115-006-7E06
IOT-114-H3C005

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)
-資料應用架構規劃建置

交通部運輸研究所

中華民國 115 年 3 月

115-006-7E06
IOT-114-H3C005

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)
-資料應用架構規劃建置

著者：林騰威、劉清松、林雅雯、張永葵、林珂如

交通部運輸研究所

中華民國 115 年 3 月

115

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)—資料應用架構規劃建置

交通部運輸研究所

GPN：1011500168
定價 300 元

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置
/林騰威, 劉清松, 林雅雯, 張永葵, 林珂如著.
-- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所,
民 115.03
面 ; 公分
ISBN 978-986-531-741-6(平裝)

1.海象觀測 2.颱風專區 3.港灣環境

443.2 115001231

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置

著　　者：林騰威、劉清松、林雅雯、張永葵、林珂如
出版機關：交通部運輸研究所
地　　址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號
網　　址：www.iot.gov.tw (中文版＞數位典藏＞本所出版品)
電　　話：(04)2658-7200
出版年月：中華民國 115 年 3 月
印 刷 者：
版(刷)次冊數：初版一刷 48 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所網站
定　　價：300 元
展 售 處：
交通部運輸研究所運輸科技及資訊組•電話：(02)2349-6789
國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號•電話：(02)2518-0207
五南文化廣場：400002 臺中市中區中山路 6 號•電話：(04)2226-0330

GPN：1011500168　　ISBN：ISBN 978-986-531-741-6 (平裝)
著作財產權人：中華民國(代表機關：交通部運輸研究所)
本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

<table>
<tr><td colspan="4">出版品名稱：港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置</td></tr>
<tr><td>國際標準書號(或叢刊號)
ISBN 978-986-531-741-6(平裝)</td><td>政府出版品統一編號
1011500168</td><td>運輸研究所出版品編號
115-006-7E06</td><td>計畫編號
114-H3C005</td></tr>
<tr><td>本所主辦單位：運技中心
主管：蔡立宏
計畫主持人：林雅雯
研究人員：劉清松
聯絡電話：04-26587200
傳真號碼：04-26571329</td><td colspan="2">合作研究單位：數位地球科技有限公司
計畫主持人：林騰威
研究人員：張永葵、林珂如
地址：新北市中和區中山路三段 37 巷 34 號 14 樓
聯絡電話：02-22230040</td><td>研究期間
自 114 年 2 月
至 114 年 10 月</td></tr>
<tr><td colspan="4">關鍵詞：海象觀測、颱風專區、港灣環境</td></tr>
<tr><td colspan="4">摘要：
本計畫延續 113 年「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」計畫之研究成果，以「港灣環境資訊平臺」為基礎，進行港灣環境資訊網站系統維護及海氣象資料加值與系統功能擴充。114 年度主要工作成效具體說明如下：
(1)維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能。(2)維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫。(3)維護與更新港灣環境資訊平臺。(4)維護與更新商港海氣象資訊網網頁。(5)持續維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊，提升加值應用之功能。(6)維護與優化港灣環境資訊網之 LINE BOT API 加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知。(7)維護與更新臺灣腐蝕環境分類資訊。(8)配合機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊系統程式修正、更新、維運工作。(9)優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。(10)針對實務關鍵使用者進行訪談。(11)盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，提出分析建議。(12)海氣象即時觀測資訊增加 Test6 品管。(13)匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。(14)應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。(15)應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。(16)港灣環境資訊網之海象模擬資訊，透過帳密登入才可瀏覽。(17)進一步精進港灣環境資訊網功能。(18)精進颱風應用專區功能精進。(19)新增商港海象儀表板。(20)港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。(21)港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊，透過帳密登入才可瀏覽。(22)港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊，優化金屬腐蝕試驗圖層。

預期成果與應用情形：
透過多元的應用服務，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，包括在港區範圍、海域範圍的海象觀測與模擬資訊以提升防災資訊服務之目的，做為後續應變與緊急狀況之決策參考。</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>115 年 3 月</td><td>322</td><td>300</td><td>凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。</td></tr>
<tr><td colspan="4">備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。</td></tr>
</table>

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

TITLE: Maintenance and Function Upgrades of the Harbor Environmental Information System(4/4) - Data Application Architecture Planning and Development

ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER	PROJECT NUMBER
978-986-531-741-6 (pbk)	1011500168	115-006-7E06	114-H3C005

DIVISION: Transportation Technology Research Center
DIVISION DIRECTOR: Li-Hung Tsai
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Ya-Wen Lin
PROJECT STAFF: Ching-Sung Liu
PHONE: +886-4-26587200
FAX: +886-4-26571329

PROJECT PERIOD
FROM February 2025
TO October 2025

RESEARCH AGENCY: Geo3DEarth Systems Co., Ltd.
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Teng-Wei Lin
PROJECT STAFF: Yong-Kui Chang, Ke-Ru Lin
ADDRESS: 14F., No.34, Ln. 37, Sec. 3, Zhongshan Rd., Zhonghe Dist., New Taipei City 235, Taiwan (R.O.C.)
PHONE: +886-2-22230040

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

ABSTRACT:

This project, in continuation of the results of the “Harbor Environmental Information System Maintenance and Enhancement (3/4) - Marine Weather Data Analysis and Display” project, performs the maintenance of the Harbor Environmental Information website system, and value adding with marine weather data and system functional extension, based on the “Harbor Environmental Information System.” Outcomes of the 2025 tasks are elaborated as follow: (1)Maintenance of six major system functionalities: Observation information, Simulation data, Taiwan corrosion information, Popular science homepage, Open data, and the Harbor Environmental Information. (2)Continues updating & maintenance of the marine information database of the oceanographic observation sub-system, and enhancement of data quality control operations. (3)Maintenance and updates of the Harbor Environmental Information Platform. (4)Maintenance and updates of the Commercial Harbor Marine Weather Information website. (5)Continues maintaining the national oceanographic state information system, and enhancing value-added functions by integrating the oceanographic observation data from other agencies. (6)Continuous maintaining and perfecting the harbor environmental information system’ s value-added application by working with LINE BOT API to realize real-time information exchange and notification of marine weather alerts, simulations, tsunamis and data quality control, etc. (7)Maintenance and update of the Taiwan corrosion environmental classification information website. (8)Re-programming and software upgrading the Harbor Environmental Information Network system in parallel to the virtualization of Harbor and Marine Technology Center’s facility room, as well as maintaining the joint system. (9)Optimize functionality and performance of Harbor Environmental Information Website to comply with web accessibility standards (Level AA). (10)Interviews with key practical users. (11)Review open and applied information from government open data platforms and provide analytical suggestion. (12)Add Test6 quality control to real-time marine meteorological observation data. (13)Import quality-controlled data into Harbor Environment Database and provide it to relevant page. (14)Planning the structure of application prototype to provide diversified services. (15)Develop the application prototype for harbor construction application. (16)Simulation data on Harbor Environmental Information Website can only be viewed through account login. (17)Further improve and enhance the functionality of the Harbor Environmental Information Website. (18)Enhance the functions of the Typhoon Application Pages. (19)Add Marine Weather Dashboard for commercial ports. (20)Integrate inside-port and offshore wave height data within the wave time-series charts on Harbor Environmental Information Map. (21)Simulation data on Harbor Environmental Information Map can only be viewed through account login. (22)Optimize Taiwan corrosion environment classification information and metallic corrosion test layers on Harbor Environmental Information Map.

By integrating diverse application services, this project is hoped to substantially provide the administrative agencies with marine weather data for application to enhance the purpose of publishing disaster-prevention information and to serve as reference for future decision making in disaster and emergency response.

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE
March, 2026	322	300

The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置

目　　錄

中文摘要.....I

英文摘要.....II

目　　錄.....III

圖 目 錄.....VII

表 目 錄.....XVII

第一章　計畫概述 1-1

1.1 計畫摘要 1-1

1.2 計畫背景、目的與重要性 1-1

1.2.1 計畫背景 1-1

1.2.2 計畫目的 1-20

1.2.3 重要性 1-20

1.3 研究內容與工作項目 1-21

1.4 研究範圍及對象 1-27

第二章　研究與計畫方法 2-1

2.1 系統開發工具 2-1

2.2 維護工作 2-12

2.3 功能精進與加值 2-13

2.4 資訊安全 2-27

2.5 其他.....2-31

2.5.1 計畫推廣應用 2-31
2.5.2 計畫績效指標 2-31
2.5.3 駐點人員工作 2-31
2.6 其他各期報告與工作會議 2-32
第三章 研究與工作成果 3-1
3.1 執行進度 3-1
3.2 港灣環境資訊系統 3-7
3.2.1 系統架構 3-7
3.2.2 資料盤點 3-7
3.2.3 港灣環境資訊網 3-9
3.2.4 港灣環境資訊圖臺 3-25
3.2.5 港灣環境資訊系統後臺功能 3-40
3.2.6 颱風儀表板 3-59
3.2.7 OpenData 3-60
3.2.8 商港海氣象資訊網頁 3-61
3.3 系統維運 3-62
3.4 功能精進與加值 3-73
3.4.1 優化港灣環境資訊網 3-73
3.4.2 關鍵使用者訪談 3-73
3.4.3 盤點資料 3-78
3.4.4 Test6 品管 3-85
3.4.5 匯入海氣象歷史品管後資料 3-86

3.4.6 應用專區架構規劃 3-88
3.4.7 應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區) 3-96
3.4.8 港灣環境資訊網-檢視模擬資訊需登入 3-102
3.4.9 精進港灣環境資訊網功能 3-105
3.4.10 颱風應用專區功能精進 3-108
3.4.11 商港海象儀表板 3-109
3.4.12 港灣環境資訊圖臺-港內外波高呈現 3-110
3.4.13 港灣環境資訊圖臺-檢視模擬資訊需登入 3-111
3.4.14 臺灣腐蝕環境分類資訊-圖層精進 3-112
3.4.15 臺灣腐蝕環境分類資訊-測站顯示精進 3-115
3.4.16 蒐集近 3 年颱風期間各港海氣象最大值 3-116
3.4.17 優化海氣象資料分析及展示模組 3-118
3.5 資訊安全管控 3-125
3.5.1 【普】級安全控制措施 3-125
3.5.2 網頁弱掃 3-129
3.5.3 原碼檢測 3-130
3.5.4 系統資料備份 3-131
3.5.5 備援機制 3-131
3.5.6 災難演練 3-133
3.6 其他 3-136
3.6.1 駐點維護服務 3-136
3.6.2 學術論文投稿 3-136

3.6.3 成果影片 3-137
3.6.4 使用者說明會 3-138
3.6.5 流量分析 3-140
3.7 新增異動功能索引表 3-143
第四章 結論與建議 4-1
4.1 結論 4-1
4.2 建議 4-15
4.3 預期效益與應用情形 4-16
參考文獻 參-1
附錄一 期中報告審查意見處理情形表 ..... 附 1-1
附錄二 期末報告審查意見處理情形表 ..... 附 2-1
附錄三 工作會議紀要 ..... 附 3-1
附錄四 系統維護紀錄 ..... 附 4-1
附錄五 論文投稿摘要 ..... 附 5-1
附錄六 使用者說明會滿意度調查 ..... 附 6-1
附錄七 期末審查簡報 ..... 附 7-1

圖 目 錄

圖 1.1　港灣環境資訊網網站 1-2

圖 1.2　港灣環境資訊圖臺網站 1-3

圖 1.3　NOAA 網站 1-4

圖 1.4　NOAA 海洋事實(科普知識)網站 1-5

圖 1.5　日本氣象廳網站 1-5

圖 1.6　日本氣象廳「知識・解說」網站 1-6

圖 1.7　中央氣象署網站 1-6

圖 1.8　日本全國港灣海洋波浪情報網 1-7

圖 1.9　日本全國港灣海洋波浪情報網-即時海況 1-7

圖 1.10　日本全國港口海浪資訊網-歷史資料 1-8

圖 1.11　NOAA 的 climate.gov 網站 1-9

圖 1.12　Nullschool 的 Earth 展示氣候狀態 1-9

圖 1.13　捷克-Windy 網站展示氣候狀態 1-10

圖 1.14　荷蘭-鹿特丹港的即時海氣象網站 1-10

圖 1.15　日本-海上保安廳的即時海氣象網站 1-11

圖 1.16　西班牙-國家港口管理局的即時海氣象網站 1-12

圖 1.17　中央氣象署的風場預報系統 1-12

圖 1.18　中央氣象署的劇烈天氣監測系統 1-13

圖 1.19　臺灣海象環境資訊平台 1-14

圖 1.20　海域遊憩活動一站式資訊平臺 1-14

圖 1.21　海域遊憩活動一站式資訊平臺-地圖 1-15

圖 1.22　多維度海域資訊服務平臺 1-15
圖 1.23　3D 海洋圖臺-智慧商港 1-16
圖 1.24　細節層次(LOD)定義 1-16
圖 1.25　Go Ocean 海洋遊憩風險資訊 1-17
圖 1.26　國家海洋資料庫及共享平臺(NODASS)..... 1-18
圖 1.27　國家海洋資料庫及共享平臺(NODASS)-圖臺 1-18
圖 1.28　國家海洋資料庫及共享平臺(NODASS)-資料集 1-19
圖 2.1　.NET Framework 技術堆疊 2-1
圖 2.2　.NET Framework 關係架構 2-2
圖 2.3　單機版 Freego 檢測工具 2-13
圖 2.4　臺中港新建填方區海堤工程 2-14
圖 2.5　政府資料開放平臺 2-15
圖 2.6　國家海洋資料庫及共享平臺 2-15
圖 2.7　中央氣象署的主題式頁面-基隆港(示意) 2-19
圖 2.8　未登入帳號瀏覽港灣環境資訊網(示意)..... 2-20
圖 2.9　當日高潮與低潮時間與資訊(示意)..... 2-20
圖 2.10　於版面頁尾(Footer)新增最後修改日期(示意) 2-21
圖 2.11　首頁新增長浪告警(示意)..... 2-21
圖 2.12　綜合歷線圖(示意)..... 2-22
圖 2.13　颱風儀表板新增介接選單(示意)..... 2-23
圖 2.14　未登入帳號瀏覽港灣環境資訊圖臺(示意)..... 2-24
圖 2.15　臺灣腐蝕環境分類圖層發布 2-25

圖 2.16　臺灣腐蝕環境分類資訊系統顯示試驗地點 2-26
圖 2.17　中央氣象署-西北太平洋颱風列表 2-26
圖 3.1　港灣環境網系統架構 3-7
圖 3.2　港灣環境資訊網-內容架構 3-10
圖 3.3　港灣環境資訊網-首頁 3-11
圖 3.4　港灣環境資訊網(手機瀏覽) 3-12
圖 3.5　港灣環境資訊網-觀測資訊-商港 3-13
圖 3.6　全國海象資訊 12 海域示意圖 3-15
圖 3.7　港灣環境資訊網-觀測資訊-海域 3-15
圖 3.8　港灣環境資訊網-觀測資訊-颱風 3-16
圖 3.9　港灣環境資訊網-觀測資訊-地震 3-17
圖 3.10　港灣環境資訊網-模擬資訊-商港 3-19
圖 3.11　港灣環境資訊網-模擬資訊-海域 3-21
圖 3.12　港灣環境資訊網-腐蝕資訊 3-22
圖 3.13　腐蝕資訊綜合數據庫-功能架構 3-23
圖 3.14　港灣環境資訊網-網站科普 3-24
圖 3.15　港灣環境資訊網-公開資料 3-24
圖 3.16　港灣環境資訊圖臺 3-26
圖 3.17　港灣環境資訊圖臺採用 RWD 設計網頁 3-26
圖 3.18　港灣環境資訊圖臺-功能畫面 3-27
圖 3.19　港灣環境資訊圖臺-觀測 3-28
圖 3.20　港灣環境資訊圖臺-觀測歷線圖 3-29

圖 3.21　港灣環境資訊圖臺-觀測(手機瀏覽) 3-29
圖 3.22　港灣環境資訊圖臺-模擬(風力) 3-30
圖 3.23　港灣環境資訊圖臺-模擬(波浪) 3-30
圖 3.24　港灣環境資訊圖臺-模擬(海流) 3-31
圖 3.25　港灣環境資訊圖臺-模擬(潮位) 3-31
圖 3.26　港灣環境資訊圖臺-風速向量場分佈圖 3-32
圖 3.27　港灣環境資訊圖臺-波高分佈圖 3-32
圖 3.28　港灣環境資訊圖臺-波浪週期分佈圖 3-33
圖 3.29　港灣環境資訊圖臺-中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖 3-33
圖 3.30　港灣環境資訊圖臺-氣象雲圖 3-34
圖 3.31　港灣環境資訊圖臺-雷達回波圖 3-34
圖 3.32　港灣環境資訊圖臺-溫度分佈 3-35
圖 3.33　港灣環境資訊圖臺-累積雨量 3-35
圖 3.34　港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 AQI 3-36
圖 3.35　港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 PM2.5 3-36
圖 3.36　港灣環境資訊圖臺-紫外線指數 3-37
圖 3.37　港灣環境資訊圖臺-近期颱風資訊 3-37
圖 3.38　港灣環境資訊圖臺-歷史颱風資訊 3-38
圖 3.39　港灣環境資訊圖臺-氯鹽沉積速率 3-39
圖 3.40　港灣環境資訊圖臺-螺旋金屬腐蝕試驗 3-39
圖 3.41　港灣環境資訊圖臺-OpenStreetMap 3-40
圖 3.42　港灣環境資訊圖臺-高雄港整體規劃圖 3-40

圖 3.43　港灣環境資訊系統後臺-網站訊息清單 3-42
圖 3.44　港灣環境資訊系統後臺-友站連結清單 3-42
圖 3.45　港灣環境資訊系統後臺-儀器清單 3-43
圖 3.46　港灣環境資訊系統後臺-設定儀器的極限值 3-43
圖 3.47　港灣環境資訊系統後臺-測站清單 3-44
圖 3.48　港灣環境資訊系統後臺-設定測站資料 3-44
圖 3.49　港灣環境資訊系統後臺-港口觀測值代表站排序 3-45
圖 3.50　港灣環境資訊系統後臺-歷史颱風資料處理 3-45
圖 3.51　港灣環境資訊系統後臺-聯合分佈百分比統計表(產製) .. 3-46
圖 3.52　港灣環境資訊系統後臺-聯合分佈百分比統計表(查詢) .. 3-47
圖 3.53　港灣環境資訊系統後臺-玫瑰圖統計(產製) 3-48
圖 3.54　港灣環境資訊系統後臺-玫瑰圖統計(查詢) 3-48
圖 3.55　港灣環境資訊系統後臺-直方圖統計 3-49
圖 3.56　港灣環境資訊系統後臺-制式化歷線圖 3-50
圖 3.57　港灣環境資訊系統後臺-綜合歷線圖 3-50
圖 3.58　港灣環境資訊系統後臺-臺中港資料品管展示歷線圖 3-51
圖 3.59　港灣環境資訊系統後臺-靜穩度實測與模擬歷線圖 3-52
圖 3.60　港灣環境資訊系統後臺-颱風加值資訊圖臺(另開視窗) .. 3-52
圖 3.61　港灣環境資訊系統後臺-瀏覽人次 3-53
圖 3.62　港灣環境資訊系統後臺-測站管理 3-53
圖 3.63　港灣環境資訊系統後臺-測站設定 3-54
圖 3.64　港灣環境資訊系統後臺-無資料統計 3-54

圖 3.65　商港海氣象資訊網頁-意見反映 3-55
圖 3.66　港灣環境資訊系統後臺-意見反映回覆 3-55
圖 3.67　港灣環境資訊系統後臺-海氣象觀測月統計上傳 3-56
圖 3.68　港灣環境資訊系統後臺-金屬年腐蝕速率上傳 3-56
圖 3.69　港灣環境資訊系統後臺-帳號管理清單 3-56
圖 3.70　港灣環境資訊系統後臺-帳號管理內容 3-58
圖 3.71　港灣環境資訊系統後臺-帳號修改 3-58
圖 3.72　颱風即時觀測資料畫面 3-59
圖 3.73　最近一次颱風(歷史颱風)檢視畫面 3-59
圖 3.74　本所運技中心於政府 OpenData 之介接服務 3-60
圖 3.75　海氣象資訊 OpenData API 服務 3-60
圖 3.76　海氣象資訊 API 輸出 JSON 與 XML 格式 3-61
圖 3.77　商港海氣象資訊網頁-港口清單及海氣象歷線圖 3-62
圖 3.78　港灣環境資訊網與子系統 3-63
圖 3.79　港灣環境資訊網系統功能架構 3-63
圖 3.80　介接海氣象觀測資料庫架構 3-64
圖 3.81　介接港區地震測站資料架構 3-65
圖 3.82　臺灣近岸海象預報系統架構 3-66
圖 3.83　介接海氣象模擬資料架構 3-66
圖 3.84　介接海嘯模擬資料架構 3-67
圖 3.85　介接港區腐蝕試驗點資料架構 3-68
圖 3.86　全國海象資料架構 3-69

圖 3.87　LINE Bot 示警與推播架構 3-70
圖 3.88　港灣環境資訊網 LINE Bot 作業流程 3-71
圖 3.89　港灣環境資訊網 LINE Bot API 訊息推播 3-72
圖 3.90　港灣環境資訊網 LINE Bot 之推播訊息 3-72
圖 3.91　無障礙網站標章資訊 3-73
圖 3.92　114 年 4 月 21 日訪談臺中港務分公司 3-74
圖 3.93　114 年 9 月 18 日訪談中央氣象署 3-76
圖 3.94　快取表(OBSStationDescription_RealTime) 3-86
圖 3.95　聯合分佈百分比統計表-新增 QC 資料 3-87
圖 3.96　玫瑰圖-新增 QC 資料 3-87
圖 3.97　制式歷線圖-新增 QC 資料 3-87
圖 3.98　綜合歷線圖-新增 QC 資料 3-87
圖 3.99　統計直方圖-新增 QC 資料 3-88
圖 3.100　歷史颱風資料預處理作業-新增 QC 資料 3-88
圖 3.101　港區施工應用專區(全)..... 3-98
圖 3.102　港區施工應用專區-電腦或平板瀏覽 3-99
圖 3.103　港區施工應用專區-登入 3-100
圖 3.104　港區施工應用專區-內嵌港灣環境資訊圖臺 3-100
圖 3.105　港區施工應用專區-設定 3-101
圖 3.106　港區施工應用專區-內嵌中央氣象署網頁 3-101
圖 3.107　訪客帳號建立 3-104
圖 3.108　未登入帳號瀏覽港灣環境資訊網 3-104

圖 3.109　綜合表新增滿乾潮時間 3-105
圖 3.110　於版面頁尾(Footer)新增最後修改日期 3-105
圖 3.111　首頁新增長浪告警 3-106
圖 3.112　綜合歷線圖-展開測站 3-107
圖 3.113　綜合歷線圖-收合測站 3-108
圖 3.114　颱風儀表板-有颱風才可開啟介接選單 3-108
圖 3.115　颱風儀表板-歷史颱風沒有介接選單 3-109
圖 3.116　商港海象儀表板 3-109
圖 3.117　綜整表新增商港海象儀表板連結 3-110
圖 3.118　颱風觀測資訊新增颱風海象儀表板連結 3-110
圖 3.119　點擊地圖上港外波高(AWAC 圖示) 3-111
圖 3.120　點擊地圖上港內波高(靜穩圖示) 3-111
圖 3.121　未登入帳號瀏覽港灣環境資訊圖臺 3-112
圖 3.122　色階圖比較 3-112
圖 3.123　年報中的色階圖 3-113
圖 3.124　地圖高度第 11 層(左圖)與第 12 層(右圖) 3-114
圖 3.125　圖臺套疊 2020 年(整年)碳鋼腐蝕速率(舊版) 3-114
圖 3.126　圖臺套疊 2020 年(整年)碳鋼腐蝕速率(新版) 3-115
圖 3.127　臺灣腐蝕環境分類資訊系統顯示試驗地點 3-115
圖 3.128　西北太平洋颱風歷史颱風資料預處理作業 3-116
圖 3.129　侵臺颱風列表 3-116
圖 3.130　西北太平洋颱風列表 3-117

圖 3.131　平均風速統計分析(單一港口)..... 3-118
圖 3.132　平均風速統計分析(所有港口)..... 3-119
圖 3.133　平均示性波高統計分析(單一港口)..... 3-120
圖 3.134　平均示性波高統計分析(所有港口)..... 3-120
圖 3.135　平均風速相關係數與常態化均方根誤差(單一港口) ... 3-121
圖 3.136　平均風速相關係數與常態化均方根誤差(所有港口) ... 3-122
圖 3.137　平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差(單一港口) 3-123
圖 3.138　平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差(所有港口) 3-124
圖 3.139　網頁弱掃結果-港灣環境資訊網..... 3-129
圖 3.140　網頁弱掃結果-港灣環境資訊圖臺..... 3-129
圖 3.141　原碼檢測結果-港灣環境資訊網..... 3-130
圖 3.142　原碼檢測結果-港灣環境資訊圖臺..... 3-130
圖 3.143　港灣環境資訊系統(臺中文心 IDC 租用機房)..... 3-132
圖 3.144　CDN 防止 DDoS 攻擊..... 3-132
圖 3.145　CDN 切換後端 IP 操作畫面 3-132
圖 3.146　演練紀錄 3-133
圖 3.147　論文投稿第 47 屆海洋工程研討會摘要 3-137
圖 3.148　成果影片 3-138
圖 3.149　使用者說明會 3-139
圖 3.150　港灣環境資訊網整體滿意度 3-140
圖 3.151　港灣環境資訊圖臺整體滿意度 3-140

圖 3.152　Google Analytics-港灣環境資訊網 3-141
圖 3.153　Google Analytics-港灣環境資訊圖臺 3-142

表 目 錄

表 1-1　各年期預期完成的工作項目 1-21
表 1-2　研究/計畫範圍與對象 1-28
表 2-1　QARTOD 品管檢驗項目 2-16
表 2-2　即時資料品質標記 2-17
表 2-3　TEST 6(Spike Test：尖峰值檢驗) 2-18
表 2-4　【普】級安全控制措施 2-27
表 3-1　查核點時間表 3-1
表 3-2　工作完成狀況檢核表 3-2
表 3-3　進度甘梯圖 3-4
表 3-4　觀測站設置表及項目 3-7
表 3-5　海氣象資料盤點彙總表(本所運技中心) 3-8
表 3-6　海氣象資料盤點彙總表(介接其它單位資料) 3-8
表 3-7　港灣環境資訊圖臺網站功能架構 3-27
表 3-8　港灣環境資訊系統-後臺功能 3-41
表 3-9　港灣環境資訊系統-後臺功能 3-57
表 3-10　海氣象資料 API 彙總表 3-61
表 3-11　港灣環境資訊網 LINE Bot 推播網頁平臺及發送機制 3-71
表 3-12　推播量統計 3-72
表 3-13　114 年 4 月 21 日訪談臺中港務分公司紀錄表 3-74
表 3-14　114 年 9 月 18 日訪談中央氣象署紀錄表 3-76
表 3-15　盤點資料 3-79

表 3-16　資料品管標記 3-86
表 3-17　港區施工應用分析及展示規劃 3-89
表 3-18　港區施工應用分析及展示功能架構 3-90
表 3-19　港區金屬防蝕應用分析及展示規劃 3-91
表 3-20　港區金屬防蝕應用分析及展示功能架構 3-92
表 3-21　船舶進出港海氣象資訊應用及展示規劃 3-93
表 3-22　船舶進出港海氣象資訊應用及展示功能架構 3-94
表 3-23　颱風資訊應用與展示規劃 3-95
表 3-24　颱風資訊應用與展示功能架構 3-95
表 3-25　海氣象模擬資訊帳號申請辦法(草案) 3-102
表 3-26　圖磚解析度與容量說明 3-114
表 3-27　【普】級安全控制措施檢查結果 3-125
表 3-28　備份計畫表 3-131
表 3-29　使用者說明會議程 3-139
表 3-30　新增異動功能索引表 3-143

第一章　計畫概述

1.1　計畫摘要

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

1.2　計畫背景、目的與重要性

1.2.1　計畫背景

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

本所運技中心前身臺灣省交通處港灣技術研究所，成立於民國 70 年 2 月為臺灣地區之唯一港灣環境領域之公務研究單位，因此於民國 92 年始開發建置港灣環境資訊平臺，並持續維運及精進港灣環境資訊網，展示「觀測資訊」、「模擬資訊」、「腐蝕資訊」、「網站科普」、「公開資料」及「港灣環境資訊圖臺」即時與預測資訊，整合相關研究成果並提供對外服務。

本計畫利用資訊與通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)之技術，將各港區海氣象即時觀測系統的資料自動回傳至伺服器，並運用在本所運技中心「臺灣近岸海象預報系統(Taiwan Coastal Operational Modeling System, TaiCOMS)」的海象模擬預測作業，提升預測的精確度，「港灣環境資訊系統」將海氣象即時觀測資料與海象模擬預測資料加以整合，以「港灣環境資訊網(https://isohe.ihmt.gov.tw)(圖 1.1)」與「港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)(圖 1.2)」，分別運用網頁與地圖的方式呈現，透過資訊網路即時提供各港埠單位、災害防救中心、中央主管機關及國內外船舶業者相關人員查詢，以達成港埠經營需求、船舶進出港操航安全的提升、以及各界對港灣自然環境資訊的取得，是一項必須持續維護與精進的工作，以確保海上運輸保持暢通的積極作為。

圖 1.1 港灣環境資訊網網站

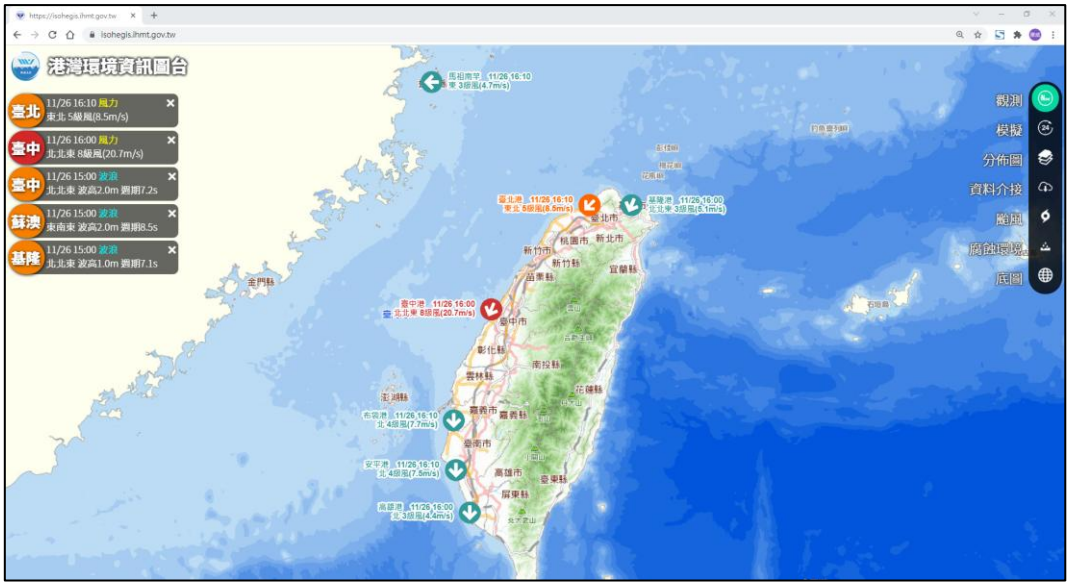


圖 1.2 港灣環境資訊圖臺網站

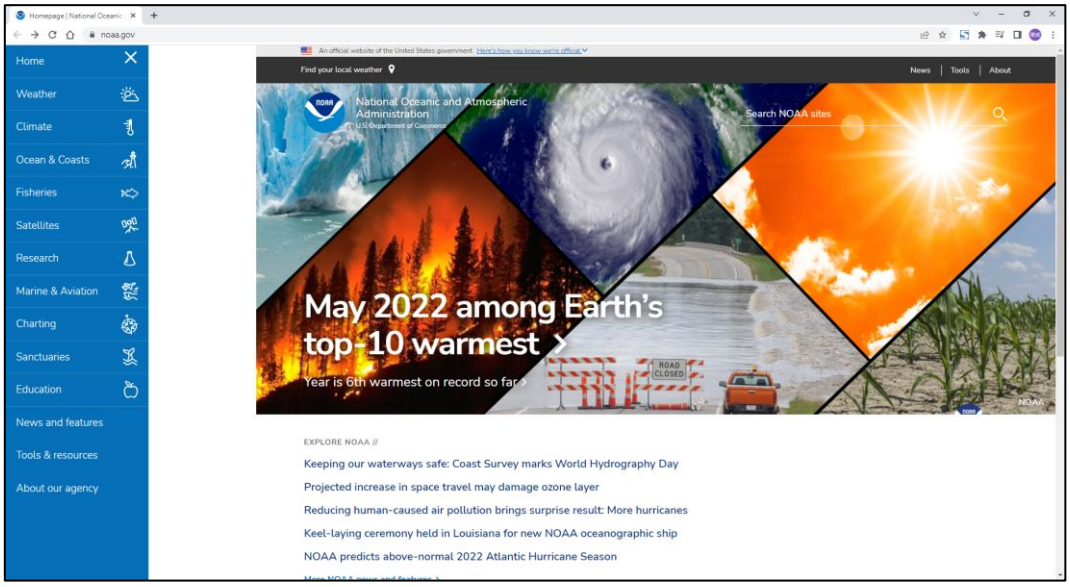
一、海氣象網站參考

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

(一)美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)

NOAA 是海氣象觀測與預報最著名且歷史悠久的組織(圖 1.3)，也簡稱國家海洋與氣象局、國家海洋大氣局，隸屬於美國商務部的科技部門，在 1970 年收編「美國海岸測量局」、「氣象局」和「漁業管理局」成立，分成 6 個部門：美國國家氣象局(National Weather Service, NWS)」、「美國國家海洋局(National Ocean Service, NOS)」、「美國國家海洋漁業局(National Marine Fisheries Service, NMFS)」、「美國國家環境衛星、數據及資訊服務中心(National Environmental Satellite, Data and Information Service, NESDIS)」、「海洋及大氣研究中心(Office of Oceanic and Atmospheric Research, OAR)」、「規劃、計劃和綜合處(Office of Program Planning and Integration, PPI)」，並且配置國家海洋暨大氣總署軍官隊

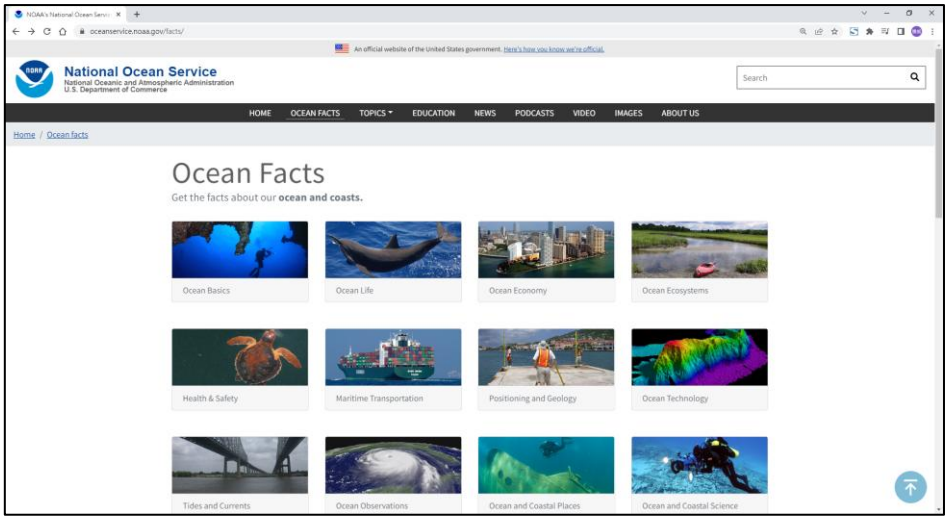
(National Oceanic and Atmospheric Administration Commissioned Officer Corps, NOAA Corps)，負責飛機、船隻、車輛的駕駛，編制與規模非常完整，主要關注地球的大氣和海洋變化，提供準確客觀的科學資訊，以及面對天氣災害的預警，也針對海洋和沿海資源的利用與保護提供建議。



資料來源：https://www.noaa.gov

圖 1.3 NOAA 網站

在 NOAA 官網的海洋服務(Ocean Service)專區(圖 1.4)，介紹有關海洋相關的知識，內容範疇包含：海洋基礎(Ocean Basics)、海洋生物(Ocean Life)、海洋經濟(Ocean Economy)、海洋生態系統(Ocean Ecosystems)、健康和安全(Health & Safety)、海上運輸(Maritime Transportation)、定位與地質(Positioning and Geology)、海洋科技(Ocean Technology)、潮汐和洋流(Tides and Currents)、海洋觀測(Ocean Observations)、海洋和沿海地區(Ocean and Coastal Places)、海洋和海岸科學(Ocean and Coastal Science)，此網站可做為本計畫「港灣環境資訊系統」亦有網站科普的參考。



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

圖 1.4 NOAA 海洋事實(科普知識)網站

(二)日本氣象廳(JMA)

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

資料來源：https://www.jma.go.jp/jma/

圖 1.5 日本氣象廳網站

除海氣象的觀測與預報外，官網也有「知識・解說」單元(圖 1.6)，提供民眾可以查詢海氣象相關的知識與防災資訊。

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

圖 1.6　日本氣象廳「知識・解說」網站

(三)中央氣象署

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

資料來源：https://www.cwa.gov.tw

圖 1.7 中央氣象署網站

(四)日本全國港灣海洋波浪情報網(Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HArbourS, NOWPHAS)

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

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

圖 1.8 日本全國港灣海洋波浪情報網

資料來源：https://nowphas.mlit.go.jp/

圖 1.9 日本全國港灣海洋波浪情報網-即時海況

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

圖 1.10 日本全國港口海浪資訊網-歷史資料

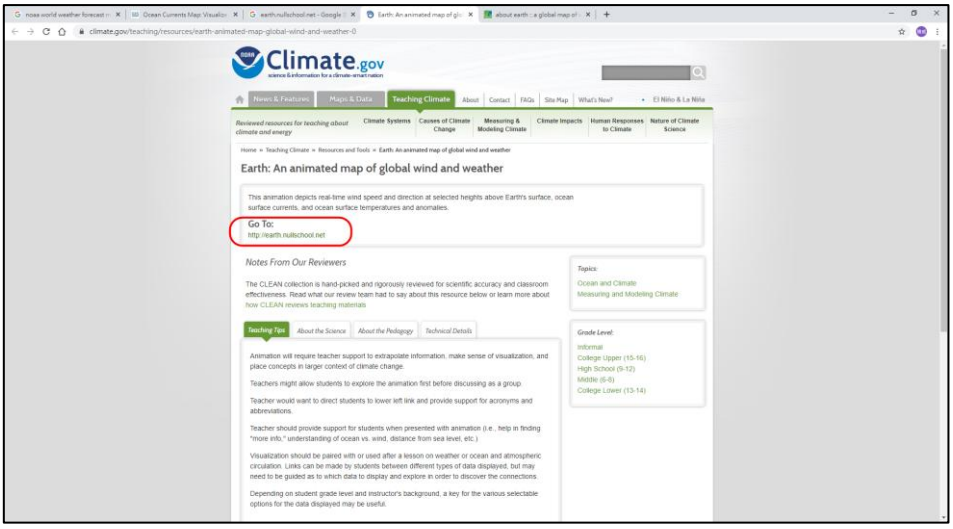
(五)本系統參考上述網站，並盤點運技中心之海氣象資料庫，於 110 年將「港灣環境資訊網」改版，以「觀測資訊」、「模擬資訊」、「腐蝕資訊」、「網站科普」與「公開資料」等五大主題，「觀測資訊」細分為商港、海域、颱風、地震等選項，「模擬資訊」細分為商港、海域、海嘯等選項。

二、海氣象地圖網站參考

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

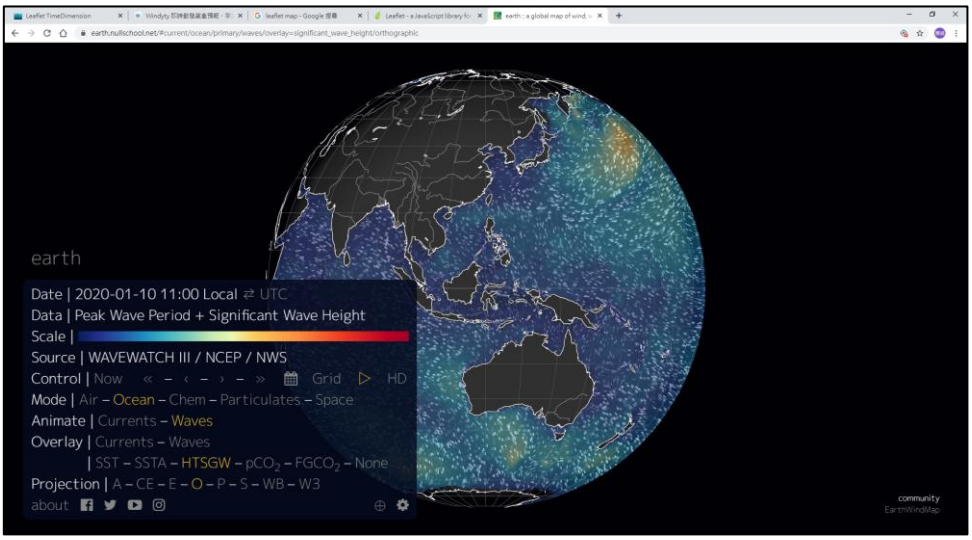
(一)NOAA 的 climate.gov 網站

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



資料來源：https://www.climate.gov

圖 1.11　NOAA 的 climate.gov 網站



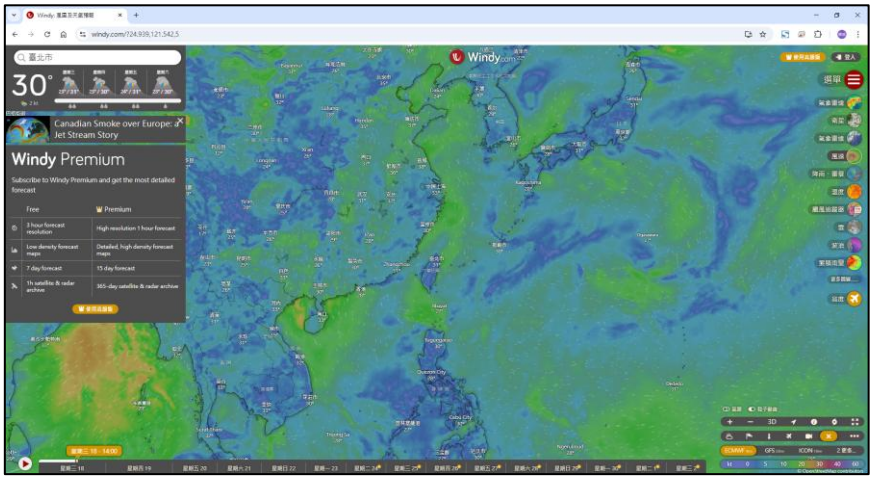
資料來源：https://earth.nullschool.net

圖 1.12　Nullschool 的 Earth 展示氣候狀態

(二)捷克 Windy 網站

Windy 網站(圖 1.13)是最受歡迎的海氣象網站，是一家 2014 年成立於捷克的公司，提供天氣預報服務，網站擷取世界 2 款主要的全球模式數值預報，分別為歐洲中期天氣預報中心(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF)及美國國家環境預報中心 (National Centers for Environmental Prediction, NCEP)全球預報系統(GFS)。Windy 也是使用粒子特效的方式顯示天氣資訊，在右側選單可切換

要顯示的預報資訊，包括風速、陣風、溫度、雲層、降雨、累積雨量、低雲、波浪、風浪、湧浪、湧浪時間、降雪、氣壓及濕度，同時可透過下方時間軸，顯示未來預測的結果。



資料來源：https://www.windy.com

圖 1.13　捷克-Windy 網站展示氣候狀態

(三)荷蘭-鹿特丹港即時海氣象網站

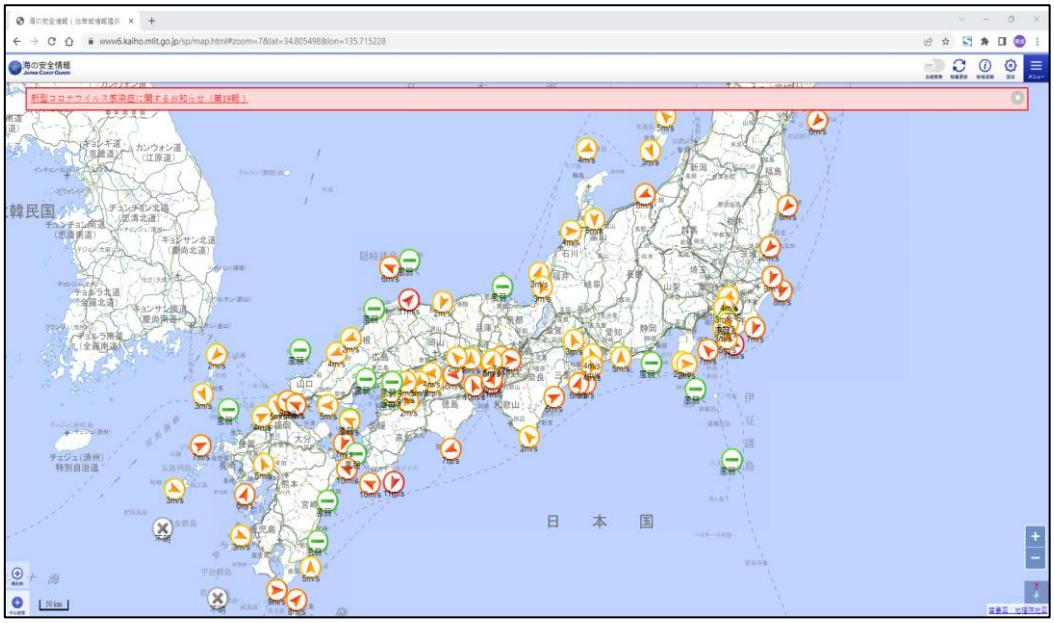
鹿特丹港已在港區安裝了大量的 IoT 感測器，蒐集各式各樣的資料流（Data Streams），包括潮汐、潮流、濕度、溫度、風速、風向、水位高度(即時水深)、能見度等，以即時海氣象網站呈現相關數據，以儀錶板的方式呈現(圖 1.14)，可以用來協助港務人員決策，縮短港務處理時間。

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

圖 1.14 荷蘭-鹿特丹港的即時海氣象網站

(四)日本-海上保安廳即時海氣象網站

日本海上保安廳為遊船、漁船等船舶經營者和海上休閒愛好者提供日本全國各地燈塔觀測到的風向、風速、波高等當地天氣和海況，以地圖的方式顯示全國海域的海氣象資訊(圖 1.15)，其中的箭頭呈現測站風向。

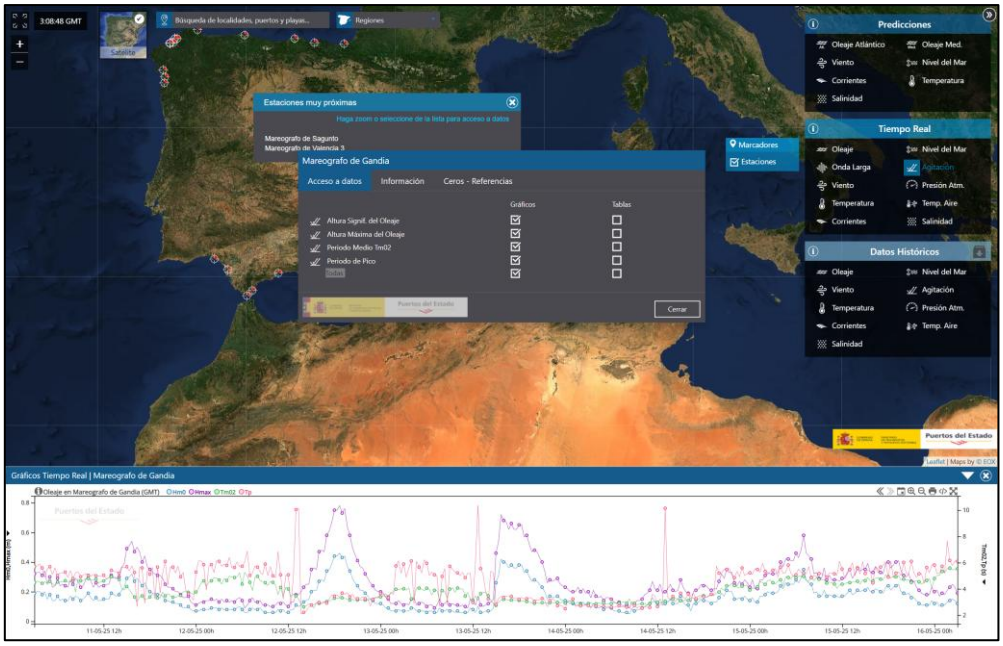


資料來源：https://www6.kaiho.mlit.go.jp/sp/map.html

圖 1.15 日本-海上保安廳的即時海氣象網站

(五)西班牙-國家港口管理局即時海氣象網站

PORTUS(portus.puertos.es)網站是西班牙「國家港口管理局」（Puertos del Estado）所屬的港口資訊與監測平臺(圖 1.16)，它提供有關海洋和氣象的數據和預測，主要包括(1)預測：大西洋和地中海的波浪、風、海平面、海流、溫度和鹽度。(2)即時數據：波浪、海平面、長波、攪動、風、大氣壓力、溫度、空氣溫度、海流和鹽度。(3)歷史數據：波浪、海平面、風、攪動、溫度、大氣壓力、海流、空氣溫度和鹽度。



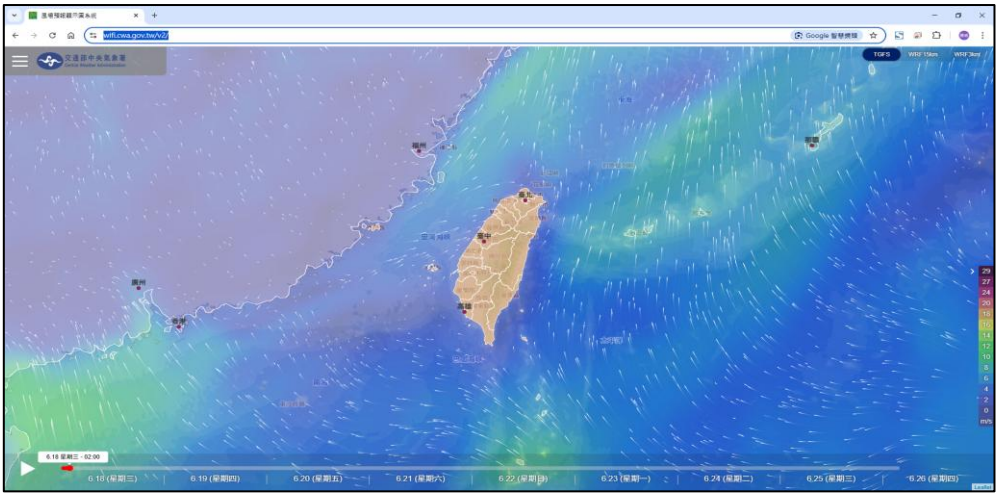
資料來源：https://portus.puertos.es

圖 1.16　西班牙-國家港口管理局的即時海氣象網站

(五)中央氣象署

1.風場預報

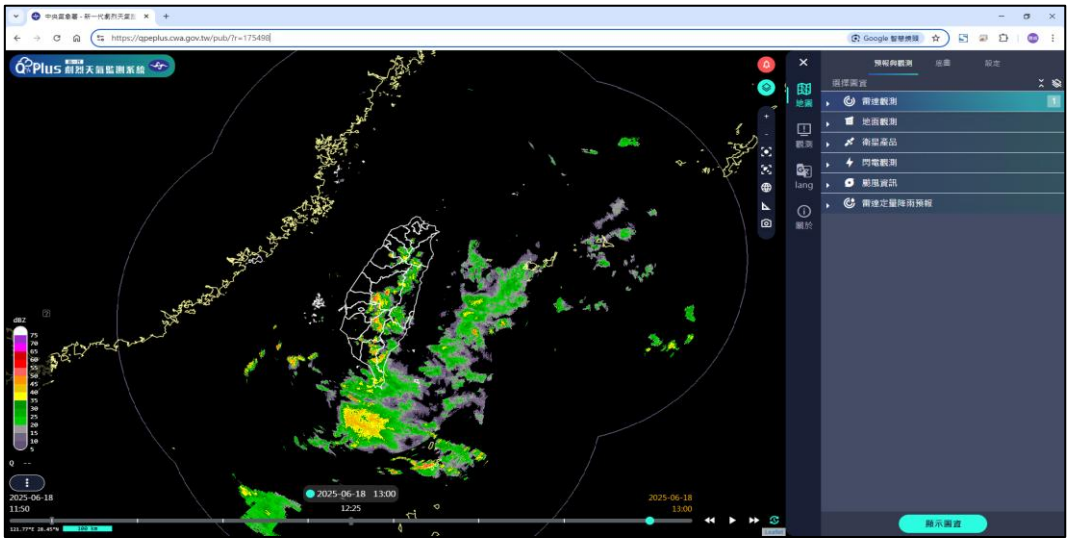
中央氣象署的風場預報顯示圖是使用 Windy API 進行資料展示(圖 1.17)，可以透過左上角切換風速、溫度、氣壓、累積雨量、及雨量。



資料來源：https://wifi.cwa.gov.tw/v2/

圖 1.17　中央氣象署的風場預報系統

2.劇烈天氣監測系統



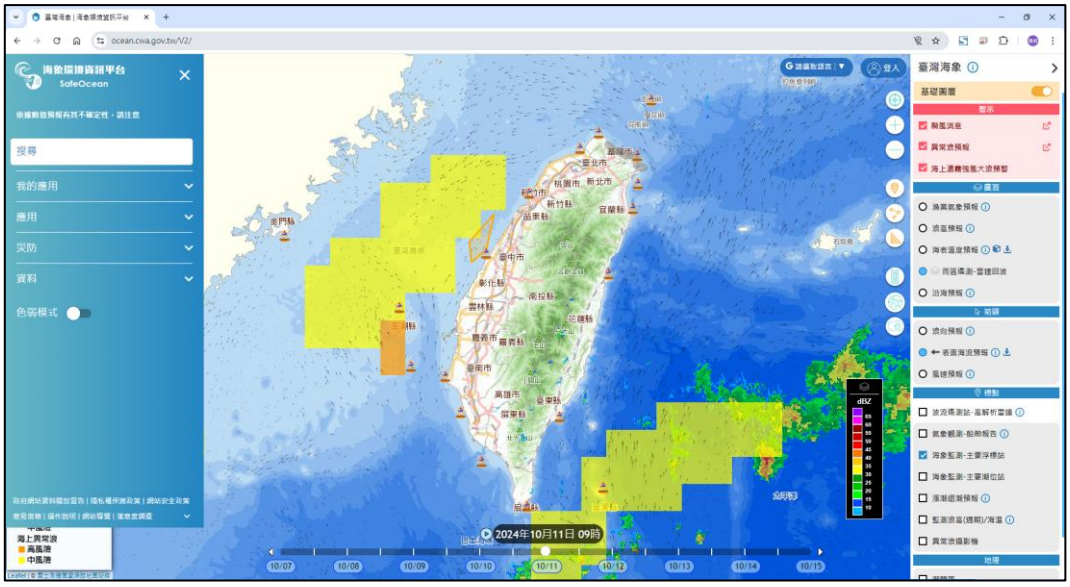
資料來源：https://qpeplus.cwa.gov.tw

圖 1.18　中央氣象署的劇烈天氣監測系統

中央氣象署為加強災害性天氣的監測與即時預報能力，整合氣象雷達、雨量站等多元觀測資料及地理資訊發展劇烈天氣監測系統（Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensor, QPESUMS）(圖 1.18)，產製關於災害性天氣之即時監測資訊予政府防救災單位及大眾參考。

3.臺灣海象環境資訊平台

臺灣海象環境資訊平台(圖 1.19)是中央氣象署「建構臺灣海象及氣象災防環境服務系統」計畫的資訊展示圖臺，整合中央氣象署現有觀測資料與陸續建置之新一代氣象衛星、降雨雷達、岸基波流儀、陣列式長程風波流儀、剖風儀、海面浮標與自動雨量站之各種海洋、大氣與陸地觀測數據資料、預報及災防資訊。



資料來源：https://ocean.cwa.gov.tw/V2/

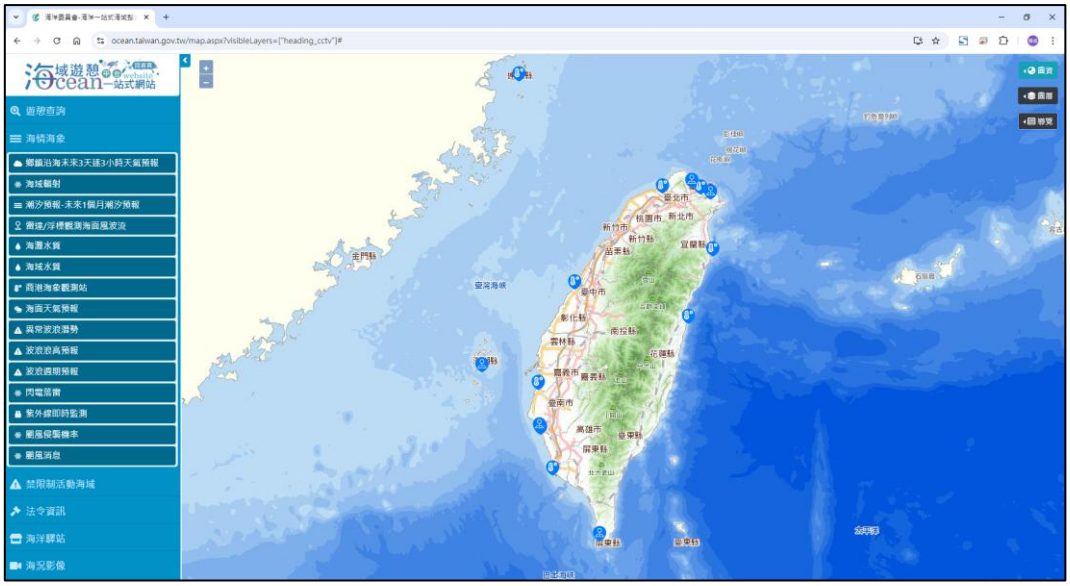
圖 1.19　臺灣海象環境資訊平台

(六)海洋委員會-海域遊憩活動一站式資訊平臺

「海域遊憩活動一站式服務資訊平臺」(圖 1.20)包括法令資訊、遊憩查詢(圖 1.21)、海況影像、海情海象、禁限海域等資料。

資料來源：https://ocean.taiwan.gov.tw

圖 1.20　海域遊憩活動一站式資訊平臺



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

圖 1.21　海域遊憩活動一站式資訊平臺-地圖

(七)內政部-多維度海域資訊服務平臺

內政部為強化海域資訊管理及應用效益，以既有海域調查資料為基礎，透過計畫方式擴大整合各機關海域多元資訊，以「多維度海域資訊服務平臺」(圖 1.22)，提供各界瞭解藍色國土之入口管道。

資料來源：https://ocean.moi.gov.tw/

圖 1.22　多維度海域資訊服務平臺

「3D 海洋圖臺」(圖 1.23)可查詢海域基本資料、海洋地質地物、海上交通、漁業資源、保護區、海洋使用、綜合資料、智慧商港等數十種圖資，皆為靜態的資料呈現，沒有即時資料，而智慧商港的選項中只有高雄港建物模型，而模型並非真實模型，是結合建物框、樓層高度、隨機貼圖的「LOD2 三維近似化建物模型」，LOD 為細節層次（Level Of Detail），在建物模型的精細程度定義為 LOD1 至 LOD4(圖 1.24)。

資料來源：https://ocean.moi.gov.tw/3DMap/

圖 1.23　3D 海洋圖臺-智慧商港

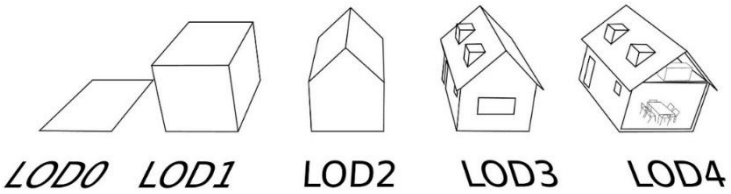
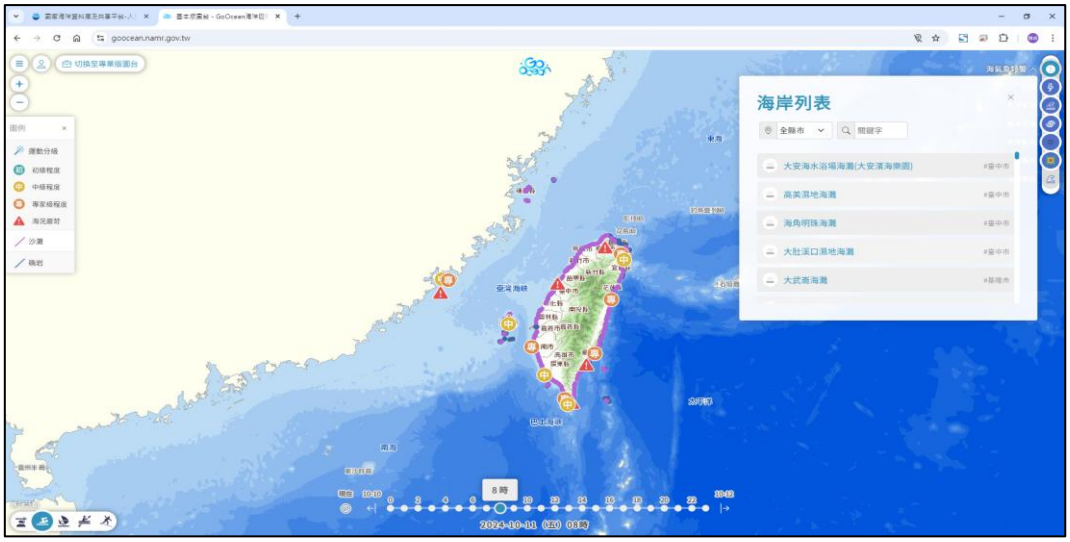


圖 1.24　細節層次(LOD)定義

(八)國家海洋研究院

1.Go Ocean 海洋遊憩風險資訊

「Go Ocean 海洋遊憩風險資訊」(圖 1.25)彙整各項海氣象特報提供給民眾進行海上遊憩使用，也細分到各海岸或海水浴場的告警，也可查詢其海氣象預報資訊。

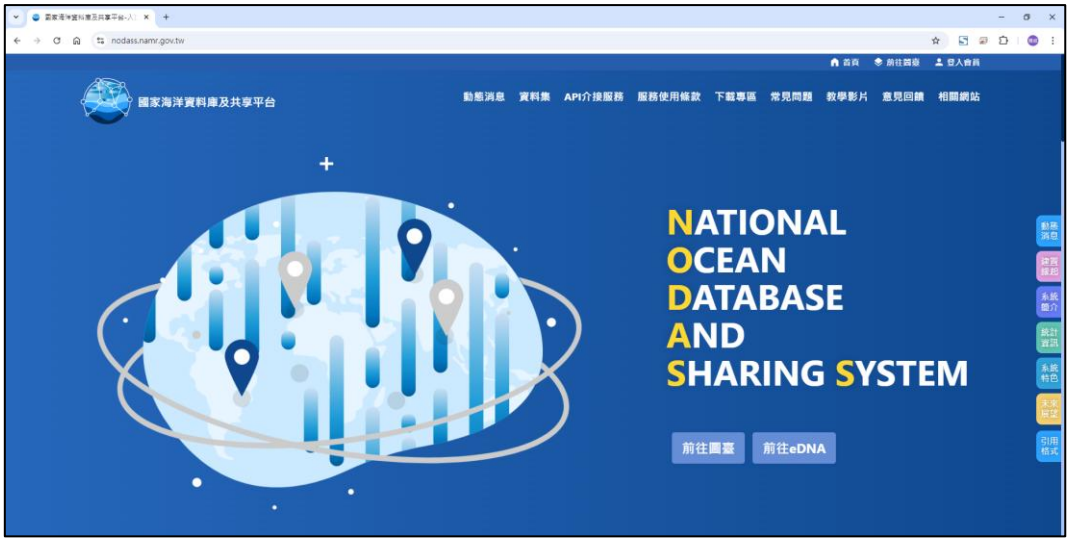


資料來源：https://goocean.namr.gov.tw

圖 1.25　Go Ocean 海洋遊憩風險資訊

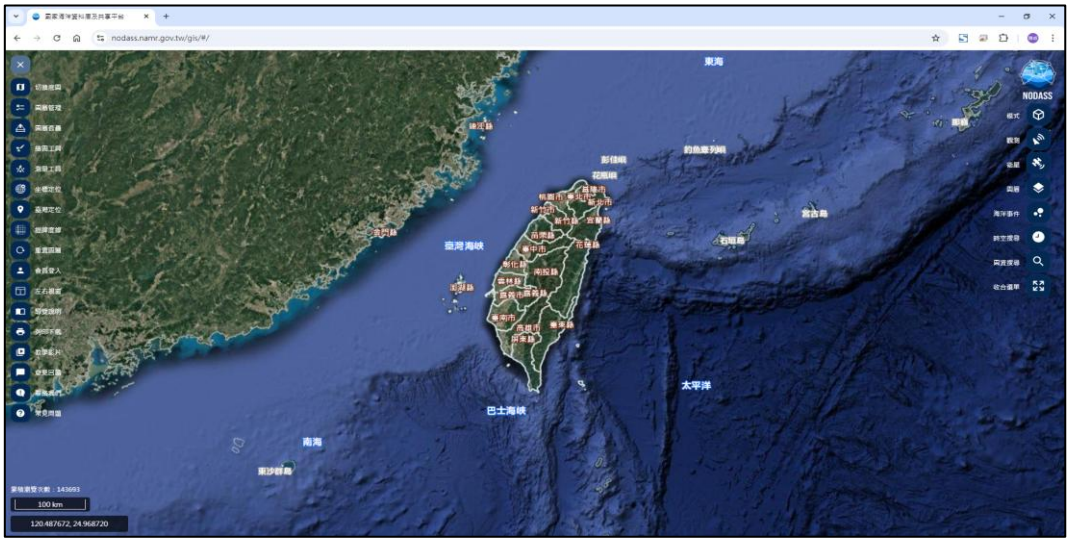
2.國家海洋資料庫及共享平臺

「國家海洋資料庫及共享平臺(NODASS)」(圖 1.26)盤點國內外海洋相關資料庫與各種觀測技術，收集整合交通部中央氣象署、交通部運輸研究所運輸技術研究中心、中央研究院、經濟部水利署等國內機構，以及美國國家海洋暨大氣總署(NOAA)、美國太空總署(NASA)等國際組織，所建置各種與海洋相關之資料庫，依太空遙測、觀測調查與數值模式等三大來源，分為風場、波浪、潮汐、流場、船隻分布、生物或其他、海溫、海面高度、鹽度、海水水質等十大類型資料，提供立體觀測、實時監測、與整合預測之海洋智慧治理與服務，以圖臺(圖 1.27)、資料集(圖 1.28)、API 等方式呈現資料。



資料來源：https://nodass.namr.gov.tw/

圖 1.26 國家海洋資料庫及共享平臺(NODASS)



資料來源：https://nodass.namr.gov.tw/gis/

圖 1.27 國家海洋資料庫及共享平臺(NODASS)-圖臺

資料來源：https://nodass.namr.gov.tw/data/

圖 1.28 國家海洋資料庫及共享平臺(NODASS)-資料集

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

三、本系統特色

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

1.2.2 計畫目的

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

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

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

1.2.3 重要性

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

本計畫屬本所年度科技綱要計畫「海洋及交通運輸防災技術研究」之細部計畫「港灣環境資訊整合及防災應用研究」執行。其研究成果

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

1.3 研究內容與工作項目

本計畫為 4 年期的研究計畫(111 至 114 年)，進行港灣環境資訊系統的資訊傳輸與資料庫之維護更新，以及服務功能加值和擴充，系統功能計有港區海象資訊(海象觀測及海象模擬)、全國海象資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。

本計畫預定研究期程為 4 年，各年期預期完成的工作項目如下表 1-1 所示，本年度為第 4 年期(114 年)。

表 1-1 各年期預期完成的工作項目

111 年	112 年	113 年	**114 年**
第 1 年期	第 2 年期	第 3 年期	第 4 年期
港灣環境資訊系統維護與精進(1/4)-海氣象資訊擴充整合建置	港灣環境資訊系統維護與精進(2/4)-優化決策輔助資訊模組	港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示	港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置
(一)系統維運			
1.持續維護觀測資訊、模擬資訊、腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能等。			
2.持續維護海氣象觀測、數值模擬、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。			
3.持續維護與更新港灣環境資訊平臺，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵襲期間、 地震與海嘯發生為重點。			
4.持續維護與更新商港海氣象資訊網網頁，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。			
5.持續維護海氣象資訊資料庫，整合其他單位的海象觀測資訊，提升加值應用之功能。			

表 1-1(續) 各年期預期完成的工作項目

111 年	112 年	113 年	**114 年**
6.持續維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬或資料品管等即時資訊互動通知，由乙方支應 LINE 推播費用。			
7.持續維護與更新臺灣腐蝕環境分類資訊。			
8.配合運研所運技中心機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新，以及協同系統維運工作。			
(二)精進加值			
1.精進港灣環境資訊網，透過整合開放資料、運研所觀測及數值模擬等資訊，盤點商港防災應用需求與關鍵資訊，規劃示警及應變資訊。	1.為深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	1.優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。	1.優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。
2.精進港灣環境資訊圖臺，透過整合開放資料、運研所觀測及數值模擬等資訊，盤點商港防災應用需求與關鍵資訊，規劃示警及應變資訊。	2.配合實際維護作業需求，精進儀器維護保養功能頁面，並提供通知服務給相關人員進行檢視。	2.開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速 TOP10 波高 TOP10 資訊、相關係數、均方根誤差等)。	2.持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。
3.進行港灣環境資訊網介面設計與功能優化，並符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。	3. 蒐集近 2 年內(2022~2023 年)有發佈警報之颱風軌跡資訊，提供侵臺颱風期間各中心點之各港海氣象觀測及模擬歷線圖資訊，並套疊展示臺灣近海海象預報系統(TaiCOMS)所產出之海氣象模擬平面分佈圖並顯示襲港機率及示警資訊，呈現於港灣環境資訊圖臺。	3.提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。	3.盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。

表 1-1(續) 各年期預期完成的工作項目

111 年	112 年	113 年	**114 年**
第 1 年期	第 2 年期	第 3 年期	第 4 年期
4.開發海氣象資料庫應用工具程式，提供相關統計圖表(玫瑰圖、直方圖、歷線圖、聯合分佈百分比、資料表等)之年、月、季度與自訂時間查詢與下載。	4.更新港灣環境資訊網之颱風頁面資訊，歷史颱風搜尋預設顯示有發佈警報之颱風，颱風觀測資訊提供路徑及襲港機率等資訊。	4.優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)。	4.根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析Test6品管門檻值並導入系統。
5.介接商港港區之靜穩觀測資訊。	5.介接能見度站觀測資訊，新增呈現各商港之能見度資訊，及透過歷線圖呈現於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺。	5.持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	5.匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。
6.介接 11 商港區新增之波流儀、風力計及能見度站資訊至港灣環境資訊網。	6.提供觀測站資訊(如測站名稱、經緯度、高程等)，同步呈現於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺。	6.網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。	6.應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。
7.介接 11 港區之觀測站附近模擬資訊，並將資訊展繪於歷線圖。	7.增進海氣象科普與應用常識，檢視網站科普資訊，進一步呈現系統相關功能(海嘯、最大波高定義等)及海岸與港灣的科普資訊，以擴大系統的效益。	7.更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。	7.應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。
8.介接靜穩模擬資訊至港灣環境資料庫。	8.符合 OAS 標準的API進行設計開發，優化精進海氣象與腐蝕資訊 API 介接服務，擴大資料開放效益。	8.進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。	8.針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現(首頁、觀測資訊-商港、觀測資訊-海域(歷線圖)、模擬資訊-商港、模擬資訊-海域等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。

表 1-1(續) 各年期預期完成的工作項目

111 年	112 年	113 年	**114 年**
第 1 年期	第 2 年期	第 3 年期	第 4 年期
9.優化臺中港之風力觀測資料檢核機制，導入即時品管作業化流程，即時展示品管資訊，提升資料可信度及可靠性。	9.避免網頁遭置換、竄改或檔案系統異常更動等事件，需建立即時監控檔案系統機制，針對特定的檔案目錄所發生的任何異動，作即時性監控及通報。	9.更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。	9.進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高>=1.5m 與平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。
10.網頁維護常用功能後臺建立及自動檢核訊息推播。	10.進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如流速單位改為公分/秒、新增觀測資訊-海域頁面之風向、波向及流向方位資訊說明、調整綜合表欄位配置，將時間統一置放於前欄，再接續排列呈現相對應海氣象資訊、合併方向圖示與方位資訊於同一欄位等)。	10.優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如 5 日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。	10.精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。
11.圖臺維護常用功能後臺建立及自動檢核訊息推播。	11.圖臺優化臺灣腐蝕環境分類資訊查詢功能，如同時套疊多個測站或同一測站多年期之資訊呈現，進而瞭解該測站之腐蝕趨勢或變化。	11.精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間，歷線圖能同步標示該時間點、提供港內波高資訊等)。	11.以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結。

表 1-1(續) 各年期預期完成的工作項目

111 年	112 年	113 年	**114 年**
第 1 年期	第 2 年期	第 3 年期	第 4 年期
12.針對商港海氣象資訊網，各港測站已無適用順位或無資訊時，需通知相關人員進行檢視。		12.更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115年)。	12.港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。
13.精進海氣象資訊API介接服務。		13.港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。	13.港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現(數值模擬、平面分佈圖等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。
		14.港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。	14.港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊，金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，採用向量圖資之方式進行套疊及不影響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。
			15.港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片2~3張。
			16.近3年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分

表 1-1(續) 各年期預期完成的工作項目

111 年	112 年	113 年	**114 年**
第 1 年期	第 2 年期	第 3 年期	第 4 年期
			港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。
			17.優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製 113 年相關圖表資訊。
(三)資訊安全			
1.系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合運研所資料使用及軟體交付相關規定。			
2.需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	2.需執行系統滲透測試服務，檢驗港灣環境資訊平臺之安全強度。	2.需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	2.需執行系統網頁弱掃與源碼檢測，以提升港灣環境資訊平臺之安全強度。
3.協助填寫運研所資安系統每季檢核表(部屬機關網站更新紀錄表)。			
4.每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級只需填寫 31 項即可)。		4.每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級只需填寫 35 項即可)。	
5.業務持續運作演練。	5.填報運技中心資通安全目標設定表。	5.業務持續運作演練。	5.填報運技中心資通安全目標設定表。
			6.研擬資安漏洞防堵相關機制，以因應如何在第一時間防堵漏洞，保障資訊安全。
			7.如辦理資通安全相關檢測，需提供初測與複測報告資訊、檢測工具與版本、檢測人員相關經歷與證照。
(四)推廣應用			
1.維持運研所對外開放資料之資料品質與服務。			
2.透過工作會議，針對與會外單位人員進行訪談。			2.辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。

表 1-1(續) 各年期預期完成的工作項目

111 年	112 年	113 年	**114 年**
第 1 年期	第 2 年期	第 3 年期	第 4 年期
3.辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析(含性別統計分析)、使用者訪談需求表釐定。	3.辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。	3.針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。	
4.針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。		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.計畫成果投稿港灣報導季刊、運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。			
(五)參考「科技計畫管理資訊平台(https://mostp.stpi.narl.org.tw/)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：			
1.論文：提供至少 1 篇可供投稿之學術論文。（國內、外重要學術研討會或期刊論文）。			
2.研究報告：完成 1 本研究報告。			
3.辦理學術活動：配合計畫執行辦理使用者會議 1 場。		3.辦理成果行銷推廣活動：配合參與國家科學及技術委員會辦理政府災防科技推動方案之成果研討會，以成果海報展示計畫成果。	3.辦理學術活動：配合計畫執行辦理使用者說明會 1 場。

1.4 研究範圍及對象

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

表 1-2　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	本所運技中心、交通部中央氣象署、經濟部水利署
	港區(或鄰近)空氣品質測站、衛星雲圖、溫度分布、累積雨量、雷達回波與紫外線指數	交通部中央氣象署、行政院環境部
	臺灣腐蝕資訊	本所運技中心
	GIS 底圖	內政部國土測繪中心、OpenStreetMap(開放源)
儀器安裝位置		本所運技中心、臺灣港務股份有限公司及所屬分公司
資料應用		交通部航港局、臺灣港務股份有限公司及所屬分公司、國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心、海洋委員會、國家海洋研究院、教育部之海洋知識教育參考

本所運技中心民國 92 年始開發建置「港灣環境資訊系統」，整合相關研究成果並提供對外服務，歷年來都持續進行功能維護與精進。本計畫主要以 113 年計畫研究成果為基礎，進行 「港灣環境資訊系統」之「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」功能維護與精進，並且研擬加值應用。

第二章　研究與計畫方法

2.1　系統開發工具

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

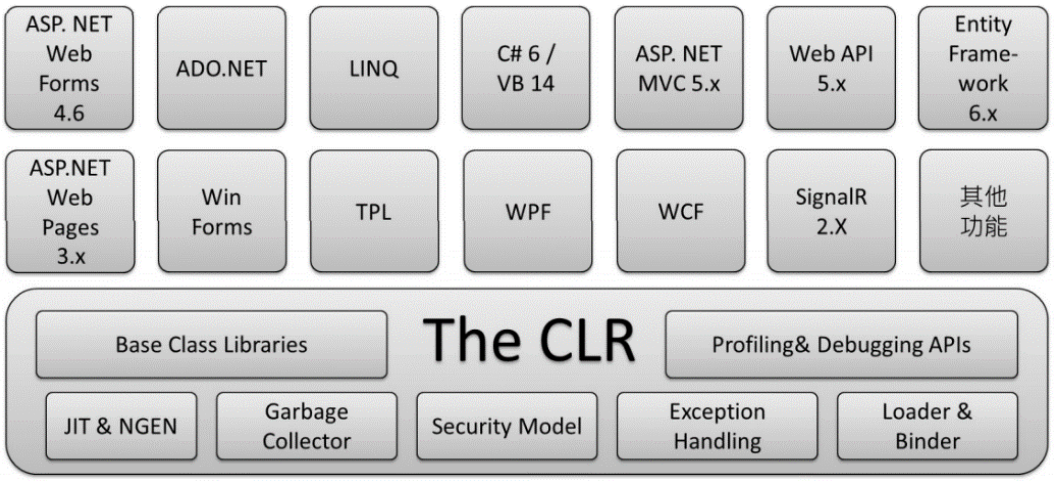


圖 2.1　.NET Framework 技術堆疊

前述語言可使用.NET Framework 強大的功能，簡化 ASP Web 應用程式與 XML Web Services 開發的工作。而.NET Framework 為不可

或缺的 Windows 元件，可支援建置和執行應用程式和 XML Web Service。.NET Framework 是專為實現以下目標設計：

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

二、提供可減少軟體部署和版本控制衝突的程式碼執行環境。

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

四、提供可消除編寫指令碼或解譯環境效能問題的程式碼執行環境。

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

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

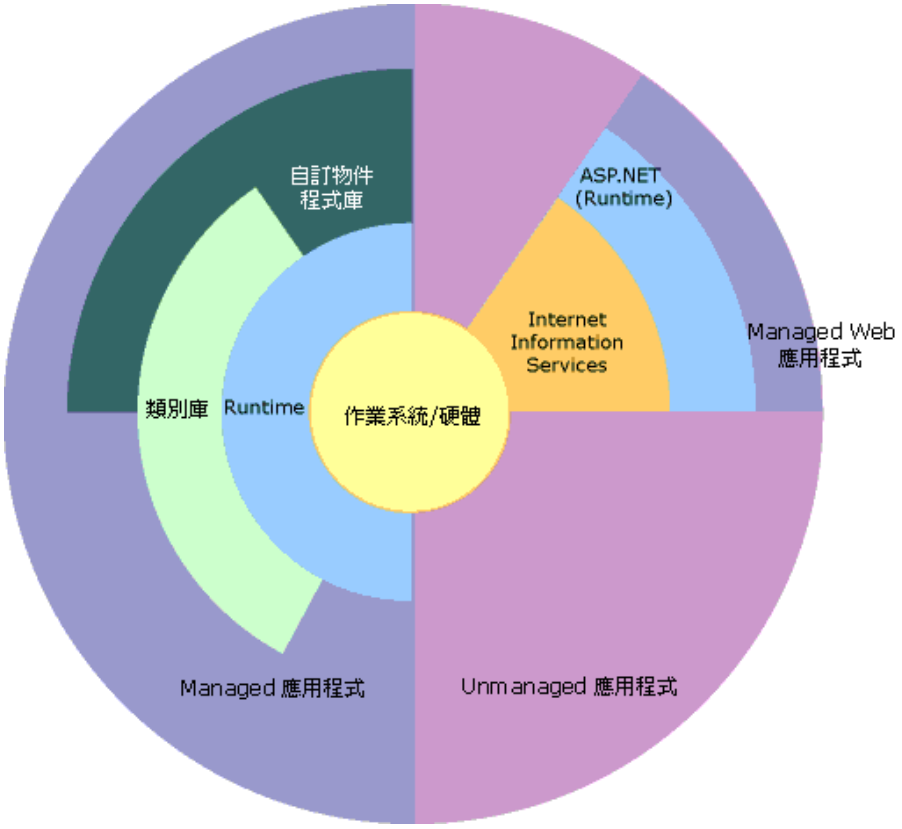


圖 2.2　.NET Framework 關係架構

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

一、RWD 設計

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

(一)可因應小尺寸行動裝置。

(二)不用等待換頁時的預先載入。

(三)閱讀有延續性。

(四)捲動時再載入、符合資源有效利用。

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

二、HTML5

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

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

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

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

三、JavaScript

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 已經由歐洲電腦製造商協會(European Computer Manufacturers Association, ECMA)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(Just-In-Time, JIT)執行，隨著 HTML5 和 CSS3 語言標準的推行它還可用於遊戲、桌面和行動應用程式的開發和在伺服器端網路環境執行。一般來說，

JavaScript 的基本特點如下：

(一)是一種解釋性程式語言(代碼不進行預編譯)。

(二)主要用來向 HTML 頁面添加互動行為。

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

JavaScript 常用來完成以下任務：

(一)嵌入動態文字於 HTML 頁面。

(二)對瀏覽器事件作出回應。

(三)讀寫 HTML 元素。

(四)在資料被提交到伺服器之前驗證資料。

(五)檢測訪客的瀏覽器資訊。

(六)控制 Cookies，包括建立和修改等。

四、JQuery

jQuery 是一套跨瀏覽器的 JavaScript 函式庫，簡化 HTML 與 JavaScript 之間的操作。由約翰·雷西格(John Resig)在 2006 年 1 月的 BarCamp NYC 上釋出第一個版本。目前是由 Dave Methvin 領導的開發團隊進行開發。全球前 10,000 個存取最高的網站中，有 65%使用了 jQuery，是目前最受歡迎的 JavaScript 函式庫。

五、Bootstrap

Bootstrap 是一組用於網站和網路應用程式開發的開源前端(所謂「前端」，指的是展現給終端使用者的介面。與之對應的「後端」是在伺服器上面執行的程式碼)框架，包括 HTML、CSS 及 JavaScript 的框架，提供字體排印、表單、按鈕、導航及其他各種元件及 Javascript 擴充套件，旨在使動態網頁和 Web 應用的開發更加容易。

六、Chart.js

Chart.js 是一個免費的開放原始碼 JavaScript 資料視覺化工具庫，支持八種圖表類型：條形圖、折線圖、面積圖、餅圖（甜甜圈）、氣泡圖、雷達圖、極坐標圖和散點圖。由倫敦的 Web 開發人員 Nick Downie 於 2013 年建立，現在由社群維護，是 GitHub 上僅次於 D3.js 的第二大最受歡迎的 JavaScript 圖表工具庫，被認為比 D3.js 更易於使用，但可定製性較低後者。Chart.js 在 HTML5 畫布中呈現，被廣泛認為是最好的資料視覺化工具庫之一。

七、CSS

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

八、ASP.NET

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

(一)C#.NET

C#是一種簡潔且類型安全(Type-Safe)的物件導向語言，讓開發人員能夠建置各種可以在.NET Framework 上執行的安全、強固應用程式。可以使用 C#來建立 Windows 用戶端應用程式、XML Web Services、分散式元件、主從式應用程式、資料庫應用程式以及更多程式。Visual C#提供進階的程

式碼編輯器、便利的使用者介面設計工具、整合式偵錯工具以及許多其他工具，用以簡化根據 C#語言及.NET Framework 來開發應用程式的程序。

(二)VB.NET

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

九、MVC 設計

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)」3 個單字字首的縮寫，架構包括下列元件：

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

(二)View(視圖)：檢視是顯示應用程式中使用者介面(UI)的元件。

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

使用 MVC 的優點有：

(一)利於搜尋引擎優化(Search Engine Optimization,SEO)。

(二)利於維護。

(三)掌握網頁細部運作、高度客製化。

(四)利於團隊協同開發。

(五)開發模式讓測試驅動式開發式或單元測式變得容易。

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

十、Web Service

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

十一、Swagger API

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

(一)將連線分離服務所需的工作量降到最低。

(二)減少正確記錄服務所需的時間量。

十二、AJAX

AJAX 即「Asynchronous JavaScript and XML」(非同步的 JavaScript 與 XML 技術)，指的是一套綜合了多項技術的瀏覽器端網頁開發技術。傳統的 Web 應用允許用戶端填寫表單(Form)，當送出表單時就向網頁伺服器傳送一個請求。伺服器接收並處理傳來的表單，然後送回一個新的網頁，但這個做法浪費了許多頻寬，因為在前後 2 個頁面中的大部分 HTML 碼往往是相同的。由於每次應用的溝通都需要向伺服器傳送請求，應用的回應時間依賴於伺服器的回應時間，這導致了使用者介面的回應比本機應用慢得多。

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

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

十三、XML

可延伸標記式語言(英語：Extensible Markup Language，簡稱：

XML)，是一種標記式語言。標記指電腦所能理解的資訊符號，通過此種標記，電腦之間可以處理包含各種資訊的文章等。如何定義這些標記，既可以選擇國際通用的標記式語言，比如 HTML，也可以使用像 XML 這樣由相關人士自由決定的標記式語言，這就是語言的可延伸性。XML 是從標準通用標記式語言(SGML)中簡化修改出來的。它主要用到的有可延伸標記式語言、可延伸樣式語言(XSL)、XBRL 和 XPath 等。

十四、JSON

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

十五、API 資料介接

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

Web API 的目的如下：

(一)具有 HTTP 訊息解析功能。

(二)具有自動化的 HTTP 動詞對應功能。

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

(四)具有管線化的處理流程，能讓開發人員適當的安插一些檢查機制。

ASP.NET Web API 本身基於 ASP.NET MVC 架構內，它的基

本架構也是以 MVC 為主，不過 Web API 本身是沒有 View 的，換句話說，這個 View 不像在 MVC 中是一個實體的 aspx(ASPX Render)或是.cshtml(Razor)，而是化成最典型的 HTTP 訊息，並且由 HttpRequestMessage 和 HttpResponseMessage 來替代，它們只會負責封裝 HTTP 的標頭資料。

Web API 的程式的基本元素為：

(一)類別本身繼承自 ApiController。

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

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

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

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

十六、Microsoft SQL Server

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

充，已經觸及到大型、跨國企業的資料庫管理。

十七、OpenLayers

OpenLayers 是一個用於開發 WebGIS 用戶端的 JavaScript，其建立 GIS 資料的方法符合 OpenGIS 的 WFS 和 WMS/WMTS 規範標準，支援介接 Google Maps、Bing Map、及內政部國土測繪中心、OpenStreetMap 的地圖服務。

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

2.2 維護工作

由本案駐點人員進行日常維護作業，主要工作項目如下：

一、持續維護觀測資訊、模擬資訊、腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能等。

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

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

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

五、持續維護海氣象資訊資料庫，整合其他單位海象觀測資訊，提升加值應用之功能。

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

七、持續維護與更新臺灣腐蝕環境分類資訊。

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

2.3 功能精進與加值

一、優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。

- 持續關注無障礙規範，並以 Freego 檢測工具配合規範進行修正(圖 2.3)，以維持無障礙網網站 AA 認證。

資料來源：https://accessibility.moda.gov.tw/Download/Detail/1375?Category=52

圖 2.3 單機版 Freego 檢測工具

二、持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。

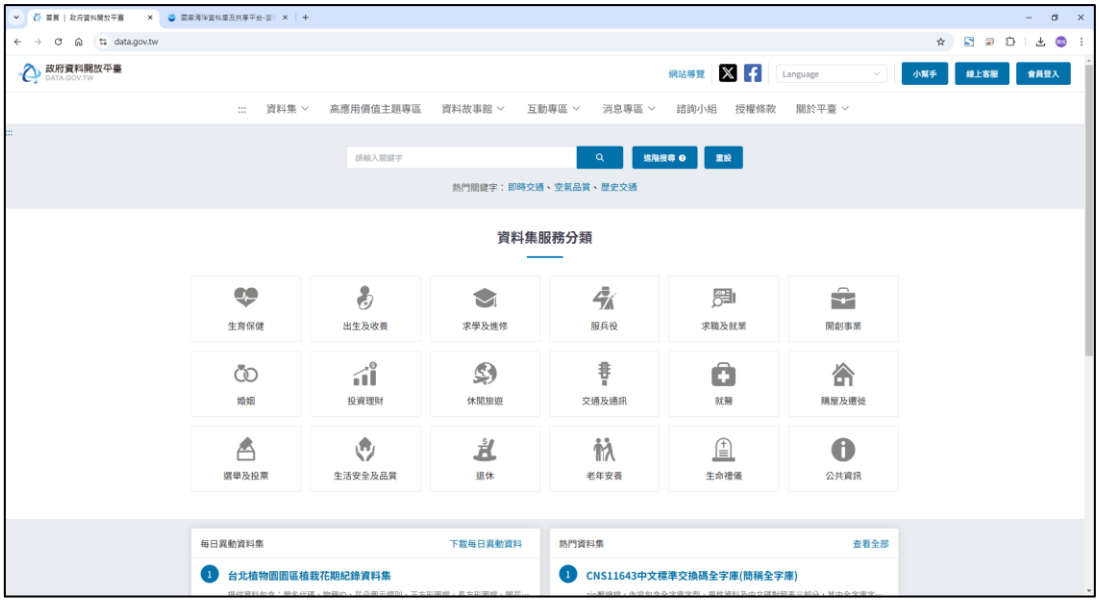
- 針對運用本系統的使用者進行訪談，目標是了解使用者對於本案系統的使用經驗與未來期望。於 114 年 4 月 21 日訪談臺中港務分公司與 9 月 28 日訪談交通部中央氣象署，目前臺中港正進行「臺中港填方區新建海堤工程」(圖 2.4)，因此臺中港務分公司也安排宏華營造公司與台灣世曦工程顧問公司的工程代表參與。

資料來源：https://tc.twport.com.tw/opendata/Articles?a=883

圖 2.4　臺中港新建填方區海堤工程

三、盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。

- 參考政府資料開放平臺(圖 2.5)與國家海洋資料庫及共享平臺(圖 2.6)，檢索適合的資料進行討論。



資料來源：https://data.gov.tw/

圖 2.5　政府資料開放平臺

資料來源：https://nodass.namr.gov.tw/

圖 2.6　國家海洋資料庫及共享平臺

四、根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析 Test6 品管門檻值並導入系統。

- 依據美國海洋綜合觀測系統(Integrated Ocean Observing System, IOOS)之海洋即時資料品保手冊(Manual of Quality Assurance of Real-Time Ocean Data, QARTOD Manual)依儀器種類與測站形式分類，提供標準化資料品質控管檢測程序，

如表 2-1 為 QARTOD 品管檢驗項目，將品管檢驗分為 3 大組、11 個細項。原始觀測數據經資料品管檢驗後，將依據檢測結果給予資料品質狀態標記，表 2-2 為即時資料品質標記。

- Test 6 如表 2-3，利用前後連續的 3 筆資料，計算第一與第三點的平均值做為參考，比較第二點是否小於使用者要求的臨界值。若資料通過檢驗，給予標記值 1，若觀測值超過使用者給定的極值範圍底限，則給予標記值 3，而如果觀測值超過給定的極值範圍高限，則給予標記值 4。

- 參考貴所 111 年「應用智慧監測進行海象數值同化研究(1/4)-臺中港監測資料智慧檢核及補遺」之門檻值：

  1.平均風速(m/s)：極值範圍底限為 4，極值範圍高限為 10。

  2.示性波高(m)：極值範圍底限為 1，極值範圍高限為 2。

  3.尖峰週期(s)：極值範圍底限為 5，極值範圍高限為 10。

  4.表面流速(cm/s)：極值範圍底限為 40，極值範圍高限為 60。

- 由於本系統已於 112 年精進系統時，已將本系統會用到的資料都收錄在快取表([OBSStationDescription_RealTime]資料表)，因此本項工作將 Test 6 品管機制建置在快取資料預處理程式中，讓本系統展示的資料都有經過 Test 6 品管。

表 2-1　QARTOD 品管檢驗項目

執行要求分組	測試項目	說明
Group 1 Required	Test 1 Timing/Gap Test (資料時序檢驗)	檢驗資料點連續性與時間間隔正確性
	Test 2 Syntax Test (資料格式檢驗)	檢驗資料傳輸格式與編碼正確與否
	Test 3 Location Test (座標資料檢驗)	檢驗浮標測站之 GPS 座標資料

表 2-1(續)　QARTOD 品管檢驗項目

執行要求分組	測試項目	說明
Group 1 Required	Test 4 Gross Range Test (極限值檢驗)	檢驗資料是否超過儀器或是物理現象的極限值
	Test 5 Climatology Test (季節性極限值檢驗)	檢驗資料是否超過逐月變化合理範圍或是季節性變動的極限值
Group 2 Strongly Recommended	Test 6 Spike Test (尖峰值檢驗)	檢驗資料是否為短時距之尖峰值
	Test 7 Rate of Change Test (資料變化率檢驗)	檢驗資料的短時距變化率是否超過觀測值標準差變化率
	Test 8 Flat Line Test (觀測值無變動檢驗)	檢驗資料是否長時間僅有微小變動或是毫 無變化
Group 3 Suggested	Test 9 Multi-Variate Test (複合變數檢驗)	使用其他類型並具有相關性之觀測值，檢驗資料的特性
	Test 10 Attenuated Signal Test (訊號衰減檢驗)	檢驗資料於一定時間區間內是有適當的變化量
	Test 11 Neighbor Test (鄰站比對檢驗)	檢驗資料與鄰近測站觀測結果的相似性

表 2-2　即時資料品質標記

Flag	Description
Pass=1	Data have passed critical real-time quality control tests and are deemed adequate for use as preliminary data.
Not Evaluated=2	Data have not been QC-tested, or the information on quality is not available.
Suspect or Of High Interest=3	Data are considered to be either suspect or of high interest to data providers and users. They are flagged suspect to draw further attention to them by operators.
Fail=4	Data are considered to have failed one or more critical real-time QC checks. If they are disseminated at all, it should be readily apparent that they are not of acceptable quality.
Missing Data=9	Data are missing; used as a placeholder.

表 2-3　TEST 6(Spike Test：尖峰值檢驗)

Test 6 - Spike Test (Strongly Recommended)

Data point *n*-1 exceeds a selected threshold relative to adjacent data points.		
This check is for single-value spikes, specifically the value at point *n*-1. Spikes consisting of more than one data point are difficult to capture, but their onset may be flagged by the rate of change test. The spike test consists of two operator-selected thresholds, THRSHLD_LOW and THRSHLD_HIGH. Adjacent data points (n_{-2} and n_0) are averaged to form a spike reference (SPK_REF). The absolute value of the spike is tested to capture positive and negative spikes. Large spikes are easier to identify as outliers and flag as failures. Smaller spikes may be real and are only flagged suspect. The thresholds may be fixed values or dynamically established (for example, a multiple of the standard deviation over an operator-selected period). An alternative is a third difference test defined as $Diff_n = WS_{n-3} - 3* WS_{n-2} + 3* WS_{n-1} - WS_n$.		
Flags	**Condition**	**Codable Instructions**
Fail=4	High spike threshold exceeded.	If $\lvert WS_{n-1} - SPK_REF \rvert$ > THRSHLD_HIGH, flag = 4
Suspect=3	Low spike threshold exceeded.	If $\lvert WS_{n-1} - SPK_REF \rvert$ > THRSHLD_LOW and $\lvert WS_{n-1} - SPK_REF \rvert \leq$ THRSHLD_HIGH, flag = 3
Pass=1	Applies for test pass condition.	N/A
Test Exception: None.		
Test specifications to be established locally by the operator. **Examples:** THRSHLD_LOW = 20 , THRSHLD_HIGH = 40		

五、匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。

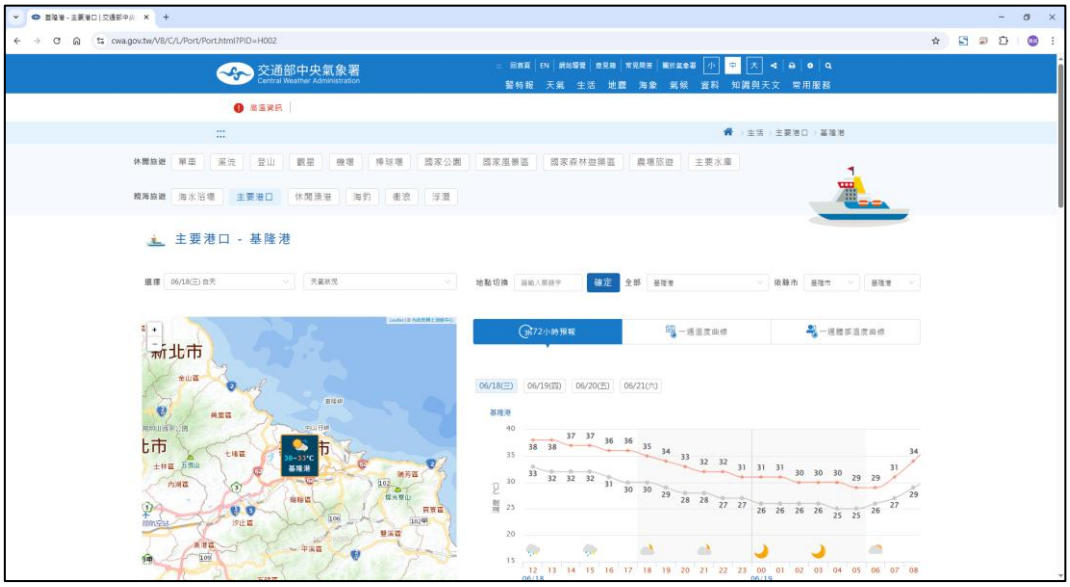
- 匯入本所運技中心海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，目前有風力與潮位資料，由於品管後的資料並非即時可得，因此，目前網頁不會有變動，會變動的是後臺分析功能：聯合分佈百分比統計表、玫瑰圖統計、直方圖統計、制式化歷線圖、綜合歷線圖、颱風歷史查詢、颱風儀表板資訊。

六、應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。

- 本系統於民國 92 年始開發建置港灣環境資訊平臺，並持續維運及精進港灣環境資訊網，展示「觀測資訊」、「模擬資訊」、「腐蝕資訊」、「網站科普」、「公開資料」及「港灣環境資訊圖臺」即時與預測資訊，整合相關研究成果並提供對外服務。未來規劃增加：港區施工應用分析及展示、金屬防蝕應用分析及展示、船舶進出港海氣象資訊應用及展示、颱風資訊應用及展示。

七、應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。

- 參考中央氣象署的主題式頁面-基隆港(圖 2.7)，並針對實務關鍵使用者訪談需求，綜整規畫並設計使用者介面。



資料來源：https://www.cwa.gov.tw/V8/C/L/Port/Port.html?PID=H002

圖 2.7　中央氣象署的主題式頁面-基隆港(示意)

八、針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現(首頁、觀測資訊-商港、觀測資訊-海域(歷線圖)、模擬資訊-商港、模擬資訊-海域等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。

- 在後臺將原本的帳號管理改名為內部帳號管理，並新增訪客帳號管理，於資料庫新增[UserList_Other]資料表以儲存訪客資料。未登入帳號瀏覽港灣環境資訊網，則不顯示與模擬相關的資訊(圖 2.8)

圖 2.8　未登入帳號瀏覽港灣環境資訊網(示意)

九、進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高>=1.5m 與平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。

- 提供當日高潮與低潮時間與資訊：於綜合表新增滿乾潮時間(圖 2.9)

圖 2.9　當日高潮與低潮時間與資訊(示意)

- 網站頁面需提供資料更新時間資訊：於 web.config 的 <appSettings> 新增 <add key="Holiday" value="2025/1/1, 2025/2/9,……"/>以紀錄特假日，頁面自動更新為當天日期，

若遇到星期六日與前述日期則會往前遞減日期，於版面頁尾(Footer)新增最後修改日期(圖 2.10)。

圖 2.10　於版面頁尾(Footer)新增最後修改日期(示意)

- 長浪示警資訊呈現[波高>=1.5m 與平均週期>=8]：首頁新增長浪告警(圖 2.11)。

圖 2.11　首頁新增長浪告警(示意)

- 整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現：將所有港口測站全部顯示在頁面(圖 2.12)。

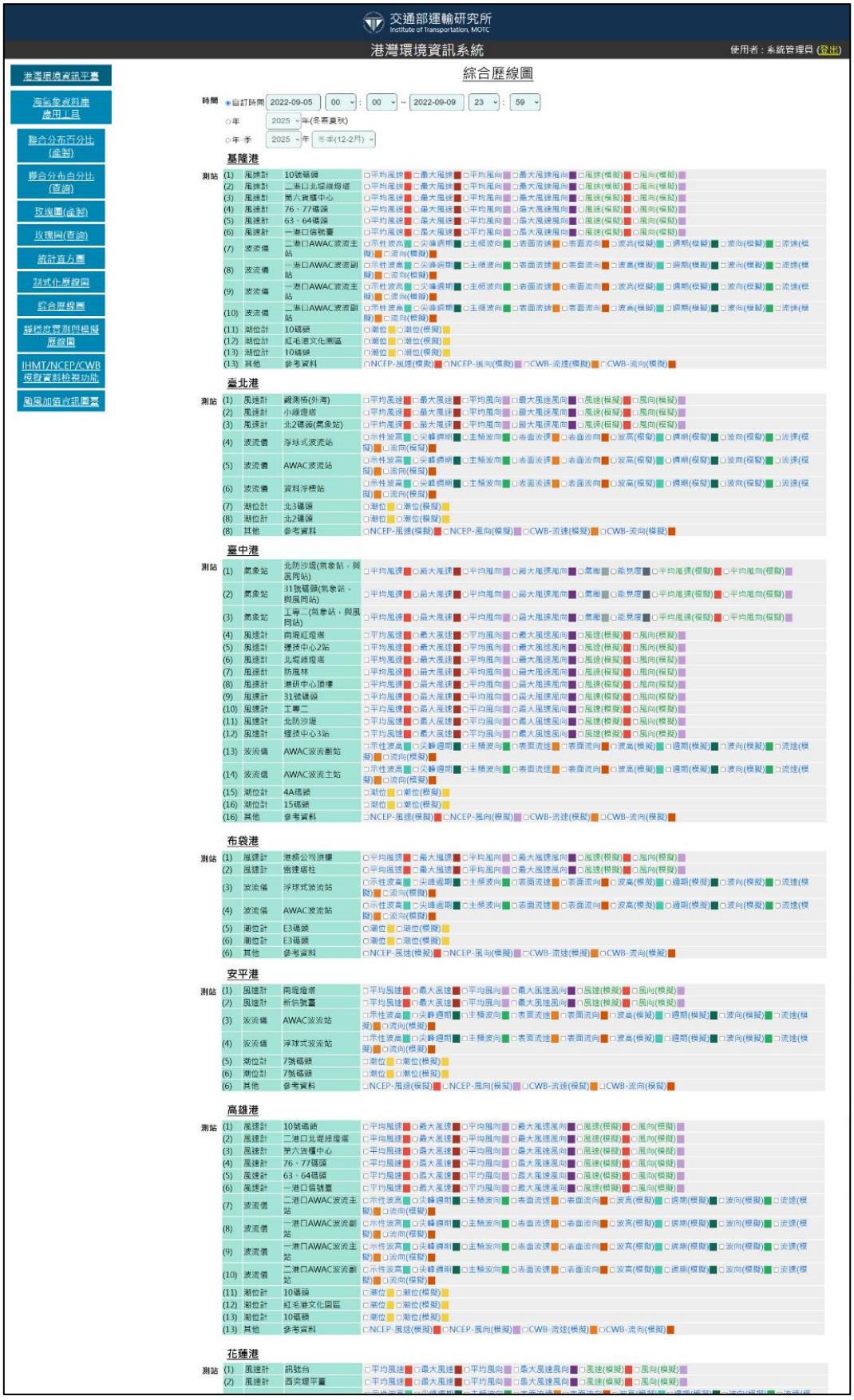


圖 2.12　綜合歷線圖(示意)

十、精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。

- 颱風儀表板新增介接選單，可開關中央氣象署衛星雲圖與雷達回波圖(圖 2.13)。

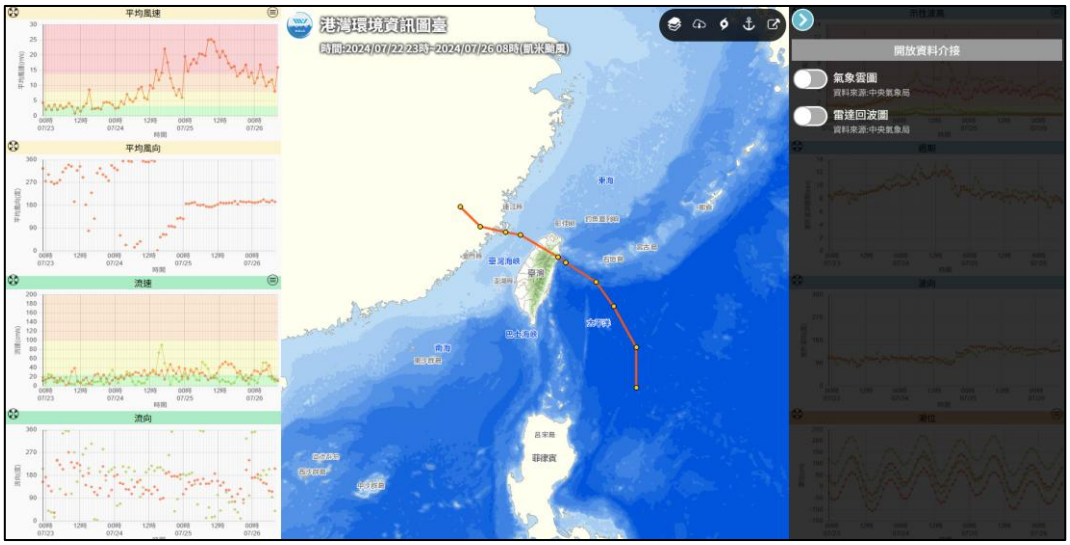


圖 2.13　颱風儀表板新增介接選單(示意)

十一、以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結。

- 將新增一個新的頁面-「商港海象儀表板」，於平時可呈現觀測數據，於港灣環境資訊網-觀測資訊-商港的頁面中，於綜整表的標題處提供連結另開視窗前往。
- 原颱風儀表板更名為「颱風海象儀表板」於港灣環境資訊網-觀測資訊-颱風的頁面中，於綜整表的標題處提供連結另開視窗前往。

十二、港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。

- 點擊地圖上港外波高(AWAC 圖示)時，波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現，即港外波高與港內所有靜穩度測站的波高一起顯示。

- 點擊地圖上港內波高(靜穩圖示)時，波浪歷線圖僅呈現港內所有靜穩度測站的波高，以利觀察港內波高的變化，避免受到港外波高較大的值影響歷線圖 Y 軸的最大刻度。

十三、港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現(數值模擬、平面分佈圖等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。

- 在後臺將原本的帳號管理改名為內部帳號管理，並新增訪客帳號管理，於資料庫新增[UserList_Other]資料表以儲存訪客資料。未登入帳號瀏覽港灣環境資訊圖臺，則不顯示與模擬相關的資訊(圖 2.14)。

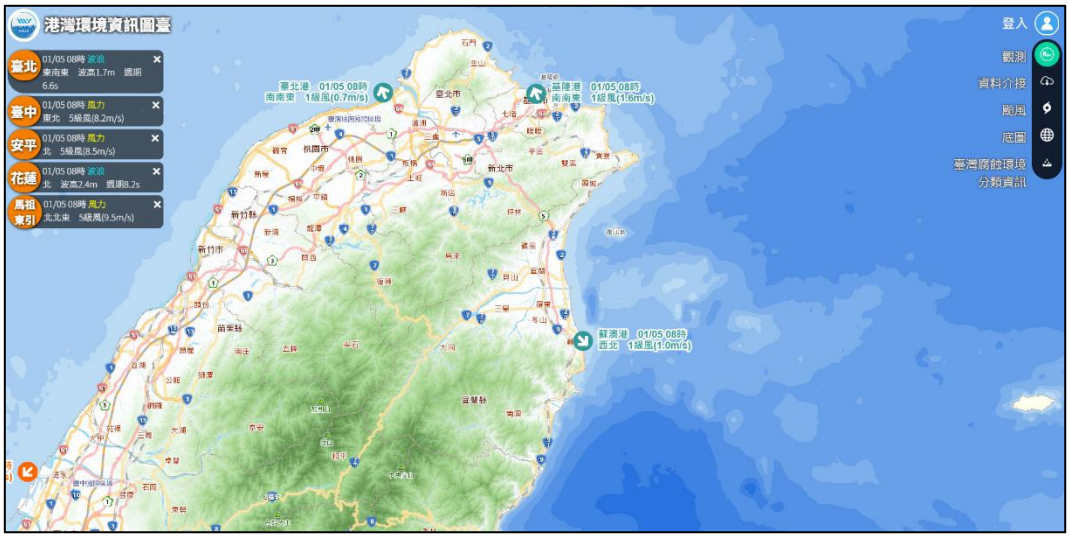


圖 2.14　未登入帳號瀏覽港灣環境資訊圖臺(示意)

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

- 本系統圖臺套疊與查詢臺灣腐蝕環境分類資訊係採用 110 年開發之轉換程式，讀取資料庫資料後產生渲染圖(PNG)與網格資料(JSON)檔案提供圖臺使用，由於圖臺在操作放大後會有 PNG 檔案不夠細緻(羽化模糊)的現象。

- 本(114)年改用開放源 GeoServer 的 WMS(Web Map Service)，如圖 2.15 所示，該軟體安裝於圖臺並使用 HTTP(8080)(不需

要對外發布於外網)，當圖臺套疊圖層時，會透過與圖臺上相同網域的透過泛型處理常式(.ashx)去抓取 GeoServer 的資料，藉以做到代理的作用，將原本 GeoServer 發布於 HTTP 的資料轉成 HTTPS，所以 GeoServer 不需要對外發布於外網，且 ashx 僅轉換 WMS 資訊，因此，於外網無法開啟 GeoServer 的登入畫面，不會被有心人士針對 GeoServer 進行攻擊。

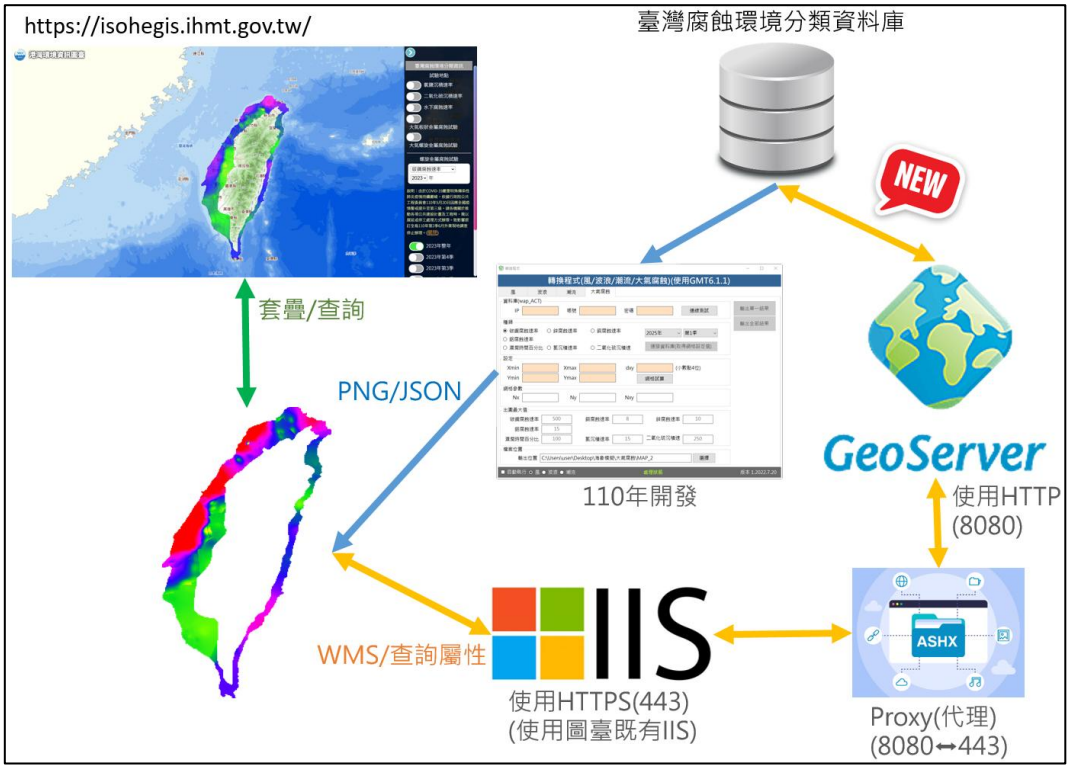


圖 2.15　臺灣腐蝕環境分類圖層發布

十五、港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片 2~3 張。

- 目前臺灣腐蝕環境分類資訊系統的試驗地點以 Google 街景呈現，但有些地點沒有 Google 街景或該街景並非真實試驗地點。因此，將 Google 街景顯示的區域改顯示由運技中心提供的照片(地點或試驗樣本)(圖 2.16)。

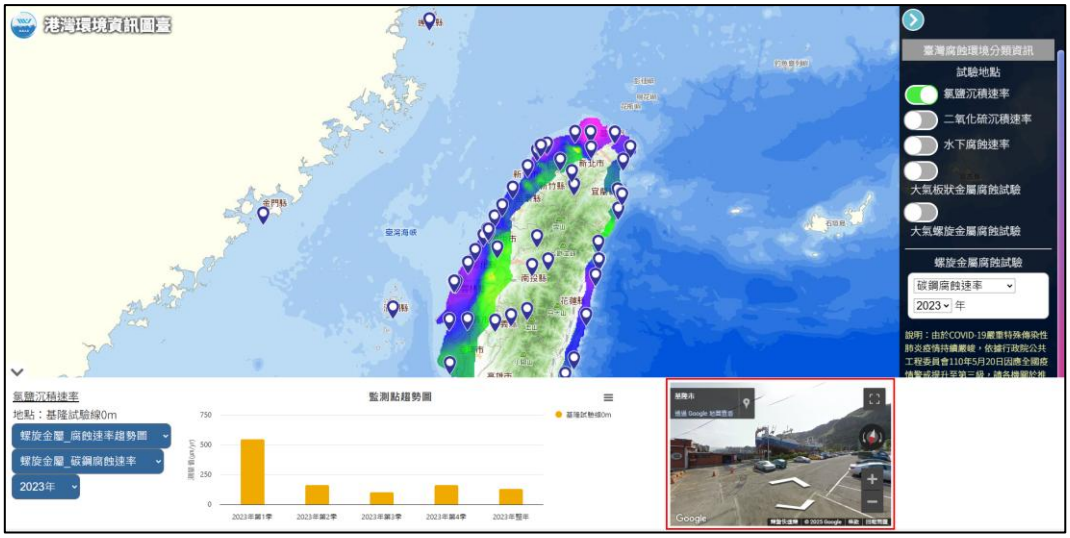
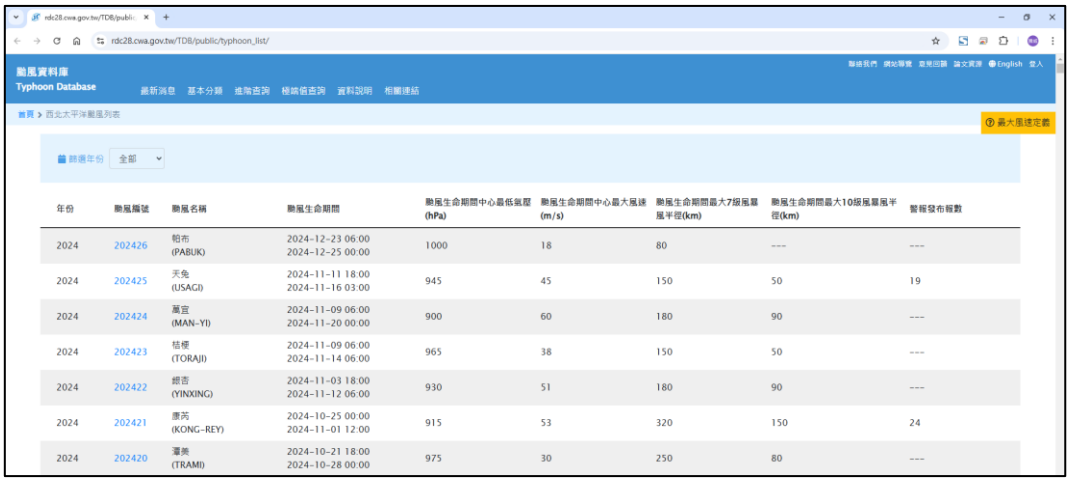


圖 2.16　臺灣腐蝕環境分類資訊系統顯示試驗地點

十六、近 3 年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。

- 參考中央氣象署-西北太平洋颱風列表(圖 2.17)，蒐集近 3 年(2022 至 2024 年)的颱風生命期間，並於海氣象資料庫中搜尋對應的最大值。但中央氣象署對於未發布警報的颱風未提供颱風軌跡，因此，本項工作資料蒐集不包含颱風軌跡。



年份	颱風編號	颱風名稱	颱風生命期間	颱風生命期間中心最低氣壓 (hPa)	颱風生命期間中心最大風速 (m/s)	颱風生命期間最大7級風暴風半徑(km)	颱風生命期間最大10級風暴風半徑(km)	警報發布報數
2024	202426	帕布 (PABUK)	2024-12-23 06:00 2024-12-25 00:00	1000	18	80	---	---
2024	202425	天兔 (USAGI)	2024-11-11 18:00 2024-11-16 03:00	945	45	150	50	19
2024	202424	萬宜 (MAN-YI)	2024-11-09 06:00 2024-11-20 00:00	900	60	180	90	---
	2024	202423	桔梗 (TORAJI)	2024-11-09 06:00 2024-11-14 06:00	965	38	150	50	---
2024	202422	銀杏 (YINXING)	2024-11-03 18:00 2024-11-12 06:00	930	51	180	90	---
2024	202421	康芮 (KONG-REY)	2024-10-25 00:00 2024-11-01 12:00	915	53	320	150	24
2024	202420	潭美 (TRAMI)	2024-10-21 18:00 2024-10-28 00:00	975	30	250	80	---

資料來源：https://rdc28.cwa.gov.tw/TDB/public/typhoon_list/

圖 2.17　中央氣象署-西北太平洋颱風列表

十七、優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製 113 年相關圖表資訊。

- 針對 113 年開發之海氣象資料分析及展示模組，包含(1)平均風速的月統計分析、(2)平均示性波高的月統計分析、(3)平均風速的相關係數、均方根誤差統計分析、(4)平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析，進行自動化方式產製，將改寫程式，並設定 Windows 工作排程自動執行，以利快速讀取成果與繪圖。

2.4 資訊安全

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

二、需執行系統網頁弱掃與源碼檢測，以提升港灣環境資訊平臺之安全強度。

三、協助填寫運研所資安系統每季檢核表(部屬機關網站更新紀錄表)。

四、每年定期(至少 1 次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級只需填寫 35 項即可)，如表 2-4 所示。

表 2-4 【普】級安全控制措施

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

表 2-4(續) 【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法
存取控制(續)	遠端存取(續)	3.應監控遠端存取機關內部網段或資通系統後臺之連線。 4.應採用加密機制。	3.以遠端連線申請單與系統Log進行監控。 4.網頁系統以 HTTPS 連線。
事件日誌與可歸責性	紀錄事件	1.訂定日誌之記錄時間週期及留存政策，並保留日誌至少6個月。 2.確保資通系統有記錄特定事件之功能，並決定應記錄之特定資通系統事件。 3.應記錄資通系統管理者帳號所執行之各項功能。	1.設定Windows稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。 2.使用Windows內建之機制。系統管理者可查詢登入情形。 3.網頁系統：紀錄有關資料庫新增/修改/刪除的操作指令。
	日誌紀錄內容	資通系統產生之日誌應包含事件類型、發生時間、發生位置及任何與事件相關之使用者身分識別等資訊，採用單一日誌機制，確保輸出格式之一致性，並應依資通安全政策及法規要求納入其他相關資訊。	使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
	日誌儲存容量	依據日誌儲存需求，配置所需之儲存容量。	設定 Windows 稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。
	日誌處理失效之回應	資通系統於日誌處理失效時，應採取適當之行動。	使用 Windows 內建之機制，系統管理者查詢所需記錄。當登入失敗時，於網頁系統新增一個發送Email通知承辦人員的頁面，在工作排程中新增排程，選[事件發生時]>[自訂]>[篩選器]>[依紀錄]>選[Windows 紀錄][安全性]>[關鍵字][稽核失敗]，設定執行前述頁面。
事件日誌與可歸責性	時戳及校時	資通系統應使用系統內部時鐘產生日誌所需時戳，並可以對應到世界協調時間(UTC)或格林威治標準時間(GMT)。	設定由 time.windows.com 自動對時。
	日誌資訊之保護	對日誌之存取管理，僅限於有權限之使用者。	使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。

表 2-4(續)　【普】級安全控制措施

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

表 2-4(續)　【普】級安全控制措施

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法
系統與服務獲得	系統發展生命週期開發階段	1.應針對安全需求實作必要控制措施。 2.應注意避免軟體常見漏洞及實作必要控制措施。 3.發生錯誤時，使用者頁面僅顯示簡短錯誤訊息及代碼，不包含詳細之錯誤訊息。	1.以本表進行實作必要控制措施說明。 2.定期更新Windows套件，執行弱點掃描安全檢測，進行修補。 3.在資通系統方面，於web.config 中設定 <customErrors mode = "Off" /> 或<customErrors mode = "On" defaultRedirect = "../error.htm" />。
	系統發展生命週期測試階段	執行「弱點掃描」安全檢測。	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。
	系統發展生命週期部署與維運階段	1.於部署環境中應針對相關資通安全威脅，進行更新與修補，並關閉不必要服務及埠口。 2.資通系統不使用預設密碼。	設定 Windows 自動更新，關閉不必要服務及埠口。資通系統帳號與密碼由使用者輸入，必須符合密碼原則。
	系統發展生命週期委外階段	資通系統開發如委外辦理，應將系統發展生命週期各階段依等級將安全需求（含機密性、可用性、完整性）納入委外契約。(請參考「委外合約資安規範」)	已納入委外合約。
	系統文件	應儲存與管理系統發展生命週期之相關文件。	將所有文件儲存於機關的Nas。
系統與資訊完整性	漏洞修復	系統之漏洞修復應測試有效性及潛在影響，並定期更新。	設定 Windows 自動更新。
	資通系統監控	發現資通系統有被入侵跡象時，應通報機關特定人員。	檢視登入紀錄，若有頻繁登入，或登入失敗次數過多，立即通報承辦人員。使用者登入錯誤次數達 5 次以 Email 通知管理員。

五、填報運技中心資通安全目標設定表。

六、研擬資安漏洞防堵相關機制，以因應如何在第一時間防堵漏洞，保障資訊安全。

七、如辦理資通安全相關檢測，需提供初測與複測報告資訊、檢測工

具與版本、檢測人員相關經歷與證照。

2.5 其他

2.5.1 計畫推廣應用

一、維持對外開放資料之資料品質與服務。

二、辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、性別統計分析、使用者訪談需求表釐定。

三、針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。

四、將本期計畫成果投稿海洋工程研討會。

2.5.2 計畫績效指標

參考「科技計畫管理資訊平臺(https://mostp.stpi.narl.org.tw)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：

一、論文：提供至少 1 篇可供投稿之學術論文(國內重要學術研討會)。

二、研究報告：完成 1 本研究報告。

三、辦理學術活動：配合計畫執行辦理使用者會議 1 場。

2.5.3 駐點人員工作

一、履約期間：114 年 2 月 13 日至 115 年度簽約日止。

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

三、工作時間：配合本所人員上班時間。

2.6 其他各期報告與工作會議

一、期中報告：114 年 6 月 30 日前提送期中報告初稿。

二、期末報告：114 年 10 月 27 日前提送期末報告初稿。

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

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

第三章　研究與工作成果

3.1　執行進度

本計畫為 4 年期的研究計畫(111 至 114 年)，進行港灣環境資訊系統的資訊傳輸與資料庫之維護更新，以及服務功能加值和擴充，系統功能計有港區海象資訊(海象觀測及海象模擬)、全國海象資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。

本(114)年度為計畫之第 4 年，主要是延續「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」之計畫成果為基礎進行維護與精進，工作內容皆依據需求進行討論與調整，各階段之工作與系統功能開發，亦經工作會議討論確認，並且經完整測試後即進行上線使用，目前進度與預定工作進度相符合，查核點時間如表 3-1，工作完成狀況如表 3-2，進度甘梯圖如表 3-3。

表 3-1　查核點時間表

查核月別	查核事項	執行日期	狀態
2 月	簽約	114/02/12	完成
3 月	專案啟動會議	114/03/19	完成
4 月	工作會議	114/04/22	完成
5 月	工作會議	114/05/22	完成
6 月	工作會議	114/06/30	完成
6 月	期中報告初稿提交	114/06/30	完成
7 月	工作會議	114/07/23	完成
8 月	期中報告審查會議	114/08/08	完成
9 月	工作會議	114/09/17	完成
10 月	完成系統功能更新、測試、上線	114/10/20	完成
10 月	工作會議	114/10/22	完成
10 月	期末報告初稿提交	114/10/24	完成
11 月	期末報告審查會議	114/11/20	完成
12 月	期末報告修正版提交	114/12/09	完成

表 3-2　工作完成狀況檢核表

項次	工作項目	狀態
(一)系統維運		
1	持續維護觀測資訊、模擬資訊、臺灣腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能等。	完成
2	持續維護海氣象觀測、數值模擬、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。	完成
3	持續維護與更新港灣環境資訊平臺，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵襲期間、 地震與海嘯發生為重點。	完成
4	持續維護與更新商港海氣象資訊網網頁，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。	完成
5	持續維護海氣象資訊資料庫，整合其他單位的海象觀測資訊，提升加值應用之功能。	完成
6	持續維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬或資料品管等即時資訊互動通知，由乙方支應 LINE 推播費用。	完成
7	持續維護與更新臺灣腐蝕環境分類資訊。	完成
8	配合運技中心機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新，以及協同系統維運工作。	完成
(二)精進加值		
1	優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。	完成
2	持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。	完成
3	盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。	完成
4	根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析 Test6 品管門檻值並導入系統。	完成
5	匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。	完成
6	應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。	完成
7	應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。	完成
8	針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現(首頁、觀測資訊-商港、觀測資訊-海域(歷線圖)、模擬資訊-商港、模擬資訊-海域等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。	完成

表 3-2(續)　工作完成狀況檢核表

項次	工作項目	狀態
9	進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高>=1.5m 與平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。	完成
10	精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。	完成
11	以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結。	完成
12	港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。	完成
13	港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現(數值模擬、平面分佈圖等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。	完成
14	港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊，金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，採用向量圖資之方式進行套疊及不影響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。	完成
15	港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片 2~3 張。	完成
16	近 3 年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。	完成
17	優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製 113 年相關圖表資訊。	完成
(三)資訊安全		
1	系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合運研所資料使用及軟體交付相關規定。	完成
2	需執行系統網頁弱掃與源碼檢測，以提升港灣環境資訊平臺之安全強度。	完成
3	協助填寫本所運技中心資安系統每季檢核表。	完成 2 次
4	每年定期(至少 1 次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級只需填寫 35 項即可)。	完成
5	填報運技中心資通安全目標設定表。	完成
6	研擬資安漏洞防堵相關機制，以因應如何在第一時間防堵漏洞，保障資訊安全。	完成
7	如辦理資通安全相關檢測，需提供初測與複測報告資訊、檢測工具與版本、檢測人員相關經歷與證照。	完成
(四)推廣應用		
1	學術論文投稿 1 篇	完成
2	研究報告 1 本	完成

表 3-2(續)　工作完成狀況檢核表

項次	工作項目	狀態
3	配合計畫執行辦理使用者會議 1 場	完成
4	重要成果海報或影片電子檔案製作	完成
5	專業工程師駐點服務	完成

表 3-3　進度甘梯圖

工作項目	114 年									備註
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	
1.系統維運										
(1) 持續維護 6 大系統功能及決策輔助資訊。										
(2) 持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫。										
(3) 持續維護與更新港灣環境資訊平台。										
(4) 持續維護與更新商港海氣象資訊網網頁。										
(5) 持續維護全國海象資訊系統。										
(6) 持續維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用。										
(7) 持續維護與優化臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。										
(8) 配合機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊平臺程式修正與更新，以及協同系統維運工作。										
2.精進加值										
(1) 優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。										
(2) 持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。		※								
(3) 盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。						※				
(4) 根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析 Test6 品管門檻值並導入系統。				※						
(5) 匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。								※		
(6) 應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。						※				

表 3-3(續)　進度甘梯圖

工作項目	114 年									備註
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	
(7) 應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。								※		
(8) 針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。			※							
(9) 進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高>=1.5m 與平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。				※						
(10) 精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。	※									
(11) 以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結。		※								
(12) 港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。					※					
(13) 港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。			※							
(14) 港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊，金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，採用向量圖資之方式進行套疊及不影響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。					※					
(15) 港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片 2~3 張。						※				
(16) 近 3 年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。							※			
(17) 優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製 113 年相關圖表資訊。								※		

表 3-3(續)　進度甘梯圖

工作項目	114 年									備註
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
3.資訊安全										
(1)原始碼安全檢測。								■		
								■		
(2)系統弱點掃描。								■		
								■		
(3)填寫運研所運技中心資安系統每季檢核表。			■			■			■	
			■			■			■	
(4)符合「資通安全責任等級分級辦法」之「普」級相關規定。								■		
								■		
(5)填報運研所運技中心資通安全目標設定表。								■		
								■		
4.推廣應用										
(1)維持對外開放資料之資料品質與服務。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■		
(2)工作會議。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■		
(3)使用者說明會。								■		
								■		
(4)針對計畫重要成果製作海報或影片電子檔。								■		
								■		
(5)成果投稿。								■		
								■		
5.填報 GRB	■					■			■	
	■					■			■	
6.駐點服務	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7.報告製作				■				■		
				■				■		
工作進度估計百分比(累積數)	10	22	35	48	59	70	79	92	100	
預定查核點	第 1 季：精進颱風應用專區功能精進									
	第 2 季：針對海象模擬資訊需透過帳密登入方可瀏覽									
	第 3 季：臺灣腐蝕環境分類資訊採用向量圖資之方式進行套疊									
	第 4 季：完成所有工作									

3.2 港灣環境資訊系統

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

3.2.1 系統架構

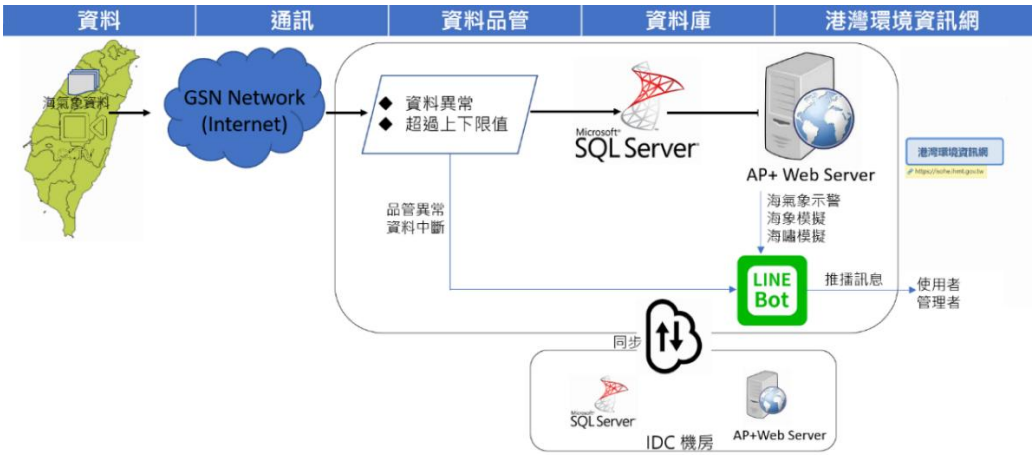


圖 3.1 港灣環境網系統架構

3.2.2 資料盤點

觀測儀器設置位置及項目如表 3-4 所示，澎湖馬公碼頭因工程進行而臨時撤站；本所運技中心的海象觀測與模擬資訊項目，以及其資訊更新頻率，如表 3-5 所示；海氣象資料介接單位(中央氣象署與經濟部水利署)、資料介接項目與方式，以及資料更新頻率，如表 3-6 所示。

表 3-4 觀測站設置表及項目

設置項目 / 設置位置	風力	波浪	海流	潮位	能見度	靜穩度
基隆港	●	●	●	●	●	●
蘇澳港	●	●	●	●	●	●
花蓮港	●	●	●	●	●	●
高雄港	●	●	●	●	●	●
臺中港	●	●	●	●	●	●
臺北港	●	●	●	●	●	●
安平港	●	●	●	●	●	●
布袋港	●	●	●	●	●	●
金門港	★	●	●	●	◆	◆

表 3-4(續)　觀測站設置及項目

設置位置	風力	波浪	海流	潮位	能見度	靜穩度
澎湖馬公	●	◆	◆	●	●	●
澎湖尖山	●	●	●	●	●	●
馬祖南竿	●	●	●	●	●	●
馬祖莒光	●	◆	◆	●	●	◆
馬祖東引	●	●	●	●	●	◆
附註：「●」正常觀測、「▲」非即時觀測傳輸、「–」儀器維護保養或資料傳送處理、「✖」暫停觀測作業、「◆」尚未建置、「★」金門縣港務處。(114/11/25 測站檢查結果)						

表 3-5　海氣象資料盤點彙總表(本所運技中心)

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

表 3-6　海氣象資料盤點彙總表(介接其它單位資料)

機關(單位)名稱	方式	資料項目	更新頻率	測站
中央氣象署(海象觀測資訊)	XML	潮高、波高、波向、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	10 分鐘	1.北端海域：富貴角資料浮標、龍洞資料浮標、龍洞潮位站、基隆潮位站、麟山鼻潮位站、長潭里潮位站 2.北苗海域、新竹資料浮標、新竹潮位站、外埔潮位站、淡水潮位站、淡海潮位站、竹圍潮位站 3.中雲海域：臺中資料浮標、臺中港潮位站、外埔潮位站、箔子寮潮位站 4.嘉南海域：塭港潮位站、將軍潮位站、東石潮位站、箔子寮潮位站 5.高雄海域：東沙島資料浮標、高雄潮位站、東沙島潮位站

表 3-6(續)　海氣象資料盤點彙總表(介接其它單位資料)

機關(單位)名稱	方式	資料項目	更新頻率	測站
中央氣象署 (續)				6.屏東海域：小琉球資料浮標、小琉球潮位站、東港潮位站、後壁湖潮位站 7.臺東海域：蘭嶼資料浮標、蘭嶼潮位站、成功潮位站 8.花蓮海域：花蓮資料浮標、花蓮潮位站 9.宜蘭海域：蘇澳潮位站、福隆潮位站 10.澎湖海域：七美資料浮標、澎湖潮位站、七美潮位站、吉貝潮位站、東吉潮位站 11.馬祖海域：馬祖資料浮標、馬祖潮位站
經濟部水利署 (海象觀測資訊)	MS SQL	潮位、波高、波向、尖峰週期、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	10 分鐘	1.中雲海域：麥寮潮位站 2.嘉南海域：七股資料浮標、永安潮位站、四草潮位站 3.高雄海域：彌陀資料浮標 4.屏東海域：蟳廣嘴潮位站、鵝鑾鼻資料浮標 5.臺東海域：臺東資料浮標 6.宜蘭海域：蘇澳資料浮標 7.澎湖海域：澎湖資料浮標 8.金門海域：金門資料浮標

3.2.3　港灣環境資訊網

港灣環境資訊網的內容架構如圖 3.2 所示，以「觀測資訊」、「模擬資訊」、「臺灣腐蝕資訊」、「網站科普」與「公開資料」等五大主題，以及超連結「港灣環境資訊圖臺」呈現，期望讓內容更容易閱讀。採用 RWD 設計，將電腦版、行動版與無障礙版整併，由藉由 CSS 的設

定，網頁自動調整成適當的版型，由電腦版可依解析度不同而切換文字內容排列的方式，避免電腦版、行動版與無障礙版分開顯示，而導致資訊不同步的狀況發生。

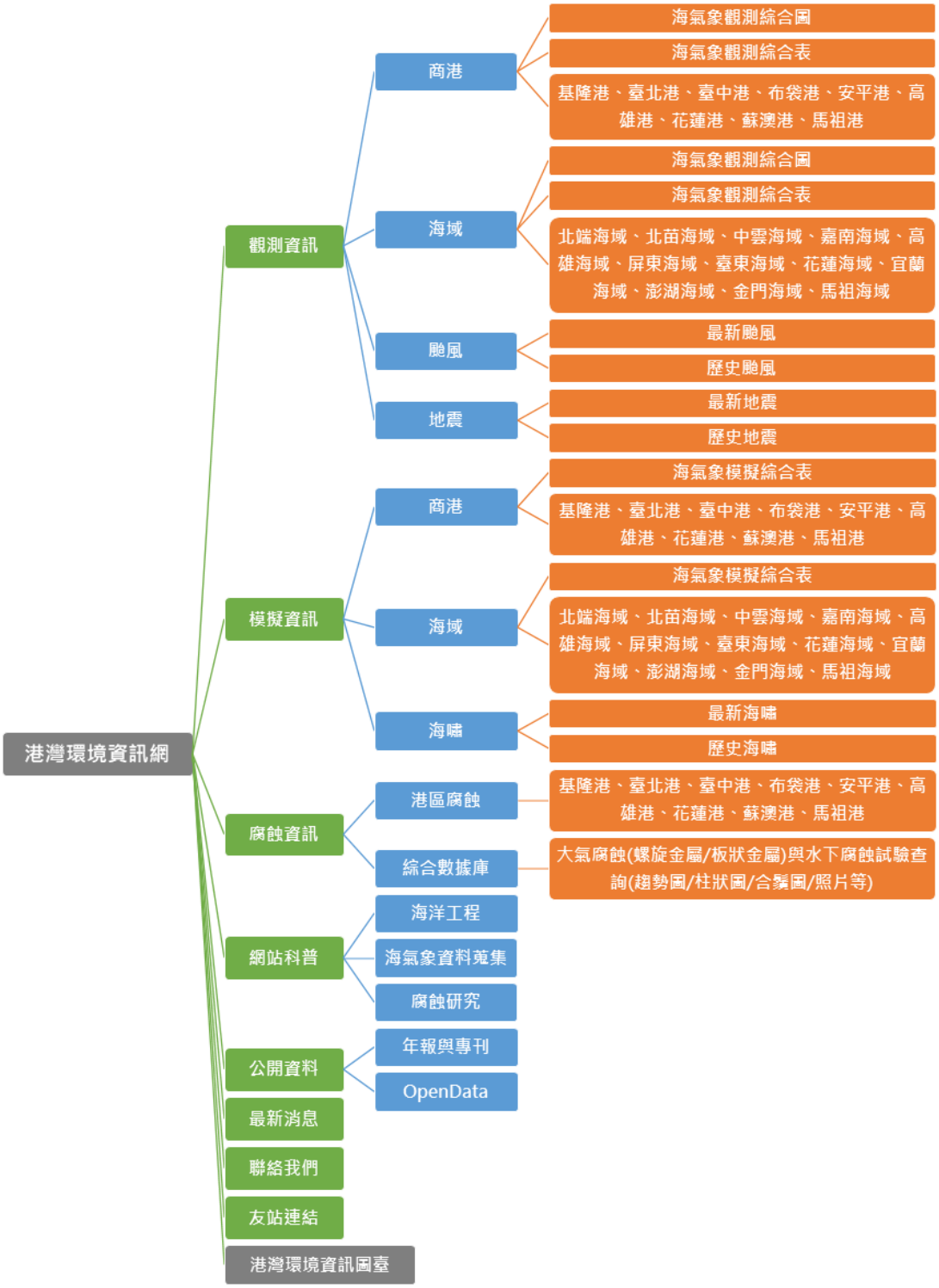


圖 3.2　港灣環境資訊網-內容架構

一、首頁

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

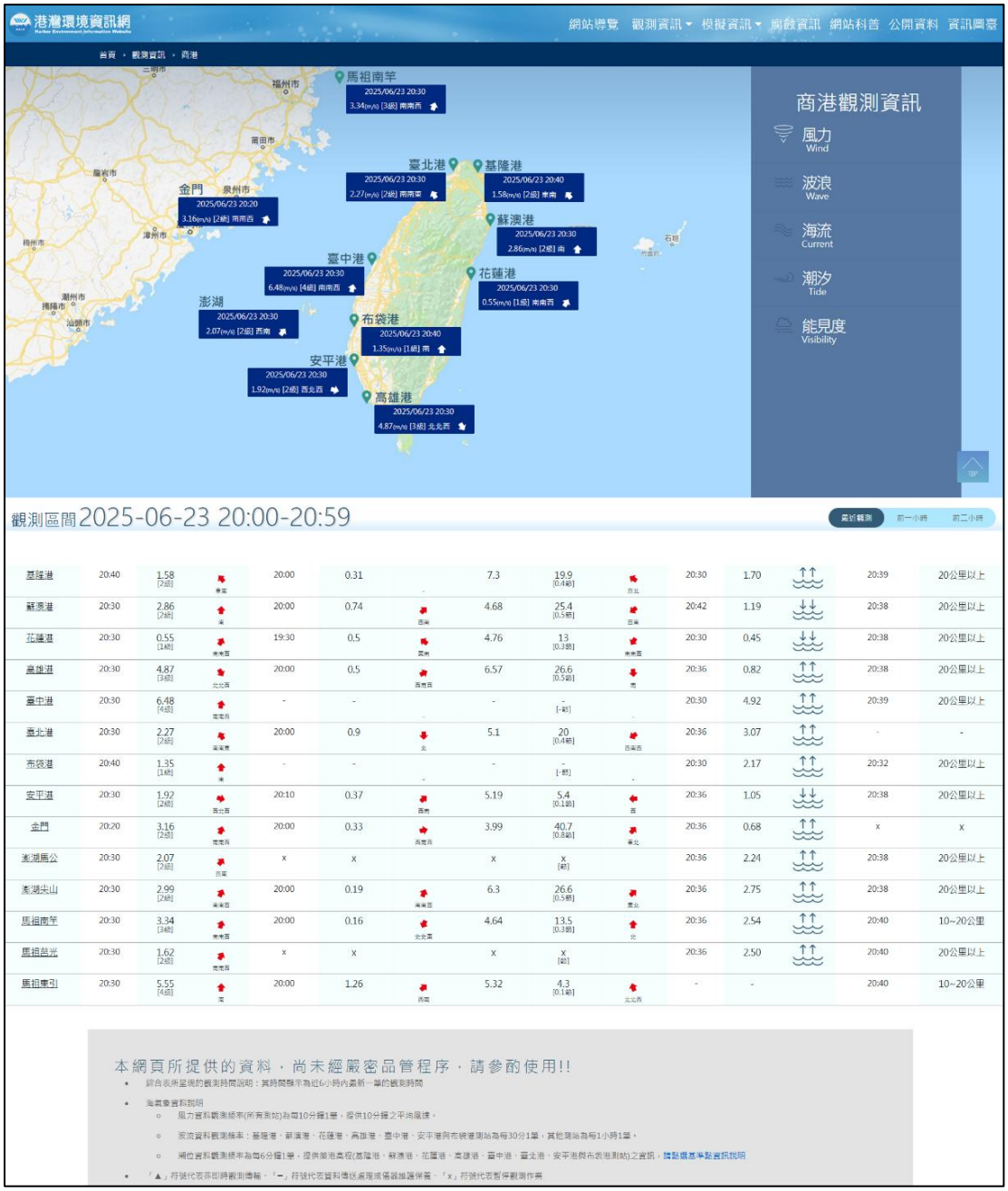
圖 3.3　港灣環境資訊網-首頁

圖 3.4　港灣環境資訊網(手機瀏覽)

二、觀測資訊

(一)商港

各港口的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 3.5 所示，網頁的第一個區塊是以地圖顯示各港口的觀測值，透過右側的面版(風力、潮汐、波浪與海流)可切換其值；網頁的第二個區塊是各港口的觀測綜合表，透過此表格的右上方可切換時間：目前時間、前 1 小時、前 2 小時；網頁的第三個區塊是風力、潮汐、波浪與海流的歷線圖。



基隆港	20:40	1.58 [2級] 東東	20:00	0.31	-	7.3	19.9 [0.4節]	西北	20:30	1.70		20:39	20公里以上
蘇澳港	20:30	2.86 [2級] 南	20:00	0.74	西南	4.68	25.4 [0.5節]	西南	20:42	1.19		20:38	20公里以上
花蓮港	20:30	0.55 [1級] 南南西	19:30	0.5	西南	4.76	13 [0.3節]	南南西	20:30	0.45		20:38	20公里以上
臺雄港	20:30	4.87 [3級] 北北西	20:00	0.5	西南西	6.57	26.6 [0.5節]	南	20:36	0.82		20:38	20公里以上
臺中港	20:30	6.48 [4級] 南南西	-	-	-	-	- [-節]	-	20:30	4.92		20:39	20公里以上
臺北港	20:30	2.27 [2級] 南南東	20:00	0.9	北	5.1	20 [0.4節]	西南西	20:36	3.07		-	-
布袋港	20:40	1.35 [1級] 南	-	-	-	-	- [-節]	-	20:30	2.17		20:32	20公里以上
安平港	20:30	1.92 [2級] 西北西	20:10	0.37	西南	5.19	5.4 [0.1節]	西	20:36	1.05		20:38	20公里以上
金門	20:20	3.16 [2級] 南南西	20:00	0.33	西南西	3.99	40.7 [0.8節]	東北	20:36	0.68		x	x
澎湖馬公	20:30	2.07 [2級] 西東	x	x		x	x [x節]		20:36	2.24		20:38	20公里以上
澎湖尖山	20:30	2.99 [2級] 南南西	20:00	0.19	南南西	6.3	26.6 [0.5節]	東北	20:36	2.75		20:38	20公里以上
馬祖南竿	20:30	3.34 [3級] 南南西	20:00	0.16	北北東	4.64	13.5 [0.3節]	北	20:36	2.54		20:40	10~20公里
馬祖芹光	20:30	1.62 [2級] 南南西	x	x		x	x [x節]		20:36	2.50		20:40	20公里以上
馬祖東引	20:30	5.55 [4級] 南	20:00	1.26	西南	5.32	4.3 [0.1節]	北北西	-	-		20:40	10~20公里

圖 3.5　港灣環境資訊網-觀測資訊-商港

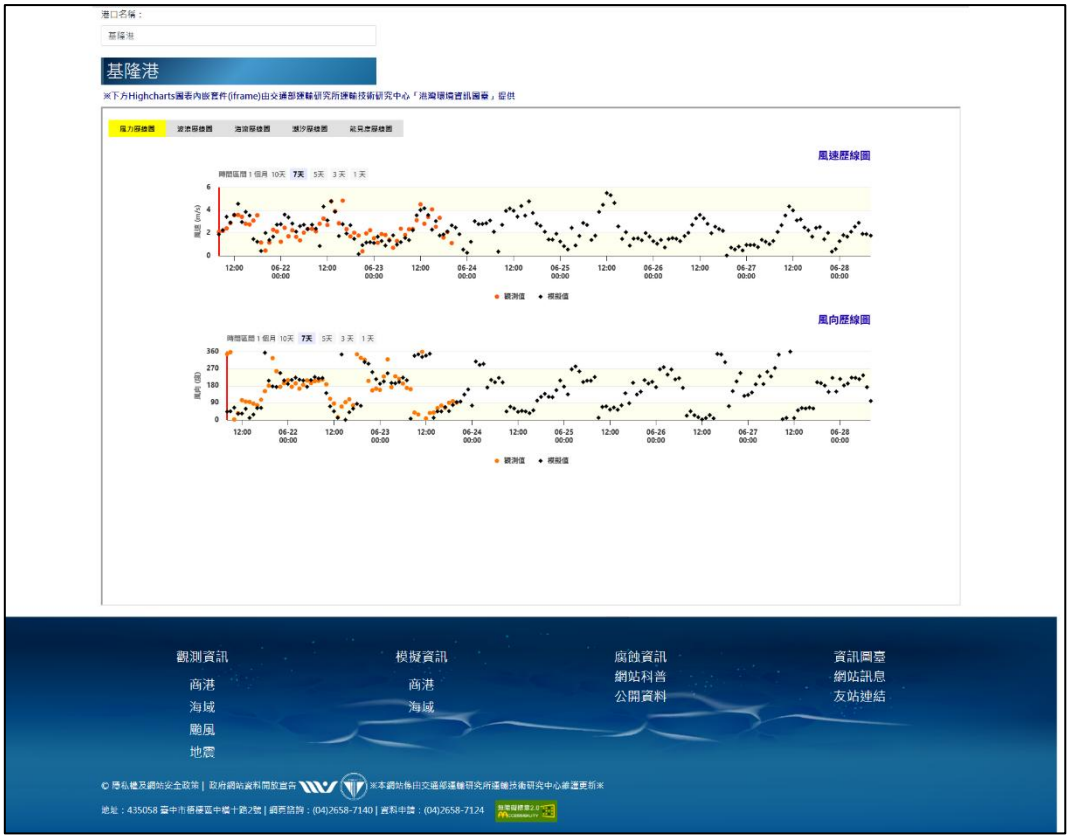


圖 3.5(續)　港灣環境資訊網-觀測資訊-商港

(二)海域

依地理環境及相關性展示，整劃分為 12 海域，分為北端海域、北苗海域、宜蘭海域、花蓮海域、臺東海域、屏東海域、高雄海域、嘉南海域、中雲海域以及澎湖海域、金門海域、馬祖海域，如圖 3.6 所示，將各海域的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 3.7 所示，網頁的第一個區塊是以地圖顯示各海域近 5 日內最大風速、最大有義波高與最大流速等相關參考性資料顯示於畫面中，讓使用者可以快速閱讀到近日海氣象狀況，透過右側的面版(風力、波浪與海流)可切換其值；網頁的第二個區塊是各海域的觀測綜合表，透過點選地圖上的各海域名稱，可切換此綜合表的海域測站列表；網頁的第三個區塊是風力、潮汐、波浪與海流的歷線圖。

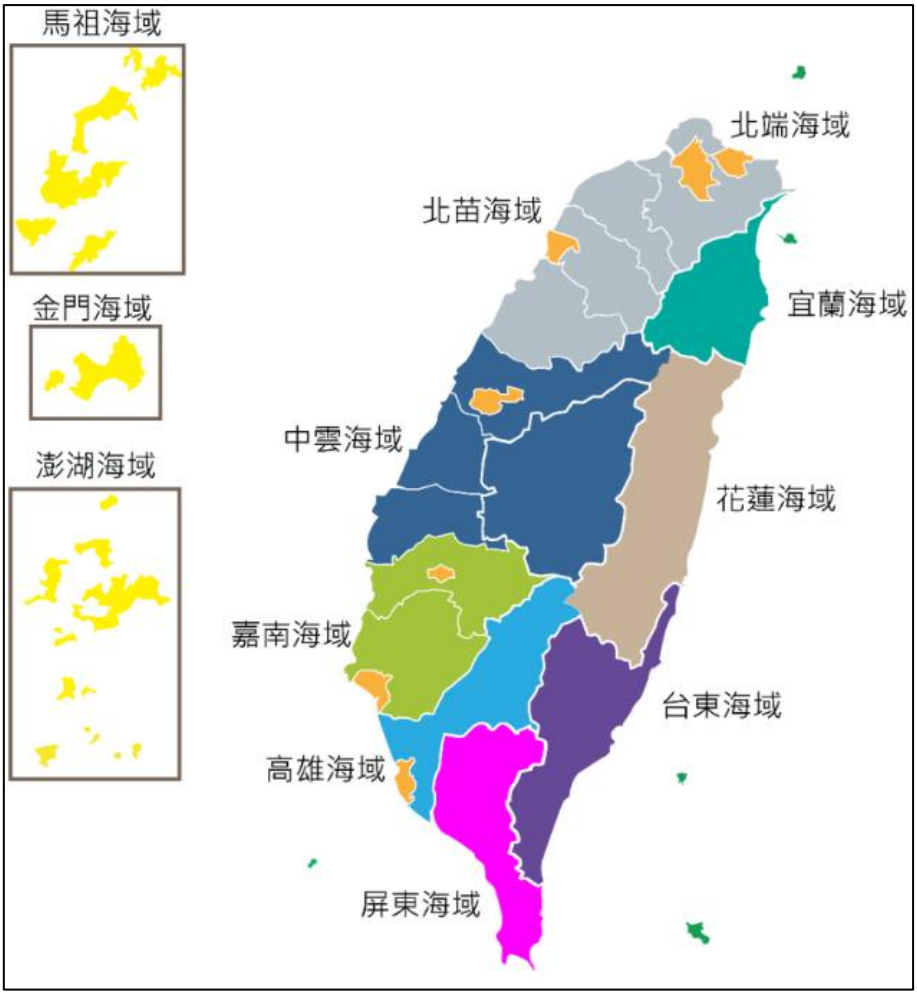


圖 3.6　全國海象資訊 12 海域示意圖

圖 3.7　港灣環境資訊網-觀測資訊-海域

圖 3.7(續)　港灣環境資訊網-觀測資訊-海域

(三)颱風

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

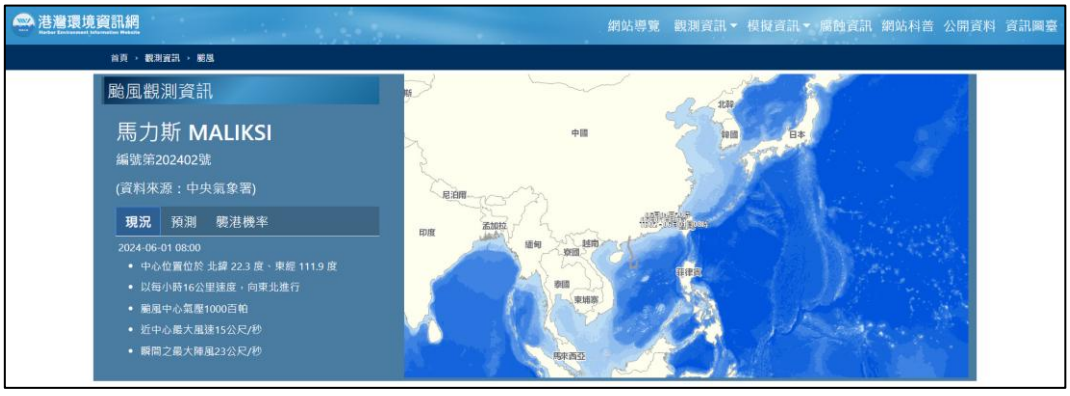


圖 3.8　港灣環境資訊網-觀測資訊-颱風

圖 3.8(續)　港灣環境資訊網-觀測資訊-颱風

(四)地震

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

圖 3.9　港灣環境資訊網-觀測資訊-地震

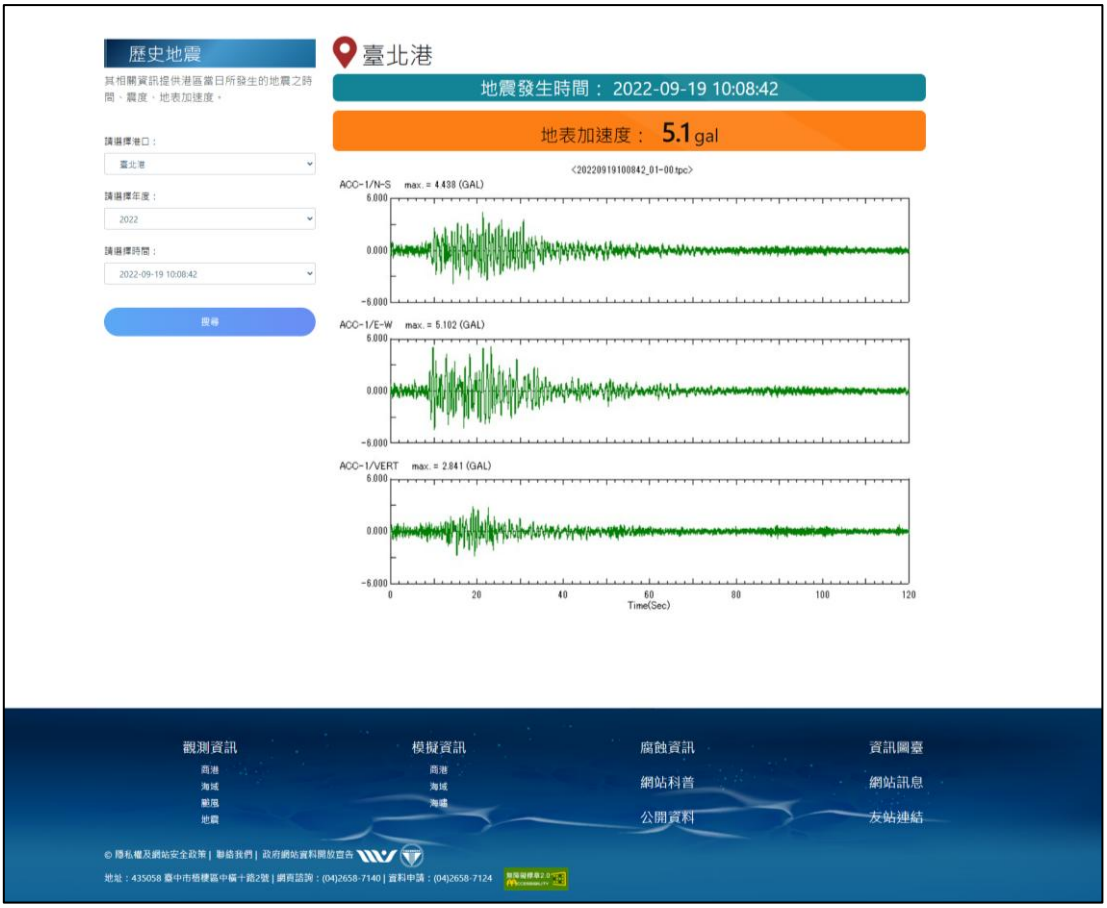


圖 3.9(續)　港灣環境資訊網-觀測資訊-地震

三、模擬資訊

(一)商港

將各港口的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 3.10 所示，網頁的第一個區塊是以地圖顯示各港口的模擬值，透過右側的面版(風力、潮汐、波浪與海流)可切換其值；網頁的第二個區塊是各港口的模擬綜合表，透過此表格的右上方可切換時間：後 1 小時、前 2 小時、前 3 小時；網頁的第三個區塊是風力、潮汐、波浪與海流的歷線圖；網頁的第四個區塊是近岸波高平面分佈圖與近岸流速向量場平面分佈圖。

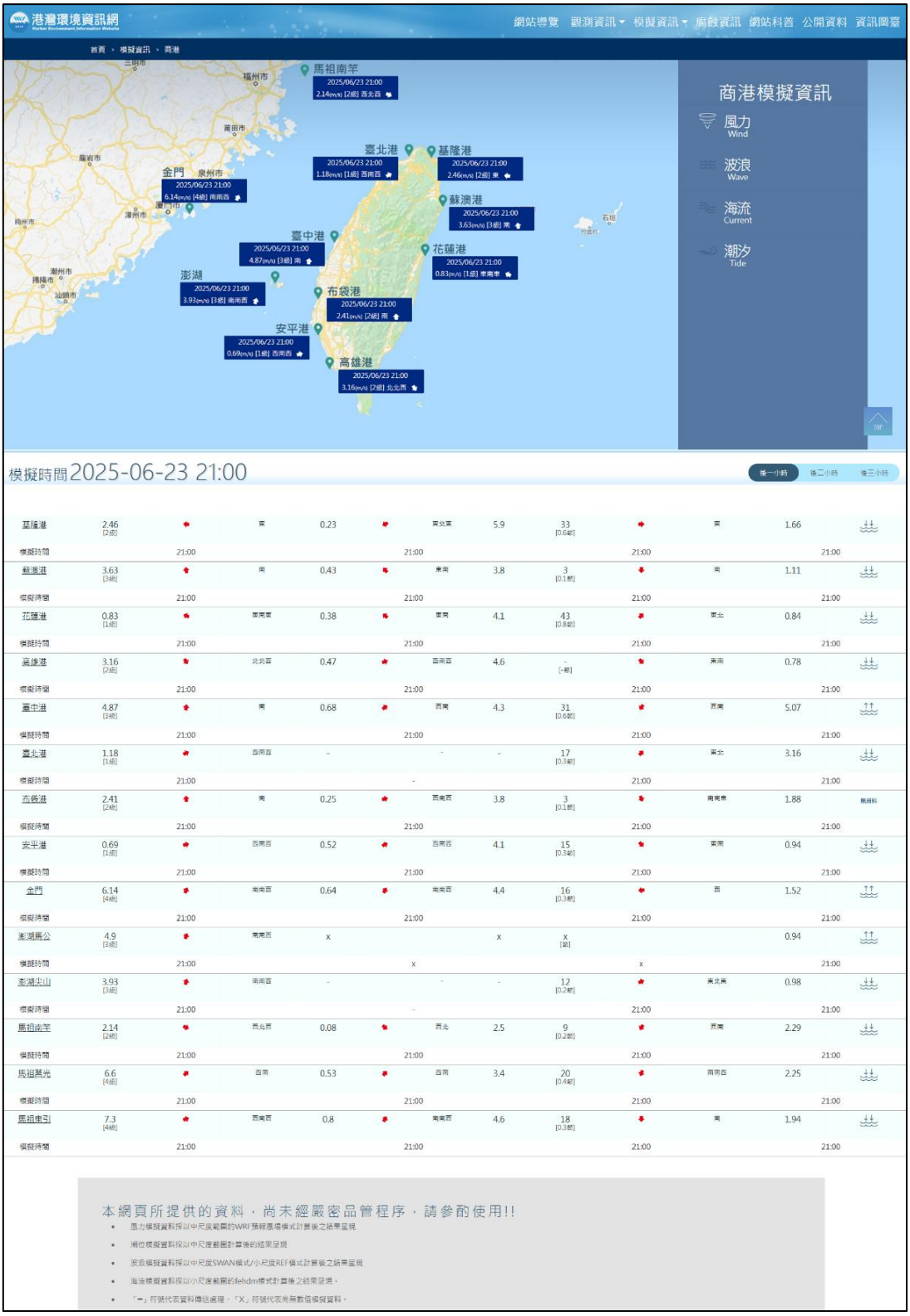


圖 3.10　港灣環境資訊網-模擬資訊-商港

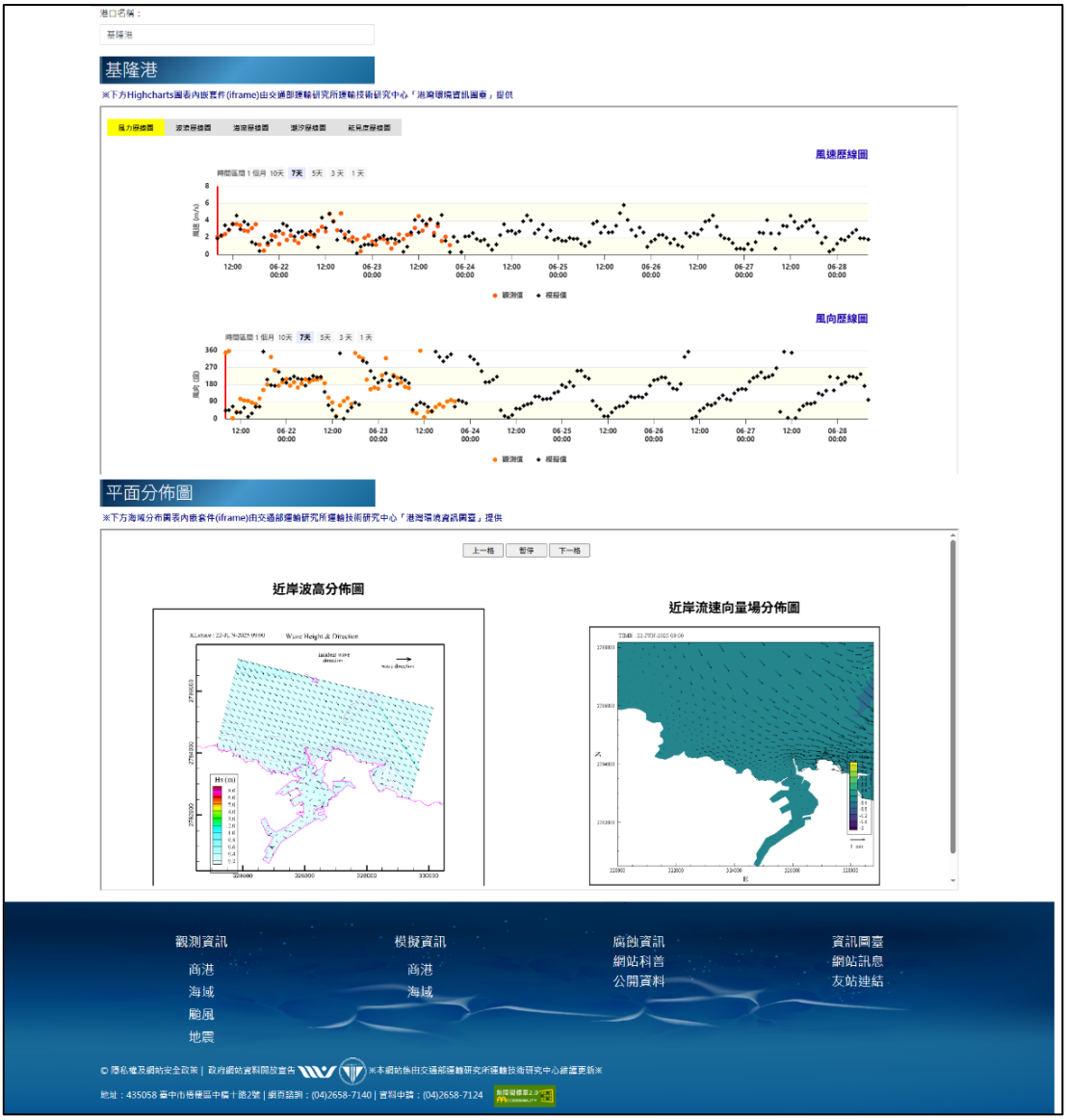


圖 3.10(續)　港灣環境資訊網-模擬資訊-商港

(二)海域

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

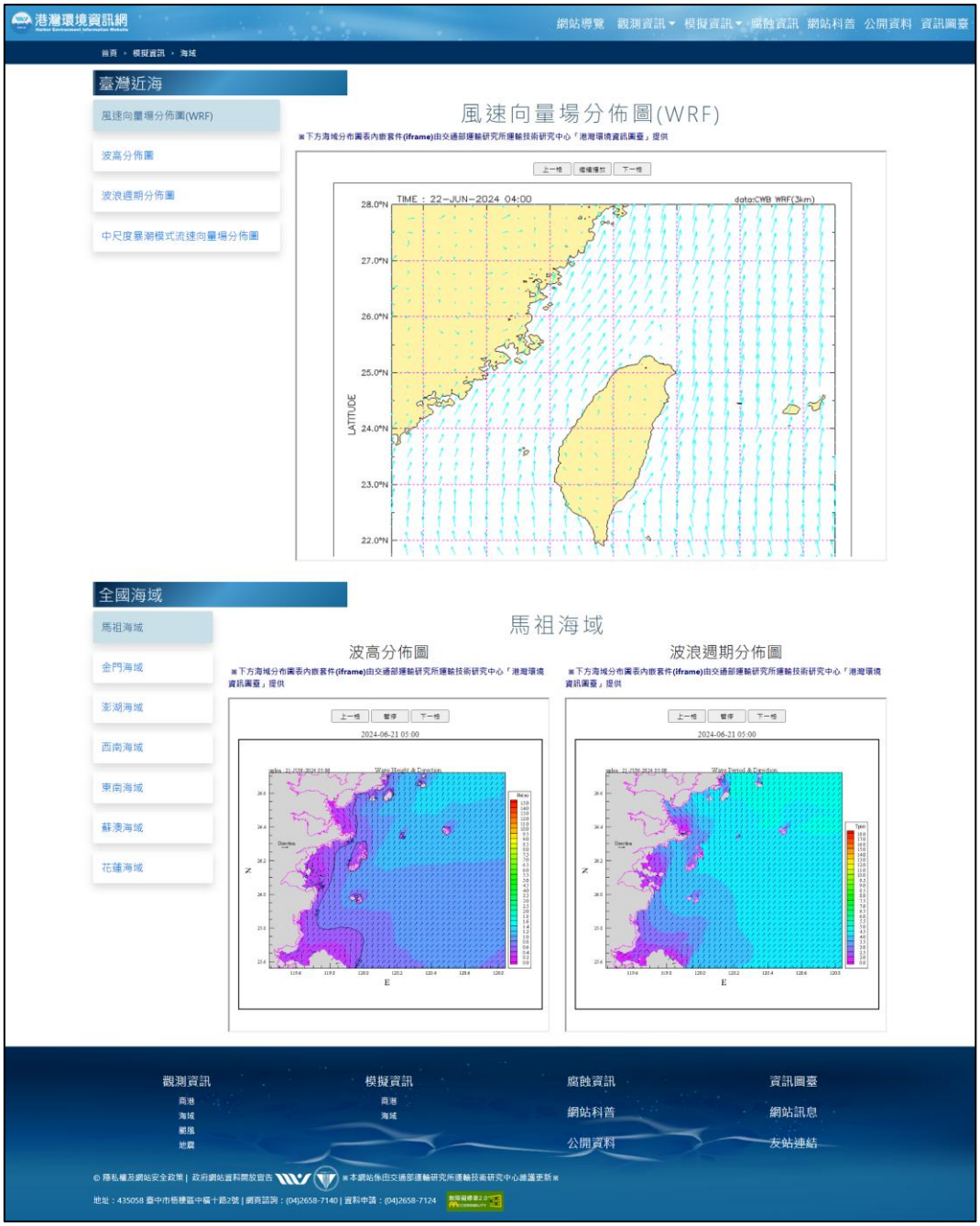


圖 3.11　港灣環境資訊網-模擬資訊-海域

四、腐蝕資訊

提供各港區所進行腐蝕因子(0m 及 100m)之實驗數據查詢功能，如圖 3.12 所示，網頁的第一個區塊是腐蝕試驗測及試驗因子的選擇，完成後以表格的方式顯示各項監測值；網頁的第二個區塊是大氣腐蝕資料庫，可透過下拉式選單，選擇各試驗的相關參數，結果以圖形與表格顯示；網頁的第三個區塊是水下腐蝕資料

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

圖 3.12　港灣環境資訊網-腐蝕資訊

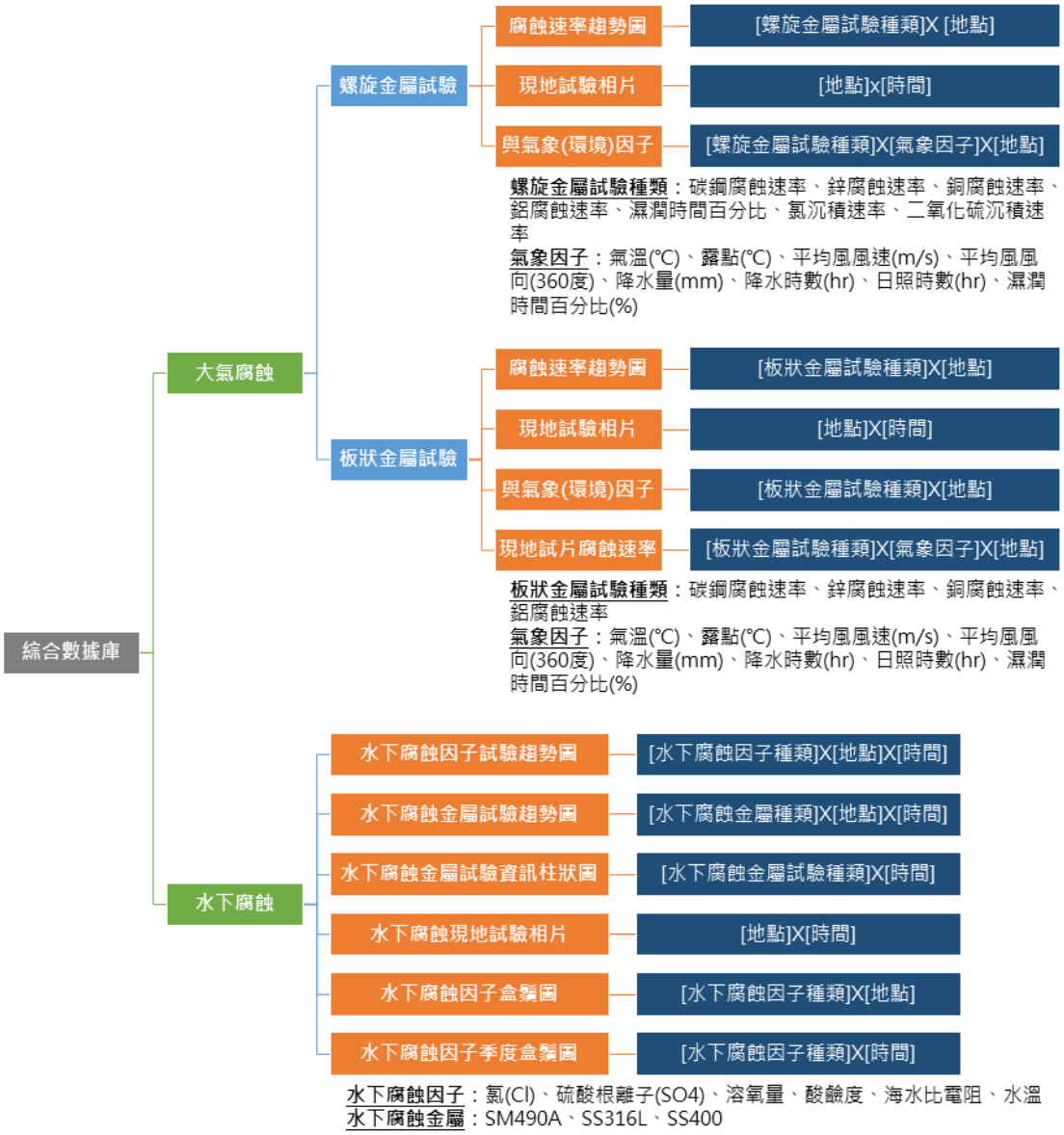


圖 3.13　腐蝕資訊綜合數據庫-功能架構

五、網站科普

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

圖 3.14　港灣環境資訊網-網站科普

六、公開資料

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

圖 3.15 港灣環境資訊網-公開資料

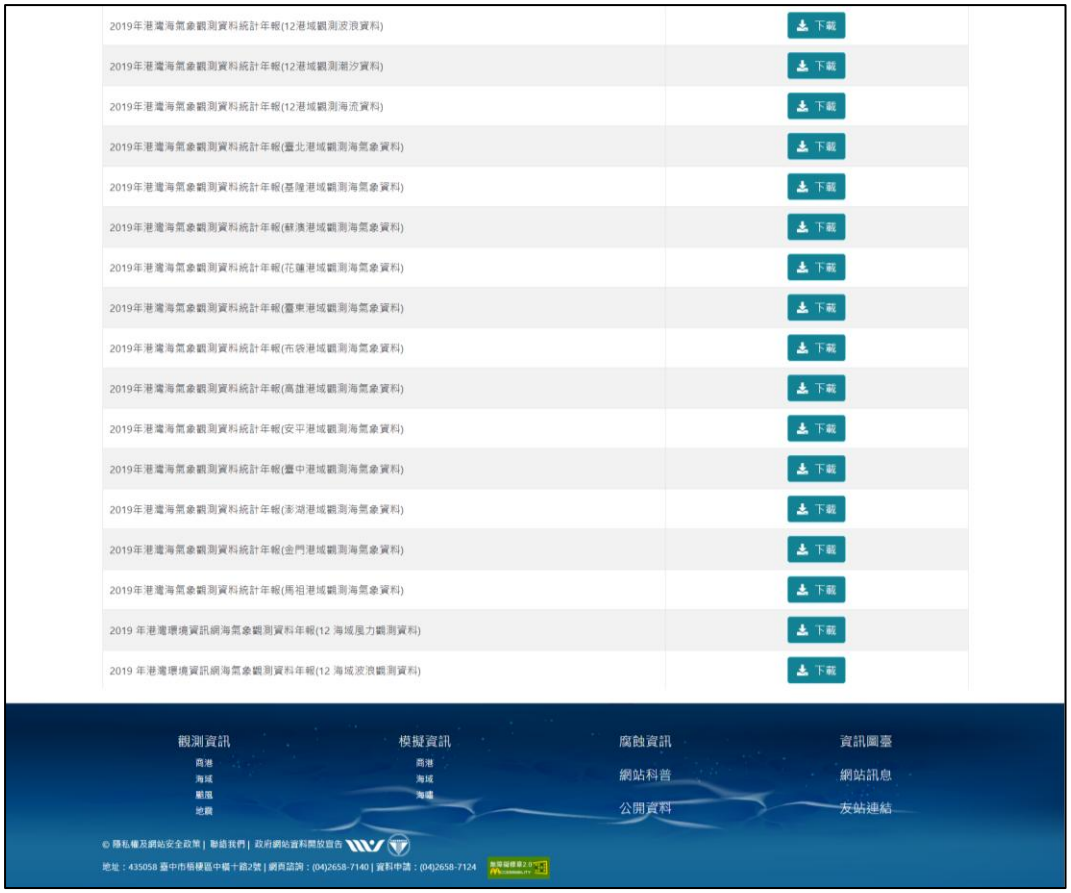


圖 3.15(續) 港灣環境資訊網-公開資料

3.2.4 港灣環境資訊圖臺

「港灣環境資訊圖臺」藉由 Web GIS 將現場觀測與海氣象模擬資料整合顯示，提供使用者可以透過地圖服務快速掌握相關資訊，如圖 3.16。系統使用開放源 OpenLayer 為展示平臺，底圖介接內政部國土測繪中心電子地圖與正射影像，以及開放源 OpenStreetMap。為使圖臺的呈現更加吸引使用者，利用開放源 WindLayer.js 元件，以粒子特效顯示風向、波向、流向。系統介接的資料包含觀測與模擬資料，觀測資訊包含中央氣象署資料庫、港灣環境資料庫以及 Typhoon2000 網站資料庫所介接之海象資訊與颱風資訊；模擬資料為本所運技中心 TaiCOMS 系統產製之海象模擬資料，使用中央氣象署提供的風場資料，以數值模式模擬 48 小時內的海氣象環境變化。

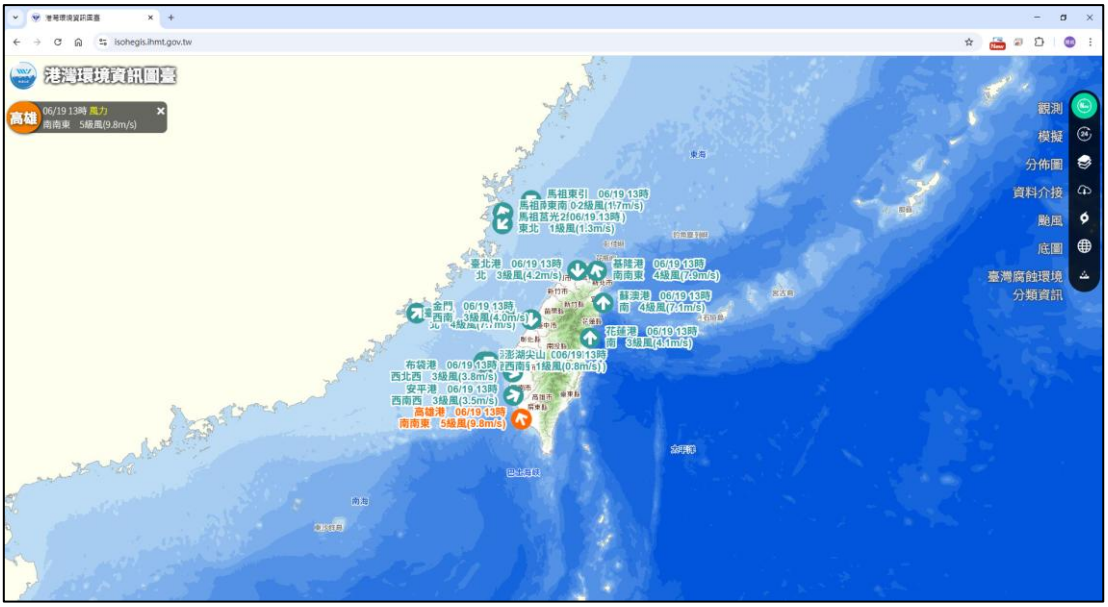


圖 3.16　港灣環境資訊圖臺

採用 RWD 設計網頁，無論使用電腦、平版或手機都能夠獲得最佳的使用畫面，如圖 3.17。圖 3.18 中的右側為工具選單，右下角為色階變化代表值，左側有測站告警氣泡，左下角為時間軸，畫面中呈現模擬的色階圖，並以箭頭顯示觀測資料的方向，功能架構如表 3-7 所示。

圖 3.17　港灣環境資訊圖臺採用 RWD 設計網頁

圖 3.18　港灣環境資訊圖臺-功能畫面

表 3-7　港灣環境資訊圖臺網站功能架構

主選單	次選單
觀測資訊	1.風力 2.潮汐 3.波浪 4.海流
數值模擬 (色階圖與粒子動畫)	1.風速/風向 2.波高/波向 3.流速/流向 4.潮位
數值模擬 (平面分佈圖)	1.風速向量場分佈圖 2.波高分佈圖 3.波浪週期分佈圖 4.中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖
開放資料介接	1.氣象雲圖 2.雷達回波圖 3.溫度分佈 4.累積雨量 5.空氣品質(AQI、PM2.5) 6.紫外線指數
颱風資料庫	1.近期颱風 2.歷史颱風
腐蝕環境資料庫	1.螺旋狀金屬腐試驗 (1)碳鋼腐蝕速率試驗色階圖 (2)鋅腐蝕速率試驗色階圖 (3)銅腐蝕速率試驗色階圖 (4)鋁腐蝕速率試驗色階圖

表 3-7(續)　港灣環境資訊圖臺網站功能架構

主選單	次選單
腐蝕環境資料庫(續)	(5)濕潤時間百分比試驗色階圖 (6)氯沉積速率試驗色階圖 (7)二氧化硫沉積速率試驗色階圖 2.試驗地點 (1)氯鹽沉積試驗 (2)二氧化硫沉積試驗 (3)水下腐蝕 (4)大氣板狀金屬腐蝕 (5)大氣螺旋狀金屬腐蝕
底圖來源	1.底圖 (1)國土測繪中心-通用電子地圖 (2)國土測繪中心-通用電子地圖(灰階) (3)國土測繪中心-正射影像(混和) (4)OpenStreetMap 2.港區範圍圖 (1)基隆港整體規劃 (2)臺北港整體規劃 (3)臺中港整體規劃 (4)安平港整體規劃 (5)高雄港整體規劃 (6)花蓮港整體規劃 (7)蘇澳港整體規劃

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

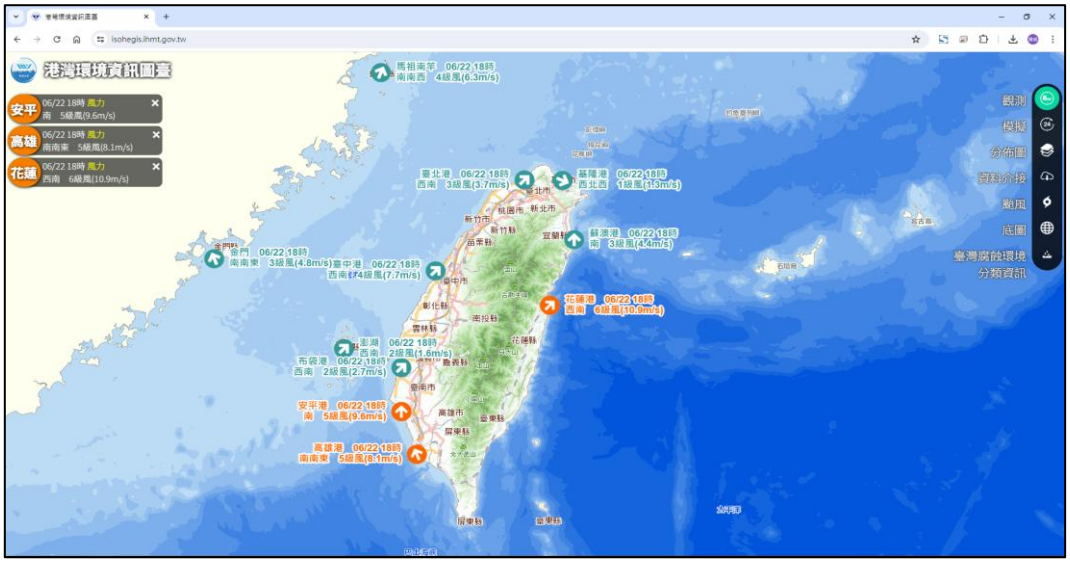


圖 3.19　港灣環境資訊圖臺-觀測

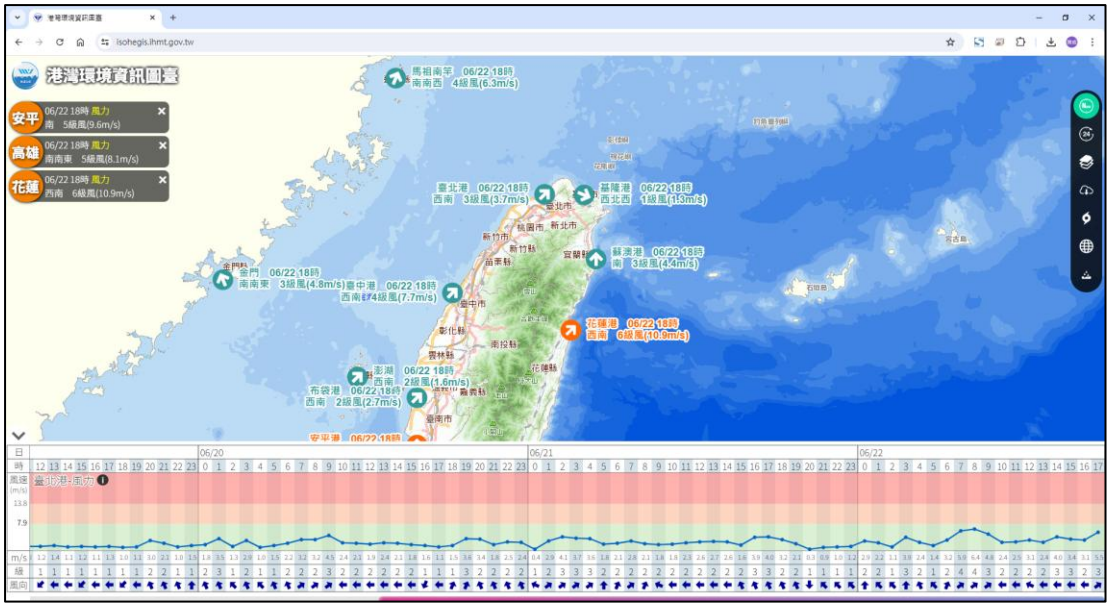


圖 3.20　港灣環境資訊圖臺-觀測歷線圖

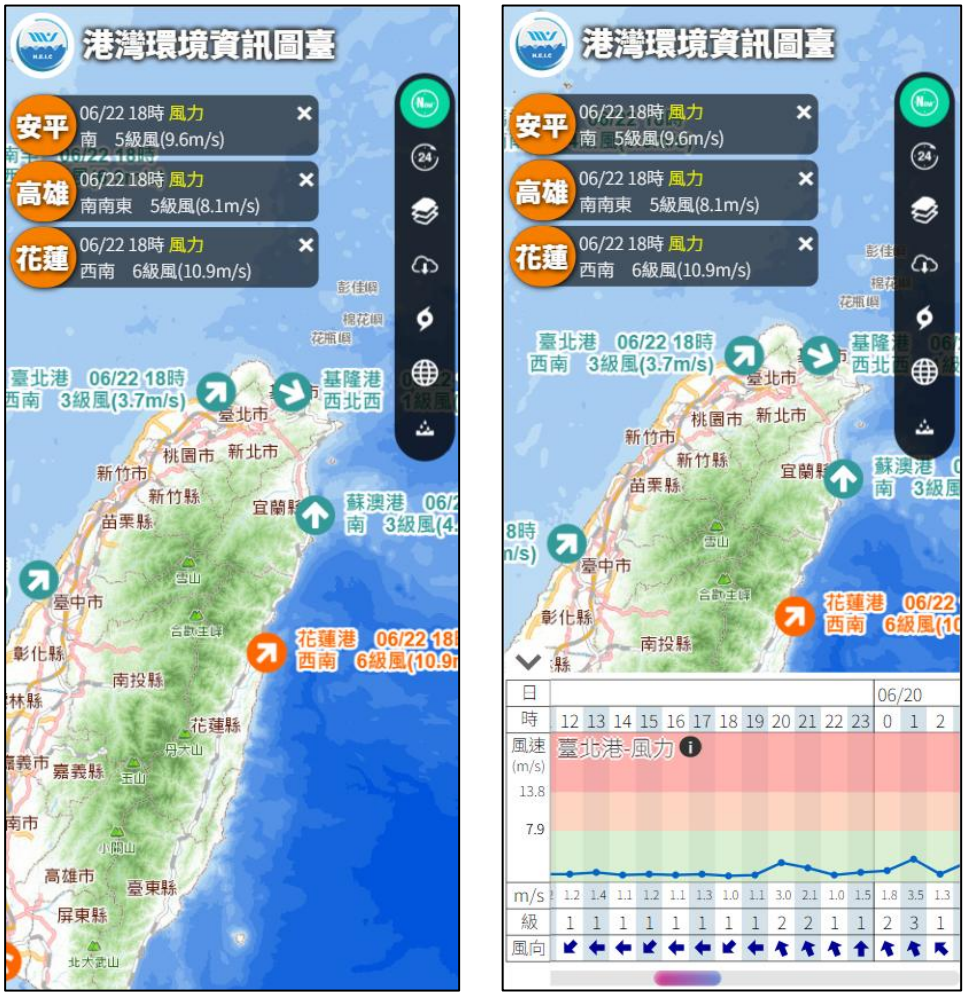


圖 3.21　港灣環境資訊圖臺-觀測(手機瀏覽)

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

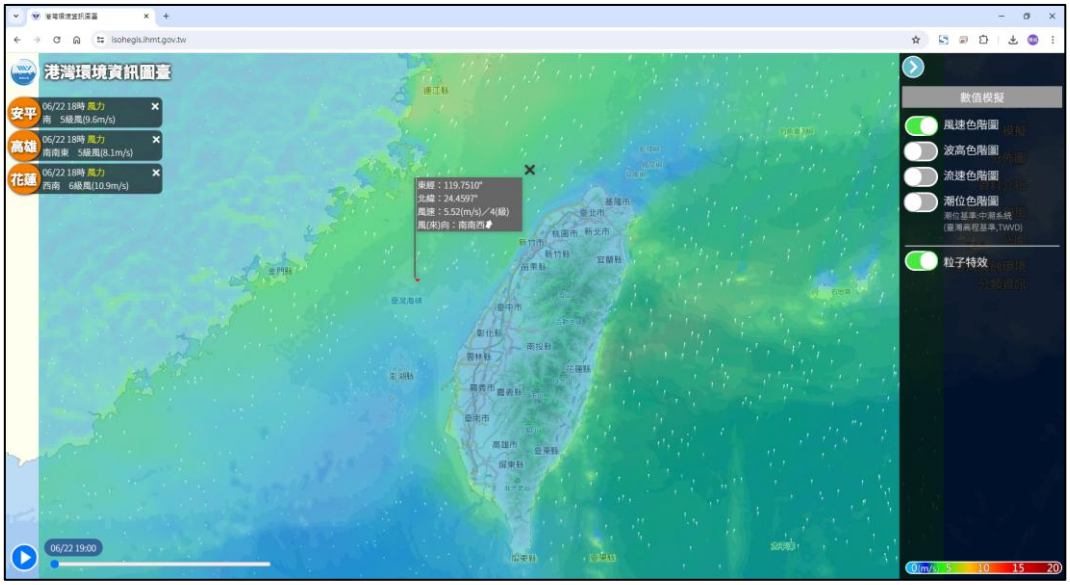


圖 3.22　港灣環境資訊圖臺-模擬(風力)

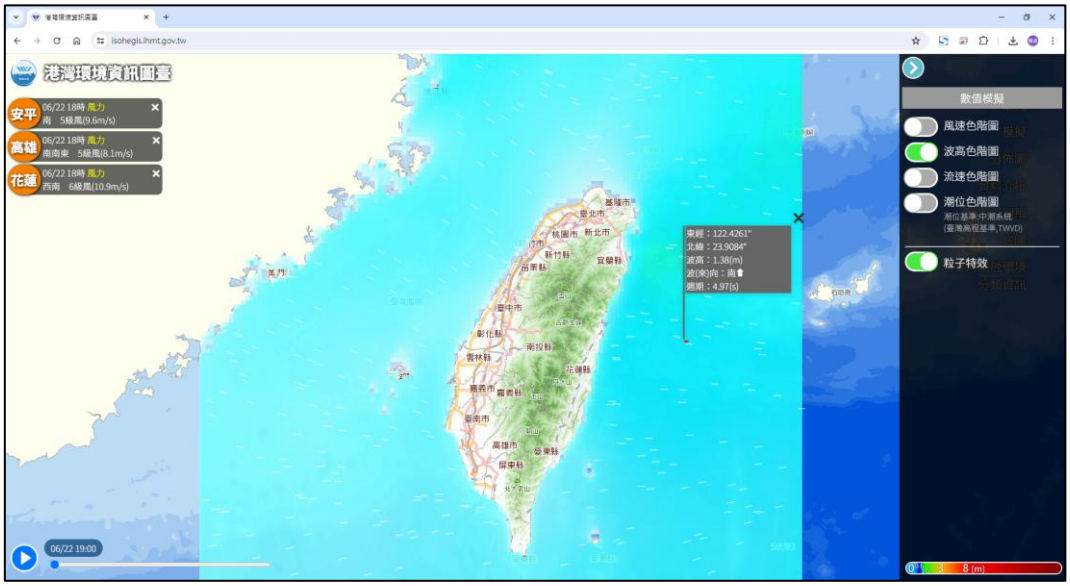


圖 3.23　港灣環境資訊圖臺-模擬(波浪)

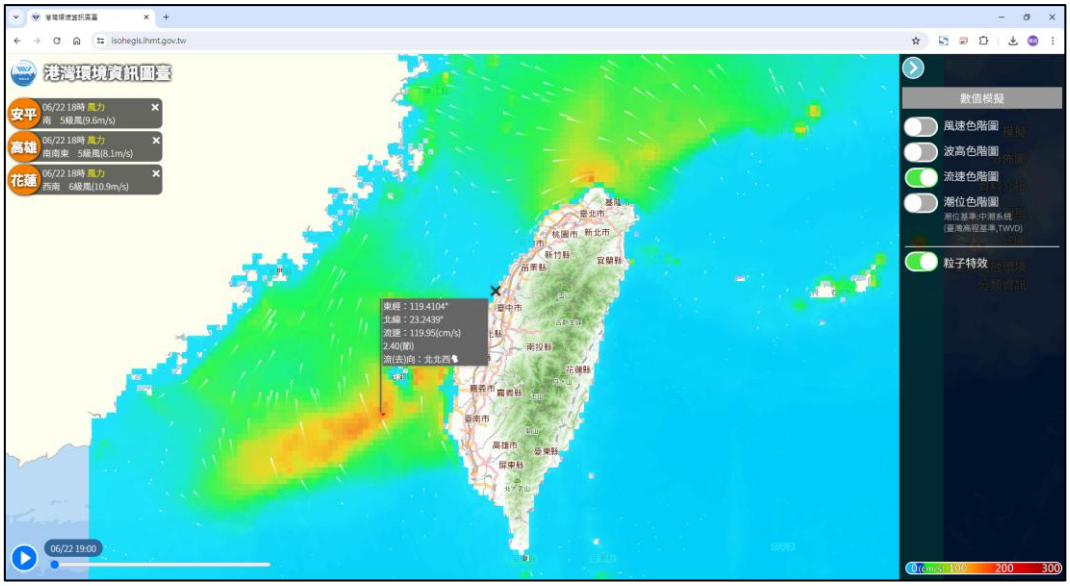


圖 3.24　港灣環境資訊圖臺-模擬(海流)

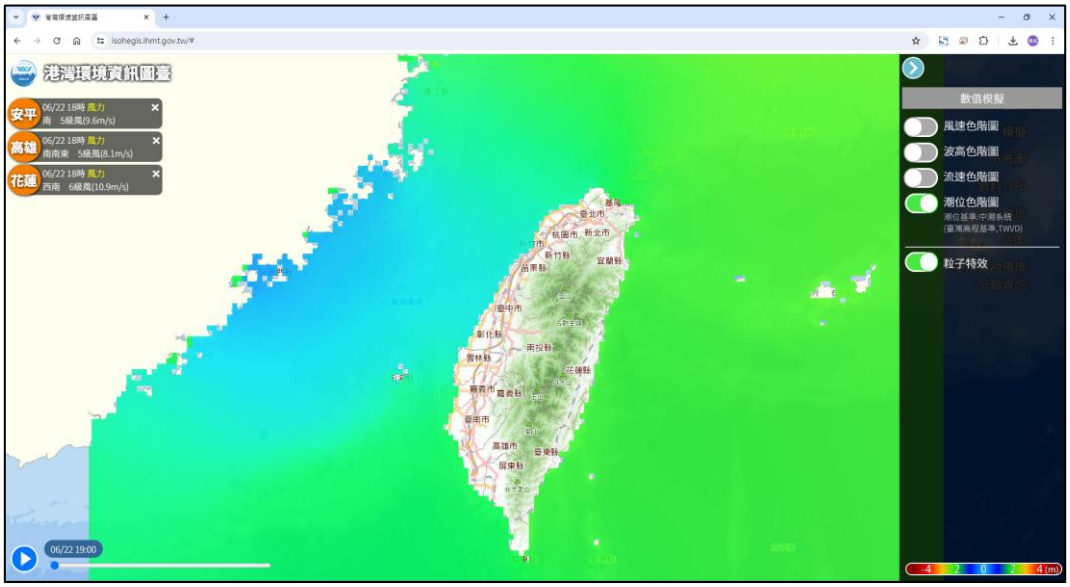


圖 3.25　港灣環境資訊圖臺-模擬(潮位)

三、數值模擬(平面分佈圖)：可套疊各式數值模擬(平面分佈圖)如風速向量場分佈圖(圖 3.26)、波高分佈圖(圖 3.27)、波浪週期分佈圖(圖 3.28)、中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖(圖 3.29)，同時也可以做動態播放。

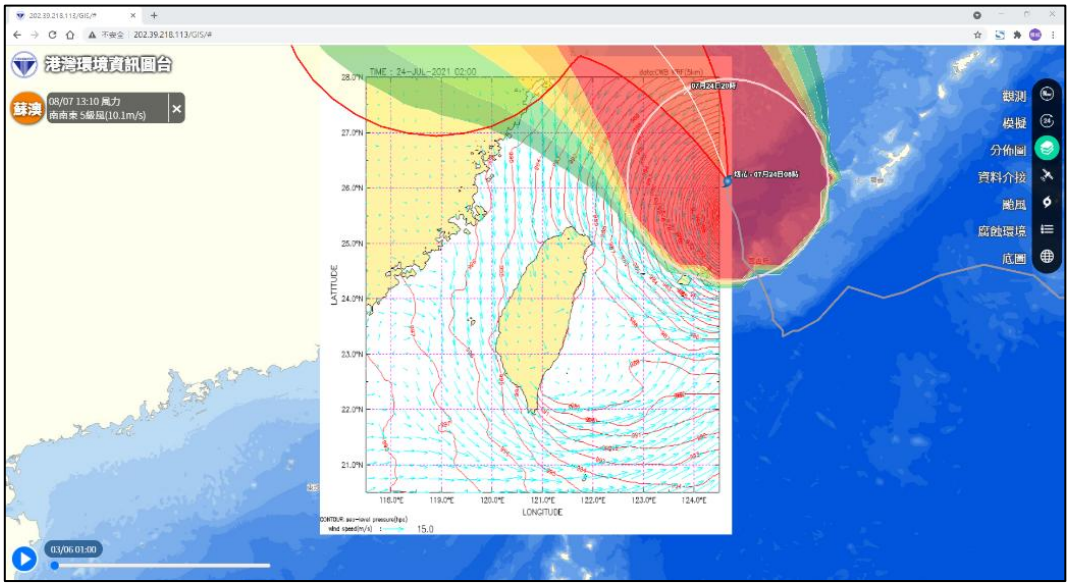


圖 3.26　港灣環境資訊圖臺-風速向量場分佈圖

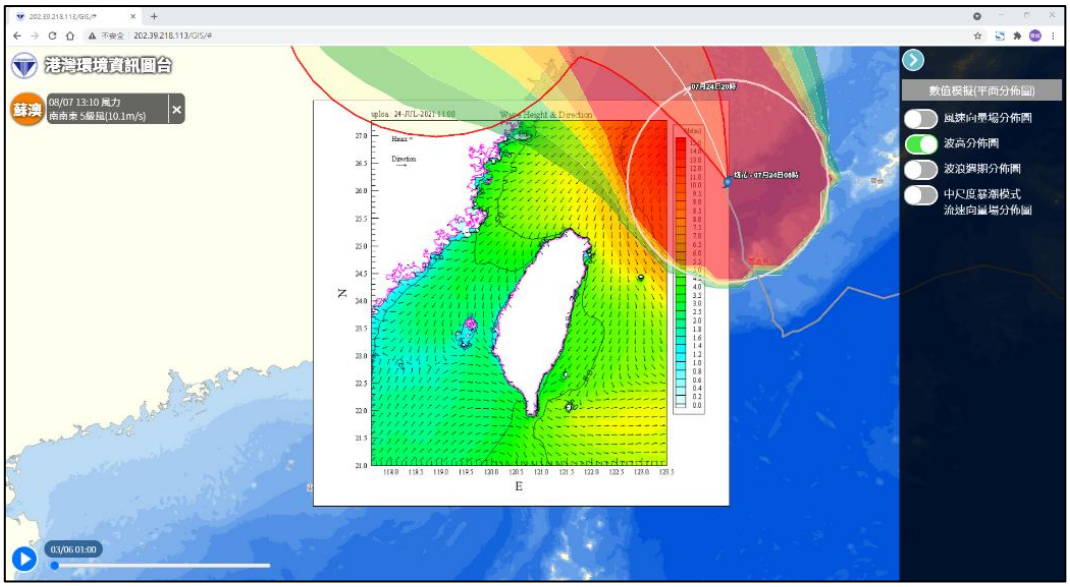


圖 3.27　港灣環境資訊圖臺-波高分佈圖

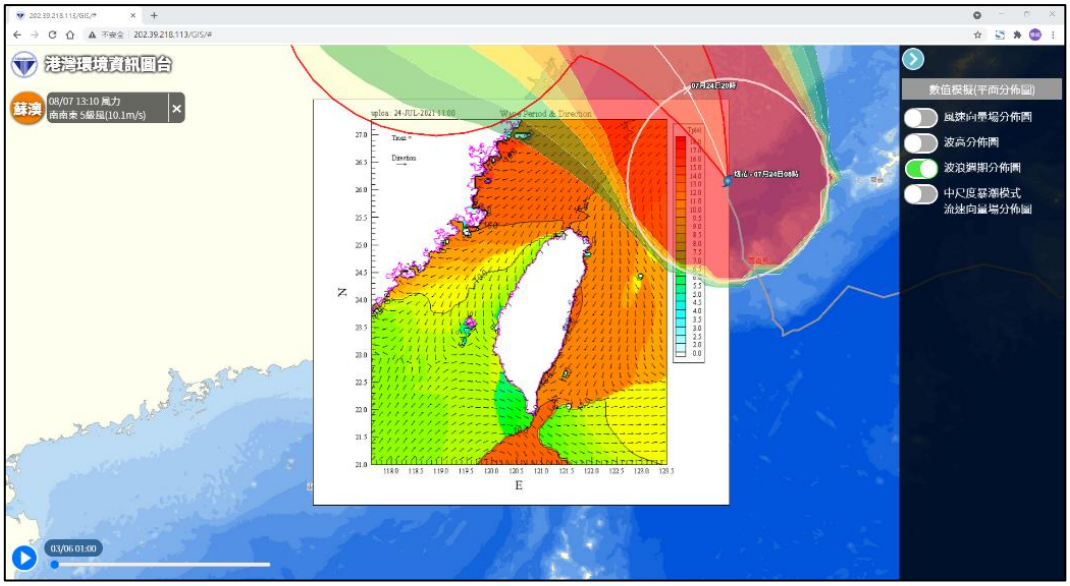


圖 3.28　港灣環境資訊圖臺-波浪週期分佈圖

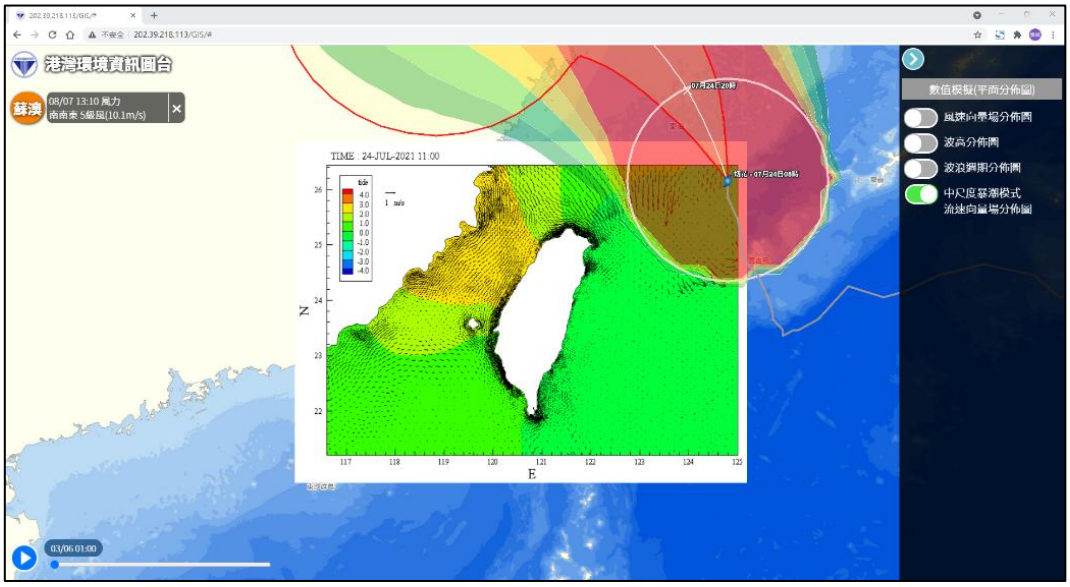


圖 3.29　港灣環境資訊圖臺-中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖

四、開放資料介接：可套疊開放資料圖資，包括中央氣象署的氣象雲圖(圖 3.30)、雷達回波圖(圖 3.31)、溫度分佈(圖 3.32)及累積雨量(圖 3.33)，以及環境部空氣品質測站 AQI(圖 3.34)、空氣品質測站 PM2.5(圖 3.35)與紫外線指數(圖 3.36)。

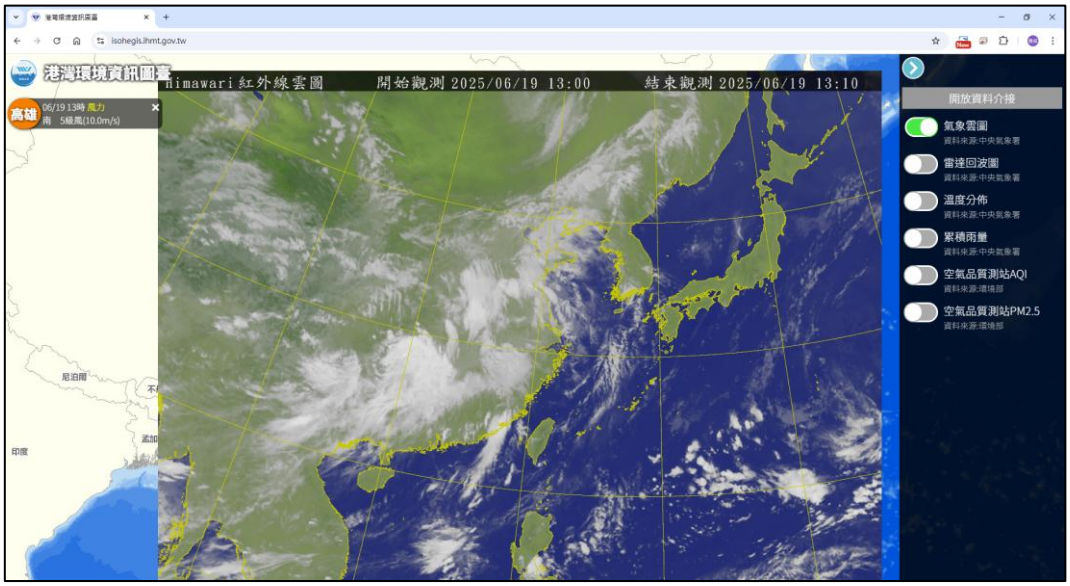


圖 3.30　港灣環境資訊圖臺-氣象雲圖

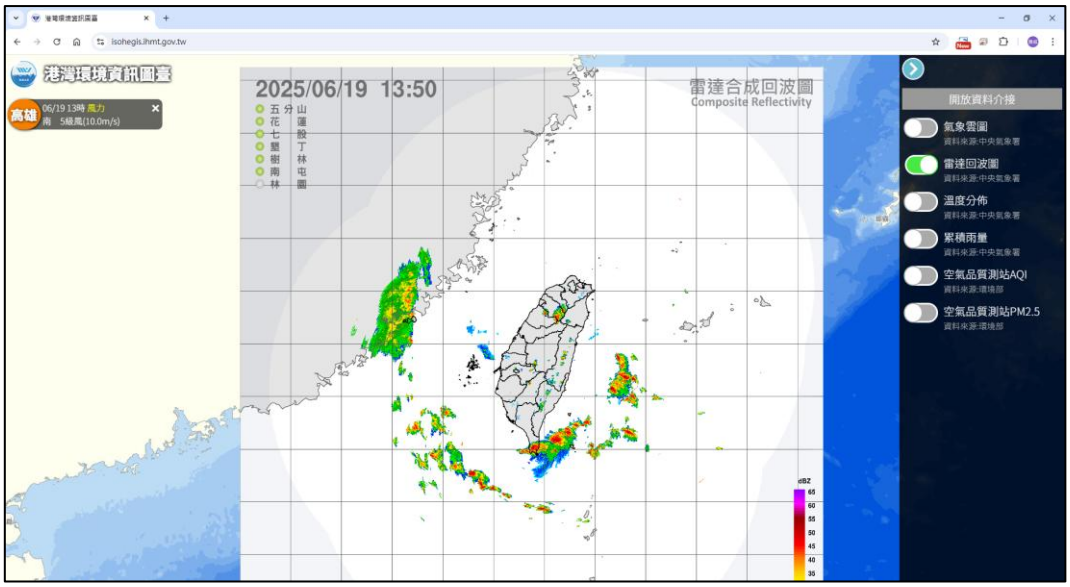


圖 3.31　港灣環境資訊圖臺-雷達回波圖

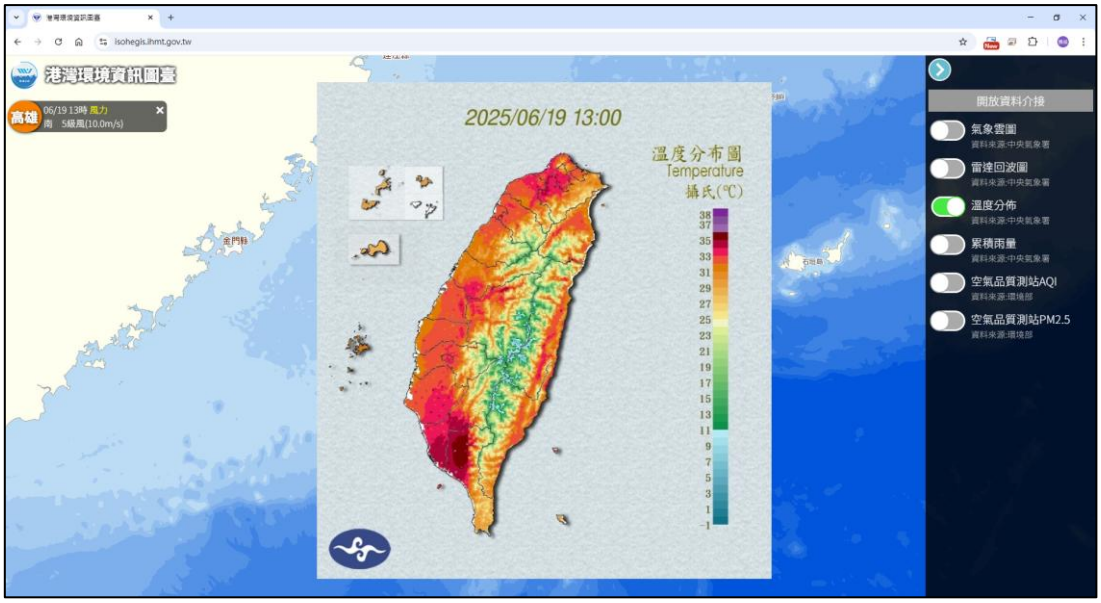


圖 3.32　港灣環境資訊圖臺-溫度分佈

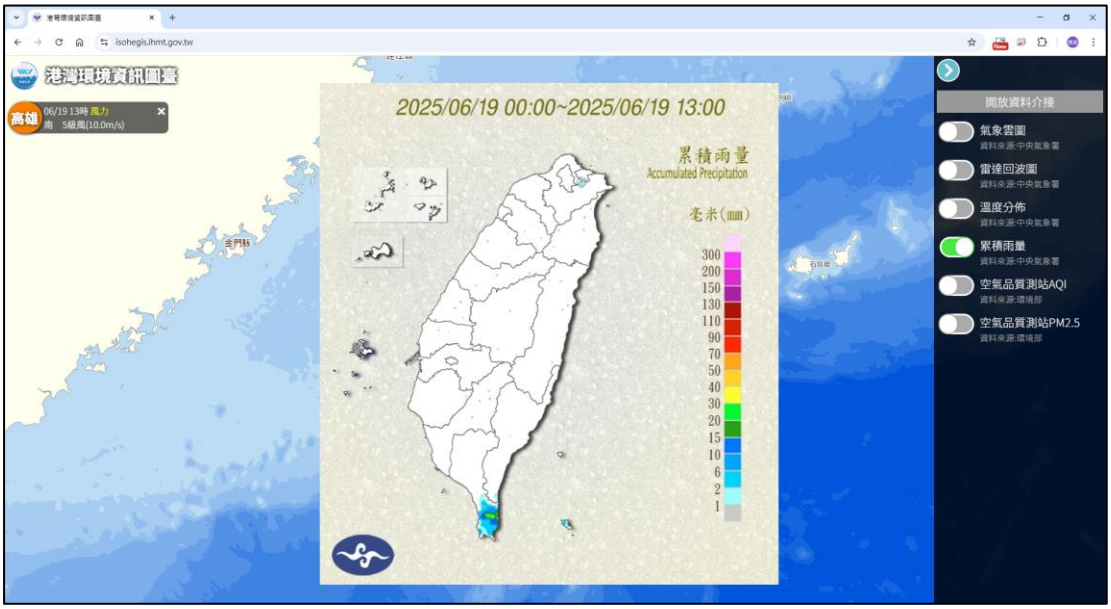


圖 3.33　港灣環境資訊圖臺-累積雨量

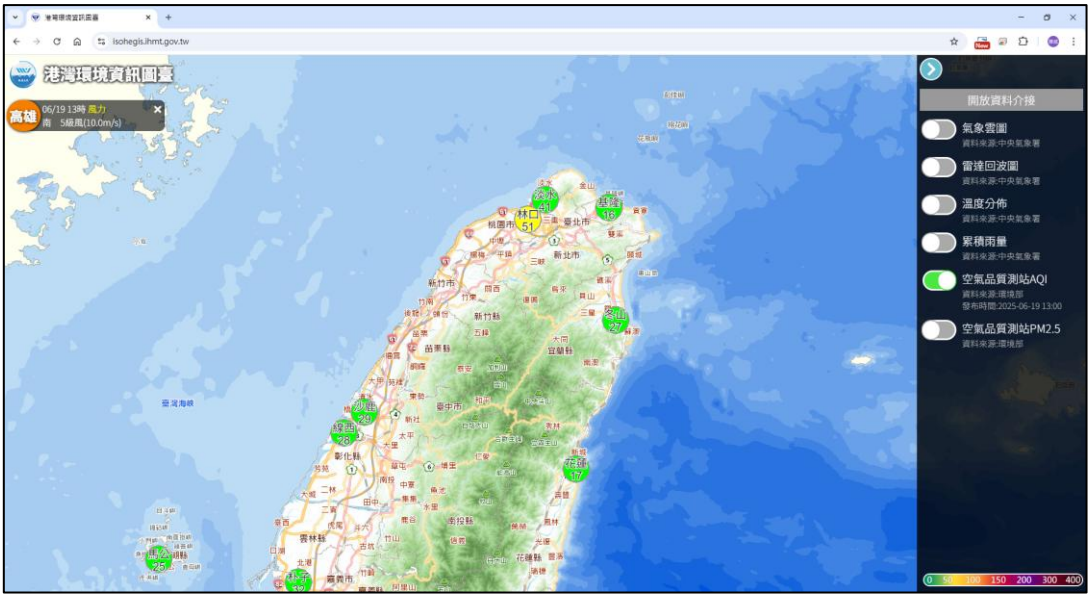


圖 3.34　港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 AQI

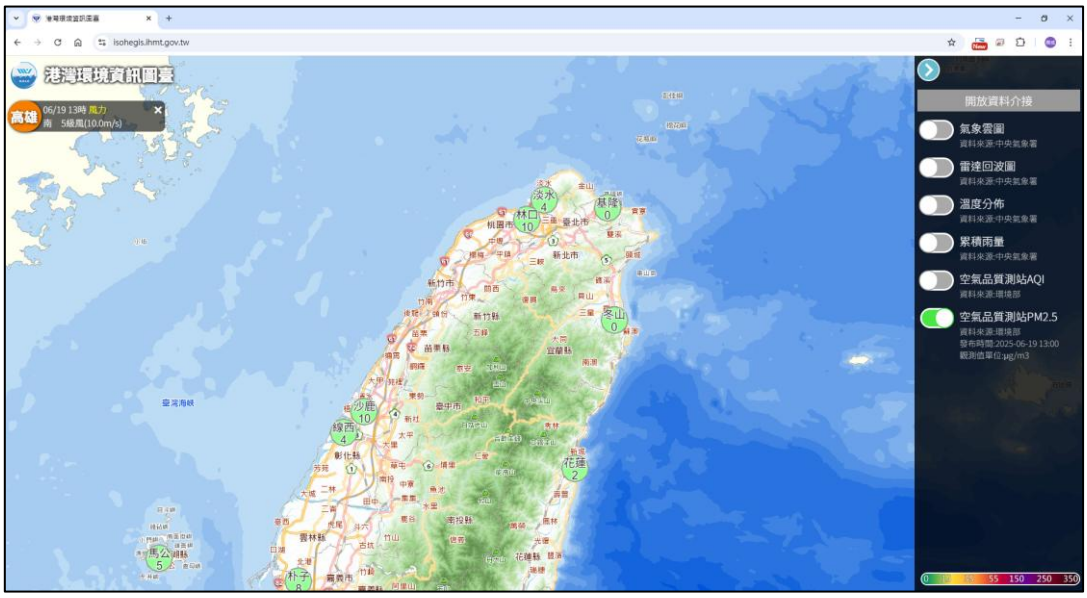


圖 3.35　港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 PM2.5

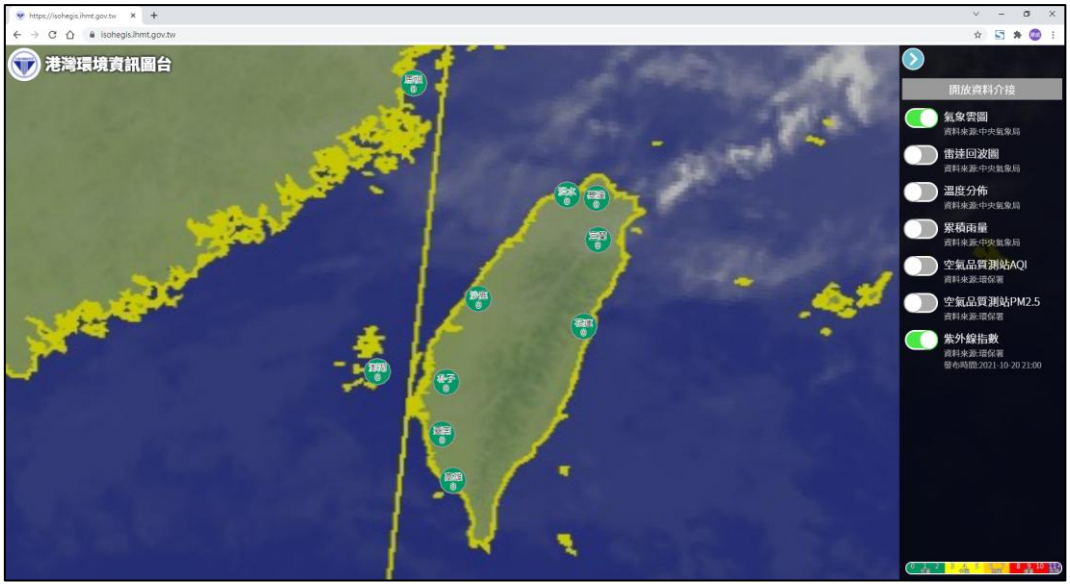


圖 3.36　港灣環境資訊圖臺-紫外線指數

五、颱風：資料有近期颱風與及歷史颱風可供查詢使用，近期颱風係介接中央氣象署之預測路線與侵襲機率，如圖 3.37 所示，亦可以年度篩選歷史颱風，歷史颱風路徑顯示於圖面上(如圖 3.38)。

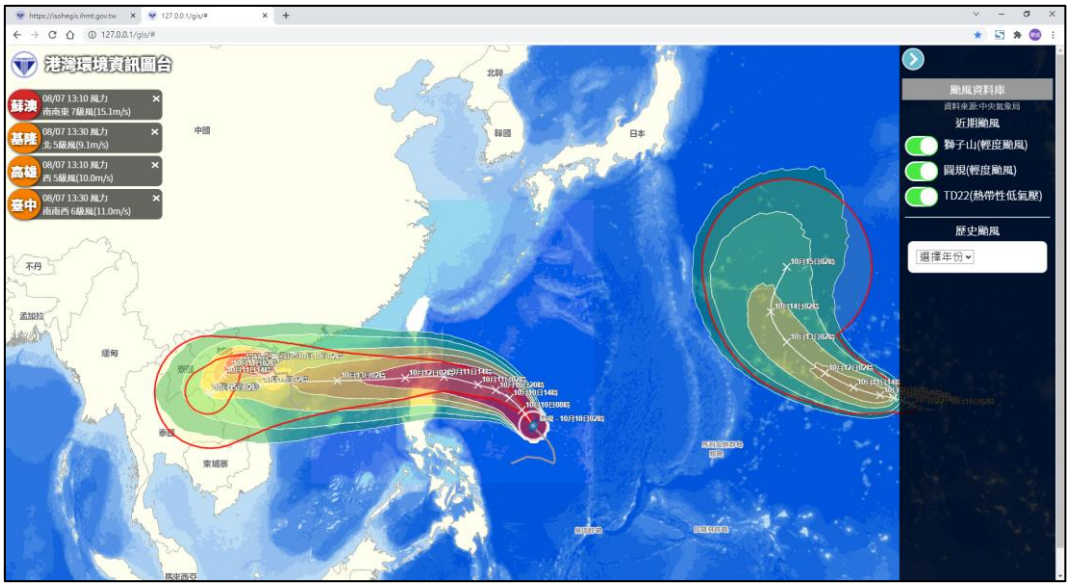


圖 3.37　港灣環境資訊圖臺-近期颱風資訊

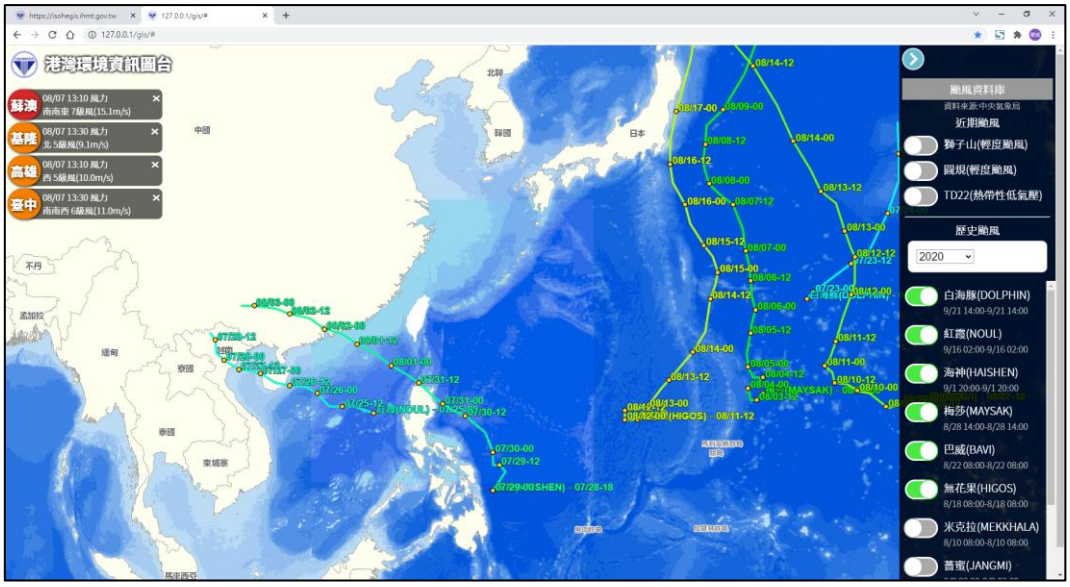


圖 3.38　港灣環境資訊圖臺-歷史颱風資訊

六、腐蝕資訊：資料查詢分為試驗地點與螺旋狀金屬試驗兩項，試驗項目包含氯鹽沉積速率(如圖 3.39)、二氧化硫沉積速率、水下腐蝕速率、大氣板狀金屬腐蝕試驗、大氣螺旋金屬腐蝕試驗等，點選試驗站圖示，可顯示試驗位置的街景與試驗項目近期試驗數據圖表。螺旋狀金屬試驗包含碳鋼(如圖 3.40)、鋅、銅、鋁之腐蝕速率試驗色階圖、濕潤時間百分比試驗色階圖、氯沉積速率試驗色階圖、二氧化硫沉積速率試驗色階圖等，下拉式選單篩選年份後於地圖中以色階圖顯示，同時於畫面中點擊任意位置，可呈現該處之經緯度坐標、腐蝕速率及腐蝕分類，讓全臺及任意位置金屬腐蝕資訊清楚呈現。

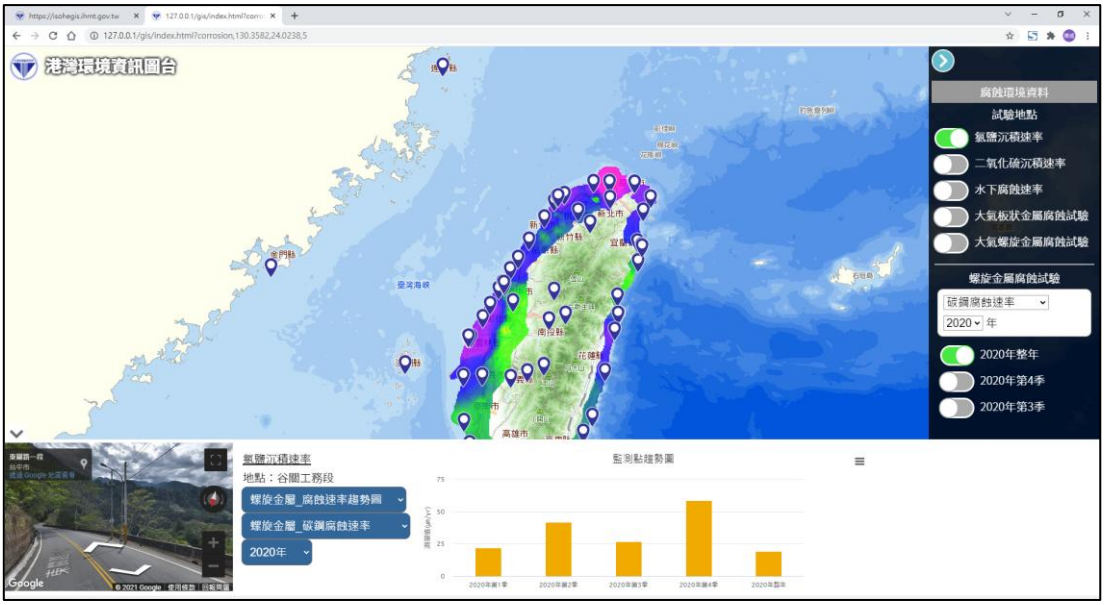


圖 3.39　港灣環境資訊圖臺-氯鹽沉積速率

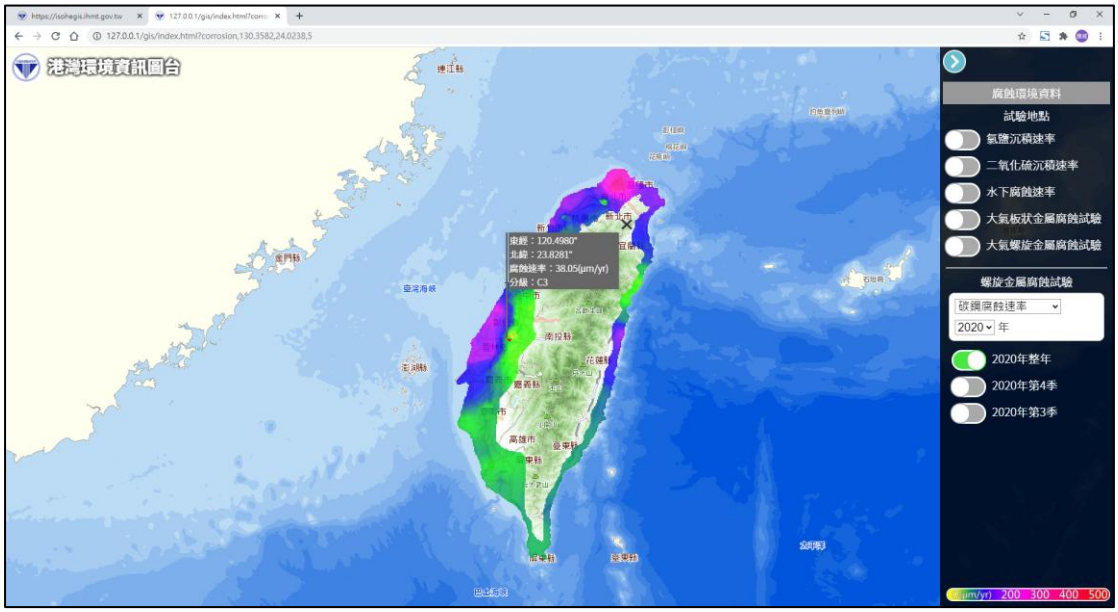


圖 3.40　港灣環境資訊圖臺-螺旋金屬腐蝕試驗

七、底圖：預設使用國土測繪中心-電子地圖，可切換國土測繪中心-電子地圖(灰階)或及正射影像(混和)，以及開放源 OpenStreetMap 地圖(圖 3.41)，同時也可以套疊商港範圍圖(圖 3.42)。

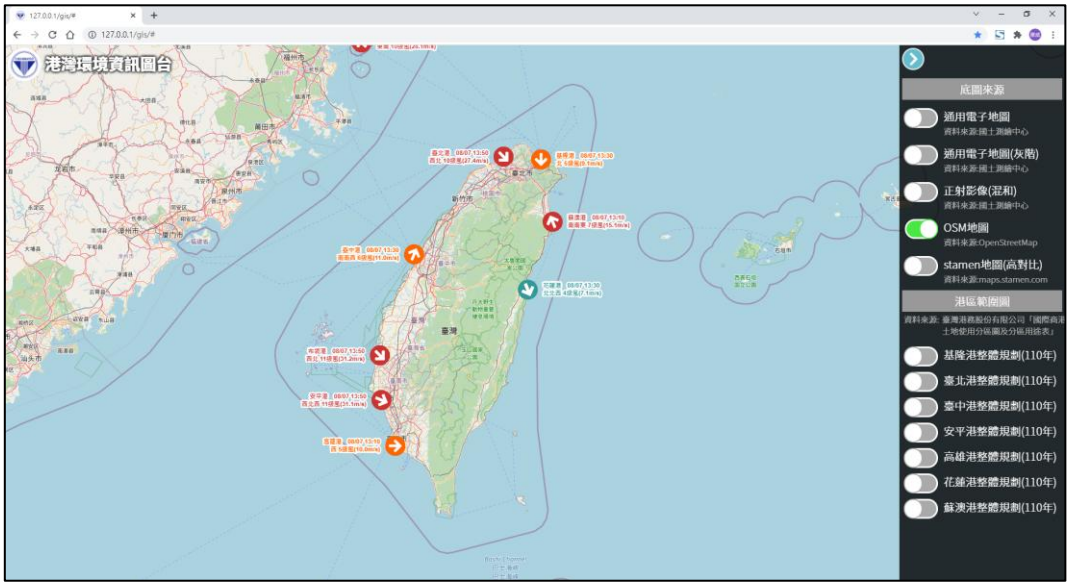


圖 3.41　港灣環境資訊圖臺-OpenStreetMap

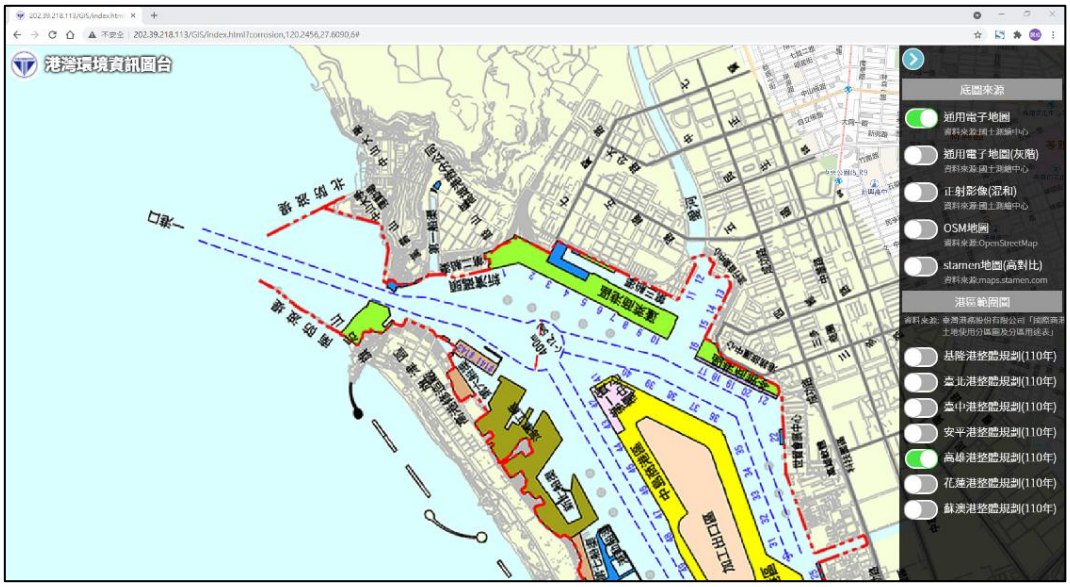


圖 3.42　港灣環境資訊圖臺-高雄港整體規劃圖

3.2.5　港灣環境資訊系統後臺功能

於後臺系統開發海氣象資料庫應用工具程式，包含儀器的極限值設定、港區測站管理、各港區海氣象代表站排序設定、聯合分佈百分比統計表產製與查詢、玫瑰圖統計產製與查詢、可自訂區間的直方圖

統計、制式化歷線圖、可同時檢視不同觀測結果的綜合歷線圖，如表 3-8 所示，也於政府 OpenData 提供海氣象資料介接服務，採用 Swagger(OpenAPI)套件，輸出 JSON 與 XML 格式。

表 3-8　港灣環境資訊系統-後臺功能

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

一、港灣環境資訊平臺

(一)網站訊息管理：以清單顯示網站最新消息之內容，並具有新增/修改/刪除功能(圖 3.43)。

圖 3.43　港灣環境資訊系統後臺-網站訊息清單

(二)友站連結管理：可以清單顯示友站連結，並具有新增/修改/刪除功能(圖 3.44)。

圖 3.44　港灣環境資訊系統後臺-友站連結清單

(三)觀測儀器管理：以清單顯示儀器名稱與功能(圖 3.45)，並具有新增/修改/刪除儀器內容，最主要可設定儀器的極限值(圖 3.46)，未來可運用在資料品管，如美國海洋綜合觀測系統(Integrated Ocean Observing System, IOOS)所管理維護的海洋即時資料品保手冊(Manual of Quality Assurance of Real-Time Ocean Data, QARTOD Manual)「Test 4：儀器極限值檢測」。

圖 3.45　港灣環境資訊系統後臺-儀器清單

圖 3.46　港灣環境資訊系統後臺-設定儀器的極限值

(四)港區測站管理：以清單顯示各港口測站名稱與狀態(圖 3.47)，並具有新增/修改/刪除測站內容(圖 3.48)，亦可切換至港口觀測值代表站排序(圖 3.49)。

圖 3.47　港灣環境資訊系統後臺-測站清單

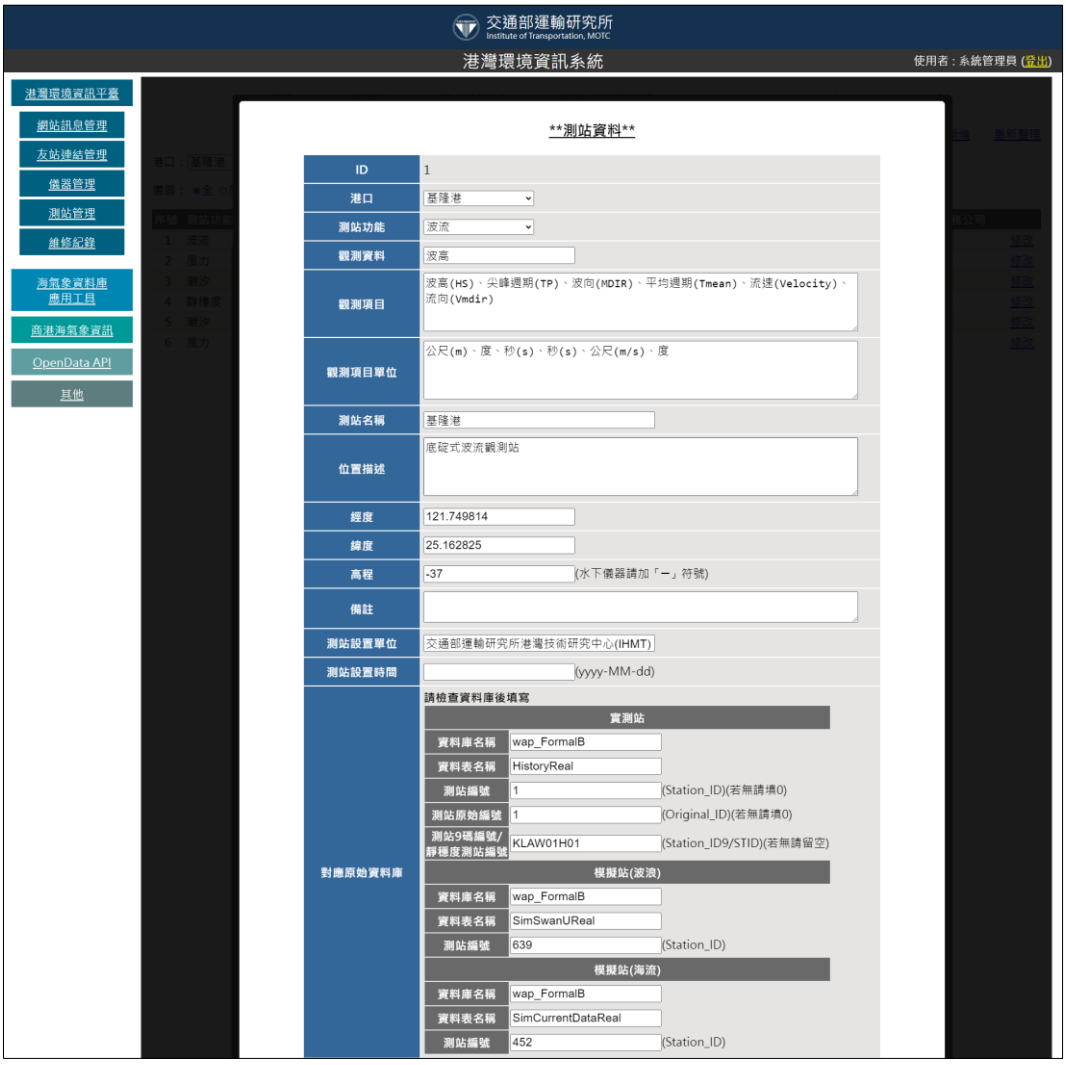


圖 3.48　港灣環境資訊系統後臺-設定測站資料

圖 3.49　港灣環境資訊系統後臺-港口觀測值代表站排序

(五)歷史颱風資料處理：可將在歷史颱風中要顯示的各港測站資料進行快取處理(圖 3.50)，先選取年份、颱風及港口後，挑選測站按下檢視資料，確認資料正常可用，再按下儲存至資料庫。

圖 3.50　港灣環境資訊系統後臺-歷史颱風資料處理

二、海氣象資料庫應用工具

(一)聯合分佈百分比統計表(產製)：如圖 3.51，可產製聯合分佈百分比統計表，包含(1)示性波高及週期、(2)示性波高及波向、(3)流速及流向、(4)風速及風向之當年、歷年冬季、歷年春季、歷年夏季、歷年秋季、歷年資料，選定測站與類別後點選[檢測是否有資料]，隨後可顯示資料筆數，確認有資料後點選[產製圖表]進行運算，處理所需時間視資料筆數而定，此為資料預處理作業，經過運算的資料才可查詢。

(二)聯合分佈百分比統計表(查詢)：如圖 3.52，可查詢聯合分佈百分比統計表，包含(1)示性波高及週期、(2)示性波高及波向、(3)流速及流向、(4)風速及風向之當年、歷年冬季、歷年春季、歷年夏季、歷年秋季、歷年資料。

圖 3.51　港灣環境資訊系統後臺-聯合分佈百分比統計表(產製)

圖 3.52　港灣環境資訊系統後臺-聯合分佈百分比統計表(查詢)

(三)玫瑰圖統計(產製)：可產製玫瑰圖，如圖 3.53，包含波浪、海流、風之(1)①歷年 12 月②歷年 1 月③歷年 2 月④歷年冬季、(2)①歷年 3 月②歷年 4 月③歷年 5 月④歷年春季、(3)①歷年 6 月②歷年 7 月③歷年 8 月④歷年夏季、(4)①歷年 9 月②歷年 10 月③歷年 11 月④歷年秋季、(5)①當年②歷年等資料，此為資料預處理作業，經過運算的資料才可查詢。

(四)玫瑰圖統計(查詢)：如圖 3.54，可查詢玫瑰圖，包含波浪、海流、風之(1)①歷年 12 月②歷年 1 月③歷年 2 月④歷年冬季、(2)①歷年 3 月②歷年 4 月③歷年 5 月④歷年春季、(3)①歷年 6 月②歷年 7 月③歷年 8 月④歷年夏季、(4)①歷年 9 月②歷年 10 月③歷年 11 月④歷年秋季、(5)①當年②歷年等資料。

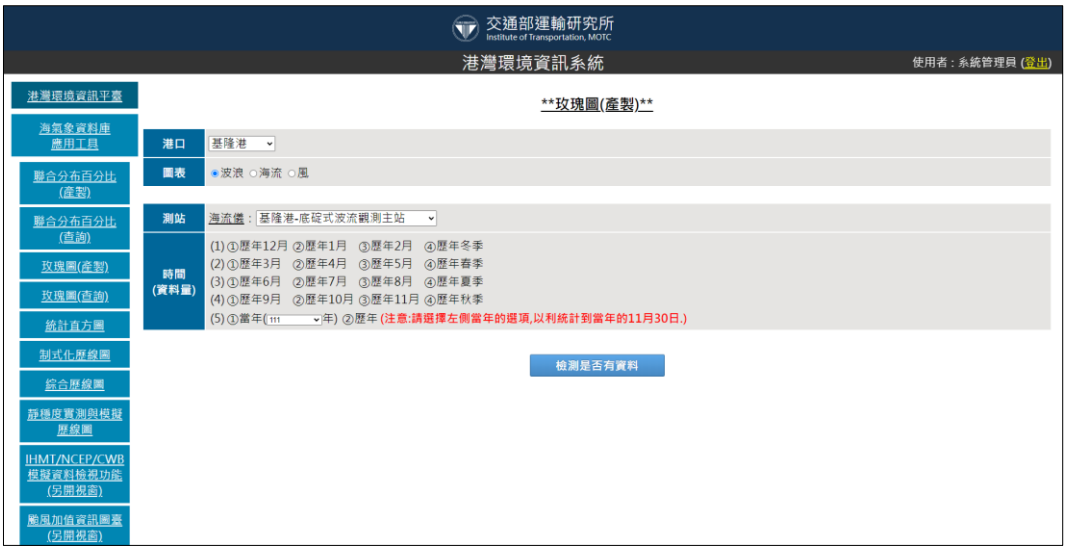


圖 3.53　港灣環境資訊系統後臺-玫瑰圖統計(產製)

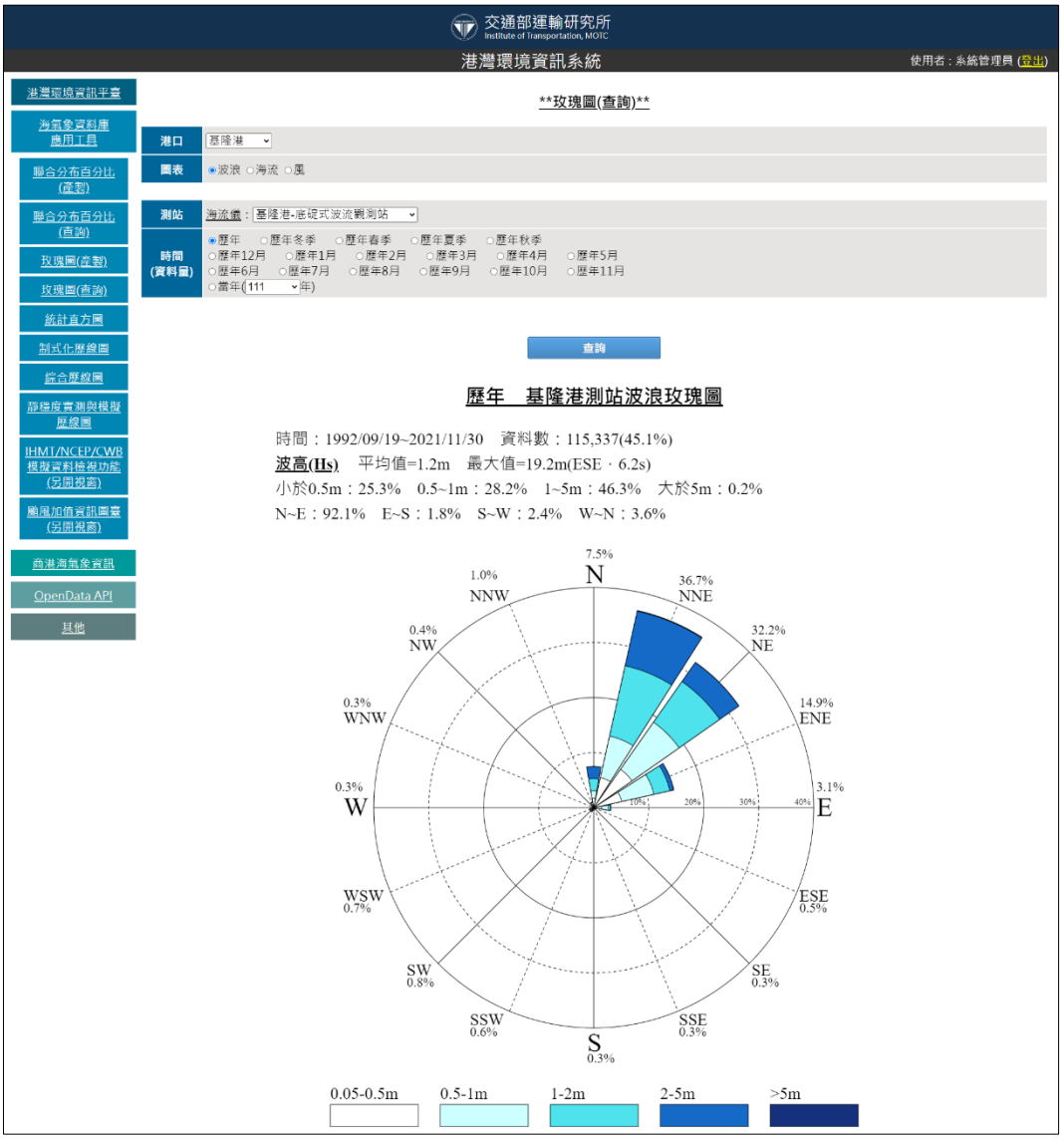


圖 3.54　港灣環境資訊系統後臺-玫瑰圖統計(查詢)

(五)直方圖統計：自訂時間區間，更可自訂物理量的統計區間進行直方圖產製，如圖 3.55。

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

圖 3.55　港灣環境資訊系統後臺-直方圖統計

(六)制式化歷線圖：以指定一整個月的方式呈現歷線圖，可產生(1)波高、週期、波向、波矢(2)流速、流向潮位、VE、VN、流矢(3)風速、風向、VE、VN、風矢等圖，如圖 3.56。

(七)綜合歷線圖：可自訂時間區間、年或季，於港口內可選擇多個測站與多個參數一同繪製在歷線圖上，以利資料比對，如圖 3.57。此外本計畫評估不同風場(NCEP)、流場(中央氣象署)模擬之結果歷線圖，也透過此功能展示。

圖 3.56　港灣環境資訊系統後臺-制式化歷線圖

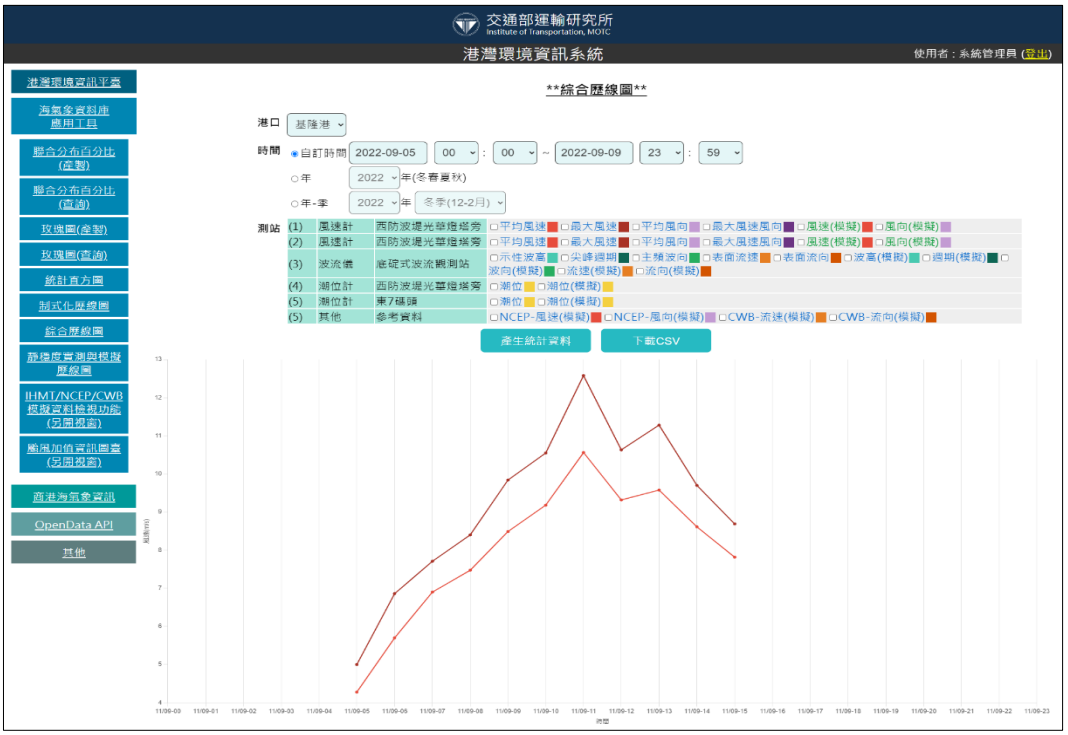


圖 3.57　港灣環境資訊系統後臺-綜合歷線圖

(八)臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖：可自訂時間區間，選擇多個測站(風力或波浪)與多參數一同繪製在歷線圖上，同時顯示品管前後的數據，以利資料比對，如圖 3.58。

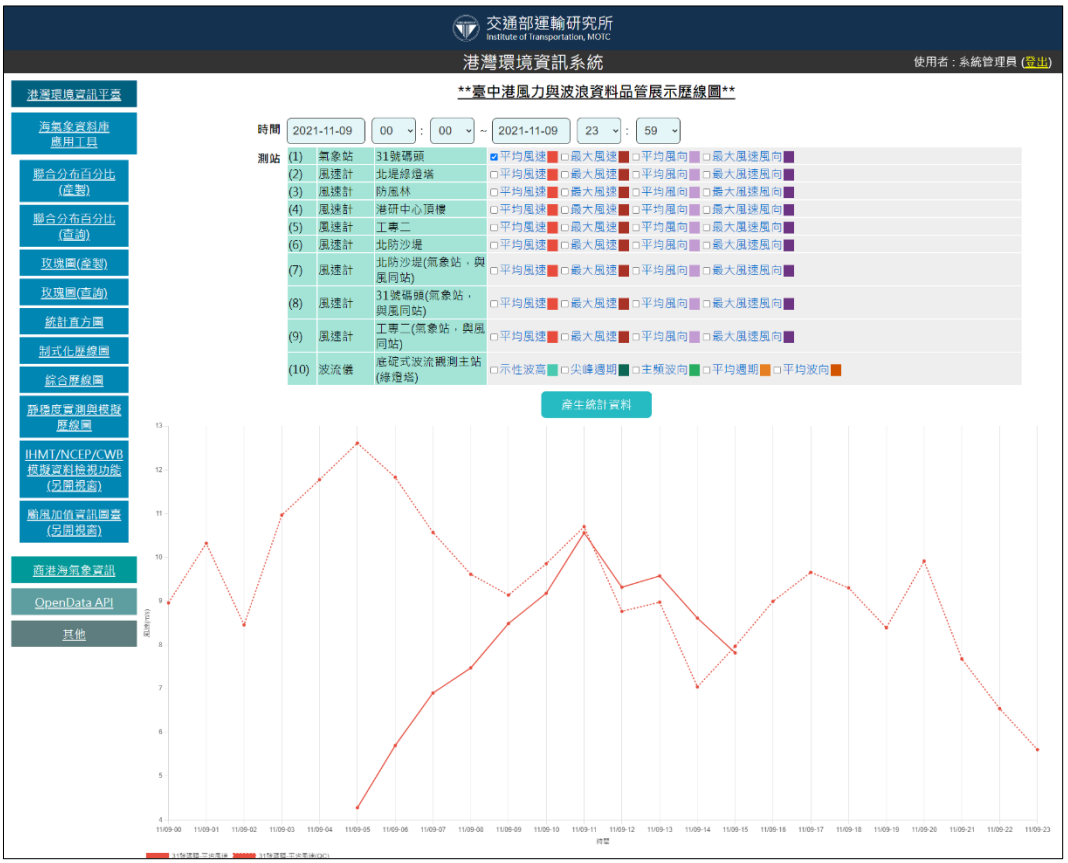


圖 3.58　港灣環境資訊系統後臺-臺中港資料品管展示歷線圖

(九)靜穩度實測與模擬歷線圖：可選擇港口與時間長短，檢視靜穩度的實測值與模擬質資料，如圖 3.59。

(十)颱風加值資訊圖臺(另開視窗)：於載入颱風軌跡後，若該颱風的時間有收集到海氣象資料，會顯示 1 個氣泡圖示，點擊氣泡圖示，以浮動視窗帶出颱風於該時間點的資訊，以及離各港的距離與海氣象觀測值，如圖 3.60，目前僅顯示中央氣象署有發布颱風警報的颱風。

圖 3.59　港灣環境資訊系統後臺-靜穩度實測與模擬歷線圖

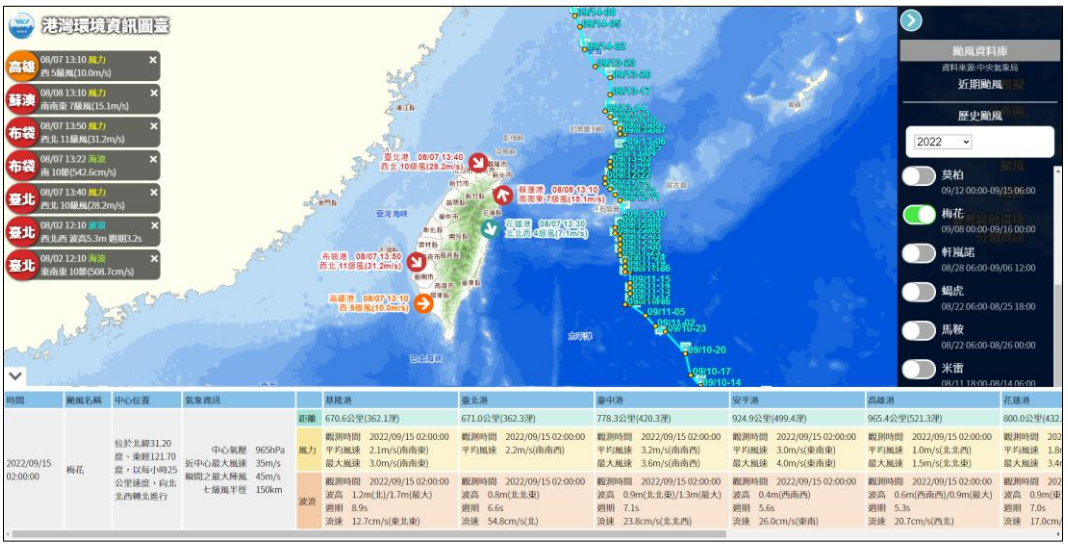


圖 3.60　港灣環境資訊系統後臺-颱風加值資訊圖臺(另開視窗)

三、商港海氣象資訊

(一)瀏覽人次：可選擇各式時間選項進行瀏覽次數統計，除了顯示折線圖外，亦產生統計表，以利讀取數值，如圖 3.61。

月	基隆港	臺北港	臺中港	布袋港	安平港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	澎湖港	金門港	馬祖港
1	1828	1617	1606	1535	1552	1518	1517	1528	1495	1545	1496
2	1866	1249	1054	871	886	834	805	195	196	352	211
3	1676	1530	1084	985	995	993	924	865	866	1017	872
4	1653	1475	1564	1419	1434	1424	1496	1415	1420	1552	1428
5	1063	879	864	816	823	814	831	808	810	956	872
6	330	146	147	128	150	139	183	118	116	167	126

圖 3.61　港灣環境資訊系統後臺-瀏覽人次

(二)測站管理：為提供商港海氣象資訊，且觀測資料盡量不中斷，因此彙整本所運技中心、中央氣象署與經濟部水利署之所有觀測站進行資料讀取的排序，若第一排序的測站沒有即時觀測的資料，則會以第二個測站進行替補，依此類推。此介面呈現測站的排序(圖 3.62)，並具有新增/修改/刪除功能(圖 3.63)。

序號	順序	測站狀態	測站名稱	資料庫	Station_ID	ID_1	ID_2		
1	1	正常運作	交通部中央氣象局-富貴角資料浮標	wap_CWB	C6AH2	WW07	C6AH2	編輯	刪除
2	2	正常運作	交通部中央氣象局-龍洞潮位站	wap_CWB	1226	WW29	1226	編輯	刪除
3	3	正常運作	交通部運輸研究所	wap_FormalB	1	W01	W	編輯	刪除
4	4	正常運作	內政部-長潭里潮位站	wap_CWB	12191	WW28	12191	編輯	刪除
5	5	正常運作	交通部中央氣象局-基隆潮位站	wap_CWB	1516	WW37	1516	編輯	刪除
6	6	正常運作	交通部中央氣象局-龍洞資料浮標	wap_CWB	46694A	WW03	46694A	編輯	刪除

圖 3.62　港灣環境資訊系統後臺-測站管理

圖 3.63　港灣環境資訊系統後臺-測站設定

(三)無資料統計：可選擇月份進行各港口無即時觀測資料的時間統計，如圖 3.64，且當無資料時以 Email 通知管理人員。

圖 3.64　港灣環境資訊系統後臺-無資料統計

(四)意見反映回覆：若民眾於「商港海氣象資訊網頁」填寫意見反映後(圖 3.65)，系統會發送 Email 通知管理人員，管理人

員可於本頁面填寫意見反映(圖 3.65)，系統會發送 Email 通知民眾回覆的內容(圖 3.66)。

圖 3.65　商港海氣象資訊網頁-意見反映

圖 3.66　港灣環境資訊系統後臺-意見反映回覆

四、OpenData API

(一)海氣象觀測月統計資料上傳：可上傳海氣象觀測月統計資料，(圖 3.67)，以供 OpenData API 使用。

(二)金屬年腐蝕速率資料上傳：可上傳金屬年腐蝕速率資料資料，(圖 3.68)，以供 OpenData API 使用。

圖 3.67　港灣環境資訊系統後臺-海氣象觀測月統計上傳

圖 3.68　港灣環境資訊系統後臺-金屬年腐蝕速率上傳

五、其他

(一)帳號管理：可以清單顯示使用者(圖 3.69)，可控制的權限如表 3-9，並具有新增/修改/刪除功能(圖 3.70)。

圖 3.69　港灣環境資訊系統後臺-帳號管理清單

表 3-9　港灣環境資訊系統-後臺功能

網站	編輯功能	一般功能
港灣環境資訊平臺	網站訊息管理	
	友站連結管理	
	儀器管理	
	測站管理	
	維修紀錄	
	歷史颱風資料處理	
海氣象資料庫應用工具	聯合分佈百分比(產製)	聯合分佈百分比(查詢)
	玫瑰圖(產製)	玫瑰圖(查詢)
		統計直方圖
		制式化歷線圖
		綜合歷線圖
		臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖
		靜穩度實測與模擬歷線圖
		IHMT/NCEP/CWB 模擬資料檢視功能
		颱風加值資訊圖臺(另開視窗)
商港海氣象資訊		瀏覽人次
	測站管理	
		無資料統計
		無資料 Email 通知
	意見反應回覆	
OpenData API	海氣象統計資料上傳	
	腐蝕試驗統計資料上傳	
		港務公司專用 OpenData
		航港局專用 OpenData
其他	帳號管理	

圖 3.70　港灣環境資訊系統後臺-帳號管理內容

(二)帳號修改：可修改自己的密碼等相關資料(圖 3.71)。

圖 3.71　港灣環境資訊系統後臺-帳號修改

3.2.6 颱風儀表板

以 GIS 搭配歷線圖呈現有發佈警報之颱風軌跡資訊，歷線圖的顯示區間以颱風經過時間為準，於 GIS 部分可選擇海氣象模擬平面分佈圖。系統進入後，如果目前是颱風發布期間，畫面會進入即時觀測資料畫面(圖 3.72)，若不是颱風發布期間，畫面會進入最近一次颱風(歷史颱風)檢視畫面(圖 3.73)。系統畫面中央為地圖顯示，左右兩側各 4 個歷線圖，左側由上至下依序為平均風速、平均風向、流速與流向，右側由上至下依序為示性波高、週期、波向與潮位。

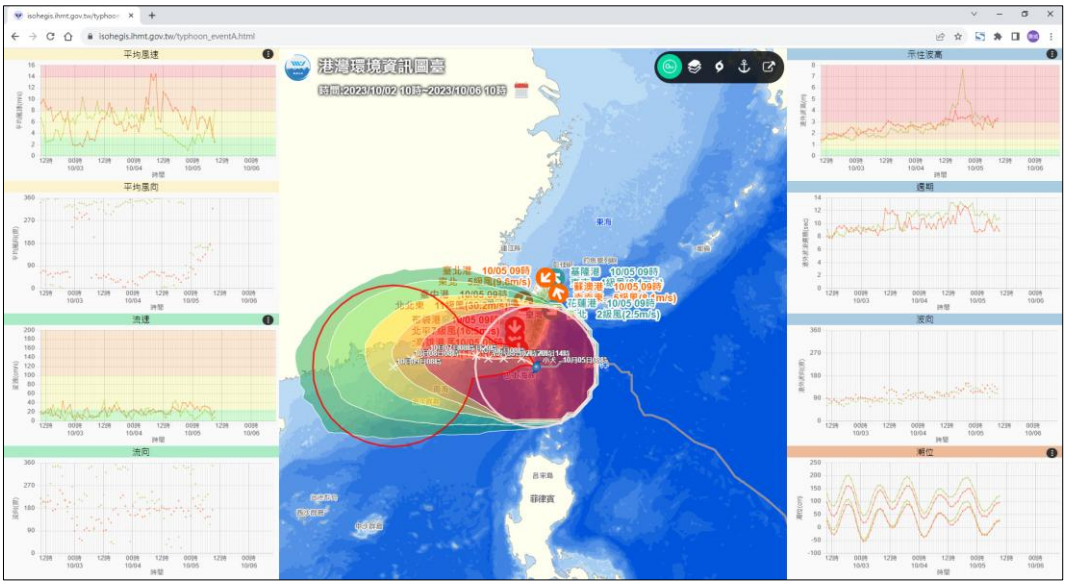


圖 3.72　颱風即時觀測資料畫面

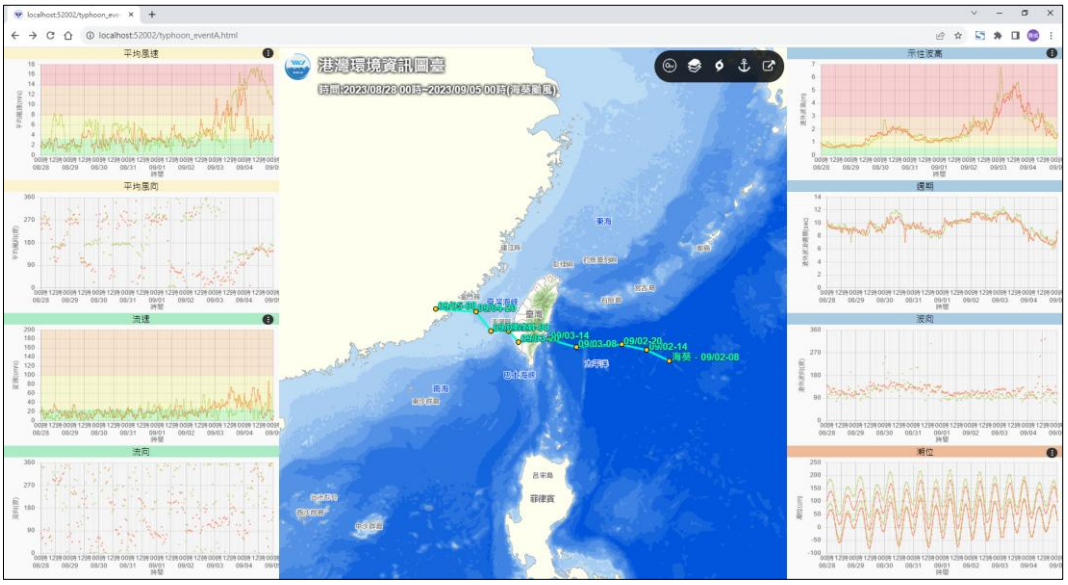


圖 3.73　最近一次颱風(歷史颱風)檢視畫面

3.2.7 OpenData

本所運技中心於政府資料開放平臺 OpenData 已有提供海氣象資料介接服務(圖 3.74)，採用 Swagger(OpenData API)套件(圖 3.75)，輸出 JSON 與 XML 格式(圖 3.76)，相關資訊如表 3-10。

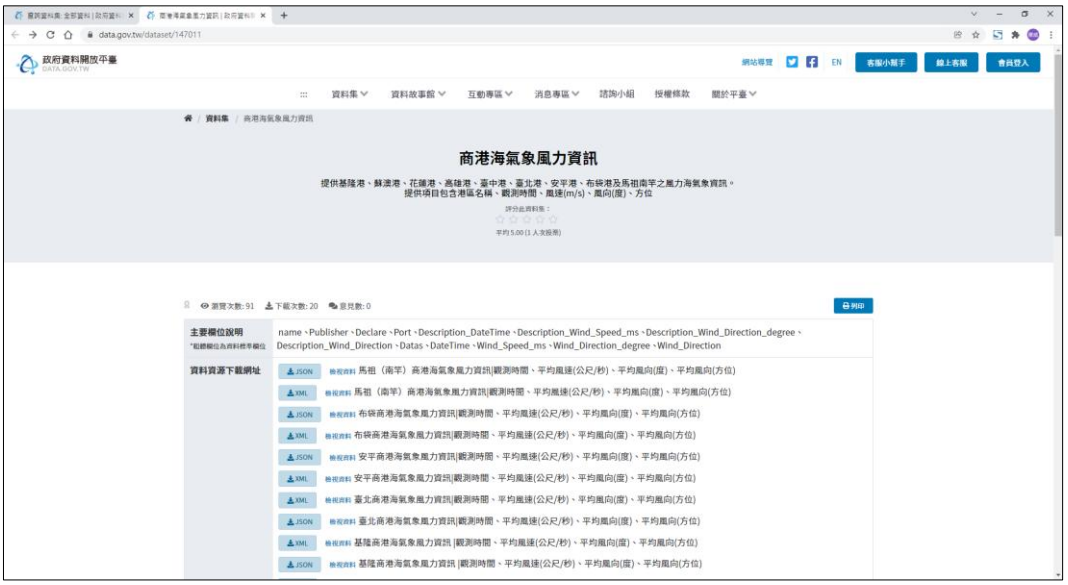


圖 3.74　本所運技中心於政府 OpenData 之介接服務

圖 3.75　海氣象資訊 OpenData API 服務

圖 3.76　海氣象資訊 API 輸出 JSON 與 XML 格式

表 3-10　海氣象資料 API 彙總表

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

3.2.8　商港海氣象資訊網頁

本所運技中心提供海氣象資訊給予民眾查詢，將各港海氣象資訊連結製成 QR-Code 圖片，讓港務公司可列印張貼於港區垂釣區域，民眾透過手機拍攝 QR-code 連結至網頁，快速檢視當地的海氣象資訊，利於親水活動時的查詢應用外，也提供各權責單位參考運用，如圖 3.77 所示。

圖 3.77　商港海氣象資訊網頁-港口清單及海氣象歷線圖

3.3　系統維運

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

一、持續維護觀測資訊、模擬資訊、腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖臺 6 大系統功能及決策輔助資訊(專業使用者)，如圖 3.78 所示。

圖 3.78　港灣環境資訊網與子系統

二、持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及腐蝕等資料匯整至港灣環境資料庫，及確保各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊，如圖 3.79 所示；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。

圖 3.79　港灣環境資訊網系統功能架構

(一)海氣象觀測資料介接

本所運技中心長期以來致力於港區設置海氣象儀器設備，進行長期性的海氣象監測調查與分析，配合其儀器設置與擴充，持續介接與展示港口測站即時觀測資料，資料庫介接架構如圖 3.80 所示。海氣象觀測資料介接作業，每日定時

透過資料庫同步程式，擷取基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港和高雄港之海氣象即時觀測資料，同步匯入至暫存資料庫，再藉由海氣象資料品管及匯入程式，將所有港口(基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、高雄港、臺北港、安平港、布袋港及馬祖)之即時觀測風力、潮位、波浪及海流資料匯入至港灣環境資料庫。

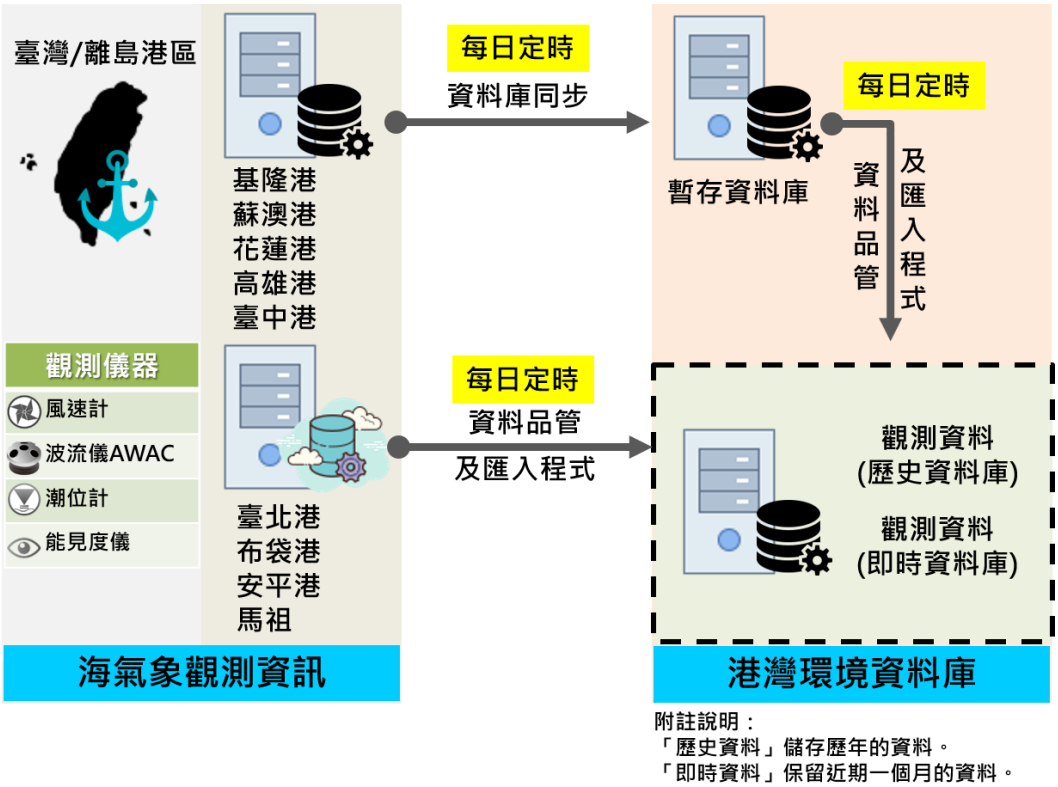


圖 3.80　介接海氣象觀測資料庫架構

(二)地震資料介接

臺灣位於地震發生頻繁的環太平洋地震帶西側，每年大小地震不斷，在強烈地震作用下，極可能發生結構物震盪損傷，或因土壤液化引發港灣碼頭向海側位移與傾斜等災害。透過地震監測系統，進而提供給相關單位人員做為災後檢修之參考，縮短救災時間並減少災損。配合本所運技中心港區地震災後速報系統建置之井下地震儀測站，持續介接與展示港區地震相關測站資訊，資料介接架構如圖 3.81 所示。港區地震資料介接作業，每日定時透過地震資料匯入程式，將港區井下地震儀相關資訊分別匯入至港灣環境資料庫。

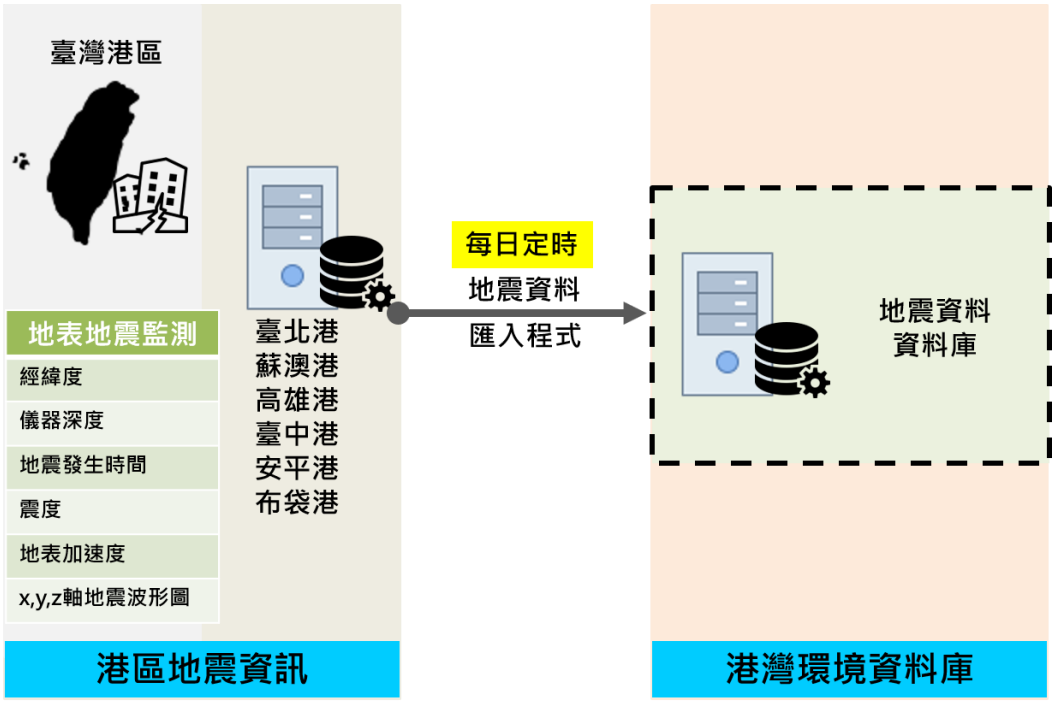


圖 3.81　介接港區地震測站資料架構

(三)海氣象模擬資料介接

本所運技中心所發展「臺灣近岸海象預報系統(TaiCOMS)」之預報模式，如圖 3.82 所示，透過不同尺度的數值模式，提供港區特定位置與臺灣周圍海域每日 72 小時(昨日、今日與明日)之風場、波浪、水位及流場之海象數值模擬資訊。並與即時觀測資訊相輔相成，進而呈現非觀測位置的海象模擬資訊，以彌補現場監測僅能提供少數測站資訊的不足，可供港灣管理單位、國內外船舶業者及海岸保護等單位，作為航安作業與港勤推展等參考依據。配合數值模式精進，持續介接與展示港口測站數值模擬資訊，資料介接架構如圖 3.83 所示。海氣象數值模擬資料介接作業，每日定時由模擬資料同步程式，複製臺灣近岸海象預報系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，同步的資料會儲存於海情伺服器的硬碟。再透過模擬資料品管及匯入程式，將海象預報系統產出之海氣象數值資料(風力、潮位、波浪、海流)分別匯入至港灣環境資料庫。

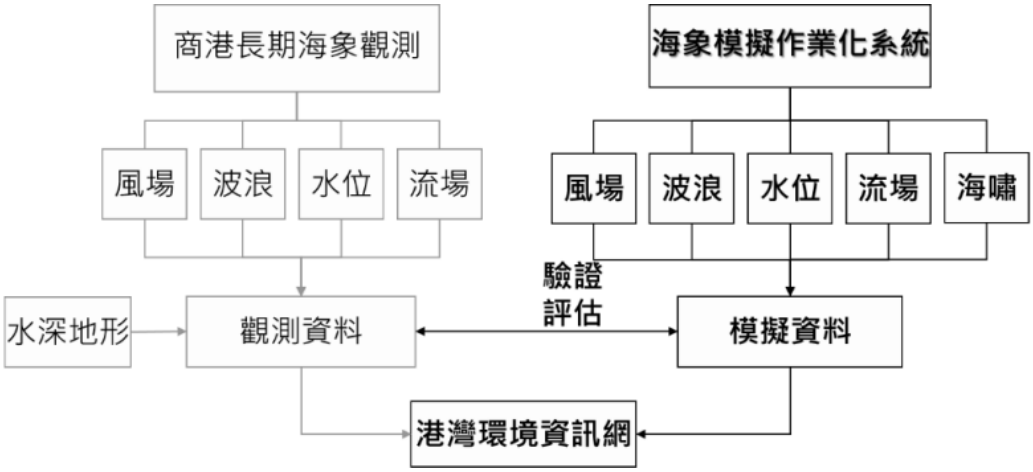


圖 3.82　臺灣近岸海象預報系統架構

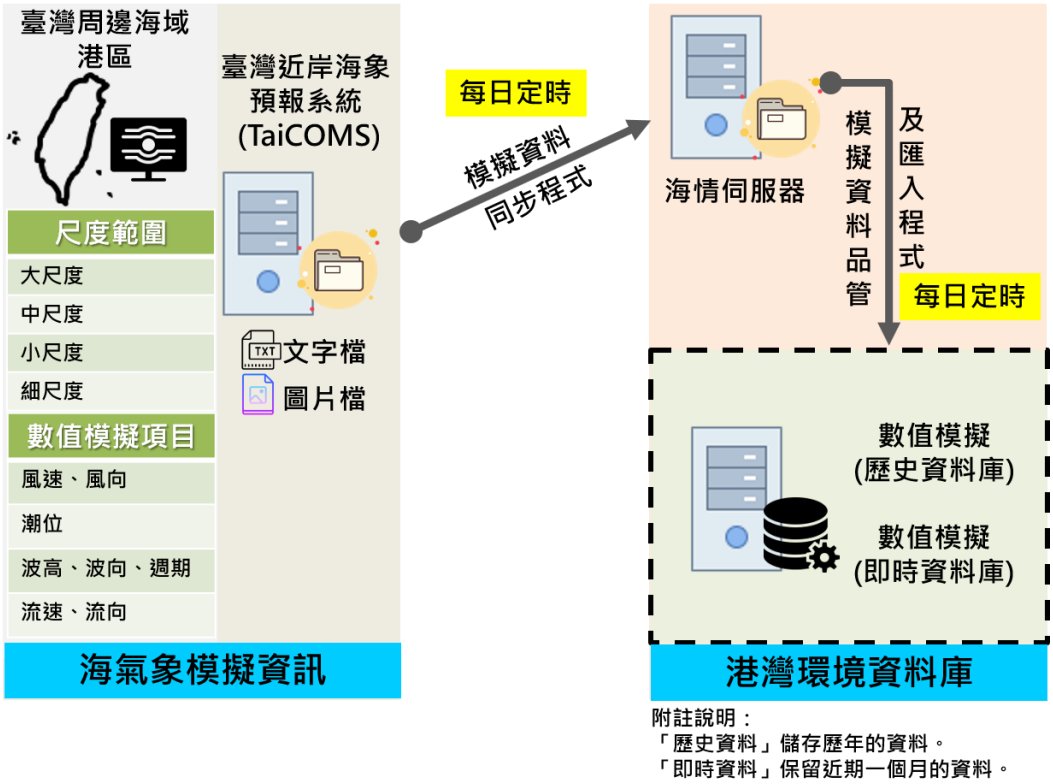


圖 3.83　介接海氣象模擬資料架構

(四)海嘯模擬資料介接

海嘯會在沿海地區引起巨大的破壞，因此建置海嘯預警系統，將可減輕這毀滅性的災難，以及避免生命財產的損失傷亡。透過網路擷取國內外所發佈地震參數，以及海嘯資料庫(利用海嘯模式及互逆格林函數建置)，快速解算太平洋區域內因地震引發海嘯，抵達港口的時間及水位變化。配合本

所運技中心海嘯模擬系統作業化，持續介接與展示海嘯相關模擬資訊，資料介接架構如圖 3.84 所示。海嘯模擬資料介接作業，每日定時由海嘯模擬資料同步批次檔，複製臺灣國際商港海嘯速報系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，同步的資料會儲存於海情伺服器的硬碟，再透過海嘯模擬資料匯入程式，將海嘯相關資訊分別匯入至港灣環境資料庫。

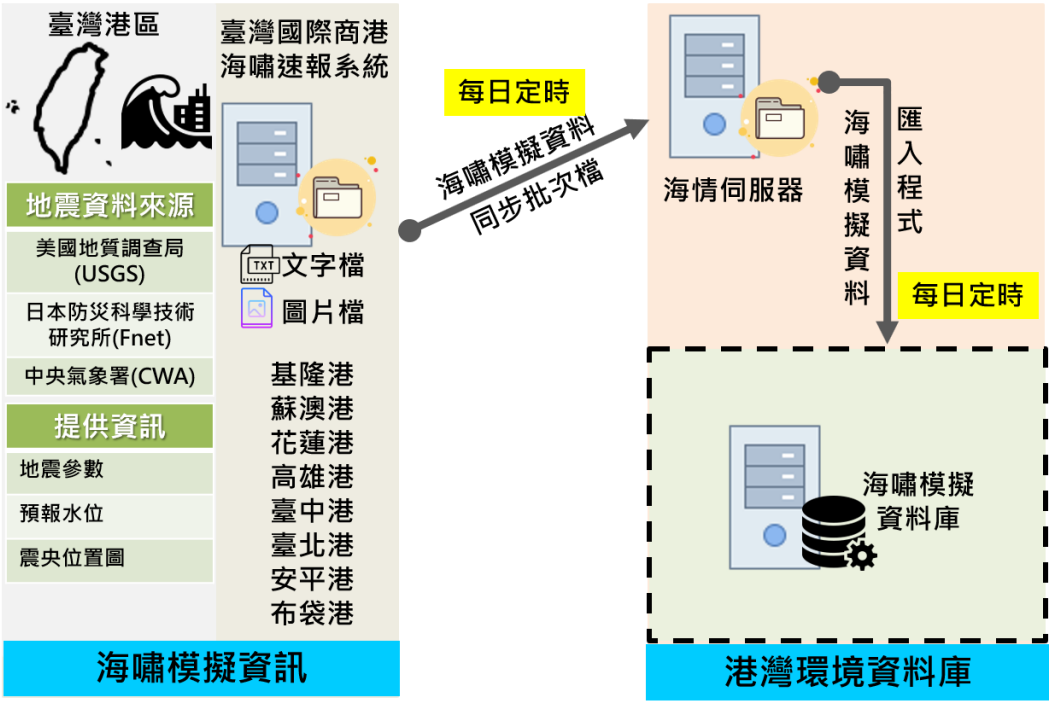


圖 3.84　介接海嘯模擬資料架構

(五)腐蝕資料介接

臺灣為一海島，四面環海，高溫、高溼與高鹽份的環境，加上空氣污染的結果，腐蝕環境嚴重。歷年來公共工程建設常引用國外大氣腐蝕數據進行腐蝕速率評估與防蝕設計，結果常有未及設計年限就已銹蝕損壞的情形；有鑑於此，腐蝕因子的調查與掌握對金屬與鋼筋混凝土結構物耐久性防蝕設計的影響，有其重要性。

配合本所運技中心臺灣腐蝕環境資訊分類系統建置之試驗點測站，持續介接與展示離港區 0m、100m、300m 的試驗點資訊，資料介接架構如圖 3.85 所示，港區腐蝕資料介接

作業，透過大氣腐蝕資料同步程式，將試驗點腐蝕監測項目包括氣象資料相對溼度、氯鹽(Cl^-)與二氧化硫(SO_2)沉積量之調查，以及現地暴露試驗，針對碳鋼、鋅、鋁、銅 4 種金屬之試驗資料，分別匯入至港灣環境資料庫，並將港區腐蝕相關資訊整合至網頁進行展示。

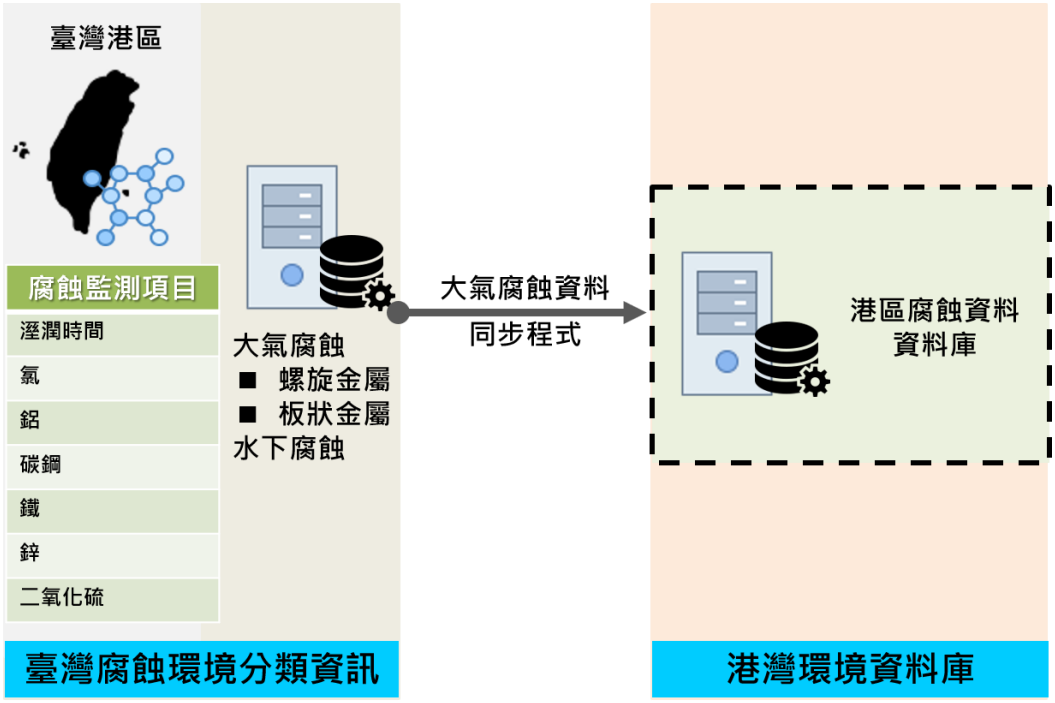


圖 3.85　介接港區腐蝕試驗點資料架構

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

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

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

依循「資源共享、互惠合作」原則，自 100 年起本所運技中心透過簽署合作備忘錄及換文方式，持續與交通部中央氣象署、經濟部水利署、國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心等單位合作介接海象資料，持續推廣海氣象資訊服務，妥善運用擷取之海

氣象資料，創造資料之應用價值，以加速海氣象資源、資料分享作業，進而提升海上作業及船舶航行安全。

本系統持續整合本所運技中心、中央氣象署和經濟部水利署的長期性海氣象觀測站，建置全國性海象觀測資料整合資料庫，資料介接架構圖如圖 3.86 所示，每日定時透過即時觀測資料轉入程式，蒐集與彙整本所運技中心、中央氣象署和經濟部水利署等各單位海氣象資訊，匯入至港灣環境資料庫，彙整成果提供觀測及預報等豐富多元海象資訊，讓相關的港埠管理人員、船舶業者與專家學者等，能迅速掌握港區及鄰近外海海域之海象資訊，於颱風期間快速研擬突發狀況之緊急因應對策。

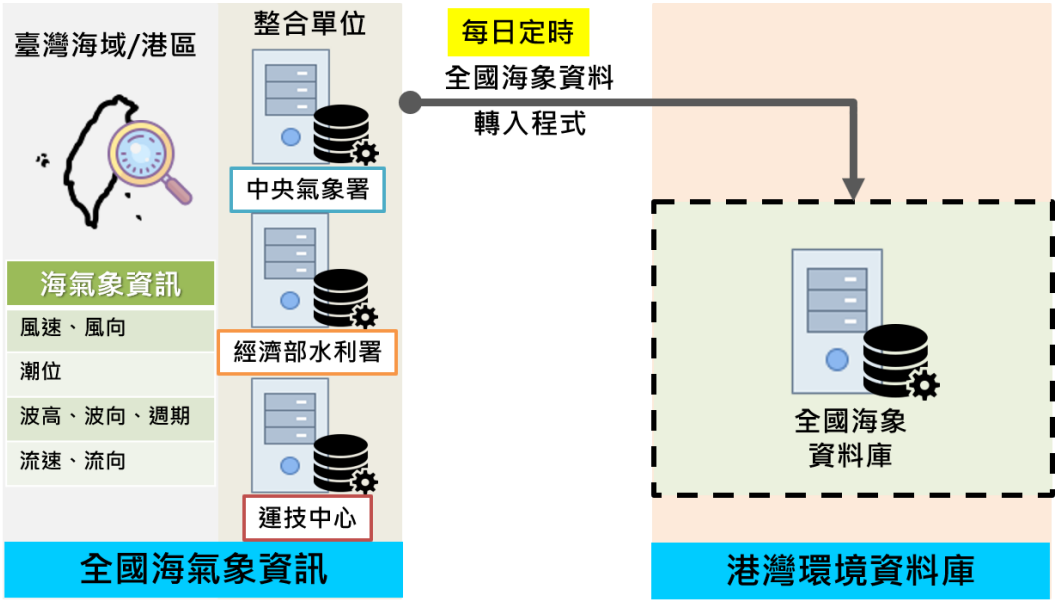


圖 3.86　全國海象資料架構

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

港灣環境資訊網整合港區海域各項海氣象資訊，為使這些即時觀測或模擬資訊得到更有效率之運用，並且達到主動示警與即時推播之功能，自 107 年起運用 LINE Bot 結合海氣象觀測資訊開發 LINE 推播測試平臺，並且應用於「海嘯模擬訊息推播」、「海氣象資料品管訊息推播」、「海氣象資料中斷訊息推播」、「海

氣象示警訊息推播」及「海象模擬訊息推播」，透過 LINE 推播測試網頁平臺自動化作業排程，將相關資訊依據不同的訊息類型啟動機制觸發，並且依照各使用者群組進行訊息推播通知。藉由此 LINE 訊息推播之功能開發，除改善資料品管程序外，也希望能讓更多相關使用者獲取最即時的資訊，俾以採取相應的應變措施或行動。LINE Bot 示警與推播架構，如圖 3.87 所示。

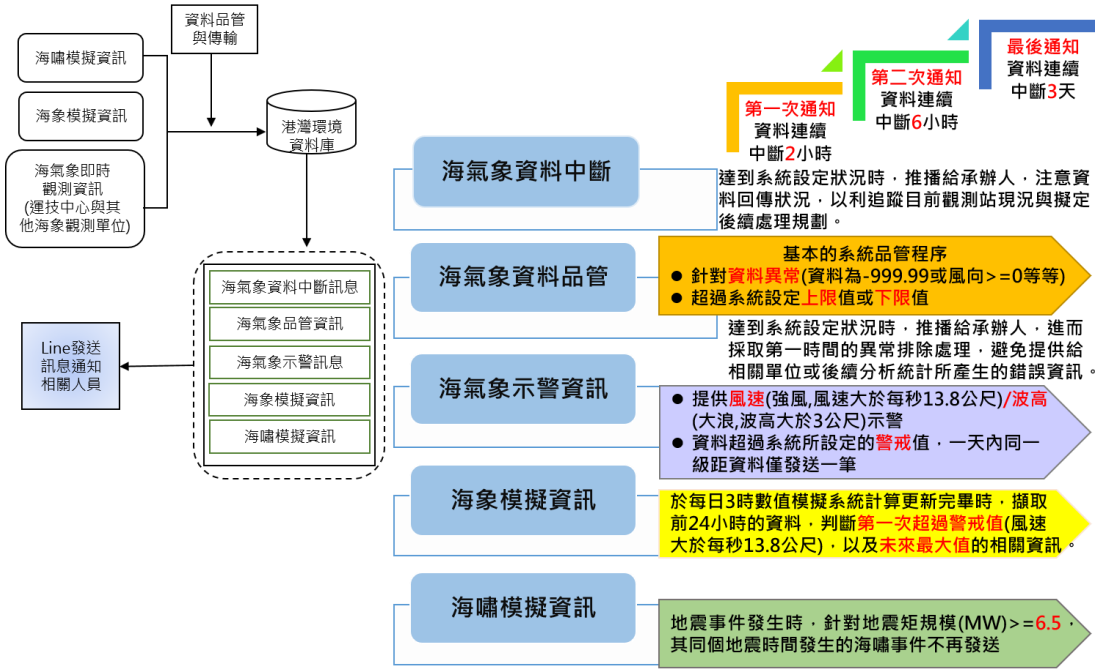


圖 3.87　LINE Bot 示警與推播架構

港灣環境資訊網為一整合港區海域各項海氣象資訊之平臺，為使即時觀測或模擬資訊得到更有效率之運用，並且讓本系統達到主動示警與即時推播之功能，採用自動化作業流程，如圖 3.88 所示，透過各 LINE Bot 推播網頁平臺，將相關資訊依據不同的訊息類型啟動發送機制觸發，如表 3-11 所示，並依各使用者群組進行訊息推播通知，如圖 3.89 所示，推播訊息如圖 3.90 所示。本系統由「LINE@推播」後臺檢視，統計 114 年 1 月 1 日至 114 年 12 月 31 日之總推播量 2,581 人次，如表 3-12 所示。

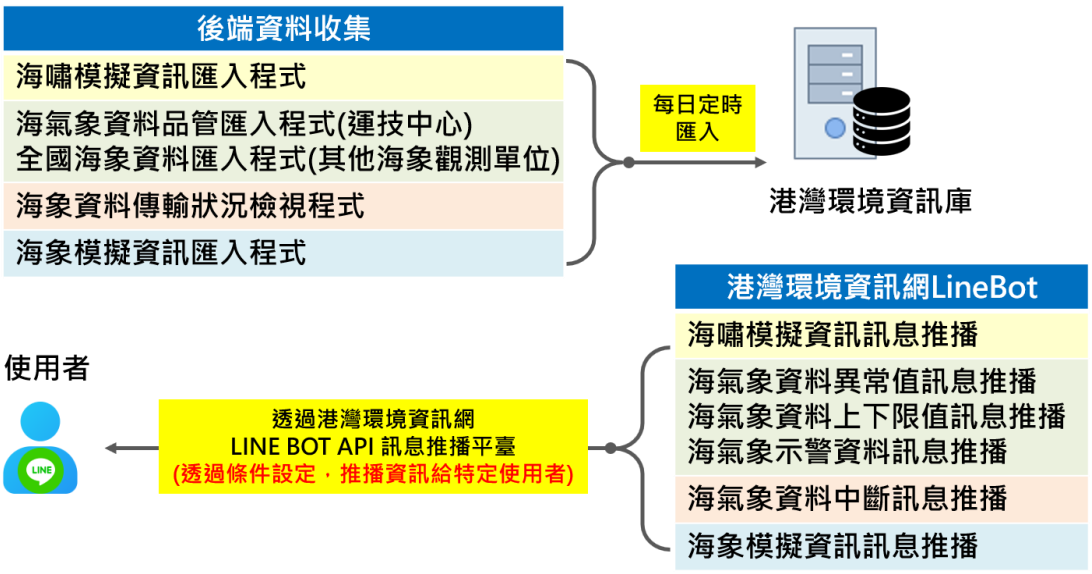


圖 3.88　港灣環境資訊網 LINE Bot 作業流程

表 3-11　港灣環境資訊網 LINE Bot 推播網頁平臺及發送機制

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

圖 3.89　港灣環境資訊網 LINE Bot API 訊息推播

圖 3.90　港灣環境資訊網 LINE Bot 之推播訊息

表 3-12　推播量統計

時間	(年)	114 年					
	(月)	1	2	3	4	5	6
推播量(人次)		70	50	266	173	78	78
時間	(年)	114 年					
	(月)	7	8	9	10	11	12
推播量(人次)		271	162	175	405	426	427

七、持續維護與優化臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。

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

3.4 功能精進與加值

3.4.1 優化港灣環境資訊網

優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。持續關注無障礙規範，並以 Freego 檢測工作配合規範進行修正，以維持無障礙網網站 AA 認證，如圖 3.91 所示，港灣環境資訊網標章到期日期為 116 年 11 月 15 日。

資料來源：https://accessibility.moda.gov.tw/Applications/Detail?category=20241017162531

圖 3.91 無障礙網站標章資訊

3.4.2 關鍵使用者訪談

持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。針對運用本系統的使用者進行訪談，目標是瞭解使用者對於本計畫系統使用經驗與未來期望。

一、臺中港務分公司

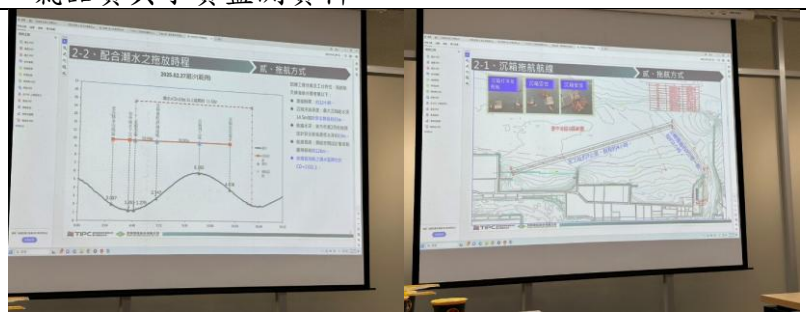
本計畫於 114 年 4 月 21 日 14 時訪談臺中港務分公司(圖 3.92)，表 3-13 為訪談紀錄，訪談過程中，臺中港務分公司楊工程師分享了管制船舶進出港的機制，並說明使用海氣象資訊的方式。目前臺中港正進行「臺中港填方區新建海堤工程」，宏華營造公司(施工單位)與台灣世曦工程顧問公司(監造單位)的工程代表也詳細說明施工過程中針對海氣象資訊的運用方式與需求。

圖 3.92　114 年 4 月 21 日訪談臺中港務分公司

表 3-13　114 年 4 月 21 日訪談臺中港務分公司紀錄表

114 年使用者訪談紀錄	
時間	114 年 4 月 21 日(星期一) 14 時
地點	臺中港務分公司 1 樓會議室
訪談對象	臺中港務分公司楊雯丞工程師、宏華營造公司吳馥光專案經理、台灣世曦工程顧問公司賴建志監造主任
出席者	運技中心：林雅雯科長、劉清松副研究員；數位地球科技公司：林騰威計畫主持人、林珂如系統工程師
主要結論	(一) 本年度預計開發應用專區功能中的港區施工作業雛型，將整合呈現海氣象與天氣等相關資訊。您有建議新增哪些關鍵輔助資訊嗎？ 1.風力資訊(施工場域為臺中港南堤)：除平均風速，能否再提供瞬間最大陣風資訊。 2.中央氣象署梧棲測站之風速、降雨與溫度即時觀測資訊。 3.中央氣象署之衛星雲圖與降雨雷達-南屯雷達回波圖。 4.能見度(濃霧)資訊。 5.海水溫度即時觀測資訊(潛水人員作業需參考的資訊)。 6.長浪預報與示警資訊。 7.越波示警資訊。 8.勞動部職業安全衛生署之熱危害預防資訊(網址：https://hiosha.osha.gov.tw)。 (二) 港區作業無法進行的情況下，會受到哪些限制或條件影響？

表 3-13(續)　114 年 4 月 21 日訪談臺中港務分公司紀錄表

主要結論(續)	1.陸上作業：主要受風力(平均風速< 10 公尺/秒)與雨量影響。 2.海上作業：主要受風力、波浪(本計畫有進行沉箱施放作業，允許施工波高需<1 公尺)與潮汐(主要是參考築港高程資訊，及臺中港具有潮差大特性)影響。 (三) 如果您想自行設計一款手機版本應用程式，有建議加入哪些必要資訊及介面查詢方式？ 1.除了定點位置資訊外，能否呈現其他位置之相關觀測/預測資訊(如內插)。 2.使用者可進行自定義功能設定，包括透過資料篩選，依所需資訊進行呈現，與系統依據示警值設定給予主動通知提醒 3.搭配拖航潮汐曲線圖，呈現時間、潮汐、風力與波浪資訊。 4.建議提供未來 7 日內之預測資訊，進而查看海象變化趨勢，做為輔助參考資訊。 5.考量港區外海範圍如遇訊號不良時，能否提供離線版作業進行查詢。 6.提供相關資訊之離線下載功能。 (四) 其他需要補充的意見或建議嗎? 1.臺中港之風力觀測站資訊(北堤與南堤測站)，於東北季風期間會有落差，與架設高度或環境是否有相關？ 2.本計畫-臺中港填方區新建海堤工程，因潮差時間約 12 小時，故適宜拖航之潮位區間，位於潮汐 CDL+2.0m 以上(如圖 3 所示)。 3.本計畫-臺中港填方區新建海堤工程，委由工業技術研究院每日更新提供未來 5 日之海域風力、波浪與流場預報資訊(如圖 4 所示)，透過 Mail 方式提供 PDF 檔(聯繫承辦人會後協助提供)，進而查看未來之趨勢，並與 VTS 塔臺申請出港時，做為佐證參考資訊。 4.對於港區施工作業所需的參考資訊，建議應納入環境部之空氣品質與水質監測資料。
相關照片	 圖 1　沉箱拖航航線與配合潮水之施放時程畫面 圖 2　臺中港海堤沉箱外側海氣象預報資訊(工業技術研究院提供)

二、中央氣象署

114 年 9 月 18 日 14 時訪談中央氣象署海象氣候組(圖 3.93)，表 3-14 為訪談紀錄，訪談過程中，朱啟豪科長分享了有關海象模擬架構、模式、網格解析度、系集情形等。

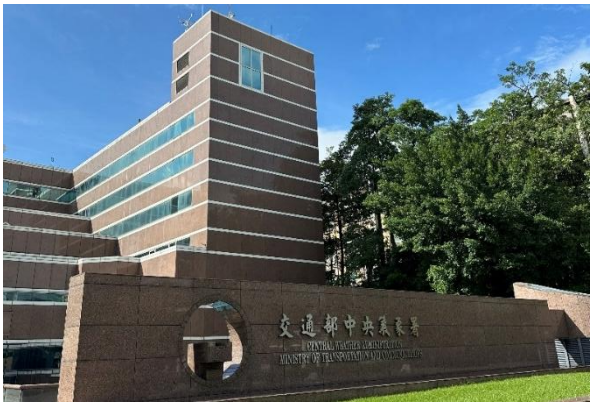


圖 3.93　114 年 9 月 18 日訪談中央氣象署

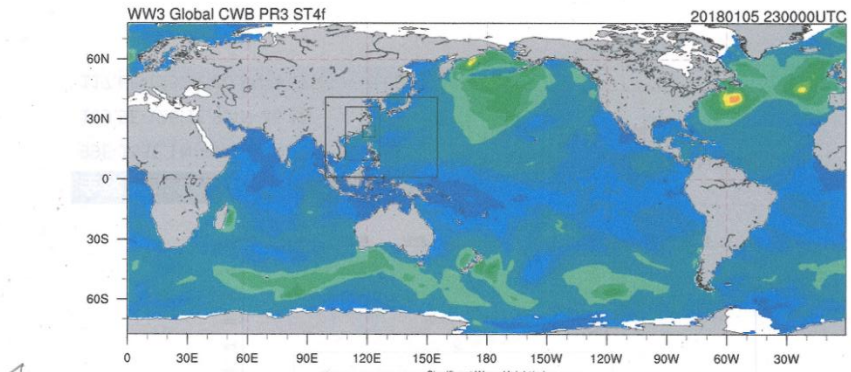
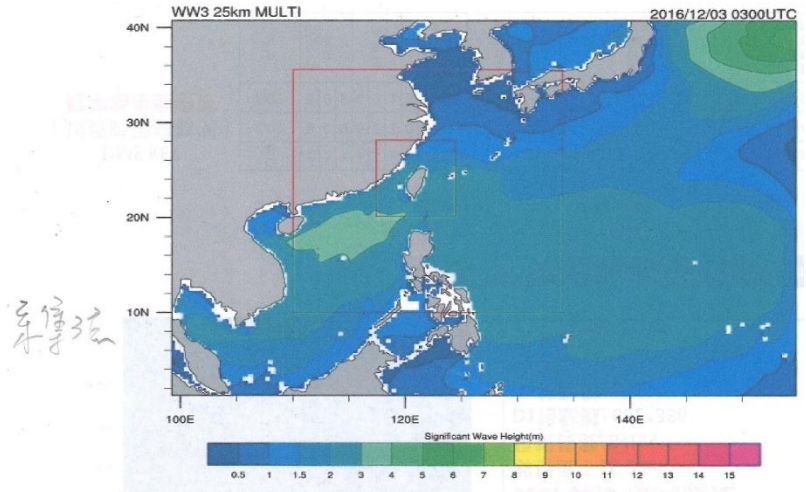
表 3-14　114 年 9 月 18 日訪談中央氣象署紀錄表

114 年使用者訪談紀錄	
時間	114 年 9 月 18 日(星期四) 14 時
地點	中央氣象署 6 樓海象氣候組
訪談對象	中央氣象署海象氣候組朱啟豪科長
出席者	運技中心：林雅雯科長、劉清松副研究員；數位地球科技公司：林騰威計畫主持人、林珂如系統工程師
主要結論	(一) 中央氣象署的海象模擬架構、模式、網格解析度、系集情形、資料同化情形、驗證情形為何? 1.模式的部分有波浪模式、波浪系集模式與海流模式，相關的資訊可以參考中央氣象署數值天氣預報網站(https://npd.cwa.gov.tw/NPD/resident_product/marine_model?version=public)。 2.波浪模式採用美國海洋大氣總署(NOAA)所發展之 NWW3(NOAA WAVEWATCH Ⅲ)波浪模式。網格解析度共有 4 層，包含全球(0.5 度)、西太平洋(0.25 度)、10 公里(0.1 度)、2.5 公里(0.025 度)，預計明年提昇至 1 公里。 3.波浪系集模式採用美國海洋大氣總署(NOAA)所發展之 NWW3(NOAA WAVEWATCH Ⅲ)波浪模式。採用巢狀網格之計算方式，包括大網格(解析度為 0.25 度)、中網格(解析度 10 公里)、及小網格(解析度 2 公里)。 4.系集預報(能掌握不確定性)，目前有 24 個風場成員；決定性預報的話 只有 1 個風場，預報員可進行主觀的修正，再產出後續的預報資訊。 5.波浪資料同化模式建置已完成 3 層的同化測試及衛星資料加入單點浮標的同化測試，採用 LETKF 法，並承襲大氣的腳步繼續往前。

表 3-14(續)　114 年 9 月 18 日訪談中央氣象署紀錄表

主要結論(續)	6.海流資料同化模式，與美國教授及張博士合作，採用非結構網格(SCHISM 模式)，驗證資料採用海溫資料 LEVEL 1~3 的資料。 7.本年度才開始著手於進行驗證作業，本署數值模式會與歐洲中期天氣預報中心（ECMWF）、美國國家環境預報中心(NCEP)之 MODEL 進行比較，與颱風期間的資料校驗 (二) 中央氣象署海氣象資料整合哪些國內外資料？ 美國(NOAA)、歐洲（ECMWF）與日本(有簽署合作備忘錄，介接波浪與海流模式)。 (三) 中央氣象署海象模擬資料有對外提供哪些單位？提供內容為何? 提供波浪與海流(解析 0.025 度)模擬之網格點資訊。單位包含經濟部水利署、內政部、國家海洋研究院、防災單位、本署各系統、海軍大氣海洋局、 國家災害防救科技中心(中央單位)、海洋相關單位、縣市政府與海洋縣市等。後續年度將推動與異常浪及瘋狗浪相關之計畫，並已與交通部觀光署簽署合作備忘錄，後續將進一步提供相關資訊與合作內容。此外，本署所研發之系集預報產品已整合至即時氣象資訊供應系統（PDS）中，貴單位與本署簽署合作備忘錄，亦可透過正式公文申請，以取得所需相關資料。 (四) 中央氣象署海象觀測及模擬資料品管機制為何？ 目前觀測資料的品質管制作業由國立成功大學協助辦理，現行系統僅進行初步品質管制，例如剔除異常極端值。後續將逐步將相關作業移交回本署辦理，並強化整體品質控管機制。至於模式部分，目前僅進行校驗作業，尚未建置完整的品質管制程序。未來將依循大氣模式作業的嚴謹流程，導入完整的品管機制，同時強化資訊安全措施，確保模式資料之品質與安全性。 (五) 中央氣象署系統資安防護如何辦理?資安事件如何應變及處理? 1.中央氣象署之資通安全責任等級為 A 級，並依據 A 級機關之資通安全管理要求，辦理各項資安防護與管理作業，及委由資安顧問公司協助處理相關事誼。 2.資安檢測相關掃瞄作業，會列入相關合約，委請資安公司處理。 3.合作單位需符合資安條件及進行資安掃瞄，且需滿足資安合約 必須滿足與約聘人員需於 2 週內填寫相關的切結書。 4.禁止外部電腦連入，僅能透過內部的電腦連入。 (六) 目前中央氣象署的海氣象觀測情形為何?儀器維護及校正辦理情形為何? 儀器維護與校正作業由原儀器檢校科（現已併入大氣觀測組）負責，氣象署可進行浮標上所設置之大氣觀測儀器的檢校作業，包括風速計、雨量計、溫度計與濕度計等。該實驗室亦提供對外校正服務，依貴單位提供的儀器數量再進一步評估。

表 3-14(續)　114 年 9 月 18 日訪談中央氣象署紀錄表

相關照片	 圖 1 波浪模式網格解析度  圖 2 波浪系集模式網格解析度

全球	0.5°
99E-155E,1N-41N	0.25°
109.9E-126.1E,9.4N-36.1N	0.1°
117.6E-123.9E,20.8N-26.7N	0.025°

99E-155E,1N-41N	0.25°
109.9E-134.1E, 9.9N-35.6N	0.1°
117.4E-124.5E,20.1N-28.2N	0.025

3.4.3　盤點資料

盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。參考政府資料開放平臺與國家海洋資料庫及共享平臺，檢索適合的資料分析如表 3-15。

表 3-15　盤點資料

資料類別/來源	項目	頻率	呈現期間	資料介接來源
海氣象觀測資訊(運技中心)	風力(平均風速、平均風向)	10 分鐘/1 分鐘		運技中心
	潮汐(漲退潮資訊)	6 分鐘		運技中心
	波浪(示性波高、尖峰/平均週期、平均波向、最大波高)	30 分鐘		運技中心
	海流(流速、流向)	30 分鐘		運技中心
	能見度	1 分鐘		運技中心
	靜穩度	20 分鐘		運技中心
海氣象模擬資訊(運技中心)	風力	1 小時	5 日	運技中心
	潮汐(乾滿潮資訊)	1 小時	1 個月(調和分析)	運技中心
	波浪	1 小時	3 天	運技中心
	海流	1 小時	3 天	運技中心
平面分佈圖(運技中心)	近岸波高分佈圖(商港區)	1 小時		運技中心
	近岸流速向量場分佈圖(商港區)	1 小時		運技中心
海氣象觀測資訊(中央氣象署)	浪高(m)、浪向、波浪平均週期(秒)、流速(m/s)(節)、海流流向、風力(m/s)(級)、風向、最大風速(m/s)(級)、海溫(℃)、潮高(m)	1 小時		海象監測資料-48 小時浮標站與潮位站海況監測資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-B0075-001 海溫-救援參考
海氣象預報資訊(中央氣象署)	浪週期(秒)、浪高(m)、浪向 流速(m/s)、流向	3 小時	3 日(今、明、後)	育樂天氣預報資料-港口三天 3 小時天氣預報(中文) https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/forecast/F-B0053-053 海象數值模式預報資料-生活氣象-海水浴場、休閒漁港、海釣之波流模式預報資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/mathematics/M-B0078-001

表 3-15(續) 盤點資料

資料類別/來源	項目	頻率	呈現期間	資料介接來源
海氣象監測資料(中央氣象署)	長浪監測資料-長浪監測資料	1 小時	過去 8 小時	地點、時間、過去 8 小時觀測之最高浪高、警戒狀態(低於警戒、超過長浪警戒、超過巨浪警戒) https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-B0069-001 長浪警戒：長浪(湧浪)，週期大於等於 8 秒及浪高大於等於 1.5 公尺；巨浪警戒：浪高大於 6 公尺；低於警戒：低於前述條件
	大潮監測資料-大潮監測資料	1 小時	過去 8 小時	地點、時間、過去 8 小時觀測之最高潮位、警戒狀態(低於大潮、超過大潮注意值、超過暴潮警戒高度) https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-B0070-001
氣象資訊(中央氣象署)	雷達回波	10 分鐘		雷達整合回波圖-臺灣(鄰近區域)_有地形 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/warning/O-A0058-004 降雨雷達-南屯雷達回波圖 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-A0084-002
	衛星雲圖	10 分鐘		紅外線彩色衛星雲圖-臺灣 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-B0028-003
	降雨機率(預報)	1 小時 3 小時		育樂天氣預報資料-港口一週 24 小時天氣預報(中文) https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/F-B0053-049 育樂天氣預報資料-港口三天 3 小時天氣預報(中文) https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/F-B0053-053
	時雨量	1 小時		
	分析預測圖(預報)	6 小時		分析預測圖 https://www.cwa.gov.tw/V8/C/W/analysis.html
	天氣警特報	不定期		天氣特報-各別天氣警特報之內容及所影響之區域 https://www.cwa.gov.tw/V8/C/P/Warning/FIFOWS.html 天氣特報-各別縣市地區目前之天氣警特報情形 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/W-C0033-002 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/W-C0033-001

表 3-15(續) 盤點資料

資料類別/來源	項目	頻率	呈現期間	資料介接來源
氣象資訊 (中央氣象署)	豪大雨特報	不定期		天氣特報-豪大雨特報 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/W-C0033-003
	累積雨量-自動雨量站	10 分鐘		自動雨量站-雨量觀測資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/O-A0002-001
	雨量預測	10 分鐘		1 小時雨量預測-QPESUMS 1 小時定量降雨預報格點資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/forecast/F-B0046-001
	對流雨胞監測圖	10 分鐘		QPESUMS-對流胞即時監測透明圖層 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/O-B0054-001
	閃電落雷圖			閃電落雷系統即時觀測資料-閃電落雷系統即時觀測資料(5 分鐘) https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-A0039-001 即時閃電 https://www.cwa.gov.tw/V8/C/W/OBS_Lightning.html
	累積雨量圖	30 分鐘		日累積雨量圖資料-小間距日累積雨量圖資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/O-A0040-002 日累積雨量圖資料-大間距日累積雨量圖資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/O-A0040-001
	天氣概況	6 小時		天氣概況-臺灣天氣概況 https://www.cwa.gov.tw/V8/C/W/index.html https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/F-C0044-001
	紫外線	10 分鐘		現在天氣觀測報告-現在天氣觀測報告 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-A0003-001 基隆、臺北、宜蘭、花蓮、臺中、高雄、臺南、嘉義、金門、馬祖、澎湖
	溫溼度-中暑指標	1 小時		熱危害風險 https://hiosha.osha.gov.tw/content/info/heat1.aspx 溫溼度資料介接：自動氣象站-氣象觀測資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-A0001-001

表 3-15(續) 盤點資料

資料類別/來源	項目	頻率	呈現期間	資料介接來源
颱風資訊 (中央氣象署)	颱風消息與警報-颱風消息 颱風消息與警報-颱風侵襲機率 颱風消息與警報-颱風警報 颱風雨量預測 颱風風力預測	不定期		https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/warning/W-C0034-002 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/warning/W-C0034-003 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/warning/W-C0034-001 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/F-C0034-006 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/F-C0034-007 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/F-C0034-005
	海象暴潮預報資料-8 個測站 48 小時海象暴潮預報資料	不定期(颱風期間，非颱風期間將保留最近一筆資料)		https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/forecast/F-A0089-001 https://opendata.cwa.gov.tw/fileapi/v1/opendataapi/F-A0089-001?Authorization=CWB-1741FACE-AA48-4B66-B441-2B6DBFAC6500&downloadType=WEB&format=KMZ
空氣品質資訊 環境部	空氣品質預報資料	3 日 (今、明、後)		https://data.moenv.gov.tw/dataset/detail/AQF_P_01
	空氣品質指標(AQI)	1 小時		https://data.moenv.gov.tw/dataset/detail/AQX_P_432
	細懸浮微粒(PM2.5)	1 小時		https://data.moenv.gov.tw/dataset/detail/AQX_P_432
海氣象觀測資訊 (經濟部水利署)	風力(平均風速、平均風向)	1 小時		已介接至港環資料庫
	潮汐	6 分鐘		已介接至港環資料庫
	波浪(示性波高、尖峰/平均週期、平均波向)	1 小時		已介接至港環資料庫
	海流(流速、流向)	6 分鐘		已介接至港環資料庫

表 3-15(續) 盤點資料

資料類別/來源	項目	頻率	呈現期間	資料介接來源
國家海洋研究院水文觀測資料	風象/波浪/海流/海溫/海高/其他	大武崙、萬里桐、員貝嶼、澎南每6分鐘，其他1小時		資料介接 API https://nodass.namr.gov.tw/noapi/namr/v1/obs/Vector_NAMR_FB_35A0003/data?date1=2025-02-25&date2=2025-02-26 南沙浮標： https://www.namr.gov.tw/ch/home.jsp?id=50&parentpath=0,7&mcustomize=research_view.jsp&dataserno=202006010009 國海院測站(潮境、鼻頭角、蜜月灣、南灣、東吉嶼、太平島西岸)： https://www.motcmpb.gov.tw/Information/Detail/8d9e071f-9b5f-4ecf-92e5-f8fb04aea065?SiteId=1&NodeId=483 國海院測站(大武崙、萬里桐、員貝嶼、澎南)： https://www.fa.gov.tw/view.php?theme=Ship_notice&subtheme=&id=80&font-size=m
地震	1. 港區地震(運技中心) 2. 顯著有感地震/小區域地震(中央氣象署)	不定時		港灣環境資訊網-觀測資訊-地震 https://isohe.ihmt.gov.tw/Frontend/Observation/Earthquake.aspx 中央氣象署-地震測報中心 https://scweb.cwa.gov.tw/zh-tw/earthquake/data/ 顯著有感地震報告資料-顯著有感地震報告 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/E-A0015-001 小區域有感地震報告資料-小區域有感地震報告 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/E-A0016-001
海嘯	1. 模擬資訊-海嘯(運技中心) 2. 海嘯資訊(中央氣象署)	不定時		港灣環境資訊網-模擬資訊-海嘯 http://isohe.ihmt.gov.tw/Frontend/Simulation/tsunami.spx 中央氣象署-海嘯資訊 https://scweb.cwa.gov.tw/zh-tw/tsunami 中央氣象署-海嘯資訊資料-海嘯資訊資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/all/E-A0014-001

表 3-15(續) 盤點資料

資料類別/來源	項目	頻率	呈現期間	資料介接來源
地震海嘯	USGS	不定時		https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/browse/m6-world.php?year=2025
	FNET			https://www.fnet.bosai.go.jp/fnet/event/joho.php?tm=202501&LANG=en&VIEW=50&TSORT=desc
	BATS			https://tecdc.earth.sinica.edu.tw/FM/AutoBATS/
腐蝕 (運技中心)	螺旋腐蝕： 碳鋼腐蝕速率(μm/yr) 鋅腐蝕速率(μm/yr) 銅腐蝕速率(μm/yr) 鋁腐蝕速率($g/m^2/yr$) 溼潤時間百分比(%) 氯沉積速率($mg/m^2/day$) 二氧化硫沉積速率($mg/m^2/day$)	每季		港灣環境資訊網-腐蝕資訊 https://isohe.ihmt.gov.tw/Frontend/Corrosion/PortArea.aspx
	板狀腐蝕： 碳鋼腐蝕速率(μm/yr) 鋅腐蝕速率(μm/yr) 銅腐蝕速率(μm/yr) 鋁腐蝕速率($g/m^2/yr$)	第 1 年期(2010) 第 2 年期(2011) 第 3 年期(2012) 第 5 年期(2014) 第 8 年期(2017) 第 10 年期(2019)		港灣環境資訊網-腐蝕資訊 https://isohe.ihmt.gov.tw/Frontend/Corrosion/PortArea.aspx
	水下腐蝕			港灣環境資訊網-腐蝕資訊 https://isohe.ihmt.gov.tw/Frontend/Corrosion/PortArea.aspx

表 3-15(續) 盤點資料

資料類別/來源	項目	頻率	呈現期間	資料介接來源
法規	各港進出港-海氣象管制標準 勞工安全衛生法			高雄港船舶航行規定 https://kh.twport.com.tw/service/Articles?a=1053 臺中港船舶交通服務指南 https://tc.twport.com.tw/port/Articles?a=808 基隆港船舶交通服務指南 https://kl.twport.com.tw/port/Articles?a=651 花蓮港船舶進出港作業服務指南 https://hl.twport.com.tw/fapi/AttFile?type=AttFile&id=4131&l=1 蘇澳港船舶交通服務指南 https://kl.twport.com.tw/fapi/AttFile?type=AttFile&id=13287&l=1 臺北港船舶進出港作業要點 https://kl.twport.com.tw/fapi/AttFile?type=AttFile&id=5381&l=1 布袋國內商港船舶進出港管制基準 https://kh.twport.com.tw/fapi/AttFile?type=AttFile&id=3703&l=1

3.4.4 Test6 品管

根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析 Test6 品管門檻值並導入系統，資料品管標記如表 3-16。由於本系統已於 112 年精進系統時，已將本系統會用到的資料都收錄在快取表([OBSStationDescription_RealTime]資料表)，本項工作已建置 Test 6 品管機制於快取資料預處理程式中，讓本系統展示的資料都有經過 Test 6 品管，如圖 3.94，[OBSStationDescription_RealTime]資料表中的最新 3 小時資料([ObsData_3hrs])與 30 天資料([ObsData_30days])都已經過 TEST6 品果，在前述 2 個欄位中的平均風速、示性波高、尖峰週期、表面流速出現-444 的值(特別標註)，即表示該值已被 TETS6 進行 Flag=4 註記，在顯示時就不顯示。

表 3-16　資料品管標記

	極值範圍	
	底限 標記 Flag=3	高限 標記 Flag=4
平均風速(m/s)	4	10
示性波高(m)	1	2
尖峰週期(s)	5	10
表面流速(cm/s)	40	60

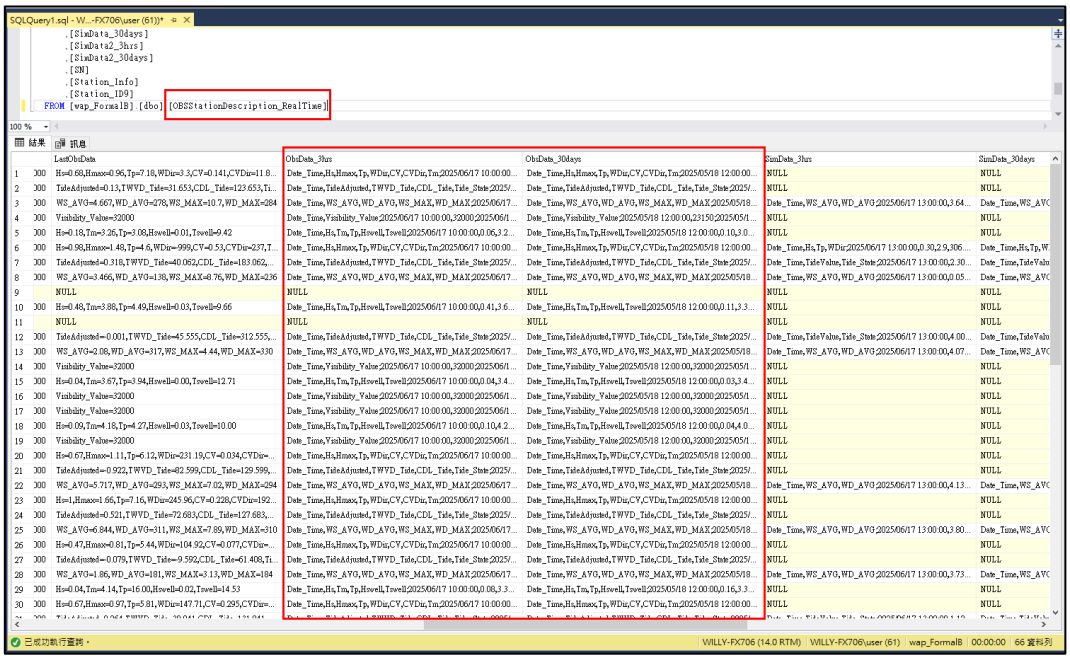


圖 3.94　快取表(OBSStationDescription_RealTime)

3.4.5　匯入海氣象歷史品管後資料

匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。本計畫匯入運技中心海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，目前有風力與潮位資料，由於品管後的資料並非即時可得，因此，目前的網頁不會有變動，會變動的是後臺分析功能，新增 QC 資料如後，聯合分佈百分比統計表(圖 3.95)、玫瑰圖(圖 3.96)、制式歷線圖(圖 3.97)、 綜合歷線圖(圖 3.98)、 統計直方圖 (圖 3.99)、歷史颱風資料預處理作業(圖 3.100)。

圖 3.95　聯合分佈百分比統計表-新增 QC 資料

圖 3.96　玫瑰圖-新增 QC 資料

圖 3.97　制式歷線圖-新增 QC 資料

圖 3.98　綜合歷線圖-新增 QC 資料

圖 3.99　統計直方圖-新增 QC 資料

圖 3.100　歷史颱風資料預處理作業-新增 QC 資料

3.4.6　應用專區架構規劃

應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。本系統於民國 92 年始開發建置港灣環境資訊平臺，並持續維運及精進港灣環境資訊網，展示「觀測資訊」、「模擬資訊」、「臺灣腐蝕資訊」、「網站科普」、「公開資料」及「港灣環境資訊圖臺」即時與預測資訊，整合相關研究成果並提供對外服務。未來規劃增加：港區施工應用分析及展示、金屬防蝕應用分析及展示、船舶進出港海氣象資訊應用及展示、颱風資訊應用及展示。

以下就「港區施工應用分析及展示」、「金屬防蝕應用分析及展示」、「船舶進出港海氣象資訊應用及展示」、颱風資訊應用及展示」4 個主體，使用 ChatGPT 擬出規劃與功能架構，並將本系統已具備或使用的項目進行註記，未來可參考進行細部規劃，如表 3-17 至 3-24。

表 3-17　港區施工應用分析及展示規劃

港區施工應用分析及展示　　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料應用面	1. 施工安全評估	◆ 風速/陣風：判斷是否適合吊掛、起重、模板施工。 ◆ 波浪高度/週期：決定是否能進行海上吊裝、趸船定位、打樁。 ◆ 潮位/流速：影響水下施工(基礎澆築、沉箱下沉)。 ◆ 視能見度：決定夜間或惡劣天候施工能否進行。
	2. 施工排程優化	◆ 將天氣與潮汐預測納入施工計畫，避免因氣候中斷導致延誤。 ◆ 長期資料統計(季節性颱風、梅雨季降雨量)做為工期風險分析。
	3. 風險預警機制	◆ 設定施工門檻(例如：風速>12m/s 停止吊裝作業)。✅ ◆ 自動比對即時氣象資料，推播警報給現場人員。
	4. 結合 BIM/GIS	◆ 施工位置疊合海氣象動態資訊，快速判斷哪個工作面會受到影響。 ◆ 模擬不同天候下的施工可行性。
二、展示呈現面	1. 即時監測儀表板	◆ 儀表圖或雷達圖：顯示風速、風向、浪高、潮位。 ◆ 訊號燈式(綠/黃/紅)施工狀態指標，讓非專業管理者也能一眼判斷。✅
	2. 時間序列分析	◆ 折線圖展示過去 24 小時風速、潮位變化。✅ ◆ 預測曲線(例如 72 小時內風浪預測)，支援施工決策。✅
	3. 地圖 /GIS 視覺化	◆ 在港區地圖上疊加風場、流場向量。✅ ◆ 特定施工區域標示風險等級。
	4.模擬動畫	◆ 波浪疊加在 3D 港區模型上，直觀展示施工影響。 ◆ 潮位上升下降動畫，協助判斷最佳作業窗口。
	5.報表輸出	◆ 每日或每週施工安全評估報告(自動匯出 PDF/Excel)。 ◆ 包含即時數據、預測、警示紀錄。
三、延伸應用	1.AI 預測	◆ 透過歷史施工中斷案例與氣象資料，建立模型預測可能停工時段。
	2.成本分析	◆ 量化因氣象影響而增加的工期與費用，做為合約或風險分攤依據。
	3. 多資料來源整合	◆ 結合中央氣象署、港務單位浮標、遙測雷達、國際開放資料。✅

表 3-18　港區施工應用分析及展示功能架構

港區施工用海氣象資料展示系統　功能架構　　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料來源	1.官方資料	◆ 中央氣象署(風速、風向、降雨、颱風路徑)。✅ ◆ 海象觀測站(浪高、潮位、流速)。✅ ◆ 衛星遙測/雷達。✅
	2.港區專屬感測	◆ 浮標感測器(即時波浪、流速)。 ◆ 岸邊氣象站(溫度、濕度、能見度)。 ◆ 施工設備感測(吊車風速儀、GPS 定位)。
二、資料處理	1.即時數據收集	◆ API 串接、感測器資料上傳。✅
	2.資料清理與校正	◆ 異常值過濾、時序補點。
	3.資料庫管理	◆ 歷史氣象/海象資料存檔。✅
	4.預測模型整合	◆ 潮汐推算。✅ ◆ 天氣數值模式(WRF、ECMWF)。✅ ◆ AI 預測施工中斷概率。
三、分析應用	1.施工安全判斷	◆ 設定作業安全門檻(例：風速>12m/s 停工)。✅ ◆ 自動觸發預警通知。
	2.工期風險分析	◆ 預測未來 X 天的可施工窗口。 ◆ 計算天氣造成的延誤機率。
	3.決策支援	◆ 施工方法選擇(船吊 vs 陸吊)。 ◆ 最佳工作時段建議。
四、展示輸出	1.即時監控面板	◆ 儀表板：風速、浪高、潮位。✅ ◆ 訊號燈式顯示施工狀態(綠/黃/紅)。✅
	2.時序曲線	◆ 過去 24 小時 vs 未來 72 小時預測。✅
	3.GIS 地圖	◆ 港區地圖疊加風場、浪場、流場向量。✅ ◆ 指定施工區域高亮顯示。
	4.3D 模擬	◆ 港區 3D 模型+動態波浪/潮位動畫。
	5.報表匯出	◆ 自動生成施工安全日報/預測報告(PDF/Excel)。
	6.行動端通知	◆ 手機推播風險警示。 ◆ 現場人員快速查看安全狀態。

表 3-19　港區金屬防蝕應用分析及展示規劃

港區金屬防蝕應用分析及展示　　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
一、分析建議(數據與方法)	1. 環境因子監測與評估	◆ 海水鹽度、pH 值、溶氧量、溫度：這些是影響金屬腐蝕速度的主要因子。✅ ◆ 港區大氣環境：風速、風向、相對濕度、酸雨/空氣污染物 (SO_2、NO_x)。✅ ◆ 可建立「腐蝕指數模型」用於評估港區不同區域的腐蝕潛勢。
	2. 結構物與材料狀態監測	◆ 鋼構件、碼頭護岸、浮動設施、橋梁鋼索的腐蝕狀況巡檢。 ◆ 使用 無損檢測技術，如超音波厚度量測、X 射線檢測。 ◆ 智慧感測器：佈設腐蝕速率感測器(如腐蝕試片、ER probe)做即時監控。
	3. 防蝕技術效益分析	◆ 塗裝防護：不同塗層(環氧、聚氨酯、富鋅底漆)的耐久性比較。 ◆ 陰極保護：外加電流(ICCP)、犧牲陽極(Zn、Al 合金)的防蝕效率。 ◆ 建立壽命週期成本分析(LCCA)，比較不同防蝕方案的長期經濟效益。
二、展示建議(應用與視覺化)	1.GIS 與港區地圖展示	◆ 將腐蝕數據、感測器位置、防蝕措施分布以 GIS 疊圖顯示。✅ ◆ 顯示「高腐蝕風險區」熱點圖。
	2. 時間序列趨勢圖	◆ 防蝕材料壽命消耗率(厚度變化 vs.時間)。 ◆ 海水與大氣腐蝕環境變動的趨勢。
	3. 3D/數位孿生展示	◆ 將港區鋼結構建立 3D 模型或 BIM 數位孿生，標註腐蝕狀況。 ◆ 模擬未來 10–20 年若未採防蝕措施的劣化情境。
	4. 交互式儀表板	◆ 以儀表板即時顯示：感測器警示狀態、腐蝕速率 vs. 環境因子、各種防蝕措施成效。
	5. 案例與成效展示	◆ 國內外港區防蝕案例(如日本港灣局、美國海軍造船廠)。 ◆ 成功案例的經濟效益與結構延壽效果。

表 3-20　港區金屬防蝕應用分析及展示功能架構

港區金屬防蝕應用分析及展示　功能架構　　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料來源層	1.環境監測資料	◆ 海水：鹽度、pH、溫度、溶氧。✅ ◆ 大氣：溫度、濕度、酸雨、SO_2/NO_x。✅
	2.結構物檢測資料	◆ 超音波厚度量測。 ◆ 腐蝕試片數據。 ◆ 智慧感測器。
	3.維護與檢修紀錄	◆ 塗層更新週期。 ◆ 陰極保護電流記錄。 ◆ 維護成本與檢修報告。
二、分析模型層	1.腐蝕風險分析	◆ 腐蝕速率模型(基於環境與材料特性)。 ◆ 腐蝕指數。
	2.壽命預估	◆ 結構剩餘壽命模型。 ◆ 10－20 年劣化模擬(無維護 vs.有防蝕措施)。
	3.效益比較	◆ 不同塗層系統耐久性比較。 ◆ 陰極保護 vs.塗層 vs.複合方案的生命週期成本分析。
三、應用展示層	1.GIS 與地圖展示	◆ 港區結構物分布+腐蝕風險熱點圖。 ◆ 感測器佈設位置+即時數據。
	2.時間序列與趨勢圖	◆ 腐蝕速率變化曲線。✅ ◆ 防護措施前後的比較圖。
	3.3D/數位孿生展示	◆ 港區鋼構件 3D 模型(BIM 整合)。 ◆ 腐蝕區域以顏色標示(綠=安全、黃=注意、紅=高風險)。 ◆ 未來劣化模擬動畫。
	4.互動式儀表板	◆ 即時腐蝕速率。 ◆ 防蝕措施效益指標。 ◆ 維護警示通知。
	5.案例分享與成效展示	◆ 國內外港區防蝕案例。 ◆ 節省維護成本與延壽效果數據。
四、系統整合與應用	1.資料庫管理	◆ 環境監測+腐蝕數據+維護紀錄。
	2.預警系統	◆ 異常數據觸發警報(如腐蝕速率超標)。
	3.決策支援	◆ 提供最佳防蝕方案建議(技術+維護週期+成本)
	4.對外展示	◆ 開放查詢平台(港口管理單位、承包商、研究機構共享)。

表 3-21　船舶進出港海氣象資訊應用及展示規劃

船舶進出港海氣象資訊應用及展示　　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
一、應用面向建議	1.航行安全輔助	◆ 整合風速風向、潮汐潮流、能見度、浪高等資訊，提供船舶進出港的安全建議。 ◆ 自動判斷超過安全限制的情況(如側風過強、潮差過低)並發出警示。 ◆ 配合 AIS 資料，即時判斷船舶與氣象環境的交互影響。
	2.作業效率提升	◆ 預測最佳進出港時段(如潮流順向、風浪最小)。 ◆ 提供 ETA(Estimated Time of Arrival)修正功能，讓港口調度更精準。 ◆ 整合拖船、引水人排程資訊，避免因天氣影響而延誤。
	3.應急應變	◆ 建立惡劣天氣進出港風險指標(如颱風警戒、濃霧、強對流天氣)。 ◆ 提供應變方案(如暫停靠泊、改泊外港錨地、延遲離港)。 ◆ 支援與港口調度、海巡單位的即時通報。
二、資訊展示建議	1.圖形化展示	◆ 電子海圖疊加：在港區圖上即時顯示風、浪、流向。✅ ◆ 時間序列曲線：用折線或柱狀圖呈現未來 24-72 小時潮汐、風浪變化。✅ ◆ 動態流場圖：用箭頭、顏色深淺顯示港口及航道內潮流。✅
	2.互動式平台	◆ 提供地圖互動查詢：點擊泊位、航道，可顯示即時與預測資訊。 ◆ 設計風險提示燈號(綠/黃/紅)簡化決策判斷。 ◆ 整合多設備介面：船端(手機/船橋顯示器)、港口控制中心大屏。
	3.資訊融合	◆ 將 AIS 船位、雷達監測、CCTV 即時畫面與氣象疊合，讓使用者快速判斷情勢。 ◆ 提供數據匯出 API，方便與港口管理系統(如 PMS、VTS)整合。
三、進一步發展	1.AI 預測模型	◆ 結合歷史氣象與船舶進出港數據，預測可能的延誤與最佳航行方案。
	2.決策輔助系統	◆ 自動計算「能否安全進出港」並給出建議。
	3.可視化展示大屏	◆ 在港口控制室設立大螢幕，動態顯示港區環境與船舶進出港狀態。

表 3-22　船舶進出港海氣象資訊應用及展示功能架構

船舶進出港海氣象資訊應用及展示　功能架構　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料層	1.海象資料	◆　潮位、浪高、流速流向、海溫、鹽度。✅
	2.氣象資料	◆　風速風向、降雨量、能見度、颱風警報。✅
	3.航行資料	◆　AIS 船位、進出港紀錄、VTS 監控資料。
	4.感測資料	◆　港區即時 IoT 感測器(風速儀、潮位儀、攝影機)。✅
	5.歷史資料庫	◆　保存長期觀測資料，供趨勢分析與 AI 預測。
二、分析層	1.即時狀態分析	◆　自動偵測超出安全範圍之條件(風、潮、浪)。✅
	2.AI 預測模組	◆　以歷史數據預測進出港最佳時段與風險。
	3.趨勢與統計分析	◆　產生波浪、潮汐、風速的月/年趨勢圖。✅
	4.風險等級判定	◆　自動輸出安全(綠)/警戒(黃)/禁止(紅)狀態。✅
三、應用層	1.港口控制中心介面	◆　即時港區總覽地圖。✅ ◆　船舶動態追蹤(AIS 疊合)。 ◆　海氣象圖層開關(風、浪、潮流)。✅ ◆　預報/歷史查詢。✅
	2.船舶端應用	◆　手機版進出港安全評估。 ◆　個船氣象警示通知(SMS/App push)。 ◆　最佳進港時間建議。
	3.資料服務 API	◆　對外提供氣象與潮汐資料查詢介面(JSON/REST)。
四、展示層	1.互動式港區地圖	◆　整合潮流✅、風場✅與船舶動態。
	2.時間序列預報圖表	◆　潮汐曲線、風浪預報。✅
	3.狀態燈號儀表板	◆　清楚顯示港區安全等級。
	4.大型監控牆展示模式	◆　控制室專用全螢幕顯示。
	5.自定報表輸出	◆　每日、每週港區環境報告(PDF/Excel)。

表 3-23　颱風資訊應用與展示規劃

颱風資訊應用與展示　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料來源建議	1.官方即時資料	◆ 中央氣象署颱風資訊、路徑預測、海象觀測。✅ ◆ 日本氣象廳、美國聯合颱風警報中心、ECMWF 模式資料。
	2.港區相關資料	◆ 港區潮汐、風速、浪高、能見度。✅ ◆ 船舶進出港 AIS 動態。
	3.開放資料	◆ 國際組織(WMO、NOAA)颱風歷史資料庫。 ◆ 衛星影像。
二、應用面建議	1.決策輔助	◆ 港區封港、管制進出港船舶決策支援。 ◆ 港口施工安全風險管控。
	2.防災應用	◆ 人員撤離、物資調度參考。 ◆ 颱風前後港口設施檢測與防蝕應用。
	3.歷史分析	◆ 過去颱風對港區造成的潮位、浪高影響。 ◆ 預測與實際差異的比對，改進預警模型。
三、展示方式建議	1.地圖式視覺化	◆ 動態颱風路徑(歷史路徑與預測路徑)。✅ ◆ 疊加港區位置✅、航道、船舶動態。 ◆ 可切換不同氣象模式的預測結果。
	2.儀表板	◆ 即時風速、風向、浪高、潮位。✅ ◆ 預測 vs 實測對照圖。 ◆ 風暴警戒區域提示(顏色分級)。
	3.模擬展示	◆ 颱風對港區可能造成的浪高動畫。 ◆ 不同颱風路徑對港區影響的模擬結果。
	4.預警資訊推播	◆ 對港區作業人員、船公司進行即時警示(手機、簡訊、系統通知)。 ◆ 與施工或進出港作業系統串接，自動提醒風險。

表 3-24　颱風資訊應用與展示功能架構

颱風資訊應用與展示　功能架構　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料層	1.颱風即時資料模組	◆ 即時位置、中心氣壓、風速、暴風圈半徑。✅ ◆ 資料來源：CWA✅/JMA/JTWC API。
	2.預測路徑資料模組	◆ 各模式(ECMWF、GFS)預測路徑與誤差帶。 ◆ 資料來源：國際開放資料。
	3.海氣象資料模組	◆ 浪高、風向、潮位、能見度。✅ ◆ 資料來源：港區感測器、氣象局開放資料。✅
	4.船舶動態資料模組	◆ 港區內外 AIS 資料、進出港紀錄。 ◆ 資料來源：港務局/MarineTraffic。
	5.歷史資料庫	◆ 歷年颱風路徑、實測數據、災害紀錄。 ◆ 資料來源：自建資料庫或引用 NOAA。

表 3-24(續)　颱風資訊應用與展示功能架構

颱風資訊應用與展示　功能架構　　(✅：代表本系統已具備或已使用)		
二、分析層	1.即時監測與警示分析	◆ 依風速浪高設定警戒級別。 ◆ 自動推播警報。
	2.路徑與模式比對分析	◆ 比較各模式預測與實際差異。 ◆ 可用誤差統計圖表示。
	3.港區影響模擬	◆ 模擬颱風不同路徑對港區浪高、潮位、風壓影響。 ◆ 提供動畫或 3D 圖層展示。
	4.施工風險評估	◆ 分析颱風對港區施工、設備安全風險。 ◆ 與施工時程資料串接。
	5.決策支援引擎	◆ 整合警戒資訊、風險分級、封港建議。 ◆ 自動生成建議報告。
三、展示層	1.動態颱風地圖	◆ 顯示颱風中心、預測路徑、警戒圈。✅ ◆ 地圖服務：Leaflet/Mapbox/Cesium。
	2.即時數據儀表板	◆ 顯示風速、浪高、潮位、方向。✅ ◆ 儀表板+折線圖。✅
	3.模式比較視窗	◆ 不同預測模式疊圖比較。 ◆ 具有多層地圖切換或透明度滑桿。
	4.港區監測面板	◆ 各碼頭感測站數據即時呈現。 ◆ 可點選地圖查看詳細。
	5.歷史颱風分析區	◆ 歷年路徑與損害資料回顧。 ◆ 時間軸互動展示。
	6.預警與訊息中心	◆ 文字警報、推播紀錄、決策建議。 ◆ 支援手機或系統通知。
四、附加功能建議	1.多來源切換	◆ 中央氣象署✅/JMA/JTWC。
	2.自訂警戒閾值設定✅	
	3.多語系(中/英)	
	4.資料匯出	◆ CSV/PDF 報告。
	5.API 服務	◆ 提供其他系統串接。

3.4.7　應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)

參考中央氣象署的主題式頁面，並針對實務關鍵使用者訪談需求，以手機容易瀏覽的一頁式網頁呈現(圖 3.101)，網頁以 RWD 設計，所以一般電腦與平板電腦都能瀏覽(圖 3.102)，提供當天 24 小時與未來 48 小時的資訊，使用此網頁需要申請帳號才能登入瀏覽(圖 3.103)，

在「臺中港」文字的左側有地圖()的圖示，點擊後會以內嵌網頁的方式載入港灣環境資訊圖臺(圖 3.104)。

圖 3.101 之左圖為頁面的前段，此區是表格區域，可左右拖曳滑動瀏覽，資訊包含當天與未來兩天的資訊，依序為日出/日落時間、天氣狀態、降雨機率、氣溫、濕度、熱危害等級與示警燈號、紫外線指數與示警燈號、風速/風向、TWVD 潮位、CDL 潮位、港外示性波高/尖峰週期/主波向、港內示性波高、港外流速/流向，其中顯示的資料若是即時觀測會在時間旁註記「(觀測)」，若無註記則是模擬資料，另以字體加粗代表超過示警門檻值。在「更新時間」文字的右側有時間設定、測站設定、門檻值設定()的圖示，(1)時間設定：如圖 3.105 之左圖，可選擇時間快速錨定，不用左右拖曳滑動表格，(2)測站設定：如圖 3.105 之中間圖片，可選擇欲瀏覽的風力測站，其他海象測站則由系統指定，(3)門檻值設定：如圖 3.105 之右圖，可自行設定示警的門檻值，設定後儲存在資料庫中，下次登入時自動套用。

圖 3.101 之中間圖片為頁面的中段，歷線圖區域包含風力、波浪、CDL 潮位，可左右拖曳滑動瀏覽，由於施工時較注重即時的水深，因此在此區是呈現 CDL 潮位，歷線圖中黑色實線代表觀測值，橘色虛線代表模擬值。

圖 3.101 之右圖為頁面的最末段，中央氣象署資料包含累積雨量圖、衛星雲圖、雷達回波圖，點擊「前往」會以內嵌網頁載入中央氣象署網頁(圖 3.106)。

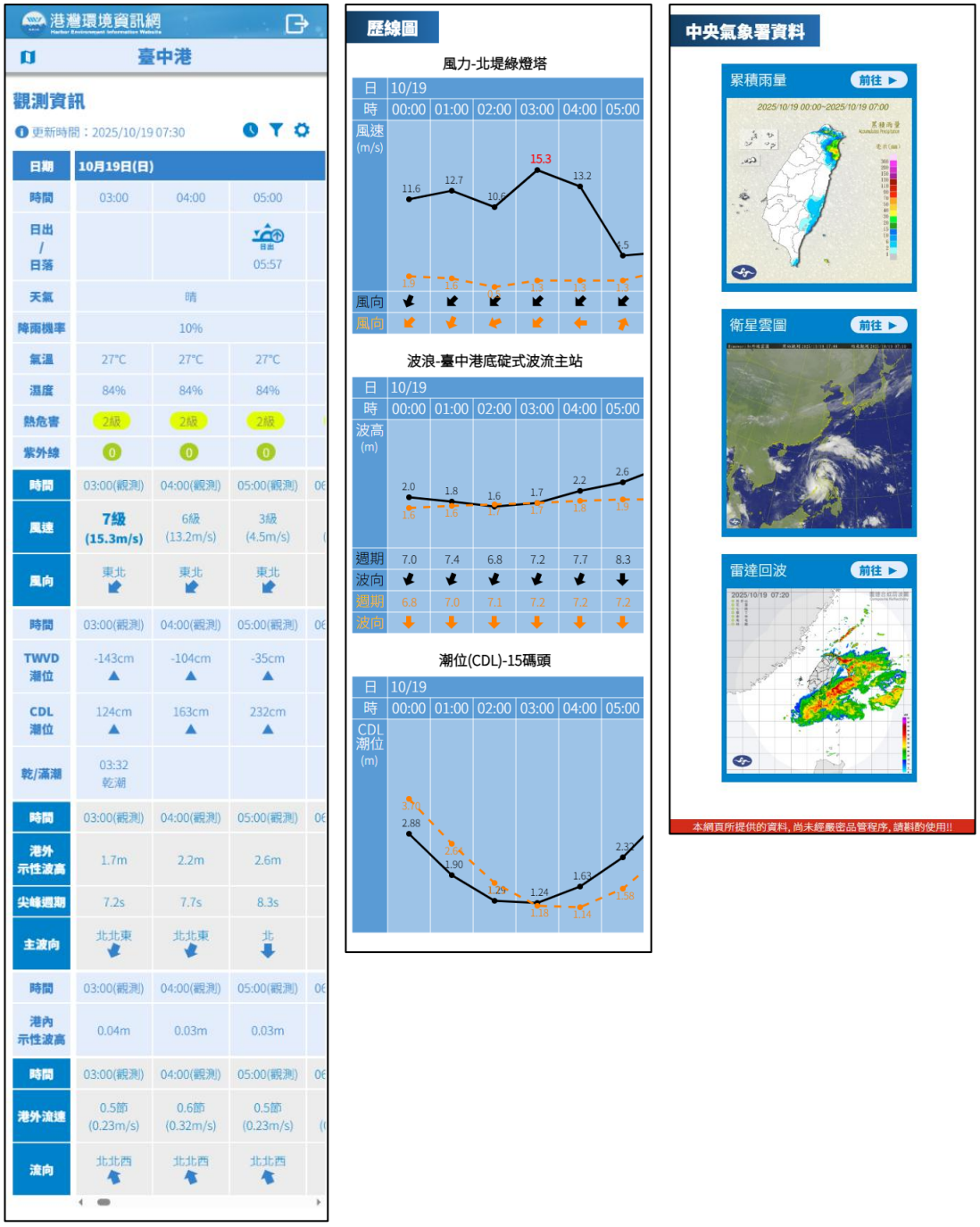


圖 3.101　港區施工應用專區(全)

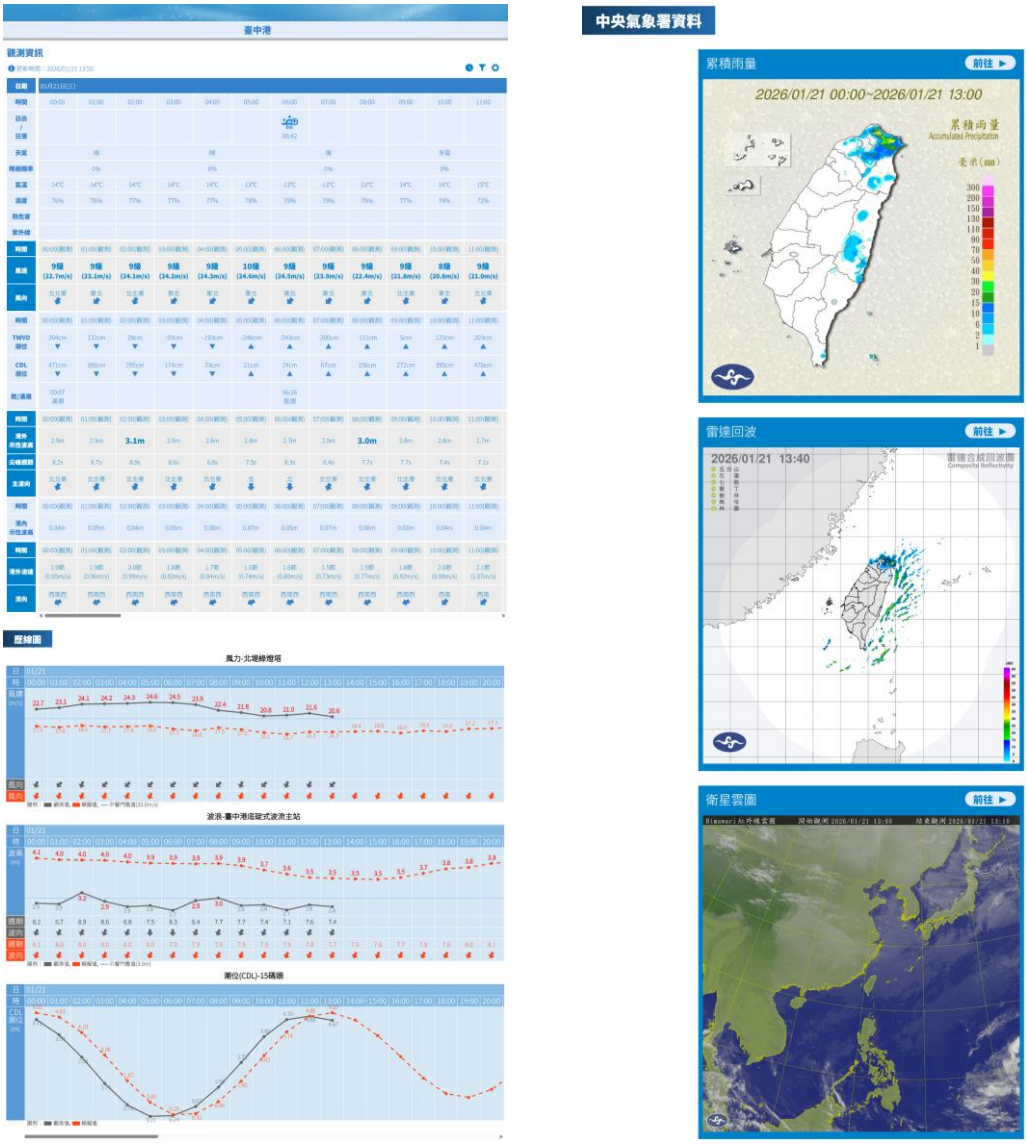


圖 3.102　港區施工應用專區-電腦或平板瀏覽

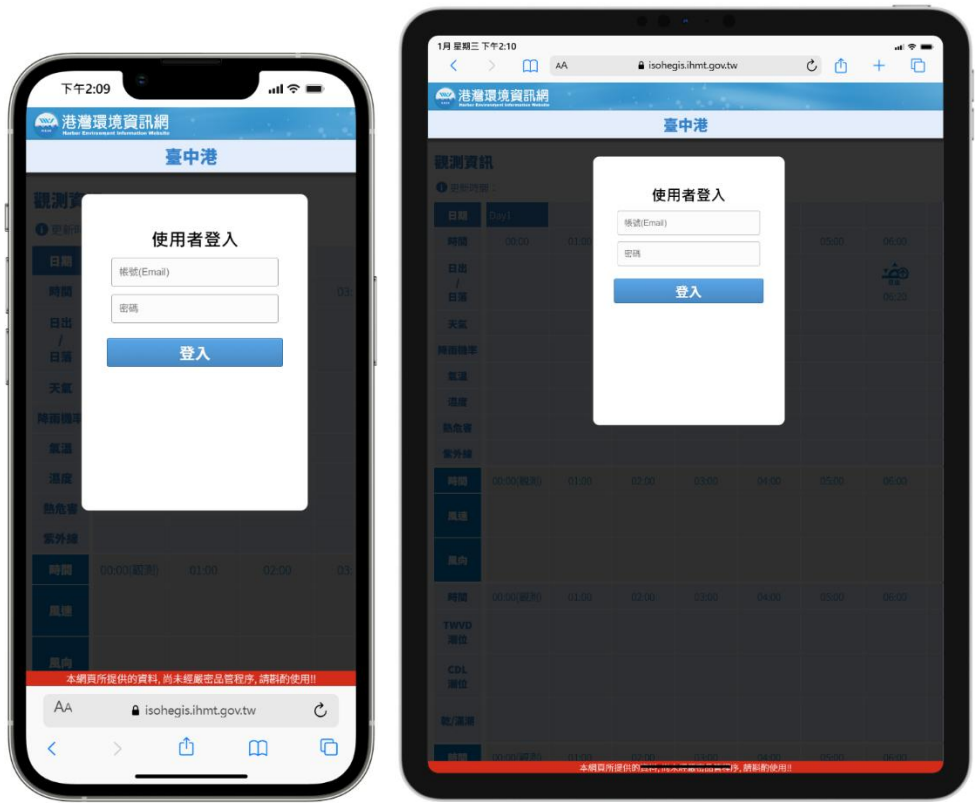


圖 3.103　港區施工應用專區-登入

圖 3.104　港區施工應用專區-內嵌港灣環境資訊圖臺

圖 3.105　港區施工應用專區-設定

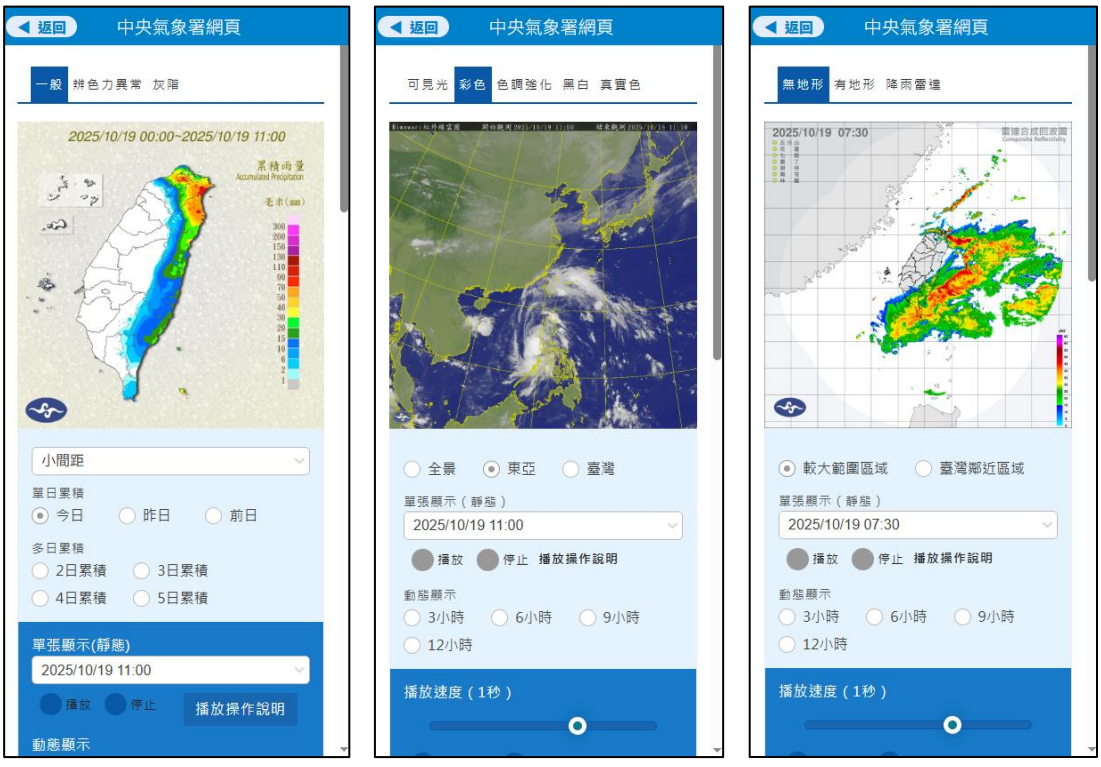


圖 3.106　港區施工應用專區-內嵌中央氣象署網頁

3.4.8 港灣環境資訊網-檢視模擬資訊需登入

依據運技中心擬定的「海氣象模擬資訊帳號申請辦法(草案)」(表 3-25)，新增訪客帳號管理(圖 3.107)，未登入帳號瀏覽港灣環境資訊網則不顯示與模擬相關的資訊，如圖 3.108 為未登入帳號瀏覽港灣環境資訊網，於右上角有登入的按鈕，且上方選單中的模擬資訊已經隱藏，畫面中原有模擬資訊的表格也隱藏不顯示。

表 3-25 海氣象模擬資訊帳號申請辦法(草案)

港灣環境資訊網站
海氣象模擬資訊帳號申請辦法(草案)

為管理「港灣環境資訊網站」所提供之海氣象模擬資訊存取權限，並確保資料之合理與妥善使用，特訂定本帳號申請辦法。

一、適用對象

本網站模擬資訊僅提供經核准之使用者登入後查閱，申請對象須為以下任一類別之單位：

(1)政府機關
(2)公私立學術研究機構
(3)與港灣業務相關之法人或公司

二、申請方式

請下載並填寫帳號申請表單，申請表格式如附件《運輸技術研究中心港灣環境資訊網帳號申請表》所示，填妥後依下列方式繳交。

三、核章與回傳

申請表須加蓋單位印章後，並以電子郵件或紙本方式送交管理單位。
信箱：isohe@mail.ihmt.gov.tw
地址：435058 臺中市梧棲區中橫十路 2 號

四、審核作業

管理單位將於收件後 10 個工作天內完成審核，並以電子郵件通知審核結果及帳號啟用資訊。

(1)使用者須提供有效電子郵件、姓名等基本資料。
(2)通過審核後，系統將寄送帳號驗證信至註冊信箱。
(3)使用者完成信箱驗證後，即可啟用帳號並查閱授權模擬資訊。

五、帳號管理規則

(1)每一申請單位原則上核發 1 組帳號，使用單位應妥善保管帳密資訊，不得轉讓或共用。
(2)使用者登入後方可查閱特定模擬資訊，未經授權請勿擷取、散布或另作商業用途。
(3)若有異常登入、違規使用、或不符原申請用途者，管理單位得終止帳號權限。

六、帳號有效期限與年審制度

(1)帳號有效期限自核發日起為期一年，屆期須重新提出申請並辦理年審。
(2)年審程序比照首次申請，並須提交加蓋印章之「帳號續用聲明書」，可透過電子方式送交。

七、其他事項

若對申請流程有任何疑問，請聯繫本網站管理單位：
聯絡電話：(04)2658-7140

表 3-25(續)　海氣象模擬資訊帳號申請辦法(草案)

Email：isohe@mail.ihmt.gov.tw

本申請辦法如有未盡事宜，管理單位得視實際需要修訂，並公告於網站。

運輸技術研究中心港灣環境資訊網帳號申請單

單位正式電子郵件信箱(Email)	wang@motcmpb.gov.tw
申請人姓名	王○明
機關及單位名稱	交通部航港局
擬使用網站之固定 IP 或網域資訊(如有)	202.123.56.7(請填寫該單位的對外 IP)
職稱	助理研究員
聯絡電話	04-12345678
填表日期	2025.09.08
申請用途簡述	業務相關之海象模擬資訊查詢，包括港區風浪與颱風期間之模擬預測資訊等，提供港口作業、航行安全與緊急應變之參考依據。
申請單位	
申請人	單位核章
審核單位(第三科)	

承辦人	副主管	主管
批示		
秘書	副主任	主任

備註:

1. 申請人之電子郵件即為使用帳號。
2. 帳號申請資格為特定對象使用。
3. 本表單請申請人(同一單位派 1 人代表)填寫後用印簽核後回傳，以進入帳號審核程序。需符合申請辦法。
4. 申請人應確實遵守「個人資料保護法」規定，並保障個人資料隱私，不做「港灣環境資訊網」業務範圍以外之用途，對於業務上所知悉、持有之機密資料、程式、檔案、媒體等，絕對保守機密不得外洩，如有違誤應負法律上責任，離職後亦同。
5. 港灣環境資訊網之即時觀測及預測資訊尚未經嚴密品管，僅做為相關業務之參考，不得做為法律爭訟之用。
6. 帳號自啟用日起效期為一年，期滿後若仍有使用需求，須重新提出申請。

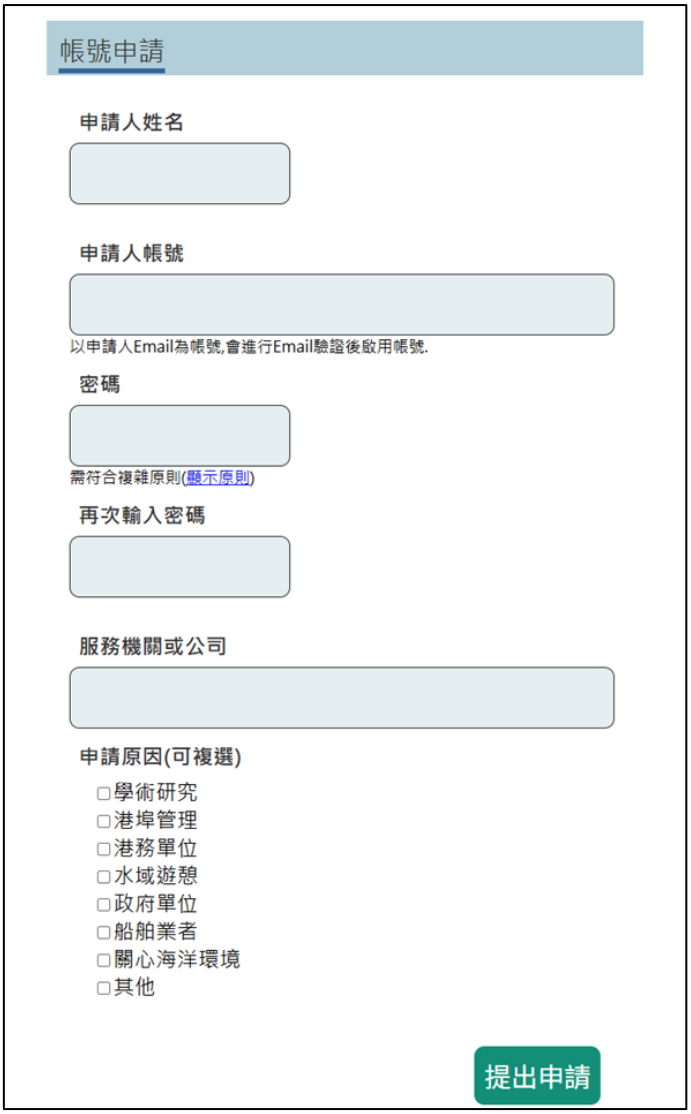


圖 3.107　訪客帳號建立

圖 3.108　未登入帳號瀏覽港灣環境資訊網

3.4.9　精進港灣環境資訊網功能

精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高>=1.5m 與平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。

一、提供當日高潮與低潮時間與資訊：於綜合表新增滿乾潮時間(圖 3.109)。

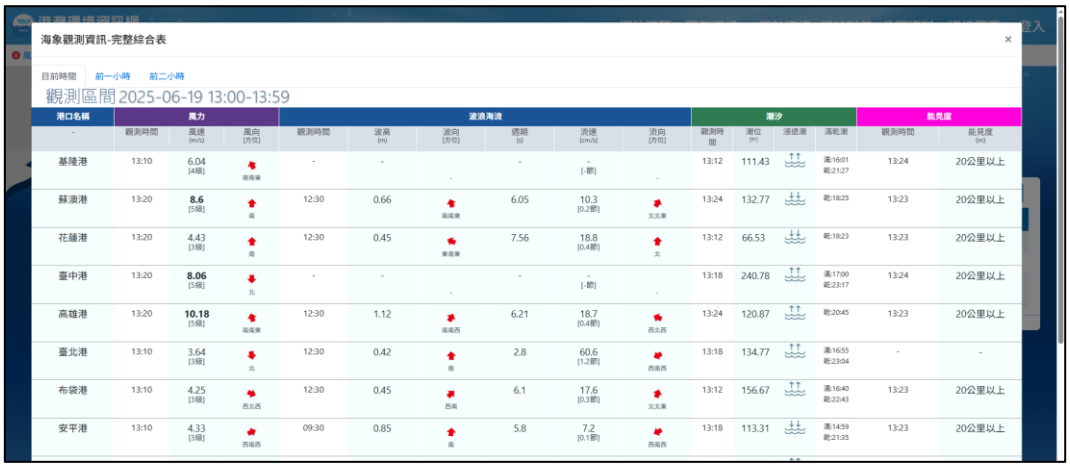


圖 3.109　綜合表新增滿乾潮時間

二、網站頁面提供資料更新時間資訊，讀取特假日設定後，頁面自動更新為當天日期，若遇到星期六日與前述日期則會往前遞減日期，於版面頁尾(Footer)新增最後修改日期(圖 3.110)。

圖 3.110　於版面頁尾(Footer)新增最後修改日期

三、長浪示警資訊呈現[波高 1.5m&平均週期>=8]：首頁新增長浪告警(圖 3.111)，於告警橫幅區域顯示長浪告警，點選後出現浮動視窗，點選檢視可自動轉跳到該港口的觀測頁面。

圖 3.111　首頁新增長浪告警

四、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現：將所有港口測站全部顯示在頁面(圖 3.112 與 3.113)，以港口為分項標題，可展開或收合該港口測站。

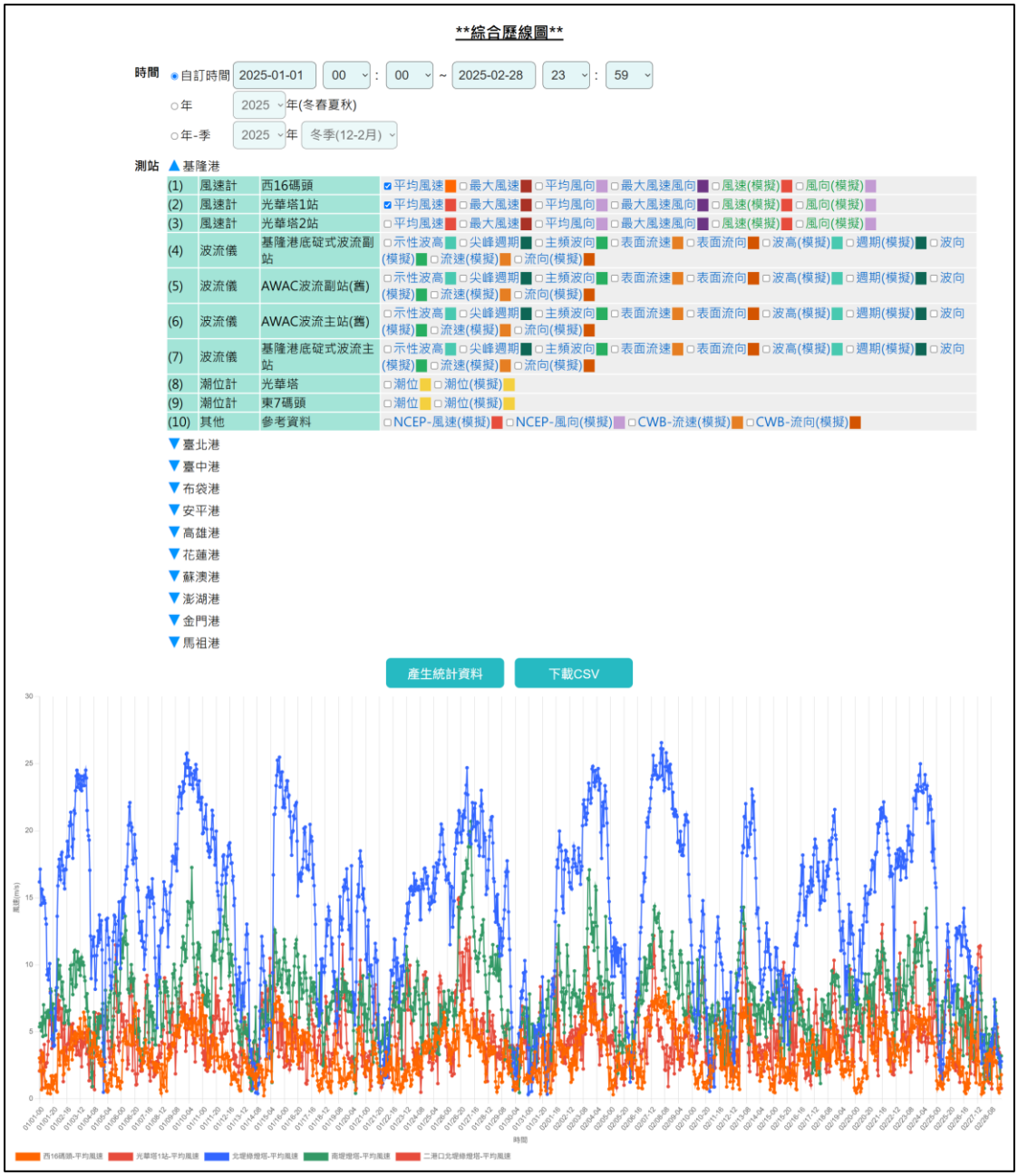


圖 3.112　綜合歷線圖-展開測站

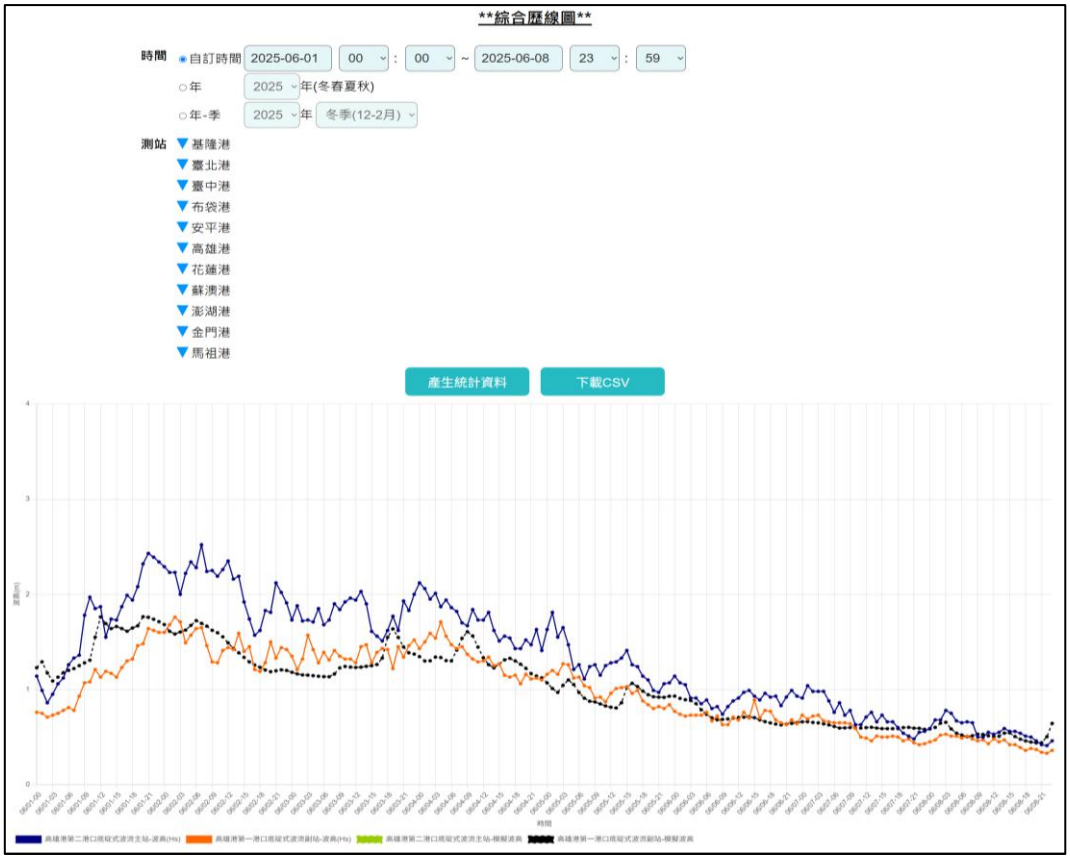


圖 3.113　綜合歷線圖-收合測站

3.4.10　颱風應用專區功能精進

颱風儀表板新增介接選單，當有颱風發生時，可開關中央氣象署衛星雲圖與雷達回波圖(圖 3.114)，由於沒有儲存當時的衛星雲圖與雷達回波圖，因此歷史颱風儀表板沒有介接選單(圖 3.115)。

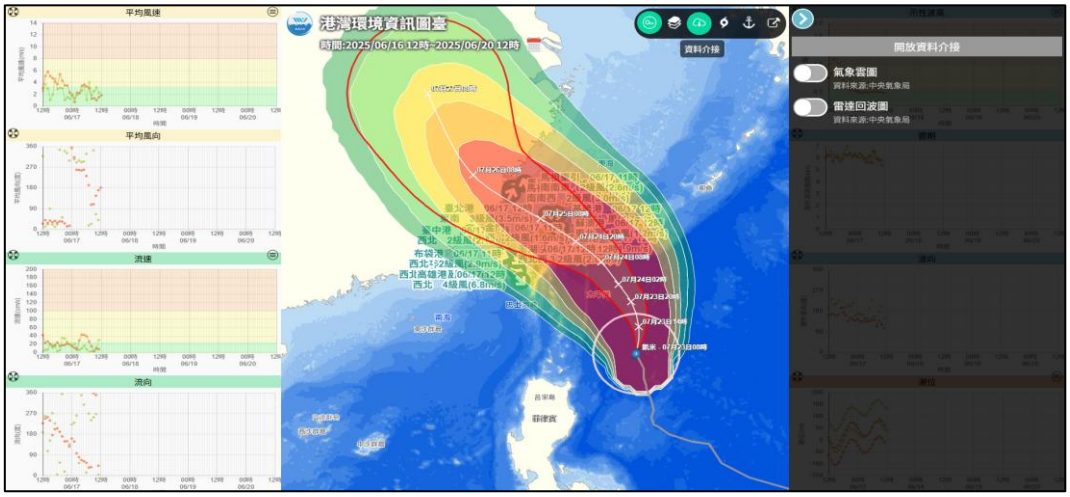


圖 3.114　颱風儀表板-有颱風才可開啟介接選單

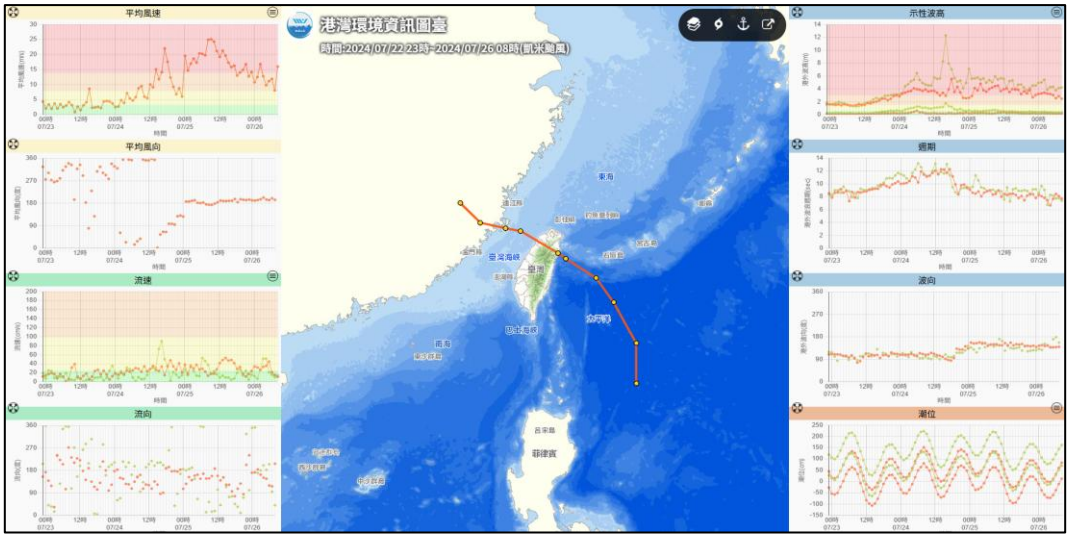


圖 3.115　颱風儀表板-歷史颱風沒有介接選單

3.4.11　商港海象儀表板

以颱風儀表板為基礎，新增一個新的頁面-「商港海象儀表板」(圖 3.116)，於平時可呈現觀測數據，於港灣環境資訊網-觀測資訊-商港的頁面中，於綜整表的標題處提供連結另開視窗前往(圖 3.117)。原颱風儀表板更名為「颱風海象儀表板」於港灣環境資訊網-觀測資訊-颱風的頁面中，於颱風觀測資訊的標題處提供連結另開視窗前往(圖 3.118)。

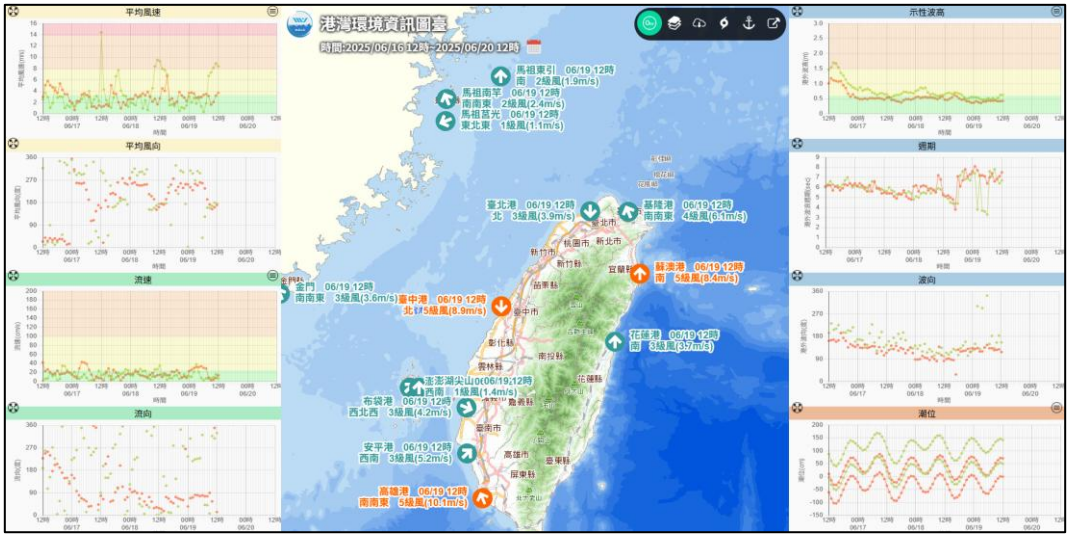


圖 3.116　商港海象儀表板

圖 3.117　綜整表新增商港海象儀表板連結

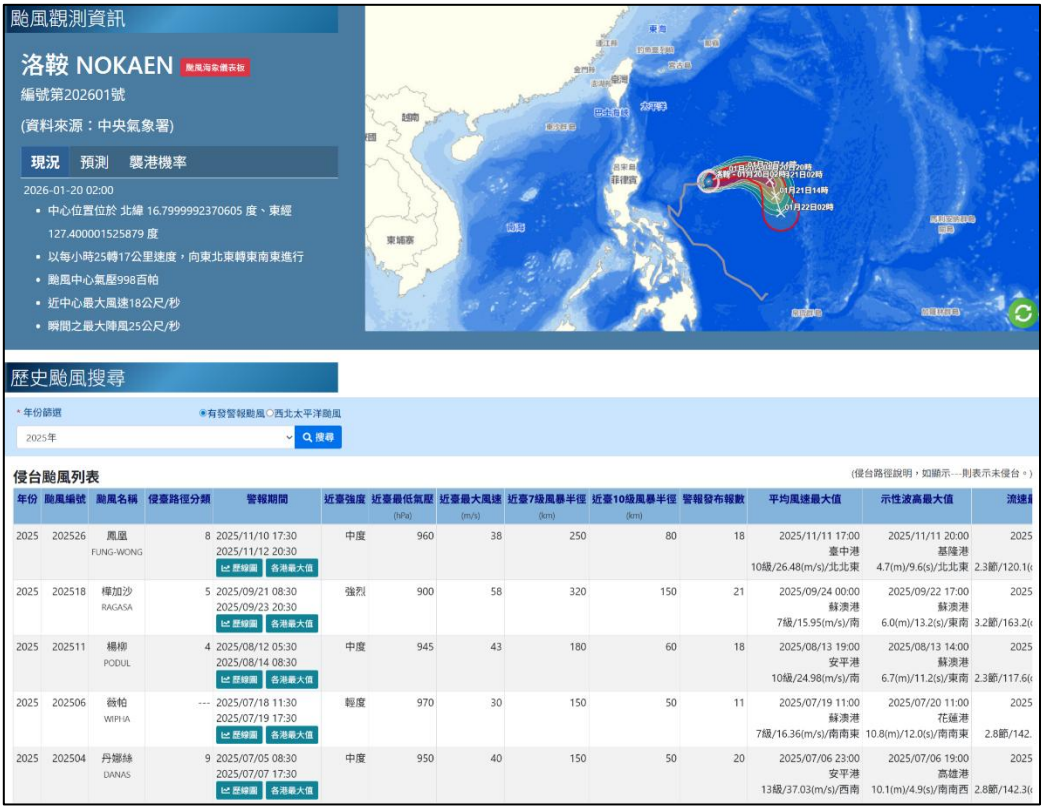


圖 3.118　颱風觀測資訊新增颱風海象儀表板連結

3.4.12　港灣環境資訊圖臺-港內外波高呈現

港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。點擊地圖上港外波高(AWAC 圖示)時，如圖 3.119 所示，波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現，即港外波高與港內所有靜穩度測站的波高一起顯示。點擊地圖上港內波高(靜穩圖示)時，如圖 3.120 所示，波浪歷線圖僅呈現港內所有靜穩度測站的波高，以利觀察港內波高的變化，避免受到港外波高較大的值影響歷線圖 Y 軸的最大刻度。

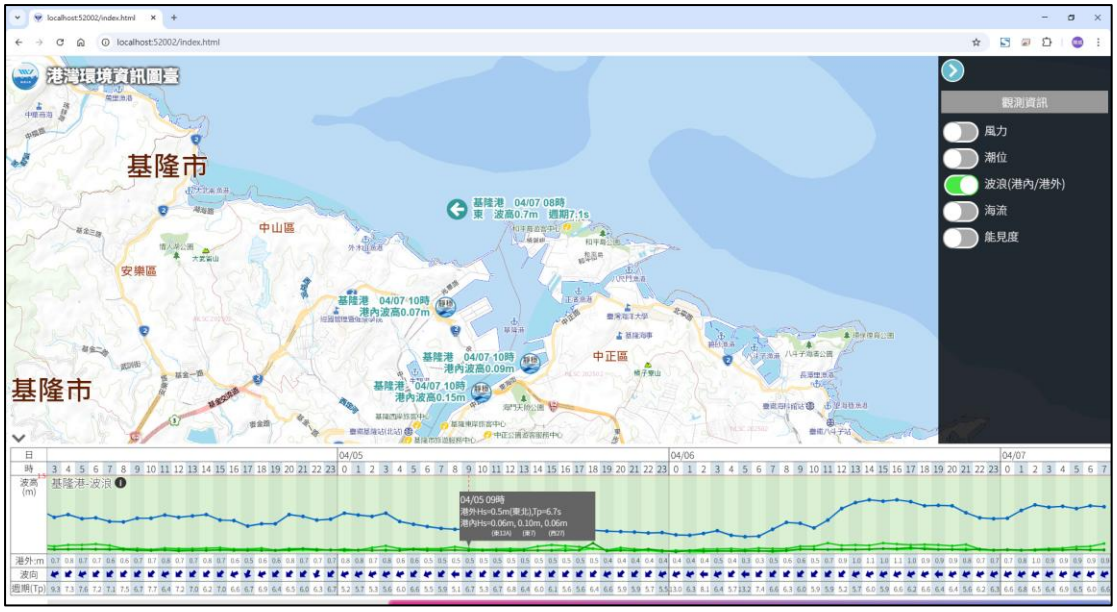


圖 3.119　點擊地圖上港外波高(AWAC 圖示)

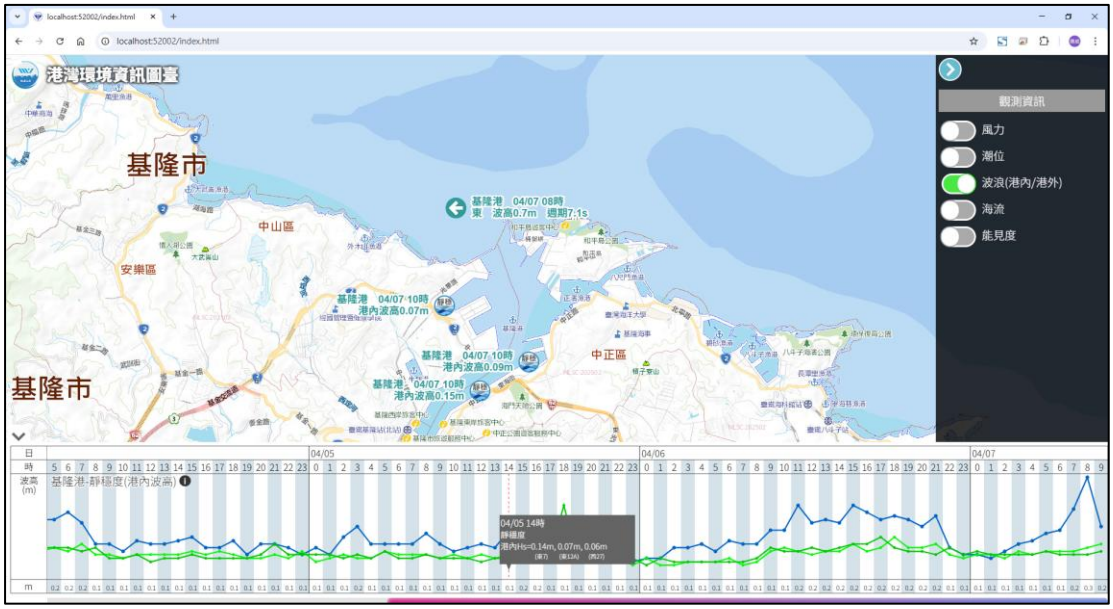


圖 3.120　點擊地圖上港內波高(靜穩圖示)

3.4.13　港灣環境資訊圖臺-檢視模擬資訊需登入

訪客帳號建立如前 3.4.8 小節，如圖 3.121，在未登入帳號前，港灣環境資訊圖臺不顯示模擬與分佈圖的按鈕。

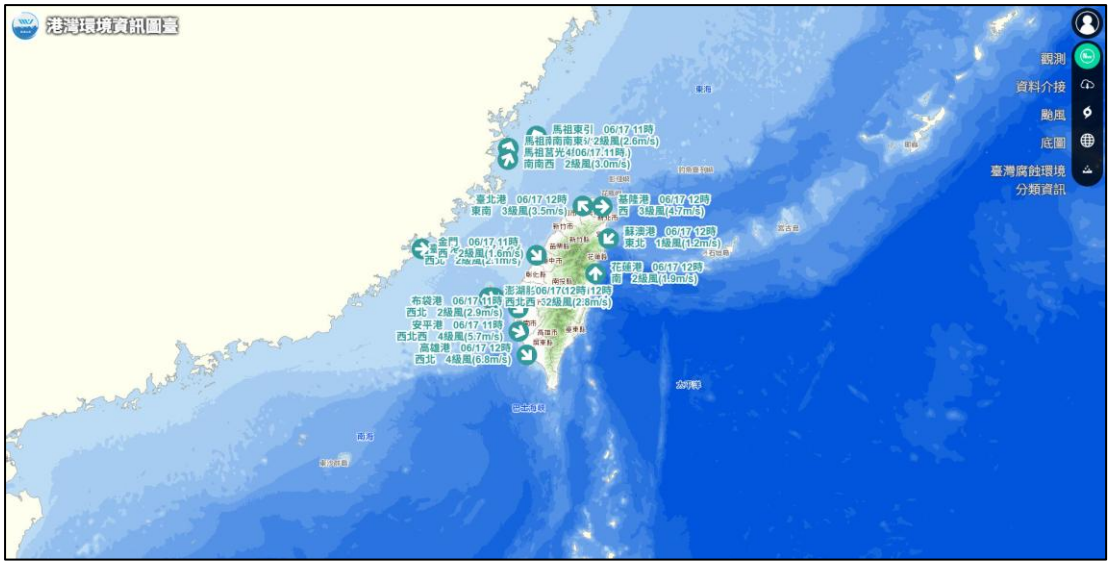


圖 3.121　未登入帳號瀏覽港灣環境資訊圖臺

3.4.14　臺灣腐蝕環境分類資訊-圖層精進

由於設定 GeoServer 的圖層需要各參數對應的色票，由第一科提供各分類的分級與顏色對照後，於 GeoServer 設定數值對應的顏色，成果如圖 3.122 右圖是現行的色階圖，而左圖則是 GeoServer 即時渲染發送出的 WMS(Web Map Service, 網頁地圖服務)色階圖，兩者結果符合。

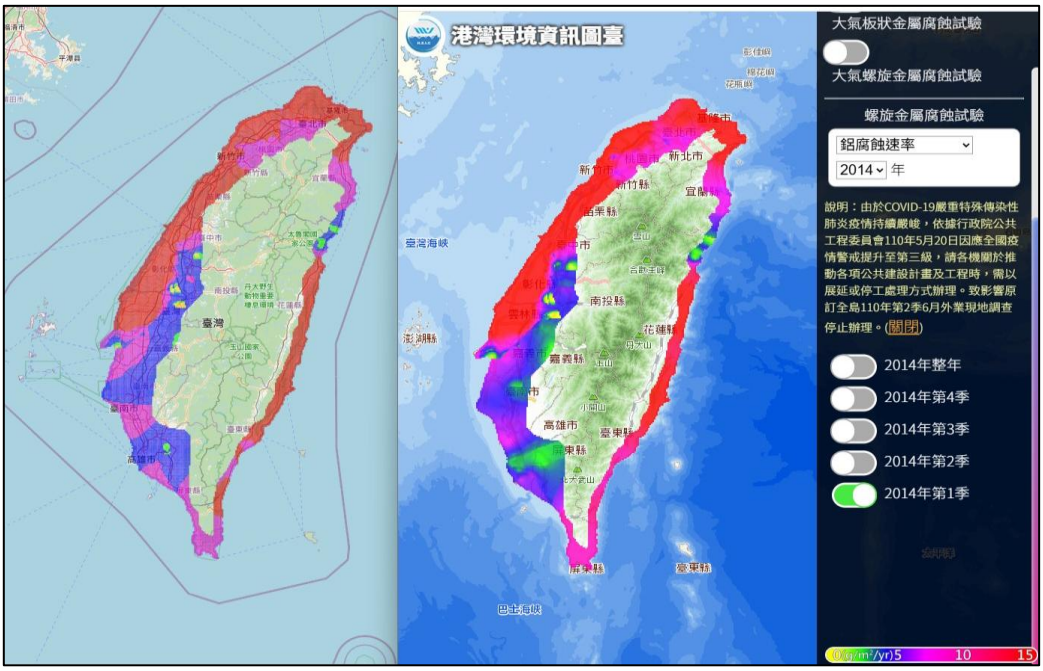


圖 3.122　色階圖比較

實測發現，由 GeoServer 即時讀取資料庫產生所需圖層，其產出的速度需要 2 至 3 分鐘，又考量到此色階與第一科製作之年報中的色階圖仍有些微差異，因此於 6 月 30 日工作會議決議改採由第一科提供解析度較好的圖片檔案，將其製作圖磚，以利網頁顯示的速度。如圖 3.123 左圖為年報的色階圖(Fe113Q5-3 檔案,解析度 21630*26828 素像,6.28MB)，右圖為該圖套疊在 GIS 上的情形(地圖高度為第 7 層)。

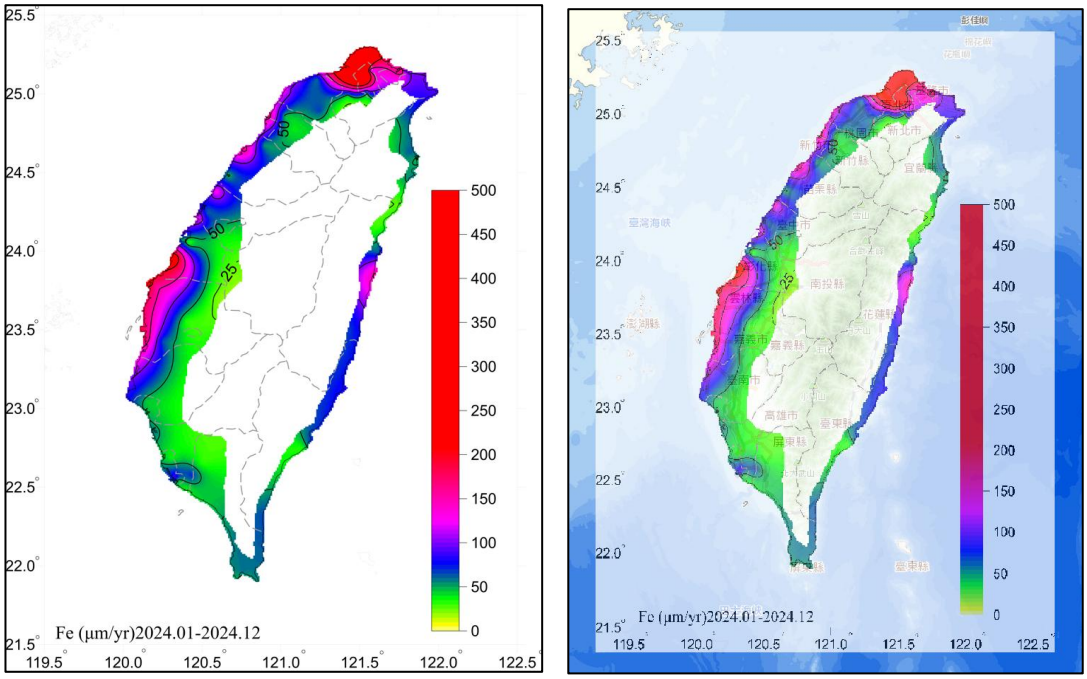


圖 3.123　年報中的色階圖

在圖磚處理方面，處理解析度 21630*26828 素像來說，地圖高度與所需的容量說明(表 3-26)，色階圖強制放大後第 12 層開始有羽化(模糊)的現象(圖 3.124)，考量顯示效果與伺服器硬碟所需容量，因此製作第 7 層至第 12 層，如圖 3.125 與 3.126 為圖臺套疊 2020 年(整年)碳鋼腐蝕速率的舊版與新版，並於新版中加入標示：「註：色階圖詳細資訊，請參考臺灣大氣腐蝕劣化因子調查研究(年報)」。

表 3-26　圖磚解析度與容量說明

檔案	解析度	數量	容量	備註
Fe113Q5-3.png	21,630*26,828	1	6.28MB	
第 7 層	256*256	6	44KB	
第 8 層	256*256	16	116KB	
第 9 層	256*256	42	272KB	
第 10 層	256*256	140	796KB	
第 11 層	256*256	540	2.67MB	
第 12 層	256*256	2,120	9.6MB	邊界有羽化(模糊)
第 13 層	256*256	8,374	36.1MB	邊界有羽化(模糊)
第 14 層	256*256	32,916	132MB	邊界有羽化(模糊)
第 15 層	256*256	130,931	512MB	邊界有羽化(模糊)
第 16 層	256*256	523,102	1.99GB	邊界有羽化(模糊)

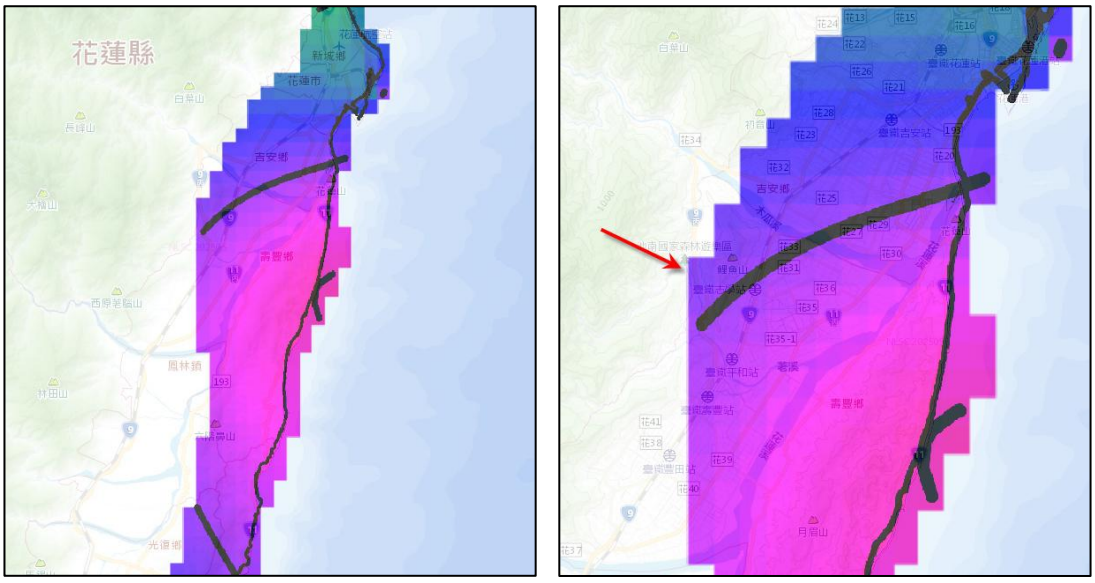


圖 3.124　地圖高度第 11 層(左圖)與第 12 層(右圖)

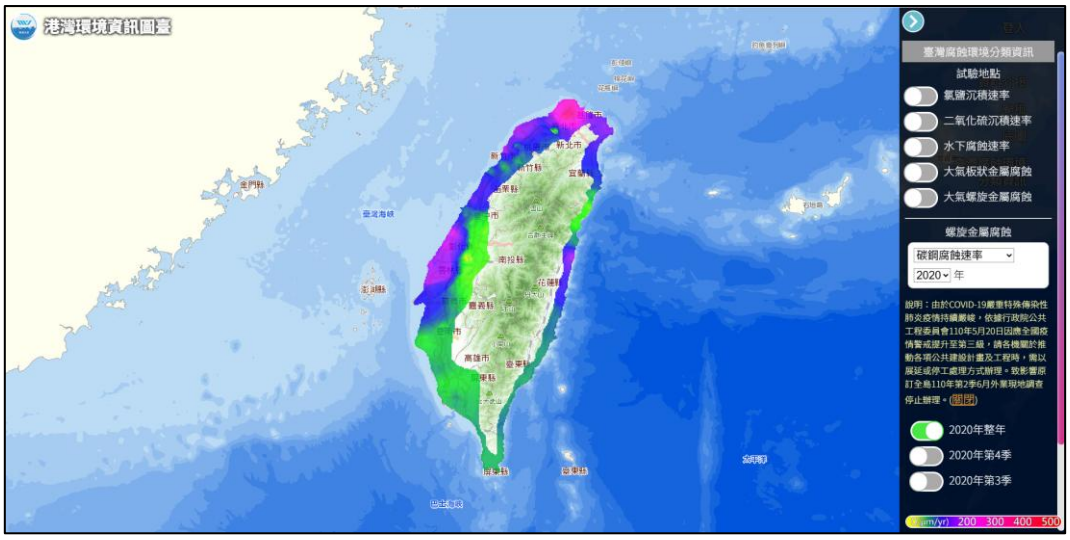


圖 3.125　圖臺套疊 2020 年(整年)碳鋼腐蝕速率(舊版)

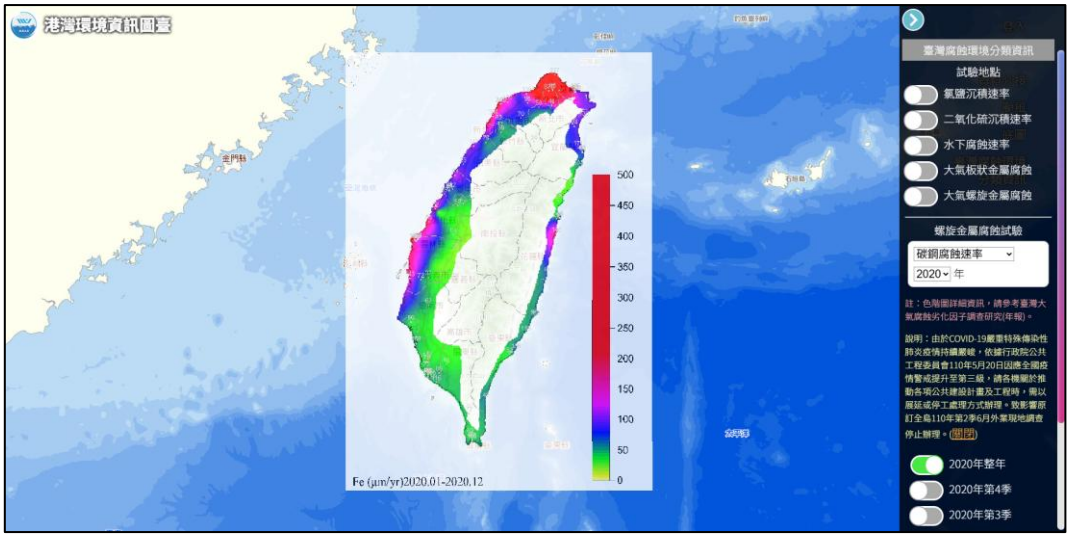


圖 3.126　圖臺套疊 2020 年(整年)碳鋼腐蝕速率(新版)

3.4.15　臺灣腐蝕環境分類資訊-測站顯示精進

目前依據運技中心提供的照片目錄進行程式編寫，考量未來照片更新的容易度，因此維持該檔案結構，撰寫 GetJPG.ashx 讀取中文目錄下的照片，並調整輸出解析度為 800*600 後輸出，更新顯示後畫面如圖 3.127。

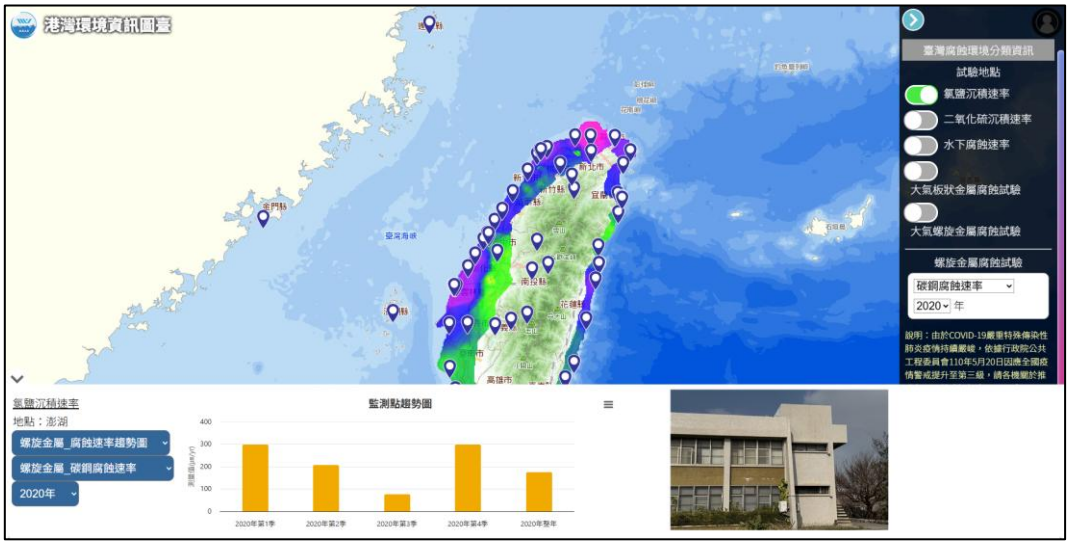


圖 3.127　臺灣腐蝕環境分類資訊系統顯示試驗地點

3.4.16　蒐集近 3 年颱風期間各港海氣象最大值

為讓使用者能夠快速查詢颱風資訊，因此必須將颱風襲臺時間的各式資料進行彙整並寫入快取資料表(圖 3.128)，圖 3.129 與 3.130 分別為侵臺颱風與西北太平洋颱風的列表。

圖 3.128　西北太平洋颱風歷史颱風資料預處理作業

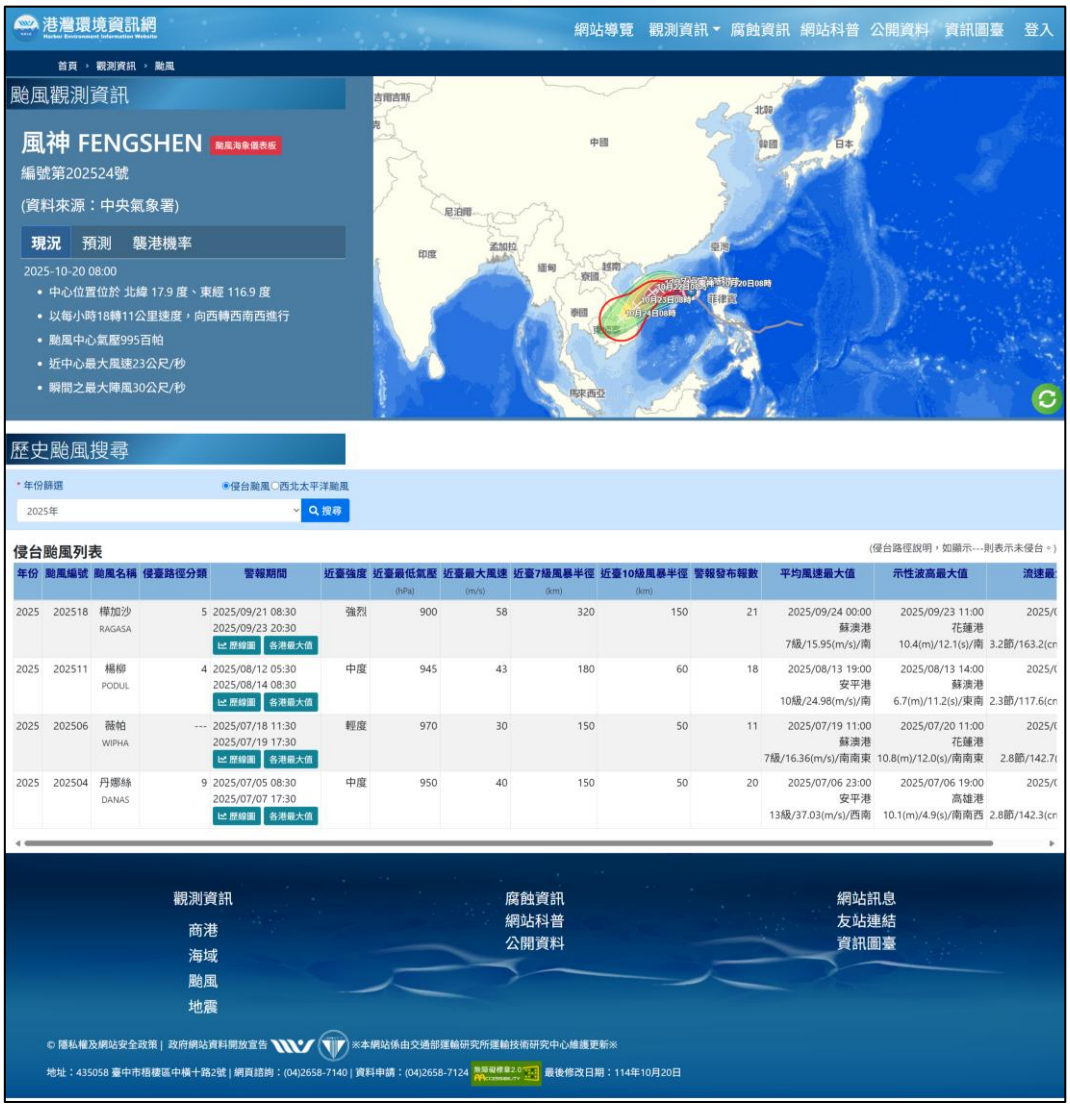


圖 3.129　侵臺颱風列表

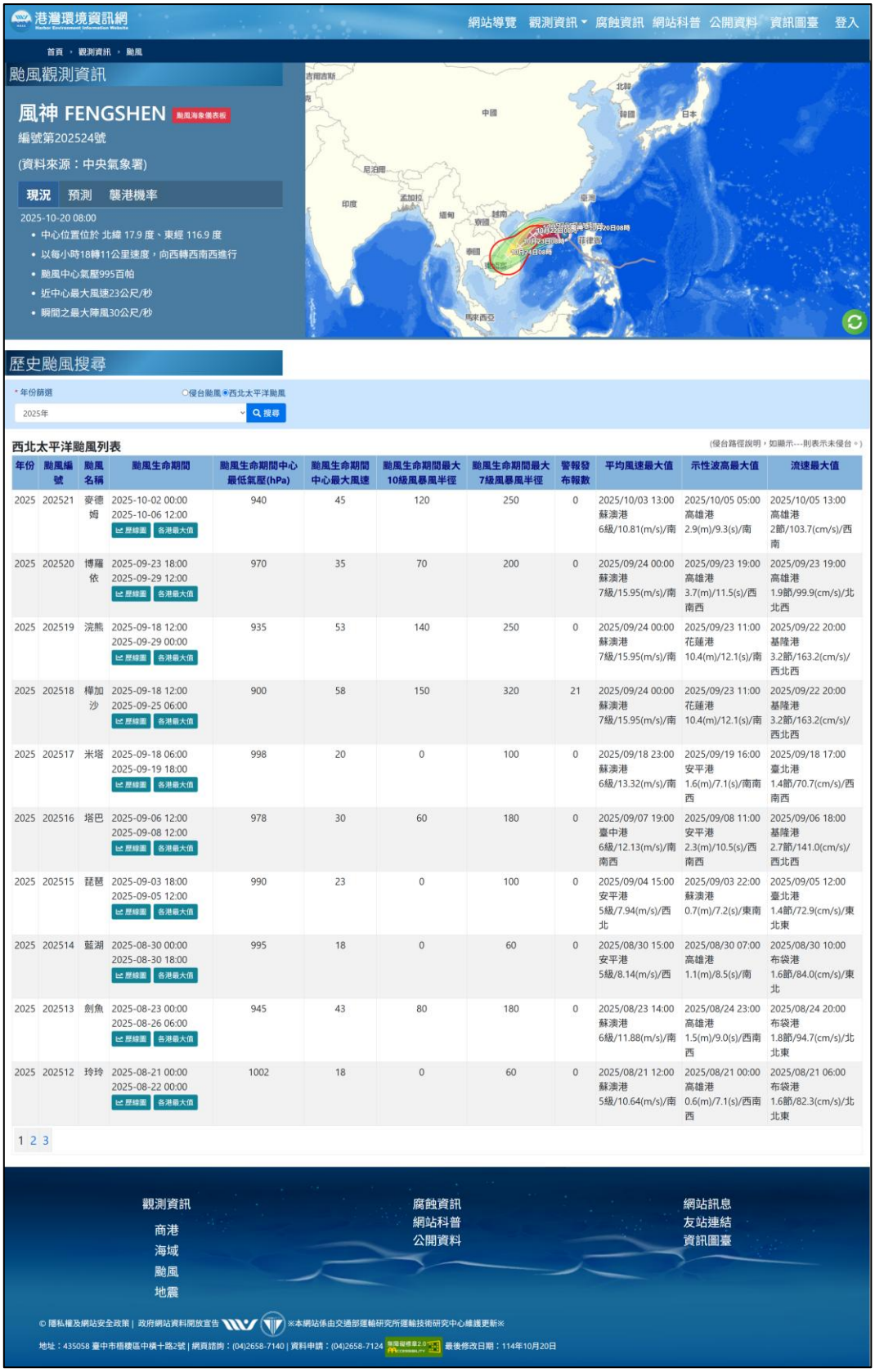
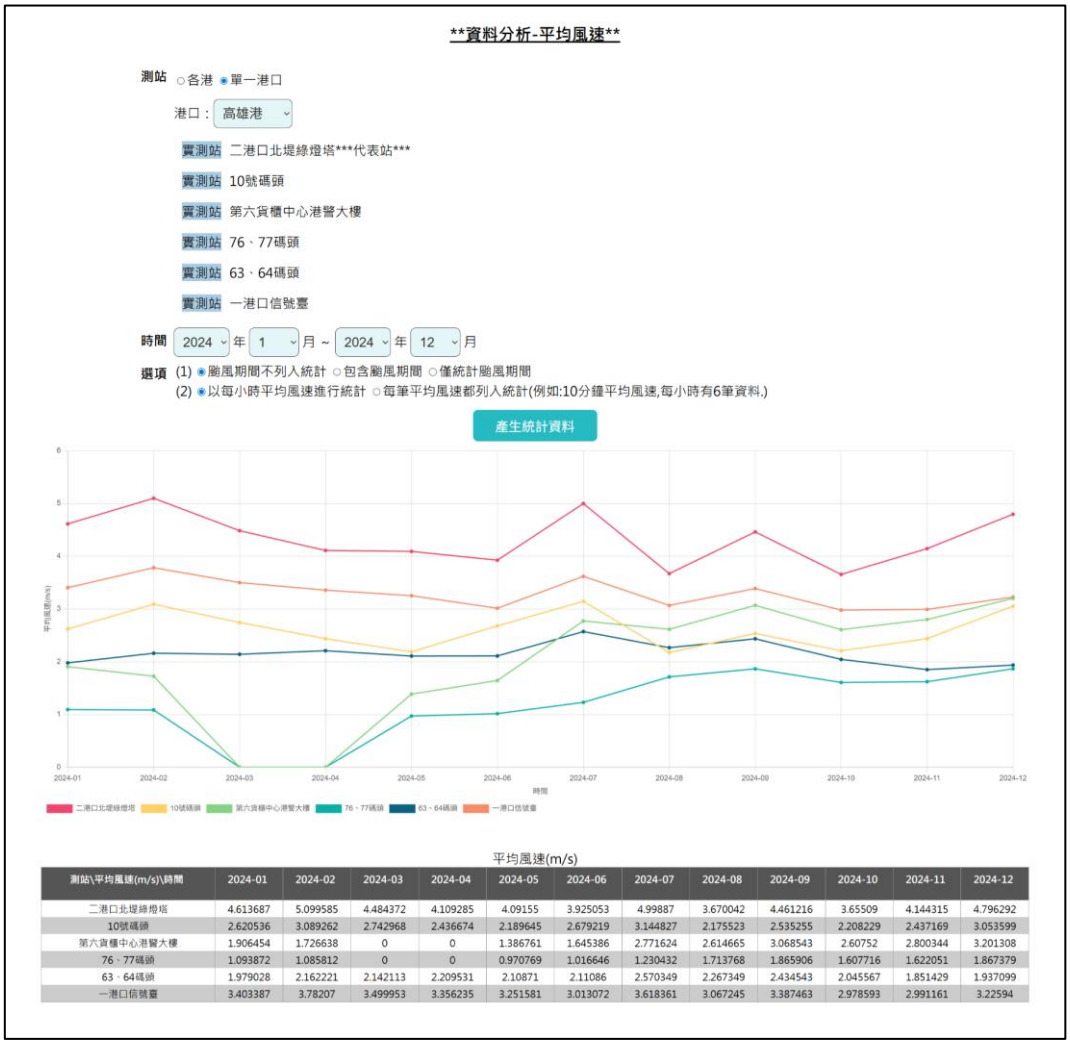


圖 3.130　西北太平洋颱風列表

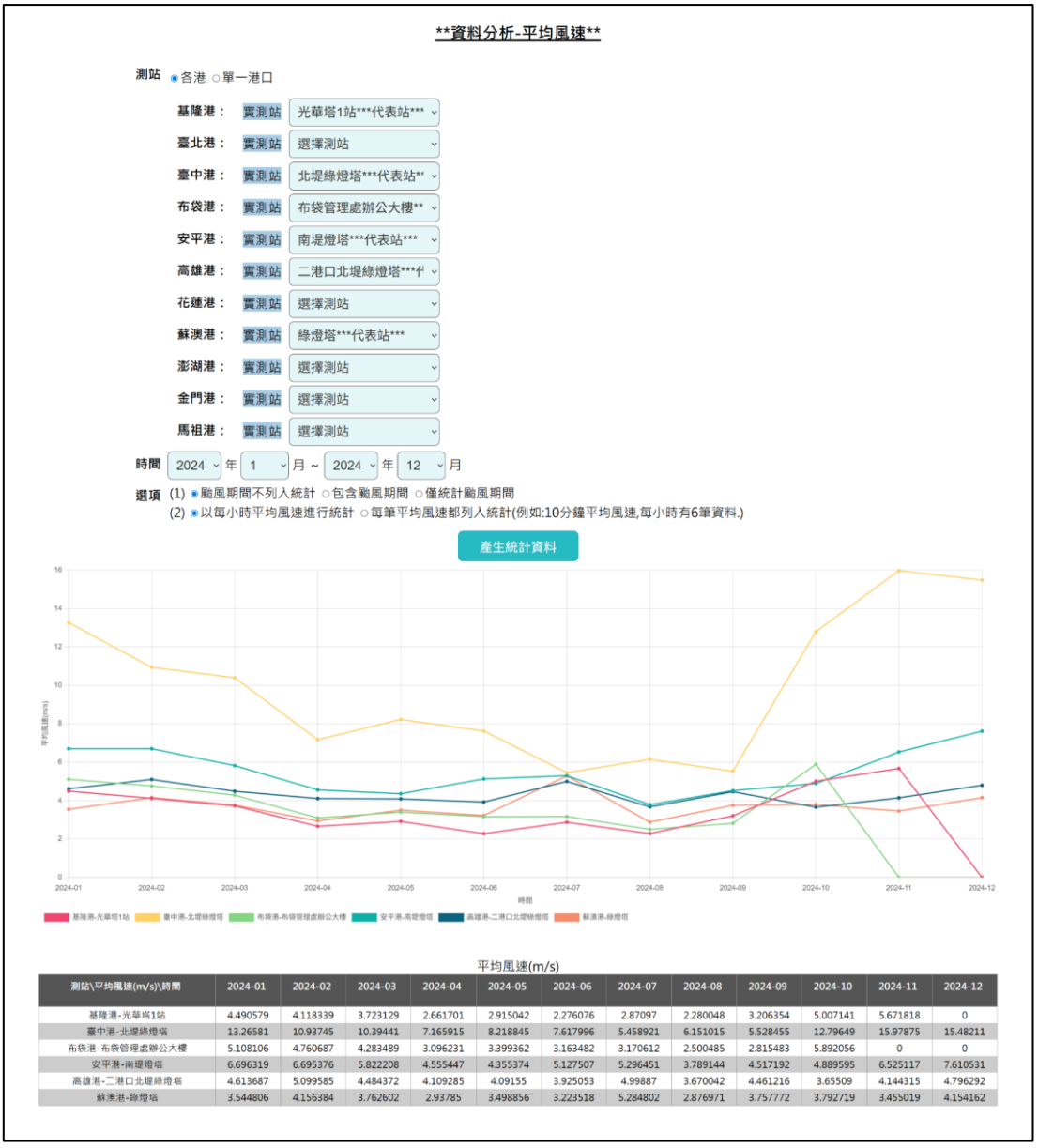
3.4.17　優化海氣象資料分析及展示模組

針對 113 年開發之海氣象資料分析及展示模組，包含(1)平均風速的月統計分析、(2)平均示性波高的月統計分析、(3)平均風速的相關係數、均方根誤差統計分析、(4)平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析，進行自動化方式產製，將改寫程式，並設定 Windows 工作排程自動執行，以利快速讀取成果繪圖(圖 3.131 至 3.138)。



測站\平均風速(m/s)\時間	2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11	2024-12
二港口北堤綠燈塔	4.613687	5.099585	4.484372	4.109285	4.09155	3.925053	4.99887	3.670042	4.461216	3.65509	4.144315	4.796292
10號碼頭	2.620536	3.089262	2.742968	2.436674	2.189645	2.679219	3.144827	2.175523	2.535255	2.208229	2.437169	3.053599
第六貨櫃中心港警大樓	1.906454	1.726638	0	0	1.386761	1.645386	2.771624	2.614665	3.068543	2.60752	2.800344	3.201308
76、77碼頭	1.093872	1.085812	0	0	0.970769	1.016646	1.230432	1.713768	1.865906	1.607716	1.622051	1.867379
63、64碼頭	1.979028	2.162221	2.142113	2.209531	2.10871	2.11086	2.570349	2.267349	2.434543	2.045567	1.851429	1.937099
一港口信號臺	3.403387	3.78207	3.499953	3.356235	3.251581	3.013072	3.618361	3.067245	3.387463	2.978593	2.991161	3.22594

圖 3.131　平均風速統計分析(單一港口)



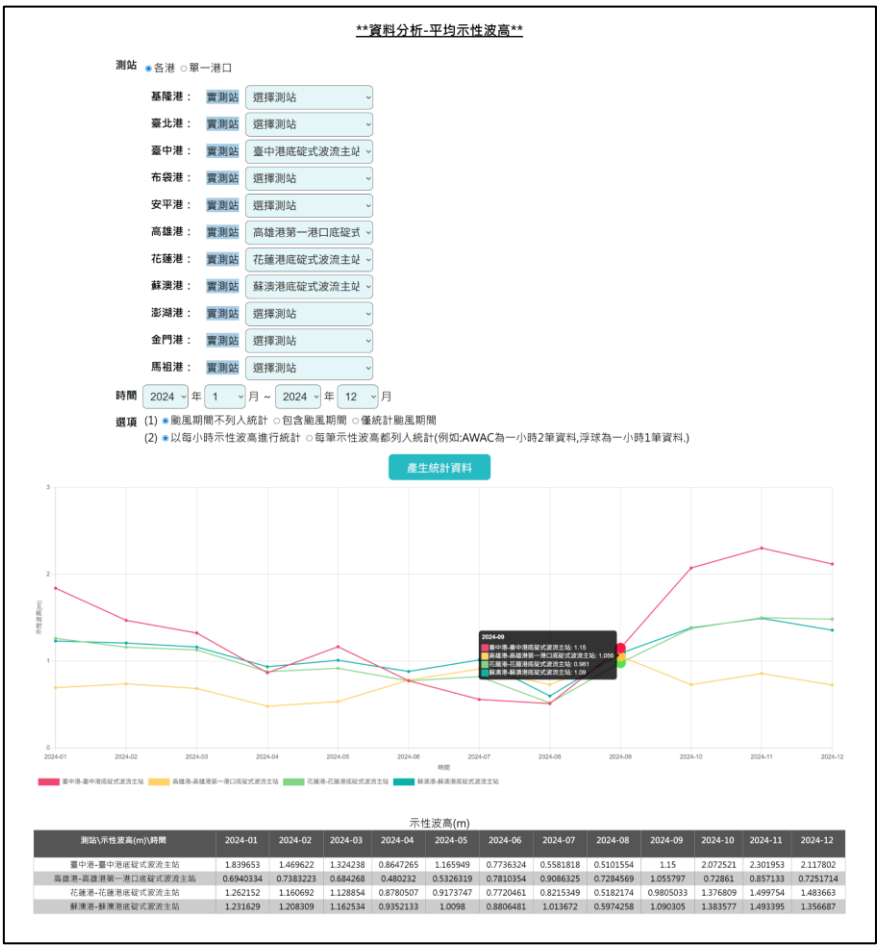
平均風速(m/s)

測站\平均風速(m/s)\時間	2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11	2024-12
基隆港-光華塔1站	4.490579	4.118339	3.723129	2.661701	2.915042	2.276076	2.87097	2.280048	3.206354	5.007141	5.671818	0
臺中港-北堤綠燈塔	13.26581	10.93745	10.39441	7.165915	8.218845	7.617996	5.458921	6.151015	5.528455	12.79649	15.97875	15.48211
布袋港-布袋管理處辦公大樓	5.108106	4.760687	4.283489	3.096231	3.399362	3.163482	3.170612	2.500485	2.815483	5.892056	0	0
安平港-南堤燈塔	6.696319	6.695376	5.822208	4.555447	4.355374	5.127507	5.296451	3.789144	4.517192	4.889595	6.525117	7.610531
高雄港-二港口北堤綠燈塔	4.613687	5.099585	4.484372	4.109285	4.09155	3.925053	4.99887	3.670042	4.461216	3.65509	4.144315	4.796292
蘇澳港-綠燈塔	3.544806	4.156384	3.762602	2.93785	3.498856	3.223518	5.284802	2.876971	3.757772	3.792719	3.455019	4.154162

圖 3.132　平均風速統計分析(所有港口)

測站\示性波高(m)\時間	2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11
臺中港底碇式波流主站	1.839653	1.469622	1.324238	0.8647265	1.165949	0.7736324	0.5581818	0.5101554	1.15	2.072521	2.301953
臺中港底碇式波流副站	1.662688	1.179364	1.096543	0.8425481	1.067648	0.7600608	0	0	0	2.3204	2.487915

圖 3.133　平均示性波高統計分析(單一港口)



測站\示性波高(m)\時間	2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11	2024-12
臺中港-臺中港底碇式波流主站	1.839653	1.469622	1.324238	0.8647265	1.165949	0.7736324	0.5581818	0.5101554	1.15	2.072521	2.301953	2.117802
高雄港-高雄港第一港口底碇式波流主站	0.6940334	0.7383223	0.684268	0.480232	0.5326319	0.7810354	0.9086325	0.7284569	1.055797	0.72861	0.857133	0.7251714
花蓮港-花蓮港底碇式波流主站	1.262152	1.160692	1.128854	0.8780507	0.9173747	0.7720461	0.8215349	0.5182174	0.9805033	1.376809	1.499754	1.483663
蘇澳港-蘇澳港底碇式波流主站	1.231629	1.208309	1.162534	0.9352133	1.0098	0.8806481	1.013672	0.5974258	1.090305	1.383577	1.493395	1.356687

圖 3.134　平均示性波高統計分析(所有港口)

****資料分析(相關係數、常態化均方根誤差)-平均風速****

測站 ○各港 ◉單一港口

港口：蘇澳港

實測站 綠燈塔***代表站*** EL=12.115,C類 模擬站 Station_ID=252

實測站 信號臺 EL=34.85,C類 模擬站 Station_ID=887

時間 2024 年 1 月 ~ 2024 年 11 月

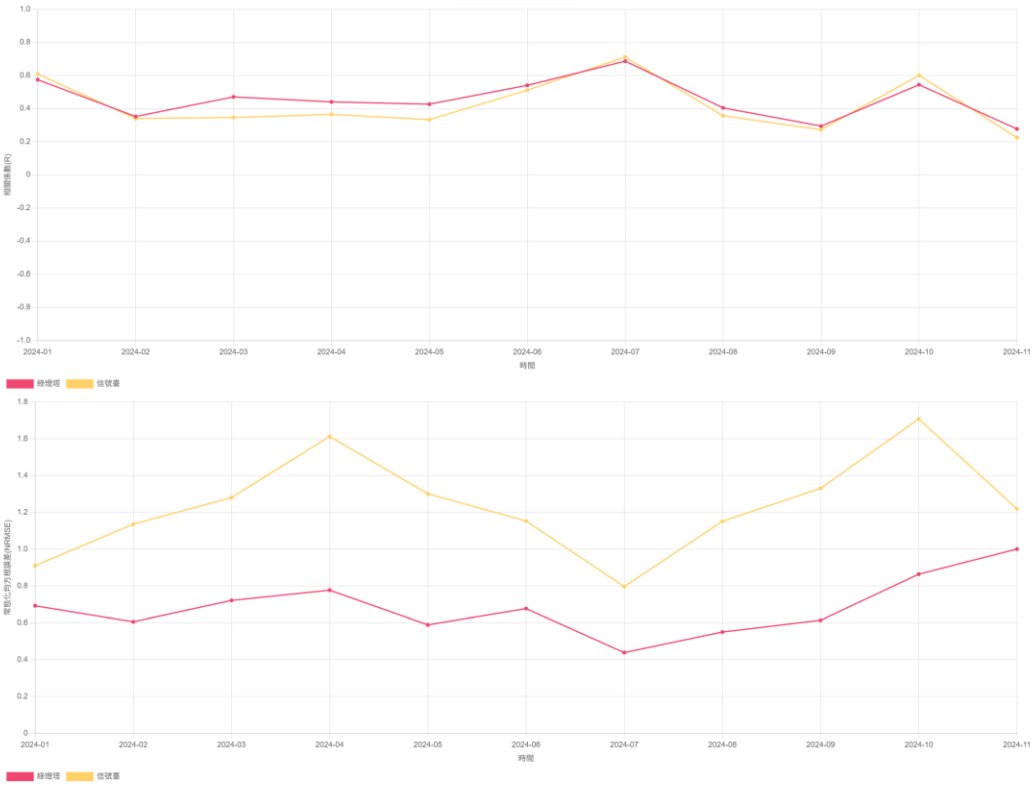
選項 ◉颱風期間不列入統計 ○包含颱風期間 ○僅統計颱風期間

模擬值選擇 12小時內 (風力資料一日4報)

實測值地況

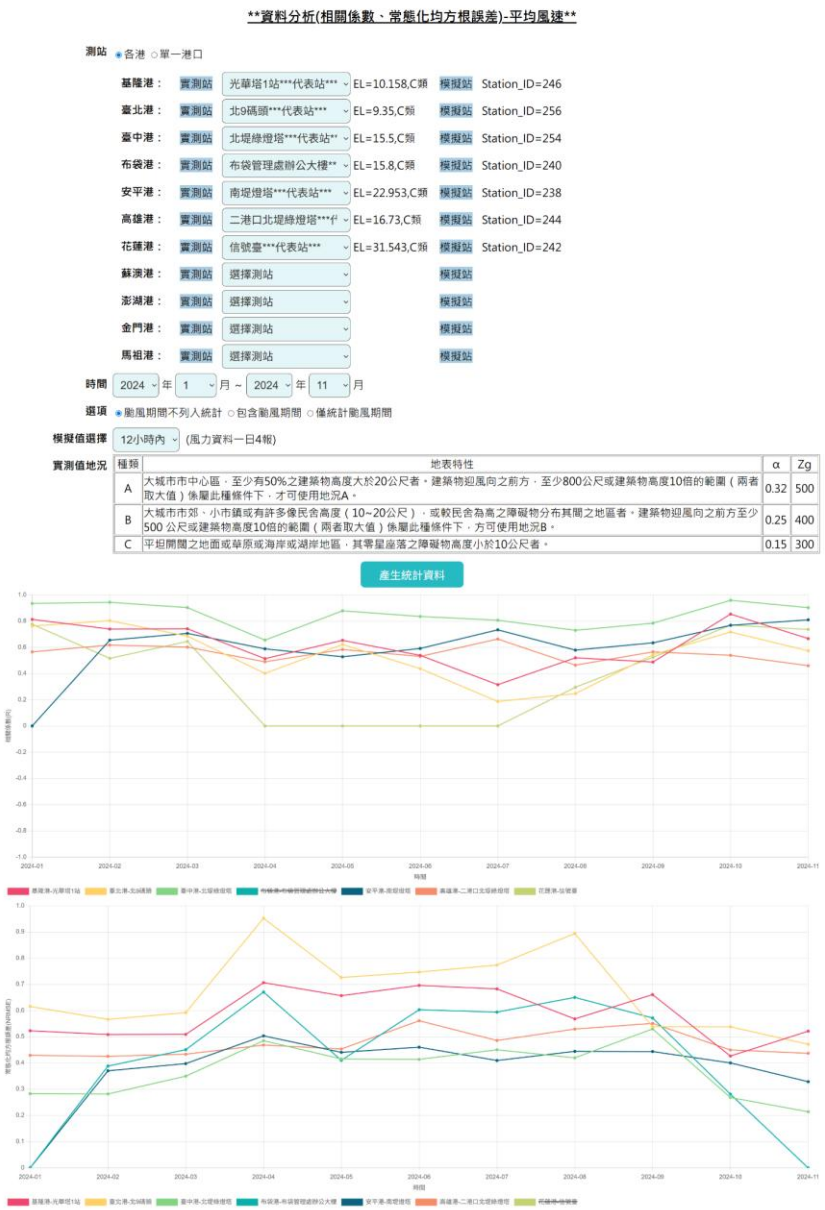
種類	地表特性	α	Zg
A	大城市市中心區，至少有50%之建築物高度大於20公尺者。建築物迎風向之前方，至少800公尺或建築物高度10倍的範圍（兩者取大值）係屬此種條件下，才可使用地況A。	0.32	500
B	大城市市郊、小市鎮或有許多像民舍高度（10~20公尺），或較民舍為高之障礙物分布其間之地區者。建築物迎風向之前方至少500 公尺或建築物高度10倍的範圍（兩者取大值）係屬此種條件下，方可使用地況B。	0.25	400
C	平坦開闊之地面或草原或海岸或湖岸地區，其零星座落之障礙物高度小於10公尺者。	0.15	300

產生統計資料



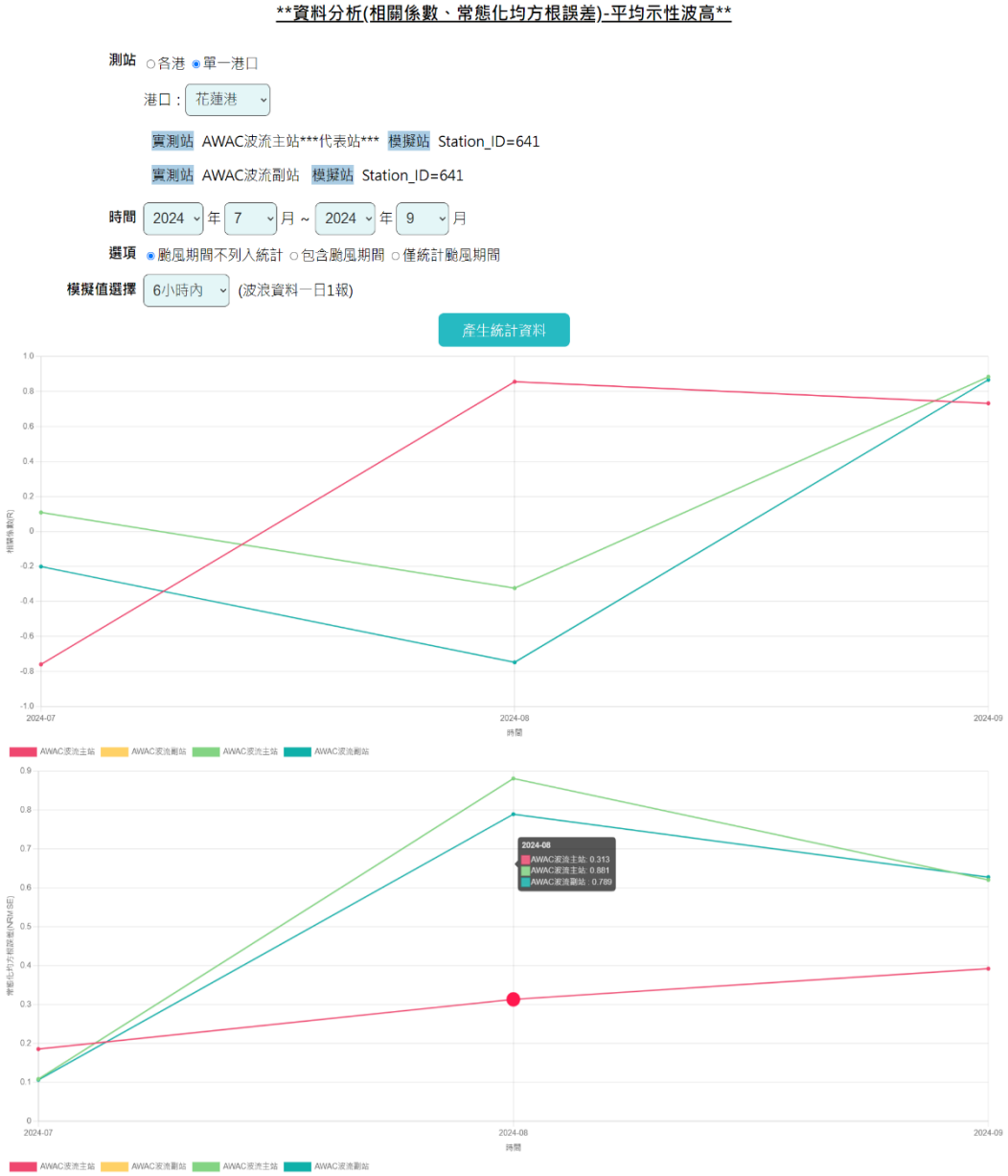
測站\時間		2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11
綠燈塔	資料數(模擬|觀測)	366|744	1380|696	1488|744	1554|720	1404|744	1422|720	1524|663	1488|744	1350|680	1416|612	1512|650
→	樣本數	366	1380	1488	1554	1404	1422	1362	1488	1309	1152	1392
→	相關係數	0.5746	0.3525	0.4709	0.4407	0.427	0.5408	0.6868	0.4047	0.2946	0.5444	0.2771
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.6924|2.3686	0.6058|2.4923	0.7216|2.7131	0.7772|2.2676	0.589|2.0424	0.6772|2.2268	0.4385|2.3655	0.5503|1.57	0.614|2.384	0.8644|3.534	1.0008|3.5325
信號臺	資料數(模擬|觀測)	366|739	1368|691	1488|737	1554|710	1404|736	1422|715	1524|658	1488|742	1350|672	1416|602	1512|647
→	樣本數	363	1358	1476	1536	1391	1411	1354	1486	1293	1125	1384
→	相關係數	0.609	0.3402	0.3462	0.3653	0.3336	0.5115	0.7117	0.3566	0.2728	0.6012	0.2243
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.9103|2.8049	1.1361|3.2015	1.2807|3.5483	1.6132|2.8883	1.3015|2.7476	1.1535|2.541	0.7968|2.6705	1.152|1.7215	1.331|2.8936	1.7084|4.6181	1.219|3.9867

圖 3.135　平均風速相關係數與常態化均方根誤差(單一港口)



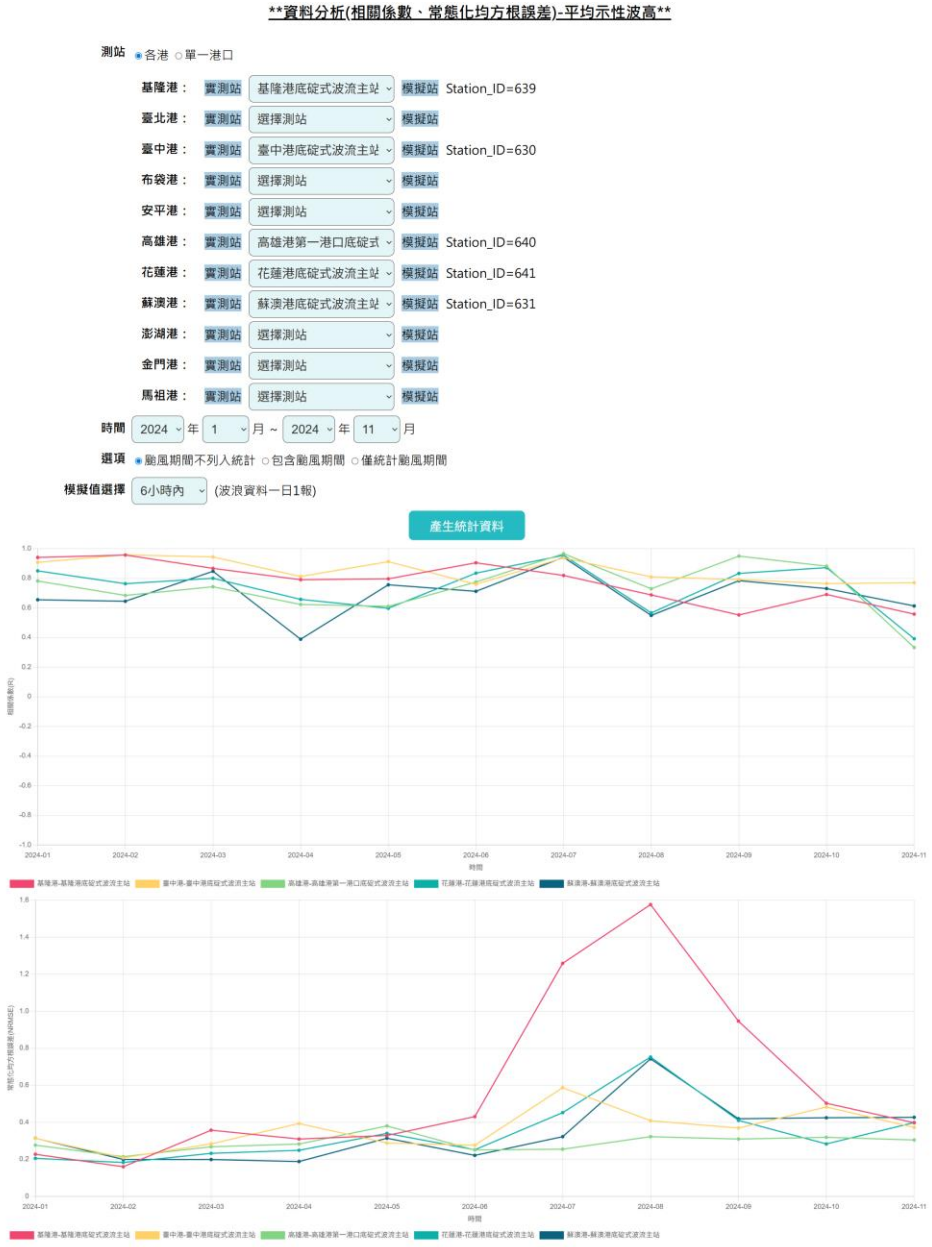
測站\時間		2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11
基隆港-光華塔1站	資料數(模擬\觀測)	366|744	1380|696	1488|743	1554|718	1404|741	1422|719	1524|662	1488|743	1374|680	1404|612	1524|488
→	樣本數	366	1380	1486	1550	1398	1422	1360	1486	1321	1140	976
→	相關係數	0.8138	0.7401	0.7421	0.5141	0.654	0.5392	0.3154	0.5205	0.4883	0.8542	0.6673
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.523|2.1686	0.5085|2.059	0.5091|1.8599	0.7067|1.8876	0.6569|1.8727	0.6961|1.6072	0.6827|2.0104	0.5681|1.2831	0.6609|2.1555	0.4264|2.361	0.5213|3.0185
臺北港-北9碼頭	資料數(模擬\觀測)	1458|743	1380|696	1488|744	1554|720	1404|743	1422|719	1524|663	1488|741	1350|679	1416|612	1512|651
→	樣本數	1456	1380	1488	1554	1402	1419	1362	1484	1307	1152	1392
→	相關係數	0.7628	0.8041	0.6862	0.4015	0.6225	0.438	0.1871	0.2472	0.5446	0.7176	0.574
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.6155|2.7416	0.5664|2.4407	0.5922|2.3341	0.9525|2.5717	0.7261|2.1773	0.747|2.7285	0.7737|2.2533	0.8941|2.2913	0.5384|2.1531	0.5381|3.0309	0.4713|2.8535
臺中港-北堤綠燈塔	資料數(模擬\觀測)	366|744	1380|696	1488|744	1554|720	1404|744	1422|720	1524|662	1488|744	1350|680	1416|612	1512|651
→	樣本數	366	1380	1488	1554	1404	1422	1360	1488	1309	1152	1392
→	相關係數	0.9355	0.9445	0.904	0.6557	0.8793	0.8363	0.8075	0.7306	0.785	0.9598	0.9035
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.2827|3.6384	0.2817|3.0378	0.3495|3.6681	0.4849|3.5461	0.4155|3.3249	0.4137|3.2792	0.4503|2.4864	0.4195|2.5212	0.53|2.9981	0.2681|3.6239	0.2138|3.4507
布袋港-布袋管理處辦公大樓	資料數(模擬\觀測)	0|0	1380|696	1488|743	1554|717	1404|743	1422|720	1524|663	1488|744	1362|680	1380|18	0|0
→	樣本數	0	1380	1488	1531	1402	1422	1362	1488	1309	6	0
→	相關係數	0	0.7285	0.755	0.5341	0.7365	0.5069	0.6815	0.6227	0.5677	-0.8755	0
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0|0	0.3881|1.8486	0.4507|1.9278	0.6706|1.9743	0.4101|1.3455	0.6032|1.9429	0.5941|1.9156	0.6503|1.6346	0.5718|1.6664	0.281|1.6608	0|0
安平港-南堤燈塔	資料數(模擬\觀測)	0|0	1380|696	1488|744	1554|720	1404|744	1422|720	1524|663	1488|743	1362|680	1380|612	1524|651
→	樣本數	0	1380	1488	1554	1404	1422	1362	1486	1309	1128	1404
→	相關係數	0	0.6553	0.707	0.5889	0.5284	0.5918	0.7341	0.5793	0.6348	0.7688	0.8105
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0|0	0.37|2.4884	0.3975|2.3218	0.5035|2.186	0.4405|1.8559	0.4603|2.3734	0.4094|2.2221	0.4443|1.6912	0.4436|2.0415	0.4002|1.9661	0.3285|2.3601
高雄港-二港口北堤綠燈塔	資料數(模擬\觀測)	366|744	1380|696	1488|744	1554|720	1404|744	1422|720	1524|663	1488|744	1374|680	1404|612	1524|650
→	樣本數	366	1380	1488	1554	1404	1422	1362	1488	1321	1140	1394
→	相關係數	0.566	0.6182	0.6024	0.4902	0.5839	0.5312	0.6639	0.4645	0.566	0.5397	0.4604
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.4292|1.7549	0.4254|2.221	0.4335|1.9426	0.4684|1.9934	0.4534|1.7951	0.5612|2.1815	0.4858|2.5441	0.5295|1.9209	0.5511|2.4636	0.4497|1.6898	0.4369|1.7871
花蓮港-信號臺	資料數(模擬\觀測)	366|743	1380|694	1488|586	0|0	0|0	0|0	0|0	1488|85	1374|680	1392|611	1524|651
→	樣本數	366	1376	1172	0	0	0	0	160	1321	1136	1404
→	相關係數	0.7769	0.5164	0.6456	0	0	0	0	0.2958	0.5249	0.7706	0.7371
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.3439|1.2163	0.4198|1.2978	0.4057|1.3532	0|0	0|0	0|0	0|0	0.4373|0.9016	0.4793|1.2671	0.3988|1.3961	0.3865|1.4709

圖 3.136　平均風速相關係數與常態化均方根誤差(所有港口)



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

圖 3.137　平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差(單一港口)



測站\時間	Type	2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11
基隆港-基隆港底碇式波流主站	資料數(模擬|觀測)	132|743	162|695	186|741	150|719	186|741	162|719	174|663	144|743	162|681	108|612	180|649
→	樣本數	132	162	185	149	184	162	156	144	156	78	157
→	相關係數	0.9406	0.9571	0.8669	0.7903	0.7963	0.9047	0.819	0.6876	0.5524	0.6907	0.5581
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.2272|0.3575	0.1598|0.2334	0.3573|0.3929	0.3094|0.2691	0.3285|0.3255	0.4304|0.203	1.2584|0.4094	1.5758|0.5965	0.9465|0.7435	0.5028|1.0349	0.3972|0.6973
臺中港-臺中港底碇式波流主站	資料數(模擬|觀測)	132|742	162|695	186|742	150|720	186|744	162|712	174|663	144|744	162|679	108|611	180|630
→	樣本數	132	161	184	150	186	159	156	144	156	78	156
→	相關係數	0.9075	0.9586	0.9441	0.8119	0.9123	0.7592	0.9381	0.8093	0.7917	0.7641	0.77
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.3134|0.5851	0.2083|0.3097	0.2834|0.3764	0.3932|0.3569	0.288|0.3483	0.2757|0.2168	0.5868|0.3676	0.4086|0.2119	0.3688|0.3855	0.4825|1.1518	0.3723|0.8339
高雄港-高雄港第一港口底碇式波流主站	資料數(模擬|觀測)	132|739	162|696	186|733	150|712	186|737	162|720	174|662	144|740	162|681	108|612	180|651
→	樣本數	131	162	179	149	181	162	155	141	156	78	162
→	相關係數	0.7817	0.6842	0.7428	0.6232	0.6104	0.7747	0.9662	0.7292	0.9499	0.8818	0.3328
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.2765|0.1871	0.2143|0.1517	0.2676|0.18	0.2825|0.1336	0.3803|0.2045	0.2505|0.1985	0.2547|0.234	0.3222|0.24	0.3094|0.3181	0.3188|0.3113	0.3044|0.2699
花蓮港-花蓮港底碇式波流主站	資料數(模擬|觀測)	132|740	162|694	186|742	150|720	186|735	162|720	174|663	144|744	162|681	108|611	180|651
→	樣本數	131	161	185	150	183	162	156	144	156	78	162
→	相關係數	0.85	0.7635	0.8	0.6575	0.5975	0.8346	0.9554	0.5661	0.8329	0.872	0.392
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.2051|0.2662	0.1828|0.2157	0.2322|0.2633	0.2486|0.2273	0.34|0.3161	0.2515|0.1996	0.4521|0.3744	0.7525|0.4141	0.4102|0.4035	0.2829|0.4954	0.3984|0.6091
蘇澳港-蘇澳港底碇式波流主站	資料數(模擬|觀測)	132|725	162|672	186|635	150|114	186|226	162|719	174|663	144|739	162|675	108|610	180|651
→	樣本數	123	150	107	17	55	162	156	143	153	78	162
→	相關係數	0.6551	0.6449	0.8473	0.3885	0.7561	0.712	0.9419	0.5493	0.7838	0.7306	0.6132
→	常態化均方根誤差|均方根誤差	0.314|0.3939	0.1992|0.2345	0.1988|0.2432	0.1879|0.1777	0.3138|0.3284	0.2212|0.2077	0.3222|0.3406	0.7427|0.4663	0.419|0.4517	0.4244|0.8014	0.4267|0.6239

圖 3.138　平均示性波高相關係數與常態化均方根誤差(所有港口)

3.5 資訊安全管控

3.5.1 【普】級安全控制措施

本計畫將依據「資通安全責任等級分級辦法」附表十資通系統防護基準之【普】級相關規定進行檢查，結果如表 3-27。

表 3-27 【普】級安全控制措施檢查結果

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
存取控制	帳號管理	建立帳號管理機制，包含帳號之申請、建立、修改、啟用、停用及刪除之程序。	遠端桌面連線:以申請單提出申請，經審核後，在指定的時間與 IP 開通使用。網頁系統:使用者帳號由系統管理者執行帳號之申請、開通、停用及刪除。	■符合 □不符合
存取控制	遠端存取	1.對於每一種允許之遠端存取類型，均應先取得授權，建立使用限制、組態需求、連線需求及文件化。 2.使用者之權限檢查作業應於伺服器端完成。 3.應監控遠端存取機關內部網段或資通系統後臺之連線。 4.應採用加密機制。	1.遠端桌面連線：以制式化表單提出申請，經審核後在指定的時間與IP開通使用。 2.遠端桌面連線與網頁系統：以帳號與密碼登入。 3.以遠端連線申請單與系統Log進行監控。 4.網頁系統以HTTPS連線。	■符合 □不符合
事件日誌與可歸責性	紀錄事件	1.訂定日誌之記錄時間週期及留存政策，並保留日誌至少6個月。 2.確保資通系統有記錄特定事件之功能，並決定應記錄之特定資通系統事件。 3.應記錄資通系統管理者帳號所執行之各項功能。	1.設定Windows稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。 2.使用Windows內建之機制。系統管理者可查詢登入情形。 3.網頁系統：紀錄有關資料庫新增/修改/刪除的操作指令。	■符合 □不符合

表 3-27(續) 【普】級安全控制措施檢查結果

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
事件日誌與可歸責性	日誌紀錄內容	資通系統產生之日誌應包含事件類型、發生時間、發生位置及任何與事件相關之使用者身分識別等資訊，採用單一日誌機制，確保輸出格式之一致性，並應依資通安全政策及法規要求納入其他相關資訊。	使用 Windows 內建之機制,系統管理者可查詢登入情形。	■符合 □不符合
	日誌儲存容量	依據日誌儲存需求，配置所需之儲存容量。	設定 Windows 稽核檔案不要複寫,當檔案大小超過限制時進行封存。	■符合 □不符合
	日誌處理失效之回應	資通系統於日誌處理失效時，應採取適當之行動。	使用 Windows 內建之機制,系統管理者查詢所需記錄。當登入失敗時,於網頁系統新增一個發送 Email 通知承辦人員的頁面,在工作排程中新增排程，選[事件發生時]>[自訂]>[篩選器]>[依紀錄]>選[Windows 紀錄][安全性]>[關鍵字][稽核失敗],設定執行前述頁面。	■符合 □不符合
	時戳及校時	資通系統應使用系統內部時鐘產生日誌所需時戳,並可以對應到世界協調時間(UTC)或格林威治標準時間(GMT)。	設定由 time.windows.com 自動對時。	■符合 □不符合
	日誌資訊之保護	對日誌之存取管理，僅限於有權限之使用者。	使用 Windows 內建之機制,系統管理者可查詢登入情形。	■符合 □不符合
營運持續計畫	系統備份	1.訂定系統可容忍資料損失之時間要求。 2.執行系統源碼與資料備份。	1.建議時間為24小時。 2.依備份計畫表進行。	■符合 □不符合
識別與鑑別	內部使用者之識別與鑑別	資通系統應具備唯一識別及鑑別機關使用者(或代表機關使用者行為之程序)之功能，禁止使用共用帳號。	系統禁止共用帳號,定期每月檢視本案伺服器主機 WEB LOG 等相關日誌，識別有無共用帳號的現象。	■符合 □不符合

表 3-27 (續)　【普】級安全控制措施檢查結果

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
識別與鑑別	身分驗證管理	1.使用預設密碼登入系統時，應於登入後要求立即變更。 2.身分驗證相關資訊不以明文傳輸。 3.具備帳戶鎖定機制，帳號登入進行身分驗證失敗達五次後，至少十五分鐘內不允許該帳號繼續嘗試登入或使用機關自建之失敗驗證機制。 4.使用密碼進行驗證時，應強制最低密碼複雜度；強制密碼最短及最長之效期限制。 5.密碼變更時，至少不可以與前三次使用過之密碼相同。 6.第四點及第五點所定措施，對非內部使用者，可依機關自行規範辦理。	1.沒有使用預設密碼。 2.使用HTTPS通訊協定。 3.於登入頁面檢查使用者是否登入錯誤5次，若是則鎖定15分鐘不允登入。 4.在首次設定密碼或變更密碼時,檢查密碼是否符合密碼原則(12碼(含)以上,且必須包含數字與英文字母及特殊符號之組合，且每3個月需更換1次)。 5.密碼變更時,至少不可以與前 3 次使用過之密碼相同。	■符合 □不符合
	鑑別資訊回饋	資通系統應遮蔽鑑別過程中之資訊。	密碼輸入欄位以*取代，使用 HTTPS 通訊協定。	■符合 □不符合
	非內部使用者之識別與鑑別	資通系統應識別及鑑別非機關使用者(或代表機關使用者行為之程序)。	以帳號與 IP 識別與鑑別使用者，並記錄在登入紀錄 Log。	■符合 □不符合
系統與服務獲得	系統發展生命週期需求階段	針對系統安全需求（含機密性、可用性、完整性）進行確認。(需填寫「資通系統安全等級評估表」)	填寫「資通系統安全等級評估表」	■符合 □不符合

表 3-27(續) 【普】級安全控制措施檢查結果

構面	控制措施類別	控制措施內容	實作方法	檢查確認
系統與服務獲得	系統發展生命週期開發階段	1.應針對安全需求實作必要控制措施。 2.應注意避免軟體常見漏洞及實作必要控制措施。 3.發生錯誤時，使用者頁面僅顯示簡短錯誤訊息及代碼，不包含詳細之錯誤訊息。	1.以本表進行實作必要控制措施說明。 2.定期更新Windows套件，執行弱點掃描安全檢測，進行修補。 3.在資通系統方面，於web.config 中設定 <customErrors mode = "Off" /> 或 <customErrors mode = "On" defaultRedirect = "../error.htm" />。	■符合 □不符合
	系統發展生命週期測試階段	執行「弱點掃描」安全檢測。	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。	■符合 □不符合
	系統發展生命週期部署與維運階段	1.於部署環境中應針對相關資通安全威脅，進行更新與修補，並關閉不必要服務及埠口。 2.資通系統不使用預設密碼。	設定 Windows 自動更新，關閉不必要服務及埠口。資通系統帳號與密碼由使用者輸入，必須符合密碼原則。	■符合 □不符合
	系統發展生命週期委外階段	資通系統開發如委外辦理，應將系統發展生命週期各階段依等級將安全需求（含機密性、可用性、完整性）納入委外契約。(請參考「委外合約資安規範」)	已納入委外合約。	■符合 □不符合
	系統文件	應儲存與管理系統發展生命週期之相關文件。	將所有文件儲存於機關的Nas。	■符合 □不符合
系統與資訊完整性	漏洞修復	系統之漏洞修復應測試有效性及潛在影響，並定期更新。	設定 Windows 自動更新。	■符合 □不符合
	資通系統監控	發現資通系統有被入侵跡象時，應通報機關特定人員。	檢視登入紀錄，若有頻繁登入，或登入失敗次數過多，立即通報承辦人員。使用者登入錯誤次數達 5 次以 Email 通知管理員。	■符合 □不符合

3.5.2 網頁弱掃

本計畫依照規範嚴格規定，只能委外由中芯數據股份有限公司掃描，使用 HCL AppScan v10.9.0 進行，初掃與複掃的時間分別在 10 月 16 至 17 日與 11 月 27 至 28 日，港灣環境資訊網(114 年度完成之工作項目建置於備機伺服器)與港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw/test2025/index.html)在複掃後皆無中高風險(圖 3.139 與 3.140)。

目標	弱點統計				
	嚴重	高	中	低	總計
https://163.29.73.21/Frontend/index.aspx	0	8	16	23	47
總計	0	8	16	23	47

(a)初掃

目標	弱點統計				
	嚴重	高	中	低	總計
https://163.29.73.21/Frontend/index.aspx	0/0	8/0	16/0	23/23	47/23
總計	0/0	8/0	16/0	23/23	47/23

(b)複掃

圖 3.139　網頁弱掃結果-港灣環境資訊網

目標	弱點統計				
	嚴重	高	中	低	總計
https://isohegis.ihmt.gov.tw/test2025/index.html	0	0	0	15	15
總計	0	0	0	15	15

(a)初掃

目標	弱點統計				
	嚴重	高	中	低	總計
https://isohegis.ihmt.gov.tw/test2025/index.html	0/0	0/0	0/0	15/15	15/15
總計	0/0	0/0	0/0	15/15	15/15

(b)複掃

圖 3.140　網頁弱掃結果-港灣環境資訊圖臺

3.5.3 原碼檢測

本計畫依照規範嚴格規定，只能委外由中芯數據股份有限公司掃描，使用 Fortify v25.2.0 進行，初掃與複掃的時間分別在 11 月 11 日與 12 月 2 日，港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺在複掃後皆無中高風險(圖 3.141 與 3.142)。

風險等級	弱點檔案數	弱點數目
嚴重	0	0
高	13	45
中	3	3
低	13	29

(a)初掃

風險等級	弱點檔案數	弱點數目
嚴重	0	0
高	0	0
中	0	0
低	16	228

(b)複掃

圖 3.141　原碼檢測結果-港灣環境資訊網

風險等級	弱點檔案數	弱點數目
嚴重	0	0
高	0	0
中	0	0
低	43	213

(a)初掃

風險等級	弱點檔案數	弱點數目
嚴重	0	0
高	0	0
中	0	0
低	43	213

(b)複掃

圖 3.142　原碼檢測結果-港灣環境資訊圖臺

3.5.4 系統資料備份

為確保各資訊系統之電腦資料完整與正確，預防因天然災害或人為疏失造成資料遺失，因此資訊系統之資料需排定備份計畫表，如表 3-28 所示，定期執行備份作業。

表 3-28 備份計畫表

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

3.5.5 備援機制

港灣環境資訊系統自 92 年起建置於本所運技中心機房，提供網頁服務給使用者查詢，108 年配合行政院推行數位國家雲端化，及考量網站服務不中斷之需求，於臺中文心 IDC 機房建置一套港灣環境資訊系統(圖 3.143)。建置於 IDC 機房的部分為主要對外開放資料庫，架設於本所運技中心機房的部分為備援機制，如因任何狀況中斷服務時可以直接切換備援機制使用。且自 112 年起導入中華電信 CDN(Content Delivery Network 或 Content Distribution Network, 內容分發網路)與流量清洗服務，以防止 DDoS(Distributed Denial-of-service,

網路分散式阻斷服務)攻擊(圖 3.144)，因此在正式機與備援機切換時只要到中華電信 CDN 後臺設定即可(圖 3.145)。

圖 3.143　港灣環境資訊系統(臺中文心 IDC 租用機房)

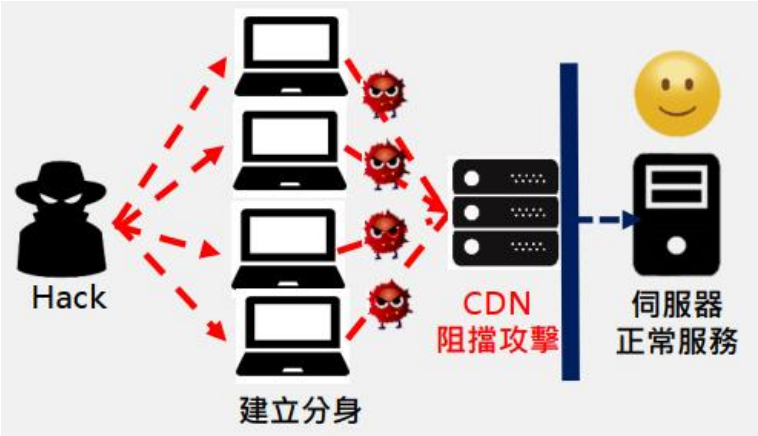


圖 3.144　CDN 防止 DDoS 攻擊

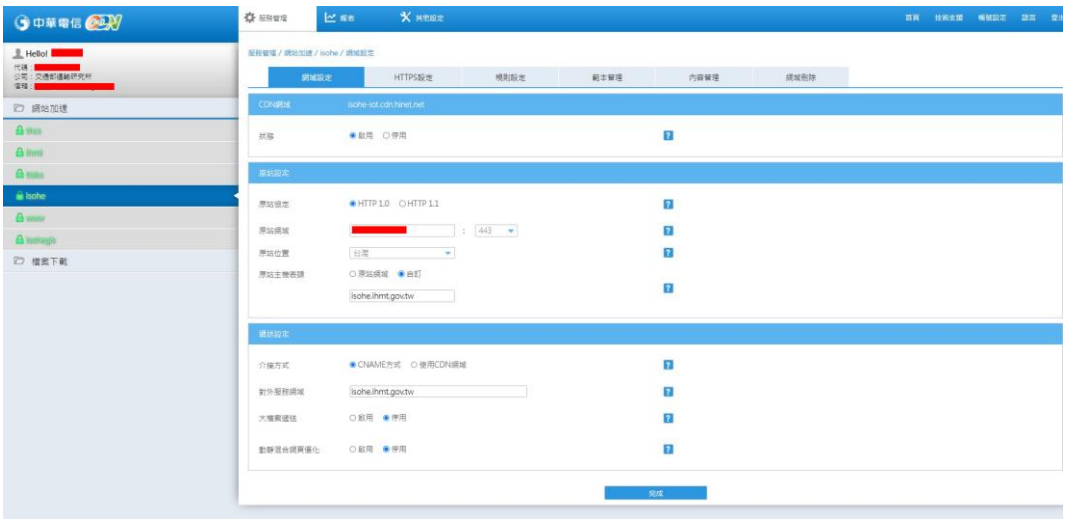


圖 3.145　CDN 切換後端 IP 操作畫面

3.5.6 災難演練

災害復原的目的是為了在發生天災、人為疏失或惡意破壞造成資訊系統損害時，能以災害復原機制快速回復至組織正常或可接受的營運水準，演練紀錄如圖 3.146。

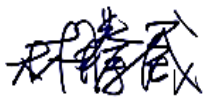
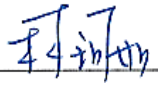
災難復原演練計畫表			
承辦人：駐點人員林珂如(系統管理者)、林騰威(系統負責主管) 協辦單位：第三科承辦人員劉清松、第三科資訊室機房管理人員 規劃日期：114 年 11 月 03 日			
演練規劃項目		規劃內容	
1	規劃演練目標與範圍	規劃演練目標：確保關鍵業務流程遭受重大故障和災難事件而中斷時，能以迅速、有效的方法回復正常運作。	
2	規劃演練腳本	港灣環境資訊系統無法連線，位於 IDC 機房的 1 號主機也無法遠端登入，派員前往機房巡視，同時確認位於運技中心的 2 號主機正常運作後，將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。	
3	規劃演練所需設備	1 號主機、2 號主機	
4	規劃演練所需系統	港灣環境資訊系統	
5	規劃演練所需參與人員	系統管理人員、系統負責主管	
6	規劃演練時程及完成時限	24 小時	
7	規劃演練測試方式與測試資源	以實際演練方式，進行各項程序的操作流程，讓人員熟悉整個過程。	
8	規劃演練成果的檢討時程	114 年 11 月 06 日	
備註	檢附演練腳本		
系統負責主管		承辦人員	

圖 3.146　演練紀錄

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

圖 3.146(續)　演練紀錄

演練執行紀錄表					
承辦人：駐點人員林珂如(系統管理者)、林騰威(系統負責主管) 協辦單位：第三科承辦人員劉清松、第三科資訊室機房管理人員 演練日期：114 年 11 月 06 日					
計畫開始時間	10:00		計畫需要時間	110 分鐘	
計畫結束時間	10:55		實際作業時間	55 分鐘	
演練執行項目		執行程序 （實際演練過程之執行紀錄）		負責人	執行結果
1	演練開始，資訊安全執行小組接獲民眾通知無法瀏覽港灣環境資訊系統。	(10:00-10:05) 資訊安全執行小組接獲民眾通知無法瀏覽港灣環境資訊系統。		系統管理者	模擬接獲民眾通知無法瀏覽港灣環境資訊系統。
2	資訊安全執行小組(系統管理員)發現位於 IDC 機房的 1 號主機無法遠端登入，研判可能將會中斷 24 小時以上。	(10:06-10:15) 資訊安全執行小組(系統管理員)發現位於 IDC 機房的 1 號主機無法遠端登入，研判可能將會中斷 24 小時以上。		系統管理者、機房管理人員	完成。
3	資訊安全執行小組判斷為重大資安事件。	(10:16-10:17) 資訊安全執行小組判斷為重大資安事件。		系統管理者、系統負責主管	完成。
4	資訊安全執行小組回報系統權責單位。	(10:18-10:20) 資訊安全執行小組回報系統權責單位。		系統管理者、系統負責主管、第三科承辦人員	通知第三科承辦人員。
5	系統負責主管決定啟動業務持續計畫，並通知資訊安全執行小組。	(10:21-10:22) 系統負責主管決定啟動業務持續計畫，並通知資訊安全執行小組。		系統負責主管、系統管理者	完成。
6	資訊安全執行小組派員前往機房巡視，同時確認位於運技中心的 2 號主機正常運作後，將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。	(10:23-10:40) 資訊安全執行小組派員前往機房巡視，同時確認位於運技中心的 2 號主機正常運作後，將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。		系統管理者、機房管理人員	測試每個網頁功能皆正常後，實際將網域名稱對應到運技中心的 2 號主機。
7	資訊安全執行小組(系統管理員)確認系統恢復正常運作。	(10:41-10:50) 資訊安全執行小組(系統管理員)確認系統恢復正常運作。		系統管理者、系統負責主管	測試每個網頁功能皆正常。
8	資訊安全執行小組回報系統權責單位，系統負責主管宣布結束業務持續	(10:51-10:52) 資訊安全執行小組回報系統權責單位，系統負		系統管理者、系統負責主管、第三科承辦人員	通知第三科承辦人員。

圖 3.146(續)　演練紀錄

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

圖 3.146(續)　演練紀錄

3.6　其他

3.6.1　駐點維護服務

駐點人員負責本案系統之資料庫維護管理、網頁更新維護與優化、故障排除，及相關資料統計繪圖等工作，並協助甲方處理相關臨時交辦業務，本年度系統維護紀要如附錄四。

3.6.2　學術論文投稿

本計畫研究成果撰寫論文投稿第 47 屆海洋工程研討會，論文摘要如圖 3.147，詳細資料如附錄五。

第 47 屆海洋工程研討會摘要集　國立中興大學　2025 年 11 月
Proceedings of the 47th Ocean Engineering Conference in Taiwan
National Chung Hsing University, November 2024.

港灣環境資訊系統之港區施工作業應用介面設計開發

林騰威[1]　劉清松[2]林雅雯[3]　林珂如[4]

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

主題：D.港灣與海域工程

國科會計畫：(此論文若是國科會計畫請標明計畫編號，若否則可忽略)

通訊作者：林騰威

E-mail: willy@geo3dearth.com.tw

Tel: 02-22230040

摘要

港灣環境資訊系統為一整合港區海域各項海氣象資訊之平臺，除綜整海氣象觀測與模擬資訊於「港灣環境資訊網(https://isohe.ihmt.gov.tw)」外，亦提供港區地震、大氣與水下腐蝕資訊，並利用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)建置「港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)」，呈現各種港灣相關環境資訊，顯示地域化(Geographical Distribution)數據，透過視覺化的技術，轉化數據為淺顯易懂的資訊。為使本系統能適時提供海事工程運用，於今(114)年訪談臺灣港務股份有限公司臺中港務分公司，瞭解目前「臺中港填方區新建海堤工程(https://tc.twport.com.tw/opendata/Articles?a=883)」，運用本系統之情形及需求，進而設計開發客製化的港區施工作業應用介面服務。

關鍵詞：港灣環境資訊系統、視覺化輔助決策圖臺、海氣象資訊分析工具

圖 3.147　論文投稿第 47 屆海洋工程研討會摘要

3.6.3　成果影片

本計畫研究成果影片，內容說明包含「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」功能，提供港務相關單位或民眾瀏覽港灣之海氣象動態與靜態環境資訊，做為防災應變決策支援、遊憩及釣魚應用參考，影片編輯中(圖 3.148)。

圖 3.148　成果影片

3.6.4　使用者說明會

本計畫的使用者說明會於 11 月 5 日 10 時辦理(表 3-29)，以線上會議的方式進行(圖 3.149)，共有 56 人參與問卷調查，「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」整體滿意度都在 80 分以上(圖 3.150 與 3.151)，使用者說明會滿意度調查如附錄六所示。

表 3-29　使用者說明會議程

「114年度港灣環境資訊網使用者說明會」議程表

會議目的：介紹港灣環境資訊系統功能，讓使用者瞭解並應用本系統資訊，蒐集使用者對系統後續需求功能之開發建議。

會議日期：114年11月5日(星期三)上午10點

會議地點：運輸技術研究中心5樓第一會議室(視訊會議)

視訊會議連結(Google Meet)：https://meet.google.com/neq-urkq-cws

時　間	講題	主　講　人	主持人
09:30~10:00	簽　　到		
10:00~10:05	主持人致詞		交通部運輸研究所運技中心 蔡立宏　主任
10:05~10:20 (15分鐘)	港灣環境資訊 系統介紹	交通部運輸研究所 運技中心 劉清松　副研究員	交通部運輸研究所運技中心 林雅雯　科長
10:20~10:40 (20分鐘)	港灣環境資訊系統 操作與展示	數位地球科技 有限公司 林騰威　總經理	交通部運輸研究所運技中心 林雅雯　科長
10:40~10:55 (15分鐘)	臺灣腐蝕環境分類 資訊系統介紹	交通部運輸研究所 運技中心 謝幼屏　副研究員	交通部運輸研究所運技中心 賴瑞應　科長
10:55~11:10	休息及系統使用問卷調查		
11:10~11:25 (15分鐘)	商港區海氣象觀測 系統現況介紹	交通部運輸研究所 運技中心 李俊穎　科長	交通部運輸研究所運技中心 李俊穎　科長
11:25~11:40 (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	交通部運輸研究所運技中心 林雅雯　科長
11:40~12:00 (20分鐘)	綜合討論 (交通部運輸研究所運技中心相關人員)		交通部運輸研究所運技中心 賴瑞應　科長、李俊穎　科長 、林雅雯　科長
12:00	會議結束		

圖 3.149　使用者說明會

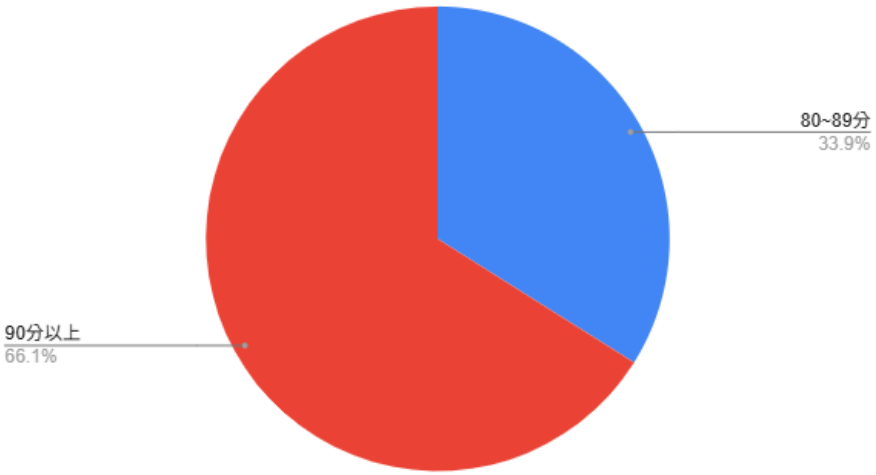


圖 3.150　港灣環境資訊網整體滿意度

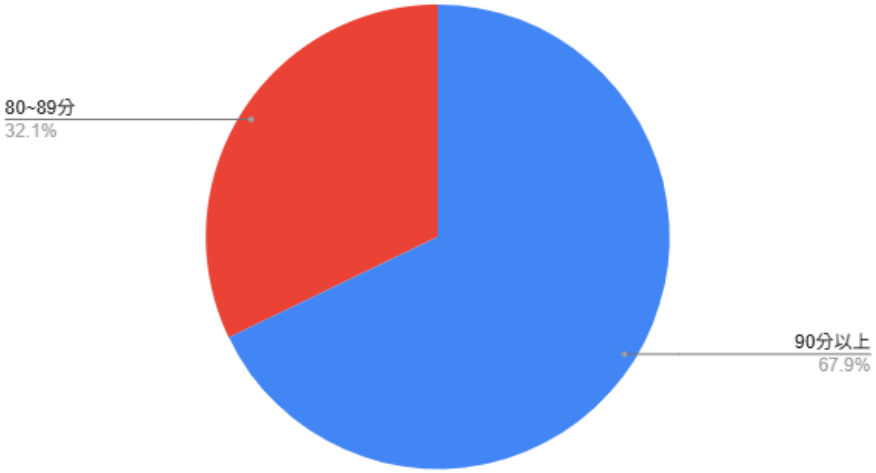
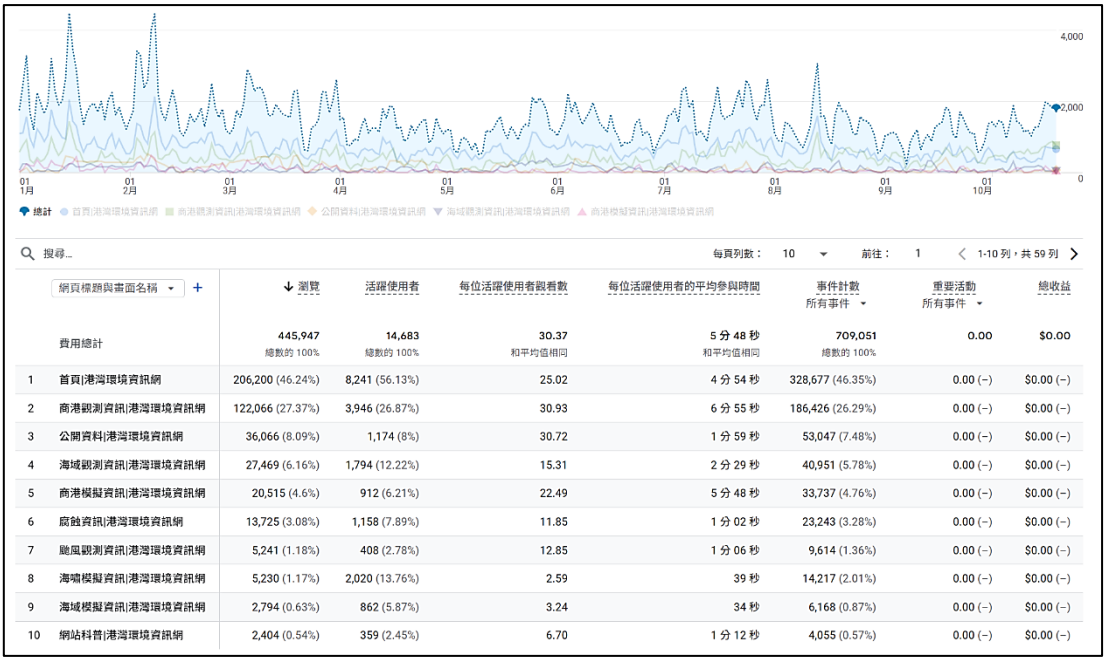


圖 3.151　港灣環境資訊圖臺整體滿意度

3.6.5　流量分析

使用 Google Analytics(GA)進行使用流量統計，自 114 年 1 月 1 日至 10 月 20 日，如圖 3.152 所示，「港灣環境資訊網」共有 445,947 個瀏覽人次，約 50.6%的使用者是利用電腦來瀏覽，以使用者 IP 來看，主要來自本國，前 5 名依序為首頁、觀測資訊-商港、公開資料、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港等。如圖 3.153 所示，「港灣環境資訊圖臺」共有 7,748 個瀏覽人次，約 85.9%的使用者是利用電腦來瀏覽，以使用者 IP 來看，主要來自本國。



	網頁標題與畫面名稱	↓ 瀏覽	活躍使用者	每位活躍使用者觀看數	每位活躍使用者的平均參與時間	事件計數 所有事件	重要活動 所有事件	總收益
	總計	445,947 總數的 100%	14,683 總數的 100%	30.37 和平均值相同	5 分 48 秒 和平均值相同	709,051 總數的 100%	0.00	$0.00
1	首頁|港灣環境資訊網	206,200 (46.24%)	8,241 (56.13%)	25.02	4 分 54 秒	328,677 (46.35%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
2	商港觀測資訊|港灣環境資訊網	122,066 (27.37%)	3,946 (26.87%)	30.93	6 分 55 秒	186,426 (26.29%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
3	公開資料|港灣環境資訊網	36,066 (8.09%)	1,174 (8%)	30.72	1 分 59 秒	53,047 (7.48%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
4	海域觀測資訊|港灣環境資訊網	27,469 (6.16%)	1,794 (12.22%)	15.31	2 分 29 秒	40,951 (5.78%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
5	商港模擬資訊|港灣環境資訊網	20,515 (4.6%)	912 (6.21%)	22.49	5 分 48 秒	33,737 (4.76%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
6	腐蝕資訊|港灣環境資訊網	13,725 (3.08%)	1,158 (7.89%)	11.85	1 分 02 秒	23,243 (3.28%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
7	颱風觀測資訊|港灣環境資訊網	5,241 (1.18%)	408 (2.78%)	12.85	1 分 06 秒	9,614 (1.36%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
8	海嘯模擬資訊|港灣環境資訊網	5,230 (1.17%)	2,020 (13.76%)	2.59	39 秒	14,217 (2.01%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
9	海域模擬資訊|港灣環境資訊網	2,794 (0.63%)	862 (5.87%)	3.24	34 秒	6,168 (0.87%)	0.00 (–)	$0.00 (–)
10	網站科普|港灣環境資訊網	2,404 (0.54%)	359 (2.45%)	6.70	1 分 12 秒	4,055 (0.57%)	0.00 (–)	$0.00 (–)

圖 3.152　Google Analytics-港灣環境資訊網

圖 3.152(續)　Google Analytics-港灣環境資訊網

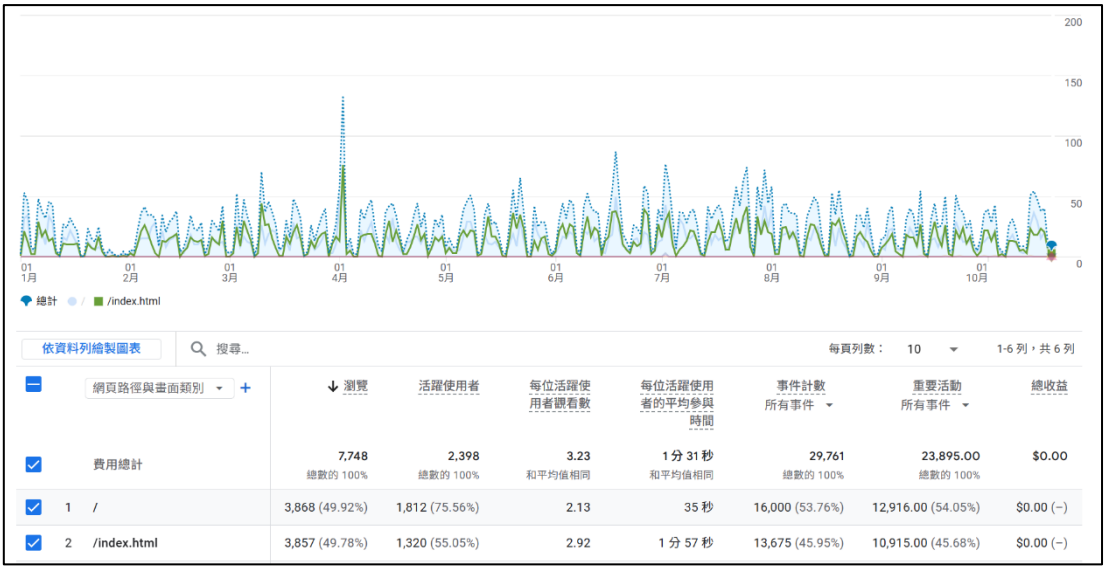


圖 3.153　Google Analytics-港灣環境資訊圖臺

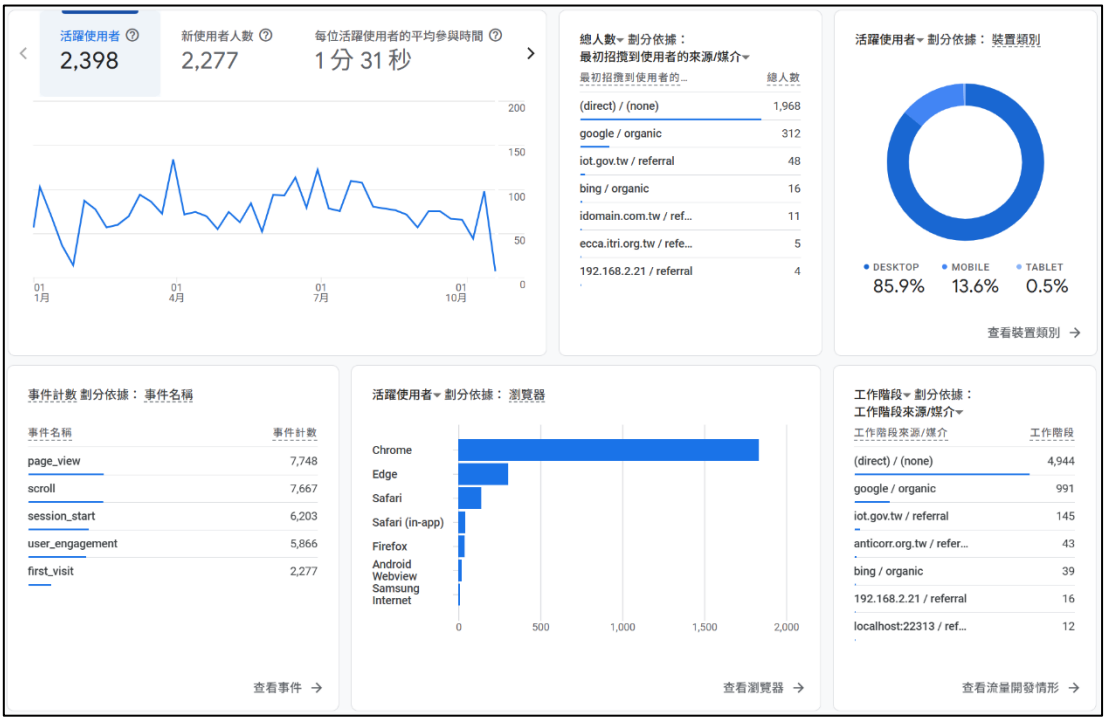


圖 3.153(續)　Google Analytics-港灣環境資訊圖臺

3.7 新增異動功能索引表

本計畫為延續性計畫，除持續維護系統外，也配合使用者需求，持續精進系統，本(114)年新增異動功能彙整如表 3-30。

表 3-30 新增異動功能索引表

新增異動功能	頁碼	圖表
1.優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計。	3-73	圖 3.91
2.持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。	3-73 至 3-78	圖 3.92 至 3.93 表 3-13 至 3-14
3.盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。	3-78 至 3-84	表 3-15
4.根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析 Test6 品管門檻值並導入系統。	3-84 至 3-85	表 3-16 圖 3.94
5.匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。	3-85 至 3-87	圖 3.95 至 3.100
6.應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。	3-87 至 3-95	表 3-17 至 3-24
7.應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。	3-95 至 3-100	圖 3.101 至 3.106
8.針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現(首頁、觀測資訊-商港、觀測資訊-海域(歷線圖)、模擬資訊-商港、模擬資訊-海域等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。	3-101 至 3-103	圖 3.107 至 3.108 表 3-25
9.進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高>=1.5m 與平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。	3-104 至 3-107	圖 3.109 至 3.113
10.精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。	3-107 至 3-108	圖 3.114 至 3.115
11.以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結。	3-108 至 3-109	圖 3.116 至 3.118

表 3-30(續)　新增異動功能索引表

新增異動功能	頁碼	圖表
12.港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。	3-109 至 3-110	圖 3.119 至 3.120
13.港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現(數值模擬、平面分佈圖等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。	3-110 至 3-111	圖 3.121
14.港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊，金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，採用向量圖資之方式進行套疊及不影響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。	3-111 至 3-114	圖 3.122 至 3.126
15.港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片 2~3 張。	3-114	圖 3.127
16.近 3 年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。	3-115 至 3-116	圖 3.128 至 3.130
17.優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製 113 年相關圖表資訊。	3-117 至 3-124	圖 3.131 至 3.138

第四章　結論與建議

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

4.1　結論

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

一、111 年「港灣環境資訊系統維護與精進(1/4)-海氣象資訊擴充整合建置」

(一)港灣環境資訊網系統維護

1.本年度研究計畫的推行，持續維護六大子系統功能，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、港區海嘯、港灣環境資訊平臺、港區地震及港區腐蝕。

2.有鑑於避免資訊不同步的狀況發生，因此將電腦版、行動裝置版及無障礙版進行整併，將由電腦版進行改版，藉由自適應網頁(RWD)的設計，讓電腦版可適用於任何裝置。

3.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。

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

(二)系統整合與設備更新維護

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

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

(三)港灣環境資訊平臺更新維護

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

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

示可呈現該測站的歷線圖，取得詳細的資訊。

海象模擬資料的呈現部分，可利用時間軸切換未來 48 小時內的模擬結果，以色階圖顯示數值的大小，包含風速色階圖、波高色階圖、海流色階圖、潮位色階圖，同時可啟用粒子特效，於地圖中任意點選位置，以旗幟顯示該點之模擬值。

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

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

(四)港灣環境資訊系統後臺

新增後臺管理、開發海氣象資料庫應用工具程式，並介接新增之觀測儀器資訊至港灣環境資訊網、介接觀測站附近模擬資訊並展繪於歷線圖、介接靜穩觀測資訊至港灣環境資料庫、介接靜穩模擬資訊至港灣環境資料庫、優化臺中港之風力與波浪觀測資料檢核機制等。

針對商港海氣象資訊網，新增網站存活監控機制、無觀測資訊通知、測站經緯度資訊等。

並評估不同風場模擬風場之氣壓等壓圖、風速風向之向量及等值圖，以及介接中央氣象局之海流數值模式預報資料，並將資訊展繪套疊於歷線圖。

並擴充「颱風資料庫」欄位，在軌跡資料表增加記錄：速度、颱風中心氣壓、近中心最大風速、瞬間之最大陣風風速、七級風半徑等資訊，同時從海氣象資料庫中抓取相對應的海氣象資訊，將各港的風速、風向、最大陣風速度、最大

陣風方向、波高、波向、週期、流速、流向等資訊也一併紀錄，讓資訊更加豐富。

二、112 年「港灣環境資訊系統維護與精進(2/4)-優化決策輔助資訊模組」

(一)港灣環境資訊網系統維護

1.本年度研究計畫的推行，持續維護 6 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、港區海嘯、港灣環境資訊平臺、港區地震及港區腐蝕。

2.有鑑於避免資訊不同步的狀況發生，因此將電腦版、行動裝置版及無障礙版進行整併，將由電腦版進行改版，藉由自適應網頁(RWD)的設計，讓電腦版可適用於任何裝置。

3.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。

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

(二)系統整合與設備更新維護

配合數位國家雲端化政策、發展港區颱風防災資訊網頁專區與主動示警模組之需求，完成移轉系統至中華電信 IDC 機房，以及硬體檢視維護和協同系統維運工作，以擴大服務

效能、增進資訊品質並維持資通訊網路不斷線，本年度持續進行維護作業。

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

(三)港灣環境資訊圖臺更新維護

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

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

海象模擬資料的呈現部分，可利用時間軸切換未來 48 小時內的模擬結果，以色階圖顯示數值的大小，包含風速色階圖、波高色階圖、海流色階圖、潮位色階圖，同時可啟用粒子特效，於地圖中任意點選位置，以旗幟顯示該點之模擬值。

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

為使圖臺的海氣象相關的資訊更加豐富，介接中央氣象署的氣象雲圖、雷達回波圖、溫度分佈、累積雨量與颱風資訊，以及環保署的空氣品質與紫外線指數，讓圖臺彙整的資

料可以更符合海情資訊系統的需求。

(四)港灣環境資訊系統後臺更新維護

後臺管理彙整港灣環境資訊平臺管理功能：網站訊息管理、友站連結管理、儀器管理、測站管理、維修紀錄、歷史颱風資料處理，海氣象資料庫應用工具：聯合分佈百分比(產製與查詢)、玫瑰圖(產製與查詢)、統計直方圖、制式化歷線圖、綜合歷線圖、臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖、靜穩度實測與模擬歷線圖、IHMT/NCEP/CWB 模擬資料檢視功能、颱風加值資訊圖臺，商港海氣象資訊管理功能：、瀏覽人次、測站管理、無資料統計、無資料 Email 通知、意見反應回覆，Open Data API 功能：海氣象統計資料上傳、腐蝕試驗統計資料上傳、港務公司專用 OpenData、航港局專用 OpenData。

(五)系統新增功能

1.深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談，共訪問了 2 位使用者，分別在工作與休憩(港區垂釣)的領域。

2.配合實際維護作業需求，精進儀器維護保養功能頁面，並提供 Email 通知服務給相關人員進行檢視。

3.蒐集近 2 年內有發佈警報之颱風軌跡資訊，於港灣環境資訊圖臺開發侵臺颱風資訊儀表板，畫面中央以地圖顯示颱風軌跡，左右兩側各 4 個歷線圖，左側由上至下依序為平均風速、平均風向、流速與流向，右側由上至下依序為示性波高、週期、波向與潮位，在有颱風警報期間瀏覽時，會顯示即時的颱風軌跡與歷線圖，當查詢歷史颱風時，也會顯示颱風期間的颱風軌跡與歷線圖。

4.更新港灣環境資訊網之颱風頁面資訊，提供颱風襲港機率資訊。

5.介接能見度站觀測資訊，在港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺呈現各商港之能見度資訊及歷線圖。

6.在港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺提供觀測站資訊。

7.增進海氣象科普與應用常識，修正「海嘯模擬資訊系統」的資訊，以及新增「港區海象資訊儀器介紹」頁面中的觀測儀器。

8.優化精進海氣象與腐蝕資訊 API 介接服務，更新了詮釋資料顯示的格式。

9.避免網頁遭置換、竄改或檔案系統異常更動，建立即時性監控及通報。

10.進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現，調整主頁面與綜合表的資訊顯示。

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

三、113 年「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」

(一)港灣環境資訊網系統維護

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

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

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

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

(二)系統整合與設備更新維護

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

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

(三)港灣環境資訊圖臺更新維護

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

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

海象模擬資料的呈現部分，可利用時間軸切換未來 48 小時內的模擬結果，以色階圖顯示數值的大小，包含風速色階圖、波高色階圖、海流色階圖、潮位色階圖，同時可啟用粒子特效，於地圖中任意點選位置，以旗幟顯示該點之模擬值。

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

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

(四)港灣環境資訊系統後臺更新維護

後臺管理彙整港灣環境資訊平臺管理功能：網站訊息管理、友站連結管理、儀器管理、測站管理、維修紀錄、歷史颱風資料處理，海氣象資料庫應用工具：聯合分佈百分比(產製與查詢)、玫瑰圖(產製與查詢)、統計直方圖、制式化歷線圖、綜合歷線圖、臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖、靜穩度實測與模擬歷線圖、IHMT/NCEP/CWB 模擬資料檢視功能、颱風加值資訊圖臺，商港海氣象資訊管理功能：、瀏覽人次、測站管理、無資料統計、無資料 Email 通知、意見反應回覆，Open Data API 功能：海氣象統計資料上傳、腐蝕試驗統計資料上傳、港務公司專用 OpenData、航港局專用 OpenData。

(五)系統新增功能

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

2.開發海氣象資料分析及展示模組，包含平均風速、平均示

性波高的月統計分析，平均風速、平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析；提供颱風期間資訊，包含計算模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊。

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

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

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

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

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

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

示。

四、港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置

(一)港灣環境資訊網系統維護

1.本計畫 114 年度持續辦理維護 6 大系統功能，包含觀測資訊、模擬資訊、腐蝕資訊、網站科普、公開資料及港灣環境資訊圖。

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

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

(二)系統整合與設備更新維護

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

對於海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及商港海氣象即時現場觀測資料之自動傳輸系統及各伺服器主機，完成各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充，以穩定系統正常彙

整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣象資訊。

(三)港灣環境資訊圖臺更新維護

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

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

海象模擬資料的呈現部分，可利用時間軸切換未來 48 小時內的模擬結果，以色階圖顯示數值的大小，包含風速色階圖、波高色階圖、海流色階圖、潮位色階圖，同時可啟用粒子特效，於地圖中任意點選位置，以旗幟顯示該點之模擬值。

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

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

(四)港灣環境資訊系統後臺更新維護

後臺管理彙整港灣環境資訊平臺管理功能：網站訊息管理、友站連結管理、儀器管理、測站管理、維修紀錄、歷史

颱風資料處理，海氣象資料庫應用工具：聯合分佈百分比(產製與查詢)、玫瑰圖(產製與查詢)、統計直方圖、制式化歷線圖、綜合歷線圖、臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖、靜穩度實測與模擬歷線圖、IHMT/NCEP/CWB 模擬資料檢視功能、颱風加值資訊圖臺，商港海氣象資訊管理功能：、瀏覽人次、測站管理、無資料統計、無資料 Email 通知、意見反應回覆，Open Data API 功能：海氣象統計資料上傳、腐蝕試驗統計資料上傳、港務公司專用 OpenData、航港局專用 OpenData。

(五)系統新增功能

1.優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，並符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。

2.持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。本年度訪談臺中港務分公司，了解海事工程需要的海氣象資訊，並以該需求進行應用專區功能雛形開發；另訪談中央氣象署海象海象氣候組，了解海象模擬架構、模式、網格解析度、系集情形、資料同化情形、驗證情形等。

3.盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。

4.根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析 Test6 品管門檻值並導入系統。

5.匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢，包含運用在聯合分佈百分比統計表、玫瑰圖、直方圖統計、制式化歷線圖、綜合歷線圖、歷史颱風資料預處理作業。

6.應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務，包含港區施工應用分析及展示、金屬防蝕應用分析及展示、船舶進出港海氣象資訊應用及展示、颱風資訊應用及展示。

7.應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)，以臺中港為例進行開發，彙整施工所需的相關資訊，包含(1)表格區：出/日落時間、天氣狀態、降雨機率、氣溫、濕度、熱危害等級與示警燈號、紫外線指數與示警燈號、風速/風向、TWVD潮位、CDL 潮位、港外示性波高/尖峰週期/主波向、港內示性波高、港外流速/流向。(2)歷線圖區：風力、波浪、CDL潮位。(3)中央氣象署資料：累積雨量圖、衛星雲圖、雷達回波圖。

8.針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現(首頁、觀測資訊-商港、觀測資訊-海域(歷線圖)、模擬資訊-商港、模擬資訊-海域等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢，系統依據運技中心擬定的「海氣象模擬資訊帳號申請辦法(草案)」配合設計表單。

9.進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高>=1.5m 與平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。

10.精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。

11.以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現的「商港海象儀表板」，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結，颱風儀表板更名為「颱風海象儀表板」。

12.港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。

13.港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現(數值模擬、平面分佈圖等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。

14.港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊，金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，採用向量圖資之方式進行套疊及不影

響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。經過研討測試後，最終以臺灣大氣腐蝕劣化因子調查研究(年報)中的色階圖呈現，為加速網頁讀取，將原圖製作成圖磚發布。

15.港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」地點之展示視窗中，改呈現該試驗點照片 2~3 張。

16.近 3 年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。新增西北太平洋颱風資料預處理作業，將資料做快取儲存，並於颱風頁面新增可查詢侵臺颱風與西北太平洋颱風的選單。

17.優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製 113 年相關圖表資訊，包含(1)平均風速的月統計分析、(2)平均示性波高的月統計分析、(3)平均風速的相關係數、均方根誤差統計分析、(4)平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析，以利快速讀取成果繪圖。

4.2 建議

數位雙生技術（Digital Twin）是一種通過虛擬模型來模擬和反映實體物體的技術。這項技術已被廣泛應用於智慧港口的建設中，並與海氣象觀測結合，實現了港口的數位化和智能化管理。在智慧港口中，數位雙生技術可以建立港口的虛擬數位模型，這些模型精確模擬了港口內的基礎設施、物流運行和船隻調度等重要運營要素。數位雙生通過各種感測器、物聯網設備及數據平臺，將現實中的海氣象數據、船舶動態、貨物流動等信息即時反饋至虛擬模型中，並進行實時更新。這使得管理者能夠全方位掌握港口的運行狀況，並進行預測分析和決策優化。

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

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

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

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

4.3 預期效益與應用情形

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

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

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

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

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

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

參考文獻

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

年港灣環境資訊系統維護-功能提升」，交通部運輸研究所。

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

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

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

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

17. 林騰威、林雅雯、劉清松、張永葵、林珂如(2024)，「港灣環境資訊系統維護與精進(3/4)-海氣象資料分析及展示」，交通部運輸研究所。

18. 美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://www.noaa.gov，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

19. 國家環境預測中心的 GFS 風場資料，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://www.nco.ncep.noaa.gov/pmb/products/gfs/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

20. 國家數據浮標中心，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://www.ndbc.noaa.gov，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

21. Ocean Facts(海洋事實)，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://oceanservice.noaa.gov/facts/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

22. 「知識・解說」網頁，日本氣象廳，取自 https://www.jma.go.jp/jma/menu/menuknowledge.html，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

23. NOAA 的 climate.gov 網站，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://www.climate.gov，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

24. 「可視化動態圖」展示氣候狀態的網站，美國國家海洋暨大氣總署，取自 https://earth.nullschool.net，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

25. Windy 網站，取自 https://www.windy.com，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

26. 特丹港的即時海氣象網站，荷蘭特丹港港務公司，取自 https://www.portofrotterdam.com/weather-tide/desktop/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

27. 全國海域的海氣象資訊網站，日本-海上保安廳，取自 https://www6.kaiho.mlit.go.jp/sp/map.html，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

28. 即時海氣象網站，西班牙-國家港口管理局，取自 https://portus.puertos.es，查詢日期：2025 年 6 月 20 日。

29. 風場預報，交通部中央氣象署，取自 https://wifi.cwb.gov.tw/cwbwifiv2/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

30. QPlus 劇烈天氣監測系統，交通部中央氣象署，取自 https://qpeplus.cwb.gov.tw/pub/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

31. 臺灣海象災防環境資訊平台，交通部中央氣象署，取自 https://safesee.cwb.gov.tw/V2/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

32. 海域遊憩活動一站式資訊平臺風場預報，海洋委員會，取自 https://ocean.taiwan.gov.tw，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

33. 海洋圖臺風場預報，內政部，取自 https://ocean.moi.gov.tw，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

34. 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：2025 年 10 月 20 日。

35. 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://dprc3-123.wrap.gov.tw/datasrv.html，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

36. 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：2025 年 6 月 20 日。

37. 日本國土交通省港灣局全國港灣海洋波浪情報網，日本國土交通省港灣局，取自 https://nowphas.mlit.go.jp/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

38. GoOcean 海洋遊憩風險資訊網站，國家海洋研究院，取自 https://nodass.namr.gov.tw/gis/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

39. 國家海洋資料庫及共享平臺，國家海洋研究院，取自 https://nodass.namr.gov.tw/gis/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

40. 颱風資料庫，中央氣象署，取自 https://rdc28.cwb.gov.tw/TDB/public/warning_typhoon_list/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

41. 颱風資料庫(Digital Typhoon : Typhoon Images and Information)，日本國家資訊研究所，(National Institute of Informatics , NII)，取自 http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

42. 無障礙網路空間服務網 - 下載專區，數發部，(https://accessibility.moda.gov.tw/Download/Category/70/1)，查詢日期：2025 年 10 月 20 日。

附錄一

期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

■期中□期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：(IOT-114-H3C005)港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置

執行單位：數位地球科技有限公司

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、江文山委員		
1. 報告中部分敘述以未來式撰寫，然目前相關工作都是進行中，請修正敘述方式。	感謝委員建議，會再修正。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 報告第二章建議僅敘述簡要說明各工作大項，方法細節刪除，因為第三章已針對工作方法與成果予以說明，避免重覆敘述。	感謝委員建議，會再修正。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 關於颱風資料網頁呈現，似乎只有颱風的參數，而各港的實際未見到，請再考量納入。	目前颱風資料頁面，在歷史颱風有顯示各港的最大值。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
4. 測站因故中斷或是進行維修等資訊，建議於網站中規劃納入公布說明。	感謝委員建議，由於承辦單位表示各項儀器維修涉及採購規範與時程，為避免使用者誤會設置單位怠慢，因此不便於網站中公布。	原則同意辦理。
5. 關於使用者訪談，目前	會配合承辦單位辦理，於臺	同意合作單位之說明，

只看到一組，後續是否規劃再增加，另訪談中提到的建議，處理情形請說明。	中港公司的訪談結果，已將意見彙整應用於本案「應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)」製作。	此意見可列入本所後續功能精進參考。
6. 綜合歷線圖中港口與測站的對應正確性請再確認。	感謝委員提醒，會再檢查。	同意合作研究單位之說明。
二、 簡仲璟委員		
1. 本計畫主要工作為港灣環境資訊系統之年度例行性維護，以確保該系統之順利運作。同時也透過每月的工作會議，討論系統精進的各項工作執行狀況及成果確認，以提供更完善的港灣資訊服務。工作團隊之認真及努力值得肯定。	感謝委員肯定	原則同意辦理。
2. Test6 品管如何將運輸研究所 111 年「應用智慧監測進行海氣象數值同化研究(1/4)-臺中港監測資料智慧檢核及補遺」計畫之門檻值納入品管作業中？是否小於底限或大於高限之資料，將視為未通	(1) 係參考該計畫的高限與低限門檻值。 (2) 大於低限且小於高限判定為Flag=3(可疑)，大於高限判定為 Flag=4(未通過)。 (3) 會於期末報告時補充。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

過品管？此外，建議期末報告時補充本年度之品管作業相關分析統計成果，以做為現場觀測作業改進之參考。		
3. 本年度計畫將進行應用專區架構規劃，以提供多元港灣環境資訊服務，如表 3-16。該表中包含 4 種展示功能，基本上每一項功能雖然都不容易建置，但都具有實務應用價值，因此值得發展建立。目前本年度是否 4 項功能都會進行規劃？基於服務價值的提升來自於創意，因此，建議應用專區各項展示功能之規劃時，其服務對象要有明確區分並針對特定的群體透過訪談瞭解其需求及期望。	目前是規劃 4 項功能，並蒐集國內外網站彙整於報告中，讓承辦單位參考規劃未來的方向。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
三、林雅雯科長		
1. 第 1-13 頁，中央氣象署風場預報網頁資訊為 TGFS、WRF15km 及 WRF3km，應該不是 Windy，建議檢核。	這裡是指中央氣象署風場預報網頁使用 Windy API(付費)。	同意合作研究單位之說明。

2. 第2-16頁,test4及test6品管有 flag4，建議能自動通知駐點工程師及承辦人,俾利後續異常情形處置。	感謝委員建議,建議可以納入未來計畫進行。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。
3. 第 2-32 頁，駐點人員工作期間應該不是114年度簽約日止，請修正。 4. 第 3-53 頁，商港海氣象資訊網頁意見反映功能是否有啟用?	感謝委員提醒，已修改 目前商港海氣象資訊網頁意見反映功能是可正常使用,但於去年工作會議結論先不啟用。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明。
5. 第 3-104 頁，駐點工作與系統維護紀錄表是否有填寫?	目前已改用大事記要進行記錄維護紀錄。	同意合作研究單位之說明。
6. 第 3-72 頁，目前關鍵使用者訪談僅辦理 1 場，建議近期再安排1場訪談。	會配合承辦單位辦理,並支付訪談費用。	同意合作研究單位之說明。
7. 簡報第 32 頁，颱風資訊建議比照中央氣象署有下拉式選單,可篩選有發布警報、未發布警報或2者。	感謝委員建議,網頁會以此方式設計。	同意合作研究單位之說明。
8. 簡報第 72 頁，自動化產製現階段成果請提供，俾利檢視。	已將自動化產製設定在 Windows 工作排程定時執行，會再提供成果檢視頁面。	同意合作研究單位之說明。

四、劉清松副研究員		
1. 為提升網站服務品質，可進一步針對港灣環境資訊網及資料庫系統效能進行檢視，並提出優化與改善建議。	會將相關建議彙整在期末報告中。	同意合作研究單位之說明。
2. 本年度針對海氣象即時資訊導入 Test6 品管機制，建議可加入探討不適用之場景，以提升資料品質。	Test6 使用連續 3 個時間的資料(T-1、T、T+1)來進行檢驗，無法檢驗最新時間(T)的資料，因為 T+1 時間的資料尚未產生。	同意合作研究單位之說明。
3. 應用專區功能雛型開發，針對港區施工應用專區，應著重於減少點擊操作(點擊最多 2 次)、強調主要內容呈現，以有效提升使用者體驗與操作效率。	會將委員的意見納入參考，若不想點擊太多次，就只能用一頁式的設計，但資料若太多而不分頁(點擊)，也會有一直捲(下拉頁面)而捲不完的困擾。	同意合作研究單位之說明。
4. 因本研究為 4 年期計畫最後 1 年，在驗收時需交付未封裝過之原始碼程式，便於計畫賡續。	本公司過去每一年都有繳交未封裝過之原始碼程式在成果光碟，今年也會繳交。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

附錄二

期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

□期中■期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：(IOT-114-H3C005)港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置

執行單位：數位地球科技有限公司

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、江文山委員		
1. 第 3.4.6 節應用專區架構規劃建議年度成果進行說明，並於未來的部分放入最後的結論建議。	這部分是規範要求規劃未來的方向，由於本公司的專業知識僅在海洋工程與資訊相關，對於運技中心各科的研究方向不是很了解，因此在工作會議中有提出疑問，而後續由承辦單位提出 4 個主題，再由本公司以 ChatGPT 產生規劃，再將本系統已經具備的功能做標示。	原則同意辦理。
2. 資料盤點部分已說明各單位的資料情況，並於盤點的目的或是後續應用略做說明補充。	目的是盤點有在進行海氣象資料觀測的單位與資料，但盤點完後發現，目前沒有新增的單位。	原則同意辦理。
3. 因應法規往後要檢視相關模擬的結果必須登入才能檢視，請教對現在的使用者影響？	在 11/5 的使用者說明會已有說明，未來也會將相關申請辦法顯示在網頁。	同意合作研究單位之說明。

如何因應？		
4. 統計圖建議除用平均值以外，考量加上極值或是不同的統計指標。	感謝委員建議，會請承辦單位研究考量。	同意合作研究單位之說明。
5. 第 3.4.17 節優化數據分析部分，有些區域有觀測與模擬為負相關或是相關係數很低的狀況，請再確認。	感謝委員提醒，會再檢查。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
6. 針對使用者訪談所提的需求與後續的規劃，建議要有互相呼應。	在第 3.4.7 節「應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)」有提到，係針對使用者訪談所提的需求製作。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
二、簡仲璟委員		
1. 港灣環境資訊系統已建置多年，經過歷次的架構精進及功能提升，目前系統日趨成熟穩定，此有助於船舶航行安全及港埠作業效率的提升。本計畫將系統的服務對象進一步拓展至港區海事工程相關業者，而進行應用專區架構規劃及功能雛形開發。此一策略值得鼓勵與肯定。	感謝委員肯定。	原則同意辦理。
2. 表 3-4 建議補充說明是運技中心之觀測站，表	已補充。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

3-6 是介接其他單位之資料盤點，但只知資料項目而不知測站位置，建議補充說明。		
3. 圖 3.2 主要是依港區及海域作內容區分，建議可補充依資料項目作內容區分。	圖 3.2 為網站的架構，目前是以港區與海域做為主題，方便使用者可以依照情境進入。	同意合作研究單位之說明。
4. 在本年度是否有海嘯模擬的結果？與實測之比較如何？中心內部之資料傳遞用「介接」一詞易與外部資料輸入混淆，請考量修正。	依據承辦單位指示，在去年已將海嘯資訊下架，待運技中心內部檢驗後，後續再做規劃。海嘯資料是「介接」自另案的系統。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
5. 目前是以 LINE Bot 作示警推播服務，是否可評估其他方式？表 3-12 顯示之逐月推播量（人次）並不高，建議補充接受系統推播服務之使用者人數，且表 3-11 中不同訊息的推播量（可以依年度計算）也可補充。	本案的推播僅針對中心內部人員。	同意合作研究單位之說明。
6. 關鍵使用者訪談目前包括臺中港務分公司、氣象署及海事工程業者。後續建議其他港務	感謝委員建議，承辦單位若有需要可規劃於未來的計畫中。	同意合作單位之說明，此意見可列入本所後續功能精進參考。

分公司、海委會、水利署、成大近海水文中心、工研院及各離岸風電業者等可納入。		
7. 針對 4 個主題本計畫利用 ChatGPT 擬出規劃與功能架構，對此是否有檢視後做修正？例如以「港區施工應用分析及展示」而言，水溫、水下能見度、閃電、降雨及水質是否應納入考量？	ChatGPT 擬出規劃與功能架構，承辦單位會依據需求修正，並規劃於未來的計畫中。針對「港區施工應用分析及展示」提供水溫、水下能見度、閃電、降雨及水質等資料，這需要考慮該資料是否有提供者，或運技中心是否要加設儀器。本系統僅針對已有的海氣象資料進行重新包裝免費提供使用，再者海事工程都有編列海氣象資料蒐集與監測的費用，得標的廠商也應該自我監測所需資料。	同意合作研究單位之說明。
8. 第 3-113 頁，為何只蒐集近 3 年？颱風期間及颱風侵台時間皆不夠明確，是否改為警報（陸上及海上）發佈期間？請考量。	西北太平洋颱風每年有 20 至 30 個，因此僅先蒐集近 3 年。颱風的相關用語是依據中央氣象署颱風資料庫定義。	同意合作研究單位之說明。
9. 第 3-129 頁，約 50.6% 的使用者是利用電腦來瀏覽，那另外一半是	這裡只針對統計概述，詳細可參考圖 3.140，48.6%為行動裝置。以 GA 的分析，	同意合作研究單位之說明與處理情形。

利用什麼？國內外使用者之比例？為何「港灣環境資訊圖臺」使用者相較「港灣環境資訊網」少很多？圖臺存在之價值？	第一是臺灣的活耀使用者為 1.4 萬，第二是香港的活耀使用者為 218 萬，系統是多元化的介面讓民眾來用，圖臺也是有民眾用。	
三、鄭志宏委員		
1. 抽查馬祖觀測資料(114.11.20)，風力值觀測及實際觀測仍有差異。	風場的資料是介接自中央氣象署發布的資料。	同意合作研究單位之說明。
2. 抽查資訊圖臺(114.11.20)，各港近岸流速分佈圖，缺少高雄港資訊。	資料介接(另案)海象模擬系統，暫無產出高雄港近岸流速分佈圖。	同意合作研究單位之說明。
3. 抽查資訊圖臺波高分佈圖，缺少臺中港資料。	已修正。	同意合作研究單位之說明。
4. 大氣腐蝕資料中，基隆試驗線每年平均 99.24(μm/yr)小於每季值(第 1 季 261.33,第 2 季 126.37, 第 3 季 154.49,第 4 季 398.38)是否合理。	腐蝕試驗會在第一季放 2 支金屬樣本，其中 1 支做為一整年的使用，腐蝕開始後，表面層的重量最多，後續就會減緩，簡單來說，當表面層被腐蝕掉的時候是最有感的，每季的金屬樣本都會從表面開始，而每年 1 支的也只會有 1 次腐蝕表面層，所以基隆試驗線每年是 9.24(μm/yr)，不	同意合作研究單位之說明。

	是平均得來。	
5. 抽查臺北港波流歷線圖，該儀器似乎是故障中，在 11 月 6 日觀測值不合理，之後儀器故障時之網頁呈現方式請再研議。	感謝委員提醒，承辦單位會再研議。	同意合作研究單位之說明。
6. 本年度是否有遭遇資安事件，可再說明處理情形。	本公司執行 4 年來沒有發生資安事件。	原則同意辦理。
四、林佑任委員		
1. 目前港灣環境資訊系統所提供現場觀測分析及模擬預測成果之相關展示功能，應用架構很多元好用，滿足各種習慣使用人的需求，不論是現場人員使用手機、平板或室內辦公室使用桌機或筆電等不同終端設備，都能夠很輕易地得到想要知道的現在還有預報的海氣象資訊，可以說應用架構完整可行，例如我們從網頁中可以一頁的方式不用再翻頁就一目了然的看到一個港的目前觀測與預	感謝委員肯定。	原則同意辦理。

報重點海氣象資料、另外還有符合人性化直覺的地圖平台操作與展示方式及搭配直觀的色階圖來呈現等級大小不同的分布情形，還有 Line 的推播，感佩中心的多年努力成果，其實已經做得很好，這邊以使用者立場提出建議。		
2. 圖臺 (1) 在圖臺檢視時經常會使用滑鼠來移動地圖並以滾輪來放大或縮小圖臺地圖的比例尺，很自然就能使用去關心想注意的資料與圖形，非常方便，但在打開圖臺時，小比例尺之下很多地方的風速等資料呈現時是會互相覆蓋重疊的，例如金門與臺中的資料，為了拉開重疊看清楚資料，就會放大地圖，但是一放大，圖形	(1) 模擬的分布圖是介接自(另案)海象模擬系統，它的原圖是給一般網頁用，強制套疊在 GIS 上就會有這樣的現象。 (2) 模擬的分布圖是介接自(另案)海象模擬系統 (3) 感謝委員提醒，這部分會再檢查。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

就可能因畫素不足而粗燥化，有鋸齒狀類似馬賽克一顆一顆。例如圖臺的風速向量分布圖，建議代表風速的箭線圖示可以的話能夠再細緻一點，目前線較粗且有鋸齒狀，感覺就是明顯的低畫素的圖卻高倍數呈現的現象。 (2) 波高的色階圖(模擬)，顯示有點問題，例如昨晚 11 點時，臺北港與臺中港外海波高都在 2 米多，模擬也是落在 2 米多到 3 米按照圖例應該是綠色偏黃色到橘色，但實際台灣整個海域外海圖形顯示是淡藍色到藍色(約 1.5~2 米範圍)，明顯與實際不同，建議再檢視看哪裡有狀況。另外也建議顏色對於波高的鑑		

別度可以再提高一點。 (3) 圖臺與資訊網有關的部分:11/10 11:45 所見圖臺則顯示 11 時 9 級風持續顯示約 1 個小時，但資訊網則顯示 11:00 為 10 級而 11:40 仍為 10 級風(過程也有 9 級)，就是該小時在網頁上面大部分時間顯示的是 10 級風，而圖臺則一個小時都顯示 9 級風，如果圖臺是以前 10 分鐘為代表，建議找地方備註說明，如果也想兼顧即時資訊或以範圍 顯示例如 9-10 級，不然就以即時資訊與網頁同步顯示每 10 分鐘風速值，建議盡量同步或圖臺以小時來表示所用的風速是取哪一個時間點，最好有該時段的代		

表性，否則對照網頁與圖臺所附之表會有明顯落差。		
3. 資訊網部分:臺中港預測風速半小時後降約 10 米/秒，實際趨勢一致是有降低，但時測結果差 3 級風速，可以說實測可以有實際的行動參考價值，預報則屬參考價值並無誤差的範圍限制，要以實測為準，主要提供趨勢參考，或可提醒使用者要有數值有落差的心理準備，不是過了半個小時後可能就可以去做吊掛作業，避免誤解誤用預報。	風場的資料係介接自中央氣象署發布資料。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
4. 腐蝕資訊網部分: (1) 我們展示，整年腐蝕速率平均對照各季節，腐蝕速率值，有不合理之處，就是整年平均腐蝕速率低於各季值與平均，例如基隆港的鋼、銅、鋁及臺中港鋼。 (2) 如臺中港 0 米線 各	(1) 腐蝕試驗會在第 1 季放 2 支金屬樣本，其中 1 支做為一整年的使用，腐蝕開始後，表面層的重量最多，後續就會減緩，簡單來說，當表面層被腐蝕掉的時候是最有感的，每季的金屬樣本都會從表面開始，而每年 1 支的也只會有 1 次腐蝕	

季節只有 1 次 C4 等級其他均 C5~CX 但整年卻以 C4 認定，數值的取捨或等級認定若是參考實際現象而取保守方式，建議可備註說明避免誤解有錯。	表面層，所以整年的腐蝕速率不是平均得來。 (2) 承上。	
5. 應用架構的部分:其實已經有多元的展示應用，也都能發揮應用的效果讓使用人便利使用，但有一個遺憾就是 Line 的推播因為有成本無法每個人一時想用就用，推播的主動提醒功能讓整個應用架構更完整有其必要的存在價值，但最好是真有實際工作需要才申請，但也不可能申請了都一輩子實際都在用，也無形中會占了資源，推播的功能時間越久會越要顧慮成本及使用者管理與新申請的問題。建議一種是收費，另一種也可以考慮提供一個程式應用，於	港灣環境資訊系統的推播僅發送給運技中心人員，若港務公司人員可以利用運技中心代辦港務公司之商港海氣象資訊系統，該系統可推播自訂門檻值。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

港灣環境資訊網持續抓取網頁中波高與風速之不斷更新之資料，然後讓使用者自己設定一個警戒值，如果風速或波高超過警戒值就由 PC 或筆電透過 wifi 用 Line 傳簡訊給自己類似自己的自我推播功能。		
五、柯正龍副主任		
1. 本計畫延續前期成果，完成系統資料應用架構規劃建置多項具體工作，成果豐碩，值得肯定，惟建議報告摘要可再精簡重要成果，並加列預期效益與應用情形。	感謝委員提醒，已修改。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 報告部分圖表名稱與文字說明不甚符合，建議檢視修正，例如：P2-1 圖 2.1、P2-16 表 2-16，及 P3-7 表 3-11 等。	感謝委員提醒，已修改。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 各章節內容安排，建議先有文字說明，再列圖說，例如 P1-2 圖 1.1、P1-3 圖 1.2、P3-7 章節 3.2.1 及 P3-9 章節 3.2.3。	感謝委員提醒，已修改。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

4. 表 1-1 駐點人力需求表，工作內容部分條列需或具備相關資訊學識或經驗，建議修訂為執行或處理相關工作項目。另預估每月費用欄位並非計畫執行重點，建議刪除。	感謝委員提醒，已修改。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
5. 本計畫已於 114 年 11 月 5 日辦理使用者說明會活動，後續報告定稿除補充辦理情形、彙整各使用者回饋意見及滿意度調查分析外，建議增加性別統計分析。	感謝委員提醒，已修改。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
六、林雅雯科長		
1. 因為是四年期計畫最後 1 年,請簡要補充每年度的成果。	感謝委員提醒，已修改。	原則同意辦理。
2. 第 3-100 及 3-101 頁帳號申請為初擬版本，非定稿，建議補充。	感謝委員提醒，已修改。	原則同意辦理。
3. 前一筆資料如 Test6 品管為 flag=4，是否歷線圖不會呈現?	在快取表中已經註記成「-444」，不會呈現。	原則同意辦理。
4. 使用者說明會及影片更新請補充。	已補充。	原則同意辦理。
5. 源碼檢測及弱點掃描結果請補充。	已補充。	原則同意辦理。

七、劉清松副研究員		
1. 請加強第三方組件資安管理，確實落實第三方套件 (third-party libraries)之盤點與版本控管，建立定期更新機制，以避免因使用過時或存在已知漏洞(CVE)之版本而衍生資訊安全風險。	本公司有嚴格執行控管，因此執行本計畫 4 年來沒有發生資安事件。	原則同意辦理。
2. 建議執行源碼檢測(Source Code Analysis)作業時，應提供完整且未經編譯之原始程式碼，以確保檢測結果之完整性與正確性。	本公司執行本計畫 4 年來，每年都有提供未編譯的程式碼。	原則同意辦理。
3. 請落實個資保護與最小化原則， 辦理帳號與密碼申請作業時，應嚴格遵循《個人資料保護法》規範。建議僅以紙本方式歸檔留存，相關數位個資檔案應於作業後即時銷毀，切勿留存於系統或非必要儲存媒體中，以簡化個資相關流程作業。	本公司沒有存留個資在本公司，目前僅留存於系統，若不留存就無法檢視帳號的使用者，那要考慮不要做帳號與密碼登入。	原則同意辦理。
4. 本系統每年皆依資通安全法規定，進行資料	已補充。	原則同意辦理。

備份與災害復原演練，建議補充相關資料。		
5. 本網站約於晚上 10 點偶發時出現系統短暫中斷問題，建議清查是否有排程集中於此時段。	據了解「港灣環境資訊網」主機並非只有「港灣環境資訊網」在使用，另有其他系統共用，本公司僅針對本案範圍進行維護。	原則同意辦理。

附錄三

工作會議紀要

114 年 3 月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-114-H3C005
會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案第 1 次工作會議
時間：114 年 3 月 19 日(星期三) 上午 10 時至中午 12 時
地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室
主持人：林雅雯科長
出席者：如簽到單
主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科
執行廠商：數位地球科技有限公司
紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進。

三、港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、資料應用架構規劃建置。

貳、主要結論

一、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進

(一)持續針對網站效能優化問題及資料更新頻率呈現改善，降低頁面載入時間，以利提升使用者經驗。

(二)在觀測資訊-商港頁面中，其綜合表上方之觀測區間文字後，新增「商港海象儀表板」超連結資訊。

(三)在觀測資訊-颱風頁面中，於颱風觀測資訊文字後，新增「颱風海象儀表板」超連結資訊。

(四)網站之最新消息，新增長浪資訊呈現(示性波高 1.5 公尺與平均週期>=8 秒)。

(五)海氣象觀測資料品管檢驗(Test6)，風力資料品管程序僅需針對平均風速物理量進行處理。

(六)進一步檢視腐蝕資訊頁面之功能選項，優化操作邏輯，減少多層次點擊，提供更直觀、易於操作的介面，提高使用者查詢之流暢度。

二、港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)為配合本年度於 10 月份的交通部臉書貼文訊息發佈，請進一步檢視颱風專區頁面呈現(例：預設畫面之歷線圖呈現空白、各港海象最大值是否異常及颱風期間需擷取品管後的資料等)及功能運作正常。

(二)新增商港海象儀表板頁面，提供呈現即時觀測歷線圖功能，並於港灣環境資訊網之觀測資訊-商港頁面，新增另開視窗之超連結。

(三)查詢歷史颱風時，請取消套疊颱風專區頁面之中央氣象署衛星雲圖與雷達回波圖資訊功能。

(四)港內靜穩波高資訊套疊於港外示性波高歷線圖呈現，y 軸刻度請依數值資訊進行調整。

(五)持續蒐集「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」之試驗點照片，以取代現有的 Google 街景顯示。

(六)金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，於現有資料表新增空間幾何欄位，以利提升讀取速度，並採用向量圖資之方式進行套疊，請進一步確認網格邊線沒對齊的問題，及檢視相關點位資訊呈現。

三、資料應用架構規劃建置

(一)進一步蒐集有關港區之海氣地象、離岸風電、施工、交通運輸與港灣環境等相關資料，為後續規劃提供所需資訊。

(二)針對港區施工專區，建議考慮對特定港區進行細緻化的應用開發，請進一步綜整並提供相關盤點資料，以規劃所需之應用資訊呈現，並有助於後續討論、使用者訪談與雛型版面設計的進行。

(三)請數位地球科技有限公司掌握及調整使用者訪談時程。

四、其他

(一)辦理資通安全相關檢測，針對檢測人員所需之相關經歷與證照資訊，將於會後提供參照。

(二)本年度新增帳號密碼權限機制，針對網站系統於個資蒐

集前，需提供履行告知義務與加註個資保護宣告，進而保護與避免外洩個資 ，以強化個資之資安維護作為。

(三)將品管後之海氣象資料匯入資料庫，以利後續資料擷取、統計與分析使用。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-114-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案第 1 次工作會議

貳、時間：114 年 3 月 19 日(星期三) 上午 10 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

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

114 年 4 月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-114-H3C005
會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 4 月份工作會議
時間：114 年 4 月 22 日(星期二) 下午 1 時 30 分至 3 時
地點：本所 6 樓運輸科技及資訊研究室
(105 臺北市敦化北路 240 號)
主持人：蔡立宏主任
出席者：如簽到單
主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科
執行廠商：數位地球科技有限公司
紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進。

三、港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、資料應用架構規劃建置。

貳、主要結論

一、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進

(一)首頁的海象觀測資訊表格，請依所點選之港區同步呈現相關資訊(例：金門風力資訊來源為「金門縣港務處」，該資訊應於切換至金門港區時呈現等)。

(二)請檢視與確保各頁面資訊呈現及功能運作正常。

(三)針對網站載入速度及效能提昇，請進一步檢視與確認頁面之載入緩慢的可能原因(資料介接架構、導入【網路內容遞送服務 CDN】機制等等)，以提供更佳的使用者體驗。

(四)針對海象模擬資訊呈現，本年度透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢，其首頁資訊呈現，請進一步優化與調整版面佈局。

(五)港灣環境資訊網進行帳密登入後，若連結至港灣環境資訊圖臺，無需再次登入。

(六)歷線圖相關資訊，後續需調整為介接快取表之 30 日資料欄位進行呈現(納入 Test6 品管程序)。

二、港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)觀測資訊之潮位頁面，所呈現的 TWVD 與 CDL 潮高資訊需提供名詞說明，以便使用者更清楚理解與參考。

(二)港灣環境資訊圖臺進行帳密登入後，若連結至港灣環境資訊網，無需再次登入，並於圖臺頁面，新增返回「港環灣境資訊網」之超連結資訊。

(三)進一步確認「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」之試驗點照片提供時程，以利後續工項執行，進而取代現有的 Google 街景顯示。

(四)金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，請進一步確認 GeoServer 所產出之網格邊線沒對齊的問題，及檢視相關點位資訊呈現。

三、資料應用架構規劃建置

請依據 4 月 22 日訪談人員所回饋之資訊需求（包含觀測與模擬之潮汐、波浪、風力海氣象資料，中央氣象署之降雨、衛星雲圖、雷達回波等氣象資訊，及熱危害等關鍵資料，並搭配自定義資訊與門檻值設定功能等），進一步著手規劃施工應用專區之行動裝置介面雛型設計，並針對臺中港區進行細緻化應用開發。

四、其他

(一)台灣電力公司委由世曦工程辦理，預計於基隆港區新建 3 站靜穩站，請進一步瞭解後續架設與資料介接情形。

(二)針對海氣象資料分析及展示模組之相關圖表產製，請於會後提供，以利後續進一步討論。

(三)請數位地球科技有限公司配合本所導入 ISMS(資訊安全管理系統)填寫相關文件，以配合後續作業需求。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-114-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 4 月份工作會議

貳、時間：114 年 4 月 22 日(星期二) 下午 1 時 30 分

參、地點：本所6樓運輸科技及資訊研究室(105臺北市敦化北路240號)

肆、主持人：蔡立宏主任 蔡立宏

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人 駐點工程師	林勝誠 林珂如
本所運輸技術研究中心	科長 副研究員	林雅雯 劉濤杉

114 年 5 月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-114-H3C005
會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 5 月份工作會議
時間：114 年 5 月 22 日(星期四) 上午 10 時至 12 時
地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室
主持人：林雅雯科長
出席者：如簽到單
主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科
執行廠商：數位地球科技有限公司
紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進。

三、港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、資料應用架構規劃建置。

貳、主要結論

一、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進

(一)有關網站帳號與密碼申請相關訊息的橫幅設計與版面配置，請協助進一步提供規劃建議。

(二)針對網站帳號申請、後臺管理及權限設定相關事宜，建議進一步列出潛在使用者範圍，並考量帳號申請方式、申請資格及使用規則訂定，以利後續申請作業進行。

二、港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)建議在特定縮放層級時，以方向圖示呈現風力、波浪及海流等觀測資訊,其餘觀測資訊則以測站示意圖顯示，並於進一步放大(Zoom in)後，再提供詳細資訊內容。

(二)腐蝕資訊之試驗地點所呈現的照片，於載入速度略顯緩慢，建議透過解析度調整或載入方式優化，以提升使用者體驗。

(三)請確認大氣腐蝕於年報呈現繪製之色階設定與繪圖軟

體資訊。

(四)臺灣腐蝕環境分類資訊應提供相關說明，例如網站採用之色階圖與呈現方式，並明確註記詳細資訊以年報為主，以避免使用者誤解或誤用相關資料。

三、資料應用架構規劃建置

(一)港區施工應用專區頁面建議採用最少的點擊操作，以提升使用者查詢資訊的效率。

(二)港區施工應用頁面應以滿足大多數應用情境需求為原則，避免過度客製化設計。

(三)針對觀測與模擬資訊的呈現方式，建議參考中央氣象署之展示格式，以作為進一步規劃之依據。

(四)請進一步提供相關頁面之版型設計，以利後續討論與確認方向。

(五)採用按鈕方式，實現即時切換圖臺呈現。

四、其他

(一)針對本年度已完成之功能項目，請提供測試頁面與網址，以利後續檢視與操作。

(二)辦理資通安全相關檢測，會後請數位地球科技有限公司協助提供辦理方式或相關證照資訊。

(三)相關免責條款參考資訊，將於會後提供。

(四))海氣象觀測資料品管檢驗(Test6)，風力資料品管程序僅需針對平均風速物理量進行處理；波浪資料之尖峰週期與平均週期資訊，會後確認。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-114-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案第 3 次工作會議

貳、時間：114 年 5 月 22 日(星期四) 上午 10 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

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

114 年 6 月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-114-H3C005
會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 6 月份工作會議
時間：114 年 6 月 30 日(星期一) 下午 14 時至 16 時 20 分
地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室
主持人：林雅雯科長
出席者：如簽到單
主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科
執行廠商：數位地球科技有限公司
紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進。

三、港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、資料應用架構規劃建置。

貳、主要結論

一、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進

(一)針對特定對象之帳號申請，初步規劃採取單位統一填具申請表並加蓋單位印章後回傳之方式辦理。帳號自啟用日起效期為 1 年，期滿後若仍有使用需求，須重新提出申請。

(二)帳號申請、審核與啟用機制仍待進一步考量，再於後續會議中討論確認。

(三)儀表板連結文字以「商港海象儀表板」及「颱風海象儀表板」呈現，以區別不同應用情形。

二、港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)臺灣腐蝕環境分類資訊之色階圖資訊，內容需套疊年報中所使用之圖片資訊，並設置適當透明度，請第一科協助產製高解析度之圖片，以利後續透過 QGIS-QTiles 進行圖磚裁切作業。另請加註說明文字:『色階圖詳細資訊，

請參考臺灣大氣腐蝕劣化因子調查研究(年報)。』

(二)請將腐蝕試驗站的照片調整為 800x600 尺寸呈現。

(三)腐蝕資訊之試驗地點資訊，除了呈現照片資訊，建議後續年度整合 Google Map 街景資訊呈現，提升使用者體驗。

三、資料應用架構規劃建置

(一)應用專區架構規劃請著手開始構思。

(二)港區施工應用專區頁面，請數位地球科技有限公司依據上次會議提供之雛型構想，進行版面與功能檢視確認，以利後續開發作業。

(三)歷線圖的部分，透過下拉式選單方式，切換呈現單一測站相關資訊。

(四)潮位資訊提供築港高程(CDL)資訊。

(五)歷線圖呈現順序為潮位、風力、波浪資訊。

(六)可進一步參考並借鏡國外海氣象應用相關網站，除進行相關資訊盤點外，亦建議就應用資訊之展示方式(如歷線圖等)進行探討，以利後續應用專區規劃作業。

四、其他

(一)針對本年度已完成之功能項目，請提供測試頁面與網址，以利後續檢視與操作。

(二)請數位地球科技有限公司掌握研究期程及甘特圖進度，期中報告請依契約規定於 114 年 6 月 30 日繳交。

(三)辦理資通安全相關檢測，後續會提供符合資格之人員進行掃瞄作業。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-114-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 6 月份工作會議

貳、時間：114 年 6 月 30 日(星期一)　下午 2 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

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

114 年 7 月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-114-H3C005
會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 7 月份工作會議
時間：114 年 7 月 30 日(星期三) 上午 10 時至 12 時
地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室
主持人：林雅雯科長
出席者：如簽到單
主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科
執行廠商：數位地球科技有限公司
紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進。

三、港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、資料應用架構規劃建置。

貳、主要結論

一、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進

(一)帳號申請表需附相關說明，載明即時觀測及預測資訊尚未經嚴密品管，僅供相關業務參考，不得做為法律爭訟之依據。

(二)帳號申請流程新增簽核機制(參照本所出版品印製規範)。帳號申請電子檔將置於頁尾及「最新消息」區，供使用者下載填寫與回傳，並提供範例以供參考；同時，申請者須簽具個人資料保密切結書。

(三)申請對象應先檢視歷年有參與使用者說明會之單位，再於後續會議中討論確認。

二、港灣環境資訊圖臺之功能精進

請確認本中心第一科所產製之臺灣腐蝕環境分類色階圖資訊。如已有既存圖檔(包含已隱藏等值線或其他相關資訊)，請第一科協助提供。

三、資料應用架構規劃建置

(一)為強化資訊呈現效果，建議調整表格之標題列(如縮減寬度或換行顯示等)，聚焦於主要內容顯示；行動裝置介面建議維持三欄資訊呈現。

(二)表格呈現區間涵蓋目前觀測資料與往後 48 小時之模擬資訊，並具備同步連動功能，可左右滑動檢視所有資訊。

(三)表格中紫外線資訊比照中央氣象署呈現方式，採用阿拉伯數字並搭配顏色顯示；熱危害資訊僅於有符合條件時呈現。

(四)表格需同時具備日期選項與左右切換時間功能，提升操作便利性。

(五)表格中觀測資訊之時間欄，需標註「觀測」文字。

(六)表格中之橘燈與紅燈示警資訊，分別改為字體放大，以及字體放大並加粗顯示。

(七)選擇測站功能提供風力與靜穩度測站的切換選項；波流與潮位測站資訊則以文字方式呈現。

(八)提供自定義門檻值設定功能，並以文字搭配顏色進行呈現，方便判讀。

(九)模擬值資訊須登入帳密後方可使用。

(十)歷線圖呈現區間涵蓋目前時間起往前 24 小時與往後 48 小時的資訊，並具備同步連動功能，可左右滑動檢視所有歷線圖；歷線圖呈現順序為潮位、風力與波高資訊。

(十一)中央氣象署之累積雨量、雷達回波及衛星雲圖等頁面，因資料已有標示來源，建議隱藏原網站頁面標頭部分。

(十二)建議港區施工專區頁面支援橫式版面，以提升使用者瀏覽體驗。

四、其他

(一)本年度計畫成果預計投稿海洋工程研討會。

(二)針對現行網頁(採用之 VB.NET 程式語言)進行檢視，因應其未來可能終止支援，後續年度可依現行技術架構逐步規劃替代方案與系統更新作業。

(三)本年度研究成果(港區施工、帳號申請與測試網站等等)須於舉辦使用者說明會前完成，並應檢視相關資訊之呈現方式與功能運作狀況，確保系統正常，以利會議期間之推廣與展示。

(四)政府資料開放平臺之商港海氣象資訊，後續年度建議採用同步連動港灣環境資訊網之資訊進行呈現，並加註本資料集所提供之觀測資料因監測儀器設備保養、更新及重置等緣故，資料使用蒐集時請留意觀測位置(經緯度)之變動情形。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-114-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 7 月份工作會議

貳、時間：114 年 7 月 30 日(星期三)　上午 10 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

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

114 年 9 月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-114-H3C005
會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 9 月份工作會議
時間：114 年 9 月 17 日(星期三) 下午 2 時至 3 時 30 分
地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室
主持人：林雅雯科長
出席者：如簽到單
主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科
執行廠商：數位地球科技有限公司
紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進。

三、港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、資料應用架構規劃建置。

貳、主要結論

一、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進

(一)於觀測資訊-商港之綜合表頁面，以超連結方式呈現『商港海象儀表板』頁面。

(二)於觀測資訊-颱風頁面，以超連結方式呈現『颱風海象儀表板』頁面。

二、港灣環境資訊圖臺之功能精進

(一)移除港灣環境資訊圖臺的歷史颱風功能，並以超連結另開視窗導向『颱風海象儀表板』頁面。

(二)颱風海象儀表板之歷史颱風頁面，潮位觀測資訊僅呈現經品管後的中潮系統(TWVD)資料。

三、資料應用架構規劃建置

(一)港區施工應用專區頁面，僅限具備帳號密碼權限之使用者登入後方可瀏覽。

(二)港區施工應用專區應先確保相關資訊完整呈現及功能

運作正常，後續建議對頁面進行優化，以強化資訊呈現效果並提升使用者瀏覽體驗。

(三)依應用專區架構規劃，針對 ChatGPT 所建議的技術與資源項目，檢視現有功能並進行註記說明與可行性評估分析，作為後續規劃與開發參考。

四、實務作業之關鍵使用者需求訪談。

針對港灣環境資訊系統維護與精進第 4 年計畫，9 月 18 日辦理訪談交通部中央氣象署朱科長啟豪，希望藉由中央氣象署的經驗幫助計畫精進。

五、其他

(一)海工研討會論文請掌握投稿期程，並於投稿前提供文件以供檢視。

(二)使用者說明會預定於 11 月 5 日(星期三)上午 10 時召開，採 GoogleMeet 視訊線上方式舉行，並於會中提供系統滿意度問卷連結，給與會來賓進行填寫。

(三)為獲取實質系統滿意度問卷結果與提昇使用者瀏覽體驗，可新增一問題，請使用者上傳海氣象觀測資訊綜合表及風、波、潮、流歷線圖查詢畫面。

(四)本年度研究成果(港區施工、帳號申請與測試網站等等)須於舉辦使用者說明會前完成，並應檢視相關資訊之呈現方式與功能運作狀況，確保系統正常，以利會議期間之推廣與展示。

(五)請掌握網頁弱點與源碼檢測掃瞄作業期程，並於期末報告說明執行辦理情形，在完成修補後，其複掃須於定稿報告前完成，以利後續驗收作業。

(六)網頁弱點掃瞄作業，需針對今年度之功能項目進行掃瞄。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-114-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 9 月份工作會議

貳、時間：114 年 9 月 17 日(星期三)　下午 2 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

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

114 年 10 月工作會議紀要

採購案件編號：IOT-114-H3C005
會議名稱：「港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 10 月份工作會議
時間：114 年 10 月 22 日(星期三) 下午 2 時至 3 時 30 分
地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室
主持人：林雅雯科長
出席者：如簽到單
主辦單位：本所運輸技術研究中心第三科
執行廠商：數位地球科技有限公司
紀錄：劉清松

壹、討論議題

一、持續維護港灣環境資訊網及港灣環境資訊圖臺。

二、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進。

三、港灣環境資訊圖臺之功能精進。

四、資料應用架構規劃建置。

貳、主要結論

一、檢視港灣環境資訊網資訊及功能精進

(一) 於觀測資訊的颱風頁面中，歷史颱風搜尋功能之「侵臺颱風」選項， 建議更名為「有發警報颱風列表」；「西北太平洋颱風」選項則改為「西北太平洋颱風列表」。

(二) 海氣象模擬資訊帳號申請僅限特定對象，申請者須使用單位官方電子郵件，且採單一帳號申請方式，不得共用。帳號自啟用日起效期為 1 年，期滿後系統將自動停用，如仍需使用，須重新提出申請。

二、資料應用架構規劃建置

(一)港區施工應用專區之歷線圖，應以不同顏色區分觀測與模擬資料，並附加註記說明，另搭配門檻值設定，以線段方式呈現資料。

(二)歷線圖之 Y 軸可依資料數值大小自動調整，提升圖表顯示效果；另為避免觀測與模擬數值標示重疊，建議進行動態文字位置調整，使文字標示能清晰呈現。

三、其他

(一) 以「港灣環境資訊系統之港區施工作業應用介面設計開發」投稿第 47 屆海洋工程研討會。

(二) 期末報告請依本所出版品相關規定辦理，並於 114 年 10 月 27 日繳交。

(三) 使用者說明會為 11 月 5 日 10 時召開，採 Google Meet 視訊線上方式舉行，並於會中提供港灣環境資訊網和港灣環境資訊圖臺既有及新增功能之滿意度問卷連結，給與會來賓進行填寫。

(四) 為獲取實質系統滿意度問卷結果與提昇使用者瀏覽體驗，需新增以下問項：

1. 提供個資保護宣告相關資訊(個資蒐集同意聲明)。
2. 今年度系統有新增哪些功能項目？(例如：港區施工應用專區雛型頁面、欲要查詢模擬相關資訊，後續須完成帳號申請並經核准後，並透過權限機制才能登入系統查看相關資訊、長浪示警與乾滿潮資訊、西太平洋颱風相關資訊與港灣環境資訊圖臺之颱風海象儀表板等)。
3. 請使用者上傳港灣環境資訊網的觀測資訊-商港頁面之波浪歷線圖查詢畫面。

(五) 後續年度辦理資安掃描作業時，應依據資通安全管理法 C 級機關之相關規定辦理，並定期執行 Windows Update 更新作業，另需注意掃瞄時程，以利後續針對掃描報告所列之中、高風險項目進行修補與改善。

(六) 建議後續年度針對網站安全進行優化，應設置 Content-Security-Policy(CSP)標頭，以強化對跨網站指令碼(XSS)攻擊之防護，防止惡意腳本注入與執行；此

外，CSP 配置中不得使用 unsafe-inline 參數，以確保安全性。

(七) 針對海氣象即時觀測資訊，建議後續年度納入鄰近測站資料比對等品管檢驗項目，並導入相關系統機制，以提升資料品質與可靠性。

(八) 本年度為 4 年期計畫之最後年度，請數位地球科技有限公司於期末報告中之結論部分，彙整並敘明各年度之執行成果。

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-114-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置」採購案 10 月份工作會議

貳、時間：114 年 10 月 22 日(星期三)　下午 2 時

參、地點：本所運輸技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

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

附錄四

系統維護紀錄

IOT-114-H3C005 港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)
-資料應用架構規劃建置
2025 年 2 月至 10 月維護紀錄

例行性維護/不定期功能更新	
日期	維護情形處理
2/4	更新 2025 年至 2026 年(2026/06/30)各商港之調和分析資料，並匯入至資料庫。
2/13	更新首頁、觀測資訊-商港、模擬資料-商港頁面，無觀測站資訊的以「x」呈現。
2/13	觀測資訊-商港頁面修正，點選地圖測站後，其歷線圖之港口名稱並未連動。
3/10	波向資訊(首頁、觀測資訊-商港、歷線圖)改為呈現主波向(DirTP)欄位資訊。
3/11	(1)配合數值模擬主機搬遷至文心 IDC 機房，更新介接風力、波浪、海流與潮位資料來源位置至 IDC 機房。 (2)觀測資訊-能見度歷線圖改為 10 分鐘呈現 1 筆。
3/19	使用者反應：高雄師範大學吳研究生來電，想申請高雄港 2019-2021 海象資料。將使用者意見回饋給承辦人，並提供聯絡資訊給使用者進行詢問。
4/23	匯入大氣(螺旋與板狀金屬)與水下腐蝕因子資訊，更新資料至 2024 年。
4/10	使用者反應：SGS 台灣檢驗科技股份有限公司來電詢問，腐蝕試驗站的每季與每年之腐蝕環境分類資訊，如何進行應用與參考。已將使用者意見回饋給承辦人，並提供聯絡資訊給使用者進行詢問。
4/14	使用者反應：詢問如何進一步查詢大氣腐蝕試驗站架設位置等相關資訊。導引使用者點選「資訊圖臺」之臺灣腐蝕環境分類資訊圖層，說明該頁面呈現中心設置的試驗點，如想要查詢所需位置，可透過圖臺進一步查看鄰近試驗點位置之腐蝕速率等資訊。
4/14	臺灣港務股份有限公司之 3D 智慧營運圖台反應，無法正常介接各商港海氣象資訊，查明原因為密碼到期(提供一組新的密碼)及配合瀏覽器版本更新，針對如果網址有帶入逗號等相關符號字樣進行修正。
4/16	(1)配合推動政府機關網站使用的「雙憑證機制」，同步採用憑證發放機構-中華電信及臺灣網路認證股份有限公司所簽發之憑證，確保不會發生因為單一憑證過期或失效而造成網站服務中斷之情況。 (2)港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺之 https 網站憑證更新(2025/04/15~2026/4/10)。
5/5	配合資安檢測(初測)弱點掃描結果進行修補： 不安全的第三方鏈結(target="_blank")，新增屬性 rel= "noopener noreferrer"。
5/6	使用者反應：臺灣海洋科技大學黃同學詢問，2023 年海氣象風潮浪流年報之資訊何時會提供至網站。待運技中心官網有上傳相關資料時，將會以電子郵件通知。
5/19	於公開資料頁之年報與專刊，新增「2024 臺灣大氣腐蝕劣化因子調查研究(年報)」。

5/20	金門風力測站(資料來源為金門港務處)資料停於 5 月 18 日 20 時左右。聯繫來源介接廠商進行處理，資料已於 5 月 20 日正常匯入資料庫。
5/21	5 月 20 日檢視港灣環境資訊圖臺之資料介接頁面，發現空氣品質 AQI&PM2.5 資訊無資料呈現，查明原因為環境部之 API 異常，導致資料介接有問題。5 月 21 日資料恢復正常呈現。
5/26	配合中心第二科之馬祖資料庫異動作業，更新馬祖潮位、靜穩度與風力資訊之介接來源位置。
6/4	配合源碼掃瞄初掃報告進行修正，更新觀測資訊-海域歷線圖頁面。
6/5	配合源碼掃瞄初掃報告進行修正，更新觀測資訊-商港與模擬資訊-商港之歷線圖頁面。
6/6	(1)更新港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境資訊分類頁面，改以呈現試驗點照片，取代現有的 Google 街景顯示。 (2)新增擷取中央氣象署之預報潮位資訊，供觀測資訊-商港頁面之綜合表呈現相關乾潮與滿潮時間與資訊。
6/9	配合源碼掃瞄初掃報告進行修正，更新模擬資訊-海域之分佈圖相關頁面。
6/10	配合源碼掃瞄初掃報告進行修正，更新模擬資訊-商港之分佈圖相關頁面。
6/13	新增更新與測試綜合歷線圖功能。
6/17	(1)配合 4 月 1 日之資安檢測(初測)弱點掃描結果進行修補： Web 應用程式未實現 HTTP 嚴格傳輸安全性 (HSTS)，於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺之 IIS 網頁伺服器啟用 HSTS 設定。 (2)更新與測試擷取海氣象資訊(加入品管程式 Test6)之快取表程式。
6/19	配合環境部之紫外線 API 格式異動，進行更新港灣環境資訊圖臺之資料介接-紫外線指數介接頁面資訊，
7/1	針對本年度港灣環境資訊網之功能新增項目，已先將系統架設於中心 2 樓海情機房伺服器，並進行後續檢視與測試作業。
7/4	同步風力品管 QC 資料(資料至 2025/07/01 00:00)、同步靜穩品管 QC 資料(資料至 2025/06/30 23:40)與同步潮汐品管 QC 資料(資料至 2025/06/30 23:54)。
7/8	本年度港灣環境資訊網之功能更新：網站導覽頁面(採用帳密權限登入後，模擬相關資訊需隱藏)。
7/29	配合中心第二科之馬祖資料庫異動作業，更新波流之介接來源位置。
7/30	更新擷取海氣象資訊(加入品管程式 Test6)之快取表程式。
8/11	新增與測試海氣象資料分析與展示模組。 (1)資料分析(風速 TOP10)-平均風速頁面(DataAnalytics_01A[自動化]、DataAnalytics_01A[檢視]) (2)資料分析(波高 TOP10)-平均示性波高頁面(DataAnalytics_02A[自動化]、DataAnalytics_02A[檢視]) (3)資料分析(相關係數、常態化均方根誤差)-平均風速頁面(DataAnalytics_03A[自動化]、DataAnalytics_03A[檢視]) (4)資料分析(相關係數、常態化均方根誤差)-平均示性波高頁面(DataAnalytics_04A[自動化]、DataAnalytics_04A[檢視])

8/12	金門風力測站(資料來源為金門港務處)資料停於 8 月 12 日 9 時左右。聯繫來源介接廠商進行處理，資料已於 9 月 19 日正常匯入資料庫。
8/13	新增與測試擷取西太平洋颱風海象資料預處理作業頁面。
8/14	(1)修正颱風儀表板頁面之呈現空白頁面。 (2)新增 109 年~113 年港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境資訊分類頁面，改以呈現試驗點照片，取代現有的 Google 街景顯示。 (3)臺灣腐蝕環境分類資訊之色階圖資訊，新增 109 年~113 年圖磚資訊至伺服器存放，以利後續頁面查詢使用。
8/21	臺灣港務股份有限公司之 3D 智慧營運圖台反應，無法正常介接各商港海氣象資訊，查明原因為密碼到期(提供一組新的密碼)。
8/25	新增港區施工頁面資訊擷取程式，並設定排程自動定時執行資料擷取作業。
8/26	應用專區功能開發-港區施工頁面雛型測試上線。
8/28	本年度港灣環境資訊網之功能更新：針對帳號密碼登入機制進行測試，確認登入後可透過超連結順利導向港灣環境資訊圖臺。
9/1	(1)臺灣港務股份有限公司之 3D 智慧營運圖台反應，無法正常介接各商港海氣象資訊，查明原因為多個 IP 使用同一帳號登入，致使該帳號遭系統鎖定。已請介接廠商進一步檢視相關介接程式，並移除未使用之程式。 (2)港灣環境資訊圖臺本年度功能：新增帳密權限功能。
9/2	配合數值模擬系統之精進作業，已產出基隆、花蓮及蘇澳港內波高預測資訊，並撰寫介接程式將相關資料匯入資料庫，以利後續網頁呈現與應用。
9/5	更新相關頁面(有發警報/西北太平洋歷史颱風資料預處理作業、聯合分佈百分比統計表、玫瑰圖、制式歷線圖等)：新增擷取品管 QC 資料功能。
9/16 | 9/18	確認 2024 年各商港測站之觀測資料，並執行海氣象資料分析與展示模組，產出相關資訊及匯入至資料庫進行儲存。 (1)資料分析(風速 TOP10)-平均風速頁面(DataAnalytics_01A[自動化]) (2)資料分析(波高 TOP10)-平均示性波高頁面(DataAnalytics_02A[自動化])
9/19	應用專區功能開發-港區施工頁面雛型，切換風力測站資訊功能。
9/23	應用專區功能開發-港區施工頁面雛型，新增使用者登入功能。
9/30	修改網站科普之海氣象模擬頁面與圖片資訊(WE01,WE02 更新為 WD01,WD02 等)。
10/1	配合 8 月 8 日之資安檢測(初測)弱點掃描結果進行修補： 商港海氣象資訊頁面修正：不安全的第三方鏈結(target="_blank")，新增屬性 rel= "noopener noreferrer"。
10/2	(1)更新移除港灣環境資訊圖臺的歷史颱風功能，並以超連結另開視窗導向『颱風海象儀表板』頁面。 (2)應用專區功能開發-港區施工頁面雛型，新增門檻值設定功能與示警資訊呈現。
10/3	使用者反應：太陽能業者來電詢問港灣環境資訊圖腐蝕試驗站的每季與每年之腐蝕環境分類資訊，如何進行應用與參考。
10/08	(1)臺灣腐蝕環境分類資訊之色階圖資訊，新增 104 年~108 年圖磚資訊至伺服器存放，以利後續頁面查詢使用。 (2)擷取 2025 年之西太平洋颱風海象資料(目前匯入資料有包含 202521 麥德

	姆颱風)。
10/09	應用專區功能開發-港區施工頁面雛型，新增使用者門檻值設定資訊儲存至資料庫功能。
10/20	(1)更新港灣環境資訊網本年度功能：觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面(新增西太平洋颱風資訊) (2)同步風力品管 QC 資料(資料至 2025/10/01 00:00)、同步靜穩品管 QC 資料(資料至 2025/09/30 23:40)與同步潮汐品管 QC 資料(資料至 2025/09/30 23:54)

其他	
日期	維護情形處理
2/10	(1)港灣環境資訊網中斷時間為 113/2/10 14:54~113/02/10 15:01（資料來源為 MONTASTIC 網站監控服務)。 (2)查明原因為臺中文心 IDC 機房線路異常(頻寬滿載)，其港灣環境資訊網受其影響，無法正常運作。 (3)網站服務於 2 月 10 日 15 點 5 分過後恢復正常。
2/14	(1)進行 WAF 網站應用程式防火牆更新。 (2)11 點 30 分將網站切換至中心 2 樓機房之伺服器，並檢視網站(港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺)對外服務及功能是否正常運作，12 點 20 分廠商完成 WAF 網站應用程式防火牆更新作業，於 12 點 32 分切換回臺中文心 IDC 機房之伺服器，及檢視網站對外服務與功能是否正常運作。
4/1	ESXi 主機空間不足，導致港灣環境資訊網與圖臺服務不正常運作。8 點 30 分將網站切換至中心 2 樓機房之伺服器，並檢視網站(港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺)對外服務及功能是否正常運作，12 點 30 分處理完畢，13 點 40 分切換回臺中文心 IDC 機房之伺服器，及檢視網站對外服務與功能是否正常運作。
4/1 | 4/7	數聯資安進行港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺之網站弱點掃瞄(初測)
6/13	數聯資安進行港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺之網站弱點掃瞄(複測)
7/3	港灣環境資訊網連線發生異常(504Getway Time-out)，導致港灣環境資訊網服務不正常運作。15 點 56 分將網站切換至中心 2 樓機房之伺服器，並檢視網站(港灣環境資訊網)對外服務及功能是否正常運作，16 點 30 分處理完畢，16 點 50 分切換回臺中文心 IDC 機房之伺服器，及檢視網站對外服務與功能是否正常運作。
8/1	ESXi 主機空間不足，導致港灣環境資訊網與圖臺服務不正常運作。8 點 23 分將網站切換至中心 2 樓機房之伺服器，並檢視網站(港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺)對外服務及功能是否正常運作，9 點 10 分處理完畢，9 點 10 分切換回臺中文心 IDC 機房之伺服器，及檢視網站對外服務與功能是否正常運

	作。
8/6	(1)進行 WAF 網站應用程式防火牆更新。 (2)11 點 30 分將網站切換至中心 2 樓機房之伺服器，並檢視網站(港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺)對外服務及功能是否正常運作，待廠商完成 WAF 網站應用程式防火牆更新作業，於 13 點 10 分切換回臺中文心 IDC 機房之伺服器，及檢視網站對外服務與功能是否正常運作。
8/8	數聯資安進行港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺之網站弱點掃瞄(初測)
10/15	10 月 14 日 17 點 30 分左右，因台電線路故障致中心全區停電，故需將伺服器進行關機作業。於 10 月 15 日 8 點 30 分重新啟動中心 2 樓機房之伺服器，並檢視各項相關服務運作情形，確認系統恢復正常。
10/16	中芯數據股份有限公司進行本年度功能項目(港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺)之網站弱點初測掃瞄。
10/17	中芯數據股份有限公司進行本年度功能項目(港灣環境資訊網)之網站弱點初測掃瞄。

附錄五

論文投稿

第 47 屆海洋工程研討會論文集　國立中興大學　2025 年 11 月
Proceedings of the 47th Ocean Engineering Conference in Taiwan
National Chung Hsing University, November 2025.

港灣環境資訊系統之港區施工作業應用介面設計開發

林騰威[1]　劉清松[2]　林雅雯[3]　林珂如[4]

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

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臺，除綜整海氣象觀測與模擬資訊於「港灣環境資訊網(https://isohe.ihmt.gov.tw)」外，亦提供港區地震、大氣與水下腐蝕資訊，並利用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)建置「港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)」，呈現各種港灣相關環境資訊，顯示地域化(Geographical Distribution)數據，透過視覺化的技術，轉化數據為淺顯易懂的資訊。為使本系統能適時提供海事工程運用，於今(114)年訪談臺灣港務股份有限公司臺中港務分公司，瞭解目前「臺中港填方區新建海堤工程(https://tc.twport.com.tw/opendata/Articles?a=883)」，運用本系統之情形及需求，進而設計開發客製化的港區施工作業應用介面服務。

關鍵詞：港灣環境資訊系統、視覺化輔助決策圖臺、海氣象資訊分析工具

一、研究目的

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

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

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

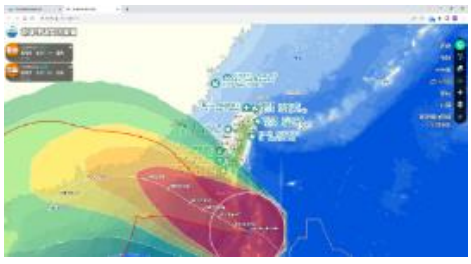


圖 2 港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)

為使本系統能夠適時提供海事工程的運用，於今(114)年訪談臺灣港務股份有限公司臺中港務分公司，了解目前「臺中港填方區新建海堤工程(https://tc.twport.com.tw/opendata/Articles?a=883)」運用本系統的情形，同時也訪談宏華營造公司專案經理(營造廠商)、台灣世曦工程顧問有限公司監造主任，以瞭解施工時對於海氣象資料運用方式與需求，藉以開發本系統客製化服務。

二、研究方法

為開發「港灣環境資訊系統之港區施工作業應用雛型介面」，本研究於 114 年 4 月 21 日訪談臺中港務分公司，訪談內容及結果彙整如下：

(一)本研究將開發「港區施工應用專區」，整合呈現海氣象與天候資訊，還需那些關鍵輔助資訊？

1.風力資訊(施工場域為臺中港南堤)：除平均風速外，希望能再提供瞬間最大陣風資訊。

2.中央氣象署-梧棲測站之風速、降雨與溫度即時觀測資訊。

3.中央氣象署之衛星雲圖與降雨雷達-南屯雷達回波圖。

4.能見度(濃霧)資訊。

5.海水溫度即時觀測資訊(潛水作業參考需用)。

6.長浪預報與示警資訊。

7.越波示警資訊。

8.勞動部職業安全衛生署之熱危害預防資訊(網址：https://hiosha.osha.gov.tw)。

(二)港區作業會受到哪些限制或條件影響？

1.陸上作業：主要受風力(平均風速<10 公尺/秒)與雨量影響。

2.海上作業：主要受風力、波浪(本計畫有進行沉箱施放作業，允許施工波高需<1 公尺)與潮汐(主要是參考築港高程資訊，及臺中港具有潮差大特性)影響。

(三)如果要設計一款符合手機顯示的系統，會建議需要哪些必要資訊與查詢介面？

1.除了定點位置(測站經緯度)資訊外，希望能有沉箱拖航路徑之觀測/預測資訊。

2.可自定義設定，包括篩選測站與設定門檻值，並主動通知示警。

3.呈現時間、潮汐、風力與波浪資訊的曲線圖，以檢視大潮時段海氣象狀況，是否利於沉箱拖航。

4.建議提供未來 7 日內之預測資訊，以利查看海象變化趨勢，做為輔助參考資訊。

5.提供離線版網頁進行查詢，以利港區外海範圍如遇訊號不良時使用。

6.提供資料離線下載功能。

(四)補充的意見或建議嗎？

1.執行「臺中港填方區新建海堤工程」須注意乾滿潮時間，CDL+2.0m 以上方可進行沉箱拖航。目前委由工業技術研究院每日更新並提供未來 5 日之海域風力、波浪與流 5 場預報資訊，透過 Mail 方式提供 PDF 檔，查看未來之趨勢，並做為向 VTS 塔臺申請出港作業之佐證參考資訊。

2.對於港區施工作業所需的參考資訊，建議應納入環境部之空氣品質與水質監測資料。

三、初步結果

依據訪談結果，以及介接中央氣象署 OpenData API 與本系統可提供的資訊，進行使用者介面設計(圖 3)，為使頁面可讓使用者利用手機瀏覽，將所有資訊以一頁式網頁顯示(圖 4 至 6)，同時可自訂測站顯示(圖 7)，一頁式網頁資訊包含：

(一)觀測資訊：可顯示過去 24 小時與未來 48 小時的海氣象資訊，如圖 4。

1.介接中央氣象署 OpenData API 資料取得並顯示日出日落時間(觀測與預報)、天氣狀況(觀測與預報)、降雨機率(觀測與預報)、氣溫(觀測與預報)、濕度(觀測與預報)、紫外線(觀測與預報)、風速與風向(預測)。

2.運輸技術研究中心海象資料庫提供風速風向(觀測)、潮位(觀測與預測)、港外波高波向與週期(觀測與預測)、港內波高(觀測與預測)、港外流速流向(觀測與預測)。

(二)歷線圖：可顯示過去 24 小時與未來 48 小時的海氣象資訊，如圖 5。

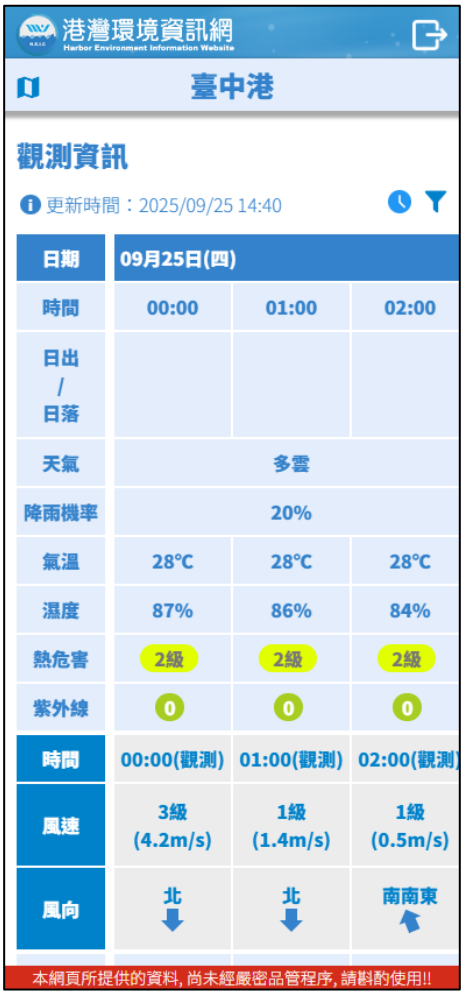
1.介接中央氣象署 OpenData API 資料取得並顯示風速與風向(預測)。

2.運輸技術研究中心海象資料庫提供風速風向(觀測)、潮位(觀測與預測)、港外波高波向與週期(觀測與預測)。

(三)中央氣象署資料：包含累積雨量、雷達回波、衛星雲圖，如圖 6。

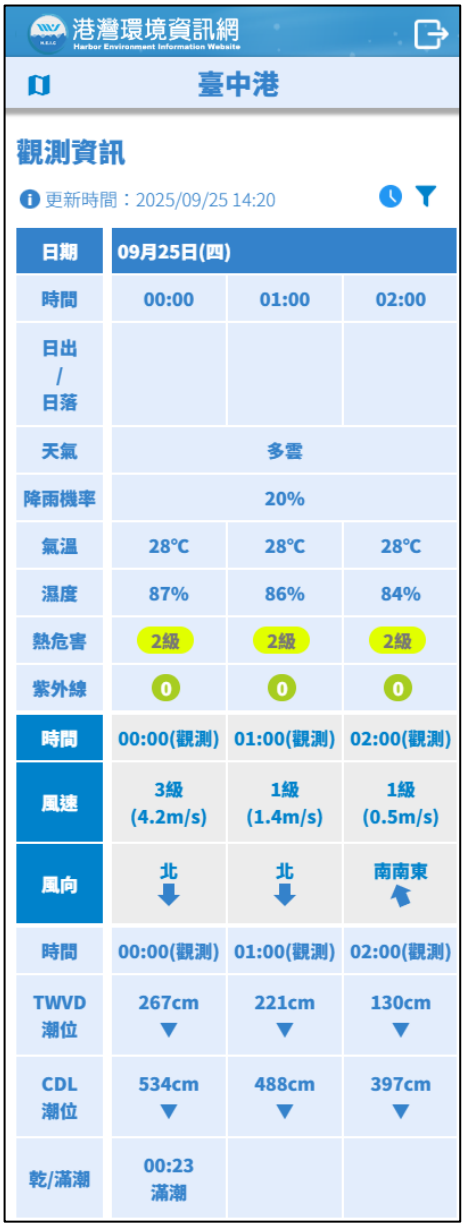
1.介接中央氣象署 OpenData API 資料取得並顯示風速與風向(預測)。

2.運輸技術研究中心海象資料庫提供風速風向(觀測)、潮位(觀測與預測)、港外波高波向與週期(觀測與預測)。



日期	09月25日(四)		
時間	00:00	01:00	02:00
日出/日落			
天氣	多雲		
降雨機率	20%		
氣溫	28°C	28°C	28°C
濕度	87%	86%	84%
熱危害	2級	2級	2級
紫外線	0	0	0
時間	00:00(觀測)	01:00(觀測)	02:00(觀測)
風速	3級 (4.2m/s)	1級 (1.4m/s)	1級 (0.5m/s)
風向	北	北	南南東

圖 3　手機頁面



日期	09月25日(四)		
時間	00:00	01:00	02:00
日出/日落			
天氣	多雲		
降雨機率	20%		
氣溫	28°C	28°C	28°C
濕度	87%	86%	84%
熱危害	2級	2級	2級
紫外線	0	0	0
時間	00:00(觀測)	01:00(觀測)	02:00(觀測)
風速	3級 (4.2m/s)	1級 (1.4m/s)	1級 (0.5m/s)
風向	北	北	南南東
時間	00:00(觀測)	01:00(觀測)	02:00(觀測)
TWVD潮位	267cm	221cm	130cm
CDL潮位	534cm	488cm	397cm
乾/滿潮	00:23 滿潮		

圖 4　完整頁面之一(觀測資訊區)

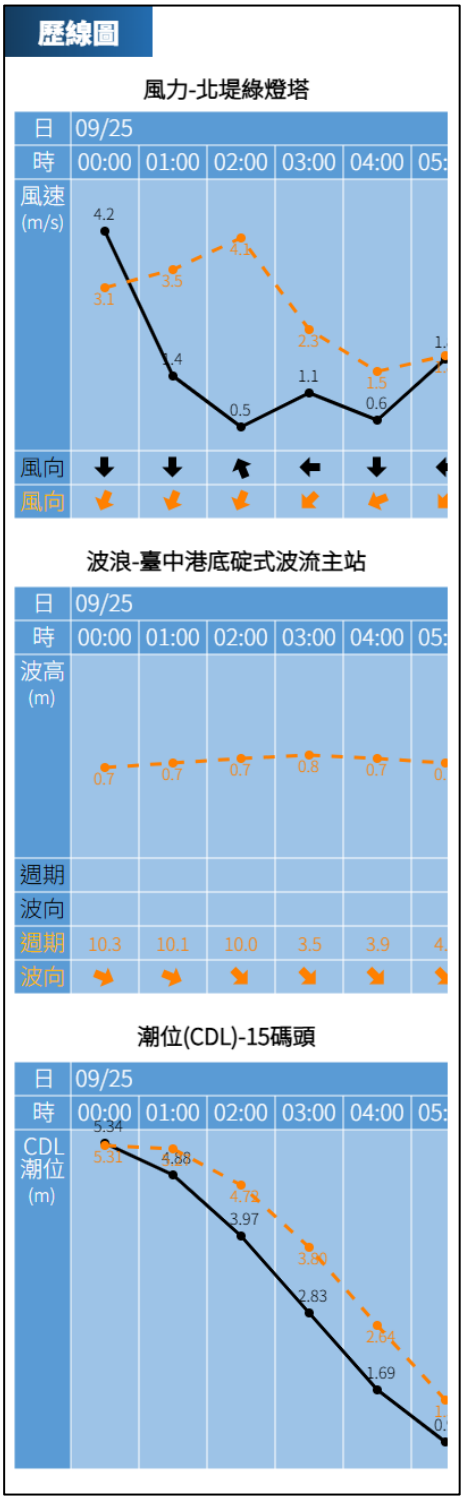


圖 5 完整頁面之二(歷線圖區)

圖 6 完整頁面之三(中央氣象署資料)

圖 7　可自訂測站

四、結論

運輸技術研究中心的港灣環境資訊系統因應港灣環境所需求不斷精進，今年透過港務公司與施工單位的訪談，了解施工時的需求，並設計開發港區施工作業應用介面，讓施工單位可以快速取得施工所需資訊，讓施工相關作業效率及安全性提升。

附錄六

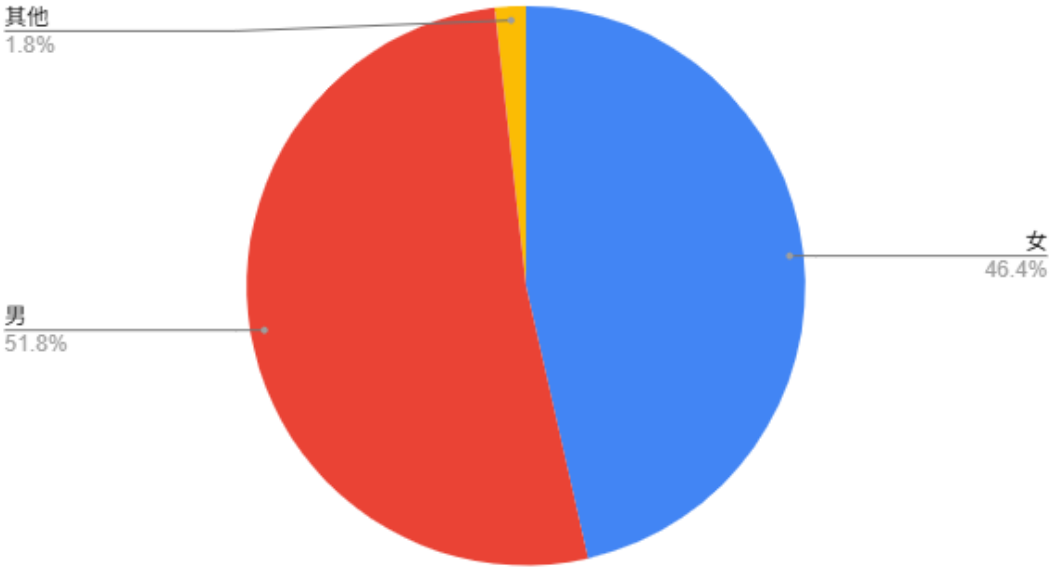
使用者說明會滿意度調查

「港灣環境資訊網・港灣環境資訊圖臺」問卷調查

基本資料

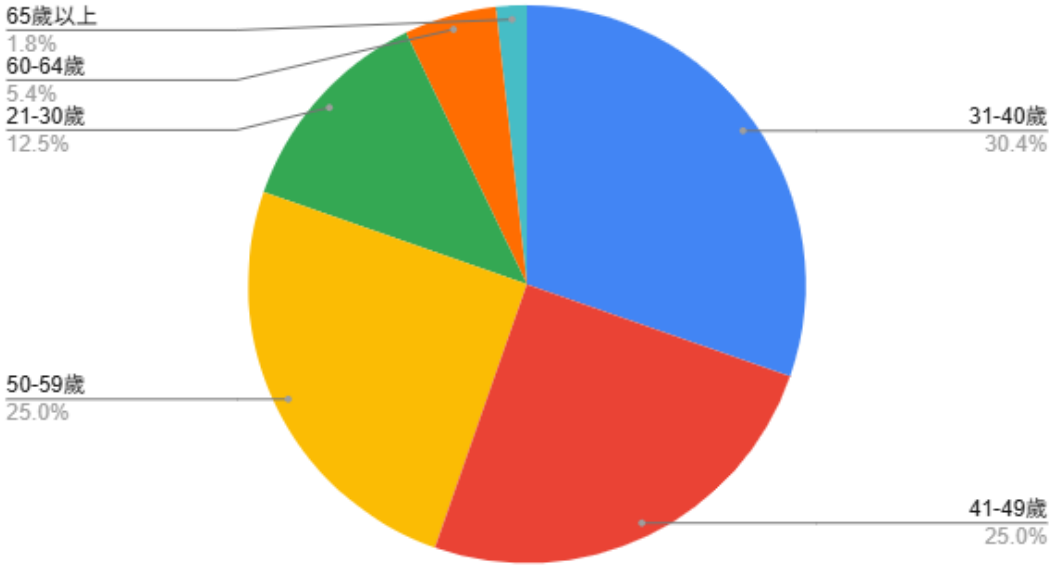
1. 請問您的性別？

□男 □女 □其他



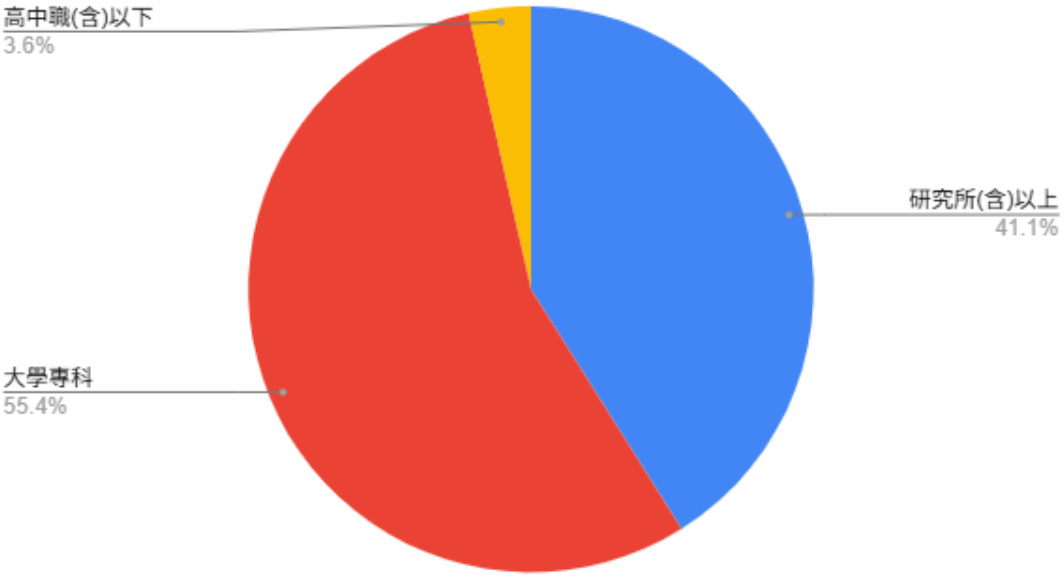
2. 請問您的年齡？

□未滿 20 歲 □21-30 歲 □31-40 歲 □41-49 歲
□50-59 歲 □60-64 歲 □65 歲以上



3. 請問您的學歷？

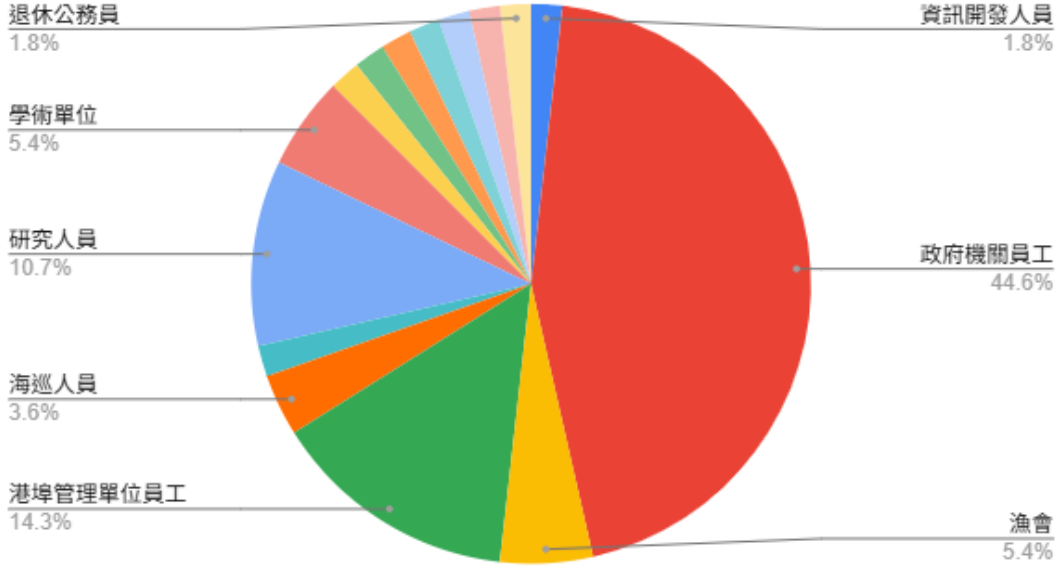
□高中職(含)以下 □大學專科 □研究所(含)以上



4. 請問您的身份別？

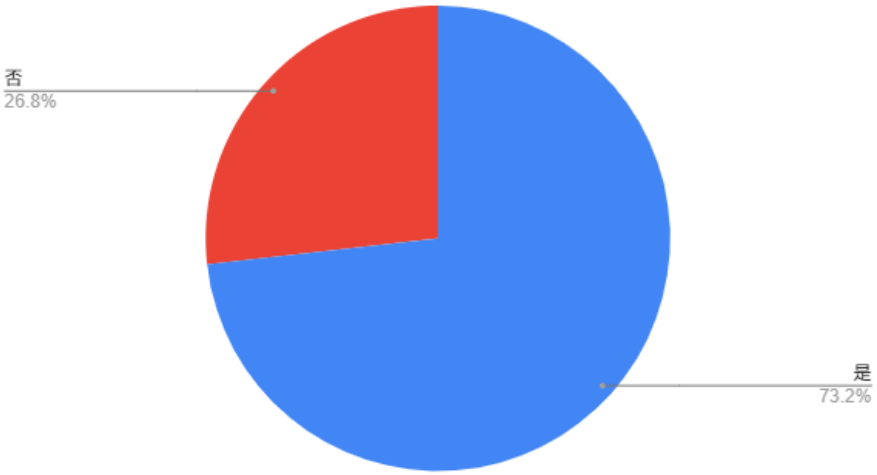
□港埠管理單位員工 □政府機關員工 □船長 □船員 □引水人

□海巡人員 □學術單位 □研究人員 □水域遊憩活動人員 □其他____

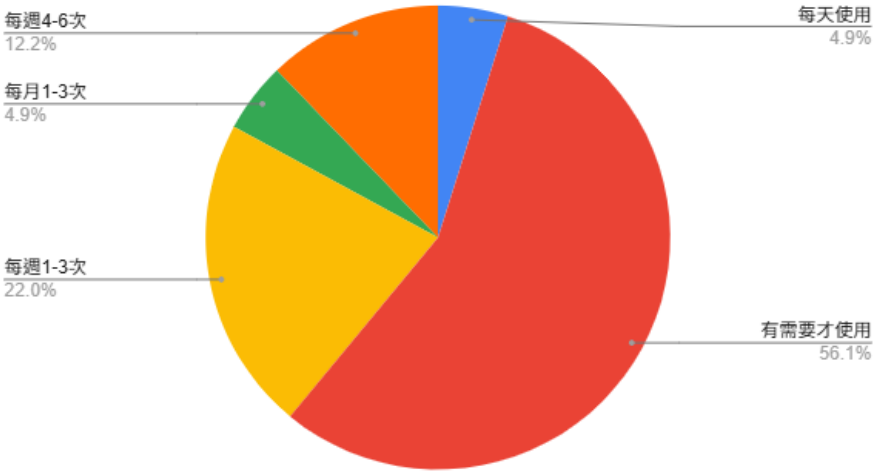


一、港灣環境資訊網

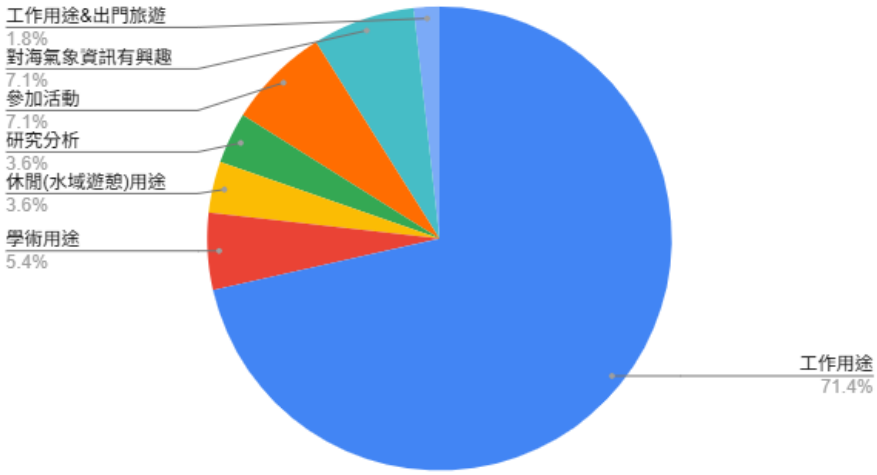
1. 請問您之前是否瀏覽過「港灣環境資訊網」?
   □是（請接續答第 2 題） □否（今天第 1 次瀏覽，請接續答第 3 題）



2. 請問您使用「港灣環境資訊網」的頻率為何? （接第 3 題）
   □每天使用 □每週 1-3 次 □每週 4-6 次 □每月 1-3 次 □有需要才使用



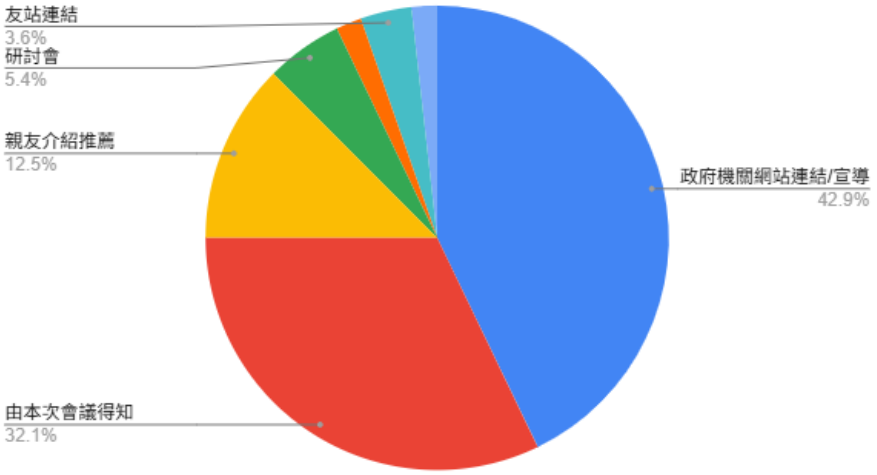
3. 請問您使用本網頁的用途？
   □工作用途 □學術用途 □休閒(水域遊憩)用途 □參加活動
   □研究分析 □對海氣象資訊有興趣 □其他_____



4. 請問您是如何獲知本網頁？

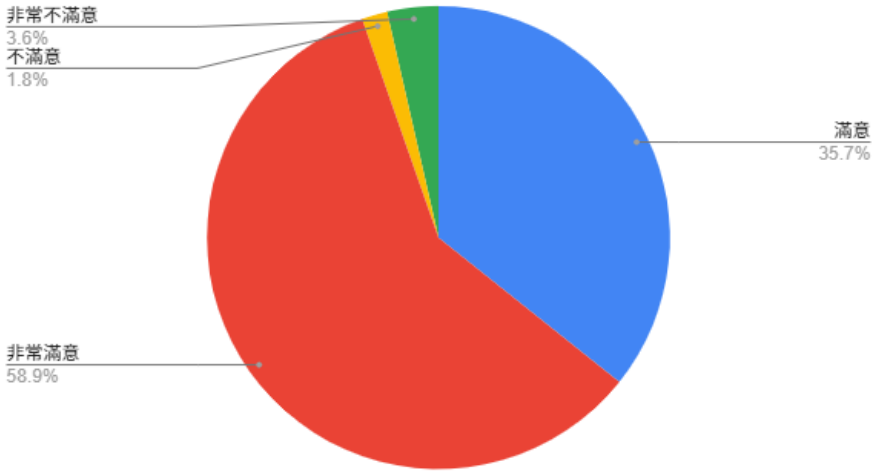
□友站連結 □政府機關網站連結/宣導 □媒體介紹推薦

□親友介紹推薦 □研討會 □由本次會議得知 □其他_____



5. 請問您對「網頁開啟速度」是否滿意？

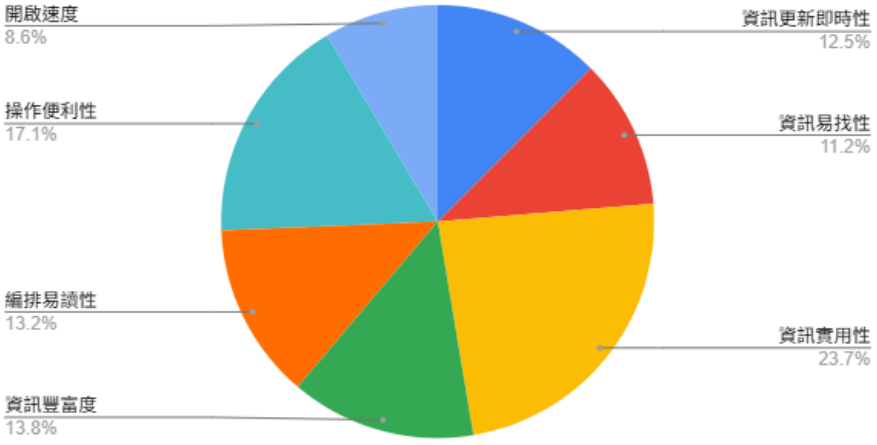
□非常滿意 □滿意 □不滿意 □非常不滿意



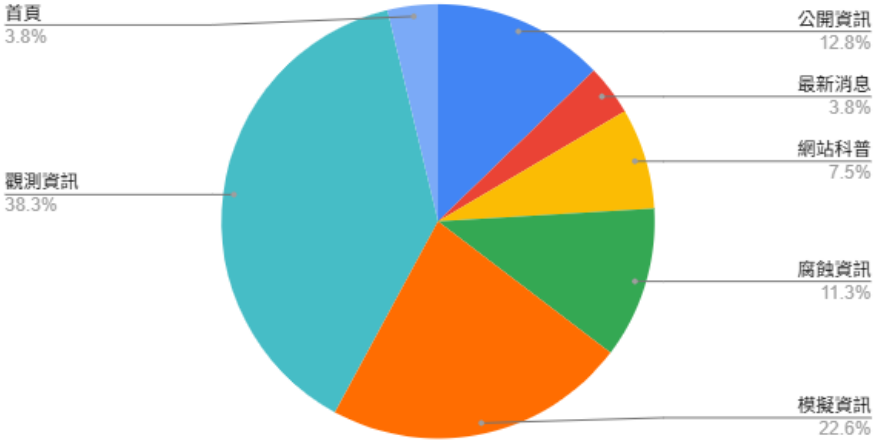
6. 對您而言，瀏覽本網頁最重要的部分為何？(最多選 3 項)

□開啟速度 □編排易讀性 □資訊實用性 □資訊豐富度 □操作便利性

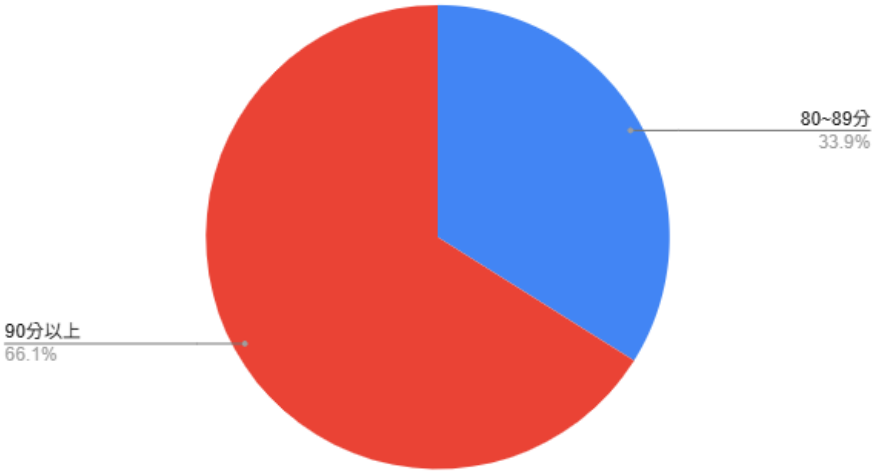
□資訊易找性 □資訊更新即時性



7. 請問您認為「港灣環境資訊網」對您較有幫助的項目為？(可複選)
□首頁 □觀測資訊 □模擬資訊 □腐蝕資訊 □網站科普
□公開資訊 □最新消息 □友站連結

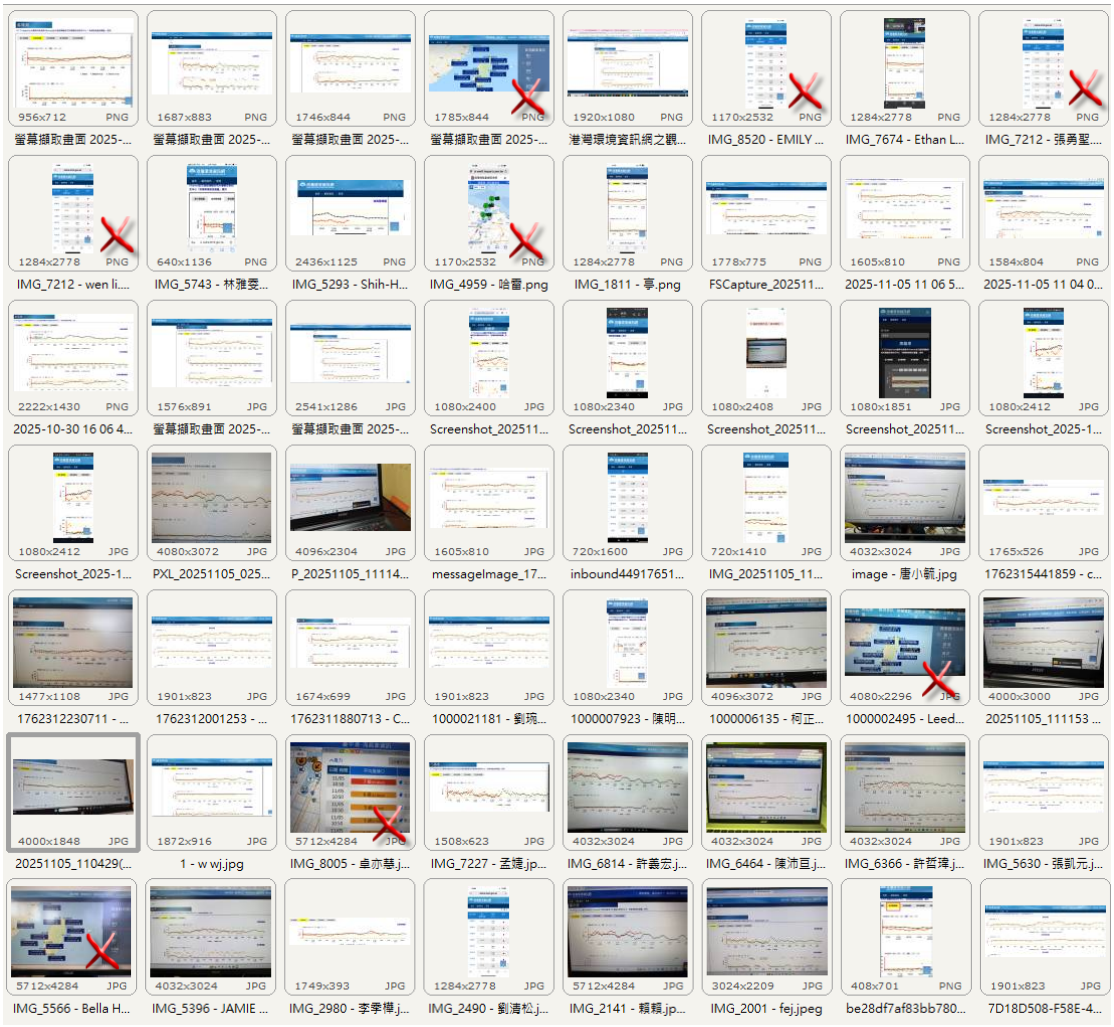


8. 請問您對於「港灣環境資訊網」整體滿意度為何？
□90 分以上 □80~89 分 □70~79 分 □未滿 70 分



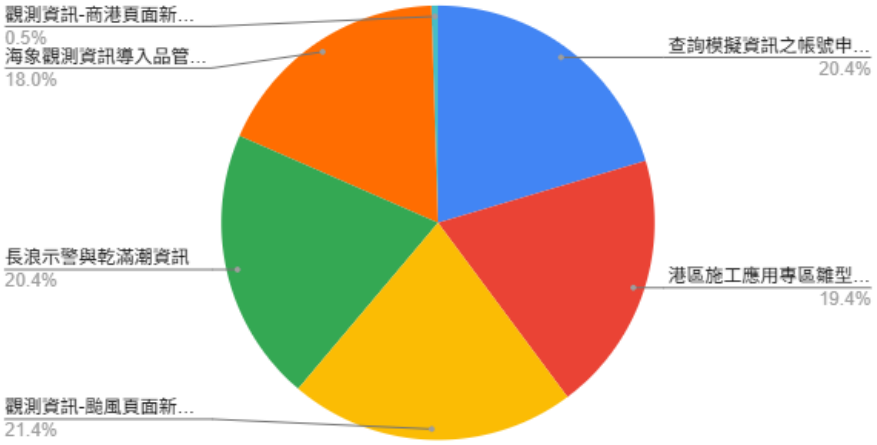
9. 請問您是否有應用本系統資訊?(必答題)
□是，請簡要說明(例如:颱風時查看花蓮港波高做船舶避湧的參考)
_____
□否

10. 請您上傳港灣環境資訊網之觀測資訊-商港頁面之波浪歷線圖查詢畫面。（必答題）



11. 請問您知道港灣環境資訊網系統今年度有新增哪些功能項目？

□查詢模擬資訊之帳號申請與權限控管機制□港區施工應用專區雛型頁面□長浪示警與乾滿潮資訊 □觀測資訊-商港頁面新增西太平洋颱風相關資訊□海象觀測資訊導入品管門檻值程序



12. 續上題，針對港灣環境資訊網系統今年度新增功能何者較符合您的需求？可否提供建議改進事項？

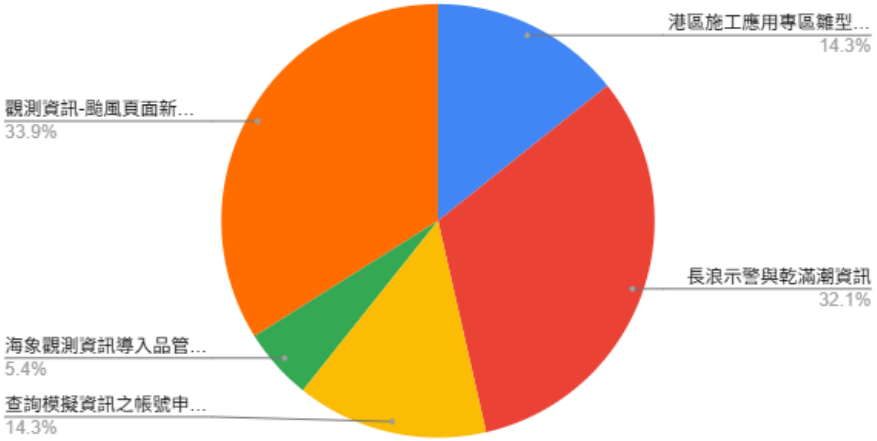
□查詢模擬資訊之帳號申請與權限控管機制 _____

□港區施工應用專區雛型頁面 _____

□長浪示警與乾滿潮資訊 _____

□觀測資訊-商港頁面新增西太平洋颱風相關資訊 _____

□海象觀測資訊導入品管門檻值程序_____



13. 請針對「港灣環境資訊網」目前及新增功能填寫建議或評論，俾利系統更加完善。

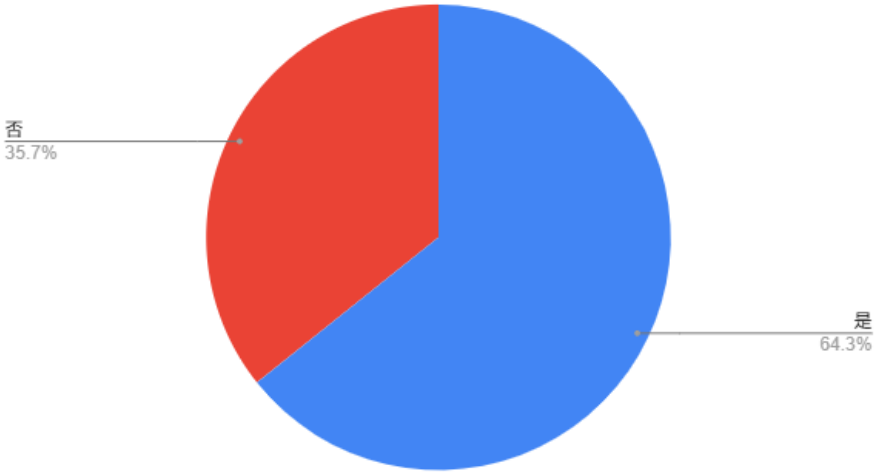
_____

- 希望可以再新增其他的商港資訊
- 工作需求需要模擬值資訊，希望能大眾化不需要特別申請帳號。
- 不要太學術就可以了
- 不想申請帳號，也不要隱藏模擬
- 再多整合開放資料
- 作為工程停工展延工期之依據
- 即時資訊
- 希望能知道海浪測站的具體位置
- "我選擇的功能：3. 長浪示警與乾滿潮資訊
- 這個功能是將原本分散的或需人工判讀的關鍵水文資訊，進行整合與強化，直接服務於一線的作業人員。"
- 長浪示警與乾滿潮資訊
- 很友善
- 很明確
- 強化預報資訊
- 幾級風可明確表示
- 畫面左側不能隱藏 能隱藏的話感覺比較好看
- 畫面更清晰
- 新增第一類漁港資訊
- 資料顯示速度
- 增設颱風觀測資料與模擬路線
- 請不要隱藏模擬

二、港灣環境資訊圖臺

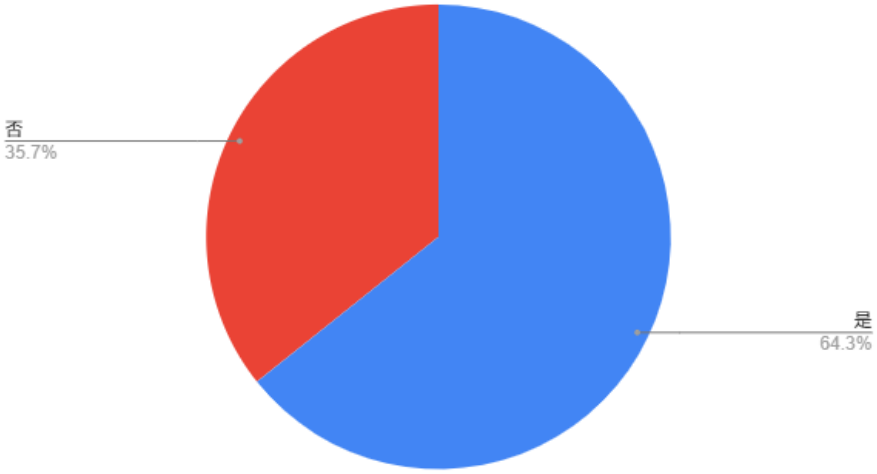
1. 請問您之前是否瀏覽過「港灣環境資訊圖臺」？

□是（請接續答第 2 題） □否（今天第 1 次瀏覽，請接續答第 3 題）



2. 請問您使用本網頁的頻率為何？（接第 3 題）

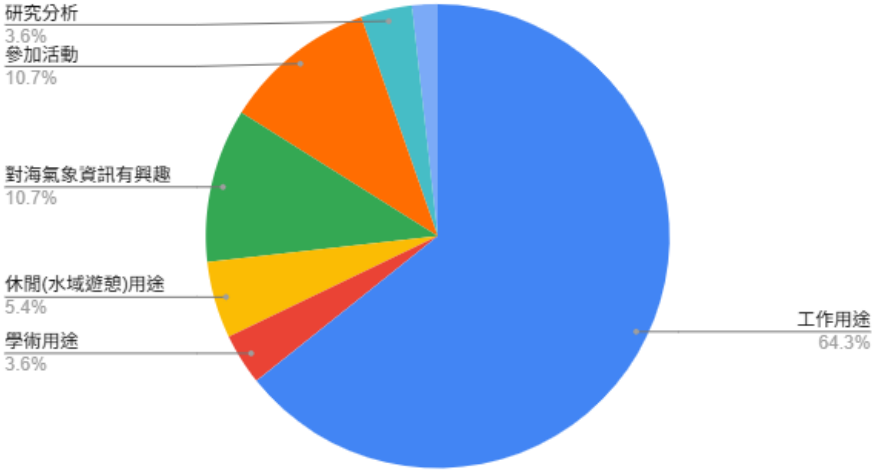
□每天使用 □每週 1-3 次 □每週 4-6 次 □每月 1-3 次 □有需要才使用



3. 請問您使用本網頁的用途？

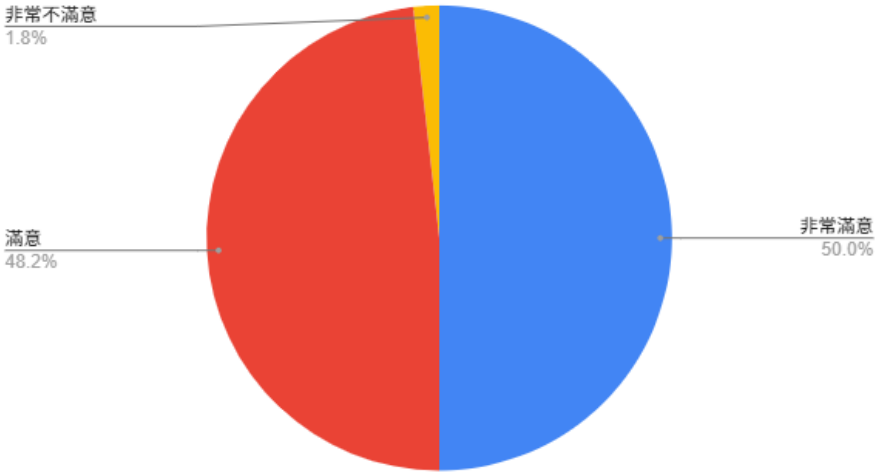
□工作用途 □學術用途 □休閒(水域遊憩)用途 □參加活動

□研究分析 □對海氣象資訊有興趣 □其他_____



4. 請問您對「圖臺開啟速度」是否滿意？

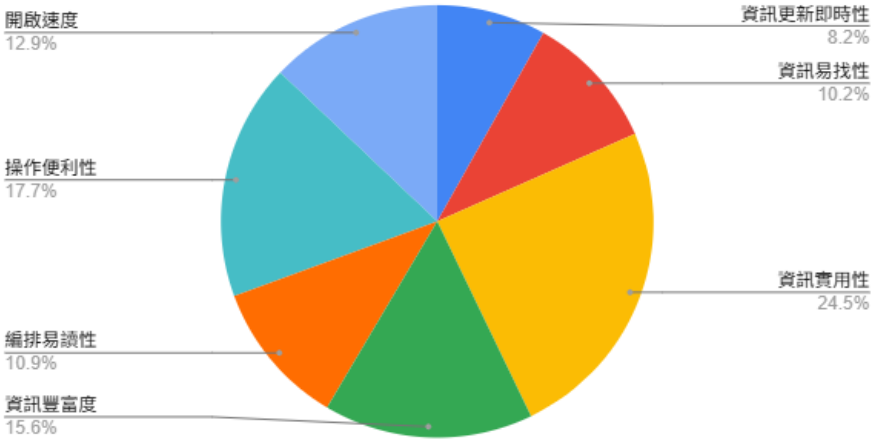
□非常滿意 □滿意 □不滿意 □非常不滿意



5. 對您而言，瀏覽本圖臺最重要的部分為何？(最多選 3 項)

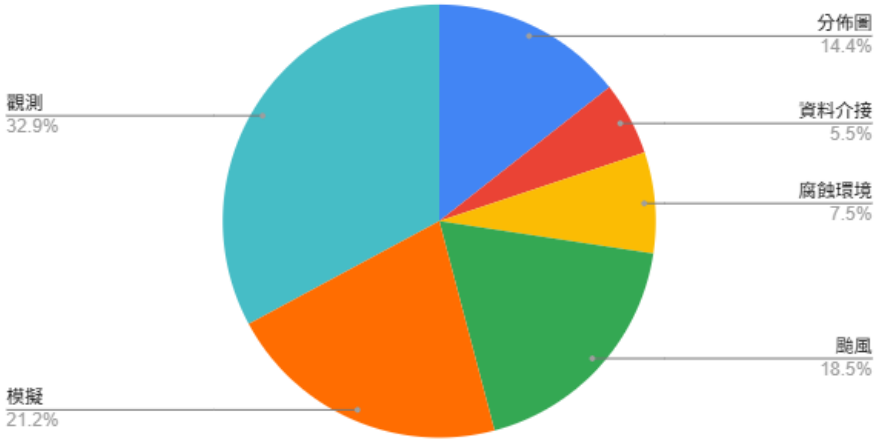
□開啟速度 □編排易讀性 □資訊實用性 □資訊豐富度

□操作便利性□資訊易找性 □資訊更新即時性

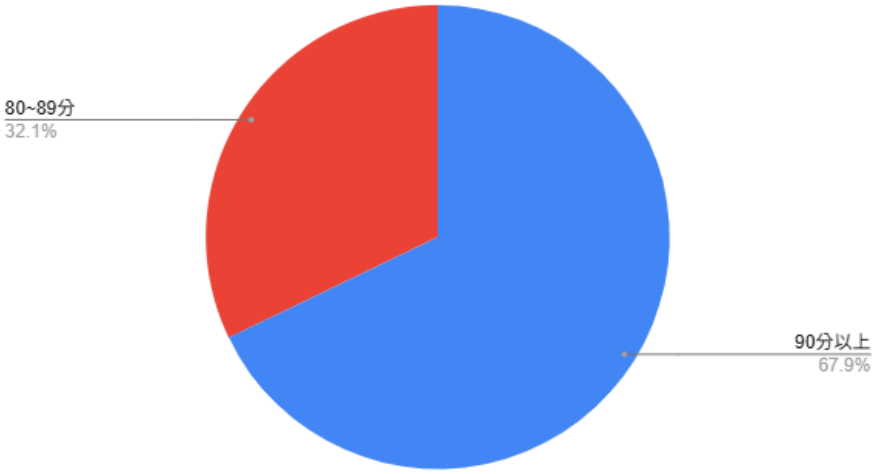


6. 請問您認為「港灣環境資訊圖臺」對您較有幫助的項目為？(可複選)

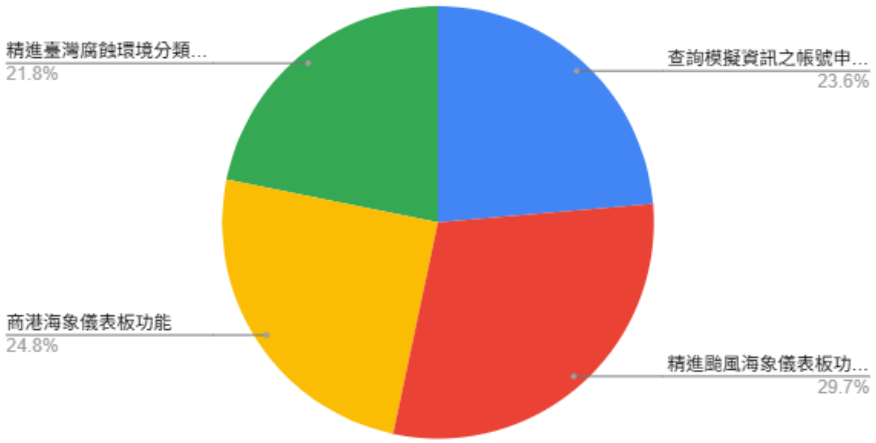
□觀測 □模擬 □分佈圖 □資料介接 □颱風 □腐蝕環境



7. 請問您對於「港灣環境資訊圖臺」整體滿意度為何？
□90 分以上 □80~89 分 □70~79 分 □未滿 70 分



8. 請問您知道港灣環境資訊圖臺今年度有新增哪些功能項目？
□查詢模擬資訊之帳號申請與權限控管機制 □精進颱風海象儀表板功能(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊) □商港海象儀表板功能 □精進臺灣腐蝕環境分類資訊頁面(新增呈現試驗點照片與圖層資訊改為向量圖資呈現)

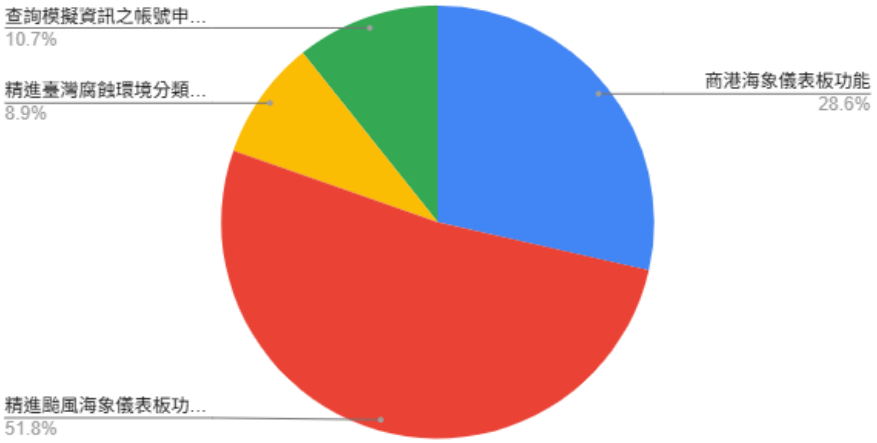


9. 續上題，針對港灣環境資訊圖臺今年度新增功能何者較符合您的需求？可否提供建議改進事項？

□查詢模擬資訊之帳號申請與權限控管機制

□精進颱風海象儀表板功能(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊) □商港海象儀表板功能

□精進臺灣腐蝕環境分類資訊頁面(新增呈現試驗點照片與圖層資訊改為向量圖資呈現)

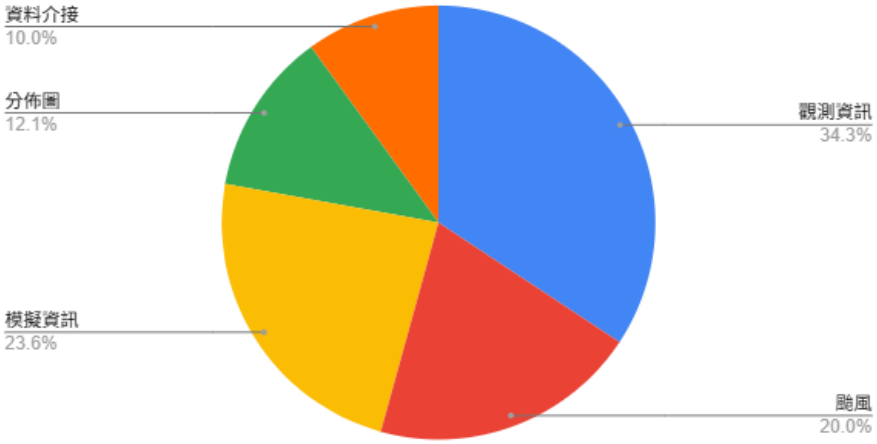


10. 請問您對於「港灣環境資訊圖臺-颱風海象儀表板頁面，提供的展示內容？

□非常滿意 □滿意 □不滿意 □非常不滿意

11. 請問您認為「港灣環境資訊圖臺-颱風海象儀表板」對您較有幫助的項目為？(可複選)

□觀測資訊 □模擬資訊 □資料介接 □分佈圖 □颱風



12. 請針對「港灣環境資訊圖臺」目前及新增功能填寫建議或評論，俾利系統更加完善。

- 可廣為宣傳周知，加強推廣。
- 非常棒資料很豐富
- 很友善
- 很好
- 很好沒問題
- 資料更完善
- 資料更新及系統穩定性
- 增加氣象署鄰近氣象站的風力資訊
- 觀測資料與模擬資料能差距小，較有採用性

附錄七

期末簡報資料

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置(IOT-114-H3C005)

[期末簡報]

計畫主持人：林騰威 總經理

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

◆簡報大綱

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

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

◆第一章、計畫概述

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆ 計畫摘要

運技中心綜整研究成果

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

港灣環境資訊系統

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

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆ 計畫背景

運技中心

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

本研究

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

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆ 國內外海氣象網站參考資源

美國-國家海洋暨大氣總署(NOAA)

日本氣象廳「知識•解說」網站

特丹港的即時海氣象網站

NOAA海洋事實(科普知識)網站

中央氣象署網站

日本-全國港口海浪資訊網

日本氣象廳網站

Windy網站展示氣候狀態

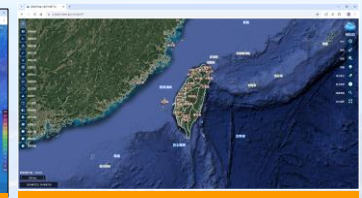
西班牙-國家港口管理局的即時海氣象網站

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆ 國內外海氣象網站參考資源

日本-海上保安廳

中央氣象署-風場預報系統


國家海洋研究院-NODASS圖台

中央氣象署-劇烈天氣監測系統

中央氣象署-臺灣海象環境資訊平台

內政部-3D海洋圖臺

海洋委員會-海域遊憩活動一站式資訊平臺

國家海洋研究院-Go Ocean

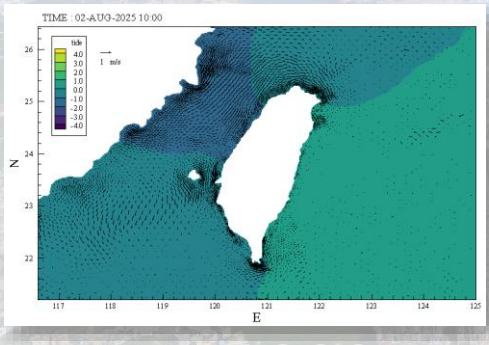
Geo 3D Earth 數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

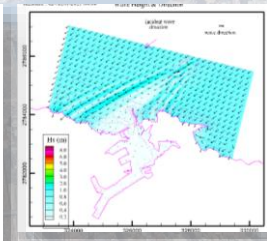
港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

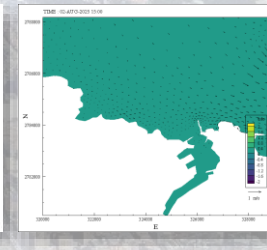
◆本系統特色

本研究「港灣環境資訊圖臺」

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





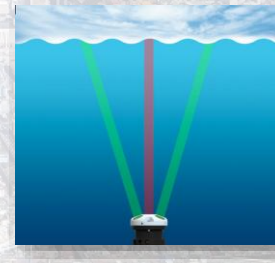


Geo 3D Earth 數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

◆ 計畫目的

運技中心

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



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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆ 重要性

港灣環境資訊網

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

本研究

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

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

◆計畫內容

本研究計畫

- 4年期的研究計畫(111至114年)
  - ► 今(114)年為第3年
  - ► 資訊傳輸系統與資料庫之維護
  - ► 功能加值和擴充

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
1.精進港灣環境資訊網，透過整合開放資料、運研所觀測及數值模擬等資訊，盤點商港防災應用需求與關鍵資訊規劃示警及應變資訊。	1.為深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	1.優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計，並進行無障礙網頁標章重新送審流程與取得新標章認證。	1.優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計。
2.精進港灣環境資訊圖臺，透過整合開放資料、運研所觀測及數值模擬等資訊，盤點商港防災應用需求與關鍵資訊，規劃示警及應變資訊。	2.配合實際維護作業需求，精進儀器維護保養功能頁面，並提供通知服務給相關人員進行檢視。	2.開發海氣象資料分析及展示模組(如各測站之風速TOP10波高TOP10資訊、相關係數均方根誤差等)。	2.持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。
3.進行港灣環境資訊網介面設計與功能優化，並符合網站無障礙規範(檢測等級 AA)原則與指引設計。	3.蒐集近2年內(2022~2023年)有發佈警報之颱風軌跡資訊提供侵臺颱風期間各中心點之各港海氣象觀測及模擬歷線圖資訊，並套疊展示臺灣近海海象預報系統(TaiCOMS)所產出之海氣象模擬平面分佈圖並顯示襲港機率及示警資訊，呈現於港灣環境資訊圖臺。	3.提供颱風期間資訊的模擬值與觀測值之比值、最大值、暴潮等資訊呈現。	3.盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
4.開發海氣象資料庫應用工具程式，提供相關統計圖表(玫瑰圖、直方圖、歷線圖、聯合分佈百分比、資料表等)之年、月、季度與自訂時間查詢與下載。	4.更新港灣環境資訊網之颱風頁面資訊，歷史颱風搜尋預設顯示有發佈警報之颱風，颱風觀測資訊提供路徑及襲港機率等資訊。	4.優化港灣環境資訊網於手機裝置瀏覽，及提供最適化的查詢介面(歷線圖、表格等等)	4.根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析Test6品管門檻值並導入系統。
5.介接商港港區之靜穩觀測資訊。	5.介接能見度站觀測資訊，新增呈現各商港之能見度資訊及透過歷線圖呈現於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺。	5.持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務作業之關鍵使用者進行需求訪談。	5.匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢
6.介接11商港區新增之波流儀風力計及能見度站資訊至港灣環境資訊網。	6.提供觀測站資訊(如測站名稱經緯度、高程等)，同步呈現於港灣環境資訊網與港灣環境資訊圖臺。	6.網站之最新消息機制訂定(颱風、地震、海嘯、商港海氣象、資料中斷等等)。	6.應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。
7.介接11港區之觀測站附近模擬資訊，並將資訊展繪於歷線圖。	7.增進海氣象科普與應用常識檢視網站科普資訊，進一步呈現系統相關功能(海嘯、最大波高定義等)及海岸與港灣的科普資訊，以擴大系統的效益。	7.更新港灣環境資訊網之颱風觀測資訊，採嵌入港灣環境資訊圖臺之颱風頁面資訊。	7.應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
8.介接靜穩模擬資訊至港灣環境資料庫。	8.符合OAS標準的API進行設計開發，優化精進海氣象與腐蝕資訊API介接服務，擴大資料開放效益。	8.進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如觀測資訊-商港、觀測資訊-海域、模擬資訊-商港之地圖頁面，其風向、波向與流向更新為圖示呈現等)。	8.針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現(首頁、觀測資訊-商港、觀測資訊-海域(歷線圖)、模擬資訊-商港、模擬資訊-海域等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。
9.優化臺中港之風力觀測資料檢核機制，導入即時品管作業化流程，即時展示品管資訊，提升資料可信度及可靠性。	9.避免網頁遭置換、竄改或檔案系統異常更動等事件，需建立即時監控檔案系統機制針對特定的檔案目錄所發生的任何異動，作即時性監控及通報。	9.更新港灣環境資訊網之歷史颱風搜尋頁面資訊，新增呈現颱風期間之歷線圖與各商港海氣象最大值資訊。	9.進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高 1.5m&平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。
10.網頁維護常用功能後臺建立及自動檢核訊息推播。	10.進一步檢視港灣環境資訊網資訊及版面呈現(如流速單位改為公分/秒、新增觀測資訊-海域頁面之風向、波向及流向方位資訊說明、調整綜合表欄位配置，將時間統一置放於前欄，再接續排列呈現相對應海氣象資訊、合併方向圖示與方位資訊於同一欄位等)。	10.優化港灣環境資訊網之觀測資訊-海域頁面(如5日內最大值地圖區塊，更新為呈現各海域即時觀測最大值資訊、新增呈現潮位資訊與歷線圖等)。	10.精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
11.圖臺維護常用功能後臺建立及自動檢核訊息推播。	11.圖臺優化臺灣腐蝕環境分類資訊查詢功能，如同時套疊多個測站或同一測站多年期之資訊呈現，進而瞭解該測站之腐蝕趨勢或變化。	11.精進港灣環境資訊圖臺之颱風專區儀表版功能(如優化歷史颱風功能，針對颱風期間呈現各港之海氣象資訊最大值資訊、放大呈現歷線圖資訊功能、點選颱風軌跡時間歷線圖能同步標示該時間點提供港內波高資訊等)。	11.以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結
12.針對商港海氣象資訊網，各港測站已無適用順位或無資訊時，需通知相關人員進行檢視。		12.更新港灣環境資訊圖臺之港區範圍圖，相關資訊請參考臺灣港務股份有限公司之國際商港土地使用分區及未來發展藍圖(115年)。	12.港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。
13.精進海氣象資訊API介接服務。		13.港灣環境資訊圖臺新增套疊各商港之細尺度平面分佈圖呈現(近岸波高分佈圖、近岸流速向量場分佈圖等)。	13.港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現(數值模擬、平面分佈圖等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。
		14.港灣環境資訊圖臺新增呈現各商港之靜穩度資訊與歷線圖。	14.港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊，金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，採用向量圖資之方式進行套疊及不影響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值	(二)精進加值
			15.港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片2~3張。
			16.近3年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。
			17.優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製113年相關圖表資訊。
(三)資訊安全	(三)資訊安全	(三)資訊安全	(三)資訊安全
1.系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合運研所資料使用及軟體交付相關規定。			
2.需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	2.需執行系統滲透測試服務，檢驗港灣環境資訊平臺之安全強度。	2.需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	2.需執行系統網頁弱掃與源碼檢測，以提升港灣環境資訊平臺之安全強度。
3.協助填寫運研所資安系統每季檢核表(部屬機關網站更新紀錄表)。			
4.每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表(普級只需填寫31項即可)。		4.每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表(普級只需填寫35項即可)。	

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(三)資訊安全	(三)資訊安全	(三)資訊安全	(三)資訊安全
5.業務持續運作演練。	5.填報運技中心資通安全目標設定表。	5.業務持續運作演練。	5.填報運技中心資通安全目標設定表。
			6.研擬資安漏洞防堵相關機制以因應如何在第一時間防堵漏洞，保障資訊安全。
			7.如辦理資通安全相關檢測，需提供初測與複測報告資訊檢測工具與版本、檢測人員相關經歷與證照。
(四)推廣應用	(四)推廣應用	(四)推廣應用	(四)推廣應用
1.維持運研所對外開放資料之資料品質與服務。			
2.透過工作會議，針對與會外單位人員進行訪談。			2.由乙方辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。
3.由乙方辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析(含性別統計分析)、使用者訪談需求表釐定。	3.由乙方辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。	3.針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。	3.針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。
4.針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。	4.針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。	4.將本期計畫成果投稿港灣報導季刊、運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。	4.將本期計畫成果投稿港灣報導季刊、運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。
5.將本期計畫成果投稿港灣報導季刊、運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。	5.將本期計畫成果投稿港灣報導季刊、運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。		

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆計畫內容

111年	112年	113年	114年
(五)參考「科技計畫管理資訊平臺(https://mostp.stpi.narl.org.tw)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列項目：			
1.論文：提供至少1篇可供投稿之學術論文。（國內、外重要學術研討會或期刊論文）。			
2.研究報告：完成1本研究報告。			
3.辦理學術活動：配合計畫執行辦理使用者會議1場。		3.辦理成果行銷推廣活動：配合參與國家科學及技術委員會辦理政府災防科技推動方案之成果研討會，以成果海報展示計畫成果。	3.辦理學術活動：配合計畫執行辦理使用者會議1場。
(六)駐點服務	(六)駐點服務	(六)駐點服務	(六)駐點服務
以上之海氣象觀測子系統及數值預測子系統之資料傳輸蒐集資料庫維護管理及港灣環境資訊網頁維護更新等工作，系統維運期間為決標次日起至驗收合格日止，需派專業工程師於上班時間至運技中心駐點服務保固服務期間為111年驗收合格次日至112年度新合約之議約議價日止，期間仍需派駐原專業工程師於運技中心。	以上之海氣象觀測子系統及數值預測子系統之資料傳輸蒐集資料庫維護管理及港灣環境資訊網頁維護更新等工作，系統維運期間為決標次日起至驗收合格日止，需派專業工程師於上班時間至運技中心駐點服務保固服務期間為112年驗收合格次日至113年度新合約之議約議價日止，期間仍需派駐原專業工程師於運技中心。	以上之海氣象觀測子系統及數值預測子系統之資料傳輸蒐集資料庫維護管理及港灣環境資訊網頁維護更新等工作，系統維運期間為決標次日起至驗收合格日止，需派專業工程師於上班時間至運技中心駐點服務保固服務期間為113年驗收合格次日至114年度新合約之議約議價日止，期間仍需派駐原專業工程師於運技中心。	以上之海氣象觀測子系統及數值預測子系統之資料傳輸蒐集資料庫維護管理及港灣環境資訊網頁維護更新等工作，系統維運期間為決標次日起至驗收合格日止，需派專業工程師於上班時間至運技中心駐點服務保固服務期間為114年驗收合格次日至115年度新合約之議約議價日止，期間仍需派駐原專業工程師於運技中心。
專業工程師資格與薪資需符合本計畫所需規定，並協助甲方處理相關工作(中華電信IDC機房系統維運、維護展示設備及支援即時影像系統巡檢等)，如遇有出差需要，由乙方支應相關費用。			

◆研究範圍及對象

港灣環境資訊系統

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

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

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆第二章、研究與計畫方法

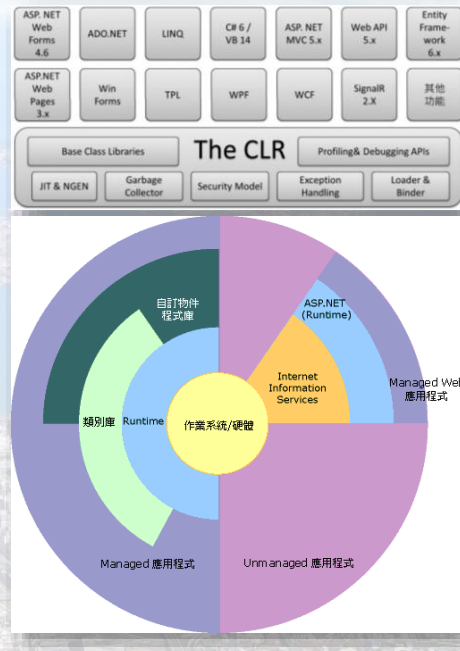
- 2.1 系統開發工具
- 2.2 維護工作
- 2.3 功能精進與加值
- 2.4 資訊安全
- 2.5 其他
- 2.6 其他各期報告與工作會議

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

◆系統開發工具

本研究

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



港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆維護工作

由本案駐點人員進行日常維護作業

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆功能精進與加值

一、	優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計。	• 持續關注無障礙規範，並以Freego檢測工作配合規範進行修正，以維持無障礙網網站AA認證。
二、	持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。	• 對運用本系統的使用者進行訪談，目標是了解使用者對於本案系統的使用經驗與未來期望。於114年4月21日訪談臺中港務分公司，目前臺中港正進行「臺中港填方區新建海堤工程」，因此臺中港務分公司也安排宏華營造公司與台灣世曦公司的工程代表參與。

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

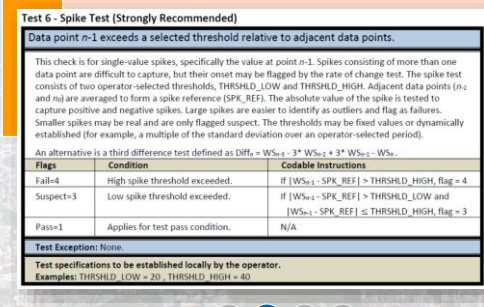
◆功能精進與加值

三、	盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。	• 參考政府資料開放平臺與國家海洋資料庫及共享平台，檢索適合的資料進行討論。

四、	根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析Test6品管門檻值並導入系統。	• 依據美國海洋綜合觀測系統之海洋即時資料品保手冊。 • Test 6：利用前後連續的三筆資料，計算第一與第三點的平均值做為參考，比較第二點是否小於使用者要求的臨界值。若資料通過檢驗，給予標記值1，若觀測值超過使用者給定的極值範圍底限，則給予標記值3，而如果觀測值超過給定的極值範圍高限，則給予標記值4。

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

◆功能精進與加值

四、(續)		• 參考　貴所111年「應用智慧監測進行海象數值同化研究(1/4)-臺中港監測資料智慧檢核及補遺」之門檻值：
		  • 1.平均風速(m/s)：極值範圍底限為4，極值範圍高限為10。
		  • 2.示性波高(m)：極值範圍底限為1，極值範圍高限為2。
		  • 3.尖峰週期(s)：極值範圍底限為5，極值範圍高限為10。
		  • 4.表面流速(cm/s)：極值範圍底限為40，極值範圍高限為60。
		• 由於本系統已於112年精進系統時，已將本系統會用到的資料都收錄在快取表([OBSStationDescription_RealTime]資料表)，因此本項工作將Test 6品管機制建置在快取資料預處理程式中，讓本系統展示的資料都有經過Test 6品管。

Test 6 - Spike Test (Strongly Recommended)

Data point n-1 exceeds a selected threshold relative to adjacent data points.

This check is for single-value spikes, specifically the value at point n-1. Spikes consisting of more than one data point are difficult to capture, but their onset may be flagged by the rate of change test. The spike test consists of two operator-selected thresholds, THRSHLD_LOW and THRSHLD_HIGH. Adjacent data points (n_2 and n_0) are averaged to form a spike reference (SPK_REF). The absolute value of the spike is tested to capture positive and negative spikes. Large spikes are easier to identify as outliers and flag as failures. Smaller spikes may be real and are only flagged suspect. The thresholds may be fixed values or dynamically established (for example, a multiple of the standard deviation over an operator-selected period).

An alternative is a third difference test defined as $Diff_3 = WS_{n-3} - 3*WS_{n-2} + 3*WS_{n-1} - WS_n$.

Flags	Condition	Codable Instructions
Fail=4	High spike threshold exceeded.	If $\lvert WS_{n-1} - SPK_REF \rvert$ > THRSHLD_HIGH, flag = 4
Suspect=3	Low spike threshold exceeded.	If $\lvert WS_{n-1} - SPK_REF \rvert$ > THRSHLD_LOW and $\lvert WS_{n-1} - SPK_REF \rvert \le$ THRSHLD_HIGH, flag = 3
Pass=1	Applies for test pass condition.	N/A

Test Exception: None.

Test specifications to be established locally by the operator.
Examples: THRSHLD_LOW = 20 , THRSHLD_HIGH = 40

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆功能精進與加值

五、	匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。	• 將匯入運技中心第二科提供的海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，目前有風力與潮位資料，由於品管後的資料並非即時可得，因此在目前的網頁不會有變動，會變動的是後臺分析功能聯合分佈百分比統計表、玫瑰圖統計、直方圖統計、制式化歷線圖、綜合歷線圖、颱風歷史查詢、颱風儀表板資訊。
六、	應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。	• 本系統於民國92年始開發建置港灣環境資訊平臺，並持續維運及精進港灣環境資訊網，展示「觀測資訊」、「模擬資訊」、「臺灣腐蝕資訊」、「網站科普」、「公開資料」及「港灣環境資訊圖臺」即時與預測資訊，整合相關研究成果並提供對外服務。 • 未來規劃增加：港區施工應用分析及展示、金屬防蝕應用分析及展示、船舶進出港海氣象資訊應用及展示、颱風資訊應用及展示。
七、	應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。	• 參考中央氣象署的主題式頁面-基隆港，並針對實務關鍵使用者訪談需求，綜整規畫並設計使用者介面。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆功能精進與加值

八、	針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現(首頁、觀測資訊-商港、觀測資訊-海域(歷線圖)、模擬資訊-商港、模擬資訊-海域等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。	• 在後臺將原本的帳號管理改名為內部帳號管理，並新增訪客帳號管理，於資料庫新增[UserList_Other]資料表以儲存訪客資料。未登入帳號瀏覽港灣環境資訊網則不顯示與模擬相關的資訊。
九、	進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[波高1.5m&平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。	• 提供當日高潮與低潮時間與資訊：於綜合表新增滿乾潮時間。 • 網站頁面需提供資料更新時間資訊：於web.config的<appSettings>新增<add key="Holiday" value="2025/1/1,2025/2/9,....."/>以紀錄特假日，頁面自動更新為當天日期，若遇到星期六日與前述日期則會往前遞減日期，於版面頁尾(Footer)新增最後修改日期。 • 長浪示警資訊呈現[波高1.5m&平均週期>=8]：首頁新增長浪告警。 • 整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現：將所有港口測站全部顯示在頁面。
十、	精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。	• 颱風儀表板新增介接選單，可開關中央氣象署衛星雲圖與雷達回波圖。

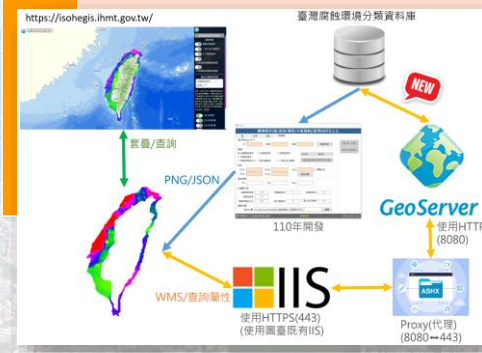
港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆功能精進與加值

十一、	以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結。	• 將新增一個新的頁面-「商港海象儀表板」，於平時可呈現觀測數據，於港灣環境資訊網-觀測資訊-商港的頁面中，於綜整表的標題處提供連結另開視窗前往。 • 原颱風儀表板更名為「颱風海象儀表板」於港灣環境資訊網-觀測資訊-颱風的頁面中，於綜整表的標題處提供連結另開視窗前往。
十二、	港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。	• 點擊地圖上港外波高(AWAC圖示)時，波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現，即港外波高與港內所有靜穩度測站的波高一起顯示。 • 點擊地圖上港內波高(靜穩圖示)時，波浪歷線圖僅呈現港內所有靜穩度測站的波高，以利觀察港內波高的變化，避免受到港外波高較大的值影響歷線圖Y軸的最大刻度。
十三、	港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現(數值模擬、平面分佈圖等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。	• 在後臺將原本的帳號管理改名為內部帳號管理，並新增訪客帳號管理，於資料庫新增[UserList_Other]資料表以儲存訪客資料。未登入帳號瀏覽港灣環境資訊圖臺則不顯示與模擬相關的資訊。

◆功能精進與加值

十四、	港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊，金屬腐蝕試驗之臺灣圖層資訊，採用向量圖資之方式進行套疊及不影響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。	• 本系統圖臺套疊與查詢臺灣腐蝕環境分類資訊係採用110年開發之轉換程式，讀取資料庫資料後產生渲染圖(PNG)與網格資料(JSON)檔案提供圖臺使用，由於圖臺在操作放大後會有PNG檔案不夠細緻(羽化模糊)的現象。 • 本年將改用開放源GeoServer的WMS(Web Map Service)，會將該軟體安裝於圖臺並使用HTTP(8080)(不需要對外發布於外網)，當圖臺套疊圖層時，會透過與圖臺上相同網域的透過泛型處理常式(.ashx)去抓取GeoServer的資料，藉以做到代理的作用，將原本GeoServer發布於HTTP的資料轉成HTTPS，所以GeoServer不需要對外發布於外網，且ashx僅轉換WMS資訊，因此於外網無法開啟GeoServer的登入畫面，不會被有心人士針對GeoServer進行攻擊。 • **7/30工作會議考量色階圖需與年報相同，因此使用與年報相同的圖片，以QGIS-qTiles製作圖磚以利快速呈現。**



港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆功能精進與加值

十五、	港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片2~3張。	• 目前臺灣腐蝕環境分類資訊系統的試驗地點以Google街景呈現，但有些地點沒有Google街景或該街景並非真實試驗地點。因此將Google街景顯示的區域改顯示由運技中心第一科提供的照片(地點或試驗樣本)。
十六、	近3年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。	• 參考中央氣象署-西北太平洋颱風列表，蒐集近3年(2022至2024年)的颱風生命期間，並於海氣象資料庫中搜尋對應的最大值。但中央氣象署對於未發布警報的颱風未提供颱風軌跡，因此本項工作資料蒐集不包含颱風軌跡。
十七、	優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製113年相關圖表資訊。	• 針對113年開發之海氣象資料分析及展示模組，包含(1)平均風速的月統計分析、(2)平均示性波高的月統計分析、(3)平均風速的相關係數、均方根誤差統計分析、(4)平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析，進行自動化方式產製將改寫程式，並設定Windows工作排程自動執行，以利快速讀取成果與繪圖。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆資訊安全

一、	系統建置或更新版本在正式上線前，需進行原始碼安全檢測服務及符合運研所資料使用及軟體交付相關規定。	• 原始碼安全檢測使用Checkmax。
二、	需執行系統弱點掃描服務，檢驗港灣環境資訊系統之安全強度。	• 弱點掃描使用Nessus。
三、	協助填寫運研所運技中心資安系統每季檢核表。	• 配合辦理。
四、	每年定期(至少一次)填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級填寫35項)。	• 依據安全控制措施，擬定實作方法並實作。
五、	填報運技中心資通安全目標設定表。	• 配合辦理。
六、	研擬資安漏洞防堵相關機制，以因應如何在第一時間防堵漏洞，保障資訊安全。	• 配合辦理。
七、	如辦理資通安全相關檢測，需提供初測與複測報告資訊、檢測工具與版本、檢測人員相關經歷與證照。	• 配合辦理。

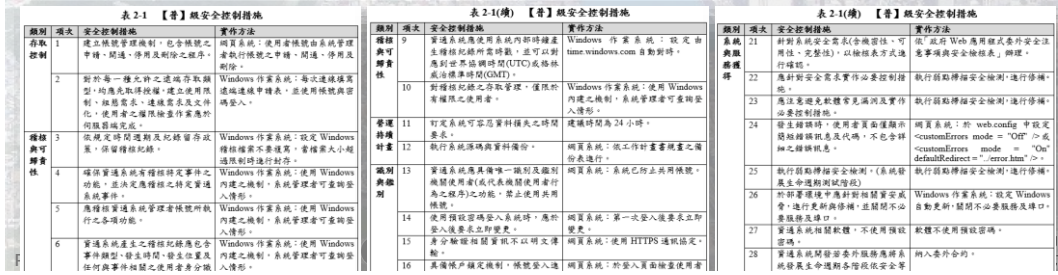


表 2-1 【普】級安全控制措施

類別	項次	安全控制措施	實作方法
存取控制	1	建立帳號管理機制，包含帳號之申請、開通、停用及刪除之程序。	網頁系統：使用者帳號由系統管理者執行帳號之申請、開通、停用及刪除。
	2	對於每一種允許之遠端存取類型，均應先取得授權，建立使用限制、組態需求、連線需求及文件化，使用者之權限檢查作業應於伺服器端完成。	Windows 作業系統：每次連線填寫遠端連線申請表，並使用帳號與密碼登入。
稽核與可歸責性	3	依規定時間週期及紀錄留存政策，保留稽核紀錄。	Windows 作業系統：設定 Windows 稽核檔案不要複寫，當檔案大小超過限制時進行封存。
	4	確保資通系統有稽核特定事件之功能，並決定應稽核之特定資通系統事件。	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
	5	應稽核資通系統管理者帳號所執行之各項功能。	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
	6	資通系統產生之稽核紀錄應包含事件類型、發生時間、發生位置及任何與事件相關之使用者身分識	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。

表 2-1(續) 【普】級安全控制措施

類別	項次	安全控制措施	實作方法
稽核與可歸責性	9	資通系統應使用系統內部時鐘產生稽核紀錄所需時戳，並可以對應到世界協調時間(UTC)或格林威治標準時間(GMT)。	Windows 作業系統：設定由 time.windows.com 自動對時。
	10	對稽核紀錄之存取管理，僅限於有權限之使用者。	Windows 作業系統：使用 Windows 內建之機制，系統管理者可查詢登入情形。
營運持續計畫	11	訂定系統可容忍資料損失之時間要求。	建議時間為 24 小時。
	12	執行系統源碼與資料備份。	網頁系統：依工作計畫書規畫之備份表進行。
識別與鑑別	13	資通系統應具備唯一識別及鑑別機關使用者(或代表機關使用者行為之程序)之功能，禁止使用共用帳號。	網頁系統：系統已防止共用帳號。
	14	使用預設密碼登入系統時，應於登入後要求立即變更。	網頁系統：第一次登入後要求立即變更。
	15	身分驗證相關資訊不以明文傳輸。	網頁系統：使用 HTTPS 通訊協定。
	16	具備帳戶鎖定機制，帳號登入進	網頁系統：於登入頁面檢查使用者

表 2-1(續) 【普】級安全控制措施

類別	項次	安全控制措施	實作方法
系統與服務獲得	21	針對系統安全需求(含機密性、可用性、完整性)，以檢核表方式進行確認。	依「政府 Web 應用程式委外安全注意事項與安全檢核表」辦理。
	22	應針對安全需求實作必要控制措施。	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。
	23	應注意避免軟體常見漏洞及實作必要控制措施。	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。
	24	發生錯誤時，使用者頁面僅顯示簡短錯誤訊息及代碼，不包含詳細之錯誤訊息。	網頁系統：於 web.config 中設定 <customErrors mode = "Off" /> 或 <customErrors mode = "On" defaultRedirect = "...error.htm" />。
	25	執行弱點掃描安全檢測。(系統發展生命週期測試階段)	執行弱點掃描安全檢測，進行修補。
	26	於部署環境中應針對相關資安威脅，進行更新與修補，並關閉不必要服務及埠口。	Windows 作業系統：設定 Windows 自動更新，關閉不必要服務及埠口。
	27	資通系統相關軟體，不使用預設密碼。	軟體不使用預設密碼。
	28	資通系統開發若委外服務應將系統發展生命週期各階段依安全等	納入委外合約。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆其他

計畫推廣應用

- 維持對外開放資料之資料品質與服務。
- 辦理使用者說明會活動、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。
- 針對計畫重要成果，製作海報與影片電子檔。
- 成果投稿海洋工程研討會。

計畫績效指標

- 投稿1篇學術論文(國內重要學術研討會)→海洋工程研討會。
- 完成1本研究報告。
- 配合計畫執行辦理使用者會議1場。

駐點人員工作

- 履約期間：114年2月13日至115年度簽約日止。

各期報告與工作會議

- 期中報告：民國114年06月30日以前提送期中報告初稿。
- 期末報告：民國114年10月27日以前提送期末報告初稿。

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

◆第三章、研究與工作成果

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆執行進度

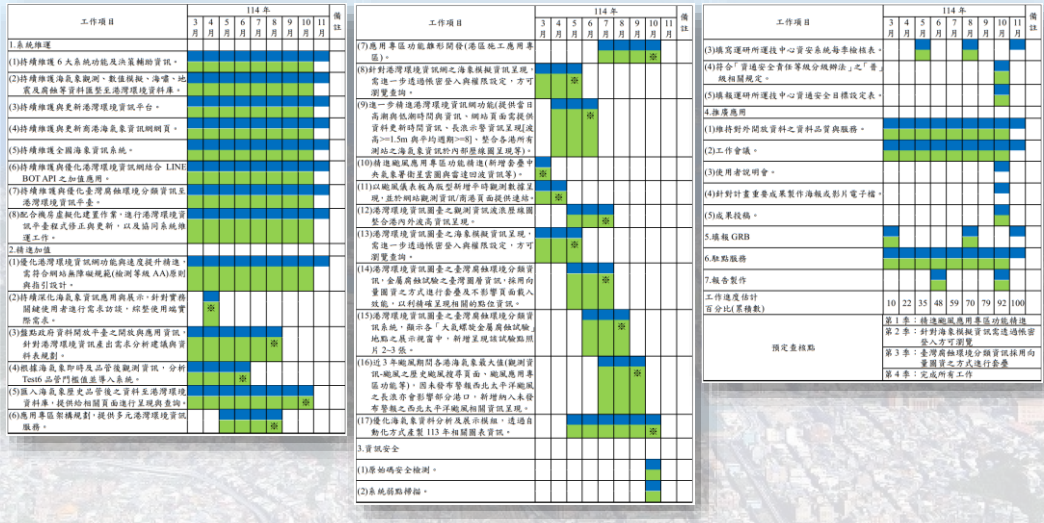
本研究

- 本研究為4年期的研究計畫(111至114年)，進行港灣環境資訊系統的資訊傳輸與資料庫之維護更新，以及服務功能加值和擴充，系統功能計有港區海象資訊(海象觀測及海象模擬)、全國海象資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。
- 本研究之相關工作內容，皆依據需求進行討論與調整，各階段之工作與系統功能開發，亦經工作會議討論確認，並且經完整測試後即進行上線使用，目前進度與預定工作進度相符合。

查核月別	查核事項	執行日期	狀態
2月	簽約	114/02/12	完成
3月	專案啟動會議	114/03/19	完成
4月	工作會議	114/04/22	完成
5月	工作會議	114/05/22	完成
6月	工作會議	114/06/30	完成
6月	期中報告初稿提交	114/06/30	完成
7月	工作會議	114/07/30	完成
8月	期中報告審查會議	114/08/08	完成
9月	工作會議	114/09/17	完成
10月	完成系統功能更新、測試、上線	114/10/20	完成
10月	工作會議	114/10/22	完成
10月	期末報告初稿提交	114/10/24	完成
11月	期末報告審查會議	114/11/20	

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

◆執行進度



工作項目	114年 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	備註
1.系統維運										
(1)持續維護6大系統功能及決策輔助資訊。										
(2)持續維護海氣象觀測、數值模擬、海嘯、地震及衛星資料匯整至港灣環境資料庫。										
(3)持續維護與更新港灣環境資訊平台。										
(4)持續維護與更新前港海氣象資訊網網頁。										
(5)持續維護全國海象資訊系統。										
(6)持續維護與優化港灣環境資訊網結合 LINE BOT API之加值應用。										
(7)持續維護與優化臺灣周邊環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。										
(8)配合機房虛擬化建置作業，進行港灣環境資訊平臺程式修正與更新，以及協同系統維運工作。										
2.精進加值										
(1)優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計。										
(2)持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。	※									
(3)盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊進出需求分析建議與資料表規劃。							※			
(4)根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析Test6品管門檻值並導入系統。				※						
(5)匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。								※		
(6)應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。						※				

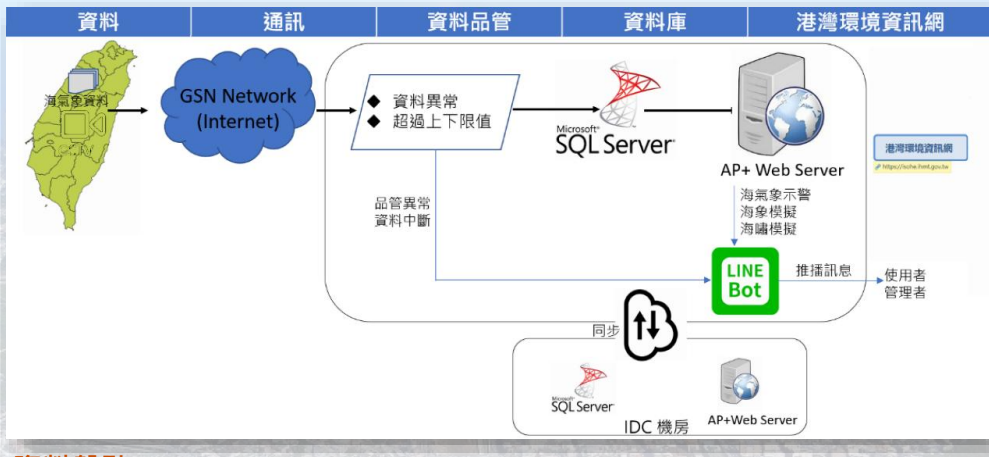
工作項目	114年 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	備註
(7)應用專區功能靜態開發(港區施工應用專區)。								※		
(8)針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。		※								
(9)進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、表示示警資訊呈現[波高>=1.5m與平均週期>=8]、整合各港所有測站之海象象資訊於內部整理圖呈現等)。			※							
(10)精進颱風應用專區功能精進(新增參臺中央氣象署歷史颱風資訊等)。	※									
(11)以颱風儀表板為版型新增中時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/南港頁面提供連結。	※									
(12)港灣環境資訊圖臺之觀測資訊流浪歷程圖整合港內外波高資訊呈現。				※						
(13)港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。	※									
(14)港灣環境資訊圖臺之臺灣周邊環境分類資訊，含屬商抽試驗之臺灣圖層資訊，採用向量圖資之方式進行套疊及不影響頁面載入效能，以利精確呈現相關的點位資訊。					※					
(15)港灣環境資訊圖臺之臺灣周邊環境分類資訊系統，顯示各「大直螺旋金屬商抽試驗地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片2~3張。						※				
(16)近3年颱風期間各港海象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面，颱風應用專區功能等)，圖表發布警報西北太平洋颱風之表淡亦會影響部分港口，新增納入本發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。							※			
(17)優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製113年相關圖表資訊。								※		
3.資訊安全										
(1)弱點碼安全檢測。										
(2)系統弱點掃描。										

工作項目	114年 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	備註
(3)填寫運研所運技中心資安系統每季檢核表。			■			■			■	
(4)符合「資通安全責任等級分級辦法」之「普」級相關規定。								■		
(5)填報運研所運技中心資通安全日標設定表。								■		
4.推廣應用										
(1)維持對外開放資料之資料品質與服務。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(2)工作會議。	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
(3)使用者說明會。								■		
(4)針對計畫重要成果製作海報或影片電子檔。								■		
(5)成果技術。								■		
5.填報GRB		■				■			■	
6.架點服務	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7.報告製作		■						■		
工作進度估計百分比(累積數)	10	22	35	48	59	70	79	92	100	
預定查核點	第1季：精進颱風應用專區功能精進									
	第2季：針對海象模擬資訊需透過帳密登入方可瀏覽									
	第3季：臺灣周邊環境分類資訊採用向量圖資之方式進行套疊									
	第4季：完成所有工作									

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆港灣環境資訊系統



資料盤點

- 澎湖馬公碼頭因工程進行而臨時撤站

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

◆港灣環境資訊系統

資料盤點

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

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

附註：「●」正常觀測、「▲」非即時觀測傳輸、「–」儀器維護保養或資料傳送處理、「✕」暫停觀測作業、「◆」尚未建置、「★」金門港務處設置。(114/10/20測站檢查結果)

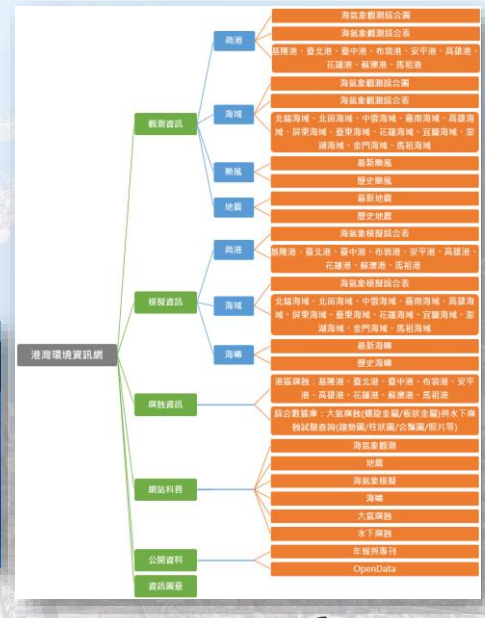
機關(單位)名稱	方式	資料項目	更新頻率
中央氣象署(海象觀測資訊)	XML	潮高、波高、波向、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	10分鐘
經濟部水利署(海象觀測資訊)	MSSQL	潮位、波高、波向、尖峰週期、平均週期、風速、風向、海溫、流速、流向	10分鐘

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆港灣環境資訊網

港灣環境資訊網

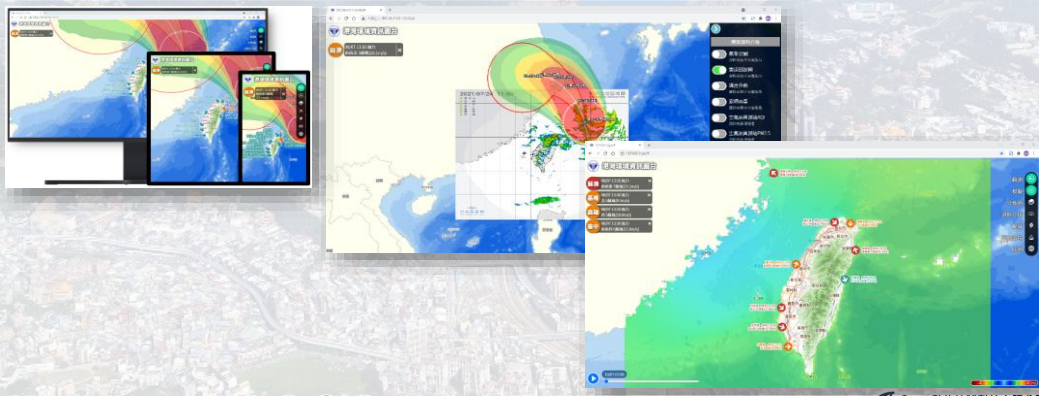
- 採RWD設計
- 「觀測資訊」、「模擬資訊」、「臺灣腐蝕資訊」、「網站科普」與「公開資料」等五大主題，以及超連結「港灣環境資訊圖臺」呈現，期望讓內容更容易閱讀。



◆ 港灣環境資訊圖臺

港灣環境資訊圖臺

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

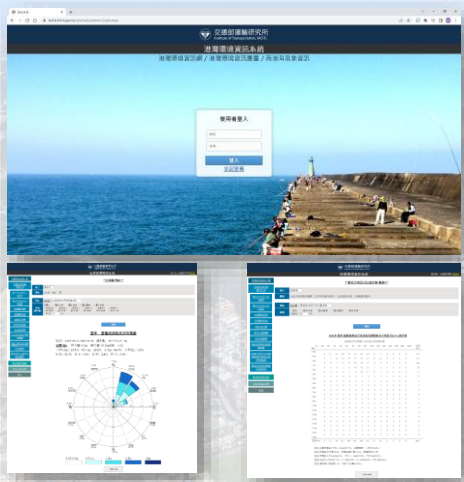


港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆ 港灣環境資訊系統後臺功能

港灣環境資訊系統後臺

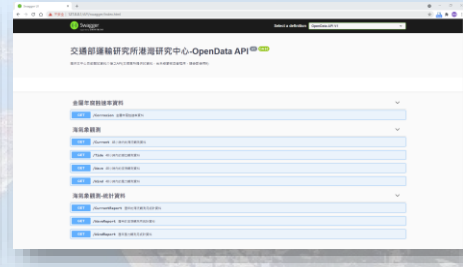
- 於後台系統開發海氣象資料庫應用工具程式。



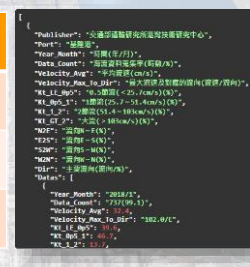
功分類	功能
港灣環境資訊平臺	網站訊息管理
	友站連結管理
	觀測儀器管理
	港區測站管理
	維修紀錄
	歷史颱風資料處理
海氣象資料庫應用工具	聯合分佈百分比統計表(產製)
	聯合分佈百分比統計表(查詢)
	玫瑰圖統計(產製)
	玫瑰圖統計(查詢)
	直方圖統計
	制式化歷線圖
	綜合歷線圖
	臺中港風力與波浪資料品管展示歷線圖
	靜穩度實測與模擬歷線圖
	IHMT/NCEP/CWB模擬資料檢視功能
	颱風加值資訊圖臺(另開視窗)
商港海氣象資訊	瀏覽人次
	測站管理
	無資料統計
	意見反映回覆
OpenData API	海氣象觀測月統計資料上傳
	金屬年腐蝕速率資料上傳
其他	帳號管理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

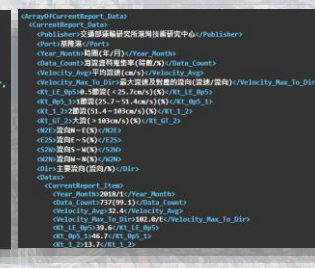
◆ 海氣象資料API介接

於政府OpenData提供海氣象資料介接服務



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





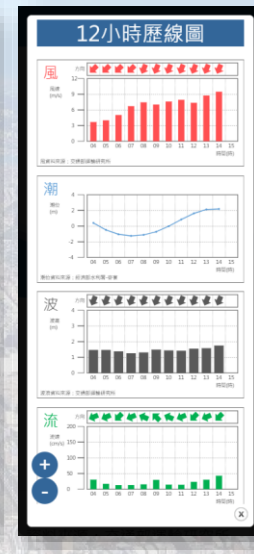
Geo 3D Earth 數位地球科技有限公司 Geo3DEarth Systems Co., Ltd. http://www.Geo3DEarth.com.tw

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆ 商港海氣象資訊網頁

商港海氣象資訊網頁

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



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

◆ 系統維運

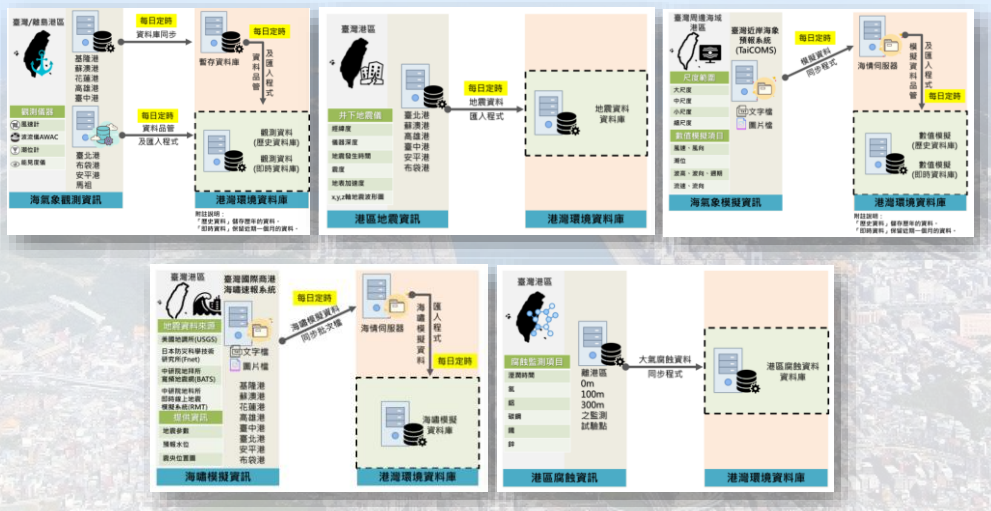
例行性系統功能維護

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

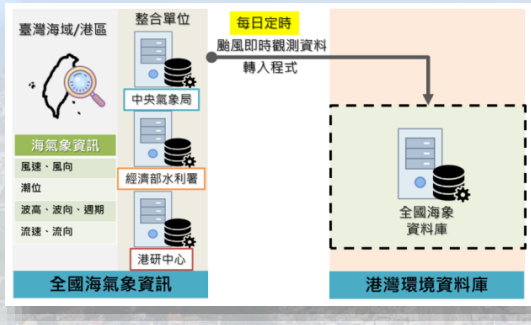
◆系統維運

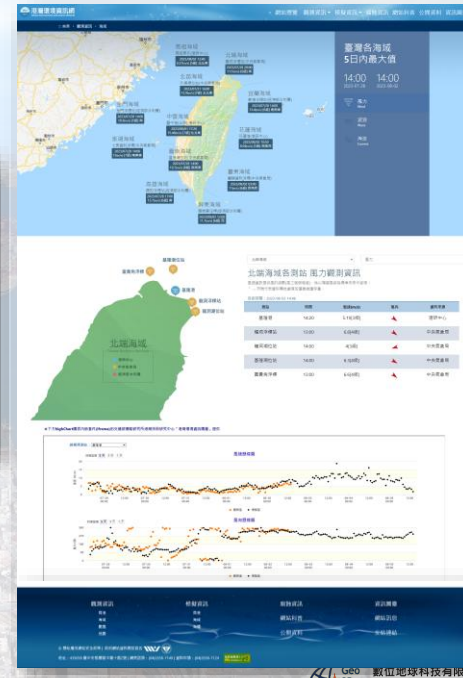
介接海氣象觀測/地震/海嘯模擬/海嘯模擬/腐蝕資料介接



◆系統維運

維護全國海象資訊系統

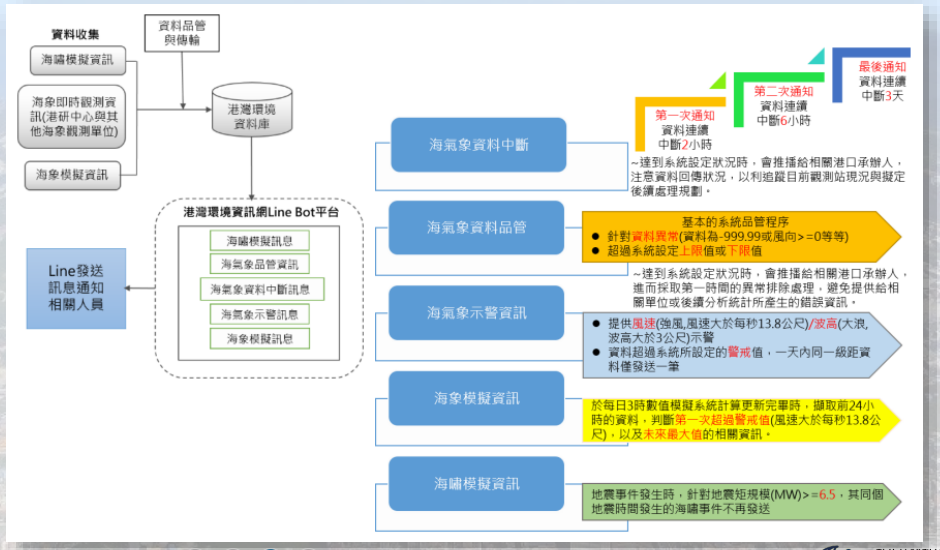




港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆系統維運

維護與優化海氣象示警LINE推播



港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

1 優化港灣環境資訊網功能與速度提升精進，需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計。

- 持續關注無障礙規範，配合規範進行修正，維持無障礙網網站AA認證。

2 持續深化海氣象資訊應用與展示，針對實務關鍵使用者進行需求訪談，綜整使用端實際需求。

- 114年4月21日14時訪談臺中港務分公司，訪談過程中，臺中港務分公司楊工程師分享了管制船舶進出港的機制，並說明使用海氣象資訊的方式。目前臺中港正進行「臺中港填方區新建海堤工程」，宏華營造公司(施工單位)與台灣世曦公司(監造單位)的工程代表也詳細說明施工過程中針對海氣象資訊的運用方式與需求。
- 114年9月18日14時訪談中央氣象署海象氣候組，訪談過程中，朱啟豪科長分享了有關海象模擬架構、模式、網格解析度、系集情形等。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

3 盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊，針對港灣環境資訊產出需求分析建議與資料表規劃。

資料類別/來源	項目	頻率	呈現期間	資料介接來源
海氣象觀測資訊(運技中心)	風力(平均風速、平均風向)	10分鐘/1分鐘		運技中心
	潮汐(漲退潮資訊)	6分鐘		運技中心
	波浪(示性波高、尖峰/平均週期、平均波向、最大波高)	30分鐘		運技中心
	海流(流速、流向)	30分鐘		運技中心
	能見度	1分鐘		運技中心
	靜穩度	20分鐘		運技中心
海氣象模擬資訊(運技中心)	風力	1小時	5日	運技中心
	潮汐(乾滿潮資訊)	1小時	1個月(調和分析)	運技中心
	波浪	1小時	3天	運技中心
	海流	1小時	3天	運技中心
平面分佈圖(運技中心)	近岸波高分佈圖(商港區)	1小時		運技中心
	近岸流速向量場分佈圖(商港區)	1小時		運技中心
海氣象觀測資訊(中央氣象署)	浪高(m)、浪向、波浪平均週期(秒)、流速(m/s)(節)、海流流向、風力(m/s)(級)、風向、最大風速(m/s)(　級　)、海溫(℃)、潮高(m)	1小時		海象監測資料-48小時浮標站與潮位站海況監測資料 https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/observation/O-B0075-001 海溫-救援參考
海氣象預報資訊	浪週期(秒)、浪高(		3日	育樂天氣預報資料-港口三天3小時天氣預報(中文) https://opendata.cwa.gov.tw/dataset/forecast/F-B0053-053

◆精進加值

4 根據海氣象即時及品管後觀測資訊，分析Test6品管門檻值並導入系統。

- 海洋即時資料品保手冊Test 6：**連續三筆資料**，**計算WS_{n-2}與WS_n的平均值為SPK_REF**，比較WS_{n-1}是否小於臨界值。
- 在快取表中[IHMTOBSStation]與[OBSStationDescription_RealTime]
  - ► 將過濾好的資料寫入[ObsData_3hrs],[ObsData_30days]

物理量	限制值(低)	限制值(高)
平均風速(m/s)	4	10
示性波高(m)	1	2
尖峰週期(s)	5	10
表面流速(cm/s)	40	60

花蓮港AWAC

觀測資料						Test6品管後					
Date_Time	Hs	Hmax	Tp	Tm	DirTP	Date_Time	Hs	Hmax	Tp	Tm	DirTP
2025/7/20 00:00	2.44	4.02	9.6	6.4	126.5	2025/7/20 00:00	2.44	4.02	9.6	6.4	126.5
2025/7/20 01:00	2.2	3.08	9.1	6.4	120.8	2025/7/20 01:00	2.2	3.08	9.1	6.4	120.8
2025/7/20 02:00	2.17	3.1	9.1	6.7	109.3	2025/7/20 02:00	2.17	3.1	9.1	6.7	109.3
2025/7/20 03:00	2.25	3.43	9.2	7.4	122	2025/7/20 03:00	2.25	3.43	9.2	7.4	122
2025/7/20 04:00	1.98	2.87	8.7	6.8	117.4	2025/7/20 04:00	1.98	2.87	8.7	6.8	117.4
2025/7/20 05:00	2.39	3.63	9.1	7.2	115.5	2025/7/20 05:00	2.39	3.63	9.1	7.2	115.5
2025/7/20 06:00	2.29	3.69	9.1	6.8	121.5	2025/7/20 06:00	2.29	3.69	9.1	6.8	121.5
2025/7/20 07:00	2.05	2.96	8.9	6.5	124.3	2025/7/20 07:00	2.05	2.96	8.9	6.5	124.3
2025/7/20 08:00	2.05	3.42	9.4	7.2	126.9	2025/7/20 08:00	-444	3.42	9.4	7.2	126.9
2025/7/20 09:00	13.58	22.68	7.1	6.3	337	2025/7/20 09:00	-444	22.68	7.1	6.3	337
2025/7/20 10:00	11.04	18.44	12.1	6.7	254.3	2025/7/20 10:00	11.04	18.44	12.1	6.7	254.3
2025/7/20 11:00	11.61	19.39	11.9	7.3	213.9	2025/7/20 11:00	-444	19.39	11.9	7.3	213.9
2025/7/20 12:00	2.08	2.85	8.9	6	124.6	2025/7/20 12:00	-444	2.85	8.9	6	124.6
2025/7/20 13:00	9.04	15.1	12.1	6.8	111.1	2025/7/20 13:00	-444	15.1	12.1	6.8	111.1
2025/7/20 14:00	1.88	3.01	9.1	6.2	136	2025/7/20 14:00	-444	3.01	9.1	6.2	136
2025/7/20 15:00	1.95	2.93	8.8	7.1	130.6	2025/7/20 15:00	1.95	2.93	8.8	7.1	130.6
2025/7/20 16:00	1.48	2.53	9.4	6.5	128.6	2025/7/20 16:00	1.48	2.53	9.4	6.5	128.6
2025/7/20 17:00	1.96	2.86	9	7	133.8	2025/7/20 17:00	1.96	2.86	9	7	133.8
2025/7/20 18:00	1.82	2.8	8.9	6.3	131.7	2025/7/20 18:00	1.82	2.8	8.9	6.3	131.7
2025/7/20 19:00	1.95	2.79	9.1	6.4	132.7	2025/7/20 19:00	1.95	2.79	9.1	6.4	132.7
2025/7/20 20:00	1.9	2.71	8.9	6.4	122.1	2025/7/20 20:00	1.9	2.71	8.9	6.4	122.1
2025/7/20 21:00	1.69	2.63	9.2	6.3	115.1	2025/7/20 21:00	1.69	2.63	9.2	6.3	115.1
2025/7/20 22:00	1.72	2.29	9.2	6.1	121.3	2025/7/20 22:00	1.72	2.29	9.2	6.1	121.3
2025/7/20 23:00	1.64	2.54	9.1	6.4	119.9	2025/7/20 23:00	1.64	2.54	9.1	6.4	119.9

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

5 匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫，提供給相關頁面進行呈現與查詢。

- 匯入第二科提供的**海氣象歷史品管後之資料**至港灣環境資料庫

◆精進加值

6 應用專區架構規劃，提供多元港灣環境資訊服務。

- ◆ 港區施工應用分析及展示
- ◆ 金屬防蝕應用分析及展示
- ◆ 船舶進出港海氣象資訊應用及展示
- ◆ 颱風資訊應用及展示

表 3-17 港區施工應用分析及展示規劃

港區施工應用分析及展示 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料應用面	1.施工安全評估	
	2.施工排程優化	
	3.風險預警機制	
	4. 結 合 BIM/GIS	
二、展示呈現面	1.即時監測儀表板	
	2.時間序列分析	
	3. 地圖/GIS視覺化	
	4.模擬動畫	
	5.報表輸出	
三、延伸應	1.AI 預測	

表 3-18 港區施工應用分析及展示功能架構

港區施工用海氣象資料展示系統 功能架構 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料來源	1.官方資料	◆ 中央氣象署(風速、風向、降雨、颱風路徑)。✓ ◆ 海象觀測站(浪高、潮位、流速)。✓ ◆ 衛星遙測/雷達。✓
	2.港區專屬感測	◆ 浮標感測器(即時波浪、流速)。 ◆ 岸邊氣象站(溫度、濕度、能見度)。 ◆ 施工設備感測(吊車風速儀、GPS 定位)。
二、資料處理	1.即時數據收集	◆ API 串接、感測器資料上傳。✓
	2.資料清理與校正	◆ 異常值過濾、時序補點。
	3.資料庫管理	◆ 歷史氣象/海象資料存檔。✓
	4.預測模型整合	◆ 潮汐推算。✓ ◆ 天氣數值模式(WRF、ECMWF)。✓ ◆ AI 預測施工中斷概率。
三、分析應用	1.施工安全判斷	◆ 設定作業安全門檻(例：風速>12m/s 停工)。✓ ◆ 自動觸發預警通知。
	2.工期風險分析	◆ 預測未來 X 天的可施工窗口。 ◆ 計算天氣造成的延誤機率。
	3.決策支援	◆ 施工方法選擇(船吊 vs 陸吊)。 ◆ 最佳工作時段建議。
四、展示輸出	1.即時監控面板	◆ 儀表板：風速、浪高、潮位。✓ ◆ 訊號燈式顯示施工狀態(綠/黃/紅)。✓
	2.時序曲線	◆ 過去 24 小時 vs 未來 72 小時預測。✓

表 3-19 港區金屬防蝕應用分析及展示規劃

港區金屬防蝕應用分析及展示 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
一、分析建議(數據與方法)	1.環境因子監測與評估	
	2.結構物與材料狀態監測	
	3.防蝕技術效益分析	
二、展示建議(應用與視覺化)	1.GIS 與港區地圖展示	
	2.時間序列趨勢圖	
	3. 3D/數位孿生展示	
	4.交互式儀表板	
	5.案例與成效展示	

表 3-20 港區金屬防蝕應用分析及展示功能架構

港區金屬防蝕應用分析及展示 功能架構 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料來源層	1.環境監測資料	◆ 海水：鹽度、pH、溫度、溶氧。✓ ◆ 大氣：溫度、濕度、酸雨、SO_2/NO_x。✓
	2.結構物檢測資料	◆ 超音波厚度量測。 ◆ 腐蝕試片數據。 ◆ 智慧感測器。
	3.維護與檢修紀錄	◆ 塗層更新週期。 ◆ 陰極保護電流記錄。 ◆ 維護成本與維修報告。
二、分析模型層	1.腐蝕風險分析	◆ 腐蝕速率模型(基於環境與材料特性)。 ◆ 腐蝕指數。
	2.壽命預估	◆ 結構剩餘壽命模型。 ◆ 10～20 年劣化模擬(無維護 vs.有防蝕措施)。
	3.效益比較	◆ 不同塗層系統耐久性比較。 ◆ 陰極保護 vs.塗層 vs.複合方案的生命週期成本分析。
三、應用展示層	1.GIS 與地圖展示	◆ 港區結構物分布+腐蝕風險熱點圖。 ◆ 感測器佈設位置+即時數據。
	2.時間序列與趨勢圖	◆ 腐蝕速率變化曲線。✓ ◆ 防護措施前後的比較圖。
	3.3D/數位孿生展示	◆ 港區鋼構件 3D 模型(BIM 整合)。 ◆ 腐蝕區域以顏色標示(綠=安全、黃=注意、紅=高風險)。 ◆ 未來劣化模擬動畫。
	4.互動式儀表板	◆ 即時腐蝕速率。 ◆ 防蝕措施效益指標。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

表 3-21 船舶進出港海氣象資訊應用及展示規劃

船舶進出港海氣象資訊應用及展示 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
一、應用面向建議	1.航行安全輔助	
	2.作業效率提升	
	3.應急應變	
二、資訊展示建議	1.圖形化展示	
	2.互動式平台	
	3.資訊融合	
三、進一步發展	1.AI 預測模型	
	2.決策輔助系統	
	3.可視化展示大屏	

表 3-22 船舶進出港海氣象資訊應用及展示功能架構

船舶進出港海氣象資訊應用及展示 功能架構 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料層	1.海象資料	◆ 潮位、浪高、流速流向、海溫、鹽度。✓
	2.氣象資料	◆ 風速風向、降雨量、能見度、颱風警報。✓
	3.航行資料	◆ AIS 船位、進出港紀錄、VTS 監控資料。
	4.感測資料	◆ 港區即時 IoT 感測器(風速儀、潮位儀、攝影機)。✓
	5.歷史資料庫	◆ 保存長期觀測資料，供趨勢分析與 AI 預測。
二、分析層	1.即時狀態分析	◆ 自動偵測超出安全範圍之條件(風、潮、浪)。✓
	2.AI 預測模組	◆ 以歷史數據預測進出港最佳時段與風險。
	3.趨勢與統計分析	◆ 產生波浪、潮汐、風速的月/年趨勢圖。✓
	4.風險等級判定	◆ 自動輸出安全(綠)/警戒(黃)/禁止(紅)狀態。✓
三、應用層	1.港口控制中心介面	◆ 即時港區總覽地圖。✓ ◆ 船舶動態追蹤(AIS 疊合)。 ◆ 海氣象圖層開關(風、浪、潮流)。✓ ◆ 預報/歷史查詢。✓
	2.船舶端應用	◆ 手機版進出港安全評估。 ◆ 個船氣象警示通知(SMS/App push)。 ◆ 最佳進港時間建議。
	3.資料服務 API	◆ 對外提供氣象與潮汐資料查詢介面(JSON/REST)。
四、展示層	1.互動式港區地圖	◆ 整合潮流✓、風場✓與船舶動態。
	2.時間序列預報圖表	◆ 潮汐曲線、風浪預報。✓
	3.狀態燈號儀表板	◆ 清楚顯示港區安全等級。
	4.大型監控牆展示模式	◆ 控制室專用全螢幕顯示。
	5.自定報表輸出	◆ 每日、每週港區環境報告(PDF/Excel)。

表 3-23 颱風資訊應用與展示規劃

颱風資訊應用與展示 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料來源建議	1.官方即時資料	
	2.港區相關資料	
	3.開放資料	
二、應用面建議	1.決策輔助	
	2.防災應用	
	3.歷史分析	
三、展示方式建議	1.地圖式視覺化	
	2.儀表板	
	3.模擬展示	
	4.預警資訊推播	

表 3-24 颱風資訊應用與展示功能架構

颱風資訊應用與展示 功能架構 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
一、資料層	1.颱風即時資料模組	◆ 即時位置、中心氣壓、風速、暴風圈半徑。✓ ◆ 資料來源：CWA✓/JMA/JTWC API。
	2.預測路徑資料模組	◆ 各模式(ECMWF、GFS)預測路徑與誤差帶。 ◆ 資料來源：國際開放資料。
	3.海氣象資料模組	◆ 浪高、風向、潮位、能見度。✓ ◆ 資料來源：港區感測器、氣象局開放資料。✓
	4.船舶動態資料模組	◆ 港區內外 AIS 資料、進出港紀錄。 ◆ 資料來源：港務局/MarineTraffic。
	5.歷史資料庫	◆ 歷年颱風路徑、實測數據、災害紀錄。 ◆ 資料來源：自建資料庫或引用 NOAA。

表 3-24(續) 颱風資訊應用與展示功能架構

颱風資訊應用與展示 功能架構 (✓：代表本系統已具備或已使用)		
二、分析層	1.即時監測與警示分析	◆ 依風速浪高設定警戒級別。 ◆ 自動推播警報。
	2.路徑與模式比對分析	◆ 比較各模式預測與實際差異。 ◆ 可用誤差統計圖表示。
	3.港區影響模擬	◆ 模擬颱風不同路徑對港區浪高、潮位、風壓影響。 ◆ 提供動畫或 3D 圖層展示。
	4.施工風險評估	◆ 分析颱風對港區施工、設備安全風險。 ◆ 與施工時程資料串接。
	5.決策支援引擎	◆ 整合警戒資訊、風險分級、封港建議。 ◆ 自動生成建議報告。
三、展示層	1.動態颱風地圖	◆ 顯示颱風中心、預測路徑、警戒圈。✓ ◆ 地圖服務：Leaflet/Mapbox/Cesium。
	2.即時數據儀表板	◆ 顯示風速、浪高、潮位、方向。✓ ◆ 儀表板+折線圖。✓
	3.模式比較視窗	◆ 不同預測模式疊圖比較。 ◆ 具有多層地圖切換或透明度滑桿。
	4.港區監測面板	◆ 各碼頭感測站數據即時呈現。 ◆ 可點選地圖查看詳細。
	5.歷史颱風分析區	◆ 歷年路徑與損害資料回顧。 ◆ 時間軸互動展示。
	6.預警與訊息中心	◆ 文字警報、推播紀錄、決策建議。 ◆ 支援手機或系統通知。
四、附加功能建議	1.多來源切換	◆ 中央氣象署✓/JMA/JTWC。
	2.自訂警戒閾值設定✓	
	3.多語系(中	

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

7 應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)。

手機：一頁式網頁

P.53 章節：

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

平板/PC
也能使用

可選擇風力測站　　可自訂門檻值

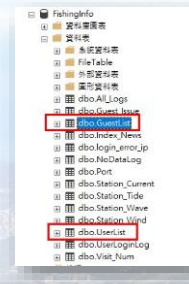
P.54

◆精進加值

8 針對港灣環境資訊網之海象模擬資訊呈現(首頁、觀測資訊-商港、觀測資訊-海域(歷線圖)、模擬資訊-商港、模擬資訊-海域等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。

- 在既有後臺將原本的帳號管理改名為內部帳號管理，並新增訪客帳號管理，於資料庫新增[UserList_Other]資料表以儲存訪客資料。
- **未登入帳號→不顯示與模擬相關的資訊。**

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]



◆精進加值

9 進一步精進港灣環境資訊網功能(提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間資訊、長浪示警資訊呈現[示性波高1.5m&平均週期>=8]、整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現等)。

- 提供當日高潮與低潮時間與資訊：**於綜合表新增滿乾潮時間**

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

- 網站頁面需提供資料更新時間資訊：於web.config的<appSettings>新增<add key="Holiday" value="2025/1/1, 2025/2/9,....."/>以紀錄特假日，頁面自動更新為當日日期，若遇到星期六日與前述日期則會往前遞減日期，**於版面頁尾(Footer)新增最後修改日期**。

◆精進加值

- 長浪示警資訊呈現[示性波高1.5m&平均週期>=8]：**首頁新增首頁新增長浪告警**。

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

- 整合各港所有測站之海氣象資訊於內部歷線圖呈現：**將所有港口測站全部顯示在頁面**。

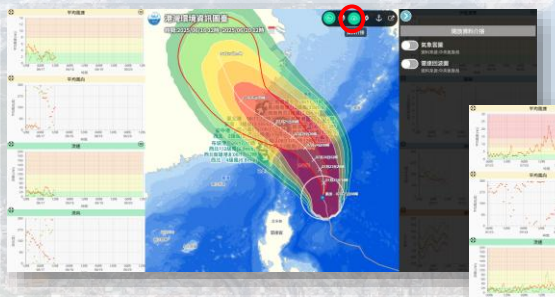
港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

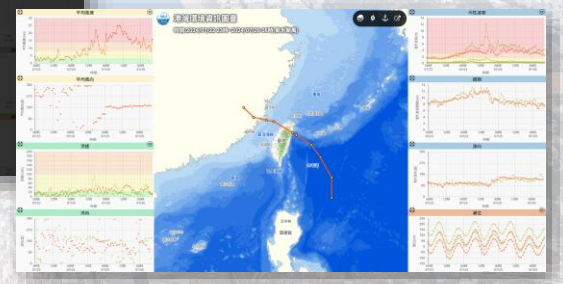
10 精進颱風應用專區功能精進(新增套疊中央氣象署衛星雲圖與雷達回波資訊等)。

- 颱風儀表板新增介接選單，可開關中央氣象署衛星雲圖與雷達回波圖。

有颱風才可開啟介接選單(有5個按鈕)



歷史颱風沒有介接選單(只有4個按鈕)

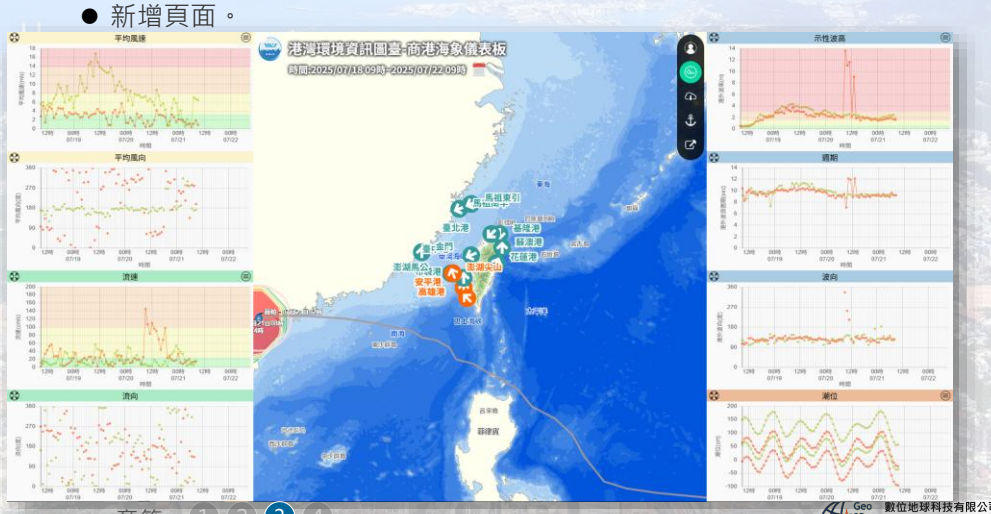


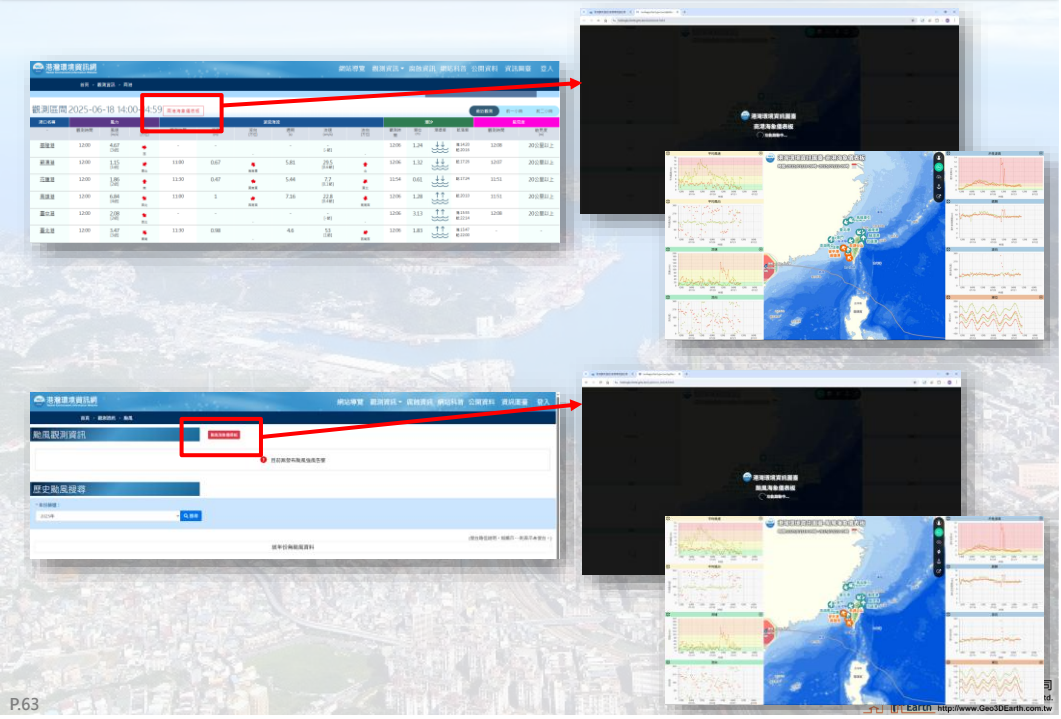
港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

11 以颱風儀表板為版型新增平時觀測數據呈現，並於網站觀測資訊/商港頁面提供連結。

- 新增頁面。



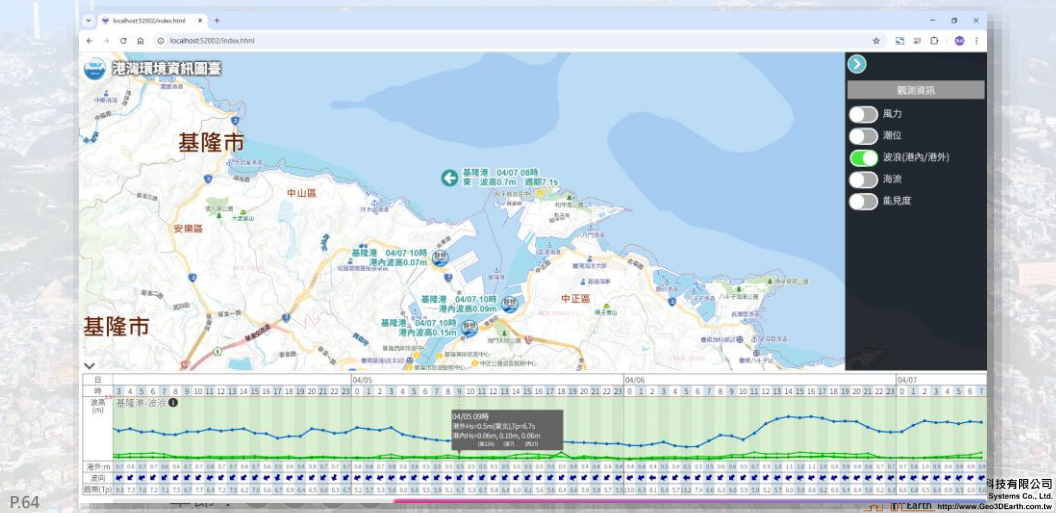


港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

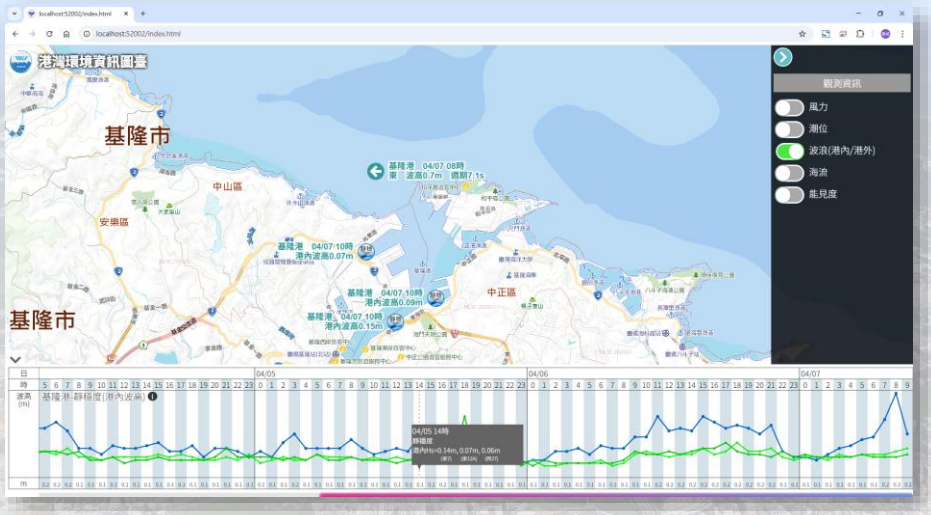
12 港灣環境資訊圖臺之觀測資訊波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現。

- 港灣環境資訊圖臺港內外波高歷線圖整合
  - ► 點擊港外測站：會有港內波高一起顯示。



◆精進加值

► 點擊任一港內測站：會有港內其他測站一起顯示。

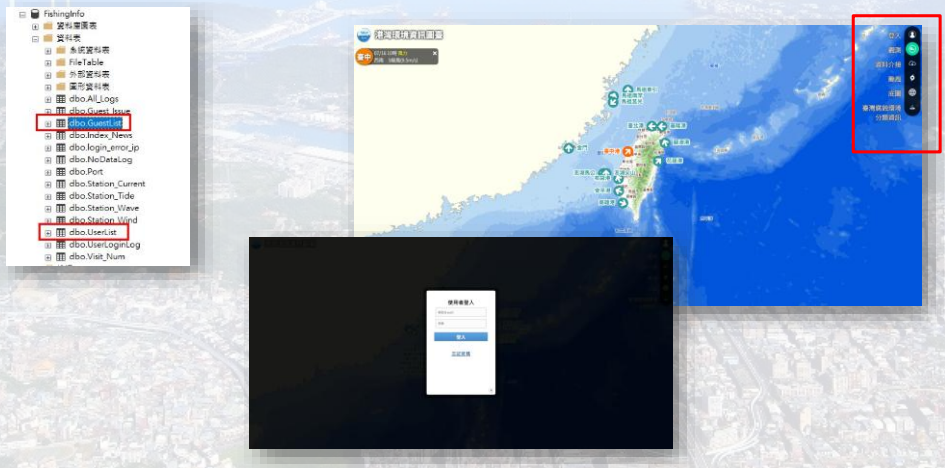


港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆精進加值

13 港灣環境資訊圖臺之海象模擬資訊呈現(數值模擬、平面分佈圖等)，需進一步透過帳密登入與權限設定，方可瀏覽查詢。

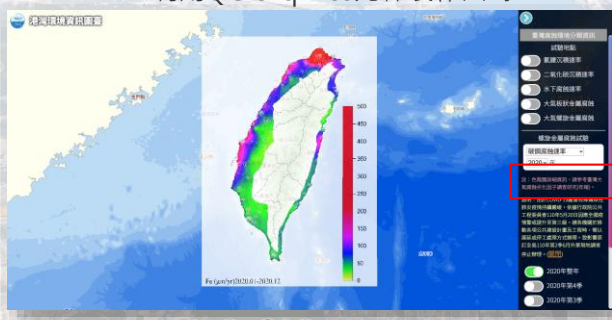
- 未登入帳號→不顯示與模擬相關的資訊。



◆精進加值

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

- 110年開發轉換程式→產生渲染圖(PNG)與網格資料(JSON)→放大後會不夠細緻(羽化模糊)的現象。
- 依據5/22與6/30會議結論→改採第一科產出之年報色階圖
  - ► 利用QGIS-qTiles元件製作圖磚



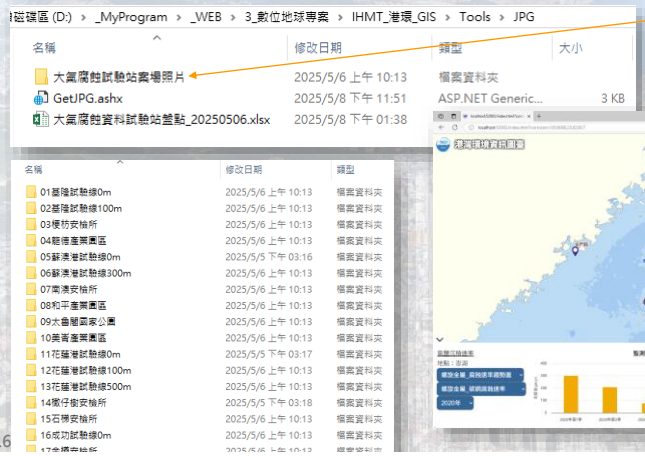
註：色階圖詳細資訊，請參考臺灣大氣腐蝕劣化因子調查研究(年報)

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

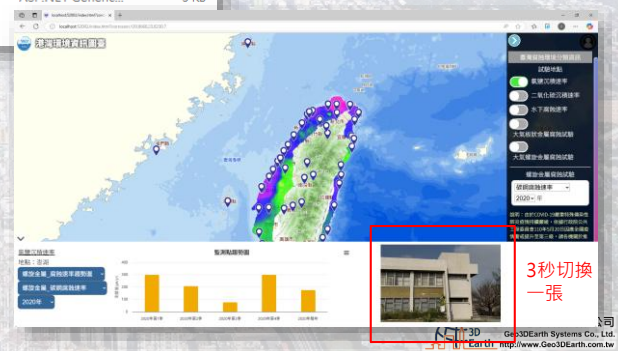
◆精進加值

15 港灣環境資訊圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統，顯示各「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」地點之展示視窗中，新增呈現該試驗點照片2~3張。

- 街景顯示的區域→改由運技中心第一科提供的照片(地點或試驗樣本)。



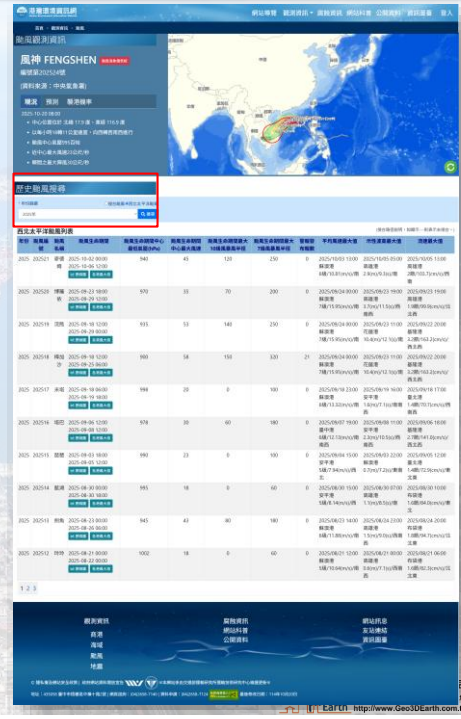
由於一科提供中文目錄
因此透過ashx讀取
以利後續整個資料夾更新照片



◆精進加值

16 近3年颱風期間各港海氣象最大值(觀測資訊-颱風之歷史颱風搜尋頁面、颱風應用專區功能等)，因未發布警報西北太平洋颱風之長浪亦會影響部分港口，新增納入未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現。

- 中央氣象署-西北太平洋颱風列表→**蒐集2022至2024年的颱風生命期間→於海氣象資料庫中搜尋對應的最大值**。
- 未發布警報的颱風→未提供颱風軌跡→資料蒐集不包含颱風軌跡。

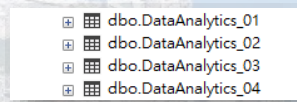


港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

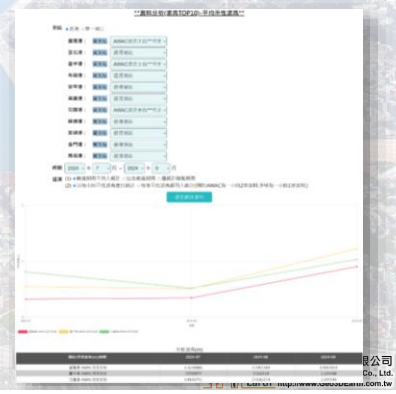
◆精進加值

17 優化海氣象資料分析及展示模組，透過自動化方式產製113年相關圖表資訊。

- 針對113年開發之**海氣象資料分析及展示模組**，包含(1)平均風速的月統計分析、(2)平均示性波高的月統計分析、(3)平均風速的相關係數、均方根誤差統計分析、(4)平均示性波高的相關係數、均方根誤差統計分析，進行自動化方式產製，**將改寫程式，並設定Windows工作排程自動執行**，以利快速讀取成果與繪圖。



自動排程預處理
1.資料分析-平均風速
2.資料分析-平均示性波高
3.資料分析(相關係數、常態化均方根誤差)-平均風速
4.資料分析(相關係數、常態化均方根誤差)-平均示性波高
即時處理
5.資料分析(颱風期間的模擬值與觀測值之比值、最大值)-平均風速
6.資料分析(颱風期間的模擬值與觀測值之比值、最大值)-示性波高
7.資料分析(颱風期間的暴潮)



◆資訊安全、推廣應用、計畫績效指標

原始碼安全檢測-委外→2個網站(費用是原本2倍)

- 使用Fortify

弱點掃描-委外→2個網站(費用是原本2倍)

- 使用HCL AppScan

協助填寫資安系統每季檢核表

填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級35項)

填報資通安全目標設定表

研擬資安漏洞防堵相關機制，以因應如何在第一時間防堵漏洞，保障資訊安全。

如辦理資通安全相關檢測，需提供初測與複測報告資訊、檢測工具與版本、檢測人員相關經歷與證照。

- 依照此嚴苛要求只能委外-中芯數據股份有限公司

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆資訊安全、推廣應用、計畫績效指標

推廣應用

- 維持運研所對外開放資料之資料品質與服務。
- **辦理使用者說明會活動(11/05 10:30)**、滿意度調查分析、使用者訪談需求表釐定。
- 針對計畫重要成果，製作**海報與影片電子檔**。
- 將本期計畫成果投稿國內學術研討會。

港灣環境資訊系統之港區施工作業應用介面設計開發

林騰威[1] 劉清松[2] 林雅雯[3] 林珂如[4]

計畫績效指標

- **成果投稿→海洋工程研討會**。
- 「政府研究資訊系統(GRB)」選填績效指標。

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

◆駐點人員服務、工作會議

駐點人員服務

- 原案系統駐點人員留任
- 駐點服務
  - ► 履約期間：議價日至115年度簽約日止。
  - ► 工作內容：海氣象觀測子系統及數值預報子系統之資料傳輸蒐集、資料庫維護管理、港灣環境資訊網頁更新維護及相關資料統計、繪圖等工作。
  - ► 工作時間：配合運技中心人員上班時間。

各期報告與工作會議

- 將定期或不定期舉行工作會議。
- 期中報告：民國114年06月27日以前提送期中報告初稿。
- 期末報告：民國114年10月30日以前提送期末報告初稿。

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

◆第四章、結論

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

◆結語

港灣環境資訊網/港灣環境資訊圖台/商港海氣象資訊網頁港灣環境資訊系統後臺功能

持續維護/優化/提升功能

需符合網站無障礙規範(檢測等級AA)原則與指引設計；關鍵使用者進行需求訪談；盤點政府資料開放平臺之開放與應用資訊；Test6品管門檻值並導入系統；匯入海氣象歷史品管後之資料至港灣環境資料庫；應用專區架構規劃；應用專區功能雛形開發(港區施工應用專區)；瀏覽模擬資料需登入；提供當日高潮與低潮時間與資訊、網站頁面需提供資料更新時間、長浪示警資訊呈現、綜合歷線圖整合各港；颱風應用專區功能精進；新增商港海氣象儀表板；圖臺之波浪歷線圖整合港內外波高資訊呈現；瀏覽圖臺之模擬需登入；圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊之圖層精進；圖臺之臺灣腐蝕環境分類資訊系統顯示試驗點照片；新增未發布警報之西北太平洋颱風相關資訊呈現；優化海氣象資料分析及展示模組。

駐點人員服務

- 系統維運
- 協助處理相關工作(中華電信IDC機房系統維運、維護展示設備及支援即時影像系統巡檢等)

資訊安全

- 原始碼檢測/弱點掃描
- 填寫「資通系統防護基準控制措施檢核表」(普級35項)
- 協助填寫資安系統每季檢核表/填報資通安全目標設定表

辦理使用者會議/滿意度調查分析/成果投稿/製作海報或影片

- 成果投稿海洋工程研討會

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

港灣環境資訊系統維護與精進(4/4)-資料應用架構規劃建置 [期末簡報]

豐富實務經驗

專業研發團隊

呈現最佳成果

簡報完畢 敬請指教

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