

111-026-7D10
IOT-110-H3C005

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

中華民國 111 年 3 月

111-026-7D10
IOT-110-H3C005

110 年港灣環境資訊系統 維護與功能提升

著者：林騰威、林雅雯、劉清松、張永葵、林珂如

交通部運輸研究所

中華民國 111 年 3 月

港灣環境資訊系統維護與功能提升. 110 年 / 林騰威, 林雅雯, 劉清松, 張永葵, 林珂如著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民 111.03

面 ; 公分

ISBN 978-986-531-376-0(平裝)

1.CST: 港埠管理 2.CST: 港埠資訊查詢系統

443.2

111000878

110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升

著 者：林騰威、林雅雯、劉清松、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 111 年 3 月

印 刷 者：OOOOOOOOOO

版(刷)次冊數：初版一刷 51 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 臺中市區中山路 6 號・電話：(04)2226-0330

GPN：1011100140

ISBN：978-986-531-376-0(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

出版品名稱：110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-376-0(平裝)	政府出版品統一編號 1011100140	運輸研究所出版品編號 111-026-7D10	計畫編號 110-H3C005
本所主辦單位：港研中心 主管：蔡立宏 計畫主持人：林雅雯 研究人員：劉清松 聯絡電話：04-26587136 傳真號碼：04-26564415	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		研究期間 自 110 年 2 月 至 110 年 10 月
關鍵詞：海象觀測、颱風專區、港灣環境			
摘要： 本計畫延續「109 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」計畫之研究成果，以「港灣環境資訊網」為基礎，進行港灣環境資訊網站系統維護及海氣象資料加值與系統功能擴充。110 年度主要工作成效具體說明如下： (1)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)持續更新維護海氣象觀測子系統之海情資料庫及資料品管作業功能提升。(3)持續更新維護模擬數值預報子系統資料庫。(4)持續維護各主要國際港及國內商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統。(5)持續維護海氣象、海嘯、大氣腐蝕資訊，以及國內主要商港海氣象即時現場觀測資料之自動傳輸系統及各伺服器主機之正常運作。(6)持續更新及維護港灣環境資訊電腦版網頁。(7)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。(8)持續維護與精進港灣環境資訊網，結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知。(9)持續維護與精進港灣環境資訊圖臺，套疊海氣象觀測資訊、海氣象模擬資訊、颱風資訊、海象模擬分佈圖、大氣腐蝕資訊、介接中央氣象局衛星雲圖與雷達回波圖等，透過圖形化的呈現，以及粒子特效顯示風向、波向、流向的數值模擬預測結果。(10)海氣象資訊 API 介接服務設計開發。(11)整合臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。(12)開發臺中港區風力觀測資料品質檢核模組雛型。(13)配合本所港研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。(14)辦理使用者說明會活動及滿意度調查。 本計畫整合多元的應用服務，希望於實質應用上，提供各相關管理單位海氣象資訊的運用，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。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
111 年 3 月	322	300	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。
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE: Maintenance and Function Upgrades of the Harbor Environmental Information System for 2021			
ISBN(OR ISSN) 978-986-531-376-0 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011100140	IOT SERIAL NUMBER 111-026-7D10	PROJECT NUMBER 110-H3C005
DIVISION: Harbor & Marine Technology Center DIVISION DIRECTOR: Li-Hung Tsai PRINCIPAL INVESTIGATOR: Ya-Wen Lin PROJECT STAFF: Ching-Sung Liu PHONE: +886-4-26587136 FAX: +886-4-26564415			PROJECT PERIOD FROM February 2021 TO October 2021
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: oceanographic state observation, Typhoon information, harbor environment			
ABSTRACT: This project, in continuation of the results of the “2020 Maintenance of Harbor Environmental Information System--Functional Upgrades” 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 Network.” Outcomes of the 2021 tasks are elaborated as follow: (1) Continues maintaining the functions of the six sub-systems, which are oceanographic states of the harbor area (oceanographic observation and simulations), national oceanographic states, tsunami in the harbor area, the Harbor Environment Information Platform, observation document of earthquake and metal-corrosion within the harbor area. (2) Continues updating & maintenance of the marine information database of the oceanographic observation sub-system, and enhancement of data quality control operations. (3) Continues updating & maintenance of the database of the simulation data and forecast sub-system. (4) Continues the maintenance of the real-time video surveillance and communication system of the international ports and commercial harbors. (5) Continues the maintenance of the regular operation of the automatic transmission system and servers for information on marine weather, tsunami and atmospheric corrosion and data of real-time marine weather observation at domestic commercial harbors. (6) Continues the updating and maintenance of computer version of web pages of the Harbor Environmental Information Network, which should keep providing data inquiry stably during the period of project execution. (7) Continues maintaining the national oceanographic state information system, and enhancing value-added functions by integrating the oceanographic observation data from other agencies. (8) 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. (9) Continues maintaining and improving the Harbor Environmental Information Map, overlaying with oceanographic observations, simulation data, typhoon information, oceanographic simulation distribution maps, corrosion data, interfacing with CWB’s satellite images, radar return images, etc., whereby to display numeric simulation and prediction results of wind direction, wave direction, and flow direction by means of particle special effects. (10) Develops API interfacing service of marine meteorological information. (11) Integrates Taiwan's corrosive environment classification information into the Harbor Environment Information Platform. (12) Develops the prototype of the quality control module for wind observation data in Taichung Port. (13) 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. (14) Holds explanatory meetings for users and conducts user satisfaction survey. 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 March, 2022		NUMBER OF PAGES 322	PRICE 300
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目 錄.....	III
圖 目 錄.....	VI
表 目 錄.....	XI
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	1-6
1.2.1 計畫背景	1-6
1.2.2 計畫目的	1-6
1.2.3 重要性	1-7
1.3 研究內容與工作項目	1-7
1.4 研究範圍及對象	1-123
第二章 研究/計畫方法及進行步驟	2-1
2.1 研究/計畫方法	2-1
2.2 進行步驟	2-1
第三章 計畫管理	3-1
3.1 專案管控	3-1
3.2 問題與處理	3-7

第四章 研究工作成果	4-1
4.1 港灣環境資訊系統架構	4-3
4.2 港灣環境資訊網更新及維運	4-5
4.2.1 系統更新與維運	4-5
4.2.2 觀測資訊	4-9
4.2.3 模擬資訊	4-19
4.2.4 腐蝕資訊	4-27
4.2.5 網站科普	4-30
4.2.6 公開資料	4-30
4.2.7 訊息示警與推播(LINE Bot).....	4-32
4.2.8 QRcode 商港海氣象資訊網頁	4-35
4.2.9 風力觀測資料品質檢核	4-37
4.2.10 花蓮港區即時影像維運	4-39
4.2.11 海氣象資訊 API 介接服務	4-40
4.3 港灣環境資訊圖臺加值應用	4-42
4.4 其他.....	4-59
4.4.1 系統維護	4-59
4.4.2 網站壓力測試	4-59
4.4.3 原始碼檢測	4-63
4.4.4 雲端主機持續維護	4-65
4.4.5 學術論文投稿	4-67
4.4.6 使用者說明會	4-68

4.4.7 成果影片	4-71
4.4.8 無障礙網站認證	4-73
第五章 結論與建議	5-1
5.1 結論.....	5-1
5.2 建議.....	5-3
5.3 預期效益與應用情形	5-4
參考文獻.....	參-1
附錄一 期中報告審查意見處理情形表.....	附錄 1-1
附錄二 期末報告審查意見處理情形表.....	附錄 2-1
附錄三 期末報告簡報資料.....	附錄 3-1
附錄四 工作會議紀錄.....	附錄 4-1
附錄五 「港灣環境資訊網」新舊版比較說明.....	附錄 5-1
附錄六 系統維護紀錄.....	附錄 6-1
附錄七 學術論文投稿全文.....	附錄 7-1
附錄八 使用者說明會滿意度調查.....	附錄 8-1

圖 目 錄

圖 2.1	系統功能擴建、新增及維護步驟流程圖	2-2
圖 2.2	UML 4+1 view.....	2-3
圖 2.3	EA 工具操作畫面	2-3
圖 2.4	.NET Framework 4.6 技術堆疊	2-4
圖 2.5	.NET Framework 關係架構	2-5
圖 3.1	研究計畫方法與進行步驟流程圖	3-1
圖 3.2	潮流資料之原始三角網格	3-7
圖 3.3	正方形網格	3-8
圖 3.4	潮流資料之正方形網格	3-8
圖 3.5	三角網格轉換正方形網格之成果(等值線).....	3-9
圖 4.1	港灣環境網系統架構圖	4-3
圖 4.2	港灣環境資訊子系統	4-5
圖 4.3	港灣環境資訊網系統功能架構	4-6
圖 4.4	港灣環境資訊網-內容架構.....	4-7
圖 4.5	港灣環境資訊網-首頁內容調整.....	4-8
圖 4.6	介接海氣象觀測資料庫架構圖	4-9
圖 4.7	資料庫同步程式	4-10
圖 4.8	海氣象觀測資料品管及匯入程式	4-10
圖 4.9	觀測資訊-商港	4-11
圖 4.10	合作單位	4-13
圖 4.11	全國海象資料架構圖.....	4-14

圖 4.12	全國海象資料轉入程式	4-14
圖 4.13	全國海象資訊 12 海域示意圖	4-15
圖 4.14	觀測資訊-海域	4-16
圖 4.15	觀測資訊-颱風	4-17
圖 4.16	介接港區地震測站資料架構圖	4-18
圖 4.17	地震資料匯入程式	4-18
圖 4.18	觀測資訊-地震	4-19
圖 4.19	臺灣近岸海象預報系統架構	4-20
圖 4.20	介接海氣象模擬資料架構圖	4-20
圖 4.21	模擬資料同步程式	4-21
圖 4.22	模擬資料品管及匯入程式	4-21
圖 4.23	模擬資訊-商港	4-22
圖 4.24	模擬資訊-海域	4-24
圖 4.25	介接海嘯模擬資料架構圖	4-25
圖 4.26	海嘯模擬資料匯入程式	4-25
圖 4.27	模擬資訊-海嘯	4-256
圖 4.28	介接港區腐蝕試驗點資料架構圖	4-27
圖 4.29	大氣腐蝕資料同步程式	4-28
圖 4.30	港區腐蝕	4-28
圖 4.31	綜合數據庫-功能架構	4-29
圖 4.32	網站科普	4-30
圖 4.33	公開資料	4-301

圖 4.34	LINE Bot 示警與推播架構	4-32
圖 4.35	港灣環境資訊網 LINE Bot 群組帳號	4-33
圖 4.36	港灣環境資訊網 LINE Bot API 加值應用功能	4-33
圖 4.37	港灣環境資訊網 LINE Bot 作業流程	4-34
圖 4.38	港灣環境資訊網 LINE Bot API 訊息推播	4-35
圖 4.39	港灣環境資訊網 LINE Bot 之推播訊息	4-35
圖 4.40	QRcode 商港海氣象資訊網頁	4-36
圖 4.41	QRcode 商港海氣象資訊網頁-統計功能.....	4-36
圖 4.42	QRcode 商港海氣象資訊網頁-測站清單.....	4-37
圖 4.43	QRcode 商港海氣象資訊網頁-測站修改.....	4-37
圖 4.44	花蓮港區即時影像通訊架構圖	4-40
圖 4.45	花蓮港區即時影像	4-40
圖 4.46	海氣象資訊 API 服務	4-41
圖 4.47	海氣象資訊 API 發布 JSON 與 XML	4-41
圖 4.48	港灣環境資訊圖臺	4-42
圖 4.49	轉換程式	4-43
圖 4.50	JSON 格式檔案與色階渲染圖	4-43
圖 4.51	港灣環境資訊圖臺採用 RWD 網頁	4-44
圖 4.52	港灣環境資訊圖臺-功能畫面	4-44
圖 4.53	港灣環境資訊圖臺-觀測	4-46
圖 4.54	港灣環境資訊圖臺-觀測歷線圖	4-46
圖 4.55	港灣環境資訊圖臺-觀測(手機瀏覽)	4-47

圖 4.56	港灣環境資訊圖臺-模擬(風力)	4-48
圖 4.57	港灣環境資訊圖臺-模擬(波浪)	4-48
圖 4.58	港灣環境資訊圖臺-模擬(海流)	4-49
圖 4.59	港灣環境資訊圖臺-模擬(潮位)	4-49
圖 4.60	港灣環境資訊圖臺-風速向量場分佈圖	4-50
圖 4.61	港灣環境資訊圖臺-波高分佈圖	4-50
圖 4.62	港灣環境資訊圖臺-波浪週期分佈圖	4-51
圖 4.63	港灣環境資訊圖臺-中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖	4-51
圖 4.64	港灣環境資訊圖臺-氣象雲圖	4-52
圖 4.65	港灣環境資訊圖臺-雷達回波圖	4-52
圖 4.66	港灣環境資訊圖臺-累積雨量	4-53
圖 4.67	港灣環境資訊圖臺-溫度分佈	4-53
圖 4.68	港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 AQI	4-54
圖 4.69	港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 PM2.5	4-54
圖 4.70	港灣環境資訊圖臺-紫外線指數	4-54
圖 4.71	港灣環境資訊圖臺-近期颱風資訊	4-55
圖 4.72	港灣環境資訊圖臺-歷史颱風資訊	4-55
圖 4.73	港灣環境資訊圖臺-氣鹽沉積速率	4-56
圖 4.74	港灣環境資訊圖臺-螺旋狀金屬試驗	4-56
圖 4.75	港灣環境資訊圖臺-國土測繪中心(電子地圖)	4-57
圖 4.76	港灣環境資訊圖臺-國土測繪中心(灰階)	4-57
圖 4.77	港灣環境資訊圖臺-國土測繪中心(正射影像)	4-58

圖 4.78	港灣環境資訊圖臺-OpenStreetMap.....	4-58
圖 4.79	港灣環境資訊圖臺-套疊各港區規劃圖	4-58
圖 4.80	壓力測試流程圖	4-60
圖 4.81	港灣環境資訊網 50 人同時上線壓力測試結果	4-61
圖 4.82	港灣環境資訊網 100 人同時上線壓力測試結果	4-61
圖 4.83	港灣環境資訊圖臺 50 人同時上線壓力測試結果	4-62
圖 4.84	港灣環境資訊圖臺 100 人同時上線壓力測試結果	4-62
圖 4.85	原始碼檢測設定	4-63
圖 4.86	檢測結果無中高風險檢出	4-64
圖 4.87	港灣環境資訊系統(臺中文心 IDC 租用機房).....	4-65
圖 4.88	港灣環境資訊系統架構	4-66
圖 4.89	DNS 設定	4-66
圖 4.90	模擬測試 HA 切換.....	4-66
圖 4.91	成果投稿第 43 屆海洋工程研討會	4-67
圖 4.92	使用者說明會視訊會議畫面	4-70
圖 4.93	使用者說明會滿意度調查	4-71
圖 4.94	成果影片	4-72
圖 4.95	無障礙網頁檢測結果	4-73
圖 4.96	申請無障礙網頁認證	4-73

表 目 錄

表 1-1	近 4 年 (106-109 年)相關計畫彙整	1-5
表 1-2	整合臺灣腐蝕環境分類資訊工作項目	1-10
表 1-3	研究/計畫範圍與對象	1-123
表 2-1	開發使用工具說明	2-6
表 4-1	工作彙總表	4-1
表 4-2	本所港研中心觀測站設置表	4-3
表 4-3	海氣象資料盤點彙總表(本所港研中心)	4-4
表 4-4	海氣象資料盤點彙總表(介接其它單位資料)	4-4
表 4-5	港灣環境資訊網 LINE Bot API 推播網頁平臺	4-34
表 4-6	海洋即時資料品保手冊之資料品管方法	4-38
表 4-7	資料品管之標記	4-39
表 4-8	海氣象資料 API 彙總表	4-41
表 4-9	港灣環境資訊圖臺網站功能架構	4-45
表 4-10	駐點服務工作與系統維護紀錄表	4-59
表 4-11	「110 年度港灣環境資訊系統使用者說明會」議程表 ...	4-68
表 4-12	參與使用者說明會之機關單位一覽	4-69

第一章 計畫概述

1.1 計畫摘要

本計畫主要是延續「109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」計畫之研究成果為基礎，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能新增和擴充，主要的應用功能系統計有港區海象資訊(海象觀測資訊及海象模擬資訊)、全國海象資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。

近 4 年(106 年-109 年)「港灣環境資訊網」維護與功能提升，相關計畫彙整如表 1-1，主要完成工作項目說明如下：

一、「109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」

- (一)持續維護七太子系統功能，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、藍色公路、港區海嘯、港區影像、港區地震及港區腐蝕。
- (二)持續更新及維護海氣象觀測子系統之海情資料庫及資料品管作業功能提升，海氣象觀測資料包括風速、風向、潮位、波高、週期、波向、流速、流向、水溫、能見度及地震等各類觀測資訊。
- (三)持續更新及維護模擬數值預報子系統之資料庫，其包含整個年度由風場(氣壓)、波浪、潮位、流場及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖(如等水位、等波高、等週期、等相位、等風速、等流速等等)、平面向量動畫圖(風向量、流向量或波向量等)。
- (四)持續維護各主要國際港及國內商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統，並藉由網頁提供即時影像畫面查詢。
- (五)持續維護海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要商港海氣

象即時現場觀測資料之自動傳輸系統及各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充。

- (六) 持續維護及更新港灣環境資訊電腦版網頁，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵臺時期及地震與海嘯發生為重點。
- (七) 持續維護及更新港灣環境資訊網頁行動裝置版，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。
- (八) 持續維護及更新港灣環境資訊網頁無障礙版，提供簡易、親和力的使用者瀏覽查詢操作介面。
- (九) 持續維護全國海象資訊系統，整合其他單位的海象觀測資訊，提升加值應用之功能。
- (十) 持續維護與精進港灣環境資訊網結合 LINE Bot API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知。
- (十一) 採用開放源圖臺進行替換港灣環境資訊網頁面中 MAP API。
- (十二) 進一步將本所港研中心之海氣象資料，以開放源圖臺進行開發展示，並完成相關功能建置。
- (十三) 將中尺度數值模擬資訊加值運用於颱風專區，擴充颱風預警資訊於港區部分的功能。
- (十四) 配合海情機房硬體設備租用專業網際網路數據中心機房(IDC)，進行港灣環境資訊系統程式修正與更新。
- (十五) 配合港研中心系統雲端化移轉作業，進行硬體檢視維護和協同系統維運工作。
- (十六) 辦理使用者說明會活動及滿意度調查。

二、「108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」

- (一)完成港灣環境資訊網資料、影像等之系統功能維護。
- (二)完成評估試作 Windy API 進行套疊海氣象資訊。
- (三)完成 Google Map API 替換評估，減少 Google Map API 使用量。
- (四)完成 LINE Bot 訊息推播功能更新及全國海象最大值等即時互動通知。
- (五)完成整合藍色公路固定航班時刻表，提供使用者即時掌握船班資訊。
- (六)更新港灣環境資訊網頁、統計資料之查詢選單與圖表繪製功能等。
- (七)更新港灣環境資訊網行動裝置版歷線圖展示功能。
- (八)配合辦理完成使用者說明會活動及使用者滿意度調查。

三、「107 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」

- (一)完成以定時同步方式，持續彙整現場觀測之港區附近海域海象觀測資訊，及近岸數值模擬資料等至海氣象資料庫，包括風力、潮位、波浪、海流、水溫及能見度等資料，經過品管系統判別後存入資料庫，提供海氣象資料展示、應用與分享。
- (二)除持續維護港區海象、全國海象、藍色公路、港區影像、港區地震、港區海嘯以及港區腐蝕等七大子系統功能外，107 年度完成港灣環境資訊網電腦版改版，並重新規畫整體架構，讓網頁的編排方式更符合使用者簡易、直觀的使用需求。107 年度另完成增進網頁歷線圖展示功能、評估彙整早期觀測的海氣象資料並匯入資料庫、針對資料庫進行資料表規劃分析、港灣環境資訊系統結合 LINE Bot API、提高海象觀測資料之有效性、介接交通部中央氣象局(以下簡稱中央氣象局)的颱風消息與警報資訊、利用 Google Analytics 進行簡易網站分析以

及評估並改善 AIS 資料延遲問題等等。

四、106 年「港灣環境資訊系統--加值應用暨功能擴充及維護」

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

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

表 1-1 近 4 年(106-109 年)相關計畫彙整

	106 年	107 年	108 年	109 年
維 護	持續維護	持續維護	持續維護	持續維護
精 進	(1)介接中央氣象局陸上氣象站資料。 (2)GIS 於海氣象資訊相關應用試作。 (3)整合藍色公路航線結合交通航班資訊。 (4)建置颱風防災預報資訊專區。 (5)建置行動裝置版港灣環境資訊網。 (6)歷線圖工具元件展示之替換試作評估。 (7)結合 E-mail、Line 及簡訊之應用。	(1)完成港灣環境資訊網電腦版改版。 (2)結合 LINE Bot API。 (3)介接中央氣象局的颱風消息與警報資訊。 (4)利用 Google Analytics	(1)Windy API 進行套疊海氣象資訊試作。 (2)LINE Bot 訊息推播功能更新及全國海象最大值等即時互動通知。 (3)更新網頁統計資料之查詢選單與圖表繪製功能等。	(1)採用開放源圖臺進行替換港灣環境資訊網頁面中 MAP API。 (2)將中尺度數值模擬資訊加值運用於颱風專區。 (3)港研中心系統雲端化移轉作業。

1.2 計畫背景、目的與重要性

1.2.1 計畫背景

交通部運輸研究所港灣技術研究中心(以下簡稱本所港研中心)前身臺灣省交通處港灣技術研究所，成立於民國 70 年 2 月，為臺灣地區之唯一港灣環境領域之公務研究單位，因此，於民國 92 年始開發建置港灣環境資訊系統，整合相關研究成果並提供對外服務。

海上運輸是經濟發展重要的工具之一，透過海氣象資訊的掌握才能提供安全、舒適的海上航行運輸。因此，利用資訊與通訊科技(Information and Communication Technology, ICT)之技術，將海氣象現場觀測即時資料與數值模式計算預測資料，加以整合建立港灣環境資訊系統，並且透過資訊網路即時提供各港埠單位、災害防救中心、中央主管機關及國內外船舶業者相關人員查詢，是一項可積極提升海上航行安全之工作。臺灣四周環海，海洋資源豐富，漁業活動以及航運發展，均需長期可靠之海氣象資料做為依據。為了港埠經營需求以及船舶進出港操航安全，以及提升各界對港灣自然環境資訊的需求，港灣環境資訊網將臺灣近岸海象預報系統(Taiwan Coastal Operational Modeling System, TaiCOMS)的海象即時觀測資料，以及作業化模擬預測資料加以整合，利用資訊技術以靜態或動態方式，將臺灣各港口之海氣象與港灣水理資料，透過港灣環境資訊網展示，即時提供相關單位參考。

港灣環境資訊系統功能維護與加值應用等工作，主要為展示本所港研中心長期於臺灣國內主要港口附近海域與離島地區，所裝設的現場海氣象即時觀測資訊及數值模擬預報系統，提供完整全面的資訊整合服務，讓相關管理人員於可能發生災害的情況下，即時掌握必要的海氣象資訊，做為決策應變之參考依據。

1.2.2 計畫目的

綜整本所港研中心相關研究成果，構建一港灣環境資訊系統平臺，透過例行性維護及功能提升加值工作，並發展 GIS 地理資訊整合平臺

與精進主動示警模組，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。並透過合作備忘錄簽署、使用者說明會及滿意度調查推廣活動，廣邀航港局、各港務公司、引水人公會及公路總局等相關使用單位參與，綜整各單位對系統需求功能開發建議，優化本所系統資訊服務品質。

1.2.3 重要性

港灣環境資訊系統有六項子系統，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、港區海嘯、港區地震、港區腐蝕及港灣環境資訊平臺提供對外之服務，港灣環境資訊系統也持續整合與彙整本所港研中心、中央氣象局與經濟部水利署之全國三大海象觀測資料，建置成全國海象資料庫，利用全國海象資訊系統，迅速且準確提供各港區海域之海氣象即時與預測資訊，擬定適當之因應對策。

1.3 研究內容與工作項目

本計畫主要是延續「109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」之研究成果為基礎，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能新增和擴充，主要的應用功能系統計有港區海象資訊(海象觀測資訊及海象模擬資訊)、全國海象資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。

本年度(110)主要工作項目如下：

- 一、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、港區地震、港區腐蝕及港灣環境資訊平臺。
- 二、持續更新與維護海氣象觀測子系統之海情資料庫，及資料品管作業功能提升，海氣象觀測資料包括風速、風向、潮位、波高、週期、波向、流速、流向、水溫及地震等各類觀測資訊。
- 三、持續更新與維護模擬數值預測子系統之資料庫，其包含整個年度

由風場(氣壓)、波浪、潮位、流場及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖(如等水位、等波高、等週期、等相位、等風速、等流速等等)、平面向量動畫圖(風向量、流向量或波向量等)。

四、配合研究計畫所需，持續花蓮港區即時影像監視及傳輸通訊系統維運。

五、持續維護海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要商港海氣象即時現場觀測資料之自動傳輸系統，以及各伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測之港區附近海域海氣地象資訊；同時提升與擴充各子系統間整合介面控制軟體功能。

六、持續更新與維護港灣環境資訊電腦版網頁，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵臺時期及地震與海嘯發生為重點。

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

八、持續維護與精進港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知。

九、持續維護 QRcode 商港海氣象資訊網頁。

十、配合本所港研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。

十一、開發臺中港區風力觀測資料品質檢核模組雛型。

十二、開發決策支援輔助資訊，整合臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺(如表 1-2)。

十三、持續維護與精進整合臺灣商港即時海氣象資訊之風力、潮位、波浪、海流及水溫等圖層，加值套疊於開放源圖資平臺。

- 十四、持續維護與精進整合風、潮流及波浪模擬資訊圖層，加值套疊於開放源圖資平臺。
- 十五、持續維護與精進整合颱風資訊圖層，加值套疊於開放源圖資平臺。
- 十六、持續維護與精進整合海上航線與船舶資訊圖層，加值套疊於開放源圖資平臺。
- 十七、進行海氣象網頁精簡版綜合表設計開發。
- 十八、海氣象資訊 API 介接服務設計開發。
- 十九、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 open data 介接評估，並且依據環保署空氣品質等級提供警示燈號加值應用。
- 二十、釐定辦理使用者說明會活動、滿意度調查及使用者訪談需求。
- 二十一、針對計畫重要成果，製作可供相關內部成果會議或活動展示之海報或影片電子檔。
- 二十二、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。
- 二十三、參考「政府研究資訊系統(GRB)」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、外重要學術研討會或期刊論文)。
- (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說明會 1 場。

表 1-2 整合臺灣腐蝕環境分類資訊工作項目

一、臺灣大氣腐蝕資訊展示模組設計與建置

1. 大氣腐蝕研究背景與相關規範簡介
 - (1) 研究背景
 - (2) 研究目的
 - (3) 研究方法
 - (4) 大氣腐蝕的規範與依據
2. 螺旋金屬試驗資訊呈現
 - (1) 提供螺旋金屬腐蝕速率資訊圖層套疊之查詢功能
 - (2) 提供螺旋金屬腐蝕速率趨勢圖之查詢功能
 - (3) 提供螺旋金屬現地試驗相片之查詢功能
 - (4) 提供螺旋金屬現地試驗影片之查詢功能
 - (5) 提供螺旋金屬與氣象(環境)因子之查詢功能
 - (6) 提供螺旋金屬迴歸分析圖之查詢功能
3. 板狀金屬試驗資訊呈現
 - (1) 提供板狀金屬腐蝕速率趨勢圖之查詢功能
 - (2) 提供板狀金屬現地試驗相片之查詢功能
 - (3) 提供板狀金屬現地試驗影片之查詢功能
 - (4) 提供板狀金屬現地試片腐蝕速率資訊之查詢功能
 - (5) 提供板狀金屬與氣象(環境)因子之查詢功能
4. 臺灣大氣腐蝕實驗試地之環景導覽功能
 - (1) 需結合地理資訊系統(GIS)進行圖層資訊展示
 - (2) 提供各種操縱圖像之功能，可以放大縮小，各個方向移動觀看場景，以達到模擬和再現場景的導覽真實環境功能

二、臺灣水下腐蝕資訊展示模組設計與建置

1. 水下腐蝕研究背景與相關規範簡介
 - (1) 研究背景
 - (2) 研究目的
 - (3) 研究方法
 - (4) 大氣腐蝕的規範與依據
2. 提供水下腐蝕因子試驗趨勢圖之查詢功能
3. 提供水下腐蝕金屬試驗趨勢圖之查詢功能
4. 提供水下腐蝕試驗資訊柱狀圖之查詢功能
5. 提供水下腐蝕現地試驗相片之查詢功能
6. 提供水下腐蝕現地試驗影片之查詢功能
7. 提供水下腐蝕因子盒鬚圖之查詢功能

8. 提供水下腐蝕因子季度盒鬚圖之查詢功能

三、大氣腐蝕年報資料檔案下載功能

四、專家數據庫模組設計與建置

1. 提供腐蝕因子之長條圖、折線圖、三向圖等相關查詢功能
2. 提供金屬因子與氣象關聯圖查詢功能
3. 提供試驗地點等相關資訊查詢功能

五、後端管理模組建置

1. 提供試驗地點新增與編輯功能
2. 提供專家使用者申請審核介面
3. 提供匯入各年度及季度之大氣腐蝕資訊至資料庫功能
4. 提供匯入各年度及季度之大氣腐蝕相關統計資訊至資料庫功能
5. 提供匯入各年度及季度之水下腐蝕資訊至資料庫功能
6. 提供匯入各年度及季度之水下腐蝕相關統計資訊至資料庫功能
7. 提供新增與編輯大氣腐蝕現地試驗相片及影片功能
8. 提供新增與編輯水下腐蝕現地試驗相片及影片功能

六、中央氣象局氣象站資料匯入模組建置

1. 提供匯入中央氣象局資料之氣象因子資料至資料庫功能
2. 提供試驗地點對應中央氣象局測站之相關統計資料，並匯入至資料庫，包含濕度、氣溫、風速、風向、降水量、降水時數、日照時數等
3. 提供資料更新、查詢及匯出檔案功能

七、資訊安全管理規範

1. 協助填寫港研中心資安系統每季檢核表
2. 協助資安改善建議事項
3. 系統 log 需保存 3 個月以上(並設定期滿封存及備份)
4. 資訊系統備份計畫表(如每日差異備份)，視需要評估每週、月或季完整備份等
5. 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)
6. 系統新建置或更新版本在正式上線前，須通過原始碼檢測
7. 需不定時因應港研中心弱點掃描，並予以程式修正

八、系統安裝與教育訓練

1. 系統安裝手冊製作(2 冊)
2. 網頁操作手冊製作(2 冊)
3. 後端管理程式操作手冊製作(2 冊)
4. 系統原始程式光碟製作(1 式)
5. 系統完整無加密安裝

1.4 研究範圍及對象

港灣環境資訊網系統功能可區分為港區海象、全國海象、港區地震、港區海嘯及港區腐蝕與港灣環境資訊平臺等項目，依資料性質與提供(介接)、儀器安裝位置及資料應用區分，研究/計畫範圍與對象，如表 1-3 所示。

表 1-3 研究/計畫範圍與對象

項目	屬性	研究/計畫範圍與對象
資料性質與提供(介接)	海氣象資料	本所港研中心、中央氣象局、經濟部水利署、海洋中心
	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	中央氣象局、行政院環保署
	GIS 底圖	內政部國土測繪中心、OpenStreetMap(開放源)
儀器安裝位置		本所港研中心、臺灣港務(分)公司
資料應用		交通部航港局、臺灣港務(分)公司、海洋中心、海洋委員會、國家海洋研究院

本研究主要是依據「109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」計畫之成果為基礎，進行港灣環境資訊網頁(<https://isohe.ihmt.gov.tw>)功能加值應用及功能擴充、維護等工作。

第二章 研究/計畫方法及進行步驟

2.1 研究/計畫方法

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

- 一、個案研究(Case Study)：對於一個或多個海氣象相關系統資料，以背景、現況、環境和發展歷程予以觀察、記錄、分析，並就其內部和外部的諸種影響因素，分析並歸納其系統模式、功能與服務等。
- 二、評估研究(Evaluation Study)：透過上述個案研究評估、判斷本研究之工作或概念之發想是否可以遵循、參照，以達成本研究之預定目標。
- 三、設計與展示研究(Design-Demonstration Study)：透過個案研究、評估研究之過程與結果，提出本研究之系統功能與設計概要，並且透過雛型系統之開發、建構、測試與評估，與本研究所預定之目標確認、檢核，以釐清新系統功能是否可行、符合服務之功能要求。

2.2 進行步驟

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

一、系統功能擴充、新增及維護

(一)功能需求定義/分析

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

統功能進行差異分析以做為系統擴充、新增之依據。

(二)執行實作設計

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

(三)查核與驗證

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

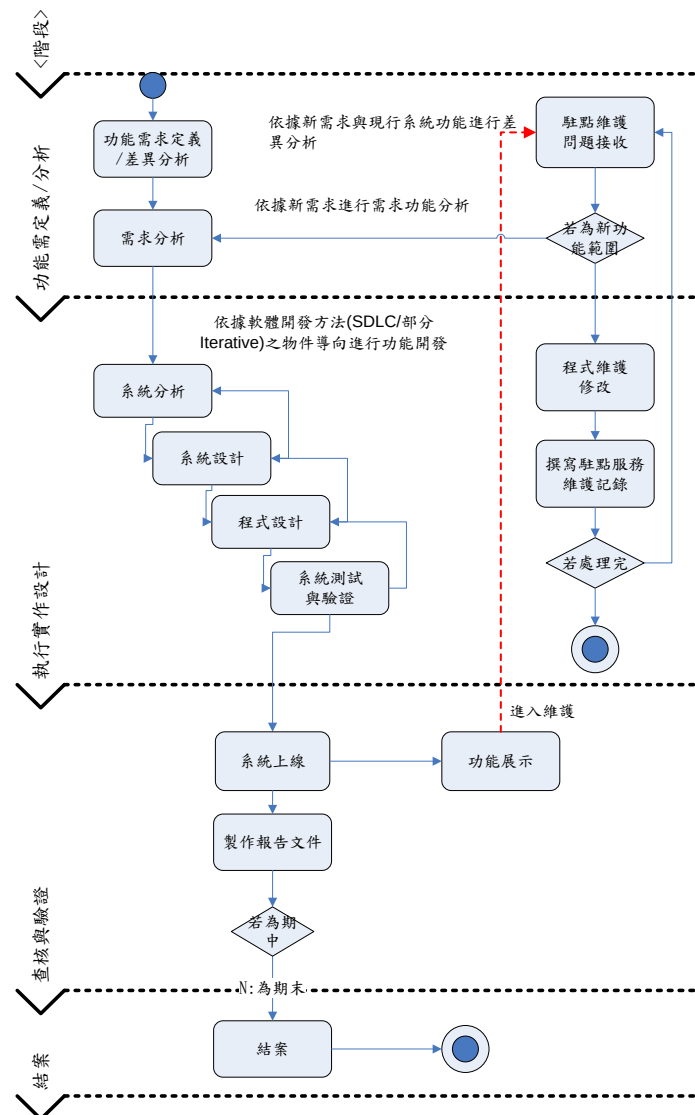


圖 2.1 系統功能擴建、新增及維護步驟流程圖

二、開發工具選用

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

(一)軟體分析設計工具

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

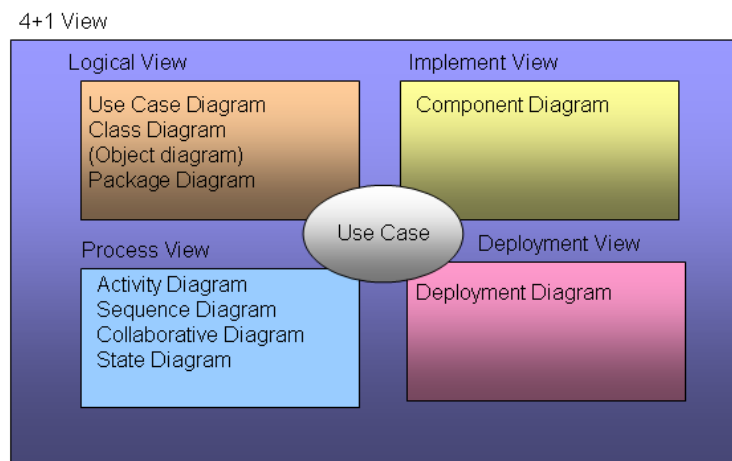


圖 2.2 UML 4+1 view

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

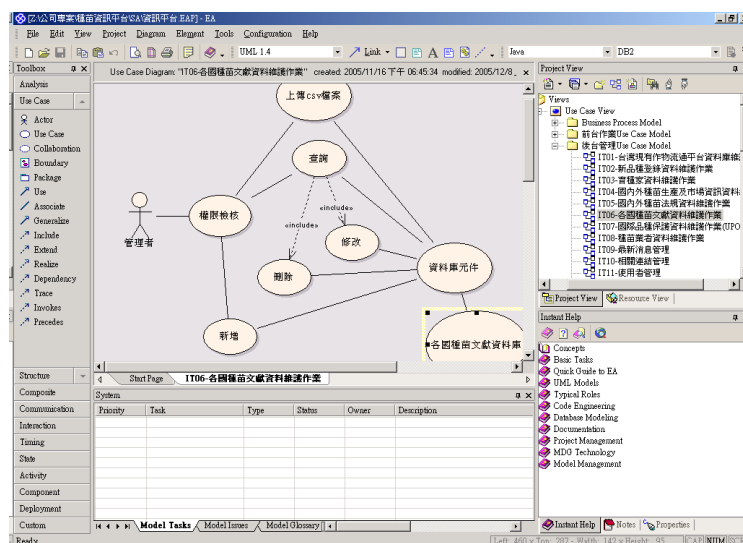
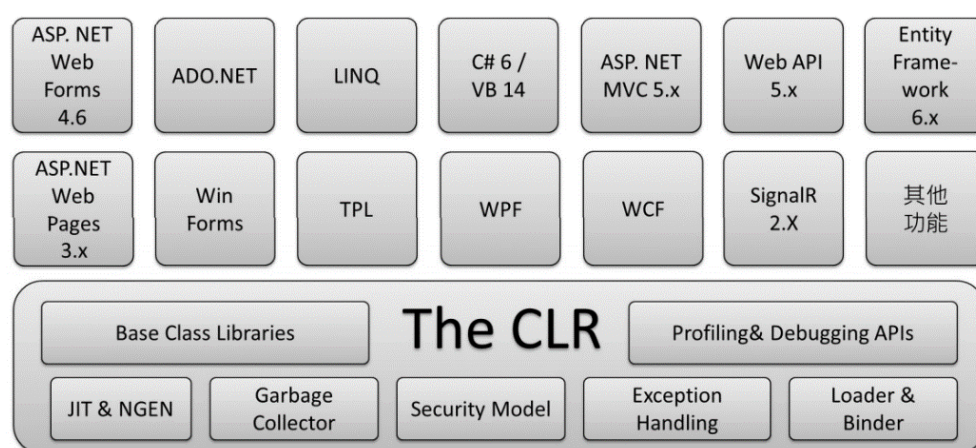


圖 2.3 EA 工具操作畫面

(三)軟體開發工具與平臺

本研究建置採用之開發技術 ASP.NET 為編譯式的架構，可用多種.NET 相容語言(包括 C#、VB 等)來開發 ASP.NET 網頁程式，且整個.NET Framework 都可供提給 ASP.NET 程式存應用，開發人員可以輕易地獲得這些技術的好處，包括 Managed Common Language Runtime 環境、型別安全、繼承…等等。ASP.NET 是眾多.NET 應用程式類型的一種，專注於網頁程式開發。ASP.NET 會使用.NET Framework 提供的類別庫，因為.NET Framework 類別庫是所有類型應用程式所共用的基礎設施，其他如：Console、視窗程式、Mobile 行動裝置程式，所有類型的應用程式也都使用.NET Framework 提供的功能。 .NET Framework 主要包含兩大部分：CLR(Common Language Runtime)，其為.NET 程式執行環境及引擎，Class Library 類別庫，它是一堆現成的 API 類別，提供眾多現成的功能讓程式設計師叫用，而不必凡事得從零寫起。例如要開發 TCP/IP 網路程式，就直接引用 TCP/IP 相關的類別，若要處理檔案目錄的工作，就可呼叫 I/O 相關的類別，架構如圖 2.4 所示。



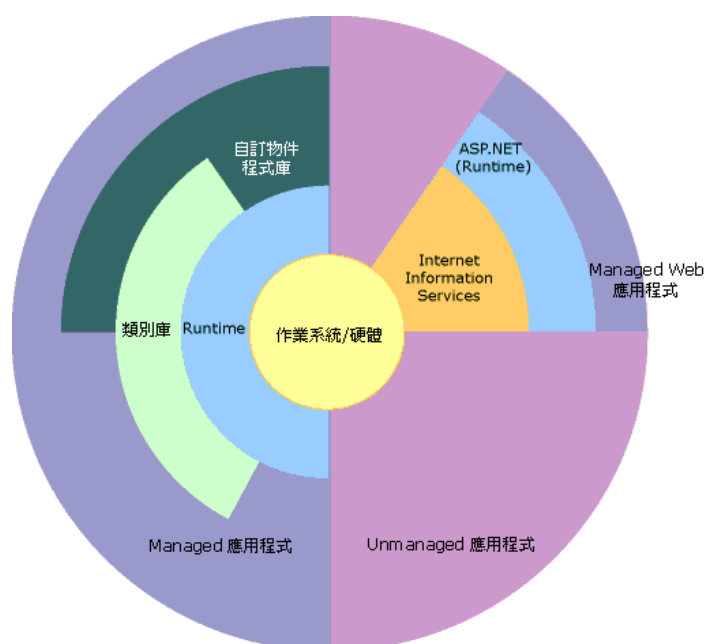
(資料來源：<http://blog.sina.com.tw/4907/article.php?pbgid=4907&entryid=576549>)

圖 2.4 .NET Framework 4.6 技術堆疊

此外，這些語言可使用.NET Framework 強大的功能，簡化 ASP Web 應用程式與 XML Web Services 開發的工作。而.NET Framework 為不可或缺的 Windows 元件，它可支援建置和執

行下一代的應用程式和 XML Web Service。 .NET Framework 是專為實現以下目標所設計的：

- (1) 提供一致的物件導向程式設計環境，不論目的碼(Object Code)是在本機中儲存及執行、在本機執行但分散至網際網路或在遠端執行。
- (2) 提供可減少軟體部署和版本控制衝突的程式碼執行環境。
- (3) 提供加強程式碼安全執行的程式碼執行環境，包括未知或非完全信任之協力廠商所建立的程式碼。
- (4) 提供可消除編寫指令碼或解譯環境效能問題的程式碼執行環境。
- (5) 讓開發人員在使用各式各樣的應用程式時仍能體驗一致性，例如 Windows 架構的應用程式和 Web 架構的應用程式。
- (6) 根據業界標準建置所有通訊，確保以 .NET Framework 為基礎的程式碼能夠與其他程式碼整合，其關係架構如圖 2.5 所示。



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

圖 2.5 .NET Framework 關係架構

(四)使用軟體及技術工具

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

(五)開發使用工具說明，如表 2-1 所示。

表 2-1 開發使用工具說明

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

1. 響應式 RWD 設計

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

- (1)可因應小尺寸行動裝置。
- (2)不用等待換頁時的預先載入。
- (3)閱讀有延續性。
- (4)捲動時再載入、符合資源有效利用。

大面積圖像區塊取代滑動區塊也是近年趨勢之一，通常長滾動頁面會搭配大面積圖像區塊，不論是廣告輪播、形象區、服務項目等，都會以大面積圖像區塊呈現，概念上類似於網站 APP 化，

模仿 APP 的使用方式，將按鈕放大，讓使用者在手機上操作時，也可以很容易透過手指點選或滑動。此外，響應式網頁(Responsive Web Design)設計在 2012 年後被公認為是日後網頁設計開發技術的趨勢，網站使用 CSS3，以百分比的方式以及彈性的畫面設計，在不同解析度下改變網頁面的佈局排版，讓不同的設備都可以正常瀏覽同一網站，提供最佳的視覺體驗，是個因移動平臺的用戶大量增加而想出一個對應方法。本案網站也將導入響應式網頁設計。

2. HTML5

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

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

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

3. JavaScript

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

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

- (1)是一種解釋性程式語言(代碼不進行預編譯)。
- (2)主要用來向 HTML 頁面添加互動行為。
- (3)可以直接嵌入 HTML 頁面，但寫成單獨的 js 檔案有利於結構和行為的分離。

JavaScript 常用來完成以下任務：

- (1)嵌入動態文字於 HTML 頁面。
- (2)對瀏覽器事件作出回應。
- (3)讀寫 HTML 元素。
- (4)在資料被提交到伺服器之前驗證資料。
- (5)檢測訪客的瀏覽器資訊。
- (6)控制 Cookies，包括建立和修改等。

4. AJAX

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

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

使用 Ajax 的最大優點，就是能在不更新整個頁面的前提下維護資料。這使得 Web 應用程式更為迅捷地回應用戶動作，並避免了在網路上傳送那些沒有改變的資訊。Ajax 不需要任何瀏覽器外掛模組，但需要用戶允許 JavaScript 在瀏覽器上執行。就像 DHTML 應用程式那樣，Ajax 應用程式必須在眾多不同的瀏覽器和平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。

5. API 資料介接

ASP.NET MVC 的其中一項功能，就是 Web API，這項自 WCF Web API 衍生的產物，讓開發人員實作 REST-style Web Service 服務所需要的工作簡化很多，尤其是在現今 Modern Web

Development 的時代，輕量化的 Web API 變成前端應用上，可以取代 Web Service 的重要技術。Web API 的目的如下：

- (1)具有 HTTP 訊息解析功能。
- (2)具有自動化的 HTTP 動詞對應功能。
- (3)具有自動化的參數對應功能，能讓 URL/POST 的資料自動對應到方法的參數。
- (4)具有管線化的處理流程，能讓開發人員適當的安插一些檢查機制。

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

- (1)類別本身繼承自 ApiController。
- (2)依照 MVC 的習慣配置原則，Web API 的類別要放在 Controllers 資料夾內。
- (3)Get/Post/Put/Delete 分別對應到 HTTP 的 GET/POST/PUT/DELETE 四個方法。
- (4)URL 的格式是 /api/{controller}/{id}，這個可以在 WebApiConfig.cs 或是 RouteConfig.cs 中找到。

Web API 具備了標準的 GET/POST/PUT/DELETE 等方法，而且連在方法中使用[HttpGet]、[HttpPost]等修飾詞都不用，Web API 的核心會自動搜尋相關的方法以呼叫，然後沒有回傳型別(void)，表示 Web API 核心會自動的處理例外狀況並回應訊息。用戶端基本上只要是能夠發送 HTTP 要求與接收 HTTP 回應的應用程式都可以，也就是說不僅限於瀏覽器，其他可以發出 HTTP 訊息的程

式(WebClient, HttpWebRequest, Socket 與最新的 HttpClient)都能使用 Web API，可以將匿名型別或具名型別直接轉換成 JSON，因此在處理 JSON 上問題並不大。

6. MVC 結構設計

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

- (1) Model(模型)：模型物件屬於實作應用程式資料網域邏輯之應用程式的一部分。
- (2) View(視圖)：檢視是顯示應用程式中使用使用者介面(UI)的元件。
- (3) Controller(控制器)：，可以處理使用者互動、使用模型並且在最後選擇可以轉譯要顯示 UI 的檢視。
- (4) 使用 MVC 的優點有：
- (5) 利於 SEO。
- (6) 利於維護。
- (7) 掌握網頁細部運作、高度客製化。
- (8) 利於團隊協同開發。
- (9) 開發模式讓測試驅動式開發式或單元測式變得容易。

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

擴充性、可維護性和可測試性反而會因為 MVC 的特性而變得容易，讓 Web 開發可以專注於某一層，更利於分工配合適用於大型架構開發。

7. 加強系統間整合之技術

- (1) 完成子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充，以確保整體系統運作之穩定性、資料品質可靠性以及系統保密與安全性。應用 .NET Framework 的兩個主要元件：Common Language Runtime 和 .NET Framework 類別庫。Common Language Runtime 是 .NET Framework 的基礎。您可以將執行階段視為在執行時間管理程式碼的代理程式，提供類似像記憶體管理、執行緒管理和遠端處理等核心服務，同時執行嚴格的型別安全(Type Safety)以及加強安全性和強固性的其他形式的程式碼正確率。事實上，程式碼管理的概念是此執行階段的基本原則。以此執行階段為目標的程式碼，被稱為 Managed 程式碼，而不以此執行階段為目標的程式碼，則被稱為 Unmanaged 程式碼。
- (2) Runtime 也會藉由實作嚴格的型別和程式碼驗證基礎架構，也就是一般型別系統(CTS)，強制執行程式碼的加強性。CTS 確保所有 Managed 程式碼都能夠自我描述。不同的 Microsoft 和協力廠商語言編譯器會產生符合 CTS 的 Managed 程式碼。這表示 Managed 程式碼不但能夠使用其他 Managed 型別和執行個體，同時還能嚴格強制執行型別精確度和型別安全，提升資料可靠與完整性。
- (3) .NET Framework 的另一個主要元件—類別庫，則是範圍廣泛、物件導向、可重複使用型別的集合，您可用它來開發的應用程式，範圍從傳統命令列或圖形使用者介面(GUI)應用程式到以 ASP.NET 所提供最新創新方式為基礎的應用程式，例如 Web Form 和 XML Web Service，都包括在內，因此在整合擴充性及彈性上優勢大幅提升。另外，.NET Framework 可由 Unmanaged 元件所裝載，

Unmanaged 元件將 Common Language Runtime 載入它們的處理序(Process)並啟始 Managed 程式碼的執行，藉此建立可同時利用 Managed 和 Unmanaged 功能的軟體環境。NET Framework 不僅提供數個執行階段主應用程式，也支援協力廠商執行階段主應用程式的開發。例如，ASP.NET 裝載執行階段以提供可擴充、伺服器端的 Managed 程式碼環境。ASP.NET 直接利用執行階段啟用 ASP.NET 應用程式和 XML Web Service 等均可強化各系統間的穩定性。

三、展示平臺選用

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

第三章 計畫管理

3.1 專案管控

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

一、專案管理作業

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

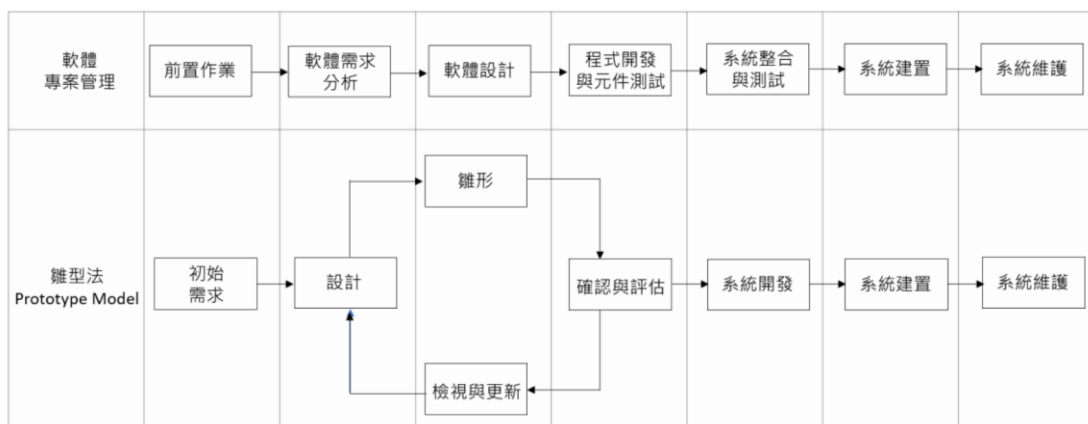


圖 3.1 研究計畫方法與進行步驟流程圖

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

(一)專案規劃

1.組織與人員配置

(1) 配置專案工作對成員的學、經歷需求。

(2) 確認人力資源的類別。

2.訂定發展過程及各過程之工作項目

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

(2) 工作項目需符合合約中有關工作條款之要求。

3.訂定發展時程

(1) 建立各發展工程過程及各工作項目之時程。

(2) 需與合約所載之時程配合。

4.訂定標準、方法、技術與工具

決定專案所採用之標準，以及各發展過程需使用之方法、技術與工具。

5.訂定資源需求

界定專案所需之各項軟硬體及相關設備。

6.訂定正式審查時程

(1) 正式審查委託單位審查專案所交付之產品。

(2) 說明各項正式審查之時程，如合約中已訂，應依合約所載執行。

(二)執行管理

1.資源管理

根據「專案計畫」所列之資源需求，依序取得資源。

2.進度管理

(1) 根據「專案執行計畫」所列之時程，監督專案發展進度。

(2) 每月至本所港研中心進行專案會議。

3.成本管理

依「專案計畫」所訂之各項費用預算，監督專案發展實際費用及人力的支出。

4.品質管理

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

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

(三)結案審查

1.根據「專案計畫」所列之正式審查時程舉行正式審查。

2.督導專案人員依據正式審查的結果修改專案產品。

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

(1) 增進使用者(客戶)與分析師(廠商)之間的溝通。

(2) 面對用戶導向的雙向分析與設計方法。

(3) 衍生式之用戶需求，使用者並不清楚他要的是什麼？

雛形方法(Prototype Model)流程如下說明：

(1) 初始需求：依據 RFP 規範訂定初始需求。

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

(3) 系統開發：透過上述之設計→雛形→確認與評估→設

計之流程循環，確認需求後進行系統開發。

(4)系統建置：將已經完成開發之系統進行驗證後進行系統建置。

(5)系統維護:專案結案後進行系統維護。

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

二、專案管理工具

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

(一)專案管理溝通平臺 Basecamp

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

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

(二)程式開發部署之版本控管工具 Git

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

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

(三)問題追蹤工具 Mantis BT(Bug Tracker)

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

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

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

三、專案品質管理

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

(一)專案目標之明確化

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

(二)強化專案溝通管道

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

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

能更有效運作的最佳環境與功能。

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

3.2 問題與處理

本研究的執行中，OpenLayers 圖臺使用正方形網格，因此必須將潮流模擬成果的三角網格資料，如圖 3.2 所示，轉換成正方形網格，如圖 3.3 所示，轉換為正方形網格後必須去掉陸地的部分，紅色點位為最後有值的位置，如圖 3.4 所示，無值的部分以 NaN 帶入圖臺的運算矩陣，內插時以變動的半徑進行三角網格格點搜尋，正方形網格之節點必須至少包含 3 個三角網格之節點，以半徑平方分之一為權重值，由圖 3.5 可見，上圖與下圖分別為三角網格與正方形網格的等值線，轉換後的結果與原始資料相同，因此本轉換的成果是合理可用。

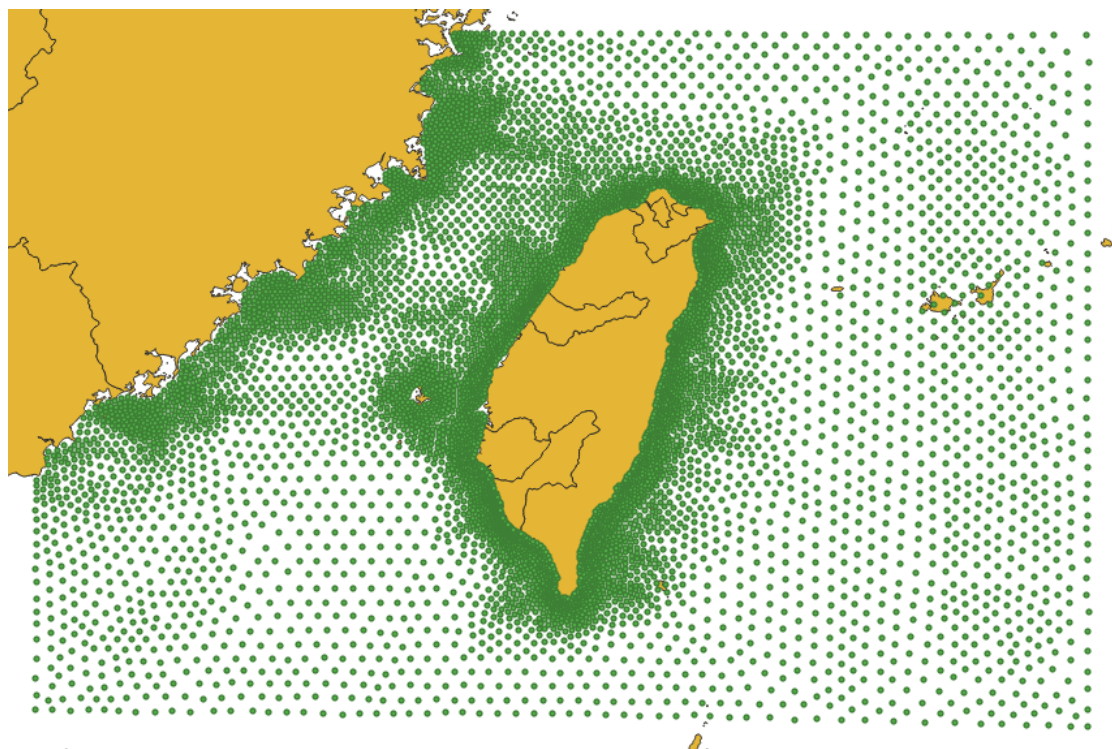


圖 3.2 潮流資料之原始三角網格

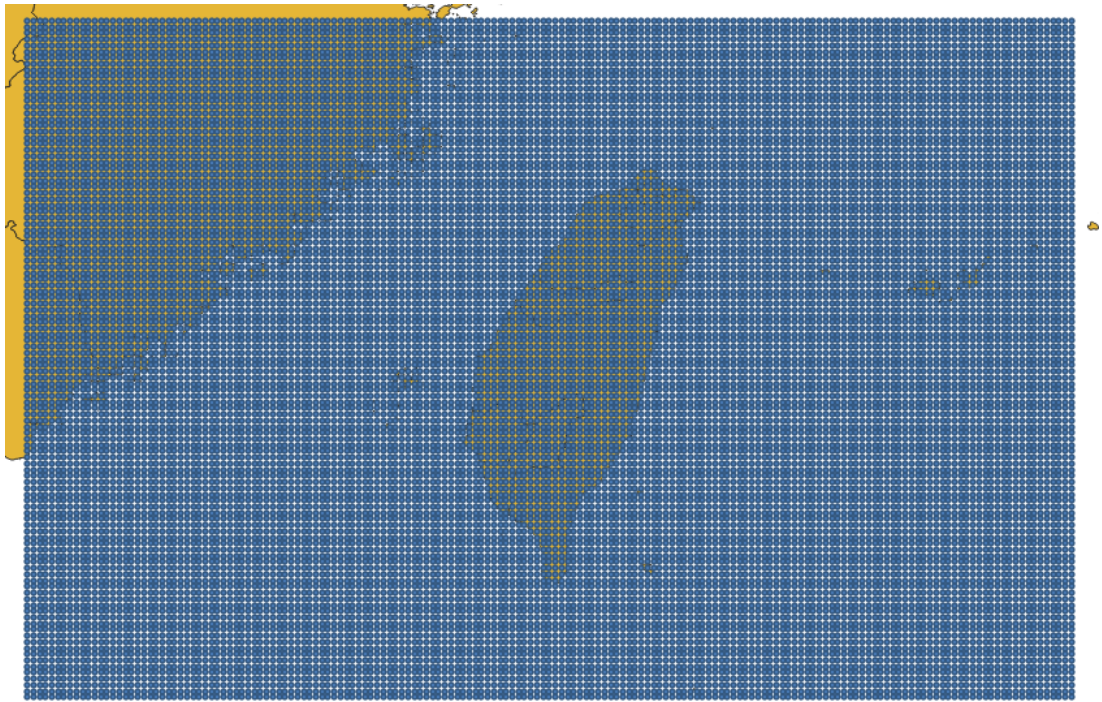


圖 3.3 正方形網格

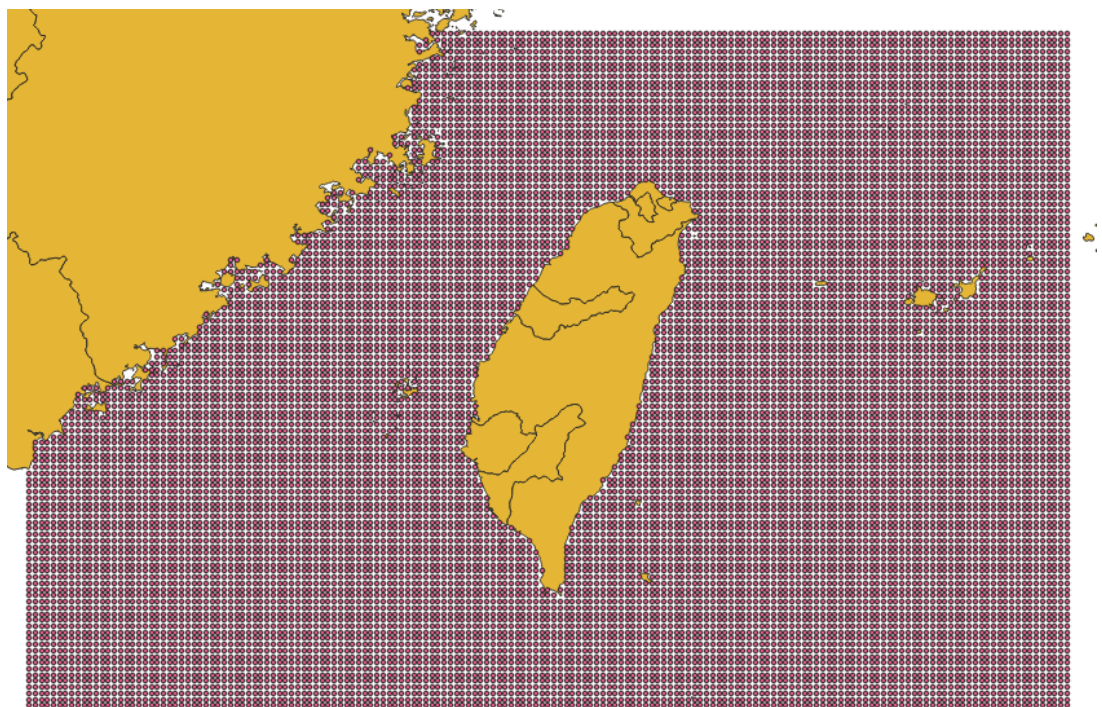


圖 3.4 潮流資料之正方形網格

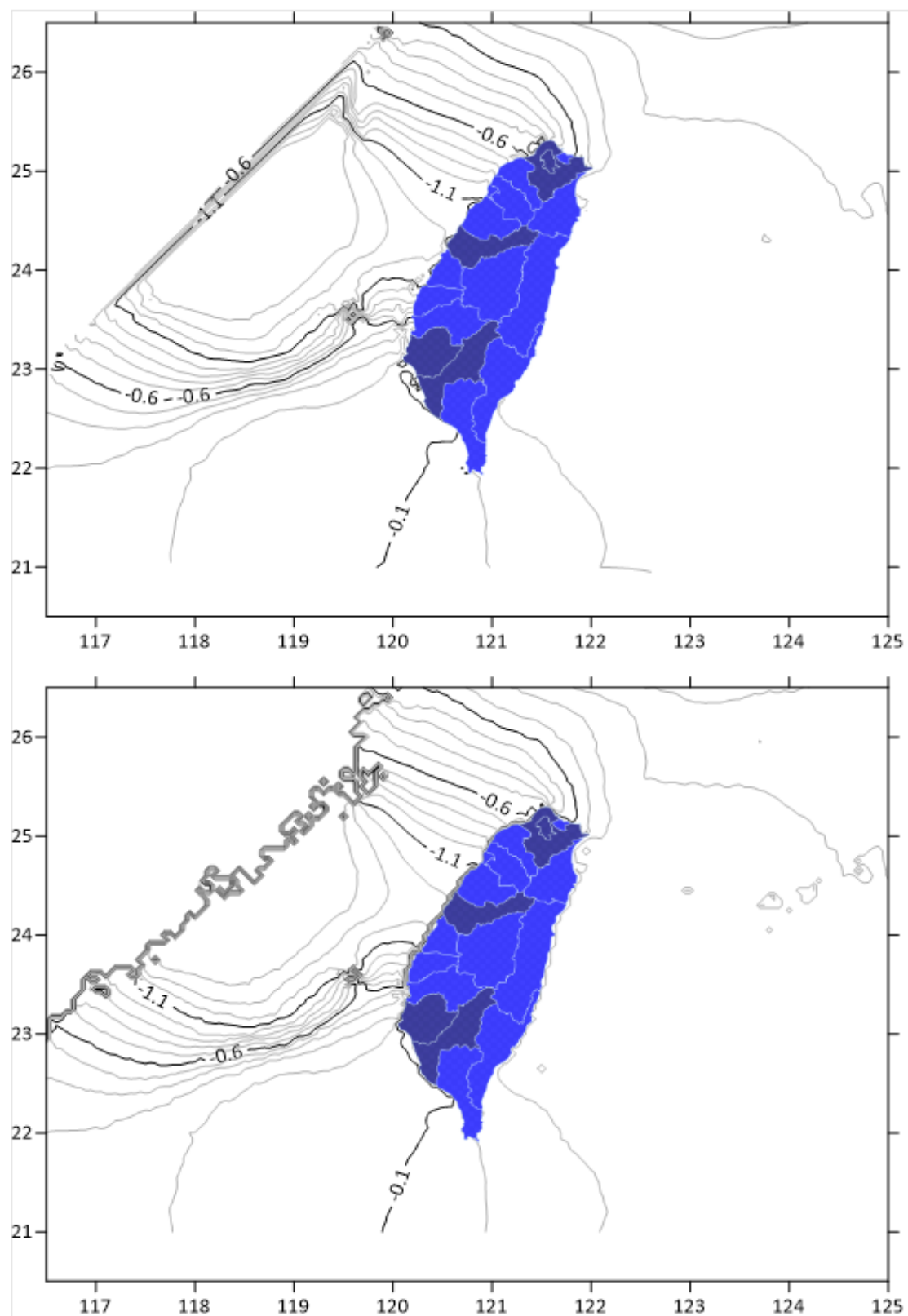


圖 3.5 三角網格轉換正方形網格之成果(等值線)

第四章 研究工作成果

本研究計畫主要是延續「109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」之計畫成果為基礎，進行資訊傳輸系統與資料庫之維護與建置更新，以及服務功能新增和擴充，主要的應用功能系統計有港區海象資訊(海象觀測資訊及海象模擬資訊)、全國海象資訊、港區地震資訊、港區海嘯資訊及港區腐蝕資訊等。綜合工作項目彙整分析後，本年度完成工作項目如表 4-1 所示。

表 4-1 工作彙總表

項次	工作項目	說明
一	港灣環境資訊網更新及維運	(一)系統更新維護： 1.六大子系統功能，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、港區海嘯、港區地震、港區腐蝕及港灣環境資訊平臺。 2.海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要商港海氣象即時現場觀測資料之自動傳輸系統及各伺服器主機之正常運作。 (二)資料庫更新維護： 1.更新與維護海氣象觀測子系統之海情資料庫及資料品管作業功能提升。 2.更新維護與模擬數值預測子系統之資料庫。 (三)LINE BOT API：維護與精進港灣環境資訊網結合 LINE BOT API 之加值應用。 (四)開發臺中港區風力觀測資料品質檢核模組雛型。 (五)開發決策支援輔助資訊，整合臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。 (六)QRcode 商港海氣象資訊網頁：持續維護，並開發統計功能。 (七)海氣象資訊 API 介接服務：開發符合共通性應用程式介面規範(OpenAPI Specification, OAS)及資料集欄位符合領域資料標準(schema.gov.tw)之 API。
二	港灣環境資訊平臺加值應用	(一) 開放源圖臺結合現有數據資料進行海象之圖層展示：運用開放源圖臺結合現有數據資料進行

		海象之圖層展示，以提升系統視覺化功能等網頁開發技術。 (二) 資料加值套疊於開放源圖資平臺 1. 整合即時海氣象資訊之風力、潮位、波浪、海流及水溫等圖層 2. 整合風、潮流及波浪模擬資訊圖層。 3. 整合颱風資訊圖層。 4. 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 Open Data 介接。
三	其他	(一) 學術論文投稿 (二) 研究報告 (三) 辦理使用者說明會 (四) 重要成果海報或影片電子檔案製作

4.1 港灣環境資訊系統架構

一、資訊系統架構

港灣環境資訊系統架構如圖 4.1 所示。

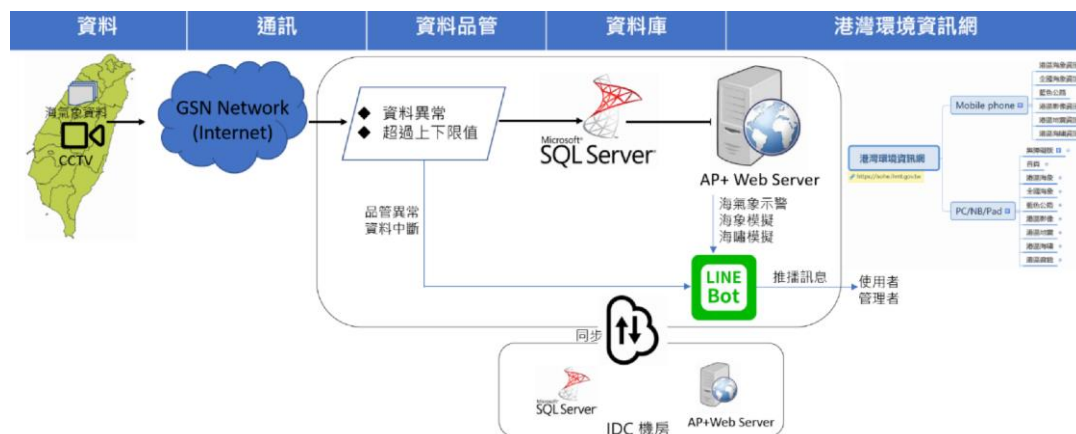


圖 4.1 港灣環境網系統架構圖

整體系統架構共區分為資料、通訊、資料品管、資料庫、LINE Bot、港灣環境資訊網及 IDC 機房共 7 大部分。本所港研中心觀測儀器設置位置如表 4-2 所示。

表 4-2 本所港研中心觀測站設置表

	風力 觀測站	波浪 觀測站	海流 觀測站	潮位 觀測站
基隆港	●	●	●	●
蘇澳港	●	●	●	●
花蓮港	—	●	●	—
高雄港	●	●	●	●
臺中港	●	●	●	●
臺北港	●	▲	▲	●
安平港	●	●	●	—
布袋港	●	●	●	●
馬祖南竿	●	▲	▲	●
馬祖莒光	●	●	●	—
馬祖東引	●	●	●	●

附註：「●」正常觀測、「▲」非即時觀測傳輸、「—」儀器維護保養或資料傳送處理、「×」暫停觀測作業。(110 年 11 月 26 日測站檢查結果)

二、資料盤點

依據上述資訊系統架構圖，並參照港灣環境資訊網進行資料盤點工作，盤點結果整理如下，本所港研中心相關海象觀測與模擬資訊項目及其資訊更新頻率說明，如表 4-3 所示，海氣象資料介接單位、資料介接項目與方式，以及資料更新頻率，如表 4-4 所示，資料來自中央氣象局、經濟部水利署以及海洋中心等機關單位。

表 4-3 海氣象資料盤點彙總表(本所港研中心)

項目	資料項目	更新頻率
海象觀測資訊	風速、風向	10 分鐘
	潮位	6 分鐘
	有義波高(Hs)、尖峰週期(Tp)、波向(主頻方向)、流向、流速	1 小時
	水溫	6 分鐘
海象模擬資訊	風速、風向	1 小時
	潮位	
	波高、波向、週期	
	流向、流速	

表 4-4 海氣象資料盤點彙總表(介接其它單位資料)

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

4.2 港灣環境資訊網更新及維運

4.2.1 系統更新與維運

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

- 一、持續維護子系統功能，包含港區海象(海象觀測及海象模擬)、全國海象、港區海嘯、港區地震及港區腐蝕，如圖 4.2 所示。



圖 4.2 港灣環境資訊子系統

二、持續維護各資料庫之自動傳輸系統及伺服器主機之正常運作，如圖 4.3 所示，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測等之港區附近海域海氣地象資訊；同時進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與改善。



圖 4.3 港灣環境資訊網系統功能架構

三、持續各主要商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護。

四、持續更新及維護港灣環境資訊網頁，並將電腦版、行動版與無障礙版整併，由電腦版網頁為主，以自適應網頁設計(RWD)方式進行調整，讓版面可在電腦與行動裝置使用，並且可通過無障礙 2.0 之 AA 標章。

港灣環境資訊網將調整成自適應網頁設計，將電腦版、行動版與無障礙版整併，由藉由 CSS(Cascading Stylesheets；階層樣式表)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。

本研究擬將港灣環境資訊網的網頁呈現架構進行調整，如圖 4.4 所示，期望讓內容更容易閱讀。在首頁的部分，會將各港區的海象觀測與模擬資訊更新為表格顯示，如圖 4.5 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，新版與目前版本比較如附錄五。

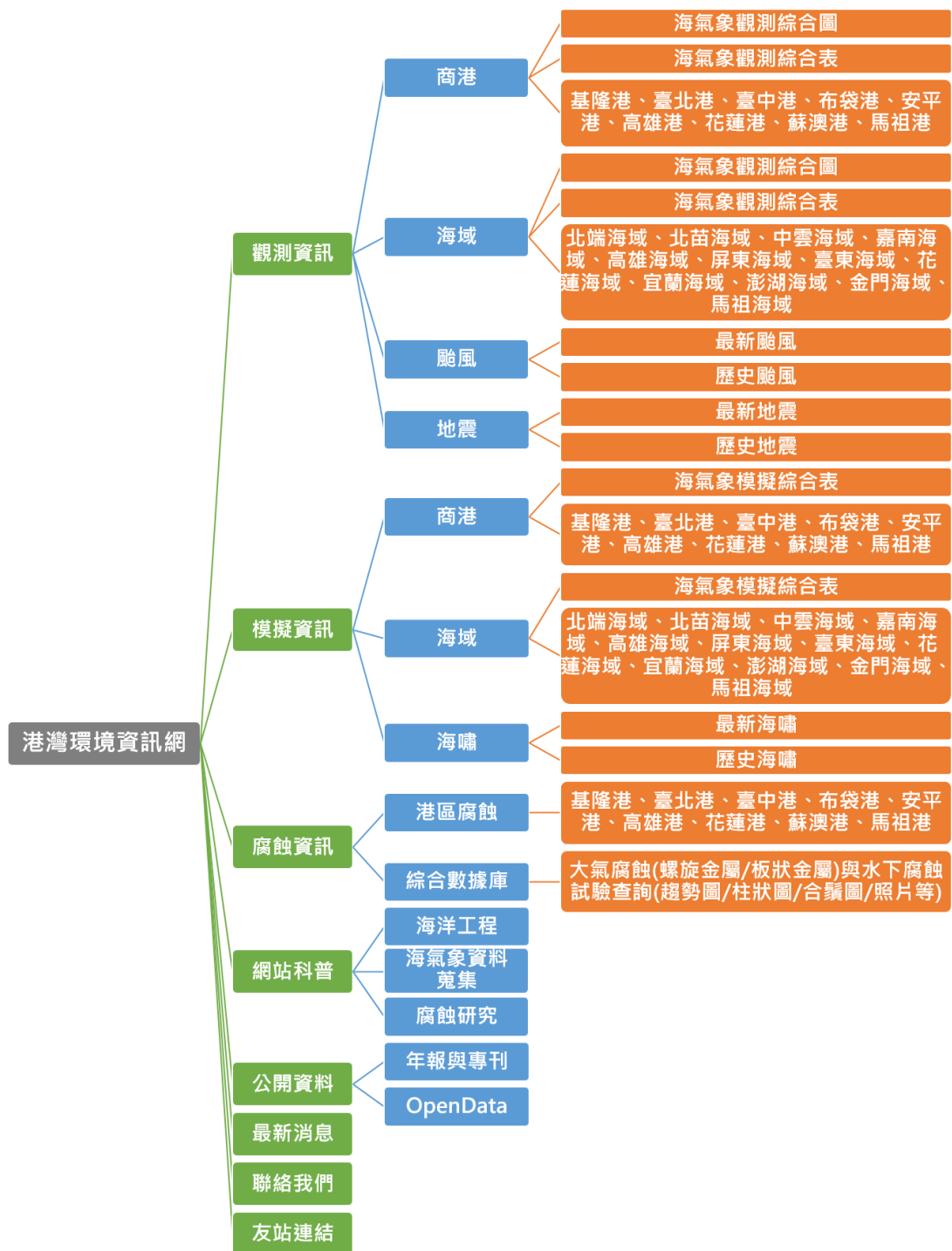


圖 4.4 港灣環境資訊網-內容架構



圖 4.5 港灣環境資訊網-首頁內容調整

4.2.2 觀測資訊

一、商港

本所港研中心長期以來致力於港區設置海氣象儀器設備，進行長期性的海氣象監測調查與分析，配合其儀器設置與擴充，持續介接與展示港口測站即時觀測資料，資料庫介接架構如圖 4.6 所示。

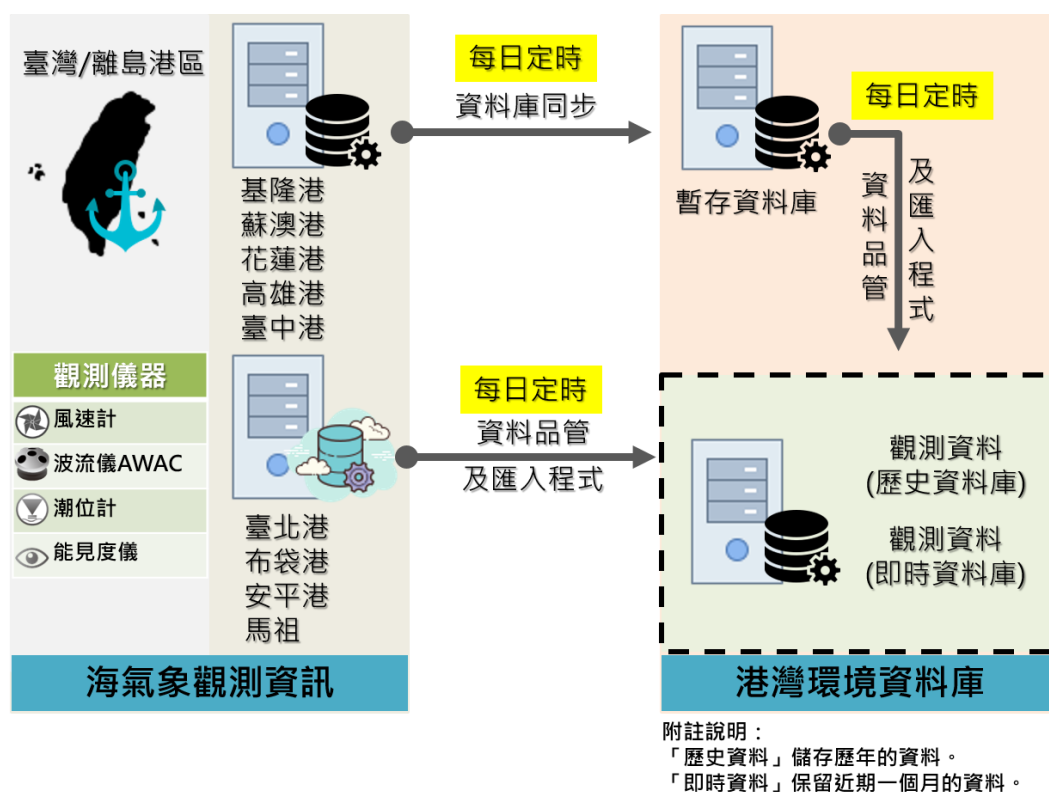


圖 4.6 介接海氣象觀測資料庫架構圖

海氣象觀測資料介接作業，每日定時透過資料庫同步程式，如圖 4.7 所示，擷取基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港和高雄港之海氣象即時觀測資料，同步匯入至暫存資料庫，再藉由海氣象資料品管及匯入程式，如圖 4.8 所示，將所有港口(基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、高雄港、臺北港、安平港、布袋港及馬祖)之即時觀測風力、潮位、波浪及海流資料匯入至港灣環境資料庫。



圖 4.7 資料庫同步程式



圖 4.8 海氣象觀測資料品管及匯入程式

各港口的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 4.9 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、前一小時、前二小時；網頁的第三個區塊是風力、潮汐、波浪與海流的歷線圖。



圖 4.9 觀測資訊-商港



圖 4.9(續) 觀測資訊-商港

二、海域

依循「資源共享、互惠合作」原則，自 100 年起港研中心透過簽署合作備忘錄及換文方式，如圖 4.10 所示，持續與中央氣象局、經濟部水利署、海洋中心等單位合作介接海象資料，持續推廣海氣象資訊服務，妥善運用擷取之海氣象資料，創造資料之應用價值，以加速海氣象資源、資料分享作業，進而提升海上作業及船舶航行安全。



圖 4.10 合作單位

本系統持續整合本所港研中心、中央氣象局和經濟部水利署的長期性海氣象觀測站，建置全國性海象觀測資料整合資料庫，資料介接架構圖如圖 4.11 所示，每日定時透過即時觀測資料轉入程式，如圖 4.12 所示，蒐集與彙整本所港研中心、中央氣象局和經濟部水利署等各單位的海氣象資訊，匯入至港灣環境資料庫，提供觀測及預報等豐富多元海象資訊，讓相關的港埠管理人員、船舶業者與專家學者等，能迅速掌握港區及鄰近外海海域之海象資訊，於颱風期間快速研擬突發狀況之緊急因應對策。

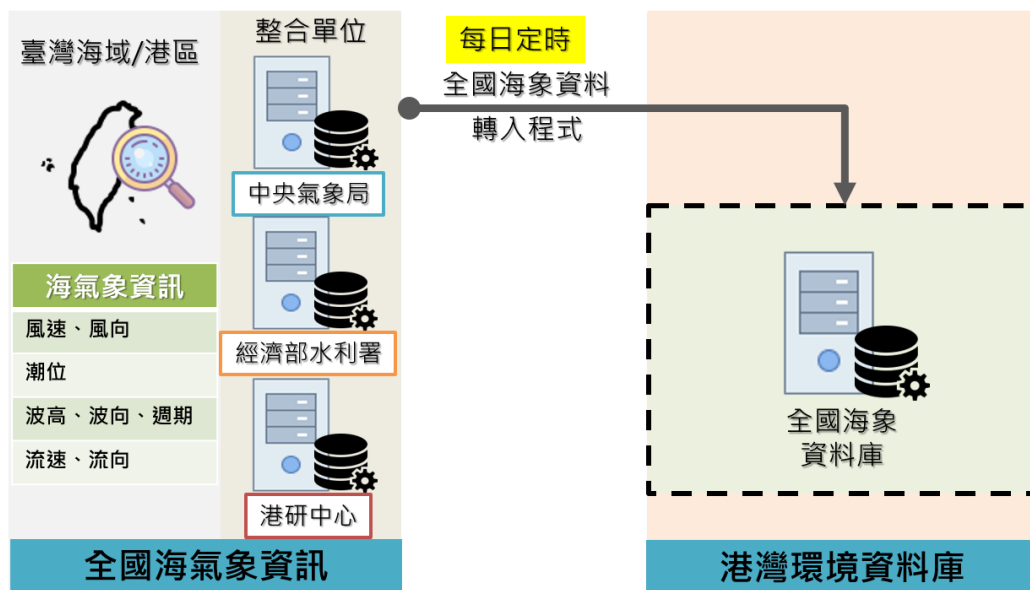


圖 4.11 全國海象資料架構圖

全國海象資料轉入程式(2020.V3.0)

自動 手動 設定自動執行時間：每 10 分鐘

風力 潮汐 波浪 海流 開始 停止

ID	測量時間	測站名稱	平均風速	平均風向來向	資料來源	狀態值
	2021-11-26 00:00:00	381	1.6	1	WRA	1
	2021-11-26 01:00:00	381	2	357	WRA	1
	2021-11-26 02:00:00	381	1.8	344	WRA	1
	2021-11-26 03:00:00	381	1.8	351	WRA	1
	2021-11-26 04:00:00	381	1.4	341	WRA	1
	2021-11-26 05:00:00	381	2.1	320	WRA	1
	2021-11-26 06:00:00	381	2.2	326	WRA	1
	2021-11-26 07:00:00	381	1.2	342	WRA	1
	2021-11-26 08:00:00	381	0.9	325	WRA	1
	2021-11-26 09:00:00	381	1.8	359	WRA	1
	2021-11-26 10:00:00	381	2.2	9	WRA	1
	2021-11-26 11:00:00	381	3.4	21	WRA	1
	2021-11-26 12:00:00	381	3.6	17	WRA	1
	2021-11-26 13:00:00	381	5.4	27	WRA	1
	2021-11-26 14:00:00	381	5.8	19	WRA	1
	2021-11-26 00:00:00	380	1.8	345	WRA	1
	2021-11-26 01:00:00	380	2.2	353	WRA	1
	2021-11-26 02:00:00	380	2.6	356	WRA	1

圖 4.12 全國海象資料轉入程式

依地理環境及相關性展示，並且將 3 個單位的海象觀測站依海域範圍進行歸納分類，首創彙整劃分為 12 海域，如圖 4.13 所示，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。

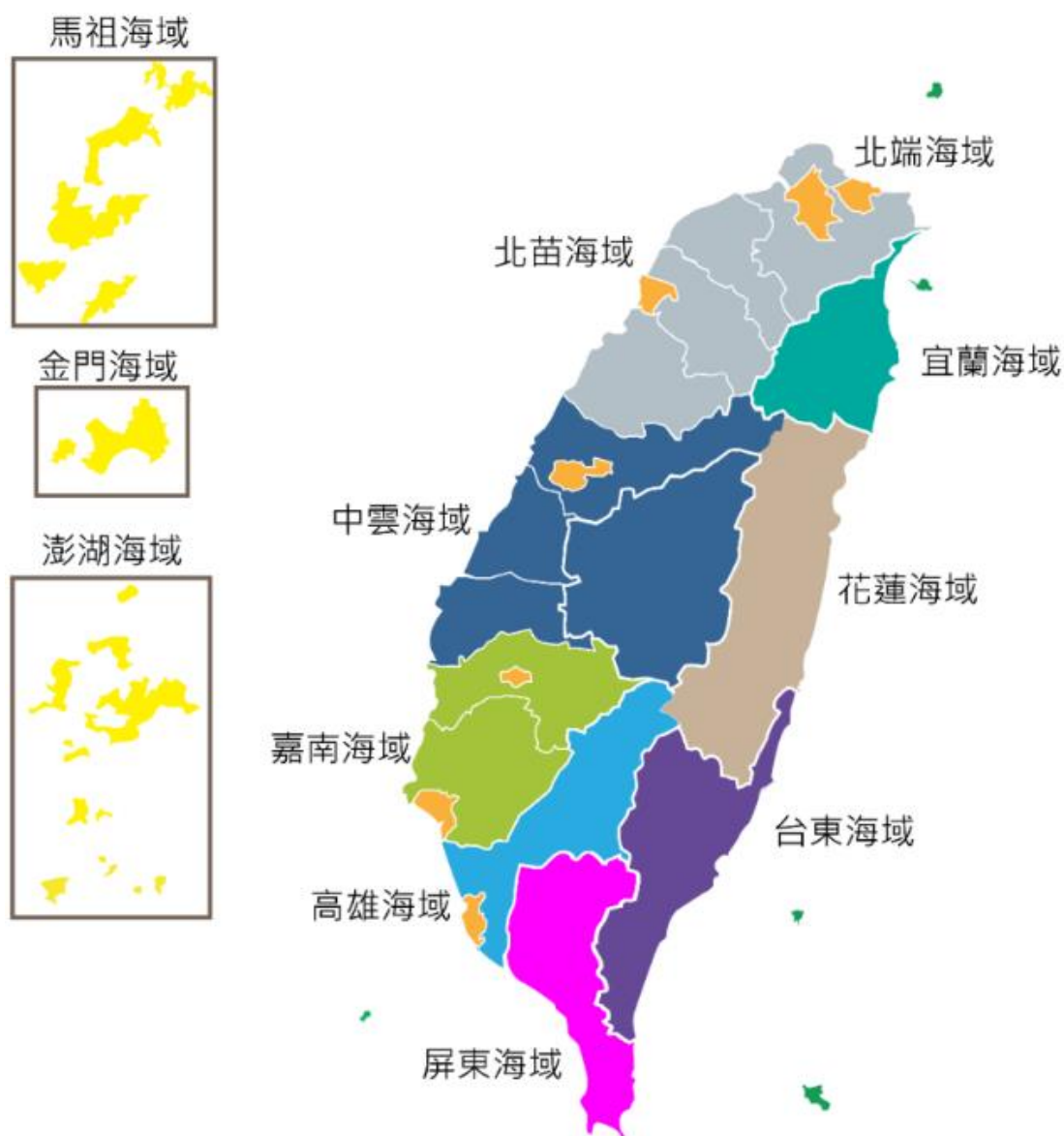


圖 4.13 全國海象資訊 12 海域示意圖

各海域的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 4.14 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。



北端海域各測站 風力觀測資訊

風速資訊提供風的級數(風之強弱程度), 係以蒲福風級為標準來表示呈現。
「-」符號代表資料傳送處理或儀器維護保養。

目前時間: 2022-01-04 09:52

測站	時間	風速 (m/s)	風向	資料來源
龍洞浮標站	13:00	8.4	↗	中央氣象局
龍洞測位站	13:00	5.3	↗	中央氣象局
基隆測位站	13:00	16.9	↗	中央氣象局
富貴角浮標	13:00	9.9	↗	中央氣象局
基隆港	14:10	4.46	↗	港研中心

※下方highChart圖表內嵌套件(iframe)由交通部運輸研究所港灣技術研究中心「港灣環境資訊圖臺」提供

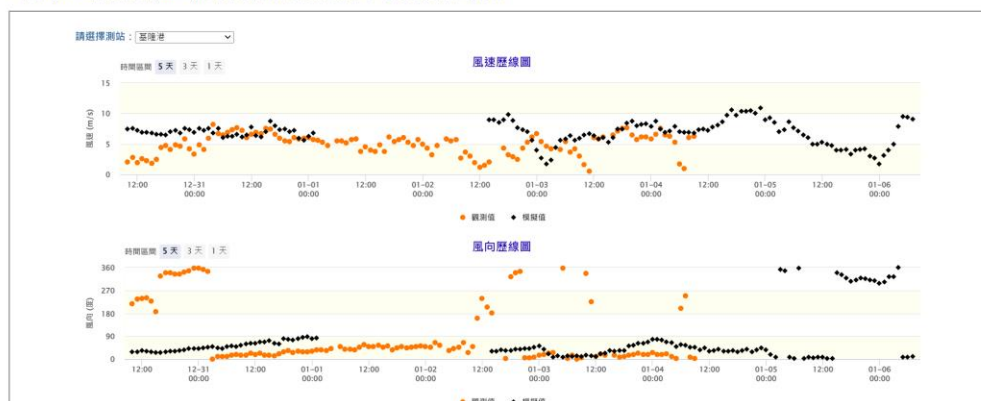


圖 4.14 觀測資訊-海域

三、颱風

本系統的颱風資訊由中央氣象局取得資料，並將資訊整合於網頁中，提供資訊讓使用者瀏覽，如圖 4.15 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。

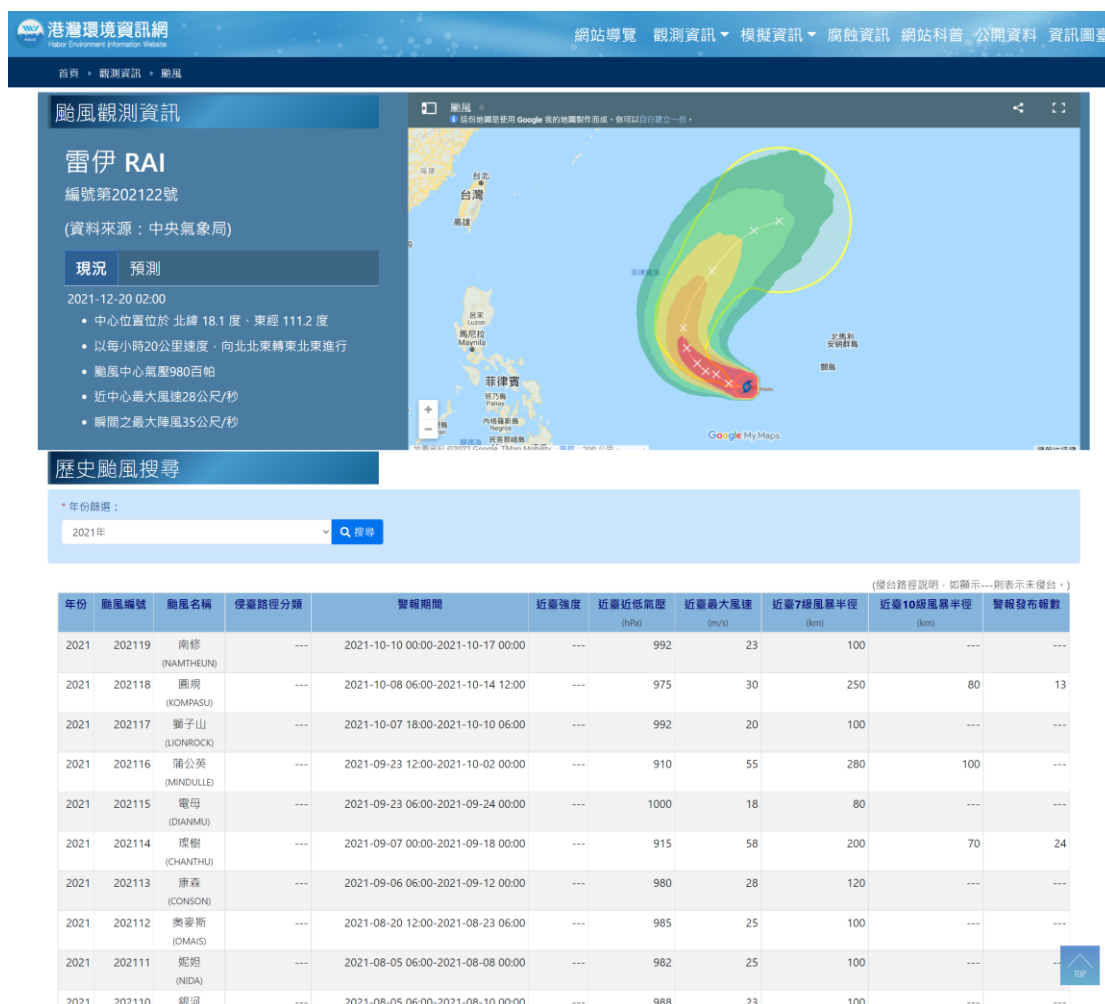


圖 4.15 觀測資訊-颱風

四、地震

臺灣位於地震發生頻繁的環太平洋地震帶西側，每年大小地震不斷，在強烈地震作用下，極可能發生結構物震盪損傷，或因土壤液化引發港灣碼頭向海側位移與傾斜等災害。透過地震監測系統，進而提供給相關單位人員作為災後檢修之參考，縮短救災時間並減少災損。配合本所港研中心港區地震災後速報系統建置之井下地震儀測站，持續介接與展示港區地震相關測站資訊，資料介接架構圖，如圖 4.16 所示。

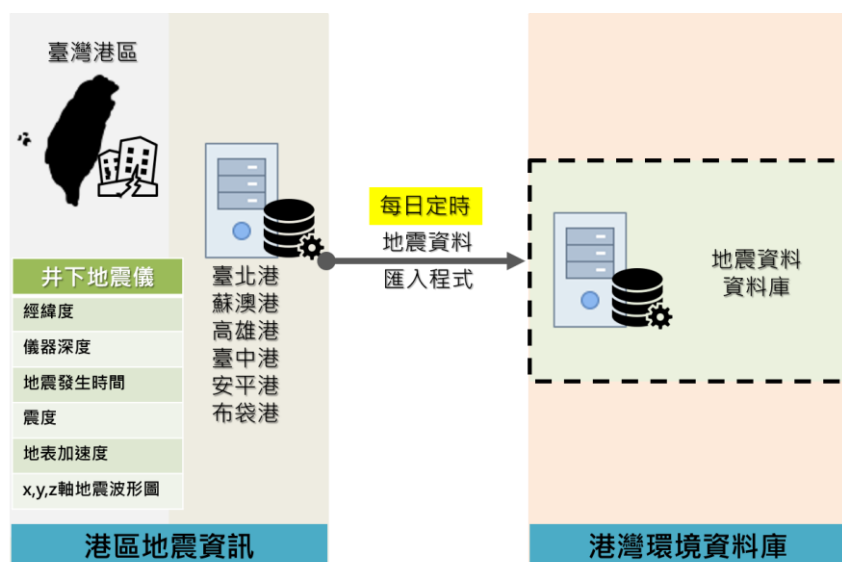


圖 4.16 介接港區地震測站資料架構圖

港區地震資料介接作業，每日定時透過地震資料匯入程式，如圖 4.17 所示，將港區井下地震儀相關資訊分別匯入至港灣環境資料庫。

地震資料匯入程式

自動 手動 設定自動執行時間：每 10 分鐘

地震 開始 停止

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

圖 4.17 地震資料匯入程式

港區地震提供臺北港、臺中港、布袋港、安平港、蘇澳港及高雄港之近期地震、歷史地震資訊之查詢功能，並將港區地震相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 4.18 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。

近期地震



歷史地震

其相關資訊提供港區當日所發生的地震之時間、震度、地表加速度。

請選擇港口：
臺北港

請選擇年度：
2021

請選擇時間：
2021/08/05

搜尋

臺北港

地震發生時間：2021/08/05 05:51:19

地表加速度：7.15 gal

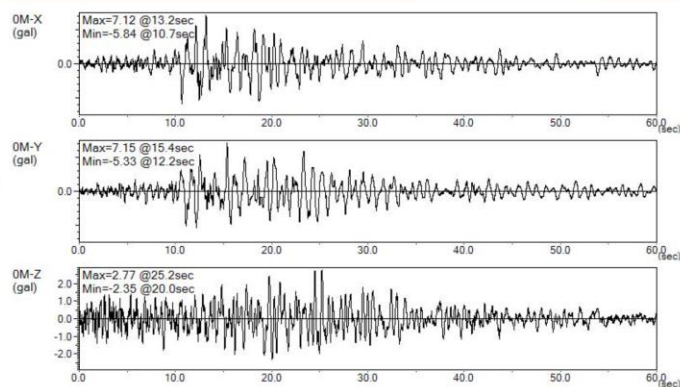


圖 4.18 觀測資訊-地震

4.2.3 模擬資訊

一、商港

本所港研中心所發展「臺灣近岸海象預報系統(TaiCOMS)」之預報模式，如圖 4.19 所示，透過不同尺度的數值模式，提供港區特定位置與臺灣周圍海域每日 72 小時(昨日、今日與明日)之風場、波浪、水位及流場之海象數值模擬資訊。並與即時觀測資訊相輔相成，進而呈現非觀測位置的海象模擬資訊，以彌補現場監測僅能提供少數測站資訊的不足，可供港灣管理單位、國內外船舶業者及海岸保護等單位，作為航安作業與港勤推展等參考依據。

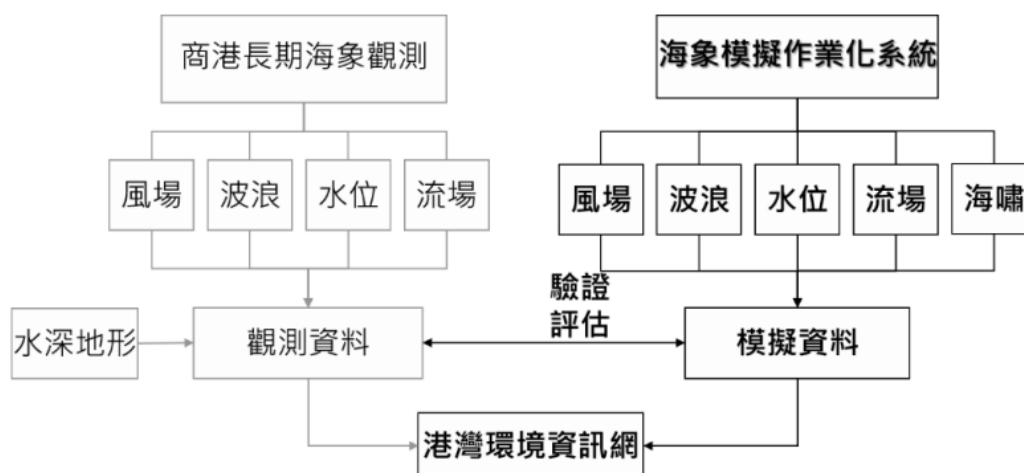


圖 4.19 臺灣近岸海象預報系統架構

配合數值模式精進，持續介接與展示港口測站數值模擬資訊，資料介接架構如圖 4.20 所示。

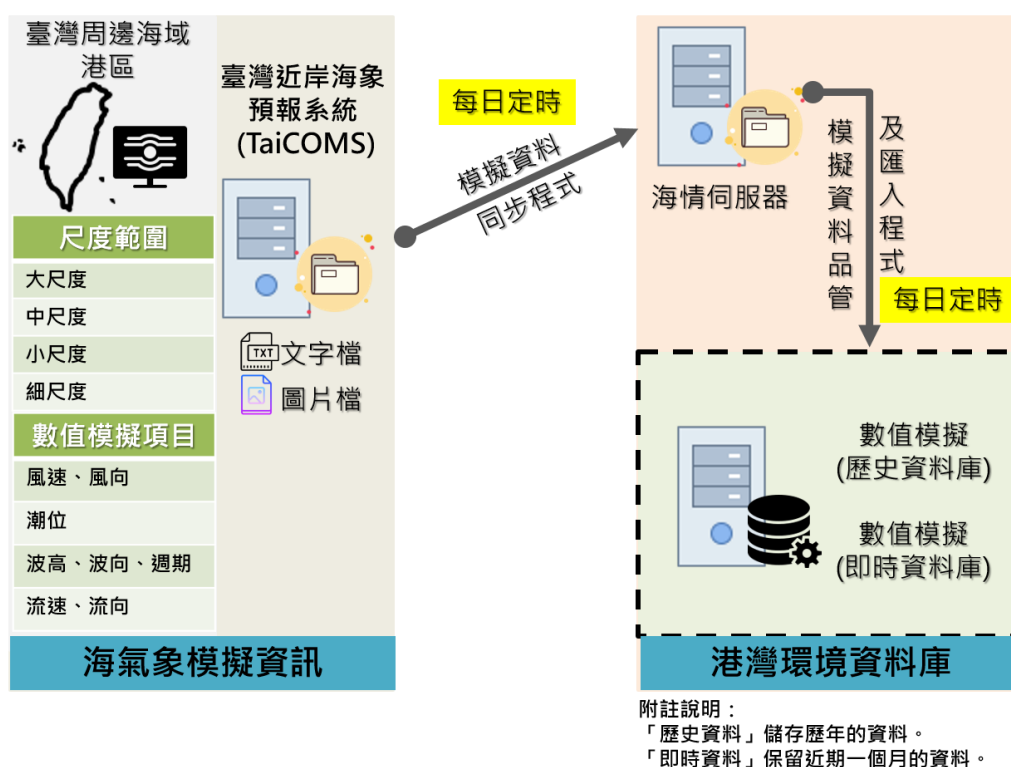


圖 4.20 介接海氣象模擬資料架構圖

海氣象數值模擬資料介接作業，每日定時由模擬資料同步程式，複製臺灣近岸海象預報系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，同步的資料會儲存於海情伺服器的硬碟，如圖 4.21 所示。再透過模擬資料品管及匯入程式，如圖 4.22 所示，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 4.21 模擬資料同步程式



圖 4.22 模擬資料品管及匯入程式

並將各港口的相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 4.23 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

一小時、前二小時、前三小時；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布圖與近岸流速向量場平面分布圖。



圖 4.23 模擬資訊-商港

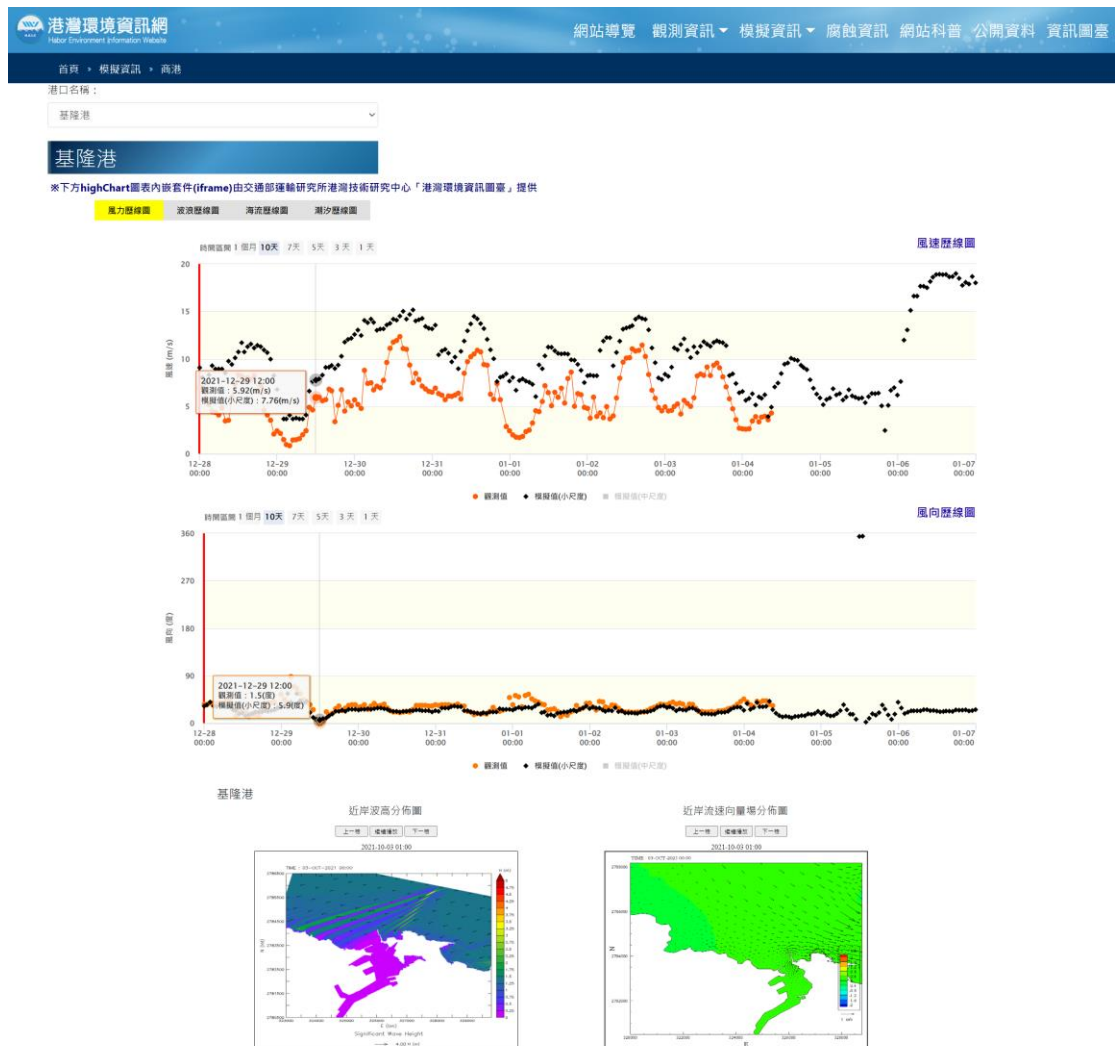


圖 4.23(續) 模擬資訊-商港

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，讓使用者可針對未來的海氣象變化預先做準備，如圖 4.24 所示。

臺灣近海

風速向量場分佈圖(WRF)

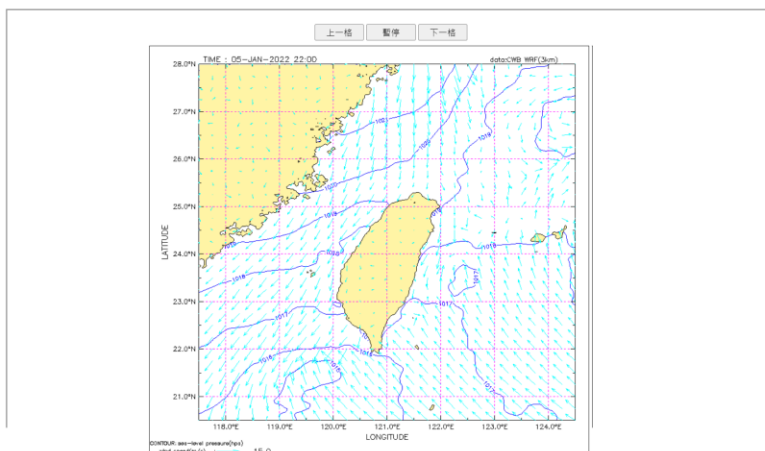
波高分佈圖

波浪週期分佈圖

中尺度暴雨模式流速向量場分佈圖

風速向量場分佈圖(WRF)

※下方海域分佈圖表內嵌套件(iframe)由交通部運輸研究所港灣技術研究中心「港灣環境資訊圖臺」提供



全國海域

馬祖海域

金門海域

澎湖海域

西南海域

東南海域

蘇澳海域

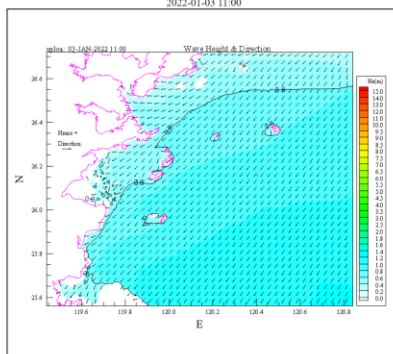
花蓮海域

馬祖海域

波高分佈圖

※下方海域分佈圖表內嵌套件(iframe)由交通部運輸研究所港灣技術研究中心「港灣環境資訊圖臺」提供

2022-01-03 11:00



波浪週期分佈圖

※下方海域分佈圖表內嵌套件(iframe)由交通部運輸研究所港灣技術研究中心「港灣環境資訊圖臺」提供

2022-01-03 11:00

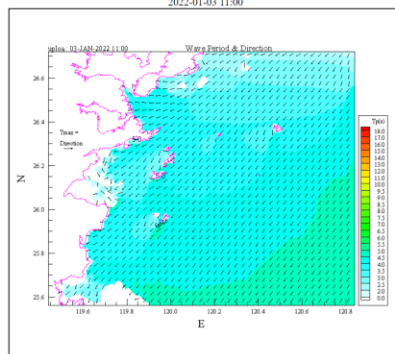


圖 4.24 模擬資訊-海域

三、海嘯

海嘯會在沿海地區引起巨大的破壞，因此海嘯預警系統建置，將可減輕這毀滅性的災難，以及避免生命財產的損失傷亡。透過網路擷取國內外所發佈地震參數，以及海嘯資料庫(利用海嘯模式及互逆格林函數建置)，快速解算太平洋區域內因地震引發海嘯，抵達港口的時間及水位變化。配合本所港研中心海嘯模擬系統作業化，持續介接與展示海嘯相關模擬資訊，資料介接架構如圖 4.25 所示。

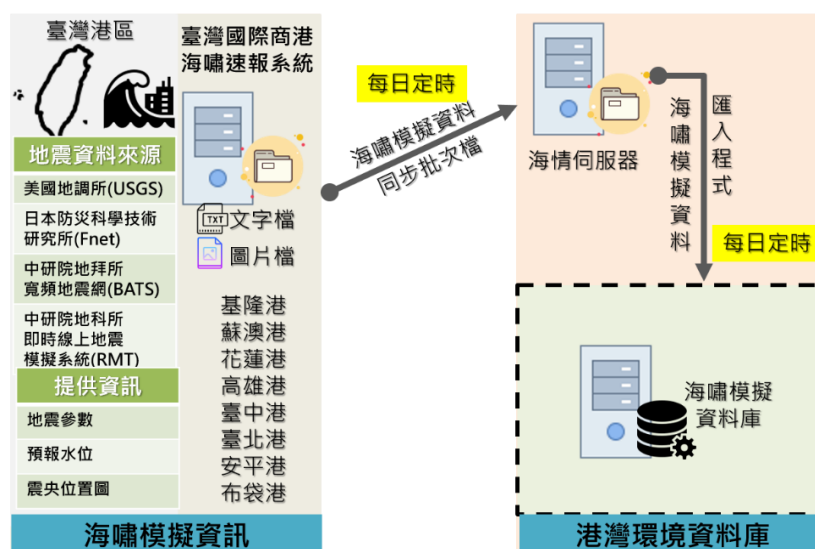


圖 4.25 介接海嘯模擬資料架構圖

海嘯模擬資料介接作業，每日定時由海嘯模擬資料同步批次檔，複製臺灣國際商港海嘯速報系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，同步的資料會儲存於海情伺服器的硬碟，再透過海嘯模擬資料匯入程式，如圖 4.26 所示，將海嘯相關資訊分別匯入至臺灣環境資料庫。



圖 4.26 海嘯模擬資料匯入程式

港區海嘯提供近期海嘯、歷史海嘯資訊之查詢功能。港區海嘯系統是每日定時擷取海嘯資訊，且依資料達到海嘯發佈條件(當波高 ≥ 0.1 公尺或地震矩規模 ≥ 7.0)時，於網頁呈現其海嘯相關訊息(NP1, NP2 代表兩組震源機制解之參數)，並將海嘯相關資訊整合至網頁進

行展示，如圖 4.27 所示，網頁上半部分為近期的海嘯資訊，下半部分為歷史海嘯的搜尋顯示。



圖 4.27 模擬資訊-海嘯

4.2.4 腐蝕資訊

臺灣為一海島，四面環海，高溫、高溼與高鹽份的環境，加上空氣污染的結果，腐蝕環境嚴重。歷年來公共工程建設常引用國外大氣腐蝕數據進行腐蝕速率評估與防蝕設計，結果常有未及設計年限就已銹蝕損壞的情形；有鑑於此，腐蝕因子的調查與掌握對金屬與鋼筋混凝土結構物耐久性防蝕設計的影響，有其重要性。配合本所港研中心臺灣腐蝕環境資訊分類系統建置之試驗點測站，持續介接與展示離港區 0m、100m、300m 的試驗點資訊，資料介接架構如圖 4.28 所示。

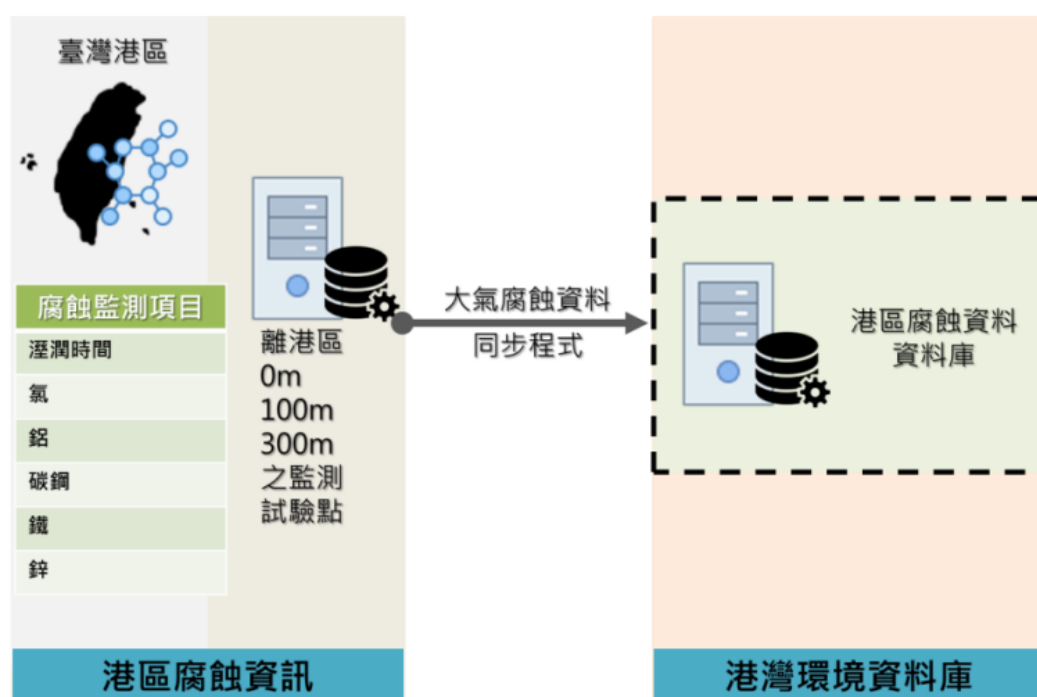


圖 4.28 介接港區腐蝕試驗點資料架構圖

港區腐蝕提供本所港研中心於各港區所進行腐蝕因子(0m 及 100m)之實驗數據查詢功能。港區腐蝕資料介接作業，透過大氣腐蝕資料同步程式，如圖 4.29 所示，將試驗點腐蝕監測項目包括氣象資料相對溼度、氯鹽(Cl-)與二氧化硫(SO₂)沉積量之調查，以及現地暴露試驗，針對碳鋼、鋅、鋁、銅四種金屬之試驗資料，分別匯入至港灣環境資料庫，並將港區腐蝕相關資訊整合至網頁進行展示，如圖 4.30 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 4.31 所示。



圖 4.29 大氣腐蝕資料同步程式



圖 4.30 港區腐蝕



圖 4.30(續) 港區腐蝕

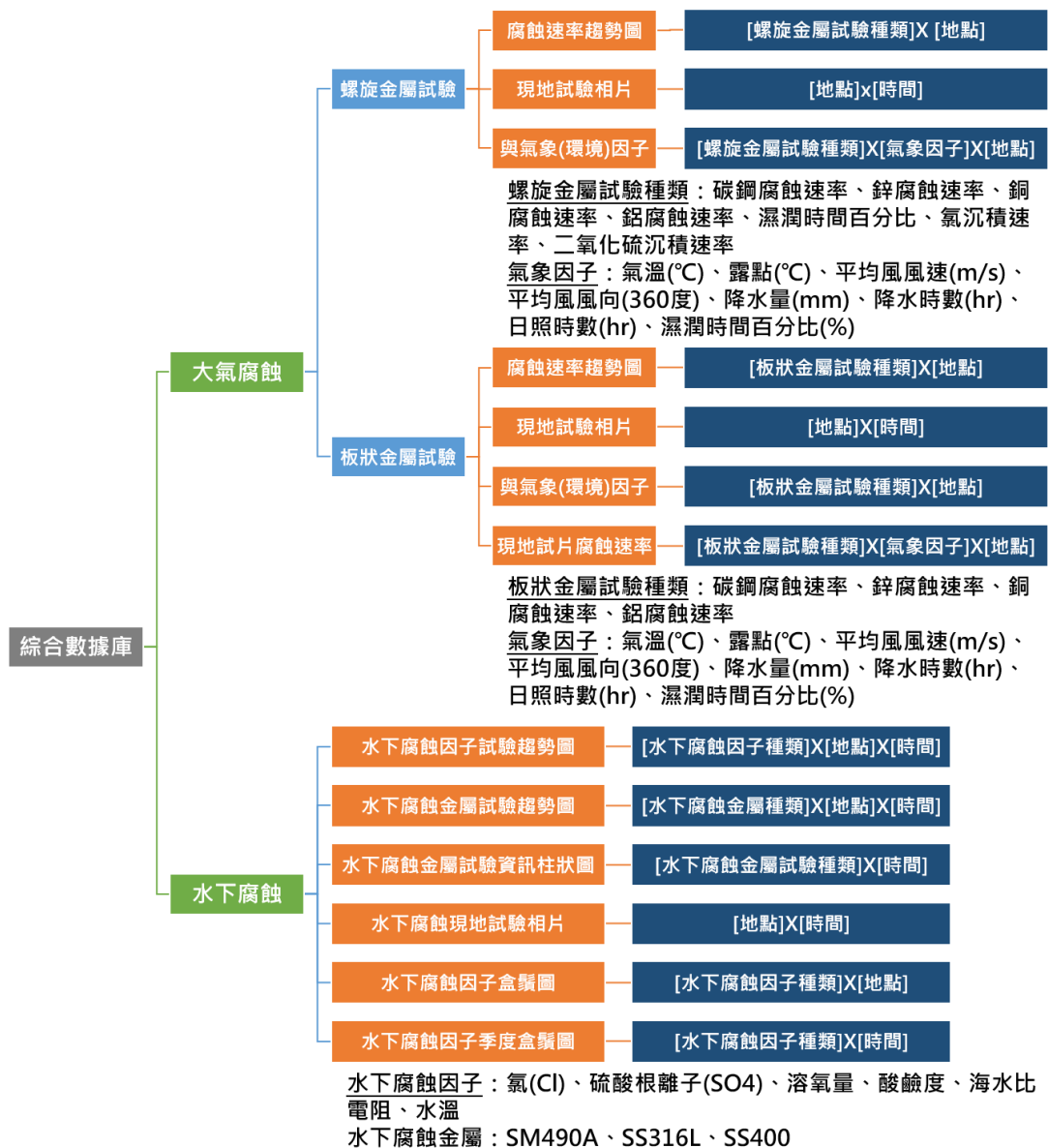


圖 4.31 綜合數據庫-功能架構

4.2.5 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 4.32 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 4.32 網站科普

4.2.6 公開資料

提供本所港研中心於 108 年至 110 年間出版之《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 4.33 所示。



年報與專刊

本所港研中心 於108年至110年間出版之《港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報》系列 等數本研究報告中，流速及流量重要統計量表其海流之去向該植為來向（請點選附件：「港灣技術研究中心出版品勘誤表」），特此更正。其受影響之研究報告列於附件。若您在翻閱研究報告時有任何疑問或發現任何錯誤，還請回饋指教，謝謝！

請選擇年度(民國) :
 關鍵字 :

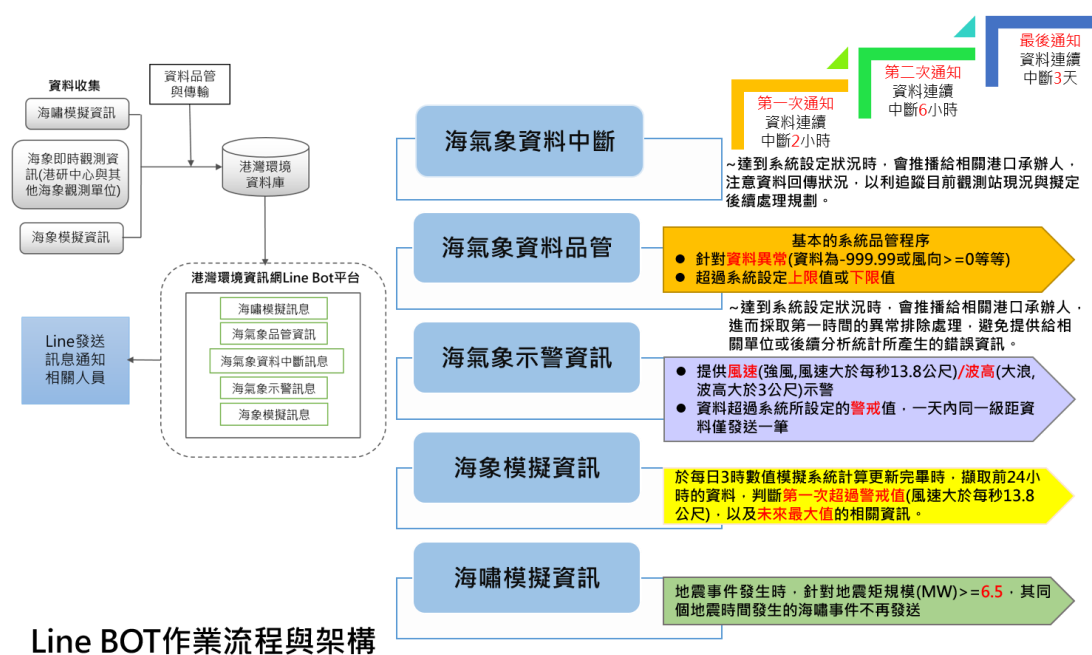
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(12港域觀測風力資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(12港域觀測波浪資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(12港域觀測潮汐資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(12港域觀測海流資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(臺北港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(基隆港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(蘇澳港域觀測海氣象資料)	 下載
	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(臺東港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(布袋港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(高雄港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(安平港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(臺中港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(澎湖港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(金門港域觀測海氣象資料)	 下載
2019年港灣海氣象觀測資料統計年報(馬祖港域觀測海氣象資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(12 海域風力觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(12 海域波浪觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(12 海域潮汐觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(12 海域海流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(北姑海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(北端海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(宜蘭海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(花蓮海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(臺東海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(屏東海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(高雄海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(嘉南海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(中壢海域風浪潮流觀測資料)	 下載
2019 年港灣環境資訊網海氣象觀測資料年報(澎湖海域風浪潮流觀測資料)	 下載



圖 4.33 公開資料

4.2.7 訊息示警與推播(LINE Bot)

港灣環境資訊網整合港區海域各項海氣象資訊，為使這些即時觀測或模擬資訊得到更有效率之運用，並且達到主動示警與即時推播之功能，自 107 年起運用 LINE Bot 結合海氣象觀測資訊開發 LINE 推播測試平臺，並且應用於「海嘯模擬訊息推播」、「海氣象資料品管訊息推播」、「海氣象資料中斷訊息推播」、「海氣象示警訊息推播」及「海象模擬訊息推播」，透過 LINE 推播測試網頁平臺自動化作業排程，將相關資訊依據不同的訊息類型啟動機制觸發，並且依照各使用者群組進行訊息推播通知。藉由此 LINE 訊息推播之功能開發，除了改善資料品管程序，也希望能讓更多相關使用者能獲取最即時的資訊，並採取相應的應變措施或行動。LINE Bot 示警與推播架構如圖 4.34 所示。



Line BOT作業流程與架構

圖 4.34 LINE Bot 示警與推播架構

因應服務功能區分，如圖 4.35 所示，將群組帳號區分為港灣環境資訊網(海象示警與海嘯模擬資訊)、海氣象資訊檢視(資料中斷、異常及超過上下限)、海象示警模擬。



圖 4.35 港灣環境資訊網 LINE Bot 群組帳號

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，應用於「海象示警資訊訊息推播」、「海氣象資料中斷訊息推播」、「海氣象資料品管訊息推播」、「海嘯模擬資訊訊息推播」及「海象模擬資訊訊息推播」，如圖 4.36 所示，且採用自動化作業流程，如圖 4.37 所示，透過各 LINE Bot API 推播網頁平臺，將相關資訊依據不同的訊息類型啟動機制觸發，如表 4-5 所示，並依各使用者群組進行訊息推播通知，如圖 4.38 所示，如圖 4-39 所示為推播的資訊內容。

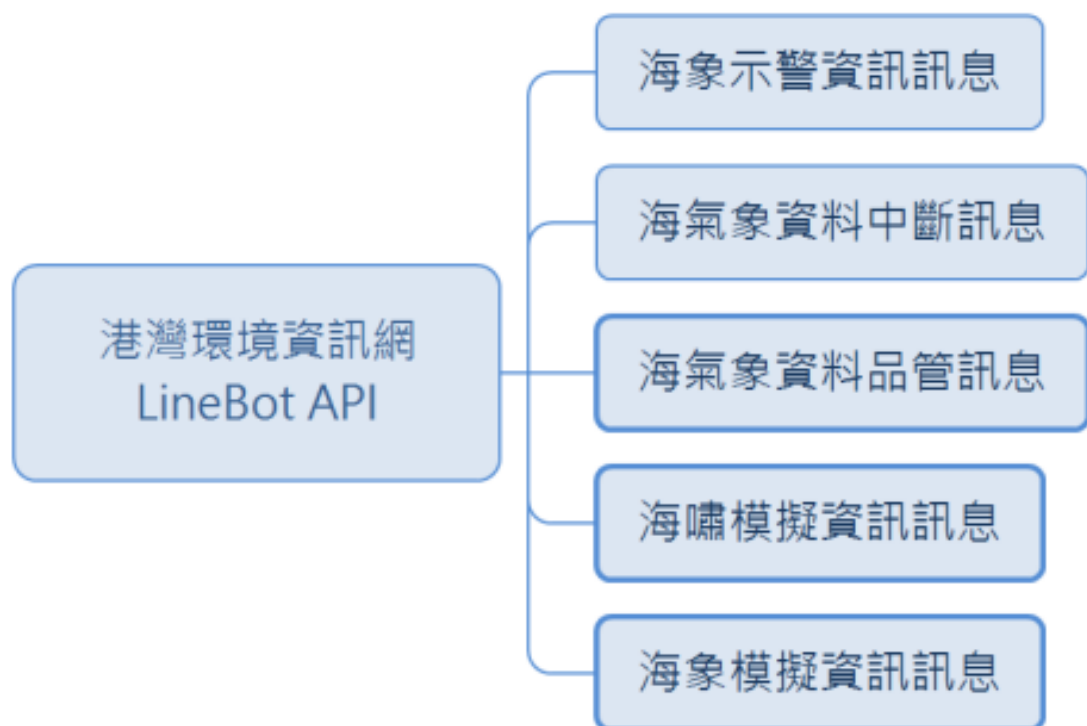


圖 4.36 港灣環境資訊網 LINE Bot API 加值應用功能

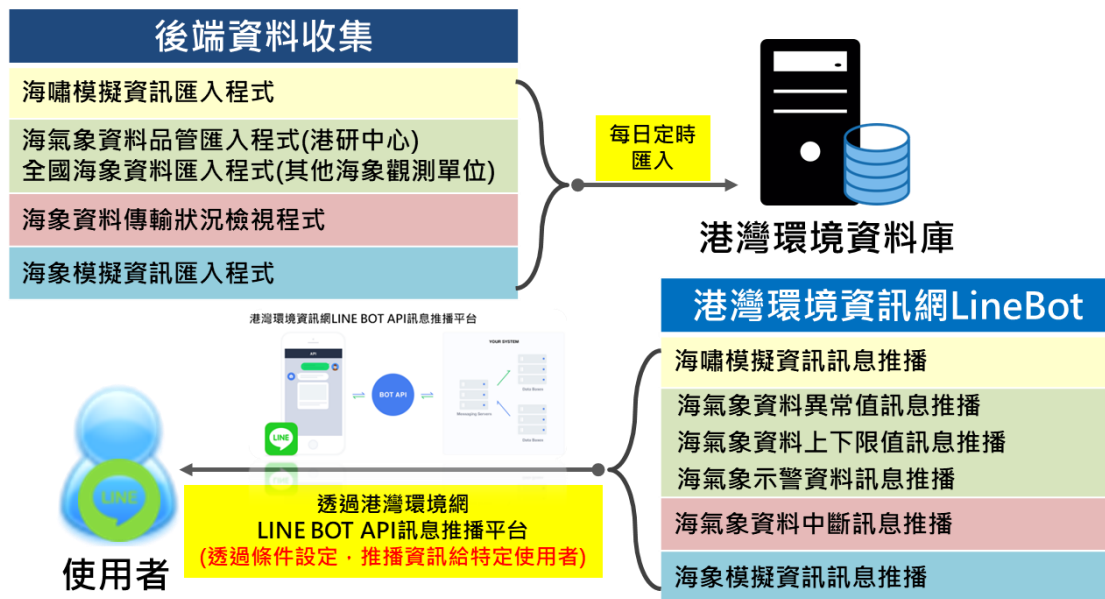


圖 4.37 港灣環境資訊網 LINE Bot 作業流程

表 4-5 港灣環境資訊網 LINE Bot API 推播網頁平臺

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

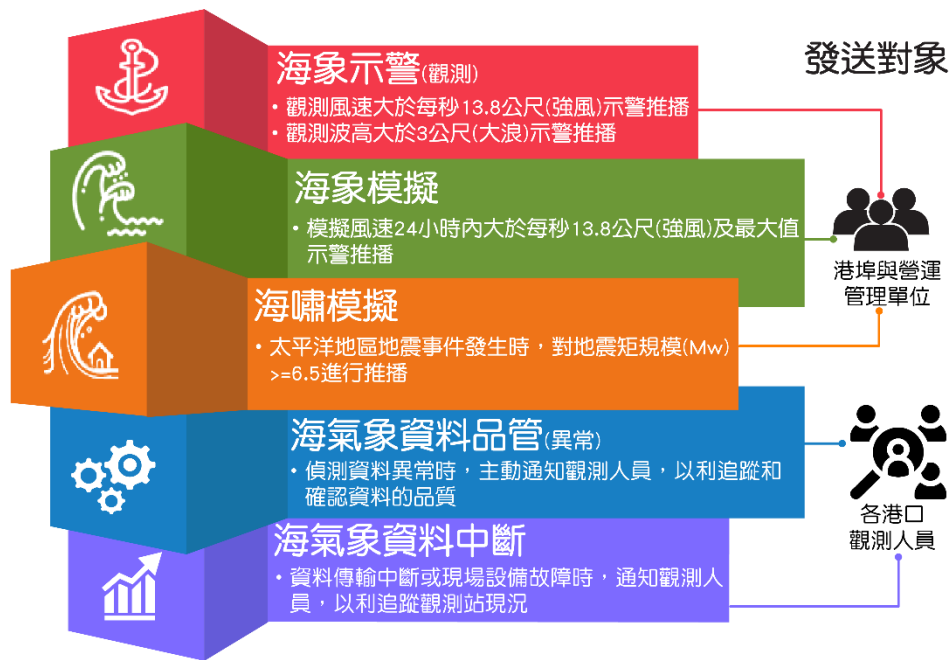


圖 4.38 港灣環境資訊網 LINE Bot API 訊息推播

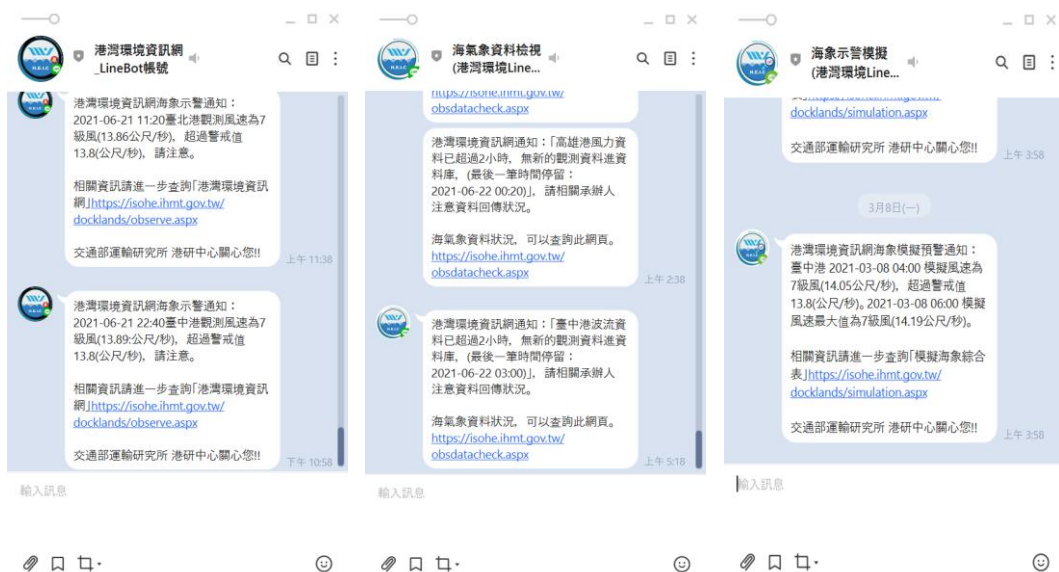


圖 4.39 港灣環境資訊網 LINE Bot 之推播訊息

4.2.8 QRcode 商港海氣象資訊網頁

配合行政院「向海致敬」政策，本所提供海氣象資訊給予民眾查詢，故將各商港海氣象資訊的展示網頁連結製作 QR-code，讓港務公司可將其 QR-code 張貼於港區垂釣區域，民眾可在現地透過 QR-code 連結網頁，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 4.40 所示。



圖 4.40 QRcode 商港海氣象資訊網頁

「QRcode 商港海氣象資訊網頁」新增統計功能，分別記錄各個港口的瀏覽人次，並提供查詢介面，可顯示每日、每週、每月的使用量，如圖 4.41 所示。



圖 4.41 QRcode 商港海氣象資訊網頁-統計功能

為使網頁呈現的資料須隨時保持數值顯示，優先使用港灣環境資料庫的測站資料為主，當測站資料異常而無法提供時，應以政府資料開放平臺為主要優先參考資料來源，自動抓取其他單位(如：中央氣象局、經濟部水利署等)的資料顯示，因此新增使用者介面，讓管理者可

以修改順序，圖 4.42 為測站排序，如圖 4.43 為測站資料修改。



圖 4.42 QRcode 商港海氣象資訊網頁-測站清單



圖 4.43 QRcode 商港海氣象資訊網頁-測站修改

4.2.9 風力觀測資料品質檢核

風力觀測資料品質檢核使用本所「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(MOTC-IOT-110-H3CB002a)」之成果，其畫主要以彙整臺中港近3年之風場和波浪觀測資料，並分析該資料為主，同時並針對臺中港近3年之風場和波浪觀測資料進行補遺，並建立自動化補遺系統。

資料品管主要是利用各儀器的使用手冊、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)等相關準則來檢驗資料，如表 4-6 所示，並給予品管的標記，如表 4-7 所示，進而降低資料錯誤率，提高數據品質。

資料補遺的部分，利用多元迴歸分析(MRA)係數對標記 4 或 9 開頭的資料進行補遺(迴歸公式優先選以長期資料的觀測值與迴歸值的均方根誤差最小者)。

本研究在於整合該案成果的程式應用於本系統，設定以每 10 分鐘執行一次品管程式，以每 1 小時執行一次補遺程式，在資料使用時必須參考資料品管之標記，只使用標記為「1」的數據，以提觀測資料的準確性。

表 4-6 海洋即時資料品保手冊之資料品管方法

必要性分群	測試項目	檢驗說明	標記	備註
Group 1 Required	Test 1: Timing/Gap Test	檢驗資料的時間連續性與間隔時間是否符合觀測頻率	1、9	
	Test 2: Syntax Test	檢驗資料的格式型態與編碼是否正確	1、4	資料庫無此問題，故不檢驗
	Test 3: Location Test	檢驗觀測儀器經緯度座標的合理性(儀器移動範圍合理性)	1、3、4	儀器位置固定，故不檢驗
	Test 4: Gross Range Test	檢驗數值是否超過儀器規格限制或是當地環境條件限制	1、3、4	總範圍檢查
	Test 5: Climatology Test	檢驗資料是否超過季節性變化的極限值	1、3	
Group 2 Strongly Recommended	Test 6: Spike Test	檢驗資料是否為短時間震盪之離群值(outlier)	1、3、4	峰值測試
	Test 7: Rate of Change Test	檢驗資料的變化率是否超過短期的數倍標準差	1、3	

	Test 8: Flat Line Test	檢驗資料是否出現連續多點無變化值	1、3、4	平線檢驗
Group 3 Suggested	Test 9: Multi-Variate Test	使用同測站其他具有相關性之物理量來輔助檢驗變化率的合理性	1、3	例如風速和氣壓
	Test 10: Attenuated Signal Test	檢驗資料值在短期內的變化是否合理	1、3、4	
	Test 11:Neighbor Test	使用鄰近測站具相關性的相同物理量資料來輔助檢驗時變率的合理性	1、3	例如兩站風速

表 4-7 資料品管之標記

檢驗狀態	Flag 標記	說明
Pass(通過)	1	Data have passed critical real-time quality control tests and are deemed adequate for use as preliminary data.
Not Evaluated (無法評估)	2	Data have not been QC-tested, or the information on quality is not available.
Questionable / suspect or High Interest (可疑)	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(未通過)	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 (缺失)	9	Data are missing; used as a placeholder.

4.2.10 花蓮港區即時影像維運

持續維護花蓮港區即時影像監視及傳輸通訊系統，此通訊架構如圖 4.44 所示，透過 VPN 進行連線錄影與即時觀看，觀看畫面如圖 4.45 所示，即時影像可輔助判視海面之海象狀況。

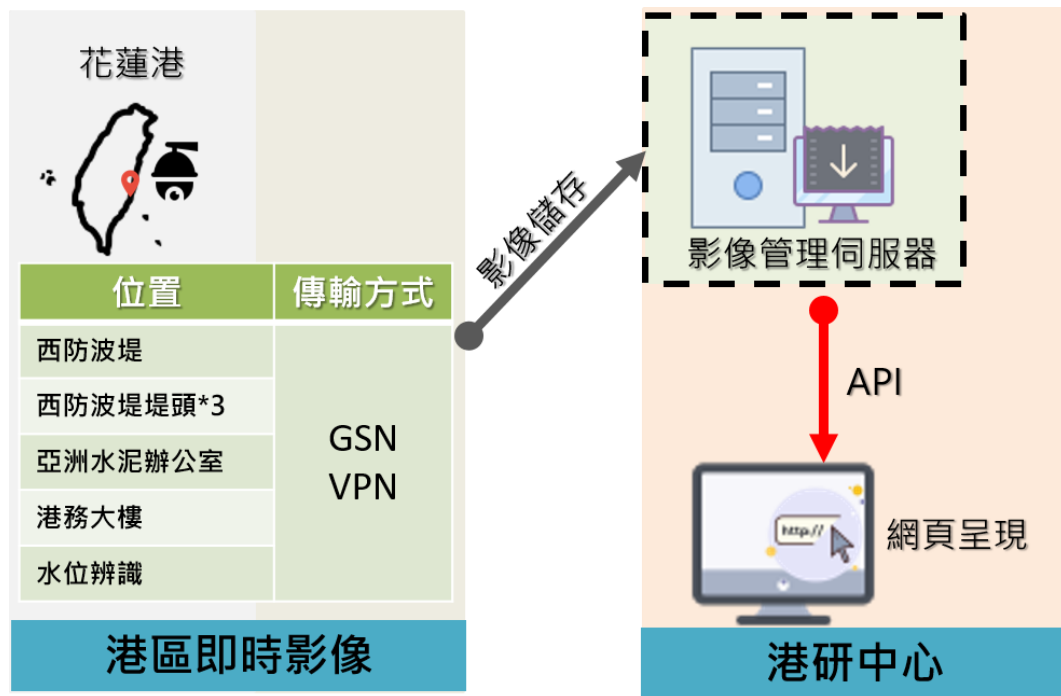


圖 4.44 花蓮港區即時影像通訊架構圖

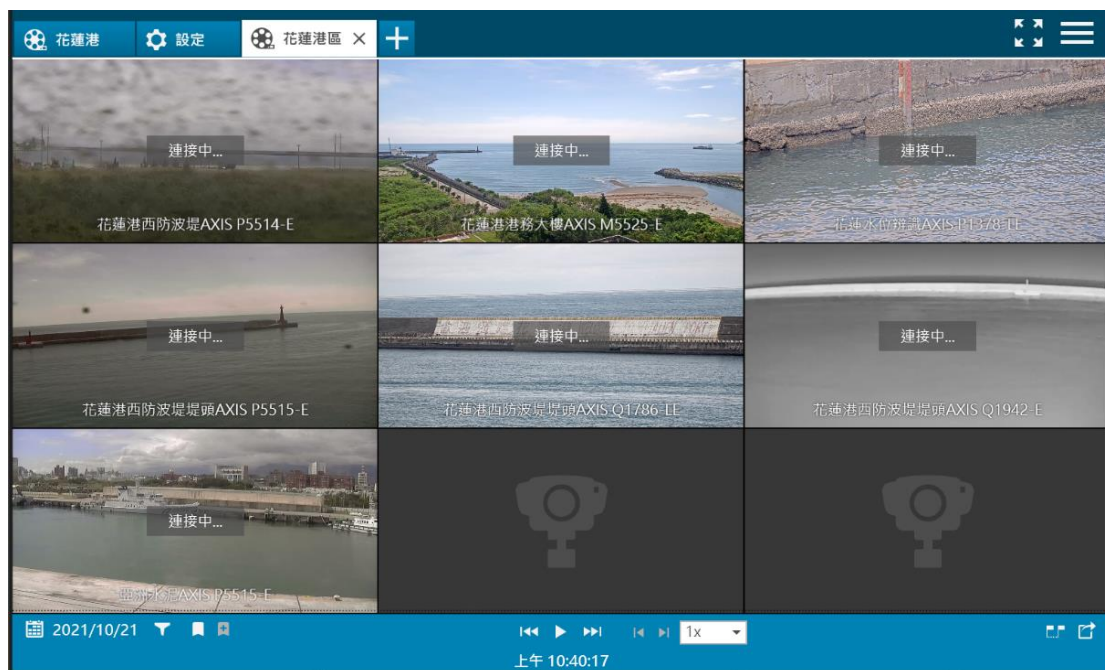


圖 4.45 花蓮港區即時影像

4.2.11 海氣象資訊 API 介接服務

為了將本所於現場觀測的海氣象資料提供大眾加值運用，因此開發符合共通性應用程式介面規範(OpenAPI Specification, OAS)及資料集欄位符合領域資料標準(schema.gov.tw)之 API，系統使用開放源

Swagger 套件，如圖 4.46 所示，輸出 JSON 與 XML 格式，如圖 4.47 所示，並含詮釋資料，相關資訊如表 4-8。



圖 4.46 海氣象資訊 API 服務



圖 4.47 海氣象資訊 API 發布 JSON 與 XML

表 4-8 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

4.3 港灣環境資訊圖臺加值應用

「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(網址為 <https://isohegis.ihmt.gov.tw/>)，讓使用者可以透過地圖服務快速掌握相關資訊，如圖 4.48 所示。

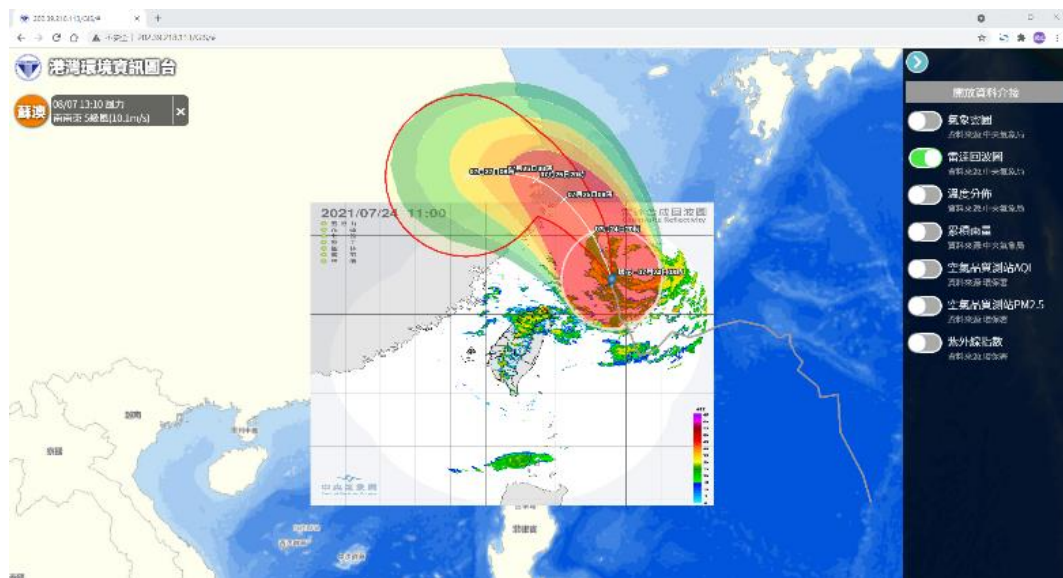


圖 4.48 港灣環境資訊圖臺

一、平臺元件

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。

二、資料來源

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局資料庫、港灣環境資料庫以及颱風 2000 網站資料庫所介接之海象資訊與颱風資訊；模擬資料為本所港研中心 TaiCOMS 系統產製之海象模擬資料，使用中央氣象局提供的風場資料，以數值模式模擬 48 小時內的海氣象環境變化。

三、資料處理

TaiCOMS 系統產製之海氣象模擬資料為 ASCII 之文字檔案，

為了能夠符合圖臺所需的格式，以轉換程式將檔案轉換成 JSON 格式，如圖 4.49 所示，此外也將其網格資料以開放源 GMT(v6) 繪製該時刻的色階渲染圖，如圖 4.50 所示，以利套疊在圖臺上展示使用。

轉換程式

— □ ×

轉換程式(風/波浪/潮流)

風

波浪

潮流

設定

Nodes

8237

Hours

73

Xmin

116.5

Xmax

125

dx

0.05

(小數點2位)

Ymin

21

Ymax

26.5

網格試算

網格參數

Nx

171

Ny

111

Nxy

18981

檔案位置

資料來源

C:\Users\user\Desktop\海象模擬\海流\plt_TAI_T2021030700.2d

選擇

方格網位置

C:\Users\user\Desktop\海象模擬\海流\plt_TAI_T2021030700_2d_...

選擇

輸出位置

C:\Users\user\Desktop\海象模擬\海流\Test_Tide

選擇

儲存設定

三角網轉方格

輸出JSON

☒ 自動執行

☐ 風

☒ 波浪

☐ 潮流

處理狀態

版本 1.2021.5.3

圖 4.49 轉換程式

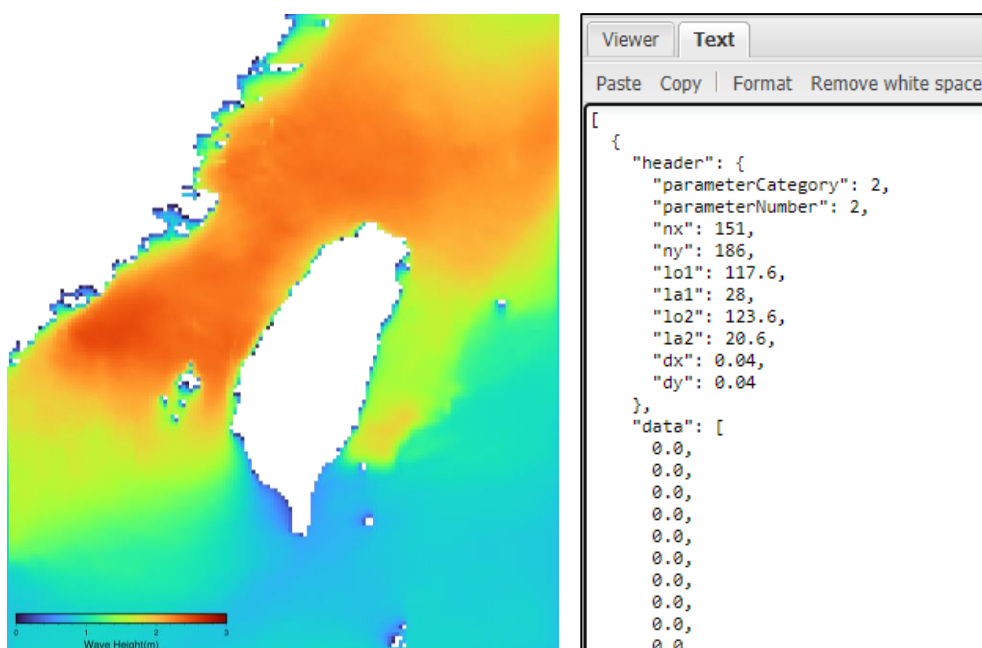


圖 4.50 JSON 格式檔案與色階渲染圖

四、功能說明

採用響應式網頁設計，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 4.51。圖 4.52 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 4-9 所示，功能說明如後。



圖 4.51 臺灣環境資訊圖臺採用 RWD 網頁

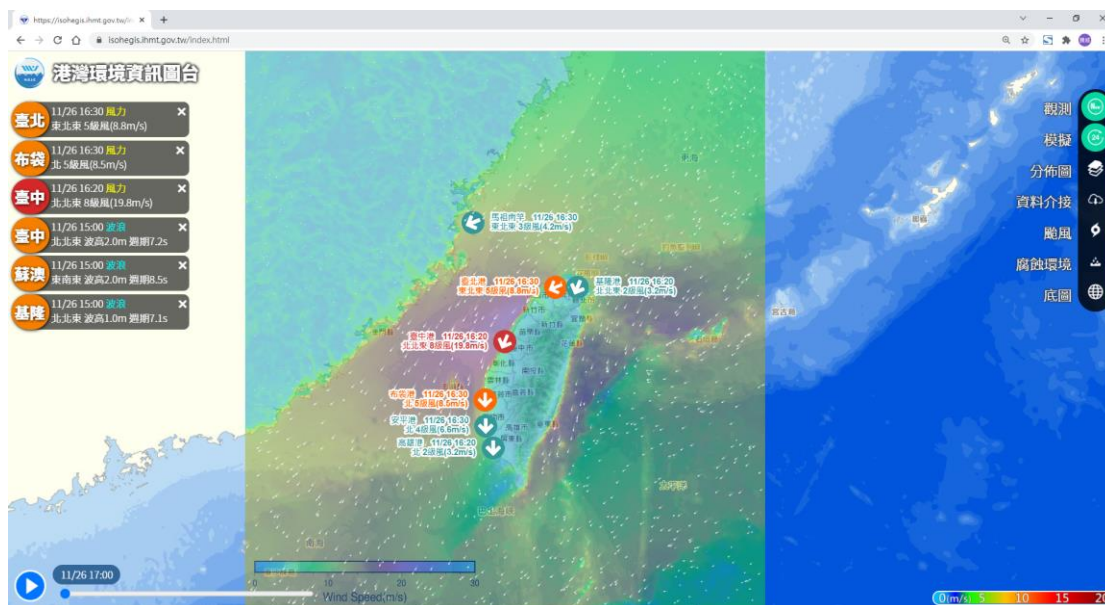


圖 4.52 臺灣環境資訊圖臺-功能畫面

表 4-9 港灣環境資訊圖臺網站功能架構

主選單	次選單
觀測資訊	風力、潮汐、波浪、海流
數值模擬 (色階圖與粒子動畫)	風速/風向、波高/波向 流速/流向、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	近期颱風、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 (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(110 年) (2)臺北港整體規劃(110 年) (3)臺中港整體規劃(110 年) (4)安平港整體規劃(110 年) (5)高雄港整體規劃(110 年) (6)花蓮港整體規劃(110 年) (7)蘇澳港整體規劃(110 年)

(一)功能說明

1. 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 4.53，則以浮動視窗顯示歷線圖，如圖 4.54，手機的操作畫面如圖 4.55 所示。

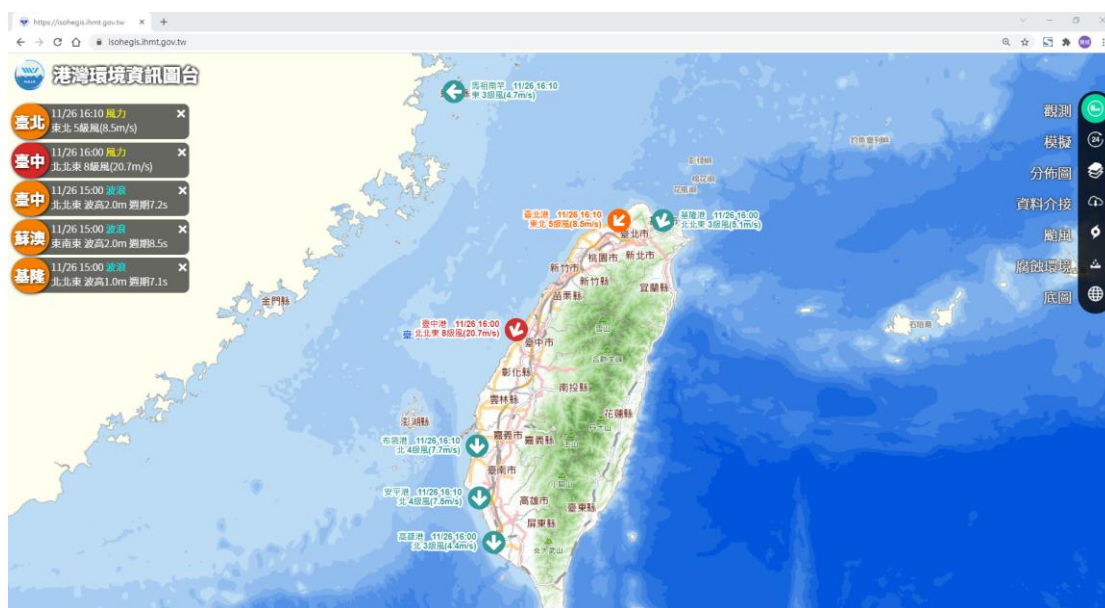


圖 4.53 臺灣環境資訊圖臺-觀測

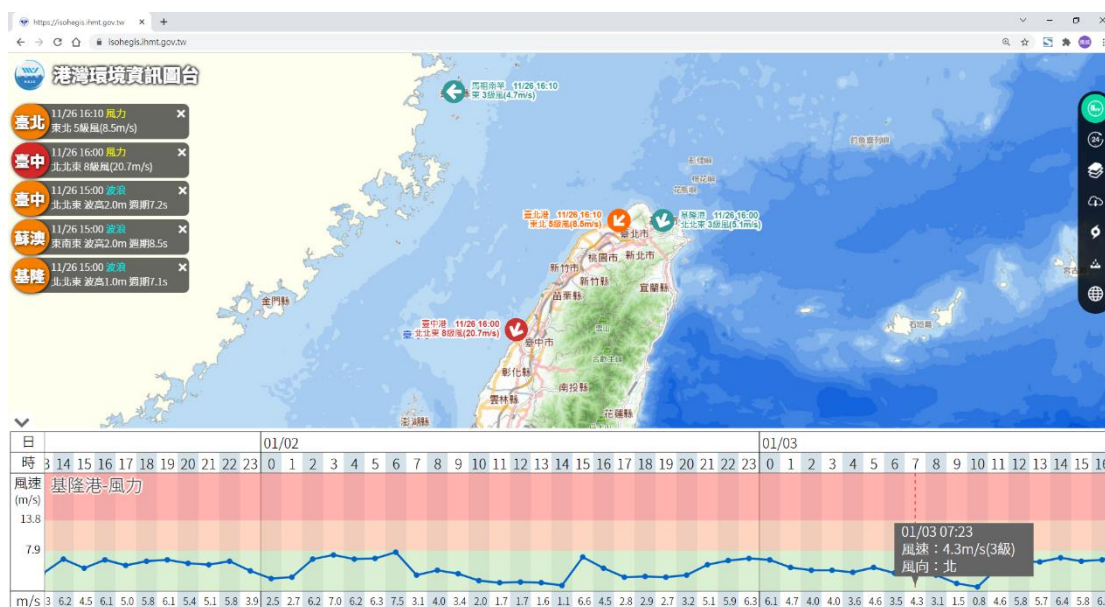


圖 4.54 臺灣環境資訊圖臺-觀測歷線圖



圖 4.55 港灣環境資訊圖臺-觀測(手機瀏覽)

2. 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 4.56 為風速色階圖與風向(粒子移動)，圖 4.57 為波高色階圖與波向(粒子移動)，圖 4.58 為流速色階圖與流向(粒子移動)，圖 4.59 為潮位色階圖。

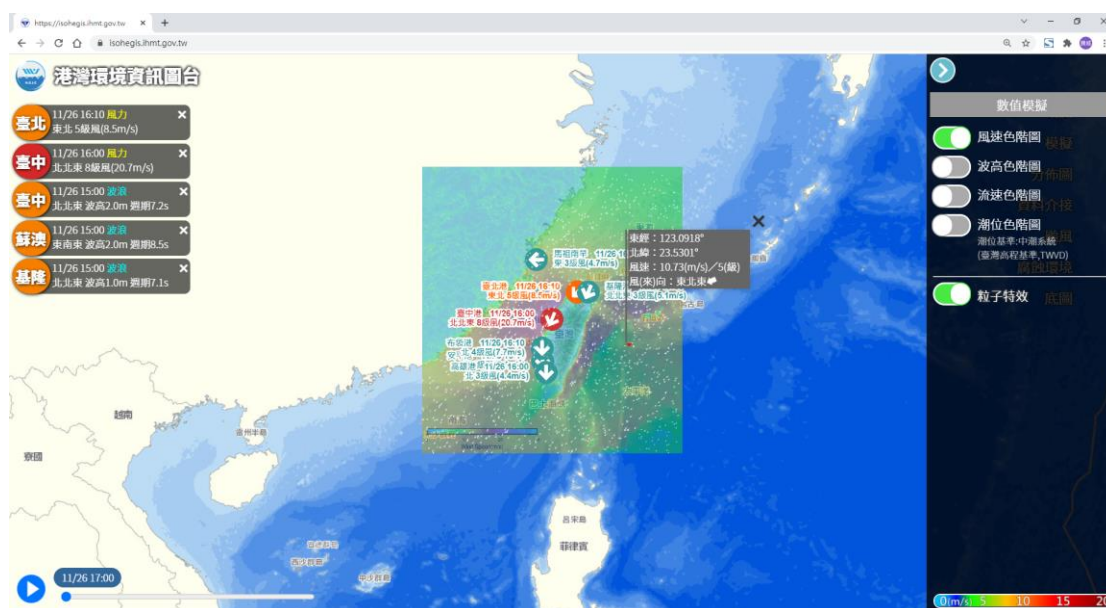


圖 4.56 臺灣環境資訊圖臺-模擬(風力)

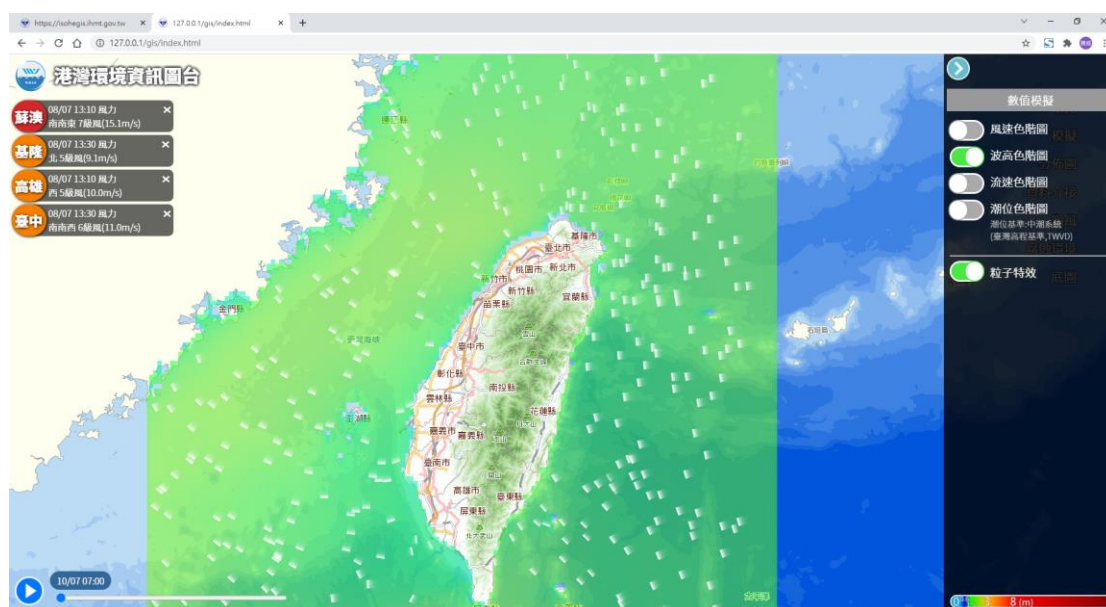


圖 4.57 臺灣環境資訊圖臺-模擬(波浪)

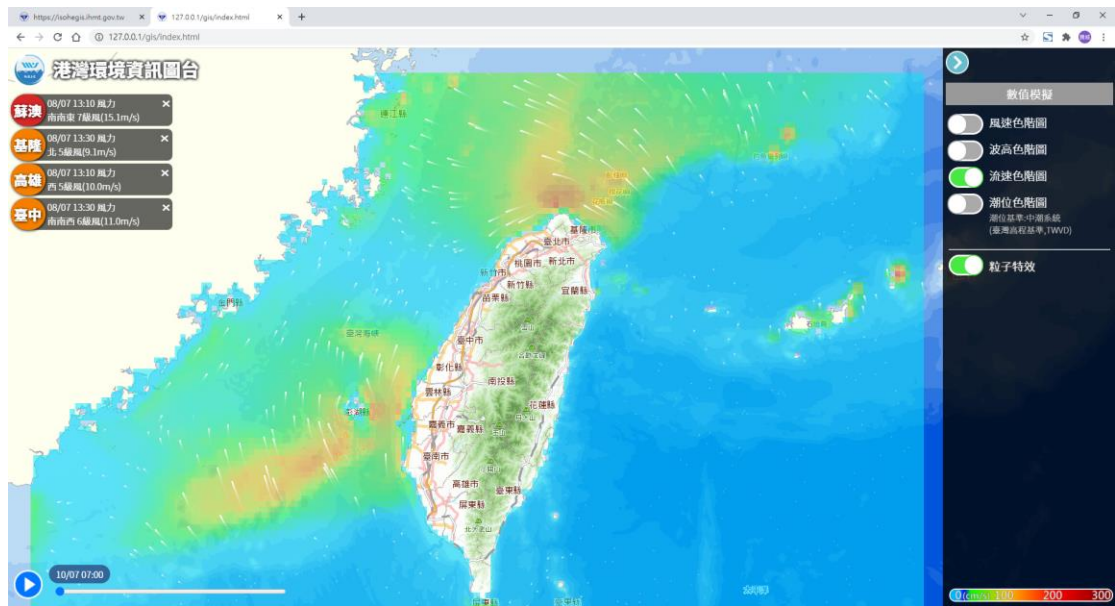


圖 4.58 臺灣環境資訊圖臺-模擬(海流)

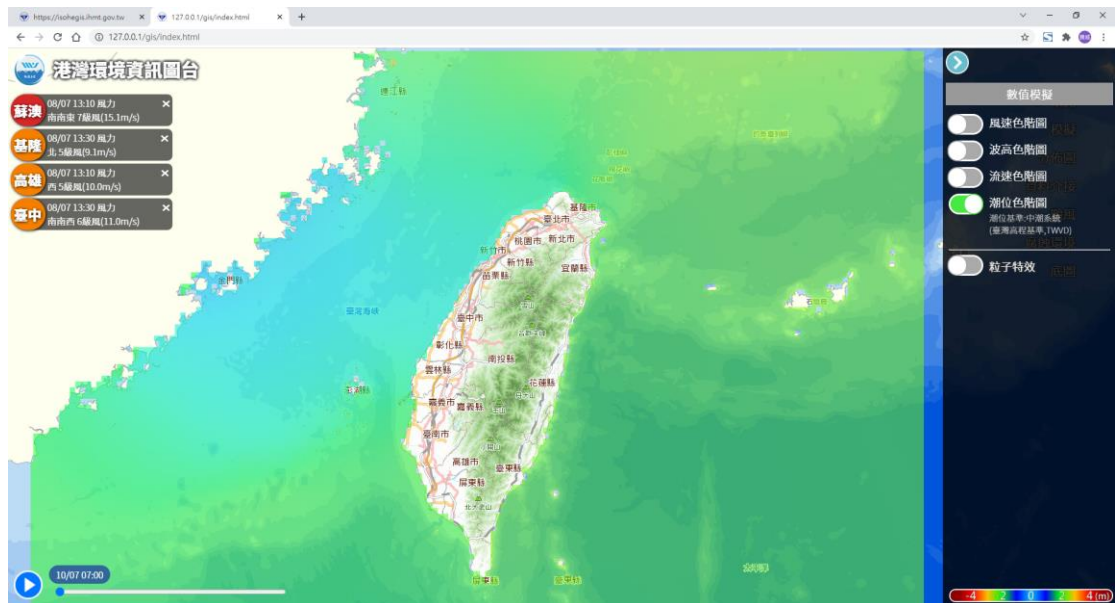


圖 4.59 臺灣環境資訊圖臺-模擬(潮位)

3. 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 4.60)、波高分佈圖(圖 4.61)、波浪週期分佈圖(圖 4.62)、中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖(圖 4.63)，同時也可以做動態播放。

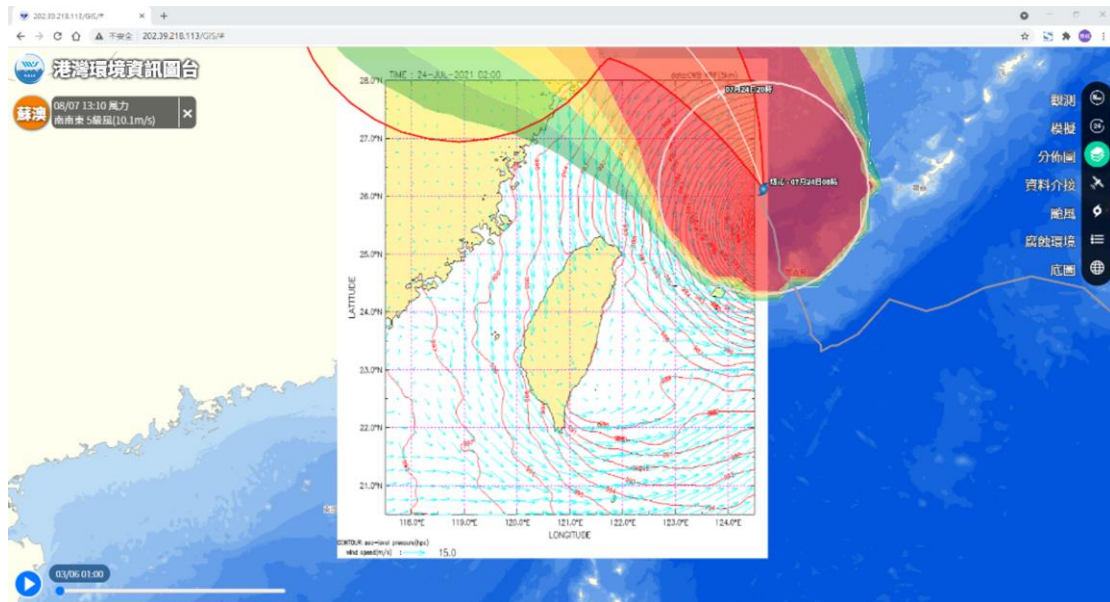


圖 4.60 港灣環境資訊圖臺-風速向量場分佈圖

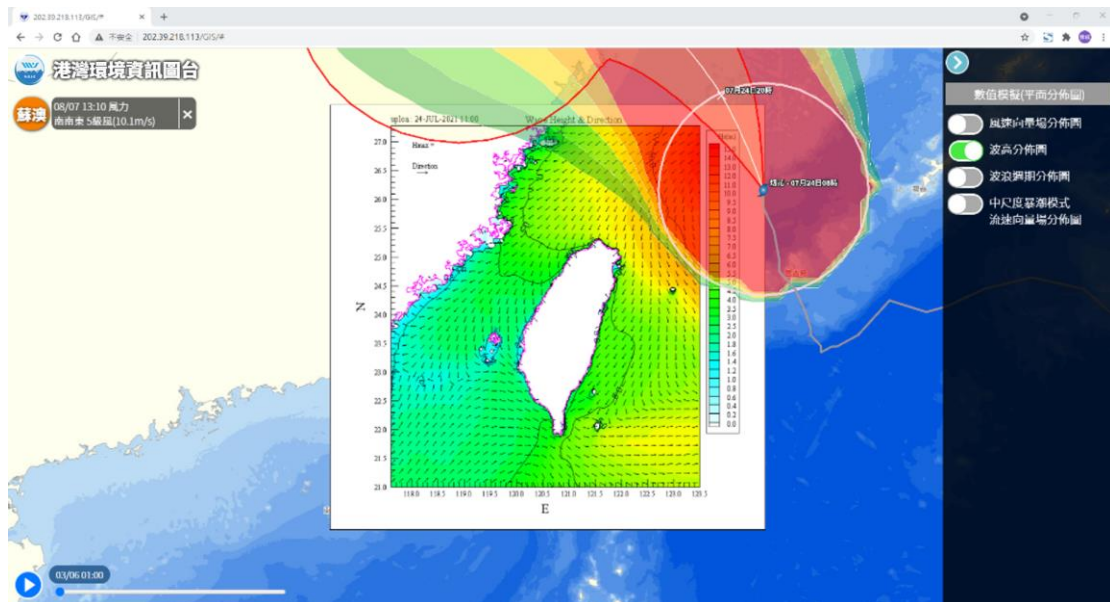


圖 4.61 港灣環境資訊圖臺-波高分佈圖

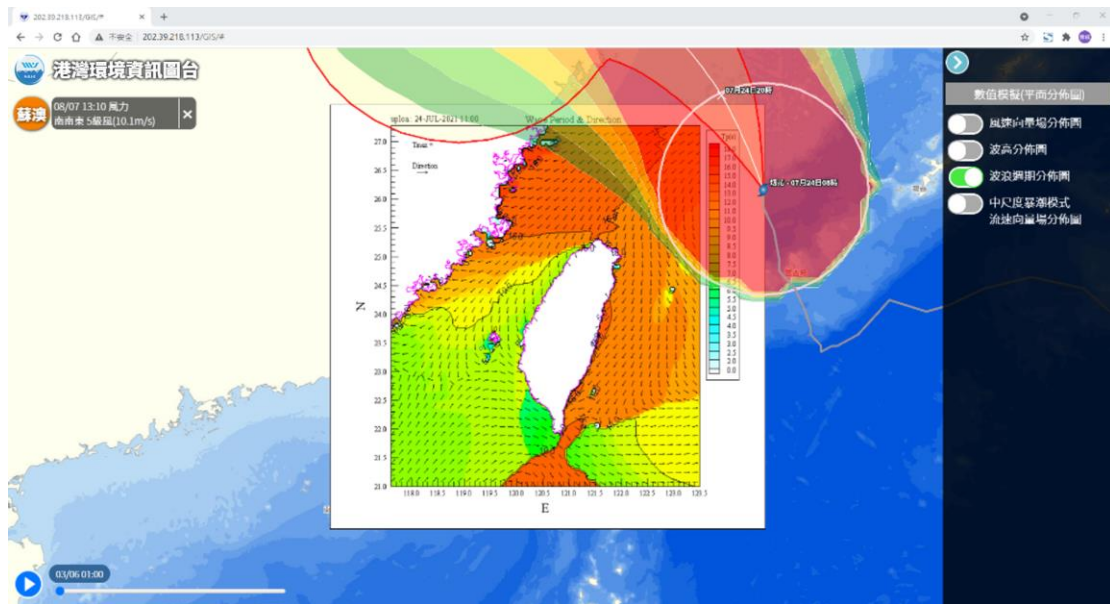


圖 4.62 港灣環境資訊圖臺-波浪週期分佈圖

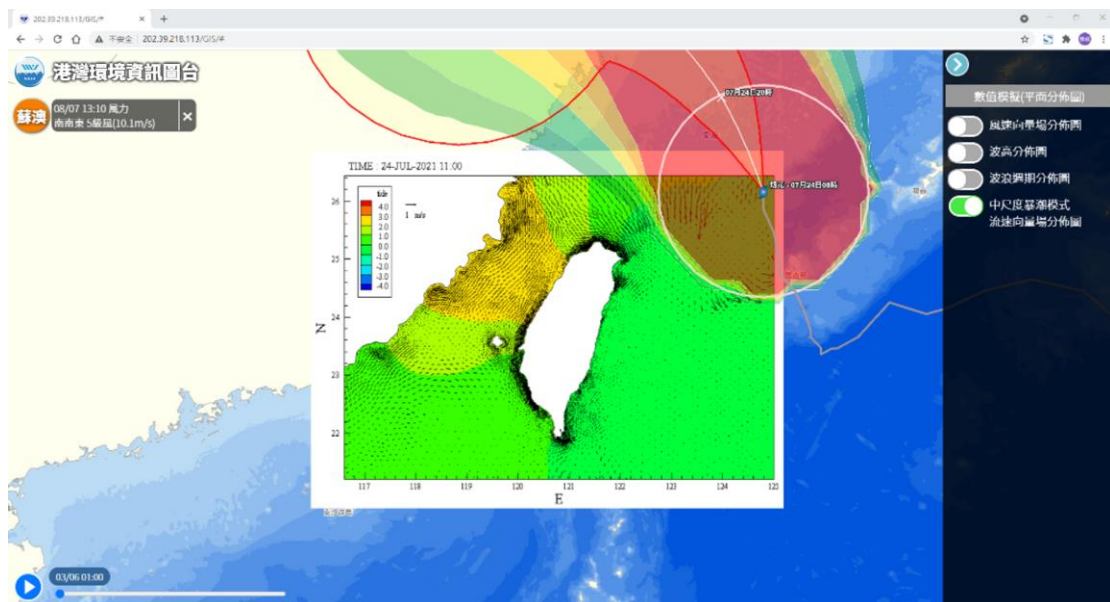


圖 4.63 港灣環境資訊圖臺-中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖

4. 開放資料介接：可套疊開放資料圖資，包括中央氣象局的衛星雲圖(圖 4.64)、雷達回波圖(圖 4.65)、溫度分佈(圖 4.66)及累積雨量(圖 4.67)，以及環保署空氣品質測站 AQI(圖 4.68)、空氣品質測站 PM2.5(圖 4.69)與紫外線指數(圖 4.70)。

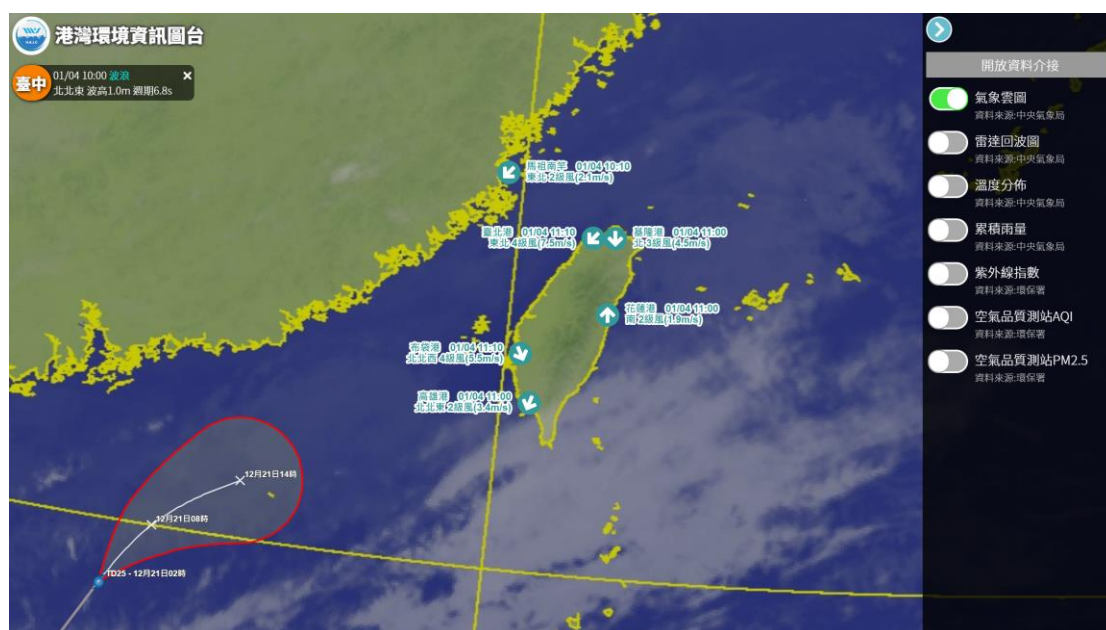


圖 4.64 港灣環境資訊圖臺-氣象雲圖

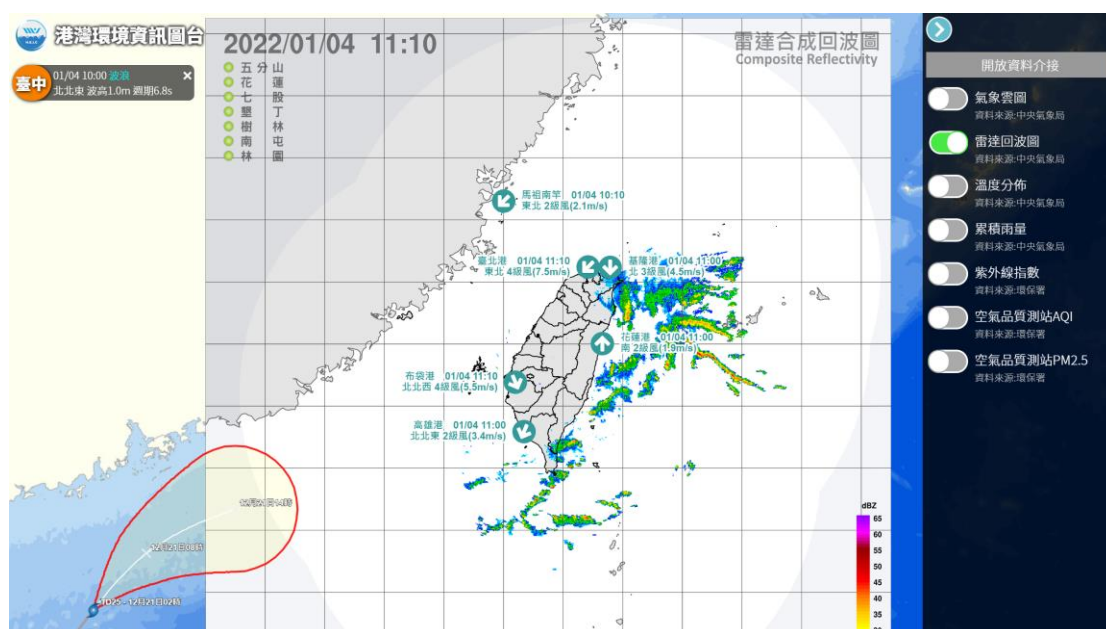


圖 4.65 港灣環境資訊圖臺-雷達回波圖

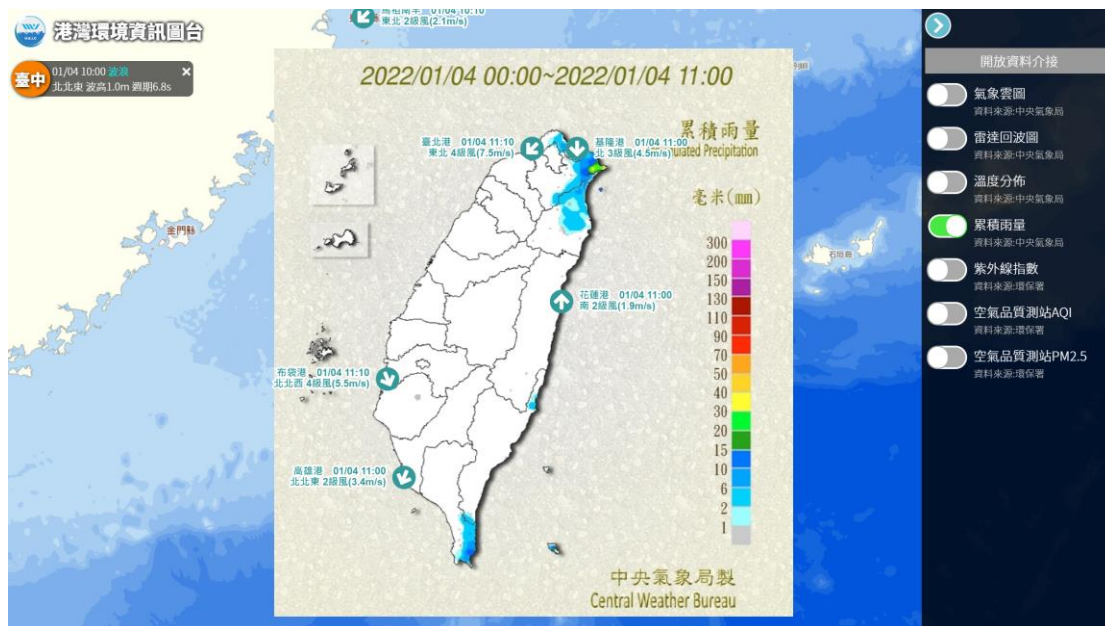


圖 4.66 港灣環境資訊圖臺-累積雨量

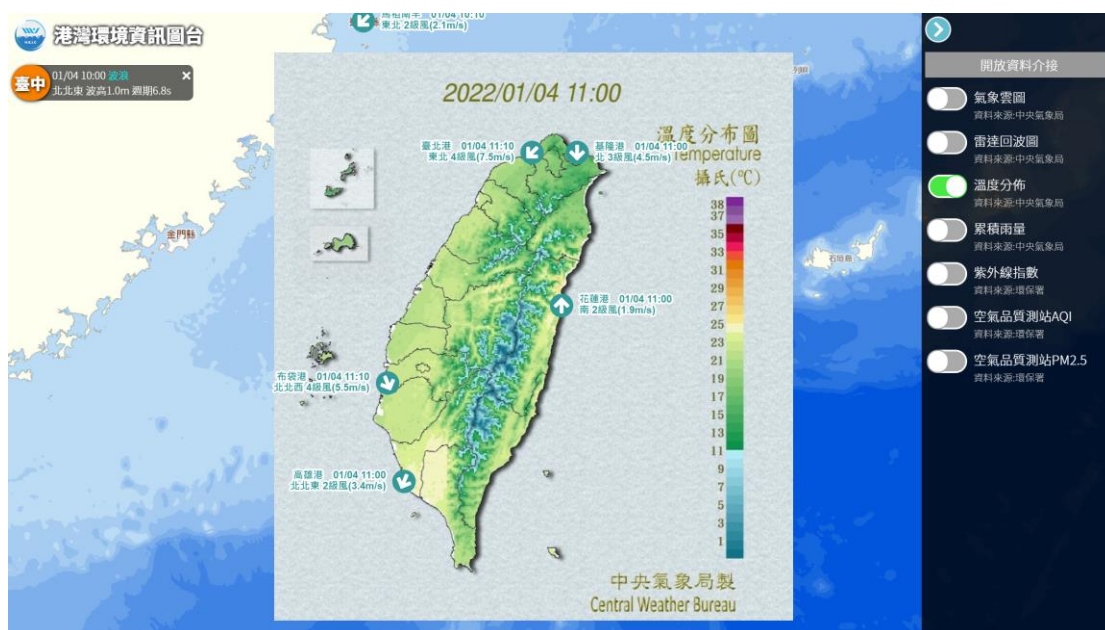


圖 4.67 港灣環境資訊圖臺-溫度分佈

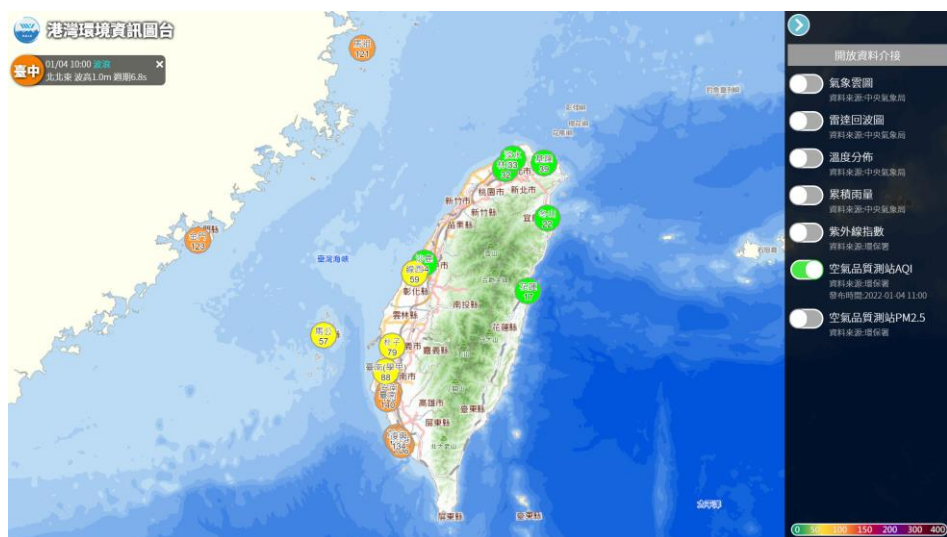


圖 4.68 港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 AQI

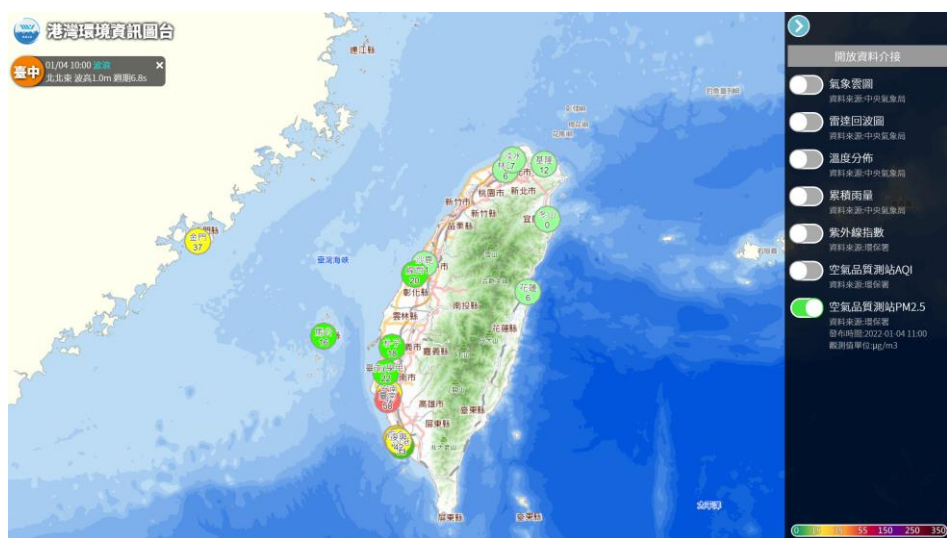


圖 4.69 港灣環境資訊圖臺-空氣品質測站 PM2.5

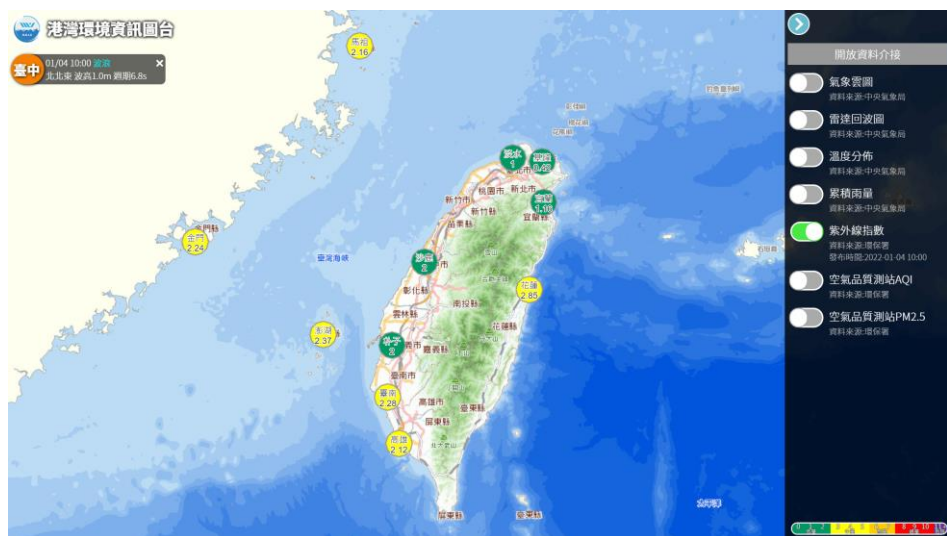


圖 4.70 港灣環境資訊圖臺-紫外線指數

5. 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局之預測路線與侵襲機率，如圖 4.71 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 4.72 所示。

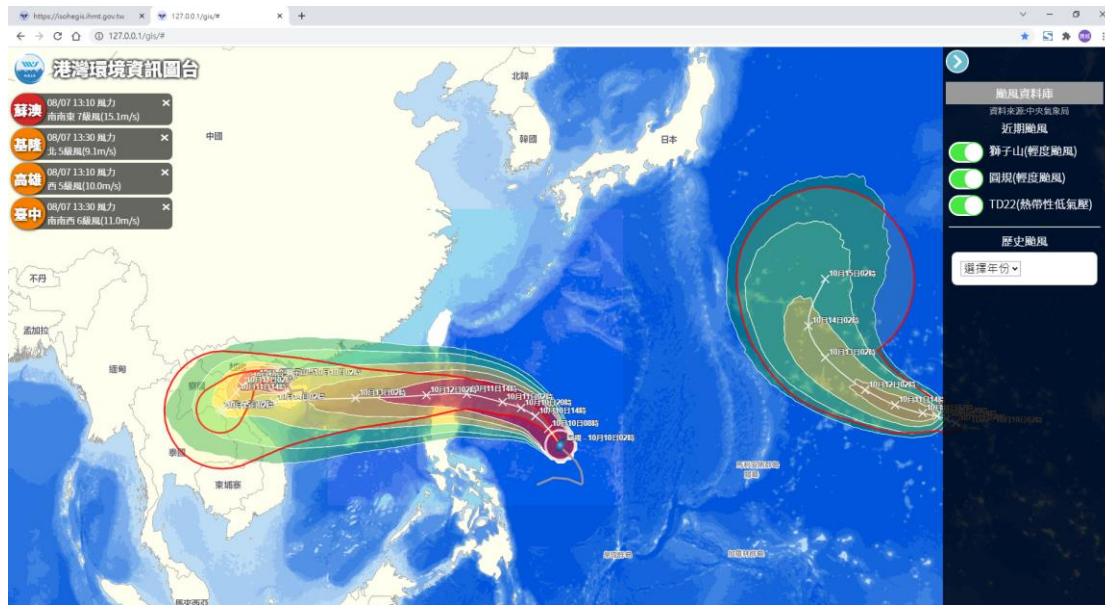


圖 4.71 港灣環境資訊圖臺-近期颱風資訊

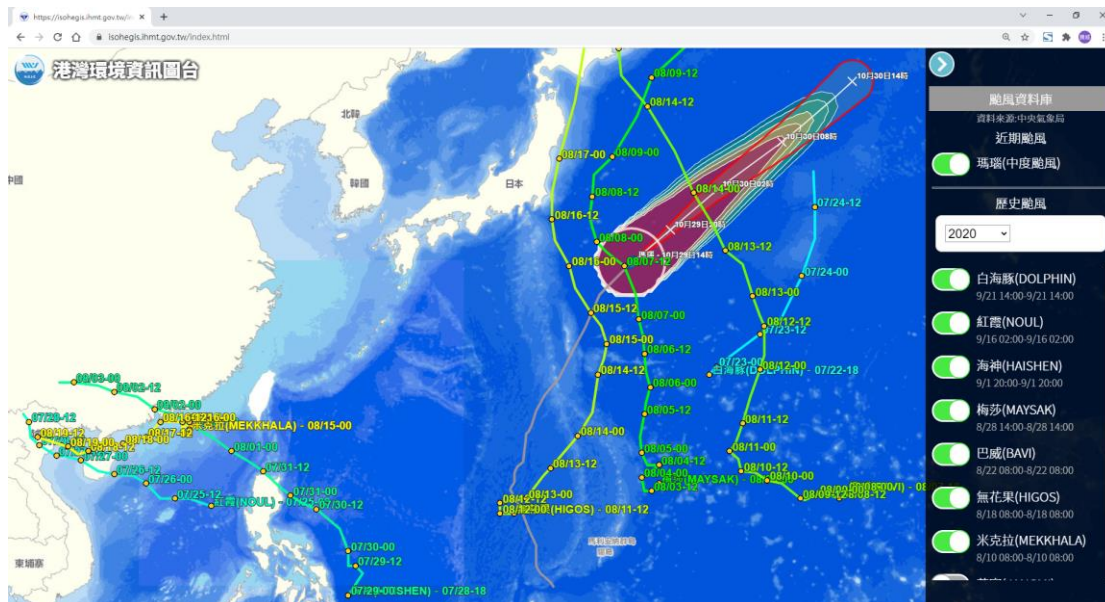


圖 4.72 港灣環境資訊圖臺-歷史颱風資訊

6. 腐蝕資訊：資料查詢分為試驗地點與螺旋狀金屬試驗兩項功能查詢，試驗項目包含氯鹽沉積速率(如圖 4.73)、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 4.74)、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。

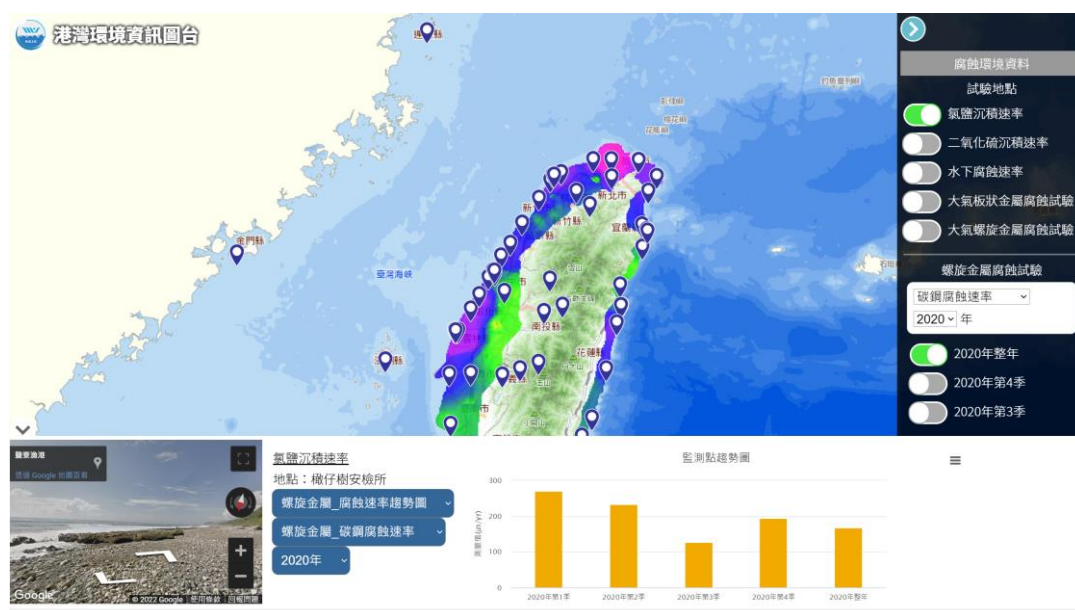


圖 4.73 港灣環境資訊圖臺-氯鹽沉積速率

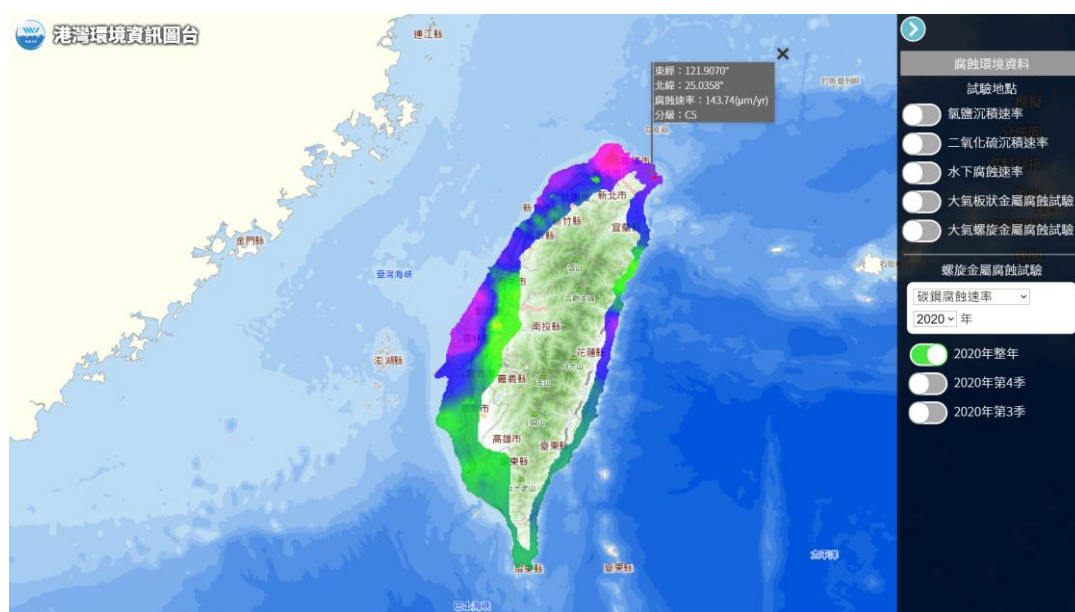


圖 4.74 港灣環境資訊圖臺-螺旋狀金屬試驗

7. 底圖：可切換國土測繪中心-電子地圖(圖 4.75)、電子地圖(灰階)(圖 4.76)及正射影像(混和)(圖 4.77)，或開放源 OpenStreetMap 地圖(圖 4.78)。同時也可以套疊商港範圍圖，依據臺灣港務股份有限公司「國際商港土地使用分區圖及分區用途表」，有包括基隆港整體規劃(110 年)、臺北港整體規劃(110 年)、臺中港整體規劃(110 年)、安平港整體規劃(110 年)、高雄港整體規劃(110 年)、花蓮港整體規劃(110 年)、蘇澳港整體規劃(110 年)，如圖 4.79 所示。

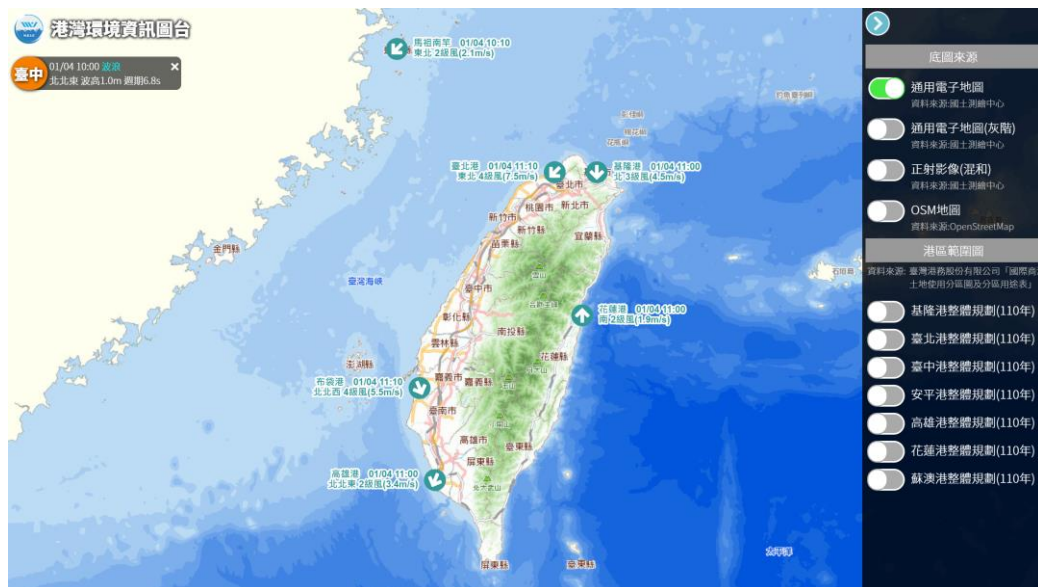


圖 4.75 臺灣環境資訊圖臺-國土測繪中心(電子地圖)



圖 4.76 臺灣環境資訊圖臺-國土測繪中心(灰階)

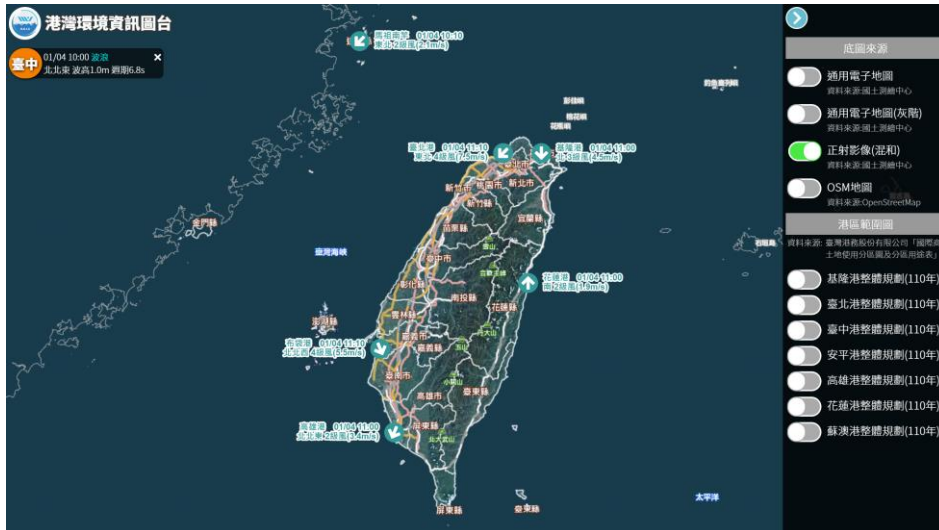


圖 4.77 港灣環境資訊圖臺-國土測繪中心(正射影像)

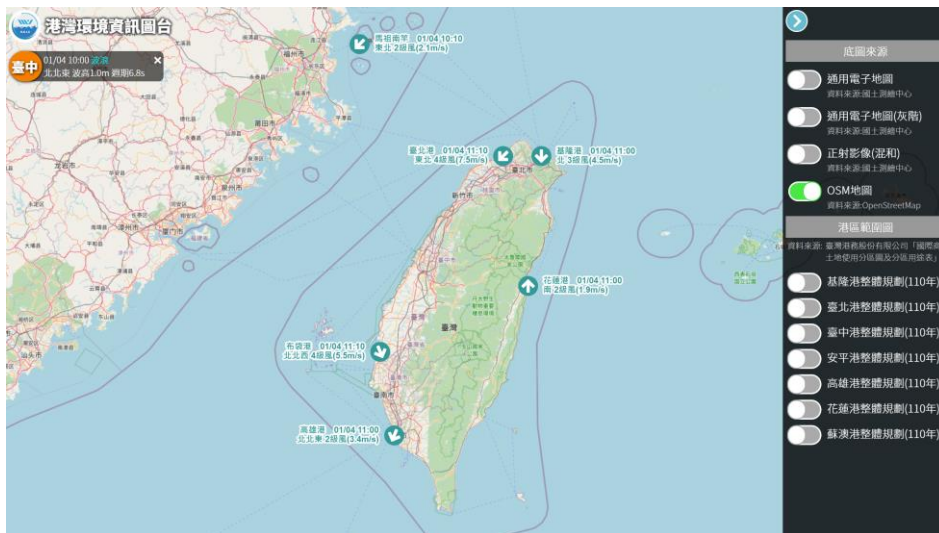
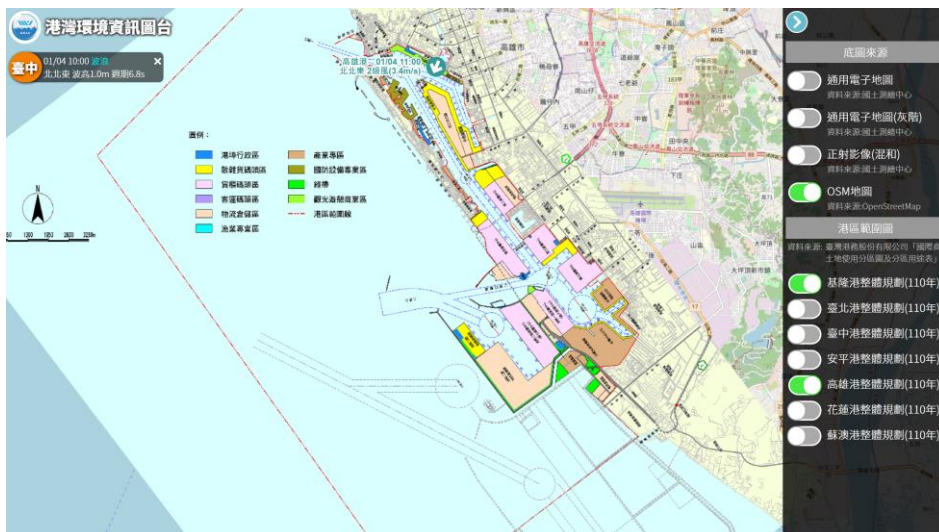


圖 4.78 港灣環境資訊圖臺-OpenStreetMap



4.4 其他

4.4.1 系統維護

系統維護工作內容包含：

- 一、港灣環境資訊網頁和資料庫維運、功能擴充與故障排除。
- 二、系統維護需填寫紀錄，如表 4-10，系統維護紀錄如附錄六。

表 4-10 系統維護紀錄表

110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升 系統維護紀錄表		
日期	110 年	月 日
海氣象系統功能	正常	異常分類
港區海象	☐	☐ 資料 ☐ 傳輸 ☐ 資料庫 ☐ 應用系統 ☐ 其他 港口：
全國海象	☐	☐ 資料 ☐ 傳輸 ☐ 資料庫 ☐ 應用系統 ☐ 其他 港口：
港區地震	☐	☐ 資料 ☐ 傳輸 ☐ 資料庫 ☐ 應用系統 ☐ 其他 港口：
港區海嘯	☐	☐ 資料 ☐ 傳輸 ☐ 資料庫 ☐ 應用系統 ☐ 其他 港口：
港區腐蝕	☐	☐ 資料 ☐ 傳輸 ☐ 資料庫 ☐ 應用系統 ☐ 其他 港口：
其他交辦事項		

4.4.2 網站壓力測試

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

系統壓力測試為模擬實際應用的軟硬體環境及用戶使用過程，藉由測試軟體來檢測系統在高負荷之壓力情形下，系統之回應時間與穩定度情形，整體測試規劃程序，如圖 4.80 所示。

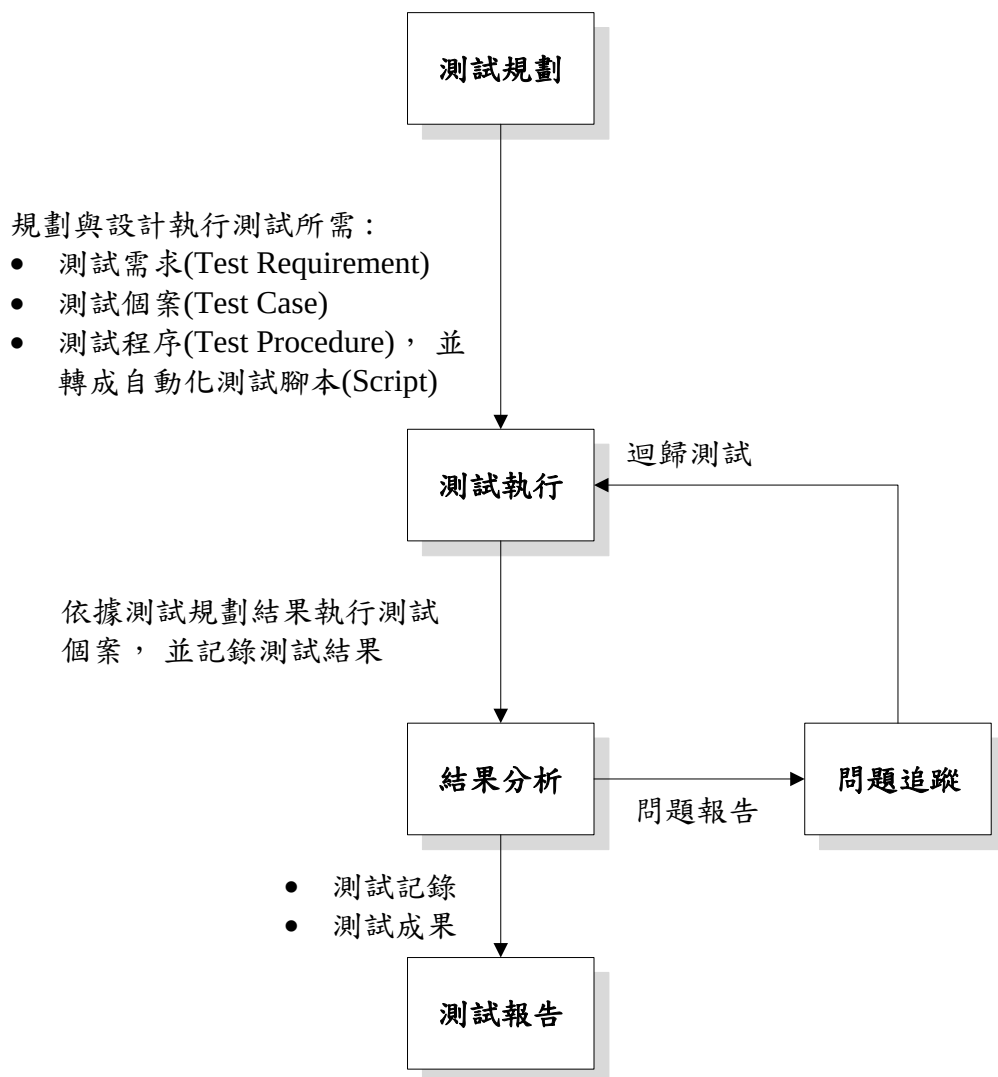


圖 4.80 壓力測試流程圖

一、港灣環境資訊網

分別模擬以 50 人與 100 人同時上線進行測試，網址為 <https://isohe.ihmt.gov.tw/Frontend/index.aspx>，平均完成回應分別為 7738 毫秒與 12792 毫秒，如圖 4.81 與 4.82。

二、港灣環境資訊圖臺

分別模擬以 50 人與 100 人同時上線進行測試，網址為 <https://isohegis.ihmt.gov.tw/>，平均完成回應分別為 603 毫秒與 892 毫秒，如圖 4.83 與 4.84。

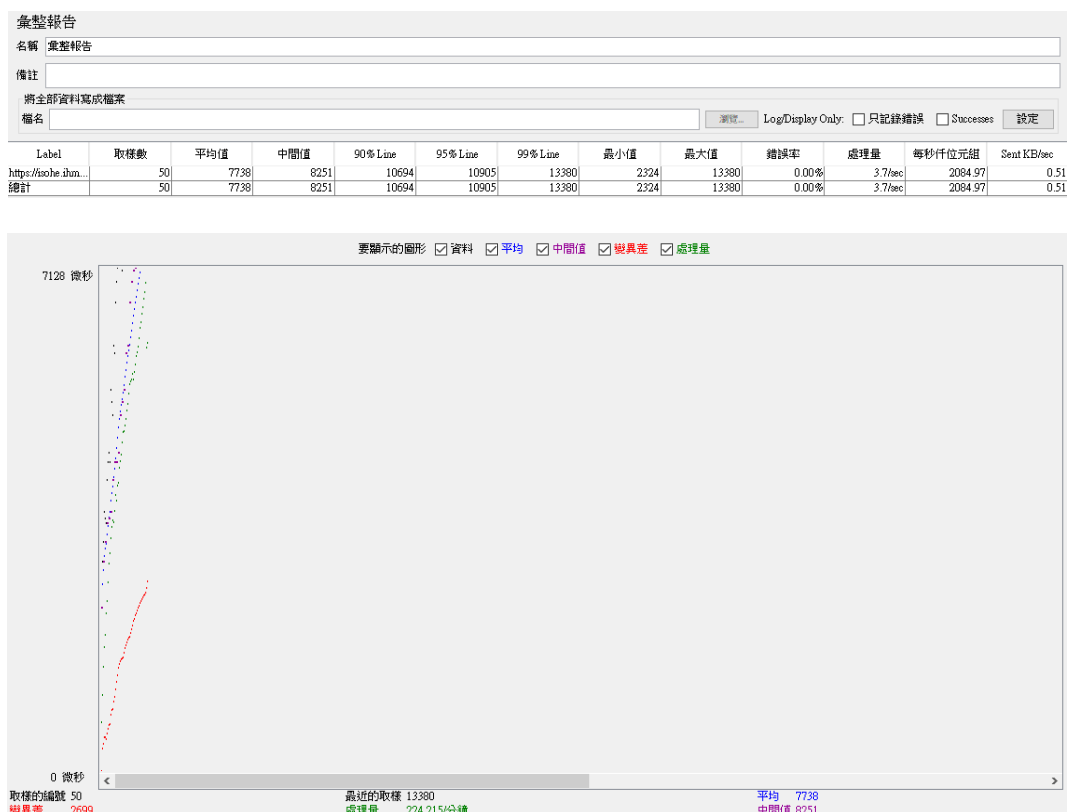


圖 4.81 港灣環境資訊網 50 人同時上線壓力測試結果



圖 4.82 港灣環境資訊網 100 人同時上線壓力測試結果

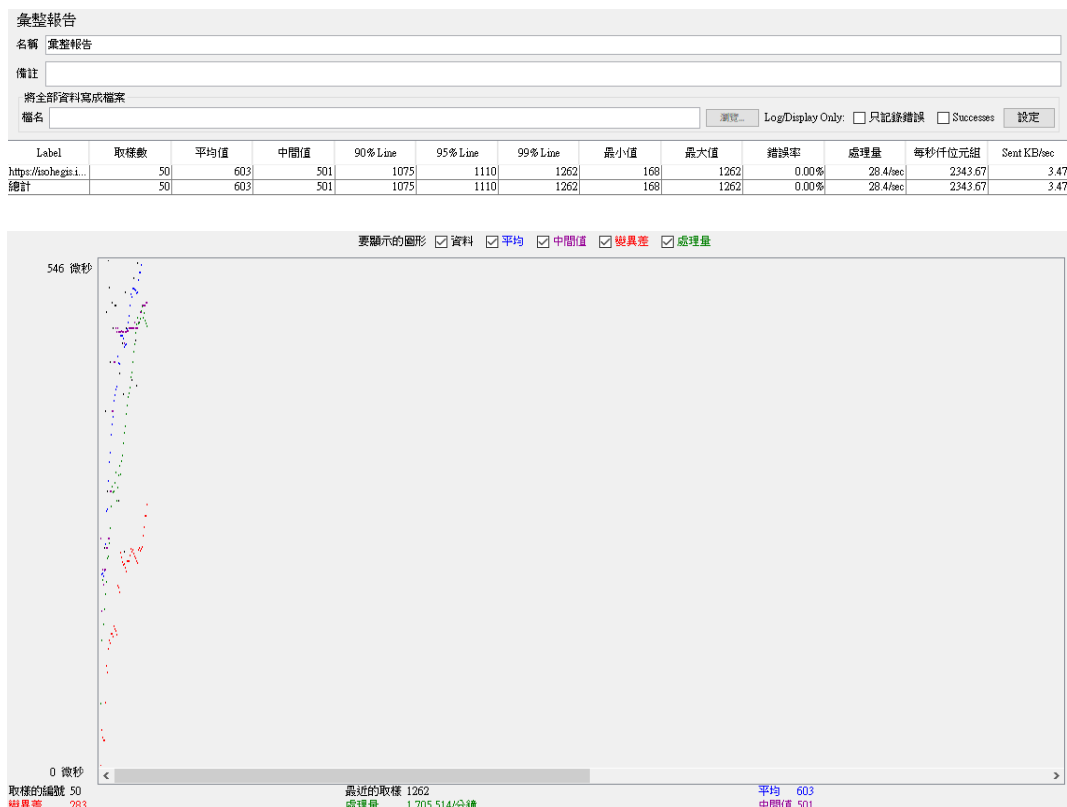


圖 4.83 港灣環境資訊圖臺 50 人同時上線壓力測試結果

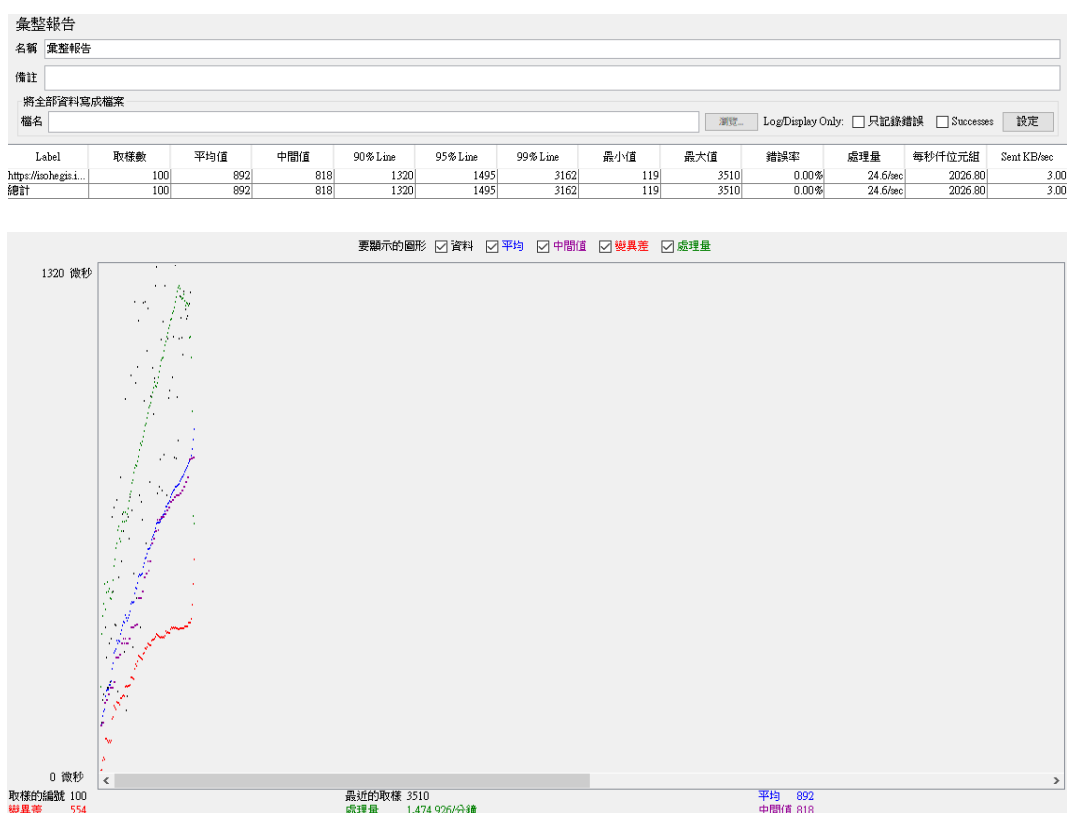


圖 4.84 港灣環境資訊圖臺 100 人同時上線壓力測試結果

4.4.3 原始碼檢測

為防範 OWASP Top10、CWE/SANS Top 25 中常見的攻擊手法。包括:SQL Injection、Cross-Site Scripting(XSS)。本計畫採用網頁設計，使用 Checkmarx 軟體進行，以 OWASP TOP 10「弱點掃描」檢測，不得有中高風險檢出。圖 4.85 為檢測設定值，圖 4.86 為檢測結果，無中高風險檢出。



IHMT 掃描報告

項目名稱	IHMT
掃描開始	2021年11月26日 下午 04:04:14
預置	Checkmarx Default
掃描時間	00h:02m:23s
被掃描的代碼行數	10175
被掃描的文件	36
報告創建時間	2021年11月26日 下午 04:12:35
在線結果：	http://DESKTOP-RL0D2CC/CxWebClient/ViewerMain.aspx?scanid=1000018&projectid=11
團隊	CxServer
Checkmarx版本	8.7.0
掃描類別	完整的
來源	LocalPath
密度	1/100 (漏洞/LOC)
可見性	公開

過濾器設置

嚴重程度：

包含在內: 高, 中, 低, 信息

排除在外: 無

結果狀態：

包含在內: 確認, 不可利用, 校驗, 緊急, 推薦不可用

排除在外: 無

被分配給

包含在內: 全部

類別

包含在內:

未分類 全部

Custom 全部

PCI DSS v3.2 全部

OWASP Top 10 2013 全部

FISMA 2014 全部

NIST SP 800-53 全部

OWASP Top 10 2017 全部

OWASP Mobile Top 10 2016 全部

排除在外:

未分類 無

Custom 無

PCI DSS v3.2 無

OWASP Top 10 2013 無

FISMA 2014 無

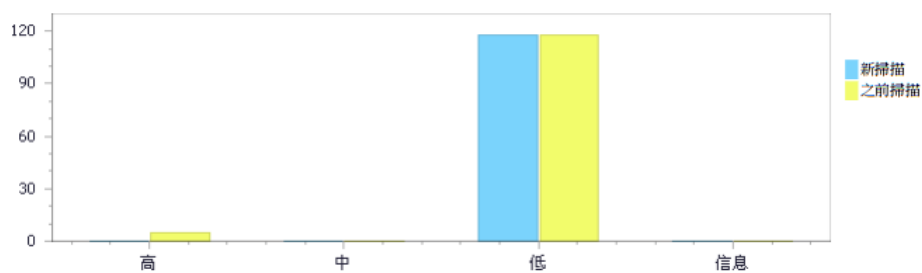
圖 4.85 原始碼檢測設定

按狀態進行結果分配

同來自2021/11/26 下午 03:28的項目掃描對比

	高	中	低	信息	總共
新問題	0	0	0	0	0
反復出現的問題	0	0	118	0	118
總共	0	0	118	0	118

已修復的問題	5	0	0	0	5
--------	---	---	---	---	---



按狀態進行結果分配

	高	中	低	信息	總共
確認	0	0	0	0	0
不可利用	0	0	0	0	0
校驗	0	0	118	0	118
緊急	0	0	0	0	0
推薦不可用	0	0	0	0	0
總共	0	0	118	0	118

結果綜述

漏洞類別	事件	嚴重程度：
Information Exposure Through an Error Message	80	低
Improper Exception Handling	25	低
Client Use Of Iframe Without Sandbox	5	低
Improper Resource Shutdown or Release	2	低
Client Hardcoded Domain	1	低
Client Insufficient ClickJacking Protection	1	低

PAGE 12 OF 97

圖 4.86 檢測結果無中高風險檢出

4.4.4 雲端主機持續維護

港灣環境資訊系統自 92 年起建置於本所港研中心機房，提供網頁服務給使用者查詢，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如圖 4.87 所示。



圖 4.87 港灣環境資訊系統(臺中文心 IDC 租用機房)

系統架構如圖 4.88 所示，建置於 IDC 機房的部分為主要對外開放資料庫，架設於港研中心機房的部分為備援機制，如因任何狀況中斷服務時可以直接切換備援機制使用，透過相關系統設定、應用程式改寫與環境測試，目前已正式對外提供港灣環境資訊雲端服務平臺。



圖 4.88 港灣環境資訊系統架構

配合用電檢查進行 HA 切換測試，港灣環境資訊網採用設定雙 IP 達到負載平衡，設定方式如圖 4.89 所示。

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

圖 4.89 DNS 設定

模擬測試的結果，不同使用者可以要求 DNS 取得不同 IP Address 如圖 4.90 所示，雲端主機和港研中心機房主機可以被輪流取的資訊，提高存取的效能，但因為港灣環境資訊系統被大量同時存取的機率不高，提高存取效能的幅度不高，因此建議 DNS 維持設定一組 IP 即可。

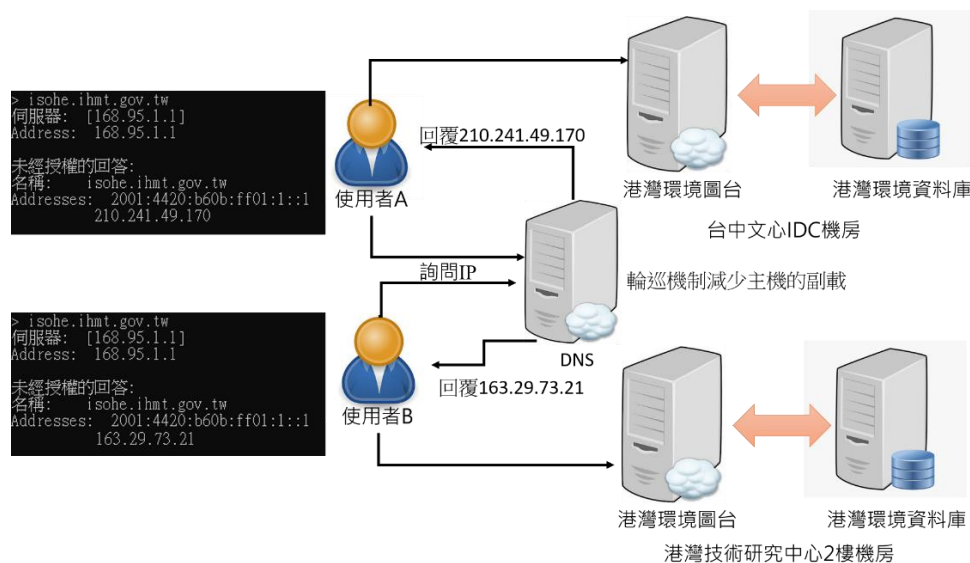


圖 4.90 模擬測試 HA 切換

4.4.5 學術論文投稿

本研究成果之港灣環境資訊平臺加值應用-港灣環境資訊圖臺，已投稿第 42 屆海洋工程研討會之「運用視覺化電子地圖整合港灣環境資訊之輔助決策模式」，接續此論文主題，將港灣環境資訊圖臺之研改成果，以「運用視覺化電子地圖整合港灣環境資訊之輔助決策模式(II)」投稿第 43 屆海洋工程研討會，如圖 4.91 所示，全文如附錄七。

第 43 屆海洋工程研討會論文集 國立中央大學 2021 年 11 月
Proceedings of the 43rd Ocean Engineering Conference in Taiwan
National Central University, November 2021

運用視覺化電子地圖整合港灣環境資訊之 輔助決策模式(II)

林騰威¹ 劉清松² 林珂如³ 林雅雯⁴

¹數位地球科技有限公司總經理

²交通部運輸研究所研究員

³數位地球科技有限公司工程師

⁴交通部運輸研究所科長

摘要

港灣環境資訊系統為一整合 9 個港區及海域海氣象資訊與港灣環境資訊之平臺，為使即時觀測或模擬預測資訊能提供更廣大使用者的運用，藉由地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)圖臺呈現各種港灣相關的環境資訊，讓數據具有地域化(Geographical Distribution)的顯示，並透過視覺化的技術，且將數據轉化為淺顯易懂的資訊。圖臺可套疊海氣象觀測資訊、海氣象模擬資訊、颱風資訊、海象模擬分佈圖、大氣腐蝕資訊、介接中央氣象局衛星雲圖與雷達回波圖等，透過圖形化的呈現，以及粒子特效顯示風向、波向、流向的數值模擬預測結果，讓使用者可藉由 GIS 之地域化顯示，快速瞭解港區海域的海氣象變化，輔助決策相應的措施或行動。

關鍵詞：港灣環境資訊系統、視覺化輔助決策圖臺

Using Visual Electronic Maps to Integrate the Harbor Environmental Information as an Auxiliary Decision- making Model(II)

Teng-Wei Lin¹ Ching-Sung Liu² Ko-Ju Lin³ Ya-Wen Lin⁴

¹General Manager, Geo3DEarth Systems Co., Ltd.

²Researcher, Institute of Transportation, Ministry of Transportation and Communications

³Engineer, Geo3DEarth Systems Co., Ltd.

⁴Section Chief, Institute of Transportation, Ministry of Transportation and Communications

ABSTRACT

The Harbour Environment Information Website is a platform that integrates all kinds of marine meteorological information with environmental information in nine harbors and surrounding oceans. In order to provide real-time observation data and simulation information, the webpage uses the Geographic Information System (GIS) map platform to display meteorological information. The map overlays with observation data, simulation data, typhoon information, corrosion data, satellite images, radar return images, etc. It also exhibits wind direction, wave direction, and flow direction via particle special effects. Users can quickly understand the changes of regional marine meteorology of port by GIS map. This system assists commander to do the decision or policy making.

Keywords: Harbor environment information system; Visual auxiliary decision-making platform

圖 4.91 成果投稿第 43 屆海洋工程研討會

4.4.6 使用者說明會

本研究之使用者說明會採線上會議舉行，於 10 月 29 日(星期五)上午 10 點開始，議程如表 4-11 所示，會後請使用者填寫線上問卷調查，為提高問卷回收率、瞭解系統使用回饋意見，做為後續系統精進之參考，完成問卷者，將統一簡訊發送餐點兌換卷。

表 4-11 「110 年度港灣環境資訊系統使用者說明會」議程表

「110 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，讓使用者了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：110年10月29日(星期五)上午10點

會議地點：港灣技術研究中心5樓第1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		交通部運輸研究所港研中心 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 港研中心 劉清松 研究員	交通部運輸研究所港研中心 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	交通部運輸研究所港研中心 林雅雯 科長
10:40~10:55 (15 分鐘)	港區腐蝕系統介紹	交通部運輸研究所 港研中心 羅建明 副研究員	交通部運輸研究所港研中心 柯正龍 副主任
10:55~11:10	休息及系統使用問卷調查		
11:10~11:25 (15分鐘)	港區海氣象觀測 系統介紹	交通部運輸研究所 港研中心 李俊穎 科長	交通部運輸研究所港研中心 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	交通部運輸研究所港研中心 林雅雯 科長
11:40~12:00 (20分鐘)	綜合討論 (交通部運輸研究所港研中心相關人員)		交通部運輸研究所港研中心 賴瑞應 科長、李俊穎 科長 、林雅雯 科長
12:00	會議結束		

附註：

1. 港灣技術研究中心(以上簡稱港研中心)。
2. 會議聯絡人：劉清松研究員 Tel:04-26587136 ; E-mail:ason@mail.ihmt.gov.tw
3. 報名方式詳附件。

本次會議採線上舉行，參與的機關單位如表 4-12 所示，共有 50 人參與，線上會議畫面如圖 4.92 所示。如圖 4.93 為使用者滿意度調查結果，參與會議之男女比為 6:4，對於「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」的滿意度都在 96%，完整資訊於附錄八。

表 4-12 參與使用者說明會之機關單位一覽

序號	參加者單位(依字首筆畫排序)
1	臺灣中油股份有限公司
2	臺灣中油股份有限公司天然氣事業部臺中液化天然氣廠
3	臺灣中油股份有限公司臺中液化天然氣廠
4	臺灣航業股份有限公司高雄分公司
5	臺灣電力股份有限公司綜合研究所
6	臺灣電力股份有限公司燃料組
7	臺灣電力股份有限公司興達發電廠燃料組
8	交通部航港局
9	交通部航港局中部航務中心
10	交通部運研所港研中心
11	交通部觀光局大鵬灣國家風景區管理處
12	交通部觀光局東北角暨宜蘭海岸國家風景區管理處
13	交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處
14	交通部觀光局花東縱谷國家風景區管理處
15	交通部觀光局馬祖國家風景區管理處
16	交通部觀光局澎湖國家風景區管理處
17	金門縣港務處
18	海洋委員會海巡署
19	海軍大氣海洋局
20	財團法人國家實驗研究院臺灣海洋科技研究中心
21	馬祖連江縣政府
22	馬祖連江縣港務處
23	國立成功大學水工試驗所
24	基隆港引水人辦事處
25	臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司
26	臺灣港務股份有限公司基隆港務分公司蘇澳港營運處

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊平臺介紹

Harbor & Marine Technology Center, I.O.T., M.O.T.C
Harbor Environment Information Website

劉清松 研究員
110年10月29日

04:22

騰威

還有另外 42 位使用者

二、研究成果-港灣環境資訊圖台

- 透過地理資訊技術快速掌握相關資訊
- 使用開放源OpenLayers為展示平台
- 底圖介接：
國土測繪中心電子地圖/正射影像/開放源OpenStreetMap
- 利用開放源WindLayer.js元件以粒子特效顯示風向/波向/流向

海象觀測

海象模擬

腐蝕資料

資料介接

颱風資訊

15:09

騰威

還有另外 42 位使用者

林騰威正在分享螢幕畫面

港灣環境資訊網

基隆港

海象觀測資訊

09:50	09:54	09:58	09:59
風速	風向	風速	風向
3.56	3	0.49	1.37
m/s	度	m	m/s

海象模擬資訊

11:00	11:00	11:00	11:00
風速	風向	風速	風向
4.75	3	-0.34	1.76
m/s	度	m	m/s

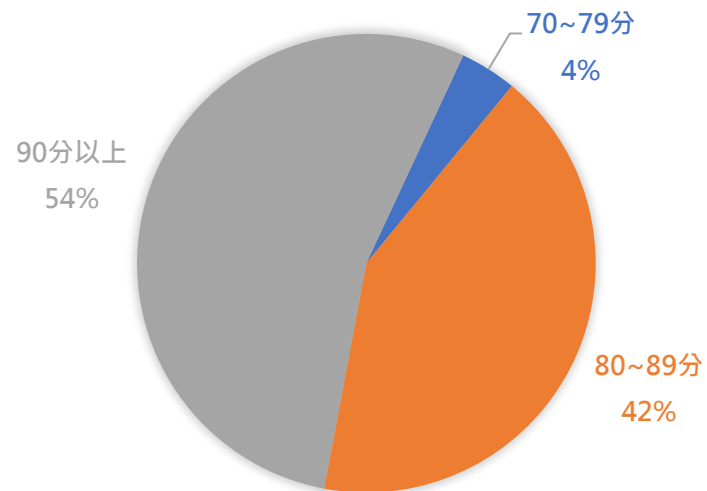
21:36

騰威

還有另外 41 位使用者

圖 4.92 使用者說明會視訊會議畫面

「港灣環境資訊網」系統的整體滿意度(男女)



「港灣環境資訊圖臺」系統的整體滿意度(男女)

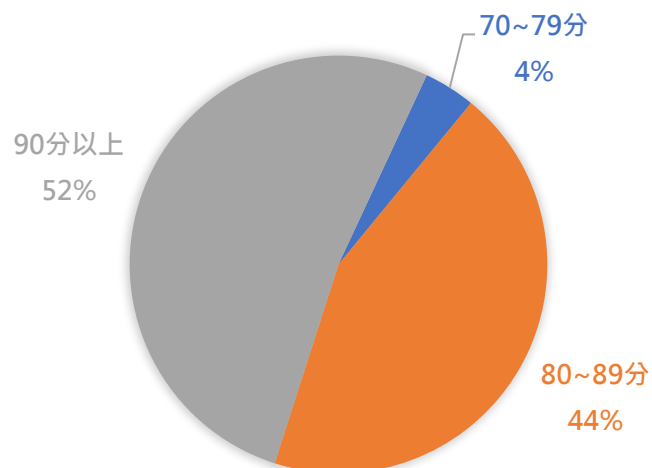


圖 4.93 使用者說明會滿意度調查

4.4.7 成果影片

本研究之成果影片參考 109 年成果影片之腳本，重新蒐集素材進行剪輯，內容說明港灣環境資訊平臺可提供港區颱風、海嘯、地震及金屬腐蝕最佳的防減災決策支援，影片是以颱風、海嘯、地震及腐蝕帶來的災害開始，接著說明港研中心為預防前述災害，於各港區設置了觀測與監測儀器，此外也提供海象模擬資料，蒐集各項數據後以網

頁型式的「港灣環境資訊網」及地理資訊系統(GIS)介面的「港灣環境資訊圖臺」，展示港區潮汐、風力、波浪、海流觀測及模擬資訊，也提供地震與港區震度及地表加速度的資訊，以及因地震引起的海嘯波高模擬，港區腐蝕環境的數據，同時也介接氣象局的颱風資訊，與港研中心的海氣象觀測及海象模擬一同呈現於「港灣環境資訊圖臺」，提供港埠單位決策支援。此外也運用 ICT 的方法，以 LINE Bot 進行告警推播，提升港區防災時效，如圖 4.94。



圖 4.94 成果影片



圖 4.94(續) 成果影片

4.4.8 無障礙網站認證

為保障身心障礙者資訊取得之權利，立法院決議要求各級政府機關與學校於建置之網站新設或改版時，應依據本會頒訂之「網站無障礙規範 2.0 版」檢測等級 AA 以上進行設計。

本研究之「港灣環境資訊網」，以國家通訊傳播委員會之檢測工具-Freego 進行檢查，如圖 4.95 所示，已經通過 AA 級之自我檢測，因此向國家通訊傳播委員會申請標章，如圖 4.96。



無障礙網路空間服務
Web Accessibility Service

全網站無障礙網頁檢測報告

《檢測基本資料》

- 受測網址：<https://isohe.ihmt.gov.tw/Frontend/index.aspx>
- 檢測範圍：全網站
- 檢測時間：Fri Nov 26 09:58:51 CST 2021
- 完成時間：Fri Nov 26 10:00:45 CST 2021
- 檢測等級：AA等級
- 受測網頁：此網站接受檢測共19個網頁，其中查得頁面逾時共0個
- 檢測工具：Freego Oct 20 2021 v2無障礙檢測工具

《軟體檢測結果》

受測網頁已經通過AA等級無障礙標準自動檢測部分，若此網頁同時通過人工檢測項目，則被認為符合AA等級無障礙網頁設計標準。關於無障礙網頁標準的下載與張貼，詳細規定請見[無障礙網頁標準使用規定](#)。

《ME1320200C 清單》

無

《檢測設定紀錄》

瀏覽器類型
Chrome

Javascript狀態
停用

排除資料夾
無

排除特定網頁

圖 4.95 無障礙網頁檢測結果

現在位置：首頁 > 會員專區 > 標章申請

申請標章

系統訊息

恭喜您，已完成無障礙標章申請之登錄，但並不表示已通過人工檢測作業

，我們會在7個工作日內以E-mail提供您檢測結果，通過人工檢測之網站，才會寄送「標章連結路徑」。您也可以會員專區中「我的承辦標章」查詢申請進度。

[回首頁](#) [會員專區](#)

圖 4.96 申請無障礙網頁認證

第五章 結論與建議

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

5.1 結論

本計畫延續「109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升」之研究成果，以「港灣環境資訊網」為架構基礎，進行港灣環境資訊網站系統維護及海氣象資料加值與系統功能擴充，未來將持續維護系統，以及加速進行系統的加值開發，本(110)年度完成工作如下：。

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、港灣環境資訊平臺加值應用

本年度使用 Web GIS 開放源 OpenLayers 元件進行「港灣環境資訊圖臺」重建，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。

5.2 建議

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

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

一、風速 Top 10：除既有的風速、風向、時間之外，並蒐集其他相對應的參數如天氣(晴/陰/雨)、氣壓、氣溫，以及是否發生災害，在颱風期間也需要紀錄颱風中心位置，以計算距離。

二、波高 Top 10：除既有的波高、波向、週期、時間之外，並蒐集其

他相對應的參數如天氣(晴/陰/雨)、風速、風向、氣壓、氣溫、水溫，以及是否發生災害，在颱風期間也需要紀錄颱風中心位置，以計算距離。

5.3 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、整合本所「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(MOTC-IOT-110-H3CB002a)」之成果，建立臺中港之風場和波浪觀測資料的檢核與補遺機制，精進「港灣環境資訊網」的觀測資料品質。
- 三、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」、「海氣象資料品質管訊息推播」、「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。
- 四、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。
- 五、本年度所建置之「港灣環境資訊圖臺」(網址：<https://isohegis.ihmt.gov.tw/>)，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。

參考文獻

1. 曾相茂 (2005),「臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究 (1/4) 」,交通部運輸研究所。
2. 吳基 (2006),「子計畫：臺灣地區國內商港附近海域海氣象觀測分析研究 (1/4)」。交通部運輸研究所。
3. 李忠潘、陳陽益 (2005),「近岸數值模擬系統之建立 (1/4)」,交通部運輸研究所。
4. 陳冠宇、陳陽益、邱永芳、蘇青和、單誠基 (2010),「臺灣沿岸海嘯影響範圍與淹水潛勢分析(4/4) 」,交通部運輸研究所。
5. 羅建明、陳桂清、柯正龍、曾文傑、胡啟文 (2013),「大氣腐蝕因子調查及腐蝕環境分類之研究(2/4) 」,交通部運輸研究所。
6. 邱永芳、張富東、蔣敏玲 (2010),「智慧型航行與監測系統之研究(1/4) 」,交通部運輸研究所。
7. 簡仲璟、林廷燦 (2009),「港灣環境資訊系統整合與應用研究 (1/4) 」,交通部運輸研究所。
8. 簡仲璟、劉清松、林廷燦、劉益琦、林珂如 (2014),「港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置(2/4) 」,交通部運輸研究所。
9. 蘇青和、劉清松、林廷燦、劉益琦、林珂如 (2015),「港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置(3/4) 」,交通部運輸研究所。
10. 蘇青和、劉清松、林廷燦、劉益琦、林珂如 (2016),「港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置(4/4)」,交通部運輸研究所。
11. 邱永芳、蘇青和、劉清松、林廷燦、林珂如、王郁涵 (2017),「港灣環境資訊系統--加值應用暨功能擴充及維護」,交通部運輸研究所。
12. 朱金元、蘇青和、劉清松、林廷燦、林珂如、王郁涵 (2018),「107年港灣環境資訊系統維護--功能提升」,交通部運輸研究所。

13. 謝明志、蔡立宏、李俊穎、劉清松, 林廷燦、林珂如、曾惠君(2019),
「108 年港灣環境資訊系統維護--功能提升」,交通部運輸研究所。
14. 陳羿庭、邱仁成、林珂如、蔡立宏、李俊穎、劉清松(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。
15. 航行海象 SAFE SEE , 交通部中央氣象局 , 取自
<https://safesee.cwb.gov.tw/> , 查詢日期:2021 年 11 月 18 日。
16. QPlus 劇烈天氣監測系統 , 交通部中央氣象局 , 取自
<https://qpeplus.cwb.gov.tw/pub/> , 查詢日期:2021 年 11 月 18 日。
17. 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:
2021 年 11 月 18 日。
18. 海岸防護基本資料查詢平臺,經濟部水利署水利規劃試驗所,取
自 <https://dprc3123.wrap.gov.tw/StatisticsWave.html> , 查詢日期:
2021 年 11 月 18 日。
19. 災害情資網 , 國家災害防救科技中心 , 取自
<https://eocdss.ncdr.nat.gov.tw/web/>, 查詢日期:2021 年 11 月 22 日。
20. 海域遊憩活動一站式資訊平臺 , 海洋委員會 , 取自
<https://ocean.taiwan.gov.tw/> , 查詢日期:2021 年 11 月 22 日。
21. 日本國士交通省港灣局全國港灣海洋波浪情報網,日本國士交通
省港灣局,取自 <https://nowphas.mlit.go.jp/>, 查詢日期:2021 年 11
月 22 日。
22. Windy: Wind map & weather forecast , 取 [https://www.windy.com/
?24.147,120.684,5](https://www.windy.com/?24.147,120.684,5) , 查詢日期:2021 年 11 月 22 日。

附錄一

期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

期中報告審查意見處理情形表

計畫名稱：110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升

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 辦理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、楊朝棟委員		
1. 報告書字體是否一致，中文標楷體，英文 Times New Roman。	感謝委員提醒，後續將進行修正。	同意辦理。
2. 圖 2.2 與 2.3 要標明出處。	感謝委員提醒，後續將進行修正。	同意辦理。
3. 表 2.2 不要跨頁。	感謝委員提醒，後續將進行修正。	同意辦理。
4. 圖 4.45 「海象示警模擬」110 年已發送訊息數量統計，是否有訊息分類？	目前僅針對風速預測資訊進行推播，後續配合承辦單位需求再予以擴充。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
5. 港 灣 環 境 資 訊 網 (https://isohe.ihmt.gov.tw)，基隆港與高雄港風力目前沒資料。	當時測站之通訊系統可能有中斷，目前已經恢復正常，中斷期間之資料會暫存於資料紀錄器，通訊恢復後會續傳(包含中斷時的資料)。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
二、江文山委員		
1. 整個計畫內容看來有兩個主要部份，一為港灣環境資訊網，這是發展多年較為成熟的部分，重點是持續維護。另一為港灣環境資訊平台，應該是較新的加值應用。請教未來的目標這兩部分是如何考量？	港灣環境資訊平台(以下簡稱港灣平臺)包含港灣環境資訊網(以下簡稱資訊網)是傳統的網頁及以地理資訊方式展示之港灣環境資訊圖臺(以下簡稱資訊圖臺)，未來資訊網將符合無障礙網規範與 RWD 形態發展，而資訊圖臺以 GIS 圖層來呈現觀測與模擬預測的資料，資訊展示也較多元，兩	同意合作研究單位之說明與處理情形。

	者提供給使用者依據需求進行瀏覽。	
2. 智慧港灣是目前國際上推動的趨勢，國內港務公司亦是極力往此方向邁進，本系統目前所建置內容是智慧港灣當中的基礎工作之一，已經有相當成果，建議後續思考，進一步的擴展以支援智慧港灣的發展目標。	感謝委員建議。	同意合作單位處理情形。
3. 報告 1.3 節與 P4-1、P4-2 頁是工項的說明，兩者重複出現是否必要，請檢視。	感謝委員提醒，後續將進行修正。	同意辦理。
4. 港灣環境資訊平台部分，頁面文字未跟著縮放，造成顯示比例不佳。	感謝委員提醒，後續將進行修正。	同意辦理。
5. 港灣環境資訊平台部分，觀測水溫、海流等不論選擇哪一港口都是出現基隆港資料。	目前測試網站是安裝在本團隊的伺服器，尚未連接資料庫，未來建置在正式伺服器，就能夠正常顯示。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
6. 報告中圖 4.16 說明是海域示意圖，但呈現的圖是陸域。	感謝委員提醒，後續將進行修正。	同意辦理。
7. 港灣環境資訊平台部分，模擬展示點選播放畫面，隨著時間出現的內容並不一致，有時為色階圖，有時又穿插粒子軌跡圖。	目前測試網站是安裝在本團隊的伺服器，預設是開啟色階圖，粒子軌跡則是選項，該部分尚未連接資料庫，未來建置在正式伺服器，就能夠正常顯示。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
8. 各種選項之間容許同時選取顯示，導致畫面變得複雜，效果不佳。	感謝委員提醒，本團隊考量透過 GIS 來呈現資訊，主要是提供給使用者最大的彈性，由使用者自行控制是否疊加多個圖層，以利可綜合判斷海氣象的資訊。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
三、陳明宗委員		
1. 就海象觀測資訊來說，中心	港研中心設置之聲學式波	同意合作研究單

提供的波高、週期、波向及流速等都是 1 小時更新頻率；而其他單位則是提供 10 分鐘的更新頻率，不知能否提高其更新頻率。	浪與海流剖面儀(AWAC)大多在港外，因此選用穿透力較好(波長較長)的儀器(600kHz)，其每秒可以發出 2 個音波(2Hz)，此儀器的分析方法是透過三維的波譜分析，至少要蒐集 2048 筆($2048 \text{ 筆} \div 2\text{Hz} \div 60 \text{ 秒} = 17.07 \text{ 分鐘}$)資料才能足以代表該小時的海象狀況，目前僅能提供 1 小時更新一次的資料。	位之說明與處理情形。
2. 在第四章中很多圖說，與圖不相符，希望能更正。如 P4-9 頁之圖 4.8、4.9，還有 4.10、70、71...	感謝委員訂正。	同意辦理。
3. P4-175 頁之圖 4.14 全國海象架構圖，應是每日定時即時觀測資料轉入，非每日定時颱風資料。	感謝委員訂正。	同意辦理。
4. 開發臺中港風力觀測資料品質檢核模組在文中皆未說明。	於 4 月 13 日第 2 次工作會議的結論表示，待港研中心的另案(與資料品質檢核相關的研究計畫)有初步的成果後，再進行討論，故目前沒有進度。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
5. 港灣環境資訊網中，潮汐歷線圖中觀測資料(係參考築港高程)與模擬資料(中或小尺度)之零點可否修改成相近？如此兩者應更有相對性與比較性。	感謝委員建議，後續將進行調整。	同意辦理。
6. 港區海象與全國海象之年報與專刊雷同，是否只提供 1 種即可？	感謝委員建議，後續將進行調整。	同意辦理。
7. 手機板之資訊網中，潮汐歷線圖中觀測值與模擬值顯示之顏色相似，應改變成較	感謝委員建議，後續將進行調整。	同意辦理。

易區別之顏色。至於流速歷線圖之觀測資料用顏色來區分大小，結果反而讓資料看不清楚。		
8. 手機板全國海象基隆港之波高歷線圖，點選後發生error，請查明。	感謝委員訂正。	同意辦理。
四、朱志光委員		
1. 有關工作內容與項目部份建議 1-6 主要工作項目持續維護七大子系統功能等，與 P4-7 頁圖 4.2、4.3 所示內容六大子系統稍有差異，建議調整或補充說明。	感謝委員訂正，本案是維護六大子系統。	同意辦理。
2. 針對研究工作成果於報告 P4-6 頁，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。建議部份如下： (1)建議補充說明是否有將目前工作成果統計列表，如駐點維護應本案契約規定駐多少人、月、點，在本報告中提供附件及自主檢查統計表、主辦單位查核完成紀錄，請補充說明。 (2)針對異常故障問題進行處理及排除，至目前有無發生故障，有無網站被攻擊或破壞等之統計次數及排除時間，有無影響中心作業等，建議補充說明。	感謝委員建議，將與承辦單位討論後續如何進行。	同意合作單位處理情形。

(3)系統還原機制運作，建請補充說明辦理方式、還原時間點設定及辦理結果，備份、頻率設定為多少，當機重啟測試，有無沙盤推演、模擬、演練及資料備援方式等之辦理成果紀錄或相關之報告提供予中心查證。 (4)維持每日穩定、即時及正確提供相關資訊之查詢功能，建請可補充說明，是公司派員每日上線巡檢每1網頁內容或其他認定方式辦理。		
3. 有關 P4-6 頁持續各主要商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，敘述較少，此項建議補充說明一下辦理情形。	目前即時影像系統於109年9月15日起，已不再提供對外使用，將會再補充於期末報告書。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
4. 海象綜合模擬表一目了然，建議評估未來可否自行選擇港口、區位、顯示的欄位，客製化表格呈現。	感謝委員建議，本年度沒有提供這樣的功能。	原則同意辦理。
5. 考量在職安規定，如遇強風大雨，有危害勞工之虞時，應即停止作業。強風係指10分鐘的平均風速達每秒10公尺以上者，這部份建議可以評估一下，是否圖示或其他方式顯示，提醒露天裝卸作業、工作者等。海象示警模擬推播方式建議評估一下，有無可能加預警圖示或推播功能。	感謝委員建議，本年度沒有提供這樣的功能。	同意辦理。
6. 臺灣各海域基隆部份波高在5日內顯示最大值，在7/21到7/27實測與模擬值間相差較大，偏保守，這部	由於波高的模擬係由中央氣象局以大氣壓力推算的風場資料(每日最多4次風場預報)，進而由港研中心	同意合作研究單位之說明與處理情形。

份建議後續再作分析，研擬校修改善。對於基隆附近波高與模擬差較大，這部份可能是日後改善工作之一，但網頁上顯示這結果，如何看待較大的誤差，建議報告內容或網站上可稍加解釋說明。	「臺灣近岸海象預報系統(TaiCOMS)」之預報模式來模擬波浪場，本系統提供未來 48 小時的預測，但面對瞬息萬變的天氣變化，包含中央氣象局與港研中心都已經再加強電腦硬體設備，期待能夠縮短模擬演算的時間。	
7. LINE Bot 部份，生手使用上較不熟，可能要花一點時間，加入後畫面單一，不知下一步如何做，也沒有導引，因此建議增加一些導引說明或圖像按鈕，加入之畫面可以有一些生動畫面，如波動及導引入口方式可讓使用介面更容易操作。	目前 LINE Bot 是針對內部使用，未來才會推廣至一般民眾。	同意辦理。
8. LINE Bot 結合海氣象觀測資訊開發 LINE 推播測試平台，港灣環境資訊網 LINE Bot 有群組帳號，這部份如何擴大使用，及有無可能在港灣環境資訊網站，增加說明區域或提供QRcode連結，建議補充說明。	目前 LINE Bot 是針對內部使用，未來才會推廣至一般民眾。	同意辦理。
9. 近期，濃霧使交通發生問題，臺中港能見度不到 100 公尺，臺中港務分公司基於安全，一度「封港」，暫停船舶進出港，共有 11 艘船隻受影響，延誤進出港，直到近午 11 點 20 分濃霧散去，臺中港才恢復正常航行，「封港」約 4 小時 25 分鐘。此部份建議評估是否需要或可能建置濃霧特報的	港研中心擬於明年代辦計畫項下執行架設能見度設備，未來將在網站上提供相關能見度觀測資訊。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

頁面發布方式。		
10.腐蝕因子實驗數據由 0m 進入至 300m 時，後續要再看其他年份時，需重新跳出至 0m 處才能選年份，這部份建議調整看看，可否直接於 300m 網頁處開 1 個點選年份欄位。	感謝委員建議，後續將進行調整。	原則同意辦理。
11.圖 4.13 有關合作備忘錄簽署單位，港務局部份已改為分公司，由各分公司繼承原港務局權利義務。	感謝委員提醒，後續將進行修正。	同意辦理。
12.建議在有關觀測資料下載頁面，項目點選後部份如 2019 年蘇澳港域觀測海氣象資料，下載檔之名稱為 B1100320，建議下載檔之檔名能與頁面資料名稱一致，下載後不用再另外更改檔名，並附上發佈時間。另下載完成後，在網頁上該列資料，可用不同顏色作識別，顯示出哪些已下載過，哪些未下載過。	感謝委員建議，後續將進行修正。	原則同意辦理。
13.建議未來完成年度工作時，對於改版前及改版後，可作一對比說明。	感謝委員提醒，後續將進行補充說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
14.建議對改版後，評估可作多媒體說明版放在網頁上，或放在其他媒體網頁上。	感謝委員建議，本年度沒有提供這樣的功能。	同意辦理。
五、蕭念祖委員		
1. 各式瀏覽器都能支援，且支援響應式網頁技術，提供更便捷的服務。	感謝委員肯定。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 本系統使用之開發工具為 ASP.Net，基於跨平台、高	ASP.NET Core 的升版速度較快，本案為求穩定性，目	同意辦理。

效能的考量，未來是否考慮採微軟的 ASP.NET Core 來進程式開發或未來會有升級的規畫。	前將維持使用 .Net Framework 4.6。	
3. 為加強航安監控、預警與處置能力，本局「智慧航安資訊平臺-海事中心」整合了海事相關系統與資訊，包括如船舶管理、棧埠管理、船舶自動識別系統、各港 VTS、海巡雷情系統、漁業署 AIS 系統等。	本系統有提供 OpenData API，使用者可介接加值使用。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
4. 承上，港灣環境資訊系統有眾多海象相關的資訊，相關資料或許可介接提供給航港局海事中心系統或海運客運服務 2.0，以提升強化海上，特別是港區的安全。	本系統有提供 OpenData API，使用者可介接加值使用。	同意辦理。
六、林雅雯科長		
1. 港灣環境資訊網建議比照圖臺，在執行階段就提供階段性成果網頁，以利雙方意見交流。	感謝委員建議，本團隊會盡速提供測試網頁。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 報告建議呈現原有版本頁面及現在改版頁面，以利看出差別。	感謝委員建議，後續將會補充說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 預定進度圖建議加入，時程建議掌控。	感謝委員建議，後續將會補充說明。	同意辦理。
4. 表 4-2 建議更新內容。	感謝委員建議，後續將會更新內容。	同意辦理。
5. 報告中圖表編號建議檢核，圖表文章都要提及。	感謝委員建議，後續將會加強校稿。	同意辦理。
七、蔣敏玲研究員		
1. 本年工作項目包括「開發臺中港區風力觀測資料品質檢核模組雛型」及「進行海	於 4 月 13 日第 2 次工作會議的結論表示，待港研中心的另案(與資料品質檢核相	同意合作研究單位之說明與處理情形。

氣象網頁精簡版綜合表設計開發」，但報告書內未見說明，請補充進度或執行構想。	關的研究計畫)有初步的成果後，再進行討論。「進行海氣象網頁精簡版綜合表設計開發」後續將會補充說明。	
2. 港灣環境資訊網更新網址，建議會前提供予委員，以利進行瀏覽。	感謝委員建議，本團隊會盡速提供測試網頁。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 資訊圖台之颱風資訊，只見颱風路徑，是否會包含更多颱風基本資訊及對商港之告警資訊，建議補充說明。	目前有提供颱風資訊(含路徑)與暴風圈侵襲機率。	同意辦理合作研究單位之說明。
八、劉清松研究員(承辦人)		
1. 期中報告 P1-6 頁 1.3 節與契約書內工作計畫書第二章計畫範圍之工作項目相比，少列第 16、21、22、23 及 24 項，請補列。	感謝委員建議，後續將會補充說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 透過系統之數據存取，建議合作單位分析使用者主要使用之資料欄、日期與時間，提出未來系統可精進方向。	感謝委員建議，若要監控每一筆資料的讀取，本年度沒有提供這樣的功能。	同意辦理。

附錄二

期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升

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 辦理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、江文山委員		
1. 計畫目的建構完整的港灣環境資訊，提供給港埠管理單位海氣地象等關鍵資訊，提升防災之效益。目前系統已有相當豐富的環境資訊建構，建議考量未來亦將港灣事故與災害資訊納入收集，結合前述環境資訊，連結資料提供端與應用者端，對於系統的效益或許有幫助。	感謝委員建議，未來的維護計畫可考量納入此建議。	同意合作單位處理情形。
2. 第一章關於近 4 年系統的改善與提升，以文章段落方式敘述，建議增加表列扼要比較各年度的差異，以利迅速了解。	感謝委員建議，會修改於成果報告書。	同意辦理。
3. 港灣環境資訊圖臺之歷史颱風頁面，點選一場颱風之後，頁面並未對應出現任何資訊，亦未說明是否沒資料，請再確認。	目前僅提供路徑顯示。	同意辦理。
4. 港灣環境資訊圖臺之觀測資訊的波浪資料頁面，部分港口出現波高 0m，但是卻有週期的情況，不合理。	感謝委員提醒，已經修正。	同意辦理。
二、陳明宗委員		
1. 本研究成果皆有達成計畫工作項目。	感謝委員肯定。	同意合作單位處理情形。

2. 報告中很多段落常一串逗點到最後，希望能依據文意及句意區分句、逗或分號。	感謝委員提醒，會修改於成果報告書。	同意辦理。
3. 文中部分剪貼之圖、表或掃描之文章、影像不夠清晰或字體太小，建議能加以改善。	感謝委員提醒，會修改於成果報告書。	同意辦理。
4. p.2-7 頁表 2-3 應為表 2-1。	感謝委員訂正，會修改於成果報告書。	同意辦理。
5. p.4-3 頁表 4-2 基、蘇、花三港風力觀測站標示有問題，為何附錄 4-7 顯示之觀測資訊皆正常？	感謝委員提醒，會修改於成果報告書。	同意辦理。
6. 附錄 4-7、4-8 資料傳輸狀況說明不是很確實，希望能改善。	感謝委員提醒，會修改於成果報告書。	同意辦理。
7. 港灣環境資訊網首頁，是否需標註資料僅供參考或學術用？	感謝委員建議，會在進行調整。	同意合作單位處理情形與說明。
8. 觀測資料之歷線圖，其觀測值和模擬值之符號希望能統一。	感謝委員提醒，已經修正。	同意辦理。
9. 觀測資料之潮汐發現很多錯誤，請加強檢核。點選波浪時，表上有資料，圖上卻無。	感謝委員提醒，會修改於成果報告書。	同意辦理。
10. 模擬資訊中切換港口名稱皆無反應？	地圖中的港口名稱只是地名標示。	同意辦理。
11. 網站科普說明請再加強，如海氣象儀器應概要說明其動作原理，如何獲得其對應資料。	感謝委員建議，未來的維護計畫可考量納入此建議。	同意合作單位處理情形。
12. 港灣環境資訊圖臺點選港區範圍時，其餘按鈕未還原。	感謝委員建議，會在進行調整。	同意合作單位處理情形與說明。
13. 數值模擬點選時間軸時，無顯示粒子特效。	感謝委員提醒，已經修正。	同意辦理。
14. 圖臺部分選單切回主畫面	感謝委員建議，會在進行調	同意辦理。

時，是否需還原成起始狀態。	整。	
三、朱志光委員		
1. 本案報告中港灣環境資訊系統維護與功能提升，網站上展現出內容改變、系統資料蒐集應用在視覺化更加豐富，將海氣象之風速向、潮位、流速流向、波高、地震資訊、港區海嘯資訊以及腐蝕資訊等等，均整合於平台上，提供需求使用者便利查詢及應用，執行本案成果及資訊應用面之展現於電腦，適用於任何行動裝置方式，其便利性及功效有助於海事、港灣工作、工程上之實用需求及應用參考。	感謝委員肯定。	同意合作單位處理情形。
2. 對於港灣技術研究中心(以下簡稱港研中心)不斷投入維護及提升系統功能，本案成果是值得讚許及鼓勵。	感謝委員肯定。	同意合作單位處理情形。
3. 建議後續對於實測與模擬值間之差異部分，建議需再投入經費、時間人力、設備予以校調或優化。	感謝委員建議。	同意合作單位處理情形。
4. 本案成果豐富，為讓使用者快速、簡易了解 6 大子系統功能，建議未來可將(如第四章更新成果及網站)內容說明之簡易多媒體、或動態版面或影片，放在網頁上，或放在其他媒體網頁上。	感謝委員建議，本年度沒有提供這樣的功能。	同意辦理。
5. 有關工作內容與項目部分，於 p.1-6、p.1-7 及 p.1-8 頁小計 24 項，惟在第三章計畫管理之工作完成狀況檢	感謝委員建議，後續將進行調整。	同意辦理。

核表中只列 22 項，對於有差異部分，建議可調整一致或補充說明，可明確了解工作辦理成果。		
6. 於 p.3-8 頁各項中對於使用 13、14、15 項…「開放源圖資平臺」，與 p.1-7 頁之十三、十四、十五、十六使用「開放性圖資平臺」字詞有異，建議作調整或補充說明。	感謝委員訂正，會修改於成果報告書。	同意辦理。
7. 針對 110 年 7 月 28 日所提出之意見中，第 2、12、13、14 點與承辦單位討論後續如何進行，這部分看來未完整回應，爰建議在報告上補充說明後續辦理結果。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。
8. 附錄 1-11 第 4、5 點之海象綜合模擬表一目了然，建議評估未來可否加入能自行選擇港口、區位、顯示的欄位，客製化表格呈現等；另”這部分未來將會評估此功能可行性”一節，此部分功能提升之可行性，是否在本案有評估結果或列入下一期研究案再作評估，建議可稍加說明。	感謝委員建議，本年度沒有提供這樣的功能。	同意合作單位處理情形。
9. 有關 p.3-12 頁中圖 3.5 三角網格轉換正方形網格之成果(等值線)上下兩圖中，例如在-1.1 及-0.6 等值線，上下圖示差異部分，建議可補充說明。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。
10.p.3-4 頁中圖 4.1 港灣環境網系統架構圖，文字較小，建議圖示文字稍予放大，增加可讀性。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。

11.p.4-3 頁中表 4-2「▲」有 2 種顏色，是否有不同意義？	感謝委員訂正，沒有特別的意義，會修改於成果報告書。	同意辦理。
12.建議評估港區腐蝕在網站上腐蝕因子實驗數據，是否可顯示歷年度彙整圖，如折線圖示、平均值、趨勢等。各種不同年度腐蝕照片或歷時之縮時影片，可加入查詢呈現，可使網頁成果豐富及增加可看性。	感謝委員建議，本年度沒有提供這樣的功能。	同意合作單位處理情形。
13.建議在網站上可直接點閱連結「腐蝕環境分類資訊系統網站(https://act.ihmt.gov.tw/Atmosphere/ACT.aspx)」、「港灣環境資訊圖臺(https://isohegis.ihmt.gov.tw)」	感謝委員建議。	同意辦理。
14.未來將海事、港灣事故予以蒐集，供未來環境資訊足夠時，作大數據分析，將結果提供使用者運用。	感謝委員建議，本年度沒有提供這樣的功能。	同意辦理。
四、蕭念祖委員		
1. 請持續累積整合相關研究成果，透過 GIS 圖層套疊提供諸多觀測與模擬之圖像化資訊，並透過 Line Bot 管道推播海氣象示警資訊，俾讓使用者更即時友善取得與判讀相關資訊。	感謝委員建議。	同意合作單位處理情形。
2. p.4-9 頁(海氣象觀測資訊)、p.4-14 頁(全國海氣象資訊)、p.4-18 頁(地震)等觀測資訊、及 p.4-20 頁(海氣象模擬資訊)、p.4-25 頁(海嘯模擬資料)等模擬資料，目前採每日定時同步至港灣	感謝委員建議。	同意辦理。

環境資料庫，未來當海氣象、地震數值等達一定規模而可能致災時，建請研議改採即時傳送，以降低資料時間落差及達即時推播。		
3. 報告書提及本案壓力測試、原碼檢測等工具，建請承商應說明相關測試與檢測結果，與港研中心需求是否有落差，及現行維運遇到問題其後續維護計畫之精進改善事項。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。
4. p.4-3 頁之圖 4.1 系統架構圖，CCTV、海氣象資料係透過 GSN Network(Internet) 傳輸至 SQL Server，建議可考量 GSN Network(VPN)，並透過防火牆等資安防護設施進行管控，以降低資安風險。	感謝委員建議。	同意辦理。
5. 安全管理法子法「資通安全責任等級分級辦法」規定，應完成資通系統分級及其防護基準控制措施，建請本案承商應說明相關辦理情形，以供港研中心知悉。	感謝委員提醒，本系統符合相關控制措施規定。	原則同意辦理。
6. 資通安全責任等級分級辦法」之資通安全責任等級 C 級之公務機關應辦事項規定：針對自行或委外開發之資通系統，依附表九完成資通系統分級；其後應每年至少檢視 1 次資通系統分級妥適性，並應於初次受核定或等級變更後之 2 年內，完成附表十之控制措施。	感謝委員提醒，本系統符合相關控制措施規定。	原則同意辦理。

五、林雅雯科長		
1. 本案包括港灣環境資訊網改版及圖臺的建置，工作量大，值得肯定。	感謝委員肯定。	同意合作單位處理情形。
2. 系統畫面及圖臺畫面請更新。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。
3. 工作項目的執行成果請檢討補充。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。
4. p.3-7，3.2 節工作完成度與時程檢核，因已期末審查，工作項目及時程應該都完成，建議此節不用放。	遵照辦理。	同意辦理。
5. p.4-14，圖 4.12 將相關單位資料轉入程式名稱，應不是「颱風即時觀測資料轉入程式」。	感謝委員訂正，會修改於成果報告書。	同意辦理。
6. p.4-16，圖 4.14 觀測資訊-海域歷線圖；p.4-19，圖 4.18 歷史地震；以及 p.4-31，圖 4.33 公開資料畫面未更新。	感謝委員訂正，會修改於成果報告書。	同意辦理。
7. p.4-17，三、颱風第一列由「前述機制」取得資料，應是由中央氣象局取得資料。	感謝委員訂正，會修改於成果報告書。	同意辦理。
8. p.4-56 及 p.4-57，文章中圖號有誤。	感謝委員訂正，會修改於成果報告書。	同意辦理。
9. p.4-61，駐點人員學經歷，應不用呈現。	遵照辦理。	同意辦理。
10.p.4-65，原始碼及壓力測試結果應補充呈現。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。
11.p.4-69，使用者說明會之問卷結果及性別分析，請補充。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。
12.p.3-12，馬祖地區之差異為何？建議補充說明。	目前在 p.3-12 的模擬尺度中，是沒有考量馬祖諸島的邊界效應，在新一代的模式模擬已將此邊界加入。	同意合作單位處理情形與說明。

六、蔣敏玲研究員		
1. 本年度系統改版幅度大，成果豐富，值得肯定。	感謝委員肯定。	同意合作單位處理情形。
2. 請依本所出版品規定，增加部分內容及檢視修訂，部分圖文字體太小，不易閱讀，亦請一併修訂。	感謝委員提醒，會修改於成果報告書。	同意辦理。
3. 請依本所出版品規定，新增中英文摘要、5.3 節成果效益及應用情形，另建議於附錄加入使用者需求會議之簡報資料及問卷調查意見統計。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。
4. 報告 p.4-35 海氣象品管訊息推播，是否即為 p.4-38 所提及之風力資料檢核結果(即 Flag 為 3,4,9)進行推播？	p.4-38 之風力資料檢核結果僅針對臺中港，目前還無法推展至全部的港口。p.4-35 是採用儀器的極限值檢核。	同意合作單位處理情形與說明。
5. 下列報告撰寫，請檢視修訂。 (1) p.4-13，圖 4.10 非所有單位皆簽署合作備忘錄。 (2) 圖儘量排版在同一頁，例：p.4-27 之圖 4.27。 (3) 若干圖之字體太小，不易閱讀，例 p.4-33 之圖 4.33。	感謝委員提醒，會修改於成果報告書。	同意合作單位處理情形與說明。
七、劉清松研究員(承辦人)		
1. 第 4.4.2 節網站壓力測試，請補充網站原始碼檢測報告及壓力測試結果。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意合作單位處理情形與說明。
2. 需完成港灣環境資訊網無障礙認證標章申請與檢測作業，並於報告附上檢測結果。	感謝委員提醒，會補充於成果報告書。	同意辦理。

3. 本年度進行港灣環境資訊網改版作業與精進港灣環境資訊圖臺，由於兩個系統為提供給使用者瀏覽查詢，請數位地球科技有限公司進一步檢視及確認頁面功能。	感謝委員提醒。	同意合作單位處理情形與說明。
4. 已完成之海氣象資訊 API 介接服務，請於本案驗收前完成政府公開資料開放平臺上架。	感謝委員提醒。	同意辦理。
5. 本案驗收時需完成交付”港灣環境資訊系統品質檢核模組”及相關原始碼檢測。	感謝委員提醒。	同意辦理。

附錄三

期末報告簡報



110年 港灣環境資訊系統 維護與功能提升

(IOT-110-H3C005)

[期末報告]



計畫主持人：林騰威 總經理

執行廠商：數位地球科技有限公司



110年港灣環境資訊系統維護與功能提升 (IOT-110-H3C005)

[期末報告]

◆簡報大綱





◆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



◆計畫摘要

本研究計畫

- 延續「109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」之計畫成果為基礎
- 進行資訊傳輸系統/資料庫之維護與建置更新
- 服務功能新增和擴充
- 主要功能
 - ▶ 港區海象資訊(海氣象觀測/海象模擬)
 - ▶ 全國海象資訊
 - ▶ 港區地震資訊
 - ▶ 港區海嘯資訊
 - ▶ 港區腐蝕資訊





◆計畫摘要

106年

- 港環資訊網系統維護
- 海氣象資料品管
- 數值模擬之新模式
- 海氣象觀測年報資料匯入
- 新增海氣象統計圖表
- 數值預報系統資料庫彙整
- 海象模擬資訊功能更新
- 海氣象資料加值/功能擴充
- 氣象局氣象站XML資料介接
- 藍色公路結合交通航班資訊
- 建置颱風防災預報資訊專區
- 建置行動版港灣環境資訊網

107年

- 港環資訊網系統維護
- 定時同步海象觀測資料庫
- 定時同步數值模擬資料庫
- 完成港環資訊網電腦版改版
- 增進網頁歷線圖展示功能
- 系統結合LINE Bot API
- 介接氣象局颱風消息與警報資訊
- 導入Google Analytics
- 改善AIS資料延遲問題

108年

- 港環資訊網系統維護
- 試作Windy API進行套疊海氣象資訊
- 完成Google Map API替換評估
- 完成LINE Bot訊息推播功能
- 完成整合藍色公路航班時刻表
- 更新統計之查詢選單與圖表繪製功能
- 更新行動版歷線圖展示功能
- 辦理完成使用者會議及滿意度調查

109年

109年

- 港環資訊網系統維護
- LINE Bot推播海氣象示警/海象模擬/海嘯/資料品管
- 採用開放源圖台進行替換地圖
- 將中尺度數值模擬資訊加值運用於颱風專區
- 配合系統雲端化移轉作業
- 辦理使用者會議活動及滿意度調查

P.5

章節： 1 2 3 4 5



◆計畫背景

交通部運輸研究所-港灣技術研究中心

- 民國70年2月
 - ▶ 臺灣省交通處港灣技術研究所→唯一港灣環境領域之公務研究單位
- 民國 92 年
 - ▶ 開發建置港灣環境資訊系統→整合研究成果提供對外服務



利用ICT技術

- 海氣象即時觀測資料/數值模擬資料→整合建立港灣環境資訊系統
 - ▶ 提供港埠單位/災害防救中心/主管機關/船舶業者/相關人員查詢
 - ▶ 積極提升海上航行安全

港灣環境資訊網

- 彙整海氣象觀測資料
- 整合「臺灣近岸海象預報系統(TaiCOMS)」數值模擬資料
- 提供完整全面的資訊整合服務
- 做為在防災或災害發生時決策應變之參考依據

P.6

章節： 1 2 3 4 5

◆ 計畫目的

綜整研究成果

- 構建「**香港環境資訊系統**」
 - ▶ 發展**GIS整合平臺**
 - ▶ 精進**主動示警模組**
- 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、滿意度調查活動
 - ▶ 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

P.7

章節：1 2 3 4 5

◆ 重要性

香港環境資訊網

- 子系統
 - ▶ 港區海象(觀測及模擬)、全國海象、港區海嘯、港區地震、港灣環境資訊圖臺、港區腐蝕
- 全國海象資料庫
 - ▶ 彙整港研中心、中央氣象局、水利署的海象觀測資料
 - ▶ 迅速準確提供各港區海域之海氣象即時與預測資訊
 - 以利擬定適當之因應對策



P.8

章節： 1 2 3 4 5



◆ 研究內容與工作項目 本年度(110)預期完成的主要工作項目如下：

維護工作	功能提升
1. 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. 持續海氣象觀測子系統之海情資料庫更新維護及資料品管作業功能提升，海氣象觀測資料包括風速、風向、潮位、波高、週期、波向、流速、流向、水溫及地震等各類觀測資訊。 3. 持續模擬數值預測子系統之資料庫更新維護，其包含整個年度由風場(氣壓)、波浪、潮位、流場及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖(如等水位、等波高、等週期、等相位、等風速、等流速等等)、平面向量動畫圖(風向量、流向量或波向量等)。 4. 配合研究計畫所需，持續花蓮港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護。 5. 持續維護海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要商港海氣象即時現場觀測資料之自動傳輸系統及各伺服器主機之正常運作，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；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。 6. 持續港灣環境資訊電腦版網頁之更新及維護，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵臺時期及地震與海嘯發生為重點。 7. 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。 8. 持續維護與精進港灣環境資訊網結合LINE BOT API之加值應用，實現海氣象示警、海象模擬、海嘯或資料品管等即時資訊互動通知，由乙方支應推播費用。 9. 持續維護QRcode商港海氣象資訊網頁。 10. 配合港研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，以及協同系統維護工作。 11. 持續維護與精進整合臺灣商港即時海氣象資訊之風力、潮位、波浪、海流及水溫等圖層，加值套疊於開放性圖資平臺。 12. 持續維護與精進整合風、潮流及波浪模擬資訊圖層，加值套疊於開放性圖資平臺。 13. 持續維護與精進整合颱風資訊圖層，加值套疊於開放性圖資平臺。 14. 持續維護與精進整合海上航線與船舶資訊圖層，加值套疊於開放性圖資平臺。	1. 開發臺中港區風力觀測資料品質檢核模組雛型。 2. 開發決策支援輔助資訊，整合臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺(規範如附件)。 3. 進行海氣象網頁精簡版綜合表設計開發。 4. 海氣象資訊API介面服務設計開發。 5. 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Open Data介面評估，並且依據環保署空氣品質等級提供警示燈號加值應用。

P9

章節： 1 2 3 4 5



◆ 研究範圍及對象

港灣環境資訊網

- 子系統：港區海象、全國海象、港區地震、港區海嘯、港區腐蝕
- 研究/計畫範圍與對象如表所示

項目	屬性	研究/計畫範圍與對象
資料性質與提供(介接)	海氣象資料	本所港研中心、中央氣象局、經濟部水利署、海洋中心
	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	中央氣象局、行政院環保署
	GIS底圖	內政部國土測繪中心、OpenStreetMap(開放源)
儀器安裝位置		本所港研中心、臺灣港務(分)公司
資料應用		交通部航港局、臺灣港務(分)公司、海洋中心、海洋委員會、國家海洋研究院

P10

章節： 1 2 3 4 5



◆第二章、研究/計畫方法及進行步驟

2.1 研究/計畫方法

2.2 進行步驟



◆研究/計畫方法

本研究為「港灣環境資訊網」之系統功能擴充、新增及維護

- 依據海氣象資料如何蒐集、應用與系統功能需求分析、開發等流程步驟，並且透過以下之研究方法進行本研究之各項工作：

個案研究(Case Study)

評估研究(Evaluation Study)

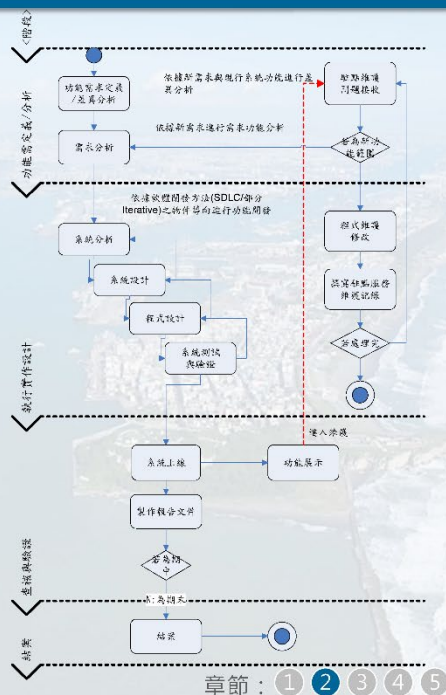
設計與展示研究
(Design-Demonstration Study)



◆進行步驟

進行步驟可區分

- 系統功能擴充
- 新增及維護
- 開發工具選用
- 展示平台選用



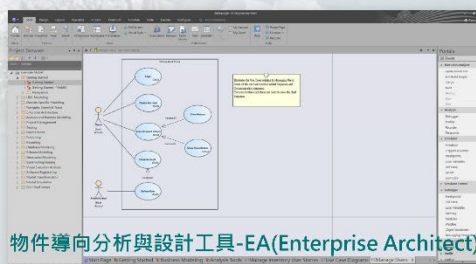
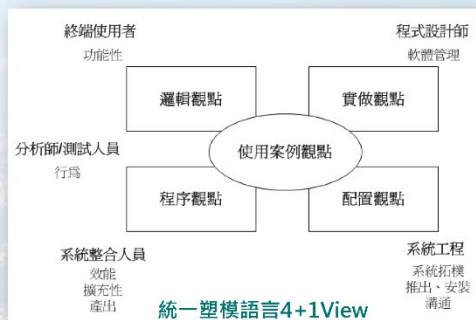
P.13



◆進行步驟

進行步驟可區分

- 系統功能擴充
- 新增及維護
- 開發工具選用
 - UML、EA、.Net 4.6、ASP.NET、RWD、HTML5、JavaScript、AJAX、API、MVC
- 展示平台選用



P.14

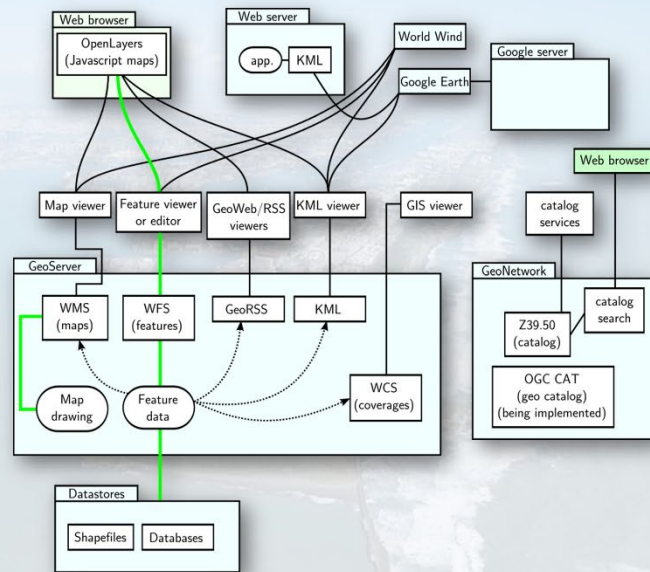
章節：1 2 3 4 5

◆進行步驟

進行步驟可區分

- 系統功能擴充
- 新增及維護
- 開發工具選用
- 展示平台選用

► OpenLayers



P.15

章節： 1 2 3 4 5

◆第三章、計畫管理

3.1 專案管控

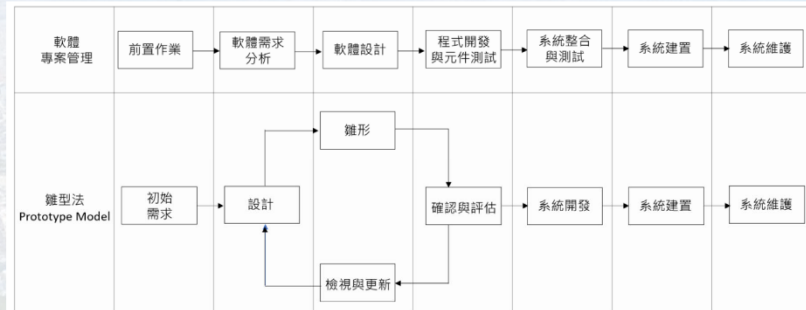
3.2 工作完成度與時程檢核

3.3 問題與處理



◆專案管控

專案管理作業



專案管理工具

- 專案管理溝通平臺Basecamp
- 版本控管工具Git
- 問題追蹤工具Mantis BT

P.17

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆工作完成度與時程檢核

項次	工作項目	完成與否
1	持續維護六大子系統功能。	持續維護中
2	持續海氣象觀測子系統之海情資料庫更新維護及資料品管作業功能提升。	持續維護中
3	持續模擬數值預測子系統之資料庫更新維護。	持續維護中
4	持續花蓮港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護。	持續維護中
5	持續維護海氣象、海嘯與大氣腐蝕資訊及國內主要商港海氣象即時現場觀測資料之自動傳輸系統及各伺服器主機之正常運作，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。	持續維護中
6	持續港灣環境資訊電腦版網頁之更新及維護，計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵臺時期及地震與海嘯發生為重點。	持續維護中
7	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。	持續維護中
8	持續維護與精進港灣環境資訊網結合LINE BOT API之加值應用。	持續維護中
9	持續維護QRcode商港海氣象資訊網頁。	持續維護中
10	配合港研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，以及協同系統維護工作。	持續維護中
11	開發臺中港區風力觀測資料品質檢核模組型。	持續維護中
12	開發決策支援輔助資訊，整合臺灣腐蝕環境分類資訊至港灣環境資訊平臺。	完成
13	持續維護與精進整合臺灣商港即時海氣象資訊之風力、潮位、波浪、海流及水溫等圖層，加值套疊於開放源圖資平臺。	完成
14	持續維護與精進整合風、潮流及波浪模擬資訊圖層，加值套疊於開放源圖資平臺。	完成
15	持續維護與精進整合颱風資訊圖層，加值套疊於開放源圖資平臺。	完成
16	海氣象資訊API介面服務設計開發。	完成

P.18

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆工作完成度與時程檢核

項次	工作項目	完成與否
17	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Open Data 介接評估，並且依據環保署空氣品質等級提供警示燈號加值應用。	完成
18	學術論文投稿x1	完成
19	研究報告x1	完成
20	辦理使用者會議x1	完成
21	重要成果海報或影片電子檔案製作	
22	專業工程師駐點服務	持續進行中

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

P.19

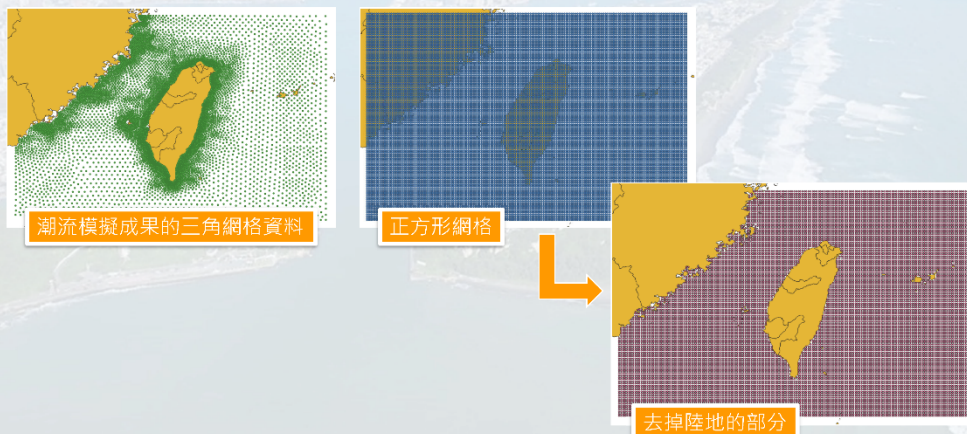
章節：① ② ③ ④ ⑤



◆問題與處理

轉換成正方形網格

- OpenLayers圖台使用正方形網格
- 潮流模擬成果的三角網格資料必須轉換成正方形網格



P.20

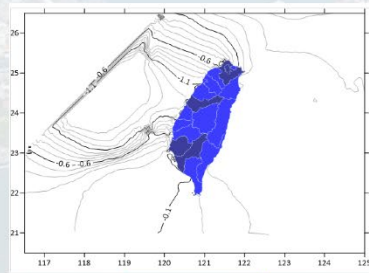
章節：① ② ③ ④ ⑤



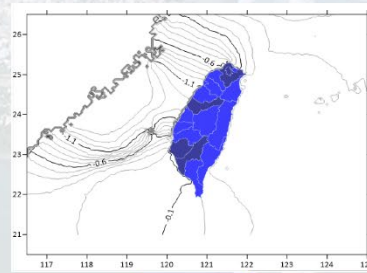
◆問題與處理

轉換成正方形網格

- 內插時
 - ▶ 以變動的半徑進行三角網格格點搜尋
 - ▶ 正方形網格之節點必須至少包含3個三角網格之節點
 - ▶ 以半徑平方分之一為權重值
- 轉換後的結果與原始資料相同→轉換方法合理可用



三角網格資料



正方形網格

P.21

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆第四章、研究工作成果

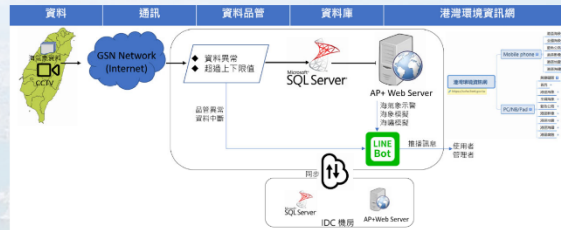
- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 4.1 港灣環境資訊系統架構 | 4.2.7 海氣象資訊API介接服務 |
| 4.2 港灣環境資訊網更新及維運 | 4.2.8 駐點維護服務 |
| 4.2.1 系統更新與維運 | 4.3 港灣環境資訊平台加值應用 |
| 4.2.2 觀測資訊 | 4.4 其他 |
| 4.2.3 模擬資訊 | 4.4.1 網站壓力測試 |
| 4.2.4 腐蝕資訊 | 4.4.2 原始碼檢測 |
| 4.2.5 訊息示警與推播(LINE Bot) | 4.4.3 雲端主機持續維護 |
| 4.2.6 QRcode商港海氣象資訊網頁 | |



◆港灣環境資訊系統架構

整體系統架構

- 資料、通訊、資料品管、資料庫、LINE Bot、港灣環境資訊網、IDC機房



項目	資料項目	更新頻率	機關(單位)名稱	介接方式	資料項目	更新頻率
海象觀測資訊	風速、風向	10分鐘	中央氣象局 (海象觀測資訊)	XML	潮高、波高、波向、平均週期、風速、風向、海溫、流向、流速	10分鐘
	潮位	6分鐘				
	有義波高(Hs)、尖峰週期(Tp)、波向(主頻方向)、流向、流速	1小時	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、流向、流速	10分鐘
	水溫	6分鐘				
海象模擬資訊	風速、風向	1小時	海洋中心 (雷達陣列資訊)	TXT	流速、流向	10分鐘
	潮位					
	波高、波向、週期					
	流向、流速					

P.23

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆港灣環境資訊網更新及維護

系統維護

- 持續維護子系統功能：港區海象(觀測/模擬)、全國海象、港區海嘯、港區地震、港區腐蝕。
- 持續維護各資料庫之自動傳輸系統及伺服器主機之正常運作，以穩定系統正常彙整現場觀測及模式預測等之港區附近海域海氣地象資訊。
- 進行各子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與改善。
- 持續各主要商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護。



P.24

章節：① ② ③ ④ ⑤

◆ 港灣環境資訊網更新

系統更新

- 將電腦版/行動版/無障礙版整合
 - ▶ 由電腦版網頁為主
 - ▶ 以RWD方式進行調整
 - ▶ 讓版面可在電腦/行動裝置使用
 - ▶ 避免資料不同步
 - ▶ 通過無障礙2.0之AA標章



P.25

章 友站連結 2 3 4 5

◆ 港灣環境資訊網更新

[首頁](#)

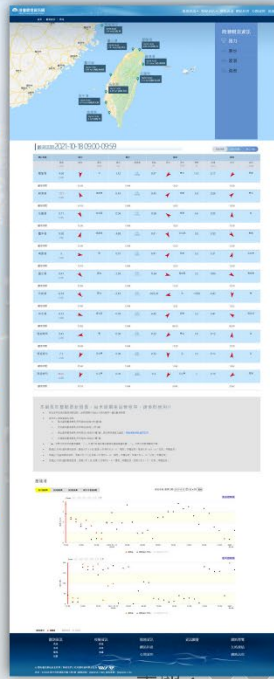


P.26

章節： 1 2 3 4 5

◆ 港灣環境資訊網更新

觀測資訊-商港



◆ 港灣環境資訊網更新

觀測資訊-海域



◆ 港灣環境資訊網更新

觀測資訊-颱風



◆ 港灣環境資訊網更新

觀測資訊-地震



◆ 港灣環境資訊網更新

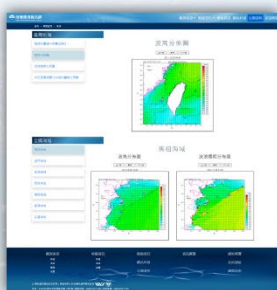
模擬資訊-商港



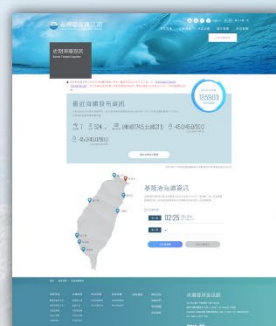
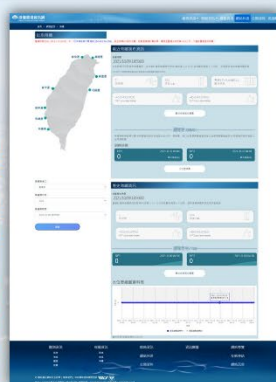
[期末報告]

◆ 港灣環境資訊網更新

模擬資訊-海域



模擬資訊-海嘯



章節：[1](#)[2](#)[3](#)

腐蝕資訊



章節： 1 2 3 4 5

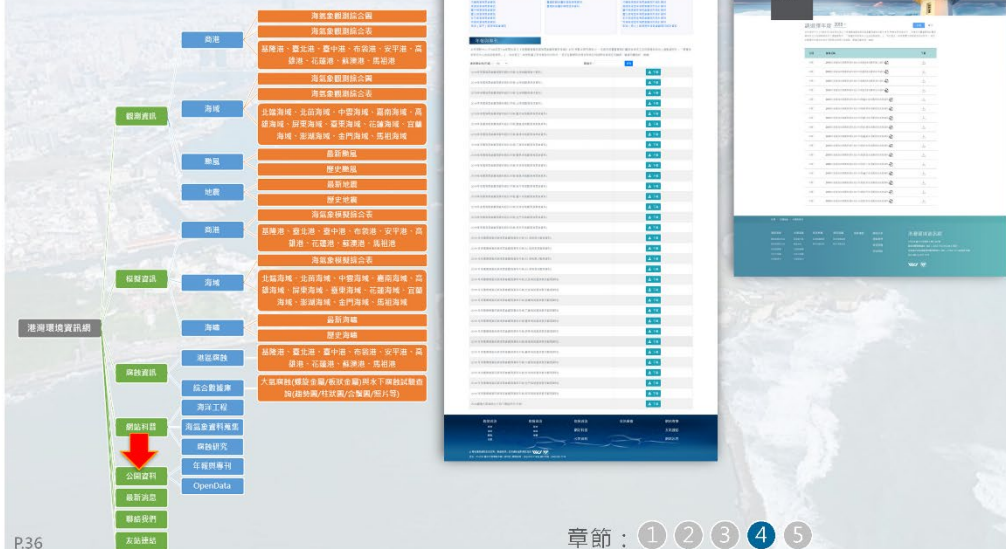
◆ 港灣環境資訊網更新

網站科普



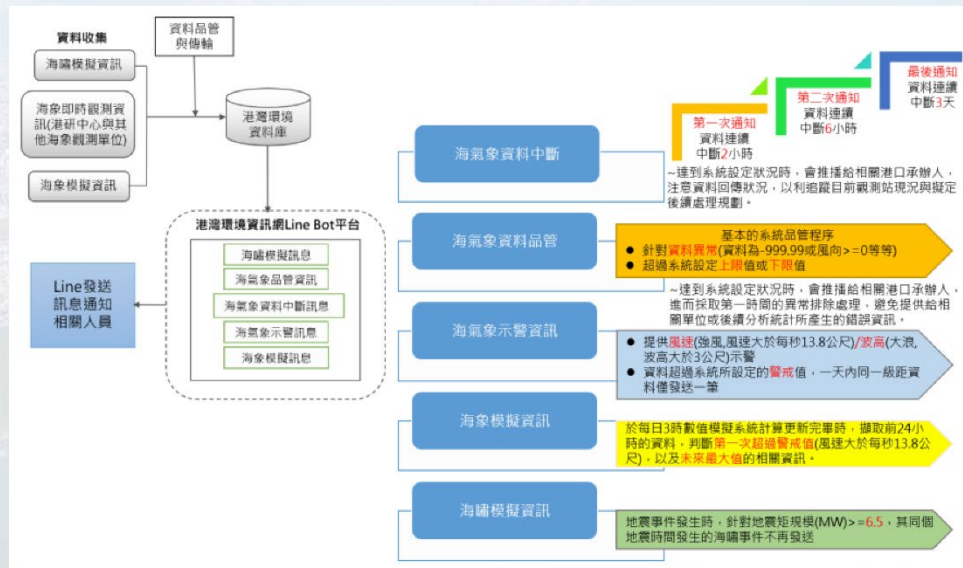
◆ 港灣環境資訊網更新

公開資料





◆ 訊息示警與推播(LINE Bot)



P.37

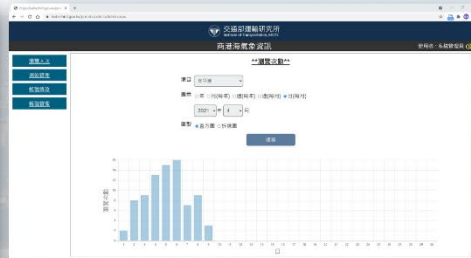
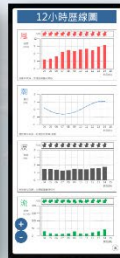
章節：① ② ③ ④ ⑤



◆ QRcode商港海氣象資訊網頁

新增

- 統計功能
- 測站排序



各港口統計列表

The screenshot shows a list of weather stations (測站列表) with columns for station ID, name, and location. The list includes stations such as 1, 2, 3, 4, 5, and 6, each with a corresponding station ID and name.

測站列表(設定排序)

The screenshot shows detailed weather information for a specific station. It includes fields for station ID, name, location, and various weather parameters such as temperature, humidity, and wind speed.

測站詳細資料

P.38

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆風力觀測資料品質檢核

風力觀測資料品質檢核

- 使用「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(MOTC-IOT-110-H3CB002a)」之成果
 - ▶ 彙整臺中港近三年之風場和波浪觀測資料
 - ▶ 分析→補遺→建立自動化補遺系統
- 資料品管
 - ▶ 各儀器的使用手冊
 - ▶ 海洋即時資料品保手冊
- 資料補遺
 - ▶ 利用多元迴歸分析(MRA)係數
- 整合該案成果的程式應用於本系統
 - ▶ 每10分鐘執行一次品管程式
 - ▶ 每1小時執行一次補遺程式

必要性分群	測試項目	檢驗說明	標記	備註
Group 1 Required	Test 1: Timing/Gap Test	檢驗資料的時間連續性與間隔時間是否符合觀測標準	1、9	
	Test 2: Syntax Test	檢驗資料的格式與編碼是否正確	1、4	資料庫無此欄位，故不檢驗
	Test 3: Location Test	檢驗觀測儀器座標座標的合理性(儀器移動與適合條件)	1、3、4	儀器位置固定，故不檢驗
	Test 4: Gross Range Test	檢驗數值是否超過儀器規格限制或是異常值(極值)	1、3、4	總範圍檢查
	Test 5: Climatology Test	檢驗資料是否與長期平均值的極限值	1、3	
Group 2 Strongly Recommended	Test 6: Spike Test	檢驗資料是否為短期間異常之離群值 (outlier)	1、3、4	詳細測試
	Test 7: Rate of Change Test	檢驗資料的變化率是否超過短期的數值標準	1、3	
	Test 8: Flat Line Test	檢驗資料是否出現連續多點無變化值	1、3、4	平線檢驗
	Test 9: Multi-Variate Test	使用多元迴歸分析檢驗物理變量來輔助檢驗變化的合理性	1、3	例如風速和風壓
	Test 10: Attenuated Signal Test	檢驗資料在短期內的變化是否合理	1、3、4	
Group 3 Suggested	Test 11:Neighbor Test	使用鄰近測站日相關性的相關物理變量來輔助檢驗變化的合理性	1、3	例如兩站風速

檢驗結果	標記
通過	1
無法評估	2
可疑	3
未通過	4
缺失	9

P.39

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆花蓮港區即時影像維運

持續維護花蓮港區即時影像監視及傳輸通訊系統



P.40

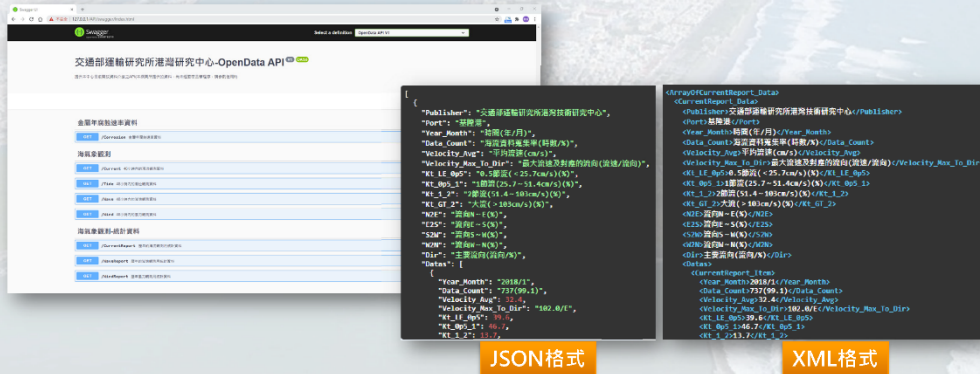
章節：① ② ③ ④ ⑤



◆海氣象資訊API介接服務

使用開放源Swagger套件

- 符合共通性應用程式介面規範(OpenAPI Specification, OAS)
- 符合資料集欄位符合領域資料標準(schema.gov.tw)之API
- 輸出JSON與XML格式(含詮釋資料)



P.41

章節：1 2 3 4 5



◆港灣環境資訊平台加值應用

Web GIS

- 海氣象觀測/海象模擬資料整合顯示
- 透過地圖快速掌握相關資訊

平台元件

- 使用開放源OpenLayers為展示平台
- 底圖介接國土測繪中心電子地圖/正射影像/開放源OpenStreetMap
- 利用開放源WindLayer.js元件以粒子特效顯示風向/波向/流向

資料來源

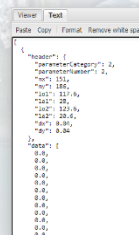
- 觀測：各商港測站
- 模擬：TaiCOMS之海象模擬資料

資料處理

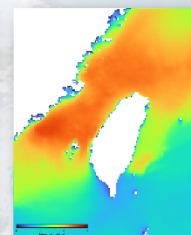
- TaiCOMS之資料為ASCII之文字檔案
 - ▶ 轉換成JSON格式
 - ▶ 開放源GMT(v6)繪製色階渲染圖



轉換程式



JSON格式



色階圖

P.42

章節：1 2 3 4 5



◆港灣環境資訊圖台

功能說明

- 採用RWD網頁
- 畫面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(模擬資料時顯示)



第一層	第二層
觀測資訊	風力 潮汐 波浪 海流 水溫
數值模擬(粒子動畫)	風速方向分佈 波浪方向分佈 海流方向分佈 潮位網格資料
數值模擬(色階圖)	風速色階圖 波高色階圖 流速色階圖 潮位色階圖
數值模擬(平面分佈圖)	風速向量場分佈圖 水位分佈圖 波高分佈圖 波浪週期分佈圖 波向分佈圖 流速向量場分佈圖 中尺度暴潮模式流速向量場分佈圖
開放資料介接	氣象雲圖 雷達回波圖 空氣品質測站 溫度分佈 累積雨量 紫外線指數
颱風資料庫	近期颱風 歷史颱風
腐蝕環境資料	螺旋金屬腐蝕速率資訊圖層疊
底圖來源	國土測繪中心-電子地圖 國土測繪中心-正射影像 OpenStreetMap

章節：1 2 3 4 5



◆港灣環境資訊圖台

觀測

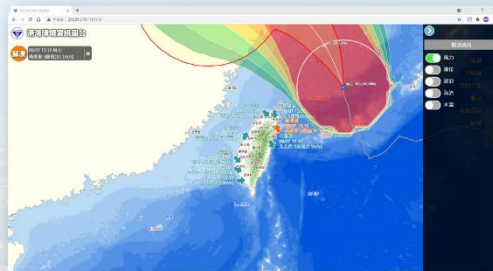
- 風力/潮位/波浪/海流/水溫
- 地圖中箭頭顯示觀測值的方向
- 浮動視窗顯示歷線圖



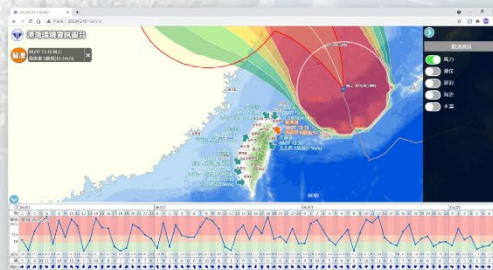
顯示觀測值



顯示歷線圖



顯示觀測值



顯示歷線圖

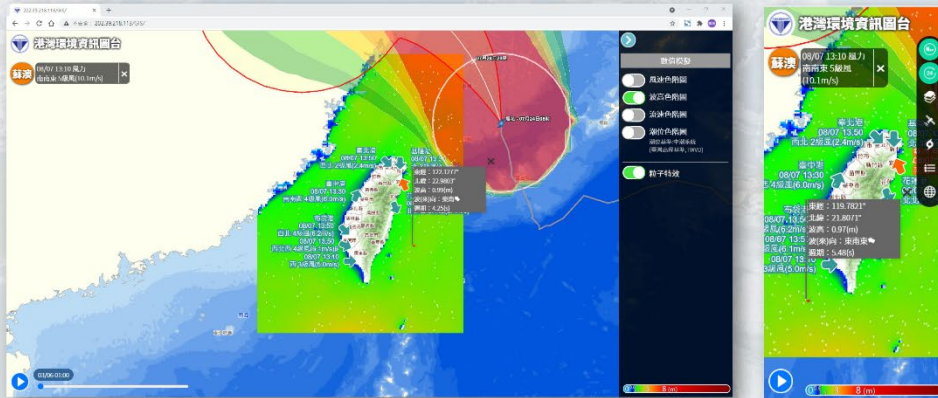
章節：1 2 3 4 5



◆港灣環境資訊圖台

模擬

- 色階圖：風速/波高/海流/潮位→可啟用粒子特效
- 地圖中任意點選位置→旗幟顯示模擬值
- 可啟用時間軸播放動畫



P.45

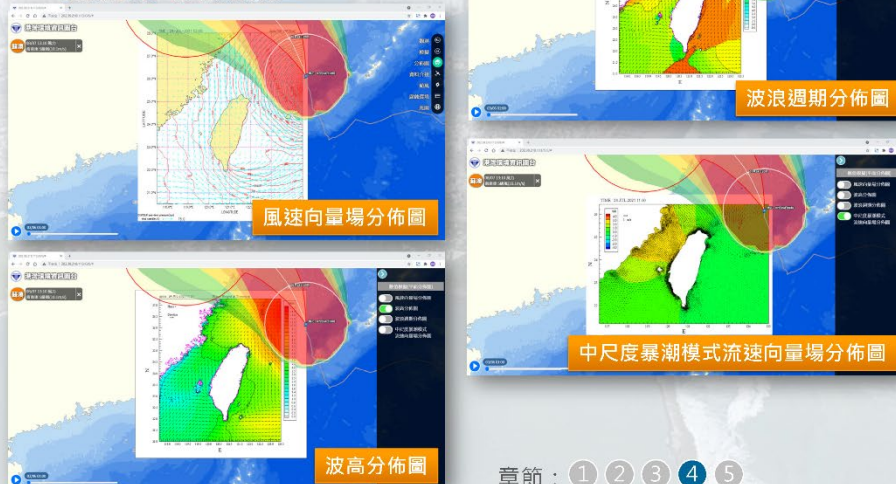
章節：1 2 3 4 5



◆港灣環境資訊圖台

數值模擬(平面分佈圖)

- 可套疊數值模擬(平面分佈圖)
- 可啟用時間軸播放動畫



P.46

章節：1 2 3 4 5



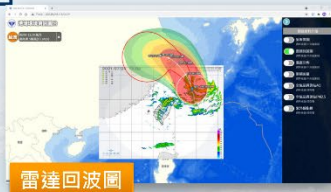
◆ 港灣環境資訊圖台

介接

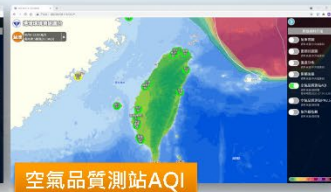
- 氣象雲圖
- 雷達回波圖
- 溫度分佈
- 累積雨量
- 空氣品質測站
 - ▶ AQI
 - ▶ PM2.5
- 紫外線指數



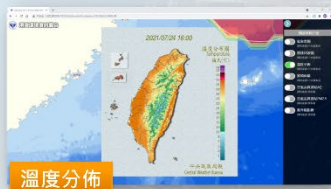
氣象雲圖



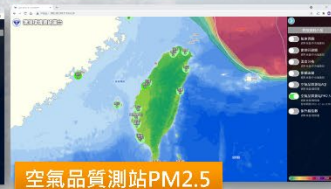
雷達回波圖



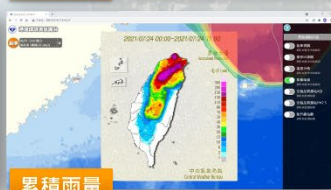
空氣品質測站AQI



溫度分佈



空氣品質測站PM2.5



累積雨量



紫外線指數

P47

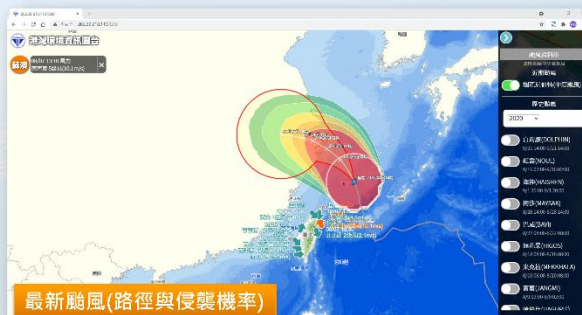
章節：1 2 3 4 5



◆ 港灣環境資訊圖台

颱風

- 最新颱風
- 歷史颱風
 - ▶ 依年度
 - ▶ 可複選



最新颱風(路徑與侵襲機率)



歷史颱風(路徑)

P48

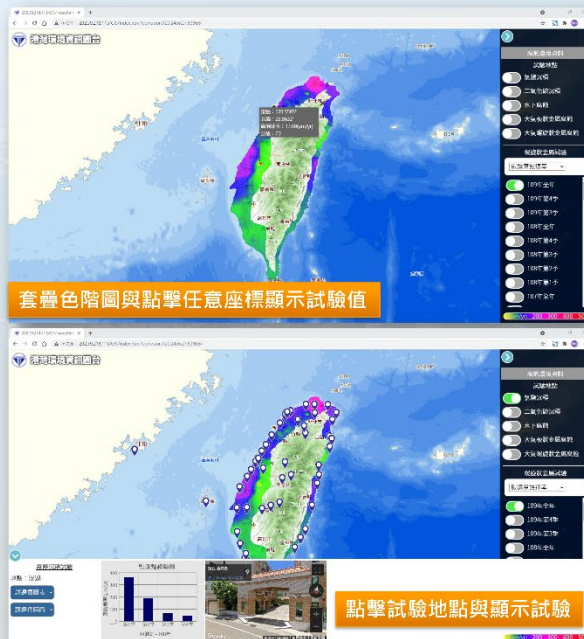
章節：1 2 3 4 5



◆ 港灣環境資訊圖台

腐蝕環境

- 試驗地點
 - ▶ 氯鹽沉積
 - ▶ 二氧化硫沉積
 - ▶ 水下腐蝕
 - ▶ 大氣板狀金屬腐蝕
- 色階圖
 - ▶ 碳鋼腐蝕速率
 - ▶ 鋅腐蝕速率
 - ▶ 銅腐蝕速率
 - ▶ 鋁腐蝕速率
 - ▶ 濕潤時間百分比
 - ▶ 氯沉積速率
 - ▶ 二氧化硫沉積速率



P.49

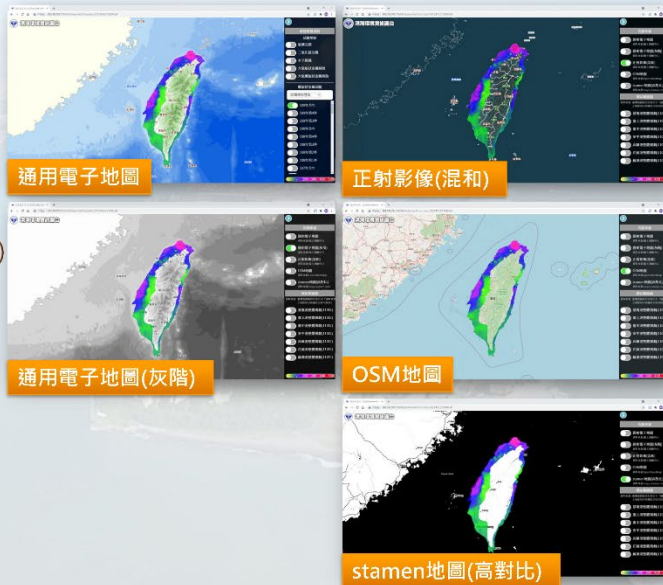
章節：1 2 3 4 5



◆ 港灣環境資訊圖台

底圖

- 通用電子地圖
- 通用電子地圖(灰階)
- 正射影像(混和)
- OSM地圖
- stamen地圖(高對比)



P.50

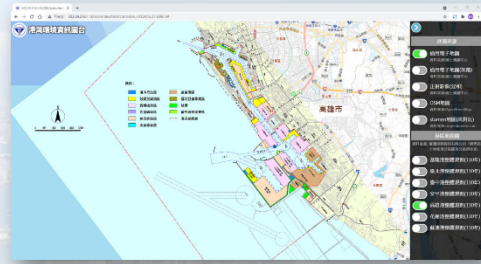
章節：1 2 3 4 5



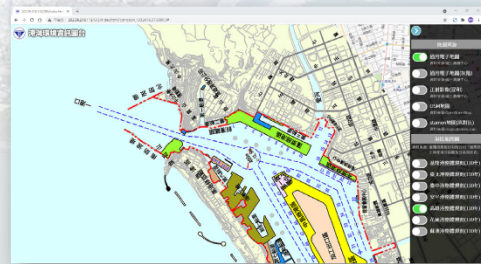
◆ 港灣環境資訊圖台

商港範圍圖

- 臺灣港務股份有限公司「國際商港土地使用分區圖及分區用途表」
 - ▶ 基隆港整體規劃(110年)
 - ▶ 臺北港整體規劃(110年)
 - ▶ 臺中港整體規劃(110年)
 - ▶ 安平港整體規劃(110年)
 - ▶ 高雄港整體規劃(110年)
 - ▶ 花蓮港整體規劃(110年)
 - ▶ 蘇澳港整體規劃(110年)



高雄港整體規劃(110年)



高雄港整體規劃(110年)-放大

P.51

章節：1 2 3 4 5



◆ 駐點維護服務

維護

- 負責港灣環境資訊網頁和資料庫維運、功能擴充與故障排除。

紀錄

- 每日駐點服務工作與系統維護紀錄如表。
- 紀錄資料詳如期中報告書附錄三。

109 年港灣環境資訊系統維護-功能提升

駐點服務工作與系統維護紀錄表

日期	109 年	月	日	
海氣象系統功能	正常			異常分類
港區海象	☐			□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他港口：
全國海象	☐			□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他港口：
港區影像	☐			□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他港口：
港區地震	☐			□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他港口：
港區海嘯	☐			□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他港口：
港區腐蝕	☐			□資料□傳輸□資料庫□應用系統□其他港口：
其他交辦事項				

P.52

章節：1 2 3 4 5

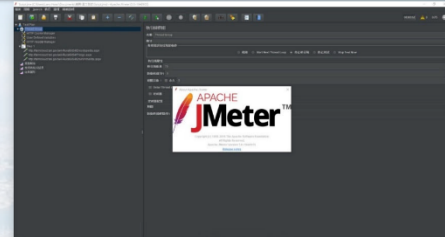
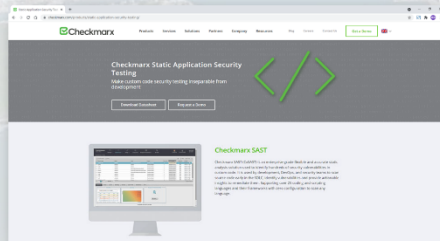
◆其他

網站壓力測試

- JMeter

原始碼檢測

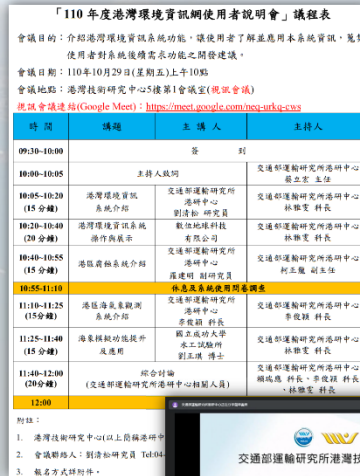
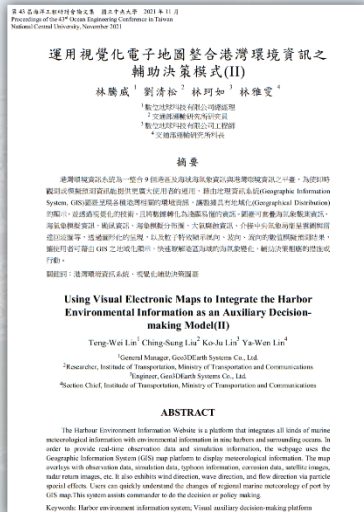
- Checkmarx
- 進行OWASP TOP 10「弱點掃描」檢測
- 「無中高風險」檢出



P.53

章節：1 2 3 4 5

◆學術論文投稿&使用者說明會



P.54



◆第五章、結論



◆結論

港灣環境資訊系統

- 研究成果的對外展示平臺
 - ▶ 歷年來的功能新增與擴充
 - ▶ 利用自動化進行系統化的資料擷取/傳遞/品管/儲存/展示等功能工作，達到海氣象相關不同系統、資料之間的整合、分享與應用

本研究

- 持續維運與新增功能外，並應用數據資料發展對外加值服務之系統
- 延續「109年港灣環境資訊系統維護-功能提升」計畫成果
- 以「港灣環境資訊網」為架構基礎
 - ▶ 進行系統維護/資料加值應用/系統功能擴充
 - ▶ 未來將持續維護系統
 - ▶ 加速進行系統的加值開發





◆ 結論

港灣環境資訊網-系統維護

- 持續維護六大子系統
 - ▶ 港區海象(觀測/模擬)、全國海象、港區海嘯、港灣環境資訊圖台、港區地震、港區腐蝕
- 避免資訊不同步
 - ▶ 藉RWD由電腦版進行改版→適用於任何裝置
- 海氣象觀測資料
 - ▶ 持續更新維護/資料品管/功能提升
- 持續維護LINE Bot推播告警
 - ▶ 海象示警、資料中斷、資料品管、海嘯模擬、海象模擬資訊



P.57

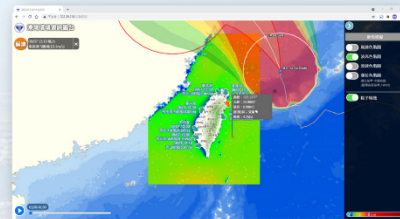
章節：① ② ③ ④ ⑤



◆ 結論

港灣環境資訊圖台-加值應用

- 使用Web GIS開放源OpenLayers元件
 - ▶ 採用RWD→適用於電腦/平板/手機
 - ▶ 海氣象觀測值標示在地圖上
 - 箭頭：風向、波向、流向
 - 文字：風速、波高、流速、潮位高
 - 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
 - 色階圖：風速、波高、流速、潮位高
 - 粒子特效：風向、波向、流向
 - 可利用時間軸切換未來48小時內的模擬結果
 - 地圖中任意點選位置→旗幟顯示該點之模擬值



P.58

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆ 結論

港灣環境資訊圖台-加值應用

- 套疊平面分佈圖
 - ▶ 風速向量場分佈圖、波高分佈圖、波浪週期分佈圖、波向分佈圖、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示
- 介接氣象局/環保署
 - ▶ 氣象雲圖、雷達回波圖、溫度分佈、累積雨量、颱風資訊、空氣品質(AQI/PM2.5)、紫外線指數

港灣環境資訊系統

- 港灣環境資訊網
 - ▶ 網站結構重新整理→讓網站資訊更加有系統化
- 港灣環境資訊圖台
 - ▶ 系統重建/彙整各式資訊→讓系統更加融以使用



P.59

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆ 建議

本系統係港研中心多年來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
- 以TaiCOMS之預測資料
- 提供透過資訊網路即時提供各港埠單位、災害防救中心、中央主管機關及國內外船舶業者相關人員查詢
- 是一項可積極提升海上航行安全之工作
- 因此本系統應繼續維運，讓使用者可持續獲得海氣象資訊，以做為輔助決策之用。

港灣環境資訊平台

- 自民國92年開始蒐集海氣象資料
- 以「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖台」提供服務

P.60

章節：① ② ③ ④ ⑤



◆建議

建議可利用龐大的海氣象數據庫進行分析與彙整

- 港研中心設置儀器位置大多是在各港口附近
 - ▶ 非常具有地域性的資料
- 大船怕風，小船怕浪，但大風大浪的颱風天，大家都知道要做防颱準備，如果大風大浪不是發生在颱風天，大家就比較沒有防災的準備。
- 建議可排列出各測站的「風速Top 10」與「波高Top 10」
 - ▶ 可訂定一個門檻值→超過就紀錄在資料庫中
 - ▶ 當資料充足後，應可歸納出發生Top 10時的天候狀況。

風速Top 10

- 風速、風向、時間、天氣(晴/陰/雨)、氣壓、氣溫、是否發生災害，在颱風期間也需要紀錄颱風中心位置，以計算距離。

波高Top 10

- 波高、波向、週期、時間、天氣(晴/陰/雨)、風速、風向、氣壓、氣溫、水溫、是否發生災害，在颱風期間也需要紀錄颱風中心位置，以計算距離。

P61

章節：① ② ③ ④ ⑤



thank
you!



簡報完畢

敬請指教

附錄四
工作會議紀錄

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」採購案第 1 次工作會議

貳、時間：110 年 3 月 8 日(星期一)下午 2 時

參、地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

肆、主持人：林雅雯科長

紀錄：劉清松

伍、出（列）席人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

- 一、港灣環境資訊系統持續系統性維護
- 二、港灣環境資訊系統功能提升
- 三、目前工作進度及工作時程規劃

柒、結論：

一、網頁重新配置：

- (1)網頁請以響應式網頁設計與重新改寫，並依據無障礙網頁的規範(2.0 版)進行開發，遵循國家通訊傳播委員會的「4 原則 12 指引 3 等級 66 成功準則」，至少取得 AA 等級認證。
- (2)請於下次工作會議提供網頁版面雛型進行討論，整體風格設計需與其它海氣象資訊系統有所區別。

二、QRcode 商港海氣象資訊網頁：

- (1) 使用 Google 表單進行問卷調查，彙整使用者之意見回饋，問卷內容需加入性別與年齡項目，預計蒐集 100 份樣本數。
- (2) 針對性別調查部分，港研中心將提供相關資料給合作單位進行問卷內容設計。
- (3) 該系統為對外開放給釣客與一般民眾等使用者查詢，請檢核並保持正常運作，如遇資料中斷或異常情形等，請研議通報港研中心機制並在最短時間即時排除及修正，以提昇網站之穩定性及瀏覽率。

- (4) QRcode 網頁問卷蒐集完成後，進一步統計檢視調查結果是否符合欲達成的調查目標，再評估港灣環境資訊網是否需進行問卷調查。

三、其他：

(1) 網頁專有名詞修正

- A. 「水準原點」與「內政部 1 等水準點高程」之名稱，經確認後修正為「相對於築港高程基準」與「相對於臺灣高程基準」。
- B. 「尖峰週期」名稱，修正為「週期(Tp)」。

(2) 港區地震與港區海嘯名稱修正

- A. 港區地震為港研中心一科於各港區所架設之井下地震測站量測的地表加速度資料(海、陸地震皆有可能有資料)，為符合實際呈現內容，名稱修正為「地震港區資訊」。
- B. 港區海嘯資訊為港研中心三科所建置的海嘯模擬系統，擷取環太平洋區域的地震訊息，透過海嘯速報系統計算後產出抵達各港的預報水位等相關資訊(針對海地震)，為符合實際呈現內容，名稱修正為「海嘯港區資訊」。

(3) 使用者會議與滿意度調查：

本會議於網頁改版完成後舉辦，預計於 9 月底或 10 月初辦理，地點暫定於集思台中新烏日會議中心。

捌、散會：下午 5 時。

會議簽到表

會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」

採購案第 1 次工作會議

時間：110 年 3 月 8 日(星期一)下午 2 時

地點：本所港研中心三樓海洋環境資訊室

主持人：林雅雯科長 林雅雯

單位	簽名
本所港研中心	劉鴻鈞 蔡世增
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	林騰威 張永葵 林河如

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」採購案第 2 次工作會議

貳、時間：110 年 4 月 13 日(星期二) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心3樓海洋環境資訊室

肆、主持人：林雅雯科長

紀錄：劉清松

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

一、工作進度說明

二、針對目前執行情形進行討論

柒、結論：

一、網頁重新配置：

(1)沿用既有風格與版型進行內容調整。目前網頁版型 CSS 僅做到符合平板電腦解析度，以手機解析度瀏覽會切換至行動裝置版網頁，後續會調整 CSS 至手機可順利瀏覽的版型，並將行動裝置版網頁下架。

(2)請合作單位於下次工作會議前，提供網頁版面雛型與架構給港研中心進行檢視與討論。

二、整合臺灣腐蝕環境分類資訊：

(1)進一步檢視臺灣腐蝕環境分類資訊系統，依據功能項目進行篩選，分別納入港灣環境資訊網及港灣環境資訊平台(GIS 圖台)。

(2)該系統主要目的為提供分類等級及腐蝕速率資訊，因此不需納入至決策支援輔助系統。

三、QRcode 商港海氣象資訊網頁：

(1)完成後臺管理介面，提供各港瀏覽人數查詢及更新抓取測站資料順序功能。

- (2)建立網頁問卷表單，透過使用者手機定位功能，確認是否於各港區進行問卷填寫，其各港需分配問卷限額，以利提升問卷之有效性，完成問卷後需填寫手機號碼，會以簡訊發送咖啡兌換卷。
- (3)參考馬祖海情資訊系統案及本所綜技組之問卷項目調查，再進一步討論問卷內容設計。
- (4)請研議資料中斷或異常等狀況時，其通報港研中心之機制，並在最短時間即時排除及修正，以提昇網站之穩定性及瀏覽率。

四、台灣環境資訊平台(GIS 圖台)

- (1)呈現各港所有測站之即時海氣象資訊。
- (2)呈現藍色公路固定航線之特定船舶資訊。
- (3)請合作單位評估等值線與色階渲染圖呈現之方式。
- (4)使用手機瀏覽 GIS 圖台時，建議僅提供能正常呈現的功能資訊，且需加註提示使用者，如欲瀏覽更多資訊，請透過桌上型、筆電與平板電腦進行完整查詢。
- (5)呈現各港之即時水深資訊，並提供海底地形圖給合作單位。

五、海氣象資訊 API 介接服務設計開發：

- (1)請修正本所港研中心現有於政府資料開放平台，共 22 項資料服務，海氣象觀測統計資料不提供潮位資訊。
- (2)採用開放源 Swashbuckle 模組開發，並符合 OpenAPI Specification v3(OAS3)標準，提供 JSON/XML 格式。

六、開發臺中港區風力觀測資料品質檢核模組雛型：

- (1)需待港研中心本年度相關資料檢核研究案之期中報告成果，再進一步討論。
- (2)提供其他資料檢核研究案之相關資訊給合作單位參考。

七、其他：

- (1)請合作單位協助投稿「第 23 屆海洋與水下技術研討會」之論文海報，內容呈現提供港灣環境 GIS 圖台之架構、功能說明與畫面展示。
- (2)提供一站式平台、QRcode 商港海氣象資訊網頁及港灣環境資訊網頁之月報表，彙整紀錄各港測站的資料傳輸狀況、異常情形與使用者意見反應等，相關月報表內容及格式待研議後，再與合作單位討論，確認無誤後再請合作單位於每月工作月報一同提送。
- (3)提供各港區之潮位基準資訊給合作單位。
- (4)網站除提供資料來源說明，另需加註警語(例：即時觀測資料尚未經嚴密品管程序請參酌使用，或是資料尚未經嚴密品管程序，不得訴訟之用等)。
- (5)灣環境資訊網之資料介接功能項目建議刪除。
- (6)請合作單位掌握本年度工作項目之進度與時程。

捌、散會：下午 4 時 20 分

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」
採購案第 2 次工作會議

貳、時間：110 年 4 月 13 日(星期二) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心3樓海洋環境資訊室

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	林雅雯
	協同主持人	張永葵
	駐點工程師	林珂如
本所港灣技術研究中心	研究員	劉鴻彬
	副研究員	吳建明
	助理研究員	蔡世瑞

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」採購案第 3 次工作會議

貳、時間：110 年 5 月 21 日(星期五) 上午 10 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長

紀錄：劉清松

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

一、工作進度說明

二、針對目前執行情形進行討論

柒、結論：

一、網頁重新配置：

- (1) 提供工作計畫書之表 4-1 港灣環境資訊網功能規劃 (pp. 51-56)更新版給數位地球科技有限公司(以下簡稱合作單位)，以利討論與調整。
- (2) 海氣象觀測功能項，因包括地震監測資訊，改為觀測資訊。
- (3) 海象模擬功能項，改為模擬資訊。
- (4) 科普知識功能項，改為網站科普，取消海洋工程、港灣工程與海氣象資料蒐集等項目，納入網站內的相關資訊說明，並視需要新增。
- (5) 公開資料功能項，取消資料介接項目，新增政府資料開放平台資料集連結呈現。
- (6) 請合作單位儘早提供各功能版面雛型，以利討論與調整。

二、整合臺灣腐蝕環境分類資訊：

- (1) 腐蝕速率資訊圖層查詢，預計採用 GMT 軟體(Generic Mapping Tools) 進行處理，產出色階圖套疊呈現，並透

過訊息視窗提供點選之網格相關資訊(例如：經緯度、腐蝕速率及分類等級)。

- (2) 刪除螺旋、板狀金屬與水下腐蝕現地試驗影片查詢功能。
- (3) 刪除螺旋金屬迴歸分析圖查詢功能。
- (4) 螺旋與板狀金屬與氣象(環境)因子查詢功能，納入綜合數據庫。
- (5) 水下腐蝕因子盒鬚圖查詢功能，納入綜合數據庫。
- (6) 取消腐蝕因子三向圖查詢功能。
- (7) 水下金屬腐蝕試驗之 SM490A(碳鋼)、SS316L(不銹鋼)及 SS400(低碳鋼)，為港工結構材料常用金屬，所提供的資訊為腐蝕速率，相關數據呈現請重新檢視。
- (8) 研究背景與相關規範與腐蝕等級分類等說明，請統一於網站科普呈現。
- (9) 大氣腐蝕年報下載功能，請呈現於公開資料之年報與專刊頁面。
- (10) 系統後台請取消新增與編輯大氣與水下腐蝕現地試驗影片功能。

三、港灣環境資訊平台(GIS 圖台)

- (1) 請呈現各港所有測站之水溫資訊。
- (2) 颱風資料庫名詞請為近期颱風與歷史颱風。
- (3) 各港的海象觀測資訊，請以代表站方式呈現。
- (4) 數值模擬(動態)色階圖左下角的色階圖例，請呈現於明顯位置以利對照，且不受縮小放大功能影響。
- (5) 請合作單位評估介接港區(或鄰近)之空氣品質測站、溫度分佈、累積雨量、紫外線指數 Open Data 資料。

四、其他：

- (1) 計畫成果影片製作，本中心將提供現有影片檔及腳本給合作單位參考。
- (2) 本期計畫成果論文預計投稿海工研討會。
- (3) 災難復原演練計畫，請遵循資通安全事件通報及應變辦法流程，不需呈現於期中報告。
- (4) 請合作單位於後續工作會議說明，期中與期末預計完成工作項目及進度，以利清楚了解本年度各工作項目之進度與時程。
- (5) Line 推播功能不呈現於網頁。

捌、散會：上午 12 時

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」
採購案第 3 次工作會議

貳、時間：110 年 5 月 21 日(星期二) 上午 10 時

參、地點：本所港灣技術研究中心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	林雅雯
	協同主持人	
	駐點工程師	林河如
本所港灣技術研究中心	研究員	劉鴻杉
	副研究員	范建明
	助理研究員	

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」採購案第 4 次工作會議

貳、時間：110 年 6 月 10 日(星期四) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長(柯正龍副主任代) 紀錄：劉清松

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

一、工作進度說明

二、針對目前執行情形進行討論

柒、結論：

一、網頁重新配置：

針對目前網站之功能頁面，依照響應式網頁設計(RWD)規範進行調整與設計。

二、整合臺灣腐蝕環境分類資訊：

(1)腐蝕速率資訊圖層之色階圖，請參考現有網站(<https://act.ihmt.gov.tw/Atmosphere/ACT.aspx>)之色票進行呈現。

(2)針對功能架構與版面配置之相關說明，請數位地球科技有限公司(以下簡稱合作單位)於期中報告前提供，以利進行討論與後續系統開發。

三、港灣環境資訊平台(GIS 圖台)

(1)「港灣環境資訊平台」名稱，請修正為「港灣環境資訊圖台」。

(2)功能選單需分為兩層呈現，並提供選單名稱給合作單位進行修正，選單設計請參考 <https://www.windy.com/>。

(3)觀測資訊需提供歷線圖功能。

- (4)數值模擬(色階圖及粒子動畫)需提供時間軸功能。
- (5)數值模擬(平面分佈圖)，呈現比例需適中，且僅提供連續播放功能。
- (6)開放資料介接需註明資料來源。
- (7)颱風資料庫改為近期颱風與歷史颱風，並提供襲港機率資訊。
- (8)針對各港之港區範圍，待本中心確認，再將相關資料提供給合作單位進行套疊繪製，並註明資料來源。
- (9)告警資訊需呈現各港之風速與波高警戒資訊、颱風資訊及海嘯資訊。
- (10)數 值 模 擬 (色 階 圖) 之 色 票 ， 請 參 考 <https://www.windy.com/> 的設計。
- (11)風力數值模擬介接臺灣周圍海域風壓場的資料。
- (12)波浪數值模擬介接 1 日 1 次的資料，需提供臺灣、金門、澎湖、馬祖、西南、東南、花蓮及蘇澳海域的資訊。

四、其他：

- (1)請合作單位於 6 月 29 日前提送期中報告。
- (2)請合作單位於後續工作會議說明已完成或預計完成工作項目之進度與成果，以利清楚掌握本年度各工作項目之進度與時程。

捌、散會：下午 3 時

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」
採購案第 4 次工作會議

貳、時間：110 年 6 月 10 日(星期四) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長 柯正祥代

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	林騰威(視訊)
	經理	張良安(視訊)
	駐點工程師	林珂如
本所港灣技術研究中心	研究員	蔣敏玲(視訊)
	研究員	劉鴻彬
	副研究員	羅建明(視訊)

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」採購案第 5 次工作會議

貳、時間：110 年 8 月 24 日(星期二) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第二會議室

肆、主持人：林雅雯科長

紀錄：劉清松

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

一、工作進度說明

二、針對目前執行情形進行討論

柒、結論：

一、網頁重新配置：

(1)大氣與水下腐蝕資料庫建議分開呈現。

(2)針對大氣腐蝕資料庫，建議網頁載入時需呈現預設畫面，下拉式預設選單為螺旋金屬試驗(第一層)、腐蝕速率趨勢圖(第二層)、碳鋼腐蝕速率(第三層)、基隆試驗線 0m(第四層試驗地點)及時間預設為最新(第五層)，並新增呈現碳鋼、鋅、銅、鋁相對應之腐蝕環境分類(C1-C5 與 CX)資訊。

(3)針對水下腐蝕資料庫，建議網頁載入時需呈現預設畫面，下拉式預設選單為水下腐蝕金屬試驗趨勢圖(第一層)、SM490A(第二層腐蝕因子選項，名稱採用中英文方式顯示)及基隆港 E2(第三層試驗地點)。

(4)首頁之服務項目區塊需簡化文字說明。

(5)版面設計需注入美化設計與元素。

(6)頁面字體大小需調整。

(7)選單功能項目位置擺放可參考現有網站的設計，但字體需

再放大呈現。

- (8)電腦版首頁之標頭/標題區塊高度需調整。
- (9)行動裝置版首頁之標頭/標題區塊高度需調整。
- (10)首頁之最新消息區塊呈現可參考現有網站的設計。
- (11)字級(中、大)、最新消息、連絡我們、友站連結與網站導覽功能項，整併至頁尾區塊呈現。
- (12)各功能內頁之麵包屑層級連結區塊，需進行調整位置及背景色呈現。
- (13)調整各功能頁之內容區塊左右兩側留空處，不宜呈現太多空白處。
- (14)觀測資訊之地震查詢頁面，需突顯呈現所點選之港口名稱。
- (15)整合公開資料之年報與專刊，採用出版年度選項的方式呈現。
- (16)網站科普請依據第 4 次工作會議調整之版本進行呈現。
- (17)水溫資訊需取消呈現。
- (18)請合作單位提供 2 種版面設計進行討論。

二、港灣環境資訊平台(GIS 圖台)：

- (1)腐蝕環境建議採用下拉式選單呈現年度，透過點選年度後再呈現相關之年、季度圖層功能。
- (2)水溫資訊需取消呈現。

三、其他：

- (1)成果影片的部分，會針對港灣環境資訊平台架構，參考去年度的腳本分鏡表進行編排規劃，並搭配現場拍攝及動畫進行影片製作，相關細節會再進一步討論與溝通。
- (2)請合作單位提供後台管理介面。
- (3)請合作單位檢本年度各工作項目之進度與時程。

捌、散會：下午 4 時

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」

採購案第 5 次工作會議

貳、時間：110 年 8 月 24 日(星期二) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第二會議室

肆、主持人：林雅雯科長 林雅雯

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
合作研究單位： 數位地球科技有限公司	計畫主持人	林騰威(視訊)
	經理	張良安(視訊)
	駐點工程師	柯如如
本所港灣技術研究中心	研究員	劉清羽
	副研究員	翁建明

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」採購案第 6 次工作會議

貳、時間：110 年 9 月 28 日(星期二) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長

紀錄：劉清松

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

一、工作進度說明

二、針對目前執行情形進行討論

柒、結論：

一、網頁重新配置

(一)各頁面需有測試資訊，以利整體瀏覽與檢視頁面功能。

(二)選單功能項目字體需放大呈現，及調整第 2 層選單樣式設計(參考行政院網站)。

(三)手機版之選單功能(漢堡選單)與麵包屑資訊重疊顯示，請修正。

(四)網站所有頁面的 Banner 背景，需與首頁呈現一致。

(五)風速、波高與流速觀測資訊示警需採用顏色呈現，請參考現有網站之觀測海象綜合表下方說明。

(六)觀測波向為與圖台一致，呈現主頻波向資訊。

(七)請檢視各頁面資訊，於不同裝置是否正常呈現。

(八)首頁

(1) 預設畫面需完整呈現觀測與模擬資訊表。

(2) 方向資訊改為圖示呈現，及提供圖示說明(滑鼠滑過顯示)。

- (3) 需突顯呈現風、潮、波與流的主要關鍵資訊。
- (4) 海象觀測資訊與海象模擬資訊之名稱，需置中及字體需放大呈現。
- (5) 取消「觀測時間」名稱顯示。
- (6) 「完整綜合表」連結圖示，請置放於表格之右上角位置。
- (7) 採用氣泡視窗呈現完整綜合表資訊。
- (8) 調整最新訊息區塊顏色及呈現之資訊字體需放大。
- (9) 縮減港口名稱的上下行距，不需留太多間距。
- (10) 表格呈現高度需適中。
- (11) 查詢資訊區塊之字體需放大呈現。
- (12) 調整最新消息資訊呈現與船舶背景圖比例，需著重於最新消息資訊呈現。
- (13) 最新消息名稱修正為網站訊息。
- (14) 取消呈現頁尾區塊之字級(中、大)及傳真資訊。
- (15) 最新消息、連絡我們、友站連結及網站導覽功能項，整併至頁尾區塊與網站科普一同置放呈現。
- (16) TOP 功能需正常使用。
- (17) 頁尾區塊需提供「隱私權保護政策」、「資訊安全政策」與「政府網站資料開放宣告」資訊呈現。
- (18) 地址與電話資訊位置請靠左呈現，資訊不需間隔太大及字體需放大呈現(參考行政院網站)。
- (19) 頁尾區塊需呈現交通部運輸研究所與港灣技術研究中心 LOGO 圖示。
- (20) 手機版之網站訊息僅顯示圖與文字，無相關資訊呈現，請修正。

(21) 需調整平板裝置版之臺灣圖大小比例與位置呈現。

(九) 觀測資訊-商港

- (1) 地圖資訊區塊的選單，需提供風力、潮汐、波浪與海流項目。
- (2) 需提供時間前2小時、前1小時及目前時間選項功能，地圖資訊與綜合表會連動同步呈現。
- (3) 設置地圖的港口名稱錨點功能，提供點選港口後會跳至綜合表相對位置之港口資訊。
- (4) 需呈現觀測區間(時間)資訊。
- (5) 方向資訊改為圖示呈現，及提供圖示說明(滑鼠滑過顯示)。
- (6) 港外區域與港內區域按鈕需左右置放。
- (7) 模擬時間需修改為觀測時間呈現。
- (8) 手機版需呈現表格之表頭欄位資訊。
- (9) 臺灣各港口海域名稱修正為商港觀測資訊。

(十) 觀測資訊-海域

- (1) 需調整平板裝置版之地圖區塊港口資訊呈現。
- (2) 需調整平板裝置版之表格資訊呈現。

(十一) 觀測資訊-颱風

- (1) 預設畫面需完整呈現颱風觀測資訊。
- (2) 請確認1949年至1958年是否有颱風資訊。
- (3) 歷史颱風列表資訊，預設呈現近兩年之颱風資料，如需瀏覽其他年份的資料，再透過年份選單查詢。

(十二) 觀測資訊-地震

- (1) 需提供近期地震資訊與歷史地震資訊名稱呈現。

- (2) 預設畫面大小需完整呈現近期地震資訊。
- (3) 近期地震資訊區塊需置中呈現。
- (4) 歷史地震資訊需突顯呈現所點選之港口名稱。

二、 港灣環境資訊平台(GIS 圖台)：

- (一) 首頁告警氣泡呈現，需同時整合港口名稱與示警資訊，及關閉按鈕置放於右上角。

(二) 觀測圖層

- (1) 各港之風力、波浪、海流及潮位資訊，需調整字體顏色，讓相關資訊清楚展示。
- (2) 布袋港、安平港與高雄港資訊不易瀏覽，請調整圖層縮放層級，讓各港資訊一目了然。
- (3) 歷線圖預設呈現為最新時間之資訊。
- (4) 置中呈現歷線圖表頭標題之資訊列(日、時、潮位、風速、級、波高、波向、流速、流向、節等)。
- (5) 切換圖層時需自動收合歷線圖區塊。
- (6) 潮位歷線圖需標註虛線數值之定義。

(三) 資料介接圖層

- (1) 調整空氣品質測站 AQI 與 PM2.5 資訊區塊設計顯示，讓資訊清楚呈現。
- (2) 調整紫外線指數資訊區塊設計顯示，讓資訊清楚呈現。

(四) 颱風

- (1) 預設呈現近期颱風資訊，且需直接載入該颱風位置之圖層資訊。
- (2) 近期颱風如無侵襲機率資訊，請加註「各港無侵襲機率」之訊息。

三、 其他：

(1) 請合作單位依據本次會議結論，針對港灣環境網頁與港灣環境圖台之項目進行修正與調整，以利下次工作會議確認檢視。

(2) 使用者會議日期暫定為 10 月 29 日 10 時召開，採視訊線上方式舉行。

捌、散會：下午 4 時 50 分

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」
採購案第 6 次工作會議

貳、時間：110 年 9 月 28 日(星期二) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心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	林騰威(視訊)
	經理	張良安(視訊)
	駐點工程師	林珂如
本所港灣技術研究中心	研究員	劉清玲

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」採購案第 7 次工作會議

貳、時間：110 年 10 月 18 日(星期一) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：林雅雯科長

紀錄：劉清松

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

一、工作進度說明

網頁及圖臺功能已初步建置完成。

二、針對目前執行情形進行討論

(一)網頁及圖臺功能頁面逐頁檢視，並以電腦、平板及手機檢視。

(二) 110 年使用者會議，原規劃實體會議舉辦，編列「場地租用、餐點與茶水費用」計新台幣 3 萬元整，因採視訊會議方式舉行，合作單位(數位地球科技有限公司)建議本項扣除，不予支付。

柒、結論：

一、網頁重新配置

(一)提供改版之網站程式，於港研中心伺服器進行資料介接測試上線，預計於 10 月底進行無障礙網頁認證標章申請。

(二)請檢視各頁面資訊，於不同裝置是否正常呈現。

(三)各頁面資訊標題背景區塊樣式需一致，寬度不要太寬。

(四)觀測資訊-海域

透過平板與行動版裝置瀏覽，採列表方式呈現 5 日內最大值資訊。

(五)模擬資訊-商港

(1) 模擬區間修正為「模擬時間」，請參考現有網站。

(2) 歷線圖併入港內區域資訊呈現。

(六)模擬資訊-海域

新增海域選單，呈現馬祖、金門、澎湖、蘇澳、花蓮、東南與西南海域之平面分佈圖，請參考現有網站之港區海象-平面分佈圖頁面。

(七)模擬資訊-海嘯

資訊呈現與版面設計排版調整。

(八)腐蝕資訊

(1) 腐蝕試驗測站資訊修正為「港區腐蝕測站資訊」。

(2) 腐蝕因子實驗數據之「年度」表頭資訊，呈現下拉式選單所選取的年份資訊。

(九)公開資料頁面，新增 OpenData 頁籤，呈現港研中心於政府資料開放平台之 22 項資料集連結資訊。

二、 港灣環境資訊 GIS 圖台

(一)腐蝕環境圖層

(1) 色階圖例新增環境分類等級(C1~CX)、濕潤時間分類(T₁~T₅)、氯鹽沉積速率分類(S₀~S₃)、二氧化硫沉積量分類(P₀~P₃)呈現。

(2) 檢視切換色階圖圖層時，需關閉訊息視窗。

(3) 檢視切換其他圖層時，需自動收合下方視窗。

(4) 檢視確認盒鬚圖資訊呈現。

(二)選單示意圖需與項目對應，讓使用者較清楚得知圖示意義。

(三)需呈現平板裝置之選單文字說明。

(四)需調整行動裝置版告警資訊呈現。

(五)各裝置功能要正常呈現與操作。

三、 其他：

- (1) 請合作單位依據本次會議結論，針對港灣環境資訊網頁與港灣環境資訊圖台之項目進行修正與調整，以利 10 月 25 日確認檢視。
- (2) 請合作單位依據會議結論進行更新期末報告相關內容。
- (3) 使用者說明會為 10 月 29 日 10 時召開，採 Google Meet 視訊線上方式舉行。
- (4) 110 年使用者會議，原規劃實體會議舉辦，編列「場地租用、餐點與茶水費用」計新台幣 3 萬元整，因採視訊會議方式舉行，本項扣除，不予支付。
- (5) 以去年度之成果影片為主軸模板，10 月 22 日提供腳本分鏡表進行討論與調整，進而精進本年度影片素材內容與網頁畫面更新，及適當運用影片轉場特效，清楚呈現本年度的計畫成果。
- (6) 港灣環境資訊網頁重新配置與港灣環境資訊圖台之版面討論會議紀錄，如附件所示。

捌、散會：下午 4 時 30 分

會議簽到表

壹、會議名稱：「IOT-110-H3C005 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升」
採購案第 7 次工作會議

貳、時間：110 年 10 月 18 日(星期一) 下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心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	林騰威(視訊)
	經理	張良安(視訊)
	駐點工程師	林 珮如
本所港灣技術研究中心	研究員	劉清玲

附件

9 月 28 日討論會議紀錄

一、 網頁重新配置

(一) 首頁

- (1) 預設畫面需完整呈現觀測與模擬資訊。
- (2) 方向資訊改為圖示呈現，及提供圖片說明(滑鼠滑過顯示)。
- (3) 需突顯呈現風、潮、波與流的主要關鍵資訊。
- (4) 海象觀測資訊與海象模擬資訊之名稱，需置中及字體需放大呈現。
- (5) 取消觀測時間名稱顯示。
- (6) 完整綜合表功能，請置放於表格之右上角位置。
- (7) 採用氣泡視窗呈現完整綜合表資訊。
- (8) 調整最新訊息區塊顏色及呈現之資訊字體需放大。
- (9) 縮減港口名稱的上下行距，不需留太多間距。
- (10) 表格呈現高度需適中。
- (11) 查詢資訊區塊之字體需放大呈現。
- (12) 調整最新消息資訊呈現與船舶背景圖比例，需著重於資訊呈現。
- (13) 最新消息名稱修正為網站訊息。
- (14) 取消呈現頁尾區塊之字級(中、大)及傳真資訊。
- (15) 最新消息、連絡我們、友站連結及網站導覽功能項，整併至頁尾區塊與網站科普一同置放呈現。
- (16) TOP 功能需正常使用。
- (17) 頁尾區塊需提供「隱私權保護政策」、「資訊安全政

策」與「政府網站資料開放宣告」資訊呈現。

(18) 地址與電話資訊位置請靠左呈現，資訊不需間隔及字體需放大呈現(參考行政院網站)。

(19) 頁尾區塊需呈現交通部運輸研究所與港灣技術研究中心 LOGO 圖示。

(20) 手機版之網站訊息僅顯示圖與文字，無相關資訊呈現，請修正。

(21) 需調整平板裝置版之臺灣圖大小比例與位置呈現。

(二)觀測資訊-商港

(1) 地圖資訊區塊的選單，需提供風力、潮汐、波浪與海流項目。

(2) 需提供時間前2小時、前1小時及目前時間選項功能，地圖資訊與綜合表會連動同步呈現。

(3) 設置地圖的港口名稱錨點功能，提供點選港口後會跳至綜合表相對位置之港口資訊。

(4) 需呈現觀測區間資訊。

(5) 方向資訊改為圖示呈現，及提供圖片說明(滑鼠滑過顯示)。

(6) 港外區域與港內區域按鈕需左右置放，請修正。

(7) 模擬時間需修改為觀測時間呈現。

(8) 手機版需呈現表格之表頭欄位資訊。

(9) 臺灣各港口海域名稱修正為商港觀測資訊。

(三)觀測資訊-海域

(1) 需調整平板裝置版之地圖區塊港口資訊呈現。

(2) 需調整平板裝置版之表格資訊呈現。

(四)觀測資訊-颱風

- (1) 預設畫面需完整呈現颱風觀測資訊。
- (2) 請確認 1949 年至 1958 年是否有颱風資訊。
- (3) 歷史颱風列表資訊，預設呈現近兩年之颱風資料，如需瀏覽其他年份的資料，再透過年份選單查詢。

(五)觀測資訊-地震

- (1) 需提供近期地震資訊與歷史地震資訊名稱呈現。
- (2) 預設畫面需完整呈現近期地震資訊。
- (3) 近期地震資訊區塊需置中呈現。
- (4) 歷史地震資訊需突顯呈現所點選之港口名稱。

二、 港灣環境資訊圖台

(一)觀測圖層

- (1) 各港之風力、波浪、海流及潮位資訊，需調整字體顏色，讓相關資訊清楚展示。
- (2) 布袋港、安平港與高雄港資訊不易瀏覽，請調整圖層縮放層級，讓各港資訊一目了然。
- (3) 歷線圖預設呈現為最新時間之資訊。
- (4) 置中呈現歷線圖表頭標題之資訊列(例日、時、潮位、風速、級、波高、波向、流速、流向、節等)。
- (5) 切換圖層時需自動收合歷線圖區塊。
- (6) 潮位歷線圖需標註虛線數值之定義。

(二)資料介接圖層

- (3) 調整空氣品質測站 AQI 與 PM2.5 資訊區塊設計顯示，讓資訊清楚呈現。
- (4) 調整紫外線指數資訊區塊設計顯示，讓資訊清楚呈現。

(三)颱風圖層

(3) 預設呈現近期颱風資訊，且需直接載入該颱風位置之圖層資訊。

(4) 近期颱風如無侵襲機率資訊，請加註「各港無侵襲機率」之訊息。

10 月 8 日討論會議紀錄

一、 網頁重新配置

(一)網站所有頁面的 Banner 背景，需與首頁呈現一致。

(二)請確認頁尾區塊是否呈現交通部運輸研究所與港灣技術研究中心 LOGO 圖示。

(三)請檢視各頁面資訊，於不同裝置是否正常呈現。

(四)調整各頁面資訊標題背景區塊樣式與寬度(不用太長)。

(五)方向資訊改為箭頭圖示呈現。

(六)不同裝置之歷線圖資訊需完整呈現。

(七)需呈現手機版之友站連結與網站導覽功能。

(八)觀測資訊-商港

(1) 調整臺灣地圖資訊區塊位置，呈現需對齊置放。

(2) 調整欄寬與列高，讓所有資訊完整呈現。

(3) 所有裝置之綜合表要呈現一致。

(4) 綜合表需呈現觀測區間(時間)資訊，請參考現有網站。

(5) 方位資訊之圖示與文字需左右置放。

(6) 漲退潮資訊修正為「漲潮」或「退潮」，圖示與文字需左右置放。

(7) 調整臺灣地圖之港口錨點位置(跳轉至歷線圖的港口名稱)。

(九)觀測資訊-颱風

(1) 預設畫面需完整呈現颱風觀測資訊(區塊高度調整)。

(2) 歷史颱風列表資訊，預設呈現近兩年之颱風資料，如需瀏覽其他年份的資料，再透過年份選單查詢。

(十)調整觀測資訊-地震頁面之臺灣地圖高度。

(十一) 模擬資訊-商港

(1) 調整臺灣地圖資訊區塊位置，呈現需對齊置放。

(2) 歷線圖併入港外區域資訊呈現。

(3) 調整字體大小。

(4) 表頭資訊置中呈現。

(5) 調整臺灣地圖之港口錨點位置(跳轉至歷線圖的港口名稱)。

(6) 調整欄寬與列高，讓所有資訊完整呈現。

(7) 所有裝置之綜合表要呈現一致。

(8) 綜合表需呈現模擬時間資訊，請參考現有網站。

(9) 漲退潮資訊修正為「漲潮」或「退潮」，圖示與文字需左右置放。

(十二) 模擬資訊-海域

新增海域選單，呈現馬祖、金門、澎湖、蘇澳、花蓮、東南與西南海域之平面分佈圖，請參考現有網站的港區海象-平面分佈圖頁面。

(十三) 模擬資訊-海嘯

(1) 檢視近期海嘯與歷史海嘯所呈現資訊是否正確。

(2) 近期海嘯部分首要呈現地震相關資訊，再呈現因地震發生所引發的海嘯相關資訊。

(3) 資訊呈現與版面設計需重新排版調整。

(十四) 網站科普頁面，預設呈現海氣象資訊，其他選單需收

合。

(十五) 公開資料

- (1) 調整字體大小。
- (2) 取消呈現第一欄資訊。
- (3) 提供關鍵字搜尋功能(與年度無關)。
- (4) 預設為最新年份的資料。

(十六) 聯絡我們

- (1) 拿掉右側藍色區塊資訊(地址、電話等等)。
- (2) 取消呈現連絡我們左邊的白色柱狀色塊。
- (3) 調整手機版之驗證碼、刷新、語音與確認傳送按鈕之位置呈現。
- (4) 頁面資訊需完整呈現，並調整按鈕顏色。

(十七) 腐蝕資訊

- (1) 腐蝕試驗測站資訊修正為「港區腐蝕測站資訊」。
- (2) 字體需調整放大呈現。
- (3) 資料預設呈現為最新時間之資訊
- (4) 年份選單修正為時間由最新至舊(遞減)呈現。
- (5) 頁面呈現的年份統一改為西元年。
- (6) 調整腐蝕因子實驗數據之下拉式選單寬度。
- (7) 腐蝕因子實驗數據之「年度」表頭資訊，呈現下拉式選單所選取的年份資訊。
- (8) 修正腐蝕試驗測站資訊第二層選單對應功能，例如點選[基隆]-[基隆港試驗線 100m]，切換至[花蓮]時，第二層選單需為[花蓮港試驗線 100m]，如該試驗測站無相對應的資訊，呈現預設即可。

(9) 大氣腐蝕資料庫之表格資訊修正

- a. 資料夾名稱改為「測站」。
- b. Year 名稱改為「年」。
- c. Quarter 名稱改為「季」。
- d. RValue 名稱改為「測量值」。
- e. RLevel 名稱改為「環境分類」。
- f. “5” 改為「整年」。

(10) 大氣腐蝕資料庫之下拉式選單資訊修正，第一層選單取消呈現「選擇試驗」項目，第二層取消呈現「選擇試驗試驗呈現」、「與氣象(環境)因子」及「回歸分析圖」項目，第三層取消呈現「選擇試驗種類」項目，第四層取消呈現「選擇試驗站」項目，第五層取消呈現「選擇時間」項目。

(11) 水下腐蝕資料庫之下拉式選單資訊修正，第一層選單取消呈現「選擇試驗呈現」項目，第二層取消呈現「選擇腐蝕金屬」項目，第三層取消呈現「選擇試驗站」項目。

(12) 確認水下腐蝕資料庫是否有時間資訊。

(13) 檢視盒鬚圖呈現資訊是否正確。

(14) 調整手機版之大氣腐蝕資料庫下拉式選單擺放位置。

二、 港灣環境資訊圖台

(一)腐蝕環境圖層

- (1) 預設畫面呈現螺旋金屬試驗之碳鋼腐蝕速率資訊(最新一年)。
- (2) 點選螺旋金屬試驗下拉式選單項目，預設需呈現最新一年(全年)的資訊。
- (3) 年份選單修正為時間由最新至舊(遞減)呈現。

- (4) 頁面呈現的年份統一改為西元年。
- (5) 柱狀圖之“5”改為「整年」。
- (6) 色階圖例新增環境分類等級(C1~CX)呈現。
- (7) 切換色階圖圖層時，需關閉訊息視窗。
- (8) 切換其他圖層時，需自動收合下方視窗。
- (9) 氯鹽沉積修正為「氯鹽沉積速率」。
- (10) 二氧化硫沉積修正為「二氧化硫沉積速率」。
- (11) 水下腐蝕修正為「水下金屬腐蝕試驗」。
- (12) 大氣板狀金屬腐蝕修正為「大氣板狀金屬腐蝕試驗」。
- (13) 大氣螺旋狀金屬腐蝕修正為「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」。
- (14) 螺旋狀金屬腐蝕修正為「螺旋金屬腐蝕試驗」。
- (15) 如現有試驗站無 GOOGLE 街景圖，需位移試驗站位置，建議仍需呈現該試驗站附近之 GOOGLE 街景圖。
- (16) 項目名稱要一致，如圖所示，其他項目比照呈現。
- (17) 試驗地點圖層，載入時需有預設畫面呈現，及檢視下拉式選單呈現的項目是否正確。

(二)模擬圖層

- (1) 風力色階圖之色票，先參考中央氣象局(<https://wfi.cwb.gov.tw/cwbwifiv2/>)，再進行討論。
- (2) 波高與流速色階圖之色票，請參考 taicoms 系統之平面分佈圖色票，再進行討論。
- (3) 預設開啟粒子特效。

(三)分佈圖圖層：檢視確認介接路徑

- (四)選單示意圖需與項目對應，讓使用者較清楚得知圖示意義。

(五)觀測圖層

(1)潮位歷線圖之藍色虛線-5 日內平均水位(TWVD)說明，
改為「藍色虛線為 5 日內平均水位(TWVD)」

(2)潮位歷線圖之綠色虛線-5 日內平均水位(CDL)說明，改
為「綠色虛線為 5 日內平均水位(CDL)」

(六)資料介接圖層：取消呈現 AQI 與 PM2.5 的渲染圖層。

(七)各裝置功能要正常呈現與操作。

(八)確認港區範圍圖連結呈現。

10 月 14 日討論會議紀錄

一、網頁重新配置

(一)改版之網站程式移至港環伺服器進行測試。

(二)檢視各頁面資訊，於不同裝置是否正常呈現。

(三)各頁面資訊標題背景區塊樣式需一致。

(四)調整首頁之最新訊息區塊寬度(不要太寬)。

(五)完成首頁之完整綜合表功能與版面配置。

(六)觀測資訊-商港

(1) 調整臺灣地圖資訊區塊位置，比照海域的呈現方式。

(2) 綜合表資訊取消北、中、南、東港域呈現。

(3) 綜合表需呈現觀測區間(時間)資訊，請參考現有網站。

(4) 調整臺灣地圖之港口錨點位置(跳轉至歷線圖的港口名稱)。

(5) 手機版頁面之表頭資訊需置頂固定。

(七)模擬資訊-商港

(1) 調整臺灣地圖資訊區塊位置，比照海域的呈現方式。

(2) 綜合表需呈現模擬時間資訊，請參考現有網站。

(3) 調整臺灣地圖之港口錨點位置(跳轉至歷線圖的港口名稱)。

(4) 手機版頁面之表頭資訊需置頂固定。

(5) 歷線圖併入港內區域資訊呈現。

(八)模擬資訊-海域

新增海域選單，呈現馬祖、金門、澎湖、蘇澳、花蓮、東

南與西南海域之平面分佈圖，請參考現有網站的港區海象-平面分佈圖頁面。

(九)模擬資訊-海嘯

- (1) 檢視近期海嘯與歷史海嘯所呈現資訊是否正確。
- (2) 近期海嘯部分首要呈現地震相關資訊，再呈現因地震發生所引發的海嘯相關資訊。
- (3) 資訊呈現與版面設計需重新排版調整。

(十)公開資料

- (1) 提供關鍵字搜尋功能(與年度無關)。
- (2) 預設為最新年份的資料。

(十一) 聯絡我們

- (1) 拿掉右側藍色區塊資訊(地址、電話等等)。
- (2) 取消呈現連絡我們左邊的白色柱狀色塊。
- (3) 調整手機版之驗證碼、刷新、語音與確認傳送按鈕之位置呈現。
- (4) 頁面資訊需完整呈現，並調整按鈕顏色。

(十二) 腐蝕資訊

- (1) 腐蝕試驗測站資訊修正為「港區腐蝕測站資訊」。
- (2) 腐蝕因子實驗數據之「年度」表頭資訊，呈現下拉式選單所選取的年份資訊。

二、港灣環境資訊圖台

(一)腐蝕環境圖層

- (1) 點選螺旋金屬試驗下拉式選單項目，預設需呈現最新一年(全年)的資訊。
- (2) 色階圖例新增環境分類等級(C1~CX)呈現。

- (3) 切換色階圖圖層時，需關閉訊息視窗。
- (4) 切換其他圖層時，需自動收合下方視窗。
- (5) 水下腐蝕修正為「水下金屬腐蝕試驗」。
- (6) 大氣板狀金屬腐蝕修正為「大氣板狀金屬腐蝕試驗」。
- (7) 大氣螺旋狀金屬腐蝕修正為「大氣螺旋金屬腐蝕試驗」。
- (8) 螺旋狀金屬腐蝕修正為「螺旋金屬腐蝕試驗」。

(二) 模擬圖層

- (1) 調整風力色階圖透明度。
- (2) 粒子效果調整。

附錄五

「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

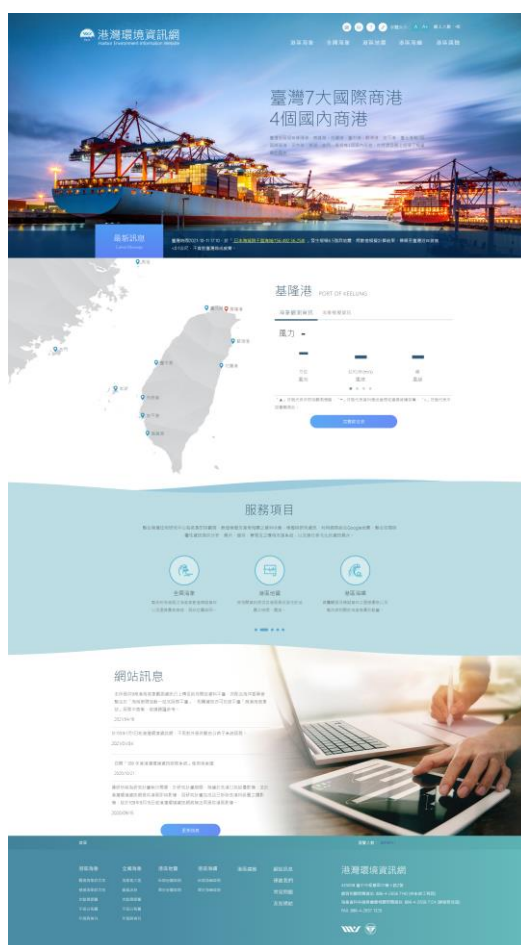
「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

一、首頁

新版：沿用舊版所有資訊項目重新排版，並將海象觀測資訊與模擬資訊以表格化顯示，不需要用滑鼠左右切換。



舊版



二、觀測資訊-商港

Figure 1: Map of Taiwan showing the locations of tide gauge stations. The map includes labels for major cities and the locations of the tide gauges. The data for each station is as follows:

Station Name	Coordinates	Station Number	Established Year	Depth (m)
基隆港	25°10'N, 121°45'E	247	1950	10.0
臺北港	25°04'N, 121°29'E	248	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	249	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	250	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	251	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	252	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	253	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	254	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	255	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	256	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	257	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	258	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	259	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	260	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	261	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	262	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	263	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	264	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	265	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	266	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	267	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	268	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	269	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	270	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	271	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	272	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	273	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	274	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	275	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	276	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	277	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	278	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	279	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	280	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	281	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	282	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	283	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	284	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	285	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	286	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	287	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	288	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	289	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	290	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	291	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	292	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	293	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	294	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	295	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	296	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	297	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	298	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	299	1950	10.0
基隆港	25°10'N, 121°45'E	300	1950	10.0

觀看時間 2021-10-18 09:00-09:59

[illegible]

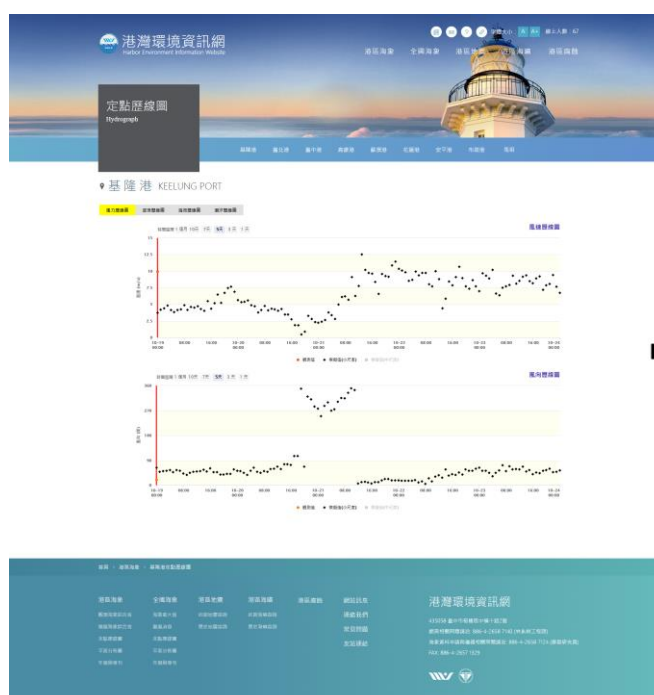
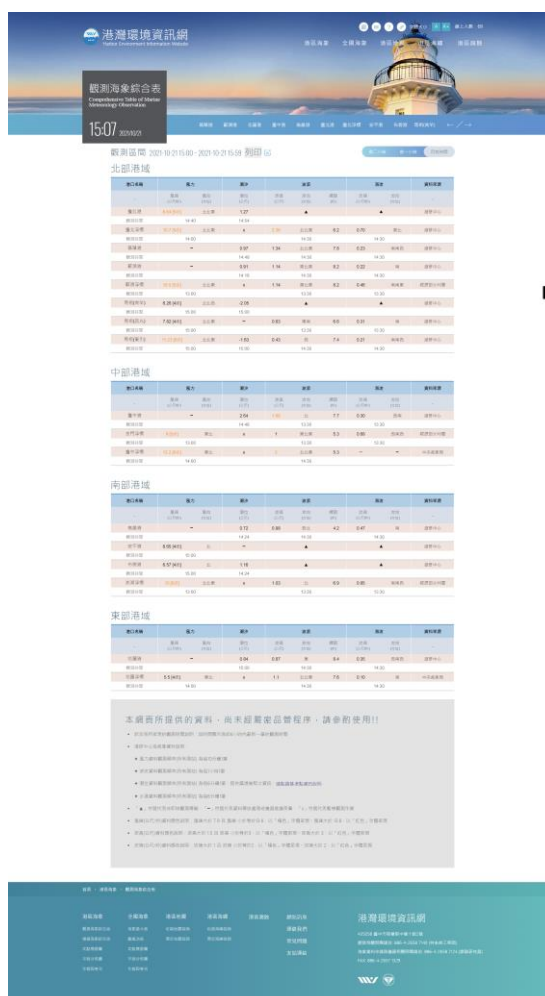
本網頁於整點更新頁面，尚未經嚴密品管程序，請參酌使用!!

- [illegible]

基隆港



「<http://www.eea.gov.hk>」新舊版比較說明



「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

三、觀測資訊-海域

新版：沿用既有的「全國海象-海象最大值」所有資訊。



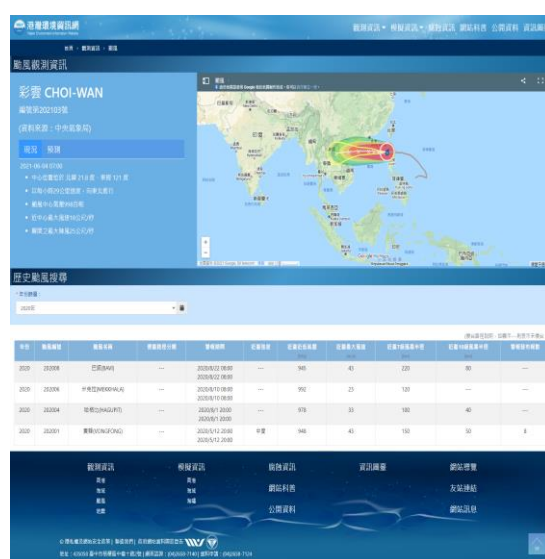
舊版



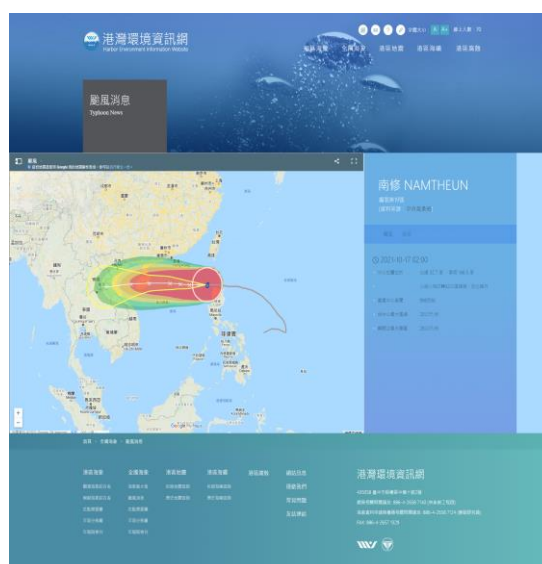
「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

四、觀測資訊-颱風

新版：沿用既有的「全國海象-颱風消息」，並新增歷史颱風的查詢，可同時獲得最新颱風消息與歷史颱風資訊。



舊版



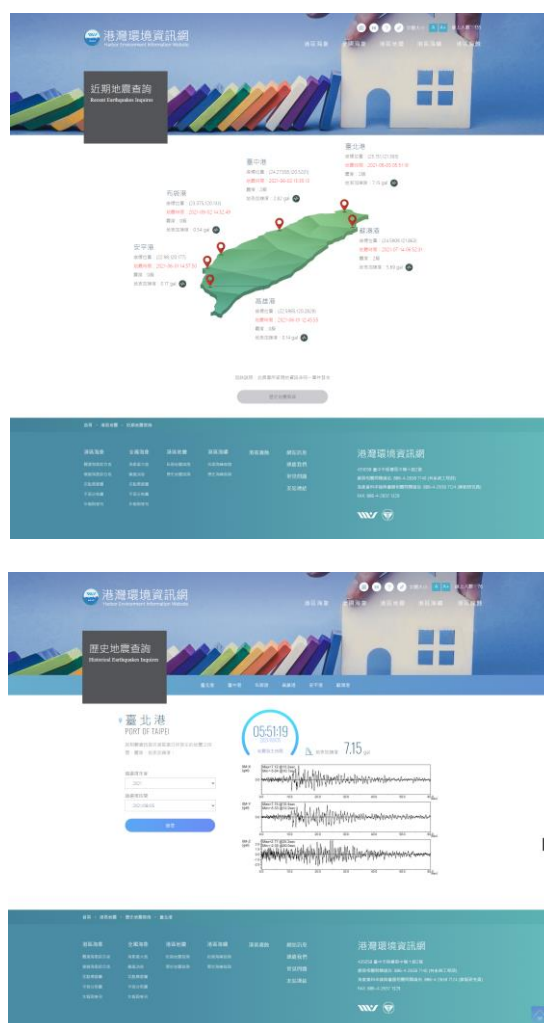
「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

五、觀測資訊-地震

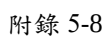
新版：整合既有的「港區地震-近期地震查詢」與「港區地震-歷史地震查詢」，可同時獲得兩者資訊，不需要換頁。



舊版



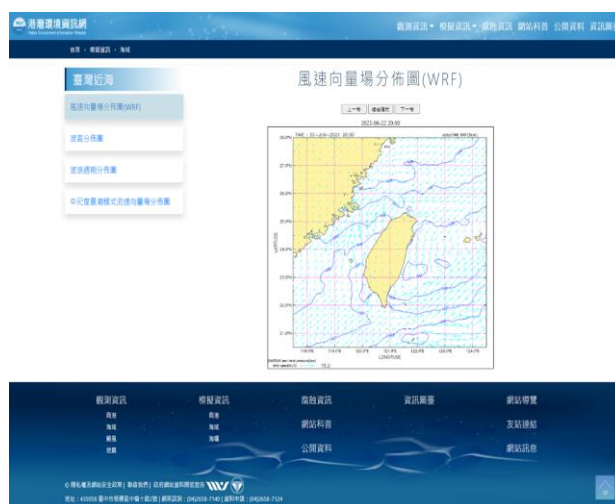
舊版



「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

七、模擬資訊-海域

新版：沿用既有的「全國海象-平面分佈圖」。



舊版



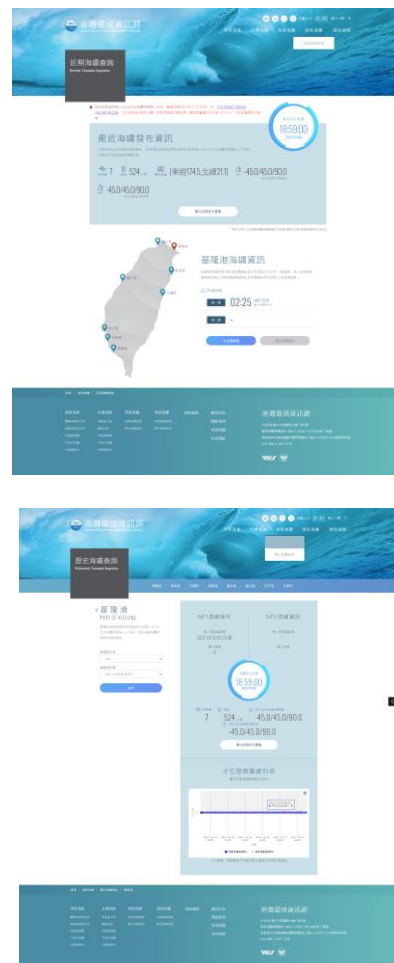
「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

八、模擬資訊-海嘯

新版：沿用既有的「港區海嘯-近期海嘯」與「港區海嘯-歷史海嘯」，可同時獲得兩者資訊，不需要換頁。



舊版



「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

九、港區腐蝕

新版：沿用既有的「港區腐蝕」，並新增大氣腐蝕與水下腐蝕圖表顯示功能。



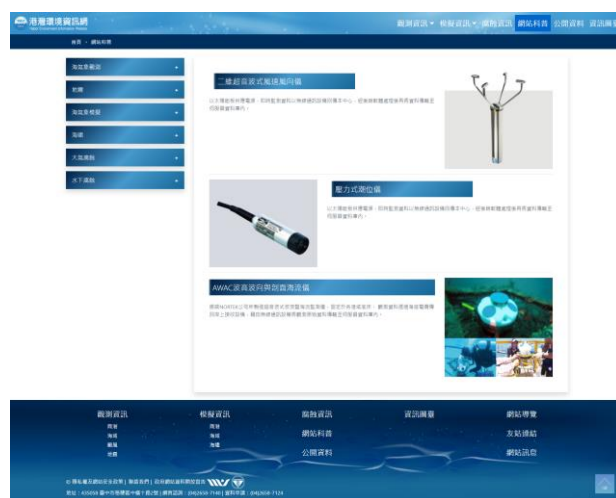
舊版



「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

十、網站科普

新版：彙整既有的「常見問題」的內容，並新增有關腐蝕試驗的資訊，以「網站科普」呈現。



舊版



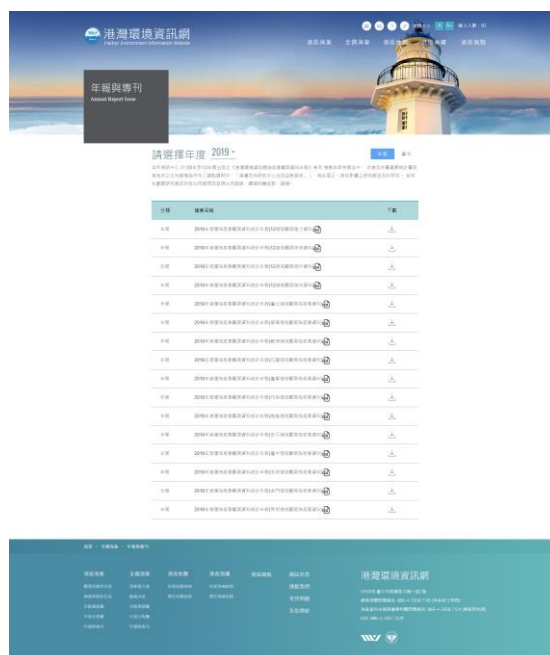
「港灣環境資訊網」新舊版比較說明

十一、公開資料

新版：彙整既有的「年報與專刊」，並新增 OpenData 連結，讓使用者可以找到港研中心公開的資料。



舊版



附錄六

系統維護紀錄

系統維護紀錄

日期	維護情形處理
2/26	(1) 港區海象之觀測海象綜合表頁面：修正潮位基準資訊說明 (2) 港區海象之歷線圖頁面：修正潮位歷線圖之觀測資訊名詞呈現 (3) 備份港灣環境網網頁資料
3/2	使用者反應：風箏協會胡先生詢問安平港風力資料何時回復，回報給承辦人進行處理，資料已於 3 月 2 日下午回復。
3/4	匯入 2021 年各港的潮位調和分析資料至資料庫。
3/9	中央氣象局資料開放平台之海象監測資料-48 小時浮標站與潮位站海況監測資料，更新頻率為每小時 4 次，以利中央氣象局資料正常匯入資料庫，調整介接程式的排程設定，將介接頻率修正為每 10 分鐘。
3/17	配合數值模擬作業化，調整介接海象模擬資料的路徑。
3/23	港區海嘯頁面：註明水位基準為相對當地平均海平面(以當地平均海平面為 0)之資訊。
3/29	全國海象之海象最大值頁面：不呈現水利署氣象站相關資訊
3/30	8 點 45 分至 10:40 臺電電箱問題導致停電，為保持伺服器設備正常，9:00 完成關閉伺服器，10 點 50 分完成開啟伺服器，並檢視網頁及資料庫等是否正常運作。
4/1	港區海象之模擬海象綜合表：波浪資訊呈現改為中尺度 2
4/12	使用者反應：國家災害防救科技中心陳佐理研究員詢問，由於過去參考貴單位網頁的「能見度」觀測值，目前由新網站之「港區海象」之「觀測海象綜合表」內，已無「能見度」之觀測要素，不曉得該從何處再獲得此訊息，已聯繫回覆目前無提供能見度資訊。
4/14	同步 2020 年的港區腐蝕資料。
4/16	(1) 友站連結頁面：新增商港海氣象資訊、ECMWF，及更新馬祖海情資訊系統 LOGO (2) 網站消息頁面新增說明：本所提供 9 商港海氣象觀測資訊已上傳至政府開放資料平臺，亦配合海洋委員會整合於「海域遊憩活動一站式服務平臺」，相關資訊亦可於該平臺「商港海氣象站」服務中查看，敬請踴躍參考。

系統維護紀錄

日期	維護情形處理
5/3	(1) 資安預警警訊(NCCST-EWA-2021-0000483)，網站未設置重新導向至 HTTPS 網站：處理方式進入 IIS 管理員，修改 SSL 設定，勾選需要 SSL，接著再進入錯誤網頁，點選狀態碼「403」選項，並選擇回應 302 重新導向，將路徑設定為 https://isohe.ihmt.gov.tw。設定完畢後測試網站是否會導到 https。 (2) 政府資料開放平台之商港海氣象資訊 XML 文件：完成更新蘇澳港、基隆港、臺中港、臺北港之 XML 文件。 a. 無資料時呈現：Date_Time(觀測時間) 以「-」呈現，其他欄位是數值會用「-999.99」呈現。 b. 新增測站狀態：所有節點都會再加入 Status 的欄位，其中 0 為資料正常傳輸、-1 為測站儀器維護。
5/4	政府資料開放平台之商港海氣象資訊 XML 文件：完成更新花蓮港、安平港、布袋港、馬祖(南竿)、高雄港之 XML 文件。 a. 無資料時呈現：Date_Time(觀測時間) 以「-」呈現，其他欄位是數值會用「-999.99」呈現。 b. 新增測站狀態：所有節點都會再加入 Status 的欄位，其中 0 為資料正常傳輸、-1 為測站儀器維護。
5/6	更新港區海象定點歷線圖頁面的風速、波高、流速觀測數值資訊，原採用顏色(綠黃橙紅)呈現，修正為統一顏色。
5/12	10 點左右進行滲透測試，根據 Google Analytics 瀏覽人次顯示為 273 人，與其他時段平均瀏覽人數異常驟升 34 倍，屬於可預期之異常事件，故不進行處理。
5/13	(1) 14 時 37 分興達電廠因事故全廠停機，系統供電能力不足，預計 5 月 13 日 15 時開始緊急分區(C、D 組)輪流停電。港研中心屬 H 組，經確認後伺服器不需執行關閉作業，持續正常運作。 (2) 港區海象之定點歷線圖頁面：取消呈現波浪模擬小尺度與中尺度 1 的資料。
5/17	(1) 資料介接單位(近海水文中心)，詢問介接港研資料的測站 ID 是否有更新，重新檢視資料測站 ID，再回饋給介接單位。

系統維護紀錄

日期	維護情形處理
	(2) 全國海象之海象最大值頁面：中央氣象局資料停於 5 月 15 日 23 時，調整資料介接程式的排程作業，讓資料正常介接進資料庫。
5/25	全國海象之海象最大值(風力)： a. 取消 12 海域最大值的顏色區塊呈現。 b. 歷線圖背景加入綠橙紅顏色呈現。
6/1	港區海象之平面分佈圖： a. 修正介接各港之平面分佈圖的批次檔，更新資料來源路徑。 b. 修正各港平面分佈圖連結路徑。
6/2	花蓮港西防波堤增設 2 隻攝影機，加入至影像錄影主機。
6/3	更新即時影像 API，新增 2 隻攝影機，提供給網頁介接呈現使用。
6/8	全國海象之海象最大值頁面：波浪歷線圖模擬資料改為介接中尺度 2 資訊呈現。
6/10	撰寫海氣象觀測資料同步程式：新增臺北浮標資料
6/11	(1) 港區海象之觀測海象綜合表頁面：新增港研中心臺北浮標站資料(風、波、流、水溫) (2) 港區海象之海象模擬綜合表頁面：馬祖區域波浪資料改為介接數值模擬系統(Windows)小尺度資訊。
6/15	港區海象之定點歷線圖頁面：波浪歷線圖新增蘇澳、花蓮、高雄、布袋、安平及馬祖小尺度 2 的資訊。
6/17	(1) 全國海象之平面分佈圖：修正波高分佈圖與波浪週期分佈圖連結路徑 (2) 修正海象最大值資料轉入程式：風速、流速及波高資訊改為小數點 2 位呈現。
6/18	(1) 港區海象之平面分佈圖頁面：新增花蓮和蘇澳海域頁面 (2) 港區海象之年報與專刊頁面： a. 將年報與專刊合併，改為年度查詢 b. 新增 2019 年度的報告 c. 出版品勘誤表說明 (3) 全國海象之年報與專刊頁面： a. 新增 2019 年度的報告

系統維護紀錄

日期	維護情形處理
	b. 出版品勘誤表說明
6/21	全國海象之海象最大值(波浪): a. 取消 12 海域最大值的顏色區塊呈現。 b. 歷線圖背景加入綠橙紅顏色呈現。
7/8	(1) 7 月 5 日 23 時至 7 月 7 日 16 時期間，基隆、臺中、臺北與蘇澳築港高程基準的潮位資料有問題，請承辦人協助處理，資料已於 7 月 8 日修正。 (2) 港區海象觀測海象綜合表頁面：因更換潮位儀器，已無監測水溫項目，取消呈現臺北、基隆、蘇澳、臺中及高雄水溫資料 (3) 港區海象定點歷線圖頁面：因更換潮位儀器，已無監測水溫項目，取消呈現臺北、基隆、蘇澳、臺中及高雄水溫資料。
7/12	(1) 中央氣象局電話通知，7 月 15 日機房進行電力改善工程，暫停更新海象觀測_過去 48 小時_浮標站與潮位站海況監測資料及測站資料，資料介接於 7 月 16 日回復正常。 (2) 基隆港引水人陳先生詢問風速資料何時回復，初估判斷為現場問題，7 月 16 日派員前往查明原因。
7/13	使用者反應，風箏協會胡先生詢問安平港風的資料何時回復。
7/14	臺北港、安平港、布袋港及馬祖港區之觀測資料，停於 7 月 11 日的 12 時至 16 時左右。因雲端資料庫空間已滿，二科進行調整雲端伺服器空間作業，導致資料無法正常即時傳輸，已於 7 月 14 日資料回復正常。
7/21	臺北港、安平港、布袋港及馬祖港區之觀測資料，停於 7 月 21 日的 9 時至 10 時左右。因雲端資料庫空間已滿，二科進行調整雲端伺服器空間作業，導致資料無法正常即時傳輸，已於 7 月 14 日資料回復正常。
7/22	進行網站滲透複測。
7/23	Line Webhook 服務異常，導致無法推播訊息，檢視服務是否正常啟動。
8/2	港研中心電力異常(於 6 時斷電，13 時 50 分回復)，將現有伺服器進行關機，電力回復後進行開機與檢查設備有無正常運作。

系統維護紀錄

日期	維護情形處理
8/6	介接中央氣象局氣象資料開放平臺之局屬氣象站-現在天氣觀測報告資訊(XML)。
8/14	因應 8 月 15 日港研中心高低壓檢測，進行伺服器關機。
8/15	全國海象頁面之水利署資料，有些測站資訊停於 8 月 15 日，8 月 16 日已回復正常。聯繫資料介接窗口，回覆資料已經有正常更新，至於連接不到，有可能是受網路訊號較差造成的
8/17	港區海象定點歷線圖頁面：取消日期查詢功能，僅呈現一個月的資料。
8/18	使用者反應，宏華營造股份有限公司李小姐，詢問如何申請水利署彌陀浮標資料，資料權責為水利署，提供資料申請窗口資訊。
8/20	港區海象定點歷線圖頁面：新增調和分析-中潮系統之模擬值資訊。
8/25	(1) 港區海象觀測海象綜合表頁面：因更換潮位儀器，已無監測水溫項目，取消呈現所有港口水溫資料。 (2) 港區海象定點歷線圖頁面：因更換潮位儀器，已無監測水溫項目，取消呈現所有港口水溫資料。
9/8	(1) LineBot WEB API 功能服務更新，配合 LINE DEVELOPER 平台，針對 LINE API 的 TLS1.0 和 TLS1.1 支持於 8 月下旬停止，目前限縮支援 TLS1.2。 (2) 使用者反應，由於船舶近期需停靠於臺中港，船員胡先生詢問臺中港潮位基準與電子海圖的水深基準有何不同，已請承辦人進行回覆。
9/9	(1) 於港環虛擬機伺服器架設港灣環境資訊圖臺，並檢視運作狀況。 (2) 建置海氣象資料介接 API 服務。
9/10	觀測海象平面分佈圖頁面，呈現各港區之近岸波高分佈圖(Linux 系統產出)
9/13	中央氣象局富貴角浮標資料 9 月 10 日 19 時波高(5 米)呈現異常。查明中央氣象局資料開放平台與官網，該站的波浪資訊呈現「-」，將異常的介接資料進行標記暫不呈現，資料已於 9 月 18 日回復正常。
9/17	港區海象定點歷線圖頁面：進行調整日期查詢功能，觀測資訊呈現一年的資料，模擬資訊呈現一個月的資料。

系統維護紀錄

日期	維護情形處理
9/24	「港灣環境資訊網」與「港灣環境資訊圖臺」問卷調查測試上線
10/1	修正更新海氣象網頁精簡版綜合表(內部使用)
10/5	各港之風力模擬值更改介接 wa02 與 wa01 資料(頁面檢視：電腦版之首頁、海象模擬綜合表、全國海象、定點歷線圖及行動裝置版)
10/7	港區海象定點歷線圖頁面：取消呈現港內區域
10/12	更新 LineBot 推播海氣象示警資訊的程式。
10/15	港環虛擬機伺服器搬遷至臺中文心機房，確認資料介接狀況及檢視系統運作狀況。

系統維護紀錄

檢視海氣象觀測站資訊(2 月至 6 月)

月份	2 月					3 月					4 月					5 月					6 月(至 6/21)				
觀測 項目 港口	風 力	潮 汐	波 浪	海 流	水 溫	風 力	潮 汐	波 浪	海 流	水 溫	風 力	潮 汐	波 浪	海 流	水 溫	風 力	潮 汐	波 浪	海 流	水 溫	風 力	潮 汐	波 浪	海 流	水 溫
基隆港	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	※	0	0	x	0	0	0	0	x	0	0	0	0	x
蘇澳港	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0
花蓮港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高雄港	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺中港	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺北港	0	0	▲	▲	0	0	5	0	0	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0
安平港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
布袋港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
馬祖(南竿)	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	2	2	0	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0
馬祖(莒光)	※	0	▲	▲	0	※	0	▲	▲	0	※	0	0	0	0	※	0	0	0	0	※	3	0	0	0
馬祖(東引)	0	0	▲	▲	0	0	0	▲	▲	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

測站資料傳輸狀況說明：

- (1) 蘇澳港波流資料停於 2021 年 3 月 21 日 10 點
- (2) 臺北港波流資料停於 2020 年 12 月 31 日 10 點
- (3) 馬祖(南竿)波流資料停於 2021 年 4 月 28 日 7 點
- (4) 馬祖(莒光)風力資料停於 2021 年 1 月 5 日 18 點
- (5) 馬祖(莒光)潮汐資料停於 2021 年 6 月 18 日 5 點

附註：

- (1) 依天數紀錄資料中斷狀況
- (2) ▲符號代表非即時觀測傳輸、※符號代表因線路傳輸有問題或儀器維護保養，導致即時觀測資料無法回傳、x 符號代表無資料。

系統維護紀錄

檢視海氣象觀測站資訊(7 月至 11 月)

月份	7 月				8 月				9 月				10 月				11 月(至 11/29 止)			
觀測項目 港口	風力	潮汐	波浪	海流	風力	潮汐	波浪	海流	風力	潮汐	波浪	海流	風力	潮汐	波浪	海流	風力	潮汐	波浪	海流
基隆港	※	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蘇澳港	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
花蓮港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	※	※	0	0
高雄港	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺中港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臺北港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	▲	▲
安平港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	※	0	0
布袋港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
馬祖(南竿)	0	0	▲	▲	0	0	▲	▲	0	0	▲	▲	0	0	▲	▲	0	0	▲	▲
馬祖(莒光)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
馬祖(東引)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

測站資料傳輸狀況(就 11 月份進行說明)：

- (1) 花蓮港風力資料停於 2021 年 11 月 7 日 5 點 50 分，數據機問題導致資料未即時傳輸。
- (2) 臺北港波流資料停於 2021 年 10 月 13 日 17 點，目前判斷為電力問題，待天候狀況穩定再進行測站維護與檢視。
- (3) 安平港潮位資料停於 2021 年 10 月 13 日 9 點 20 分數據機問題

導致資料未即時傳輸。

- (4) 花蓮港潮位資料停於 2021 年 11 月 13 日 16 點 48 分數據機問題導致資料未即時傳輸。
- (5) 馬祖(南竿)波流資料停於 2021 年 4 月 28 日 7 點，預計明年才會回復資料正常傳輸。

附註：

- (1) 依天數紀錄資料中斷狀況
- (2) ▲符號代表非即時觀測傳輸、※符號代表因線路傳輸有問題或儀器維護保養，導致即時觀測資料無法回傳、x 符號代表無資料。

系統維護紀錄

例行性檢查項目(2 月至 6 月)

	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月(至 6/21)
網頁伺服器	0	0	0	0	0
資料庫伺服器	0	0	0	0	0
影像錄影伺服器	0	0	0	0	0
即時影像					
花蓮港（西防波堤）	0	0	0	5	1
花蓮港（西防波堤堤頭-1）	0	0	0	0	0
花蓮港（亞洲水泥辦公室）	0	0	0	0	0
花蓮港（港務大樓）	0	0	0	0	0
花蓮港（水位辨識）	0	0	0	0	0
花蓮港（西防波堤堤頭-2）	-	-	-	-	0
花蓮港（西防波堤堤頭-3）	-	-	-	-	0
其他異常描述與處理狀況	無				

附註：

- (1) 以天數紀錄例行性項目之異常情形。
- (2) 西防波堤堤頭-1 攝影機，於 5 月 24 日至 6 月 1 日受網路傳輸中斷連線，6 月 2 日回復正常。
- (3) 6 月 2 日增設 2 隻攝影機：西防波堤堤頭-2 及西防波堤堤頭-3。

系統維護紀錄

例行性檢查項目(2 月至 6 月)

	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月(至 11/29 止)
網頁伺服器	0	0	0	0	0
資料庫伺服器	0	0	0	0	0
影像錄影伺服器	0	0	0	0	0
即時影像					
花蓮港（西防波堤）	0	0	5	0	14
花蓮港（西防波堤堤頭-1）	0	0	5	0	0
花蓮港（亞洲水泥辦公室）	0	0	5	0	0
花蓮港（港務大樓）	0	0	5	0	0
花蓮港（水位辨識）	0	0	5	0	0
花蓮港（西防波堤堤頭-2）	0	0	5	0	0
花蓮港（西防波堤堤頭-3）	0	0	5	0	0
其他異常描述與處理狀況					

附註：

- (1) 以天數紀錄例行性項目之異常情形。
- (2) 攝影機於 9 月 2 日至 9 月 6 日，因海巡拆除設備而誤斷 VPN 專線線路，導致影像無法回傳，9 月 7 日回復正常。
- (3) 西防波堤攝影機於 11 月 9 日中斷，已通知廠商前往檢修，查明原因為鏡頭故障，11 月 24 日回復正常。

附錄七

學術論文投稿全文

運用視覺化電子地圖整合港灣環境資訊之 輔助決策模式(II)

林騰威¹ 劉清松² 林珂如³ 林雅雯⁴

¹ 數位地球科技有限公司總經理

² 交通部運輸研究所研究員

³ 數位地球科技有限公司工程師

⁴ 交通部運輸研究所科長

摘要

港灣環境資訊系統為一整合 9 個港區及海域海氣象資訊與港灣環境資訊之平臺，為使即時觀測或模擬預測資訊能提供更廣大使用者的運用，藉由地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)圖臺呈現各種港灣相關的環境資訊，讓數據具有地域化(Geographical Distribution)的顯示，並透過視覺化的技術，且將數據轉化為淺顯易懂的資訊。圖臺可套疊海氣象觀測資訊、海氣象模擬資訊、颱風資訊、海象模擬分佈圖、大氣腐蝕資訊、介接中央氣象局衛星雲圖與雷達回波圖等，透過圖形化的呈現，以及粒子特效顯示風向、波向、流向的數值模擬預測結果，讓使用者可藉由 GIS 之地域化顯示，快速瞭解港區海域的海氣象變化，輔助決策相應的措施或行動。

關鍵詞：港灣環境資訊系統、視覺化輔助決策圖臺

Using Visual Electronic Maps to Integrate the Harbor Environmental Information as an Auxiliary Decision- making Model(II)

Teng-Wei Lin¹ Ching-Sung Liu² Ko-Ju Lin³ Ya-Wen Lin⁴

¹General Manager, Geo3DEarth Systems Co., Ltd.

²Researcher, Institute of Transportation, Ministry of Transportation and Communications

³Engineer, Geo3DEarth Systems Co., Ltd.

⁴Section Chief, Institute of Transportation, Ministry of Transportation and Communications

ABSTRACT

The Harbour Environment Information Website is a platform that integrates all kinds of marine meteorological information with environmental information in nine harbors and surrounding oceans. In order to provide real-time observation data and simulation information, the webpage uses the Geographic Information System (GIS) map platform to display meteorological information. The map overlays with observation data, simulation data, typhoon information, corrosion data, satellite images, radar return images, etc. It also exhibits wind direction, wave direction, and flow direction via particle special effects. Users can quickly understand the changes of regional marine meteorology of port by GIS map. This system assists commander to do the decision or policy making.

Keywords: Harbor environment information system; Visual auxiliary decision-making platform

一、前言

臺灣四周環海，海洋資源豐富，漁業活動以及航運發展均需長期可靠之海氣象資料作為依據。交通部運輸研究港灣技術研究中心(以下簡稱運研所港研中心)在 9 商港(包括臺北港、基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、布袋港、安平港、高雄港及馬祖港)設置許多即時海氣象觀測站，蒐集即時風力、波浪、潮位、海流、大氣腐蝕、水下腐蝕等資料，至今已累積近四十年，同時也發展出海象模擬預測系統，提供波浪、潮位、海流資訊給各界參考，讓相關管理人員即時掌握必要的海氣象資訊。

港灣環境資訊系統所提供資料查詢與應用，考量到多元性、廣泛性、便利性，讓一般民眾、港灣管理機關、國內外船舶業者及相關人員能夠快速地取得所需資訊，隨著資訊科技日益發展，可透過視覺化的技術，且將數據轉化為淺顯易懂的資訊。本研究延續劉等人(2020)開發之視覺化圖臺進行精進，除了於 Web GIS 提供海氣象觀測資訊、海氣象模擬資訊(以粒子特效顯示風向、波向、流向的數值模擬預測結果)、颱風資訊、及海象模擬分佈圖之外，今年新增大氣腐蝕與水下腐蝕資訊的查詢與呈現。此外也介接中央氣象局衛星雲圖、雷達回波圖、溫度分布圖、累積雨量圖等，以及環保署的空氣品質(AQI 與 PM2.5)、紫外線指數等，讓本系統能夠提供海氣象相關的全面性資訊，以利相關管理人員即時掌握必要的海氣象資訊，輔助其決策及應變作為。

二、研究方法

本網頁開發主要使用 ASP.NET 為主並搭配其他相關前端語法如 HTML5、JavaScript、jQuery、CSS 及 XML 等，後端語法以 VB.NET 為主，資料庫系統使用 Microsoft SQL Server。在 GIS 的部分是使用 OpenLayers，為一個用於開發 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，支援介接國土測繪中心、OpenStreetMap 的地圖服務。

本系統藉由 Web GIS 將現場觀測與海氣象模擬資料整合顯示，讓使用者可以快速掌握即時及未來 48 小時海氣象相關資訊。

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。為使圖臺更能表現海象之方向特性，利用開放源 WindLayer.js 元件，以粒子特效展示風向、波向及流向。

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局開放資料及港灣環境資料庫之海象資訊與颱風資訊；模擬資料為運研所港研中心「臺灣近岸海象預報系統」(TaiCOMS)產製之海象模擬資料，使用中央氣象局提供之風場資料，以數值模式模擬未來 48 小時內的海氣象環境變化。

TaiCOMS 系統產製之海氣象模擬資料為 ASCII 文字檔案，為了能夠符合圖臺所需的格式，以轉換程式將檔案轉換成 JSON 格式，此外亦將其網格資料以開放源 GMT(v6)繪製該時刻的色階渲染圖，以利套疊在圖臺上展示使用。

表 1 為系統提供使用者之圖層，透過 GIS 的圖層切換，可針對所需的資訊進行綜合性瀏覽，可做為決策判斷的參考。

表 1 系統圖層

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.波高分佈圖 2.波浪週期分佈圖 3.波向分佈圖 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 (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.底圖來源 (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(110 年) (2)臺北港整體規劃(110 年) (3)臺中港整體規劃(110 年) (4)安平港整體規劃(110 年) (5)高雄港整體規劃(110 年) (6)花蓮港整體規劃(110 年) (7)蘇澳港整體規劃(110 年)

三、研究成果

系統採響應式(Responsive Website Design, RWD)網頁，無論使用電腦、平板或手機都能夠獲得最佳的使用畫面，如圖 1 所示。

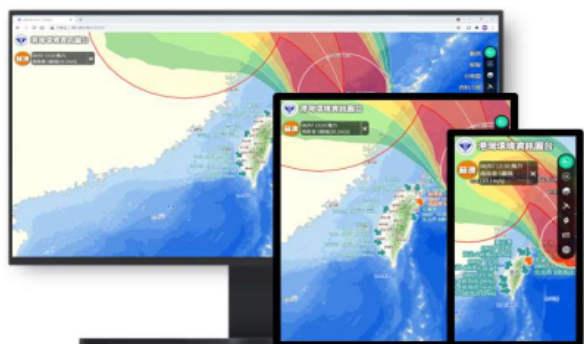


圖 1 圖臺採用 RWD 網頁

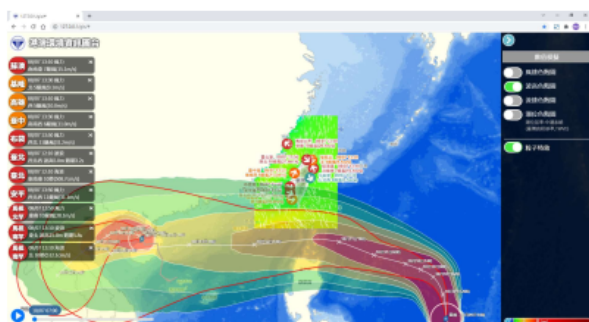


圖 2 電腦版顯示畫面

系統畫面如圖 2 所示，右側為工具選單，可開

關圖層，右下角為色階變化代表值，當海象超過設定警戒值時，畫面左側將顯示告警氣泡，畫面中呈現模擬的色階圖，左下角為時間軸，可以播放方式顯示即時及未來 48 小時海象模擬色階圖，另以粒子特效顯示海象模擬值的方向(如風向、波向及流向)，海象觀測站處以箭頭顯示觀測資料的方向，同時將觀測值以文字標註在旁，亦可查詢歷線圖(如圖 3)。颱風資訊顯示中央氣象局預測的颱風軌跡與其侵襲各港之機率。

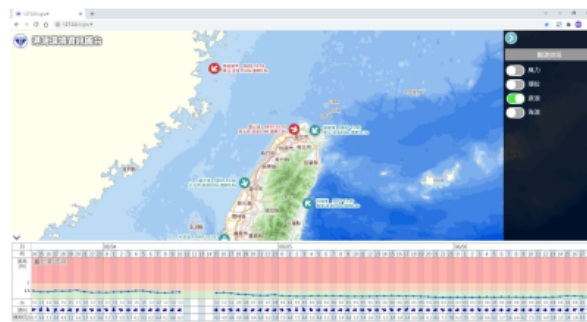


圖 3 查詢歷線圖

除了提供各港即時的海氣象觀測資訊外，也提供運研所港研中心 TaiCOMS 系統產製之未來 48 小時的海氣象模擬資料，並以色階圖與粒子動畫特效呈現(圖 4)，讓使用者透過視覺化的顯示風向/波向/流向的趨勢，同時於畫面中點擊任意位置，可呈現經緯度坐標與該項海氣象預測值，方便擷取地區性的資訊。此外也提供靜態的模擬分佈圖顯示(圖 5)，讓使用者可以不同方式閱讀資訊。而左下方的時間軸可以連續動畫的方式播放預測時間內資料，呈現現在及未來 48 小時的海氣象變化。

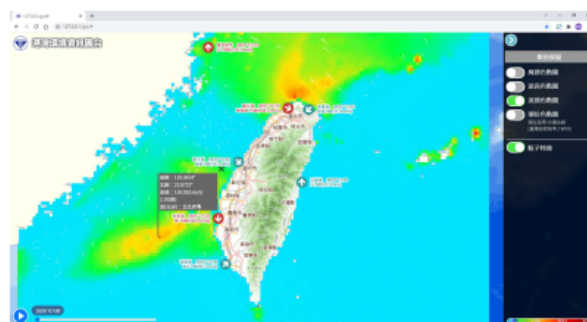


圖 4 海氣象模擬資料(動態顯示)

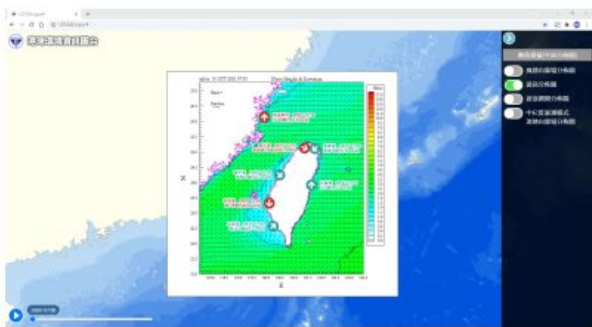


圖 5 海氣象模擬資料(靜態顯示)

在開放資料介接方面，藉由 GIS 的套疊顯示之特點，可將觀測資訊與氣象雲圖做套疊顯示(如圖 6)，綜合所有數據與資訊，作為輔助決策的依據。



圖 6 氣象雲圖

另外其他介接圖資包括雷達回波圖(圖 7)、溫度分佈(圖 8)、累積雨量(圖 9)、空氣品質 AQI(圖 10)及紫外線指數(圖 11)等。

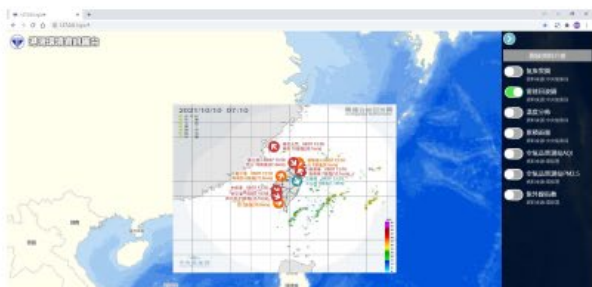


圖 7 雷達回波圖

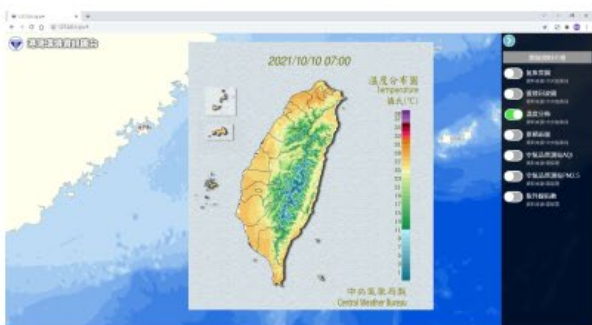


圖 8 溫度分佈

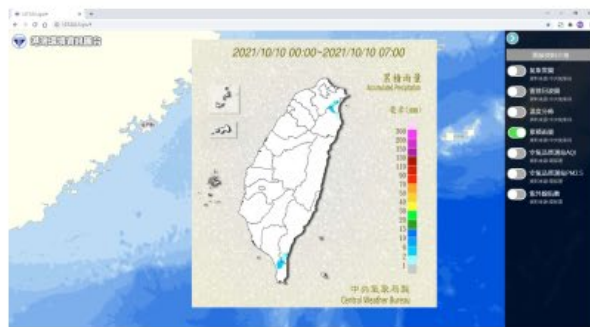


圖 9 累積雨量



圖 10 空氣品質 AQI



圖 11 紫外線指數

颱風資料部分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局之預測路線與侵襲機率，如圖 12 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 13)。

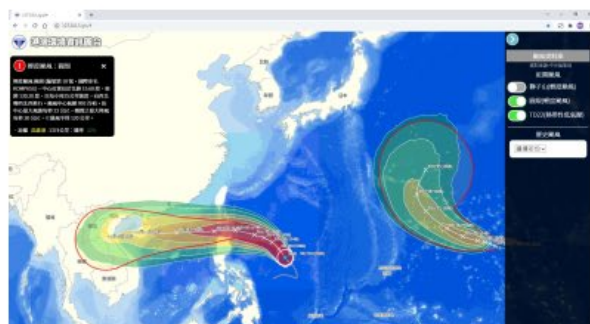


圖 12 近期颱風

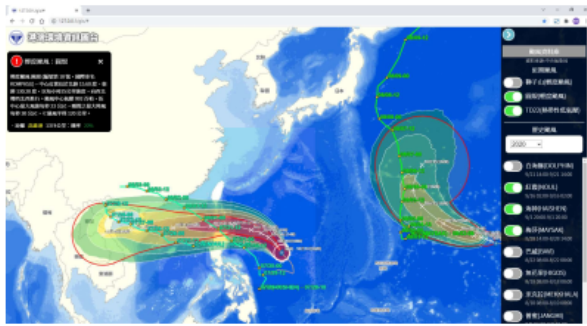


圖 13 歷史颱風

腐蝕環境資料查詢分為試驗地點與螺旋狀金屬試驗兩項功能查詢，試驗項目包含氯鹽沉積試驗(如圖 14)、二氧化硫沉積試驗、水下腐蝕、大氣板狀金屬腐蝕、大氣螺旋狀金屬腐蝕等，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 15)、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。

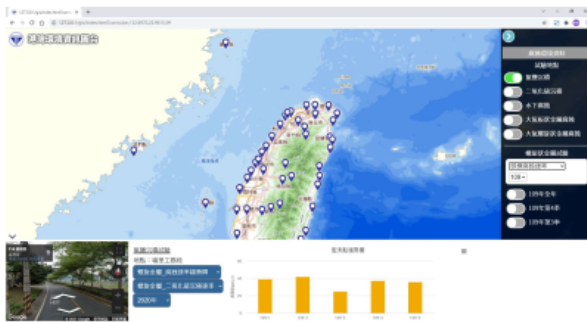


圖 14 氯鹽沉積試驗

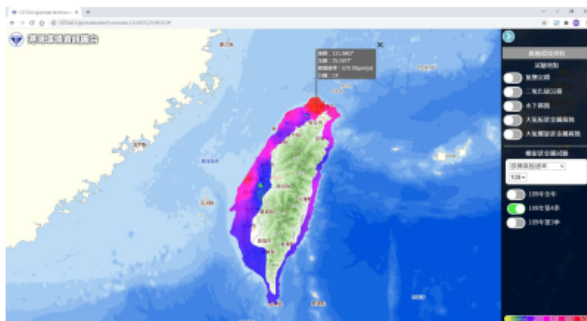


圖 15 碳鋼腐蝕速率試驗色階圖

另外可透過底圖的切換凸顯數據的呈現效果，例如以國土測繪中心的灰階版電子通用地圖套疊碳

鋼腐蝕速率試驗色階圖(如圖 16)。本系統亦呈現港區整體規劃圖，如圖 17 所示，讓使用者對港區資訊全盤掌握。



圖 16 底圖切換



圖 17 高雄港整體規劃(110 年)

四、結論

本年度使用 Web GIS 開放源 OpenLayers 元件建立「港灣環境資訊平臺」，並採用響應式網頁設計，可適用於電腦、平板與手機，並將運研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 9 商港(包括臺北港、基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港、布袋港、安平港及高雄港)之風力、波浪、潮位與海流的即時現場觀測資料，以及臺灣海域的風力、波浪、潮位與海流未來 48 小時模擬資料。

海氣象觀測資料之風向、波向或流向以方向箭頭直接標示在地圖上，並以文字註記風速、波高或流速大小，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，若點選圖示可呈現該測站的歷線圖，取得更詳細的資訊。

海象模擬資料的呈現部分，可利用時間軸播放未來 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，以旗幟顯示該點之海象模擬值。

此外也可套疊平面分佈圖，包含波高分佈圖、波浪週期分佈圖、波向分佈圖、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釋。

為使平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，讓商海港灣環境資訊更齊全。

參考文獻

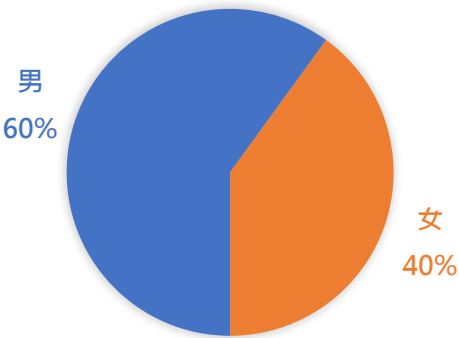
1. 劉清松、林珂如、孟昭立、邱仁成(2020)「運用視覺化電子地圖整合港灣環境資訊之輔助決策模式」，第42屆海洋工程研討會論文集，第708-712頁。
2. 蘇青和、廖慶堂、黃茂信、羅冠顯、衛紀淮、李政達、林達遠、洪維屏、許義宏、劉明鑫、林受勳、蔡金吉(2021) 2019年臺灣海氣象觀測資料統計年報(12 港域觀測風力資料)，交通部運輸研究所。
3. 蘇青和、廖慶堂、黃茂信、羅冠顯、衛紀淮、李政達、林達遠、洪維屏、許義宏、劉明鑫、林受勳、蔡金吉(2021) 2019年臺灣海氣象觀測資料統計年報(12 港域觀測風力資料)，交通部運輸研究所。
4. 蘇青和、廖慶堂、黃茂信、羅冠顯、衛紀淮、李政達、林達遠、洪維屏、許義宏、劉明鑫、林受勳、蔡金吉(2021) 2019年臺灣海氣象觀測資料統計年報(12 港域觀測波浪資料)，交通部運輸研究所。
5. 蘇青和、廖慶堂、黃茂信、羅冠顯、衛紀淮、李政達、林達遠、洪維屏、許義宏、劉明鑫、林受勳、蔡金吉(2021) 2019年臺灣海氣象觀測資料統計年報(12 港域觀測海流資料)，交通部運輸研究所。

附錄八

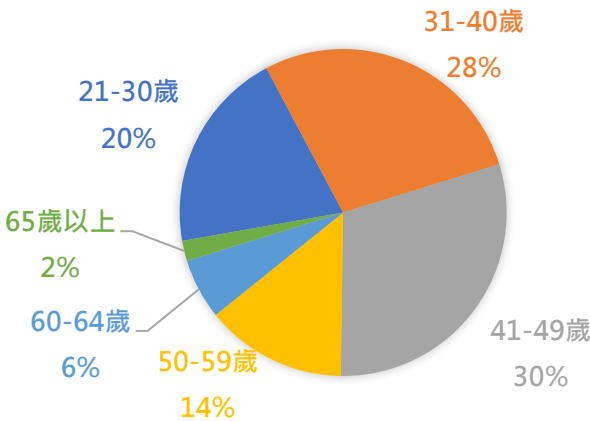
使用者說明會滿意度調查

臺灣環境資訊網滿意度調查統計分析

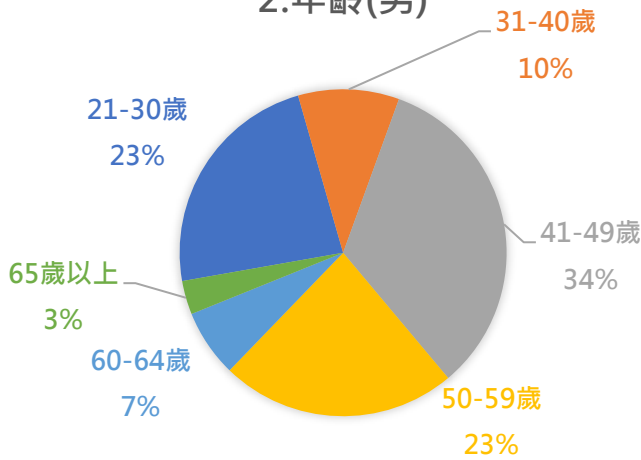
1.性別



2.年齡(男女)

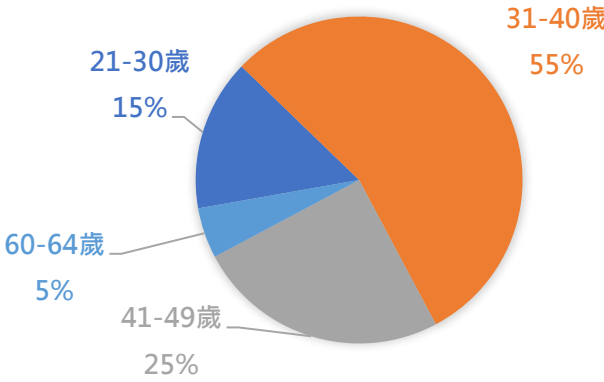


2.年齡(男)

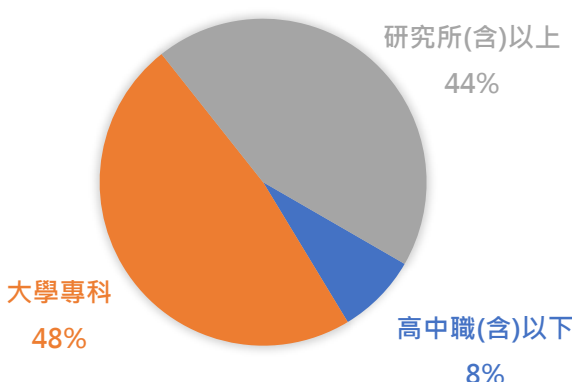


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

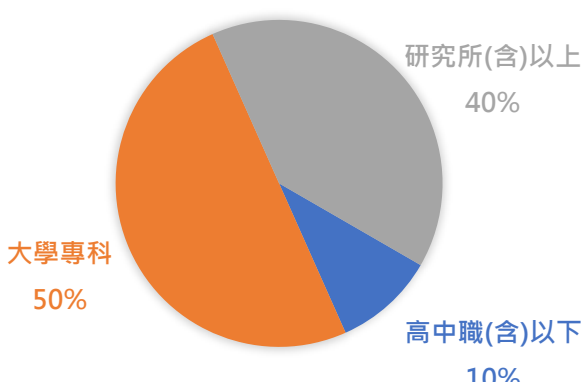
2.年齡(女)



3.學歷(男女)

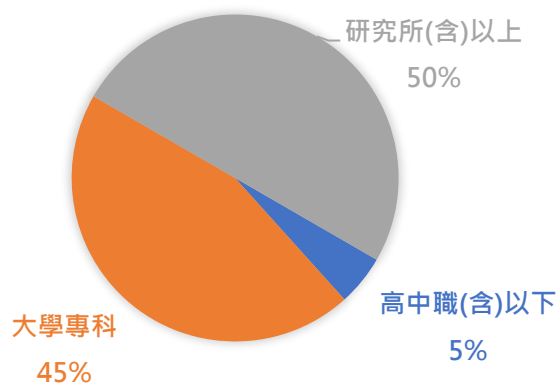


3.學歷(男)

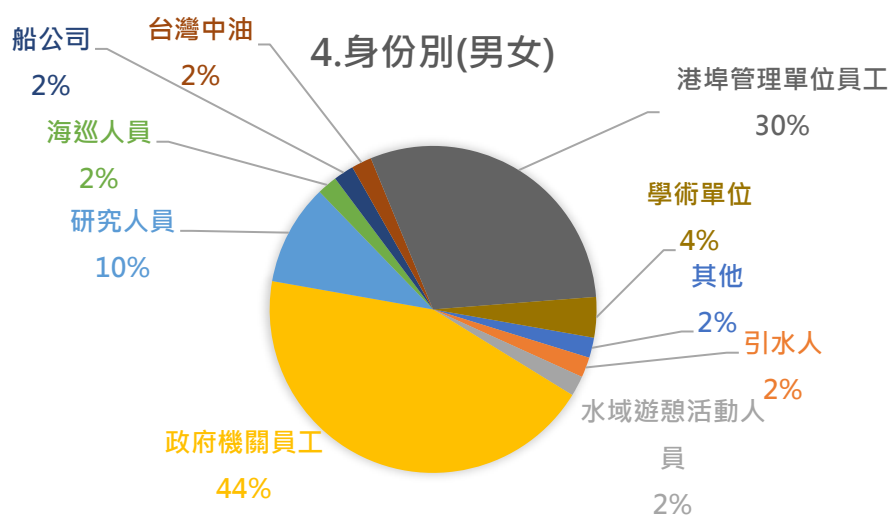


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

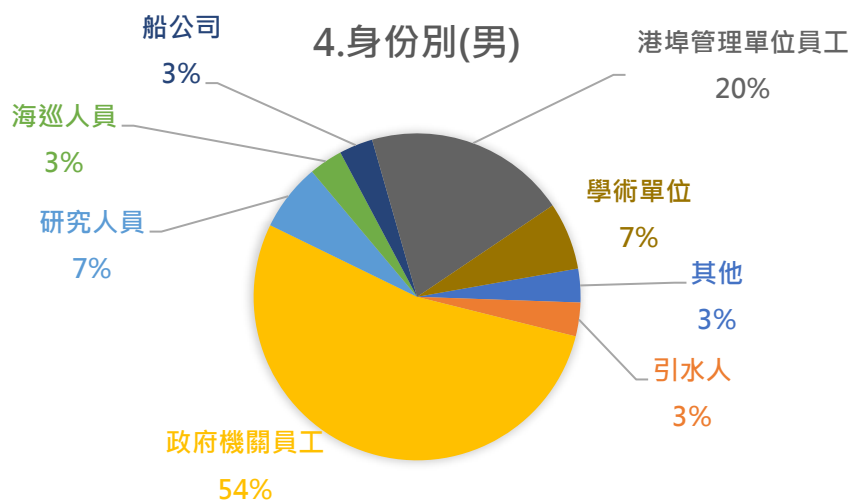
3.學歷(女)



4.身份別(男女)

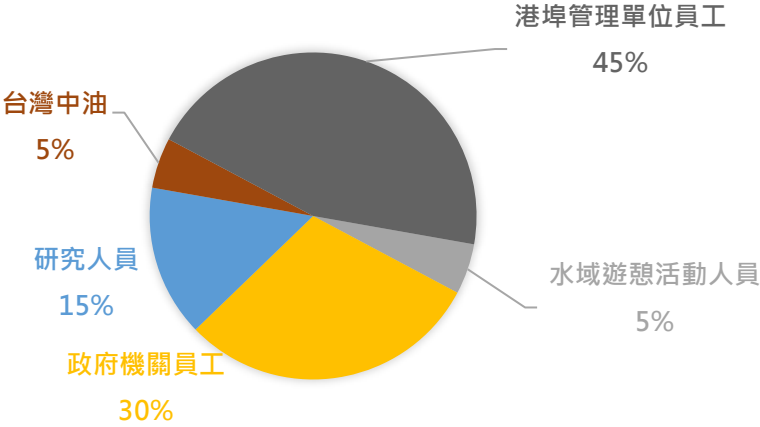


4.身份別(男)

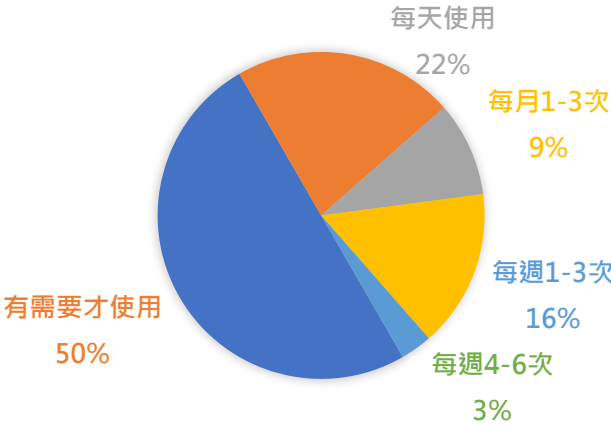


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

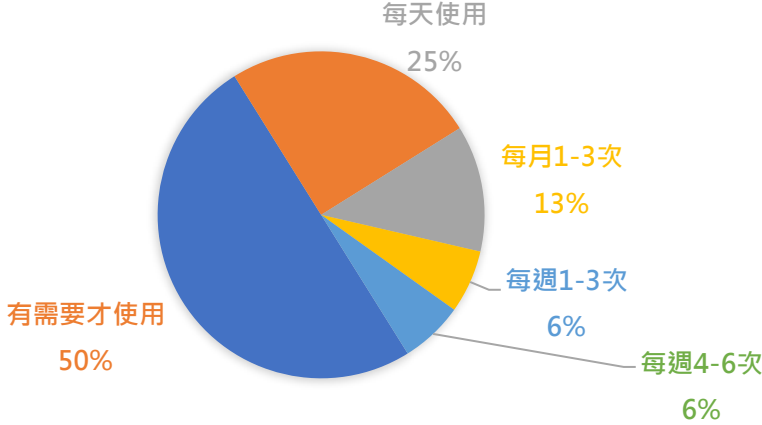
4.身份別(女)



5.瀏覽「資訊網」頻率(男女)

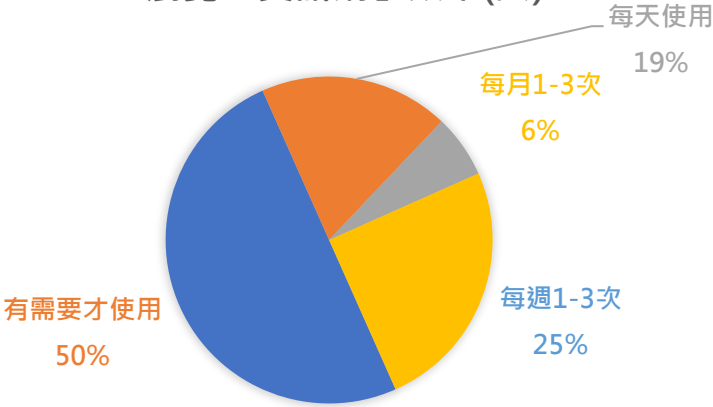


5.瀏覽「資訊網」頻率(男)

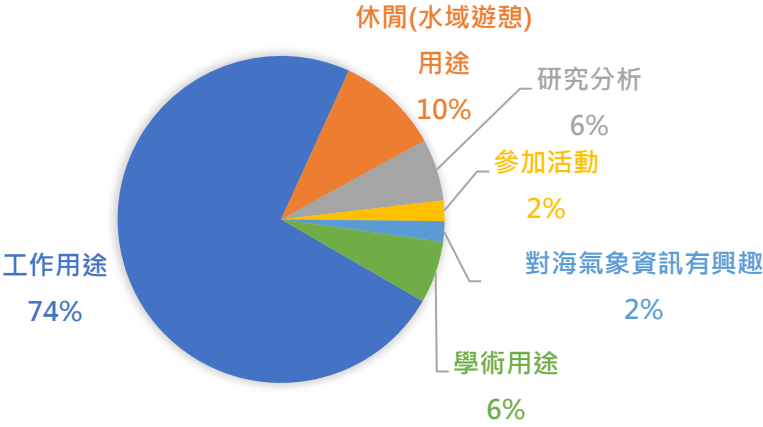


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

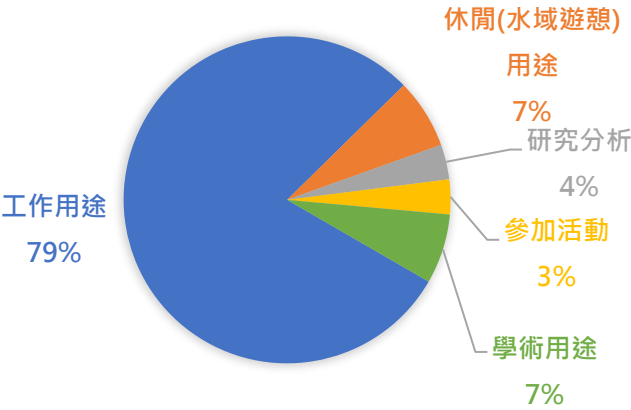
5.瀏覽「資訊網」頻率(女)



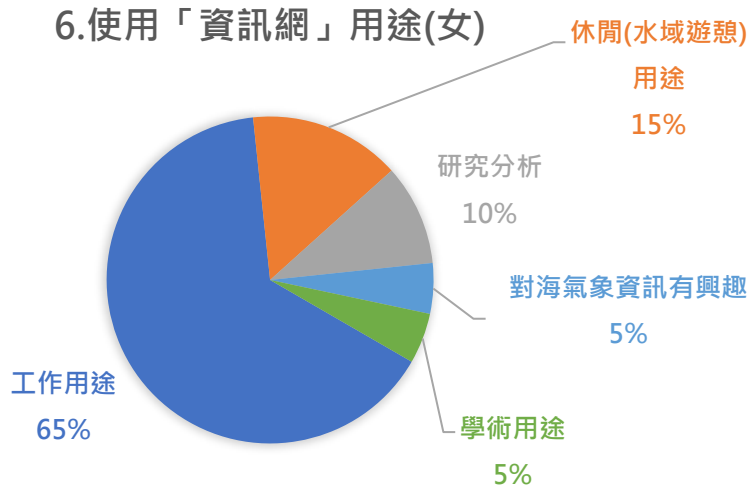
6.使用「資訊網」用途(男女)



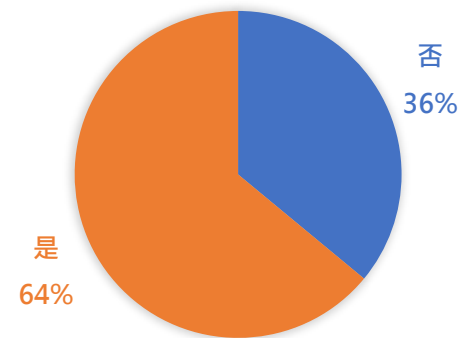
6.使用「資訊網」用途(男)



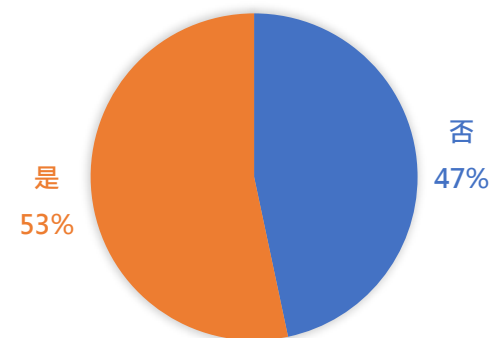
港灣環境資訊網滿意度調查統計分析



7.是否瀏覽過「資訊網」(男女)

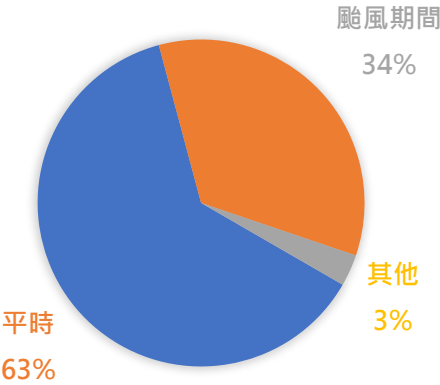


7.是否瀏覽過「資訊網」(男)

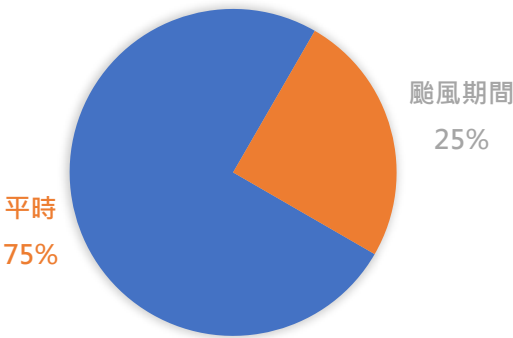


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

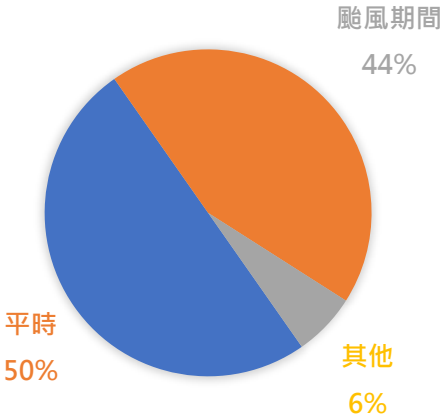
8.何時瀏覽「資訊網」(男女)



8.何時瀏覽「資訊網」(男)

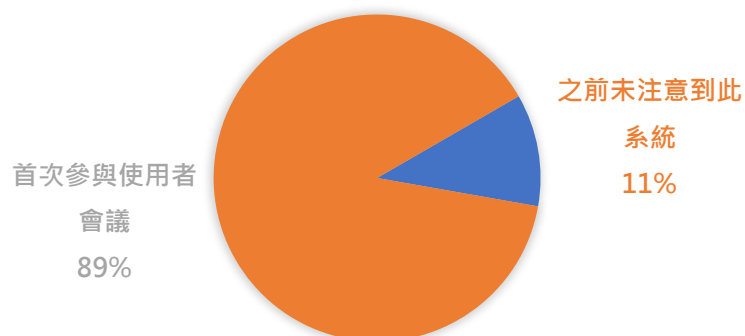


8.何時瀏覽「資訊網」(女)

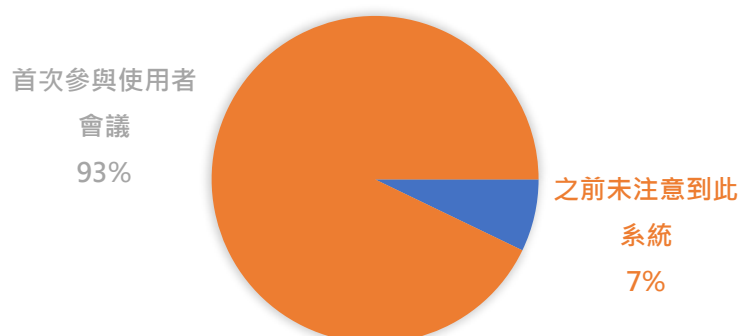


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

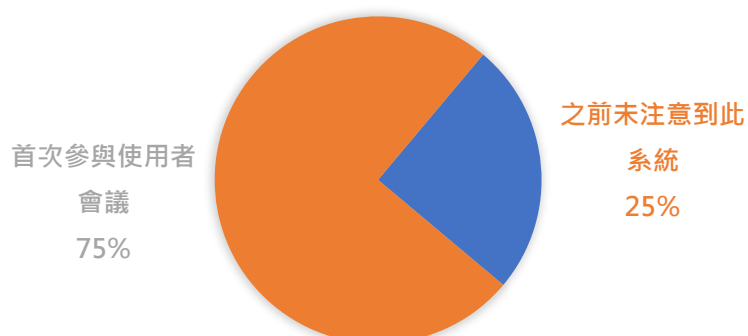
9.為何第一次瀏覽「資訊網」(男女)



9.為何第一次瀏覽「資訊網」(男)

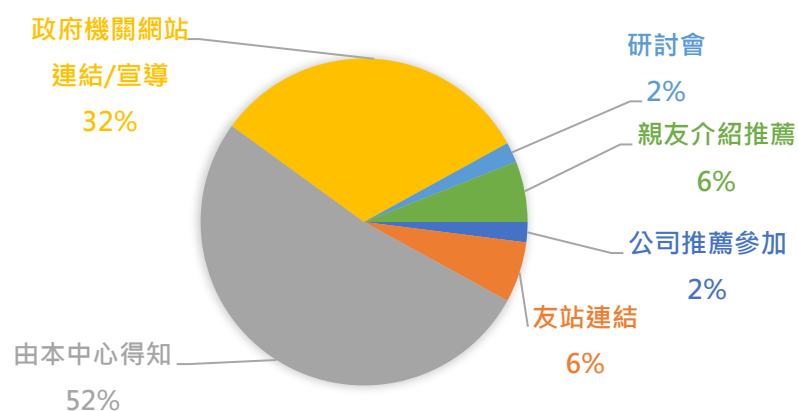


9.為何第一次瀏覽「資訊網」(女)

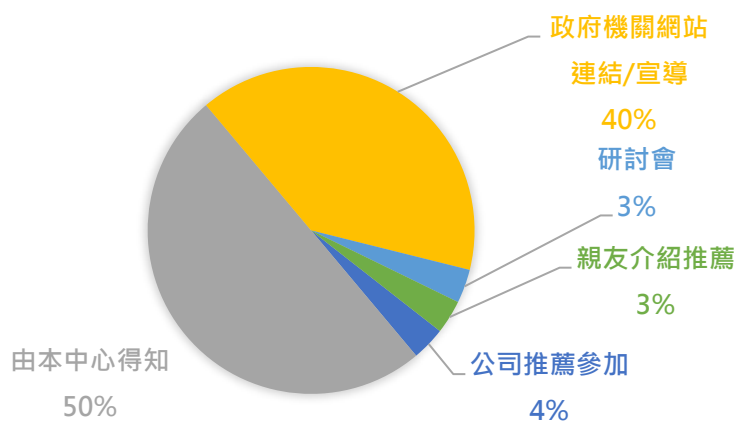


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

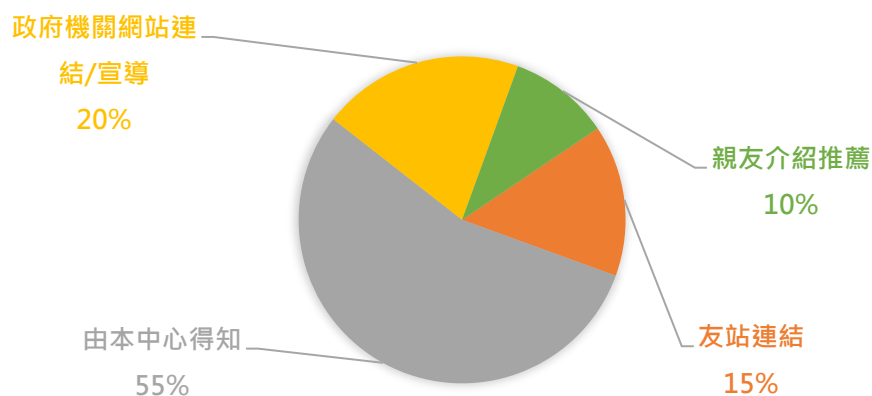
10.如何獲知「資訊網」(男女)



10.如何獲知「資訊網」(男)

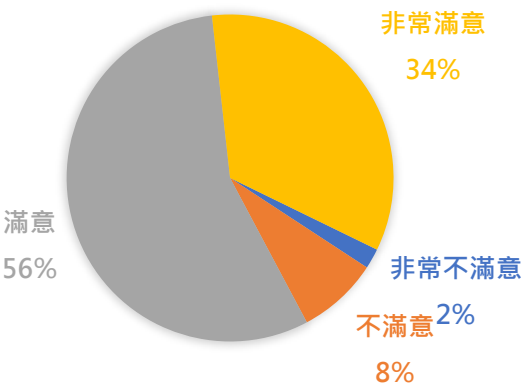


10.如何獲知「資訊網」(女)

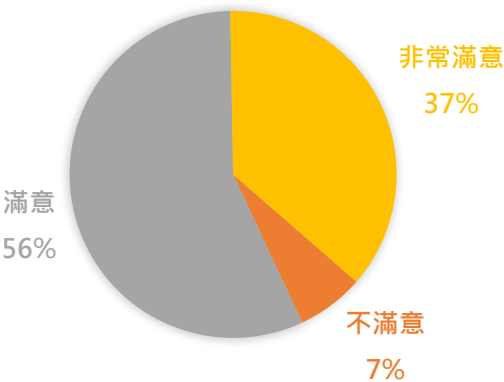


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

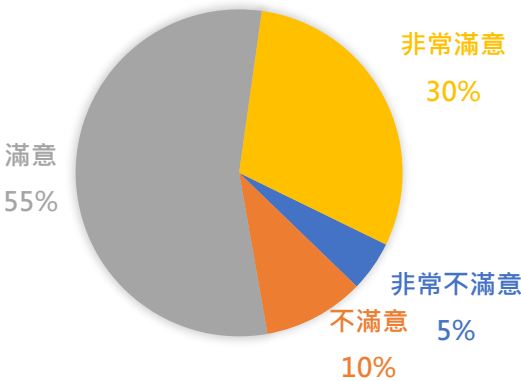
11.「資訊網」網頁開啟速度(男女)



11.「資訊網」網頁開啟速度(男)

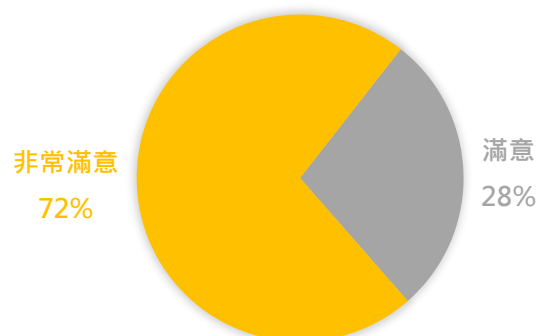


11.「資訊網」網頁開啟速度(女)

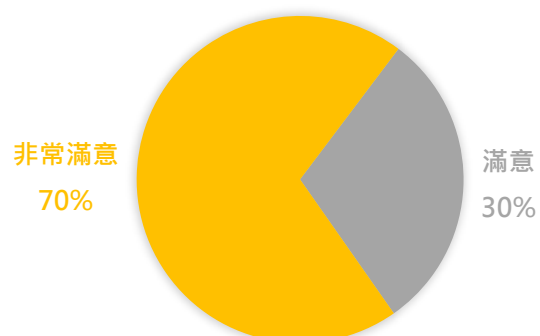


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

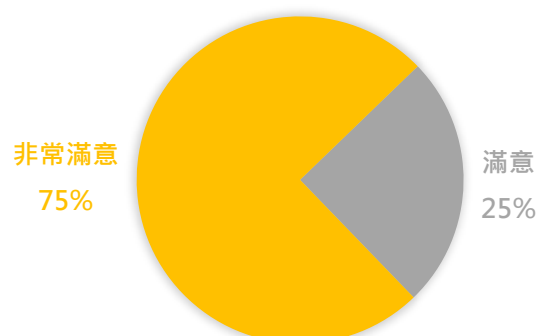
12. 「資訊網」網頁配置(男女)



12. 「資訊網」網頁配置(男)

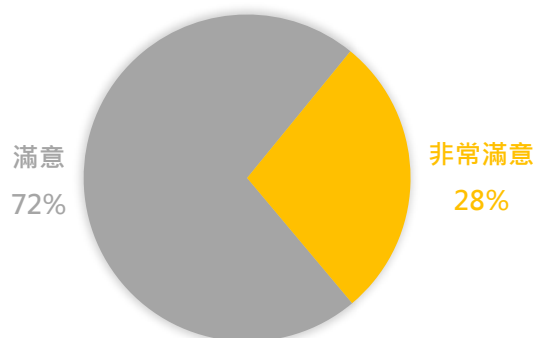


12. 「資訊網」網頁配置(女)

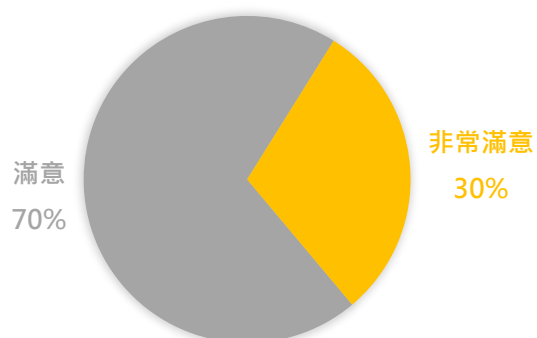


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

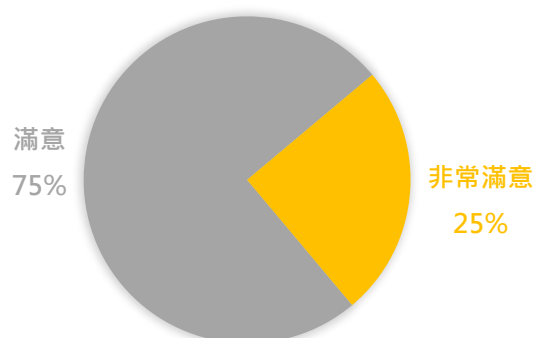
13.「資訊網」網頁操作便利性(男女)



13.「資訊網」網頁操作便利性(男)

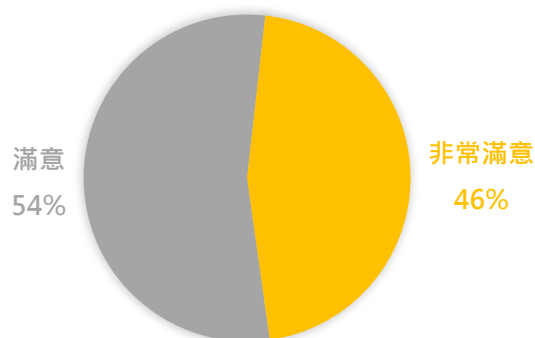


13.「資訊網」網頁操作便利性(女)

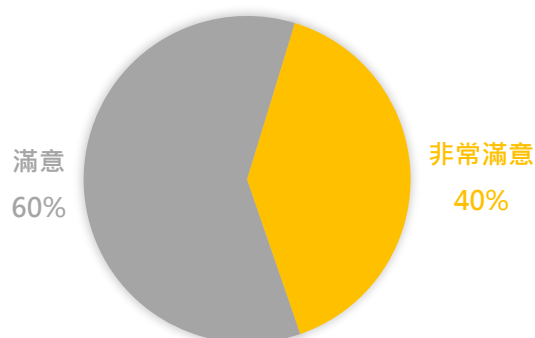


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

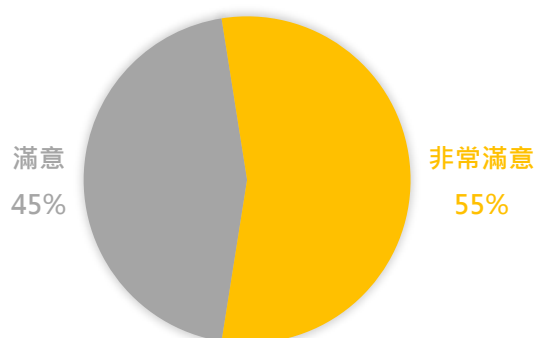
14. 「資訊網」設計顏色風格(男女)



14. 「資訊網」設計顏色風格(男)

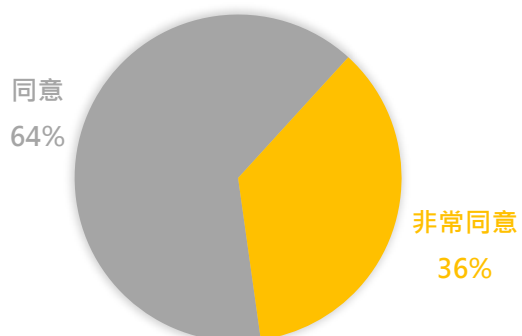


14. 「資訊網」設計顏色風格(女)

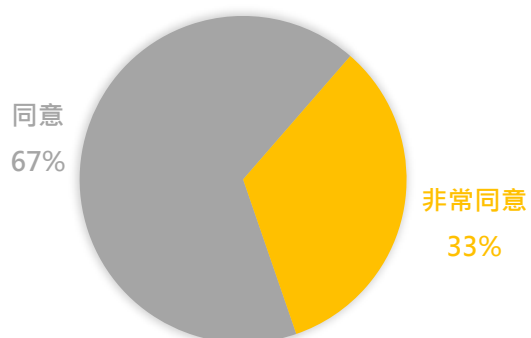


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

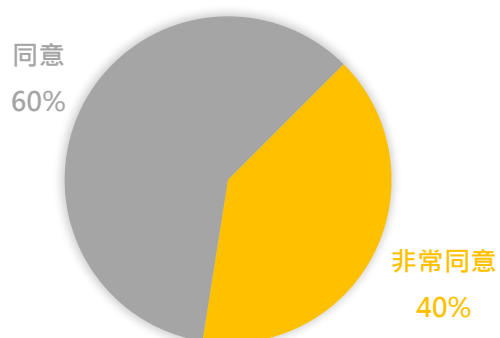
15. 「資訊網」系統能否迅速找到需要資訊(男女)



15. 「資訊網」系統能否迅速找到需要資訊(男)

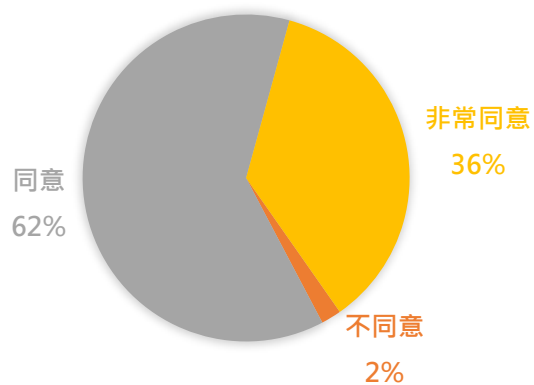


15. 「資訊網」系統能否迅速找到需要資訊(女)

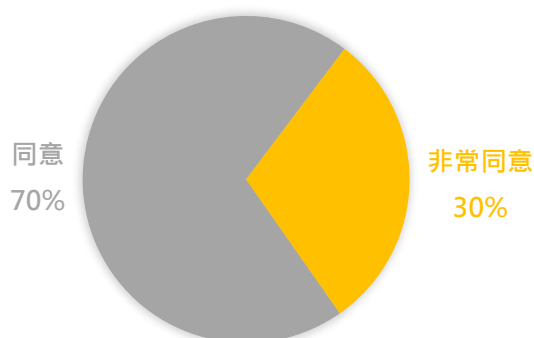


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

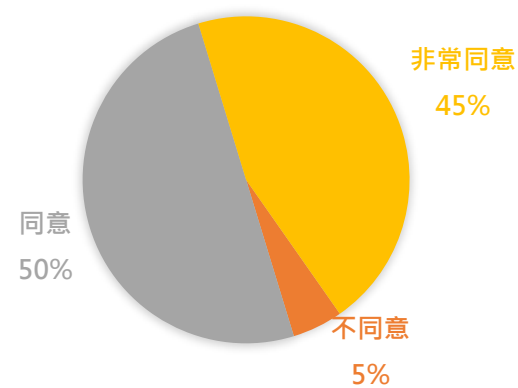
16.系統的資訊內容簡單易懂 (男女)



16.「資訊網」系統的資訊內容簡單易懂(男)

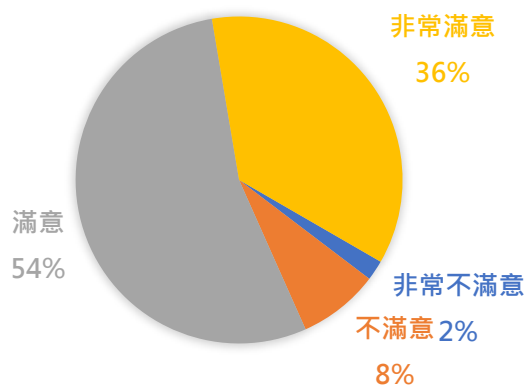


16.「資訊網」系統的資訊內容簡單易懂(女)

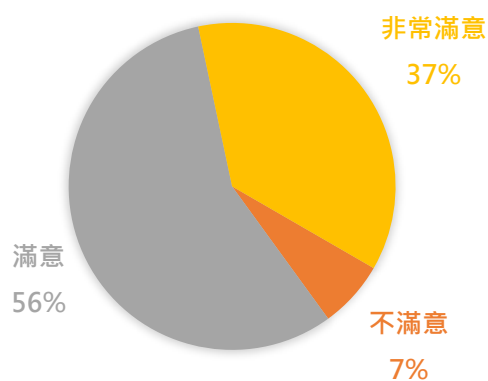


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

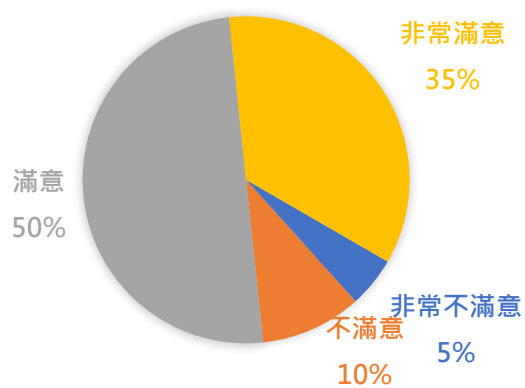
17.「資訊網」系統的展示內容之即時性(男女)



17.「資訊網」系統的展示內容之即時性(男)

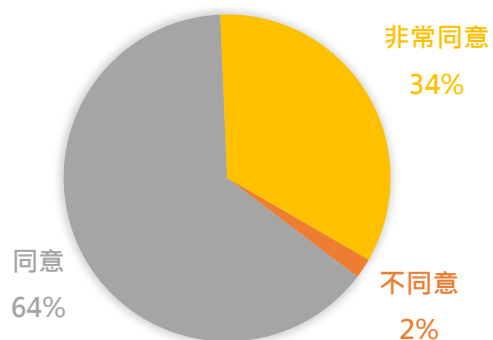


17.「資訊網」系統的展示內容之即時性(女)

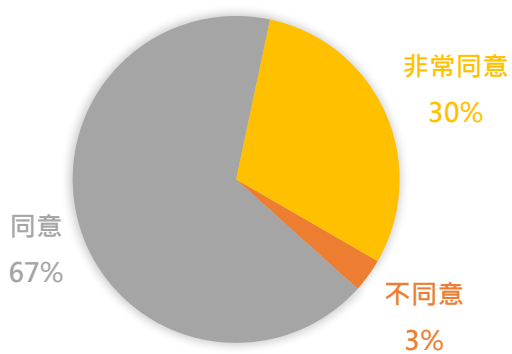


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

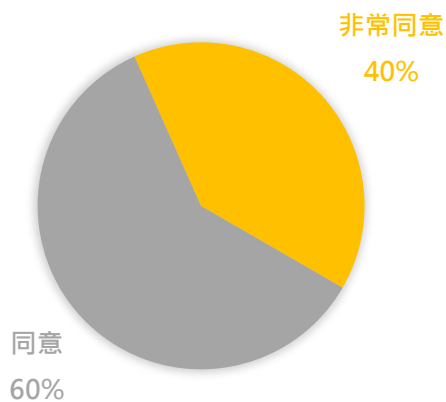
18.是否願意經常使用「資訊網」系統(男女)



18.是否願意經常使用「資訊網」系統(男)

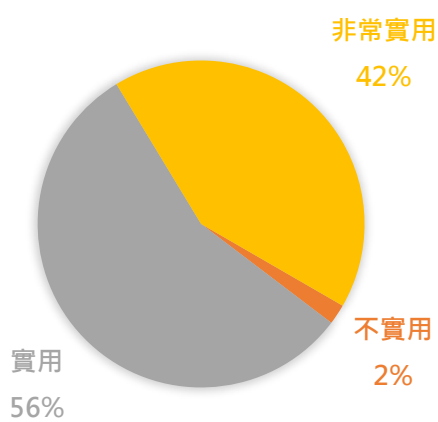


18.是否願意經常使用「資訊網」系統(女)

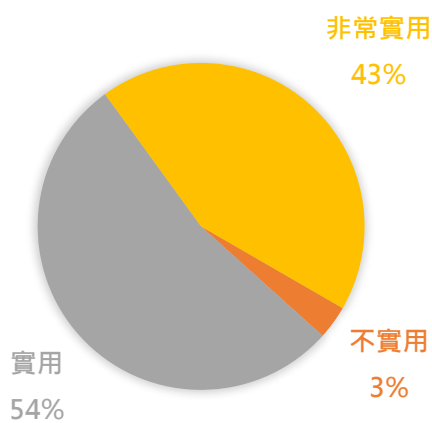


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

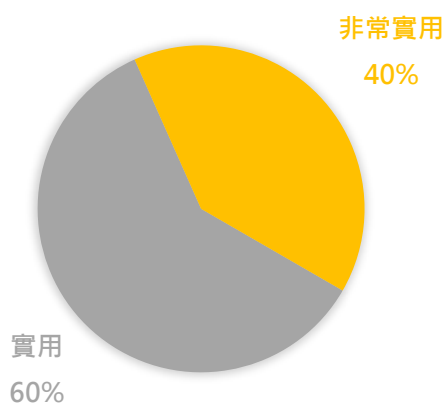
19. 「資訊網」系統之實用性(男女)



19. 「資訊網」系統之實用性(男)

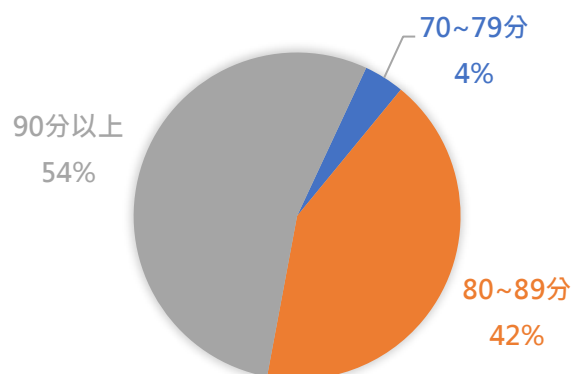


19. 「資訊網」系統之實用性(女)

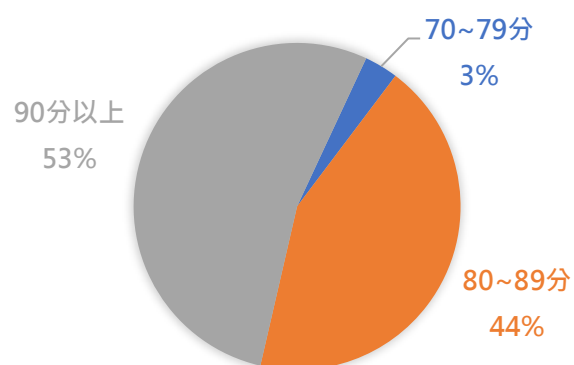


港灣環境資訊網滿意度調查統計分析

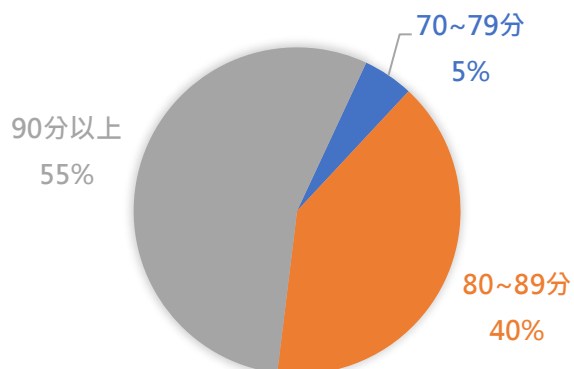
20.「資訊網」系統的整體滿意度(男女)



20.「資訊網」系統的整體滿意度(男)

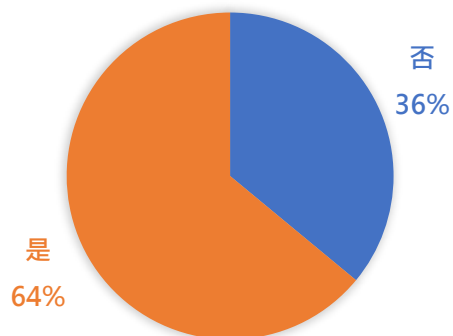


20.「資訊網」系統的整體滿意度(女)

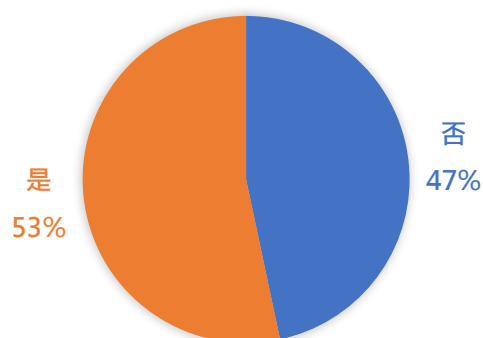


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

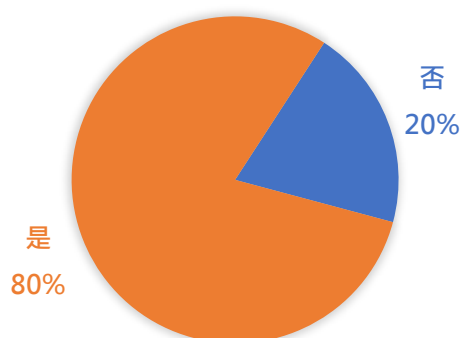
21.是否瀏覽「資訊圖臺」(男女)



21.是否瀏覽「資訊圖臺」(男)

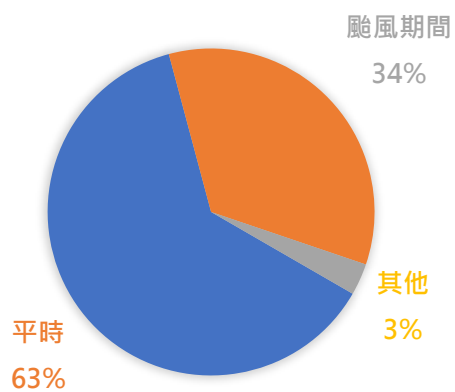


21.是否瀏覽「資訊圖臺」(女)

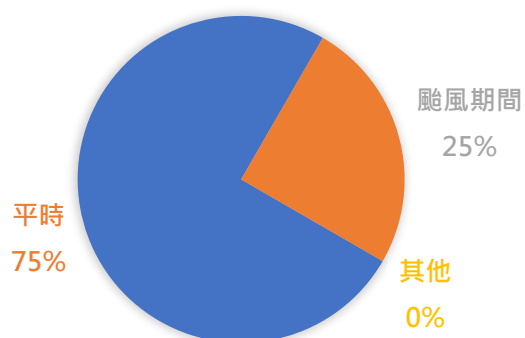


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

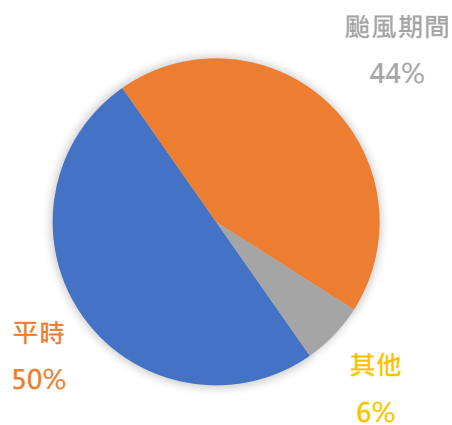
22.何時瀏覽本「資訊圖臺」(男女)



22.何時瀏覽本「資訊圖臺」(男)

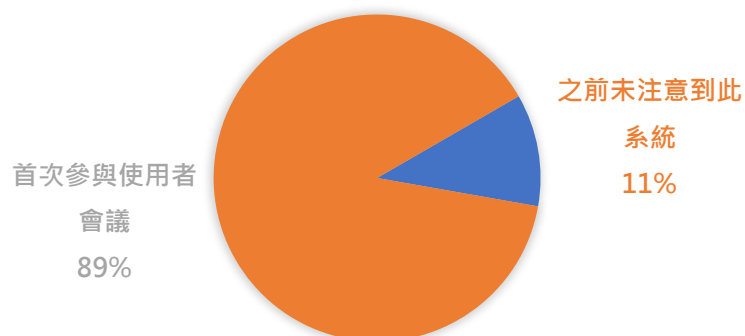


22.何時瀏覽本「資訊圖臺」(女)

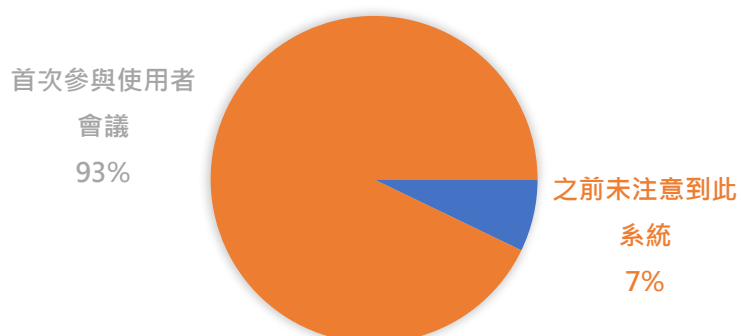


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

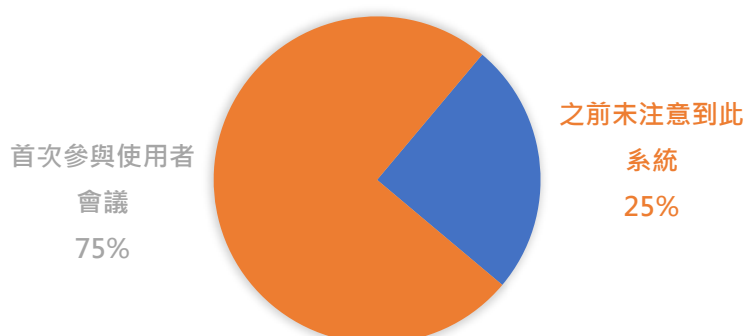
23.為何第一次瀏覽「資訊圖臺」(男女)



23.為何第一次瀏覽「資訊圖臺」(男)

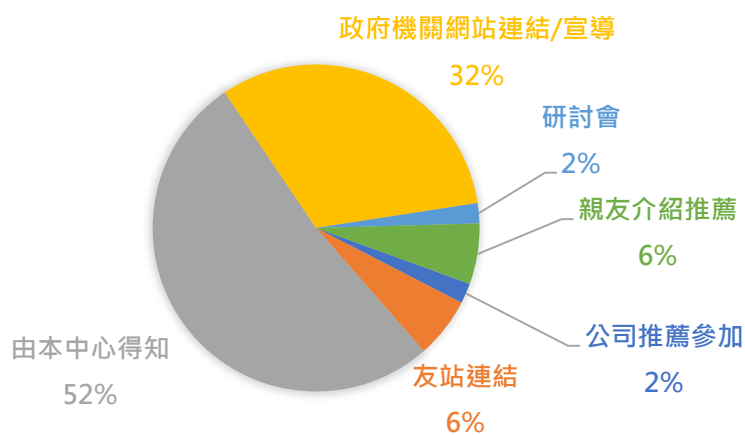


23.為何第一次瀏覽「資訊圖臺」(女)

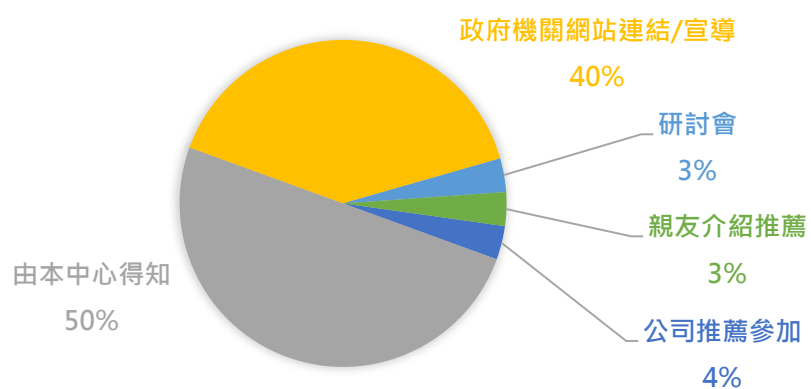


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

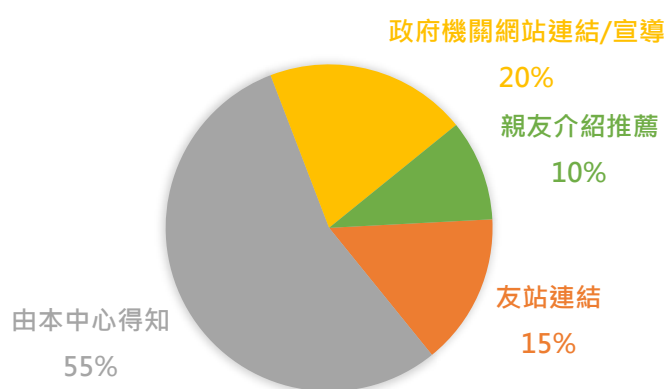
24.如何獲知本「資訊圖臺」(男女)



24.如何獲知本「資訊圖臺」(男)

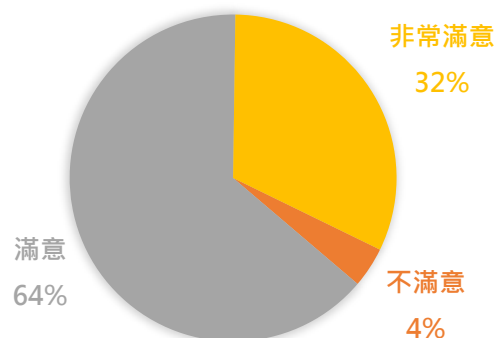


24.如何獲知本「資訊圖臺」(女)

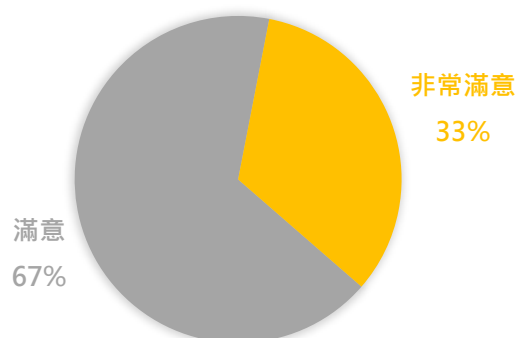


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

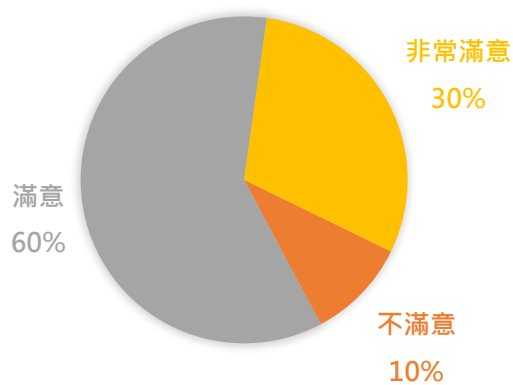
25. 「資訊圖臺」網頁開啟速度(男女)



25. 「資訊圖臺」網頁開啟速度(男)

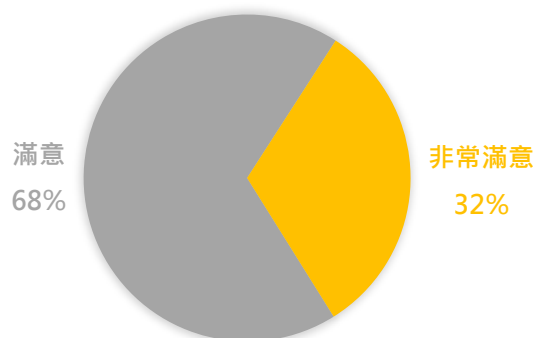


25. 「資訊圖臺」網頁開啟速度(女)

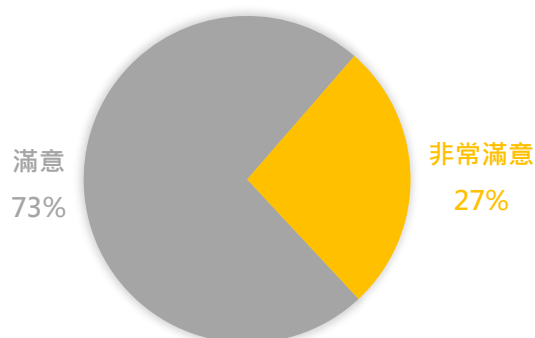


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

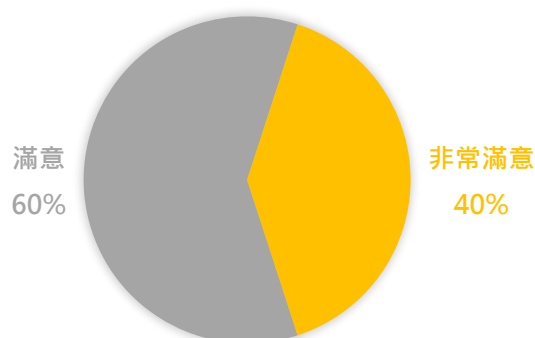
26. 「資訊圖臺」網頁配置(男女)



26. 「資訊圖臺」網頁配置(男)

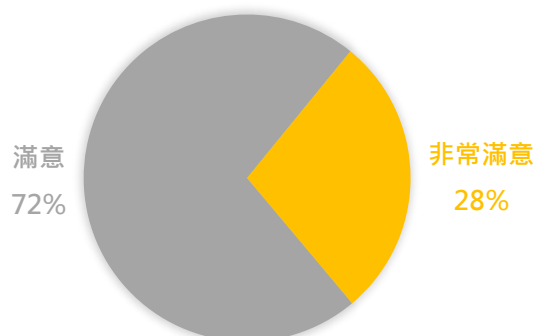


26. 「資訊圖臺」網頁配置(女)

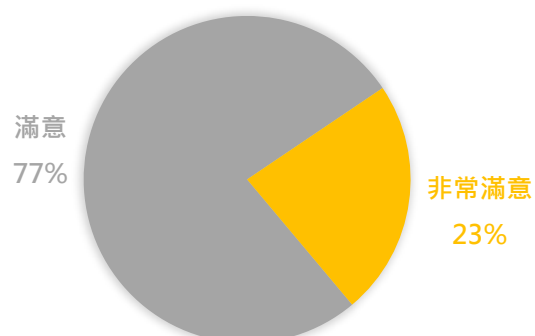


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

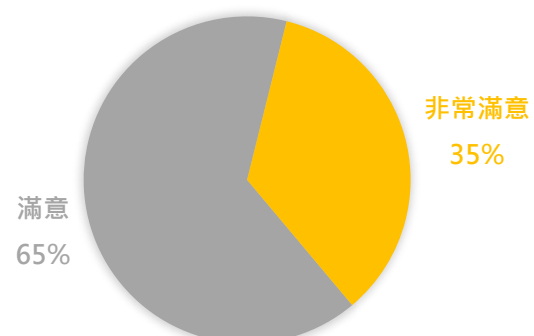
27. 「資訊圖臺」網頁操作便利性(男女)



27. 「資訊圖臺」網頁操作便利性(男)

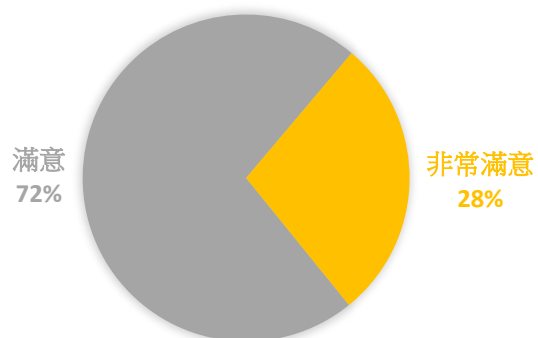


27. 「資訊圖臺」網頁操作便利性(女)

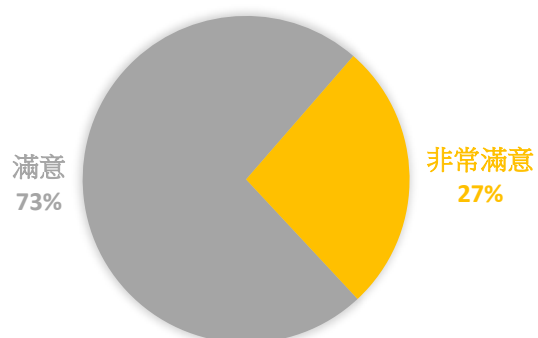


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

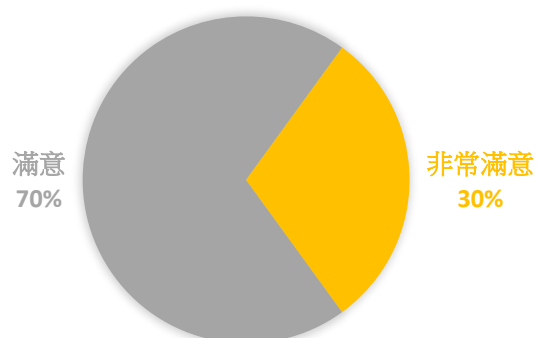
28.「資訊圖臺」設計顏色風格(男女)



28.「資訊圖臺」設計顏色風格(男)

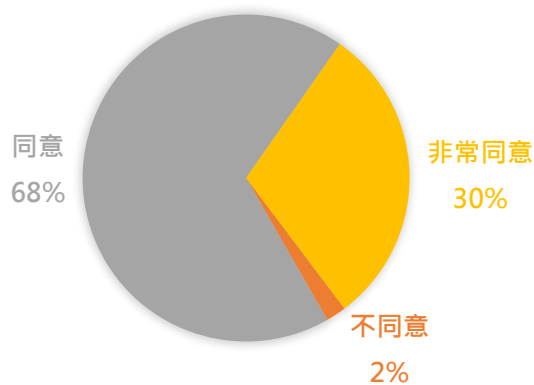


28.「資訊圖臺」設計顏色風格(女)

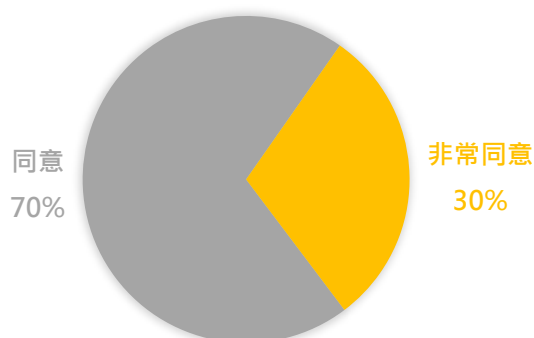


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

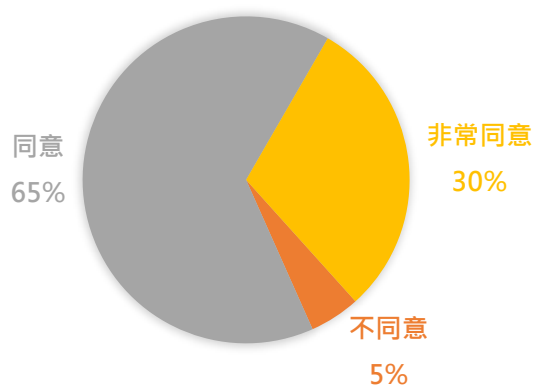
29. 「資訊圖臺」系統能否迅速找到需要資訊(男女)



29. 「資訊圖臺」系統能否迅速找到需要資訊(男)

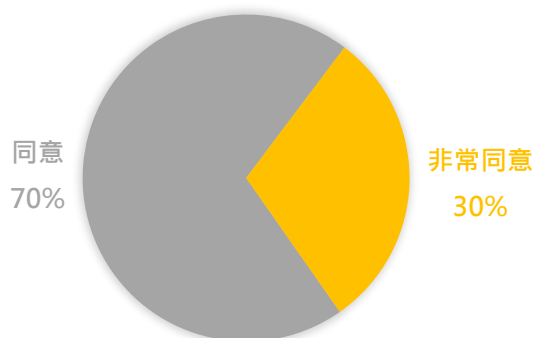


29. 「資訊圖臺」系統能否迅速找到需要資訊(女)

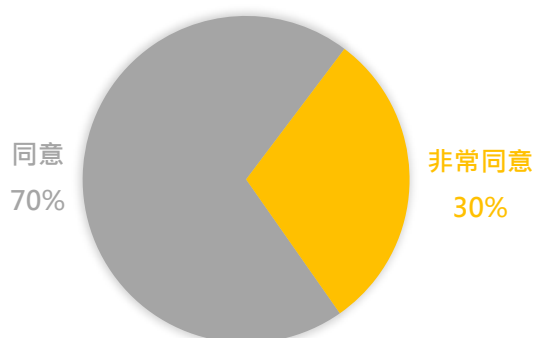


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

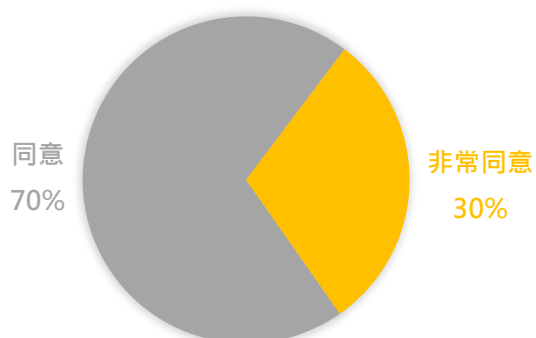
30.「資訊圖臺」系統的資訊內容簡單易懂(男女)



30.「資訊圖臺」系統的資訊內容簡單易懂(男)

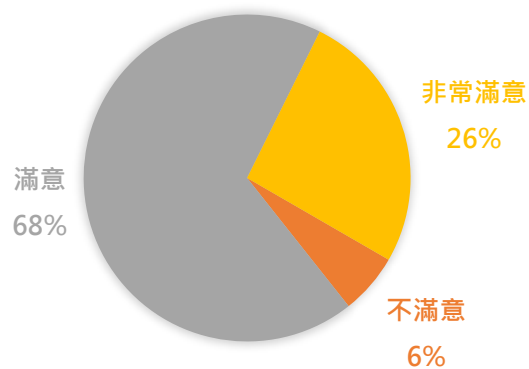


30.「資訊圖臺」系統的資訊內容簡單易懂(女)

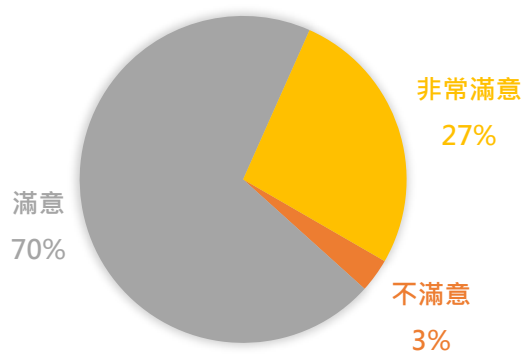


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

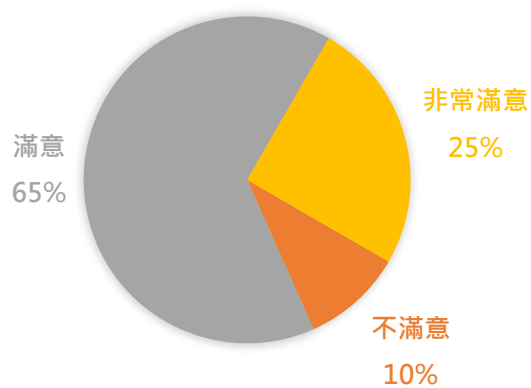
31.「資訊圖臺」系統的展示內容之即時性(男女)



31.「資訊圖臺」系統的展示內容之即時性(男)

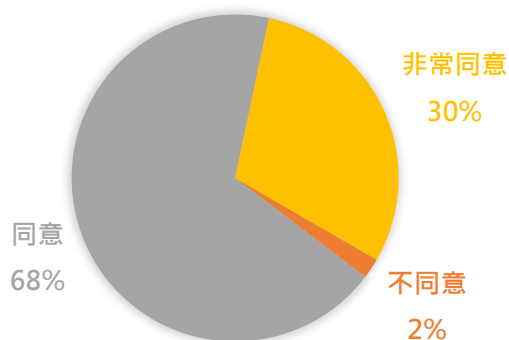


31.「資訊圖臺」系統的展示內容之即時性(女)

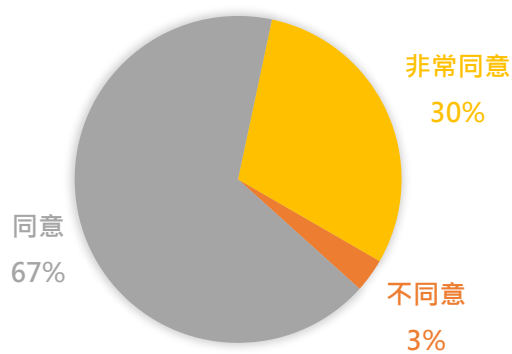


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

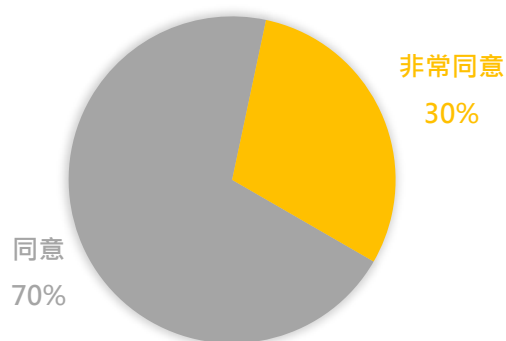
32.是否願意經常使用「資訊圖臺」系統(男女)



32.是否願意經常使用「資訊圖臺」系統(男)

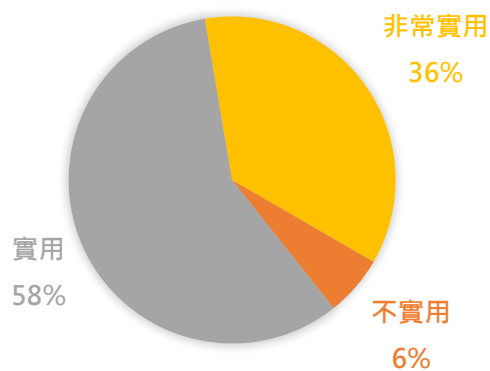


32.是否願意經常使用「資訊圖臺」系統(女)

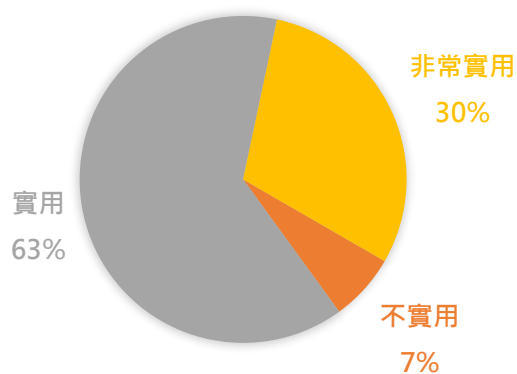


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

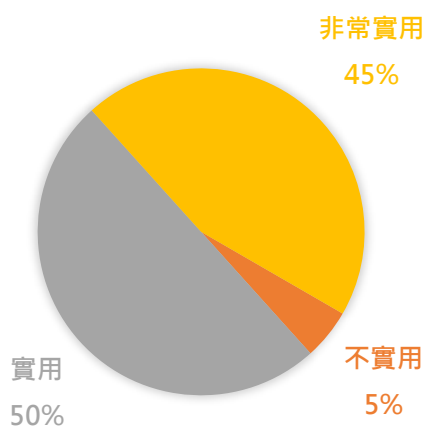
33. 「資訊圖臺」系統之實用性(男女)



33. 「資訊圖臺」系統之實用性(男)

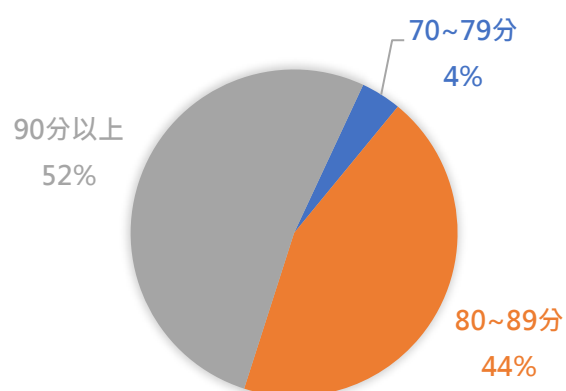


33. 「資訊圖臺」系統之實用性(女)

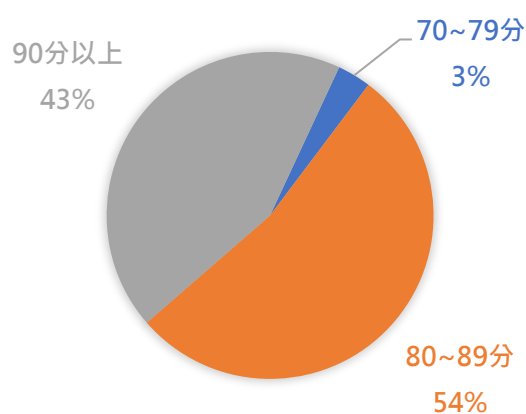


港灣環境資訊圖臺滿意度調查統計分析

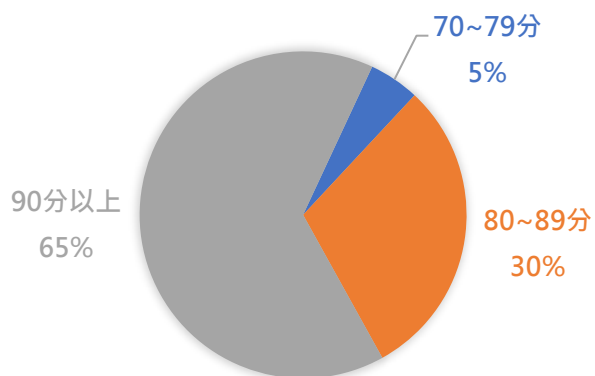
34. 「資訊圖臺」系統的整體滿意度(男女)



34. 「資訊圖臺」系統的整體滿意度(男)

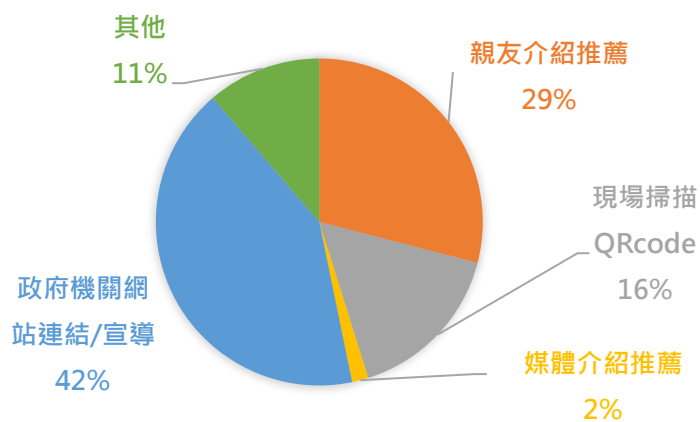


34. 「資訊圖臺」系統的整體滿意度(女)

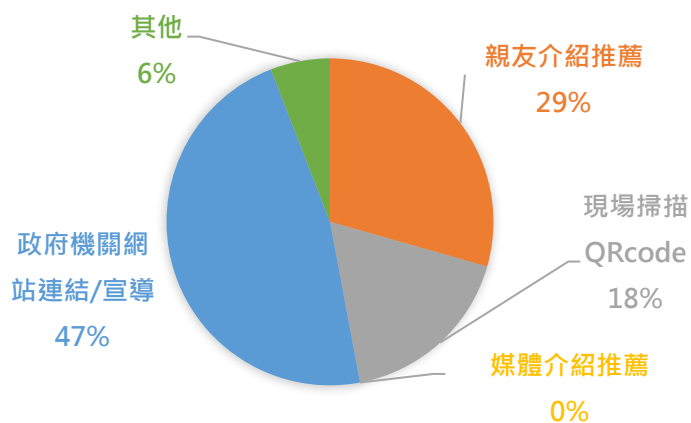


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

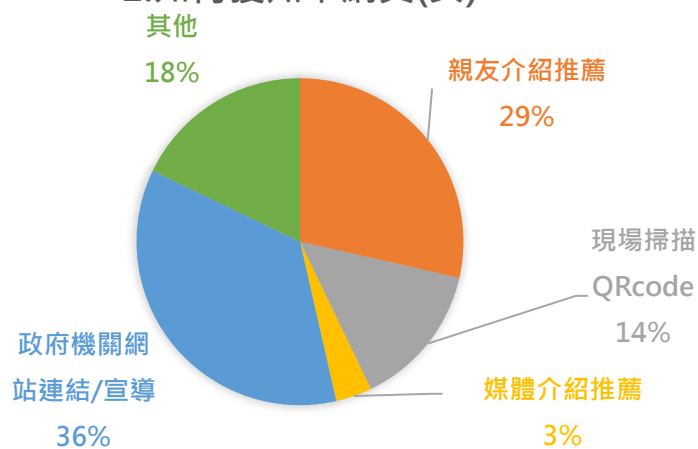
1.如何獲知本網頁(男女)



1.如何獲知本網頁(男)

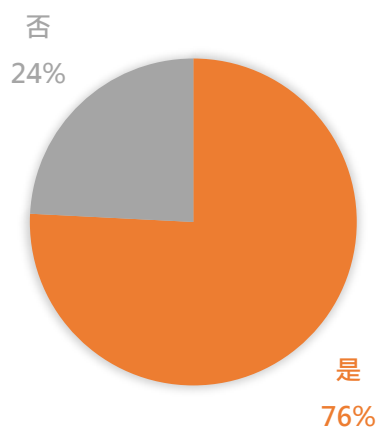


1.如何獲知本網頁(女)

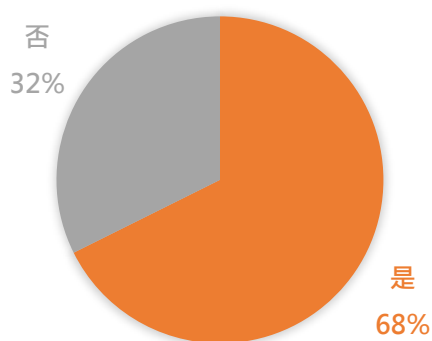


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

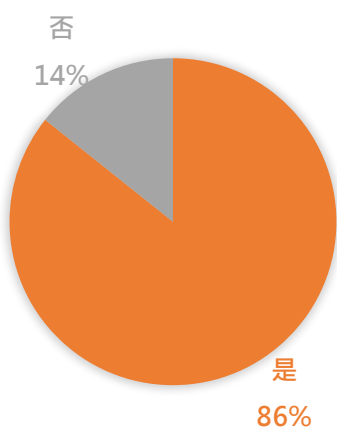
2.QRCODE是否顯眼(男女)



2.QRCODE是否顯眼(男)

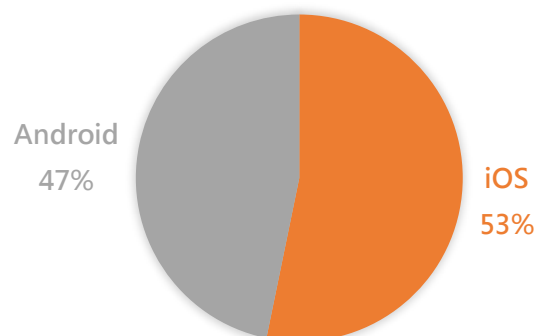


2.QRCODE是否顯眼(女)

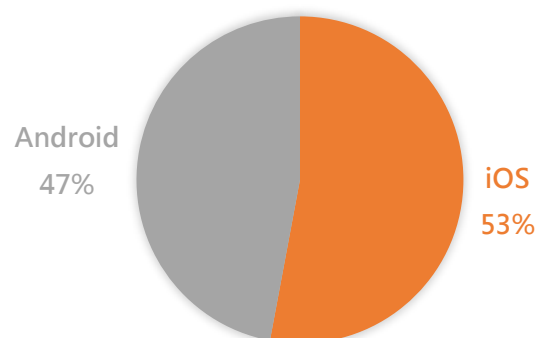


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

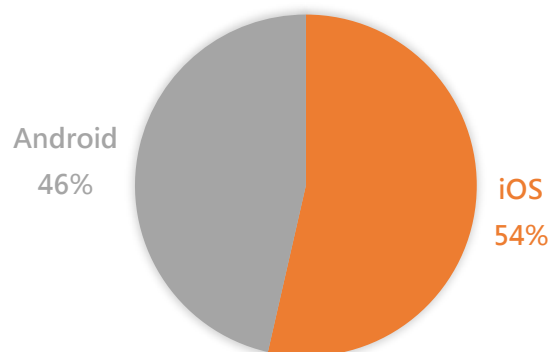
3.使用系統(男女)



3.使用系統(男)

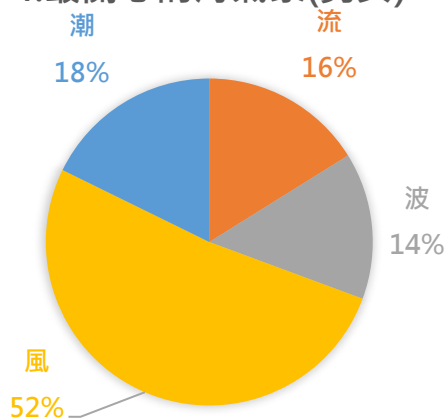


3.使用系統(女)

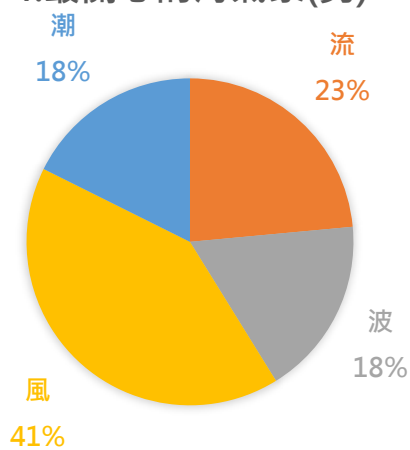


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

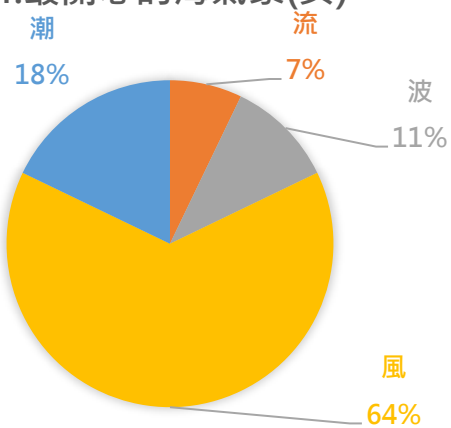
4.最關心的海氣象(男女)



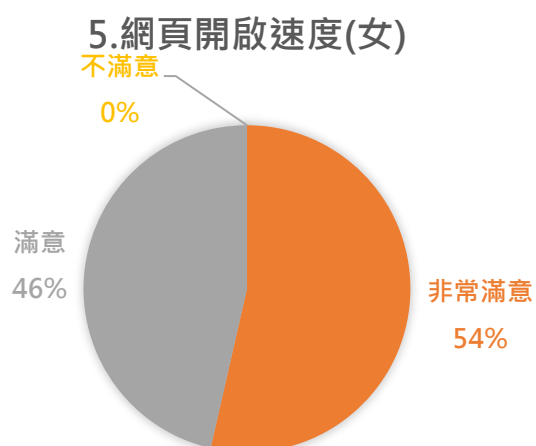
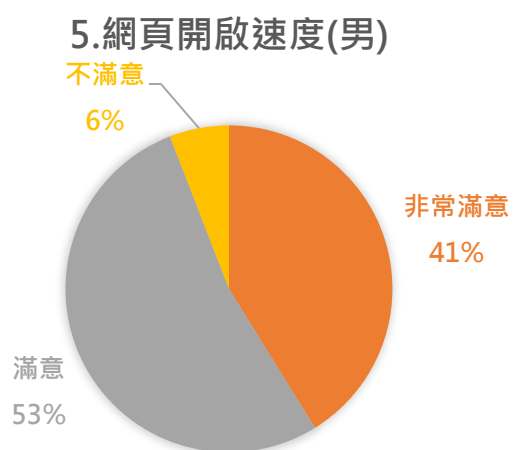
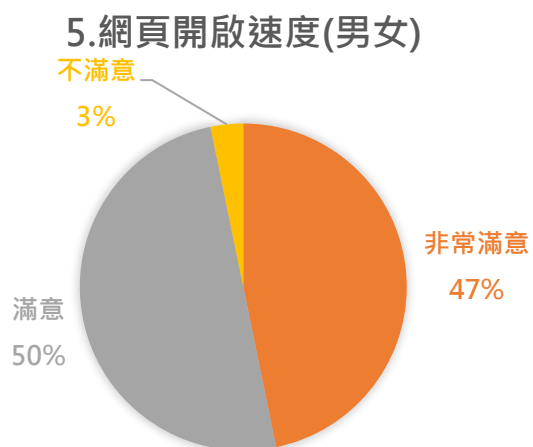
4.最關心的海氣象(男)



4.最關心的海氣象(女)

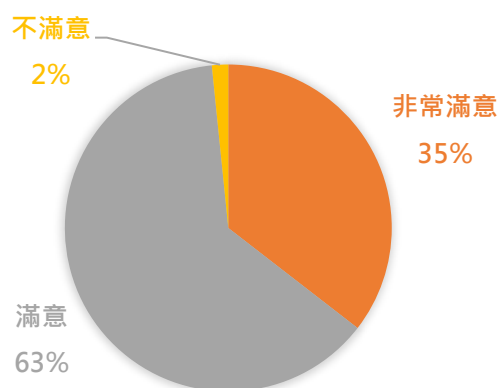


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

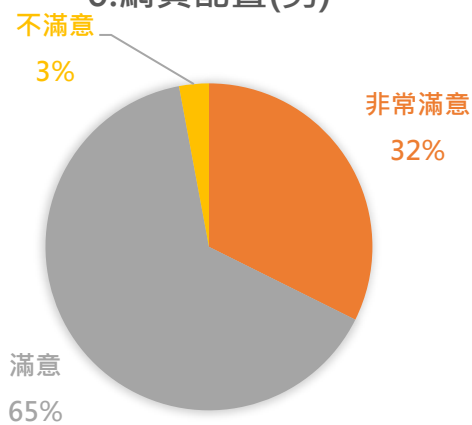


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

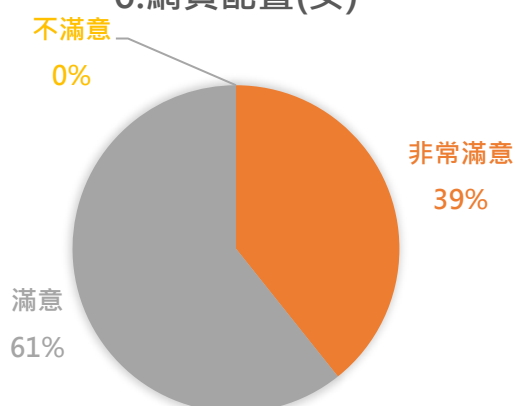
6.網頁配置(男女)



6.網頁配置(男)

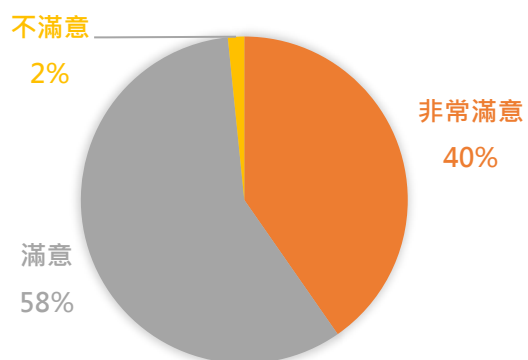


6.網頁配置(女)

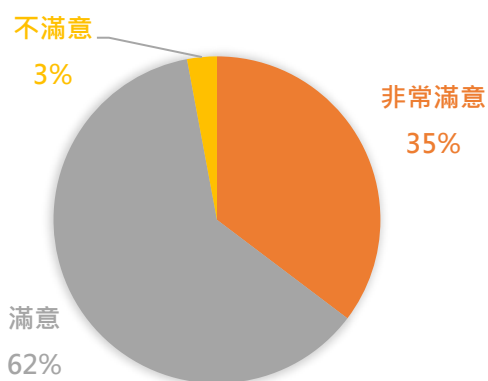


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

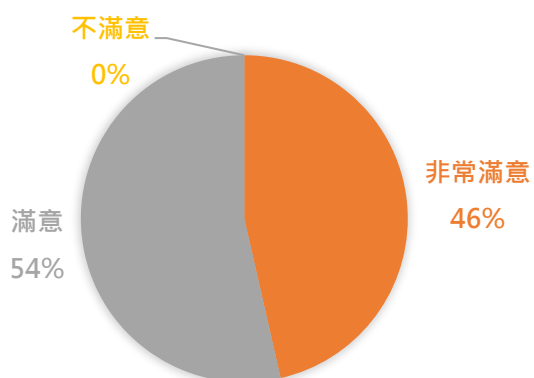
7.網頁操作便利性(男女)



7.網頁操作便利性(男)

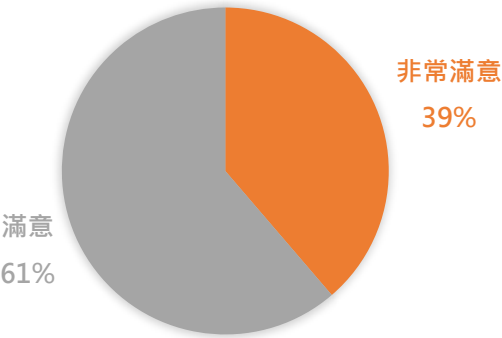


7.網頁操作便利性(女)

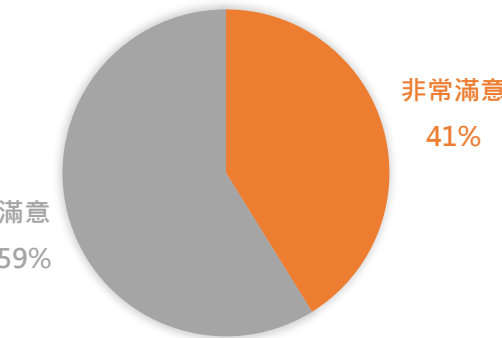


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

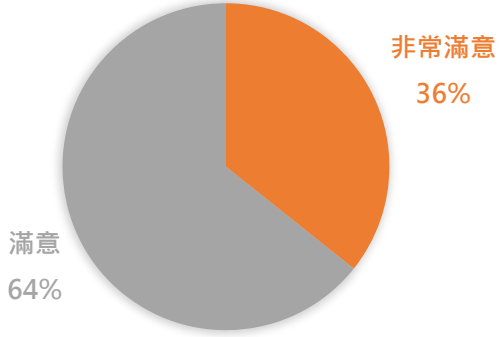
8.設計顏色風格(男女)



8.設計顏色風格(男)

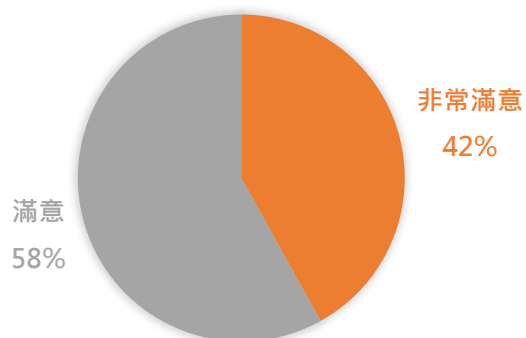


8.設計顏色風格(女)

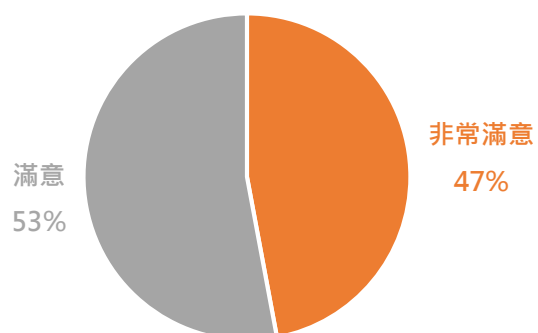


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

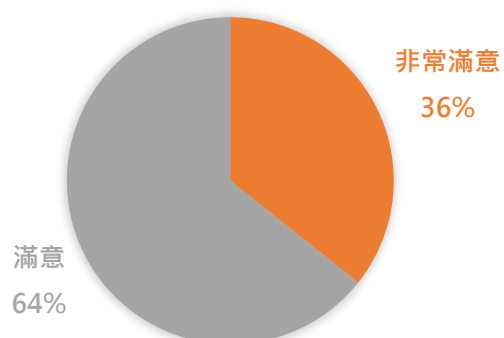
9.系統能否迅速找到需要資訊(男女)



9.系統能否迅速找到需要資訊(男)

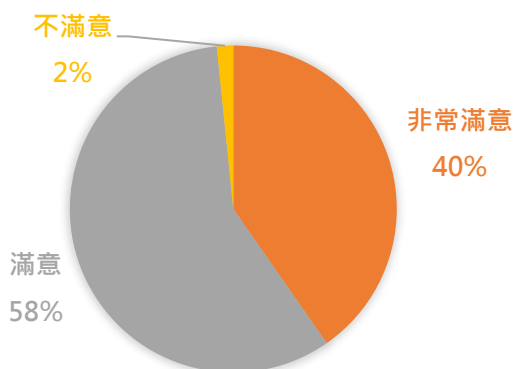


9.系統能否迅速找到需要資訊(女)

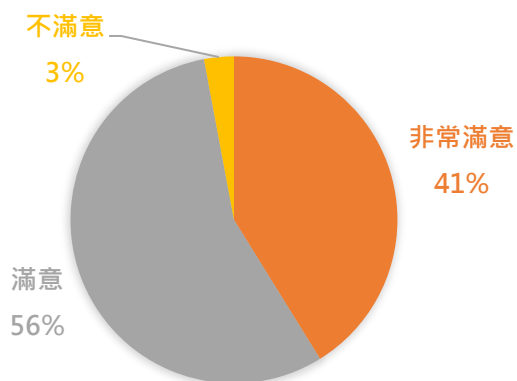


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

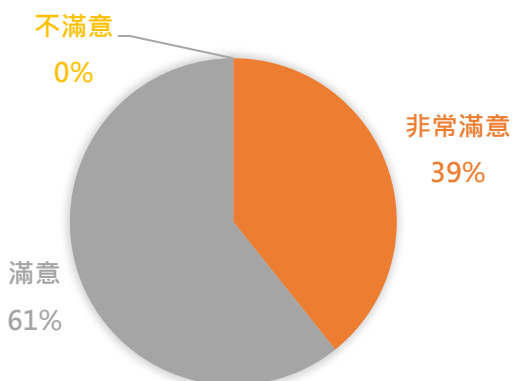
10.系統的資訊內容簡單易懂(男女)



10.系統的資訊內容簡單易懂(男)

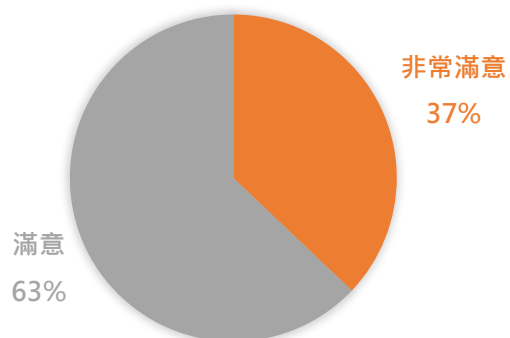


10.系統的資訊內容簡單易懂(女)

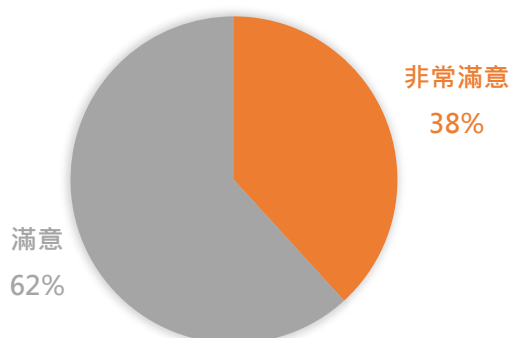


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

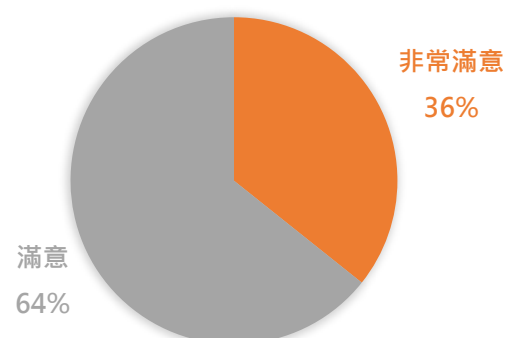
11.系統的展示內容之即時性(男女)



11.系統的展示內容之即時性(男)

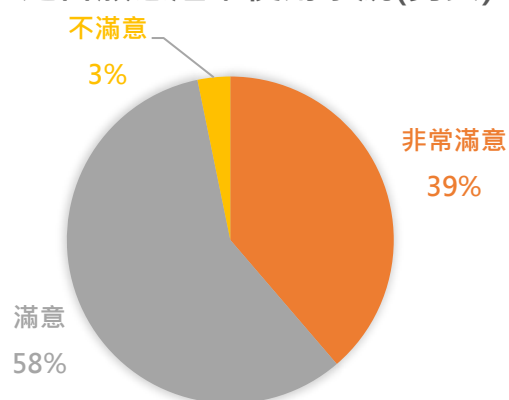


11.系統的展示內容之即時性(女)

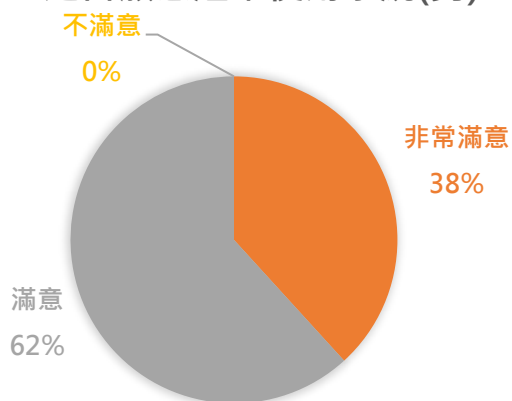


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

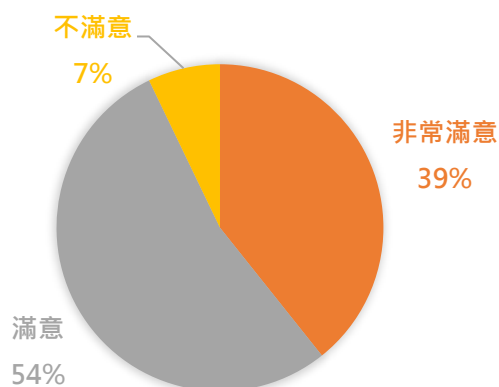
12.是否願意經常使用系統(男女)



12.是否願意經常使用系統(男)

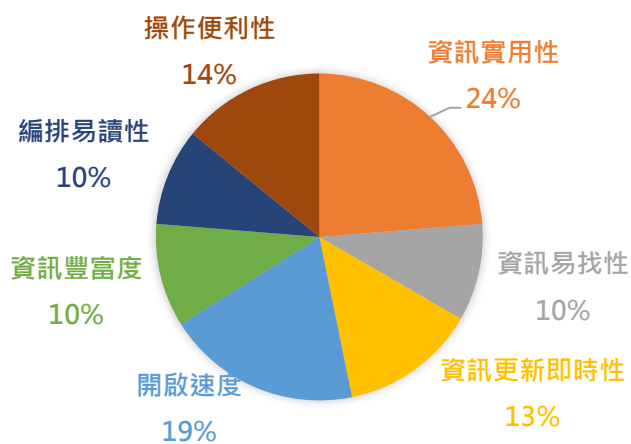


12.是否願意經常使用系統(女)

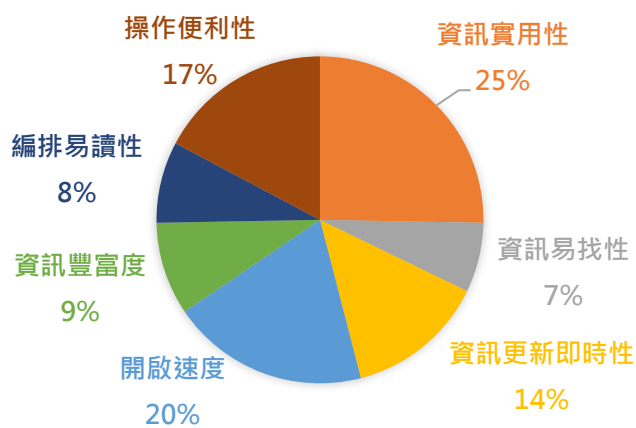


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

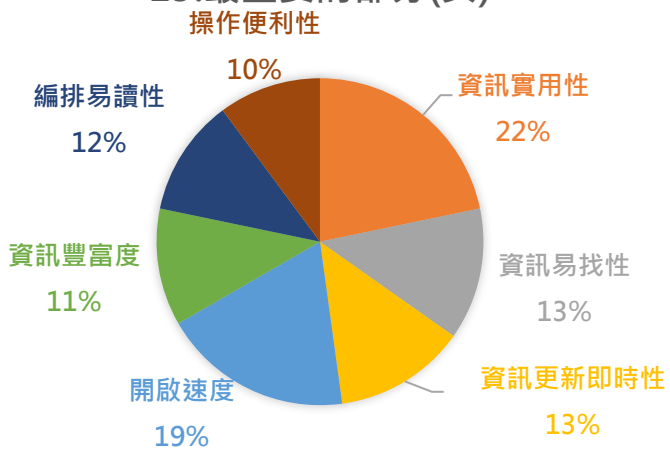
13.最重要的部分(男女)



13.最重要的部分(男)

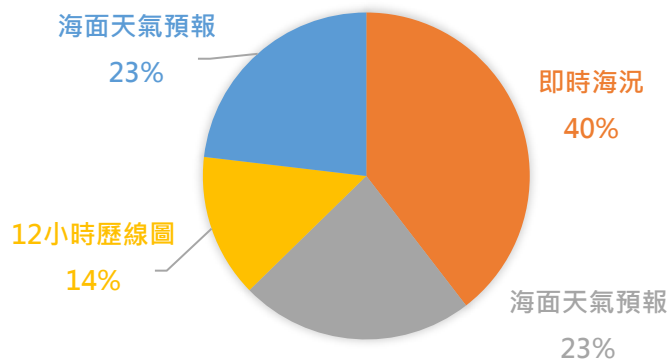


13.最重要的部分(女)

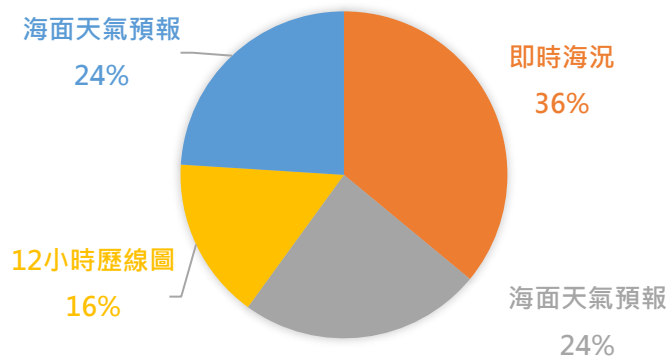


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

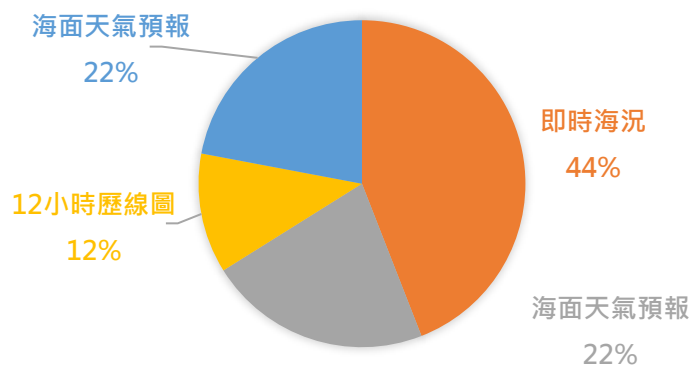
14.系統對您較有幫助的項目(男女)



14.系統對您較有幫助的項目(男)

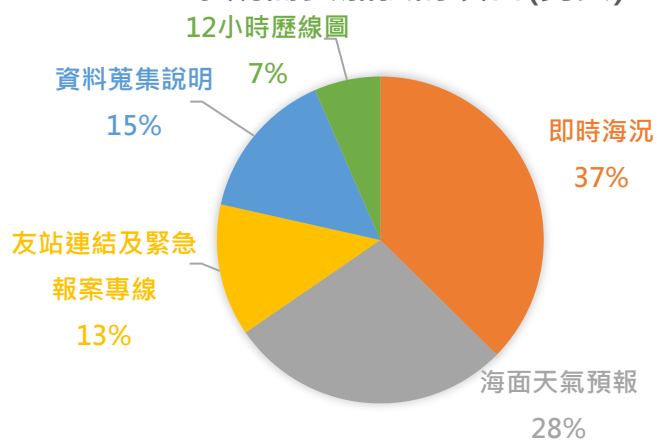


14.系統對您較有幫助的項目(女)

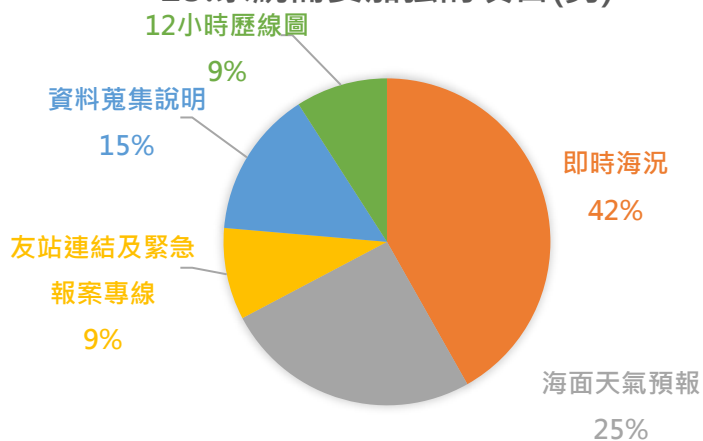


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

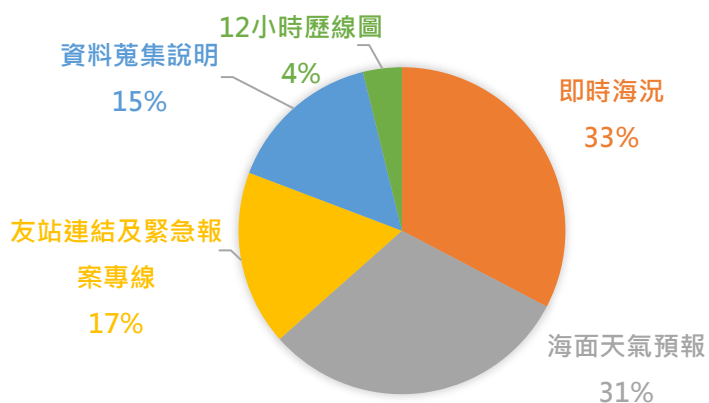
15.系統需要加強的項目(男女)



15.系統需要加強的項目(男)

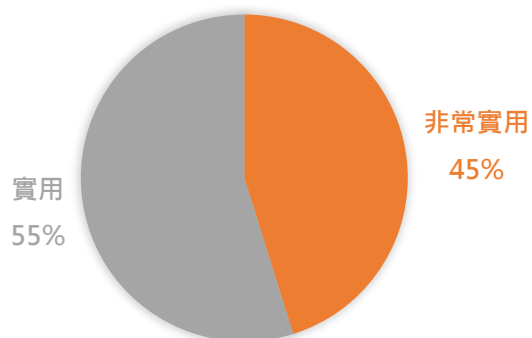


15.系統需要加強的項目(女)

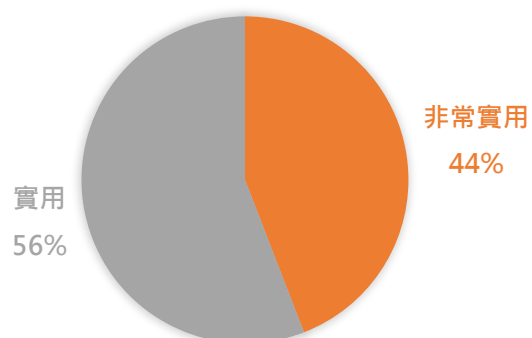


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

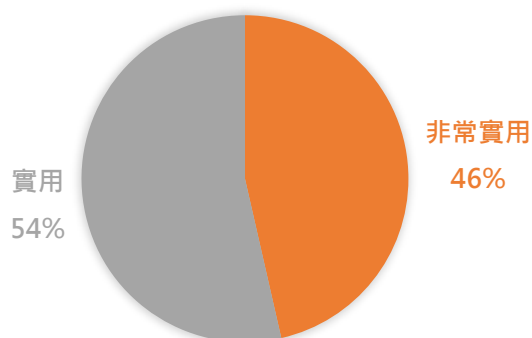
16.系統之實用性(男女)



16.系統之實用性(男)

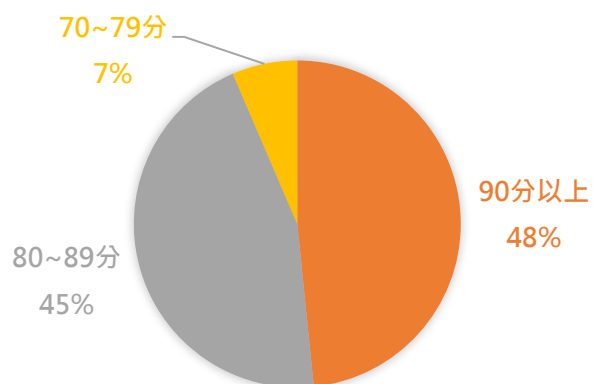


16.系統之實用性(女)

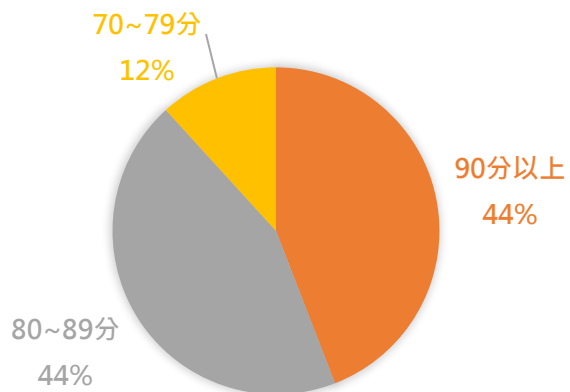


商港海氣象資訊滿意度調查統計分析

17.系統的整體滿意度(男女)



17.系統的整體滿意度(男)



17.系統的整體滿意度(女)

