

103-49-7753

MOTC-IOT-102-H3DA003b

港灣海氣象環境資訊整合及統計 分析研究（1/4）

—港灣海氣象資料品質檢核與統計分析(1/4)—



交通部運輸研究所

中華民國 103 年 4 月

103-49-7753

MOTC-IOT-102-H3DA003b

臺灣海氣象環境資訊整合及統計 分析研究（1/4）

—臺灣海氣象資料品質檢核與統計分析(1/4)—

著 者：簡仲璟、陳明宗、劉清松、林廷燦、林珂如

交通部運輸研究所

中華民國 103 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

臺灣海氣象環境資訊整合及統計分析研究. (1/4)：臺灣
海氣象資料品質檢核與統計分析. (1/4) / 簡仲璟等著. --
初版. -- 臺北市：交通部運研所，民 103.04

面； 公分

ISBN 978-986-04-0987-1(平裝)

1.海洋氣象 2.港埠資訊查詢系統

444.94

103006786

臺灣海氣象環境資訊整合及統計分析研究 (1/4)

- 臺灣海氣象資料品質檢核與統計分析(1/4) -

著 者：簡仲璟、陳明宗、劉清松、林廷燦、林珂如

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.ihmt.gov.tw (中文版>中心出版品)

電 話：(04) 26587176

出版年月：中華民國 103 年 4 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 75 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所臺灣技術研究中心網站

定 價： 350 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 F1•電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號 • 電話：(04)22260330

GPN：1010300578

ISBN：978-986-04-0987-1 (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份內容者，須徵求交通部
運輸研究所書面授權。

港灣海氣象環境資訊整合及統計分析研究
(1/4)

交通部運輸研究所

GPN : 1010300578

定價 350 元

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：港灣海氣象環境資訊整合及統計分析研究(1/4) — 港灣海氣象資料品質檢核與統計分析 (1/4) —			
國際標準書號 ISBN978-986-04-0987-1 (平裝)	政府出版品統一編號 1010300578	運輸研究所出版品編號 103-49-7753	計畫編號 102-H3DA003b
本所主辦單位：港灣技術研究中心 主管：邱永芳 計畫主持人：簡仲璟 共同主持人：林廷燦 研究人員：陳明宗、劉清松、林珂如 參與人員：錢爾潔、馬維倫、陳正義、張麗瓊 聯絡電話：(04)26587136 傳真號碼：(04)26564415			研究期間 自 102 年 01 月 至 102 年 12 月
關鍵詞：港灣、海氣象、資訊系統、統計分析			
摘要：本計畫為 4 年期研究計畫之第 1 年，本報告書包含 2 個研究子計畫（一）港灣海氣象資料統計分析與品質檢核及（二）港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置。			
（一）港灣海氣象資料統計分析與品質檢核 本年度研究結果包括，蒐集臺中港港區及附近海域之觀測資料包括風、波浪、潮汐及海流，進行基本統計與相關特性分析。另針對臺中港風速進行風速各時點統計、成長率分析及風速延時特性分析，以瞭解臺中港海域之風速風向特性並作為海上船舶運輸及工程施工之參考。根據統計分析結果初步規劃海氣象資料自動檢核系統，以提升即時資料品質、降低人工品管負擔。該系統目前規劃 1.高低絕對值合理性 2.空間相對值合理性 3.時間相對值合理性 4.因果相對值合理性等 4 種檢核方法，同時也研擬異常資料之處理方法與程序，以作為後續電腦執行資料品管自動作業之依據。(詳細內容請參閱第三至第四章) （二）港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置 本年度主要工作為延續與擴展『港灣環境資訊網』系統功能與應用層面，其研究範圍及具體成果包括二個部份：(一) 應用系統維護更新：1.港灣環境資訊網頁配合 Google Map 改版。2.海氣象觀測資訊彙入海氣象觀測年報資料更新至 2011 年 11 月。3.海氣象模擬資訊增加 WRF 風場模式。4.港區影像系統增加高雄港二港口迴船池影像。(二) 功能新增與提昇評估：1.新增英文版網頁，以提升港灣環境資訊網與國際接軌之應用分享。2.完成簡訊平台 whatsapp 及海氣象相關系統異地備援評估。3.完成即時觀測資訊與海象模擬資訊整合，以提供海氣象不中斷之資訊訊息展示。4.完成海氣象資料庫整合調整評估規劃。5.完成與中央氣象局資料交換機制評估規劃與資料展示試做。6.完成台灣本島、離島間及兩岸共計 10 條海上航路海氣象預報資訊。7.完成海象模擬資訊動態自選點資訊功能與預警值簡訊通知系統功能開發。8.完成藍色公路、即時影像、地震訊息、海嘯訊息 Android App 開發。9.完成船舶自動辨識系統(AIS)資料與藍色公路整合應用。10.完成大氣腐蝕監測資料納入之可行性評估與傳輸控制相關作業系統規劃。(詳細內容請參閱第五至第六章) 本計畫所建置之「港灣環境資訊網」已能提供航港局、港務公司、引水人、航商及相關業者查詢國內各主要港口即時海氣象觀測及預測資料，同時和各港之船舶自動辨識系統（簡稱 AIS）進行連結，使船長及引水人在船上即可獲得即時海象資訊，以提升 e 化航運之服務水準。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
103 年 4 月	376	350	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。
機密等級： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 月 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
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: Harbor Environment Information System Integration and Statistical Analysis (1/4)			
ISBN 978-986-04-0987-1 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010300578	IOT SERIAL NUMBER 103-49-7753	PROJECT NUMBER 102-H3DA003b
DIVISION: Harbor & Marine Technology Center DIVISION DIRECTOR: Chiu Yung-Fang PROJECT ADVISOR: Chien Chung-Ching, Lin Tyng-Tsann PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chen Ming-Tzung, Liu Ching-Sung, Jenny Lin PROJECT STAFF: Chen Cheng-Yi, Chien Er-Jier, Ma Wei-Lun, Chang Lee-Chung PHONE: (04) 26587136 FAX: (04) 26564415			PROJECT PERIOD FROM January 2013 TO December 2013
KEY WORDS: Harbor, Oceanic and Meteorological, Information System, Statistical Analysis			
ABSTRACT: In this fourth year of four years research, This report includes two sub-projects: (1) Harbor Oceanic and Meteorological Data Quality Checks and Statistical Analysis, and (2) Harbor Environment Information Website System Functions Enhance Planning and Implementation. The summaries of the above two projects are as following: (1) Harbor Oceanic and Meteorological Data Quality Checks and Statistical Analysis The results for this year include collecting observational data of Taichung Harbor and surrounding sea area, including wind, waves, tides and currents, and perform the basic statistical analysis and correlation characteristics. In additional, the hourly statistics, the growth rate and the duration analysis to understand the characteristics of wind speed and direction of Taichung Harbor and surrounding sea area as a reference for the shipping and construction. According to the results of the Oceanic and Meteorological statistical analysis, we planning out the preliminary automatic checklist data systems, real-time data to improve the quality and reduce the burden of manual data quality control. The system include (1) reasonable high-low level of absolute value (2) reasonable space of relation value (3) reasonable time of relation value (4) reasonable causation of relation value four kinds checklist approach, but also develop methods and procedures for handling abnormal data, as a basis for subsequent execution of the automatic operation of data quality control. (2) Harbor Environment Information Website System Functions Enhance Planning and Implementation Important tasks of this year include: (a) JavaScript Maps API version 2 was scheduled for shutdown on May 19, 2013. So have to compatible with for migration to version 3 of the API., (b) Annual import sea meteorological observation data has been updated to November 2011., (c) Add WRF wind mode., (d) Add the video of Kaohsiung harbor., (e) Developed complete the English version of environmental information., (f) Accomplished the SMS platform of WhatsApp and the remote backup system of sea weather related system evaluation., (g) Integrate oceanographic observation information and numerical forecast information., (h) The oceanographic database integration adjust and assessment planning., (i) Completed with the Central Weather Bureau data exchange mechanisms assessment program and the display of data., (j) Completed blue highway route of numerical forecast, and automatic ship identification systems (AIS) data applications integration with blue highway., (k) The dynamic point information of simulation sea phenomena and the SMS of warning system notification developed., (l) Accomplished the Android APP version consist of blue highway, harbor of video, harbor of earthquake, tsunami simulation development., (m) Completion of the atmospheric corrosion monitoring data into the feasibility assessment and transmission systems planning. This project built on "Harbor Environmental Information Network" has been able to provide the Port Authority, the Ports Corporation, pilot, shipping companies and related industry inquiries the instant sea meteorological observations and forecasts of the major ports, at the same time and each port of the ship automatic identification system (AIS), a link to the captain and the pilot on board can get instant harbor environmental information, to enhance the level of e-shipping service.			
DATE OF PUBLICATION April 2014	NUMBER OF PAGES 376	PRICE 350	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications			

臺灣海氣象環境資訊整合及統計分析研究(1/4)

—臺灣海氣象資料品質檢核與統計分析(1/4)—

目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目 錄.....	III
圖 目 錄.....	VII
表 目 錄.....	XXV
第一章 計畫概述	1-1
1.1 計畫緣起與目標.....	1-1
1.2 相關計畫回顧.....	1-2
1.3 研究內容與工作項目	1-6
第二章 研究方法及進行步驟	2-1
2.1 研究方法.....	2-1
2.2 進行步驟.....	2-1
第三章 臺中港海氣象統計特性分析	3-1
3.1 現場觀測與資料蒐集.....	3-1
3.2 基本統計及相關.....	3-5
3.3 風速時統計及成長率分析	3-87
3.4 風速延時特性分析.....	3-100
第四章 海氣象資料自動檢核系統初步規劃	4-1

4.1 檢核系統建置目的.....	4-1
4.2 檢核方法.....	4-1
4.2.1 高低絕對值合理性.....	4-2
4.2.2 空間相對值合理性.....	4-2
4.2.3 時間相對值合理性.....	4-35
4.2.4 因果相對值合理性.....	4-36
4.3 異常資料篩檢及處理.....	4-37
4.4 自動檢核系統規劃檢討	4-38
4.4.1 樣本資料選取.....	4-38
4.4.2 檢核模型建立.....	4-39
4.4.3 檢核碼標記規劃.....	4-40
4.4.4 檢核系統流程.....	4-44
第五章 資訊系統整合建置	5-1
5.1 港灣環境資訊系統架構	5-3
5.1.1 一般訪客版網頁版.....	5-6
5.1.2 專家版網頁版.....	5-10
5.1.3 PDA 版.....	5-12
5.1.4 無障礙版.....	5-12
5.1.5 Pad(Android OS)版	5-13
5.2 港灣環境資訊網.....	5-15
5.2.1 持續港灣環境資訊網頁之功能更新及維護	5-15
5.2.2 增加英文版功能網頁開發.....	5-15
5.2.3 簡訊平台 whatsapp 評估	5-24

5.2.4 海氣象相關系統異地備援系統評估	5-25
5.3 海氣象觀測資訊.....	5-27
5.3.1 持續海氣象觀測系統之海情資料庫維護	5-27
5.3.2 持續彙入海氣象觀測年報資料.....	5-27
5.3.3 持續介接展示新增港口測站即時觀測資料	5-29
5.3.4 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合	5-30
5.3.5 資料庫整合調整.....	5-37
5.3.6 App Store(iOS)版本開發.....	5-42
5.3.7 與中央氣象局資料交換機制評估	5-44
5.4 海象模擬資訊.....	5-52
5.4.1 持續數值預報子系統之資料庫彙整	5-52
5.4.2 持續新增模式予介接展示.....	5-54
5.4.3 數值模擬預警值簡訊通知功能開發	5-65
5.4.4 藍色公路 Android App 開發	5-69
5.5 港區影像系統.....	5-70
5.5.1 持續港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護	5-70
5.5.2 新增設之港口即時影像予以介接	5-71
5.5.3 即時影像 Android App 開發	5-73
5.6 港區地震系統.....	5-74
5.6.1 持續港區地震系統資料彙整及維護	5-74
5.6.2 地震訊息 Android App 開發.....	5-76
5.7 海嘯模擬系統.....	5-77
5.7.1 持續海嘯系統資料彙整、維護.....	5-77

5.7.2 海嘯訊息 Android App 開發.....	5-83
5.8 船舶自動辨識系統(AIS)	5-84
5.9 大氣腐蝕監測.....	5-114
第六章 系統評估及檢討	6-1
6.1 免費簡訊平台 whats app 評估	6-1
6.2 海氣象相關系統異地備援評估	6-2
6.3 資料庫整合調整.....	6-2
6.4 資料交換機制評估.....	6-2
6.5 舉辦使用者會議.....	6-3
6.6 資安檢測.....	6-5
第七章 結論與建議	7-1
7.1 結論.....	7-1
7.2 建議.....	7-2
參考文獻.....	參-1
附錄一 102 年度港灣環境資訊服務系統使用者會議紀錄	附 1-1
附錄二 期末審查意見及辦理情形說明表	附 2-1
附錄三 期末審查簡報	附 3-1

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 ASP.NET 3.5 架構圖	2-4
圖 2.5 NET Framework 關係架構圖	2-5
圖 2.6 Google Map 衛星影像圖(基隆港)	2-7
圖 3.1 臺中港海氣象觀測站地理位置示意圖	3-2
圖 3.2 臺中港北防波堤頭風速風向月統計玫瑰圖	3-6
圖 3.2(續) 臺中港北防波堤頭風速風向月統計玫瑰圖	3-7
圖 3.2(續) 臺中港北防波堤頭風速風向月統計玫瑰圖	3-8
圖 3.3 臺中港北防波堤頭風速風向月統計直方圖	3-9
圖 3.3(續) 臺中港北防波堤頭風速風向月統計直方圖	3-10
圖 3.3(續) 臺中港北防波堤頭風速風向月統計直方圖	3-11
圖 3.4 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時 變化圖.....	3-14
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐 時變化圖.....	3-15
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐 時變化圖.....	3-16
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐 時變化圖.....	3-17

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖.....	3-18
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖.....	3-19
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖.....	3-20
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖.....	3-21
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖.....	3-22
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖.....	3-23
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖.....	3-24
圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖.....	3-25
圖 3.5 臺中港北防波堤堤頭測站風速風向逐時變化圖(2006 年 10 月)	3-26
圖 3.6 臺中港北防波堤堤頭測站風速風向逐時變化圖(2007 年 7 月).	3-27
圖 3.7 臺中港不同測站間之風速相關分佈	3-28
圖 3.7(續) 臺中港不同測站間之風速相關分佈.....	3-29
圖 3.7(續) 臺中港不同測站間之風速相關分佈.....	3-30
圖 3.7(續) 臺中港不同測站間之風速相關分佈.....	3-31
圖 3.8 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-33
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-34
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-35

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-36
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-37
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-38
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-39
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-40
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-41
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-42
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-43
圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖	3-44
圖 3.9 臺中港北防波堤頭波高、週期與風速相關分佈	3-45
圖 3.9(續) 臺中港北防波堤頭波高、週期與風速相關分佈	3-46
圖 3.9(續) 臺中港北防波堤頭波高、週期與風速相關分佈	3-47
圖 3.10 臺中港北防波堤堤頭海流玫瑰圖	3-51
圖 3.10(續) 臺中港北防波堤堤頭海流玫瑰圖.....	3-52
圖 3.10(續) 臺中港北防波堤堤頭海流玫瑰圖.....	3-53
圖 3.11 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖	3-54
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-55
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-56
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-57

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-58
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-59
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-60
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-61
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-62
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-63
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-64
圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖.....	3-65
圖 3.12 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-66
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-67
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-68
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-69
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-70
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-71
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-72
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-73
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-74

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-75
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-76
圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖	3-77
圖 3.13 北防波堤頭海流流速、流向與潮位相關分佈	3-78
圖 3.13(續) 北防波堤頭海流流速、流向與潮位相關分佈	3-79
圖 3.13(續) 北防波堤頭海流流速、流向與潮位相關分佈	3-80
圖 3.14 北防波堤頭海流流速、流向與風速相關分佈	3-81
圖 3.14(續) 北防波堤頭海流流速、流向與風速相關分佈	3-82
圖 3.14(續) 北防波堤頭海流流速、流向與風速相關分佈	3-83
圖 3.15 北防波堤頭海流流速、流向與風向相關分佈	3-84
圖 3.15(續) 北防波堤頭海流流速、流向與風向相關分佈	3-85
圖 3.15(續) 北防波堤頭海流流速、流向與風向相關分佈	3-86
圖 3.16 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-88
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-89
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-90
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-91
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-92
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-93

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-94
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-95
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-96
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-97
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-98
圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖).....	3-99
圖 3.17 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-101
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-102
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-103
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-104
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-105
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-106
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-107

圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-108
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-109
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-110
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-111
圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比.....	3-112
圖 4.1.1 基隆港 W0 測站歷年風速月平均值	4-14
圖 4.1.2 基隆港 E0 測站歷年風速月平均值	4-14
圖 4.1.3 臺北港 X0 測站歷年風速月平均值	4-14
圖 4.1.4 臺北港 E0 測站歷年風速月平均值	4-14
圖 4.1.5 臺北港 W0 測站歷年風速月平均值	4-15
圖 4.1.6 臺中港 W0 測站歷年風速月平均值	4-15
圖 4.1.7 臺中港 E0 測站歷年風速月平均值	4-15
圖 4.1.8 臺中港 W1 測站歷年風速月平均值	4-15
圖 4.1.9 布袋港 W0 測站歷年風速月平均值	4-16
圖 4.1.10 澎湖(馬公港)W0 測站歷年風速月平均值	4-16
圖 4.1.11 澎湖(澎湖浮標)E0 測站歷年風速月平均值	4-16
圖 4.1.12 安平港 X0 測站歷年風速月平均值	4-16
圖 4.1.13 安平港 W0 測站歷年風速月平均值	4-17
圖 4.1.14 高雄港 W0 測站歷年風速月平均值	4-17

圖 4.1.15 高雄港 E0 測站歷年風速月平均值.....	4-17
圖 4.1.16 蘇澳港 W0 測站歷年風速月平均值	4-17
圖 4.1.17 蘇澳港 E0 測站歷年風速月平均值.....	4-18
圖 4.1.18 花蓮港 W0 測站歷年風速月平均值	4-18
圖 4.1.19 花蓮港 E0 測站歷年風速月平均值.....	4-18
圖 4.1.20 金門港(水頭)W0 測站歷年風速月平均值.....	4-18
圖 4.1.21 金門港(料羅)E0 測站歷年風速月平均值	4-19
圖 4.2.1 各測站 2000 年風速月平均值	4-20
圖 4.2.2 各測站 2001 年風速月平均值	4-20
圖 4.2.3 各測站 2002 年風速月平均值	4-20
圖 4.2.4 各測站 2003 年風速月平均值	4-20
圖 4.2.5 各測站 2004 年風速月平均值	4-21
圖 4.2.6 各測站 2005 年風速月平均值	4-21
圖 4.2.7 各測站 2006 年風速月平均值	4-21
圖 4.2.8 各測站 2007 年風速月平均值	4-21
圖 4.2.9 各測站 2008 年風速月平均值	4-22
圖 4.2.10 各測站 2009 年風速月平均值	4-22
圖 4.2.11 各測站 2010 年風速月平均值	4-22
圖 4.1.12 各測站 2011 年風速月平均值	4-22
圖 4.3.1 臺中港 E0 測站歷年 1 月風速盒鬚圖	4-23
圖 4.3.2 臺中港 W0 測站歷年 1 月風速盒鬚圖	4-23
圖 4.3.3 臺中港 W1 測站歷年 1 月風速盒鬚圖	4-23
圖 4.3.4 臺北港 X0 測站歷年 1 月風速盒鬚圖	4-23

圖 4.4.1 臺中港 E0 測站歷年 2 月風速盒鬚圖	4-24
圖 4.4.2 臺中港 W0 測站歷年 2 月風速盒鬚圖	4-24
圖 4.4.3 臺中港 W1 測站歷年 2 月風速盒鬚圖	4-24
圖 4.4.4 臺北港 X0 測站歷年 2 月風速盒鬚圖	4-24
圖 4.5.1 臺中港 E0 測站歷年 3 月風速盒鬚圖	4-25
圖 4.5.2 臺中港 W0 測站歷年 3 月風速盒鬚圖	4-25
圖 4.5.3 臺中港 W1 測站歷年 3 月風速盒鬚圖	4-25
圖 4.5.4 臺北港 X0 測站歷年 3 月風速盒鬚圖	4-25
圖 4.6.1 臺中港 E0 測站歷年 4 月風速盒鬚圖	4-26
圖 4.6.2 臺中港 W0 測站歷年 4 月風速盒鬚圖	4-26
圖 4.6.3 臺中港 W1 測站歷年 4 月風速盒鬚圖	4-26
圖 4.6.4 臺北港 X0 測站歷年 4 月風速盒鬚圖	4-26
圖 4.7.1 臺中港 E0 測站歷年 5 月風速盒鬚圖	4-27
圖 4.7.2 臺中港 W0 測站歷年 5 月風速盒鬚圖	4-27
圖 4.7.3 臺中港 W1 測站歷年 5 月風速盒鬚圖	4-27
圖 4.7.4 臺北港 X0 測站歷年 5 月風速盒鬚圖	4-27
圖 4.8.1 臺中港 E0 測站歷年 6 月風速盒鬚圖	4-28
圖 4.8.2 臺中港 W0 測站歷年 6 月風速盒鬚圖	4-28
圖 4.8.3 臺中港 W1 測站歷年 6 月風速盒鬚圖	4-28
圖 4.8.4 臺北港 X0 測站歷年 6 月風速盒鬚圖	4-28
圖 4.9.1 臺中港 E0 測站歷年 7 月風速盒鬚圖	4-29
圖 4.9.2 臺中港 W0 測站歷年 7 月風速盒鬚圖	4-29
圖 4.9.3 臺中港 W1 測站歷年 7 月風速盒鬚圖	4-29

圖 4.9.4 臺北港 X0 測站歷年 7 月風速盒鬚圖	4-29
圖 4.10.1 臺中港 E0 測站歷年 8 月風速盒鬚圖	4-30
圖 4.10.2 臺中港 W0 測站歷年 8 月風速盒鬚圖	4-30
圖 4.10.3 臺中港 W1 測站歷年 8 月風速盒鬚圖	4-30
圖 4.10.4 臺北港 X0 測站歷年 8 月風速盒鬚圖	4-30
圖 4.11.1 臺中港 E0 測站歷年 9 月風速盒鬚圖	4-31
圖 4.11.2 臺中港 W0 測站歷年 9 月風速盒鬚圖	4-31
圖 4.11.3 臺中港 W1 測站歷年 9 月風速盒鬚圖	4-31
圖 4.11.4 臺北港 X0 測站歷年 9 月風速盒鬚圖	4-31
圖 4.12.1 臺中港 E0 測站歷年 10 月風速盒鬚圖	4-32
圖 4.12.2 臺中港 W0 測站歷年 10 月風速盒鬚圖	4-32
圖 4.12.3 臺中港 W1 測站歷年 10 月風速盒鬚圖	4-32
圖 4.12.4 臺北港 X0 測站歷年 10 月風速盒鬚圖	4-32
圖 4.13.1 臺中港 E0 測站歷年 11 月風速盒鬚圖	4-33
圖 4.13.2 臺中港 W0 測站歷年 11 月風速盒鬚圖	4-33
圖 4.13.3 臺中港 W1 測站歷年 11 月風速盒鬚圖	4-33
圖 4.13.4 臺北港 X0 測站歷年 11 月風速盒鬚圖	4-33
圖 4.14.1 臺中港 E0 測站歷年 12 月風速盒鬚圖	4-34
圖 4.14.2 臺中港 W0 測站歷年 12 月風速盒鬚圖	4-34
圖 4.14.3 臺中港 W1 測站歷年 12 月風速盒鬚圖	4-34
圖 4.14.4 臺北港 X0 測站歷年 12 月風速盒鬚圖	4-34
圖 4.15 海氣象資料數據檢核系統流程	4-45
圖 4.15(續) 海氣象資料數據檢核系統流程	4-46

圖 5.1 港灣環境資訊系統架構圖	5-4
圖 5.2 港灣環境資訊網功能方塊圖	5-4
圖 5.3 港灣環境資訊網(首頁).....	5-5
圖 5.5 港灣環境資訊網(一般訪客版).....	5-6
圖 5.6 一般訪客版網頁功能架構圖	5-7
圖 5.7 專家版網頁功能架構圖	5-10
圖 5.8 專家版(登入畫面).....	5-11
圖 5.9 專家版(統計圖表列印畫面).....	5-11
圖 5.10 專家版(歷史影像下載畫面).....	5-11
圖 5.12 無障礙版功能架構圖	5-13
圖 5.13 港灣環境資訊網(無障礙版).....	5-13
圖 5.15 港灣環境資訊網英文版(English)入口網站	5-16
圖 5.16 海氣象觀測資訊英文版(English)-風力資料	5-16
圖 5.17 海氣象觀測資訊英文版(English)-潮汐資料	5-16
圖 5.18 海氣象觀測資訊英文版(English)-波浪資料	5-17
圖 5.19 海氣象觀測資訊英文版(English)-海流資料	5-17
圖 5.20 海氣象觀測資訊英文版(English)-綜合表	5-17
圖 5.21 海象模擬資訊英文版(English)	5-18
圖 5.22 海象模擬資訊英文版(English)-西太平洋	5-18
圖 5.23 海象模擬資訊英文版(English)-藍色公路	5-19
圖 5.24 海象模擬資訊英文版(English)-模擬颱風資訊	5-19
圖 5.25 港區即時影像英文版(English)-基隆港	5-20
圖 5.26 港區地震系統英文版(English)-近期地震查詢	5-20

圖 5.27 港區地震系統英文版(English)-歷史地震查詢	5-21
圖 5.28 港區海嘯系統英文版(English)-近期海嘯查詢	5-21
圖 5.29 港區海嘯系統英文版(English)-歷史海嘯查詢	5-22
圖 5.30 資料申請說明英文版(English)	5-22
圖 5.31 意見反應欄英文版(English)	5-23
圖 5.32 網頁日誌英文版(English)	5-23
圖 5.33 海氣象預警簡訊通知	5-24
圖 5.34 海氣象預警電子郵件通知	5-24
圖 5.35 WhatsApp	5-24
圖 5.36 港灣環境資訊網 HA(High Availability)架構圖	5-25
圖 5.37 資料庫介接架構圖(網路).....	5-29
圖 5.38 資料庫同步程式	5-30
圖 5.39 資料品管及匯入程式	5-30
圖 5.40 海氣象即時觀測缺資料畫面(以海流為例).....	5-31
圖 5.41 提供資訊回補時間檢測點作業 (以 09:00 資料為例)	5-32
圖 5.42 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(風力資料)	5-32
圖 5.43 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(潮汐資料)	5-33
圖 5.44 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(波浪資料)	5-33
圖 5.45 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(海流資料)	5-33
圖 5.46 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(綜合表)	5-34
圖 5.47 海象觀測資料/模擬海象資訊畫面	5-35
圖 5.48 海象模擬資訊(潮汐資料).....	5-35
圖 5.49 海象模擬資訊(海流資料).....	5-35

圖 5.50 海象模擬資訊(波浪資料).....	5-36
圖 5.51 海象模擬資訊(風力資料).....	5-36
圖 5.52 海象模擬資訊(綜合表).....	5-36
圖 5.53 iOS 的系統架構	5-43
圖 5.55 港灣環境資訊網 iOS App 版開發架構	5-44
圖 5.56 港灣技術研究中心與中央氣象局簽訂合作備忘錄及資料提供方式 畫面	5-46
圖 5.57 中央氣象局浮標(風力、波浪)觀測資料.....	5-46
圖 5.58 中央氣象局浮標(海流)觀測資料.....	5-47
圖 5.59 中央氣象局潮位站觀測資料	5-48
圖 5.60 中央氣象局觀測資料介接系統架構圖	5-49
圖 5.61 中央氣象局資料檔同步程式	5-50
圖 5.62 中央氣象局觀測資料匯入程式	5-50
圖 5.63 中央氣象局觀測資料綜合表	5-51
圖 5.64 近岸數值模擬資料介接系統架構圖	5-54
圖 5.65 WRF 模式數值模擬-文字檔資訊	5-56
圖 5.66 WRF 模式數值模擬-圖型資訊	5-56
圖 5.67 WRF 模擬資料同步程式.....	5-57
圖 5.68 WRF 模擬資料品管及匯入程式.....	5-57
圖 5.69 WRF 模擬資料匯入擷取資料時間點示意圖.....	5-58
圖 5.70 套疊 WRF 模式-模擬風速資料畫面	5-59
圖 5.71 WRF 模式-風場圖型動畫(西太平洋、臺灣近海).....	5-59
圖 5.72 中尺度數值模擬計算網格圖	5-60

圖 5.73 動態自選點資訊功能範圍圖(綠色框).....	5-61
圖 5.74 動態自選點模擬資料品管及匯入程式	5-62
圖 5.75 模擬海象區域動態資訊-首頁	5-62
圖 5.76 模擬海象區域動態資訊-點選區域(滑鼠移入會有放大效果)...	5-63
圖 5.77 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(所有海氣象資訊).....	5-63
圖 5.78 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(波高資訊).....	5-64
圖 5.79 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(波向資訊).....	5-64
圖 5.80 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(風速資訊).....	5-65
圖 5.81 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(風向資訊).....	5-65
圖 5.82 海氣象即時觀測資料預警值設定畫面	5-66
圖 5.83 資料品管及匯入程式	5-66
圖 5.85 數值模擬資料品管及匯入程式	5-68
圖 5.86 模擬海象預警電子郵件通知	5-68
圖 5.87 Android App 藍色公路.....	5-69
圖 5.88 即時影像監視及傳輸架構	5-70
圖 5.89 廣播系統與攝影機狀況圖	5-71
圖 5.90 廣播系統儲存硬碟使用狀況圖	5-71
圖 5.91 Android App 即時影像.....	5-73
圖 5.92 港灣環資訊網首頁-地震發生燈號訊息告知.....	5-75
圖 5.93 港灣環資訊網首頁-地震發生資訊.....	5-75
圖 5.94 港區地震系統-近期地震之 x,y,z 地表地震圖	5-75
圖 5.95 PDA 版港區近期地震查詢畫面	5-76
圖 5.96 Android App 地震資訊.....	5-76

圖 5.97 海嘯模擬子系統網路架構圖	5-77
圖 5.98 海嘯資料同步程式(批次檔).....	5-78
圖 5.99 海嘯資料同步的訊息記錄	5-78
圖 5.100 海嘯資料儲存位置圖	5-79
圖 5.101 海嘯資料儲存資料檔說明圖	5-79
圖 5.102 引發海嘯發生之地震資訊(資料表).....	5-79
圖 5.103 海嘯引發水位上升之分析結果訊息(資料表)	5-80
圖 5.104 海嘯模擬數值(資料表).....	5-80
圖 5.105 港灣環境資訊網-近期海嘯查詢	5-81
圖 5.106 各港區海嘯預警通報訊息以及水位歷線圖查詢	5-82
圖 5.107 海嘯預警通報水位歷線圖(以基隆港為例).....	5-82
圖 5.108 PDA 版近期海嘯資訊	5-83
圖 5.109 Android App 海嘯資訊.....	5-83
圖 5.110 AIS 系統整體架構規劃	5-84
圖 5.111 船舶動態地理位置資訊顯示.....	5-85
圖 5.112 船舶動態辨識系統網路架構圖	5-86
圖 5.113 船舶動態資料(AIS)匯入程式	5-87
圖 5.114 藍色公路-基隆至北竿航段(修正前)	5-88
圖 5.115 實際船舶航行軌跡-基隆至北竿航段	5-88
圖 5.116 套疊藍色公路(基隆至北竿航段)與船舶實際航行軌跡.....	5-89
圖 5.117 藍色公路-高雄至馬公航段(修正前)	5-89
圖 5.118 實際船舶航行軌跡-高雄至馬公航段	5-90
圖 5.119 套疊藍色公路(高雄至馬公航段)與船舶實際航行軌跡.....	5-90

圖 5.120	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段波高以及船舶資訊	5-91
圖 5.121	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段波向以及船舶資訊	5-91
圖 5.122	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段風速以及船舶資訊	5-92
圖 5.123	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段風向以及船舶資訊	5-92
圖 5.124	藍色公路-高雄至馬公航段波高以及船舶資訊	5-93
圖 5.125	藍色公路-高雄至馬公航段波向以及船舶資訊	5-93
圖 5.126	藍色公路-高雄至馬公航段風速以及船舶資訊	5-94
圖 5.127	藍色公路-高雄至馬公航段波向以及船舶資訊	5-94
圖 5.128	藍色公路-臺中至平潭航段(修正前)	5-95
圖 5.129	實際船舶航行軌跡(資料來源於臺灣動態船舶辨識系統)	5-95
圖 5.130	套疊藍色公路(臺中至平潭航段)與船舶實際航行軌跡	5-96
圖 5.131	藍色公路-基隆至花蓮航段(修正前)	5-96
圖 5.132	實際船舶航行軌跡(資料來源於臺灣動態船舶辨識系統)	5-97
圖 5.133	套疊藍色公路(蘇澳至花蓮航段)與船舶實際航行軌跡	5-97
圖 5.134	套疊藍色公路(布袋至馬公航段)與船舶實際航行軌跡	5-98
圖 5.135	港灣環境資訊網-藍色公路首頁	5-98
圖 5.136	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段海氣象與船舶資訊	5-99
圖 5.137	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段波高與船舶資訊	5-99
圖 5.138	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段波向以及船舶資訊	5-100
圖 5.139	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段風速以及船舶資訊	5-100
圖 5.140	藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段風向與船舶資訊	5-101
圖 5.141	藍色公路-高雄至馬公航段海氣象與船舶資訊	5-101
圖 5.142	藍色公路-高雄至馬公航段波高以及船舶資訊	5-102

圖 5.143 藍色公路-高雄至馬公航段波向以及船舶資訊.....	5-102
圖 5.144 藍色公路-高雄至馬公航段風速以及船舶資訊.....	5-103
圖 5.145 藍色公路-高雄至馬公航段風向以及船舶資訊.....	5-103
圖 5.146 藍色公路-臺中至平潭航段海氣象與船舶資訊.....	5-104
圖 5.147 藍色公路-臺中至平潭航段波高以及船舶資訊.....	5-104
圖 5.148 藍色公路-臺中至平潭航段波向以及船舶資訊.....	5-105
圖 5.149 藍色公路-臺中至平潭航段風速以及船舶資訊.....	5-105
圖 5.150 藍色公路-臺中至平潭航段風向以及船舶資訊.....	5-106
圖 5.151 藍色公路-布袋至馬公航段海氣象與船舶資訊.....	5-106
圖 5.152 藍色公路-布袋至馬公航段波高以及船舶資訊.....	5-107
圖 5.153 藍色公路-布袋至馬公航段波向以及船舶資訊.....	5-107
圖 5.154 藍色公路-布袋至馬公航段風速以及船舶資訊.....	5-108
圖 5.155 藍色公路-布袋至馬公航段風向以及船舶資訊.....	5-108
圖 5.156 藍色公路-蘇澳至花蓮航段海氣象與船舶資訊.....	5-109
圖 5.157 藍色公路-蘇澳至花蓮航段波高以及船舶資訊.....	5-109
圖 5.158 藍色公路-蘇澳至花蓮航段波向以及船舶資訊.....	5-110
圖 5.159 藍色公路-蘇澳至花蓮航段風速以及船舶資訊.....	5-110
圖 5.160 藍色公路-蘇澳至花蓮航段風向以及船舶資訊.....	5-111
圖 5.161 藍色公路-台華輪附近其他船舶的即時資訊以高雄-馬公為例).....	5-112
圖 5.162 藍色公路-船舶詳細資訊說明(以高雄-馬公為例).....	5-112
圖 5.163 藍色公路-動態呈現船舶之即時資訊(以高雄-馬公為例).....	5-113
圖 5.164 氣腐蝕環境 GoogleMap 整合衛星地圖觀察試驗點	5-114

圖 5.165 大氣環境腐蝕因子調查與腐蝕環境地圖(以基隆港為例)	5-116
圖 5.166 大氣腐蝕監控試驗地點基本資料與試驗地點實驗數據	5-116
圖 5.167 港灣環境資訊網-港區大氣腐蝕(首頁)	5-118
圖 5.168 港灣環境資訊網-港區大氣腐蝕(港區)	5-118
圖 5.169 港灣環境資訊網-港區大氣腐蝕(花蓮港試驗線 300m 為例)	5-118
圖 6.1 智慧型手機熱門通訊 APP 資訊	6-1
圖 6.2 102 年度使用者會議活動照片	6-4
圖 6.3 102 年度源碼檢測(2013/05/23)	6-5
圖 6.4 102 年度弱點分佈(2013/05/23)	6-6
圖 6.5 102 年度通過源碼檢測分析報告	6-6
圖 6.6 102 年度通過源碼檢測分析報告	6-7

表 目 錄

表 2-1 開發使用工具說明	2-5
表 3-1 臺中港海氣象觀測資料總表	3-3
表 4-1 臺灣各主要港區風速風向觀測資料一覽表	4-4
表 4-2 檢核碼第 2 碼位值對應之檢核情況	4-41
表 4-3 檢核碼第 3 碼位值對應之檢核情況	4-42
表 4-4 檢核碼第 4 碼位值對應之檢核情況	4-42
表 4-5 檢核碼第 5 碼位值對應之檢核情況	4-43
表 5-1 計畫工作彙總表	5-1
表 5-2 港灣環境資訊網頁功能版本表(依使用設備區分)	5-5
表 5-3 一般訪客版網頁功能項目說明表	5-7
表 5-4 GSN 機房租用(IDC)費率表	5-26
表 5-5 海氣象資料庫備份計畫表	5-27
表 5-6 海氣象觀測年報資料筆數統計表	5-28
表 5-7 整合海氣象即時觀測與數值模擬預報資料回補作業說明	5-31
表 5-8 AIS 資料提供港口代碼對照表	5-45
表 5-9 AIS 資料類型代碼對照表	5-45
表 5-10 浮標(風力、波浪)觀測資料檔案欄位格式	5-47
表 5-11 資料浮標測站站碼說明	5-47
表 5-12 浮標(海流)觀測資料檔案欄位格式	5-47
表 5-13 潮位測站站碼說明	5-48
表 5-14 潮位站觀測資料檔案欄位格式	5-49

表 5-15 資料浮標(海流)測站站碼	5-49
表 5-16 數值預報子系統之資料庫筆數統計表	5-52
表 5-17 數值模擬系統之資料檔產生時間	5-58
表 5-18 海情中心之資料擷取匯入時間	5-58
表 5-19 即時影像監視及傳輸使用現況表	5-70
表 5-20 攝影機相關傳輸狀況說明表	5-72
表 5-21 AIS 資料表	5-86
表 5-22 Access 資料庫資料表欄位說明	5-115
表 5-23 Access 資料庫資料表(view_totaldata 結果).....	5-115
表 6-1 102 年度使用者會議議程表	6-3

第一章 計畫概述

1.1 計畫緣起與目標

台灣四周環海，開發海洋資源、發展航運、從事港灣建設及規劃等均需長期可靠之海氣象資料作為依據。此外，為提昇船舶進出港操航安全、船席機動調配及港埠運作效能等，對於有關港灣自然環境資訊的即時提供也是非常重要的需求。因此，利用資訊技術將臺灣各港口之海氣象與港灣水理資料，以靜態或動態方式，透過資訊網路即時提供給港灣管理單位、國內外船舶業者及有關人員查詢，是一項應積極配合之施政工作。隨地球暖化所造成之氣候變遷，未來將面臨更嚴峻的環境變化威脅。因此，港灣環境的即時監測資料、數值模式計算之預測資料及其他相關資訊之獲得，對於環境短期劇烈變化或長期演變趨勢之因應措施的擬定，將更形重要。

為達成國家經濟之永續發展目標，各項交通基礎建設是必須之前端工作，不僅陸運或空運，對四面環海之台灣而言海運更形重要。隨著經濟發展海上運輸交通日益繁忙，因此海上航行交通安全也日漸受到重視。為了避免類似阿瑪斯號貨輪船難事故，應研擬如何提供海運交通安全所需之自然環境資訊方案。本計畫所進行之港灣環境資訊系統，除了對海運航行安全有正面助益外，對海上緊急災害救助（例如船難人員撤離）之對策研擬也有幫助，同時也降低對環境衝擊性不良影響（例如海面油污）。此外本研究計畫也可有效準確掌握全球暖化所產生氣候變遷之海氣象特性改變的影響衝擊，促使政府預為規劃及研擬因應對策，提昇國土安全，促成社會穩定，減少災害之經濟損失，保育自然環境，增進國民福祉。

此外，本中心目前之海氣象即時觀測資料經傳輸系統傳送至海情中心匯整後，須立即進入港灣環境資訊系統中之海氣象資料庫，並於港灣環境資訊網站作顯示與提供查詢服務外，也作為海氣象數值預報作業中資料同化處理之用。然而資料在經由儀器量測、編碼發送、通訊傳輸、接收解碼、彙整儲存等一連串複雜流程中，可能因儀器故障、電源供應不穩或斷電、人為疏忽或干擾及其他不明原因，造成資料錯誤或漏失，

其中錯誤之失真資料若不經篩檢而誤用，極可能造成重大損害。因此，基於資料之立即應用並轉化為可靠之資訊需求，對資料進行即時檢核及管制有其必要性。

本研究以執行「港灣海氣象環境資訊整合及統計分析研究」計畫為目標。規劃研究期程共計4年，主要研究目標為(1)整合本中心現場海氣地象即時觀測與海象數值計算即時預報兩個動態系統之作業流程，並依防災觀點逐步建置海氣地象預警系統，此外本中心他項計畫所建立之相關系統也將持續分階段納入；(2)利用港區長期之海氣象監測資料進行有系統之統計分析，以瞭解各港區(海域)之海氣象環境特性在全球暖化所造成氣候變遷下之差異及演變趨勢，同時考量不同環境條件設定下，探討各海氣象種類在各不同港區(海域)之可航行或可遊憩或可作業之天數。同時也依據統計分析結果，進行海氣象資料自動檢核系統規劃與建置，藉以提升即時觀測資料品質並降低人工品管之人力負擔。

1.2 相關計畫回顧

98~101年『港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4~4/4)』已建立完成海情資料庫系統，整合近岸數值模擬系統、海嘯資訊、地震資訊，並且提供港灣環境即時資訊展示系統等工作。此四年期研究計畫，已完成之工作及相關成果如下說明：

一、98年『港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)』計畫已完成：

- 1.海氣象觀測子系統之海情資料庫維護，以穩定系統持續彙整現場觀測之港區附近海域海象觀測資訊，包括風速、風向、潮位、波高、週期、流速及流向等。
- 2.港灣環境資訊網頁及數值預報系統網頁更新及維護；自動傳真與簡訊系統更新及維護，逐時及統計資料之查詢選單與圖表自動繪製功能更新。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，並以颱風侵臺時期為重點。
- 3.基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港及臺中港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，以藉由網頁查看即時影像及作選擇性自動錄影與歷史影像查詢。

- 4.數值預報子系統之資料庫需彙整整個年度由風場(氣壓)、波浪、潮位、流場、擴散及海嘯等數值模式，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、平面等值圖(如等水位、等波高、等週期、等向位、等風速、等流速、等污染濃度等)、平面向量圖(風向量、流向量或波向量等)、及各類統計表、統計圖(如方塊圖、玫瑰圖)等。
- 5.維持每日定時自動蒐集數值預報子系統相關資料包括72小時模擬、12小時模擬、即時模擬等預報資料，及海氣象觀測子系統之國內主要港口即時現場觀測資料。同時進行子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充，並以颱風侵臺時期為重點。
- 6.港灣環境資訊網站需提供包括利用各種風場、氣壓、波浪、潮位、流場、擴散及海嘯等數值模式之計算結果，包括72小時模擬、12小時模擬、即時模擬時等資訊。另提供典型歷年颱風成果、歷年詳細資訊(如資料數據表、資料歷線圖、平面等值圖)等查詢功能。

二、99年『港灣環境資訊服務系統整合及建置(2/4)』計畫已完成：

- 1.完成 E-mail、簡訊系統的功能擴充更新及維護。
- 2.完成逐時及統計資料之查詢選單與圖表自動繪製功能更新及統計圖表查詢速度改善。
- 3.完成2008年歷史年報資料的彙入與統計、繪圖。
- 4.完成各類統計表、統計圖(如方塊圖、玫瑰圖)並改善選項條件操作畫面簡化作業。
- 5.完成各港務公司可自動讀取海氣象即時觀測資料介面開發及上線測試。
- 6.完成增加歷史資料日期選擇，提供顯示1~3日數值預報資料、即時觀測資料數據資料比較與圖型套疊及功能改善。
- 7.完成即時影像攝影機觀測方向，於網頁上同步標示方向之技術應用試作。
- 8.完成即時影像監視及傳輸通訊系統維護，置換現有即時影像展示應用程式(AP)及影像廣播系統應用程式(AP)取代。

- 9.完成每季系統保養及攝影機室外型防護清潔保養及故障檢測。
- 10.完成網頁查詢介面及展示，採用地圖模式之人性化操作介面及顯示衛星影像查詢功能。
- 11.完成即時影像顯示功能控制軟體AMC程式下載安裝網頁功能。
- 12.完成建立本系統資料庫(SQL)維護計畫。
- 13.完成港灣技術研究中心所新採購的HP Blade Server 配合舊有伺服器主機群進行應用系統的移轉至HP Blade Server及HA (High Availability) 系統架構的建構。
- 14.完成將舊有伺服器主機群設置為備援主機。
- 15.配合海氣象現場觀測儀器所傳回數據資料間距時間改變，變更規劃設計從原同步機制定時(1小時)擷取資料後轉至暫存資料檔，配合海氣象觀測儀器所傳回數據資料庫頻率密度提高，在兼顧資料時效性與網頁展示即時性的同時，提升同步機制擷取資料定時頻率。
- 16.對於資料庫同步機制過程中所產生之錯誤訊息管理 (Error Handling) 將結合現有簡訊發送系統進行相關訊息通報機制。
- 17.試作圖表軟體(.net charting) 繪製2D直方圖功能應用。
- 18.資料管理記錄(log)查詢及異常報表監控功能開發。
- 19.定期於進行正常運作之維護時更新相關的程式文件、系統文件、操作文件及使用者文件之更新及紀錄。
- 20.完成品管歷史資料查詢功能。
- 21.完成金門、澎湖即時觀測資訊查詢功能。
- 22.完成PDA版港灣環境資訊網頁改版。
- 23.完成數值模擬系統雲端運算評估。
- 24.完成「港灣環境資訊服務系統使用者會議」。

三、100年『港灣環境資訊服務系統整合及建置(3/4)』計畫已完成：

- 1.提供海氣象即時資訊包括風、潮位、波浪、海流及溫度等觀測資料及各港口即時影像於網頁、PDA及無障礙空間版本上即時、正確展示。

- 2.整合近岸數值模擬計算海氣象資訊逐時查詢功能，計算包括72小時/12小時的近岸數值模擬及即時海氣象資訊；並且彙整歷年度風力、波浪、潮位、海流及海嘯等數值模式，提供包括資料數據表、各類統計表、統計圖(如方塊圖、玫瑰圖)等方式查詢及列印功能。
- 3.整合地震監控資訊系統，提供地震發生時之網頁訊息告知及歷史地震資訊查詢等功能。
- 4.整合海嘯模擬等資訊，提供海嘯發生之網頁訊息告知及海嘯歷史資訊查詢等功能。
- 5.提供各港務公司透過網頁與港灣技術研究中心進行海氣象即時觀測資料鏈連結，透過 VTS系統進行海氣象資訊廣播等應用，以提高航運管理及船舶進出安全。

四、101 年『港灣環境資訊服務系統整合及建置(4/4)』計畫已完成：

- 1.開發海氣象即時觀測資訊英文版網頁，以提升港灣環境資訊網與國際接軌之應用分享。
- 2.新增臺中-馬公、布袋-馬公、高雄-馬公、東港-小琉球、臺東-綠島、臺東-綠島-蘭嶼、墾丁-蘭嶼之海上航路海氣象預報資訊。
- 3.觀測年報(含資料、圖表)展示應用系統開發，提供歷年來之港區現場觀測潮汐、海流、風、波等原始資料，透過港研中心相關人員加以統計分析後，其內容包含有觀測紀錄表、月報表、原始資料及各項重要之統計圖表等，給使用者查詢參考。
- 4.新增網頁日誌方便瀏覽者知悉港灣環境資訊網的更新狀態。
- 5.預警功能系統之提昇作業以及如何達到更即時性、易讀性訊息與不浪費資源之情形下，針對發佈機制歸納幾個重要準則，並且針對預警機制模組做進一步的修正。
- 6.完成 Pad(Android OS)版海氣象即時觀測資訊功能開發。
- 7.海氣象觀測系統之海情資料庫維護及彙入海氣象觀測年報資料
- 8.介接展示新增港口測站即時觀測資料。
- 9.新增歷線圖(工具)改版。

10. 新增專有名詞加註英文。
11. 新增意見反應欄。
12. 提供年報資料之統計圖表等資訊，系統新增以整年度或月份，並以顏色標示區分統計圖表的有效資料百分比。
13. Web 主機更新與 HA 切換架構上線。
14. 數值預報子系統之資料庫彙整及數值模式予介接展示。
15. 港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護及新增設之港口即時影像予以介接展示於網頁上。
16. 新增 PDA 版靜態影像。
17. 持續港區地震系統資料彙整、維護。
18. 新增 PDA 版近期地震資訊。
19. 海嘯系統資料彙整、維護及完成海嘯資訊系統之自動化建置。
20. 海嘯模擬資訊展示與查詢及新增 PDA 近期海嘯資訊。

1.3 研究內容與工作項目

102年度計畫主要是以98~101年『港灣環境資訊服務系統整合及建置1/4~4/4)』之計畫成果為基礎，進行港灣環境資訊網系統維護、功能提升規畫與建置等工作。「港灣環境資訊網」主要的應用功能系統計有海象觀測資訊、海象模擬資訊、港區影像系統、港區地震系統及海嘯模擬資訊等。應用系統透過網頁整合Google Map提供查詢、展示相關之海氣象資訊，包含現場觀測之港區附近海域海象觀測資訊、數值模擬資料、港區影像、地震資訊及海嘯模擬等；並且提供臺灣環島海域不同尺度之數值計算結果，包括影像資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖、平面向量動畫圖及各類統計表、統計圖等功能。

蒐集臺中港港區及附近海域之觀測資料包括風、波浪、潮汐及海流，進行基本統計與相關特性分析。另針對臺中港風速進行風速逐時統計、成長率分析及風速延時特性分析，以瞭解臺中港海域之風速風向特性並作為海上船舶運輸及工程施工之參考。另根據統計分析結果，進行海氣

象資料自動檢核系統初步規劃，以提升即時資料品質、降低人工品管之人力負擔。本年度研究內容與工作項目概略之說明如下：

- 一、持續海氣象觀測子系統之海情資料庫更新(含歷史資料匯入)維護及資料品管作業功能提升，海氣象觀測資料包括風、潮汐、波浪、海流及溫度等及各類觀測資料之統計表、統計圖(如方塊圖、玫瑰圖)等。
- 二、持續數值預報子系統之資料庫更新維護，其包含整個年度由風、潮汐、波浪、海流、溫度及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值動畫圖(如等水位、等波高、等週期、等相位、等風速、等流速等)、平面向量動畫圖(風向量、流向量或波向量等)。
- 三、持續各主要國際港及國內商港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，以藉由網頁查看即時影像及錄影歷史影像查詢、下載。
- 四、持續港灣環境資訊網頁之更新及維護；電子郵件與手機簡訊系統更新及維護；逐時及統計資料之查詢選單與圖表自動繪製功能更新等。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。
- 五、持續維護海氣象、海嘯與數值預報相關資料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。
- 六、維護擴充建置港灣環境資訊管理系統，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。
- 七、檢討現有海氣象觀測及數值推算之自動作業化流程、資訊傳輸系統運轉穩定度及系統整合介面相容性等相關問題，並研擬解決或改善方法。
- 八、船舶自動辨識系統(AIS)及大氣腐蝕監測相關資料納入港灣環境資料庫中之可行性評估及資料傳輸控制相關作業介面系統規劃。
- 九、App Store (iOS)及 Android 軟體平台應用在港灣環境資訊系統之可行性評估及其整合系統架構規劃。

- 十、蒐集並整理臺中港港區及附近海域歷年之觀測資料包括風、波浪、潮汐及海流，並進行基本統計與相關特性分析。
- 十一、進行臺中港風速各時點統計、風速成長率分析及風速延時特性分析，以瞭解臺中港海域之風速風向特性。
- 十二、根據統計分析結果初步規劃海氣象資料自動檢核系統，以提升即時觀測資料品質並降低人工品管負擔。
- 十三、辦理「港灣環境資訊系統建置」成果發表會及系統使用者年度會議。

第二章 研究方法及進行步驟

2.1 研究方法

本計畫中有關港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置為實際之系統功能擴建、新增及維護，其研究方法共分為海氣象資料蒐集與系統功能需求分析二部份進行，並且透過以下之研究方法進行本計畫之各項工作：

- 一、個案研究(case study)：對於一個或多個海氣象相關系統資料之提供，以背景、現況、環境和發展歷程予以觀察、記錄、分析，就其內部和外部的諸種影響而言得出現階段的變化模式與功能需求。
- 二、評估研究(evaluation study)：判斷本計畫或安排是否遵循程序並且達成其預定的目標。
- 三、設計與展示研究(design-demonstration study)：建構、測試和評估新的體系或新的程式是否可行。

本計畫中有關港灣海氣象資料統計分析與品質檢核部分，主要是依據相關之統計學學理理論、分析方法與執行步驟，進行臺中港港區及附近海域之觀測資料包括風、波浪、潮汐及海流之原始資料數據圖表繪製、基本統計結果比較與海氣象資料間相關性分析，然後再根據統計分析結果以品質管制為目的研判其特性並初步規劃海氣象資料自動檢核系統。

2.2 進行步驟

如上述本計畫之研究方法說明，於完成蒐集及研析相關海氣象與資訊領域之技術現況及發展趨勢與相關研究成果後，於後續之系統功能擴建、新增及維護亦訂定處理與流程步驟如下說明：

一、系統功能擴建、新增及維護

1.功能需求定義/分析

定義與描述研究本計畫之功能需求，並且依據計畫的研究內容與工作項目，進行功能需求定義與了解需求，並且依據新需求與現行系統功能進行差異分析進而依據新需求進行需求功能分析。

2.執行實作設計：以實證研究之實作設計來發展解決方案

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，並依據技術建議方案得到各工作項目之解決方案。並依據相關文獻之探討，俾使本計畫執行有所助益。

3.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。

4.系統功能擴建、新增及維護步驟流程圖如下圖 2.1 系統功能擴建、新增及維護步驟流程圖所示：

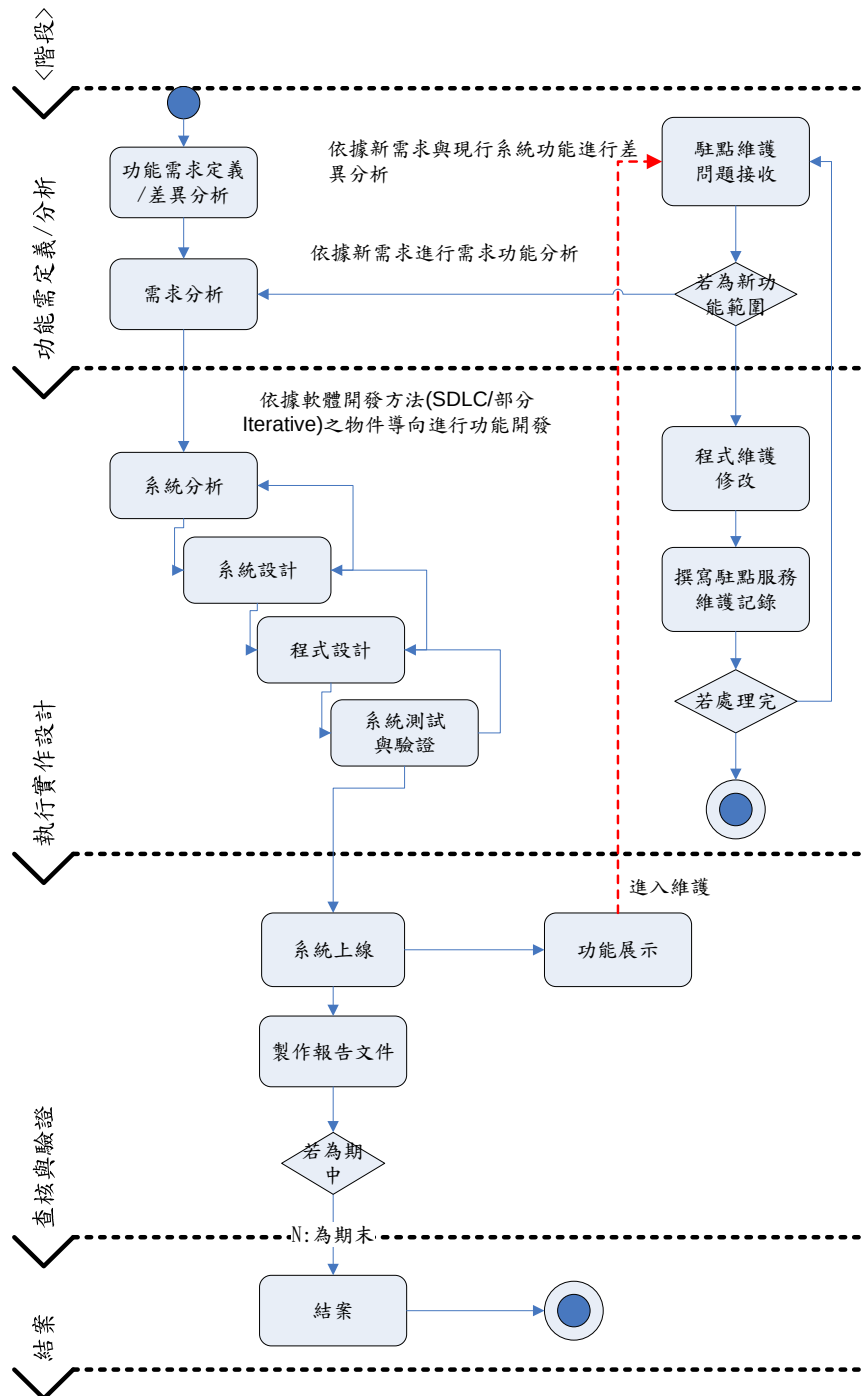


圖 2.1 系統功能擴建、新增及維護步驟流程圖

二、採用之工具與作業平台

1.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，如下圖2.2 UML 4+1 view所示。

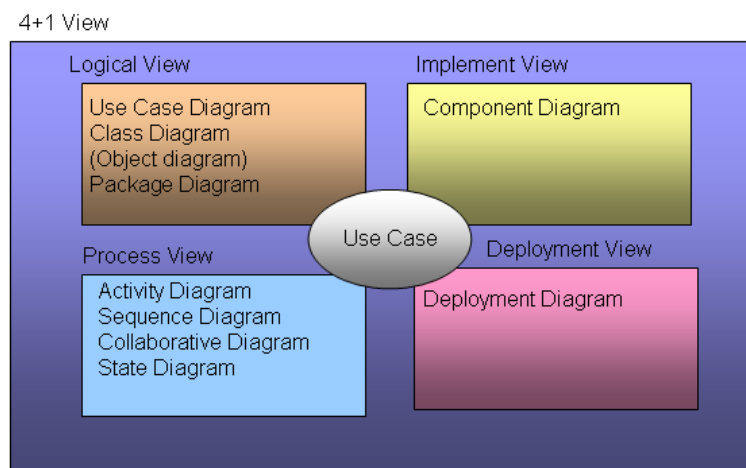


圖 2.2 UML 4+1 view

2.本專案採用物件導向分析與設計工具- EA(Enterprise Architect)規劃新增功能，如下圖 2.3 EA 工具操作畫面所示：

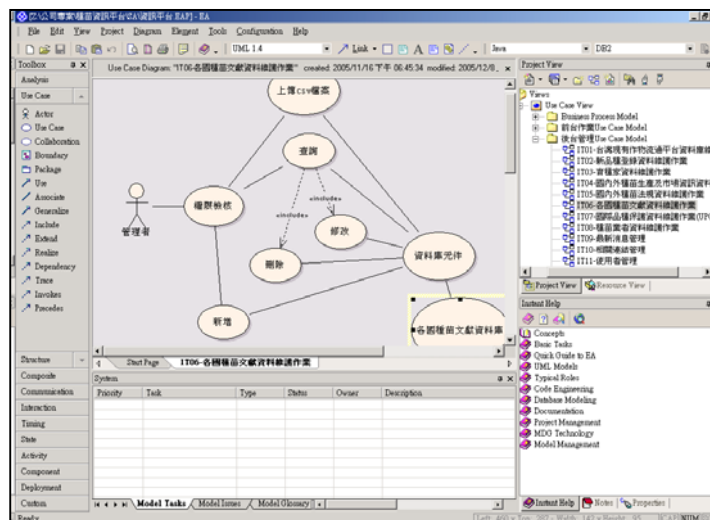


圖 2.3 EA 工具操作畫面

3.軟體開發工具與平台

本系統的軟體開發工具與平台以 Visual Studio 是用來建置 ASP.NET Web 應用程式、XML Web Services、桌面應用程式及行動應用程式的一套完整開發工具。Visual Basic、Visual C# 和 Visual C++ 都使

用相同的整合式開發環境 (IDE)，如此一來便可以共用工具，並且可以簡化混合語言方案的建立程序。架構如下圖2.4 ASP.NET 3.5架構圖所示：



圖 2.4 ASP.NET 3.5 架構圖

資料來源：台灣微軟研討會部落格網站

<http://blog.sina.com.tw/4907/article.php?pbgid=4907&entryid=576549>

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：

- 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。
- 提供可減少軟體部署和版本控制衝突的程式碼執行環境。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。其關係架構圖如下圖 2.5 .NET Framework 關係架構圖所示：

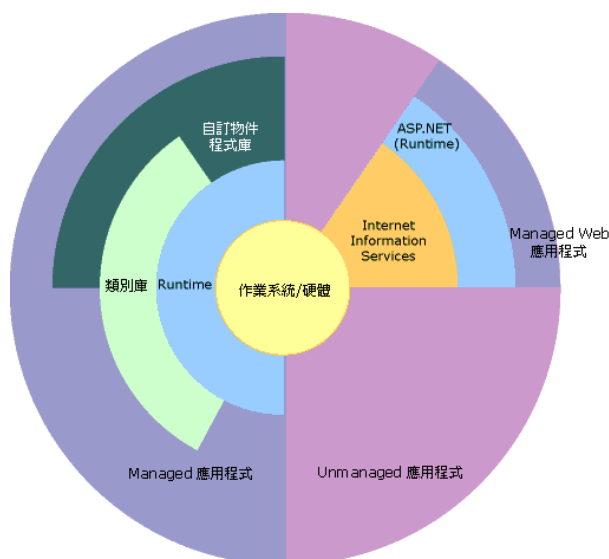


圖 2.5 .NET Framework 關係架構圖

來源：微軟網站 <http://msdn.microsoft.com/zh-tw/library/zw4w595w.aspx>

4.使用軟體及技術平台說明

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

5.開發使用工具說明，如下表 2-1 開發使用工具說明所示：

表 2-1 開發使用工具說明

使用工具	工具規格	版本
開發工具	Visual Studio 2008	版本：2008 SP1
資料庫	MSSql	
程式底層架構	.Net Framework	版本：3.5 SP1
主要程式語言	C#	版本：3.0
其他程式語言	JavaScript、Ajax、Html	
網站伺服器	IIS	版本：6.0
其他應用模組	Google Map API Markers	

6.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。

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。

.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) 並啟動 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、Google Maps 網頁查詢及展示操作界面

以往Web介面所採用之表格填列方式，不僅在視覺直覺性上或項目填寫上，容易導致錯誤發生，造成使用時間的延誤及人為操作錯誤成本增加；102年度之計畫工作延續前期之功能架架構採用網頁展引用圖示方式之UI(User Interface)介面設計，以台灣的地理環境地圖(Google Map)搭

第三章 臺中港海氣象統計特性分析

臺中港海域在冬季東北季風期（從每年 10 月至翌年 3 月），風速及海流皆非常強勁，而且風向與流向和港口航道幾近垂直。因此，在惡劣的海氣象天候時，對於大型或受風面積較大之船舶而言，可能影響進港操航安全。因此，本計畫除一般基本統計外並進行以下分析，包括(1) 不同時段(例如清晨、午間及傍晚等)之風速(波高及流速)累積機率分佈，以瞭解一日當中哪些時段風速(波高及流速)較小及較大、(2) 不同延時之風速(波高及流速)統計機率分佈，以瞭解風速(波高及流速)超過某一設定值(例如 15m/s)之持續發生時間、(3) 不同季別之風速(波高及流速)大小分佈特性統計，以瞭解冬季(或其他季別)期間風速(波高及流速)大小之分布情形及(4) 綜合統計在不同天候條件限制假設下，船舶進出港之可作業(或不可作業)天數。

3.1 現場觀測與資料蒐集

利用本中心歷年於臺中港港區及附近海域所進行海氣象調查計畫之觀測資料進行分析，其項目包括風、波浪、潮汐及海流。另考量風速風向為臺中港船舶進出港操航之主要影響外力，因此，另蒐集中央氣象局於臺中港港務大樓之風測站觀測資料。各測站地理位置如圖 3.1 所示，圖中紅星為北防波堤堤頭、北防風林及港務大樓之風測站位置；黃星為波浪測站位置；綠星為潮汐測站位置；白星為海流測站位置(約與波浪相同位置)。資料蒐集期間自 1999 年 1 月至 2011 年 11 月，此期間由於儀器故障或維護而有部份資料缺漏，如表 3.1 所示欄位空白者表該月份缺資料。本計畫為求資料之可性度，定義當該月資料個數未達應測個數之 90%時視為缺資料，而不納入統計分析樣本。由該表顯示 2004 年至 2010 年間不同項目之觀測資料重疊性較高。有關詳細觀測過程、儀器型式與安裝及資料傳輸處理等，請另參閱參考文獻 [13][14][15][16]。

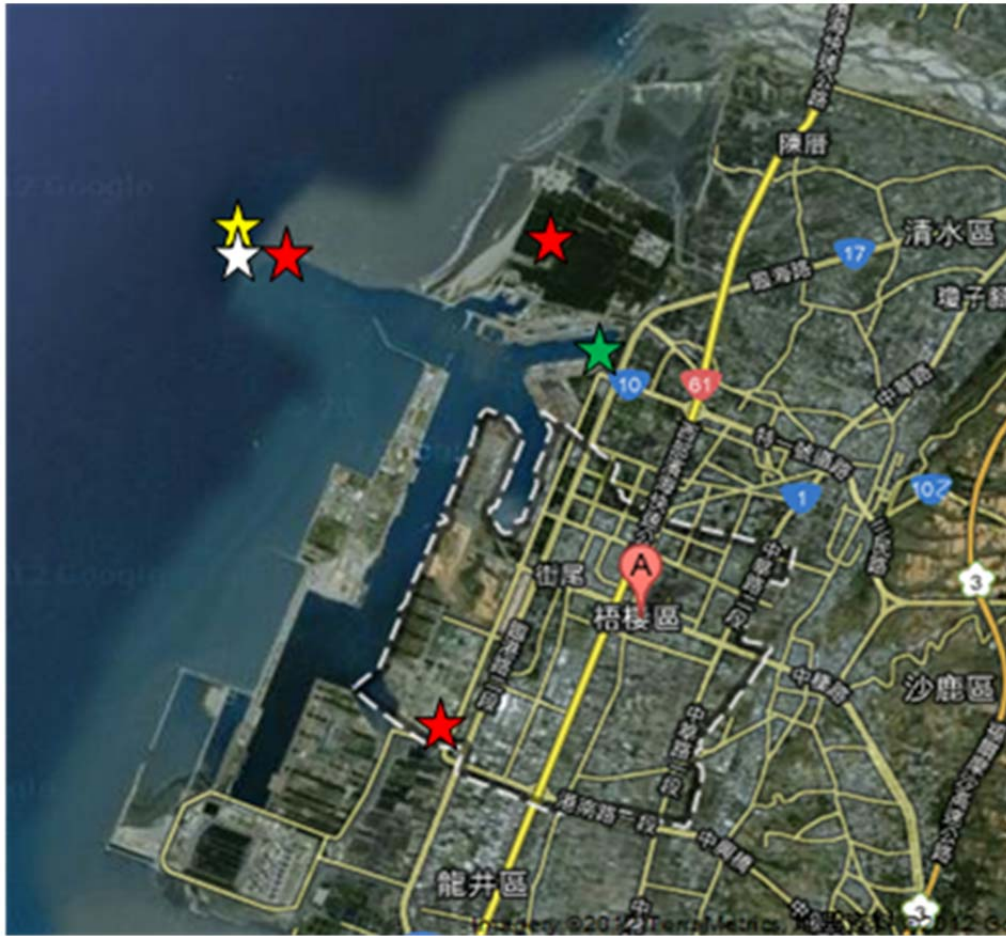


圖 3.1 臺中港海氣象觀測站地理位置示意圖

表3-1臺中港海氣象觀測資料總表

月 年	01			02			03			04			05			06			07			08			09			10			11			12					
1999																																							
		T			T			T			T			T			T			T			T			V			V			V							
2000																																							
	V											V			V			V			V																		
2001																	W			W			W			W			W			W							
									T			T			T			T			T			T			T			T			T						
2002		W			W			W			W			W			W			W			W			W			W	B	W		B	W					
		T			T			T			T			T			T			T			T			T			T			T			T				
2003		W		B	W		B	W		B	W		B	W		B	W		B	W		B	W		B	W		B	W			W			W				
		T			T			T			T			T			T			T			V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C		
2004		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E			
	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C
2005		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E		W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E
	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V		C	V		C	V		C	V		C	V		C	V		C						
2006	B	W	E	B	W	E	B	W	E			E		W	E			E		W	E		W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E
	V	T	C	V	T	C		T			T		V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C
2007	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E
	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T		V	T		V	T			T			T			T	

月 年	01			02			03			04			05			06			07			08			09			10			11			12		
2008	B	W	E	B		E	B		E	B	W	E	B		E	B		E	B	W	E		W	E			E			E			E	B		E
		T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C		T			T				
2009	B	W	E	B	W	E	B	W	E		W	E		W	E		W	E		W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B	W	E	B		E
		T			T			T			T			T			T		V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C
2010	B		E	B		E	B		E	B		E	B		E	B		E	B		E	B		E	B		E			E	B		E	B		
	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C	V	T	C			
2011	B			B			B			B			B			B			B			B			B			B			B					

(B:北堤頭風測站 W:防風林風測站 E:港務大樓風測站 V:北堤頭波浪站 T:4 號碼頭潮位站 C:北堤頭海流站)

3.2基本統計及相關

在本小節中針對臺中港各海氣象觀測資料進行基本統計及相互間之相關性探討，以明瞭臺中港海域海氣象之特性，尤其是對船舶進出港操航安全之影響。由表3.1所示風速風向、波浪、海流及潮汐等觀測資料在2006年9月至2007年8月間重疊性最高，因此，後續以該時段之各月份海氣象分析結果作主要說明。此外，有關臺中港歷年風速風向、波浪、海流及潮汐等觀測資料之其他統計詳細情形，可另參考本中心相關海氣象觀測年報或專刊報告，見參考文獻[13][14][15][16]。

臺中港北防波堤堤頭之風速風向分佈分析結果如圖3.2玫瑰圖及圖3.3直方圖所示，由圖3.2及圖3.3顯示在2006年9月風向大部份分佈在北北東至東北之間約有49.9%，小部份分佈在南至西南西之間約有21.7%；2006年10月風向分佈主要在北北東至東北之間約有69.2%，少部份分佈在南至西南西之間約有2.4%；2006年11月至2007年2月風向非常集中分佈在北北東至東北之間可高達75%以上，其他方向為零星分佈；2007年3月及4月風向大部份分佈在北北東至東北之間如4月份約有38.5%，小部份分佈在南至西南西之間如4月份約有18.6%；2007年5月風向分佈主要在北至東北之間約28.4%及南至西南之間約27%；2007年6月至8月風向分佈主要在南至西南之間如7月份約有48%，小部份分佈在其他方向。由以上風向分佈隨月份改變之趨勢，大致可歸納9至10月為秋季其主要風向已逐漸由6至8月之夏季西南風轉為東北風，3至5月為春季其主要風向已逐漸由11月至翌年2月之冬季東北風轉為西南風。

如上述主要風向隨季節變換，風速分佈也有相似情形。例如2007年8月之風速分佈在低風速(0.0~7.5m/s)最大約65.6%，中風速(7.5~15.0m/s)次之約30.3%，高風速(>15.0m/s)最小約4.0%；而2007年1月之風速分佈在低風速(0.0~7.5m/s)最小約9.0%，中風速(7.5~15.0m/s)次之約32.4%，高風速(>15.0m/s)最大約58.5%。依此及直方圖顯示夏季月份其風速分佈偏向低風速，冬季月份則偏向高風速，而春、秋2季則

低、中風速分佈比例相近。夏季月份風速絕大部分小於15.0m/s，偶有超過則屬颱風過境所造成，冬季月份風速大於15.0m/s的出現比例相當高，但超過30.0m/s的發生次數微乎其微。

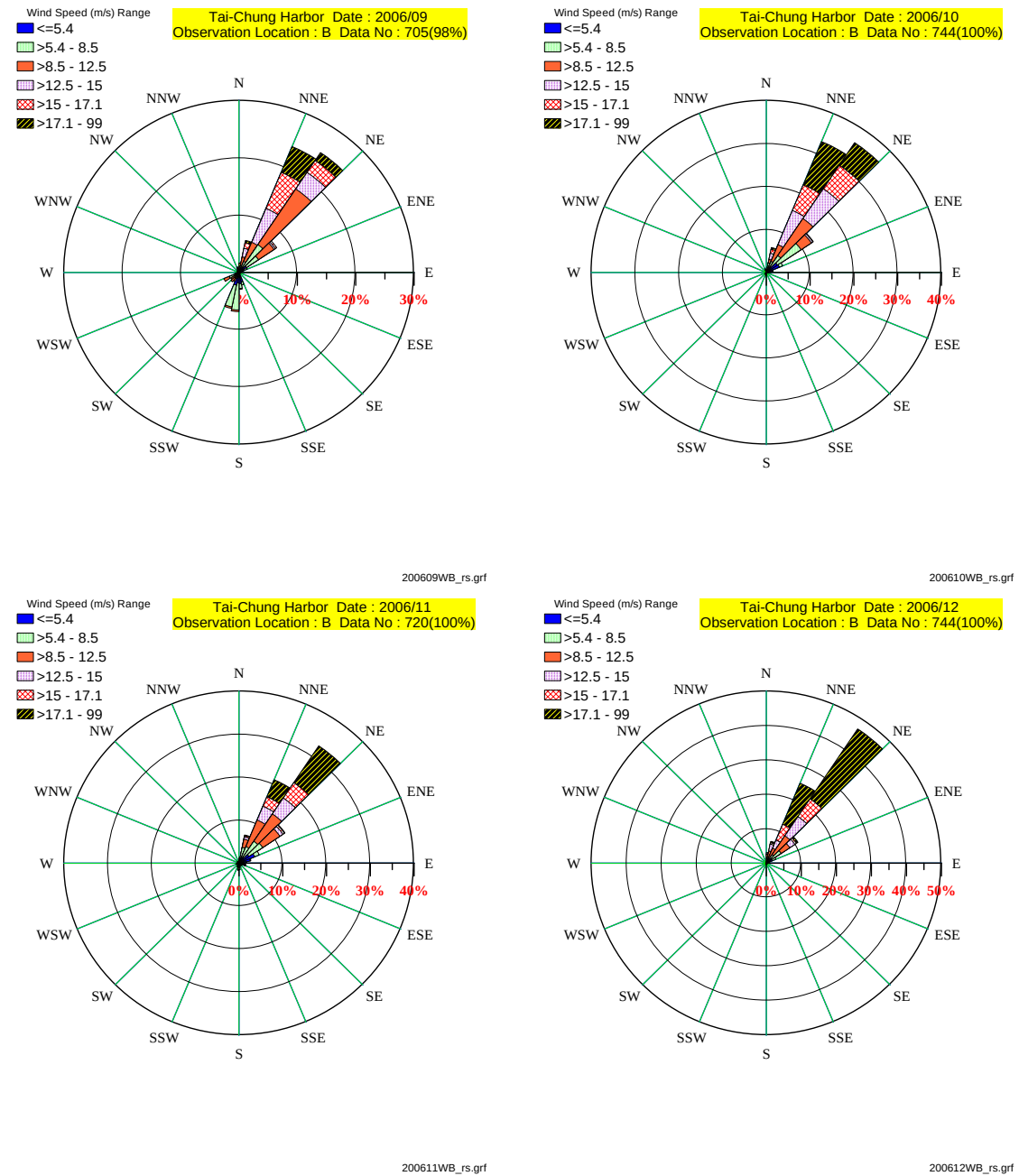
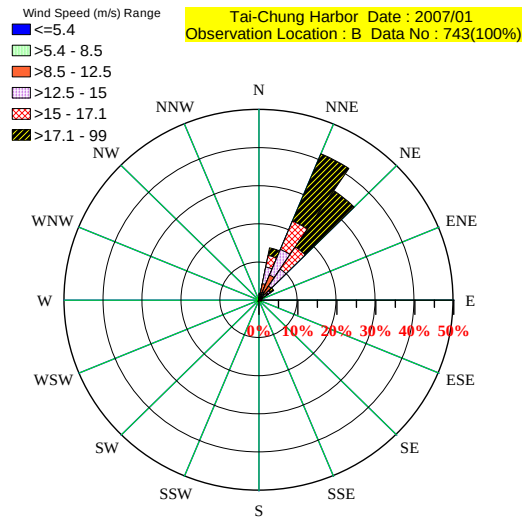
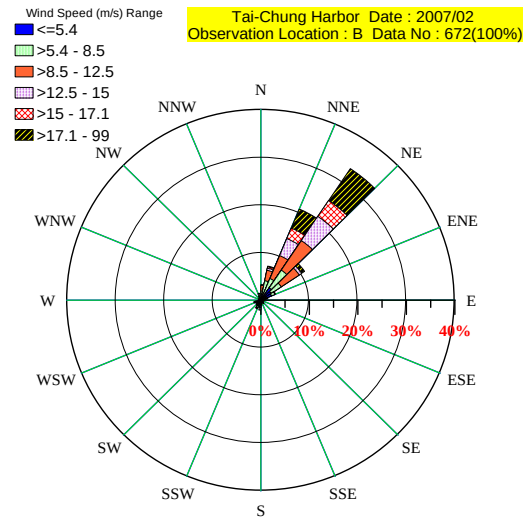


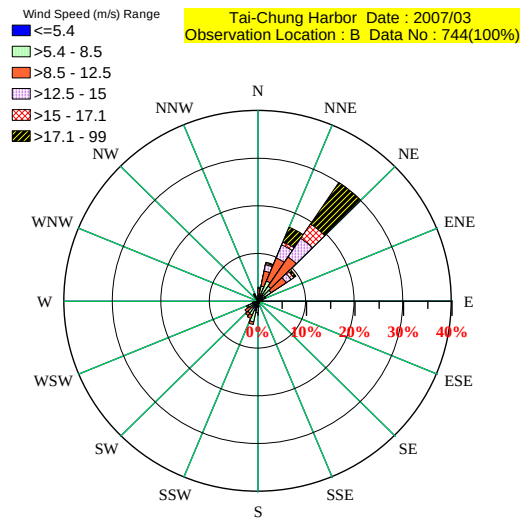
圖 3.2 臺中港北防波堤頭風速風向月統計玫瑰圖



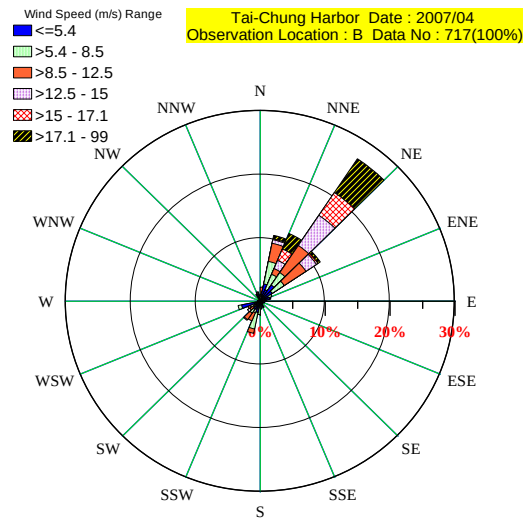
200701WB_rs.grf



200702WB_rs.grf

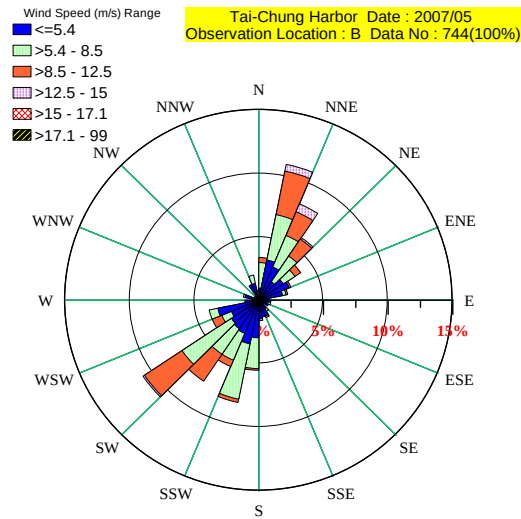


200703WB_rs.grf

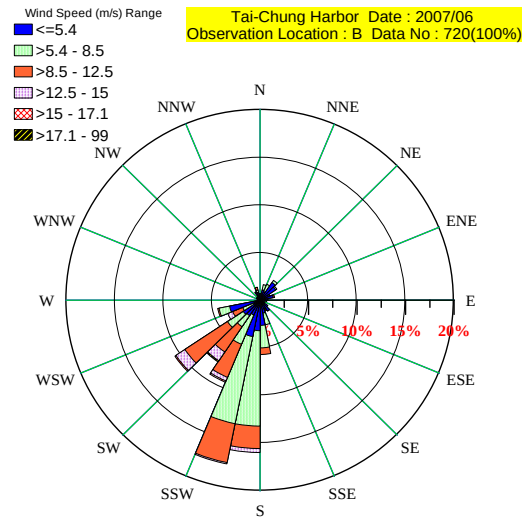


200704WB_rs.grf

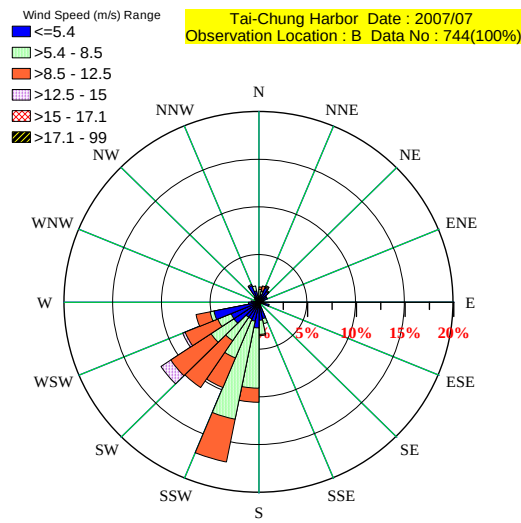
圖 3.2(續) 臺中港北防波堤頭風速風向月統計玫瑰圖



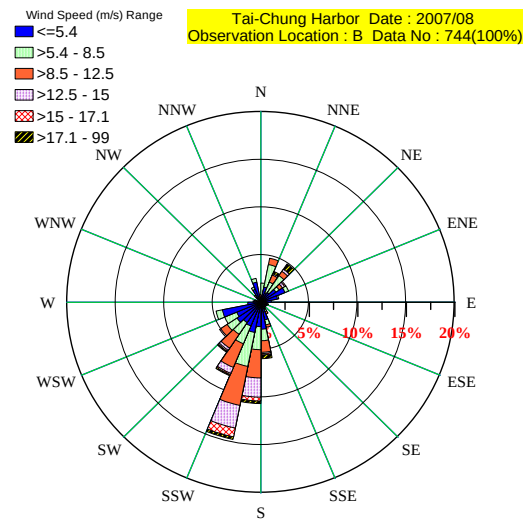
200705WB_rs.grf



200706WB_rs.grf

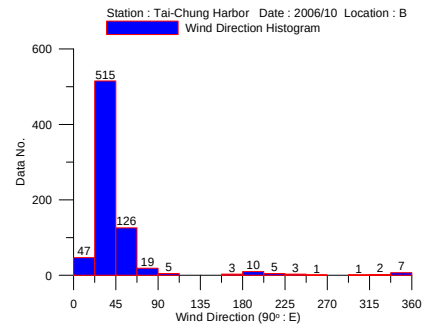
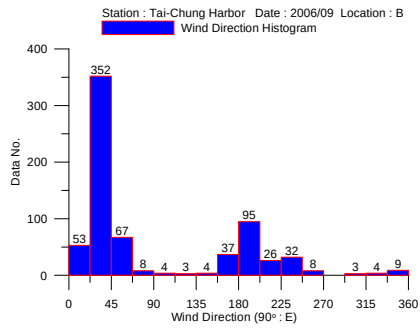
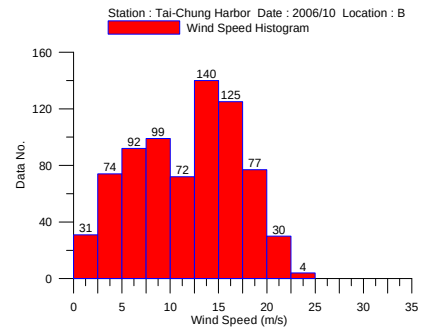
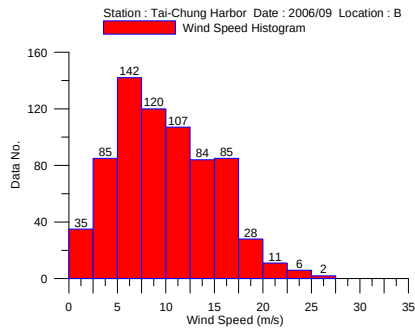


200707WB_rs.grf



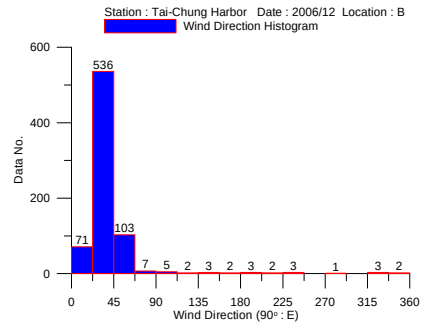
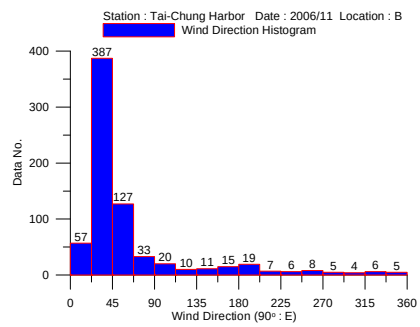
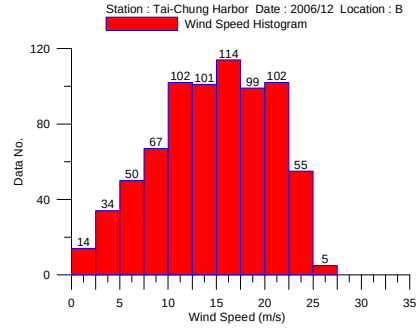
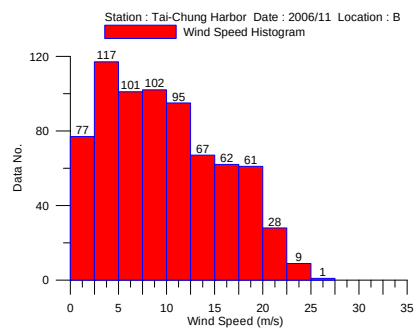
200708WB_rs.grf

圖 3.2(續) 臺中港北防波堤頭風速風向月統計玫瑰圖



200609WB_HG.grf

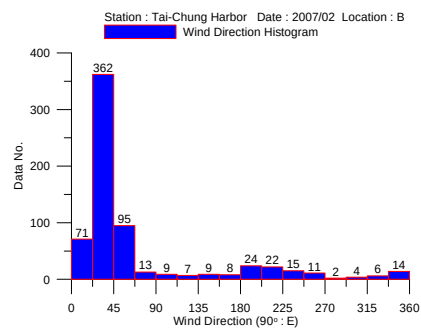
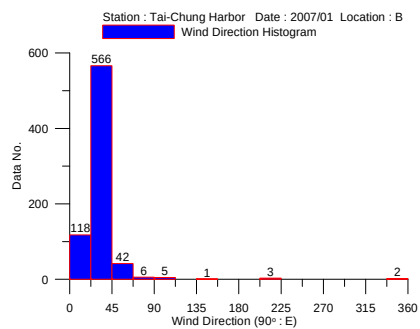
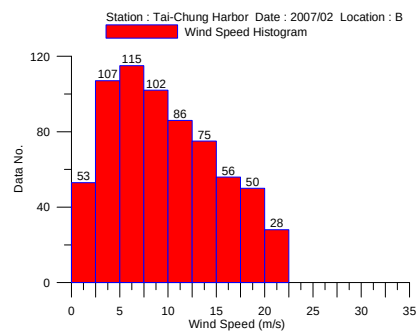
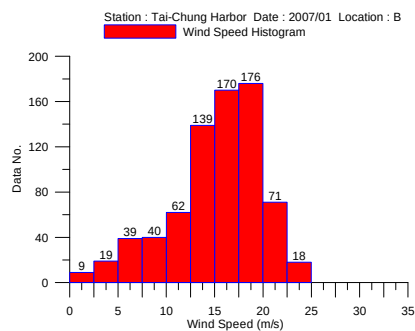
200610WB_HG.grf



200611WB_HG.grf

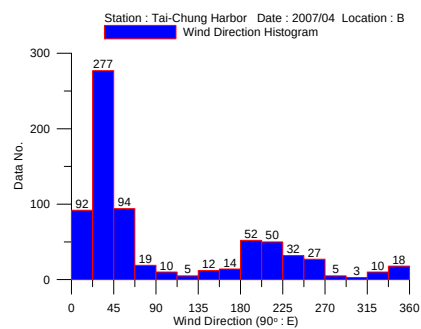
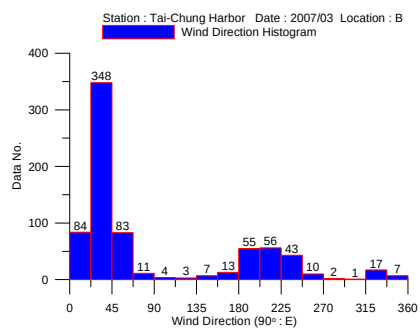
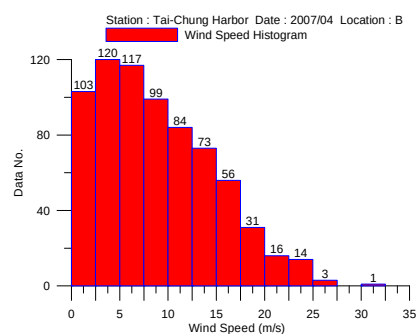
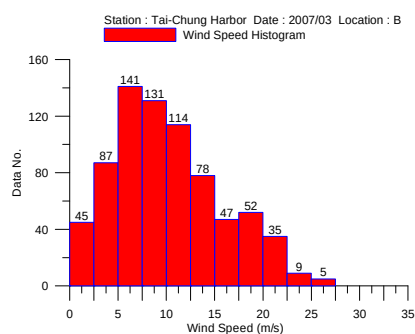
200612WB_HG.grf

圖 3.3 臺中港北防波堤頭風速風向月統計直方圖



200701WB_HG.grf

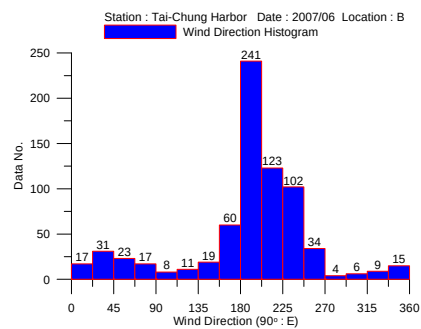
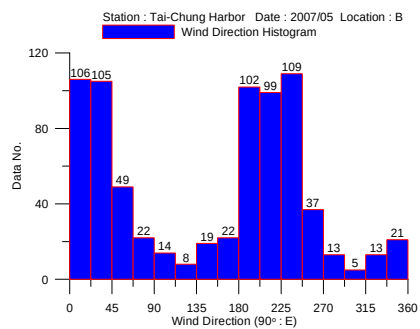
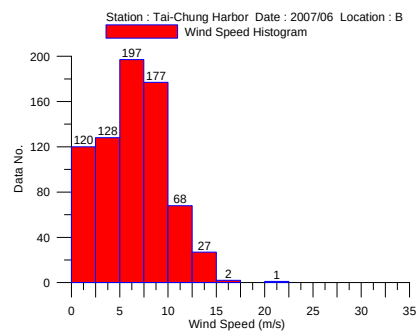
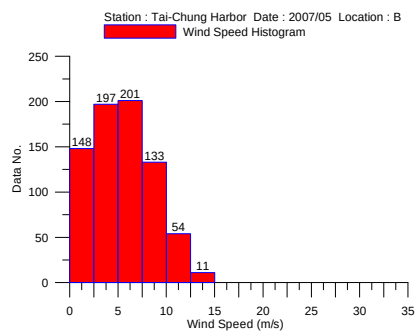
200702WB_HG.grf



200703WB_HG.grf

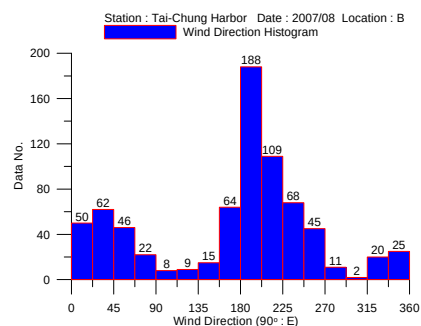
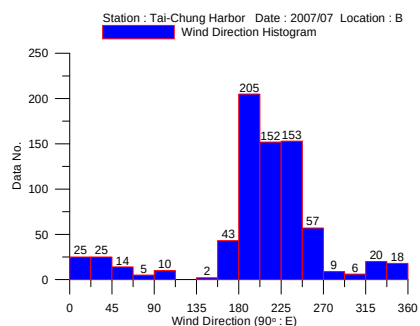
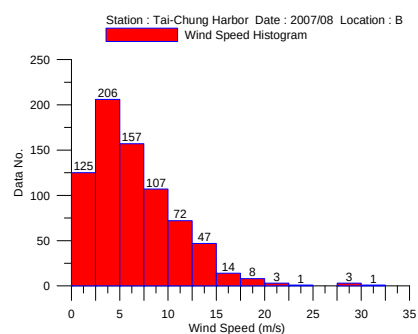
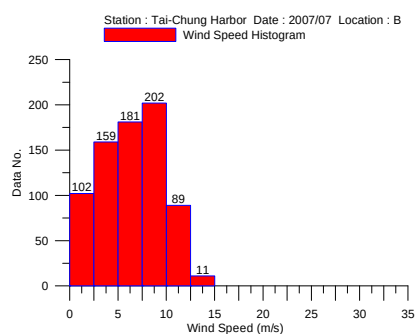
200704WB_HG.grf

圖 3.3(續) 臺中港北防波堤頭風速風向月統計直方圖



200705WB_HG.grf

200706WB_HG.grf



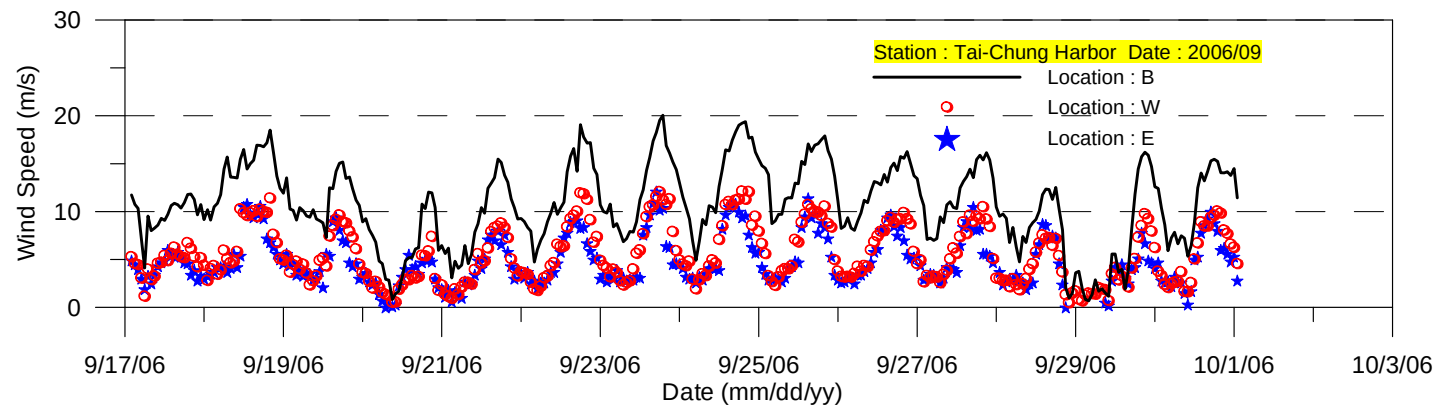
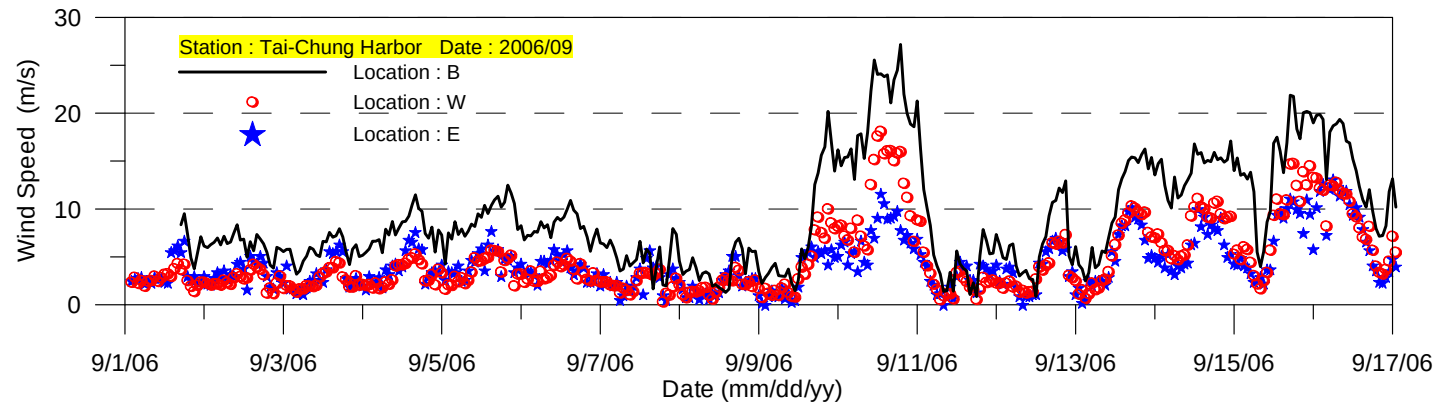
200707WB_HG.grf

200708WB_HG.grf

圖 3.3(續) 臺中港北防波堤頭風速風向月統計直方圖

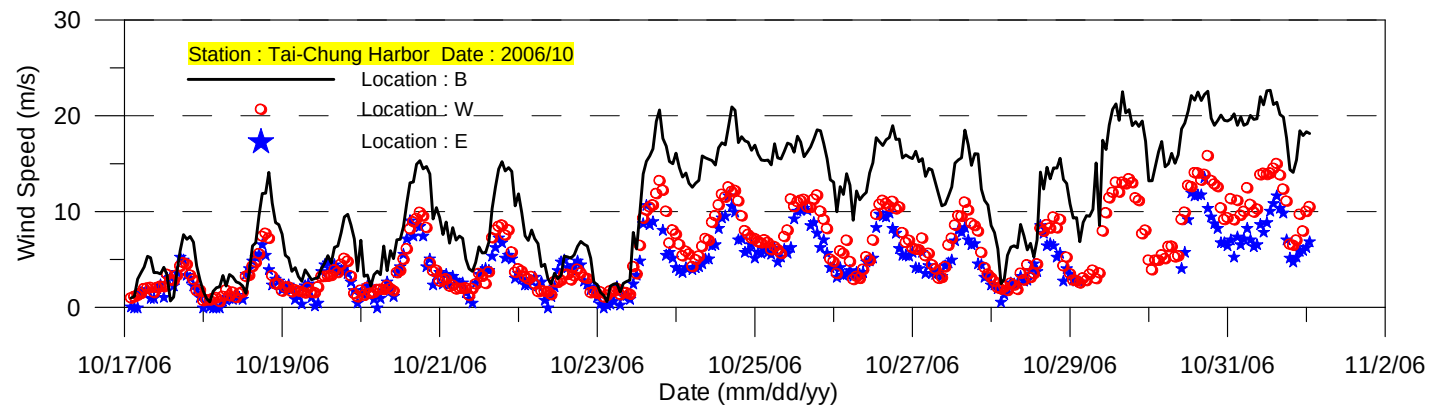
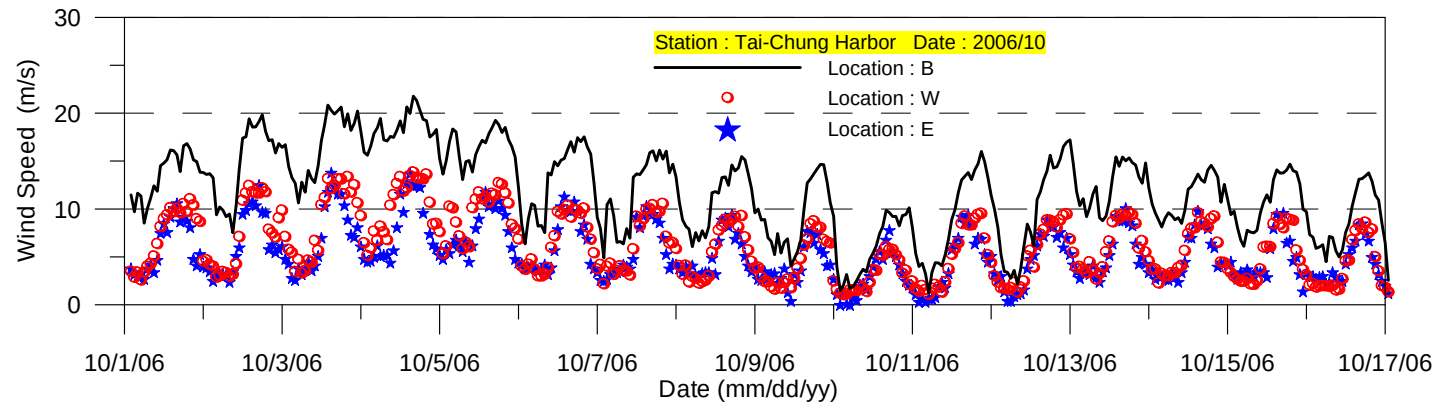
臺中港區另外2個風速風向測站，防風林及港務大樓觀測資料之統計分析結果與北防波堤頭非常相似，請參考「臺中港液化天然氣船操航安全評估」報告書之附錄二。基於這3個觀測站皆位於港區附近之考量，初步研判其相互之間之關連性應相當明顯。因此，本計畫先由3個測站之風速逐時變化圖如圖3.4進行檢視，結果發現3點特性，第1點：這3個測站之風速逐時變化趨勢非常相似，彼此之間無時間延時的差異。第2點：彼此間之風速大小有差異，北防波堤頭風速最大，防風林次之，港務大樓則最小，且相互間有近似固定比例存在。以上2點特性依各測站之地理位置而言，顯然相當合理。因為這3個測站皆位於臺中港區內，彼此相距不遠皆約在10km之內，依大氣風場之變化尺度而言，這樣的距離風場變化不大，所以測站之間風速逐時變化趨勢相似。而風速大小得差異則是因為北防波堤頭測站離岸最遠，受地形地貌而風速減弱之影響最小，而港務大樓則距海最遠，相較受地形地貌而風速減弱之影響最大。王玉懷、莊文思〔1995〕分析中央氣象局、海軍及臺電公司在臺灣沿岸及離島主要氣象站1993年全年之風速、風向資料，也有相似結果。第3點：在某些月份尤其是在天氣穩定期間，例如2006年10月及2007年7月風速變化有明顯週期性且其週期約1日，依每日風速大小變化發現大致上風速由早晨8時逐漸增大，過中午後增加幅度更明顯，至傍晚18時前後開始減小且持續至隔日清晨。這種現象以往一般認為是海陸風，但本計畫依分析資料顯示可能不是單純之海陸風，因為風向與單純海陸風白天風由海洋吹向陸地及夜晚風轉由陸地吹向海洋之特有型式有差異，是否受盛行風風向影響？有待進一步探討。因為以2006年10月風速風向逐時變化，如圖3.5。由圖中檢視發現風速較大時風向為北北東；風速較小時風向為東北，並隨著風速大小變化作來回擺動。另以2007年7月風速風向逐時變化，如圖3.6。由圖中檢視發現風速較大時風向為西南西；風速較小時風向為南，同樣隨著風速大小變化作來回擺動。此現象對船舶操航而言，在船舶進出港排班作業上可加以利用，例如受風面積大之船舶可避開風速較大之時段進出港，以降低操航風險。

上述之特性除第3點外並未隨季節不同而有所差異，甚至在颱風侵台或鋒面過境期間也是如此。因此，後續有關風速風向說明將以北防波堤頭測站的資料作代表。但是以北防波堤頭作代表時，須先釐清其與其他2個測站風速之比例大小。本計畫以北防波堤頭風速為基準繪製風速散佈圖，如圖3.7。圖中顯示測站間之風速大小有高正相關性且呈現近似線性關係，北防波堤頭風速約為防風林的1.5倍及港務大樓之1.7倍。



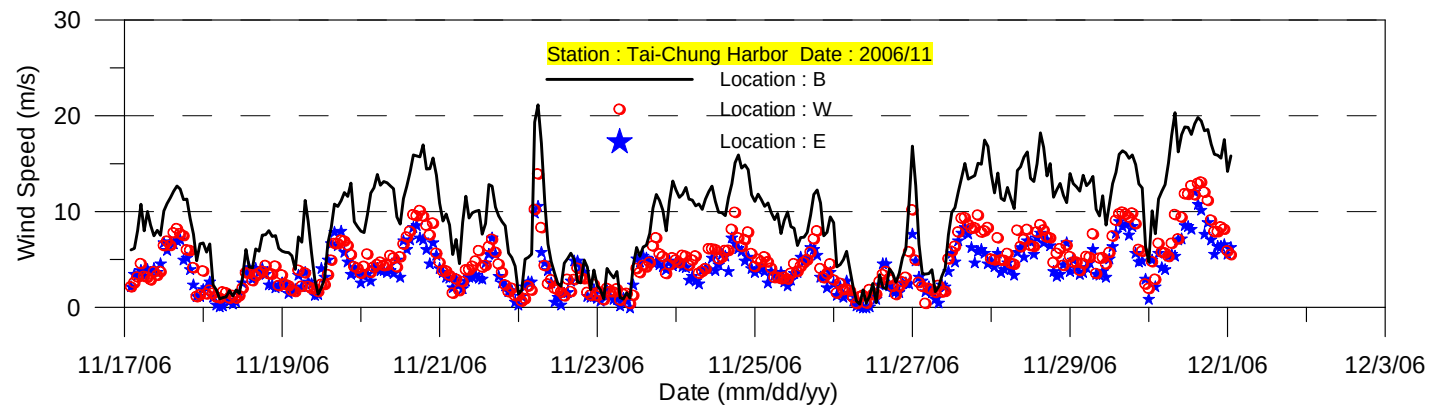
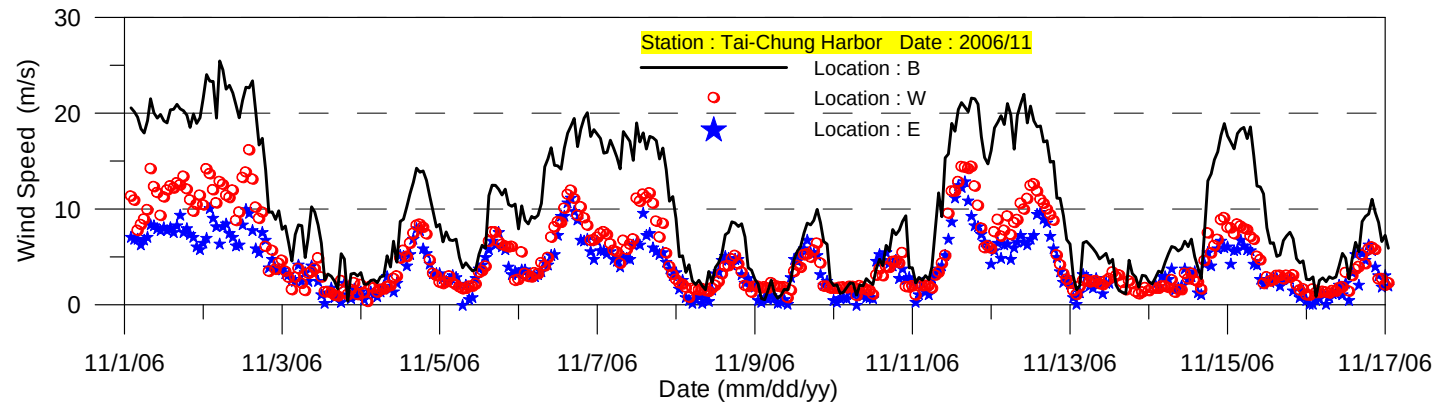
200609W_ts.grf

圖 3.4 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



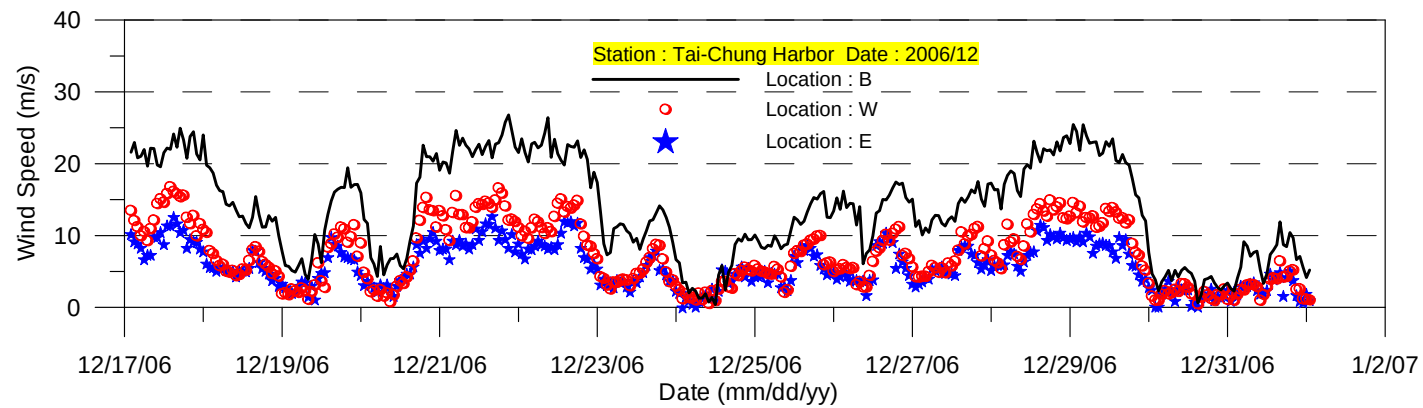
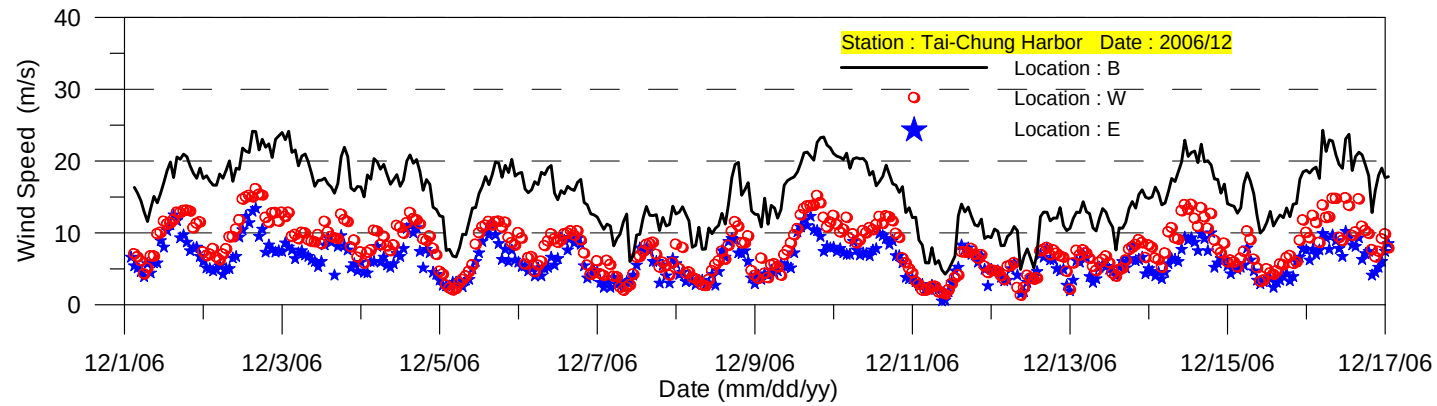
200610W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



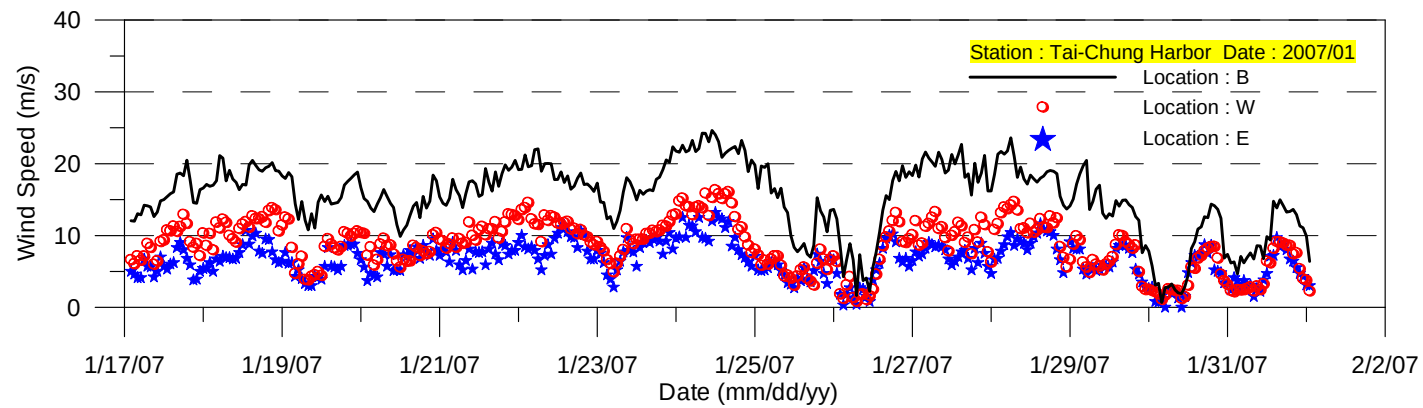
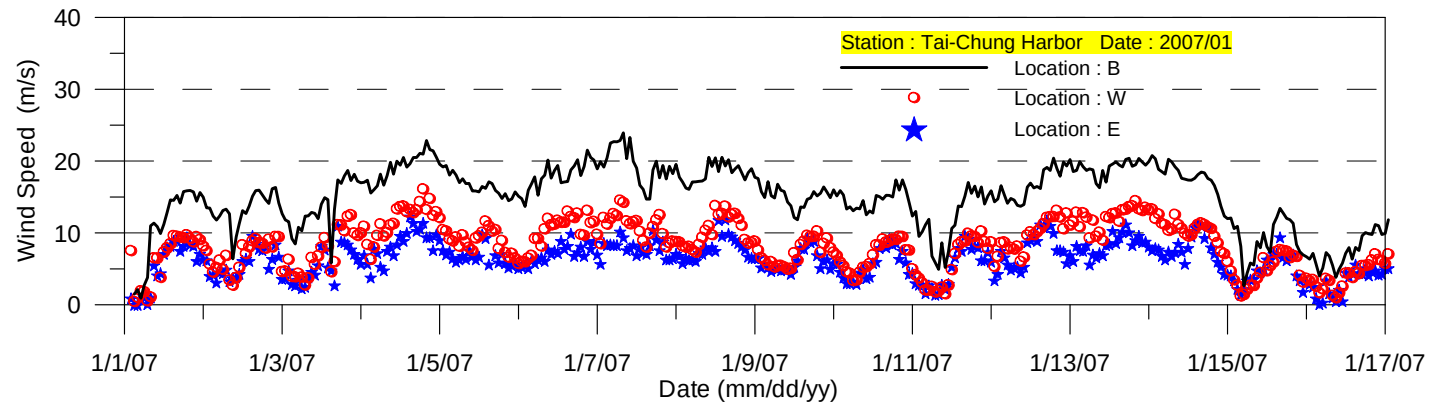
200611W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



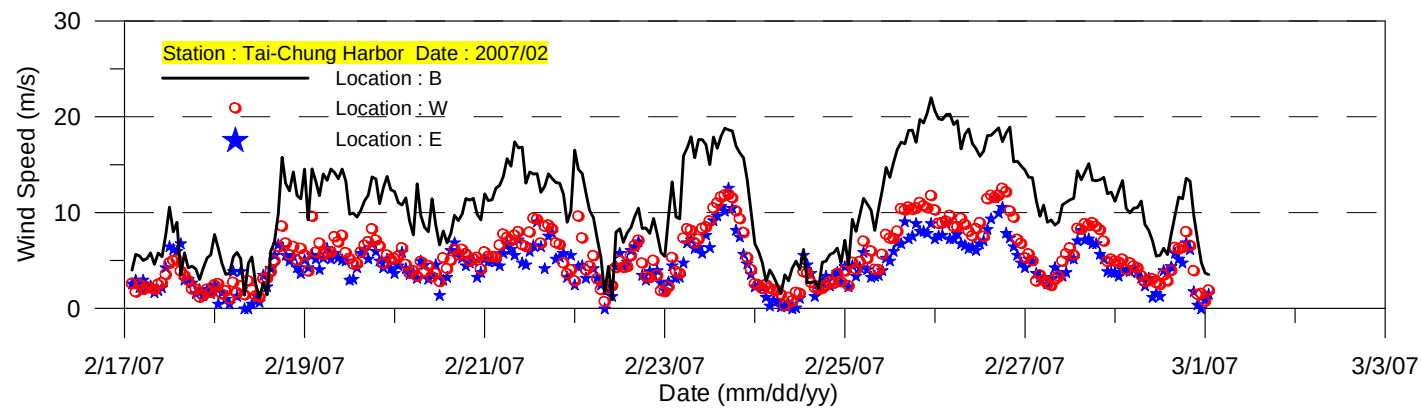
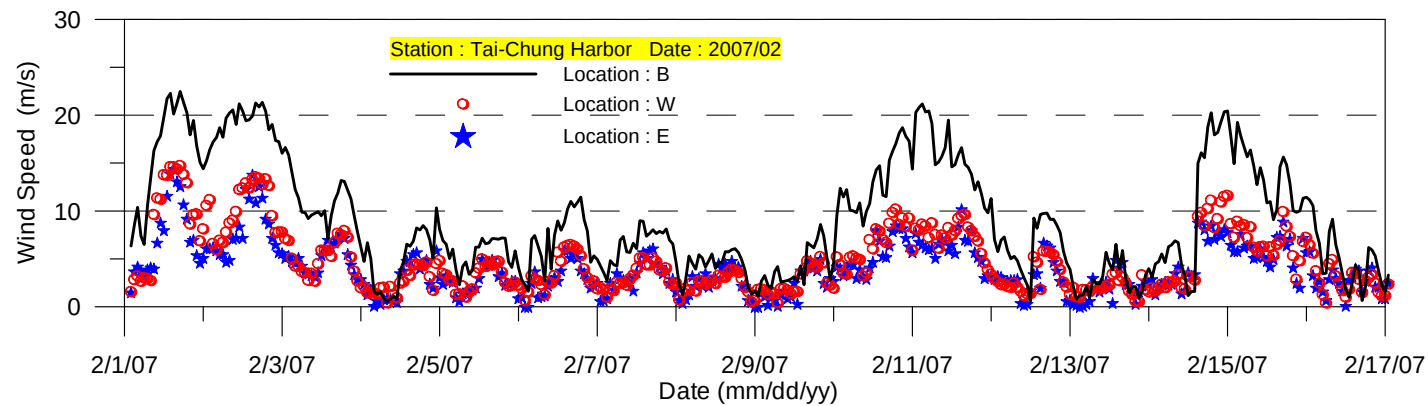
200612W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



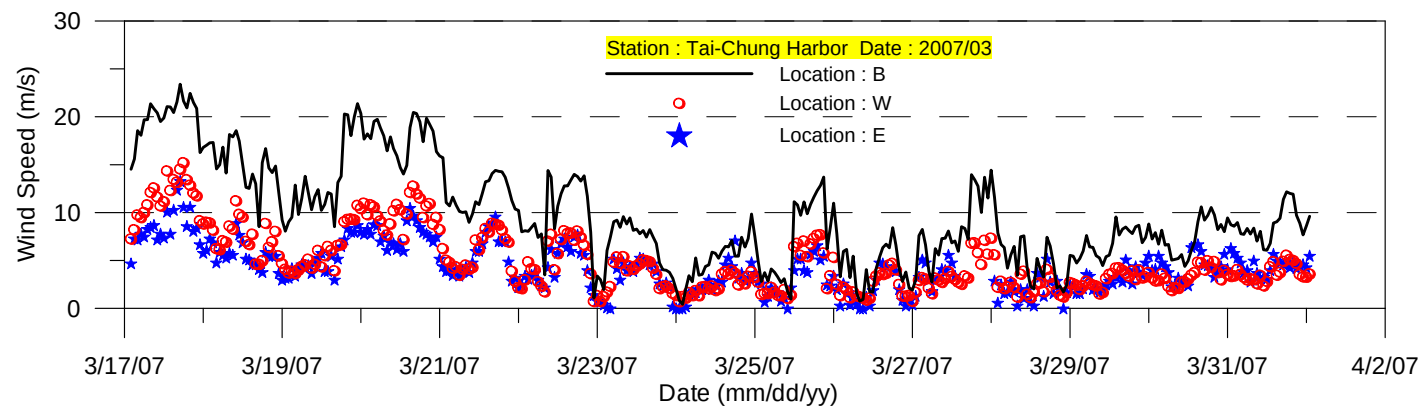
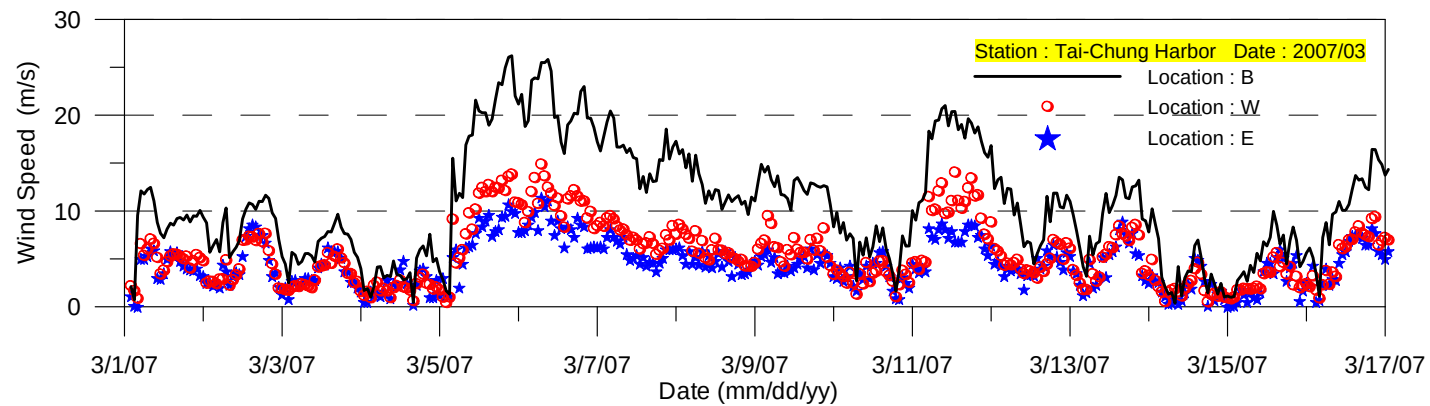
200701W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



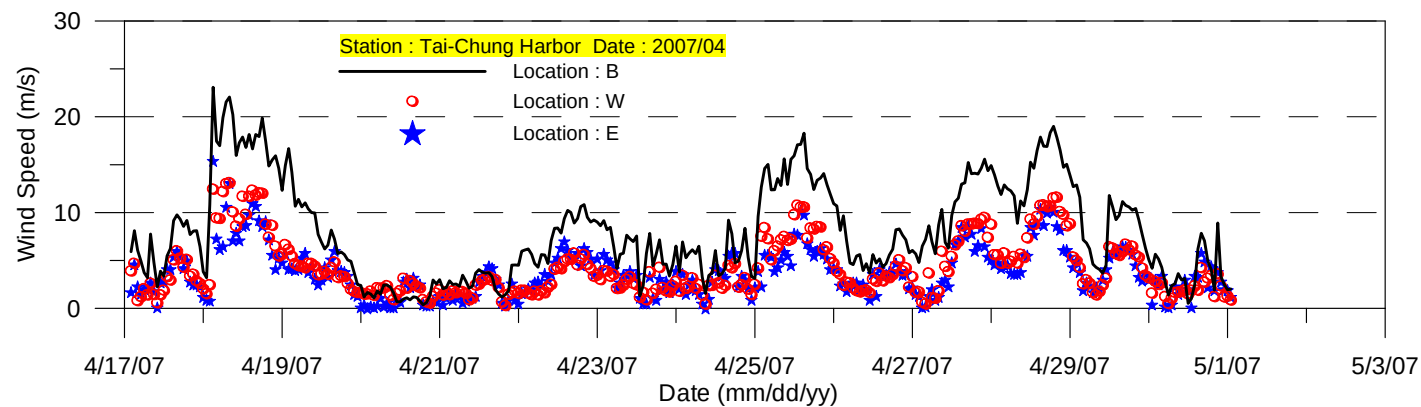
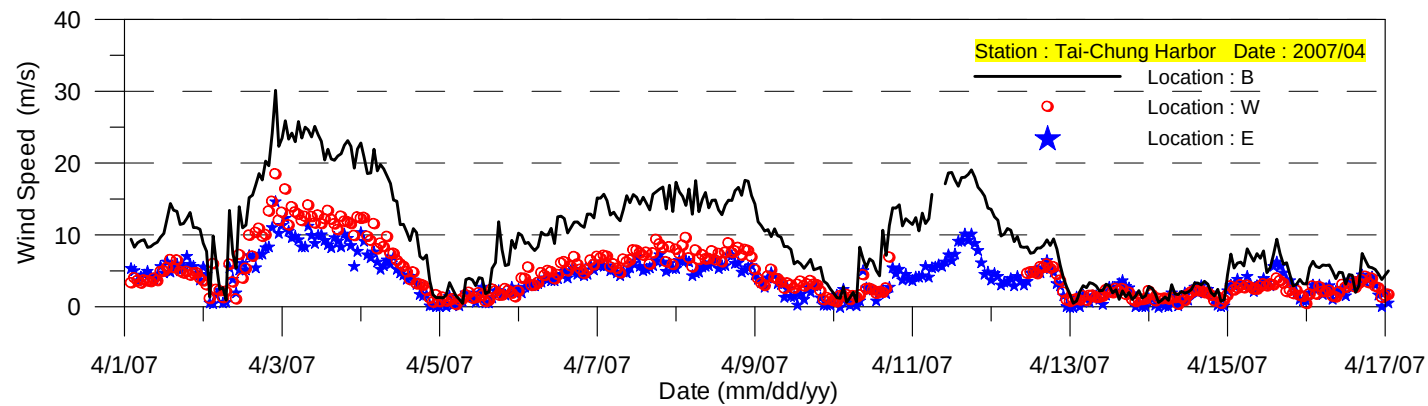
200702W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



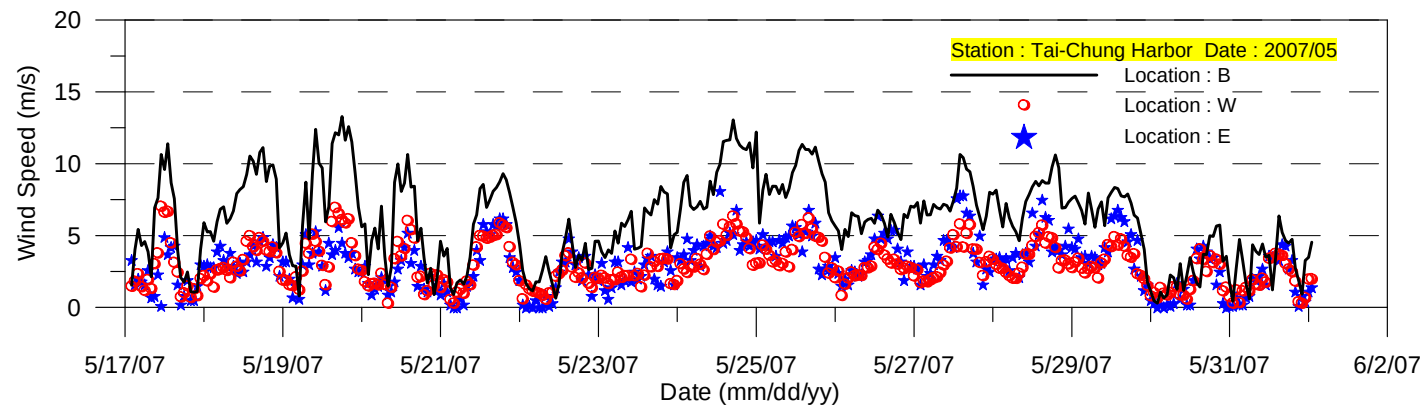
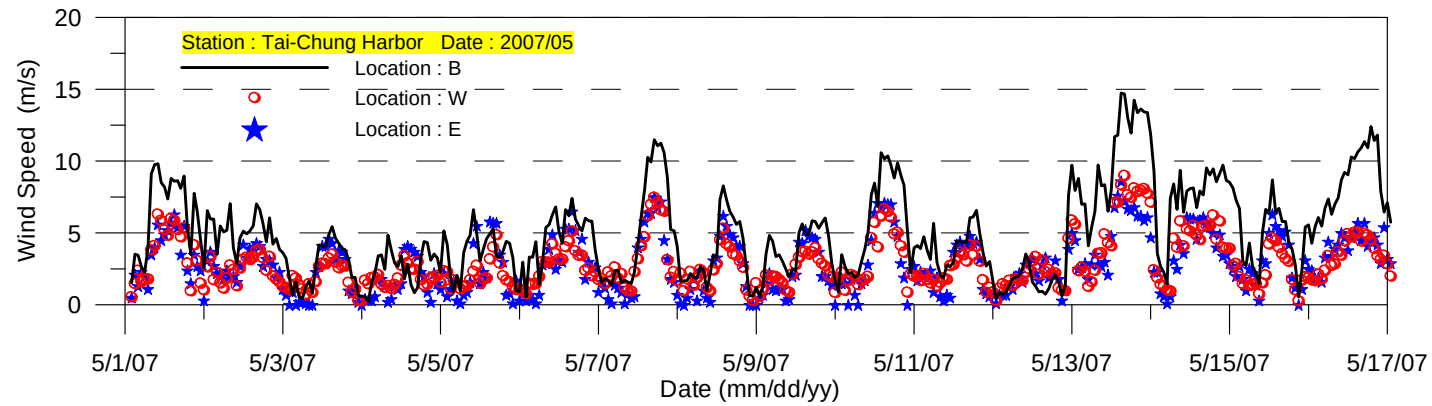
200703W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



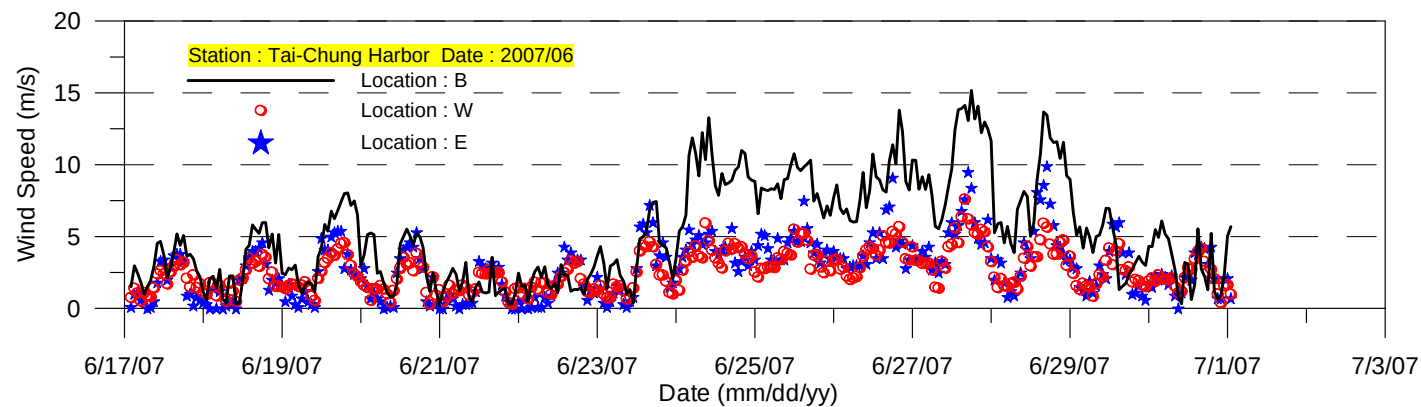
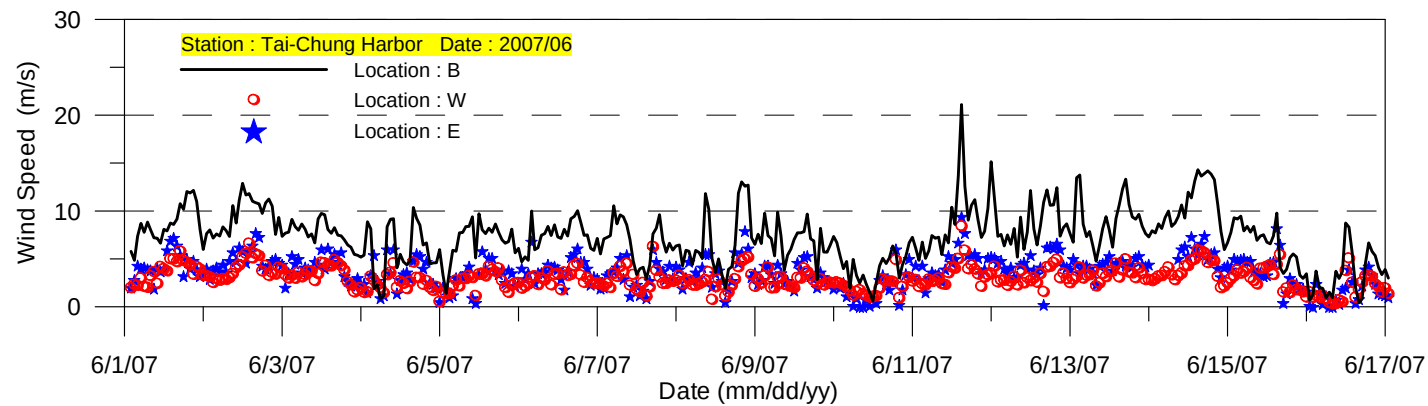
200704W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



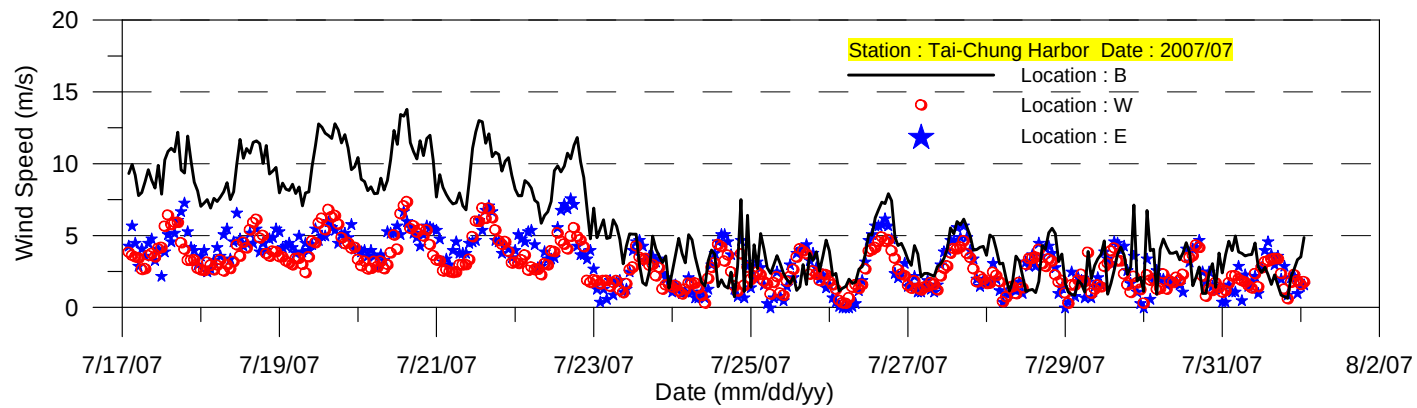
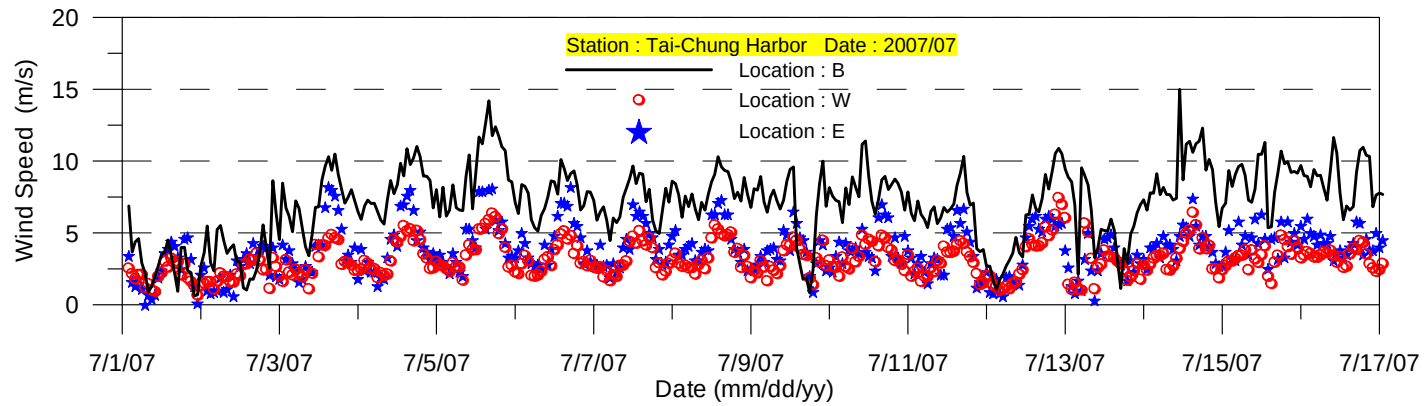
200705W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



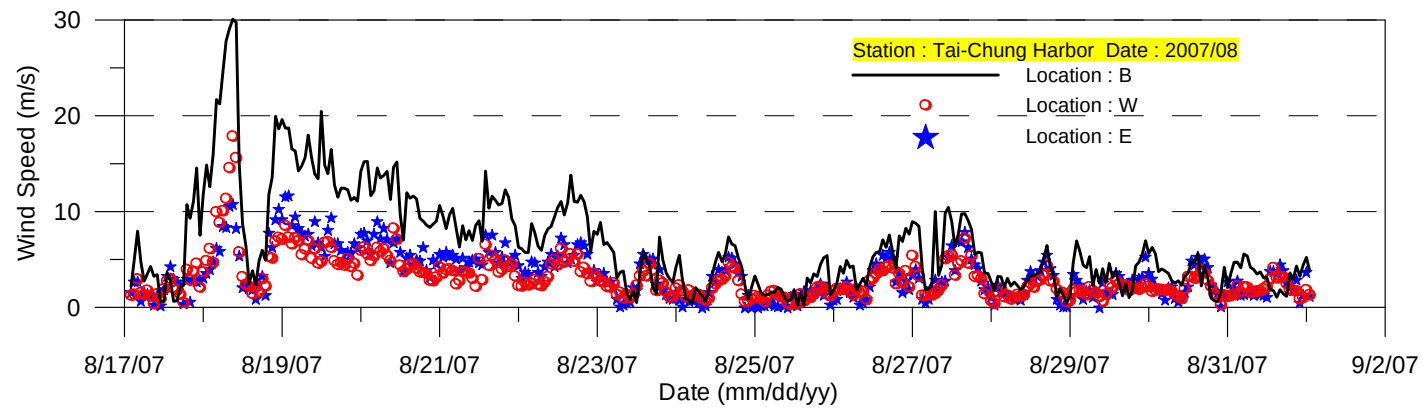
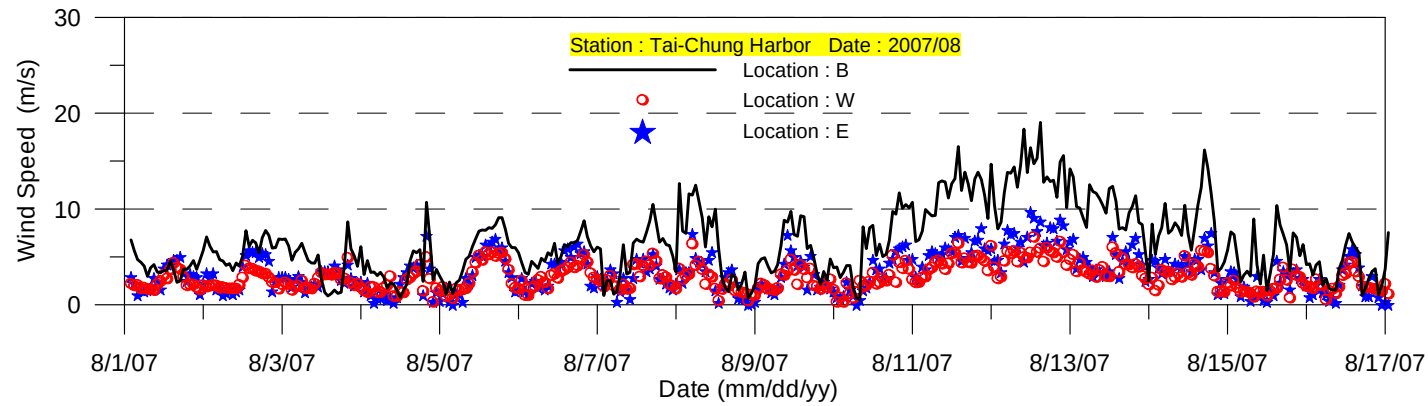
200706W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



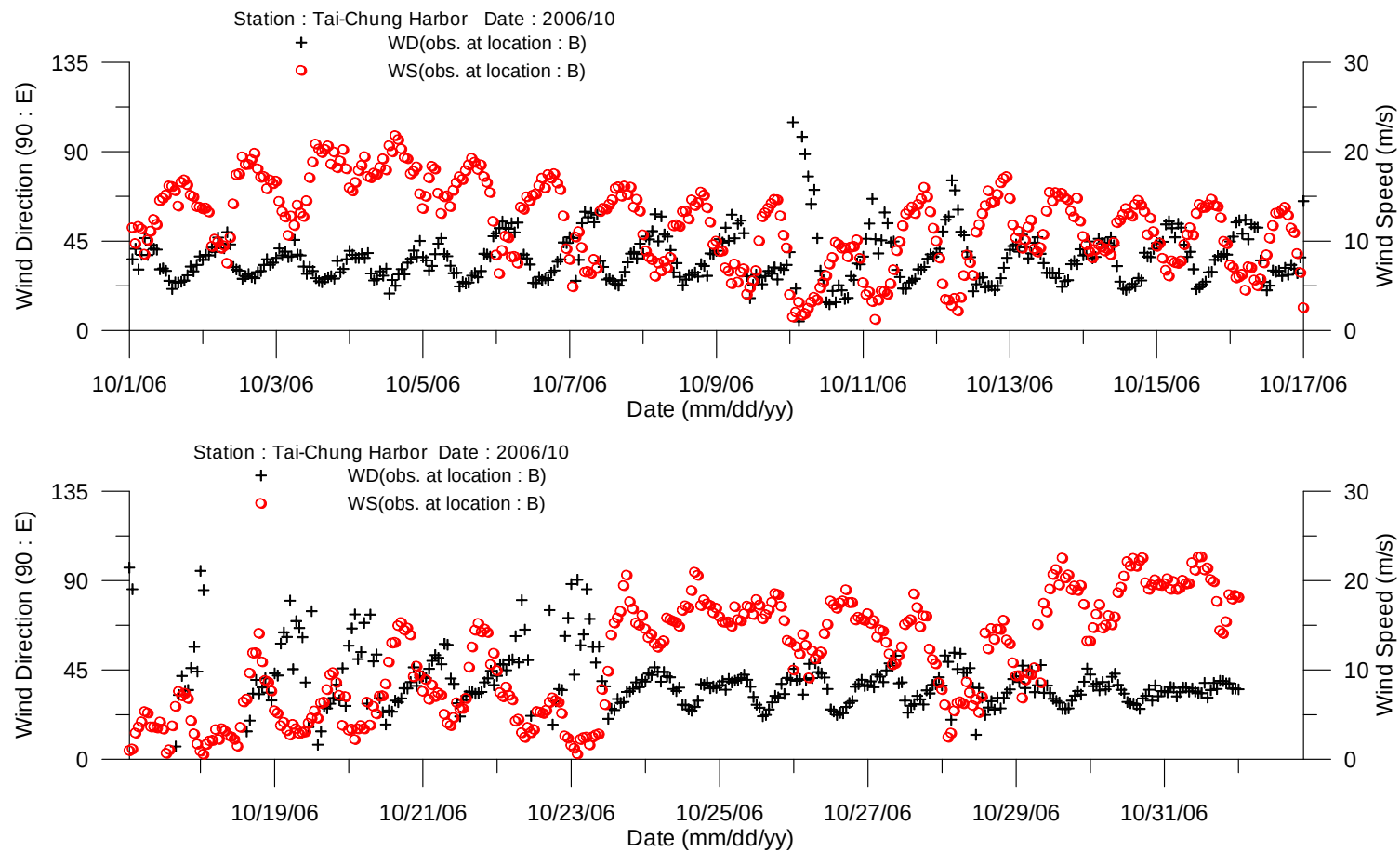
200707W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



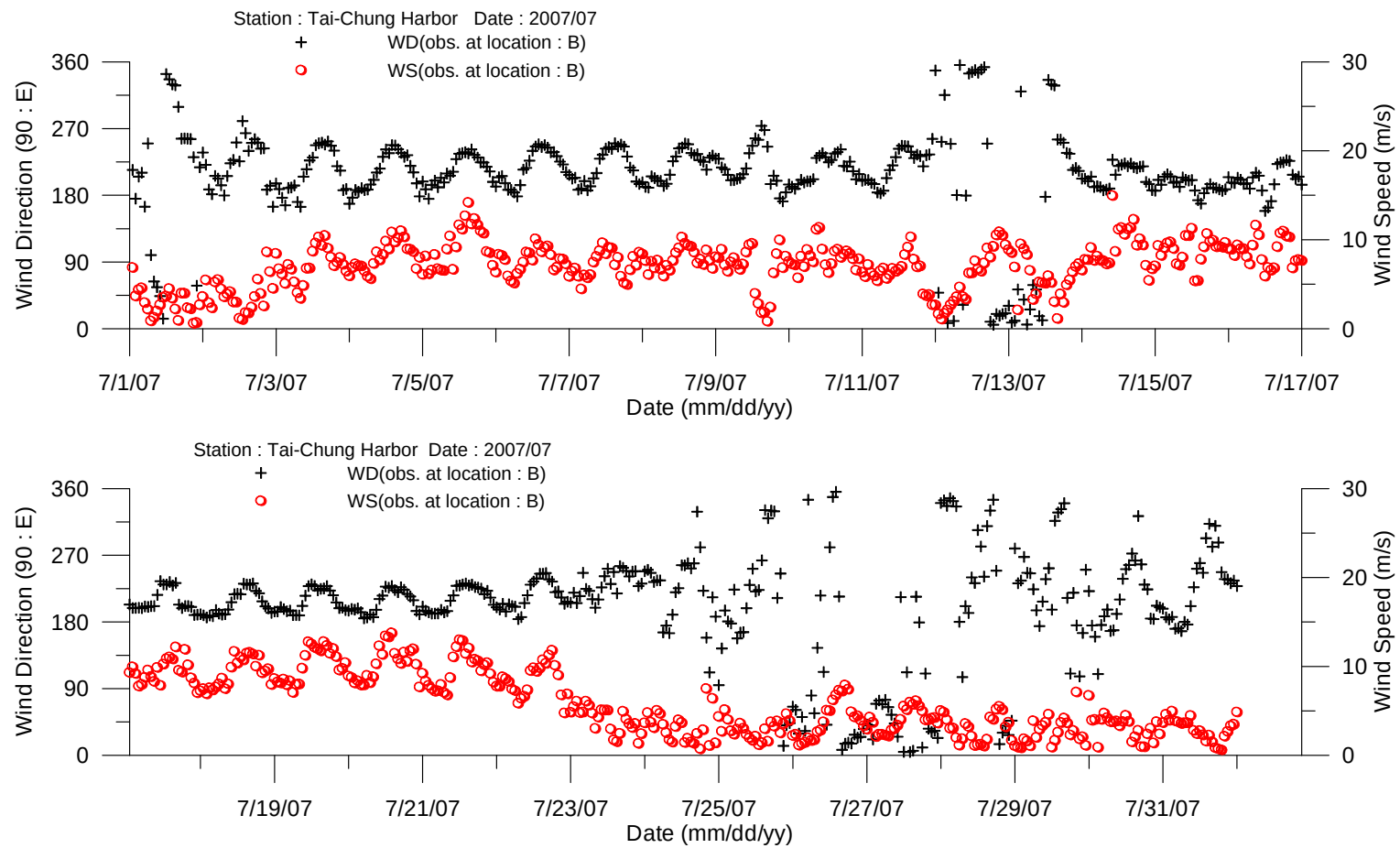
200708W_ts.grf

圖 3.4(續) 臺中港北防波堤堤頭(B)、防風林(W)及港務大樓(E)測站風速逐時變化圖



200610WB_ts.grf

圖 3.5 臺中港北防波堤堤頭測站風速風向逐時變化圖(2006 年 10 月)



200707WB_ts.grf

圖 3.6 臺中港北防波堤堤頭測站風速風向逐時變化圖(2007 年 7 月)

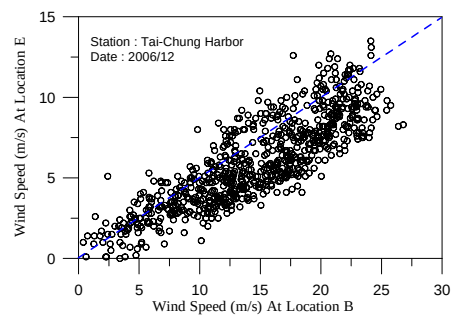
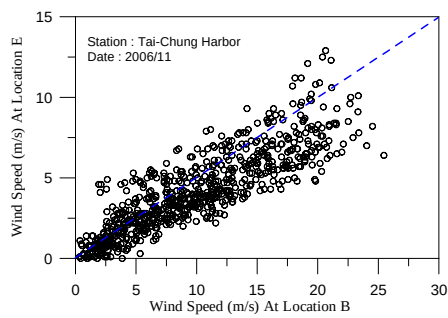
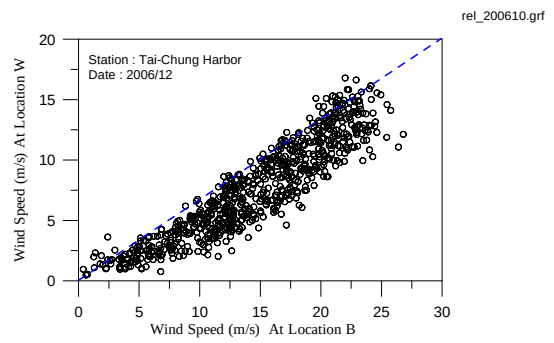
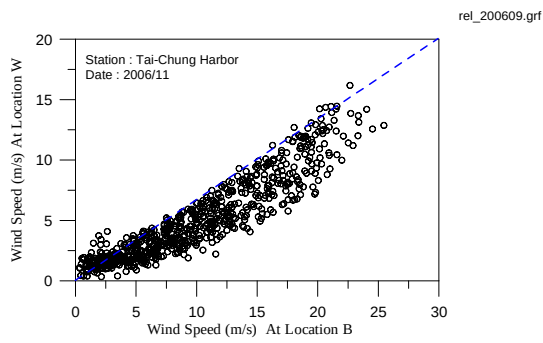
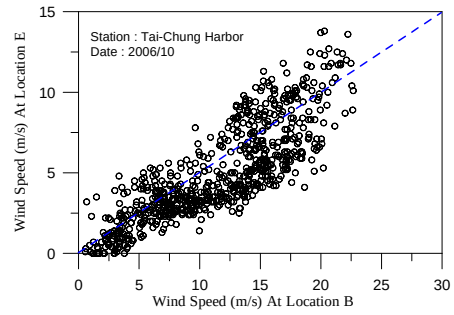
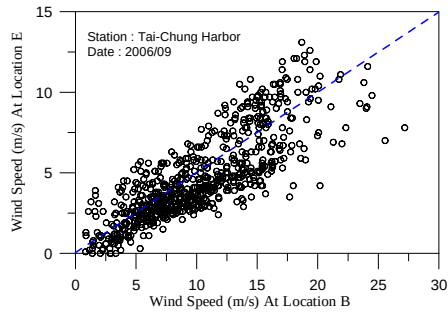
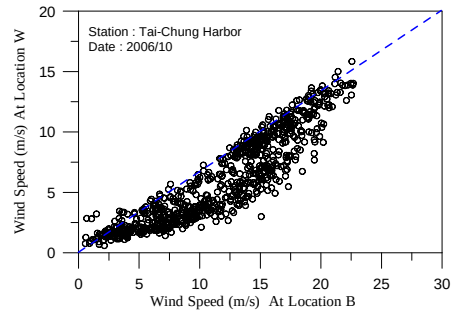
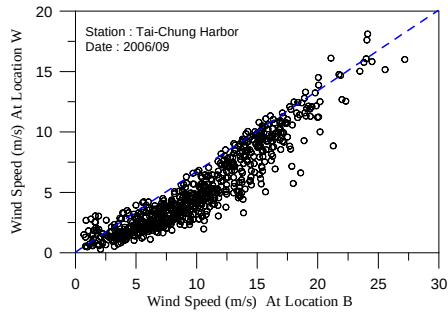
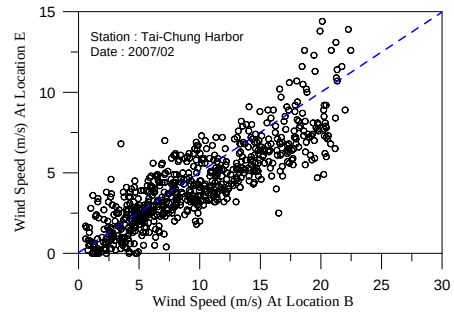
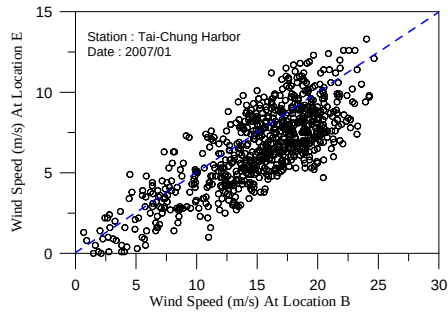
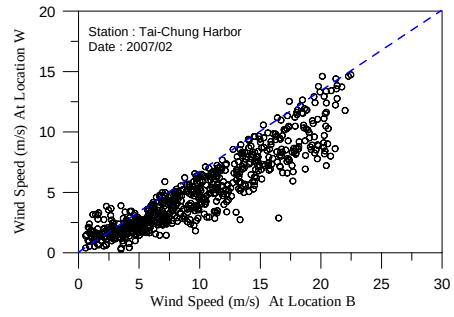
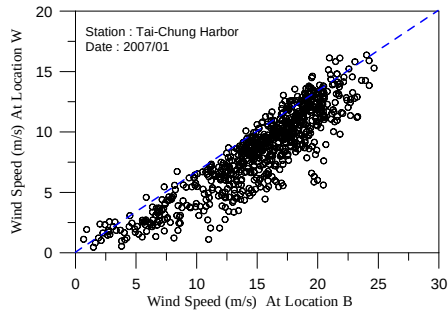
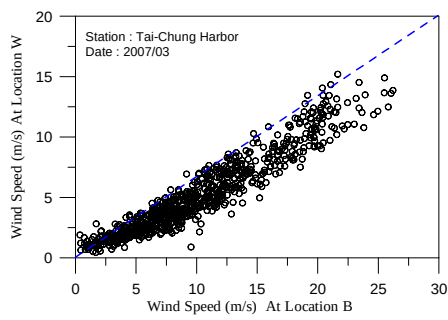


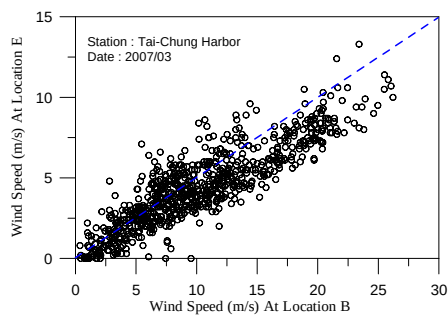
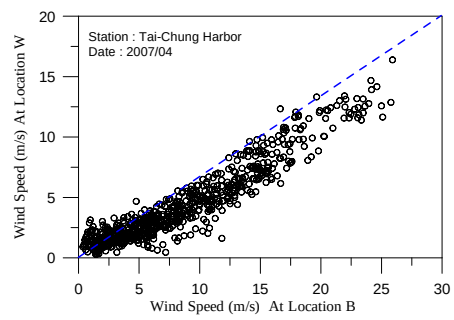
圖 3.7 臺中港不同測站間之風速相關分佈



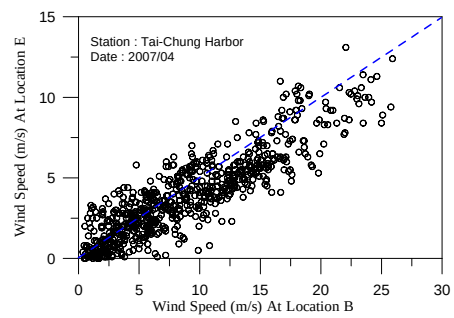
rel_200701.grf



rel_200702.grf

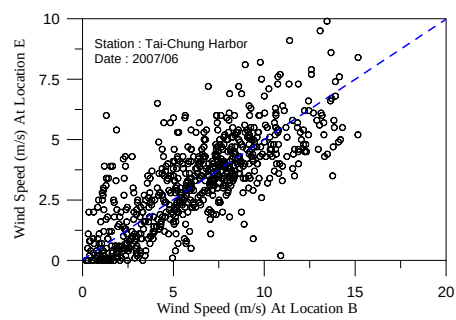
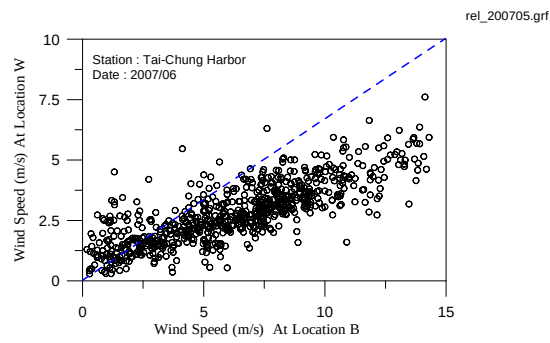
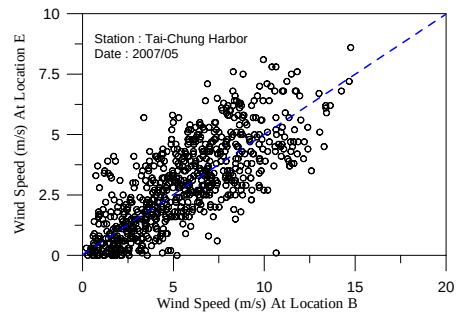
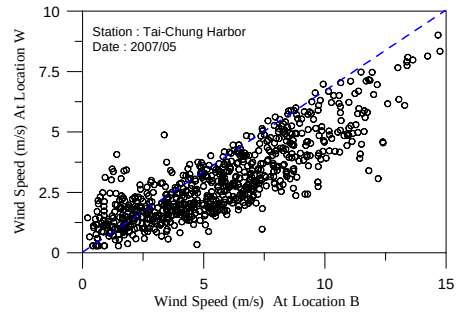


rel_200703.grf



rel_200704.grf

圖 3.7(續) 臺中港不同測站間之風速相關分佈



rel_200706.grf

圖 3.7(續) 臺中港不同測站間之風速相關分佈

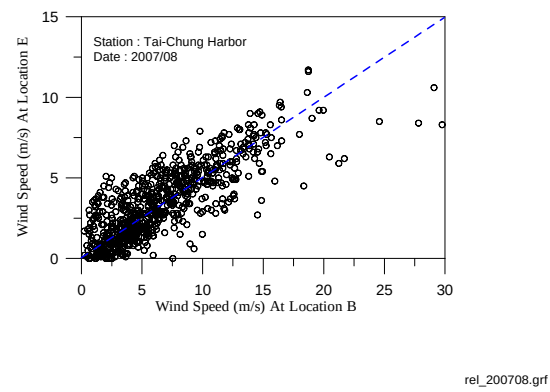
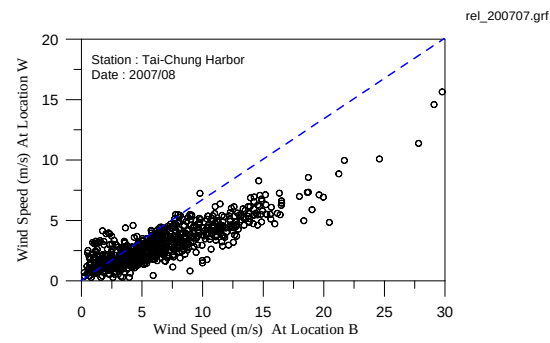
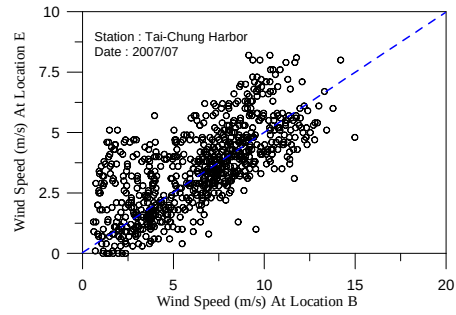
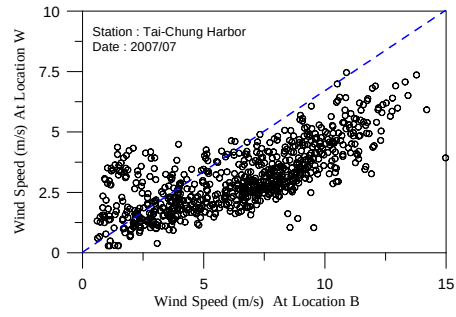


圖 3.7(續) 臺中港不同測站間之風速相關分佈

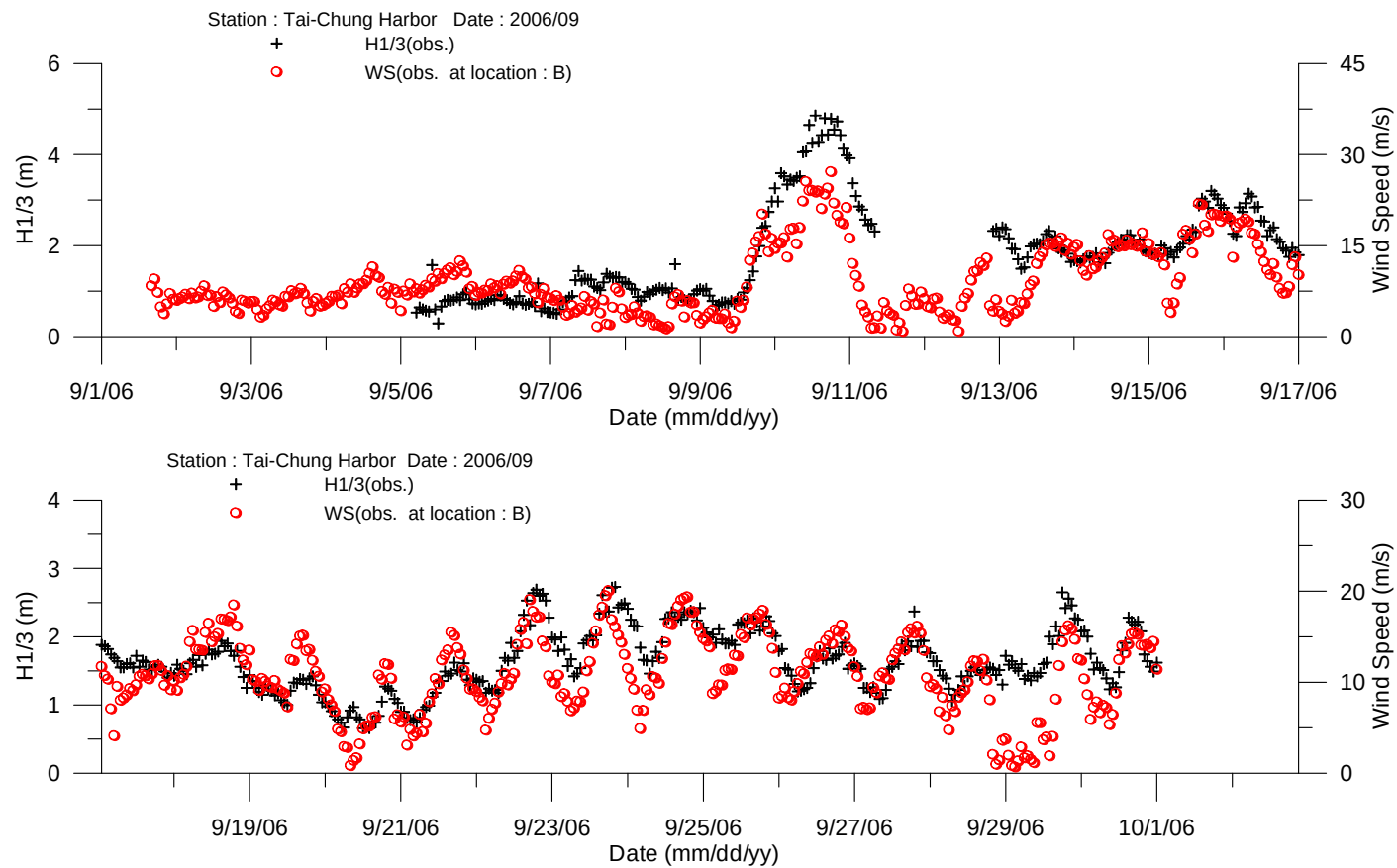
俗語說“無風不起浪”，其意義為波浪的形成絕大部份是因風吹海面所引起。因此，在探討波浪時須一併檢視風速風向。以往相關計畫也指出由臺中港同時段的波浪與風速風向觀測資料比對，發現兩者間有密切關係。因此，本計畫利用臺中港北防波堤頭之風速風向及波浪同步觀測資料，進行相關性分析，如圖3.8所示。圖中顯示堤頭波高與風速逐時變化趨勢非常相似，且彼此之間幾乎無時間延時的差異，甚至如前述每日周期性之風速大小變化形式，波高也對應出現，也就是每日波高大小變化發現大致上波高由早晨8時逐漸增大，過中午後增加幅度更明顯，至傍晚18時前後開始減小且持續至隔日清晨。因此，臺中港之波高可由風速直接簡單推算，如圖3.9所示。由圖中可發現臺中港之波高與風速有密切關係，尤其是冬季季風期間，其相關係數可達0.7以上，藉由2次迴歸分析可求得其推算式，如以往研究所得如下：

$$H_{1/3} = 1.200 + 0.0176 \times W + 0.0090 \times W^2$$

$H_{1/3}$ ：北防波堤頭示性波高(m) ； W ：防風林風速(m/sec)

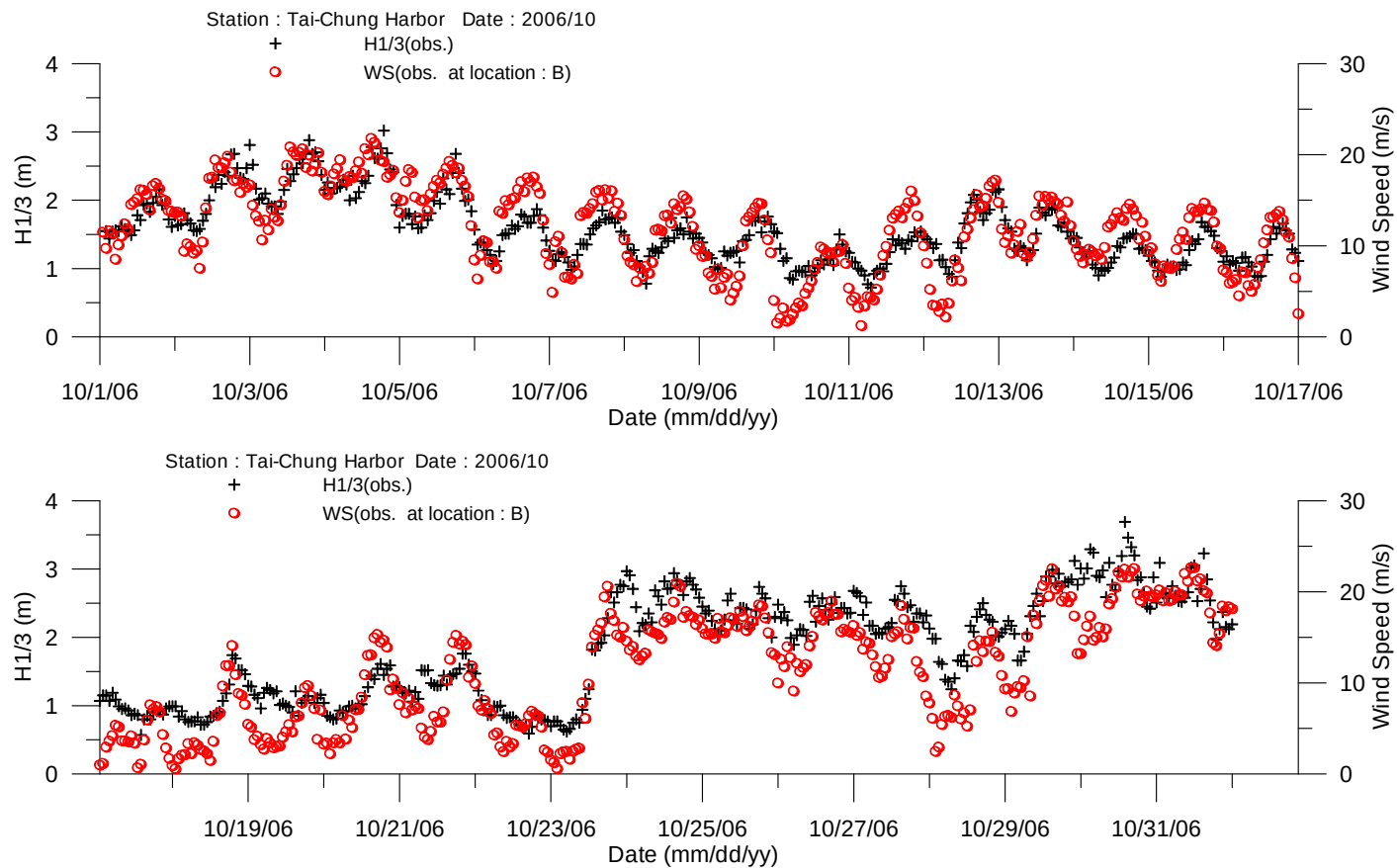
由圖3.8也發現臺中港之波高在冬季期間其波高絕大部分小於4m，但仍有少部份介於4m至6m之間應多加注意，至於夏季之颱風波高則隨颱風強度、路徑與移動型態而有所不同，此部份可另參考臺中港設計波高之相關研究或規劃報告。由圖3.9雖然知道波高與風速之高相關性，但波浪週期與風速之相關性則不明顯，如圖中所示，波浪週期絕大致分佈在4sec至8sec之間，少部份超過8sec且大都發生在夏季月份，初步研判可能是由南海海域傳來有較長吹風距離之西南方向波浪，相較冬季月份則可能是由東海海域傳來吹風距離較短之東北方向波浪，此須進一步配合波向觀測作深入探討。

綜合而言，由於波高與風速之高密切關係，因此，波浪對船舶操航之影響可由風速作評估。換言之，假設波高大於2.5m對船舶操航之影響是不可接受時，可換算成風速大於20m/sec為船舶進出操航之限制條件。



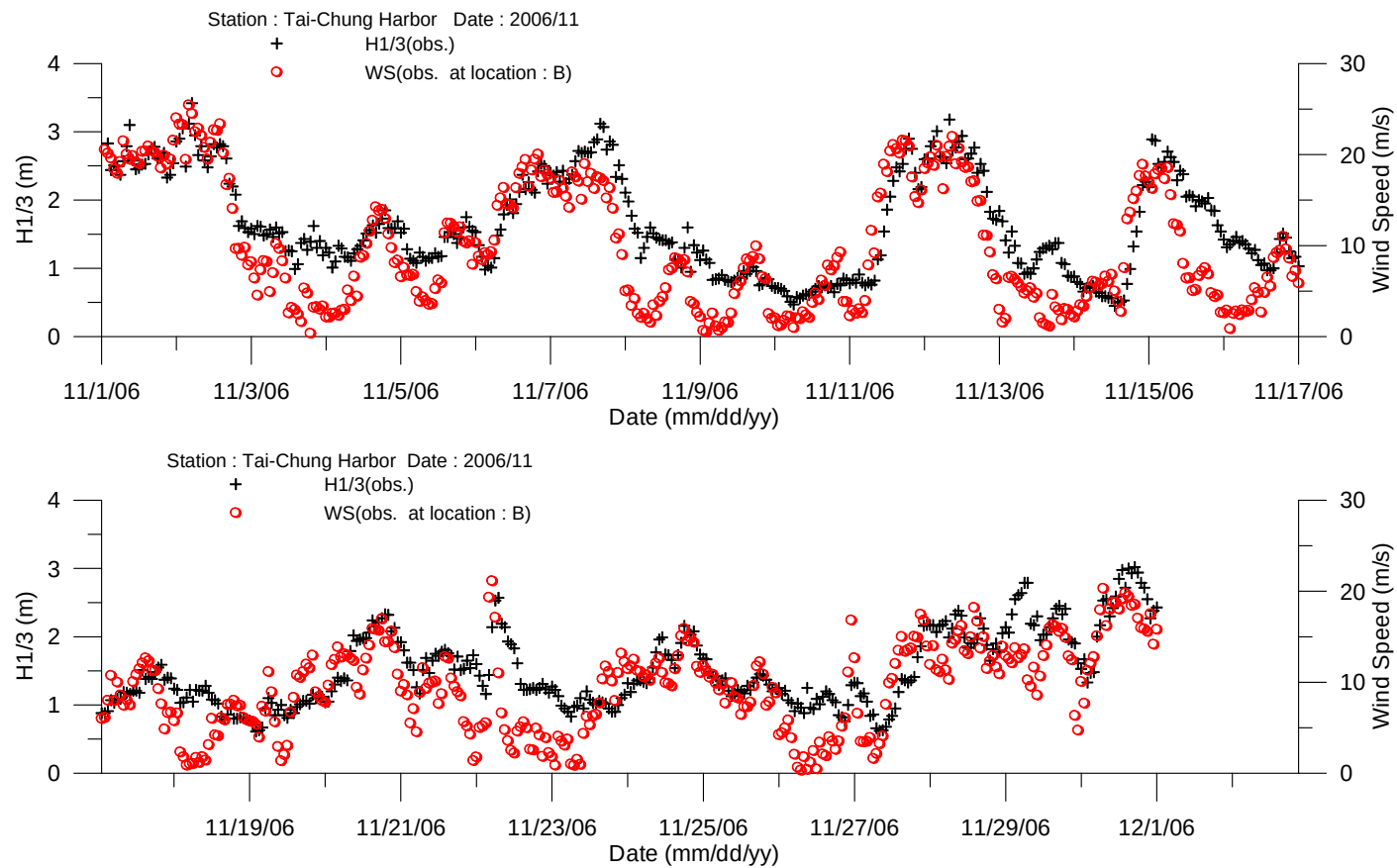
200609WV_ts.grf

圖 3.8 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



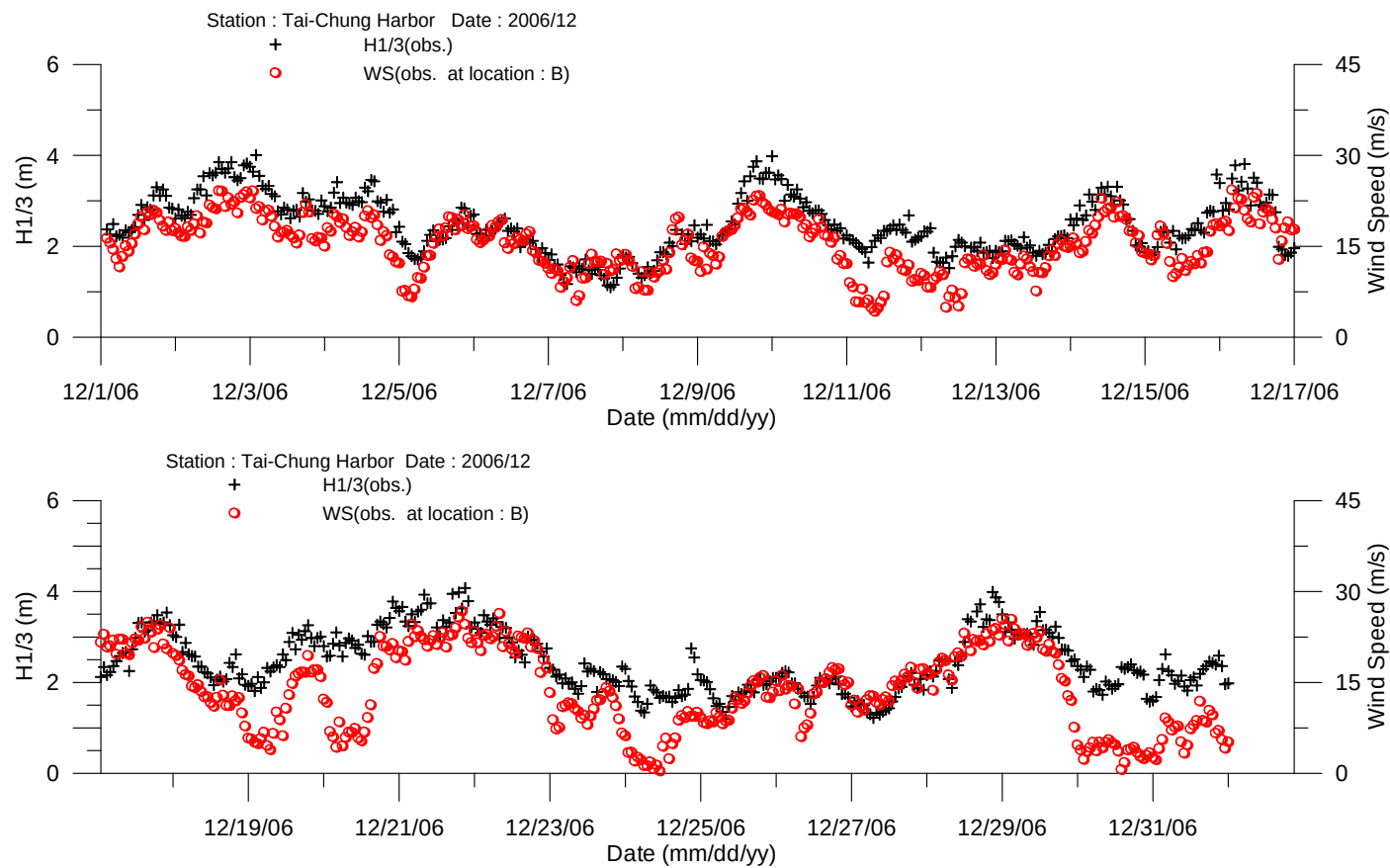
200610WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



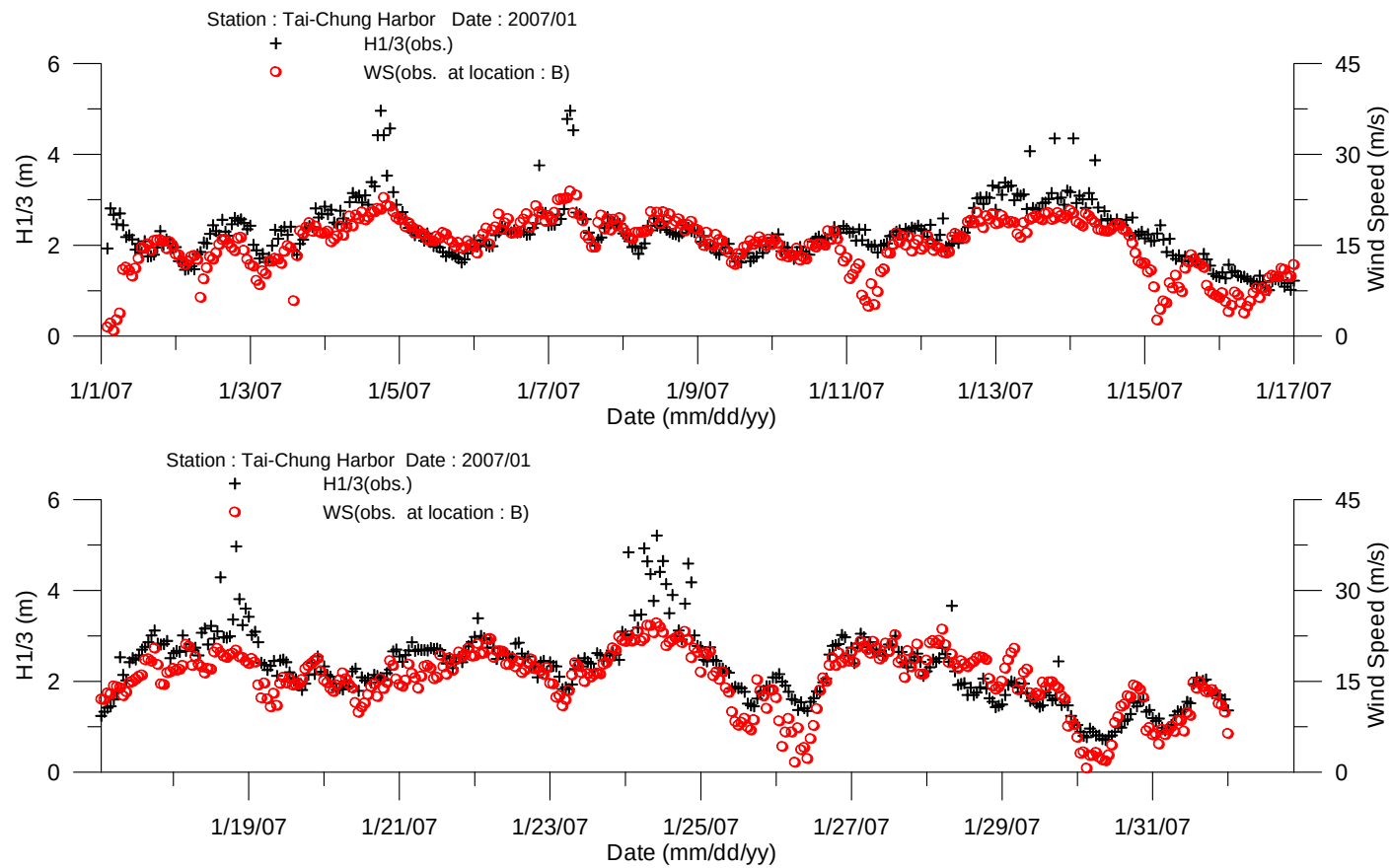
200611WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



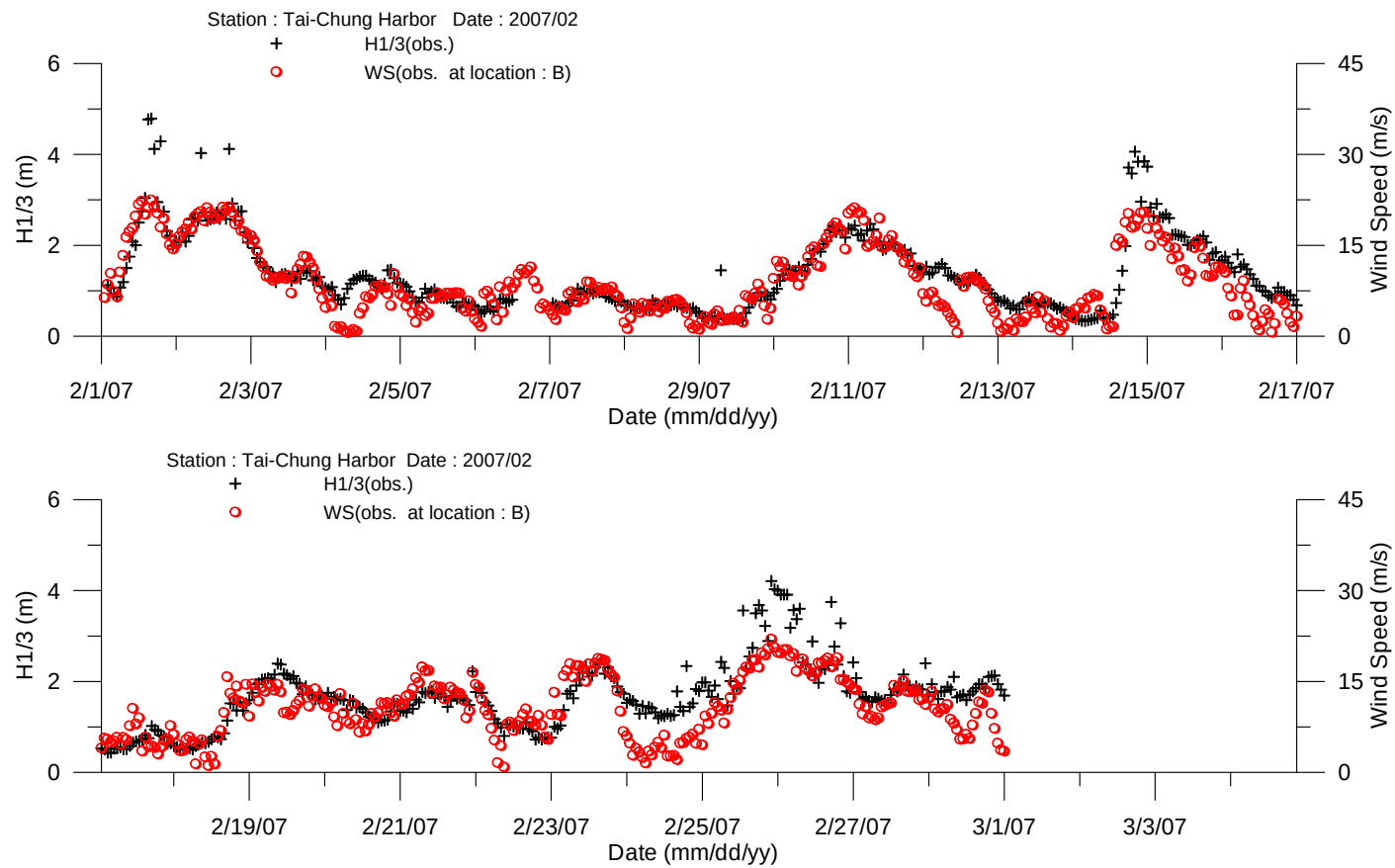
200612WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



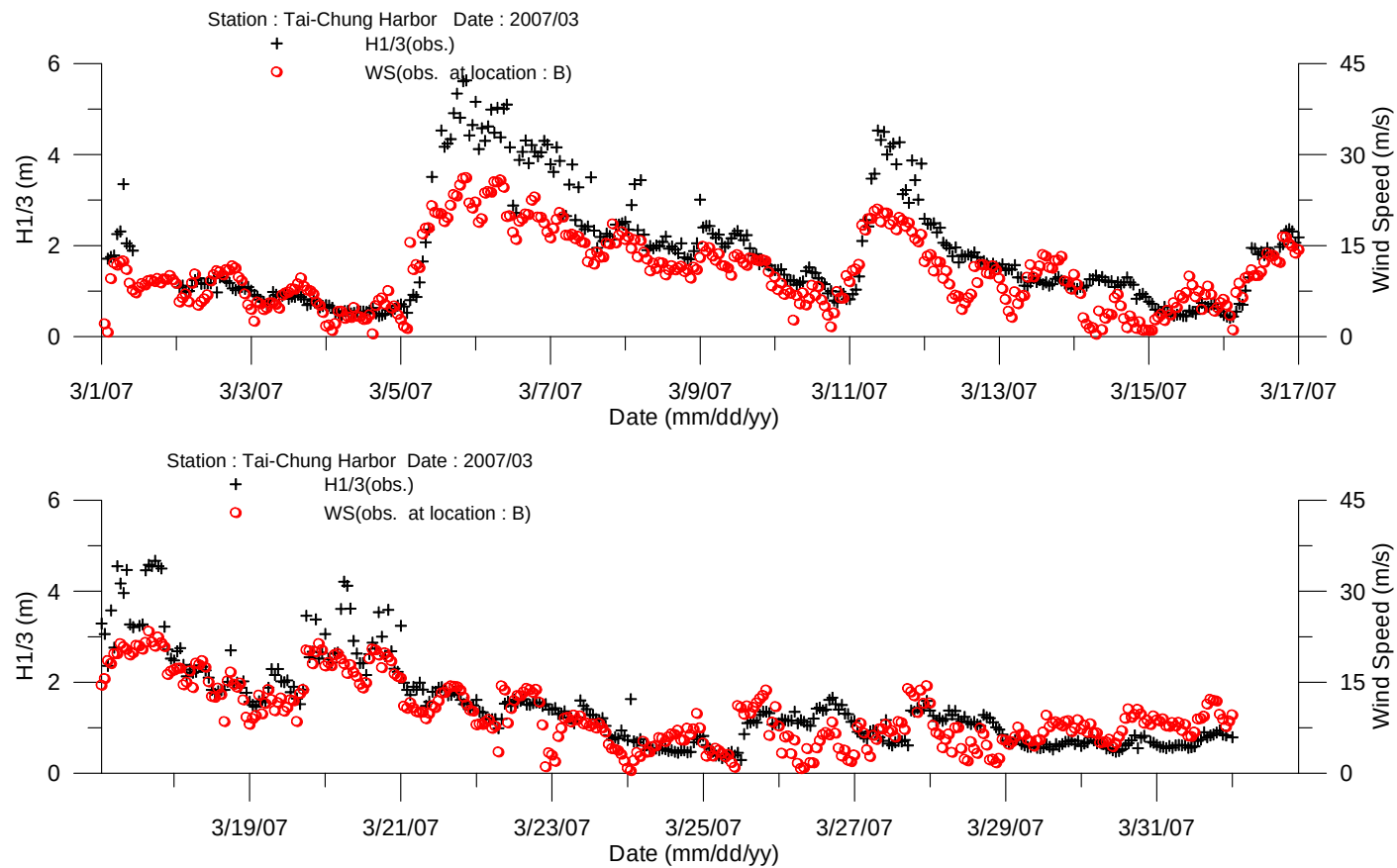
200701WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



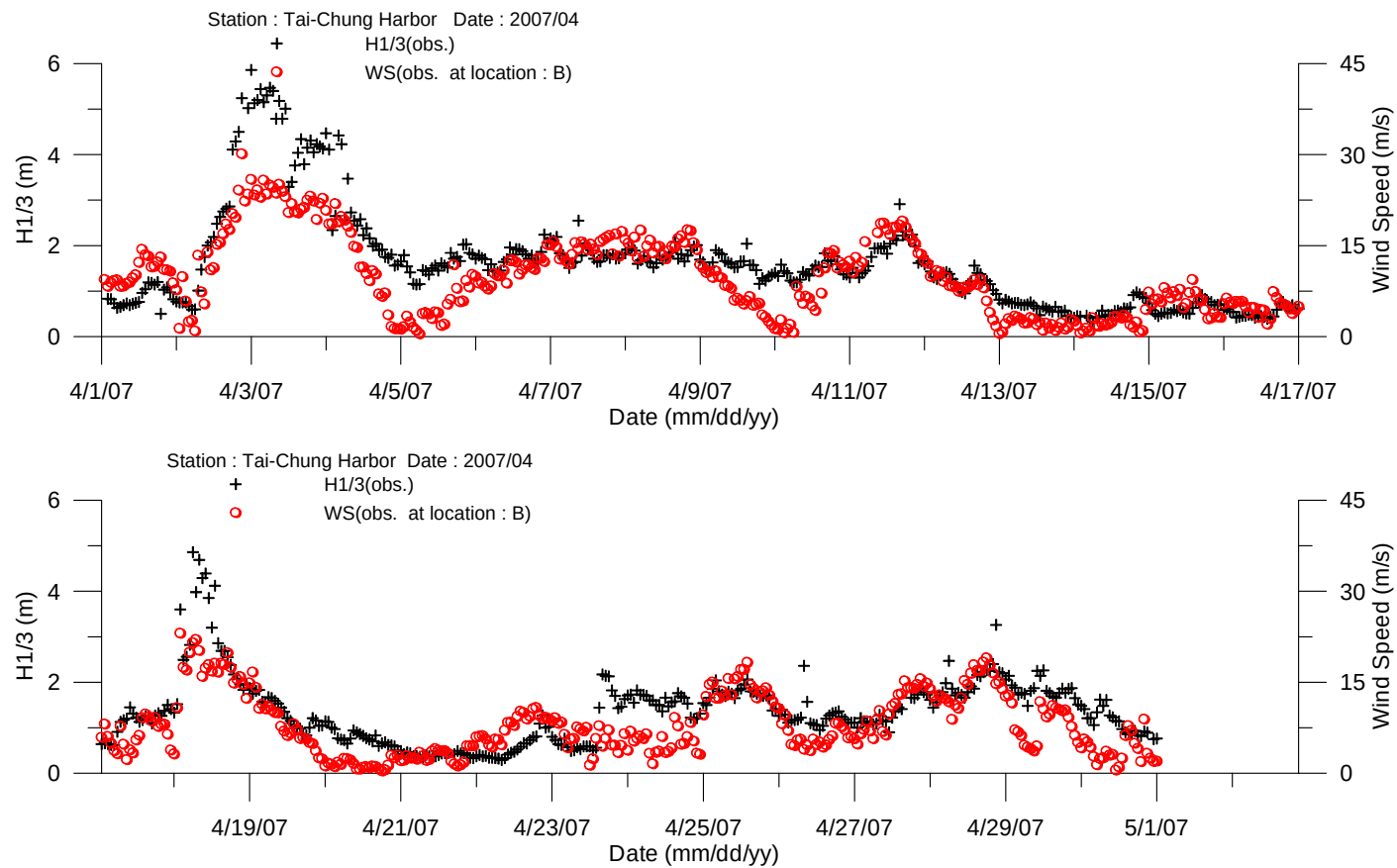
200702WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



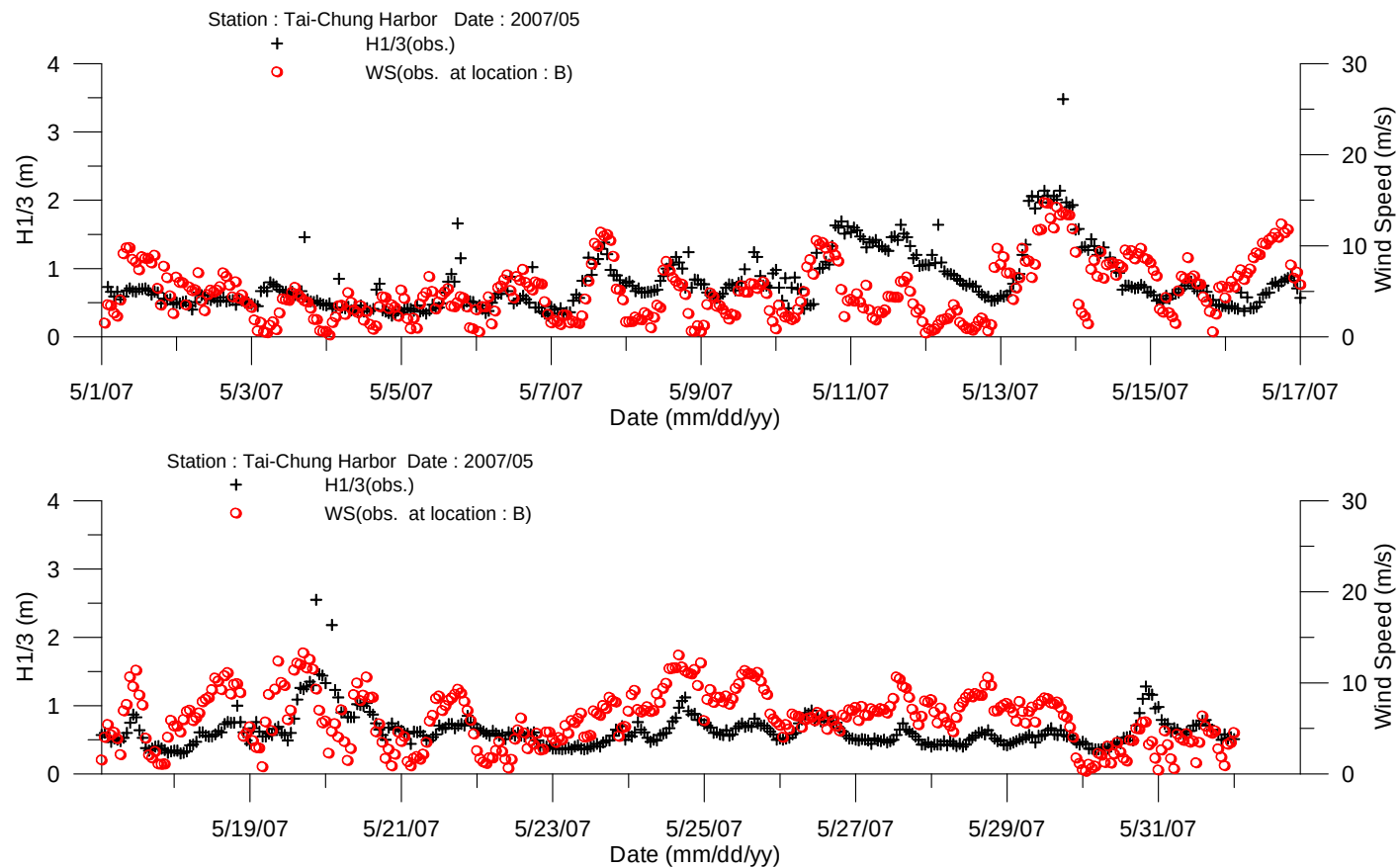
200703WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



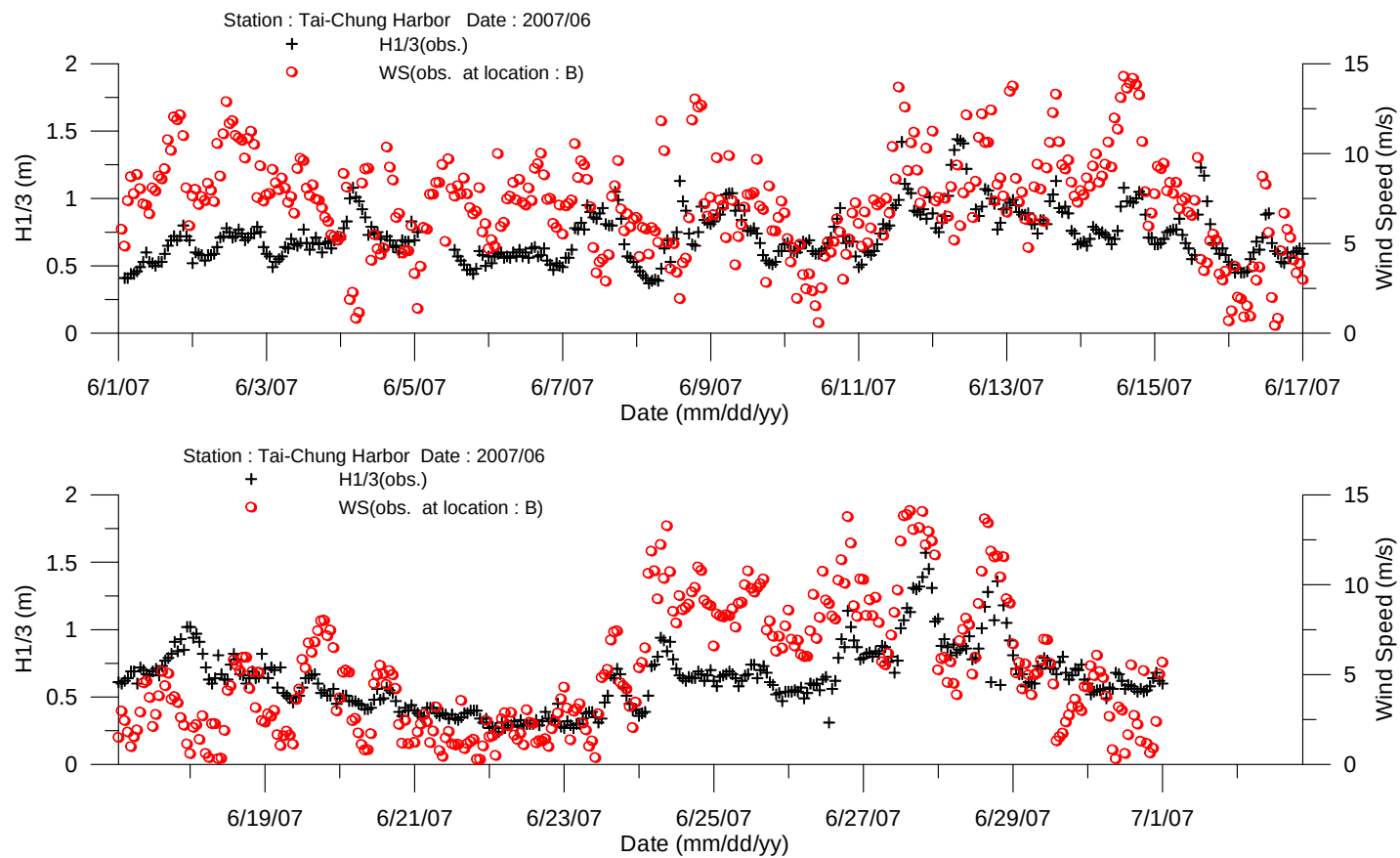
200704WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



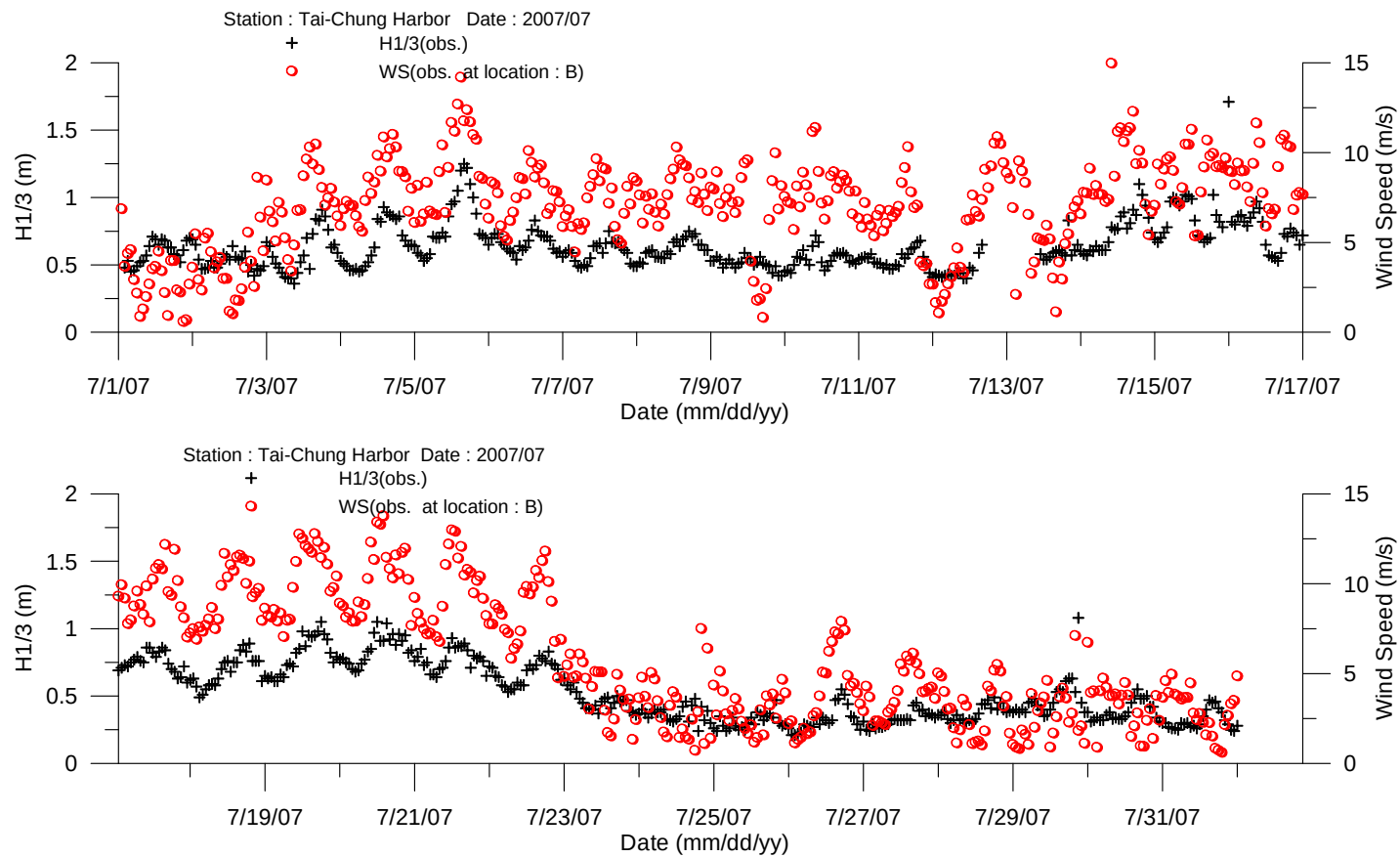
200705WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



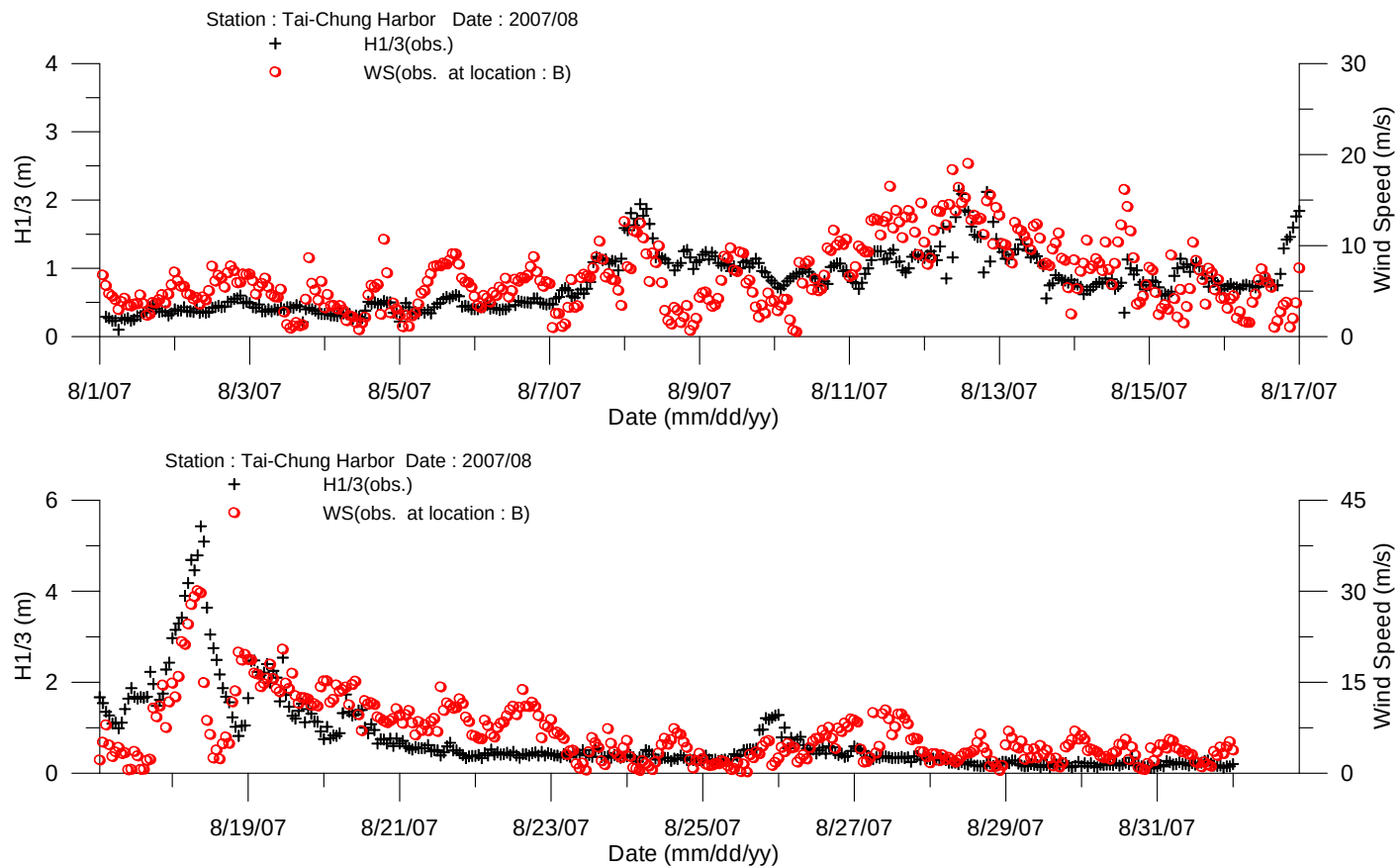
200706WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



200707WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖



200708WV_ts.grf

圖 3.8(續) 臺中港北防波堤頭風速與波高逐時變化圖

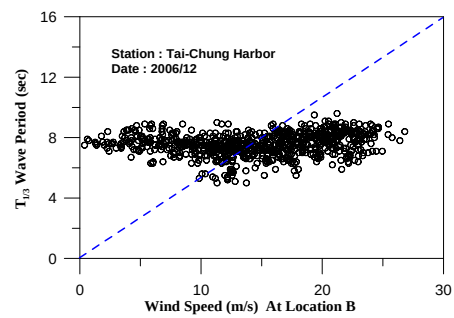
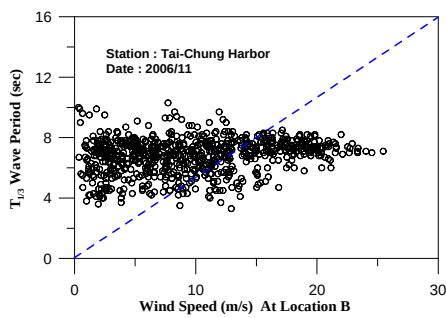
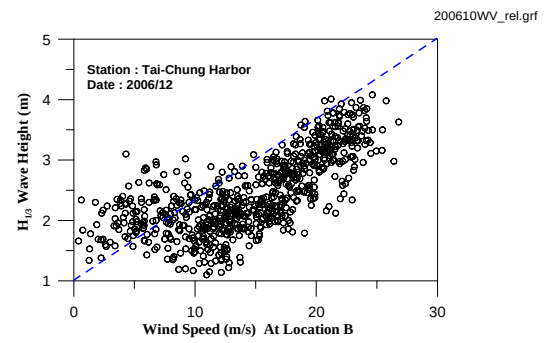
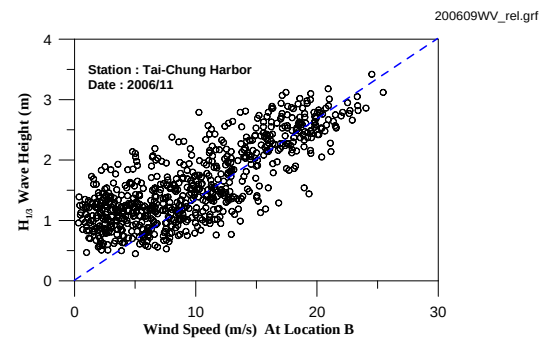
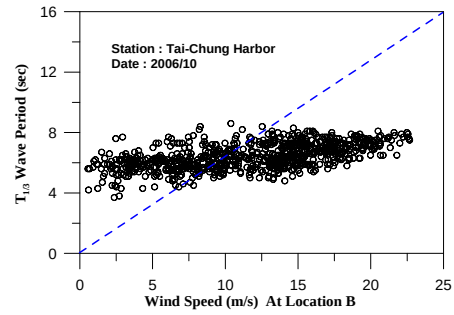
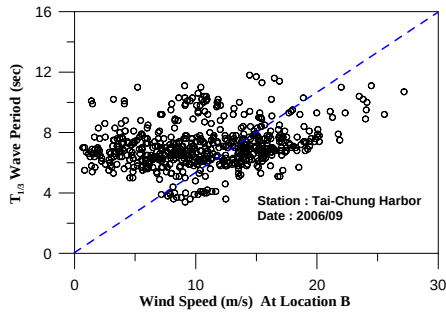
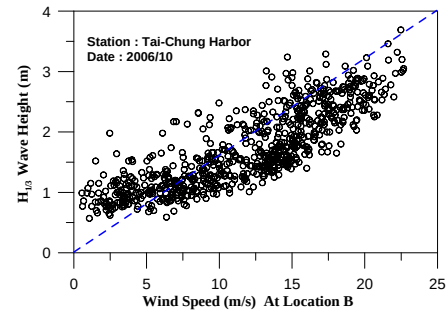
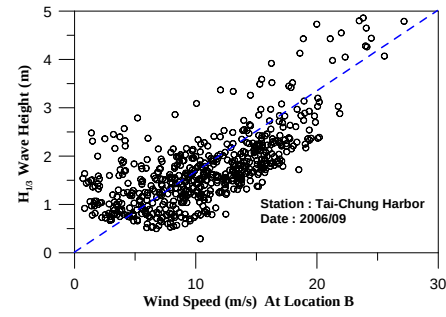


圖 3.9 臺中港北防波堤頭波高、週期與風速相關分佈

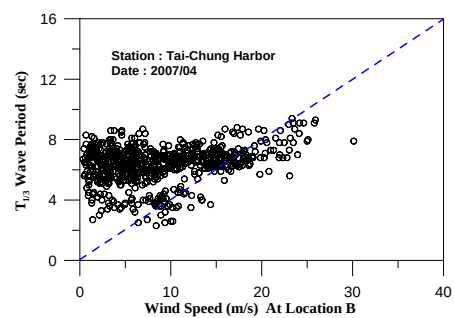
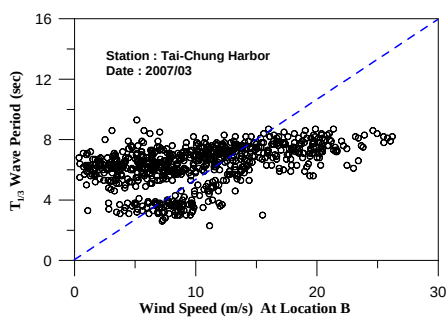
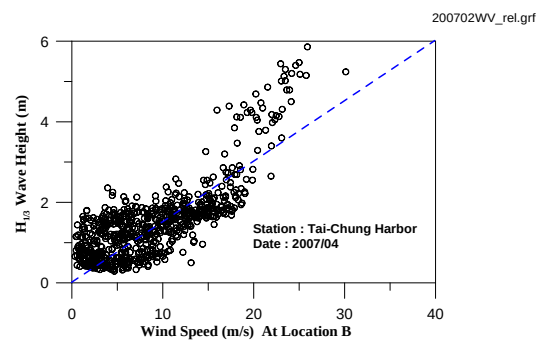
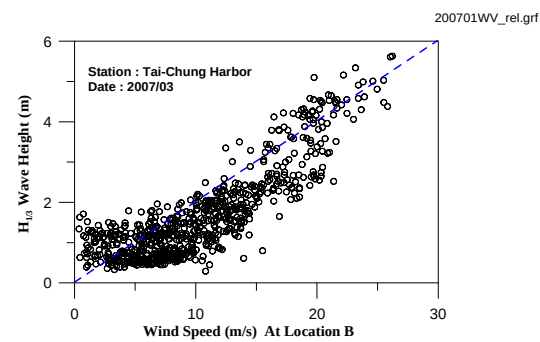
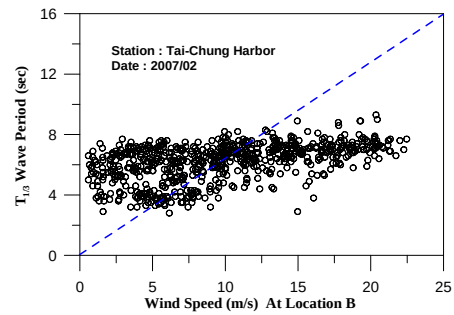
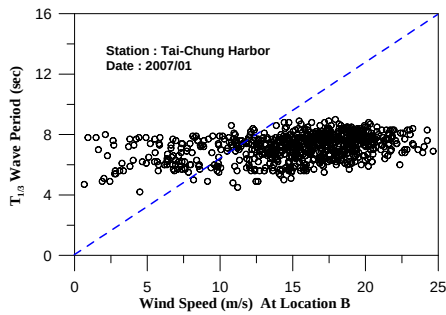
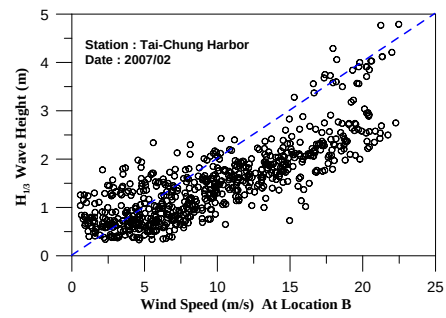
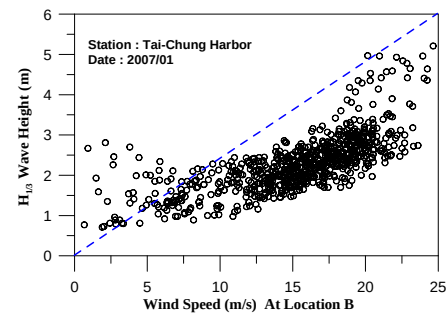
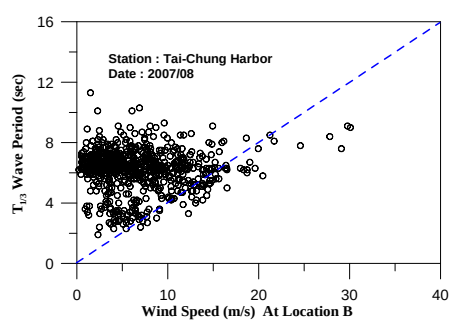
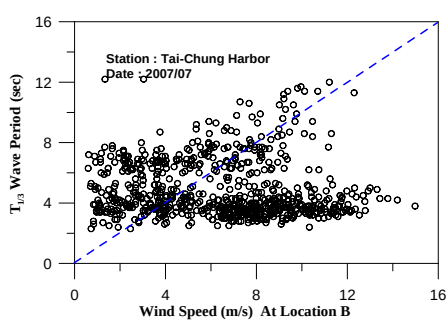
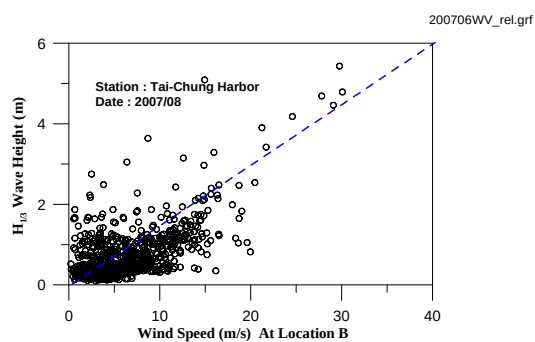
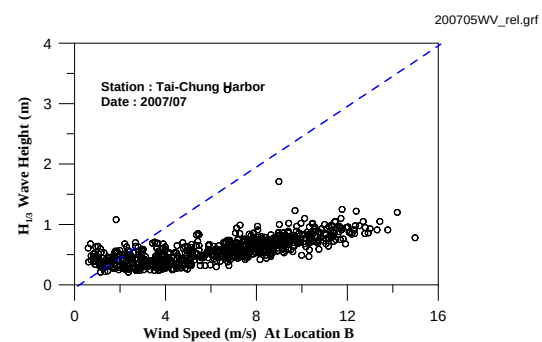
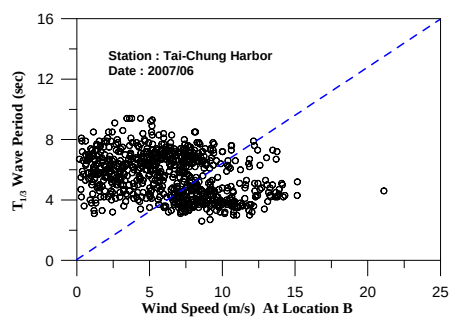
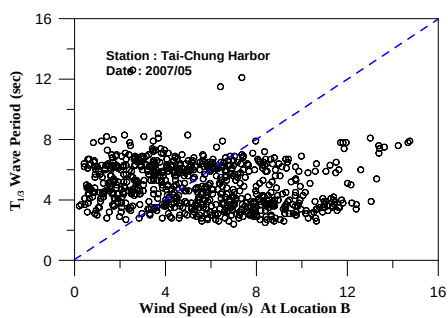
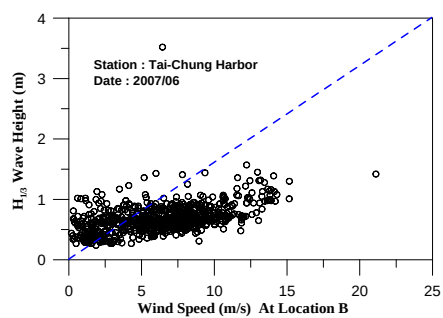
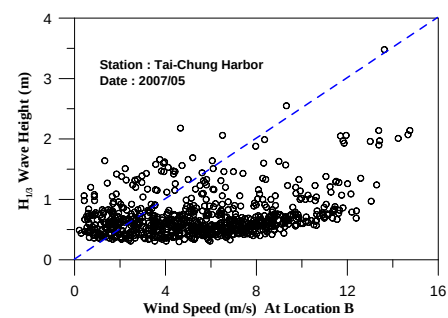


圖 3.9(續) 臺中港北防波堤頭波高、週期與風速相關分佈



200707WV_rel.grf

200708WV_rel.grf

圖 3.9(續) 臺中港北防波堤頭波高、週期與風速相關分佈

基本上對船舶進出港而言，風速風向及海流流速流向對操航之影響較大，波高除引水人港外登輪(或離輪)有明顯影響外，對操航影響不大、潮汐在已知船舶吃水及能真確掌握水深餘裕的情況下，其對操航的影響也不大。本計畫分析統計臺中港北防波堤頭之海流觀測資料，如圖3.10所示。圖中顯示夏季月份海流流向集中在北北西至北之間，其他方向幾乎未出現，流速則絕大部分小於1.5節(約0.75m/sec)；冬季月份海流流向絕大部份集中在西南西至西之間，極少部份分佈在其他方向，海流流速超過1.5節的次數增多，甚至可達3節以上；春季及秋季月份海流流向大部份分佈在西南西至西及北北西至北2 個主要方向區間，流速大部分小於1.5節，但有小部份會超過2節。

由以上流向分佈隨月份或季節之改變及大流速僅出現在西南西至西方向上進行檢視，初步推論臺中港北防波堤頭之海流可能非一般單純之潮流，極可能與北防波堤北側淤砂區波浪碎波後所生之南向沿岸流，受北防波堤結構物阻擋，而沿著堤線往西南西方向流動有關。如前述臺中港海域波高與風速之高密切關係，所以與波浪有關之相關性分析，也可由風速進行檢視。因此，本計畫將流速與潮位及風速逐時變化圖繪製成圖3.11，圖中顯示當風速較小時，如2006年8月23日至31日及2007年6月17日至24日該期間風速大致上皆小於10m/sec，而此時段流速變化呈現明顯的潮流成份，因為流速與潮汐相似皆出現半日週期的變化，而且當高潮位時流速最小；低潮位時流速最大；漲潮時段流速減小；退潮時段流速增大，且此期間最大流速不超過1.5節。但當風速較大時，如2006年12月20日至23日及2007年1月26日至30日該期間風速由5m/sec 左右迅速增大至20m/sec以上然後再迅速減小至5m/sec附近，而此時段流速也隨風速變化急劇增大至2節上下，然後再迅速減小為1節左右，在大風速持續期間流速大致上也維持在2節左右，小風速時之半日潮流成份仍隱約可見。

由以上分析結果雖然初步顯示臺中港北防波堤頭海流應與潮汐及風有關，但為了再進一步檢視是否還有其他成份，本計畫將海流流速與流向及風速逐時變化圖繪製成圖3.12，圖中顯示當風速較小時，如

2006年8月23日至31日及2007年6月17日至24日該期間流速變化雖然呈現明顯的潮流特性，但流向仍大致維持在北北西，並無一般潮流明顯的流來回轉換變化。初步研判臺中港北防波堤頭海域可能存在著一股流向大致向北之水流。當風速較大時，如2006年12月20日至23日、2007年1月26日至30日及2007年2月10日至12日該期間流速隨風速變化同步急劇增大，而流向也隨之急劇由北北西向迅速轉為西南西向，且在大風速期間流向持續維持在西南西向左右；當風速減弱流速也隨之減小且流向又轉回北北西向左右。檢視不同風速時之流向，可發現當風速大於15m/sec時流向穩定維持在西南西向左右；而風速小於10m/sec時流向穩定維持在北北西向附近。

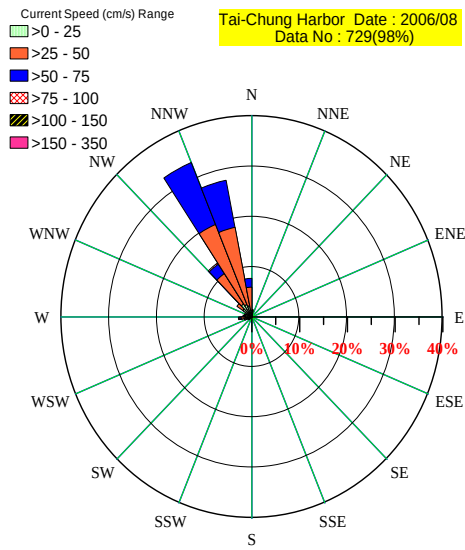
由以上分析顯示臺中港北防波堤頭海流除了與潮汐及風有關外，也可能存在著一股流向大致向北之水流。為了釐清臺中港北防波堤頭海流可能的影響因素及其受這些因素影響之變化特性，本計畫將海流流速與流向及潮位相關分佈繪製成圖3.13，圖中顯示夏季月份如2007年6月及7月，流速在高潮位時較小而於低潮位時較大，且大部分小於1.5節；流向則大部份集中在北北西至北之間，此顯示夏季期間海流主要成份為潮流及一股流向向北之水流，也就是此季節之海流受潮汐影響較明顯。冬季月份如2006年12月及2007年1月，海流流速隨潮位高低變化不明顯，但最大流速可達2.5節，而流向則大部分集中在西南西至西之間，此顯示冬季期間海流成份除潮流與恆向北水流外，也存在著南向沿岸流受制於北防波堤阻擋而沿堤身向西南西流動之水流，本計畫稱之為強制裂流(forced rip current)。由於沿岸流強度與碎波波高有關，而碎波波高又與風速大小有關，因此，強制裂流強度應與風速大小有關。

為了檢視北防波堤頭海流受風速風向之影響，本計畫繪製流速、流向分別與風速及風向之相關分佈圖，如圖3.14及圖3.15。由圖3.14中顯示冬季月份如2006年12月流速與風速呈現近似線性正相關，也就是風速愈大流速也愈大，尤其是風速達15m/sec以上時更明顯，而流向則集中在西南西至西之間，2008年1月的資料此現象更加明顯。夏季月份

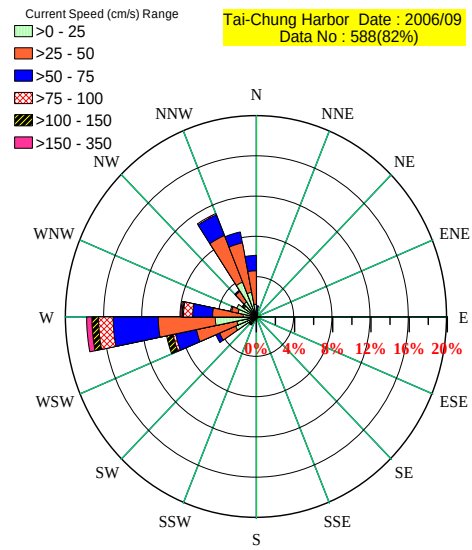
流速與風速之關聯性及流向分佈皆與冬季月份不同，如2007年7月流速與風速(大部分小於10m/sec)變化無關，而流向則集中在北北西至北之間。秋季如2006年9月及春季如2007年3、4月流速與風速雖仍有相關但不如冬季明顯，而流向則分佈在北北西至北及西南西至西2個主要方向區間，且當大風速時流向大部分集中在西南西至西；小風速時流向大部分轉為集中在北北西至北之間，此顯示秋季之海流型態由夏季轉為冬季；相對的春季則由冬季轉為夏季型態。

由圖3.15中顯示冬季月份流向集中在西南西至西而風向則集中在北北東至北之間，由於冬季東北季風期間風向變化不大，故無法研判流向及流速與風向之關聯性，但流速大於1.5節時之對應風向絕大部份是在北北東至東北之間，如2007年1月。夏季西南季風期間風向大多為南至西南變化不大，而流向絕大部份為北北西至北之間，故也無法研判流向及流速與風向之關聯性，如2007年7月。春季及秋季為季風轉變期間此期間會出現東北季風也可能出現西南季風，因此當風向為北北東至東北之間時，其流向分別分佈在西南西至西及北北西至北2個主要方向區間，而當風向為南至西南時，流向則大多僅分佈在北北西至北之間，此顯示東北季風風向雖然為東北向，但如果風速不大其海流主要流向仍維持夏季型態為北北西至北，但當風速足夠大時(大約15m/sec)其海流主要流向則成為冬季型態為西南西至西，如2007年4月及2006年9月。

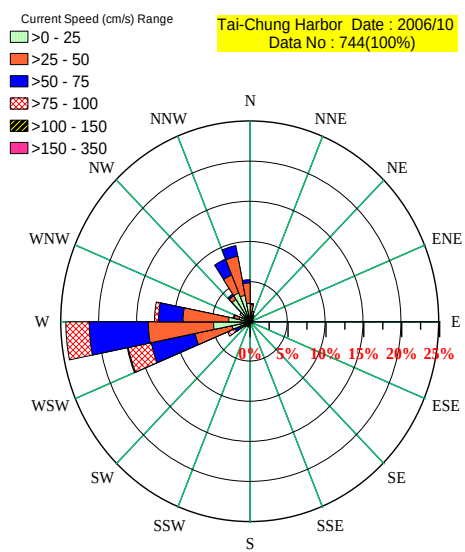
綜合以上臺中港北防波堤頭風速風向、波浪及海流之統計分析及相關特性探討結果，對進出港船舶操航而言，臺中港海域之風速是最重要之外力因素，因為波浪及海流之影響可由風速作大致上的掌握或管控。因此，以下2小節將分別探討風速於每日不同時段之變化與不同延時下之成長率及不同風速、不同延時條件設定下之船舶進出港可作業(或不可作業)天數。



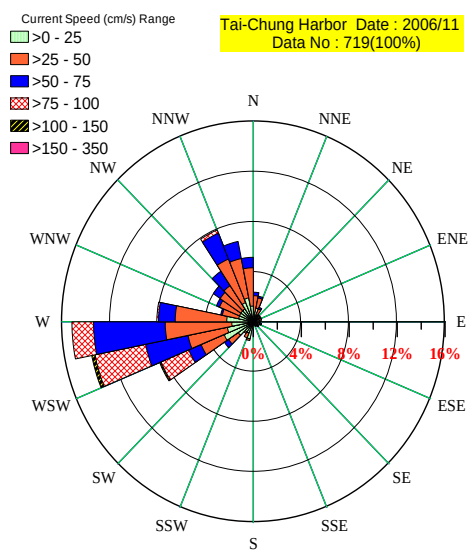
200608C_rs.grf



200609C_rs.grf

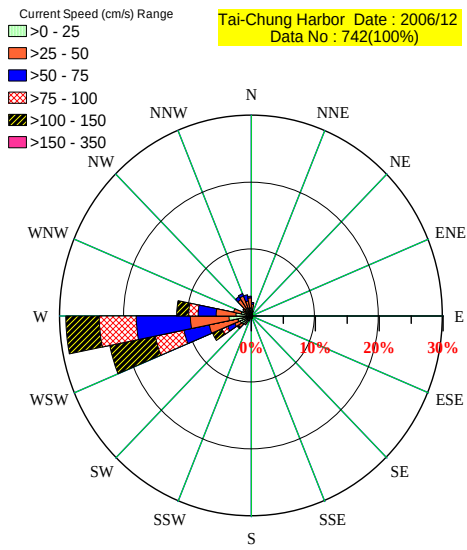


200610C_rs.grf

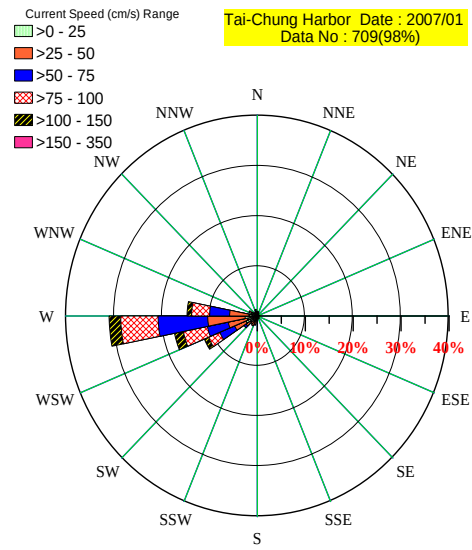


200611C_rs.grf

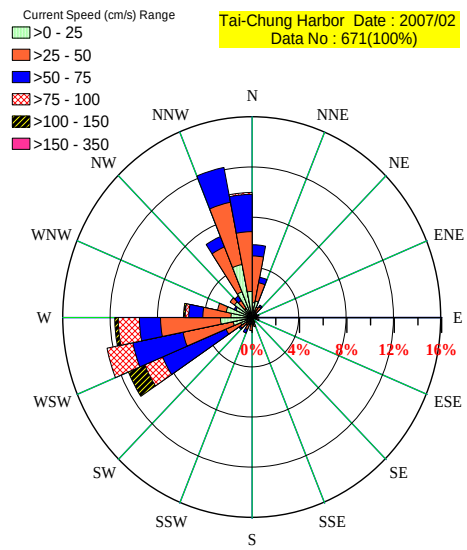
圖 3.10 臺中港北防波堤堤頭海流玫瑰圖



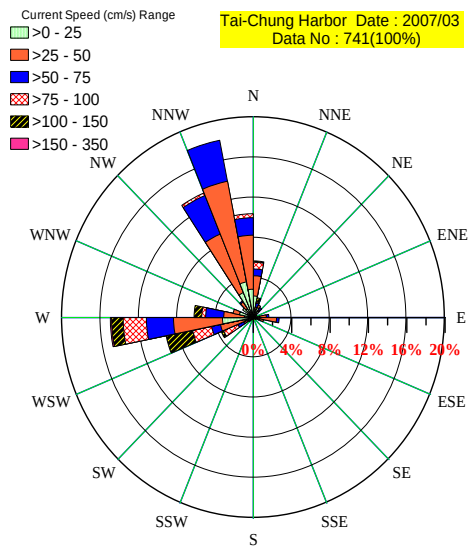
200612C_rs.grf



200701C_rs.grf

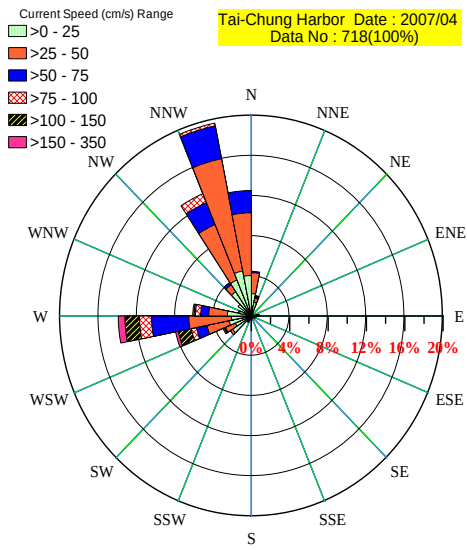


200702C_rs.grf

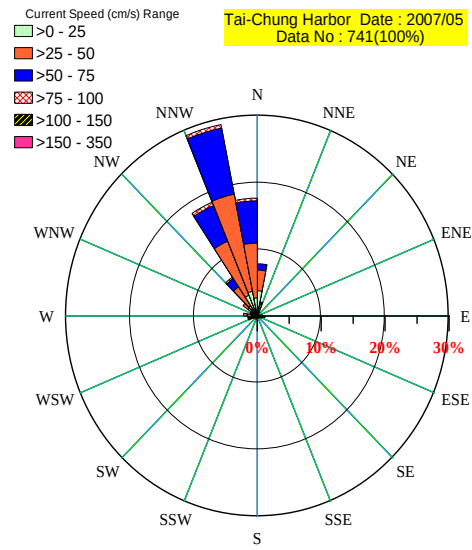


200703C_rs.grf

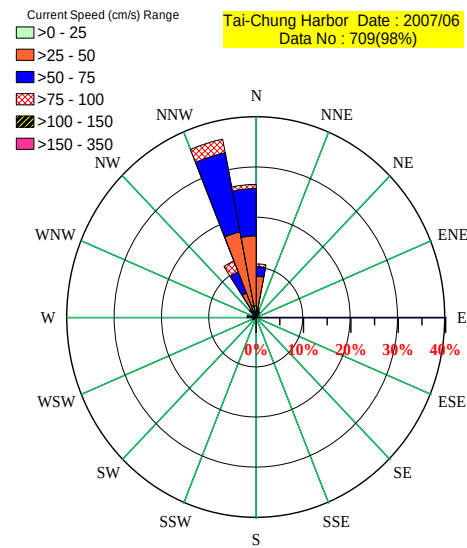
圖 3.10(續) 臺中港北防波堤堤頭海流玫瑰圖



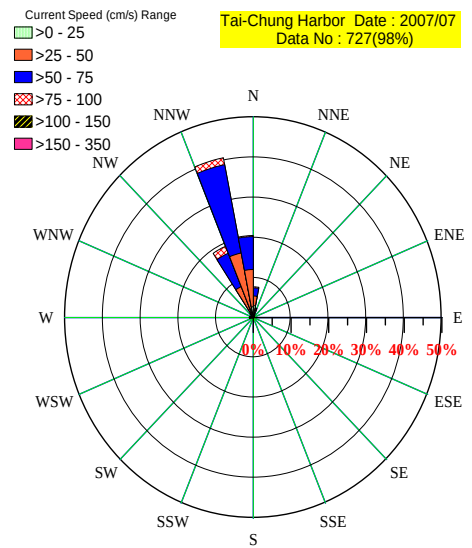
200704C_rs.grf



200705C_rs.grf

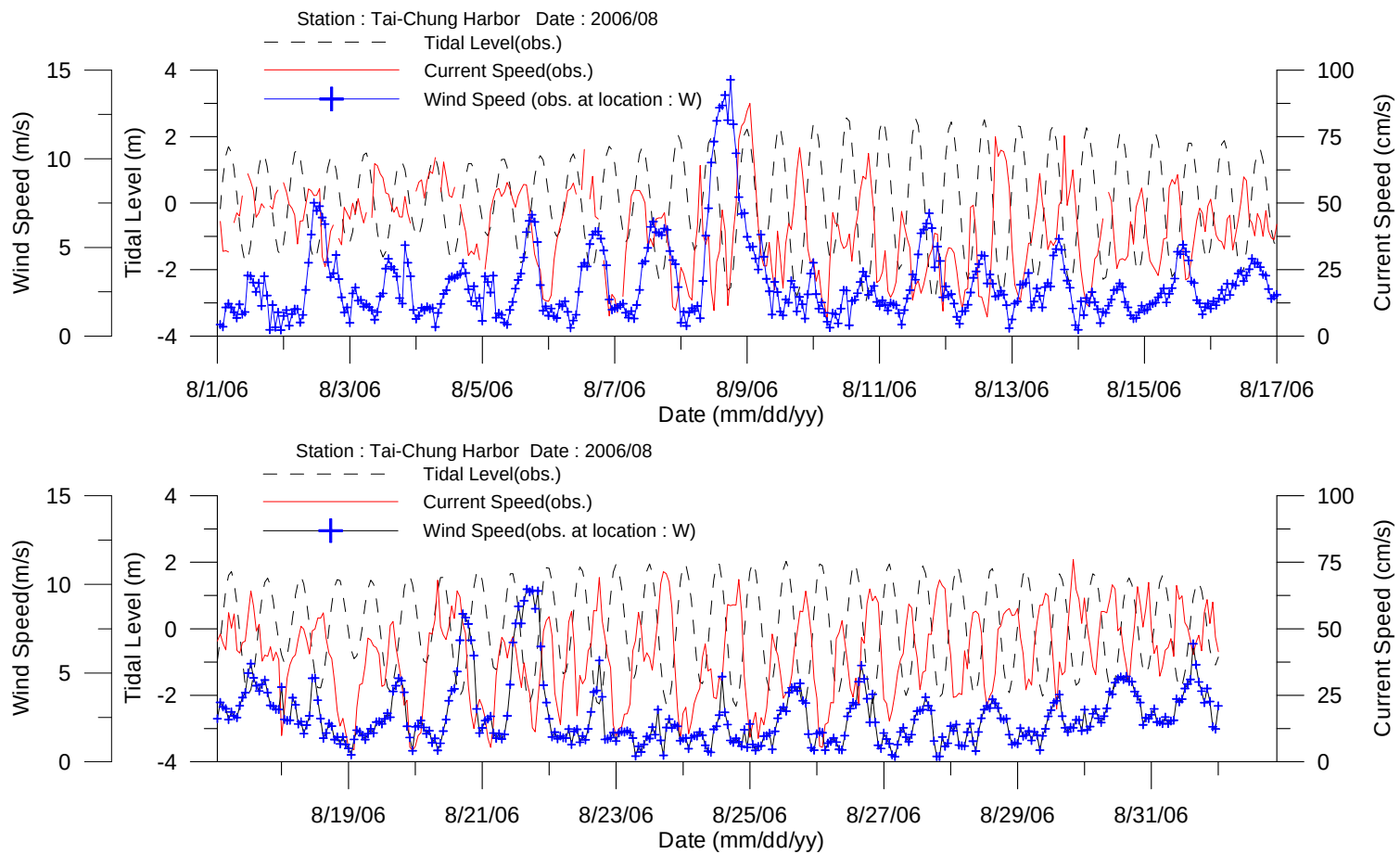


200706C_rs.grf



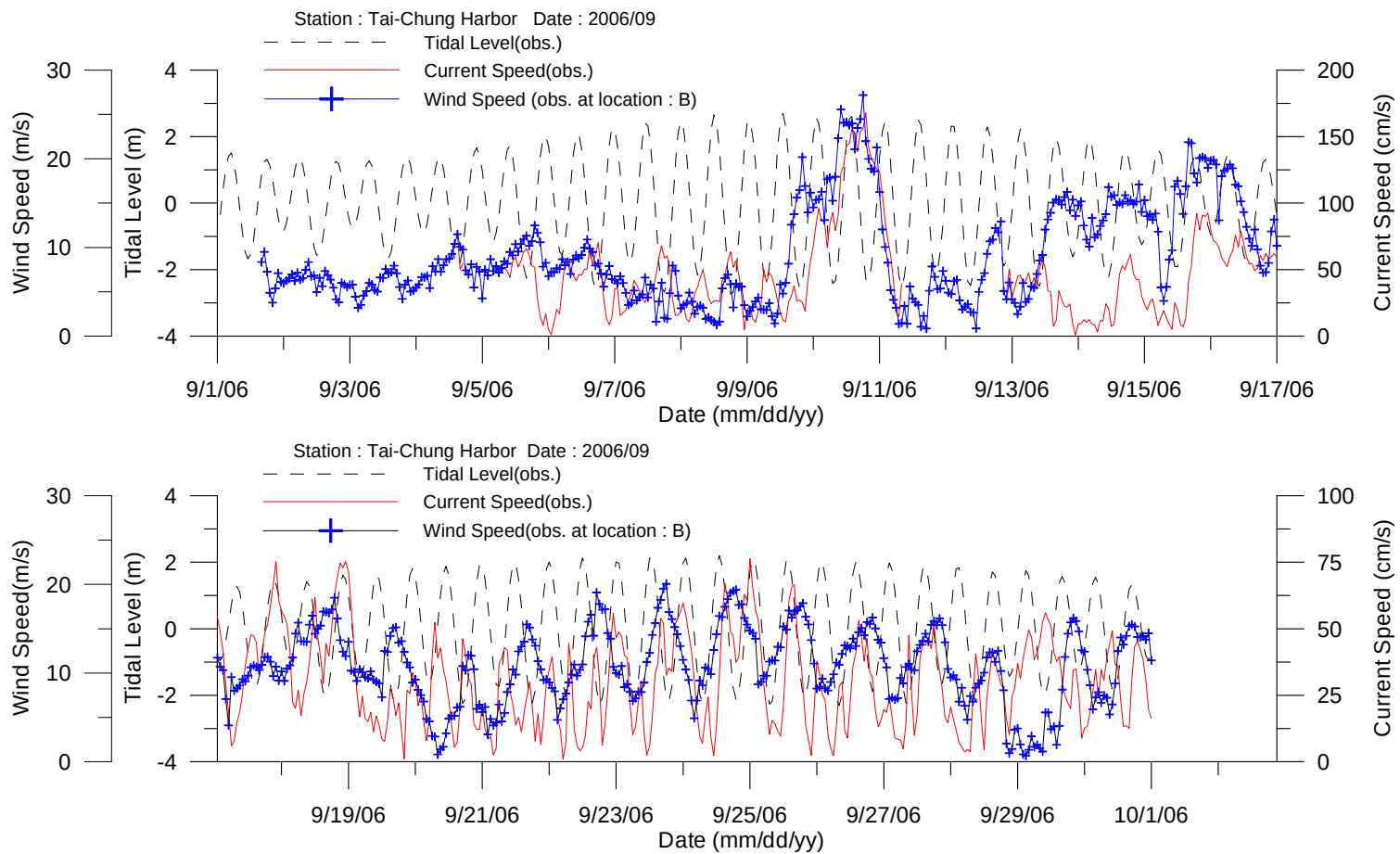
200707C_rs.grf

圖 3.10(續) 臺中港北防波堤堤頭海流玫瑰圖



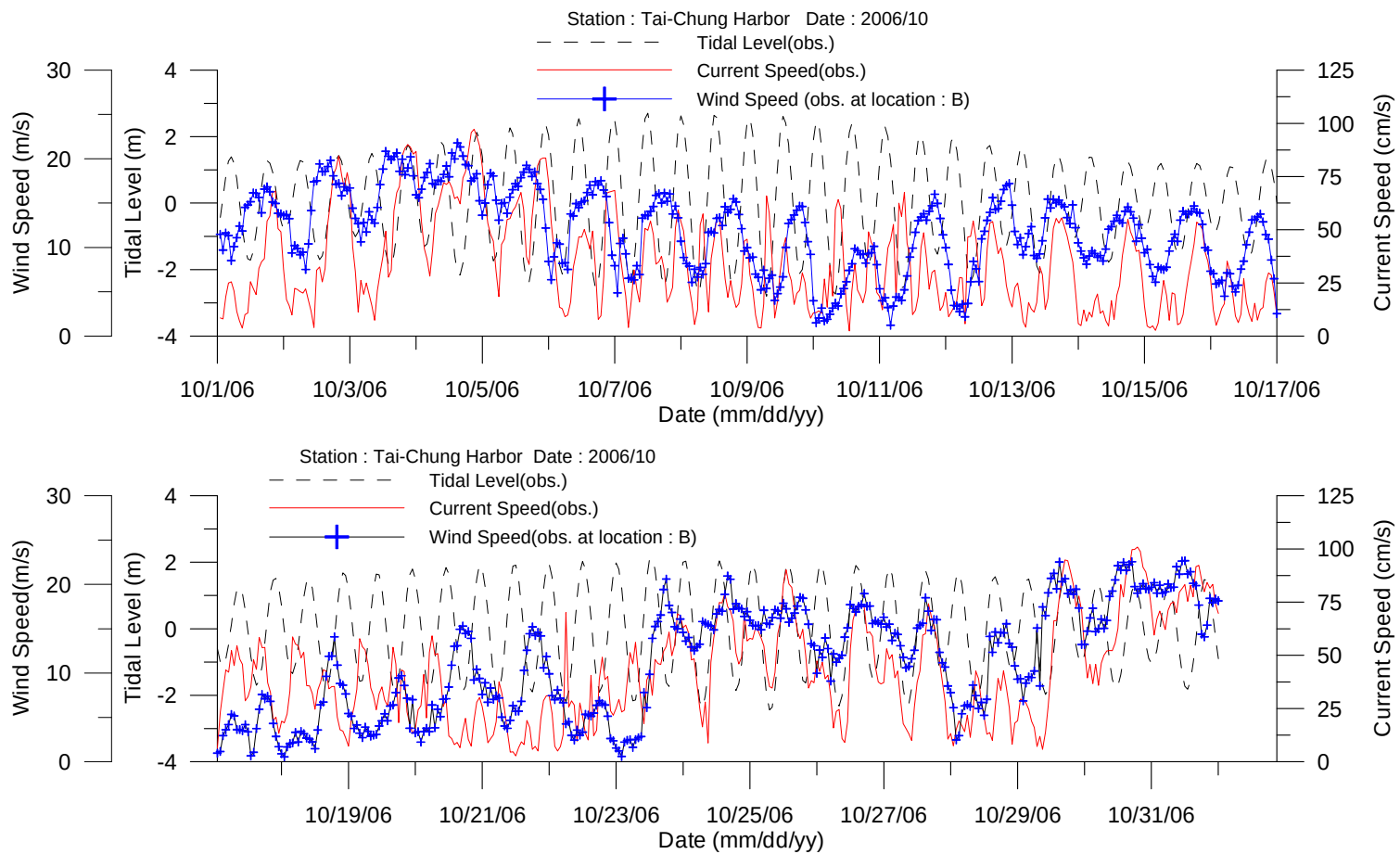
200608TC_ts.grf

圖 3.11 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



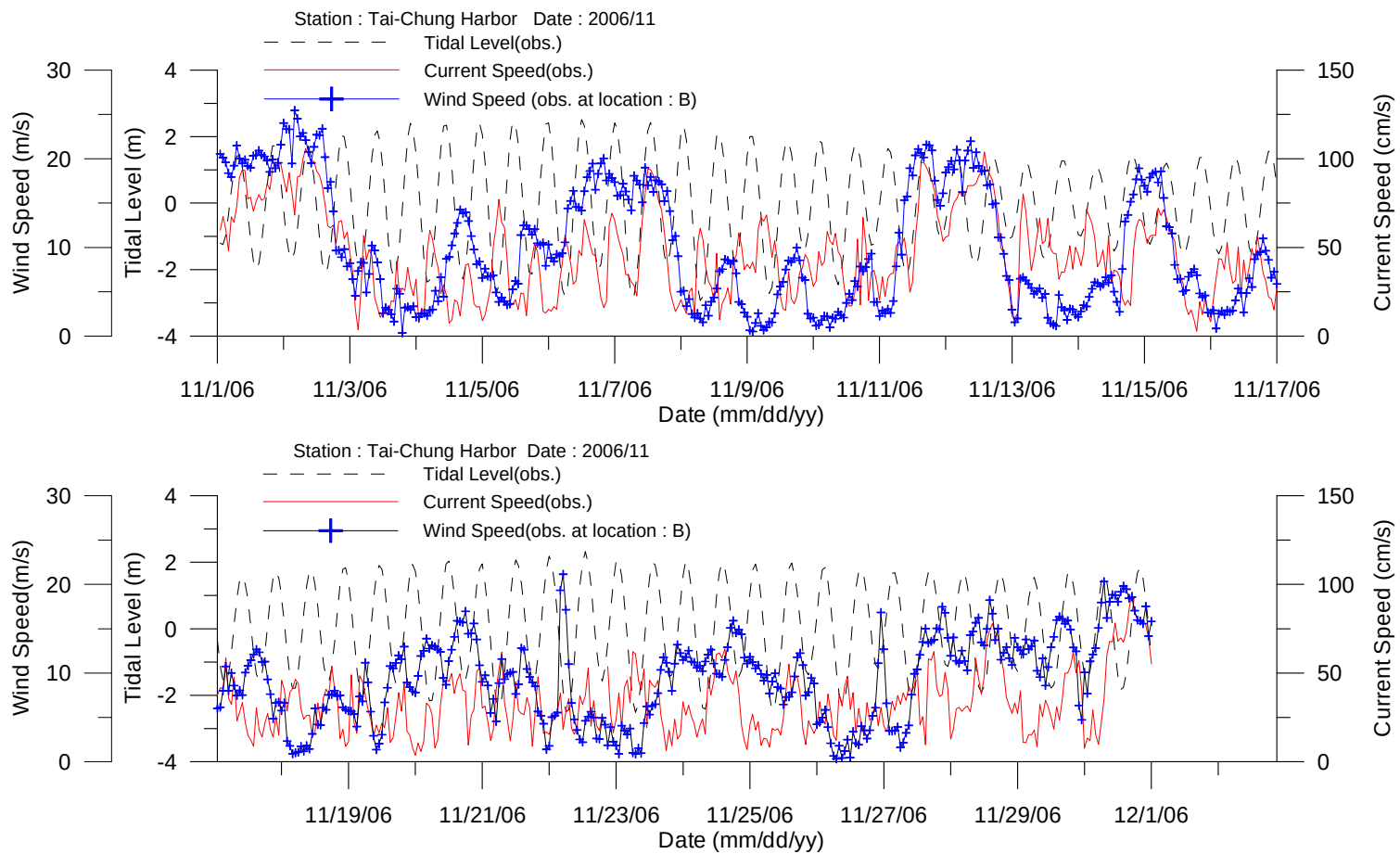
200609TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



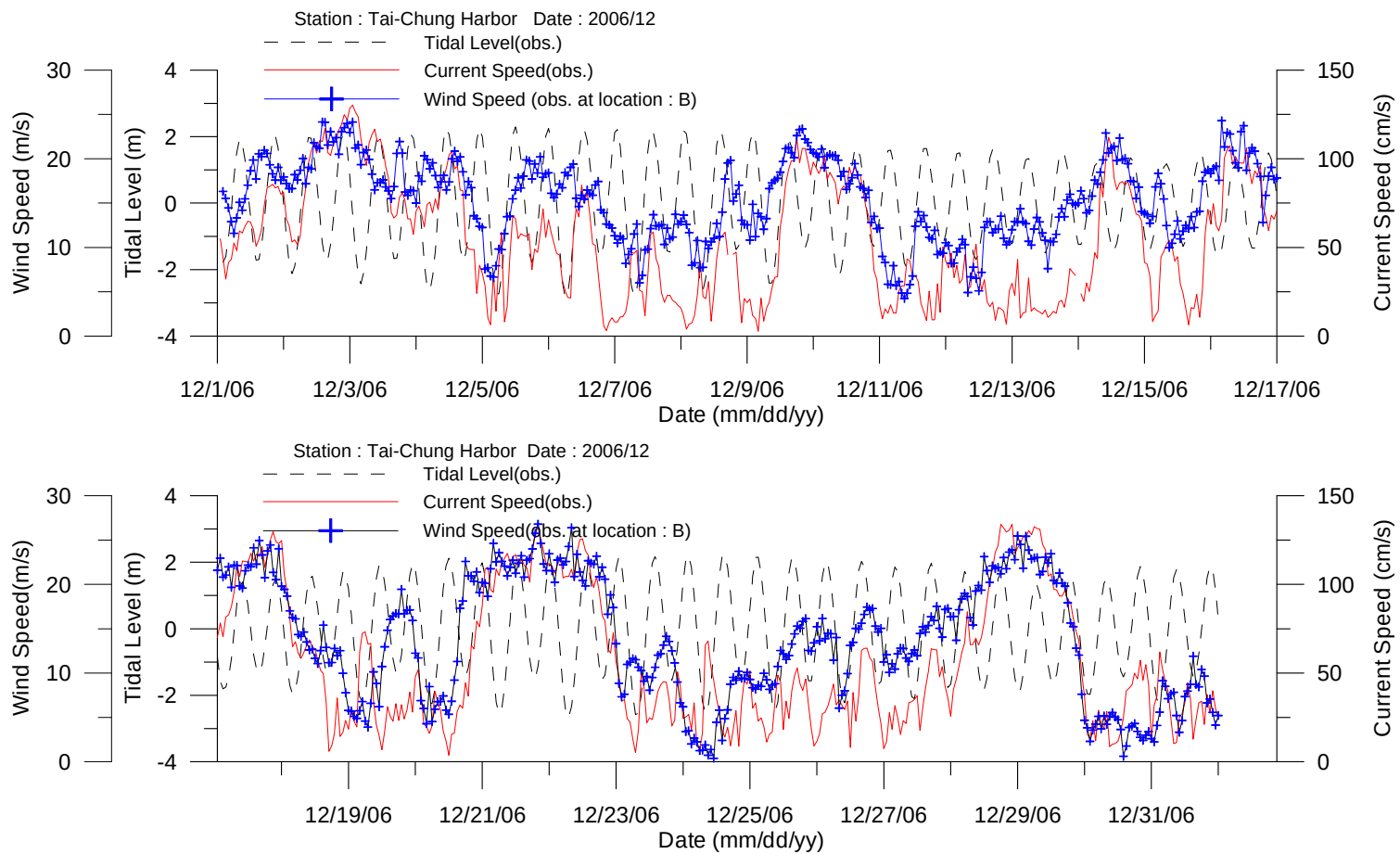
200610TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



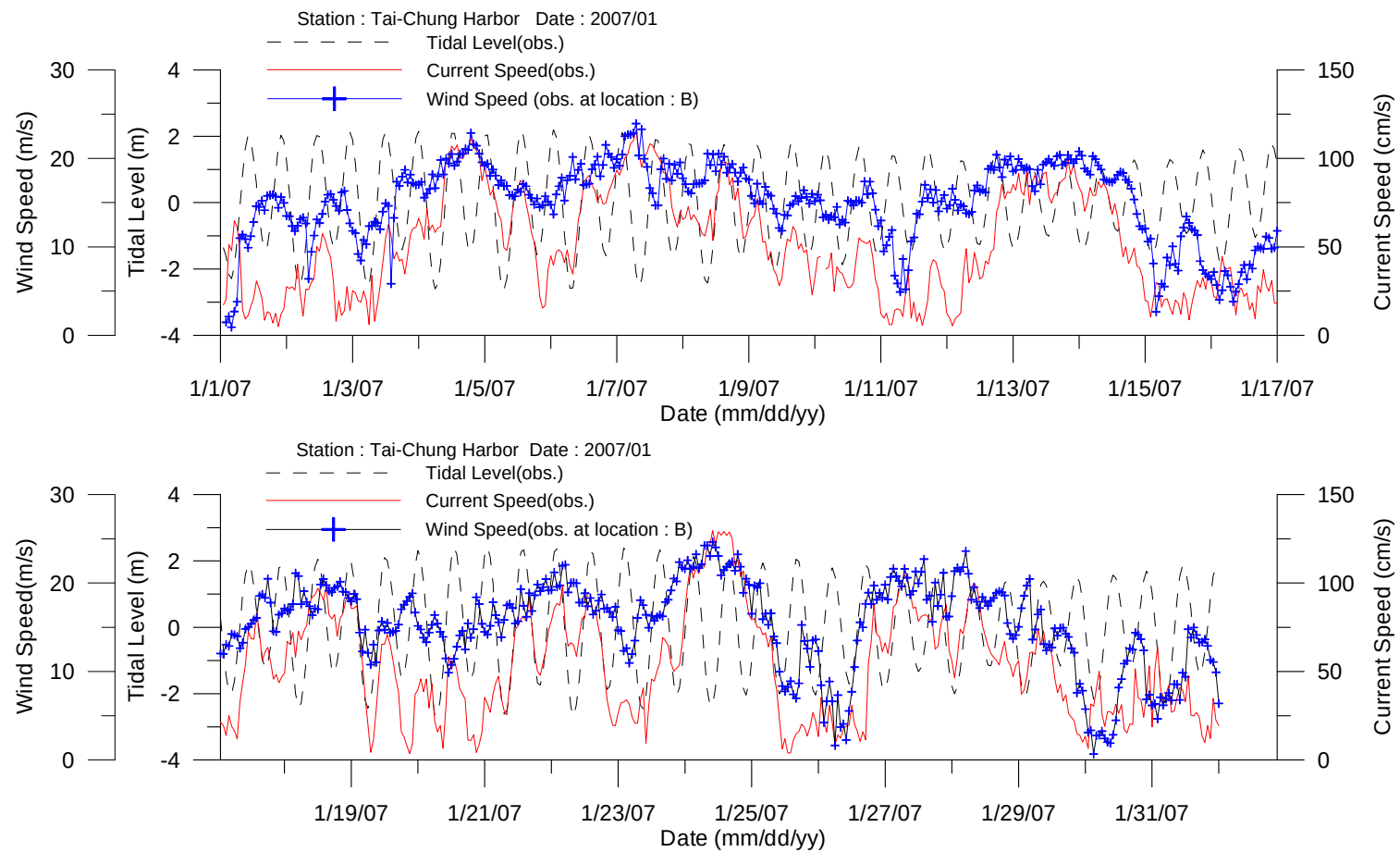
200611TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



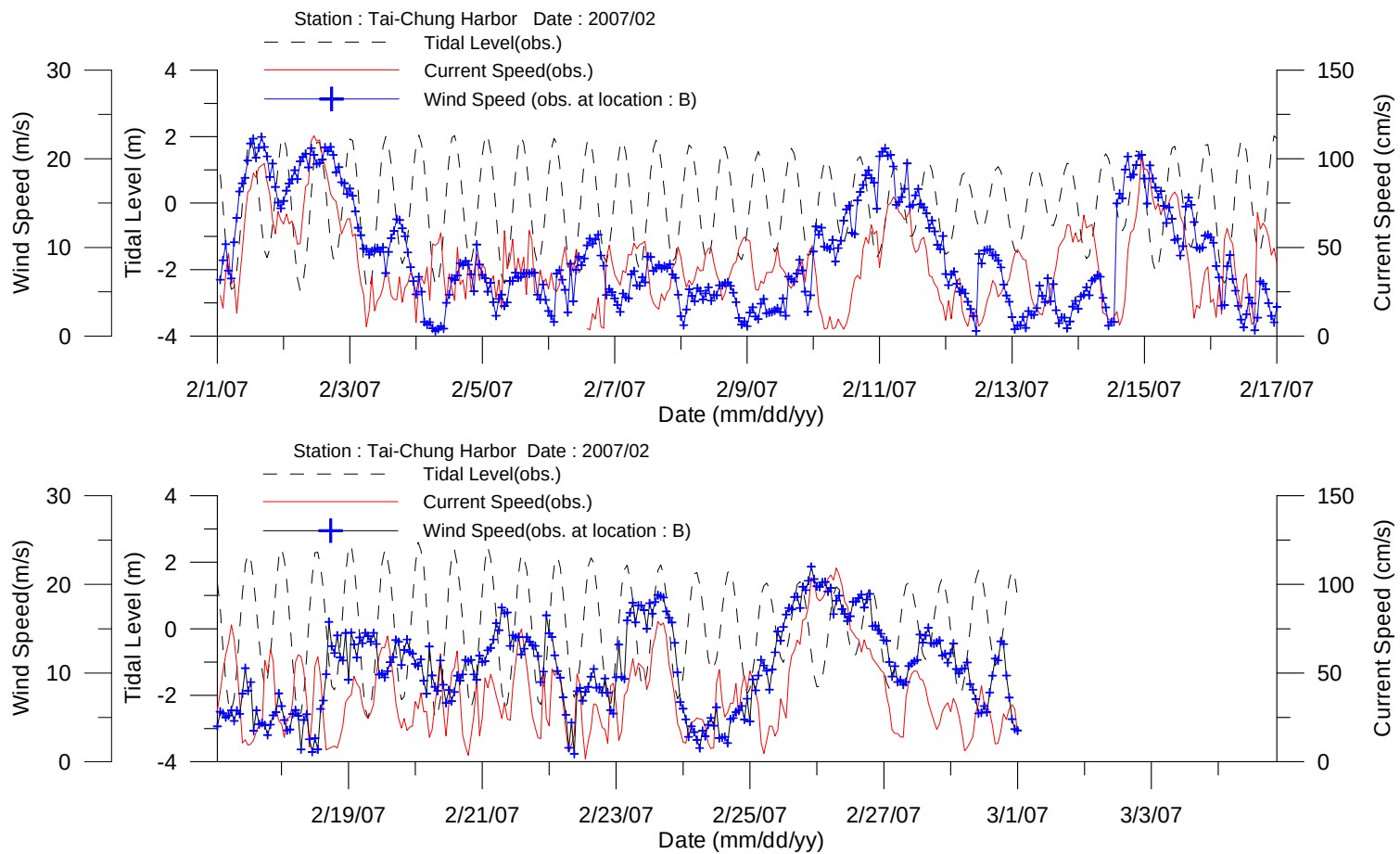
200612TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



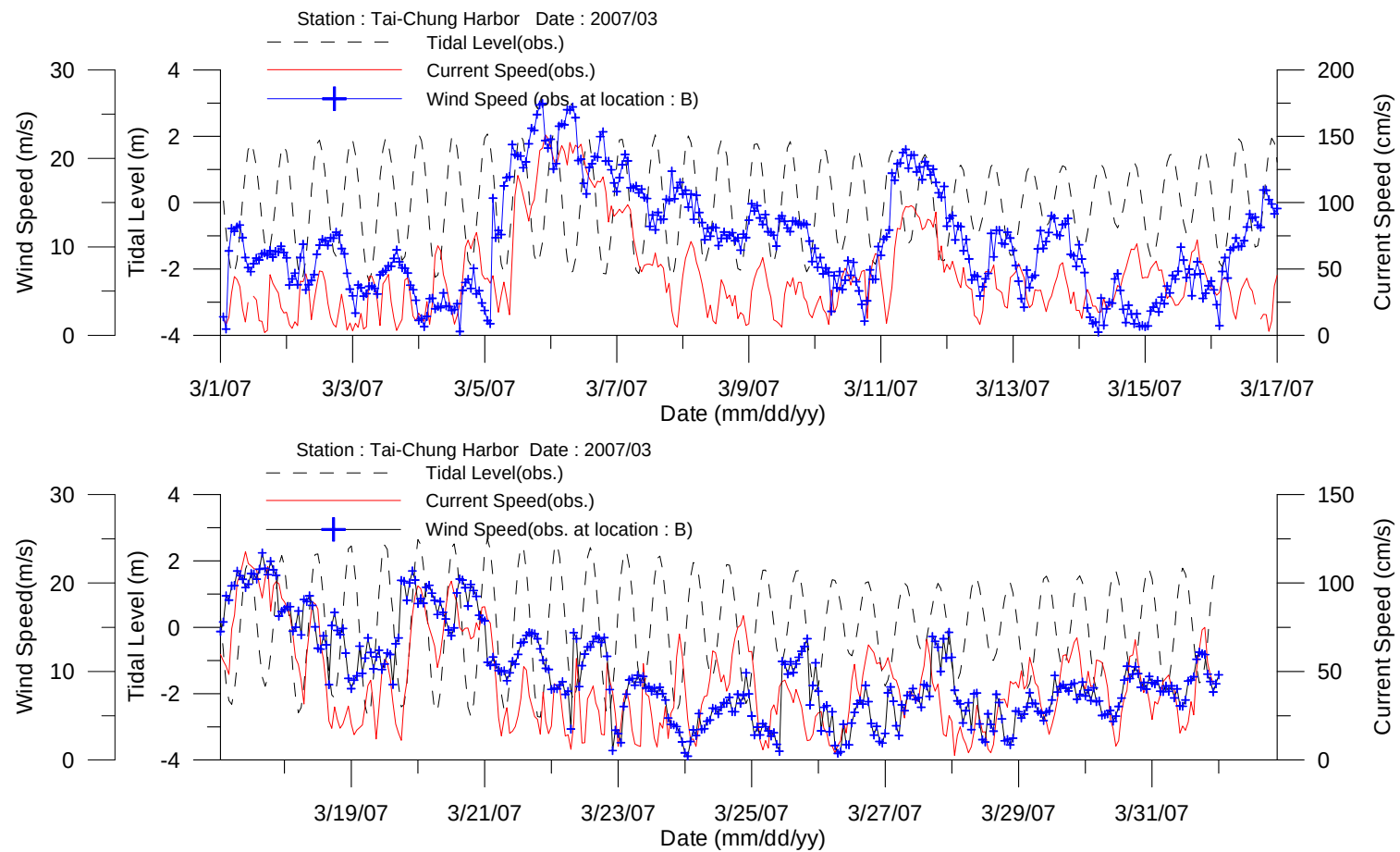
200701TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



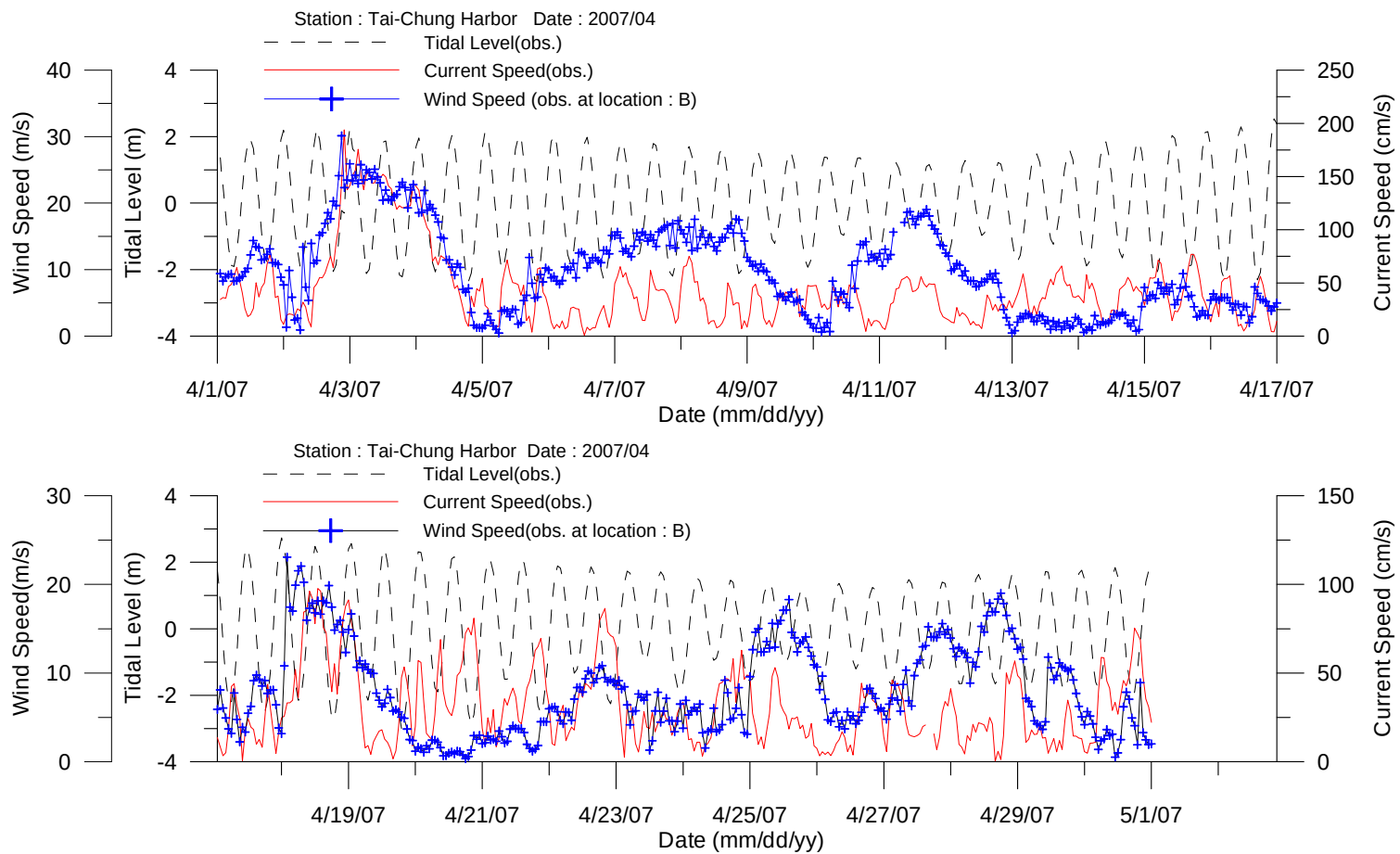
200702TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



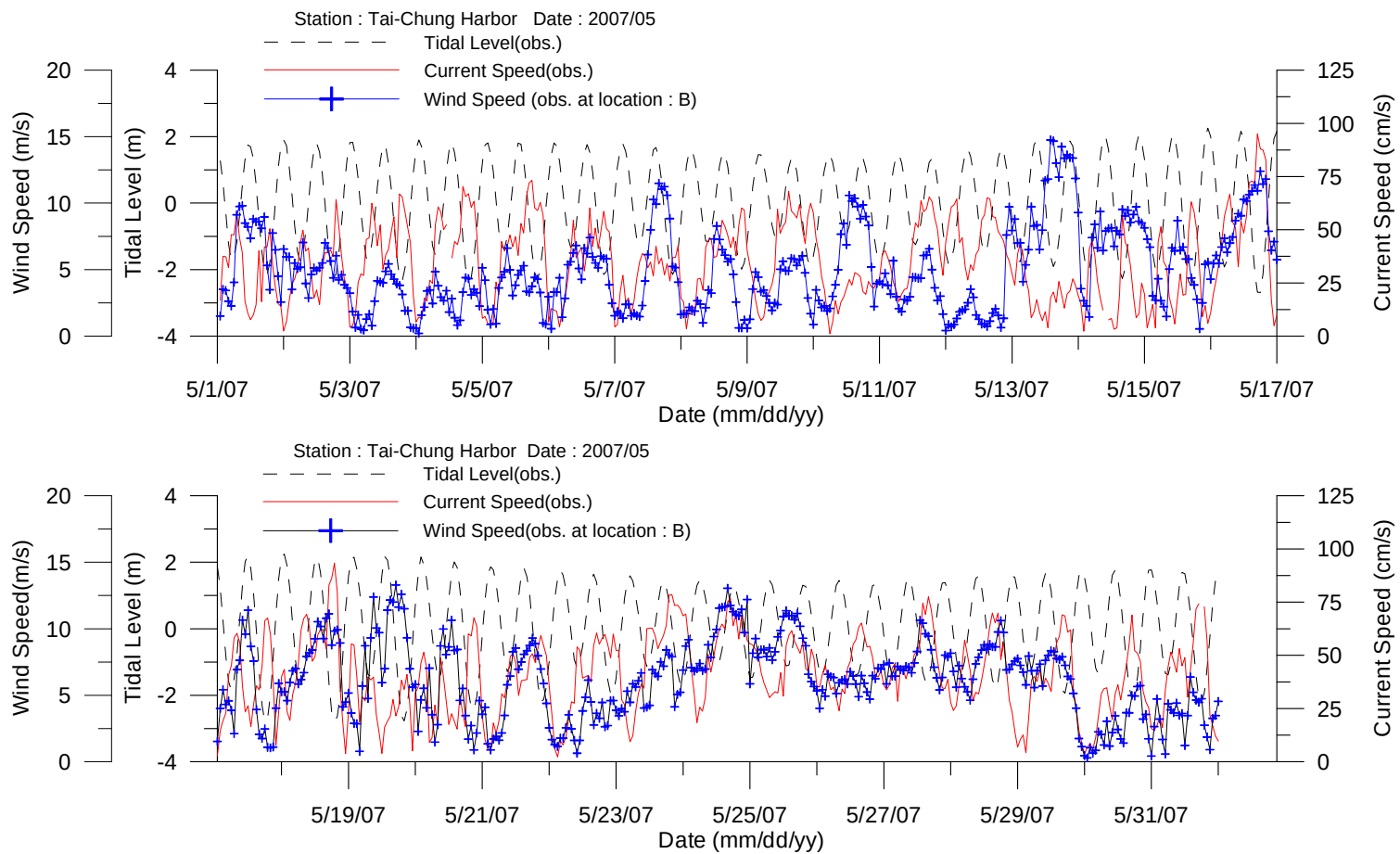
200703TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



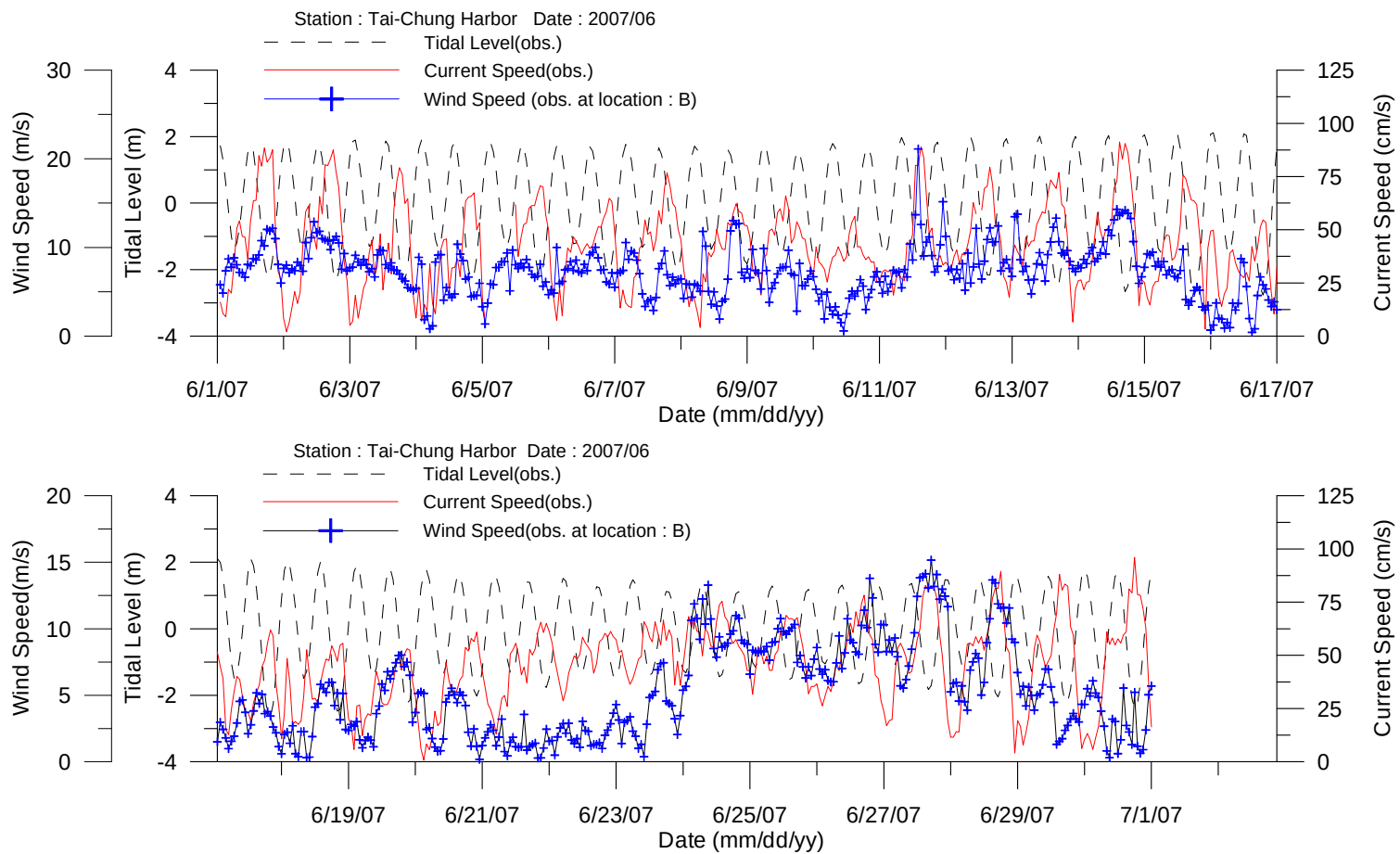
200704TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



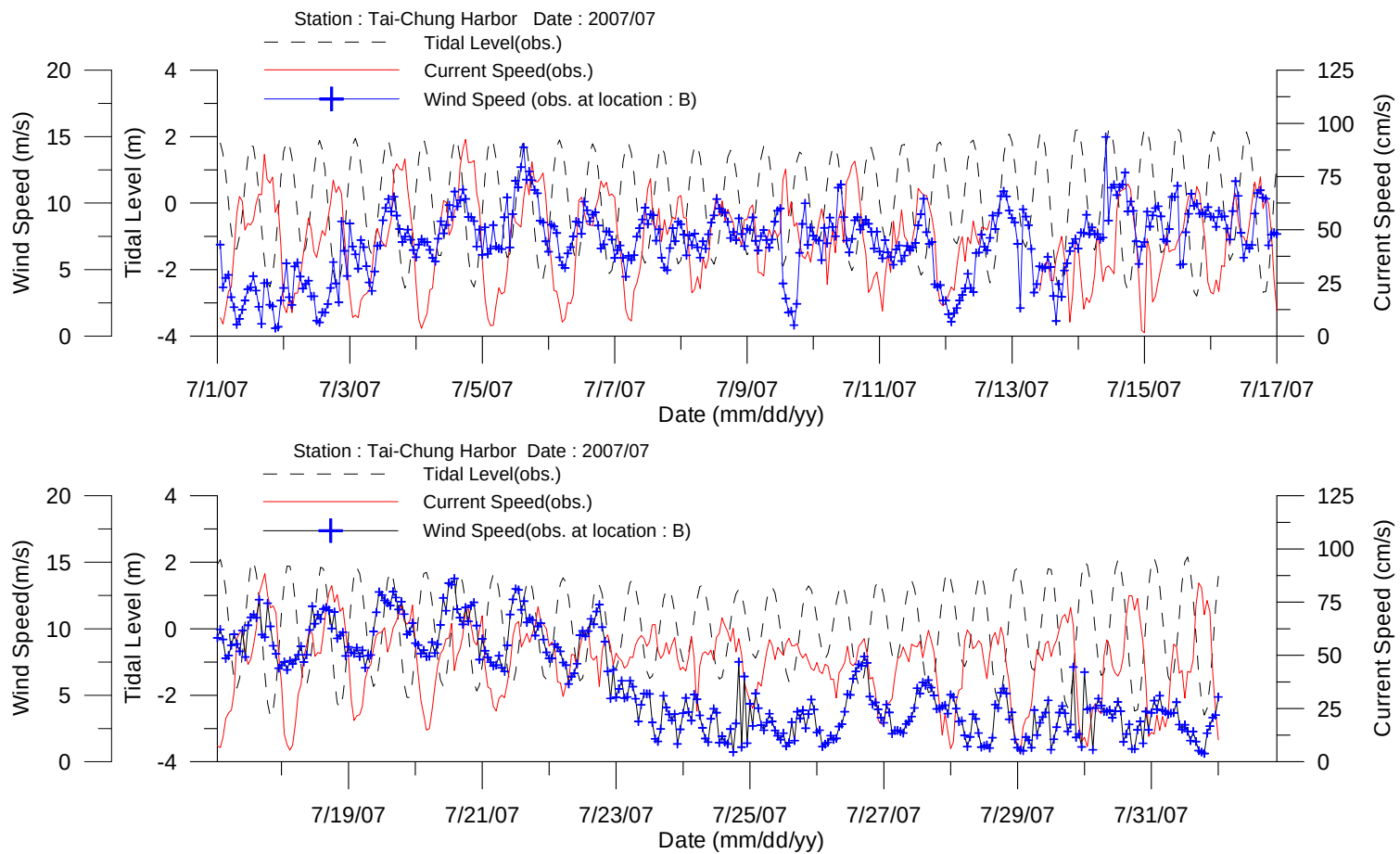
200705TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



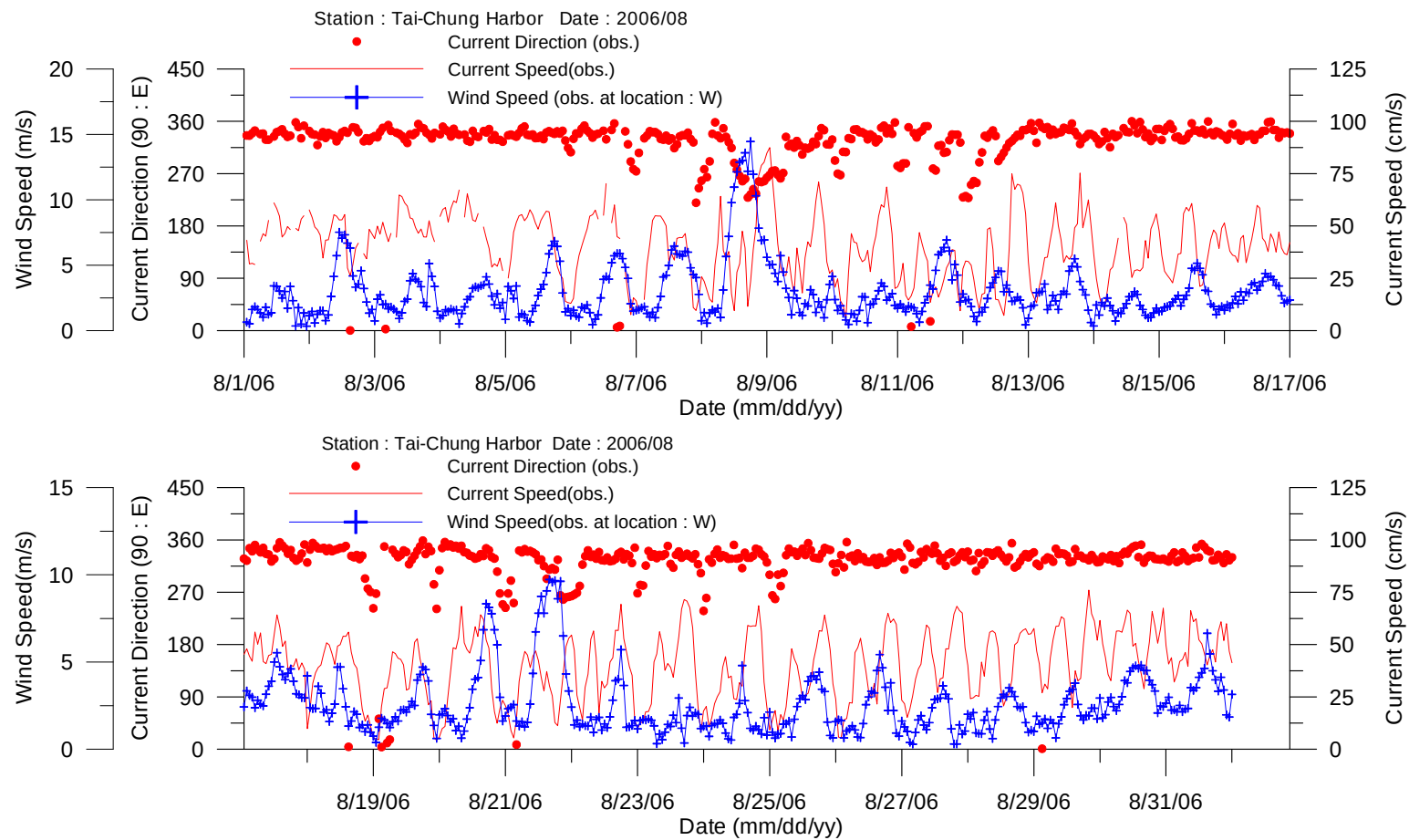
200706TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



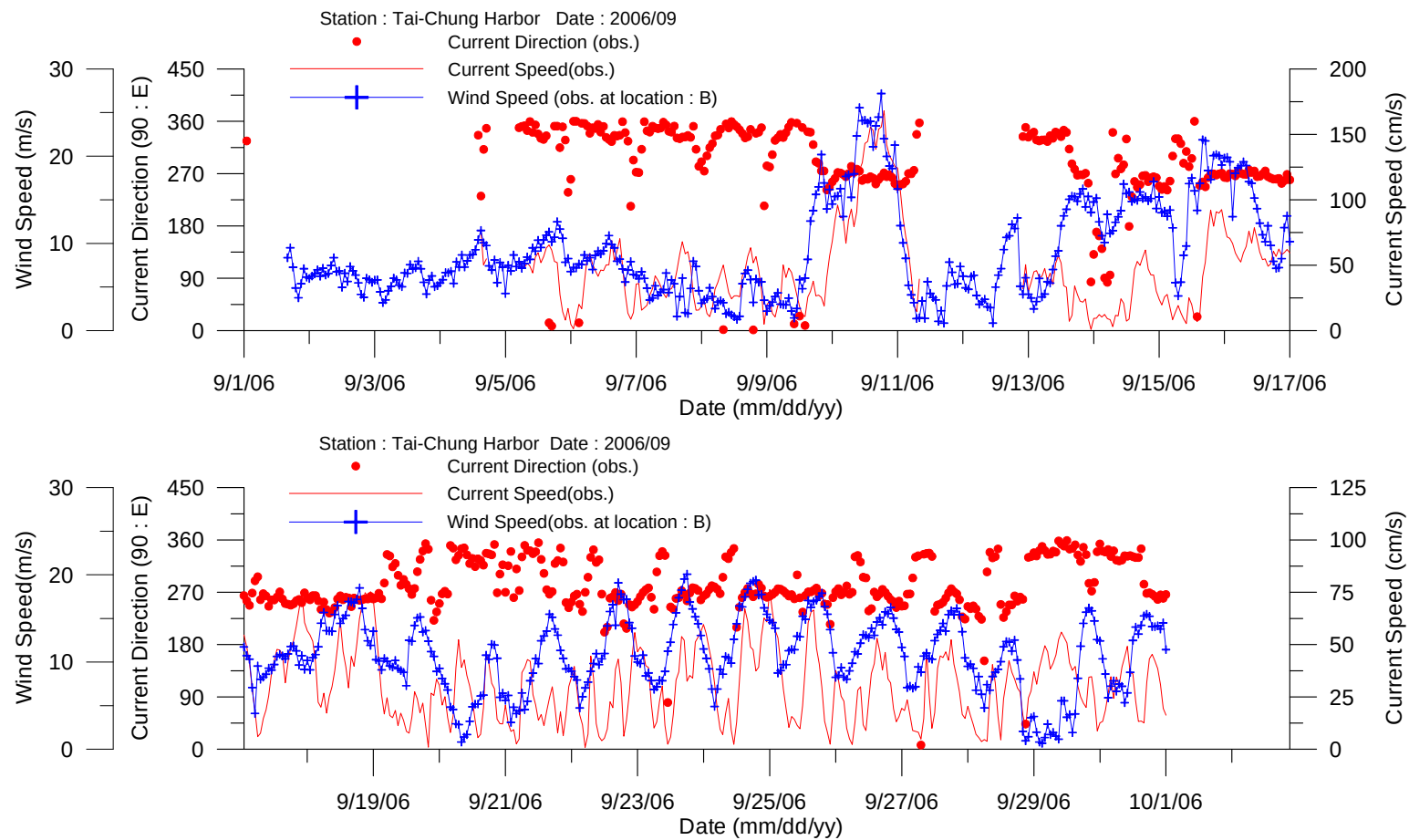
200707TC_ts.grf

圖 3.11(續) 臺中港北防波堤堤頭風速、海流流速與 4 號碼頭潮位逐時變化圖



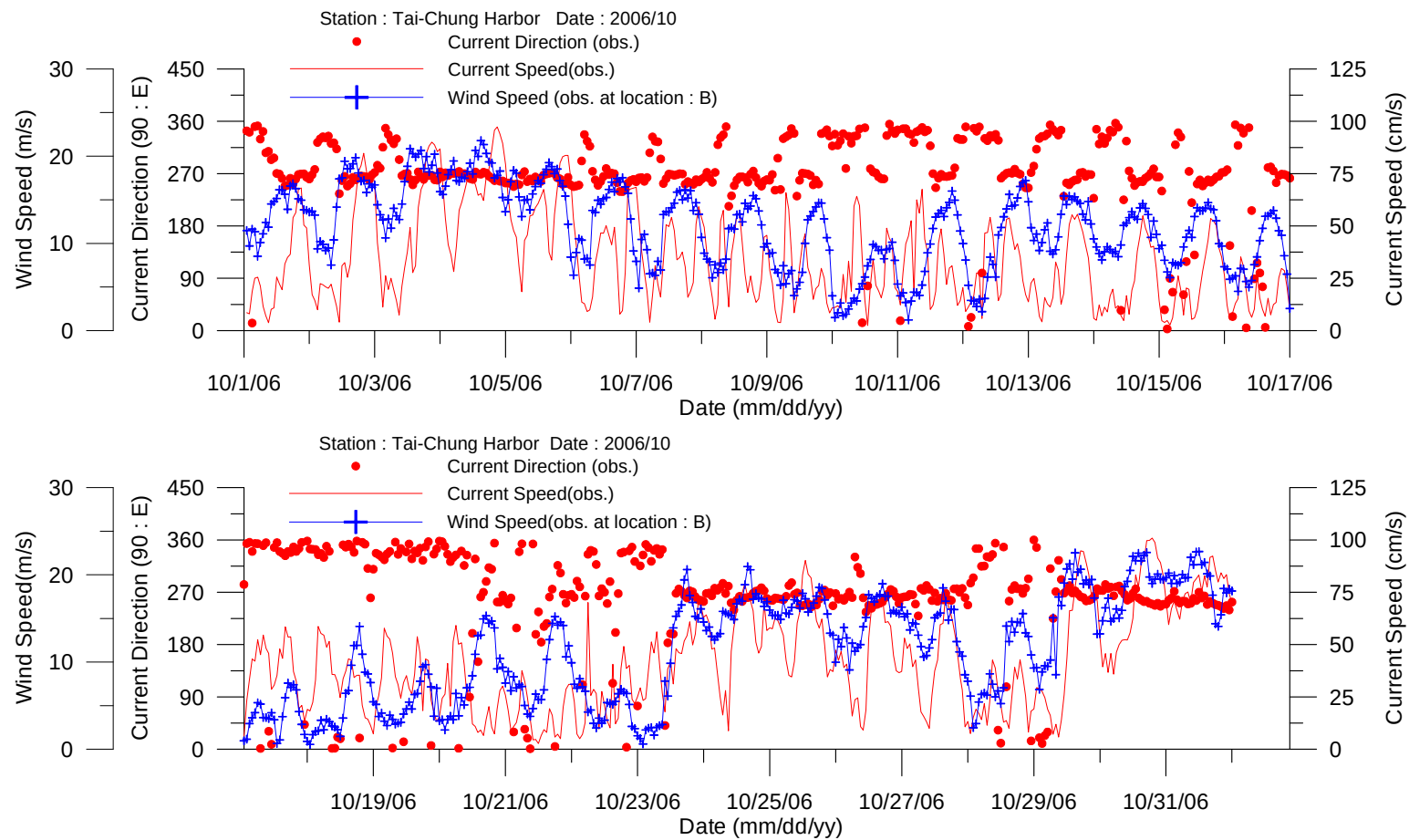
200608WC_ts.grf

圖 3.12 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



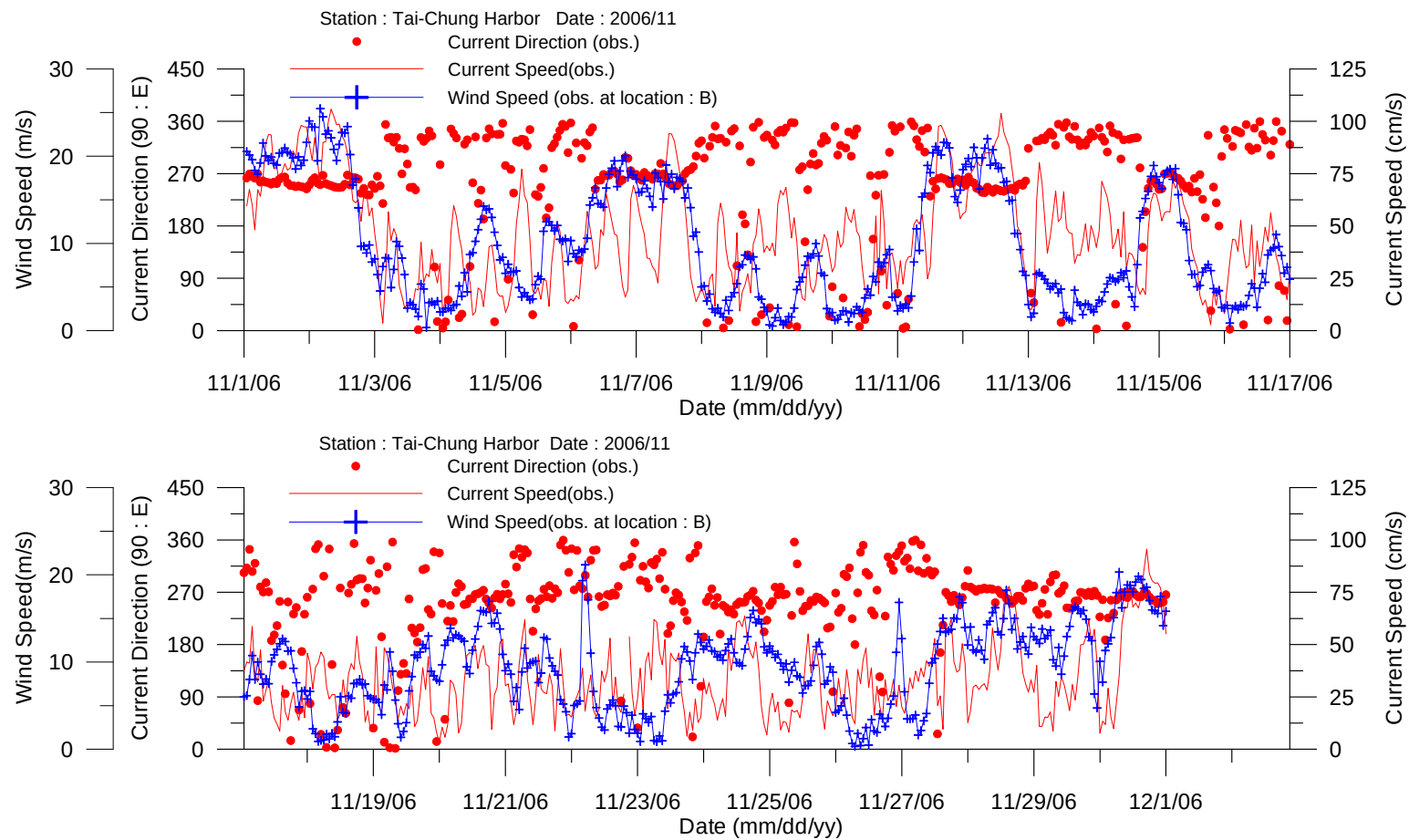
200609WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



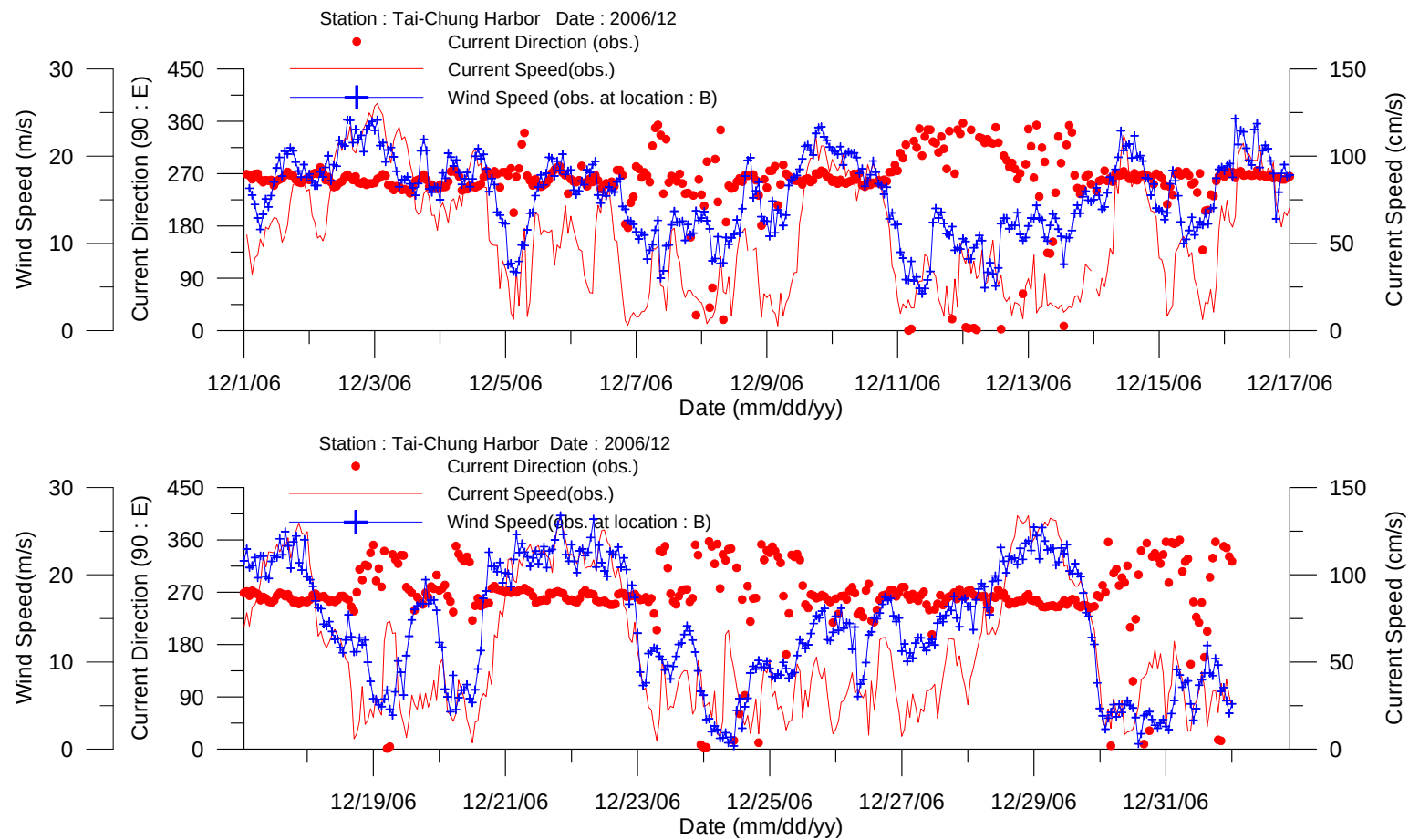
200610WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



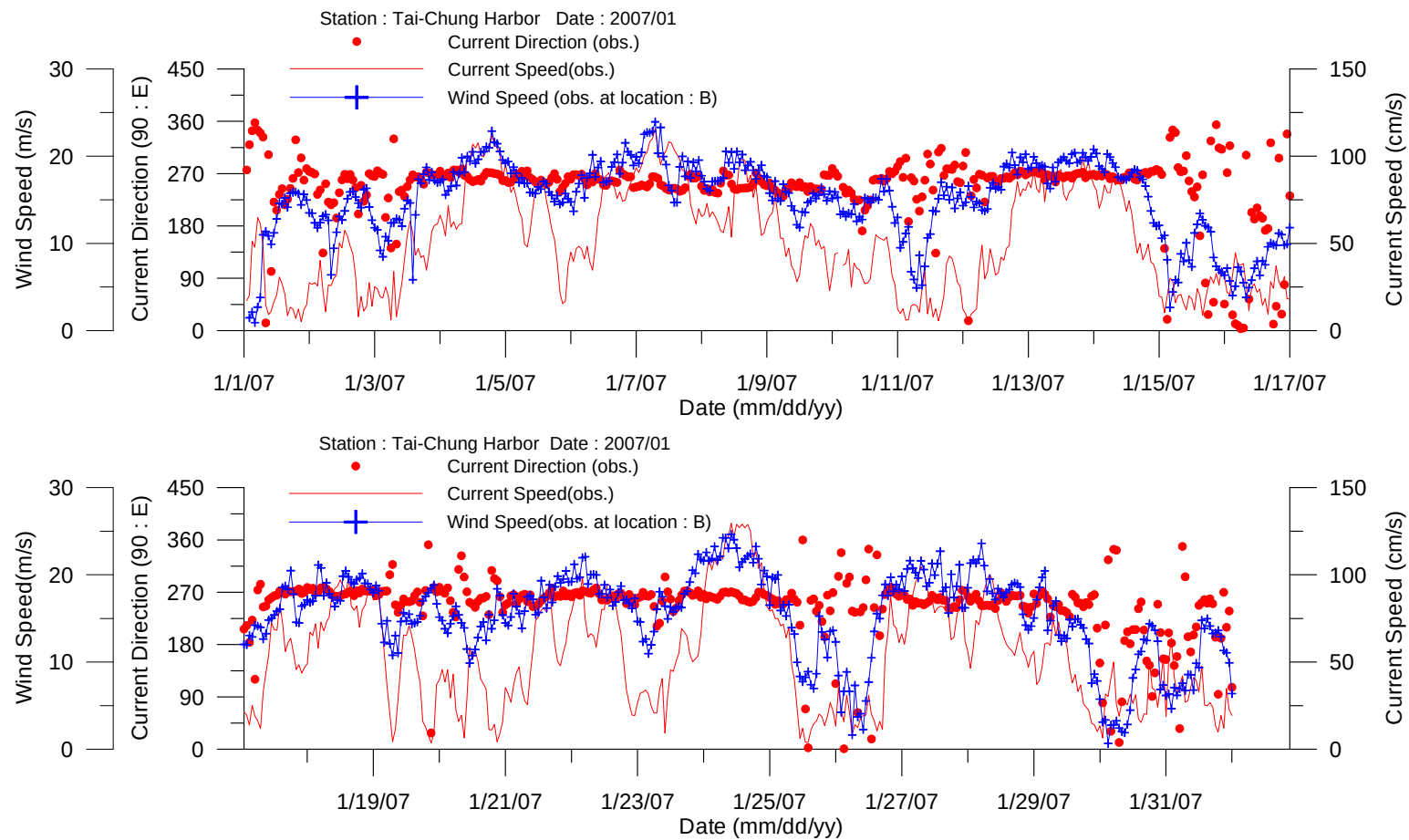
200611WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



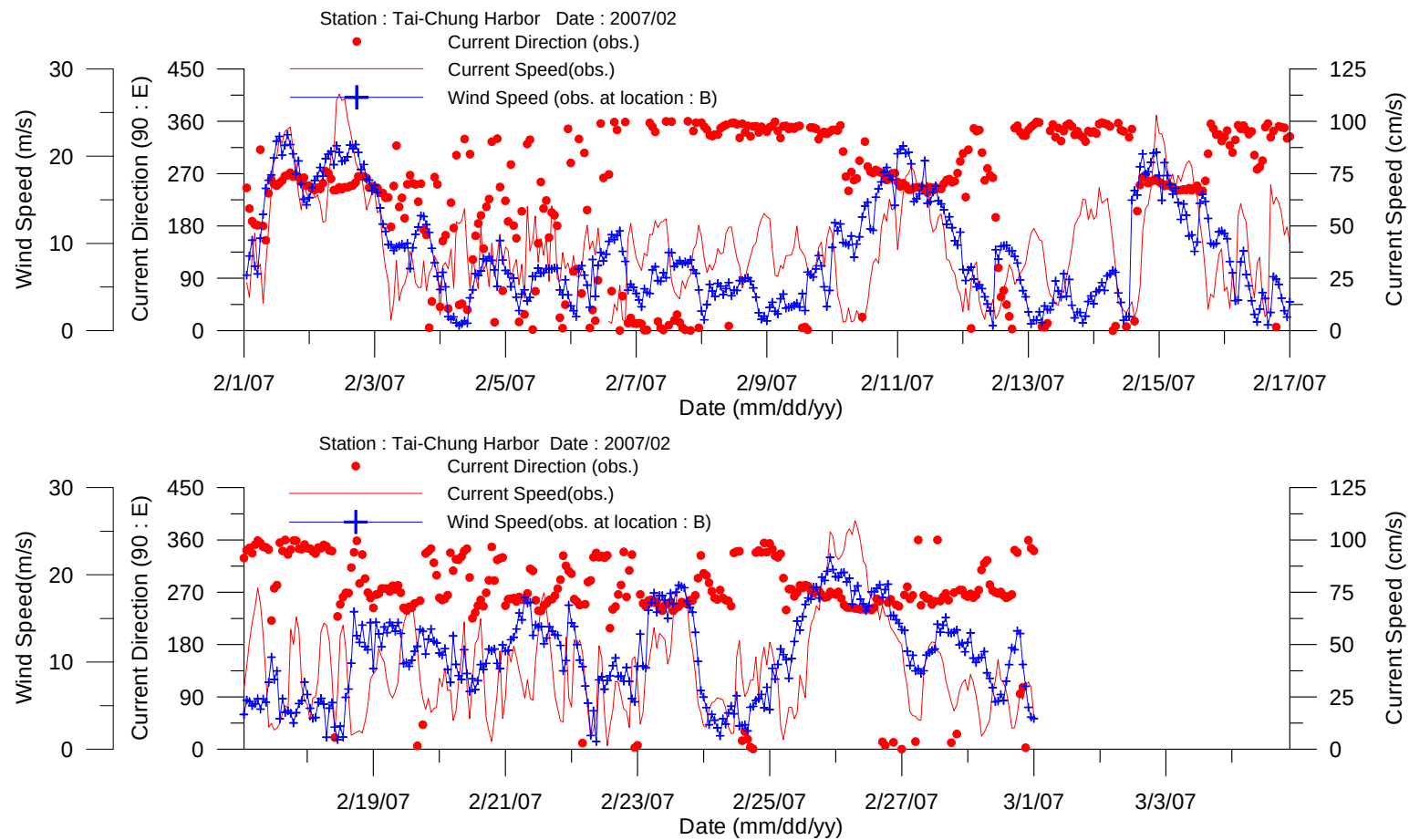
200612WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



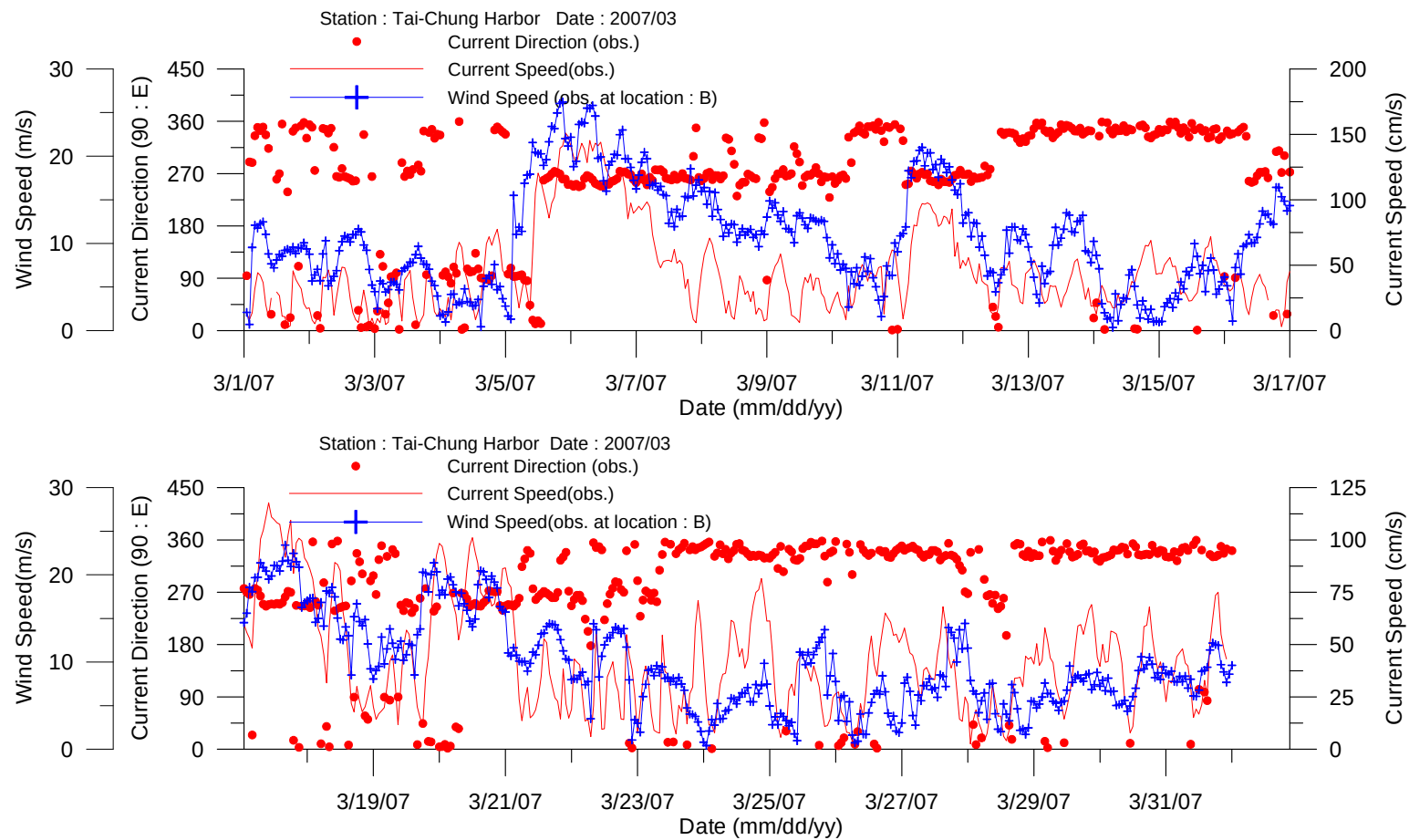
200701WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



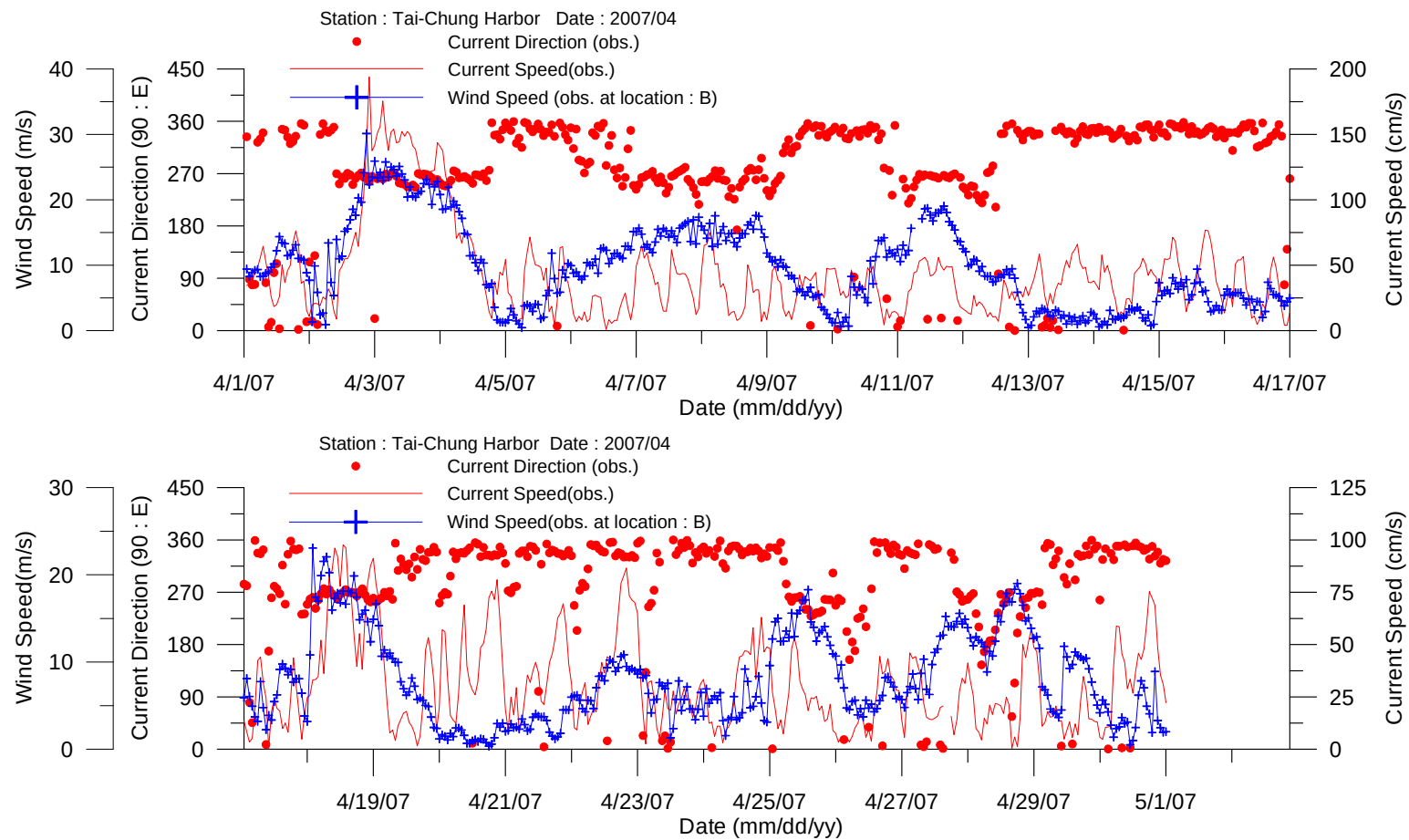
200702WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



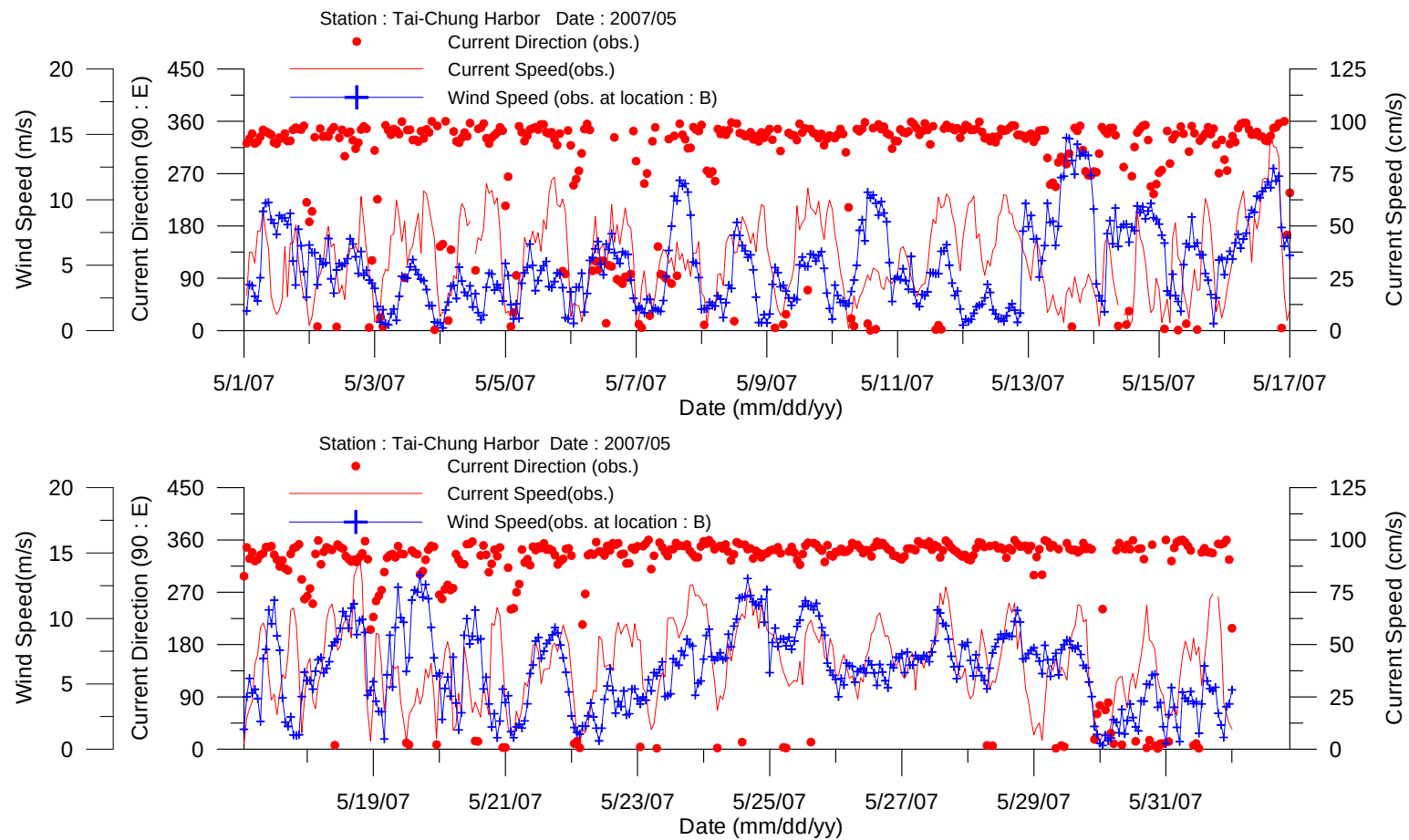
200703WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



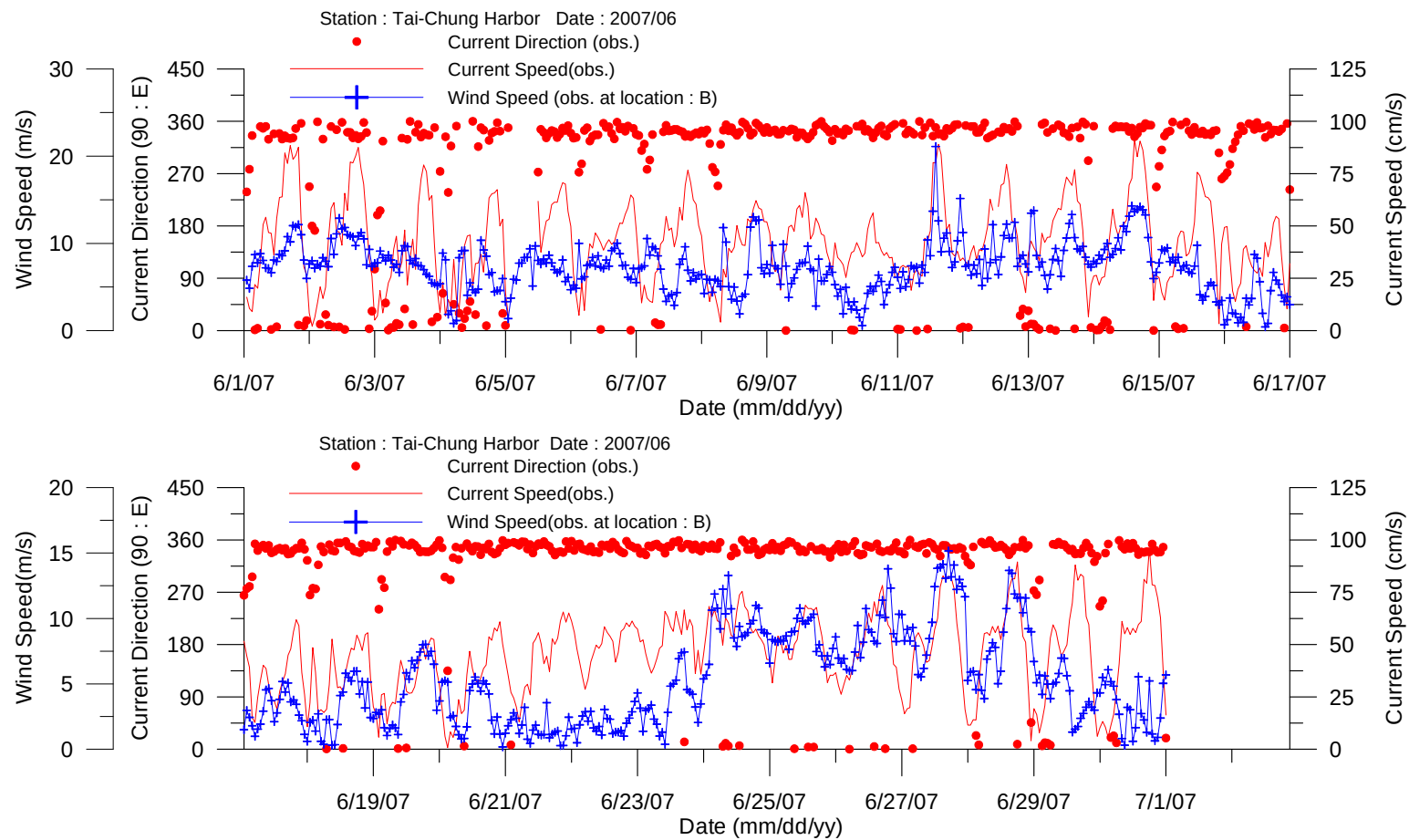
200704WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



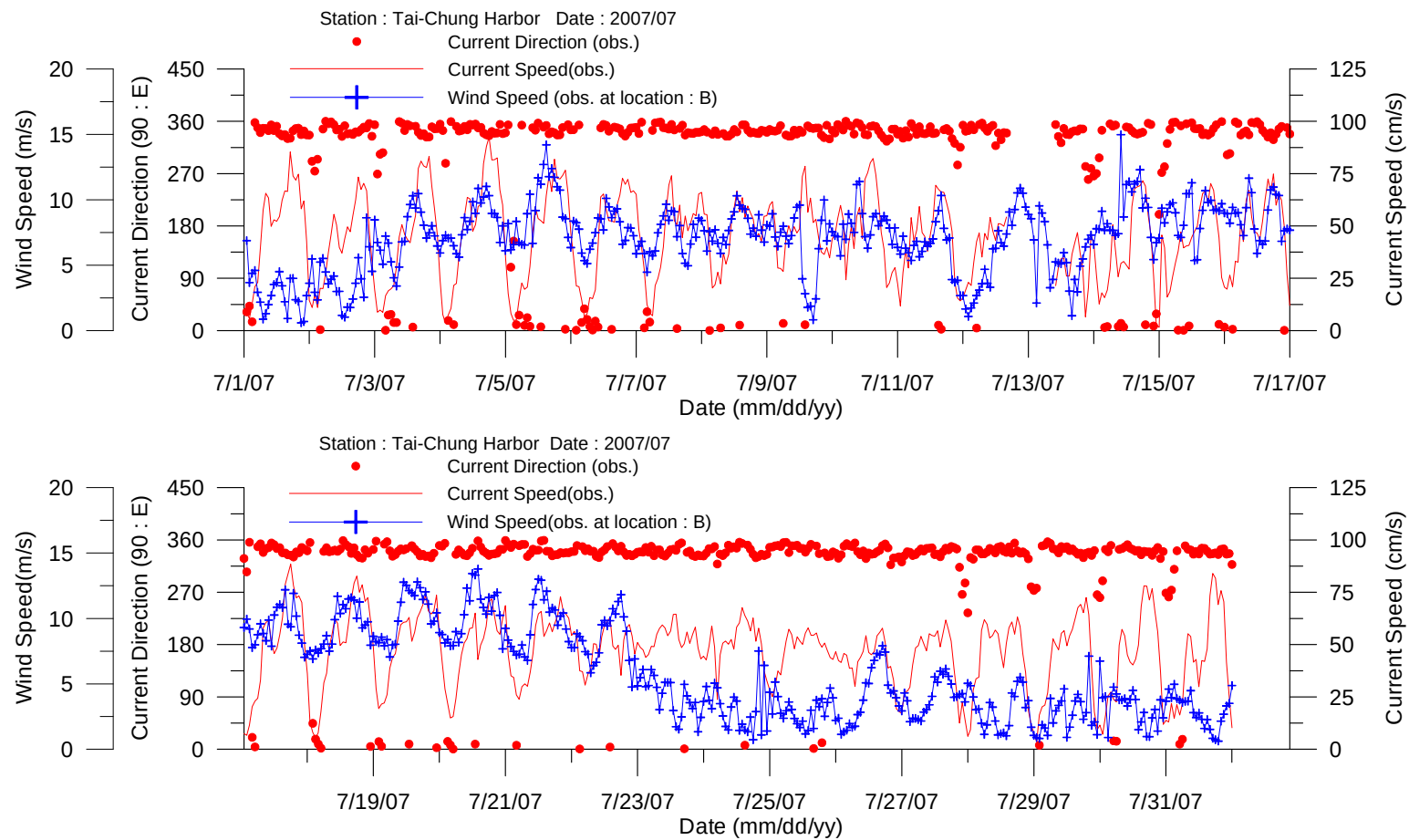
200705WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



200706WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖



200707WC_ts.grf

圖 3.12(續) 臺中港北防波堤堤頭風速與海流流速、流向逐時變化圖

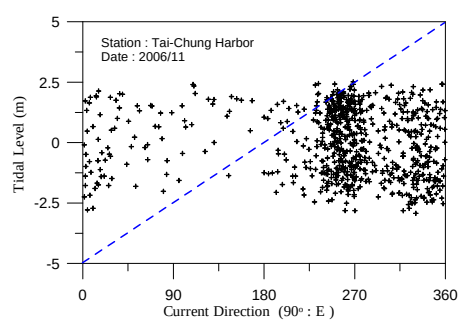
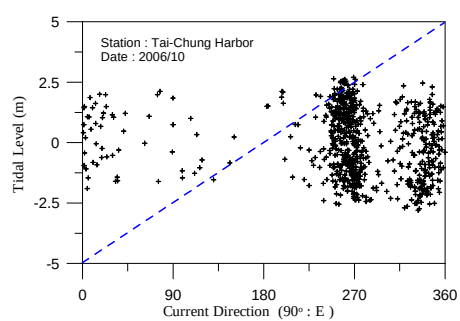
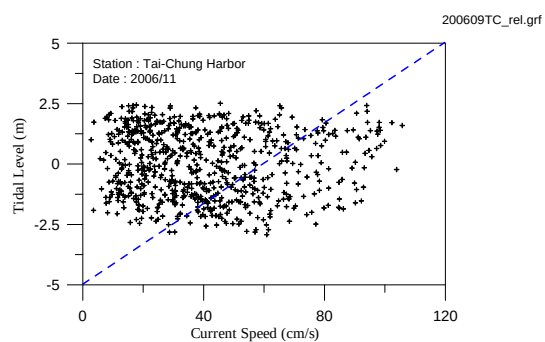
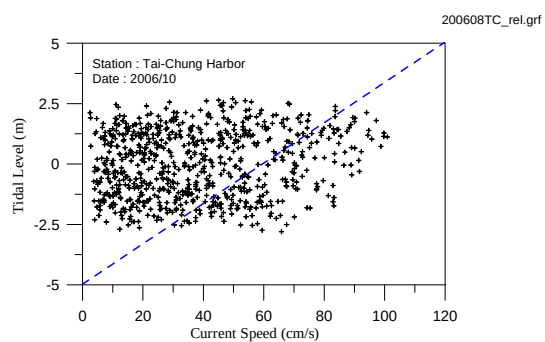
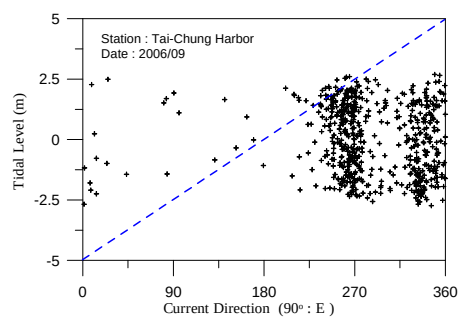
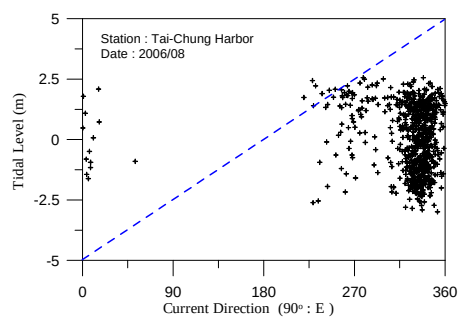
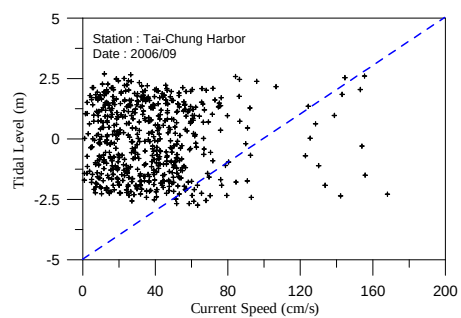
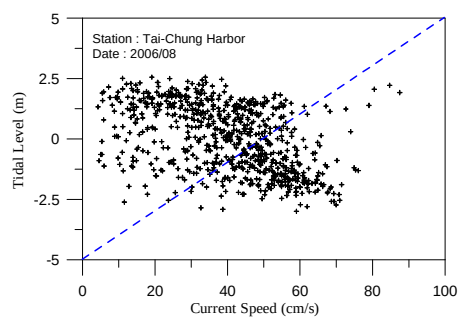


圖 3.13 北防波堤頭海流流速、流向與潮位相關分佈

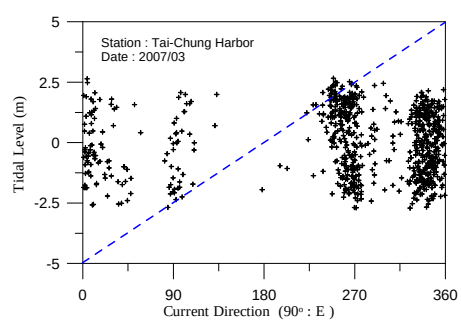
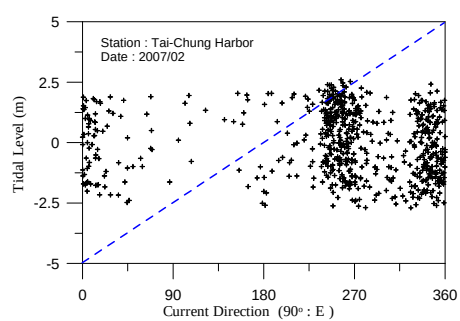
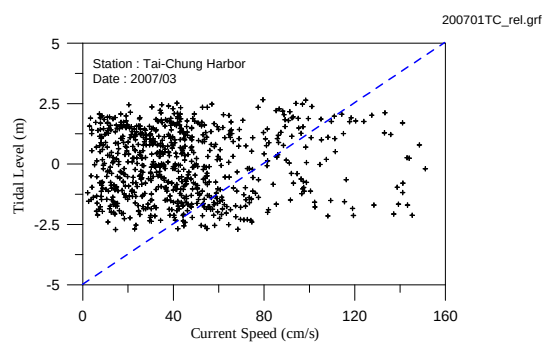
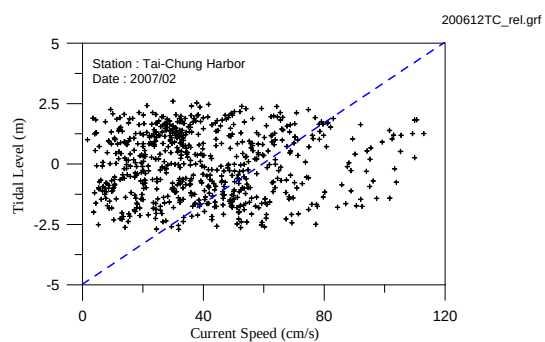
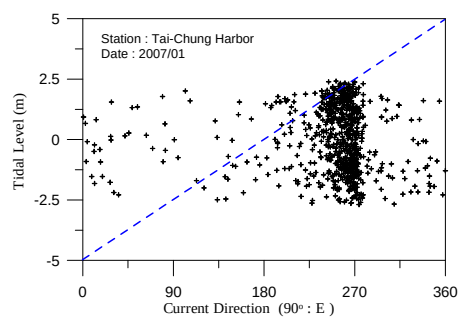
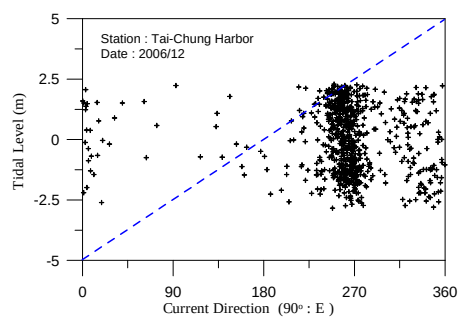
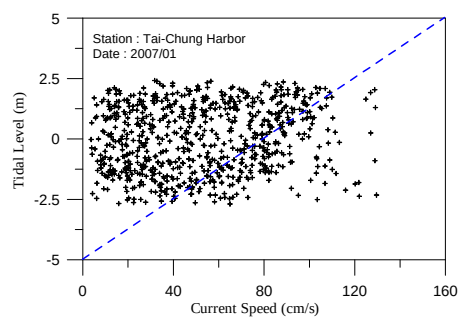
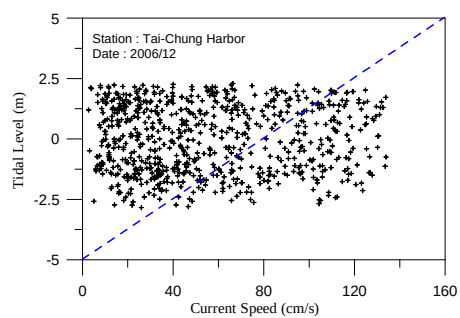
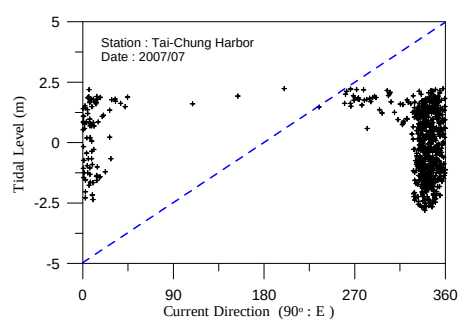
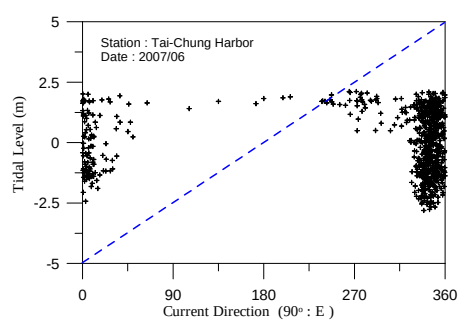
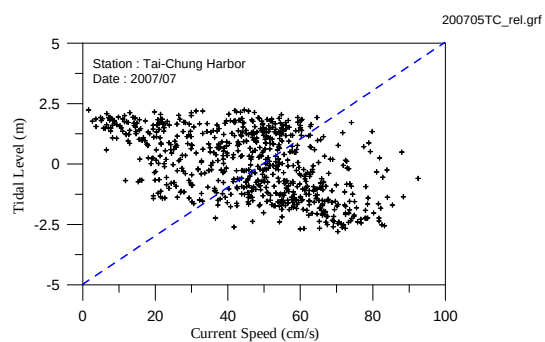
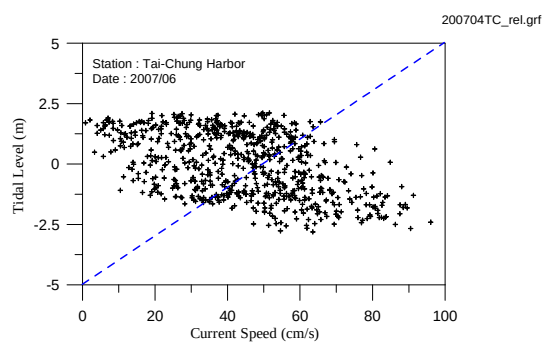
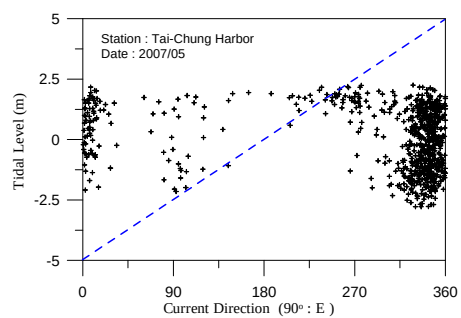
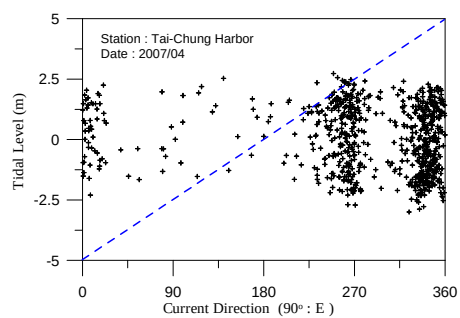
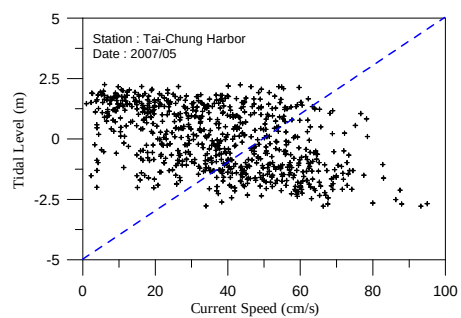
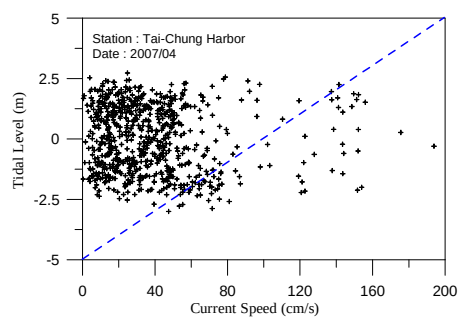


圖 3.13(續) 北防波堤頭海流流速、流向與潮位相關分佈



200706TC_rel.grf

200707TC_rel.grf

圖 3.13(續) 北防波堤頭海流流速、流向與潮位相關分佈

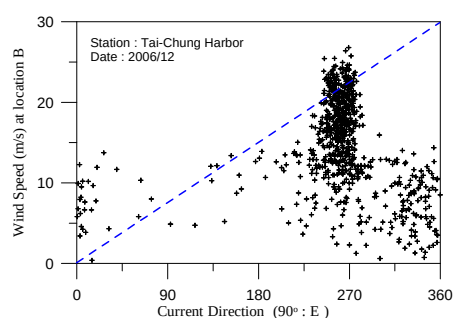
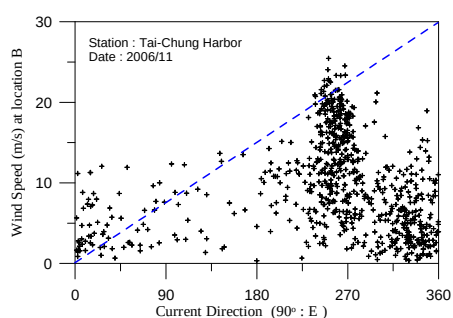
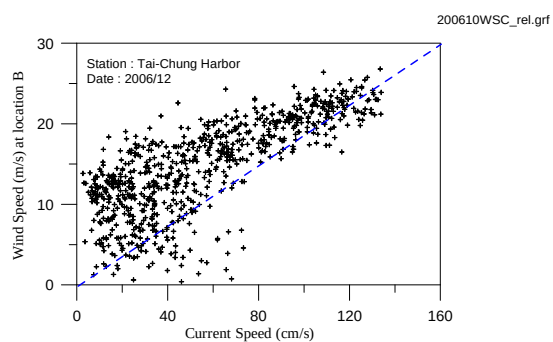
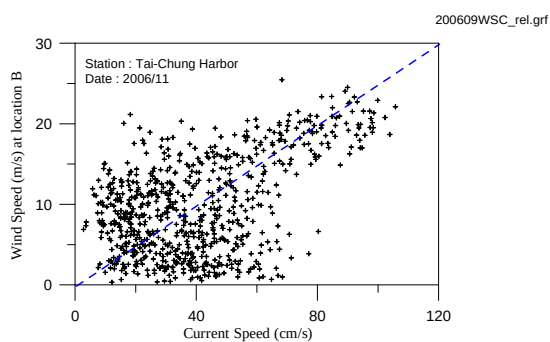
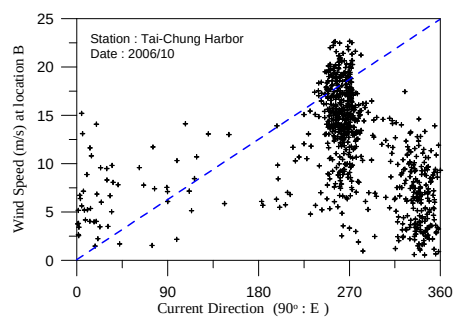
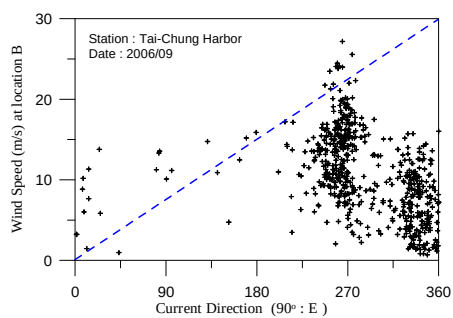
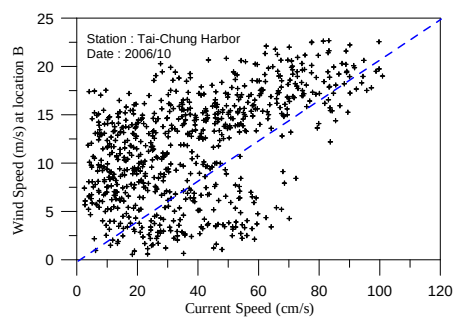
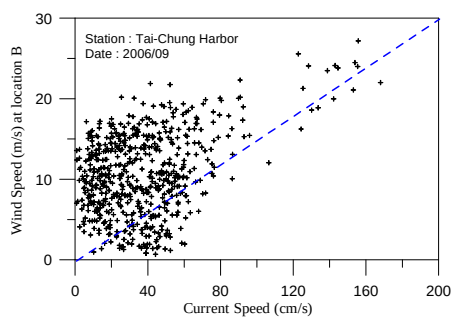
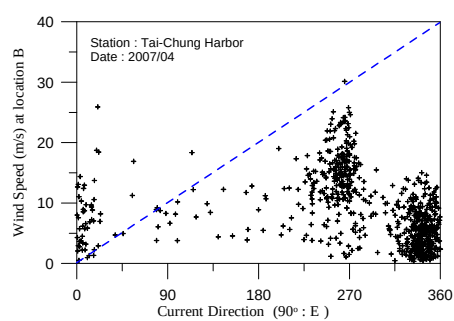
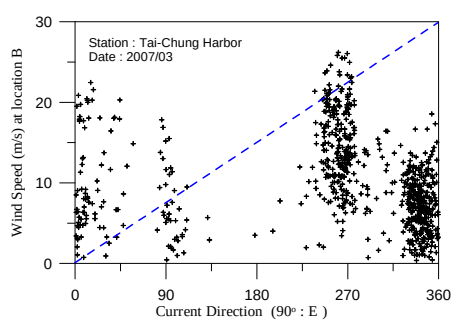
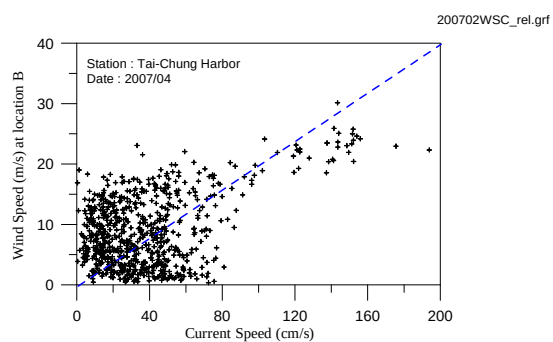
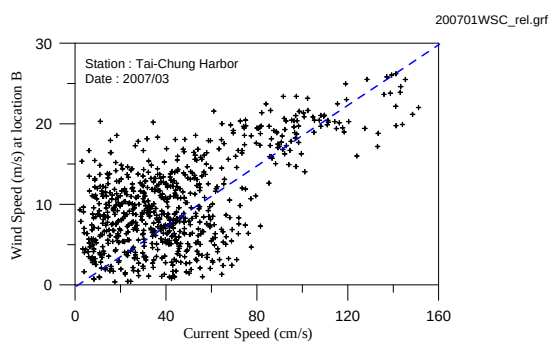
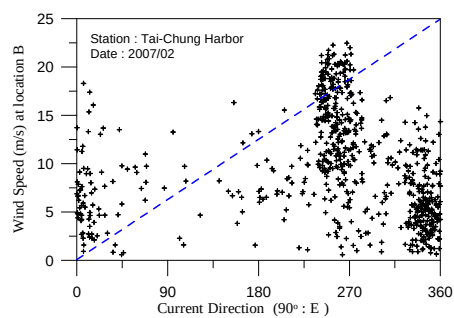
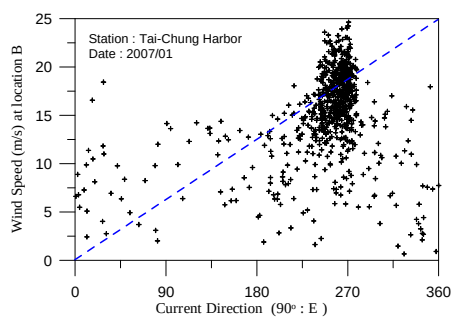
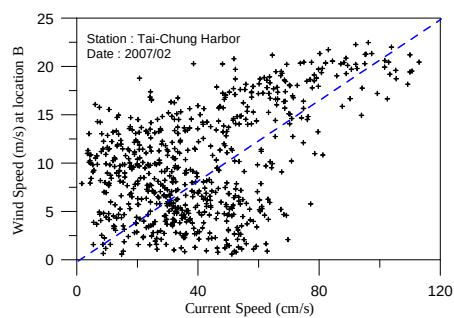
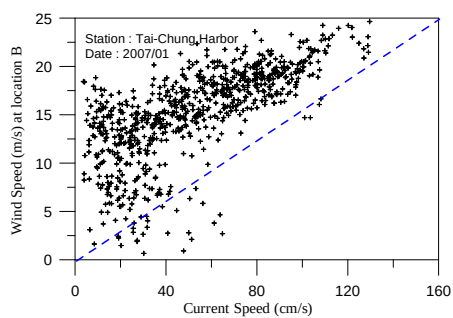


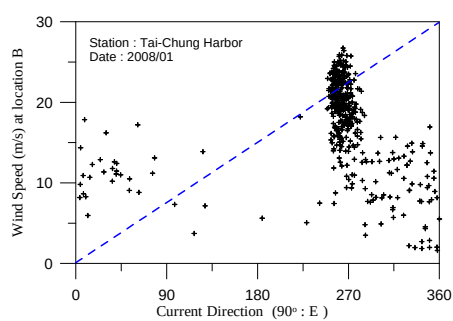
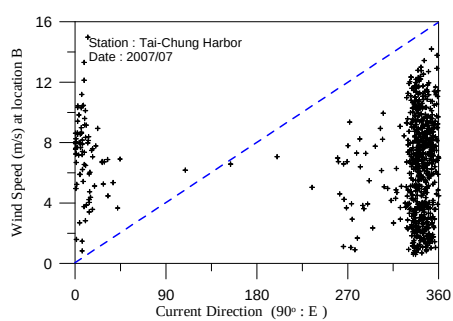
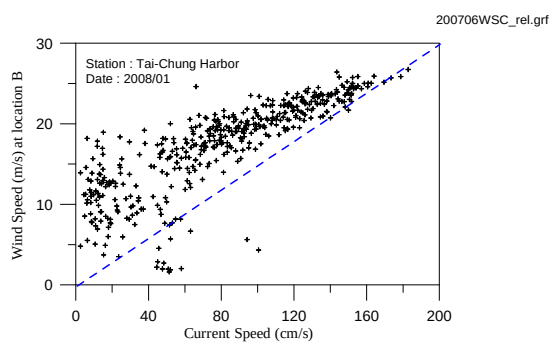
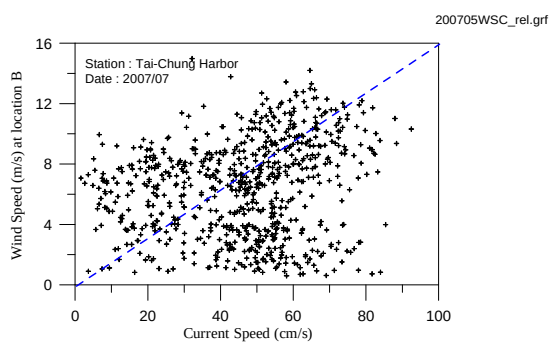
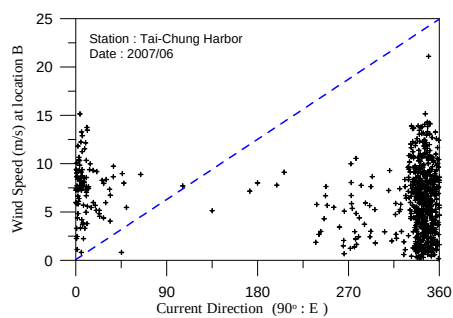
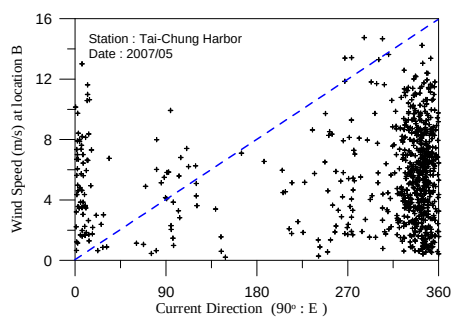
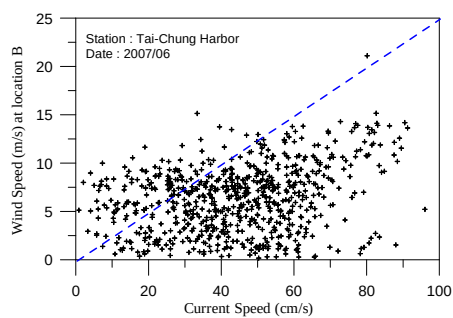
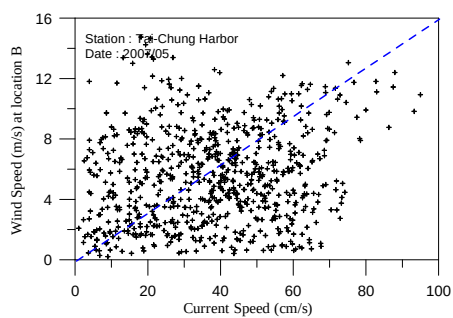
圖 3.14 北防波堤頭海流流速、流向與風速相關分佈



200703WSC_rel.grf

200704WSC_rel.grf

圖 3.14(續) 北防波堤頭海流流速、流向與風速相關分佈



200707WSC_rel.grf

200801WSC_rel.grf

圖 3.14(續) 北防波堤頭海流流速、流向與風速相關分佈

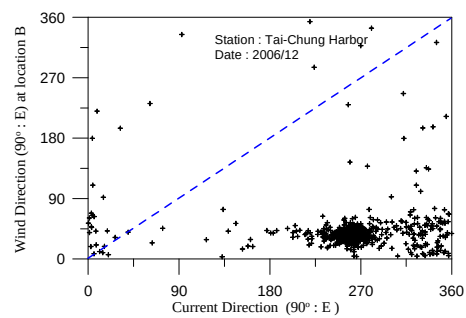
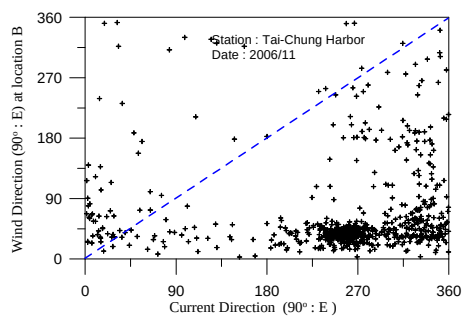
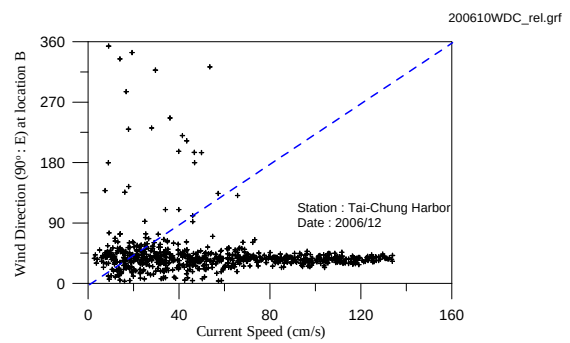
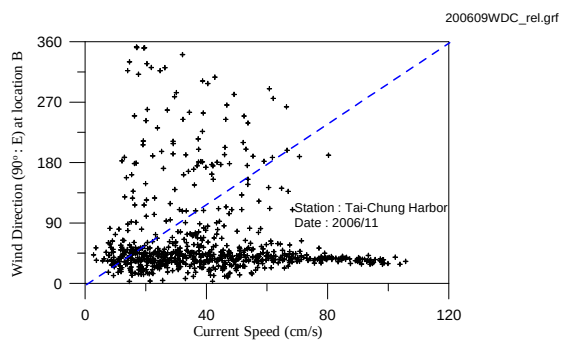
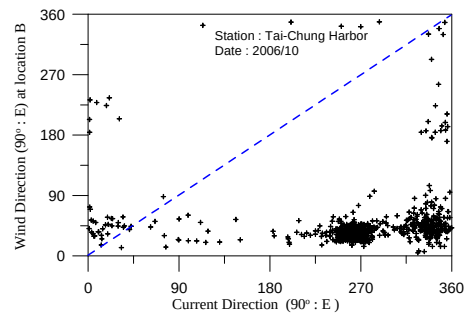
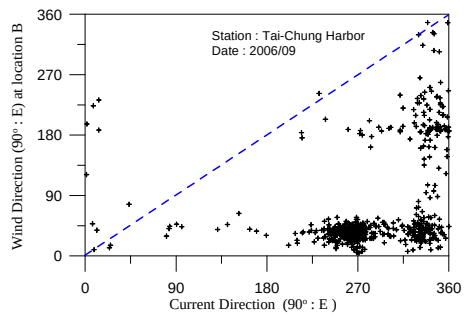
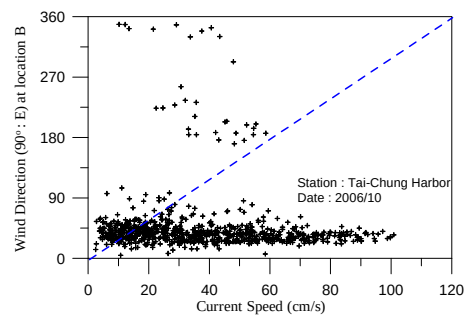
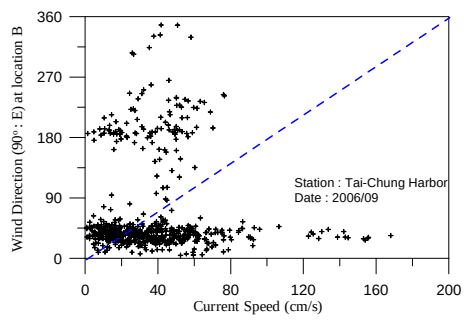
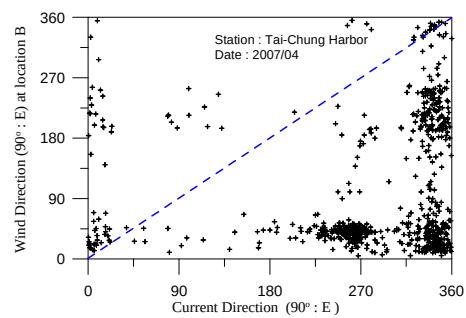
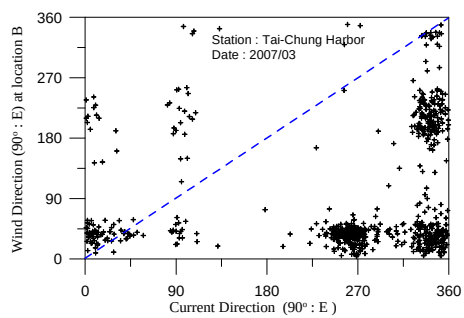
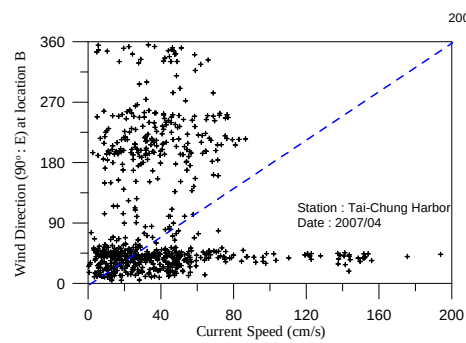
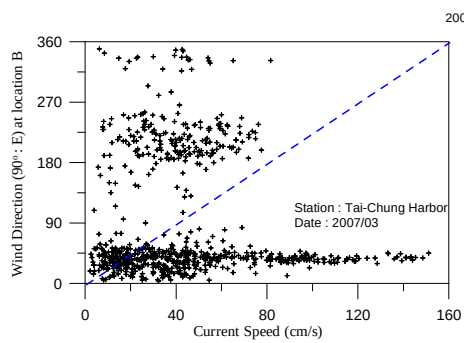
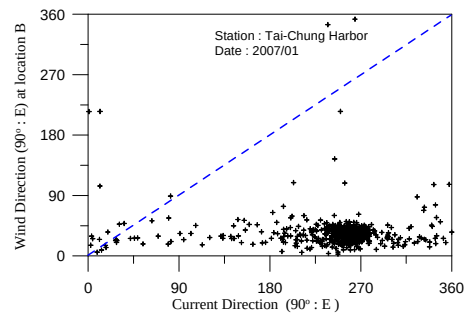
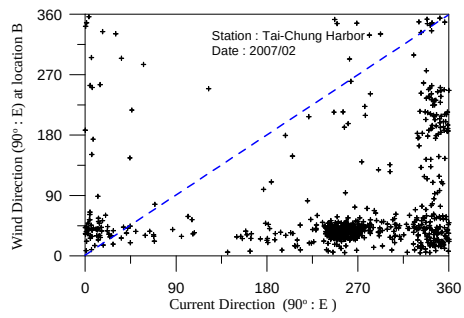
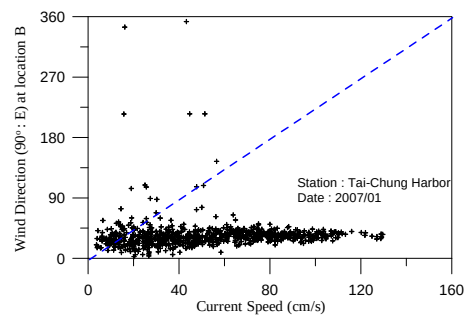
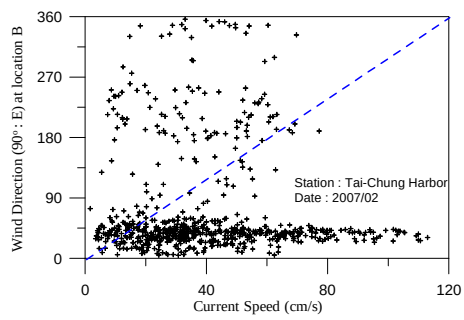


圖 3.15 北防波堤頭海流流速、流向與風向相關分佈



200703WDC_rel.grf

200704WDC_rel.grf

圖 3.15(續) 北防波堤頭海流流速、流向與風向相關分佈

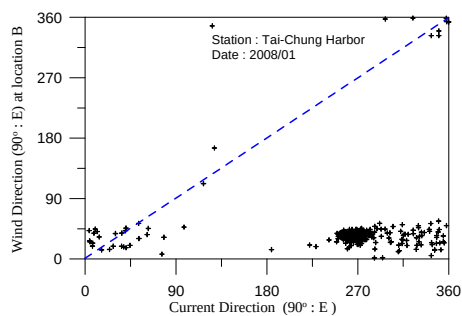
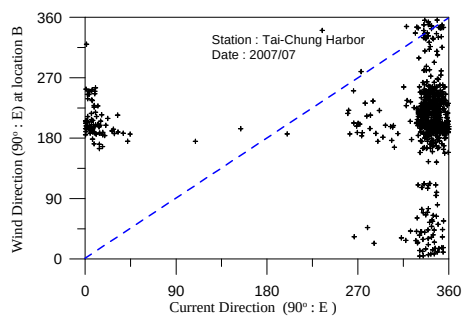
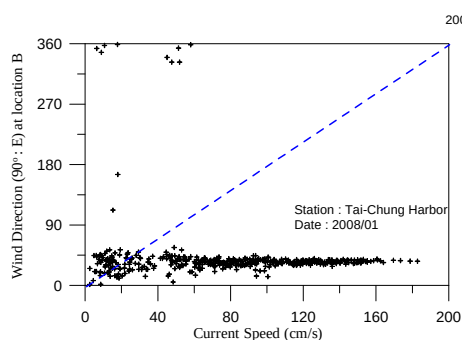
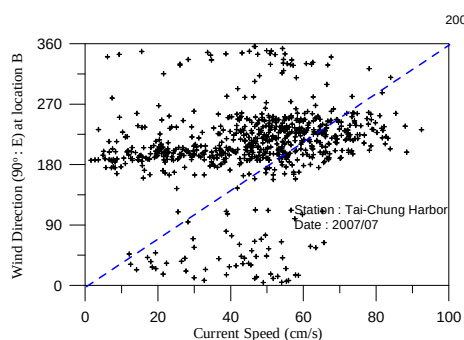
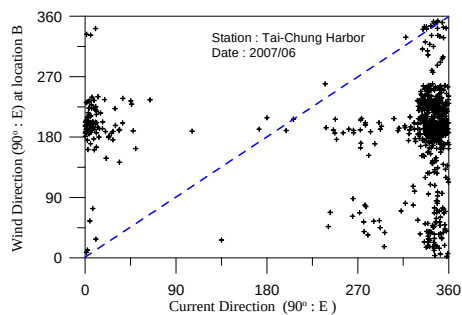
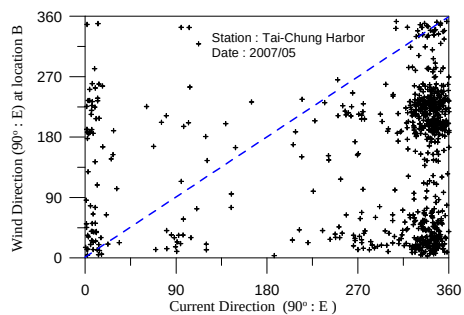
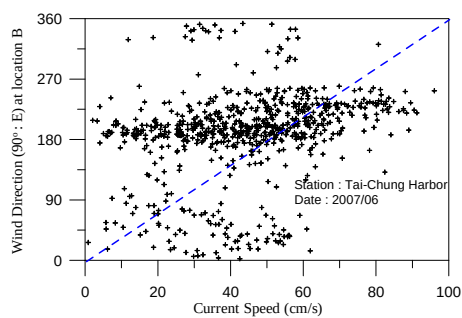
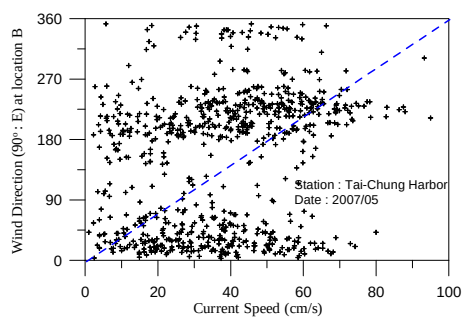


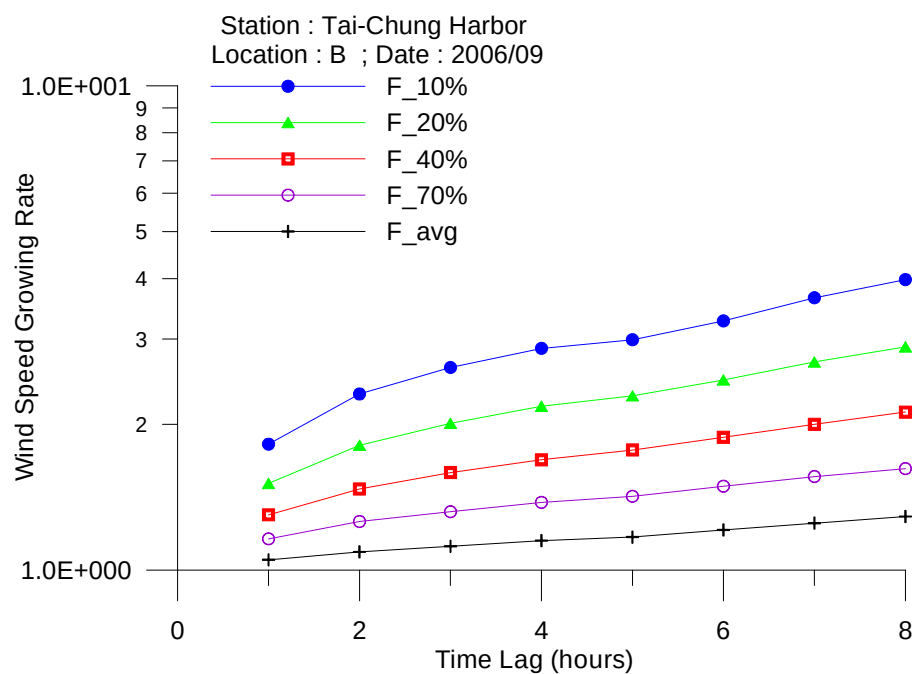
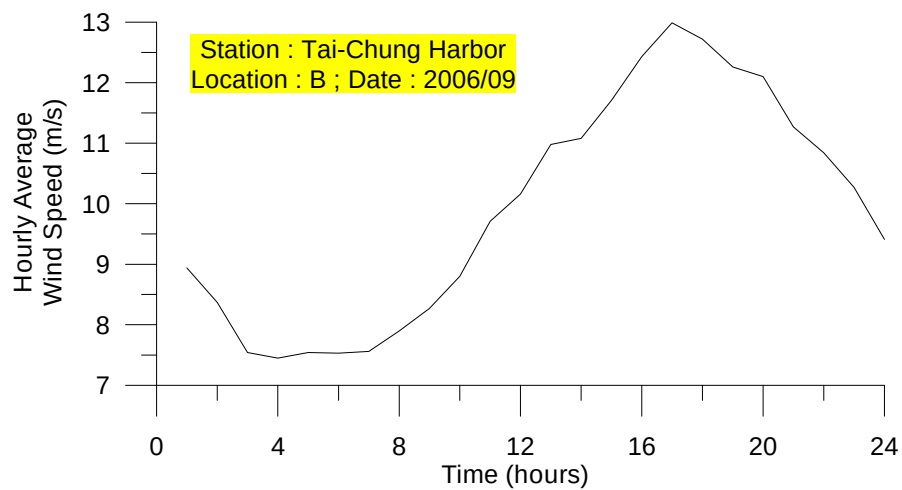
圖 3.15(續) 北防波堤頭海流流速、流向與風向相關分佈

3.3風速時統計及成長率分析

上節之統計分析中發現臺中港海域之風速變化在天氣穩定期間，有明顯週期性且其週期約1日，大致上風速由早晨8時逐漸增大，過中午後增加幅度更明顯，至傍晚18時前後開始減小且持續至隔日清晨。因此在本小節中針對每日的風速變化作進一步分析，此外為瞭解風速之成長速率，以便於船舶進出港排班作業之擬定參考，藉此降低船舶操航風險與提高港埠作業效率，本計畫依不同延時下分析風速成長率在不同季別(或月份)之特性。

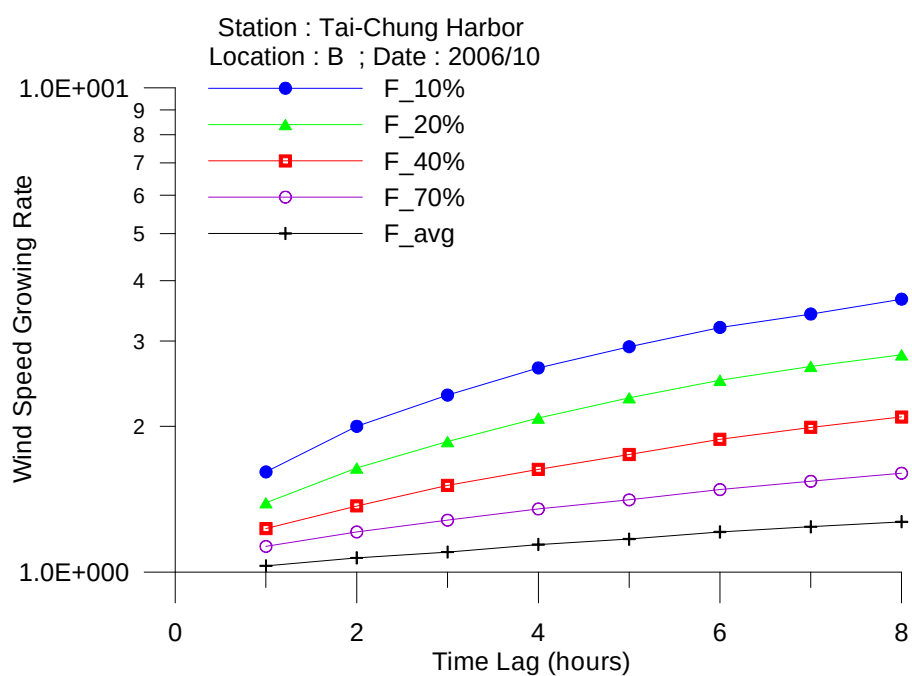
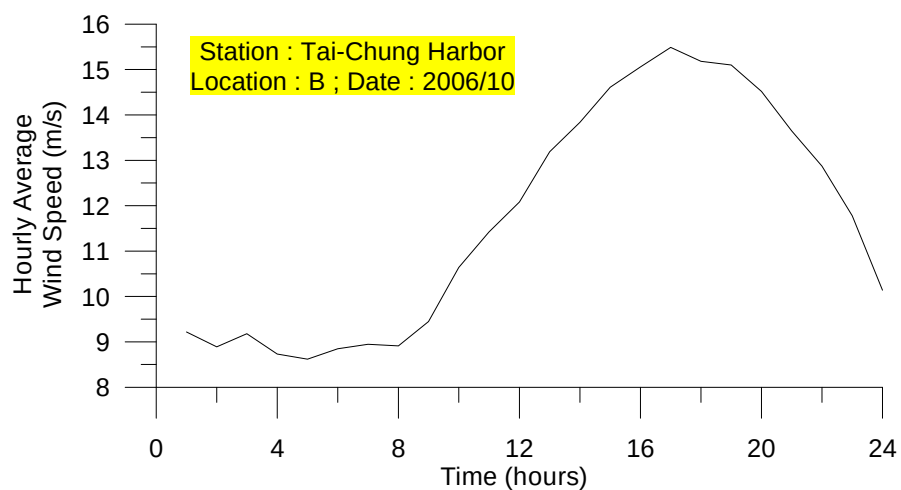
圖3.16之上圖為臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值，由圖中顯示風速在每天不同時段之大小不同，且有風速由早晨8時逐漸增大，過中午後增加幅度更明顯，至傍晚18時前後開始減小且持續至隔日清晨之週期性變化，這種週期性變化特性在各季或各月(2007年4、8月較不明顯)皆出現。風速增加幅度可達7m/sec至8m/sec例如2006年9月與10月，其他月份則約2m/sec至4m/sec。因此，對於受風面積較大而影響操航之船舶，建議儘量避免於每日12時至20時進出港，以降低風險。

圖3.16之下圖為臺中港北防波堤頭風速在不同延時之成長率，例如圖中藍實點圓表在風速成長率前10%在各不同延時之平均值；紅方形框表在風速成長率前40%在各不同延時之平均值；黑十字表在全體(風速成長率前100%)在各不同延時之平均值。以2007年2月之分析結果作說明，該月之風速在延時4小時下風速成長率前70%之平均值約為1.5，換言之，該月風速在4小時後出現成長為1.5倍之機率為70%；同樣在延時4小時下風速成長率前20%之平均值約為2.5，也就是該月風速在4小時後出現成長為2.5倍之機率為20%。由圖中顯示對某一前百分比而言，風速成長率隨延時增大而增加，且其增大幅度在延時較小時較明顯，例如2007年2月之風速在1小時後出現成長為1.8倍之機率已達20%。因此海上作業包括船舶進出港航行，應即時掌握風場變化儘快完成，以免夜長夢多增添風險。此外風速成長率之特性似乎與季別或月份無關，也因此由於冬季期間風速相較經常較大，故更應該提高警覺。



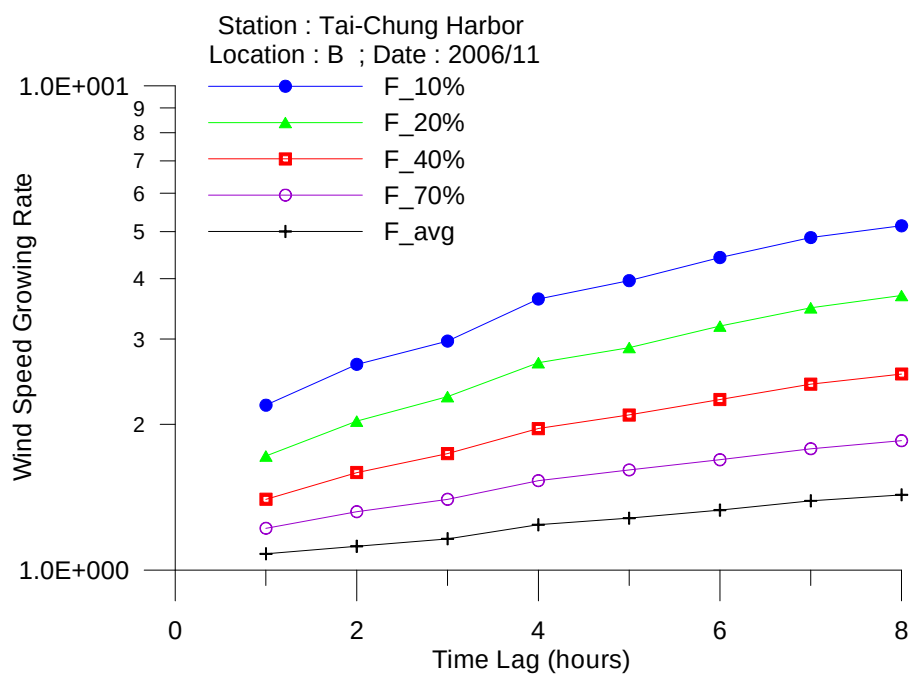
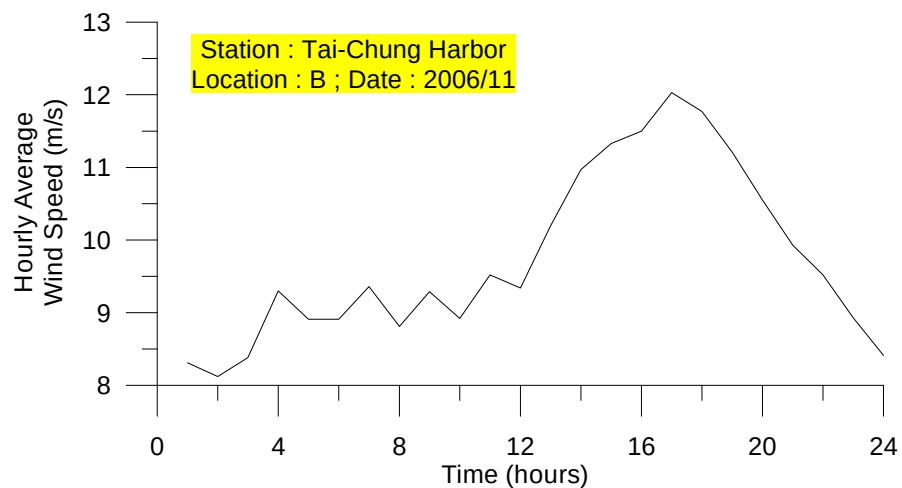
AVG_B_200609.grf

圖 3.16 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



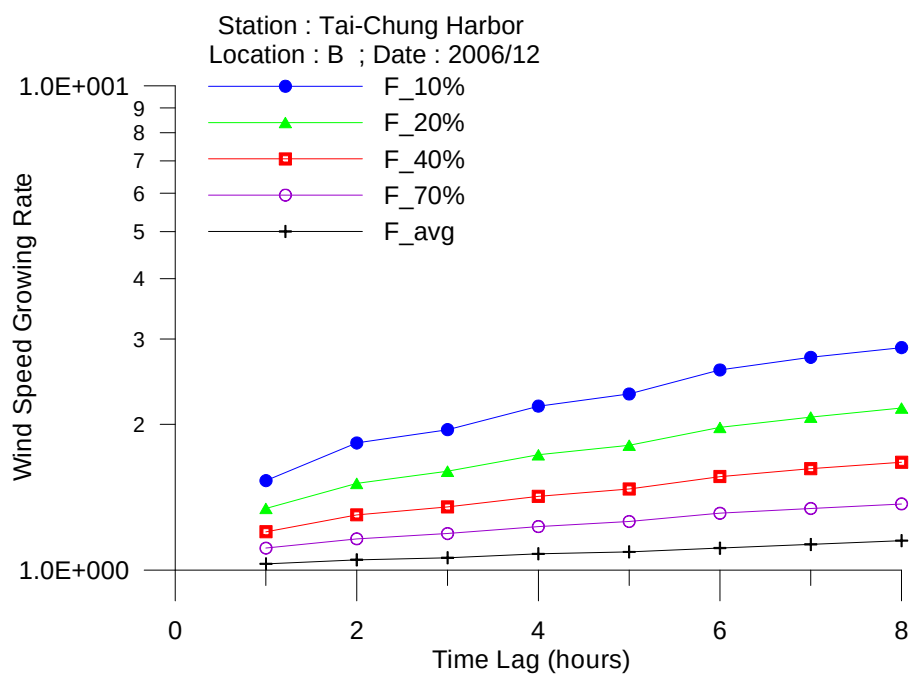
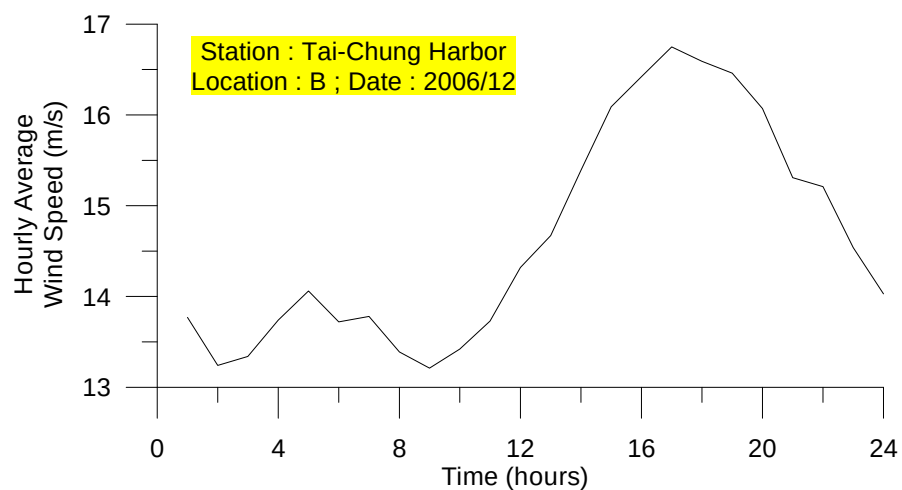
AVG_B_200610.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



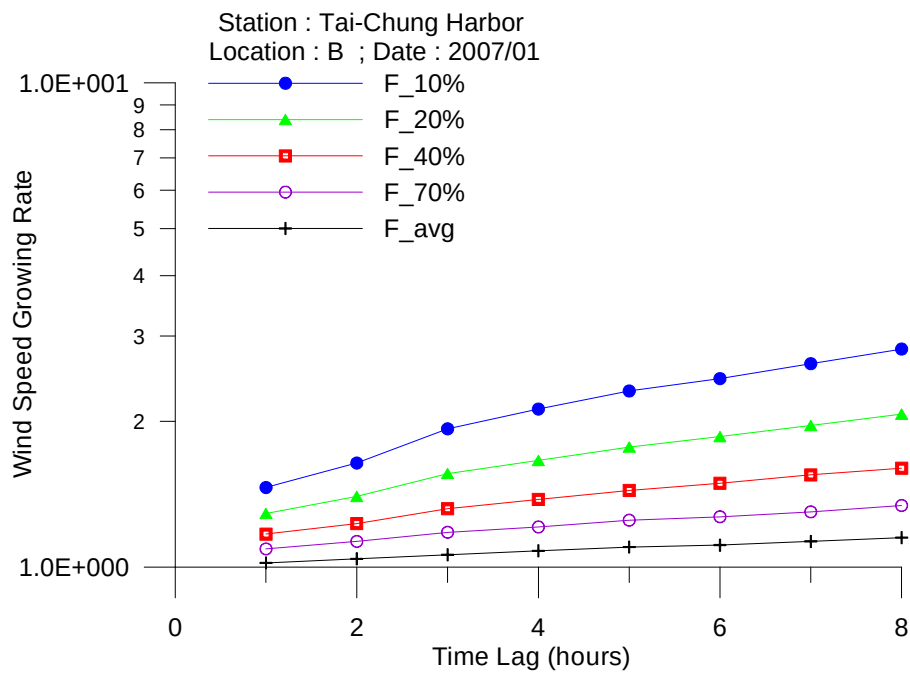
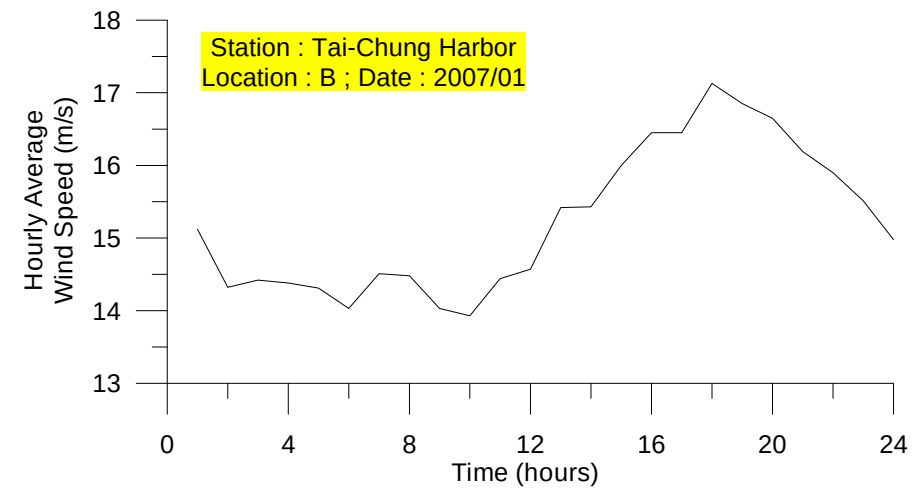
AVG_B_200611.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



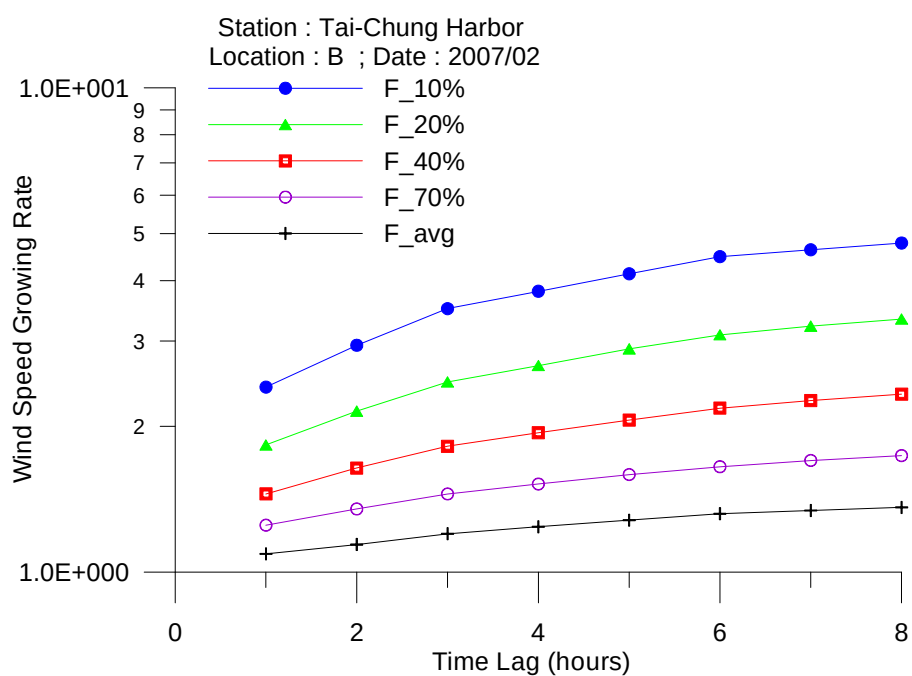
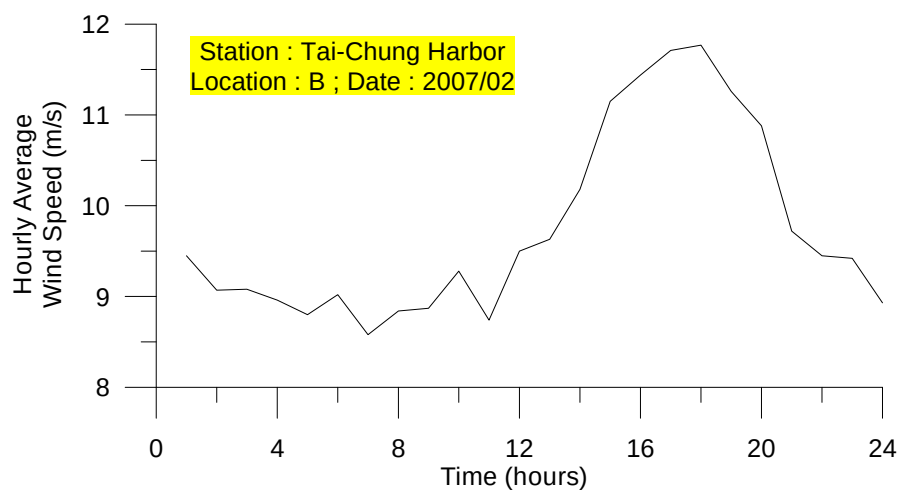
AVG_B_200612.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



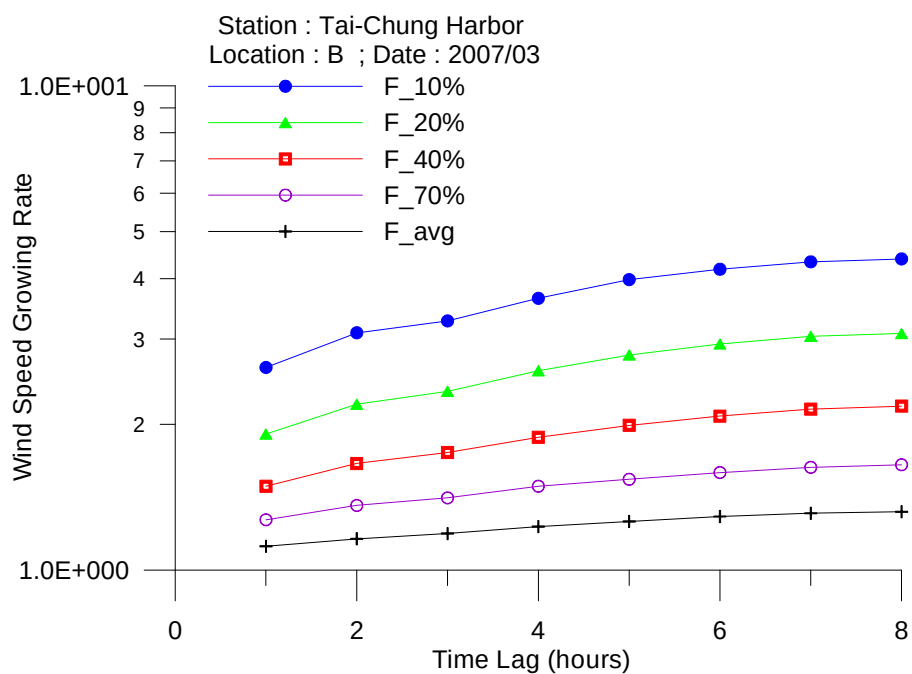
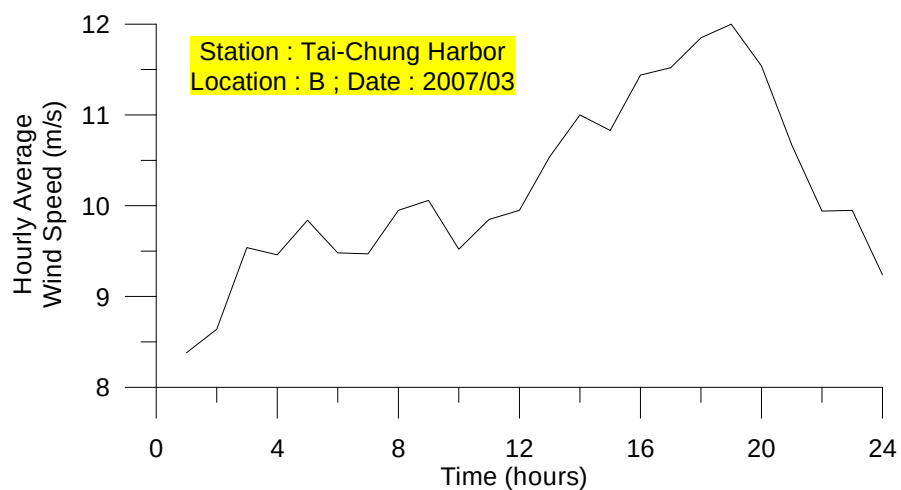
AVG_B_200701.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



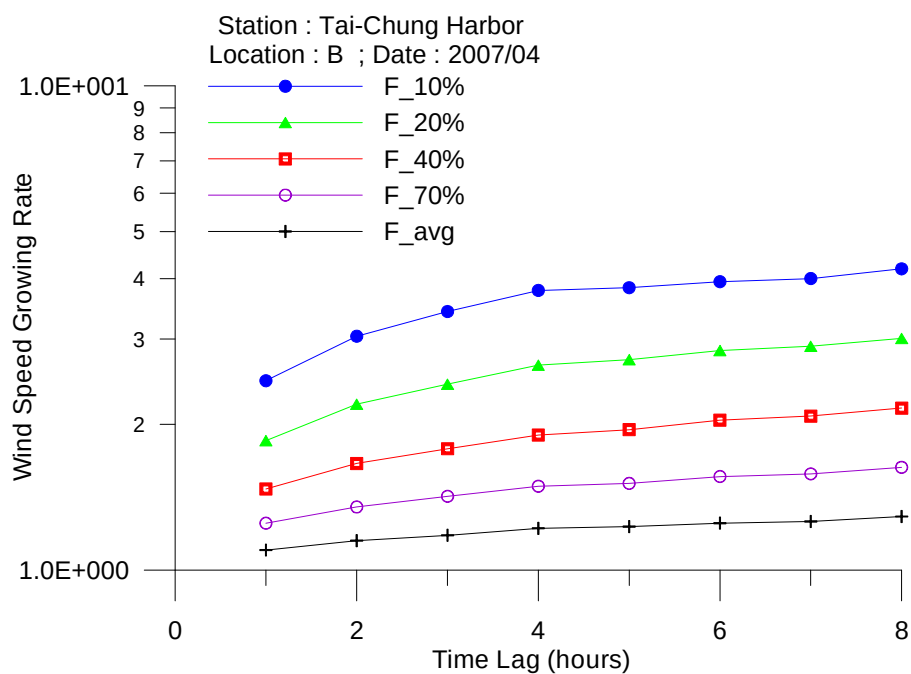
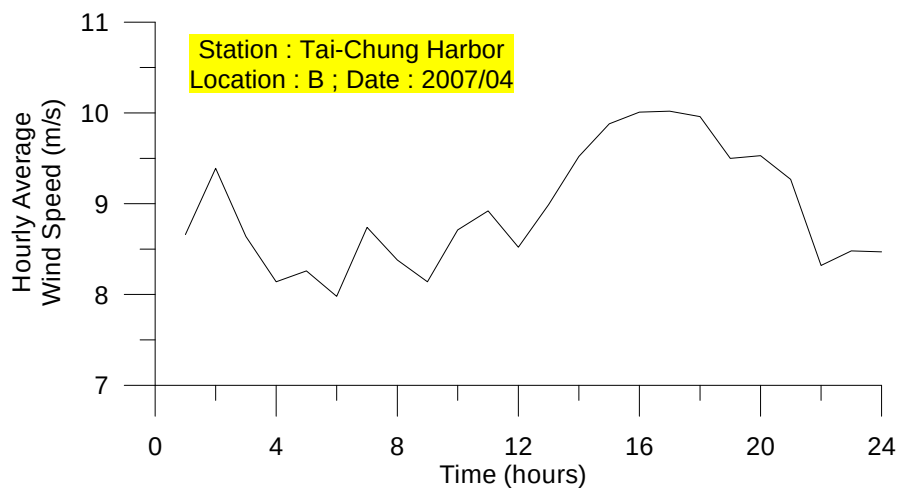
AVG_B_200702.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



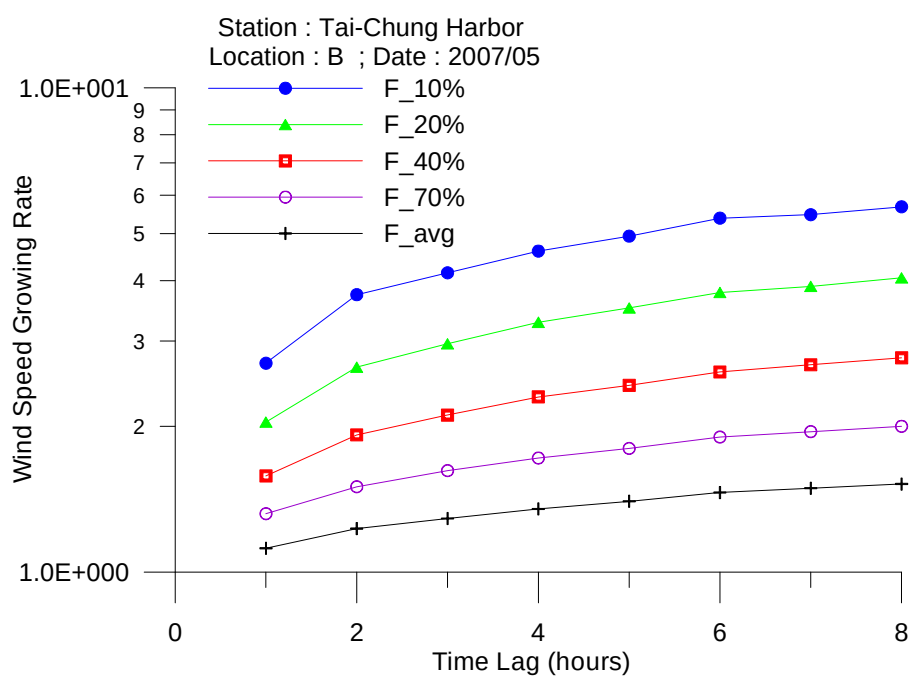
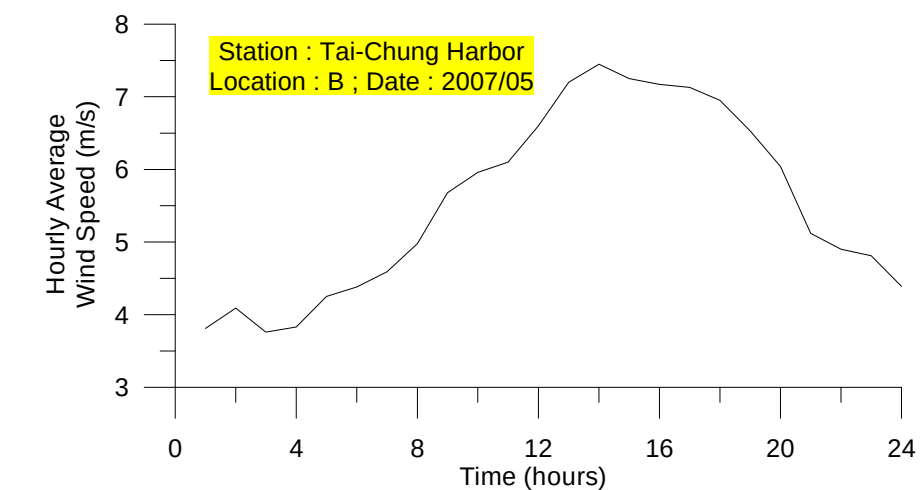
AVG_B_200703.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



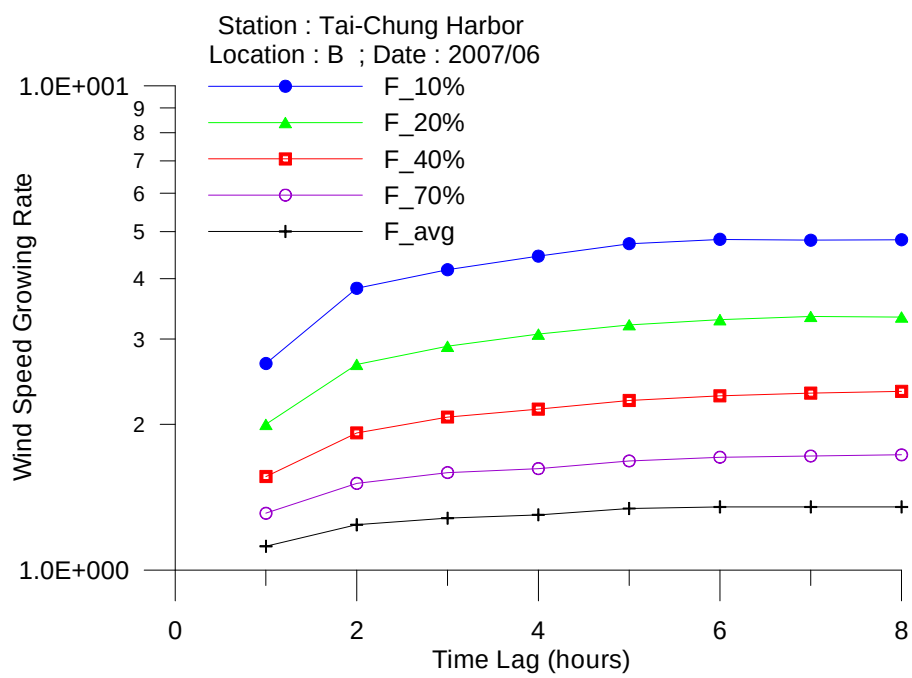
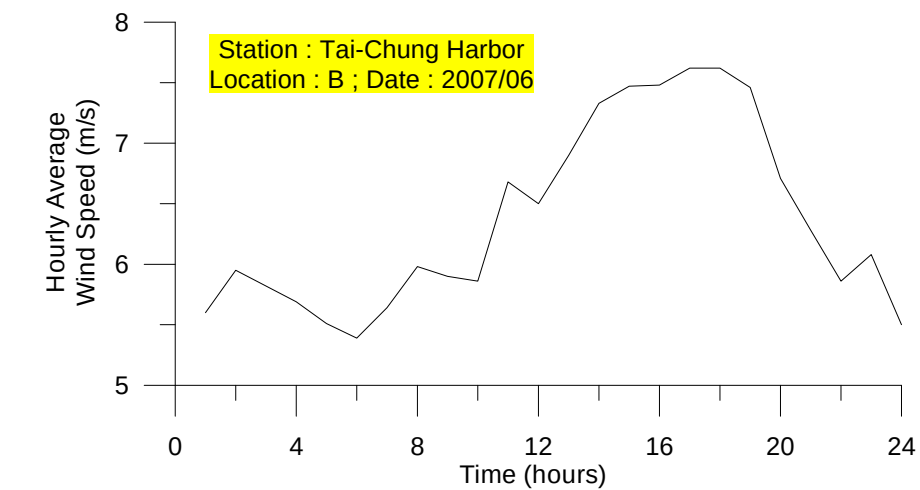
AVG_B_200704.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



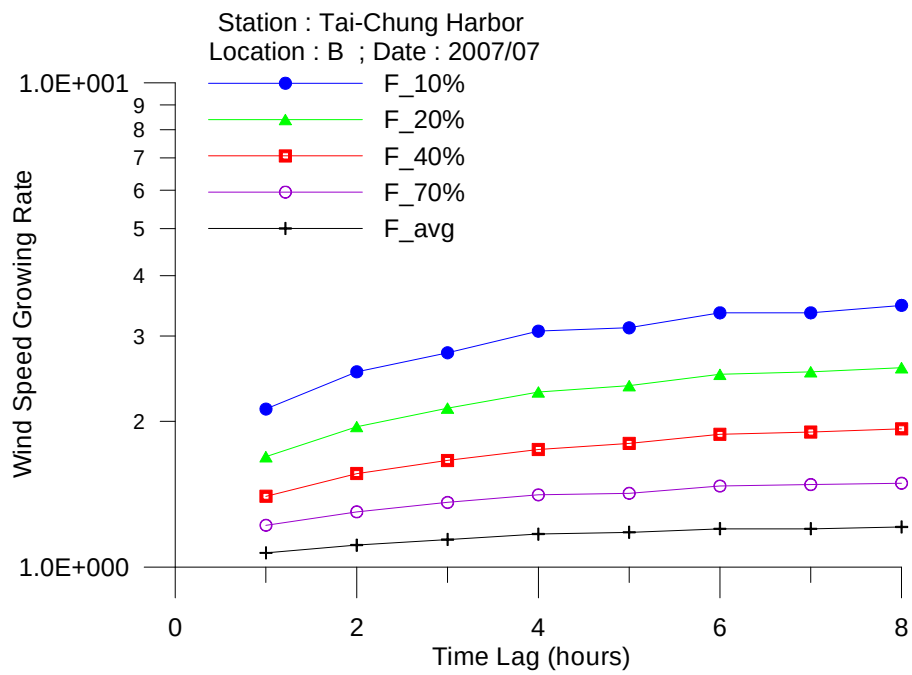
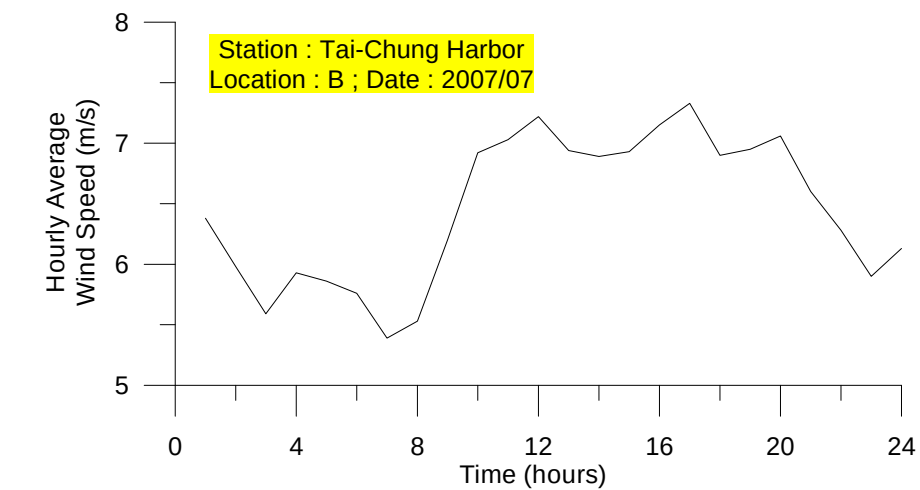
AVG_B_200705.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同時之風速成長率(下圖)



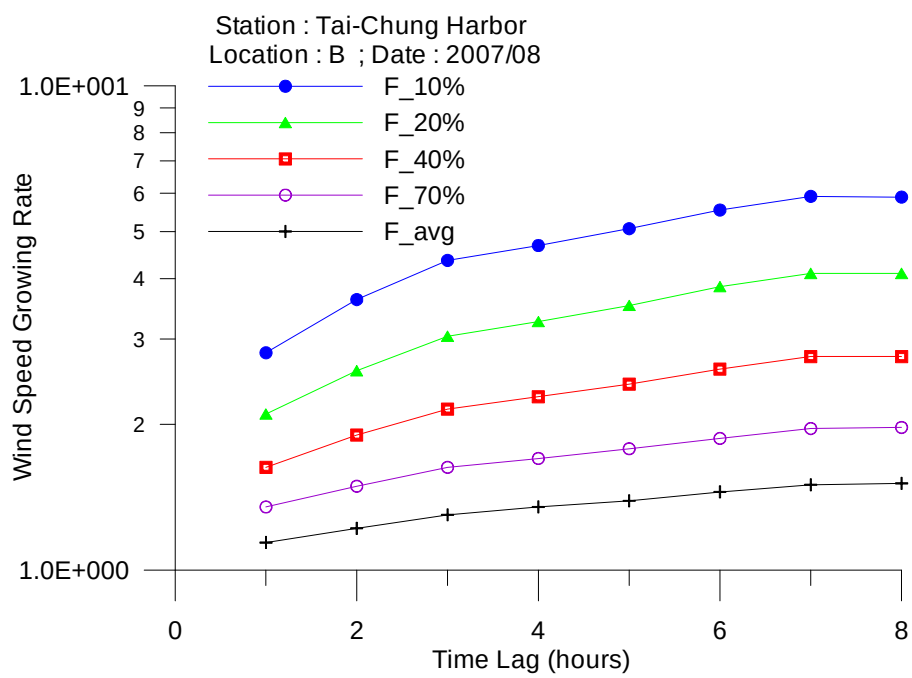
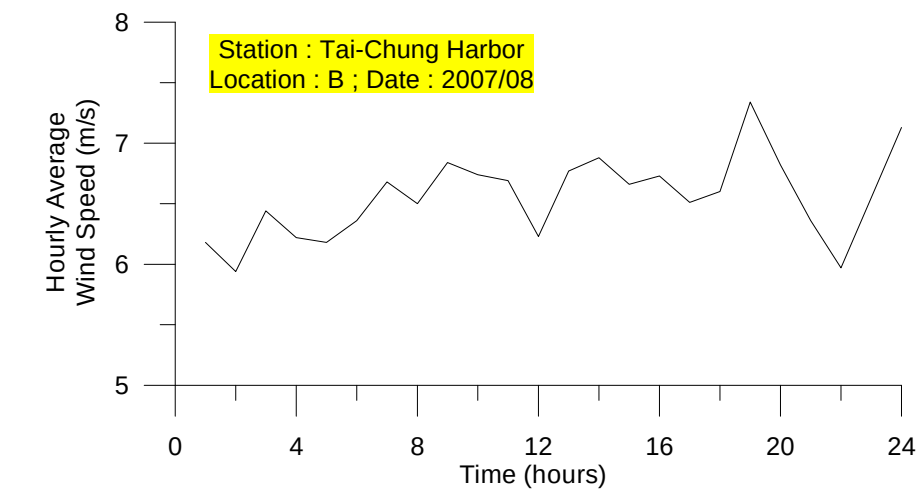
AVG_B_200706.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



AVG_B_200707.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)



AVG_B_200708.grf

圖 3.16(續) 臺中港北防波堤頭風速每日不同時段平均值(上圖)及不同延時之風速成長率(下圖)

3.4風速延時特性分析

本節依臺中港北防波堤頭觀測資料以不同風速及不同延時條件設定下統計分析船舶進出港可作業(或不可作業)天數，如圖3.17。圖中上圖顯示依2007年1月資料作說明，若可作業條件設定為風速須小於或等於10m/sec且延時(持續時間)達2小時，則可作業天數百分比僅約為12%，換算後約3.7日；當可作業條件設定為風速須小於或等於15m/sec且延時達2小時，則可作業天數百分比增加為40%，換算後約12.4日；若可作業條件放寬為風速須小於或等於20m/sec且延時達4小時，則可作業天數百分比明顯增加至76%，換算後約23.6日。圖中下圖顯示同樣依2007年1月資料作說明，當不可作業條件設定為風速大於15m/sec且延時達2小時，則不可作業天數百分比約60%，換算後約18.6日；若不可作業條件設定為風速大於10m/sec且延時達2小時，則不可作業天數百分比明顯增大至84%，換算後約26日，圖3.17之上下圖可交互使用。以上是冬季月份之代表說明，改以2007年7月資料作說明，若可作業條件同樣設定為風速須小於或等於10m/sec且延時達2小時，則可作業天數百分比高達86%，換算後約26.7日；當可作業條件放寬為風速須小於或等於15m/sec且延時同樣達2小時，則可作業天數百分比增達為100%，換算後約31日。

綜合而言，可作業天數隨可作業風速愈大且延時愈小而增加，尤其是風速條件放寬最明顯，相較延時條件放寬較不明顯，例如延時條件由12小時逐漸放寬為2小時，其可作業天數增加有限，此顯示風速大小是影響作業天數多寡的重要參數，尤其在冬季月份最明顯。冬季期間如果風速條件由10m/sec放寬為15m/sec，在相同延時條件下其可作業天數百分比約可增加20%。此外須注意冬季期間臺中港北防波堤頭風速強勁，持續時間又經常很長，因此，當可作業條件為堤頭風速10m/sec而延時2小時，則其可作業天數百分比低於50%。

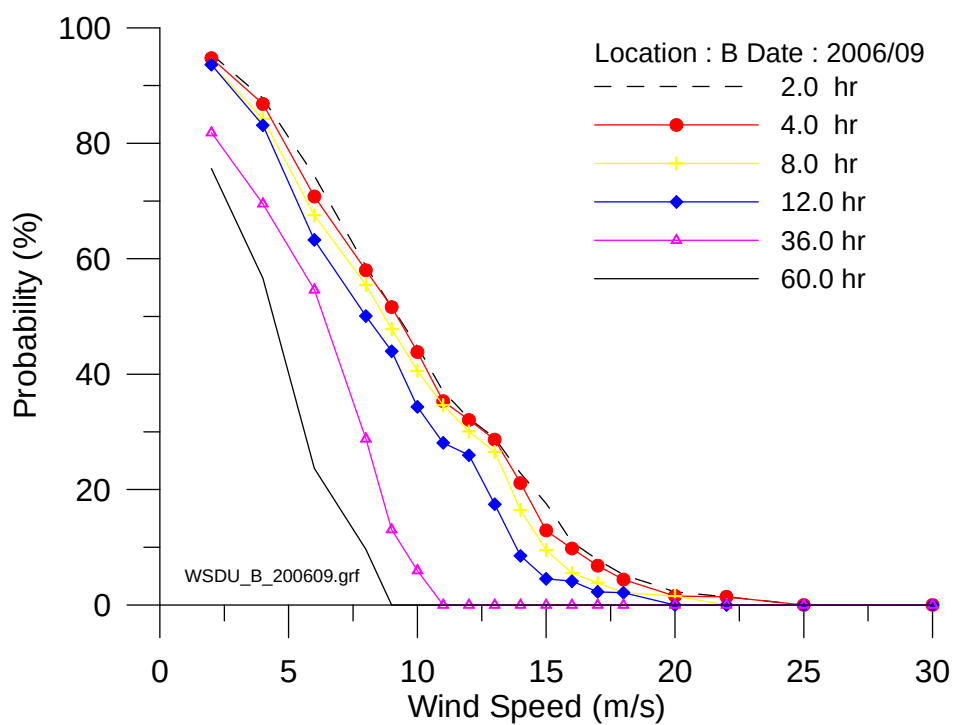
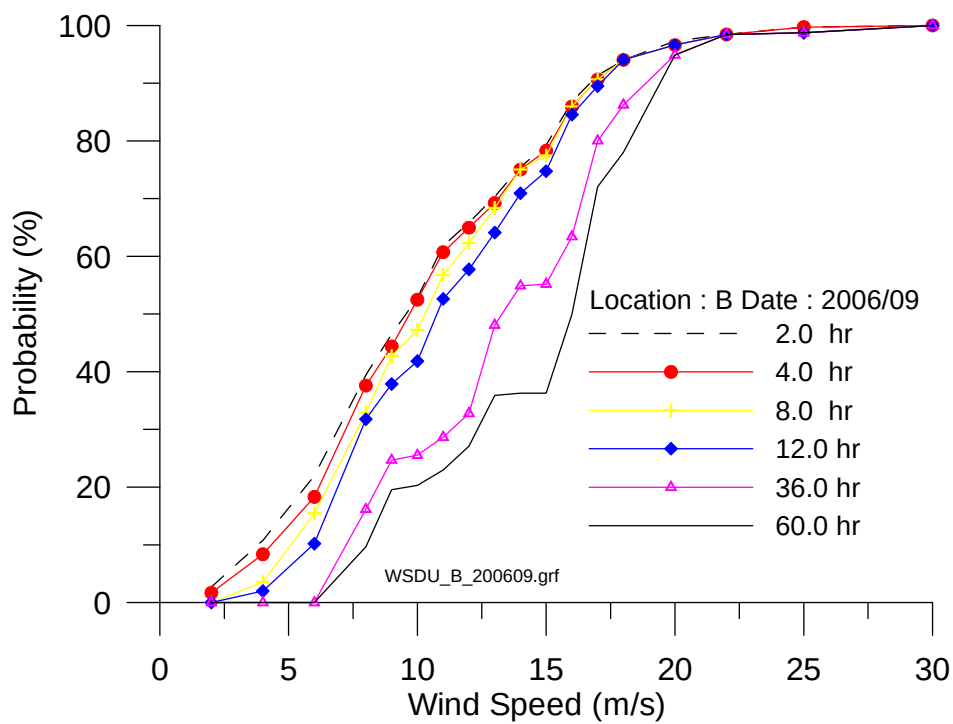


圖 3.17 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

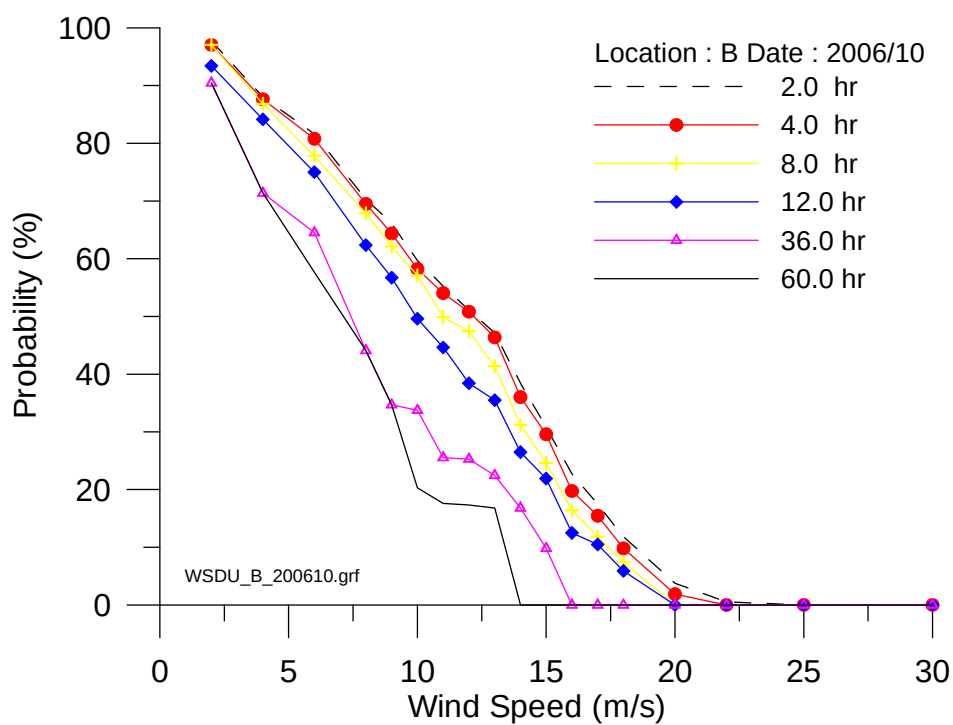
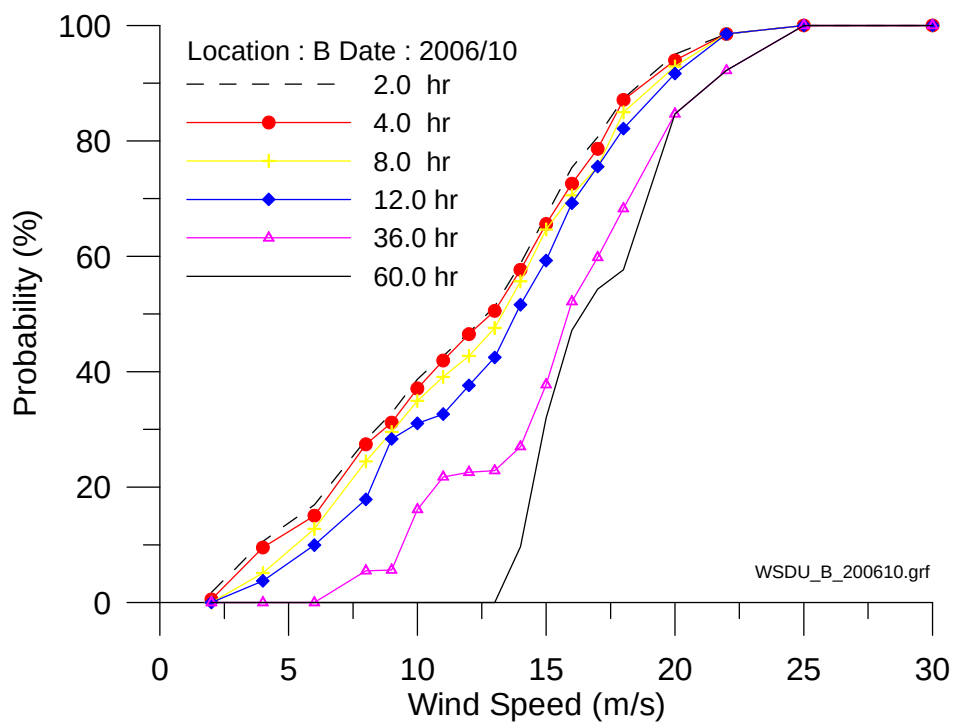


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

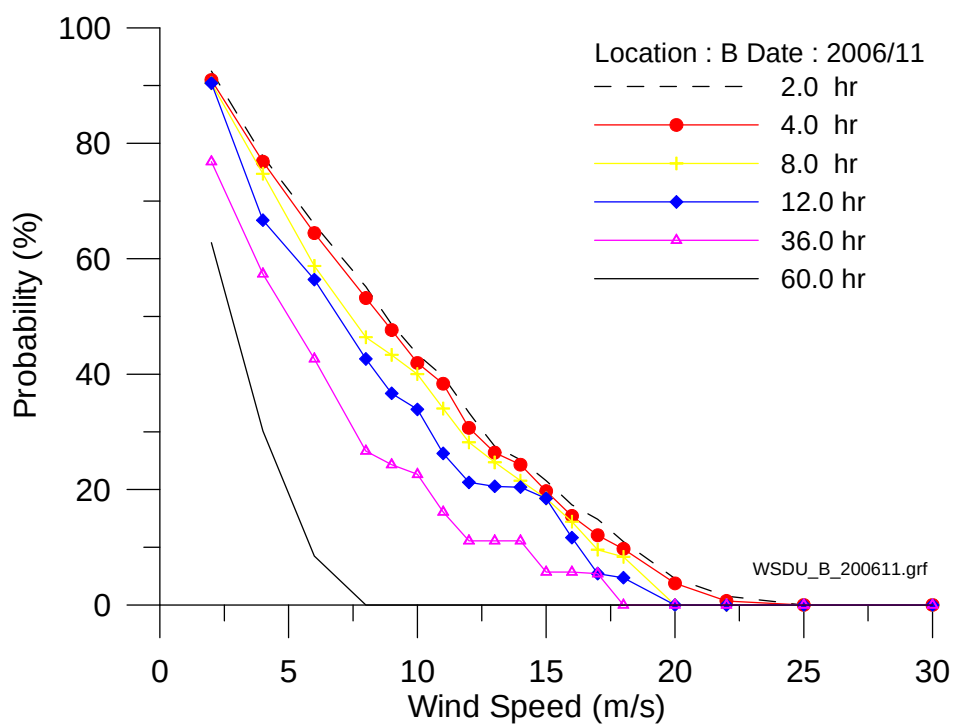
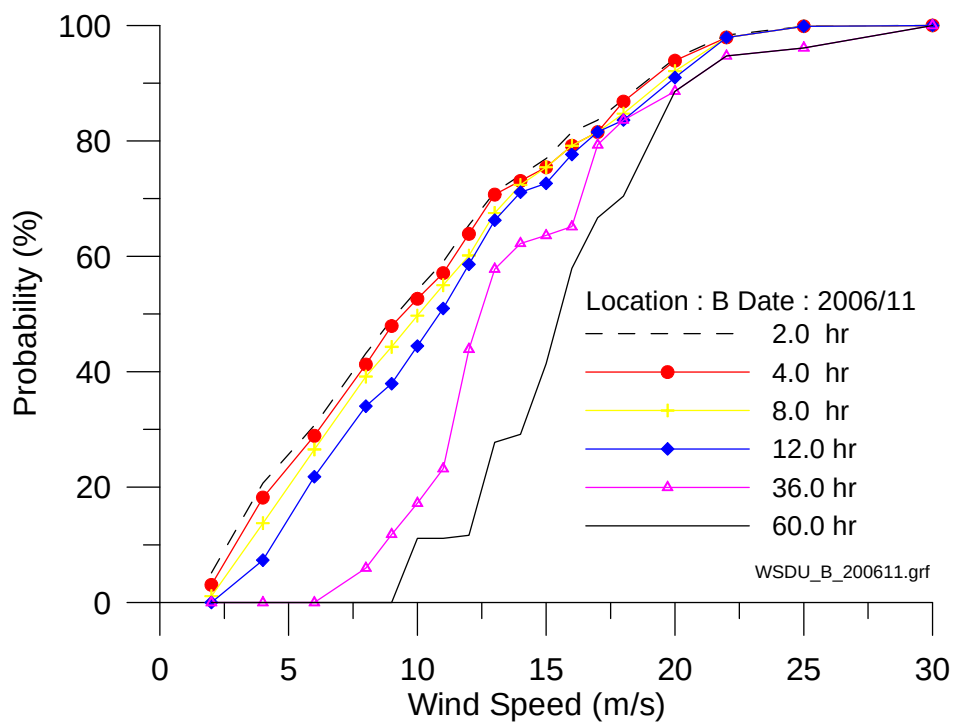


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

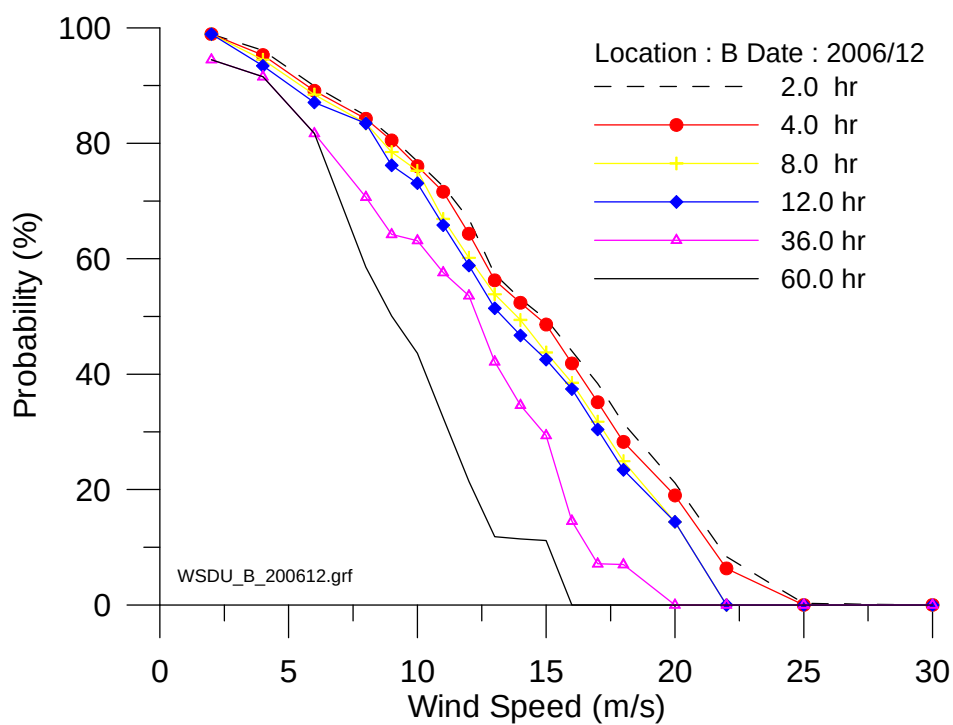
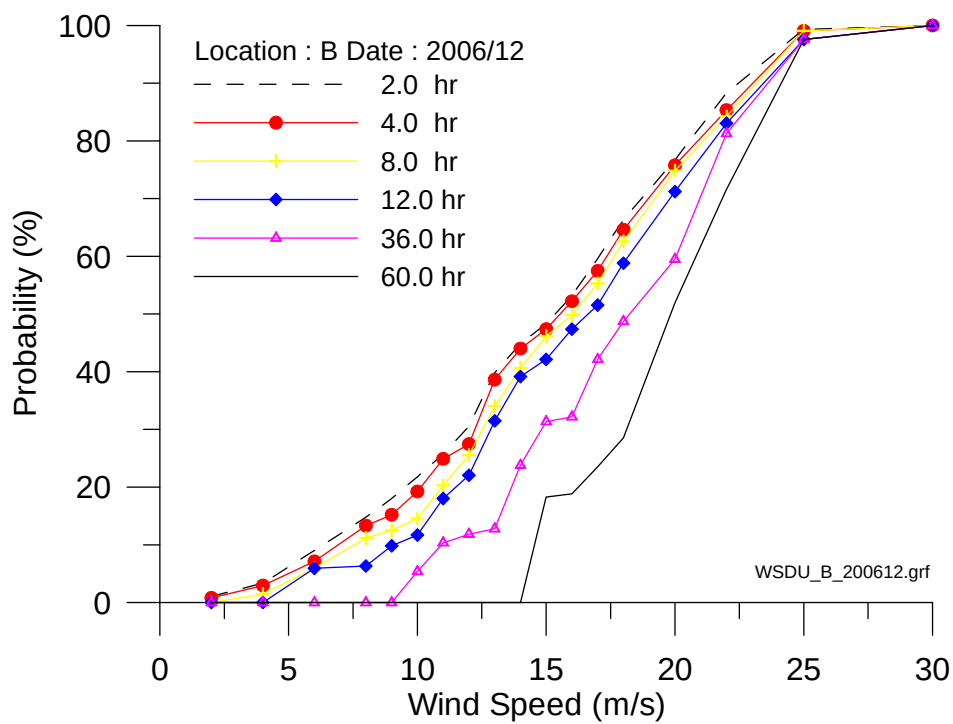


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

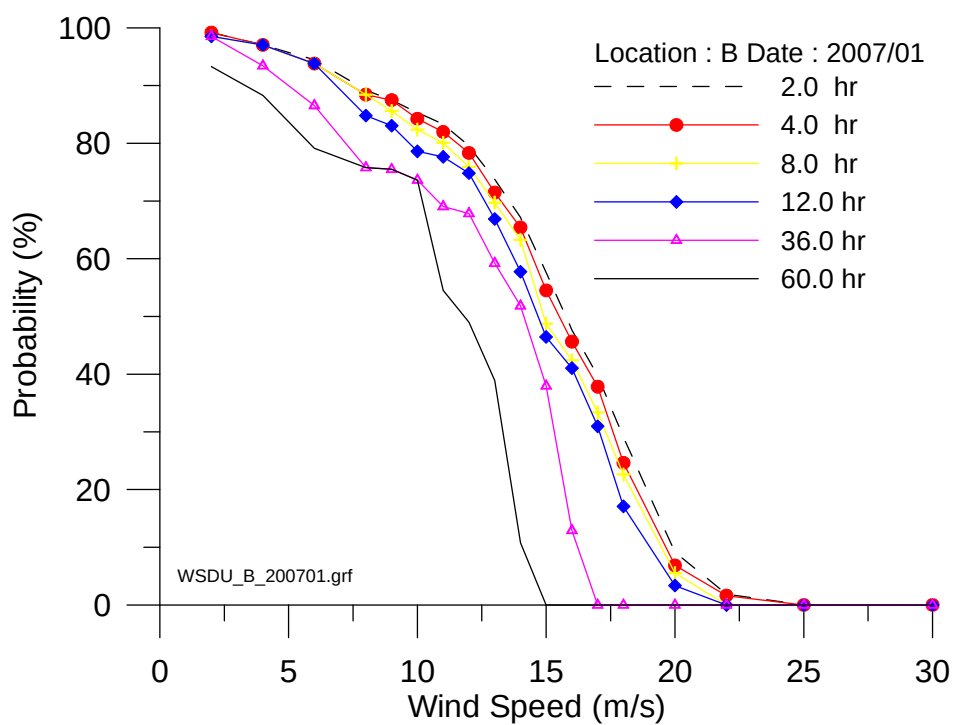
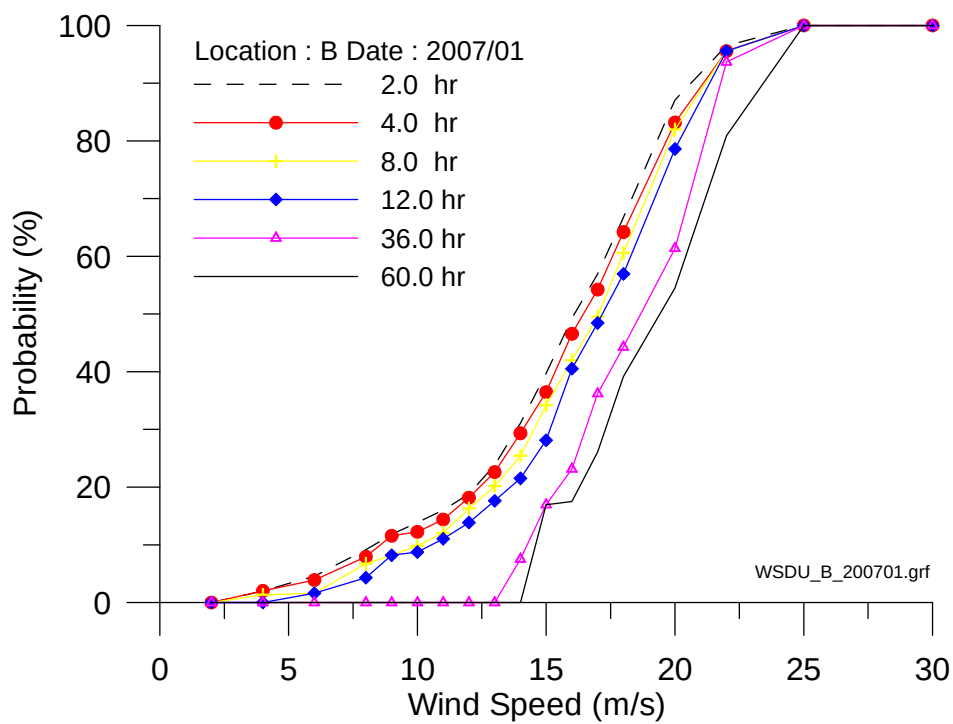


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

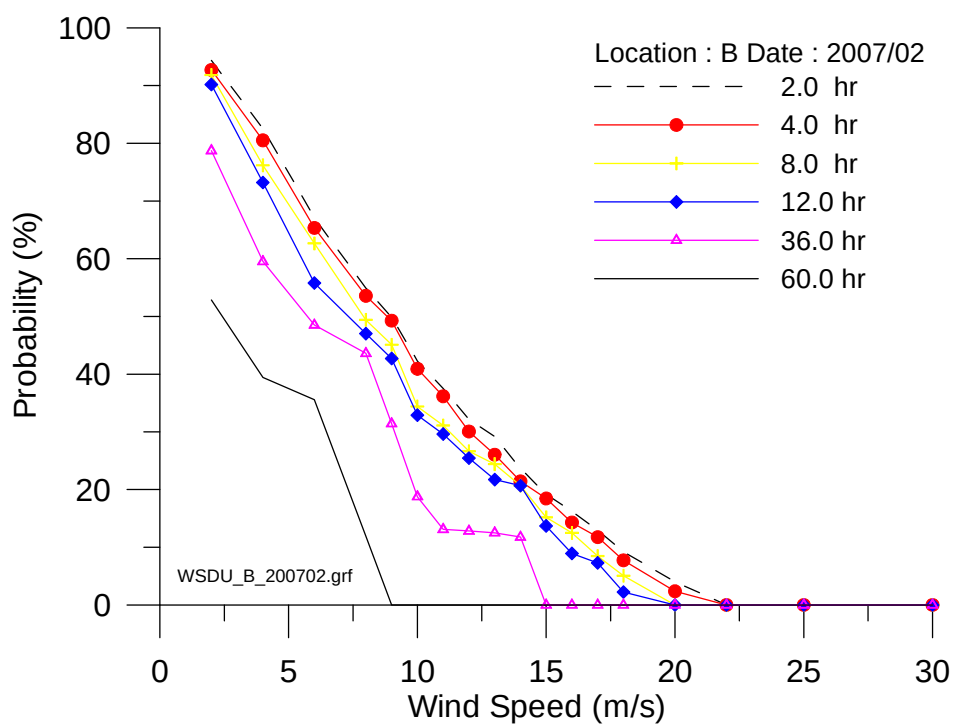
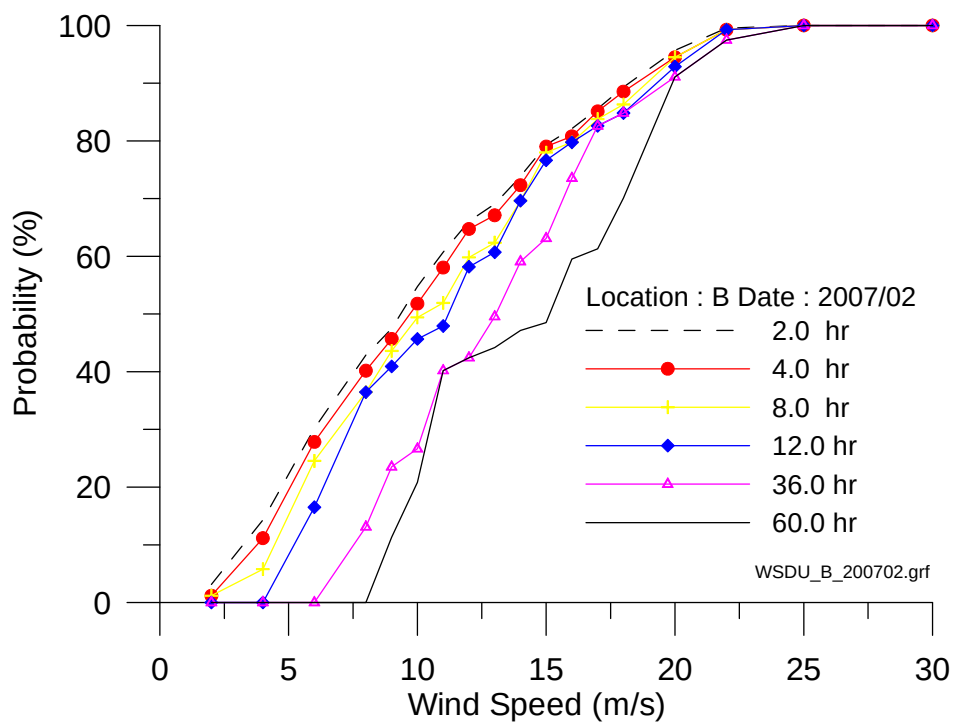


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

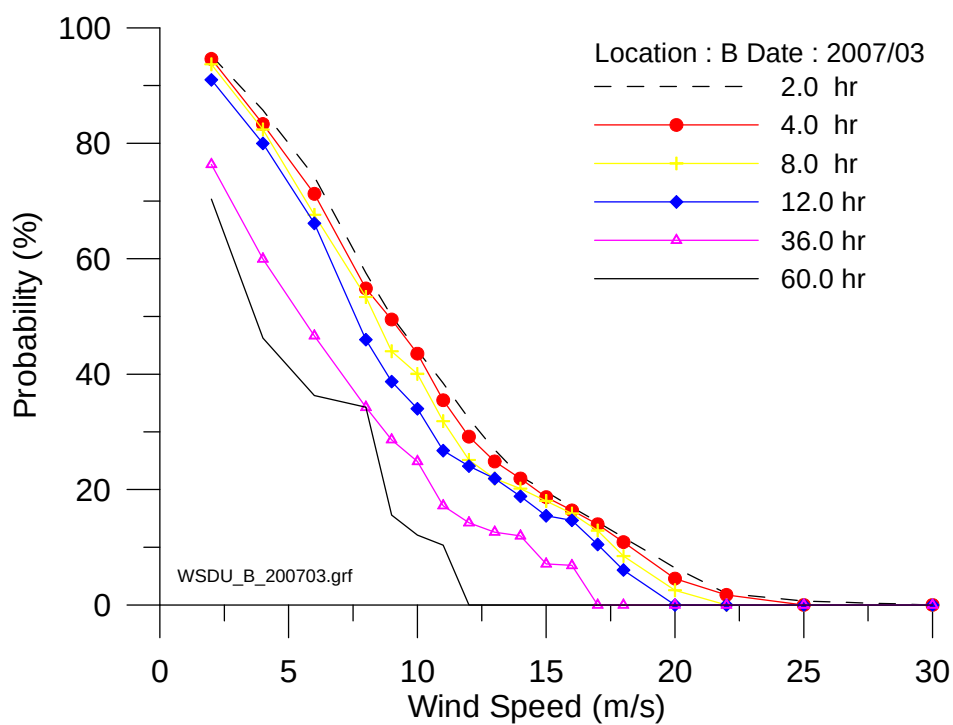
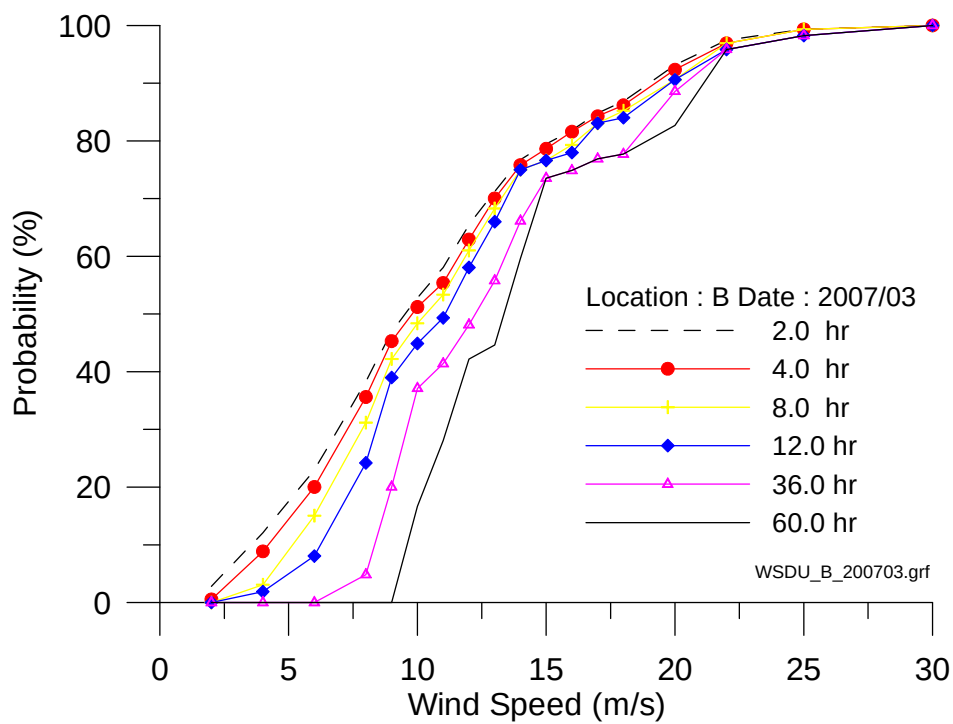


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

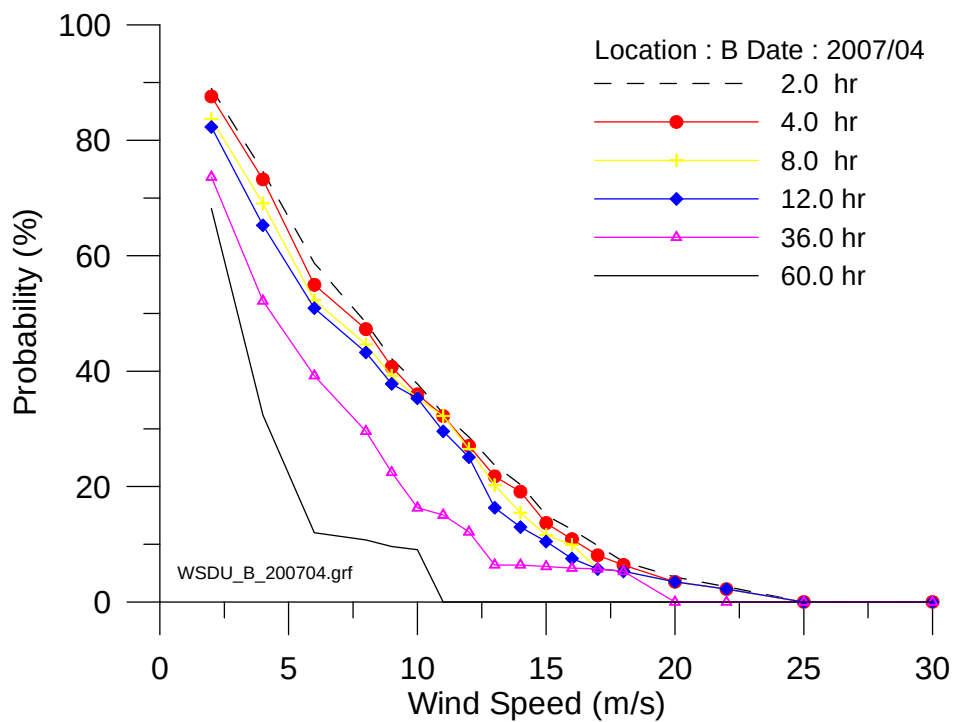
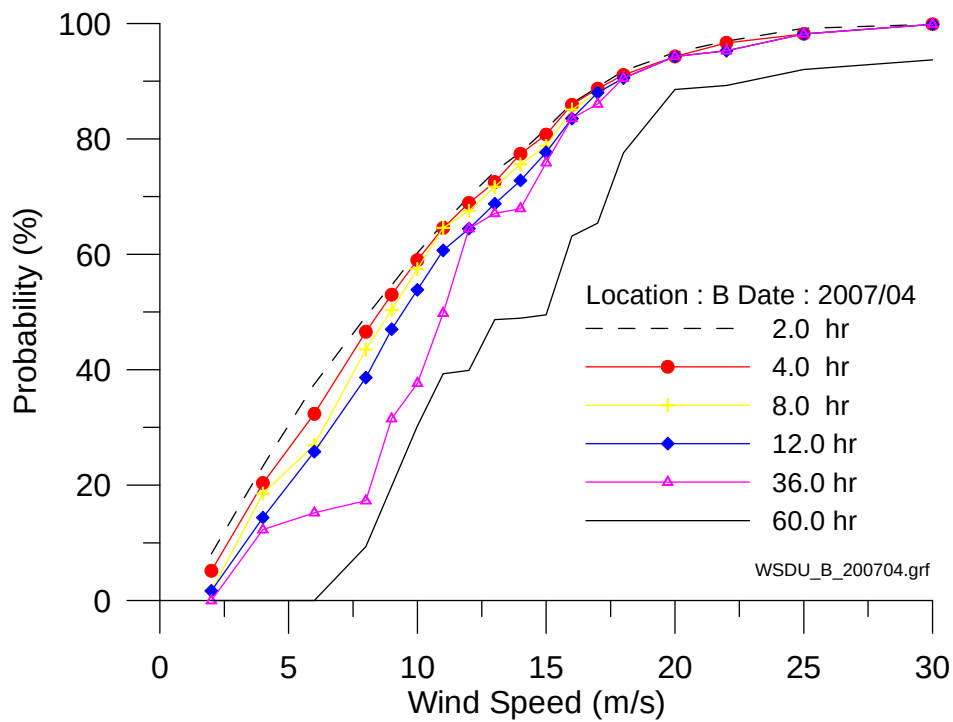


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

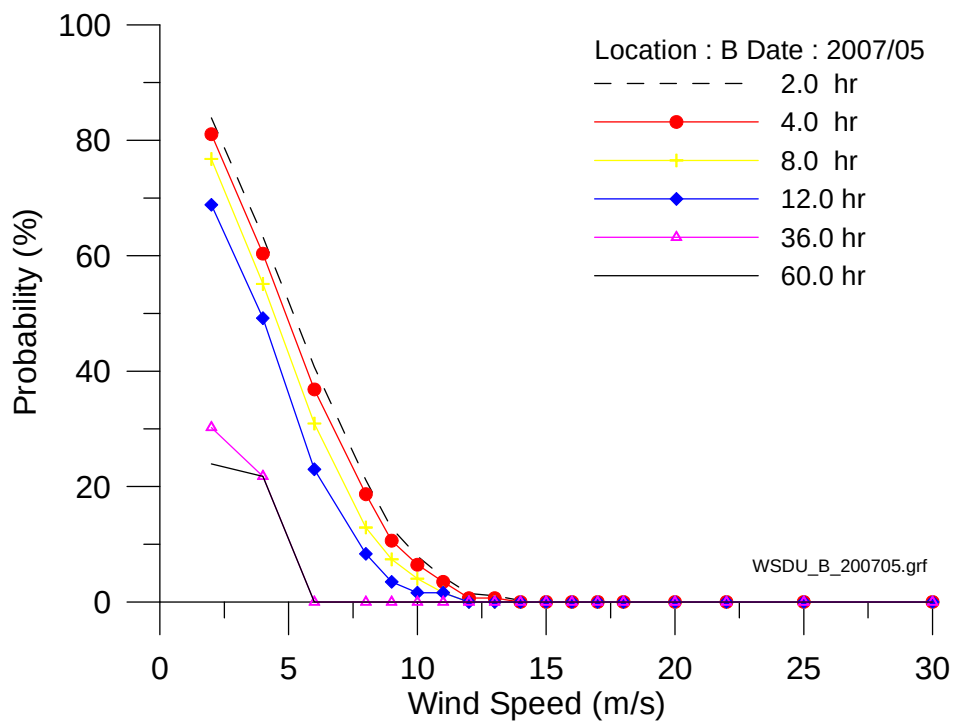
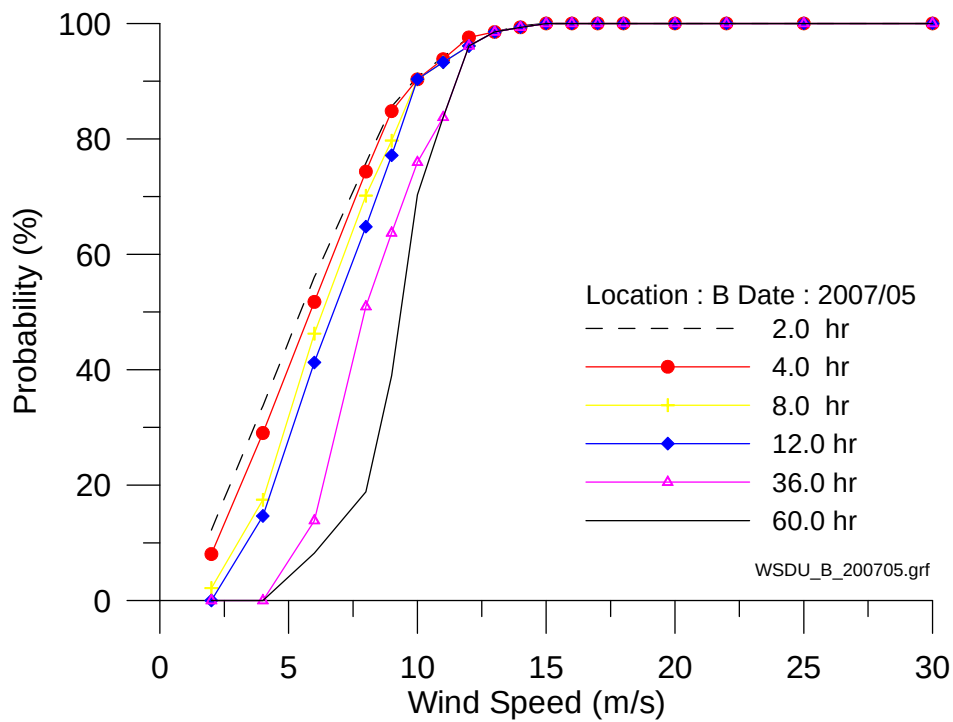


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

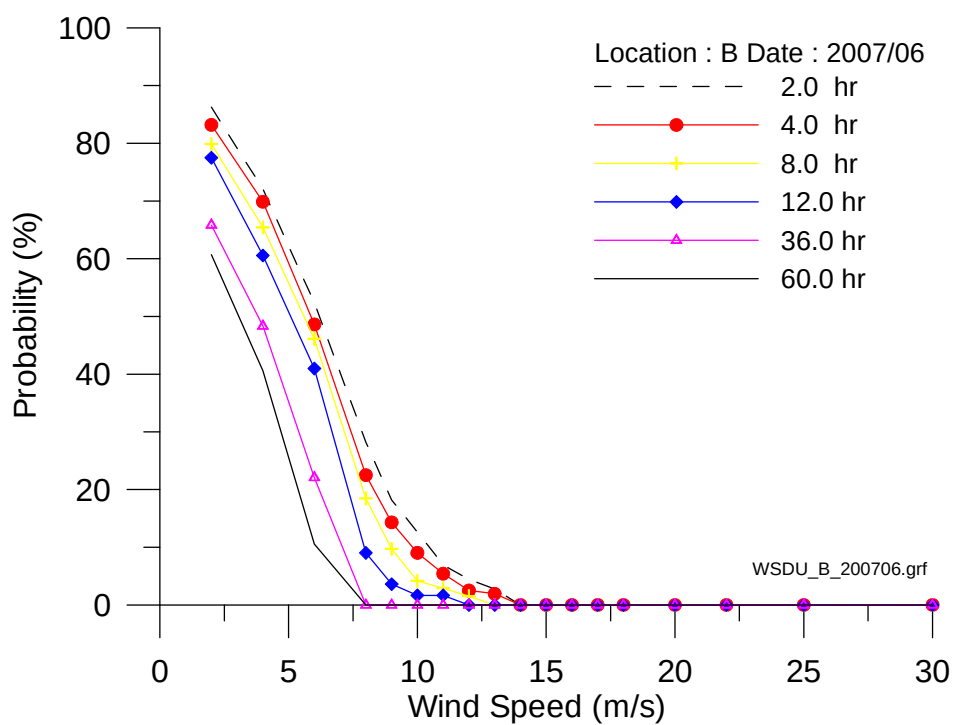
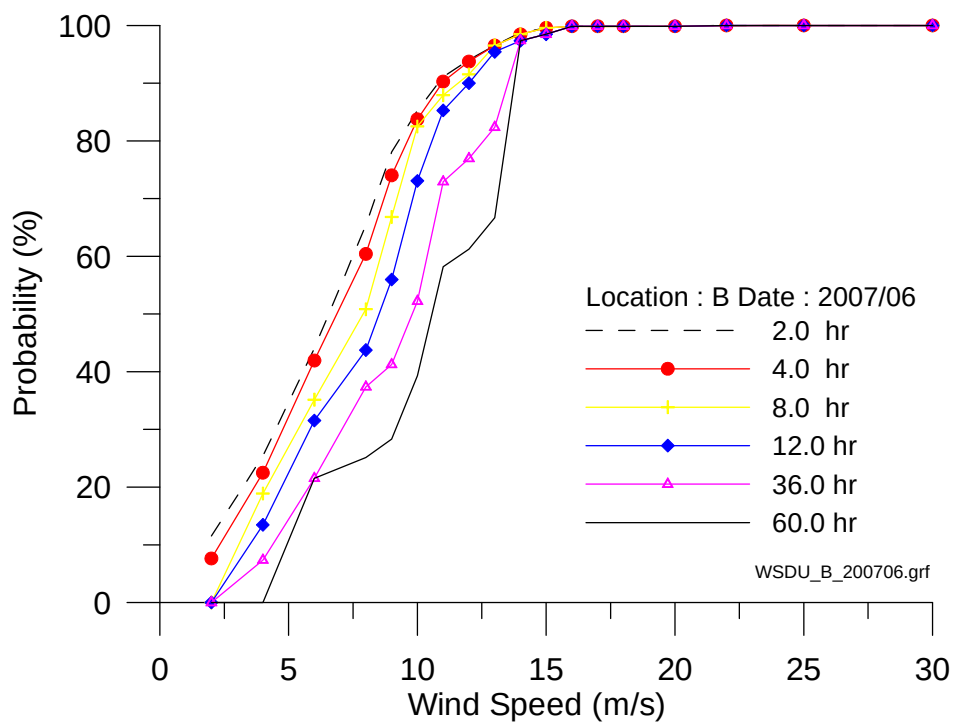


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

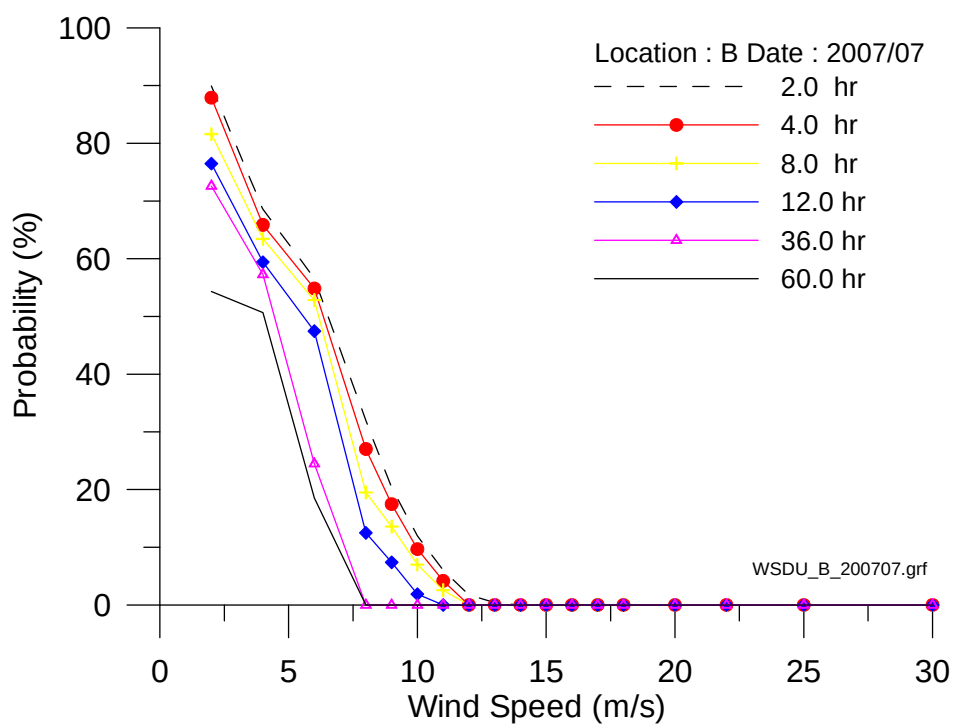
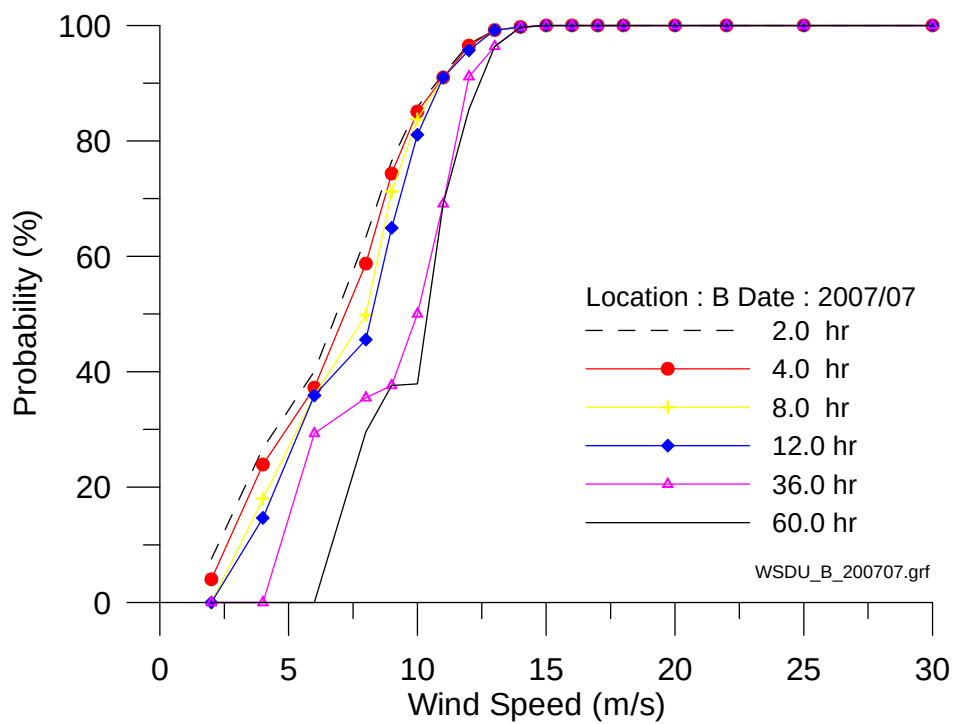


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

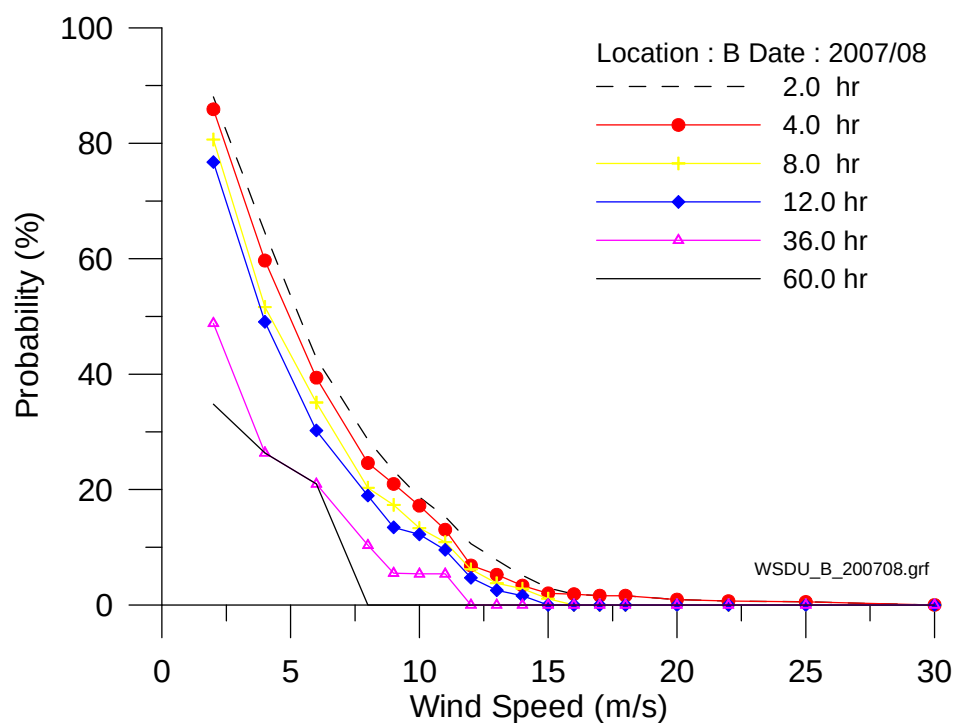
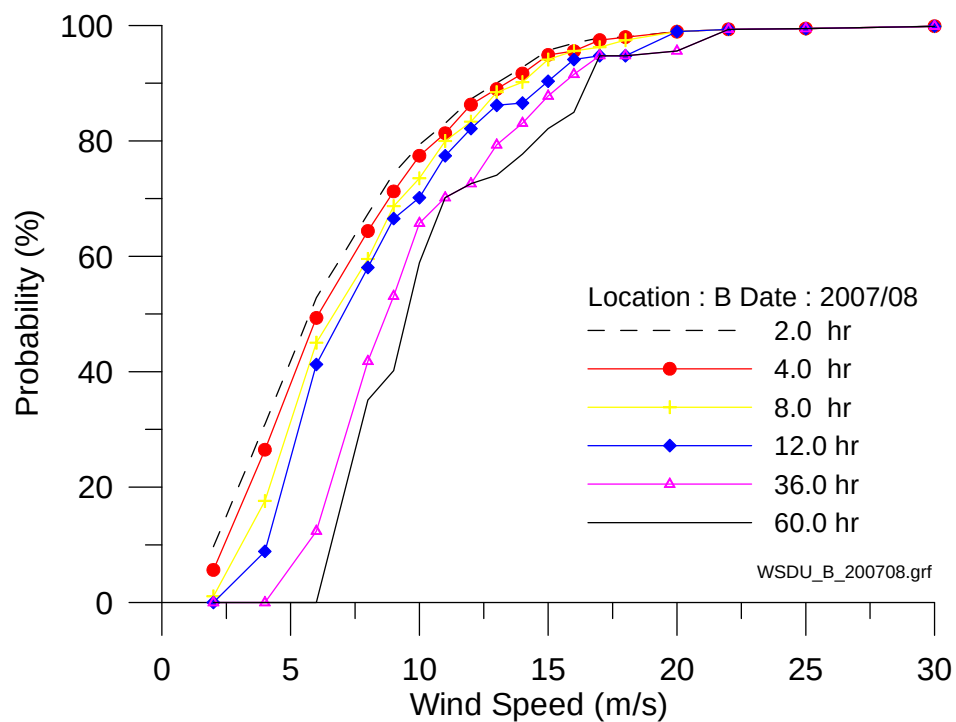


圖 3.17(續) 臺中港北防波堤頭不同風速與不同延時下可作業(上圖)及不可作業(下圖)天數百分比

第四章 海氣象資料自動檢核系統初步規劃

本中心所建置之臺灣四周海氣象觀測網，其目的為蒐集臺灣各主要港口之海氣象基本觀測資料，以瞭解各港區海域的海氣象特性，並作為港灣海岸工程規劃、設計與施工依據及防救災決策、海運運輸與學術研究等參考。因此，海氣象觀測一方面要確保觀測系統之持續正常運作，以獲得長期穩定之實測資料外；另一方面則需透過資料檢核程序，以確保觀測資料品質。

4.1 檢核系統建置目的

本中心目前之海氣象即時觀測資料經傳輸系統傳送至海情中心匯整後，須立即進入港灣環境資訊系統中之海氣象資料庫，並於港灣環境資訊網站作顯示與提供查詢服務外，也作為海氣象數值預報作業中資料同化處理之用。然而資料在經由儀器量測、編碼發送、通訊傳輸、接收解碼、彙整儲存等一連串複雜流程中，可能因儀器故障、電源供應不穩或斷電、人為疏忽或干擾及其他不明原因，造成資料錯誤或漏失，其中錯誤之失真資料若不經篩檢而誤用，極可能造成重大損害。因此，基於資料之立即應用並轉化為可靠之資訊需求，對資料進行檢核及管制有其必要性。透過海氣象資料自動檢核系統的建置將可獲得以下預期效益1.配合港灣環境資訊系統之作業化，提供即時性且可靠之資料服務；2.減少資料檢核及管制作業之人力負擔；3.提升資料之真實度及可信度。

4.2 檢核方法

由於資料檢核與資料處理一連串流程步步相關，因為量測儀器的特性及校正、量測方法的原理及限制、通訊傳輸的方式與維護、原始資料的初級處理、監測環境背景狀態等皆可能影響資料的品質。因此，

本計畫考量這些可能影響資料品質的因素及前一章之海氣象統計特性結果，初步研擬4種海氣象資料自動檢核方法，而且這些方法須可程式化後由電腦執行，以達到自動作業化需求。

4.2.1 高低絕對值合理性

高低絕對值合理性的檢核原則有3種包括1.量測儀器有其固定的量測範圍，當觀測數據超出該範圍，顯然是異常資料應篩檢出來。本原則之篩檢門檻值與儀器有關，而無人為主觀選定之差異。2.海氣象變化主要為自然環境中水與空氣相互影響之流體綜合運動現象，故以流體力學或波動力學而言有其物理上的限制。例如觀測波高及波浪尖銳度不應超過量測位置之水深碎波極限。因此，本檢核原則之篩檢門檻值與量測地點有關，同樣無人為主觀選定之差異。3.海氣象資料平常大致維持在某一範圍內變動，因此當觀測數據超過某一門檻值時，可視為異常而篩檢出來，例如以100年(或10年)迴歸週期之統計值作為門檻。不過這種檢核原則有可能將受強烈大氣變化下(例如颱風)之真實觀測數據篩檢出來。因此，此一篩檢出來的異常資料在系統判定上應屬可疑資料，需後續以人工方式個別處理。除了以不同迴歸週期之統計值作為門檻值外，也可利用其他統計值，例如以歷年月平均值加3倍標準偏差當作門檻值。至於前2種檢核原則篩檢出來的異常數據因門檻值無人為主觀選定差異，故在系統判定時則可直接列為錯誤資料，不需人工再處理。

4.2.2 空間相對值合理性

空間相對值合理性的檢核原則是檢驗所量測的資料與其他鄰近不同地點或儀器型式所量測同一物理量之關係是否異常？例如前一章中臺中港於北防波堤堤頭、防風林及港務大樓等3處不同位置之風速風向觀測，其統計分析結果顯示1.這3個測站之風速逐時變化趨勢非常相似且彼此間無時間延時的差異。2.彼此間之風速大小雖有差異，但有近似固定比例存在。因此可利用一段具代表性且可靠的實測資料，經統計

分析後求得這3個測站相互之間之迴歸經驗式。以檢核北防波堤堤頭風速資料為例，利用防風林與港務大樓為參考站，分別依據其與堤頭已知迴歸經驗式之曲線進行檢視，當堤頭風速的實測值落在該曲線之某一給定信賴區間內時，該筆風速值通過本項檢核，否則列為異常資料。本檢核方法的關鍵在於如何取得一段具代表性且可靠(無汙染)之實測資料及合適且充足之參考站。

本計畫蒐集本中心及氣象局於臺灣各主要港區歷年(1996~2011)之風速風向觀測資料，其包括基隆港(W0、E0)、臺北港(X0、E0、W0)、臺中港(W0、E0、W1)、布袋港(W0)、澎湖馬公港(W0、E0)、安平港(X0、W0)、高雄港(W0、E0)、蘇澳港(W0、E0)、花蓮港(W0、E0)及金門水頭港(W0、E0)等共計10個港區21個測站，如表4-1。表中空白者表缺資料；花蓮港之E0測站資料長度最長；金門之W0測站資料最短。測站編號W為港研中心港區陸地測站；X為港研中心港區海上觀測樁；E為氣象局港區附近陸地測站。詳細請參閱本中心觀測年報「2011年臺灣海氣地象觀測年報(風力部份)」。

表 4-1 臺灣各主要港區風速風向觀測資料一覽表

	基隆(KL)		臺北(TP)			臺中(TC)			安平 (AP)		高雄(KH)		花蓮(HL)		蘇澳 (SA)		布袋 (PT)	澎湖(PH)		金門 (KM)	
	W0	E0	X0	E0	W0	W0	E0	W1	X0	W0	W0	E0	W0	E0	W0	E0	W0	W0	E0	W0	E0
1996/01																					
1996/02																					
1996/03																					
1996/04																					
1996/05																					
1996/06																					
1996/07																					
1996/08																					
1996/09																					
1996/10																					
1996/11																					
1996/12																					
1997/01																					
1997/02																					
1997/03																					
1997/04																					
1997/05																					
1997/06																					

1997/07																				
1997/08																				
1997/09																				
1997/10																				
1997/11																				
1997/12																				
1998/01																				
1998/02																				
1998/03																				
1998/04																				
1998/05																				
1998/06																				
1998/07																				
1998/08																				
1998/09																				
1998/10																				
1998/11																				
1998/12																				
1999/01																				
1999/02																				
1999/03																				
1999/04																				

1999/05																				
1999/06																				
1999/07																				
1999/08																				
1999/09																				
1999/10																				
1999/11																				
1999/12																				
2000/01																				
2000/02																				
2000/03																				
2000/04																				
2000/05																				
2000/06																				
2000/07																				
2000/08																				
2000/09																				
2000/10																				
2000/11																				
2000/12																				
2001/01																				
2001/02																				

2001/03																				
2001/04																				
2001/05																				
2001/06																				
2001/07																				
2001/08																				
2001/09																				
2001/10																				
2001/11																				
2001/12																				
2002/01																				
2002/02																				
2002/03																				
2002/04																				
2002/05																				
2002/06																				
2002/07																				
2002/08																				
2002/09																				
2002/10																				
2002/11																				
2002/12																				

2003/01																					
2003/02																					
2003/03																					
2003/04																					
2003/05																					
2003/06																					
2003/07																					
2003/08																					
2003/09																					
2003/10																					
2003/11																					
2003/12																					
2004/01																					
2004/02																					
2004/03																					
2004/04																					
2004/05																					
2004/06																					
2004/07																					
2004/08																					
2004/09																					
2004/10																					

2004/11																				
2004/12																				
2005/01																				
2005/02																				
2005/03																				
2005/04																				
2005/05																				
2005/06																				
2005/07																				
2005/08																				
2005/09																				
2005/10																				
2005/11																				
2005/12																				
2006/01																				
2006/02																				
2006/03																				
2006/04																				
2006/05																				
2006/06																				
2006/07																				
2006/08																				

2006/09																				
2006/10																				
2006/11																				
2006/12																				
2007/01																				
2007/02																				
2007/03																				
2007/04																				
2007/05																				
2007/06																				
2007/07																				
2007/08																				
2007/09																				
2007/10																				
2007/11																				
2007/12																				
2008/01																				
2008/02																				
2008/03																				
2008/04																				
2008/05																				
2008/06																				

2008/07																				
2008/08																				
2008/09																				
2008/10																				
2008/11																				
2008/12																				
2009/01																				
2009/02																				
2009/03																				
2009/04																				
2009/05																				
2009/06																				
2009/07																				
2009/08																				
2009/09																				
2009/10																				
2009/11																				
2009/12																				
2010/01																				
2010/02																				
2010/03																				
2010/04																				

2010/05																					
2010/06																					
2010/07																					
2010/08																					
2010/09																					
2010/10																					
2010/11																					
2010/12																					
2011/01																					
2011/02																					
2011/03																					
2011/04																					
2011/05																					
2011/06																					
2011/07																					
2011/08																					
2011/09																					
2011/10																					
2011/11																					
2011/12																					
	基隆 (Keelung)	臺北 (Taipei)			臺中 (Taichung)			安平 (Anping)		高雄 (Kaohsiung)		花蓮 (Hualien)		蘇澳 (Suao)		布袋 (Budai)		澎湖 (Penghu)		金門 (Kinmen)	

統計上述各測站歷年之風速月平均值並繪製如圖4.1及圖4.2。圖中冬夏季月份之平均風速明顯不同，顯示冬夏季之季風型態不同。此外，臺北港及安平港海上觀測樁與臺中港北防波堤堤頭的風速明顯較大；同一港區港研中心測站的風速較氣象局大；臺灣西部測站風速較東部大；西部測站中又以臺灣中部之臺中港及臺灣海峽中部之澎湖及臺灣北部之臺北港較大。不過由圖4.1.4中顯示臺北港E0測站歷年的風速月平均值冬夏季差異皆不明顯；圖4.1.7顯示臺中港E0測站於2011年的風速月平均值明顯偏小；圖4.1.14高雄W0測站之風速月平均值自2010年9月明顯增大，但至2011年9月似乎又恢復正常；圖4.1.16蘇澳W0測站之風速月平均值自2004年11月開始偏小(皆小於3m/s)，至2008年8月似乎才恢復正常；圖4.1.19花蓮E0測站之風速月平均值在2000年各月皆偏小。由以上簡單之風速月平均值可大略篩檢出有異常資料之月份，而其不適合作為迴歸統計分析之樣本資料。另外由臺中港測站為例各月份不同年別及各測站各年份不同月別之正式盒鬚圖(Box-and-Whisker Plot)如圖4.3至圖4.14。圖中盒形上端(盒頂)表第3四分位(Q_3 , Third Quartile)；盒形下端(盒底)表第1四分位(Q_1 , First Quartile)；盒中間橫線表中位數(Median)。數據值的內圍(Inner-Fence)一般界定為：

$$\text{低內圍} : \text{LIF} = Q_1 - 1.5 \times \text{I. Q. R.}$$

$$\text{高內圍} : \text{HIF} = Q_3 - 1.5 \times \text{I. Q. R.}$$

$$\text{中四分位距} : \text{I. Q. R.} = Q_3 - Q_1$$

數據位置在內圍內分別最靠近二極端值(即數據中之最大與最小值)的數據稱為鄰近值(Adjacent Value)如圖中盒頂鬚線上端及盒底鬚線下端。當數據位置在內圍之外則稱出界(Outlier)如圖中鬚線上、下端之外的數據點(以+表示)。由以上盒鬚圖的繪製說明可知資料數據分佈資訊可由圖中概略獲得，例如由中位數在盒中位置可知主要數據分佈為左偏或右偏；由盒的長度得知數據離中趨勢的大小或是數據分佈的集中程度；由出界數據的分佈得知資料離群的狀況，如圖4.3至圖4.14。

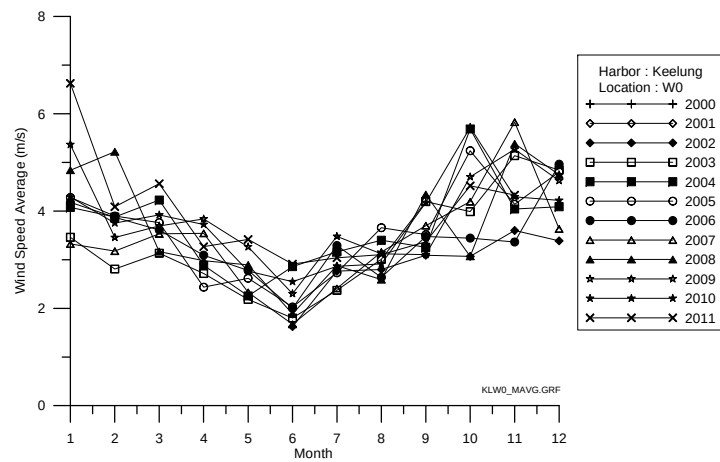


圖 4.1.1 基隆港 W0 測站歷年風速月平均值

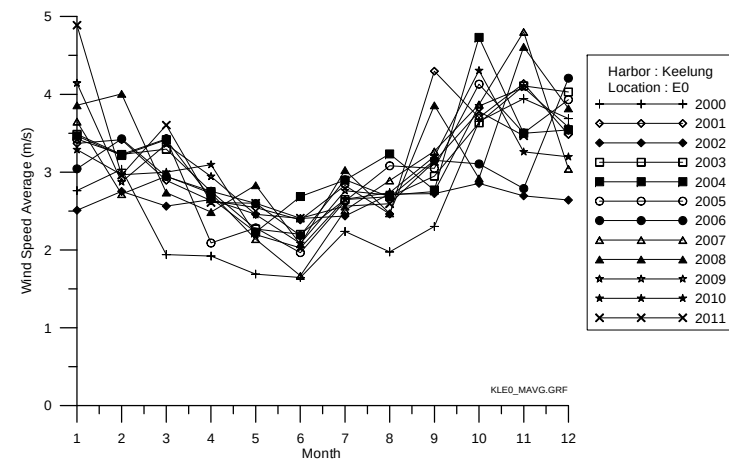


圖 4.1.2 基隆港 E0 測站歷年風速月平均值

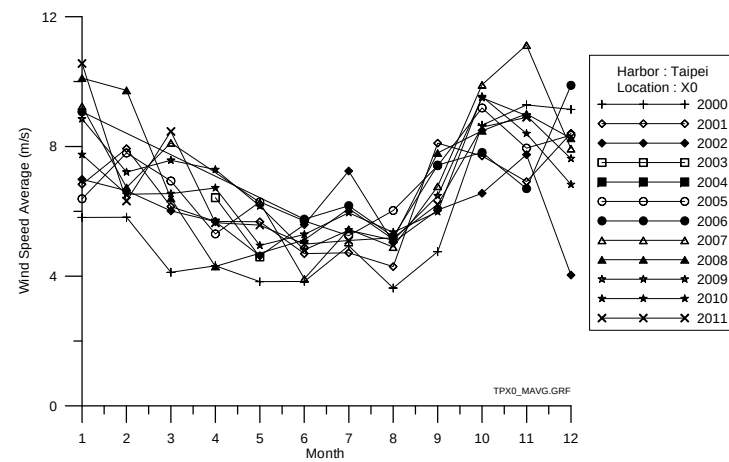


圖 4.1.3 臺北港 X0 測站歷年風速月平均值

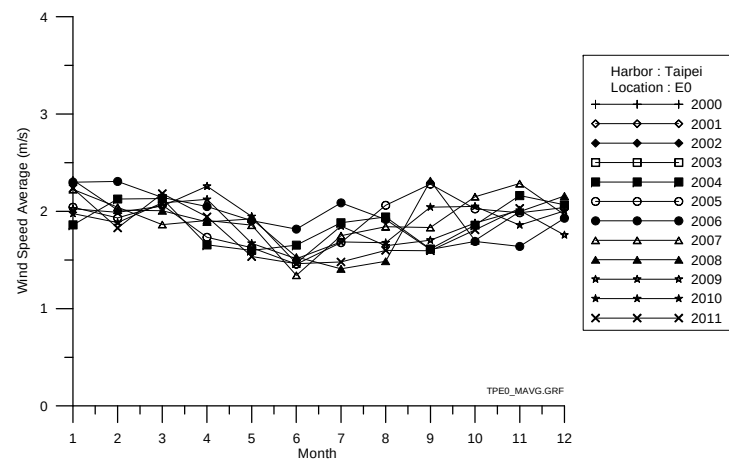


圖 4.1.4 臺北港 E0 測站歷年風速月平均值

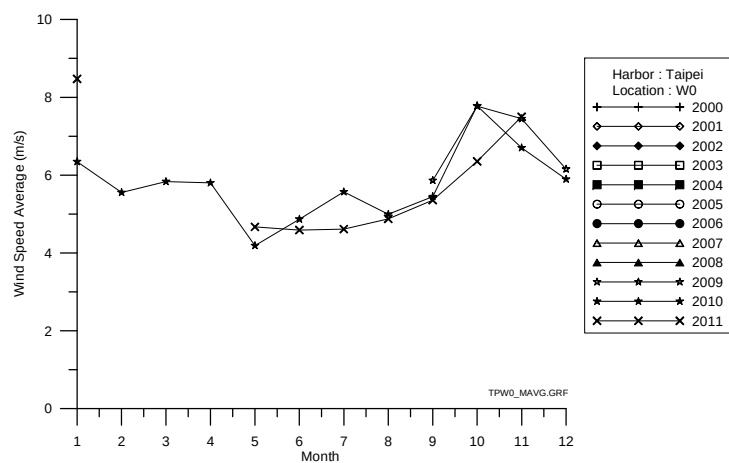


圖 4.1.5 臺北港 W0 測站歷年風速月平均值

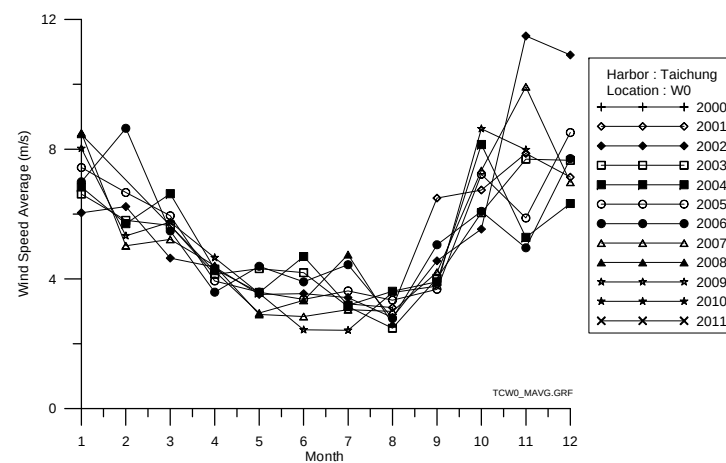


圖 4.1.6 臺中港 W0 測站歷年風速月平均值

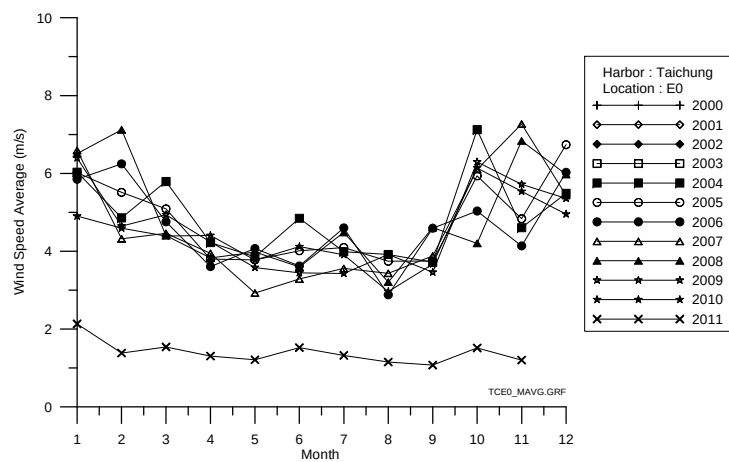


圖 4.1.7 臺中港 E0 測站歷年風速月平均值

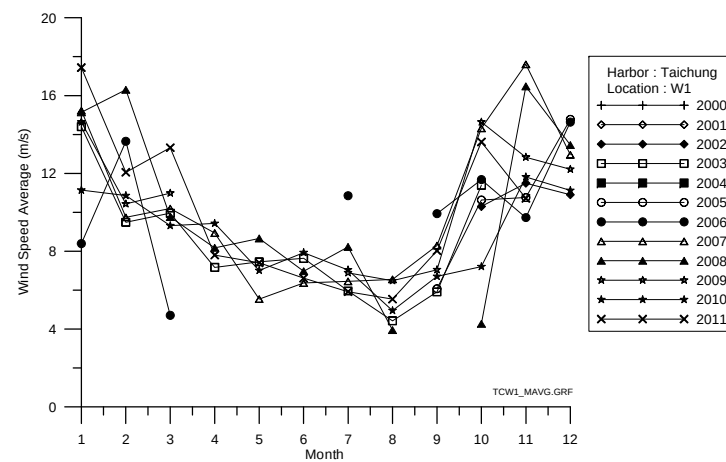


圖 4.1.8 臺中港 W1 測站歷年風速月平均值

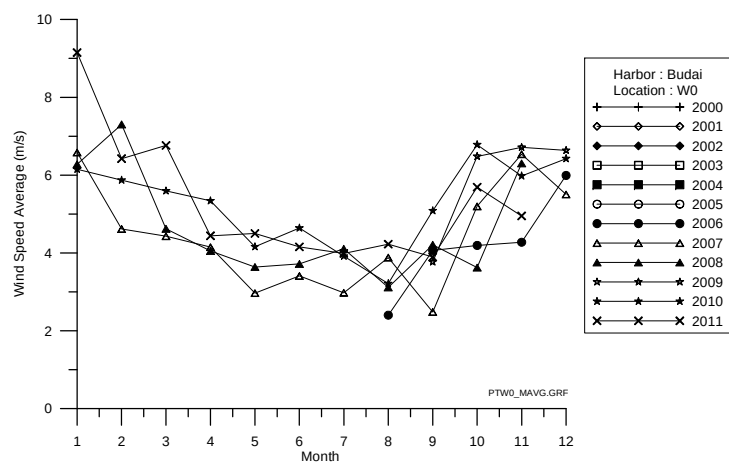


圖 4.1.9 布袋港 W0 測站歷年風速月平均值

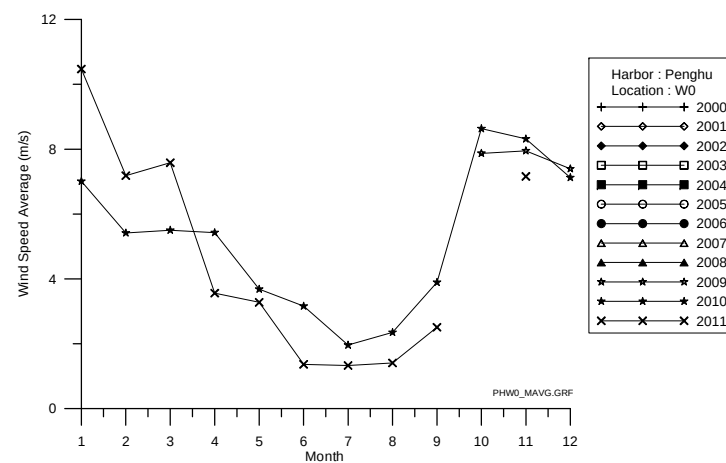


圖 4.1.10 澎湖(馬公港)W0 測站歷年風速月平均值

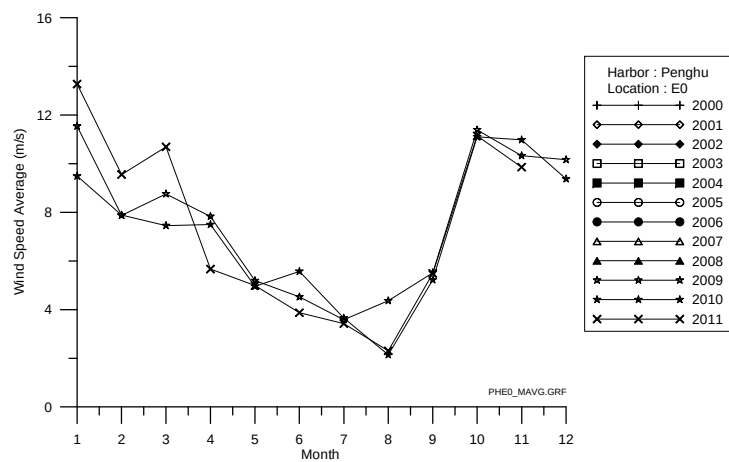


圖 4.1.11 澎湖(澎湖浮標)E0 測站歷年風速月平均值

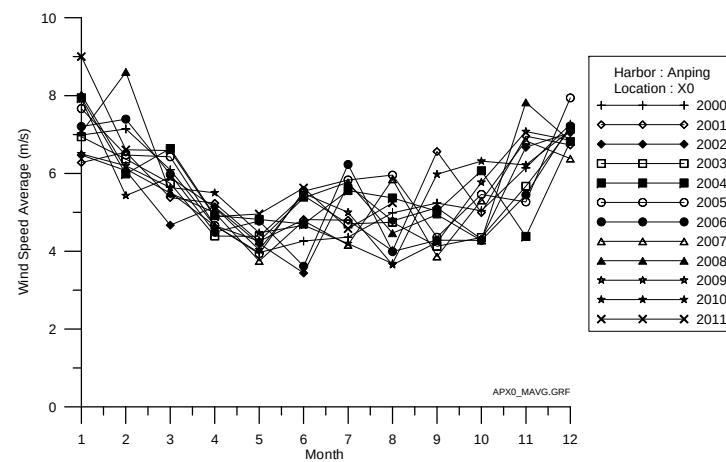


圖 4.1.12 安平港 X0 測站歷年風速月平均值

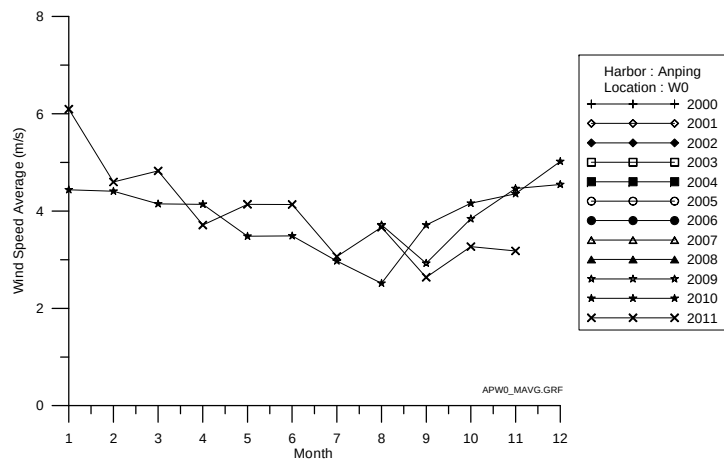


圖 4.1.13 安平港 W0 測站歷年風速月平均值

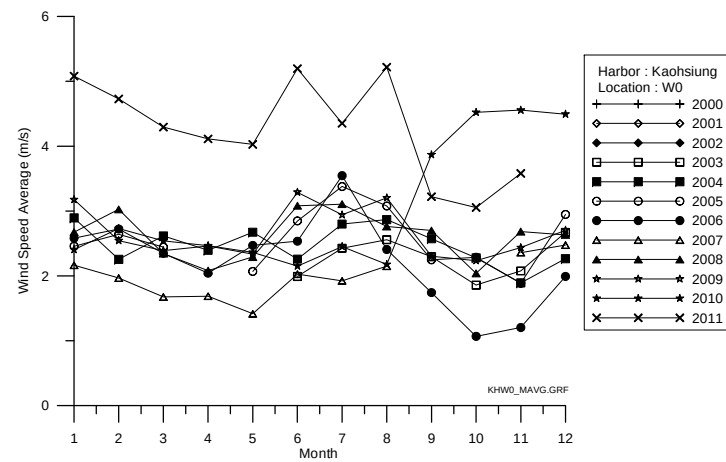


圖 4.1.14 高雄港 W0 測站歷年風速月平均值

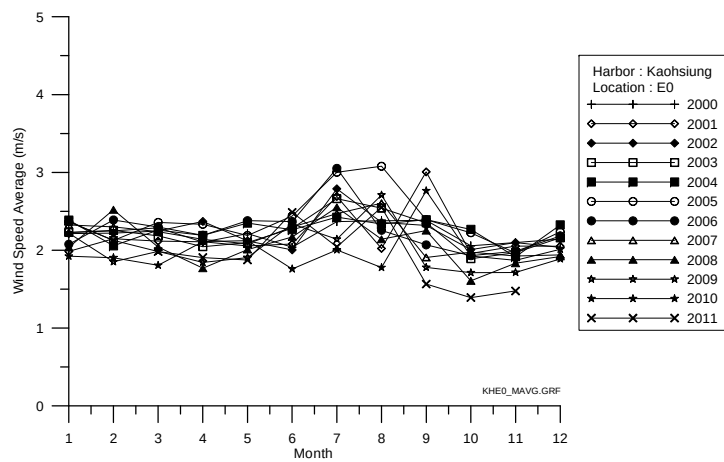


圖 4.1.15 高雄港 E0 測站歷年風速月平均值

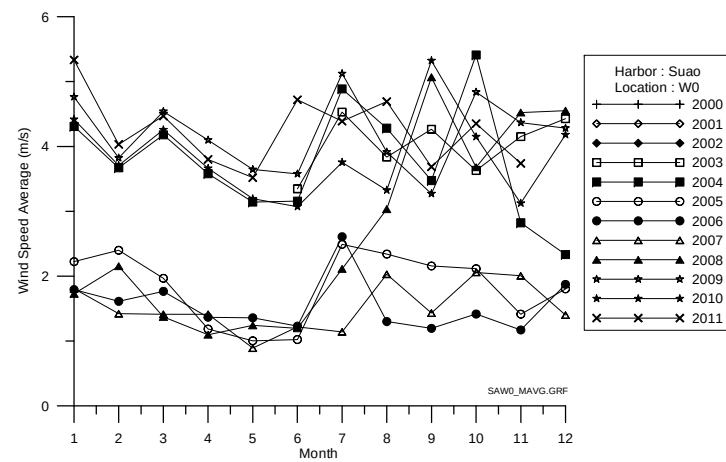


圖 4.1.16 蘇澳港 W0 測站歷年風速月平均值

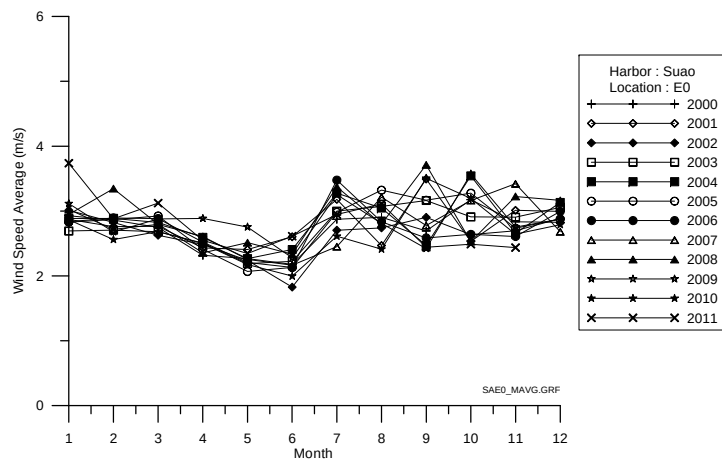


圖 4.1.17 蘇澳港 E0 測站歷年風速月平均值

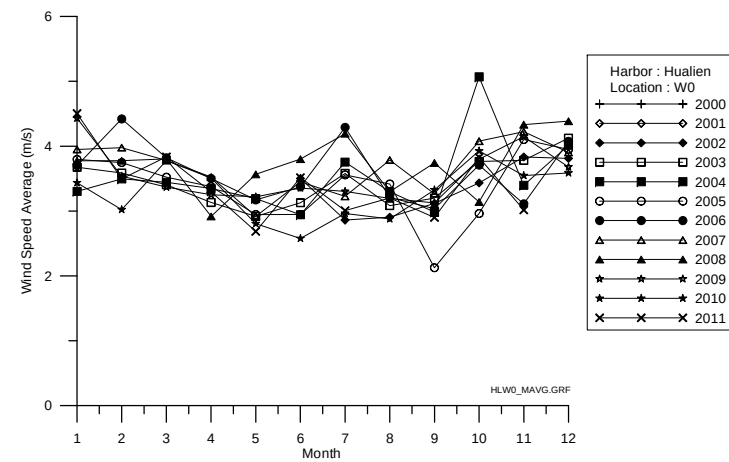


圖 4.1.18 花蓮港 W0 測站歷年風速月平均值

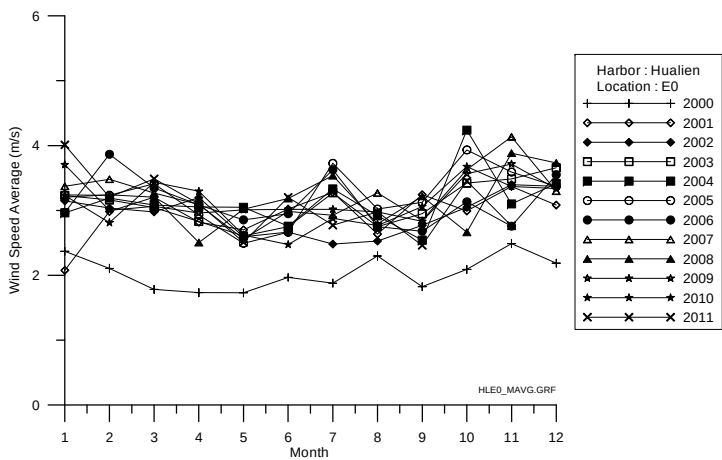


圖 4.1.19 花蓮港 E0 測站歷年風速月平均值

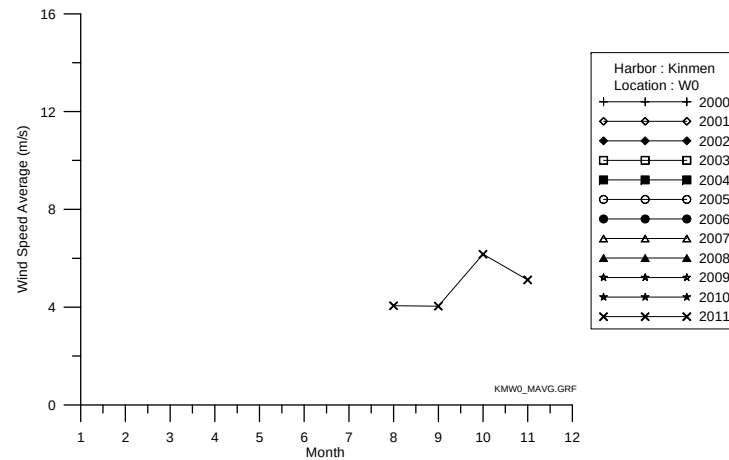


圖 4.1.20 金門港(水頭)W0 測站歷年風速月平均值

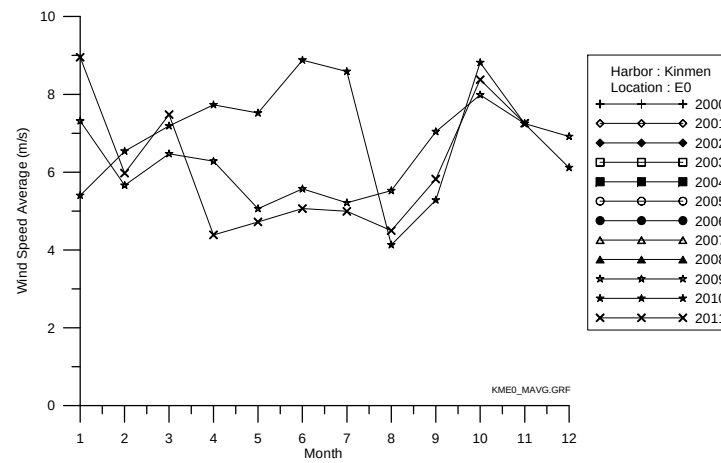


圖 4.1.21 金門港(料羅)E0 測站歷年風速月平均值

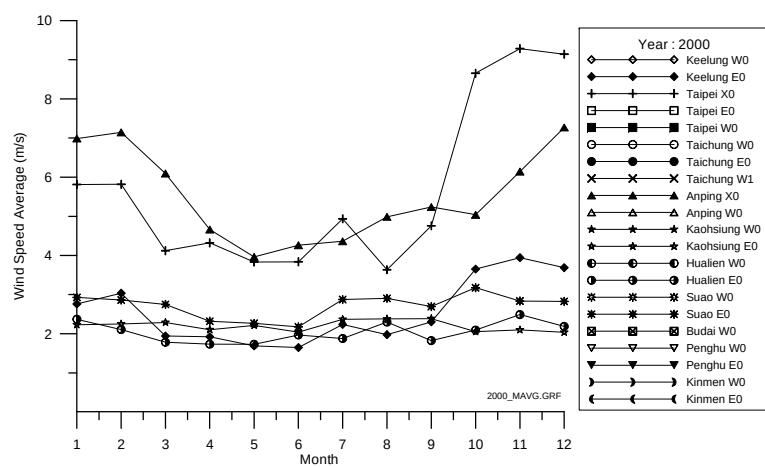


圖 4.2.1 各測站 2000 年風速月平均值

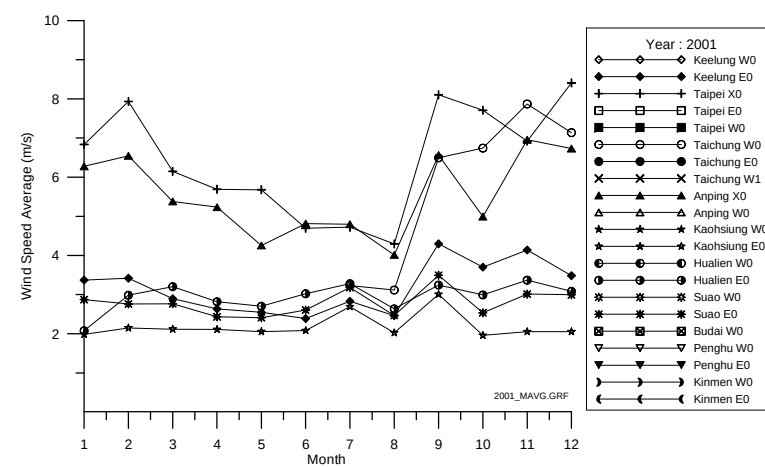


圖 4.2.2 各測站 2001 年風速月平均值

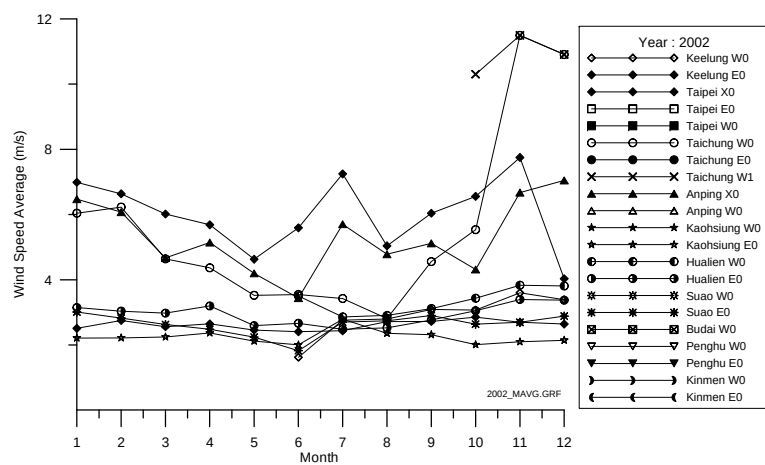


圖 4.2.3 各測站 2002 年風速月平均值

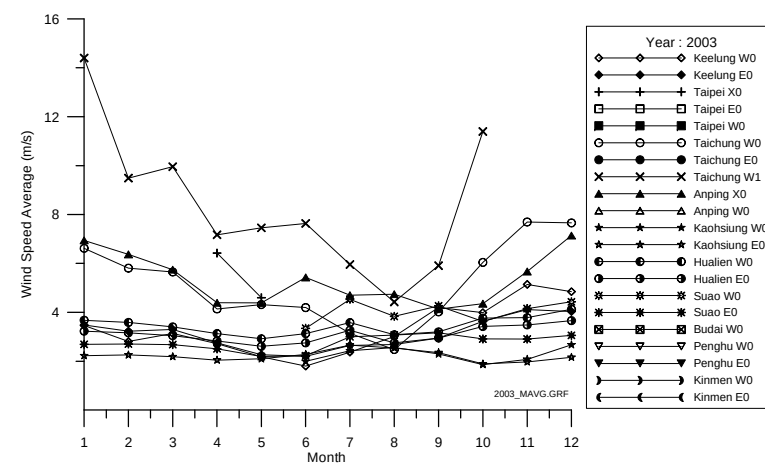


圖 4.2.4 各測站 2003 年風速月平均值

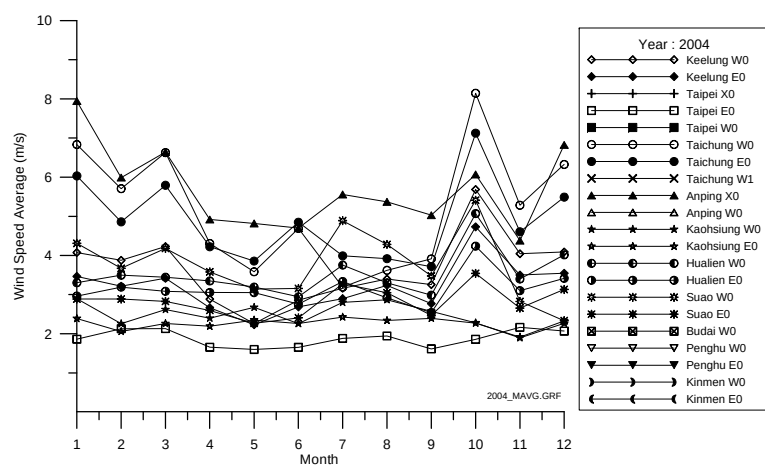


圖 4.2.5 各測站 2004 年風速月平均值

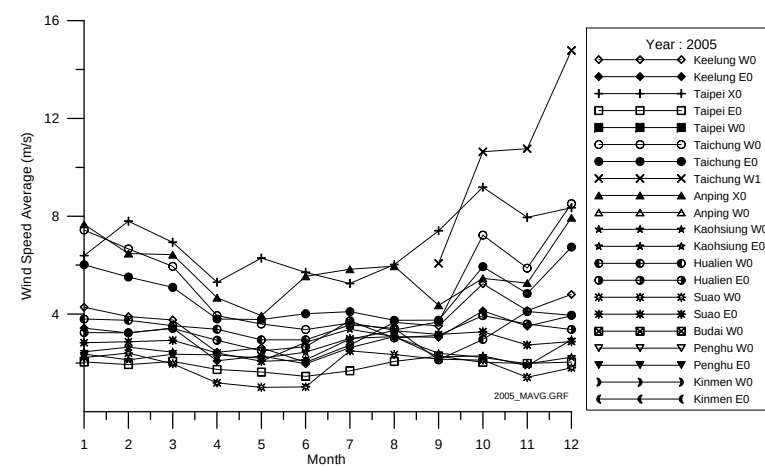


圖 4.2.6 各測站 2005 年風速月平均值

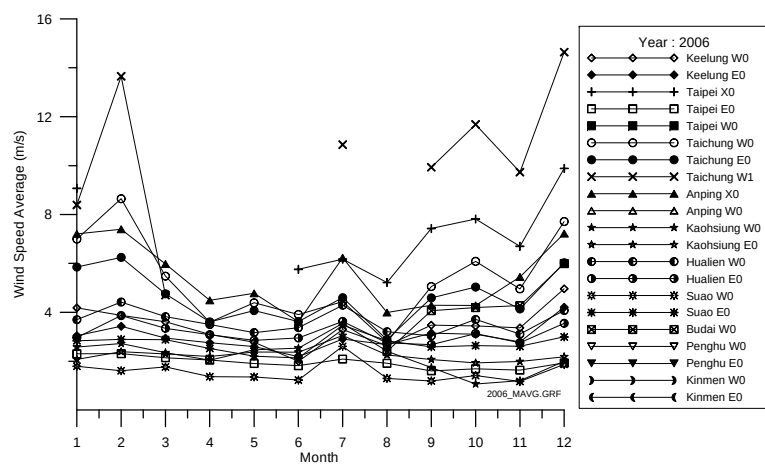


圖 4.2.7 各測站 2006 年風速月平均值

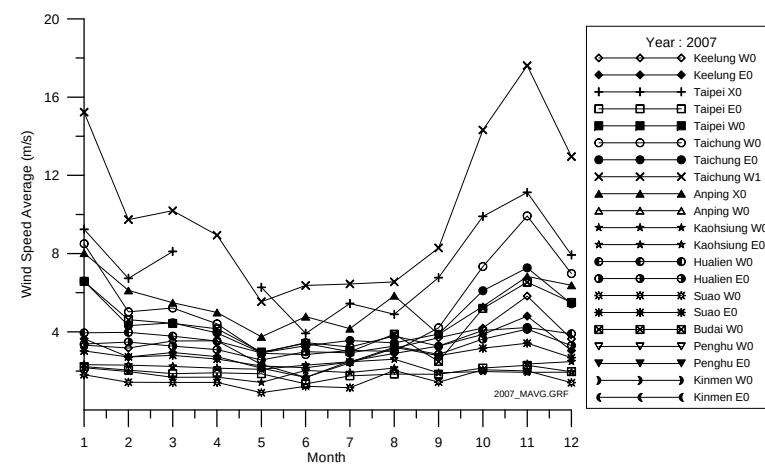


圖 4.2.8 各測站 2007 年風速月平均值

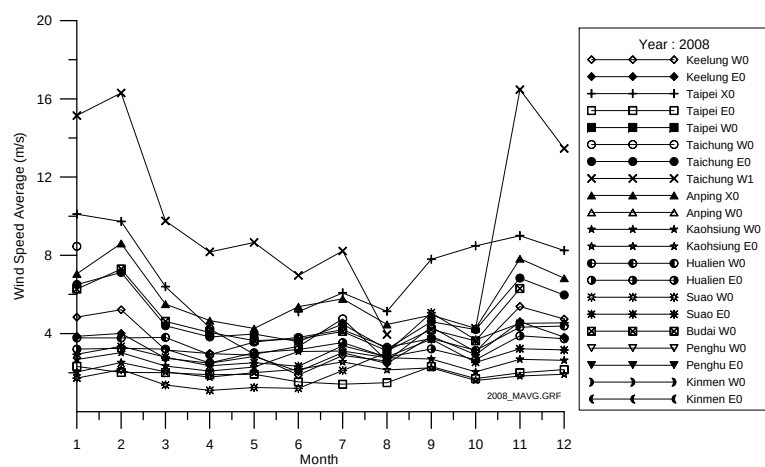


圖 4.2.9 各測站 2008 年風速月平均值

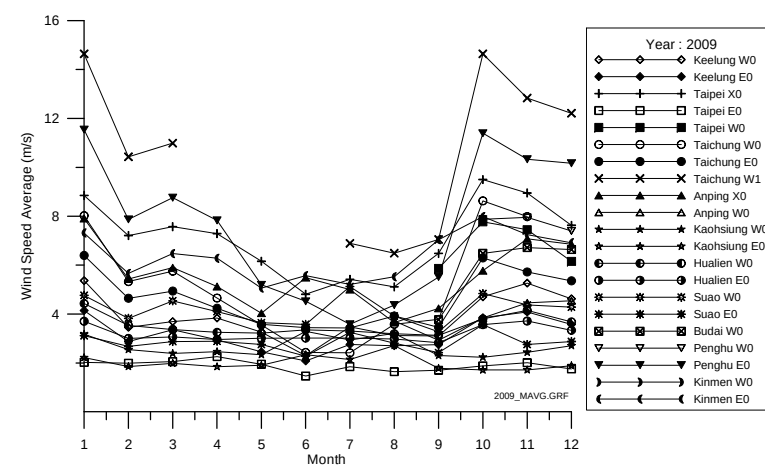


圖 4.2.10 各測站 2009 年風速月平均值

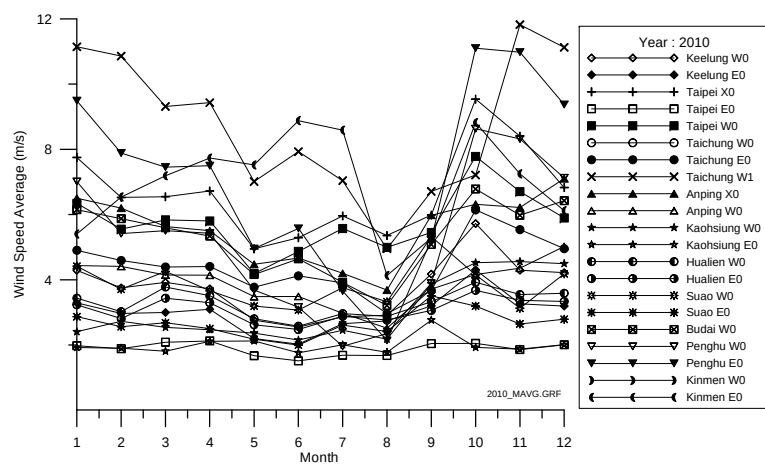


圖 4.2.11 各測站 2010 年風速月平均值

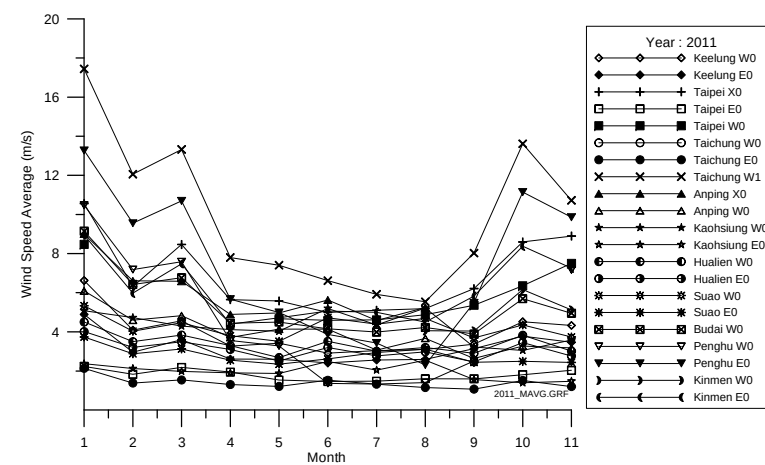


圖 4.2.12 各測站 2011 年風速月平均值

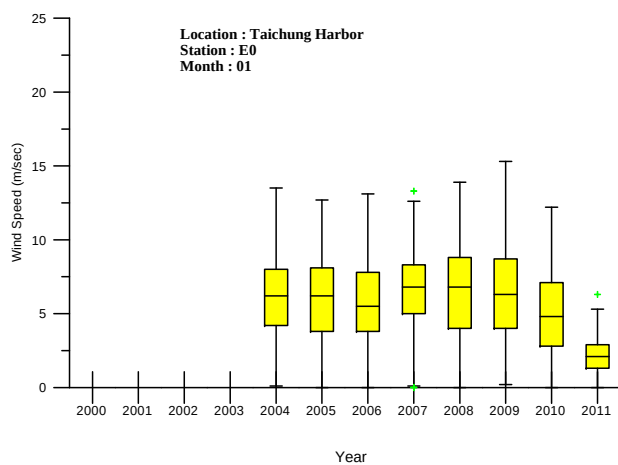


圖 4.3.1 臺中港 E0 測站歷年 1 月風速盒鬚圖

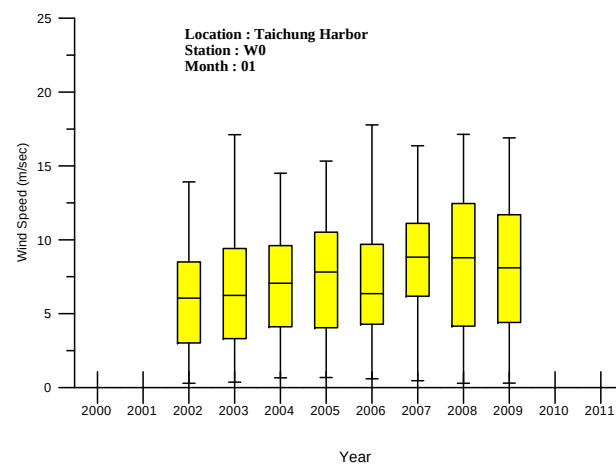


圖 4.3.2 臺中港 W0 測站歷年 1 月風速盒鬚圖

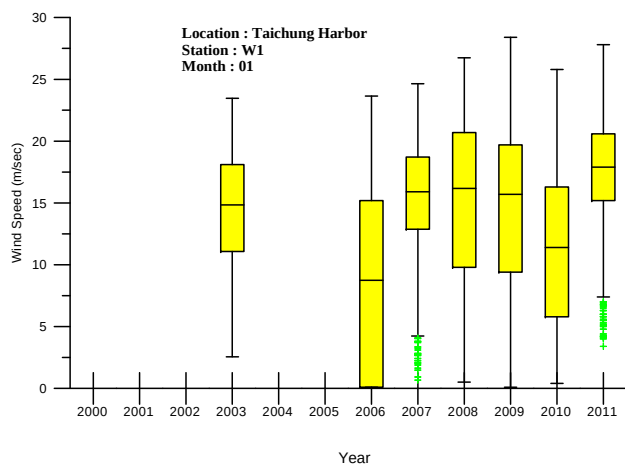


圖 4.3.3 臺中港 W1 測站歷年 1 月風速盒鬚圖

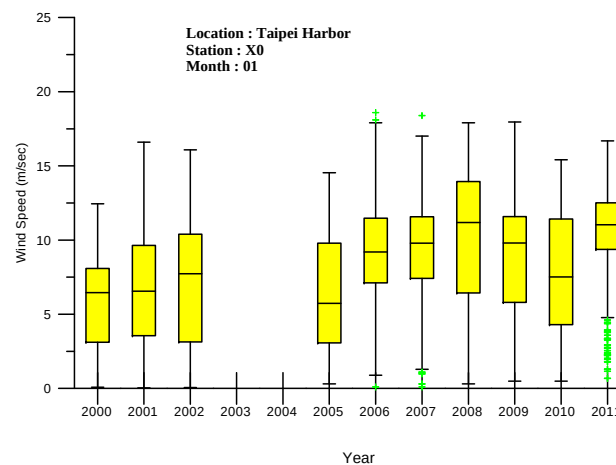


圖 4.3.4 臺北港 X0 測站歷年 1 月風速盒鬚圖

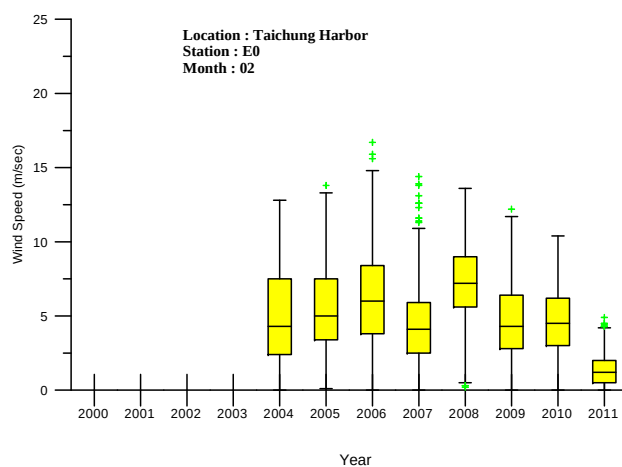


圖 4.4.1 臺中港 E0 測站歷年 2 月風速盒鬚圖

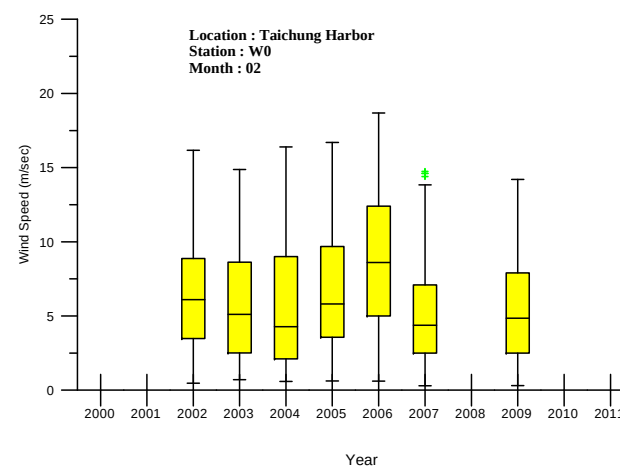


圖 4.4.2 臺中港 W0 測站歷年 2 月風速盒鬚圖

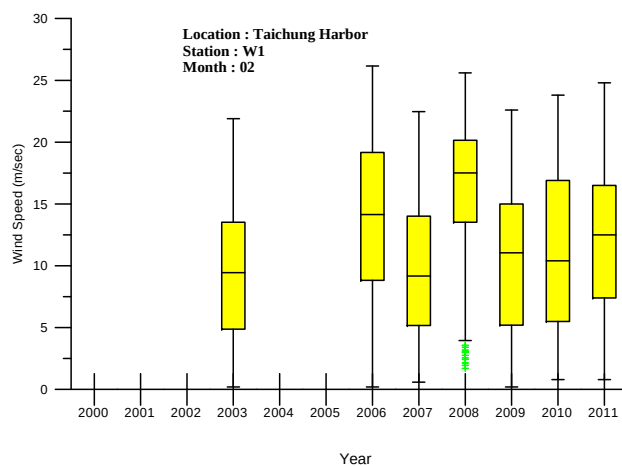


圖 4.4.3 臺中港 W1 測站歷年 2 月風速盒鬚圖

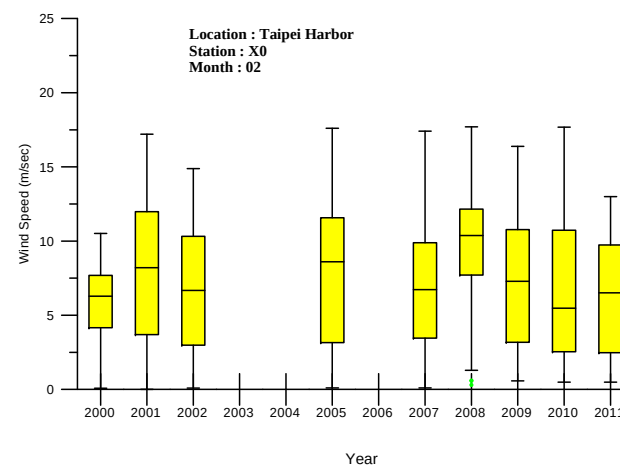


圖 4.4.4 臺北港 X0 測站歷年 2 月風速盒鬚圖

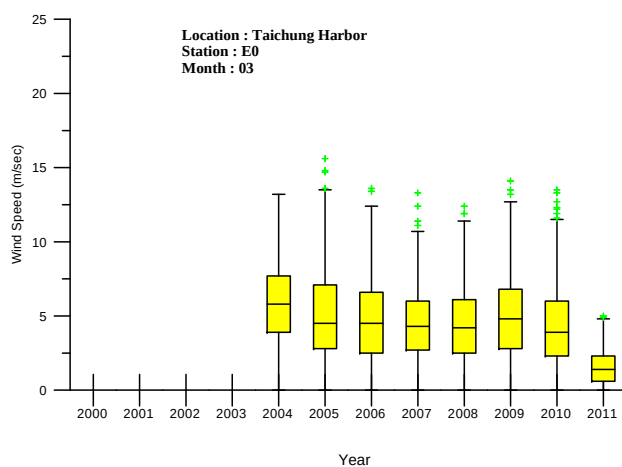


圖 4.5.1 臺中港 E0 測站歷年 3 月風速盒鬚圖

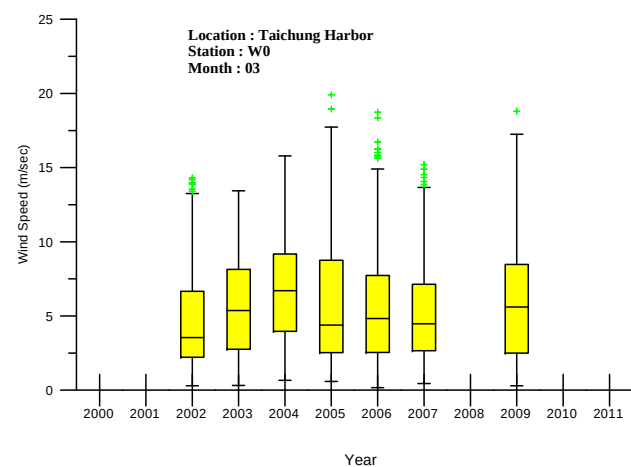


圖 4.5.2 臺中港 W0 測站歷年 3 月風速盒鬚圖

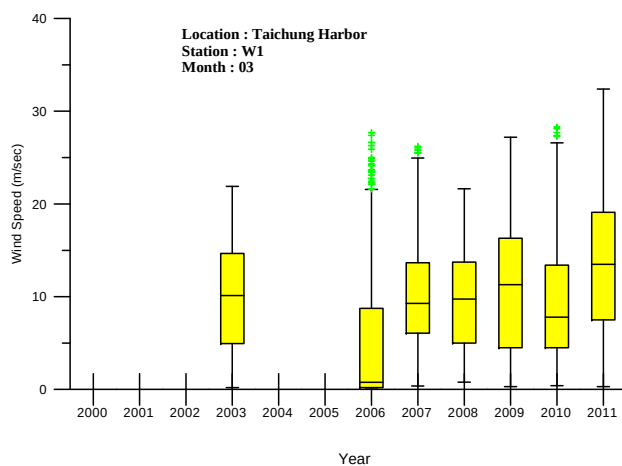


圖 4.5.3 臺中港 W1 測站歷年 3 月風速盒鬚圖

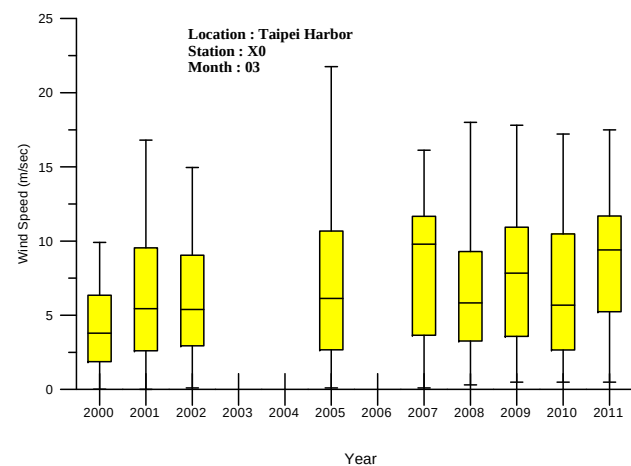


圖 4.5.4 臺北港 X0 測站歷年 3 月風速盒鬚圖

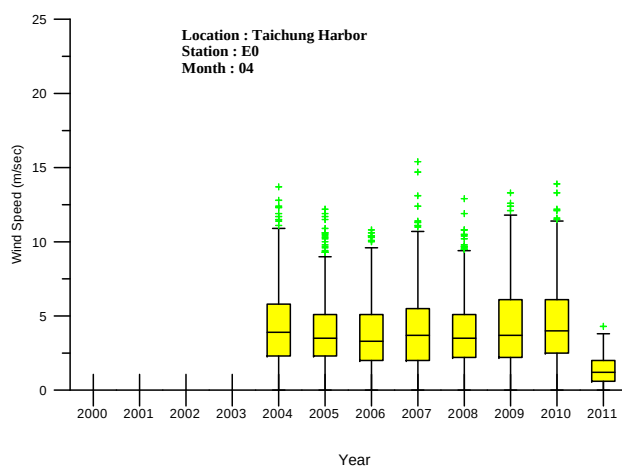


圖 4.6.1 臺中港 E0 測站歷年 4 月風速盒鬚圖

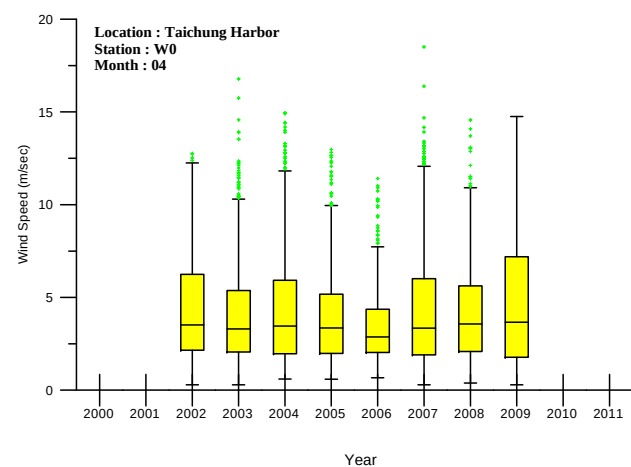


圖 4.6.2 臺中港 W0 測站歷年 4 月風速盒鬚圖

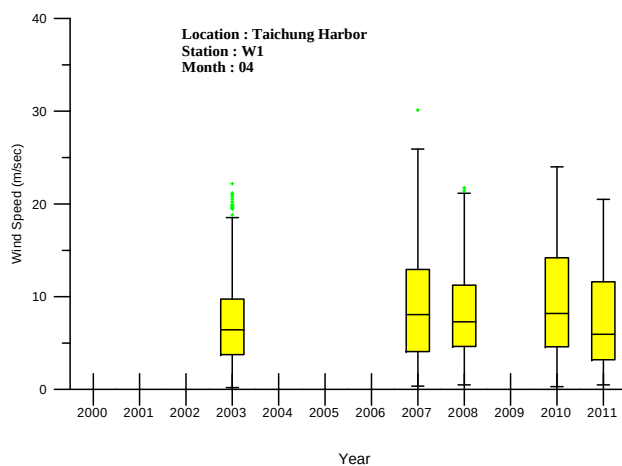


圖 4.6.3 臺中港 W1 測站歷年 4 月風速盒鬚圖

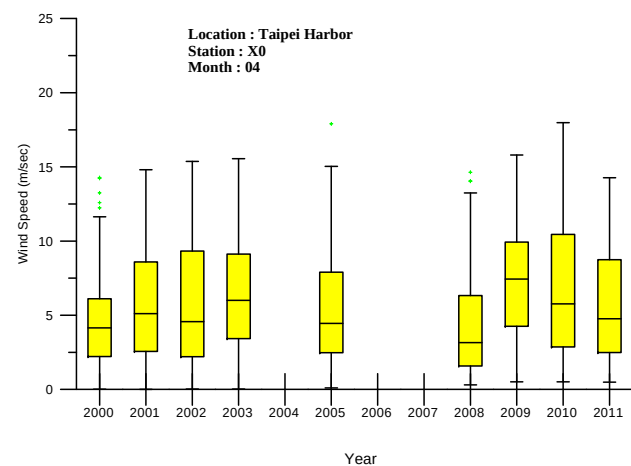


圖 4.6.4 臺北港 X0 測站歷年 4 月風速盒鬚圖

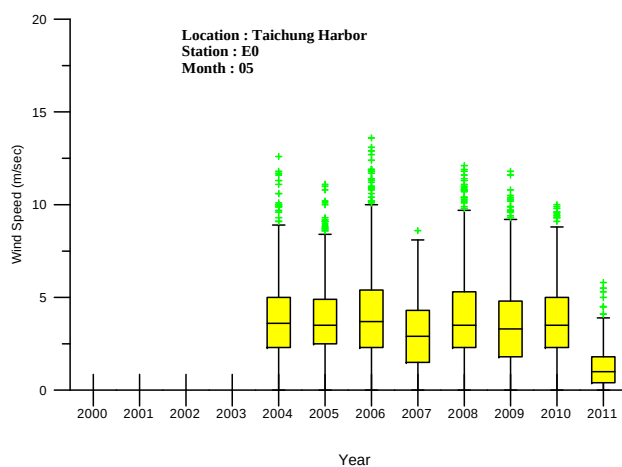


圖 4.7.1 臺中港 E0 測站歷年 5 月風速盒鬚圖

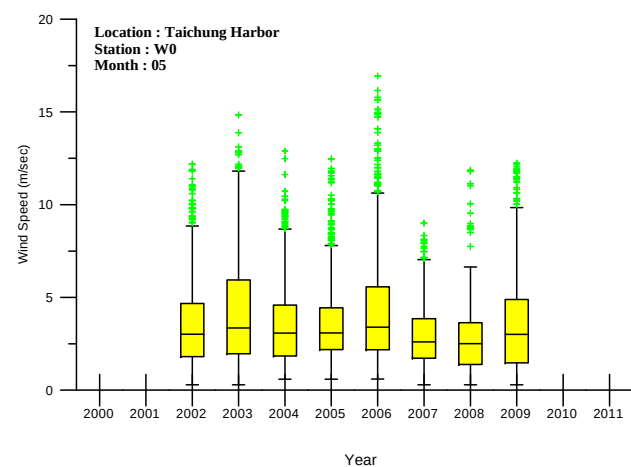


圖 4.7.2 臺中港 W0 測站歷年 5 月風速盒鬚圖

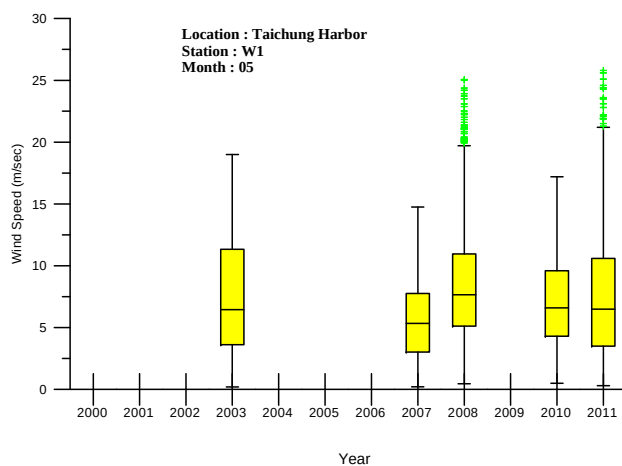


圖 4.7.3 臺中港 W1 測站歷年 5 月風速盒鬚圖

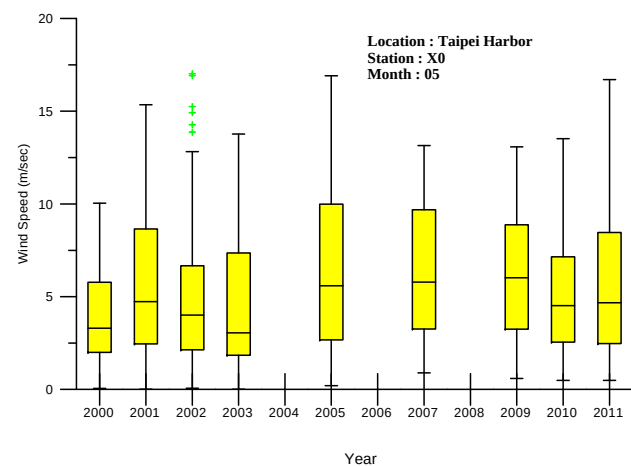


圖 4.7.4 臺北港 X0 測站歷年 5 月風速盒鬚圖

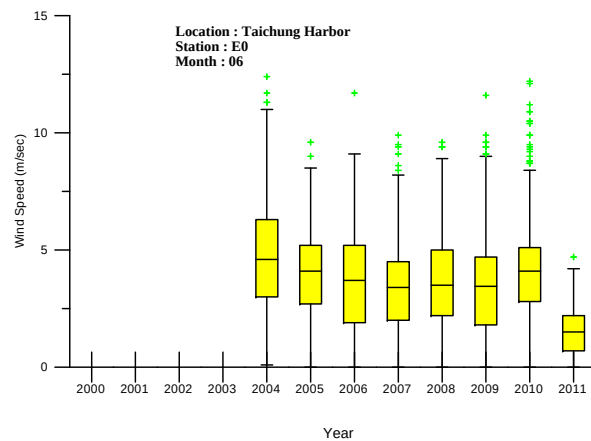


圖 4.8.1 臺中港 E0 測站歷年 6 月風速盒鬚圖

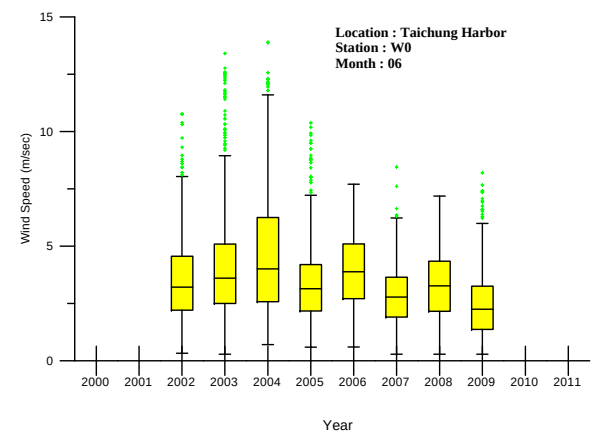


圖 4.8.2 臺中港 W0 測站歷年 6 月風速盒鬚圖

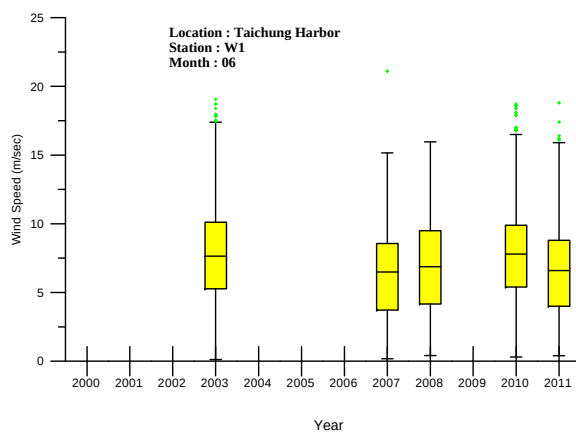


圖 4.8.3 臺中港 W1 測站歷年 6 月風速盒鬚圖

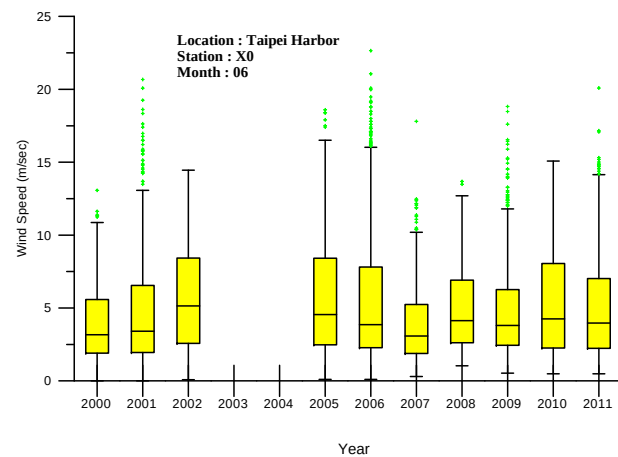


圖 4.8.4 臺北港 X0 測站歷年 6 月風速盒鬚圖

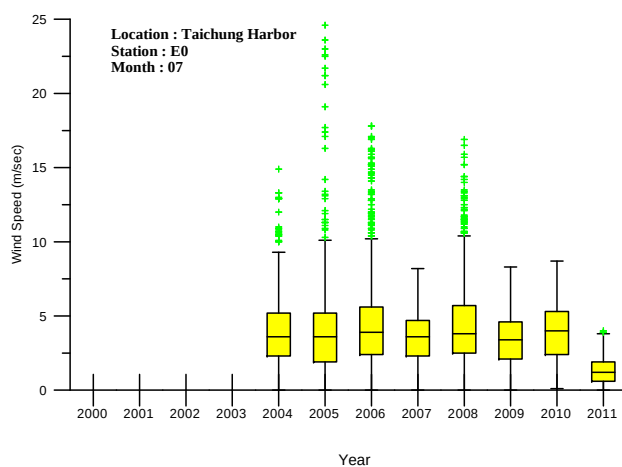


圖 4.9.1 臺中港 E0 測站歷年 7 月風速盒鬚圖

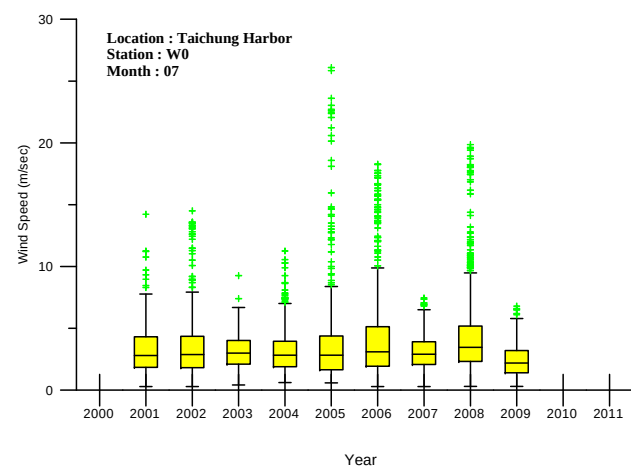


圖 4.9.2 臺中港 W0 測站歷年 7 月風速盒鬚圖

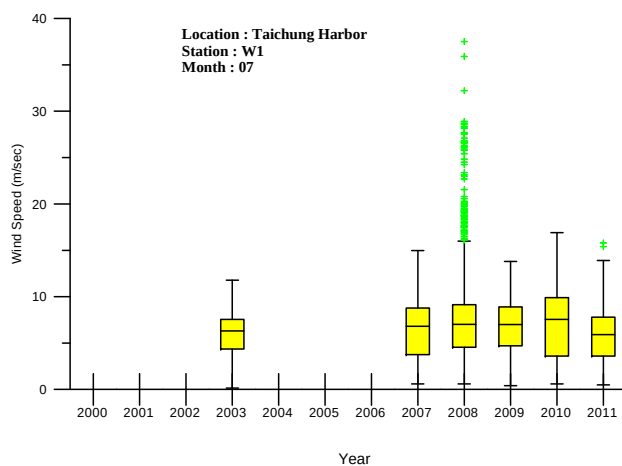


圖 4.9.3 臺中港 W1 測站歷年 7 月風速盒鬚圖

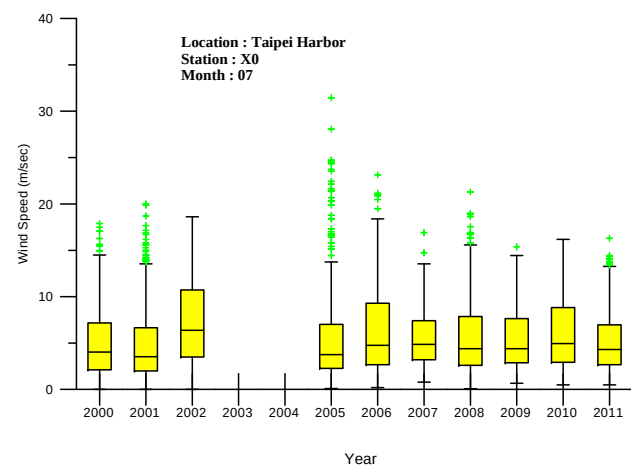


圖 4.9.4 臺北港 X0 測站歷年 7 月風速盒鬚圖

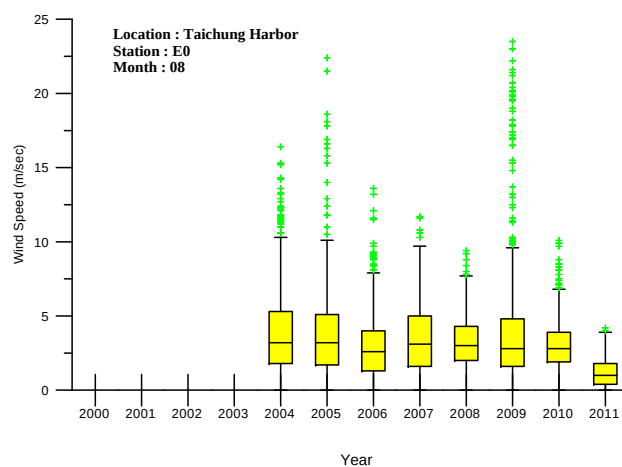


圖 4.10.1 臺中港 E0 測站歷年 8 月風速盒鬚圖

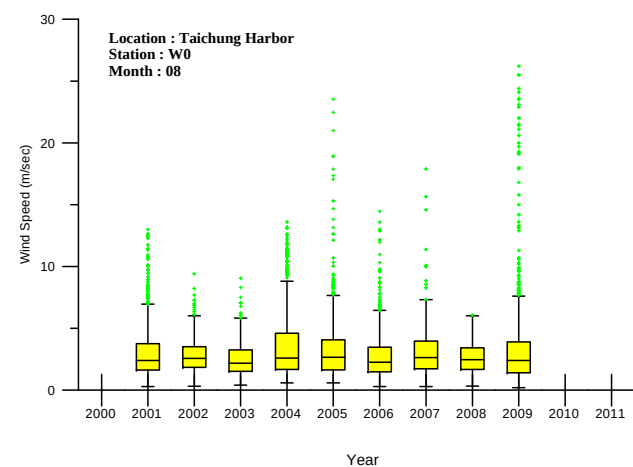


圖 4.10.2 臺中港 W0 測站歷年 8 月風速盒鬚圖

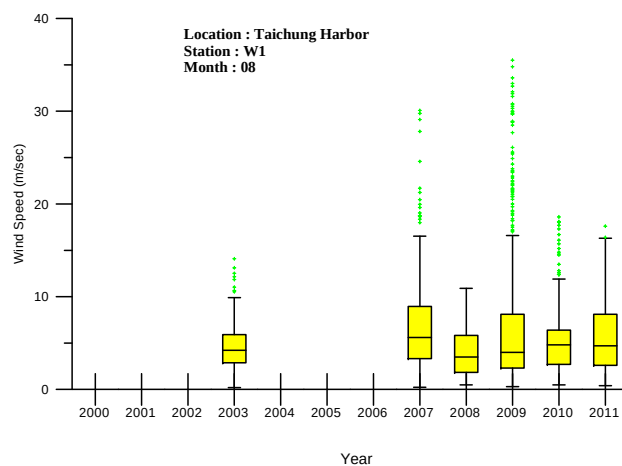


圖 4.10.3 臺中港 W1 測站歷年 8 月風速盒鬚圖

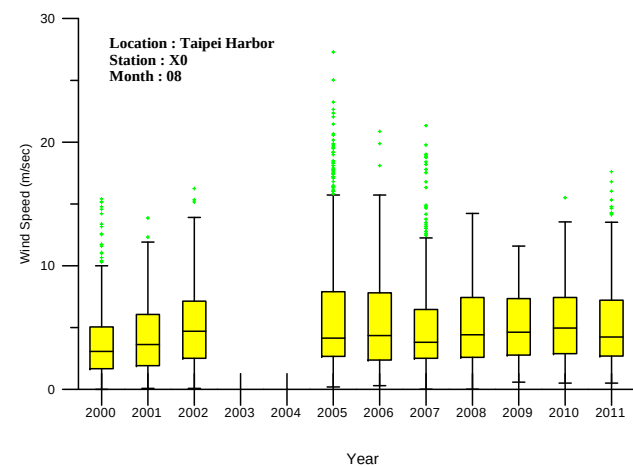


圖 4.10.4 臺北港 X0 測站歷年 8 月風速盒鬚圖

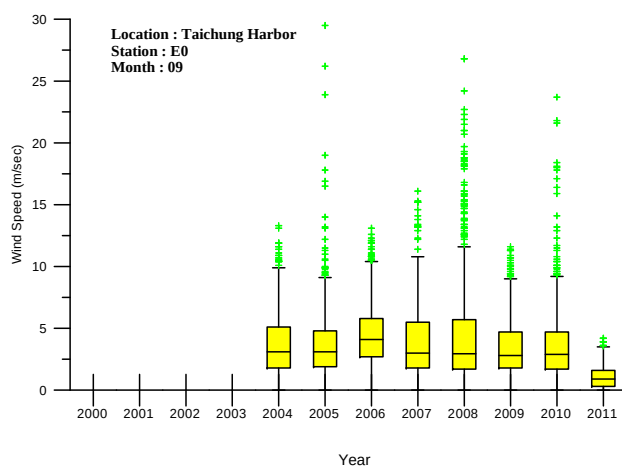


圖 4.11.1 臺中港 E0 測站歷年 9 月風速盒鬚圖

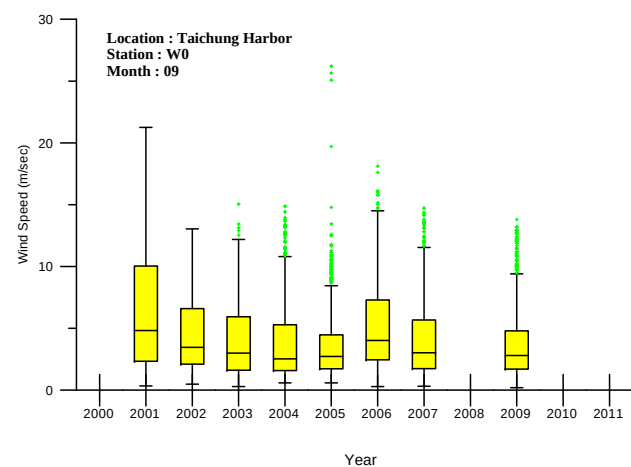


圖 4.11.2 臺中港 W0 測站歷年 9 月風速盒鬚圖

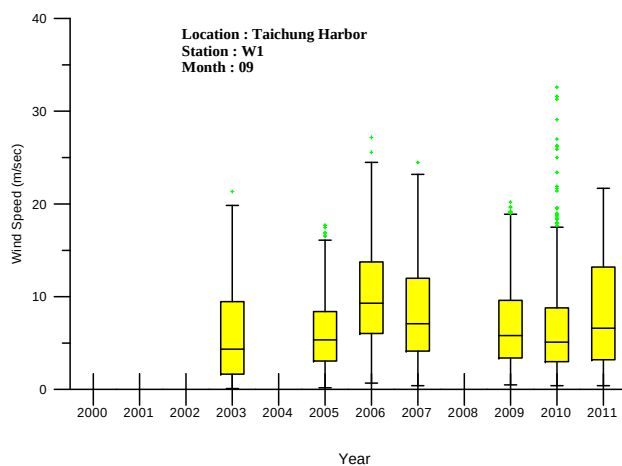


圖 4.11.3 臺中港 W1 測站歷年 9 月風速盒鬚圖

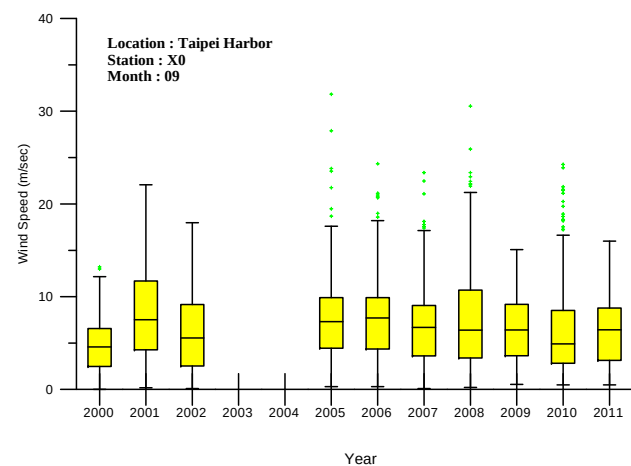


圖 4.11.4 臺北港 X0 測站歷年 9 月風速盒鬚圖

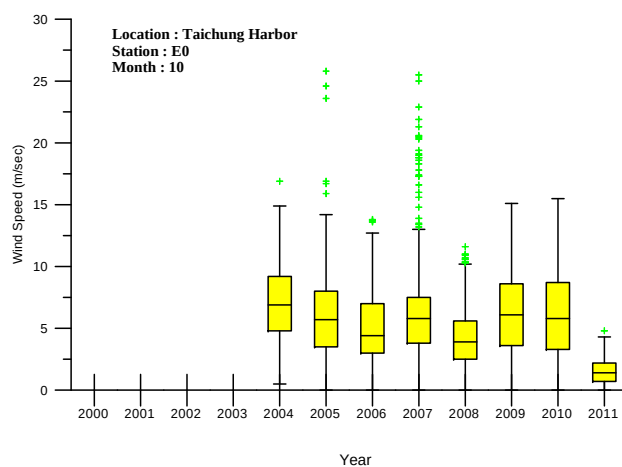


圖 4.12.1 臺中港 E0 測站歷年 10 月風速盒鬚圖

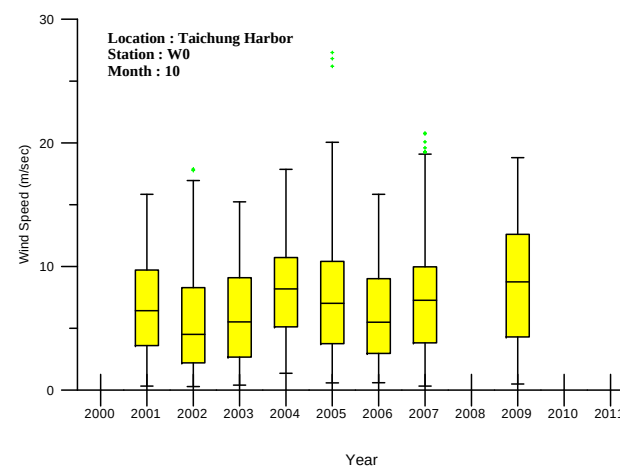


圖 4.12.2 臺中港 W0 測站歷年 10 月風速盒鬚圖

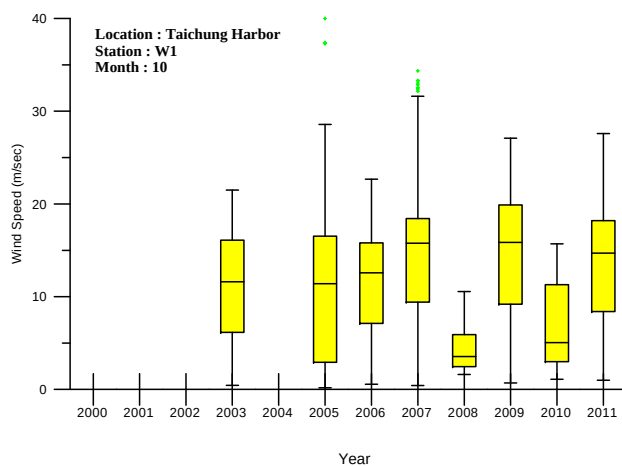


圖 4.12.3 臺中港 W1 測站歷年 10 月風速盒鬚圖

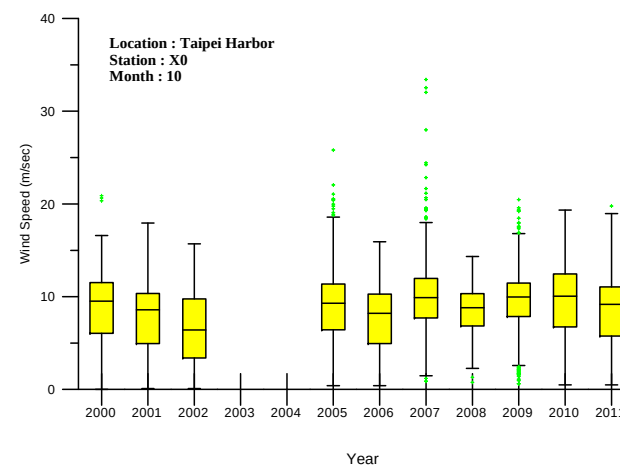


圖 4.12.4 臺北港 X0 測站歷年 10 月風速盒鬚圖

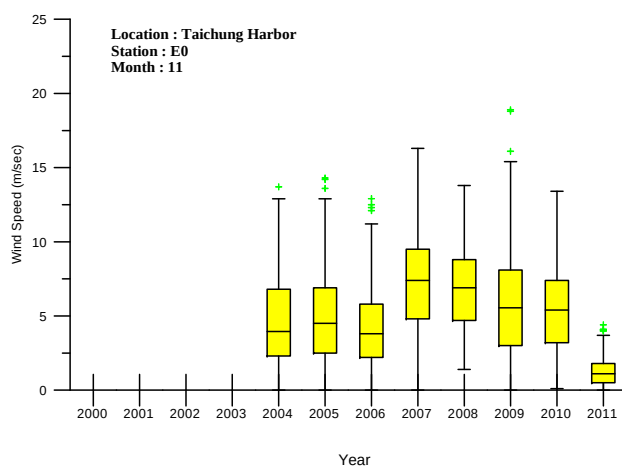


圖 4.13.1 臺中港 E0 測站歷年 11 月風速盒鬚圖

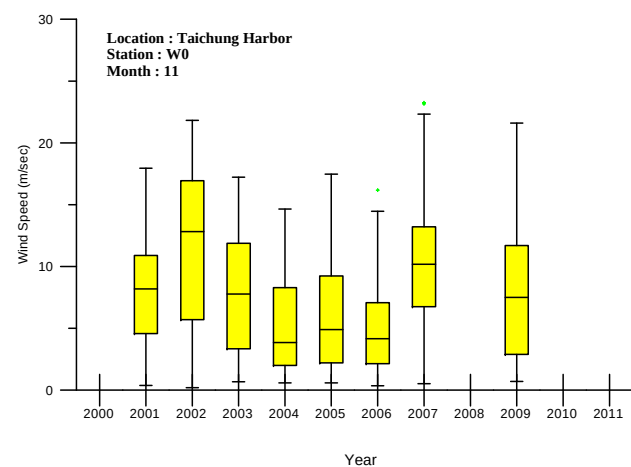


圖 4.13.2 臺中港 W0 測站歷年 11 月風速盒鬚圖

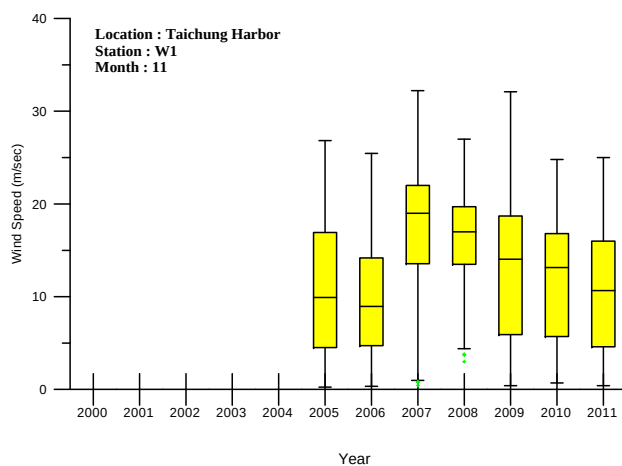


圖 4.13.3 臺中港 W1 測站歷年 11 月風速盒鬚圖

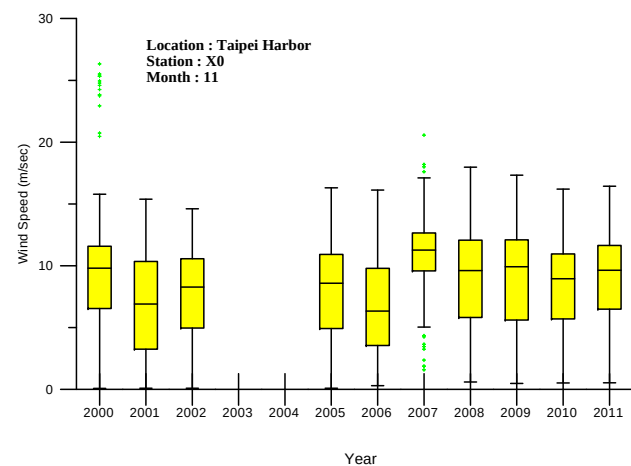


圖 4.13.4 臺北港 X0 測站歷年 11 月風速盒鬚圖

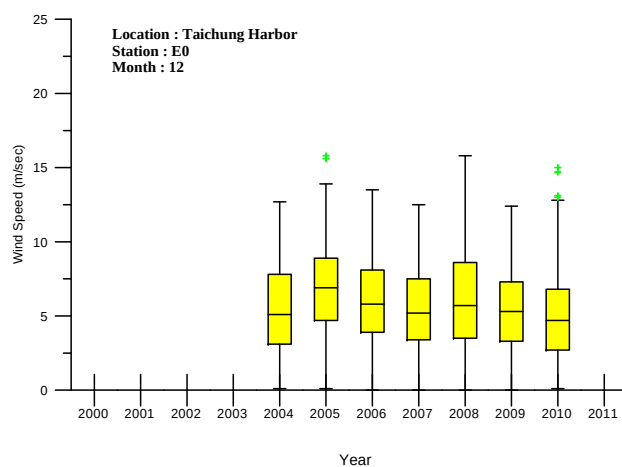


圖 4.14.1 臺中港 E0 測站歷年 12 月風速盒鬚圖

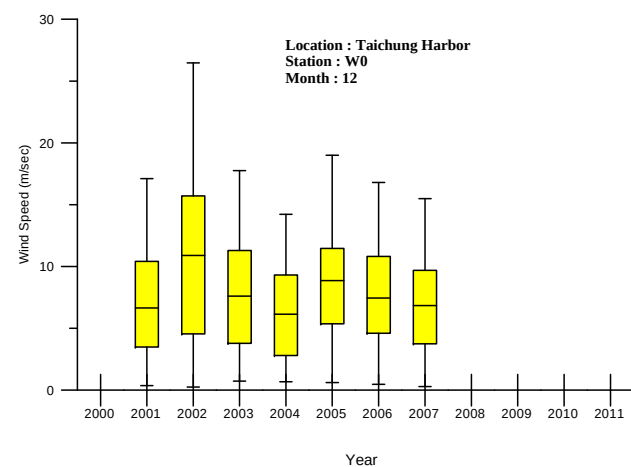


圖 4.14.2 臺中港 W0 測站歷年 12 月風速盒鬚圖

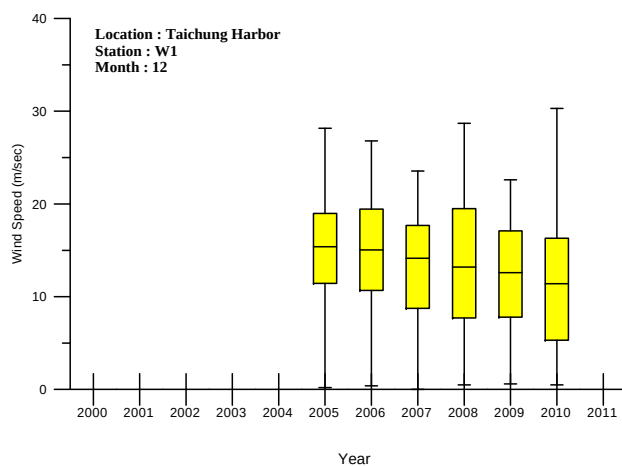


圖 4.14.3 臺中港 W1 測站歷年 12 月風速盒鬚圖

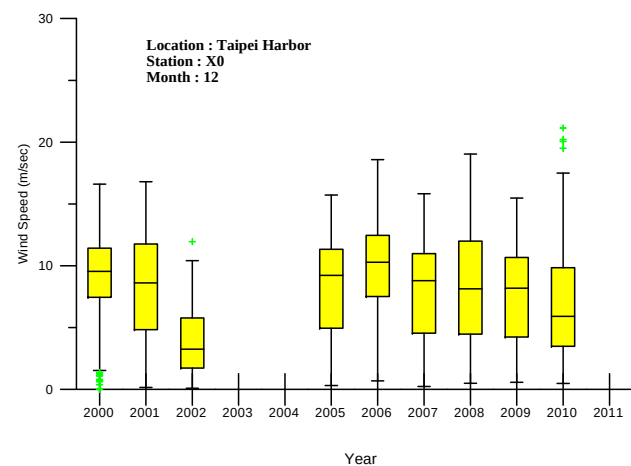


圖 4.14.4 臺北港 X0 測站歷年 12 月風速盒鬚圖

由圖4.3中對照比較相同1月份之風速分佈在不同年別之差異情形，以2006年至2011年檢視可發現臺中港E0測站之1月份風速在2011年明顯偏小，顯示該月份資料有異常；臺中港W1測站之1月份風速在2006年之盒底值(第1四分位)偏小且盒的長度也較長，顯示該月份風速有許多偏小值出現之異常。相同由圖4.3中以2006年至2011年間對照不同測站之盒鬚圖變化趨勢發現有類似之演變。例如2007年盒長度最小，此表視該年度1月份之風速分佈最集中；中位數之大小隨年變化趨勢也相似，此意謂這4個測站之風速可能具有相關性。另值得注意的是臺中港W1測站於2007年及2011年及臺北港X0測站於2011年出現較多之出界數據。由圖4.9比較相同7月份之風速分佈在不同年別之差異情形，圖中顯示與1月份相較除了盒的長度及中位數較小外，在2004、2005、2006及2008年風速資料出界的情況相較2007、2009、2010及2011年明顯。但這些出界的風速資料並不一定是異常，因為檢視歷史颱風資料發現資料出界明顯的年份，其颱風侵襲臺中港的頻率相對較高也較強，所以這些出界之資料很可能是颱風所造成，在統計分析或是檢核處理時應特別注意。

4.2.3 時間相對值合理性

由於大多數海洋界的自然現象變化是漸進且連續的，基於此一原則假定各種觀測物理量在時間上都必須限定在一定程度的連續性變化之內。換言之，該物理量隨時間變化量之相對值應落在合理的範圍內，如果在單位時間內的改變量超過某一限度(即門檻值)，則可視為異常資料。

時間相對合理性分析的首要步驟為，選取一段具代表性之正常資料計算其不同時間間隔之差值，假若有 N 個分析數據，對時間間隔 $t=1$ 而言則有 $N-1$ 個差值。然後計算各個不同時間間隔差值樣本所對應的累積機率，然後再以統計理論之密合度試驗(Goodness-of-Fit)決定樣本資料最適合之分佈機率函數，然後在以機率理論計算不同信賴水準之信

賴區間，而當資料落在信賴區間內，則視為通過時間相對值合理性檢核。

時間相對值合理性檢核的目的是檢查資料是否在合理變動範圍內有連續一致性的表現。針對未通過檢核的異常資料須由人工再次檢驗是否為單一突發或是連續出現現象，以避免誤刪真實之極端資料。本檢核方法的關鍵同樣在如何取得具代表性且可靠之實測資料，以建立合適之分佈機率函數以供檢核之用。有關風速之機率分佈研究成果已有多位學者提出，例如張景鐘、何忠穎〔1995〕利用基隆、臺中、高雄及花蓮等4大港口之風速風向資料，以機率及統計之理論和方法，探討各港口之風速分佈與適當之分佈機率函數並求出不同迴歸期之基本設計風速風向。凌拯民、劉秉勳、陳卿翊〔2009〕利用臺灣北、中、南及東8個具區域代表性之氣象局測站於2003年至2008年的風速觀測資料，進行風速分佈機率密度函數的探討。其結果指出某些地區如澎湖、台東測站在某些月份最適合之分佈函數並非常見之韋伯(Weibull)而是伽瑪(Gamma)。目前大部分的研究者對於風速分佈的探討大都著重於建築物受風影響或是風能利用等方向，例如張景鐘、何忠穎〔1995〕求得基隆港迴歸期100年之設計風速於1月及9月分別是22.1m/s及45.4m/s，而高雄港則為分別是15.7m/s及33.4m/s，以9月份之45.4m/s檢視顯然颱風風速資料已一併納入統計分析之內，並沒有區分季風與颱風之處理。

4.2.4 因果相對值合理性

由於海氣象原則上往往受到外在環境的影響改變，例如波浪與風速風向或是海流與潮汐之關係密切。基於此一原則因果相對值合理性是檢驗所量測的資料與其他鄰近不同地點或儀器所量測不同物理量之關係是否異常？例如前一章臺中港北防波堤堤頭之風速風向與波浪波高同步觀測資料分析結果，顯示兩者變化趨勢非常類似。因此，可利用一段具代表性且可靠的實測資料經統計分析後可求得相互之間的迴歸經驗式，以檢核北防波堤堤頭風速資料為例，利用北防波堤堤頭波

浪站為參考站，依據其波高與堤頭風速已知迴歸經驗式之曲線進行檢視，當堤頭風速實測值落在該曲線之某一給定信賴區間內時，該筆風速值通過本項檢核，否則列為異常資料。雖然由浪高推估風速不符合實際之前後因果關係，但由於波浪主要是由風所造成，因此由波高反推估風速仍具有參考性。本檢核方法的關鍵與前節相同都是如何取得代表性且可靠之實測資料及有效之參考站。

4.3 異常資料篩檢及處理

在前一節已說明4種資料檢核方法，假設各種方法之檢核標準已建立，接下來就是資料檢核結果之處理。在本計畫中對於通過全部4種檢核方法之資料數據判定歸屬正常，若有一種方法未通過則判定歸屬為異常。但在高低絕對值合理性檢核中是因為超出儀器量測範圍或超出物理上限制而被篩檢出者，則不作異常判定而是判定為錯誤資料直接刪除，故不儲入海氣象資料庫中。篩檢出之異常資料仍有可能是實際發生的情況，為避免錯誤刪除所以異常資料須由人工方式進一步檢核。

對於異常資料之人工檢核，本計畫考量處理之有效性，將依不同之檢核方法所篩檢出之異常資料進行標記。人工檢核人員可參照該標記，瞭解該資料未通過電腦自動檢核的原因，而有助於接續的人工判別。依據4種檢核方法每一筆資料經電腦自動檢核後會產生一組5碼的檢核碼標記。第1碼為檢核狀態碼，當“0”時表電腦檢核後狀態；當“1~9”表逐次依序之人工檢核後狀態。第2碼為第一種高低絕對值合理性檢核方法之檢核結果；第3碼為第二種空間相對值合理性檢核結果；第4碼為第三種時間相對值合理性檢核結果；第5碼為第四種因果相對值合理性檢核結果，後四碼碼數為“0”時表檢核通過；而“1~8”時則表未通過；另外“9”則表未檢核。例如標記碼為“00000”時表通過全部四種電腦自動檢核，該筆資料歸屬正常，故直接儲入海氣象資料庫中；若標記碼為“01090”表該筆資料通過電腦第二種及第四種檢核，但第一種檢核未通過，而第三種方法則未作檢核，本筆資料檢核

碼後4碼由於有“1”存在，故列入異常資料而儲入異常暫存資料庫中。這筆資料異常資料經人工檢核後若發現第一種檢核結果應改為通過；而第二種檢核結果應改為未通過，則產生第二組標記碼為“10190”，此檢核碼後4碼仍有“1”存在，故仍列為異常資料，而儲入海氣象異常暫存資料庫，待後續人工檢核。

4.4 自動檢核系統規劃檢討

4.4.1 樣本資料選取

在前一小節有關檢核方法的說明中，已提出如何選取代表性且可靠之實測資料作為樣本是檢核作業關鍵課題之一。目前本中心海氣象資料庫中之歷史觀測資料雖有經過初步之人工品管程序，但檢核標準隨品管人員而有所差異。因此，資料中是否仍含有異常或錯誤的數據？無法作明確判斷。此外作為檢核模型建立時之樣本資料的長度及連續性也會影響檢核模型的正確建立。以風速風向資料為例如表4-1所示，某些測站全部資料的時間涵蓋長度不足3年，如安平港W0測站、臺北港W0測站及金門港W0及E0測站；另有些測站雖然時間涵蓋長度超過3年，但連續性還是不足3年，例如臺中港W1測站。這些可能夾雜異常或錯誤數據或長度或連續性不足的資料，對於分佈機率密度函數及迴歸經驗式等檢核模型的建立，將造成困擾。究竟資料是否無汙染？多少長度之連續性樣本資料符合檢核模型建立的需求？樣本資料依月別或季別作區分？樣本數量之多寡？等樣本資料之選取是後續參考相關統計學進行探討的重點課題之一。

4.4.2 檢核模型建立

在前一小節中所研提之4種檢核方法，大致上須利用統計方法求得樣本資料之分佈機率密度函數及不同樣本資料間之迴歸經驗式等檢核模型之建立，本研究先以風速資料為例，說明建立檢核模型時可能遭遇之課題。在分析風速數據資料時並非事先能確定這些數據分佈的機

率分佈圖形是屬於哪一種已知的機率密度函數，例如常見的韋伯(Weibull)機率密度函數。一般的作法是先繪製這些數據的統計直方圖，然後利用適合度(Goodness of Fit)檢定方法去比較直方圖所呈現的統計分佈與哪些已知的機率密度函數分佈最接近，而常用之檢定方法如卡方(Chi-Square Test)檢定或K-S檢定。不過在利用統計直方圖分析風速分佈特性時，數據分組之組個數及分組之組間距是2 個重要關鍵。不同的組個數或組間距會影響其機率分佈是否可代表風速特性的準確程度。因為相同的風速數據，當組個數越多時直方圖中可能因每組累積的數據數量太少而呈現不連續之跳動現象，此顯示其機率分佈圖的機率變動過於敏感；但當分組個數變少時可能過寬之組間距會使數據一直重複落在同一組間距內，此過低的解析度也會造成無法反映數據的真實分佈。莊月璇〔2001〕及凌拯民、劉秉勳、陳卿翊〔2009〕等人之研究皆指出並非所有地區或時段的風速分佈皆適合利用韋伯機率函數作有效的描述，一些地形較複雜或特殊區域或週期性或季節性劇烈的氣候變化所導致氣壓、溫度的變異，皆會影響風速呈現不同的分佈型態，因此，如何求得合適之機率密度函數作為檢核模型，以利於資料的檢核作業並提升資料品質也是後續研究重點。

如前小節所述臺中港北防波堤堤頭、防風林及港務大樓等3 處不同位置之風速風向觀測，其迴歸分析結果顯示相互之間具有明顯的相關性。因此，利用一段具代表性且可靠的實測資料經統計分析後可求得相互之間之迴歸經驗式。但這3個測站由地理位置及鄰近之地形、建物等地貌來看，其相互之間的高相關性並不意外且是可預期的。但若與花蓮港測站相較，則不僅地理位置及地貌不同，甚至在大氣氣壓場的變化中所處區域也有差異。因此，可以預期臺中港與花蓮港的風速風向相關性不高，但與澎湖、安平港及臺北港其相關性則可能較明顯，但是否適合作為檢核作業中之參考站？則須有進一步分析。此外簡仲璟、陳明宗、劉清松〔2011〕及簡仲璟、單誠基、劉清松〔2012〕之研究中也指出臺中港北防波堤堤頭之風速及波高兩者變化趨勢相似並求出其迴歸經驗式，但隨著月份或季節不同這些迴歸經驗式也會出現

差異。因此，在檢核作業中應考量以不同月別或季別之迴歸經驗式作為檢核模型，以符合實際情形。不過再進一步仔細比較可發現同月別但不同年別之迴歸經驗式也有差異，所以如何求得合適之迴歸經驗式也是後續探討課題。

假若有了機率密度函數及迴歸經驗式，接下來的課題是如何設定合適之門檻值或多少信賴水準下之信賴區間。門檻值的高或低及信賴區間的大或小將涉及檢核標準的寬鬆或嚴謹，而影響資料的品質及數量。基本上過於嚴苛的檢核標準雖然確保資料品質提升但合格數量卻可能較少；反之，過於寬鬆的檢核標準雖然資料品質水準可能下降但合格數量卻可增加。例如第一種檢核方法中，以200年迴歸週期之統計值作為門檻值與以10年迴歸週期作為門檻值，相較前者較寬鬆大部份的資料數據可通過檢核，但後者則較嚴謹可能較多的資料數據無法通過檢核而列入異常。因此，合適的門檻值或信賴區間的設定也是未來探討課題。

4.4.3 檢核碼標記規劃

在4.3節中對於檢核碼標記方法已有初步介紹，本節將配合案例作較完整詳細的說明。檢核碼標記的主要目的是為了快速、完整的瞭解該筆數據之檢核結果並作為後續人工檢核時之參考，以增進處理之時效性。對照本章所研擬之4種檢核方法，目前檢核碼規劃為一組5個碼位的型式。各碼位所對應的情況如下：

第1碼位為檢核狀態碼，當碼位為“0”時表電腦自動檢核系統檢核後之狀態；當碼位為“1,2,3,,9”時則分別表逐次人工檢核後之狀態。

第2碼位為第一種高低絕對值合理性檢核方法之檢核結果，當碼位為“0”時表檢核結果通過；當碼位為“1,2,3,,8”時表檢核結果未通過，各碼位值所對應的情況如表4-2。

表 4-2 檢核碼第 2 碼位值對應之檢核情況

碼位值 檢核情況	0	1	2	3	4	5	6	7	8
超出儀器量測範圍	×	○	×	×	○	○	×	○	
超出物理條件限制	×	×	○	×	○	×	○	○	
超出迴歸極端值	×	×	×	○	×	○	○	○	

○：檢出異常 ×：未檢出異常 空白：預留

例如第2碼位為“4”時表該筆數據經電腦進行第一種檢核方法檢核後同時出現超出儀器量測範圍與超出物理條件限制的情況，而未超出迴歸極端值。當碼位為“9”時表該筆數據未經電腦自動進行第一種方法檢核。

第3碼位為第二種空間相對值合理性檢核方法之檢核結果，當碼位為“0”時表檢核結果通過；當碼位為“1,2,3,,8”時表檢核結果未通過。假設有3個參考站，則各碼位值所對應的情況如表4-3。

例如第3碼位為“5”時表該筆數據經電腦進行第二種檢核方法檢核後同時出現超出參考站A及C之推估區間，但仍在參考站B之推估區間內。同樣當碼位為“9”時表示沒有合適之參考站作推估檢核，故該筆數據未經電腦自動進行第二種方法檢核。

表 4-3 檢核碼第 3 碼位值對應之檢核情況

碼位值 檢核情況	0	1	2	3	4	5	6	7	8
超出參考站A之推估 區間	×	○	×	×	○	○	×	○	
超出參考站B之推估 區間	×	×	○	×	○	×	○	○	
超出參考站C之推估 區間	×	×	×	○	×	○	○	○	

○：檢出異常 ×：未檢出異常 空白：預留

第4碼位與第5碼位分別對應第三種時間相對值合理性及第四種因果相對值合理性檢核方法之檢核結果，而其碼位標記原則與前述相似，各碼位值所對應的情況如表4-4及表4-5。

表 4-4 檢核碼第 4 碼位值對應之檢核情況

碼位值 檢核情況	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1單位時間之差值超 出信賴區間	×	○	×	×	○	○	×	○	
2單位時間之差值超 出信賴區間	×	×	○	×	○	×	○	○	
3單位時間之差值超 出信賴區間	×	×	×	○	×	○	○	○	

○：檢出異常 ×：未檢出異常 空白：預留

表 4-5 檢核碼第 5 碼位值對應之檢核情況

碼位值 檢核情況	0	1	2	3	4	5	6	7	8
超出參考站A之推估區間	×	○	×	×	○	○	×	○	
超出參考站B之推估區間	×	×	○	×	○	×	○	○	
超出參考站C之推估區間	×	×	×	○	×	○	○	○	

○：檢出異常 ×：未檢出異常 空白：預留

以上為各碼位值之對應情況說明。今假設有一個海氣象資料數據經電腦自動檢核系統檢核後，產生一組5碼的檢核碼如“00419”。此碼表該數據經電腦檢核後發現通過第一種檢核，但第二及第三種檢核未通過，而第四種檢核則未執行。其中第二種檢核是因為數據同時超出參考站A及B之推估區間；而第三種檢核則是數據在1單位時間內差值超出信賴區間；第四種檢核未執行的原因為沒有合適之參考站作比較。此數據之檢核碼後4碼中因含有“1”至“8”之碼位值，故判定為異常資料，不直接儲入海氣象資料庫，而是先儲至異常暫存資料庫中，留待人工檢核。如果第2碼之碼位值為“3”時判定為異常資料，其餘除“0”及“9”外皆判定為錯誤資料而直接刪除，因為該數據已超出儀器量測範圍或物理條件限制。

本研究目前暫定檢核碼後4碼之碼位值為“0”及“9”時直接儲入海氣象資料庫中，其餘則視為異常而儲入暫存資料庫或視為錯誤而直接刪除。異常資料儲入暫存庫中後須經人工檢核後再作歸屬處理，以前例數據之檢核碼“00419”為例。若人工檢核後發現第三種檢核結果應改為通過，則產生第2組檢核碼為“10409”，此碼後4碼中仍有非0”及“9”存在，故仍列為異常資料，依舊儲回異常暫存資料庫中，

待持續人工檢核。假若又有一人針對該筆數據再作一次人工檢核，結果發現第二種檢核結果應改為通過，則產生第3組檢核碼為“20009”，此碼後4碼中僅有“0”或“9”存在，故視為正常資料而轉儲入海氣象資料庫。本計畫目前規劃每一筆資料人工檢核次數最多9次且歷次檢核碼隨資料數據移動。因此，每一筆數據資料可由檢核碼追蹤其檢核過程並瞭解其檢核結果。本計畫也考量檢核碼之擴充性，例如後續可能增加第五種檢核方法，此時只需再增加1個碼位，由原先5碼變成6碼，第五種檢核方法之檢核結果標記在第6碼位即可，依此類推。

4.4.4 檢核系統流程

前一小節在說明檢核碼的標記方法時已大略描述出整個電腦自動檢核系統的過程，今整理如圖4.15所示。

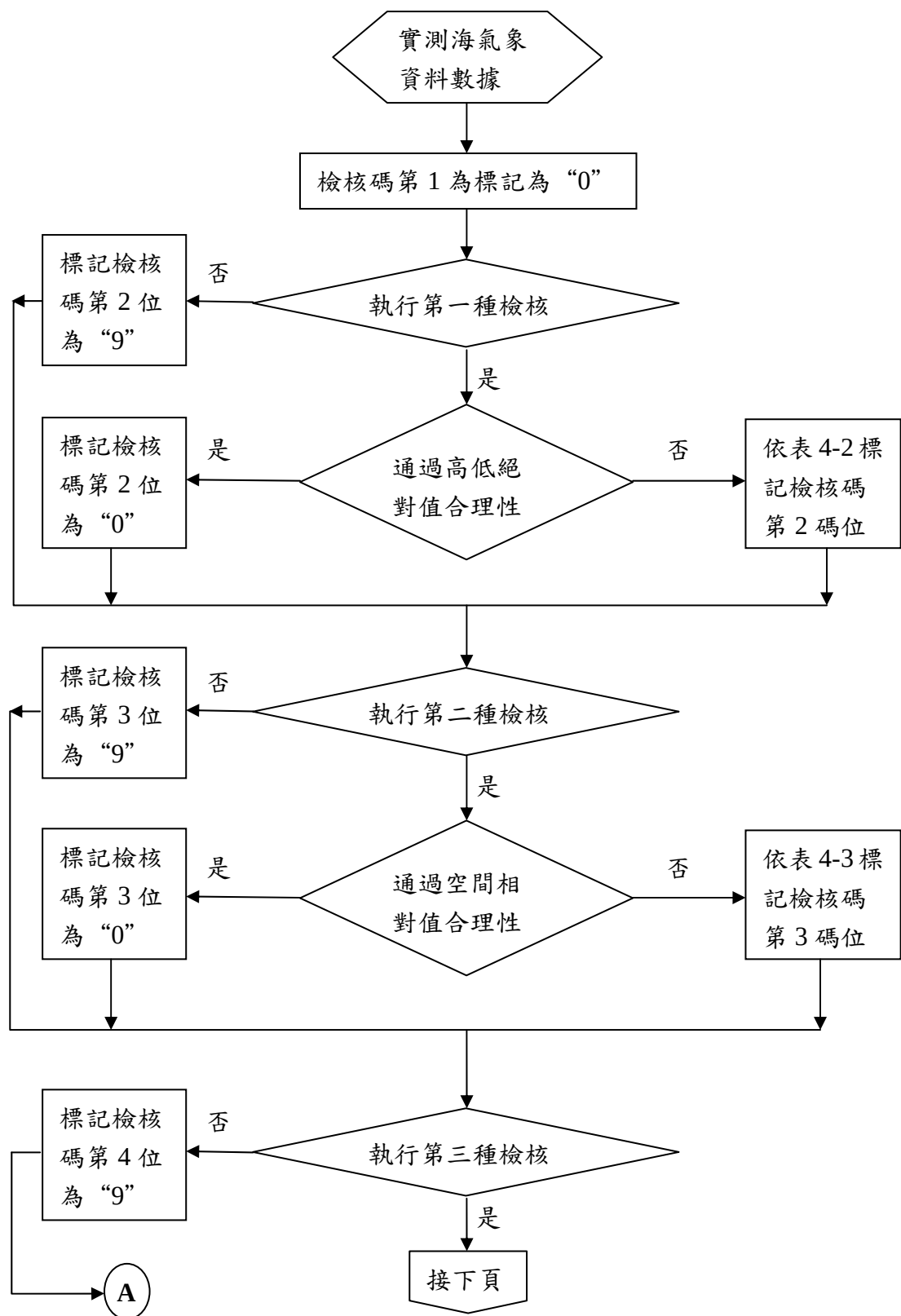


圖4.15 海氣象資料數據檢核系統流程

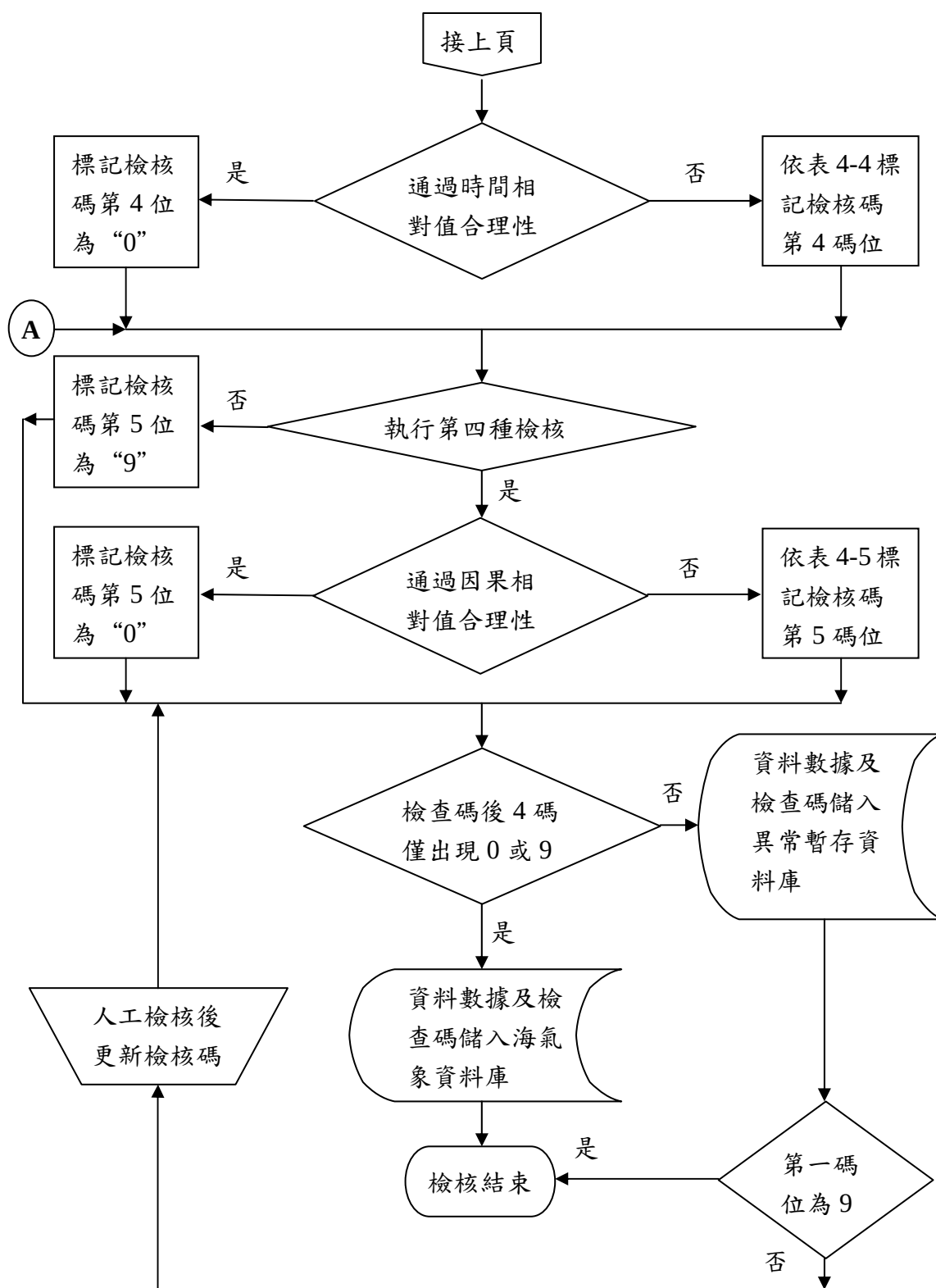


圖4.15(續) 海氣象資料數據檢核系統流程

第五章 資訊系統整合建置

102年度研究內容與工作項目依『港灣環境資訊網』之系統架構、功能需求及使用者意見等，進行相關之工作擬定與規劃。目前『港灣環境資訊網』之架構共區分為海氣象觀測資訊、海象模擬資訊、港區影像資訊、港區地震資訊及海嘯模擬資訊等資訊子系統，各系統於本年度之工作項目與執行狀況如下表 5-1 計畫工作彙總表說明。

表 5-1 計畫工作彙總表

資訊系統	工作項目	執行狀況
1.港灣環境資訊網頁 http://isohe.ihmt.gov.tw	港灣環境資訊網頁之功能更新及維護	已完成
	英文版功能網頁開發	已完成
	簡訊平台 whatsApp 評估	已完成
	海氣象相關系統異地備援系統評估	已完成
2.海氣象觀測資訊	海氣象觀測子系統之海情資料庫維護	已完成
	彙入海氣象觀測年報資料	已完成
	介接展示新增港口測站即時觀測資料	已完成
	即時觀測資訊與海象模擬資訊整合	已完成
	資料庫整合調整	已完成
	App Store(iOS)版本開發	已完成
	與中央氣象局資料交換機制評估	已完成
3.海象模擬資訊	數值預報子系統之資料庫彙整	已完成
	新增模式予介接展示	已完成
	動態自選點資訊功能開發	已完成
	預警值簡訊通知功能開發	已完成
	藍色公路 Android App 開發	已完成
4.港區影像系統	港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護	已完成
	新增設之港口即時影像予以介接展示	已完成
	即時影像 Android App 開發	已完成
5.港區地震系統	港區地震系統資料彙整及維護	已完成
	地震訊息 Android App 開發	已完成
6.海嘯模擬資訊	海嘯系統資料彙整及維護	已完成
	海嘯訊息 Android App 開發	已完成

7.船舶自動辨識系統(AIS)	資料納入港灣環境資料庫中之可行性評估	已完成
	資料傳輸控制相關作業介面系統規劃	已完成
8.大氣腐蝕監測	資料納入港灣環境資料庫中之可行性評估	已完成
	資料傳輸控制相關作業介面系統規劃	已完成
9.駐點維護	人員駐點維護服務	已完成
10.成果發表會	舉辦使用者系統功能說明會	已完成
	舉辦「港灣環境資訊系統建置」發表會	已完成

5.1 港灣環境資訊系統架構

港灣環境資訊系統架構主要是以港灣技術研究中心各系統之數據、圖表、文字及影像等資訊內容為對象，利用網頁結合Google Map之技術，整合空間與屬性資訊並配合資料庫的建置，提供分析、展示、儲存、管理及預警等應用支援系統，以進行多元化的資訊整合展示，提供港灣營運單位即時掌握港灣自然環境現況及未來變化趨勢，作為港埠營運參考以提升港埠作業能量與效率；提供港灣管理單位具有加值應用的資訊，作為港區防救災處理措施及標準作業擬定之參考以強化安全管理與降低災害損失。

港灣環境資訊系統採用多階層式功能模組架構，以提昇系統效率及穩定性。依據目前港灣環境資訊系統硬體規劃架構，可區分現場觀測儀器、海情中心應用系統主機群及使用者三大部分。現場觀測儀器主要負責觀測各種海氣象觀測資料，如風、潮汐、波浪、海流及溫度等即時觀測資料、地震監控、大地腐蝕、CCTV港區即時影像及各港務局AIS信號等，目前港灣環境資訊系統與海氣象觀測資料之即時觀測資料、地震監控、大地腐蝕及AIS資料庫是透過Intranet 內部網路以SQL DB replication方式進行相關系統資料同步與接收；港灣環境資訊系統的資料接收模組於接收到資料時會自動進行數據基本品管處理，然後儲存於海氣象資料庫中，並且將即時觀測資訊提供近岸數值模擬系統模式演算應用，以獲得72小時海氣象數值模擬預報資訊。即時影像部分則透過GSN/VPN進行影像傳輸以提供各港區即時影像。以上之系統架構如圖 5.1 港灣環境資訊系統架構圖所示：

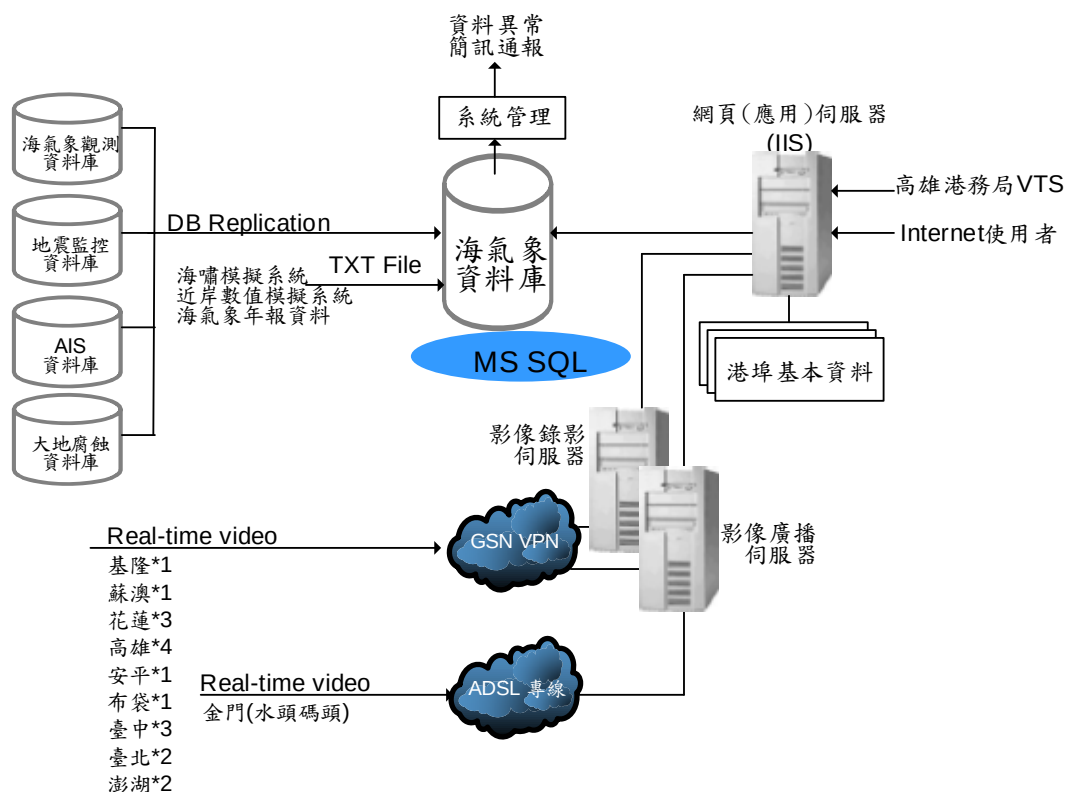


圖 5.1 港灣環境資訊系統架構圖

港灣環境資訊系統網頁功能採用三層式架構建置，分別由 IIS Server(使用者端的Portal、網頁功能及管理模組)及資料收集端等功能模組共同建構『港灣環境資訊網』如下圖5.2 港灣環境資訊網功能方塊圖所示：

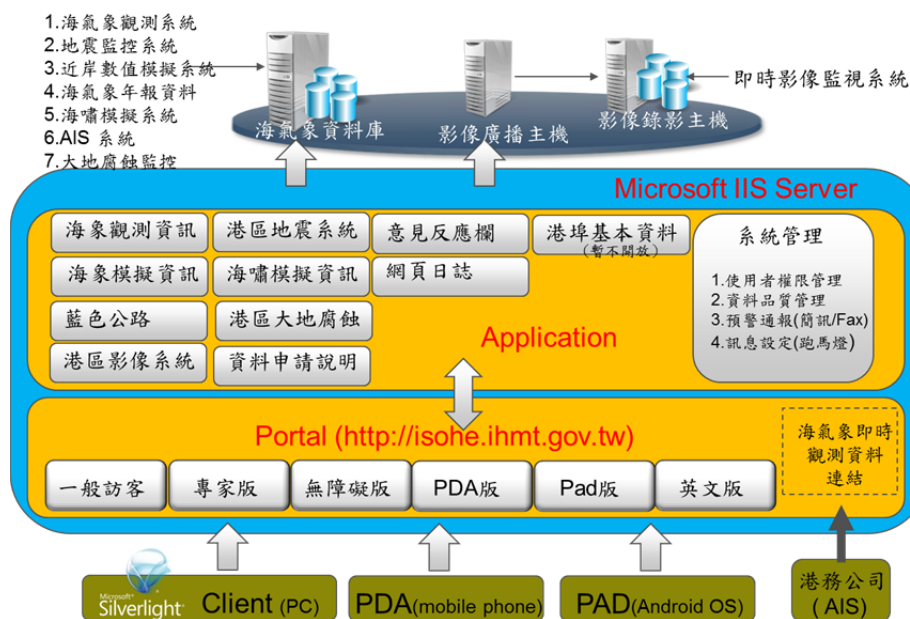


圖 5.2 港灣環境資訊網功能方塊圖

目前『港灣環境資訊網』已可提供使用者透過個人電腦(PC)、手持式裝置(PDA、智慧型手機)及平板電腦(Pad/Android)進行網頁資訊瀏覽等。『港灣環境資訊網』首頁如下圖5.3 港灣環境資訊網(首頁)所示：



圖 5.3 港灣環境資訊網(首頁)

(<http://isohe.ihmt.gov.tw>)

『港灣環境資訊網』依使用者區分為一般訪客版、專家版、PDA版、無障礙空間網頁版及Pad版(Android OS)及英文版六大類，如下圖5.4 港灣環境資訊網頁系統架構圖所示：



圖 5.4 港灣環境資訊網頁系統架構圖(依使用者區分)

『港灣環境資訊網』依使用設備不同共可區分為PC版、PDA版、Android App 及iOS App共四種版本功能如下表5-2 港灣環境資訊網頁功能版本表所示：

表 5-2 港灣環境資訊網頁功能版本表(依使用設備區分)

項目	功能	PC 版	PDA 版	Android App	iOS App
海象觀測資訊	海象觀測資訊	√	√	√	√
	綜合表	√			
	歷線圖表	√			
	歷線圖表(動態)	√			
	統計圖表	√			

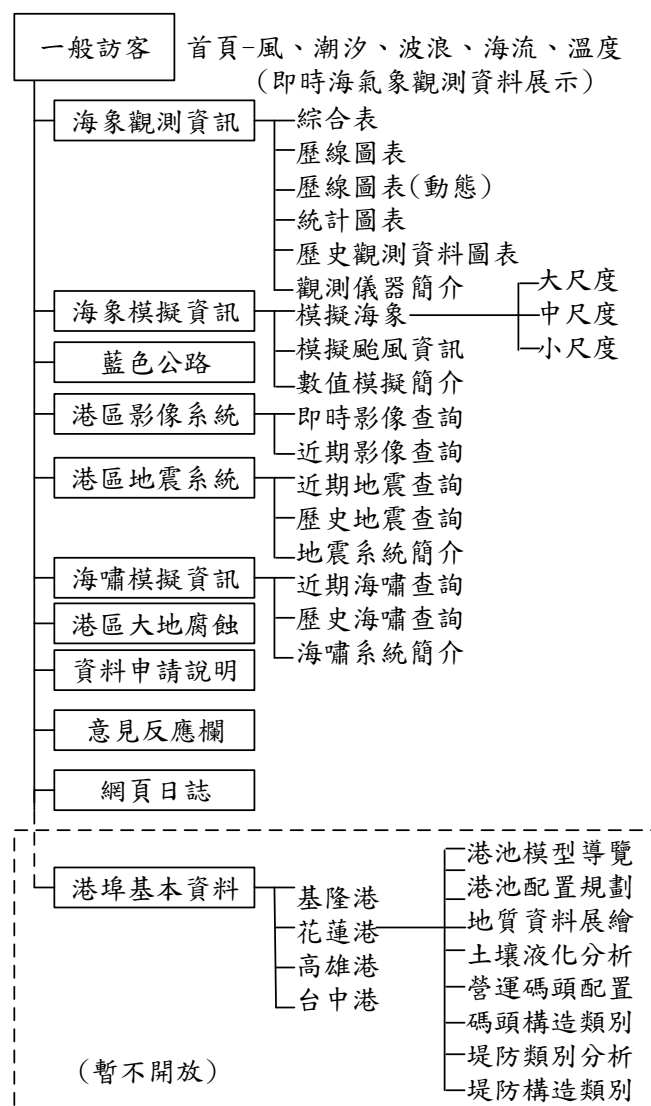


圖 5.6 一般訪客版網頁功能架構圖

一般訪客版網頁功能架構共區分為海象觀測資訊、海象模擬資訊、港區影像系統、港區地震系統、海嘯模擬資訊、資料申請說明、意見反應欄及網頁日誌等共計9項子系統，詳細之說明如下表5-3 一般訪客版網頁功能項目說明表所示：

表 5-3 一般訪客版網頁功能項目說明表

主項目	次項目	索引	說明
海象觀測資訊	海氣象即時資訊查詢	海氣象項目	顯示風力、潮汐、波浪、海流以及水溫的相關即時資料。
	綜合表		整合所有港區之海氣象即時觀測資料、即時影像以及歷線圖表查詢、測站位

			置說明。
	歷線圖表	港口名稱	依港口/海氣象歷線圖種類/日期/資料筆數查詢相關資訊。
	歷線圖表(動態)	港口名稱	依港口/海氣象歷線圖種類/日期查詢相關資訊。
	統計圖表	海氣象項目	提供匯整 2006 年至 2010 年的圖表，依整年度或月份的圖表查詢瀏覽，並以顏色區分並標示資料有效百分比數據呈現觀測年報資料佔有效資料之比，以降低查詢時間提昇瀏覽效能。
	歷年觀測資料圖表	海氣象項目	提供歷年來之港區現場觀測潮汐、海流、風、波浪等原始資料，透過統計分析後，其內容包含有觀測紀錄表、月報表、原始資料及各項重要之統計圖表等。
	觀測儀器簡介	港口名稱	依港口查詢相關資訊。
	即時觀測資料傳輸	港口名稱	依港口/資料類型顯示相關資訊(此部分的資料下載需透過申請流程，待審核後才予以開放下載)。
海象模擬資訊	海氣象模擬資訊查詢	海氣象項目	顯示風力、潮汐、波浪與海流的相關即時資料。
	模擬海象	網格大小	套疊觀測及模擬資料之歷線圖表以及整合其相關的海氣象圖形動畫，並且依模擬尺度範圍(大、中以及小尺度)規劃區分做呈現，使用者可點選欲要瀏覽的模擬尺度範圍，做進一步的查詢
	歷史颱風模擬動畫	網格大小	依網格/年度/颱風名稱/圖型動畫種類交叉查詢颱風期間的圖型動畫供使用者瀏覽。
	數值模擬簡介		提供數值模擬系統之相關介紹。
藍色公路	航段		提供海上航路之海氣象數

			值模擬資訊，包含風速、風向、波高以及波向等資訊。
港區影像系統	即時影像查詢	港口名稱	依據攝影機安裝地點，以 Google map 展示其港口地理位置，並且於 map 中標示攝影機約略的安裝位置座標以及同時嵌入即時影像供使用者觀看。
	近期影像查詢	港口名稱	提供使用者可線上瀏覽前三日的錄影檔(每天 5:00~19:00)，且錄影檔格式 1 小時 1 筆(24 小時制)。(另外開放需透過申請流程，待審核通過後即可下載錄影檔)。
港區地震系統	近期地震查詢		於 Google map 中標示設置地震儀器的港區，點選各港區的圖示，以顯示目前最近一筆的地震資訊(地震發生時間、地震震度、儀器設置位置以及 x,y,z 地表地震圖)。
	歷史地震查詢	港口名稱	依港口/地震發生時間查詢相關資訊(地震發生時間、地震震度、地表加速度以及 x,y,z 地表地震圖。)
	地震系統簡介		提供地震系統之相關介紹。
海嘯模擬資訊	近期海嘯查詢		於 GoogleMap 標示臺灣港區位置(基隆、臺北、臺中、安平、布袋、高雄、蘇澳以及花蓮)。提供包含引起海嘯知地震的相關詳資訊、震央位置圖以及到達臺灣各港區的相關預警訊息資料、海嘯模擬水位資訊查詢
	歷史海嘯查詢	港口名稱	依港口/地震發生時間查詢相關資訊(地震發生時間、地震矩規模、深度以及計算海嘯模擬水位資料之兩組機制解參數(NP1,NP2)與相關的水位

			歷線圖表
	海嘯系統簡介		提供海嘯系統之相關介紹。
港區大氣腐蝕			提供距離港區 0m~300m 試驗點之腐蝕試驗資料。
港埠基本資料 (暫時不對外開放)		港口名稱	提供港池模型導覽、港區配置規劃、地質資料展繪、土壤液化分析、營運碼頭配置、碼頭構造類別、堤防類別分佈、堤防構造類別之相關資訊。
資料申請說明			提供港灣環境資訊網相關文件、系統之說明和下載。
意見反應欄			提供線上發問問題，並針對使用者所提出的問題或建議進行討論回覆。
網頁日誌			提供使用者知悉網站更新等最新訊息等。

5.1.2 專家版網頁版

於一般訪客版網頁功能架構下，使用者經過申請程序經核准後即為專家使用者。專家使用者之功能除一般訪客版網頁功能之外，另外增加歷史影像及海氣象圖表列印之功能，詳細請參閱下圖 5.7 專家版網頁功能架構圖、圖 5.8 專家版(登入畫面)及圖 5.9 專家版(統計圖表列印畫面)及圖 5.10 專家版(歷史影像下載畫面)等所示。

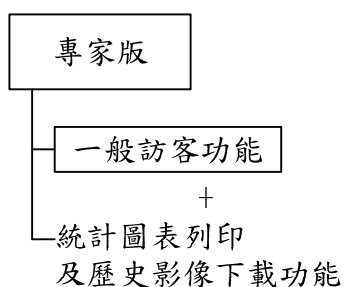


圖 5.7 專家版網頁功能架構圖

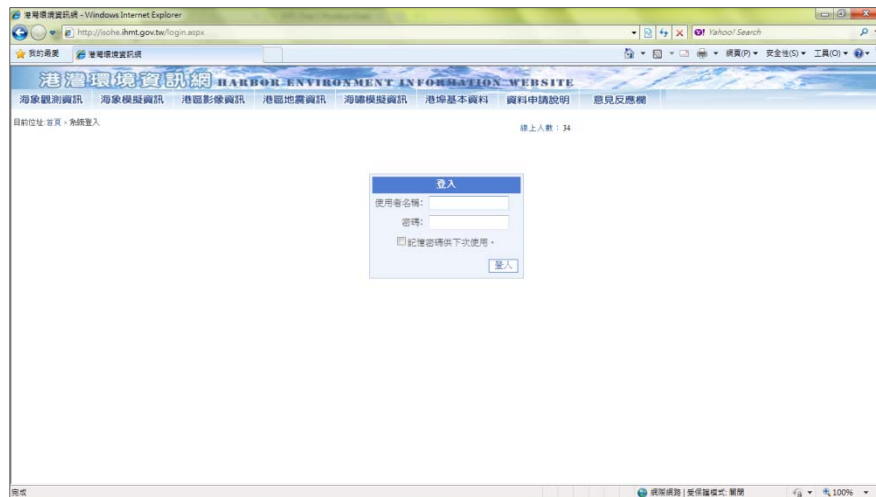


圖 5.8 專家版(登入畫面)



圖 5.9 專家版(統計圖表列印畫面)



圖 5.10 專家版(歷史影像下載畫面)

5.1.3 PDA版

因應行動上網之功能需求，『港灣環境資訊網』也提供 PDA 版功能，使用者可透過手持式智慧型無線裝置之無線上網功能連結至港灣環境資訊網行動版，來瀏覽查詢所提供的資訊(以 iphone 系列為主)。其功能如下圖 5.11 PDA 版功能架構圖所示。

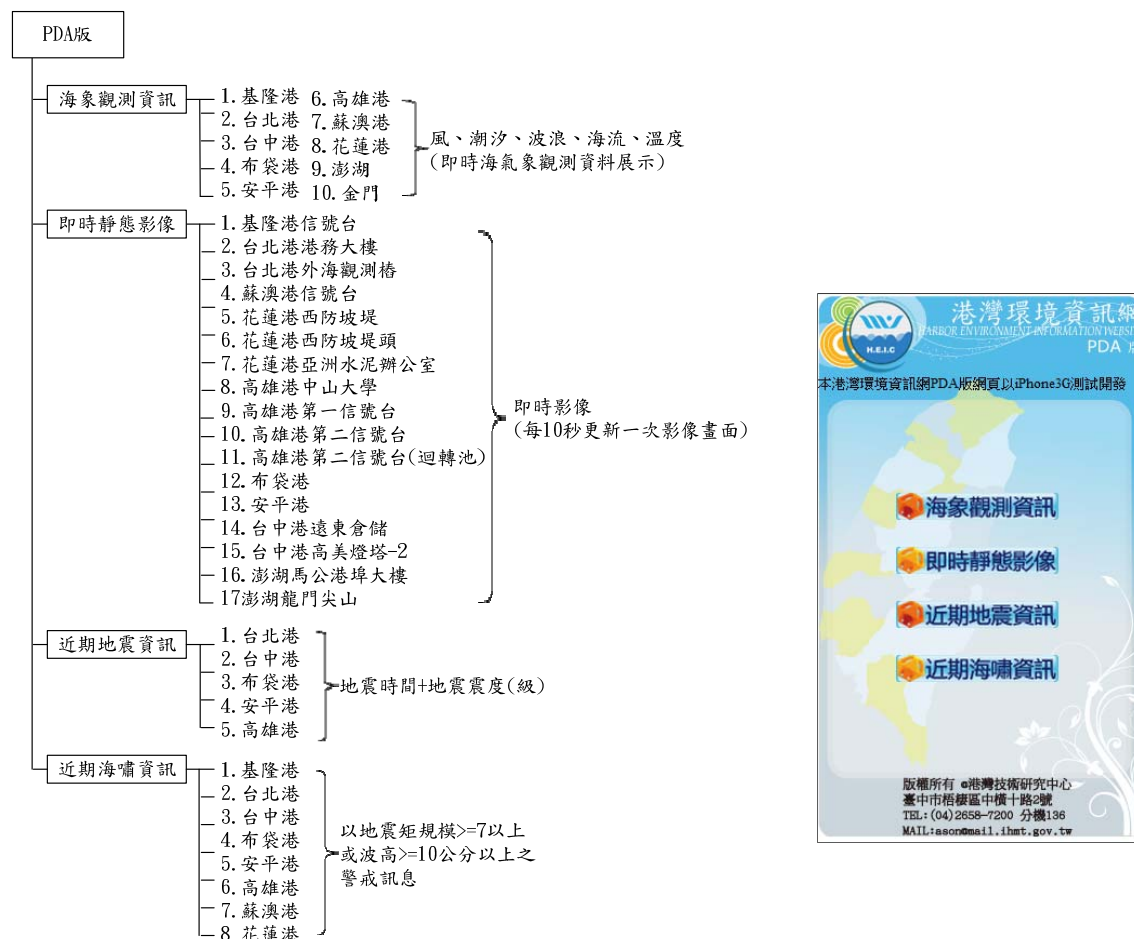


圖 5.11 PDA 版功能架構圖

5.1.4 無障礙版

配合行政院研究發展考核委員會對政府機關之服務與港灣環境資訊網多元化使用族群之需求，『港灣環境資訊網』開發完成經行政院研究發展考核委員會無障礙空間網頁檢測之功能架構如下圖 5.12 無障礙版功能架構圖、圖 5.13 港灣環境資訊網(無障礙版)所示。

風、潮汐、波浪、海流、溫度
(即時海氣象觀測資料展示)

[illegible]

5.1.5 Pad(Android OS)版

使用者透過手持式智慧型無線裝置(手機、PDA)之無線上網功能，無論何時何地都能使用無線裝置的方式來取得相關的資訊。面對平板電腦時代已經來臨，使用平板電腦來瀏覽網頁也是未來主要的趨勢，為滿足使用者的需求，針對平板電腦的部分已初步完成 Pad(Android OS)版海氣象即時觀測資訊功能開發，如下圖 5.14 Pad(Android OS)版功能架構圖所示。

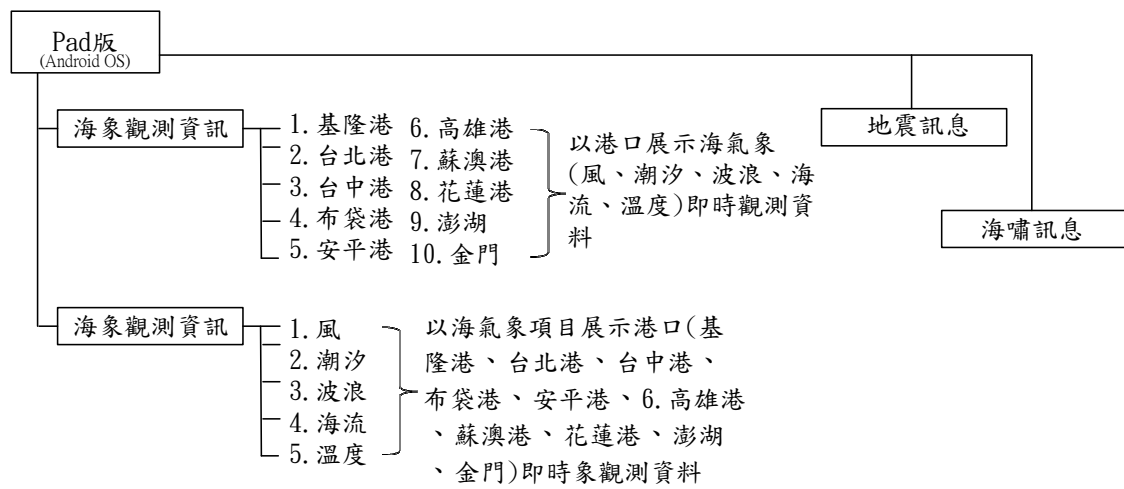


圖 5.14 Pad(Android OS)版功能架構圖

5.2 港灣環境資訊網

本項研究內容與計畫工作項目已完成：

- 港灣環境資訊網頁之功能更新及維護(持續)
- 英文版功能網頁開發
- 簡訊平台 whatsapp 評估
- 海氣象相關系統異地備援系統評估

5.2.1 持續港灣環境資訊網頁之功能更新及維護

持續海氣象觀測子系統之海情資料庫更新(含歷史資料匯入)維護及資料品管作業功能提升，海氣象觀測資料包括風力、潮汐、波浪、海流以及水溫等及各類觀測資料之統計表、統計圖(如方塊圖、玫瑰圖)等。

5.2.2 增加英文版功能網頁開發

102年度已開發完成海氣象即時觀測資訊英文版網頁如下圖5.15 港灣環境資訊網英文版(English)入口網站所示，提供即時之風力、潮汐、波浪、海流以及水溫等資訊如下圖5.16 海氣象觀測資訊英文版(English)-風力資料、圖5.17 海氣象觀測資訊英文版(English)-潮汐資料、圖5.18 海氣象觀測資訊英文版(English)-波浪資料、圖5.19 海氣象觀測資訊英文版(English)-海流資料、

圖5.20 海氣象觀測資訊英文版(English)-綜合表；102年度工作項目共完成海象模擬資訊、港區影像系統、港區地震系統、海嘯模擬資訊、資料申請說明、意見反應欄及網頁日誌等項目子系統英文版開發，如下圖 5.21 海象模擬資訊英文版(English)圖5.22 海象模擬資訊英文版(English)-西太平洋圖5.23 海象模擬資訊英文版(English)-藍色公路圖5.24 海象模擬資訊英文版(English)-模擬颱風資訊圖5.25 港區即時影像英文版(English)-基隆港圖 5.26 港區地震系統英文版(English)-近期地震查詢圖5.27 港區地震系統英文版(English)-歷史地震查詢圖5.28港區海嘯系統英文版(English)-近期海嘯查詢圖5.29 港區海嘯系統英文版(English)-歷史海嘯查詢圖5.30 資料申請說明英文版(English)圖5.31 意見反應欄英文版(English)圖5.32 網頁日誌英文版(English)所示。



圖 5.15 港灣環境資訊網英文版(English)入口網站

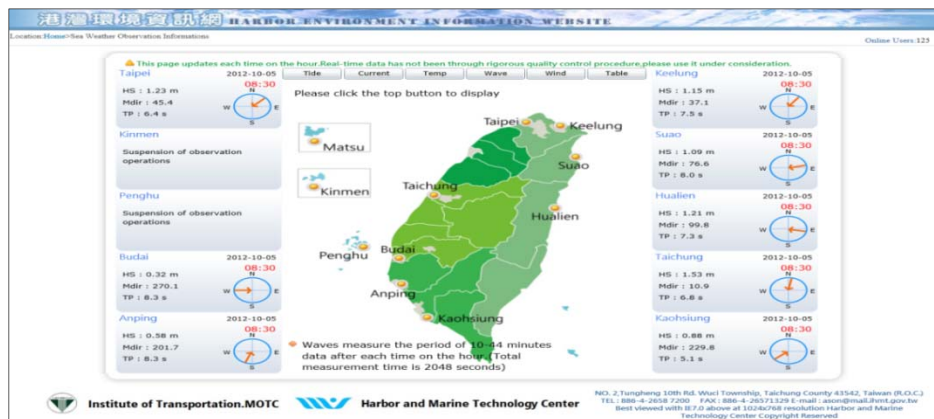


圖 5.16 海氣象觀測資訊英文版(English)-風力資料

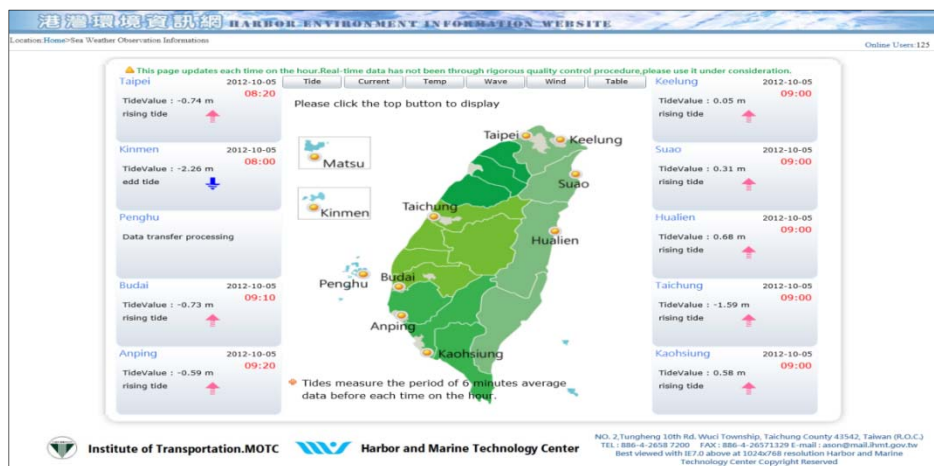


圖 5.17 海氣象觀測資訊英文版(English)-潮汐資料

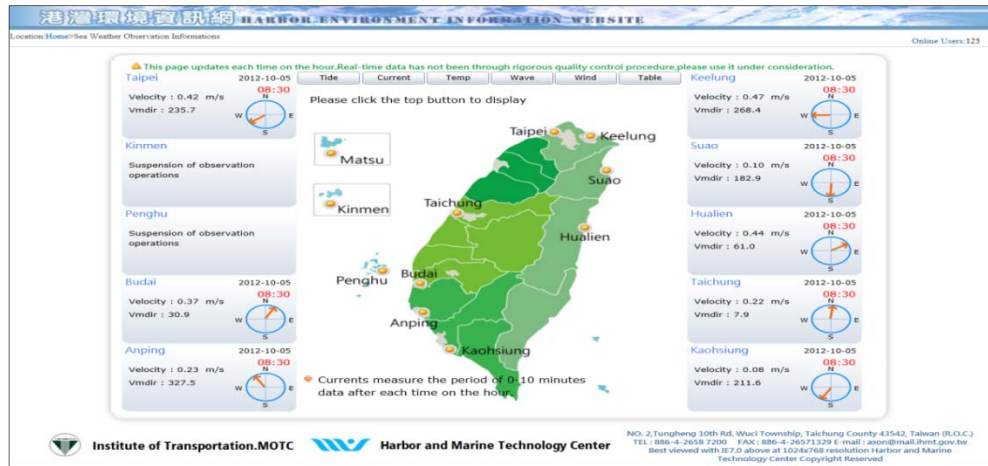


圖 5.18 海氣象觀測資訊英文版(English)-波浪資料

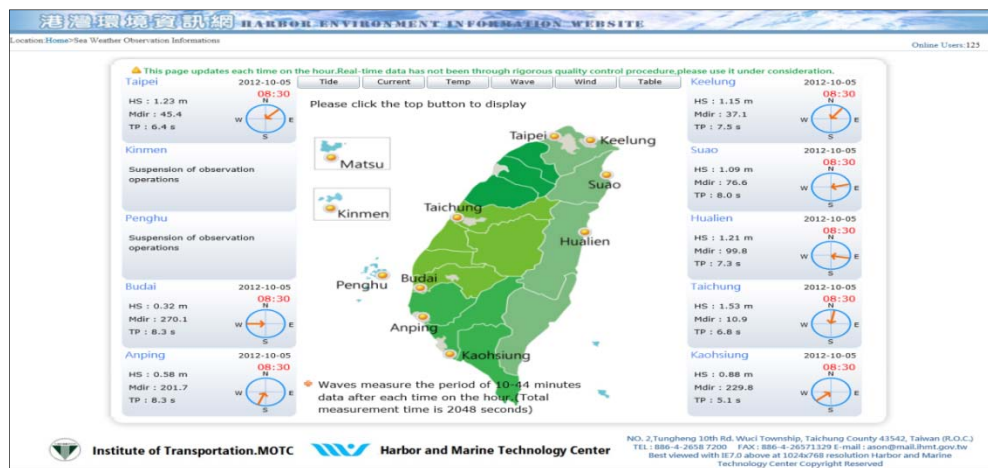


圖 5.19 海氣象觀測資訊英文版(English)-海流資料

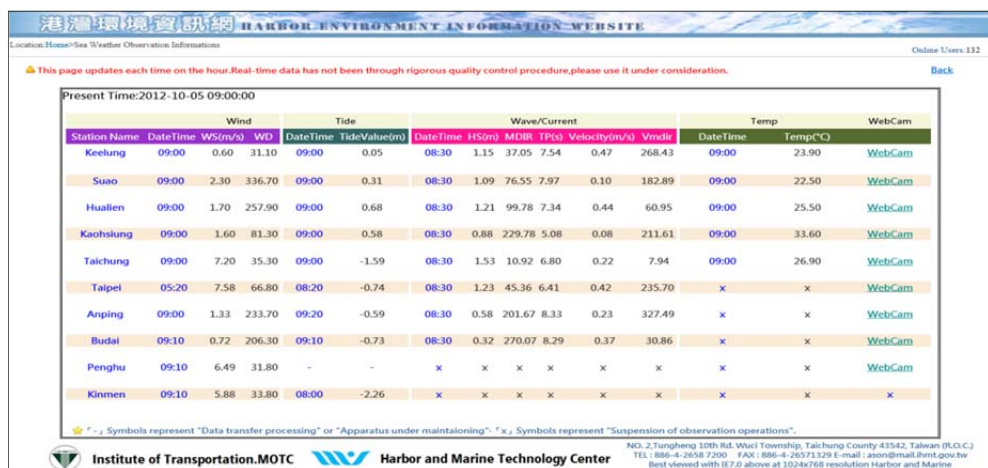


圖 5.20 海氣象觀測資訊英文版(English)-綜合表

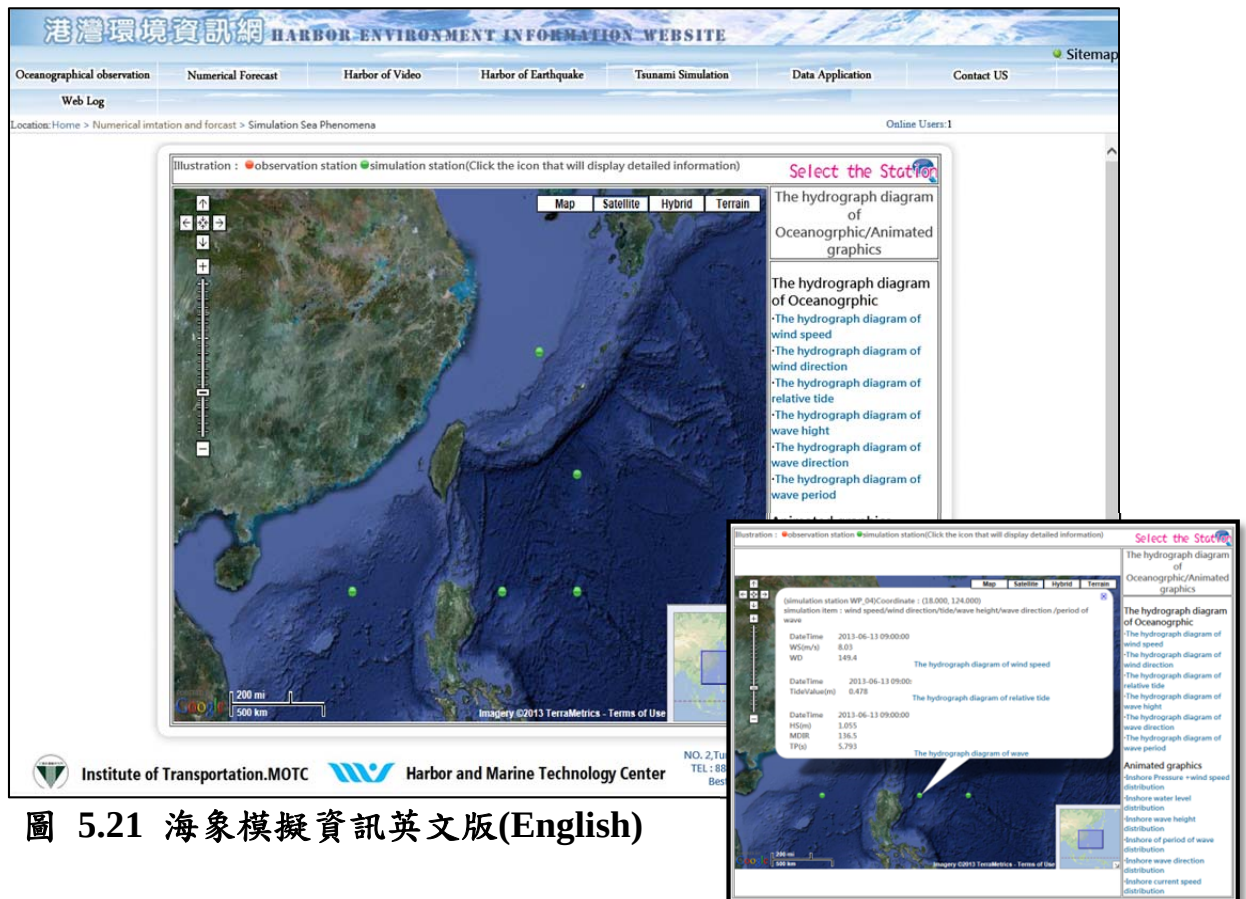


圖 5.21 海象模擬資訊英文版(English)



圖 5.22 海象模擬資訊英文版(English)-西太平洋

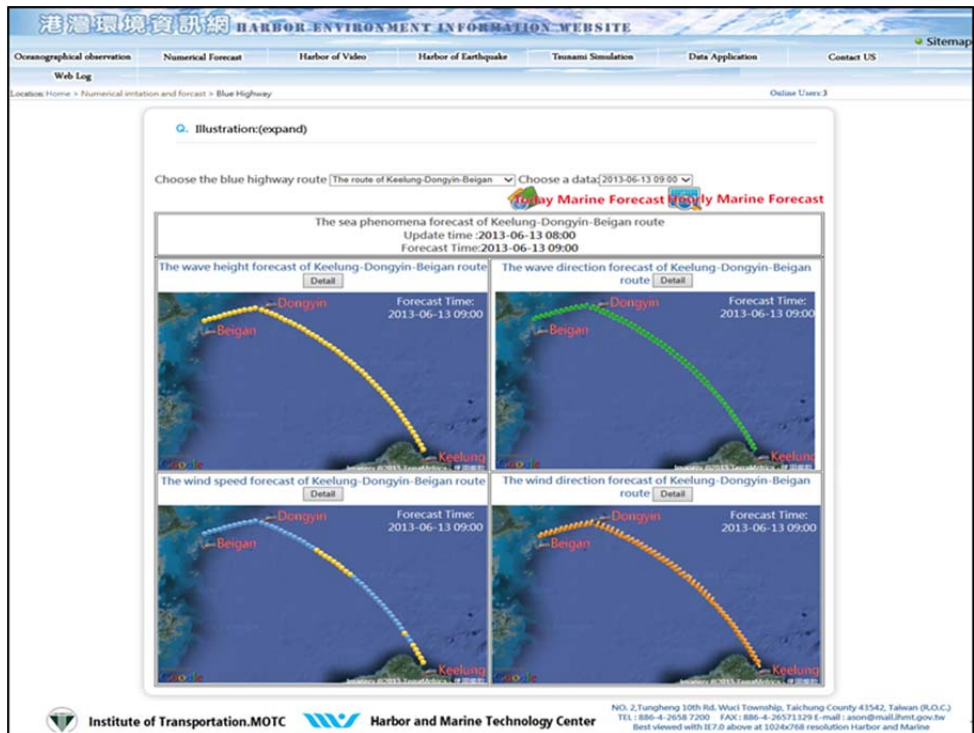


圖 5.23 海象模擬資訊英文版(English)-藍色公路

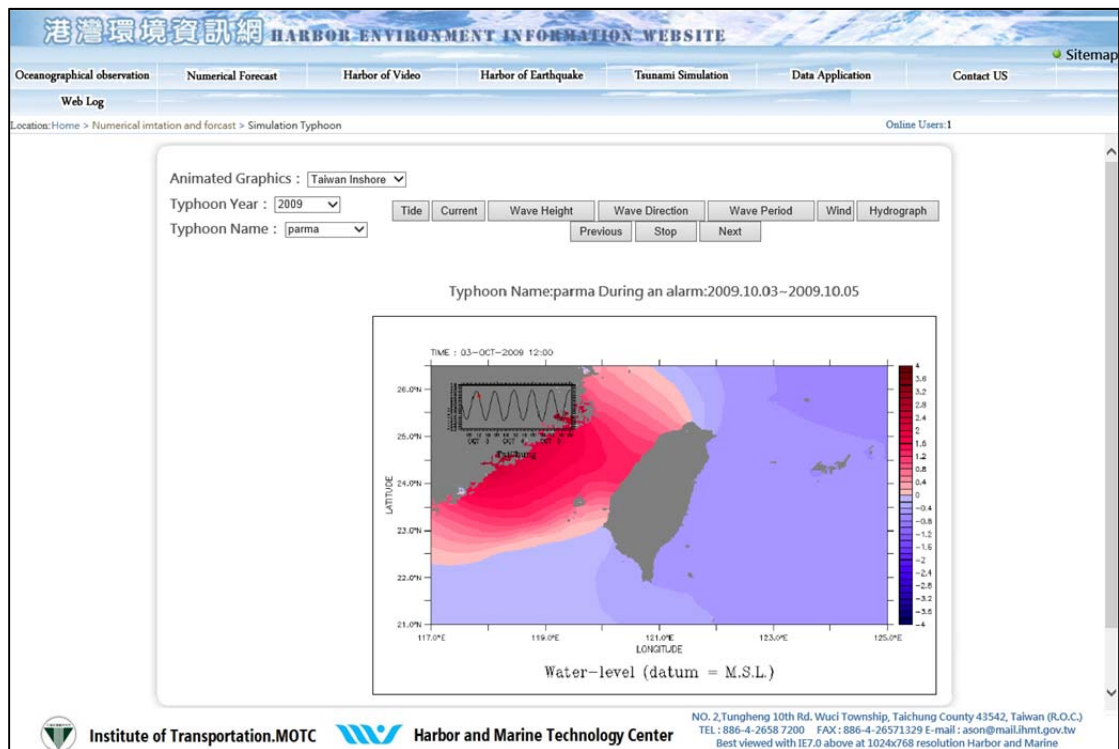


圖 5.24 海象模擬資訊英文版(English)-模擬颱風資訊

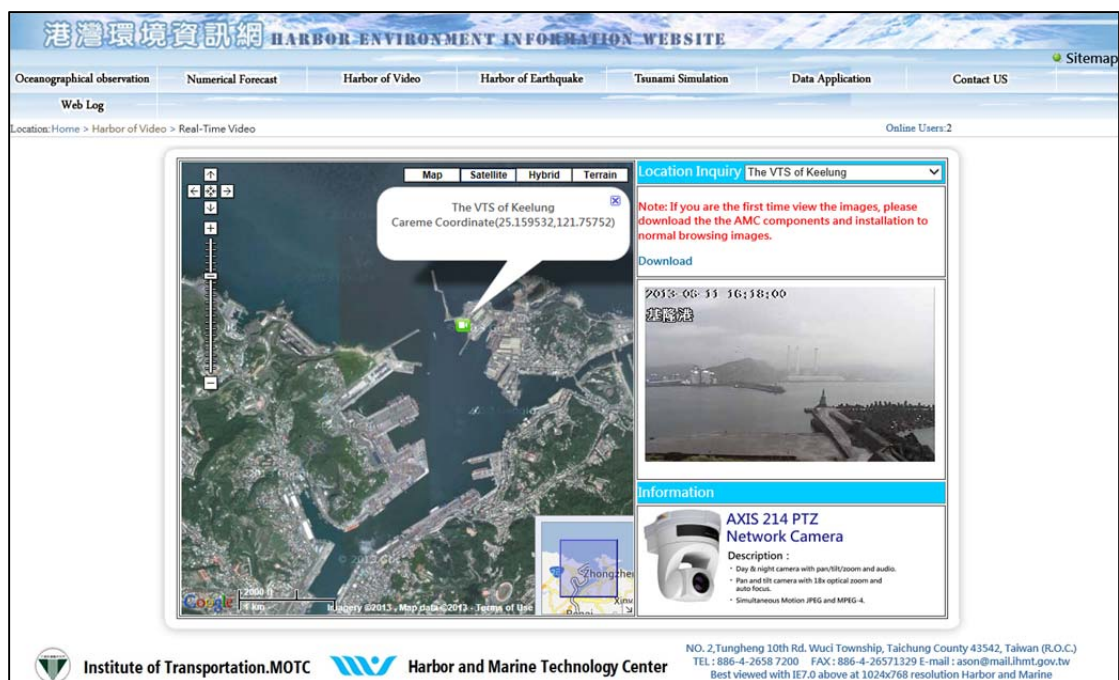


圖 5.25 港區即時影像英文版(English)-基隆港

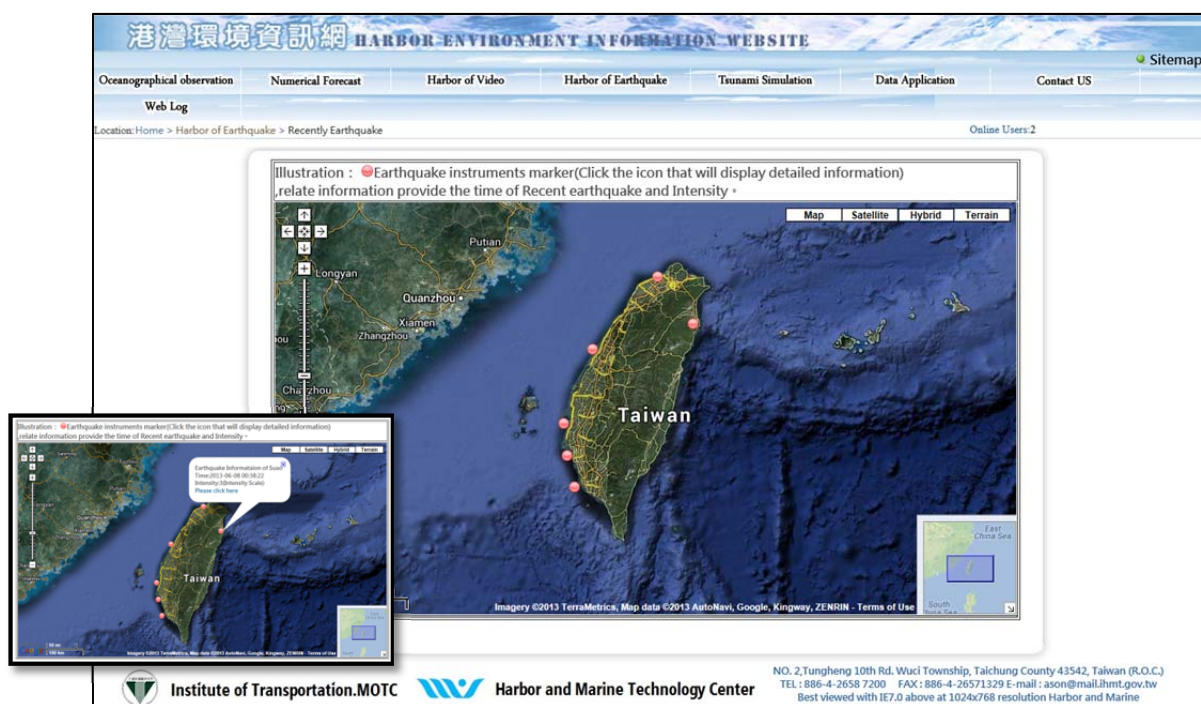


圖 5.26 港區地震系統英文版(English)-近期地震查詢

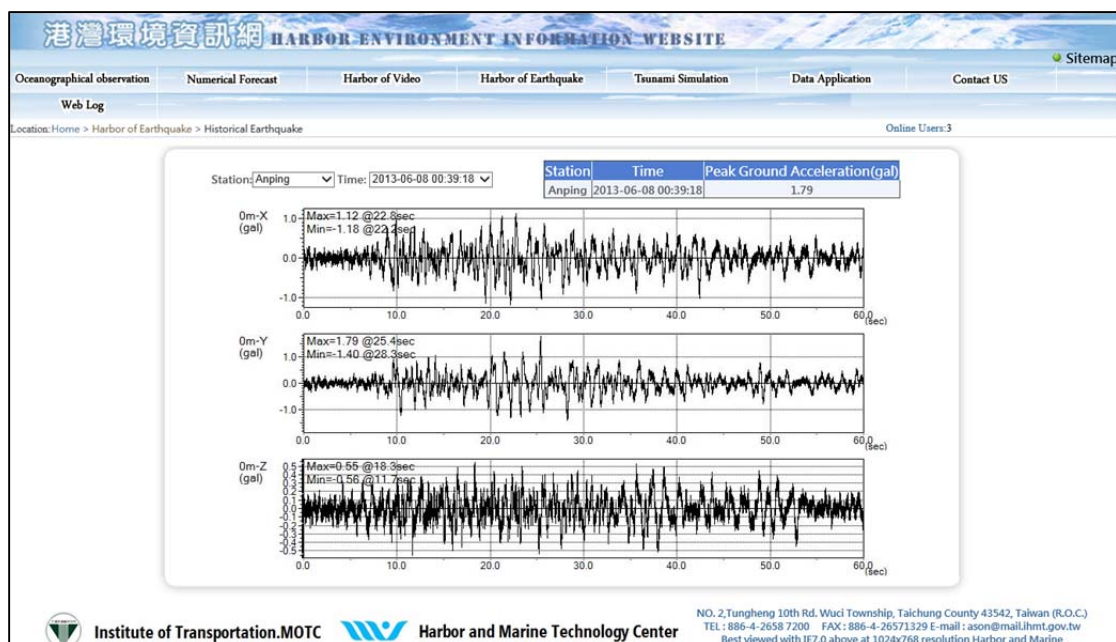


圖 5.27 港區地震系統英文版(English)-歷史地震查詢

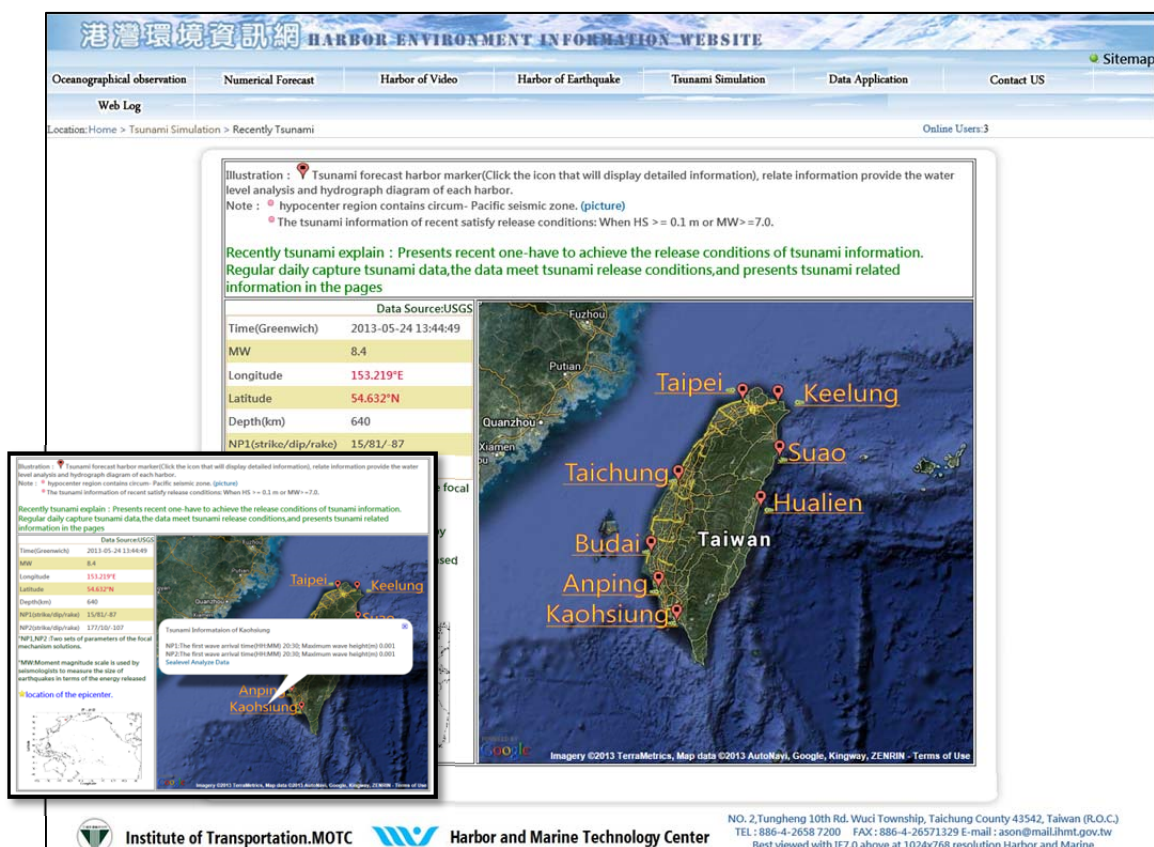


圖 5.28 港區海嘯系統英文版(English)-近期海嘯查詢

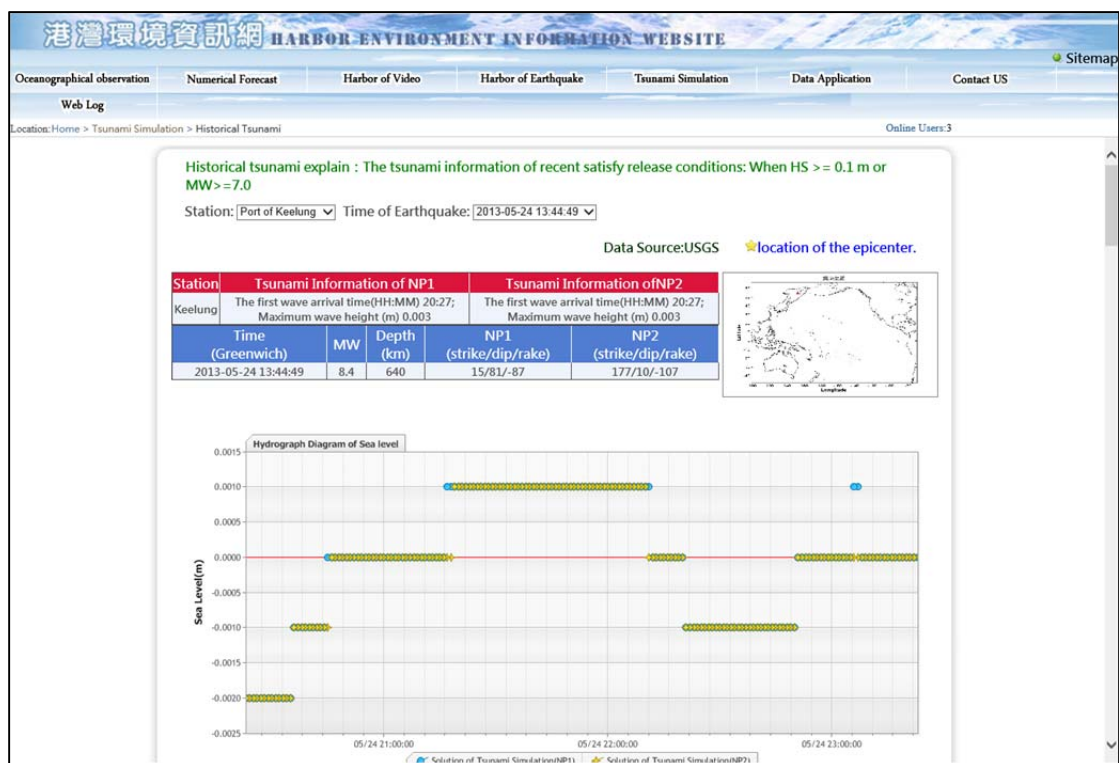


圖 5.29 港區海嘯系統英文版(English)-歷史海嘯查詢



圖 5.30 資料申請說明英文版(English)

港灣環境資訊網 HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE

Oceanographical observation Numerical Forecast Harbor of Video Harbor of Earthquake Tsunami Simulation Data Application Contact US Sitemap

Web Log

Location: Home > Contact us Online Users: 3

Contact US

Thank you very much for your support and concerns over this website, let us to serve you better, sincerely welcome you to express your suggestions and opinions on this website through feedback of the harbor environmental information website.

Please fill in the following form send back to us, we will promptly forward your valuable opinions to the corresponding facility for further treatment, and reply your valuable comments or suggestions as soon as possible, thank you!

Attention: Please fill in the correct information to make further contact with reply.

Contact Information

Subject

Name

E-Mail

Telephone

Department/Title

Comment

Input Captcha : 4TH46

NO. 2, Tungheng 10th Rd. Wuci Township, Taichung County 43542, Taiwan (R.O.C.)
TEL : 886-4-2658 7200 FAX : 886-4-26571329 E-mail : ason@mail.jhmt.gov.tw
Best viewed with IE7.0 above at 1024x768 resolution Harbor and Marine

Institute of Transportation.MOTC Harbor and Marine Technology Center

圖 5.31 意見反應欄英文版(English)

港灣環境資訊網 HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE

Oceanographical observation Numerical Forecast Harbor of Video Harbor of Earthquake Tsunami Simulation Data Application Contact US Sitemap

Web Log

Location: Home > Web log Online Users: 3

Web Log

In order to inform the users more the latest of version about this website, the website will add new pages without notice or adjust the part of the web pages functions.

The harbor environmental information website recently added or updated of information compiled in the "web logs" page to facilitate users to inquire.

Time	StatusDescription	
2012-08-09	Blue Highway-Add Taitung-Lyudao-Lanyu route information	Website
2012-08-09	Blue Highway-Add TaitungLanyu route information	Website
2012-08-09	Blue Highway-Add Kenting-Lanyu route information	Website
2012-08-07	Blue Highway-Add Taichung-Magong route information	Website
2012-08-07	Blue Highway-Add Kaohsiung-Magong route information	Website
2012-08-07	Blue Highway-Add Budai-Magong route information	Website
2012-08-07	Blue Highway-Add Donggang-Xiao Liuqiu route information	Website
2012-07-26	English version-Oceanographic observation data	Website
2012-07-19	Blue Highway-Udate Keelung-Nangan route information	Website

NO. 2, Tungheng 10th Rd. Wuci Township, Taichung County 43542, Taiwan (R.O.C.)
TEL : 886-4-2658 7200 FAX : 886-4-26571329 E-mail : ason@mail.jhmt.gov.tw
Best viewed with IE7.0 above at 1024x768 resolution Harbor and Marine

Institute of Transportation.MOTC Harbor and Marine Technology Center

圖 5.32 網頁日誌英文版(English)

5.2.3簡訊平台whatsApp 評估

101 年度經歷泰利、杜蘇芮、蘇拉、海葵、啟德、天秤以及杰拉華等颱風，港灣環境資訊網提供簡訊預警功能系統，有效建立發佈海氣象即時資訊之預警機制；針對各港口超過系統所設定的預警值之海氣象資訊發送預警簡訊如下圖 5.33 海氣象預警簡訊通知；圖 5.34 海氣象預警電子郵件通知所示。



圖 5.33 海氣象預警簡訊通知

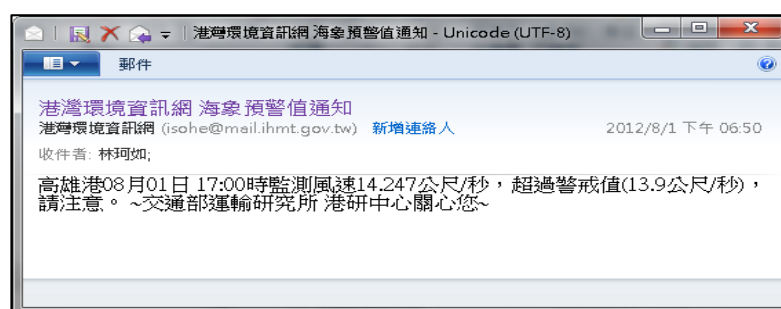


圖 5.34 海氣象預警電子郵件通知

基於政府預算支出及市場流行性考量，本年度進行免費簡訊平台 whatsApp 評估，如下圖 5.35 WhatsApp 所示。WhatsApp messenger 是一款目前可提供 iPhone、Android、Windows Phone、Symbian 手機和黑莓手機用戶使用於智慧手機之間通訊的應用程式。本計畫選擇 whatsApp 進行評估最主要著眼點是其網路論壇開放提供 API 應用系統開發介面，港灣環境資訊系統可透過本應用程式借助推送通知服務；可免費從發送手機短信轉為使用 WhatsApp 程式，以發送和接收資訊、圖片、音訊檔和視頻資訊。



whatsApp

圖 5.35 WhatsApp

由於WhatsApp於iOS版本與 Android 版本已有公告，且會陸續採取收費機制(使用者付費)，目前系統整合功能尚未能測試成功，基於沒有開放正式的API服務架構以及發送安全性問題，需進一步考量WhatsApp使用情況，而繼續評估其他相關的程式開發介面(API)。

3.2.4海氣象相關系統異地備援系統評估

102年度配合港灣技術研究中心所新採購的HP Blade Server 已進行移轉舊有IBM主機群為HA (High Availability)系統架構，以維持系統的正常運作不因單點失效而停止。並且將舊有IBM伺服器主機群設置為備援及系統測試主機群，以確保本系統隨時能正常運作，詳如下圖5.36 港灣環境資訊網HA(High Availability)架構圖所示。

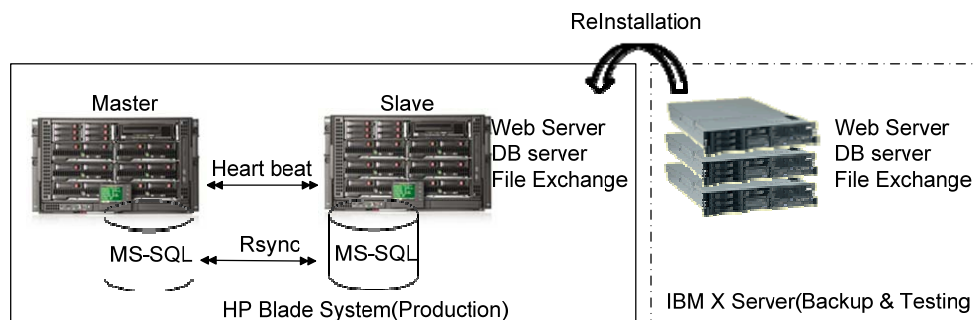


圖 5.36 港灣環境資訊網 HA(High Availability)架構圖

依據行政院研究發展考核委員會之規範，以資訊安全規範角度評估，仍建議應以異地備援方案為最佳方案，101年度已完成中華電信GSN IDC服務提供評估，中華電信GSN IDC提供：

- － 標準電信機房，供政府機關放置伺服器主機或網路通信設備。
- － 與 GSN 骨幹網路直接連接，各機房間可經由 GSN VPN 進行備援資料傳遞

服務地點有以下：

- － 台北永和國光機房
- － 臺中文心機房
- － 高雄中山機房

中華電信 GSN IDC 機房租用費率表如下

表 5-4 GSN 機房租用(IDC)費率表所示：

表 5-4 GSN 機房租用(IDC)費率表

單位：新臺幣元

	設定費	機箱租用費	網路頻寬費	異動費
標準機箱 A	6,000 / 次	6,000	免費	200 / 次
寬 48 * 高 30 * 深 90 (cm)	2,700 / 次	2,700	免費	無優惠

102 年度雖已完成中華電信 GSN IDC 評估建議，但其服務面臨二個中斷問題，建議：

- 一、用電檢查停機：目前「港灣環境資訊網」機房雖有配置 UPS，但相關之最前端各港口資料收集及資料處理設備分佈於不同地點，未配置 UPS，遇有年度用電檢查即無法提供服務。此問題的解決，可透過伺服器主機集中及增加 UPS 配置等措施解決問題；配合用電檢查時機派員於檢查完畢後進行系統開機程序及系統運作檢查，以縮短系統停機中斷服務時間。
- 二、「港灣環境資訊網」是由 IIS(Web Server)、MS SQL、資料品管及影像錄影等伺服器，結合最前端各港口資料收集及資料處理等共同組成。所以，異地備援之系統建置不應該只是著重「港灣環境資訊網」，建議應該將最前端各港口資料收集及資料處理等一併納入，以期達到整體性服務不中斷之系統異地備援；以穩定資料傳輸提供服務於網際網路服務。

5.3 海氣象觀測資訊

本項研究內容與計畫工作項目已完成：

- 海氣象觀測子系統之海情資料庫維護(持續)
- 彙入海氣象觀測年報資料(持續)
- 介接展示新增港口測站即時觀測資料(持續)
- 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合
- 資料庫整合調整
- App Store(iOS)版本開發
- 與中央氣象局資料交換機制評估

5.3.1 持續海氣象觀測系統之海情資料庫維護

海氣象觀測系統之海情資料庫依維護計畫進行資料庫備份維護，備份維護共分為日、週和月備份維護計畫，目前備份狀況一切正常，詳細備份計畫狀態如下表5-5 海氣象資料庫備份計畫表所示：

表 5-5 海氣象資料庫備份計畫表

備份	備份時間	保存份數	維護計畫存放路徑	備註
日	每天 00:00	7	E:\DB_backup\day	7 日的資料
週	每週星期日 00:00	4	E:\DB_backup\week	4 週的資料
月	每月第 1 日 04:00	3	E:\DB_backup\month	3 個月的資料

5.3.2 持續彙入海氣象觀測年報資料

歷史年報資料提供統計圖表查詢所使用的數據，且於網頁中繪製成直方圖、玫瑰圖以及相對的統計數據表格，讓使用者查詢觀看。共區分為年度、港口以及海氣象項目，詳細海氣象觀測年報資料筆數統計如下表5-6 海氣象觀測年報資料筆數統計表所示，目前港灣環境資訊網已匯入2005/12~2010/12的歷史年報資料至海情正式資料庫，此部分的作業逐年持續配合港灣技術研究中心之資料提供進行匯入。

表 5-6 海氣象觀測年報資料筆數統計表

年度/月份	港口	風力	潮汐	波浪	海流
		正常/異常 筆數	正常/異常 筆數	正常/異常 筆數	正常/異常 筆數
2005 年 12 月	臺北港	460/284	474/270	381/363	468/276
	臺中港	719/20	0/0	0/0	0/0
	安平港	744/0	298/0	274/0	274/0
	布袋港	0/0	0/0	0/0	0/0
	高雄港	743/0	744/0	724/19	724/19
	基隆港	744/0	703/41	701/42	701/42
	蘇澳港	743/0	741/3	732/11	732/11
	花蓮港	743/0	744/0	742/2	742/2
2006 年整年	臺北港	5276/54	6450/408	6529/548	6358/422
	臺中港	6940/832	8550/210	7547/135	7573/220
	安平港	8109/385	5093/973	7483/211	5396/1595
	布袋港	3417/0	2682/383	2681/384	2382/383
	高雄港	8757/2	8759/1	4959/228	7807/209
	基隆港	8368/240	8591/169	6027/174	5407/84
	蘇澳港	8759/0	8536/224	7650/239	7678/222
	花蓮港	8756/3	8752/8	7570/69	8198/158
2007 年整年	臺北港	5836/743	5777/168	6509/227	6340/248
	臺中港	8718/41	8695/65	5748/1347	5460/40
	安平港	6904/644	6908/104	8258/68	7922/68
	布袋港	8160/11	3785/0	3784/0	3782/0
	高雄港	8755/4	8758/2	6119/227	6138/219
	基隆港	7974/717	7935/782	6554/794	6696/656
	蘇澳港	8759/0	8150/610	8123/625	8174/585
	花蓮港	8442/318	8657/103	8024/723	8099/661
2008 年整年	臺北港	5594/254	3814/85	6744/200	6915/94
	臺中港	5148/192	7812/458	4251/1826	5847/419
	安平港	7935/199	6233/332	7397/613	7456/549
	布袋港	0/0	0/0	0/0	0/0
	高雄港	8782/2	8782/2	8346/426	8355/429
	基隆港	8784/0	8732/52	8511/51	8528/48
	蘇澳港	8395/389	8748/36	8711/52	8734/41
	花蓮港	8051/164	8777/7	8741/31	8765/19
2009 年整年	臺北港	5285/0	4624/54	5832/132	6752/128
	臺中港	5491/187	6822/461	2571/305	3652/321
	安平港	5556/8	7277/379	6481/236	6836/290
	布袋港	0/0	0/0	0/0	0/0
	高雄港	5819/1	7653/3	6173/488	6920/484
	基隆港	5564/256	7656/0	7231/42	7942/50

	蘇澳港	5671/149	7267/17	6436/176	7474/240
	花蓮港	5330/106	7495/161	7248/25	7975/41
2010 年整年	臺北港	8737/0	8598/139	8333/344	7614/455
	臺中港	7471/314	8706/31	8707/26	8368/31
	安平港	8737/0	8177/340	6237/385	6814/257
	布袋港	8737/0	7448/0	1976/0	1976/0
	高雄港	8263/248	8735/2	8684/49	8688/49
	基隆港	8737/0	8605/0	8583/19	8526/79
	蘇澳港	7448/348	8723/0	8145/457	8157/452
	花蓮港	8427/309	8587/150	8426/309	8430/307
2011 年 1 月~11 月	臺北港	7621/0	7830/186	6024/235	6036/234
	臺中港	7869/147	7904/112	7877/112	5102/34
	安平港	7977/39	5506/313	5050/375	4678/368
	布袋港	8016/0	8011/5	0/0	0/0
	高雄港	7925/91	7709/307	7691/312	7702/312
	基隆港	8005/11	7871/145	6738/124	6562/252
	蘇澳港	7947/69	7473/543	6520/498	6567/498
	花蓮港	8003/13	8001/15	7973/32	8002/14

*異常筆數原因主要為觀測儀器未收到資料或故障。

5.3.3 持續介接展示新增港口測站即時觀測資料

一、資料庫介接架構圖如下圖 5.37 資料庫介接架構圖(網路)所示：

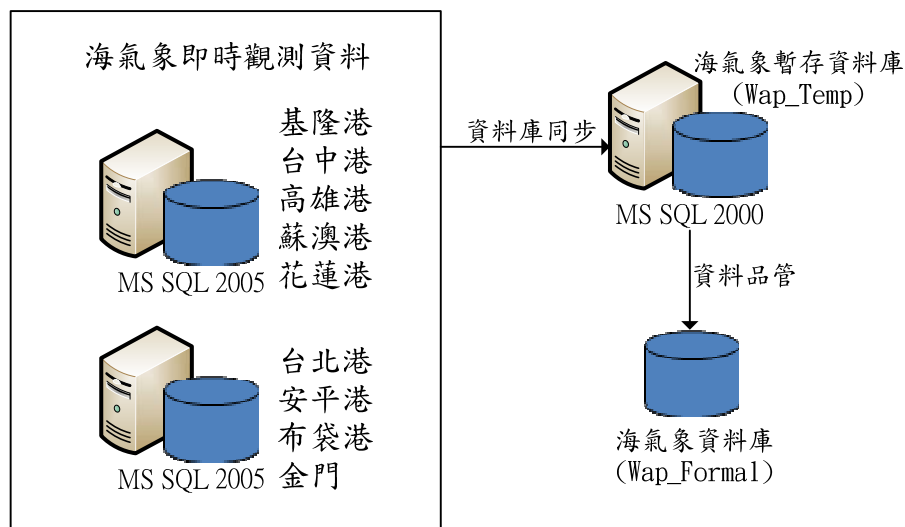


圖 5.37 資料庫介接架構圖(網路)

二、資料介接各地區等港口的海氣象資料由資料庫同步程式定時擷取，將資料同步複製至海情暫存資料庫(Wap_Temp)，再藉由資料品管及匯入程式將各地區港口之海氣象即時資料(風力、潮汐、波浪、海流、水溫)匯入至海情正式資料庫(Wap_Formal)，資料庫同步程式運作狀況如下圖 5.38 資料庫同步程式所示，資料品管及匯入程式如下圖 5.39 資料品管及匯入程式所示。



圖 5.38 資料庫同步程式

ID	測量時間	測站名稱	有效深度	流速深度	流速方向	表面流速	表面流速方向	狀態
	2011-06-09 15:00:00	100	0.43	3.22	265.35	0.187	198.05	0
	2011-06-09 15:00:00	100	0.43	3.22	265.35	0.187	198.05	0
279418	2011-06-09 14:00:00	3	0.85	7.81	145.33	0.578	353.34	0
279417	2011-06-09 14:00:00	4	1.3	4.38	147.88	0.442	323.55	0
279416	2011-06-09 14:00:00	1	0.23	5.82	25.18	0.189	96.67	0
	2011-06-09 14:00:00	100	0.5	3.37	195.62	0.376	194.63	0
	2011-06-09 14:00:00	100	0.5	3.37	195.62	0.376	194.63	0
	2011-06-09 14:00:00	100	0.5	3.37	195.62	0.376	194.63	0
	2011-06-09 13:00:00	100	0.5	3.1	269.83	0.331	232.61	0
279415	2011-06-09 13:00:00	3	0.76	8.25	146.82	0.758	6.97	0
279414	2011-06-09 13:00:00	4	1.1	4.3	145.05	0.43	130.95	0
279413	2011-06-09 13:00:00	1	0.23	6.28	22.4	0.042	342	0
	2011-06-09 13:00:00	100	0.5	3.1	269.83	0.331	232.61	0
	2011-06-09 13:00:00	100	0.5	3.1	269.83	0.331	232.61	0
279412	2011-06-09 12:00:00	4	0.84	4.13	181.35	0.343	153.29	0
279411	2011-06-09 12:00:00	1	0.24	6.2	7.45	0.321	243.75	0
279410	2011-06-09 12:00:00	3	0.71	7.94	146.44	0.732	353.33	0
	2011-06-09 12:00:00	100	0.51	3.36	288.57	0.22	323.86	0

圖 5.39 資料品管及匯入程式

5.3.4即時觀測資訊與海象模擬資訊整合

『港灣環境資訊網』目前可提供基隆、蘇澳、花蓮、高雄、台中、台北、金門、澎湖、安平及布袋等之海氣象即時觀測資料；但常因儀器或線路傳輸等故障問題，無法提供海氣象即時觀測資料？如下圖5.40海氣象即時觀測缺資料畫面(以海流為例)所示：



圖 5.40 海氣象即時觀測缺資料畫面(以海流為例)

港灣技術研究中心已完成建置臺灣環島海象預報系統-TaiCOMS (Taiwan Coastal Operational Modeling System)之相關海象模擬作業，提供臺灣主要港區每日風場、波浪、水位及海流資訊，為了提昇資料多元化呈現，今年度整合海氣象即時觀測與數值模擬預報資料，於各港區之海氣象即時觀測無資料的情形下，主動提供海氣象模擬資訊適當網格點資料，以填補欠缺即時觀測資料之應變作業，提供各港務公司港口船舶交通航運安全及各相關單位參考查詢；即時觀測資訊整合海象模擬資訊之目的主要是當海氣象即時觀測無資料(儀器或線路傳輸等故障問題)，其回補作業說明如表5-7整合海氣象即時觀測與數值模擬預報資料回補作業說明，提供海氣象模擬資訊回補時間檢測點作業如圖5.41 提供資訊回補時間檢測點作業 (以09:00 資料為例)所示。

表 5-7 整合海氣象即時觀測與數值模擬預報資料回補作業說明

海氣象項目	數值模擬資訊回補項目	港口
風力	中尺度資訊提供回補	基隆、蘇澳、花蓮、高雄、臺中、臺北、金門、澎湖、安平及布袋
潮汐	中尺度資訊提供回補	基隆、蘇澳、花蓮、高雄、臺中、臺北、金門、澎湖、安平及布袋
波浪	港區(中尺度)資訊提供回補	基隆、蘇澳、花蓮、高雄、臺中、臺北、澎湖、安平
	港區(小尺度)資訊提供回補	金門、布袋
海流	港區(小尺度)資訊提供回補	基隆、臺北

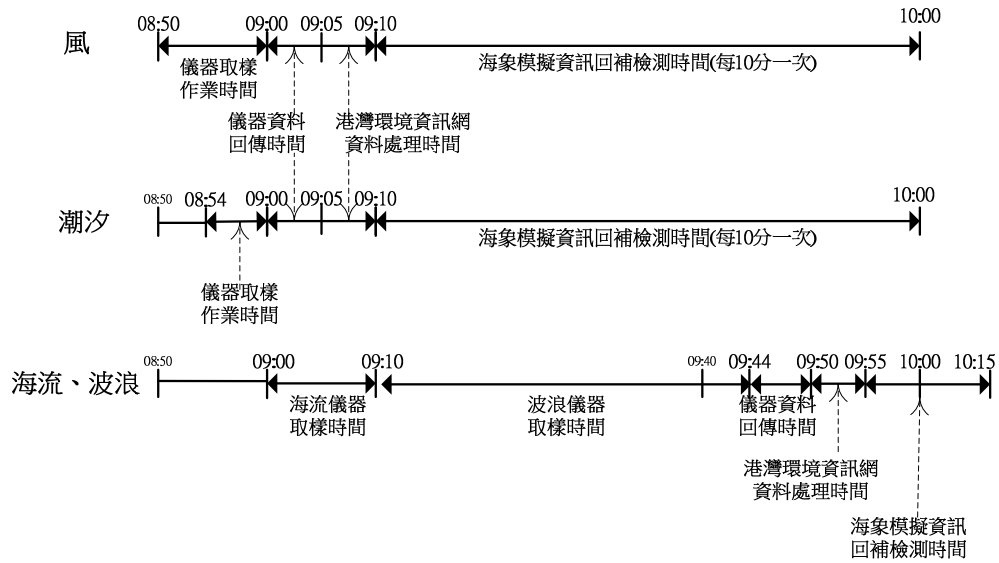


圖 5.41 提供資訊回補時間檢測點作業 (以 09:00 資料為例)

為了讓使用者清楚得知資訊，網頁說明以「實測資料」和「模擬資料」配合顏色分別呈現說明。試做即時資料和模擬資料都沒有的情況下，則以「資料傳送處理」、「儀器維護保養」、「暫停觀測作業」之訊息顯示，如下圖5.42 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(風力資料)、圖5.43 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(潮汐資料)、圖5.44 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(波浪資料)、圖5.45 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(海流資料)、圖5.46 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(綜合表)所示。



圖 5.42 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(風力資料)



圖 5.43 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(潮汐資料)



圖 5.44 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(波浪資料)



圖 5.45 即時觀測資訊與海象模擬資訊整合(海流資料)



圖 5.47 海象觀測資料/模擬海象資訊畫面

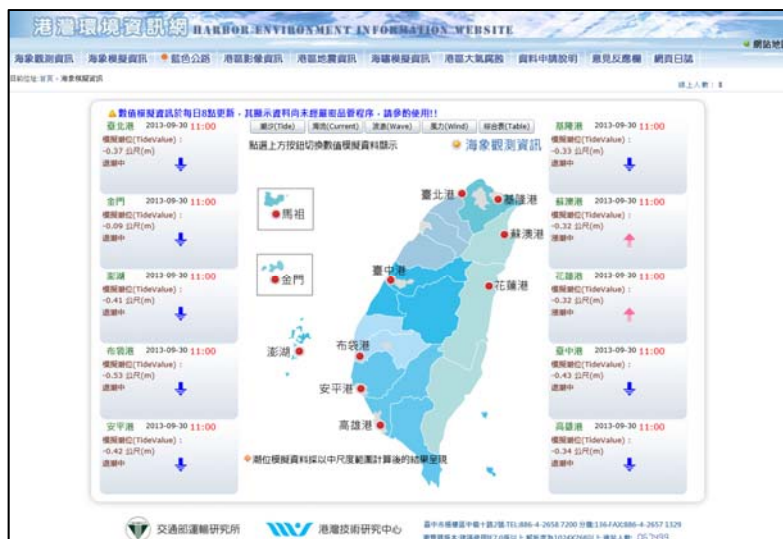


圖 5.48 海象模擬資訊(潮汐資料)



圖 5.49 海象模擬資訊(海流資料)

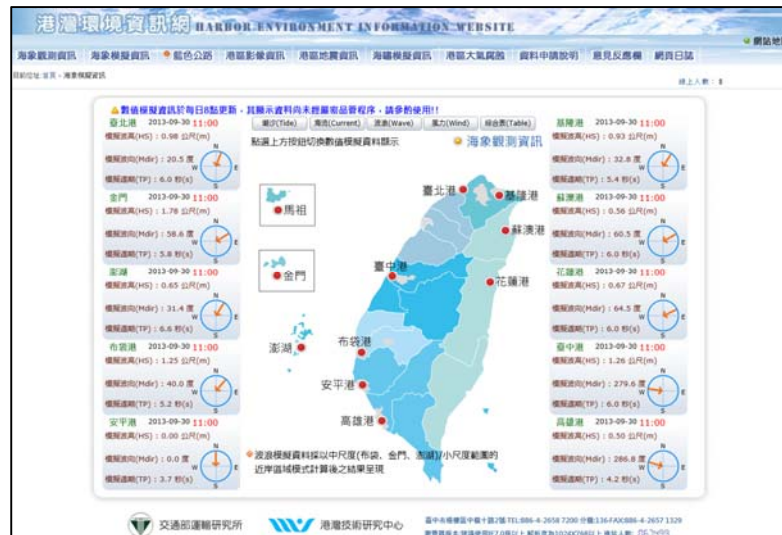


圖 5.50 海象模擬資訊(波浪資料)

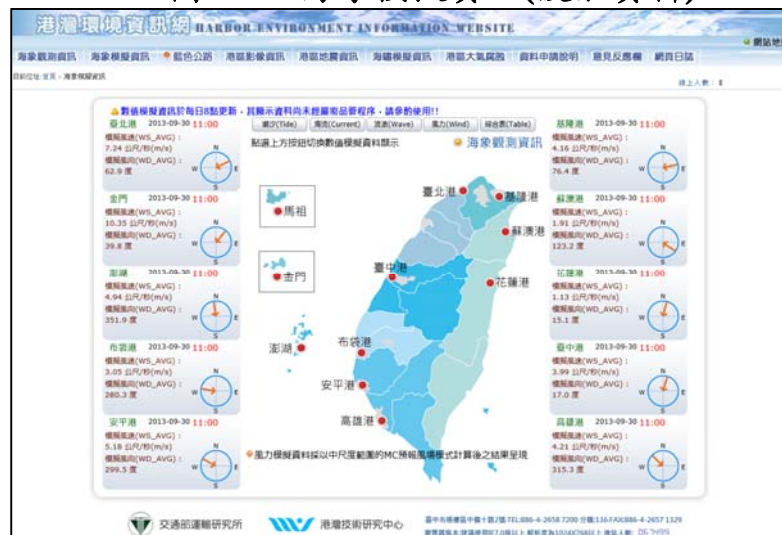


圖 5.51 海象模擬資訊(風力資料)

港灣環境資訊網

HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE

[海象觀測資訊](#) |
 [海象模擬資訊](#) |
 [藍色公路](#) |
 [港區影像資訊](#) |
 [港區地質資訊](#) |
 [海嘯模擬資訊](#) |
 [港區大氣資訊](#) |
 [資料申請說明](#) |
 [意見反應欄](#) |
 [網頁日誌](#)

網站地圖

當前位置: 首頁 > 海象模擬資訊 > 海象數值模擬資訊

建立人數: 1

▲ 本網頁於整點更新資訊!! 數值模擬資訊於每日8點更新，其顯示資料尚未經審定品質程序，請參酌使用!!

目前時間

目前時間: 2013-09-30 11:00:00

測站名稱	時間	模擬風速(Wind)		模擬潮汐(Tide)		模擬波浪(Wave)/模擬潮流(Current)				假設值		
		模擬風速(公尺/秒)	模擬風向(度)	時間	模擬潮位(公尺)	時間	模擬波高(公尺)	模擬波向(度)	模擬流速(公尺/秒)	模擬流向(度)		
基隆港	11:00	4.16	76.40	11:00	-0.33	11:00	0.93	32.83	5.35	0.03	108.86	假設值
蘇澳港	11:00	1.91	123.20	11:00	-0.32	11:00	0.56	60.45	6.03	x	x	假設值
花蓮港	11:00	1.13	15.10	11:00	-0.32	11:00	0.67	64.48	6.03	x	x	假設值
臺中港	11:00	4.21	315.30	11:00	-0.34	11:00	0.50	286.80	4.21	x	x	假設值
高雄港	11:00	3.99	17.00	11:00	-0.43	11:00	1.26	279.60	6.03	x	x	假設值
安平港	11:00	7.24	62.90	11:00	-0.37	11:00	0.98	20.46	6.03	0.11	51.65	假設值
布衣港	11:00	5.18	299.50	11:00	-0.42	11:00	0.00	0.00	3.74	x	x	假設值
馬祖	11:00	3.05	280.30	11:00	-0.53	11:00	1.25	40.00	5.16	x	x	假設值
金門	11:00	4.94	351.90	11:00	-0.41	11:00	0.65	31.40	6.62	x	x	假設值
金門	11:00	10.35	39.80	11:00	-0.09	11:00	1.78	58.60	5.79	x	x	假設值

▲ 風力模擬資料係以中尺度範圍的MC模式及小尺度範圍的SWAN模式計算後之結果呈現

▲ 波浪模擬資料係以中尺度範圍的SWAN模式/小尺度REF模式計算後之結果呈現

▲ 潮流模擬資料係以小尺度範圍的fehdm模式計算後之結果呈現

▲ 「x」向無數值模擬資料

圖 5.52 海象模擬資訊(綜合表)

5.3.5 資料庫整合調整

『港灣環境資訊網』之各種海氣象觀測資料，如風、潮汐、波浪、海流及溫度是透過Intranet 網路以SQL DB replication方式與港灣技術研究中心相關系統進行資料同步與接收。配合港灣技術研究中心二套(基隆、蘇澳、花蓮、高雄及台中港一套；臺北、金門、澎湖、布袋及安平一套)海氣象資料庫之合併重整，102年度的另一工作重點是進行『港灣環境資訊網』的資料庫整合調整作業；資料庫整合調整計畫先期作業分析：

一、資料庫系統採用 MS-SQL 2008 R2 資料庫軟體，資料庫名稱為 ihmt-A 及 ihmt-B 資料庫內部表格及用途分別為：

1. Content：代碼表，用於定義資料所對應的代碼。
2. Device：設備基本資料，包含產品編號、型號、編碼、使用狀態等。
3. History：各站觀測歷史資料。
4. Station：各站基本資料，包含簡碼、設備編號、使用狀態等。
5. User：使用者基本資料、帳號、密碼、權限、及使用期限等。
6. TideData：各站觀測潮位歷史資料。
7. WindData：各站觀測風速風向歷史資料。
8. Port：國際港對應顯示海氣象站名。

二、Content

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Name	varchar	50	
	Parent_ID	int	4	

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Name：代碼對應名稱敘述。

Parent_ID：代碼對應的父系 ID，為對應之群組 ID

三、Device

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Product_ID	int	4	√
	Model_ID	int	4	√
	SN	varchar	50	√
	Exist	bit	1	√
	Note	varchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Product_ID：量測儀器編號

Model_ID：量測儀器型號

SN：量測儀器序號

Exist：0-非使用中/維修/報廢、1-使用中

Note：量測儀器註記

四、History

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	bigint	8	
	Station_ID	int	4	
	Device_ID	int	4	
	Date_Time	datetime	8	
	Hs	float	4	√
	H1_3	float	4	√
	H1_10	float	4	√
	Hmax	float	4	√
	Tm	float	4	√
	Tp	float	4	√
	Tmean	float	4	√
	DirTp	float	4	√
	Spr1	float	4	√
	Mdir	float	4	√
	Unidex	float	4	√
	MeanPr	float	4	√
	Velocity	float	4	√
	Vmdir	float	4	√
	Code	int	4	√
	Verified	bit	1	√
	V_Level	int	4	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Station_ID：觀測站編號，對應至Station表格ID值。

Device_ID：觀測站設備儀器編號，對應至Device表格ID值。

Date_Time：該筆資料日期時間，格式為yyyy/MM/dd hh:mm:ss。

Hs：有義波高、H1_3：H1/3、H1_10：H1/10、Hmax：最大波高。

Tm：Mean period平均週期，由所有於本次量測的波浪能量頻譜所得週期的平均值。

Tp：尖峰週期，Peak period由聲波(AST-Acoustic Surface Tracking)探頭測得的尖峰波浪頻譜週期，若聲波被雜訊干擾則以壓力計測得的波浪頻譜取代。

Tmean：零點上切計算所得之平均週期。

DirTp：尖峰波向，尖峰週期所產生的波向，為能量較大波浪所產生之波浪，波向為去向。

Spr1：綜合波向，由其他能量較小波浪所形成的綜合波向。

Mdir：主波向，由所有波浪按比重分配計算所得的綜合波向。

Unidex：波浪指數，由0.0~1.0，數值越靠近1.0表波浪越傾向由單一方向波浪所形成。

MeanPr：平均水位，由水壓變化計算而得。

Velocity：表面流速，靠近水面之流速。

Vmdir：表面流向，靠近水面之流向。

Code：錯誤訊息、Verified：資料驗證與否、V_Level：驗證後評分等級，0-未認證，1-紅燈(不安全)，2-黃燈(警告)，5.綠燈(安全)。

五、Station

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Name	varchar	50	
	Short_Code	varchar	2	
	Port_ID	int	4	
	Device_ID	int	4	√
	Level_Bios	float	4	
	CT_Bios	float	4	
	International	bit	1	
	Exist	bit	1	√
	Note	varchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Name：觀測站名名稱。

Short_Code：國際港英文縮寫，基隆港為kl、蘇澳港為sa、花蓮港為wl、高雄港為kh、台中港為tc；國內港台北港為tp、安平港為ap、布袋港為bd、澎湖港為ph、金門港為km。

Port_ID：對應Port表格之ID編號值。

Device_ID：目前量測儀器編號，對應至Device表格ID值。

Level_Bios：觀測站水位計平移修正量。

CT_Bios：觀測站橫剖面儀平移修正量。

International：0-非為國內站，1-為國際站。

Exist：0-不存在/廢除，1-使用中/存在。

Note：文字敘述註記。

六、User

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Name	varchar	50	√
	UserName	varchar	50	√
	PassWord	varchar	50	√
	LimitDate	datetime	8	√
	Stations	varchar	50	√
	Note	varchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Name：登入者姓名。

UserName：登錄帳號名稱。

PassWord：登錄密碼。

LmitDate：有效日期時間。

Stations：可管控的觀測站編號，對應至Station表格ID，使用逗號分開連成字串。

Note：註記敘述。

七、TideData

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	bigint	8	
	Station_ID	int	4	
	Device_ID	int	4	
	Date_Time	datetime	8	
	Type	tinyint	1	
	TideValue	float	4	
	Temp_	float	4	
	Volt	float	4	
	Verified	bit	1	
	V_Level	int	4	
	Note	nvarchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Station_ID：觀測站編號，對應至Station表格ID值。

Device_ID：觀測站設備儀器編號，對應至Device表格ID值。

Date_Time：該筆資料日期時間，格式為yyyy/MM/dd hh:mm:ss。

Type：為觀測站之每分鐘資料(值為0)，或是每小時資料(值為1)，預設值為0。

TideValue：為觀測站之潮位資料，單位為公尺。

Temp_：為該觀測站所量測的水溫，單位為攝氏度。

Volt：為該觀測站的供電電壓值，單位為伏特。

Verified：資料驗證與否。

V_Level：驗證後評分等級，0-未認證，1-紅燈(不安全)，2-黃燈(警告)，3-綠燈(安全)。

Note：註記敘述。

八、WindData

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	bigint	8	
	Station_ID	int	4	
	Device_ID	int	4	
	Date_Time	datetime	8	
	WS_AVG	float	4	√
	WD_AVG	float	4	√
	WS_MAX	float	4	√
	WD_MAX	float	4	√
	MAX_T	nvarchar	10	√
	W_WS	float	4	√
	TEMP_	float	4	√
	PRES	float	4	√
	VOLT	float	4	√
	Verified	bit	1	
	V_Level	int	4	
	Note	nvarchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Station_ID：觀測站編號，對應至Station表格ID值。

Device_ID：觀測站設備儀器編號，對應至Device表格ID值。

Date_Time：該筆資料日期時間，格式為yyyy/MM/dd hh:mm:ss。

WS_AVG：為觀測站平均風速，單位公尺/每秒。

WD_AVG：為觀測站平均風向，單位為度。

WS_MAX：為觀測站最大風速，單位為公尺/每秒。

WD_MAX：為觀測站最大風向，單位為度。

MAX_T：最大發生時間，單位為時分。

W_WS：風速。

TEMP_：為觀測站之溫度，單位為攝氏度。

PRES：為觀測站之大氣壓力值。

VOLT：為觀測站之電源電壓，單位為伏特。

Verified：資料驗證與否。

V_Level：驗證後評分等級，0-未認證，1-紅燈(不安全)，2-黃燈(警告)，3-綠燈(安全)。

Note：註記敘述。

九、Port

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Name	nvarchar	50	
	History_Station_ID	int	4	√
	Tide_Station_ID	int	4	√
	Wind_Station_ID	int	4	√
	Note	nvarchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

History_Station_ID：海象觀測站編號，對應至Station表格ID值。

Tide_Station_ID：潮位觀測站編號，對應至Station表格ID值。

Wind_Station_ID：氣象觀測站編號，對應至Station表格ID值。

Note：註記敘述。

本項計畫工作為配合港灣技術研究中心計畫辦理，目前已完成初步的資料庫欄位規劃，實際之資料庫整合仍需持續討論進行。

5.3.6 App Store(iOS)版本開發

隨著智慧型行動裝置的日益普及，行動平台上的軟體，也就是俗稱的APP，其為電腦應用程式 (Application) 的簡稱，也漸漸成為軟體開發者不可忽視的一個新興領域。然而在眾多行動裝置中，又以iOS及Android為兩大主流平台，更是各軟體開發者必須投入的兩大區塊。於101年度，『港灣環境資訊網』已可提供Android App版本的海氣象即時觀測資訊，由於iOS 版App市佔率高，因此今年計畫針對港灣環境資訊網開發建置iOS平台給使用者下載。

iOS為蘋果公司Apple公司為iPhone所開發的作業系統，涵蓋的終端設備包括 iPhone、iPod touch以及 iPad。原本是稱為 iPhone OS，於 2010 年 6 月 7 日的 WWDC 大會上宣布改名為「iOS」。iPhone OS其實就是簡化過的Mac OS X，其iOS的系統架構分為四個層次如下圖 5.53 iOS 的系統架構所示。

1. 核心作業系統層（the Core OS layer）：用 FreeBSD 和 Mach 所改寫的 Darwin，是開放原始碼、符合 POSIX 標準的一個 Unix 核心，負責處理與硬體的溝通、記憶體的管理以及各種基本系統功能。
2. 核心服務層（the Core Services layer）：主要包含了 SQLite、POSIX 的 thread、Unix 的 Sockets 和 Apple 的 Bonjour 網路功能，這部份的功能主要由 C 寫成，而裡面最重要的是 Foundation Framework，主要是用 Objective-C 的介面將這層中的很多功能包裝起來，提供了比較容易使用的介面，像是基本的資料型態、字串處理、網路功能或是 URL 的存取都在這裡面有對應的類別。
3. 媒體層（the Media layer）：混和了 Objective-C 和 C 的一些多媒體功能，像是 C 語言的 OpenGL ES、Quartz 或是 Core Audio，也有 Objective-C 介面的 Core Animation。
4. 可輕觸層(the Cocoa Touch layer): 大多數的介面都是 Objective-C，而中間最重要的就是 UIKit framework，主要負責了 UI 的顯示、操作等。在這一層中也提供了存取使用者相簿和音樂等功能。

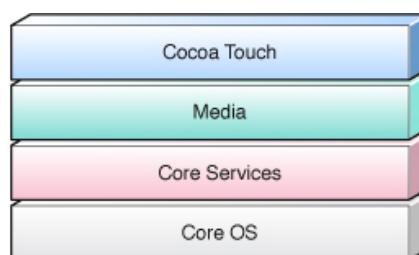


圖 5.53 iOS 的系統架構

針對 iOS App 的開發方式如下

圖5.54 iOS App 的開發方式所示，有分為原生應用程式、網頁應用程式、混合式應用程式，但港灣環境資訊網APP主要是以開發原生應用程式為主。

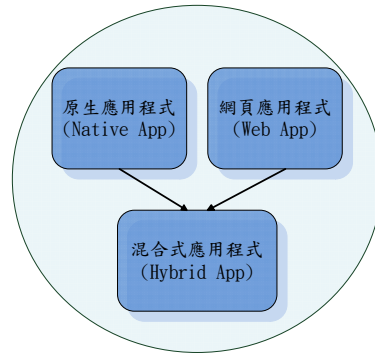


圖 5.54 iOS App 的開發方式

原生應用程式(Native App)開發，指的是作業系統廠商本身提供 SDK 或建議的開發方式，使用 Xcode與Objective-C 開發，上架到 App Store 或 Mac App Store上的 iOS App。且原生App執行速度快、效能佳，適合需要極快速反應的程式、複雜的動畫... 等。另對硬體裝置的支援度較好，可以應用幾乎所有硬體上的功能，例如：相機功能、GPS 地理定位等。今年度計畫開發建置以ipad介面為主的App應用程式，初步先完成海氣象即時觀測資訊功能如下圖5.55 港灣環境資訊網iOS App版開發架構所示，並試著採用人性化使用者介面(UI)之設計，提供簡潔易用的查詢畫面，給使用者輕鬆瀏覽海氣象相關資訊，並且陸續擴展港灣環境資訊網App模組，提供給使用者一個方便的App應用程式。

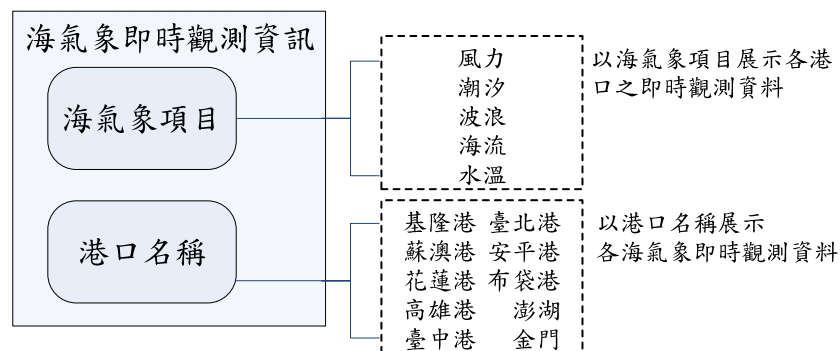


圖 5.55 港灣環境資訊網 iOS App 版開發架構

5.3.7 與中央氣象局資料交換機制評估

『港灣環境資訊網』歷經4年的功能新增與擴充，目前已完成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；建構完成海象觀測資訊、海象模擬資訊、港區影像系統、港區地

震系統、海嘯模擬資訊等，提供即時資訊(資料)、統計圖表及預警告知等功能。

『港灣環境資訊網』於應用上已完成與各港務公司海氣象資料提供之合作備忘錄簽訂；現階段各港務公司已可自動透過網頁系統(網頁系統讀取語法 [http://isohe.ihmt.gov.tw/AISDataProvider.ashx?station=\[港口代碼\]&type=\[資料類型代碼\]](http://isohe.ihmt.gov.tw/AISDataProvider.ashx?station=[港口代碼]&type=[資料類型代碼]))讀取港灣技術研究中心所提供之海氣象資料觀測資料，AIS資料提供港口代碼對照表如下表 5-8 AIS資料提供港口代碼對照表所示，AIS資料類型代碼對照表如下表 5-9 AIS資料類型代碼對照表表 5-8 AIS資料提供港口代碼對照表所示：

表 5-8 AIS 資料提供港口代碼對照表

港口名稱(Device)	代碼
基隆	1
蘇澳	2
花蓮	3
高雄	4
台中	5

表 5-9 AIS 資料類型代碼對照表

資料類型(type)	代碼
流速	Current
波浪	Wave
潮位	Tide
溫度	Temp
風速及風向	Wind

目前亦已完成海氣象資料分享提供高雄港務公司、基隆港務公司(臺北港)VTS、AIS廣播應用使用。配合港灣技術研究中心各資料庫之間的介接，持續確保資料收集之狀況及品質維護有其必要性。除港灣技術研究中心之外，尚有中央氣象局、成功大學近海水文中心、水利署等單位皆建置有海氣象觀測系統，如何有效的進行資料(資訊)交換與分享平台，是仍需有待努力的目標。102年度計畫進行與中央氣象局資料交換機制評估工作。

為發揮「資源共享、互惠合作」原則，港研中心已於2012年8月28日與交通部中央氣象局簽訂港灣環境資訊服務系統合作備忘錄，雙方將本著延續多年來的合作關係，持續推廣港區之海氣象資訊服務，以提升海上作業及船舶航行安全，其簽署合作單位可透過港灣環境資訊網所提供

之網際網路要求海氣象即時觀測資料服務，如下圖5.56港灣技術研究中心與中央氣象局簽訂合作備忘錄及資料提供方式畫面所示，讀取港研中心所提供之海氣象資料觀測資料，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。



圖 5.56 港灣技術研究中心與中央氣象局簽訂合作備忘錄及資料提供方式畫面

目前中央氣象局所提供相關的海氣象觀測資料，評估過後資料內容，如下圖5.57中央氣象局浮標(風力、波浪)觀測資料、圖5.58中央氣象局浮標(海流)觀測資料、圖5.59中央氣象局潮位站觀測資料所示，其資料符合目前匯入資料檔格式。如何將相關資料之提供方式、擷取頻率與資料內容匯入於海情資料庫中，仍需進一步與中央氣象局業務負責人聯繫。現階段初步與相關人員討論確認後，其資料介接經由FTP方式，定時擷取中央氣象局提供的海氣象觀測資料，而海情中心伺服器採以自動化作業資料介接程式，如下圖5.60中央氣象局觀測資料介接系統架構圖所示，將中央氣象局提供的資料檔案再透過同步、資料匯入程式將資料儲放於海情資料庫中，如下圖5.61中央氣象局資料檔同步程式、圖5.62中央氣象局觀測資料匯入程式所示。

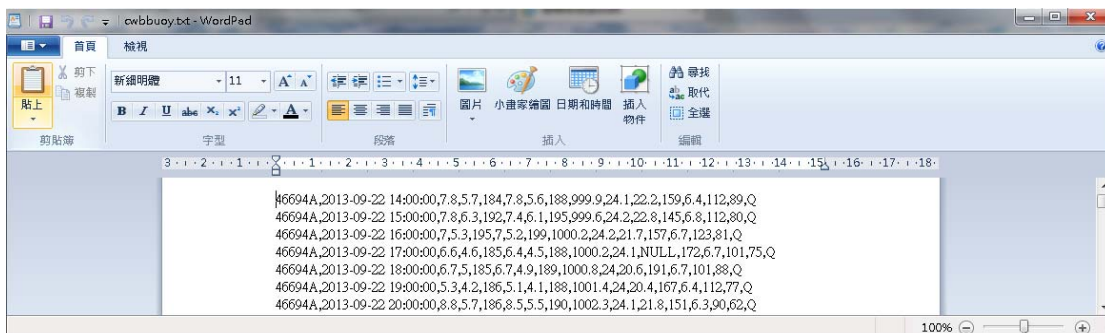


圖 5.57 中央氣象局浮標(風力、波浪)觀測資料

浮標(風力、波浪)觀測資料相關詳細資訊如上圖所示，其檔案欄位格式說明如表5-10浮標(風力、波浪)觀測資料檔案欄位格式所示，以如表5-11資料浮標測站站碼說明所示：

表 5-10 浮標(風力、波浪)觀測資料檔案欄位格式

第一欄:站碼	第九欄:氣壓(百帕)
第二欄:時間(年-月-日時:分:秒)	第十欄:氣溫(°C)
第三欄:陣風 1(m/sec)	第十一欄:水溫(°C)
第四欄:風速 1(m/sec)	第十二欄:波高(cm)
第五欄:風向 1(度)	第十三欄:波浪週期(sec)
第六欄:陣風 2(m/sec)	第十四欄:波向(度)
第七欄:風速 2(m/sec)	第十五欄:品管標記
第八欄:風向 2(度)	

表 5-11 資料浮標測站站碼說明

站碼	測站名稱	站碼	測站名稱	站碼	測站名稱	站碼	測站名稱
46699A	花蓮資料浮標	C6S62	台東外洋資料浮標	C6W08	馬祖資料浮標	46694A	龍洞資料浮標
46757B	新竹資料浮標	C6V27	東沙島資料浮標	C5w09	東吉島波浪站	46714D	小琉球資料浮標

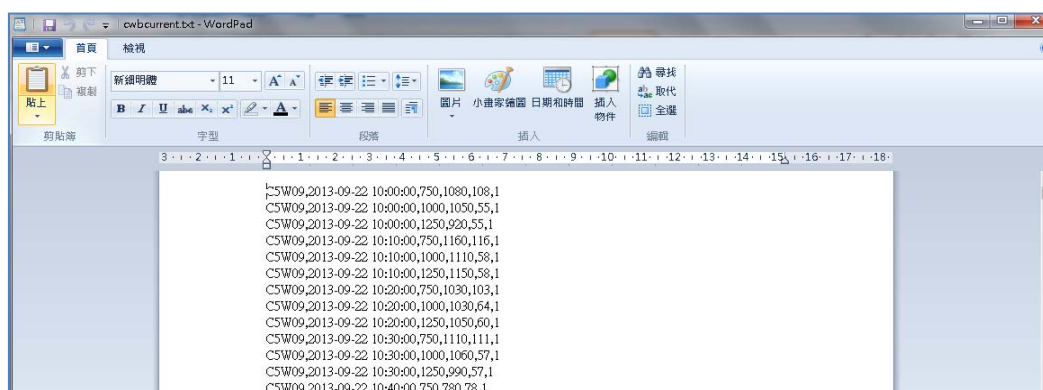


圖 5.58 中央氣象局浮標(海流)觀測資料

浮標(海流)觀測資料相關詳細資訊如上圖5.58中央氣象局浮標(海流)觀測資料所示，其檔案欄位格式說明如下表5-12浮標(海流)觀測資料檔案欄位格式所示，以及表5-13潮位測站站碼說明所示。

表 5-12 浮標(海流)觀測資料檔案欄位格式

第一欄:站碼
第二欄:時間(年-月-日時:分:秒)
第三欄:流速儀觀測水深(cm)
第四欄:流速(cm/sec)
第五欄:流向
第六欄:品管標記

表 5-13 潮位測站站碼說明

站碼	站名	儀器型式水位計	站碼	站名	儀器型式水位計
1102	淡水	壓力式水位計	1245	蘇澳	壓力式水位計
1115	竹圍	壓力式水位計	1246	蘇澳	音波式水位計
1116	竹圍	音波式水位計	1255	花蓮	壓力式水位計
112	新竹	壓力式水位計	1256	花蓮	音波式水位計
113	外埔	壓力式水位計	1275	成功	壓力式水位計
1155	箔子寮	壓力式水位計	1276	成功	音波式水位計
1156	箔子寮	音波式水位計	1305	台北港	壓力式水位計
1165	東石	壓力式水位計	1306	台北港	音波式水位計
1166	東石	音波式水位計	1315	彭佳嶼	壓力式水位計
1175	將軍	壓力式水位計	1355	澎湖	壓力式水位計
1176	將軍	音波式水位計	1356	澎湖	音波式水位計
1185	東港	壓力式水位計	1365	塭港	壓力式水位計
1186	東港	音波式水位計	1366	塭港	音波式水位計
1195	後壁湖	壓力式水位計	1385	小琉球	壓力式水位計
1196	後壁湖	音波式水位計	1386	小琉球	音波式水位計
1206	麟山鼻	壓力式水位計	1395	蘭嶼	壓力式水位計
122	龍洞	浮筒式水位計	1396	蘭嶼	音波式水位計
1222	龍洞	壓力式水位計	1516	基隆	音波式水位計
1224	龍洞	雷達式水位計(測試)	1515	基隆	壓力式水位計
1226	龍洞	音波式水位計	1826	福隆	音波式水位計
1235	烏石	壓力式水位計	1821	福隆	壓力式水位計
1236	烏石	音波式水位計			

潮位站觀測資料相關詳細資訊如下圖5.59中央氣象局潮位站觀測資料所示，其檔案欄位格式說明如下表5-14潮位站觀測資料檔案欄位格式所示，以及資料浮標測站相關說明如下表5-15資料浮標(海流)測站站碼所示。

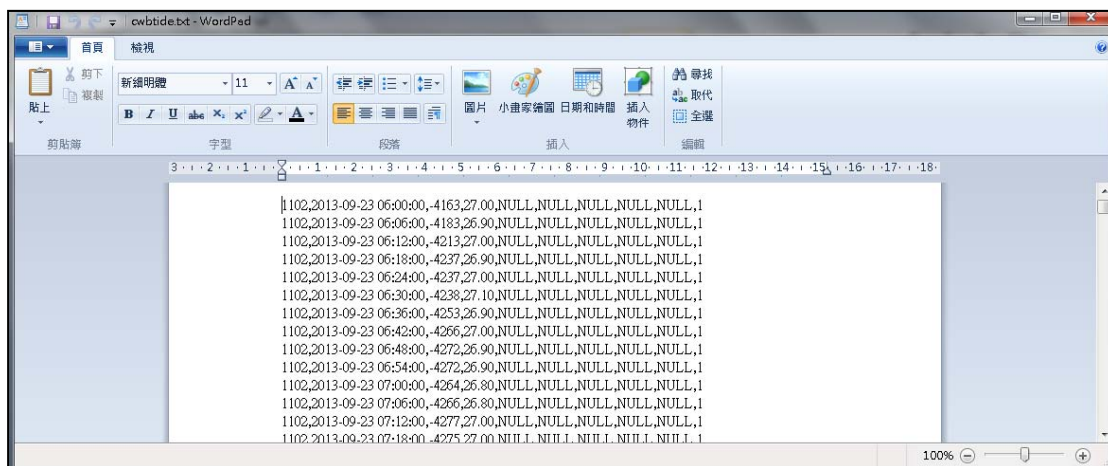


圖 5.59 中央氣象局潮位站觀測資料

表 5-14 潮位站觀測資料檔案欄位格式

第一欄:站碼
第二欄:時間(年-月-日時:分:秒)
第三欄:水位(mm)
第四欄:水溫(℃)
第五欄:平均風(m/sec)
第六欄:風向(度)
第七欄:陣風(m/sec)
第八欄:氣壓(百帕)
第九欄:氣溫(℃)
第十欄:品管標記

表 5-15 資料浮標(海流)測站站碼

站碼	測站名稱
台東外洋資料浮標	C6S62
東沙島資料浮標	C6V27
東吉島波浪站	C5W09

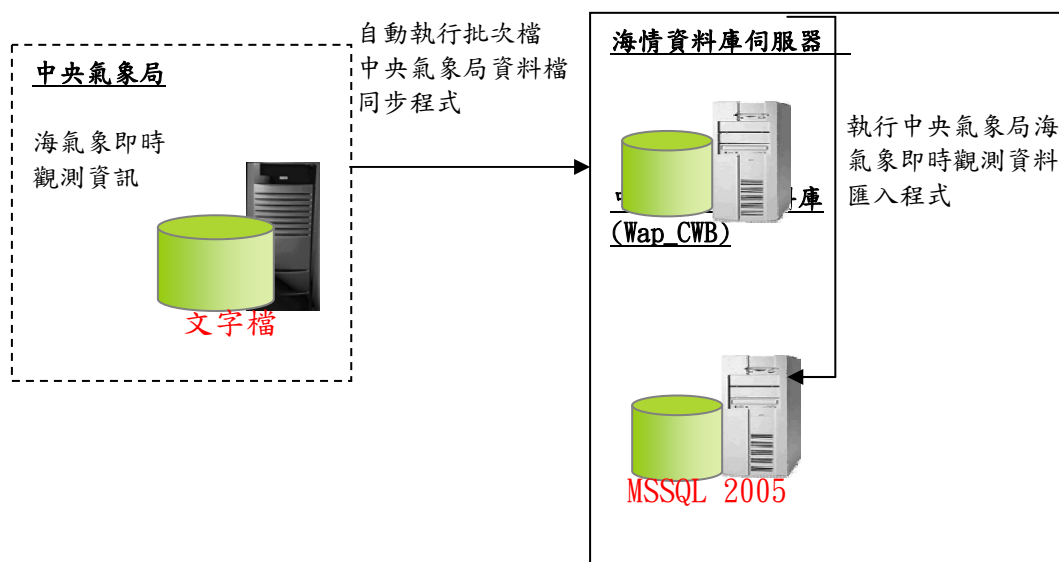


圖 5.60 中央氣象局觀測資料介接系統架構圖

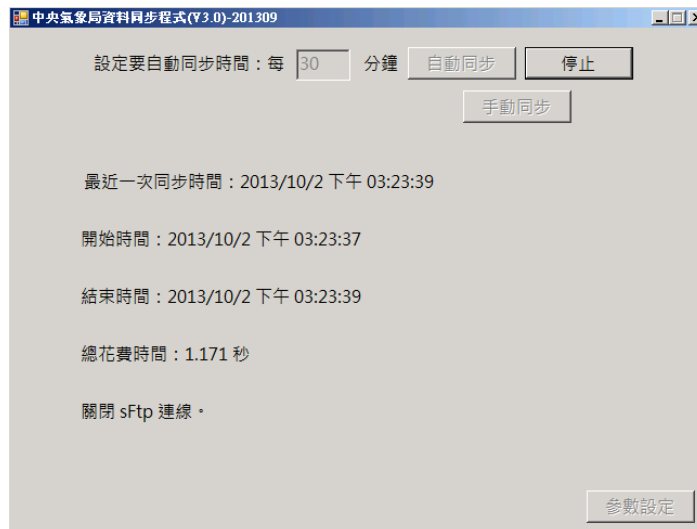


圖 5.61 中央氣象局資料檔同步程式



圖 5.62 中央氣象局觀測資料匯入程式

由於中央氣象局設立的測站非常多，所提供的資料也是非常充足豐富，對於資料要如何做整合顯示？如何就目前港灣環境資訊網所呈現的方式，搭配中央氣象局提供的海氣象資訊，進而設計一個易讀性高、明確性以及給予使用者實用性資訊的助益，都是需要進一步去思考與規劃，以提升資源共享之最大效益以及達到海氣象資料整合性目的。

目前針對已取得之海氣象觀測資訊，試做綜合表如下

圖5.63中央氣象局觀測資料綜合表所示，提供包含測站、觀測時間、風速、風向、水溫、波高、週期、波向、流速、流向、水位等資訊，同樣的也提供測站座標點位置以及歷線圖給使用者瀏覽查詢。

臺中市梧棲鎮區中橫十路2號-TEL:886-4-2658 7200 分機:136-FAX:886-4-2657 1329
瀏覽器版本:建議使用IE7.0版以上,解析度為1024X768以上

5.4 海象模擬資訊

本項研究內容與計畫工作項目已完成：

■ 數值預報子系統之資料庫彙整(持續)

■ 新增模式予介接展示(持續)

■ 動態自選點資訊功能開發

■ 預警值簡訊通知功能開發

■ 藍色公路 Android App 開發

5.4.1 持續數值預報子系統之資料庫彙整

目前近岸數值模擬系統將各海氣象相關的模式每日所計算的數值匯整成文字檔以及圖片檔，海情中心的伺服器以定時同步資料夾的程式，將相關的資料複製至伺服器，並且將文字檔的資料透過程式匯入海情正式資料庫。數值模擬資料是用來提供海氣象歷線圖所使用的數據，且於網頁中與實測值套疊作展示讓使用者查詢。此部分的作業會持續進行彙整。

下表5-16數值預報子系統之資料庫筆數統計表分為年度、港口、海氣象項目以及模擬模式，將目前資料庫中所匯入的數值模擬資料做個分析與記錄資料的穩定性。

表 5-16 數值預報子系統之資料庫筆數統計表

年度	港口	模式項目(筆數統計)						
		風力		潮汐	波浪			海流
		MC/RC	WRF	Tidal	Wam	Swan	Refdif	Fehdm
2009 年	基隆	3101	x	3143	3143	1052	x	x
	臺中	3101	x	3143	3143	1052	x	x
	高雄	3101	x	3143	3143	1052	x	x
	花蓮	3101	x	3143	3143	1052	x	x
	蘇澳	3101	x	3143	3143	1052	x	x
	臺北	3101	x	3143	3143	1052	x	x
	安平	3101	x	3143	3143	1052	x	x
	澎湖	x	x	x	x	x	x	x
2010 年	基隆	8355	x	6888	8352	5219	x	x
	臺中	8355	x	6888	8352	5219	x	x

	高雄	8355	x	6888	8352	5219	x	x
	花蓮	8355	x	6888	8352	5219	x	x
	蘇澳	8355	x	6888	8352	5219	x	x
	臺北	8355	x	6888	8352	5219	x	x
	安平	8355	x	6888	8352	5219	x	x
	澎湖	1728	x	x	1415	1416	x	x
2011 年	基隆	8523	x	8376	8496	8500	5186	4376
	臺中	8523	x	8376	8496	8500	1609	x
	高雄	8523	x	8376	8496	8500	1656	x
	花蓮	8523	x	8376	8496	8500	1656	x
	蘇澳	8523	x	8376	8496	8500	1992	x
	臺北	8523	x	8376	8496	8500	4442	5167
	安平	8523	x	8376	8496	8500	1656	x
	澎湖	6217	x	3935	4127	4129	x	x
	布袋	288	x	815	239	240	x	x
	金門	264	x	239	239	x	x	x
	臺灣近海	3168	x	3095	x	3168	x	x
	西太平洋	3192	x	3119	3143	x	x	x
2012 年	基隆	8784	x	8784	7201	7208	8716	3697
	臺中	8784	x	8784	7201	7208	8716	x
	高雄	8784	x	8784	7201	7208	8716	x
	花蓮	8784	x	8784	7201	7208	8716	x
	蘇澳	8784	x	8784	7201	7208	8716	x
	臺北	8784	x	8784	7201	7208	8716	8431
	安平	8784	x	8784	7201	7208	8716	x
	澎湖	8784	x	8784	7201	7208	x	x
	布袋	8784	x	8784	7201	7208	x	x
	金門	8784	x	8784	7201	985	x	x
	臺灣近海	8784	x	8784	x	7208	x	x
	西太平洋	8784	x	8784	7249	x	x	x
2013 年	基隆	6866	780	6866	6866	6866	6866	6491
	臺中	6866	780	6866	6866	6866	6866	x
	高雄	6866	780	6866	6866	6866	6866	x
	花蓮	6866	780	6866	6866	6866	6866	x
	蘇澳	6866	780	6866	6866	6866	6866	x
	臺北	6866	780	6866	6866	6866	6866	6491
	安平	6866	780	6866	6866	6866	6866	x
	澎湖	6866	780	6866	6866	6866	x	x
	布袋	6866	780	6866	6866	6866	x	723

金門	6866	780	6866	6866	6866	X	X
臺灣近海	6866	780	6866	6866	6866	X	X
西太平洋	6866	780	6866	6866	6866	X	X

*2013 年筆數資料統計至 2013/10/14 止。

*風力(MC 模式):中尺度的數值模擬，包含港區以及臺灣近海。

*風力(RC 模式):大尺度的數值模擬，包含西太平洋。

*波浪(Refdif 模式):小尺度的數值模擬，於港區附近挑選 5 個模擬測站;目前僅有基隆港和臺北港的模擬資料。

*海流(Fehdm 模式):小尺度的數值模擬，於港區附近挑選 5 個模擬測站;目前僅有基隆港和臺北港的模擬資料。

5.4.2 持續新增模式予介接展示

一、資料介接架構圖如下圖 5.64 近岸數值模擬資料介接系統架構圖所示：

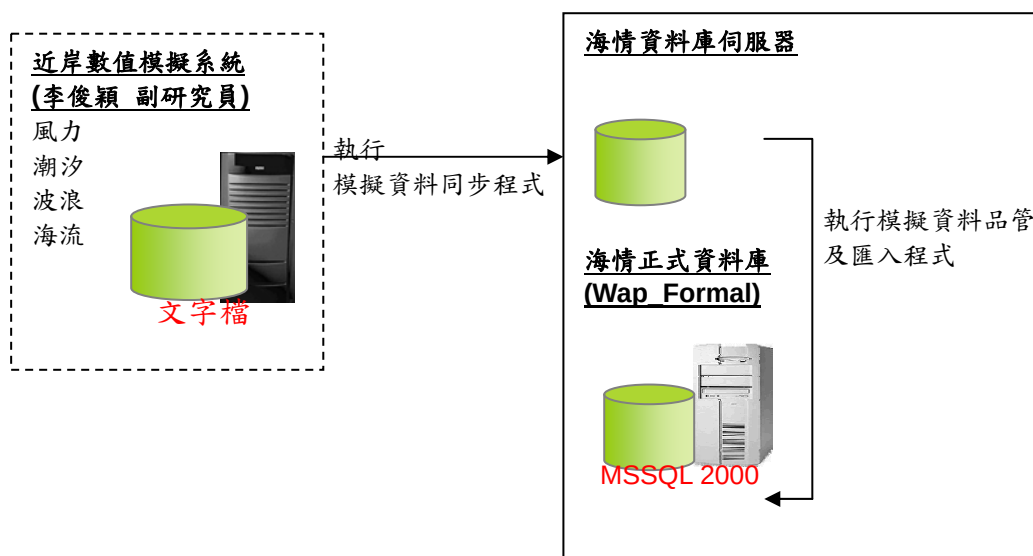


圖 5.64 近岸數值模擬資料介接系統架構圖

二、資料介接

每日定時由模擬資料同步程式同步複製近岸數值模擬系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，其來源資料會儲存於海情伺服器上的硬碟。接著近岸模擬數值再透過模擬資料品管及匯入程式，將近岸模擬之海氣象數值資料(風力、潮汐、波浪、海流)分別匯入至海情正式資料庫(Wap_Formal)。

三、海象模擬資訊-擴充新增風場模式_WRF

目前臺灣環境資訊網所提供之海氣象數值模擬資訊，提供臺灣主要港區每日 72 小時模擬(昨日、今日、明日)的風場、波浪及水位、海流資訊，由於數值模擬採自動作業化方式，每日凌晨 3 時進行該日數值模擬計算，首先到中央氣象局下載氣象資料，而後解碼重整及內插產出後續模式所需風場及氣壓場後，隨即開始運行各模式的計算作業，全部模擬結果會於上午 7 時以前完成並立即進行圖表製作及彙整固定資料夾，於每日 8 時由臺灣環境資訊系統更新至海象模擬資訊網頁，其模擬結果可與海象即時觀測系統資料比對展示以便使用者判斷本日模擬作業結果之可信度。

配合港研中心數值模擬模式精進與計算時間、資料更新頻率提昇，資料發佈時間為每日 14 時開始，且於每 6 小時提供 48 小時的預報風場資訊，包含文字檔如下圖 5.65 WRF 模式數值模擬-文字檔資訊及圖 5.66 WRF 模式數值模擬-圖型資訊所示，其資料檔產生時間如下表 5-17 數值模擬系統之資料檔產生時間所示，等同每日會提供四次的模擬數值資料更新，其數值模擬整體作業採自動化作業方式，配合數值模擬計算時間縮短，加上為了讓資料更密集性的同步至海情資料庫，因此重新改寫資料同步介接程式將資料(文字檔、圖片)複製如下圖 5.67 WRF 模擬資料同步程式所示)至海情伺服器存放，現階段程式於每 3 小時自動執行一次，且擷取時間會往後推 30 分鐘，每隔 10 分鐘會定時將相關資料檔同步至海情資料庫如下表 5-18 海情中心之資料擷取匯入時間所示，接著再透過模擬資料品管及匯入程式如下圖 5.68 WRF 模擬資料品管及匯入程式所示，將相關 WRF 模擬資訊更新匯入至海情資料庫。

W2013091500WP5A...	W2013091506WP5A...	W2013091512WP5A...	W2013091518WP5A...
2013 09 15 14 4.110 39.2	2013 09 15 20 3.900 54.9	2013 09 16 02 3.600 80.6	2013 09 16 08 3.470 90.5
2013 09 15 15 5.720 36.3	2013 09 15 21 4.180 50.8	2013 09 16 03 2.910 78.0	2013 09 16 09 3.430 79.6
2013 09 15 16 5.520 49.2	2013 09 15 22 5.230 61.2	2013 09 16 04 3.250 79.4	2013 09 16 10 3.700 55.9
2013 09 15 17 6.830 52.3	2013 09 15 23 6.490 83.7	2013 09 16 05 4.660 77.7	2013 09 16 11 4.500 51.0
2013 09 15 18 6.570 63.4	2013 09 16 00 6.110 86.5	2013 09 16 06 4.900 72.5	2013 09 16 12 5.500 55.3
2013 09 15 19 6.830 59.8	2013 09 16 01 6.020 93.8	2013 09 16 07 5.320 64.9	2013 09 16 13 6.470 53.4
2013 09 15 20 6.840 62.6	2013 09 16 02 6.440 109.4	2013 09 16 08 6.640 54.4	2013 09 16 14 6.450 65.2
2013 09 15 21 7.740 61.5	2013 09 16 03 5.850 115.3	2013 09 16 09 7.630 59.8	2013 09 16 15 7.870 57.0
2013 09 15 22 9.800 63.3	2013 09 16 04 4.960 107.3	2013 09 16 10 7.930 69.7	2013 09 16 16 9.200 63.7
2013 09 15 23 10.680 83.1	2013 09 16 05 4.320 96.8	2013 09 16 11 7.530 78.1	2013 09 16 17 8.890 72.6
2013 09 16 00 7.810 102.4	2013 09 16 06 4.810 87.5	2013 09 16 12 7.930 74.0	2013 09 16 18 8.810 70.1
2013 09 16 01 6.340 91.2	2013 09 16 07 5.750 92.0	2013 09 16 13 7.580 68.5	2013 09 16 19 7.990 76.1
2013 09 16 02 6.750 104.3	2013 09 16 08 6.620 94.1	2013 09 16 14 7.720 64.3	2013 09 16 20 8.730 77.6
2013 09 16 03 7.250 114.3	2013 09 16 09 6.680 94.9	2013 09 16 15 7.910 75.7	2013 09 16 21 9.390 74.4
2013 09 16 04 6.650 112.9	2013 09 16 10 6.520 92.3	2013 09 16 16 7.660 77.4	2013 09 16 22 10.280 72.0
2013 09 16 05 6.520 106.0	2013 09 16 11 6.340 84.9	2013 09 16 17 7.590 77.7	2013 09 16 23 10.720 77.8
2013 09 16 06 6.790 111.6	2013 09 16 12 6.720 84.6	2013 09 16 18 7.790 71.4	2013 09 17 00 10.940 82.0
2013 09 16 07 7.050 115.5	2013 09 16 13 6.330 81.4	2013 09 16 19 8.340 67.1	2013 09 17 01 10.880 87.4
2013 09 16 08 6.820 111.5	2013 09 16 14 6.590 75.2	2013 09 16 20 8.790 66.1	2013 09 17 02 11.050 83.6
2013 09 16 09 7.400 101.4	2013 09 16 15 6.550 81.1	2013 09 16 21 9.310 65.1	2013 09 17 03 11.090 77.0
2013 09 16 10 6.940 93.5	2013 09 16 16 6.740 78.3	2013 09 16 22 9.250 68.6	2013 09 17 04 10.690 78.3
2013 09 16 11 7.330 97.4	2013 09 16 17 7.520 75.4	2013 09 16 23 10.140 66.8	2013 09 17 05 11.140 80.1
2013 09 16 12 7.340 93.0	2013 09 16 18 8.490 65.3	2013 09 17 00 10.450 72.1	2013 09 17 06 11.010 80.8
今日 14:00 往後推算 48 小時的資料	今日 20:00 往後推算 48 小時的資料	次日 02:00 往後推算 48 小時的資料	次日 08:00 往後推算 48 小時的資料

圖 5.65 WRF 模式數值模擬-文字檔資訊

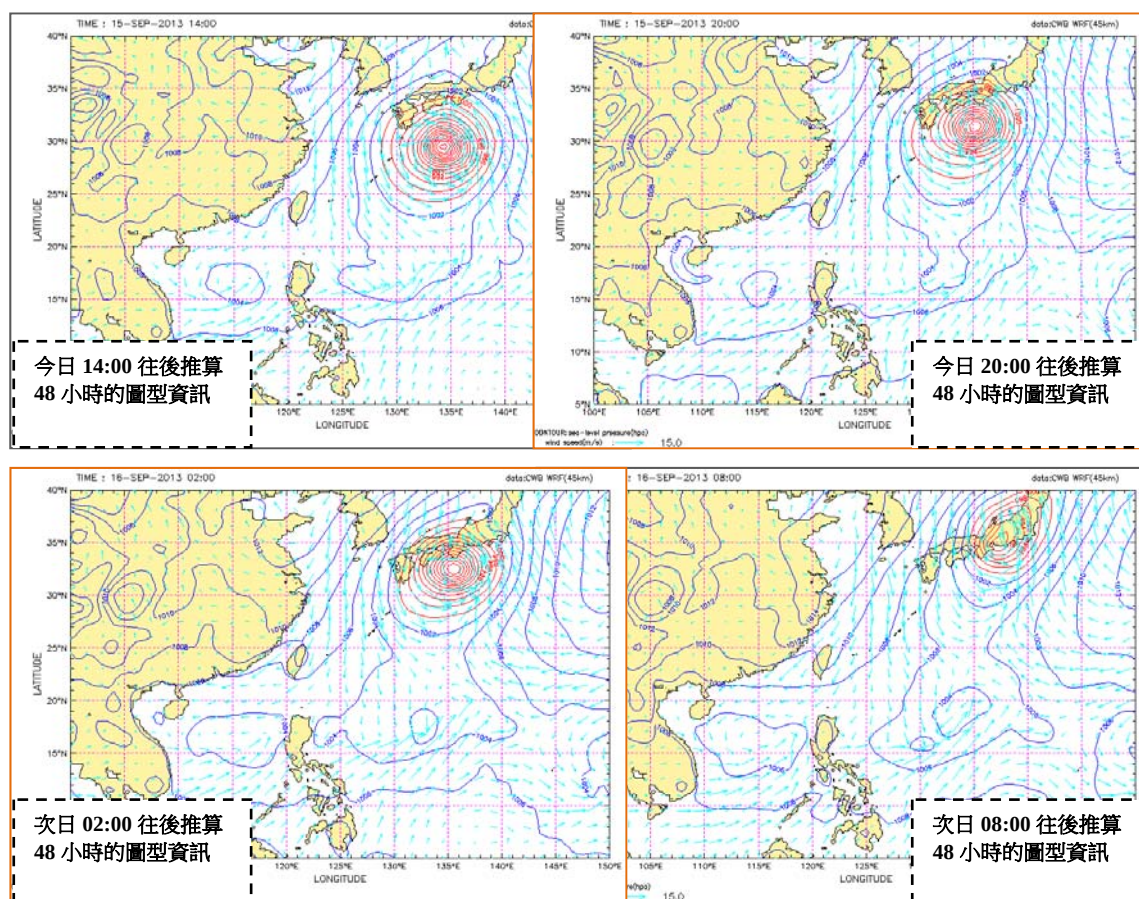


圖 5.66 WRF 模式數值模擬-圖型資訊



圖 5.67 WRF 模擬資料同步程式

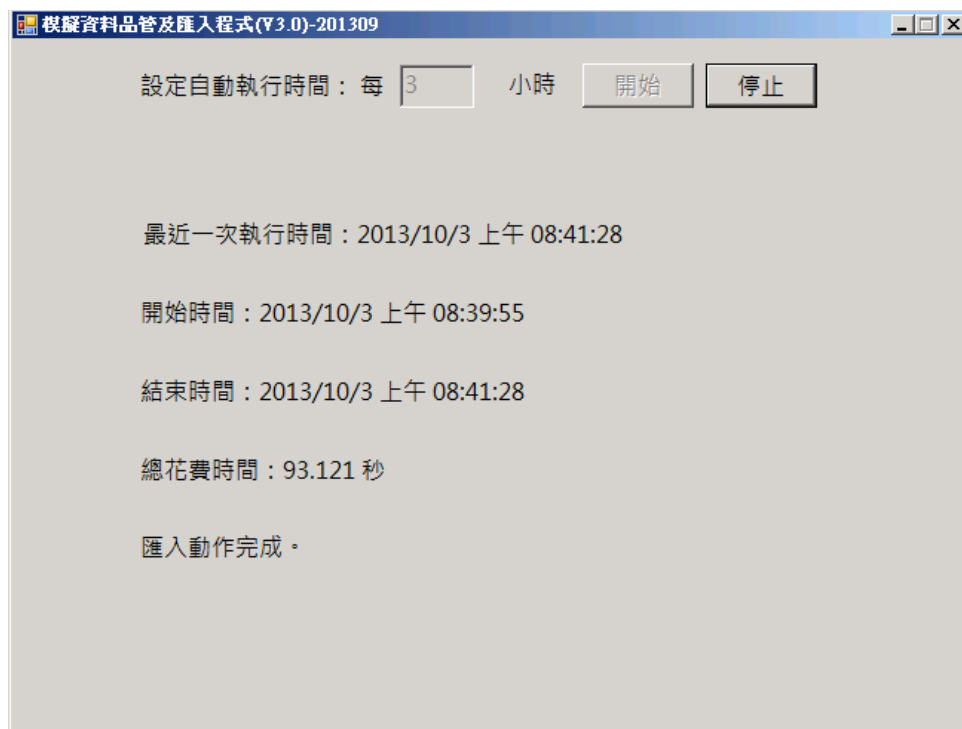


圖 5.68 WRF 模擬資料品管及匯入程式

表 5-17 數值模擬系統之資料檔產生時間

WRF 模擬資料檔產生時間				
產生時間	14:00-14:30	20:00-20:30	2:00-2:30	8:00-8:30
檔名	20130915 <u>00</u>	20130915 <u>06</u>	20130915 <u>12</u>	20130915 <u>18</u>

表 5-18 海情中心之資料擷取匯入時間

WRF 模擬資料同步擷取時間(匯入海情資料庫)				
擷取時間	14:30~15:00 17:30~18:00	20:30~21:00 23:30~00:00	02:30~03:00 05:30~06:00	8:30~09:00 11:30~12:00
檔名	20130915 <u>00</u>	20130915 <u>06</u>	20130915 <u>12</u>	20130915 <u>18</u>

*註 檔名格式以格林威治時間命名，年月日時間(YYYYMMDDdd)。

其模擬資料品管及匯入程式擷取資料時間點原則如下圖5.69 WRF模擬資料匯入擷取資料時間點示意圖所示，以第一個檔案為例，其WRF模擬資料運算完畢後，會於14:00至14:30這段期間內，將模擬結果彙整生成檔案，而為了提供更即時之預報資訊，且避免資料蒐集不足或者是資料計算時間延遲，進而導致資料可信度不佳，所以考量到整體資料擷取作業，海情中心資料匯入程式會於14:30才開始提取檔案，且延後30分鐘的提取時間(至15:00)，每隔10分鐘重新擷取檔案，以提昇資料介接的穩定性。另外如果數值模擬系統生成檔案之時間延後，其自動化作業程序會再於下個時間階段(17:30~18:00)進行匯入資料作業，透過密集性之資料處理時間，可確保不會錯過任何資料更新之時間點，網頁展示的部分如下圖5.70套疊WRF模式-模擬風速資料畫面、圖5.71 WRF模式-風場圖型動畫(西太平洋、臺灣近海)所示。

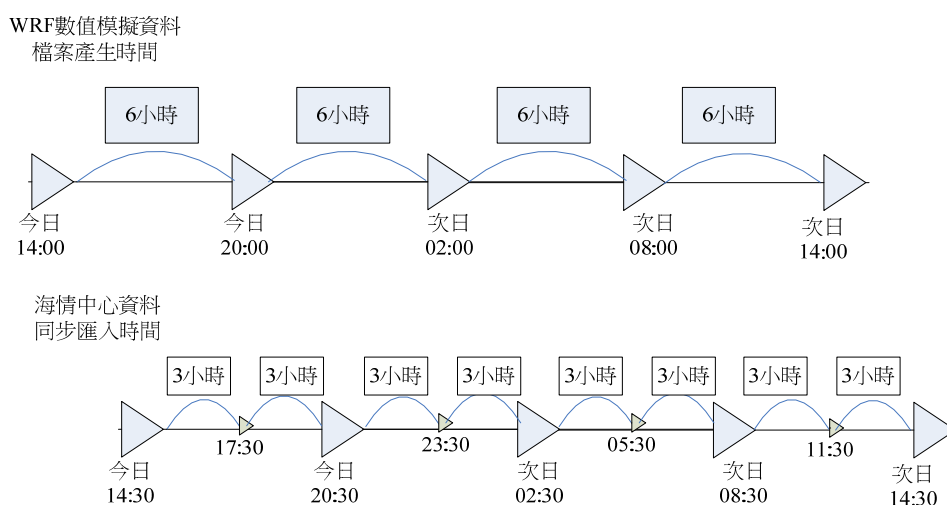


圖 5.69 WRF 模擬資料匯入擷取資料時間點示意圖

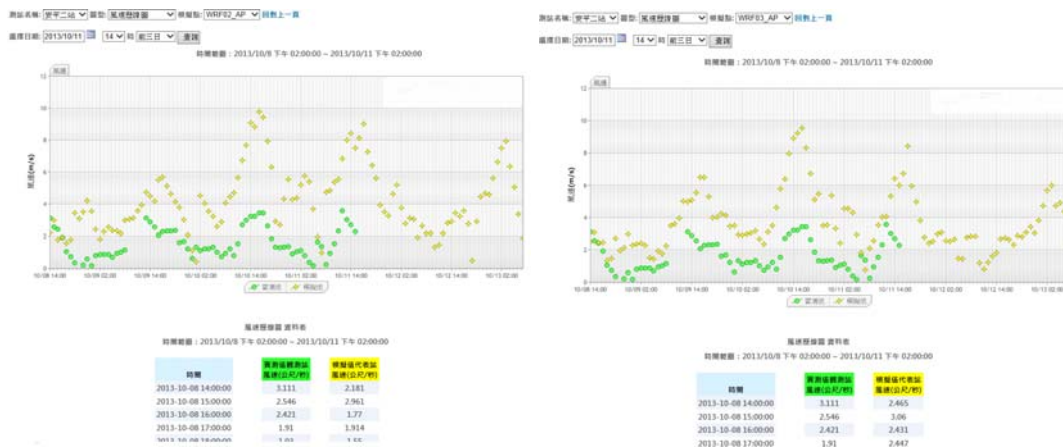


圖 5.70 套疊 WRF 模式-模擬風速資料畫面

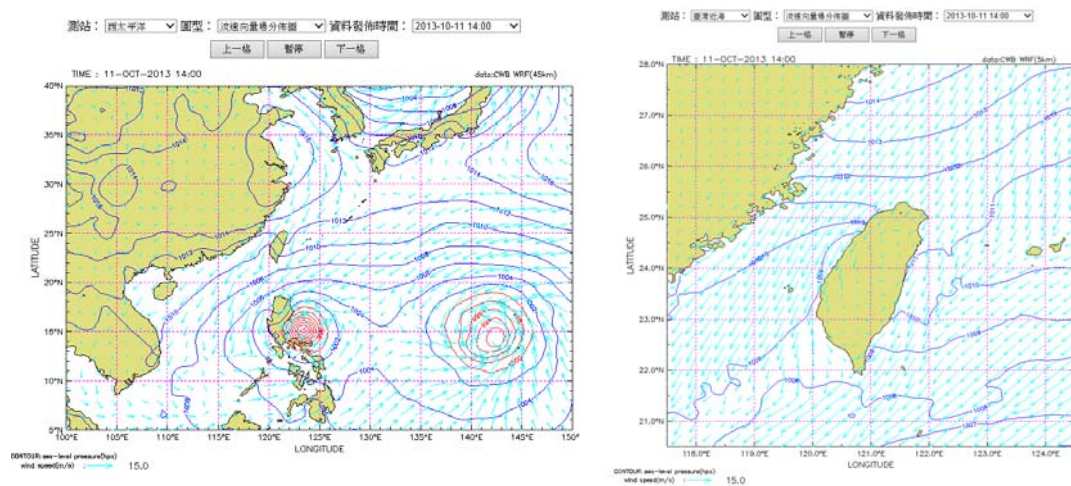


圖 5.71 WRF 模式-風場圖型動畫(西太平洋、臺灣近海)

5.4.3動態自選點模擬資訊功能評估開發

目前港灣環境資訊網所提供的數值模擬資訊，包含有大尺度(西太平洋)、中尺度(臺灣近海)、小尺度(港區)的模擬範圍，且針對各港區之風、潮汐、波浪、海流模擬資訊以及藍色公路的航段等模擬資訊，僅提供固定之近岸數值模擬(網格)資訊。今年度評估試作開發動態自選點(網格)模擬資訊功能，針對台灣本島外圍並涵蓋港區海域範圍以及離島金門、澎湖、馬祖等範圍，如下圖5.72 中尺度數值模擬計算網格圖所示，提供中尺度數值模擬資訊-風速、風向以及波高、波向資料，讓使用者點選查詢。

由於台灣四面環海，因此能即時掌握住海上航路及提前得知港口附近海域海象變化，對於海域遊憩以及船舶運輸航行等非常重要，為了能獲得完整之港灣全面多點式水理即時預報結果，彌補僅提供少數測點資訊的不足，並與各港之船舶交通管理系統進行連結，強化該系統功能，提升港埠營運效能及保障海上作業之安全。



圖 5.72 中尺度數值模擬計算網格圖

由於中尺度模擬的範圍涵蓋了整個臺灣海域，因此提供的資訊非常充足，但考量到系統能負荷之資料量，透過工作會議討論決議，針對臺灣本島且涵蓋港區海域以及離島區域性範圍的方式來呈現，如圖5.73 動態自選點資訊功能範圍圖(綠色框)所示，透過動態自選點模擬資料品管及匯入程式每日採自動化的作業方式，將相關資訊匯入海情資料庫，如下圖5.74 動態自選點模擬資料品管及匯入程式所示。

本項系統功能提供相關坐標之中尺度模擬資訊，並以以綠色框圈選的範圍，劃分區域性採取點選載入資料作展現，如下圖5.74 動態自選點模擬資料品管及匯入程式所示。目前港灣環境資訊網評估試作花蓮區塊如圖 5.75 模擬海象區域動態資訊-首頁所示，其海象資訊包含風速、風向、波高以及波向如圖5.76 模擬海象區域動態資訊-點選區域(滑鼠移入會有放大效果)、圖5.77 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(所有海氣象資訊)、圖5.78 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(波高資訊)、圖5.79 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(波向資訊)、圖5.80 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(風速資訊)、圖5.81 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(風向資訊)所示。

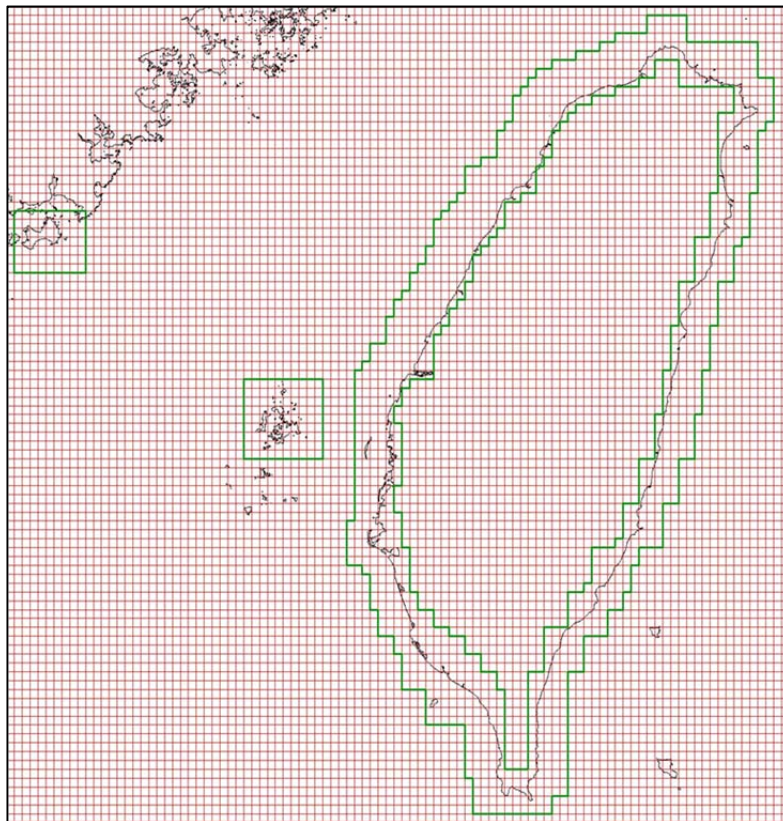


圖 5.73 動態自選點資訊功能範圍圖(綠色框)



圖 5.74 動態自選點模擬資料品管及匯入程式

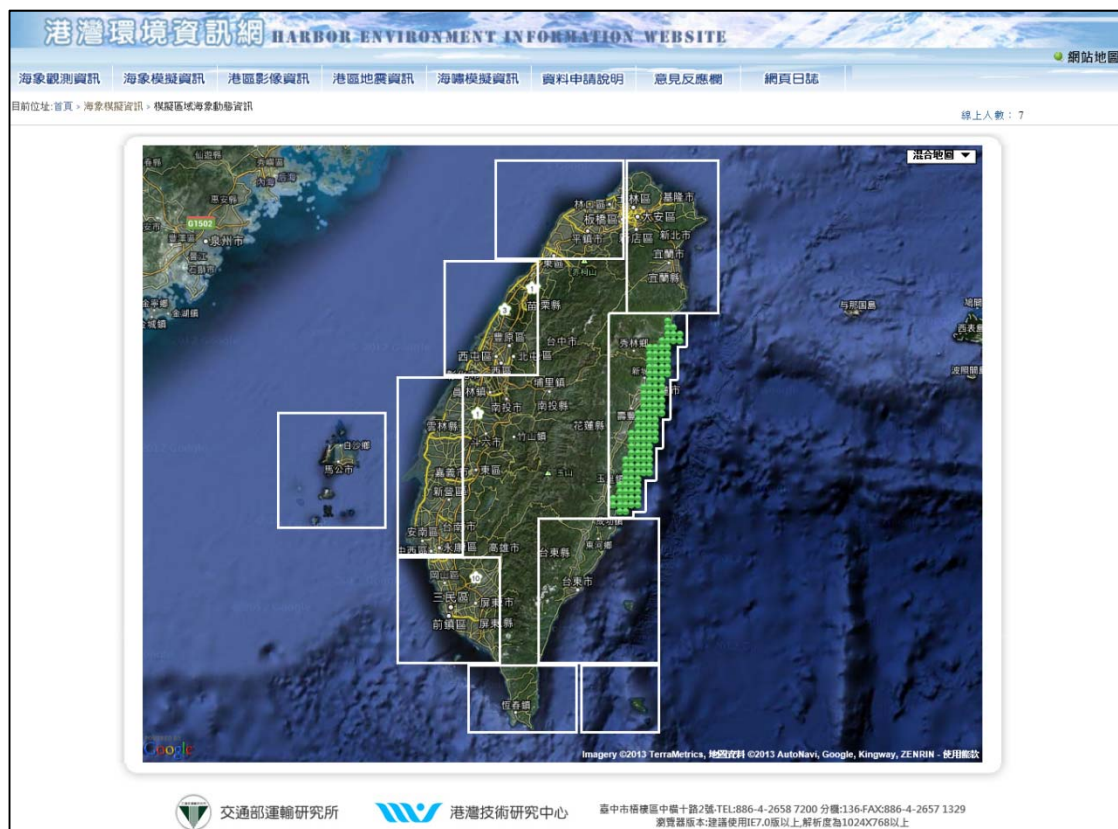


圖 5.75 模擬海象區域動態資訊-首頁

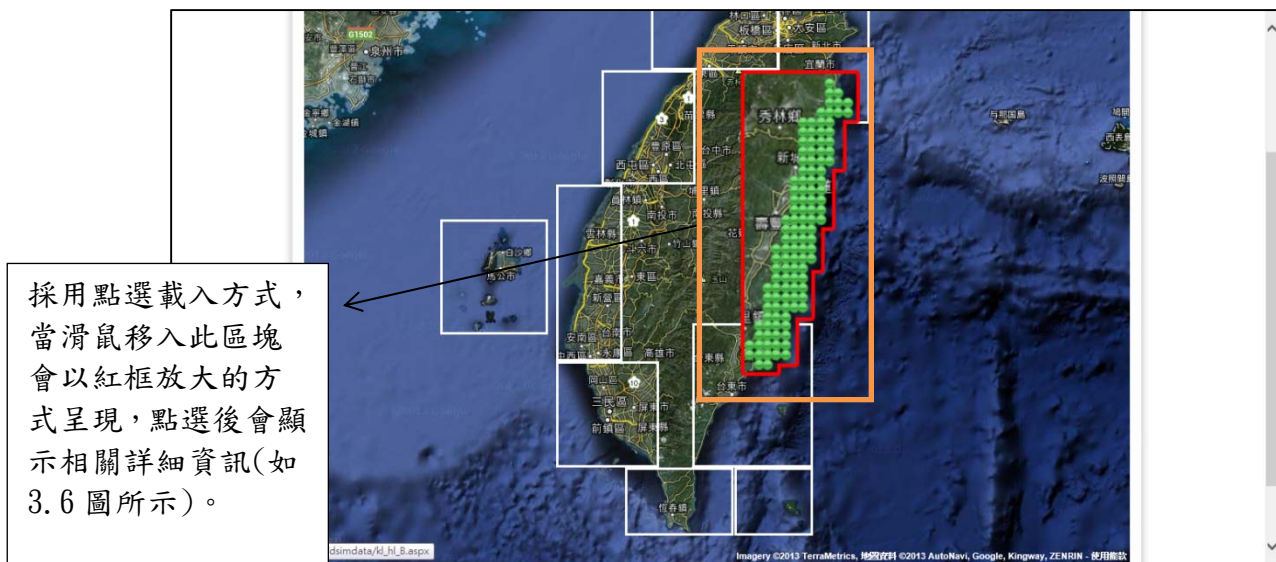


圖 5.76 模擬海象區域動態資訊-點選區域(滑鼠移入會有放大效果)

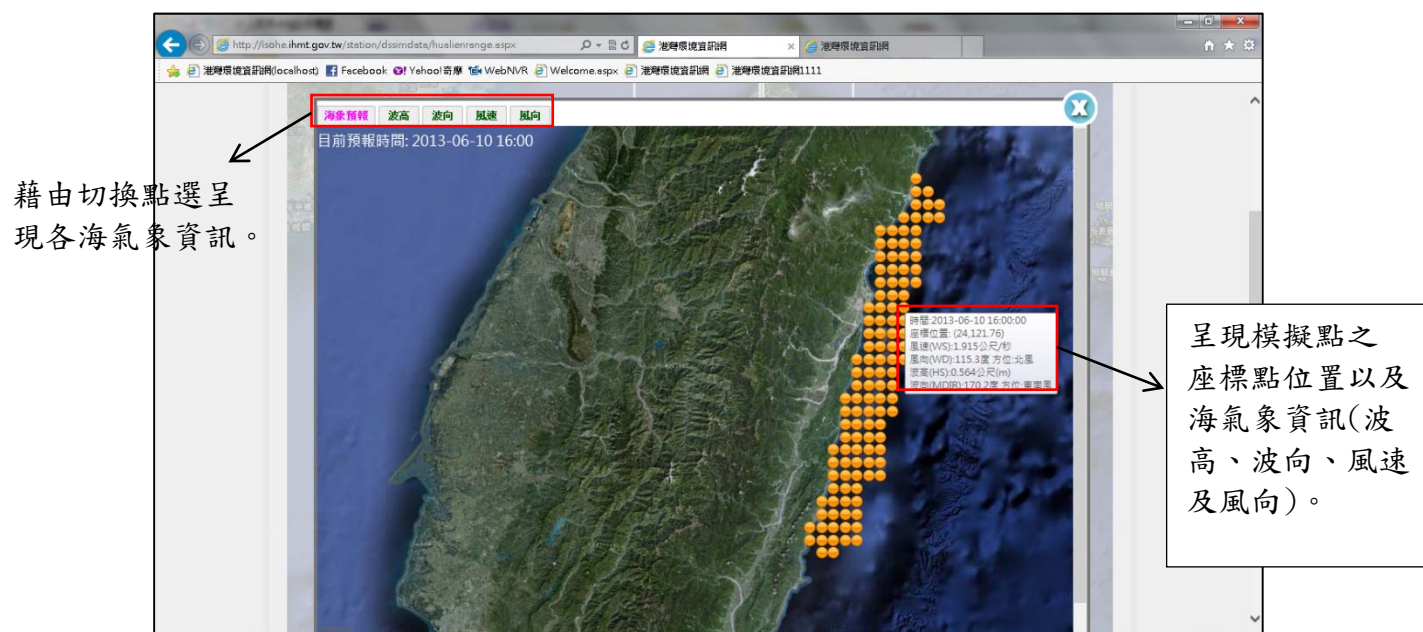


圖 5.77 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(所有海氣象資訊)

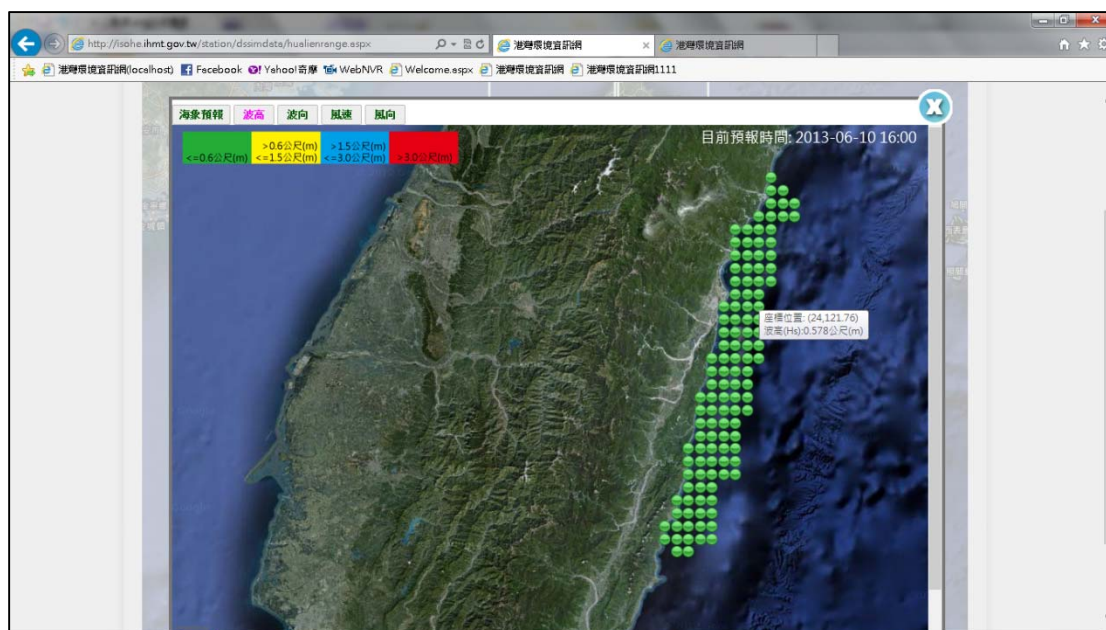


圖 5.78 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(波高資訊)

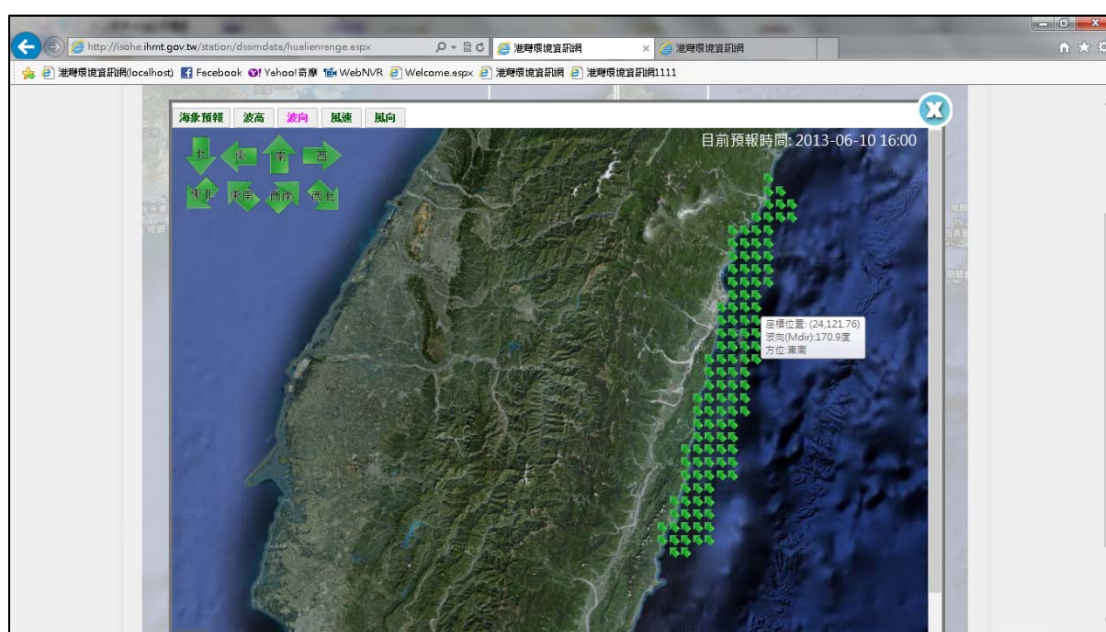


圖 5.79 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(波向資訊)

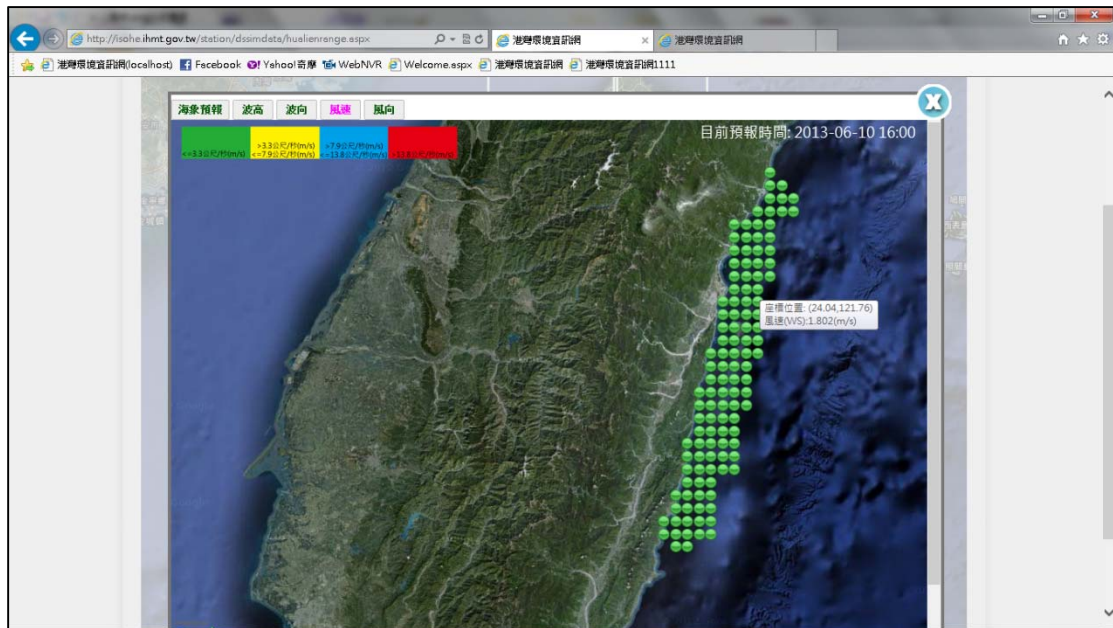


圖 5.80 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(風速資訊)

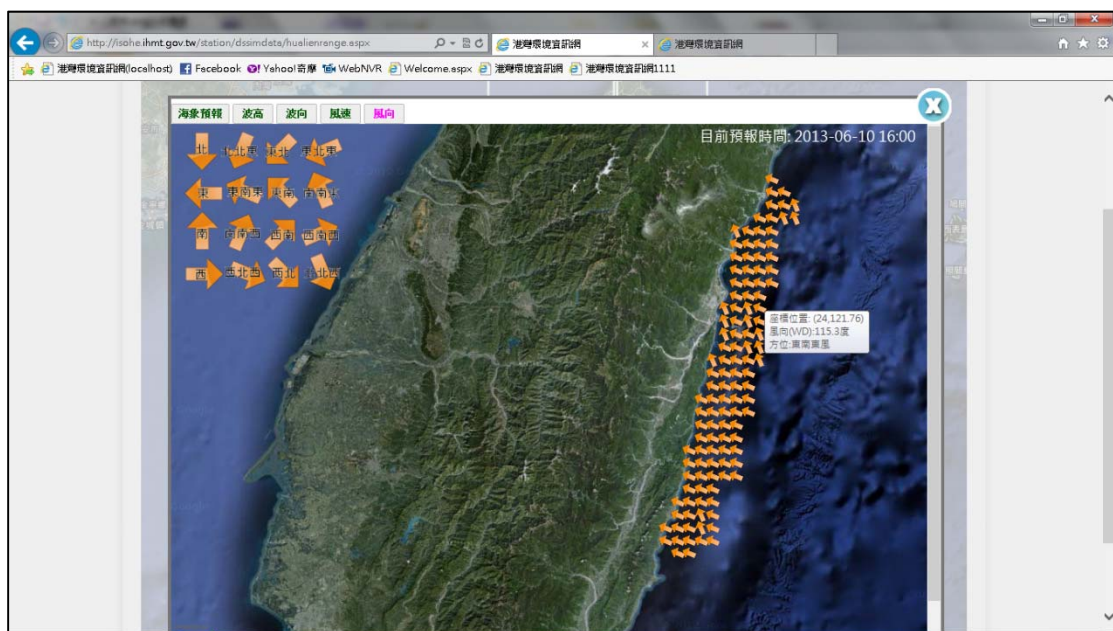


圖 5.81 模擬海象區域動態資訊-連結開啟網頁(風向資訊)

5.4.3 數值模擬預警值簡訊通知功能開發

『港灣環境資訊網』之目前提供資簡訊服務為後端系統設定作業，透過資料品管作業預警值設定如下圖 5.82 海氣象即時觀測資料預警值設定畫面所示，進行海氣象即時觀測資料品管作業，如下圖5.83 資料品管及匯入程式，於品管檢測超出警戒值之資料，系統自動進行異常之簡訊、e-mail訊息通報。

品管設定

SIC 網站管理系統

列表管理

列表資料

測站: 全部 資料表名稱: 全部

測站	資料表名稱	欄位名稱	上限值	下限值	預警值	上下限是否啟用	維護
基隆	浪流	波高	25	0	6	☒	修改 刪除
基隆	浪流	波向	360	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	浪流	波週期	20	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	浪流	流速	6	0	3	☒	修改 刪除
基隆	浪流	流向	360	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	水溫	溫度	35	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	潮汐	潮位	10	-10	-1	☒	修改 刪除
基隆	風力	風向	360	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	風力	風速	80	0	18	☒	修改 刪除

上一頁 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ... 下一頁

圖 5.82 海氣象即時觀測資料預警值設定畫面

資料品管及匯入程式 (V2.5)(10111)

自動 手動 設定自動執行時間: 每 3 分鐘

浪流 風 潮汐 溫度 ☒ 只進行異常值判斷 ☐ 預警值通知 開始 停止

ID	測量時間	測站名稱	有義波高	波浪週期	波浪來向	表面流速	表面流去向	狀態
	2013-06-13 07:00:00	100	2.03	7.33	245.2	0.174	285	0
	2013-06-13 07:00:00	102	0.6	6.33	254.99	0.023	250.02	0
	2013-06-13 07:00:00	110	0.84	8.38	116.34	0.375	152.68	0
	2013-06-13 08:00:00	102	0.63	7.47	252.59	0.192	296.97	0
	2013-06-13 08:00:00	100	2.12	7.25	255.99	0.202	258.3	0
	2013-06-13 08:00:00	110	0.48	6.17	148.14	0.376	153.09	0
	2013-06-13 07:00:00	100	2.03	7.33	245.2	0.174	285	0
	2013-06-13 07:00:00	102	0.6	6.33	254.99	0.023	250.02	0
	2013-06-13 07:00:00	110	0.84	8.38	116.34	0.375	152.68	0
	2013-06-13 08:00:00	102	0.63	7.47	252.59	0.192	296.97	0
	2013-06-13 08:00:00	100	2.12	7.25	255.99	0.202	258.3	0
	2013-06-13 08:00:00	110	0.48	6.17	148.14	0.376	153.09	0
	2013-06-13 07:00:00	100	2.03	7.33	245.2	0.174	285	0
	2013-06-13 07:00:00	102	0.6	6.33	254.99	0.023	250.02	0
	2013-06-13 07:00:00	110	0.84	8.38	116.34	0.375	152.68	0
	2013-06-13 08:00:00	102	0.63	7.47	252.59	0.192	296.97	0
	2013-06-13 08:00:00	100	2.12	7.25	255.99	0.202	258.3	0
	2013-06-13 08:00:00	110	0.48	6.17	148.14	0.376	153.09	0

圖 5.83 資料品管及匯入程式

隨地球暖化所造成之氣候變遷，未來港灣將面臨更嚴峻的環境變化威脅。因此，港灣環境資料及相關資訊之獲得，對於環境短期劇烈變化或長期演變趨勢之因應措施的擬定，將更形重要。而根據海氣象觀測資料，提供即時性預警通報，是防災建設的基礎工作。而由於科技發展與電腦技術的進步，利用電腦程式建立數值海象預報模式早已是歐美先進國家的發展趨勢，因此除了觀測資料的蒐集與分析，預報資訊現已是近岸防救災系統不可或缺的決策支援工具。為有效提供各港灣管理單位、

國內外船舶業者及有關人員，防災預警整備與因應作業，今年度也將海氣象數值模擬資料，納入品管及預警通知觸發簡訊條件之一，以利提前通報預警海氣象之異常現象。

目前海氣象數值模擬資訊，提供臺灣主要港區每日72小時模擬(昨日、今日、明日)的風場、波浪、水位及海流資訊，由於數值模擬採取自動作業化方式，因此每日8點前會計算完畢，而港灣環境資訊網於每日8點左右將相關的數值模擬資訊匯入海情資料庫，所以觸發簡訊通報之原則，僅檢核今日的海氣象模擬資訊如下所示，藉由海氣象模擬資料品管及匯入程式如下圖5.85 數值模擬資料品管及匯入程式，來進行海氣象即模擬資料之品管作業，如品管檢核超出警戒值之資料，系統會自動發送異常預警之簡訊、E-mail 如下圖5.86 模擬海象預警電子郵件通知訊息通報給相關人員。

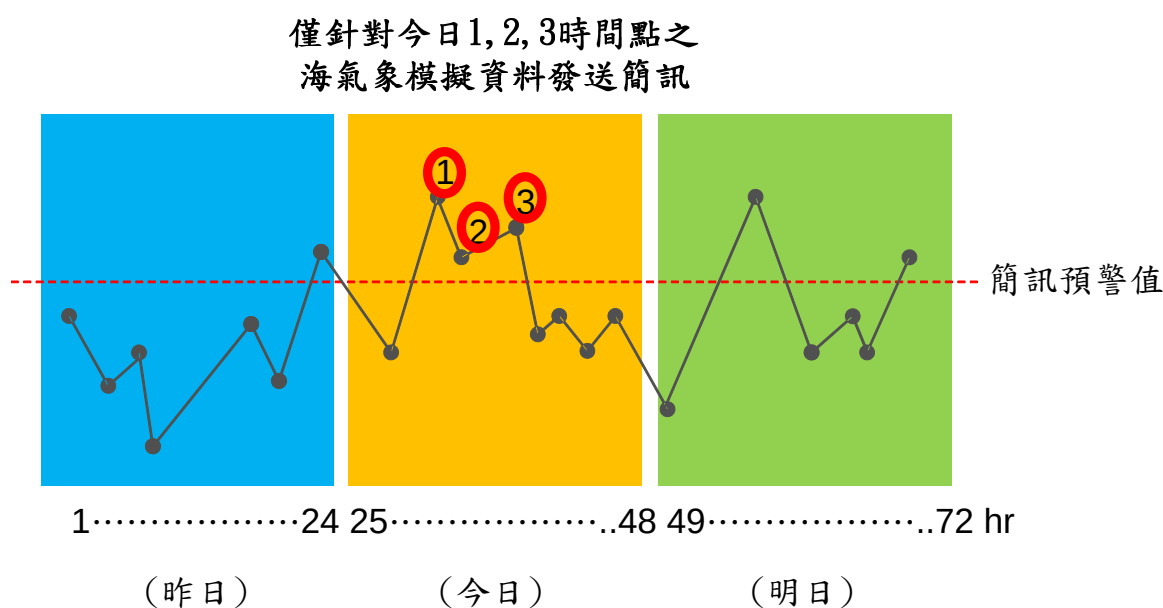


圖 5.84 海氣象模擬發送簡訊機制



圖 5.85 數值模擬資料品管及匯入程式

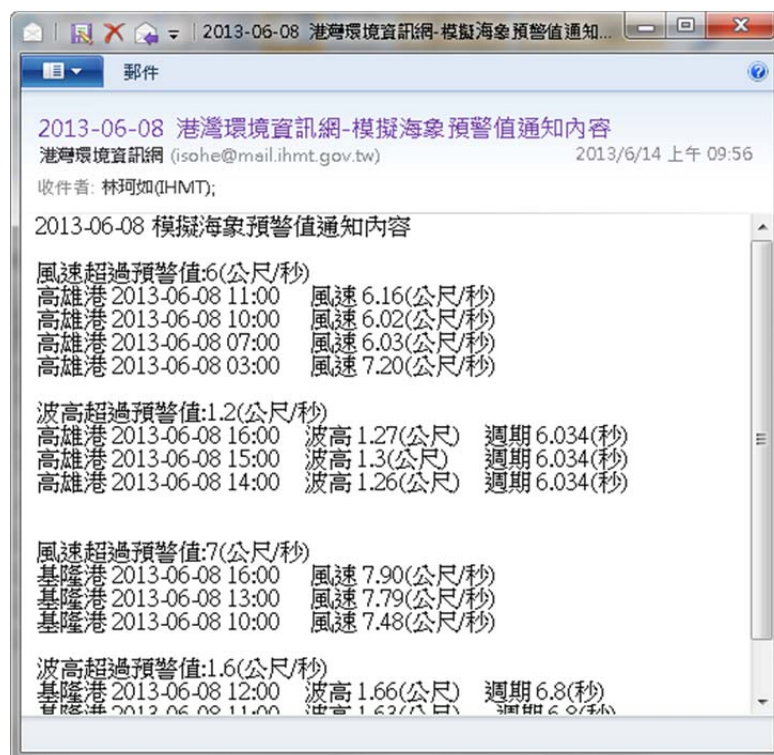


圖 5.86 模擬海象預警電子郵件通知

5.4.4 藍色公路Android App 開發

『港灣環境資訊網』目前已完成藍色公路Android App程式開發，如下圖5.87 Android App 藍色公路所示，藍色公路系統提供各航段最新的海氣象模擬資訊。



圖 5.87 Android App 藍色公路

3.5 港區影像系統

本項研究內容與計畫工作項目已完成：

- 港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護(持續)
- 新增設之港口即時影像予以介接展示(持續)
- 即時影像 Android App 開發

5.5.1 持續港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護

一、現有即時影像監視及傳輸架構說明如下圖 5.88 即時影像監視及傳輸架構所示：

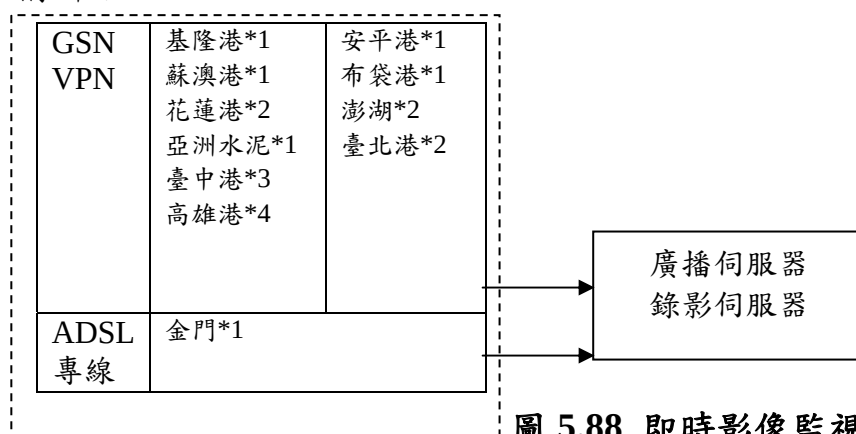


圖 5.88 即時影像監視及傳輸架構

*基隆、蘇澳、花蓮、亞洲水泥、臺中、高雄由港研中心第三科維護管理。

*臺北、安平、布袋、澎湖、金門由港研中心第二科維護管理。

二、傳輸頻寬說明

目前傳輸頻寬為 5M 光纖網路。

三、系統使用現況說明，如下表 5-19 即時影像監視及傳輸使用現況表所示：

表 5-19 即時影像監視及傳輸使用現況表

港區位置	型號	傳輸方式	使用現況/說明
臺中	AXIS214	VPN	正常
	AV8180	VPN	正常
高雄	AXIS214	VPN	正常
	AXIS214	VPN	正常
	AXIS233	ADSL 專線	正常
花蓮	AXIS214	VPN	正常
	SONY_RZ30	VPN	正常
	AXIS214	VPN	正常

基隆	AXIS214	VPN	正常
蘇澳	AXIS214	VPN	正常
澎湖	AXIS233	VPN	正常
安平	AXIS233	VPN	正常
臺北	AV8185	VPN	正常
	AXISQ6034	VPN	正常
	AXIS233D	VPN	正常
金門	AXIS233D	ADSL 專線	正常

5.5.2新增設之港口即時影像予以介接

一、廣播系統說明

現有即時影像系統說明，如下圖 5.89 廣播系統與攝影機狀況圖所示：

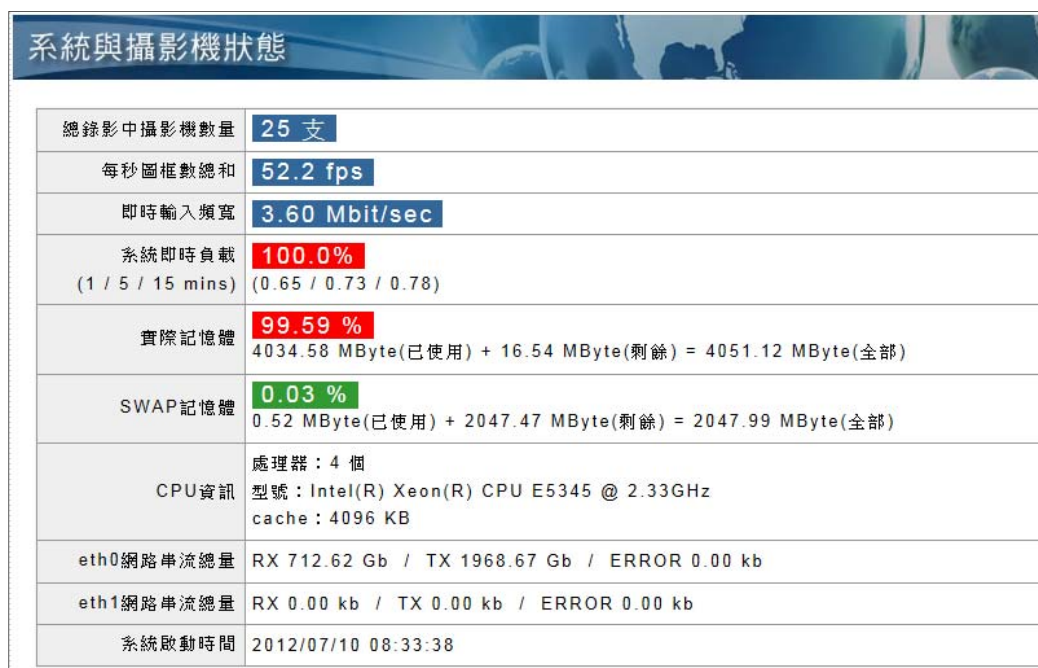


圖 5.89 廣播系統與攝影機狀況圖

二、影像儲存狀況，如下圖 5.90 廣播系統儲存硬碟使用狀況圖所示：

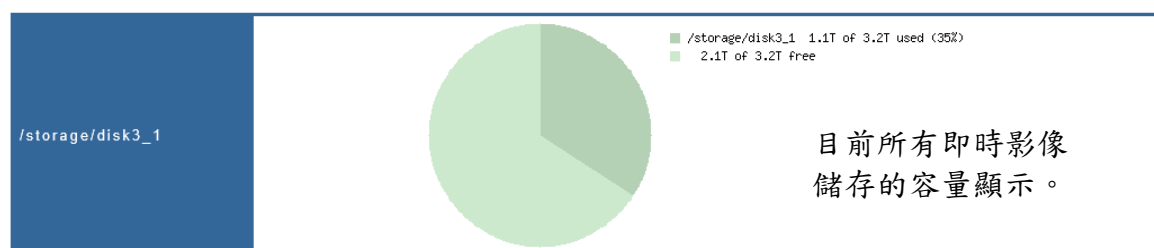


圖 5.90 廣播系統儲存硬碟使用狀況圖

三、攝影機相關傳輸狀況說明，如下表 5-20 攝影機相關傳輸狀況說明表所示：

表 5-20 攝影機相關傳輸狀況說明表

港區位置	型號	攝影機位置	傳輸張數	錄影天數 (儲存期限)	備註
臺中港	AXIS214	遠東倉儲 (24.287638,120.522627)	4fbps	30 天	
	AXIS214	高美燈塔 (24.312548,120.551165)	3fps	30 天	
	AXISP5522	遠東倉儲 (24.287638,120.522627)	1fps	7 天	
高雄港	AXIS214	第一信號臺 (22.619937,120.268009)	6fbps	30 天	
	AXIS214	第二信號臺 (22.553918,120.315201)	6fbps	30 天	
	AXISP5522	第二信號臺迴船池 (22.553918,120.315201)	4fbps	30 天	
	BE3215P	第二信號臺迴船池 (22.553918,120.315201)	2fbps	14 天	新增
花蓮港	AXIS214	西防波堤 (23.976300,121.624392)	4fbps	30 天	
	AXIS214	西防波堤燈塔 (23.973437,121.626617)	4fbps	30 天	
	AXIS214	亞洲水泥 (24.001240,121.637014)	4fbps	30 天	
基隆港	AXIS214	信號臺 (25.159532,121.75752)	6fbps	30 天	
蘇澳港	AXIS214	信號臺 (24.585551,121.873154)	1fbps	30 天	
澎湖	AXIS233	馬公港港務大樓 (23.562861,119.564204)	2fbps	30 天	
	AXIS233	龍門尖山	1fbps	7 天	
安平港	AXIS233	信號臺 (22.99146,120.14691)	2fbps	30 天	
布袋港	AXIS233	旅客中心	1fbps	7 天	
臺北港	AV8185	港務大樓 (25° 9'3.07", 121°23'26.84")	1fbps	14 天	
	AXISQ6034	港務大樓 (25° 9'3.07", 121°23'26.84")	1fbps	7 天	
	AXIS233D	外海觀測樁	1fbps	14 天	
金門	AXIS233D	水頭商港 (24°24'55.52",118°17'12.90")	1fbps	7 天	
馬祖	AXISQ6032	福沃港	1fbps	7 天	

5.5.3即時影像Android App 開發

『港灣環境資訊網』目前已完成港區即時影像系統Android App程式開發，如下圖5.91 Android App即時影像所示，即時影像系統提供各港口即時影像，透過港口點選方式配合即時影像廣播系統每 10秒更新影像1次提供給使用者瀏覽。

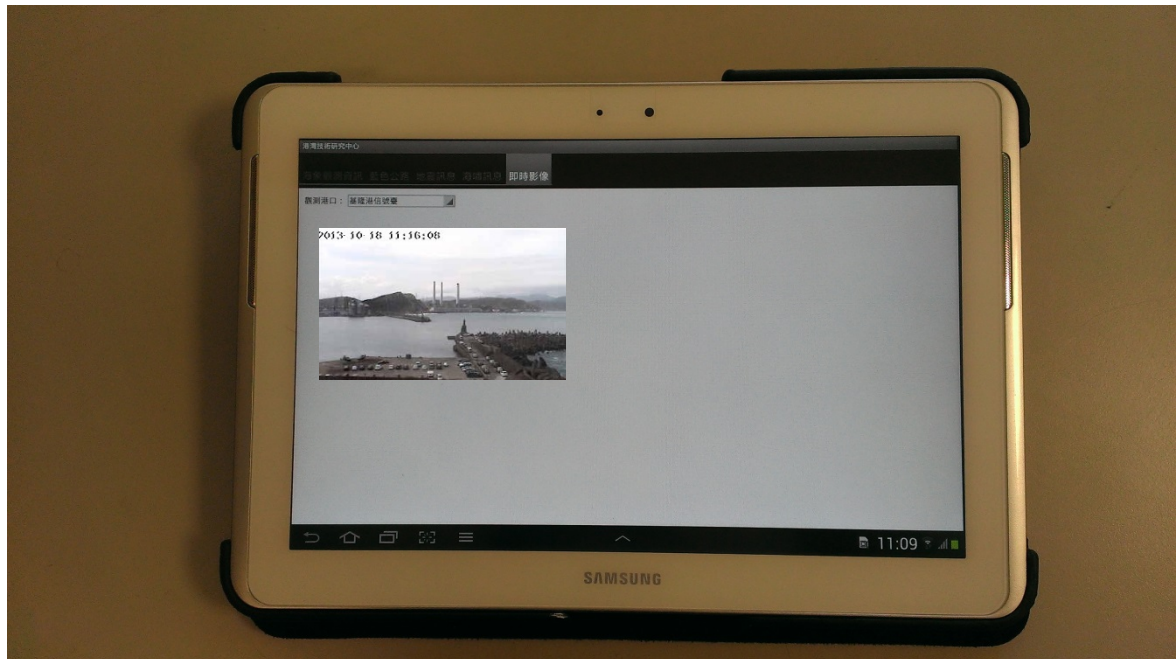


圖 5.91 Android App 即時影像

5.6 港區地震系統

本項研究內容與計畫工作項目已完成：

■ 港區地震系統資料彙整及維護(持續)

■ 地震訊息 Android App 開發

5.6.1 持續港區地震系統資料彙整及維護

前期計畫已整合港研中心第一科之地震速報資訊於港灣環境資訊網中展示與預警報。港灣環境資訊系統與資料庫介接收即時或者歷史地震資料之相關資訊(圖片、詳細資料)，儲存於地震伺服器中的資料庫，透過地震資料同步匯入程式，將即時/歷史地震資料之相關資訊，以自動/手動的方式已匯入至海情中心的正式資料庫，並且於港灣環境資訊網中繪製展示地震x,y,z軸的地表資訊圖表。彙整後之地震速報系統作業說明如下：

- 一、於港灣環資訊網首頁中以跑馬燈的即時性訊息告知使用者，以及首頁臺灣圖中發生地震的港區位置旁會標示警示燈，如下圖 5.92 港灣環資訊網首頁-地震發生燈號訊息告知所示，點選警示燈即可進入「近期地震查詢」瀏覽相關詳細資訊，其包含有地震時間、地震震度以及 x,y,z 地表地震軸圖片，如下圖 5.93 港灣環資訊網首頁-地震發生資訊所示。
- 二、港區地震查詢包含了近期地震查詢(最近一次發生地震)、歷史地震查詢以及地震系統簡介提供給使用者瀏覽。
- 三、近期地震查詢：於 Google map 中標示有設置地震儀器的港區，點選各港區的圖示，會有對話框顯示目前最近一筆的地震發生時間、地震震度以及點選超連結會顯示其儀器設置位置以及 x,y,z 地表地震圖，如下圖 5.94 港區地震系統-近期地震之 x,y,z 地表地震圖所示。
- 四、地震系統簡介：針對港區地震查詢提供了相關的圖、文字說明，以及港區地震整體擷取、傳輸與監測控制流程。
- 五、歷史地震查詢如下圖 5.95 PDA 版港區近期地震查詢畫面所示，依港口/地震發生時間查詢相關資訊 (地震發生時間、地震震度、地表加速度以及 x,y,z 地表地震圖)。

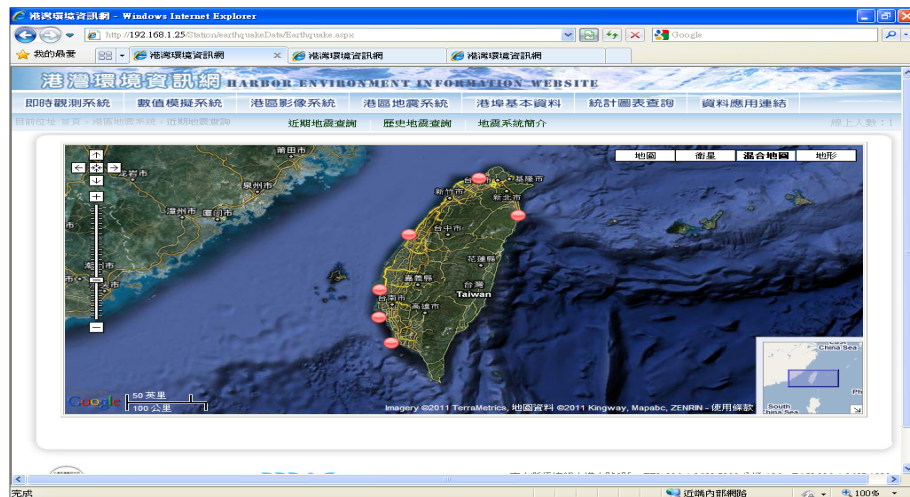


圖 5.92 港灣環資訊網首頁-地震發生燈號訊息告知



圖 5.93 港灣環資訊網首頁-地震發生資訊

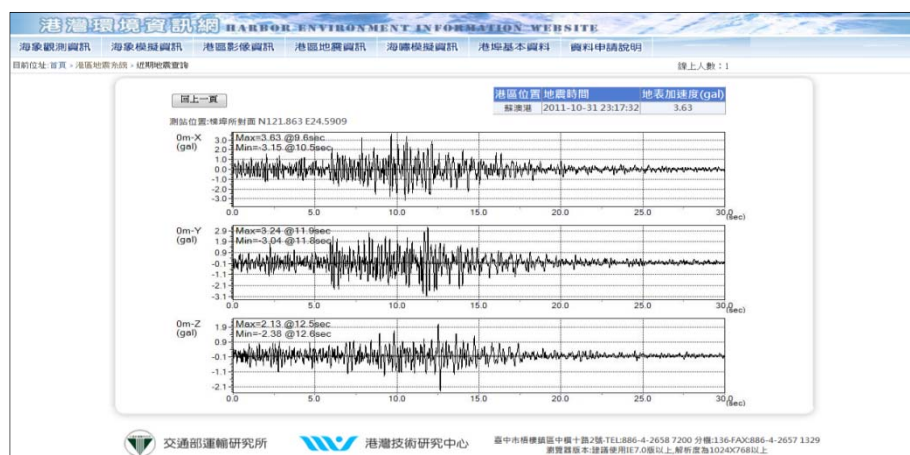


圖 5.94 港區地震系統-近期地震之 x,y,z 地表地震圖

 港灣環境資訊網 HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE PDA 版		
首頁 > 近期地震資訊		
近期地震資訊		
港區位置	地震時間	地震震度(級)
臺北港	2012-04-19 09:58:45	2
臺中港	2012-06-15 00:15:56	2
布袋港	2011-11-06 17:36:47	2
安平港	2012-06-15 00:16:17	1
高雄港	2012-06-10 05:01:35	1

圖 5.95 PDA 版港區近期地震查詢畫面

5.6.2 地震訊息Android App開發

『港灣環境資訊網』目前已完成港區近期地震訊息Android App程式開發，如下圖5.96 Android App地震資訊所示，港區地震系統提供彙整各港口近期的1筆資訊，包含港口、地震發生時間以及地震震度提供給使用者瀏覽。



圖 5.96 Android App 地震資訊

5.7 海嘯模擬系統

本項研究內容與計畫工作項目已完成：

■ 海嘯系統資料彙整及維護(持續)

■ 海嘯訊息 Android App 開發

5.7.1 持續海嘯系統資料彙整、維護

一、海嘯系統資料架構圖(網路)如下圖 5.97 海嘯模擬子系統網路架構圖所示：

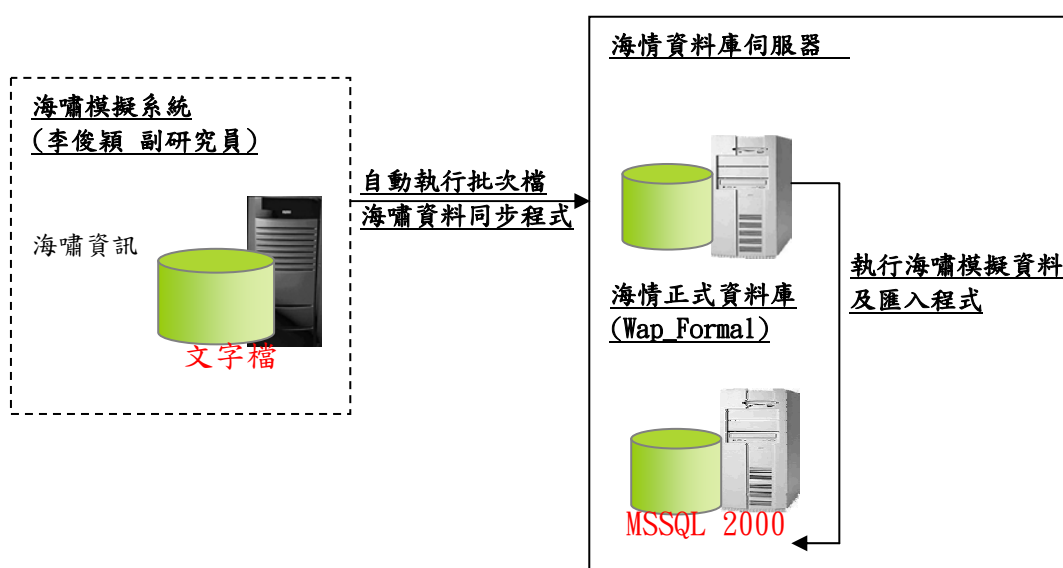


圖 5.97 海嘯模擬子系統網路架構圖

二、資料介接

海嘯資料每日定時由資料同步程式如下圖5.98海嘯資料同步程式(批次檔)，同步複製海嘯模擬系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，其同步的訊息會記錄於檔案如下圖5.99海嘯資料同步的訊息記錄中。來源資料會儲放於海情伺服器上的硬碟如下圖5.100海嘯資料儲存位置圖、圖5.101海嘯資料儲存資料檔說明圖，地震相關詳細資訊如下圖5.102引發海嘯發生之地震資訊(資料表)、水位分析結果訊息如下圖5.103海嘯引發水位上升之分析結果訊息(資料表)、海嘯模擬數值如下圖5.104海嘯模擬數值(資料表)，再透過海嘯模擬資料及匯入程式，將海嘯模擬之地震相關詳細資訊、水位分析結果訊息、數值資料分別匯入至海情正式資料庫(Wap_Formal)。

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\>cd..

C:\>cd..

C:\>net use \\192.168.2.218\Tsunami\output
本機名稱
遠端名稱      \\192.168.2.218\Tsunami\output
資源類型      Disk
狀態          OK
# 開啓        0
# 連線        1
命令執行成功。

C:\>echo 2011/10/20  9:48:09.60  1>>c:\SIC_TSU.LOG

C:\>XCOPY \\192.168.2.218\Tsunami\output\* /S /Y /D E:\tsunami  1>>c:\SIC_TSU.L
OG
-
```

圖 5.98 海嘯資料同步程式(批次檔)

```
SIC_TSU.LOG - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)

\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019101900_Mw43_dep035_Fnet\TC_NP2.jpg
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019101900_Mw43_dep035_Fnet\TC_NP2.txt
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019101900_Mw43_dep035_Fnet\TP_NP1.jpg
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019101900_Mw43_dep035_Fnet\TP_NP1.txt
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019101900_Mw43_dep035_Fnet\TP_NP2.jpg
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019101900_Mw43_dep035_Fnet\TP_NP2.txt
複製 39 個檔案
"This work is ok"
2011/10/19 10:45:00.10
複製 0 個檔案
"This work is ok"
2011/10/19 10:50:00.64
複製 0 個檔案
"This work is ok"
2011/10/19 10:55:00.10
複製 0 個檔案
"This work is ok"
2011/10/19 11:00:00.09
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\AP_NP1.jpg
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\AP_NP1.txt
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\AP_NP2.jpg
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\AP_NP2.txt
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\BD_NP1.jpg
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\BD_NP1.txt
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\BD_NP2.jpg
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\BD_NP2.txt
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\Earthquake_Parameter.mat
\\192.168.2.218\Tsunami\output\EQ2011019103700_Mw43_dep083_Fnet\Earthquake_Parameter.txt
```

圖 5.99 海嘯資料同步的訊息記錄

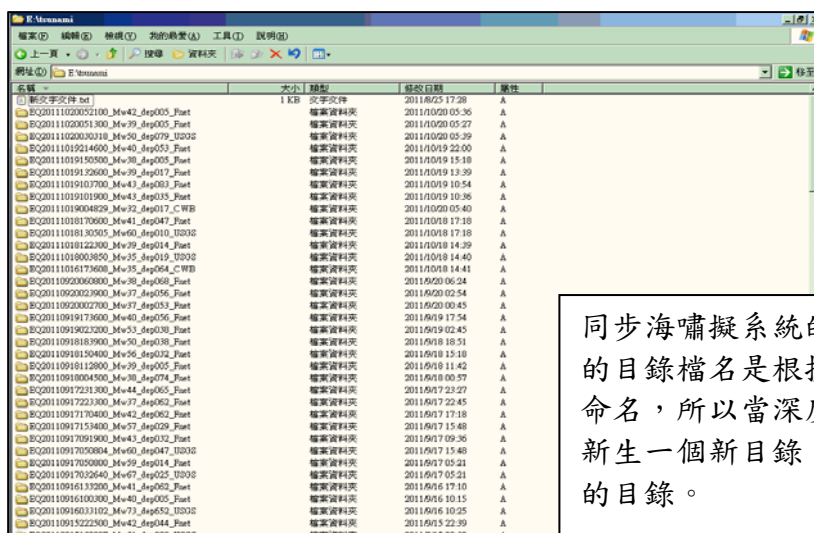


圖 5.100 海嘯資料儲存位置圖

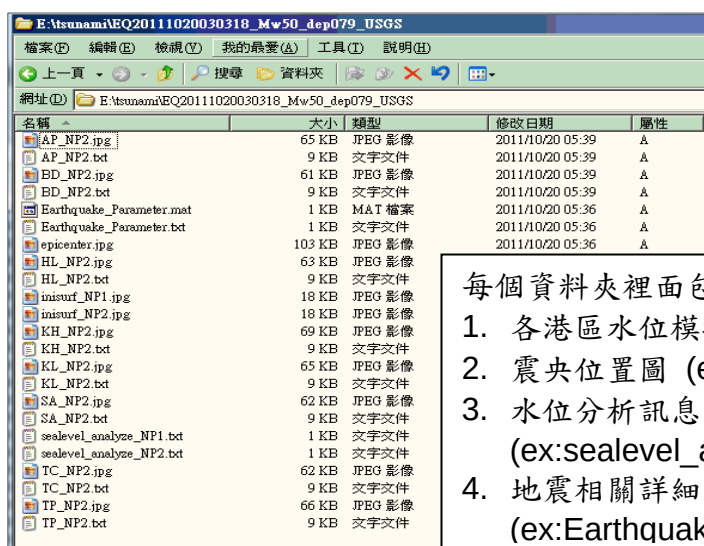
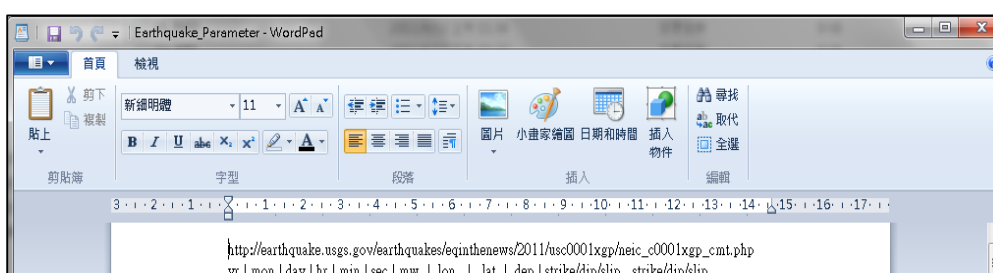


圖 5.101 海嘯資料儲存資料檔說明圖



地震相關詳細資訊式如上圖所示。其內容格式說明

地震發生時間 (yr mon day hr min sec)	芮氏規模 (mw)	震央位置 (lon,lat)	深度 (dep)	走向、傾角、滑移角 NP1 (Strike、dip、slip)	走向、傾角、滑移角 NP2 (Strike、dip、slip)
2011 3 11 05 46 23	9.0	142.383,38.308	10	29/77/95	187/14/68

每個地震有兩組參數機制解以 NP1,NP2 區分。

圖 5.102 引發海嘯發生之地震資訊(資料表)

年份	月份	日期	時間	地點	最大波高(m)
2011	3	11	18	7 23	0.000
2011	3	11	18	8 23	0.001
2011	3	11	18	9 23	0.001
2011	3	11	18	10 23	0.001
2011	3	11	18	11 23	0.002
2011	3	11	18	12 23	0.003
2011	3	11	18	13 23	0.004
2011	3	11	18	14 23	0.006
2011	3	11	18	15 23	0.007
2011	3	11	18	16 23	0.010
2011	3	11	18	17 23	0.012
2011	3	11	18	18 23	0.015
2011	3	11	18	19 23	0.019
2011	3	11	18	20 23	0.023
2011	3	11	18	21 23	0.028
2011	3	11	18	22 23	0.034
2011	3	11	18	23 23	0.041
2011	3	11	18	24 23	0.049
2011	3	11	18	25 23	0.057
2011	3	11	18	26 23	0.066
2011	3	11	18	27 23	0.075
2011	3	11	18	28 23	0.084
2011	3	11	18	29 23	0.093
2011	3	11	18	30 23	0.101
2011	3	11	18	31 23	0.110

圖 5.103 海嘯引發水位上升之分析結果訊息(資料表)

地點	第一波到達時間(HH:MM)	最大波高(m)
地點 KH	18:24	0.328
地點 AP	18:41	0.909
地點 BD	19:05	0.164
地點 TC	20:47	0.352
地點 TP	19:02	0.712
地點 KL	18:23	1.055
地點 SA		

海嘯數值檔格式內容格式說明	
KH(高雄)	水位分析結果訊息
港口名稱	第一波到達時間 18:24,最大波高 0.328(m)
每個地震有兩組參數機制解以 NP1,NP2 區分。 (二種水位分析結果訊息)	
港口代碼說明 高雄港(KH); 安平港(AP);布袋港(BD);台中港(TC); 臺北港(TP);基隆港(KL);蘇澳港(SA);花蓮港(HL)	

海嘯數值檔格式如左圖所示。
(以安平港為例)

AP	NP1(NP2)
港口名稱	海嘯參數

以及內容格式說明

時間欄位 (年月日時分秒)	水位結果
2011 3 11 18 7 23	204.8

每個檔案資料筆數總共有 180 筆，以左圖此檔案來說明，此檔案會包含此地震發生時海嘯預計到達港區的時間之 180 筆模擬資料。

圖 5.104 海嘯模擬數值(資料表)

三、海嘯模擬資訊展示與查詢

於港灣環境資訊網增加整合海嘯模擬項目，提供其相關之海嘯資訊(近期海嘯、歷史海嘯和海嘯模擬簡介)與預警通報訊息給使用者瀏覽查詢。目前已建置完成2011/03/11日本海嘯樣本如下圖5.105港灣環境資訊網-近期海嘯查詢所示，匯整後之海嘯模擬資訊作業，大致可分為三大項，說明如下：

於GoogleMap標示臺灣港區位置(基隆、臺北、臺中、安平、布袋、高雄、蘇澳以及花蓮)。其包含了地震的相關詳給資訊、震央位置圖以及到達臺灣各港區的相關預警訊息資料如下

圖5.106各港區海嘯預警通報訊息以及水位歷線圖查詢所示、海嘯模擬水位資訊查詢如下圖5.107海嘯預警通報水位歷線圖(以基隆港為例)所示。



圖 5.105 港灣環境資訊網-近期海嘯查詢



圖 5.106 各港區海嘯預警通報訊息以及水位歷線圖查詢

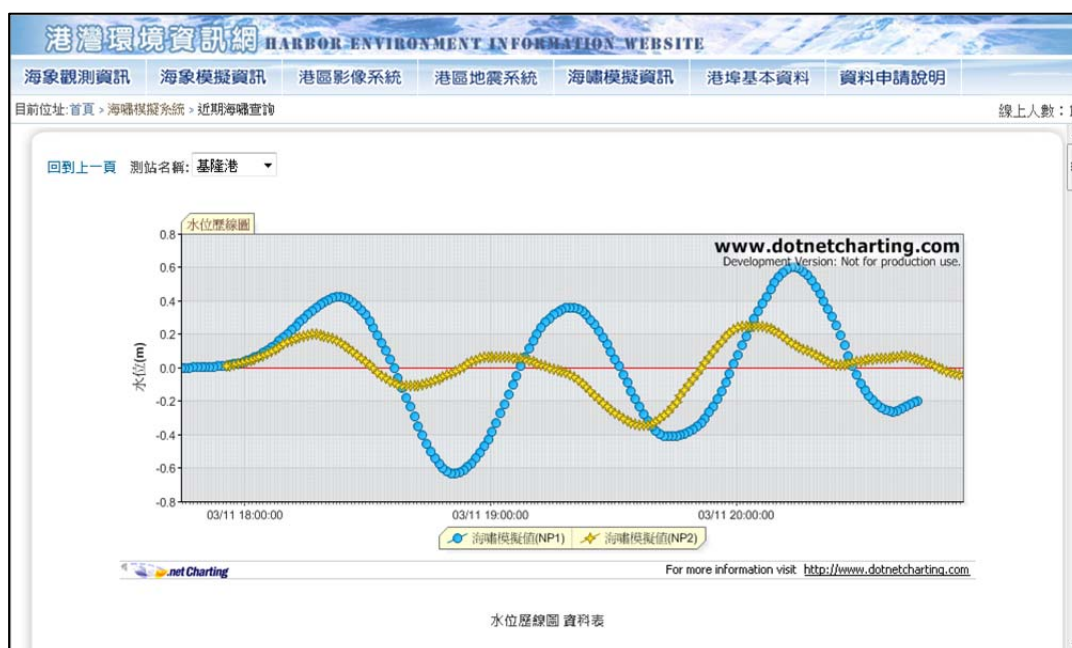


圖 5.107 海嘯預警通報水位歷線圖(以基隆港為例)

 港灣環境資訊網 HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE PDA 版	
首頁 > 近期海嘯資訊 測站名稱: 基隆港	
近期海嘯資訊 資料來源: 美國地調所 (USGS)	
測站名稱	基隆港
地震發生時間	2011-03-11 05:46:23
芮氏規模	9
震央經度	142.83
震央緯度	38.308
深度(公里)	10
NP1 (走向/傾角/滑移角)	29/77/95
NP1 海嘯資訊	第一波到達時間(HH:MM) 18:24 最大波高(m) 0.328
NP2 (走向/傾角/滑移角)	187/14/68

圖 5.108 PDA 版近期海嘯資訊

5.7.2 海嘯訊息Android App開發

『港灣環境資訊網』目前已完成海嘯訊息Android App開發即時訊息之展示功能，以讓行動使用者能即時性掌握地震發生時之狀況，如下圖 5.109 Android App海嘯資訊所示。海嘯資料提供近期發生的1筆海嘯相關資訊，包含地震發生時間、地震矩規模、震央位置、深度以及到達各港口之波高資訊給使用者查詢。

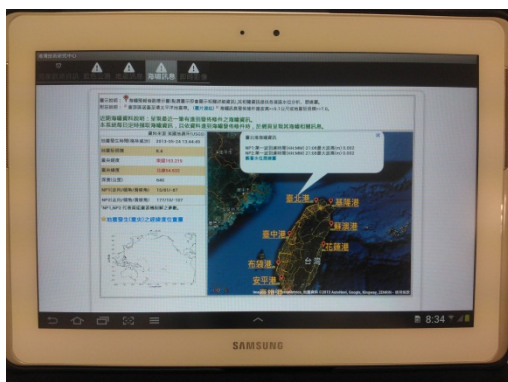


圖 5.109 Android App 海嘯資訊

5.8 船舶自動辨識系統(AIS)

本項研究內容與計畫工作項目已完成：

■ 資料納入港灣環境資料庫中之可行性評估

■ 資料傳輸控制相關作業介面系統規劃

1999 年 SOLAS 公約第五章修正規定全球 300 總噸及以上的船舶最遲應於 2007 年 7 月 1 日完成配備自動識別系統(AIS)，而非國際航行船舶不可遲於 2008 年 7 月 1 日設置。行政院海洋事務推動小組於 2007 年第二次委員會議決議「加強推動臺灣各商港及港灣技術研究中心建置船舶自動識別系統(AIS)，並提供海巡署進行初步鏈結同時強化商港船舶交通服務中心(VTS)設備與功能」，因此港灣技術研究中心乃積極建置臺灣海域的 AIS 接收站，來輔助海巡署現有雷達偵測系統的不足，並提升海上遇難船舶辨識率，延伸海面船舶監控的範圍；經由搭配原有雷情系統，可以即時獲取遇難船舶之靜、動態資訊，強化預警及應變能力，並可逐步建立全台海域航安監控網路，有效提昇海域執法及求難任務的整體能量。

國際 IALA 組織於 AIS Guidelines 中對於 AIS 系統整體架構規劃如下圖 5.110 AIS 系統整體架構規劃所示：

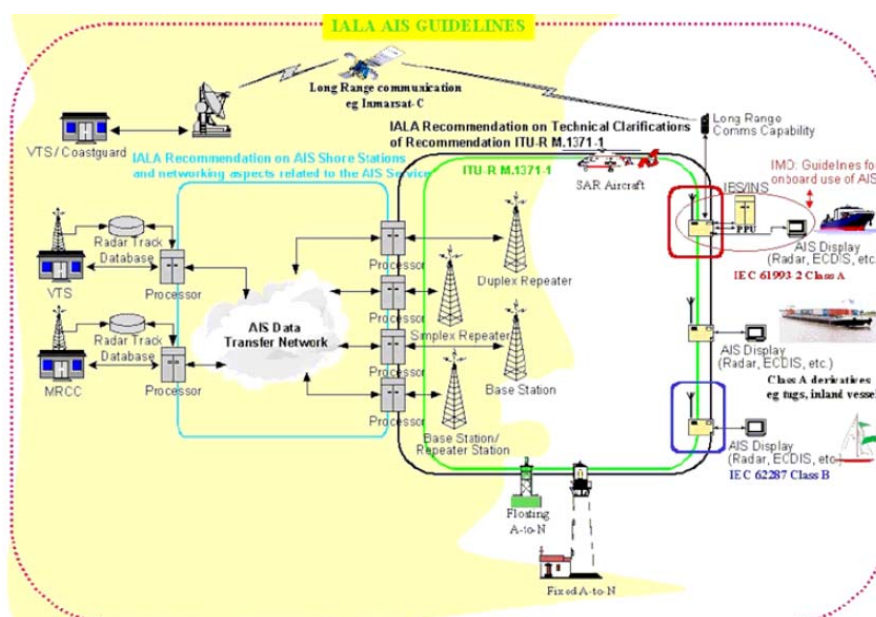


圖 5.110 AIS 系統整體架構規劃

依據AIS系統整體架構規劃圖可知AIS對於各港VTS涵蓋範圍內之船舶航行安全及港埠營運效率有相當之助益。迄今港灣技術研究中心已完成之AIS 接收站計有基隆港、蘇澳港、台北港、花蓮港、台中港、高雄港、布袋港、外埔港、澎湖馬公港、蘭嶼開元港、金門大武山、馬祖壁山及澎湖吉貝嶼等船舶自動辨識系統站台。而為了整合臺灣海域AIS 接收站的資料，港灣技術研究中心研究開發一套WINDOWS 系統下的作業平台，以SQL 為核心的資料庫管理系統，並建立了可以讓使用者透過網際網路查詢船舶動態訊息的「臺灣海域船舶動態資訊系統」網站。「臺灣海域船舶動態資訊系統」設計共有「船舶動態地理資訊模組」、「船舶統計分析模組」、「港口資訊與接收站統計分析模組」、「港口與船舶相簿管理模組」、「網頁討論區模組」及「權限控管模組」等六大模組，船舶動態地理位置資訊顯示如下圖5.111 船舶動態地理位置資訊顯示所示：



圖 5.111 船舶動態地理位置資訊顯示

102年度計畫研究計畫重要工作重點之一是進行AIS資料納入港灣環境資料庫中之可行性評估及資料傳輸控制相關作業介面系統規劃，以港灣環境資訊網為基礎整合船舶動態辨識系統資訊納入至港灣環境資訊網之藍色公路網頁中，其提供航路之數值模擬資訊以及船舶動態資訊；相關介接作業程序如下圖5.112 船舶動態辨識系統網路架構圖所示，每日採

自動化的作業方式，將相關資訊匯入海情資料庫，AIS資料如下表5-21 AIS資料表所示。

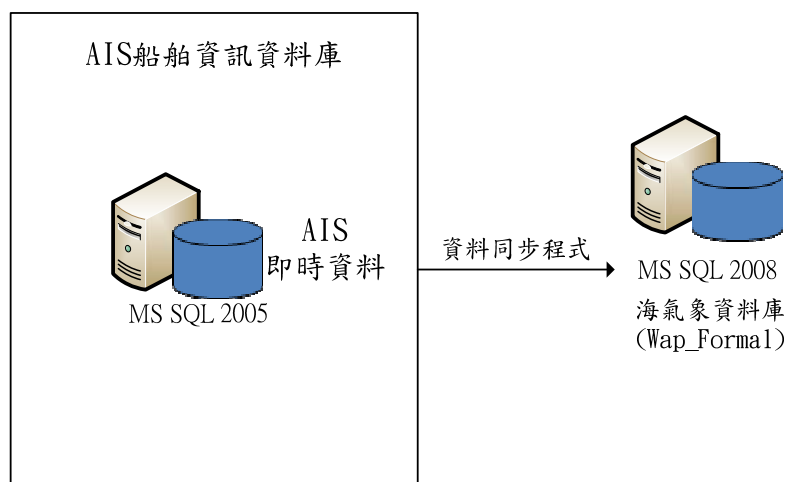


圖 5.112 船舶動態辨識系統網路架構圖

表 5-21 AIS 資料表

Field	Description
IMO_Number	(IMO Number) 國際海事組織編號
Call_Sign	(Call Sign) 呼號
ShipName	船名
MMSI	(MMSI, Maritime Mobile Service Identities Code) 水上行動業務識別碼
Navigation_Status	(Navigation status) 航行狀態
ROT	(Rate of Turn, ROT) 迴轉率
SOG	(Speed Over Ground, SOG) 航速
Position_Accuracy	(Position accuracy) 位置準確度
Longitude	經度
Latitude	緯度
COG	(Course Over Ground, COG) 航向
True_Heading	真航向
Time_Stamp	時間標記
Communication_State	
Ship_and_Cargo_Type	(Type of ship) 船舶類型
Reference_Position_A	A+B = 船長
Reference_Position_B	
Reference_Position_C	
Reference_Position_D	C+D = 船寬
Fixing_Device	(Position system) 定位設備
ETA	(Estimated Time of Arrival, ETA) 預估到達時間
Max_Draught	船舶最大吃水深度
Destination	目的地點
DTE	資料終端機設備
Record_Time	此筆紀錄接收時間
Gross_Tonnage	總噸位

船舶動態資料(AIS)匯入程式(V1.0)(10204)

自動 手動 設定自動執行時間：每 10 分鐘

船舶資料(Shipinfo) 船舶資料(allinfo) 船舶資料(traceinfo) 開始 停止

船名	MMSI	經度	緯度	預估到達時間(ETA)	目的地	記錄接收時間
KUO WEI	416454000	121.7571	25.14328	2013-06-10 07:00:00	TAICHUNG	2013-06-10 17:24:44
TAI MA	416100050	121.6107	25.38331	2013-06-10 18:15:00	KEELUNG	2013-06-10 17:24:46
C.POLARIS	440840000	120.5858	24.83757	2013-06-14 02:00:00	YANTAI CHINA	2013-06-10 17:24:46
GOLD SAND	355961000	121.3899	25.15527	2013-06-10 06:30:00	TAIPEI	2013-06-10 17:24:48
KANG PING	477102400	121.3404	25.16938	2013-06-10 23:00:00	TAICHUNG	2013-06-10 17:24:50
GENCO CO.	477046700	121.1154	21.83427	2000-06-14 12:00:00	TIANJIN	2013-06-10 17:24:50
GOLDEN AR.	352446000	121.492	25.46952	2013-06-10 11:00:00	TW TAIPEI	2013-06-10 17:24:50
MINFUDING	0	119.9139	26.22655	2013-09-13 10:51:00	DALIAN	2013-06-10 17:24:50
TA HWA	416004505	181	91	2013-06-09 23:00:00	TAIPEI	2013-06-10 17:24:51
SYNERGY Q.	636014529	121.2252	21.98982	2013-05-04 15:00:00	SINGAPORE	2013-06-10 17:24:51
LI HUA	370544000	121.7495	25.1541		KEELUNG	2013-06-10 17:24:52
NAUTICAST	1193046	121.7775	25.15005	2013-10-13 12:31:00	CASABLANCA	2013-06-10 17:24:53
CENTURY S.	355608000	121.2314	25.2056	2013-06-11 21:00:00	HK HKG	2013-06-10 17:24:53
EVER GOOD	416003952	121.3689	25.15953	2013-06-07 00:30:00	TAIPEI	2013-06-10 17:24:53
GREAT HAR.	477240800	121.0662	21.78242	2000-06-14 00:00:00	HADONG	2013-06-10 17:24:54
XING HUA	372269000	121.7166	25.25137	2013-06-11 12:00:00	XIA MEN	2013-06-10 17:24:54
SKY 401	416433000	121.3916	25.15351	2013-10-22 08:00:00	TAIPEI	2013-06-10 17:24:54
YELLOW M.	305646000	121.2351	25.32575	2013-06-11 00:00:00	KAOHSIUNG	2013-06-10 17:24:55

圖 5.113 船舶動態資料(AIS)匯入程式

依據第二次工作會議決議事項：1.先試作納入基隆-東引-北竿以及高雄-馬公航段之航班資訊。2.比對臺灣動態船舶辨識系統所提供之船舶航行軌跡圖，確認修正港灣環境資訊網所提供之藍色公路航線是否符合實際航行路線。於套疊軌跡中發現基隆-東引-北竿航段，如圖5.114 藍色公路-基隆至北竿航段(修正前)，其船舶實際行駛航線，是從基隆港開往東引、北竿，接著再由北竿返回基隆港，如錯誤！找不到參照來源。有明顯的差異；另外就高雄-馬公航段，如圖5.117 藍色公路-高雄至馬公航段(修正前)，有稍微偏離船舶實際行駛航線如圖5.118 實際船舶航行軌跡-高雄至馬公航段。由於港灣環境資訊網所提供的藍色公路為固定航線軌道，實際上船舶於航行中，會因航路上的天氣變化及海氣象情況而導致航線些許變動，但基本仍會依據正常行駛狀態下，大多數船舶實際航行的軌跡，來呈現港灣環境資訊網之藍色公路航段，提供使用者參考查詢。透過比對實際船舶航行軌跡，修正港灣環境資訊網所提供的航線軌跡後，並且將基隆-東引-北竿(台馬輪)以及高雄-馬公航段(台華輪)之船舶名稱、目前位置、船速以及船向等相關資訊，納入提供至藍色公路航段如下圖5.120~5.127所示。

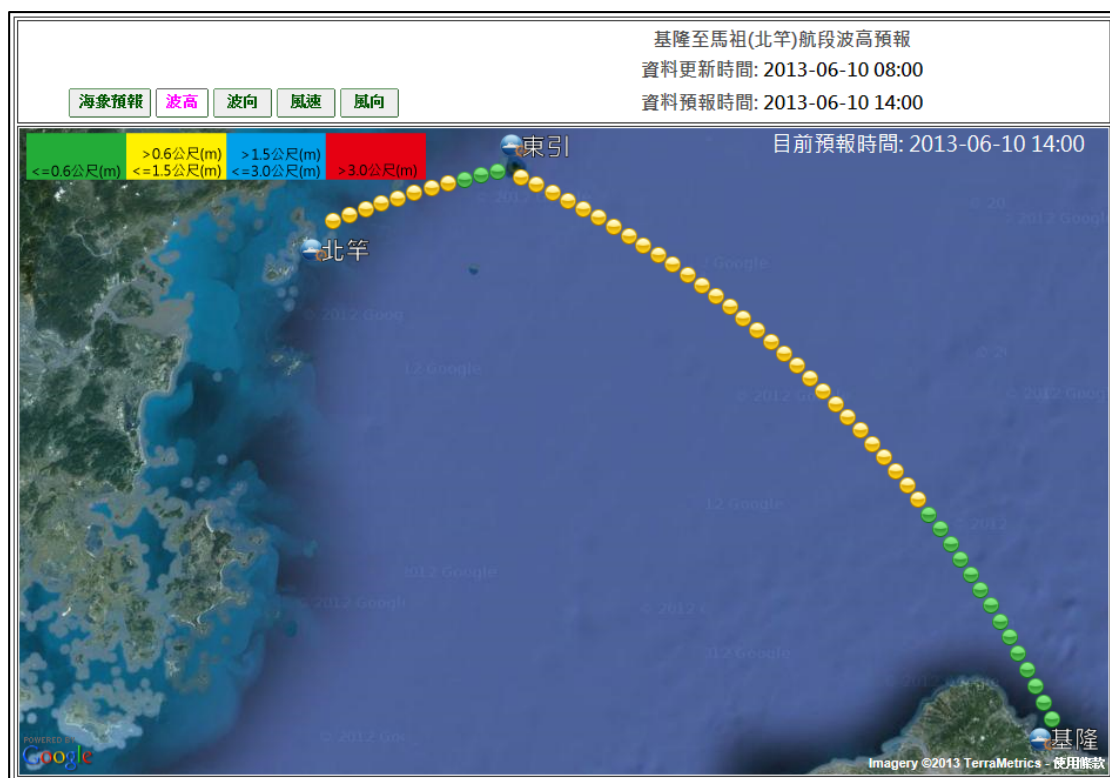


圖5.114 藍色公路-基隆至北竿航段(修正前)

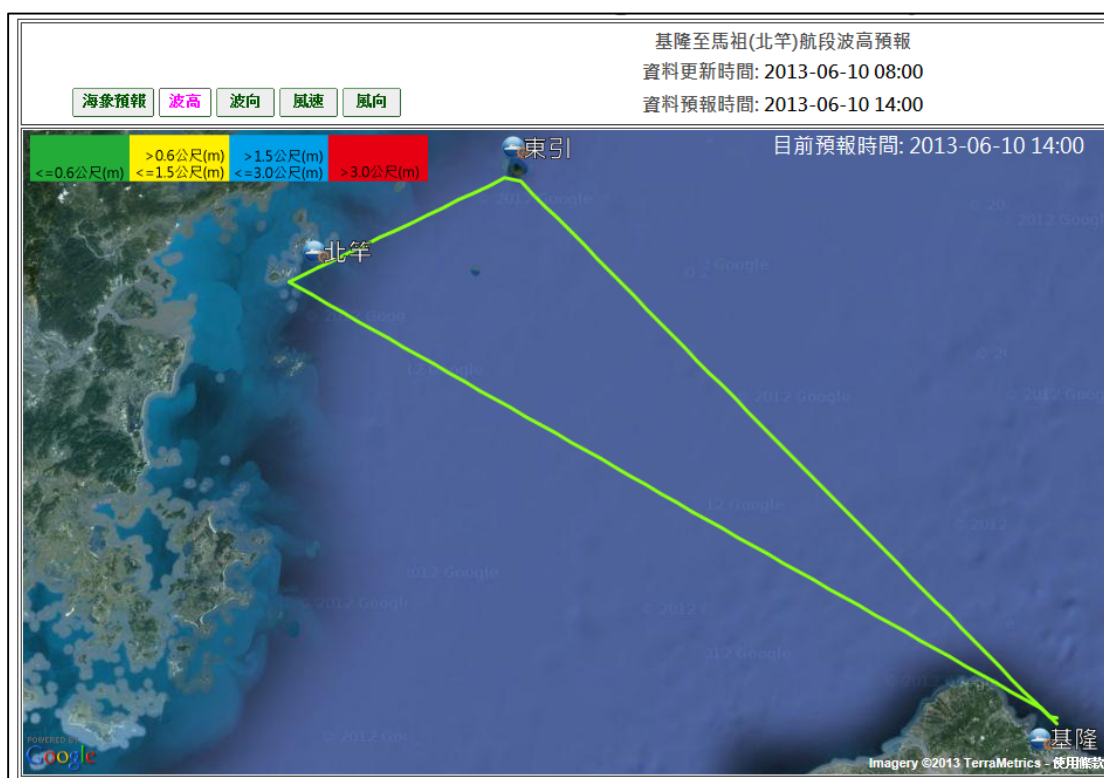


圖 5.115 實際船舶航行軌跡-基隆至北竿航段
(資料來源於臺灣動態船舶辨識系統)



圖 5.116 套疊藍色公路(基隆至北竿航段)與船舶實際航行軌跡

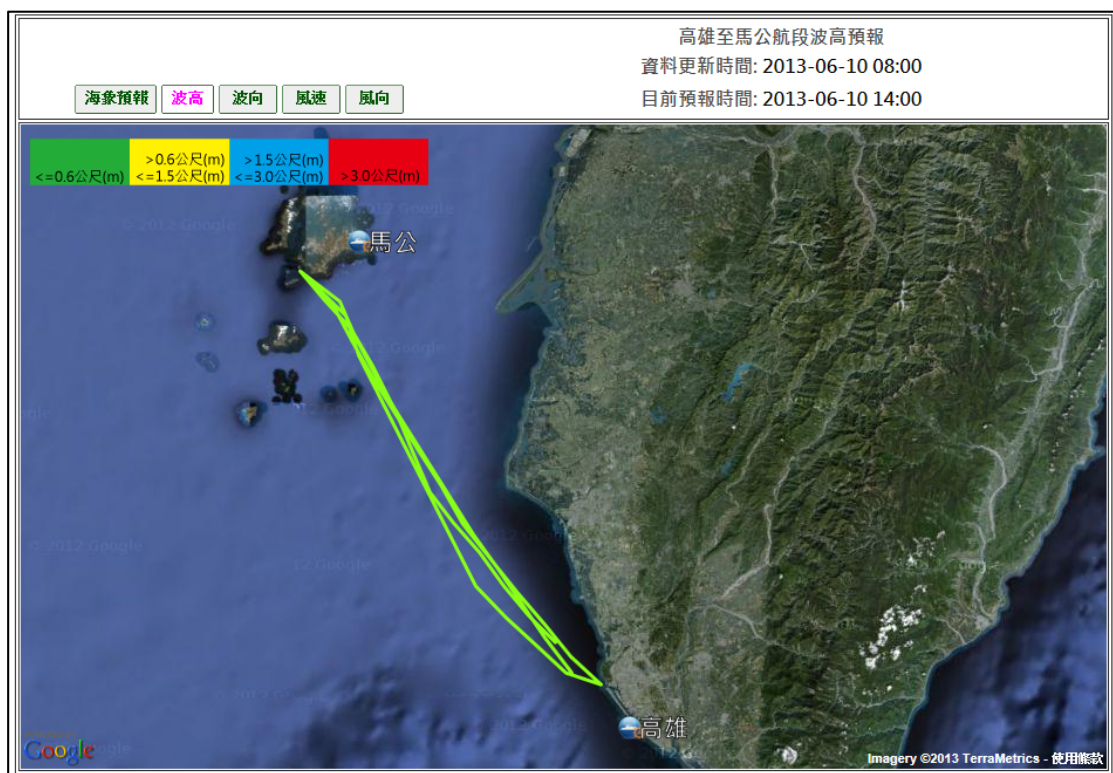


圖 5.117 藍色公路-高雄至馬公航段(修正前)

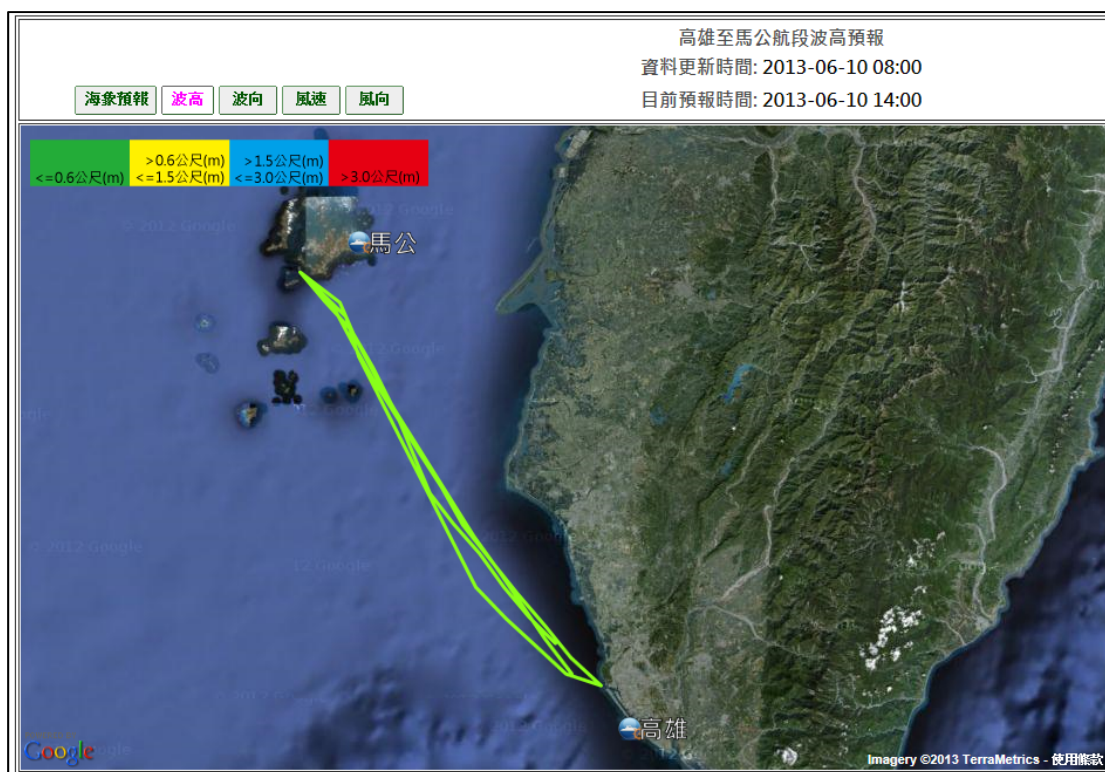


圖 5.118 實際船舶航行軌跡-高雄至馬公航段

(資料來源於臺灣動態船舶辨識系統)

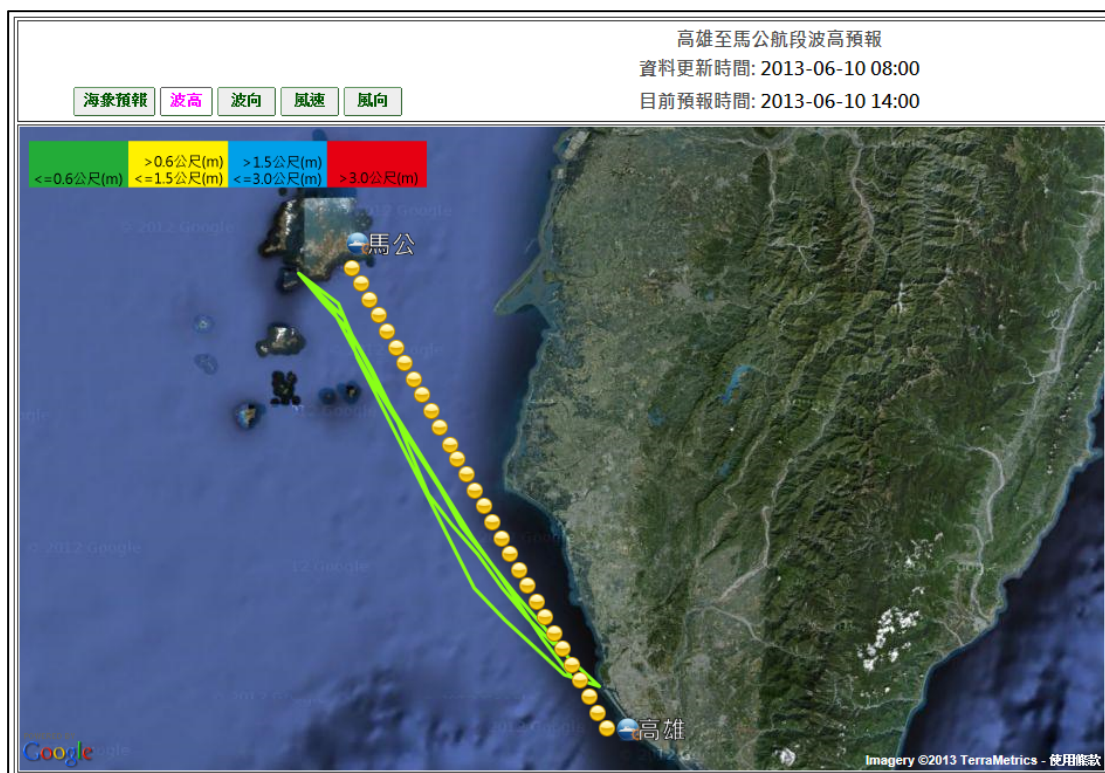
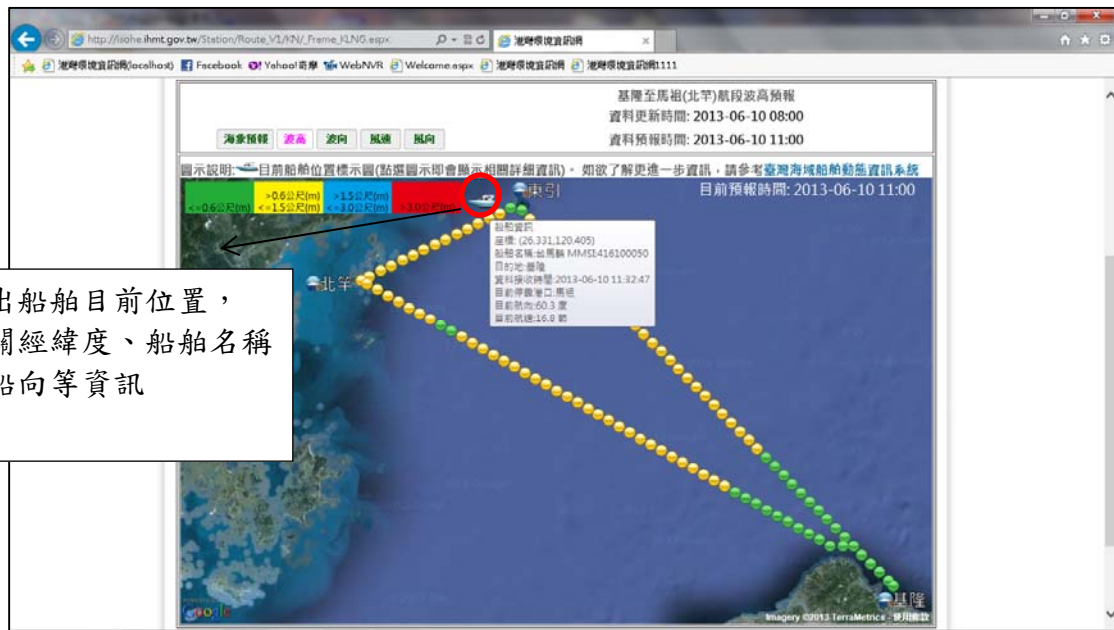


圖 5.119 套疊藍色公路(高雄至馬公航段)與船舶實際航行軌跡



以圖示標出船舶目前位置，
與呈現相關經緯度、船舶名稱
、船速、船向等資訊

圖 5.120 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段波高以及船舶資訊

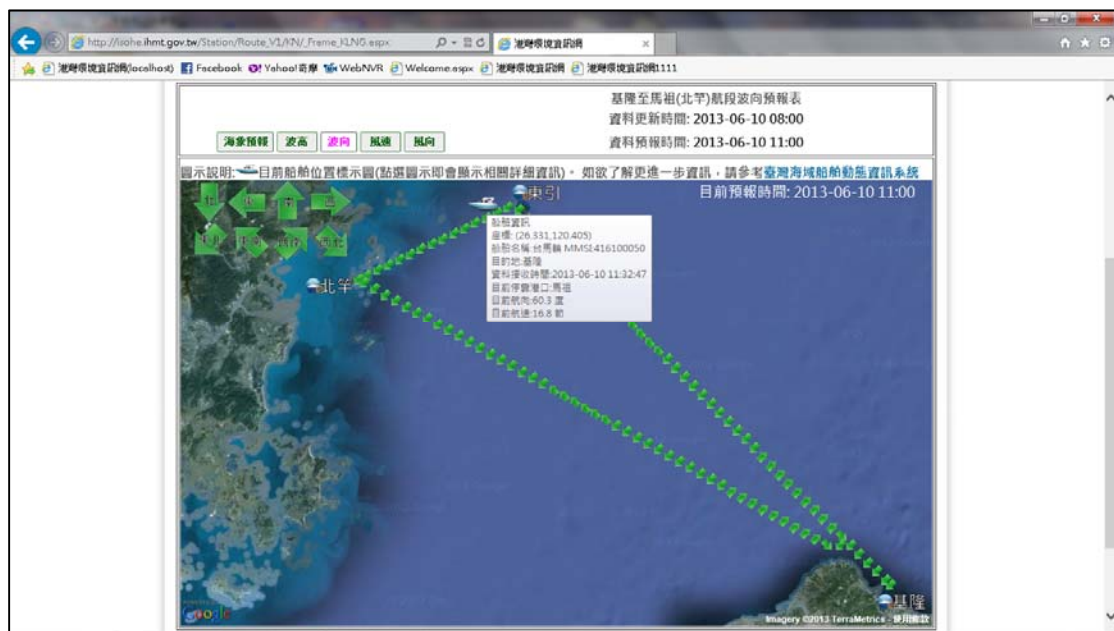


圖 5.121 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段波向以及船舶資訊

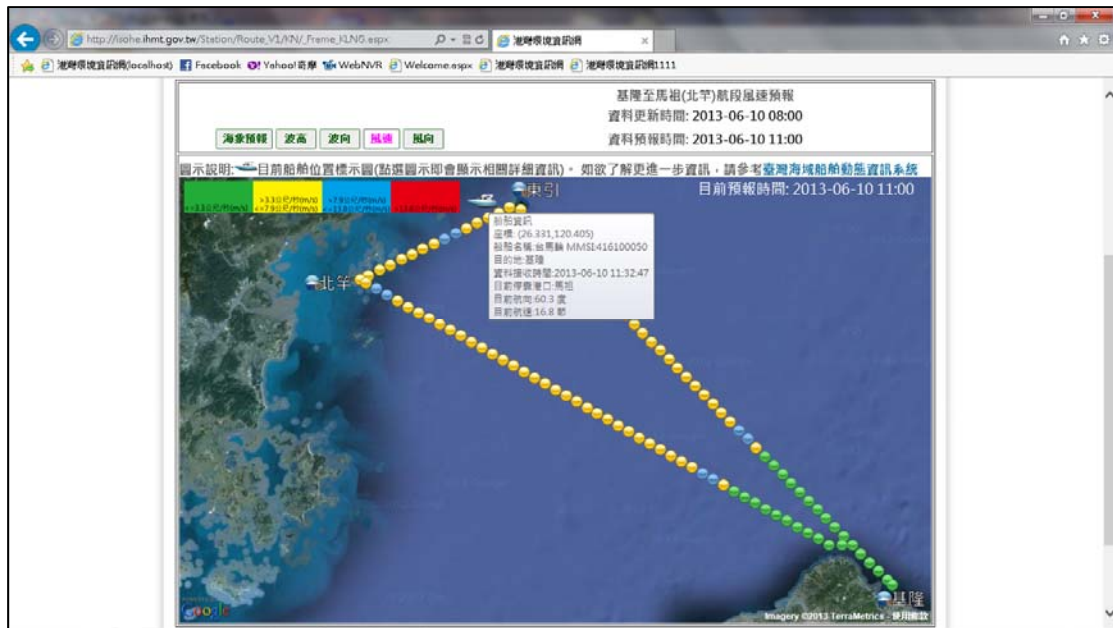


圖 5.122 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段風速以及船舶資訊

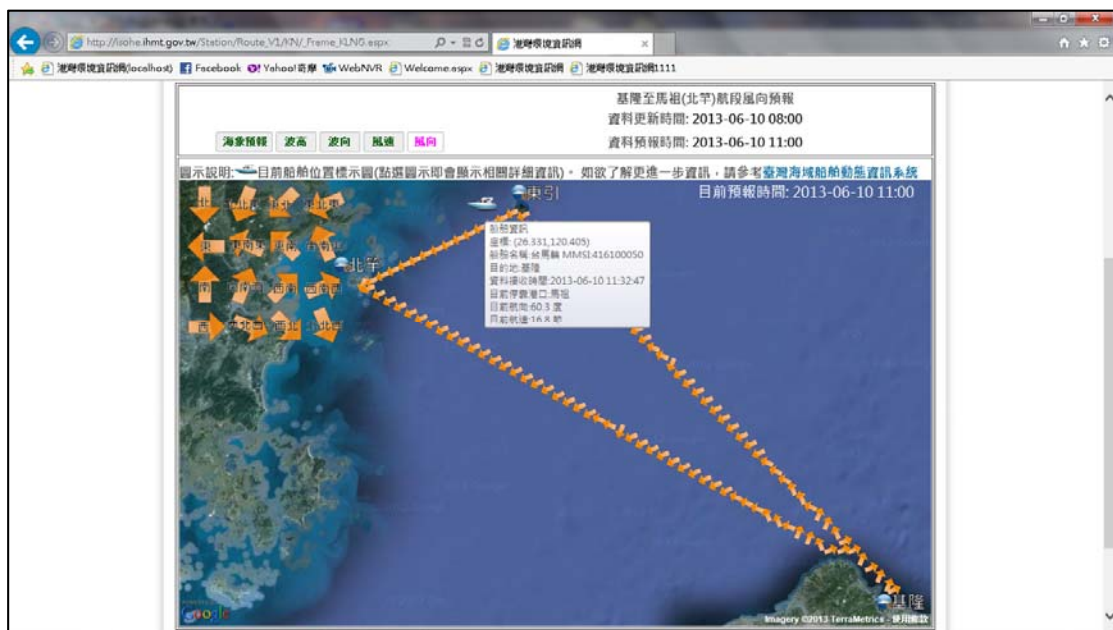


圖 5.123 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段風向以及船舶資訊

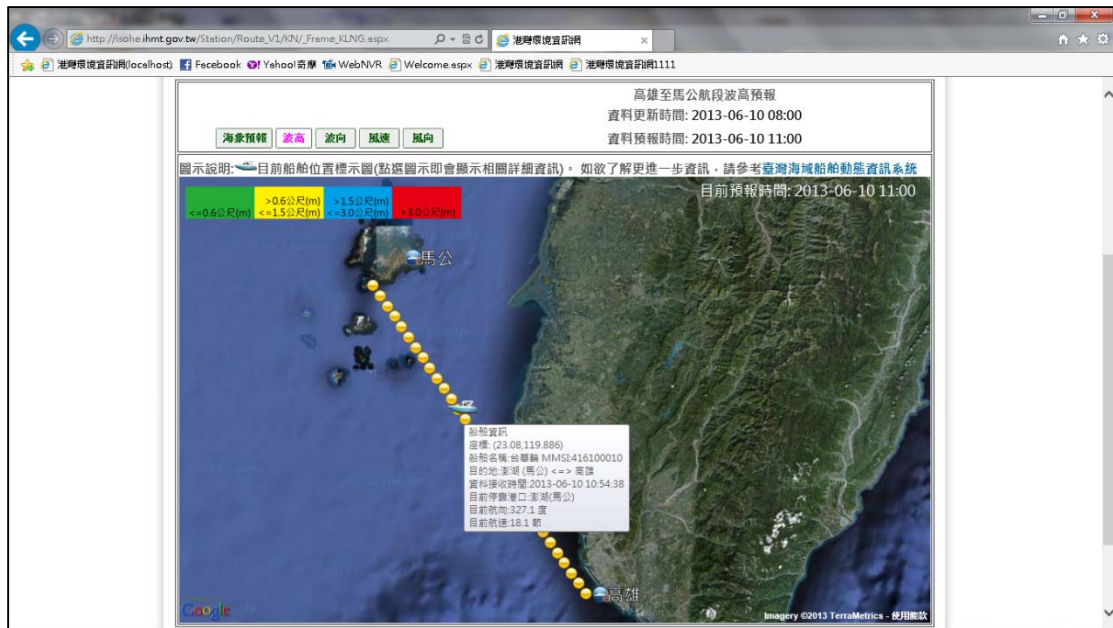


圖 5.124 藍色公路-高雄至馬公航段波高以及船舶資訊

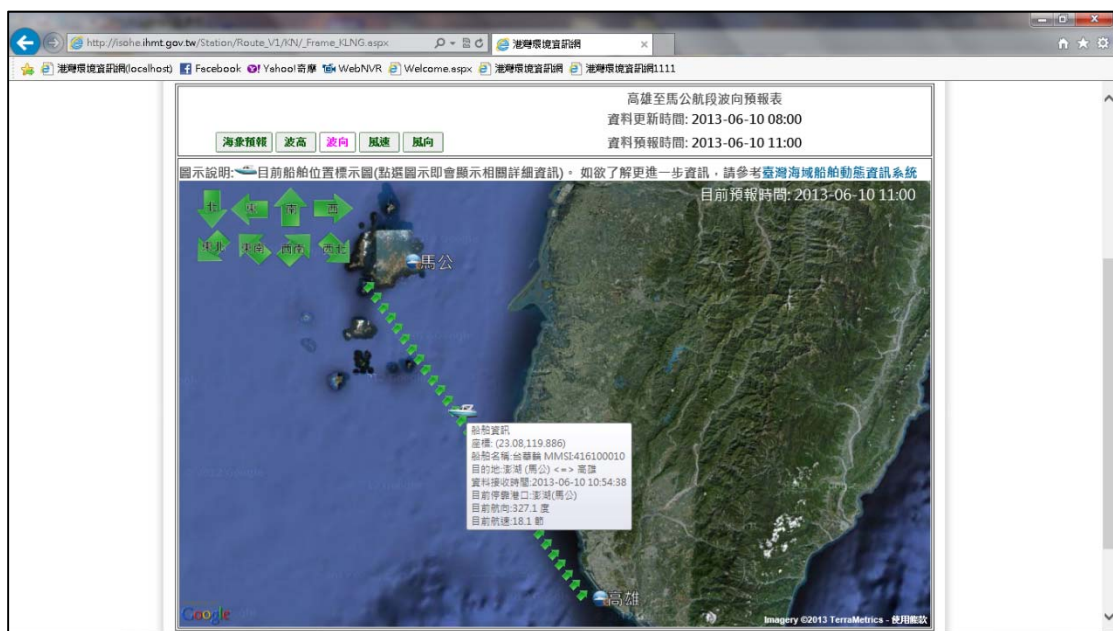


圖 5.125 藍色公路-高雄至馬公航段波向以及船舶資訊

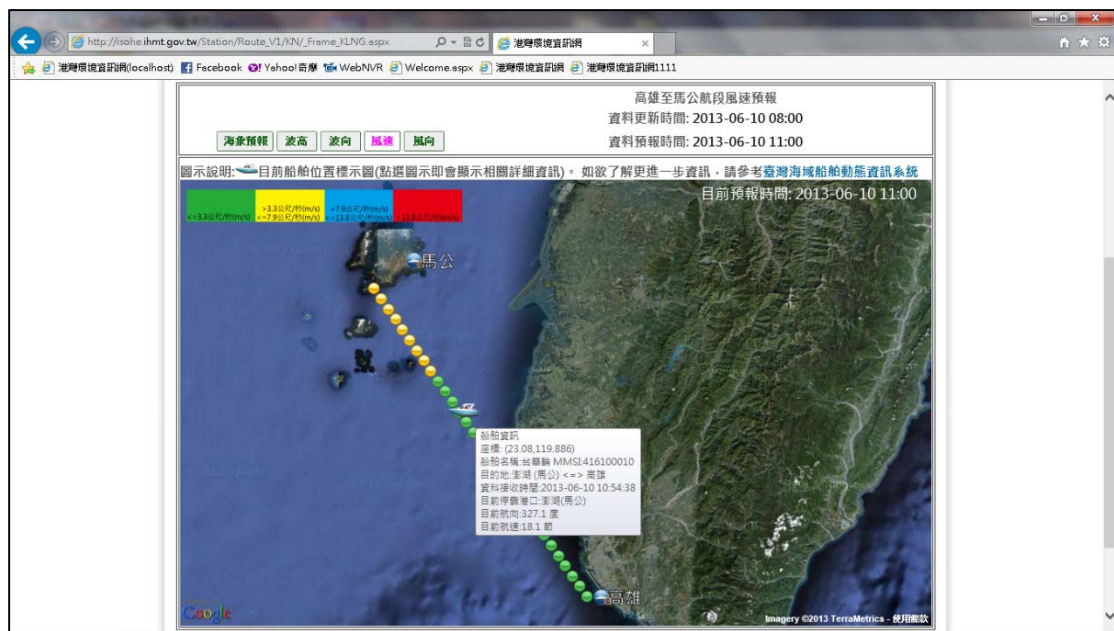


圖 5.126 藍色公路-高雄至馬公航段風速以及船舶資訊

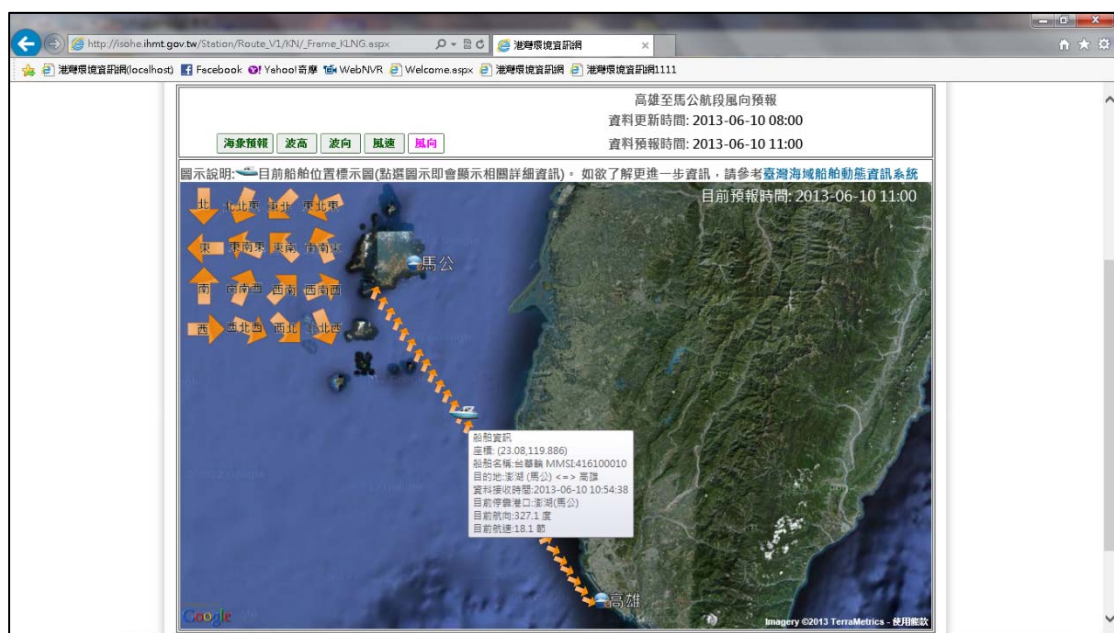


圖 5.127 藍色公路-高雄至馬公航段波向以及船舶資訊

本計畫於期中審查會議依據委員之意見，持續新增其他藍色公路航段之船舶資訊與修正航行軌跡，已完成增加套疊臺中-平潭(海峽號)、布袋-馬公(滿天星 2 號)以及蘇澳-花蓮(麗娜輪)藍色公路之即時船舶資訊。並且針對臺中-平潭航段，如下圖 5.128 藍色公路-臺中至平潭航段(修正前)、圖 5.129 實際船舶航行軌跡(資料來源於臺灣動態船舶辨識系統)、圖 5.130 套疊藍色公路(臺中至平潭航段)與船舶實際航行軌跡所示，比對臺灣動態船舶辨識系統提供的船舶歷史軌跡進行修正。





圖 5.130 套疊藍色公路(臺中至平潭航段)與船舶實際航行軌跡

目前基隆-花蓮航段如下圖5.131藍色公路-基隆至花蓮航段(修正前)、圖5.132實際船舶航行軌跡(資料來源於臺灣動態船舶辨識系統)、圖5.133套疊藍色公路(蘇澳至花蓮航段)與船舶實際航行軌跡所示、基隆-蘇澳航段尚未有固定航班之船隻行駛，暫時以航線意圖表示。



圖 5.131 藍色公路-基隆至花蓮航段(修正前)



圖 5.132 實際船舶航行軌跡(資料來源於臺灣動態船舶辨識系統)

根據新聞報導說明，另提供花蓮至蘇澳間往返航班-麗娜輪，透過船舶辨識系統所提供的軌跡資訊，訂定其航線行駛軌跡如下圖5.133套疊藍色公路(蘇澳至花蓮航段)與船舶實際航行軌跡所示。



圖 5.133 套疊藍色公路(蘇澳至花蓮航段)與船舶實際航行軌跡

布袋-馬公航段軌跡完全符合船舶辨識系統所提供的軌跡資訊，如下圖5.134套疊藍色公路(布袋至馬公航段)與船舶實際航行軌跡所示。

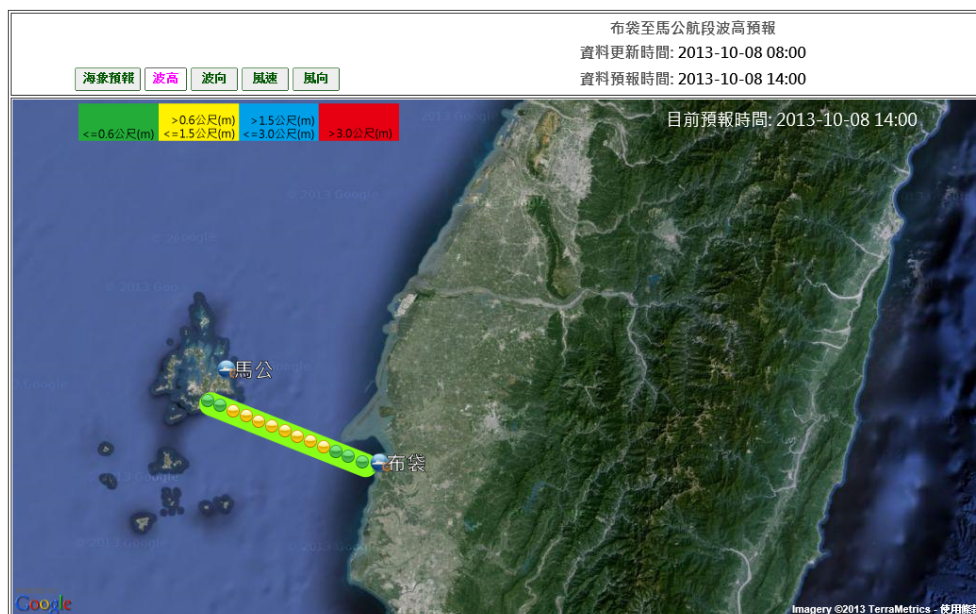


圖 5.134 套疊藍色公路(布袋至馬公航段)與船舶實際航行軌跡

港灣環境資訊網目前提供10條藍色公路，如下圖5.135港灣環境資訊網-藍色公路首頁所示，今年度工作項目之一是有正常固定航班之藍色公路整合納入船舶系統資訊。然藍色公路展示為固定航線軌道，實際船舶於航行中會因航路上的天氣變化及海氣象情況而導致航線些許變動，但大部分於正常行駛狀態下，船舶仍會於預先劃定之藍色公路套疊軌跡行駛。



圖 5.135 港灣環境資訊網-藍色公路首頁

依據船舶實際航行軌跡修正港灣環境資訊網所提供的航線軌跡後，並且將基隆-東引-北竿(台馬輪)、高雄-馬公航段(台華輪)、臺中-平潭(海峽號)、布袋-馬公(滿天星2號)以及蘇澳-花蓮(麗娜輪)之船舶名稱、MMSI、座標位置、目的地、資料接收時間、航速與航向等相關資訊配合圖示呈現，整合納入至藍色公路航段如下圖5.136藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段海氣象與船舶資訊~圖5.160藍色公路-蘇澳至花蓮航段風向以及船舶資訊所示，另提供船舶之航班時刻表連結方便使用者迅速查詢。



圖 5.136 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段海氣象與船舶資訊

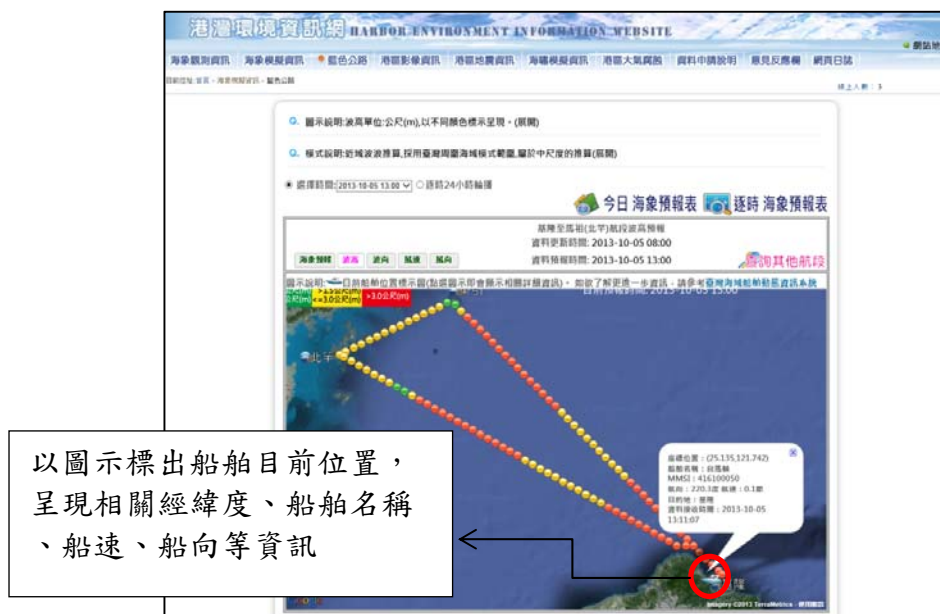


圖 5.137 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段波高與船舶資訊

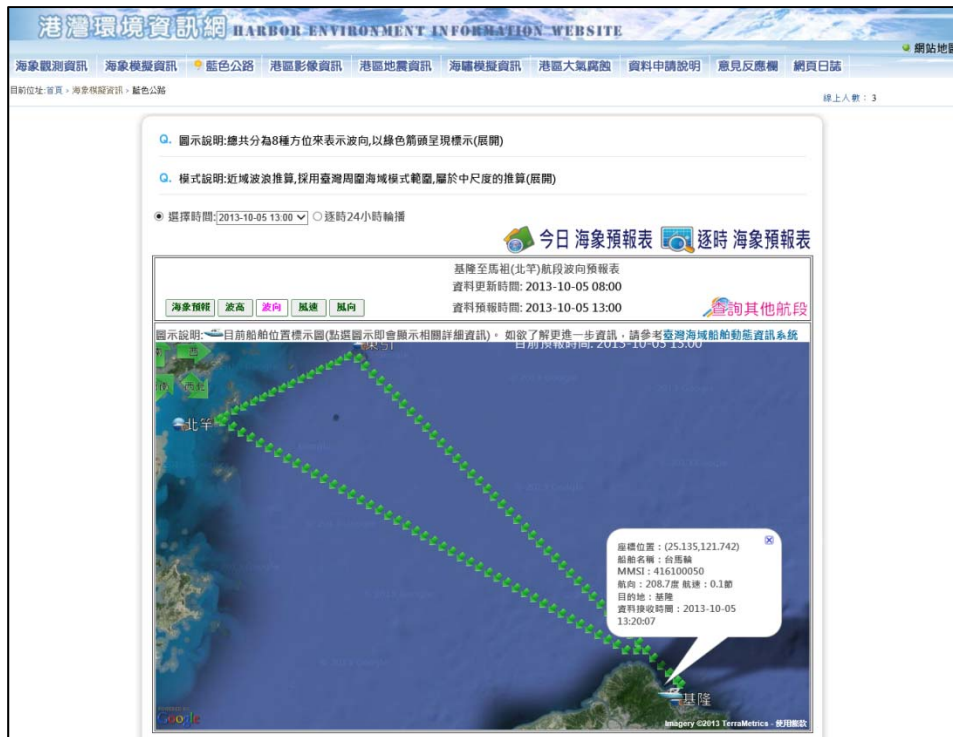


圖 5.138 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段波向以及船舶資訊

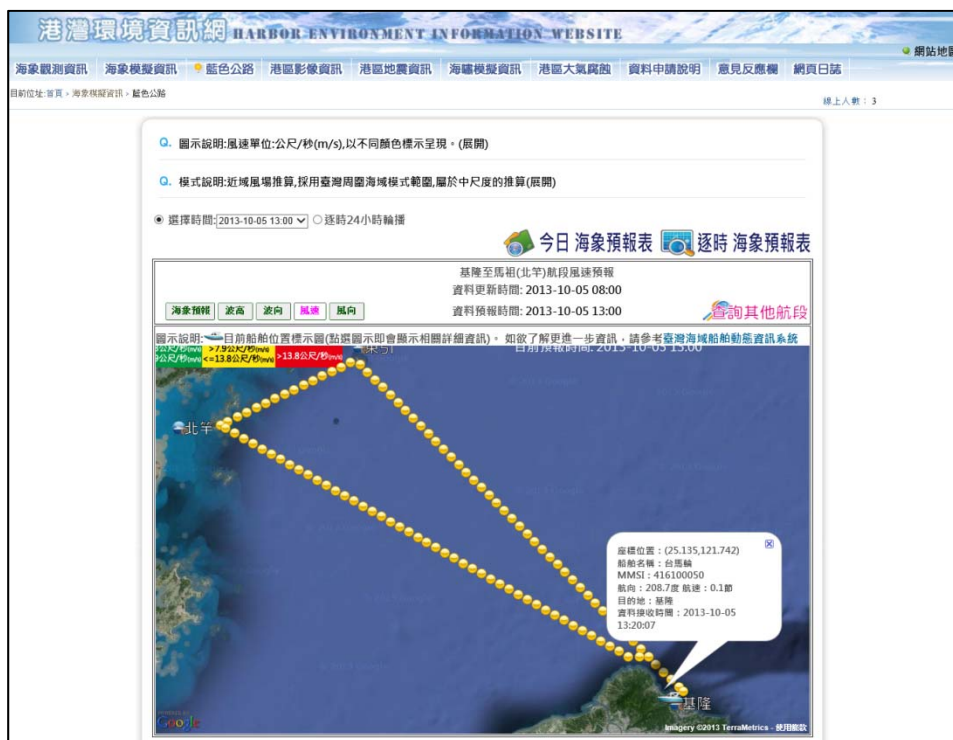


圖 5.139 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段風速以及船舶資訊

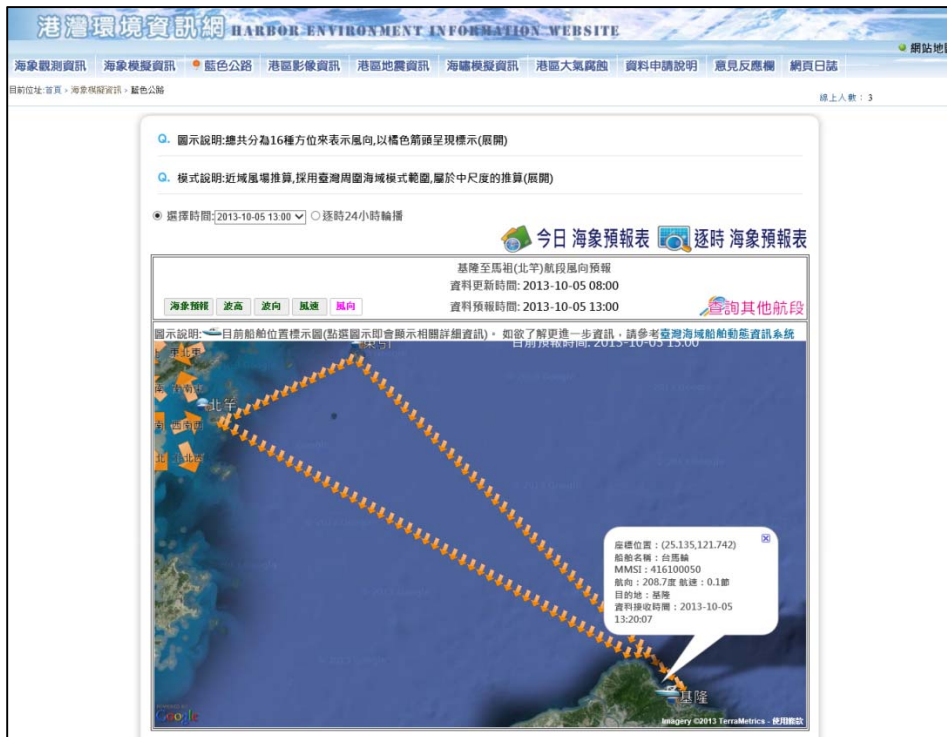


圖 5.140 藍色公路-基隆至馬祖(北竿)航段風向與船舶資訊



以圖示標出船舶目前位置，
與呈現相關經緯度、船舶名稱、
船速、船向等資訊

提供快速連結
查詢航班時刻
表資訊。

圖 5.141 藍色公路-高雄至馬公航段海氣象與船舶資訊



以圖示標出船舶目前位置，
呈現相關經緯度、船舶名稱
、船速、船向等資訊

圖 5.142 藍色公路-高雄至馬公航段波高以及船舶資訊

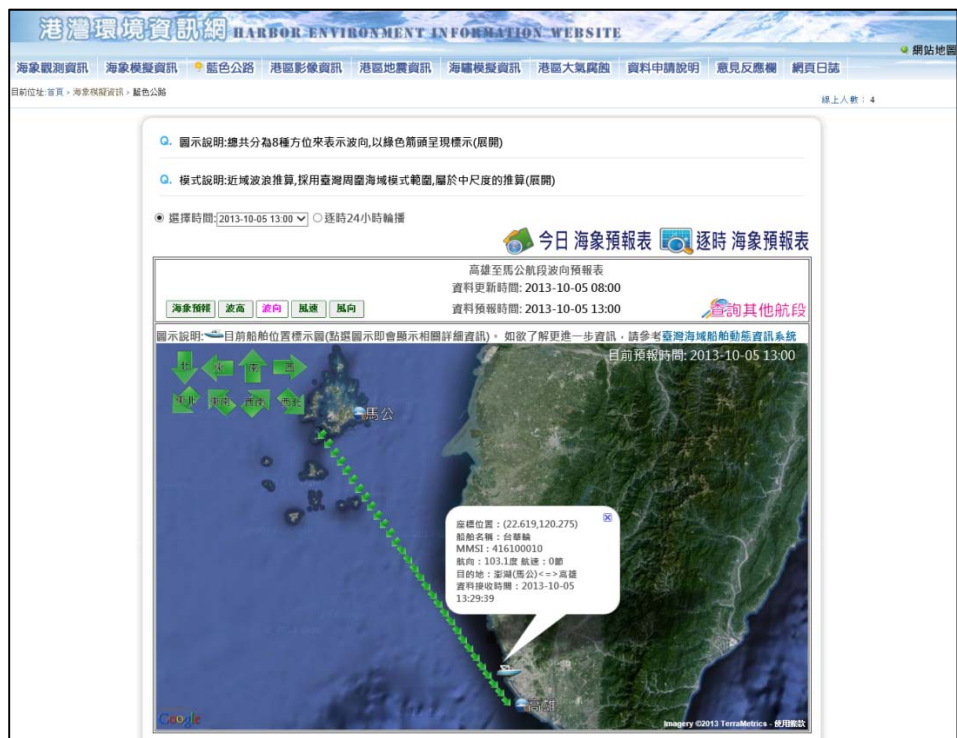


圖 5.143 藍色公路-高雄至馬公航段波向以及船舶資訊



圖 5.144 藍色公路-高雄至馬公航段風速以及船舶資訊



圖 5.145 藍色公路-高雄至馬公航段風向以及船舶資訊



圖 5.146 藍色公路-臺中至平潭航段海氣象與船舶資訊



圖 5.147 藍色公路-臺中至平潭航段波高以及船舶資訊

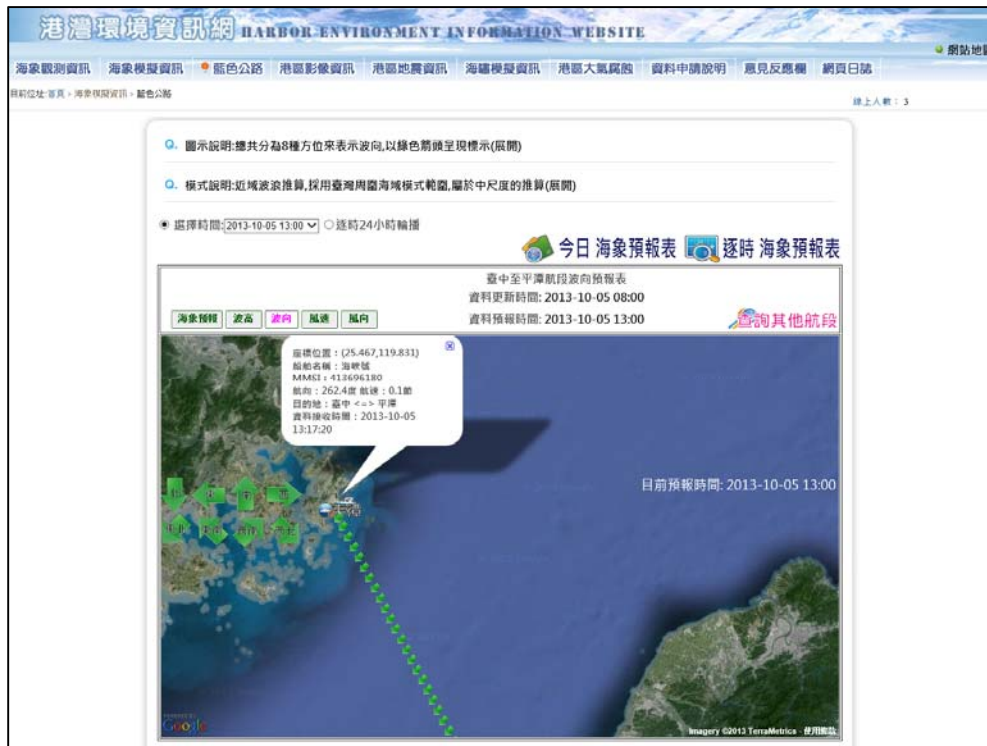


圖 5.148 藍色公路-臺中至平潭航段波向以及船舶資訊



圖 5.149 藍色公路-臺中至平潭航段風速以及船舶資訊



圖 5.150 藍色公路-臺中至平潭航段風向以及船舶資訊



以圖示標出船舶目前位置，
與呈現相關經緯度、船舶名稱
、船速、船向等資訊

提供快速連結
查詢航班時刻
表資訊。

圖 5.151 藍色公路-布袋至馬公航段海氣象與船舶資訊



圖 5.152 藍色公路-布袋至馬公航段波高以及船舶資訊



圖 5.153 藍色公路-布袋至馬公航段波向以及船舶資訊



圖 154 藍色公路-布袋至馬公航段風速以及船舶資訊



圖 5.155 藍色公路-布袋至馬公航段風向以及船舶資訊



圖 5.156 藍色公路-蘇澳至花蓮航段海氣象與船舶資訊



圖 5.157 藍色公路-蘇澳至花蓮航段波高以及船舶資訊



圖 5.158 藍色公路-蘇澳至花蓮航段波向以及船舶資訊



圖 5.159 藍色公路-蘇澳至花蓮航段風速以及船舶資訊



圖 5.160 藍色公路-蘇澳至花蓮航段風向以及船舶資訊

今年度工作成果已整合船舶動態辨識系統資訊納入至港灣環境資訊網之藍色公路網頁中，提供航路之數值模擬資訊以及船舶動態資訊，於第六次工作專案會議討論中，提出試作評估以固定船班之船舶目前位置配合著AIS資料更新頻率，其經緯度座標正負0.25度的範圍內，呈現該區域內其他船舶標示，如下圖5.161藍色公路-台華輪附近其他船舶的即時資訊以高雄-馬公為例)所示，以及提供船名、MMSI、船舶類型和船向等資訊，如下圖5.162藍色公路-船舶詳細資訊說明(以高雄-馬公為例)所示，並且根據固定船班目前位置，動態顯示出此範圍內之附近船隻航行資料，如下圖5.163藍色公路-動態呈現船舶之即時資訊(以高雄-馬公為例)所示。

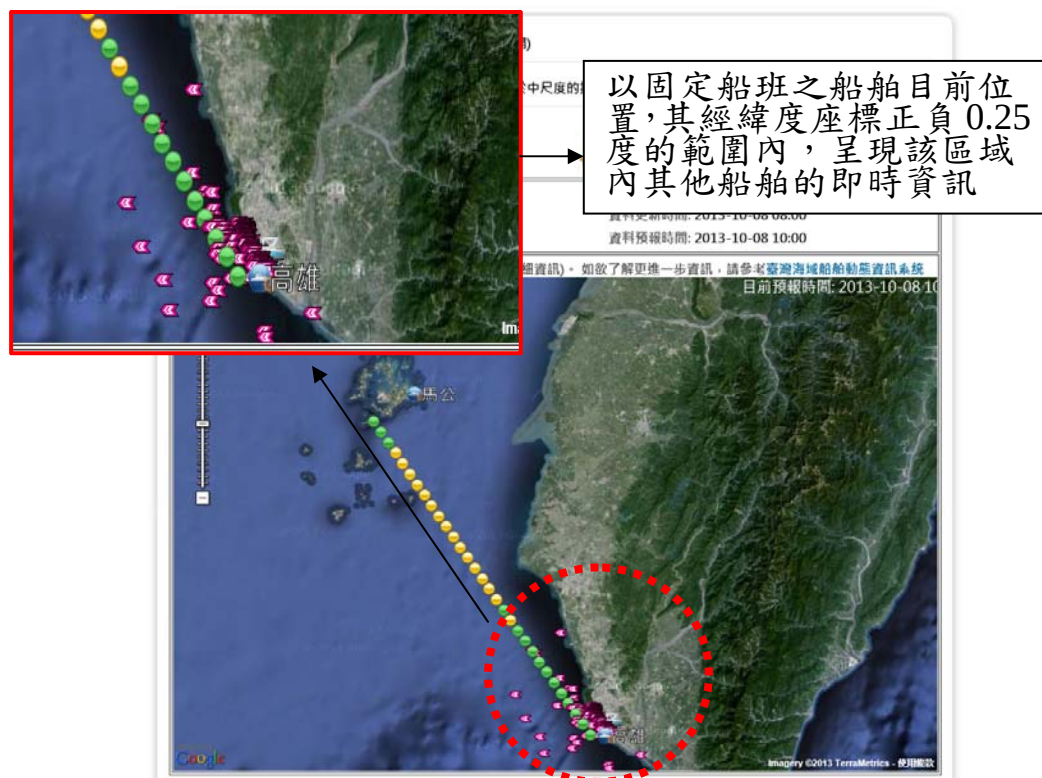


圖 5.161 藍色公路-台華輪附近其他船舶的即時資訊以高雄-馬公為例)



圖 5.162 藍色公路-船舶詳細資訊說明(以高雄-馬公為例)

5.9 大氣腐蝕監測

本項研究內容與計畫工作項目已完成：

■ 資料納入港灣環境資料庫中之可行性評估

■ 資料傳輸控制相關作業介面系統規劃

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。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；有鑑於此，大氣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。

港灣技術研究中心之『大氣腐蝕因子調查及腐蝕環境分類之研究』主要工作項目建置『大氣腐蝕因子環境分類資訊系統』及為『大氣環境腐蝕因子調查與腐蝕環境分類資料庫』的建立，在此資料庫系統中會將計畫之成果及以往相關文獻資料，包括環境影響因子(如氣象資料濕度、落鹽量、二氧化硫沉積量等)與現地暴露金屬腐蝕試驗分析數據，進行資料輸入與查詢模組開發，分析結果將以圖資系統配合臺灣地圖導入，提供設計與維護管理人員快速查詢的功能，以擷取所需之相關資訊。大氣腐蝕環境GoogleMap 整合衛星地圖觀察試驗點如下圖5.164 氣腐蝕環境GoogleMap 整合衛星地圖觀察試驗點所示：

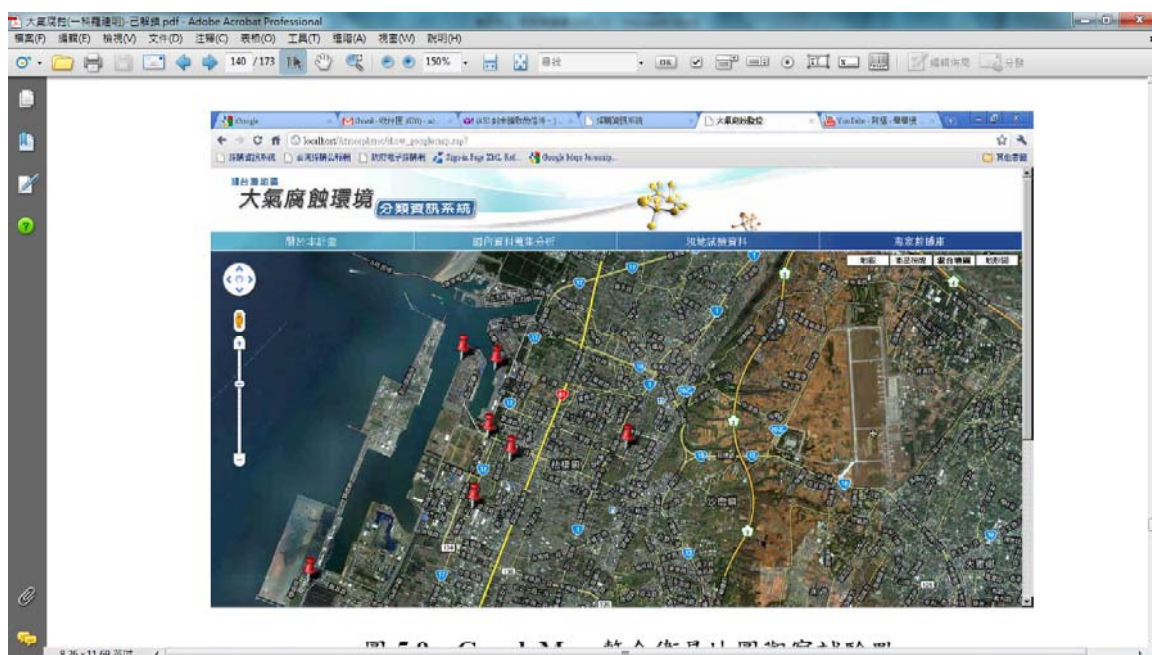


圖 5.164 氣腐蝕環境 GoogleMap 整合衛星地圖觀察試驗點

目前『大氣環境腐蝕因子調查與腐蝕環境分類資料庫』以Microsoft Access 資料庫建立，資料表如下表5-22 Access 資料庫資料表欄位說明所示：

表 5-22 Access 資料庫資料表欄位說明

資料表名稱	欄位名稱	中文說明	備註
view_totaldata	ac_98q3data	2009 年第三季資料	本年度使用
view_totaldata	ac_98q4data	2009 年第四季資料	本年度使用
view_totaldata	ac_99q1data	2010 年第一季資料	未來擴充
view_totaldata	ac_99q2data	2010 年第二季資料	未來擴充
view_totaldata	ac_9899data	2009~2010 年數據平均	未來擴充
view_totaldata	ac_9899iso	2009~2010 年 ISO 值	未來擴充
ac_mpdata	ac_lat	監測點經度(google 單位)	googlemap 使用
ac_mpdata	ac_lng	監測點緯度(google 單位)	googlemap 使用

Access 資料庫資料表(view_totaldata 結果) 如下表5-23 Access 資料庫資料表(view_totaldata 結果)所示:

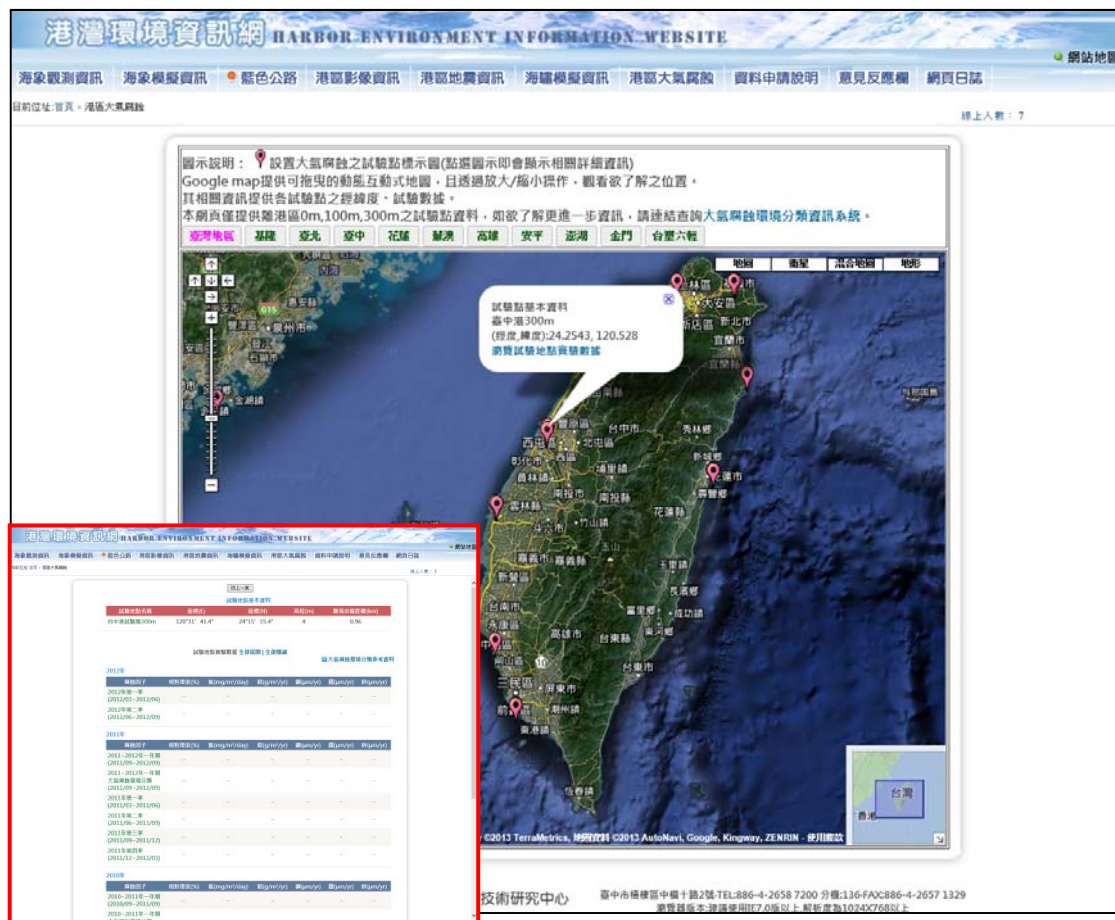
表 5-23 Access 資料庫資料表(view_totaldata 結果)

[illegible]

102年度計畫進行『大氣環境腐蝕因子調查與腐蝕環境分類資料庫』納入
港灣環境資料庫中之可行性評估及資料傳輸控制相關作業介面系統規劃，
以使未來可以讓一般使用者即時透過網際網路來查詢相關資訊。

港灣環境資訊系統整合納入離港區0m、100m、300m試驗點之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、銅四種金屬試驗資料，於港灣環境資訊網頁，如下圖5.167港灣環境資訊網-港區大氣腐蝕(首頁)所示。

大氣腐蝕資訊屬於非即時資料，其每一試驗點依調查項目建置一組採集裝置與試片，取樣頻率約為每季一次。因此港灣環境資訊網展示的相關資料，透過手動匯入的方式不定時同步大氣腐蝕資料庫更新匯入至海情中心資料庫。網頁展示沿用以GoogleMap呈現方式，建置各港區的試驗測點，並提供試驗測點之基本資料(座標位置、高程以及離海岸線距離)和包含歷年來所蒐集到的相對溼度、氯、鋁、銅、鐵以及鋅之實驗數據如下圖5.168港灣環境資訊網-港區大氣腐蝕(港區)、圖5.169港灣環境資訊網-港區大氣腐蝕(花蓮港試驗線300m為例)所示。



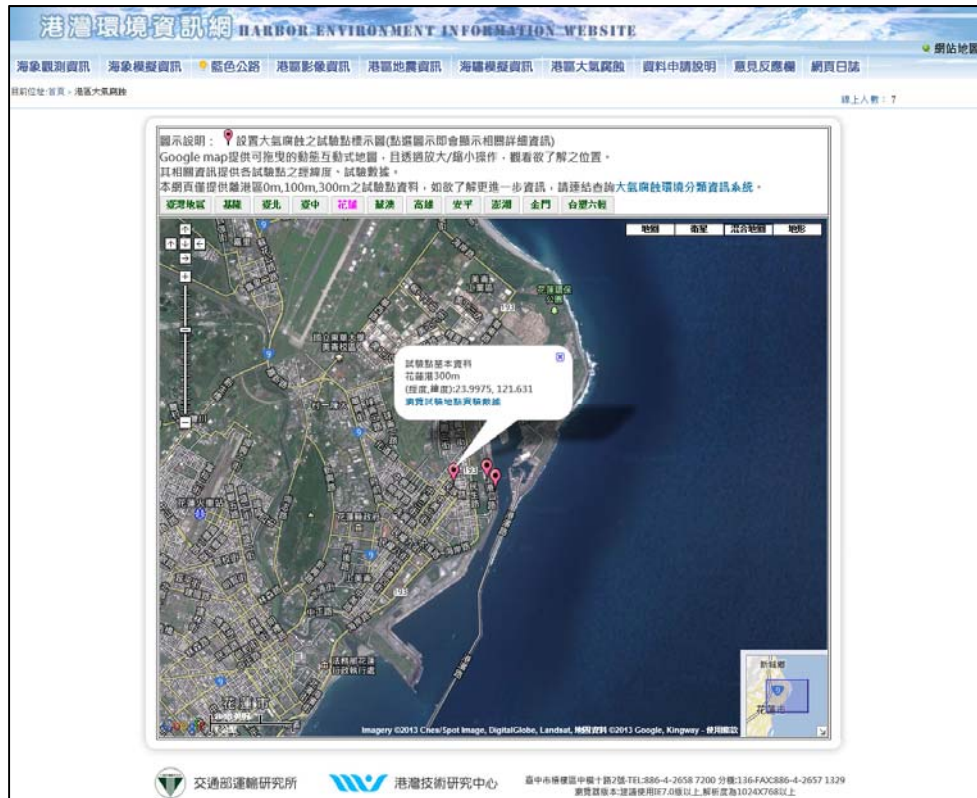


圖 5.168 港灣環境資訊網-港區大氣腐蝕(港區)



圖 5.169 港灣環境資訊網-港區大氣腐蝕(花蓮港試驗線 300m 為例)

第六章 系統評估及檢討

6.1 免費簡訊平台whats app 評估

基於政府預算支出及流行性考量，本年度預定進行免費簡訊平台whatsApp評估工作，以期透過應用程式借助推送通知服務；可免費從發送手機短信轉為使用WhatsApp程式，以發送和接收資訊、圖片、音訊檔和視頻資訊。於訂定工作初期選擇whatsApp進行評估，是著眼於其使用免付費及開放API，如下圖6.1 智慧型手機熱門通訊APP資訊所示。

智慧型手機熱門通訊APP資訊	WhatsApp	LINE	WeChat
	Android、iPhone、BlackBerry、Windows等	Android、iOS、Windows等	Android、iOS、BlackBerry、Windows等
	- 可免費傳送文字、圖片、語音訊息 - 服務穩定，較少遺漏訊息	- 可撥打免費電話、傳送訊息、圖片、文件、語音訊息 - 有各式貼圖功能，但部分要付費 - 提供電腦版下載，可跟手機同步 - 可下載免費遊戲	- 可撥打免費電話，且具3G視訊通話功能 - 具即時對講功能 - 有動態與靜態貼圖，皆免費 - 可使用電腦瀏覽器開啟網頁版使用，可傳文件、影音、圖片等
	首年免費，第2年起年費0.99元(約30元台幣)	免費	免費
網址	http://www.whatsapp.com/?l=zh_tw	http://line.naver.jp/zh-hant/	http://wechat.com/zhTW/

圖 6.1 智慧型手機熱門通訊 APP 資訊

資料來源:3C 部落格

<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20130719/35160656/>

2013年07月19日智慧型手機通訊應用程式WhatsApp在官方部落格宣布將改變收費模式，原iPhone用戶下載時僅需繳0.99美元(約30元台幣)即可無限使用，將改為比照Android平台，用戶首年免費，次年起要繳0.99美元年費，改變收費模式恐降低用戶使用意願，因此本計畫暫緩免費簡訊平台評估工作。因免費通訊軟體多，取代性高，台灣新加入智慧型手機行列的使用者多使用免費的LINE。LINE從2011年6月推出，全球用戶數已破1.8億，估台灣至少1千6百萬用戶，LINE表示，語音與文字傳訊功能將持續免費提供，也期待LINE於未來可提供應用程式整合API，以利整合其他之功能應用。初步評估結果請參閱5.2.3節。

6.2 海氣象相關系統異地備援評估

101年度已完成中華電信GSN IDC評估建議，102年度則針對用電檢查停機及系統應用提出初步異地備援之構想。然受限於本計畫之預算經費與應用系統管理分散於各單位及計畫，故無法於短時間完成細部之評估與建議是本年度工作略有不足之處，也是後續應持續進行的重點工作之一。異地備援初步評估結果請參閱5.2.4節。

6.3 資料庫整合調整

『港灣環境資訊網』之各種海氣象觀測資料，如風、潮汐、波浪、海流及溫度是透過Intranet 網路以SQL DB replication方式與港灣技術研究中心相關系統進行資料同步與接收。配合港灣技術研究中心二套(基隆、蘇澳、花蓮、高雄及台中港一套；臺北、金門、澎湖、布袋及安平一套)海氣象資料庫之合併重整，102年度的另一工作重點是進行『港灣環境資訊網』的資料庫整合調整作業；本項計畫工作為配合港灣技術研究中心相關計畫辦理，目前完成初步完成資料庫欄位規劃，實際之資料庫整合仍需持續配合討論進行。資料庫初步整合規劃結果請參閱5.3.5節。

6.4 資料交換機制評估

『港灣環境資訊網』於應用上已完成與各港務公司海氣象資料提供之合作備忘錄簽訂；現階段各港務公司已可自動透過網頁系統(網頁系統讀取語法 [http://isohe.ihmt.gov.tw/AISDataProvider.ashx?station=\[港口代碼\]&type=\[資料類型代碼\]](http://isohe.ihmt.gov.tw/AISDataProvider.ashx?station=[港口代碼]&type=[資料類型代碼]))讀取港灣技術研究中心所提供之海氣象資料觀測資料。為發揮「資源共享、互惠合作」原則，港研中心已於2012年8月28日與交通部中央氣象局簽訂港灣環境資訊服務系統合作備忘錄，雙方將本著延續多年來的合作關係，持續推廣港區之海氣象資訊服務，以提升海上作業及船舶航行安全，目前中央氣象局也和港務公司一樣以相同方式讀取港灣技術研究中心所提供之海氣象資料觀測資料。

至於中央氣象局所提供相關的海氣象觀測資料，經本計畫初步評估後，其資料符合本系統匯入資料檔格式。但如何將相關資料之提供方式、擷取頻率與資料內容匯入於海情資料庫中，仍需進一步與中央氣象局業

務負責人聯繫。此外，由於中央氣象局設立的測站非常多，所提供的資料也相當豐富。因此，就目前港灣環境資訊網所呈現的方式，如何搭配中央氣象局提供的海氣象資料，設計一個具易讀性、明確性及完整性之資訊服務介面及進一步提供客製化之資訊整合加值服務，都是需要進一步思考與規劃，現階段資料交換機制已建立並順利運作中，後續將擴大交換對象，以提升資源共享之最大效益以及達到海氣象資料整合性目的。資料交換機制評估及建置成果請參閱5.3.7節。

6.5 舉辦使用者會議

為增進使用者了解港灣環境資訊系統之服務功能、綜整使用者對系統後續需求功能之開發建議及討論海氣象即時觀測資料提供服務之合作備忘錄簽訂相關事宜。於民國 102 年 3 月 22 日星期五上午 10 點於港灣技術研究中心二樓簡報室舉辦使用者會議，相關之議程如下表 6-1 102 年度使用者會議議程表所示，會議當日之與會活動照片如圖 6.2 102 年度使用者會議活動照片所示，會議記錄請參閱附錄。

表 6-1 102 年度使用者會議議程表

時 間	講 題	主 講 人	主 持 人
10:00~10:10	簽 到		
10:10~10:15	主持人致詞		邱永芳 主任 交通部運研所港研中心
10:15~10:45	港灣環境資訊系統 說明與簡介	林廷燦 專案經理 臺灣富士通	簡仲璟 科長 交通部運研所港研中心
10:45~11:15	港灣環境資訊系統 操作與展示	林珂如 系統工程師 臺灣富士通	簡仲璟 科長 交通部運研所港研中心
11:15~11:25	休息		
11:25~11:55	海氣象即時觀測資料 提供說明	劉清松 副研究員 交通部運研所港研中心	簡仲璟 科長 交通部運研所港研中心
11:55~12:25	綜合討論 曾相茂研究員、林受勳助理研究員 林廷燦經理、林珂如工程師、劉清松副研究員		簡仲璟 科長 交通部運研所港研中心

2013 環境資訊服務系統使用者會議 講程表

時間	議題	主講人	主持人
10:00-10:30	集 訓		
10:30-10:45	主持人致詞	邱啟宏 基隆 基隆市環境衛生中心	
10:45-11:00	環境資訊服務系統 使用說明書	林建國 基隆市政府 基隆市環境衛生中心	陳仲賢 基隆 基隆市環境衛生中心
11:00-11:15	環境資訊服務系統 操作說明書	陳仲賢 基隆市環境衛生中心 基隆市環境衛生中心	陳仲賢 基隆 基隆市環境衛生中心
11:15-11:30	休息		
11:30-11:45	環境資訊服務系統 操作說明書	陳仲賢 基隆市環境衛生中心 基隆市環境衛生中心	陳仲賢 基隆 基隆市環境衛生中心
11:45-12:00	環境資訊服務系統 操作說明書	陳仲賢 基隆市環境衛生中心 基隆市環境衛生中心	陳仲賢 基隆 基隆市環境衛生中心
12:00-12:15	午餐(休息)		



圖 6.2 102 年度使用者會議活動照片

6.6 資安檢測

本計畫於開發港灣環境資訊網功能系統，皆遵守相關資訊安全規範，為確保網頁服務安全建立可信賴之環境及避免資訊與系統被無意或惡意之竄改或變更、防止及偵測電腦病毒惡意程式侵入，進行相關之源碼檢測安全性評估。並配合運輸研究所資訊安全相關管理規定，進行源碼檢測要求，評估檢測網站是否有攻擊或漏洞所造成的威脅，分析結果有可疑的弱點，也盡速予以修正改善。港灣環境資訊網第一次源碼檢測如下圖6.3 102年度源碼檢測(2013/05/23)及其弱點分佈圖如下圖6.4 102年度弱點分佈(2013/05/23)所示。

檢測摘要		
Application	ISOHE	
專案	Production	
Scan Trigger	iot_cr01	
Scan ID	151	
排程時間	2012/5/23 PM 08:19:23 CST	
開始時間	2012/5/23 PM 08:19:24 CST	
結束時間	2012/5/23 PM 08:28:49 CST	
歷時	9分,25秒	
檢測檔案數	680	
檢測行數	68,898	
進入點	343	
弱點進入點	73	
弱點總數	443	
脆弱敘述句	79	
脆弱檔案數	54	
檢測設定		
檢測類型	immediate	
規則名稱	Default Policy	
不可信任的來源類型	Web Request, Network Input, Web Service, Database, Window Form, None	
弱點模組	Reflection Injection, Cross-Site Scripting, HTTP Response Splitting, XPath Injection, Resource Injection, SQL Injection, Command Injection, LDAP Injection, Open Redirect, Tag Injection, CRLF Injection, Risky Cryptographic Algorithm, Log Forging, Session Variable Poisoning	
Web Root	ISOHE.zip/ISOHE/ISOHE/	
追蹤設定	最嚴重的一條弱點追蹤	
Merge Unknown	否	
Report Settings		
Report generation start time	2012/5/23 PM 08:51:51 CST	
Report includes false positives	否	
Report filter	Complete. All vulnerabilities are included	
弱點密度		
量測數值	弱點密度	
單一檔案平均值	0.651	
每千行源碼平均值	6.430	
弱點索引		
弱點類型	脆弱敘述句	弱點
CRLF Injection	1	4
Open Redirect	16	180
SQL Injection	2	5
Cross-Site Scripting	60	254

圖 6.3 102 年度源碼檢測(2013/05/23)



圖 6.4 102 年度弱點分佈(2013/05/23)

去年度根據分析結果，針對原始程式碼有弱點的部分進行改善防範方式，以避免程式之弱點遭受 SQL Injection、Corss-Site Scripting 等攻擊。其修改後檢測結果分析，如下圖 6.5 102 年度通過源碼檢測分析報告所示：

檢測摘要

Application	ISOHE
專案	Production
Scan Trigger	iot_cr01
Scan ID	183
排程時間	2012/6/11 PM 04:40:23 CST
開始時間	2012/6/11 PM 04:40:23 CST
結束時間	2012/6/11 PM 04:50:45 CST
歷時	10分,21秒
檢測檔案數	670
檢測行數	67,993
進入點	338
弱點進入點	0
弱點總數	0
脆弱敘述句	0
脆弱檔案數	0

檢測設定

檢測類型	immediate
規則名稱	Default Policy
不可信任的來源類型	Web Request, Network Input, Web Service, Database, Window Form, None
弱點模組	Reflection Injection, Cross-Site Scripting, HTTP Response Splitting, XPath Injection, Resource Injection, SQL Injection, Command Injection, LDAP Injection, Open Redirect, Tag Injection, CRLF Injection, Risky Cryptographic Algorithm, Log Forging, Session Variable Poisoning
Web Root	ISOHE_V4.zip/ISOHE_V4/ISOHE/
追蹤設定	最嚴重的一條弱點追蹤
Merge Unknown	否

Report Settings

Report generation start time	2012/6/11 PM 05:06:57 CST
Report includes false positives	否
Report filter	Complete. All vulnerabilities are included

圖 6.5 102 年度通過源碼檢測分析報告

依據去年度源碼檢測服務，本網站應用程式源碼檢測服務以檢視原始程式碼的方式，尋找並指出網站應用程式中潛藏的安全性弱點，使得應用程式開發人員可以正確快速的修改程式弱點，強化網站應用程式之防護能力，避免遭受網路攻擊，延續源碼檢測作業，今年度結果分析，如下圖 6.6 102 年度通過源碼檢測分析報告所示：

檢測摘要	
Application	ISOHE
專案	Production
Scan Trigger	iot_cr01
Scan ID	600
排程時間	2013/9/18 PM 03:51:32 CST
開始時間	2013/9/18 PM 03:51:32 CST
結束時間	2013/9/18 PM 03:51:34 CST
歷時	1秒.872毫秒
檢測檔案數	1
檢測行數	27
進入點	1
弱點進入點	0
弱點總數	0
弱點敘述句	0
脆弱檔案數	0
檢測設定	
檢測類型	immediate
規則名稱	Default Policy
不可信任的來源類型	Web Request, Network Input, Web Service, Database, None
弱點模組	Cross-Site Scripting, HTTP Response Splitting, Resource Injection, SQL Injection, Command Injection, LDAP Injection, Open Redirect, Code Injection
Web Root	ISOHE.zip/ISOHE/
專案根目錄	ISOHE.zip/
追蹤設定	最嚴重的一條弱點追蹤
不明的合併	否
未處理的函式傳遞	否
報表設定	
產生報表起始時間	2013/9/18 PM 03:54:23 CST
報表包含誤報數	否
報表過濾器	顯示依所設定嚴重性被過濾的弱點: INFO LOW MEDIUM HIGH
掃描結果過濾器	完整。所有弱點都加入。

圖 6.6 102 年度通過源碼檢測分析報告

第七章 結論與建議

港灣環境資訊系統歷經多年的功能更新與擴充，目前可利用電腦自動化的作業方式進行大量且有系統的資料擷取、傳遞、品管、儲存及查詢展示等資訊服務功能，以達到海氣象相關不同系統、資料之間的整合、分享與應用。102年度研究工作成果在港灣環境資訊系統功能提升規劃與建置方面，主要是延續擴展並提升『港灣環境資訊網』系統功能與應用；在港灣海氣象資料統計分析與品質檢核方面，主要包括蒐集臺中港港區及附近海域之觀測資料，進行基本統計與相關特性分析。另根據統計分析結果初步規劃海氣象資料自動檢核系統，以提升即時資料品質、降低人工品管負擔。

7.1 結論

本計畫由臺中港港區3個測站之風速風向分析結果，發現這3個測站之風速逐時變化趨勢非常相似，彼此之間無時間延時的差異；但彼此之間之風速大小有差異，北防波堤頭風速最大，防風林次之，港務大樓則最小，且相互間有近似固定比例存在；在天氣穩定期間風速變化有明顯週期性且其週期約1日，依每日風速大小變化發現大致上風速由早晨8時逐漸增大，過中午後增加幅度更明顯，至傍晚18時前後開始減小且持續至隔日清晨。這種現象以往一般認為是海陸風，但本計畫依分析資料顯示可能不是單純之海陸風，因為風向與單純海陸風白天風由海洋吹向陸地及夜晚風轉由陸地吹向海洋之特有型式有差異，是否受盛行風風向影響？有待進一步探討。

利用臺中港北防波堤頭之風速風向及波浪同步觀測資料，進行相關性分析，其結果顯示堤頭波高與風速逐時變化趨勢非常相似，且彼此之間幾乎無時間延時的差異。換言之，臺中港之波高與風速有密切關係，尤其是冬季季風期間，其相關係數可達0.7以上，本研究以2次迴歸分析求得其推算式，藉此臺中港之波高可由風速直接簡單推算。

分析統計臺中港北防波堤頭之海流觀測資料，結果顯示夏季月份海流流向集中在北北西至北之間，其他方向幾乎未出現，流速則絕大部分小於1.5節(約0.75m/sec)；冬季月份海流流向絕大部份集中在西南西至西

之間，極少部份分佈在其他方向，海流流速超過1.5節的次數增多，甚至可達3節以上；春季及秋季月份海流流向大部份分佈在西南西至西及北北西至北2個主要方向區間，流速大部分小於1.5節，但有小部份會超過2節。

由流向分佈隨月份或季節之改變及大流速僅出現在西南西至西方向上進行檢視，初步推論臺中港北防波堤頭之海流可能非一般單純之潮流，極可能與北防波堤北側淤砂區波浪碎波後所生之南向沿岸流，受北防波堤結構物阻擋，而沿著堤線往西南西方向流動有關。進一步檢視流速與潮位及風速逐時變化情況，結果顯示夏季期間海流主要成份為潮流及一股流向向北之水流，也就是此季節之海流受潮汐影響較明顯。冬季月份海流流速隨潮位高低變化不明顯，但最大流速可達2.5節，而流向則大部分集中在西南西至西之間，此顯示冬季期間海流成份除潮流與恆向北水流外，也存在著南向沿岸流受制於北防波堤阻擋而沿堤身向西南西流動之水流，本計畫稱之為強制裂流(forced rip current)。由於沿岸流強度與碎波波高有關，而碎波波高又與風速大小有關，因此，強制裂流強度應與風速大小有關。

臺中港北防波堤頭風速在不同延時之成長率，以2007年2月之分析結果為例，該月之風速在延時4小時下風速成長率前70%之平均值約為1.5，換言之，該月風速在4小時後出現成長為1.5倍之機率為70%；同樣在延時4小時下風速成長率前20%之平均值約為2.5，也就是該月風速在4小時後出現成長為2.5倍之機率為20%。因此海上作業包括船舶進出港航行，應即時掌握風場變化儘快完成，以免夜長夢多增添風險。此外風速成長率之特性似乎與季別或月份無關，但由於冬季期間風速相較經常較大，故更應該提高警覺。

可作業天數隨可作業風速愈大且延時愈小而增加，尤其是風速條件放寬最明顯，相較延時條件放寬較不明顯，例如延時條件由12小時逐漸放寬為2小時，其可作業天數增加有限，此顯示風速大小是影響作業天數多寡的重要參數，尤其在冬季月份最明顯。冬季期間如果風速條件由10m/sec放寬為15m/sec，在相同延時條件下其可作業天數百分比約可增加20%。

根據海氣象資料統計分析結果初步規劃資料自動檢核系統，以提升即時資料品質、降低人工品管負擔。該系統目前規劃高低絕對值合理性、空間相對值合理性、時間相對值合理性及因果相對值合理性等4種檢核方法，同時也研擬異常資料之處理方法與程序，以作為後續電腦執行資料品管自動作業之依據。這些檢核方法執行的先決關鍵則在於如何取得合適且充足之參考站及其一段具代表性且可靠(無汙染)之實測資料作為樣本，以建立正確之檢核模型。

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、潮、波浪、潮流及溫度等資料，經過初級品管系統判別後存入資料庫，以提供海氣象資料展示與應用與分享。102年度新增納入船舶自動辨識系統(AIS)、大氣腐蝕監測資料庫，以提供即時船舶整合海氣象資訊應用於藍色公路及相關港埠腐蝕監測資訊之提供。

港灣環境資訊網頁利用Google Map圖形化的查詢與資料應用模組，架構成一GUI圖形化查詢系統介面，以多樣化圖表方式呈現資料應用功能，充分發揮海氣象資料收集、品管、應用及分享之效益。目前港灣環境資訊網主要功能計有海象觀測資訊、海象模擬資訊、港區影像系統、港區地震系統、海嘯模擬資訊等，102年度新增納入藍色公路(船舶資訊整合海氣象模擬資訊)、港區大地腐蝕等功能之新增及調整。以提供網際網路不同平台使用者選擇一般訪客版、專家版、PDA版、Pad版、無障礙及英文版進行網頁瀏覽。

港灣環境資訊網已建構完成海象觀測資訊、海象模擬資訊、港區影像系統、港區地震系統、海嘯模擬資訊、船舶自動辨識系統(AIS)及大氣腐蝕監測資料庫等，提供即時資訊(資料)、統計圖表及預警告知等功能。於使用應用上已完成與各港務公司海氣象資料提供之合作備忘錄簽訂；102年度亦已完成與中央氣象局海氣象資料交換分享之格式等評估。於資訊應用上更進一步已完成Android App 開發。透過使用者會議之交流互動，以使用者角度為出發點，持續推廣港灣環境資訊網之應用及提升資訊服務之滿意度。

7.2 建議

根據前述各章節之工作成果說明與檢討，未來之工作重點包括：

一、持續進行港灣環境資訊應用系統維護

配合資訊科技的進步與使用者需求變化；應研擬不同平台介面之網際網路操作工具；持續港灣環境資訊系統維護、監控資料蒐集、系統運作及資訊展示服務，並且持續擴充港灣環境資訊系統之服務功能與層面。以充分發揮系統整合性資訊之應用價值。

二、海氣象資料庫資料格式化與資訊系統標準化之建立

港灣環境資訊網所接收之海氣象相關資訊(料)種類繁多，各系統由各業務單位分別建置，其資料項目，格式、傳輸方式等亦皆不同，即使相同資料項目，其格式也常未有統一標準、規格，此問題易造成整合加值或應用分享不易。因此，後續仍須努力建立本中心資料、資訊(遙測、觀測、模式)整合之標準作業規範，其主要應包括資料蒐集、數據品管、資料儲存及資訊管理。

三、港灣環境資訊系統異地備援機制建立

港灣環境資訊系統所提供之資訊服務大都是接收自海氣象相關系統所提供之資訊(料)，故屬於系統後端資訊(料)接收、品管及應用。考量系統前後端連結之穩定性，建議整合本中心現有資訊資源，並導入虛擬化（Virtualization）、自動化（Automation）、集中化（Consolidation）等應用架構，依據各重要資訊系統需求，建立異地備援共享平台及架構，提供穩定及符合要求之異地備援服務。

四、海氣象資料及其他資訊交換機制建立

本中心目前已完成中央氣象局資料格式及資料傳輸之初步評估，並進行系統整合規劃及實際作業試作檢視。後續尚有成功大學近海水文中心、水利署等單位皆建置有海氣象觀測系統，如何有效的進行資料(資訊)交換與分享平台，是仍需有待努力的目標。

參考文獻

1. 簡仲璟、劉清松、陳明宗，2012，港灣環境資訊系統整合與應用研究（4/4），交通部運輸研究所，出版品編號 102-68-7699。
2. 簡仲璟、劉清松、陳明宗，2011，港灣環境資訊系統整合與應用研究（3/4），交通部運輸研究所，出版品編號 101-67-7638。
3. 簡仲璟、劉清松、陳明宗，2010，港灣環境資訊系統整合與應用研究（2/4），交通部運輸研究所，出版品編號 100-63-7542。
4. 簡仲璟、劉清松、陳明宗，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，出版品編號 99-40-7456。
5. 簡仲璟、單誠基、劉清松，2012，臺中港簡易風浪預報研究，第三十四屆海洋工程研討會論文集，頁 179-184。
6. 熊文海、鄒濤，2007，GIS 空間分析技術在電子海圖顯示資訊系統 (ECDIS) 中的應用，青島遠洋船員學院學報，28(2)，1-4 頁。
7. 何良勝、曾相茂、邱永芳，1997，台灣五個國際港海域海氣象特性之研究，86-研(三)，臺灣省政府交通處港灣技術研究所。
8. 簡仲璟、曾相茂，1998，台灣海域海氣象現場調查與即時回報系統建立之應用研究，87-研(三)，臺灣省政府交通處港灣技術研究所。
9. 蘇青和等人，2012，2011 年港灣海氣地象觀測年報（風力部份），交通部運輸研究所。
10. 蘇青和等人，2012，2011 年港灣海氣地象觀測年報（波浪部份），交通部運輸研究所。
11. 蘇青和等人，2012，2011 年港灣海氣地象觀測年報（海流部份），交通部運輸研究所。

- 12.蘇青和等人，2012，2011 年港灣海氣地象觀測年報（潮汐部份），交通部運輸研究所。
- 13.蘇青和等人，2010，臺中港觀測波浪資料專刊(1994~2008 年)，交通部運輸研究所。
- 14.蘇青和等人，2010，臺中港觀測風力資料專刊(1994~2008 年)，交通部運輸研究所。
- 15.蘇青和等人，2010，臺中港觀測海流資料專刊(1994~2008 年)，交通部運輸研究所。
- 16.蘇青和等人，2010，臺中港觀測潮汐資料專刊(1994~2008 年)，交通部運輸研究所。
- 17.林俊甫，1991，關聯式資料庫正規化系統(BCNF/3NF)的研究與實作，淡江大學資訊及電子工程研究所碩士論文，臺北市。
- 18.張真誠、蔡昇諭，1991，關聯式資料庫系統之應用，文魁資訊，臺北市。
- 19.章立民，2009，Silverlight 3.0 全面精通手冊（初版），基峯資訊股份有限公司，臺北市。
- 20.林清波，2002，基於即時影像追蹤之交通監測系統，國立交通大學電機與控制工程研究所碩士論文，新竹市。
- 21.董大偉，2009，Silverlight 2.0 範例權威講座，旗標出版股份有限公司，臺北市。
- 22.王玉懷、莊文思，1995，臺灣附近海域風場之觀測及探討，氣象學報第四十一卷第二期，頁 81-89。
- 23.張景鐘、何忠穎，1995，臺灣主要港口風力設計之風速與風向之探討，第十七屆海洋工程研討會論文集，頁 1543-1557。
- 24.凌拯民、劉秉勳、陳卿翊，2009，臺灣地區風速機率分佈函數之建

- 立與特性分析，科技學刊，第 18 卷，科技類，第一期，頁 23-33。
- 25.莊月璇，2001，台灣地區風速機率分佈之研究，國立中央大學土木工程研究所碩士論文，中壢市。
- 26.吳俊達，2006，由氣象浮標資料探討台灣附近海域的風場特性與風應力，國立中山大學海洋資源研究所碩士論文，高雄市。
- 27.鄭安孺、李天浩、顧欣怡、陳怡玟，2012，即時溫度資料品質檢覆，101 年天氣分析與預報研討會論文彙編，頁 165-170。
- 28.Embedded Database Engines Benchmark - SQLite 3.6.3 vs MS SQL CE 3.5 vs Firebird 2。取自：<http://engin.bzzzt.biz/embeddeddb.shtml>。
- 29.Database Speed Comparison。取自：<http://www.sqlite.org/speed.html>。
- 30.Google Gears API Architecture。取自：
<http://code.google.com/intl/zh-TW/apis/gears/architecture.html>。

附錄一

102 年度港灣環境資訊服務系統 使用者會議紀錄

「102 年度港灣環境資訊服務系統使用者會議」會議記錄

壹、時間：民國 102 年 3 月 22 日（星期五） 上午 10 點 00 分

貳、地點：本所港研中心 2 樓簡報室

參、主持人：港研中心 簡仲環科長

記錄：劉清松

肆、出席單位及人員(以網路報名先後排序)：

<u>交通部航港局中部航務中心</u>	
鄭志文 簡任技正	鄭志文
鄧光明 科長	鄧光明
林穎標 技正	林穎標
董傳鈞 技士	董傳鈞
梁煜杰 技士	梁煜杰
吳尚樺 技士	吳尚樺
周子軒 技士	周子軒 蔡嘉瑞
<u>臺灣港務公司高雄分公司</u>	
劉順能 副處長	劉順能
<u>臺灣港務股份有限公司基隆港務分公司</u>	
詹彥暉 助理工程司	缺席

<u>交通部中央氣象局海象測報中心</u>	
尤心瑜 技士	尤心瑜
<u>麥寮港口公司</u>	
陳志揚 港安工程師	陳志揚
羅榮任 航管高級工程師	羅榮任
<u>國立成功大學水工試驗所</u>	
余進利 副所長	余進利
李德藩 研究員	李德藩
劉正琪 研究員	劉正琪
陳平 助理研究員	陳平
<u>台灣中油股份有限公司</u> <u>天然氣事業部台中液化天然氣廠</u>	
林泓龍 管理者	林泓龍
<u>國立成功大學近海水文中心</u>	
陳秋份 品保組組長	陳秋份
黃俐菁 品保組副工程師	黃俐菁
<u>臺中港務分公司</u>	

紀進成 經理	紀進成
葉啟明 副理	缺席
劉立宏 助理管理師	劉立宏
洪國鑫 技術員	洪國鑫
<u>臺中港引水人辦事處</u>	
陳復鈞 主任	陳復鈞
<u>交通部航港局南部航務中心</u>	
楊啟志 技士	楊啟志
<u>交通部航港局北部航務中心</u>	
何文智 科長	何文智
邱劍中 技正	邱劍中
李箭仲 技士	李箭仲
林冠宏 技士	林冠宏
基隆港務分公司	戴蒼貝

伍、備忘錄及系統使用者意見討論：

(一)、臺中港引水人辦事處 陳復鈞主任：

由於臺中港潮差變化大，目前所顯示的潮汐資料可否增加及修訂。

1. 增加每日潮汐高、低潮位的時間，該資料於中央氣象局的網站所呈現之潮汐表有提供。
2. 可否把潮位高度的基準面和海圖之基準面相統一。如此顯示出來的資料就是即時潮位的高度。
3. 第 1 點與第 2 點配合之後，對於使用者，特別是引水人，我們針對船舶之進出，能更充分掌握水文資料，對操船行駛安全上也能提供更多的資訊可參考。

港研中心：

針對潮位基準面之部分，我們會試著作調整，並將相關資訊提供至網站上給使用者參考，另外根據高、低潮位的部分，可能提供當日之高低潮位時間資訊，於港灣環境資訊網系統上做展示。

(二)、交通部航港局北部航務中心 何文智科長：

1. 已有業者規劃申請高速客船航行臺北港-平潭及基隆港-平潭，建議海上航路海氣象預報資訊是否增加搜集提供該航段資料，以提升船舶航行安全之參考。
2. 本系統資料目前於港口係提供港務公司相關資訊服務，建議開放供航港局及各航務中心相關資訊服務。(預警訊息部分及專家版)。

港研中心：

1. 由於本網站系統採彈性設計化，因此針對增加航段預報資訊此部分是可新增建置的。由於目前本中心所呈現之藍色公路資訊是提供數值模擬結果，但如果其航段距離過短(金門水頭-廈門)的話，且網格範圍大時，其計算的模擬結果，可能所提供的資訊不見得會充足。基於航行安全考量上，一般建議於航段距離過短(航行時間不長)之情況下，可能直接設置海象觀測儀器，使用者也能即時得知目前的海氣象變化。

2. 目前港灣環境資訊網所提供的「一般訪客」與「專家版」的網頁，差異的部分僅在於專家版需要透過申請帳號/密碼，而登入系統後可下載歷史影像與列印統計圖表，如果有需要使用專家版服務的使用者，可與本中心相關人員作進一步的聯繫。

(三)、航港局北部航務中心 邱劍中技正：

- 1.航路航段資訊新增蘇澳-花蓮間藍色公路資訊。
- 2.使用服務說明第二條及備忘錄第四條均有載明不得作為法律訟爭之用至海事調查及行政處分得否排除或涵蓋適用。

港研中心：

1. 由於本網站系統採彈性設計化，因此針對增加航段預報資訊此部分是可新增建置的。但本中心於蘇澳港和花蓮港目前都有設置海氣象觀測儀器，就現況而言可先參考即時觀測資料。因此未來有提供蘇澳-花蓮航段的數值模擬資訊，配合透過即時觀測的資料，進一步的參酌使用。
2. 本中心所提供的資料為免費性的服務，僅供參酌使用，因此不希望於法律上有爭議的地方。

交通部航港局中部航務中心 鄭志文技正說明補充：

就北部航務中心所提出之問題，針對藍色公路這個部分，像是花蓮-臺北、花蓮-基隆與蘇澳-花蓮以及臺北-平潭等航段資訊，中部航務中心最近(以航港局的名義)有與中央氣象局、港研中心與港務公司，準備進行簽署合作備忘錄儀式，當備忘錄簽署開始生效時，其藍色公路之相關資訊，會以中央氣象局的名義發佈，根據氣象法規定，就能引用相關的藍色公路資料，因此也能避免北部航務中心邱技正所提出的問題(可免除法律上的責任)。中央氣象局會將港研中心所提供之海氣象觀測資訊整合提供至中央氣象局網站，因此未來就能更方便地使用資料。

(四)、成大近海水文中心 陳秋份：

- 1.本系統之海上航路海氣象預報資訊與氣象局網頁的藍色公路差異為何？此預報是以何種模式開發？成果是否

經過驗證且其準度如何？

港研中心：

本中心與中央氣象局所採用之計算模式不同，依氣象法規定，其發佈的職責歸屬於中央氣象局，而本中心並沒有對一般使用者有發佈權責，否則會違反氣象法。針對數值模擬部分，依波浪模擬推算來舉例，中央氣象局是採用 NWW3 模式來做推算，而本中心是採用 SWAN 與 WAM 模式做推算，因此所採用的計算模式不同，所得出之推算結果也會不同，而本中心這邊是提供較多的推算結果至網站給使用者瀏覽查詢，由於本中心之數值模擬作業也計算有一段時間，其推算結果會套疊觀測資料做比對，大致上所推算的結果尚可。

(五)、成功大學水工試驗所 陳平助理研究員：

1. 今年度(2013 年)預定工作將免費簡訊平台 WhatsApp

納入評估，立意良好，但依據目前智慧手機使用簡訊之 app 使用人口量，第一名為 We chat, 第二為 Line，第三名才是 WhatsApp，因此建議可朝使用人口更多更廣之 Line 或 We chat 作考量評估。

3. 基於多方面應用與擴充提升服務來說，貴中心多年來

亦委辦港環境品質(如水質、底質及生態)調查之計畫，建議未來亦可考量將上述之環境觀測成果納入本系統如觀測(或調查)報告展示中，讓本系統多為多元及豐富，同時也可讓民眾瞭解貴中心在港灣環境上，做了許多事，也得到了許多豐碩的成果可供資訊交流與共享。

港研中心：

1. 關於免費簡訊平台的部分，於期初工作會議有與合作廠商討論過，基於技術開發層面上，因此今年度還是先以考量評估 WhatsApp 免費簡訊平台為主。

2. 本中心歷年來也做了許多的研究調查，像是水質以及地質等方面的都有，因此針對有關港灣環境的資訊會呈現於「港埠基本資料」中，提供給使用者較多的資訊，但目前需待進一步蒐集整理，陸續會將資料開放至網頁上給使用者瀏覽。

附錄二

期末審查意見及辦理情形說明表

附錄二 期末審查意見及辦理情形說明表

交通部運輸研究所 102 年度科技計畫

期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：港灣海氣象環境資訊整合及統計分析研究(1/4)

—港灣海氣象資料品質檢核與統計分析（1/4）—

計畫編號：MOTC-IOT-102-H3DA003b

執行單位：運輸研究所港灣技術研究中心

參與審查人員及其所提意見	執行單位處理情形
一、林銘崇委員 1. 資料自動檢核系統規劃課題中，檢核模型建立應是核心工作，可作為重點目標。 2. 港灣環境資訊系統整合建置與另一計畫港灣海氣象數值模擬作業化之關係如何？	1. 遵照辦理。 2. 港灣環境資訊系統是針對本中心各研究計畫中與環境相關之資訊成果進行系統整合，並透過網路提供外界查詢服務。而港灣海氣象數值模擬作業化則視研發台灣本土化之海氣象模擬數值模式，並已自動作業化的方式產出預報資訊，而此資訊結果會儲存至港灣環境資訊系統之資料庫中，作為後續整合或加值應用。
二、李忠潘委員 1. 海氣象現場量測資料的品管很重要，而品管的自動化更重要。	1. 感謝委員肯定。後續將持續加強海氣象資料品管自動檢核作業系統之建置。
三、郭一羽委員 1. 資料的檢核為資料應用為最基本工作，此計畫對港灣工程的發展貢獻很大。 2. 檢核系統規劃課題之工作應積極研發。 3. 除即時系列分析以外，可利	1. 感謝委員肯定。 2. 遵照辦理。 3. 感謝委員指導。納入後續工

用標準機率密度函數與標準偏差等作資料品質檢核。	作項目。
四、李兆芳委員 1. 計畫內容資訊整合系統具有實用性。 2. 3-1 頁、3-5 頁提及之相關報告可明確說出。 3. 3-11 頁「直方圖」及4-23 頁「盒鬚圖」名稱確認。 4. 第四章標題「初步規劃」可以去除，只文內說明。 5. 4-4 頁表4-1 呈現方式可改進或換掉。 6. 建議選擇各據點展現成果，推廣成果。	1. 感謝委員肯定。 2. 已修正。並於參考文獻中增補。 3. 已確認。採用一般統計書籍之慣用名稱。 4. 已修改。 5. 本表為容易對照不同測站在同一時間之觀測資料狀況，故採用此呈現方式。 6. 配合可提供展示據點之單位及考量本中心相關設備經費參酌辦理。

附錄三

期末審查簡報

港灣海氣象環境資訊整合與 統計分析研究 (1/4)

港灣海氣象資料統計分析與品質檢核
(期末審查會議)

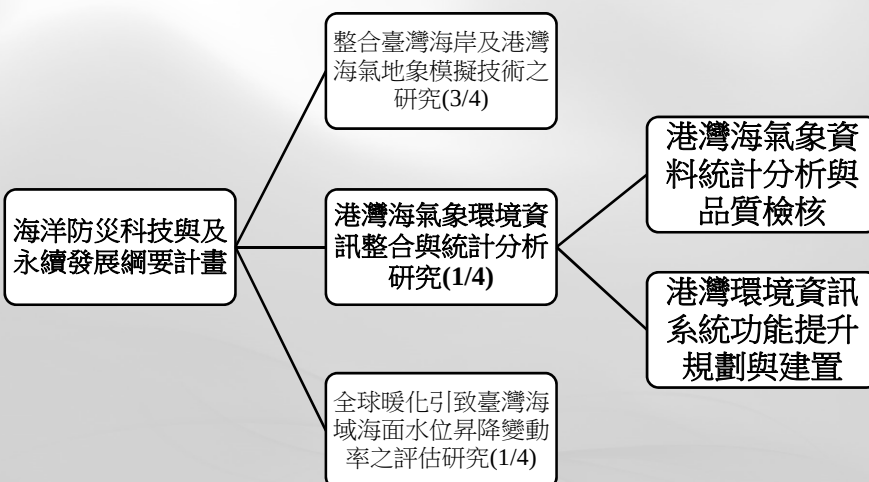


港研中心第三科
簡仲璟、陳明宗、劉清松
、林廷燦、林珂如
2014/02/20

<http://www.hmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

計畫架構



<http://www.hmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

簡報內容

一、計畫緣起目的與工作內容

二、工作成果說明

- 1.臺中港海氣象資料蒐集及統計特性分析
- 2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃
- 3.資訊系統整合建置

三、結論與建議

<http://www.fhmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

一、計畫緣起目的與工作內容

計畫緣起

- 為達成國家經濟之永續發展目標，各項交通基礎建設是必須之前端工作，不僅陸運或空運，對四面環海之台灣而言海運更不可忽略。
- 隨著經濟發展海上運輸交通日益繁忙，因此海上航行交通安全也日漸受到重視。為提昇船舶進出港操航安全、船席機動調配及港埠運作效能等，對於有關港灣自然環境資訊的即時提供也是非常重要的需求。
- 隨地球暖化所造成之氣候變遷，未來港灣也將面臨更嚴峻的環境變化威脅。因此，港灣環境的即時監測資料、數值模式計算之預測資料及其他相關防災預警資訊之獲得，將更形重要。

<http://www.fhmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

一、計畫緣起目的與工作內容

計畫目的

- 利用資訊技術整合臺灣各港口之海氣象監測、數值模式預測、船舶動態資訊與港區海嘯及地震資料等，以靜態或動態方式，透過資訊網路即時提供給港灣管理單位、國內外船舶業者及有關人員被動查詢或由系統主動預警通知，以提升船舶航行安全、增進港埠營運效能及減少自然災害損失。
- 基於資料之立即應用並轉化為可靠之資訊需求，對資料進行即時檢核及管制有其必要性。因此需要建立一套海氣象資料自動檢核系統，藉以提升即時觀測資料品質並降低人工品管之人力負擔。

<http://www.fhmt.gov.tw>
交通部運輸研究所港灣技術研究中心

一、計畫緣起目的與工作內容

工作內容

1.臺中港海氣象資料蒐集及統計特性分析

資料蒐集方法：利用本中心建置之臺中港海氣象長期
監測系統及中央氣象局梧棲測站

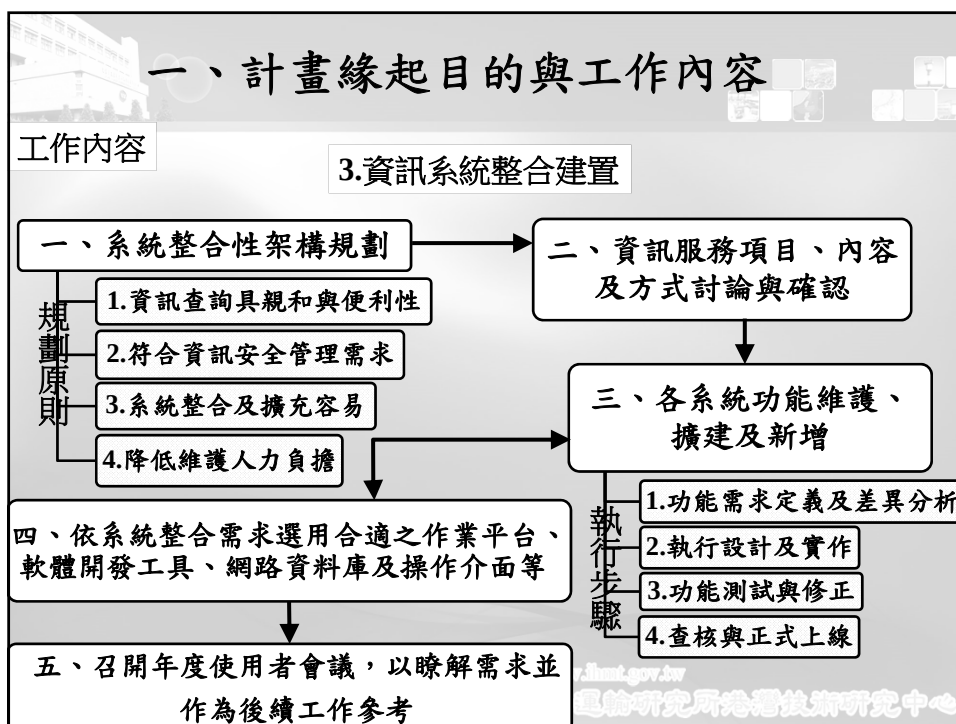
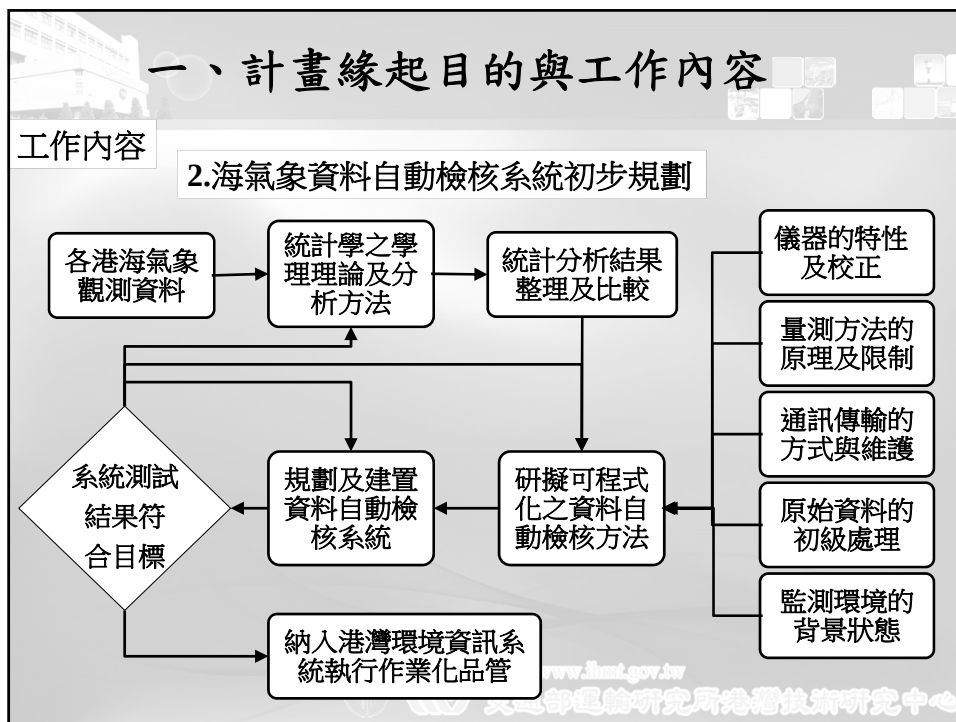
資料蒐集期間：1999/01~2011/11

資料蒐集項目：風速風向、波浪、潮位及海流

分析方式：

- (1)基本統計及相關
- (2)風速時統計及成長率分析
- (3)不同時段(例如清晨、午間及傍晚)之風速累積機率分佈
- (4)不同延時之風速(波高及流速)統計機率分佈
- (5)不同天候條件限制假設下之不可作業天數

<http://www.fhmt.gov.tw>
交通部運輸研究所港灣技術研究中心



二、工作成果說明

1.臺中港海氣象資料蒐集及統計特性分析



紅星：風速風向
 白星：海流
 黃星：波浪
 綠星：潮汐
 期間：1999~2011

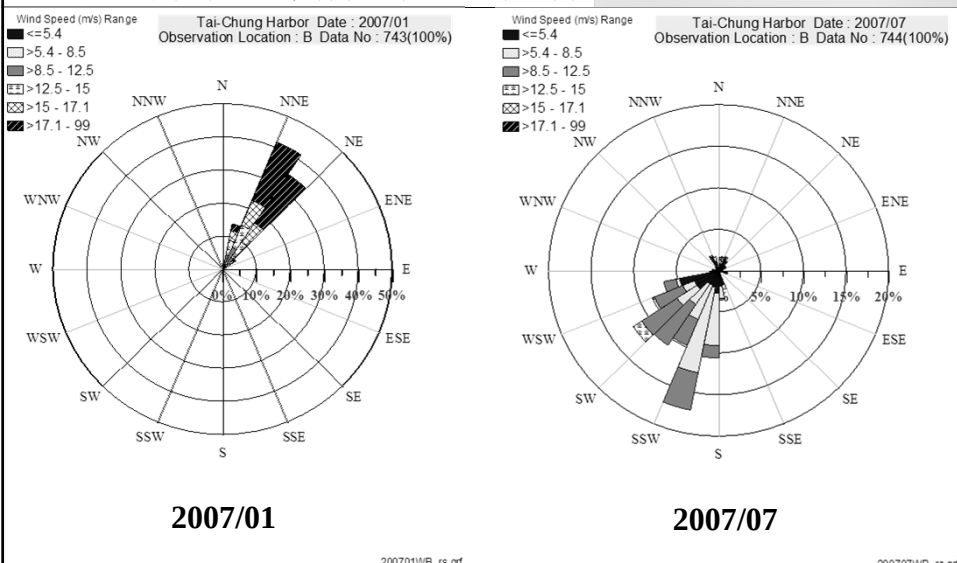
<http://www.fhmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

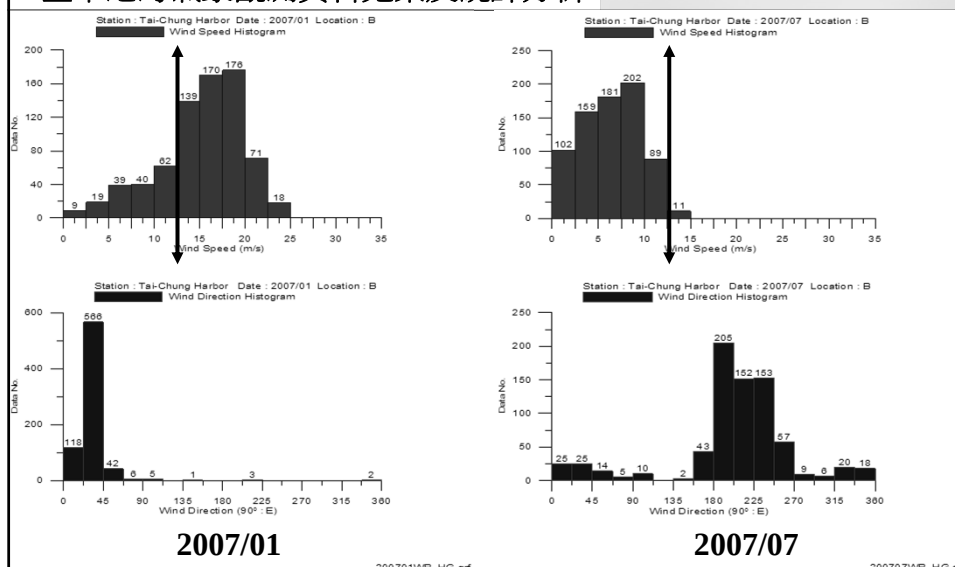
二、工作成果說明

1.臺中港海氣象觀測資料蒐集及統計分析



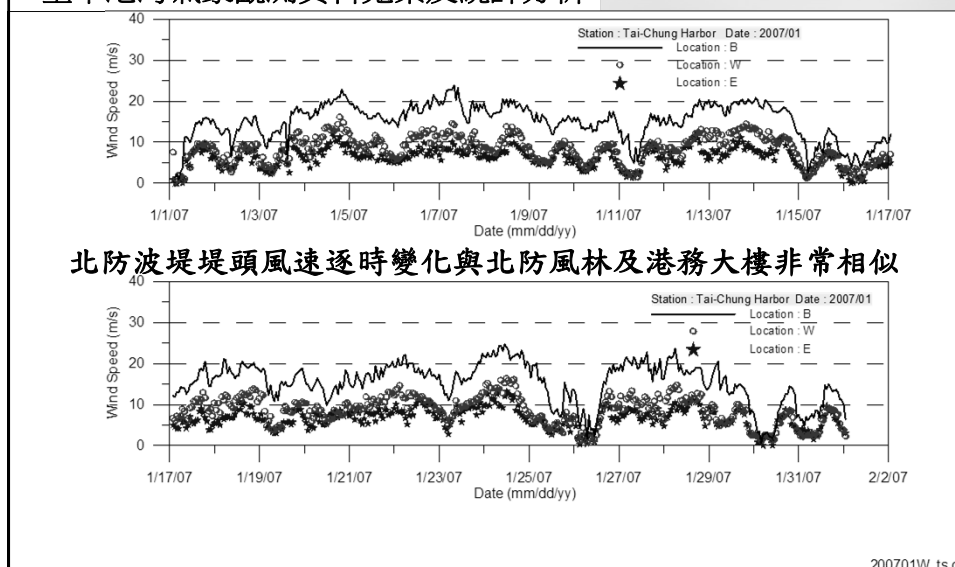
二、工作成果說明

1. 臺中港海氣象觀測資料蒐集及統計分析



二、工作成果說明

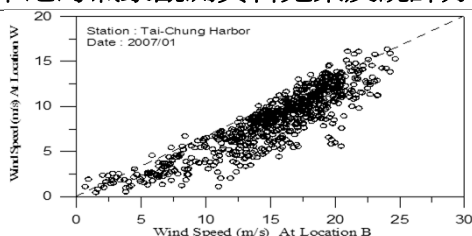
1. 臺中港海氣象觀測資料蒐集及統計分析



二、工作成果說明

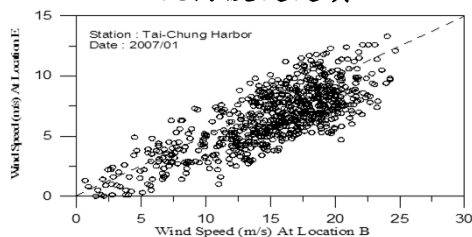
1.臺中港海氣象觀測資料蒐集及統計分析

北防風林



北防波堤堤頭

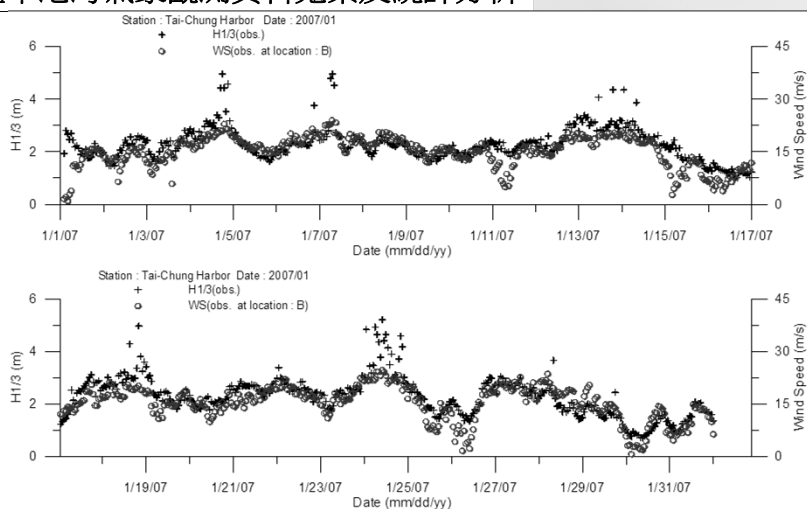
港務大樓



測站間相關性高
北防波堤堤頭風速約
為北防風林1.5倍以上
及港務大樓2.0倍以上

二、工作成果說明

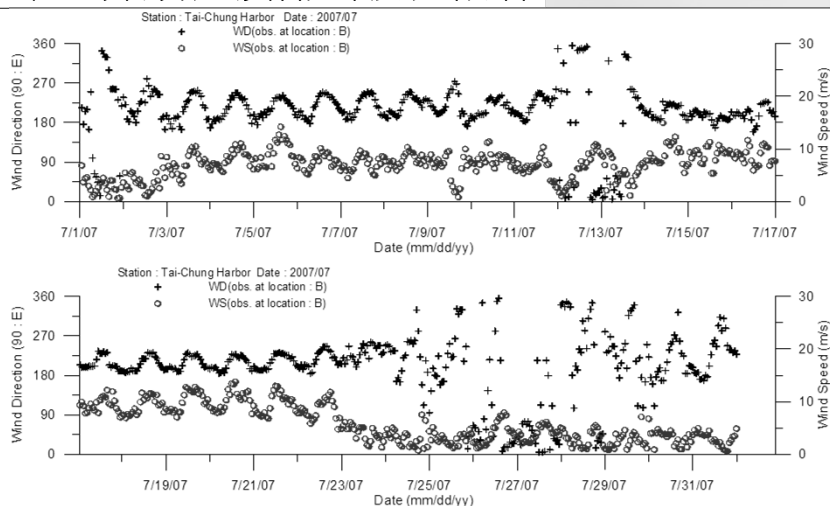
1.臺中港海氣象觀測資料蒐集及統計分析



冬季風速與波高相關性高

二、工作成果說明

1.臺中港海氣象觀測資料蒐集及統計分析

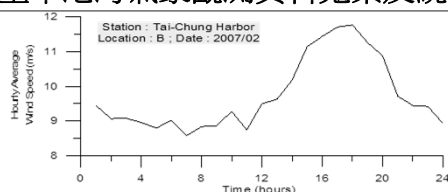


天氣穩定期間，風速變化有明顯週期性且其週期約1日

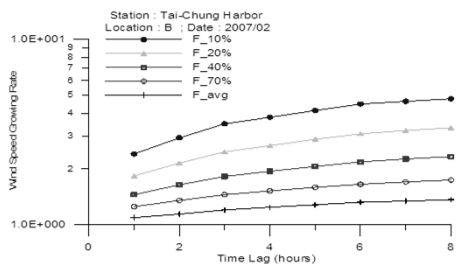
200707WB_1s.grf

二、工作成果說明

1.臺中港海氣象觀測資料蒐集及統計分析



風速由早晨8時逐漸增大，過中午後增加幅度更明顯，至傍晚18時前後開始減小且持續至隔日清晨

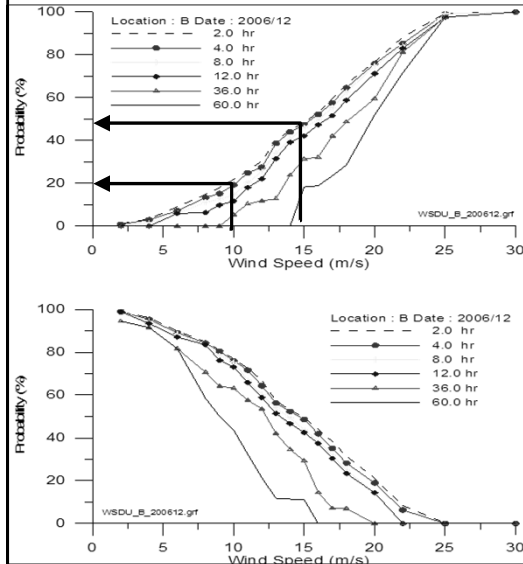


風速在4小時後出現成長為1.5倍之機率為70%

AVG_B_200702.grf

二、工作成果說明

1. 臺中港海氣象觀測資料蒐集及統計分析

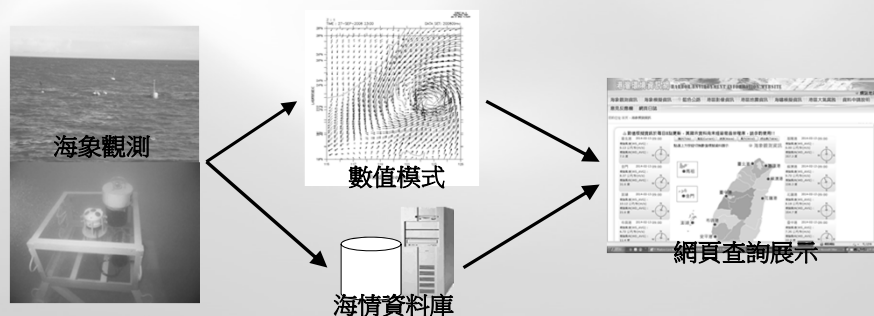


冬季期間當可作業條件為堤頭風速10m/sec而延時2小時，則其可作業天數百分比低於50%。

風速條件由10m/sec放寬為15m/sec，在相同延時條件下其可作業天數百分比約可增加20%以上。

二、工作成果說明

2. 海氣象資料自動檢核系統初步規劃



基於資料之立即應用並轉化為可靠之資訊需求，對資料進行檢核及管制有其必要性。透過海氣象資料自動檢核系統的建置將可獲得以下預期效益1.配合港灣環境資訊系統之作業化，提供即時性且可靠之資料服務；2.減少資料檢核及管制作業之人力負擔；3.提升資料之真實度及可信度。

<http://www.hmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃

檢核方法

高低絕對值
合理性

- 觀測數據超出儀器量測範圍
- 觀測數據超出物理限制
- 觀測數據超出統計門檻值

空間相對值
合理性

- 檢驗觀測數據與其他鄰近不同地點或儀器型式所量測同一物理量之關係是否異常？

時間相對值
合理性

- 檢驗觀測數據在單位時間內的變化量是否超出合理的範圍(門檻值)？

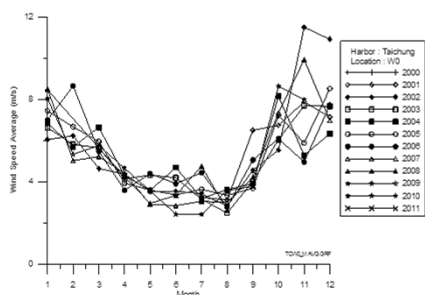
因果相對值
合理性

- 檢驗觀測數據與其他鄰近不同地點或儀器所量測不同物理量之關係是否異常？

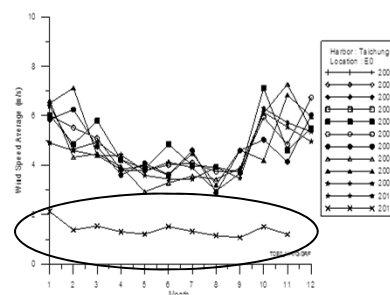
二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃

檢核方法的使用關鍵在於如何取得具代表性且可靠之實測資料，經統計分析以建立合理之門檻值或合適之分佈機率函數以供檢核之用。



臺中港W0測站歷年風速月平均值

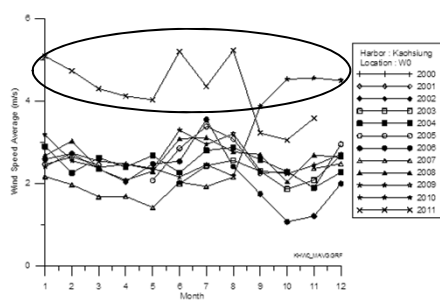


臺中港E0測站歷年風速月平均值

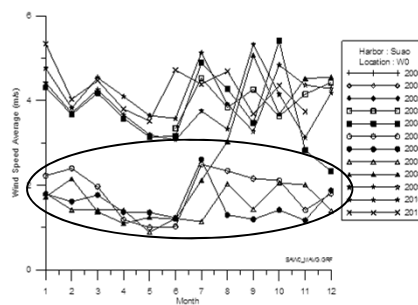
二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃

檢核方法的使用關鍵在於如何取得具代表性且可靠之實測資料，經統計分析以建立合理之門檻值或合適之分佈機率函數以供檢核之用。



高雄港W0測站歷年風速月平均值

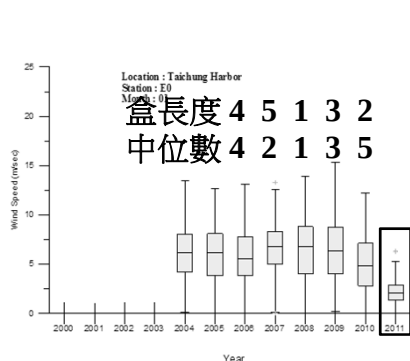


蘇澳港W0測站歷年風速月平均值

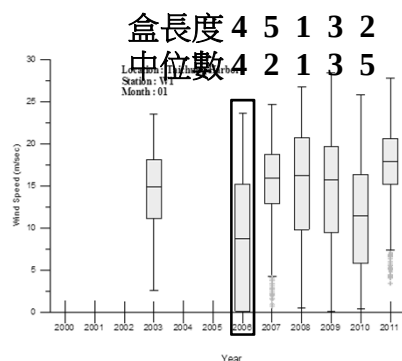
二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃

檢核方法的使用關鍵在於如何取得具代表性且可靠之實測資料，經統計分析以建立合理之門檻值或合適之分佈機率函數以供檢核之用。



臺中港E0測站歷年1月風速盒鬚圖

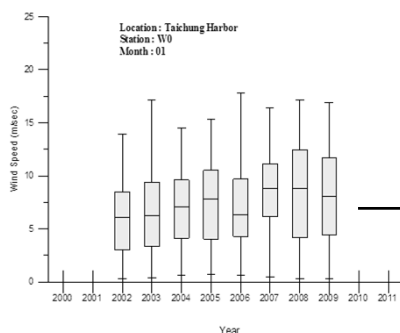


臺中港W1測站歷年1月風速盒鬚圖

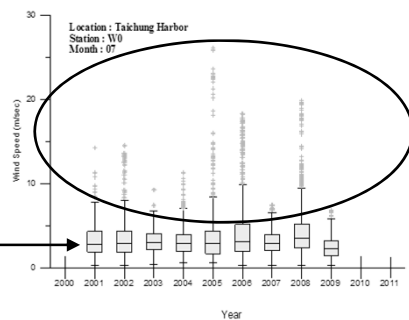
二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃

檢核方法的使用關鍵在於如何取得具代表性且可靠之實測資料，經統計分析以建立合理之門檻值或合適之分佈機率函數以供檢核之用。



臺中港W0測站歷年1月風速盒鬚圖



臺中港W0測站歷年7月風速盒鬚圖

二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃

檢核系統規劃課題

樣本資料選取

- 樣本資料無汙染確認
- 資料長度及連續性需求
- 資料依月或季區分
- 樣本數量

檢核模型建立

- 數據分組之組個數及組間距決定
- 合適之機率密度函數建立
- 相關性高之合適參考站選取
- 合適之迴歸經驗式建立
- 檢核門檻值之設定

檢核碼標記規劃

- 可快速且完整瞭解數據檢核結果，以利後續人工檢核作業
- 留下品管履歷資料，以利未來追蹤
- 目前規劃為一組5個碼位的型式

二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃

電腦自動檢核結果(例)

0 0 4 1 9

檢核狀態
0：電腦自動檢核
1~9：逐次人工檢核

因果相對值合
理性檢核結果

時間相對值合
理性檢核結果

空間相對值合
理性檢核結果

高低絕對值合
理性檢核結果



交通部運輸研究所海氣象研究中心

二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃

空間相對值檢核情況

高低絕對值檢核情況

碼位值	0	1	2	3	4	5	6	7	8
檢核情況									
超出儀器量測範圍	×	○	×	×	○	○	×	○	
超出物理條件限制	×	×	○	×	○	×	○	○	
超出迴歸極端值	×	×	×	×	×	○	○	○	

碼位值	0	1	2	3	4	5	6	7	8
檢核情況									
超出參考站A之推估區間	×	○	×	×	○	○	×	○	
超出參考站B之推估區間	×	×	○	×	○	×	○	○	
超出參考站C之推估區間	×	×	×	○	×	○	○	○	

時間相對值檢核情況

碼位值	0	1	2	3	4	5	6	7	8
檢核情況									
1單位時間之差值超出信賴區間	×	○	×	×	○	○	×	○	
2單位時間之差值超出信賴區間	×	×	○	×	○	×	○	○	
3單位時間之差值超出信賴區間	×	×	×	○	×	○	○	○	

因果相對值檢核情況

碼位值	0	1	2	3	4	5	6	7	8
檢核情況									
超出參考站A之推估區間	×	○	×	×	○	○	×	○	
超出參考站B之推估區間	×	×	○	×	○	×	○	○	
超出參考站C之推估區間	×	×	×	○	×	○	○	○	

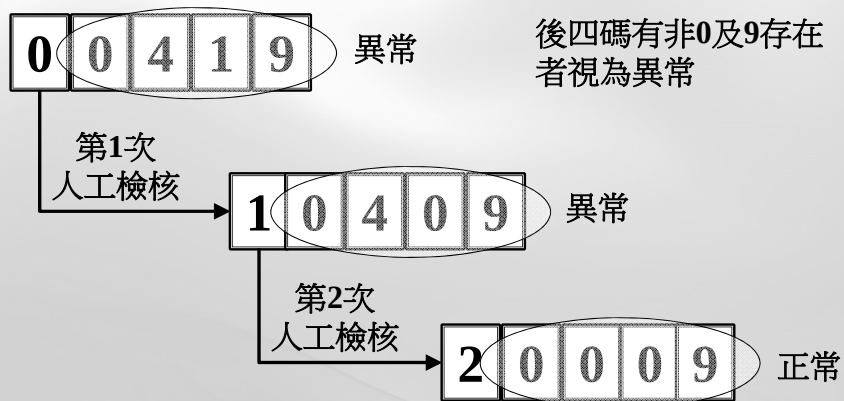
電腦檢核狀態

0 0 4 1 9

未進行因果檢核

二、工作成果說明

2.海氣象資料自動檢核系統初步規劃



<http://www.fhmt.gov.tw>
交通部運輸研究所港灣技術研究中心

二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置

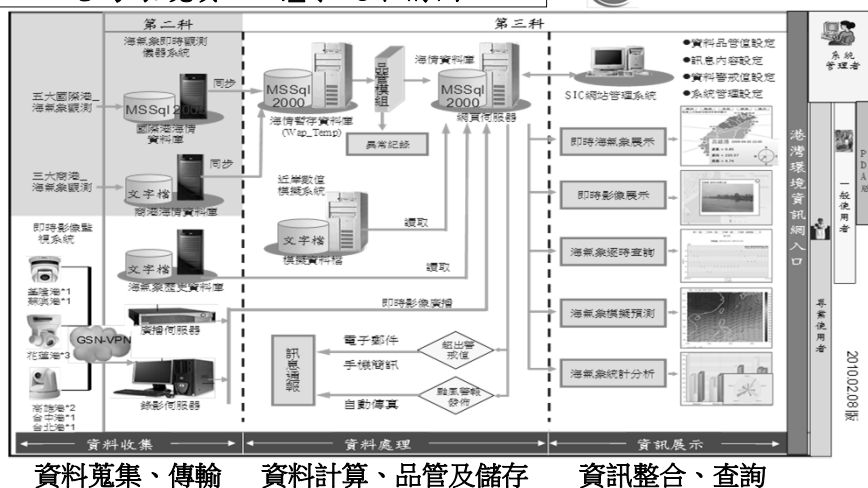


二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置

港灣環境資訊網_系統架構圖

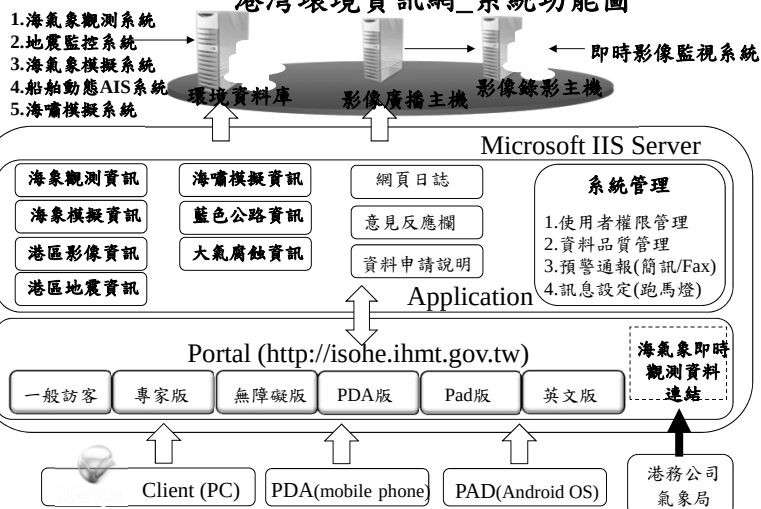
<http://isohe.ihmt.gov.tw>

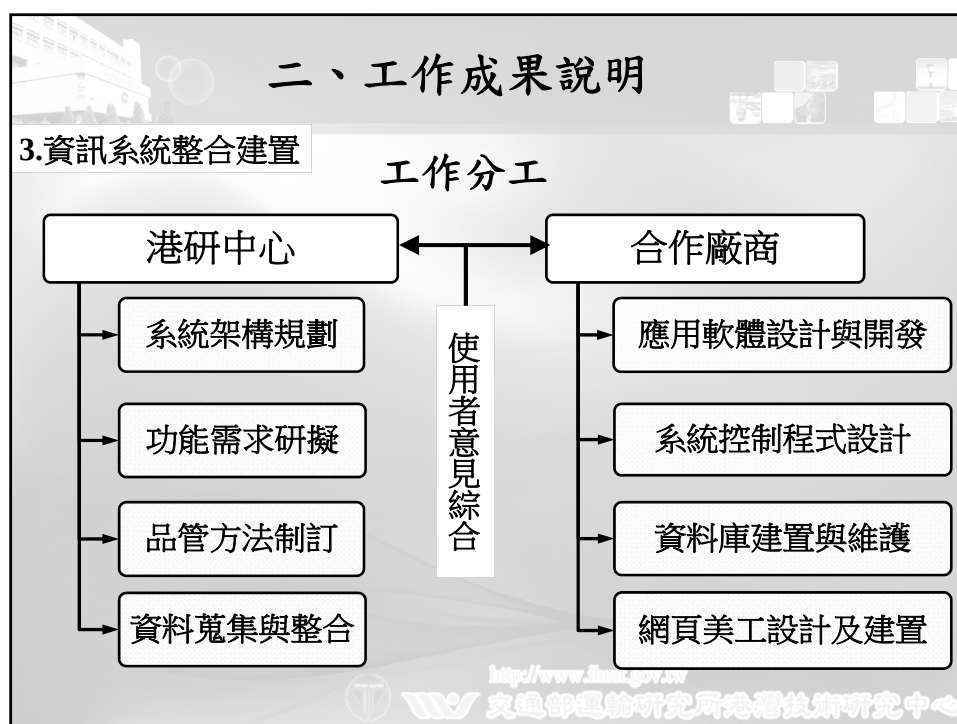
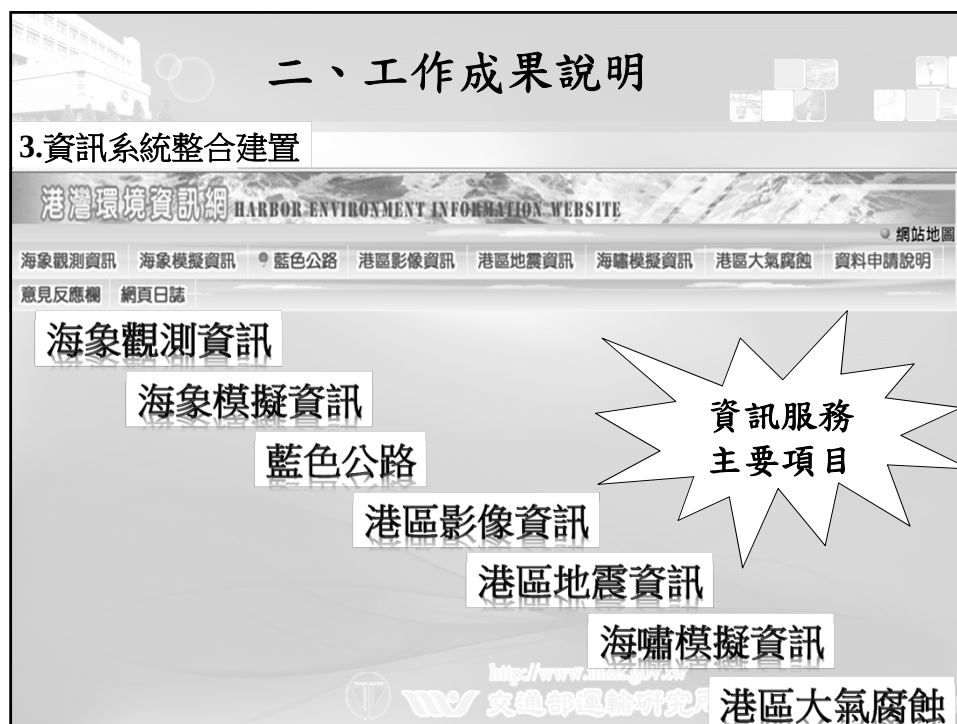


二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置

港灣環境資訊網_系統功能圖





二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置

Google map 版本更新

- ◆ 原港灣環境資訊網所採用的google map API為V2版，Google Maps Support Team通知，V2版將於2013年11月19日後停用，並提供升級後之V3版本。
- ◆ 升級後的 Java Script 必須要改寫程式碼，主要是因為V3 把許多class廢棄了，連name space也換了。
- Maps API V2與V3的差異
 - ✓ V3將重點著重於手機的應用。
 - ✓ 使用V2 時必須要申請API金鑰，而V3並不需要申請。
- ◆ 配合V3版本，已更新港灣環境資訊網所嵌入的google Map。



二、工作成果說明

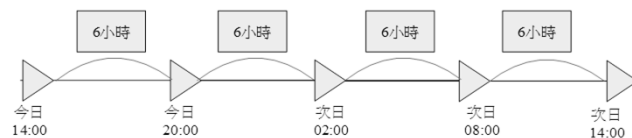
3.資訊系統整合建置

WRF 風場模式更新

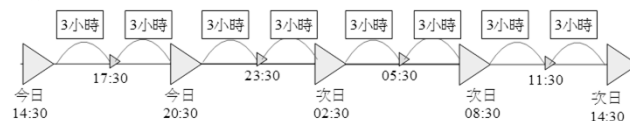
◆ 風場模式_WRF

- ✓ 配合氣象局風場模式由NFS改為WRF及港研中心數值模擬模式精進與計算時間、資料更新頻率提昇，資料發佈時間為每日14時開始，每6小時提供48小時的預報風場資訊。

WRF數值模擬資料
檔案產生時間



海情中心資料
同步匯入時間



二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置

WRF 風場模式更新



二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置

與中央氣象局海氣象資料交換

站碼	測站名稱	站碼	測站名稱	站碼	測站名稱	站碼	測站名稱
4669 9A	花蓮資料 浮標	C6S 62	台東外洋資 料浮標	C6W 08	馬祖資料 浮標	4669 4A	龍洞資料浮標
4675 7B	新竹資料 浮標	C6V 27	東沙島資料 浮標	C5w 09	東吉島資 料浮標	4671 4D	小琉球資料浮 標

8個浮標測站之風、波、流即時觀測資料

二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置

與中央氣象局海氣象資料交換

站碼	站名	儀器型式水位計	站碼	站名	儀器型式水位計
1102	淡水	壓力式水位計	1245	蘇澳	壓力式水位計
1115	竹圍	壓力式水位計	1246	蘇澳	音波式水位計
1116	竹圍	音波式水位計	1255	花蓮	壓力式水位計
112	新竹	壓力式水位計	1256	花蓮	音波式水位計
113	外埔	壓力式水位計	1275	成功	壓力式水位計
1155	箔子寮	壓力式水位計	1276	成功	音波式水位計
1156	箔子寮	音波式水位計	1305	台北港	壓力式水位計
1165	東石	壓力式水位計	1306	台北港	音波式水位計
1166	東石	音波式水位計	1315	彭佳嶼	壓力式水位計
1175	將軍	壓力式水位計	1355	澎湖	壓力式水位計
1176	將軍	音波式水位計	1356	澎湖	音波式水位計
1185	東港	壓力式水位計	1365	塹港	壓力式水位計
1186	東港	音波式水位計	1366	塹港	音波式水位計
1195	後壁湖	壓力式水位計	1385	小琉球	壓力式水位計
1196	後壁湖	音波式水位計	1386	小琉球	音波式水位計
1206	麟山鼻	壓力式水位計	1395	蘭嶼	壓力式水位計
122	龍洞	浮筒式水位計	1396	蘭嶼	音波式水位計
1222	龍洞	壓力式水位計	1516	基隆	音波式水位計
1224	龍洞	雷達式水位計(測試)	1515	基隆	壓力式水位計
1226	龍洞	音波式水位計	1826	福隆	音波式水位計
1235	烏石	壓力式水位計	1821	福隆	壓力式水位計
1236	烏石	音波式水位計			

32個潮位站之水位即時觀測資料

已完成
資料傳輸自動執行
批次檔程式
及
資料匯入海情資料庫
執行程式
開發

台灣海洋研究中心

二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置

藍色公路(海氣象及船舶資訊整合)

◆ 完成航段

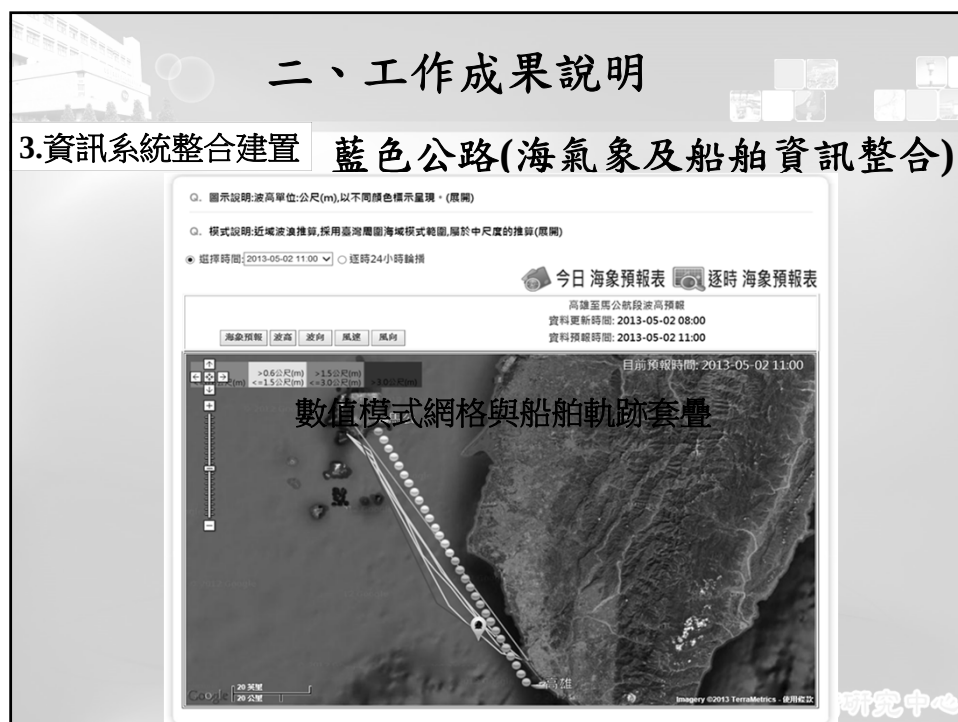
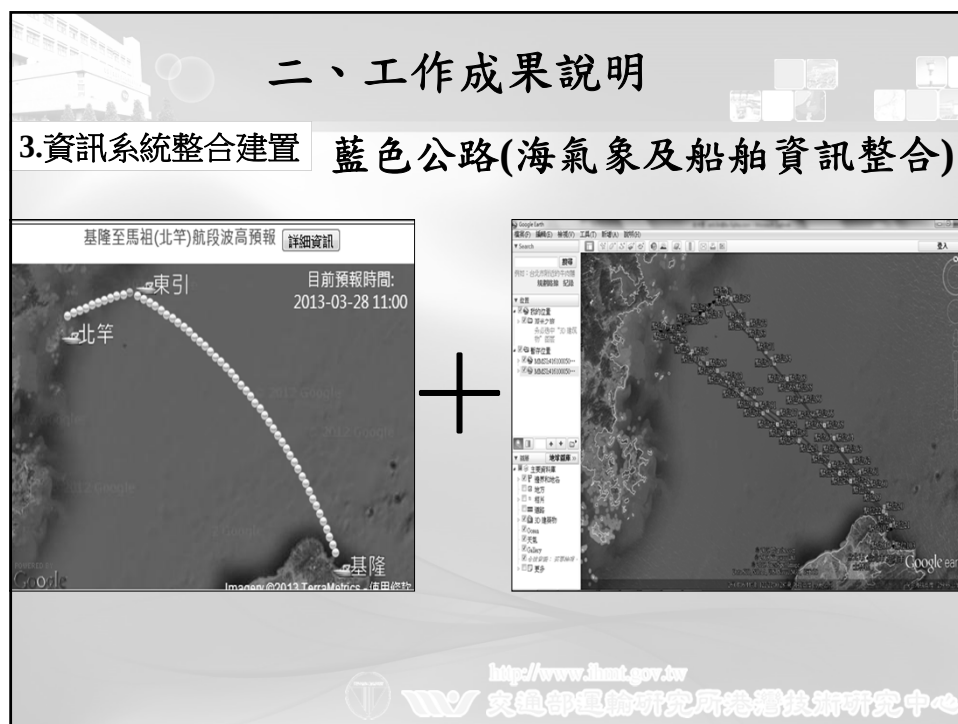
- ✓ 基隆-北竿-東引
- ✓ 台中-馬公
- ✓ 台中-平潭
- ✓ 馬公-布袋
- ✓ 馬公-高雄
- ✓ 蘇澳-花蓮
- ✓ 台東-蘭嶼
- ✓ 台東-綠島-蘭嶼
- ✓ 蘭嶼-墾丁
- ✓ 東港-小琉球

共計10個航段



近期新增
基隆-平潭
基隆-台州
臺北-平潭
臺中-廈門





二、工作成果說明

3.資訊系統整合建置 藍色公路(海氣象及船舶資訊整合)



三、結論與建議

1. 由臺中港港區3個測站之風速風向分析，其結果顯示這3個測站之風速逐時變化趨勢非常相似，而彼此間之風速大小雖有差異，但有近似固定比例存在。在天氣穩定期間風速變化有明顯週期性且其週期約1日，依每日風速大小變化發現大致上風速由早晨8時逐漸增大，過中午後增加幅度更明顯，至傍晚18時前後開始減小且持續至隔日清晨。
2. 利用臺中港北防波堤頭之風速風向及波浪同步觀測資料，進行相關性分析，其結果顯示堤頭波高與風速逐時變化趨勢非常相似，尤其是冬季季風期間，其相關係數可達0.7以上。因此，臺中港之波高可由風速直接簡單推算。

三、結論與建議

3. 分析統計臺中港北防波堤頭之海流觀測資料，結果顯示夏季月份海流流向集中在北北西至北之間，流速則絕大部分小於1.5節(約0.75m/sec)；冬季月份海流流向絕大部份集中在西南西至西之間，海流流速超過1.5節的次數增多，甚至可達3節以上；春季及秋季月份海流流向大部份分佈在西南西至西及北北西至北2個主要方向區間，流速大部分小於1.5節，但有小部份會超過2節。
4. 由流向分佈隨月份或季節之改變及大流速僅出現在西南西至西方向上進行檢視，初步推論臺中港北防波堤頭之海流可能非一般單純之潮流，極可能與北防波堤北側淤砂區波浪碎波後所生之南向沿岸流，受北防波堤結構物阻擋，而沿著堤線往西南西方向流動有關。



<http://www.lhmt.gov.tw>
交通部運輸研究所港灣技術研究中心

三、結果建議討論

5. 可作業天數隨可作業風速愈大且延時愈小而增加，尤其是風速條件放寬最明顯，相較延時條件放寬較不明顯，此顯示風速大小是影響作業天數多寡的重要參數，尤其在冬季月份最明顯。冬季期間如果風速條件由10m/sec放寬為15m/sec，在相同延時條件下其可作業天數百分比約可增加20%。
6. 根據海氣象資料統計分析結果初步規劃資料自動檢核系統，同時也研擬異常資料之處理方法與程序，以作為後續電腦執行資料品質自動作業之依據。這些檢核方法執行的先決關鍵則在於如何取得合適且充足之參考站及其一段具代表性且可靠(無汙染)之實測資料作為樣本？以建立正確之檢核模型。



<http://www.lhmt.gov.tw>
交通部運輸研究所港灣技術研究中心

三、結果建議討論

7. 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，以提供海氣象資料展示與應用與分享。102年度新增納入船舶自動辨識系統(AIS)、大氣腐蝕監測資料庫，以提供即時船舶整合海氣象資訊應用於藍色公路及相關港埠腐蝕監測資訊之提供。
8. 港灣環境資訊網已完成多項資訊服務系統之建置，提供即時資訊(資料)、統計圖表及預警告知等功能。於資訊應用上更進一步已完成Android App 開發。透過使用者會議之交流互動，以使用者角度為出發點，持續推廣港灣環境資訊網之應用及提升資訊服務之滿意度。

<http://www.hmf.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心



<http://www.hmf.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心