MOTC-CWB-95-O-01

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

The Application of Marine Information on Coastal Area Recreation, Disaster Prevention, Rescue and Navigational Safety (2/3)

研發單位：財團法人工業技術研究院

執行機關：交 通 部 中 央 氣 象 局

海 象 測 報 中 心

Implementing Agency: Industrial Technology Research Institute

Executing Agency: Marine Meteorology Center
Central Weather Bureau
Ministry of Transportation and Communications
Republic of China

中 華 民 國 95 年 12 月 31 日

December 31, 2006

MOTC-CWB-95-O-01

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

著者：顏志偉、顏厥正、林勝豐、張恆文、廖子毅、
胡哲魁、張文綺、楊天瑋、陳大科

執行單位：財團法人工業技術研究院
委託機關：交 通 部 中 央 氣 象 局
海 象 測 報 中 心
中 華 民 國 95 年 12 月 31 日

交通部中央氣象局委託研究計畫出版品摘要表

<table>
<tr><td colspan="3">出版品名稱：海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)</td></tr>
<tr><td>國際標準書號(或叢刊書)</td><td>政府出版品統一編號</td><td>計畫編號</td></tr>
<tr><td></td><td>1009301450</td><td>MOTC-CWB-95-O-01</td></tr>
<tr><td>主管：徐月娟
聯絡電話：02-23491190
傳真號碼：02-23491199
e-mail：glory@cwb.gov.tw

承辦人：朱啟豪
聯絡電話：02-23491313
傳真號碼：02-23491199
e-mail：nba@cwb.gov.tw</td><td colspan="2">研究單位：工業技術研究院
能源與資源研究所
計畫主持人：顏志偉
聯絡電話：03-5918576
傳真號碼：03-5820017
e-mail：cwyen@itri.org.tw
研究人員：顏厥正、林勝豐、張恆文、廖子毅、胡哲魁、張文綺、陳大科、楊天瑋
通信地址：新竹縣竹東鎮中興路四段195號
聯絡電話：03-5914322</td></tr>
<tr><td colspan="3">關鍵詞：安全資訊系統、預報技術、災害防治</td></tr>
</table>

摘要：

為了因應海上及近岸遊憩活動在未來將成為國內民眾休閒最主要的活動之一，與政府積極推動台灣海域的藍色公路交通網，訂定2005年為海洋年，鼓勵瞭解海洋、關懷海洋，進一步親近海洋等措施，有必要建立各地區詳實的海氣象資訊提供作為從事海上活動之參考，而透過海上安全資訊的散播，將有助於災害的防治與航行安全，尤其對於發生不幸海上事件時，準確的預報資訊更是搜救決策擬定時不可或缺的重要因素。

本計畫延續交通部科技顧問室自民國九十年起推動之「海象災害預警雛型系統建立」及「沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立」計畫，主要在強化中央氣象局海象預報之作業能力、資訊可靠度及執行效率，使得相關資訊得以藉由維護完整的資訊系統廣為傳播，提供作為近海遊憩觀光、防災、搜救決策及航行安全之參考，並朝向近岸預報之目標邁進。

為達上述目標，本計畫共分三年度執行，本第二年度完成八個重點項目，包括(1)台灣全島海流模式之建置(2)南部海域風浪模式(3)南部海域資訊系統之建置(4)衛星遙測資料在近海安全應用之評估(5)近海波浪預報研擬與測試(6)颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(1/2)(7)資訊系統之定期系統維護工作(8)東北部海域及南部海域風浪預報指標之比較分析。其成果分述如下：

在台灣全島海流模式之建置方面，擷取「中範圍海流數值模式」的模擬結果作為模式的初始場，並於側邊開口邊界徐緩加入由「台灣周圍海域潮流模式」模擬出之水位與正壓潮流流速。模式雖已可產出凱米颱風期間的流場之初步模擬結果，但模式仍無法很穩定的進行長期模擬。在某些地區流況會出現奇異的現象，如巴士海峽東側海域出現渦流現象等。初步探討其原因為模式所採用的南邊邊界值亦是上游模式之邊界，其值並非趨於穩定的模擬結果，而是人工給予的數值。

其他參與合作之研究團隊
研究期間
95年2月16日至95年12月31日
研究經費
參佰陸拾萬

建議未來縮小模擬區域，以避開上游模式的邊界。另模式邊界所給予的潮流條件屬正壓潮流，直接置入具密度垂直變化的剖面上，亦有商榷之處。未來此模式仍需再改進，以能適當模擬台灣附近海域之海流流況。

在南部海域風浪模式部分，台灣南部風浪模式SWAN-4，為SWAN-3巢狀網格之計算結果，在邊界上輸入值與計算值的吻合程度十分良好，且二模式之差異性不大。模式與實測波高值呈現一致的變化趨勢，但模式計算值偏小；週期方面，模式計算值亦偏小。計算所使用的風速(HC)，除大鵬灣外仍呈現普遍偏小的情形。另風浪模式之建置凸顯出不同模式連接的問題，及使用風場的差異性，因此在決定使用何種風場之前都需事先審慎評估及事後的驗證，方能掌握風浪之預報結果。在南部海域資訊系統之建置部分，已建置完成南部海域資訊子系統，並劃設重點區域，配合南部海域相關模式在未來作業化完成後，即可展示試用。

在衛星遙測資料在近海安全應用之評估方面，已建立完成MatLab每日作業化程式，可於PC/Windows環境下自動偵測與擷取QuikSCAT與CWB/NFS RC風場資料，並完成繪圖動作。此衛星準確度誤差在1m/s內，綜合分析結果，QuikSCAT可視為目前最佳衛星海面風場資料，可作為風場檢驗用。

在近海波浪預報研擬與測試方面，已建立宜蘭蘇澳之近海漁業預報與風浪模式之關係，並確定分析流程，可應用至其他近海區域。分析結果顯示，龜山島量測值與模式預報呈良好之線性關係，輔以變異係數之特性分析可用以推估整個海面之變化特性，且不論是波高或風速，漁業氣象預報均較模式預報之結果至少大一倍以上。在颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置方面，已建置完成系統中歷史颱風資料查詢功能、海水倒灌及潮位資料查詢功能等二項主要功能。
在資訊系統之定期系統維護工作方面，系統現場維護作業共計15次，並進行遠端ftp程式更新與下載備份，每日也進行系統運作檢視。在系統網站增加海域安全資訊系統首頁，區分一般使用者與專業人士，並在北部海域並加入7處預報點，同時改善系統操作介面使之親和化，減少一半的圖層展示步驟。此外並完成觀光局東北角海岸國家風景區管理處及北海岸及觀音山國家風景區管理處之固定IP申請作業，提前展開資訊系統之試用作業。

在東北部海域及南部海域風浪預報指標之比較分析方面，東北部海域SWAN-3模式之模擬結果較NWW3-2模式佳，SWAN-3與觀測比較有偏小的趨勢，而NWW3-2則偏大。在南部海域，二模式在小琉球及大鵬灣測站均有偏小的趨勢，但在鵝鑾鼻測站冬季時段(11月-2月) 模式均大於實測值，其他時段模式則較實測值小。模式之重現、12小時及24小時預報方面，在東北部海域SWAN-3之差異性較NWW3-2小，而在南部海域模式間之差異較小，但當相關係數高時不同時間預報間之差異並不明顯，但在相關係數低時則差異性較大。整體而言，SWAN較適合近岸之模擬，而NWW3模擬結果均較實測值大、SWAN則偏小。

出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
95年12月	280	360	

機密等級：
☐限閱☐密☐機密☐極機密☐絕對機密
（解密【限】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

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS

CENTRAL WEATHER BUREAU

MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE：The Application of Marine Information on Coastal Area Recreation, Disaster Prevention, Rescue and Navigational Safety (2/3)

ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	PROJECT NUMBER
	1009301450	MOTC-CWB-95-0-01

DIRECTOR GENERAL：Yueh-Jiuan G. Hsu
PHONE：02-23491190
FAX：02-23491199
E-MAIL：glory@cwb.gov.tw

SPONSOR STAFF：Chi-Hao, Chu
PHONE：02-23491313
FAX：02-23491199
E-MAIL：nba@cwb.gov.tw

RESEARCH AGENCY：Industrial Technology Research Institute/ Energy & Resource Laboratories
PRINCIPAL INVESTIGATOR：Chih-Wei Yen
PHONE：886-3-5918576
FAX：886-3-5820017
E-MAIL：cwyen@itri.org.tw
PROJECT STAFF：Chieh-cheng Yen, Sheng-Fong Lin, Heng-Wen Chang, Tzv-Yi Liao, Che-Kuei Hu, Wen-Chi Chang, Ta-Ko Chen, Tien-Wei Yang,
ADDRESS：195 Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu, Taiwan 310, Republic of China
PHONE：886-3-5914322

PROJECT PERIOD	2006.2.16~2006.12.31	PROJECT BUDGET	3,600,000

KEY WORDS：Marine safety information system, Forecasting technology, Disaster prevention

ABSTRACT：

Due to the increasing popularity of the coastal area recreational activities and the promotion of the blue highway trafficking network around Taiwan, it is necessary to establish coastal recreation and tourism safety information system that can offer real time and forecasted regional sea state information to prevent hazards from the extremes. Both of the information which are either from the well-distributed coastal sea state monitoring stations or from the sea state forecasting technology with higher accuracy, need to be organized by the necessary administrative processes and filtered by expert's experience. The effective spreading of information will be good for the coastal area recreation, navigation safety and disaster prevention. It will also be helpful to decision making during the rescue operation.

This project follows the safety information system developed from the"Prototype Development of Marine Hazard Warning System" and " Establishment of the Coastal Area Recreational Safety and Marine Information System" projects sponsored by the MOTC from 2001. The system constructed in this project will be installed and operated in CWB. The main issues of this project focus on promoting the efficiency of numerical model computation, strengthening the capability of the system and increasing the reliability of marine information. Maintenance of the system will be carried out for a sustainable operation. Thus the safety of the maritime traffic can be improved.

This project calls for three years and the main accomplishments in the second year are listed below.

1. Establishment of ocean current model around Taiwan

Ocean current model with wind, tide and long period current around taiwan is established, which boundary condition is coming from the tide model and initial condition is coming from the long period current model. In order to prevent the simulation crashed, boundary conditions include water level and barotrophic pressure is gradually input to the model. Even the model is already built to simulate the period of typhoon, the situation of model is still not very stable because of some strange circulation happened in some area. The reason induced the phenomenon is probably the south boundary conditions, which coming from the artificial specification other than the stable computation result. It's recommend for the further study to minimize the scope of simulation area and to assess the way to input the tide boundary condition.

2.Establishment of SWAN-4 wave model and information system at the south part of Taiwan

SWAN-4 wave model nested by SWAN-3 model is established at the south part of Taiwan. The comparion of simulation result with observation is made to evaluate the validity of model. It's showen that computed result from two models is very similar. The tendency variation of wave height is coincidence with observation, but the value is lower than the observation. While the wave period computed is much lower than the observation. The conclusion reflects that the consistence problem at the boundary when the nest model is coming from different model and the wind problem used in different nest models. Both of the problems need to be solved first, therefore the SWAN-4 model applied to other area is available and meaningful.

The sub-information system at the south part of Taiwan is built. Some popular areas are planned to be the output points from model, which also be displayed at the information system.

3.Application assessment of wind from Quikscat at the nearshore area

Satellite Quikscat wind observation data which cover the Taiwan area is collected two times a day. The accuracy of data is about 1m/s reviewed from the related reports. The time to process the data is short. The program to deal with the data is already finished in this project and transfered to CWB for operation use everyday. No charge is needed to download Quikscat data. This make the conclusion that Quikscat is available for operation use two times a day to evaluate the wind data from the model.

4.Comparison of fishery wave forecastes with the wind wave model forecasts at the I-LAN nearcoast area

Two different wave forecastes are carried out by different divisions, one is fishery wave forecastes based on the Beaufort scale and the other is wave model forecaste. The difference between them is still unknown. Recently, complain from the public is increasing for the fishery wave forecasts is not accurate enough. Three kinds of data are collected for 1 year, including fishery wave forecasts, wave model forecasts and field observation. The comparison showed that the wave height and wind speed from the model and observation which based on 24 hours and regional average are linear correlation with each other. Fishery forecastes is at least one time larger than the model forecasting for wave height and wind speed, whereas the wave height observation is less than the model forecasts. As to the relation of wave height, the higher value of fishery forecasts is linear correlation with the highest value of model forecasts, while the lower values is not. Due to the high correlation between the observation and model, it's available to use the observation to forecast the whole area through the coefficient of variation (CV) analysis. The scope area of fishery wave forecastes is valid after the analysis by comparing with the simulation result.

5.Typhoon coastal disaster query and display system-web version
The system is updated from the pc-version to web version. The program is formulated by ASP.NET. The system is composed of 4 query functions and user management function. The query functions include historical typhoons, coastl damages and wave, sea flooding and tide, the posibility of sea flooding. Two functions are completed, the other functions will be completed next year. The system will be used by staff in CWB to query the related informations in typhoon period.

6.Maintence of marine information system
There are fifteen times maintence of the system in the CWB, and records are written and confirmed by staff in CWB for each time. Program are renewed and downloaded to backup by ftp. The system is checked everyday to make sure the functions of the system operating normally. Homepage of marine information safety system is added at the system website, and friendly user interface is modified to distinguish the user in public and profession. The function to display the images becomes more efficient. Two clients who has potential to use the system are allowed to test the system through the procedure of applying the fixed IP address, thus the system is at the stage of testing earlier than schedule.

7.Statistical analysis of SWAN model applied on the north-east and south coast of Taiwan
The evaluation of nearshore wave forecasting model SWAN nested by the global wind wave model NWW3 was carried out to verify the model availability for each month at the north-east and south coast of Taiwan, by comparing five data buoys measurement during the period from Aug 2005 to Jul 2006. Four statistical indexs were used to evaluate the model simulation with hindcast, twelve hours forecast and twenty four hours forecast. It's shown that SWAN model can produce better result than NWW3 model in the nearshore area. The higher correlation coefficient index showed the satisfactory tendency with the measurement during the south-west monsoon period, whereas the lower correlation with the measurement can be found at the rest period of the year. As to the model simulation with hindcast, twelve hours forecast and twenty four hours forecast, SWAN can create no obvious difference and lower variation between them than NWW3 at the north-east of Taiwan. At the south coast of Taiwan, the higher variation can be happened with the situation of lower correlation coefficient index, and lower variation with higher correlation. By the way, there was no obvious between the NWW3 and SWAN.

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE	CLASSIFICATION
Dec.2006	280	360	☐SECRET ☐CONFIDENTIAL ☑UNCLASSIFIED

目錄

摘要

目錄.....I

表目錄.....V

圖目錄.....VII

第一章、計畫概述.....1-1

1-1 計畫緣起與目的.....1-1

1-1-1 計畫緣起.....1-1

1-1-2 計畫目的.....1-2

1-1-3 計畫重要性.....1-2

1-2 國內外有關本計畫之研究情形.....1-3

1-2-1 國外海域資訊安全作業化系統之概述.....1-3

1-2-2 國內海域資訊安全作業化系統之概述.....1-6

1-2-3 「沿海遊憩安全資訊及監測系統之建立」計畫概述.....1-9

1-3 計畫工作項目與內容.....1-14

1-3-1 第一年度已完成之工作項目及內容.....1-15

1-3-2 第二年度（本年度）之工作項目及內容.....1-16

1-3-3 第三年度之工作項目及內容.....1-18

1-4 工作流程.....1-19

1-5 工作時程.....1-22

1-6 計畫預期成果及效益.....1-23

第二章、南部海域海象預測技術建立.....2-1

2-1 建立台灣全島海流模式 2-1
2-1-1 海流模式建置 2-1
2-1-2 模擬結果 2-4
2-2 建立台灣南部風浪模式 2-9
2-2-1 SWAN-4南部海域模式 2-9
2-2-2 綜合討論 2-14
2-3 建立台灣南部海域資訊系統 2-21
2-3-1 分層區域選項功能 2-21
2-3-2 模式結果處理繪製 2-23
2-3-3 預報結果與安全舒適指標展示 2-24
第三章、衛星遙測資料在近海安全應用之評估 3-1
3-1 QuikSCAT衛星系統 3-2
3-1-1 衛星概述 3-2
3-1-2 資料與格式 3-4
3-1-3 資料即時性與衛星壽命 3-5
3-2 衛星資料應用評估 3-5
3-2-1 衛星風場資料處理 3-5
3-2-2 衛星風場資料測試 3-9
3-2-3 綜合評估 3-16
3-3 其他散射儀衛星資料 3-16
第四章、颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(1/2) 4-1
4-1 系統發展緣由 4-1
4-2 系統架構 4-2
4-3 系統建置方式 4-3
4-4 系統功能 4-7

4-5 今年成果.....4-9

第五章、近海波浪預報研擬與測試.....5-1

5-1 東北部近海漁業氣象預報與風浪預報模式之比較.....5-1

5-1-1 分析方法.....5-3

5-1-2 分析結果.....5-4

5-2 東北部及南部海域風浪預報指標之比較分析.....5-52

第六章、資訊系統定期系統維護.....6-1

6-1 資訊系統定期系統維護.....6-1

6-2 資訊系統操作介面親和化.....6-6

6-3 海域安全資訊系統首頁建立.....6-9

6-4 北部海域安全資訊預報點增加.....6-12

6-5 資訊系統簡訊發送及輸出電子看板.....6-13

6-5-1 簡訊發送功能.....6-13

6-5-2 電子看板.....6-15

第七章、結論及建議.....7-1

參考文獻.....8-1

附件一 海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)九十五年度會議記錄.....附件1-1

附件二 期中審查意見辦理情形.....附件2-1

附件三 期末審查意見辦理情形.....附件3-1

附件四 南部海域安全資訊系統操作手冊(初版).....附件4-1

附件五 海象資訊系統維護記錄.....附件5-1

附件六 計畫經費調整前後工作內容比較表 附件6-1

附件七 計畫驗收標準與報告內容對照表 附件7-1

表目錄

表1-6-1 第二年度具體成果 1-23

表2-2-1 南部各波浪測站之指標分析(2005年) 2-10

表2-3-1 南部區域重點位置一覽表 2-23

表3-1-1 QuikSCAT衛星軌道參數 3-2

表3-1-2 QuikSCAT衛星資料參數 3-3

表3-1-3 QuikSCAT Seawind資料格式 3-4

表3-2-1 四站位台灣近岸風標位置與概述 3-9

表3-2-2 風標資料範例-大鵬灣 3-10

表3-2-3 2005年1月至6月QuikSCAT通過大鵬灣浮標點位資料 3-11

表3-2-4 2005年1月至6月QuikSCAT通過龍洞浮標點位資料 3-11

表3-2-5 2005年1月至6月QuikSCAT通過小琉球浮標點位資料 3-12

表3-2-6 2005年1月至6月QuikSCAT通過鵝鑾鼻浮標點位資料 3-12

表4-5-1 颱風路徑分類表 4-10

表5-1-1 漁業氣象預報及SWAN-3模式預報之時間 5-4

表5-1-2 漁業氣象預報、模式及量測值統計總表 5-50

表5-1-3 漁業氣象預報、模式波高最大值、最小值統計總表 5-51

表5-2-1 龍洞測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(NWW3-2模式) 5-55

表5-2-2 龍洞測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(SWAN-3模式) 5-55

表5-2-3 龜山島測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(NWW3-2模式) 5-57

表5-2-4 龜山島測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(SWAN-3模式) 5-57

表5-2-5 小琉球測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(NWW3-2模式) 5-59
表5-2-6 小琉球測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(SWAN-3模式) 5-59
表5-2-7 大鵬灣測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(NWW3-2模式) 5-61
表5-2-8 大鵬灣測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(SWAN-3模式) 5-61
表5-2-9 鵝鑾鼻測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(NWW3-2模式) 5-63
表5-2-10 鵝鑾鼻測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表(SWAN-3模式) 5-63
表6-1-1 維護紀錄一覽表 6-1
表6-1-2 海域安全資訊系統維護紀錄表 6-3
表6-1-3 海域安全文字資訊檢視項目一覽表 6-4

圖目錄

圖1-2-1 海象災害預警雛型系統流程圖 1-9
圖1-2-2 沿海遊憩安全資訊系統流程圖 1-14
圖1-4-1 全程計畫工作流程圖 1-20
圖2-1-1 「中範圍海流數值模式」海底地形圖 2-6
圖2-1-2 台灣周圍海域潮流模式之計算範圍及模式使用之水深資料(圖中標示之水深單位為公尺) 2-6
圖2-1-3 中度颱風凱米之颱風路徑圖(資料取自中央氣象局颱風資料庫網頁http://rdc28.cwb.gov.tw) 2-7
圖2-1-4 中央氣象局2006年7月25日之MC風場分布 2-8
圖2-1-5 海流模式2006年7月25日模擬結果 2-9
圖2-2-1 SWAN-4南部海域風浪模式計算範圍示意圖 2-11
圖2-2-2 SWAN-4南部海域風浪模式計算水深圖 2-11
圖2-2-3 大鵬灣測站波高歷時比較圖 2-12
圖2-2-4 大鵬灣測站週期歷時比較圖 2-12
圖2-2-5 大鵬灣測站風速歷時比較圖 2-12
圖2-2-6 小琉球測站波高歷時比較圖 2-13
圖2-2-7 小琉球測站週期歷時比較圖 2-13
圖2-2-8 小琉球測站風速歷時比較圖 2-13
圖2-2-9 鵝鑾鼻測站波高歷時比較圖 2-14
圖2-2-10 鵝鑾鼻測站週期歷時比較圖 2-14
圖2-2-11 鵝鑾鼻測站風速歷時比較圖 2-14
圖2-2-12 龜山島測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3) 2-17
圖2-2-13 龜山島測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3) 2-17
圖2-2-14 龍洞測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3) 2-17

圖2-2-15 龍洞測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)..... 2-18
圖2-2-16 小琉球測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)..... 2-18
圖2-2-17 小琉球測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)..... 2-18
圖2-2-18 大鵬灣測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)..... 2-19
圖2-2-19 大鵬灣測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)..... 2-19
圖2-2-20 鵝鑾鼻測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)..... 2-19
圖2-2-21 鵝鑾鼻測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)..... 2-20
圖2-2-22 NWW3-2及SWAN-3模式在東北部海域及南部海域之計算波高比較圖..... 2-20
圖2-2-23 NWW3-2及SWAN-3模式在東北部海域及南部海域之計算週期比較圖..... 2-21
圖2-3-1 台灣南部海域區域選項功能控制視窗畫面..... 2-22
圖2-3-2 波浪模式之波高與波向結果展示視窗畫面..... 2-24
圖2-3-3 海流模式水位與流況結果展示視窗畫面..... 2-25
圖2-3-4 台灣海域安全資訊系統南部海域預報點選項視窗畫面 ... 2-25
圖2-3-5南部海域安全資訊展示視窗畫面..... 2-26
圖2-3-6 船舶航行安全資訊展示視窗畫面..... 2-26
圖3-1-1 QuikSCAt近即時風場圖 3-1
圖3-1-2 QuikSCAT 12.5公里解析力近即時風場圖 3-4
圖3-2-1 QuikSCAT風場向量圖，色標代表風速，箭頭代表風向(流向) 3-7
圖3-2-2 CWB/NFS 模式風場與QuikSCAT風場之套疊圖，紅色箭頭為模式風場，藍色箭頭為衛星風場 3-8
圖3-2-3 模式風場與衛星風場之差異比較圖，色標代表風速差異量 3-8
圖3-2-4 大鵬灣、小琉球、龍洞、鵝鑾鼻浮標站位分布圖 3-9

圖3-2-5 QuikSCAT與大鵬灣風標風速散佈圖 3-13
圖3-2-6 QuikSCAT與龍洞風標風速散佈圖 3-13
圖3-2-7 QuikSCAT與小琉球風標風速散佈圖 3-14
圖3-2-8 QuikSCAT與鵝鑾鼻風標風速散佈圖 3-14
圖3-2-9 QuikSCAT風場資料之相似性決定於風場之演算方式(2005，葉鈞喬) 3-15
圖3-3-1 RSS公司風場資料查詢下載畫面..... 3-17
圖3-3-2 RSS公司SSM/I資料下載畫面 3-18
圖3-3-3 RSS公司Tropical Cyclone Microwave Data Archive..... 3-19
圖4-3-1 各開發工具關聯架構圖 4-3
圖4-3-2 網際網路系統架構..... 4-7
圖4-4-1 系統功能..... 4-8
圖4-5-1 系統操作介面及功能..... 4-9
圖4-5-2 歷史颱風資料操作介面..... 4-10
圖4-5-3 歷史颱風路徑分類查詢操作介面..... 4-12
圖4-5-4 海水倒灌及潮位查詢操作介面..... 4-14
圖4-5-5 一小時之潮位時序圖展示及暴潮查詢操作介面..... 4-14
圖5-1-1 近海漁業氣象預報區域圖..... 5-2
圖5-1-2 宜蘭蘇澳沿海近海漁業氣象預報..... 5-3
圖5-1-3 SWAN計算、龜山島量測及漁業預報波高時序圖(18-18)... 5-8
圖5-1-4 相關波高比值時序分佈圖(18-18)..... 5-9
圖5-1-5 SWAN、龜山島量測及漁業預報風速時序圖(18-18)..... 5-10
圖5-1-6 相關風速比值時序分佈圖(18-18)..... 5-11
圖5-1-7 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-12

圖5-1-8 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) ... 5-13

圖5-1-9 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-14

圖5-1-10 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-15

圖5-1-11 94.8-95.7月SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-16

圖5-1-12 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-17

圖5-1-13 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-18

圖5-1-14 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-19

圖5-1-15 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-20

圖5-1-16 94.8-95.7月SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)..... 5-20

圖5-1-17 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)5-21

圖5-1-18 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)5-22

圖5-1-19 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) ... 5-23

圖5-1-20 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) ... 5-24

圖5-1-21 94.8-95.7月SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18) 5-25

圖5-1-22 SWAN計算、龜山島量測及漁業預報波高時序圖(06-06) 5-28
圖5-1-23 相關波高比值時序分佈圖(06-06)..... 5-29
圖5-1-24 SWAN、龜山島量測及漁業預報風速時序圖(06-06)..... 5-30
圖5-1-25 相關風速比值時序分佈圖(06-06)..... 5-31
圖5-1-26 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) ... 5-32
圖5-1-27 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) ... 5-33
圖5-1-28 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) 5-34
圖5-1-29 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) 5-35
圖5-1-30 94.8-95.7月SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) 5-36
圖5-1-31 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) 5-37
圖5-1-32 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) 5-38
圖5-1-33 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) 5-39
圖5-1-34 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) 5-40
圖5-1-35 94.8-95.7SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)..... 5-40
圖5-1-36 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)5-41
圖5-1-37 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN計算用風速及龜

山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)5-42
圖5-1-38 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) ... 5-43
圖5-1-39 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) ... 5-44
圖5-1-40 94.8-95.7SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06) 5-45
圖5-1-41 漁業波高變化範圍與模式計算波高變化範圍之比值分佈(宜蘭蘇澳沿海，06-06)..... 5-47
圖5-1-42 漁業波高變化範圍與模式計算波高變化範圍之比值分佈(宜蘭蘇澳沿海，18-18)..... 5-47
圖5-1-43 SWAN計算波高逐時(95.8-96.7)之變異係數分佈(宜蘭蘇澳沿海，06-06)..... 5-48
圖5-1-44 SWAN計算波高逐時(95.8-96.7)之變異係數分佈(宜蘭蘇澳沿海，18-18)..... 5-48
圖5-1-45 SWAN計算波高24小時(95.8-96.7)之變異係數分佈(宜蘭蘇澳沿海，06-06)..... 5-49
圖5-1-46 SWAN計算波高24小時(95.8-96.7)之變異係數分佈(宜蘭蘇澳沿海，18-18)..... 5-49
圖5-2-1 龍洞測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(NWW3-2模式) 5-56
圖5-2-2 龍洞測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(SWAN-3模式)..... 5-56
圖5-2-3 龜山島測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(NWW3-2) 5-58
圖5-2-4 龜山島測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(SWAN-2)..... 5-58
圖5-2-5 小琉球測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖

(NWW3-2) 5-60
圖5-2-6 小琉球測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(SWAN-3) 5-60
圖5-2-7 大鵬灣測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(NWW3-2) 5-62
圖5-2-8 大鵬灣測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(SWAN-2) 5-62
圖5-2-9 鵝鑾鼻測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(NWW3-2) 5-64
圖5-2-10 鵝鑾鼻測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖(SWAN-2) 5-64
圖6-2-1 海域安全資訊系統原先圖層控制介面 6-7
圖6-2-2 海域安全資訊系統親和化後的圖層控制介面 6-9
圖6-3-1 海域安全資訊系統最新首頁畫面 6-10
圖6-3-2 海象測報中心海象即時資訊網頁連結 6-10
圖6-3-3 海況與安全舒適指標文字預報展示網頁畫面 6-11
圖6-3-4 海域活動安全舒適指標海域選項畫面 6-11
圖6-4-1 北部海域共14處的預報點選項介面 6-12
圖6-4-2 北部海域新增7處之海域活動安全與舒適指標網頁 6-13
圖6-5-1 個人簡訊發送系統(台灣大哥大提供) 6-14
圖6-5-2 使用者基本資料登錄畫面 6-15
圖6-5-3 裝設在漁人碼頭志工室之耐外光型背投式電子看板 6-16
圖6-5-4 電子看板內容 6-17
圖6-5-5「台灣看透透」網頁看到電子看板之情形 6-17

第一章、計畫概述

1-1 計畫緣起與目的

1-1-1 計畫緣起

近年來由於國民生活品質的提昇與週休二日的實施，使得觀光旅遊人潮湧現、充斥各個景點，而隨著沿海遊憩設施的紛紛設立及政府積極推動濱海公路的興築，希望能培養及吸引人們從事海上或近岸的遊憩休閒，喚醒人們原有親近海洋的本性。然而在鼓勵從事海上活動的同時，需強化海上安全資訊的散播，藉由海象資訊的整合、作業化系統之運作及有關單位之管理，使民眾能安全地在沿海從事活動。

交通部科技顧問室自民國九十年起即推動「海象災害預警雛型系統建立」為期二年之計畫，該計畫整合國內即時海象量測系統之資料，同時建立整合之數值模式與即時海象觀測資訊。為滿足作業化系統功能之需求，該計畫依據中央氣象局海象測報中心現有軟硬體設備之基礎，考慮即時傳輸、網際網路服務與未來擴充性等條件，規劃建置相關子系統之雛型。由於該計畫無論在系統整合、即時資料整合及通報、模式預測等方面，均已針對國內海象災害預警現況深入研究，雖前所建立之系統屬於雛型系統，但系統結構完整，未來當可在此基礎下，持續發展相關技術，落實至應用層面，使該計畫之效益得以發揮。

有鑑於此，交通部科技顧問室乃於民國九十二年起推動「沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立」計畫，計畫目的主要藉由蒐集國外沿海遊憩觀光與安全資訊，研擬及建置一套沿海遊憩觀光安全資訊系統，選擇台北縣淡水第二漁港至東北角海岸風景區管理處龍洞遊艇港至宜蘭烏石港所構成之東北海岸藍色公路為測試區域，整合該區域現有即時海氣象觀測網，並建立相關之海氣象預報及通報技術，以提供民眾從事包括近岸海上休閒活動及藍色公路航行所需之安全資訊，保障從事海上及近岸遊憩活動之人

民生命安全。該計畫更加強原有海象數值模擬在近岸區的精度及建立資料同化技術，同時亦強調作業化之實際操作，落實系統之實際運作；該系統同時嘗試以一般民眾可讀之資訊為基礎，發布舒適度安全指標，然而此類資訊牽涉運動生理學專業，需進行專案研究後再行改進。此外，由於台灣四周海域流況複雜，只是分析潮流流況將無法進行實際之應用，因此未來宜再考慮諸如風驅流、洋流等效應，以確實掌握海流之流動現象。同時，亦應整合中央氣象局海象測報中心之大、中、小尺度海流及波浪模式，強化作業化系統，提供防災救難及航行安全相關資訊。

1-1-2 計畫目的

為能準確預報近岸區域之實際海氣象狀況，提供海域觀光遊憩、防救災及航行安全之應用，需建構台灣沿海海上活動安全環境之相關技術，並建置於規劃之即時監測與通報中心，加以技術整合使其作業化運轉，通報相關安全資訊以進行海域觀光遊憩、防災、搜救決策及增進航行安全。建立一個包含受潮汐、黑潮與季風等作用力驅動之區域性海流預報模式及風場模式，模擬運算過程嵌入資料同化技術，結合實際海上觀測資料與數值模式結果，以增進海象預測之可靠度。並接續進行計算效率之提昇，使資訊之提供能更為迅速，同時建立搜救與航行所需風、浪、流、水深等資訊之相關分析技術，然後將此所有技術加以整合，建構海上活動之安全環境。

1-1-3 計畫重要性

政府在解嚴之後，積極規劃開發沿海的遊憩設施，除了農委會積極規劃漁港的轉型外，交通部除了積極推動濱海公路的興築外，也責成觀光局陸續強化或新增各海岸風景區管理處的功能。其目的不外是配合海島型生活圈，培養及吸引人們從事海上或近岸的遊憩休閒，喚醒人們應有的親近海洋的本性。

隨著相關觀光計畫之推動，未來預期將有更多的民眾走向海洋、親近海洋，然而由於國內的海岸線在過去數十年之間因戒嚴

之故，不僅阻絕了人們親水的機會，甚至在某一年齡層以上的國民更產生畏懼海洋不敢親近海洋的心態，更造成了現在要開放海岸給國民休閒旅遊時，卻發現工程規劃所需的海氣象資料付之闕如或缺乏連貫性與延續性，連帶地需要教導給民眾了解其週遭海洋特性的資料也明顯不足。此一現象已經造成相關工程建設的延緩或偏差，也使得目前推動的海上遊憩險象環生。

海上及近岸遊憩在海象資訊無法充分提供下必然潛藏危機，同時在颱風威脅下亦將衍生海上救難搜救問題，例如華航空難事件及阿瑪迪斯號油輪擱淺溢油事件，若能有即時海象資訊之提供，將可提供決策分析，於第一時間做出即時正確動作，進行救難，減少人命損失並將災害減至最輕。因此，唯有準確地預報近岸區域之實際海氣象狀況，並將之作業化、強化通報系統才能隨時提供海域觀光遊憩、防救災及航行安全之應用，使海象資訊發揮功效。

1-2 國內外有關本計畫之研究情形

1-2-1 國外海域資訊安全作業化系統之概述

美國政府在海象預報系統之發展是由美國大氣暨海洋總署之海洋局(National Ocean Service, NOS)結合了國家氣象局的環境模擬中心(National Weather Service's Environmental Modeling Center)、國家海洋局之海岸量測發展實驗室(National Ocean Service's Coast Survey Development Lab)、普林斯頓大學(Princeton University)、及美國海軍(U.S. Navy)共同參與發展近岸海域預報系統 (Coastal Ocean Forecast System, COFS)。COFS 自1993年8月開始每日在國家環境預報中心(National Centers for Environmental Prediction, NCEP)的Cray高速電腦上執行美國東部近岸海域的短期水理模擬(Aikman et al., 1994; Aikman et al. 1996; Aikman and Rao, 1999)。COFS使用三維數值模式模擬美國東岸北緯30度到47度，西經50度範圍內的水溫、鹽度、水位及潮流。數值模式以普林斯頓大學大洋模式(POM)為主，其驅動條件

為加在海水面之熱能、溼度、及動能通量等邊界條件。這些邊界條件是由國家環境預報中心(NCEP)的Eta-32中尺度大氣預報模式(mesoscale atmospheric forecast model)(Black, 1994; Rogers et al., 1998; Rogers et al., 1999) 提供。潮汐亦為模式邊界驅動條件之一。模式網格的解析度在遠岸海域為20公里，在近岸海域為10公里。垂直方向網格為18層之座標系統，其中至少九層網格是在100公尺水深內(NOAA Coastal Ocean Forecast System, 2000)。

NOAA作業化波浪模式主要為NCEP 的WaveWatch模式 － NWW3 (Tolman, 1999)。NWW3波浪模式改進原有的WAM模式(The WAMDI Group, 1988)，增加擴散項及重新探討能量的產生及消散項，且更改程式寫法為Massively Parallel Processing (MPP)平行計算方式，使其更有效率於模式計算，符合新一代電腦之架構。NWW3已於2000年3月開始作業化運轉。

COFS及NWW3皆於1999年夏天及2000年初春時以各兩個月的時間參與國家海洋合作計畫(National Oceanographic Partnership Program)所贊助的近岸海域示範計畫(Coastal Marine Demonstration Project, CMDP)(NOAA, 2000)。CMDP是一個兩年計畫由海軍研究辦公室(Office of Naval Research)主導，於2000年7月結束，在計畫執行期間，整合了許多資源以便執行及監控，平常只做為科學研究之數值模式。這些模式經由系統之整合，在固定的時間及程序上執行模式預報，並產生結果，即時供應使用者經由網路及瀏覽器取得即時海象預報資料。CFOS在CMDP計畫中提供近岸海域之水溫、潮流、及鹽度預測，NWW3 波浪模式提供近岸海域之波浪預測，稱為CBWAVES 的GLERL-Donelan 波浪模式提供Chesapeake Bay區域之波浪預測。在示範執行期間，總共六個先進的數值模式在作業化環境下執行預報，每日產生超過5000個模式預報與即時監測資料結果圖，提供給四個NWS 預報辦公室及中心以及數十個各種階層之客戶經由網路及瀏覽器取得資料。

物理海洋即時系統（Physical Oceanographic Real-Time System，PORTS）為美國國家海洋服務局所發展，提供船公司及

船長正確即時之海象資訊，作為航行安全之參考，以避免船隻擱淺及碰撞等事件發生，目前該系統是由CORMS(Continuous Operational Real-Time Monitoring System)統一負責系統之維護。此系統包括：

- 中心式的資料擷取系統
- 資料傳播(dissemination)系統
- 數值現報與預報系統

其中資料傳播系統將所有港灣即時之水位、流及其他海象與氣象資料，轉換成符合需求之不同格式，藉由電話語音及網路系統即時傳輸至使用單位，而各港之管理單位及船公司，藉由電話語音所獲得之即時水位資料，能對船隻之總噸位、最大負載及限制穿越時間等，準確的作出正確之決定。

PORTS規劃提供即時與預報之流、水位、鹽度、溫度及風的資訊，主要以重要之河口及海灣為主，目前在San Francisco Bay、Tampa Bay、New York/New Jersey Harbor、Chesapeake Bay、Houston/ Galveston、Narragansett Bay、Soo Locks、Los Angeles/Long Beach、Delaware River and Bay、Port of Anchorage等10個重要區域均設有此系統。而其中在New York/New Jersey Harbor與Chesapeake Bay分別結合NYOFS (New York and New Jersey Operational Forecast System)及CBOFS(Chesapeake Bay Operational Forecast System)系統，尚具有作業化數值模式之現報與預報功能，提供區域全面之水位、流速與風速資訊。物理海洋即時系統對於環境保護亦提供重要的指標，若能減少意外船難的發生，相對亦減少船隻溢油、或有毒物質外洩的機會，亦更能保護環境生態。

海象預報系統在歐洲方面極力發展及推動的是挪威Oceanor公司所發展的海域環境自動監測系統－SEAWATCH，包括海域自動監測浮標、資料傳輸系統、陸上資料處理中心、數值模擬系統、以及資料庫等(Oceanor, 2000)。其數值模擬方面使用荷蘭Delft水利實驗室(Delft Hydraulics Lab)研發的三維模式進行海象預

報。SEAWATCH系統在歐洲及東南亞已建置數套，惟其使用情況多著重於海況及水質監測，模式之執行並非皆使用於作業化海象預報工作。國內環保署曾針對SEAWATCH系統做過可行性評估(行政院環保署, 1996)，惟此套系統造價高昂並不符合國內海洋.環境研究經費配置，無法順利推動。

1-2-2 國內海域資訊安全作業化系統之概述

過去國內各學術研究機構如中央研究院物理所、台灣大學海洋研究所、台灣大學土木研究所、成功大學水利及海洋工程研究所、中山大學海洋地質及化學研究所、中山大學海工所、海洋大學、港研中心、國家高速電腦中心、及工研院能資所皆有進行三維水理模式或波浪模式之數值模擬計畫及研究，通常這些計畫及研究只針對個案進行階段性模擬，並未與即時觀測資料進行系統整合，因此不具備定時作業化之能力。

在國內研發計畫中，國家海洋科學中心執行的「台灣海峽即時預報模式計畫(TSNOW)」(海科中心, 2000)。該計畫自民國八十七年起展開研究，旨在台灣海峽內建立海峽兩岸海氣象觀測網以及一個能夠預測台灣海峽海流、水位、溫、鹽度變化的三維數值模式。預期在海氣象測站所收集到的即時資料輸入模式，即可預報上述海洋物理參數之變化。現階段該計畫仍在研發階段，除持續海峽兩岸水位觀測工作外，並無現報或預報模式之作業化執行以及分散即時性海象相關產品。

在國內現階段唯一作業化海象預報系統即為中央氣象局之波浪預報模式，其波浪模式採用二種型式之預報，一種為改良式S.M.B.示性波法(Peng, 1991; Lee, 2000)，另一種為波譜法(wave spectral)，其中前者以網格點之波能參數值取代圖解法，而後者為數值計算的方法，數值計算方法中已採用NWW3模式(於「海象災害預警雛型系統建立」計畫中建置)。數值模式涵蓋之範圍為東經99度至155度，北緯1度至41度，海域包括台灣海峽、巴士海峽、東中國海、黃海、南中國海及部分的北太平洋，格網大小為0.5度，第二層巢狀網格涵蓋之範圍為東經113度至129度，北

緯17度至32度，主要包括台灣四周海域，格網大小為0.25度，第三層巢狀網格使用SWAN模式，涵蓋之範圍為東經118.75度至123度，北緯21度至26.5度，主要包括台灣四周近岸海域，格網大小為0.05度。波浪預報所使用之風場係來自區域預報模式(Regional Forecast System)，此模式涵蓋大部分的亞洲及西太平洋，使用之網格距為45、15及5公里，整體計算在垂直部分分為20層，而波浪模擬僅使用風場模式最底層之計算結果。在潮位預報方面，中央氣象局海象測報中心採用調和分析法及自行改進之潮汐模式，來預報台灣沿岸及離島(含金、馬)共26個地點之高低潮時及潮高，此模式已經作業化，但並未將即時大氣資料輸入。在潮流模擬方面，在國內現階段並無法即時取得任何潮流現況或是預報資料。

民國九十年至九十一年交通部科技顧問室推動「海象災害預警雛型系統建立」計畫，為滿足作業化系統功能之需求，該計畫於中央氣象局海象測報中心建置雛型系統，依據海象測報中心現有軟硬體設備之基礎，考慮即時傳輸、網際網路服務與未來擴充性等條件，規劃建置之子系統有：

- 即時資料觀測站資料傳輸子系統：為達到即時監測海象動態，該計畫首先調查國內現有海象觀測單位之即時測站，訂定資料分享制度與標準傳輸格式，以海象測報中心作為全國海洋資料匯集中心，有效整合國內現有海象觀測能量。
- 海象數值模式預報子系統：波、潮、流是造成台灣海域災害最大的主因，該計畫評估選用之風浪模式採用NWW3模式、潮位及潮流模式採用POM模式及暴潮模式採用中央氣象局之暴潮模式，經由參數校正與歷史資料驗證，準確推估波、潮、流之未來演變。
- 即時資料庫管理子系統：該計畫建置之即時資料庫為整合海氣象觀測資料與預警資訊的核心模組，具有高效能管理大量資料的特色，確保資料匯入與匯出、資料查詢、資訊展示之效率與穩定性。

- 海象災害預警資訊網路展示子系統:因海象變化具有高度的區域特性,該計畫採用地理資訊系統結合海氣象資料與模式預報,提供空間與屬性資訊的展示,未來亦可外掛不同的功能模組:災害預報模式、專家系統等,協助決策者處理與分析資料,作為海象狀況評估、救災搶險之決策判斷依據。
- 即時資料查詢子系統:藉由網際網路提供使用者快速查詢即時資料。
- 海象災害預警資訊通報子系統:將預報結果與決策資訊,透過多種傳輸管道(如:傳真、廣播、網際網路、e-mail…等)迅速通報各級機關。

該雛型系統之流程如圖1-2-1所示。首先將即時資料觀測站資料傳輸子系統整合之即時資料與海象數值模式預報子系統之預報結果匯入即時資料庫管理子系統,藉由即時資料庫管理子系統高效能之管理功能,提高資訊查詢、展示之效率與穩定。即時資料查詢子系統與海象災害預警資訊網路展示子系統透過網際網路提供一般查詢、海況評估與決策判斷之參考。最後將即時資料與預警資訊透過海象災害預警資訊通報子系統通報出去。

交通部運輸研究所港灣技術研究中心也在2003年規劃於五年內發展建置一套完整的「台灣環島海象預報系統」—TaiCOMS(Taiwan Coastal Operational Modeling System),包括數值預報模式之建立與驗證、觀測網的架設及資料庫整合,有關台灣海域模式系統部分規劃涵蓋風場、波浪、水位、流場及擴散等模擬,風場預報則由中央氣象局提供即時預報資訊。該系統已於民國九十二年建立台灣海域風浪模式及區域性風浪模式,於民國九十三年建立水位模式,預計於民國九十四年度建立三維全域水動力模式,民國九十五年建立近岸港區污染物擴散數值模式,民國九十六年將達成即時模擬之目標。

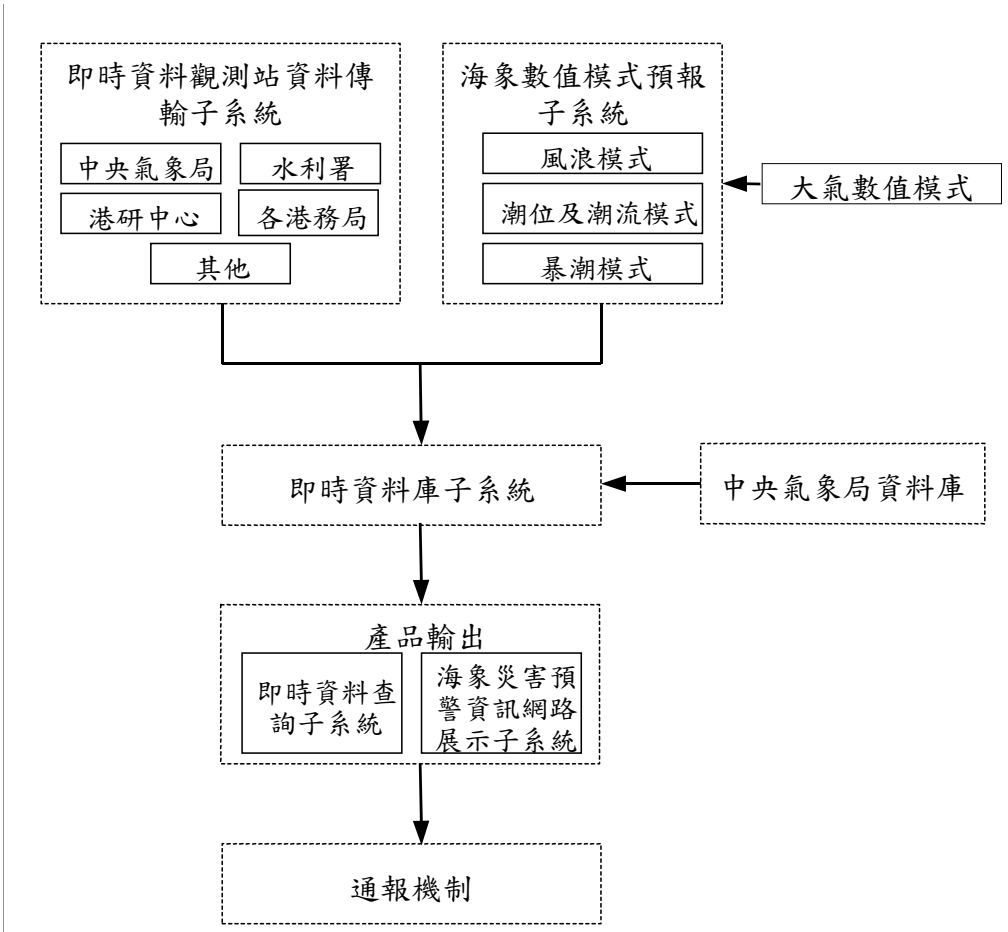


圖1-2-1 海象災害預警雛型系統流程圖

1-2-3 「沿海遊憩安全資訊及監測系統之建立」計畫概述

由於在交通部科技顧問室於民國九十一年至九十二年所推動之「海象災害預警雛型系統建立」計畫中，無論在系統整合、即時資料整合及通報、模式預測等方面，均已針對國內海象災害預警現況深入研究，雖前所建立之系統屬於雛型系統，但系統結構完整，因此自民國九十二年六月至九十四年五月間，交通部科技顧問室乃推動「沿海遊憩安全資訊與監測系統」計畫，使相關技術得以延續，並使之功能相互結合，而本計畫亦為此計畫之延續計畫。「沿海遊憩安全資訊及監測系統」計畫之全程工作流程圖如圖1-2-2所示。有關「海象災害預警雛型系統建立」計畫中所建立之海象數值模式屬大尺度模式，其模擬值可做為區域性及航線波浪、海流模式之邊界值，藉以建立具資料同化功能之區域性及航線波浪、海流預報子系統。此二子系統與航線海況分析子

系統及中央氣象局之海面水溫預報系統之輸出，將匯入即時資料庫子系統，並建置相關資料之展示及查詢子系統，在進行安全指標之分析後，則進入通報子系統進行通報。此外，在「沿海遊憩安全資訊與監測系統」計畫完成後，該系統經專家會議及期末計畫審查後，決議將計畫成果移交給中央氣象局海象測報中心，後續由該中心編列相關軟硬體，並投入經費研究，使海象作業化預報之工作能早日達成。

以下簡述「沿海遊憩安全資訊及監測系統之建立」計畫之目地及成果：

近岸遊憩活動明顯受到海象條件的影響，而潛在有一定程度的危險性，為避免民眾在不知海氣象狀況下產生危機，同時因應海上遊憩活動在未來將成為國內民眾休閒最主要的活動之一，及政府積極推動台灣海域的藍色公路交通網，實有必要建立各地區詳實的海氣象資訊提供作為從事海上活動之參考。該計畫之主要目的在於建置沿海遊憩安全資訊系統，提供民眾從事近岸海上活動及藍色公路所需之安全資訊，包括即時海氣象整合資料及近岸區海氣象數值模擬預報資料，並選擇淡水第二漁港、龍洞遊艇港至宜蘭烏石港之北海岸藍色公路為海上測試區域，淡水漁人碼頭為展示看板設置區。並藉由資料同化技術之開發提升模式預報精度，透過通報方式雙向連結使用端與資料提供端，加上個人簡訊及有線傳輸，建立資料流通管道。

為達上述目標，該計畫分二年度執行，第一年度完成四個重點項目，包括(1)國外沿海遊憩觀光與安全資訊系統資料蒐集(2)行政配合與通報機制研擬(3)沿海即時海象預報技術之引進及開發(4)藍色公路航線上海況分析。其成果分述如下：

在國外沿海遊憩觀光與安全資訊系統資料蒐集部分，經由網路搜尋方式，蒐集國外遊憩觀光與安全資訊資料，顯示大部分的單位或研究機構均著重在基本海氣象資料的蒐集、觀測及維護，與數值模式之現報、預報等，其目的已經從維護航行安全逐漸擴展到海上娛樂活動，在資料的散播與應用方式，已經發展到海氣象資料的即時傳輸與虛擬實境，顯示提供正確的海氣象觀測與預

報資料為從事任何海上活動之根本。台灣四周海氣象複雜，常有船難及溺水意外發生，基於事權的統一與整合的需要，台灣沿海安全資訊體系之架構，應包括設立專責之海域安全資訊中心負責系統運作，透過學研單位之技術支援與觀測單位之資料提供，並配合主動通報、教育推廣及被動查詢之機制，始能充分發揮效能，減少意外發生。

在行政配合與通報機制研擬方面，已完成系統未來輸出與接收之行政協調，初步建議未來由中央氣象局海象測報中心負責系統之運作，及通報機制之研擬(包括通報方式、通報時機及通報內容)。其中通報方式採主動及被動方式，主動通報在多點資料傳輸方面利用個人簡訊及發送電子郵件，在特定點位傳輸方面則採分封無線電服務(GPRS)、有線數據機等方式傳輸；通報時機規畫平時每十二小時通報一次，有海上緊急事件發生時則以手動調整通報時間，若遇颱風警報發佈時則利用定時蒐尋中央氣象局網站之颱風資訊進行自動調整，並將通報時間改為每三小時通報一次；通報內容之設計，除了即時觀測資料及數值模擬結果外，為增加一般民眾之可讀性，依據船家訪談、專家意見與國外資料初步研擬海上藍色公路航行及海上活動之舒適度安全指標、小帆船及獨木舟之安全度指標等。

在近岸遊憩區海象即時與預報模擬展示系統建立方面，包括利用POM及SWAN模式建置完成本區域之三維潮流及波浪模擬，資料同化歷史資料之蒐集，並利用ArcIMS建置沿海遊憩安全資訊系統。其中在潮流之計算結果顯示，模擬潮位之平均誤差在竹圍為27公分、淡水河口30公分、麟山鼻13公分、龍洞40公分、梗枋45公分、蘇澳22公分，而造成龍洞和梗枋有較大誤差的原因，乃模擬所得之潮時略較實測資料提早所致。模擬潮流顯示，北台灣潮流漲退潮間主要強流區出現在三貂角和富貴角海岸地形轉折的附近海域，最大潮流流速可達1m/s(約2節)。

在近岸區波浪預報部分，其邊界條件取自中央氣象局NWW3風浪模式及風場模式之計算結果，計算結果顯示，非定常狀態模擬的波高值較定常狀態的結果更接近NWW3的推算值與實測

值，但週期部份推算值仍小於現場觀測值，而波場推算在5次迭代後即趨於數值穩定。

在沿海遊憩安全資訊系統建立部分，系統功能包括展示測站之即時觀測資料、特定位置之模式計算值與觀測值套疊展示、模式結果展示、自動定時發送會員簡訊功能等，其中簡訊內容包括水位、水溫、波高、波向、風速、風向、及有關船行、游泳、操舟、風帆等安全與舒適資訊。並利用Surfer繪圖軟體，將數值模式計算結果建置成地理資訊圖層，以便在網路地理資訊系統下，與基本圖層及觀測站圖層整合，方便使用者查詢及展示。系統網頁及簡訊內容亦可為下年度船舶及遊憩區展示通報系統建置所用，而已建置之網路地理資訊系統也可以在下年度用來展示船舶之即時位置。

在藍色公路航線上之海況分析方面，除分析探討北台灣藍色公路發展現況及其面臨的營運問題外，並蒐集分析藍色公路附近風、波浪及海流資料。

第二年度完成五個重點項目，包括(1)航線上即時海象預報技術之引進與開發(2)資料同化技術的建立(3)沿海遊憩安全資訊系統之建立(4)藍色公路資料通報系統之建立(5)沿海遊憩安全資訊系統永續經營規劃及建議。其成果分述如下：

在航線上即時海象預報技術之引進與開發方面，在潮流部分，根據「北台灣沿海潮流模式」利用POM模式之模擬結果，依區域之潮流特性分為7個預報區段，分別為(1)淡水－三芝沿海、(2)富貴角沿海、(3)金山－萬里沿海、(4)基隆－鼻頭角沿海、(5)鼻頭角－三貂角沿海、(6)三貂角－龜山島沿海、(7)龜山島－蘇澳沿海，各分區取代表計算點位作為該區航線上之預報值。在近岸波場部分，以SWAN模式建置上述7個預報區段加上(8)龜山島-頭城，共8個區域之定常狀態下之近岸波浪計算，網格解析度可達200m。

在資料同化技術的建立方面，經由蒐集文獻進行同化方法之評估後，在風浪模式部分，以NWW3模式為基礎開發副程式，並

選用最佳內插法(OI)、波能及波數進行資料同化；在潮流模式部分則利用POM模式，以系集卡門濾波法(EnKF)進行水位資料同化之技術建立。經過數值試驗(Twin experiment)及碧利斯颱風之測試，已建立完成風浪模式NWW3之資料同化副程式，計算結果顯示在大範圍之資料同化，仍能有效改善在颱風前偏低及颱風期間偏高之原模式之計算結果，且更符合觀測資訊之變化趨勢，而同化指標亦顯示資料同化之效果顯著，尤其在加入資料同化之觀測站。在潮汐水位資料同化部分，將竹圍、淡水河口、麟山鼻、龍洞、梗枋、蘇澳等6個潮位觀測資料同化注入北台灣沿海潮流模式中，經測試當假設各站無偏(unbiased)之觀測誤差的標準差和模式預報誤差的標準差均為1cm時，經資料同化技術後，模擬所得的潮位分析值與未注入資料同化技術之模擬結果差異不大。但當觀測誤差的標準差和模式預報誤差的標準差之值假定為5cm和10cm，則模擬所得的潮位分析值與實測值的差異標準差約自未同化之6~17cm降至4~10cm，顯示採用資料同化技術後確實可提高模式模擬潮位的準確度。

在沿海遊憩安全資訊系統之建立方面，完成建置方便使用者使用之遊憩安全資訊預報網頁，包括系統首頁及航行、游泳、小舟、風帆等海域遊憩活動，使用者由網頁即可直接進入不同海域遊憩活動之網頁，取得該活動之安全資訊預報，或是進入原沿海遊憩安全資訊系統網頁。另在淡水漁人碼頭志工室設立電子看板，進行資訊系統對遊憩區輸出之測試，讓相關之預報及即時觀測資訊得以透過網路線傳輸到熱門景點，供民眾參考使用。

在藍色公路資料通報系統之建立方面，完成藍色公路船舶及資訊系統間相關資訊之雙向通報機制，使用者透過網際網路連結上系統後，即可查詢欲追蹤船舶之即時位置，以及其所回傳之船測資料。另完成安置於船上的船舶定位、船測資料回傳及接收雛型系統之建置，可以將現在船隻位置及量測氣溫與溼度透過GPRS回傳至沿海遊憩安全資訊系統主伺服機上，而資訊系統所產生之文字資料亦可透過GPRS傳回船上，提供操船者藍色公路及所在海域之海象預報。

在沿海遊憩安全資訊系統永續經營規劃及建議部分，藉由召開資訊系統展示與座談會，廣徵專家學者之意見，研擬系統永續經營所需之各項支援措施及未來發展方向。並擬將系統移轉至中央氣象局海象測報中心，繼續系統之開發測試，朝向作業化運轉而努力。

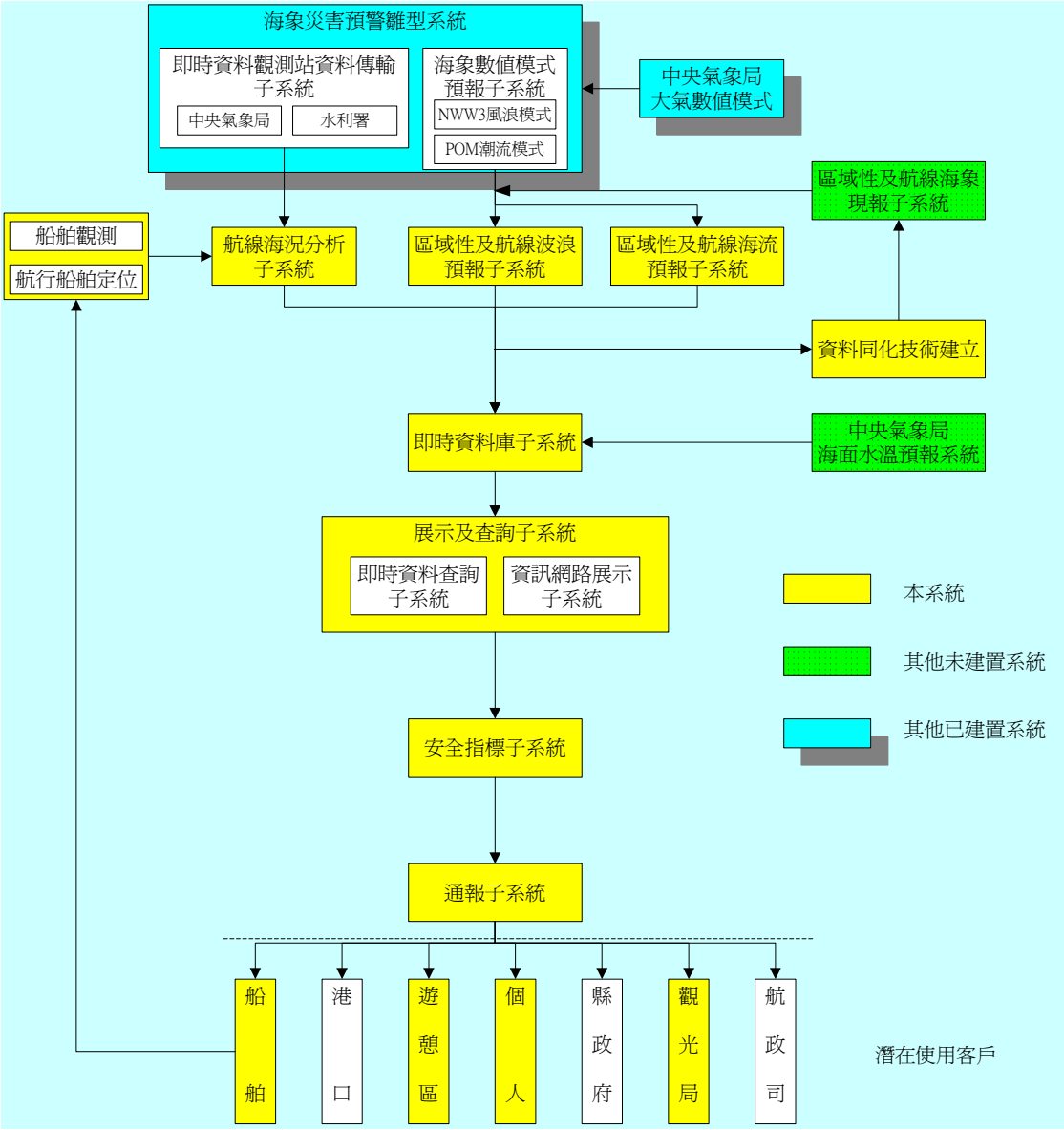


圖1-2-2 沿海遊憩安全資訊系統流程圖

1-3 計畫工作項目與內容

本計畫分年之工作內容及第一年度已完成之內容敘述如下:

1-3-1 第一年度已完成之工作項目及內容

1.區域性風場整合技術之建立：比較衛星中心及資訊中心在海上觀測點位之颱風風速資料發現，大部分測站風速值之大小排列依序為MM5預報模式(衛星中心)、觀測值、NFS(0.05度)預報模式(資訊中心)，且預報風速與觀測值之相關係數普遍偏低。以龍洞及龜山島為例，NFS(0.05度)預報模式所提供之風場較MM5模式所提供之風場適合在此區進行風浪模擬。而在衛星遙測資料蒐集部分，QuickSCAT同時擁有較完整之風速及風向資料，且資料處理速度較快，將是監測海面風場不可或缺的資料庫；SSM/I則具備涵蓋時間最長且資料最多的風速資料。此二種資料網格點大小皆相同，若同時擁有這些資料，不僅能提高時間解析度且可補足空間上漏失之資料，達到海面大範圍風場監測的目的。

2.近岸海域海流(含潮流、洋流、風驅流)模式之建置：以NFS MC風場資料驅動潮流模式以產生風驅流和潮流，並線性疊加EAMS模式年氣候平均值所產出之洋流，而獲得台灣周圍海域之流場分布，可提供出一個含潮流、風驅流與洋流的台灣周圍海域流場，供近海觀光、防災救難及航行安全之應用。由於所加入的EAMS模式年氣候平均流場屬定值，因此無法顯示出洋流本身非受當地區域風場影響所產生的季節變化，但所展示出之流場仍可大略顯示出台灣東部黑潮洋流的存在。

3.建立中、小尺度風浪模式：已完成新版V2.22 NWW3之MPI模組建立及安裝，並測試其計算效能，顯示計算時間可大幅減少，因此在現階段NWW3巢狀網格之建立主要著眼於較小MC風場的產生，若風場之效應可以預知，甚至可以不使用NWW3巢狀網格。另亦提送整合NWW3-1及NWW3-2之網格資料至海象測報中心。此外亦嘗試建立風浪模式在東北部測站12小時預報之統計指標，作為下一階段全面性建立全台風浪預報統計指標之基礎，以掌握預報之準確性。

4.強化「沿海遊憩安全資訊與監測系統」：已拜訪四個單位並進行問卷調查，受訪單位皆認為非常需要相關的即時與預報海氣象資料，並且非常願意提供場地、電力、網路等設施供電子看板使

用。電子看板設置地點考量遊客曝光度與實際資訊需求程度，規劃八里風帆碼頭與東北角海岸國家風景區管理處遊客服務中心，其中東北角海岸國家風景區管理處希望能與現有展示系統整合。

5.北部海域海象預測技術建立：在海流部分，以NFS HC風場資料驅動台灣北部潮流模式，並線性疊加EAMS模式年氣候平均值所產出之洋流，而獲得台灣北部海域之流場分布。雖然可以於三貂角以南的台灣東部海域出現黑潮洋流，但由於所使用的HC風場風速資料較實際觀測值小，因此所產生的風驅流也相對偏小。在風浪部分，調整SWAN-3之計算參數，改善原有之計算準確度，同時因應業務單位所需，先行進行宜蘭蘇澳之近海漁業氣象與模式預報之比較研究，分析94.08-10之結果顯示，以面及時間平均的方法分析，龜山島量測值與模式預報呈線性關係，在波高方面，模式較龜山島高，但風速則相近；而模式預報與漁業氣象預報之關係，其線性迴歸之相關係數較低，且不論是波高或風速，漁業氣象預報均較模式預報之結果至少大一倍以上。以漁業氣象預報波高範圍之大小值與模式之最大最小值來建立其間之相關性，在最大值部分漁業氣象預報值約為模式預報之1.7倍，但最小值用線性關係來描述之差異性較大。以模式計算探討區域變異特性發現，約80% 集中在變異係數為0.05至0.15之間，其中約50% 分佈在0.05至0.1之間，顯示面的數值仍存在一定程度的變異性。在資訊系統部分，沿海海域安全資訊系統已經轉移至中央氣象局海象測報中心，繼續進行系統測試與簡訊發送。

6.即時監測與通報中心之營運規劃：在組織部分已就作業化運作之需求，規劃系統操作之人力為五人，並歸類為波浪模擬、海流模擬、系統資訊、通報支援及行政宣導等。同時參考學者專家意見分析系統營運之可行方向。

1-3-2 第二年度（本年度）之工作項目及內容

1.南部海域海象預測技術建立

針對台灣南部海域建置一組可作業化之海象預測技術，並運

用於近海觀光、防災救難及航行安全應用之資訊系統，以供中央氣象局作業化預報台灣南部海域之海象(潮、波、流)資訊。工作進行步驟包含如下：

(1)以POM數值模式建置一個範圍為117~125°E、19~27°N、水平網格為1/8°、垂直分層為26層之台灣周圍海域流場模式，以已在中央氣象局海象測報中心執行之「多尺度海流模式」所輸出的水文場與流場作為起始條件，並自Schwiderski(1980)全球潮汐模式與交通部(2002，2003)台灣周圍海域潮流模式之M_2、S_2、N_2、K_2、K_1、O_1、 P_1、Q_1與M_f等九個分潮輸出結果和部分英國海軍潮汐表(Hydrographer of the Navy, 1993)中M_2、S_2、K_1與O_1等四個分潮分析結果所合成之潮位變化作為開口邊界之水位條件，海面風場資料取自中央氣象局NFS預報模式之MC風場作為海面風應力條件，進行台灣周圍海域流場模式之模擬與預報。規劃每日於GMT時間0時和12時各預報一次，每次預報未來之72小時的水位與海流變化情況。

(2)在南部風浪模式建立部分，先利用大鵬灣浮標及鵝鑾鼻浮標等資料，對已建立之SWAN-3模式進行南部海域之校驗，並以此作為小尺度波浪模式之邊界輸入值，再使用巢狀網格技術以SWAN數值模式建置台灣南部之近岸波浪模式。

(3)針對台灣南部海域建置一套應用於近海觀光、防災救難及航行安全之海象資訊系統，本系統將整合即時監測與作業化預報之海象資訊，建立通報系統以提供最新的近岸海象資訊。已建置的沿海海域安全資訊系統涵蓋整個台灣地區，使用者可以使用放大、縮小、及平移的功能來顯示任一區域，對於欲展示的圖層進行開啟及關閉的功能，並可相互套疊展示，不會受到展示區域的限制。雖然資訊系統沒有區域的限制，但由於本年度將產生的資料增加台灣南部海域，為了讓使用者能夠很快的流覽預報的結果，本年度在沿海海域安全資訊系統中加入分層之區域選項功能，讓使用者可以經由跳出新視窗的按鈕選單選擇欲展示的大範圍區域，或是透過下拉選單選取小範圍的區域。

2.衛星遙測資料在近海安全應用之評估

本年度將針對第一年度所蒐集之QuickSCAT衛星遙測海面大範圍風場相關資料，就其載台及衛星遙測資料之技術面（包括資料適用性及精度）、時效性（包括載台重複掃描時間、資料處理時間）、空間解析度（Resolution）及其是否需使用費用，評估衛星遙測資料在近海安全應用之可行性。

3.近海波浪預報研擬與測試

中央氣象局現階段負責二種波浪預報業務，一為從分區預報風場依據蒲福風級浪級表換算為浪高之漁業氣象波浪預報，一為從數值模擬透過專業判斷之波高等值線預報圖。第一年度已初步針對宜蘭蘇澳海域，利用三個月的資料以平均值及範圍大小值進行二者之相關性分析，並建立其間之轉換關係式，本年度將持續蒐集至少一年的資料、逐月加以分析，並針對風浪時序轉換的變化，參考近海漁業氣象預報之規則建立風浪模式之相對轉換關係，同時對於代表性預報區域之劃定，以宜蘭蘇澳海域為例，提出空間分佈之變異關係，提供作為未來可能修正之參考，以符合民眾所需。

4.颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(1/2)

將2002年由工研院以Excel 2000 VBA(Visual Basic for Application)巨集程式開發完成之颱風期間海岸災害查詢展示系統，進行網路版的建置工作，提升其系統功能，使其更符合海象測報中心之業務需求。

5.定期系統維護工作

對於已建置之系統軟硬體設備進行定期系統維護工作，如硬體設備維修更新、軟體版次升級、系統資料備份、執行效率調整等。電腦硬體若有損壞則可以更換效率較高之最新零組件，若正常運作則硬體之升級不在硬體設備維修之範圍內。軟體版次升級以當初購買軟體時所訂定之相關版權合約為主，若符合升級則本工作項目會進行軟體之重新安裝及測試作業。

1-3-3 第三年度之工作項目及內容

1.台灣全島海流模式及南部風浪模式作業化測試及安裝

針對第二年度完成建置之台灣全島海流模式及南部風浪模式SWAN-4，將其移轉安裝至中央氣象局海象測報中心，並進行作業化之測試，使其能進行作業化之預報。

2.建立海上漂流物流向分析預測技術

利用潮流及波浪模式自行開發或是引進國外海上漂流物流向分析預測模式，建立海上漂流物流向分析預測技術，對於海上漂流物之去向及發現之漂流物之可能起始漂流點進行機率分析，提供搜救單位使用，增加漂流物尋獲及來源認定之準確性。

3.颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(2/2)

延續第二年已初步建置之網路版颱風期間海岸災害查詢展示系統，提升其系統功能，使其更符合海象測報中心之業務需求。

4.作業化服務系統之整合測試與成果發表

對於新建立完成包含區域預報、效能及精度之提升、資料的彙整等之監測及預報服務系統，進行最終之系統整合測試，內容包括系統之執行效率、預報準確性的初步評估、通報系統之到達率、操作介面之正確性等。

5.定期系統維護工作

對於已建置之系統軟硬體設備進行定期系統維護工作，如硬體設備維修更新、軟體版次升級、系統資料備份、執行效率調整等。電腦硬體若有損壞則可以更換效率較高之最新零組件，若正常運作則硬體之升級不在硬體設備維修之範圍內。軟體版次升級以當初購買軟體時所訂定之相關版權合約為主，若符合升級則本工作項目會進行軟體之重新安裝及測試作業。

1-4 工作流程

本計畫全程之工作流程圖如圖1-4-1所示，第二年之工作流程則如圖1-4-2所示。

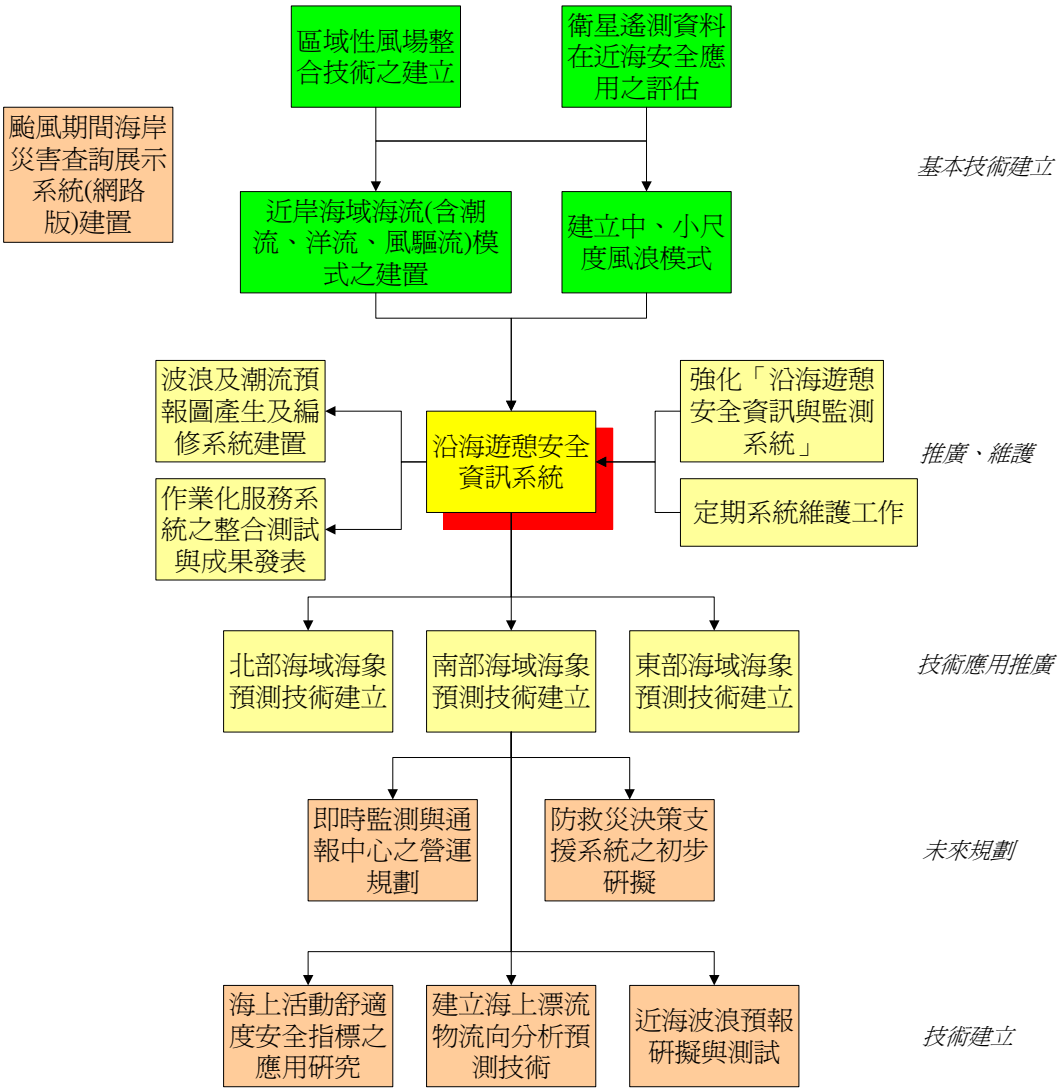


圖1-4-1 全程計畫工作流程圖

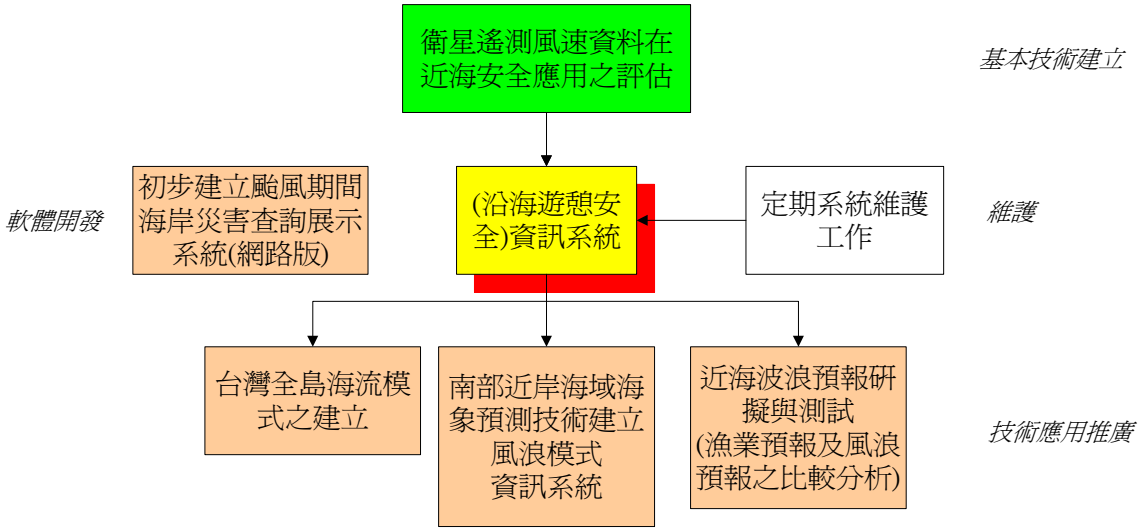


圖1-4-2 第二年工作流程圖

1-5 工作時程

工作項目 \ 年月	第一月	第二月	第三月	第四月	第五月	第六月	第七月	第八月	第九月	第十月	第十一月	第十二月	備註
一、南部海域海象預測技術建立													
(1).全島海域海流模式之建立													
(2).南部海域風浪模式建立													
(3).南部海域資訊系統建立													
二、衛星遙測資料在近海安全應用之評估													
三、近海波浪預報研擬與測試													
(1).漁業預報及風浪模式資料蒐集分析													
(2).面差異性分析及風速關聯性分析													
四、颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(1/2)													
五、定期資訊系統維護工作													
六、定期計畫檢討													
七、期初報告													
八、期中報告撰寫													
九、期末報告撰寫													
工作進度估計百分比（累積數）	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
預定查核點	第一季:完成資訊系統之測試												
	第二季:完成衛星遙測資料在近海安全應用之評估、期中報告撰寫												
	第三季:完成南部海域風浪模式建立												
	第四季:完成報告書												

說明：(1)工作項目請視計畫性質及需要自行訂定。預定進度以粗線表示其起訖日期。

(2)「工作進度百分比」欄係為配合管考作業所需，累積百分比請視工作性質就以上因素擇一估計訂定：

1.工作天數 2.經費之分配 3.工作量之比重 4.擬達成目標之具體數字。

(3)每季之「預定查核點」，請在條形圖上標明※號，並在「預定查核點」欄具體註明關鍵性工作要項。

1-6 計畫預期成果及效益

本計畫第二年度執行完成後達到之具體成果如表1-6-1所示：

表1-6-1 第二年度具體成果

工作項目	具體成果	驗收標準
一、南部海域海象預測技術建立	台灣南部海域之海象作業化預報系統建立 SWAN-3 之校正及驗證 SWAN-4 南部海域之建立 台灣海域海流模式之建立	GIS 系統需建置於氣象局海象測報中心之電腦，並附操作手冊及系統功能清單，其他由報告內容驗收，並附移轉紀錄。
二、衛星遙測資料在近海安全應用之評估	QuickSCAT 衛星遙測海面上大範圍風場資料之應用評估	由報告內容驗收，報告內容需包括 QuickSCAT 衛星風場資料之適用性評估
三、近海波浪預報研擬與測試	宜蘭蘇澳沿海之近海漁業預報及 SWAN-3 之預報分析	由報告內容驗收，報告內容需包括至少一年之分析結果，並建立二者之轉換關係
四、颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(1/2)	改進原有之 PC 版至網路版	由報告內容及初步建置之軟體架構驗收。
五、定期系統維護工作	維持系統之正常運作，並配合中心局部修改系統	需有定期維護紀錄

本計畫之預期效益可由近程與長程兩方面來說：

近程效益：

(1).提昇中央氣象局海象測報中心近海海象預報能力與作業化預報之效率，使其能夠更準確的掌握台灣周邊之詳細海象條件，而經由整合即時海氣象觀測資料及作業化海象數值模擬之預測結果，能即時、準確、快速預報近岸區域之實際海象狀況，足以提供作為海域觀光遊憩、防救災及航行安全之應用。

(2).藉由模式MPI模組之建立與巢狀網格適宜性分析，能在兼顧效率與準確度之情形下，提供近岸風浪之預報，而海流模擬之建立、

風場之修正與衛星遙測資訊之引入，均將增加數值模擬之準確度，強化本系統之可靠度。

(3).作業化軟體的建置與網路版資訊軟體的升級有助於作業化預報效率之提昇與相關資訊的傳播，可加速拓展服務層面，使得相關有用資訊可以服務更多使用者。

(4).在資訊系統的輸出推廣下，可由網路、個人通訊、船舶通訊及景點展示等技術將預報海象資訊落實於一般大眾，以達到資訊推廣的目的，將使得社會大眾更易掌握即時與預報之最新資訊，可作為遊憩活動規劃之參考依據，大大提升國人使用海洋資訊的機會，當可促進海洋觀光產業的發展。

(5).擴展沿海遊憩及海上航行之通報及展示系統之應用，使沿海遊憩區及海上航行船隻，均能預先獲得準確之即時與預測之海氣象狀態，增進海上交通及沿海遊憩之安全。

(6).系統之持續維護有助於系統之穩定與功能之發揮，而成果發表更將有助於成果的展現與宣導，使得相關努力成果得以獲得上級長官的認同，對於未來海象測報中心相關業務的推廣及經費的爭取均有正面的效益。

長程效益可包含觀光之災害預防、救難及環境等方面，茲分別說明如下:

(1).提昇海洋觀光休閒品質，促進沿海觀光產值之增長

近年來海上活動及海釣娛樂逐漸受到國人之喜好，海況之提供當可減少落海溺斃等不幸事件之發生，進而促進民眾親海之意願、吸引沿海觀光人潮，促進沿海觀光產值之增長。

(2).輔助海上急難救助行動，提高救難搜尋成功機率

當發生船隻失蹤、漁民落海及海上活動遊客失蹤案件，預報系統可以提供救難搜尋單位訂定海域救難等級以及研判失蹤船隻或人員可能之位置，用以鎖定搜救範圍，提高救難搜尋成功機率。

(3).預警海域環境污染，對生態及觀光產業之衝擊

在漏油事件污染海域方面，系統之建立可以預測油污之走向，使

近岸之觀光遊憩區能做好防範工作，減少事件對近岸海域環境生態及觀光產業發展之衝擊。

第二章、南部海域海象預測技術建立

2-1 建立台灣全島海流模式

2-1-1 海流模式建置

本計畫今年度規劃利用美國普林斯頓大學所發展的三維動力海洋模式(Princeton Ocean Model，POM)，以及中央氣象局現行作業化之「中範圍海流數值模式」以及「台灣周圍海域潮流模式」模擬結果作為模式開口邊界，並使用中央氣象局Nonhydrostatic Forecast System (NFS)之MC風場作為海面風應力，建立一個台灣全島之海流模式。

「中範圍海流數值模式」為中央氣象局委託中華民國地球科學學會，執行FY95『地面海象遙測技術之研發(2/3)』計畫，於今(95)年四月底建置在中央氣象局叢集電腦上執行的作業化海流模式。模式範圍(如圖2-1-1)為110~129°E，19~29°N，網格間距為1/8°×1/8°，垂直方向分為26個σ層。模式的驅動外力採用中央氣象局所提供的大氣模式風場資料作為海面風應力。此模式由靜止狀態且邊界條件及外力未改變的情況下開始積分，直至模式範圍內的平均動能已漸漸趨於穩定後，方開始改變模式的邊界條件與驅動外力。於中央氣象局的作業化執行下，模式模擬時間已自95年3月10日0時起開始進行迄今。

「台灣周圍海域潮流模式」原為交通部科技顧問室委託工業技術研究院，執行FY90-91『海象災害預警雛型系統建置』所建置之潮流模式，並於計畫執行結束後移轉至中央氣象局進行作業化模擬工作。模式範圍117~125°E，18~27°N，網格間距為1/12°×1/12°，垂直為26層(如圖2-1-2)。模式側邊開口邊界採用擷取自Schwiderski (1980)全球潮汐模式計算結果M_2、S_2、N_2、K_1與O_1等五個分潮所合成之水位變化，以設定邊界水位變化方式推動原本靜止之模式內流場。工業技術研究院於FY92-93另執行交通部科技顧問室『沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立』計畫中，為提升模擬潮流的準確度，於開口邊界增加K_2、P_1、Q_1、M_f等四個分潮，以共九個分潮所合成之水位作為模式側邊開口邊界。此模式模擬時間已自91年1月1日0時起開始進行迄今。

由於「中範圍海流數值模式」沒有考量到潮流，而「台灣周圍海域潮流模式」又缺乏台灣附近的洋流變化，因此中央氣象局希望能夠利用這兩個模式的模擬結果，另建置一個能夠包含潮流、洋流以及風驅流的海流模式，以使模擬結果能夠更趨近於實際台灣周圍海域的海流流況，故建置此海流模式。

本海流模式採用POM三維動力海洋模式，模擬範圍為117~125°E，19~27°N，為「中範圍海流數值模式」與「台灣周圍海域潮流模式」之交集地區，網格間距為1/8°×1/8°，垂直方向之分層亦為26層。模式初始值取用「中範圍海流數值模式」之模擬輸出結果，於側邊開口邊界徐緩加入「台灣周圍海域潮流模式」之正壓潮流的潮流流速。海面上之風應力資料來源取自使用中央氣象局NFS之MC風場。

POM模式簡介如下，其網格在水平方向可為直角或曲線正交座標，垂直方向採用σ座標軸，$\sigma=(z-\eta)/(H+\eta)$，η為自由海水面高度，H為海床深度，σ=0為自由海水面，σ=-1則為海床，藉由採用σ垂直座標軸系統，維持海床陡劇變化區的垂直網格層數。並以Turbulent Closure Submodel (Mellor and Yamada, 1982)提供較合理的Ekman垂直邊界層。POM模式控制方程式在Hydrostatic Approximation與Boussinesq Approximation假設下，包含為連續方程式；三維動量方程式；狀態方程式；溫度、鹽度、動能、動能運動尺度等守恆方程式。可解出3個流速分量(u，v，w)、溫度(T)、鹽度(S)、水面高度(η)、密度(ρ)、Turbulence之動能(q^2)與其運度尺度(Macroscale)(l)等變數。

對於求解動量方程式之方法使用模組切割方法(mode- splitting method)包含了兩個部分，第一部分為採用顯式(explicit)法求解海面水位變化及深度平均物理量之外部模組(external mode) ；另一部分則以隱式(Implicit)法求解三維速度場之內部模組(internal mode)。

POM模式可分別執行三維流場模擬和二維深度平均之流場模擬，其控制方程式分別如下：

1.三維控制方程式

$$\frac{\partial DU}{\partial x}+\frac{\partial DV}{\partial y}+\frac{\partial \omega}{\partial \sigma}+\frac{\partial \eta}{\partial t}=0 \tag{2-1-1}$$

$$\frac{\partial UD}{\partial t}+\frac{\partial U^2D}{\partial x}+\frac{\partial UVD}{\partial y}+\frac{\partial U\omega}{\partial \sigma}-fVD+gD\frac{\partial \eta}{\partial x}$$

$$+\frac{gD^2}{\rho_0}\int_\sigma^0\left[\frac{\partial \rho'}{\partial x}-\frac{\sigma'}{D}\frac{\partial D}{\partial x}\frac{\partial \rho'}{\partial \sigma'}\right]d\sigma'=\frac{\partial}{\partial \sigma}\left[\frac{K_M}{D}\frac{\partial U}{\partial \sigma}\right]+F_x \tag{2-1-2}$$

$$\frac{\partial VD}{\partial t}+\frac{\partial UVD}{\partial x}+\frac{\partial V^2D}{\partial y}+\frac{\partial V\omega}{\partial \sigma}+fUD+gD\frac{\partial \eta}{\partial y}$$

$$+\frac{gD^2}{\rho_0}\int_\sigma^0\left[\frac{\partial \rho'}{\partial y}-\frac{\sigma'}{D}\frac{\partial D}{\partial y}\frac{\partial \rho'}{\partial \sigma'}\right]d\sigma'=\frac{\partial}{\partial \sigma}\left[\frac{K_M}{D}\frac{\partial V}{\partial \sigma}\right]+F_y \tag{2-1-3}$$

$$W=\omega+U\left(\sigma\frac{\partial D}{\partial x}+\frac{\partial \eta}{\partial x}\right)+V\left(\sigma\frac{\partial D}{\partial y}+\frac{\partial \eta}{\partial y}\right)+\sigma\frac{\partial D}{\partial t}+\frac{\partial \eta}{\partial t} \tag{2-1-4}$$

$$\frac{\partial TD}{\partial t}+\frac{\partial TUD}{\partial x}+\frac{\partial TVD}{\partial y}+\frac{\partial T\omega}{\partial \sigma}=\frac{\partial}{\partial \sigma}\left[\frac{K_H}{D}\frac{\partial T}{\partial \sigma}\right]+F_T-\frac{\partial R}{\partial \sigma} \tag{2-1-5}$$

$$\frac{\partial SD}{\partial t}+\frac{\partial SUD}{\partial x}+\frac{\partial SVD}{\partial y}+\frac{\partial S\omega}{\partial \sigma}=\frac{\partial}{\partial \sigma}\left[\frac{K_H}{D}\frac{\partial S}{\partial \sigma}\right]+F_S \tag{2-1-6}$$

$$\frac{\partial q^2D}{\partial t}+\frac{\partial Uq^2D}{\partial x}+\frac{\partial Vq^2D}{\partial y}+\frac{\partial \omega q^2}{\partial \sigma}=\frac{\partial}{\partial \sigma}\left[\frac{K_q}{D}\frac{\partial q^2}{\partial \sigma}\right]$$

$$+\frac{2K_M}{D}\left[\left(\frac{\partial U}{\partial \sigma}\right)^2+\left(\frac{\partial V}{\partial \sigma}\right)^2\right]+\frac{2g}{\rho_o}K_H\frac{\partial \tilde{\rho}}{\partial \sigma}-\frac{2Dq^3}{B_1l}+F_q \tag{2-1-7}$$

$$\frac{\partial q^2lD}{\partial t}+\frac{\partial Uq^2lD}{\partial x}+\frac{\partial Vq^2lD}{\partial y}+\frac{\partial \omega q^2l}{\partial \sigma}=\frac{\partial}{\partial \sigma}\left[\frac{K_q}{D}\frac{\partial q^2l}{\partial \sigma}\right]$$

$$+E_1l\left(\frac{K_M}{D}\left[\left(\frac{\partial U}{\partial \sigma}\right)^2+\left(\frac{\partial V}{\partial \sigma}\right)^2\right]+E_3\frac{g}{\rho_o}K_H\frac{\partial \tilde{\rho}}{\partial \sigma}\right)\tilde{W}-\frac{Dq^3}{B_1}+F_l \tag{2-1-8}$$

其中

$$F_x\equiv\frac{\partial}{\partial x}\left(H\tau_{xx}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(H\tau_{xy}\right),\qquad F_y\equiv\frac{\partial}{\partial x}\left(H\tau_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(H\tau_{yy}\right)$$

$$\tau_{xx}=2A_M\frac{\partial U}{\partial x},\quad \tau_{xy}=\tau_{yx}=A_M\left(\frac{\partial U}{\partial y}+\frac{\partial V}{\partial x}\right),\quad \tau_{yy}=2A_M\frac{\partial V}{\partial y}$$

$$F_\phi\equiv\frac{\partial}{\partial x}\left(Hq_x\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(Hq_y\right)$$

$$q_x\equiv A_H\frac{\partial \phi}{\partial x},\quad q_y\equiv A_H\frac{\partial \phi}{\partial y}\ ,\quad \phi=T,S,q^2,q^2l$$

$$\tilde{W} = 1 + E_2(\frac{l}{kL}), \quad L^{-1} = (\eta - z)^{-1} + (H - z)^{-1}$$

$$\frac{\partial \tilde{\rho}}{\partial \sigma} \equiv \frac{\partial \rho}{\partial \sigma} - C_s^{-2} \frac{\partial p}{\partial \sigma}$$

2.二維模式控制方程式

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial \overline{U}D}{\partial x} + \frac{\partial \overline{V}D}{\partial y} = 0 \qquad (2\text{-}1\text{-}9)$$

$$\frac{\partial \overline{U}D}{\partial t} + \frac{\partial \overline{U^2}D}{\partial x} + \frac{\partial \overline{UV}D}{\partial y} - f\overline{V}D = -gD\frac{\partial \eta}{\partial x} + A_M D(\frac{\partial^2 \overline{U}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \overline{U}}{\partial y^2}) + \tau_{sx} - \tau_{bx} \qquad (2\text{-}1\text{-}10)$$

$$\frac{\partial \overline{V}D}{\partial t} + \frac{\partial \overline{UV}D}{\partial x} + \frac{\partial \overline{V^2}D}{\partial y} - f\overline{U}D = -gD\frac{\partial \eta}{\partial y} + A_M D(\frac{\partial^2 \overline{V}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \overline{V}}{\partial y^2}) + \tau_{sy} - \tau_{by} \qquad (2\text{-}1\text{-}11)$$

其中

$\overline{U} \equiv \frac{1}{D}\int_{-H}^{\eta} U dz$ ， $\overline{V} \equiv \frac{1}{D}\int_{-H}^{\eta} V dz$ ，為深度平均之水平方向流速分量；

(τ_{sx}, τ_{sy}) 為海面風應力；

$(\tau_{bx}, \tau_{by}) = C_z(U^2+V^2)^{1/2}(U,V)$ 為海床摩擦應力，C_z=Max $\{\kappa^2/[\ln((1+\sigma_{kb-1})H/z_0)]^2, 0.0025\}$ 為摩擦係數，κ=0.4，$(1+\sigma_{kb-1})H$ 為海床垂直向上一層的模式深度；

$A_M = C\Delta x\Delta y[(\partial u/\partial x)^2 + (\partial v/\partial x + \partial u/\partial y)^2/2 + (\partial v/\partial y)^2]^{1/2}$ 水平方向的渦流黏滯係數(A_M) 採Smagorinsky Formula和Prandtl Number決定以速度水平梯度推算；

垂直方向的渦流黏滯係數(K_M)由Mellor and Yamada (1982) 之Turbulence Closure Submodel提供。

2-1-2 模擬結果

海流模式在由中央氣象局所提供的「中範圍海流數值模式」和「台灣周圍海域潮流模式」之模擬產出資料作為邊界條件，與

海面輸入NFS的MC風場，雖有初步的模擬結果，但仍需再進行部份的調整。以下取用今(95)年7月25日之初步模擬結果，展示說明中度颱風凱米(KAEMI)侵台時期之台灣周圍海域流況模擬成果。

凱米颱風7月19日在關島西南方生成，並以西北西方向朝台灣前進。21日增強為中度颱風。24日23時45分左右中心於台東縣登陸，並繼續以西北西方向前進。25日19時由金門附近進入福建，26日減弱為熱帶性低氣壓，圖2-1-3為凱米颱風之路徑圖。

圖2-1-4為7月25日2時、8時、14時、20時中央氣象局MC風場的風速向量圖，可見颱風在台灣上方呈現出一個逆鐘向旋轉的低壓風場型態，中心位置於2時在台灣南部上方、8時移出至台灣海峽澎湖群島附近、14時至金門、20時則已進入福建陸地。

圖2-1-5為海流模式7月25日海面流況之模擬結果，圖中自左而右、自上而下顯示7月25日每兩小時之海流流況。當颱風在台灣上空時，風向在台灣海峽為偏北風，台灣東部為偏南風。因當時台灣海峽為退潮時段，台灣海峽南部潮流原本就向南，加上颱風的影響，向南海流流速增強；在台灣東部原本流向就為向北的黑潮流域則向北流速也增強。當颱風在澎湖上空，時為台灣海峽漲潮時段，台灣海峽南部原為向北的海流僅侷限在澎湖水道附近，而台灣灘附近的流向因颱風的影響為改為向南。當颱風中心在金門以及進入福建省陸地以後，台灣附近的流況仍是受颱風的影響而與平常狀況有所變化。另外於上午10時以後模擬的結果在巴士海峽東側出現一個海流漩渦，而那時該處大都吹偏南風，為何模擬產生此種現象，其原因仍需再探討。

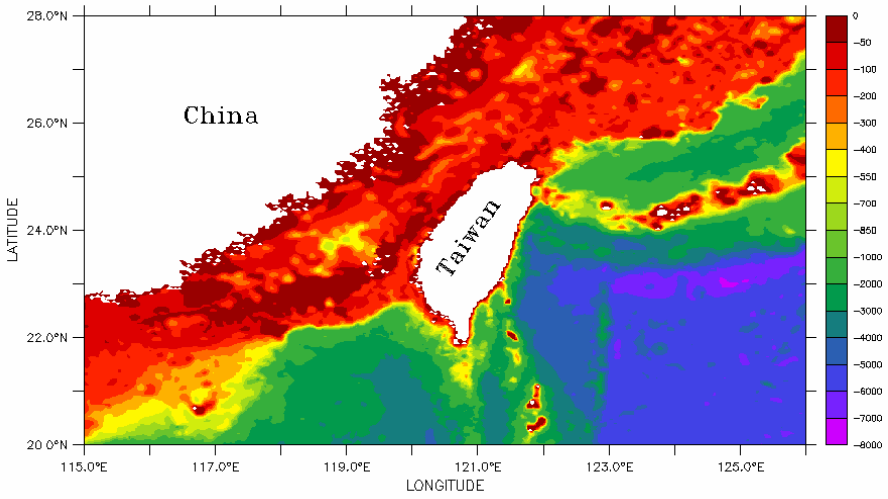


圖2-1-1 「中範圍海流數值模式」海底地形圖

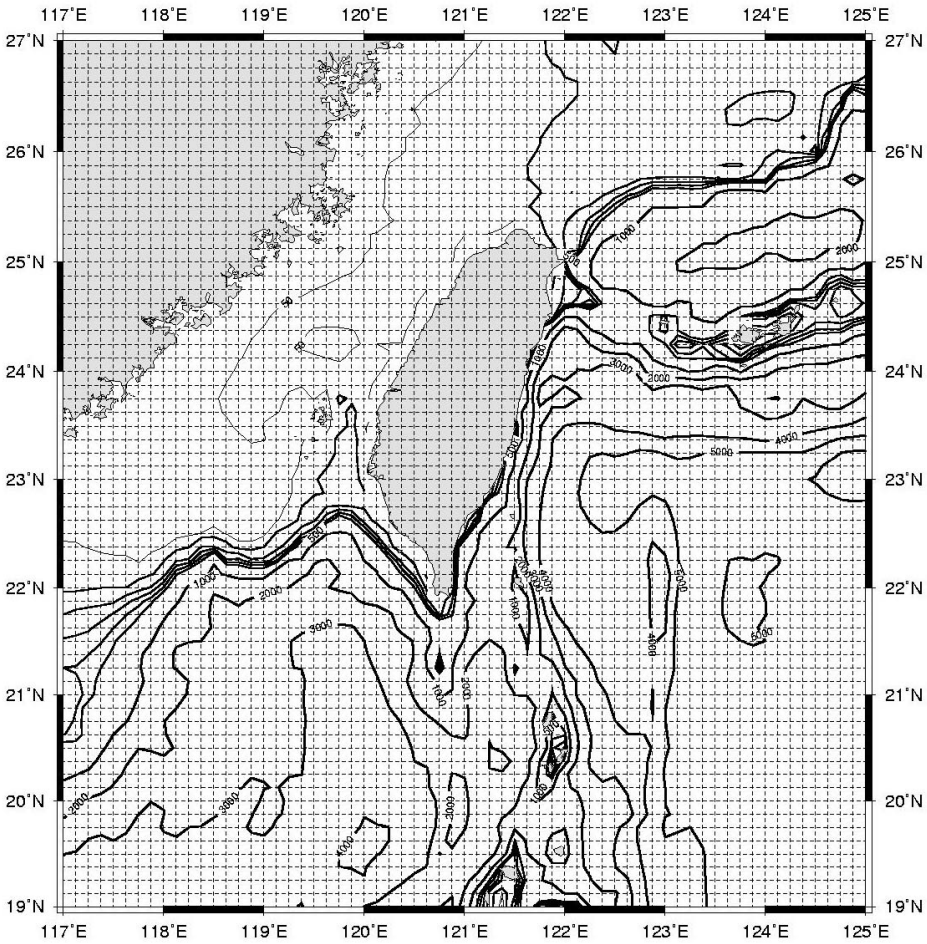


圖2-1-2 台灣周圍海域潮流模式之計算範圍及模式使用之水深資料
(圖中標示之水深單位為公尺)

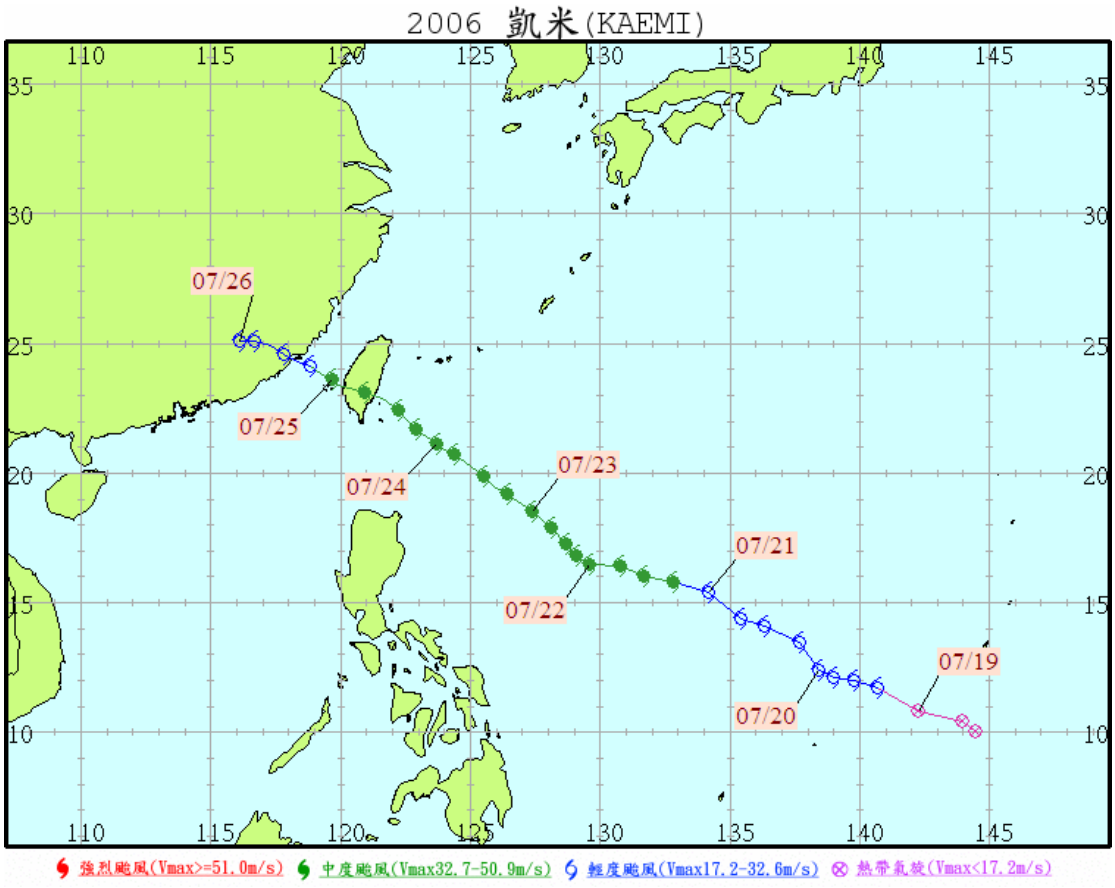
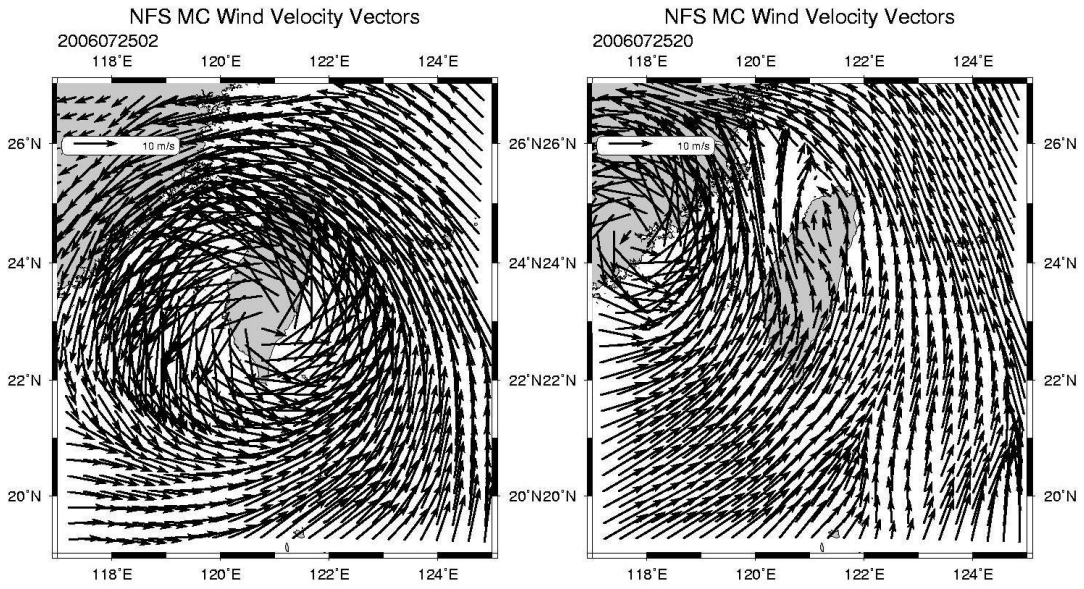


圖2-1-3 中度颱風凱米之颱風路徑圖(資料取自中央氣象局颱風資料庫網頁http://rdc28.cwb.gov.tw)



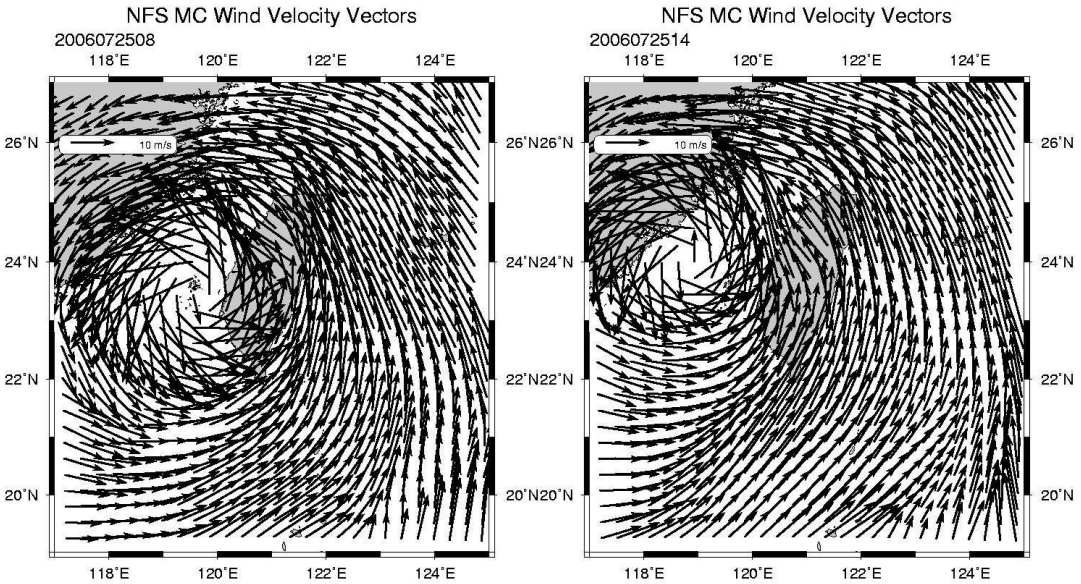
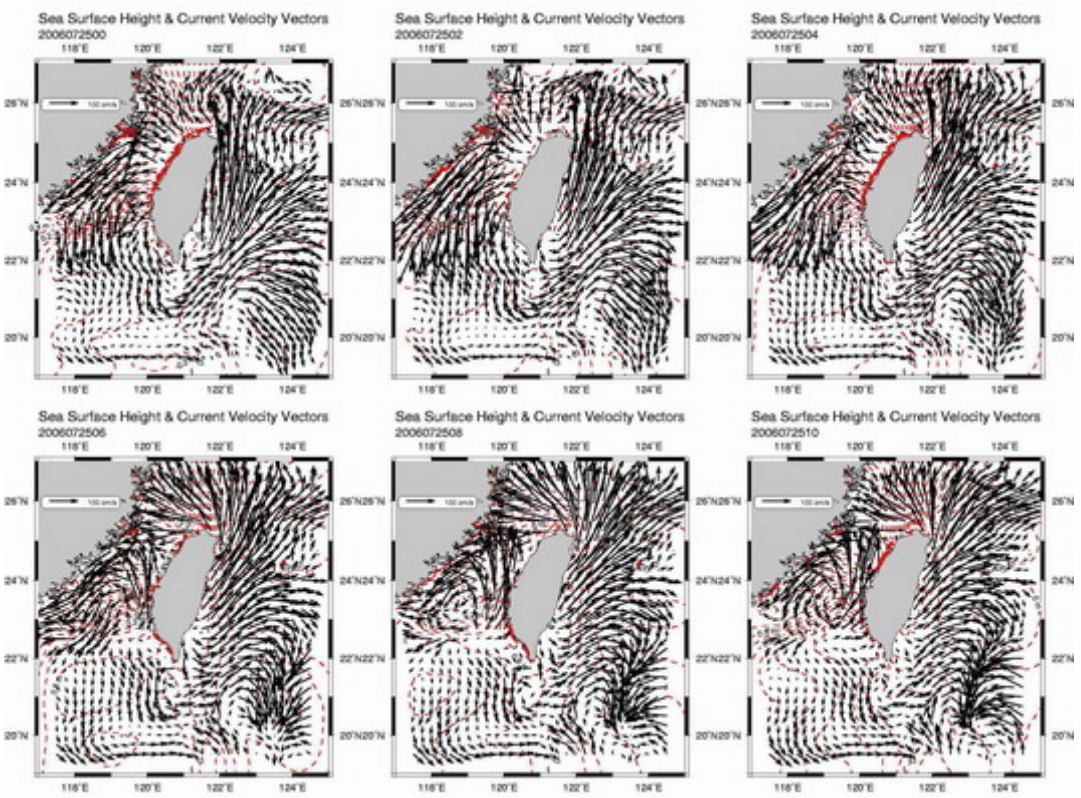


圖2-1-4 中央氣象局2006年7月25日之MC風場分布



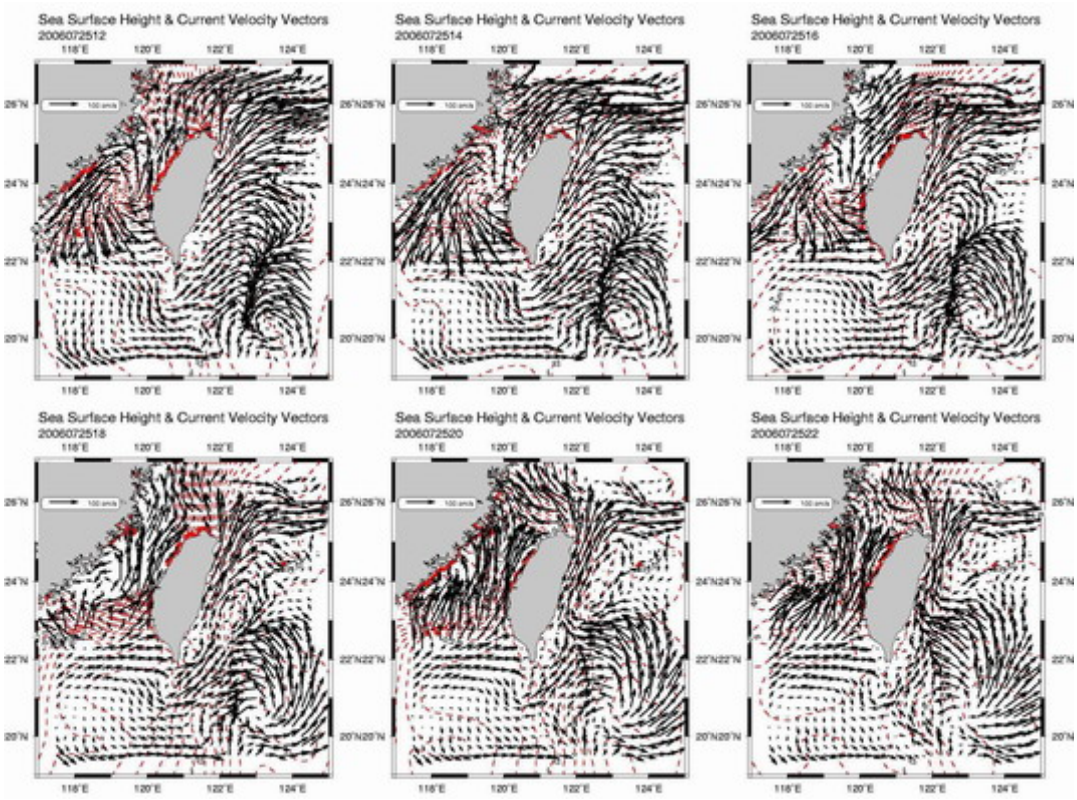


圖2-1-5 海流模式2006年7月25日模擬結果

2-2 建立台灣南部風浪模式

2-2-1 SWAN-4南部海域模式

為了提供更詳細之近岸風浪資訊，本研究建立南部海域500公尺網格之SWAN-4風浪模式，考慮模式維度之極限，SWAN-4南部海域風浪模式之計算範圍如圖2-2-1所示(左下(120.05E, 21.65N)及右上(121.05E, 22.65N))，水深資料來源為海科中心TaiDBMv5之數值資料(圖2-2-2)，風場輸入條件亦延用SWAN-3之5公里解析度HC風場。模式計算之邊界條件係來自於SWAN-3之計算結果。

圖2-2-3、圖2-2-4及圖2-2-5分別為大鵬灣測站2005年SWAN-3及SWAN-4之波高、週期及風速比較歷時圖；圖2-2-6至圖2-2-8及圖2-2-9至圖2-2-11分別為小琉球測站、鵝鑾鼻測站之波高、週期及風速比較歷時圖，表2-2-1則為指標分析之結果，包括波高及週期。在波高方面，模式與實測值均呈現一致的變化趨

勢，但模式計算值偏小，而SWAN-3及SWAN-4之差異性不大，而從計算之輸出亦發現SWAN模式巢狀網格在邊界上的一致性十分良好（即輸入值與計算值在邊界上數值的吻合程度）。風速部分除大鵬灣因資料較少外仍呈現普遍偏小的情形。

平均週期部分，所有測站之計算值均較實測值小，由於SWAN-3之邊界條件係來自於NWW3-2之計算結果，本研究曾嘗試改變高頻的斜率使其與NWW3-2之設定相同(4.5)，即降低高頻之能量，雖不至於改變總能量的分佈，但僅提高計算週期數值約0.5秒，另測試另一計算能量輸入的方法Janssen(1989、1991)，結果顯示可普遍增加週期數值(約2秒)，但卻減少波浪之能量。另有研究指出(李等，2006)，此係因為在模擬風浪成長消散的過程中，在能量的表現上會產生高頻高估與低頻低估的現象，故導致週期偏低的情形。此種情形亦出現在許多應用的文獻及研究上，然而從另一個層面去思考，目前在NWW3-2與SWAN-3模式的銜接上，輸入值與計算值在邊界上數值的吻合程度常有落差超過10％(降低)以上的情形發生，此亦導致從NWW3-2至SWAN-3的波高均降低，而邊界產生的落差疑與波向有關，並非在每一個開放邊界都有產生落差，而目前波譜的解析度在二模式之間略有不同(30度、15度)，可能是原因之一，而使用風場的不同(MC、HC)亦是可能的原因之一。

表2-2-1 南部各波浪測站之指標分析(2005年)

測站	model	參數	BIAS	RMS	CR	SI
大鵬灣 (120.43 22.42)	SWAN-3	波高	-0.2984	0.4345	0.8560	0.5085
	SWAN-3	週期	-2.3300	2.5161	0.4508	0.4764
	SWAN-4	波高	-0.3853	0.5055	0.8641	0.5916
	SWAN-4	週期	-2.3751	2.5579	0.4492	0.4844
小琉球 (120.35 22.31)	SWAN-3	波高	-0.3270	0.4418	0.8352	0.4800
	SWAN-3	週期	-2.4699	2.5846	0.4796	0.4806
	SWAN-4	波高	-0.3770	0.4825	0.8341	0.5243
	SWAN-4	週期	-2.5237	2.6401	0.4744	0.4909
鵝鑾鼻 (120.83 21.90)	SWAN-3	波高	-0.1282	0.4972	0.6509	0.4281
	SWAN-3	週期	-2.7463	3.1296	0.1749	0.4931
	SWAN-4	波高	-0.2670	0.4922	0.7113	0.4238
	SWAN-4	週期	-2.8175	3.1941	0.1975	0.5033

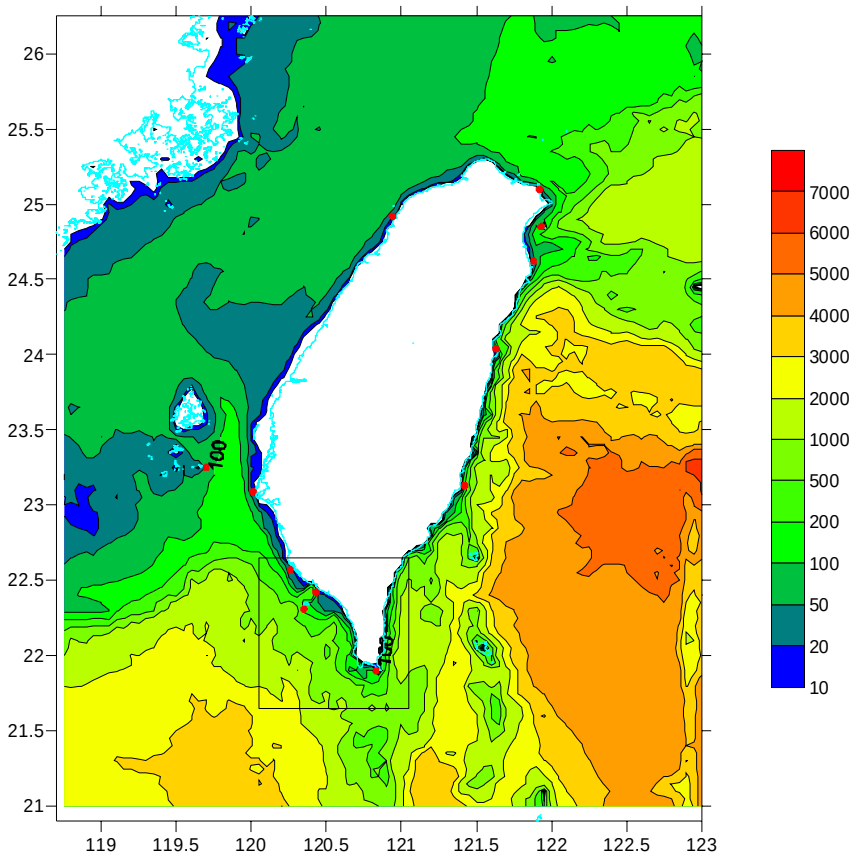


圖2-2-1 SWAN-4南部海域風浪模式計算範圍示意圖

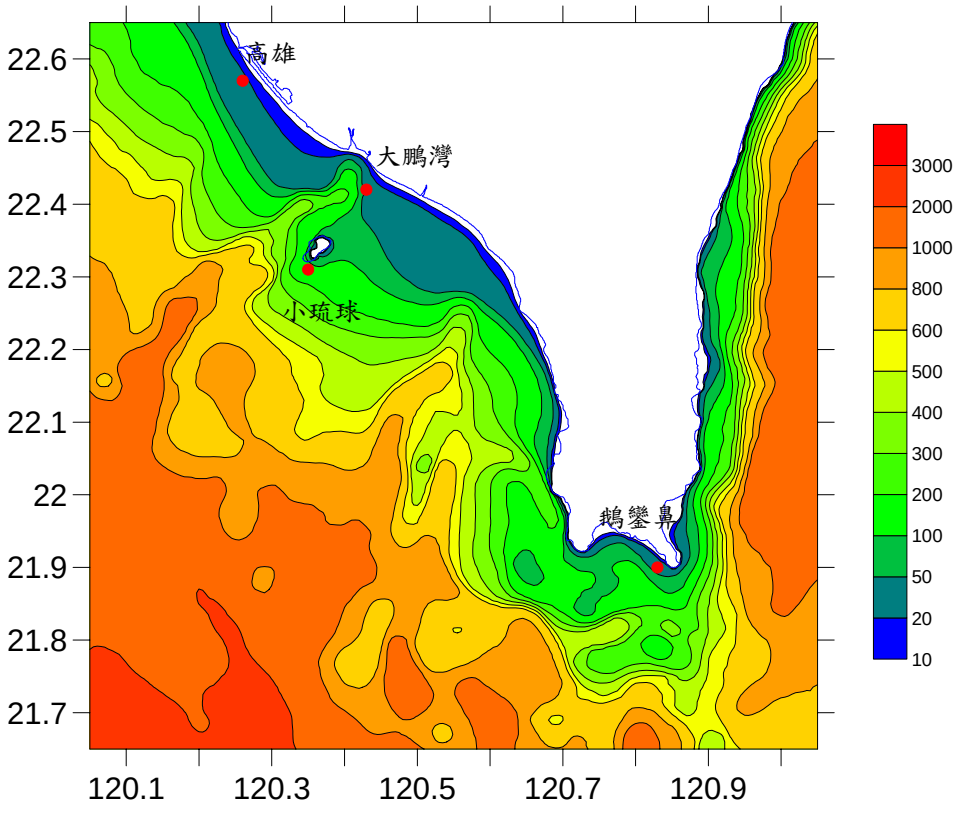


圖2-2-2 SWAN-4南部海域風浪模式計算水深圖

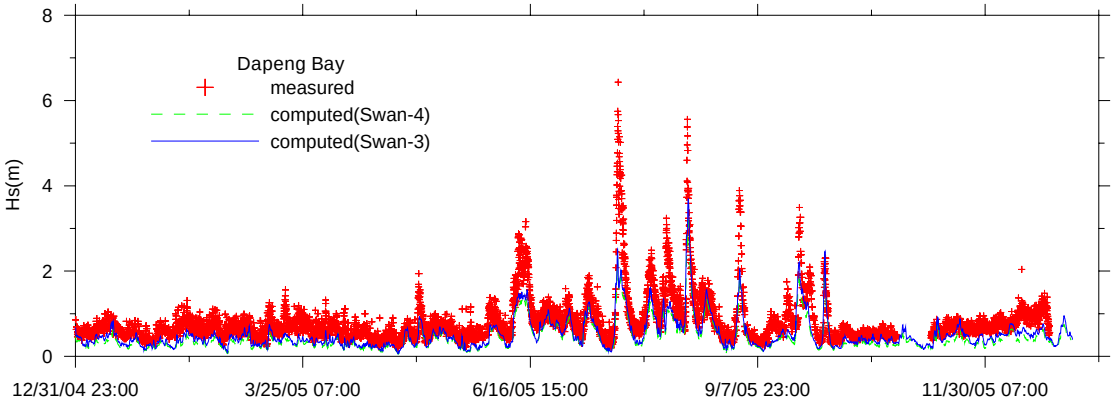


圖2-2-3 大鵬灣測站波高歷時比較圖

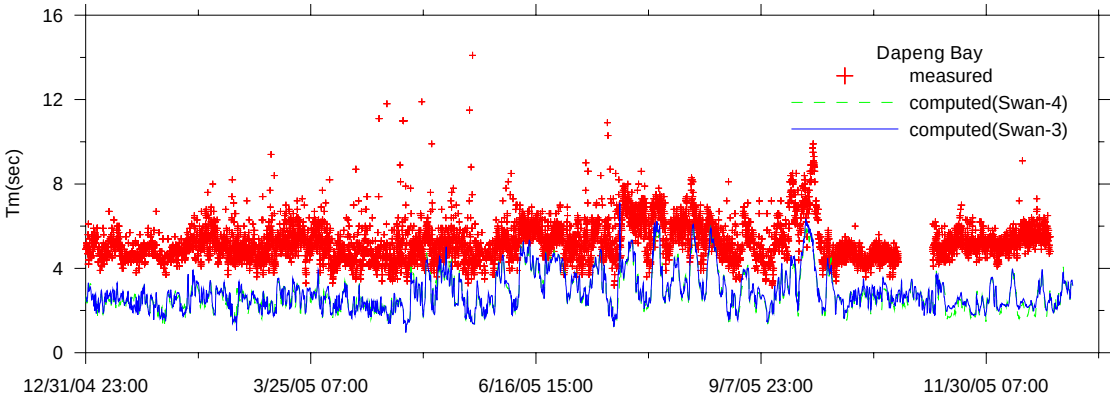


圖2-2-4 大鵬灣測站週期歷時比較圖

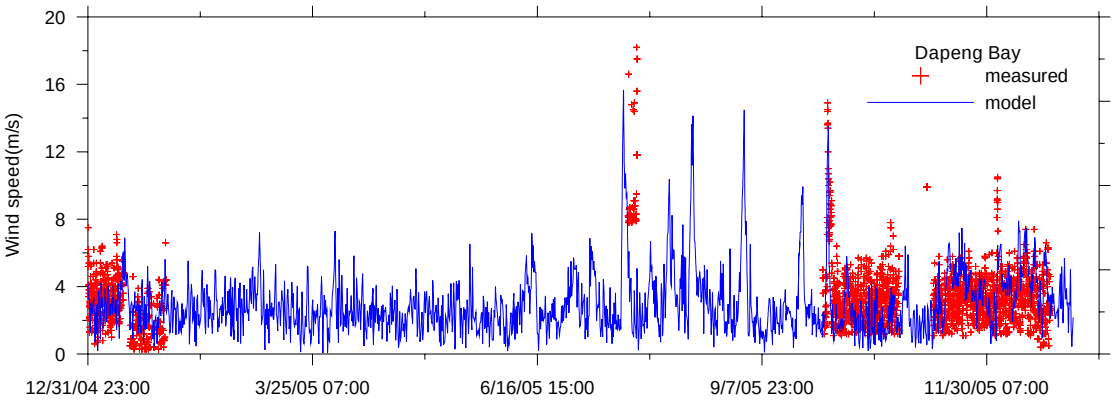


圖2-2-5 大鵬灣測站風速歷時比較圖

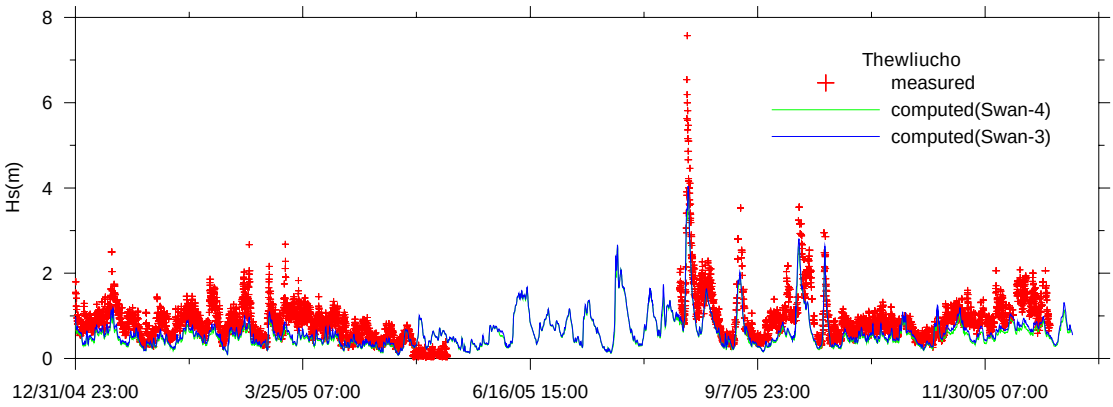


圖2-2-6 小琉球測站波高歷時比較圖

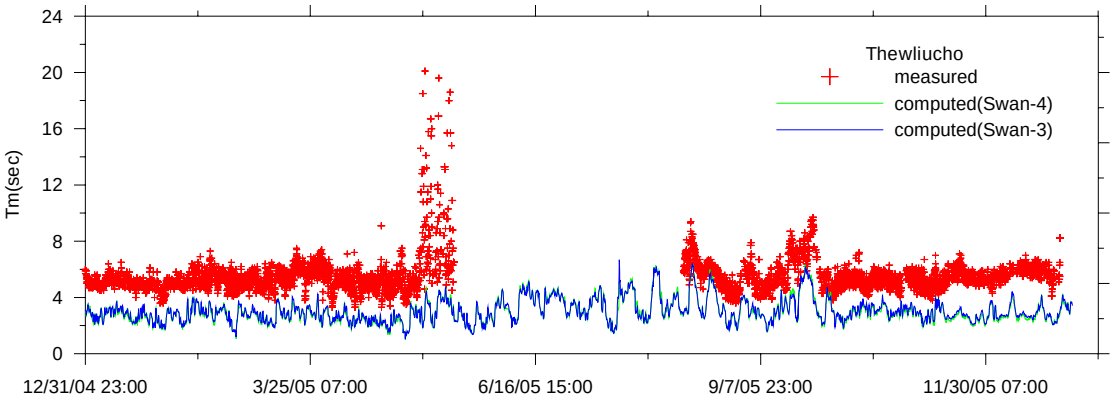


圖2-2-7 小琉球測站週期歷時比較圖

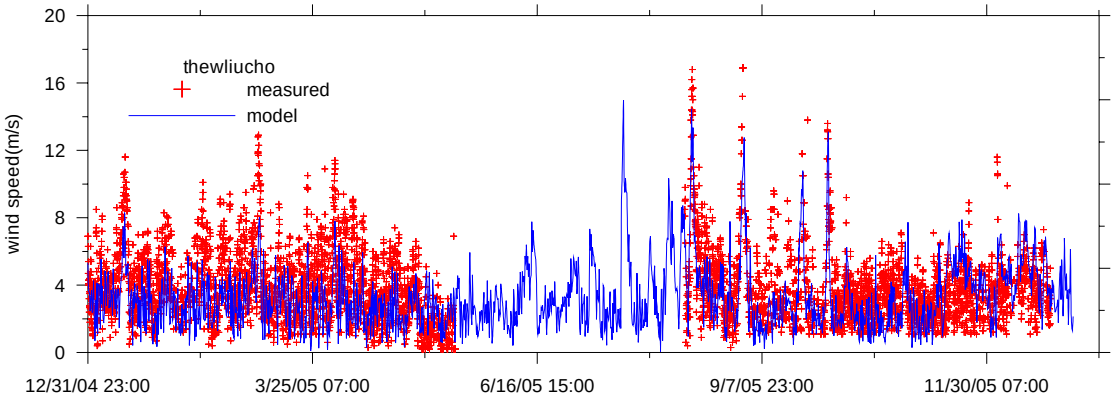


圖2-2-8 小琉球測站風速歷時比較圖

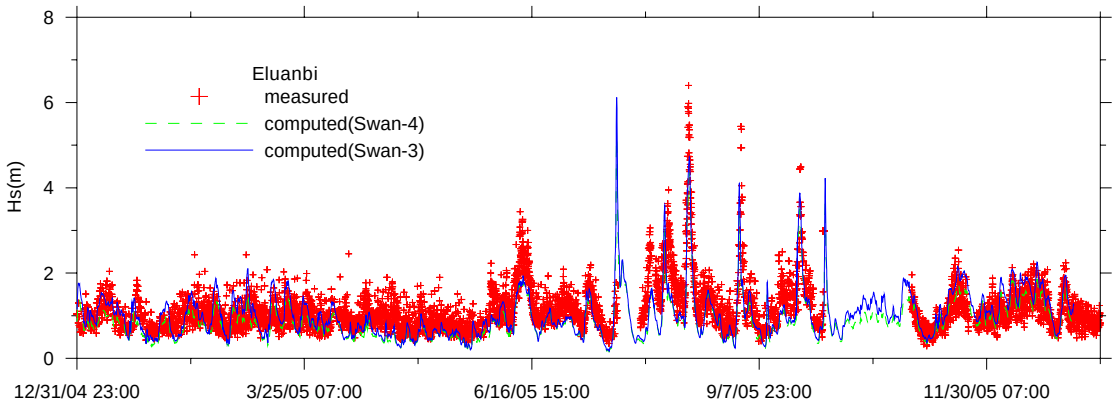


圖2-2-9 鵝鑾鼻測站波高歷時比較圖

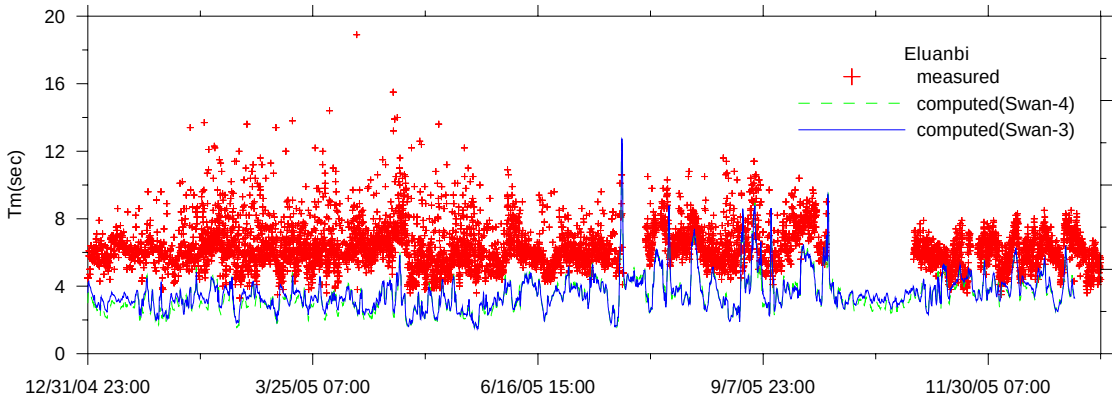


圖2-2-10 鵝鑾鼻測站週期歷時比較圖

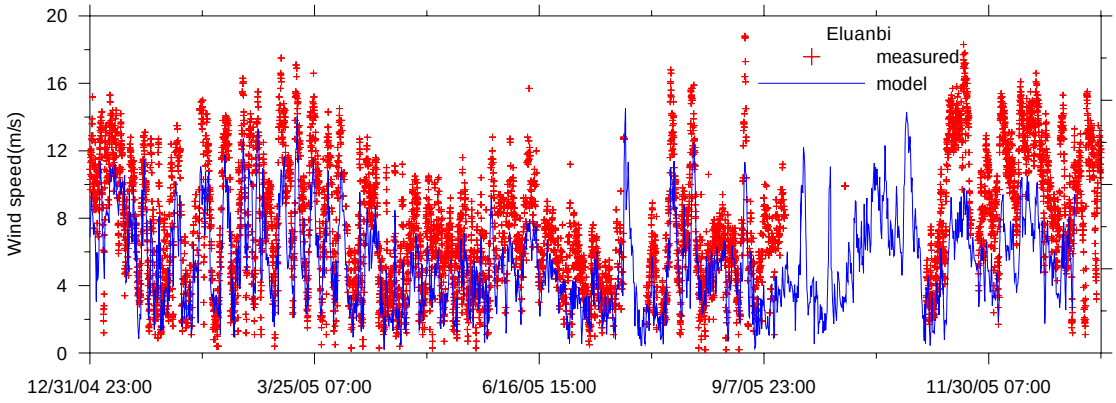


圖2-2-11 鵝鑾鼻測站風速歷時比較圖

2-2-2 綜合討論

前節已探討目前建立完成之南部海域風浪模式，並分析其模擬結果之特性，由於此為巢狀網格之計算結果，主要取決於邊界

條件之輸入與局部之地形影響，因此可以調整的地方有限，為了更進一步探討造成目前資料特性的原因，是否與上游的條件有關，另蒐集2005年NWW3之分析結果，包括東北角海岸之龜山島、龍洞測站，南部之大鵬灣、小琉球及鵝鑾鼻等測站，與SWAN-3及實測資料進行比較，如圖2-2-12至圖2-2-21。結果顯示在東北角測站，NWW3-2之波高及週期均大於SWAN-3，此與前述二個原因有關(風場及邊界條件的一致性)，但與實測值比較，非颱風時期，NWW3-2之波高亦大於實測值，SWAN-3則小於實測之波高，NWW3-2之週期與實測值較為接近，SWAN-3之週期則偏小，但在颱風時期，SWAN-3之波高及週期與實測值較為接近，而NWW3-2則均偏高。在南部測站，NWW3-2之波高及週期仍均大於SWAN-3，而週期方面，非颱風時期仍以NWW3-2之計算結果較接近實測值，但颱風時期NWW3-2則偏高，SWAN-3之週期均偏低；波高部分，颱風期間NWW3-2較SWAN-3更接近實測值但仍偏小，而在非颱風期間，小琉球測站二模式之計算結果仍偏小，鵝鑾鼻測站NWW3-2則偏大，而大鵬灣NWW3-2則較接近實測值。上述為波高大小方面之比較，但在相關係數之比較方面(徐等,2006)，SWAN-3仍較NWW3-2為佳，顯示近岸之模擬仍較大模式更能掌握其變化趨勢。

圖2-2-22至圖2-2-23為東北部及南部海域各測站位置、NWW3-2及SWAN-3模式計算波高及週期比較圖，顯示以目前氣象局模式運作的架構下，NWW3-2之波高及週期均大於SWAN-3，尤其週期，波高則在較大數值情形下較為明顯。在東北角海域，颱風時期SWAN-3表現比NWW3-2佳，但在非颱風時期，NWW3-2之週期較符合實測值，其波高仍稍大於實測值。在南部海岸，NWW3-2之週期在非颱風時期仍較接近實測值，但在颱風時期則偏高，而SWAN-3包括颱風時期均偏低，此與東北角海域在颱風時期之表現不同；波高部分，SWAN-3不論是在颱風時期或非颱風時期均偏低，但NWW3-2在部分測站偏低或偏高。此顯示在不同海域之變化特性均不一致，但唯一肯定的是NWW3-2之波高及週期均大於SWAN-3，此結論凸顯出目前氣象局模式運作架構下的問題，為何不同模式使用不同的風場？其影

響為何？為何NWW3-2之波高及週期均大於SWAN-3？為何不同模式在邊界上的連接會有差距？此都需再作進一步的探討，當然風場的影響絕對是造成風浪模式準確性的重要因素，在決定使用何種風場之前都需事先審慎評估及事後的驗證，方能掌握風浪之預報結果。

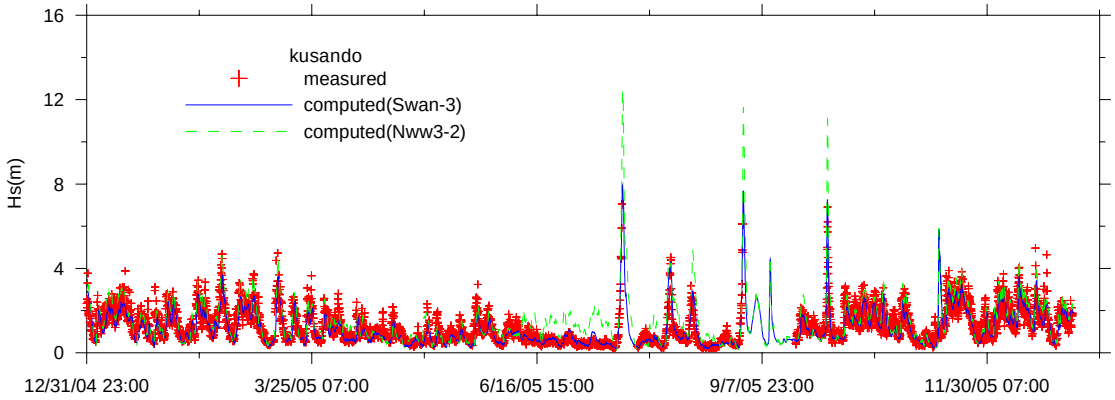


圖2-2-12 龜山島測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

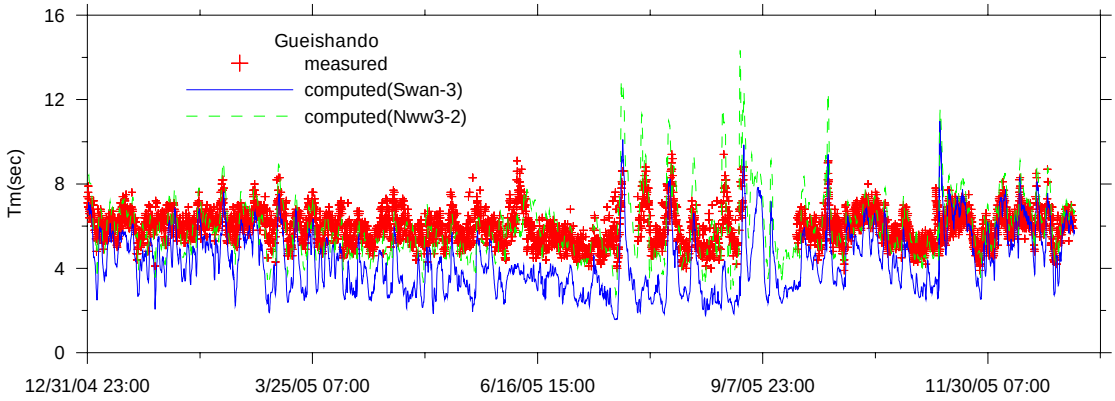


圖2-2-13 龜山島測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

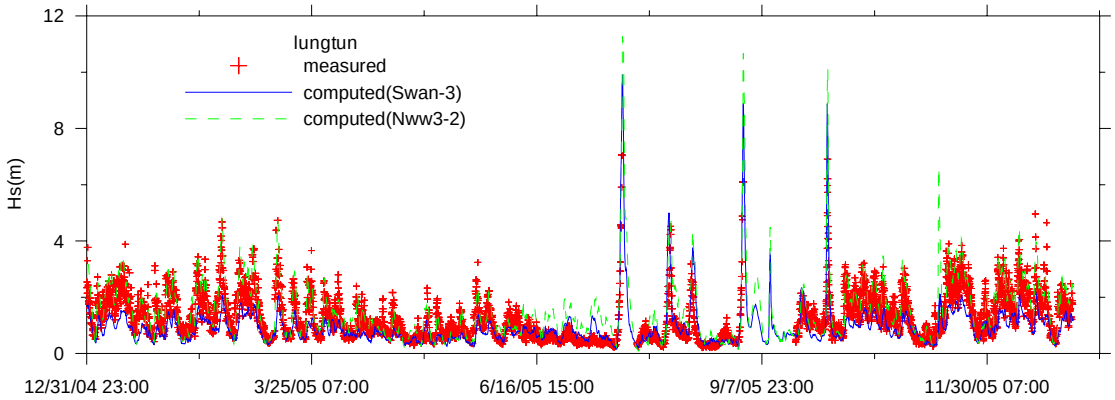


圖2-2-14 龍洞測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

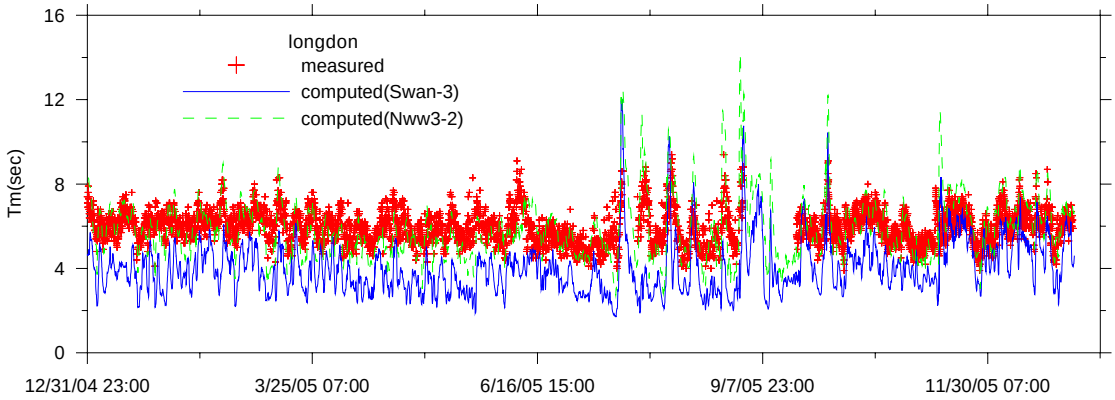


圖2-2-15 龍洞測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

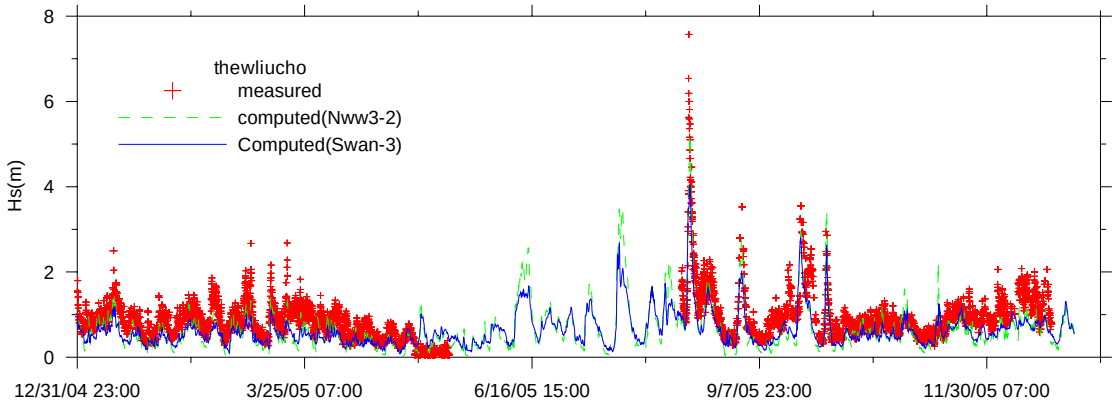


圖2-2-16 小琉球測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

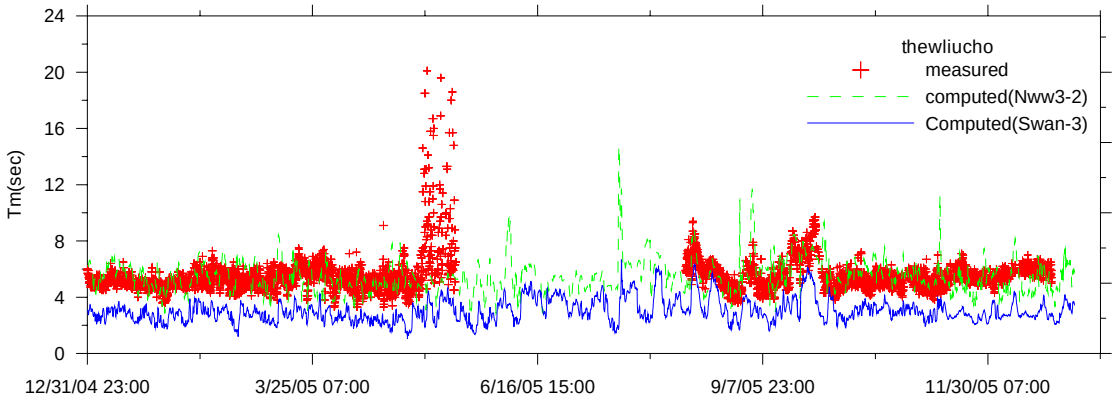


圖2-2-17 小琉球測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

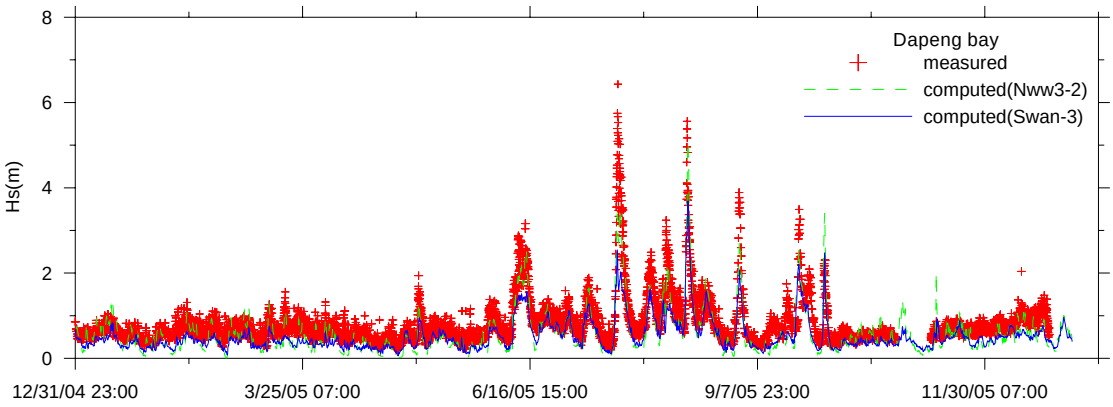


圖2-2-18 大鵬灣測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

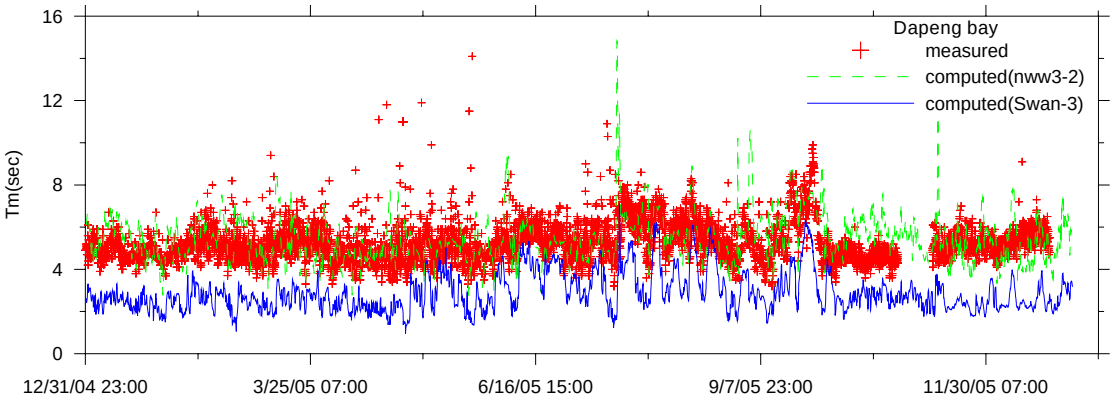


圖2-2-19 大鵬灣測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

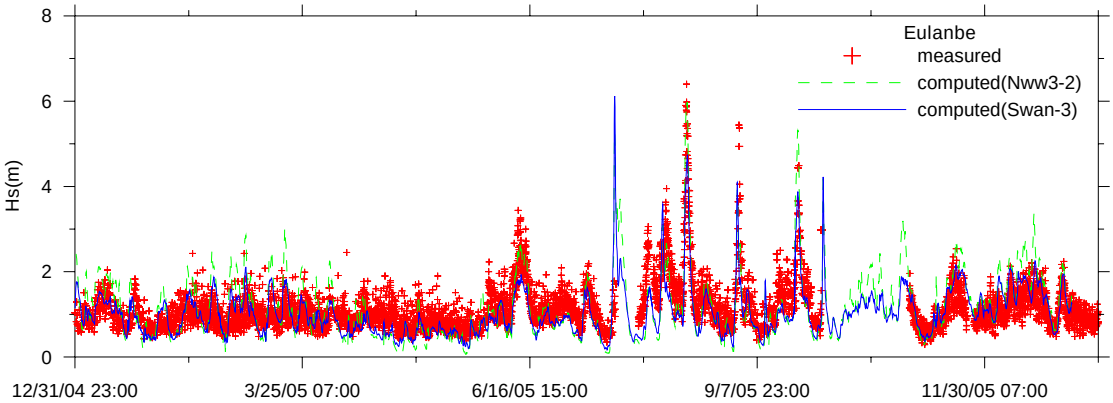


圖2-2-20 鵝鑾鼻測站波高歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

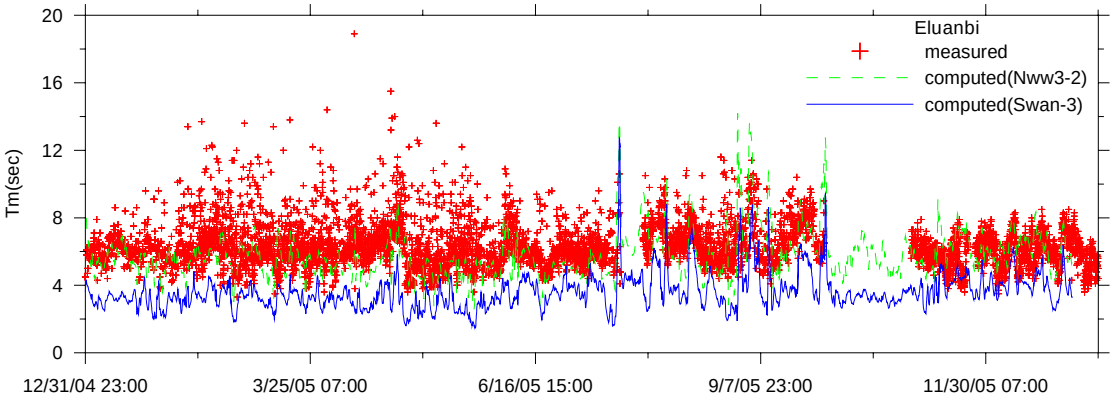


圖2-2-21 鵝鑾鼻測站週期歷時比較圖(NWW3-2, SWAN-3)

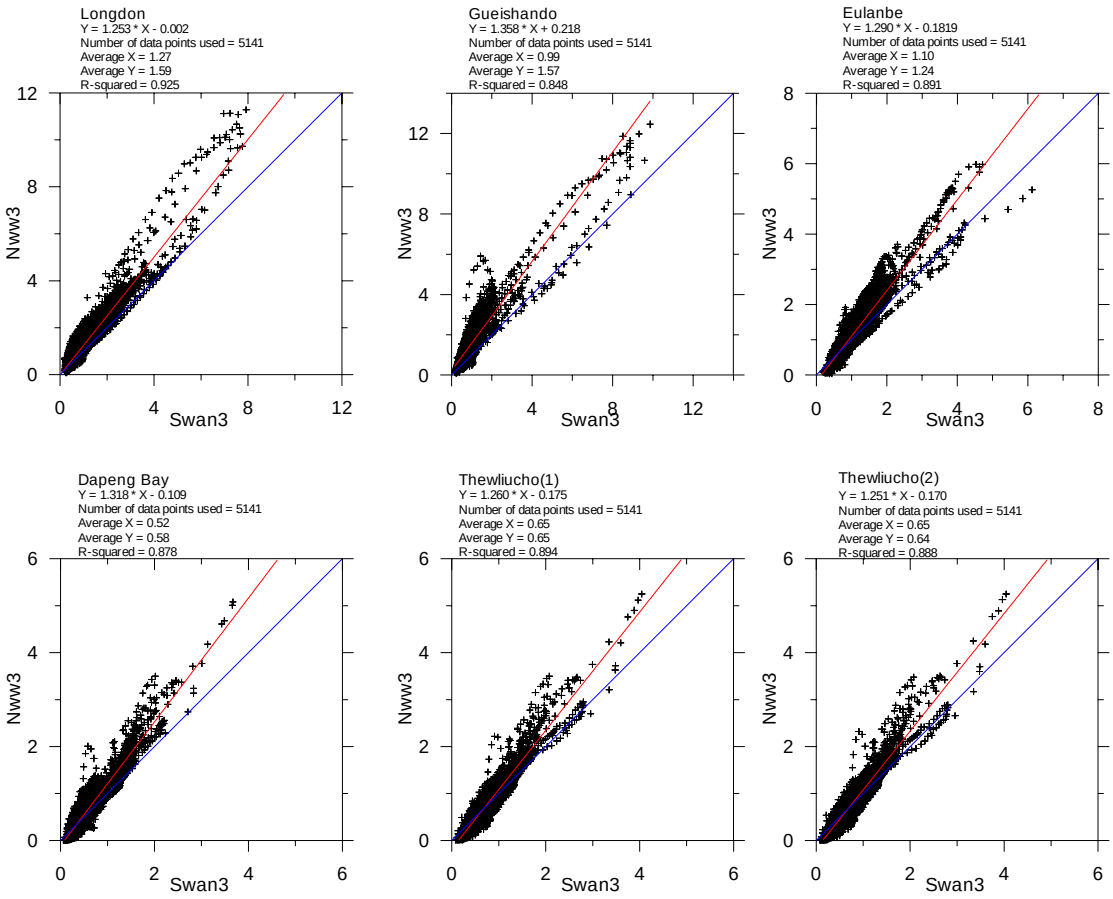


圖2-2-22 NWW3-2及SWAN-3模式在東北部海域及南部海域之計算波高比較圖

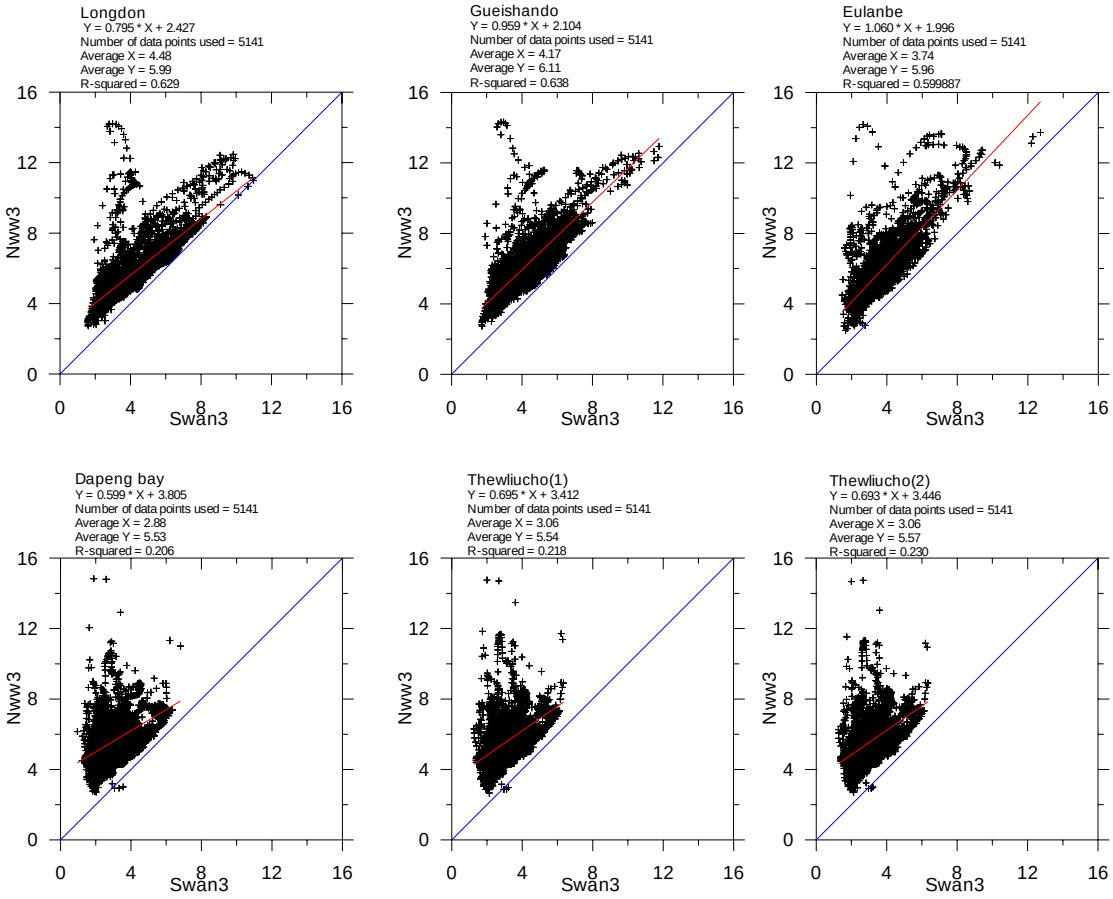


圖2-2-23 NWW3-2及SWAN-3模式在東北部海域及南部海域之計算週期比較圖

2-3 建立台灣南部海域資訊系統

配合台灣南部海域相關模式的建立，台灣南部海域資訊系統同樣比照北部區域來建置。本節將說明台灣南部資訊系統建立的三個主要項目：分層區域選項功能、模式結果處理繪製、及預報結果與安全舒適指標展示。

2-3-1 分層區域選項功能

已建置的沿海海域安全資訊系統涵蓋整個台灣地區，使用者可以使用放大、縮小、及平移的功能來顯示任一區域，對於欲展示的圖層進行開啟及關閉的功能，並可相互套疊展示，不會受到展示區域的限制。上一年度在沿海海域安全資訊系統中加入分層之區域選項功能，讓使用者可以經由跳出新視窗的按鈕選單選擇欲展示的大範圍區域

(如北區、南區、東區等)，或是透過下拉選單選取小範圍的區域(如淡水三芝沿海、富貴角沿海、金山萬里沿海、基隆鼻頭角沿海、鼻頭角三貂角沿海、三貂角龜山島沿海、龜山島蘇澳沿海等)。

本年度延續建置相同的分層區域選項功能，加入台灣南部海域範圍。分層區域選項功能控制相當容易，使用者只要用滑鼠點選第一個下拉選單，選取區域後，第二下拉選單之選項會隨之改變，接著再利用第二下拉選單選取區域，最後按「顯示位置」即可放大至該區域。由於南部海域相關模式同時在本年度初步建立完成，重點區域得以劃設，初步劃定為小琉球海域、大鵬灣沿海、鵝鑾鼻沿海、南灣沿海、佳樂水沿海、枋寮沿海、及西子灣沿海。這些區域加上南部全區的選項構成第二下拉選單項目如圖2-3-1所示。

南部海域相關模式完成後，此分層區域選項功能進入細部程式修改及放大座標點位置訂定作業，表2-3-1顯示劃定區域的中心位置座標。系統程式加入相關區域的中心位置於程式中，再透過放大功能即可完成分層區域選項介面。

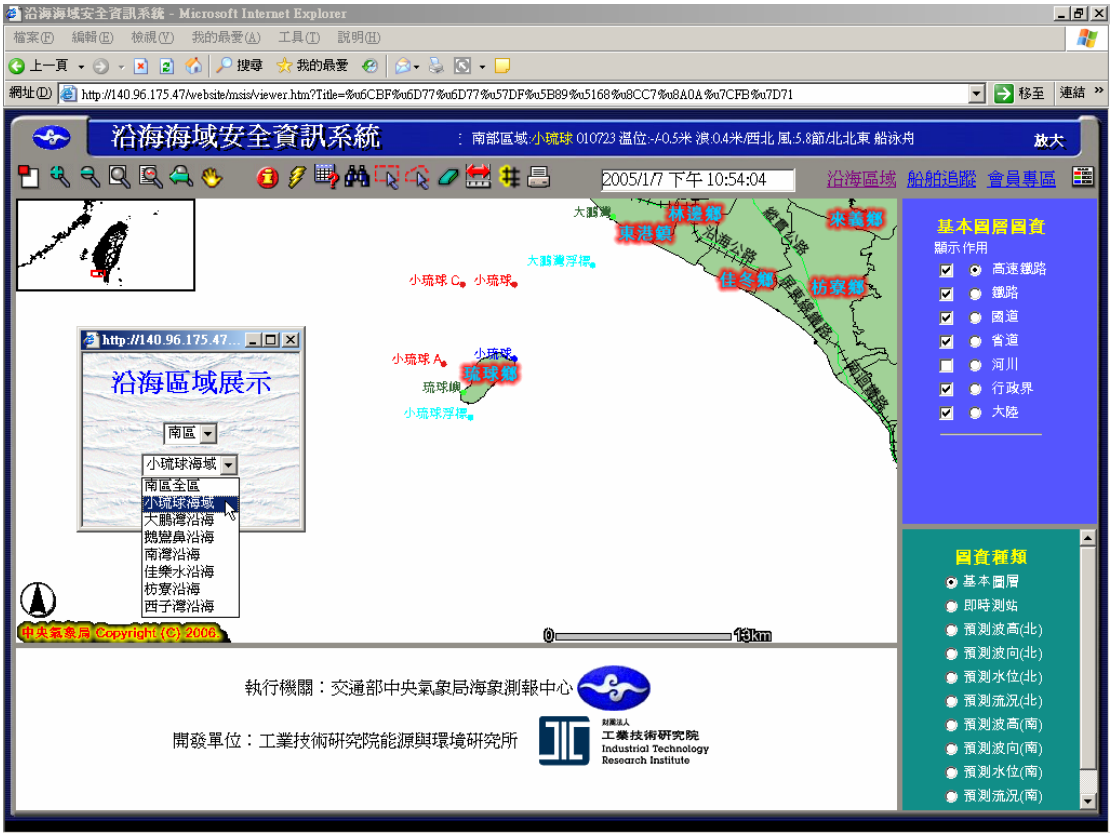


圖2-3-1 台灣南部海域區域選項功能控制視窗畫面

表2-3-1 南部區域重點位置一覽表

位置名稱	位置座標 (WGS84)	
	經度	緯度
小琉球海域	120.350	22.310
大鵬灣沿海	120.430	22.420
鵝鑾鼻沿海	120.825	21.895
南灣沿海	120.765	21.945
佳樂水沿海	120.875	22.005
枋寮沿海	120.570	22.360
西子灣沿海	120.240	22.630

2-3-2 模式結果處理繪製

南部區域模式結果的處理與北部區域同樣是使用Surfer應用軟體來將平面資料繪製成地理資訊圖層，以及將點位資料轉換成文字檔案。Surfer是一個在微軟視窗作業系統下繪製等值線及三維表面的製圖軟體。Surfer可以輕易及快速的將數值資料轉換成生動的等值線、三維表面、網狀結構、矢圖、影像、及陰影起伏圖等，各種圖形皆可依據需求，輕易的製作成使用者所想表現的方式。

數值模式的結果展示首先使用Surfer的Scripter建置可以自動執行之Script，將模式的結果繪製成具等值線或流矢之圖檔，並配合座標系統轉換該圖檔成為ESRI的shapefile格式則可以和現有之圖層進行套疊，將模式的結果與地理資訊疊合在一起，透過地理資訊系統增加使用者對模式結果之瞭解。

製作完成的Surfer Script搭配批次檔即可在指令環境下批次執行，而執行微軟作業系統提供之定期排程，定時執行內含Surfer Script程式之批次檔，產生地理資訊圖層(.shp相關檔案)。這些資料會經過ArcIMS伺服器的控制與傳輸，將圖層影像資料展示在遠端電腦的瀏覽器上。圖2-3-2到圖2-3-3顯示透過網際網路地理資訊系統展示南部區域流況及波浪模式的結果。由於本年度南部區域的相關模式只是初步建立，尚未作業化運轉，因此相關的排程功能尚未啟動，但是資料處理繪製的程式皆已到位，隨時可以進行作業化運轉。

2-3-3 預報結果與安全舒適指標展示

台灣南部海域資訊系統建立的第三個項目即為成果之一般化展示，包括結果的數值展示以及安全與舒適指標的展示。圖2-3-4展示最新的海域安全資訊系統首頁中南部海域資訊展示選項視窗畫面。使用者使用滑鼠點選南部海域後，即會跳出進一步的選項視窗，以選取欲展示預報數值及安全與舒適指標的區域。展示的結果如圖2-3-5所示。

使用者亦可點選不同的海域遊憩活動，然後進一步選取區域的選項視窗即會顯示讓使用者點選北、中、南、東區域。使用者點選「航行」後，再點選「南部區域」則會顯示如圖2-3-6的結果畫面。

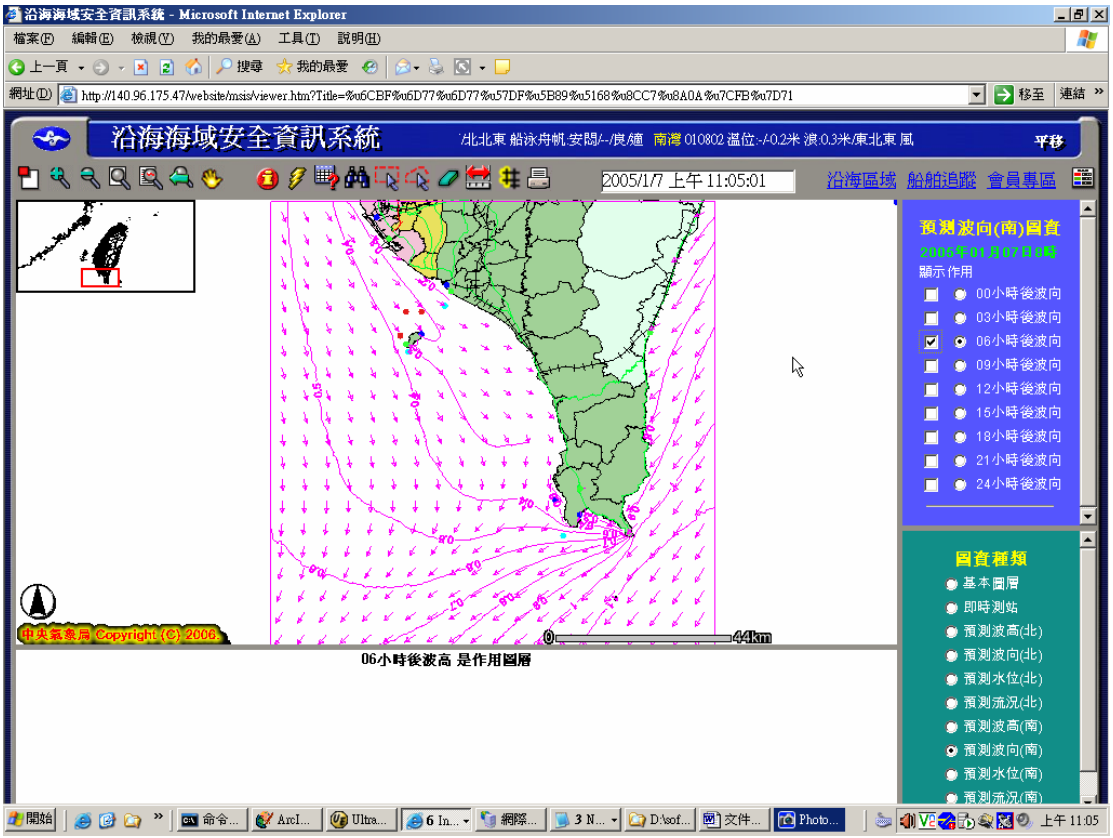


圖2-3-2 波浪模式之波高與波向結果展示視窗畫面

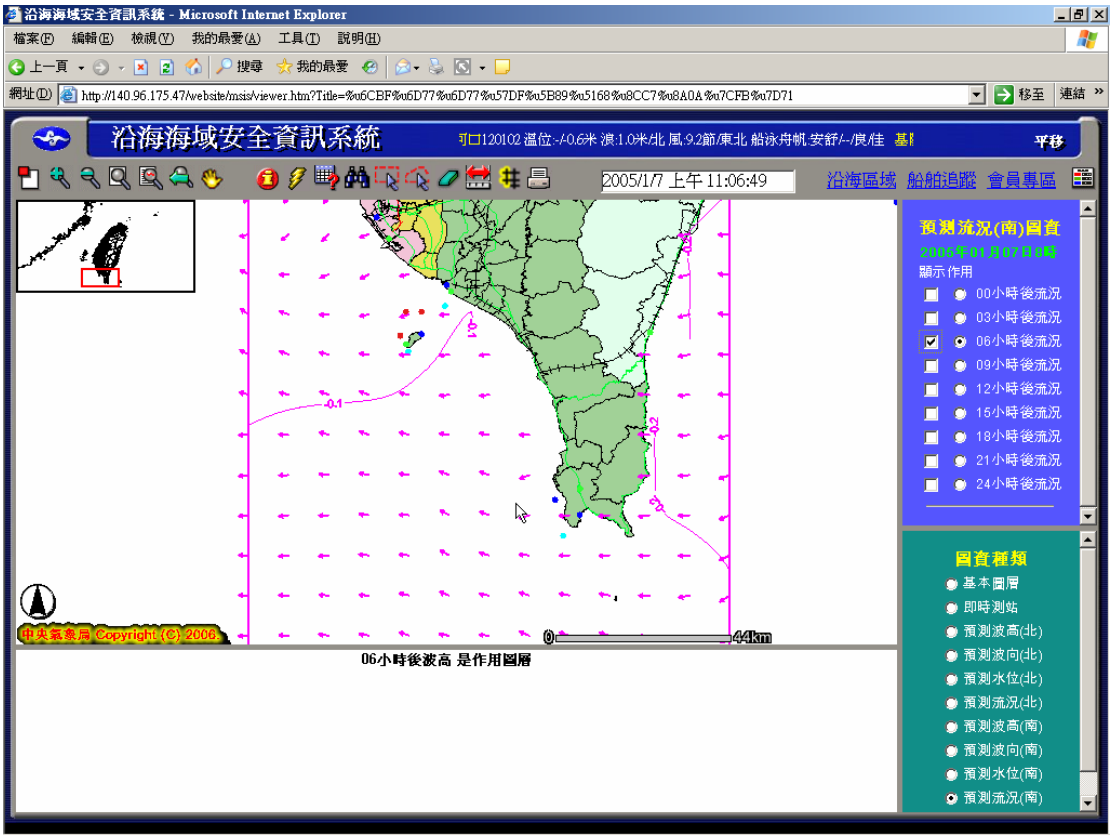


圖2-3-3 海流模式水位與流況結果展示視窗畫面

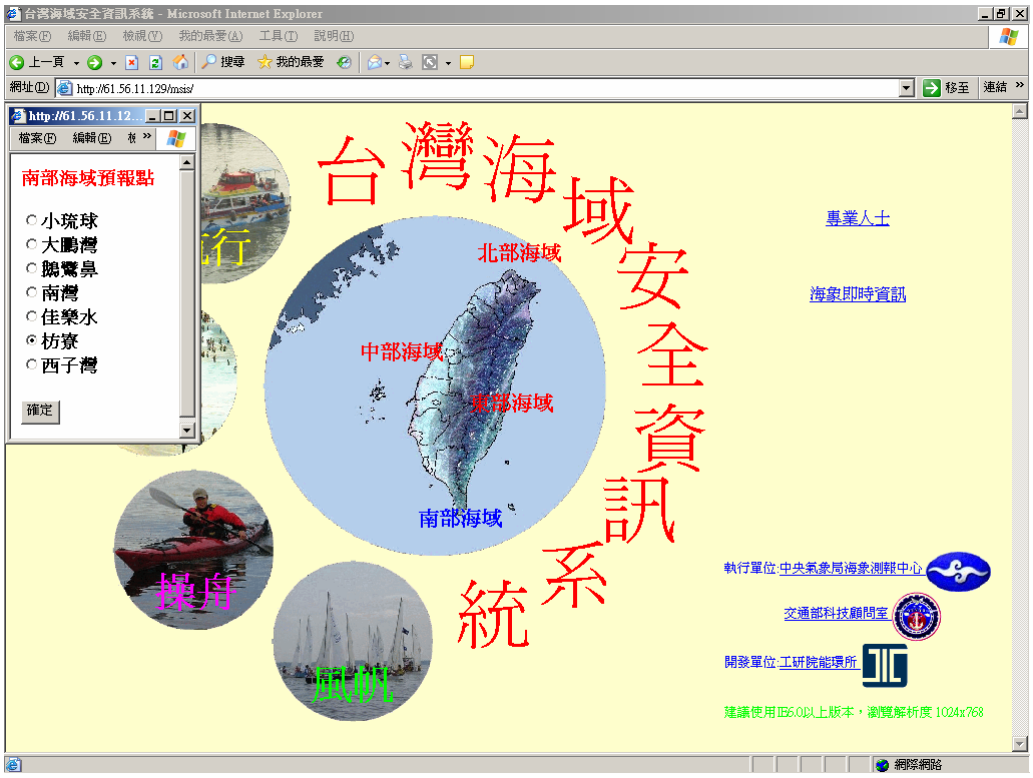


圖2-3-4 台灣海域安全資訊系統南部海域預報點選項視窗畫面



圖2-3-5南部海域安全資訊展示視窗畫面



圖2-3-6 船舶航行安全資訊展示視窗畫面

第三章、衛星遙測資料在近海安全應用之評估

本研究針對第一年度所蒐集之Quikscat衛星遙測海面大範圍風場相關資料(圖3-1-1)，就其載台及衛星遙測資料之技術面（包括資料適用性及精度）、時效性（包括載台重複掃描時間、資料處理時間）、空間解析度(Resolution)及其是否需使用費用，評估衛星遙測資料在近海安全應用之可行性。

工作方法包括：

(1)建立衛星風場資料處理流程

以現有遙測軟體輔以撰寫軟體解算衛星風場資料，建立完整處理流程，以茲後續評估資料之適用性。

(2)衛星風場資料測試

試解算現有衛星資料，評估資料處理時間、所需運算資源、其他分析介面所需之格式轉換以及地面資料驗證。評估衛星資料解算之處理時間與資料精度品質，是否符合需求。

(3)評估資料適用性

依據資料獲取管道，如自行接收、商購或研究協議之取得，評估不同衛星來源之資料交付穩定性、時程與費用，經費投資之效益，年限等。

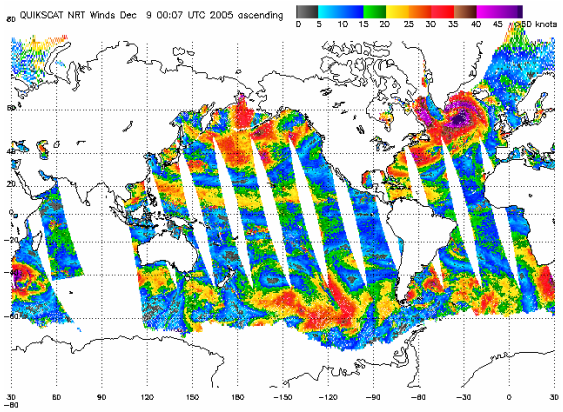


圖3-1-1 QuikSCAt近即時風場圖

3-1 QuikSCAT衛星系統

3-1-1 衛星概述

QuikSCAT(NASA QuikScatterometer)太陽同步衛星，於1999年6月19日由美國太空總署(NASA)發射，接續1996年NSCAT衛星觀測工作，酬載儀器為散射儀(scatter meter)，波段13.4 GH_Z，主要任務為全球海面風場的量測，任務週期原預定為3年，但目前仍正常運作中，資料處理及供應單位為NASA/JPL PO.DAAC(Jet Propulsion Laboratory, Physical Oceanography Distributed Active Archive Center)。衛星軌道高度於赤道上空為803Km，傾角98.616°，軌道週期為101mins，量測跨幅為1800Km寬，同一地點每日掃描兩次(ascending time, descending time，少數情形會有第三次掃描，JPL公開的資料分別為當日末次掃描的ascendingtime及descending time數據)，每日通過赤道的ascending time為當地時間AM 06:00±30mins，通過台灣的ascending time約為22UTC，descending time約為10UTC。衛星軌道參數如表3-1-1(JPLPO.DAAC, 2001)。

表3-1-1 QuikSCAT衛星軌道參數

Nominal Orbital Parameters	
Recurrent Period	4 days (57 orbits)
Orbital Period	101 minutes (14.25 orbits/day)
Local Sun Time at Ascending Node	6:00 A.M. ± 30 minutes
Altitude above Equator	803 km
Inclination	98.616°

散射儀為一種斜視觀測的主動式微波裝置。以偏離星下點某一角度入射到海面的電磁波，透過布拉格共振波產生後向散射，測量其後向散射能量而求得海面的粗糙度。此海面粗糙度與海面風速有關，因此利用散射計不同角度的天線所收到的海面後向散射能量而得出海面風速大小及方向。目前搭載散射計的遙測資源衛星如歐洲太空總署(ESA)的ERS衛星，其雖然可以提供25公里解析度，475公里寬的觀測幅寬，然35天的軌道週期使其時間解析度甚低。專職的氣象衛星如Quikscat，軌道模式為14又1/4(軌道數/每天)，因此軌道間距在北緯23度(台灣)約為2800公里，依

其觀測幅寬1800公里計，每天約有64%的覆蓋率(圖3-1-2)，可以推估資料的間隔不會大於兩天。

Quikscat衛星觀測資料可能受大氣環境如降雨的影響，在資料處理過程中也考量了水氣、熱通量等因素，風速範圍在3-20m/s之間時，風速誤差為2m/s，風向誤差為20°；風速範圍在20-30m/s之間時，風速誤差為10%，風向誤差為20°，資料準確度相當高。Quikscat各項資料參數如表3-1-2(JPL PO.DAAC, 2001)。

表3-1-2 QuikSCAT衛星資料參數

Quantity	**Requirement**	**Applicable Range**
Wind Speed	2 m/s (RMSE)	3-20 m/s
	10%	20-30 m/s
Wind Direction	20° (RMSE) selected ambiguity	3-30 m/s
Spatial Resolution	25 km	sigma-0 cells
	25 km	Wind Vector Cells
Location Accuracy	25 km (RMSE)	Absolute
	10 km	Relative
Coverage	90% of ice-free ocean every day	
Mission Duration	36 months	

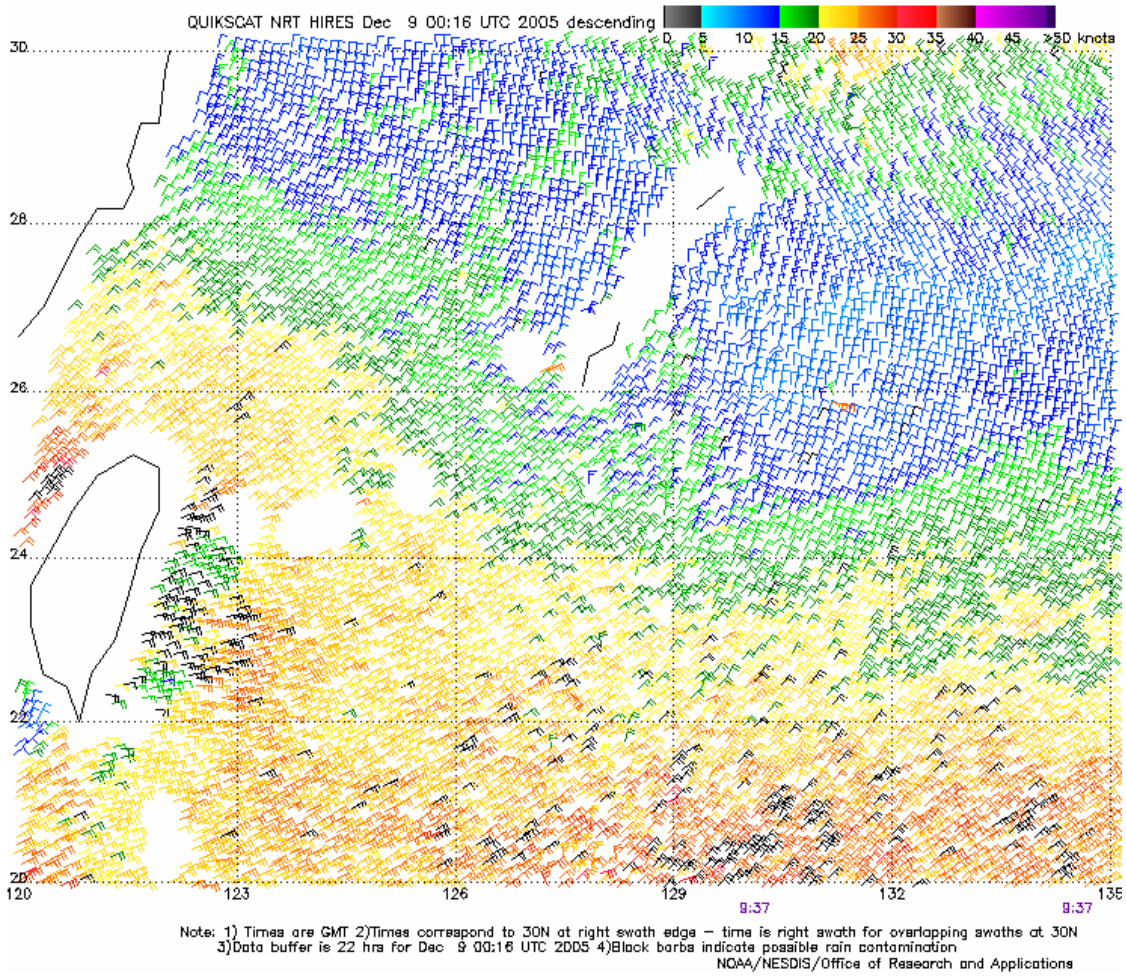


圖3-1-2 QuikSCAT 12.5公里解析力近即時風場圖

3-1-2 資料與格式

目前中央氣象局自行接收Quikscat資料，原始之HDF (Hierarchical Data Format) 格式已於下載後轉換為37 bytes 的字元碼，說明如表3-1-3。

表3-1-3 QuikSCAT Seawind資料格式

欄名	資料格式	長度	欄位說明
La	integer	5	緯度(degree*100<-9000~9000>)
Lo	Integer	5	經度(degree*100<0-36000>)
Gyr	Integer	2	觀測年
Gmo	Integer	2	觀測月
Gda	Integer	2	觀測日

Ghr	Integer	2	觀測時
Gmt	Integer	2	觀測分
Dd	Integer	5	風向(degree*100)
Ff	Integer	5	風速(meter/sec*100)
Qcwd	Integer	1	風資料品質碼(說明一)
'999999'	Character	6	No use

3-1-3 資料即時性與衛星壽命

QuikSCAT衛星為NASA EOS計畫之一環，作為一顆繞極軌道衛星，每日有固定之返視(revision)時間，台灣地區並未位於軌道近地點，不保證每次衛星通過皆有完整觀測覆蓋，若是沒有增加衛星數量，資料的時間解析度大於12小時。因此QuikSCAT之風場資料屬於中短週期(~一日)的例行觀測，並不能進行如同步衛星的連續觀測(1小時)或遙測資源衛星的指定觀測。因此作為一個風場的實測系統，其相對較適合提供(長距離)近海活動之預警報告，或是作廣域天氣系統觀測工作。

NASA原預計使用QuikSCAT至2003年，現已確定會延長操作至2008年，後續OVWN計畫已知應會改由被動式微波散射儀系統取代，現有之系統仍可在未來二年提供服務。

3-2 衛星資料應用評估

3-2-1 衛星風場資料處理

依照2006年03月06日工作會議，本年度主要工作集中於建立作業化程序，以進行每天兩次NFS風場與Quikscat資料之比對，製造每日校驗表，以及每月校驗程序與校驗表。

由於資料解析度的差異，與數值資料的比對依以下程序進行。

(1)將Quikscat資料以及數值模擬預估值進行空間對位

在座標系統共用UTM/WGS84的情況下，投影變形的問

題可以不予考慮，但是個別點應重新取樣至相同位置。比較理想的做法是調整風場模式輸出，使其資料的每一個網格點皆落於Quikscat的位置上，如此便可利用空間連續計算的特性儘可能與衛星觀測資料在空間位置上對位(registration)。若是無法調整模式的輸出，則勢必需對模式產出資料或衛星觀測資料擇一進行重新取樣。取樣法可以選擇最鄰近點法或是雙線性內插法，視取樣對象特性而定。本計畫執行中，選擇最鄰近點法以避免過多非確定取樣動作。

(2)比對資料的時間一致性

Quikscat衛星每天約略通過西太平洋地區兩次(上行軌道、下行軌道各一次)，對地速度約6.7km/sec，1000公里觀測範圍約需要150秒的飛越時間，因此大範圍觀測時同一圖幅的資料並不是瞬間同時的。模式產出資料則依系統自訂，理想之比對資料除了考慮衛星臨空的時間以外，最好能依衛星掃描進度產出網格點。時間不一致所產生之誤差視當時天候變化劇烈程度而定，數十分鐘至數小時之時間延遲是否產生代表性不足應列入考量。

目前模式產出之時間固定為00Z/12Z(72h)以及06Z/18Z(6h)，與衛星通過台灣上空大約有兩個小時的時間差，由於模式加密或調整產出時間暫不可行，因此一般比對研究皆不考慮此項因素(2006，黃)。

(3)資料補點

比對工作除了日資料的比對外，需同時進行月平均資料比對以觀察變化趨勢。目前規劃逐日產生模式與Quikscat的差異圖，累計每月資料逐點進行平均，依照每次衛星掃描的軌道差異，逐月逐點統計各座標點之資料數目進行平均，以去除過度補點所造成的誤差。

本工作以PC-Base Matlab為發展工具與介面，計畫完成後能移轉完整程式碼自行計算。相關工作主要參考NASA/JPL PO.DAAC現有成果程式集，以及氣象局過去相關資料報告。衛星資料來自中央氣象

局，目前經由工研院開設FTP帳號，每日自動上傳Quikscat 37 bytes的測試資料。完整程序包含背景程式，自動排程計算產生風場圖、誤差向量圖以及製作每日校驗表。

程式必須在PC環境桌面執行，定時自兩固定路徑(NFS_temp，QS_temp)抓取新資料，各自產生風速風向圖檔、誤差向量圖、誤差色塊圖以及每日差異值欄位、每月差異值表等，目前設定每小時自動搜尋有無新資料，若有則自動完成上述程序，以PC/XP/P4/2.3G/粗估每一次作業可在10分鐘內完成。

每次作業可以產生三張圖，圖3-2-1為通過台灣RC場範圍之QuikSCAT風場風速色塊與風向向量圖，圖3-2-2為配合CWB/NFS RC場模式結果之套疊圖，圖3-2-3為CWB/NFS模式場與衛星風場之風速差異色塊與風向向量。並計算模式場與衛星場之風速Bias、RMS、Cor與Si，列於圖下方欄位。

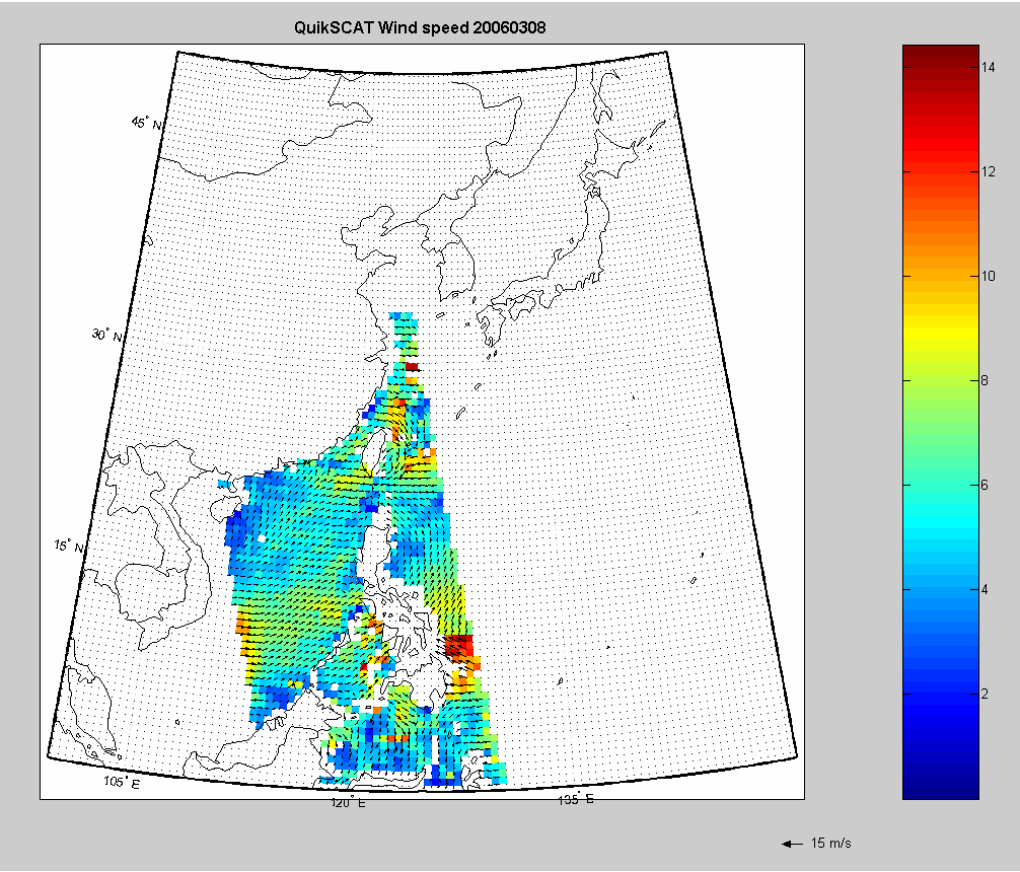


圖3-2-1 QuikSCAT風場向量圖，色標代表風速，箭頭代表風向(流向)

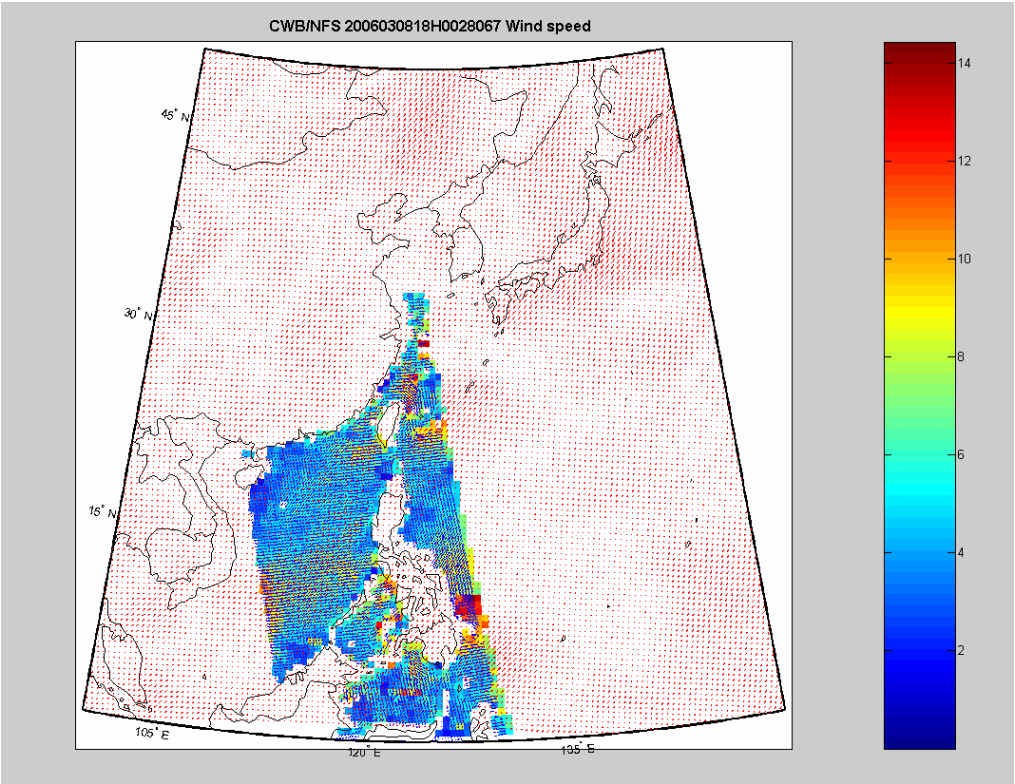


圖3-2-2 CWB/NFS 模式風場與QuikSCAT風場之套疊圖，紅色箭頭為模式風場，藍色箭頭為衛星風場

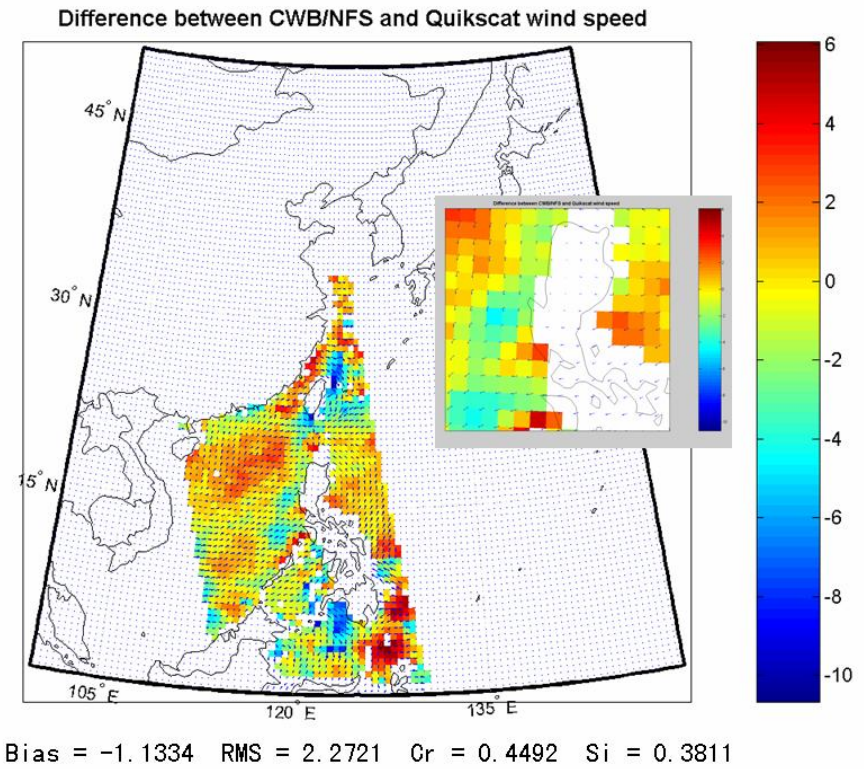


圖3-2-3 模式風場與衛星風場之差異比較圖，色標代表風速差異量

3-2-2 衛星風場資料測試

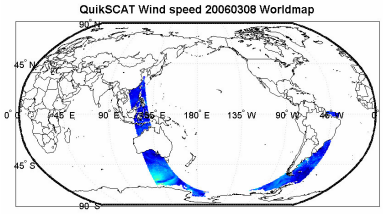
本計畫利用氣象局提供之台灣近海風標逐時資料與QuikSCAT 2005年1-6月備存資料比較，檢視其比較差異與特徵。風標站位使用大鵬灣、小琉球、龍洞、鵝鑾鼻四站，站位敘述與地理分布如表3-2-1與圖3-2-4所示。表3-2-2為風標資料範例。

表3-2-1 四站位台灣近岸風標位置與概述

地區	座標		概述
大鵬灣	22°25'00"N	120°26'02"E	大鵬灣外海4公里，水深26公尺處。
小琉球	22°18'50"N	120°21'05"E	琉球嶼海子口外海西南方約700公尺
龍洞	25°05'54"N	121°55'28"E	貢寮鄉龍洞遊艇港外海離岸約1公里，水深約3
鵝鑾鼻	21°54'02"N	120°49'53"E	墾丁南灣處香蕉灣外海水深44米處



圖3-2-4 大鵬灣、小琉球、龍洞、鵝鑾鼻浮標站位分布圖



氣象局提供之QuikSACT資料來自氣象局資訊中心的壓縮備存檔案，每小時紀錄一次衛星通過區域之海面風場。每一筆資料長度約在30~50分鐘不等，繞行區域不一定經過台灣(如左圖示)，因此必須在解壓縮資料後進行搜尋。表3-2-3至表3-2-6，顯示以上資料之搜尋結果(2005年1月至6月)，成功解壓縮後位置落於浮標站附近之QuikSACT資料每站約30餘點。

表3-2-2 風標資料範例-大鵬灣

大鵬灣浮標逐時風觀測資料
位置：22°25'00"N　120°26'02"E；　(E190891.170　N2480019.951) 大鵬灣外海4公里，水深26公尺處。
儀器型式：
st：站碼，yyyymmddhhmi：西元年月日時分，Z：量測高度，V：平均風速，D：平均風向，VG：陣風風速
高度單位：m；風速單位：0.1m/sec；風向單位：度
時間不連續，表示缺觀測資料。
時間：民國94年1月－民國94年12月
****

*st	yyyymmddhhmi	Z	V	D	VG	QC
46744A	200501010000	2	62	354	77	Q
46744A	200501010100	2	75	347	92	1
46744A	200501010200	2	52	345	71	Q
46744A	200501010300	2	52	348	72	1
46744A	200501010400	2	41	349	59	Q
46744A	200501010500	2	34	351	49	1
46744A	200501010600	2	58	353	73	Q
46744A	200501010700	2	54	355	74	1
46744A	200501010800	2	38	4	53	Q
46744A	200501010900	2	36	16	48	1
46744A	200501011000	2	21	354	35	Q
46744A	200501011100	2	28	331	42	1
46744A	200501011200	2	13	229	27	Q
46744A	200501011300	2	22	306	39	1
46744A	200501011400	2	31	286	47	Q
46744A	200501011500	2	29	276	45	1
46744A	200501011600	2	16	252	32	Q
46744A	200501011700	2	20	273	45	1
46744A	200501011800	2	20	328	44	Q
46744A	200501011900	2	30	317	43	1
46744A	200501012000	2	36	12	49	Q
46744A	200501012100	2	39	8	51	1
46744A	200501012200	2	46	351	60	Q
46744A	200501012300	2	52	349	65	1
46744A	200501020000	2	52	4	64	Q
46744A	200501020100	2	53	359	64	1
46744A	200501020200	2	42	6	52	Q
46744A	200501020300	2	41	343	53	1
46744A	200501020400	2	30	14	39	Q
46744A	200501020500	2	24	5	33	1
46744A	200501020600	2	14	26	22	Q
46744A	200501020700	2	13	44	24	1

…

表3-2-3 2005年1月至6月QuikSCAT通過大鵬灣浮標點位資料

Lat	Long	HitRange(d)	Degree(d)	WindSpeed(m/s)	Umonth	Uday	Uhr	Umt	Ocwd	nouse	QuikSCAT
22.13	120.22	0.35768	357.14	8.1	3	8	21	57	1	999999	TD06030821.dat
22.29	120.03	0.4233	7.66	12.46	1	13	10	1	1	999999	TD2005011310.dat
21.66	120.52	0.76155	337.14	11.26	1	14	9	35	1	999999	TD2005011409.dat
22.1	120.07	0.48239	26.02	6.14	1	16	10	23	1	999999	TD2005011610.dat
22.3	120.06	0.39168	331.75	6.5	1	28	10	13	1	999999	TD2005012810.dat
22.19	120.2	0.32571	23.47	10.39	2	1	10	9	1	999999	TD2005020110.dat
22	120.31	0.4347	1.5	7.59	2	12	10	24	1	999999	TD2005021210.dat
22.4	119.81	0.62412	206.25	3.24	2	15	10	46	1	999999	TD2005021510.dat
22.28	120.02	0.43588	177.82	4.4	2	23	10	39	1	999999	TD2005022310.dat
22.55	119.79	0.65756	21.5	14.61	3	18	10	44	1	999999	TD2005031810.dat
22.09	120.16	0.4263	88.5	7.76	3	19	10	18	1	999999	TD2005031910.dat
22.32	120.01	0.43478	205.5	6.73	4	6	22	1	1	999999	TD2005040622.dat
22.19	120.19	0.33297	257.91	3.49	4	7	10	26	1	999999	TD2005040710.dat
22.09	120.27	0.36548	138.5	4.44	4	22	10	38	1	999999	TD2005042210.dat
22.04	120.21	0.43819	63.03	1.41	5	18	22	14	1	999999	TD2005051822.dat
22.07	120.15	0.44808	46.41	7.42	5	20	10	13	1	999999	TD2005052010.dat
22.04	120.14	0.47776	270.5	7.64	6	1	10	2	1	999999	TD2005060110.dat
22.06	120.22	0.41589	96.39	6.37	6	4	10	24	1	999999	TD2005060410.dat
22.32	119.84	0.60172	233.96	5.7	6	10	22	18	1	999999	TD2005061022.dat
22.07	120.26	0.38784	215.5	6.55	6	11	10	43	1	999999	TD2005061110.dat
22.71	119.49	0.98843	250.89	9.26	6	12	10	17	1	999999	TD2005061210.dat
22.08	120	0.5492	287.45	5.44	6	16	10	13	1	999999	TD2005061610.dat
22.16	120.19	0.35407	208.02	5.73	6	18	22	11	1	999999	TD2005061822.dat
21.98	120.3	0.45674	201.5	5.13	6	19	10	36	1	999999	TD2005061910.dat
22.2	120.17	0.34145	210.5	5.01	6	20	10	10	1	999999	TD2005062010.dat
22.06	120.18	0.43781	200.18	4.38	6	22	22	7	1	999999	TD2005062222.dat
22.2	120.06	0.43214	221.93	4.91	6	23	10	32	1	999999	TD2005062310.dat
22.12	120.1	0.44666	308.5	3.97	6	24	10	6	1	999999	TD2005062410.dat
22.37	120.01	0.42646	160.73	8.14	6	26	22	4	1	999999	TD2005062622.dat
22.1	120.18	0.40589	146.5	8.02	6	27	10	28	1	999999	TD2005062710.dat

表3-2-4 2005年1月至6月QuikSCAT通過龍洞浮標點位資料

Lat	Long	HitRange(d)	Degree(d)	WindSpeed(m/s)	Umonth	Uday	Uhr	Umt	Ocwd	nouse	QuikSCAT
24.9	122.4	0.48931	5.76	13.7	1	13	10	0	1	999999	TD2005011310.dat
24.82	122.42	0.53258	9.83	15.91	1	14	9	34	1	999999	TD2005011409.dat
24.91	122.35	0.43836	8.66	11.62	1	16	10	22	1	999999	TD2005011610.dat
25.33	122.51	0.66495	299.99	17.66	1	21	10	57	4	999999	TD2005012110.dat
25.4	122.13	0.43646	344.5	5.54	1	28	10	12	1	999999	TD2005012810.dat
25.3	122.23	0.41787	343.77	12.25	2	1	10	8	1	999999	TD2005020110.dat
25.6	122.08	0.60534	30.64	11.62	2	12	10	23	1	999999	TD2005021210.dat
24.78	122.38	0.51264	191.64	5.62	2	23	10	38	1	999999	TD2005022310.dat
25.1	122.34	0.4242	320.6	11.03	3	8	21	57	1	999999	TD06030821.dat
25.84	121.63	0.87595	51.54	11.67	3	18	10	43	1	999999	TD2005031810.dat
24.9	122.44	0.52827	88.5	6.47	3	19	10	17	1	999999	TD2005031910.dat
24.82	122.27	0.39682	157.5	7.46	4	6	22	2	1	999999	TD2005040622.dat
25.23	122.33	0.45906	163.32	4.13	4	7	10	25	1	999999	TD2005040710.dat
25.36	122.31	0.51741	132.5	2.72	4	22	10	37	1	999999	TD2005042210.dat
25.44	122.03	0.43792	23.5	6.84	5	20	10	12	1	999999	TD2005052010.dat
24.9	122.33	0.42159	138.54	2.52	6	1	10	1	1	999999	TD2005060110.dat
24.88	122.3	0.39912	19.5	7.9	6	4	10	23	1	999999	TD2005060410.dat
25.63	121.94	0.6152	21.5	4.84	6	11	10	42	1	999999	TD2005061110.dat
25.51	121.98	0.49811	45.22	6.53	6	12	10	16	1	999999	TD2005061210.dat
25.58	122.06	0.58104	26.5	5.65	6	15	10	38	1	999999	TD2005061510.dat
24.98	122.52	0.59663	214.24	6.41	6	19	10	35	1	999999	TD2005061910.dat
24.82	122.36	0.47726	278.07	6.22	6	20	10	9	1	999999	TD2005062010.dat
24.3	122.22	0.7737	206.03	7.56	6	22	22	8	1	999999	TD2005062222.dat
24.95	122.4	0.48002	261.5	5.42	6	23	10	31	1	999999	TD2005062310.dat
25.19	122.35	0.46017	309.5	4.69	6	24	10	5	1	999999	TD2005062410.dat
24.65	122.29	0.51661	182.26	7.23	6	26	22	4	1	999999	TD2005062622.dat
25.41	122.15	0.45488	162.5	5.69	6	27	10	27	1	999999	TD2005062710.dat

表3-2-5 2005年1月至6月QuikSCAT通過小琉球浮標點位資料

Lat	Long	HitRange(d)	Degree(d)	WindSpeed(m/s)	Umonth	Uday	Uhr	Umt	Ocwd	nouse	QuikSCAT
22.02	120.22	0.32193	4.64	11.18	1	13	10	1	1	999999	TD2005011310.dat
21.66	120.52	0.67528	337.14	11.26	1	14	9	35	1	999999	TD2005011409.dat
22.1	120.07	0.35346	26.02	6.14	1	16	10	23	1	999999	TD2005011610.dat
22.3	120.06	0.29173	331.75	6.5	1	28	10	13	1	999999	TD2005012810.dat
22.19	120.2	0.19563	23.47	10.39	2	1	10	9	1	999999	TD2005020110.dat
22	120.31	0.31661	1.5	7.59	2	12	10	24	1	999999	TD2005021210.dat
22.4	119.81	0.54821	206.25	3.24	2	15	10	46	1	999999	TD2005021510.dat
22.28	120.02	0.33313	177.82	4.4	2	23	10	39	1	999999	TD2005022310.dat
22.13	120.22	0.22601	357.14	8.1	3	8	21	57	1	999999	TD06030821.dat
22.55	119.79	0.60903	21.5	14.61	3	18	10	44	1	999999	TD2005031810.dat
22.09	120.16	0.29455	88.5	7.76	3	19	10	18	1	999999	TD2005031910.dat
22.32	120.01	0.34145	205.5	6.73	4	6	22	1	1	999999	TD2005040622.dat
22.19	120.19	0.20347	257.91	3.49	4	7	10	26	1	999999	TD2005040710.dat
22.09	120.27	0.23823	138.5	4.44	4	22	10	38	1	999999	TD2005042210.dat
22.04	120.21	0.30824	63.03	1.41	5	18	22	14	1	999999	TD2005051822.dat
22.07	120.15	0.3163	46.41	7.42	5	20	10	13	1	999999	TD2005052010.dat
22.04	120.14	0.34599	270.5	7.64	6	1	10	2	1	999999	TD2005060110.dat
22.06	120.22	0.28588	96.39	6.37	6	4	10	24	1	999999	TD2005060410.dat
22.32	119.84	0.51144	233.96	5.7	6	10	22	18	1	999999	TD2005061022.dat
22.07	120.26	0.26045	215.5	6.55	6	11	10	43	1	999999	TD2005061110.dat
22.71	119.49	0.94811	250.89	9.26	6	12	10	17	1	999999	TD2005061210.dat
22.08	120	0.42212	287.45	5.44	6	16	10	13	1	999999	TD2005061610.dat
22.16	120.19	0.22301	208.02	5.73	6	18	22	11	1	999999	TD2005061822.dat
21.98	120.3	0.33782	201.5	5.13	6	19	10	36	1	999999	TD2005061910.dat
22.2	120.17	0.21419	210.5	5.01	6	20	10	10	1	999999	TD2005062010.dat
22.06	120.18	0.30633	200.18	4.38	6	22	22	7	1	999999	TD2005062222.dat
22.2	120.06	0.31287	221.93	4.91	6	23	10	32	1	999999	TD2005062310.dat
22.12	120.1	0.31748	308.5	3.97	6	24	10	6	1	999999	TD2005062410.dat
22.16	120.07	0.32073	152.5	7.42	6	26	22	4	1	999999	TD2005062622.dat
22.1	120.18	0.27409	146.5	8.02	6	27	10	28	1	999999	TD2005062710.dat

表3-2-6 2005年1月至6月QuikSCAT通過鵝鑾鼻浮標點位資料

Lat	Long	HitRange(d)	Degree(d)	WindSpeed(m/s)	Umonth	Uday	Uhr	Umt	Ocwd	nouse	QuikSCAT
22.29	120.03	0.96819	7.66	12.46	1	13	10	1	1	999999	TD2005011310.dat
22.46	121.41	0.76761	23.22	12.8	1	14	9	35	1	999999	TD2005011409.dat
22.73	121.73	0.96381	22.14	12.39	1	16	10	23	1	999999	TD2005011610.dat
22.73	121.67	0.90482	265.5	9.05	1	28	10	12	1	999999	TD2005012810.dat
22.19	120.2	0.91811	23.47	10.39	2	1	10	9	1	999999	TD2005020110.dat
22.68	121.73	0.9739	30.51	13.31	2	12	10	24	1	999999	TD2005021210.dat
22.46	121.39	0.75132	215.5	4.44	2	23	10	39	1	999999	TD2005022310.dat
22.54	121.62	0.91283	232.11	6.62	3	8	21	57	1	999999	TD06030821.dat
22.53	121.53	0.83529	39.44	11.83	3	19	10	18	1	999999	TD2005031910.dat
22.73	121.65	0.88519	181.5	6.07	4	6	22	1	1	999999	TD2005040622.dat
22.62	121.57	0.83702	203.5	8.26	4	7	10	26	1	999999	TD2005040710.dat
22.52	121.64	0.93916	188.5	6.76	4	22	10	37	1	999999	TD2005042210.dat
22.87	119.8	0.98188	51.5	3.89	5	18	22	14	1	999999	TD2005051822.dat
22.83	119.8	0.98393	40.89	9.49	5	20	10	12	1	999999	TD2005052010.dat
22.77	119.81	0.98013	260.5	5.02	6	1	10	2	1	999999	TD2005060110.dat
22.33	121.31	0.77779	29.5	8.21	6	4	10	24	1	999999	TD2005060410.dat
22.07	120.26	0.98066	215.5	6.55	6	11	10	43	1	999999	TD2005061110.dat
22.35	121.31	0.76324	199.94	8.24	6	16	10	13	1	999999	TD2005061610.dat
22.54	121.62	0.91283	208.75	15.47	6	18	22	11	1	999999	TD2005061822.dat
22.44	121.5	0.85352	203.46	13.6	6	20	10	10	1	999999	TD2005062010.dat
22.9	121.72	0.9386	205.11	11.88	6	22	22	7	1	999999	TD2005062222.dat
22.38	121.41	0.81616	211.86	10.13	6	24	10	6	1	999999	TD2005062410.dat
22.79	121.67	0.89545	152.22	3.87	6	26	22	4	1	999999	TD2005062622.dat
22.37	120	0.9445	168.5	8.21	6	27	10	28	1	999999	TD2005062710.dat

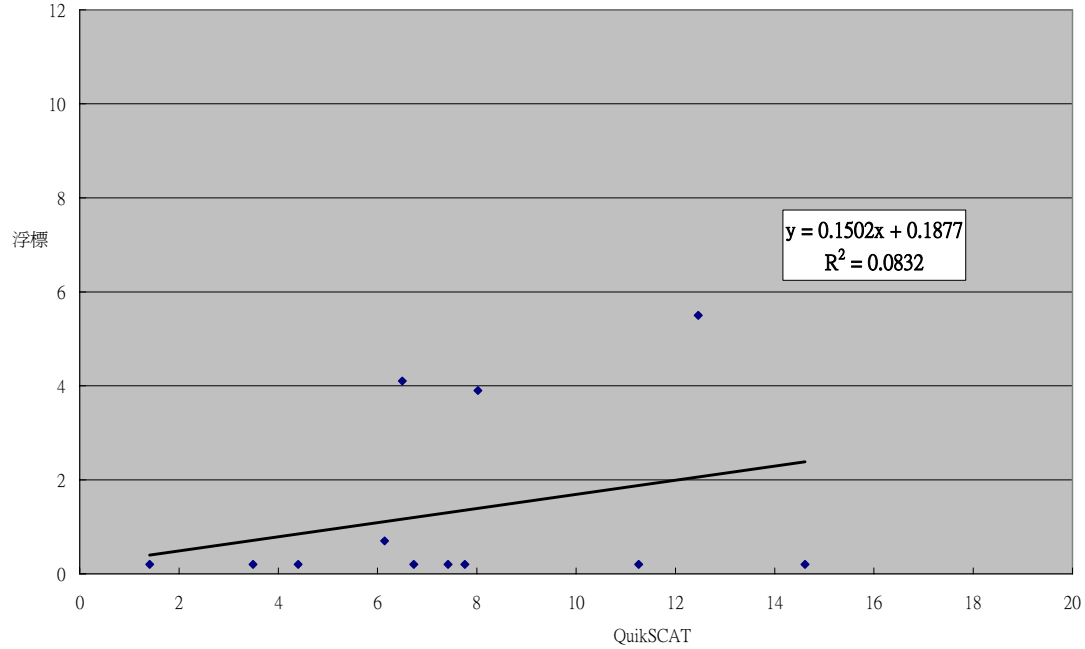


圖3-2-5 QuikSCAT與大鵬灣風標風速散佈圖

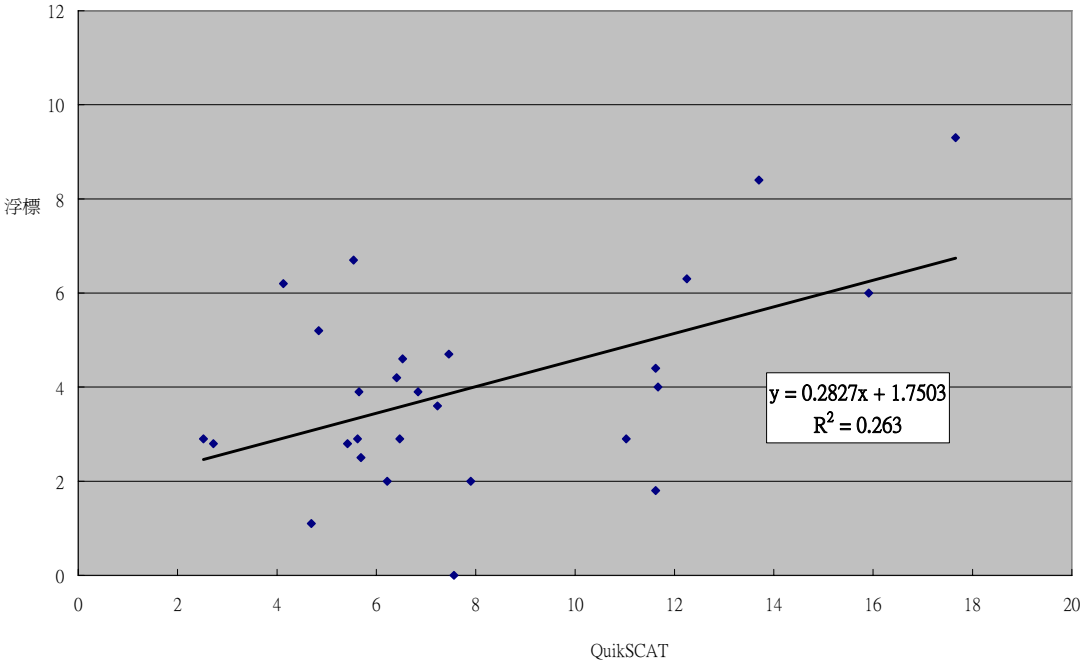


圖3-2-6 QuikSCAT與龍洞風標風速散佈圖

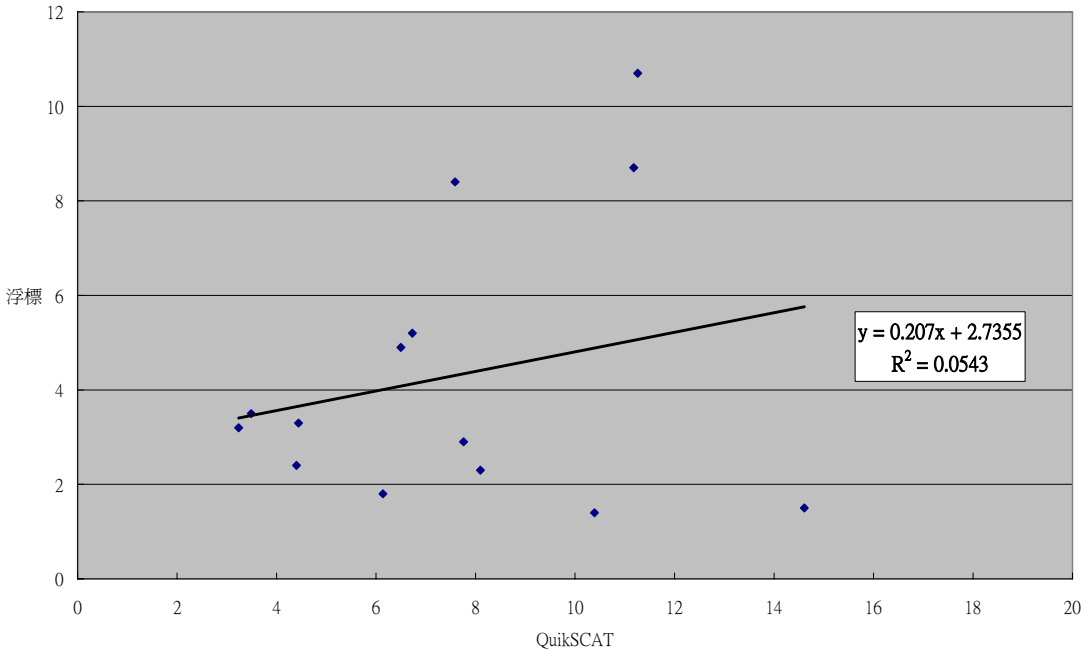


圖3-2-7 QuikSCAT與小琉球風標風速散佈圖

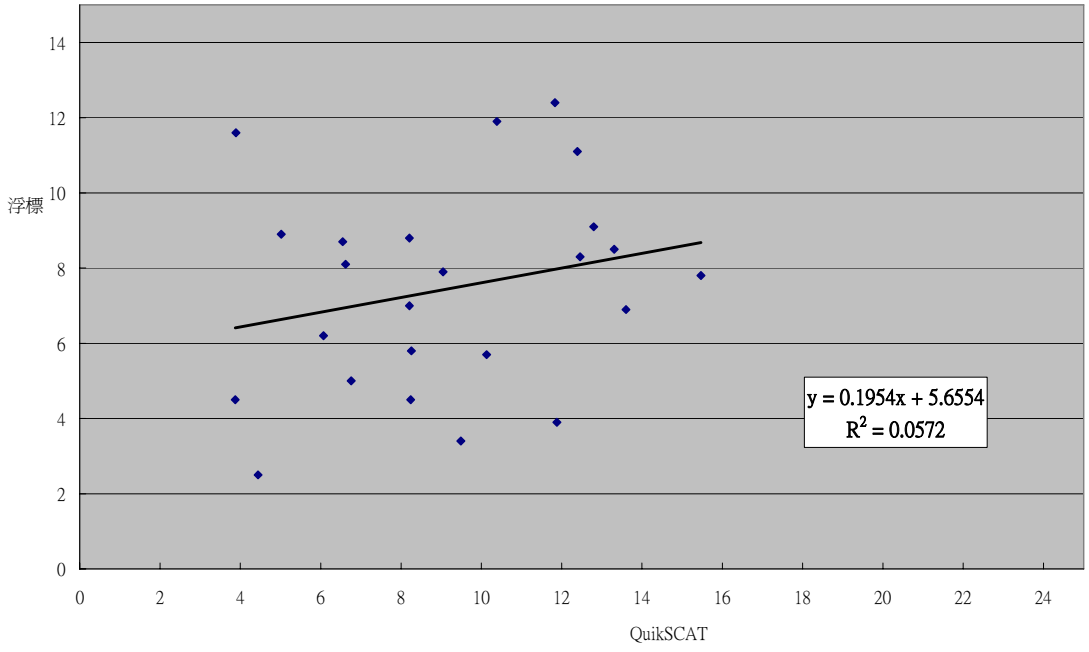


圖3-2-8 QuikSCAT與鵝鑾鼻風標風速散佈圖

比對結果(圖3-2-5-圖3-2-8)QuikSCAT與四站風標資料線性關係不佳，QuikSCAT資料風速普遍大於風標風速，除了龍洞站外幾無明顯線性相關。

可能之原因除了有效比對數目略顯不足以外，系統本身亦有相當

差異，如風標高度為2米，但是衛星風場之等效估計高度為10米；另一個可能之原因為浮標位置皆過於接近陸地，QuikSCAT通過軌道之最近點皆在0.3度(經緯度)或35公里以上，如鵝鑾鼻0.89度、龍洞0.52度、大鵬灣0.47度、小琉球0.36度。過於接近陸地除了衛星點位落於外圍，地表粗糙度對微波回波之影響亦無法估計。

依照過去研究顯示，Quikscat的風速值與實地測量之間誤差可以小於1 m/s(葉鈞喬，2005)，因此某種程度上可以將其視為觀測資料，作為與其他資料比較的標準。風場的演算方式(例如Quikscat-PODAAC、RSS、NCEP等)會有些許地域上差異，但是不同演算法計算出來之風場變化趨勢皆保持一致，氣象局使用的PO.DAAC資料僅在全球平均風速部份略高於其他演算法(7.6m/s至7.2m/s)。

利用其與地面實測誤差小於1m/s的觀測精度與面資料的特性，理想的運用方式是作為預報場與分析場之校驗資料，以了解模式風場與衛星風場之差異，尋求其變化之規律性，針對台灣地區進行地區性的趨勢修正，如黃任生(2006，中央氣象局)所作研究發現於特定季節(梅雨、秋、冬)CWB/NFS風速小於QuikSCAT。同樣現象於葉鈞喬(2005，中央大學)比對數種不同QuikSCAT演算法，對中央氣象局選擇的QuikSCAT-PO.DAAC法亦發現有些許偏高現象相符。(圖3-2-9)。或透過校驗表，與模式進行資料同化

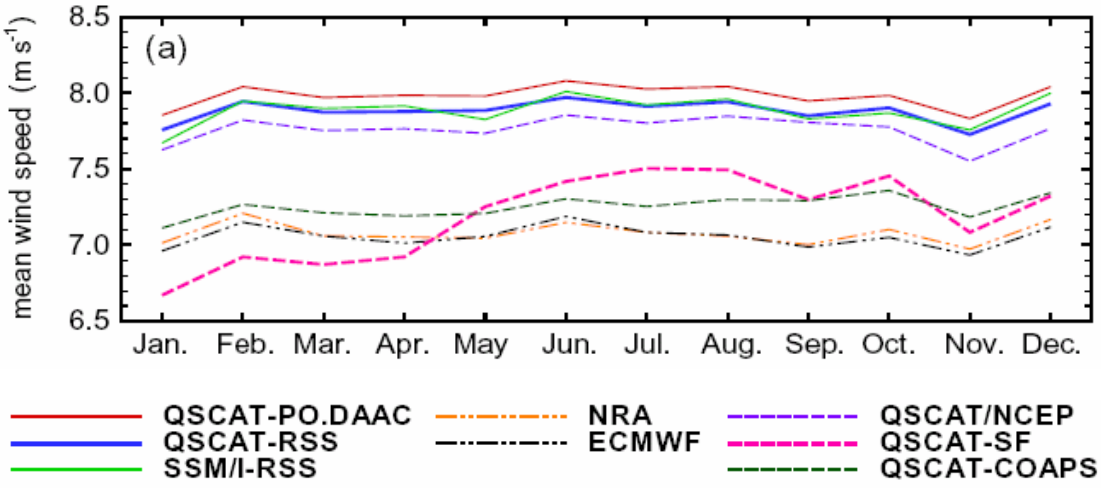


圖3-2-9 QuikSCAT風場資料之相似性決定於風場之演算方式(2005，葉鈞喬)

3-2-3 綜合評估

綜合以上之分析結果，Seawinds散射儀屬於主動式微波探測，適合在任何天氣情況下使用，且QuikSCAT使用之Ku波段(13.4GHz)也不易受到降雨干擾，因此得到的海面風場資料與地面測量資料比對，準確度誤差在1m/s內，相較SSM/I幅射儀容易受到水氣影響，海面風場誤差在1-3m/s之間，QuikSCAT可視為目前最佳衛星海面風場資料，可作為風場檢驗用。而為了研究所需，已完成MatLab每日作業化程式，可於PC/Windows環境下自動偵測與擷取QuikSCAT與CWB/NFSRC風場資料，並完成繪圖之輸出，可提供海下測報中心未來作業化時比對風場之用。

3-3 其他散射儀衛星資料

1.QSCAT-RSS衛星資料

QSCAT-RSS衛星資料是由Remote Sensing System公司，使用Wentz(2001)所發展的Ku-2001衛星風場資料演算模式，處理QuikSCAT衛星上搭載的NASA Seawinds散射儀所測得的海面微波回波反推風場。此資料亦為12小時一筆，資料期間始於1999年7月，空間解析度為經緯度各0.25°。(2006，葉)

Remote Sensing System公司提供每日、三日、週、月之風場資料，大氣水汽(Atmospheric Water Vapor)、雲液態水(Cloud Liquid Water)等，並開放自行下載http://www.ssmi.com。

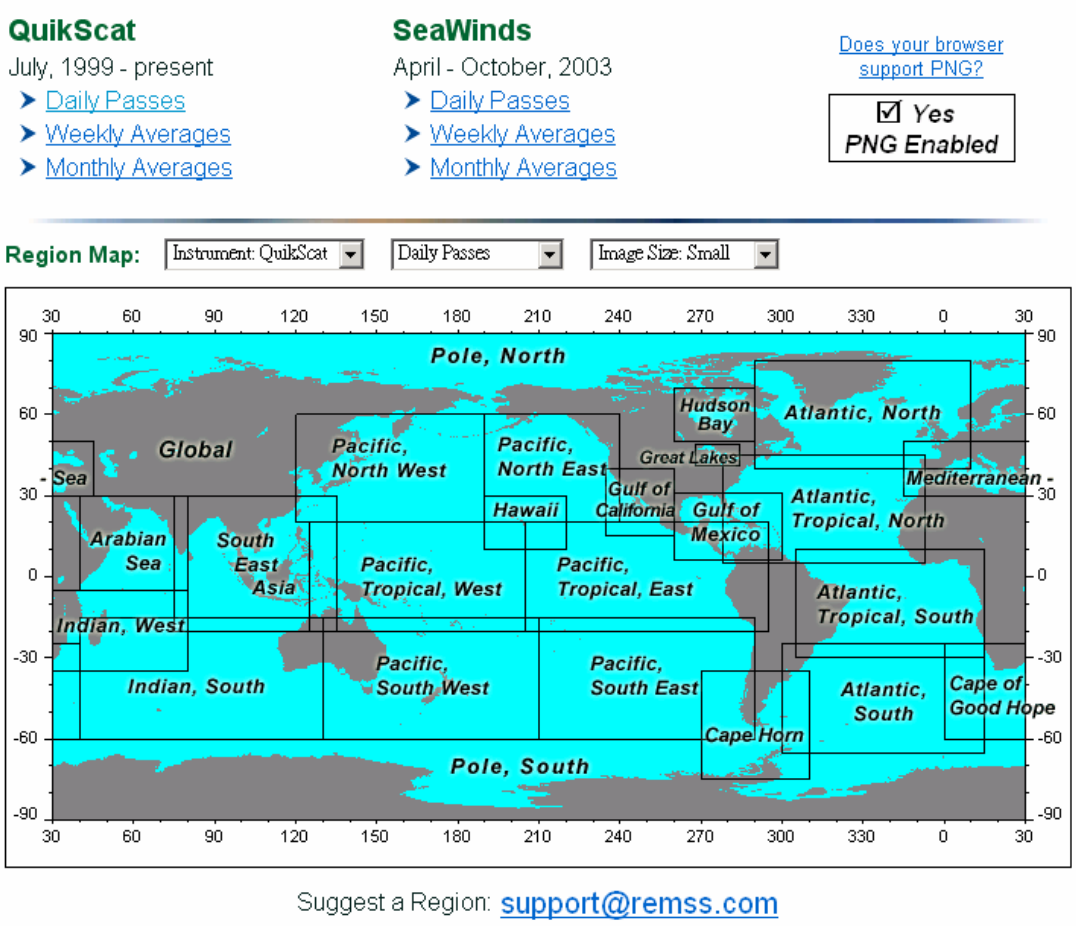


圖3-3-1 RSS公司風場資料查詢下載畫面

2.SSM/I-RSS衛星資料

SSM/I-RSS衛星資料是由Remote Sensing System公司，使用Wentz(1997)所發展衛星風場資料演算模式，處理美國國防部氣象衛星計畫(Defense Metrological Satellite Program)衛星酬載的SSM/I微波輻射儀，所測得海面放射的微波風場資料。資料始於1987年7月，12小時一筆，空間解析度為經緯度各0.25°。

美國國防部氣象衛星計畫共發射了六顆SSM/I輻射儀衛星(F08， F10， F11， F13， F14， F15)，目前仍有F13、F14、F15三顆衛星仍在執行任務。SSM/I上有19.3、22.2、37.0、85.5GHz的感測器，主要目的是觀測海洋狀態、海面風速、冰雪覆蓋情形及大氣剖面狀態。此外SSM/I也提供全球的降雨量，水氣含量和地面風速。

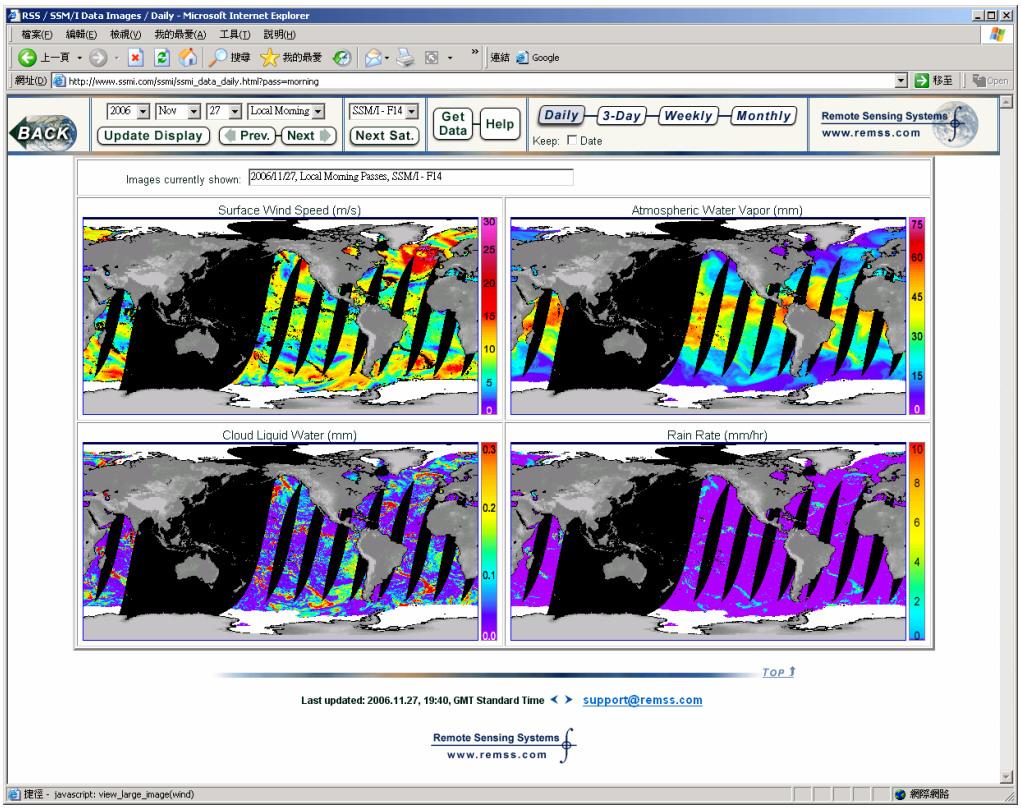


圖3-3-2 RSS公司SSM/I資料下載畫面

SSM/I原理為接收地球表面發出的微波輻射，再利用微波輻射與海面溫度、海面粗糙度、大氣溫度、大氣溼度相關性，得到大氣及海洋的觀測資料。因為地球表面發出的微波輻射容易受到水氣干擾，所以在水氣含量較高的地區以及降雨區域，會有較大的誤差。

基於系統建置成本以及使用壽命，被動微波系統雖然誤差大於主度微波散射儀，然而隨著天線設計之改善以及訊號雜訊比之持續提升，衛載之風場觀測設備有以被動微波系統取代之趨勢。

依照目前提供服務，衛星資料可於拍攝取像後6~36小時上網提供免費下載，網頁上亦同步提供風羽圖、表面水溫、風場以及降雨圖。

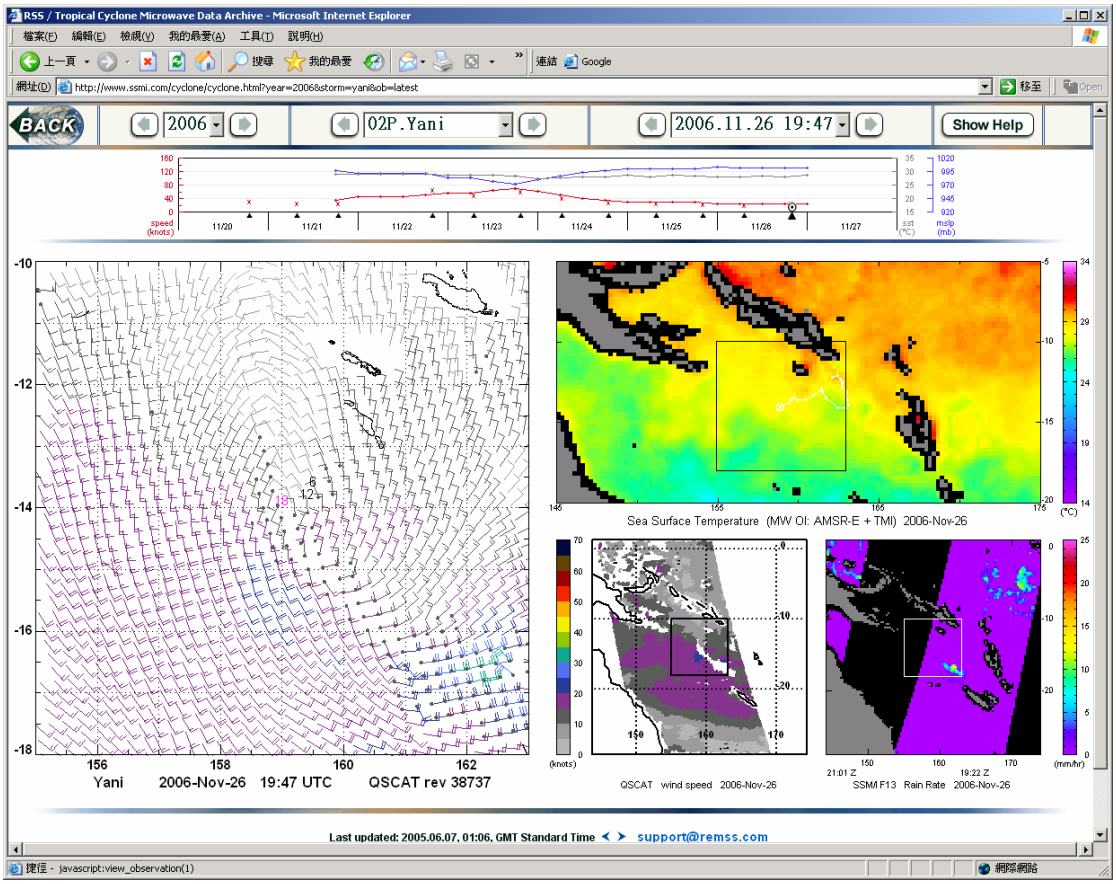


圖3-3-3 RSS公司Tropical Cyclone Microwave Data Archive

第四章、颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(1/2)

本工作項目主要係改進海象測報中心原有之單機版颱風期間海岸災害查詢展示系統，該系統由工研院在2003年利用Microsoft Excel2000之VBA(Visual Basic for Application)程式語言開發，但因為單機版只能在有安裝此系統之電腦上運作，並無法提供同一時間多人使用，故於今年改為網路版後能提供更多使用者查詢使用。

4-1 系統發展緣由

台灣地處北太平洋中西部邊緣，夏秋之際受颱風侵襲之潛在威脅，每年平均達三次以上。加以海岸地區過度無節制之開發與人為破壞，造成海埔地消失、海岸侵蝕及地層下陷，致使美麗海島—福爾摩莎先天之地理地質條件優勢幻滅，故每逢颱風過境來襲，不僅沿海地區常發生海水倒灌現象，也常發生其它如潰堤等之海岸災害，導致土壤鹽化及防風林枯死，並導致人民生命財產之嚴重損失。

過去對於颱風期間災情之記錄，依據不同之災情特性散見於各處，如農、漁、牧等方面的災情損失由農委會統計，海堤、河堤等潰堤或破壞由水利單位負責，交通設施的損毀由公路單位負責，各地方政府、傳播媒體及中央部會則對於包括人員傷亡在內均建立起全面相關之資訊，但並沒有在颱風過後針對海岸災情進行整合記錄，因此擬蒐集各相關單位之災情記錄，整合並補足過去海岸災情記錄的蒐集。並實施未來颱風期海岸災情的踏勘記錄，以建立完整颱風期間海岸災害的資料庫。

而在眾多海岸災害中，海水倒灌影響的範圍及時間均是最大及最久，過去每到颱風侵襲時，沒有任何依據可作為發佈海水倒灌警訊的參考，雖然海水倒灌形成的原因複雜，但仍然有必要對海水倒灌進行初步分析，以作為當遭遇颱風侵襲時，發佈海水倒灌警訊之依據。而工研院能資所在2000年執行中央氣象局委託『海岸地區海水倒灌調查與分析』計畫，已蒐集自西元1993年至2000年間之沿海地區發生海水

倒灌事件及當時之颱風路徑、潮位及波高資料，藉以分析各地區發生海水倒灌之次數，且於2003年以Microsoft Excel2000之VBA程式語言開發一套單機版之颱風期間海岸災害查詢展示系統，供中心於颱風發生時查詢歷年來相關類似的颱風資訊。

但由於單機版系統使用者需安裝此程式且只能單人使用，其使用率及成效有限，為使此系統能夠於颱風發生時能有更大效用，故改版為網際網路版之系統，透過網路能使此系統發揮更大效用。

4-2 系統架構

本系統基本架構主要包含資料庫與使用者介面。資料庫內包括颱風相關資料、颱風侵襲台灣所造成的災害與海水倒灌之資料及各潮位與波浪站之資料，再透過互動式介面提供使用者查詢各項資訊。

資料庫建置的目的在於能正確紀錄資料與有效率提供各項資料，同時兼具穩定及容易維護之條件。因此資料庫設計時應由使用者的觀點進行考量，也就是依系統所需呈現之資訊、展示之圖表內容、模式演算資料及資料使用方式為依據進行設計。

完整之資料庫建置工作流程包括了資料庫分析設計、資料庫建立、資料維護元件開發及即時資料蒐集元件開發等步驟。

一般來說，一個資料庫管理系統應具備以下功能：

(1)資料庫定義功能：定義資料的儲存結構與資料間的聯繫，再進一步可訂定義資料的完整性。

(2)資料庫操作功能：提供使用者資料庫中資料的操作，包括資料的新增、刪除、查詢、修改及資料庫備份等操作。

(3)資料庫查詢功能：提供使用者以各種靈活的方式，查詢資料庫內的資料。

(4)資料庫控制功能：必須負責資料庫的安全性控制、多用戶環境下的存取控制等。

(5)資料庫通訊功能：提供分散式資料庫或網路操作功能，以便於網路上的其他應用軟體進行聯繫。

原本單機板系統建立之資料庫是以Microsoft Office Access 2000建置，因中心本來就有一資料庫與此資料庫資料類似，為避免增加管理者工作及管理資料庫方便，故網際網路版之系統資料庫經與業者討論後，決定以海象中心原本之whale伺服器中的Oracle資料庫為此WEB版系統之資料庫。

4-3 系統建置方式

完整的系統建置工作分為系統規劃、系統開發、系統維護等三階段，其中系統開發分為：系統分析、設計及製作等三個過程。本計畫工作重點在於把2002年完成之單機版的系統功能轉換為網路版(WEB)之系統。在系統設計上採用視窗化原則，提供操作人員明瞭易用的使用環境。其組成要素包括：選單、功能鍵、按鈕等元件，並輔以圖形、文字作為展示。

本系統將以網際網路作業平台為主之系統架構，利用ASP.NET技術開發網頁，並以Oracle建立關聯式資料庫。各開發技術與工具關聯架構圖如圖4-3-1所示。本計畫採用之相關技術包括：ASP.NET技術、關聯式資料庫系統、網際網路系統架構等，其詳細說明如下：

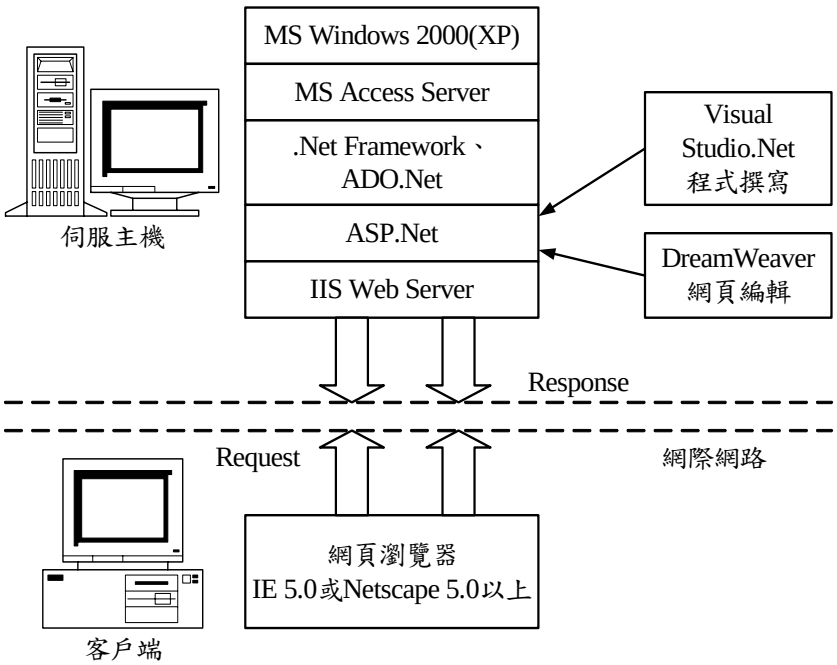


圖4-3-1 各開發工具關聯架構圖

(一) ASP.NET技術

ASPNET式架構在.NET Framework的「CLR」(Common Language Runtime)平台的網頁技術，用來建立Web應用程式，其特點如下：

(1)執行效能的改進：ASP.NET使用編譯語言VB.NET、C＃或Jscript.NET，而不是使用直譯語言VBScript或JavaScript，他是使用CLR方式在伺服端執行，ASP.NET的程式碼會先編譯成MSIL語言後，才使用CLR來執行。

(2)強大的功能和擴充性：因為ASP.NET是架構在CLR的平台，換句話說，龐大的.NET Framework Class Libray類別函式庫的物件都可以使用在ASP.NET，輕鬆建構功能強大的Web應用程式。

(3)程式語言無關：ASP.NET與程式語言無關，使用者可以選擇熟悉的程式語言編寫程式碼，並且支援存在的COM元件。

(4)更強大的伺服端功能：不同於ASP對前端網頁使用者狀態的無法控制，ASP.NET的HTML和Web控制項完全在伺服端處理，能夠保留使用者狀態，提供更加的客戶端控制能力。

(5)進階的伺服端控制項：ASP.NET提供進階的伺服端控制項Server Controls，可以執行表單驗證盒控制資料顯示的面板配置，而不用自行使用HTM標籤編排輸出的結果。

(二) 關聯式資料庫

關聯式資料庫是將資料分類儲存在多個二維表格中，這些表格通常稱為資料表(Table)，然後再利用資料表與資料表之間的關聯來查詢相關資料。其優點是每個資料表可以獨立運作，進行資料的新增、修改、刪除，而不會影響到其他的資料表；查詢時，亦可藉由各資料表之間的關聯性，從多個資料表中萃取出相關的資訊來。

(三) 網際網路系統架構

此系統將以網際網路做為主要的作業平台，故本計畫將以分散式的架構做為運作方式，過去的分散式架構大多為二層式的主從式(Client-Server)架構，Server端只負責資料庫的處理、儲存與管理，其餘關於界面處理以及運算邏輯(模式)均由Client端來負責，這樣的做法只能達到資料分享的作用，對於大家所共用的運算邏輯(模式)，仍須各自存放一份在Client端，故當運算模式有所變更時，各個Client端均需逐一更新，運算邏輯(模式)無法達到共享，因此系統的效率、彈性、維護性均較差。隨著網際網路的普及以及分散式架構的成熟，本系統規劃以三層式的架構來進行建置，其觀念是將原先二層式的主從架構擴增為三層式(Three tier)的架構(如圖4-3-2所示)，甚至是多層式(multi-tier)的分散架構，將運算邏輯(模式)獨立出來自成單獨的一層，如此一來，資料庫、運算邏輯(模式)與使用者界面各司其職，各自存放在最適宜的電腦上執行，不但資料甚至運算邏輯(模式)也可以共享使用，可達到分散化運算與資源共享的目的，系統的彈性與維護性也更佳。具體的做法如下：

(1)使用者端：

使用者以瀏覽器做為操作的界面，提供各式的查詢界面與成果展示部份，主要為資料庫的查詢與展示，為了達到網頁的動態展示以及與使用者的即時互動的效果，並且加入了ActiveX物件以及Plug-in物件，另外以DHTML以及VBScript與JavaScript等技術做為屬性查詢與一般性使用者互動的界面，來豐富網頁的內容以及互動性。

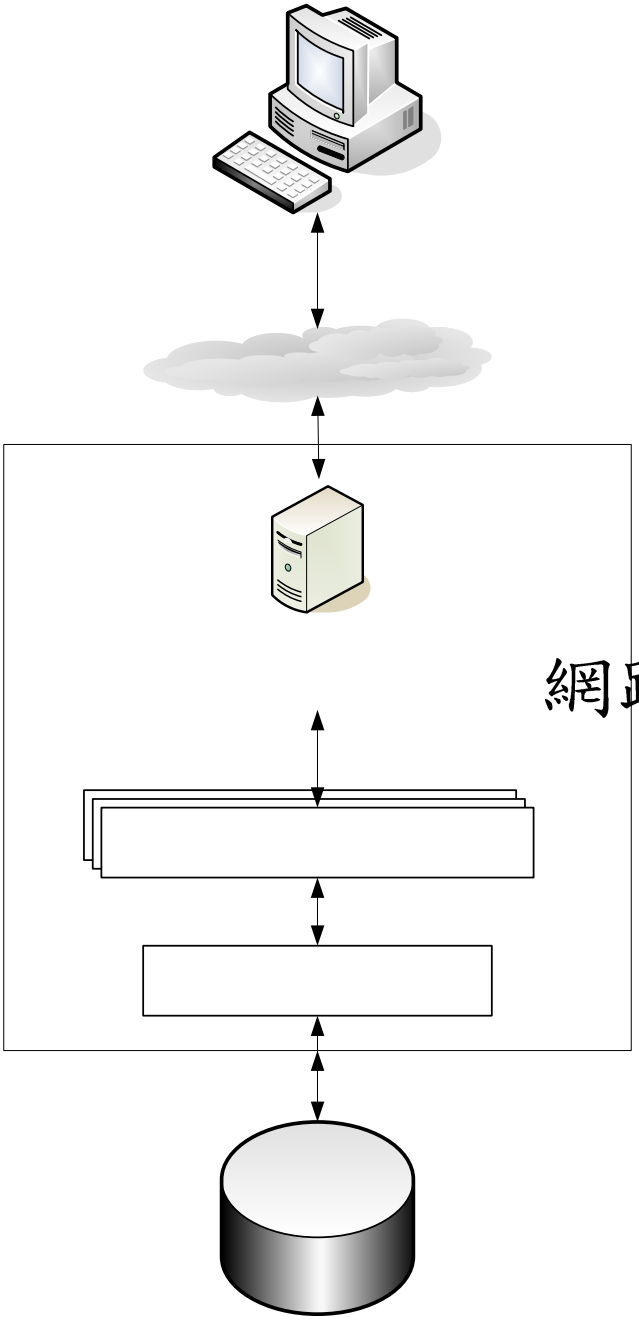
(2)網站伺服器端：

此一部份包含了多種模組，有網路伺服器(Web Server)、異動伺服器(Transaction Server)以及各式的運算邏輯(模式)元件，構成了一個豐富而完整的服務系統。當使用者端傳送服務要求過來時，首先由網路伺服器進行解析，將相關的要求派送至相應的服務程式。

若使用者傳送過來的服務要求屬於屬性資料庫的查詢處理時，則透過ASP.NET程式提供服務與資料庫伺服器溝通，過去類似的功能大多以CGI程式來完成，由於每個CGI程式均為一獨立的行程(Process)，故執行上較無效率，且較浪費記憶體，本計畫改以搭配微軟IIS伺服器的ASP.NET程式來取代，透過微軟最新的OLE DB 技術，以ODBC或是原生資料庫驅動程式與資料庫伺服器做資料的互動。ASP.NET程式會被編譯成為元件(Component)化的ActiveX DLL檔，如此可大幅提升執行的效率與程式行程的記憶體需求，程式的撰寫與維護也較傳統CGI與ASP程式方便，藉由這些ASP.NET程式，可將屬性資料的查詢透過ASP.NET程式處理後再轉交網路伺服器傳送至使用者端。

(3)資料庫：

主要負責屬性資料的儲存與管理，將以Microsoft Access 2000做為資料庫，提供模式執行所需的基本資料、執行結果之儲存以及使用者端對於屬性資料查詢的服務。



網路瀏覽器(含Ac
HTML, VBScr

網際

圖4-3-2 網際網路系統架構

網路信
(WEB

4-4 系統功能

本系統包含歷史颱風查詢、海水倒灌及潮位查詢、海水倒灌機率查詢、海岸災害及波浪查詢及權限管理等五大功能，如圖4-4-1所示，各功能之內容說明如後：

ASP.NE



圖4-4-1 系統功能

(一) 歷史颱風查詢功能

可由颱風編號查詢颱風的強度、路徑、天文潮位屬性、颱風行進路徑各點位之經緯度資料、近中心最低氣壓、近中心最大風速、七級暴風半徑及十級暴風半徑及繪出行進路徑，且可找出過去相同路徑颱風及其行進路徑。

(二) 海水倒灌及潮位查詢功能

可以單一颱風或颱風屬性查詢歷史颱風發生海水倒灌的縣市資料及查詢當時颱風行進路線附近的潮位站資料。

(三) 海水倒灌機率查詢功能

以颱風強度、路徑及天文潮位等屬性查詢各縣市發生海水倒灌的機率。

(四) 海岸災害及波浪查詢功能

以單一颱風及颱風屬性查詢歷史颱風發生海岸災害的縣市資料及查詢颱風行進路線附近的波浪站及暴潮資料；若有颱風災害之照片或圖檔也可展示。

(五) 權限管理功能

此功能因要分隔為一般使用者及管理者權限，若是一般使用者只能有查詢功能網頁可瀏覽，而管理者則有新增資料權限，包含新增颱風屬性、颱風點位資料、新增海岸災害資料、新增海水倒灌資料、新增潮位及波浪資料等。

4-5 今年成果

今年完成系統之主要操作介面及系統功能如圖4-5-1所示，建議使用者至少以1024*768像素之電腦螢幕解析度使用會有較好版面配置。系統功能包含歷史颱風查詢、海水倒灌機率查詢、海岸災害及波浪查詢、海水倒灌及潮位查詢及權限管理等五大功能，因經費關係今年只完成歷史颱風查詢及海水倒灌及潮位查詢兩項功能，其功能內容及使用說明如後：



圖4-5-1 系統操作介面及功能

(一) 歷史颱風查詢

經由系統主要操作介面之歷史颱風資料按鈕可連結至

歷史颱風查詢功能介面如圖4-5-2所示，可經由選擇颱風編號選單查詢颱風的強度、路徑、天文潮位屬性、颱風行進路徑各點位之經緯度資料、近中心最低氣壓、近中心最大風速、七級暴風半徑及十級暴風半徑，再經由路徑展示按鈕可繪製此颱風行進路徑於網頁上。

經由歷史颱風資料操作介面中之歷史颱風路徑分類查詢連結鈕可連結至歷史颱風路徑分類查詢操作介面如圖4-5-3所示，依據中心的颱風路徑分類如表4-5-1所示分為16類路徑，可經由各類按鈕查詢得知歷史颱風中有多少颱風是類型的颱風，再經由此類型路徑選單中選擇要展示的颱風(可複選)，按下颱風路徑展示鈕後可繪製路徑於網頁上，可比對選擇颱風的路徑。

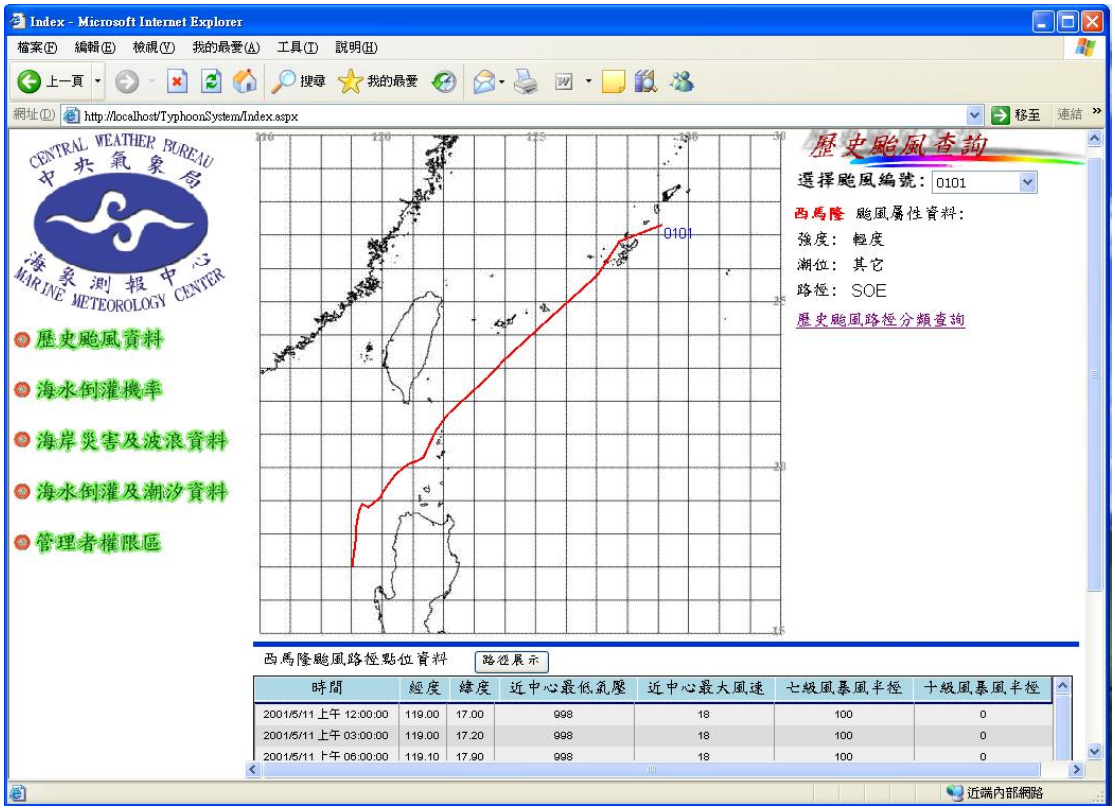


圖4-5-2 歷史颱風資料操作介面

表4-5-1 颱風路徑分類表

Origin	Land	Category	
West Pacific Ocean	Ocean	**POE**	Northward passing by offshore of eastern coast

		PON	Westward passing by offshore of northern coast
		POEN	Passing by offshore of eastern and northern coasts
		POS	Westward passing by offshore of southern coast
		POSW	Passing by offshore of southern and western coasts
		POSE	Passing by offshore of southern and eastern coasts
		POZ	Southward passing by offshore of eastern coast
	Land	**PLN**	Westward passing through the north of Taiwan
		PLC	Westward passing through central part of Taiwan
		PLS	Passing through the south and the west of Taiwan
		PLE	Northward passing through the east of Taiwan
		PLZ	Southward passing the west of Taiwan
South ChinaSea	Ocean	**SOW**	Northward passing by offshore of western coast
		SOE	Passing by offshore of southern and eastern coasts
	Land	**SLW**	Northward passing through the west of Taiwan
		SLE	Northward passing through the east of Taiwan

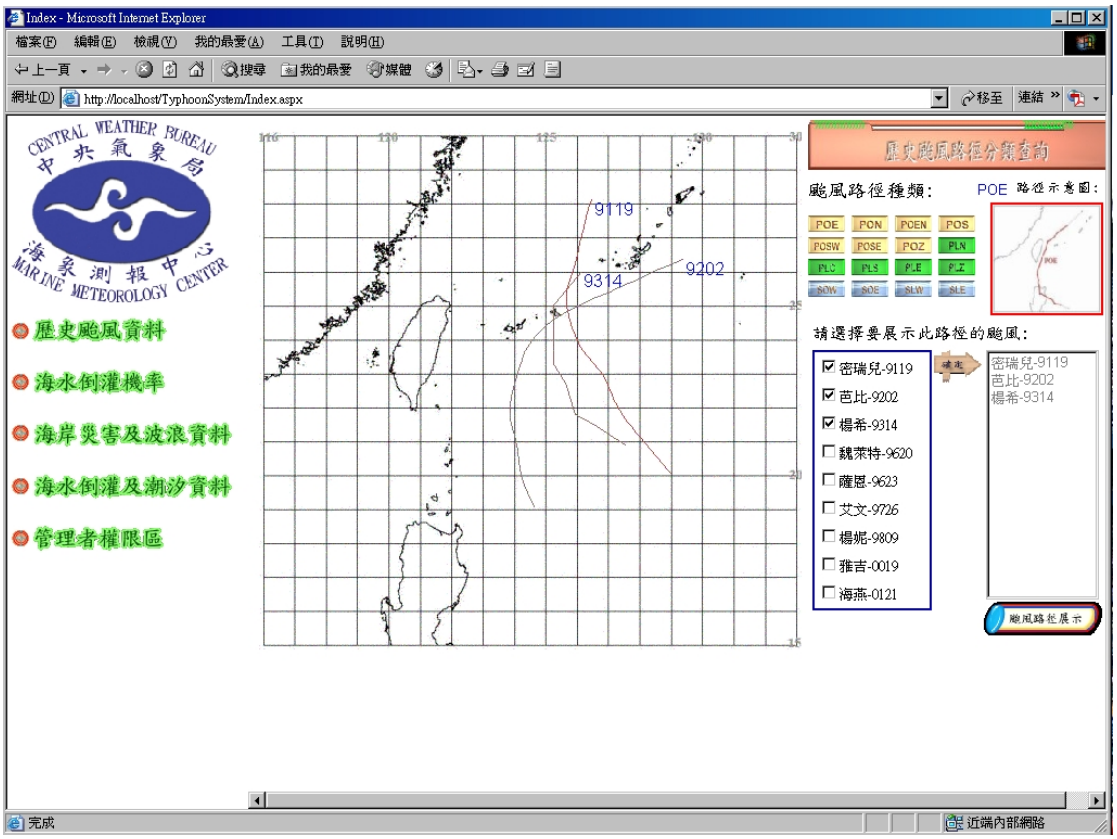


圖4-5-3 歷史颱風路徑分類查詢操作介面

(二) 海水倒灌及潮位查詢功能

經由系統主要操作介面之海水倒灌及潮汐資料按鈕可連結至海水倒灌及潮汐查詢功能介面如圖4-5-4所示；查詢方式有以颱風編號或以颱風的強度、路徑種類及潮位屬性查詢歷史颱風發生海水倒灌的縣市資料及查詢當時颱風發生時的潮位站資料。

(1)以颱風編號查詢方式：

當使用者選擇要查詢的颱風編號時颱風的強度、路徑種類、潮位屬性及路徑示意圖會顯現在網頁上，若當時有造成海水倒灌的縣市則網頁的台灣地圖上縣市會出現一按鈕(直轄市為粉紅色按鈕，省轄縣為紅色按鈕，省轄市為藍色按鈕)，再按下此按鈕則該縣市發生海水倒灌的地區及發生原因會展示在網頁上。

此操作介面也可查詢各個潮位站之一小時潮位時序資料，當按下各潮位站按鈕時則發佈海上颱風警報至解除海上

颱風警報發生期間之一小時潮位時序圖會展示在另一網頁上如圖4-5-5所示，當此網頁顯現時，使用者也可以在此網頁按下暴潮展示的按鈕,則此潮位站在颱風期間的暴潮資料也一併會展示在網頁上。

(2)以颱風的強度、路徑種類及潮位屬性方式查詢：

請使用者選擇要查詢的颱風屬性後按下確定鈕後則有這些屬性的颱風會出現在網頁的選單上,然後再以所需的選擇要查詢的颱風，其颱風的強度、路徑種類、潮位屬性及路徑示意圖會顯現在網頁上,若當時此颱風有造成海水倒灌的縣市則網頁的台灣地圖上縣市會出現一按鈕(直轄市為粉紅色按鈕，省轄縣為紅色按鈕，省轄市為藍色按鈕)，再按下此按鈕則該縣市發生海水倒灌的地區及發生原因會展示在網頁上。

此操作介面也可查詢各個潮位站之一小時潮位時序資料,當按下各潮位站按鈕時則發佈海上颱風警報至解除海上颱風警報發生期間之一小時潮位時序圖會展示在另一網頁上如圖4-5-5所示，當此網頁顯現時，使用者也可以在此網頁按下暴潮展示的按鈕,則此潮位站在颱風期間的暴潮資料也一併會展示在網頁上。

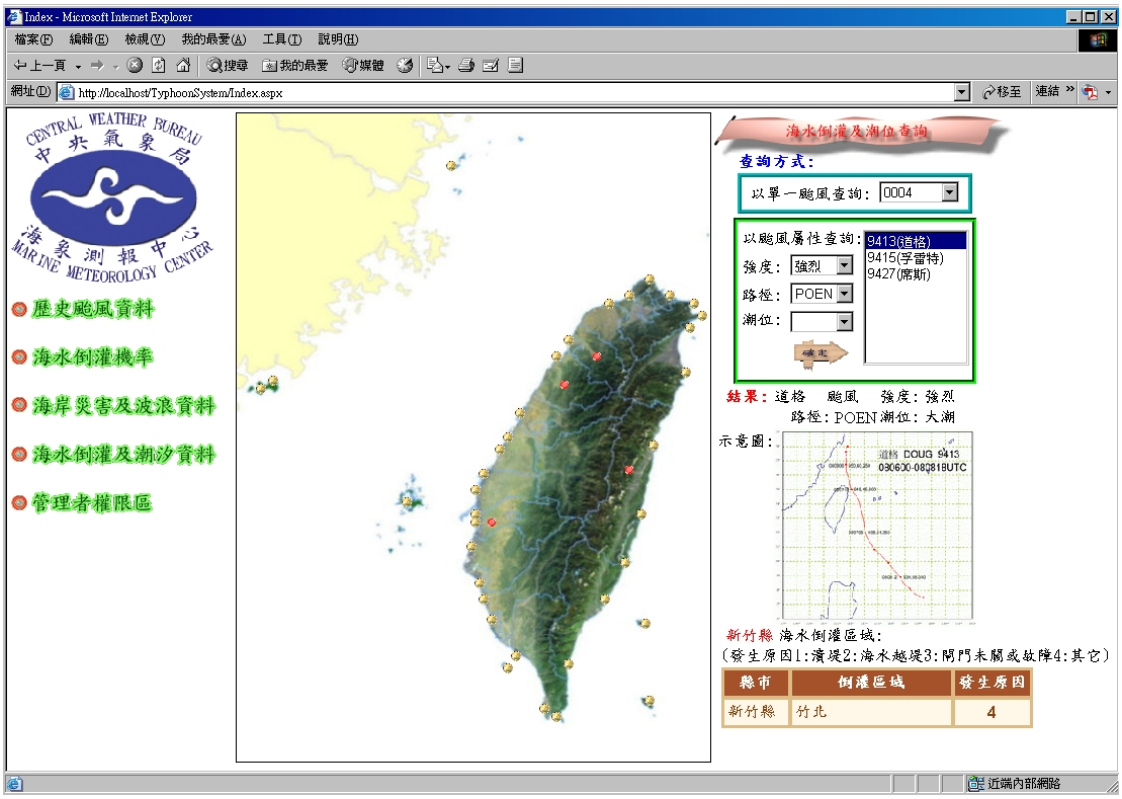


圖4-5-4 海水倒灌及潮位查詢操作介面

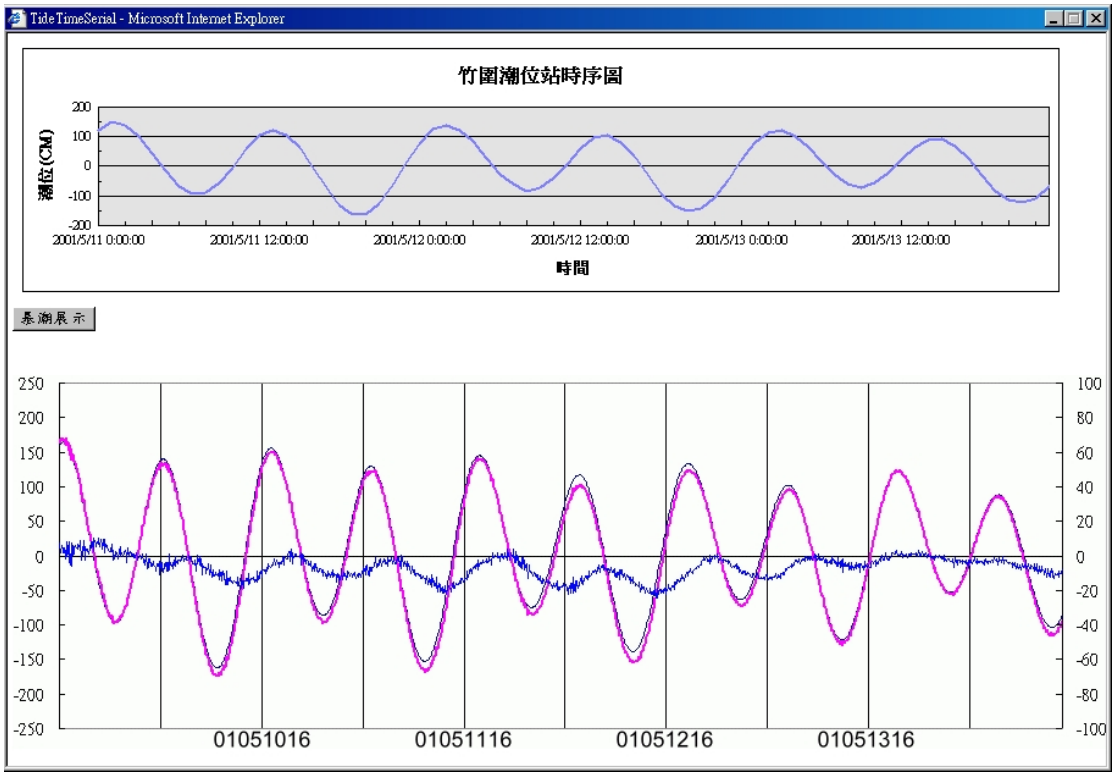


圖4-5-5 一小時之潮位時序圖展示及暴潮查詢操作介面

第五章、近海波浪預報研擬與測試

5-1 東北部近海漁業氣象預報與風浪預報模式之比較

由於海象測報中心近來頻遭投書關於風浪預報不準的問題，實際上投書民眾均係依據近海漁業氣象之預報資料，而中央氣象局現階段在風浪預報上即存在二種版本，除了漁業氣象使用蒲福風級之風浪預報外，還包括使用風浪模式之風浪預報。基於蒲福風級對應之可能波高範圍在近岸區會有高估現象，因此本研究針對東北部宜蘭蘇澳沿海之近海漁業預報與風浪模式之計算結果進行比較分析，並延續上一年度之研究，持續蒐集宜蘭蘇澳沿海近岸區SWAN-3風浪模式之預報值（包括風速及波高）、浮標觀測值（龜山島）及逐日之近海漁業氣象預報值等資料，希望能蒐集至少一年的資料，來探討此二種風浪預報之差異性，提供作為每日近海漁業氣象預報之決策參考。未來在確立此項研究之流程後，即可逐步檢討台灣附近之其他海域，相信將更具參考價值。

目前中央氣象局近海漁業氣象之預報為每日4次，分別在每日的4:30、10:30、16:30及22:30發佈，有效期限為自發佈時間後1.5小時起至24小時止，以4:30發佈為例，有效期限為當日之6:00至隔日之6:00。雖然其提供每日4次之預報，但實際上在中央氣象局所進行之預報作業每日僅2次，分別在每日之00:00及12:00，故4:30及10:30所發佈之近海漁業氣象係參考00:00之預報結果，而16:30及22:30則參考12:00之預報結果。

而各海域之漁業氣象波浪預報值，係採用各區域範圍（圖5-1-1）內之估計風場值，依據預報員經驗及蒲福風級轉換成波浪值（然而並未針對預報範圍內之計算值以數學運算求出上下限），網站上之近海漁業氣象預報如圖5-1-2所示。漁業氣象預報所使用的專業術語，在波浪方面，包括數字方式的表示及敘述性的描述，前者例如『浪高１至２公尺』、『浪高１轉３公尺』、『浪高１４公尺以上』等，後者則利用蒲福風級之波浪名稱，加上波浪狀態之改變來描述，例如『小至

中浪』、『大轉中浪』、『狂濤轉巨浪』等。在風的敘述方面亦包括風向的文字描述及風速之數字表示，前者如『偏南風』、『東北轉偏北風』等，後者如『７至８陣風１０級』、『７陣風９轉５級』、『５至６雷雨區陣風９級』、『６雷雨區陣風９轉５級』等。

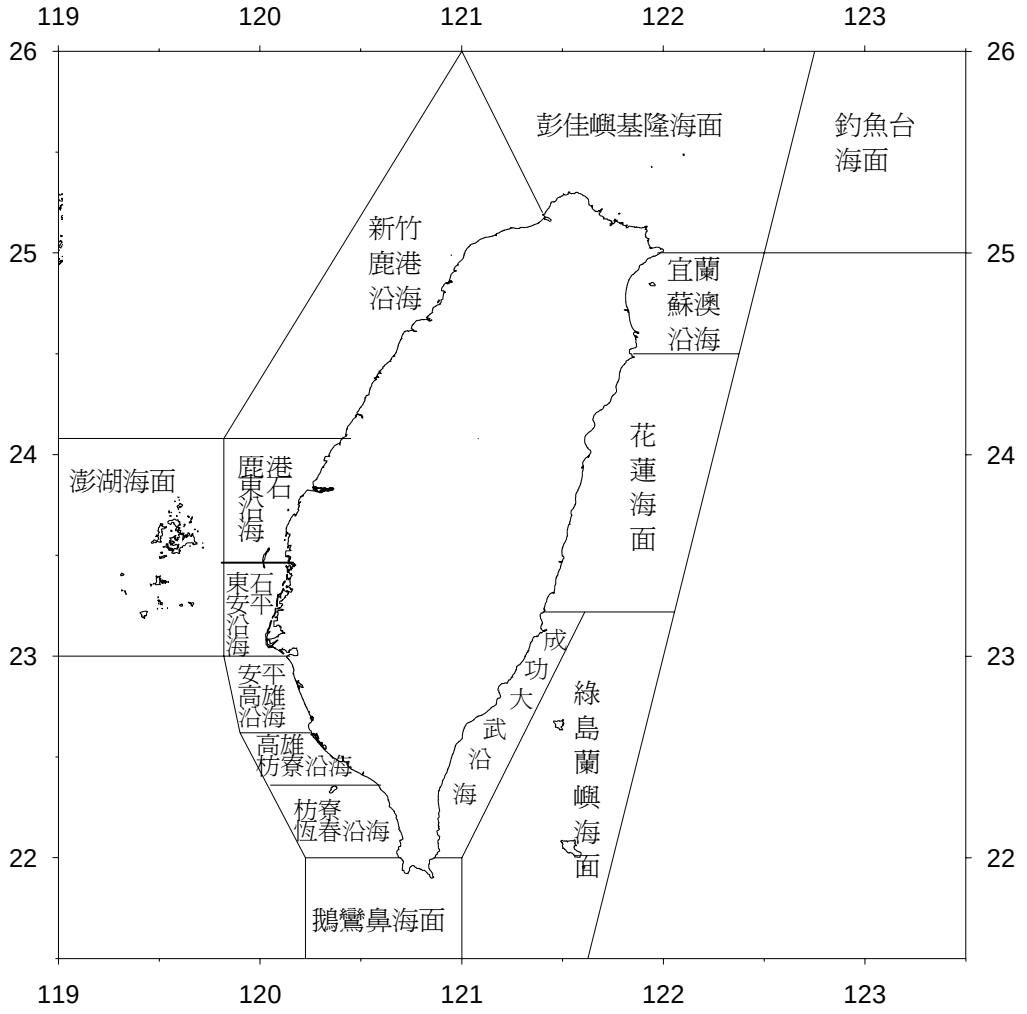


圖5-1-1 近海漁業氣象預報區域圖



圖5-1-2 宜蘭蘇澳沿海近海漁業氣象預報

5-1-1 分析方法

SWAN-3模式之篩選範圍如下所示：

海域名稱	左上座標	右下座標
宜蘭蘇澳沿海	121.5, 25	122.5, 24.5

現階段作業化風浪預報模式之計算程序配合風場預報，每日執行二次，如表5-1-1，例如27日凌晨完成SWAN-3之計算，其預報時間係自26日20:00開始至48小時，如表中case1，而計算完成時間與04:30漁業預報發布之時間較為接近(如表中漁1，27日06:00至28日06:00)；而27日下午完成之模式預報，其預報時間係自27日08:00開始至48小時，如表中case2，計算完成時間與16:30漁業預報發布之時間較為接近(如表中漁3，27日18:00至28日

18:00)，因此選擇此二種時段分別比較SWAN-3、漁業氣象預報及龜山島實測資料。基於漁業氣象預報在每一海域內於24小時內僅有一值（例如浪高1至2公尺，浪高14公尺以上，風力4-5陣風7級），故本研究以漁業氣象預報為基礎，將模式及實測資料處理成在此24小時內之平均，然後比較24小時內海域之平均值，包括波高及風速，再分析模式計算波高之最大及最小值，與漁業氣象預報之浪高範圍，希望能找出其間之關係作為互相轉換的依據。此外本研究亦利用模式在海域內之網格點數值進行統計分析，探討近海漁業氣象預報在範圍內採用單一數值之適用性。

由於漁業氣象預報資料在氣象局內部並無存檔，故無歷史資料可供參考，而過去海象測報中心並無存檔預報模擬結果及預報風場之規劃，因此整體之風浪預報作業程序在2005年8月已進行小幅度的調整，同時本計畫延續去年之研究，故可進行資料分析之時間自2005年8月至2006年7月止。

表5-1-1 漁業氣象預報及SWAN-3模式預報之時間

date	26				27						28						29		
hrs	8	12	16	20	0	4	8	12	16	20	0	4	8	12	16	20	0	4	8
漁1																			
漁2																			
漁3																			
漁4																			
Case1																			
Case2																			

Local time

5-1-2 分析結果

1. 18:00至18:00

圖5-1-3為自2005年8月至2006年7月止近海漁業氣象預報平均值、龜山島實測平均波高與SWAN-3面平均波高之時序列分佈；圖5-1-4為同一時間內，近海漁業氣象預報平均值與龜山島實測面平均波高之比值時序列分佈，及SWAN-3面平均波高與龜山島實測面平均波高之比值時序列分佈。圖

中顯示在同樣之預報區域範圍內，漁業氣象預報之值明顯較模式預報值及單點之實測資料大，尤其在颱風發生的期間其波高之差異更大。與單點實測資料的比值分佈亦可發現，漁業氣象預報與單點實測值之比值變化範圍較大，約自1.4至11左右，較高的比值出現在颱風盛行期間、12月及4-5月間；模式預報與單點實測值之比值變化範圍較小，大部分集中在1至2之間，少部分小於1，而在不同季節間之變化不大。

圖5-1-5為自2005年8月至2006年7月止近海漁業氣象預報風速平均值、龜山島實測面平均風速與SWAN-3面平均風速之時序列分佈，除實測資料外其他二者均來自於不同之風場預報值；圖5-1-6則為同一時間內，近海漁業氣象風速預報平均值與龜山島實測面平均風速之比值時序列分佈，及SWAN-3面平均風速與龜山島實測平均風速之比值時序列分佈。圖中亦顯示如前述波高之分佈特性，漁業氣象風速普遍高於其他二者，其為龜山島實測平均風速之倍數自1-10左右，而SWAN-3使用之面平均風速大部分均小於龜山島實測之平均風速，但亦有比值達4之情形，此與可用之實測資料個數較少有關。

(1). 逐月波浪平均值

台灣四周海域風浪在不同季節、不同海域之差異甚大，季風期間、颱風期間及非季風期間常有顯著差別，因此後續研究以月份為基礎，比較三者之間在各月份之分佈特性。圖5-1-7至5-1-10分別為8-10月、11-1月、2-4月及5-7月間，自每日18:00至隔日18:00止之近海漁業氣象預報平均值、龜山島實測平均波高與SWAN-3面平均波高比較圖。其中縱軸表示SWAN-3模式計算之面平均波高，橫軸為同一時間對應之近海漁業氣象預報平均值及龜山島實測平均波高。圖中顯示模式面平均波高一般均高於龜山島單點之時間平均波高，迴歸顯示二者呈線性關係，但相關係數仍有一些變化，8-11月相關係數均在0.9以上，12-5月則在0.68(4月)至0.9之間，6月最低僅0.16，7月則又上升至0.9以上，而颱風期間波浪較高

其相關係數亦較高，迴歸式之比值除6月外約在0.94~1.61:1之間。而模式面平均波高均小於漁業氣象預報之波高，若以線性迴歸方式表示之，相關係數亦有一些變化，8-11月相關係數均在0.78以上，12-3月則在0.65至0.75之間，4月最低僅0.23，5-7月相關係數均在0.72以上，迴歸式之比值除4月外約在0.23~0.68:1之間。將上述所有資料一併分析亦顯示同樣之特性(圖5-1-11)，即模式與實測呈線性關係之相關係數較高，而龜山島約為0.77倍於模式計算值，而近海漁業氣象預報則約為2.9倍於模式計算值。而4月份相關係數偏低與實測資料在6月一樣，均發生在資料之數值較小且數值範圍偏低之情形。

(2). 逐月最大最小值

漁業氣象預報一般均包括浪高的範圍，例如浪高1至2公尺、浪高1轉3公尺或浪高14公尺以上，若能再進一步分析模式之計算值與漁業氣象預報值範圍(最大及最小值)之關係，則在二者數值轉換上將更接近實際。圖5-1-12至5-1-15分別為8-10月、11-1月、2-4月及5-7月間，自每日18:00至18:00止之近海漁業氣象預報範圍之上下限與SWAN-3波高最大及最小值之比較圖。

圖中顯示在最大值之線性迴歸轉換關係，其相關係數隨月份之差異甚大，在8-11月相關係數均在0.74以上，12−3月之相關係數在0.59-0.71，4月最低0.33，5月又上升至0.71-0.83。模式在24小時內之最大值與漁業氣象預報之上限波高，比值約在0.3~0.73: 1之間，而最小值之線性迴歸其相關係數8-11月均在0.6以上，12−3月之相關係數在0.38-0.6，4月及6月最低，5月上升至0.77，7月0.66。模式預報值與漁業氣象預報下限波高之比值約為(＜0.25):1，顯示其差異性較大。圖5-1-16為綜合所有資料之分析結果，在最大值部分，線性迴歸之相關係數為0.74，最小值為0.66，顯示之模式預報與漁業氣象預報之比值分別為0.39:1及0.13:1。

(3). 逐月風速平均值

在風速部分，比較該時段內面之平均風速，其中模式預報使用的風場係來自於資訊中心之HC風場。圖5-1-17至5-1-20分別為8-10月、11-1月、2-4月及5-7月間之分析結果，模式預報與龜山島量測之風速，其線性迴歸之相關係數在4-5月最低為0.56-0.67，其他月份均在0.72以上，但比值為0.53~0.87:1。而模式預報與漁業氣象預報之風速其線性迴歸之相關係數除4月外均介於0.48~0.83，且數值之比值在0.11~0.68:1之間，6月甚且出現斜率為負的情形。綜合所有資料之分析結果，如圖5-1-21，模式預報與龜山島量測之風速，其線性迴歸之相關係數為0.81，比值為0. 7:1，而模式預報與漁業氣象預報線性迴歸之相關係數為0.6，比值為0.27:1。

綜合上述分析，在18:00-18:00之近海漁業氣象預報時間內，龜山島量測值與模式預報其線性迴歸之相關係數會隨著月份而改變，有些月份顯示線性關係已足以描述其間的關係，但在4月份最差，但合併起來則甚佳，顯示大部分月份可以線性關係描述。在波高方面，模式面的平均值較龜山島高，但風速則偏低；而模式預報與漁業氣象預報之關係，其線性迴歸之相關係數雖較低，但亦在0.75以上，且不論是在波高或風速，漁業氣象預報均較模式預報之結果至少大一倍以上，因此若以簡單之漁業氣象預報值波高範圍大小值與模式之最大最小值來建立相關，其線性迴歸之相關係數亦在0.66以上，在最大值部分漁業氣象預報值約為模式預報之2.5倍，而最小值則為8倍。

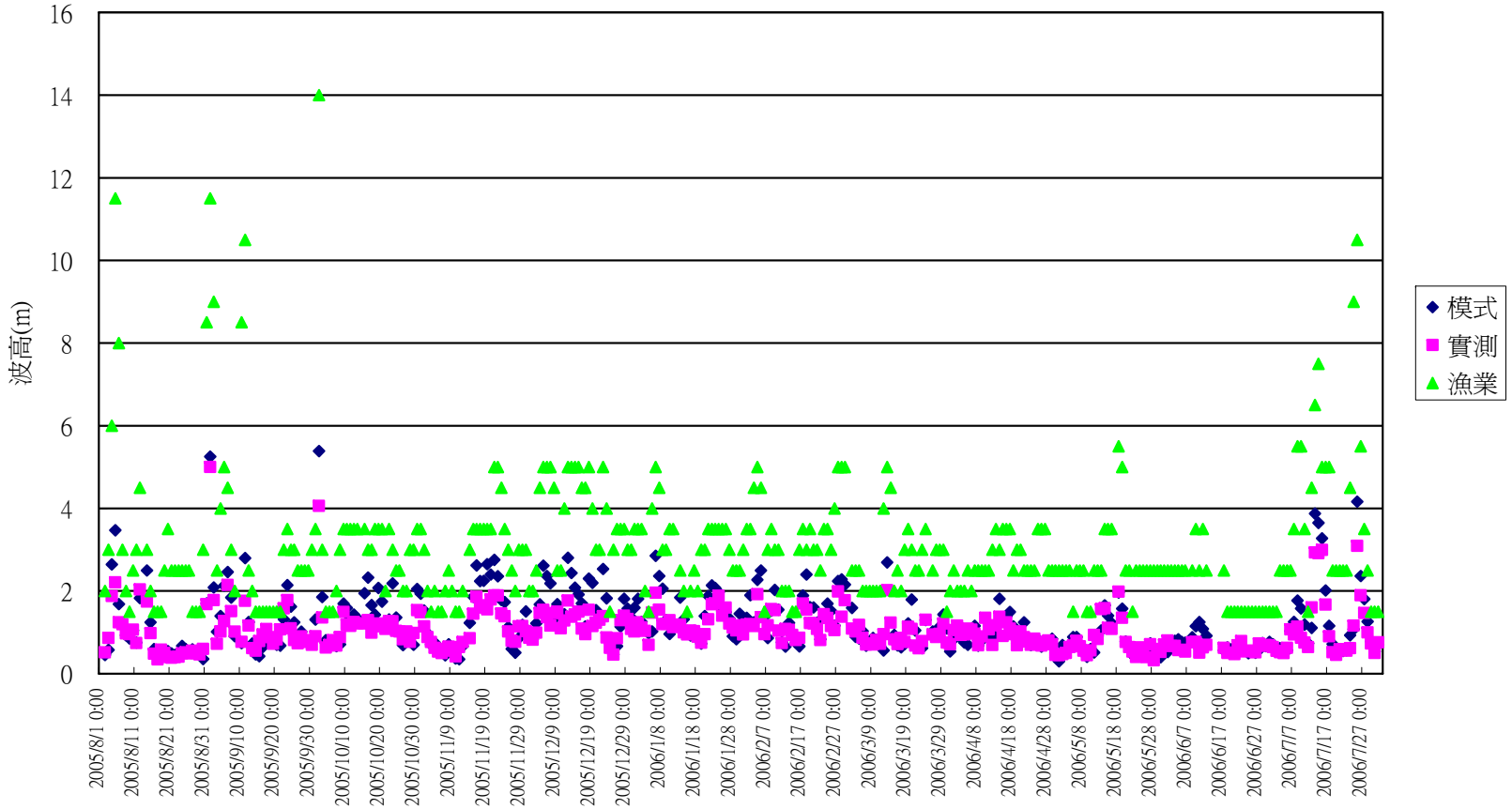


圖5-1-3 SWAN計算、龜山島量測及漁業預報波高時序圖(18-18)

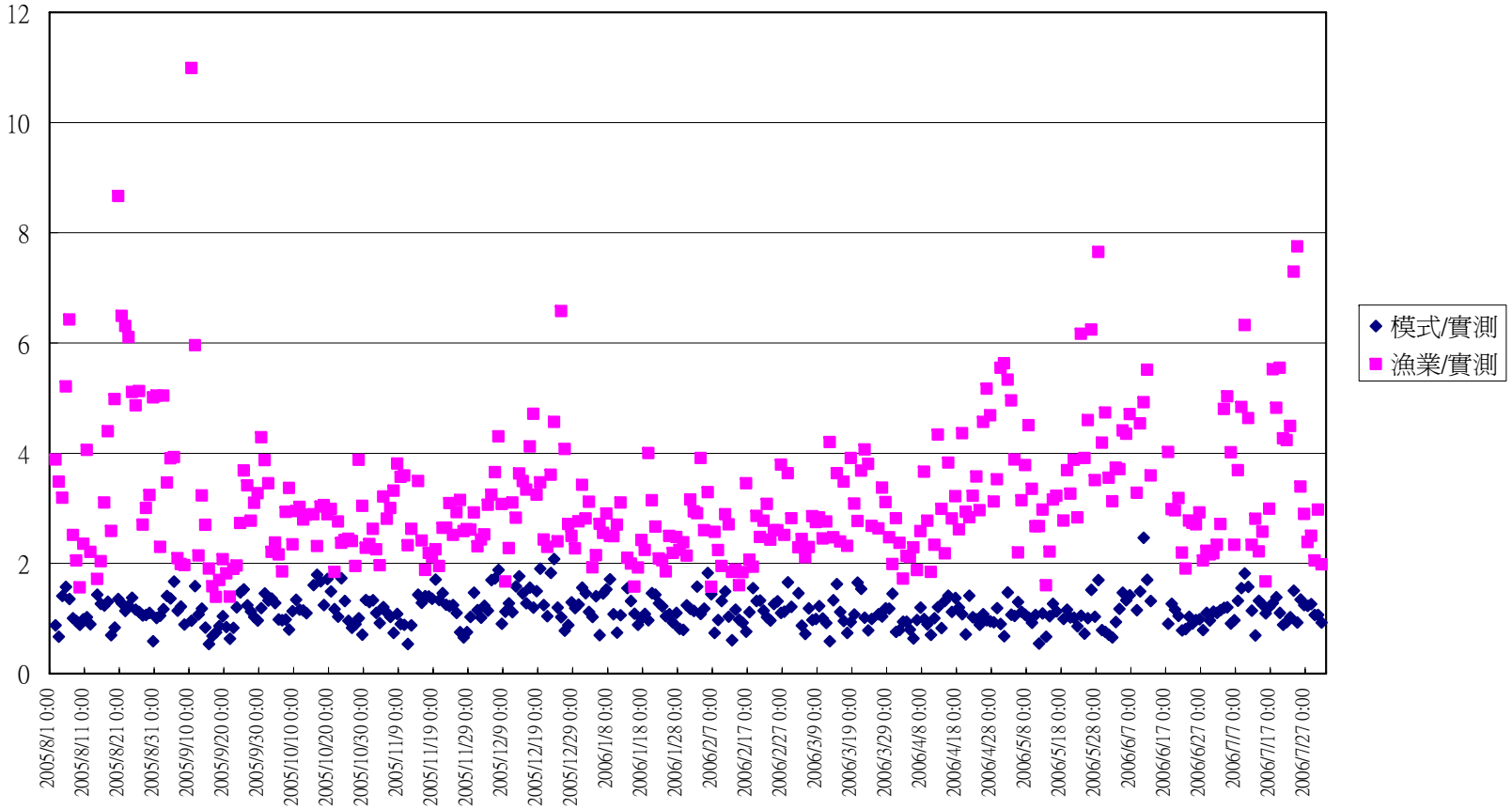


圖5-1-4 相關波高比值時序分佈圖(18-18)

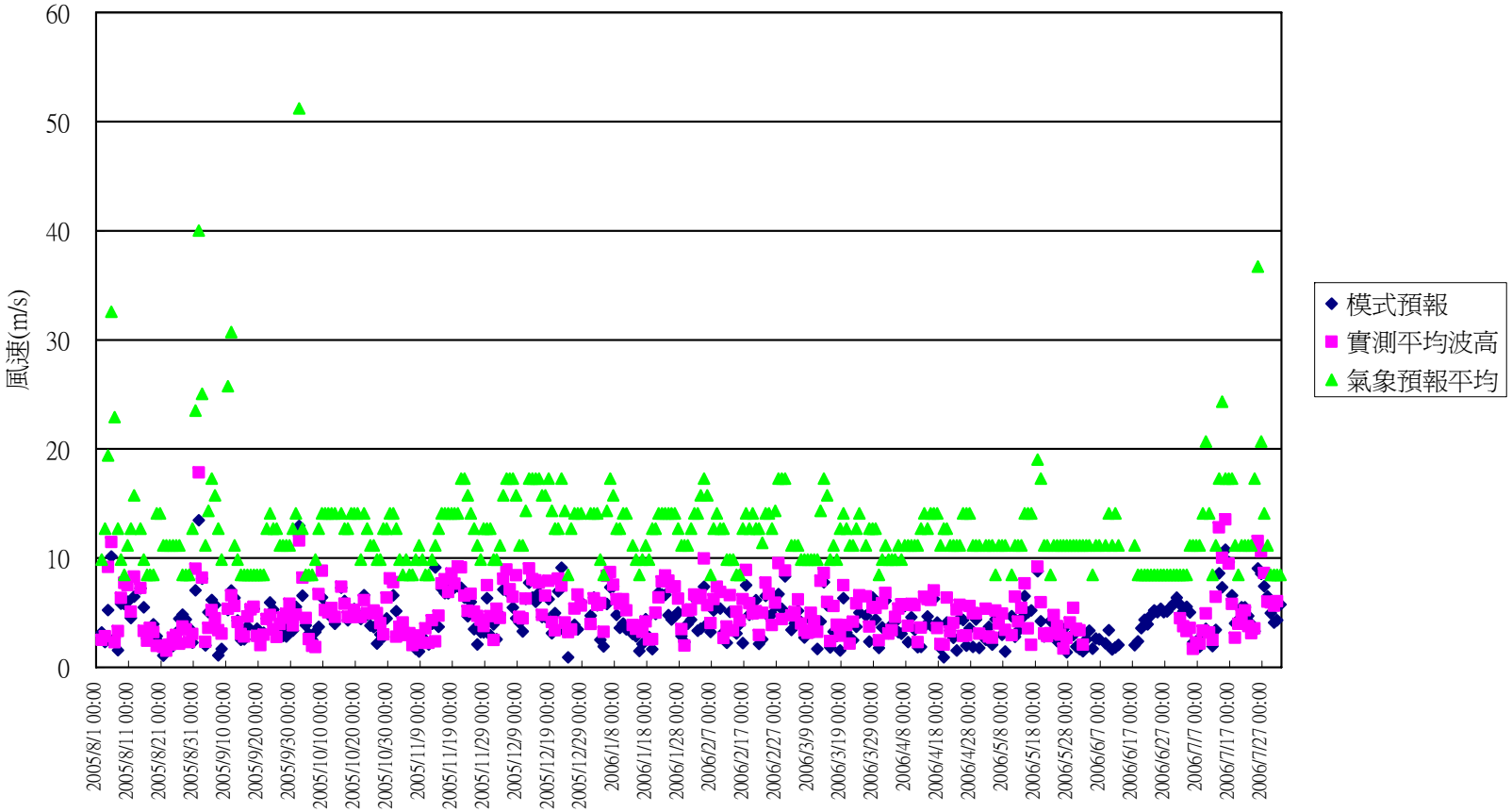


圖5-1-5 SWAN、龜山島量測及漁業預報風速時序圖(18-18)

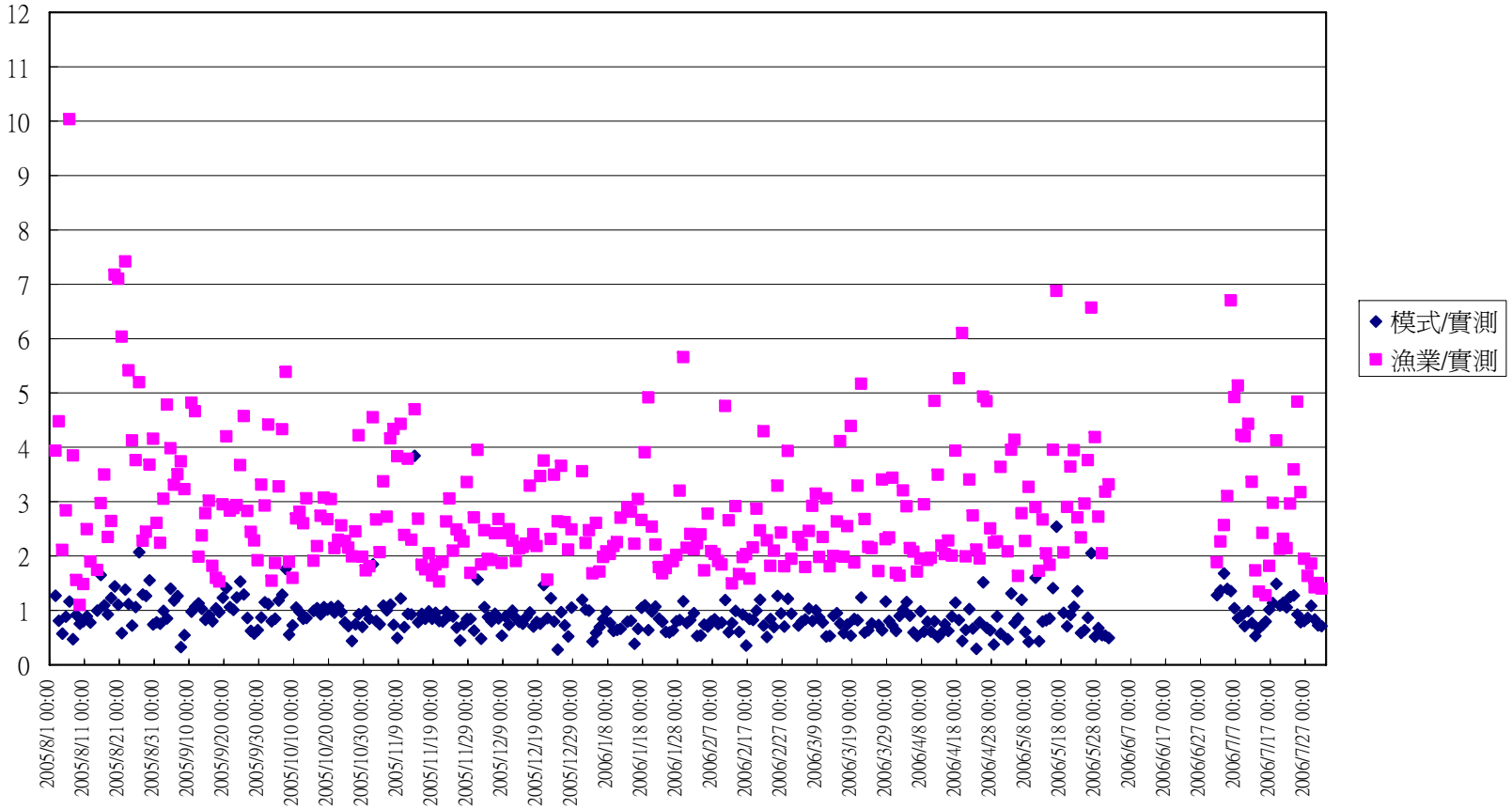


圖5-1-6 相關風速比值時序分佈圖(18-18)

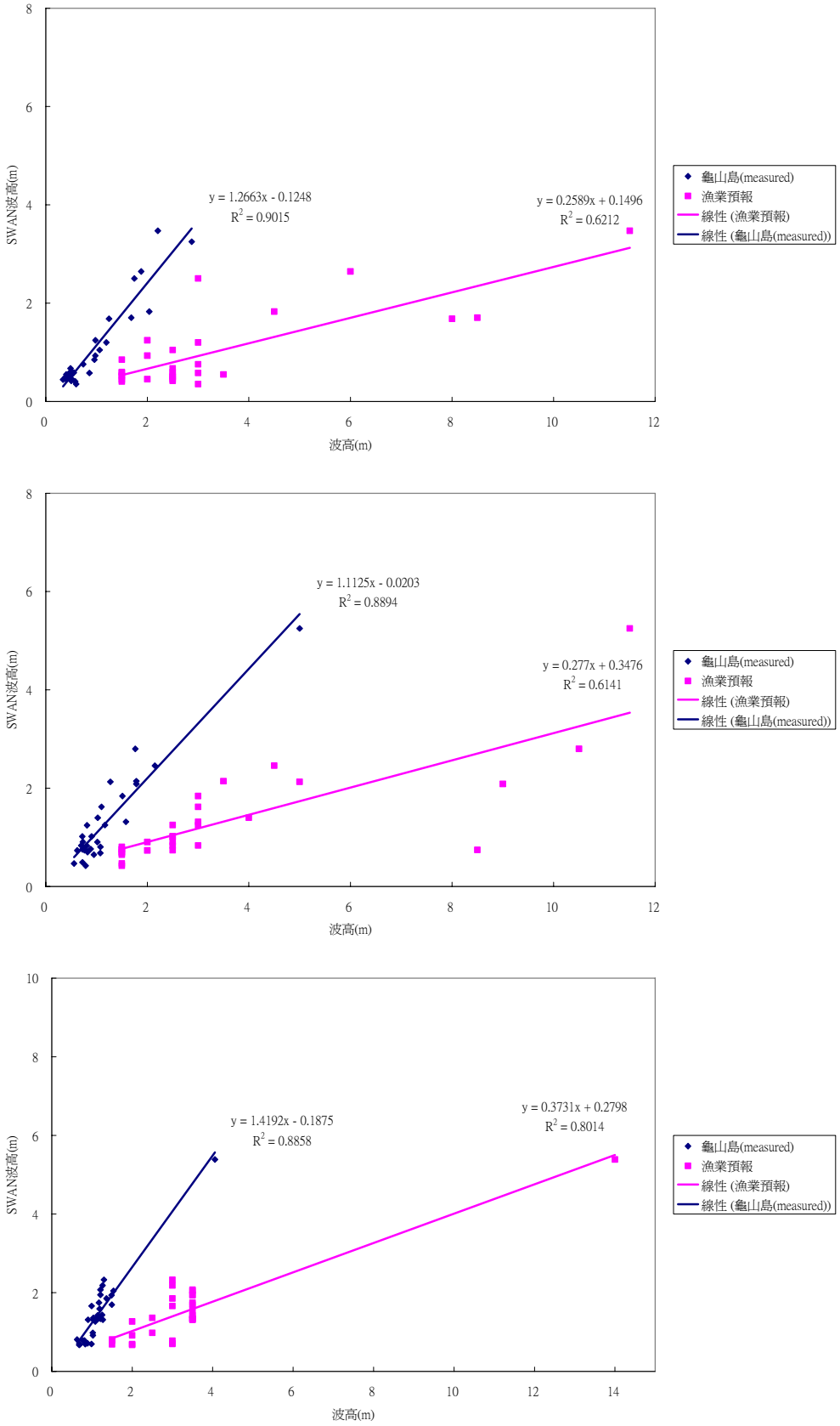


圖5-1-7 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

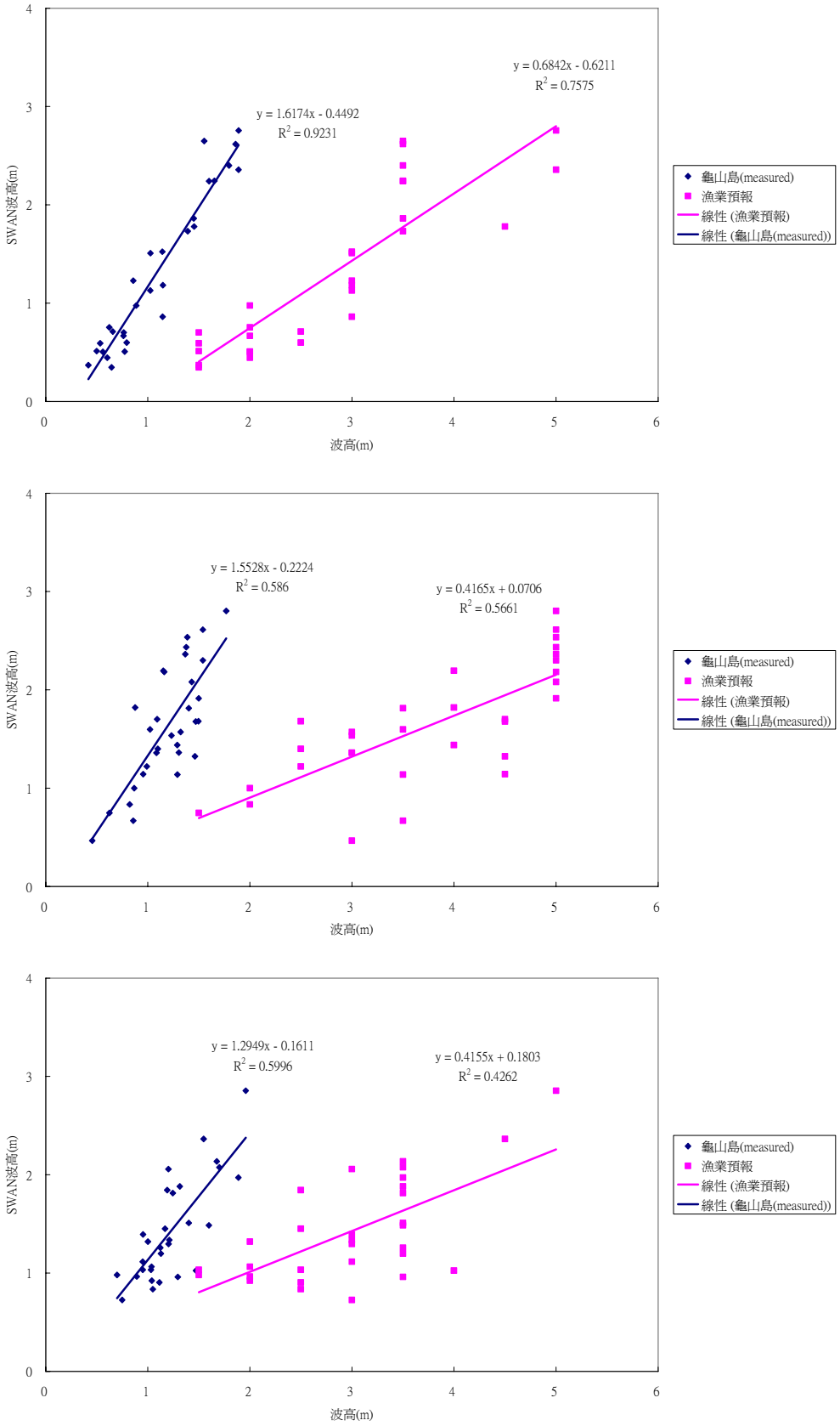


圖5-1-8 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

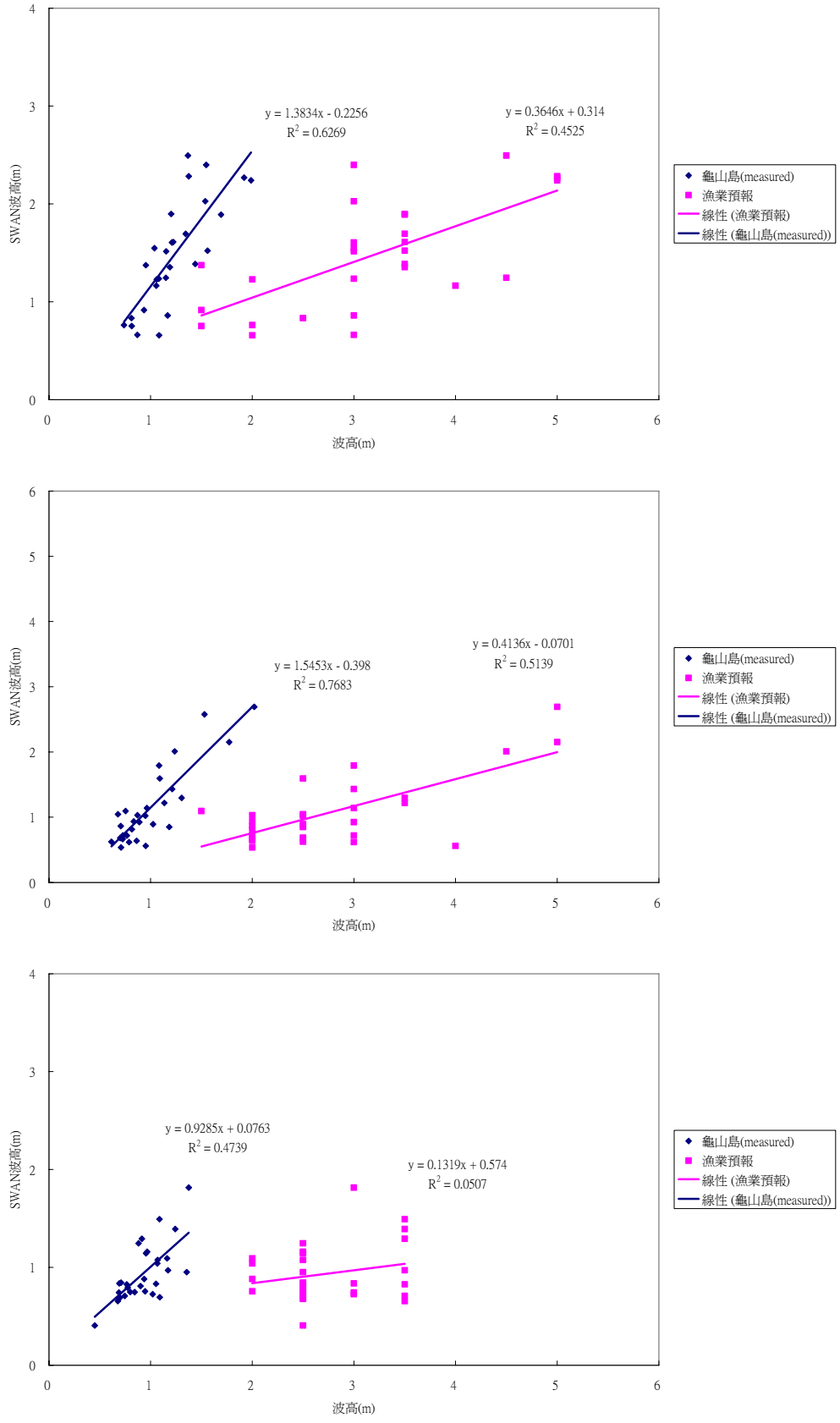


圖5-1-9 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

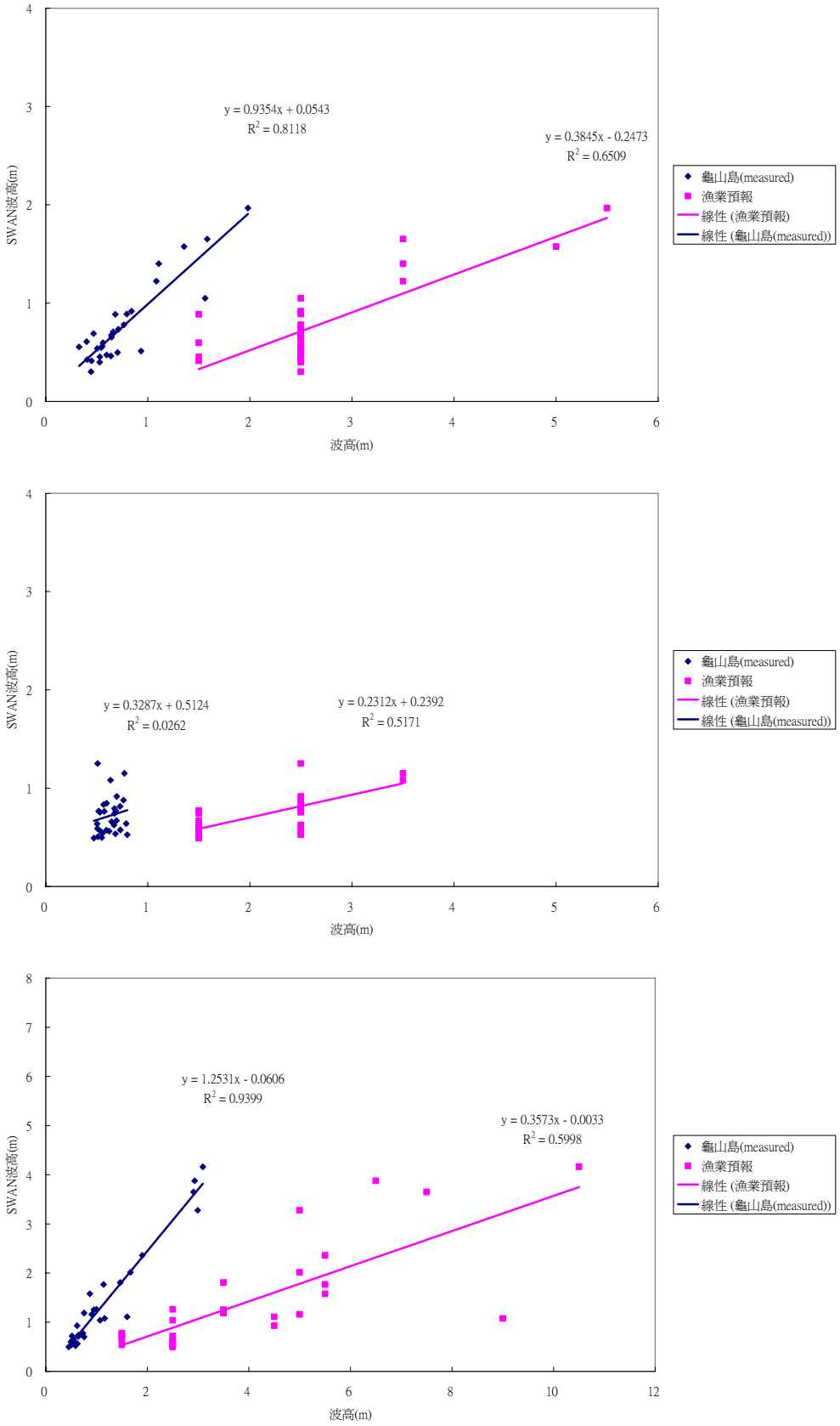


圖5-1-10 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

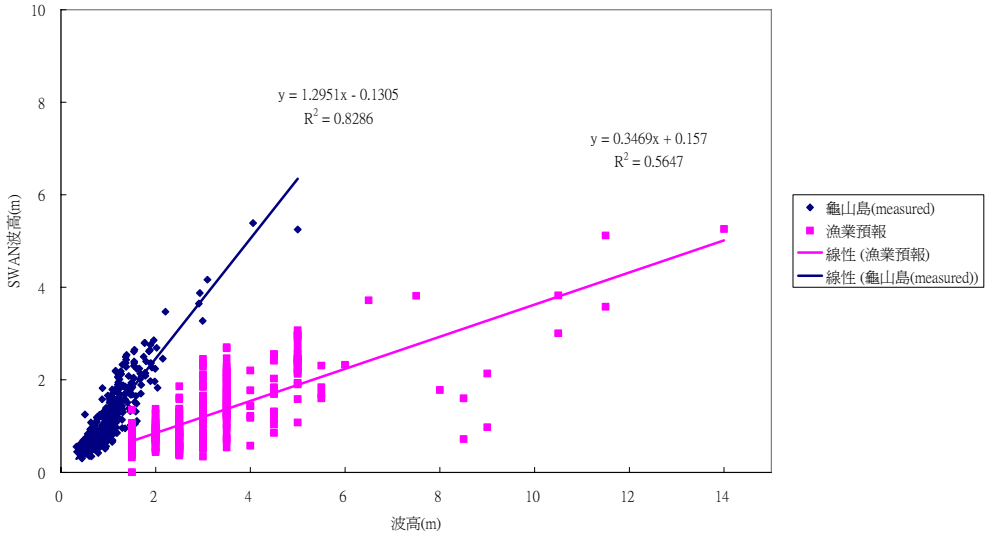
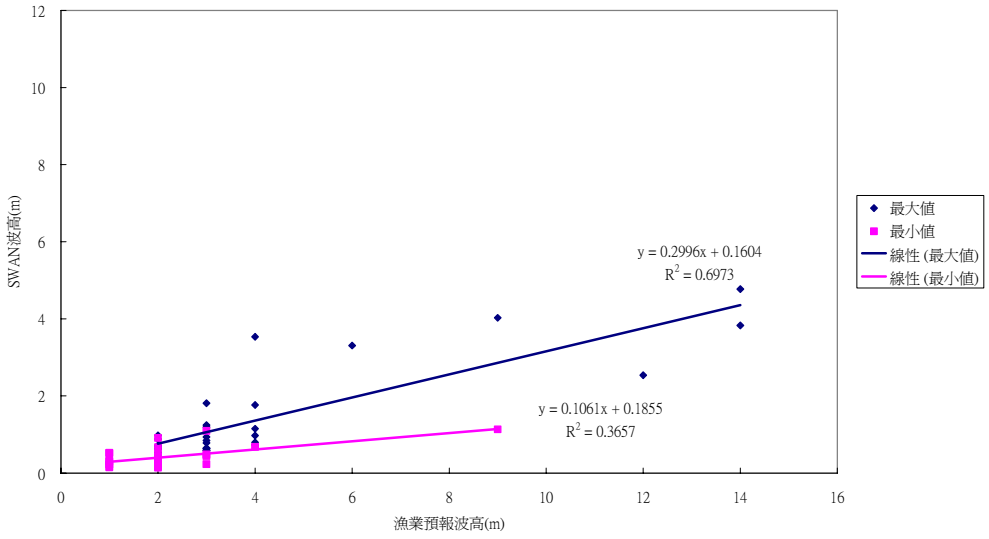
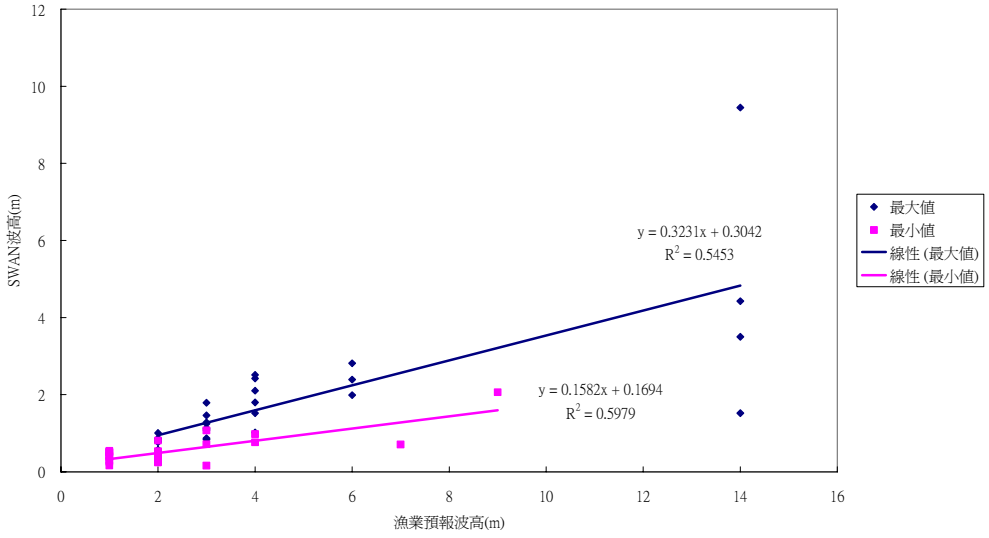


圖5-1-11 94.8-95.7月SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)





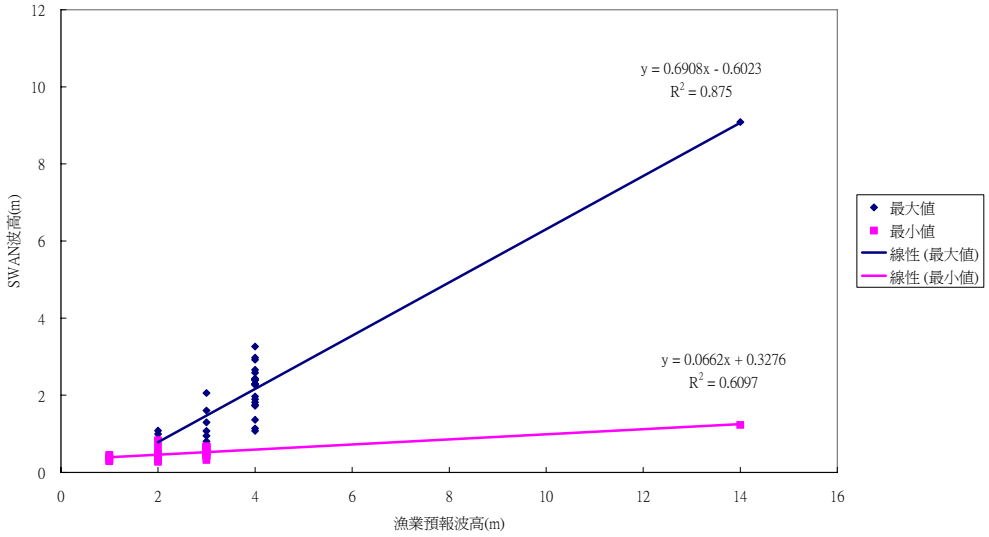
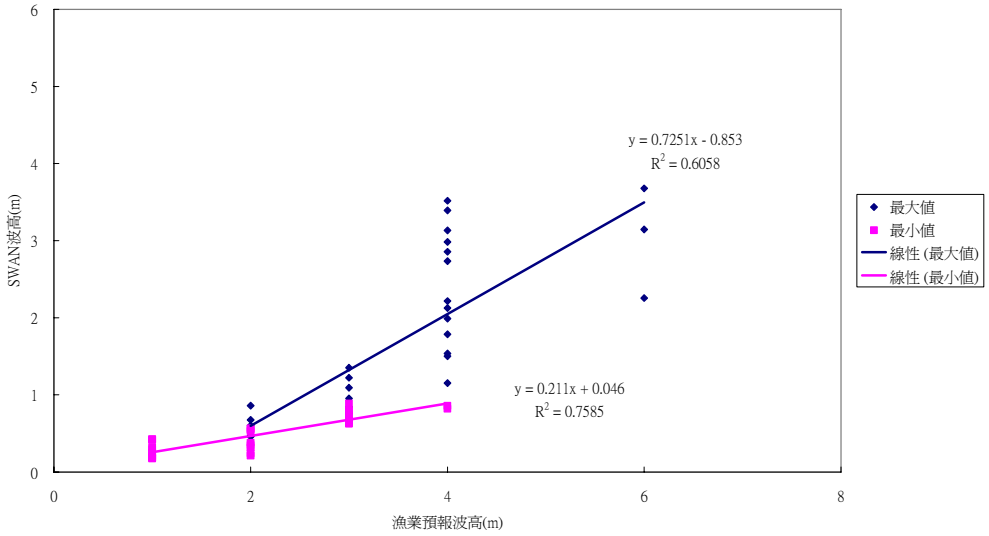
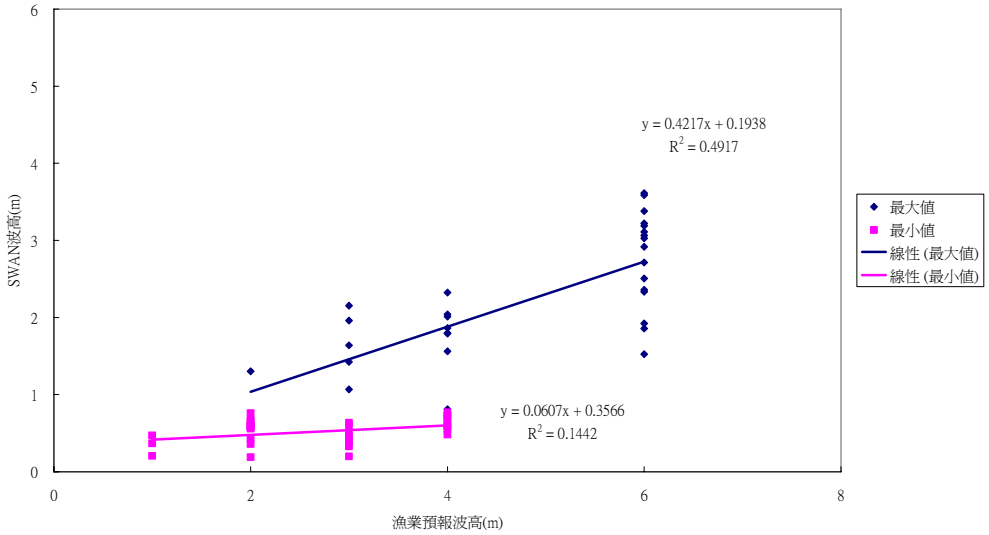


圖5-1-12 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)





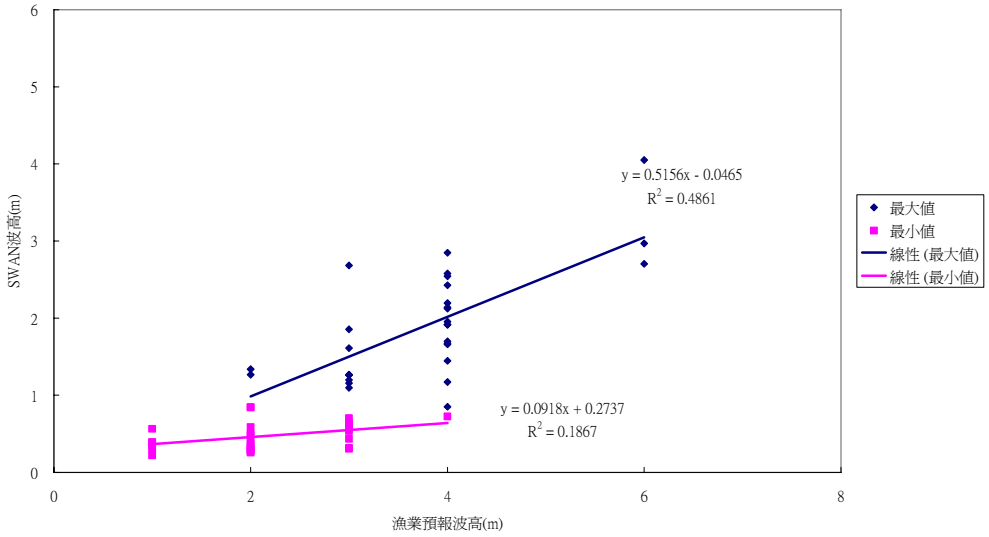
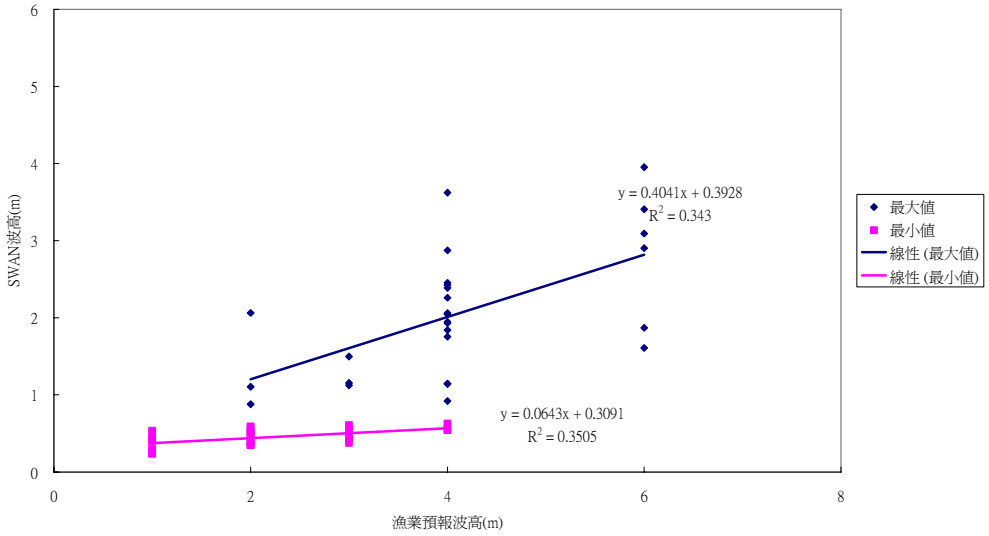
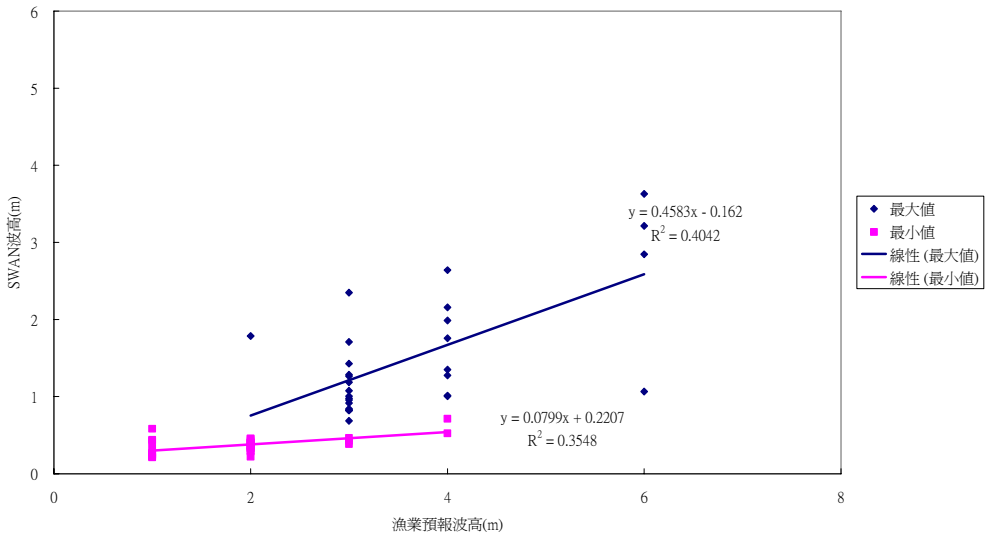


圖5-1-13 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)





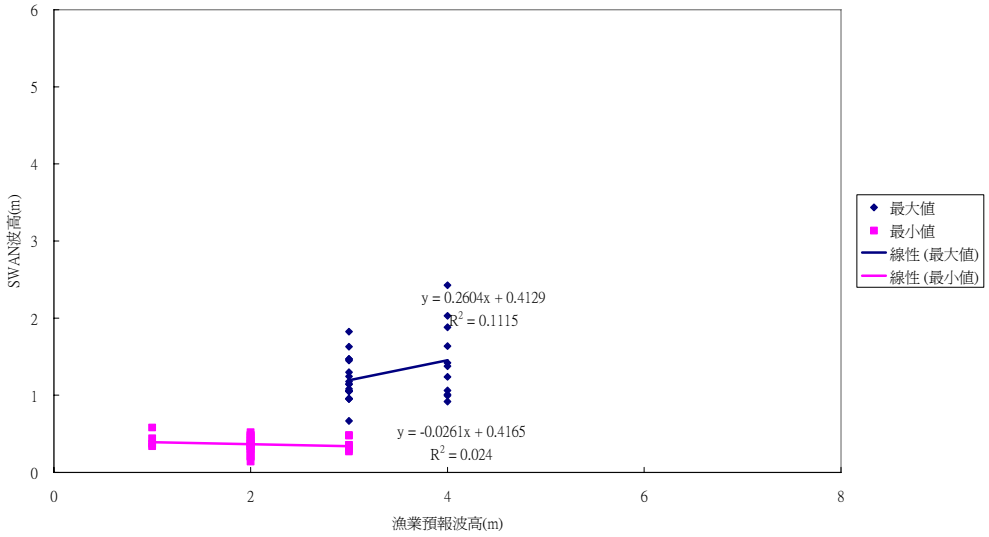
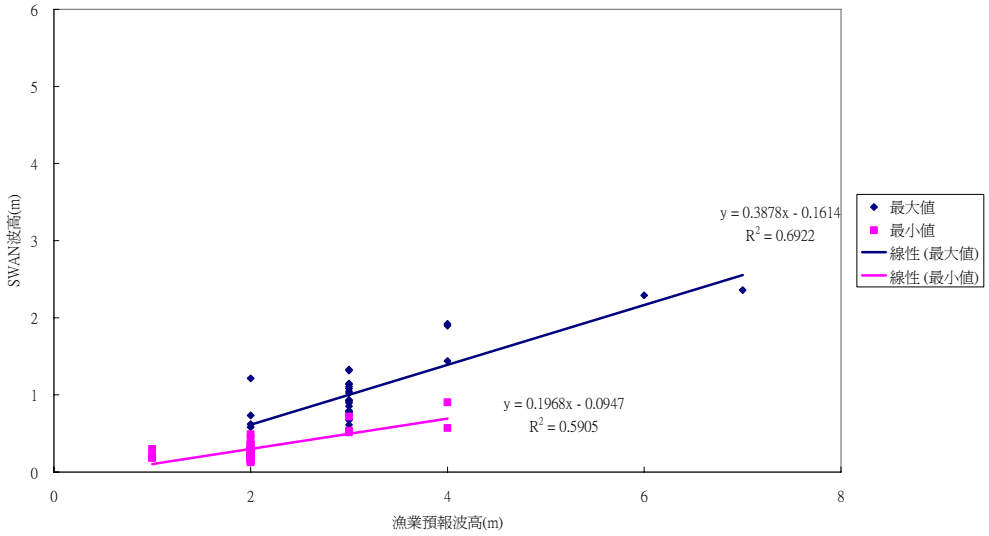
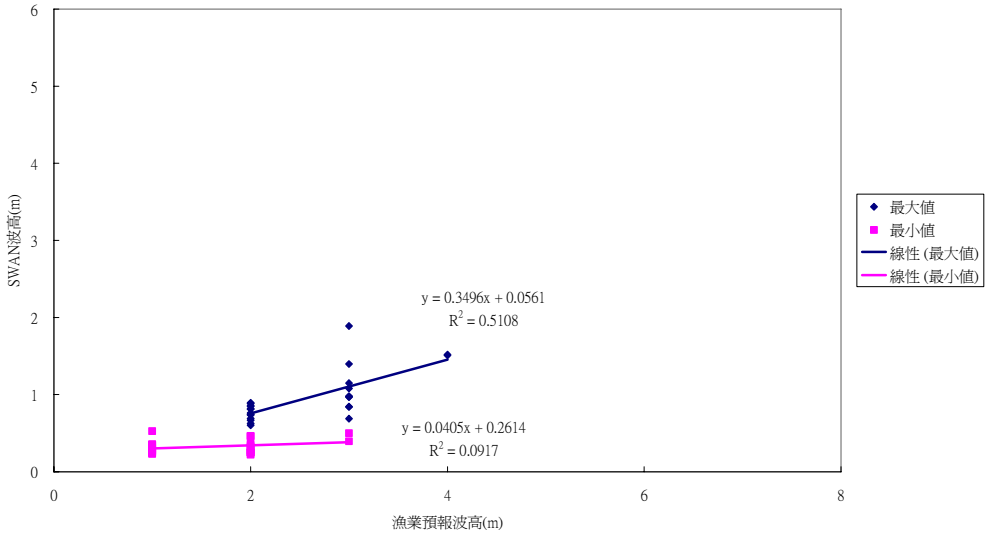


圖5-1-14 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)





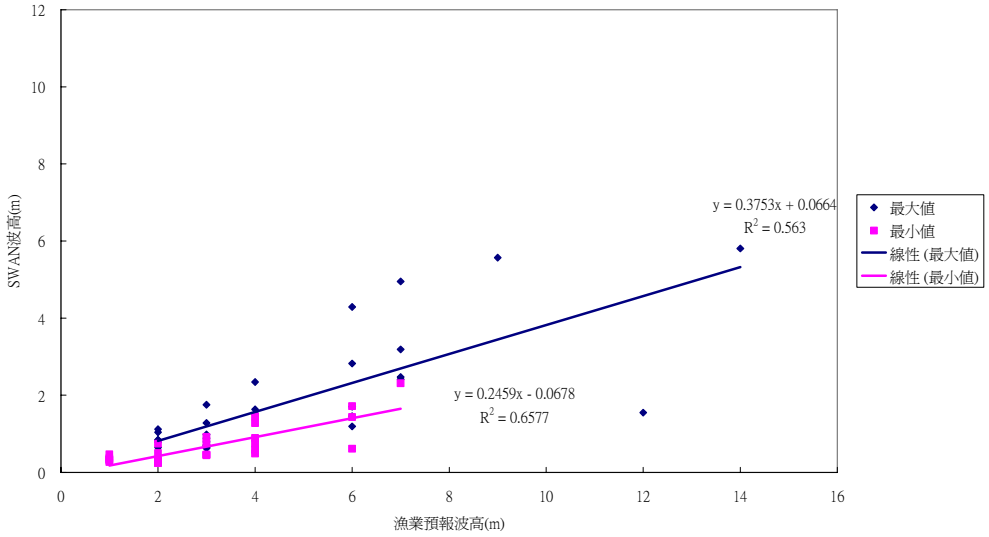


圖5-1-15 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

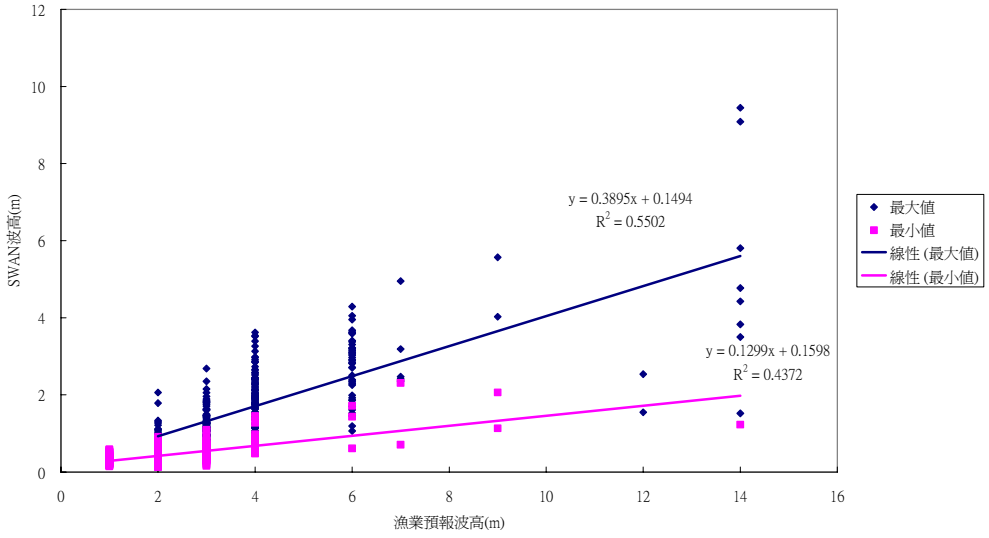


圖5-1-16 94.8-95.7月SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

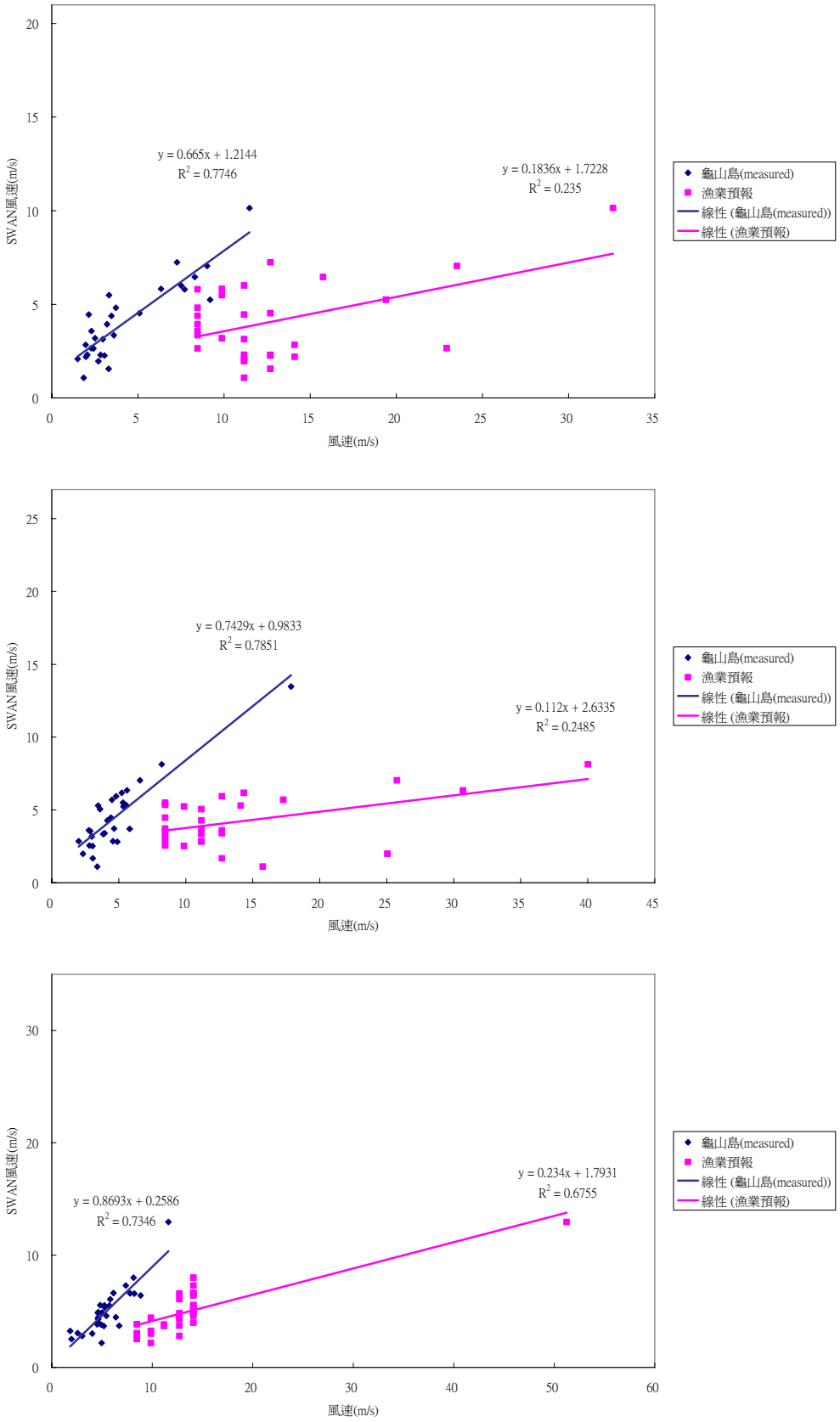


圖5-1-17 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

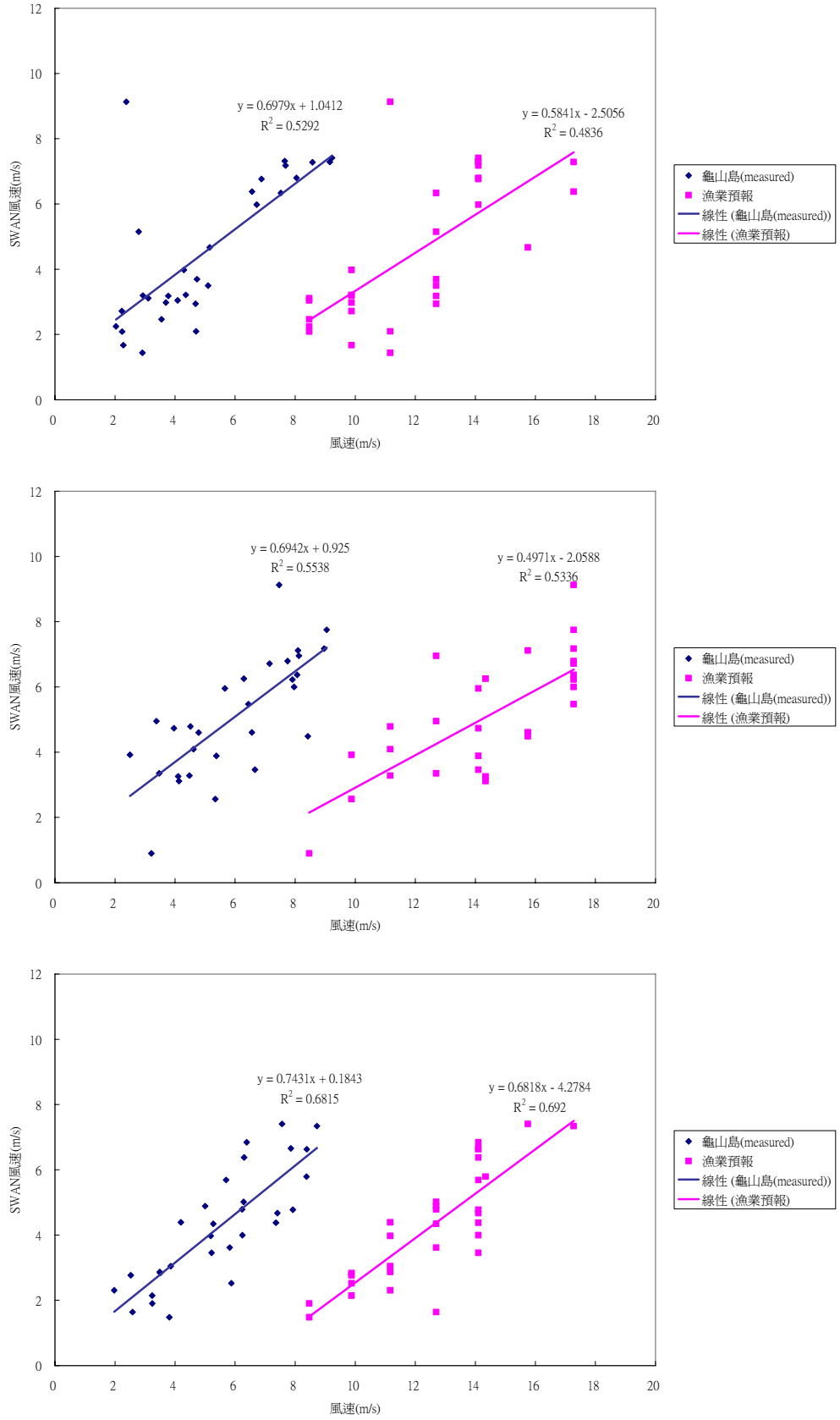


圖5-1-18 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

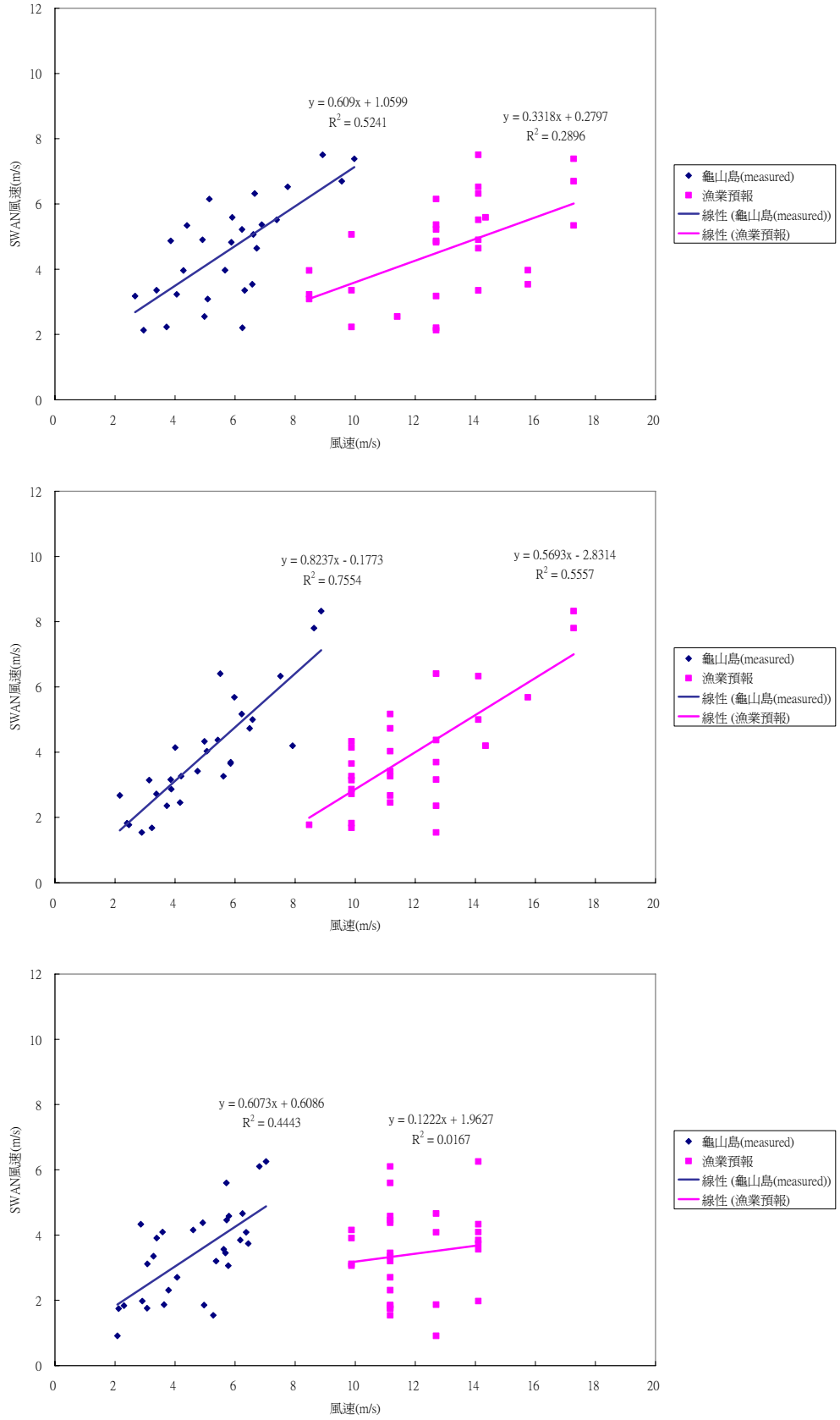


圖5-1-19 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

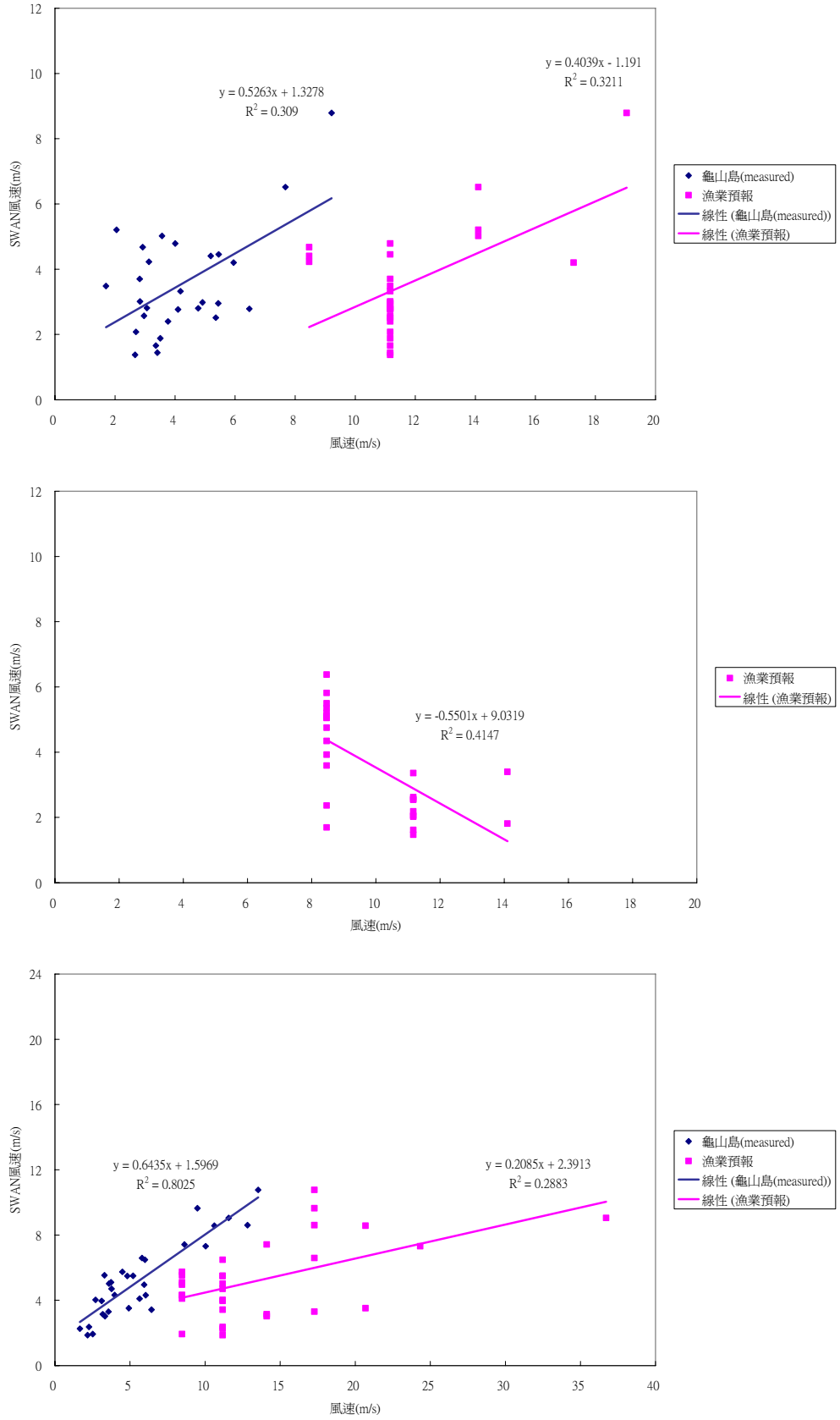


圖5-1-20 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

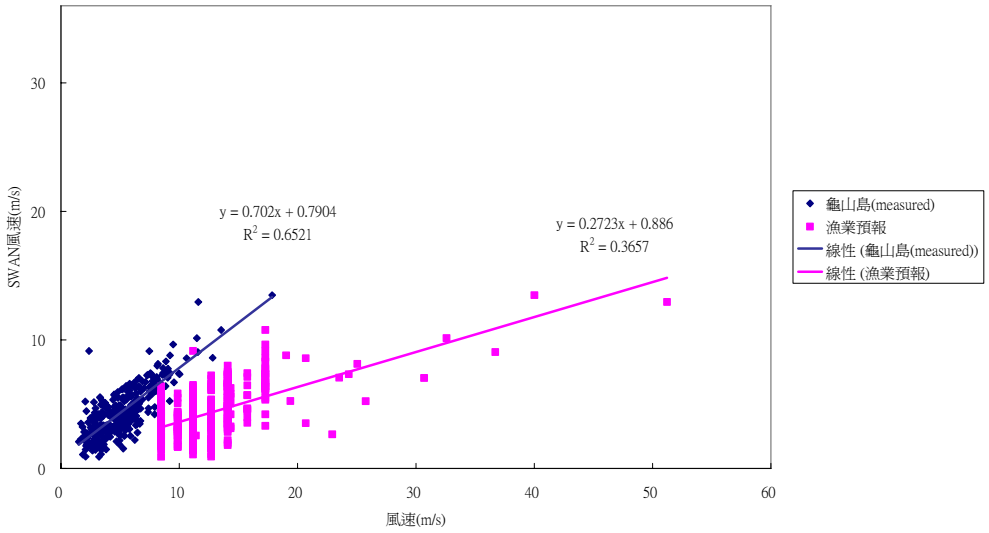


圖5-1-21 94.8-95.7月SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

2. 06:00至06:00

圖5-1-22為自2005年8月至2006年7月止近海漁業氣象預報平均值、龜山島實測平均波高與SWAN-3面平均波高之時序列分佈；圖5-1-23為同一時間內，近海漁業氣象預報平均值與龜山島實測平均波高之比值時序列分佈，及SWAN-3面平均波高與龜山島實測平均波高之比值時序列分佈。圖中顯示與18:00至18:00之變化趨勢相似，除颱風期間外，在12月及4-5月間之比值都有較高的數值出現；而模式預報與單點實測值之比值變化範圍較小，大部分集中在1至2之間，少部分小於1，而在不同季節間之變化不大。

圖5-1-24為同一時間內近海漁業氣象預報風速平均值、龜山島實測平均風速與SWAN-3面平均風速之時序列分佈；圖5-1-25則為近海漁業氣象風速預報平均值與龜山島實測平均風速之比值時序列分佈，及SWAN-3面平均風速與龜山島實測平均風速之比值時序列分佈。圖中亦顯示如前述波高之特性，漁業氣象風速普遍高於其他二者，其為龜山島實測平均風速之倍數自1-11左右，而SWAN-3使用之面平均風速大部分均小於龜山島實測之平均風速，但亦有比值達5之情形。

(1). 逐月波浪平均值

圖5-1-26至5-1-29分別為8-10月、11-1月、2-4月及5-7月間，自每日06:00至隔日06:00止之近海漁業氣象預報平均值、龜山島實測平均波高與SWAN-3面平均波高比較圖。與18:00至18:00之變化趨勢相似，模式面平均波高一般均高於龜山島量測之時間平均波高，迴歸顯示二者呈線性關係，但相關係數在8-11月最高可達0.91以上，6月份最低僅0.12，二者比值除6月外約在0.76~1.62:1之間；模式面平均波高均小於漁業氣象預報之波高，二者線性迴歸之相關係數在4月份最低為0.32，8-11月可達0.8以上，比值約在0.2~0.63:1之間。將資料整合分析如圖5-1-30所示，亦有類似現象，龜山島約

為0.79倍於模式計算值，而近海漁業氣象預報則約為2.96倍於模式計算值。

(2). 逐月最大最小值

在模式計算之最大、最小值與漁業氣象預報值範圍之關係方面，圖5-1-31至5-1-34分別為8-10月、11-1月、2-4月及5-7月間，每日06:00至隔日06:00止之近海漁業氣象預報範圍之上下限與SWAN-3波高最大及最小值之比較圖。圖中顯示在最大值之線性迴歸轉換關係方面，其相關係數4月份最低僅0.29，其他月份均在0.7以上，模式之最大值與漁業氣象預報之上限波高，比值約在0.15~0.8:1之間，而最小值之線性迴歸其相關係數在4月份亦是最低，模式預報值與漁業氣象預報下限波高之比值除4月外約為0.05~0.18:1，差異程度較大。圖5-1-35為綜合所有資料之分析結果，在最大值部分，線性迴歸之相關係數為0.78，最小值為0.67，而模式預報與漁業氣象預報之比值分別為0.45:1及0.12:1。

(3). 逐月風速平均值

風速部分，圖5-1-36至圖5-1-39為各月份之分析結果，如同波浪之特性，模式預報與龜山島量測之風速，其線性迴歸之相關係數較高，在4月最低為0.67，其他月份均在0.71以上，但比值為0.6~0.83:1，顯示模式預報所使用的風速略小於龜山島量測之風速。而模式預報與漁業氣象預報之風速其線性迴歸之相關係數除4月外均介於0.5~0.81，且數值之比值在0.2~0.65:1之間，6月亦出現斜率為負的情形。綜合所有資料之分析結果，如圖5-1-40，模式預報與龜山島量測之風速，其線性迴歸之相關係數為0.79，比值為0.68:1，而模式預報與漁業氣象預報線性迴歸之相關係數為0.6，比值為0.28: 1。

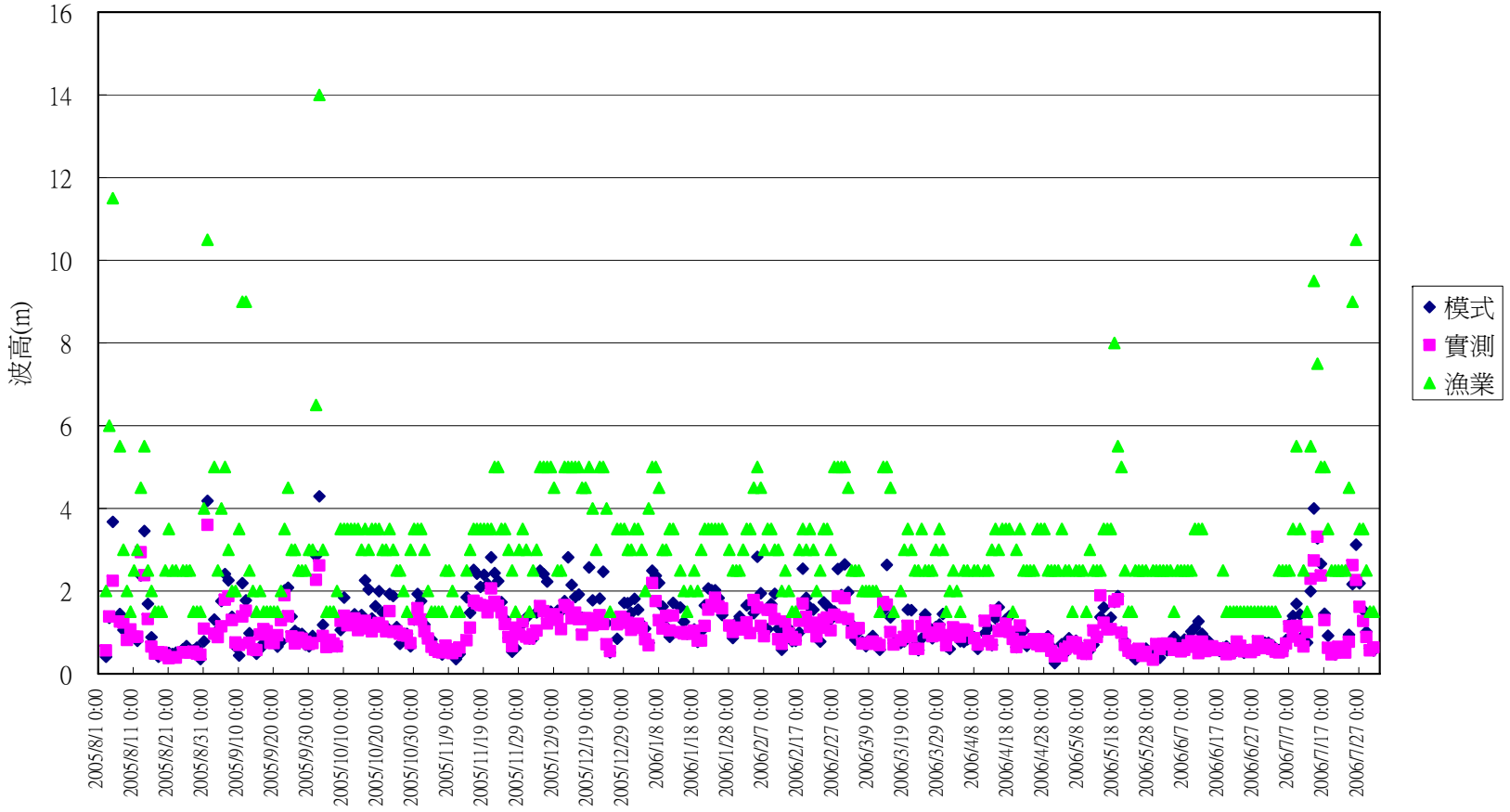


圖5-1-22 SWAN計算、龜山島量測及漁業預報波高時序圖(06-06)

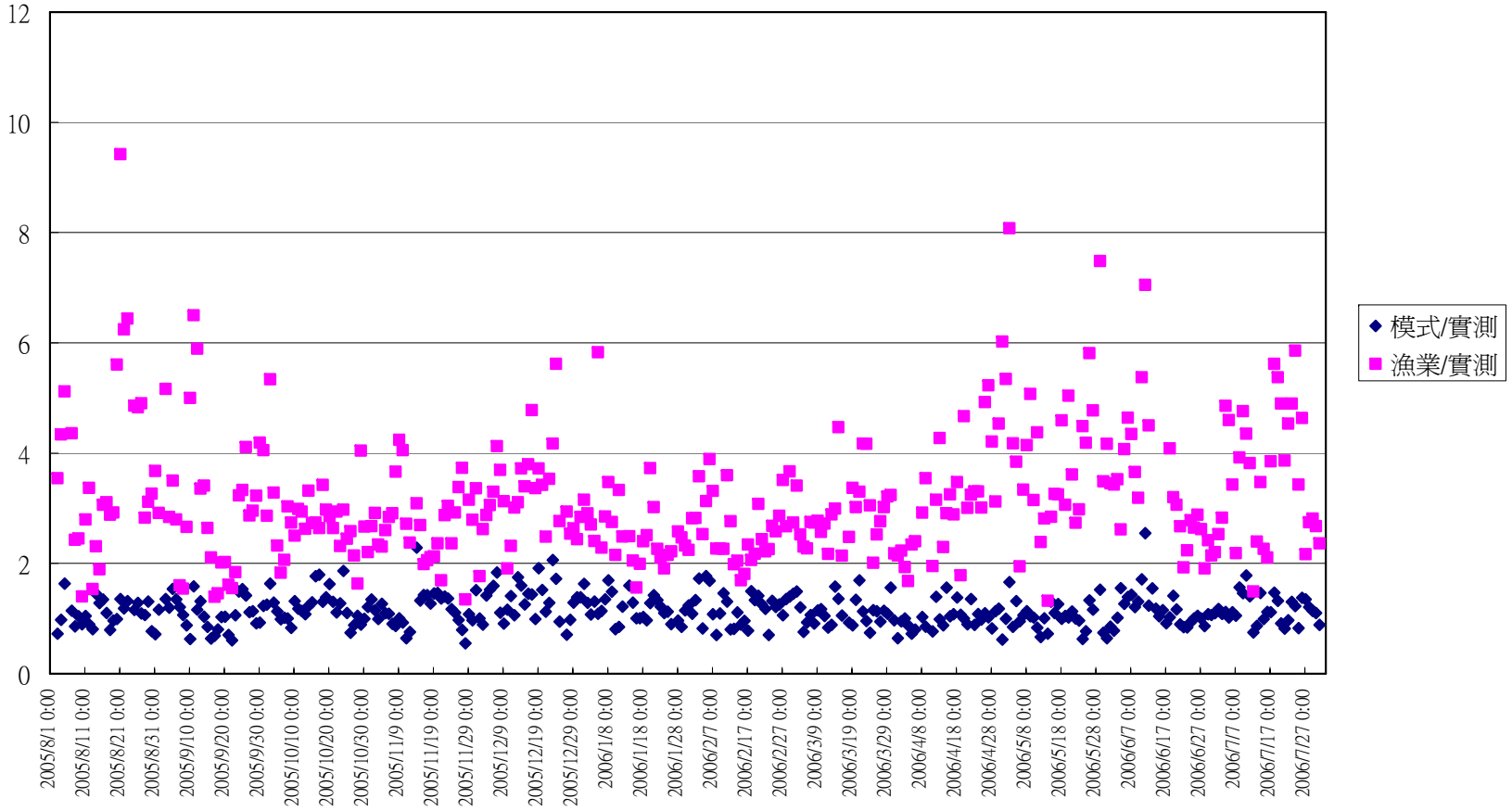


圖5-1-23 相關波高比值時序分佈圖(06-06)

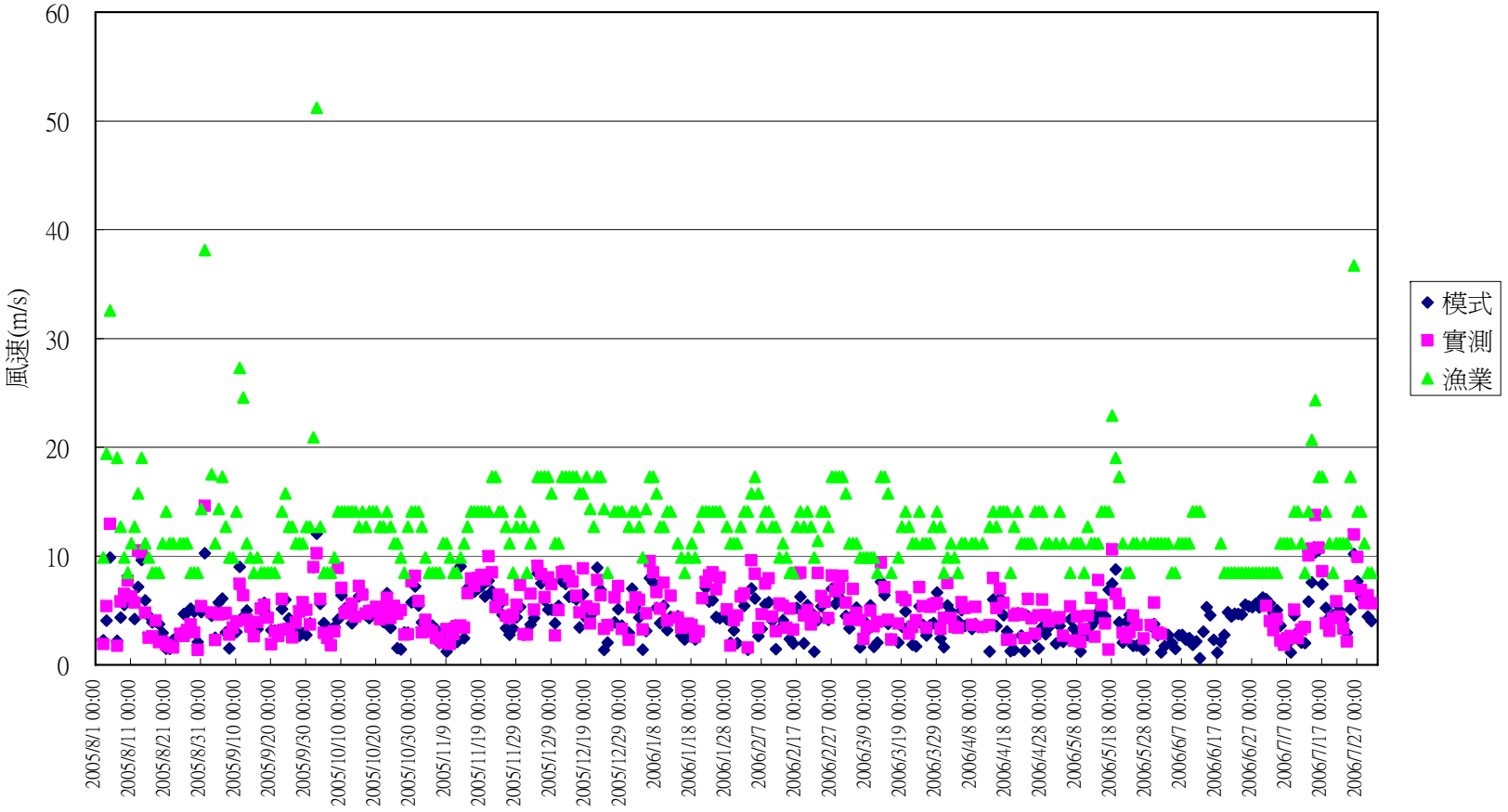


圖5-1-24 SWAN、龜山島量測及漁業預報風速時序圖(06-06)

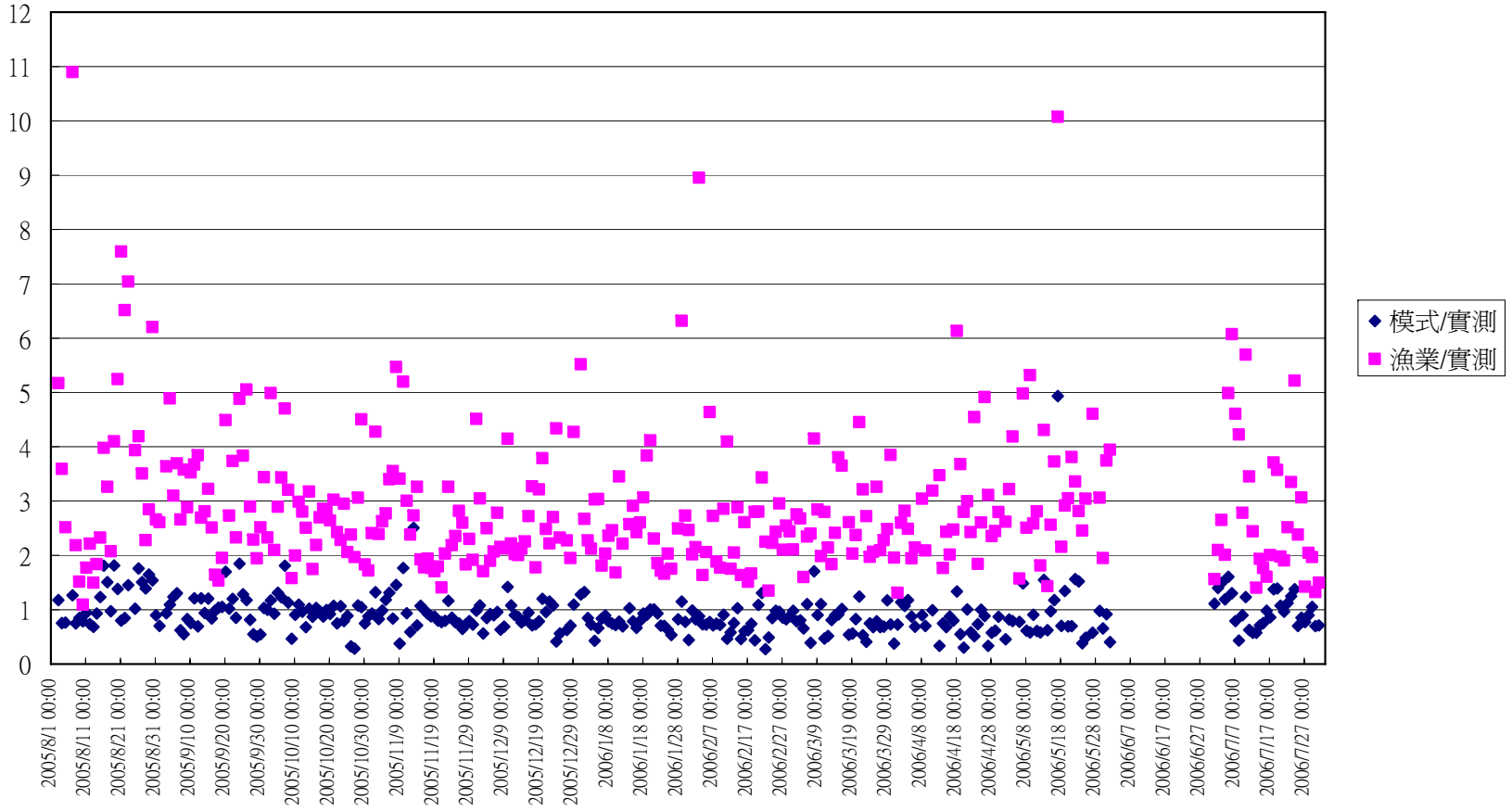


圖5-1-25 相關風速比值時序分佈圖(06-06)

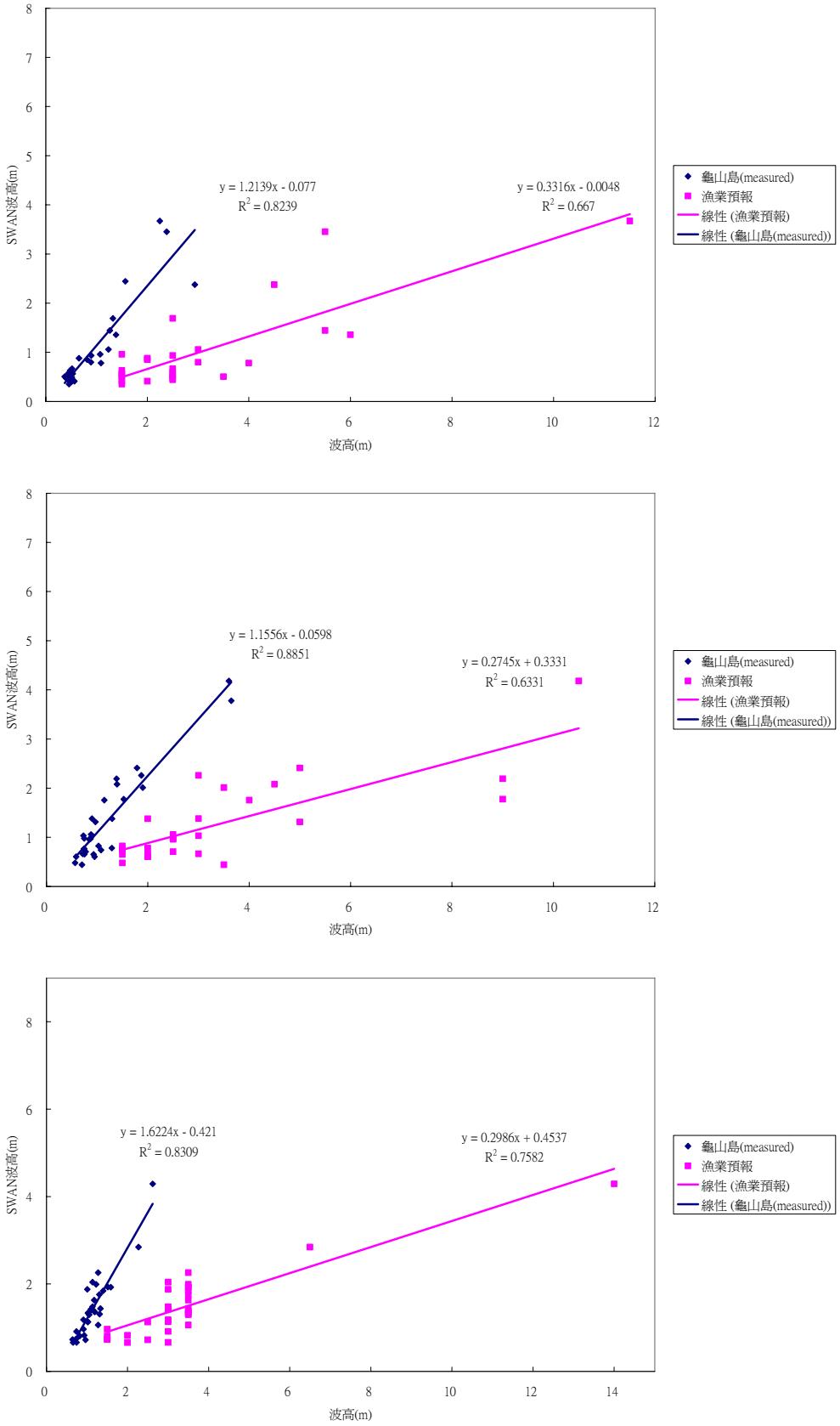


圖5-1-26 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

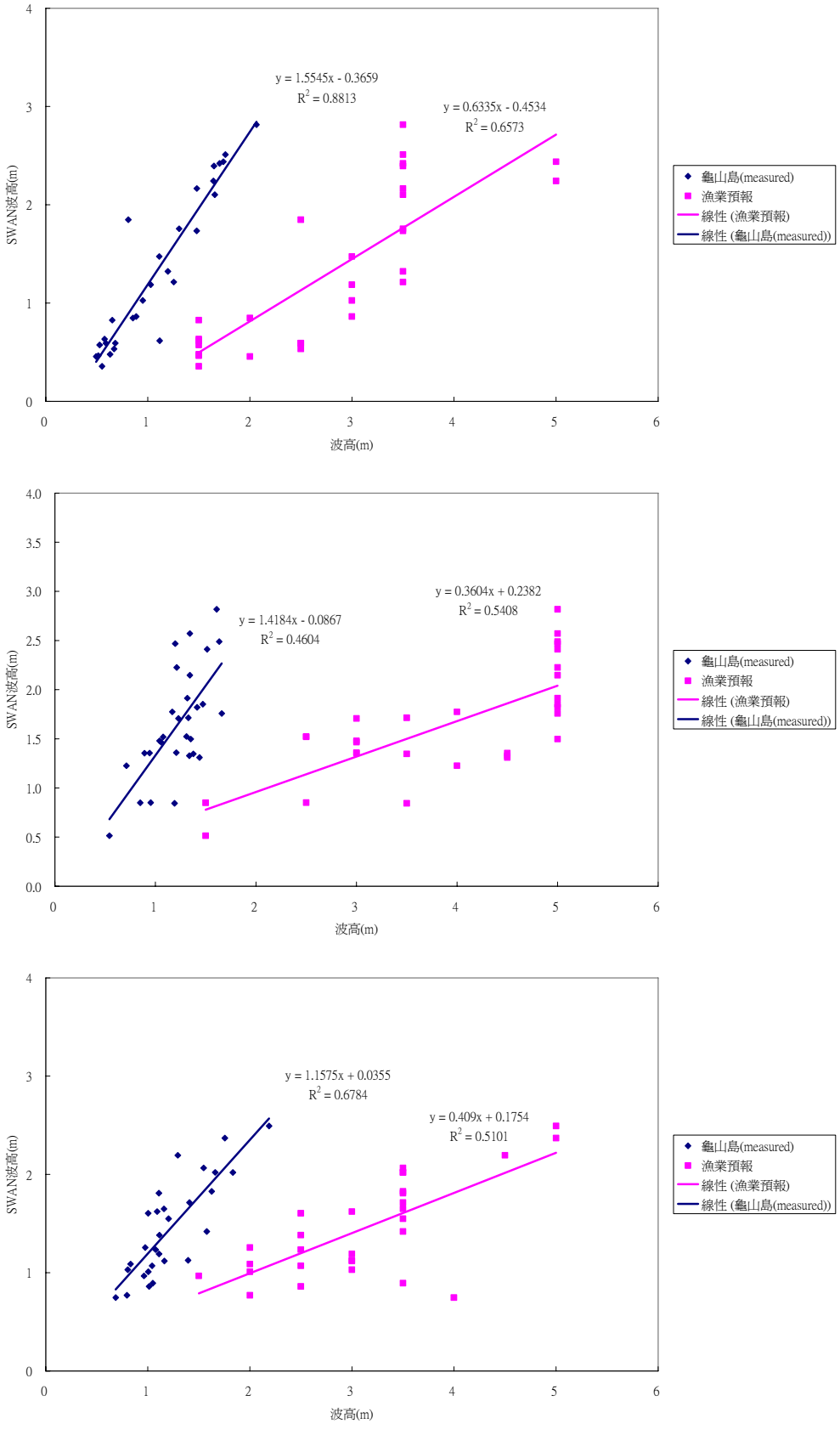


圖5-1-27 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

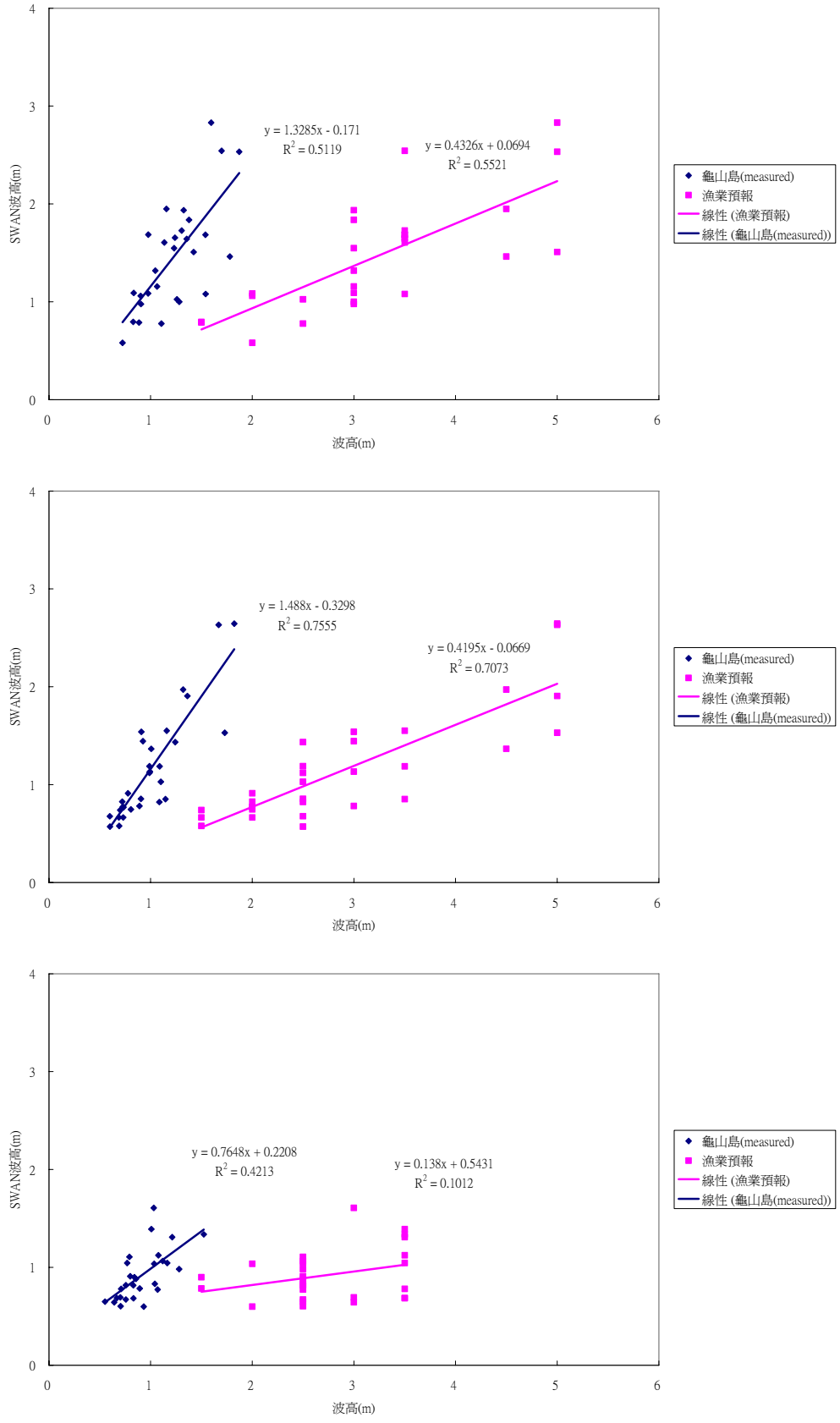


圖5-1-28 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

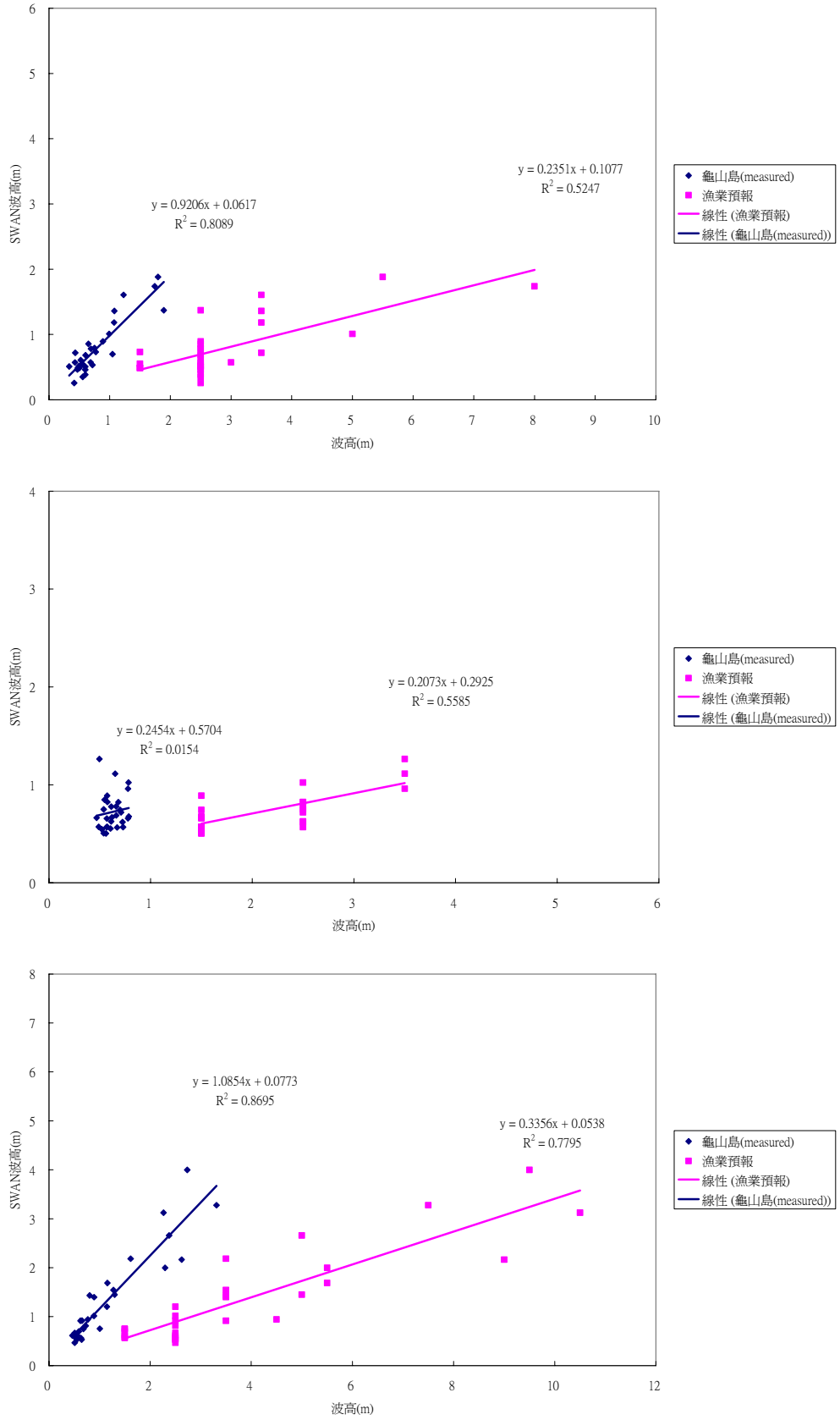


圖5-1-29 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

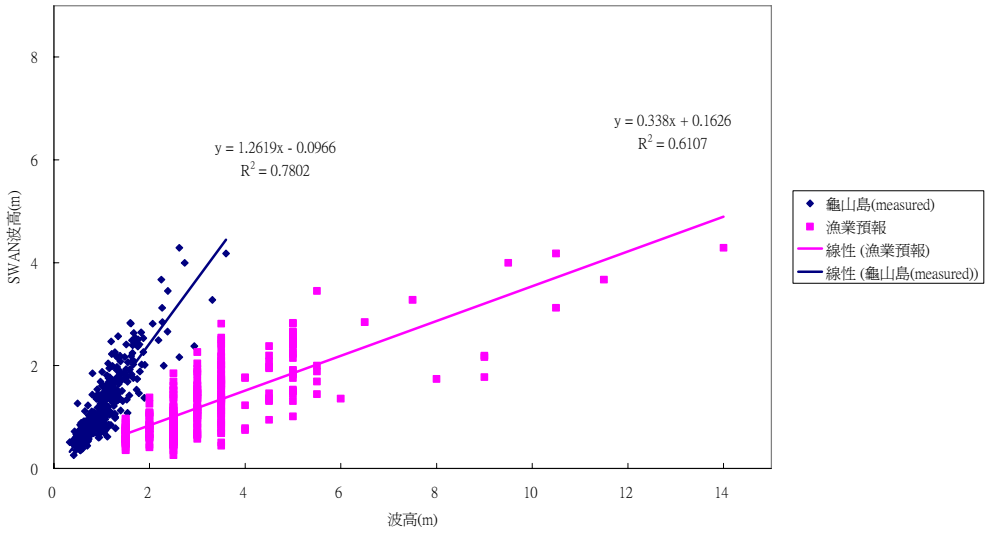
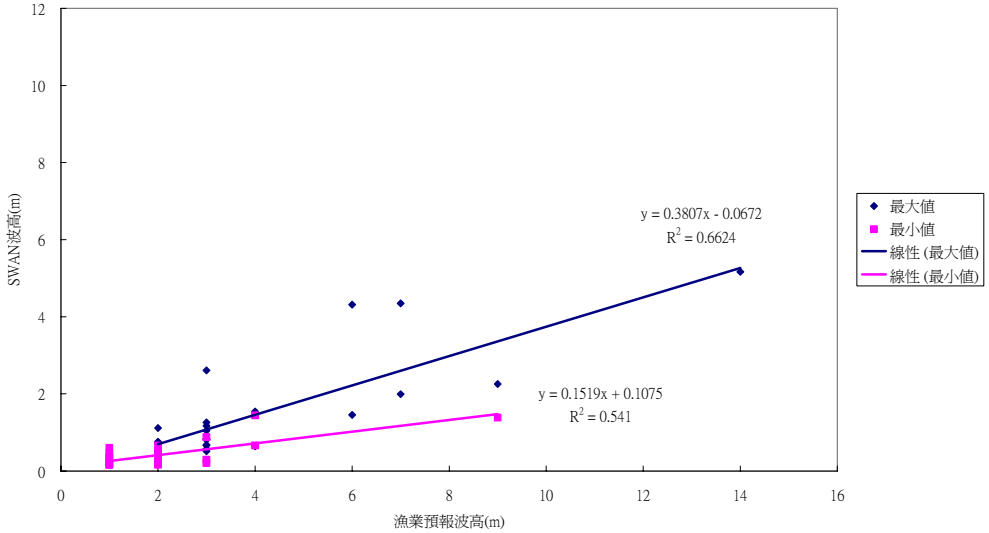
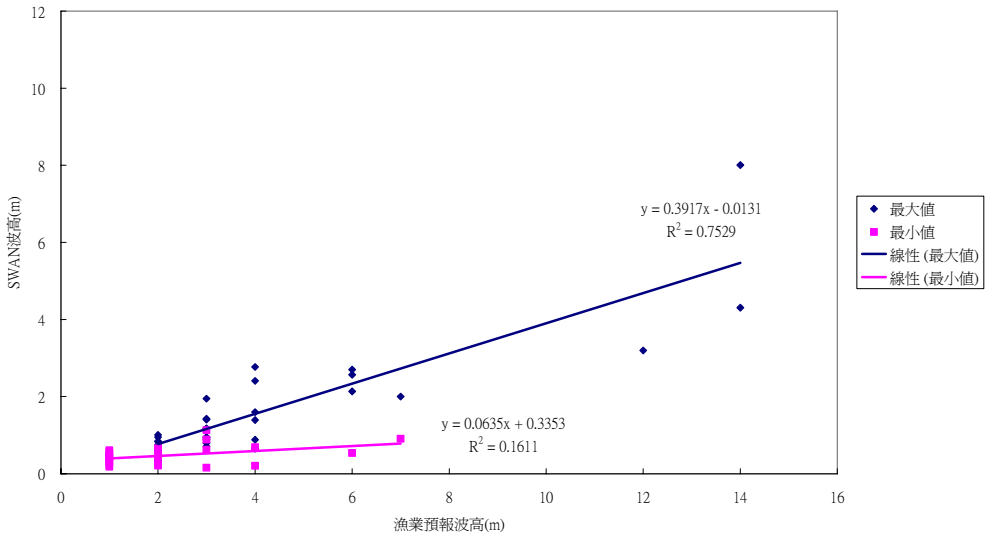


圖5-1-30 94.8-95.7月SWAN計算波高及龜山島量測波高、漁業預報波高比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)





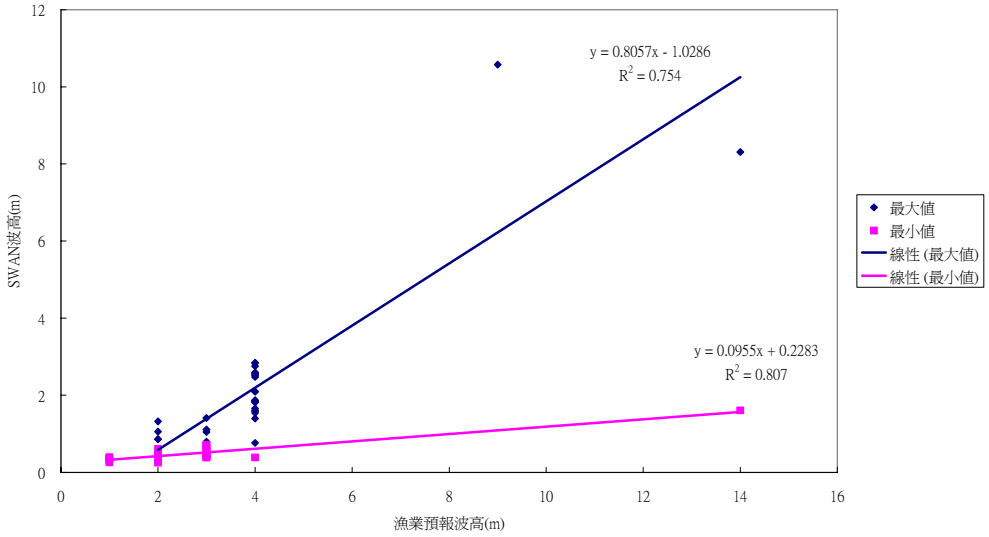
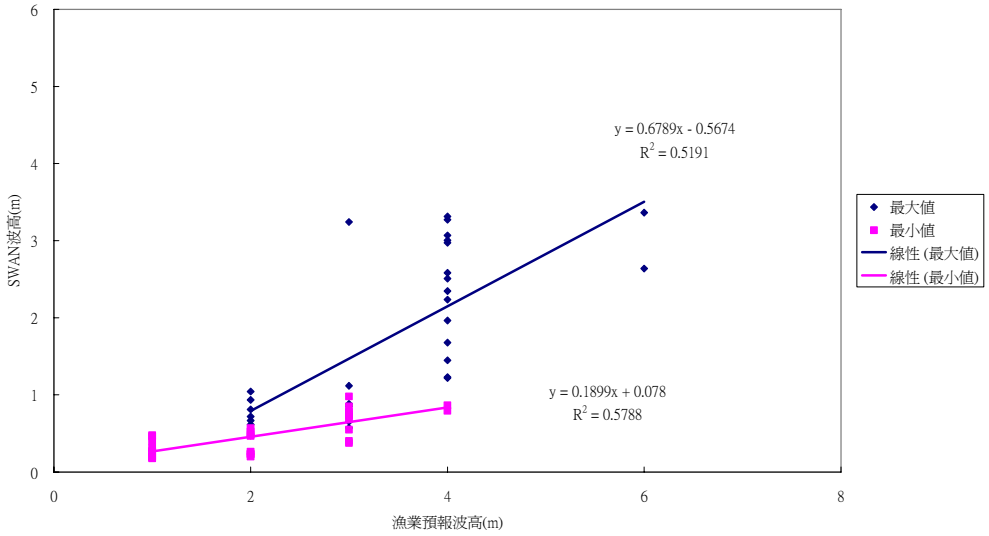
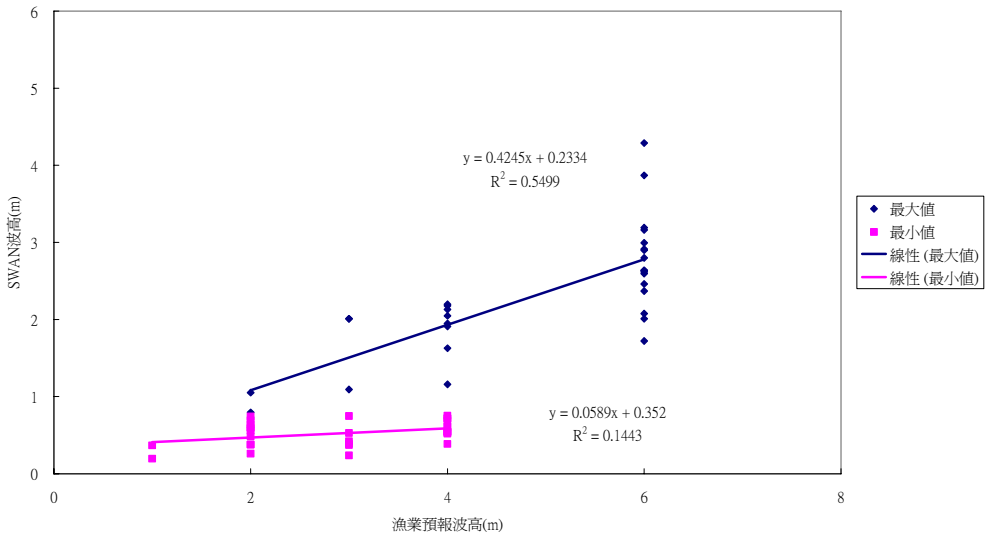


圖5-1-31 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)





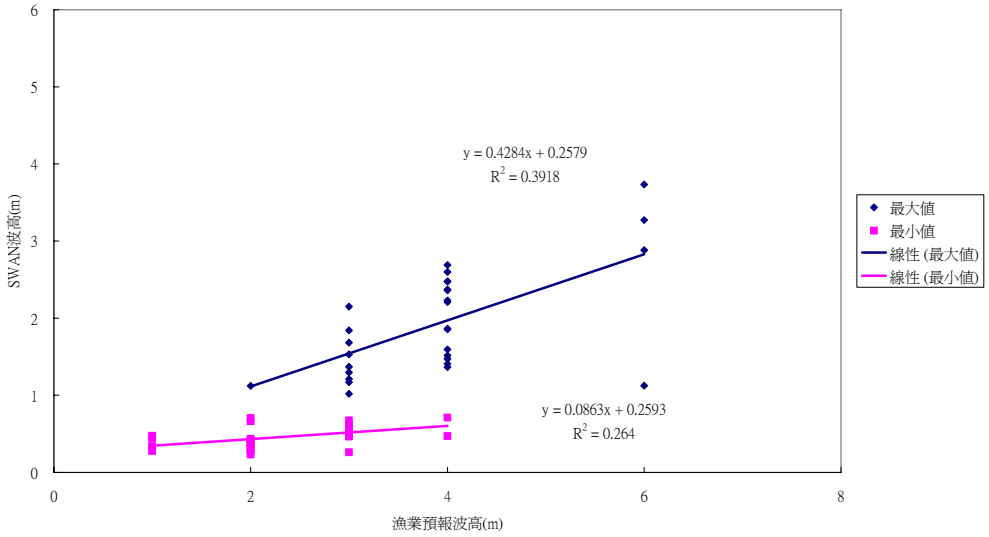
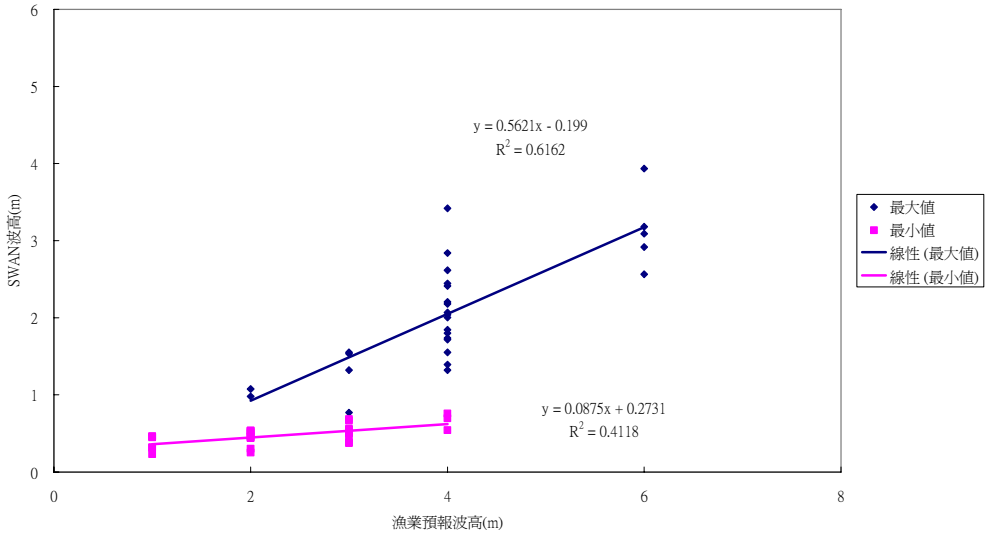
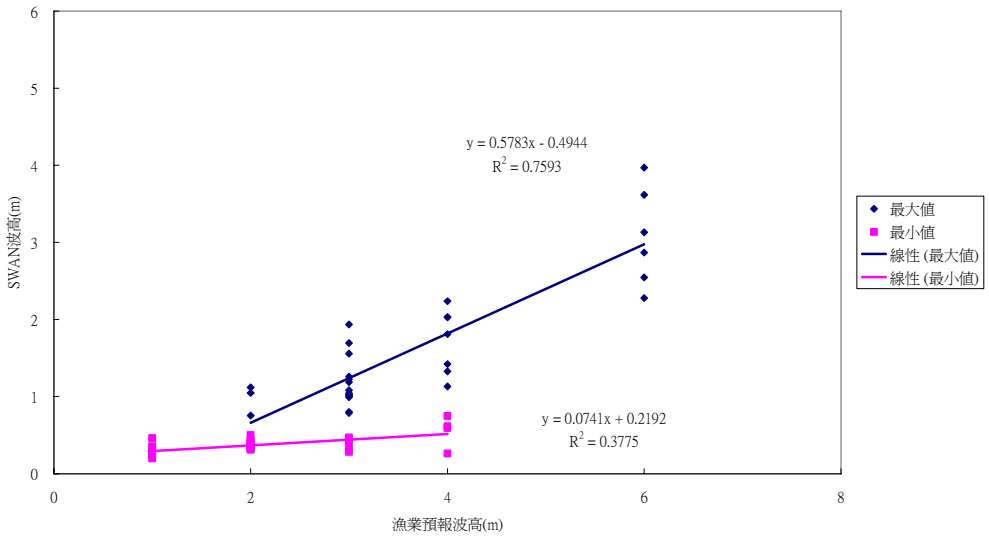


圖5-1-32 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)





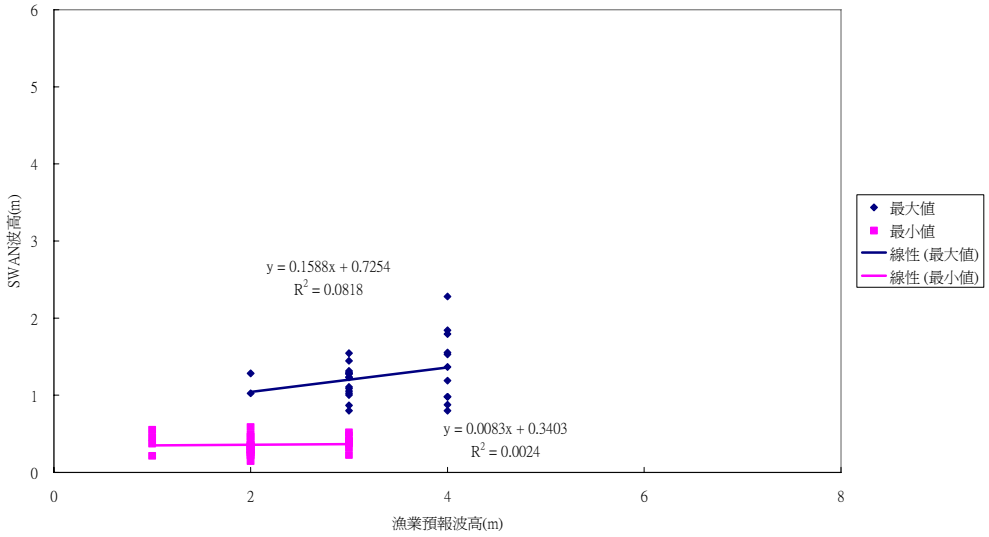
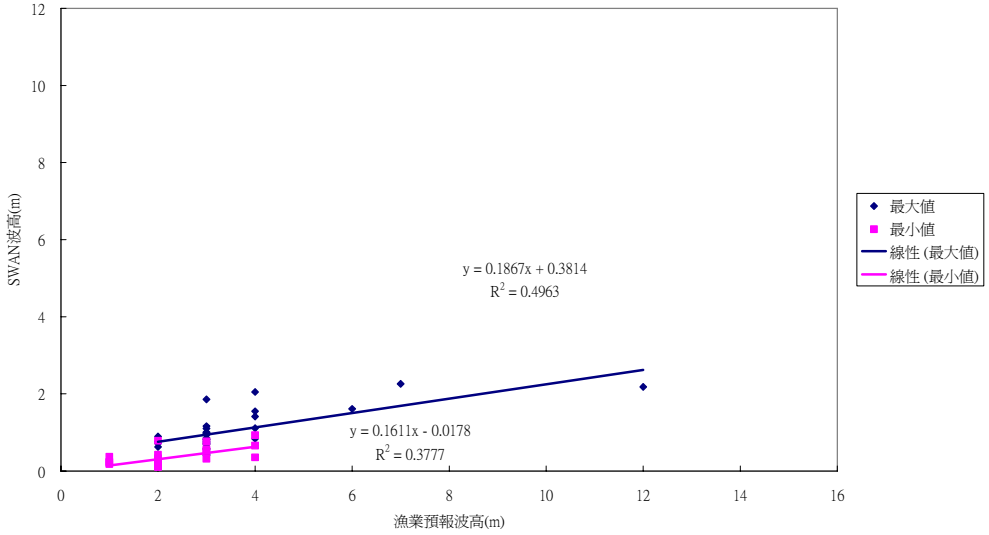
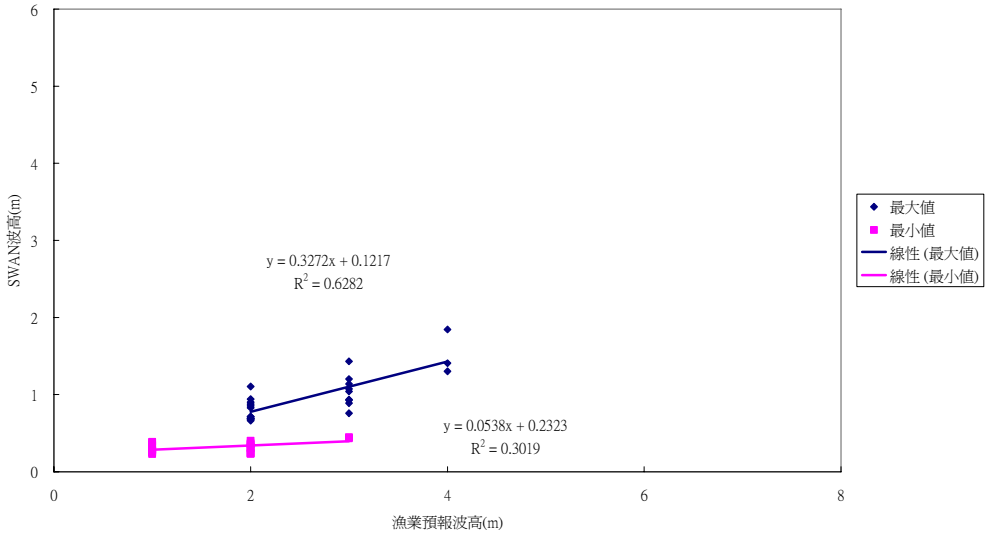


圖5-1-33 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)





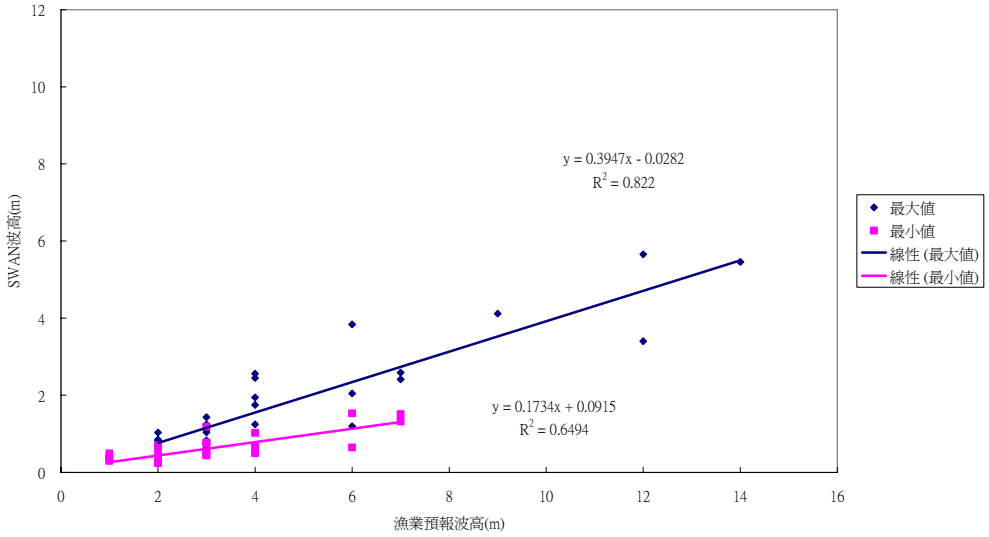


圖5-1-34 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

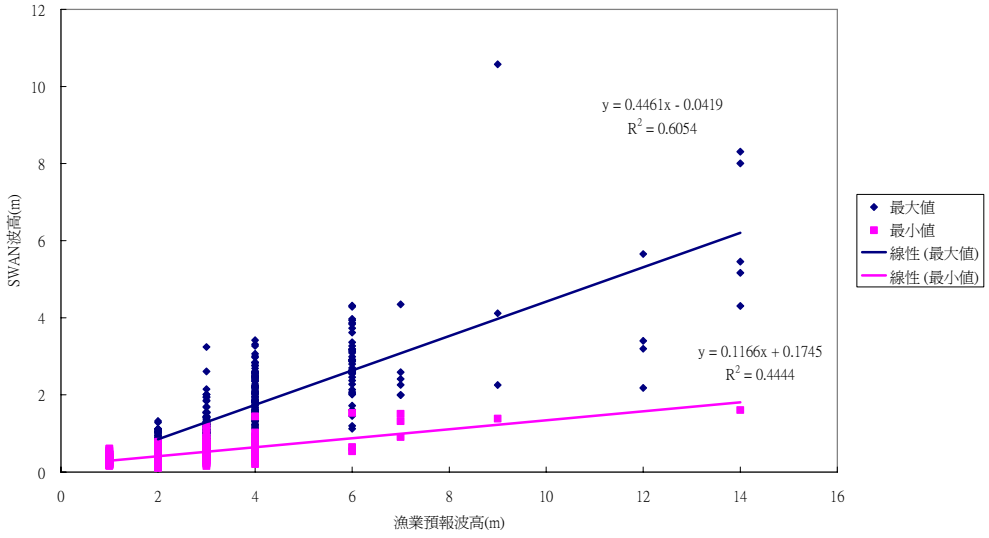


圖5-1-35 94.8-95.7SWAN及漁業預報之波高最大值、最小值比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

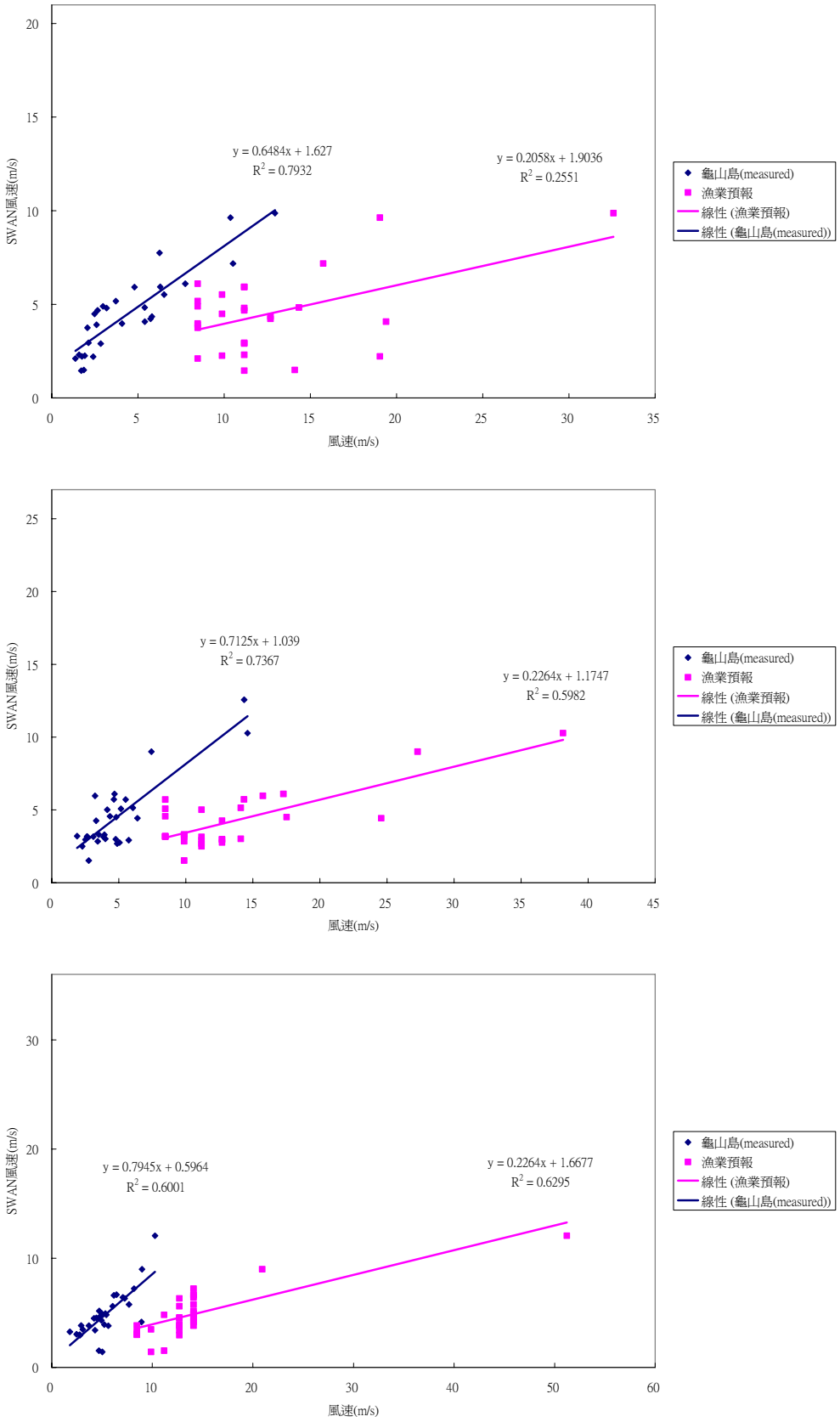


圖5-1-36 94.8月(上)、94.9月(中)、94.10月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

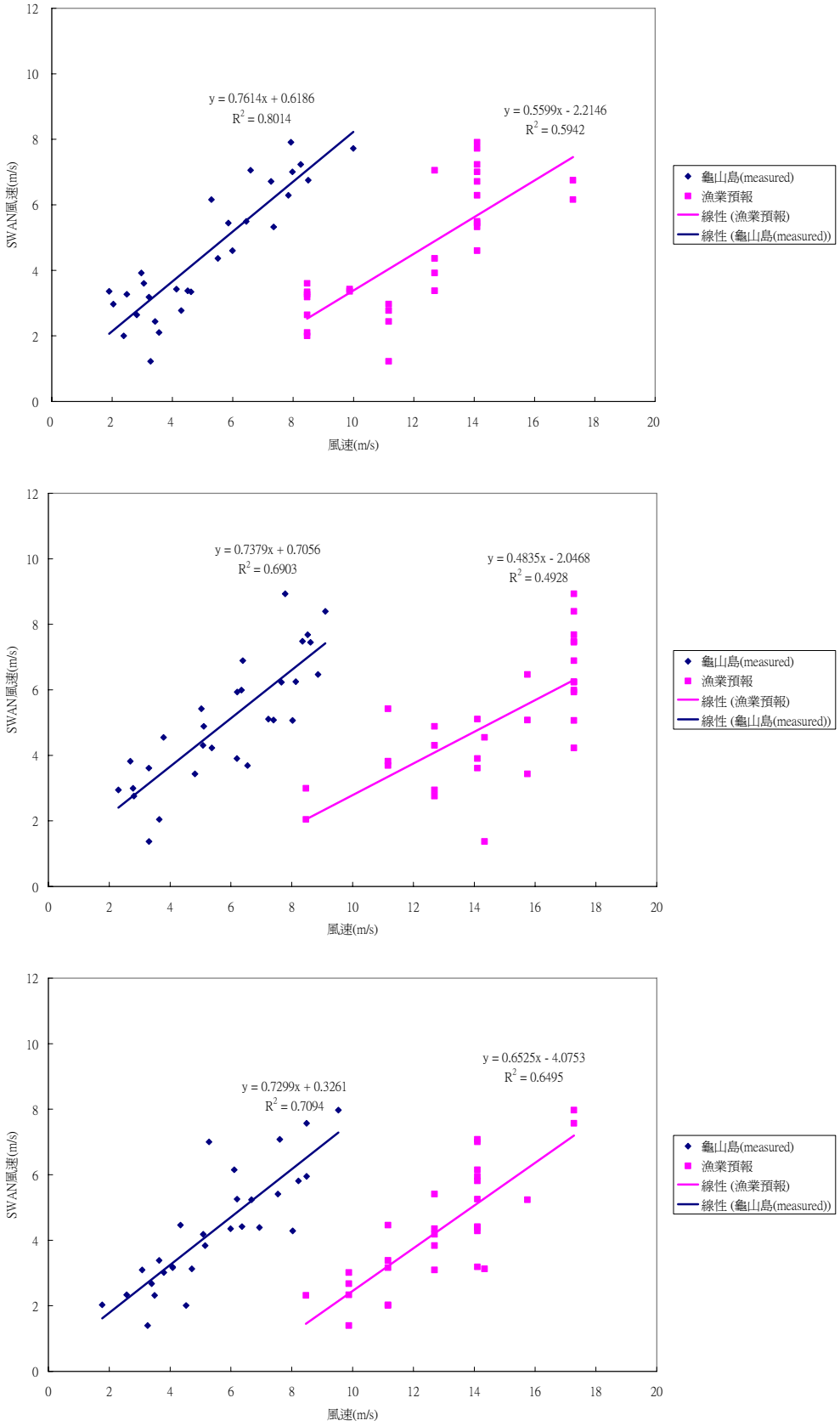


圖5-1-37 94.11月(上)、94.12月(中)、95.1月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

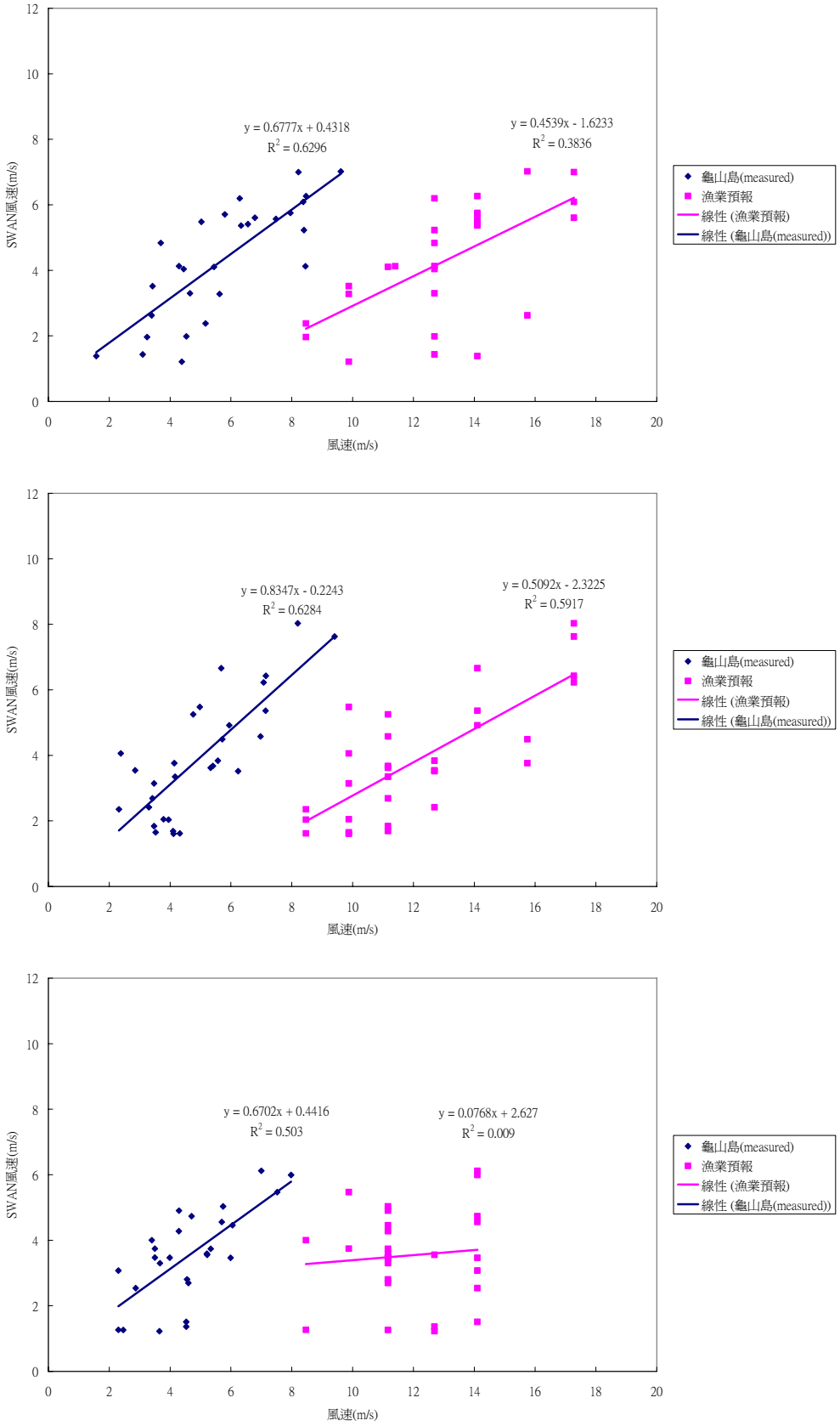


圖5-1-38 95.2月(上)、95.3月(中)、95.4月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

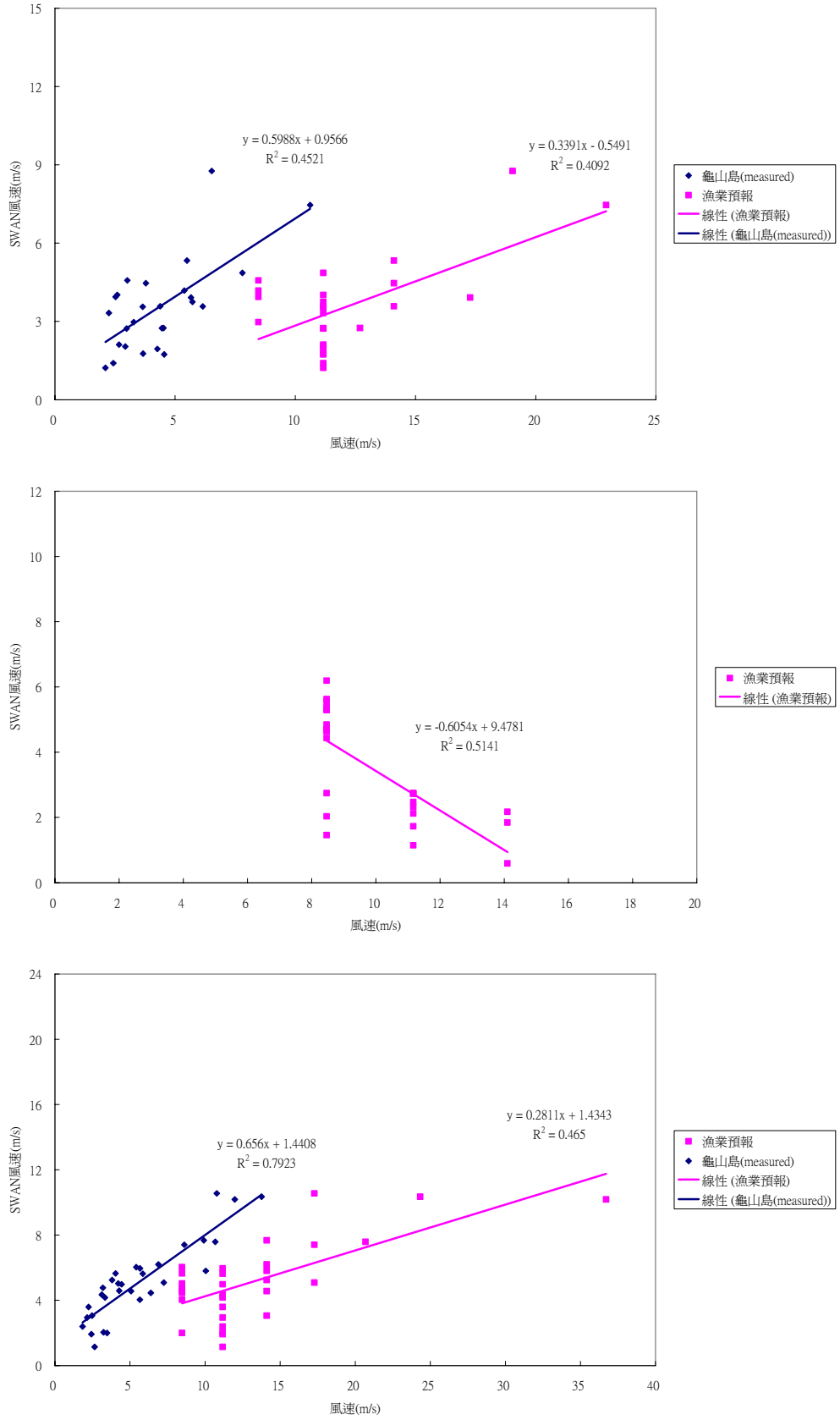


圖5-1-39 95.5月(上)、95.6月(中)、95.7月(下)SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

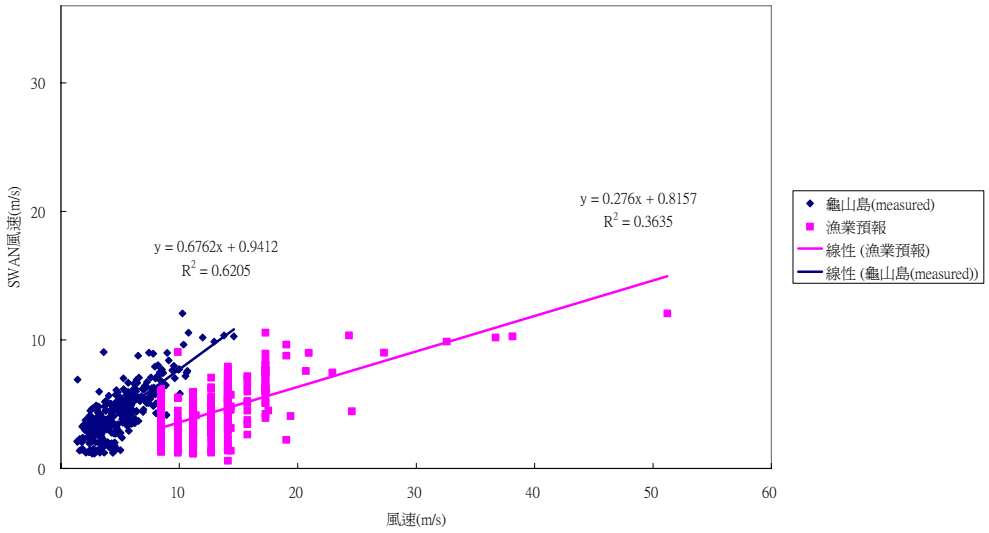


圖5-1-40 94.8-95.7SWAN計算用風速及龜山島量測風速、漁業預報風速比較圖(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

3. 區域代表性

漁業氣象預報之區域劃分可能依據某些準則訂定之，每一區以一個特性值表示的適用性，在準確的風浪預報模式建立完成後應可以作進一步的檢視。本研究希望藉由分析模式計算結果以了解在特定區域內資料之變異程度，是否以原有之區域劃分已足以代表此區域之變化特性?有無必要再進一步劃分?甚且推翻原有漁業氣象預報之區域劃分等問題。

本研究利用SWAN-3模式自2005年8月至2006年7月止，宜蘭蘇澳沿海在06:00-06:00及18:00-18:00之24小時模式預報波高值來探討此區域之變化特性，通常由近岸海域向外海延伸之範圍愈大，波高之變化即愈大，現以模式預報之波高變化來檢驗漁業氣象預報之波高變化，若前者大於後者即表示模式預報之範圍應較漁業氣象預報之範圍大，反之則表示漁業氣象預報之範圍已超過此範圍。將漁業氣象預報之波高變化範圍，除以24小時內此海域之數值模式變化範圍(最大值減去最小值)，當此比值大於1，即表示漁業氣象預報波高之變化大於模式預報所得之波高變化，顯示漁業氣象預報之區域範圍應可涵蓋目前海域，反之小於1則表示漁業氣象預報之區域範圍僅止於其中的一小部分，圖5-1-41及圖

5-1-42分別為06:00-06:00及18:00-18:00之此比值機率分佈，顯示約30%之數值小於1，表示有70%的機率漁業氣象預報已可掌握目前海域(宜蘭蘇澳沿海)的變化，但適用至更大範圍，即目前海域範圍內之狀況並不像預報所述的變化那麼大；反之約30%的機率，漁業氣象預報無法正確掌握目前海域的變化狀況，僅適用在其中部分範圍。

另探討由單一測站推估整個海域波場之特性變化，首先進行面的差異性分析，由於預報值在時間軸上的差異性較大，故選用變異係數(coefficient of variation)來整合時間之變異，圖5-1-43及圖5-1-44分別為06:00-06:00及18:00-18:00時間預報之逐時變異係數分佈圖，圖中顯示超過80% 之變異係數在0.05至0.15之間，而超過50% 之變異係數集中在0.05至0.1之間，變異係數0.05以下幾乎不存在，顯示以預報模式為基礎之區域特性仍存在一定程度之變異，此亦為使用同一時間單一數值來代表整個面之變異程度。圖5-1-45及圖5-1-46則為06:00-06:00及18:00-18:00時間預報之24小時變異係數分佈圖，由於已包括了24小時之變化，故其變異之程度自然較前者大，顯示約70% 之變異係數在0.2以下，之前已建立龜山島測站24小時之時間平均與數值模式在此範圍內之關係式，由於其平均值之線性關係除小風浪外均十分良好(平均相關係數在0.9以上)，則可由龜山島測站24小時之平均值估計整個海域在24小時內之變化。

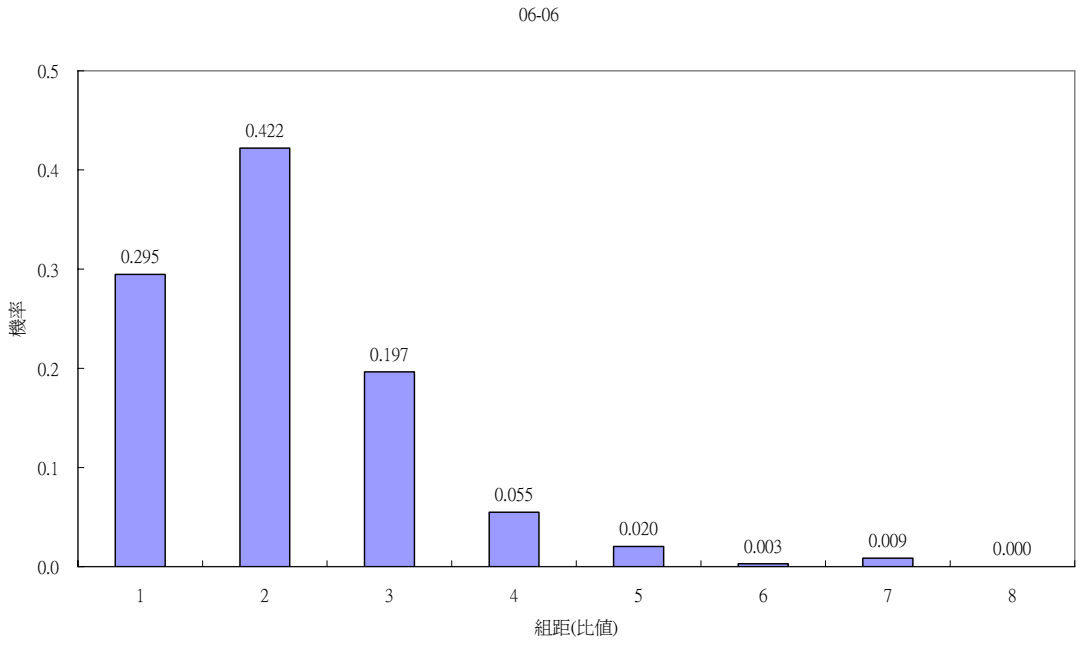


圖5-1-41 漁業波高變化範圍與模式計算波高變化範圍之比值分佈(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

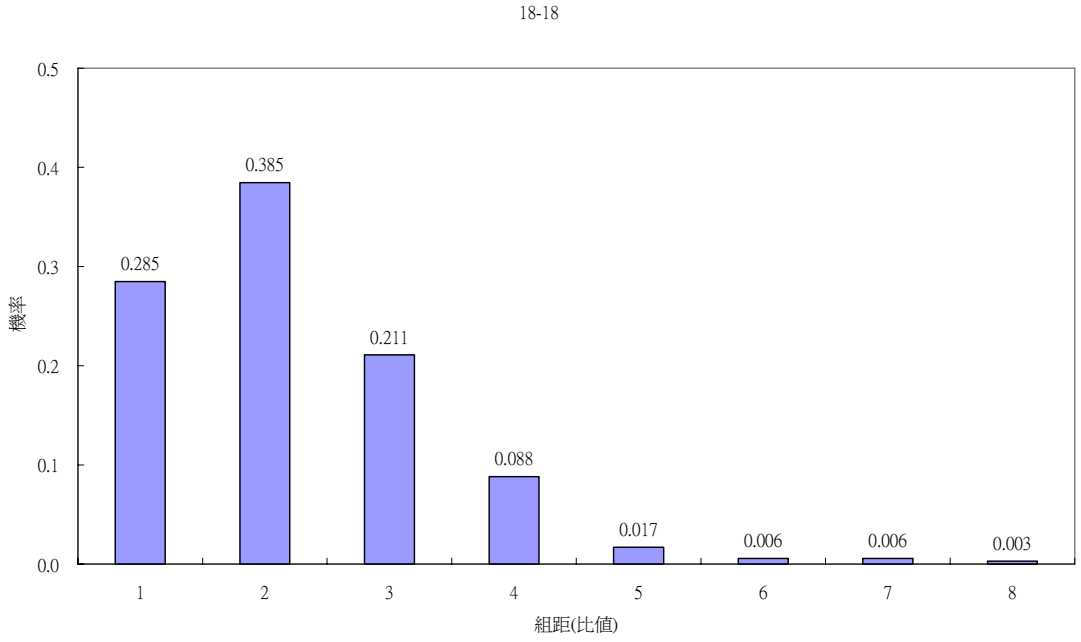


圖5-1-42 漁業波高變化範圍與模式計算波高變化範圍之比值分佈(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

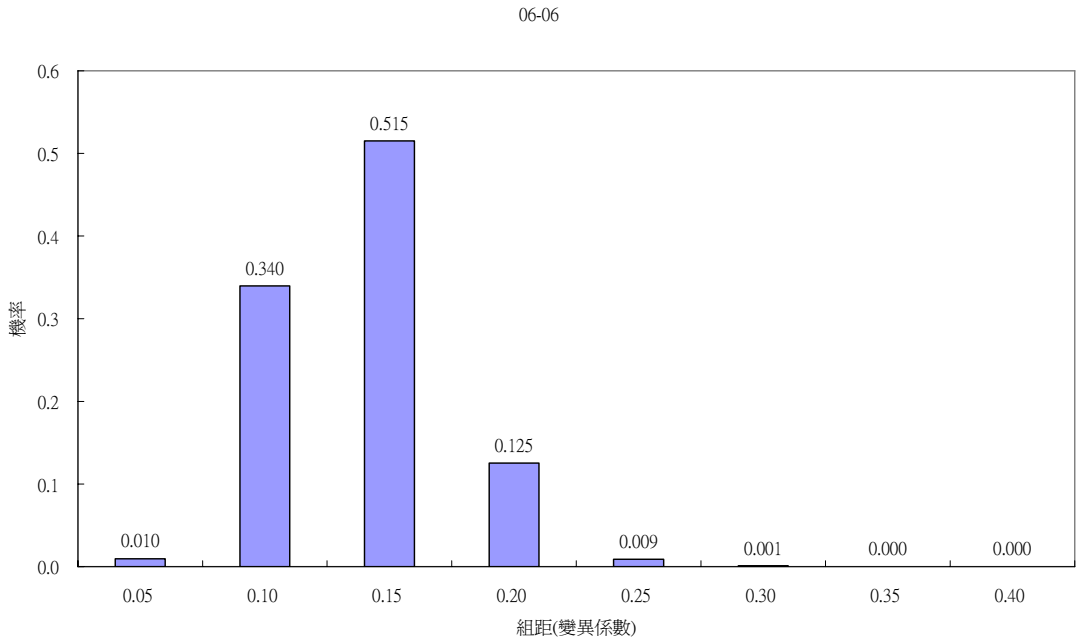


圖5-1-43 SWAN計算波高逐時(95.8-96.7)之變異係數分佈(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

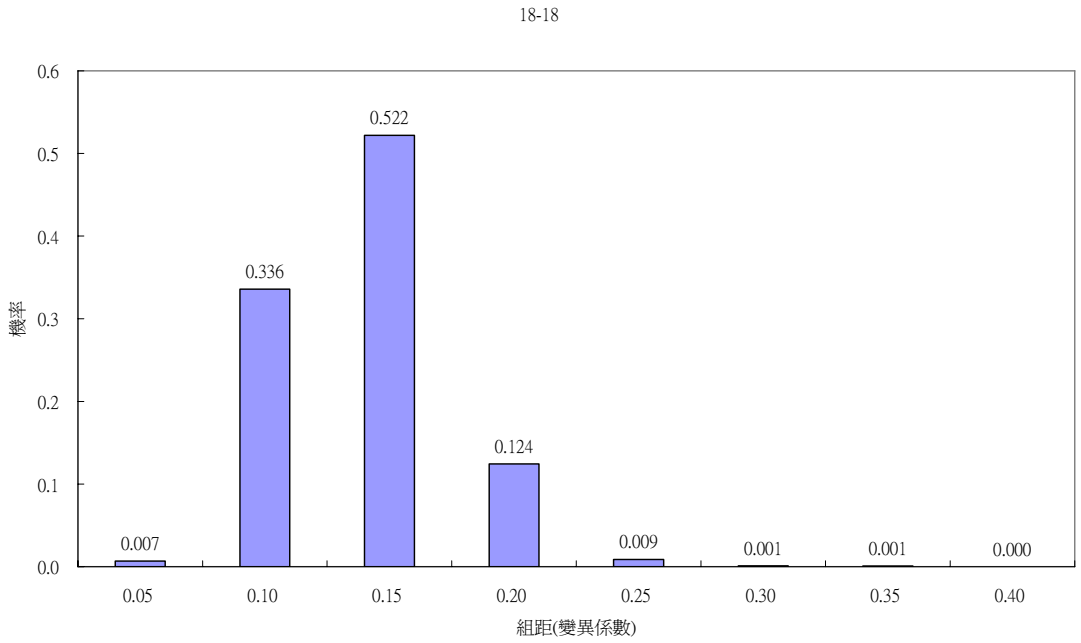


圖5-1-44 SWAN計算波高逐時(95.8-96.7)之變異係數分佈(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

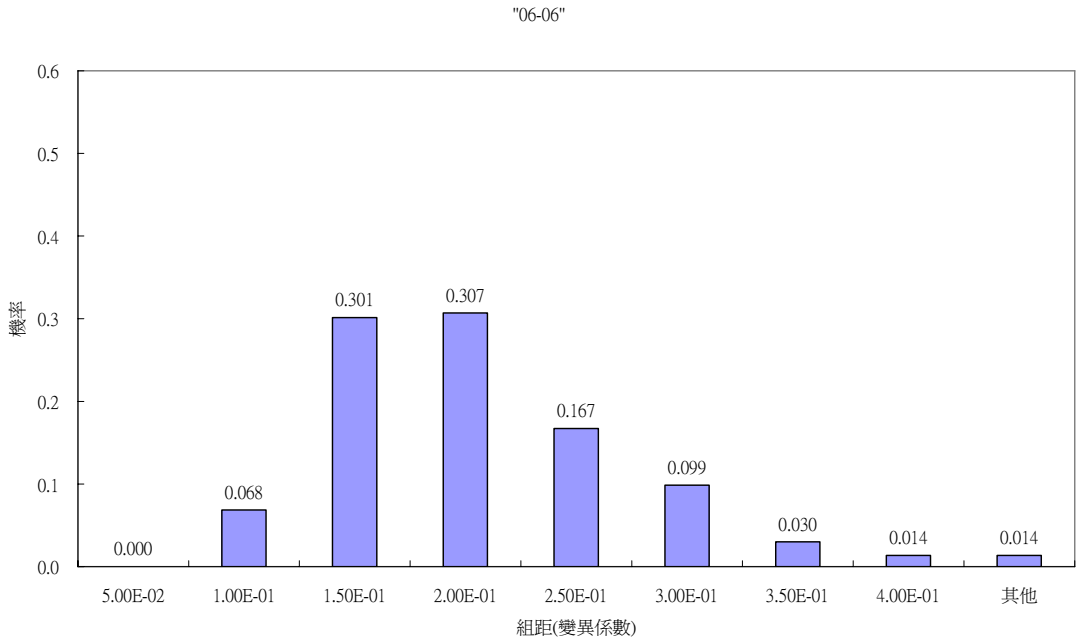


圖5-1-45 SWAN計算波高24小時(95.8-96.7)之變異係數分佈(宜蘭蘇澳沿海，06-06)

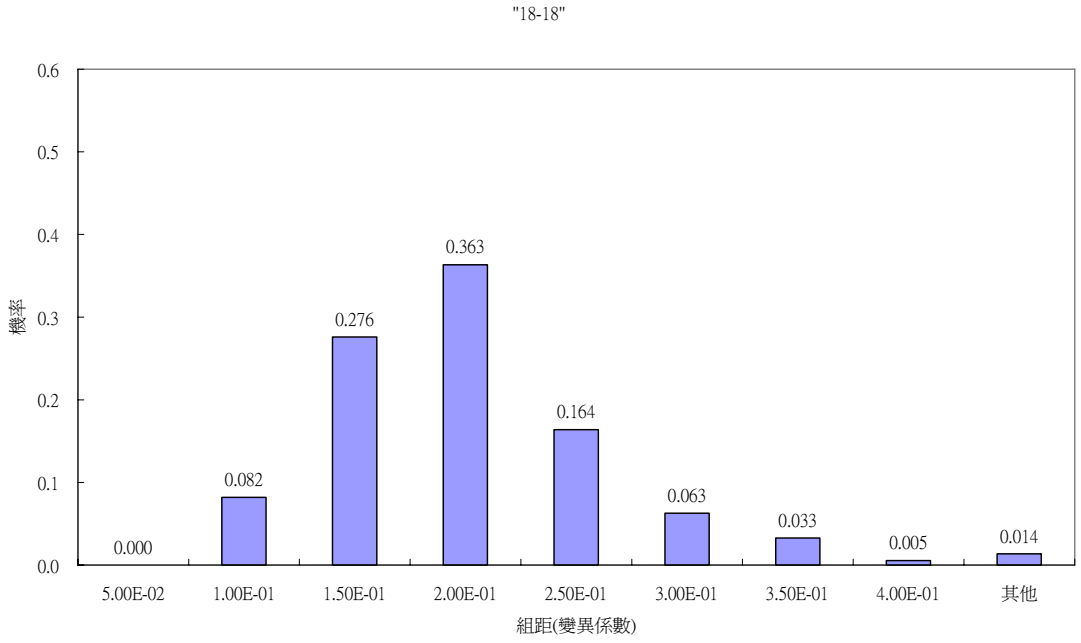


圖5-1-46 SWAN計算波高24小時(95.8-96.7)之變異係數分佈(宜蘭蘇澳沿海，18-18)

表5-1-2及表5-1-3為總合分析之對照表，表中說明當模式設定為1時，實測值及漁業氣象預報之相關比值，與模式設定為1時，其大、小值與漁業氣象預報大、小值之關係。綜合上述分析，無論是18:00-18:00或06:00-06:00之近海漁業氣象預報時間內，龜山島量測平均值與模式預報值經過時間及面的平均，除6月份因季節轉換數值較低外大致呈線性關係；在波高方面，模式面的平均值較龜山島量測值高，但風速則偏低。而模式預報與漁業氣象預報之關係，其線性迴歸之相關係數較低，4月份最低，且不論是在波高或風速，漁業氣象預報均較模式預報之結果至少大一倍以上。而以漁業氣象預報值波高範圍大小值與模式之最大最小值來建立其間之相關性，在最大值部分漁業氣象預報值約為模式預報之2.2倍以上，其線性迴歸之相關係數除4月份外均在0.59以上，但最小值用線性關係來描述之差異性較大。

而以一年模式計算結果作為基礎探討區域之變化特性發現，漁業預報約70% 顯示的預報範圍應比目前的規劃還大，即目前海域範圍內之狀況並不像預報所述的變化那麼大。而以變異係數探討面的變化特性，及龜山島與模式計算之良好線性關係，可以單一測站24小時平均值推估整個海域之變異程度。

表5-1-2 漁業氣象預報、模式及量測值統計總表

case	日期		浪高				風速			
		SWAN3	龜山島	R	近海漁業預報	R	龜山島	R	近海漁業預報	R
18-18	94.8	1	0.79	0.95	3.86	0.79	1.50	0.88	5.45	0.48
	94.9	1	0.90	0.94	3.61	0.78	1.35	0.89	8.93	0.50
	94.10	1	0.70	0.94	2.68	0.90	1.15	0.86	4.27	0.82
	94.11	1	0.62	0.96	1.46	0.87	1.43	0.73	1.71	0.70
	94.12	1	0.64	0.77	2.40	0.75	1.44	0.74	2.01	0.73
	95.1	1	0.77	0.77	2.41	0.65	1.35	0.83	1.47	0.83
	95.2	1	0.72	0.79	2.74	0.67	1.64	0.72	3.01	0.54
	95.3	1	0.65	0.88	2.42	0.72	1.21	0.87	1.76	0.75
	95.4	1	1.08	0.69	7.58	0.23	1.64	0.67	8.18	0.13
	95.5	1	1.07	0.90	2.60	0.81	1.90	0.56	2.48	0.57
	95.6	1	3.04	0.16	4.33	0.72			-1.82	0.64
	95.7	1	0.80	0.97	2.80	0.77	1.55	0.90	4.80	0.54
total		1	0.77	0.91	2.88	0.75	1.42	0.81	3.67	0.60
06-06	94.8	1	0.82	0.91	3.02	0.82	1.54	0.89	4.86	0.51
	94.9	1	0.87	0.94	3.64	0.80	1.40	0.86	4.42	0.77
	94.10	1	0.62	0.91	3.35	0.87	1.26	0.77	4.42	0.79

	94.11	1	0.64	0.94	1.58	0.81	1.31	0.90	1.79	0.77
	94.12	1	0.71	0.68	2.77	0.74	1.36	0.83	2.07	0.70
	95.1	1	0.86	0.82	2.44	0.71	1.37	0.84	1.53	0.81
	95.2	1	0.75	0.72	2.31	0.74	1.48	0.79	2.20	0.62
	95.3	1	0.67	0.87	2.38	0.84	1.20	0.79	1.96	0.77
	95.4	1	1.30	0.65	7.25	0.32	1.49	0.71	13.02	0.09
	95.5	1	1.09	0.90	4.25	0.72	1.67	0.67	2.95	0.64
	95.6	1	4.07	0.12	4.82	0.75			-1.65	0.72
	95.7	1	0.92	0.93	2.98	0.88	1.52	0.89	3.56	0.68
Total		1	0.79	0.88	2.96	0.78	1.48	0.79	3.62	0.60

R:相關係數

表5-1-3 漁業氣象預報、模式波高最大值、最小值統計總表

case	日期	浪高最大值			浪高最小值		
		SWAN3	近海漁業預報	R	SWAN3	近海漁業預報	R
18-18	94.8	1	3.34	0.84	1	9.42	0.60
	94.9	1	3.10	0.74	1	6.32	0.77
	94.10	1	1.45	0.94	1	15.11	0.78
	94.11	1	1.38	0.78	1	4.74	0.87
	94.12	1	2.37	0.70	1	16.47	0.38
	95.1	1	1.94	0.70	1	10.89	0.43
	95.2	1	2.47	0.59	1	15.55	0.59
	95.3	1	2.18	0.64	1	12.51	0.60
	95.4	1	3.84	0.33	1	-38.31	0.15
	95.5	1	2.58	0.83	1	5.08	0.77
	95.6	1	2.86	0.71	1	24.69	0.30
	95.7	1	2.66	0.75	1	4.07	0.81
total		1	2.57	0.74	1	7.70	0.66
06-06	94.8	1	2.63	0.81	1	6.58	0.86
	94.9	1	2.55	0.87	1	15.74	0.40
	94.10	1	1.24	0.87	1	10.47	0.90
	94.11	1	1.47	0.72	1	5.27	0.76
	94.12	1	2.36	0.74	1	16.98	0.38
	95.1	1	2.33	0.63	1	11.59	0.51
	95.2	1	1.78	0.78	1	11.43	0.64
	95.3	1	1.73	0.87	1	13.50	0.61
	95.4	1	5.36	0.29	1	120.48	0.05
	95.5	1	5.36	0.70	1	6.21	0.61
	95.6	1	3.06	0.79	1	18.59	0.55
	95.7	1	2.53	0.91	1	5.77	0.81
total		1	2.24	0.78	1	8.58	0.67

R:相關係數

5-2 東北部及南部海域風浪預報指標之比較分析

風浪預報資訊之正確性在近岸遊憩活動逐漸熱絡的情形下，愈來愈受到重視亦愈發顯得重要，海象測報中心經過長時間的努力，在風浪預報及重現的研究上已累積相當多的經驗並達一定的水準，而提供風浪模式即時與準確的風場則是達到預報準確的重要條件。本計畫以東北部海域及南部海域風浪預報指標為研究目標，探討模式結果與龍洞、龜山島、小琉球、大鵬灣與鵝鑾鼻等波浪浮標觀測值的相關性，作為未來作業化預報指標之基礎，更希望往後能擴展至全面性或特定海岸的波浪預報作業上。

本研究針對觀測資料與NWW3-2、SWAN-3模式在重現(hindcast)、12小時預報及24小時預報之計算結果進行比對，並利用四個統計參數來量化模式與觀測間之差異，即平均偏差(BIAS)、均方差(RMS)、相關係數(CR)及散射指數(SI)等；由於在不同季節有不同之需求民眾，因此比較分析時係以逐月為基礎，以求能掌握在不同季節預報之準確度。波浪資料統計期間自民國94年8月1日至民國95年7月31日止，統計得到之四項參數結果列於表5-2-1至5-2-10，其中之相關係數繪如圖5-2-1至5-2-10。其中小琉球浮標在95年1月至3月因浮標故障無資料，而鵝鑾鼻浮標在94年10月亦因浮標故障無資料。

東北部海域之龍洞測站，平均偏差之比較方面，NWW3-2多為正值，顯示模式結果大於實測值，SWAN-3多為負值，則顯示模式結果大都小於實測值。均方差則顯示NWW3-2之數值均大於SWAN-3。在相關係數方面，二模式除95年6月外數值皆在0.6以上，顯示二模式與觀測值間的變化趨勢相近；而NWW3-2模式在95年6月甚且出現負相關，SWAN-3雖較佳，其值亦僅在0.5左右，經比較數值發現，此月份波高值普遍偏低，模式較無法反應其變化趨勢。散射指數則顯示SWAN-3之結果較NWW3-2集中，其逐月變化之數值也較固定。

SWAN-3模式於重現、12小時預報及24小時預報間之差異不大，但NWW3-2之差異則較明顯。整體而言，龍洞測站之模式模擬結果顯示，近岸模式的確可改善近岸之模擬結果。

龜山島測站之平均偏差顯示NWW3-2之數值均大於實測，而

SWAN-3則小於實測。均方差及散射指數之比較而言，SWAN-3均優於NWW3-2，其值偏小且逐月之變化亦較小。在相關係數方面，二模式除95年6月外，NWW3-2之數值均約在0.7以上，SWAN-3之數值則皆約在0.6以上，而95年6月之低相關性亦因波高普遍偏小所致(<1m)。在重現、12小時預報及24小時預報間之變化上，SWAN-3模式表現出之差異性較NWW3-2模式不明顯，即變化較為一致。

整體而言，SWAN-3模式在東北部海域呈現出較符合觀測數值之計算結果，但從相關係數之變化來說，自12月開始至隔年4月止，應為東北季風盛行時期，普遍波高均較平常無颱風時大，但其相關係數卻有偏小的趨勢，尤以龜山島測站為甚，但在颱風時期徐等(2005)曾就單一颱風之模擬顯示其相關係數可達0.8以上；而龜山島測站受到龜山島遮蔽的影響，但SWAN-3模式雖已考慮龜山島但卻無法考慮此效應可能為主要的原因，此亦可由NWW3-2所呈現較佳之相關係數看出，因其計算網格較大並無法解析到島嶼之影響。而每年5、6月為季節交替時期，此時浪高較小，若無其他造成較大波高之鋒面或颱風發生，模式將很難有一致之變化趨勢出現。

南部海域之小琉球測站，平均偏差顯示二模式之計算值均小於實測值，且二模式間之差異不大，而均方差及散射指數亦反應出二模式之一致性。相關係數方面，94年8月至10月及95年5月至7月二模式皆達約0.8，且差異不大；但在94年11、12月及95年4月其值均較低，且在94年11及12月二模式間之差異稍大些；同時二模式均顯示在重現、12小時預報及24小時預報間之特性在相關係數高時差異不大，而在相關係數較低時差異較明顯。整體而言，二模式在此測站之變化趨勢類似且差異性甚低，研判與該測站西南側即臨近大水深有關，造成二模式在西南季風盛行期間(94年8月至10月及95年5月至7月)之模擬結果相似且較佳。

大鵬灣測站之平均偏差顯示二模式之計算值均小於實測值，而NWW3-2之數值稍大於SWAN-3，均方差及散射指數則顯示二模式表現相當，趨勢一致。在相關係數及重現、12小時預報及24小時預報間之特性比較方面，與小硫球測站類似，同樣在94年8月至10月及95年5月至7月之數值皆達0.8以上，且兩模式之差異不大，但在其他月份則

較差均約在0.7以下，其中94年11月最低約0.2，且兩模式之差異稍大些，此亦顯示模式在西南季風盛行時表現較佳。

鵝鑾鼻測站之平均偏差顯示，二模式在94年8、9月及95年5至7月均呈現負值，94年11月至95年2月為正值，此說明在前面時段之變化趨勢，模式均較實測值小，而在後面時段模式均大於實測值，且SWAN-3較NWW3-2模式之結果負值稍大而正值較小；此外從均方差及散射指數之特性可看出，在前面時段SWAN-3表現較佳，但在後面時段二者差異有限。相關係數及重現、12小時預報及24小時預報間之特性比較方面，兩模式表現一致之變化特性差異不大，而在逐月之變化方面，與前二站類似同樣在西南季風期間呈現與實測較類似之變化特性，均在0.7以上，但在其他月份則稍低些，95年1月最低約在0.3~0.4之間。

整體而言，南部海域在所謂西南季風盛行期間模式呈現與觀測值變化趨勢較為接近之特性，而在其他月份則較差，研判其可能受到台灣本島遮蔽的影響，使得在東北季風期間存在較小之波浪特性。而SWAN-3模式之計算結果在大鵬灣及鵝鑾鼻測站均優於NWW3-2模式，但在小琉球測站二者差異不大，研判與該站之地理位置有關。二模式在重現、12小時預報及24小時預報間之關係均呈現，在相關係數高時差異並不明顯，但在相關係數低時差異性較大。

表5-2-1 龍洞測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表

(NWW3-2模式)

龍洞	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	0.454	0.804	0.853	0.923	0.417	0.748	0.853	0.858	0.347	0.677	0.816	0.777
94.09	-0.062	0.389	0.723	0.327	-0.057	0.387	0.757	0.326	-0.071	0.398	0.726	0.335
94.10	0.346	0.849	0.849	0.500	0.245	0.657	0.840	0.396	-0.098	0.674	0.82	0.407
94.11	0.117	0.514	0.896	0.367	0.130	0.518	0.900	0.370	0.069	0.434	0.924	0.310
94.12	0.365	0.684	0.735	0.373	0.383	0.670	0.769	0.366	0.211	0.569	0.783	0.311
95.01	0.202	0.516	0.841	0.289	0.176	0.472	0.857	0.264	0.030	0.419	0.857	0.234
95.02	0.116	0.595	0.825	0.420	0.088	0.555	0.835	0.391	-0.021	0.483	0.854	0.340
95.03	0.133	0.542	0.867	0.450	0.086	0.491	0.873	0.408	0.012	0.448	0.881	0.372
95.04	0.307	0.558	0.614	0.575	0.273	0.528	0.618	0.544	0.174	0.466	0.606	0.480
95.05	0.115	0.408	0.676	0.523	0.113	0.431	0.656	0.553	0.073	0.474	0.560	0.608
95.06	0.371	0.533	0.017	0.902	0.373	0.533	-0.001	0.901	0.402	0.573	-0.08	0.968
95.07	0.926	1.478	0.846	1.506	0.786	1.192	0.849	1.215	0.593	0.927	0.798	0.945

表5-2-2 龍洞測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表

(SWAN-3模式)

龍洞	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	0.079	0.417	0.913	0.479	0.069	0.407	0.912	0.467	0.030	0.400	0.890	0.460
94.09	-0.187	0.316	0.736	0.267	-0.175	0.304	0.758	0.257	-0.143	0.305	0.740	0.259
94.10	-0.080	0.549	0.811	0.331	-0.095	0.527	0.814	0.318	-0.144	0.530	0.800	0.320
94.11	-0.125	0.430	0.892	0.306	-0.104	0.420	0.900	0.299	-0.140	0.426	0.895	0.304
94.12	-0.025	0.583	0.671	0.318	0.006	0.573	0.686	0.313	-0.073	0.583	0.673	0.318
95.01	-0.201	0.542	0.778	0.301	-0.212	0.533	0.792	0.296	-0.278	0.556	0.800	0.309
95.02	-0.217	0.680	0.722	0.481	-0.227	0.696	0.708	0.491	-0.275	0.728	0.686	0.514
95.03	-0.109	0.549	0.812	0.456	-0.123	0.577	0.791	0.479	-0.164	0.600	0.780	0.494
95.04	-0.056	0.408	0.632	0.421	-0.064	0.417	0.618	0.429	-0.091	0.422	0.609	0.436
95.05	-0.110	0.331	0.753	0.425	-0.102	0.330	0.748	0.424	-0.113	0.354	0.704	0.455
95.06	0.004	0.228	0.525	0.386	-0.027	0.231	0.509	0.390	-0.035	0.231	0.502	0.391
95.07	0.313	0.588	0.933	0.600	0.274	0.506	0.935	0.516	0.187	0.416	0.916	0.424

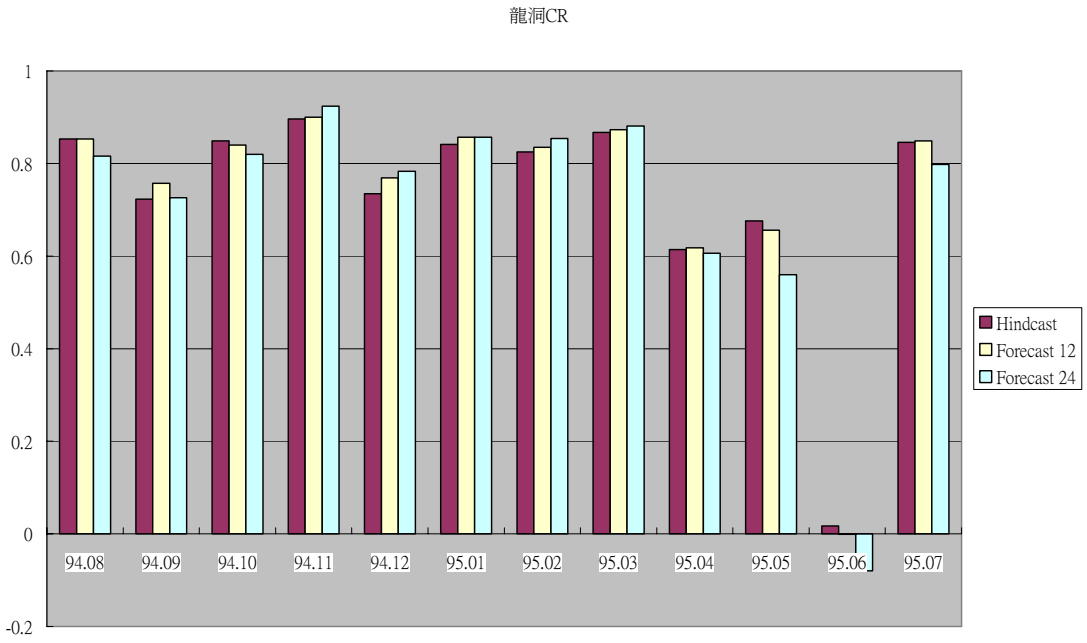


圖5-2-1 龍洞測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (NWW3-2模式)

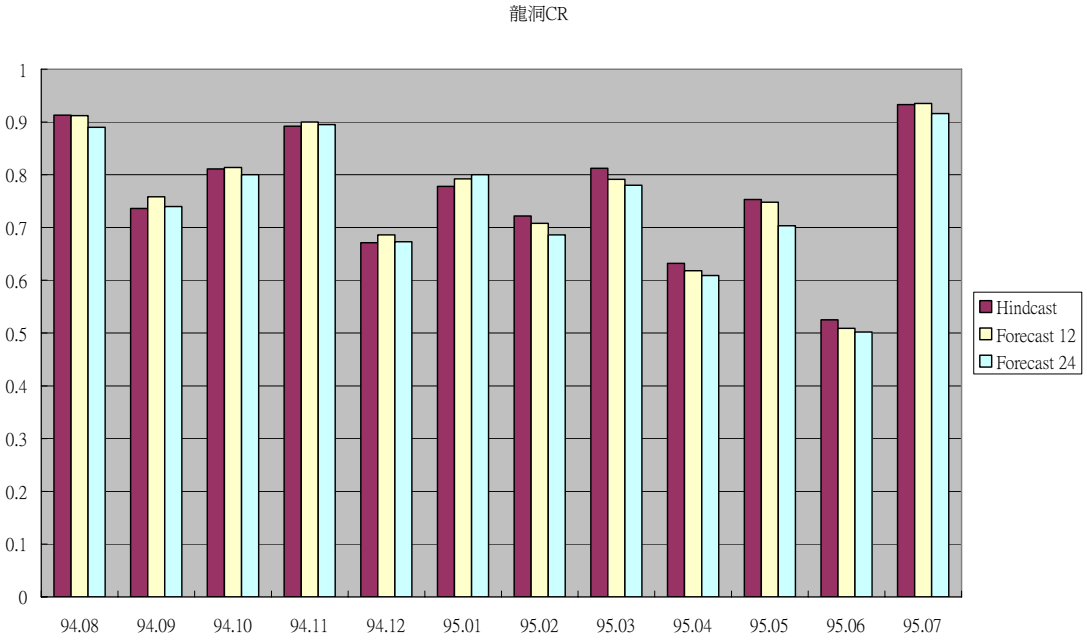


圖5-2-2 龍洞測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (SWAN-3模式)

表5-2-3 龜山島測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表
(NWW3-2模式)

龜山島	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	0.410	0.827	0.867	0.838	0.382	0.790	0.871	0.800	0.300	0.633	0.869	0.642
94.09	0.208	0.750	0.892	0.676	0.161	0.613	0.898	0.552	0.149	0.601	0.870	0.541
94.10	0.746	1.120	0.896	0.956	0.640	0.913	0.850	0.780	0.504	0.853	0.843	0.728
94.11	0.400	0.775	0.870	0.720	0.416	0.799	0.868	0.742	0.373	0.726	0.900	0.674
94.12	0.852	1.051	0.665	0.866	0.881	1.071	0.702	0.882	0.730	0.939	0.682	0.774
95.01	0.566	0.800	0.798	0.646	0.540	0.753	0.812	0.610	0.426	0.639	0.804	0.516
95.02	0.695	0.996	0.720	0.805	0.663	0.950	0.737	0.768	0.538	0.770	0.769	0.622
95.03	0.403	0.723	0.814	0.735	0.362	0.650	0.834	0.661	0.293	0.576	0.848	0.586
95.04	0.371	0.547	0.671	0.592	0.331	0.501	0.680	0.543	0.240	0.407	0.678	0.441
95.05	0.165	0.397	0.733	0.502	0.165	0.386	0.766	0.487	0.127	0.414	0.719	0.523
95.06	0.417	0.541	0.100	0.861	0.409	0.521	0.126	0.829	0.443	0.567	0.079	0.901
95.07	0.740	1.288	0.928	1.127	0.619	1.024	0.913	0.897	0.432	0.746	0.877	0.653

表5-2-4 龜山島測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表
(SWAN-3模式)

龜山島	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	-0.210	0.441	0.857	0.447	-0.210	0.440	0.857	0.446	-0.214	0.433	0.857	0.440
94.09	-0.400	0.525	0.870	0.473	-0.415	0.540	0.866	0.486	-0.384	0.550	0.820	0.500
94.10	-0.419	0.505	0.889	0.431	-0.425	0.510	0.885	0.435	-0.430	0.553	0.820	0.472
94.11	-0.462	0.543	0.856	0.505	-0.435	0.516	0.855	0.480	-0.427	0.507	0.859	0.471
94.12	-0.449	0.537	0.591	0.443	-0.401	0.492	0.632	0.406	-0.409	0.504	0.601	0.415
95.01	-0.521	0.616	0.592	0.498	-0.517	0.606	0.626	0.490	-0.535	0.619	0.640	0.501
95.02	-0.541	0.621	0.625	0.502	-0.534	0.615	0.629	0.497	-0.543	0.622	0.640	0.502
95.03	-0.424	0.498	0.719	0.506	-0.421	0.494	0.735	0.502	-0.421	0.492	0.752	0.501
95.04	-0.400	0.464	0.594	0.503	-0.406	0.469	0.602	0.507	-0.410	0.475	0.571	0.517
95.05	-0.330	0.417	0.846	0.527	-0.317	0.404	0.838	0.510	-0.309	0.395	0.836	0.499
95.06	-0.156	0.249	0.114	0.395	-0.141	0.235	0.160	0.375	-0.137	0.232	0.149	0.369
95.07	-0.116	0.360	0.929	0.314	-0.132	0.388	0.907	0.340	-0.173	0.453	0.880	0.397

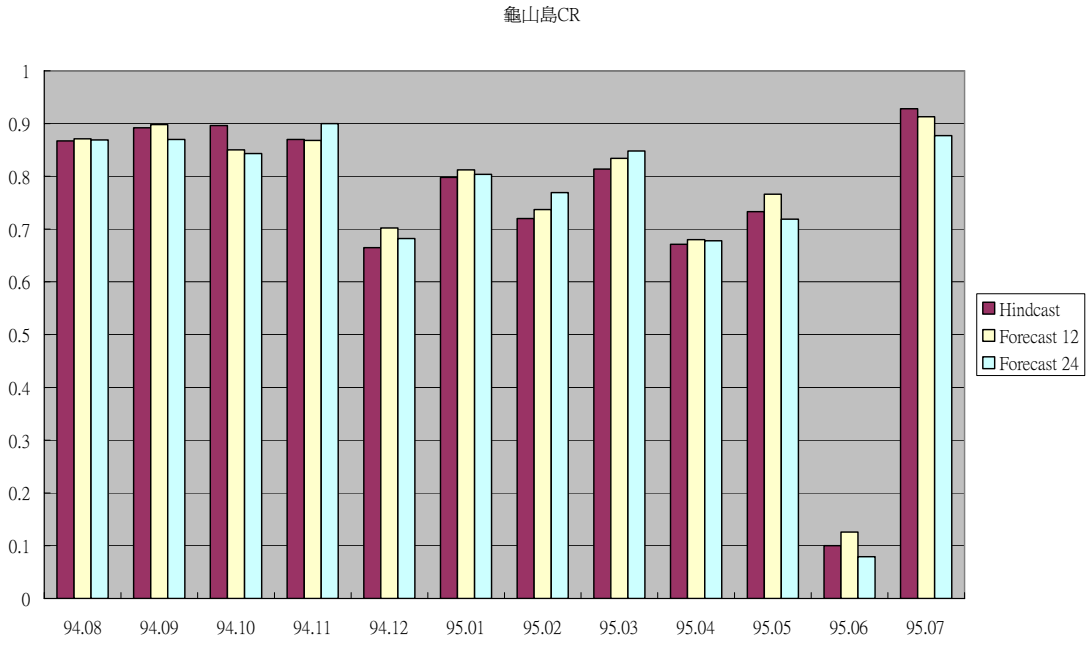


圖5-2-3 龜山島測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (NWW3-2)

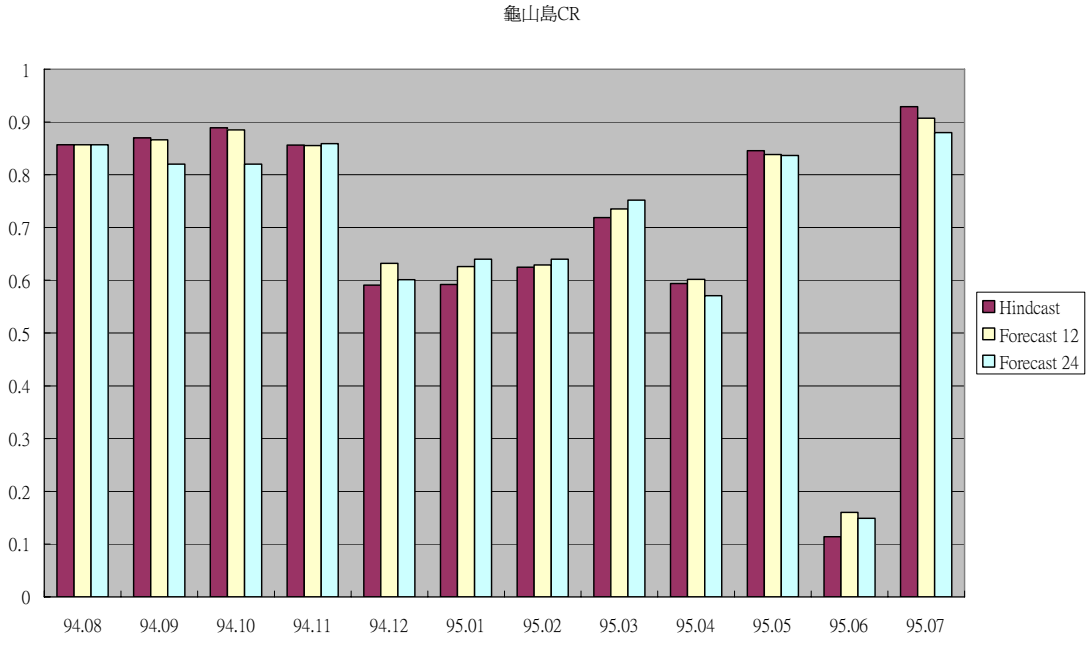


圖5-2-4 龜山島測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (SWAN-2)

表5-2-5 小琉球測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表
(NWW3-2模式)

小琉球	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	-0.339	0.545	0.915	0.378	-0.383	0.590	0.906	0.410	-0.455	0.690	0.874	0.477
94.09	-0.490	0.650	0.771	0.584	-0.460	0.631	0.756	0.568	-0.456	0.611	0.785	0.550
94.10	-0.189	0.300	0.851	0.380	-0.200	0.281	0.838	0.356	-0.240	0.324	0.780	0.410
94.11	-0.242	0.367	0.543	0.469	-0.235	0.484	0.320	0.618	-0.214	0.465	0.363	0.594
94.12	-0.488	0.585	0.595	0.498	-0.566	0.650	0.626	0.552	-0.522	0.594	0.716	0.505
95.04	-0.221	0.282	0.436	0.577	-0.245	0.295	0.448	0.603	-0.278	0.315	0.420	0.643
95.05	-0.297	0.600	0.900	0.589	-0.324	0.580	0.915	0.570	-0.373	0.582	0.931	0.571
95.06	-0.306	0.382	0.959	0.343	-0.302	0.381	0.957	0.343	-0.214	0.345	0.654	0.310
95.07	-0.614	0.745	0.926	0.401	-0.649	0.779	0.922	0.420	-0.582	0.723	0.924	0.390

表5-2-6 小琉球測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表
(SWAN-3模式)

小琉球	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	-0.432	0.645	0.909	0.447	-0.453	0.669	0.909	0.463	-0.471	0.703	0.905	0.487
94.09	-0.420	0.592	0.774	0.532	-0.377	0.564	0.770	0.507	-0.374	0.543	0.807	0.488
94.10	-0.247	0.294	0.854	0.372	-0.253	0.302	0.839	0.383	-0.285	0.338	0.803	0.428
94.11	-0.186	0.283	0.618	0.362	-0.196	0.334	0.451	0.427	-0.213	0.343	0.432	0.440
94.12	-0.483	0.595	0.549	0.507	-0.516	0.630	0.464	0.536	-0.548	0.653	0.507	0.556
95.04	-0.169	0.219	0.417	0.448	-0.176	0.221	0.457	0.450	-0.195	0.237	0.409	0.485
95.05	-0.284	0.505	0.936	0.496	-0.303	0.524	0.934	0.514	-0.336	0.552	0.940	0.542
95.06	-0.374	0.481	0.961	0.432	-0.373	0.485	0.958	0.436	-0.336	0.446	0.957	0.400
95.07	-0.737	0.908	0.925	0.490	-0.756	0.943	0.915	0.509	-0.721	0.890	0.928	0.480

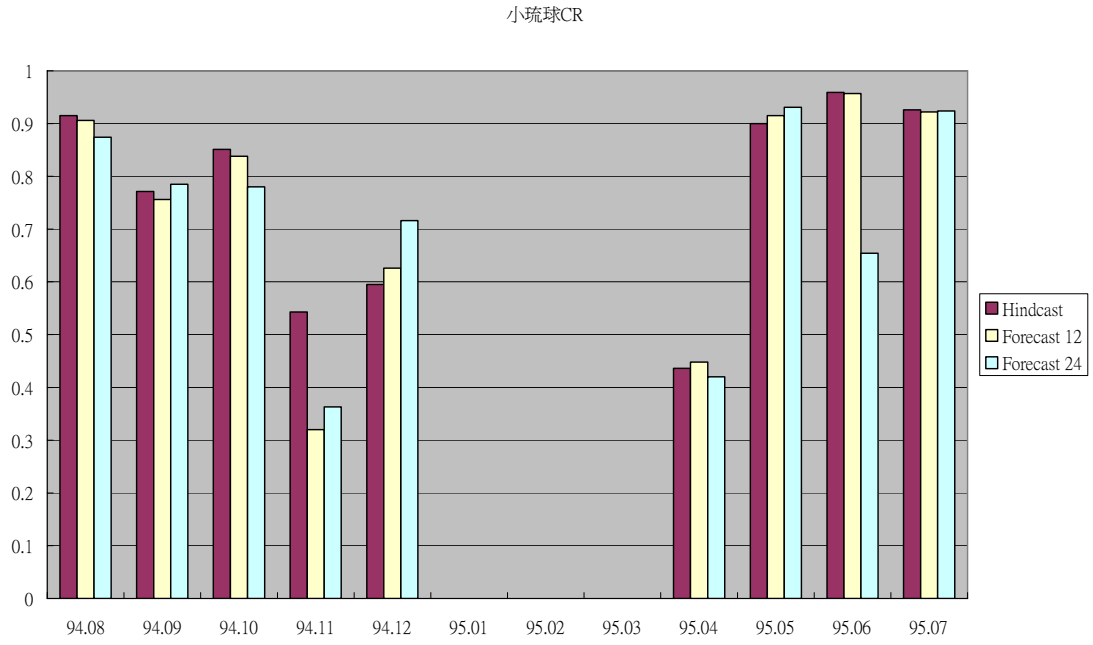


圖5-2-5 小琉球測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (NWW3-2)

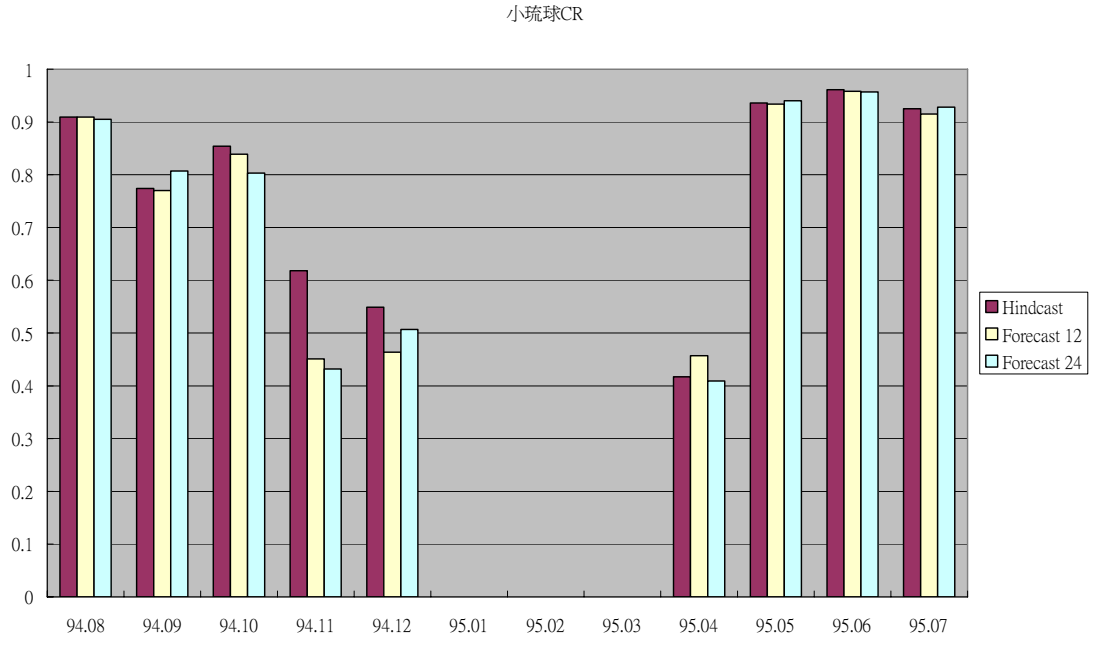


圖5-2-6 小琉球測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (SWAN-3)

表5-2-7 大鵬灣測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表

(NWW3-2模式)

大鵬灣	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	-0.180	0.465	0.873	0.361	-0.216	0.458	0.877	0.356	-0.214	0.476	0.877	0.371
94.09	-0.358	0.524	0.838	0.526	-0.346	0.527	0.821	0.530	-0.344	0.521	0.827	0.523
94.10	-0.013	0.274	0.882	0.485	-0.040	0.201	0.863	0.355	-0.066	0.200	0.875	0.353
94.11	-0.173	0.314	0.293	0.468	-0.164	0.425	0.147	0.634	-0.120	0.425	0.151	0.635
94.12	-0.273	0.344	0.515	0.397	-0.315	0.375	0.523	0.433	-0.285	0.360	0.550	0.416
95.01	-0.189	0.311	0.526	0.405	-0.217	0.313	0.520	0.408	-0.288	0.345	0.475	0.451
95.02	-0.129	0.330	0.220	0.411	-0.141	0.312	0.303	0.308	-0.247	0.327	0.418	0.407
95.03	-0.178	0.265	0.703	0.409	-0.183	0.260	0.730	0.400	-0.214	0.274	0.718	0.422
95.04	-0.214	0.291	0.504	0.502	-0.215	0.285	0.567	0.492	-0.235	0.291	0.648	0.503
95.05	-0.088	0.609	0.891	0.692	-0.115	0.572	0.894	0.650	-0.173	0.486	0.910	0.553
95.06	-0.155	0.290	0.956	0.322	-0.151	0.282	0.958	0.313	-0.068	0.298	0.958	0.331
95.07	-0.178	0.426	0.932	0.309	-0.215	0.423	0.930	0.308	-0.152	0.418	0.938	0.304

表5-2-8 大鵬灣測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表

(SWAN-3模式)

大鵬灣	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	-0.350	0.541	0.847	0.420	-0.367	0.552	0.850	0.430	-0.364	0.539	0.863	0.420
94.09	-0.358	0.530	0.834	0.531	-0.337	0.535	0.809	0.537	-0.342	0.531	0.828	0.533
94.10	-0.141	0.191	0.915	0.337	-0.153	0.192	0.920	0.339	-0.167	0.205	0.913	0.363
94.11	-0.204	0.255	0.320	0.381	-0.222	0.292	0.201	0.436	-0.235	0.300	0.170	0.448
94.12	-0.338	0.385	0.493	0.444	-0.356	0.403	0.466	0.465	-0.379	0.422	0.483	0.487
95.01	-0.345	0.371	0.527	0.487	-0.355	0.380	0.530	0.497	-0.378	0.404	0.446	0.527
95.02	-0.336	0.372	0.407	0.463	-0.333	0.366	0.483	0.456	-0.366	0.395	0.508	0.492
95.03	-0.257	0.301	0.632	0.464	-0.262	0.305	0.638	0.469	-0.270	0.317	0.586	0.488
95.04	-0.218	0.271	0.530	0.469	-0.212	0.262	0.584	0.451	-0.211	0.251	0.619	0.444
95.05	-0.150	0.472	0.914	0.537	-0.161	0.475	0.912	0.540	-0.184	0.470	0.917	0.534
95.06	-0.241	0.326	0.965	0.361	-0.235	0.323	0.964	0.359	-0.197	0.288	0.963	0.320
95.07	-0.342	0.504	0.930	0.367	-0.357	0.542	0.915	0.395	-0.327	0.488	0.934	0.355

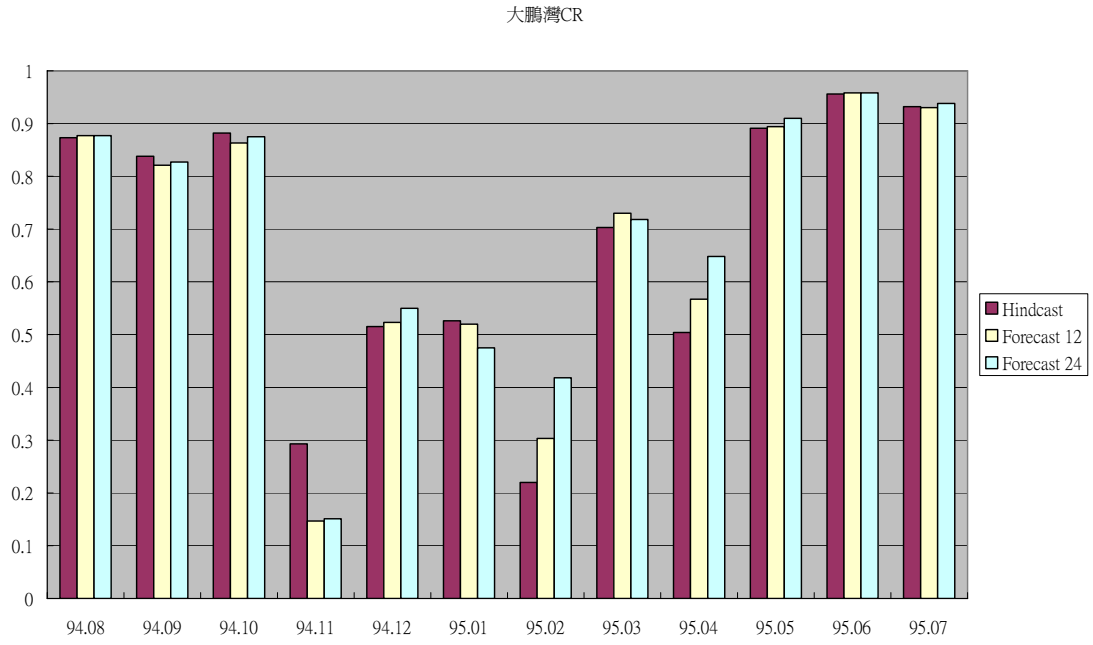


圖5-2-7 大鵬灣測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (NWW3-2)

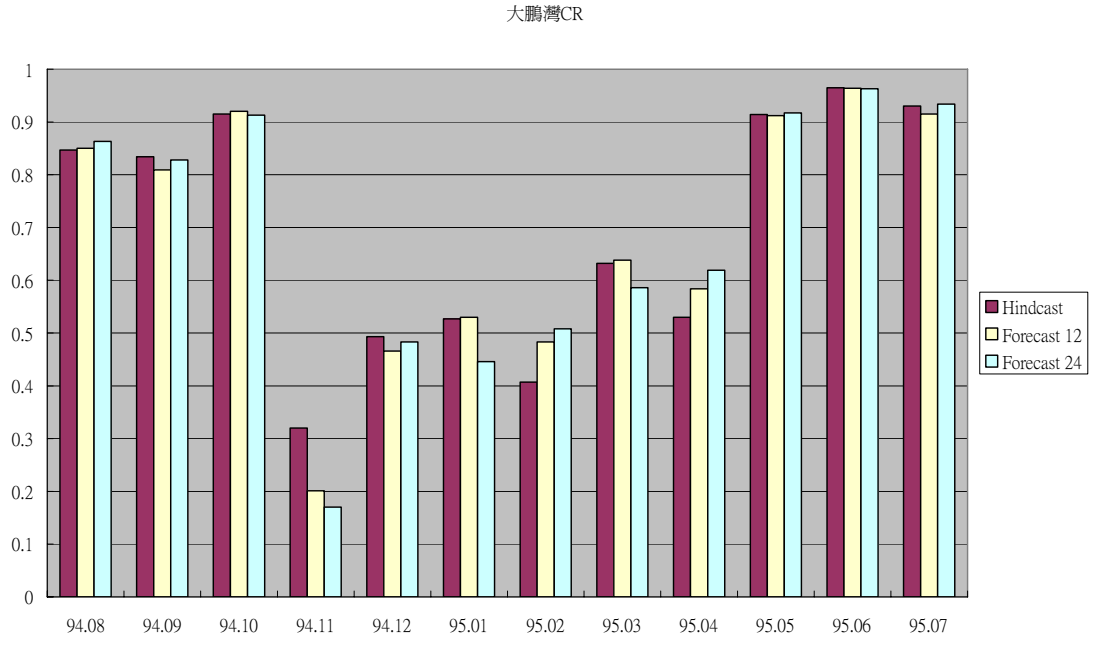


圖5-2-8 大鵬灣測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (SWAN-2)

表5-2-9 鵝鑾鼻測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表

(NWW3-2模式)

鵝鑾鼻	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	-0.259	0.616	0.891	0.362	-0.300	0.601	0.891	0.353	-0.344	0.607	0.881	0.357
94.09	-0.264	0.767	0.725	0.517	-0.246	0.686	0.723	0.462	-0.234	0.528	0.796	0.356
94.11	0.330	0.574	0.768	0.576	0.430	0.747	0.696	0.750	0.557	0.976	0.587	0.980
94.12	0.523	0.731	0.588	0.595	0.513	0.712	0.590	0.580	0.521	0.714	0.543	0.582
95.01	0.377	0.736	0.306	0.675	0.339	0.661	0.337	0.606	0.299	0.584	0.404	0.536
95.02	0.545	0.743	0.576	0.700	0.563	0.753	0.572	0.710	0.507	0.688	0.594	0.648
95.03	0.149	0.468	0.595	0.480	0.144	0.450	0.601	0.461	0.136	0.413	0.629	0.424
95.04	-0.053	0.322	0.503	0.457	0.042	0.310	0.542	0.427	-0.020	0.266	0.647	0.365
95.05	-0.058	0.568	0.885	0.526	-0.097	0.512	0.904	0.475	-0.163	0.512	0.906	0.474
95.06	-0.074	0.309	0.956	0.282	-0.088	0.299	0.951	0.273	-0.005	0.326	0.947	0.298
95.07	-0.249	0.627	0.858	0.347	-0.281	0.623	0.859	0.345	-0.247	0.531	0.906	0.294

表5-2-10 鵝鑾鼻測站重現、12小時預報及24小時預報統計參數比較表

(SWAN-3模式)

鵝鑾鼻	Hindcast				Forecast 12				Forecast 24			
	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI	BIAS	RMS	CR	SI
94.08	-0.426	0.676	0.850	0.397	-0.437	0.682	0.850	0.400	-0.469	0.673	0.870	0.397
94.09	-0.367	0.665	0.721	0.448	-0.314	0.640	0.708	0.431	-0.314	0.611	0.734	0.412
94.11	0.173	0.356	0.770	0.358	0.219	0.407	0.750	0.408	0.265	0.503	0.674	0.505
94.12	0.189	0.400	0.593	0.326	0.200	0.400	0.597	0.326	0.200	0.403	0.579	0.328
95.01	0.122	0.422	0.390	0.390	0.086	0.365	0.455	0.340	0.048	0.348	0.431	0.324
95.02	0.174	0.334	0.516	0.315	0.152	0.322	0.504	0.303	0.118	0.308	0.482	0.291
95.03	-0.050	0.281	0.662	0.289	-0.060	0.270	0.685	0.276	-0.074	0.256	0.727	0.263
95.04	-0.050	0.231	0.543	0.317	-0.050	0.225	0.561	0.311	-0.050	0.198	0.628	0.280
95.05	-0.192	0.484	0.925	0.450	-0.201	0.486	0.927	0.450	-0.202	0.527	0.925	0.483
95.06	-0.243	0.343	0.956	0.313	-0.239	0.349	0.951	0.319	-0.208	0.325	0.950	0.319
95.07	-0.374	0.713	0.803	0.395	-0.384	0.722	0.799	0.400	-0.365	0.644	0.853	0.357

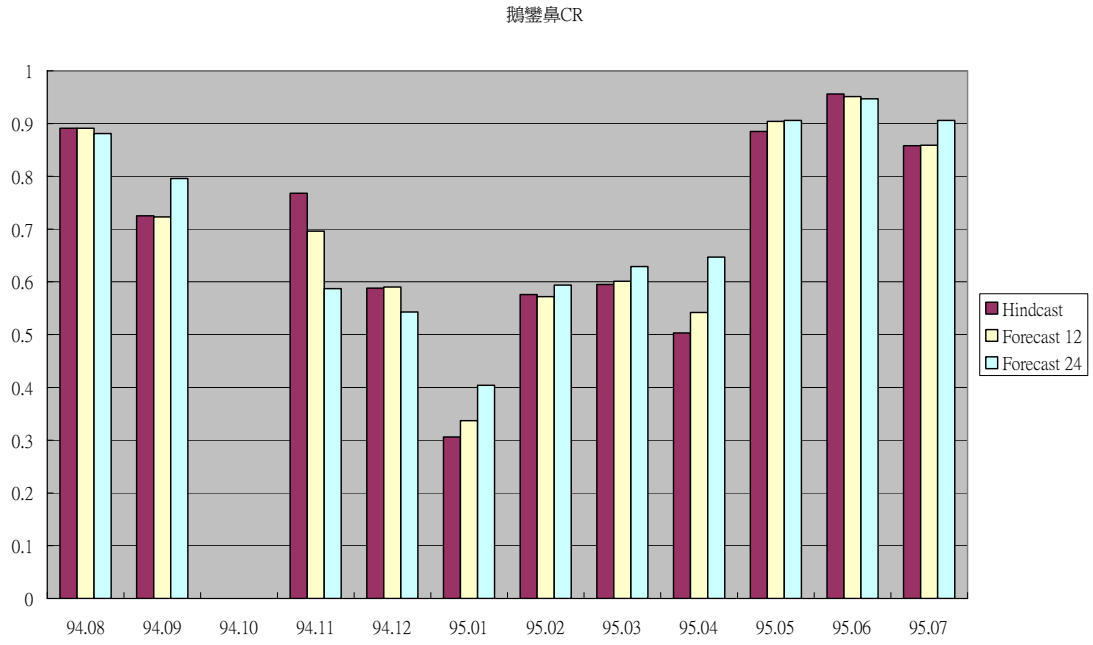


圖5-2-9 鵝鑾鼻測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (NWW3-2)

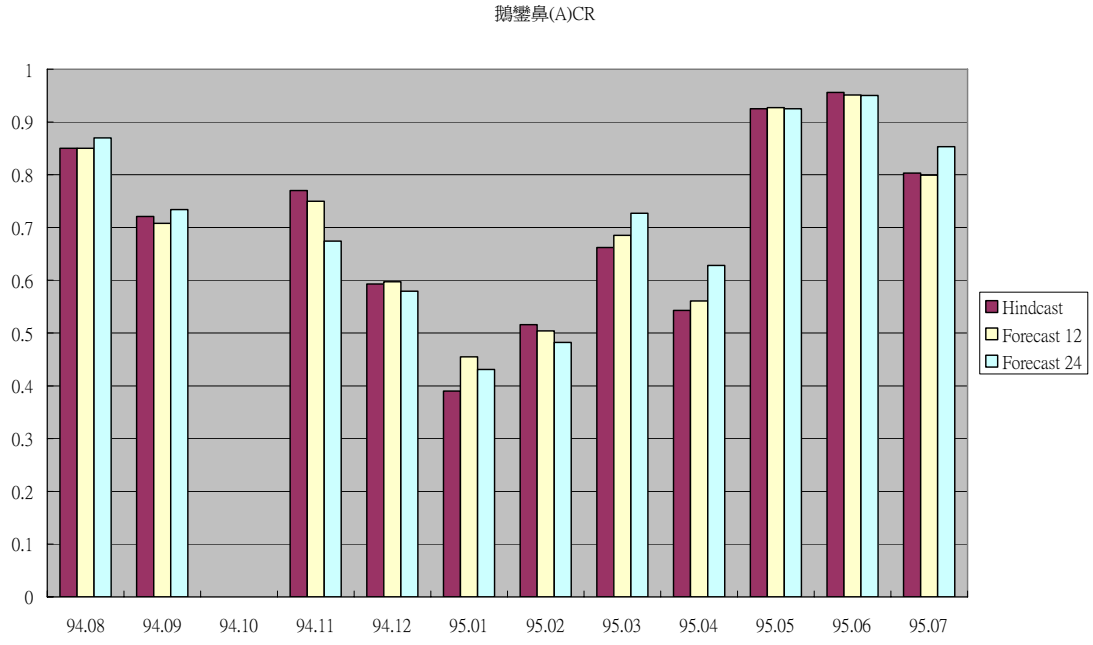


圖5-2-10 鵝鑾鼻測站重現、12小時預報及24小時預報相關係數分布圖 (SWAN-2)

第六章、資訊系統定期系統維護

6-1 資訊系統定期系統維護

本工作項目針對沿海海域安全資訊系統進行網頁更新維護。工作項目包括資訊系統現場維護、系統運作檢視、程式資料備份、氣象局資安規定配合、及系統操作介面親和化等。

工作重點說明如下：

1. 資訊系統現場維護

此工作方式主要在維持系統之正常運作，並配合中心局部修改系統。現階段維護紀錄主要項目及日期如維護紀錄一覽表(表6-1-1)所示。每次派員至中央氣象局海象測報中心進行資訊系統現場維護皆有填寫維護紀錄表(表6-1-2)。現階段各次的資訊系統維護記錄表請參閱附錄五。

表6-1-1 維護紀錄一覽表

項次	日期	時間	維護內容	建議事項
1	2月9日	14:00~16:30	簡訊發送系統變更測試。	無
2	3月6日	15:00~16:40	船舶追蹤系統資料庫匯入更新。	無
3	3月9日	13:30~16:00	最新預報資訊展示問題。	請中心檢查模式輸出狀況。
4	3月21日	10:00~11:30	即時資料繪圖程式修改。	無
5	4月10日	16:00~17:30	船舶追蹤系統展示修改、MySQL帳號變更。	額外申請兩個IP連線的權限。
6	4月14日	12:30~14:00	MySQL帳號變更後資料讀取問題。	須進一步測試
7	5月12日	11:00~15:50	查詢資料庫之ASP程式修改。	無
8	5月29日	14:00~17:00	系統操作介面更改。	無
9	6月16日	13:00~18:10	排程作業與簡訊發送測試。	檢查簡訊發送所需之61.30.48.133:18994開放狀態。
10	7月6日	13:15~15:50	文字預報程式與波高繪圖程式null資料情況修正。	無
11	8月10日	14:00~17:00	程式備份與浮標最新資料無法讀取問題修正。	無

12	10月11日	10:00~16:30	增加北部海域7個預報點繪圖及文字產生程式更新、更新系統首頁加入一般民眾與專業人士區。	配合網際網路資安檢測請維持白天網路通訊正常，以便進行ftp及網頁測試。
13	10月17日	14:00~17:00	研討會前確認系統正常運作、測試更新之網頁、確認作業系統之更新安裝	無
14	11月22日	14:00~17:00	休閒遊憩圖層之漁港照片無法顯示問題修正、程式複製。	無
15	11月29日	16:00~17:30	Surfer程式在複雜等值線時會發生錯誤訊息，加入修正程式跳過錯誤、修正照片展示問題。	船舶追蹤系統牽涉特定埠權限問題，該耕能暫時無法轉移至129伺服器上，規劃最後一年進行移轉。

表6-1-2 海域安全資訊系統維護紀錄表

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究

海 域 安 全 資 訊 系 統

維 護 記 錄 表

客戶: 中央氣象局海象測報中心	連絡人: 黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址: 台北市公園路 64 號		日期: 年 月 日
維護內容：		
建議事項：		
到達時間: 離開時間:		

客戶簽名: 維護人員簽名:

2. 系統運作檢視

雖然沿海海域安全資訊系統現階段仍在持續開發及測試中，但每日定時之運作已經展開如圖6-1-1所示。沿海海域安全

資訊系統作業化流程詳細說明請見94年度期末報告。

因為系統已每日定時運作，雖然尚未對外開放，但仍需要定時檢視運作情況，因此本年度有規劃專人在海象測報中心定時檢查系統運作狀況。由於現階段人力有限，故以上班時間來檢視系統運作情形為原則。檢視步驟與檢視項目如下：

(1) mmc129 伺服器上排程作業完成與否。

(2) 9:30、16:00、21:30 簡訊發送作業完成與否。

(3) http://61.56.11.129/msis 網頁跑馬燈內容。

(4) http://61.56.11.129/msis 波高、波向、潮位、流況、GIS 圖層及時間檢視。

(5) 海域安全文字資訊檢視(表 6-1-3)。

(6) http://61.56.11.129/msis GIS 網頁即時資料與模式資料檢視。

表6-1-3 海域安全文字資訊檢視項目一覽表

項目	網址
竹圍沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board01.html
基隆沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board02.html
梗枋沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board03.html
淡水河口沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board04.html
龍洞沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board05.html
蘇澳沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board06.html
麟山鼻沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board07.html
福隆浴場沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board08.html
翡翠灣沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board09.html
沙珠灣沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board10.html
白沙灣沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board11.html
淺水灣沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board12.html
龍洞公園沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board13.html
龜山島沿海遊憩安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/board14.html
船舶航行安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/boat.html
游泳戲水安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/swim.html
操舟安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/canoe.html
風帆安全資訊	http://61.56.11.129/msis/bwsc/sail.html

現階段系統運作情形大致正常，由於中央氣象局資安管制較為嚴格，故簡訊發送部份並無法保持正常運作，相關測試仍在進行中。另由於系統連結海象測報中心安管外MySQL資料庫之帳號及權限曾經做過更動，故系統程式需相對進行修改，因而造成即時資料的展示及繪圖部份功能一時無法使用。經過程式編修及測試，現階段即時資料展示已恢復正常。

3. 程式資料備份

由於位在海象測報中心的系統伺服器(IP:61.56.11.129)不能遠端登入進行系統備份作業，只能經由ftp指令將伺服器上的資料傳到工研院進行備份，由於每日模式計算之資料量龐大，故現階段暫不進行模式預報資料之備份工作，只針對系統程式及相關的地理資訊圖層進行變更備份作業，即在系統有進行程式修改訂定後，對系統程式進行遠端ftp下載備份。

4. 氣象局資安規定配合

氣象局資安規定嚴格，由於本系統伺服器放置在海象測報中心機房中，因此需要完全遵照氣象局之規定。在外部系統連結部份，原來只申請工研院一個IP(140.96.175.47)可以連結到本伺服器，但為求模擬多位使用者同時連結到系統的狀況，故請求海象測報中心額外申請兩個IP(140.96.175.55及140.96.175.65)可以連結到系統伺服器(61.56.11.129)。額外連結的IP權限已經核准，現正進行測試中。

在中央氣象局安管外的MySQL資料庫由於原先開放給海域安全資訊系統的權限過高且與海象測報中心的網站使用同一帳號，為求安全起見另建立一個帳號給海域安全資訊系統使用。為配合此項更改，在系統程式部份需要變更讀取MySQL資料庫的連結字串設定，修改帳號密碼。另由於資料庫內的資料表格及欄位的讀取權限皆有改變，且由於MySQL所在的伺服器與本系統伺服器使用不同的作業系統，故資料須經過一次轉換，故選取資料的SQL指令需要進行變更，例如原先選取測站與時間的SQL指令需由：

```
SELECT * FROM tide6 WHERE stid = '" & stid & "' and qc='q' order by year
desc,month desc,day desc,hour desc
```

更改成：

```
SELECT decode(encode(stid,''),'') as stid,decode(encode(qc,''),'') as
qc,decode(encode(year,''),'') as year,decode(encode(month,''),'') as
month,… FROM tide6 WHERE stid = '" & stid & "' and qc='q' order by year
desc,month desc,day desc,hour desc
```

符合此條件的資料才能被選取出來。

中央氣象局的資安規定在六月起將原先伺服器的”administrator”帳號的密碼更動，並另外設定帳號讓海域安全資訊系統使用，因此原先使用”administrator”的排程機制需要更改啟動排程工作的帳號及密碼，方能繼續進行自動排程的機制。另外由於”administrator”的密碼變更，原先ftp異地備份的機制也已不可行，因應上述變動的變更維護正在進行中。

5. 系統操作介面親和化

海域安全資訊系統的介面依循ESRI公司原廠的ArcIMS Multiservice 的設計介面而建置。由於海域安全資訊系統是使用HTML Viewer的方式建置網站，因此是屬於raster-based的網際網路地理資訊系統。使用者在瀏覽器進行的任何操作皆要回傳到伺服器產生新的影像，然後才傳至客戶端的瀏覽器上展示。因此造成操作者諸多的困擾及不便。本年度在系統維護方面，也將針對使用者的操作不便進行介面親合化的改善。系統操作介面親和化詳細情況請見下一章節的說明。

6-2 資訊系統操作介面親和化

海域安全資訊系統是屬於影像式的網際網路地理資訊系統，影像在網際網路上的傳輸較向量式(vector-based)的地理資訊系統頻繁，為了減少網路傳輸影像的次數，因此原來在圖層開關的設計上，採取勾選圖層開或關後再按「重繪」鍵一次變更地圖視窗的設計。此種設計雖然可以減少網路傳輸次數，但是對於一般使用者卻會因為不明瞭操作程序，而認為勾選圖層後系統怎麼沒有反應的困擾。

另外由於本系統將不同種類的圖層，以不同圖資種類的方式，分別建置map service，每一個圖資(map service)皆包含多個圖層，因此在不同圖資的展示轉換方面，需要有另一個介面來控制。在原先的設計中，使用者可以針對不同的圖資種類個別的開啟或關閉，但由於作用圖資必須為開啟的圖資，因此當使用者在變動圖資開啟或關閉的狀態時會造成錯誤訊息的產生，同樣造成使用者的疑惑與操作的不便。

有鑑於上述操作的不方便或容易造成困擾的地方，本年度將對於原先的介面設計(圖6-2-1)進行親和化的改變。進行的步驟如下：



圖6-2-1 海域安全資訊系統原先圖層控制介面

(1)圖層開關操作流程的改變

當使用者勾選圖層開關的checkbox時，除了設定「visible」旗標為「true」外，並直接呼叫updateLayers的函數，自動重新繪製地圖視窗。

(2)圖資種類開關刪除

原本的圖資種類開關checkbox可以將該圖資內的圖層一併開啟或關閉，但若該圖資為作用圖資則不能將其關閉，為求操作親和化須將所有圖資皆設定為開啟狀態，如此就可以只保留圖資選取的radio按鈕，讓使用者只能控制要將哪一個圖資設為作用圖資，而可以刪除圖資種類的checkbox開關。

(3)「重繪」及圖資順序按鍵刪除

由於圖層的開關可以自動重繪地圖視窗，且圖資種類的開關已經刪除，因此「重繪」開關也不再需要。另外由於圖資的上下順序可以事先排定，讓各圖資間的展示不會有遮蔽現象，為求操作簡單故將圖資順序的移動按鈕也一併取消，讓圖資與圖層的控制可以更親和化。

圖6-2-2顯示海域安全資訊系統親和化後的圖層控制介面。使用者只要點選下方的圖資選擇radio按鈕即可顯示該圖資所包含的圖層於圖層控制區的上方。使用者只要再勾選任一圖層即可立即開啟或關閉該圖層而無須再按「重繪」按鈕。整個圖層開關的控制變得非常簡單而且對於使用者的任一操作可以立即反應，不會再造成使用者的疑惑。



圖6-2-2 海域安全資訊系統親和化後的圖層控制介面

6-3 海域安全資訊系統首頁建立

為了讓海域安全資訊系統的使用者類別有所區隔，因此建置海域安全資訊系統首頁，將台灣海域相關的文字預報規劃可由一般民眾讀取，而網際網路地理資訊系統部分則只能由相關專家或特定單位操作使用，初步建置如圖6-3-1所示。使用者亦可點選「海象即時資訊」超連結以展示海象測報中心的海象即時資訊網頁(圖6-3-2)。

使用者在連結進入網站後，即可點選不同的海域遊憩活動(航行、游泳、操舟、風帆)，或是點選不同的海域(北部、中部、南部、東部)觀看文字預報資訊如圖6-3-3所示。如果使用者點選遊憩活動後再選擇欲展示的海域(圖6-3-4)，即可展示以燈號表示該活動之安全性及舒適度(圖6-4-2)。



圖6-3-1 海域安全資訊系統最新首頁畫面

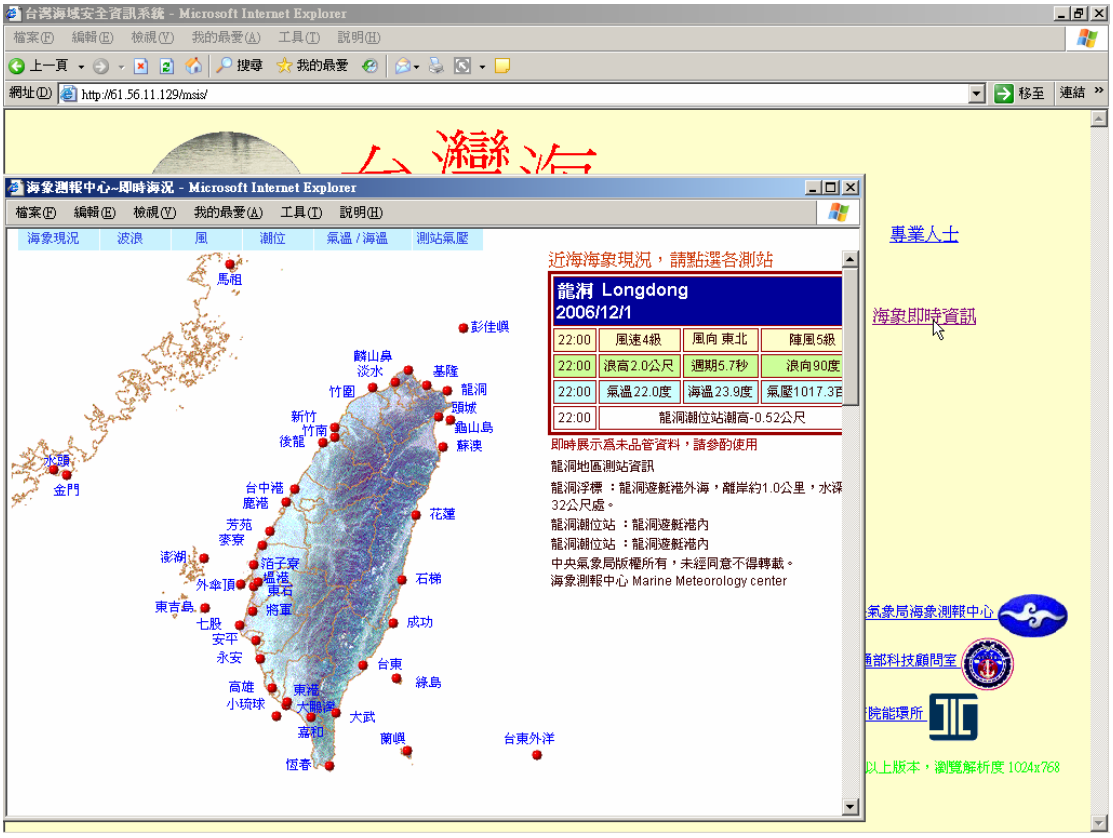


圖6-3-2 海象測報中心海象即時資訊網頁連結



圖6-3-3 海況與安全舒適指標文字預報展示網頁畫面



圖6-3-4 海域活動安全舒適指標海域選項畫面

6-4 北部海域安全資訊預報點增加

為因應北部海域日益增加的海邊遊憩景點，本年度增加7處預報點。使用者在進入首頁點選北部海域後，即會出現北部海域預報點之選項視窗(圖6-4-1)。預報點由西到東為竹圍、淡水河口、淺水灣、麟山鼻、白沙灣、沙珠灣、翡翠灣、基隆、龍洞、龍洞公園、福隆浴場、梗枋、龜山島、及蘇澳共14處。使用者點選任一處預報點後，點選「確定」即會展示如圖6-3-3之文字預報網頁。若使用者點選不同的海域活動，再選取域展示的海域，即會出現安全與舒適指標燈號網頁(圖6-4-2)。



圖6-4-1 北部海域共14處的預報點選項介面



圖6-4-2 北部海域新增7處之海域活動安全與舒適指標網頁

6-5 資訊系統簡訊發送及輸出電子看板

6-5-1 簡訊發送功能

系統之輸出可以透過手機個人簡訊傳輸文字資料至個人手機上，以台灣大哥大為例，該公司有商務簡訊服務提供企業大量簡訊發送，以開放式簡訊規格，供企業客戶依需求自行開發簡訊發送系統，透過固接專線或網際網路連接到台灣大哥大電信網路簡訊平台，可快速且大量傳送簡訊到可發送至台灣地區所有泛歐數位式行動電話(Global System for Mobile communication, 簡稱GSM)業者及個人行動通訊系統(Personal Handy-phone System, 簡稱PHS)業者之行動接收端(圖6-5-1)。商務簡訊服務並有雙向簡訊功能，可以由行動接收端回報訊息，但本計畫現階段將只採取單向發送之應用，故本系統不使用到電訊業者之MO Gateway亦

不規劃建置MO伺服器。

由於系統有建置簡訊發送機制，因此在網頁上有設置會員專區，方便使用者申請會員鍵入個人資料及設定欲接收沿海遊憩安全資訊之位置。初步設定有竹圍、淡水河口、麟山鼻、基隆、龍洞、梗枋、蘇澳等七個位置可供選擇。系統管理員可經由會員專區管理帳號及設定是否發送簡訊，各會員亦可登入會員專區修改先前輸入之資訊及重新設定欲接收沿海遊憩安全資訊之位置。圖6-5-2顯示申請會員時之輸入介面，紅色有星號之項目必須填寫後才能完成會員申請之手續。

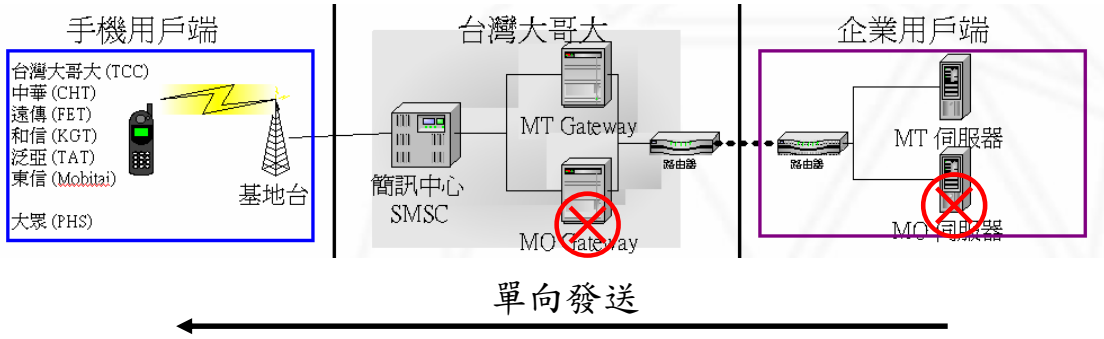


圖6-5-1 個人簡訊發送系統(台灣大哥大提供)

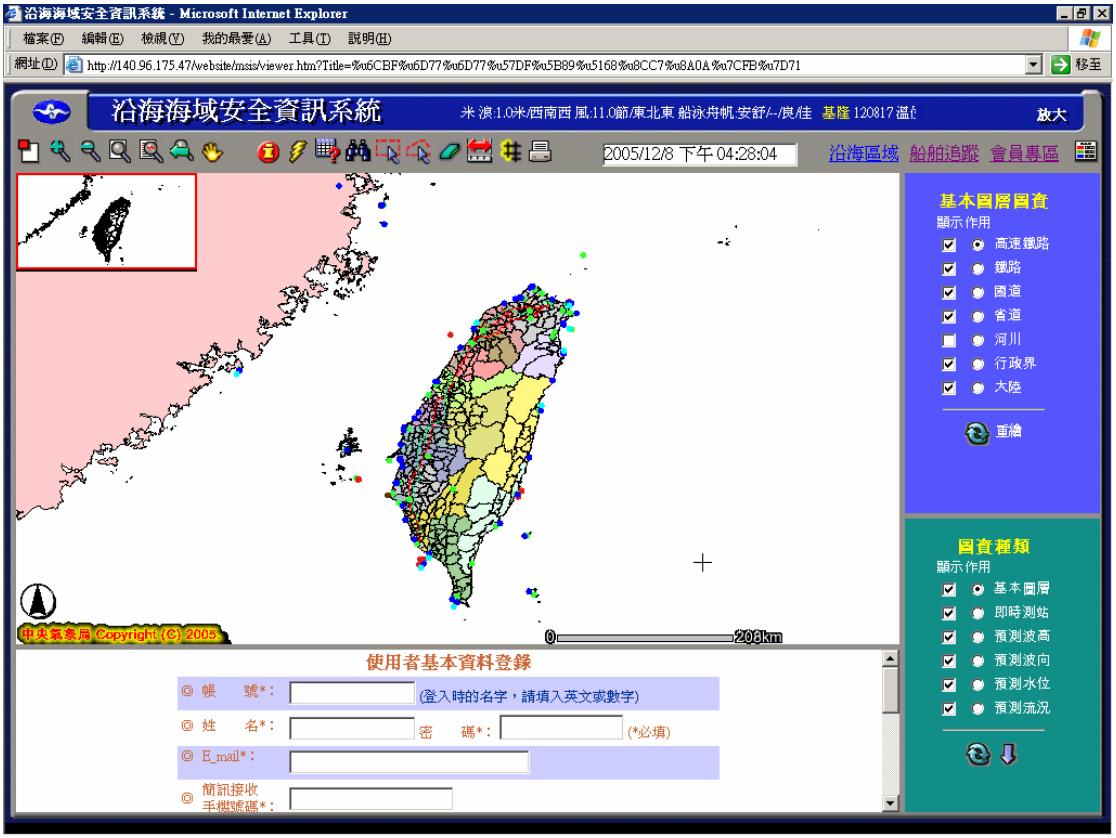


圖6-5-2 使用者基本資料登錄畫面

6-5-2 電子看板

沿海遊憩安全資訊系統於淡水漁人碼頭的志工室裝設耐外光型背投式電子看板(圖6-5-3)，並測試PowerPoint檔案展示。測試結果看板亮度明亮，馬上吸引對面遊艇船家攤位的工作人員注意，前來詢問此看板之用途。電子看板的內容使用VBA，在PowerPoint應用程式下，自動執行接收預報結果的資料，然後利用樣本在固定的位置填入海象預報及遊憩安全資訊，電子看板的投影機並可從遠方投過網路連線遙控開關。電子看板除了展示預報資訊外，並可加入中央氣象局海象測報中心網頁的即時觀測資料以及其他宣傳的資訊，電子看板內容如圖6-5-4所示。圖6-5-5顯示電子看板的正對面有「台灣E政府」(http://www.gov.tw)網站所裝設的「台灣看透透」網路攝影機正好可以監看電子看板的開關情形，由圖中可以觀看到看板設置的位置就在碼頭邊，並且看出在白天電子看板的亮度足夠，自遠方亦可感覺其亮度。電子看板的設置延續到本計畫繼續執行，由於系統經歷轉移的過程，故

測試斷斷續續，待系統穩定且作業化運轉正式上路後即可穩定的呈現沿海海域安全資訊。



圖6-5-3 裝設在漁人碼頭志工室之耐外光型背投式電子看板



圖6-5-4 電子看板內容

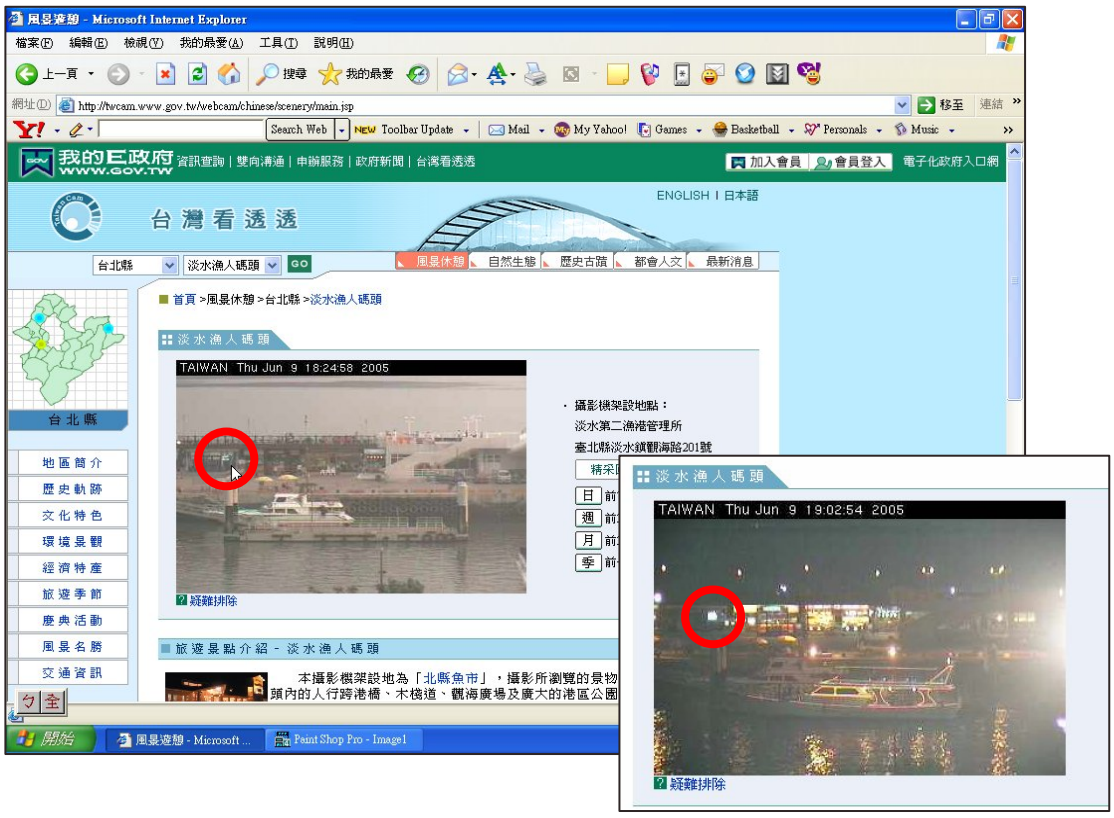


圖6-5-5「台灣看透透」網頁看到電子看板之情形

第七章、結論及建議

本年度已完成合約書內所提之「台灣全島海流模式之建置」、「南部海域風浪模式及資訊系統之建置」、「衛星遙測資料在近海安全應用之評估」、「近海波浪預報研擬與測試」、「颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(1/2)」、「資訊系統之定期系統維護工作」、「東北部海域風浪預報指標之比較分析」等工作項目，並獲致以下之結論及建議:

一、結論

(1)中央氣象局宜蘭蘇澳之近海漁業氣象範圍內,龜山島量測平均值與模式預報值經過時間及面的平均，除6月份因季節轉換數值較低外大致呈線性關係；在波高方面，模式面的平均值較龜山島量測值高，但風速則偏低。而模式預報與漁業氣象預報之關係，其線性迴歸之相關係數較低，4月份最低，且不論是在波高或風速，漁業氣象預報均較模式預報之結果至少大一倍以上。而以漁業氣象預報值波高範圍大小值與模式之最大最小值來建立其間之相關性，在最大值部分漁業氣象預報值約為模式預報之2.2倍以上，其線性迴歸之相關係數除4月份外均在0.59以上，但最小值用線性關係來描述之差異性較大。另以一年模式計算結果為基礎探討區域之變化特性發現，漁業預報約70% 顯示的預報範圍應比目前的規劃還大，即目前海域範圍內之狀況並不像預報所述的變化那麼大。而以變異係數探討面的變化特性，及龜山島與模式計算之良好線性關係，可以單一測站24小時平均值推估整個海域之變異程度。

(2)台灣南部風浪模式SWAN-4，為SWAN-3巢狀網格之計算結果，在邊界上輸入值與計算值的吻合程度十分良好，而SWAN-3及SWAN-4之差異性並不明顯。在波高方面，模式與實測值均呈現一致的變化趨勢，但模式計算值偏小；週期方面，模式計算值偏小。計算所使用的風速(HC)，除大鵬灣因資料較少外仍呈現

普遍偏小的情形。

(3)目前在NWW3-2與SWAN-3模式的銜接上，輸入值與計算值在邊界上數值的吻合程度常有落差超過10％(降低)以上的情形發生，此亦導致從NWW3-2至SWAN-3的波高均降低，而邊界產生的落差疑與波向有關，並非在每一個開放邊界都有產生落差，而目前波譜的解析度在二模式之間略有不同(30度、15度)，可能是原因之一，而使用不同風場(MC、HC)亦是可能的原因之一。

(4)目前氣象局風浪模式的運作架構下，NWW3-2之波高及週期均大於SWAN-3，東北部海域颱風時期，SWAN-3較NWW3-2為佳，但在非颱風時期，NWW3-2之數值較接近實測，但其變化趨勢仍較SWAN-3差；南部海域，NWW3-2之週期在非颱風時期仍較接近實測值，但在颱風時期則偏高，而SWAN-3包括颱風時期均偏低，此與東北角海域在颱風時期之表現不同；波高部分，SWAN-3不論是在颱風時期或非颱風時期均偏低，但NWW3-2在部分測站偏低或偏高，此顯示在不同海域之變化特性均不一致。

(5)東北部海域SWAN-3模式在近岸之模擬結果整體而言應較NWW3-2模式佳，SWAN-3與觀測比較有偏小的趨勢，而NWW3-2則偏大。在東北季風盛行時，相關係數仍有偏低的現象出現，是否與風場有關仍待進一步之研究，但在龜山島測站則研判係因SWAN-3模式雖已考慮龜山島的存在，但卻無法考慮此遮蔽效應所致。在南部海域，二模式在小琉球及大鵬灣測站均有偏小的趨勢，但在鵝鑾鼻測站冬季時段(11月-2月) 模式均大於實測值，其他時段模式則較實測值小。在西南季風期間模式均呈現與實測較類似之變化特性，但在其他月份則稍低些。在小琉球測站SWAN-3模式與NWW3-2模式之差異不大，應與小琉球浮標處於水深較深的海域有關；而大鵬灣與鵝鑾鼻測站位處於近岸水深較淺的海域，明顯可看出SWAN-3模式在近岸預報的優勢。模式之重現、12小時及24小時預報方面，在東北部海域SWAN-3之差異性較NWW3-2小，而在南部海域模式間之差異較小，但當相關係數高時不同時間預報間之差異並不明顯，但在相關係數低時則差異性較大。

(6)海流模式擷取「中範圍海流數值模式」的模擬結果作為模式的初始場，並於側邊開口邊界徐緩加入由「台灣周圍海域潮流模式」模擬出之水位與正壓潮流流速。模式雖然已可產出凱米颱風期間的流場之初步模擬結果，但模式仍無法很穩定的進行長期模擬。在某些地區流況會出現奇異的現象，如巴士海峽東側海域出現渦流現象等。初步探討其原因為模式所採用的南邊邊界值亦是上游模式之邊界，其值並非趨於穩定的模擬結果，而是人工給予的數值。建議未來模擬的區域能夠予以縮小，以避開上游模式的邊界。另外模式邊界所給予的潮流條件屬正壓潮流，直接置入具密度垂直變化的剖面上，亦有商榷之處。未來此模式仍需再改進，以能適當模擬台灣附近海域之海流流況。

(7)南部海域資訊子系統已建立完成，並劃設重點區域，配合南部海域相關模式在未來作業化完成後，即可展示試用。並完成觀光局東北角海岸國家風景區管理處及北海岸及觀音山國家風景區管理處之固定IP申請作業，將提前展開資訊系統之試用作業。

(8)本年度資訊系統更新維護工作項目包括海域安全資訊系統網頁更新維護、資訊系統現場維護、系統運作檢視、程式資料備份、氣象局資安規定配合、及系統操作介面親和化等。資訊系統現場維護共計15次，除此之外並有進行遠端ftp程式更新與下載備份，每日也進行系統運作檢視。系統網站增加海域安全資訊系統首頁，區分一般使用者與專業人士，北部海域並加入7處預報點。系統操作介面進行親和化，減少一半的圖層展示步驟。

(9)在衛星遙測資料在近海安全應用評估方面，已完成MatLab每日作業化程式，可於PC/Windows環境下自動偵測與擷取QuikSCAT與CWB/NFS RC風場資料，並完成繪圖動作。單一QuikSCAT掃描軌道前後，以及與CWB/NFS RC風場的資料時間前後並不一致，考量衛星在RC域前後差異僅數十分鐘，NFS輸出時間牽涉模式修改，本案並未加以修正。QuikSCAT因其資料空間分佈並不均勻，若以多點平均各點將有很大差異，因此原始風場資料重取樣至RC域網格以最近點進行。

(10)Seawinds散射儀屬於主動式微波探測，適合在任何天氣情況下使用，且QuikSCAT使用之Ku波段(13.4GHz)也不易受到降雨干擾，因此得到的海面風場資料與地面測量資料比對，準確度誤差在1m/s內，相較SSM/I幅射儀容易受到水氣影響，海面風場誤差在1-3m/s之間，綜合分析結果，QuikSCAT可視為目前最佳衛星海面風場資料，可作為風場檢驗用。除了QuikSCAT/podaac資料以外，可取得之其他衛星資料還有QuikSCAT/RSS與SSM/I-RSS資料等，各資料具有良好之一致性與極小之偏差(0.1m/s之於8.0m/s)。

(11)本年度已建置完成颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)中的二項主要功能，歷史颱風資料查詢功能、海水倒灌及潮位資料查詢功能。可由歷史颱風資料操作介面，讓使用者查詢歷史颱風的屬性資料及繪製颱風路徑圖，也可查詢歷年相同路徑之颱風資料及繪製各颱風路徑於同一網頁上相互比較。由海水倒灌及潮位資料操作介面，讓使用者查詢歷史颱風造成海水倒灌的區域、颱風發生時的潮位站時序列圖及暴潮資料圖。

二、建議

(1)近海漁業氣象預報與風浪模式之相關處理與分析程序業已於本研究中建立，可延用此程序處理其他海域以了解兩種預報間之差異程度。

(2)以目前氣象局風浪模式的運作架構下,為何不同模式使用不同的風場？其影響為何？且不同模式為何在邊界上的連接會有差距？都需再作進一步的探討；而風場的影響絕對是造成風浪模式準確性的重要因素，在決定使用何種風場之前都需事先審慎評估及事後的驗證，方能掌握風浪之預報結果。

(3)經過與中心討論後,颱風期間海岸災害查詢展示系統資料庫改為中心安管內之MRBANK資料庫，但資料庫之TYPHOONID資料表缺少颱風屬性的三個個欄位，建議增加以PATH、SEALEVEL及TYINTENSITY為颱風路徑、潮位及強度之欄位名稱；且此資

料庫中缺少一些颱風資料建請中心補足。潮位站暴潮資料決議展示各潮位站之暴潮GIF圖檔，但仍缺過去部分資料，也請中心人員補足。

(4)相關預報指標的建立對於預報作業的資料品質控管具有實質的意義，由於目前預報時數已達72小時，未來應將繼續朝向完整預報時段之品質控管方向努力，藉以了解模式建立之特性及缺失，作為繼續改進之參考依據。

(5)目前程式要求PC於Windows桌面持續執行MatLab主程式，如此將受限於MatLab版權，僅有特定電腦可執行。後續版本將朝產出執行程式檔修正，仍由MatLab撰寫，但不受MatLab安裝限制，可自由移轉執行工作之電腦。

(6)QuikSCAT與CWB/NFS RC風場之時間一致性問題若需進一步修正，由於衛星運行不可逆，必須由NFS模式輸出解決，理想之輸出為以衛星下行軌道通過台灣中心(約北緯23.5度)的時間為準，大約是早上八時~十一時(台灣時間)之間。

參考文獻

1. 交通部科技顧問室，沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立(2/2)期中報告，中華民國九十三年十一月。

2. 交通部科技顧問室，沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立(1/2)，中華民國九十三年三月。

3. 交通部科技顧問室，海象災害預警雛型系統建置(Ⅱ)，中華民國九十二年四月。

4. 交通部科技顧問室，海象災害預警雛型系統建置(I)，中華民國九十一年四月。

5. 交通部中央氣象局，海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(1/3)，中華民國九十四年十二月。

6. 陳禹辰、歐陽崇榮，決策支援與專家系統，全華科技圖書股份有限公司，1991。

7. 交通部，交通政策白皮書:總論，第六章，中華民國九十一年一月。

8. 行政院，挑戰2008：國家發展重點計畫(2002-2007)，中華民國九十二年一月。

9. 王國榮，2002。ASP.NET網頁製造教本，旗標出版社。

10. 林煌樟，2001。ASP.NET程式設計實務基礎篇，華彩軟體股份有限公司。

11. 交通部中央氣象局，颱風期間海岸災害調查與展示系統建置，工業技術研究院，中華民國九十一年十二月。

12. 台灣大哥大公司，2003。簡訊發送協定。

13. 邱永芳、蘇青和、李忠潘、陳陽益、于嘉順、許泰文、張憲國、

劉景毅、王兆璋，"近岸數值模擬系統之建立'，港灣技術研究中心研究成果輯要，第132頁至136頁，中華民國九十四年二月。

14.海科中心「台灣海峽即時預報模式計畫(TSNOW)」網頁, 2000. “http://duck2.oc.ntu.edu.tw/tsnow/new/”.

15.劉肖孔，1988。中國海域三度空間數值模式，行政院科技顧問組。

16.行政院環境保護署，國內建立SEAWATCH海洋環境自動監測系統可行性評估，中華民國八十五年六月。

17.學貫行銷股份有限公司，「ASP.NET網頁設計範例教本」，2006。

18.文魁資訊股份有限公司，「Access 2002資料庫管理實務」，2001。

19.陳平錚，利用主動式微波儀器推算海面風場，國立中央大學太空科學所，碩士論文，1987。

20.唐迺寧，全偏極微波海面散射模式之建立與應用，國立中央大學太空科學所，碩士論文，1986。

21.林明森，星載散射計反演海面風場的場方式反演算法，中國學術期刊文摘，第九期，1998。

22.鄭明典，數值天氣預報近期的發展，物理雙月刊(二十三卷三期p422-426)，2001。

23.何宗儒，簡介衛星海洋遙測，國立海洋科技博物館籌備處簡訊20期，2002。

24.葉鈞喬，風場時空變化對全球大氣-海洋二氧化碳通量計算影響之研究，國立中央大學水文科學研究所，碩士論文，2005。

25.朱啟豪，颱風暴潮位預報技術之引進，出國報告，中央氣象局，2005。

26.衛星海風觀測報(Quikscat seawind)，中央氣象局。

27.吳朝榮，人造衛星載海洋之運用，
http://www.nani.com.tw/senior/seniorteach/stfastnews/stnfastnews/stnfastnews10/stnfastnews10_2.htm

28.薛德鏞，衛星海洋觀測，中國大百科全書智慧藏，
http://wordpedia.pidc.org.tw/Default.htm

29.徐月娟、楊天瑋、張恆文，“SWAN模式在東北部及南部海域之應用研究“，第28屆海洋工程研討會論文集，2006。

30.李汴軍、鄭皓元、范揚洺、高家俊，“區域化颱風波浪現報模式之研究(I)-SWAN波浪模式推算週期之探討“，第28屆海洋工程研討會論文集，2006。

31.交通部中央氣象局，地面海象遙測技術之研發(2/3)期中報告，中華民國九十五年六月。

32.Aikman, F. A. III and D. B. Rao, 1999. “A NOAA Perspective on a Coastal Ocean Forecast System,” Coastal Ocean Prediction, Ed . C. Mooers, American Geophysical Union, pp. 467-499.

33.Aikman, F. A. III, G. L. Mellor, D. Sheinin, P. Chen, L. Breaker, K. Bosley and D. B. Rao, 1996.“Towards an Operational Nowcast/Forecast System for the U.S. East Coast,” Modern Approaches to Data Assimilation in Ocean Modeling, 61, Ed. P. Malanotte-Rizzoli, Elservier Publishers, pp. 347-376.

34.Aikman, F., G. L. Mellor, D. B. Rao and M. P. Waters, 1994. “A Feasibility Study of a Coastal Nowcast/Forecast System,” Abstracts, Spring Meeting of the American Geophysical Union(AGU), Baltimore, MD, AGU, 197.

35.Anthes, D. L. T., Data assimilation and initialization of hurricane-predicting models. Atmos. Sci., 31, 702-719, 1974.

36. Bedford, K. W. and D. J. Schwab, 1991. “The Great Lakes Forecasting System-Lake Erie Nowcasts/Forecasts,” Proceedings, Marine Technology Society Annual Conference (MTS ’91), Marine Technology Society, Washington, DC, pp 260-264.

37. Bedford, K. and D. Schwab, 1990. “Preparation of Real-Time Great Lakes Forecasts, Cray Channels, Cray Res. Inc., MN, Summer issue, pp. 14-17.

38. Bedford, K., C.-C. Yen, J. Kempf, D. Schwab, R. Marshall and C. Kuan, 1990. “ A 3D-Stereo Graphics Interface for Operational Great Lakes Forecasts,” Coastal and Estuarine Modeling, Ed. M. Spaulding, Amer. Soc. Of Civil Eng., New York, NY, pp. 248-257.

39. Bergthorsson, P, Doos, B.R.,”Numrical weather map analysis”, Tellus, 7, 1955, pp.329-340.

40. Black, T. L., 1994. “The New NMC Mesoscale Eta Model: Description and Forecast Examples,” Wea. Forecasting, Vol. 9, pp. 265-278.

41. Blumberg, A. F. and G. L. Mellor (1987) A Description of a Three-Dimensional Coastal Ocean Circulation Model, Three-Dimensional Coastal Ocean Models, Vol. 4, Ed. N.Heaps, American Geophysical Union, Washington, DC, pp.1-16.

42. Booij, N., et al., 1999, A third-generation wave model for coastal regions, Part I, Model description and validation, J. Geoph. Research, C4, 104, 7649-7666.

43. Booij, N., et al., 1993, User manual for the shallow water wave model HISWA, Version 110.61, Delft University of Technology, Department of Civil Engineering, Group of Hydraulic and Geotechnical Engineering, 90p.

44.Charlotte Bay Hasager,Helmut P. Frank, and Birgatte R. Furevik,2002,"On offshore wind energy mapping using satellite SAR",Can. J. Remote Sensing,Vol. 28, No.1,pp.80-89.

45.Lee, B. C., "Forecast Results with CWB Operational Wave Models During July, 2000," The fourth workshop on ocean models for the APEC Region (WOM-4), Sep 19-20, 2000, Taiwan.

46.Mellor, G. L. and T. Yamada, 1982. "Development of a Turbulence Closure Model for Geophysical Fluid Problems," Reviews of Geophsical and Space Physics, Vol. 20, pp. 851-875.

47.NOAA Coastal Ocean Forecast System Homepage, 2000. "http://polar.wwb.noaa.gov/cofs/".

48.Oceanor Homepage, 2000. "http://www.oceanor.no".

49.Remote Sensing System 網頁，" Description of Scatterometer Data Products "，http://www.remss.com/qscat/qscat_description.html。

50.Rogers, E., D. Parrish and G. DiMego, 1999. "Changes to the NCEP Operational Eta Analysis," NWS Technical Procedures Bulletin, National Weather Service, p. 5.

51.Rogers, R., M. Baldwin, T. Black, K. Brill, F. Chen, G. DiMego, J. Gerrity, G. Manikin, F. Mesinger, K. Mitchell, D. Parrish and Q. Zhao, 1998. "Changes to the NCEP Operational 'Early' Eta Analysis/Forecast System," NWS Technical Procedures Bulletin(Draft), p. 31.

52.Tolman, H. L., 1999. User Manual and System Documentation of WAVEWATCH-III Version 1.18, NOAA/NWS/NCEP/OMB TN. 166, p. 110.

53.Trenberth, K. E., J. G. Olson, and W. G. Large (1989) A global ocean

wind stress climatology based on ECMWF analyses, NCAR Tech. Note NCAR/TN-338+STR, 93 pp., Natl. Cent. for Atmos. Res., Boulder, Colo..

54. Yen, C.-C. J., J. G. W. Kelley and K. W. Bedford, 1994. "Daily Procedure for GLFS Nowcasts," Proceedings of the 1994 National Conference on Hydraulic Engineering, August 1-5, 1994, Buffalo, N. Y., pp202-206.

55. Yen, C.-C. J., K. W. Bedford, and D. J. Schwab, 1992. “Nowcast Protocol for the Great Lakes Forecasting System,” Proceedings, 2nd International Conference on Estuarine and Coastal Modeling, Eds. M. L. Spaulding, K. Bedford, A. Blumberg, R. Cheng, and C. Swanson, Amer. Soc. Civil Eng., Somerset, NJ, pp. 140-148.

56. Yen, C.-C. J., K. Bedford, J. Kempf and R. Marshall, 1990. “A Three-dimensional/Stereoscopic Display and Model Control System for Great Lakes Forecasts,” Proc. Of IEEE Visualization ’90, San Francisco, CA., Oct 23-26, 1990, ed. A. Kaufman, pp. 194-201.

57. Toward Understanding and Predicting Earth’s Environment -A five-Year Plan: FY 2005-2009, NOAA, 2005.

58. Understanding Global Ecosystems to Support Informed Decision-Making –A 20-Year Research Vision, NOAA, 2006.

59. http://podaac.jpl.nasa.gov/index.html

60. RSS/QSCAT Data Images
http://www.ssmi.com/qscat/scatterometer_data_daily.html?rgn=south_east_asia&size=small

61. PAUL CHANG, Quikscat Ocean Page,
http://manati.orbit.nesdis.noaa.gov/cgi-bin/qscat_ocean.pl

附件一 海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)九十五年度會議記錄

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

九十五年度工作會議記錄

壹、時間：中華民國九十五年四月十二日（星期三）上午九時整

貳、地點：工研院209會議室

參、主持人：張恆文

肆、出席人員：顏厥正、廖子毅、林勝豐、胡哲魁

伍、記錄：張恆文

陸、會議結論：

一、計畫經費方面，請確定天瑋之薪資如期發放及顧問出席費之發放日期。

二、計畫行政方面，由於組織又變革，為恐再度變更，擬俟組辦敲定通知後再進行必要之修改作業。

三、海流模式部分，現已完成 1/8 度網格之建置作業及邊界條件之設定，現正等待師大吳教授之海流計算結果作為本模式之起始條件，其預計四月可移轉至中心建置完成。

四、南部風浪模式建置方面，分二部分執行，SWAN3 南部區域驗證工作目前在本所進行，SWAN4 區域之劃定已於上週與顧問討論過，俟主任核可即依此辦理。

五、南部資訊系統展示方面會在區域定義完成後，依北部海域之方式建置；在系統之維護方面，最近因中心之 Mysql 出問題，需再小幅修改系統之程式，因需填具維護紀錄，應定時將維護等內容記載之。另因本年度旨在系統之推廣上線，建議能先在中心內部由專人持續監看系統執行情形，是否穩定作業化操作，若一切 OK，再考慮對外公開，以獲得必要之訊息回饋，藉以改善系統。此建議提報中心討論。

六、在遙測資料評估方面，1.確立使用 Matlab 軟體為開發工具 2.必須撰寫操作手冊 3.處理每天之分析及預報場資料(固定格式)，資料儲存平台已建構完成 140.96.175.47。4.預定之處理範圍為以台灣為中心，東西南北長寬各約 1000 公里，解析度 0.05 度，此建議提報中心討論。5.預定 6 月展圖。6.請注意計畫內容有關判斷風場適宜性問題，除了傳統的一些特性比較外。7.請注意與中心之溝通，尤其最後的成品部分。

七、在近海波浪預報方面，延續去年之資料分析，並固定隔二週與顧問討論，目前已進展至一月份的分析。

八、網路版颱風查詢系統建置，根據原有架構，請規劃出詳細之建置流程，以利後續追蹤。

九、下次月中召開工作會議，屆時會提出期中報告之摘要格式及章節安排，6/15 之前需提送期中報告。

各工作項目在中心都有窗口，請自行主動聯絡，如需協調，再開會討論，另因組織變動，需提交進度報表，我會在月底前發mail給大家，請大家提供資料。

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

九十五年度工作會議記錄

壹、時間：中華民國九十五年三月六日（星期一）下午三時整

貳、地點：中央氣象局海象測報中心

參、主持人：徐月娟主任

肆、出席人員：顏厥正、廖子毅

伍、記錄：廖子毅

陸、會議結論：

一、 海象測報中心初擬工作項目清單(如附件)。

二、 工研院承諾事項包括：

a.計畫以建立出圖作業化程序為主要目的

b.配合海象測報中心既有PC軟硬體，以PC版MatLab為撰寫軟體，計畫結束需交付程式碼

c.每日/每月風場校驗來源以海象測報中心交付資料為準

三、 其他配合事項

a.研院開設線上傳遞帳號於140.96.175.47

b.繪圖範圍初估以台灣為中心，約2000公里長寬之區域，各項產出資料以疊至此區域內為限

2006/3/6 海象中心.

QUICKSCAT 工作項目

1、製作每日風場出圖作業化程序。

2、上述程序需安裝於本中心電腦，含原始碼及操作手冊。

3、畫圖軟體需配合本局電腦需求（NCAR）。or 自由軟体優先.

4、建立即時衛星風場與 NFS 風場校驗（包含分析及預報）程序（每日 00Z）及製造每日校驗表。

5. RC風場 RMSE圖. 1330.

5、建立長期（每月）衛星風場與 NFS 風場校驗（包含分析及預報）程序（每日 00Z、12Z），及製造每月校驗表。

① 每日產生. → 整合到 002.

△. QS. 管道 / I研院 or 中心.

② △. QS. 展示.

△. MatLab.

△. □ 2000 x 2000 km

△. WGS84

CWB daily 解碼. → ITRI → 出圖

△. 校驗場. 每日校驗 / 誤差圖. 12Z 程序優先.

△. 每月截止. 六月發圖.

③ 波浪預報.

△. NWW3. 002 風場.

△. NFS/QS 校驗. 002. 06 FFS.

○. RC. 先作.

△. 每不同時間風場. 整理至同一時間.

△. 每月報表. 長期性偏差.

△. 分析場 / 預報場.

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

九十五年度工作會議記錄

壹、時間：中華民國九十五年五月十二日（星期五）早上十時整

貳、地點：中央氣象局海象測報中心

參、主持人：朱啟豪

肆、出席人員：黃華興、顏厥正、胡哲魁

伍、記錄：胡哲魁

陸、會議結論：

一、 先把單機版之颱風展示系統轉換為 WEB 版之颱風展示系統。

二、 增加權限管理。

三、 關於資料庫還是先以原來資料庫為主，待系統完成後若以 Intranet 為主(安管內)則連接中心資料庫較無問題。

四、 颱風路徑類別會增加，等中心給予後再修改增加。

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

九十五年度工作會議記錄

壹、時間：中華民國九十五年四月二十八日（星期五）上午九時整

貳、地點：中央氣象局海象測報中心617會議室

參、主持人：徐月娟主任

肆、出席人員：張恆文、顏厥正、林副主任燕璋、黃技正華興、朱課長啟豪、林芳如、楊天瑋、陳婉婷

伍、記錄：楊天瑋

陸、會議結論：

一、計畫進度說明：

張恆文：

1.林主任勝豐的海流模式已完成，接下來將加入海流資料並整合。期許能趕上時效，事後將討論資料的輸出格式及存檔等問題。
2.將於年底完成在南部海域方面利用 SWAN-3 模式針對南部測站的測試。SWAN-4 模式也將著重在高雄、大鵬灣及墾丁等測站開始發展。南部資訊系統符合計畫進度並進行展示的規劃。

二、QuikSCAT衛星資料：

張恆文：

1.開發的軟件工具為MatLab。
2.資料目前是由中心及時傳輸至工研院。

3.規劃的範圍東部要能表現颱風接近台灣時的狀況，南端須涵蓋南海，並能搭配海流模式。

三、近海波浪預報：

張恆文：

1.每兩週與李老師汴軍、海象測報中心相關人員等進行開會討論。

2.龜山島的預報方面，SWAN-實測的相關性較漁業氣象-實測的相關性為高。

3.重現、12小時預報及24小時預報的相關性分析可得知，2005/8~2005/11的相關性良好，但在2005/12開始至2006/03則表現較差。概估為東北季風盛行時，HC風場較弱所影響。

四、歷史颱風系統：

顏厥正：輸入資料的功能是單機版上的設計，在網路版上應不具有輸入資料庫的功能，較易掌控。

徐主任月娟:系統功能要保留況擴充的機制,要能更新資料庫的上傳。

林副主任燕璋：網路上可以帳號密碼的方式，管制輸入的功能。

朱課長啟豪：此套系統將來很有機會應用在防災中心會議上，有必要請工研院胡哲魁先生與海象測報中心相關人員進行更密切深入的討論。

黃技正華興：建議網路版能有輸入的功能，避免單機版機器及軟體維護的問題。

五、臨時動議：

1.張恆文：請問系統是否有規劃上線的日期？

徐主任月娟：請針對系統的操作再進行教育訓練。初步預定系統在下半年開放。

2.顏厥正：以設計工作維護單，請主任裁示是否可行？

徐主任月娟：可。

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

九十五年度工作會議記錄

壹、時間：中華民國九十五年八月十七日（星期四）

貳、地點：中央氣象局海象測報中心

參、主持人：張恆文

肆、出席人員：楊天瑋、林芳如

伍、記錄：張恆文

陸、會議結論：

一、 風浪週期之差異，需參考 NWW3-2 之資料，由於資料分散在各檔案，需撰寫程式處理。

二、 找出 SWAN-4 南部風景區的點位以便作模式之輸出。

三、 整體分析比較 NWW3-2 及 SWAN-3 於五個測站後，除小硫球站外，SWAN-3 均優於 NWW3-2，顯示近岸模擬有其必要性。小硫球站可能因均位於深海之故，故差異不大。

四、 此特性與季風有無關聯頗值得探討。

五、 不同風場的使用，是否為主要原因？但在風場的比較，龜山島與風場 HC 十分一致。

六、 NWW3 與 SWAN 之相關係數均有一致的變化趨勢。

七、 應再補足 6-7 月的資料。

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

九十五年度工作會議記錄

壹、時間：中華民國九十五年九月二十一日（星期四）

貳、地點：中央氣象局海象測報中心

參、主持人：張恆文

肆、出席人員：楊天瑋、朱啟豪、林芳如

伍、記錄：張恆文

陸、會議結論：

一、 週期有一段時間之前為每 3 小時一次，後則為每小時一次。

二、 SWAN-4 之執行效率，12CPU 需 5.5 分，4CPU 需 25 分。

三、 漁業氣象已處理完畢，下次討論面的差異性。

四、 預報指標應一致處理至 36、48、60、72 小時，希望能看出下降的趨勢，否則無法評論預報風場之好壞。另不宜現在貿然使用 MC 風場去改善東北季風逐月偏低的趨勢，應先進行評估、或平行化計算，否則預報單位在面臨情況稍差時即會束手無策。

五、 湧浪預報應是未來努力的方向之一。

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

九十五年度工作會議記錄

壹、時間：九十五年十一月十六日

貳、地點：中央氣象局海象測報中心

參、主持人：徐月娟主任

肆、出席人員：張恆文、陳進益、朱啟豪、胡哲魁

伍、記錄：胡哲魁

陸、會議結論：

一、 連接到中心資料庫,在颱風屬性資料方面可以展示較多資訊。

二、 以颱風屬性來展示颱風路徑的選單可以增加全選功能。

三、 颱風災害及海水倒灌查詢會把災害分類展示於網頁上。

四、 操作手冊年底會初步寫在期末報告中。

五、 網站首頁的 LOGO 會更改為海象中心的 LOG0。

六、 首頁的選單中”查詢”的字會拿掉。

七、 對於兩各較類似的路徑(不同路徑)颱風是否能比較展示在同一圖上--儘可能滿足業者要求。

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究(2/3)

九十五年度工作會議記錄

壹、時間：九十五年十一月二十二日

貳、地點：中央氣象局海象測報中心

參、主持人：朱啟豪

肆、出席人員：陳進益、胡哲魁

伍、記錄：胡哲魁

陸、會議結論：

一、 在 MRBANK 資料庫之 TYPHOONID 資料表中增加颱風強度及潮位欄位以 SEALEVEL 及 TYINTENSITY 為欄位名稱，另外提供 ACCESS 資料庫中 1991-2002 年之颱風資料請中心鍵入 TYPHOONID 資料表補齊資料。

二、 潮位站之暴潮展示還是以 gif 圖檔展示，由中心提供。

附件二 期中審查意見辦理情形

觀光局邱長光主任秘書	
審查意見	意見回覆
1.本計畫為第二年的工作，在題目設定上係以功能取向（近海觀光、防災救難及航行安全等），因此本計畫宜儘量以使用者之角度著眼。	感謝指教。本計畫除了希望能將海象相關資訊傳播出去，也致力於相關資訊提供的模式應用研究與中心需求的其他應用研究。在海象資訊系統方面，本年度希望能開放試用或使用，藉以能從中獲得使用者之意見回饋作為改善的依據。
2.資料提供亦宜淺顯易懂，獲得容易。	在資訊之使用及文詞之修飾，希望能在公開試用後再加以修正。
3.空間尺度上宜適當界定，以近岸遊憩為例，其實大多有其特定範圍，也因此在運用上宜先界定重點地區為何。	針對特定區域海象相關資訊之輸出，系統將考慮修改或增加原利用海象資訊特性劃分之區域為輸出之特定區域。

台灣大學林銘崇教授	
審查意見	意見回覆
1.台灣全島海流模式運算之架構可進一步更明確釐清。	此運算架構係與海象測報中心討論過後敲定，主要是配合其他計畫之範圍及網格大小，已獲得海象測報中心之確認。
2.風浪模式計算結果顯示週期遠小於實測值，與理論上認知有所差異。	報告中引用之實測資料為最大波高週期，在期中簡報會議上已修正改用平均週期，使其與模式計算結果相符，結果顯示週期仍小於實測值，但已較接近，此與過去之研究趨勢一致，將於期末時蒐集相關資料再予以補充說明。

台灣大學陳慶生教授	
審查意見	意見回覆
1.「中範圍海流數值模式」的模式海域選擇有待進一步檢討，現在的範圍在南方邊界存在有一系列海島，對模式計算結果會有很大的影響，於圖2.1.3，2.1.5，2.1.6，2.1.7所呈現的結果在靠近南方邊界的黑潮模擬有明顯的問題。	圖中所示為「中範圍海流數值模式」之計算結果，本研究僅擷取其邊界條件，該模式為海象測報中心委託之另外一個計畫，此部分未來將與海象測報中心作進一步之協商。

台灣大學莊文思教授	
審查意見	意見回覆
1.海象（包括潮流、海流、波浪等）預測本屬不易，本計畫將多個不同模式納入，系統頗為複雜，能導致目前成果殊屬不易。	此系統開發係累積過去交通部科技顧問室之相關計畫所得到之成果，同時獲得評審委員之指導、建議及支持，未來將持續朝向系統之應用推廣方向努力，俾

	使系統能充份發揮其效用。
2.未來作業化服務勢須能預測更小範圍，更短間隔之海象變化，依目前模式規劃，仍屬不易。	依據計畫題目之精神，更小範圍及更短間隔之海象變化為未來之努力方向及目標，目前模式規劃在波浪部分，已陸續建置相關的計算網格，問題在於計算使用硬體設備之不足，此部分不在本計畫之範疇，但已建議海象測報中心正視之。在海流部分，潮流之預測已建置完成，但在海流方面仍在研發階段，未來的建置工作會將計算網格大小、計算能量、硬體需求等因素一併予以考慮。

中央氣象局葉組長天降	
審查意見	意見回覆
1.計畫正常執行，報告完整。	謝謝指教。
2.建議應加強與氣象預報在區域霧、雨警特報資料之聯結，使安全資訊系統更完整，另應加強與觀光、防災等單位聯繫以了解他們的需求。	部分區域之劃分係依據模式之需求，未來將與氣象單位及海象測報中心加強聯繫找出解決方法。本計畫之執行一直與觀光、防災等單位保持聯繫，希望下半年度能將系統推出給大眾試用，藉以獲得更多意見回饋，藉此改進系統功能，以符合觀光、防災等單位與一般名眾之需求。
3.對海岸災害查詢展示系統，建議能在未來多補充災害資訊之內容，同時能使資料能及時更新。	本計畫對此系統之更新主要在新的系統之撰寫，至於災害資訊之更新不在本計畫範疇之內，但會強化系統資料更新之簡易程度，並教育訓練海象測報中心同仁使用。

中央氣象局徐月娟主任	
審查意見	意見回覆
1.本計劃有按規劃時程進行各項研發工作，唯請留意海流模式的執行進度。	遵照指示辦理。

東北角海岸管理處李展維	
審查意見	意見回覆
1.本計畫目的在協助氣象局準確預報近海氣象狀況，以提供海域觀光、防災等之應用，本處盼望研究成果能對在龍洞港附近海域活動或登龜山島船舶之安全性，有所助益。例如提供資訊，讓本處能判斷是否同意船舶出港或登龜山島。	本計畫之主要目的即在此，下半年度希望能事先供貴單位來試用。

台中港務局蘇福來	
審查意見	意見回覆
1.海域海象GIS系統之建置，衛星遙測海面上大範圍風場資料，在近海安全應用之評估，以及颱風期間海岸災害查詢展示系統之建置，深值台中港參採。	謝謝指教。

台北縣政府蔡豐駿	
審查意見	意見回覆
1.本案相關資訊可否加入海嘯預報。	目前並無此項規劃，但如有此類資訊來源，系統絕對可以容納此類資料。

附件三 期末審查意見辦理情形

觀光局邱長光主任秘書	
審查意見	意見回覆
1.運用GIS系統建立使用者之運用途徑，大方向正確，惟對一般民眾而言，仍具難度，建議可再發展簡明版活潑化之網頁（如簡易圖表之多媒體資訊）。	遵照辦理。將於下年度中針對幾個國家風景管理處進行專屬網頁的建置，朝簡明版活潑化之網頁與多媒體方式進行設計。
2.預報點增加後，可與本局北觀、東北角、大鵬灣等3個國家風景區管理處連絡，並洽辦協助該3個管理處使用「海域安全資訊系統」之能力。	遵照辦理。將於下年度舉辦說明會協助訓練北觀、東北角、大鵬灣3個管理處使用「海域安全資訊系統」之能力。

台灣大學林銘崇教授	
審查意見	意見回覆
1.SWAN計算波高、風速與龜山島量測值及漁業預報值比較，雖大致上其相關性良好，但有些情況則明顯偏低（如R2僅及0.05），可能之解釋為何。	有些月份相關係數偏低，主要在於浪高數值均偏低，大致發生在4~6月，剛好在風浪轉變的時段，若其中未曾發生颱風或其他會影響波高增加之鋒面等情形發生，就會產生此現象。
2.颱風期間海岸災害查詢系統中所示海水倒灌機率之資訊係如何取得或決定。	颱風期間海岸災害查詢系統計畫中之相關資訊均係由過去相關報導中蒐集而得，並非由模式或其他演算求得。
3.建置之海流、風浪模式計算結果顯示仍有不少改進空間，於實際應用時宜適度釐清。	已建置之海流及風浪模式，雖已上線但結果仍然存在有不少改進空間，需要持續努力去改善，亦希望主辦單位能繼續支持後續之研究工作，故建立模式之指標分析供主辦單位掌握預報之精度。對於在實際應用上之影響，除了讓使用者能藉由與實際量測值之比較而產生定量上之認知外，還會提供適當之語言建議使用者參酌使用，並說明模式之假設條件與限制。

中央氣象局葉組長天降	
審查意見	意見回覆
1.結論部分文字須做部分修正，使更切合年度工作。	遵照指示修正。。
2.QuickSCAT評估部分，似可加強對所進行工作結果之呈現。	QuickSCAT衛星遙測資料在近海安全應用之評估部分，將加強部分評估之內容與作業化製圖系統之說明。
3.對「颱風期間海岸災害查詢展示系統」若準備提供作業使用，則其中資料之完整性，應顧及，並讓使用者了解。	「颱風期間海岸災害查詢展示系統」主要是提供海象測報中心之內部作業使用，當年計畫中已蒐集八年相關資料

	(1993~2000)，本年度只進行程式之改寫，未來資料之擴充及蒐集並不在計畫範圍之內，但系統中已具備相關資料輸入之功能，會在教育訓練中加強海象測報中心同仁之使用。
4.預報中心海面風力、浪高之預報是以時段內值之最大值為對象，與觀測做比較時，兩者若有不同應修正。	漁業氣象預報中之風力、浪高數值均有上下限，本研究取其平均值作比較，模式及觀測值亦比照相同基準來處理，另在最高最低值部分，本研究亦建立其間之相關，因此比較之基準均一致。
5.系統完成若對外提供應用時應取得正式之同意後才可為之。	遵照辦理。
6.年度工作正常驗收通過。	謝謝指教。

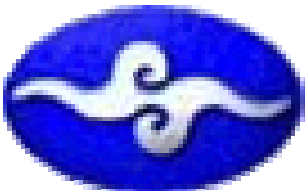
中央氣象局徐月娟主任	
審查意見	意見回覆
1.海潮流模式是否可以不必每一次都cold up，在下一年度請繼續努力朝向warm up方向持續計算，並提升長期計算的穩定性。	遵照指示辦理。
2.請充實QuickSCAT風場應用評估的內容，簡報中與模式風場比對舉例差異太大，請詳加查證。	遵照辦理。
3.持續性成果如簡訊、淡水碼頭的展示都可在報告中提及。	遵照辦理。將於報告中增加簡訊發送與漁人碼頭電子看板等成果。

中央氣象局鄭主任明典	
審查意見	意見回覆
1.計畫驗收項目符合原規劃，驗收合格。此計畫重點在系統建置，在內容可用性上應再加強。	謝謝指教。明年部分工作項目仍在系統內容的加強，唯此部分之研究工作仍需持續進行，希望主辦單位能持續支持。

附件四 南部海域安全資訊系統操作手冊(初版)

南部海域安全資訊系統

操作手冊(初版)



執行機關：財團法人工業技術研究院

委託機關：中央氣象局

中華民國九十五年十二月

目錄

目錄 I

圖目錄 II

表目錄 III

第一章、系統概述 1

1-1 前言 1

1-2 系統概述 2

1-3 系統功能說明 3

第二章、系統操作說明 5

2-1 海域安全資訊系統首頁 5

2-2 系統基本操作 8

2-3 分層區域選項功能 12

2-4 模式結果處理展示 14

2-5 預報結果與安全舒適指標展示 16

第三章、系統支援方式 18

圖目錄

圖1-1 資訊系統架構圖 2
圖1-2 網頁資料流架構 3
圖2-1 海域安全資訊系統最新首頁畫面 6
圖2-2 海象測報中心海象即時資訊網頁連結 6
圖2-3 海況與安全舒適指標文字預報展示網頁畫面 7
圖2-4 海域活動安全舒適指標海域選項畫面 7
圖2-5 台灣南部海域區域選項功能控制視窗畫面 13
圖2-6 波浪模式之波高與波向結果展示視窗畫面 15
圖2-7 海流模式水位與流況結果展示視窗畫面 15
圖2-8 台灣海域安全資訊系統南部海域預報點選項視窗畫面 16
圖2-9 南部海域安全資訊展示視窗畫面 17
圖2-10 船舶航行安全資訊展示視窗畫面 17

表目錄

表2-1 網際網路地理資訊系統基本操作功能.....8
表2-2 南部區域重點位置一覽表.....13
表3-1 系統聯絡人員名單.....18

第一章、系統概述

1-1 前言

為能準確預報近岸區域之實際海氣象狀況，提供海域觀光遊憩、防救災及航行安全之應用，需建構台灣沿海海上活動安全環境之相關技術，並建置於規劃之即時監測與通報中心，加以技術整合使其作業化運轉，通報相關安全資訊以進行海域觀光遊憩、防災、搜救決策及增進航行安全。建立一個包含受潮汐、黑潮與季風等作用力驅動之區域性海流預報模式及風場模式，模擬運算過程嵌入資料同化技術，結合實際海上觀測資料與數值模式結果，以增進海象預測之可靠度。並接續進行計算效率之提昇，使資訊之提供能更為迅速，同時建立搜救與航行所需風、浪、流、水深等資訊之相關分析技術，然後將此所有技術加以整合，建構海上活動之安全環境。

九十五年工作項目中針對台灣南部海域建置一套應用於近海觀光、防災救難及航行安全之海象資訊系統，本系統將整合即時監測與作業化預報之海象資訊，建立通報系統以提供最新的近岸海象資訊。已建置的沿海海域安全資訊系統涵蓋整個台灣地區，使用者可以使用放大、縮小、及平移的功能來顯示任一區域，對於欲展示的圖層進行開啟及關閉的功能，並可相互套疊展示，不會受到展示區域的限制。雖然資訊系統沒有區域的限制，但由於本年度將產生的資料增加台灣南部海域，為了讓使用者能夠很快的流覽預報的結果，本年度在沿海海域安全資訊系統中加入分層之區域選項功能，讓使用者可以經由跳出新視窗的按鈕選單選擇欲展示的大範圍區域，或是透過下拉選單選取小範圍的區域。

本操作手冊將現階段南部海域資訊系統之操作做一說明，由於系統尚未作業化，為求海象測報中心人員能夠儘早熟悉系統，故先撰寫此操作手冊，就現階段所有之功能進行說明與操作示範。此手冊並非最終之操作手冊，後續在計畫第三年時，待系統全部完成後會提供完整的操作手冊。

1-2 系統概述

沿海遊憩安全資訊系統於九十二年度已完成初步的建置，系統架構如圖1-1所示，系統主軸為ArcIMS網路地理資訊系統，配合網頁程式之撰寫、模式結果繪圖機制、資料庫之讀取建構成即時預報展示系統。系統首先須自中央氣象局安館外資料庫取得測站資料以建置測站圖層，再利用ArcIMS Author工具建置Map Services，經由ArcIMS Server將相關地理資訊影像傳輸至客戶端，或是由客戶端使用瀏覽器查詢即時預報展示系統網站，獲取最新之即時資料。

模式建立之資料則經由Surfer Script語言之執行建置等值線與流矢/波向等結果圖檔，並輸出成地理資訊普遍使用之shapefile格式圖層檔案。ArcIMS可以直接且動態的讀取shapefile檔案，如此則地理資訊基本資料與模式產生之預報資料即可相互套疊，讓使用者更輕易的瞭解模式之結果。

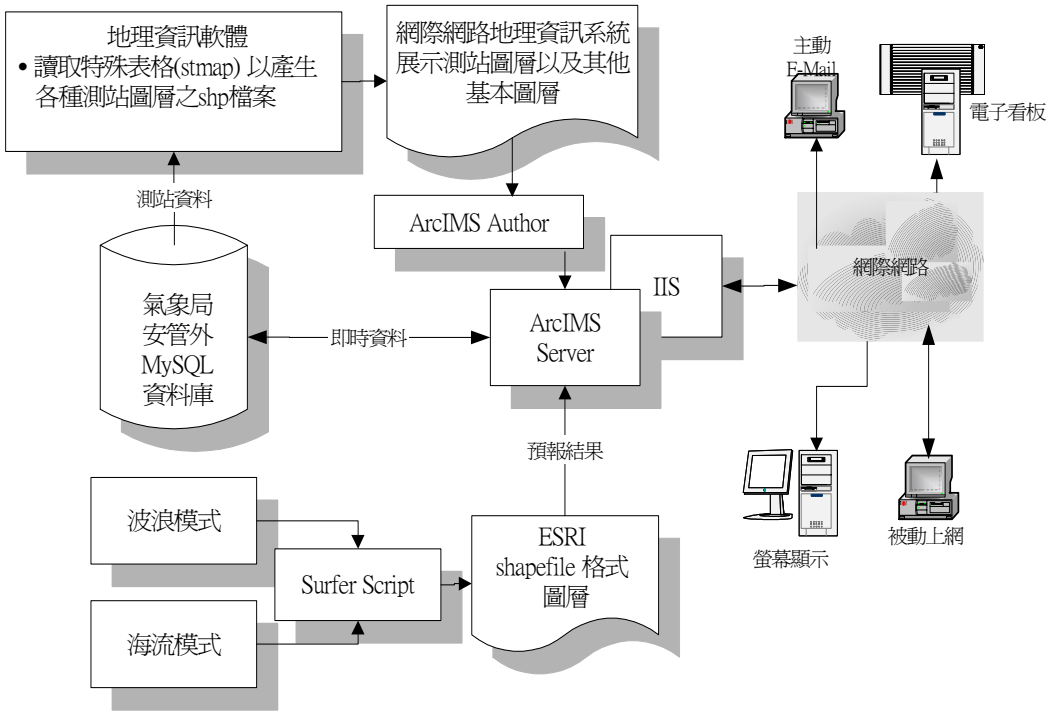


圖1-1 資訊系統架構圖

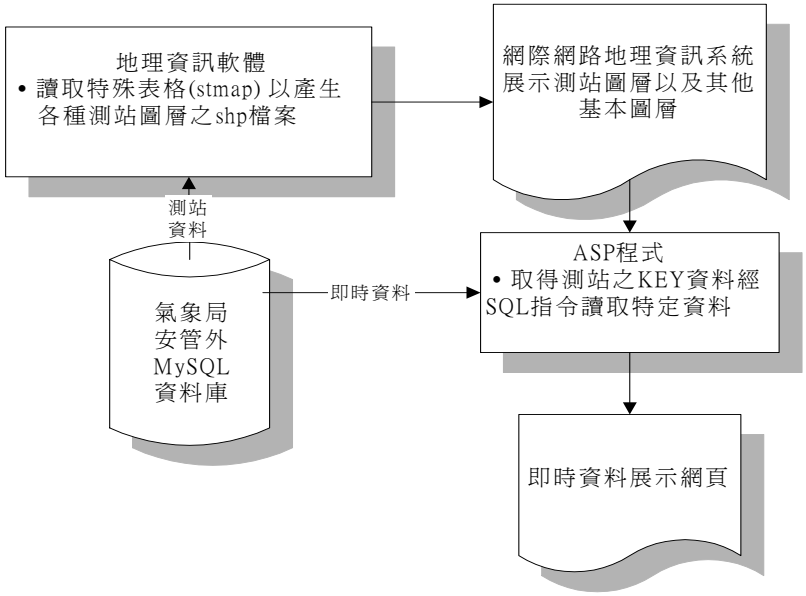


圖1-2 網頁資料流架構

圖1-2 顯示網頁資料流架構，即時資料將讀取氣象局在牆外之MySQL資料庫內之資料。

1-3 系統功能說明

本操作手冊針對南部海域安全資訊系統之功能說明如下：

1. 海域安全資訊系統首頁

為了讓海域安全資訊系統的使用者類別有所區隔，因此建置海域安全資訊系統首頁，將台灣海域相關的文字預報規劃可由一般民眾讀取，而網際網路地理資訊系統部分則只能由相關專家或特定單位操作使用。

2. 基本操作

透過工具的選取及滑鼠的點選，使用者可以進行圖層的開關、縮放平移、圖查屬性、屬性查圖、距離量測、索引圖展示、圖例展示等基本操作。

3. 分層區域選項功能

已建置的沿海海域安全資訊系統涵蓋整個台灣地區，使用者可以使用放大、縮小、及平移的功能來顯示任一區域，對於欲展示的圖層進行開啟及關閉的功能，並可相互套疊展示，不會受到展示區域的限制。上一年度在沿海海域安全資訊系統中加入分層之區域選項功能，讓使用者可以經由跳出新視窗的按鈕選單選擇欲展示的大範圍區域(如北區、南區、東區等)，或是透過下拉選單選取小範圍的區域(如小琉球海域、大鵬灣沿海、鵝鑾鼻沿海、南灣沿海、佳樂水沿海、枋寮沿海、及西子灣沿海等)。

4. 模式結果處理展示

南部區域模式結果的處理與北部區域同樣是使用Surfer應用軟體來將平面資料繪製成地理資訊圖層，以及將點位資料轉換成文字檔案。Surfer是一個在微軟視窗作業系統下繪製等值線及三維表面的製圖軟體。Surfer可以輕易及快速的將數值資料轉換成生動的等值線、三維表面、網狀結構、矢圖、影像、及陰影起伏圖等，各種圖形皆可依據需求，輕易的製作成使用者所想表現的方式。

5. 預報結果與安全舒適指標展示

台灣南部海域資訊系統建立需要將成果一般化展示，即為將結果的數值展示以及安全與舒適指標的展示。使用者使用滑鼠點選南部海域後，即會跳出進一步的選項視窗，以選取欲展示預報數值及安全與舒適指標的區域。使用者亦可點選不同的海域遊憩活動，然後進一步選取區域的選項視窗即會顯示讓使用者點選北、中、南、東區域。使用者點選「航行」後，再點選「南部區域」則會顯示預報數值及安全與舒適指標。

第二章、系統操作說明

本章將針對南部海域安全資訊系統之各個關鍵元件進行系統操作說明。項目包括基本操作、分層區域選項功能、模式結果處理繪製、預報結果與安全舒適指標展示等。

2-1 海域安全資訊系統首頁

為了讓海域安全資訊系統的使用者類別有所區隔，因此建置海域安全資訊系統首頁，將台灣海域相關的文字預報規劃可由一般民眾讀取，而網際網路地理資訊系統部分則只能由相關專家或特定單位操作使用，初步建置如圖2-1所示。使用者亦可點選「海象即時資訊」超連結以展示海象測報中心的海象即時資訊網頁(圖2-2)。

使用者在連結進入網站後，即可點選不同的海域遊憩活動(航行、游泳、操舟、風帆)，或是點選不同的海域(北部、中部、南部、東部)觀看文字預報資訊如圖2-3所示。如果使用者點選遊憩活動後再選擇欲展示的海域(圖2-4)，即可展示以燈號表示該活動之安全性及舒適度(圖2-10)。



圖2-1 海域安全資訊系統最新首頁畫面

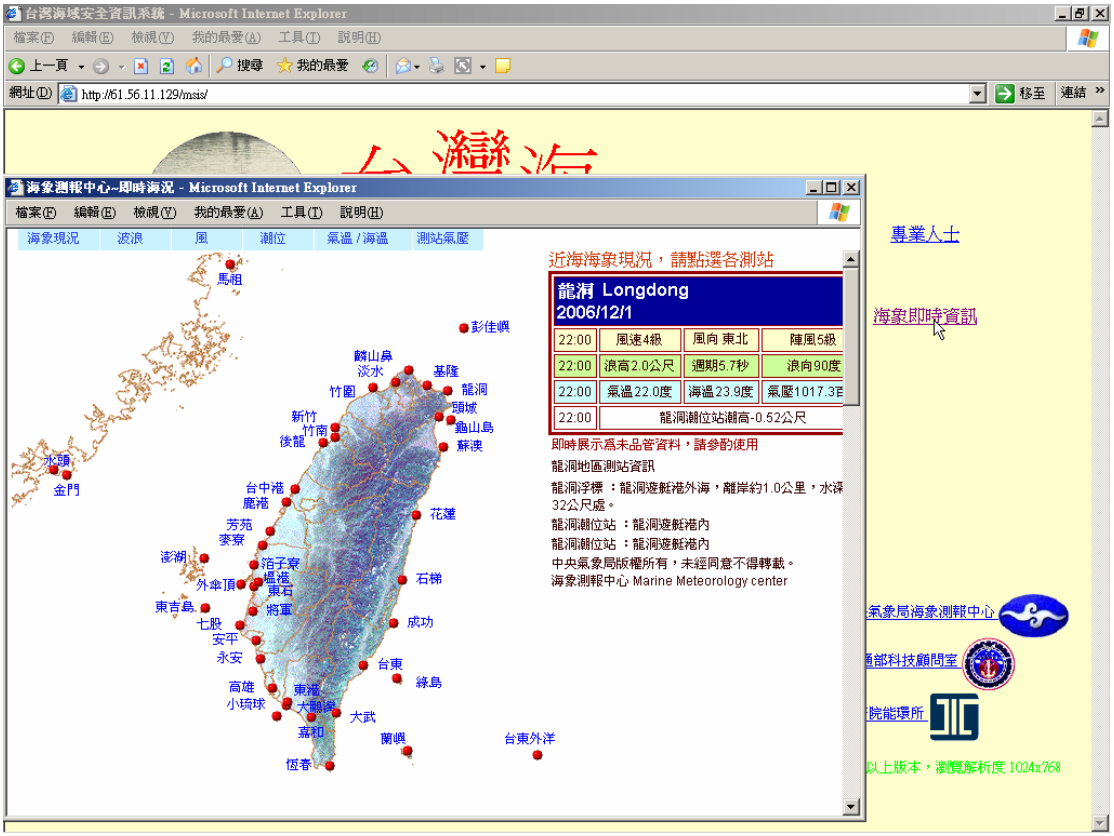


圖2-2 海象測報中心海象即時資訊網頁連結



圖2-3 海況與安全舒適指標文字預報展示網頁畫面



圖2-4 海域活動安全舒適指標海域選項畫面

2-2 系統基本操作

表2-1列出系統圖徵及其所代表之功能。

表2-1 網際網路地理資訊系統基本操作功能

圖徵																			
說明	圖例展示	屬性查圖	圖查屬性	拉框放大	拉框縮小	平移	全景放大	作用圖層全區展示	前次放大	矩形選取	多邊型選取	清除選取	索引圖開關	條件查詢	資料超連結	距離量取	環框分析	圖層列印

系統之基本操作說明如下：

(1) 圖層基本操作

- 使用者由右下視窗點選欲查詢之圖資種類，然後在右上方視窗中即會展示相關圖層名稱及開關選項。
- 使用checkbox對圖層進行開或關的設定及重新整理GIS圖顯示區內之圖層。
- 按GIS視窗右上方「  」圖例按鈕可以展示圖例。
- 點選radiobutton可以將單一圖層設為作用圖層(Active)。

(2) 資料屬性查圖功能

- 點選radiobutton可以將欲查詢屬性之單一圖層設為ACTIVE。
- 點選工具列中之「  」屬性查圖按鈕，視窗右上方出現「屬性查圖」字樣。
- 查詢介面在下方視窗中顯示。

■ 輸入欲查詢之關鍵字，按「開始查詢」按鈕開始查詢。

■ 查詢結果視窗顯示，在符合條件之物件中選取欲展示之物件，按第一欄位的畫線連結則會放大到該物件。

(3) 資料圖查屬性功能

■ 點選radiobutton可以將欲查詢屬性之單一圖層設為ACTIVE。

■ 點選工具列中之「  」圖查屬性按鈕，視窗右上方出現「圖查屬性」字樣。

■ 使用滑鼠點選欲查詢屬性之圖層的物件。

■ 視窗下方即會展示該物件之屬性。

(4) 圖層放大、縮小、平移功能

■ 點選工具列中之「  」放大按鈕後，視窗右上方出現「放大」字樣，在圖層視窗中點選或拉框放大。

■ 點選工具列中之「  」縮小按鈕後，視窗右上方出現「縮小」字樣，在圖層視窗中點選或拉框縮小。

■ 點選工具列中之「  」平移按鈕後，視窗右上方出現「平移」字樣，在圖層視窗中壓住滑鼠左鍵拖曳。

(5) 各種放大功能

■ 點選工具列中之「  」放大至全區按鈕後，圖層視窗即會展示全區圖層。

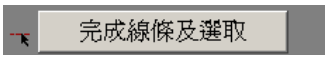
■ 點選工具列中之「  」放大至作用圖層按鈕後，圖層視窗即會展示作用圖層。

■ 點選工具列中之「  」回覆前次縮放後，圖層視窗即會展示前次縮放圖層。

(6) 圖層物件圈選功能

■ 點選作用圖層後，點選工具列中之「  」矩形選取後，視窗右上方出現「矩形選取」字樣，在圖層視窗中拉框圈選，被選取之圖層屬性即會展示在下方視窗中，按某一物件之第一欄位的畫線連結則會放大到該物件。

■ 點選作用圖層後，點選工具列中之「  」線條或多邊形選取後，視窗右上方出現「線條或多邊形選取」字樣，下方視窗出現相關介面。在圖層視窗中點選多邊形各角或是線條節點位置，然後選擇「 

」或是「 

」以完成選取，被選取之圖層屬性即會展示在下方視窗中，按某一物件之第一欄位的畫線連結則會放大到該物件。按「 

」重新選取，按「 

」可以刪除上一個點位。

■ 點選工具列中之「  」選取清除按鈕可以清除物件的選取狀態。

(7) 索引圖的開關

■ 點選工具列中之「  」索引圖按鈕後，索引圖視窗即會展示或隱藏。

(8) 屬性查詢條件建置及查詢

■ 點選工具列中之「  」條件查詢後，視窗右上方出現「條件查詢」字樣，下方視窗出現相關介面。在設定好查詢條件後，按「 

」配合邏輯運算元以建置查詢條件，按「 

」按鈕開始執行查詢，被

選取之圖層屬性即會展示在下方視窗中，按某一物件之第一欄位的畫線連結則會放大到該物件。

■ 點選工具列中之「  」選取清除按鈕可以清除物件的選取狀態。

(9) 圖層物件之超連結

■ 選取一個物件後，點選工具列中之「  」超連結按鈕即會連結到預設的URL。

(10) 距離量測

■ 點選工具列中之「  」即可量測距離。

■ 使用滑鼠左鍵點選起始位置，再點選結束位置即會展示每段之距離，並加總展示為全長。

■ 按「  」可清除距離量測線，重新開始。

(11) 環框分析

■ 先選取欲作環框分析之物件

■ 點選工具列中之「  」即可進行環框分析選取。

■ 下方視窗展示環框分析選取介面，點選欲由環框選取之圖層。

■ 輸入環框距離。

■ 按「環框建置」按鈕即可顯示環框及選取結果。

(12) 圖頁列印

■ 點選工具列中之「  」即可進行地圖列印。

■ 下方視窗展示列印介面，輸入欲標示之標題。

- 按「產生列印圖頁」以開啟含地圖、索引圖、及圖例之瀏覽視窗，然後使用瀏覽器選單之「檔案/列印」選項，將該圖頁送至印表機列印。

2-3 分層區域選項功能

已建置的沿海海域安全資訊系統涵蓋整個台灣地區，使用者可以使用放大、縮小、及平移的功能來顯示任一區域，對於欲展示的圖層進行開啟及關閉的功能，並可相互套疊展示，不會受到展示區域的限制。上一年度在沿海海域安全資訊系統中加入分層之區域選項功能，讓使用者可以經由跳出新視窗的按鈕選單選擇欲展示的大範圍區域(如北區、南區、東區等)，或是透過下拉選單選取小範圍的區域(如淡水三芝沿海、富貴角沿海、金山萬里沿海、基隆鼻頭角沿海、鼻頭角三貂角沿海、三貂角龜山島沿海、龜山島蘇澳沿海等)。

南部海域安全資訊系統延續建置相同的分層區域選項功能，加入台灣南部海域範圍。分層區域選項功能控制相當容易，使用者只要用滑鼠點選第一個下拉選單，選取區域後，第二下拉選單之選項會隨之改變，接著再利用第二下拉選單選取區域，最後按「顯示位置」即可放大至該區域。由於南部海域相關模式同時在本年度初步建立完成，重點區域得以劃設，初步劃定為小琉球海域、大鵬灣沿海、鵝鑾鼻沿海、南灣沿海、佳樂水沿海、枋寮沿海、及西子灣沿海。這些區域加上南部全區的選項構成第二下拉選單項目如圖2-5所示。

南部海域相關模式完成後，此分層區域選項功能進入細部程式修改及放大座標點位置訂定作業，表2-2顯示劃定區域的中心位置座標。系統程式加入相關區域的中心位置於程式中，再透過放大功能即可完成分層區域選項介面。

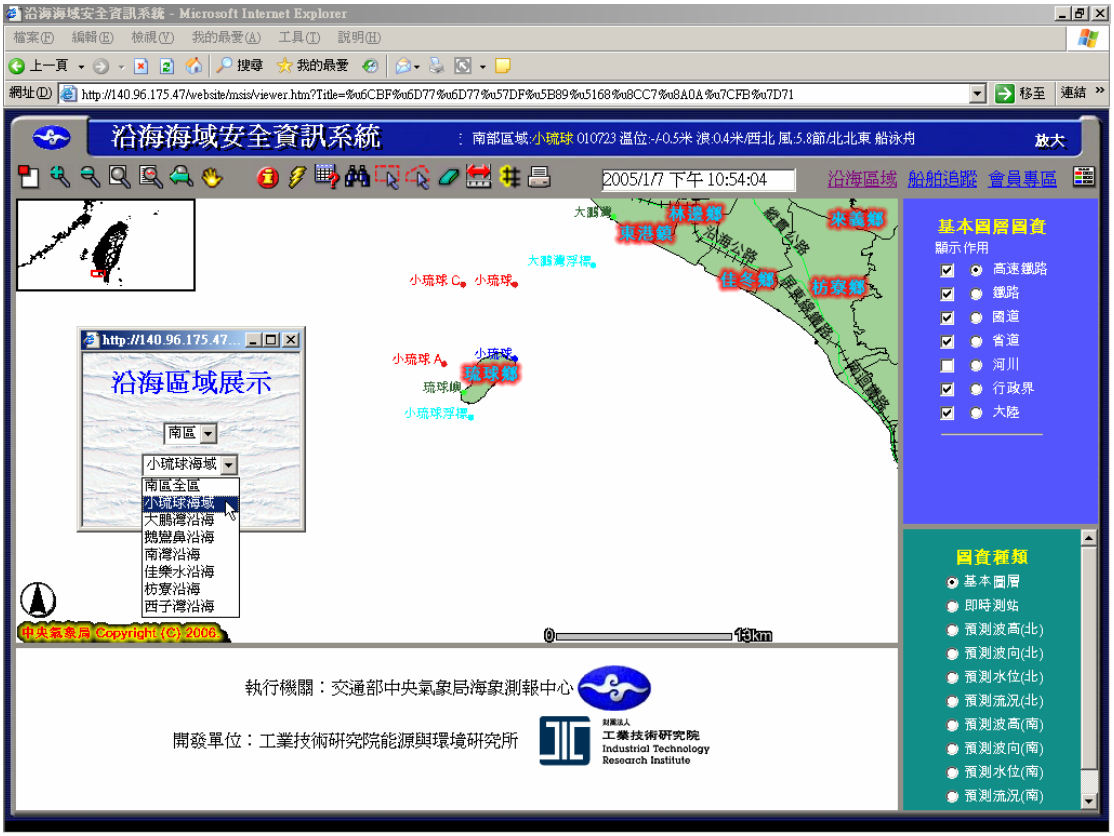


圖2-5 台灣南部海域區域選項功能控制視窗畫面

表2-2 南部區域重點位置一覽表

位置名稱	位置座標 (WGS84)	
	經度	緯度
小琉球海域	120.350	22.310
大鵬灣沿海	120.430	22.420
鵝鑾鼻沿海	120.825	21.895
南灣沿海	120.765	21.945
佳樂水沿海	120.875	22.005
枋寮沿海	120.570	22.360
西子灣沿海	120.240	22.630

2-4 模式結果處理展示

南部區域模式結果的處理與北部區域同樣是使用Surfer應用軟體來將平面資料繪製成地理資訊圖層，以及將點位資料轉換成文字檔案。Surfer是一個在微軟視窗作業系統下繪製等值線及三維表面的製圖軟體。Surfer可以輕易及快速的將數值資料轉換成生動的等值線、三維表面、網狀結構、矢圖、影像、及陰影起伏圖等，各種圖形皆可依據需求，輕易的製作成使用者所想表現的方式。

數值模式的結果展示首先使用Surfer的Scripter建置可以自動執行之Script，將模式的結果繪製成具等值線或流矢之圖檔，並配合座標系統轉換該圖檔成為ESRI的shapefile格式則可以和現有之圖層進行套疊，將模式的結果與地理資訊疊合在一起，透過地理資訊系統增加使用者對模式結果之瞭解。

製作完成的Surfer Script搭配批次檔即可在指令環境下批次執行，而執行微軟作業系統提供之定期排程，定時執行內含Surfer Script程式之批次檔，產生地理資訊圖層(.shp相關檔案)。這些資料會經過ArcIMS伺服器的控制與傳輸，將圖層影像資料展示在遠端電腦的瀏覽器上。圖2-6到圖2-7顯示透過網際網路地理資訊系統展示南部區域流況及波浪模式的結果。由於本年度南部區域的相關模式只是初步建立，尚未作業化運轉，因此相關的排程功能尚未啟動，但是資料處理繪製的程式皆已到位，隨時可以進行作業化運轉。

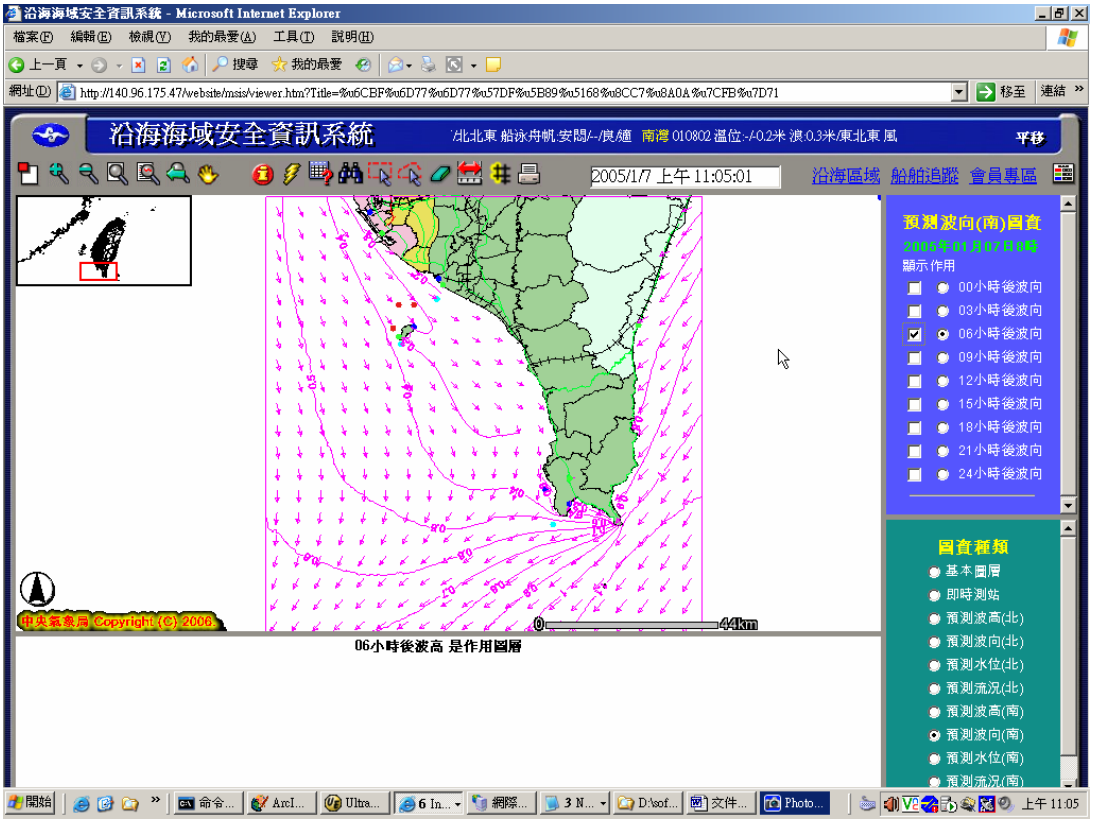


圖2-6 波浪模式之波高與波向結果展示視窗畫面

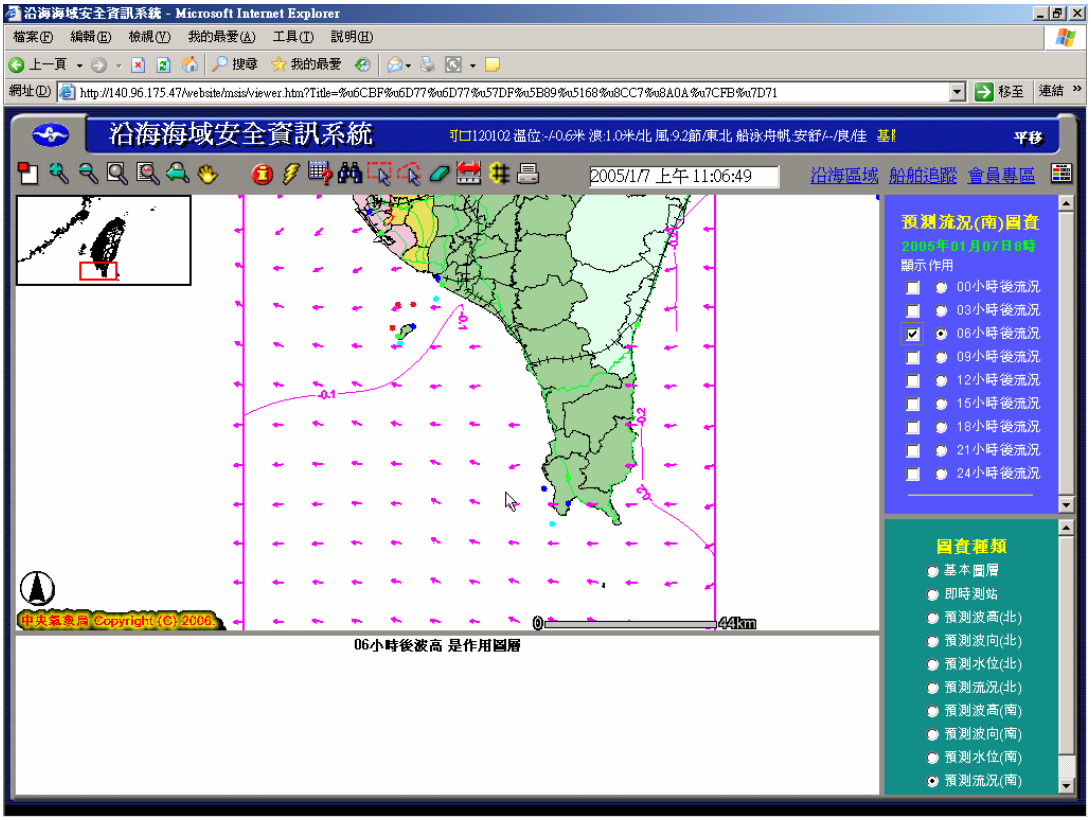


圖2-7 海流模式水位與流況結果展示視窗畫面

2-5 預報結果與安全舒適指標展示

台灣南部海域資訊系統建立的第三個項目即為成果之一般化展示，包括結果的數值展示以及安全與舒適指標的展示。圖2-8展示最新的海域安全資訊系統首頁中南部海域資訊展示選項視窗畫面。使用者使用滑鼠點選南部海域後，即會跳出進一步的選項視窗，以選取欲展示預報數值及安全與舒適指標的區域。展示的結果如圖2-9所示。使用者亦可點選不同的海域遊憩活動，然後進一步選取區域的選項視窗即會顯示讓使用者點選北、中、南、東區域。使用者點選「航行」後，再點選「南部區域」則會顯示如圖2-10的結果畫面。

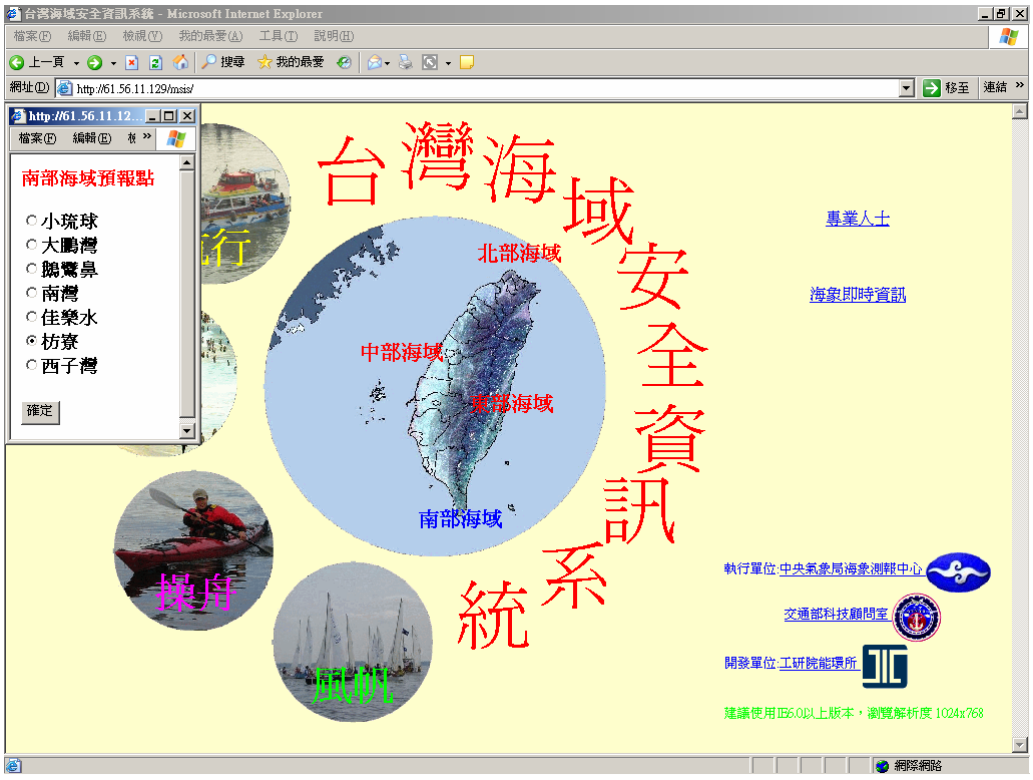


圖2-8 台灣海域安全資訊系統南部海域預報點選項視窗畫面



圖2-9 南部海域安全資訊展示視窗畫面



圖2-10 船舶航行安全資訊展示視窗畫面

第三章、系統支援方式

對於系統之操作程序及任何訊息有疑問處，請洽系統開發單位之聯絡人，聯絡人名單及聯絡方式如表一所示：

表3-1 系統聯絡人員名單

海域GIS資訊服務系統支援人員名單		
配合單位	工研院能環所 資源技術組	工研院能環所 資源技術組
姓名	顏厥正	張恆文
電話	(03) 5918579 0935207550	(03) 5914322 0933893936
E-Mail	ccyen@itri.org.tw	BHWChang@itri.org.tw

當系統發生錯誤訊息時，請使用鍵盤上的「Print Scrn」功能將螢幕複製到Word Pad檔案中，然後將檔案傳至系統聯絡人處，以便進一步針對問題做適當之修正或澄清。

附件五 海象資訊系統維護記錄

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路 64 號		日期:95 年 2 月 9 日

維護內容：

1. 測試簡訊發送系統，確表簡訊可從 61.56.11.129的IP發送出去。
2. 重新建置 mmc129 內 MySQL 資料庫簡訊接收者名單，以解決自 SQL Server 資料庫轉換進入時發生的中文亂碼情形。

建議事項：

到達時間：14:00

離開時間：16:30

客戶簽名：技士黃曉薇 陳

維護人員簽名：顏厥正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路 64 號		日期:95 年 3 月 6 日

維護內容：

1. 船舶追踪原有MS SQL Server相関資料滙入MySQL資料庫中。
2. 測試系統原有之追踪系統」。

建議事項：

到達時間：15:00

離開時間：16:40

客戶簽名：技士黃曉薇 陳心有　　維護人員簽名：施厥正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路 64 號		日期:95 年 3 月 9 日

維護內容：

1. 系統無法顯示最新模式預報資訊，經查証為模式計算結果沒有正常進入預定目錄中，導致自動排程所啓動的 Surfer Script 程式無法正常執行完畢，因此未產生最新預報資訊。

建議事項：

1. 請中央氣象局檢查模式輸出狀況，確保資料 FTP 到正確的目錄 D:\swan\TBL

到達時間： 13:30

離開時間： 16:00

客戶簽名： 技士黃曉薇 陳　　**維護人員簽名：** 施啟正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路 64 號		日期：95年 3 月 21 日

維護內容：

1. 潮位站即時資料繪圖程式在基隆測站一直有無資料用於時序列圖的繪製，但在資料列表時可以找到相關資料。經修改繪圖程式內的 SQL 搜尋指令，增加更多時間搜尋條件後，即可正確搜尋出資料來進行時序列圖的繪製。
2. 蘇澳站資料筆數太少，經修改 SQL 程式部份後，即可正確搜尋出較多筆的潮位資料。
3. 船舶追踪系統，重播功能執行不順，調整程式後稍獲改善。

建議事項：

到達時間：10:00

離開時間：11:30

客戶簽名：技士黃曉薇 陳　　維護人員簽名：顏厥正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路 64 號		日期:95 年 4 月 10 日

維護內容：

1. 船舶追踪系統的重播功能似乎在多個客户端同時連接系統時，會有錯誤訊息發生，經測試可能與原廠所附 Tracking 模組有關，無法進一步進行測試。
2. 連接海象測報中心端外 MySQL 資料庫無法完成，可能為帳号改变，正請海象測報中心提供新的帳号。

建議事項：

1. 由於現階段只有工研院一個 IP 140.96.175.47 可以連接到 mmc129，改為模擬多個客户端連線佈系統，故再請海象測報中心提供兩台 IP 的連接權限，新的 IP 為 140.96.175.55 與 140.96.175.65，由於這兩台只做連結測試用，故只需要打開 80 port 即可。

到達時間： 16:00

離開時間： 17:30

客戶簽名： 技士黃曉薇 陳　　**維護人員簽名：** 施厥正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路 64 號		日期:95 年 5 月 29 日

維護內容：

1. 更改圖層開閉方式，取消「重繪」鍵，使用者點選 checkbox 後圖層即自動更新。
2. 更改圖資種類選取方式，設定所有圖資皆為「顯示」，不再讓使用者可以點選，只保留設定作用圖資的 radio button，簡化操作流程。圖資種類區的「重繪」及圖資移動按鈕皆一併取消。

建議事項：

到達時間：14:00

離開時間：17:00

客戶簽名：技士黃曉薇 陳　　維護人員簽名：顏顧正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路 64 號		日期:95年 6 月 16 日

維護內容：

1. 配合 administrator 帳号更改，將排程作業的帳号由原先的 administrator 更改為新的帳号。
2. 測試排程作業，在模式結果繪圖及文字預報結果產生方面皆測試 OK
3. 在簡訊發送方面，由於 61.30.48.133:18994 似乎已被關閉，無法連接，故簡訊發送不出去。

建議事項：

1. 61.30.48.133:18994 先前有申請過，請確認是否仍為開放狀態。

到達時間： 13:00

離開時間： 18:10

客戶簽名： 技士黃曉薇 06月16日

維護人員簽名： 孫厥正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路64號		日期:95年7月6日

維護內容：

1. 產生文字預報程式中的SQL搜尋字串在修訂編輯時錯用ODBC系統資料來源名稱為"marine"，導致SQL指令無法執行，經改正成"cwb"後，已可正常執行。
2. 龍洞浮標波高資料有時會呈現null情形，導致波高時序列圖無法繪製。已加入if條件過濾此種情況，將該筆資料設為CHART_HIDDEN，則時序列繪圖程式可以正常執行。

建議事項：

到達時間： 13:15

離開時間： 15:50

客戶簽名： 技士黃曉薇 0906711535

維護人員簽名： 施顧正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路64號		日期:95年8月10日

維護內容：

1. 備份網頁程式與圖層資料。
2. 清除排程執行Surfer程式所產生的錯誤訊息。
3. 重新執行工作排程。
4. 97 MySQL資料庫buoy資料無法讀到最新資料，已請資料庫相關人員解決此問題。最新資料被放入另一資料表格，因此無法讀到，已將資料放回buoy資料表，最新資料讀取無誤。

建議事項：

到達時間：14:00

離開時間：17:00

客戶簽名：技士黃曉薇　　維護人員簽名：張厥正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海域安全資訊系統
維護記錄表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路64號		日期:95年10月11日

維護內容：

1. 更新Surfer程式，增加北部海域7個地点的預報資料的讀取及轉換成文字預報檔案。
2. 更新地理資訊網頁，增加北部海域7個地点的時序列繪圖程式的連結。
3. 更新系統首頁，加入一般民眾區及專業人士(地理資訊系統)區，專業人士區設定帳号密碼權限。

建議事項：

1. 網際網路資安檢測時期請維持白天網路通訊正常，以便進行ftp及網頁測試作業。

到達時間： 10:00

離開時間： 16:30

客戶簽名： 陳心怡 10/11　　**維護人員簽名：** 施慶正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路64號		日期:95年10月17日

維護內容：

1. 在天氣分析與預報研討會前確認系統正常運轉。
2. 對於新增加的Surfer程式進行測試。
3. 對於新增加的網頁功能與連結進行測試。
4. 檢視作業系統是否需要更新，確保安裝更新確實執行。

建議事項：

到達時間：14:00

離開時間：17:00

客戶簽名：技士黃曉薇　　維護人員簽名：施啟正

工業技術研究院
能源與環境研究所
Industrial Technology Research Institute
Energy and Environment Research Laboratories

海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究
海 域 安 全 資 訊 系 統
維 護 記 錄 表

客戶：中央氣象局海象測報中心	連絡人：黃曉薇	電話:(02)2349-1197
地址：台北市公園路 64 號		日期:95 年 11 月 22 日

維護內容：

1. 休閒遊憩圖層設定顯示比例範圍，因此啓始時右邊選單不會出現，須要 zoom in 到 1:1,000,000 才會顯示。
2. 東北角漁港照片由於路徑設置錯誤，故無法顯示，將程式中路徑重新設置或將路徑加入 IIS 虛擬目錄中即可展示。
3. 遠端 backup。

建議事項：

到達時間：

離開時間：

客戶簽名：技士黃曉薇　　維護人員簽名：顏廣正

附件六 計畫經費調整前後工作內容比較表

經費(萬元) 項目	700	420(360)
1.南部海域海象預測技術建立	● 建立台灣南部海流模式 ● 建立台灣南部風浪模式 ● 建立台灣南部海域資訊系統	● 建立台灣全島海流模式 ● 建立台灣南部風浪模式 ● 建立台灣南部海域資訊系統
2.衛星遙測資料在近海安全應用之評估	● 衛星遙測在海面風場之應用評估 ● 衛星遙測在海象資訊應用之資料蒐集	● 衛星遙測在海面風場之應用評估
3.颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版) 建置	● 颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置	分二年進行
4.近海波浪預報研擬與測試	● 近海波浪及漁業預報之比較分析	● 近海波浪及漁業預報之比較分析
5.波浪及潮流預報圖產生及編修系統建置（1/2）	● 波浪及潮流預報圖產生及編修系統之規劃及建置	-刪除-
6.定期系統維護工作	● 系統之維護	● 系統之維護
一名專任助理		

附件七 計畫驗收標準與報告內容對照表

工作項目	具體成果	驗收標準	報告內容頁數
一、南部海域海象預測技術建立	1.台灣南部海域之海象作業化預報系統建立 2.SWAN-3之校正及驗證 3.SWAN-4南部海域之建立 4.台灣海域海流模式之建立	GIS系統需建置於氣象局海象測報中心之電腦，並附操作手冊及系統功能清單，其他由報告內容驗收，並附移轉紀錄。	1. Chap 2-3, Page2-21~2-26 2.3. Chap 2-2, Page2-9~2-21 4. Chap 2-1, Page2-1~2-9
二、衛星遙測資料在近海安全應用之評估	QuickSCAT衛星遙測海面上大範圍風場資料之應用評估	由報告內容驗收，報告內容需包括QuickSCAT衛星風場資料之適用性評估	Chap 3, page3-1~3-19
三、近海波浪預報研擬與測試	宜蘭蘇澳沿海之近海漁業預報及SWAN-3之預報分析	由報告內容驗收，報告內容需包括至少一年之分析結果，並建立二者之轉換關係	Chap5-1, page5-1~5~51
四、颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置(1/2)	改進原有之PC版至網路版	由報告內容及初步建置之軟體架構驗收。	Chap4, page4-1~4-14
五、定期系統維護工作	維持系統之正常運作，並配合中心局部修改系統	需有定期維護紀錄	Chap6, page6-1~6-17