

94-57-7152

MOTC-IOT-93-H2DA005-2

港灣海氣象觀測即時查詢系統 建構管理之研究(3/ 3)



交通部運輸研究所

中華民國九十四年四月

94-57-7152

MOTC-IOT-93-H2DA005-2

港灣海氣象觀測即時查詢系統 建構管理之研究(3/ 3)

著者：吳 基、林受勳、徐如娟

交通部運輸研究所

中華民國九十四年四月

國家圖書館出版品預行編目資料

臺灣海氣象觀測即時查詢系統建構管理之研究(3/3) / 吳基, 林受勳, 徐如娟著. -- 初版. --

- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民94

面 ; 公分

參考書目:面

ISBN 986-00-0972-4(平裝)

1. 海洋氣象 - 自動化 2. 地理資訊系統

444.94029

94007294

臺灣海氣象觀測即時查詢系統建構管理之研究(3/3)

著者：吳基、林受勳、徐如娟

出版機關：交通部運輸研究所

地址：臺北市敦化北路 240 號

網址：www.ihmt.gov.tw (中文版/中心出版品)

電話：(04)26587176

出版年月：中華民國九十四年四月

印刷者：建州企業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 110 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所臺灣技術研究中心網站

定價：300 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

三民書局重南店：臺北市重慶南路一段 61 號 4 樓•電話：(02)23617511

三民書局復北店：臺北市復興北路 386 號•電話：(02)25006600

國家書坊臺視總店：臺北市八德路三段 10 號 B1•電話：(02)25787542

五南文化廣場：臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

新進圖書廣場：彰化市中正路二段 5 號•電話：(04)7252792

青年書局：高雄市青年一路 141 號 3 樓•電話：(07)3324910

GPN：1009401167

ISBN：986-00-0972-4 (平裝)

港灣海氣象觀測即時查詢系統建構管理之研究
(3/3)

交通部運輸研究所

GPN : 1009401167

定價 300元

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：港灣海氣象觀測即時查詢系統建構管理之研究(3/3)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 986-00-0972-4（平裝）	政府出版品統一編號 1009401167	運輸研究所出版品編號 94-57-7152	計畫編號 93-H2DA005-2
主辦單位：港灣技術研究中心 主管：邱永芳 編輯：吳基 資料蒐集及處理：吳基、林受勳、徐如娟 圖表繪製：徐如娟 行政助理：張惠華 聯絡電話：04-26587181 傳真號碼：04-26571329			研究期間 自 93 年 01 月 至 93 年 12 月
關鍵詞：海氣象觀測、數據傳輸、即時展示			
摘要： 運輸研究所港研中心在臺北港及安平港打設有海上觀測樁，蒐集當地之海氣象基本資料，並作統計分析。近年來有關數據傳輸、GIS 系統之應用日漸廣泛，本研究利用安平港觀測樁所測得的數據，採用自動擷取傳輸系統，將即時的觀測值和長期變化統計數據分別儲存於資料庫內，設計相關資料查詢網頁，以網路 GIS 系統展示於港研中心之網站，透過網路系統展示海氣象歷年各類觀測成果及即時資訊，作業方式首先將現場風、波、流、水位數據以 VHF 雙頻無線電傳至岸上基地臺，以數據專線傳輸至運研所港研中心，並彙集歷年來所蒐集的海氣地象相關統計資料，再藉由網站設備展示於港研中心海氣地象網站提供各界參考。目前已經完成整體架構及程式撰寫，提供網路地理資訊系統查詢方式。此模式可推廣提供其他觀測地點之海氣象資料即時上線應用。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
94 年 4 月	212	300	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密【限】條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE: Establishing and Managing a Real-time Inquiring System for Oceanographic & Meteorological Field Measurement at Harbor Areas (3/3)			
ISBN (OR ISSN) ISBN 986-00-0972-4 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009401167	IOT SERIAL NUMBER 94-57-7152	PROJECT NUMBER 93-H2DA005-2
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION DIRECTOR: Yung-Fang Chiu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chi Wu PROJECT STAFF: Shou-shuin Lin, Ju-chuan Shu, Hui-Hua Chang PHONE: 886-4-26587181 FAX: 886-4-26571329			PROJECT PERIOD FROM January 2004 TO December 2004
KEY WORDS: field measurement, remote met-ocean data collection system, real time display			
<p>ABSTRACT:</p> <p>The applications of Internet GIS & Remote Telemetry Met-Ocean Data Collection System have been developing rapidly in recent years. This project concerns the Met-Ocean Data Collection Pile System offshore of Anping & Taipei Harbors and proceeds our field surveys at Anping Harbor. We have already examined and estimated all possible techniques of data collection and transferring systems, and constructed a complete system which combines the field surveying, data collection, two way communication, and real-time display of oceanographic & meteorological data. This report is the final stage results of a 3-year long research. By using the Internet GIS concepts, we will present an advanced data display system on Internet safely and conveniently soon.</p>			
DATE OF PUBLICATION April 2005	NUMBER OF PAGES 212	PRICE 300	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

中文摘要	
英文摘要	
目 錄	
表目錄	
圖目錄	
第一章 計畫概述	1-1
1.1 計畫緣起及目標.....	1-1
1.2 計畫執行方式.....	1-2
1.2.1 架構概述.....	1-2
1.2.2 人力配置.....	1-4
1.2.3 使用儀器設備	1-4
1.2.4 研究計畫全程工作時程.....	1-5
第二章 海氣象即時觀測展示系統架構	2-1
2.1 安平海上觀測樁觀測儀器系統	2-1
2.1.1 潮波流儀.....	2-1
2.1.2 風速風向計	2-2
2.1.3 資料傳輸系統.....	2-3
2.1.4 網站電腦設備	2-4
2.1.5 系統安裝測試及驗收	2-5
2.1.6 港研中心資料處理作業.....	2-5

2.2 資料傳輸及展示系統軟硬體架構	2-5
2.2.1 計畫工作內容與項目	2-6
2.2.2 網路即時展示計畫之整體架構.....	2-7
2.2.3 網站架構.....	2-7
2.2.4 網站系統資料架構.....	2-8
2.2.5 海氣象即時資訊架構	2-9
第三章 海氣象觀測現場作業及維修經過	3-1
3.1 計畫執行概述.....	3-1
3.2 本年度海氣象資料蒐集及儀器系統維修記錄	3-2
3.2.1 海氣象資料蒐集與儀器系統定期維護與保養工作	3-2
3.2.2 儀器系統維修	3-43
第四章 海氣象觀測結果網頁展示	4-1
4.1 網頁設計及操作.....	4-1
4.1.1 測站與 Ftp 伺服器之關連	4-1
4.1.2 繪製網頁互動式資料圖表.....	4-2
4.1.3 海氣象即時資料查詢處理流程.....	4-2
4.1.4 安平港資料站設定.....	4-4
4.2 海氣象即時系統網頁成果展示	4-5
4.2.1 資料成果展示與表現方法.....	4-5
4.2.2 水深及其他資料庫成果和展示.....	4-21
第五章 安平海域海氣象觀測特性分析	5-1
5.1 概述.....	5-1

5.2 風特性.....	5-2
5.3 波浪特性.....	5-19
5.4 水位觀測.....	5-41
5.5 海流觀測.....	5-49
第六章 結論與討論	6-1
參考文獻	7-1

表目錄

表 5.1	安平港海氣象觀測取樣方式	5-2
表 5.2	歷年風觀測分季風速分佈統計	5-5
表 5.3	歷年風觀測分季風向分佈統計	5-6
表 5.4	歷年風觀測月別平均風速和極值統計	5-7
表 5.5.a	歷年冬季安平港風速及風向聯合分佈年統計表	5-14
表 5.5.b	歷年春季安平港風速及風向聯合分佈年統計表	5-15
表 5.5.c	歷年夏季安平港風速及風向聯合分佈年統計表	5-16
表 5.5.d	歷年秋季安平港風速及風向聯合分佈年統計表	5-17
表 5.5.e	歷年整年安平港風速及風向聯合分佈年統計表	5-18
表 5.6	歷年波浪觀測分季波高分佈統計	5-22
表 5.7	歷年波浪觀測分季主波向分佈統計	5-23
表 5.8	全觀測期歷年 $H_{1/3}$ 波高月平均值及極值變化	5-24
表 5.9.a	歷年冬季安平港波高及週期聯合分佈年統計表	5-31
表 5.9.b	歷年春季安平港波高及週期聯合分佈年統計表	5-32
表 5.9.c	歷年夏季安平港波高及週期聯合分佈年統計表	5-33
表 5.9.d	歷年秋季安平港波高及週期聯合分佈年統計表	5-34
表 5.9.e	歷年整年安平港波高及週期聯合分佈年統計表	5-35
表 5.10.a	歷年冬季安平港波高及波向聯合分佈年統計表	5-36
表 5.10.b	歷年春季安平港波高及波向聯合分佈年統計表	5-37
表 5.10.c	歷年夏季安平港波高及波向聯合分佈年統計表	5-38
表 5.10.d	歷年秋季安平港波高及波向聯合分佈年統計表	5-39
表 5.10.e	歷年整年安平港波高及波向聯合分佈年統計表	5-40

表 5.11	安平港歷年分月平均潮差統計表	5-42
表 5.12	安平港 39 分潮振幅及遲角統計量	5-46
表 5.13a	歷年冬季安平港海流 1 測站流速及流向聯合分佈百分比 月統計表	5-66
表 5.13b	歷年春季安平港海流 1 測站流速及流向聯合分佈百分比 月統計表	5-67
表 5.13c	歷年夏季安平港海流 1 測站流速及流向聯合分佈百分比 月統計表	5-68
表 5.13d	歷年秋季安平港海流 1 測站流速及流向聯合分佈百分比 月統計表	5-69
表 5.13e	歷年整年安平港海流 1 測站流速及流向聯合分佈百分比 月統計表	5-70
表 5.14	歷年海流觀測分季流速分佈統計	5-52
表 5.15	歷年海流觀測分季流向分佈統計	5-53
表 5.16	歷年海流觀測月平均流速和極值統計	5-54
表 5.17	恒流之流速分佈統計量	5-58
表 5.18	恒流之流向分佈統計量	5-59

圖目錄

圖 2.1	安平港外海之海上觀測樁	2-10
圖 2.2	安平港外海之海上觀測樁位置	2-11
圖 2.3	安平港觀測樁立面設計圖	2-12
圖 2.4	海氣象即時觀測系統之傳輸配置	2-13
圖 2.5	港研中心電腦透過網路直接監控安平港海氣象狀況	2-13
圖 2.6	海氣象即時觀測系統資料之收集及處理方式	2-14
圖 2.7	海氣象即時觀測系統之傳輸硬體系統架構圖	2-14
圖 2.8	海氣象即時觀測系統之傳輸軟體系統架構圖	2-15
圖 2.9	海氣象即時觀測系統之傳輸網路系統架構圖	2-16
圖 2.10	IIS 伺服器設定	2-16
圖 2.11	網站架構概念	2-17
圖 2.12	以主題為概分概念圖	2-17
圖 2.13	資料呈現方式	2-18
圖 2.14	網站組織功能架構	2-18
圖 2.15	網站系統資料架構圖	2-19
圖 2.16	海氣象即時觀測資訊之架構	2-19
圖 2.17	第一種異常標示方式	2-20
圖 2.18	第二及第三種異常標示方式	2-20
圖 2.19	收集到的資料是否異常	2-21
圖 2.20	可讓使用者輸入其上限值，以增加互動性	2-21
圖 2.21	使用者輸入上限值，網頁立刻重新執行偵測處理	2-22
圖 3.1	海氣象觀測之儀器系統安裝完成情形	3-44

圖 3.2	海氣象觀測之儀器系統由潛水人員進行清理情形	3-45
圖 3.3	安平觀測樁儀器系統維護與保養工作	3-46
圖 3.4	安平觀測樁儀器系統陸上基地臺維護與保養工作	3-46
圖 3.5	安平樁水下儀器由潛水人員更換作業情況	3-47
圖 3.6	由潛水人員下水更換水下儀器工作	3-47
圖 4.1	臺北港 93 年 05 月等深線圖	4-25
圖 4.2	臺北港 93 年 5 月、92 年 7 月及 91 年 10 月等深線套疊	4-25
圖 4.3	布袋港 92 年 10 月等深線圖	4-26
圖 4.4	布袋港 92 年 10 月及 91 年 10 月等深線套疊	4-26
圖 4.5	安平港 92 年 12 月等深線圖	4-27
圖 4.6	安平港 92 年 12 月及 91 年 7 月等深線套疊	4-27
圖 4.7	臺 11 線 88 年 06 月低潮位等深線圖	4-28
圖 4.8	臺 11 線 87 年 08 月低潮位等深線圖	4-28
圖 4.9	水深資料建立對應之資料性質說明檔	4-29
圖 4.10	在 AutoCAD 內選取水深值	4-29
圖 4.11	水深值在 AutoCAD 內其中一種儲存格式	4-30
圖 4.12	目前已蒐集的水深資料分佈示意圖	4-30
圖 4.13	已收集之基隆中潮位(上)及當地最低低潮位(下)水深基準 之水深資料分佈	4-31
圖 4.14	替代文字內容、提示連結開啟新視窗	4-32
圖 4.15	顯現替代文字內容	4-32
圖 4.16	提供表格資料之間的結構關係	4-33
圖 4.17	使用國際規範 CSS、使用瀏覽器的版本、顯示的語言	4-33
圖 4.18	applet 具有直接可及性及替代方案、呈現條列式清單	4-34

圖 4.19	objects 具有直接可及性及替代方案	4-34
圖 4.20	提供當瀏覽器不支援頁框時的辦法	4-35
圖 4.21	通過第三優先等級無障礙標準機器自動檢測	4-35
圖 4.22	線上港區資訊之首頁	4-36
圖 4.23	點選臺中港進入臺中港港區	4-36
圖 4.24	點選其中一個堤防斷面，顯現堤防設計相關圖資	4-37
圖 4.25	點選其中一個碼頭，顯現設計相關圖資	4-37
圖 4.26	地質鑽探圖資展示的部份程式碼	4-38
圖 4.27	地質鑽探成果展示	4-38
圖 4.28	在首頁上增加動畫及網站地圖選項	4-39
圖 4.29	網頁之呈現方式一	4-39
圖 4.30	網頁之呈現方式二	4-40
圖 4.31	網站地圖之網頁內容	4-40
圖 4.32	觀看 MapGuide 地圖時，會出現提示視窗	4-41
圖 4.33	在安平港網頁上加入測點的經緯度	4-41
圖 4.34	在臺北港網頁上加入測點的經緯度	4-42
圖 4.35	增加儀器圖片	4-42
圖 5.1	安平海氣象觀測儀器及配置	5-1
圖 5.2	典型冬、夏季風觀測時序圖	5-4
圖 5.3.a	歷年 1 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-9
圖 5.3.b	歷年 2 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-9
圖 5.3.c	歷年 3 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-9
圖 5.3.d	歷年 4 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-9
圖 5.3.e	歷年 5 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-10

圖 5.3.f	歷年 6 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-10
圖 5.3.g	歷年 7 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-10
圖 5.3.h	歷年 8 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-10
圖 5.3.i	歷年 9 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-11
圖 5.3.j	歷年 10 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-11
圖 5.3.k	歷年 11 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-11
圖 5.3.l	歷年 12 月安平港測站 1 風玫瑰圖	5-11
圖 5.3.m	歷年冬季安平港測站 1 風玫瑰圖	5-12
圖 5.3.n	歷年春季安平港測站 1 風玫瑰圖	5-12
圖 5.3.o	歷年夏季安平港測站 1 風玫瑰圖	5-12
圖 5.3.p	歷年秋季安平港測站 1 風玫瑰圖	5-12
圖 5.3.q	歷年安平港風玫瑰圖	5-13
圖 5.4	歷年風觀測月平均風速和極值統計圖	5-8
圖 5.5	冬、夏季典型波浪紀錄時間序列圖	5-20
圖 5.6.a	歷年 1 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-26
圖 5.6.b	歷年 2 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-26
圖 5.6.c	歷年 3 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-26
圖 5.6.d	歷年 4 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-26
圖 5.6.e	歷年 5 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-27
圖 5.6.f	歷年 6 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-27
圖 5.6.g	歷年 7 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-27
圖 5.6.h	歷年 8 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-27
圖 5.6.i	歷年 9 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-28
圖 5.6.j	歷年 10 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-28

圖 5.6.k	歷年 11 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-28
圖 5.6.l	歷年 12 月安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-28
圖 5.6.m	歷年冬季安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-29
圖 5.6.n	歷年春季安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-29
圖 5.6.o	歷年夏季安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-29
圖 5.6.p	歷年秋季安平港測站 1 波浪玫瑰圖	5-29
圖 5.6.q	歷年安平港波浪玫瑰圖	5-30
圖 5.7	歷年波浪觀測 $H_{1/3}$ 波高月平均值及極值	5-25
圖 5.8	潮位逐時歷線圖.....	5-42
圖 5.9	幾個較大振幅分潮之振幅分佈	5-45
圖 5.10	2001 年尤特颱風侵臺期間實測值與預報天文潮比較之暴 潮偏差圖	5-47
圖 5.11	典型冬、夏季流速、流向逐時變化圖	5-51
圖 5.12.a	歷年 1 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-61
圖 5.12.b	歷年 2 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-61
圖 5.12.c	歷年 3 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-61
圖 5.12.d	歷年 4 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-61
圖 5.12.e	歷年 5 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-62
圖 5.12.f	歷年 6 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-62
圖 5.12.g	歷年 7 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-62
圖 5.12.h	歷年 8 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-62
圖 5.12.i	歷年 9 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-63
圖 5.12.j	歷年 10 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-63
圖 5.12.k	歷年 11 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-63

圖 5.12.l	歷年 12 月安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-63
圖 5.12.m	歷年冬季安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-64
圖 5.12.n	歷年春季安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-64
圖 5.12.o	歷年夏季安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-64
圖 5.12.p	歷年秋季安平港測站 1 海流玫瑰圖	5-64
圖 5.12.q	歷年安平港海流玫瑰圖	5-65
圖 5.13.a	安平港 2000-2004 年間每年及五年之流速月平均值	5-55
圖 5.13.b	安平港 2000-2004 年間每年及五年之流速月最大值	5-55
圖 5.14	海流能譜圖	5-56
圖 5.15	各分潮流橢圓半長軸長度、 長軸方向角	5-57
圖 5.16	半日潮位與半日潮流橢圓比較圖	5-57
圖 5.17	恒流之向量分佈	5-59

第一章 計畫概述

1.1 計畫緣起及目標

臺灣四周環海，開發海洋資源、發展航運、從事港灣建設及徹底瞭解港灣設施改善之依據等均需長期可靠之海象、氣象資料作為規劃設計之參考。行政院第十三、十四次科技顧問會議有關建議方案及執行規劃中曾建議由交通部召集相關單位進行「建立海象長期觀測網」之細部規劃。依據 90 年~93 年國家科技發展計畫之強化知識創新體系、創造產業競爭優勢、增進全民生活品質、促進國家永續發展、提升全民科技水準等總目標及策略課題，並配合交通部中程施政計畫之有效運用科技，提升國民「行」的生活品質、促進海洋及海岸相關科技的研發、建立良好 e 世紀之海洋及海岸環境、減低海洋污染及海岸天然災害的損失、創造一個永續發展的海洋及海岸環境等目標，於衡酌國內外海洋及海岸工程研究發展現況後，針對臺灣四面環海之地理特性具體研擬本研究計畫之工作項目與完成目標。

由於海象觀測工作需龐大經費及人力，因此有效獲得海洋資料必需做整體規劃及建站的工作。本所港研中心歷年來對有關臺灣四周各港海域海氣象現象之蒐集觀測、資料分析、研究一直是重點研究項目。早期由於遠距觀測傳輸之技術並不普遍，且儀器設計相關技術並不完備，因此涉及港灣建設、海洋工程設計必需之海氣象資料蒐集，如風、波、流、水位等觀測均有賴於安裝使用不同功能的儀器包括風速計、波高計、潮位計、海流儀等來進行長期觀測，而觀測作業本身也有賴技術人員定期前往現場收放相關儀器設備，資料下載後往往又因雜務煩忙，未能於最短時間加以處理分析，在時效上無法掌握即時之海況資料提供利用。如逢天候惡劣，出海工作，亦無法有效保障人員、儀器之安全。現場作業實屬一項相當危險且困難的工作。近年來電腦及電子工業快速發展，遠距傳輸等先進技術促進海氣象觀測儀器設計朝

向多功能整合方向發展，儀器性能有突破性之表現，一部儀器可同時施測波、流、水位、溫度、鹽度等，資料儲存量更呈倍數增加，這些外在的需求及相關技術條件的成熟孕育了各類型遠距監測數據傳送系統之建構。從此我們可以在千百公里外直接讀取遠端的儀器測量數據，作即時的反應。

除了硬體方面的發展外，近年來有關資料庫設計管理及應用方面，地理資訊系統 GIS 系統之應用日漸廣泛，除了在陸地上的各類應用外，已逐漸開始應用於海洋研究之資料管理上，另外因電腦普及、網路的發展一日千里，網路已經深入家庭，觸及尋常百姓之日常生活，由網路來接收即時的必要資訊必將成為未來世界最重要的管道。本研究擬針對目前海氣象觀測系統，期望以新建設的國內商港為例，以港外海象觀測樁所測得的資料，經評估各種傳輸方式之利弊後建立一套自動擷取、傳輸系統，將即時的海象觀測值和長期變化統計數據儲存於資料庫內並以網路 GIS 系統展示於本所港研中心之網站上提供各界參考。考慮網站內展示內容的設計管理、安全性與便利性如何兼顧等問題均影響此系統之應用成敗。本研究期望能建構完成一個安全、完備、便利的即時展示系統，並以妥善的管理供大家持續利用參考。

1.2 計畫執行方式

1.2.1 架構概述

目前國內之各國際港（基隆、臺中、高雄、花蓮、蘇澳）建設大致已形完備，而國內商港之開發，作為國際輔助港，如臺北港、安平港等，相關的港灣工程正加速推動中，工程規畫極冀望獲取現地長期可靠之海氣象資料，包括施工前、施工中、施工後之變化，作為港內設施配置、船隻碇泊及改善之依據，而當有颱風或異常海象發生時，更需要及時獲得當時的觀測數據，作有效的防護應變措施之依據。因此本計畫選定國內商港作為研究計畫執行重點區域。

本所港研中心目前在臺北港、安平港外海各打設有海上觀測樁一支，於其樁頂及水下裝置海氣象觀測儀器，持續蒐集風、波、水位、流資料，每年以研究報告提供港務局參考，其中臺北港舊觀測樁係於民國八十五年打設，使用迄民國九十二年已超過七年，歷經嚴苛之海氣象狀態，遭季節風、浪、流和颱風等激烈天氣不斷衝擊，傾斜度有逐年增加之驅勢，至民國 89 年傾斜度已超過 6 度。歷年來除執行一般防蝕、除鏽、油漆等維修保養外，特別於九十年以環形混凝土塊加強海床基礎塊整理與加固作業，以減緩樁體傾斜速度，確保觀測資料持續蒐集。本計畫開始執行現場觀測之初，臺北港舊觀測樁之樁體垂直傾斜度即已達 6 至 7 度，方向為向東南。依歷次出海所見觀測樁現況，人員與樁上儀器設備之安全實無法確保無虞（臺北港舊觀測樁已於九十三年九月拆除，新觀測樁於九十三年底打設完工），而安平觀測樁則於民國八十八年打設，本計畫執行之初仍為堪用狀態，因此本計畫即選用安平觀測樁作為儀器平臺，加裝設必要之遠距傳輸系統，所得數據在經過陸上基地臺之接收處理，得到所需統計結果，再經由數據專線傳回本所港研中心，完成建構一完備之網路即時查詢系統，將上述觀測項目之數據（包括統計圖表及即時觀測數據等）上網供相關單位查詢。如果初步成效良好，將可逐步整合其他港口海上測站之儀器系統，與本所港研中心海情中心資料整合，成為一標準之海象觀測查詢系統。

為了達到上述的目的，在本計畫三年執行工作期間已依預定進度次第完成各項工作目標：

1. 評估目前已成熟的及發展中的各種商用遠距海氣象觀測傳輸系統(包括軟體及硬體)設計架構，採用之各型儀器優缺點及適用性，作性能之評估，可提供未來相關單位不同條件下採行之參考。
2. 採購並建構一初期自動觀測傳輸系統，作為海氣象觀測即時查詢系統網頁設計之試驗平臺。採購內容包括觀測儀器、傳輸設備、資料處理及儲存軟硬體設備等。

3.海氣象現場觀測資料蒐集。此一工作項目又包含三項內容

- (1)現場海氣象觀測：實施當年度重點地區風、波、水位、流等項目現場觀測作業。
- (2)海氣象觀測資料分析：將現場觀測作業所得之基本原始資料以系統廠商資料處理軟體及本所港研中心統計程式計算出各觀測項目統計結果。
- (3)同測站歷年來各類海氣象資料長期統計分析。

4.利用網路 GIS 地理資訊系統概念方式,編修設計擴充海氣象資料即時網頁展示,測試海氣象即時資料查詢管理系統。將前一個小時觀測資料及前二十四小時觀測資料統計檔製作標準化之圖表檔案以提供上網查詢。

1.2.2 人力配置

本研究在 91 年內完成一個初步觀測及傳輸系統之設計及採購,92 年開始實施現場海氣象觀測及傳輸系統測試,故自 92 年起,增加參與現場工作之技工同仁,負責本計畫執行的主要研究人員計三人。包括研究員 1 人,為子計畫主持人,主要負責計畫內容之掌控與規劃,資料分析,報告撰寫等。副研究員 1 人,負責觀測資料之整理及繪圖、處理,助理研究員 1 人,負責現場工作執行、儀器維修、行政業務處理等,另現場作業或維修時如有額外人力需求,則請二科四位技工同仁輪流出海協助計畫觀測作業。

1.2.3 使用儀器設備

為執行本計畫之海氣象現場觀測,需動用之儀器配備含海上樁、陸上基地站、港研中心等三地所配置之各型海氣象觀測儀器,數據記

錄計及無線電傳輸設備，相關之配備組件等。

1.海氣象觀測儀器

- (1)潮波流儀 InterOcean 公司生產 S4ADW 潮波流儀。
- (2)風向風速計 Young Brand 風速儀。

2.數據記錄計及傳輸設備

- (1)資料擷取儲存器。
- (2)無線電數據機。
- (3)無線電收發訊機 雙頻無線電機二組。

3.相關之配備組件

- (1)天線、水上訊號線、水下鎧裝電纜。
- (2)電源系統 太陽能板。
- (3)系統防雷擊配備。
- (4)資料儲存及處理電腦。
- (5)相關蒐集及處理軟體。
- (6)不斷電系統。

1.2.4 研究計畫全程工作時程

本研究計畫預計各年度（自民國九十一年一月至民國九十三年十二月止）來完成上述各項目標，各年度之工作執行重點及時程分別如下：

- 91 年：分析當前已成熟的及發展中的各種海氣象觀測傳輸處理系統之優缺點及適用性。採購並建構完成初期自動觀測傳輸系統，開始運作海氣象觀測及遠距傳輸作業。
- 92 年：海氣象觀測傳輸及資料分析，利用已有資料設計海氣象資料即時網頁初步展示內容。同時整理本所以往相關觀測數據，製作標準圖表作上網即時之展示。
- 93 年：歷年來海氣象資料統計分析及網頁設計，利用網路 GIS 地理資訊系統擴充編修兩個國內商港資料庫內容，並與本所其他計畫所蒐集之國際港觀測系統整合，設計規畫即時資料品管架構及資料傳輸安全機制，完成計畫目標海氣象即時資料查詢管理系統。

第二章 海氣象即時觀測展示系統架構

2.1 安平海上觀測樁觀測儀器系統

本所港灣技術研究中心為能有效的觀測現場之即時海氣象現象和傳輸資料，所以特地規劃與購置適合之儀器設備，此一系統之構思及討論，於 90 年 12 月初即著手展開，進行各項資料的搜集和整理，至 91 年 1 月底將所有須使用之設備，依預算的額度內擬定好儀器規範，並開始進入採購之行政程序，幾經多次的修正與重擬後，終於同年之 4 月份核定完畢，隨即進行公開招標此項工作，並在九十一年度下半年底辦理交貨、驗收；將此套系統安裝在本所於臺南安平港外海所打設研究用之海上觀測樁，九十二年起的展開觀測運作。觀測樁測站外觀、位置和樁體立面設計及系統配置如圖 2.1~2.4 所示，用來發展研究計畫所需之海氣象資料量測及擷取分析，且可應用於海氣象觀測技術的改良和比較。

本計畫採用之海象觀測儀器為美國 InterOcean S4 ADW 方向性潮波流儀，依任務之需求，購置之「海氣象即時觀測系統」一套如下說明。

2.1.1 潮波流儀

1. 方向性潮波流儀 S-4ADW

- (1) 控制單元：32bit 微處理器。
- (2) 記錄單元：FLASH MEMORY 容量 20MB。
- (3) 流速計：
 - a. 量測範圍：0~350cm/s。
 - b. 解析度：0.25cm/s。

(4)壓力計：

a.量測範圍：0~70m。

b.解析度：<1cm/m。

(5)方向感羅盤：

a.量測範圍：0~360°。

b.解析度：1°。

(6)計時器：準確度 12min / 年。

(7)內部電力供應：使用壽命達連續量測模式 1300 小時以上鋰電池或其他電池組。

(8)操作深度：0~70m(同壓力計)。

(9)外接頻道：6 個以上類比資料頻道,可外接其他溫度、濁度、密度等感應器。

(10)具多工式操作功能，對各感測器可自行設不同之取樣方式，並選擇所需之量測參數。

(11)配備水面、水下頭及纜線，可連接於水面上傳輸設備進行即時資料傳輸。

2.1.2 風速風向計

1.風速風向計

(1)風速：0~60 m/s。

(2)最大陣風：80 m/s。

(3)方位角：

a. 360°機械性。

b. 355°電子性(開啟角 5°)。

(4)閥值：

a.螺旋槳：0.6 m/s。

b.風向標：

(a) 0.9 m/s、10°位移角。

(b) 1.3 m/s、5°位移角。

(5)動態回應：阻尼係數 0.25。

(6)訊號輸出：

a.風速：電磁感應的脈沖式。

b.耐用度：耐用達五千萬次周期轉。

(7)電源須求：供應電壓 5~15 VDC(規律)。

2.風速風向計介面裝置

(1)風速風向處理器(Processor)。

(2)風速風向轉譯器(Translator)。

(3)耐候型可上鎖外箱。

2.1.3 資料傳輸系統

1.觀測樁上資料傳輸設備

(1)太陽能電力供應系統：

a.太陽能板可連續電池充電。

b.電池充電控制器。

c.電力分電盤。

d.可充電式電池。

(2)太陽能電力系統避雷裝置。

(3)電力管理裝置(附電纜線) Power Management Unit。

(4)方向性潮波流儀介面裝置：

a.海洋觀測遙測介面裝置。

b.數位式微控制器。

c.儀器多工器(multiplexer)。

(5)方向性潮波流儀避雷裝置。

(6)風速風向計避雷裝置。

(7)雙向式無線電傳輸/接收天線與電纜線。

2.岸上基地站資料擷取系統

(1)可程式控制雙向式無線電傳輸/接收天線與電纜線組成(基地站控制型)。

(2)可程式控制無線電傳輸/接收數據機含介面裝置(基地站控制型)：

a.發射功率：0.25 瓦特。

b.發射頻寬：15.6KHz。

c.發射頻率：454.3 兆赫及 459.3 兆赫(雙頻)。

(3)數位影像處理軟體 ACDSsee 4.0 PowerPack Suite。

(4)資料不斷電系統 UPS(100 分鐘以上)_ON-LINE。

2.1.4 網站電腦設備

1. HP Proliant ML310 伺服器。

2. NOTE BOOK。

3.可重複讀寫外接式光碟(CD-RW)燒錄器。

2.1.5 系統安裝測試及驗收

此套儀器系統設備於 91 年 6 月底進口交貨，本所同時即按規定進行安裝、測試、驗收等項所需的作業；且在同年 8 月底完成所有安裝及測試，最後於 9 月初驗收完畢。整套海氣象觀測系統經由儀器公司配合現場作業安裝完成之後，進入測試和驗收的程序，並將資料之收集及處理依本所港研中心所需方式，如圖 2.4 所示，透過安平港岸上基地站，直接與現場連線取得操控與處理的能力。

2.1.6 港研中心資料處理作業

資料操控及處理系統為港研中心透過安平港岸上基地站（另增設數據專線 ADSL 系統連接），可直接與現場連線取得操控與處理的能力，如圖 2.5 所示，依計畫所需裝置設備如下。

1.電腦及數據機（另增設數據專線 ADSL 系統連接）。

2.分析軟體。

2.2 資料傳輸及展示系統軟硬體架構

本海氣象即時觀測系統購置後之安裝設立，以位於安平港防波堤外，水深-15 米左右的海上觀測樁為主要的測站，並於樁頂平臺上安裝風速儀觀測風向風速，及在樁體水下 5 米處裝設潮波流儀觀測波浪、海流、潮位等資料（另位於樁體水下 10 米處，採不定期加裝潮波流儀，藉以輔助海氣象的觀測），且作連續之長期觀測，使用無線電(VHF 頻率)把每筆擷取記錄的資料先行傳送至岸上基地站，如圖 2.6 所示，然後將資料以網路方式傳輸，以利即時作相關之比對分析與研究，並規

劃未來展示的功能。

網際網路海氣象即時查詢網站之建立，除了可以整合所有文數字型態資料，以網頁方式建立外，更可結合資料庫，並採用向量式電子地圖來表達其空間分佈之特性，諸如：海岸地形之等深線、水深點、海岸線及其變遷，更可以讓使用者上網立即查詢到即時的海氣象之相關資料，方便大眾參考使用。全程計畫乃海氣象即時查詢系統之建構，並研究將如何管理此即時查詢系統，且與本所港研中心（二科海氣象）網頁整合，以及將即時海氣象資料與海情中心連結。此網站更可以利用多媒體設計及網際網路設計技術，來進行海氣象即時資料之上網查詢及管理；本計畫即以此為研究目標，來建立此系統。

2.2.1 計畫工作內容與項目

由於港研中心每年皆有許多觀測而得之水深及海氣象資料，因此本研究將各港口海氣象相關資料內容，繼續擴充增加建立於資料庫中。之後，根據所建立各海氣象觀測樁所觀測之即時海氣象資料(例：風、浪、流、潮汐等等)，以網路方式即時的將這些資料，上網提供使用者查詢。其工作項目可細分如下：

- 1.建構及管理海氣象即時查詢系統。
- 2.增加各港口海氣象相關資料內容。
- 3.與海情中心連結。
- 4.設計即時資料品管機制及資料查詢安全機制。
- 5.全臺灣沿岸海域水深網格之整合建立。
- 6.設計線上觀看港區地質、堤防、碼頭之相關資訊。
- 7.依中心組織繼續擴充、更新網路資料庫網頁架構之資料。
- 8.無障礙網頁之設計。

2.2.2 網路即時展示計畫之整體架構

- 1.硬體架構：如圖 2.7 所示，硬體架構以伺服器為工作站，採用 Windows NT Server；另外配備有網路連線設備。另外，為了避免資料不正常流失，也配有不斷電系統。
- 2.軟體架構：如圖 2.8 所示，利用網際網路連結伺服器端與使用者端，採用 Microsoft NT4.0 架設工作站，加上 MapGuide Server 專責處理向量式網頁資訊，使用者端只要連上網際網路，利用瀏覽器便可瀏覽整個網站，另外因應部分網頁功能，使用者須加裝 MapGuide Plug-in 及 Office2000 之 Web Component 元件。
- 3.網路中心系統架構：如圖 2.9 所示，網站主要採用 Microsoft Internet Information Server 作為網路伺服器。執行 Windows NT Server 的電腦在使用 Microsoft Internet Information Server(IIS)後，就會成為高容量、功能強大的 Web 伺服器，它可以將訊息發布到辦公大樓或全球各地，並可以利用現有的軟體架設出強大的 Web 伺服器，所以 Internet Information Server 非常適用於以 Windows NT 為系統的公司網路，而且 Internet Information Server 已整合至 Windows NT 伺服器作業系統，可以善用它的安全功能及效能。IIS Server 是微軟網站伺服器的產品，自版本 4.0 開始 IIS 允許每個 Web 應用程式在獨立的記憶體空間執行，防止應用程式將整個 Web Server 當掉，如此一來大大的提高了 IIS 的穩定性，如圖 2.10 所示。另外就作業系統為 Windows 2000 Advanced Server 而言，以 IIS 作為網站伺服器可以首先排除相容性的問題，且 IIS 的設定簡單，日後若由海氣地象或電腦中心內部自行維護，只要熟悉基本操作即可。選擇預設的 Web 站臺內容，做站臺基本設定。

2.2.3 網站架構

- 1.網站架構概念：設計此網站架構時，考量到使用者進入到此網站，便可以一目了然的理解網站所要呈現的內容，同時可以符合港研中心所

建議的資料架構。並在網頁上，利用一些多媒體技術(如：Java、Flash、GIF)來加強網頁的生動、活潑性。網站的設計也讓使用者一目了然的架框結構來當作開發基礎。本網頁設計時將網頁切割成三個FRAME(頁框)；左頁框放計劃執行單元之副選單，右頁框則當作顯示頁面，上頁框則是作為港灣技術研究中心 MAEK 海氣地象 BANNER 顯示及計畫執行主單元選單處。概念圖如圖 2.11 所示。

- 2.階層概念選單：本計畫中很多資料都必須利用階層式的概念，一層一層的將東西呈現。為了方便使用者在進入此網站後，可以馬上找到所需要的資料，設計時，先將所有主題分門別類，利用專業的概分方式，如圖 2.12 所示，將主題呈現出來。使用者在使用上會有熟悉的感覺並操作較易。
- 3.資料呈現方式：網站在資料的呈現部分完全以使用者的直覺化反應來作設計。當使用者在選單上點選所要觀看的主題後，往往希望能馬上在網頁看到選單選項的內容資料。所以網站設計上才會將視窗以架框的格式來實現，當使用者點選左邊架框的選單後，右手邊的頁框會馬上呈現資料，如圖 2.13 所示。
- 4.網站組織功能架構：網站所規劃的概念，實際利用 Webpage 的方式呈現。而整個網站依據海氣地象提供的所有資料，其網站結構如圖 2.14 所示，分為衛星遙測影像、主要港區動態導覽、海氣象最新資訊、海氣象統計資料、地形水深資料、網站連結、網地地圖等七個主項目，內又可細分幾小項，臺灣主要港口此部份的內容及網頁由一科謝明志研究員提供。

2.2.4 網站系統資料架構

網站系統資料在港研中心實際存放路徑為 D:\ceweb\InetPub\，而內含資料夾有「 DataBase 」、 「 wwwroot 」。而「 DataBase 」、資料夾下有「 Realpic 」、資料夾；「 wwwroot 」、資料夾下有「 ihmt1 」、 「 Map 」、 「 Sdf 」、 「 Sdf 1 」、 「 Sdf 2 」、等五個資料夾。

- 1.在「 DataBase 」內資料夾：主要存放 DataBase 檔案的目錄夾；「 Realpic 」資料夾存放安平港海氣象文字資料 自動轉換之執行檔及儲存海氣象之資料庫。
- 2.在「 wwwroot 」內資料夾：主要儲存網頁所須的相關資料；「 ihmt1 」資料夾主要存放網頁的資料；「 Map 」資料夾為 MapGuide MWF 檔案存放地；「 Sdf 」、「 Sdf 1 」、「 Sdf 2 」資料夾為存放『海岸局部地區』、『臺灣四周海域』及『線上港區地質等資訊』(此部份由一科謝明志研究員提供，並不放在此海氣地象之網頁內)之 MapGuide SDF 檔案存放資料庫。
- 3.在「 ihmt1 」內的資料夾：「 3D 」儲存『主要港區動態導覽』網頁相關資料、「 Deep 」儲存『海岸局部地區』網頁相關資料、「 DS 」儲存『臺北海氣象資料』網頁相關資料、「 Harbordata 」儲存『海氣地象年報』網頁相關資料、「 Harbor-data 」儲存『臺灣四周海岸』網頁相關資料、「 Images 」網頁相關圖片、「 Map1 」儲存『臺灣四周海域』 MapGuide MWF 及網頁相關資料、「 Map2 」儲存『線上港區地質資訊』 MapGuide MWF 及網頁相關資料、「 Marine 」儲存『海氣象最新資訊』之安平港網頁相關資料、「 Satellite 」儲存『衛星遙測影像』網頁相關資料、「 Taipei 」儲存『臺北港觀測樁資料』網頁相關資料，如圖 2.15 所示。

2.2.5 海氣象即時資訊架構

海氣象最新資訊是將各港測站(目前有安平港及臺北港，但臺北港的測站目前網路未安裝完成，但網頁已經將所須的資料準備完成)所收集到的風、海流、波浪，每一小時下載至網站伺服器內，並在網站伺服器內，自動轉為資料庫，並在網頁上撰寫程式，使之使用者可以在網頁上觀看各港即時〔最近一小時〕的風、海流、波浪等資訊，如圖 2.16 所示。為了讓使用者，可從網頁上得知各收集到的資訊是否異常，有三個處理方式：

- 1.收集到的資料，若為傳輸不正確(以*****符號表示)或為負值，則將用-1 表示。
- 2.單筆資料設上限，若超過其上限值，則為異常。
- 3.與前二筆資料之平均值做比較，若超過某一倍數，則為異常。

第一種處理方式，在測站收集資料時，便做為判斷，因而在原始資料上，便做修改；而第二、三方式，只為加註為異常，並無修改其真實值。在第二種處理方式（單筆資料設上限），也可讓使用者在網頁上，輸入的其上限值，增加其互動性，如圖 2.17 至圖 2.21 所示，且可從網頁上輕易得知各收集到的資訊的測量單位。



圖 2.1 安平港外海之海上觀測樁

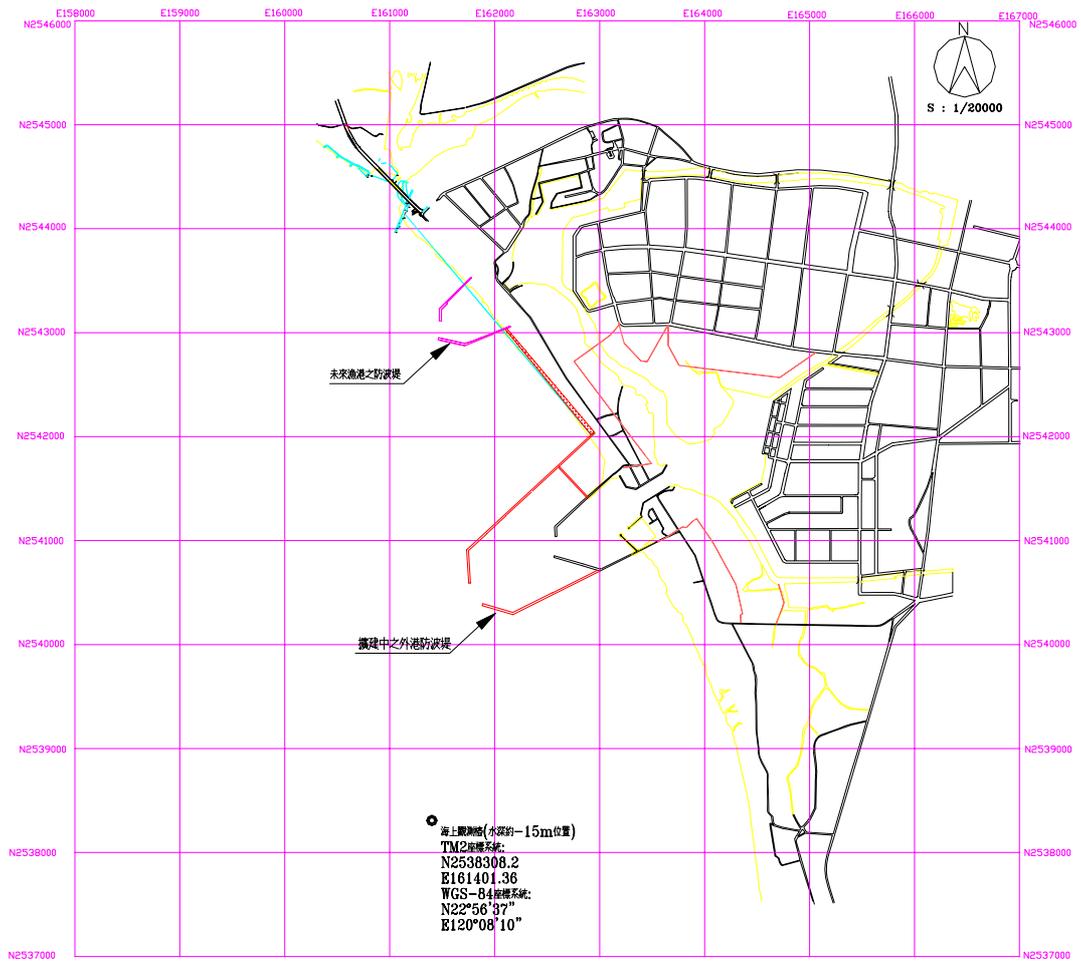


圖 2.2 安平港外海之海上觀測樁位置

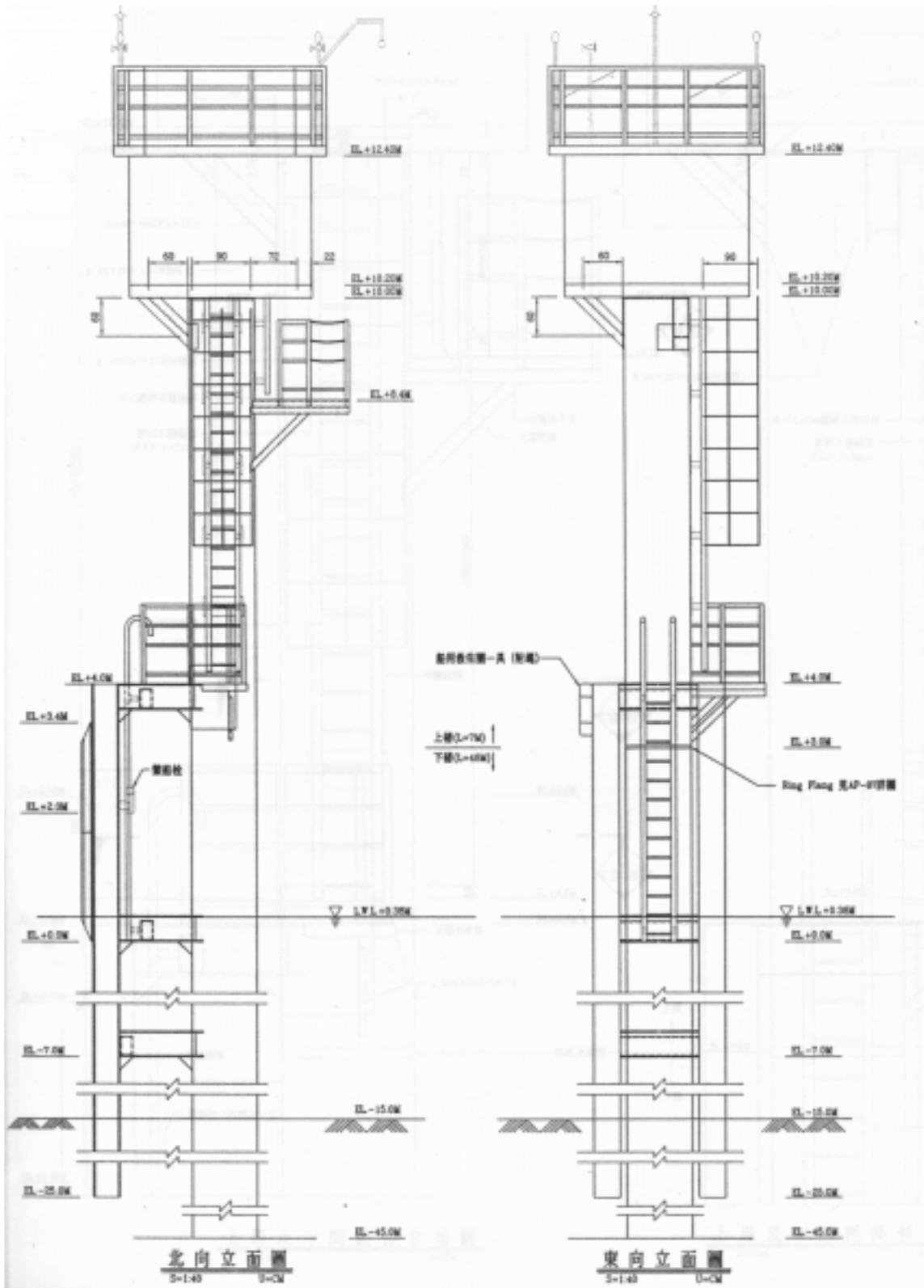


圖 2.3 安平港觀測塔立面設計圖

General Layout of Remote Telemetry MetOcean Data Collection System

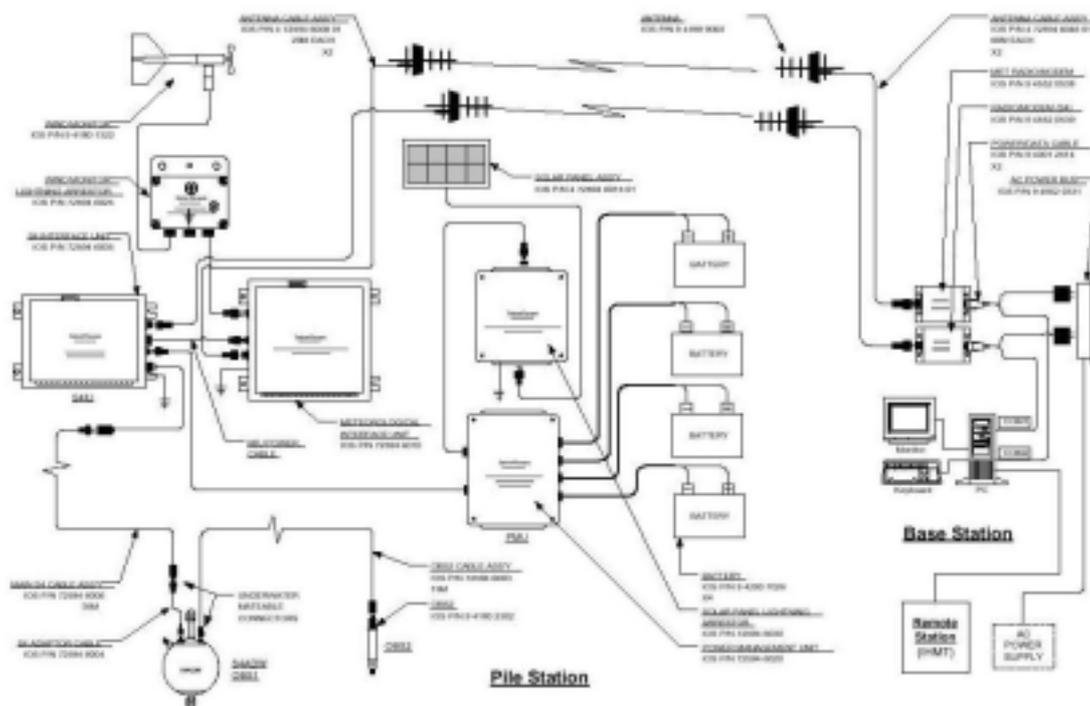


圖 2.4 海氣象即時觀測系統之傳輸配置

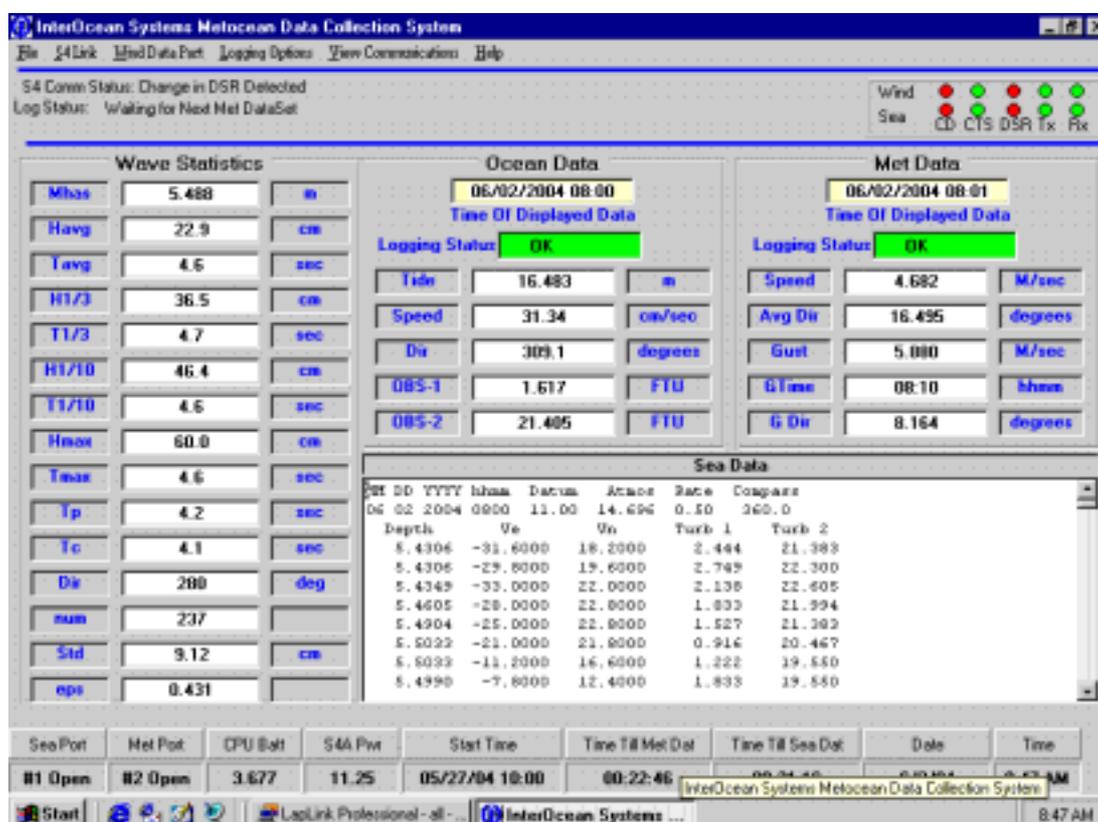


圖 2.5 港研中心電腦透過網路直接監控安平港海氣象狀況

List of Sensors and Parameters

Table 1 shows a list of the sensors being used in the system, their corresponding data parameters and Data Files.

SUBSYSTEM	Data PARAMETERS	Sensor	Sensor Range	ON BOARD Processing	MDCS DATA FILE		
Meteorological Subsystem	AVG WIND SPEED	WIND MONITOR	0-62MS	10 MIN AVG every hour at top of hour	WIND DATA FILE NO POST PROCESSING NECESSARY.		
	AVG WIND DIR.		0-360 °	10 MIN AVG every hour at top of hour			
	PEAK GUST		0-62 MS	10 MIN AVG every hour at top of hour			
	TIME OF PEAK GUST		Date/Time	Time of Peak Gust during 10 MIN AVG period			
	DIR. OF PEAK GUST		0-360°	Direction of Peak Gust during 10 MIN AVG period			
Oceanographic Subsystem	PRESSURE	S4ACW Depth Sensor	0-75M	10, 15 or 30 min sample periods collected every hour	SEA DATA FILE COMPLETES FILE PROCESSING OF RAW DATA AND REDUCED TO ENGR UNITS.		
	TURBIDITY 1	DBS1	0-200FTU				
	TURBIDITY 2	DBS2	0-200FTU				
	Ve	S4ACW Current Metering S4ACW	0-360CMS	10, 15 or 30 min sample periods collected every hour	CURRENT DATA FILE AVERAGED OVER FIRST 15MIN OF SAMPLE PERIOD.		
	Vh		0-360CMS				
	AVG CURRENT SPEED		0-360CMS				
	AVG CURRENT DIR.	0-360°					
	HMEAN	S4ACW Depth Sensor	CM	10, 15 or 30 min sample periods collected every hour	WAVE DATA FILE POST PROCESSING BASED ON SELECTED SAMPLE.		
	T MEAN		SEC				
	H 1/3		CM				
	T 1/3		SEC				
	H 1/10		CM				
	T 1/10		SEC				
	H MAX		CM				
	T MAX		SEC				
	TP		SEC				
	WAVE DIRECTION		DEGREES				
WAVE NUMBER	-						
AVG WATER DEPTH	0-75M						
							TIDE DATA FILE AVERAGED OVER FIRST 15MIN OF SAMPLE PERIOD ONLY.

圖 2.6 海氣象即時觀測系統資料之收集及處理方式

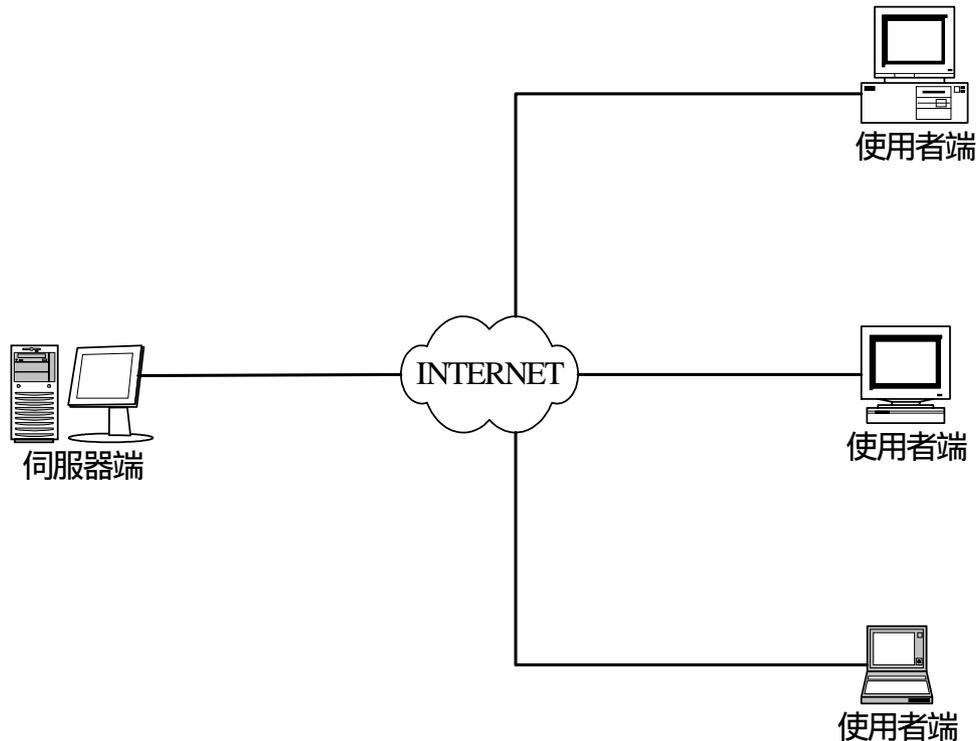


圖 2.7 海氣象即時觀測系統之傳輸硬體系統架構圖

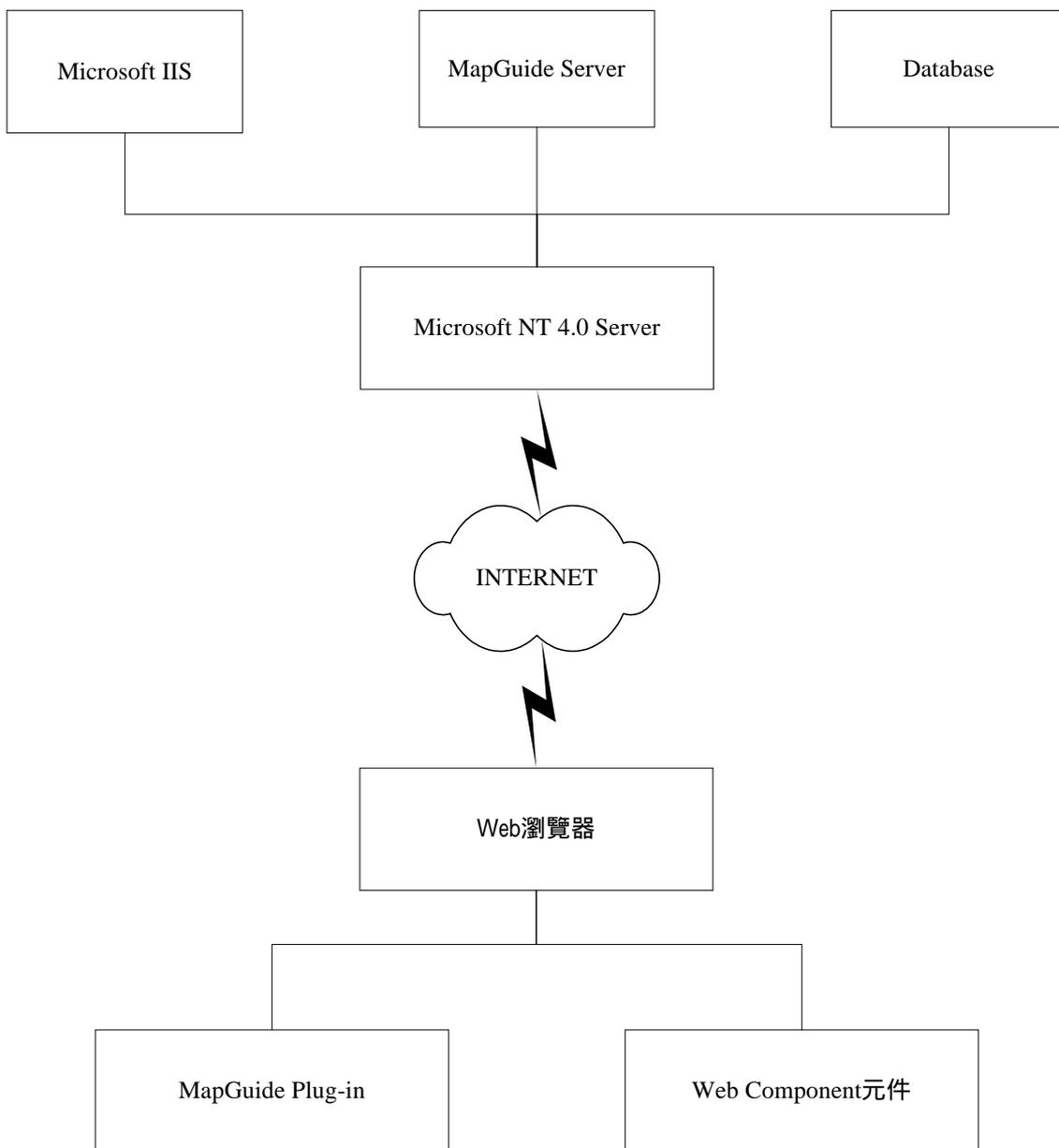


圖 2.8 海氣象即時觀測系統之傳輸軟體系統架構圖

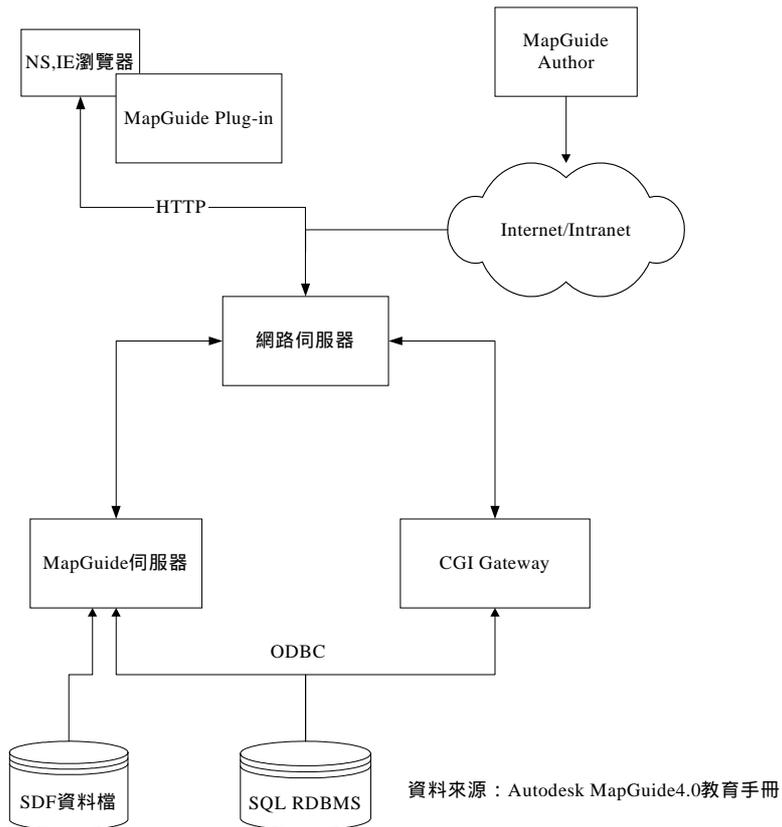


圖 2.9 海氣象即時觀測系統之傳輸網路系統架構圖

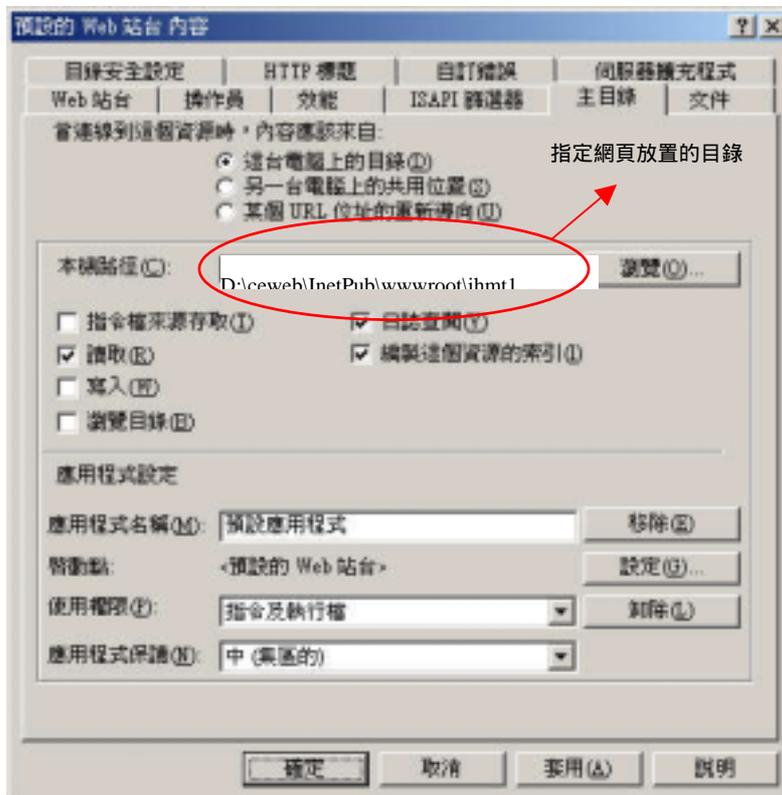


圖 2.10 IIS伺服器設定

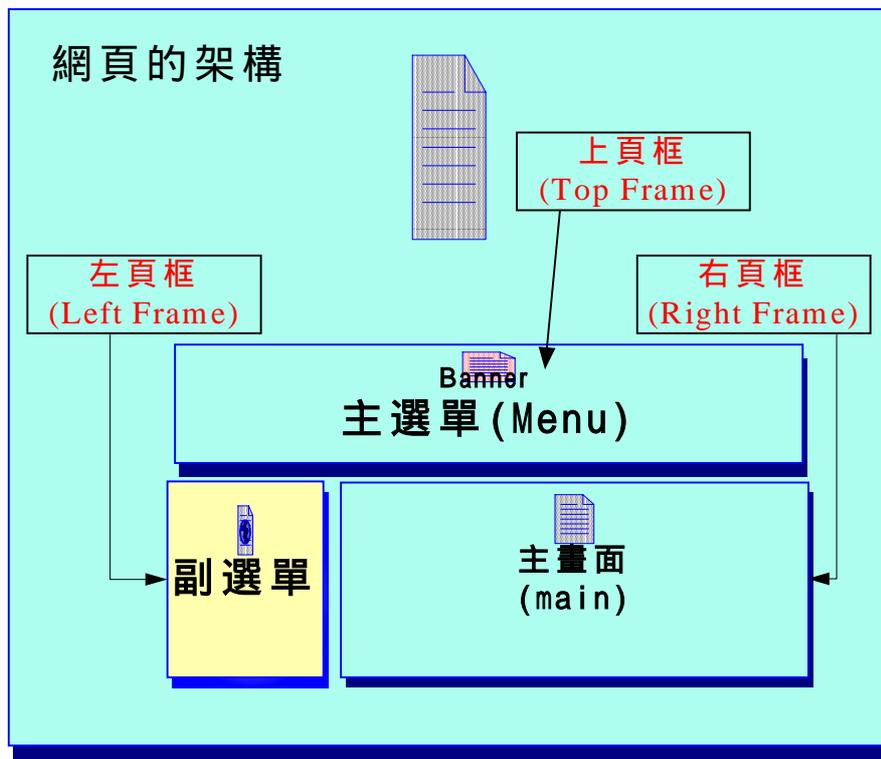


圖 2.11 網站架構概念

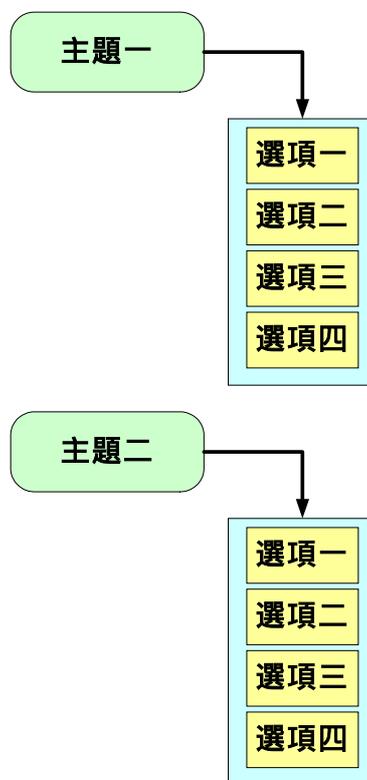


圖 2.12 以主題為概分概念圖

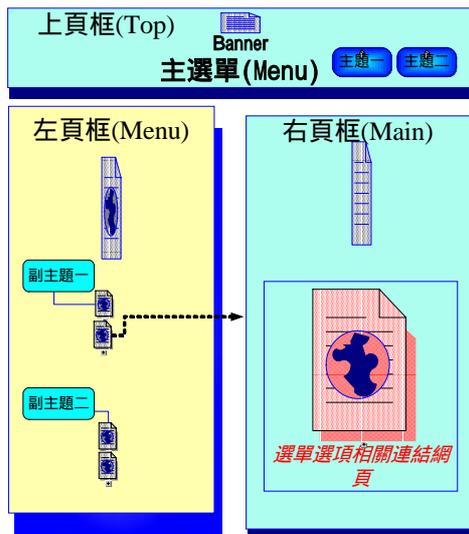


圖 2.13 資料呈現方式

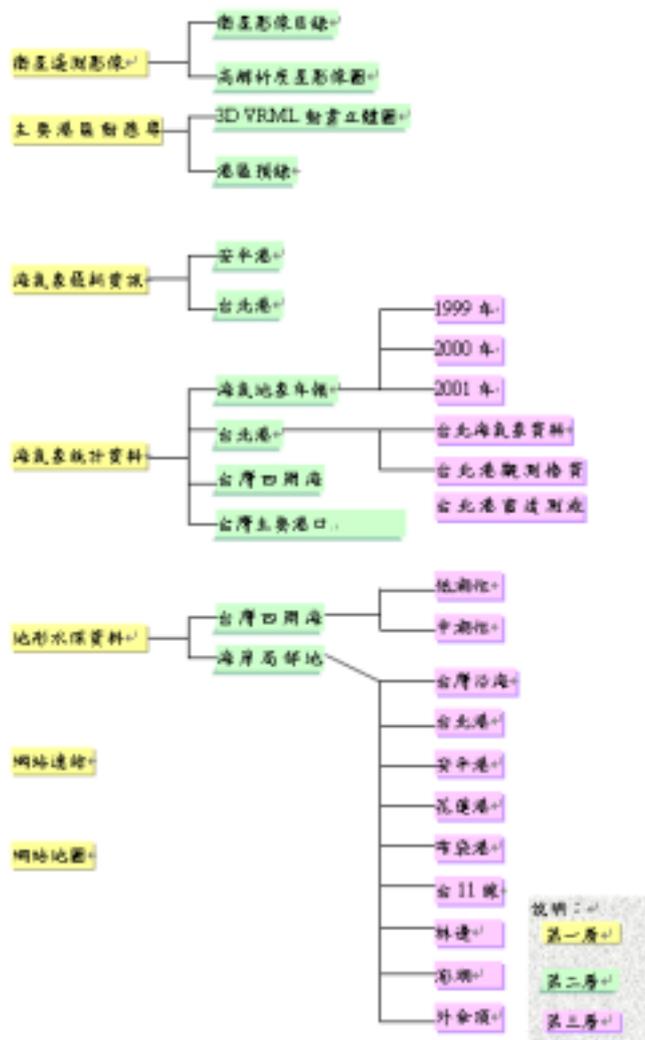


圖 2.14 網站組織功能架構

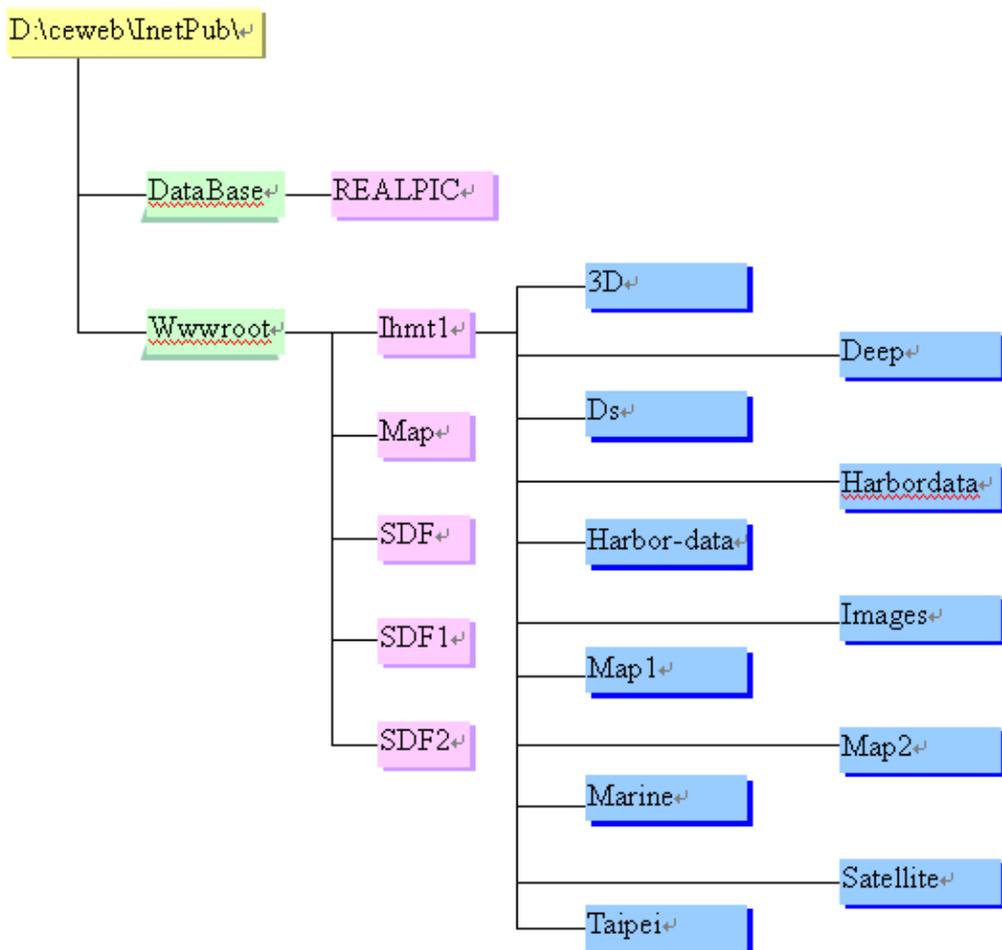


圖 2.15 網站系統資料架構圖

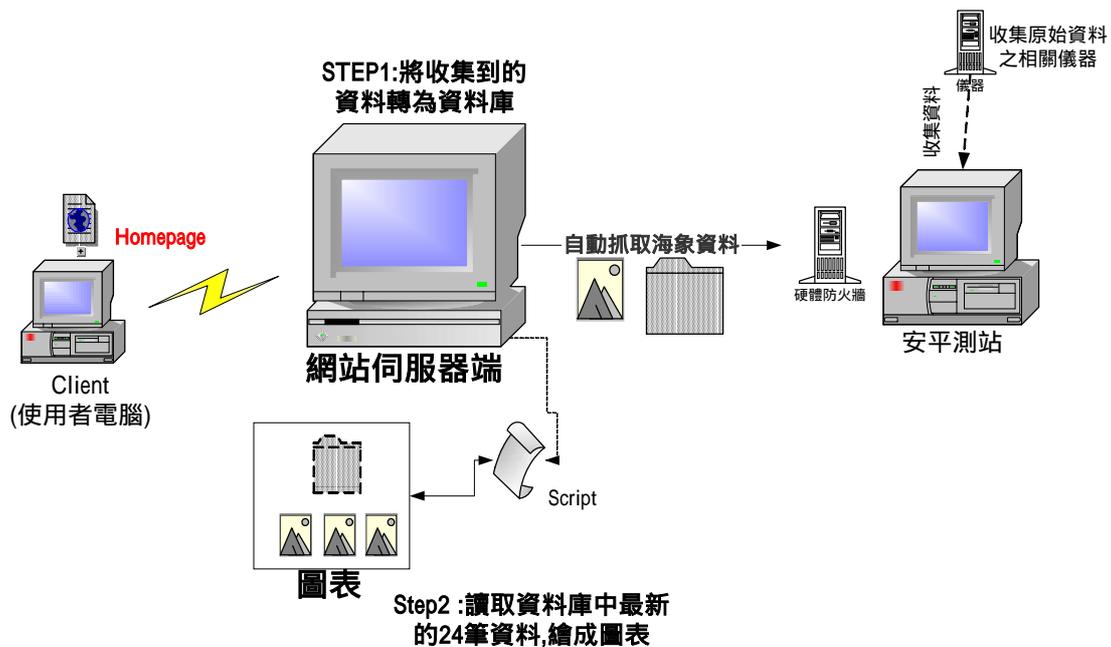


圖 2.16 海氣象即時觀測資訊之架構

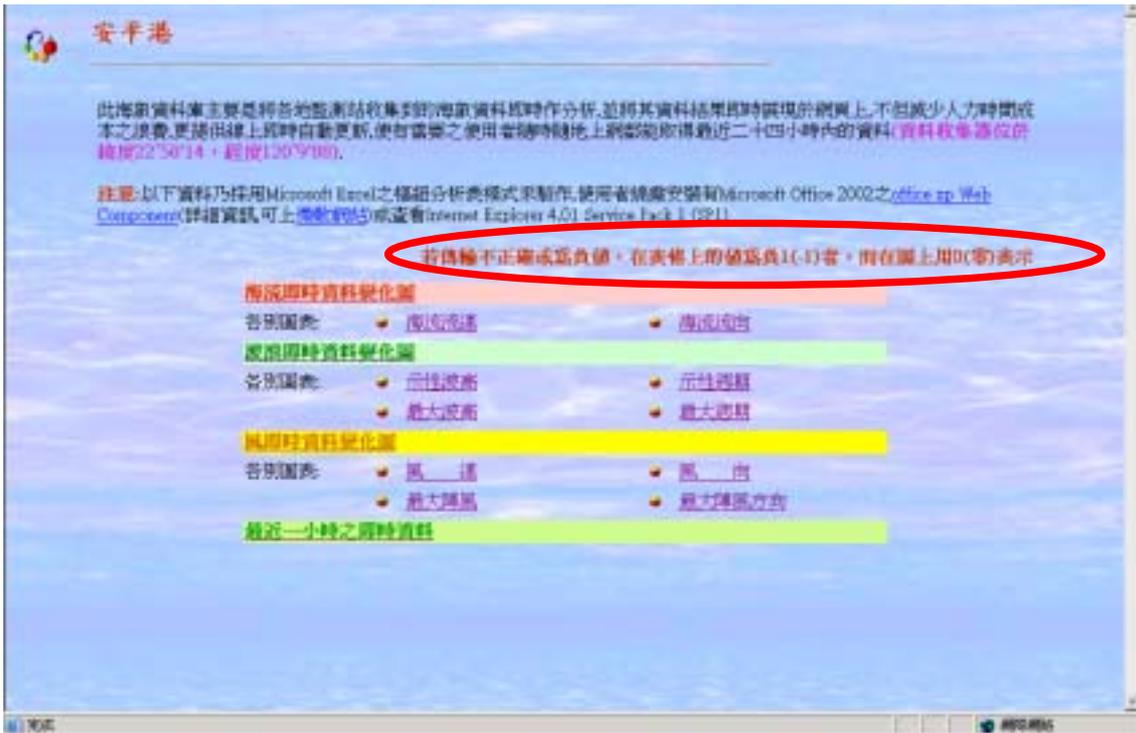


圖 2.17 第一種異常標示方式

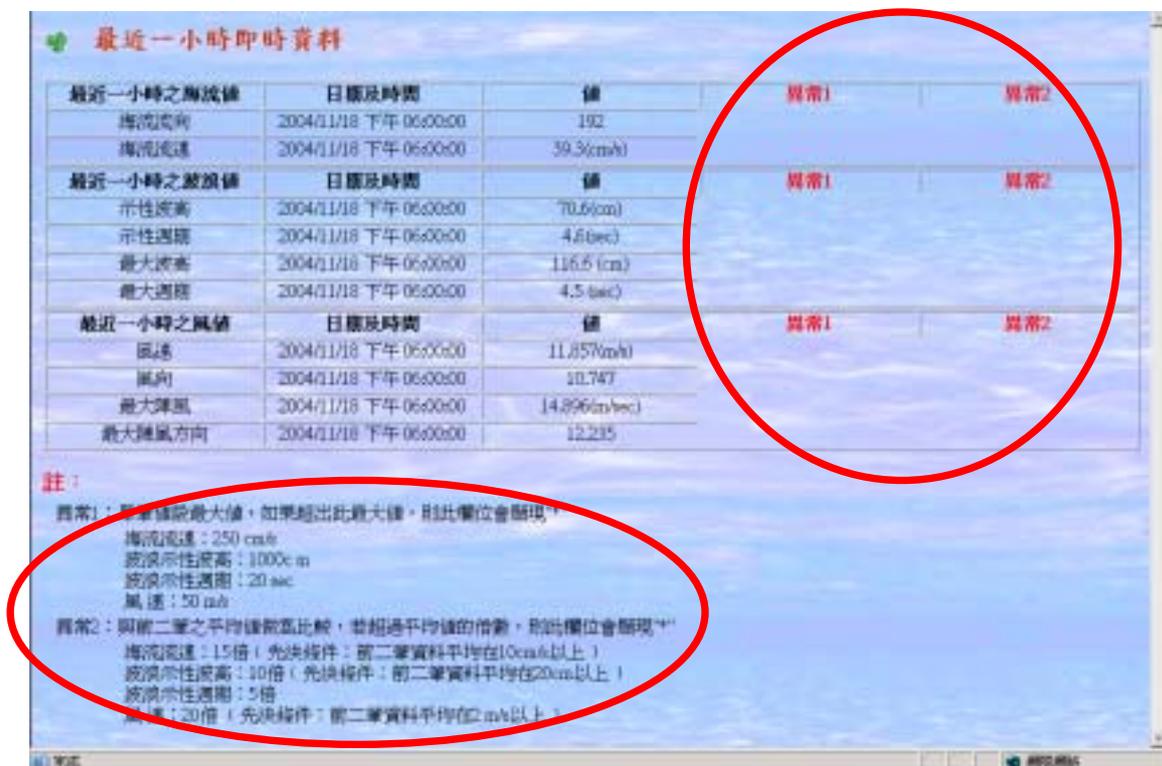


圖 2.18 第二及第三種異常標示方式

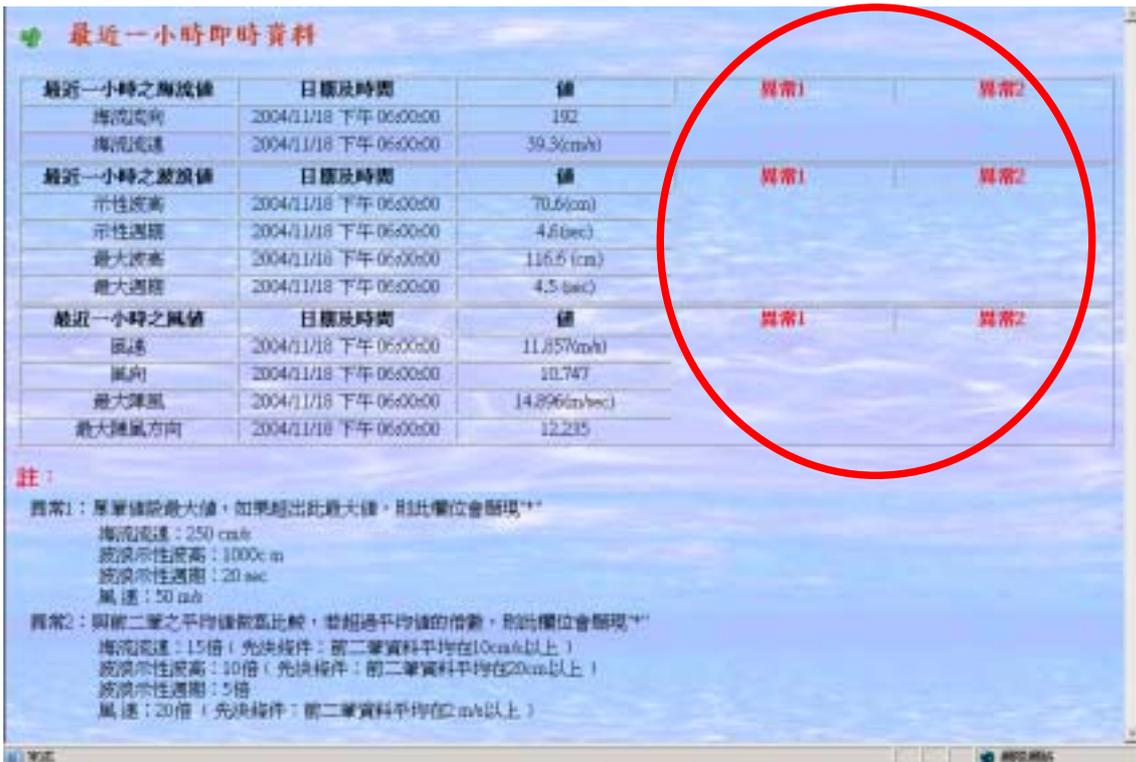


圖 2.19 收集到的資料是否異常



圖 2.20 可讓使用者輸入其上限值，以增加互動性



圖 2.21 使用者輸入上限值，網頁立刻重新執行偵測處理

第三章 海氣象觀測現場作業及維修經過

3.1 計畫執行概述

海上觀測工作因環境影響之複雜因素，常會發生紀錄中斷的情事，為便於掌控各感測器所量測數據之品質，方能隨時瞭解即時的海況，本計畫中之安平港海象觀測系統共包含海上觀測樁、陸上基地臺及遠端遙控中心三地，以即時監測之方式進行；其中海上觀測樁之設立主要負責各種海氣象觀測項目之資料蒐集，然後將測得之數據，以無線電 Modem 傳送至位於安平港信號臺的岸上基地站，岸上基地站可與海上觀測樁作雙向交通，傳輸和儲存樁上之觀測數據，並依實際的需要可更改觀測之參數，最後再由港研中心則利用專用電話線及電話 Modem 與基地臺連線，監控觀測數據之正確與否。

本所於 91 年正式新增設速度 14.4k 之數據固接專線系統，基地臺之監控透過網際網路方式，可與港研中心做即時資料傳輸連線，發展現場海氣象資料即時查詢系統使用；並且與原儀器系統之代理商 - 星池科技公司，簽定「九十一年度安平港海上觀測樁之儀器系統維護與保養工作」之維護契約，透過合約內容之規定，平時進行一般性的基礎保養及維護工作，另外還可以藉由線上即時資料，讓美國儀器原廠作系統的診斷和處理，最後亦可聘請原廠技術工程師至安平港現場，展開所有儀器系統的維修、檢查、測試等作業，期盼藉此可於之海氣象觀測工作，能有更好之觀測及資料品質。

92 年另除例行性地進行現場海上觀測樁的保養與維護工作外，並且繼續與原儀器系統之代理商 - 星池科技公司，簽定「安平港海上觀測樁之儀器系統維護與保養工作(二)」之維護契約，透過合約內容之規定，平時進行一般性的基礎保養及維護工作，並藉由線上即時資料讓美國儀器原廠作系統的診斷和處理，以期對本計畫的現場觀測執行更有所助益。

93 年繼續與原儀器系統之代理商 - 星池科技公司，簽定「安平港海上觀測樁之儀器系統維護與保養工作(三)」之維護契約，平時進行一般性的基礎保養及維護工作，如圖 3.1 至圖 3.6 所示，且藉由線上即時資料讓美國儀器原廠作系統的診斷和處理，如 3.2 節中詳述；即時監測方面為再增快網路線路速度，改為 ADSL512/64K(固定 IP8 組)包月制頻寬，提高更快且更佳的網路服務品質進行即時資料之傳輸和監控。

3.2 本年度海氣象資料蒐集及儀器系統維修記錄

3.2.1 海氣象資料蒐集與儀器系統定期維護與保養工作

為取得長期之現場海氣象觀測資料，所以須經常性進行海上儀器設備每月平時的定期維護與保養作業。現將 93 年度之海氣象觀測維護及作業執行期間重要之時程記錄如下：

1.工作項目

- (1)海上樁儀器維護檢查與功能測試。
- (2)風速計系統維護檢查與功能測試。
- (3)太陽能板與儲電、充電系統維護檢查與功能測試。
- (4)水下儀器之施放或收回等作業與系統維護檢查與功能測試。
- (5)MetOcean System 維護檢查與功能測試。
- (6)基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試。
- (7)其他甲方交待之相關事宜：
 - a.更換儀器箱內乾燥劑。
 - b.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試維修。
 - c.作業時照相。

2.作業記要

(1)92 年 12 月 31 日及 93 年 1 月 2 日：

a.海象及天候

12/31	多雲時晴	東北風	4 至 5 陣風 7 級	小至中浪
01/02	多雲時晴	東北風	4 晚轉 6 陣風 8 級	小轉大浪

b.現場作業說明

92 年 12 月 31 日

(a)取回 S4(儀器編號：05562423)帶至星池公司下載資料。

(b)檢查海上觀測樁內儀器系統。

93 年 1 月 2 日

(a)至海上觀測樁潛水人員下水檢視觀測 S4 儀器系統是否正常。

(b)檢查海上觀測樁水下 5M 位置之 S4 儀器(儀器編號：06112519)。

(c)更換 10M 位置之 S4 儀器(使用儀器編號：05562423 更換儀器編號：05562425)並帶回星池公司下載資料。

(d)進行水下清除糾纏之漁網、海生物。

(e)巡視一切事項正常並確認無誤後，整理工作器材返回。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

92 年 12 月 31 日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常
3.	太陽能板與儲 電 充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、 分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、 可充電式電池組(4 組) b.太陽能電力檢查：19.0 V c.電池：12.2V，電力不足 d.風力發電已修復，啟動風力發電機， 並與警示燈連接 e.分段測試電流，0.35A
4.	水下儀器系統維 護檢查與功能測 試	以 S110A 下載 S4 潮波流儀資料，檢測 正常
5.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之 相關工作等事宜	故障檢修

93 年 1 月 2 日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常

2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a. 檢查資料搜集器，設定時間、日期、功能測試正常 b. 分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 c. 訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d. 下載 CR-510 內部風速風向計資料 e. 更換乾燥包
3.	太陽能板與儲電 充電系統維護 檢查與功能測試	a. 檢查太陽能板、太陽能電力整流器、分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、可充電式電池組(4 組) b. 太陽能電力檢查：19.8 V c. 電池：12.73V d. 分段測試電流，0.28A e. 太陽能板清潔及保養 f. 更換乾燥包
4.	水下儀器系統維護 檢查與功能測試	a. 檢測系統控制、資料擷取介面裝置(S110M)、遙測裝置(Radio Modem)防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線 b. 潛水員檢視水下 5M 儀器 S4 潮波流儀及水下訊號電纜線(外套浪管保護) c. 分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 d. 訊號電纜及指向天線正常 e. 更換乾燥包
5.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	整體檢測正常

6.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相 c.更換控制箱內之乾燥劑
----	----------------	--

(b)陸上基地臺

92年12月31日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	Radio Modem 功能正常

93年1月2日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維	Radio Modem 功能正常

	護檢查與功能測試	
--	----------	--

(c)事件處理

92 年 12 月 26 日以 LapLink 遠端連線，發現 MetOcean 程式中斷，S4 無法啟動。經派員至信號臺查看，依然無法啟動。

經安排至 92 年 12 月 31 日出海檢查樁上系統，發現電力下降至 11.9V。經重新分段檢測，每一項功能都正常，更換一組電池後，測試恢復正常。信號臺連線亦於當日下午恢復正常。

93 年 1 月 2 日至樁上再次確認檢查，一切正常。

(d)結論與建議

本次樁上發生電力下降，導致無法觀測，故更換一組充電電池。檢查所有電力系統(含風力發電機及警示燈)。

風力發電機連線啟動。

(2)93 年 2 月 11 日：

a.海象及天候

02/11	多雲時晴	東北轉偏北風	4 至 5 陣風 7 級	小至中浪
-------	------	--------	--------------	------

b.現場作業說明

(a)由潛水人員下海把 S4 (儀器編號：05562422) 安裝於水下量測資料。

(b)至海上觀測樁，由潛水人員下水檢視 S4(儀器編號：0611219)，並清理附著之海洋生及清除糾纏之漁網。

(c)更換海上觀測樁 10M 位置之 S4 儀器(使用儀器編號：05562424 更換儀器編號：05562423)，並進行水下清除糾纏之漁網、海生物。

(d)S4(儀器編號：05562423)帶至星池公司下載資料。

(e)檢查海上觀測樁內儀器系統。

(f)至 Bouy 施放預定地檢查浮燈。

(g)確認一切無誤且正常後，整理工作器材返回。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：12.45 V f.更換乾燥包
3.	太陽能板與儲 電 充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、 分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、 可充電式電池組(4 組) b.太陽能電力檢查：19.8V c.電池：12.73V d.分段測試電流 0.21A e.太陽能板清潔及保養 f.更換乾燥包
4.	水下儀器系統維	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置

	護檢查與功能測試	(S110M)、遙測裝置(Radio Modem)防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線 b.潛水員檢視水下 5M 儀器 S4 潮波流儀及水下訊號電纜線(外套浪管保護) c.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 d.訊號電纜及指向天線正常 e.輸入電壓：12.45V f.更換乾燥包
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相 c.更換控制箱內之乾燥劑

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)。
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測	Radio Modem 功能正常

	試	
--	---	--

(c)事件處理

93 年 2 月 3 日中華電信派員至信號臺安裝 ADSL，發現電信接頭及外部線路有腐蝕現象會造成線路品質不佳，中華電信再派人員維修線路斷，S4 無法啟動。經派員至信號臺查看，依然無法啟動。

變更新的 IP 位址為：61.221.206.58 後，測試恢復正常。信號臺連線亦於當日下午恢復正常。

93 年 2 月海象較差，至 11 日才得以出海做保養維護工作，一切正常。

S4 ADW 儀器編號：05562422 及 05562424 已送修完成，由美國原廠寄回將分別安裝至安平五站及樁下 10M 位置。

風力發電機無法運轉。

(d)結論與建議

MetOcean 系統正常。

ADSL 已完成安裝連線，外線路亦已更換完成。

(3)93 年 3 月 2 日：

a.海象及天候

03/02	陰時多雲 局部雨	東北風	5 至 6 陣風 8 級	中至大浪
-------	-------------	-----	--------------	------

b.現場作業說明

- (a)由潛水人員下海把 S4(使用儀器編號：05562423 更換儀器編號：05562422)安裝於水下量測資料，帶回星池公司下載資料。
- (b)至海上觀測樁，由潛水人員下水，檢視 S4 儀器系統是否正常。配合儀器系統維護及保養工作。
- (c)檢查海上觀測樁水下 5M 位置之 S4 儀器(儀器編號：06112519)。並清理附著之海生物及清除糾纏之漁網。
- (d)更換海上觀測樁 10M 位置之 S4 儀器(使用儀器編號：05562425 更換儀器編號：05562424)，並進行水下清除糾纏之漁網、海生物，帶回星池公司下載資料。
- (e)檢查海上觀測樁內儀器系統。
- (f)確認一切無誤且正常後，整理工作器材返回。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：12.40 V f.更換乾燥包
3.	太陽能板與儲電 充電系統維護	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、

	檢查與功能測試	可充電式電池組(4 組) b.太陽能電力檢查：18.9V c.電池：12.70V d.太陽能板清潔及保養 e.更換乾燥包
4.	水下儀器系統維護檢查與功能測試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置(S110M)、遙測裝置(Radio Modem)防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線 b.潛水員檢視水下 5M 儀器 S4 潮波流儀及水下訊號電纜線(外套浪管保護) c.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 d.訊號電纜及指向天線正常 e.更換乾燥包
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相 c.更換控制箱內之乾燥劑

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用

		網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)。
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	Radio Modem 功能正常

(c)結論與建議

系統正常運作。

(4)93 年 4 月 10 日：

a.海象及天候

04/10	多雲時晴	東北轉偏北風	4 至 5 陣風 7 級	小至中浪
-------	------	--------	--------------	------

b.現場作業說明

- (a)由潛水人員下海把 S4(使用儀器編號：05562422 更換儀器編號：05562423)安裝於水下量測資料，並帶回星池公司下載料。
- (b)至海上觀測樁，由潛水人員下水檢視 S4(儀器編號：0611219)，並清理附著之海洋生及清除糾纏之漁網。
- (c)更換海上觀測樁 10M 位置之 S4 儀器(使用儀器編號：05562424 更換儀器編號：05562423)，並進行水下清除糾纏之漁網、海生物。
- (d)由潛水人員下水，檢視 S4 儀器系統是否正常。配合儀器系統維護及保養工作。
- (e)檢查海上觀測樁內儀器系統。
- (f)確認一切無誤且正常後，整理工作器材返回。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：13.40 V f.更換乾燥包
3.	太陽能板與儲 電 充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、 分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、 可充電式電池組(4 組) b.太陽能電力檢查：18.9V c.電池：13.40V d.更換乾燥包 e.太陽能板清潔及保養
4.	水下儀器系統維 護檢查與功能測 試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置 (S110M)、遙測裝置(Radio Modem) 防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天 線 b.潛水員檢視水下 5M 儀器 S4 潮波流 儀及水下訊號電纜線(外套浪管保護) c.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢

		測正常 d.訊號電纜及指向天線正常 e.輸入電壓：12.45V f.更換乾燥包
5.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交代之 相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測 試 b.作業時須照相 c.更換控制箱內之乾燥劑

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風 向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用 網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流 速)。
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維 護檢查與功能測 試	Radio Modem 功能正常

(c)事件處理

93年3月13日(星期六)因信號臺停電，15日電腦重新啟動，設定程式。

93 年 3 月 16、17、29 日電腦分別當機，電腦重新啟動後，設定程式。

93 年 4 月海象較差，至 10 日才得以出海做保養維護工作，為顧及人員安全，一切作業正常。

93 年 4 月 5 日以 LapLink 遠端連線，信號臺電腦回到桌面畫面，電腦主機時間與正常時間相差一小時，經重設時間並重新啟動後，已恢復正常。

(d)結論與建議

電腦常當機，原因為：信號臺停電超過三十分鐘以上，導致不斷電系統電力耗盡。24 小時開機使用電腦耗損。

海上觀測樁之警示燈之電壓值下降 11.1V，已清潔接頭及調整，下樁前已升至 11.29V。

(5)93 年 5 月 3 日及 93 年 5 月 4 日：

a.海象及天候

05/03	多雲局部 陣雨	偏南風	4 至 5 陣風 7 級	小至中浪
05/04	多雲局部 陣雨	偏南轉東北風	4 轉 6 陣風 8 級	小轉大浪

b.現場作業說明

93 年 5 月 3 日

(a)取回 S4(儀器編號：05562422)帶至星池公司下載資料。

(b)檢查海上觀測樁內儀器系統。

93 年 5 月 4 日

- (a)至海上觀測樁，潛水人員下水，檢視觀測的 S4 儀器系統是否正常。
- (b)檢查海上觀測樁水下 5M 位置之 S4 儀器(儀器編號：06112519)。
- (c)更換 10M 位置之 S4 儀器(使用儀器編號：05562422 更換儀器編號：05562424)並帶回星池公司下載資料。
- (d)進行水下清除糾纏之漁網、海生物。
- (e)巡視一切事項正常並確認無誤後，整理工作器材返回。
- c.工作內容
- (a)海上觀測樁

93 年 5 月 3 日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：12.8V f.更換乾燥包
3.	太陽能板與儲電 充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、可充電式電池組(4 組) b.太陽能電力檢查：18.5V

		<p>c.電池：13.50V，電力不足</p> <p>d.太陽能板清潔及保養</p> <p>e.更換乾燥包</p>
4.	水下儀器系統維護檢查與功能測試	<p>a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置(S110M)、遙測裝置(Radio Modem)防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線</p> <p>b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常</p> <p>c.訊號電纜及指向天線正常</p> <p>d.輸入電壓：12.8V</p> <p>e.更換乾燥包</p>
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之相關工作等事宜	<p>a.檢查海上樁之警示燈。</p> <p>b.檢查警示燈之太陽能板及電池，電池電力：9.6V</p> <p>c.因電池損壞，故更改警示燈電路，將之連結至儀器電池上。</p> <p>d.測試後，三只警示燈正常，一只紅色警示燈持續閃爍。</p>

93年5月4日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護檢查與功能測試	<p>a.基樁外觀：正常</p> <p>b.基樁內部：檢視正常</p>
2.	風速計系統維護	a 檢查資料搜集器，設定時間、日期、

	檢查與功能測試	功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常
3.	太陽能板與儲電 充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、可充電式電池組(4 組) b.太陽能板清潔及保養
4.	水下儀器系統維護 檢查與功能測試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置(S110M)、遙測裝置(Radio Modem) 防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線 b.潛水員檢視水下 5M 儀器 S4 潮波流儀及水下訊號電纜線(外套浪管保護) c.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 d.訊號電纜及指向天線正常 e.更換更換 10M 位置之 S4 儀器(使用儀器編號：05562422 更換儀器編號：05562424)並帶回星池公司下載資料
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相 c.更換控制箱內之乾燥劑 d.檢查儀器電池，發現儀器電池之電力下降，電力下降原因為警示燈太陽能

		板穩壓器損壞，無法使用 e.立即返航購買電池重新安裝，檢測後恢復正常
--	--	---------------------------------------

(b)陸上基地臺

93年5月3日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	Radio Modem 功能正常

93年5月4日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	Radio Modem 功能正常
3.	其他甲方交代之	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測

	相關工作等事宜	試 b.作業時須照相 c.配合中山大學許小姐至信號臺設定電腦，了解網路架構 d.康柏電腦公司派員更換電腦主機板
--	---------	--

(c)事件處理

93年4月12日、20日、30日電腦分別當機，電腦重新啟動後，設定程式。

海上樁警示燈不亮，至樁上檢查。原因為電池及太陽能板穩壓器損壞，一只紅色警示燈持續閃爍。

檢查儀器電池，發現儀器電池之電力下降，電力下降原因為警示燈太陽能板穩壓器損壞，無法使用。

(d)結論與建議

檢查所有電力系統(含風力發電機及警示燈)。

93年5月4日至樁上再次確認檢查，立即返航購買電池重新安裝，檢測後恢復正常。

(6)93年5月28日及93年6月1日：

a.海象及天候

05/28	多雲局部 陣雨	西南風	4轉6陣風8級	小轉大浪
06/01	多雲時陰 陣雨或雷 雨	東北風	4至5雷雨區陣 風8級	小至中浪

b.現場作業說明

93 年 5 月 28 日

(a)至海上觀測樁，由潛水人員下海更 S4(使用儀器編號：05562424 更換儀器編號：05562422)將儀器編號：05562422 帶回星池公司下載資料。

(b)檢查海上觀測樁內儀器系統。

93 年 6 月 1 日

(a)至海上觀測樁，潛水人員下水，檢視觀測的 S4 儀器系統是否正常。

(b)檢查海上觀測樁水下 5M 位置之 S4 儀器(儀器編號：06112519)。進行水下清除糾纏之漁網、海生物。

(c)由潛水人員下海把 S4(儀器編號：05562422)安裝至海下固定。

(d)巡視一切事項正常並確認無誤後，整理工作器材返回。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

93 年 5 月 28 日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常
3.	太陽能板與儲	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、

	電 充電系統維護 檢查與功能測試	分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、 可充電式電池組(4 組) b.太陽能板清潔及保養
4.	水下儀器系統維護 檢查與功能測試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置 (S110M)、遙測裝置(Radio Modem) 防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天 線 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線正常
5.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	整體檢測正常

93 年 6 月 1 日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a 檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d 下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：13.1V f.更換乾燥包
3.	太 陽 能 板 與 儲 電 充電系統維護	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、 分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、

	檢查與功能測試	可充電式電池組(4 組) b.太陽能電力檢查：18.5V c.電池：13.7V d.太陽能板清潔及保養 e.更換乾燥包
4.	水下儀器系統維護檢查與功能測試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置(S110M)、遙測裝置(Radio Modem)防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 c.訊號電纜及指向天線正常 d.輸入電壓：13.1V e.更換乾燥包
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.樁內環境整理 b.將報廢電池帶回處理 c.潛水人員檢查樁體儀器、電纜線及樁身檢查

(b)陸上基地臺

93 年 5 月 28 日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用

		網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	Radio Modem 功能正常

93 年 6 月 1 日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	Radio Modem 功能正常
3.	其他甲方交代之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相

(c)事件處理

93 年 4 月月份電腦當機次數約十次，經重新啟動，並設定程式。

93 年 5 月 13 日會同中山大學許小姐將觀測系統儀器及二部電腦等設備遷移入機房內，重新遷移線路，並設立防火牆等工作。

樁上檢查，發現太陽能板被油漆波及，無法清除。

(d)結論與建議

檢查所有電力系統。

(7)93年6月25日及93年7月21日：

a.海象及天候

有效時間:06/25 18:00 ~ 06/26 18:00					
東石安平 沿海	西南轉偏南風	6 陣風 8 明 轉 4 級	3 轉 1 公尺	大轉小浪	多雲時晴
有效時間:07/20 18:00 ~ 07/21 18:00					
東石安平 沿海	偏北風	4 至 5 陣風 7 級	1 至 2 公尺	小至中浪	多雲時晴

b.現場作業說明

93年6月25日

(a)至海上觀測樁，由潛水人員下海檢視 S4 儀器系統。

(b)檢查水下 5M 之 S4ADW (儀器編號：06112519)。

(c)水下 10M 之 S4(儀器編號：05562424)取回保養，帶回星池公司下載資料。

93年7月21日

(a)由潛水人員下海檢視 S4 儀器系統，清除糾纏之漁網、海生物。

(b)檢查海上觀測樁水下 5M 位置之 S4 儀器(儀器編號：06112519)。

(c)由潛水人員下海把 S4(儀器編號:05562424)安裝至水下 10M 固定。

(d)巡視一切事項正常並確認無誤後，整理工作器材返回。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

93年7月21日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：11.95V f.更換乾燥包
3.	太陽能板與儲 電、充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、 分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、 可充電式電池組(4組) b.太陽能板清潔及保養 c.太陽能電力檢查：17.77V d.電池：12.08V e.更換乾燥包
4.	水下儀器系統維 護檢查與功能測 試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置 (S110M)、遙測裝置(Radio Modem) 防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天 線 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢

		測正常 c.訊號電纜及指向天線正常 d.輸入電壓：11.95V e.更換乾燥
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.樁內環境整理 b.潛水人員檢查樁體儀器、電纜線及樁身檢查

(b)陸上基地臺

93年6月25日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	a.Radio Modem 連線正常 b.利用 ADSL 網路連線，使用正常

93年7月21日

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風

	測試	向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	Radio Modem 功能正常
3.	其他甲方交代之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相

(c)事件處理

6 月份電腦亦發生多次當機，經重新啟動並設定程式。

6 月 25 日海象很差船隻無法停靠樁體，故無法上樁檢查。（參考海氣象資料）

為配合詮瑩公司作業，第二次安裝儀器日期為 7 月 21 日。

(8)93 年 8 月 16 日：

a.海象及天候

東石安平沿海	東北風	5 明轉 7 陣風 9 級	2 轉 4 公尺	中轉大浪	多雲
--------	-----	---------------	----------	------	----

b.現場作業說明

(a)由潛水人員下海檢視 S4 儀器系統，清除糾纏之漁網、海生物。

(b)檢查觀測樁水下 5M 之 S4ADW 儀器(儀器編號:06112519)。

(c)更換水下 10M 之 S4(使用儀器編號：05562422 更換儀器編號：05562424)。

(d)儀器編號：05562424 帶回星池公司下載資料。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：12.92V f.更換乾燥包
3.	太陽能板與儲 電 充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、 分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、 可充電式電池組(4 組) b.太陽能板清潔及保養 c.太陽能電力檢查：18.16V d.電池：13.62V e.更換乾燥包
4.	水下儀器系統維 護檢查與功能測 試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置 (S110M)、遙測裝置(Radio Modem) 防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天 線 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常

		c.訊號電纜及指向天線正常 d.輸入電壓：12.92V e.更換乾燥
5.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之 相關工作等事宜	a.樁內環境整理 b.潛水人員檢查樁體儀器、電纜線及樁 身檢查

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風 向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用 網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流 速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維 護檢查與功能測 試	a.Radio Modem 連線正常 b.利用 ADSL 網路連線，使用正常
3.	其他甲方交待之 相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測 試 b.作業時須照相

(c)事件處理

7 月份電腦亦發生多次當機，經重新啟動並設定程式。

潛水人員至樁下檢查詮瑩公司儀器，因水下濁度高，能見度幾乎為零，鐵鍊埋於沙土中，故無法確認儀器位置。

(9)93年9月20、22日：

a.海象及天候

東石安平沿海	偏北風	4至5陣風 7級	1至2公尺	小至中浪	多雲時晴
東石安平沿海	偏北轉東北風	4明晨轉6 陣風8級	1轉3公尺	小轉大浪	多雲時陰 局部雨

b.現場作業說明

- (a)由潛水人員下海檢視 S4 儀器系統，清除糾纏之漁網、海生物。
- (b)檢查觀測樁水下 5M 之 S4ADW 儀器(儀器編號:06112519)。
- (c)更換水下 10M 之 S4(使用儀器編號：05562424 更換儀器編號：05562422)。
- (d)儀器編號：05562422 帶回星池公司下載資料。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢

		<p>測正常</p> <p>c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常</p> <p>d.下載 CR-510 內部風速風向計資料</p> <p>e.輸入電壓：13.16V</p> <p>f.更換乾燥包</p>
3.	太陽能板與儲電充電系統維護檢查與功能測試	<p>a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、可充電式電池組(4組)</p> <p>b.太陽能板清潔及保養</p> <p>c.太陽能電力檢查：18.88V</p> <p>d.電池：13.62V</p> <p>e.更換乾燥包</p>
4.	水下儀器系統維護檢查與功能測試	<p>a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置(S110M)、遙測裝置(Radio Modem)防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線</p> <p>b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常</p> <p>c.訊號電纜及指向天線正常</p> <p>d.輸入電壓：13.16V</p> <p>e.更換乾燥</p>
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	<p>整體檢測正常</p>
6.	其他甲方交待之相關工作等事宜	<p>a.樁內環境整理</p> <p>b.潛水人員檢查樁體儀器、電纜線及樁身檢查</p>

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	a.Radio Modem 連線正常 b.利用 ADSL 網路連線，使用正常
3.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相

(c)事件處理

8 月份電腦亦發生多次當機，經重新啟動並設定程式。

配合詮瑩公司潛水人員至樁下檢查並拆回詮瑩公司儀器。

本次保養發現樁體內部有積水及樁體內生鏽現象。

訊號臺更新不斷電系統。

(10)93 年 10 月 15 日：

a.海象及天候

東石安平沿海	東北風	7 至 8 陣風 10 級	4 至 6 公尺	大至巨浪	多雲時晴
--------	-----	---------------	----------	------	------

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	a.Radio Modem 連線正常 b.利用 ADSL 網路連線，使用正常
3.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相

(c)事件處理

8 月份電腦亦發生多次當機，經重新啟動並設定程式。

配合詮瑩公司潛水人員至樁下檢查並拆回詮瑩公司儀器。

本次保養發現樁體內部有積水及樁體內生銹現象。

訊號臺更新不斷電系統。

(10)93 年 10 月 15 日：

a.海象及天候

東石安平沿海	東北風	7 至 8 陣風 1 0 級	4 至 6 公尺	大至巨浪	多雲時晴
--------	-----	----------------	----------	------	------

b.現場作業說明

(a)由潛水人員下海檢視 S4 儀器系統，清除糾纏之漁網、海生物。

(b)檢查觀測樁水下 5M 之 S4ADW 儀器(儀器編號:06112519)。

(c)更換水下 10M 之 S4(使用儀器編號：05562422 更換儀器編號：05562424)。

(d)儀器編號：05562424 帶回星池公司下載資料。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：13.1V f.更換乾燥包
3.	太陽能板與儲 電 充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、 分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、 可充電式電池組(4 組) b.太陽能板清潔及保養 c.太陽能電力檢查：18.1V d.電池：13.15V

		e.更換乾燥包
4.	水下儀器系統維護檢查與功能測試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置(S110M)、遙測裝置(Radio Modem)防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 c.訊號電纜及指向天線正常 d.輸入電壓：13.1V e.更換乾燥
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交代之相關工作等事宜	a.樁內環境整理 b.潛水人員檢查樁體儀器、電纜線及樁身檢查

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	a.Radio Modem 連線正常 b.利用 ADSL 網路連線，使用正常

3.	其他甲方交待之相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b.作業時須照相
----	----------------	----------------------------------

(c)事件處理

配合詮瑩公司潛水人員至樁下安裝並檢查詮瑩公司儀器。

(11)93年11月12、13、14日：

a.海象及天候

有效時間:11/11 18:00 ~ 11/12 18:00					
東石安平 沿海	偏北轉東 北風	4 明晨轉 7 陣風 9 級	1 轉 4 公尺	小轉大浪	多雲
有效時間:11/13 18:00 ~ 11/14 18:00					
東石安平 沿海	偏北風	5 至 6 陣風 8 級	2 至 3 公尺	中至大浪	多雲

b.現場作業說明

- (a)由潛水人員下海檢視 S4 儀器系統，清除糾纏之漁網、海生物。
- (b)檢查觀測樁水下 5M 之 S4ADW 儀器(儀器編號:06112519)。
- (c)更換水下 10M 之 S4(使用儀器編號：05562424 更換儀器編號：05562422)。
- (d)儀器編號：05562422 帶回星池公司下載資料。

c.工作內容

- (a)海上觀測樁

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：檢視正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、 功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線：阻抗值正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：13.1V f.更換乾燥包
3.	太陽能板與儲 電、充電系統維護 檢查與功能測試	a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、 分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、 可充電式電池組(4 組) b.太陽能板清潔及保養 c.太陽能電力檢查：18.8V d.電池：13.15V e.更換乾燥包
4.	水下儀器系統維 護檢查與功能測 試	a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置 (S110M)、遙測裝置(Radio Modem) 防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天 線 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢 測正常 c.訊號電纜及指向天線正常 d.輸入電壓：13.1V e.更換乾燥

5.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交待之 相關工作等事宜	a.樁內環境整理 b.潛水人員檢查樁體儀器、電纜線及樁 身檢查

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能 測試	a.連線正常，可完整讀取資料(風速風 向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用 網路 IP 連線，正常使用 c.下載當月資料(風速風向、波高及流 速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維 護檢查與功能測 試	a.Radio Modem 連線正常 b.利用 ADSL 網路連線，使用正常 c.不斷電系統正常
3.	其他甲方交待之 相關工作等事宜	a.維護保養工作以及系統[含電腦]的測 試 b.作業時須照相

(d)事件處理

11月12日在樁上補裝二只警示燈,其中一只為太陽能警示燈

樁上警示燈所使用之太陽能板電力正常(19.1V)，使用電池正
常(14.1V)。

(12)93年12月20日：

a.海象及天候

東石安平沿海	東北風	7 陣風 9 明轉 5 級	4 轉 2 公尺	大轉中浪	多雲
--------	-----	---------------	----------	------	----

b.現場作業說明

- (a)由潛水人員下海檢視 S4 儀器系統，清除糾纏之漁網、海生物。
- (b)更換觀測樁水下 5M 之 S4ADW 儀器(使用儀器編號：05562425 更換儀器編號：06112519)。
- (c)更換水下 10M 之 S4(使用儀器編號：05562422 更換儀器編號：05562424)。
- (d)儀器編號：05562424 帶回星池公司下載資料。
- (e)儀器編號：05562424 帶回星池公司清理。

c.工作內容

(a)海上觀測樁

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	海上樁儀器維護 檢查與功能測試	a.基樁外觀：正常 b.基樁內部：正常
2.	風速計系統維護 檢查與功能測試	a.檢查資料搜集器，設定時間、日期、功能測試正常 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 c.訊號電纜及指向天線：正常 d.下載 CR-510 內部風速風向計資料 e.輸入電壓：12.14V f.更換乾燥包

3.	太陽能板與儲電、充電系統維護檢查與功能測試	<ul style="list-style-type: none"> a.檢查太陽能板、太陽能電力整流器、分電盤、電力線、防潮防蝕保護箱、可充電式電池組(5 組) b.太陽能板清潔及保養 c.太陽能電力檢查：17.15V d.電池：12.25V e.更換乾燥包
4.	水下儀器系統維護檢查與功能測試	<ul style="list-style-type: none"> a.檢測系統控制、資料擷取介面裝置(S110M)、遙測裝置(Radio Modem)防潮防蝕保護箱、訊號電纜、指向天線 b.分段測試遙測裝置(Radio Modem)檢測正常 c.訊號電纜及指向天線正常 d.輸入電壓：12.42V e.更換乾燥
5.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	整體檢測正常
6.	其他甲方交代之相關工作等事宜	<ul style="list-style-type: none"> a.樁內環境整理 b.潛水人員檢查樁體儀器、電纜線及樁身檢查

(b)陸上基地臺

項次	檢查項目	檢查結果及處理方式
1.	MetOcean System 維護檢查與功能測試	<ul style="list-style-type: none"> a.連線正常，可完整讀取資料(風速風向、波高及流速) b.原廠附 LapLink 遠端遙控軟體，利用

		網路 IP 連線，正常使用 c. 下載當月資料(風速風向、波高及流速)
2.	基地站電腦及 Radio Modem 維護檢查與功能測試	a. Radio Modem 連線正常 b. 利用 ADSL 網路連線，使用正常 c. 不斷電系統正常
3.	其他甲方交代之相關工作等事宜	a. 維護保養工作以及系統[含電腦]的測試 b. 作業時須照相

(c)事件處理

基地站之海氣象觀測資料擷取儲存電腦 ADSL 近來常無法連線，信號臺之港務局人員回報電腦系統運作正常，經檢查研判應是網路卡故障，所以設定程式重新啟動系統。

樁上警示燈所使用之太陽能板支架疑似生鏽鬆脫，覆蓋在海上觀測儀器系統用之太陽能板上，為避免其他儀器系統之運作，將其移至非影響區域並固定。

本次作業配合詮瑩公司之儀器收回及潛水人員至樁下安裝並檢查儀器，故於 93 年 12 月 20 日出海工作。

3.九十二年儀器系統維護測試結果之綜合結論及建議

- (1)安平港海上觀測樁之儀器系統維護與保養工作，除例行性地進行維護契約，透過合約內容之規定，定時展開一般性的基礎保養及維護工作，可以藉由線上即時資料，讓本所明瞭系統正常與否的診斷和處理，經每月於現場檢測結果，儀器系統之量測精度和資料的擷取、傳輸、儲存，情形上皆比以往正常，觀測之異常突發狀況也較從前減少，所以期盼藉此可於未來之海氣象觀測作業，能有更好之觀測資料。

- (2)提高更快且更佳的網路服務品質，進行即時資料之傳輸和監控，未來將應用在資料庫查詢、海氣象即時查詢系統建構管理研究；期以提供學術上廣泛使用及貢獻。

3.2.2 儀器系統維修

於九十二年度秋季現場海氣象觀測作業順利結束後現有之 S4 潮波流儀二顆【SERIAL NUMBER：05562424、05562422】，隨即由儀器代理公司送回美國原廠進行檢修、保養工作，儀器維護檢測完成後送回本所，經安裝於現場測試之結果，儀器量測之精度和擷取資料的品質皆恢復正常觀測狀況，因此可再繼續進行往後資料量測作業的執行工作，以期對本計畫的現場海氣象觀測能更有所助益。九十三年於春季現場觀測作業順利完成後，同時把 S4 潮波流儀二顆【SERIAL NUMBER：05562425、05562423】送回美國原廠檢修、保養，經維護檢測後將再送回繼續進行資料量測作業的執行工作，以期對現場觀測執行更有所助益，並藉此於海氣象觀測工作能有更好之資料品質。

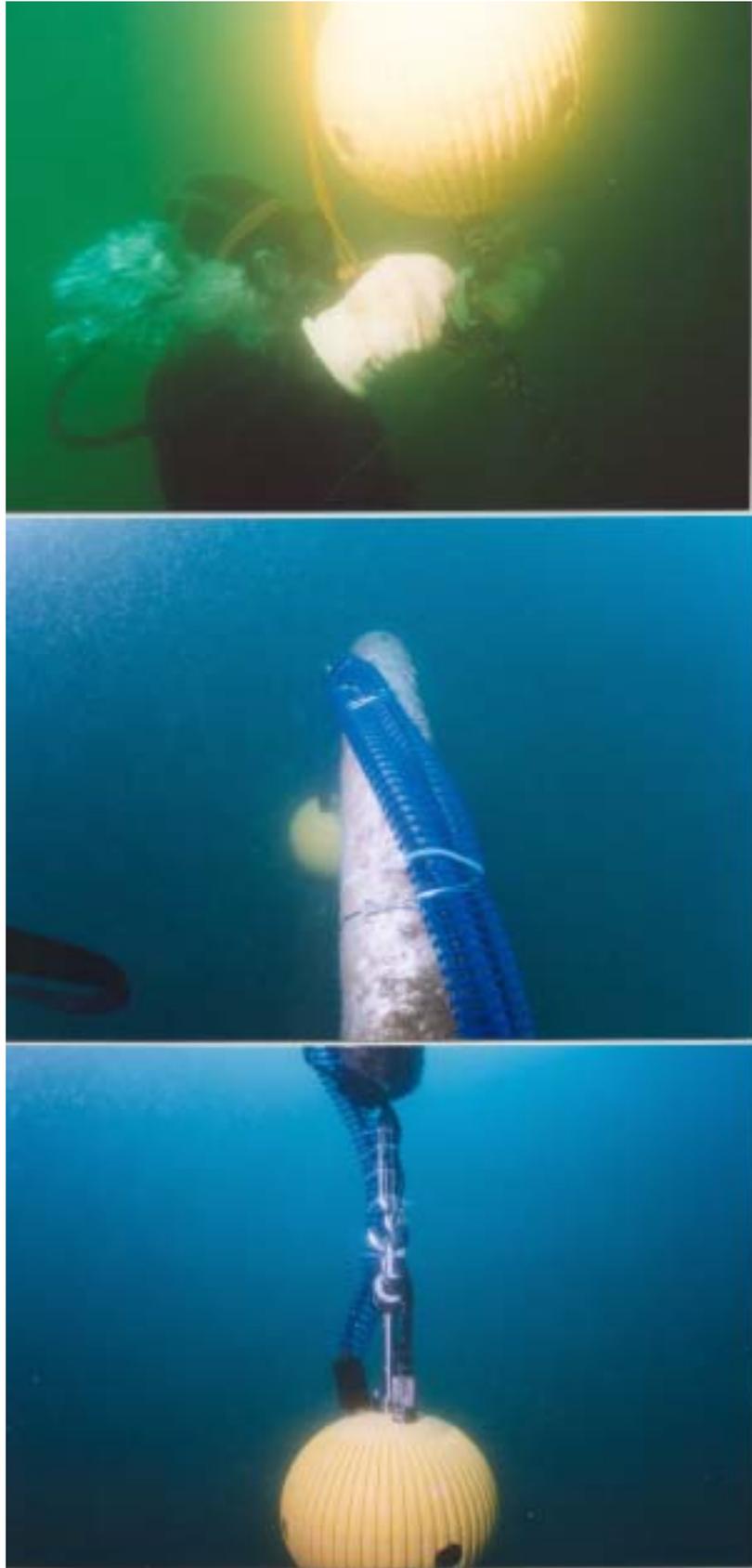


圖 3.1 海氣象觀測之儀器系統安裝完成情形

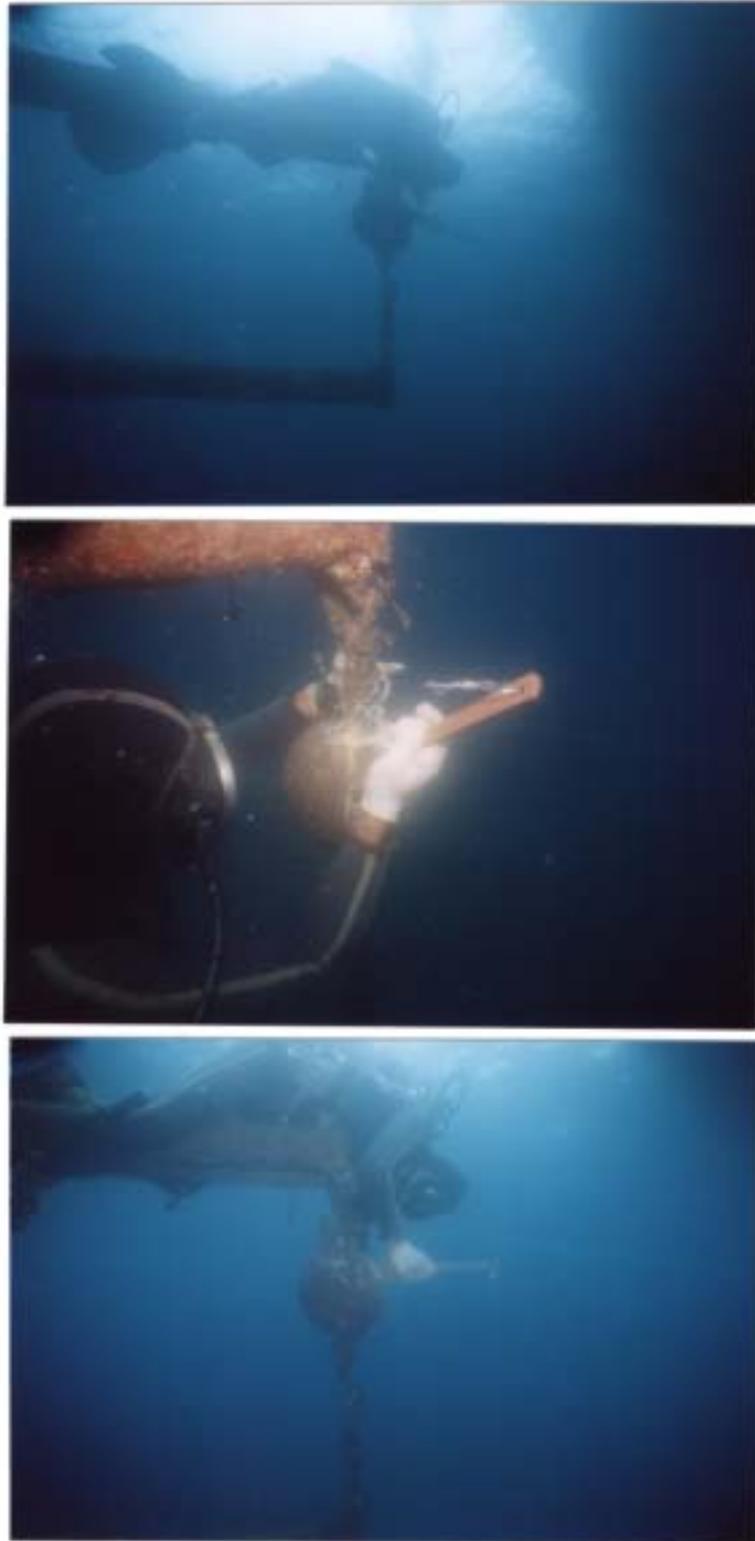


圖 3.2 海氣象觀測之儀器系統由潛水人員進行清理情形



圖 3.3 安平觀測樁儀器系統維護與保養工作



圖 3.4 安平觀測樁儀器系統陸上基地臺維護與保養工作

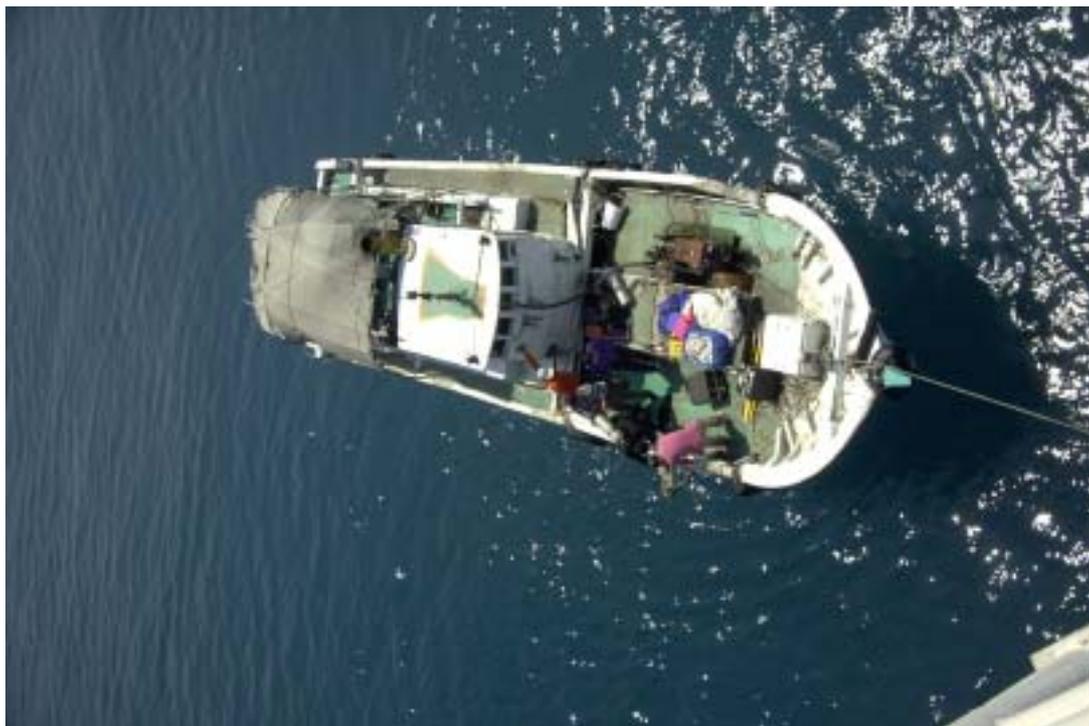


圖 3.5 安平樁水下儀器由潛水人員更換作業情況



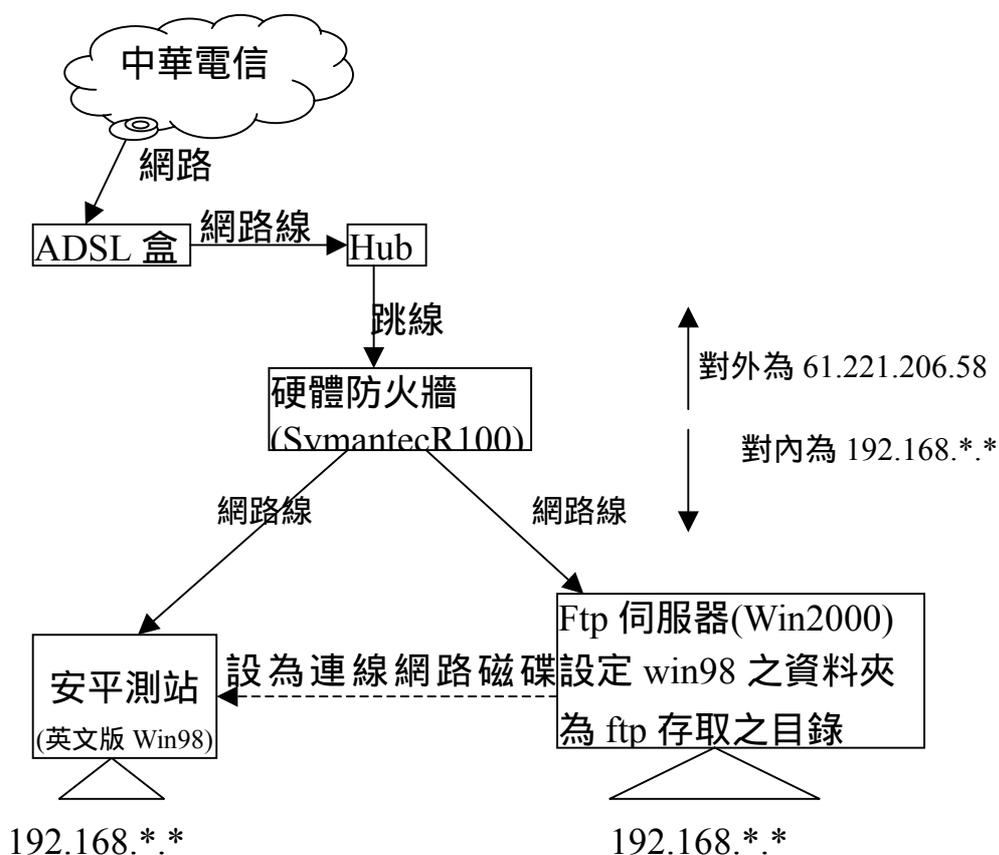
圖 3.6 由潛水人員下水更換水下儀器工作

第四章 海氣象觀測結果網頁展示

4.1 網頁設計及操作

海氣象即時資訊是將港口測站所收集到的最近一小時風、海流、波浪資料，下載至網站伺服器內，並在網站伺服器內，自動轉為資料庫，然後在網頁上撰寫程式，供使用者可以在網頁上觀看最新各港的風、海流、波浪的資訊，以下就網頁設計及操作部分之開發流程做說明。

4.1.1 測站與 Ftp 伺服器之關連



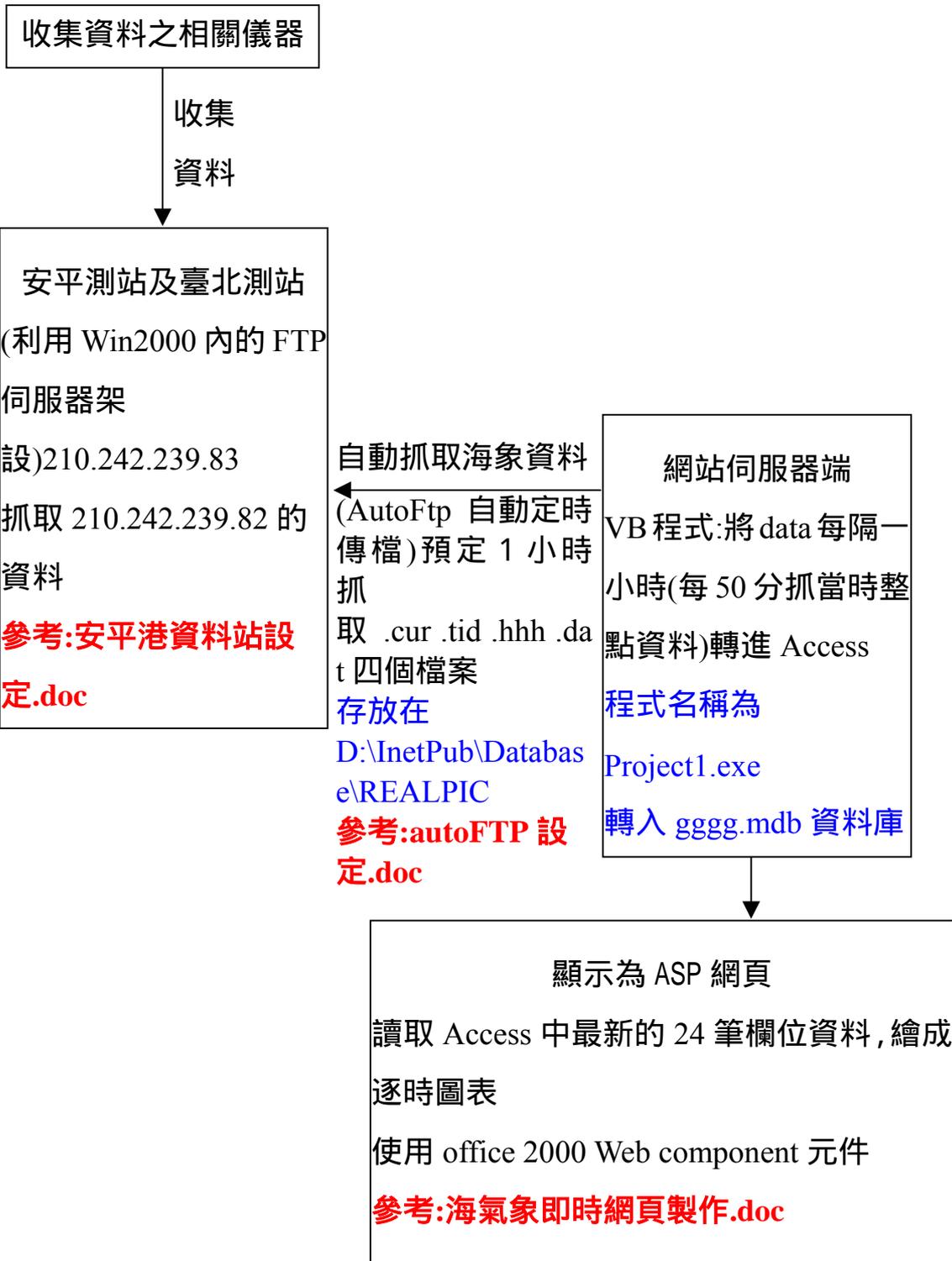
安平測站負責收集海象資料，另一臺 Server 專門負責將測站收集到的資料，存放在專供資料下載的目錄，以方便後繼處理。且為了防護資料的正確性及杜絕怪客(Cracker)非法入侵，外加設硬體防火牆。而為了讓 Server 及測站臺能維持安全性、平穩性，以及能即時維護功能之下執行程式，因而在 Server 上安裝了 Terminal Services 及 PCAnyWere；而在測站臺上安裝了 LapLink。並且為了加快下載的速度，將原 1.44 kps 撥接改為 512k/64k ADSL 網路。

4.1.2 繪製網頁互動式資料圖表

將收到的文字資料，自動新增至資料庫內，並透過 Microsoft Excel，將 Access 資料庫中的資料加以分析並繪圖，且利用 Office XP 的 Web Component(Office XP Web Component 此元件與作業系統 Windows 無相容性問題，使用者端只要裝有瀏覽器及 Office XP 或安裝 Office XP 的 Web Component 即可使用觀看) 將繪製好的圖表放至網頁上。為了讓圖表即時表現最新資訊，因此，在網頁上加上網頁撰寫語言及 ASP 程式語法，擷取資料庫內之最新資料，來保持圖表資料為最新資料。

4.1.3 海氣象即時資料查詢處理流程

- 1.autoftp 抓取的資料、project1.exe 及 gggg.mdb，須放在同一個資料夾內。
- 2.資料檔會以重開機當時的日期及時間為檔名(如:0210281600 為 2002 年 10 月 28 日 16 點整重開機)，之後的資料會一直加在此檔案內，除非又有重開機的狀況，才會另存一個檔案存放資料。
- 3.project 程式會自動讀取最新的資料檔。



4.1.4 安平港資料站設定

ftp server (Win 2000 And) IP : 210.242.239.83 PORT : 21。

資料收集站 (Win 98) IP : 210.242.239.82。

帳號	密碼
gis	*****
Tommy	*****

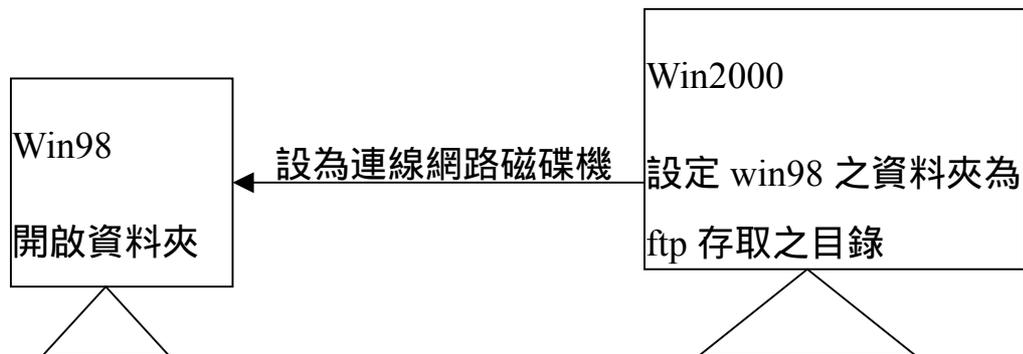
1. 先將此二臺電腦設為同一個區域網路，設為 WORKGOU (win 98 之電腦名稱為：M0pIj4；win 2000 And 之電腦名稱為：M0pIj5)。
2. 在 win 98 內要將欲存取的資料夾 (C : \ Program Files \ MetOcean Tolemtry \ Data) ，做資源分享，設定為唯讀，但不能設密碼。
3. 在 Win 2000 上將 win 98 的分享資料夾設為“連線網路磁碟機”，操作步驟如下
 - (1) 開啟電腦總管。
 - (2) 工具→連線網路磁碟機。
 - (3) 選擇要連線的資料夾 (此時選擇 win 98 分享的資料夾) 。
4. 開始列→程式集→系統管理工具→Internet 服務管理員, 開始設定 FTP
 - (1) 電腦名稱按右鍵→新增→FTP 站臺。
 - (2) 輸入相關資料與設定。
 - (3) 完成後，按剛建立的 FTP 站臺名稱右鍵→內容。
 - (4) 選“安全設定帳號”索引頁→將取消“允許匿名連線”→FTP 站臺操作員內新增使用者。

5. 下載*.cur(海流)、*.tid(潮汐)、*.hhh(波浪)、*.dat(風)，而*.00u 是原始檔不用下載。

6. 附註說明

(1) 子網路遮罩：255.255.255.240。

(2) 預設閘道：210.242.239.81。



4.2 海氣象即時系統網頁成果展示

本所港研中心為能有效的將現場觀測之海氣象資料以即時傳輸方式處理，所以特地規劃此系統，用來發展往後研究計畫之所需，且應用於未來之海氣象觀測資料即時傳遞分析技術的改良。

利用網路地理資訊系統(Internet GIS)概念方式，建立臺灣附近海域的水深資料庫、臺灣週邊海域之海氣象建構即時查詢系統，並研究將如何管理此即時查詢系統，且與本所港研中心網頁整合，以及將即時海氣象資料與海情中心連結，為臺灣附近海域現場觀測之海氣象資料提供相當實用的資料庫。

4.2.1 資料成果展示與表現方法

1. 資料相對意義

	海流	cur						
0	日期/時間		1	流速	Spd-cm/s	2	流向	dirdeg
	浪浪	hhh						
0	日期/時間		1		Hmean-cm	2		Tmean-sec
3	示性波高	H1/3-cm	4	示性週期	T1/3-sec	5		H1/10-cm
6		T1/10-sec	7	最大波高	Hmax-cm	8	最大週期	Tmax-sec
9	波譜主頻率處之對應週期	Tp-sec	10	波浪波向	Dir-deg			
	風	dat						
0	日期/時間		1	風速	Wspeed-cm/se	2	風向	W-dir
3	最大陣風	Gust-t	4	最大陣風時間	Ime-Gu	5	最大陣風方向	St-dir
	潮汐	tid						
0	日期/時間		1	潮位高度變化	Depth-m			

PS：若資料是出現 6 個*(*****)則代表收到的資料異常，在 Excel 用-1 代表，並在網頁註記。

2. 設定 ODBC(資料來源)

(1) 開始列→程式集→系統管理工具→資料來源(ODBC)。

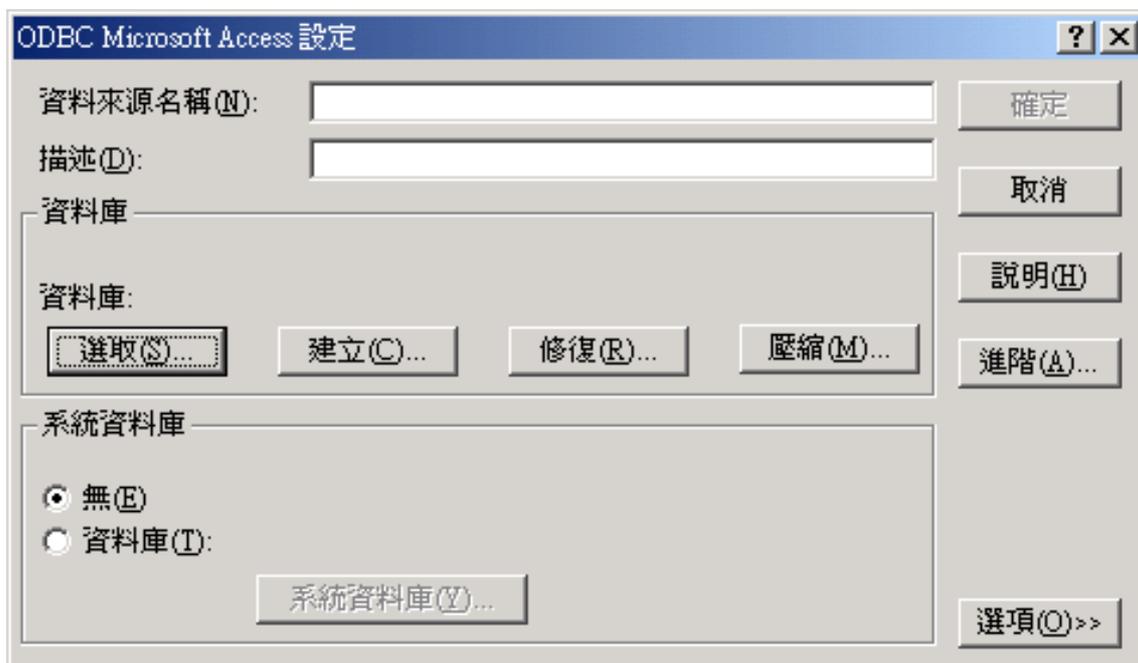
(2) 在「系統資料來源名稱」索引頁，按「新增」鈕。



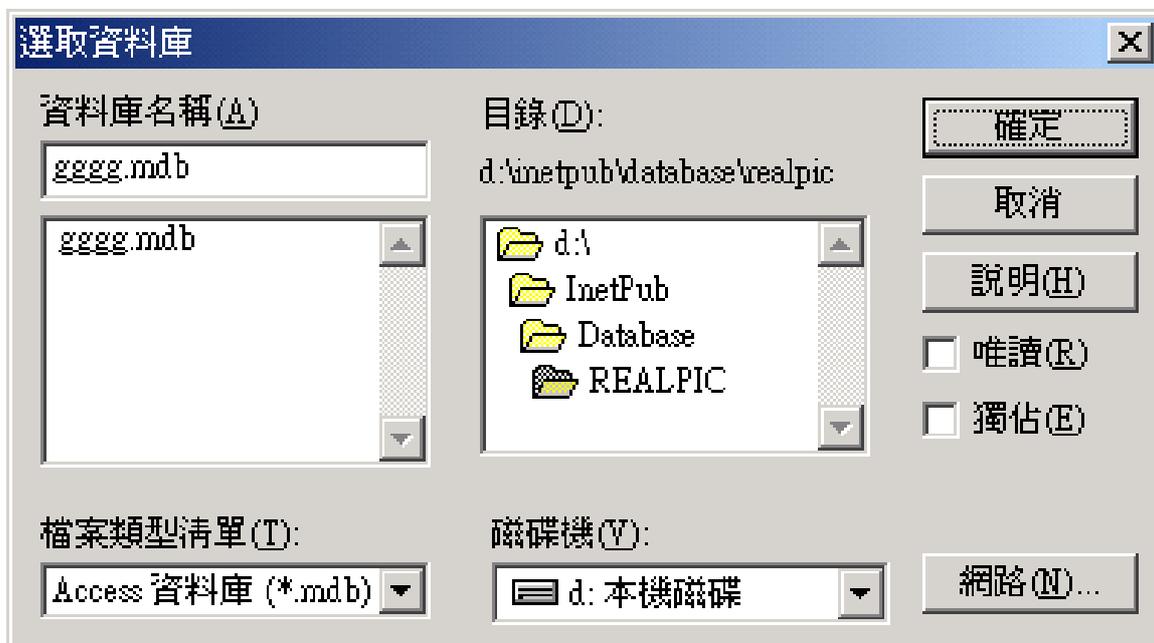
(3) 選「Microsoft Access Driver (*.mdb)」選項，按「完成」鈕。



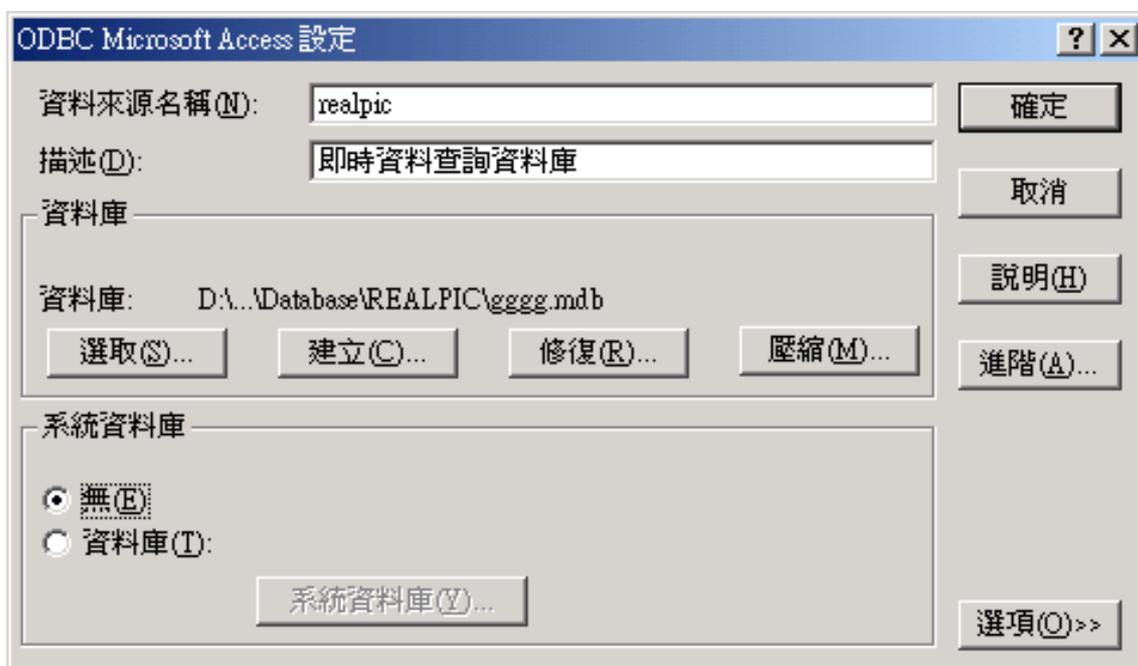
(4)按「選取」鈕，選取資料庫。



(5)選擇 DB 的路徑及名稱「D:\inetpub\Database\REALPIC」，名為「gggg.mdb」。



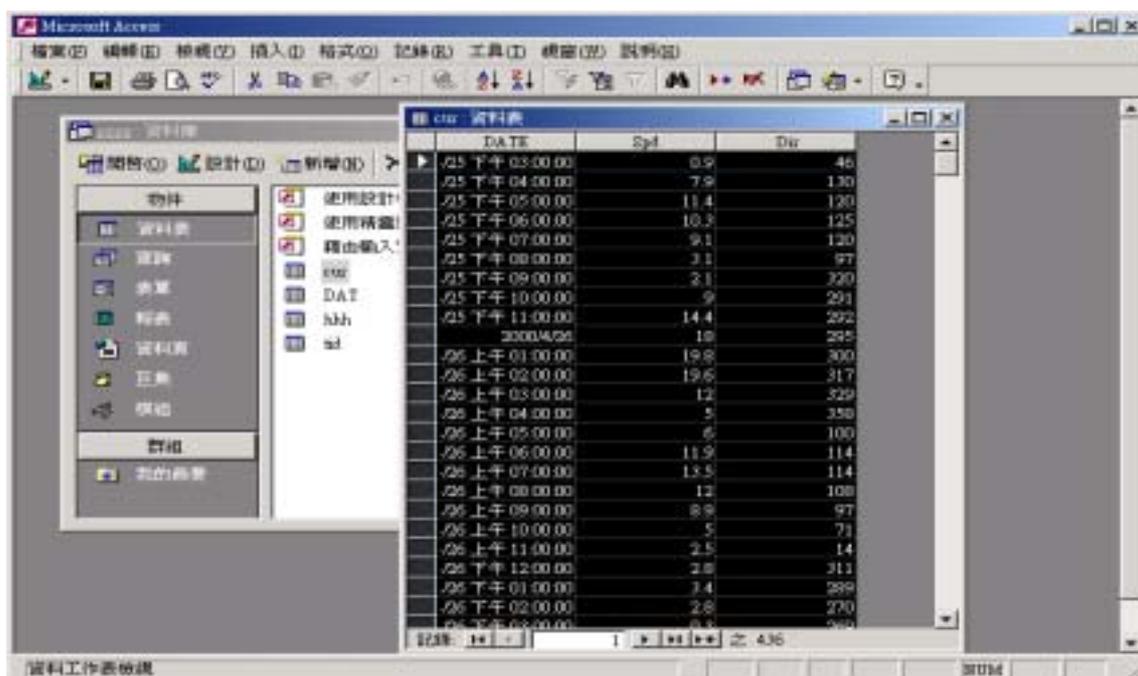
(6)將資料來源名稱寫為「realpic」，可在描述寫「即時資料查詢資料庫」。



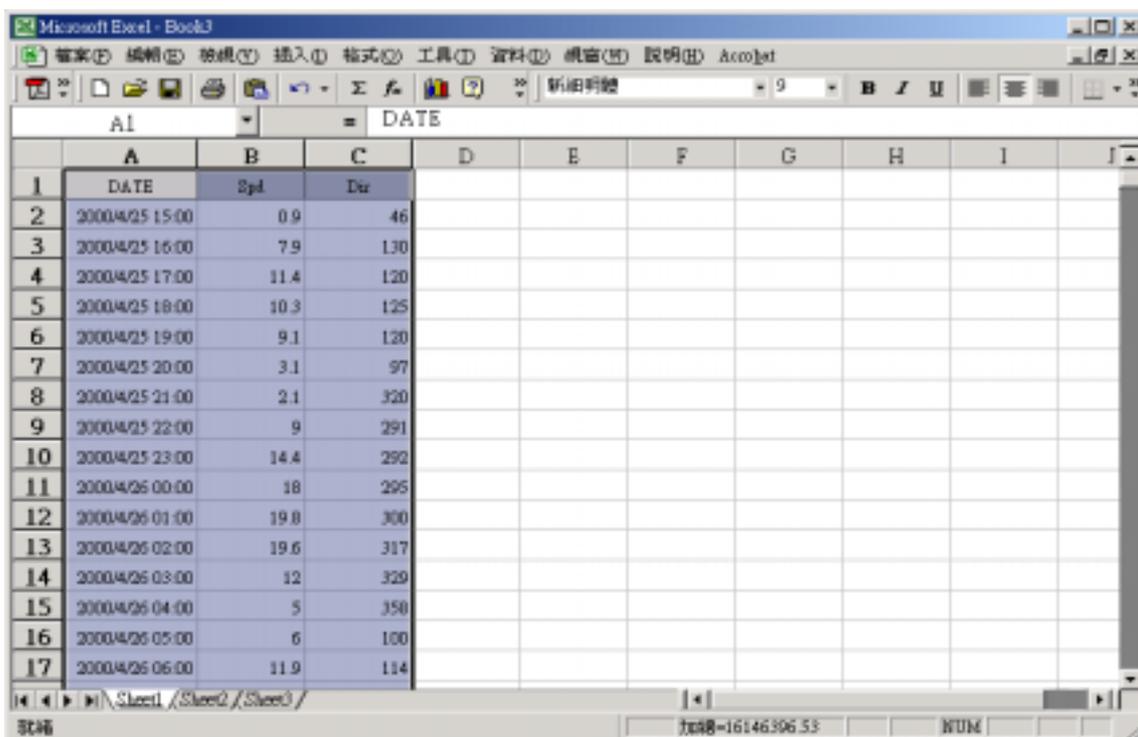
3.網頁製作方式 - 在 Excel 產生圖表

(1)開啟 gggg.mdb 資料庫，點選其資料表，使之開啟。

(2)在資料表的最左上角點二下，全選資料表，按「Ctrl+C」複製。



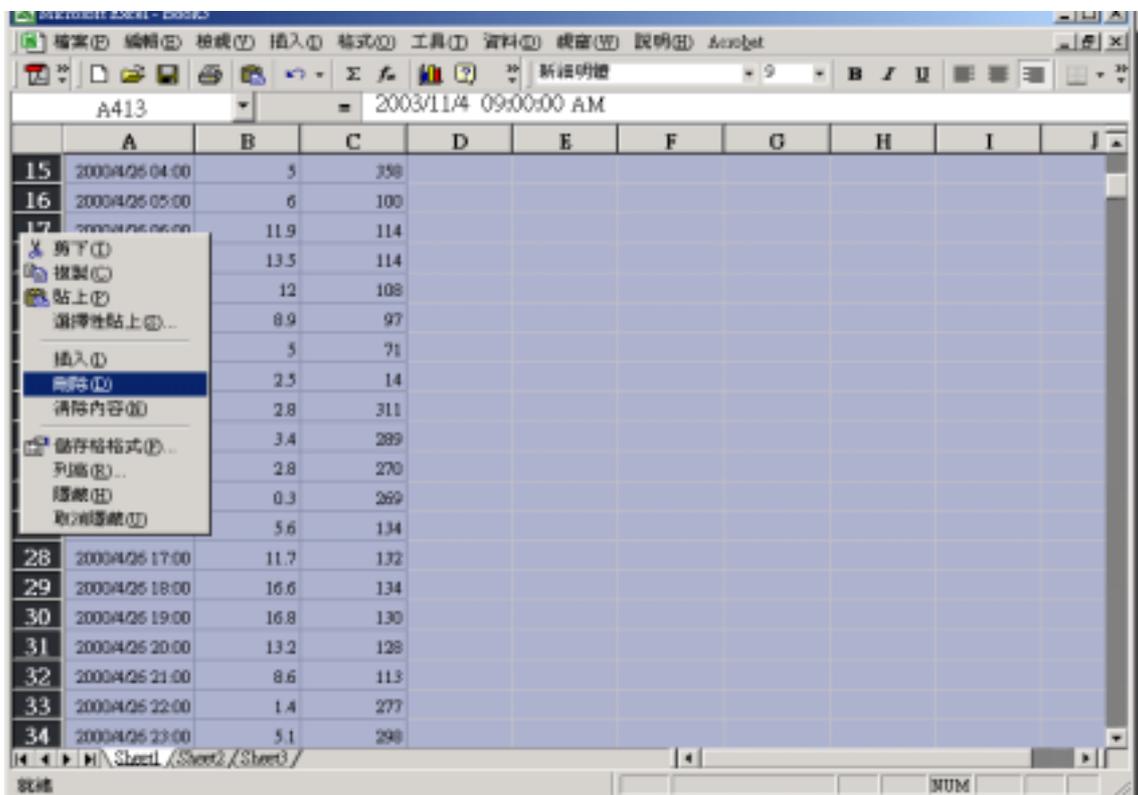
(3)開啟一個新的 Excel 檔，按「Ctrl+V」貼上。



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	DATE	Spd	Dir							
2	2000/4/25 15:00	0.9	46							
3	2000/4/25 16:00	7.9	130							
4	2000/4/25 17:00	11.4	120							
5	2000/4/25 18:00	10.3	125							
6	2000/4/25 19:00	9.1	120							
7	2000/4/25 20:00	3.1	97							
8	2000/4/25 21:00	2.1	320							
9	2000/4/25 22:00	9	291							
10	2000/4/25 23:00	14.4	292							
11	2000/4/26 00:00	18	295							
12	2000/4/26 01:00	19.8	300							
13	2000/4/26 02:00	19.6	317							
14	2000/4/26 03:00	12	329							
15	2000/4/26 04:00	5	358							
16	2000/4/26 05:00	6	100							
17	2000/4/26 06:00	11.9	114							

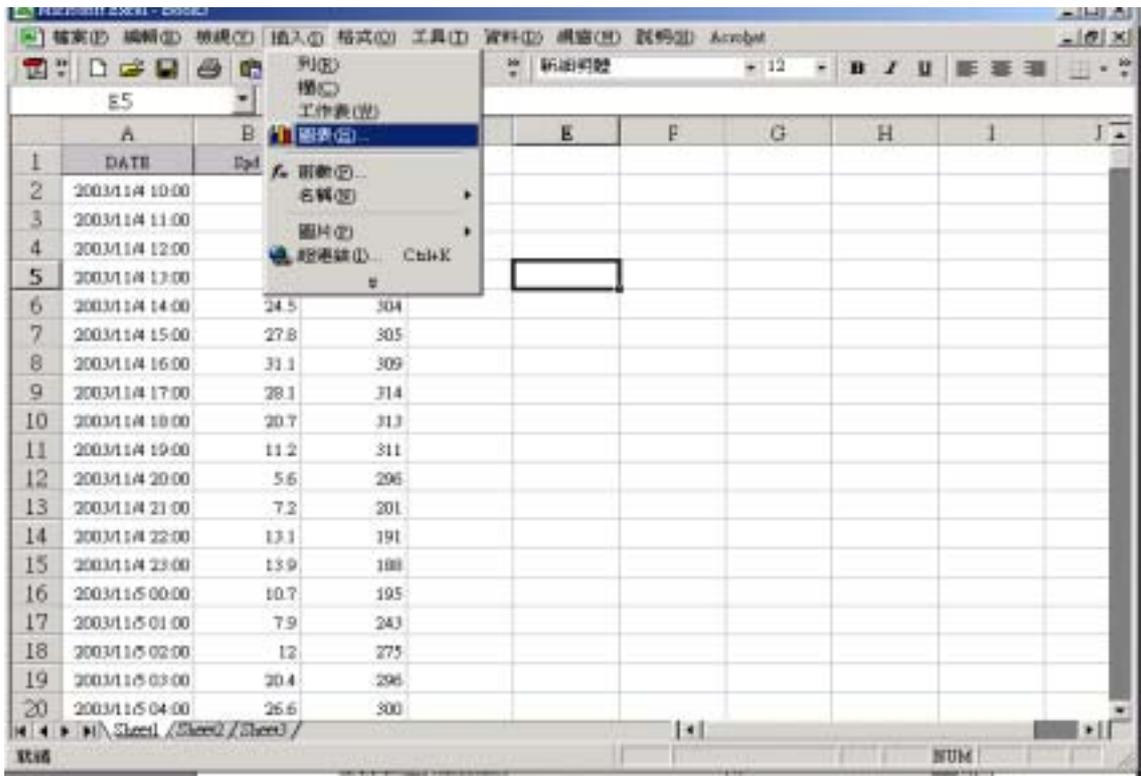
(4)留下表頭及最後 24 筆資料，其餘資料刪除。



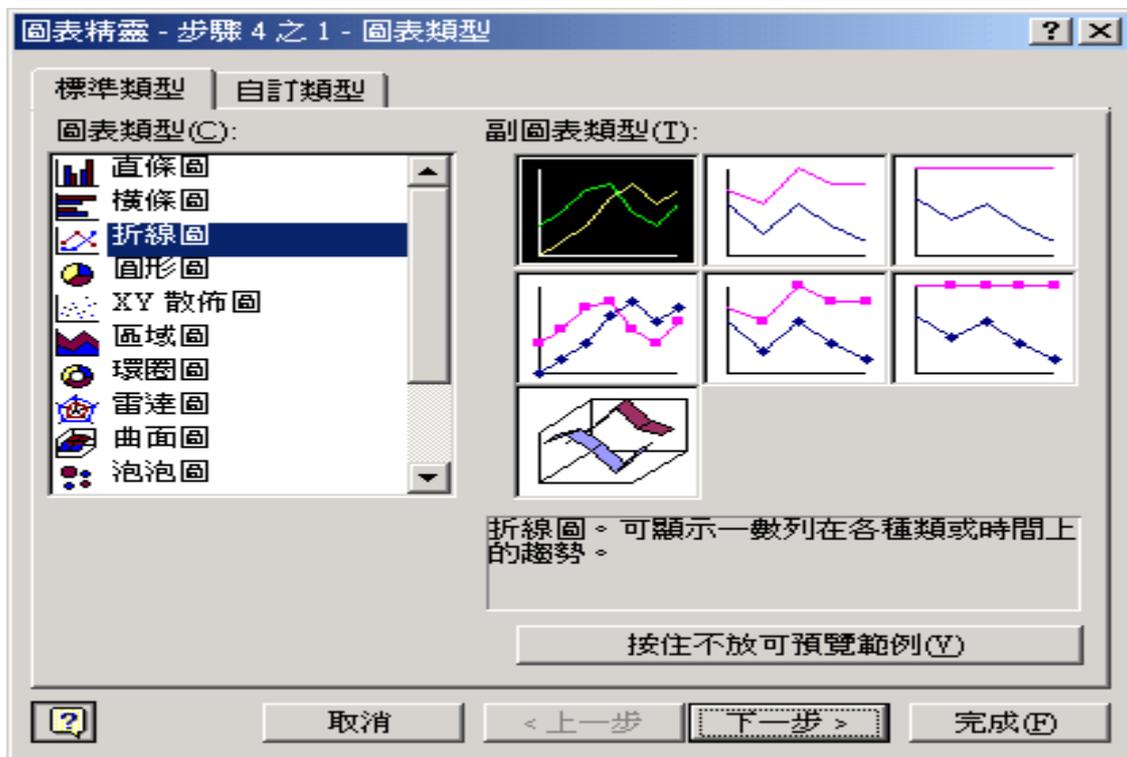
The screenshot shows the same Microsoft Excel spreadsheet as above, but with a context menu open over the first few rows. The menu options are: 剪下 (Cut), 複製 (Copy), 貼上 (Paste), 選擇性貼上 (Paste Special...), 插入 (Insert), 刪除 (Delete), 清除內容 (Clear Contents), 儲存格式 (Save Format...), 列縮 (Column Width), 隱藏 (Hide), and 取消隱藏 (Unhide). The data table is partially visible, showing rows 15 through 34.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
15	2000/4/26 04:00	5	358							
16	2000/4/26 05:00	6	100							
17	2000/4/26 06:00	11.9	114							
18		13.5	114							
19		12	108							
20		8.9	97							
21		5	71							
22		2.5	14							
23		2.8	311							
24		3.4	289							
25		2.8	270							
26		0.3	269							
27		5.6	134							
28	2000/4/26 17:00	11.7	132							
29	2000/4/26 18:00	16.6	134							
30	2000/4/26 19:00	16.8	130							
31	2000/4/26 20:00	13.2	128							
32	2000/4/26 21:00	8.6	113							
33	2000/4/26 22:00	1.4	277							
34	2000/4/26 23:00	5.1	298							

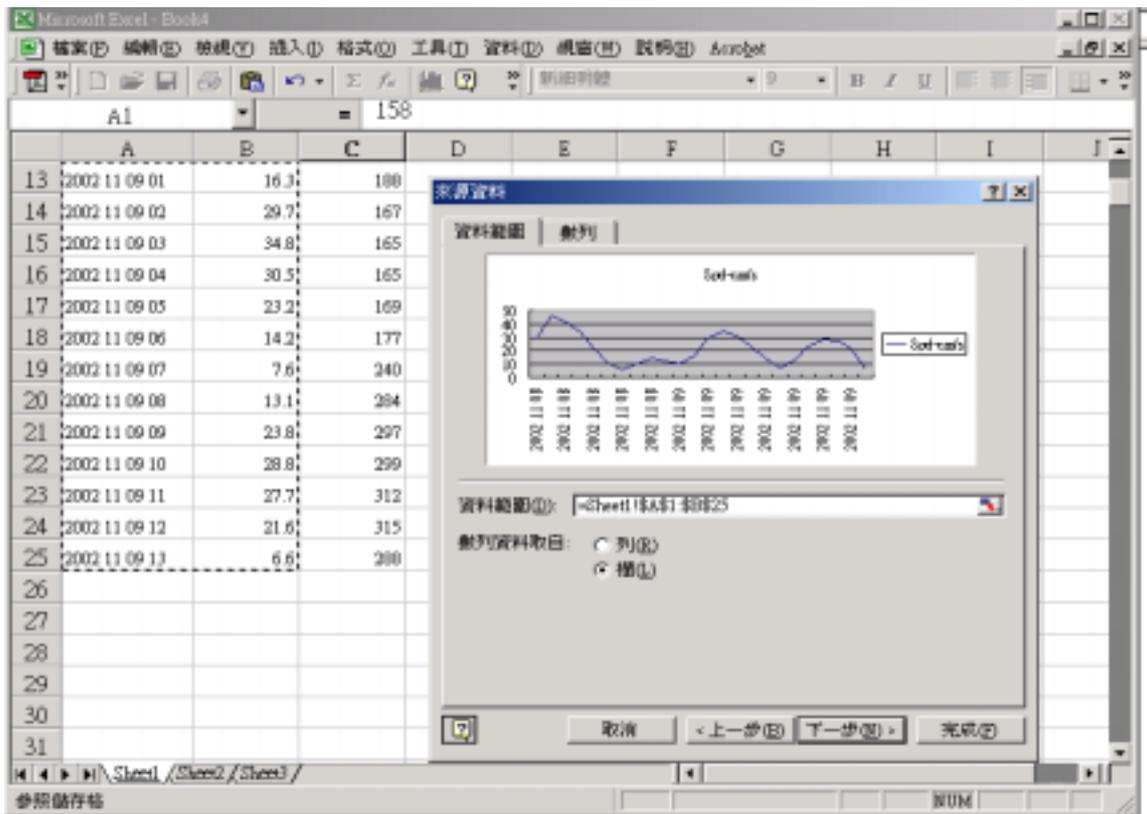
(5) 「插入→圖表」，建立圖表。



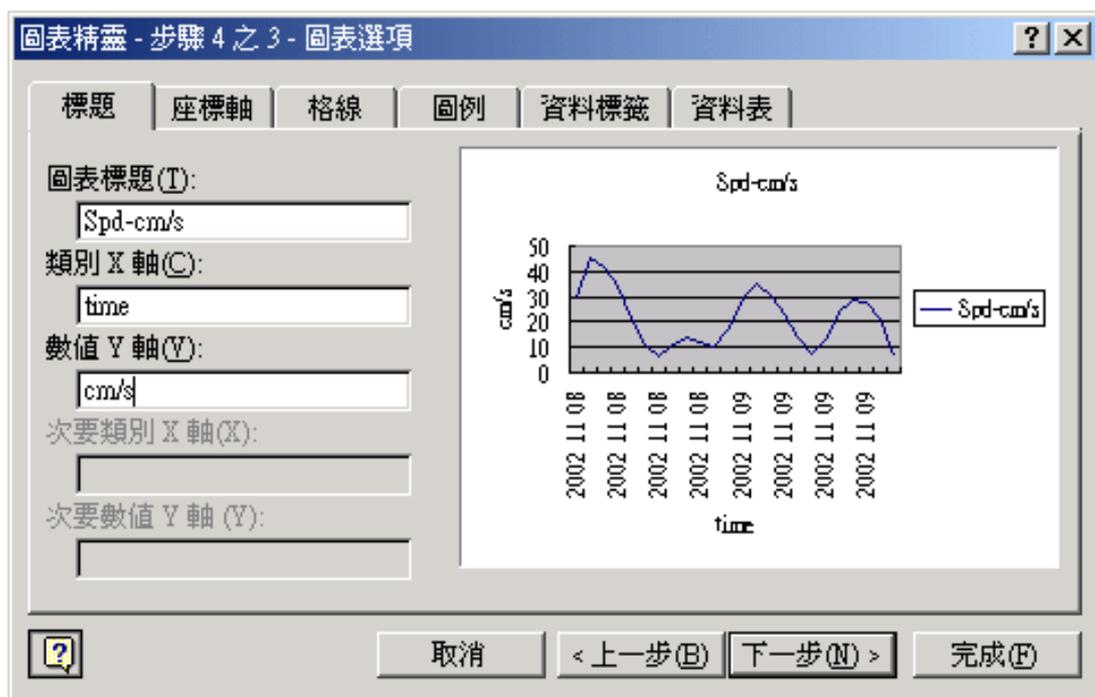
(6) 選「折線圖」，副圖表類型選「折線圖」，按「下一步」。



(7) 選取資料範圍，按「下一步」。



(8) 輸入其圖表的標題、類別 x 軸、數值 y 軸等相關資料，按「下一步」，按「完成」。



(9)選擇「座標軸格式」之「刻度」索引頁，在「標籤與標籤之間相距」欄位輸入「11」；在「字型」索引頁，將字型改為「Times New Roman」大小為「10」。

(10)而「數值軸格式」內的「字型」索引頁，將字型改為「Times New Roman」大小為「10」。

(11)在「圖表標題」、「數值座標軸標題」、「類別座標軸標題」、「圖例」內的內的「字型」索引頁，將字型改為「Times New Roman」大小為「15.25」。

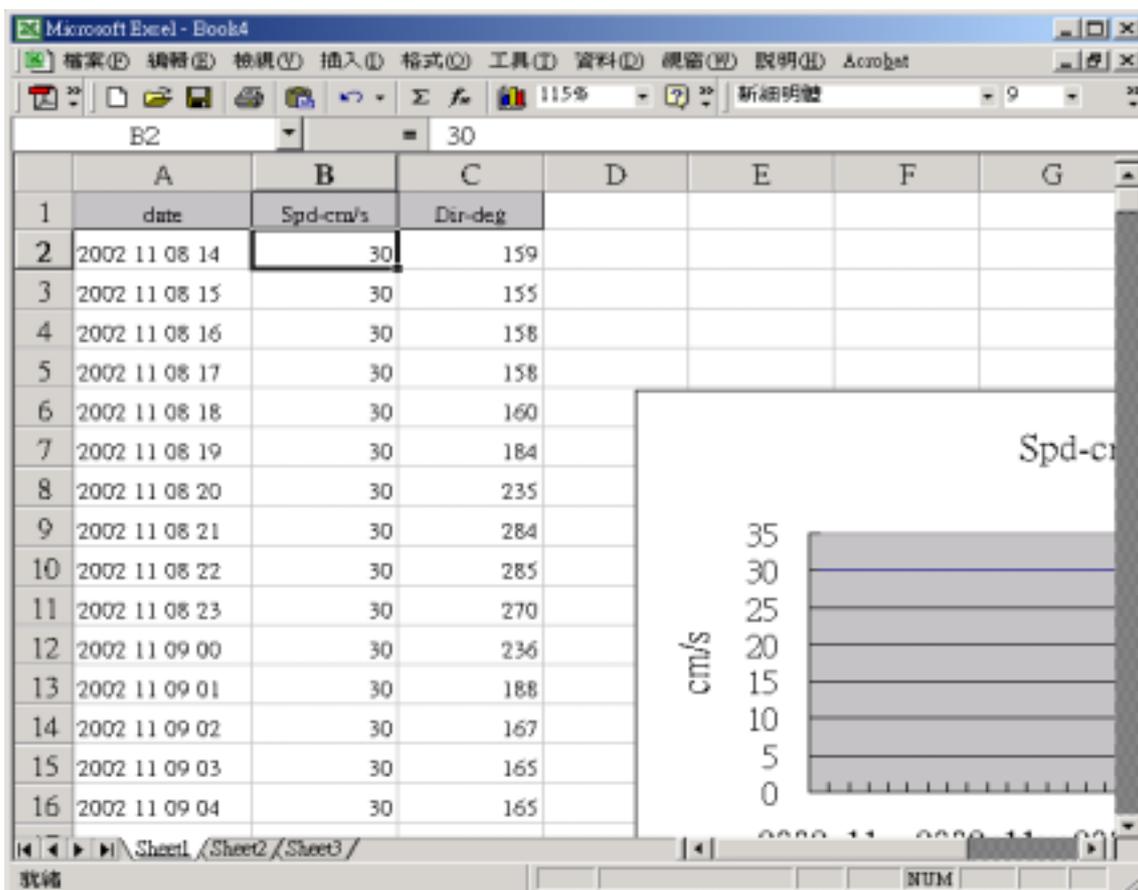
The screenshot displays the Microsoft Excel interface with a chart titled "Spd-cm/s". The chart is a bar chart with a vertical axis labeled "cm/s" ranging from 0 to 30. The horizontal axis is labeled "類別座標軸" (Category Axis). The chart data is as follows:

Row	Category	Value
7	30	184
8	30	235
9	30	284
10	30	285
11	30	270
12	30	236
13	30	188
14	30	167
15	30	165
16	30	165
17	30	169
18	30	177
19	30	240
20	30	284
21	30	297
22	30	299

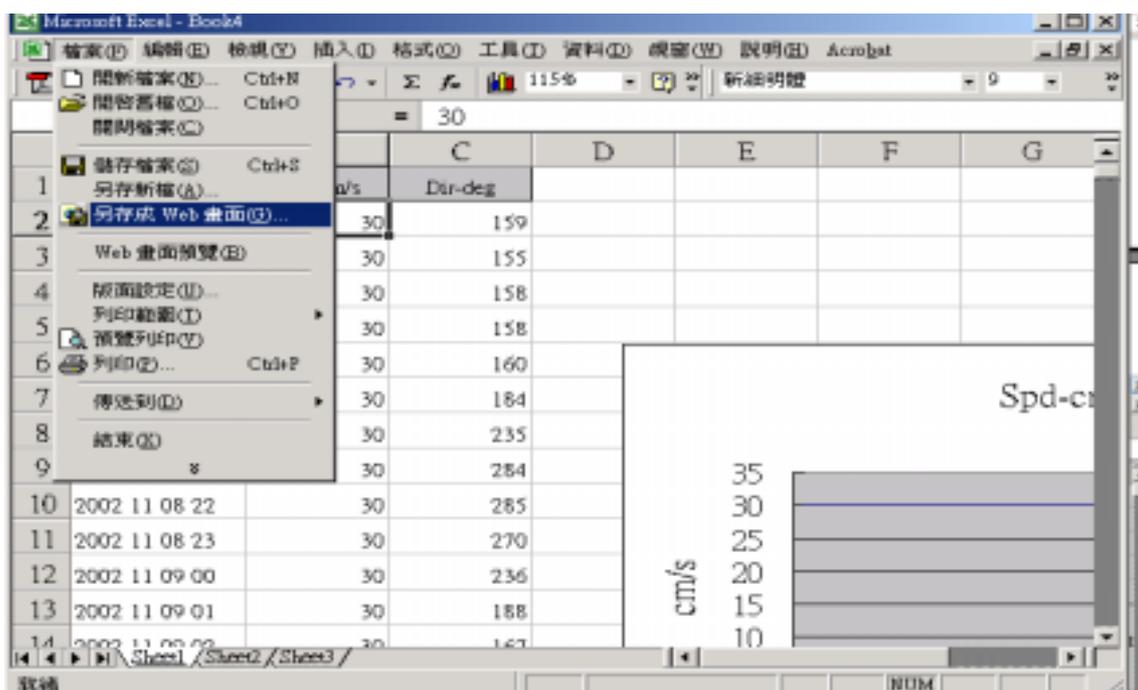
Two dialog boxes are open over the chart:

- 圖表 (Chart) 類別座標軸 (Category Axis):** Shows the chart type as "類別座標軸" (Category Axis).
- 座標軸格式 (Axis Format) 刻度 (Scale):** Shows the "類別 X 軸刻度" (Category X-axis scale) settings:
 - 數值 Y 軸與類別 X 軸相交於第 (C) 1 個類別 (Numerical Y-axis intersects category X-axis at the 1st category)
 - 標籤與標籤之間相距 (L) 11 個類別 (Distance between labels is 11 categories)
 - 刻度與刻度之間相距 (K) 1 個類別 (Distance between ticks is 1 category)
 - 數值 Y 軸置於兩個類別之間 (E) (Numerical Y-axis is placed between two categories)
 - 類別次序反轉 (R) (Reverse category order)
 - 數值 Y 軸置於最大類別 (M) (Numerical Y-axis is placed at the maximum category)

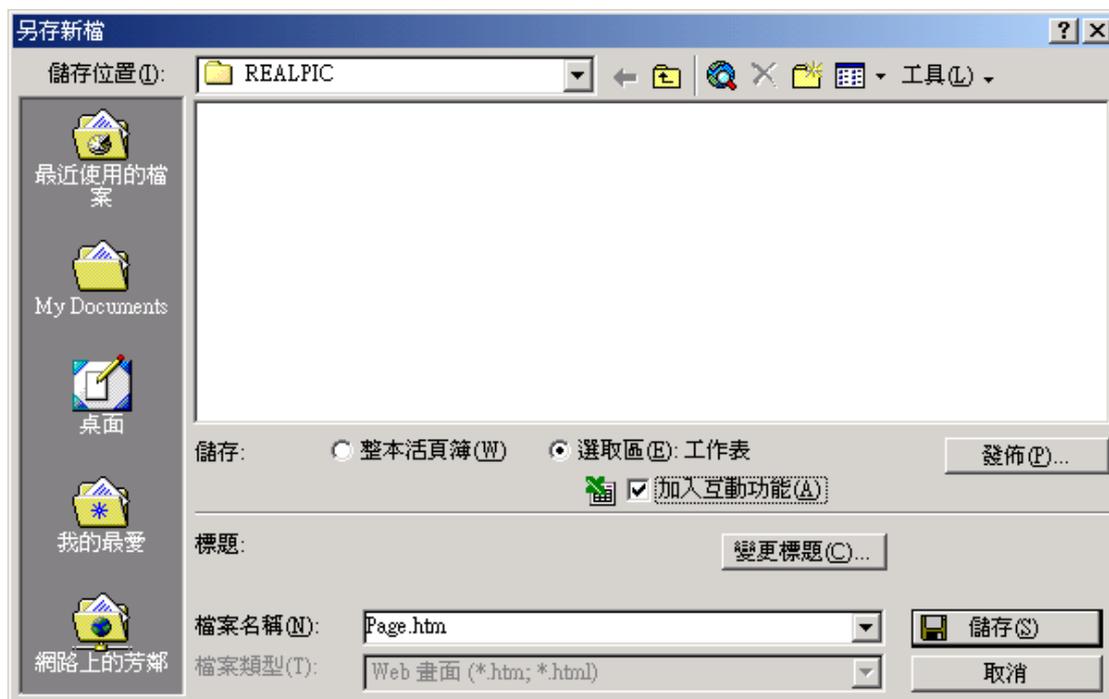
(12)將資料值改為一樣，如圖改為「30」(以利之後網頁的修改)。



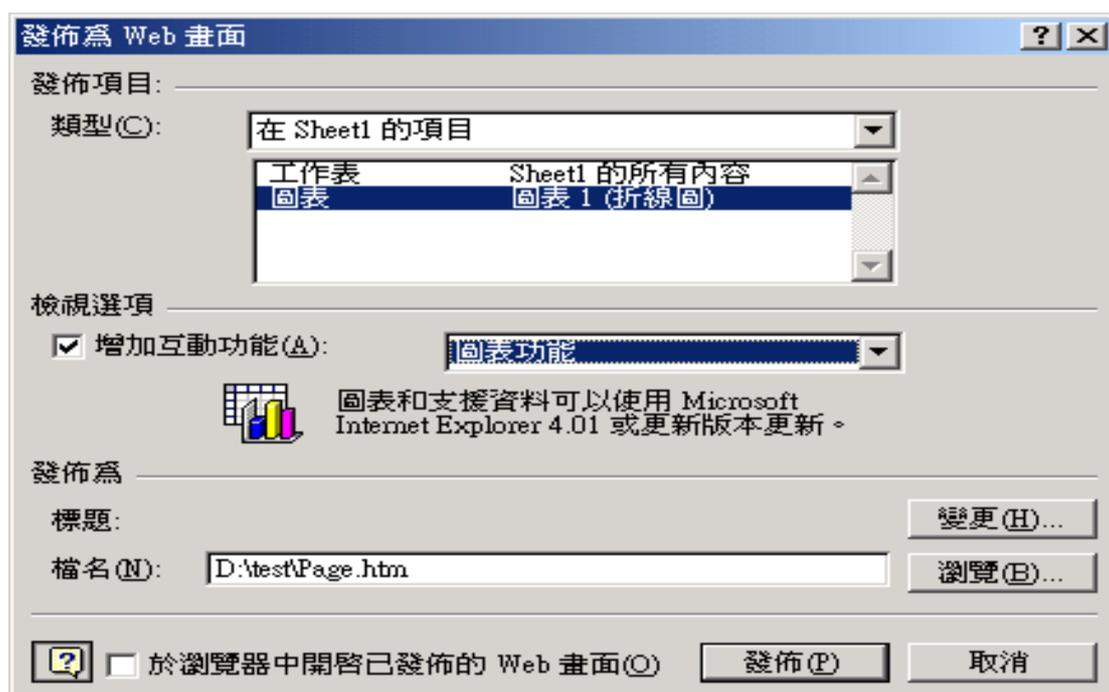
(13)「檔案→另存成 Web 畫面」。



(14)點選「選取區：工作表」並勾選「加入互動功能」，修改檔案名稱，並按「發佈」鈕。



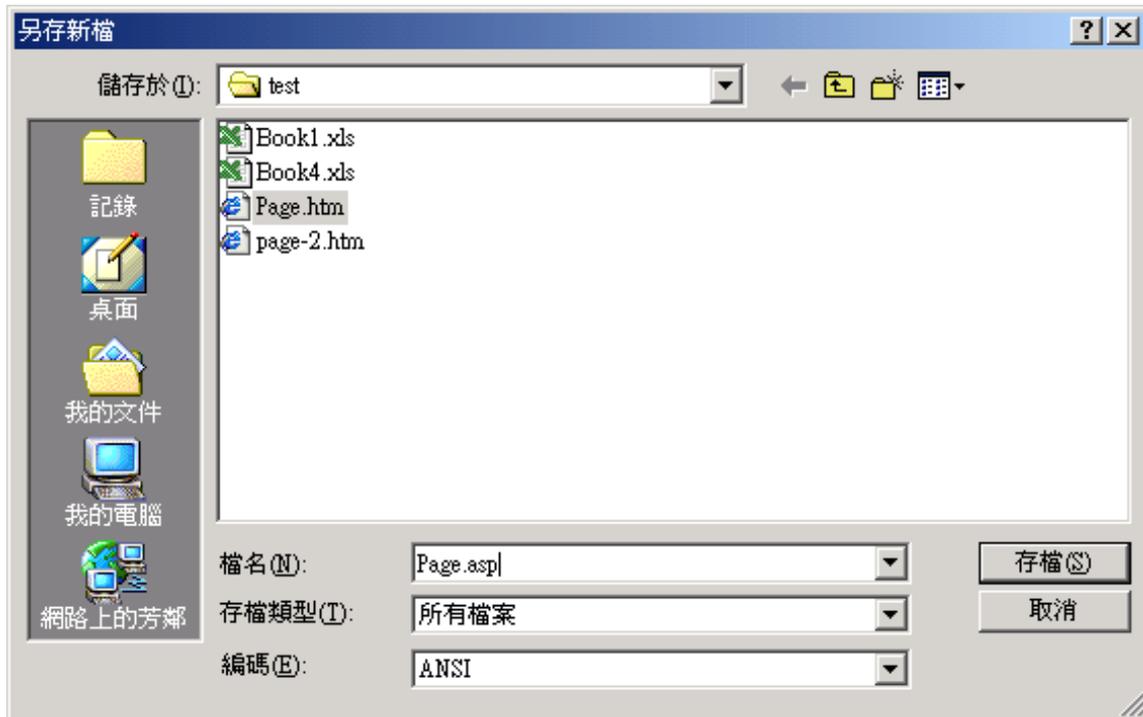
(15)類型下選擇「圖表 圖表 1 (折線圖)」，並勾選「增加互動功能」，下拉選「圖表功能」；檢查在發佈為下的檔名是否有誤，o k 後，按「發佈」鈕。



(16) 「檔案→儲存檔案」將此 Excel 檔儲存起來。

4.網頁製作方式 - 修改網頁

(1)用筆記本開啟剛剛製作的 html 網頁，對另存新檔為.asp 檔格式。



(2)在</head>與<boby>之間輸入以下的程式。

```
<%  
set Conn=Server.CreateObject("ADODB.Connection")←建立  
onnection 物件  
Conn.Open "realpic" ←連結資料庫  
set RS=Server.CreateObject("ADODB.Recordset") ←建立記錄物  
件  
RS.Open "cur" , conn , 1 , 3 ←連結 cur  
資料庫  
%>  
<% RS.movelast ←移到最後一  
筆資料
```

for i=1 to 23
圈，移至倒數

← 做一個迴

RS.MovePrevious

第 24 筆

next %>

```
<meta name=ProgId content=FrontPage.Editor.Document>
<meta name=generator content="Microsoft Excel 9">
<link rel=File-List href=../page.file=/filelist.xml">
</head>

<%
set Conn=Server.CreateObject("ADODB.Connection")
Conn.Open "realpic"
set RS=Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
RS.Open "cur",conn,1,3
%>
<% RS.movelast
for i=1 to 23
  RS.MovePrevious
  next %>

<body>
<!--[if !excel]>      <![endif]-->
```

資料表的名稱，若不同個資料表，此名稱須修改為欲製作的資料表名稱

(3)將資料值用程式碼來自動去資料庫讀取，第一欄對 asp 來說值是 0，第二欄是 1，第三欄是 2，....以此類推。

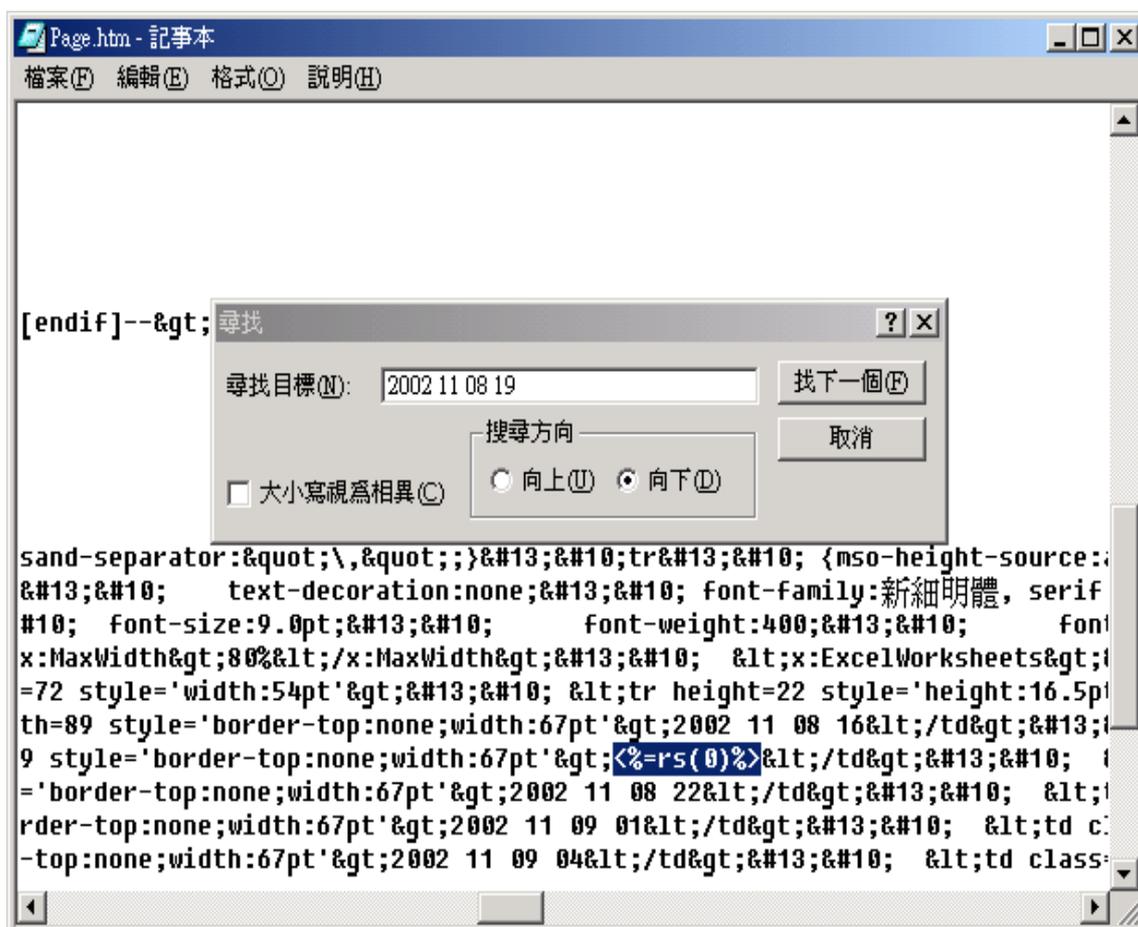
	A	B	C	D	E
1	date	Spd-cm/s	Dir-deg		
2	2002.11.08.14	30	159		
3	2002.11.08.15	30	155		
4	2002.11.08.16	30	158		
5	2002.11.08.17	30	158		
6	2002.11.08.18	30	160		
7	2002.11.08.19	30	184		
8	2002.11.08.20	30	235		
9	2002.11.08.21	30	284		35

對 asp 來說此欄值為 0，所以日期皆為 0

對 asp 來說此欄值為 1

對 asp 來說此欄值為 2

(4)按「Ctrl+F」尋找第一欄”日期”用<%=rs(0)%> 替代(由於日期是 yyyy mm dd tt 代表，且日&時在 24 筆資料皆不同，所以須要一個一個對尋找及替代)，按「找下一個」來尋找下一個並替代，共有 24 個。

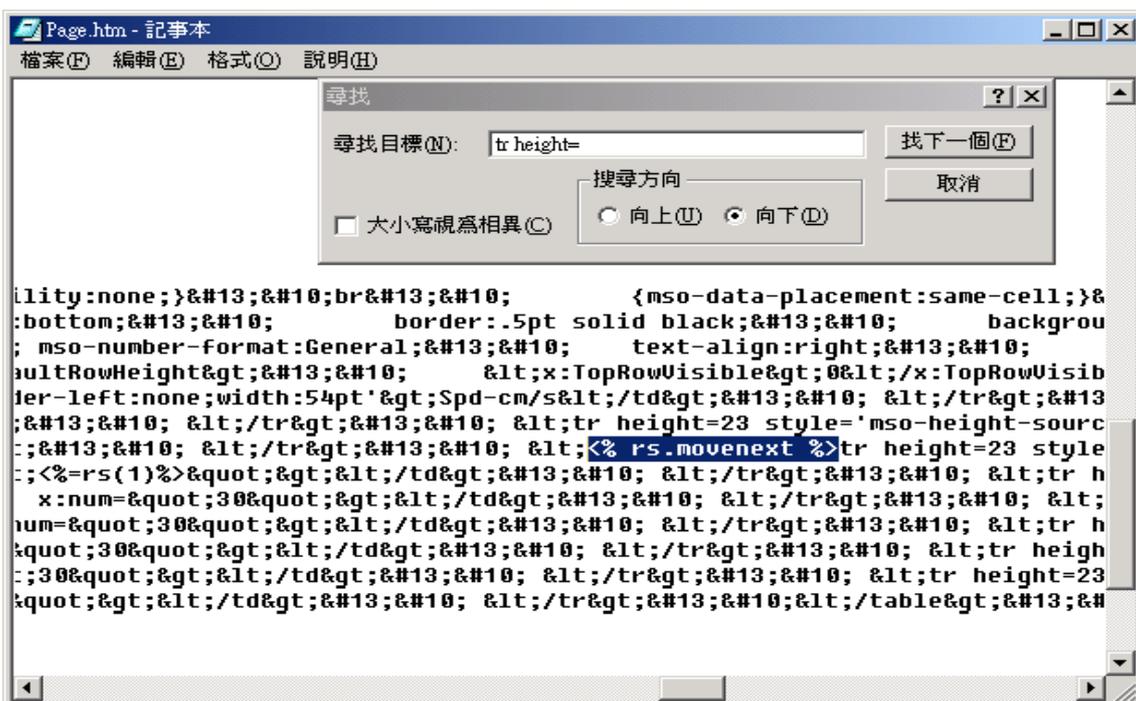


(5)按「Ctrl+F」尋找第一欄位值(在此是因在剛剛 Excel 將資料改為 30，所以用 30)用<%=rs(1)%> 替代，按「找下一個」來尋找下一個並替代，共有 24 個。(若讀取的資料欄位是第二欄則用 <%=rs(2)%>，以此類推，也可用「Ctrl+H」替代對話視窗比較快)。

PS：由於這一個網頁是 excel 自動產生，會有粉多有的沒有的東西，所以在替代 30 或其他的數值時，要注意，是否替代到其他的文字，最好也尋找到第一個<%=rs(0) %>再去替代第二欄 or 之後的欄位值。

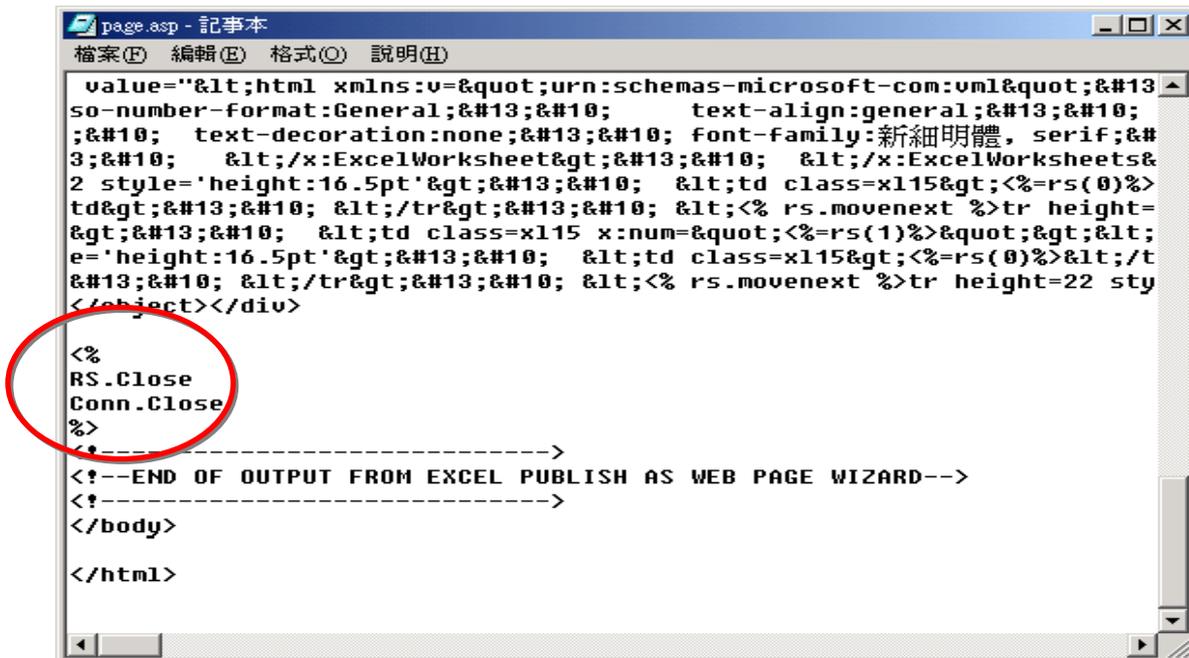


(6)按「Ctrl+F」尋找第一欄”日期”用`<%=rs(0)%>` 替代(由於日期是 yyyy mm dd tt 代表，且日&時在 24 筆資料皆不同，所以須要一個一個對尋找及替代)，按「找下一個」來尋找下一個並替代，共有 24 個。

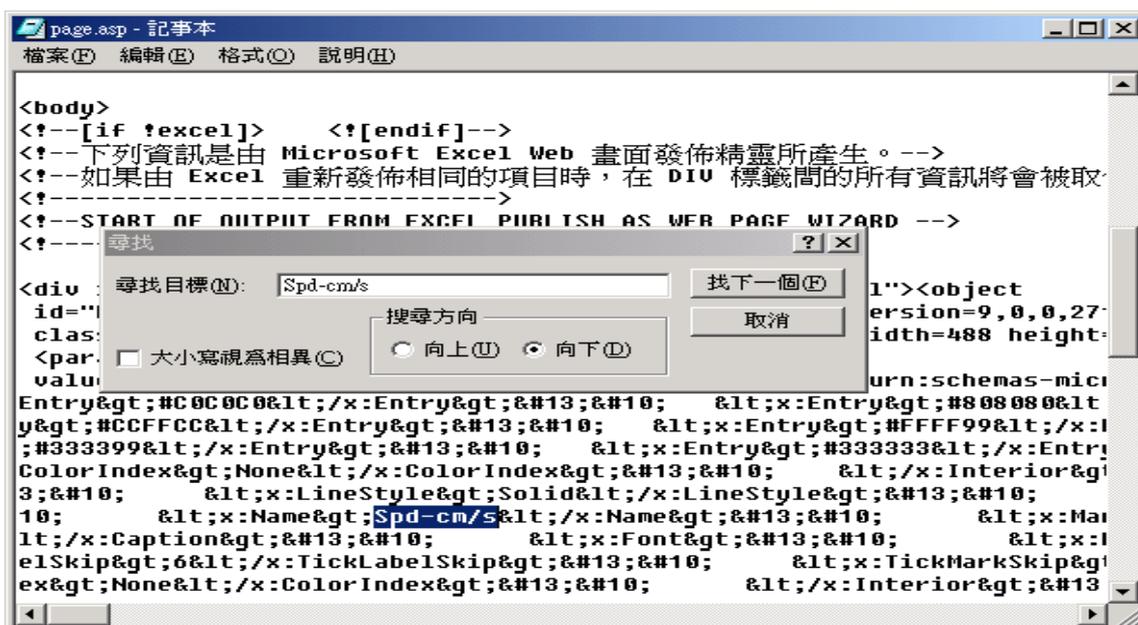


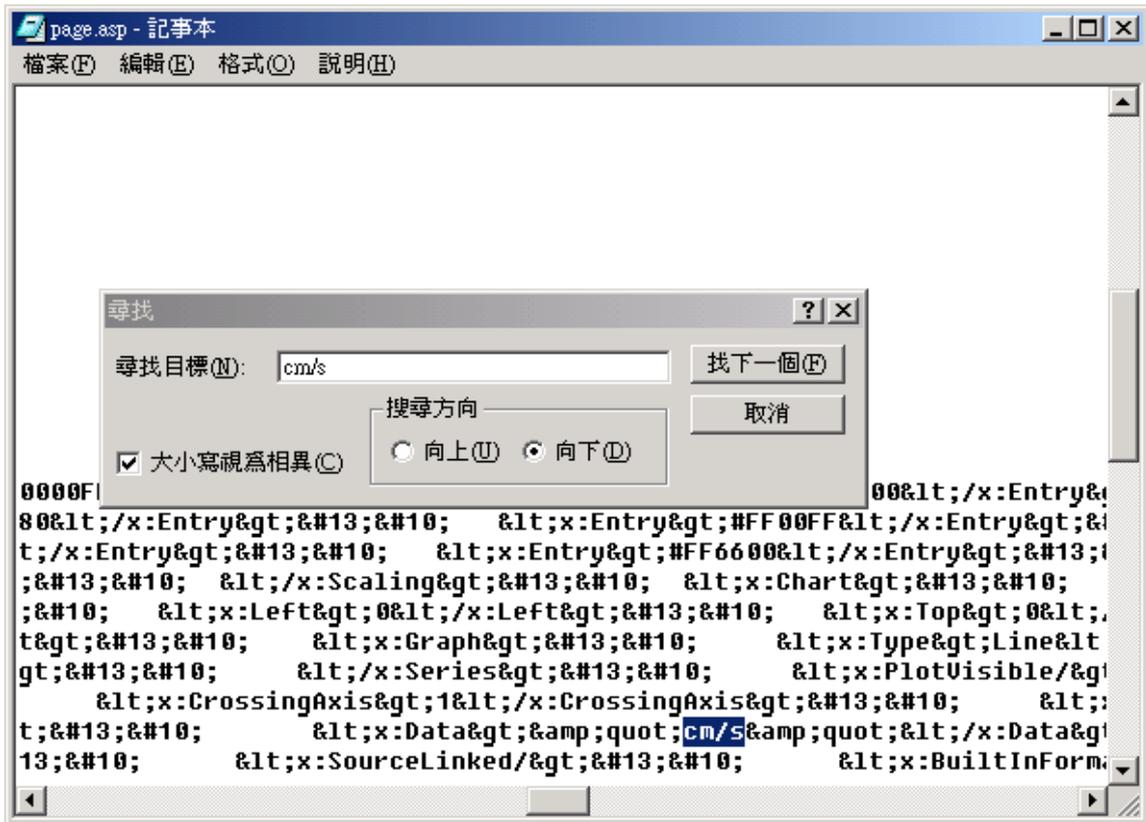
(7)在</body>之前插入將中斷連結資料庫的程式。

```
<%  
RS.Close  
Conn.Close  
%>
```



(8)再來將一些圖例、標頭、測量的單位等文字修改為此資料相對的文字。





4.2.2 水深及其他資料庫成果和展示

1. 新增臺北港 93 年度沿岸地形水深

新增臺北港 93 年 05 月的沿岸地形水深的等深線圖。由於是向量式地圖，所有圖層都可以做放大或縮小的功能，而且不同年月的等深線都是不同圖層建構的，經由套疊，透過顏色差異，可以清楚發現水深的變化，如圖 4.1、4.2 所示。

2. 新增布袋港 92 年度沿岸地形水深

新增布袋港 92 年 10 月的沿岸地形水深的等深線圖。如圖 4.3、4.4 所示。

3. 新增安平港 92 年度沿岸地形水深

新增安平港 92 年 12 月的沿岸地形水深的等深線圖。如圖 4.5、4.6 所示。

4.修正臺 11 線沿岸地形水深

依據港灣研究中心所提供的等深線修改資料，修正臺 11 線 87 年度至 88 年度低潮位之沿岸地形水深的等深線圖，並加入臺 11 線之線路也繪製在圖面上，如圖 4.7、4.8 所示。

5.整合建立全臺灣水深系統

為了讓臺灣的水深資料能統一、完整的規劃，及讓民眾更瞭解臺灣水深的狀況，因而建立全臺之水深系統。而為了建構此水深系統，需要蒐集各地的水深資料並做格式的統一處理，並且對每一個水深資料建立對應之資料性質說明檔，作為記錄，以方便未來若要查詢時，可即時瞭解及掌握狀況，如圖 4.9 所示。由於資料來自不同地方，因此資料蒐集不易，又加上資料的格式、設計皆不統一，又加上有的網格的值，在 AutoCAD 內水深資料儲存格式不一，其中一種，如圖 4.10、4.11 所示，因此須寫程式進行複雜的格式轉換動作。目前已蒐集的水深資料分佈示意繪製，如圖 4.12 所示。但由於目前並非所有的水深資料皆為統一，且之間的轉換目前因缺乏兩系統間之水深差異值，故無法互轉，因此將已蒐集到的資料分為基隆中潮位及當地最低低潮位二種不同之水深基準，如圖 4.13 所示。

6.建構無障礙網頁

網際網路的進步，提供了多元且快速獲取資訊的管道，然而對於身心障礙者來說，網際網路一方面可能突破傳統媒體的限制，在另一方面卻也可能形成更大的知識障礙。「無障礙網頁」之設計不僅是針對身心障礙者的使用問題，而更是透過這樣的設計使得一般的使用者皆能便利地使用網站。例如：在網站上提供圖片替代文字說明，可以幫助視障者藉由替代文字說明獲取圖片資訊；對於一般民眾而言，當網站上的圖片無法呈現時，也可經由圖片的替代文字說明獲得資訊。因此提高網路設計的可及性（Accessibility），對於一般民眾瀏覽網頁也

會有所幫助。「無障礙網頁開發規範」主要可分為下列等，提供更便利地使用網站之呈現方式：

- (1)提供替代文字說明、提示連結開啟新視窗，如圖 4.14、4.15 所示。
- (2)提供表格資料之間的結構關係，如圖 4.16 所示。
- (3)確保在樣式表無法呈現時仍可以閱讀網頁內容，如使用國際規範 CSS(Cascading Style Sheets；串接樣式表)，註記使用瀏覽器的版本、顯示的語言，如圖 4.17 所示。
- (4)條列式呈現清單，提供多體體的替代方式，如圖 4.18、4.19 所示。
- (5)提供當瀏覽器不支援頁框時的辦法，如圖 4.20 所示。

依據行政院研究發展考核委員會規定，網頁皆須符合「無障礙網頁開發規範」(可參考無障礙網路空間服務網 <http://www.enable.nat.gov.tw>)，因而將建構的網頁加入無障礙網頁開發規範以符合規定，而目前網頁全已通過機器 AAA 檢測(主要有三個等級：A(第一優先)、AA(第二優先)、AAA(第三優先)，其中 AAA 為最高等級。通過機器之檢測後，還是要申請人工檢測才行；若通過人工檢測後，便會寄發檢章，並把此檢章放在首頁上。港灣研究中心之電腦中心的人員將申請整個港灣研究中心網頁的人工檢測)，如圖 4.21 所示。在於檢測 AA(第二優先)時，有以下一些須注意的部份，如：要使用相對尺寸(如%)而非絕對尺寸(如像素)、呼叫 MWF(地形水深檔)等。而在於檢測 AAA(第三優先)時，有以下一些須注意的部份，如：明確指出網頁文字所使用的自然語言、勿單以空白間隔分開相連之超連結、具體指出按下 Tab 鍵在表單控制項，超連結及物件間移動的順序等。

7.設計線上港區地質等資訊

由於港區堤防、碼頭、地質鑽探的資訊，目前只能供港灣研究中心之相關同仁使用，並且使用介面為 MapInfo，無法公開讓民眾來觀看及使用。尤其是地質鑽探的部份，須呼叫資料庫資料，並把相關資訊繪

製成長條圖(其相關程式、設計內容，牽涉到機密性問題，在此簡單帶過)。而其地質依據類別及分層採用不同顏色來表示，並配合深度標示，且把其 N 值(硬度)及類別英文縮寫分別顯示。其有五大港區資料，但由於資料尚屬機密性文件，因而目前以臺中港部份資料做為測試、設計之用，如圖 4.22 至圖 4.27 所示。

8. 網頁更新

重新建構網站架構及內容，讓網頁更能體近使用者操作、顯現海氣地象正確資訊。其重新設計此網站架構時，考量到使用者進入到此網站，便可以一目了然的理解網站所要呈現的內容，同時可以符合海氣地象建議的資料架構。並在首頁上，利用一些多媒體技術(如：Java、Flash、GIF)來加強網頁的生動、活潑性，顯現臺北港及臺平港上海氣象觀測臺之圖片，如圖 4.28 所示。而網站資料的呈現部是以使用者的直覺化反應來作設計。當使用者在選單上點選所要觀看的主題後，立即能在網頁看到選單選項的內容資料。並在首頁及各網頁內增加了網頁地圖，讓使用者更方便找尋欲進入的網頁，如圖 4.29 至圖 4.31 所示。若讀取 Autodesk MapGuide 地圖時，將會出現小視窗提示使用者一些注意事項，如圖 4.32 所示。並在安平港網頁內加入測點的經緯度，如圖 4.33 所示；也在臺北港的網頁，加入了測點的經緯度及儀器的照片，如圖 4.34、4.35 所示。

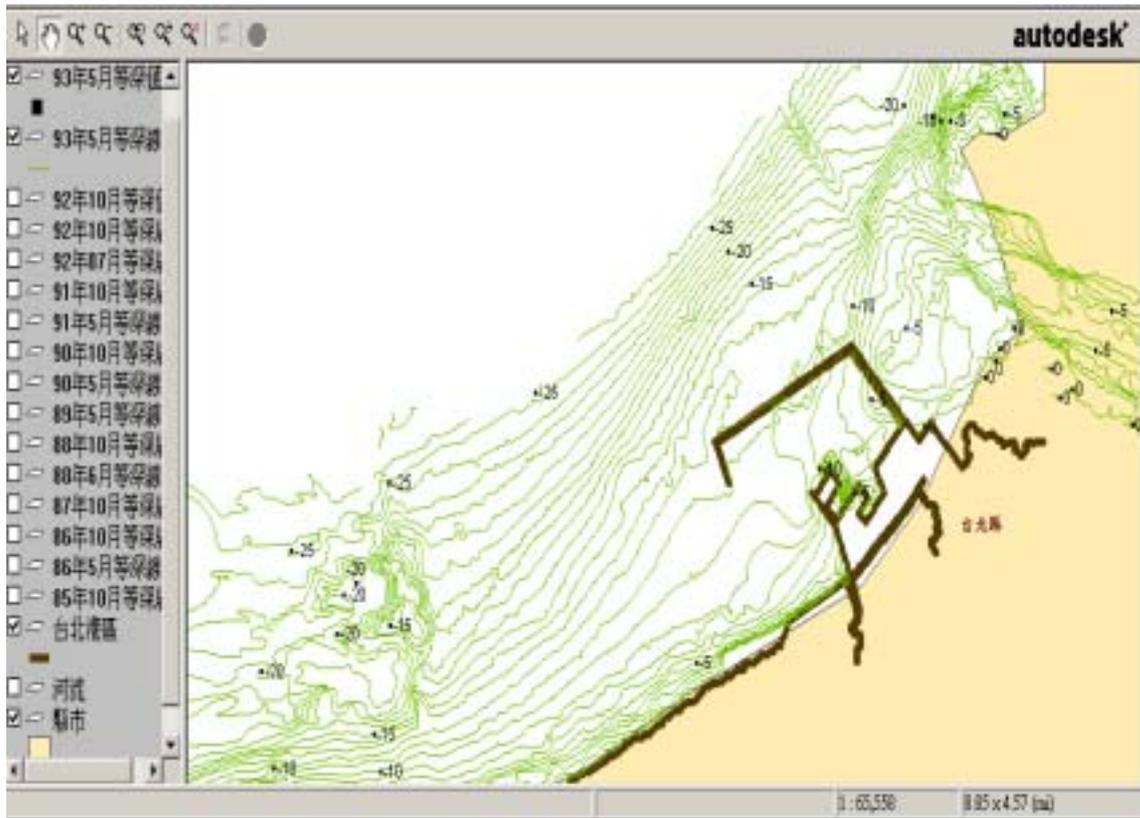


圖 4.1 臺北港 93 年 0 5 月等深線圖

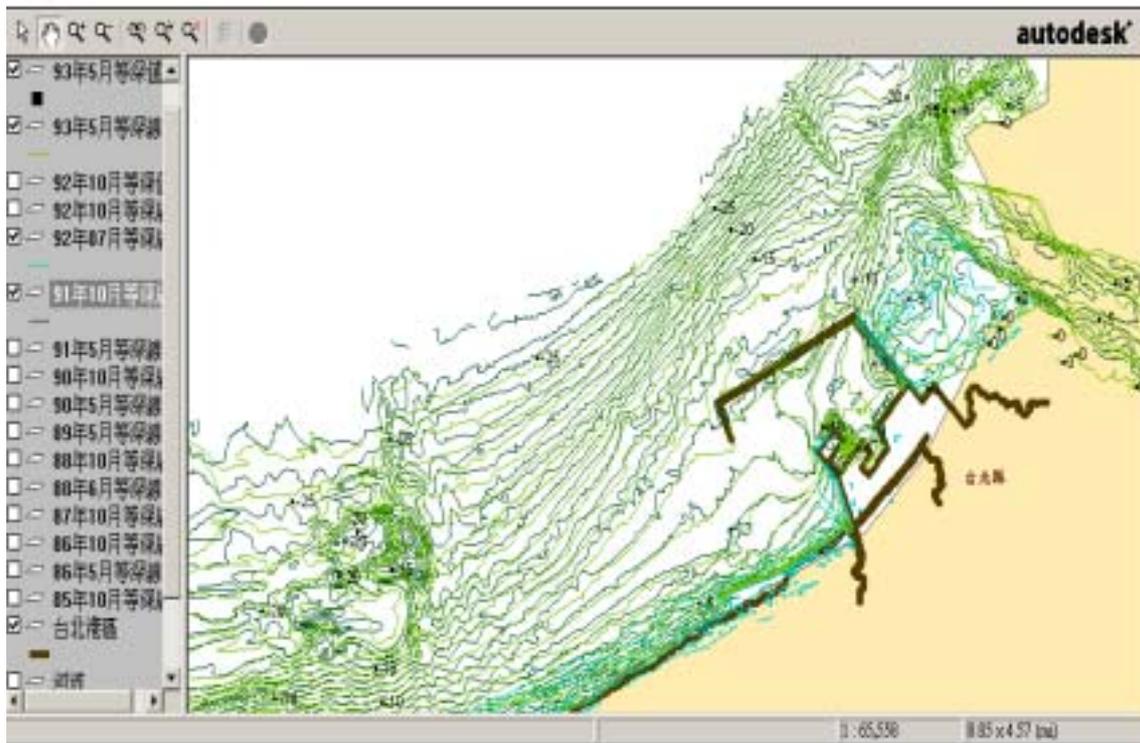


圖 4.2 臺北港 93 年 5 月、92 年 7 月及 91 年 10 月等深線套疊

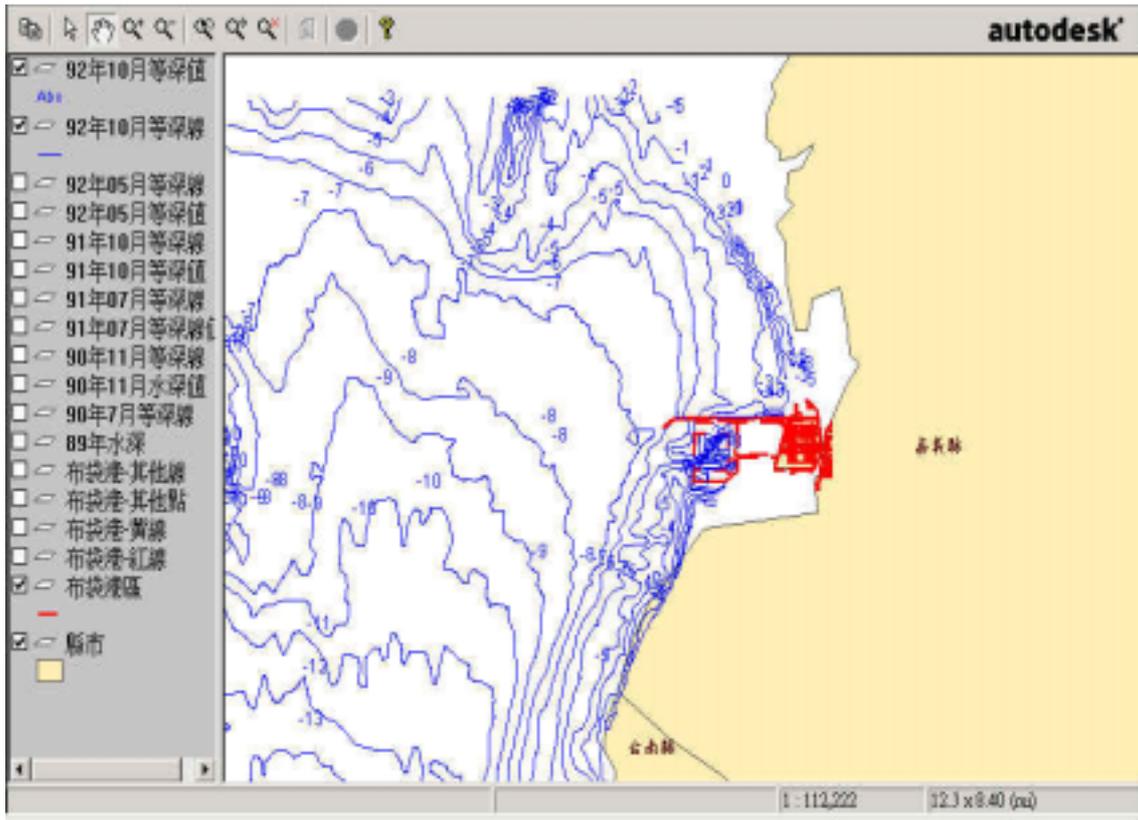


圖 4.3 布袋港 92 年 10 月等深線圖

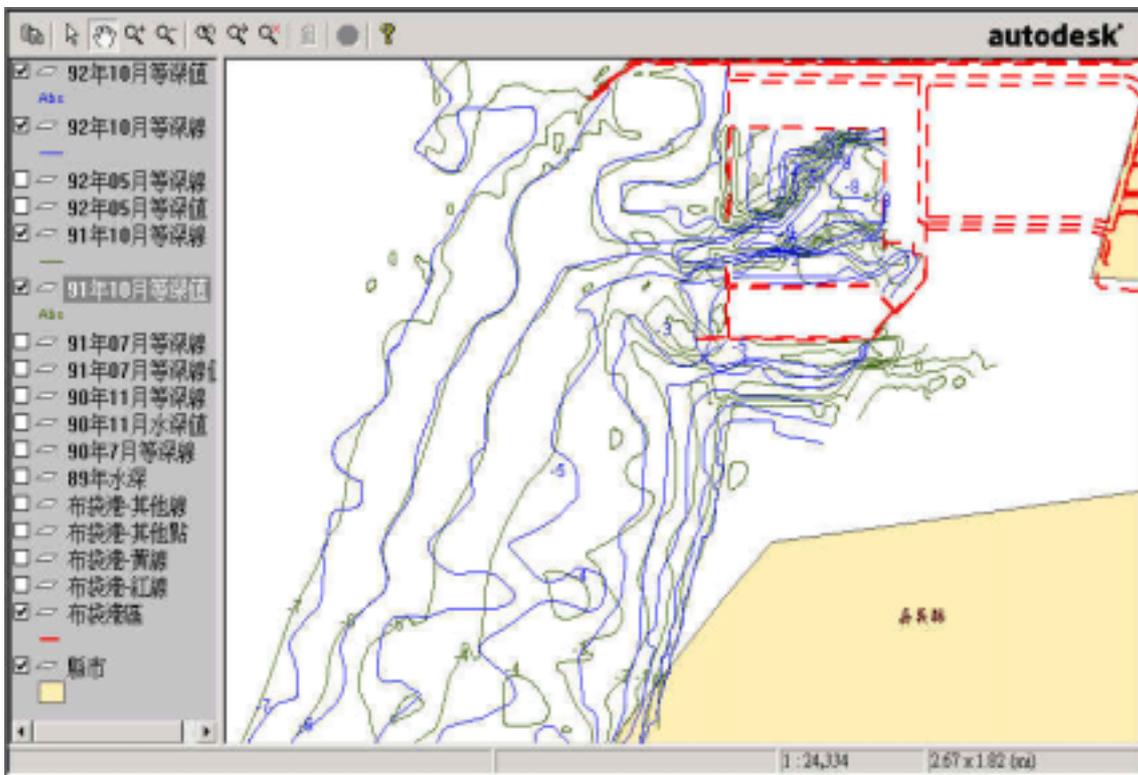


圖 4.4 布袋港 92 年 10 月及 91 年 10 月等深線套疊

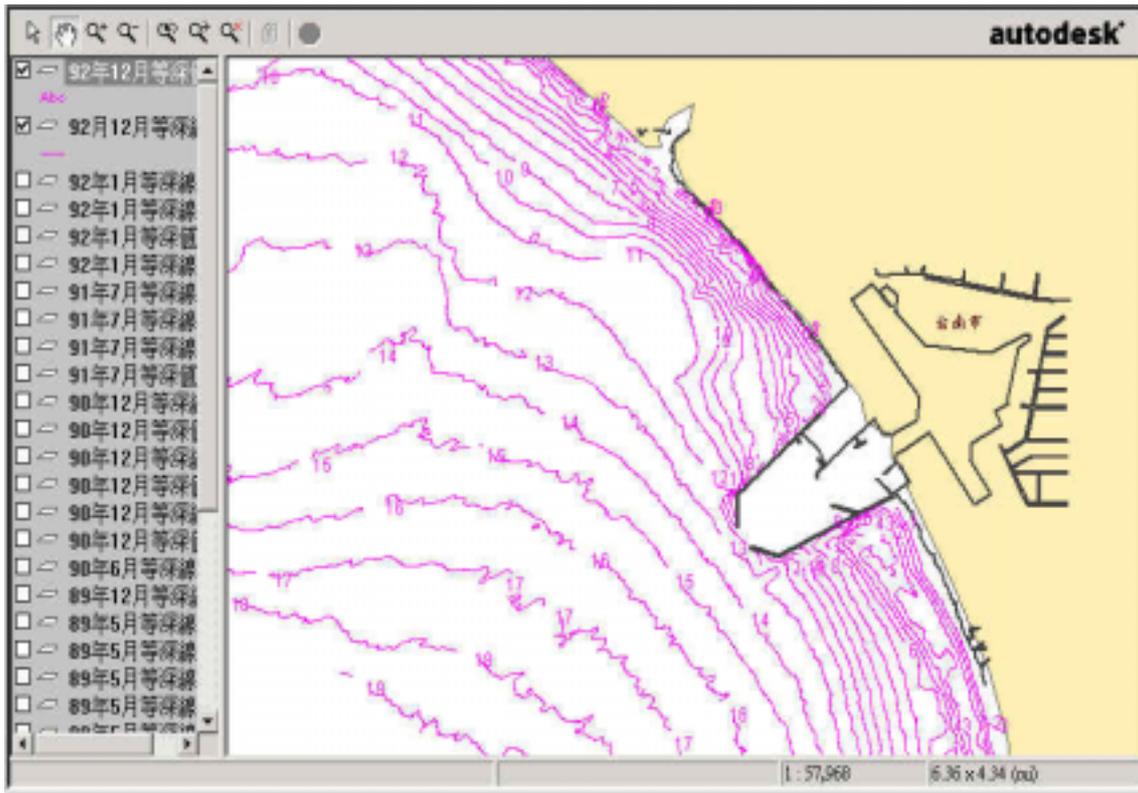


圖 4.5 安平港 92 年 12 月等深線圖

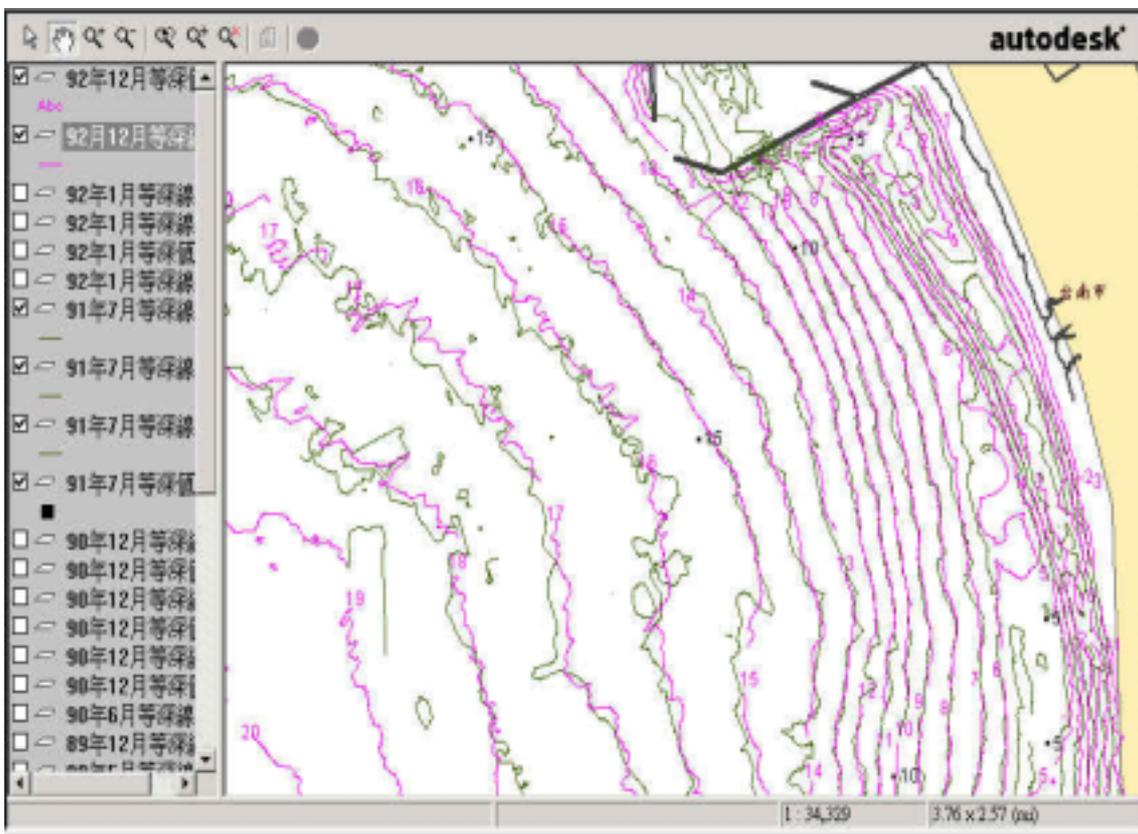


圖 4.6 安平港 92 年 12 月及 91 年 7 月等深線套疊

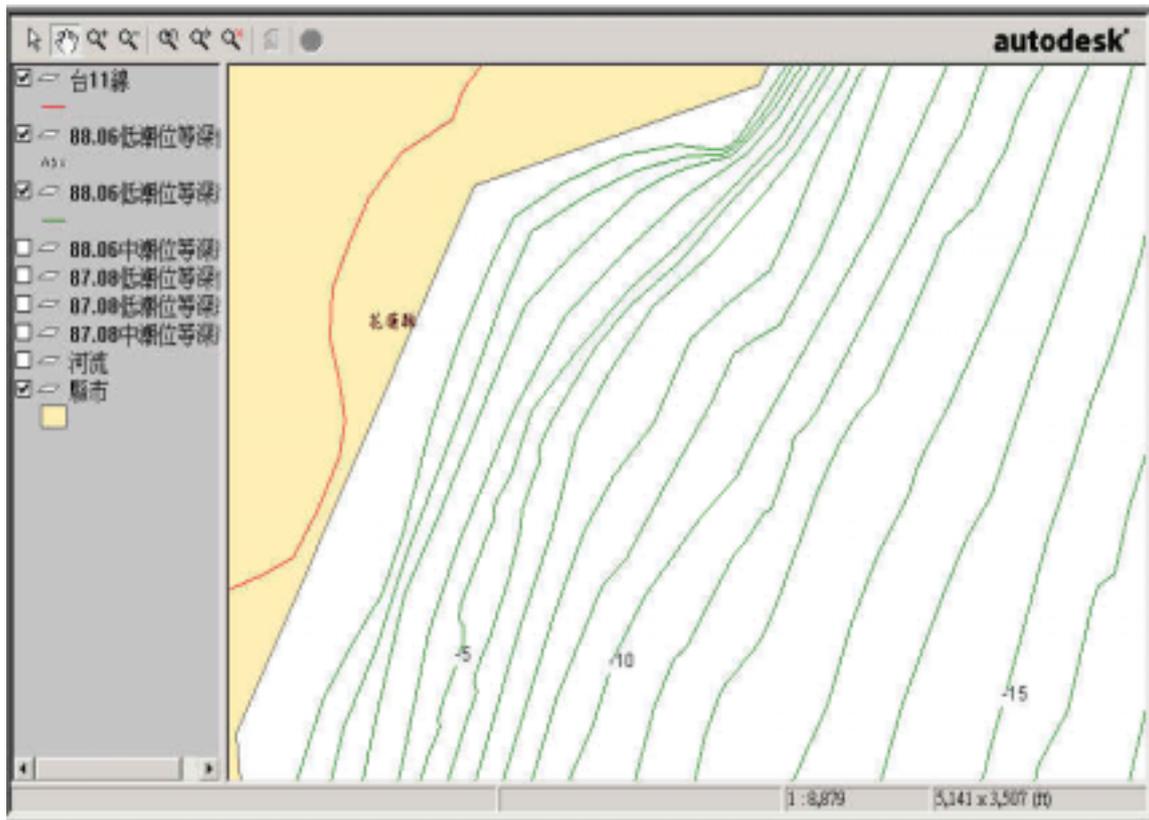


圖 4.7 臺 11 線 88 年 0 6 月低潮位等深線圖

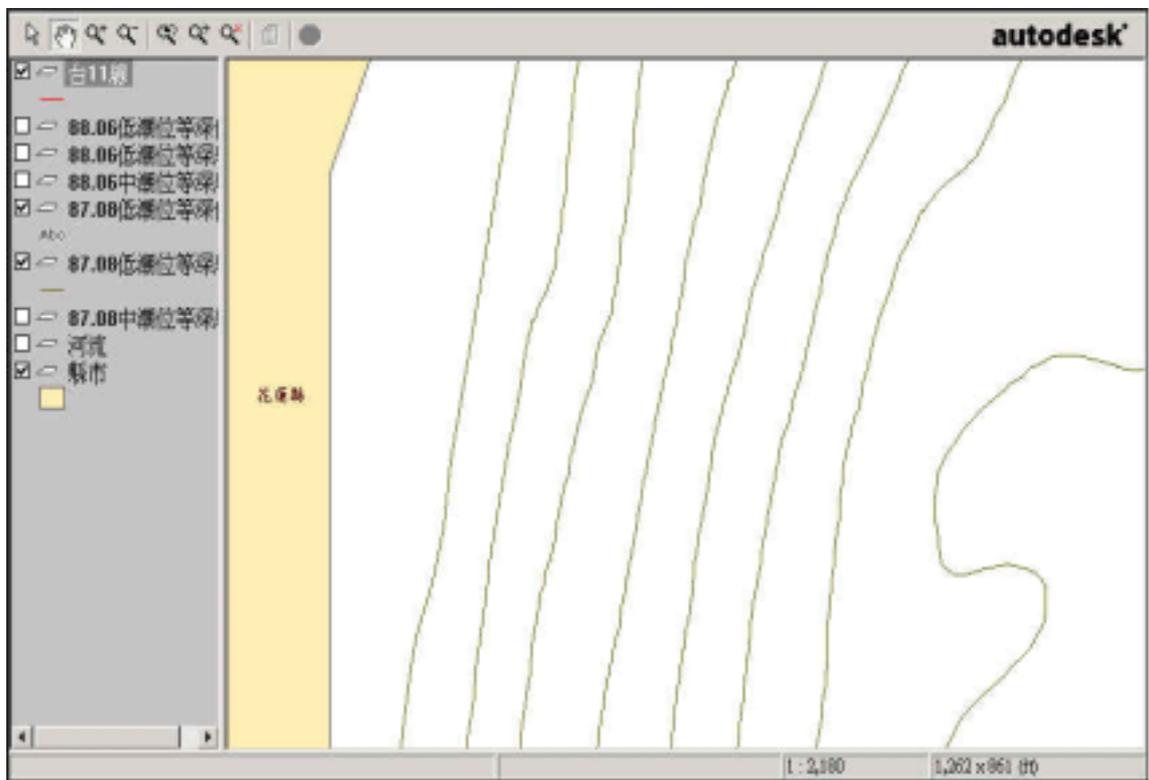


圖 4.8 臺 11 線 87 年 0 8 月低潮位等深線圖

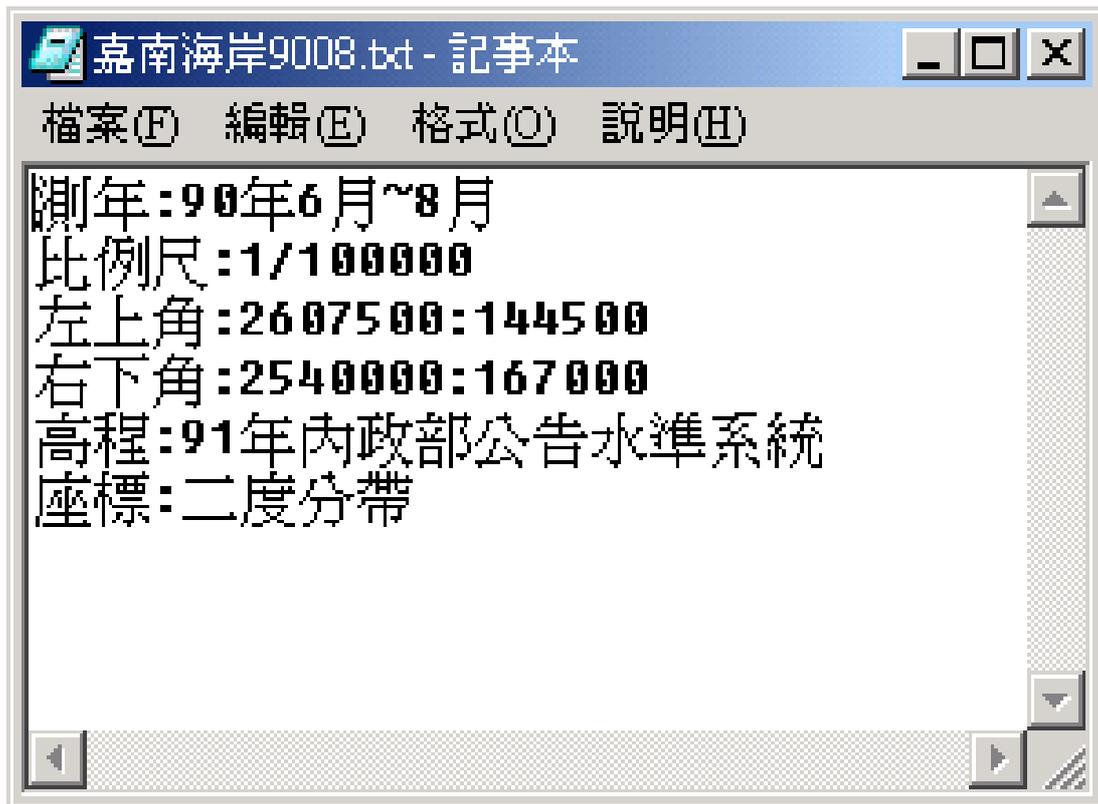


圖 4.9 水深資料建立對應之資料性質說明檔

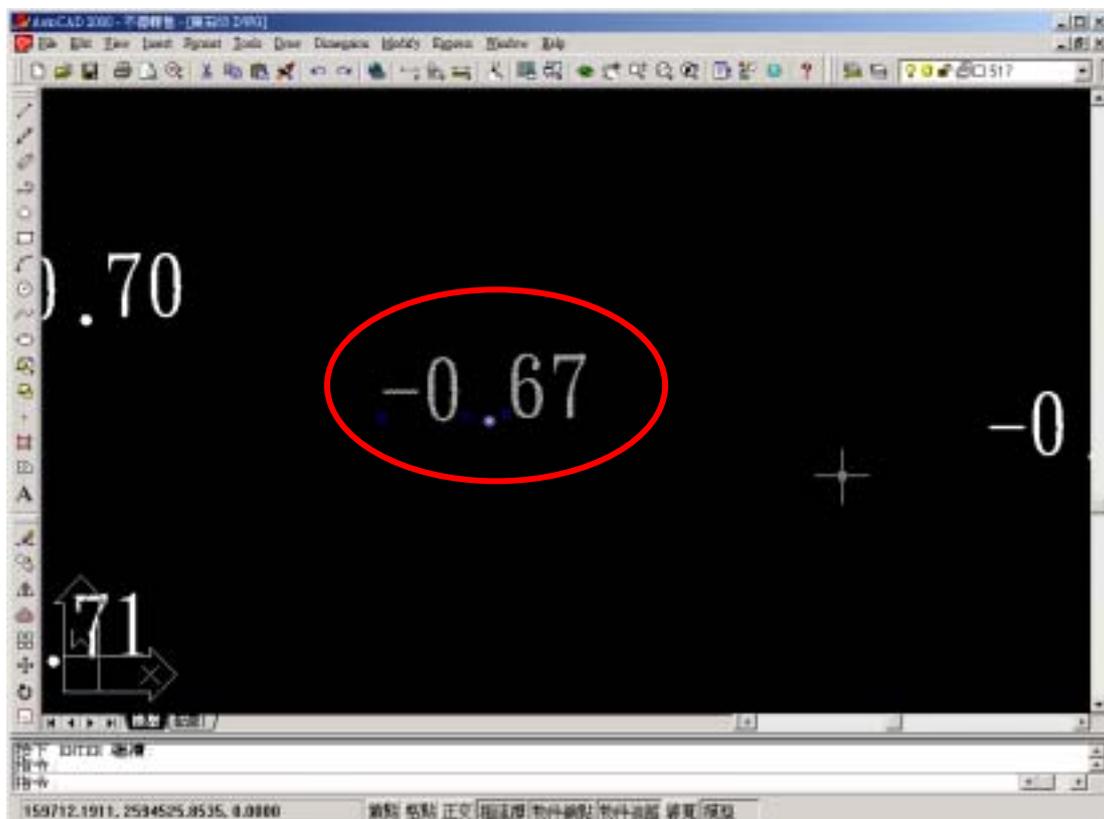


圖 4.10 在 AutoCAD 內選取水深值

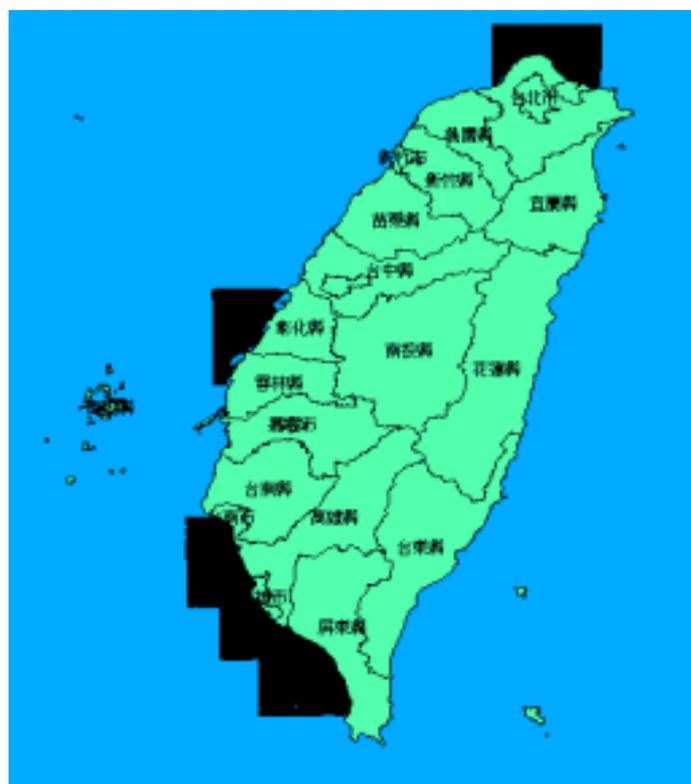


圖 4.13 已收集之基隆中潮位(上)及當地最低低潮位(下)水深基準之水深資料分佈

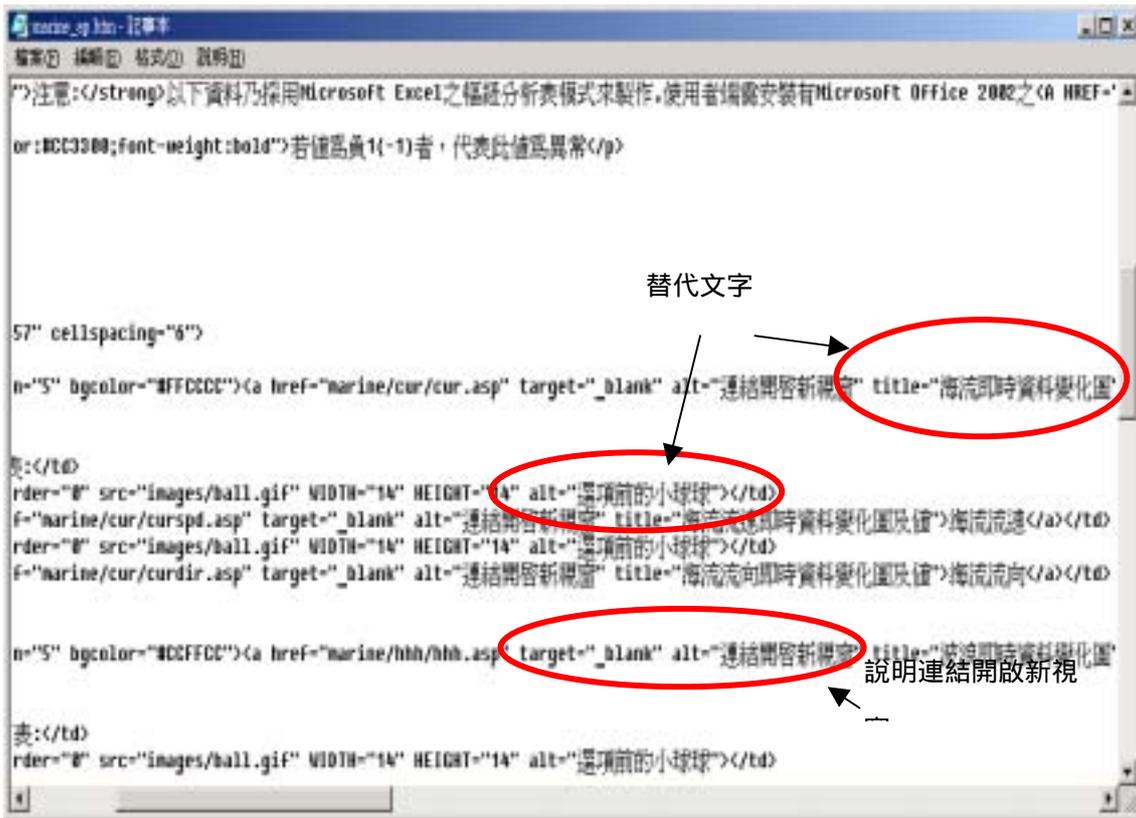


圖 4.14 替代文字內容、提示連結開啟新視窗

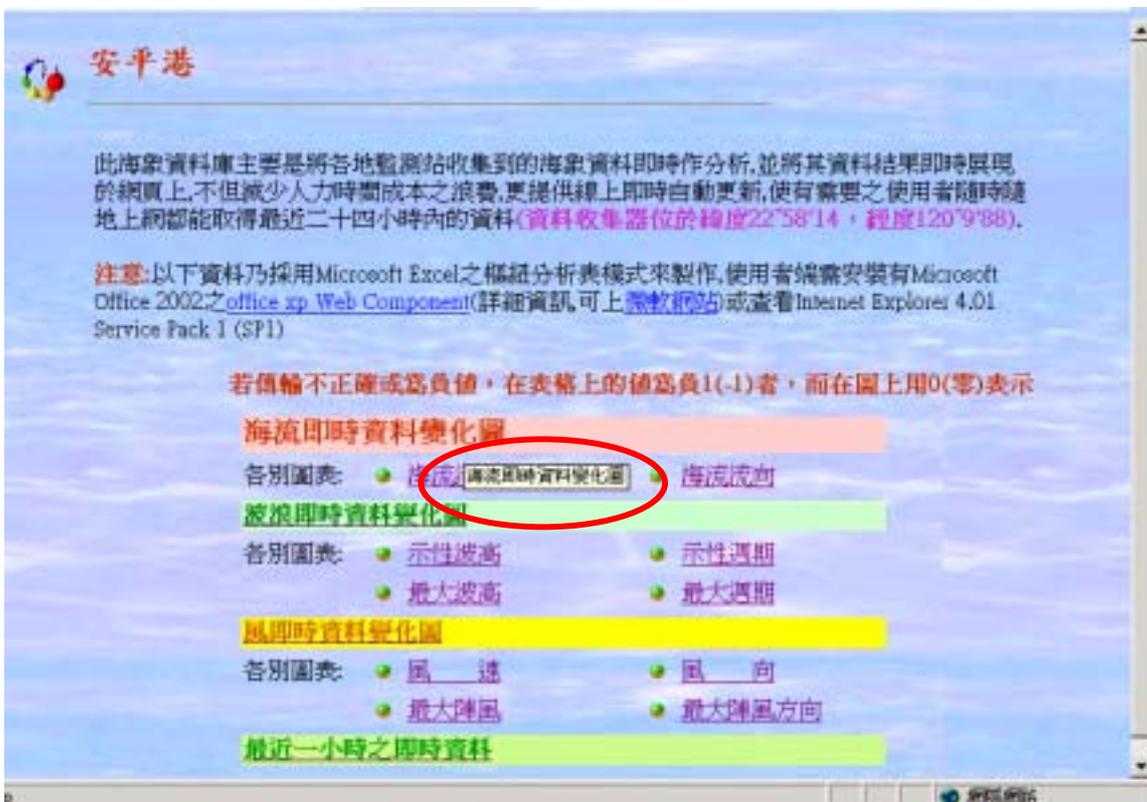


圖 4.15 顯現替代文字內容

```

catalog.htm - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 說明(H)

<br>
<table border="1" width="603" height="293">
  <tr>
    <th width="81" height="16" id="header1">序號</th>
    <th width="79" height="16" id="header2">地 區</th>
    <th width="83" height="16" id="header3">影像日期</th>
    <th width="76" height="16" id="header4">衛星軌</th>
    <th width="55" height="16" id="header5">解析度(米)</th>
    <th width="71" height="16" id="header6">影像大小(pixel)</th>
    <th width="38" height="16" id="header7">波段</th>
    <th width="64" height="16" id="header8">參考編號</th>
  </tr>
  <tr>
    <td width="81" height="16" headers="header1">a href="klh19951125.htm" title="基隆港衛星影像圖">H100
    <td width="79" height="16" headers="header2">基 隆
    <td width="83" height="16" headers="header3">1995/11/25</td>
    <td width="76" height="16" headers="header4">SPOT</td>
    <td width="55" height="16" headers="header5">12.5</td>
    <td width="71" height="16" headers="header6">1352X1027</td>
    <td width="38" height="16" headers="header7">123</td>
    <td width="64" height="16" headers="header8">i000892</td>
  </tr>

```

圖 4.16 提供表格資料之間的結構關係

```

taipei.htm - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 說明(H)

<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=big5"><!--以繁體中文顯示-->
<!doctype html public "-//w3c//dtd html 4.01 frameset//en" "http://www.w3.org/TR/html4/frameset.dtd"><!--使用html 4.01版
<title>台北海觀測橋資料</title>
<base target="_blank" alt="以下的連結開啓新親窗">
</head>

<style type="text/css">
<!--
A{text-decoration:none}
A:hover{color:#000000;text-decoration: underline;font-size:120%}
b{font-size:200%;font-family:標楷體;color:#000099;font-weight:bold}
p{color:#cc0066;font-weight:bold}
td{font-size: 12pt}
-->
</style>

```

圖 4.17 使用國際規範 CSS、使用瀏覽器的版本、顯示的語言

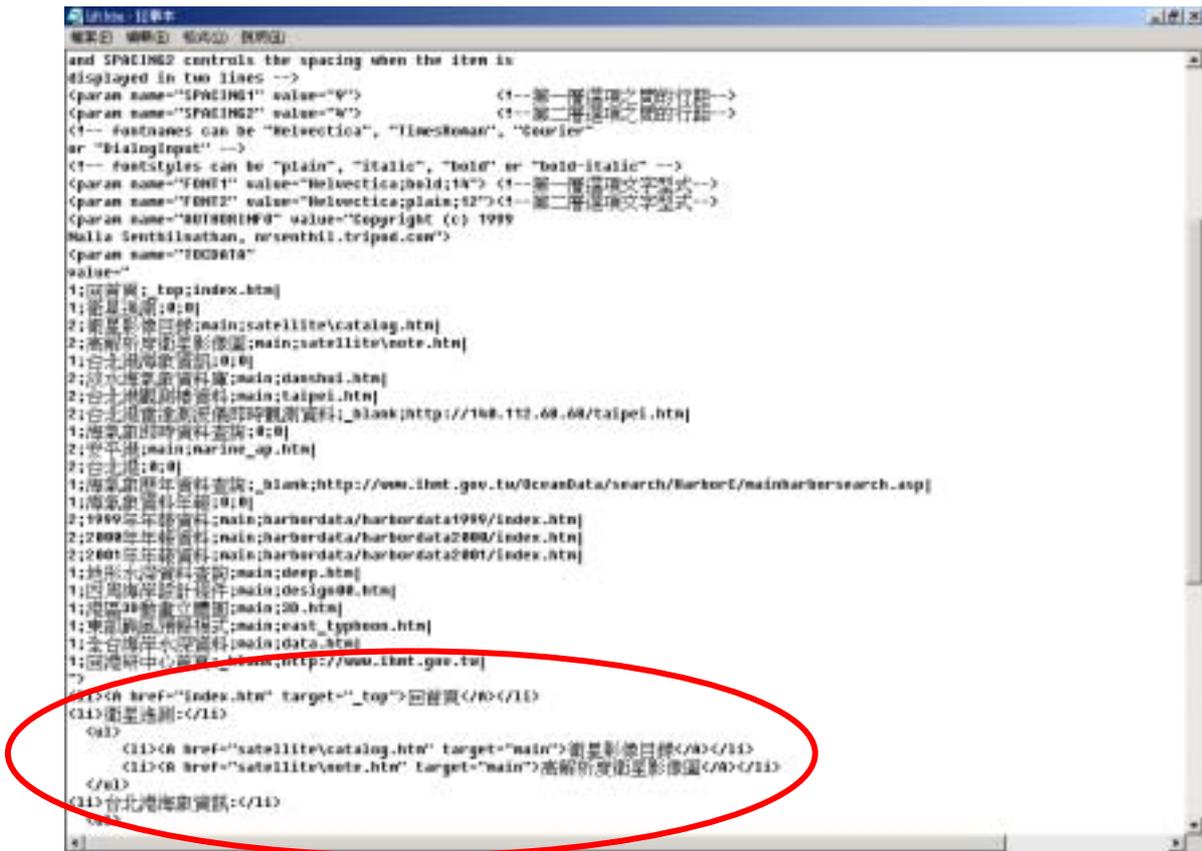


圖 4.18 applet 具有直接可及性及替代方案、呈現條列式清單

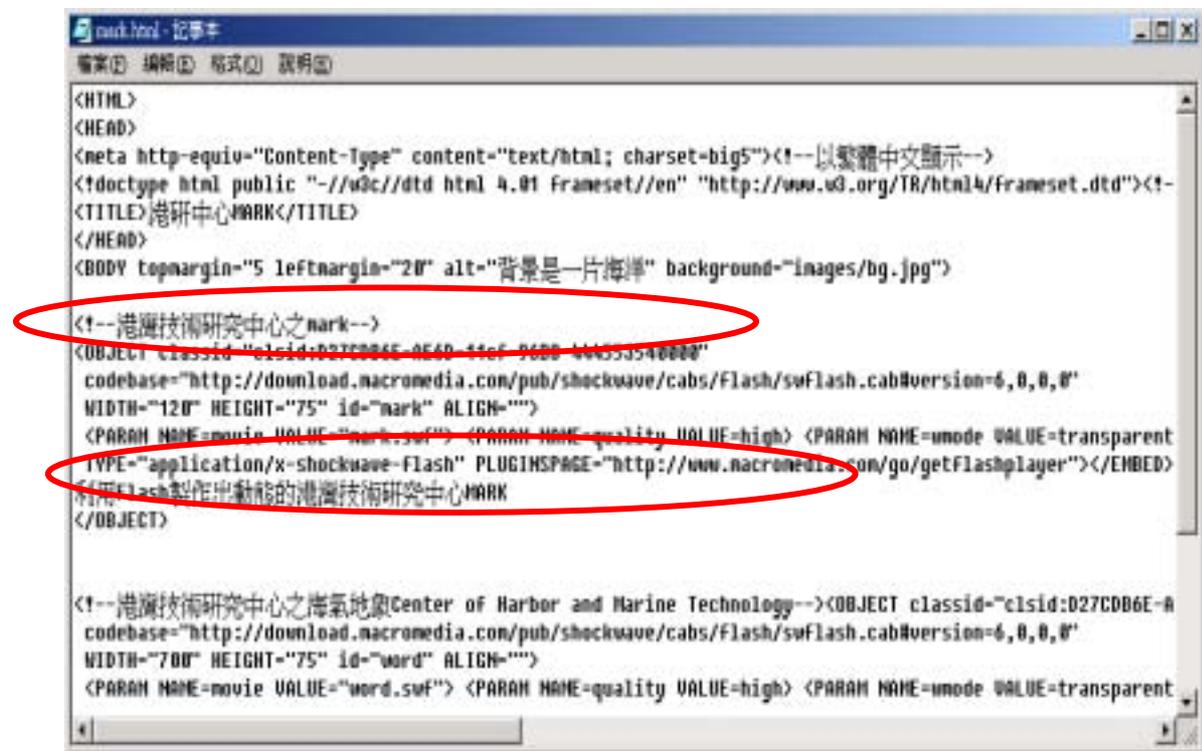


圖 4.19 objects 具有直接可及性及替代方案



圖 4.22 線上港區資訊之首頁

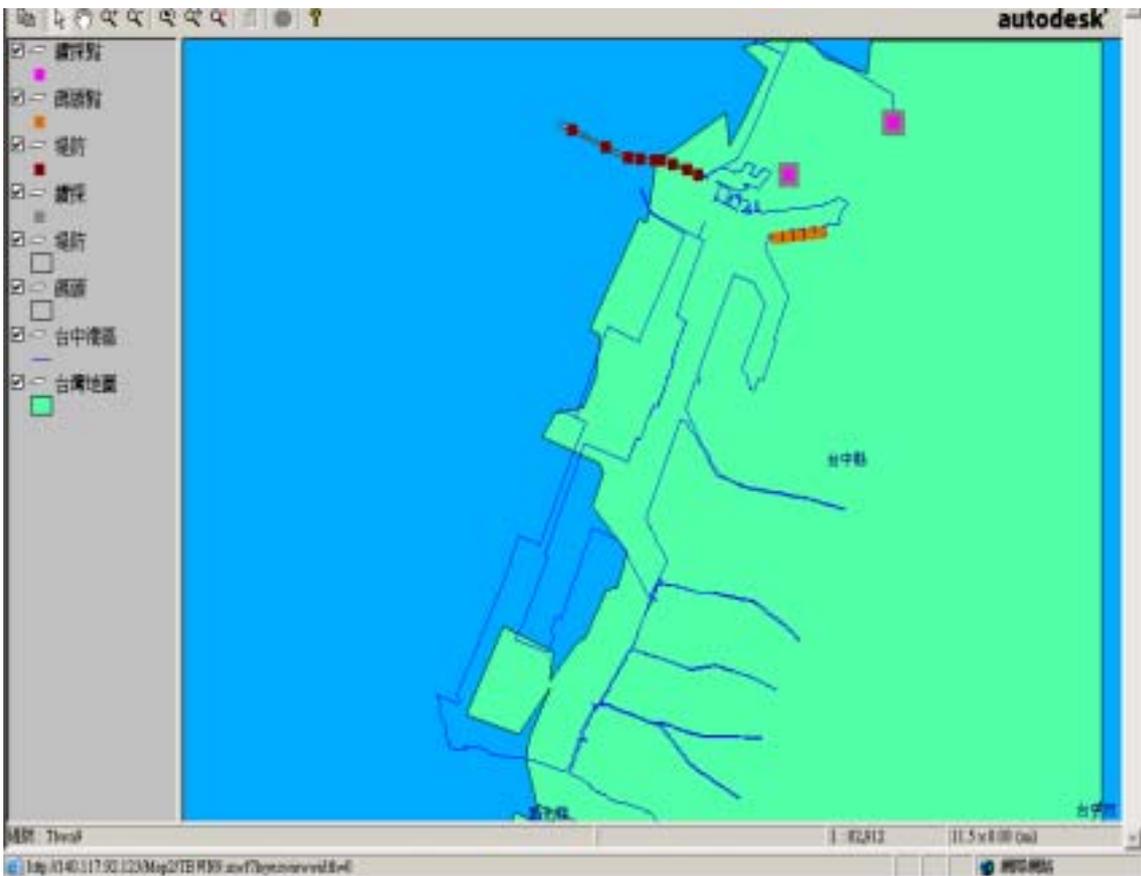


圖 4.23 點選臺中港進入臺中港港區


```

rs.open strSQL,conn,1,1
'如果在此紀錄時,把x,y,z,depth(勘探深度)值存到變數
if not rs.EOF then
    xpos=rs("POS_x")
    ypos=rs("POS_y")
    zpos=rs("POS_z")
    depth=rs("DEPTH")
end if

'關閉資料庫,並關閉的資料表
rs.close
set rs=nothing
conn.close
set conn=nothing

'呼叫t06_01資料庫,並調用t06_01的資料表
set conn=server.createobject("ADODB.Connection")
conn.open "t06_01"
set rs=server.createobject("ADODB.Recordset")
rs.open "t06_01",conn,1,1

'顯示age值
'如果z值大於4000,zpos=none
if zpos>4000 then zpos=none
response.write("勘探深度= " & depth & " 公尺(公尺)台灣TW二度分帶 Z= " & xpos & "(公尺)台灣TW二度分帶 Y= " & ypos )
'判斷zpos值是否none
'若是none則zpos=none
if zpos=none then
    response.write("<br>深度超算 Z= " & "None")
    zpos=0
else
    response.write("<br>深度超算 Z= " & zpos)
end if

'顯示age值結束

response.write("<br><br>")

'建立最大的table
response.write("<table border=1 width=50% cellpadding=10 cellspacing=1><tr>" & chr(10))
'標題
response.write("<td width=10% style=font-size:10pt>深度(公尺)</td><td width=35% style=font-size:10pt>圖示</td><td width=
'畫比例尺

```

圖 4.26 地質鑽探圖資展示的部分程式碼

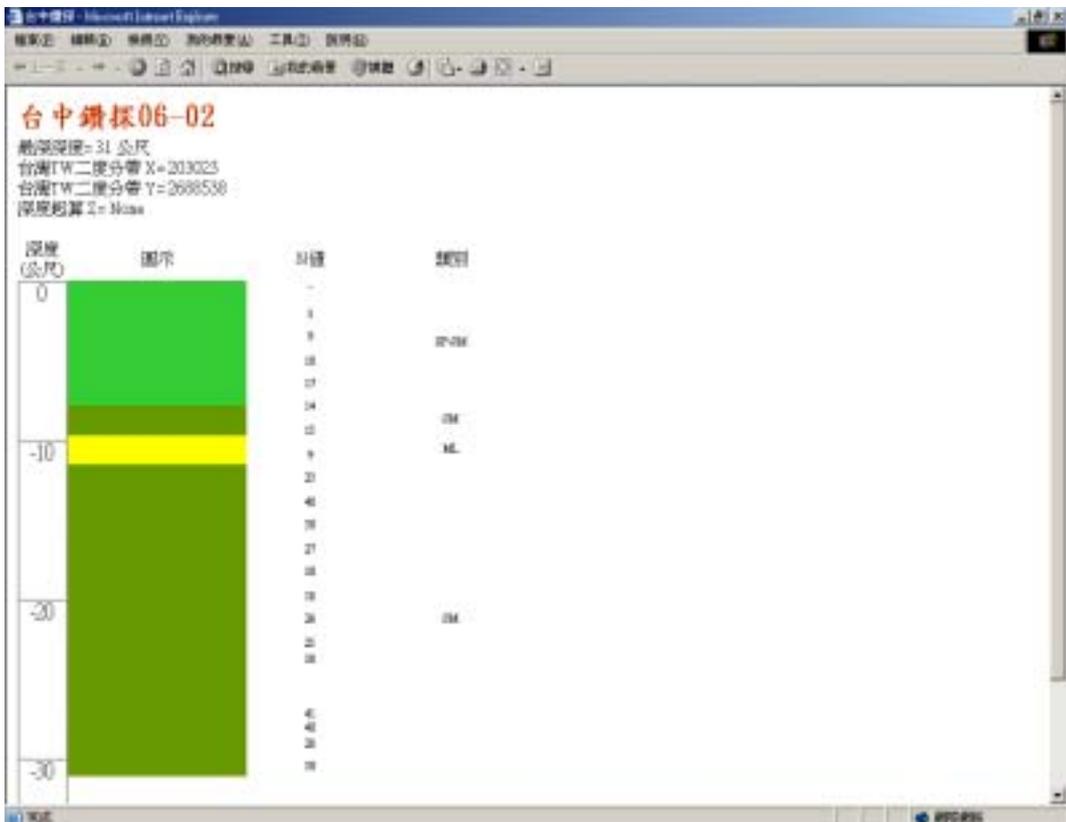


圖 4.27 地質鑽探成果展示



圖 4.28 在首頁上增加動畫及網站地圖選項



圖 4.29 網頁之呈現方式一

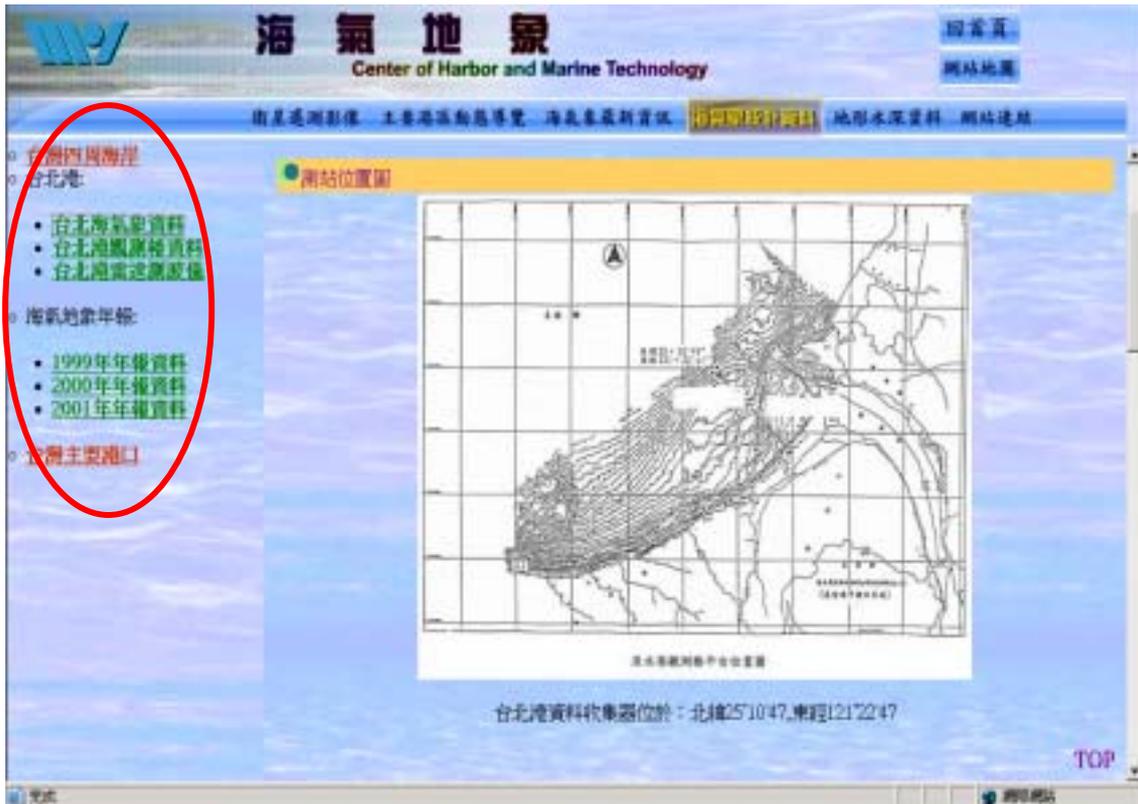


圖 4.30 網頁之呈現方式二



圖 4.31 網站地圖之網頁內容

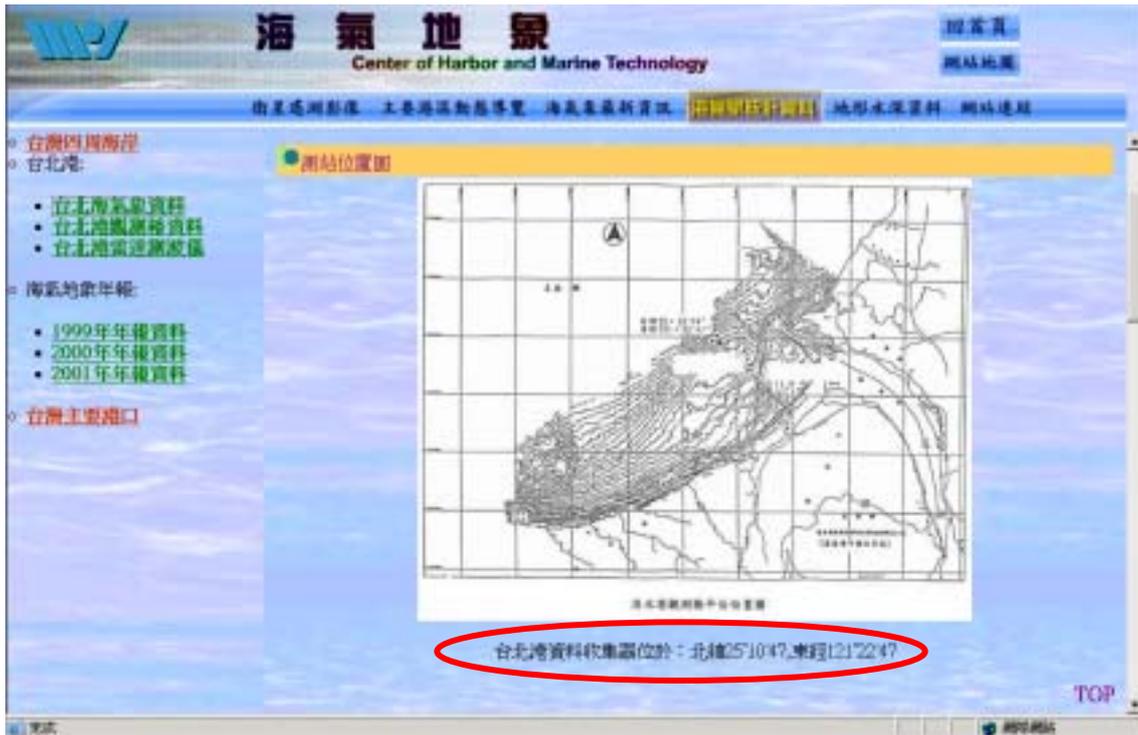


圖 4.34 在臺北港網頁上加入測點的經緯度



圖 4.35 增加儀器圖片

第五章 安平海域海氣象觀測特性分析

5.1 概述

本研究之重點工作之一為以歷年來（2000-2004 年）安平港外觀測樁現場量測之潮位、海流及風力等觀測資料進行分析，探討該海域之海氣象特性，製作為網頁內容，提供相關單位參考。

安平海域風、浪、潮、流之觀測工作，於位於安平港防波堤外水深 15 米打設海氣象觀測樁為主要測站，樁頂平臺上安裝風速儀觀測風向風速，樁體水下-5 公尺處裝設方向性潮波流儀 S-4ADW 長期觀測波浪、海流、潮位等資料。

執行觀測計畫所採用的儀器系列是美國 InterOcean 公司所生產製造的系統 Remote Telemetry MetOcean Data Collection System（如圖 5.1）。水中主要觀測儀器為 S-4ADW 潮波流儀，該儀器以電磁式原理觀測海流，以壓力式感測器觀測水位變化訊號，進而轉換為波浪現象，風觀測則採用 Young Brand 風速計。各感測器觀測頻率及取樣數如表 5.1。



圖 5.1 安平海氣象觀測儀器及配置

表 5.1 安平港海氣象觀測取樣方式

List of Sensors and Parameters

Table 1 shows a list of the sensors being used in the system, their corresponding data parameters and Data Files.

SUBSYSTEM	Data PARAMETERS	Sensor	Sensor Range	ON BOARD Processing	WDCS DATA FILE
Meteorological Subsystem	AUG WIND SPEED	WIND MONITOR	0-80MS	10 MN AIG every hour at top of hour	WIND DATA FILE NO POST PROCESSING NECESSARY.
	AUG WIND DIR.		0-360°	10 MN AIG every hour at top of hour	
	PEAK GUST		0-80 MS	10 MN AIG every hour at top of hour	
	TIME OF PEAK GUST		Datetime	Time of Peak Gust during 10 MN AIG period	
	DIR. OF PEAK GUST		0-360°	Direction of Peak Gust during 10 MN AIG period	
Oceanographic Subsystem	PRESSURE	SAADW Depth Sensor	0-70M	10, 15 or 20 min sample periods collected every four	SEA DATA FILE COMPLETE FILE PROCESSING OF RAW DATA AND REDUCED TO ENGR UNITS.
	TURBIDITY 1	OB51	0-200FTU		
	TURBIDITY 2	OB52	0-200FTU		
	Vh	SAADW Current	0-350CMS	10, 15 or 20 min sample periods collected every four	CURRENT DATA FILE AVERAGED OVER FIRST 10MIN OF SAMPLE PERIOD.
	Vv		0-350CMS		
	AUG CURRENT SPEED	Making SAADW	0-350CMS		
	AUG CURRENT DIR.		0-360°		
	H MEAN	SAADW Depth Sensor	CM	10, 15 or 20 min sample periods collected every four	WAVE DATA FILE POST PROCESSING BASED ON SELECTED SAMPLE.
	T MEAN		SEC		
	H 1/3		CM		
	T 1/3		SEC		
	H 1/10		CM		
	T 1/10		SEC		
	H MIX		CM		
	T MIX		SEC		
	Tp		SEC		
	WAVE DIRECTION		DEGREES		
WAVE NUMBER	-				
AUG WATER DEPTH		0-70M		TIDE DATA FILE AVERAGED OVER FIRST 10MIN OF SAMPLE PERIOD ONLY.	

每小時取得之原始觀測資料 Raw data 以兩不同頻率之雙向 UHF 無線電傳送至岸上基地臺，岸上基地臺的電腦再利用原廠所發展的系統軟體加以處理後將統計結果顯示於電腦螢幕上，至於運研所港研中心則利用數據專線將岸上基地臺電腦統計結果或相關資訊傳回中心，如此可隨時獲知系統正常與否訊息。作即時之監控。

5.2 風特性

1. 風資料蒐集

風觀測在樁頂之風速計均採用雙重配置方式，除原有連接無線電傳輸系統的風速計外，另加裝自記風速計感測器一臺作輔助，相關數據存於 CR-10 紀錄器內，由本所工作人員定期下載資料，兩臺風感測器機型相同，都採用海洋型 Young Brand 風速計，裝設於樁頂平臺測風桿上，此型風速計之施測範圍為 0~60 米/秒，最大陣風可測至 80 米/秒。並同時紀錄相關風資訊。紀錄項目包括：10 分鐘平均風速、10 分鐘平均風向、最大陣風、最大陣風對應方向、最大陣風發生時間。

由樁定點風資料觀測所得結果製作風向風速聯合機率分佈表（表 5.5）、平均風速、平均風向、N-E 分量、風矢向量等時間序列圖、風速、風向玫瑰圖加以分析。圖 5.2 為典型之冬季（2004 年 1 月）與夏季（2004 年 6 月）觀測時序圖。

2. 風速統計特性

由於臺灣地區風的現象主要由東北季風及西南季風交替影響，故呈現出季節性變化亦十分顯著。針對全部觀測期間（2000 年 1 月至 2004 年 11 月）資料加以分析，冬季因東北季風強而穩定，平均風速最高，數值為 6.9m/s，最大 10 分鐘平均風速為 18.2m/s，風速分佈在 5 米/秒以下者佔 27.0%，5~10 米/秒之區間佔全部之 59.1% 以上，大於 10 m/s 者佔 13.98%。春季之平均風速值為 4.9m/s，最大平均風速為 17.5m/s，風速分佈在 5 米/秒以下者佔 55.3%，5~10 米/秒之區間佔全部之 40.8% 以上，大於 10m/s 者佔 3.8%。夏季之平均風速值為 4.8m/s，最大平均風速為 28.1m/s，風速分佈在 5 米/秒以下者佔 63.1%，5~10 米/秒之區間佔全部之 30.6% 以上，大於 10m/s 者佔 6.3%。秋季之平均風速值為 5.4m/s，最大平均風速為 25.1m/s，風速分佈在 5 米/秒以下者佔 51.7%，5~10 米/秒之區間佔全部之 39.8% 以上，大於 10 m/s 者佔 8.5%。綜合安平海域 2000 年~2004 年 11 月全觀測期間統計之平均風速值為 5.5m/s，最大平均風速為 28.1 m/s，風速分佈在 5 米/秒以下者佔 49.4%，5~10 米/秒之區間佔全部之 42.8% 以上，大於 10 m/s 者佔 7.8%。各季節之風速分佈如表 5.2 所示。

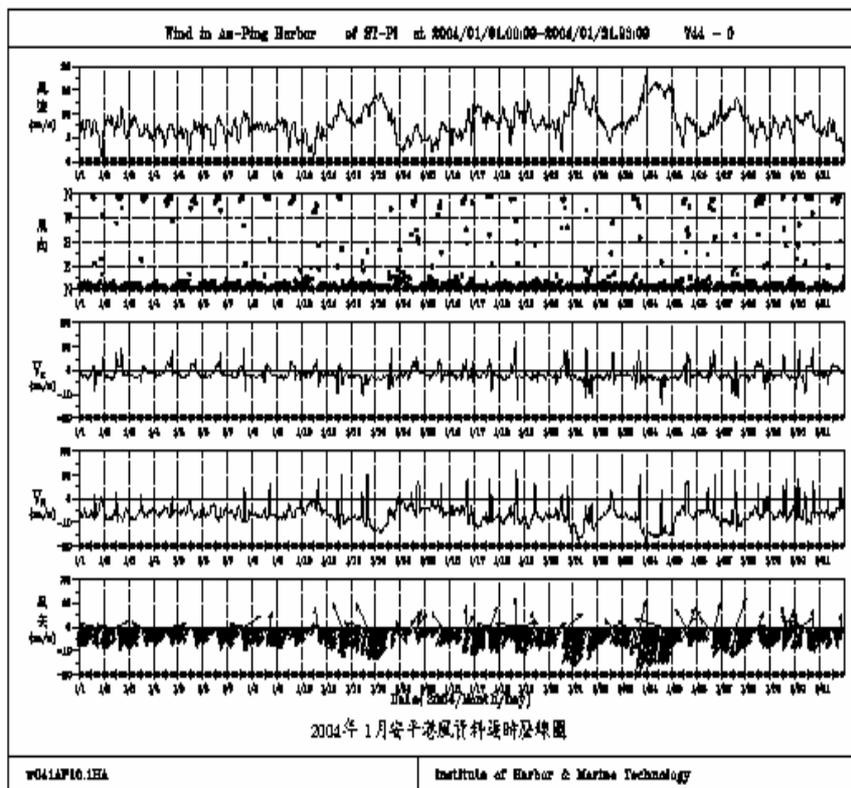
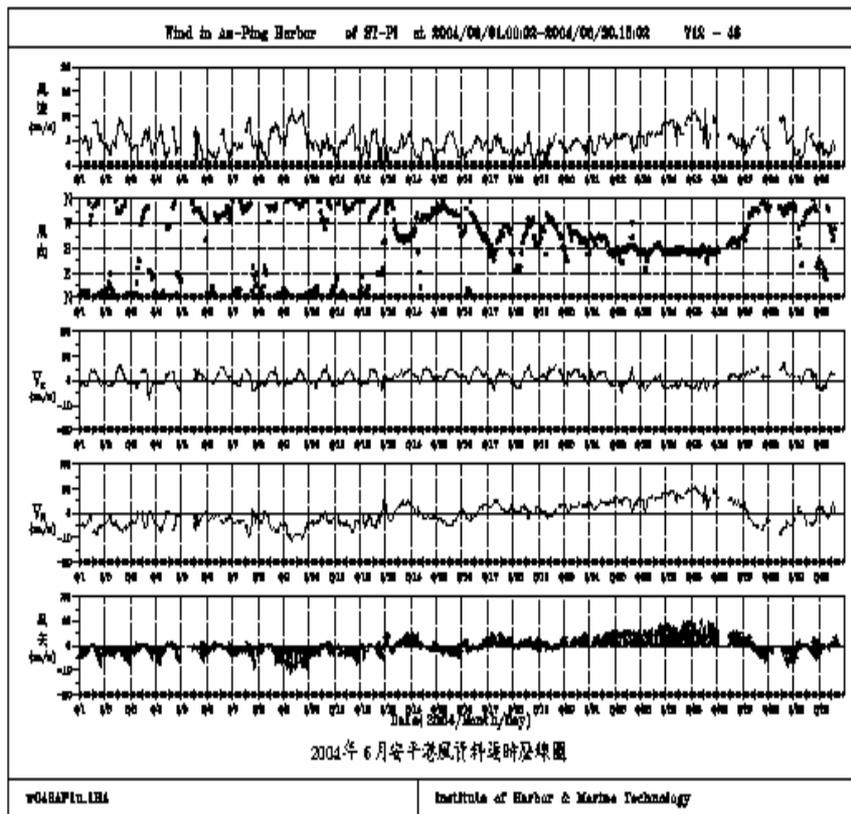


圖 5.2 典型冬、夏季風觀測時序圖

表 5.2 歷年風觀測分季風速分佈統計

季節	平均風速 (m/s)	風速% (<5m/s)	風速% (5-10m/s)	風速% (>10m/s)
春	5.0	53.8	42.5	3.7
夏	4.8	63.1	30.6	6.3
秋	5.4	51.7	39.8	8.5
冬	6.9	27.0	59.1	13.9
全期	5.5	49.6	43.0	7.4

3.風向統計特性

就風向變化而言，可參考歷年來風向風速聯合機率分佈（表 5.5）及歷年來分月、分季及全期風玫瑰圖（圖 5.3），冬季各月風玫瑰圖之型態十分類似，由大陸高氣壓所生之大氣環流掌控，基本上本海域都是吹襲東北風，以 16 分位統計，冬季 12~2 月風向分佈最大比率均落在 NNE，單一方位比率皆在五成上下，其次為 N 及 NE，三方位合計約佔全部之八成。其他方向極少。到了三月開始，季節轉換逐漸進入春季，東北季風減弱，各方位中雖仍以 NNE 為最多，但比率已經降低，其他各方位均有出現。夏季則風向多變，各方位分佈均勻，16 分位中以 S 比率最高，其次為 SSW，合計以西南來向為最多，第三象限共佔 34.8%，接近四成。但是其他各方向均有，比率接近，不像東北季節風那麼樣集中。到了秋季時分，整個風向分佈又像春天類似，以 NNE 為最高，其次為 N，再次為 NNW。其他方位各有少許分佈。如表 5.3 所示。

表 5.3 歷年風觀測分季風向分佈統計 (%)

季節	風向% (N-E)	風向% (E-S)	風向% (S-W)	風向% (W-N)
春	46.8	10.5	13.7	28.6
夏	12.9	26.2	34.8	25.8
秋	49.9	11.4	7.0	31.4
冬	78.0	3.6	2.6	15.8
全期	46.5	13.0	14.8	25.4

4.海陸風效應

由以往之風逐時之紀錄數據顯示，由於研究區域屬於近岸海域，故有海陸風效應發生，每日之變化有規律性，均是當天清晨時風速為最小；隨著太陽升起後，風速逐漸增大，而風向也會受到影響，到了下午 2~4 點時，風力達到最大，然後再逐漸減弱。此種海陸風效應尤以日照強烈的夏季最為明顯。冬季時較不明顯。

5.季節性大氣環流現象

由時序圖中來看，冬季期間，東北季風盛行，風向穩定，但風速約每隔 6~10 天有一變化週期，在此期間內風速有 5~6 米/秒之變化量。春季平均風速值逐漸變小，鋒面通過時間短，風向多變，變化之週期變的較短。此種現象均與季節天氣型態下大氣環流之變化有關。

入夏之後，太平洋高壓盤踞北太平洋，天氣形態穩定，本海域在進入西南季風期後，雖以西南風為主，但風向多變，各方位均有發生。初夏 (6 至 7 月) 開始平均風速雖略降低，但因低緯度太平洋海域附近

水溫升高，經海、氣交互作用而生成颱風，往往造成大範圍天氣之劇烈改變，臺灣又處在西太平洋發生颱風最常侵襲的路徑上，故全年之平均風速極值多出現在七至九月間。

6. 歷年月別平均風速及極值變化

依據 2000-2004 年度觀測的 10 分鐘平均風速數據加以統計比較，製作月平均風速及極值變化趨勢圖 5.4 及表 5.4。

表 5.4 歷年風觀測月別平均風速和極值統計

月份	10 分鐘平均風速 (m/s)	10 分鐘平均風極值 (m/s)	極值當時風向
1	7.0	18.1	N
2	6.4	16.9	NNE
3	5.7	16.4	NNE
4	4.9	14.6	NNE
5	4.3	13.9	SW
6	4.5	28.1	SSE
7	5.1	20.6	SSW
8	4.8	19.9	SSE
9	5.2	24.2	SSE
10	5.0	22.1	NNE
11	6.0	25.1	NNE
12	7.2	18.2	NNE
全期 觀測	5.5	28.1	SSE

由上面之表列可看出安平海域之風力，在正常天氣型態下以冬天之平均風最強，風速及風向均較為穩定，初夏之平均風減弱，但是夏天有劇烈天氣之干擾如颱風，故全年之極值出現在此時。歷年來所有風觀

測資料綜合風速平均值為 5.5 米/秒，10 分鐘平均風極值為 28.1 米/秒，發生在颱風期間。歷年月平均風速逐月變化及極值請參考圖 5.4。

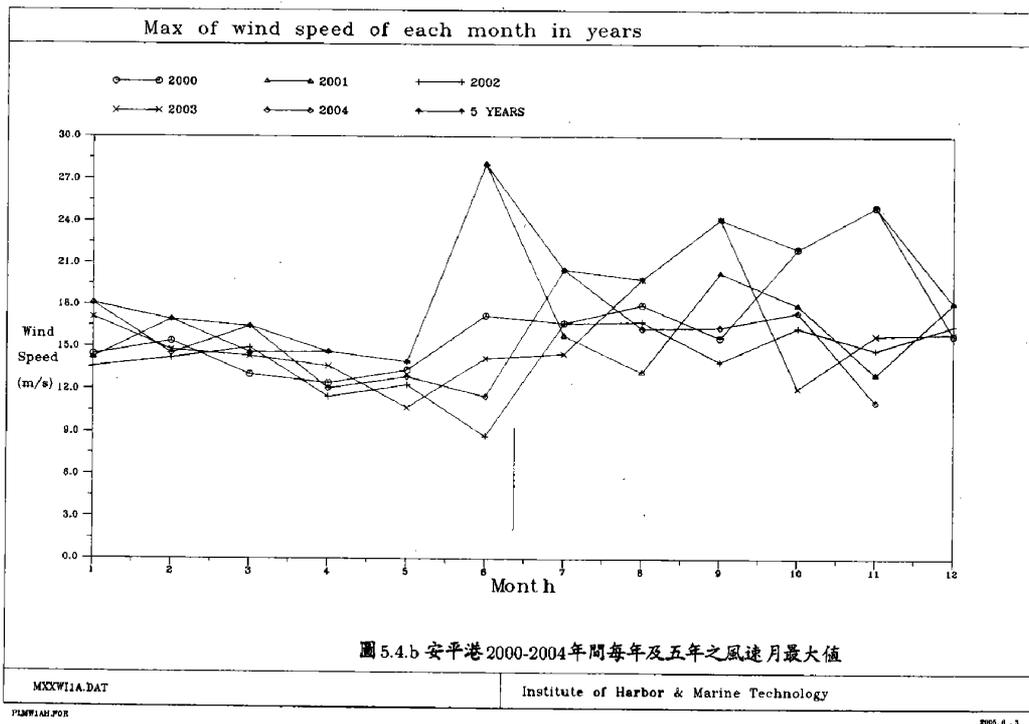
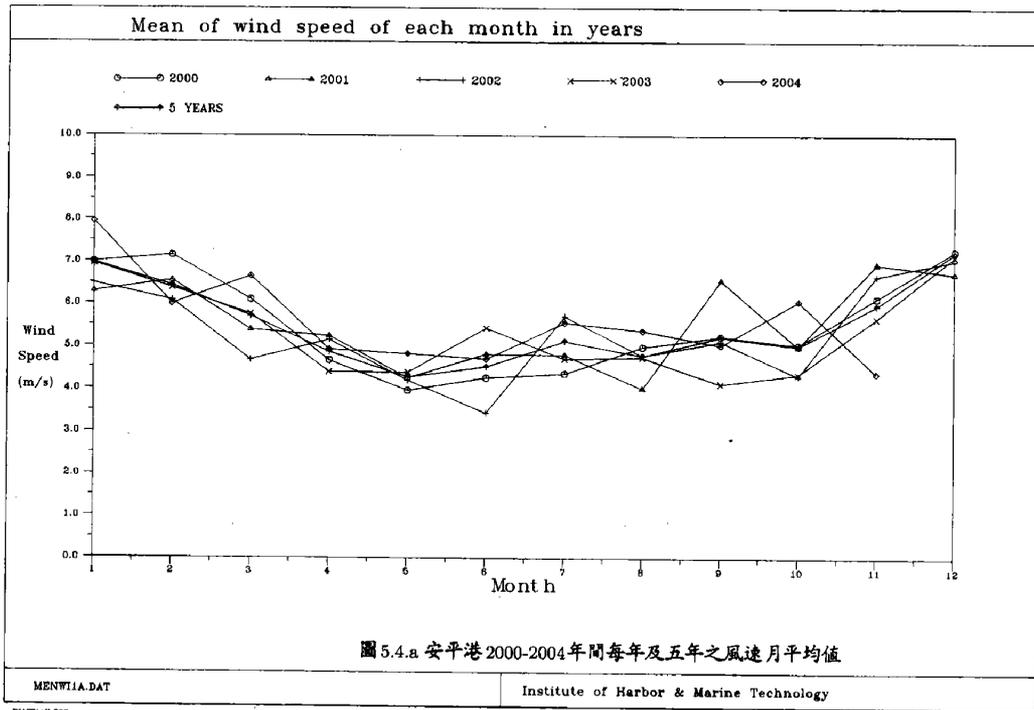


圖 5.4 歷年風觀測月平均風速和極值統計圖

5.3 波浪特性

1. 波浪觀測資料蒐集

波浪觀測使用美國 Inter-Ocean Systems, Inc 的 S-4ADW 潮波流儀，儀器架裝於觀測樁海平面下約 5 米之位置。觀測原理為壓力式，取樣頻率為 2Hz，設定為每小時取樣 18 分鐘，所得之數據經由 14bit 之 A/D 可達到 1 公分以內之解析度。基地站在接收每次觀測數據後即利用原廠所提供波浪處理軟體將壓力訊號配合同步之水粒子運動記錄，得出波浪之波高及方向，可輸出 H_s 、 H_{ave} 、 T_s 、 T_p 、 T_c 、 T_z 、波向等統計結果。並可進一步作 FFT 分析。

由於執行海上觀測經常發生不同原因如無線電故障、儀器故障、接收設備遭雷擊等諸多意外的干擾，故觀測工作多作了預防措施，另在樁上水下-10 米儀器架處再安置一套潮波流儀，上層-5 米儀器係依照原系列設計連接無線電傳輸設備，即時傳輸前一個鐘頭各項紀錄，下層-10 米儀器則採用獨立電源計及內部記憶體自記之方式持續觀測，將測得之資料完全紀錄在儀器內部。兩部儀器紀錄可互補不足。取得波浪紀錄後，利用 Inter-Ocean 原廠提供之軟體及港研中心波浪分析之相關軟體製作統計分析圖表。由每小時之原始水壓紀錄轉換求出波高、週期以及波向統計結果，並列出時間及波數，繪製時間序列圖。統計分析每日及每月各項統計數據如平均波高、代表波高 $H_{1/3}$ 、平均週期、代表週期間 $T_{1/3}$ 、最大值、主波向等，製作各月份及各季波高、週期及波高、波向之聯合機率分佈表（表 5.9 及表 5.10）及波浪玫瑰圖。

安平海域波浪觀測典型之冬、夏季波浪紀錄時間序列圖見圖 5.5，歷年觀測不同時段波高-波向玫瑰圖見圖 5.6，歷年來 $H_{1/3}$ 波高月平均值及極值則見圖 5.7。以下所稱之波高均指 $H_{1/3}$ 波高。

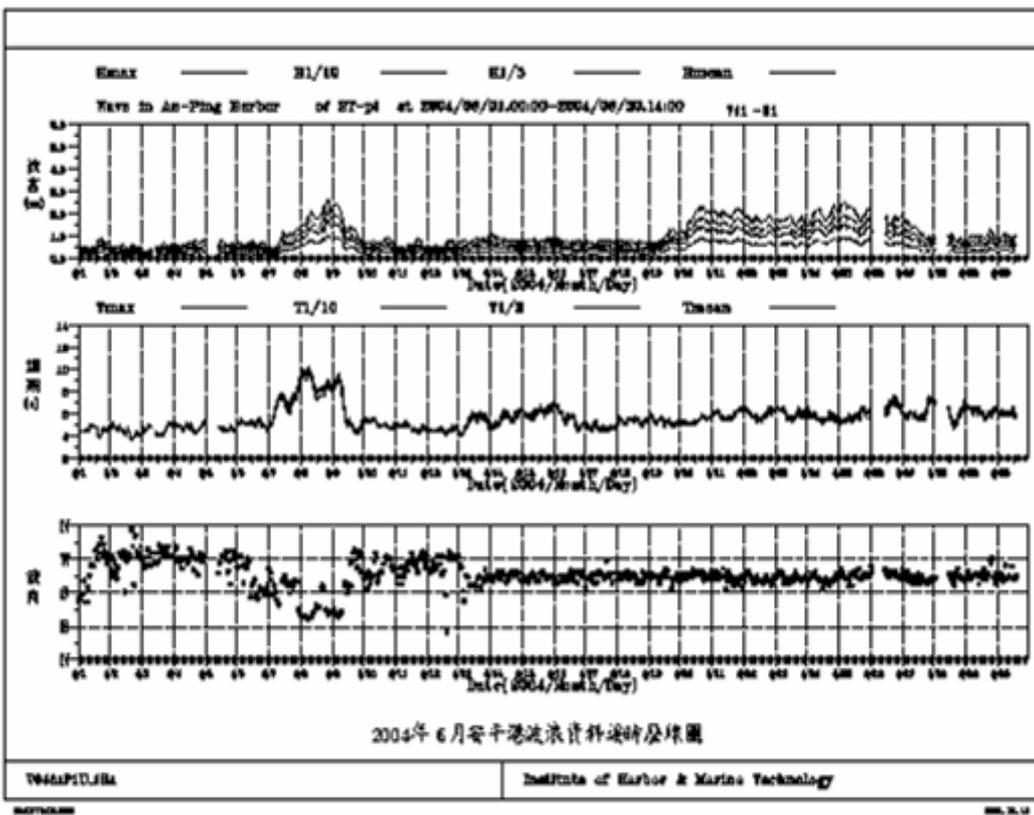
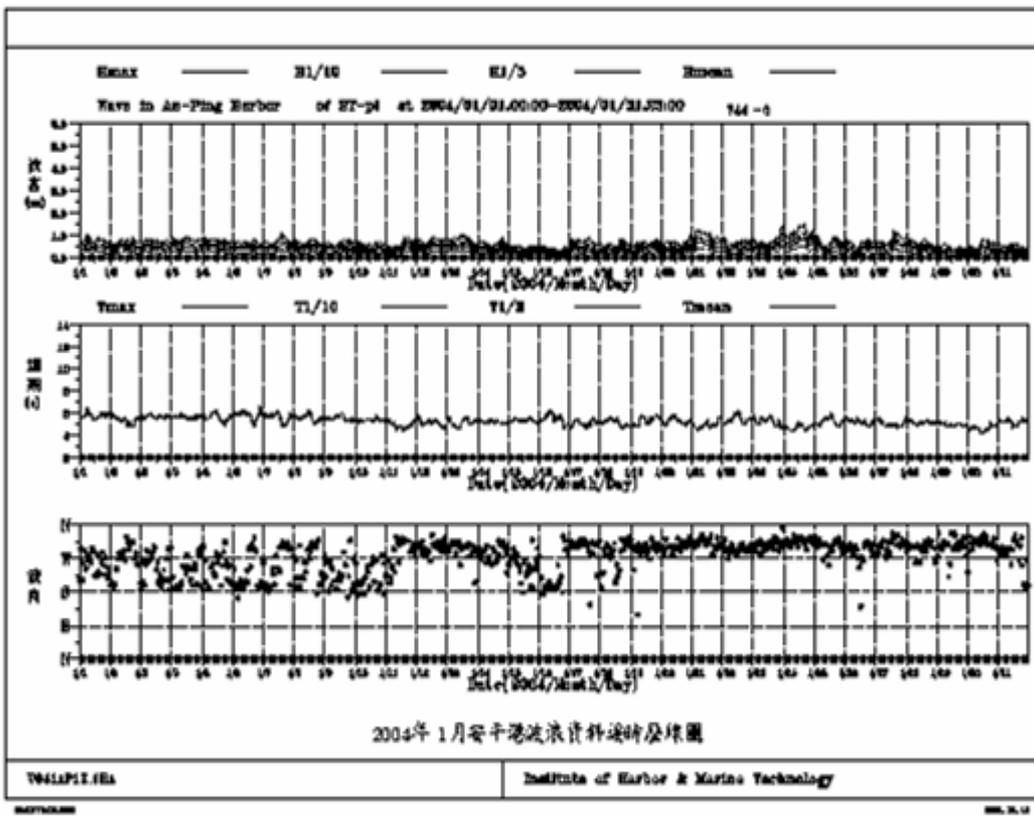


圖 5.5 冬、夏季典型波浪紀錄時間序列圖

2.波高統計特性

波浪由風而生，而波浪的大小主要由吹風強度、持續時間及吹風風域之尺度來決定。安平海域位於臺南外海，觀測樁位置離海岸不遠，海底因泥沙淤積而坡度平緩，北邊及東邊有陸地和外海砂洲屏障，西方、南方則為開闊的海洋，當冬季吹襲東北季風時，平均風速雖大，但方向為由岸往海面吹，吹風距離短，因此難形成大浪。反之在西南季風期間，平均風力雖較東北季風弱，但由南海一路而來的波浪持續接受風之能量，無陸地阻擋，吹風風域與延時均長，故有助於形成大浪，再加上夏季為西太平洋及南海颱風盛行期，所以夏天的平均波高明顯大於冬季。

將歷年來的數據加以統計，如以季節變化作討論，本海域夏季西南季風期是全年中波高最大的季節，其次為秋季，再次為冬季，春季則是平均波高最小的季節。全部觀測期間冬季之平均 $H_{1/3}$ 波高為 0.47 米，最大 $H_{1/3}$ 波高為 2.13 米，其波高分佈，1 米以下之比例佔 99.5 %，1~2 米之比例僅佔 0.5 %，春季之平均 $H_{1/3}$ 波高為 0.39 米，最大 $H_{1/3}$ 波高為 2.34 米，其波高分佈，1 米以下之比例佔 97.8 %，1~2 米之比例僅佔 2.1 %，夏季之平均 $H_{1/3}$ 波高為 0.89 米，觀測期間最大 $H_{1/3}$ 波高為 6.99 米，其波高分佈，1 米以下之比例佔 71.1 %，1~2 米之比例約佔 21.8 %，大於 2 米之比例佔 7.2 %。秋季之平均 $H_{1/3}$ 波高為 0.54 米，最大 $H_{1/3}$ 波高為 3.52 米，其波高分佈，1 米以下之比例佔 92.2 %，1~2 米之比例約佔 6.9 %，大於 2 米之比例佔 0.9 %。安平海域全部觀測期間 $H_{1/3}$ 波高統計， $H_{1/3}$ 波高平均為 0.59 米，歷年最大 $H_{1/3}$ 波高為 6.99 米，歷年全期綜合波高分佈，1 米以下之比例佔 89.4 %，1~2 米之比例佔 8.4 %，大於 2 米之比例僅佔 2.2 %。如表 5.6 所示。

表 5.6 歷年波浪觀測分季波高分佈統計

季節	平均波高 (m)	波高% (<1.0m)	波高% (1~2m)	波高% (>2.0m)
春	0.39	97.9	2.1	0
夏	0.89	70.7	22.6	6.7
秋	0.57	91.4	7.5	1.0
冬	0.47	99.5	0.5	0
全期	0.59	89.6	8.4	2.0

3.波浪週期統計

本海域由於前述的地理環境因素，波浪的週期同樣因吹風持續時間及吹風風域而受影響。冬季波浪成長受限，使週期偏小，夏季則週期分佈相對往較長週期移動。

如以歷年的數據來作季節性統計，冬季之 $T_{1/3}$ 分佈小於 6 秒者佔 89.9%，6 至 8 秒為 10.1%。春季之 $T_{1/3}$ 分佈小於 6 秒者佔 89.5%，6 至 8 秒為 10.1%，8 至 10 秒為 0.3%，大於 10 秒者佔 0.1%。夏季之波浪週期較長， $T_{1/3}$ 分佈小於 6 秒者佔 55.3%，6 至 8 秒為 39.3%，8 至 10 秒為 5.1%，大於 10 秒者佔 0.3%。秋季之週期分佈較接近夏天，小於 6 秒者佔 84.5%，6 至 8 秒為 14.7%，8 至 10 秒為 0.8%。

4.波向統計

波浪的方向在外海主要受風向所決定，這點可由海面之空中照相圖或解析度較高的衛星影像看出，但是在較淺的水域，外海來的波浪會受到淺化的影響發生折射逐漸向垂直岸偏轉，同時如果海岸線並非平

直，則波浪行進途中還是會產生繞射與反射，因此波向的觀測在近岸海域是較外海複雜而困難的。本海域之主要波向分佈如波向玫瑰圖圖 5.6 所示。

在西南季風盛行期波向呈現較單純的情形，雖然風速不若東北季風強，風向一般也不若東北季風集中，但由於西南來的風域未受阻擋，主波向仍主要集中在 SW 方位，其比例約佔 41.1 %，其次為 SSW，其比例約佔 20.6 %，再次為 WSW，其比例約佔 14.6%，其他方位所佔比例甚小。冬季時分東北季風盛行，風速強，風向亦較穩定，但本海域海岸線成西北-東南走向，季風主要由岸往海面吹，風域受限，使得波浪無法充分成長，故週期偏短，而波向則以第四象限西北來向為主。W~NW 三個方向之較多，比率均超過 10 %，其他方向也都有均勻分佈。春季與秋季在臺灣均屬於季節轉換期，風向多變，風速則秋季大於春季，其波向分佈呈現冬、夏之間的過渡型態。春季時從 WNW 到 S 之間是主要分佈帶，分佈均勻，而其中三月仍以第四象限來向較多，四、五月則偏第三象限來向較多。秋天之型態，主波向由 9 月的 SW 逐漸順時鐘偏轉，經 10 月主波向 W，轉至 11 月的 WNW。如以歷年所有觀測綜合統計，以 16 方位而分，則安平海域主要波向為 SW，佔全部的 18.9 %，總計第三象限佔 53.7 %，次多者第四象限

表 5.7 歷年波浪觀測分季主波向分佈統計 { % }

季節	波向% (N-E)	波向% (E-S)	波向% (S-W)	波向% (W-N)
春	10.8	21.1	46.1	22.0
夏	1.1	9.6	84.9	4.4
秋	1.4	6.8	54.4	37.4
冬	15.3	18.0	29.2	37.5
全期	7.3	13.9	53.7	25.0

佔 25.0 %，再次者第二象限佔 13.9 %，第一象限比率最低，佔 7.3 %。如表 5.7 所示。

5.全觀測期歷年 $H_{1/3}$ 波高月平均值及極值變化

綜合本計畫所有觀測之 $H_{1/3}$ 紀錄，自 2000 年 1 月至 2004 年 11 月，將逐年月平均 $H_{1/3}$ 及歷年月最大 $H_{1/3}$ 之變化情形製成表 5.8 及圖 5.7，提供參考。

表 5.8 全觀測期歷年 $H_{1/3}$ 波高月平均值及極值變化

月份	$H_{1/3}$ 月平均 (米)	歷年最大 $H_{1/3}$ (米)	當時主波向	當時 $T_{1/3}$ 週期 (秒)
1 月	0.46	1.33	NNE	5.9
2 月	0.45	1.48	WNW	4.1
3 月	0.38	1.03	S	4.6
4 月	0.37	1.39	S	4.4
5 月	0.43	2.34	SW	6.9
6 月	0.70	6.92	SW	8.8
7 月	1.05	5.53	WSW	9.7
8 月	0.93	6.99	WSW	6.5
9 月	0.73	3.52	SW	7.4
10 月	0.44	1.29	SSW	5.5
11 月	0.54	2.63	NNE	7.1
12 月	0.51	1.24	NW	4.0
觀測全期	0.59	6.99	WSW	6.5

由表 5.8 中可看出，以全年資料觀之，平均波高最小的月份是春天 3~4 月， $H_{1/3}$ 平均在 0.4 米以下，其時正值季風轉換期，風力較弱且受波

向變化之影響。平均波高最大的季節是盛夏季7、8月，其值達1米上下，歷年四季變化現象統計，則平均波高由大至小依序為夏季、秋季、冬季、春季。且夏季及秋季也常出現全年最大的 $H_{1/3}$ 值，四年觀測期間所測得之 $H_{1/3}$ 波高極值為 6.99 米。為夏季颱風通過時測得之數據。

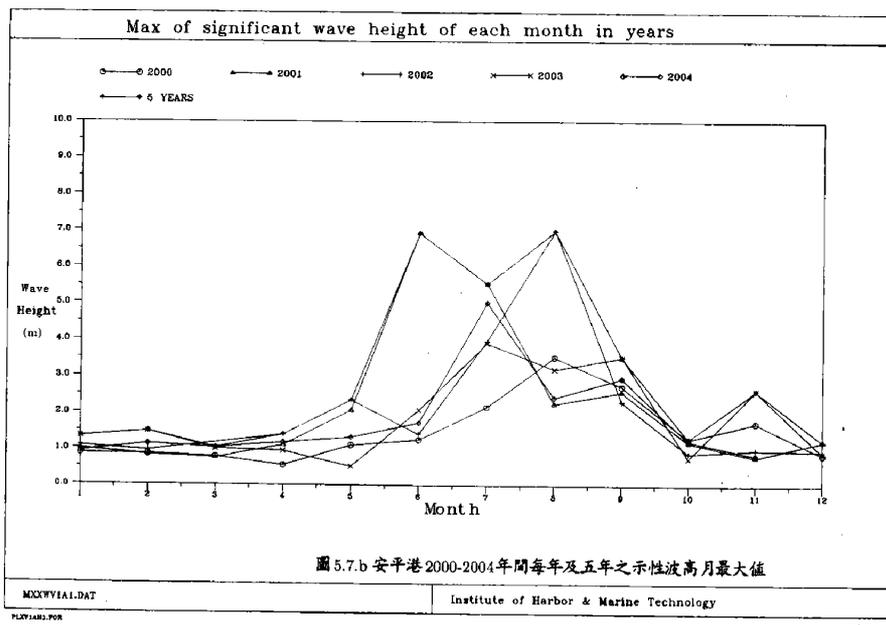
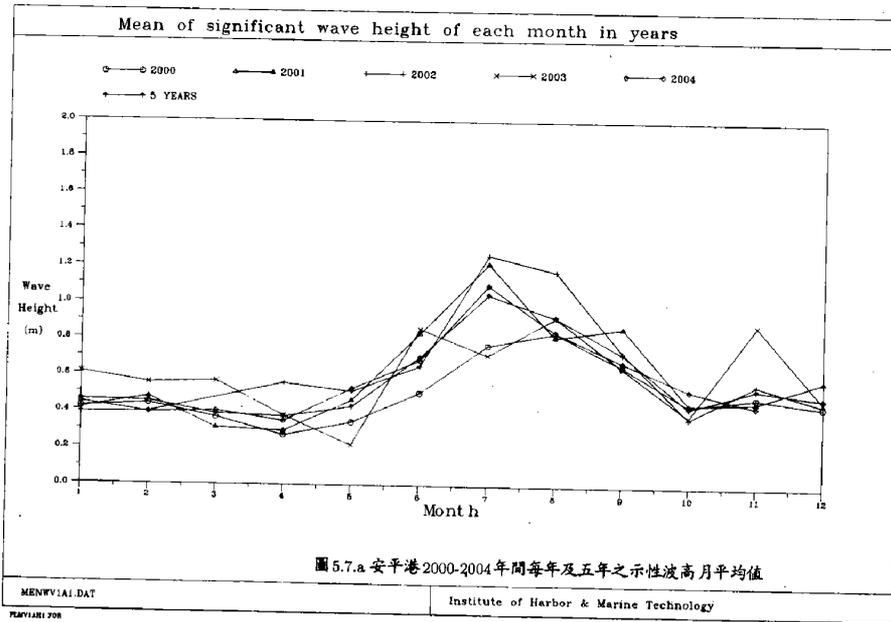


圖 5.7 歷年波浪觀測 $H_{1/3}$ 波高月平均值及極值

5.4 水位觀測

1. 水位資料蒐集

水位觀測是所有海象調查中最基本的項目，也是港灣工程設計重要的參考數據。水位觀測資料分析，以觀測樁(稱安平一站)水位觀測為主，係利用裝置於水下 5 公尺(稱上層)或 10 公尺(稱下層)S-4ADW 之壓力感測器所測得之壓力訊號轉換為水位訊號而得，每一小時觀測二分鐘，而紀錄其平均水位值，再減去年平均水位觀測值(上層減 5.27 公尺，下層減 10.29 公尺)，後得到水位變化時間序，再進行相關的統計分析。目前觀測樁上所蒐集的逐時水位約五年之資料。

另外於港內設有兩個水位測站，分別於安平港分局旁碼頭(稱內港潮位一站)及信號臺外保七水警碼頭(稱內港潮位二站)，每 6 分鐘記錄 1 次。由於此二水位站係應安平港分局自身需求而設，亦由安平港分局自行管理。水位計裝設完工後，並由高雄港測量隊作之水準測量。內港一站約有 17 個月，及內港二站約有 6 個月資料。此兩站潮位資料可作比較分析之參考。

2. 潮差分月統計

依據所蒐集觀測樁水位資料製作每月潮位逐時歷線圖，安平港典型之潮位逐時歷線圖如圖 5.8，顯示出半日潮與全日潮混合之現象。同時將水位變化製作逐時潮位月報表。逐時潮位月報表中並列出每日之高潮及低潮發生時間及潮差大小，每月之最大潮差及平均潮差等統計量。表 5.11 則為觀測樁歷年觀測(1999 年 10 月~2004 年 6 月)潮差分月統計表，表中有月平均潮差、最大潮差及月資料點數等統計量。

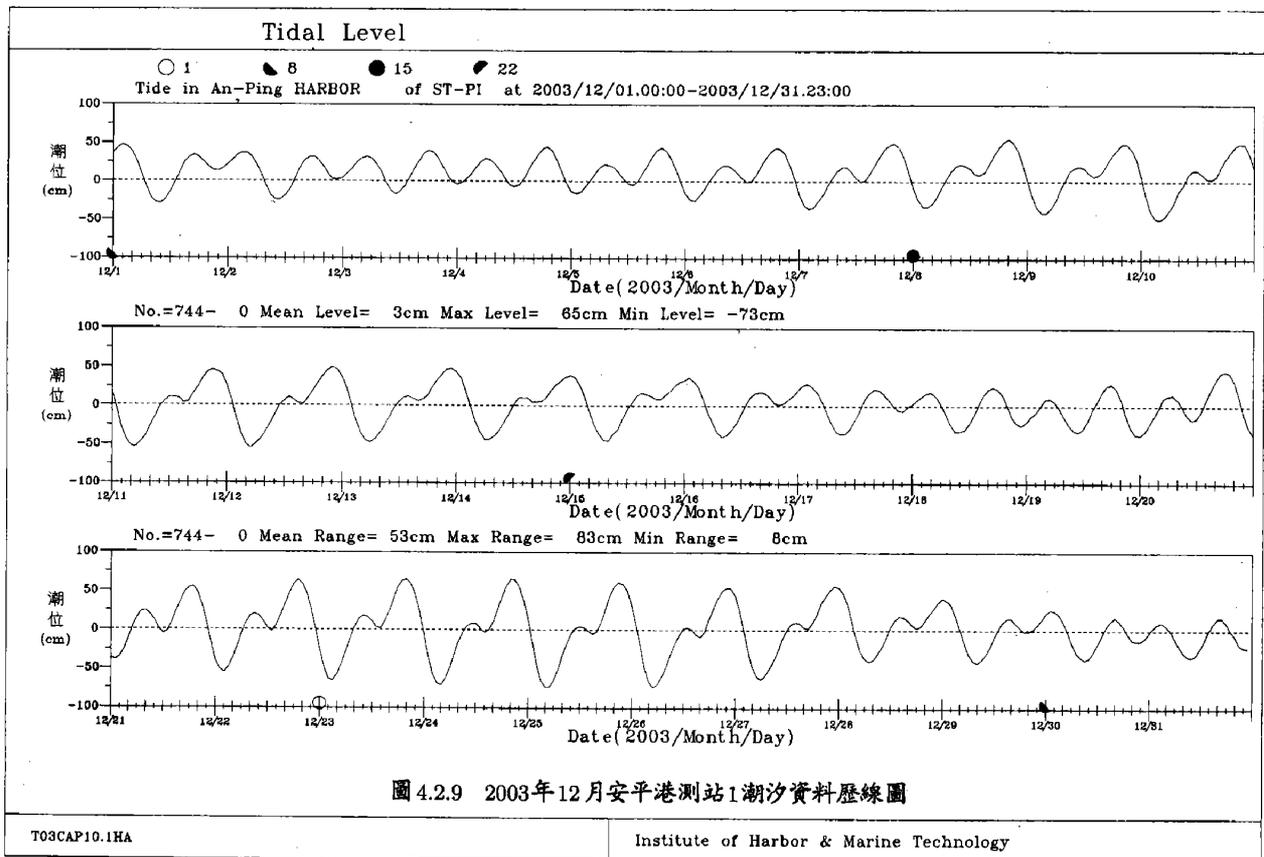


圖 5.8 潮位逐時歷線圖

表 5.11 安平港歷年分月平均潮差統計表

序號	月份 (年/月)	月平均 潮差(公分)	月最大 潮差(公分)	觀測時數 (小時)
1	1999/10	61	90	218
2	1999/11	56	90	663
3	1999/12	43	79	320
4	2000/01	52	130	742
5	2000/02	51	80	696
6	2000/03	50	89	672
7	2000/04	50	98	476
8	2000/05	53	116	740
9	2000/06	52	133	715

序號	月份 (年/月)	月平均 潮差(公分)	月最大 潮差(公分)	觀測時數 (小時)
10	2000/07	60	132	251
11	2000/08	54	107	513
12	2000/09	54	82	524
13	2000/10	55	98	681
14	2000/11	55	76	318
15	2000/12	53	93	684
16	2001/01	54	84	568
17	2001/02	53	82	654
18	2001/03	49	84	393
19	2001/04	55	100	720
20	2001/05	58	97	199
21	2001/06	55	123	624
22	2001/07	55	119	743
23	2001/08	57	106	614
24	2001/09	54	119	715
25	2001/10	58	99	616
26	2001/11	49	80	370
27	2001/12	52	90	635
28	2002/01	48	86	744
29	2002/02	46	95	588
30	2002/04	45	111	638
31	2002/05	49	118	741
32	2002/06	44	114	720

序號	月份 (年/月)	月平均 潮差(公分)	月最大 潮差(公分)	觀測時數 (小時)
33	2001/07	51	124	563
34	2002/08	49	118	744
35	2002/09	53	94	720
36	2002/10	53	99	714
37	2002/11	56	95	576
38	2002/12	47	102	600
39	2003/01	50	86	744
40	2003/02	45	82	671
41	2003/03	40	64	282
42	2003/04	44	50	61
43	2003/05	40	92	371
44	2003/06	57	137	686
45	2003/07	49	134	744
46	2003/08	50	118	728
47	2003/09	55	96	681
48	2003/10	60	105	744
49	2003/11	57	97	637
50	2003/12	53	83	744
51	2004/01	49	77	744
52	2004/02	51	75	609
53	2004/03	55	93	744
54	2004/04	51	102	656
55	2004/05	54	93	660

序號	月份 (年/月)	月平均 潮差(公分)	月最大 潮差(公分)	觀測時數 (小時)
56	2004/06	53	130	588
	平均值	50	99	
	最大值	60	137	

3.調和分析

調和分析法係利用觀測期間安平地區實測水位資料，將其分解成無數個不同振幅和週期的分潮，每一個分潮為一簡單的時間調和函數，得出不同週期的分潮係數資料，未來可分別計算這些分潮，再將這些分潮重新組合作水位預報。目前本研究選取 2000 年 1~3 月實測潮位資料，共選定 39 個分潮進行調和分析。所選擇之分潮及計算的方法係採用前臺大海洋所教授連三郎博士的分析法。幾個較大振幅分潮之振幅分佈如圖 5.9。經調和分析得到的安平港 39 分潮振幅及遲角統計量如表 5.12。

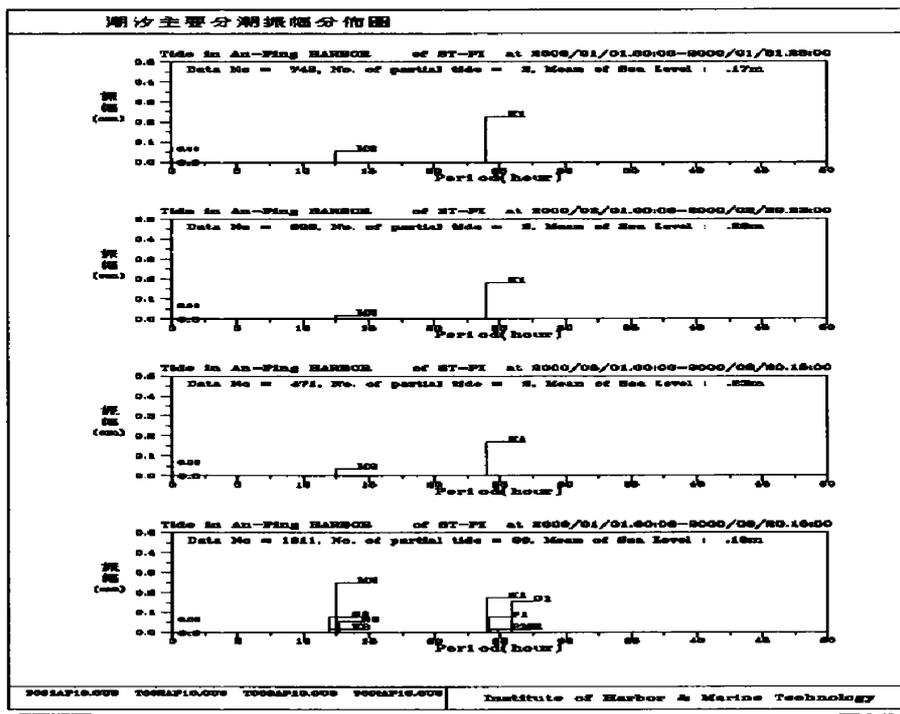


圖 5.9 幾個較大振幅分潮之振幅分佈

表 5.12 安平港 39 分潮振幅及遲角統計量

Tide in An-Ping HARBOR of ST-PI at 2000/01/01.00:00-2000/03/20.15:00

Data No = 1911, No. of partial tide = 39, Mean of Sea Level : .19m

序號	分潮名稱	振幅(米)	週期(時)	遲角(度)	平衡引數	延時(時)
1	M2	.2500	12.68	53.26	4.4137	-5.5329
2	K1	.1735	22.68	350.39	.7146	-20.5737
3	O1	.1580	23.61	314.23	3.7694	-7.0472
4	S2	.0785	12.00	63.32	.0047	-2.1018
5	P1	.0770	24.07	-24.62	-.8506	-1.6119
6	N2	.0537	12.92	35.55	5.7405	-2.3432
7	PA11	.0171	22.87	86.22	-1.3370	-10.9146
8	M1	.0165	16.41	279.31	1.7485	-12.3609
9	K2	.0163	10.34	96.69	4.5815	-6.4552
10	MF	.0162	268.60	172.35	.0166	-156.0928
11	VU2	.0159	12.89	51.14	1.2442	-11.9194
12	MU2	.0144	13.14	290.22	2.5710	-5.1097
13	MKS2	.0142	10.92	161.83	2.7073	-.2307
14	M4	.0142	6.47	217.44	2.5443	-1.2362
15	MP1	.0131	26.20	111.39	5.2643	-12.1041
16	OP2	.0130	11.39	193.27	2.9188	-.9010
17	2N2	.0119	13.17	32.70	.7842	-12.4670
18	MS4	.0115	6.23	269.87	4.4185	-.2833
19	X1	.0068	29.98	20.49	.7166	-23.2976
20	OO1	.0039	16.35	15.98	.6610	-20.9495
21	MK3	.0038	7.21	61.33	5.1283	-2.8960
22	2Q1	.0037	25.61	284.44	.1398	-21.5050
23	M3	.0036	8.54	92.48	.3374	-1.6826
24	2SM6	.0031	4.13	97.12	4.4232	-2.2891
25	OQ2	.0028	11.01	122.66	2.5824	-12.2416
26	SO3	.0027	7.49	85.28	3.7741	-5.2122
27	MK4	.0027	5.37	294.26	2.7121	-2.3511
28	SK4	.0027	5.17	278.78	4.5862	-.2664
29	MSK6	.0024	3.56	162.80	2.7168	-.0802
30	MSN2	.0022	12.28	257.56	4.9611	-10.9123
31	S4	.0021	6.00	282.72	.0094	-4.7029
32	SK3	.0018	7.57	25.40	.7193	-7.6417
33	SN4	.0016	6.29	205.51	5.7453	-4.0440
34	M6	.0014	4.40	96.63	.6749	-.6667
35	2MS6	.0014	4.26	43.06	2.5490	-2.9216
36	2MN6	.0011	4.43	50.30	2.0017	-3.4211
37	KJ2	.0010	10.36	216.88	.0322	-7.0213
38	2MK6	.0005	3.68	84.33	.8426	-.4095
39	MSN6	.0002	4.29	141.84	3.8758	-3.2002

4. 潮汐預報及暴潮偏差

選取 2000 年 1~3 月實測潮位資料及 39 個分潮做調和分析，其分潮振幅及遲角已如表 5.12 所示。引用這些調和常數即可進行潮汐預報，

經比較後顯示自身預報結果甚為理想，誤差值並不大。由於颱風所經之海域附近會造成水位升高，扣除天文潮位之水位升高量，颱風影響之水位量稱暴潮偏差。暴潮偏差可由觀測值扣除調和常數計算值求得，圖 5.10 為 2001 年尤特颱風(Utor)侵臺期間(7 月 4 日至 7 月 6 日)實測值與天文潮預報比較暴潮偏差圖，颱風期間最大暴潮偏差約為 32cm，並未發生在高潮期間。2001 年納莉(Nari)侵臺期間(9 月 6 日至 9 月 19 日)最大暴潮偏差約為 28cm。

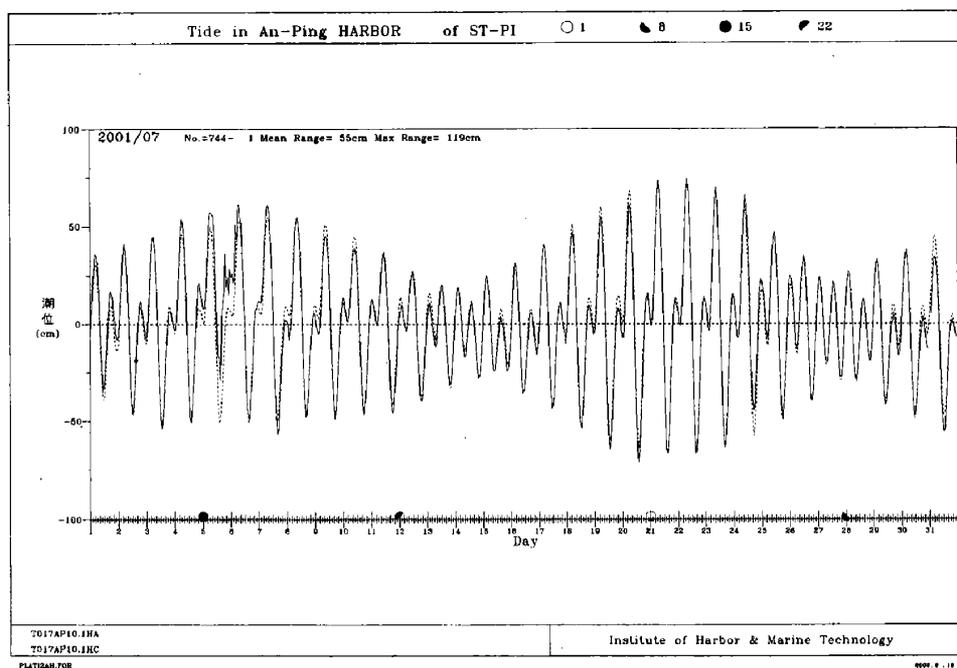


圖 5.10 2001 年尤特颱風侵臺期間實測值與預報天文潮比較之暴潮偏差圖

5.綜合討論

安平港地區之潮汐之現象則通常為一天之內有二次潮汐起伏，但二次潮差有差異性。觀測樁歷年(1999 年~2004 年)月平均潮差之平均值約為 0.53 公尺，月最大潮差之平均值約為 0.99 公尺，歷年最大潮差約為 1.37 公尺，發生在 2003 年 6 月蘇迪勒颱風期間。由各月之時序曲線圖可看出潮差之變化以十五天為一週期，農曆朔、望時最大，日最高水位與最低水位相差最大接近一公尺半，上弦及下弦時最高水位

與最低水位相差最小，僅約半公尺左右，此處之潮差與南部高雄較為接近，較中、北部為小。根據以往觀測紀錄，臺灣北部臺北港平均潮差約為 2 公尺左右，中部臺中港附近平均潮差約 4~5 公尺，南部高雄港平均潮差小於 1 公尺。

本海域之潮汐現象是全日潮與半日潮作用相加而成的混合潮型態，且半日潮與全日潮振幅大小相近，此一地區之潮型與南部高雄港由全日潮與半日潮大小相近組成之潮型相似，但與北部臺北港、中部臺中港地區之潮汐則較不同，臺北港潮汐主要為半日潮，全日潮差約為半日潮差之 1/5，臺中港潮汐主要也為半日潮，全日潮差約為半日潮差之 1/8~1/10 間。

針取觀測樁在 2000 年 1~3 月約三個月長度資料作調和分析，其中前四個較大分潮之振幅分別為 M2 最大約 0.24 公尺，其次為 K1 約 0.18 公尺，O1 約 0.15 公尺，S2 及 P1 各約 0.08 公尺。另取安平港分局提供在內港潮位一站，於 2003 年 1~12 月約 12 個月較長資料，及 39 個分潮做調和分析，前四個較大分潮之振幅分別為 M2 最大約 0.25 公尺，其次為 K1 約 0.21 公尺，O1 約 0.19 公尺，S2 及 P1 各約 0.06 公尺，與上次分析結果分佈相當接近。

5.5 海流觀測

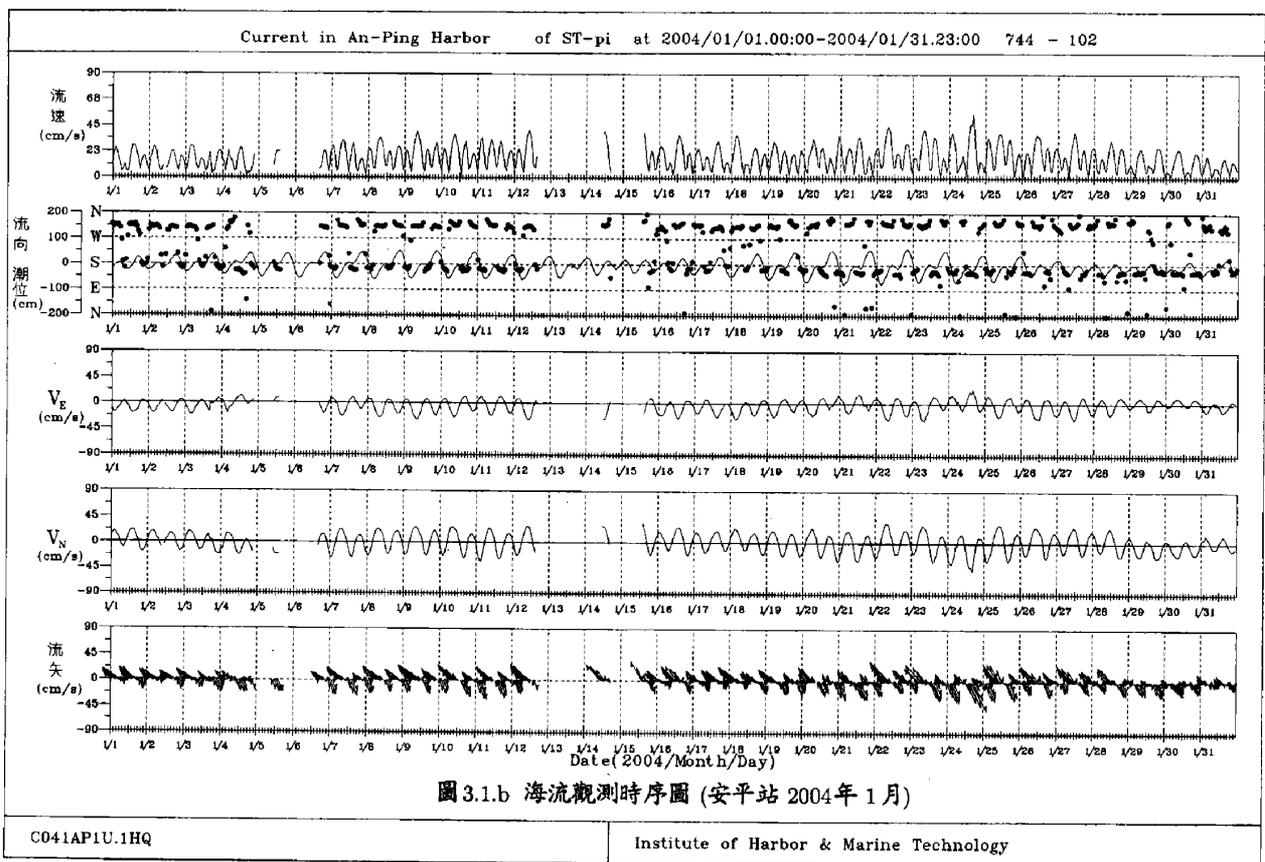
1. 海流觀測資料蒐集

本計畫所使用之海流觀測儀器 S-4ADW 其海流感測原理為電磁式。流速觀測上限為 350 cm/s，觀測樁無線電傳輸之流資料取樣方式為每一小時觀測十分鐘，觀測頻率為 2Hz，本報告內稱之流速、流向及各項統計為每小時觀測平均值。由定點海潮流調查所得結果經過原廠處理程式及本所自行發展之統計繪圖程式可作統計分析及繪製出流速、流向、N-E 分量、流矢向量強度逐時變化圖（圖 5.11）。流速、流向玫瑰圖。流速與流向聯合分佈（表 5.13）。歷年海流觀測月平均值及月極值變化等圖。

2. 流況綜合說明

海流之組成主要是恒流、風吹流及潮流三者，恒流是大區域範圍之長期洋流活動，如大洋中的北赤道洋流、黑潮等。有季節性規律的強弱變化，較可推估其影響，且範圍在離岸外海較為明顯，其中影響臺灣海域最主要的洋流是黑潮，因其水色較深而得名，由臺灣下方自東方來，接近臺灣島時分為兩支，主流沿臺灣東海岸北上，支流則繞過巴士海峽，夏季部份時段，在海峽中部，常產生較強烈的北向恆流，使得北向海流持續，流速僅有大小之變化，搬運之優勢方向則始終朝北。安平因位於臺灣海峽之南部，海峽寬度較寬，平均深度也較深，夏季北向之黑潮支流影響程度不如海峽中部明顯，所測得的資料顯示仍呈現往復潮流為主的特性。另外風吹流係風經一段時間吹送所引起之近表面流，在季風盛行期，外海水之搬運較為可觀，而搬運之方向會偏向風向之右側。如果風向風速時常在改變，則所引發之海流亦微弱多變，綜合以上的因素，在安平沿岸海域除了極端天氣外，真正明顯可觀察到的海流現象的仍以潮流為主，亦即是水位變化所導致之海流。

由於本地區是半日潮及全日潮綜合影響地區，因此就流向綜合而言，本地區之流況為每天作四次漲、退之變化。每隔 6 小時餘，方向作 180° 之改變，而流速則完成由低--高--低之循環，每一潮汐週期內最大流速隨朔、望，上下弦日期而有所變動，朔望較上下弦為大，流速最高點所造成之包絡線以 15 天為週期起伏變化，變化幅度約為 30~40cm/s。由於本海域係半日潮與全日潮綜合影響，表現在變化逐時圖中的現象為每日四次之起伏有時相當，有時則大小差異頗大，也有 15 天左右之週期變化。逐時流速及向變化圖大致上是一天之中有二次漲潮流和二次退潮流，除颱風及大潮等特殊狀況外，通常冬季、春季流速較緩，最大流速多在 70 cm/s 以下，夏季、秋季有颱風影響，流速較高，流速極值可達到 90 cm/s 以上。本海域典型的冬、夏季流速、流向、N-E 分量、流矢向量強度逐時變化圖如圖 5.11。



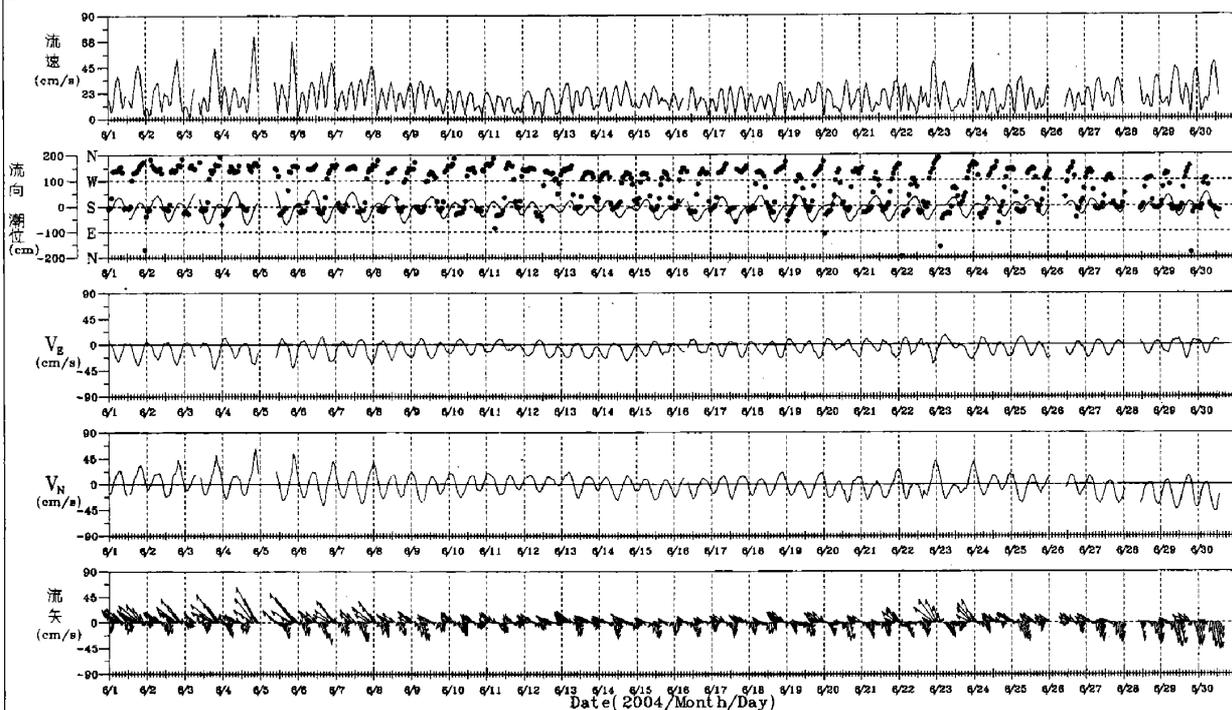


圖 3.1.g 海流觀測時序圖 (安平站 2004年 6月)

C046APIU.1HQ

Institute of Harbor & Marine Technology

PLACUIAH.FOR

8006.8-3

圖 5.11 典型冬、夏季流速、流向逐時變化圖

3. 流速統計

針對海流流速之四季變化型態而言，可參考流向流速觀測時序圖 5.11，海流玫瑰圖圖 5.12 及海流流速流向聯合機率佈〔表 5.13〕。歷年冬季 12 月至 2 月間資料統計顯示，平均流速為 17.3 cm/s，最高流速為 67.2cm/s。如以 25 cm/s 為間距討論其其分佈狀態，冬季流速小於 25 cm/s 者比率佔 77.1%，介於 25~50cm/s 佔 22.6%，大於 50 cm/s 僅佔 0.2%。春季 3 至 5 月平均流速為 17.9 cm/s，與冬季接近，最高流速為 64.9 cm/s。同樣以 25 cm/s 為間距討論其其分佈狀態，春季流速小於 25 cm/s 者比率佔 74.3%，介於 25~50 cm/s 佔 25.3%，大於 50 cm/s 僅佔 0.5%。夏季 6 月至 8 月間流速漸增，歷年資料統計顯示，平均流速為 23.8 cm/s，最高流速為 96.1 cm/s。如以 25 cm/s 為間距，夏季流速小於 25 cm/s 者比率佔 57.9%，介於 25~50 cm/s 佔 37.2%，大於 50 cm/s 佔 4.9%。秋季 9 月至 11 月平均流速資料統計顯示，平

均流速為 21.9 cm/s,最高流速為 95.7 cm/s,均與夏季相當。如以 25cm/s 為間流速小於 25 cm/s 者比率佔 63.0 % ,介於 25~50 cm/s 佔 35.0 % ,大於 50 cm/s 佔 2.0 % 。綜合而論,安平海域海流流速四季型態變化,冬、春兩季平均流速較低,變化也小。夏、秋兩季平均流速較高,且易發生全年中的流速極值,主要可能是颱風異常天氣干擾及夏季大區域海流型態之影響。將歷年所有資料統計,則平均流速為 20.2cm/s,最高流速為 96.1cm/s。流速小於 25cm/s 者比率佔 68.3%,介於 25~50cm/s 佔 29.8 % ,大於 50 cm/s 佔 1.9 % 。觀測樁之流速四季分佈變化如下表 5.14 所示。

表 5.14 歷年海流觀測分季流速分佈統計 (%)

季節	平均流速 (cm/s)	流速 % (0-25cm/s)	流速% (25-50cm/s)	流速% (50cm/s 以上)
春	17.9	74.3	25.3	0.5
夏	23.8	57.9	37.2	4.9
秋	21.9	63.0	35.0	2.0
冬	17.3	77.1	22.6	0.2
全期	20.2	68.3	29.8	1.9

4. 流向統計

流向方面,觀測地點離岸不遠,由於水體移動受到海岸線之限制,一般而言,不會隨季節有太大的變化。觀測樁測站漲潮時段主要均集中在第四象限方向,尤以 NW~NNW 間比率最高,退潮時段主要均集中在第二象限,尤以 SE~SSE 間比率最高,其他區間所佔之比例甚低。這點由玫瑰圖中亦可明顯看出。東北季風期通常風向穩定,風速亦強,風驅流之影響有時會顯現在流向之分佈上,惟主要方向應不至改

變。而短期測站之海流流向分佈與觀測樁站略有不同，其原因應是水深較淺，且較接近海岸結構物所導致之影響。

本海域流向之分佈相當規則，季節性變化小，海流玫瑰圖見圖 5.12。綜合歷年的海流資料統計，冬天期間 N~E 間百分比佔 11.3 %，E~S 間百分比佔 39.6%，S~W 間百分比佔 12.1 %，W~N 間百分比佔 37.0%，春天期間 N~E 間百分比佔 4.9 %，E~S 間百分比佔 40.8 %，S~W 間百分比佔 5.7 %，W~N 間百分比佔 48.5 %。夏季期間 N~E 間百分比佔 8.3 %，E~S 間百分比佔 46.8 %，S~W 間百分比佔 7.1 %，W~N 間百分比佔 37.8 %，秋季期間 N~E 間百分比佔 9.1 %，E~S 間百分比佔 46.2 %，S~W 間百分比佔 7.4 %，W~N 間百分比佔 37.3 %。觀測樁之流向四季變化如表 5.15。

表 5.15 歷年海流觀測分季流向分佈統計 (%)

季節	流向% (N-E)	流向% (E-S)	流向% (S-W)	流向% (W-N)
春	4.9	40.8	5.7	48.4
夏	8.3	46.8	7.1	37.8
秋	9.1	46.2	7.4	37.3
冬	11.3	39.6	12.1	37.0
全期	8.7	43.3	8.3	39.7

5.歷年來月平均流速及月極值變化

參考本期海流觀測每月日流速資料之極值統計及歷年來相關資料，製作安平港歷年海流觀測月平均流速及極值統計表（表 5.16），由統計資料可看出月平均流速和極值在全年中的季節變化趨勢。

表 5.16 歷年海流觀測月平均流速和極值統計

月份	平均流速 cm/s	流速極值 cm/s	極值時流向
1	17.1	55.2	SSE
2	15.0	51.3	NW
3	15.8	50.5	NNW
4	17.6	54.8	NNW
5	19.2	64.9	NNW
6	21.6	88.3	SE
7	25.4	96.1	NW
8	25.2	91.0	NW
9	21.4	95.0	NNW
10	23.1	95.7	NNW
11	20.8	82.1	SE
12	21.2	67.8	NNW
歷年全期	20.2	96.1	SSE

由上表顯示安平海域之海流流速冬、春季較小，夏、秋季較高。如以歷年的數據來作統計，冬季之平均流速為 17.3 cm/s，流速極值為 67.2cm/s，春季之平均流速為 17.9 cm/s，流速極值為 64.9 cm/s。夏季之平均流速增為 23.8 cm/s，且流速極值達到 96.1 cm/s。秋季之狀態相類似，平均流速為 21.9 cm/s，流速極值為 95.7 cm/s。夏、秋季流速極值均逼近兩節，歷年流速平均值為 20.2 cm/s，極值為 96.1 cm/s。歷年來海流觀測月平均值及月極值變化如圖 5.13 所示。

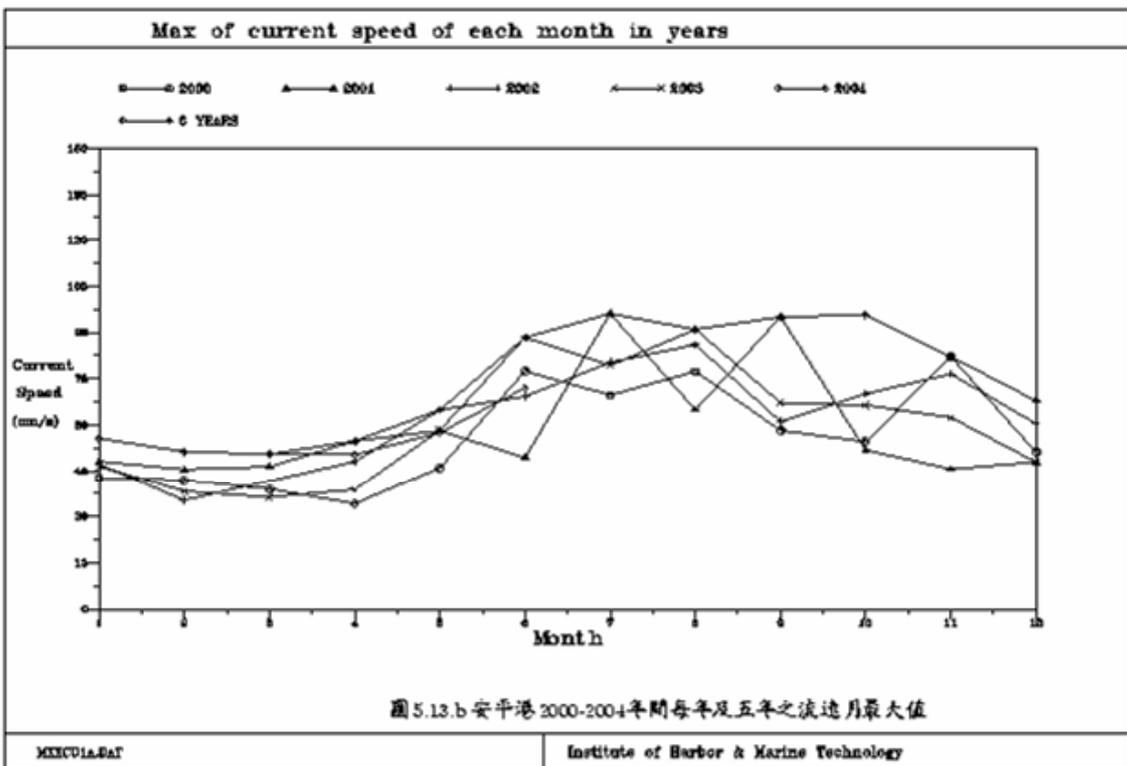
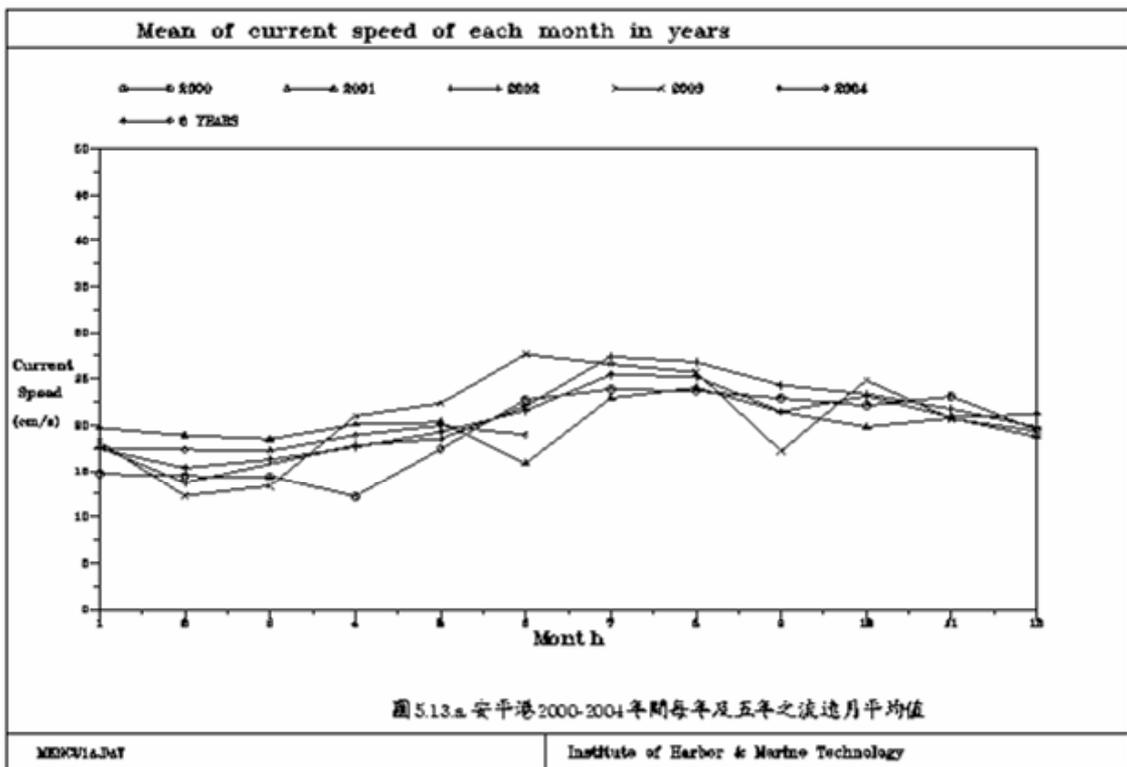


圖 5.13 歷年海流觀測月平均流速和極值統計

6. 潮流調和分析

海流能譜分析之潮流橢圓半長軸，長軸方向角，東西分量流速、南北分量流速、沿岸分量流速、向離岸分量流速之能譜圖 5.14，顯示潮流主要為半日潮流及全潮流，但半日潮流遠較全日潮流為大。半長軸遠較半短軸為大，同樣說明向離岸方向分量流速遠比沿岸方向流速為小。

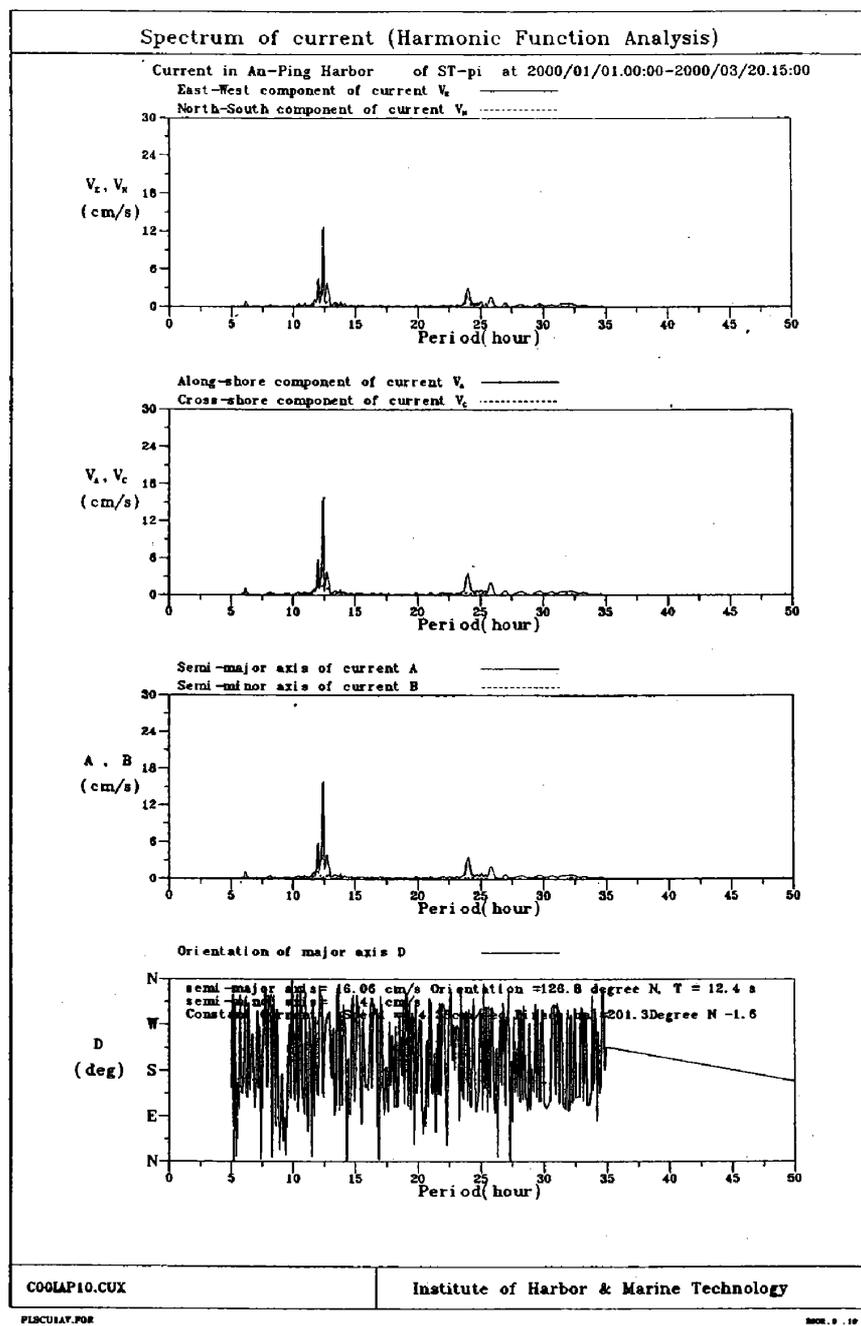


圖 5.14 海流能譜圖

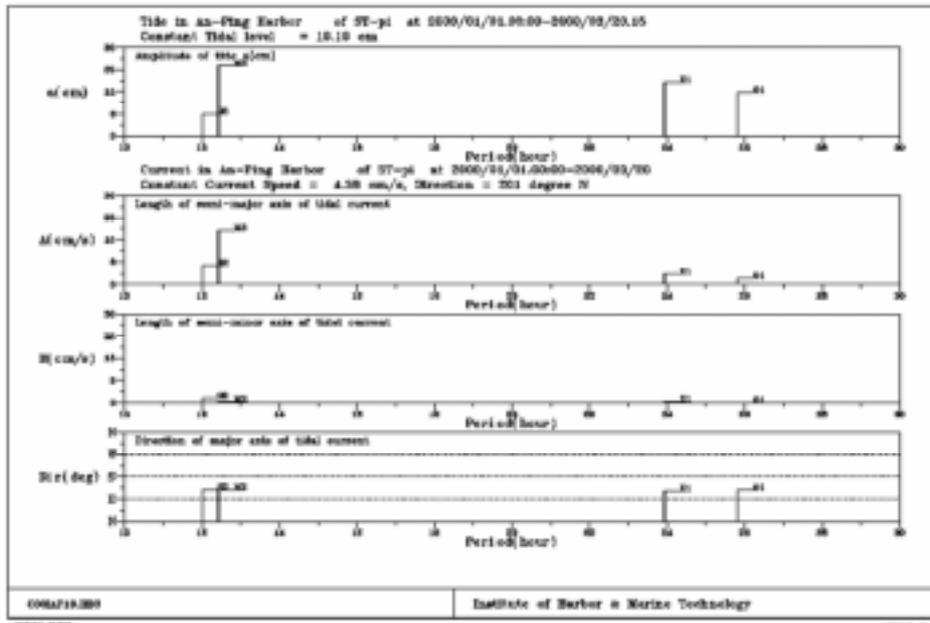


圖 5.15 各分潮流橢圓半長軸長度、長軸方向角

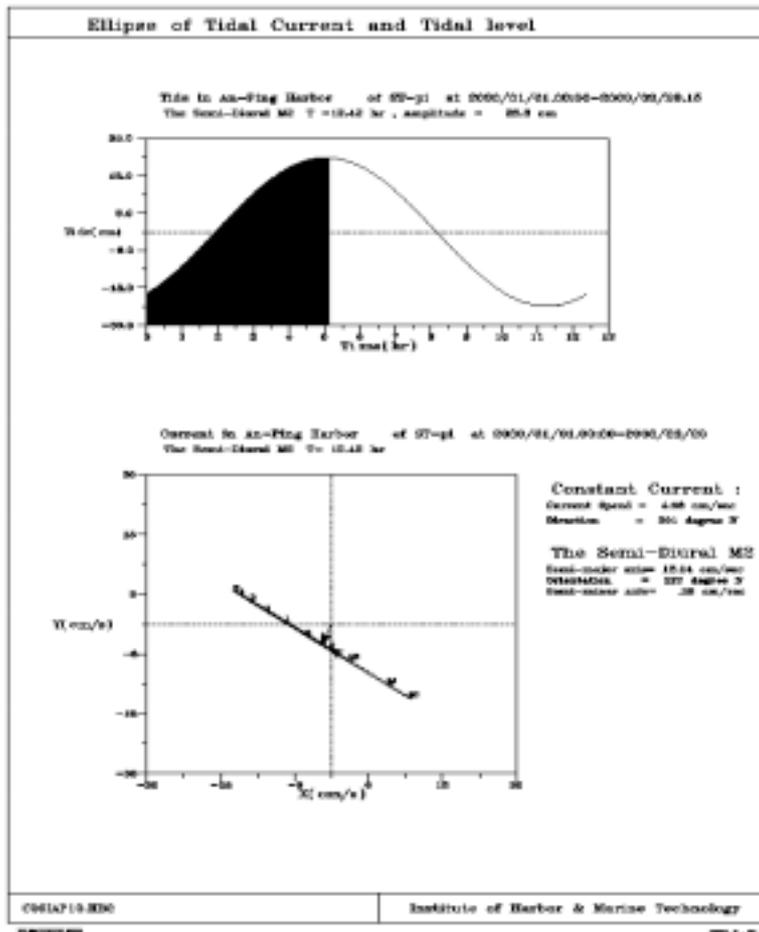


圖 5.16 半日潮位與半日潮流橢圓比較圖

調和分析計算之各分潮之流橢圓半長軸長度、長軸方向角等如圖 5.15，其中半長軸長 A 以 M2 最大 18.1cm/s，其次 S2 為 6.3 cm/s，K1 為 3.4 cm/s，O1 為 2.0cm/s。其長軸方向角流皆為沿海岸之西北向或東南向，沿著海岸線之方向角約為北偏西 53 度左右。定義潮流橢圓半長軸長度 A 與潮汐振幅 a 之比值為 $R=A/a$ ，則半日潮 M2 之 R 值為 0.76，S2 之 R 值為 0.85，全日潮 K1 之 R 值為 0.19，O1 之 R 值為 0.14。顯示全日潮 K1 及 O1 之 R 值遠比半日潮 M2 及 S2 為小，僅約為 1/4 左右。圖 5.16 為半日潮位與半日潮流橢圓比較圖。

7. 恒流

恒流為海流扣除週期性之成份，在某一定期間流速及流向維持穩定之海流成份(不包括局部風驅流)。恒流可能為洋流之支流，而受大範圍之洋流活動影響，如黑潮等，雖然每有季節性之強弱，但其影響之範圍在外海較為明顯，港口附近區之恒流成份相對較小。另潮流非線性效應產生之殘餘流也是恒流之另一可能成份。

以三天為單位，取東西分量流速及南北分量流速之平均值定為該期間之恒流大小，表 5.17 及表 5.18 為 2000 及 2001 兩年恒流之流速及流向之統計量。恒流之平均值大小約 5~6 cm/s 左右，小於 5cm/s 佔 50%，小於 10cm/s 佔 85%。恒流之流向分佈甚為散亂，四個象限皆存在，如圖 5.17 之恒流向量分佈圖，但以西北向較多，其主要方向與季風方向無關或相反。

表 5.17 恒流之流速分佈統計量

年	點數	平均值 (cm/s)	最大值 (cm/s)	≤5cm/s (%)	5~10 (%)	>10cm/s (%)
2000	142	5.5	15.5/S	48.6	41.5	9.9
2001	155	6.2	22.7/ESE	52.3	31.6	16.1

同期於港口附近實施多次平面浮標追蹤(1~2 天)，量測之恒流約為 10~20cm/s 左右，也說明恒流不大之現象。恒流之值甚易由量測之資料中求得，但其產生之原因及物理機制卻不易掌控，恒流對海岸地形變遷及汙染物之擴散有其重要影響性。

表 5.18 恒流之流向分佈統計量(%)

年	點數	流向 N~E(%)	流向 E~S(%)	流向 S~W(%)	流向 W~N(%)
2000	142	9.2	21.1	47.9	21.8
2001	155	25.2	39.4	15.5	20.0

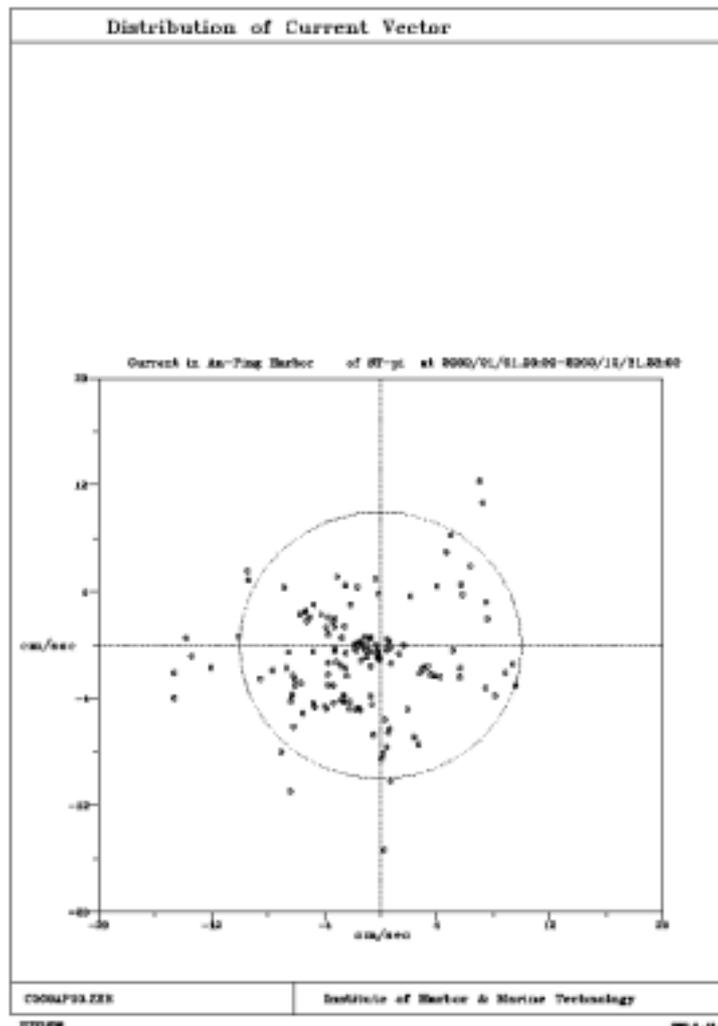


圖 5.17 恒流之向量分佈

8. 風驅流

風驅流係風經一段時間吹送所引起之近表面流，在外海此種水之搬運方向主要在風向之右邊，如果風向風速時常在改變，則所引發之風驅流亦微弱多變，由前述的分析結果顯示不管夏季之西南風或冬季之東北風時期，季節風產生之風驅流成份均小。

但在夏季颱風侵襲，颱風環流影響期間，會有較異常的流速出現，2001 年度觀測到的最大流速為 96.1cm/s，流向 NW(去向)，是在七月六日尤特颱風影響期間測得的，缺風速資料，若扣除以調和分析求得之潮流(流速 41cm/s，流向 NW)，則颱風產生之暴潮流大小約為 55cm/s，流向 NW。其次九月 19 日納莉颱風流速也達 95.0cm/s，流向 NNW(去向)，其對應最大風速為 20m/s，風向為 SE(來向)，若扣除以調和分析求得之潮流(流速 22cm/s，流向 NNW)，則颱風產生之暴潮流大小約為 73cm/s，流向為 NNW，暴潮流向與風向約偏 22 度(流向在風向右側)。

第六章 結論與討論

1. 本計畫使用網路地理資訊系統，讓學術、研究及工程設計規劃單位充分瞭解運研所港研中心之研究成果，透過系統展示海氣象歷年觀測成果及即時資訊，不但可提供海岸防救災之輔助資訊，提供各海岸歷年水深變化之趨勢比較等訊息，未來亦可提供港埠即時操船之重要參考依據。而對即時海氣象資料進行初步品質作業，可提供使用者在參考使用時減少誤判之機會，另保留使用者依據自己的專業判斷來建立資料異常之篩選條件，建立了一個對於海氣象資料品質作業方式之彈性空間。
2. 海氣象即時資訊透過監測站收集到的海氣象近即時資料展示於網頁中，其自動化之作業模式，不但減少人力時間之成本，更提供線上即時自動更新，目前已經完成整體架構及程式撰寫，此模式可推廣提供其他觀測樁之海氣象資料即時上線應用。
3. 本研究配合交通部之政策，網頁內容已經通過「無障礙網頁開發規範」機器 AAA 檢測，未來可繼續研究更高等級之無障礙網頁開發工作。
4. 除海氣象資訊外，本研究亦完成全臺灣沿岸水深資料彙整方式之探討，及線上觀看港區堤防與碼頭之地質分層分類及工程設計圖資之網路地理資訊系統查詢方式之初步測試。
5. 為執行計畫所採行的儀器載臺海氣象觀測樁，自民國八十八年打設以來，經過歷年來之實際運作證明，由於歷年來確實執行保養維修，系統狀態尚稱穩定，顯示海氣象觀測樁的穩定性及安全性及與觀測傳輸系統之配合均有不錯的表現。
6. 安平海域之風現象，冬季因東北季風強而穩定，平均風速最高，數值為 6.9m/s，最大平均風速為 18.2m/s，夏季之平均風速值為 4.7m/s，最大平均風速為 28.1m/s，全觀測期間統計之平均風速值為 5.4m/s，

最大平均風速為 28.1m/s。以 16 方位而分，冬季風向主要分佈於 N~NE，約佔全部之八成。夏季則風向多變，各方位分佈均勻，以 S 比率最高，落在第三象限者接近四成。

7. 安平海域之波浪統計部份，平均波高最大的季節是盛夏季 7、8 月，其值約 1 米上下，歷年四季變化現象，波高由大至小依序為夏季、秋季、冬季、春季。夏季及秋季通常出現全年最大的 $H_{1/3}$ 值，四年觀測期間所測得之 $H_{1/3}$ 波高極值為 6.99 米。夏季波浪週期較長，波向主要集中在 SSW~WSW。冬季時平均風雖大，因風域受限，使得波浪無法充分成長，故週期偏短，冬季波向則以西北來向為主。
8. 安平海域之觀測樁歷年月平均潮差之平均值約為 0.53 公尺，月最大潮差之平均值約為 0.99 公尺，歷年最大潮差約為 1.37 公尺，發生在 2003 年 6 月蘇迪勒颱風期間。本海域之潮汐現象是全日潮與半日潮作用相加而成的混合潮型態。且半日潮與全日潮振幅大小相近。取高雄港務局提供在內港潮位一站，於 2003 年 1~12 月約 12 個月較長資料，及 39 個分潮做調和分析，前四個較大分潮之振幅分別為 M2 最大約 0.25 公尺，其次為 K1 約 0.21 公尺，O1 約 0.19 公尺，S2 及 P1 各約 0.06 公尺。
9. 安平港海流現象，以潮流為主要成份。潮流主要為半日潮流及全日潮流，但半日潮流(M2)遠較全日潮流(K1,O1)為大，此與潮汐半日潮與全日潮相差不大之現象不同。潮流半長軸長以 M2 最大 18.1cm/s，其次 S2 為 6.3cm/s，K1 為 3.4cm/s，O1 為 2.0cm/s。其長軸方向角沿著海岸線之方向角約為北偏西 53 度左右。安平海域海流四季型態變化，冬、春兩季平均流速較低，變化也小。夏、秋兩季平均流速較高，且易發生全年中的流速極值。歷年平均流速為 20.2cm/s，最高流速為 96.1cm/s。流向方面，測樁測站漲潮時段以第四象限方向 NW~NNW 間比率最高，退潮時段以第二象限 SE~SSE 間比率最高。恒流之平均值大小約 5~6 cm/s 左右，流向分佈甚為散亂。季節風對

局部地區海流之作用較小，風驅流成份甚小，但在夏季颱風侵襲，有較異常流速出現。

參考文獻

- 1.蘇青和、吳基、徐如娟、林受勳(2002), "安平港港口區域潮汐及海流特性研究", 第廿四屆海洋工程研討會論文集。
- 2.吳基等(2004), "安平港海氣象觀測、防波堤水工模型試驗以及數值模擬研究(海氣象觀測)第五年期末報告", 交通部運輸研究所港灣技術研究中心報告。
- 3.蘇青和等(1997), "淡水國內商港漂砂調查及海、氣象與地形變遷監測", 港灣技術研究所專刊。
- 4.蘇青和(1998), "高雄港近岸及港內地區海流特性之研究", 港灣技術研究所, 基本研究報告, 87-研(十一)-1。