

93-49-787
MOTC-IOT-93-H2BA01

台灣地區國際港附近海域海氣象 現場調查分析研究(3/4)



交通部運輸研究所
中華民國九十三年四月

93-49-787
MOTC-IOT-93-H2BA01

台灣地區國際港附近海域海氣象 現場調查分析研究(3/4)

著 者：曾相茂、蘇青和、廖慶堂

交通部運輸研究所

中華民國九十三年四月

台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(3/4)

著 者：曾相茂、蘇青和、廖慶堂

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：台北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw/chinese/lib/lib.htm

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十三年四月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 190 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價： 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：台北市重慶南路一段 61 號 4 樓•電話：(02)23617511

三民書局復北店：台北市復興北路 386 號 4 樓•電話：(02)25006600

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號 B1•電話：(02)25787542

五南文化廣場：台中市中山路 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

台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究
(3/4)

交通部運輸研究所

GPN：1009301112

定價 元

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(3/4)			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號 1009301112	運輸研究所出版品編號 93-49-787	計畫編號 93-H2BA01
主辦單位：港灣技術研究中心 主管：邱永芳 計畫主持人：曾相茂 研究人員：蘇青和、廖慶堂 聯絡電話：04-26587193 傳真號碼：04-26571329			研究期間 自 92 年 01 月 至 92 年 12 月
關鍵詞：海氣象觀測網、海氣象資料、基隆港觀測站、蘇澳港觀測站、花蓮港觀測站、高雄港觀測站、台中港觀測站			
摘要： 自民國七十五年開始，本中心即著手進行台灣五個國際港附近海域長期性海氣象資料之蒐集、觀測、整理及分析歸納，冀求得到台灣四周各劃分代表性區域的海氣象整體特性。十餘來已獲致頗佳的成果並提供港灣工程界及學者、專家參考的依據。本年度計畫是延續 2002 年度長期研究之第三年計畫，汰舊換新引進較精密的觀測儀器，將五個國際港建立起為一環狀之長期海氣象觀測網，以期獲得較長期的海氣象資料，2000 年度已完成高雄港觀測站，2001 年度是完成基隆港、花蓮港觀測站，2002 年度是完成蘇澳港觀測站，今(2003)年度俟台中港北防波堤延長 480 公尺工程完工後立即在七月安裝完成台中港觀測站。另一方面為彌補觀測站受局部之限制，配合本所其他研究計畫提供資料而在港口附近海域之海氣象資料以推導方式進行比對，以期獲得較全面性、完整之海象資料特性。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
93 年 4 月	372		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： ☐ 限閱 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密【限】條件： ☐ 年 月 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
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: Measurement of the Environmental Data in the Ocean and Atmosphere Near Taiwan (3/4)			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009301112	IOT SERIAL NUMBER 93-49-787	PROJECT NUMBER 93-H2BA01
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION DIRECTOR: Yung-Fang Chiu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tseng Hsiang - Mao PROJECT STAFF: Su Ching-Ho, Liaw Ching-tarn PHONE: 886-4-26587193 FAX: 886-4-26571329			PROJECT PERIOD FROM Jan. 2003 TO Dec. 2003
KEY WORDS: weather observational net, marine meteorological information, Keelung Port observation station , Suao Port observation station, Hualien Port observation station, Kaohsiung Port observation station ,Taichung Port observation station.			
ABSTRACT: To assess the overall characteristics of marine meteorology in each divisive sea area, we have conducted many long-term surveys, observations and analysis of marine meteorology around the sea of the five international harbors in Taiwan since 1986, and have achieved satisfactory results to serve as useful references for research in marine engineering. This year's project is to continue the long-term research in 2002. This project, the third project in 2000, is to introduce some sophisticated instruments for observation so that these five international harbors can connect with each other into a long-term weather observational net to make it easier for us to access long-term information. The observation station in Kaohsiung Port was set up in 2000. The observation station in Keelung Port and Hualien Port was set up in 2001, while the observation station in Suao Port was set up in 2002 and another was set up in Taichung Port. In order to remedy the limitation of the observation station, a set of models were developed for contrast with the local marine meteorological information collected near harbor area. We hope to identify more holistic and complete characteristics of marine meteorology in this way.			
DATE OF PUBLICATION April 2004	NUMBER OF PAGES 372	PRICE	CLASSIFICATION ☐ SECRET ☐ CONFIDENTIAL ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

	頁 次
中文摘要	I
英文摘要	II
目錄	III
圖目表	IV
表目錄	XIX
第一章 海氣象資料蒐集與資料庫建置.....	1-1
第二章 臺灣五個國際港海氣象現場觀測調查概述	2-1
第三章 2003 年基隆港海氣象資料分析與特性	3-1
第四章 2003 年蘇澳港海氣象資料分析與特性	4-1
第五章 2003 年花蓮港海氣象資料分析與特性	5-1
第六章 2003 年高雄港海氣象資料分析與特性	6-1
第七章 2003 年臺中港海氣象資料分析與特性	7-1
第八章 2003 年颱風與波浪資料分析與特性	8-1
第九章 結論.....	9-1
附錄一 九十二年度一千萬元以上政府科技計畫績效評估 簡報資料.....	附錄 1-1
附錄二 科技計畫成果績效評估會議紀錄.....	附錄 2-1
附錄三 臺中港表面波高波向與剖面海流即時傳送監測系 統之儀器按裝工作完工報告.....	附錄 3-1
附錄四 NORDIS 中文操作手冊.....	附錄 4-1

圖 目 錄

圖 2.1	90 年 6 月完成之基隆港海氣象觀測站儀器安裝佈置 示意圖.....	2-9
圖 2.2	91 年 7 月完成之蘇澳港海氣象測站儀器安裝佈置示 意圖.....	2-10
圖 2.3	90 年 8 月完成之花蓮港海氣象觀測站儀器安裝佈置 示意圖.....	2-11
圖 2.4	89 年 12 月完成之高雄港海氣象觀測站儀器安裝佈 置示意圖.....	2-12
圖 2.5	92 年 7 月完成之臺中港海氣象觀測站儀器安裝佈置 示意圖.....	2-13
圖 2.6	本所海氣象長期觀測監測系統架構圖	2-14
圖 2.7	海氣象觀測站監測系統網站	2-15
圖 2.8	AWCP 波高波向與剖面海流即時傳送監測系統示意圖.....	2-16
圖 2.9	五個國際港海氣象觀測站系統架構示意圖	2-17
圖 2.10	AWCP 監測系統波浪量測模式說明圖	2-18
圖 2.11	AWCP 監測系統海流量測模式說明圖	2-19
圖 2.12	AWCP 監系統水下安裝後之狀況圖(1)	2-20
圖 2.13	AWCP 監系統水下安裝後之狀況圖(2)	2-21
圖 2.14	AWCP 監系統水下安裝後之狀況圖(3)	2-22
圖 2.15	AWCP 監系統水下安裝後之狀況圖(4)	2-23
圖 2.16	AWCP 監測系統資料前處圖	2-24
圖 2.17	AWCP 監測系統之壓力式波浪水位變化圖.....	2-25
圖 2.18	AWCP 監測系統之波高、週期、潮位、流速、流向、 波向之逐時變.....	2-26
圖 3.1	2002 年 11 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-3

圖 3.2	2002 年 12 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-4
圖 3.3	2003 年 1 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-5
圖 3.4	2003 年 2 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-6
圖 3.5	2003 年 3 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-7
圖 3.6	2003 年 4 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-8
圖 3.7	2003 年 5 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-9
圖 3.8	2003 年 6 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-10
圖 3.9	2003 年 7 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-11
圖 3.10	2003 年 8 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-12
圖 3.11	2003 年 9 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-13
圖 3.12	2003 年 10 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-14
圖 3.13	2003 年 11 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-15
圖 3.14	2003 年 12 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖	3-16
圖 3.15	2002 年 11 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-17
圖 3.16	2002 年 12 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-17
圖 3.17	2003 年 4 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-17
圖 3.18	2003 年 5 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-18
圖 3.19	2003 年 6 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-18
圖 3.20	2003 年 7 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-18
圖 3.21	2003 年 8 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-18
圖 3.22	2003 年 9 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-19
圖 3.23	2003 年 10 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-19
圖 3.24	2003 年 11 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-19
圖 3.25	2003 年 12 月基隆港測站-1 波浪玫瑰圖	3-19
圖 3.26	2002 年 11 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-20
圖 3.27	2002 年 12 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-20

圖 3.28	2003 年 4 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-20
圖 3.29	2003 年 5 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-21
圖 3.30	2003 年 6 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-21
圖 3.31	2003 年 7 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-21
圖 3.32	2003 年 8 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-21
圖 3.33	2003 年 9 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-22
圖 3.34	2003 年 10 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-22
圖 3.35	2003 年 11 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-22
圖 3.36	2003 年 12 月基隆港測站-1 海流玫瑰圖	3-22
圖 3.37	2002 年 11 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-23
圖 3.38	2002 年 12 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-23
圖 3.39	2003 年 1 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-24
圖 3.40	2003 年 2 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-24
圖 3.41	2003 年 3 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-24
圖 3.42	2003 年 4 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-24
圖 3.43	2003 年 5 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-25
圖 3.44	2003 年 6 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-25
圖 3.45	2003 年 7 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-25
圖 3.46	2003 年 8 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-25
圖 3.47	2003 年 9 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-26
圖 3.48	2003 年 10 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-26
圖 3.49	2003 年 11 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-26
圖 3.50	2003 年 12 月基隆港測站-1 風玫瑰圖	3-26
圖 4.1	2002 年 11 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-4
圖 4.2	2002 年 12 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-5
圖 4.3	2003 年 1 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-6

圖 4.4	2003 年 2 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-7
圖 4.5	2003 年 3 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-8
圖 4.6	2003 年 4 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-9
圖 4.7	2003 年 5 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-10
圖 4.8	2003 年 6 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-11
圖 4.9	2003 年 7 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-12
圖 4.10	2003 年 8 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-13
圖 4.11	2003 年 9 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-14
圖 4.12	2003 年 10 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-15
圖 4.13	2003 年 11 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-16
圖 4.14	2003 年 12 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖	4-17
圖 4.15	2002 年 11 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-18
圖 4.16	2002 年 12 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-18
圖 4.17	2003 年 1 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-19
圖 4.18	2003 年 2 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-19
圖 4.19	2003 年 3 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-19
圖 4.20	2003 年 4 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-19
圖 4.21	2003 年 5 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-20
圖 4.22	2003 年 6 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-20
圖 4.23	2003 年 7 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-20
圖 4.24	2003 年 8 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-20
圖 4.25	2003 年 9 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-21
圖 4.26	2003 年 10 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-21
圖 4.27	2003 年 11 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-21
圖 4.28	2003 年 12 月蘇澳港測站-1 波浪玫瑰圖	4-21
圖 4.29	2002 年 11 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-22

圖 4.30	2002 年 12 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-22
圖 4.31	2003 年 1 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-23
圖 4.32	2003 年 2 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-23
圖 4.33	2003 年 3 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-23
圖 4.34	2003 年 4 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-23
圖 4.35	2003 年 5 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-24
圖 4.36	2003 年 6 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-24
圖 4.37	2003 年 7 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-24
圖 4.38	2003 年 8 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-24
圖 4.39	2003 年 9 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-25
圖 4.40	2003 年 10 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-25
圖 4.41	2003 年 11 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-25
圖 4.42	2003 年 12 月蘇澳港測站-1 海流玫瑰圖	4-25
圖 4.43	2003 年 6 月蘇澳港測站-1 風玫瑰圖	4-26
圖 4.44	2003 年 7 月蘇澳港測站-1 風玫瑰圖	4-26
圖 4.45	2003 年 8 月蘇澳港測站-1 風玫瑰圖	4-26
圖 4.46	2003 年 9 月蘇澳港測站-1 風玫瑰圖	4-26
圖 4.47	2003 年 10 月蘇澳港測站-1 風玫瑰圖	4-27
圖 4.48	2003 年 11 月蘇澳港測站-1 風玫瑰圖	4-27
圖 4.49	2003 年 12 月蘇澳港測站-1 風玫瑰圖	4-27
圖 5.1	2002 年 11 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-4
圖 5.2	2002 年 12 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-5
圖 5.3	2003 年 1 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-6
圖 5.4	2003 年 2 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-7
圖 5.5	2003 年 3 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-8
圖 5.6	2003 年 4 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-9

圖 5.7	2003 年 5 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-10
圖 5.8	2003 年 6 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-11
圖 5.9	2003 年 7 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-12
圖 5.10	2003 年 8 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-13
圖 5.11	2003 年 9 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-14
圖 5.12	2003 年 10 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-15
圖 5.13	2003 年 11 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-16
圖 5.14	2003 年 12 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖	5-17
圖 5.15	2002 年 11 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-18
圖 5.16	2002 年 12 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-18
圖 5.17	2003 年 1 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-19
圖 5.18	2003 年 2 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-19
圖 5.19	2003 年 3 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-19
圖 5.20	2003 年 4 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-19
圖 5.21	2003 年 5 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-20
圖 5.22	2003 年 6 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-20
圖 5.23	2003 年 7 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-20
圖 5.24	2003 年 8 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-20
圖 5.25	2003 年 9 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-21
圖 5.26	2003 年 10 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-21
圖 5.27	2003 年 11 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-21
圖 5.28	2003 年 12 月花蓮港測站-1 波浪玫瑰圖	5-21
圖 5.29	2002 年 11 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-22
圖 5.30	2002 年 12 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-22
圖 5.31	2003 年 1 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-23
圖 5.32	2003 年 2 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-23

圖 5.33	2003 年 3 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-23
圖 5.34	2003 年 4 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-23
圖 5.35	2003 年 5 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-24
圖 5.36	2003 年 6 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-24
圖 5.37	2003 年 7 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-24
圖 5.38	2003 年 8 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-24
圖 5.39	2003 年 9 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-25
圖 5.40	2003 年 10 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-25
圖 5.41	2003 年 11 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-25
圖 5.42	2003 年 12 月花蓮港測站-1 海流玫瑰圖	5-25
圖 5.43	2002 年 11 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-26
圖 5.44	2002 年 12 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-26
圖 5.45	2003 年 1 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-27
圖 5.46	2003 年 2 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-27
圖 5.47	2003 年 3 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-27
圖 5.48	2003 年 4 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-27
圖 5.49	2003 年 5 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-28
圖 5.50	2003 年 6 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-28
圖 5.51	2003 年 7 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-28
圖 5.52	2003 年 8 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-28
圖 5.53	2003 年 9 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-29
圖 5.54	2003 年 10 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-29
圖 5.55	2003 年 11 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-29
圖 5.56	2003 年 12 月花蓮港測站-1 風玫瑰圖	5-29
圖 6.1	2002 年 11 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-4
圖 6.2	2002 年 12 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-5

圖 6.3	2003 年 2 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-6
圖 6.4	2003 年 3 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-7
圖 6.5	2003 年 4 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-8
圖 6.6	2003 年 5 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-9
圖 6.7	2003 年 6 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-10
圖 6.8	2003 年 7 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-11
圖 6.9	2003 年 8 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-12
圖 6.10	2003 年 9 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-13
圖 6.11	2003 年 10 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-14
圖 6.12	2003 年 11 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-15
圖 6.13	2003 年 12 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖	6-16
圖 6.14	2002 年 11 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-17
圖 6.15	2002 年 12 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-17
圖 6.16	2003 年 2 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-18
圖 6.17	2003 年 3 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-18
圖 6.18	2003 年 4 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-18
圖 6.19	2003 年 5 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-19
圖 6.20	2003 年 6 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-19
圖 6.21	2003 年 7 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-19
圖 6.22	2003 年 8 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-19
圖 6.23	2003 年 9 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-20
圖 6.24	2003 年 10 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-20
圖 6.25	2003 年 11 月高雄港測站-1 波浪玫瑰圖	6-20
圖 6.26	2002 年 11 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-21
圖 6.27	2002 年 12 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-21
圖 6.28	2003 年 2 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-22

圖 6.29	2003 年 3 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-22
圖 6.30	2003 年 4 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-22
圖 6.31	2003 年 5 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-23
圖 6.32	2003 年 6 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-23
圖 6.33	2003 年 7 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-23
圖 6.34	2003 年 8 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-23
圖 6.35	2003 年 9 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-24
圖 6.36	2003 年 10 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-24
圖 6.37	2003 年 11 月高雄港測站-1 海流玫瑰圖	6-24
圖 6.38	2003 年 6 月高雄港測站-1 風玫瑰圖	6-25
圖 6.39	2003 年 7 月高雄港測站-1 風玫瑰圖	6-25
圖 6.40	2003 年 8 月高雄港測站-1 風玫瑰圖	6-25
圖 6.41	2003 年 9 月高雄港測站-1 風玫瑰圖	6-25
圖 6.42	2003 年 10 月高雄港測站-1 風玫瑰圖	6-26
圖 6.43	2003 年 11 月高雄港測站-1 風玫瑰圖	6-26
圖 6.44	2003 年 12 月高雄港測站-1 風玫瑰圖	6-26
圖 7.1	2002 年 11 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-4
圖 7.2	2002 年 12 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-5
圖 7.3	2003 年 1 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-6
圖 7.4	2003 年 2 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-7
圖 7.5	2003 年 3 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-8
圖 7.6	2003 年 4 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-9
圖 7.7	2003 年 5 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-10
圖 7.8	2003 年 6 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-11
圖 7.9	2003 年 7 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-12
圖 7.10	2003 年 8 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-13

圖 7.11	2003 年 9 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-14
圖 7.12	2003 年 10 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-15
圖 7.13	2003 年 11 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-16
圖 7.14	2003 年 12 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖	7-17
圖 7.15	2003 年 8 月臺中港測站-1 波浪玫瑰圖	7-18
圖 7.16	2003 年 9 月臺中港測站-1 波浪玫瑰圖	7-18
圖 7.17	2003 年 10 月臺中港測站-1 波浪玫瑰圖	7-18
圖 7.18	2003 年 11 月臺中港測站-1 波浪玫瑰圖	7-18
圖 7.19	2003 年 12 月臺中港測站-1 波浪玫瑰圖	7-19
圖 7.20	2003 年 8 月臺中港測站-1 海流玫瑰圖	7-20
圖 7.21	2003 年 9 月臺中港測站-1 海流玫瑰圖	7-20
圖 7.22	2003 年 10 月臺中港測站-1 海流玫瑰圖	7-20
圖 7.23	2003 年 11 月臺中港測站-1 海流玫瑰圖	7-20
圖 7.24	2003 年 12 月臺中港測站-1 海流玫瑰圖	7-21
圖 7.25	2002 年 11 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-22
圖 7.26	2002 年 12 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-22
圖 7.27	2003 年 1 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-23
圖 7.28	2003 年 2 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-23
圖 7.29	2003 年 3 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-23
圖 7.30	2003 年 4 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-23
圖 7.31	2003 年 5 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-24
圖 7.32	2003 年 6 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-24
圖 7.33	2003 年 7 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-24
圖 7.34	2003 年 8 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-24
圖 7.35	2003 年 9 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-25
圖 7.36	2003 年 10 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-25

圖 7.37	2003 年 11 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-25
圖 7.38	2003 年 12 月臺中港測站-1 風玫瑰圖	7-25
圖 8.1	2003 年 4 月 09 日至 4 月 25 日柯吉拉(KULIRA)颱風 行徑路徑圖.....	8-6
圖 8.2	2003 年 5 月 17 日至 5 月 20 日熱帶性低氣壓行徑路 徑圖.....	8-6
圖 8.3	2003 年 5 月 19 日至 5 月 27 日(CHAN_HOM)颱風行 徑路徑圖	8-7
圖 8.4	2003 年 5 月 25 日至 5 月 30 日(LINFA)颱風行徑路 徑圖.....	8-7
圖 8.5	2003 年 6 月 01 日至 6 月 03 日南卡(NANGKA)颱風 行徑路徑圖.....	8-8
圖 8.6	2003 年 6 月 11 日至 6 月 19 日蘇迪勒(SOUDELDR) 颱風行徑路徑圖.....	8-8
圖 8.7	2003 年 6 月 18 日至 6 月 21 日(YANYAN)颱風行徑 路徑圖.....	8-9
圖 8.8	2003 年 7 月 16 日至 7 月 24 日尹布都(IMBUDO)颱 風行徑路徑圖.....	8-9
圖 8.9	2003 年 7 月 18 至 7 月 22 日(KON)颱風行徑路徑圖	8-10
圖 8.10	2003 年 8 月 1 日至 8 月 5 日莫拉克(MORAKOTI)颱 風行徑路徑圖.....	8-10
圖 8.11	2003 年 8 月 3 日至 8 月 9 日艾陶(ETAU)颱風行徑路 徑圖.....	8-11
圖 8.12	2003 年 8 月 15 日至 8 月 25 日(KROVANH)颱風行 徑路徑圖	8-11
圖 8.13	2003 年 8 月 19 日至 8 月 20 日梵高(VAMCO)颱風行 徑路徑圖.....	8-12
圖 8.14	2003 年 8 月 30 日至 9 月 3 日杜鵑(DUJUAN)颱風行 徑路徑圖.....	8-12

圖 8.15	2003 年 9 月 5 日至 9 月 13 日梅米(MAEMI)颱風行 徑路徑圖.....	8-13
圖 8.16	2003 年 9 月 16 日至 9 月 22 日彩雲(WAN)颱風行徑 路徑圖.....	8-13
圖 8.17	2003 年 9 月 24 日至 9 月 30 日柯普(KOPPU)颱風行 徑路徑圖.....	8-14
圖 8.18	2003 年 10 月 6 日至 10 月 10 日熱帶性低氣壓行徑路 徑圖.....	8-14
圖 8.19	2003 年 10 月 12 日至 10 月 13 日熱帶性低氣壓行徑 路徑圖.....	8-15
圖 8.20	2003 年 10 月 18 日至 10 月 26 日凱莎娜(KETSANA) 颱風行徑路徑圖.....	8-15
圖 8.21	2003 年 10 月 20 日至 10 月 31 日米勒(PARMA)颱風 行徑路徑圖.....	8-16
圖 8.22	2003 年 10 月 22 日至 10 月 23 日熱帶性低氣壓行徑 路徑圖.....	8-16
圖 8.23	2003 年 10 月 23 日至 10 月 24 日熱帶性低氣壓行徑 路徑圖.....	8-17
圖 8.24	2003 年 10 月 30 日至 11 月 4 日米勒(MELOR)颱風 行徑路徑圖.....	8-17
圖 8.25	2003 年 11 月 12 至 11 月 12 日熱帶性低氣壓行徑路 徑圖.....	8-18
圖 8.26	2003 年 11 月 13 日至 11 月 19 日尼伯特(NEPARTAK) 颱風行徑路徑圖.....	8-18
圖 8.27	2003 年 11 月 19 日至 12 月 1 日盧碧(LUPIT)颱風行 徑路徑圖.....	8-19
圖 8.28	2003 年 12 月 24 日至 12 月 27 日熱帶性低氣壓行徑 路徑圖.....	8-19
圖 8.29	2003 年 4 月份逐時波浪資料圖.....	8-20

圖 8.30	2003 年 6 月份逐時波浪資料圖.....	8-21
圖 8.31	2003 年 7 月份逐時波浪資料圖.....	8-22
圖 8.32	2003 年 8 月份逐時波浪資料圖.....	8-23
圖 8.33	2003 年 9 月份逐時波浪資料圖.....	8-24
圖 8.34	2003 年 11 月份逐時波浪資料圖.....	8-25
圖 8.35	2003 年 4 月柯吉拉颱風基隆港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-26
圖 8.36	2003 年 4 月柯吉拉颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-27
圖 8.37	2003 年 4 月柯吉拉颱風花蓮港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-28
圖 8.38	2003 年 6 月南卡颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-29
圖 8.39	2003 年 6 月南卡颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-30
圖 8.40	2003 年 6 月南卡颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-31
圖 8.41	2003 年 6 月南卡颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-32
圖 8.42	2003 年 6 月蘇迪勒颱風基隆港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-33
圖 8.43	2003 年 6 月蘇迪勒颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-34
圖 8.44	2003 年 6 月蘇迪勒颱風花港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-35
圖 8.45	2003 年 6 月蘇迪勒颱風高雄港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-36
圖 8.46	2003 年 7 月尹布都颱風基隆港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-37

圖 8.47	2003 年 7 月尹布都颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-38
圖 8.48	2003 年 7 月尹布都颱風花蓮港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-39
圖 8.49	2003 年 7 月尹布都颱風高雄港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-40
圖 8.50	2003 年 8 月莫拉克颱風基隆港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-41
圖 8.51	2003 年 8 月莫拉克颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-42
圖 8.52	2003 年 8 月莫拉克颱風花蓮港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-43
圖 8.53	2003 年 8 月莫拉克颱風高雄港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-44
圖 8.54	2003 年 8 月莫拉克颱風臺中港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-45
圖 8.55	2003 年 8 月梵高颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-46
圖 8.56	2003 年 8 月梵高颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-47
圖 8.57	2003 年 8 月梵高颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-48
圖 8.58	2003 年 8 月梵高颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-49
圖 8.59	2003 年 8 月梵高颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-50
圖 8.60	2003 年 8 月科羅旺颱風基隆港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-51

圖 8.61	2003 年 8 月科羅旺颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-52
圖 8.62	2003 年 8 月科羅旺颱風花蓮港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-53
圖 8.63	2003 年 8 月科羅旺颱風高雄港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-54
圖 8.64	2003 年 8 月科羅旺颱風臺中港測站風、浪、潮、流 歷線圖.....	8-55
圖 8.65	2003 年 9 月杜鵑颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-56
圖 8.66	2003 年 9 月杜鵑颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-57
圖 8.67	2003 年 9 月杜鵑颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-58
圖 8.68	2003 年 9 月杜鵑颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-59
圖 8.69	2003 年 9 月杜鵑颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-60
圖 8.70	2003 年 11 月米勒颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-61
圖 8.71	2003 年 11 月米勒颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-62
圖 8.72	2003 年 11 月米勒颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-63
圖 8.73	2003 年 11 月米勒颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-64
圖 8.74	2003 年 11 月米勒颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷 線圖.....	8-65

表 目 錄

表1.1	現有波浪測站資料概況表	1-4
表1.1(續)	現有波浪測站資料概況表	1-5
表1.2	現有海流測站資料概況表	1-6
表1.3	現有風速、風向資料概況表	1-7
表1.4	現有潮汐測站資料概況表	1-8
表3.1	基隆港測站示性波高、示性週期及波向統計表	3-27
表3.2	基隆港測站示性波高分佈百分比(%)統計表	3-28
表3.3	基隆港測站示性週期分佈百分比(%)統計表	3-28
表3.4	基隆港測站示性波向分佈百分比(%)統計表	3-29
表3.5	基隆港測站海流流速及流向統計表	3-30
表3.6	基隆港測站海流流速分佈百分比(%)統計表	3-31
表3.7	基隆港測站海流流向分佈百分比(%)統計表	3-31
表3.8	基隆港測站風速及風向統計表	3-32
表3.9	基隆港測站風速分佈百分比(%)統計表	3-33
表3.10	基隆港測站風向分佈百分比(%)統計表	3-33
表4.1	蘇澳港測站示性波高、示性週期及波向統計表	4-28
表4.2	蘇澳港測站示性波高分佈百分比(%)統計表	4-29
表4.3	蘇澳港測站示性週期分佈百分比(%)統計表	4-29
表4.4	蘇澳港測站示性波向分佈百分比(%)統計表	4-30
表4.5	蘇澳港測站海流流速及流向統計表	4-31
表4.6	蘇澳港測站海流流速分佈百分比(%)統計表	4-32
表4.7	蘇澳港測站海流流向分佈百分比(%)統計表	4-32

表4.8	蘇澳港測站風速及風向統計表	4-33
表4.9	蘇澳港測站風速分佈百分比(%)統計表	4-34
表4.10	蘇澳港測站風向分佈百分比(%)統計表	4-34
表5.1	花蓮港測站示性波高、示性週期及波向統計表	5-30
表5.2	花蓮港測站示性波高分佈百分比(%)統計表	5-31
表5.3	花蓮港測站示性週期分佈百分比(%)統計表	5-31
表5.4	花蓮港測站示性波向分佈百分比(%)統計表	5-32
表5.5	花蓮港測站海流流速及流向統計表	5-33
表5.6	花蓮港測站海流流速分佈百分比(%)統計表	5-34
表5.7	花蓮港測站海流流向分佈百分比(%)統計表	5-34
表5.8	花蓮港測站風速及風向統計表	5-35
表5.9	花蓮港測站風速分佈百分比(%)統計表	5-36
表5.10	花蓮港測站風向分佈百分比(%)統計表	5-36
表6.1	高雄港測站示性波高、示性週期及波向統計表	6-27
表6.2	高雄港測站示性波高分佈百分比(%)統計表	6-28
表6.3	高雄港測站示性週期分佈百分比(%)統計表	6-28
表6.4	高雄港測站示性波向分佈百分比(%)統計表	6-29
表6.5	高雄港測站海流流速及流向統計表	6-30
表6.6	高雄港測站海流流速分佈百分比(%)統計表	6-31
表6.7	高雄港測站海流流向分佈百分比(%)統計表	6-31
表6.8	高雄港測站風速及風向統計表	6-32
表6.9	高雄港測站風速分佈百分比(%)統計表	6-33
表6.10	高雄港測站風向分佈百分比(%)統計表	6-34

表7.1	臺中港測站示性波高、示性週期及波向統計表	7-26
表7.2	臺中港測站示性波高分佈百分比(%)統計表	7-27
表7.3	臺中港測站示性週期分佈百分比(%)統計表	7-27
表7.4	臺中港測站示性波向分佈百分比(%)統計表	7-27
表7.5	臺中港測站海流流速及流向統計表	7-28
表7.6	臺中港測站海流流速分佈百分比(%)統計表	7-29
表7.7	臺中港測站海流流向分佈百分比(%)統計表	7-29
表7.8	臺中港測站風速及風向統計表	7-30
表7.9	臺中港測站風速分佈百分比(%)統計表	7-31
表7.10	臺中港測站風向分佈百分比(%)統計表	7-31
表8.1	2003年颱風各觀測站波浪資料表	8-4
表8.1(續)	2003年颱風各觀測站波浪資料表	8-5

第一章 海氣象資料蒐集與資料庫建置

1.1 前言

臺灣地區地狹人稠，四面環海，又位於大陸棚與西太平洋交接處，不僅有多變性的海島氣候，又易受大陸性氣候的影響。此外，並常遭受颱風或熱帶性低氣壓帶來的狂風暴雨侵襲。冬季期間東北季風引起之長浪直趨海岸，而瘋狗浪之無常也時有所聞，在在顯示了臺灣地區海氣象環境的複雜與特殊。

以往國內相關單位辦理海氣象觀測，由於不同的開發單位與不同的需求目標，因而形成各自發展，在量測點的規劃及資料格式上非常的紛亂，未能從整體海洋發展上有效且統一整合，以致海氣象資料引用單位在學術研究或應用上常常造成不必要之盲點與困擾，更造成人力、財力、物力上的浪費；海氣象資料包括風、波浪、潮位、海流為主，這些項目觀測的範圍龐大，各單位需求也不相同，尤其觀測地點又位於偏僻之漁港，觀測環境惡劣，同時海上觀測儀器相當昂貴，折損率高，海上按裝更具有高危險性，因此往往造成沒有一個機構有能力獨立執行，現在正逢政府人事精簡，人員普遍不足，所以目前在事權統一機構無法立即成立的狀態下，要如何分工，由那一個單位來作統一整合工作，並推動海上海氣象觀測業務，以節省經費、人力、物力以達到事半功倍之效果，乃屬當務之急。

綜觀現今國內於現場觀測及資料庫之建立本所港研中心業已累積相當可觀之經驗與成果，在船舶操航安全資訊及港灣與海岸建設開發所需資料資訊之提供及研究探討方面亦有許多的成效。

本所港研中心成立主旨任務為協助港灣建設與海岸開發所遭遇的問題，均由本所港研中心提供所需資料或協助觀測。故海氣象資料之觀測及資料庫之建立實為必需，而此項業務需有長期觀測經驗，豐富學術基礎、充分專業人力方能盡其功。由於此任務需要，本計畫在五大大國際港及其附近海域蒐集了相當多的海象資料。並配合行政院研考

會推動政府機關電子資料流通之業務，首先將臺灣五個國際港之海氣象資料透過資訊網路提供國內外船舶業者與港務管理單位有關人員查詢。本所港研中心所建立之海氣觀測站與其他單位之觀測站共同整合成臺灣四周長期海氣象觀測網。未來藉由該觀測網所提供之完整、正確海氣象資料，將使船舶航行安全、港埠作業更順暢、海洋開發保護有成效。

五個國際港之海象觀測應是屬於長期的監測，因此建議中央政府將此項業務改列為經常性業務，而且在政府未成立一專案機構前，理應由本所港研中心負責五個國際港海氣象觀測，以長期目標之遠景做有系統規劃及建立，並將資料收集整理後納入資料庫，並利用自動化與電腦化之軟、硬體設施來掌握時效蒐集海象資訊，可與 VTMS 相輔相成，最終的目標是配合未來建立全國海洋資料中心前做資料庫整合之推動與發展之一份子。

1.2 資料庫作業概述

目前本計畫之觀測網站已具備即時資料傳輸功能，資料庫除繼續辦理臺灣四周五個國際港附近海域觀測站之建立與維修及有關波浪、海流、潮汐、風及颱風現場調查觀測外，另蒐集各相關單位之海氣象資料(包括中央氣象局、海軍氣象中心、經濟部水利處、國立臺灣大學海洋研究所、國家海洋研究中心、臺南水工試驗所以及其他學術研究單位)。並將蒐集資料先進行篩選、過濾品質、及惕除謬誤者後，再進行資料格式統一工作，並將其切割以月為基本單位的資料檔。不過對於某些波浪資料之水位變化則以時為單位；而資料之時間間隔則隨資料種類、觀測儀器以及觀測目的而有不同。將整理後海氣象資料先依站、年、季及月進行基本統計分析，然後再依不同的種類進行不同項目的分析，並將結果繪圖或製做成表格，再將其整理成圖集及表格上網路以供查詢之用。

資料庫資料規劃成波浪、海流、風、潮汐四大項目概述如下：

1.2.1 波浪資料庫

有關波浪資料蒐集如表 1.1、表 1.1(續)所示，表中為各波浪測站、量測時間及其他相關資料。由於波浪量測儀器種類不一，其使用格式也不盡相同，因此，資料須先經過處理原始水位變化紀錄，再處理波高與週期，最後再依所需格式作一分析整理。可供一般使用者查詢參考的項目，大致有(1)示性波高、週期各區間百分比；(2)示性波高、週期聯合分佈圖、表；(3)示性波高極端值分佈。(已整理出版 2002 年之年報)。

1.2.2 海流資料庫

蒐集之臺灣近岸海域的海流資料測站及其相關資料如表 1.2 所示。海流資料包括流速、流向，X、Y 分量流速與流向、離岸流速等，取上述資料依月、年時段分別統計各方向、各流速的分佈百分比。(詳請參閱 2002 年之年報)。

1.2.3 風資速、風向資料庫

有關風測站的選擇是以近岸或離島地區為考量，經蒐集整理後之風速、風向測站資料如表 1.3 所示。風速、風向資料一般依月、年，歷年的時段分別予以統計其區間所佔之百分比，並標示各時段風速大小與對應風向之關係。一般而言，上述的風速、風向統計資料已能滿足大部份使用者的需求。(詳請參閱 2002 年之年報)。

1.2.4 潮汐資料庫

所有相關資料如表 1.4 所示。潮汐資料因僅記錄水位變化而較為單純，利用潮位計紀錄水位的變化值，分別截取每日的高、低潮位與對應發生時間，再依此資料計算分析所需數據，目前在不少有心人員努力下，已有數種資料庫已稍具規模。本所港研中心目前已完成歷年來各測站之潮汐資料品質校核之完整年報，並建立初步資料庫以供網上查詢。(詳請參閱 2002 年之年報)。

表 1.1 現有波浪測站資料概況表

測站名稱	代號	時 間	觀測單位	備 註
臺中港	TC	1971/0712-1977/1215 1981/1108-1981-1204 1986/1202-1987/0107 1988/0311-1988/0420 1987/0306-1987/0324 1989/0823-1989/0918 1989/1108-1989/1206 1994/10 -1998/12 1999/10 -2000/08 2003/07 -2003/12	中港局 運研所港研中心	缺 1973/0521-1973/0912 1973/1024-1973/1207 1974/1201-1974/1231 1975/1101-1976/0304 1976/0722-1976/1002 1976/1110-1977/0630 1977/0929-1977/1107 缺 2000/02, 2000/03
興達港	SD	1984/06 -1992/06	運研所港研中心	缺 1985/06
大鵬灣	TP	1990/11 -1994/02 1978/09 -1984/12	高港局	缺 1995/03 -1995/07
新 港	SK	1980/06 -1999/06	中央 氣象局	缺 1981/10 1983/01-1983/12 1984/10-1985/11
鹽 寮	YL	1982/04 -1983/03	臺電	
觀 音	KI	1981/12 -1984/06	運研所港研中心	缺 1982/10-1983/04 1984/02-1984/04
基 隆	KL	1983/06 -1990/04 1987/0710-1987/0919 1988/0308-1990/09 1995/08 -1996/08 1999/01 -1999/10 2001/06 -2003/12	基港局 運研所港研中心	缺 1983/08 1983/10-11
高雄	KH	2000/12 -2001/10 2002/06 -2003/12	運研所港研中心	

表 1.1(續) 現有波浪測站資料概況表

測站名稱	代號	時 間	觀測單位	備 註
蘇 澳	SA	1984/07-1984/10 1986/07 1986/0908-1986/1102(IN) 1986/0418-1986/1207(OUT) 1987/0610-1987/0715(IN) 1987/0101-1987/0204(OUT) 1987/0610-1987/0715(OUT) 1987/0701-1988/0531(IN) 1987/0701-1987/1023(OUT) 1999/01 -2002/02 2002/07 -2003/12	蘇澳港分局 運研所港研中心	
鼻頭角	BT	1980/10-1988/06	中央 氣象局	缺 1982/07 1983/11 1984/03-06 1984/08-11
花蓮港	HL	1984/06-1984/09 1988/0122-1988/0129 1989/1229-2003/12	運研所港研中心	缺 1984/08
東吉島	DG	1977/12 1981/07-1999/12	中央 氣象局	缺 1986/06-1985 /01 1985/08
小琉球	LC	1977/01-1999/12	中央 氣象局	缺 1978/02 1978/07-08 1980/08-09 1981/05-10 1982/01-04 1983/01-12 1985/07-08
外傘頂洲	WA	1990/11-1991/03 1989/0909-1989/1130 1989/0131-1989/0330	運研所港研中心	

表 1.2 現有海流測站資料概況表

測站名稱	代號	時 間	觀測單位	儀器型號
臺中港	TC	1981/11-1981/12 1982/04-1982/05 1982/08 1983/03 1985/12-1986/01 1986/03-1986/04 1986/12-1987/03 1988/03-1988/04 1992/01-1992/03 1994/10-1998/06 1999/10-2000/08 2003/07-2003/12	中港局 運研所港研中心	RCM-4 海流儀 RCM-7 海流儀 RCM-7 海流儀 RCM-7 海流儀 AWCP AWCP
興達港	SD	1984/08-1985/11	運研所港研中心	
紅 柴	HT	1982/12 1984/02-1984/11	運研所港研中心	
蘇 澳	SA	1984/09-1986/11 1999/09-2000/10 2002/07-2002/10	運研所港研中心	RCM-9
觀 音 (永安)	YA	1982/02-1982/05 1983/05-1994/06	運研所港研中心	
蘭 嶼	LY	1983/06	運研所港研中心	
花蓮港	HL	1989/12-1990/01 1990/03-1995/06 1999/01-2003/12	運研所港研中心	RCM-9 AWCP
外傘頂洲	WA	1989/03-1989/03	運研所港研中心	
高雄港	KH	2000/12-2001/10 2002/06-2003/12	運研所港研中心	AWCP

表 1.3 現有風速、風向資料概況表

測站名稱	代號	時 間	觀測單位	備 註
臺中港	TC	1971/01-2000/08 2001/07-2003/12	中港局、 運研所港研中心	
興達港	SD	1984/06-1985/08(IN) 1984/07-1985/03(OUT)	臺電火力發電廠	內港 新港
大鵬灣	TP	1990/11-1995/06 1979/01-1984/12	高港局	
大武	TW	1965/01-1983/12	中央氣象局	
臺東	TT	1965/01-1987/12	中央氣象局	
新港	SK	1965/01-1983/10	中央氣象局	
花蓮	HL	1965/01-2003/12	中央氣象局	
鹽寮	YL	1982/01-1982/08(CC) 1982/01-1983/12(ABDE)	臺電能源開發處	共五個測站
觀音	KI	1981/12/1983/08	運研所港研中心	
澎湖	PH	1965/01-1999/12	中央氣象局	
東吉島	DG	1965/01-1987/12	中央氣象局	
彭佳嶼	PG	1965/04-1987/11	中央氣象局	
東沙	TS	1971/01-1987/12	海軍氣象中心	
南沙	NS	1971/01-1987/12	海軍氣象中心	
蘭嶼	LY	1965/01-1987/10	中央氣象局	
基隆	KL	1984/01-2003/12	中央氣象局	
蘇澳	SA	1984/01-2003/12	中央氣象局	
高雄	KS	1984/01-2003/12	中央氣象局	
梧棲	WC	1984/01-2000/08	中央氣象局	
外傘頂洲	WA	1988/01-1998/06	水利局	
鹿港	LK	1988/01-1998/06	水利局	
後安寮	AL	1988/01-1998/06	水利局	
溫港	WK	1988/01-1998/06	水利局	
曾文	TW	1992/05-1998/06	水利局	

表 1.4 現有潮汐測站資料概況表

測站名稱	代號	時間	觀測單位	備註
臺中港	TC	1971/03-1999/10 2000/10-2000/11 2001/04-2003/12	中港局 運研所港研中心	
興達港	SD	1984/06-1985/11	臺電火力發電廠	
高雄港	KS10 KS02	1971/01-2003/12 1988/01-2003/12	高港局	
蘇澳港	SA	1976/01-1994/01 1994/07-2003/12	中央氣象局 運研所港研中心	
基隆港	KL	1981/01-2002/10	中央氣象局	
永安	YA	1986/04-1989/03	運研所港研中心	
塭港	WK	1988/01-2001/08	水利局	
三條崙	SL	1988/01-2001/08	水利局	
將軍	JJ	1988/01-2001/08	水利局	
竹圍	CW	1988/01-2001/08	水利局	
芳苑	FU	1988/05-2001/08	水利局	
富岡	FK	1988/01-2001/08	水利局	
蟬廣嘴	KT	1988/01-2001/08	水利局	

第二章 台灣五個國際港海氣象現場觀測調查概述

台灣五個國際港到 2003 年 12 月底前均將陸續建立起波浪、海流、潮位及風之觀測站，目前由本所港研中心與基隆港務局測量隊、基隆港務局蘇澳分局前測量隊、花蓮港務局工務組設計課、高雄港務局測量隊及台中港勘測隊等單位合作負責觀測站資料的收集、整理及儀器的維護，詳述如下：

2.1 五個國際港觀測站的現況概述

2.1.1 基隆港

2001 年 6 月中旬更換成挪威 NORTEK 公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，安裝在基隆港東波堤頭外水深 44 公尺處(如附圖 2.1)；潮位站則是台灣電力公司勘測隊安裝後交由基隆港務局使用，2002 年 6 月本所港研中心在原站安裝一具壓力式潮位儀及風速風向即時傳送監測系統，至今都在正常運轉中且資料完整。

2.1.2 蘇澳港

2002 年 7 月 19 日本所在蘇澳港港口外 700 公尺附近水深 25 尺處，如圖 2.2 安裝一部挪威 NORTEK 公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統,2003 年 9 月 1 日杜鵑颱風經過形成之外圍環流影響以致海底電纜遭受到外力拉扯受損後，本所人員努力下在兩個月內即 10 月 30 日重新更換鋪放一條海底電纜以達成即時監測之功能；目前正常運轉量測；2003 年 6 月本所港研中心在原站安裝一具壓力式潮位儀及風速風向即時傳送監測系統，至今都在正常運轉中且資料完整。

2.1.3 花蓮港

2001 年 8 月中旬安裝挪威 NORTEK 公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，與蘇澳港觀測站同時在 2003 年 9 月 1 日受到杜鵑颱

風外圍環流影響以致海底電纜遭受到外力拉扯受損已不堪使用，本所人員亦同時在兩個月內即 2003 年 10 月 22 日重新更換鋪放一條海底電纜以達成即時監測之功能；目前正常運轉量測；如圖 2.3，目前運轉順利；並在 2002 年 6 月 17 日安裝一組之潮位及風速風向監測系統，經常維護中因此運轉正常至今。

2.1.4 高雄港

2000 年 12 月中旬經會勘後選定在高雄一港口與二港口間亦即高雄市中區污水處理廠附近海域，安裝臺組波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，海底電纜沿著污水排放管鋪設如圖 2.4，擬進行長期觀測。2001 年 6 月 23 日奇比颱風經過形成之外圍環流影響以致海底電纜遭受到外力拉扯受損後，暫時以自記方式量測，2002 年 6 月 20 日重新更換海底電纜以達成即時監測之功能；但在 12 月中旬受到雙拖網漁船刮斷又暫時以自記方式量測中；2003 年 6 月本所港研中心在十號碼頭原站安裝一具壓力式潮位儀及風速風向即時傳送監測系統，至今都在正常運轉中且資料完整。另高雄港務局測量隊於十號碼頭與二港口各有一座潮位站，並負責維修及提供本所資料，至今狀況良好。

2.1.5 台中港

波浪觀測方面，因台中港務局北防波堤延長工程開始展開整平拋石工作影響到儀器安全，2000 年 8 月 18 日暫時停止量測並將設備收回。2003 年 5 月臺中港務局北防波堤延長工程完成後本所隨即在 2003 年 7 月 5 日就安裝完成(挪威 NORTEK 公司)波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，安裝在臺中港北防波堤堤頭 150 公尺外、水深 25 公尺處(如附圖 2.5)；2001 年 3 月 31 日碼頭整修完成後重新安裝潮位站，目前資料傳輸一切正常；風速測站則受雷擊嚴重損壞，2001 年 6 月重新安裝一組風速站，目前正常運作中，如圖 2.5。

2.2 觀測儀器介紹

引進海氣象觀測技術，是改進提昇預報作業和海洋學術研究的基礎，近年來由於新觀測儀器的問世，使得一些傳統觀測技術有了重大的突破，不僅朝向自動化、多元化，更使海氣象觀測在時間及空間的解析度大幅增加，即時觀測之資料的傳送更迅速，對海洋科學的研究與預報技術的提昇極為重要。因此，促使海氣象觀測作業邁向現代化，全方位提昇海象測報能力，整合國內其他單位海氣象觀測站，建立全國海氣象觀測網，同時進行即時資料之交換。與相關單位共同發展整合性資料庫管理系統，完成全國海氣象資料庫，是本所港灣技術研究中心未來積極努力的首要目標。

目前，本所港研中心共設有七個海氣象觀測站，如圖 2.6(五個國際商港及台北、安平二個國際輔助商港)，從 2000 年到 2003 年間已經陸續在高雄港(2000 年 12 月)、基隆港(2001 年 6 月)、花蓮港(2001 年 8 月)、蘇澳港(2002 年 7 月)及臺中港(2003 年 7 月)裝設了海氣象觀測站，如圖 2.7 所示；此五組海氣象觀測儀器都是由挪威 NORTEK 公司出品的 AWCP 儀器，如圖 2.8 所示 ---波高波向與剖面海流即時傳送監測系統 ---在今年(2003 年)將台中港安裝完成後，五個國際港已建立完成一個長期連續觀測網站系統(如圖 2.9 所示)，以期獲得較完整之長期的海象資料。並將各海氣象觀測站即時(每小時)傳回本所港研中心，資料品管步驟是經過本所港研中心人員手動處理後，再直接經由本所港研中心網路立即提供至本所港研中心海情中心使用。

本系統現場安裝於各港口外之海下超音波式感應器是固定在海底床上處，訊號經海底電纜傳回岸上接收儀，蘇澳港及臺中港之海氣象觀測站是將海底電纜由堤頭上岸後直接進入燈塔,與接收儀連接後再直接由 GSM 數據傳送機傳送回本所中心，再由資料處理器處理傳回之原始資料；高雄、基隆、花蓮等三個海氣象觀測站則是由海底電纜進入港務局辦公大樓本所之接收站，經過處理後先儲存在電腦中，再經由電話線之數據傳送機傳送回中心。感應器是本系統應有兩個分離的波高量測模式：一個是對平靜的波浪時，當資料由傳統式的壓力感應器

量測時將會因儀器佈放的深度而受很大的影響。此時，表面高度必須用一個聲波式的高度感應器(垂直式的探頭)量測波高。感應器在水中量測會因水溫、鹽度、水中氣泡、海生物等均會影響，所以每半年至一年（視不同海況而定）必須將儀器收回維護保養。

本系統分(一)系統安裝及(二)系統操作(三)系統保養(四)系統資料處理。在此文中將對此套系統作一詳細介紹。

2.2.1 系統安裝

海底電纜將用來傳輸資料及供應電能，因它是用海底電纜將資料直接傳送至接收站岸上基地站再由數據傳送機傳至本所港研中心，如圖 2.10。因此系統安裝作業步驟共分成四部分：

1. 水下儀器及儀器架佈放安裝及外海纜線佈放
2. 纜線出水處及沿堤防之纜線安裝及固定
3. 纜線安裝及塔頂電源與 GSM 傳輸系統線路安裝。
4. 系統連線測試

2.2.2 系統操作

本系統海流測量模式可以依照使用在不同的水深即自海床上之儀器到水表面來設定量測的間距，如圖 2.10。波浪的量測，如圖 2.11；波高精度在每 0.5 秒間隔內分別量測所得速度 U、V、W 向量與壓力量測得到的資料作整合而得到波高、波向的資料，全部的 RAWDATA 將以 Real-Time 的型式傳送並亦儲存於記錄器中，波高、波向的統計分析與波譜分析資料會在軟體中產生而顯示在個人電腦中。波高波向與剖面海流即時傳送監測系統係安置固定在海底上的超音波式儀器，觀測時間間隔為 1 小時，0-10 分每 1 秒共 600 筆海流資料，10-27 分每 0.5 秒共 2048 筆波浪資料以及水位、水溫。

在一定的時間間隔系統軟體將自動的與所有的波浪及流速剖面感應器系統建立通訊連接，從波浪及流速剖面感應器內的記錄器下載資料並儲存於資料庫中。每一個步驟都由電腦上顯示的通訊狀態列監控。

2.2.3 系統保養

系統保養區分為現場海氣象觀測站及本所港研中心之海氣象自動傳輸中央監控接收站之維護工作。

1.現場海氣象觀測站保養區分為每兩月之初級保養維護、每年之高級保養維護，如圖 2.12 至圖 2.15 所示。

(1)初級保養維護（每三個月）

- a. 潛水人員到儀器上看外表有否異樣，並照相。
- b.清理儀器鐵架上之海蠣子。
- c.檢查儀器鐵架上之陰極片。
- d.清除儀器與電池箱上之海蠣子。
- e.檢查海底電纜、儀器及電池箱之連接處。
- f.檢查儀器架與儀器及電池箱之螺絲鬆緊。
- g.水下照相以便中心人員再檢查。

(2)高級保養維護（每年）

- a.潛水人員下水將儀器與電池箱收回並更換另一組安裝。
- b.收回之電池箱與儀器清除乾淨後淡水沖洗。
- c.送回中心進行儀器保養。
- d.電池箱打開取出乾電池。

2.本所港研中心之海氣象自動傳輸中央監控接收站之維護

(1)不定期查看電腦正常運作。

(2)每個星期內查看現場運轉狀況是否正常。

(3)每個星期內查看數據傳送機是否正常。

(4)每個星期內查看接收之電腦是否正常。

2.2.4 系統資料處理

1.前處理

(1)前處理狀況，如圖 2.16 至圖 2.18 所表示；可將傳回到接收站之原始資料經統計後顯示列表：

日期：

有義波高： (公尺)

週 期： (秒)

平均波向： (度)

上層流速： (公分/秒) 流向： (度)

中層流速： (公分/秒) 流向： (度)

底層流速： (公分/秒) 流向： (度)

並將上述資料用圖表示在螢幕上。

日期：

水溫： (攝氏℃)

聲速： (公尺/秒)

潮位：

電力： (伏特)

儀器放置角度： (度)

傳回資料名稱：

傳回資料儲存量：

(2)以橫軸表示流速、流向，縱軸表示水深分別將水深流速與流向以圖表顯示在螢幕上。

(3)以時間序列為橫軸，波高週期為縱軸，以圖表顯示在螢幕上。

(4)最近一筆的統計資料如(1)在另外的視窗內表示之。

(5)前處理之資料經過中處理程式轉換成十進位，配合本所港研中心後處理的格式來處理。

2.中資料處理

即時傳回接收站的資料通過前處理儲存之資料可經中處理之 PROF2ADP 軟體轉換為二進位的 ADP 檔。

3.後資料處理

經過中資料處理後的資料再經由 EXPLORE-ADP 軟體可將資料以圖像顯示之使用者介面由目錄列(Menu Bar)、工具列(Tool Bar)、狀態列(Status Bar)以及各別分開的統計資料畫面所組成。

AWCP 之特點是在資料上有一套完整的程式，該程式在 Windows—NT 或 Windows--95、98、2000 環境下都可執行，可有效的處理即時傳回之記錄資料，並作成各種圖表。且有操作簡便、易學、易懂之特性。在資料處理過程中採用交談方式進行，使用者在固定格式內輸入所需參數，即可依照螢幕上之指示完成資料處理的整個流程。其最後結果所繪之圖表與儲存的資料可直接提供研究人員使用。

整合型海象觀測監測系統是海洋現場觀測取得資料之新式儀器，本 AWCP 型是很具代表性的一種多功能海象觀測儀器，其觀測包含波高、波向、剖面的海流、潮位及水溫等，因屬於整合型儀器，在現場安裝操作上可得到事半功倍之效率，更重要的是多種參數在同地點做長期連續的記錄，在研究上可將資料互相印証，而增加資料上可靠度，對其學術研究上可提供更多的佐証。

2.3 初步成果

本計畫主要工作項目除了延續以往的海氣象觀測與儀器維護保持連續觀測及資料蒐集、整理外。另外針對已建立之資料即時回報系統與網際網路(或區域網路)的連結進行初步的規劃及先導型系統的測試。未來對於各測站的即時觀測資料可不必侷限於本所港研中心海象觀測中央接收站才能查詢，而可以在其他合適的地點透過網際網路即時掌握各測站的觀測資訊，例如各國際港口之船舶交通管理單位或航運交通單位等。

五個國際港之海象觀測應以長期目標之遠景做有系統規劃及建立，並將資料收集整理後納入資料庫，並利用自動化與電腦化之軟、硬體設施來掌握時效蒐集海象資訊，可與 VTMS 相輔相成，最終的目標是配合未來建立全國海洋資料中心前做資料庫整合之推動與發展之一份子。

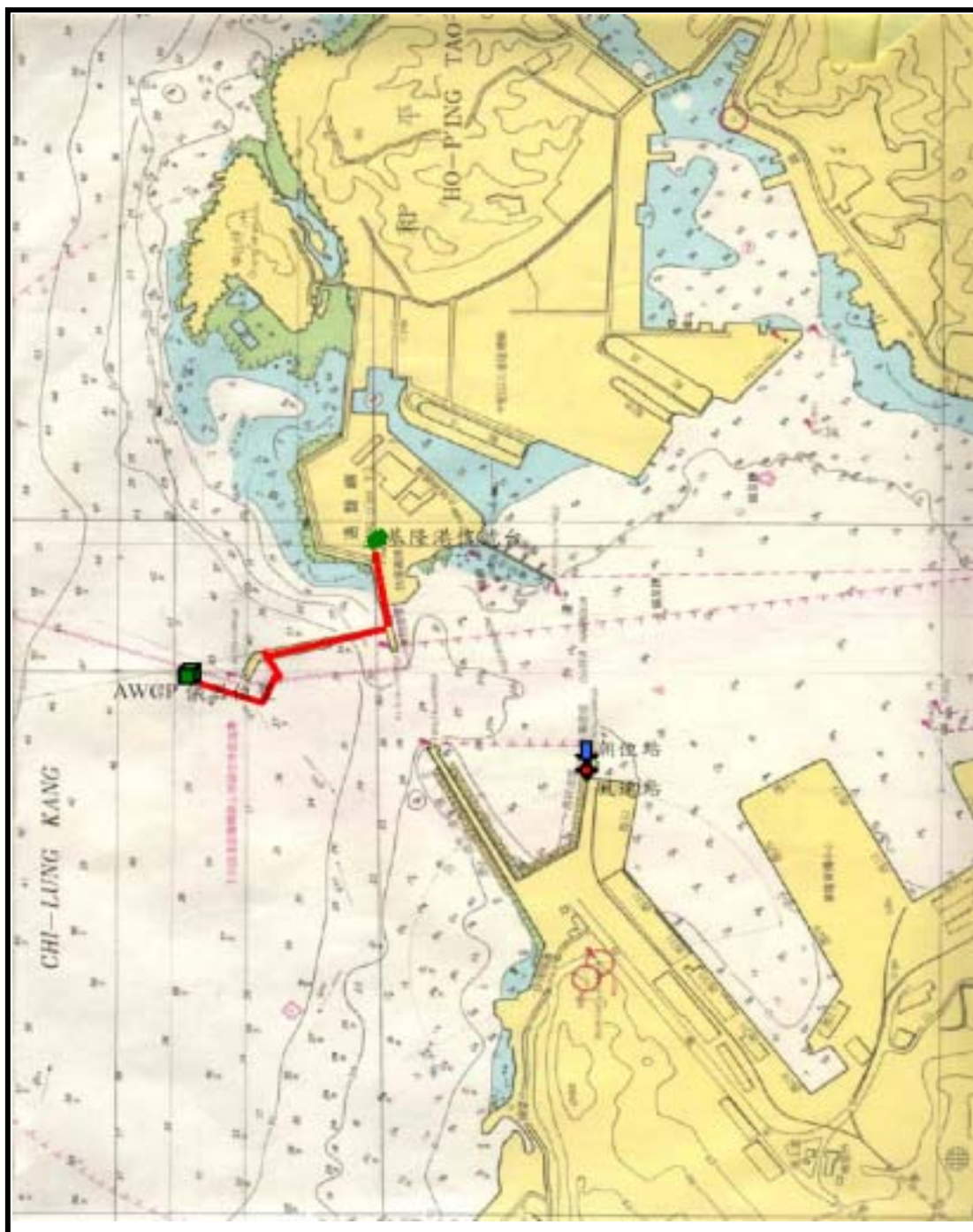


圖 2.1 90 年 6 月完成之基隆港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖

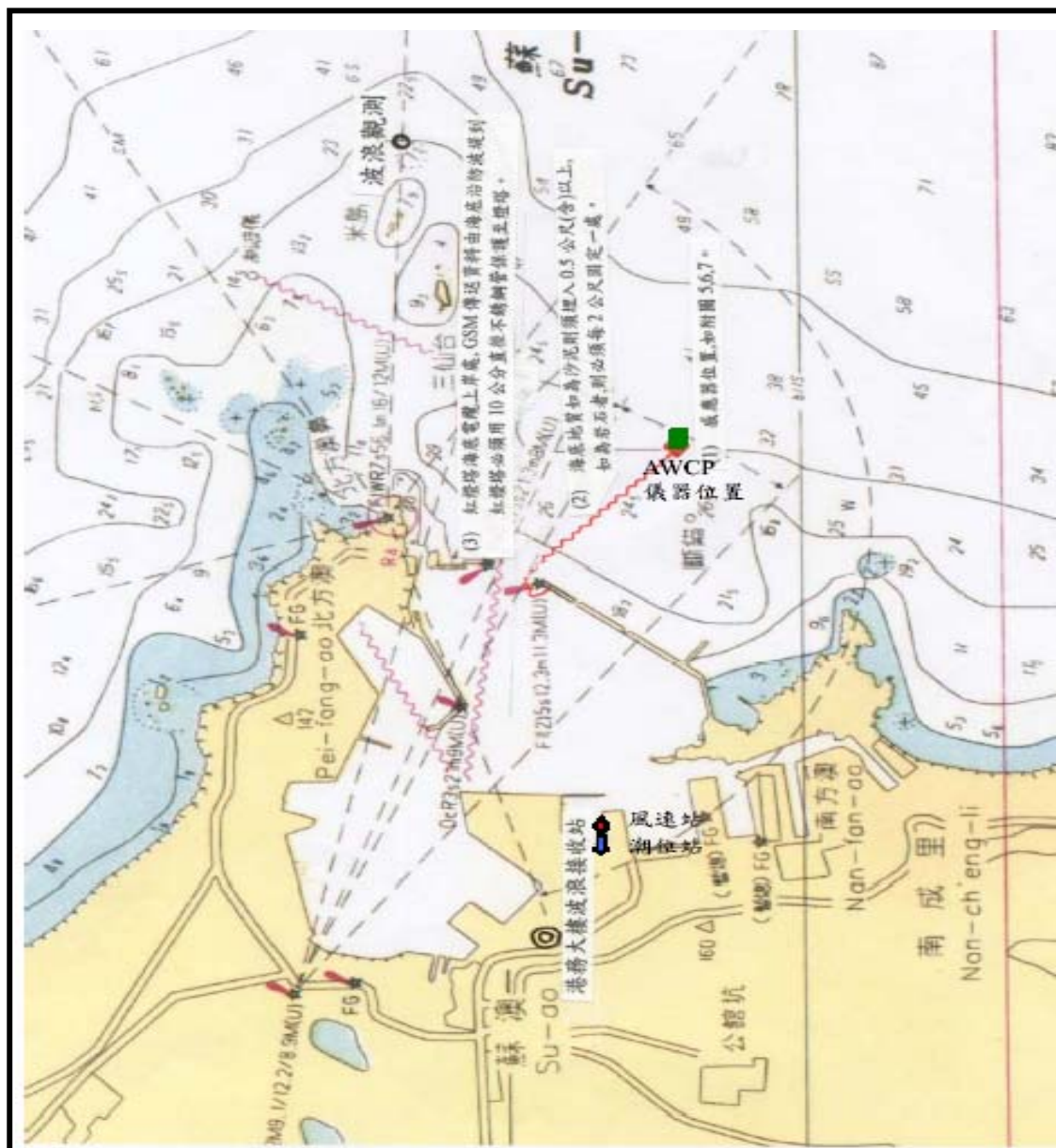


圖 2.2 91 年 7 月完成之蘇澳港海氣象測站儀器安裝佈置示意圖

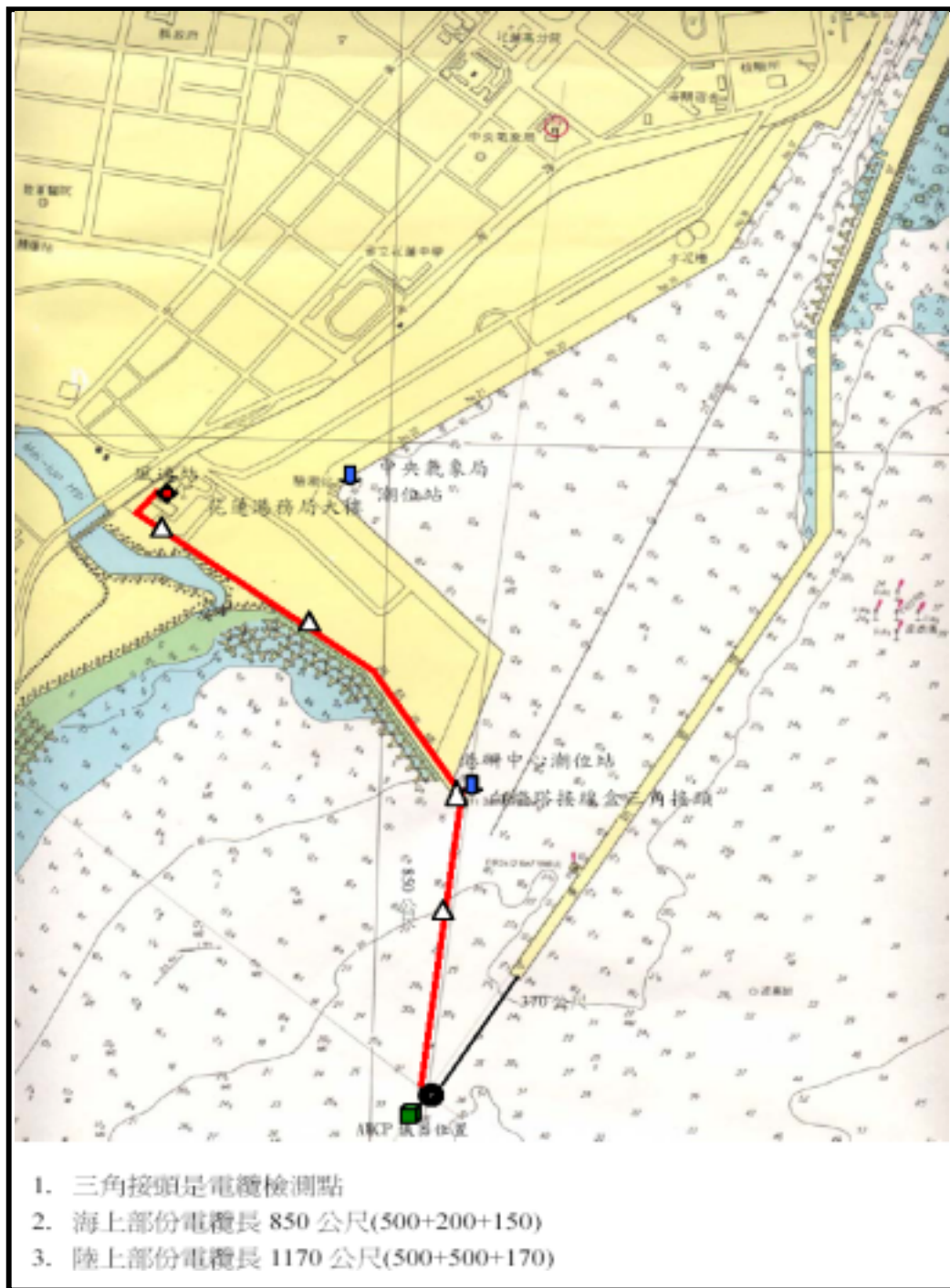


圖 2.3 90 年 8 月完成之花蓮港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖

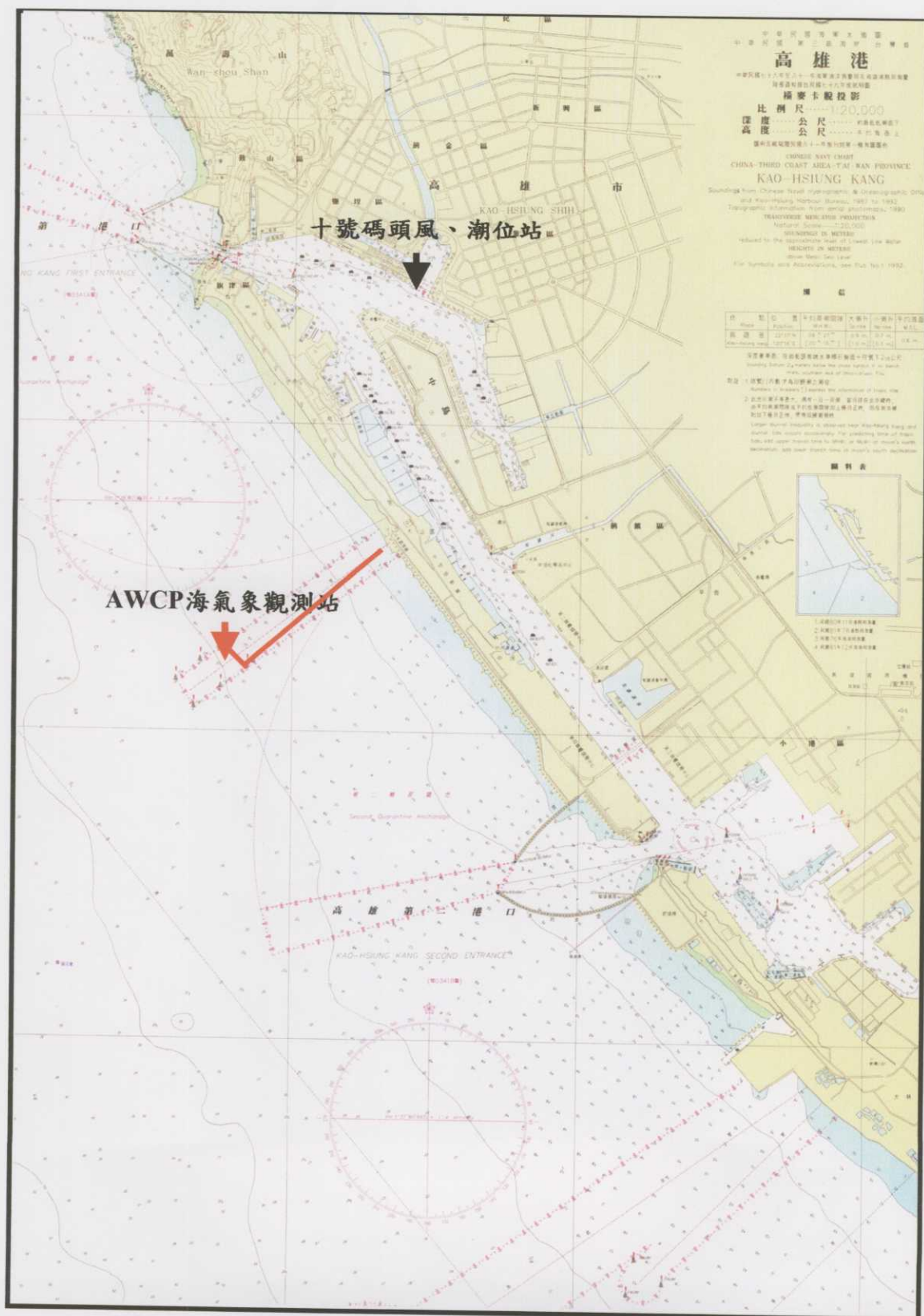


圖 2.4 89 年 12 月完成之高雄港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖



圖 2.5 92 年 7 月完成之臺中港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖

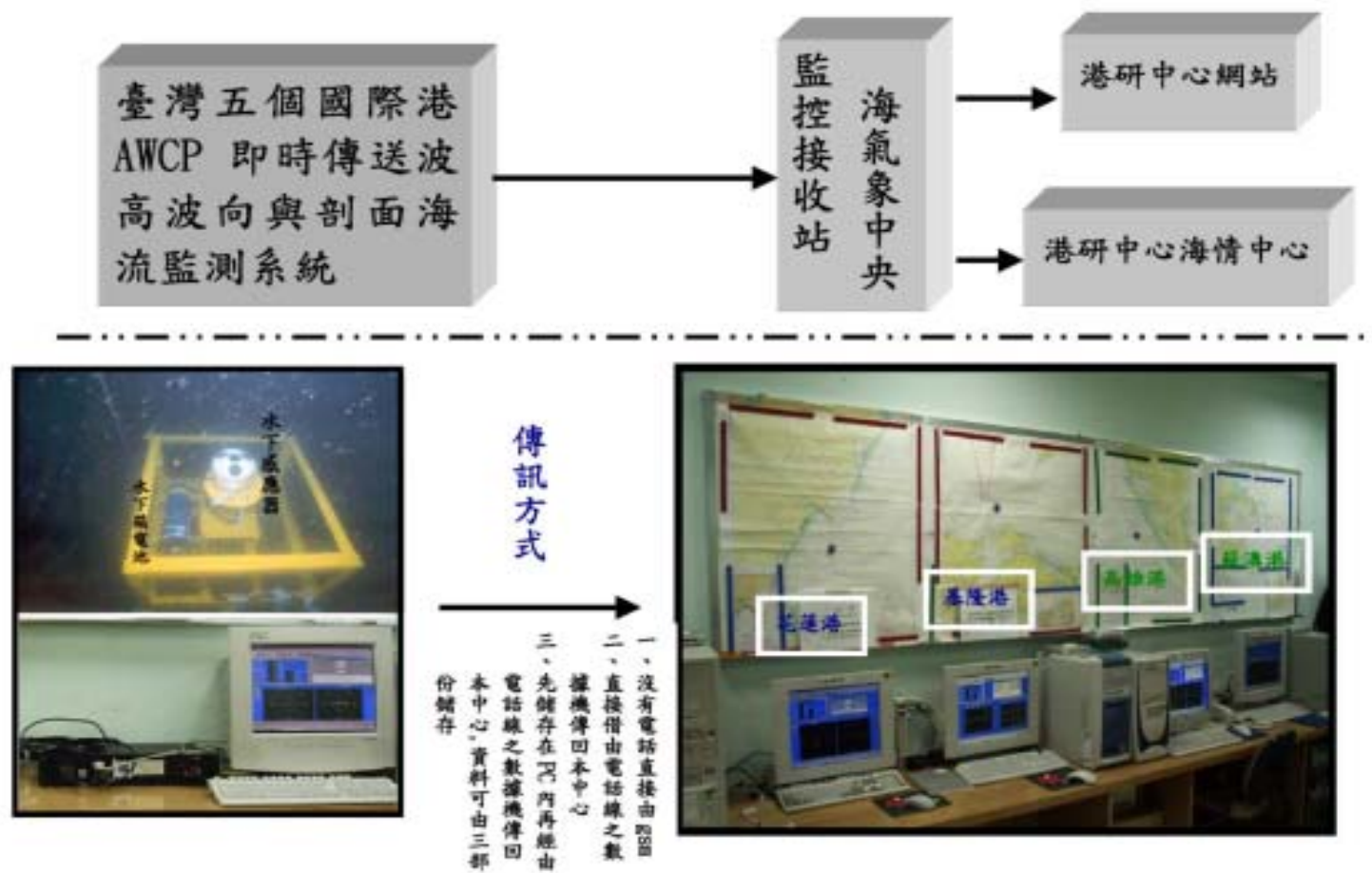


圖 2.7 海氣象觀測站監測系統網站

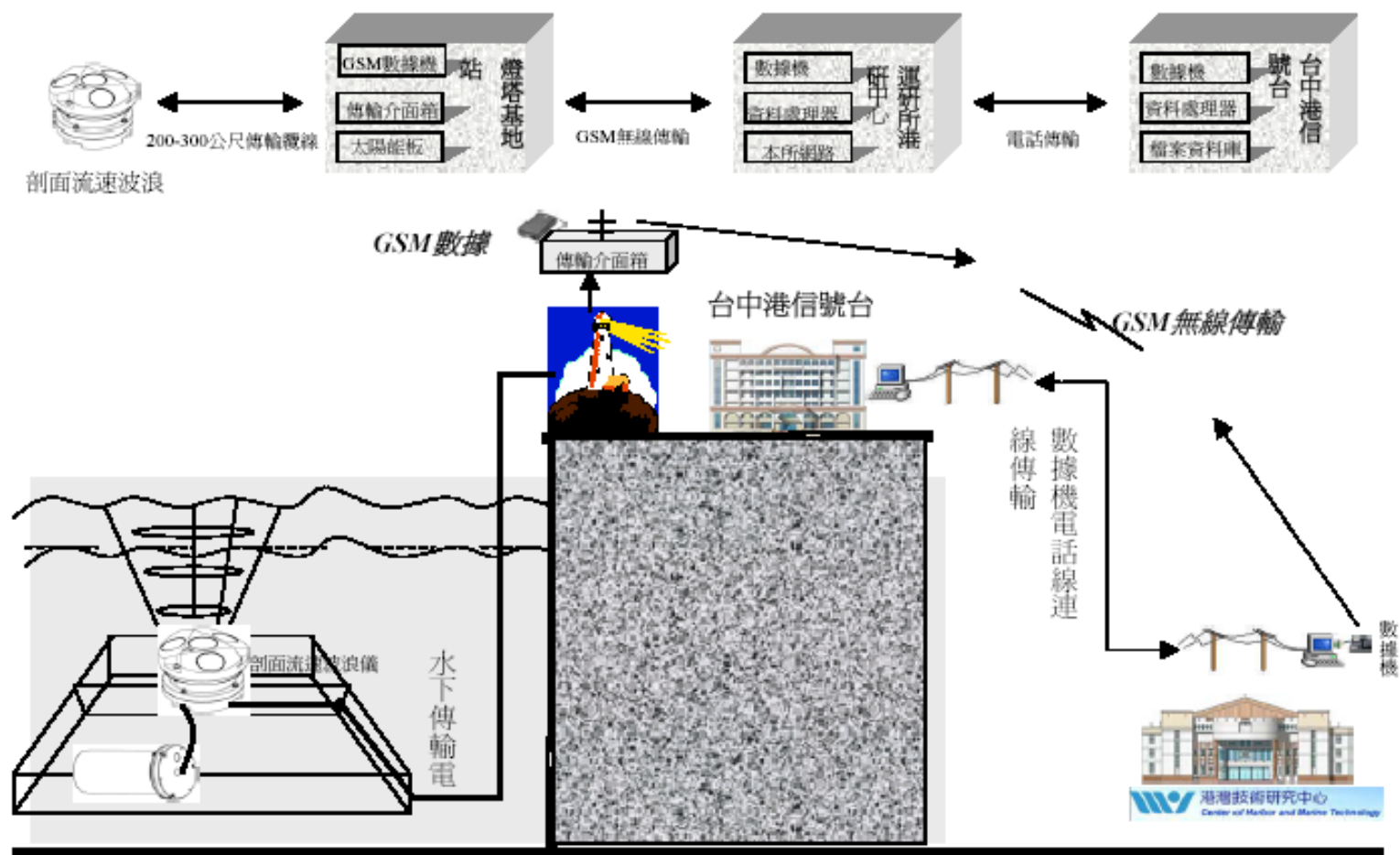


圖 2.8 AWCP 波高波向與剖面海流即時傳送監測系統示意圖

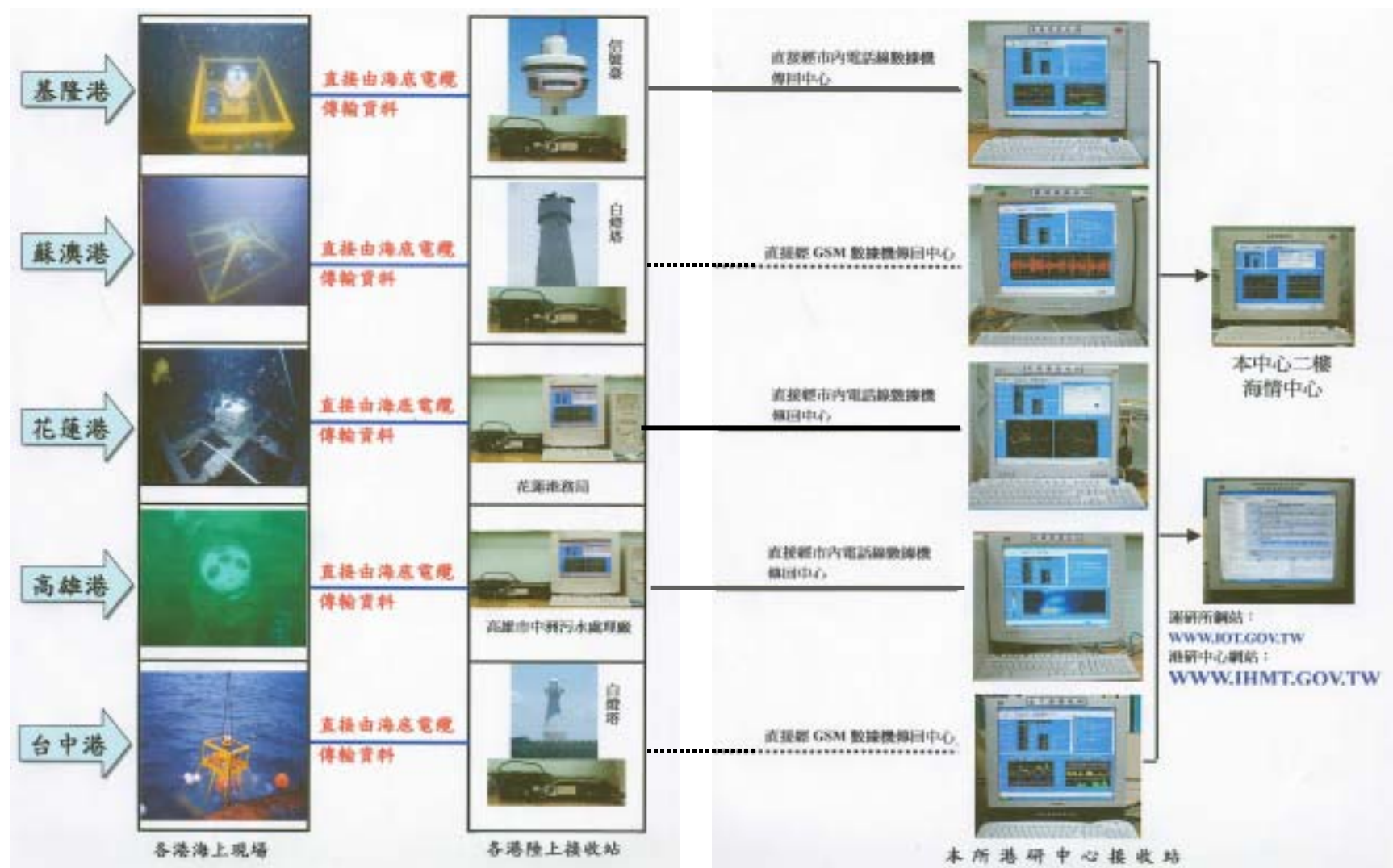


圖 2.9 五個國際港海氣象觀測站系統架構示意圖

※ 系統操作說明：

1. 設定海流量測週期時間(秒)
2. 連續量測時間(秒)
3. 剖面海流層數(0.4~2 公尺)，最多 128 層。

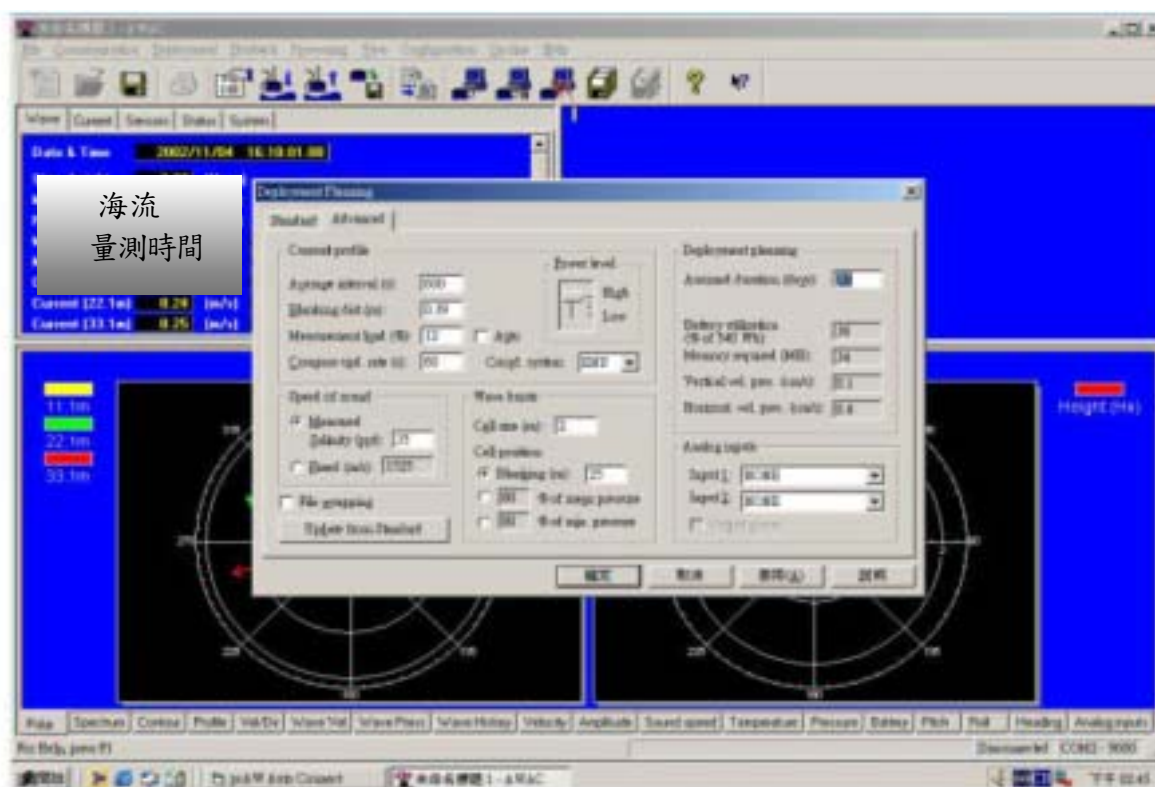


圖 2.10 AWCP 監測系統波浪量測模式說明圖

※ 系統操作說明

1. 海流在不同的水深設定量測的間距
2. 波浪的量測是波高精度在每 0.5 秒間隔觀測時間間隔為 1 小時，0-10 分每 1 秒共 600 筆海流資料，10-27 多分每 0.5 秒共 2048 筆波浪資料以及水位、水溫。

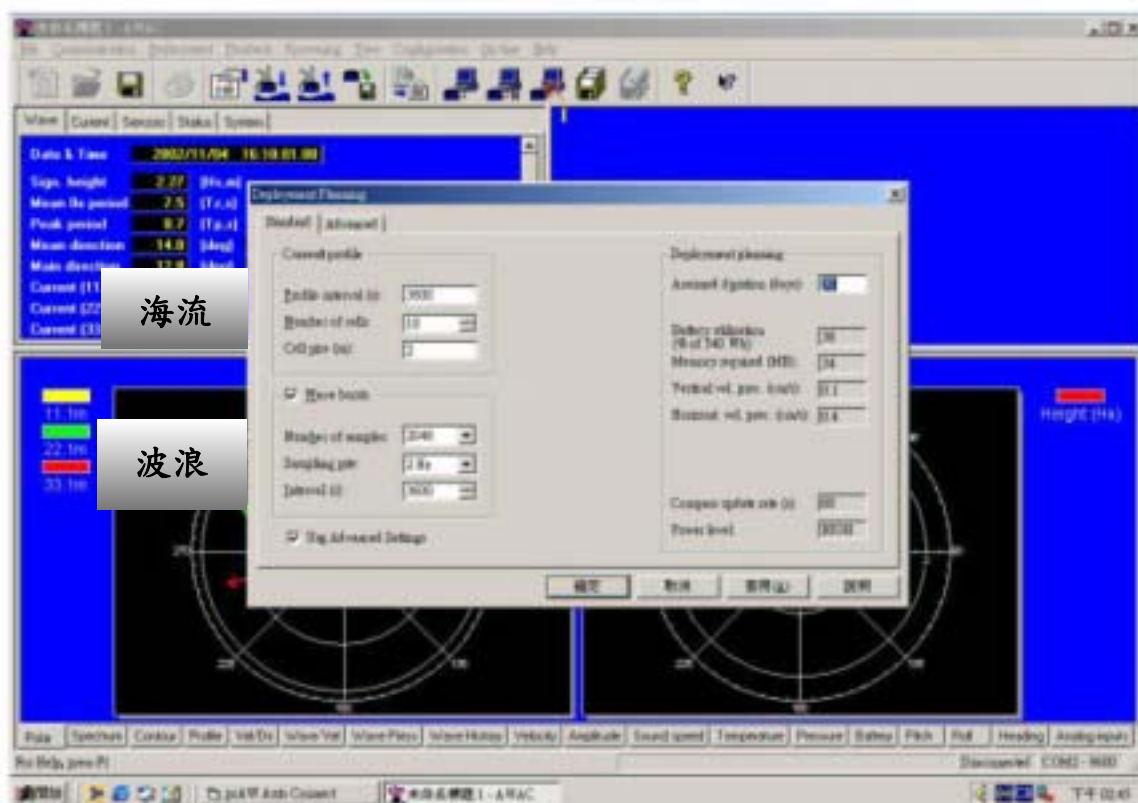


圖 2.11 AWCP 監測系統海流量測模式說明圖

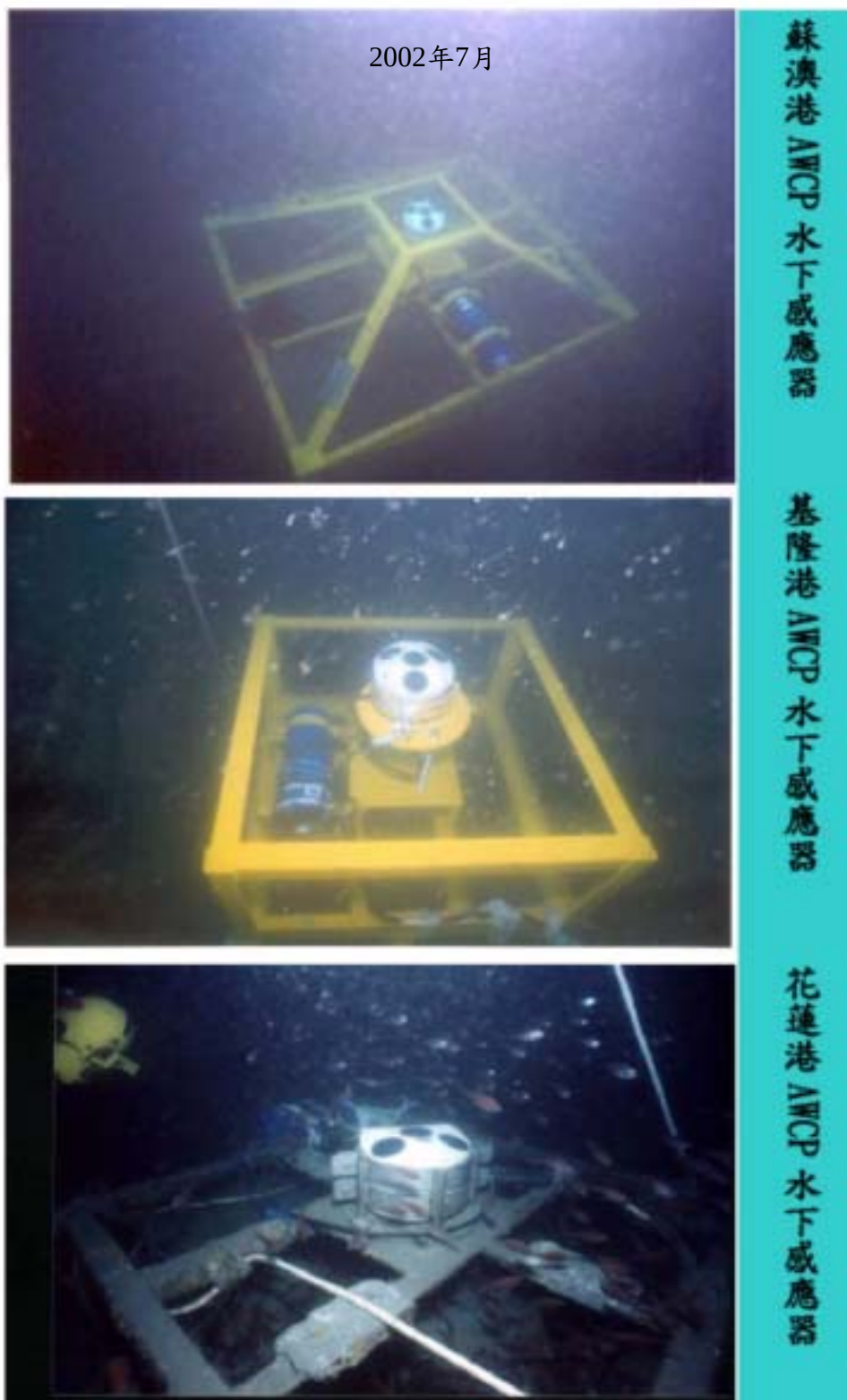


圖 2.12 AWCP 監系統水下安裝後之狀況圖(1)

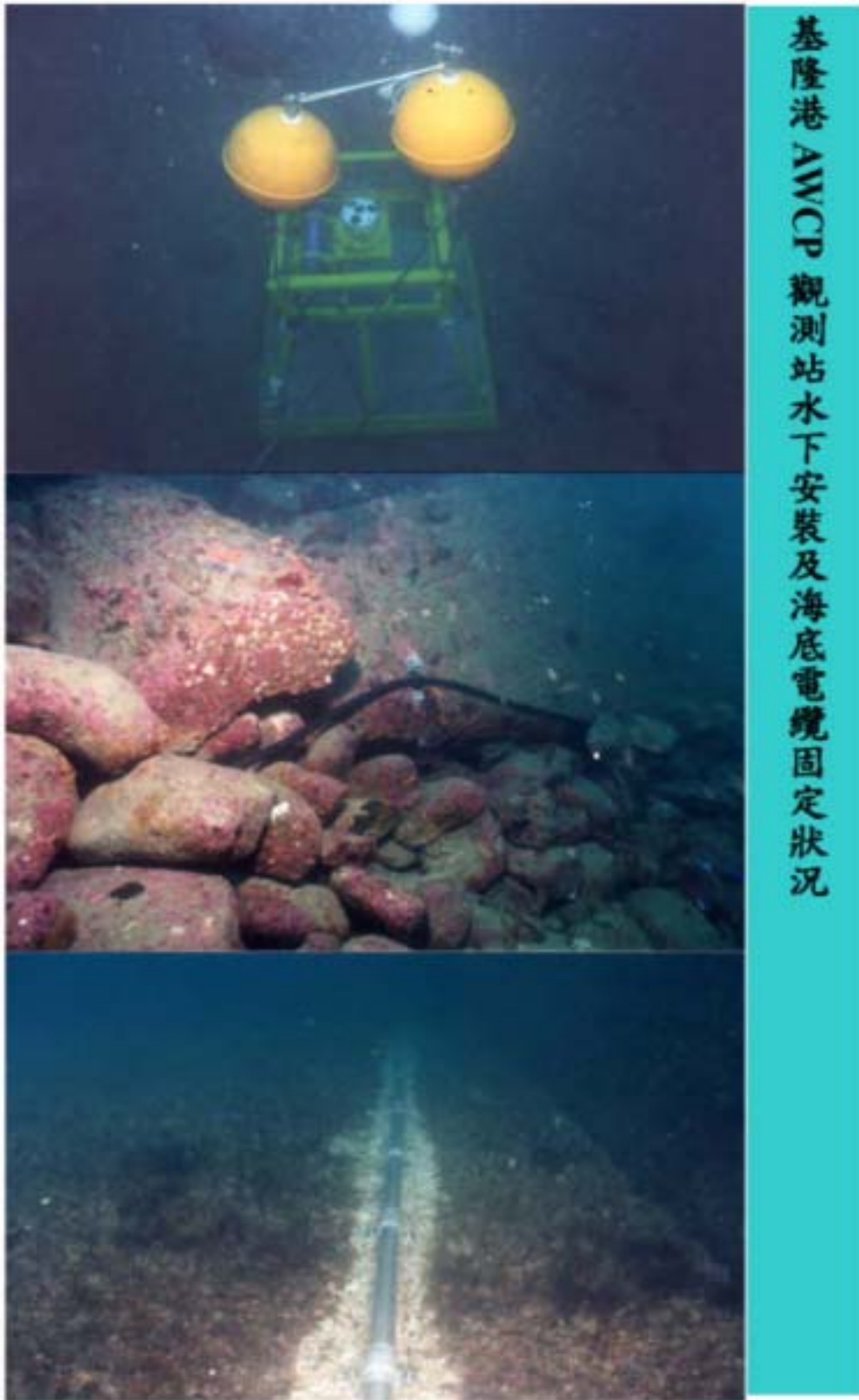


圖 2.13 AWCP 監系統水下安裝後之狀況圖(2)



圖 2.14 AWCP 監系統水下安裝後之狀況圖(3)

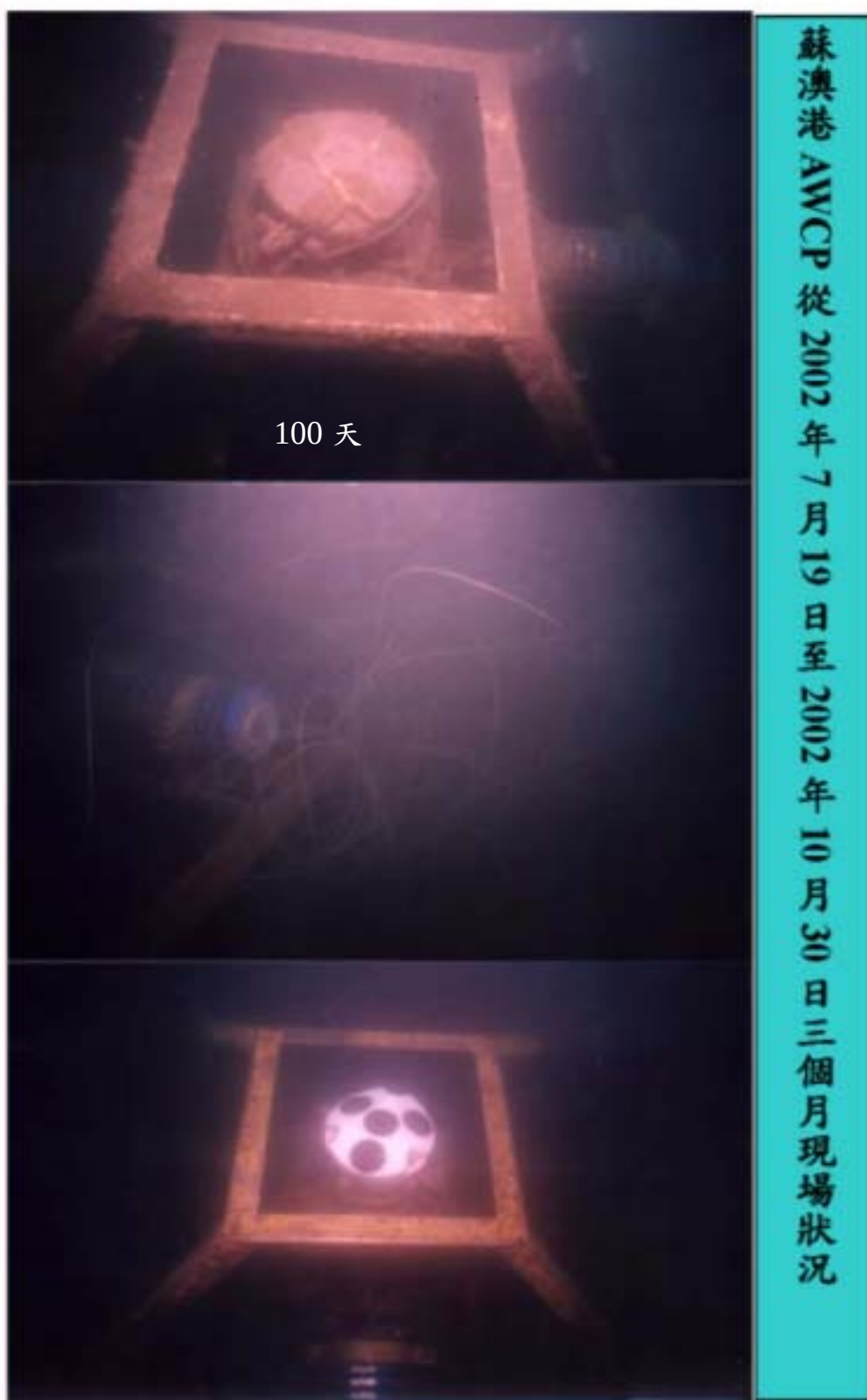


圖 2.15 AWCP 監系統水下安裝後之狀況圖(4)

波高、波向、週期、流速、流向

通訊狀況記錄

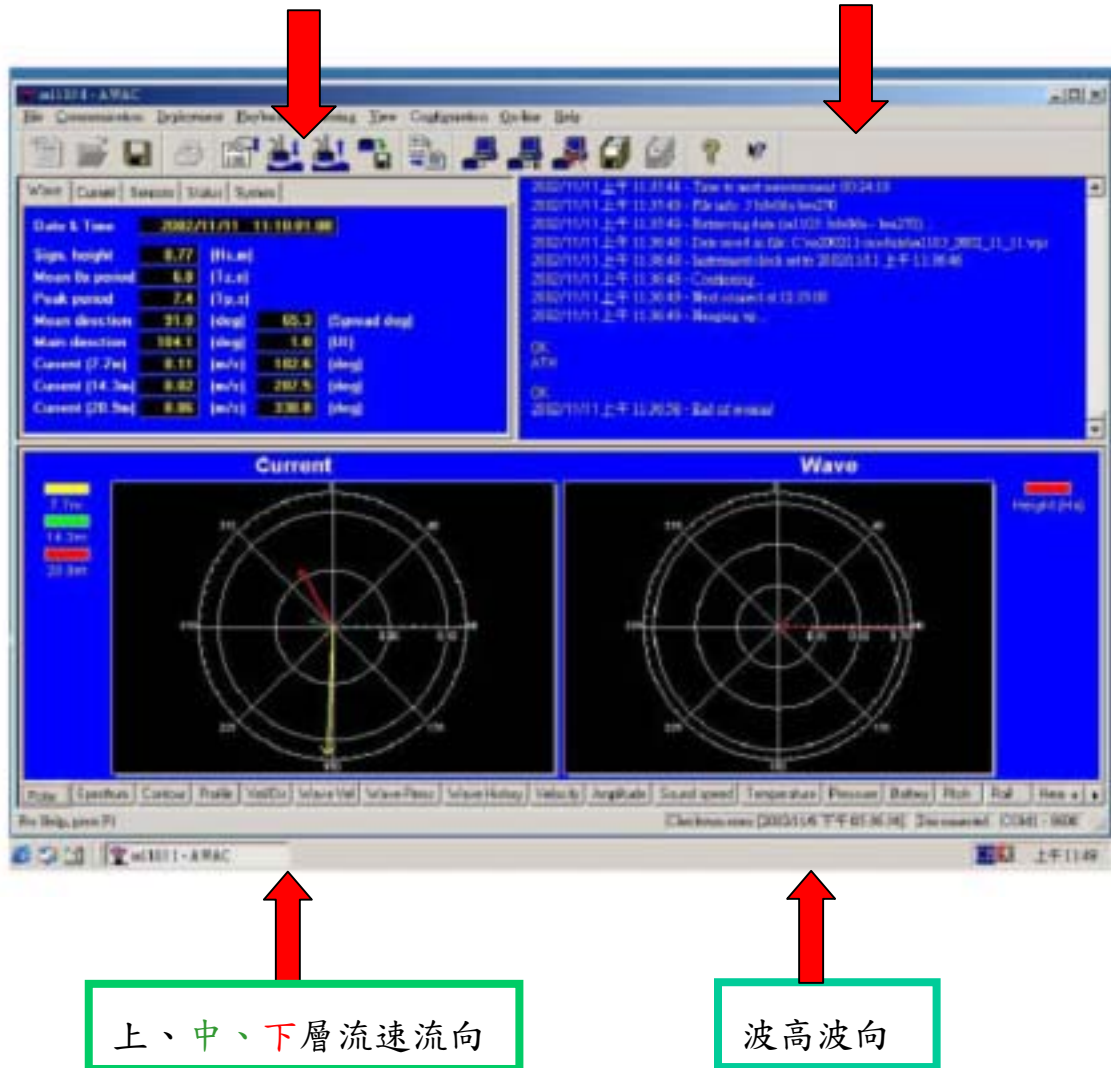


圖 2.16 AWCP 監測系統資料前處圖

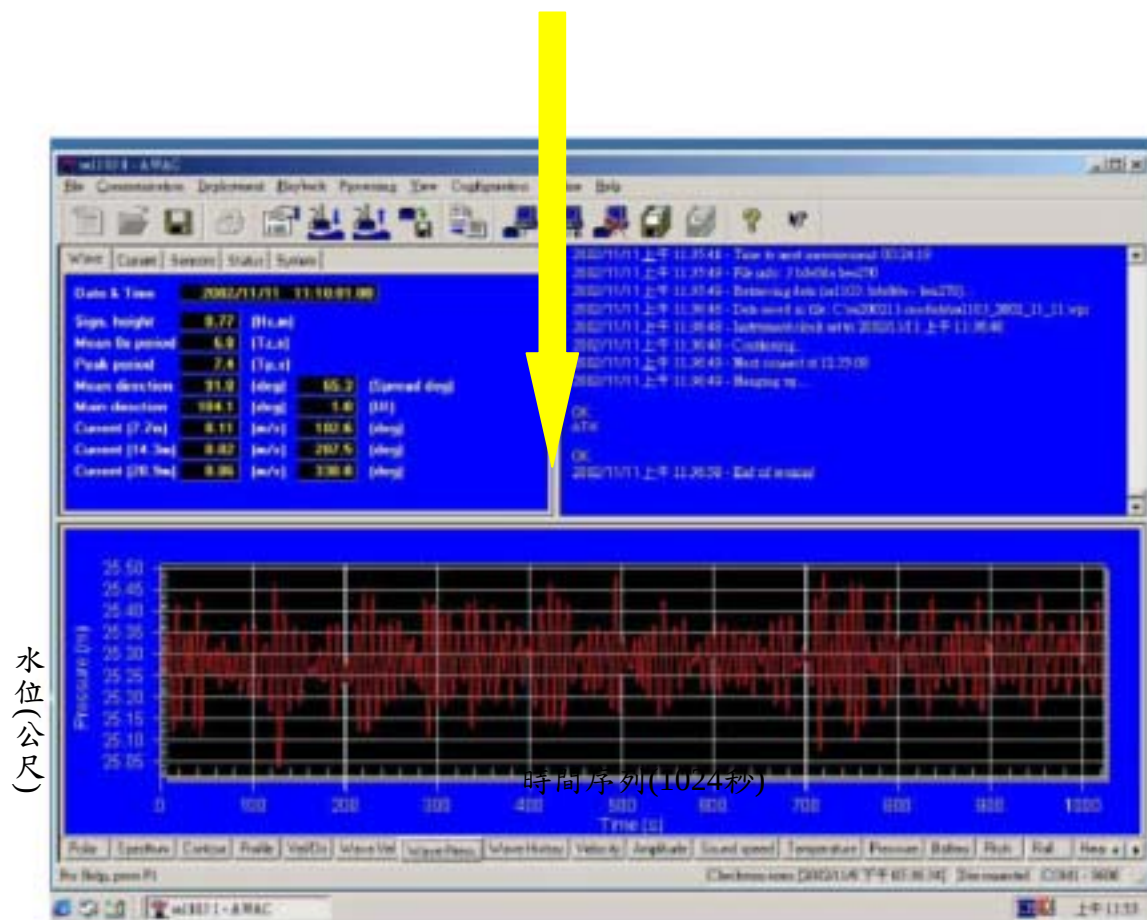


圖 2.17 AWCP 監測系統之壓力式波浪水位變化圖



時間序列(11月1日~11月11日) 時間序列(11月1日~11月11日)

圖 2.18 AWCP 監測系統之波高、週期、潮位、流速、流向、波向之逐時變化圖

第三章 2003 年基隆港海氣象資料分析與特性

3.1 觀測方法

基隆港海氣象觀測站是使用挪威 NORTEK 公司的波高波向與剖面海流即時傳送監測系統之 AWCP 儀器，安裝在基隆港東防波堤外水深 44 公尺位置，潮位站則在 2002 年 6 月 14 日在基隆港光華燈塔附近屬基隆港務局測量隊之潮位站內安裝一組壓力式潮位儀及美製 YOUNG 公司的風速風向即時傳送監測系統；詳如圖 2.1。

(1) 波浪的量測

取樣頻率都設定為 2Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 0.5 秒間隔內分別量測所得速度 U、V、W 向量與壓力量，量測取得之資料再作整合而得到波高、波向的資料。

(2) 水位的量測

壓力感應器所測得之壓力訊號可轉換為水位訊號，取樣頻率亦設定為每小時觀測 10 分鐘之平均水位值。

(3) 海流的量測

剖面海流流速的量測可以依照使用在不同水深即自固定在海床上之儀器位置到水表面來設定量測不同的間距，基隆港海氣象觀測站水深 44 公尺間距設定為 2 公尺，每小時連續量測 600 秒，再將總和平均代表其每一間距層之海流流速、流向等資料，記錄在感應器內，並每隔 1 小時經由海底電纜傳訊回接收站之電腦中儲存。

(4) 溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在 -4°C ~ 40°C 間其精度 0.1°C ；全部之原始資料先儲存於水中感應儀器之記錄器中，俟全部量測結束後即每小時之第 30 分鐘後再經由海底電纜傳回各觀測站之電腦儲存。

待本所港研中心接收站取得之原始波浪記錄，經利用程式轉換可做波高、波向的統計分析與波譜分析，可供各港務局之船舶交通管理系統 VTMS 連線做即時傳送與學術單位進一步分析研究參考。

3.2 基隆港基本資料分析與特性

3.2.1 海流、水位

如圖 3.1~圖 3.14 為 2002 年 11 月 01 日~2003 年 12 月 31 日間在基隆港東防波堤白燈塔外海處蒐集之海流、水溫、水位之原始記錄資料，記錄資料甚為良好，資料為上層逐時變化圖，所觀測之海流流向有週期性往復運動，海流運方向主要集中在沿海岸平行方向，且隨潮流漲落改變方向；主軸為東與西向，即退潮時段流向為東，漲潮時段流向為西，大潮時其流速甚強，最大流速約可達 1.5~2.0 節左右。

綜觀其水位，可見此地區以全日潮為主，半日潮為輔(如圖 3.1~圖 3.14 所示)主要為複合潮。

3.2.2 波浪

如圖 3.1~圖 3.5 為 2002 年 11 月至 2003 年 3 月間的冬季波浪資料，基本上是東北季風盛行的型態，經計算出之玫瑰統計圖(如圖 3.15)顯示，有義波高大部份在 2~5 公尺間，週期一般在 6-8 秒間，波向以東北為主。

圖 3.8~圖 3.12 為 2002 年 6 月~10 月間的波浪資料，主要可分為夏季波浪與颱風波浪，但觀測站受陸上遮蔽及夏季西南風較弱，因此可看出是以颱風來襲或颱風行經附近海域而引起較大的波浪為主。

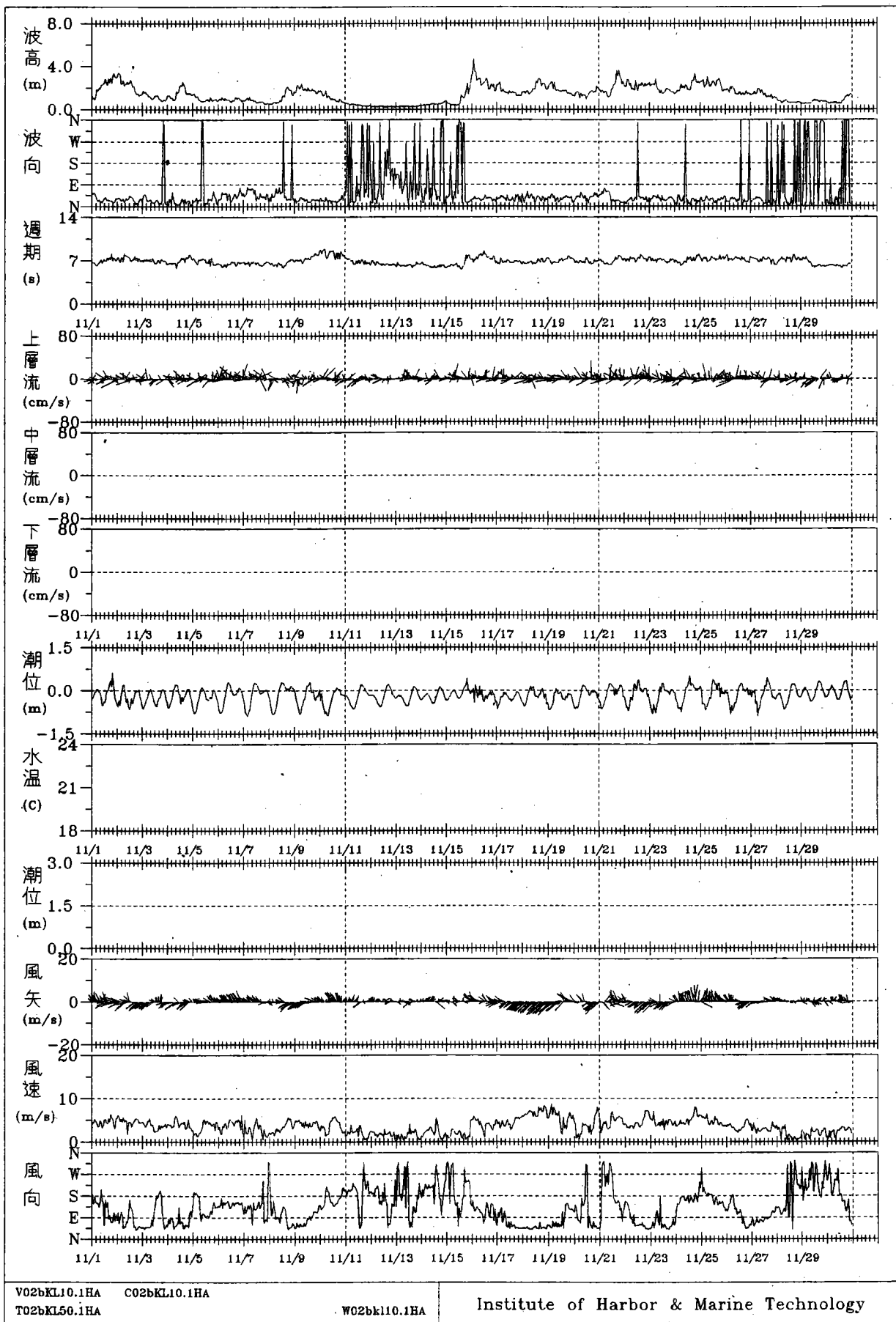


圖 3.1 2002 年 11 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

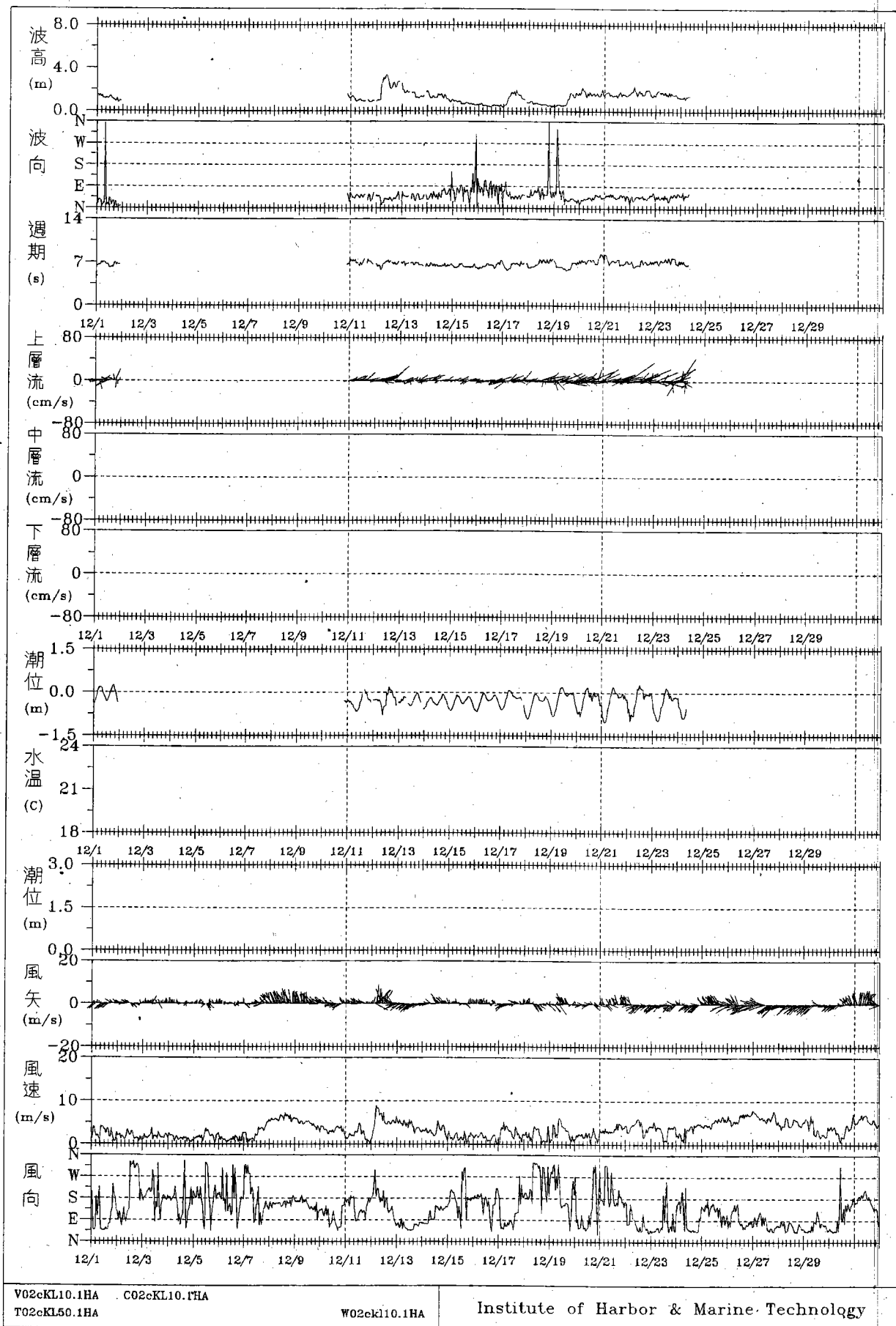
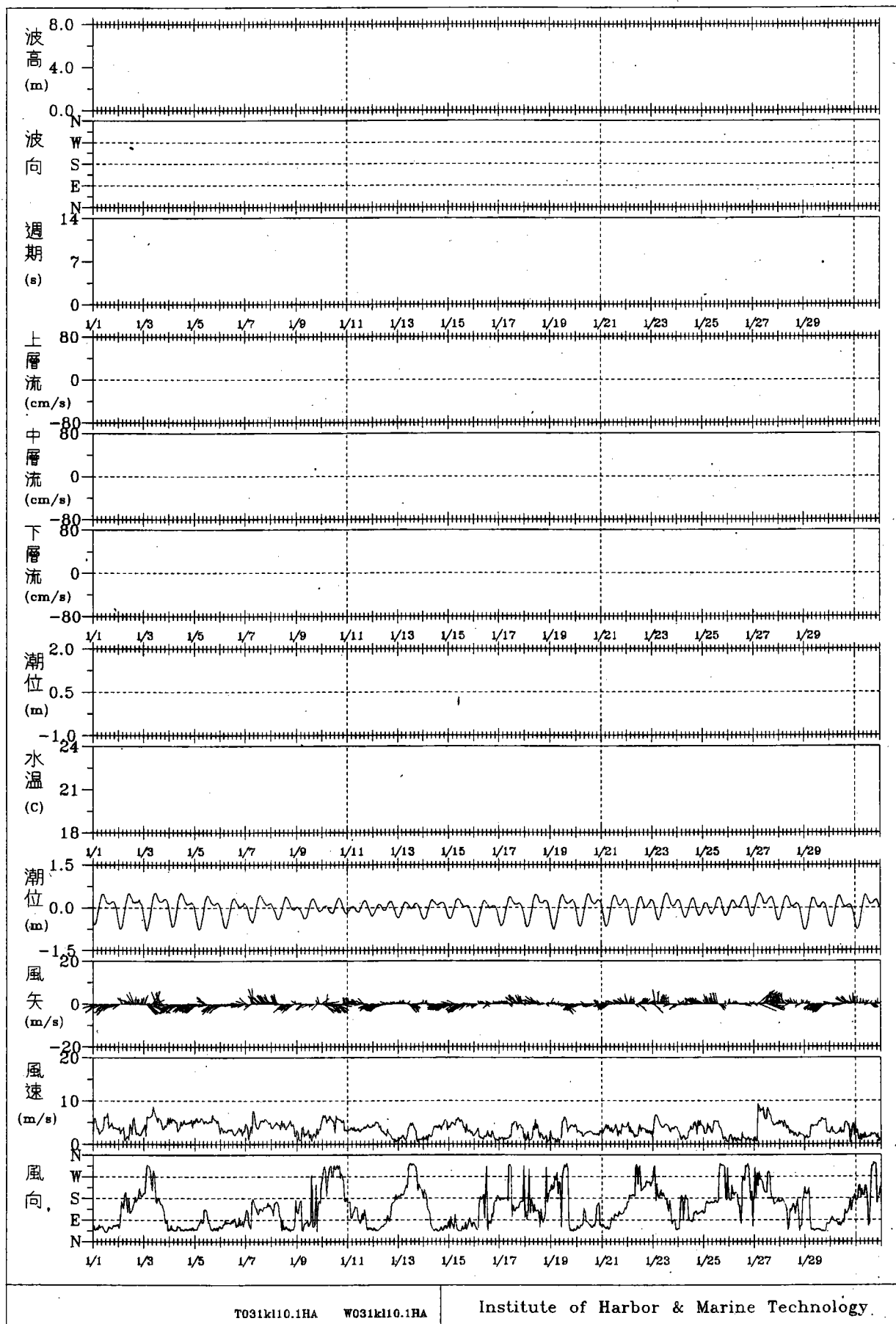


圖 3.2 2002 年 12 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

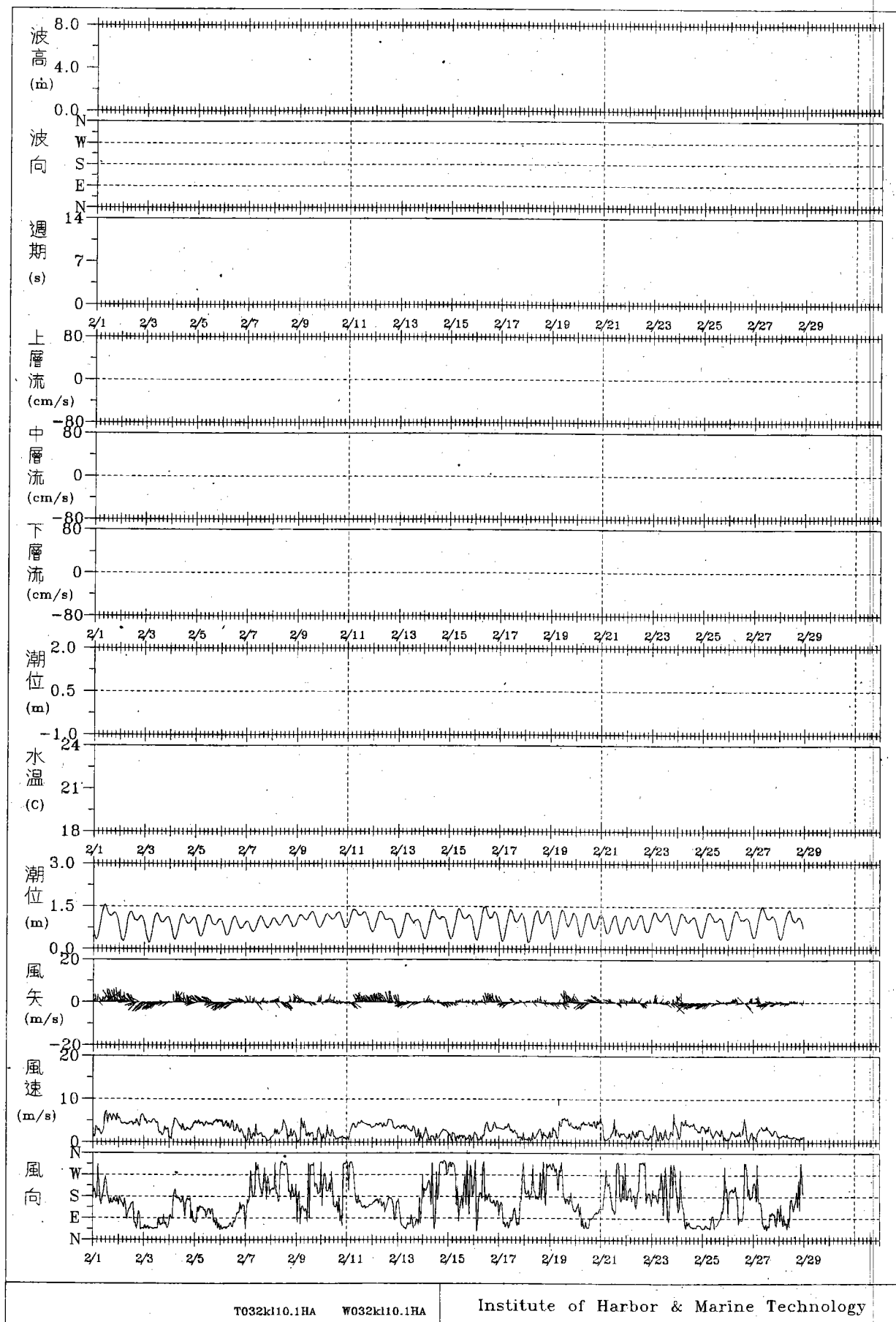
2004.3.27



PLXIIV.FOR

圖 3.3 2003 年 1 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

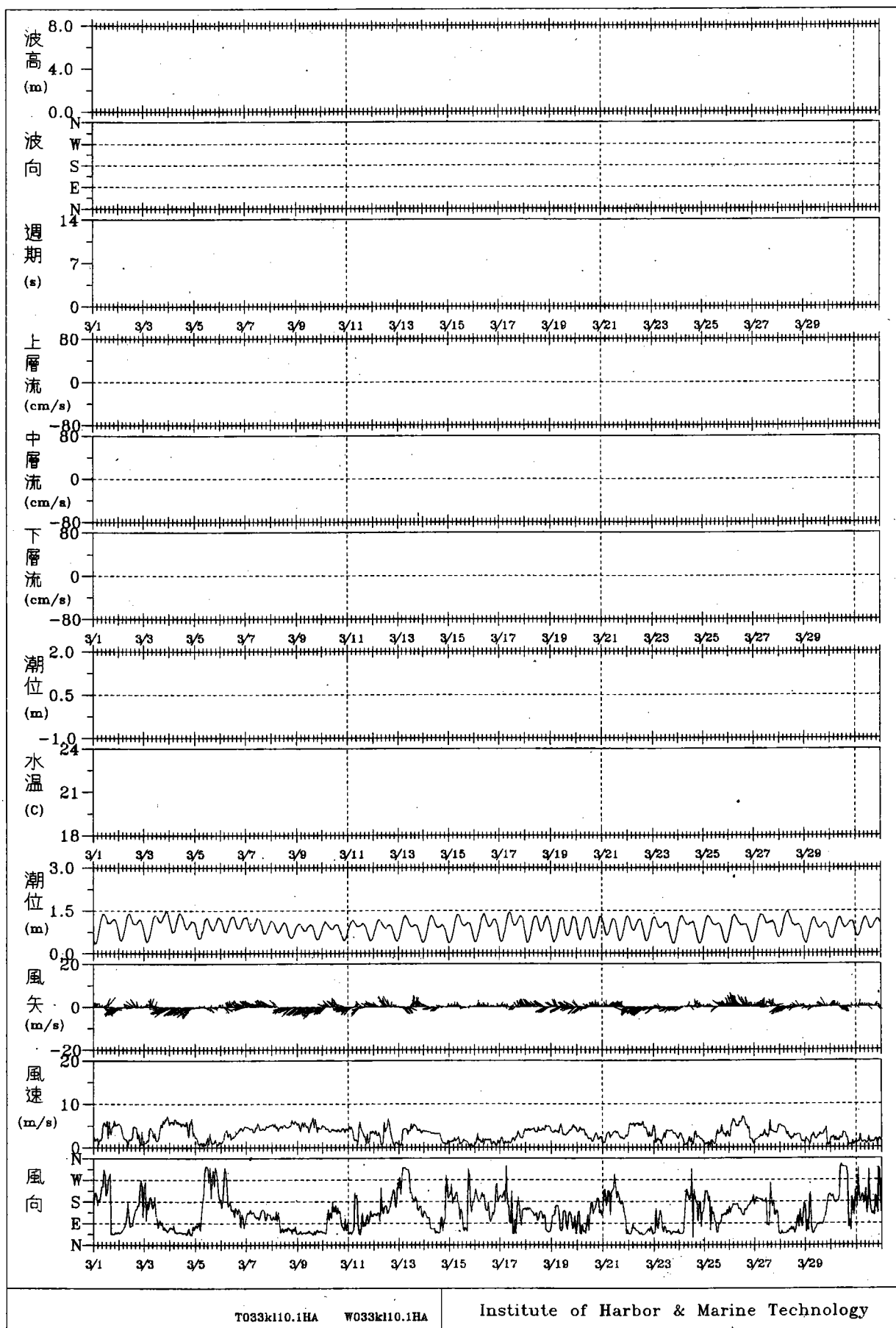
2004.3.27



PLX1AV.FOR

圖 3.4 2003 年 2 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27



PLXIAV.FOR

圖 3.5 2003 年 3 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

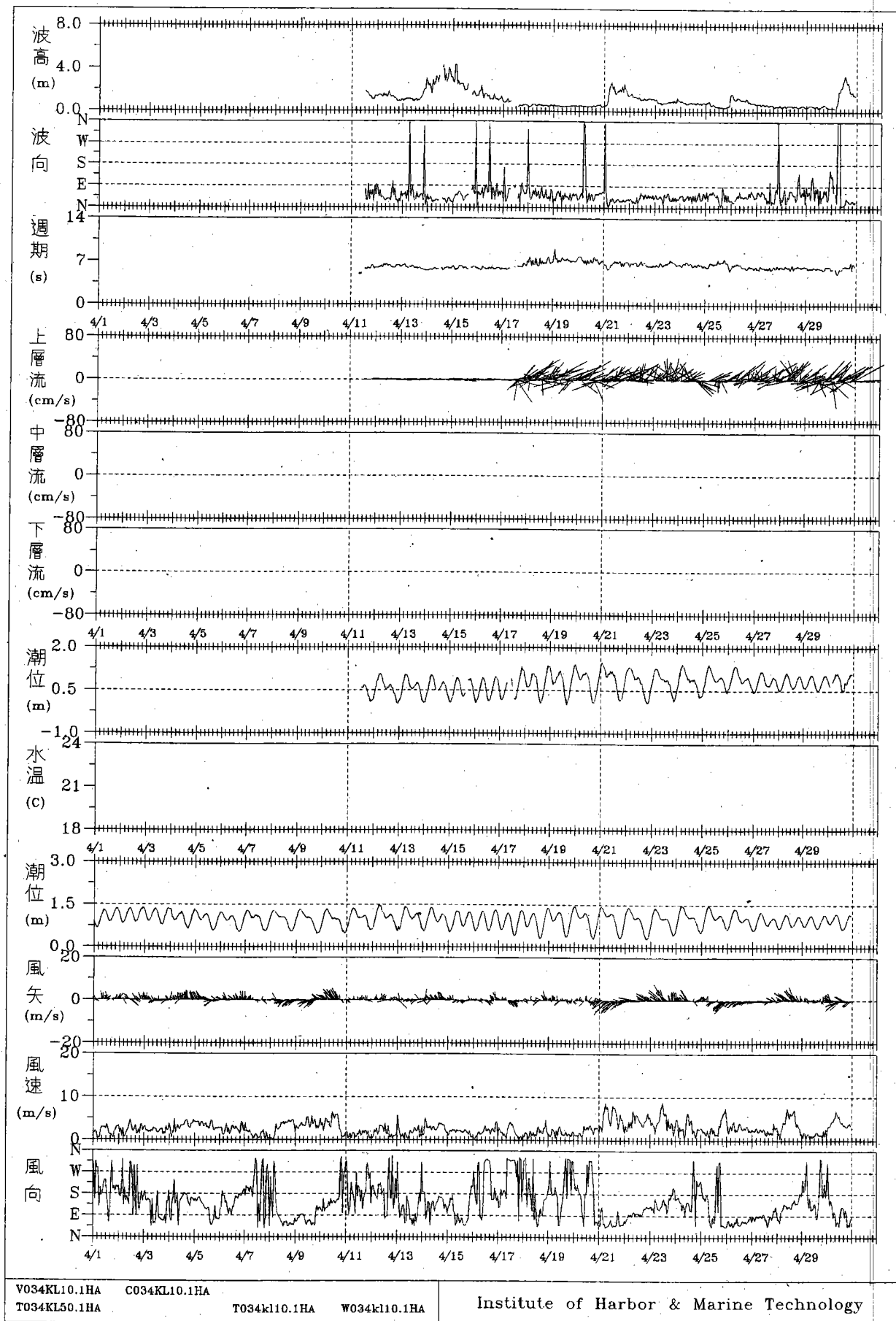


圖3.6 2003年4月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.5.27

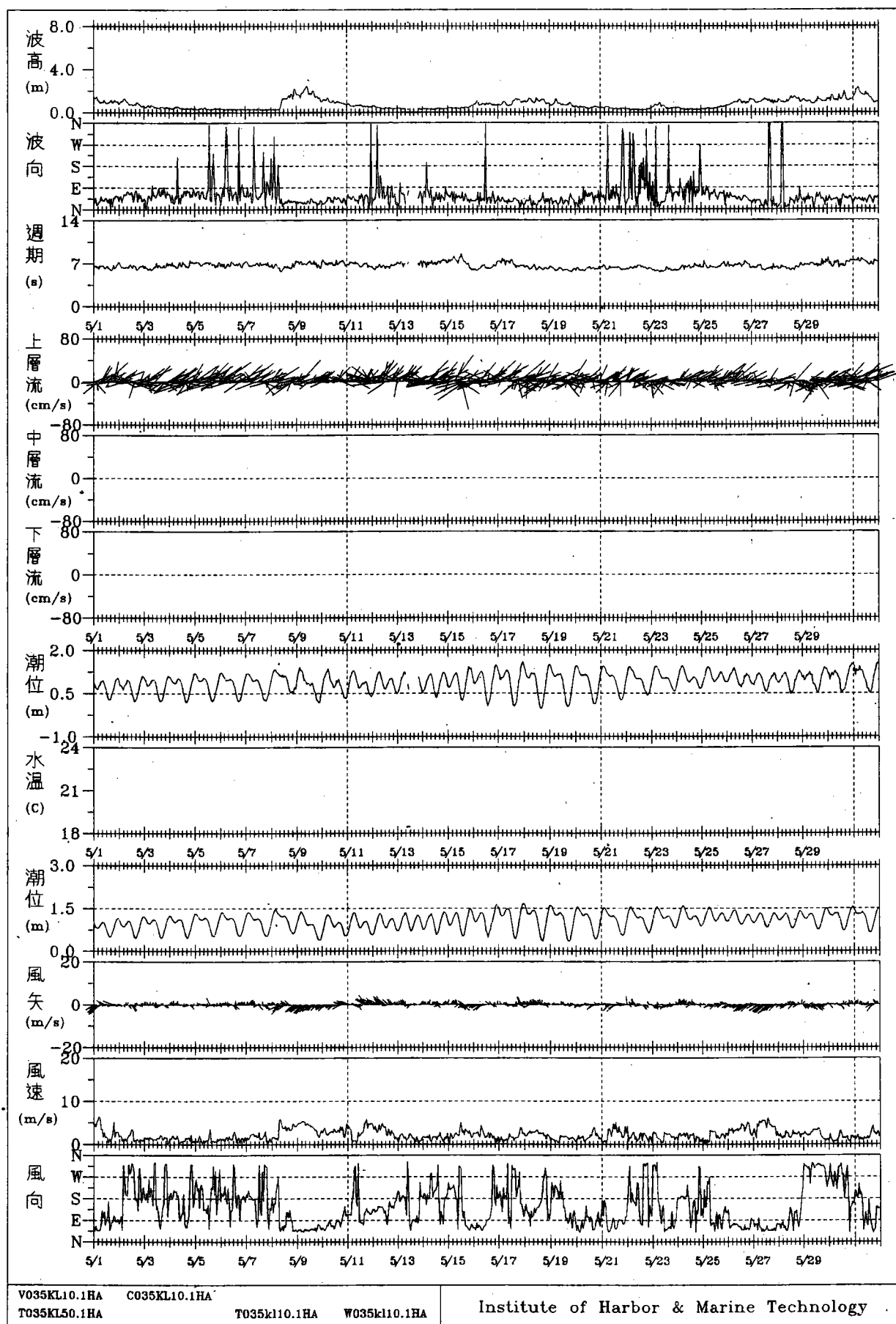


圖 3.7 2003 年 5 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

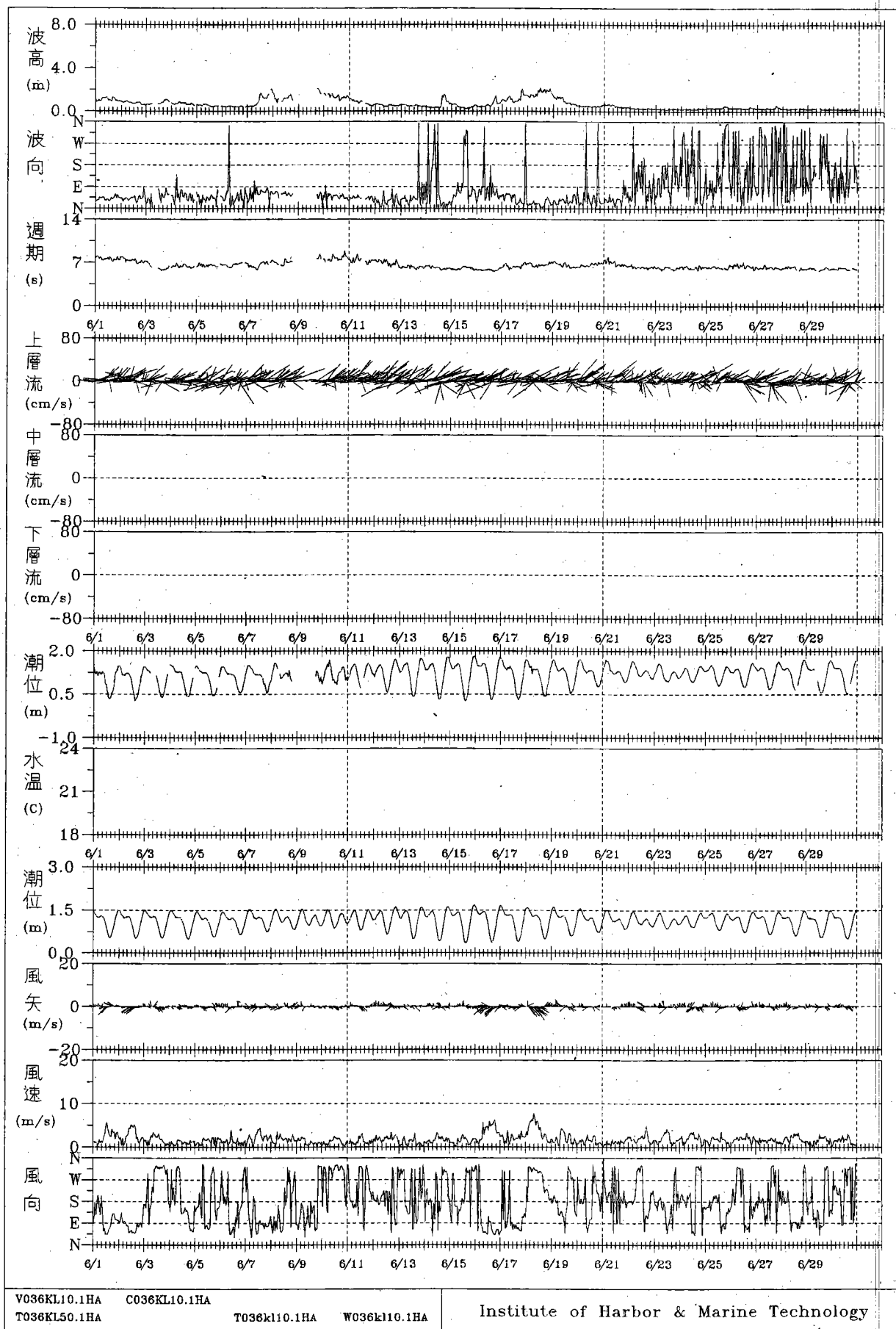


圖3.8 2003年6月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

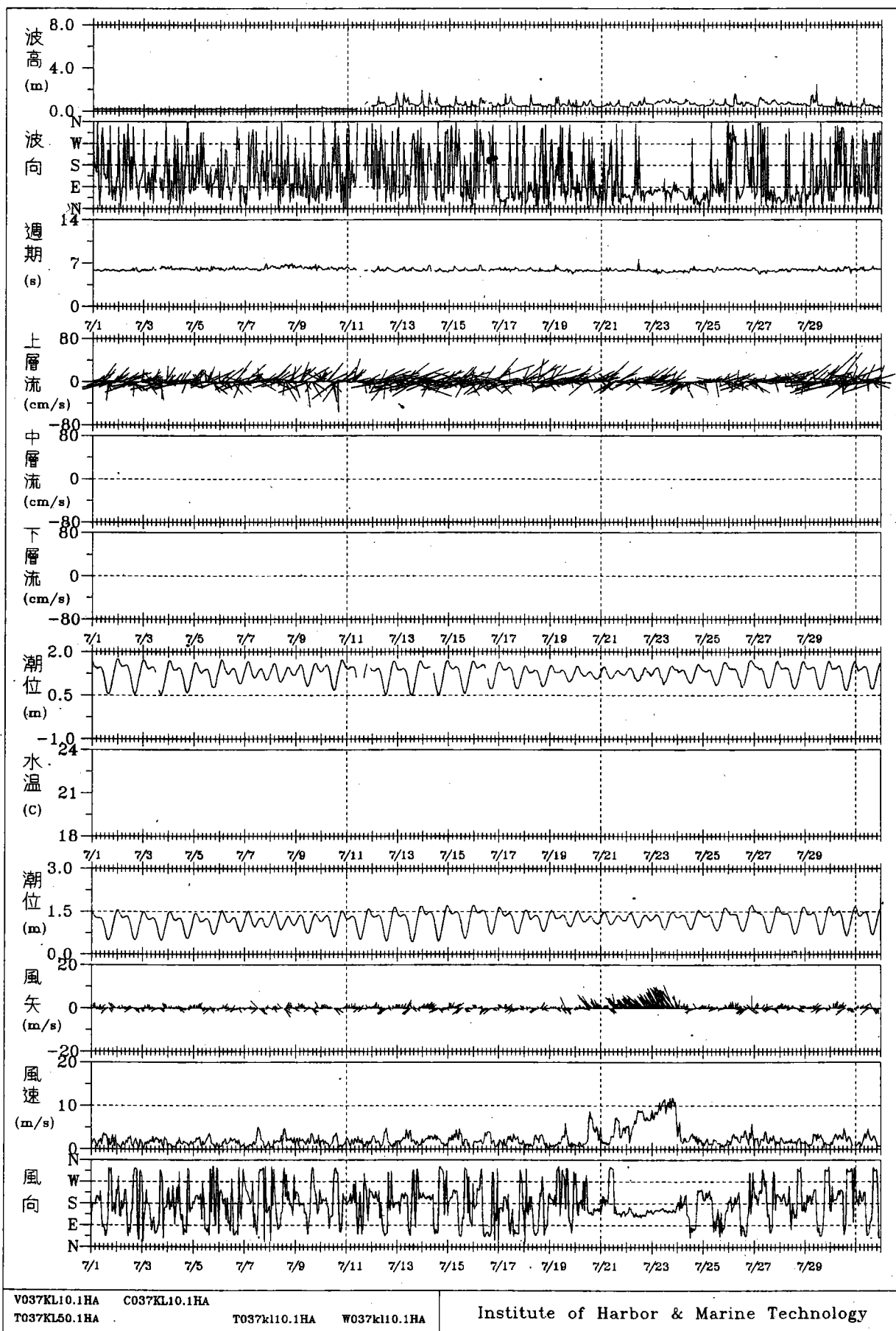
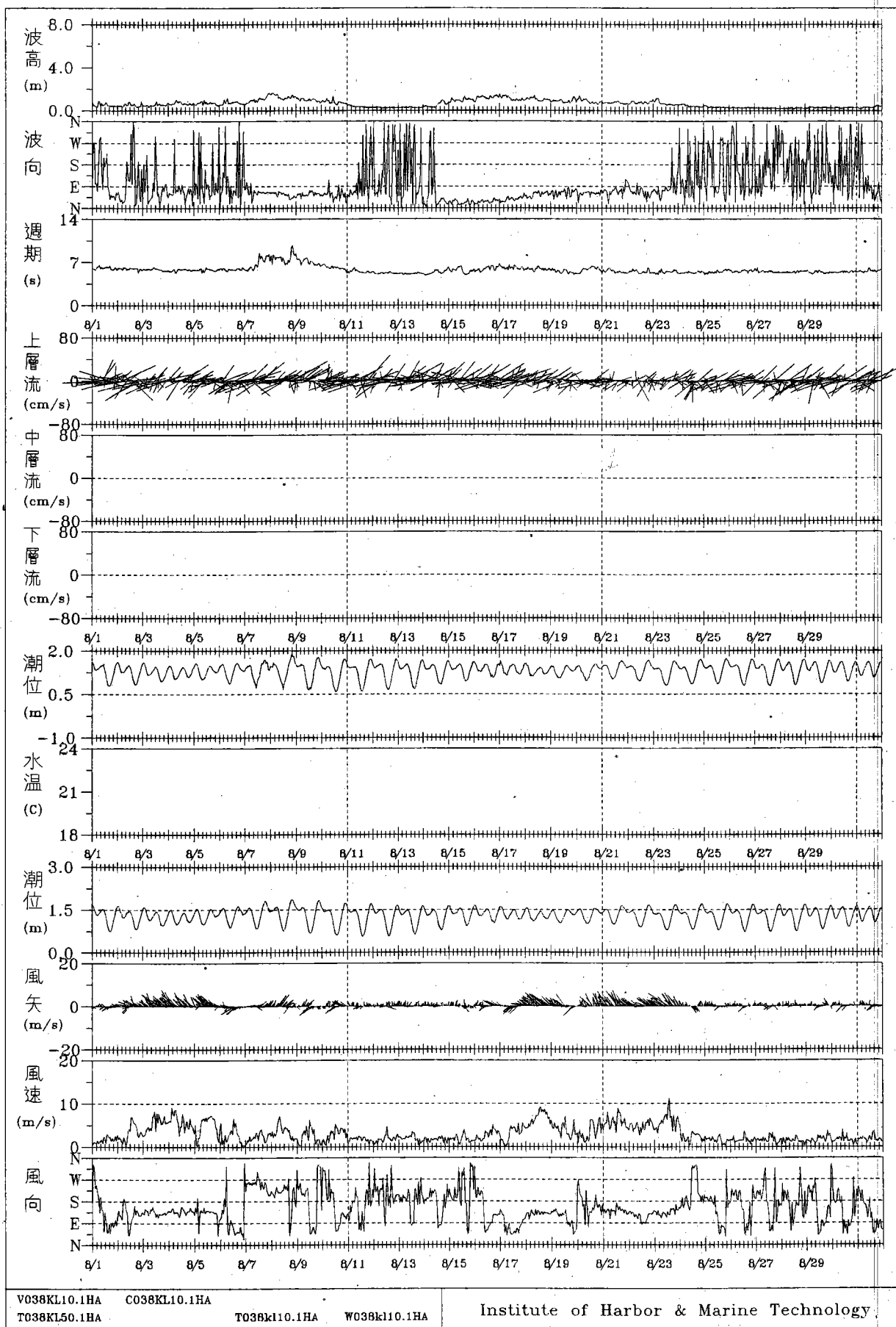


圖 3.9 2003 年 7 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

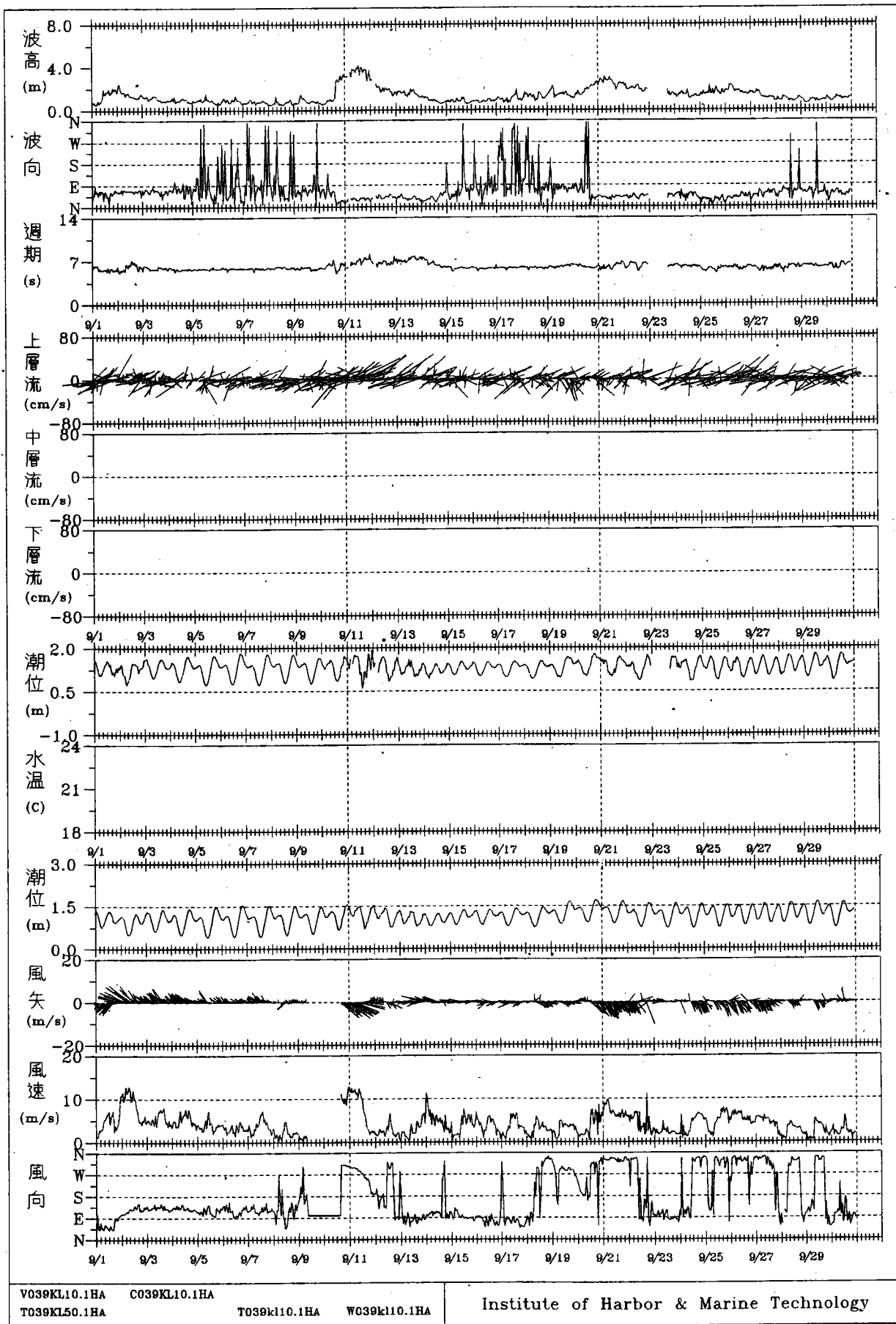
2004.5.27



PLX1AV.FOR

圖 3.10 2003 年 8 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

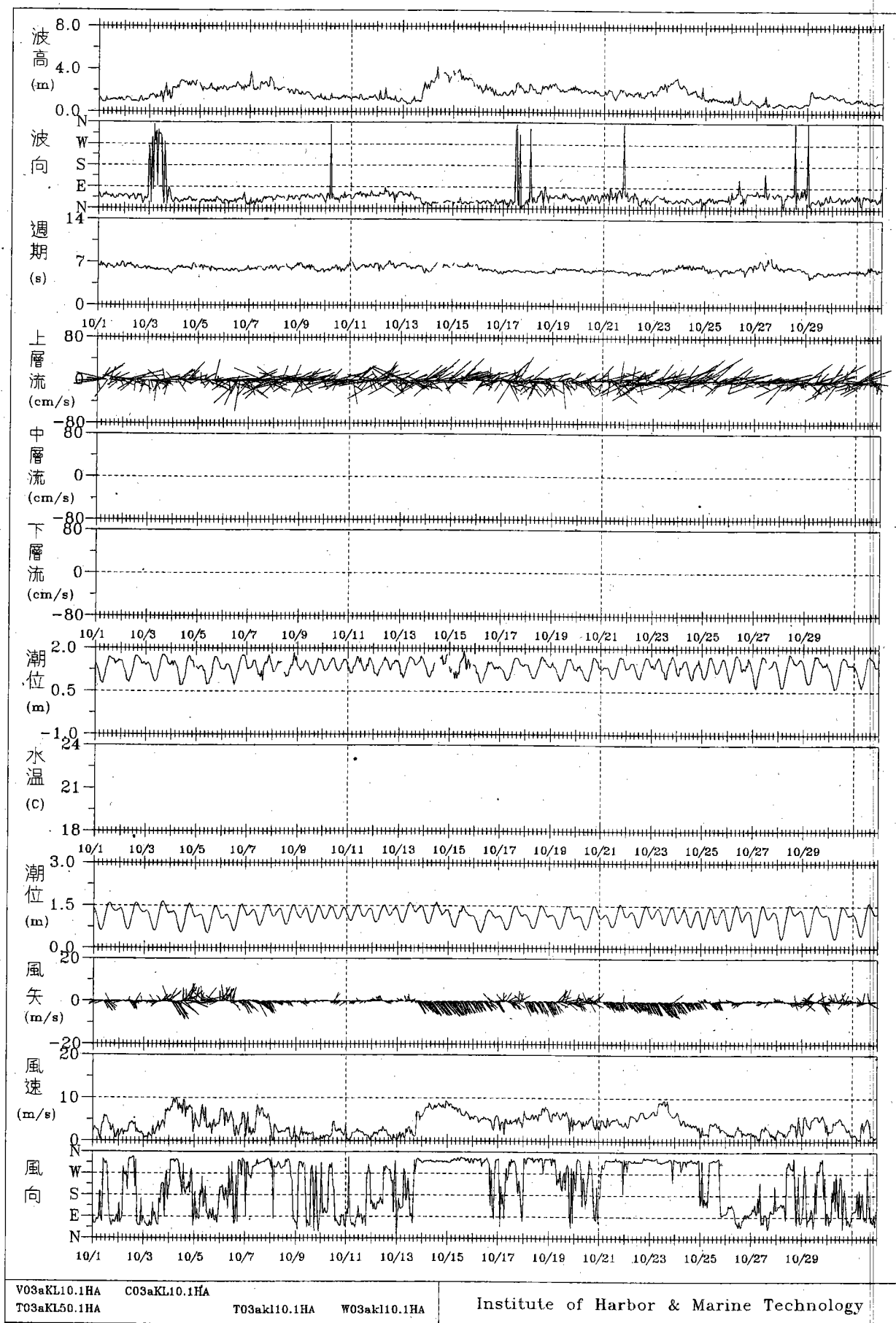
2004. 5 27



PLXIAV.FOR

圖 3.11 2003 年 9 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

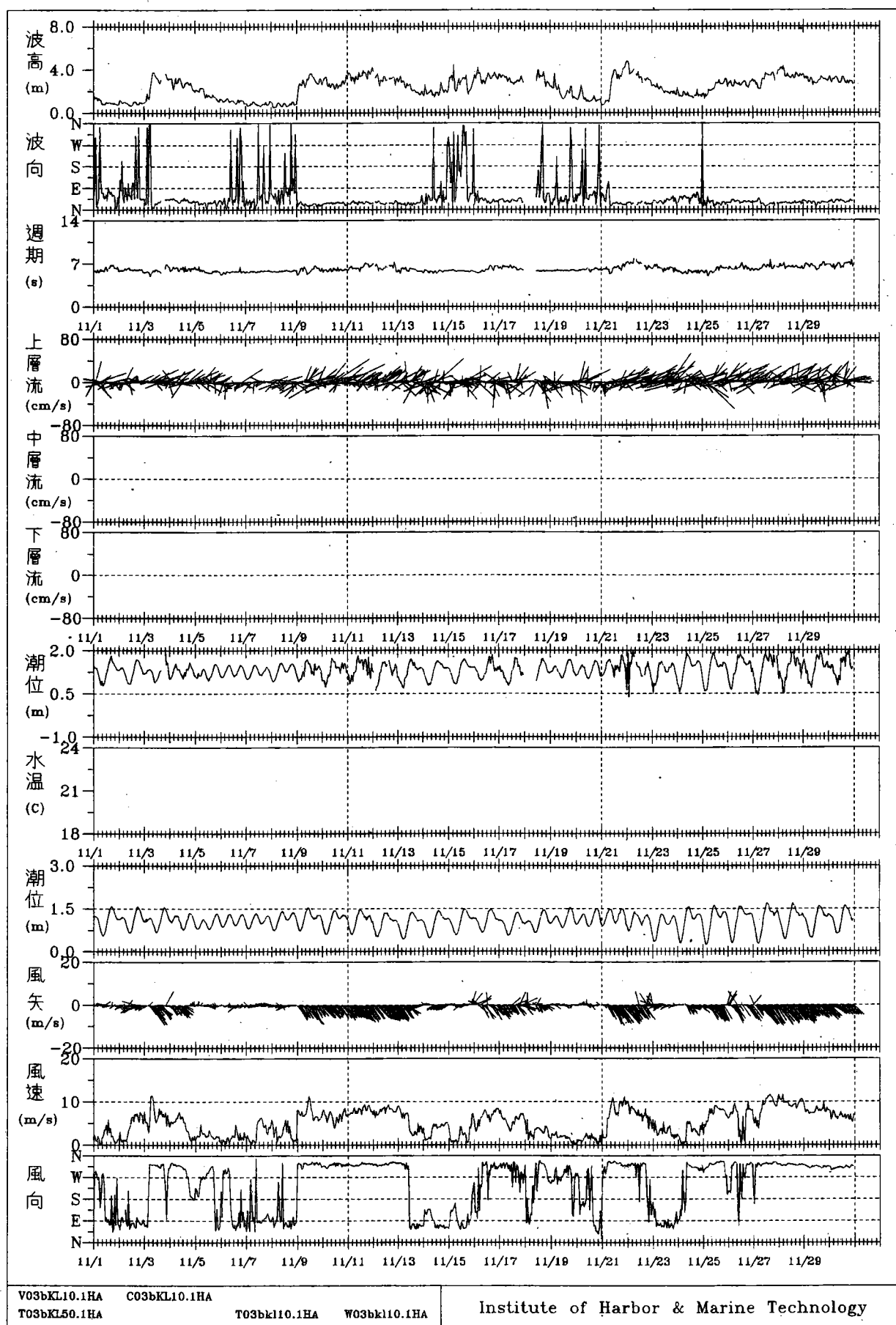
2004.3.27



PLX1AV.FOR

圖 3.12 2003 年 10 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004. 3. 27



PLXIIV.FOR

圖 3.13 2003 年 11 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004. 3. 27

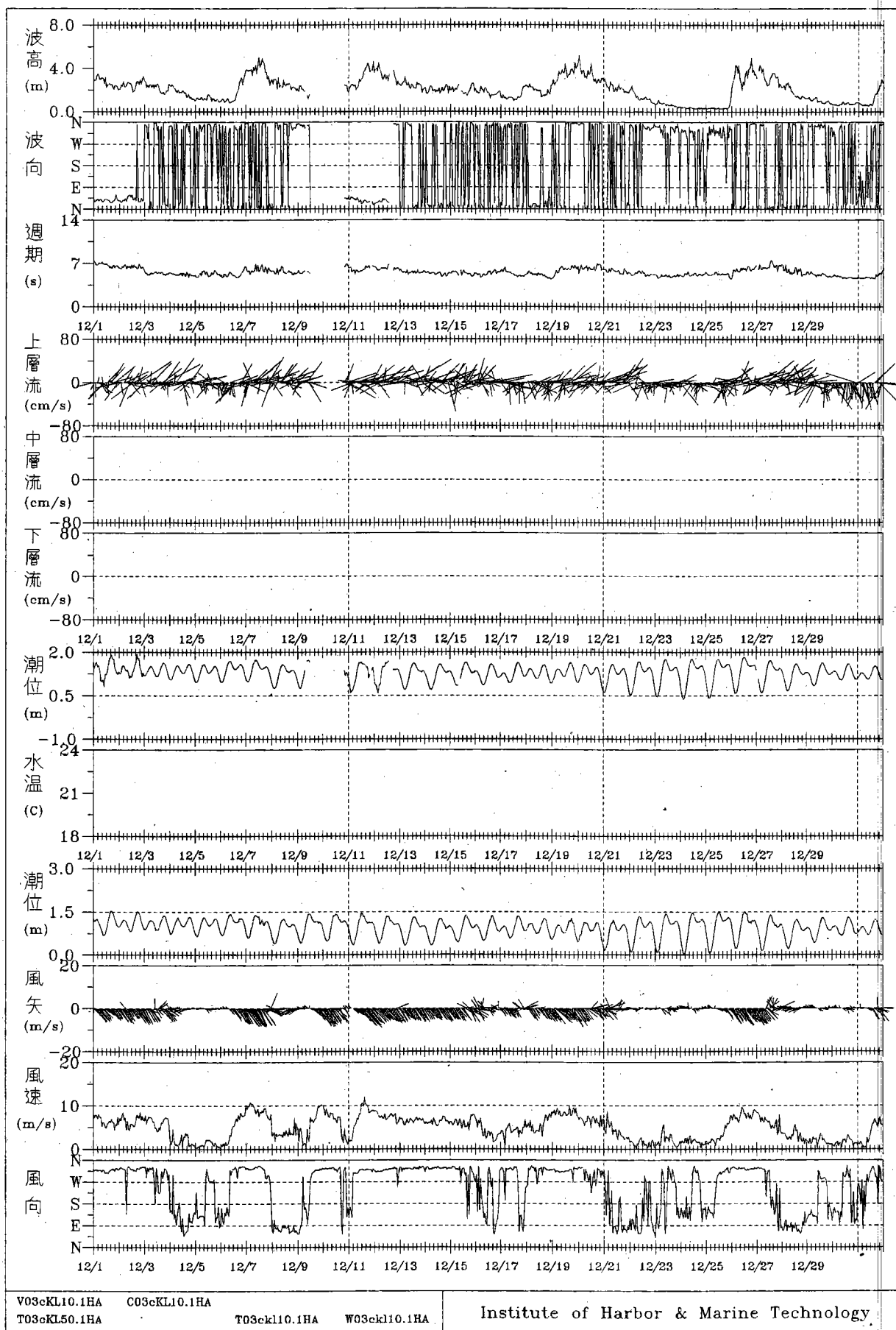


圖 3.14 2003 年 12 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004. 3. 27

Rose Diagram of Wave

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX

2002/11/01.00:10-2002/11/30.23:10

Total data no. 720

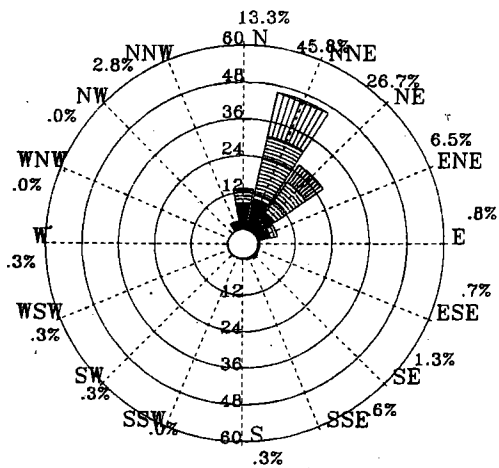


圖 3.15 2002年11月基隆港測站1波浪玫瑰圖

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX

2002/12/01.00:10-2002/12/24.08:10

Total data no. 342

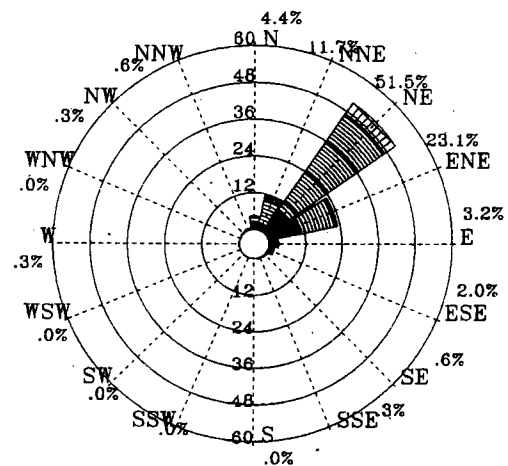


圖 3.16 2002年12月基隆港測站1波浪玫瑰圖

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX

2003/04/11.13:40-2003/04/30.23:10

Total data no. 458

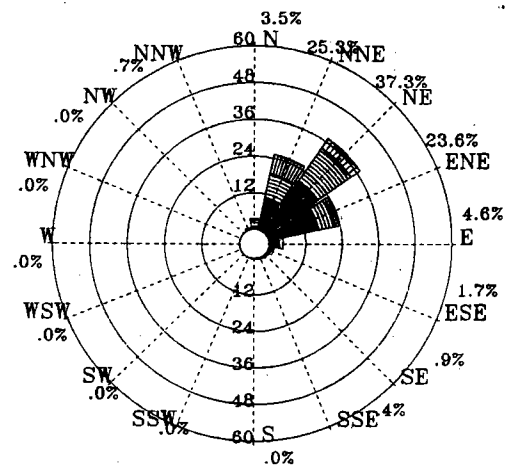


圖 3.17 2003年4月基隆港測站1波浪玫瑰圖

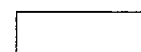
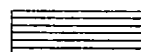
.05 - .5m

.5 - 1m

1 - 2m

2 - 5m

> 5m



V02Bkl10.VDB

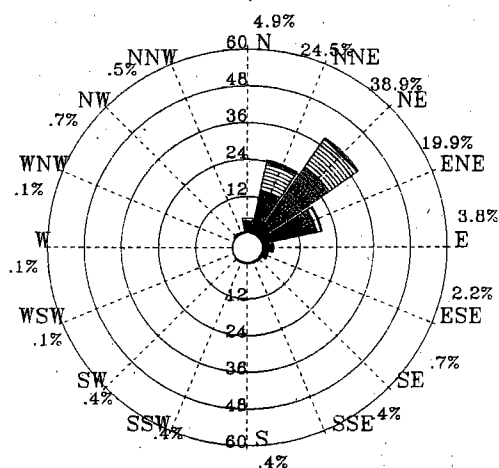
Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWW2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX
2003/05/01:00:10-2003/05/31:23:10
Total data no. 735



Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX
2003/06/01:00:10-2003/06/30:23:10
Total data no. 681

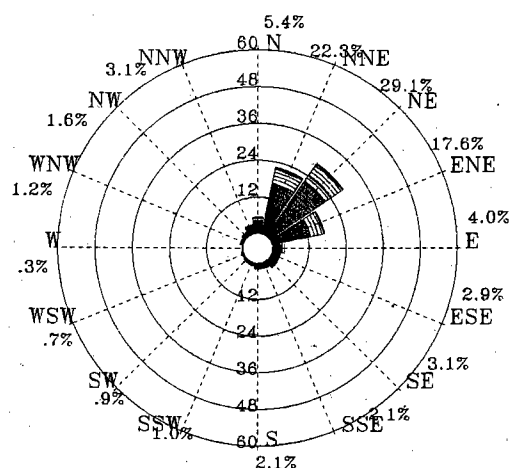
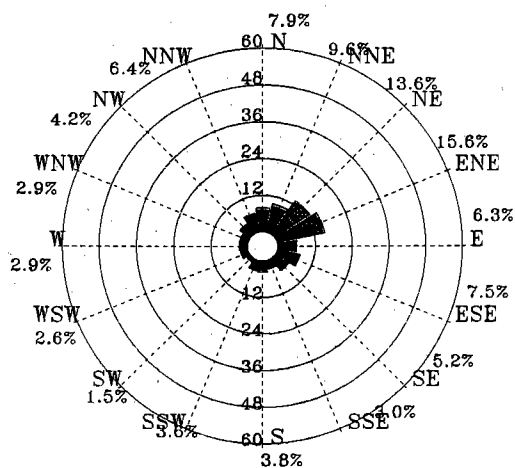


圖 3.18 2003 年 5 月基隆港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 3.19 2003 年 6 月基隆港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX
2003/07/01:00:10-2003/07/31:23:10
Total data no. 730



Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX
2003/08/01:00:10-2003/08/31:23:10
Total data no. 744

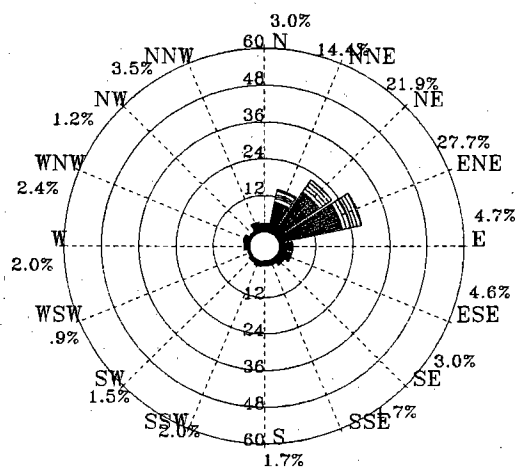
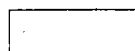
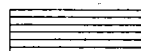


圖 3.20 2003 年 7 月基隆港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 3.21 2003 年 8 月基隆港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V035kl10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX
2003/09/01.00:10-2003/09/30.23:10
Total data no. 700

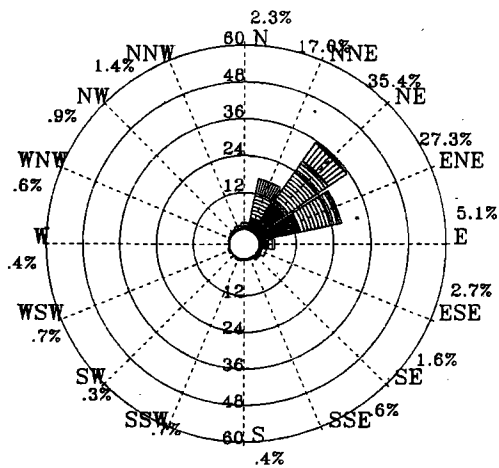


圖 3.22 2003 年 9 月基隆港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX
2003/10/01.00:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 735

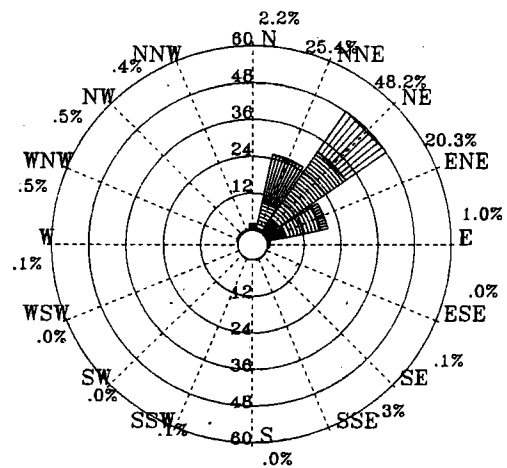


圖 3.23 2003 年 10 月基隆港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX
2003/11/01.00:10-2003/11/30.23:10
Total data no. 702

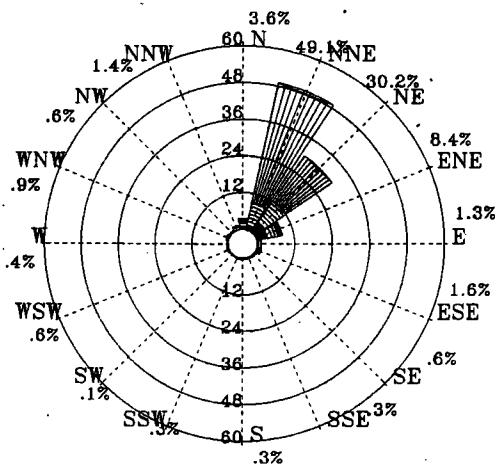


圖 3.24 2003 年 11 月基隆港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Chi-Lung Harbor of ST-XX
2003/12/01.00:10-2003/12/31.23:10
Total data no. 706

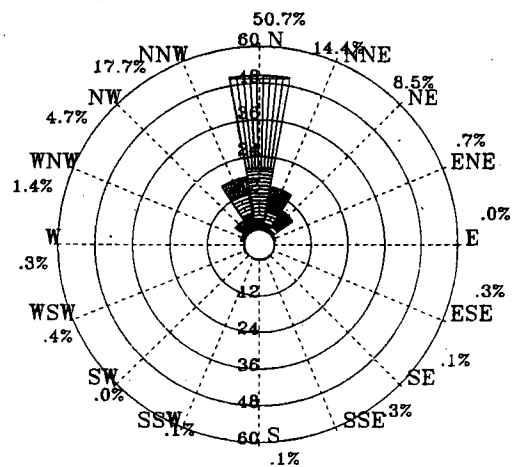
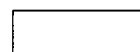
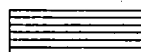


圖 3.25 2003 年 12 月基隆港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V039kl10.VDB

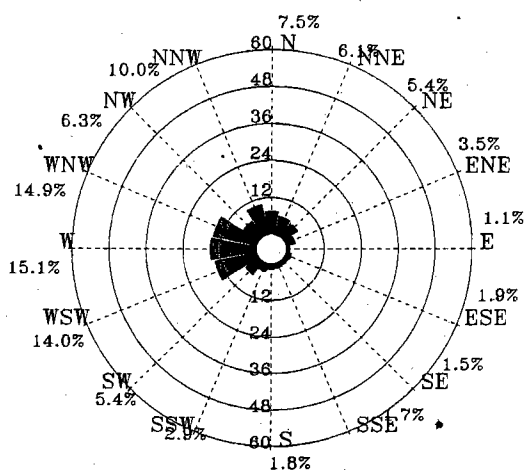
Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Current

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2002/11/01:00:10-2002/11/30:23:10
Total data no. 720



Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2002/12/01:00:10-2002/12/24:08:10
Total data no. 342

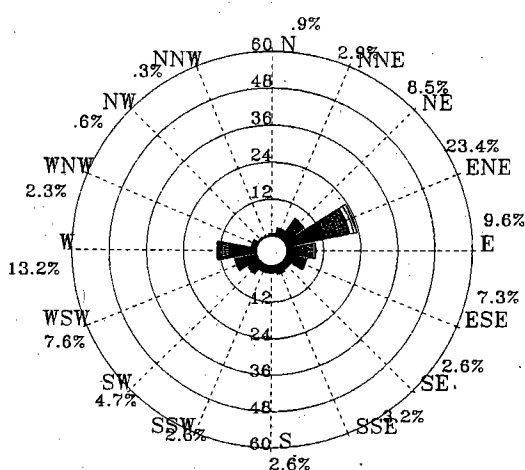


圖 3.26 2002 年 11 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

圖 3.27 2002 年 12 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/04/11:13:40-2003/04/30:23:10
Total data no. 458

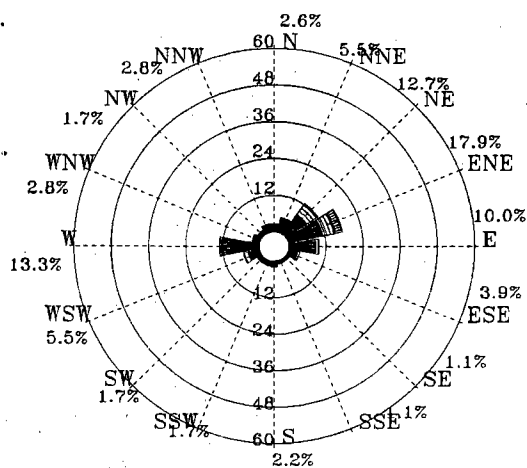
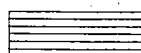


圖 3.28 2003 年 4 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



Rose Diagram of Current

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/05/01.00:10-2003/05/31.23:10
Total data no. 735

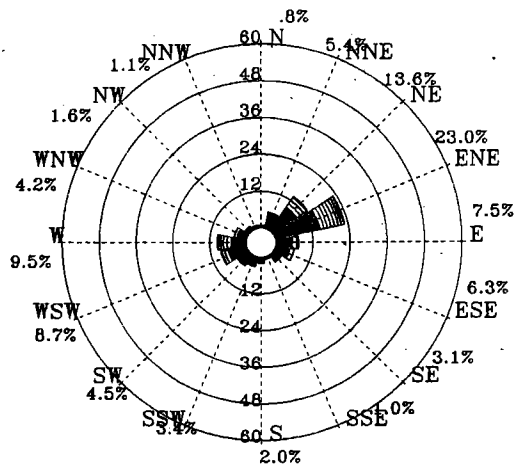


圖 3.29 2003 年 5 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/06/01.00:10-2003/06/30.23:10
Total data no. 685

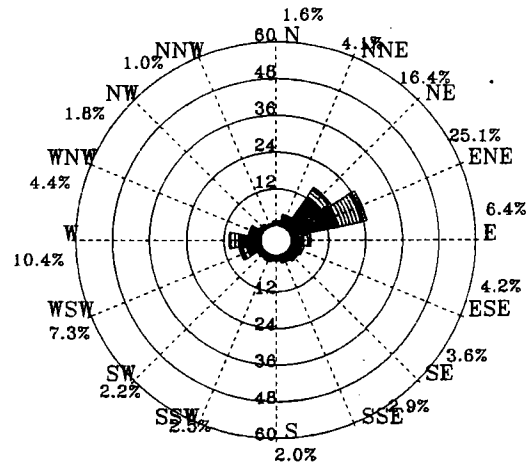


圖 3.30 2003 年 6 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/07/01.00:10-2003/07/31.23:10
Total data no. 731

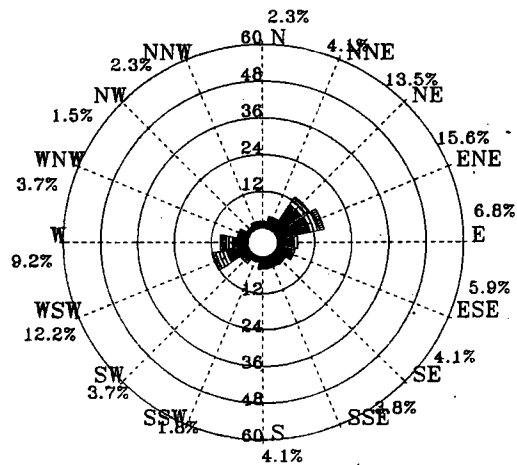


圖 3.31 2003 年 7 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/08/01.00:10-2003/08/31.23:10
Total data no. 744

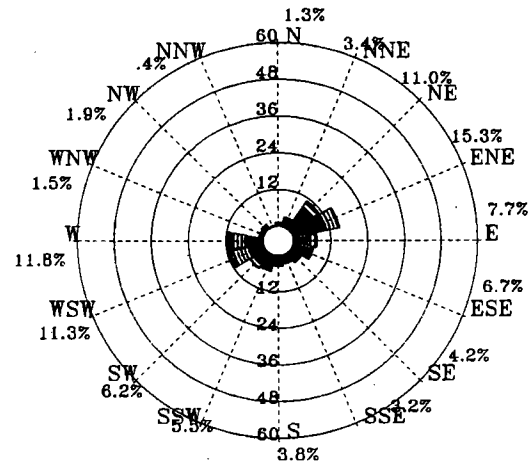


圖 3.32 2003 年 8 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C035kl10.CDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Current

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/09/01.00:10-2003/09/30.23:10
Total data no. 700

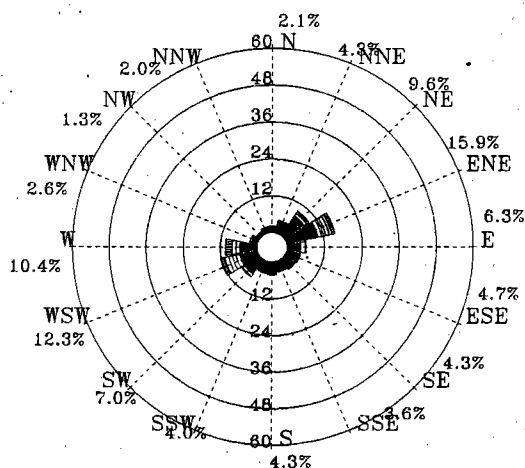


圖 3.33 2003 年 9 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/10/01.00:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 735

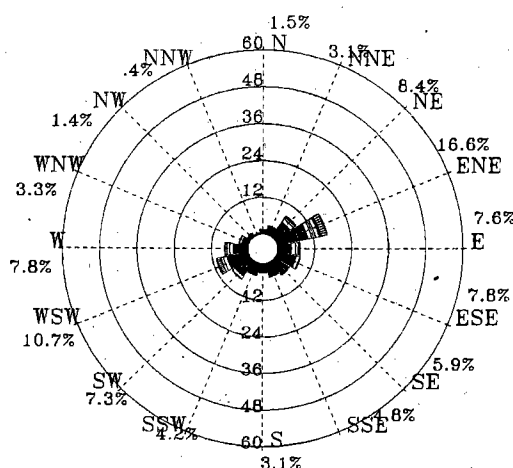


圖 3.34 2003 年 10 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/11/01.00:10-2003/11/30.23:10
Total data no. 702

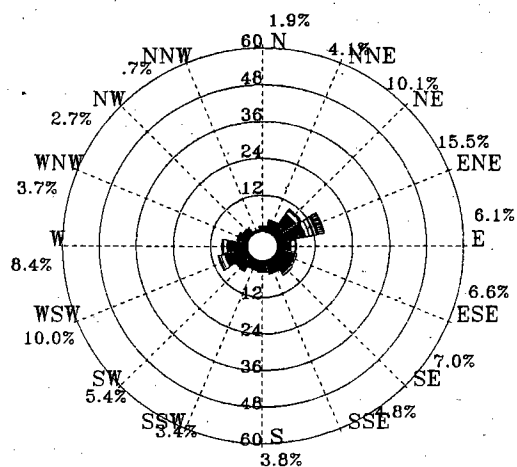


圖 3.35 2003 年 11 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Chi-Lung HARBOR of ST-1
at 2003/12/01.00:10-2003/12/31.23:10
Total data no. 706

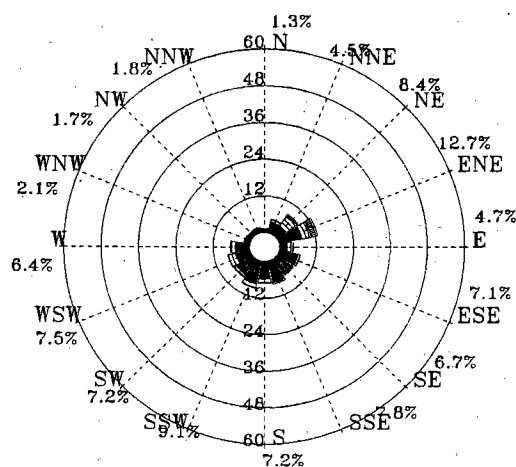
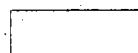
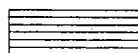


圖 3.36 2003 年 12 月基隆港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s

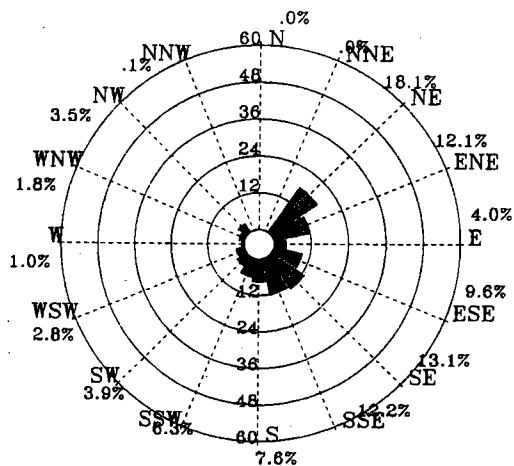


Rose Diagram of Wind .

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1

2002/11/01.00:00-2002/11/30.23:00

Total data no. 720



Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1

2002/12/01.01:00-2002/12/31.23:00

Total data no. 743

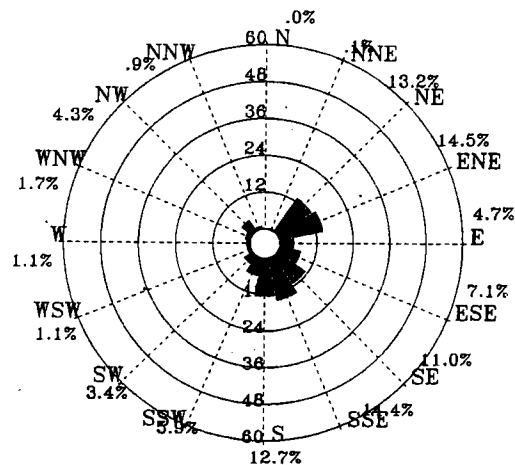


圖 3.37 2002 年 11 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

圖 3.38 2002 年 12 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

.2 - 5m/s



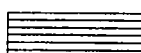
5 - 10m/s



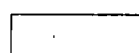
10 - 15m/s



15 - 20m/s



> 20m/s



W02BKL10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004. 5 . 27

Rose Diagram of Wind

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/01/01:00:00-2003/01/31:23:00
Total data no. 744

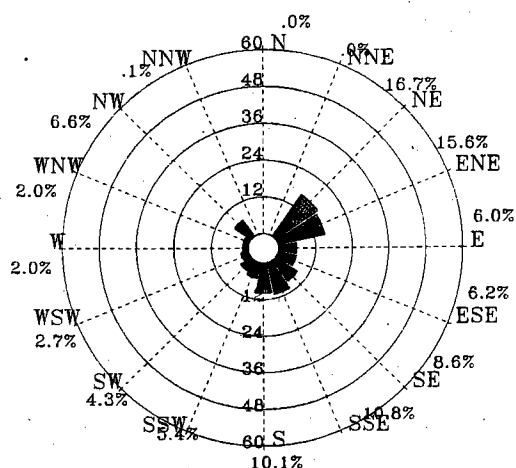


圖3.39 2003年1月基隆港測站1風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/02/01:00:00-2003/02/28:23:00
Total data no. 672

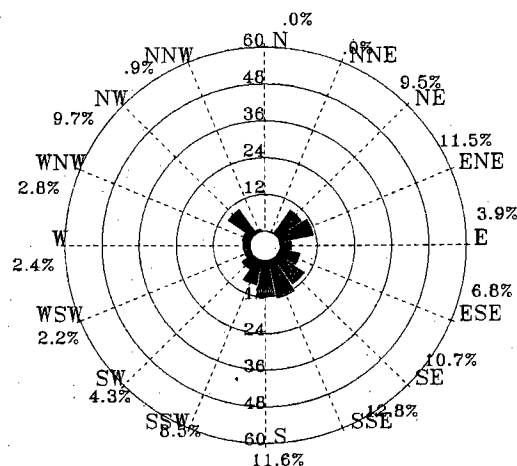


圖3.40 2003年2月基隆港測站1風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/03/01:00:00-2003/03/31:23:00
Total data no. 744

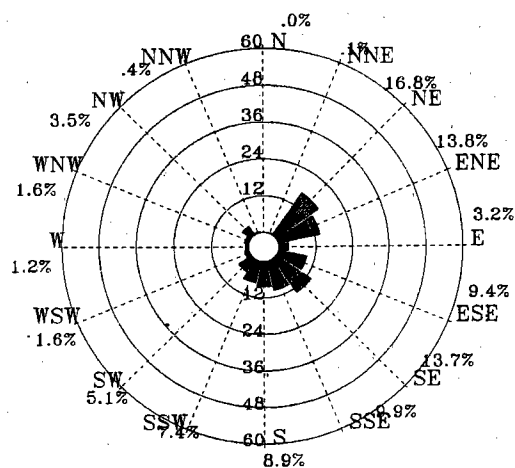


圖3.41 2003年3月基隆港測站1風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/04/01:00:00-2003/04/30:23:00
Total data no. 720

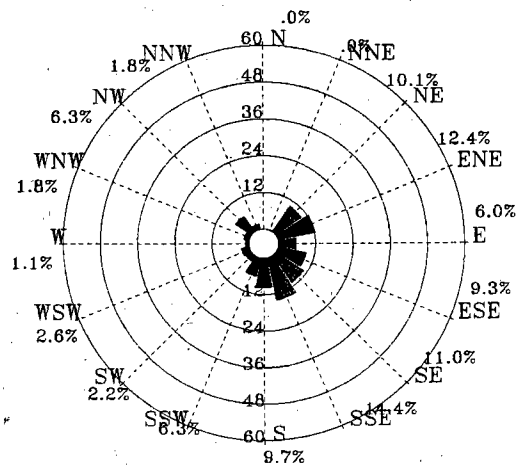
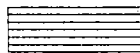


圖3.42 2003年4月基隆港測站1風玫瑰圖

2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



Rose Diagram of Wind

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/05/01:00:00-2003/05/31:23:00
Total data no. 744

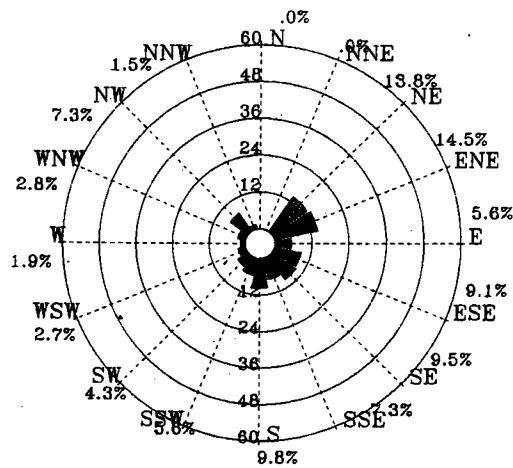


圖 3.43 2003 年 5 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/06/01:00:00-2003/06/30:23:00
Total data no. 720

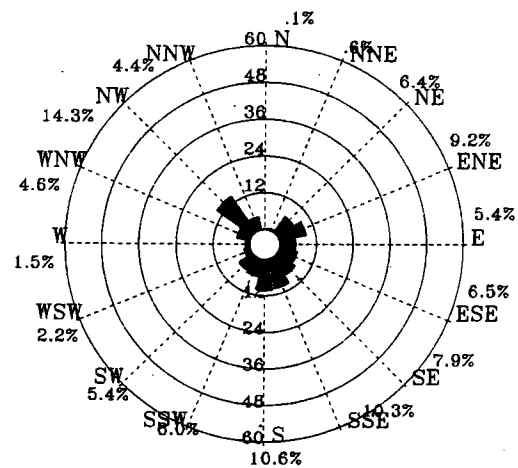


圖 3.44 2003 年 6 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/07/01:00:00-2003/07/31:23:00
Total data no. 742

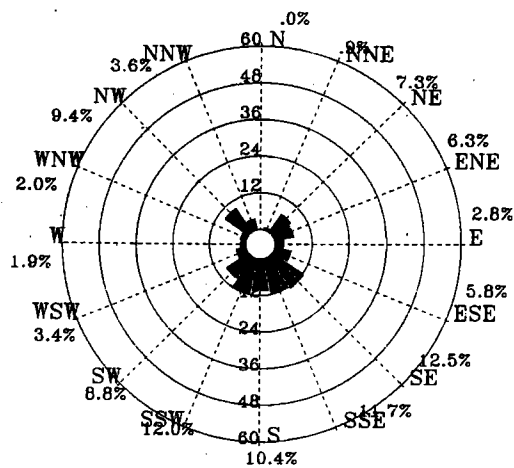


圖 3.45 2003 年 7 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/08/01:00:00-2003/08/31:23:00
Total data no. 744

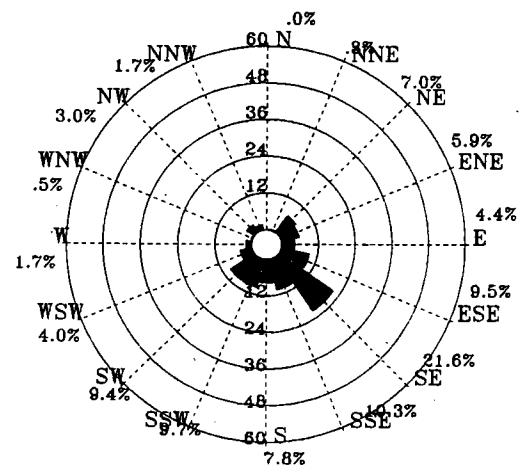
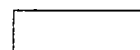
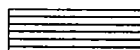


圖 3.46 2003 年 8 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

.2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W035KL10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWIZAV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wind

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/09/01:00:00-2003/09/30:23:00
Total data no. 689

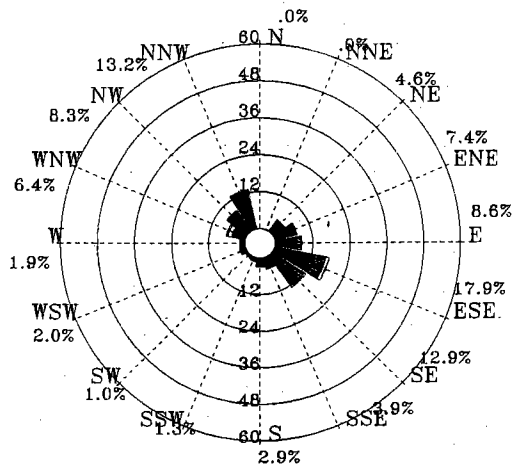


圖 3.47 2003 年 9 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/10/01:00:00-2003/10/31:23:00
Total data no. 744

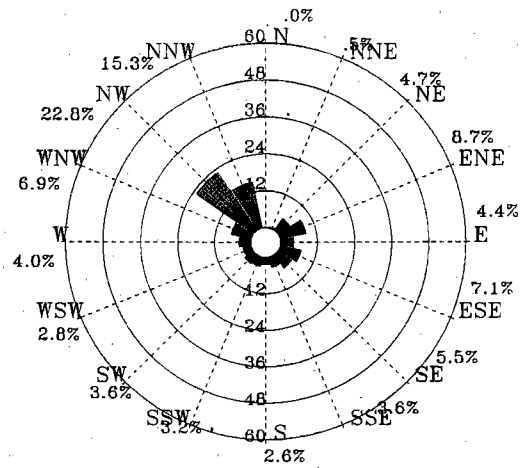


圖 3.48 2003 年 10 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/11/01:00:00-2003/11/30:23:00
Total data no. 720

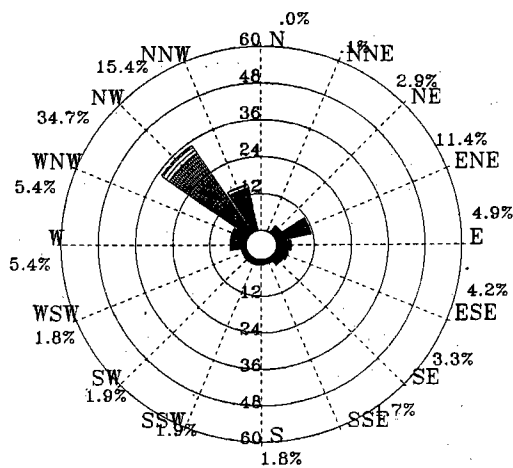


圖 3.49 2003 年 11 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Chi-Lung Harbor of ST-1
2003/12/01:01:00-2003/12/31:23:00
Total data no. 743

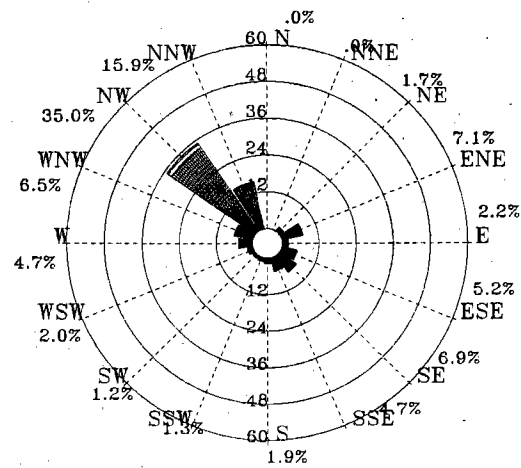
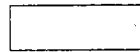
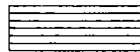


圖 3.50 2003 年 12 月基隆港測站 1 風玫瑰圖

.2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W039KL10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWIZAV.FOR

2004.3 27

表 3.1 基隆港測站示性波高、示性週期及波向統計表

觀測 年、月 點數	$H_{1/3}$ 平均值 (米)	$T_{1/3}$ 平均值 (秒)	$H_{1/3}$ 最大值 (米)	$H_{1/3}$ 週期 (秒)	波向 (來向)	$H_{1/3}$ 小於 1 米 (%)	$H_{1/3}$ 1~2 米 (%)	$H_{1/3}$ 大於 2 米 (%)	波向		$T_{1/3}$ 小於 6 秒 (%)	$T_{1/3}$ 6~8 秒 (%)	$T_{1/3}$ 8~10 秒 (%)	$T_{1/3}$ 大於 10 秒 (%)
									NNE~ESE (%)	SSW~WNW (%)				
2002/11 720	1.38	6.9	4.69	6.6	NNE	37.8	40.0	22.2	62.8	.8	3.3	93.2	3.5	.0
2002/12 342	1.28	6.8	3.38	7.1	NE	33.6	59.6	6.7	89.5	.3	2.3	95.9	1.8	.0
2003/04 458	1.10	6.4	4.38	5.6	ENE	56.6	31.4	12.0	87.8	.0	20.1	79.7	.2	.0
2003/06 735-	.71	6.6	2.43	6.8	NNE	75.8	22.9	1.4	81.5	1.0	8.0	91.4	.5	.0
2003/06 681	.63	6.6	2.19	6.5	N	81.2	17.6	1.2	67.3	2.5	10.4	87.5	2.1	.0
2003/07 731	.50	6.0	2.51	5.8	S	93.7	6.2	.1	48.9	10.4	50.5	49.5	.0	.0
2003/08 744	.62	5.8	1.67	6.7	ENE	84.0	16.0	.0	67.7	6.5	71.0	27.3	1.7	.0
2003/09 700	1.33	6.0	4.20	7.3	NNE	40.7	46.1	13.1	84.3	1.9	58.7	41.1	.1	.0
2003/10 735	1.75	6.0	4.24	6.9	NNE	14.4	48.4	37.1	88.3	.4	46.5	53.3	.1	.0
2003/11 702	2.36	6.1	4.75	7.3	NNE	12.3	23.5	64.2	77.5	1.6	45.7	54.3	.0	.0
2003/12 706	2.04	5.6	5.20	5.3	NNW	19.5	29.6	50.8	16.7	1.1	73.4	26.6	.0	.0

表 3.2 基隆港測站示性波高分佈百分比 (%) 統計表

$H_{1/3}$ 年、月	0m	0.5m	1m	1.5m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	15m	20m	合計 (%)
2002/11	13.1	24.7	18.8	21.3	19.9	2.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	5.6	28.1	30.4	29.2	5.6	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	18.8	37.8	21.4	10.0	8.7	2.2	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/05	43.7	32.1	18.4	4.5	1.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	53.0	28.2	12.8	4.8	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	56.1	37.6	4.9	1.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	42.2	41.8	14.8	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	.4	40.3	28.7	17.4	9.3	3.7	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	14.4	26.9	21.5	32.4	4.5	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.1	12.1	12.8	10.7	31.3	30.8	2.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	6.9	12.6	13.9	15.7	32.0	14.6	3.8	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 3.3 基隆港測站示性週期分佈百分比 (%) 統計表

$T_{1/3}$ 年、月	2秒	3秒	4秒	5秒	6秒	7秒	8秒	9秒	10秒	11秒	12秒	13秒	14秒	15秒	50秒	合計 (%)
2002/11	.0	.0	.0	3.3	50.6	42.6	3.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	.0	.0	.0	2.3	62.3	33.6	1.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	.0	.0	.0	20.1	63.5	16.2	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/05	.0	.0	.0	8.0	66.9	24.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	.0	.0	.0	10.4	66.1	21.4	1.9	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	.0	.0	.0	50.5	49.1	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	.0	.0	.3	70.7	23.1	4.2	1.5	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	.0	.0	.4	58.3	35.1	6.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	.0	.4	46.1	50.1	3.3	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	.0	.1	45.6	49.6	4.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	.0	.0	13.0	60.3	24.5	2.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 3.4 基隆港測站波向分佈百分比 (%) 統計表

波向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002/11	13.3	45.8	26.7	6.5	1.3	.7	1.3	.6	.3	.0	.3	.3	.3	.0	.0	2.8	100.
2002/12	4.4	11.7	51.5	23.1	5.3	2.0	.6	.3	.0	.0	.0	.0	.3	.0	.3	.6	100.
2003/04	3.5	25.3	37.3	23.6	6.6	1.7	.9	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.7	100.
2003/05	4.9	24.5	38.9	19.9	5.7	2.2	.7	.4	.4	.4	.4	.1	.1	.1	.7	.5	100.
2003/06	5.4	22.3	29.1	17.6	6.6	2.9	3.1	2.1	2.1	1.0	.9	.7	.3	1.2	1.6	3.1	100.
2003/07	7.9	9.6	13.6	15.6	9.6	7.5	5.2	3.0	3.8	3.6	1.5	2.6	2.9	2.9	4.2	6.4	100.
2003/08	3.0	14.4	21.9	27.7	8.5	4.6	3.0	1.7	1.7	2.0	1.5	.9	2.0	2.4	1.2	3.5	100.
2003/09	2.3	17.0	35.4	27.3	7.7	2.7	1.6	.6	.4	.7	.3	.7	.4	.6	.9	1.4	100.
2003/10	2.2	25.4	48.2	20.3	1.8	.0	.1	.3	.0	.1	.0	.0	.1	.5	.5	.4	100.
2003/11	3.6	49.1	30.2	8.4	1.7	1.6	.6	.3	.3	.3	.1	.6	.4	.9	.6	1.4	100.
2003/12	50.7	14.4	8.5	.7	.1	.3	.1	.3	.1	.1	.0	.4	.3	1.4	4.7	17.7	100.

表 3.5 基隆港測站海流流速及流向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)/(去向)(%)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50 cm/s (%)	流速 50~75 cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 N~E (%)	流向 E~S (%)	流向 S~W (%)	流向 W~N (%)
2002/11	720	13.8	37.8 / WSW	91.5	8.5	.0	.0	19.0	6.5	30.8	43.6
2002/12	342	16.0	65.1 / E	82.5	14.9	2.6	.0	44.2	23.1	24.0	8.8
2003/04	458	25.3	86.9 / ENE	52.4	39.1	7.9	.7	45.6	22.9	14.8	16.6
2003/05	735	30.5	80.2 / ENE	38.4	51.7	9.8	.1	49.9	15.6	23.1	11.3
2003/06	685	29.8	76.9 / W	40.4	49.6	9.8	.1	52.8	16.5	18.2	12.4
2003/07	731	29.1	93.3 / W	44.3	44.6	9.7	1.4	40.9	20.9	25.3	12.9
2003/08	744	28.9	82.5 / W	48.8	39.4	11.4	.4	37.6	21.2	31.7	9.4
2003/09	700	28.2	88.3 / W	49.6	38.3	11.4	.7	36.7	19.9	33.7	9.7
2003/10	735	29.8	88.2 / ENE	43.5	42.2	13.9	.4	35.6	27.1	28.0	9.3
2003/11	702	27.7	86.3 / ENE	45.3	46.7	7.3	.7	36.9	26.4	26.1	10.7
2003/12	706	29.9	100.6 / ENE	40.9	49.7	8.8	.6	31.4	29.2	31.6	7.8

表 3.6 基隆港測站海流流速分佈百分比 (%) 統計表

流速 (cm/s) 年、月	0 ~ 5	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100 <	合計 (%)
2002/11	9.0	24.7	25.8	21.3	10.7	6.0	1.8	.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	9.6	24.9	24.3	14.6	9.1	6.7	3.5	3.2	.9	.6	2.0	.6	.0	.0	100.
2003/04	9.8	13.3	9.8	9.2	10.3	8.1	11.6	9.8	6.8	2.8	5.5	1.5	1.1	.4	100.
2003/05	2.4	4.9	7.6	10.3	13.1	13.1	13.5	8.8	8.2	8.2	6.4	3.3	.1	.1	100.
2003/06	1.8	4.8	8.5	10.9	14.5	14.7	12.8	8.6	7.2	6.3	7.0	2.3	.6	.0	100.
2003/07	2.3	7.3	9.6	13.8	11.4	14.2	12.0	8.2	6.3	3.8	5.5	3.0	1.5	.8	100.
2003/08	2.3	8.1	11.4	12.0	15.1	9.5	9.0	7.8	7.9	5.1	7.0	3.2	1.5	.1	100.
2003/09	4.4	9.4	10.1	11.4	14.1	11.3	9.9	5.4	5.9	5.9	6.7	3.7	1.3	.4	100.
2003/10	2.4	6.4	11.7	11.4	11.6	12.7	12.1	7.1	6.3	4.1	7.6	5.0	1.5	.1	100.
2003/11	2.8	7.3	11.8	10.7	12.7	14.4	12.3	10.3	6.6	3.3	5.0	1.9	.7	.4	100.
2003/12	2.0	6.2	6.7	11.3	14.7	13.9	12.9	9.1	8.4	5.5	5.7	1.7	1.4	.4	100.

表 3.7 基隆港測站海流流向分佈百分比 (%) 統計表

流向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002/11	7.5	6.1	5.4	3.5	1.9	1.9	1.5	1.7	1.8	2.9	5.4	14.0	15.1	14.9	6.3	10.0	100.
2002/12	.9	2.9	8.5	23.4	17.3	7.3	2.6	3.2	2.6	2.6	4.7	7.6	13.2	2.3	.6	.3	100.
2003/04	2.6	5.5	12.7	17.9	23.4	3.9	1.1	1.1	2.2	1.7	1.7	5.5	13.3	2.8	1.7	2.8	100.
2003/05	.8	5.4	13.6	23.0	11.7	6.3	3.1	1.0	2.0	3.4	4.5	8.7	9.5	4.2	1.6	1.1	100.
2003/06	1.6	4.1	16.4	25.1	10.5	4.2	3.6	2.9	2.0	2.5	2.2	7.3	10.4	4.4	1.8	1.0	100.
2003/07	2.3	4.1	13.5	15.6	12.2	5.9	4.1	3.8	4.1	1.8	3.7	12.2	9.2	3.7	1.5	2.3	100.
2003/08	1.3	3.4	11.0	15.3	12.5	6.7	4.2	3.2	3.8	5.5	6.2	11.3	11.8	1.5	1.9	.4	100.
2003/09	2.1	4.3	9.6	15.9	11.7	4.7	4.3	3.6	4.3	4.0	7.0	12.3	10.4	2.6	1.3	2.0	100.
2003/10	1.5	3.1	8.4	16.6	13.7	7.8	5.9	4.8	3.1	4.2	7.3	10.7	7.8	3.3	1.4	.4	100.
2003/11	1.9	4.1	10.1	15.5	11.8	6.6	7.0	4.8	3.8	3.4	5.4	10.0	8.4	3.7	2.7	.7	100.
2003/12	1.3	4.5	8.4	12.7	8.5	7.1	6.7	7.8	7.2	9.1	7.2	7.5	6.4	2.1	1.7	1.8	100.

表 3.8 基隆港測站風速及風向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)/(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10 m/s (%)	風速 10~15 m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 N~E (%)	風向 E~S (%)	風向 S~W (%)	風向 W~N (%)
2002 /11	720	3.6	8.8 /NE	79.0	21.0	.0	.0	34.2	42.9	16.9	6.0
2002 /12	743	3.4	9.1 /S	77.5	22.5	.0	.0	32.6	42.8	17.0	7.7
2003 /01	744	3.5	9.3 /SW	79.8	20.2	.0	.0	38.3	32.9	18.7	10.1
2003 /02	672	2.8	7.2 /SW	91.2	8.8	.0	.0	24.9	39.0	21.6	14.6
2003 /03	744	3.1	7.4 /NE	86.0	14.0	.0	.0	34.0	41.1	19.1	5.8
2003 /04	720	2.7	8.9 /SSE	91.0	9.0	.0	.0	28.3	45.8	15.3	10.6
2003 /05	744	2.2	6.5 /NE	96.6	3.4	.0	.0	34.0	34.4	19.2	12.4
2003 /06	720	1.8	7.8 /NW	97.4	2.6	.0	.0	21.5	33.9	20.6	24.0
2003 /07	742	2.4	11.9 /SE	91.9	6.9	1.2	.0	17.4	35.4	31.0	16.2
2003 /08	744	3.0	11.3 /ESE	81.3	18.5	.1	.0	17.6	48.5	27.7	6.2
2003 /09	689	4.2	13.0 /SE	67.5	28.2	4.4	.0	20.5	44.0	7.1	28.4
2003 /10	744	4.0	10.1 /NNW	65.1	34.8	.1	.0	18.4	21.5	12.8	47.3
2003 /11	720	5.1	11.8 /NW	46.7	49.0	4.3	.0	19.3	13.2	8.8	58.8
2003 /12	743	4.8	12.0 /NW	49.1	49.1	1.7	.0	11.0	21.3	7.7	60.0

表 3.9 基隆港測站風速分佈百分比 (%) 統計表

風速 年、月	0m/s	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	12m/s	14m/s	16m/s	18m/s	20m/s<	合計 (%)
2002 /11	6.4	12.6	18.9	21.3	19.9	13.5	4.2	2.4	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002 /12	9.4	20.3	16.2	15.1	16.6	12.5	7.1	2.4	.3	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /01	6.2	16.5	18.5	20.8	17.7	13.8	4.6	.8	.8	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /02	12.2	23.8	18.9	19.3	17.0	7.1	1.3	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /03	10.9	18.1	17.9	20.7	18.4	10.2	3.4	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /04	12.2	25.6	25.7	17.4	10.1	4.0	3.2	1.3	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /05	17.1	35.1	24.9	12.8	6.9	2.8	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /06	25.8	40.1	21.3	7.5	2.6	1.7	.8	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /07	20.1	34.1	24.3	10.4	3.1	1.5	1.6	1.3	1.3	1.1	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /08	10.8	31.2	18.1	12.2	9.0	7.5	6.3	2.8	1.5	.4	.1	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /09	5.8	14.5	17.1	15.5	14.5	11.3	9.6	4.6	1.2	1.5	3.0	1.3	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /10	8.1	16.0	15.9	12.4	12.8	14.8	8.5	6.6	3.5	1.5	.1	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /11	8.1	12.4	11.1	7.5	7.6	8.6	12.1	13.2	10.8	4.3	4.3	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /12	8.6	13.3	10.5	8.7	7.9	9.8	14.3	14.9	7.1	3.0	1.7	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 3.10 基隆港測站風向分佈百分比 (%) 統計表

風向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002 /11	.0	.0	18.1	12.1	8.1	9.6	13.1	12.2	7.6	6.2	3.9	2.8	1.0	1.8	3.5	.1	100.
2002 /12	.0	.1	13.2	14.5	8.5	7.1	11.0	14.4	12.7	5.9	3.4	1.1	1.1	1.7	4.3	.9	100.
2003 /01	.0	.0	16.7	15.6	9.0	6.2	8.6	10.8	10.1	5.4	4.3	2.7	2.0	2.0	6.6	.1	100.
2003 /02	.0	.0	9.5	11.5	6.3	6.8	10.7	12.8	11.6	8.5	4.3	2.2	2.4	2.8	9.7	.9	100.
2003 /03	.0	.1	16.8	13.8	6.5	9.4	13.7	9.9	8.9	7.4	5.1	1.6	1.2	1.6	3.5	.4	100.
2003 /04	.0	.0	10.1	12.4	11.0	9.3	11.0	14.4	9.7	6.3	2.2	2.6	1.1	1.8	6.2	1.8	100.
2003 /05	.0	.0	13.8	14.5	9.8	9.1	9.5	7.3	9.8	5.6	4.3	2.7	1.9	2.8	7.3	1.5	100.
2003 /06	.1	.6	6.4	9.2	10.0	6.5	7.9	10.3	10.6	6.0	5.4	2.2	1.5	4.6	14.3	4.4	100.
2003 /07	.0	.9	7.3	6.3	3.9	5.8	12.5	11.7	10.4	12.0	8.8	3.4	1.9	2.0	9.4	3.6	100.
2003 /08	.0	.3	7.0	5.9	7.4	9.5	21.6	10.3	7.8	9.7	9.4	4.0	1.7	.5	3.0	1.7	100.
2003 /09	.0	.0	4.6	7.4	16.3	17.9	12.9	3.9	2.9	1.3	1.0	2.0	1.9	6.4	8.3	13.2	100.
2003 /10	.0	.5	4.7	8.7	8.5	7.1	5.5	3.6	2.6	3.2	3.6	2.8	4.0	6.9	22.8	15.3	100.
2003 /11	.0	.1	2.9	11.4	7.9	4.2	3.3	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	5.4	5.4	34.7	15.4	100.
2003 /12	.0	.0	1.7	7.1	5.8	5.2	6.9	4.7	1.9	1.3	1.2	2.0	4.7	6.5	35.0	15.9	100.

第四章 2003 年蘇澳港海氣象資料分析與特性

4.1 觀測方法

蘇澳港在 1998 年 12 月開始使用荷蘭 DATAWELL 公司製造的浮球式波浪儀，取樣頻率固定為 2.56Hz，每小時整點開始以無線電方式由基隆港務局蘇澳港分局原測量隊本所港研中心之接收站接收儀收取波浪資料訊息，記錄於電腦內，共 20 分鐘，因此每小時可以接收到 3072 筆完整資料，已於今(2002)年 2 月故障不能使用，7 月 19 日本所在本(2002)年新購一組挪威 NORTEK 公司波高波向與剖面海流即時傳送監測系統的 AWCP 儀器，7 月 19 日 安裝在蘇澳港港口外 700 公尺附近水深 25 公尺處建立長期之海氣象觀測站，詳如圖 2.2，目前正常運轉量測中，至今資料完整。2003 年 6 月 25 日在蘇澳港原潮位站地點安裝一組壓力式潮位儀與附近八卦形建築物上安裝一組美製 YOUNG 公司的風速風向儀，兩站皆用 GSM 數據傳送機傳訊方式，可即時傳回本所港研中心之即時傳送監測系統，詳如圖 2.2。

(1)波浪的量測

取樣頻率都設定為 2Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 0.5 秒間隔內分別量測所得速度 U、V、W 向量與壓力量，量測取得之資料再作整合而得到波高、波向的資料。

(2)水位的量測

壓力感應器所測得之壓力訊號可轉換為水位訊號，取樣頻率亦設定為每小時觀測 10 分鐘之平均水位值。

(3)海流的量測

剖面海流流速的量測可以依照使用在不同水深即自固定在海床上之儀器位置到水表面來設定量測不同的間距，蘇澳港觀測站水深 25 公尺，所以間距設定為 1 公尺，每小時連續量測 600 秒，再將

總和平均代表其數樣每一間距層之海流流速、流向等資料，記錄在感應器內，並每隔 1 小時經由海底電纜傳訊回接收站之電腦中儲存。

(4)溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在 $-4^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 間其精度 0.1°C ；全部之原始資料先儲存於水中感應儀器之記錄器中，俟全部量測結束後即每小時 30 分鐘後再經由海底電纜傳回各觀測站之電腦儲存。待本所港研中心接收站取得之原始波浪記錄，經利用程式轉換可做波高、波向的統計分析與波譜分析，可供各港務局之船舶交通管理系統 VTMS 連線做即傳送與學術單位進一步分析研究參考。

4.2 蘇澳港基本資料分析與特性

4.2.1 海流、水溫、水位

如圖 4.1~圖 4.14 為 2002 年 11 月 1 日~2003 年 12 月 31 日間在蘇澳港海氣象觀測站外海處蒐集之波浪、海流、水溫、水位之原始記錄資料，記錄資料甚為良好，資料為海流之上層逐時變化圖；水位與水溫，所觀測之海流流向有週期性往復運動，海流運動方向主要集中在沿海岸平行方向，且隨潮流漲落改變方向；主軸為北~北北東與南南西向，即退潮時段流向為北~北北東，漲潮時段流向為南南西，大潮時其流速甚強，最大流速約可達 1.5 節左右。

綜觀其水位，可見此地區以半日潮為主，全日潮為輔(如圖 4.1~圖 4.14 所顯示)主要為複合潮。

4.2.2 波浪

如圖 4.1~圖 4.14 為蘇澳港外海觀測站處之資料，2002 年 11 月至 2003 年 12 月間所蒐集之波浪逐時變化圖，可看出與花蓮港觀測站所測得資料非常相似，波浪變化其夏季颱風大小、行徑路徑及冬季東北季

風強弱息息相關，從 12 月到翌年 2 月是東北季風盛行的型態，7 月到 10 月基本上是颱風侵襲臺灣附近海域的型態，這些都反應在實測波浪的變化上。

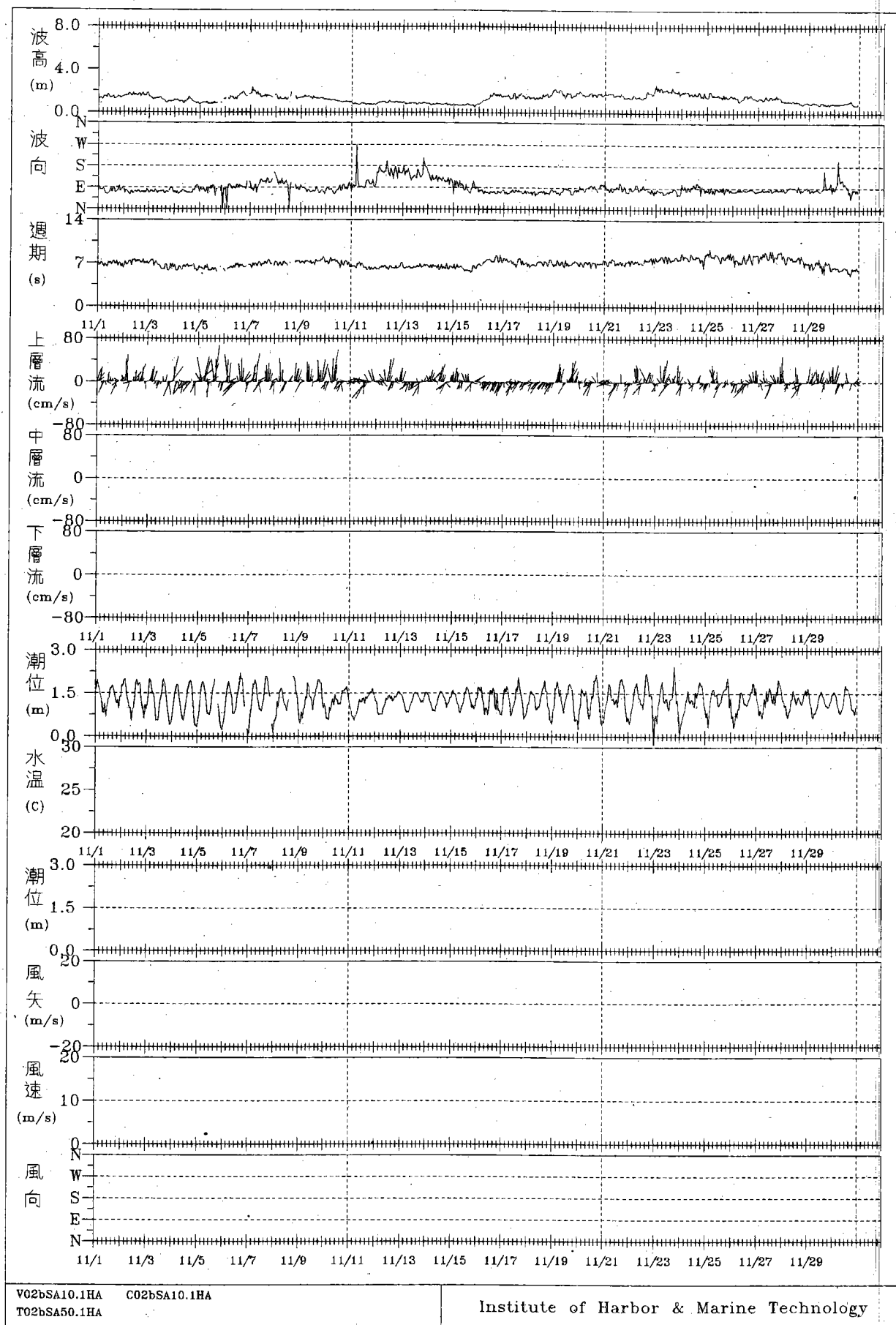


圖 4.1 2002 年 11 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

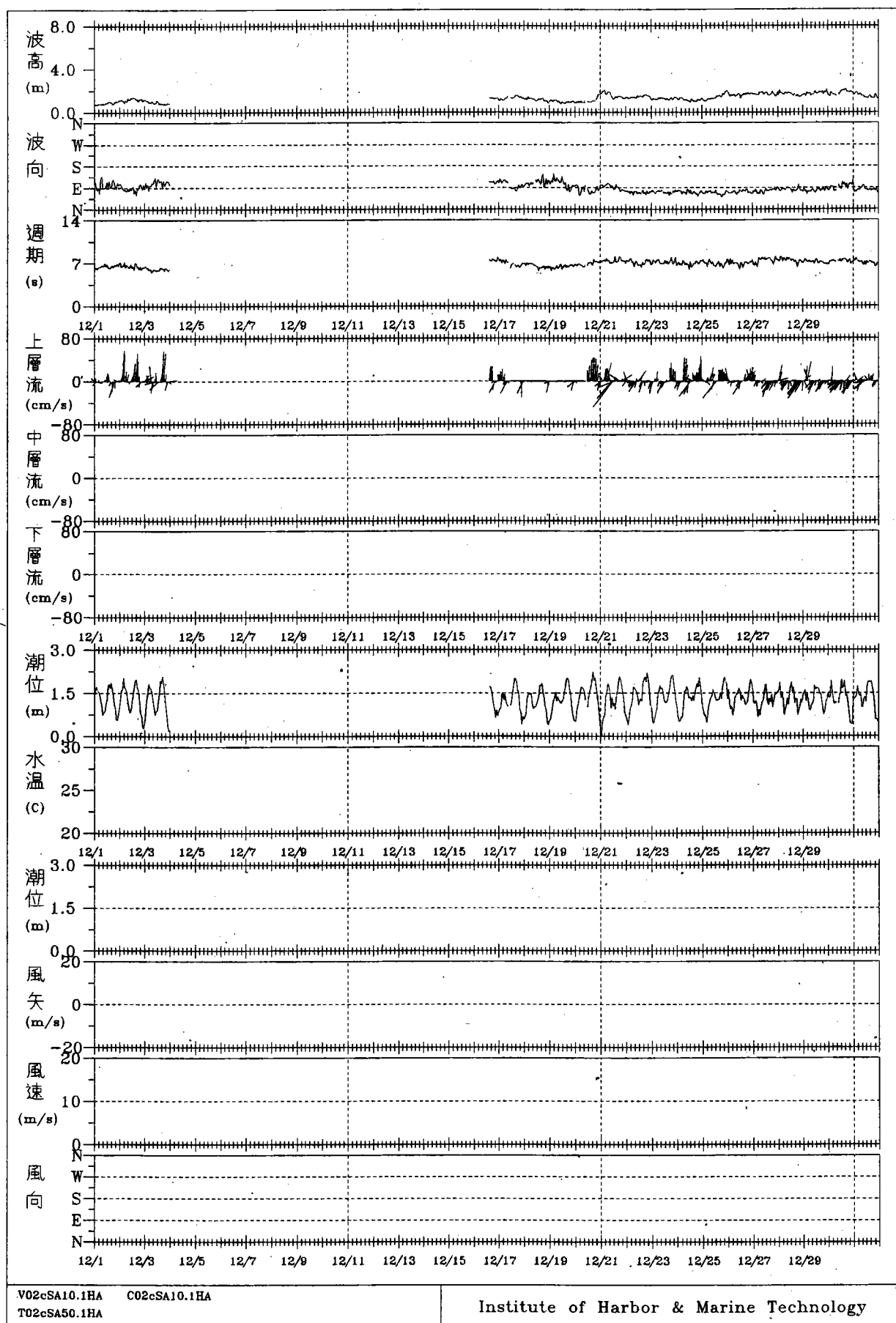


圖 4.2 2002 年 12 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

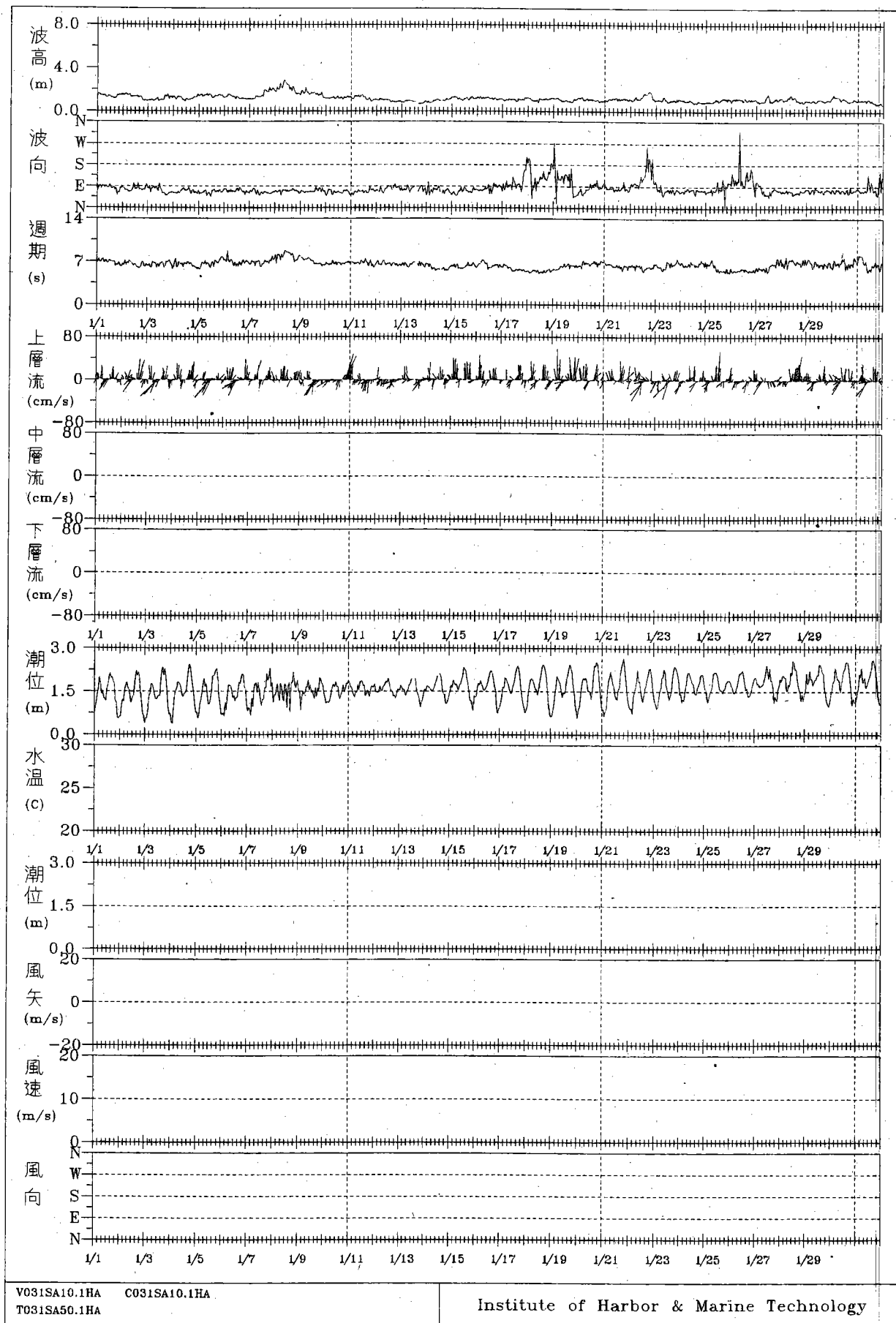
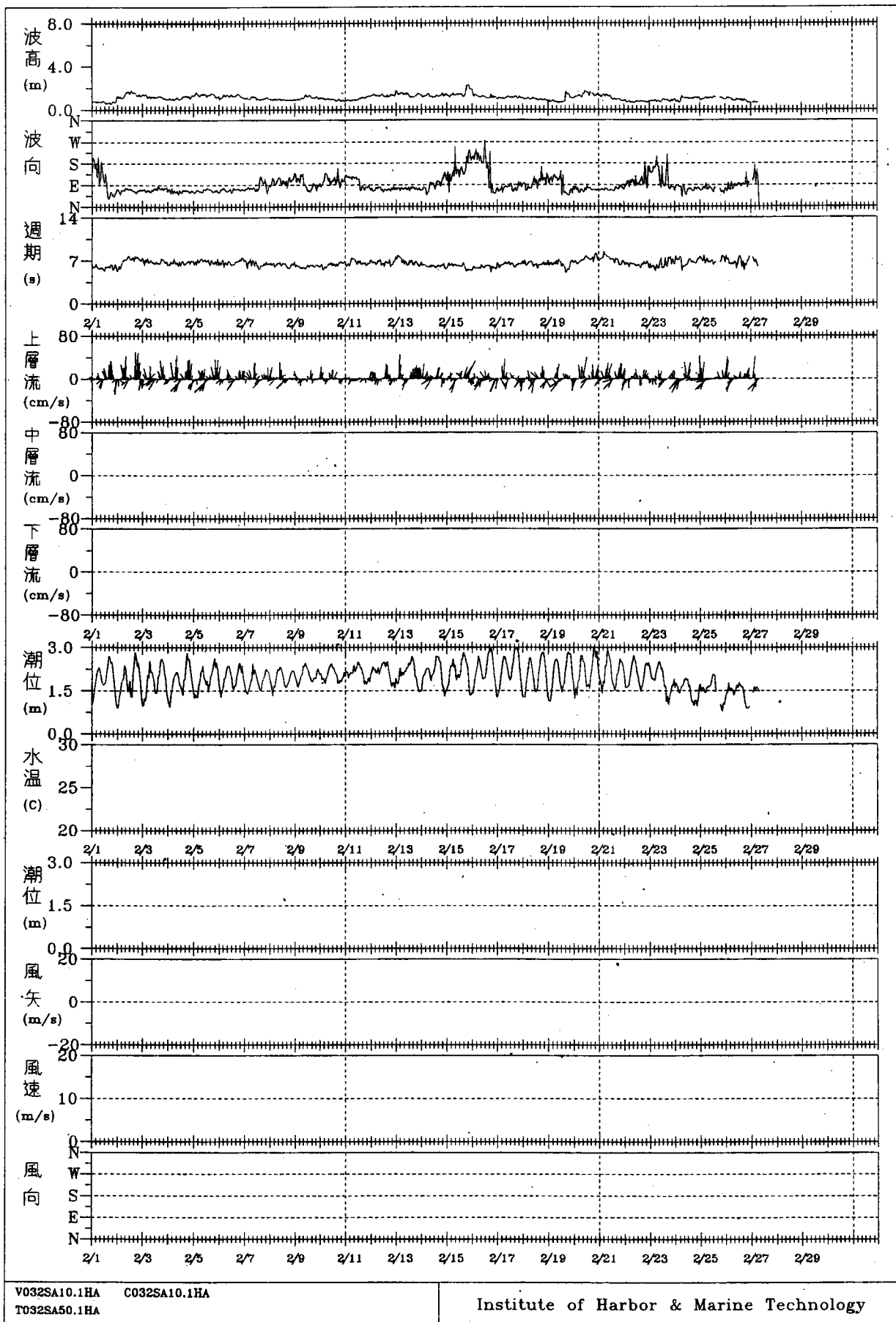


圖 4.3 2003 年 1 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27



PLX1AV.FOR

圖 4.4 2003 年 2 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

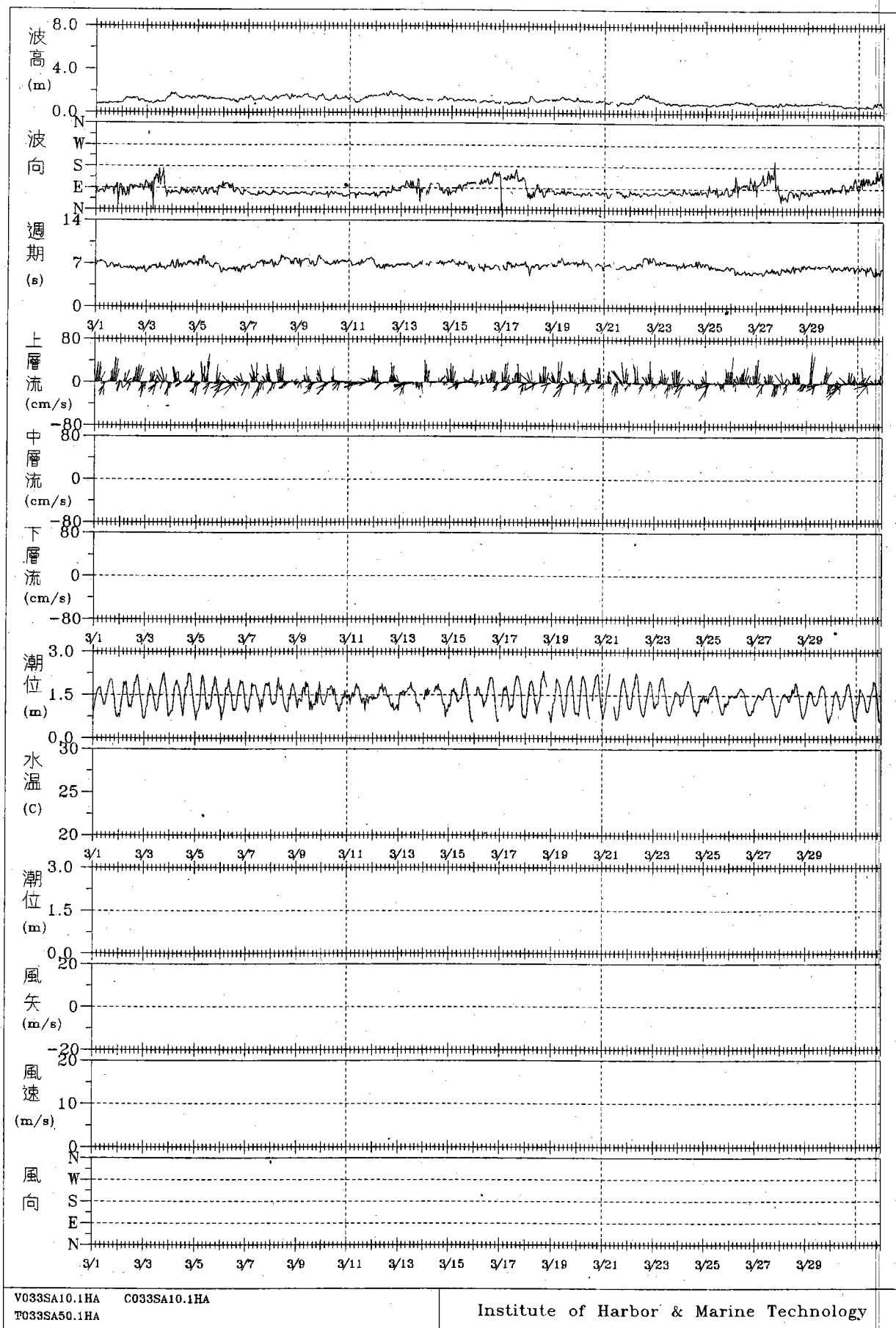


圖 4.5 2003 年 3 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

PLX1AV.FOR

2004.3.27

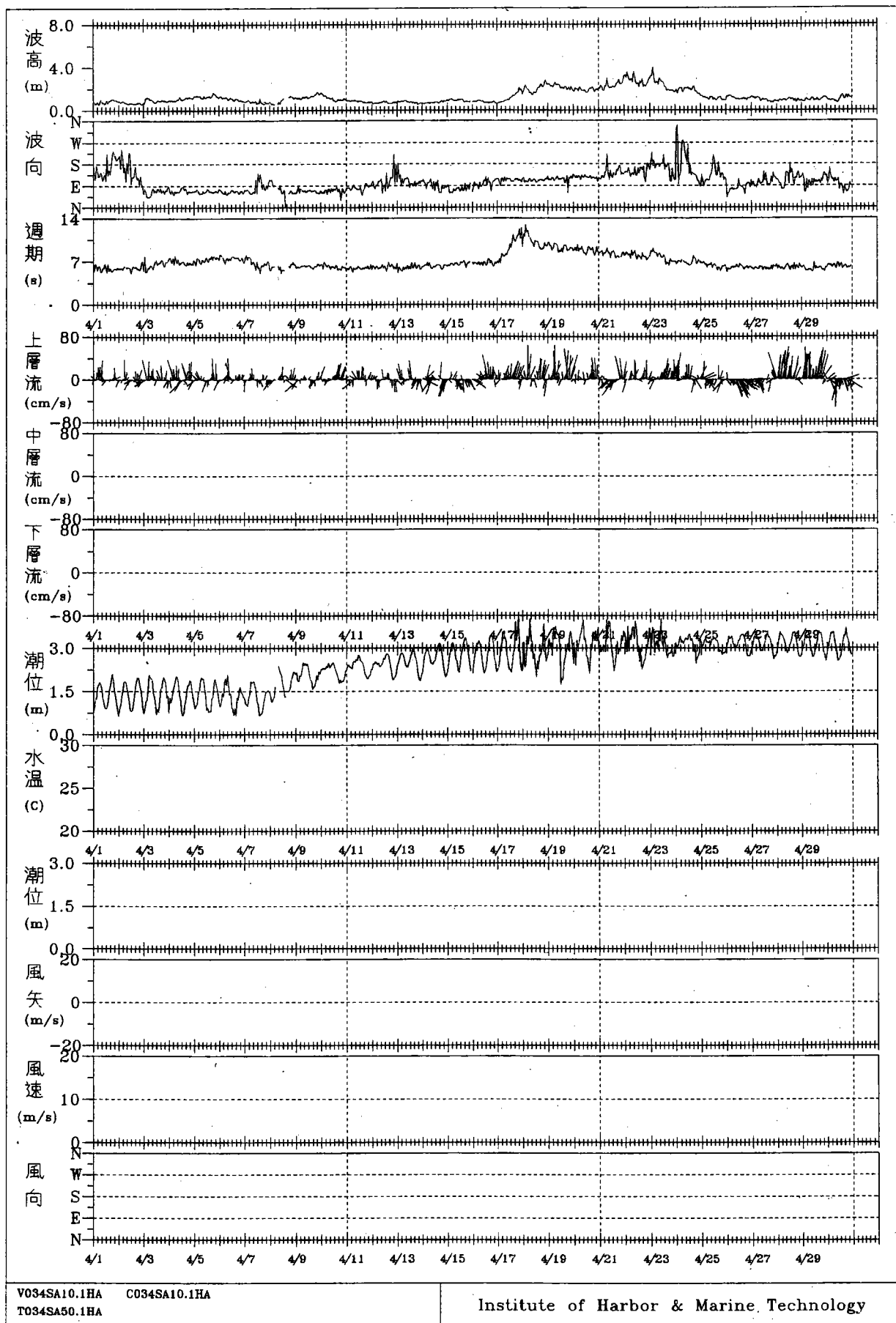


圖 4.6 2003 年 4 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

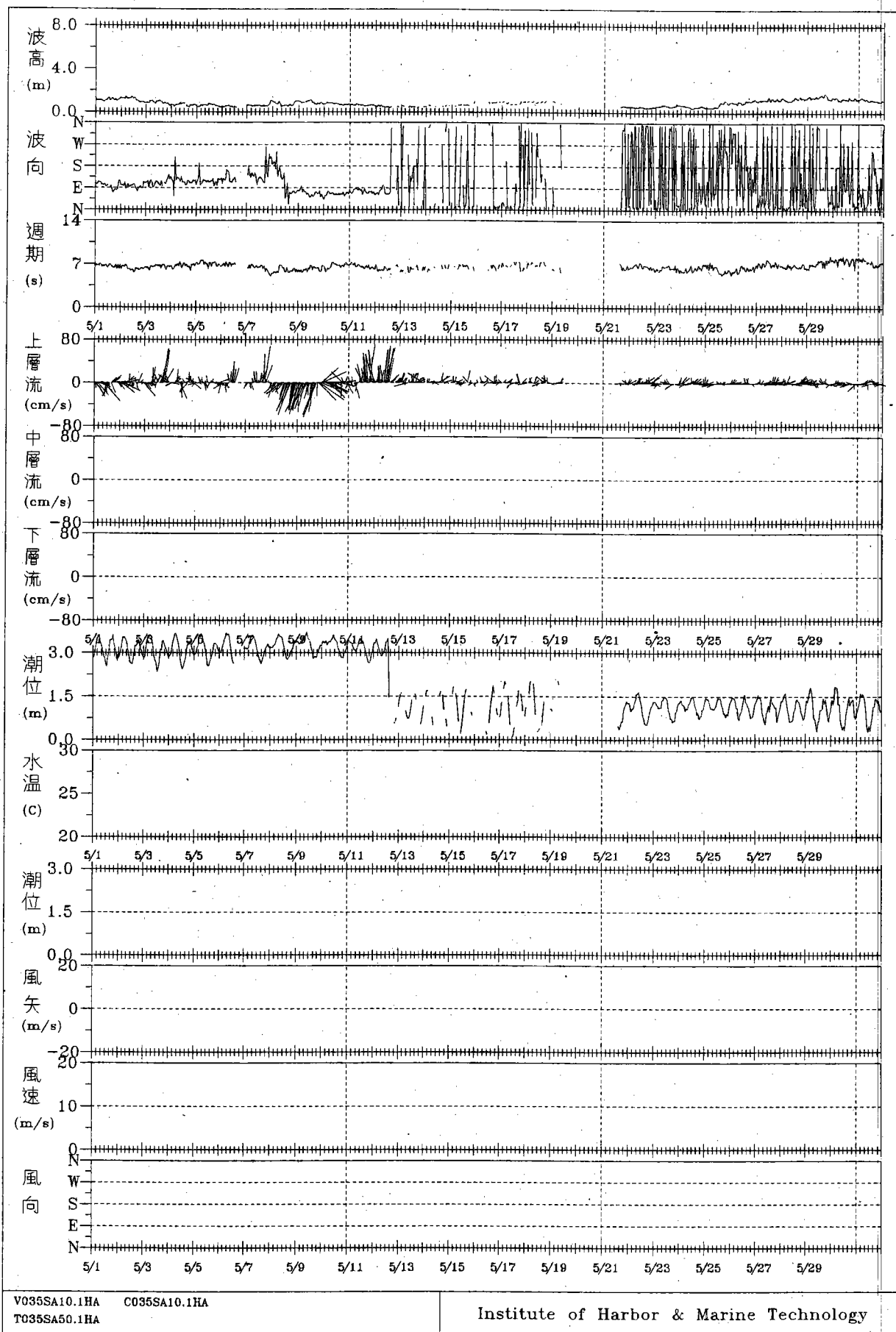


圖 4.7 2003 年 5 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

PLXIAV.FOR

2004.3.27

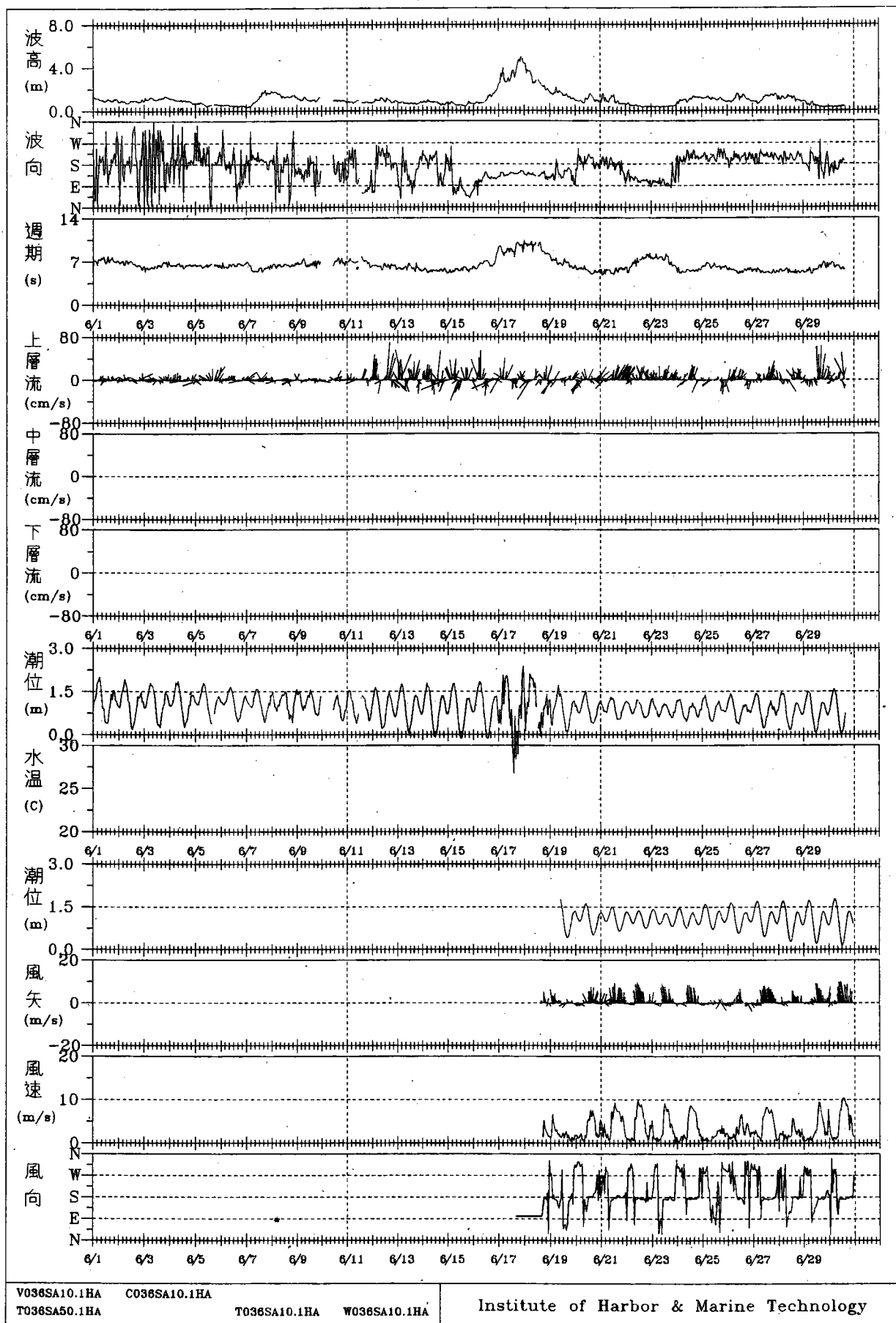


圖 4.8 2003 年 6 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

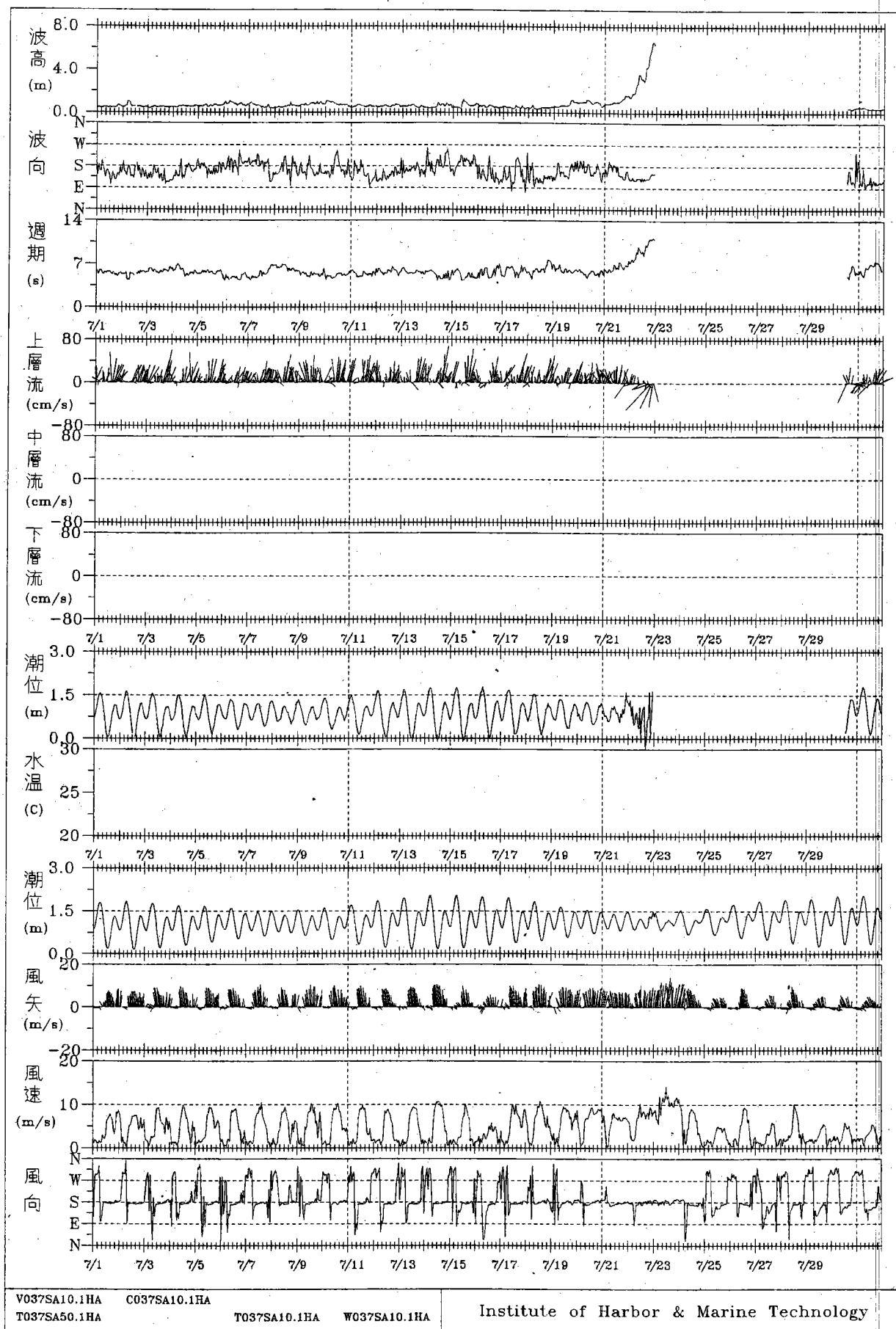


圖 4.9 2003 年 7 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

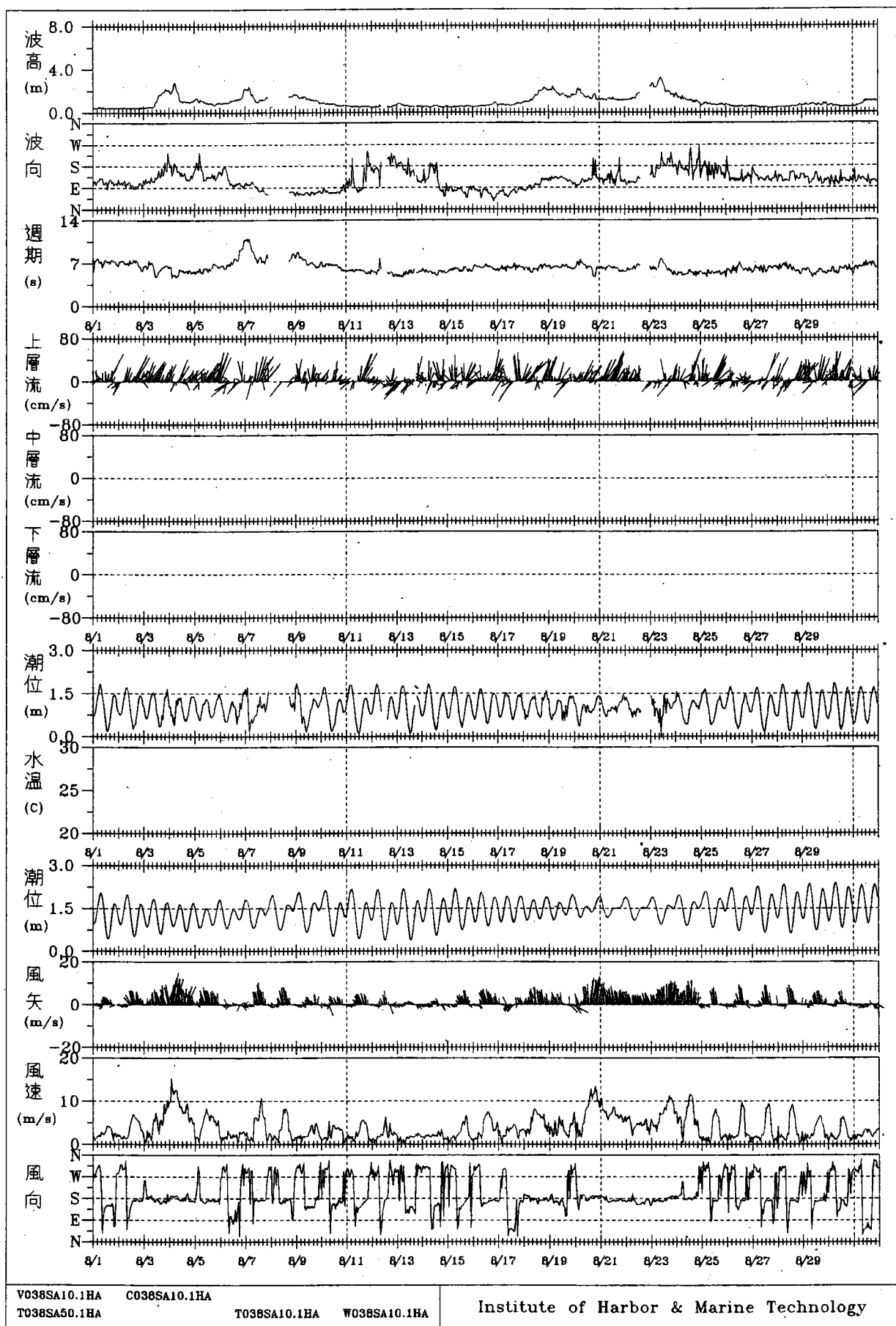


圖 4.10 2003 年 8 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

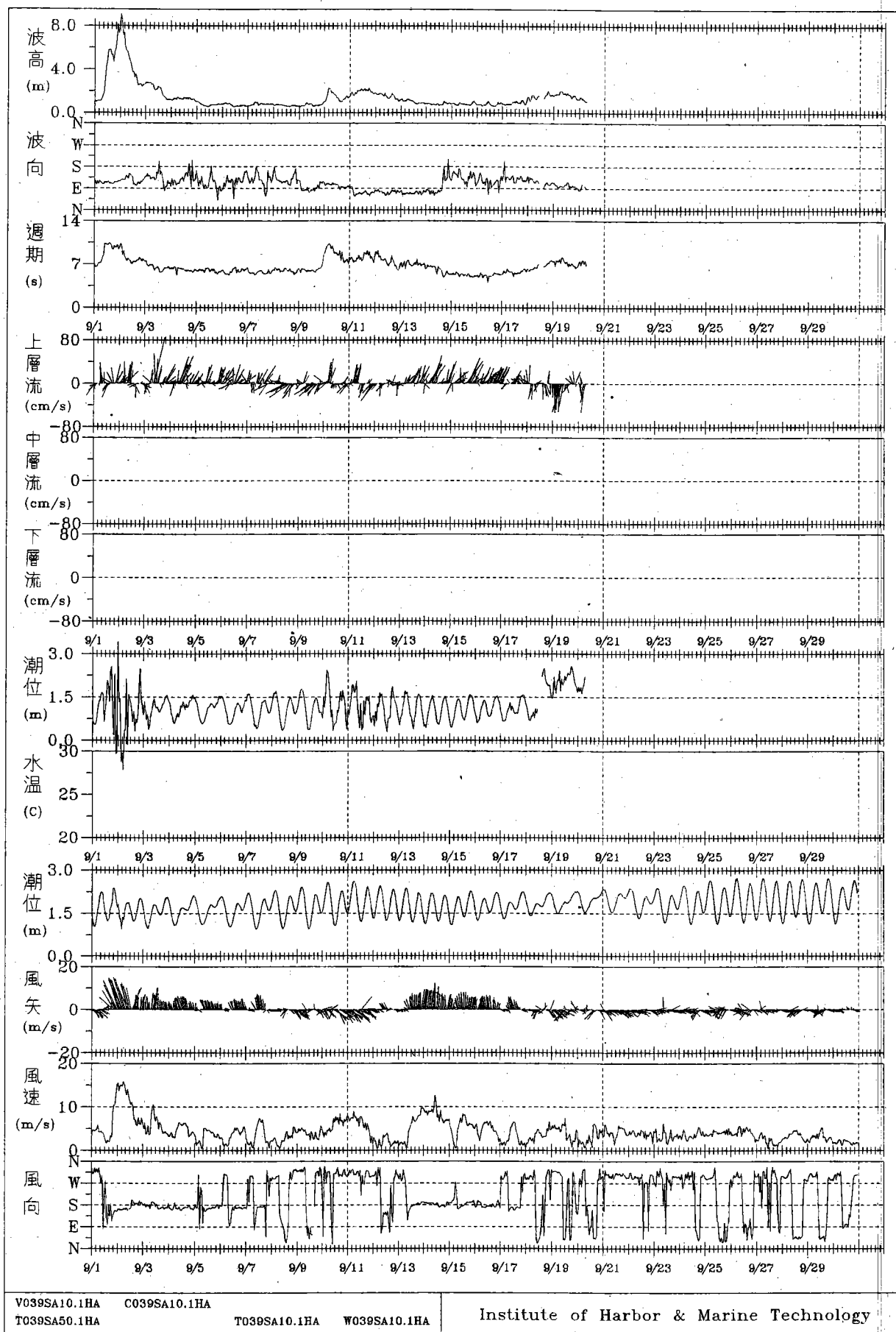


圖4.11 2003年9月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

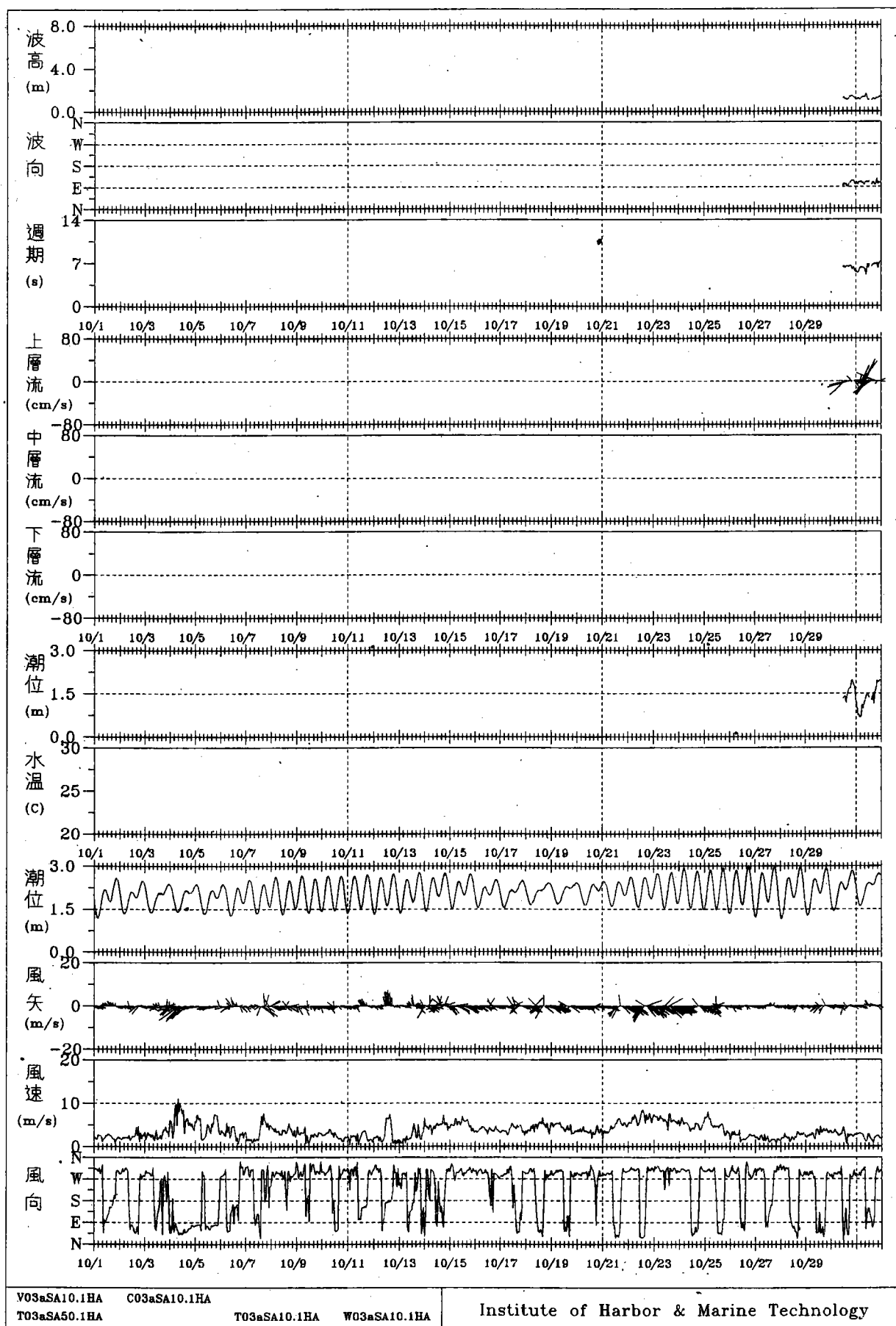


圖 4.12 2003 年 10 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004. 3. 27

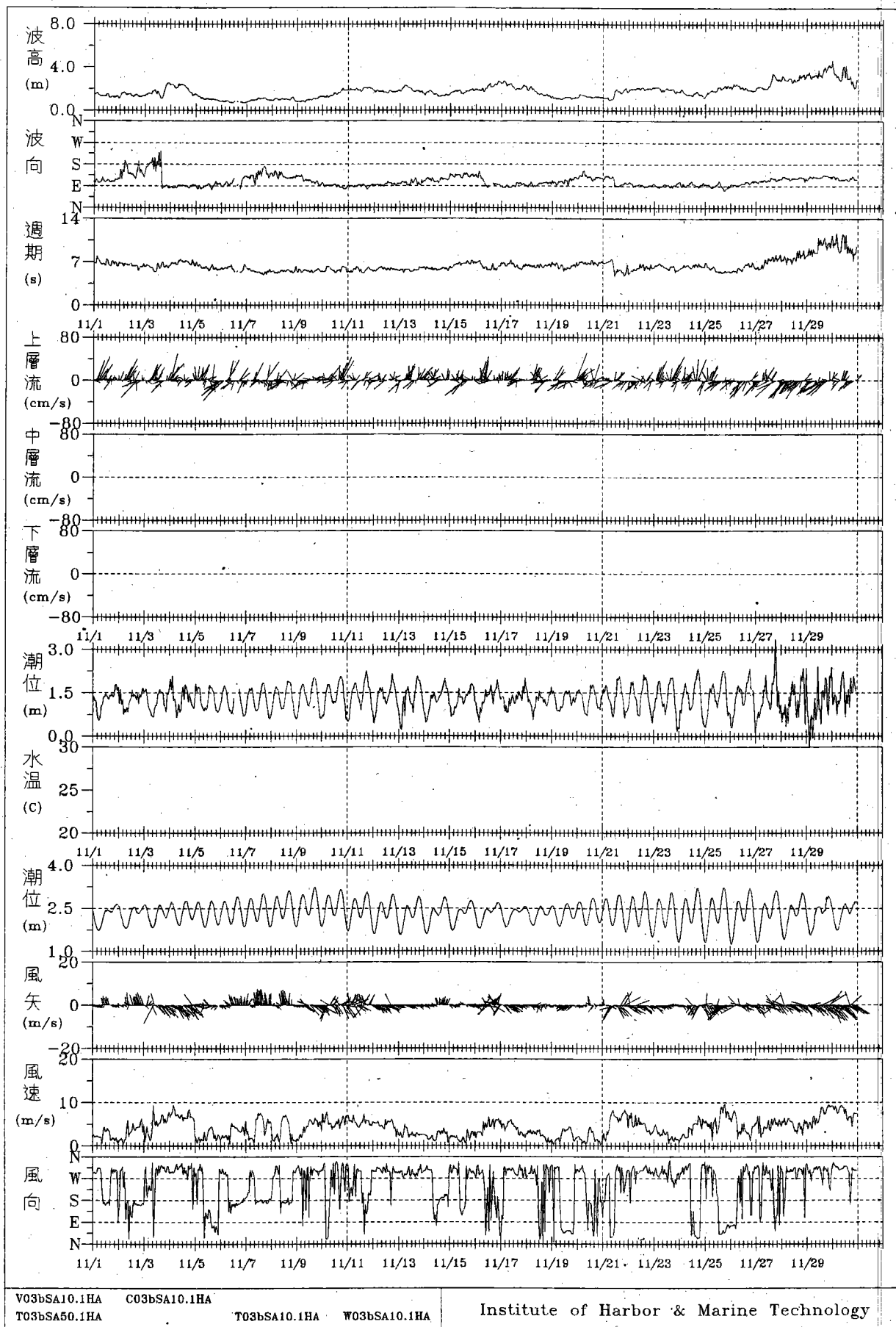
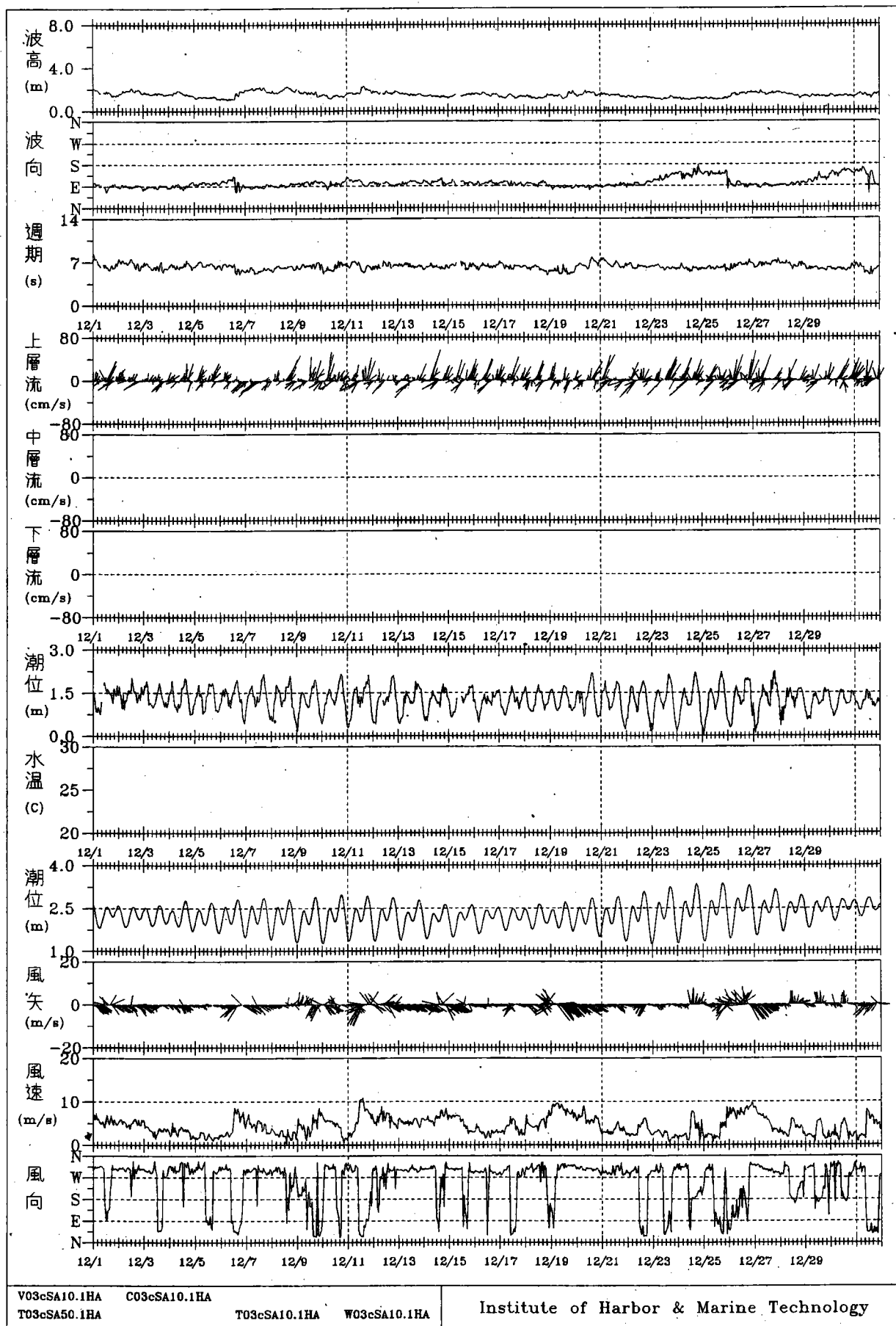


圖 4.13 2003 年 11 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖



PLX1AV.FOR

圖 4.14 2003 年 12 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖

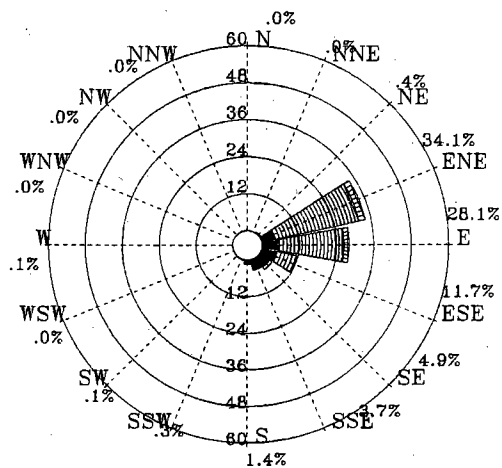
2004. 3. 27

Rose Diagram of Wave

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST

2002/11/01.00:10-2002/11/30.23:10

Total data no. 709



Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST

2002/12/01.00:10-2002/12/31.23:10

Total data no. 438

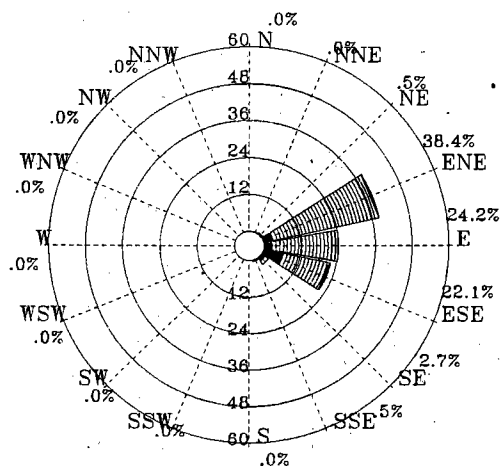


圖 4.15 2002 年 11 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 4.16 2002 年 12 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m



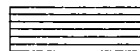
.5 - 1m



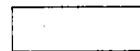
1 - 2m



2 - 5m



> 5m



V02bSA10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/01/01.00:10-2003/01/31.23:10
Total data no. 741

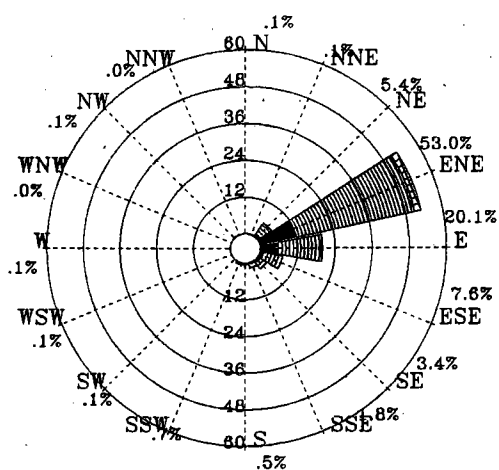


圖 4.17 2003 年 1 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/02/01.00:10-2003/02/27.08:40
Total data no. 627

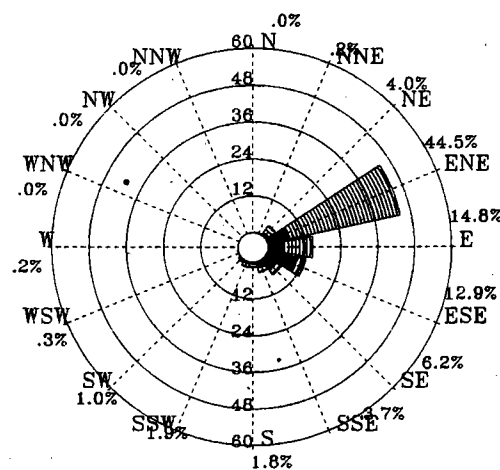


圖 4.18 2003 年 2 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/03/01.00:10-2003/03/31.23:10
Total data no. 730

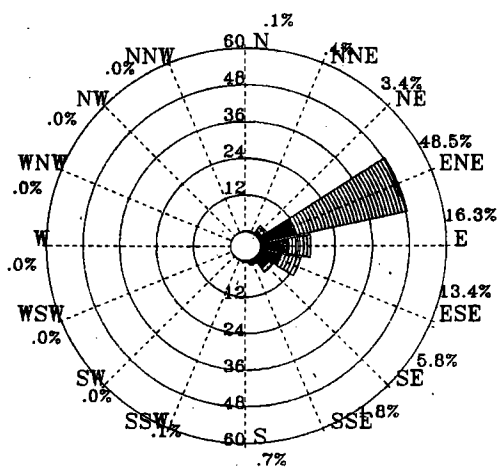


圖 4.19 2003 年 3 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/04/01.00:10-2003/04/30.23:10
Total data no. 714

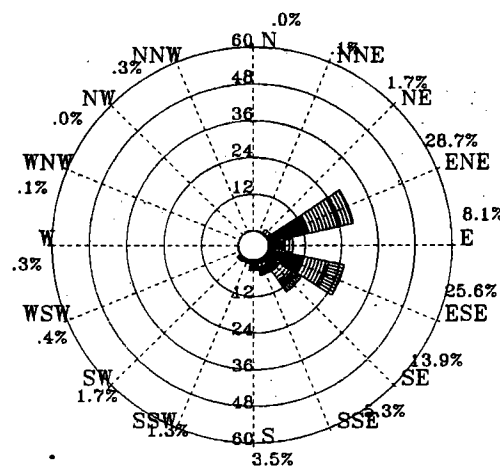
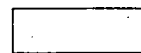
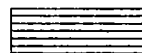


圖 4.20 2003 年 4 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V031SA10.VDB

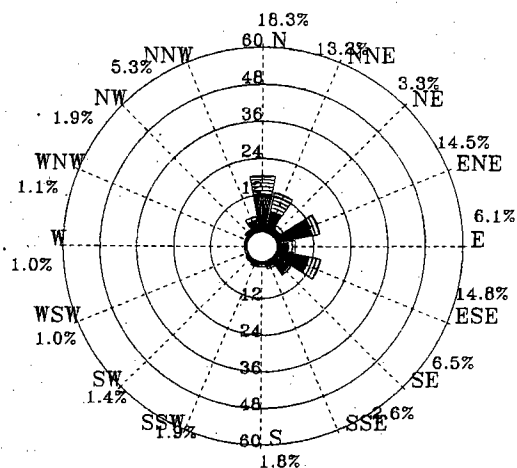
Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/05/01.00:10-2003/05/31.23:10
Total data no. 627



Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/06/01.00:10-2003/06/30.16:10
Total data no. 698

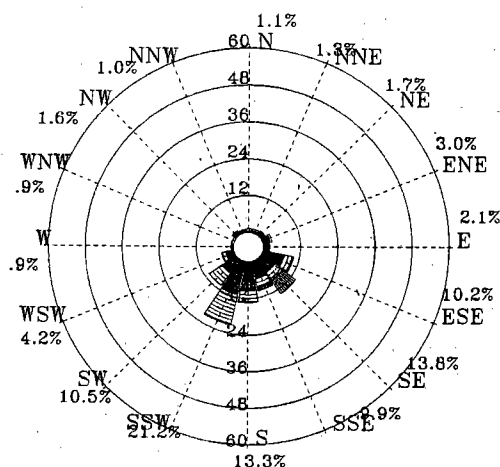
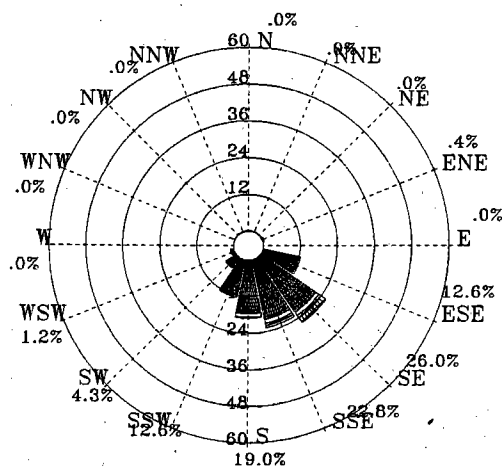


圖 4.21 2003 年 5 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 4.22 2003 年 6 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/07/01.00:10-2003/07/31.23:10
Total data no. 562



Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/08/01.00:10-2003/08/31.23:10
Total data no. 712

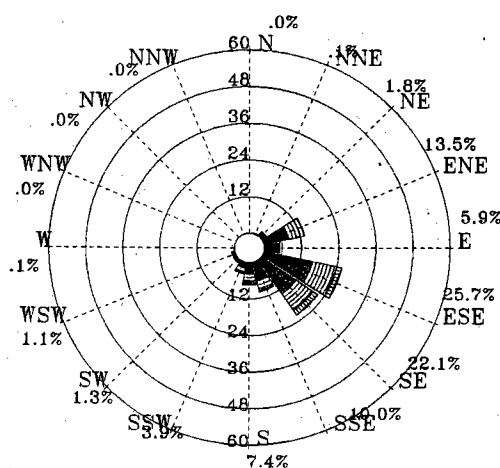
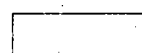
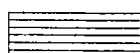


圖 4.23 2003 年 7 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 4.24 2003 年 8 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V035SA10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/09/01.00:10-2003/09/20.07:10
Total data no. 460

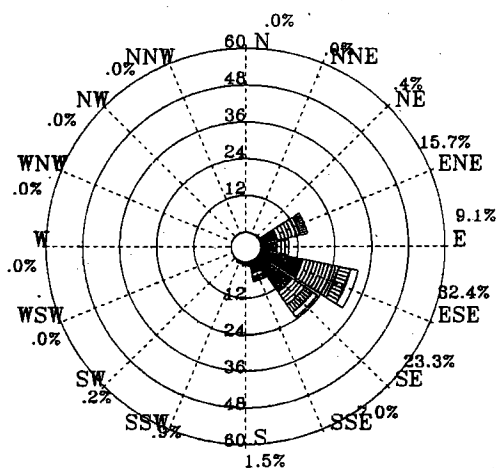


圖 4.25 2003 年 9 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/10/30.12:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 35

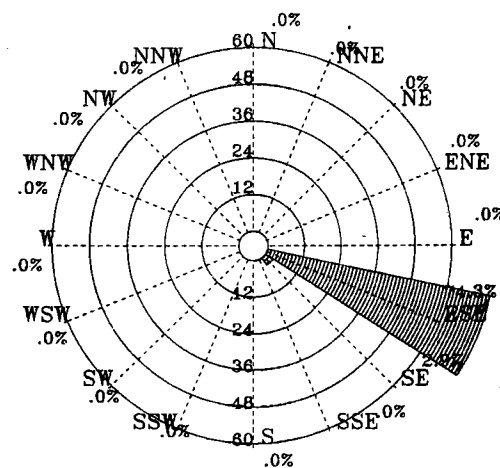


圖 4.26 2003 年 10 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/11/01.00:10-2003/11/30.23:10
Total data no. 717

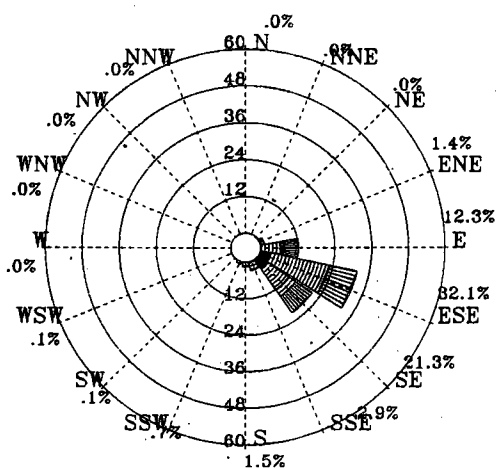


圖 4.27 2003 年 11 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Su-Ao Harbor of ST-ST
2003/12/01.00:10-2003/12/31.23:10
Total data no. 740

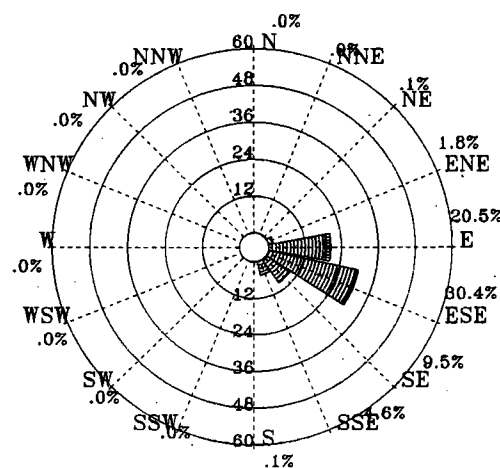
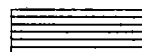


圖 4.28 2003 年 12 月蘇澳港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V039SA10.VDB

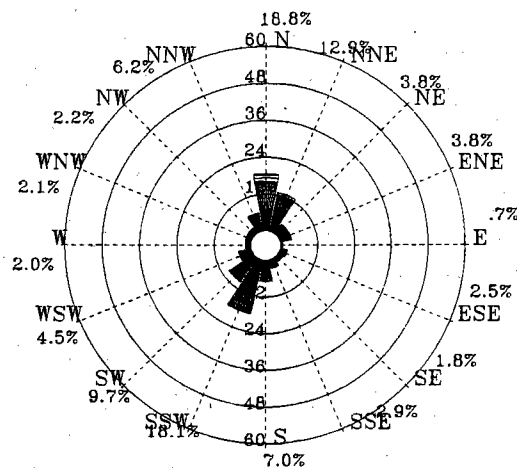
Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Current

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2002/11/01.00:10-2002/11/30.23:10
Total data no. 713



Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2002/12/01.00:10-2002/12/31.23:10
Total data no. 439

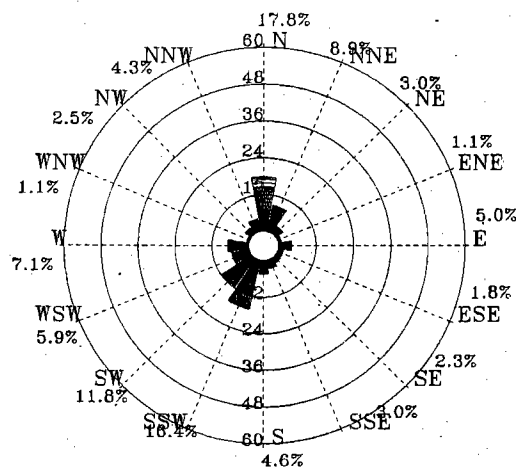
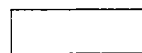
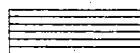


圖 4.29 2002 年 11 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

圖 4.30 2002 年 12 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



Rose Diagram of Current

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/01/01.00:10-2003/01/31.23:10
Total data no. 741

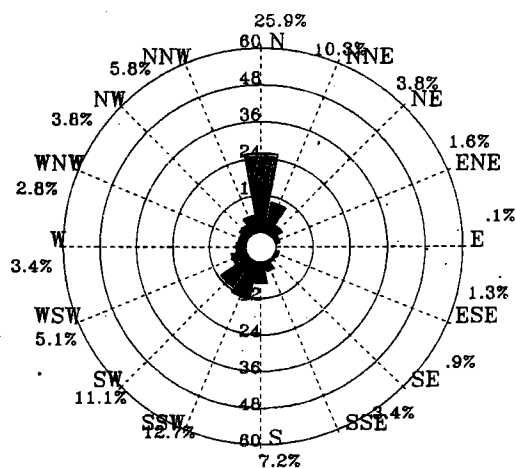


圖 4.31 2003 年 1 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/02/01.00:10-2003/02/27.08:40
Total data no. 628

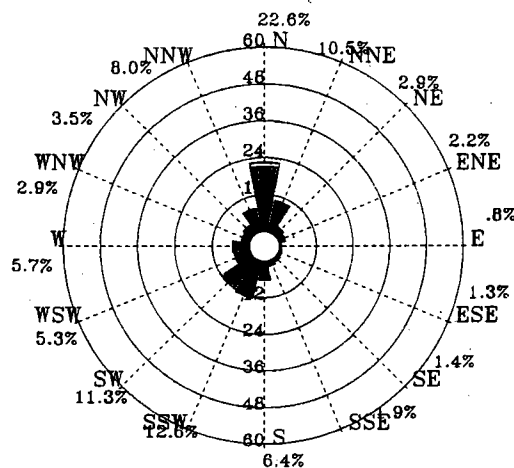


圖 4.32 2003 年 2 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/03/01.00:10-2003/03/31.23:10
Total data no. 731

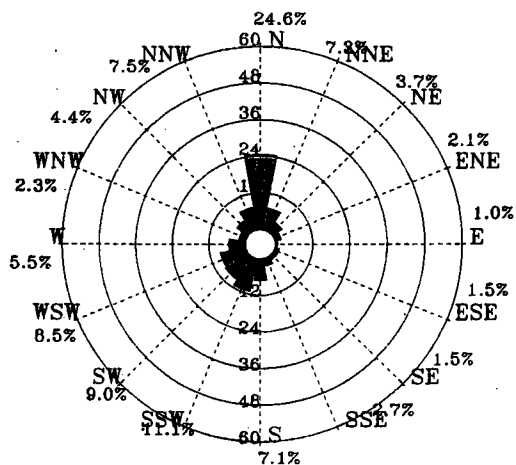


圖 4.33 2003 年 3 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/04/01.00:10-2003/04/30.23:10
Total data no. 715

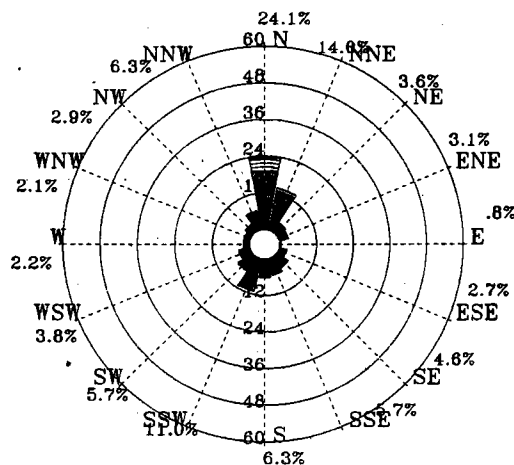
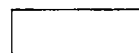


圖 4.34 2003 年 4 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C031SA10.CDB

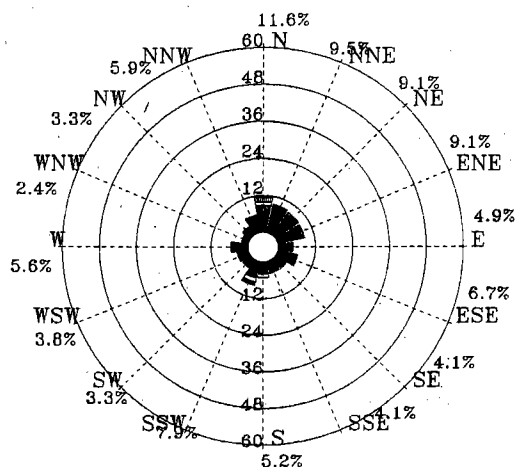
Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Current

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/05/01.00:10-2003/05/31.23:10
Total data no. 629



Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/06/01.00:10-2003/06/30.16:10
Total data no. 698

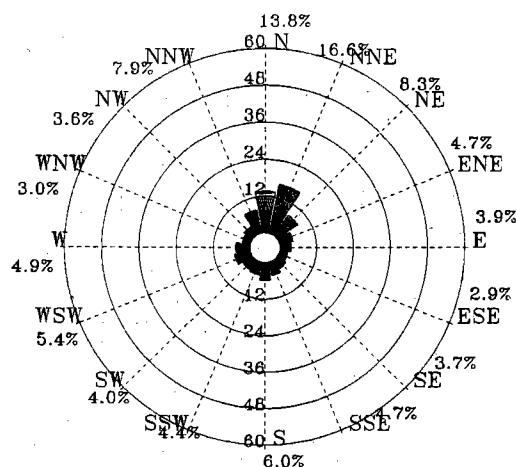
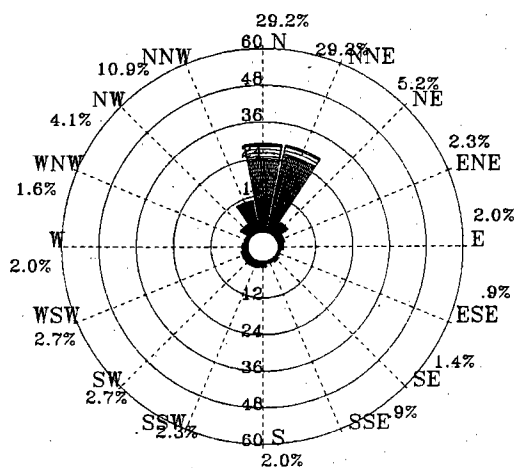


圖 4.35 2003 年 5 月蘇澳港測站1海流玫瑰圖

圖 4.36 2003 年 6 月蘇澳港測站1海流玫瑰圖

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/07/01.00:10-2003/07/31.23:10
Total data no. 562



Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/08/01.00:10-2003/08/31.23:10
Total data no. 712

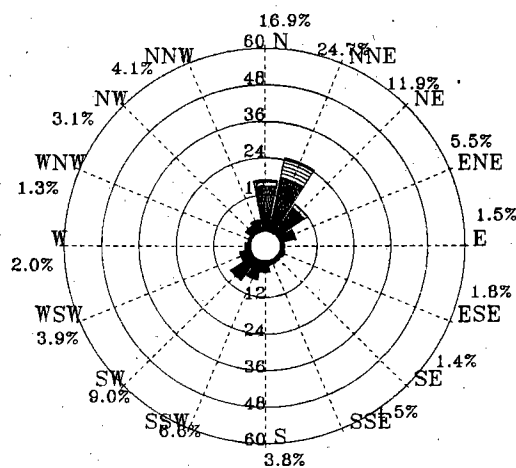
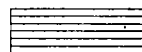


圖 4.37 2003 年 7 月蘇澳港測站1海流玫瑰圖

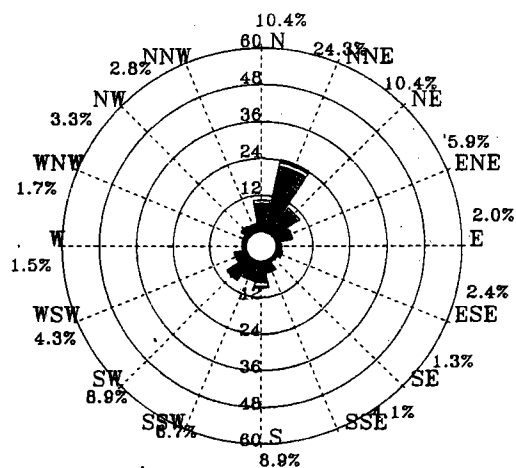
圖 4.38 2003 年 8 月蘇澳港測站1海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



Rose Diagram of Current

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/09/01.00:10-2003/09/20.07:10
Total data no. 461



Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/10/30.12:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 35

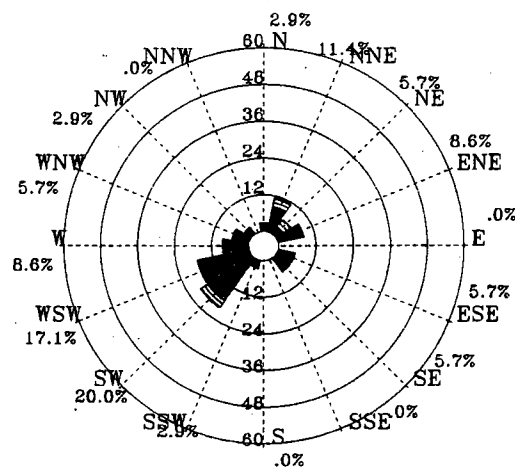
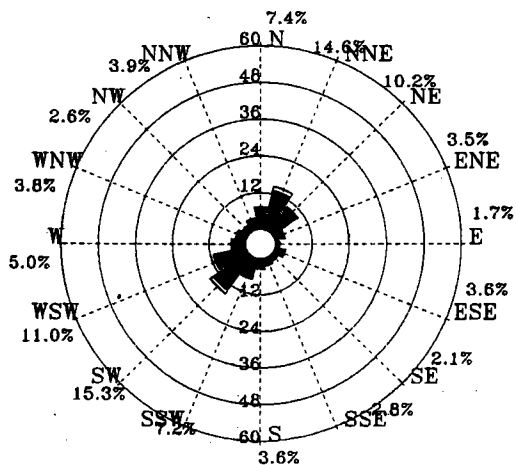


圖 4.39 2003 年 9 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

圖 4.40 2003 年 10 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/11/01.00:10-2003/11/30.23:10
Total data no. 718



Current in Su-Ao HARBOR of ST-3
at 2003/12/01.00:10-2003/12/31.23:10
Total data no. 740

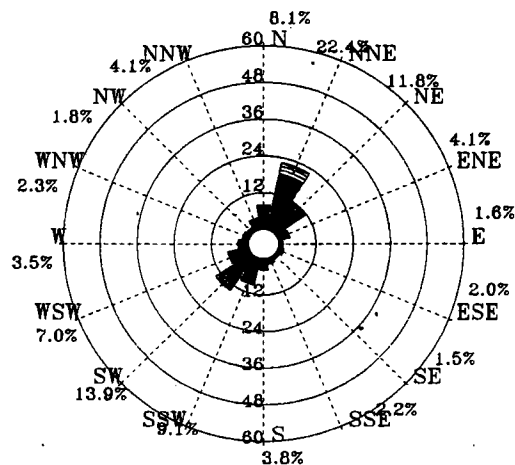
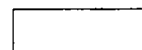
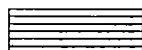


圖 4.41 2003 年 11 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

圖 4.42 2003 年 12 月蘇澳港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C039SA10.CDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wind

Wind in Su-Ao Harbor of ST-3
2003/06/17.16:00-2003/06/30.23:00
Total data no. 295

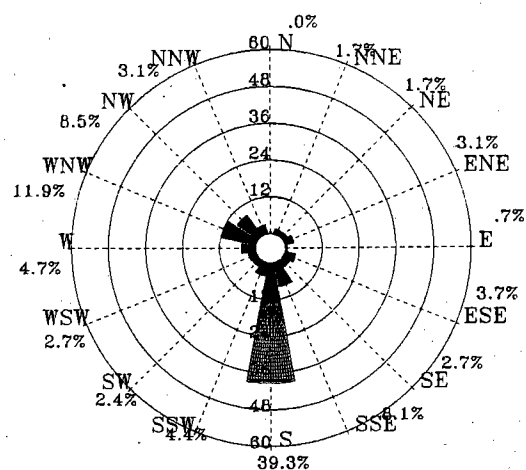


圖 4.43 2003 年 6 月蘇澳港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Su-Ao Harbor of ST-3
2003/07/01.00:00-2003/07/31.23:00
Total data no. 744

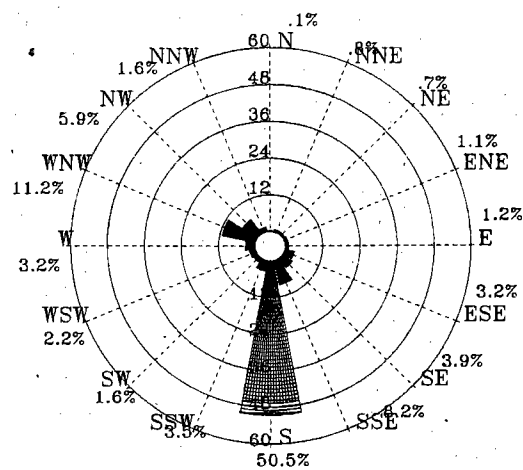


圖 4.44 2003 年 7 月蘇澳港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Su-Ao Harbor of ST-3
2003/08/01.00:00-2003/08/31.23:00
Total data no. 744

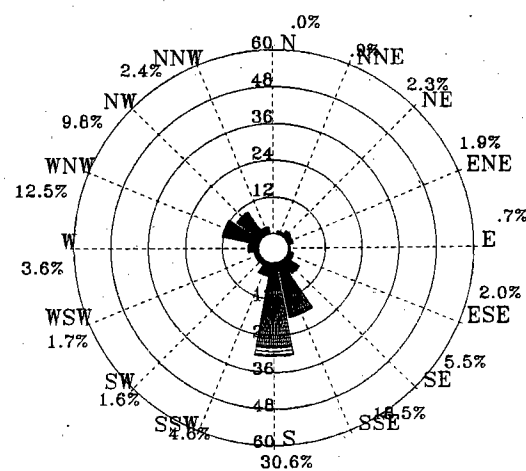


圖 4.45 2003 年 8 月蘇澳港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Su-Ao Harbor of ST-3
2003/09/01.00:00-2003/09/30.23:00
Total data no. 720

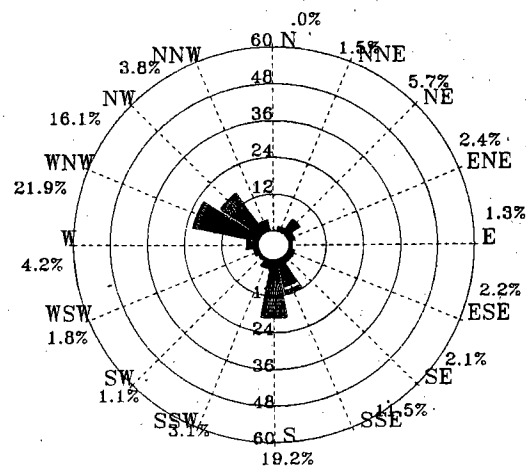
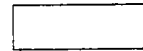
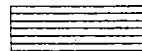


圖 4.46 2003 年 9 月蘇澳港測站 1 風玫瑰圖

2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W036SA10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWI2AV.FOR

2004. 3. 27

Rose Diagram of Wind

Wind in Su-Ao Harbor of ST-3
2003/10/01:00:00-2003/10/31:23:00
Total data no. 744

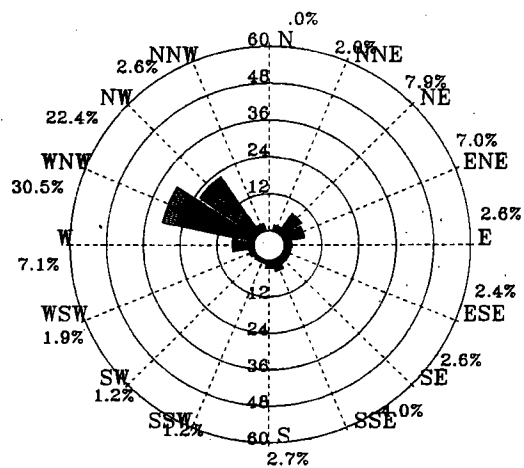


圖 4.47 2003 年 10 月蘇澳港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Su-Ao Harbor of ST-3
2003/11/01:00:00-2003/11/30:23:00
Total data no. 720

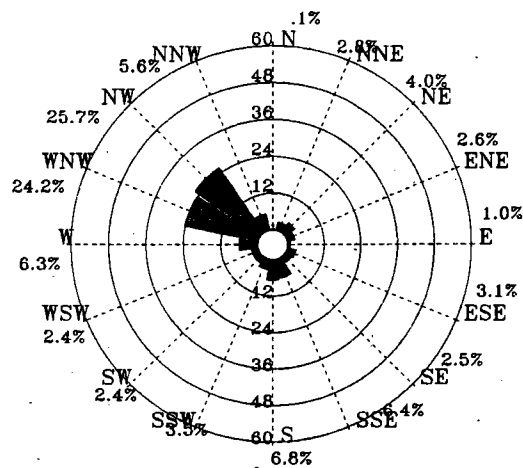


圖 4.48 2003 年 11 月蘇澳港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Su-Ao Harbor of ST-3
2003/12/01:01:00-2003/12/31:23:00
Total data no. 743

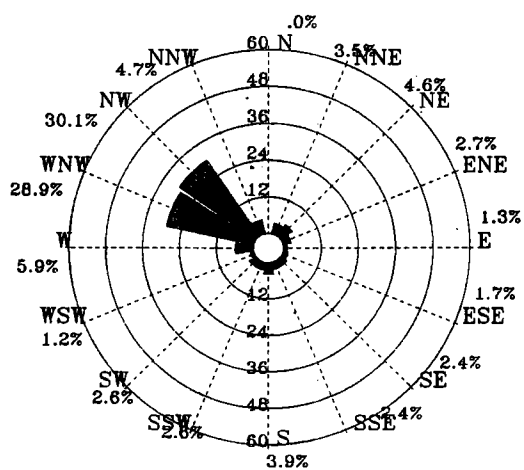
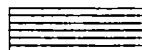


圖 4.49 2003 年 12 月蘇澳港測站 1 風玫瑰圖

.2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W03aSA10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004.3.27

表 4.1 蘇澳港測站示性波高、示性週期及波向統計表

年、月 觀測 點數	$H_{1/3}$ 平均值 (米)	$T_{1/3}$ 平均值 (秒)	$H_{1/3}$ 最大值 (米)	波向 / 週期 (秒) (來向)	$H_{1/3}$ 小於 1 米 (%)	$H_{1/3}$ 1~2 米 (%)	$H_{1/3}$ 大於 2 米 (%)	波向 NNE ~ ESE (%)	波向 SSW ~ WNW (%)	$T_{1/3}$ 小於 6 秒 (%)	$T_{1/3}$ 6~8 秒 (%)	$T_{1/3}$ 8~10 秒 (%)	$T_{1/3}$ 大於 10 秒 (%)
2002/11 710	1.31	7.1	2.60	8.1 ENE	30.4	65.2	4.4	84.1	.4	5.1	82.8	12.1	.0
2002/12 439	1.33	6.9	2.16	7.5 E	17.8	80.9	1.4	87.4	.0	4.6	93.4	2.1	.0
2003/01 741	1.18	6.5	2.89	8.1 ENE	24.2	73.4	2.4	89.7	.8	17.7	79.8	2.6	.0
2003/02 627	1.09	6.6	2.23	5.6 S	38.4	61.1	.5	78.3	2.4	12.9	86.6	.5	.0
2003/03 730	1.11	6.8	2.00	6.7 ENE	39.7	60.1	.1	85.6	.1	9.5	87.7	2.9	.0
2003/04 714	1.23	6.9	4.00	9.2 S	49.6	35.2	15.3	58.9	3.2	20.7	60.6	15.1	3.5
2003/05 629	.83	6.7	1.80	7.7 E	69.3	30.7	.0	40.7	5.3	12.1	85.5	2.4	.0
2003/06 698	1.05	6.4	5.02	9.6 SSE	60.0	33.4	6.6	16.6	26.4	35.8	56.4	6.9	.9
2003/07 562	.76	5.9	6.63	11.2 SSE	90.0	6.6	3.4	5.2	10.3	65.8	30.8	1.8	1.6
2003/08 712	.94	6.3	3.24	7.6 S	62.9	30.3	6.7	39.2	4.1	39.9	56.6	2.5	1.0
2003/09 461	1.45	6.7	9.10	10.4 SE	47.5	37.3	15.2	50.0	.9	31.7	54.9	10.0	3.5
2003/10 35	1.21	6.3	1.66	5.0 ESE	.0	100.0	.0	82.9	.0	22.9	77.1	.0	.0
2003/11 718	1.77	6.4	4.68	11.4 SE	10.0	59.3	30.6	57.9	.6	35.2	56.7	6.1	1.9
2003/12 740	1.45	6.2	2.32	5.2 E	.9	95.4	3.6	78.8	.0	28.1	71.6	.3	.0

表 4.2 蘇澳港測站示性波高分佈百分比 (%) 統計表

$H_{1/3}$ 0m 年、月	0.5m	1m	1.5m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	15m	20m	合計 (%)
2002/11	.1	30.3	35.1	30.1	4.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	.0	17.8	49.4	31.4	1.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/01	.0	24.2	64.4	9.0	2.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/02	.2	38.3	55.8	5.3	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/03	.0	39.7	50.0	10.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	.1	49.4	25.5	9.7	13.3	1.8	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/05	10.8	58.5	28.8	1.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	15.3	44.7	27.5	5.9	3.2	2.1	1.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	28.5	61.6	5.2	1.4	.7	1.1	.5	.5	.5	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	19.9	43.0	21.6	8.7	6.5	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	.0	47.5	22.6	14.8	8.5	1.3	1.3	2.2	.4	.7	.7	.2	.0	.0	100.
2003/10	.0	.0	97.1	2.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	10.0	28.6	30.8	24.2	5.3	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	.0	.9	58.5	36.9	3.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 4.3 蘇澳港測站示性週期分佈百分比 (%) 統計表

$T_{1/3}$ 2秒 年、月	3秒	4秒	5秒	6秒	7秒	8秒	9秒	10秒	11秒	12秒	13秒	14秒	15秒	50秒	合計 (%)
2002/11	.0	.0	.0	5.1	40.0	42.8	11.4	.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	.0	.0	.0	4.6	42.8	50.6	2.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/01	.0	.0	.0	17.7	59.0	20.8	2.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/02	.0	.0	.0	12.9	62.8	23.8	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/03	.0	.0	.0	9.5	54.2	33.4	2.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	.0	.0	.0	20.7	43.8	16.8	10.1	5.0	2.0	1.0	.4	.1	.0	.0	100.
2003/05	.0	.0	.0	12.1	62.2	23.4	2.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	.0	.0	1.1	34.7	42.4	14.0	3.6	3.3	.9	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	.0	.0	13.3	52.5	26.0	4.8	.7	1.1	.7	.9	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	.0	.0	3.1	36.8	43.4	13.2	1.7	.8	.7	.3	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	.0	.0	1.1	30.6	34.1	20.8	6.5	3.5	3.5	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	.0	.0	22.9	68.6	8.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	.0	.4	34.8	46.1	10.6	3.5	2.6	1.0	1.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	.0	.0	.8	27.3	63.4	8.2	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 4.4 蘇澳港測站波向分佈百分比 (%) 統計表

波向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002/11	.0	.0	.4	34.1	43.2	11.7	4.9	3.7	1.4	.3	.1	.0	.1	.0	.0	.0	100.
2002/12	.0	.0	.5	38.4	35.8	22.1	2.7	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/01	.1	.1	5.4	53.0	26.9	7.6	3.4	1.8	.5	.7	.1	.1	.1	.0	.1	.0	100.
2003/02	.0	.2	4.0	44.5	23.4	12.9	6.2	3.7	1.8	1.9	1.0	.3	.2	.0	.0	.0	100.
2003/03	.1	.4	3.4	48.5	25.8	13.4	5.8	1.8	.7	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	.0	.1	1.7	28.7	17.1	25.6	13.9	5.3	3.5	1.3	1.7	.4	.3	.1	.0	.3	100.
2003/05	18.3	13.2	3.3	14.5	11.3	14.8	6.5	2.6	1.8	1.9	1.4	1.0	1.0	1.1	1.9	5.3	100.
2003/06	1.1	1.3	1.7	3.0	5.6	10.2	13.8	9.9	13.3	21.2	10.5	4.2	.9	.9	1.6	1.0	100.
2003/07	.0	.0	.0	.4	1.1	12.6	26.0	22.8	19.0	12.6	4.3	1.2	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	.0	.1	1.8	13.5	12.9	25.7	22.1	10.0	7.4	3.9	1.3	1.1	.1	.0	.0	.0	100.
2003/09	.0	.0	.4	15.7	18.7	32.4	23.3	7.0	1.5	.9	.2	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	.0	.0	.0	22.9	74.3	2.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	.0	.0	1.4	39.7	32.1	21.3	2.9	1.5	.7	.1	.1	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	.0	.0	.1	1.8	53.5	30.4	9.5	4.6	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 4.5 蘇澳港測站海流流速及流向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)/(去向)(%)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50 cm/s (%)	流速 50~75 cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 N~E (%)	流向 E~S (%)	流向 S~W (%)	流向 W~N (%)
2002/11	713	15.6	68.5 / N	83.9	15.6	.6	.0	32.7	11.1	37.9	18.4
2002/12	439	15.6	60.4 / SW	83.1	15.5	1.4	.0	26.2	13.4	39.0	21.4
2003/01	741	15.1	58.0 / N	84.3	15.2	.4	.0	32.4	8.6	35.0	24.0
2003/02	628	13.6	50.9 / N	89.0	10.8	.2	.0	28.8	8.3	35.5	27.4
2003/03	731	16.0	60.2 / N	82.6	16.8	.5	.0	26.9	9.0	35.7	28.3
2003/04	715	17.6	64.5 / N	77.3	20.3	2.4	.0	35.7	17.5	24.3	22.5
2003/05	629	16.5	71.3 / N	82.4	12.6	5.1	.0	38.8	20.7	20.3	20.2
2003/06	698	14.5	70.8 / N	86.8	11.9	1.3	.0	42.4	15.9	19.9	21.8
2003/07	562	20.7	68.6 / N	66.7	30.6	2.7	.0	56.2	5.3	9.4	29.0
2003/08	712	20.8	62.3 / NNE	68.5	27.7	3.8	.0	52.9	7.2	23.2	16.7
2003/09	461	19.9	88.4 / NNE	67.5	29.9	2.4	.2	49.0	11.9	26.2	12.8
2003/10	35	21.9	45.8 / NE	60.0	40.0	.0	.0	25.7	14.3	42.9	17.1
2003/11	718	17.2	55.0 / NNE	78.8	20.8	.4	.0	34.5	12.1	38.2	15.2
2003/12	740	16.9	60.4 / NNE	79.3	19.6	1.1	.0	45.4	8.5	34.1	12.0

表 4.6 蘇澳港測站海流流速分佈百分比 (%) 統計表

流速 (cm/s) 年、月	0 ~ 5	10 ~	15 ~	20 ~	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100 <	合計 (%)
2002/11	12.3	23.1	19.8	16.3	12.3	6.6	4.5	1.7	2.0	.8	.4	.1	.0	.0	.0	100.
2002/12	15.3	20.5	20.3	14.8	12.3	7.3	3.6	2.3	1.8	.5	1.1	.2	.0	.0	.0	100.
2003/01	9.9	24.8	22.7	17.5	9.4	8.8	2.7	2.3	.9	.5	.4	.0	.0	.0	.0	100.
2003/02	14.5	27.1	21.2	15.6	10.7	6.4	1.9	1.3	.8	.5	.2	.0	.0	.0	.0	100.
2003/03	9.7	21.8	18.6	19.3	13.3	9.6	3.8	2.6	.5	.3	.4	.1	.0	.0	.0	100.
2003/04	9.8	20.3	22.2	13.1	11.9	7.3	5.2	3.6	2.5	1.7	1.8	.6	.0	.0	.0	100.
2003/05	11.9	25.0	25.4	12.6	7.5	4.3	3.8	1.9	.5	2.1	2.4	2.5	.2	.0	.0	100.
2003/06	12.9	27.4	20.9	14.5	11.2	5.9	2.3	2.0	1.1	.6	.9	.3	.1	.0	.0	100.
2003/07	7.7	17.6	15.7	11.4	14.4	10.3	8.5	5.2	4.4	2.1	2.0	.7	.0	.0	.0	100.
2003/08	8.0	15.3	16.9	16.6	11.8	7.3	7.7	6.2	3.9	2.5	3.7	.1	.0	.0	.0	100.
2003/09	7.2	18.0	17.4	14.3	10.6	12.6	6.1	7.2	3.0	1.1	2.4	.0	.0	.2	.0	100.
2003/10	2.9	20.0	20.0	8.6	8.6	8.6	8.6	14.3	2.9	5.7	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	8.2	20.2	20.5	17.3	12.7	8.8	4.7	4.2	2.1	1.0	.4	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	10.9	20.9	18.8	16.9	11.8	7.2	5.3	3.2	3.0	.9	.9	.1	.0	.0	.0	100.

表 4.7 蘇澳港測站海流流向分佈百分比 (%) 統計表

流向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002/11	18.8	12.9	3.8	3.8	1.7	2.5	1.8	2.9	7.0	18.1	9.7	4.5	2.0	2.1	2.2	6.2	100.
2002/12	17.8	8.9	3.0	1.1	8.4	1.8	2.3	3.0	4.6	16.4	11.8	5.9	7.1	1.1	2.5	4.3	100.
2003/01	25.9	10.3	3.8	1.6	.9	1.3	.9	3.4	7.2	12.7	11.1	5.1	3.4	2.8	3.8	5.8	100.
2003/02	22.6	10.5	2.9	2.2	1.6	1.3	1.4	1.9	6.4	12.6	11.3	5.3	5.7	2.9	3.5	8.0	100.
2003/03	24.6	7.3	3.7	2.1	1.2	1.5	1.5	2.7	7.1	11.1	9.0	8.5	5.5	2.3	4.4	7.5	100.
2003/04	24.1	14.0	3.6	3.1	1.8	2.7	4.6	5.7	6.3	11.0	5.7	3.8	2.2	2.1	2.9	6.3	100.
2003/05	11.6	9.5	9.1	9.1	8.3	6.7	4.1	4.1	5.2	7.9	3.3	3.8	5.6	2.4	3.3	5.9	100.
2003/06	13.8	16.6	8.3	4.7	6.0	2.9	3.7	4.7	6.0	4.4	4.0	5.4	4.9	3.0	3.6	7.9	100.
2003/07	29.2	29.2	5.2	2.3	2.8	.9	1.4	.9	2.0	2.3	2.7	2.7	2.0	1.6	4.1	10.9	100.
2003/08	16.9	24.7	11.9	5.5	2.5	1.8	1.4	1.5	3.8	6.6	9.0	3.9	2.0	1.3	3.1	4.1	100.
2003/09	10.4	24.3	10.4	5.9	3.0	2.4	1.3	4.1	8.9	6.7	8.9	4.3	1.5	1.7	3.3	2.8	100.
2003/10	2.9	11.4	5.7	8.6	2.9	5.7	5.7	.0	.0	2.9	20.0	17.1	8.6	5.7	2.9	.0	100.
2003/11	7.4	14.6	10.2	3.5	3.3	3.6	2.1	2.8	3.6	7.2	15.3	11.0	5.0	3.8	2.6	3.9	100.
2003/12	8.1	22.4	11.8	4.1	2.6	2.0	1.5	2.2	3.8	9.1	13.9	7.0	3.5	2.3	1.8	4.1	100.

表 4.8 蘇澳港測站風速及風向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)/(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10 m/s (%)	風速 10~15 m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 N~E (%)	風向 E~S (%)	風向 S~W (%)	風向 W~N (%)
2003 /06	295	3.3	10.4 /S	72.5	26.8	.7	.0	7.1	45.4	21.0	26.4
2003 /07	744	4.5	14.3 /S	57.9	37.8	4.3	.0	3.8	51.1	24.9	20.3
2003 /08	744	3.8	15.3 /SSW	69.5	27.2	3.2	.1	5.8	51.1	15.9	27.3
2003 /09	720	4.3	15.9 /SSE	70.6	26.4	2.4	.7	10.8	29.0	15.8	44.3
2003 /10	744	3.6	11.1 /NE	78.0	21.9	.1	.0	19.5	12.6	6.6	61.3
2003 /11	720	4.2	9.8 /NE	62.9	37.1	.0	.0	10.4	17.8	11.8	60.0
2003 /12	743	4.4	11.0 /NNE	60.8	38.6	.5	.0	12.1	9.6	10.0	68.4

表 4.9 蘇澳港測站風速分佈百分比 (%) 統計表

風速 年、月	0m/s	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	12m/s	14m/s	16m/s	18m/s	20m/s<	合計 (%)
2003 /06	15.9	28.1	16.3	8.1	4.1	6.1	5.8	7.8	4.7	2.4	.7	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /07	11.7	20.8	10.9	7.1	7.4	6.2	8.5	7.7	9.4	6.0	3.9	.3	.1	.0	.0	.0	100.
2003 /08	8.6	26.3	16.9	9.8	7.8	8.3	7.9	4.8	3.5	2.6	2.3	.9	.1	.0	.0	.0	100.
2003 /09	3.3	13.1	16.4	19.9	17.9	10.7	7.5	5.1	1.7	1.4	1.1	.8	1.1	.0	.0	.0	100.
2003 /10	3.1	15.6	22.4	22.0	14.8	12.1	6.2	2.6	.7	.4	.1	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /11	4.4	14.9	16.1	13.5	14.0	16.4	10.3	6.1	2.5	1.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /12	1.6	11.6	17.1	15.6	14.9	16.0	10.1	6.9	4.0	1.6	.5	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 4.10 蘇澳港測站風向分佈百分比 (%) 統計表

風向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2003 /06	.0	1.7	1.7	3.1	2.0	3.7	2.7	8.1	39.3	4.4	2.4	2.7	4.7	11.9	8.5	3.1	100.
2003 /07	.1	.8	.7	1.1	2.3	3.2	3.9	8.2	50.5	3.5	1.6	2.2	3.2	11.2	5.9	1.6	100.
2003 /08	.0	.9	2.3	1.9	1.9	2.0	5.5	18.5	30.6	4.6	1.6	1.7	3.6	12.5	9.8	2.4	100.
2003 /09	.0	1.5	5.7	2.4	3.5	2.2	2.1	11.5	19.2	3.1	1.1	1.8	4.2	21.9	16.1	3.8	100.
2003 /10	.0	2.0	7.9	7.0	4.4	2.4	2.6	4.0	2.7	1.2	1.2	1.9	7.1	30.5	22.4	2.6	100.
2003 /11	.1	2.8	4.0	2.6	1.8	3.1	2.5	6.4	6.8	3.5	2.4	2.4	6.2	24.2	25.7	5.6	100.
2003 /12	.0	3.5	4.6	2.7	2.7	1.7	2.4	2.4	3.9	2.6	2.6	1.2	5.9	28.9	30.1	4.7	100.

第五章 2003 年花蓮港海氣象資料分析與特性

5.1 觀測方法

1. 花蓮港觀測站使用挪威 NORTEK 公司的 AWCP 即時傳送剖面海流與波浪監測系統儀器(詳見圖 2.3)。

(1) 波浪的量測

取樣頻率都設定為 2Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 0.5 秒間隔內分別量測所得速度 U、V、W 向量與壓力量，量測取得之資料再作整合而得到波高、波向的資料。

(2) 水位的量測

壓力感應器所測得之壓力訊號可轉換為水位訊號，取樣頻率亦設定為每小時觀測 10 分鐘之平均水位值。

(3) 海流的量測

剖面海流流速的量測可以依照使用在不同水深即自固定在海床上之儀器位置到水表面來設定量測不同的間距，花蓮港觀測站水深 34 公尺，間距設定為 2 公尺，每小時連續量測 600 秒，再將總和平均代表其數樣每一間距層之海流流速、流向等資料，記錄在感應器內，並每隔 1 小時經由海底電纜傳訊回接收站之電腦中儲存。

(4) 溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在 -4°C ~ 40°C 間其精度 0.1°C ；全部之原始資料先儲存於水中感應儀器之記錄器中，俟全部量測結束後即每小時 30 分鐘後再經由海底電纜傳回各觀測站之電腦儲存。待本中心接收站取得之原始波浪記錄，經利用程式轉換可做波高、波向的統計分析與波譜分析，可供各港務局之船舶交通管理系統 VTMS 連線做即傳送與學術單位進一步分析研究參考。

5.2 花蓮港基本資料分析與特性

5.2.1 海流、水溫、水位

如圖 5.1~圖 5.14 為 2002 年 11 月 1 日~2003 年 12 月 31 日間在花蓮港東防波堤外海處蒐集之海流、水溫、水位之原始記錄資料，其上層逐時變化圖顯示觀測之海流主要是以長週期海流以及潮流所組合而成，再由圖 5.29~圖 5.42 之流玫瑰圖表示因受地形影響主要以東北東—西南附近運動為主。一般而言，每日流速變化的幅度振幅約為 10~40 cm/sec，東北季風產生之風驅流則視風速大小而定。

其水溫記錄保持在 $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 左右，但是受到颱風及東北季風通過時才會引發水溫強烈的下降。

由水位記錄顯示花蓮港觀測站的潮流運動以半日週期為主，全日週期為輔。

5.2.2 波浪

如附錄圖 5.1~圖 5.14 為 2002 年 11 月至 2003 年 12 月間花蓮港的波浪資料，主要分為冬季、夏季及颱風波浪。

1. 冬季季風波浪

從圖 5.1~圖 5.4 及圖 5.13 與圖 5.14；以及圖 5.15 至圖 5.18 及圖 5.27 與圖 5.28 之玫瑰圖顯示出基本上是東北季風盛行的型態，經計算出之有義波高大部份在 2 公尺以下，週期一般在 6~8 秒間；波向以東南東為主。

2. 夏季季風波浪

夏季季風在花蓮地區以東南風為主，風向較不穩定，風速較冬季弱，然而，本省地處太平洋西岸熱帶地區，夏秋季常常會有颱風侵襲或行經附近海域而引起較大之波浪。在颱風未到達前，本地區海域所產生的波浪，以來自菲律賓東部海域及颱風形成後傳播而來的湧浪

為主，如圖 5.8~圖 5.12 顯示，波高小於 1 公尺以下為主，週期 6~8 秒，波向為以東南東為主。

3. 颱風波浪

花蓮港之颱風波浪之逐時波浪變化圖如圖 5.6~圖 5.13，其實測有義波高(1)柯吉拉颱風 4 月 24 日 04 時測得最大有義波高 3.7 公尺、週期 8.31 秒，(2)蘇迪勒颱風於 6 月 17 日 11 時測到最大之有義波為 3.72 公尺、週期 11.6 秒，(3)尹布都颱風 7 月 23 日 03 時實測得最大有義波高為 3.64 公尺、週期 11.3 秒，(4)莫拉克颱風 8 月 04 日 02 時測得最大有義波高為 2.80 公尺、週期 7.62，(5)梵高颱風 8 月 18 日 15 時實測得最大有義波高為 2.07 公尺、週期 8.37 秒。(6)科羅旺颱風 8 月 23 日 08 時實測得最大有義波高為 2.69 公尺、週期 10.41 秒(7)杜鵑颱風 9 月 1 日 10 時實測得最大有義波高為 2.35 公尺、週期 6.70 秒。(8)米勒颱風 11 月 4 日 1 時實測得最大有義波高為 3.63 公尺、週期 9.73 秒。

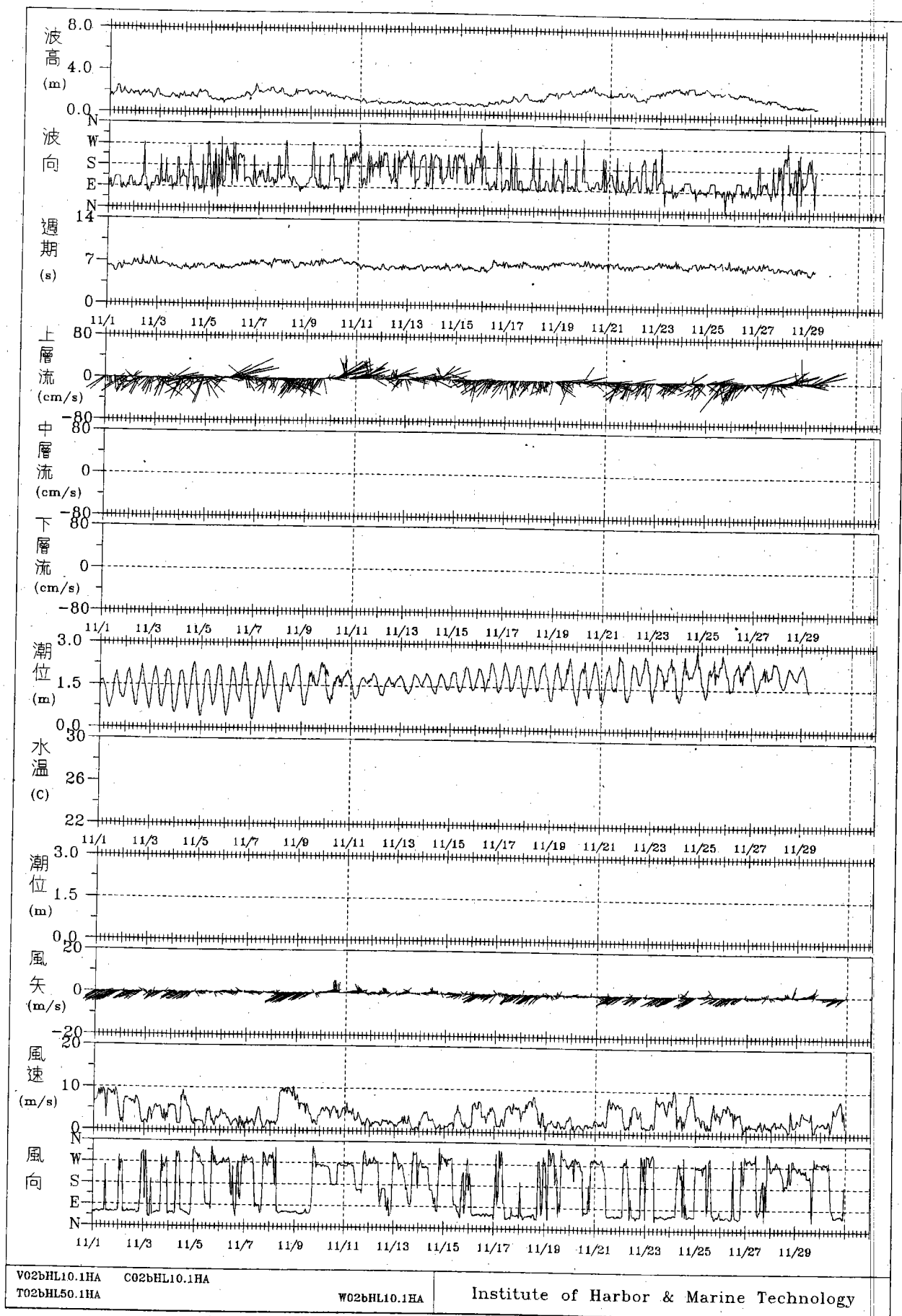
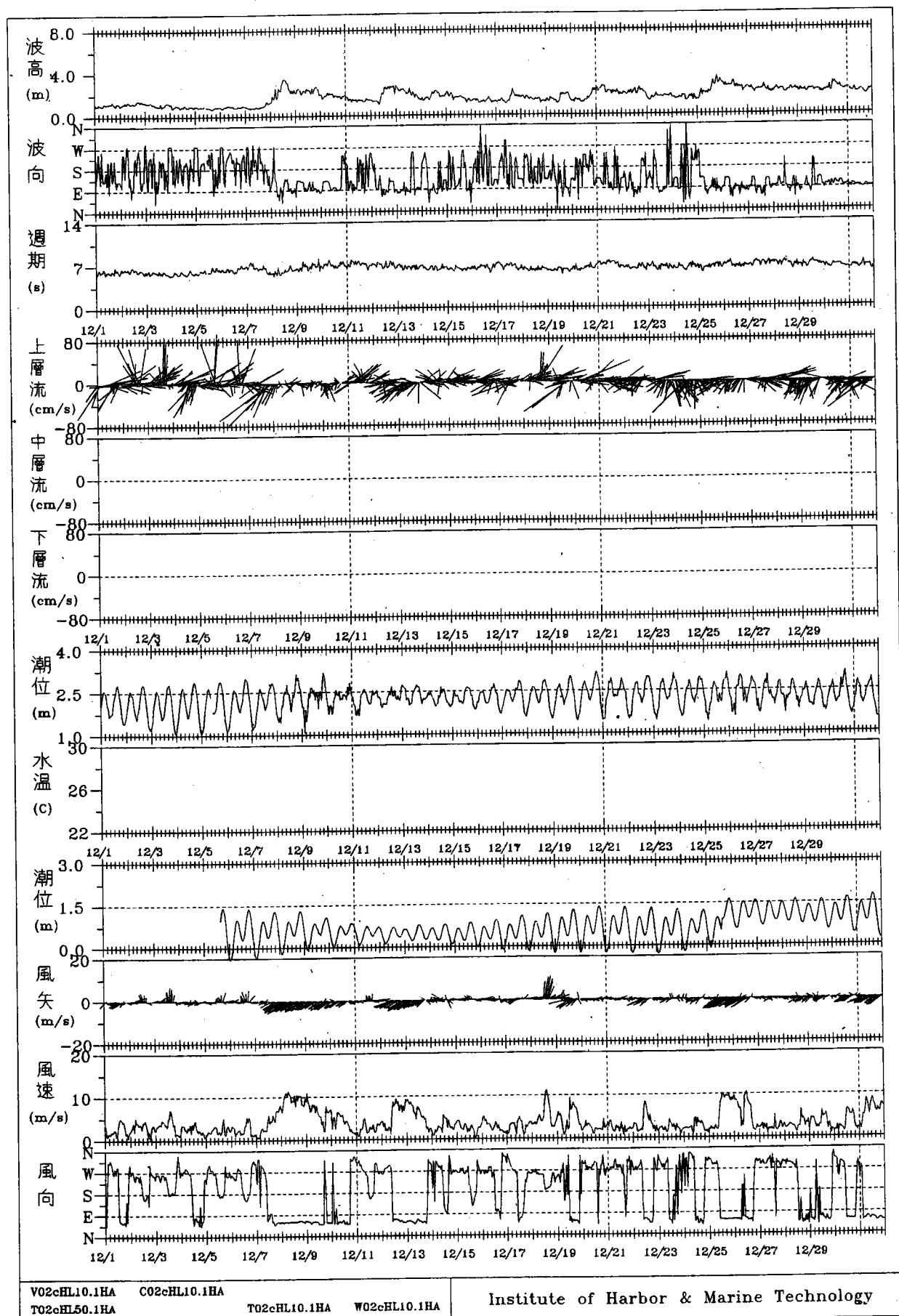


圖 5.1 2002 年 11 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖



PLX1AV.FOR

圖 5.2 2002 年 12 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

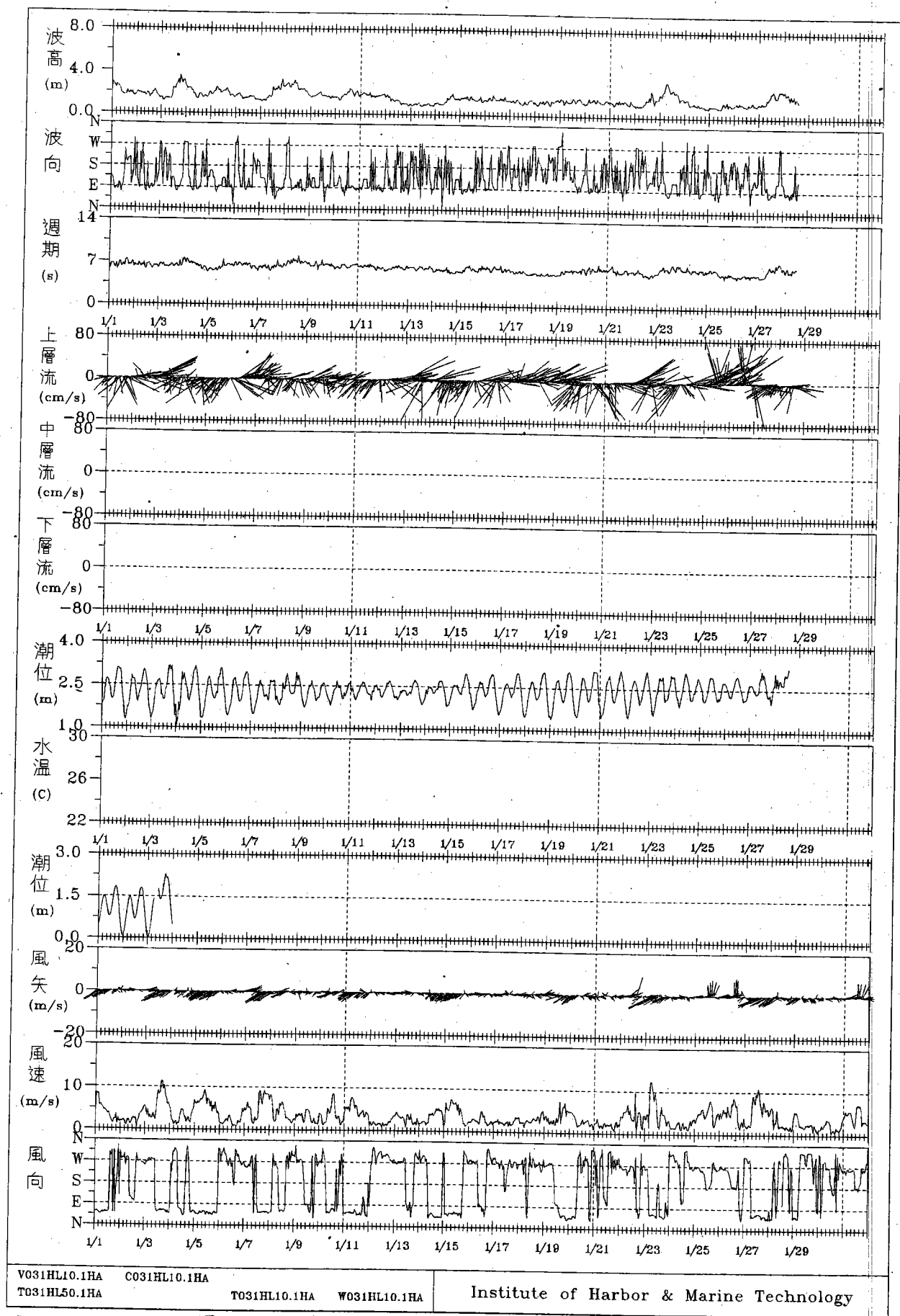


圖 5.3 2003 年 1 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

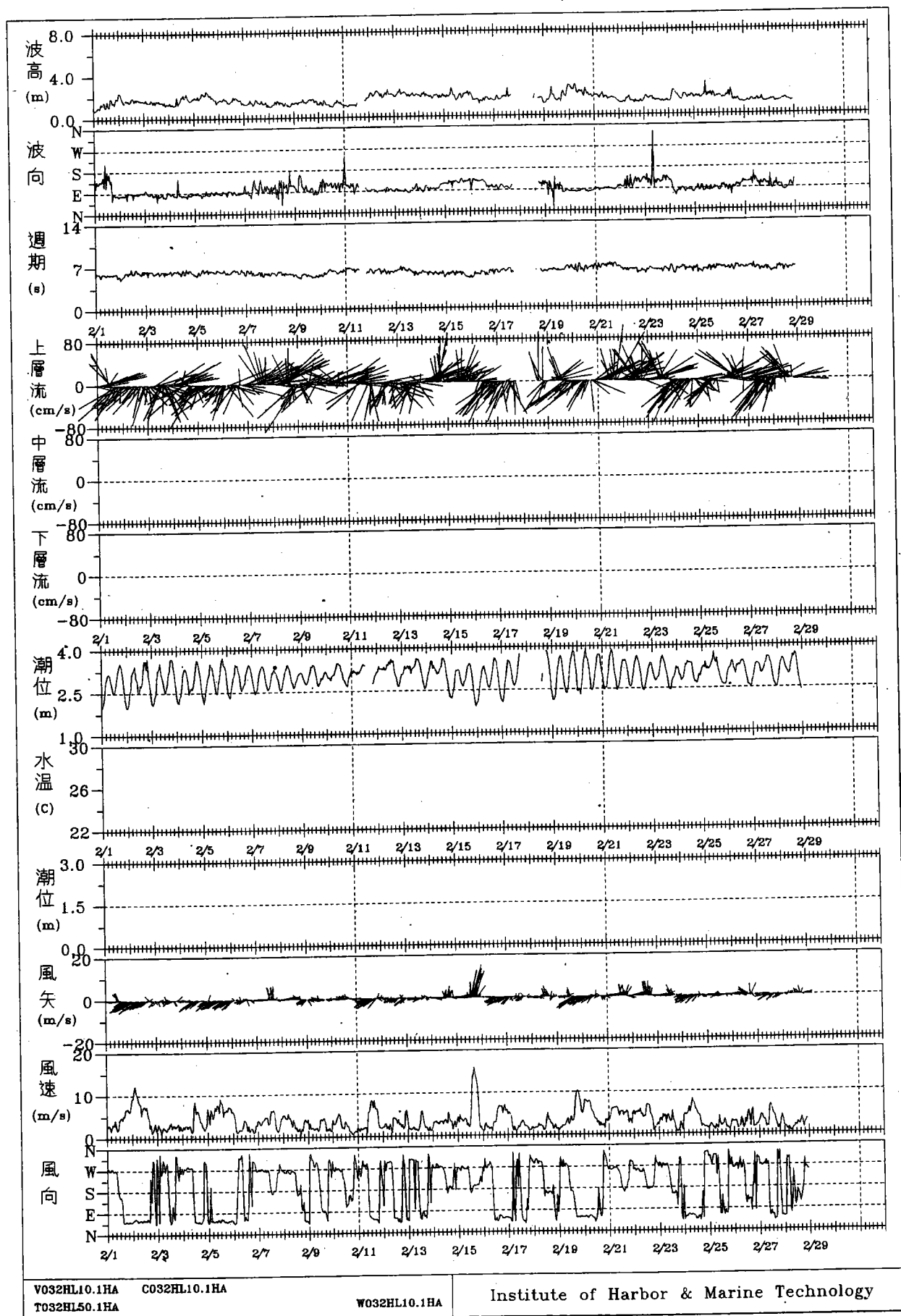


圖 5.4 2003 年 2 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

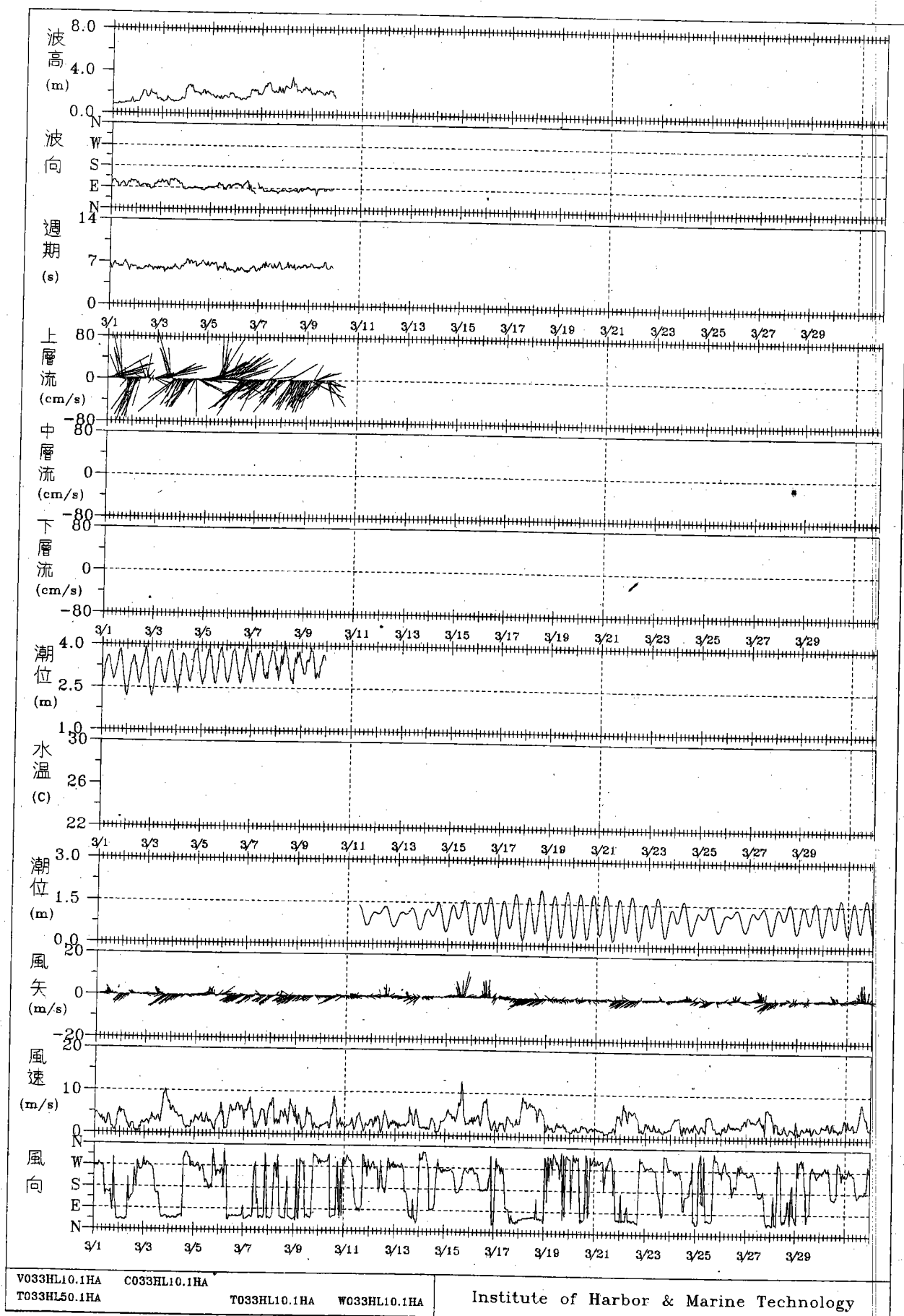


圖5.5 2003年3月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

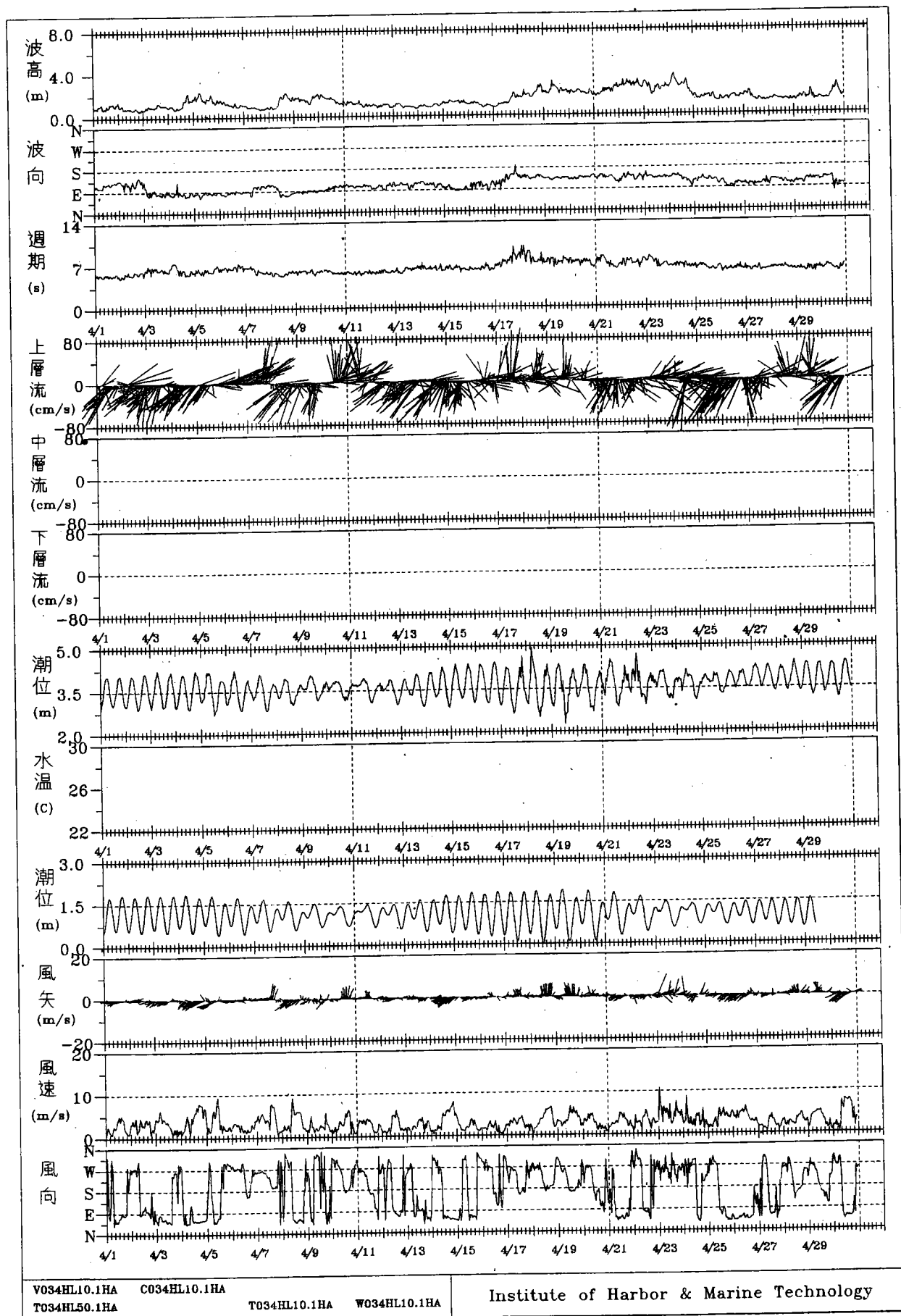


圖 5.6 2003 年 4 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

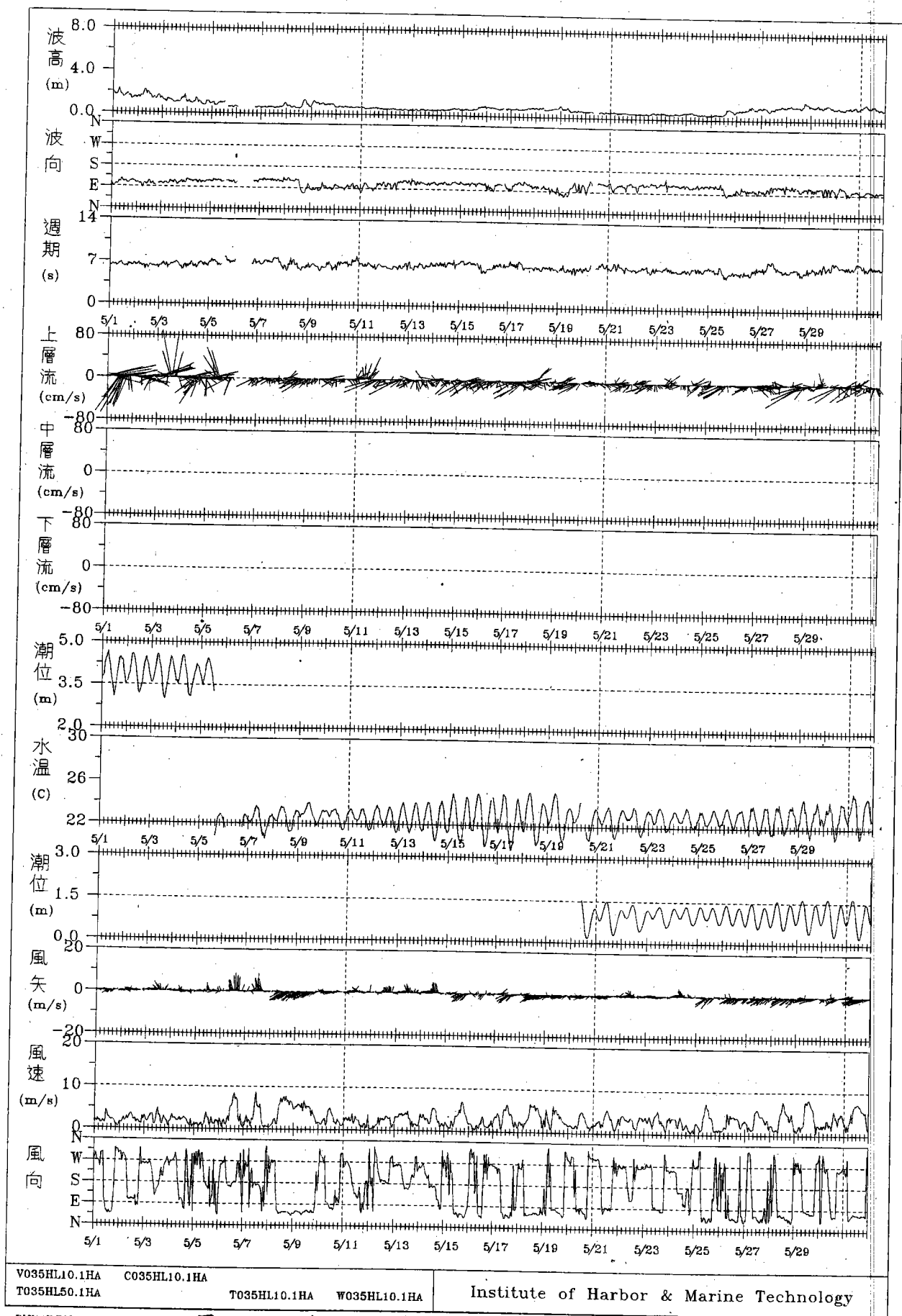


圖 5.7 2003 年 5 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

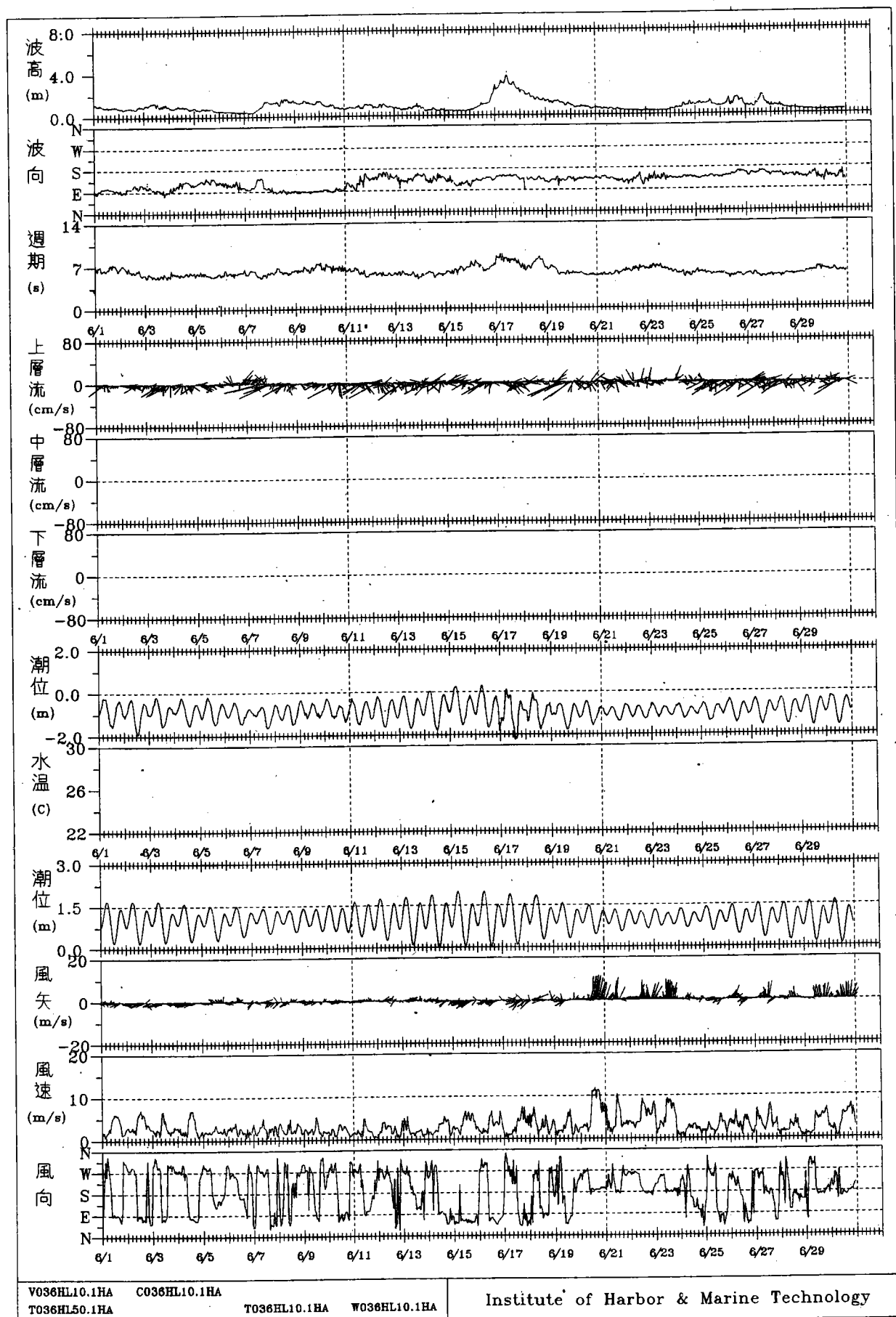


圖 5.8 2003 年 6 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

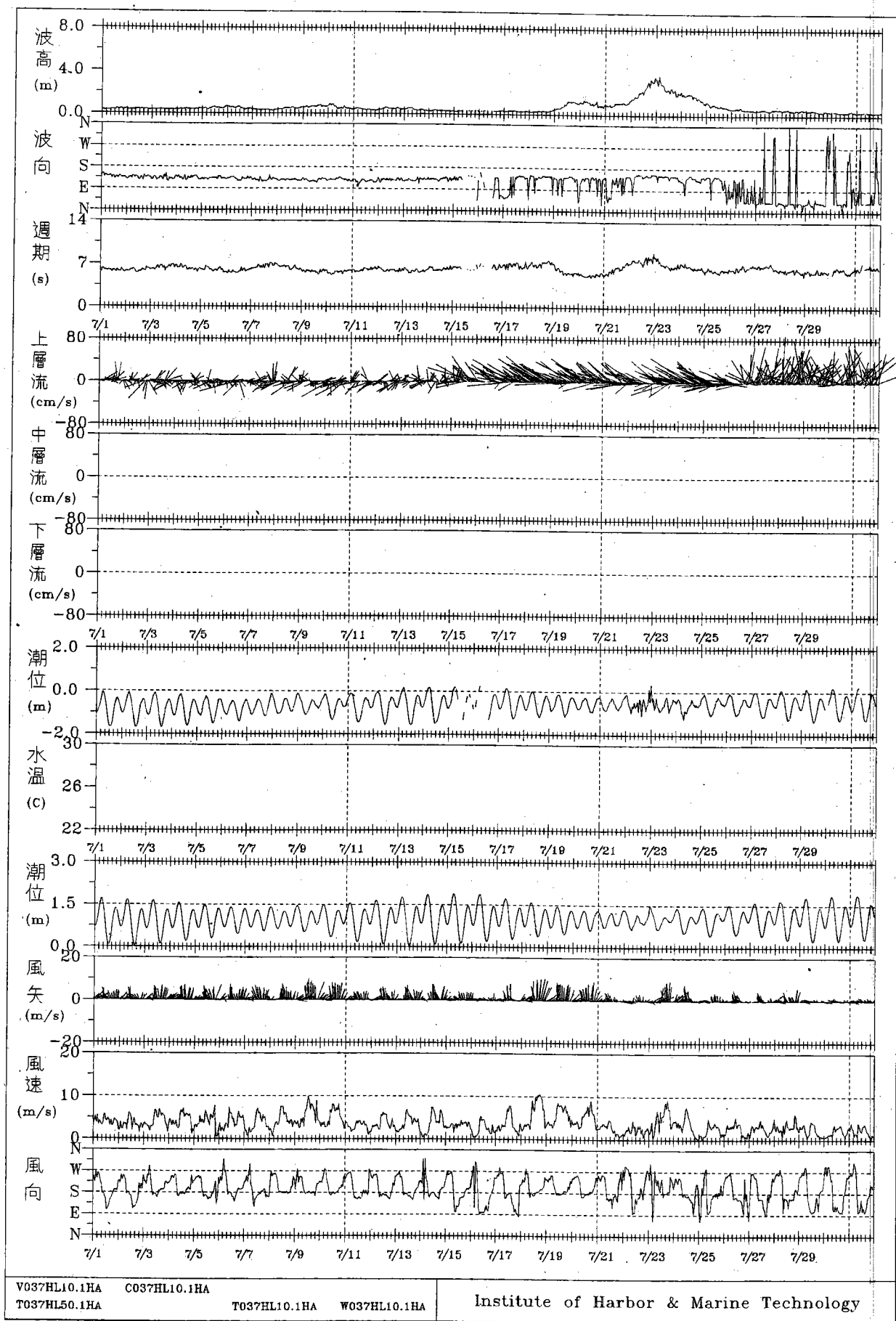


圖 5.9 2003 年 7 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

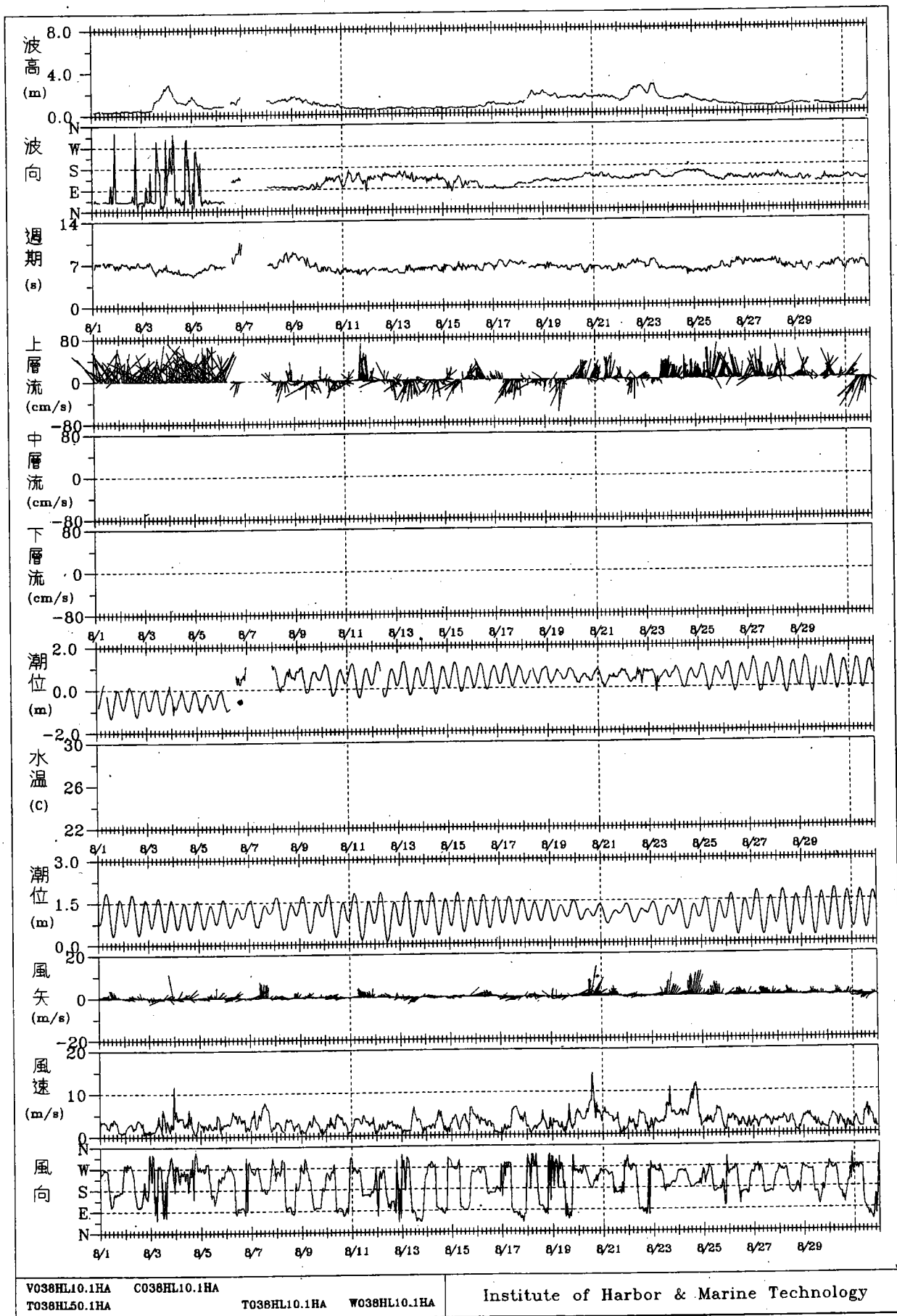


圖 5.10 2003 年 8 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

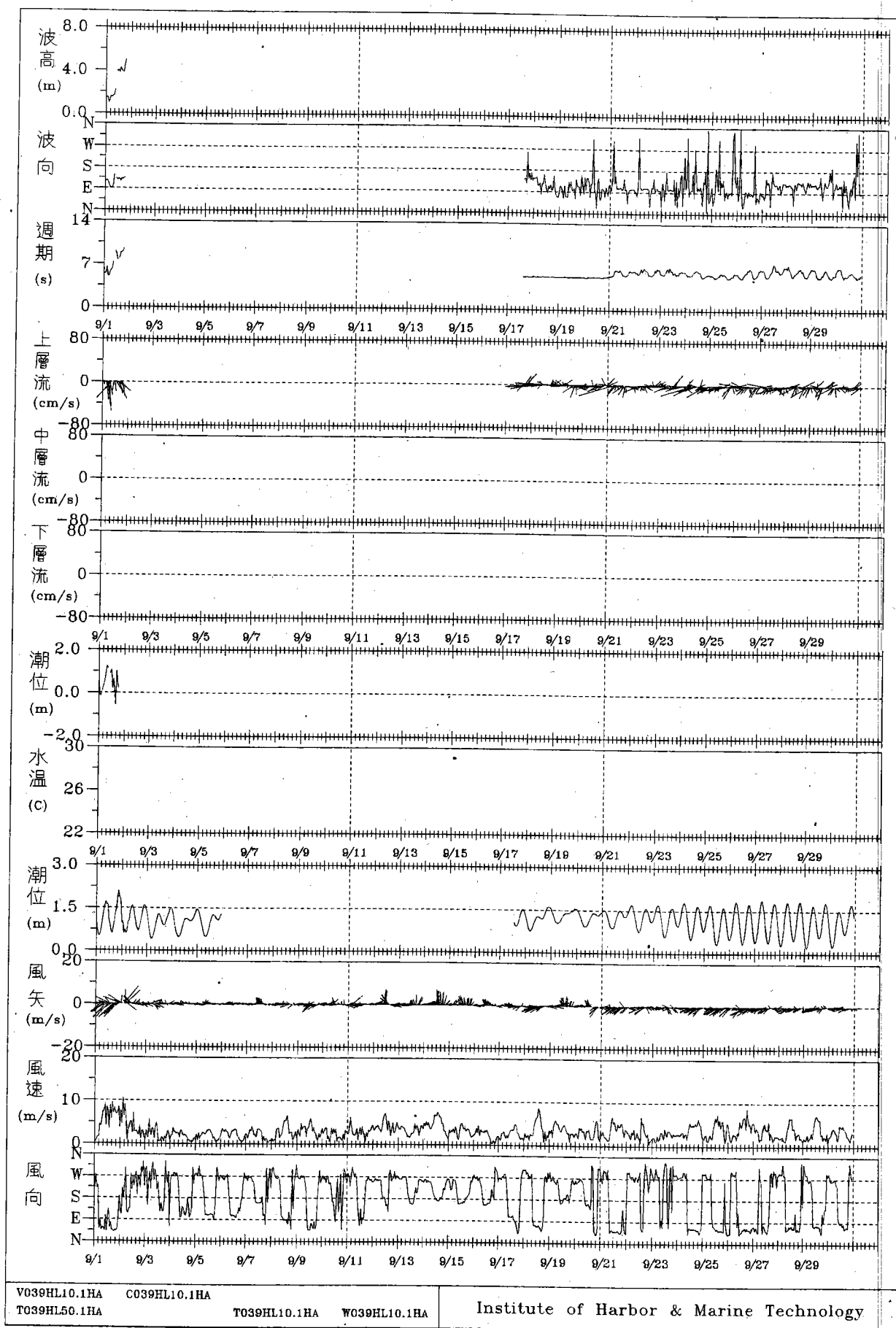
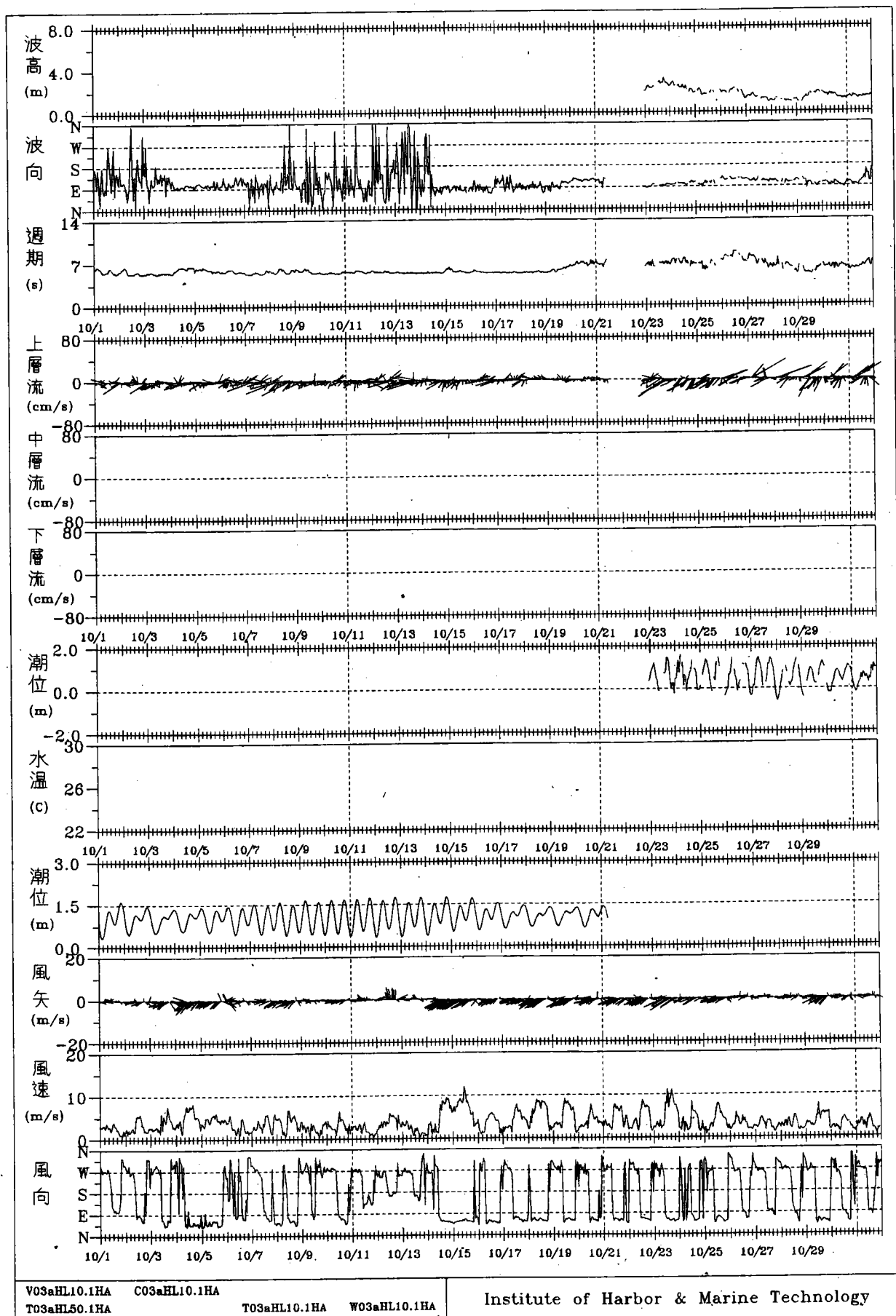


圖 5.11 2003 年 9 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27



PLX1AV.FOR

圖 5.12 2003 年 10 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004. 5. 27

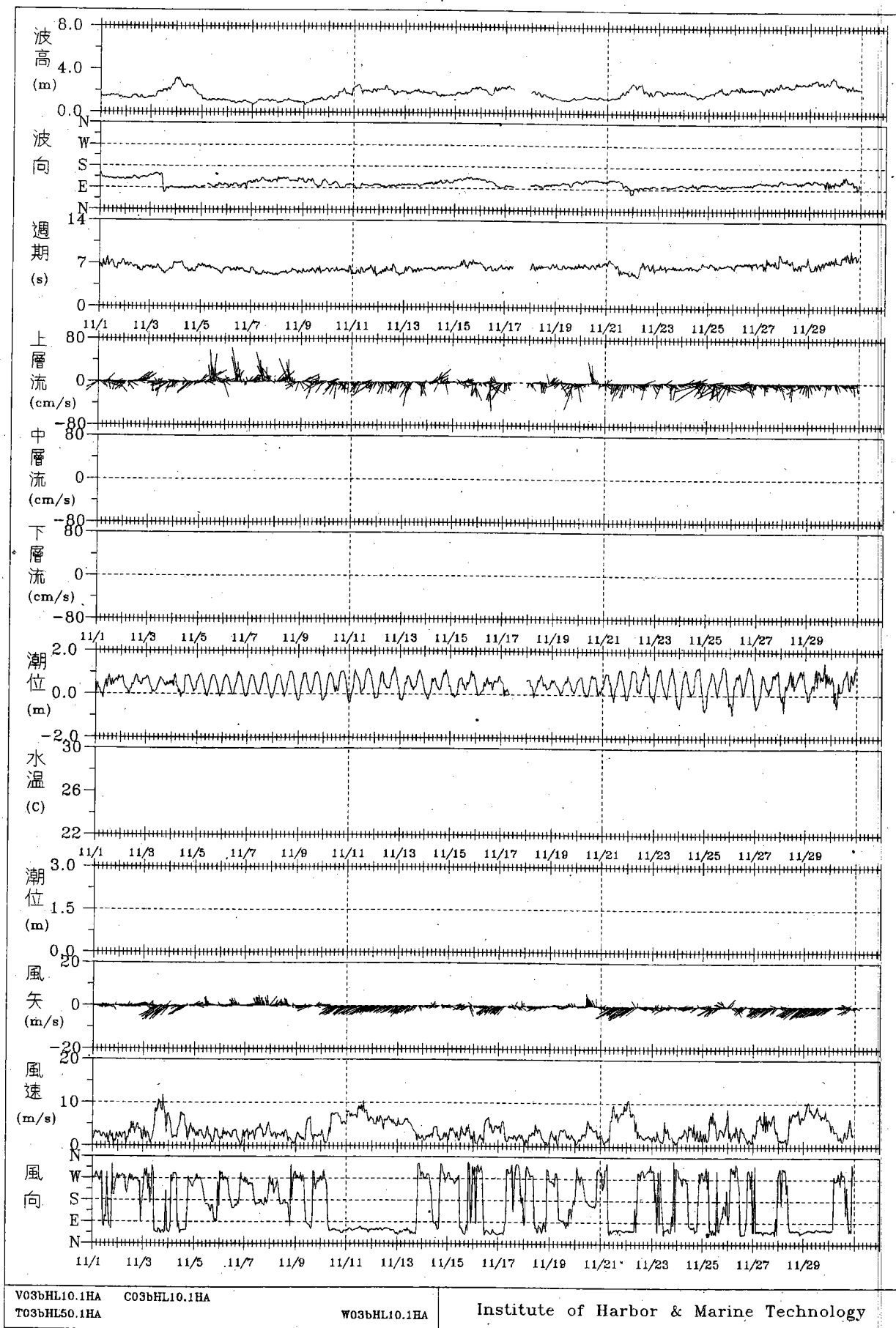


圖 5.13 2003 年 11 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

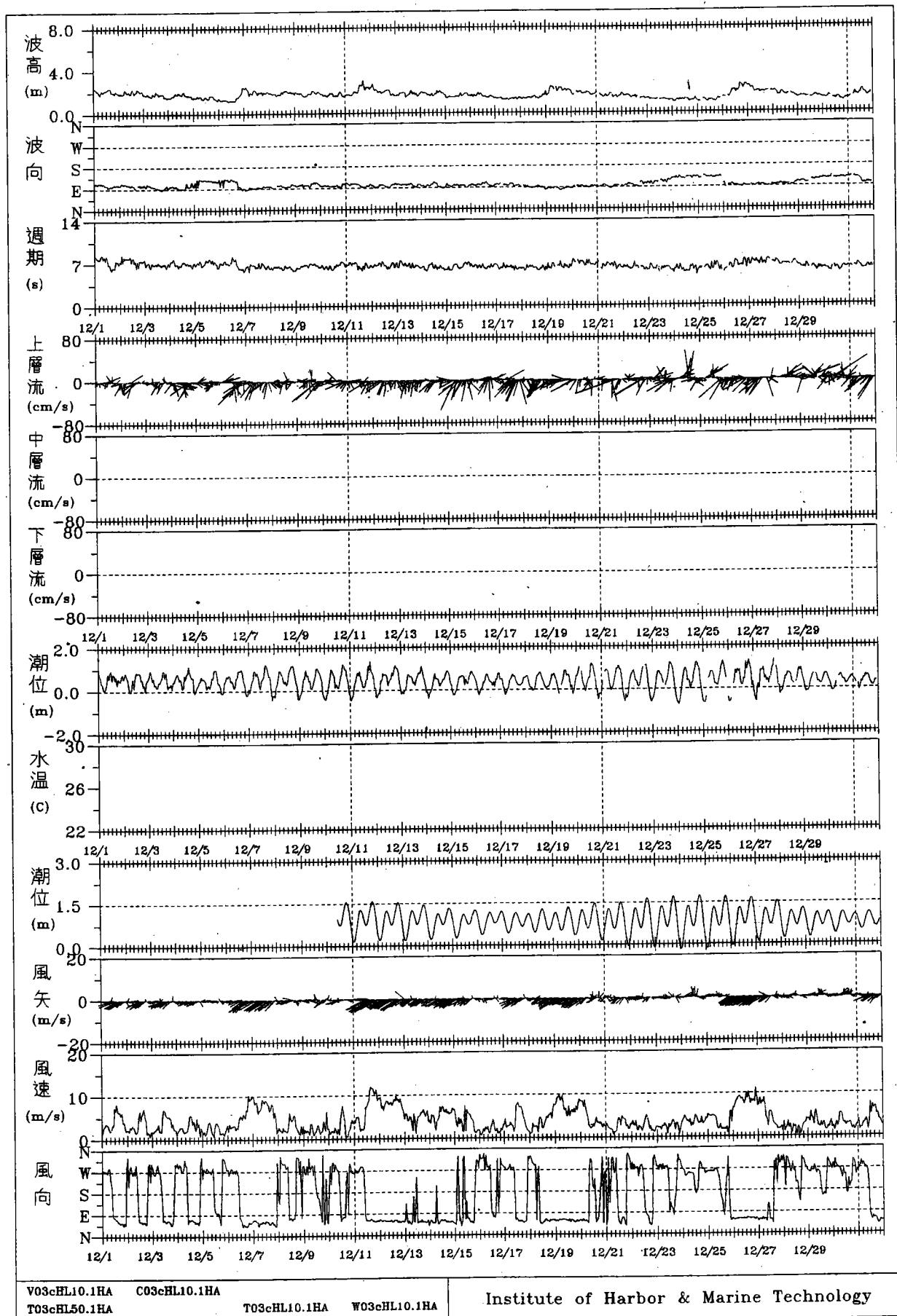


圖 5.14 2003 年 12 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖

PLX1AV.FOR

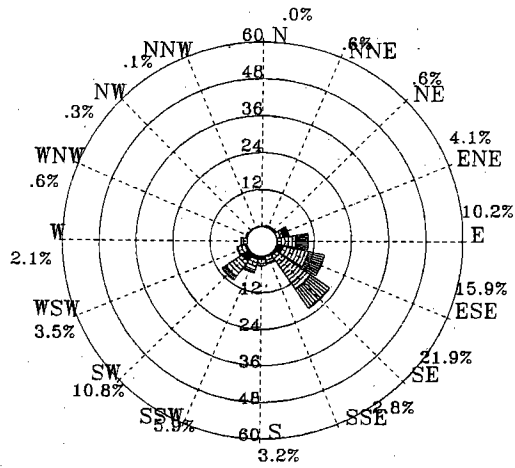
2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX

2002/11/01.00:01-2002/11/30.00:01

Total data no. 679



Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX

2002/12/01.00:01-2002/12/31.23:01

Total data no. 742

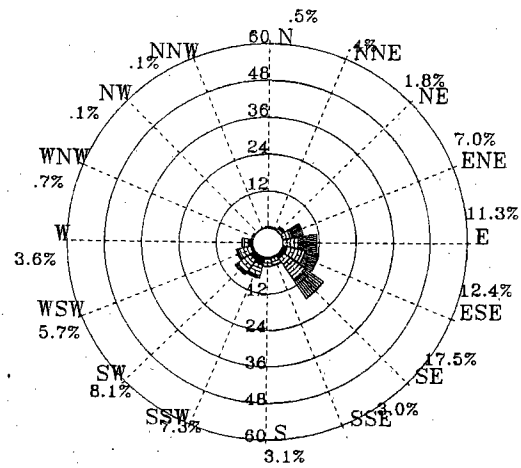


圖 5.15 2002 年 11 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 5.16 2002 年 12 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m



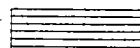
.5 - 1m



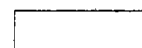
1 - 2m



2 - 5m



> 5m



V02bHL10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX
2003/01/01.00:01-2003/01/31.00:01
Total data no. 666

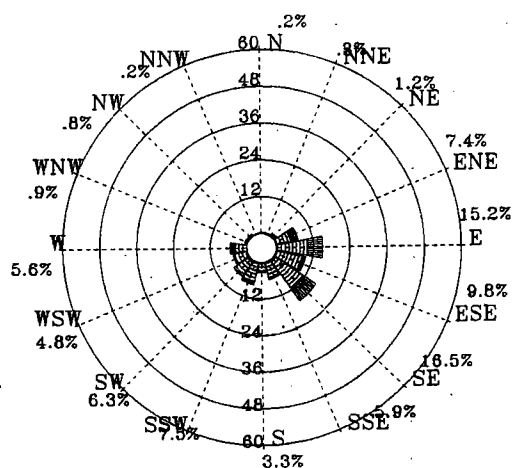


圖 5.17 2003 年 1 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX
2003/02/01.01:01-2003/02/28.23:10
Total data no. 642

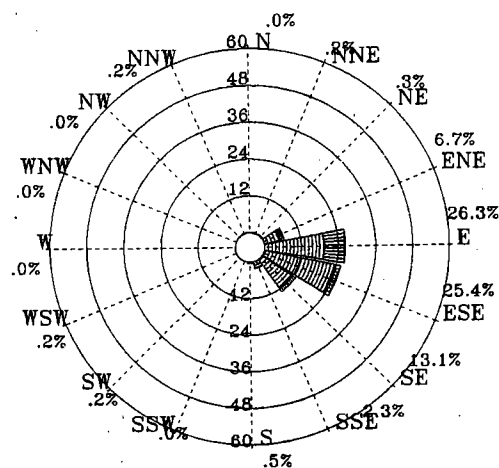


圖 5.18 2003 年 2 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX
2003/03/01.00:10-2003/03/09.23:10
Total data no. 215

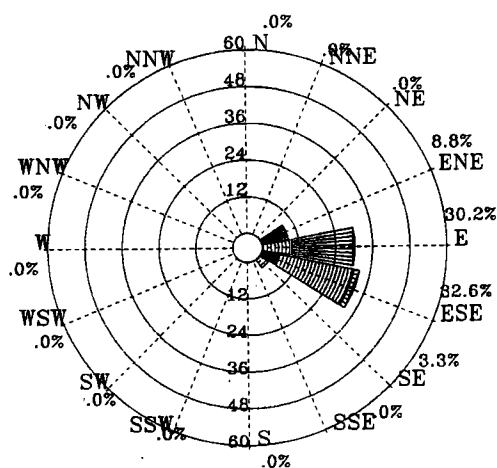


圖 5.19 2003 年 3 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX
2003/04/01.00:10-2003/04/30.23:10
Total data no. 719

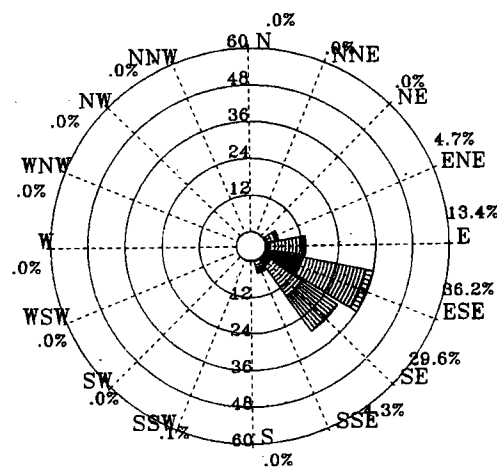
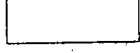
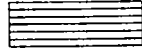


圖 5.20 2003 年 4 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V031HL10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

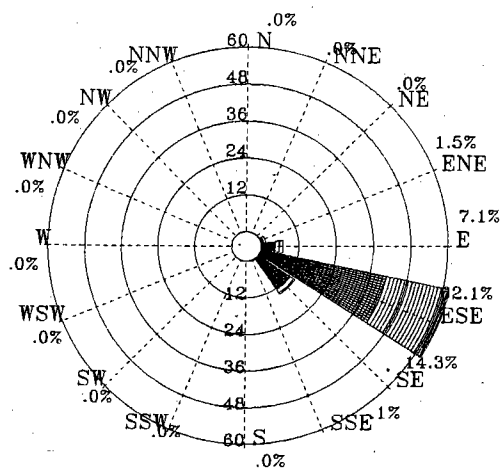
2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX

2003/05/01.00:10-2003/05/31.23:10

Total data no. 720



Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX

2003/06/01.00:10-2003/06/30.23:10

Total data no. 719

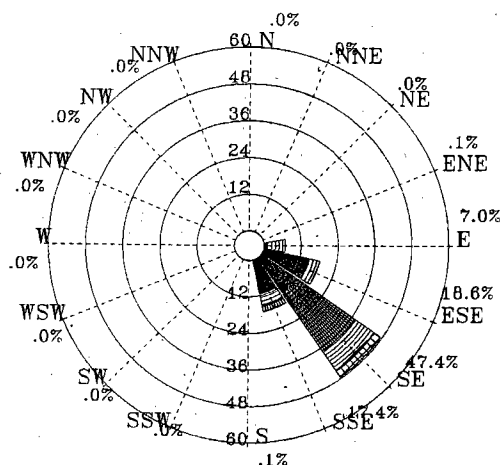


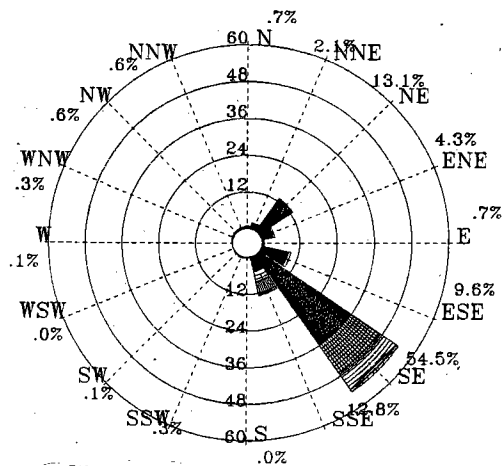
圖 5.21 2003 年 5 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 5.22 2003 年 6 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX

2003/07/01.00:10-2003/07/31.23:10

Total data no. 727



Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX

2003/08/01.02:10-2003/08/31.23:23

Total data no. 706

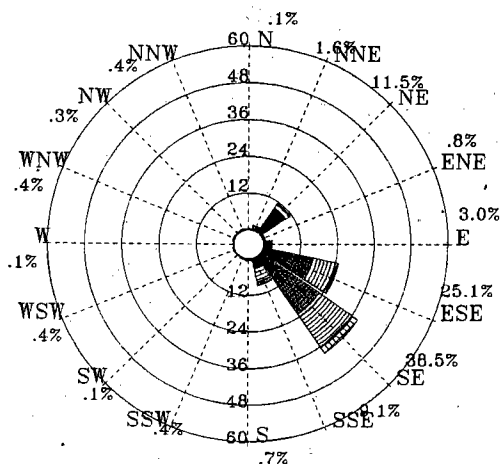


圖 5.23 2003 年 7 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 5.24 2003 年 8 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

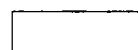
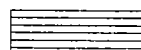
.05 - .5m

.5 - 1m

1 - 2m

2 - 5m

> 5m



V035HL10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX
2003/09/01.00:23-2003/09/30.23:10
Total data no. 19

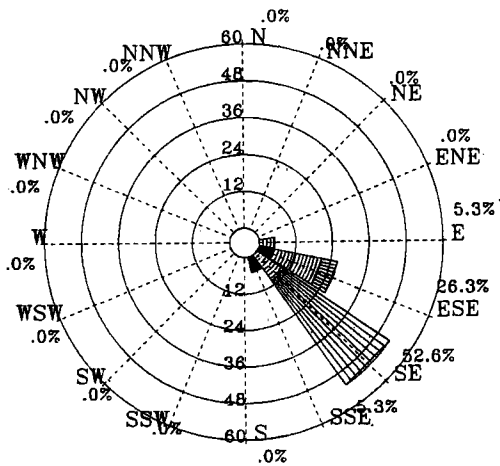


圖 5.25 2003 年 9 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX
2003/10/01.00:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 193

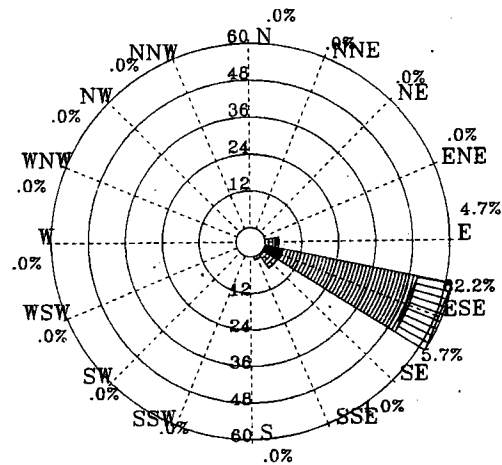


圖 5.26 2003 年 10 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX
2003/11/01.00:10-2003/11/30.23:10
Total data no. 703

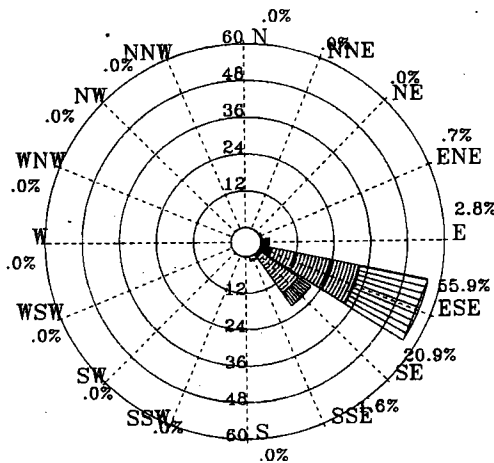


圖 5.27 2003 年 11 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Hua-Lian Harbor of ST-XX
2003/12/01.00:10-2003/12/31.22:10
Total data no. 725

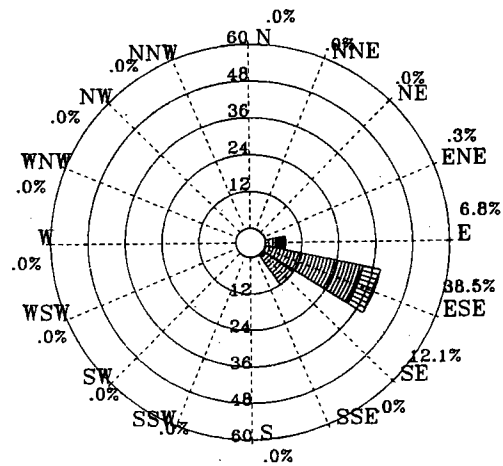
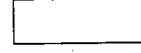
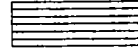


圖 5.28 2003 年 12 月花蓮港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V039HL10.VDB

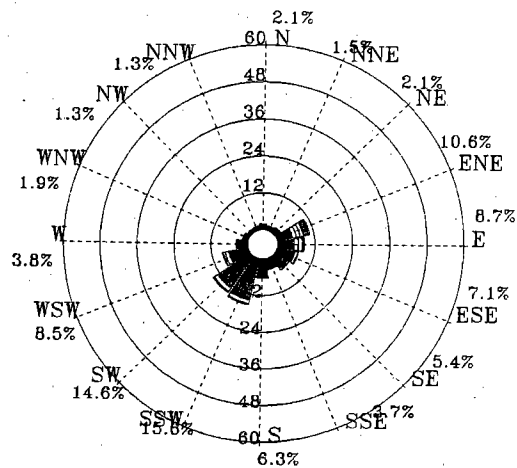
Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004. 5 . 27

Rose Diagram of Current

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2002/11/01:00:01-2002/11/29:07:01
Total data no. 680



Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2002/12/01:00:01-2002/12/31:23:01
Total data no. 743

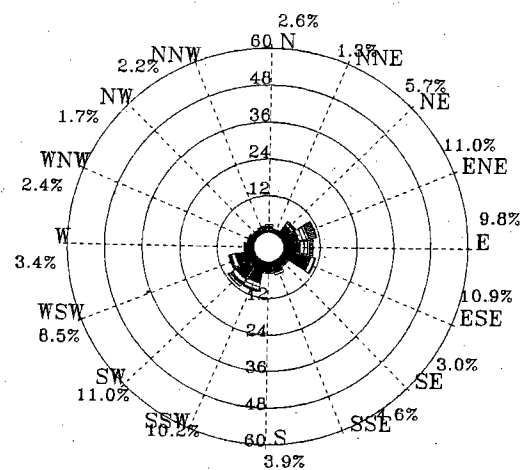
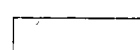
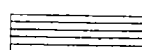


圖 5.29 2002 年 11 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

圖 5.30 2002 年 12 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C02bHL10.CDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004. 3. 27

Rose Diagram of Current

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/01/01:00:01-2003/01/28:15:01
Total data no. 664

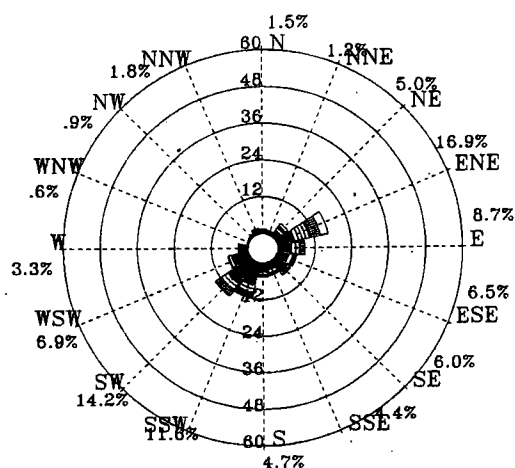


圖 5.31 2003 年 1 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/02/01:00:01-2003/02/28:23:10
Total data no. 644

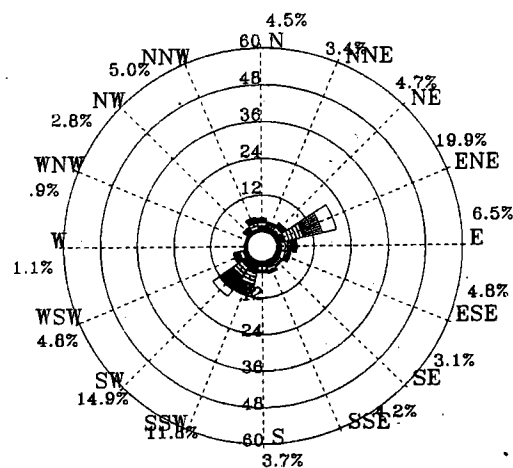


圖 5.32 2003 年 2 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/03/01:00:10-2003/03/09:23:10
Total data no. 216

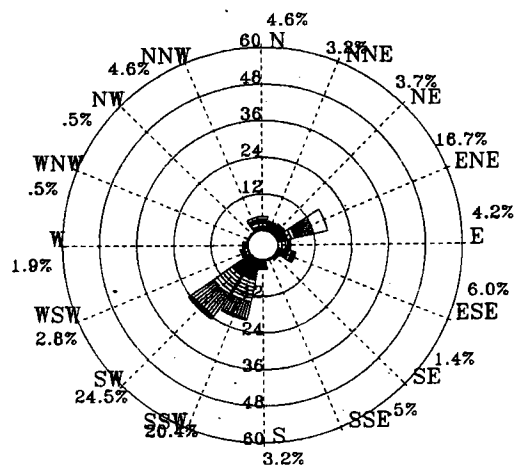


圖 5.33 2003 年 3 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/04/01:00:10-2003/04/30:23:10
Total data no. 720

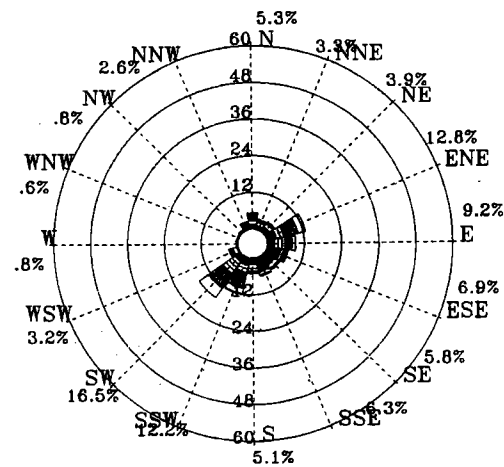
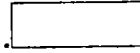
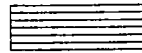


圖 5.34 2003 年 4 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C031HL10.CDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Current

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/05/01.00:10-2003/05/31.23:10
Total data no. 722

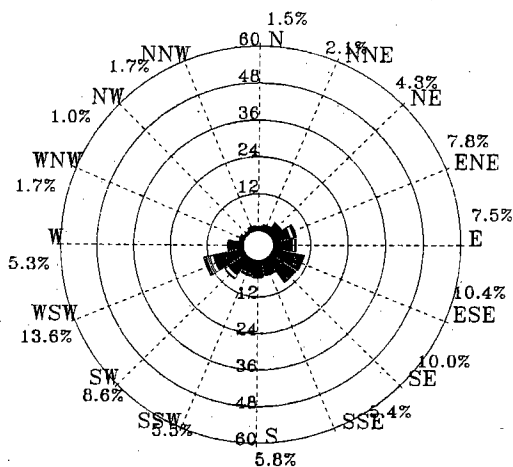


圖 5.35 2003 年 5 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/06/01.00:10-2003/06/30.23:10
Total data no. 720

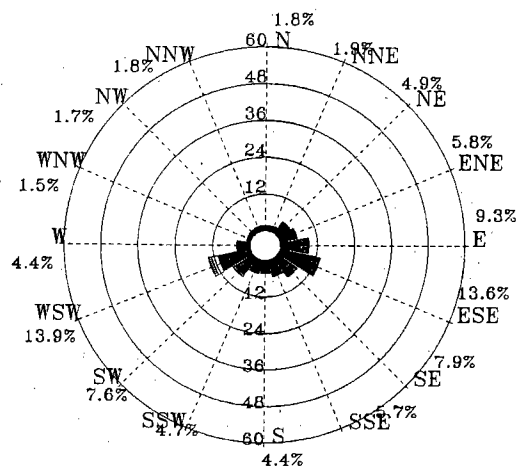


圖 5.36 2003 年 6 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/07/01.00:10-2003/07/31.23:10
Total data no. 727

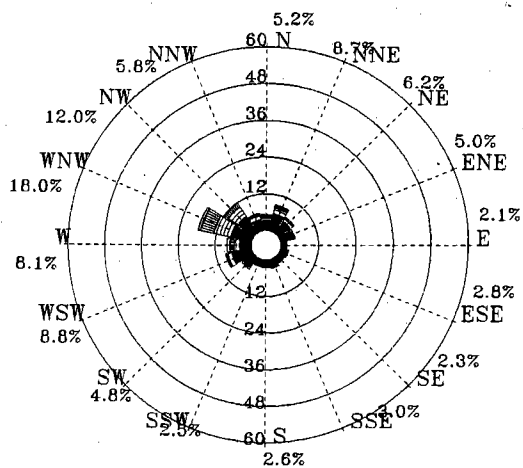


圖 5.37 2003 年 7 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/08/01.02:10-2003/08/31.23:23
Total data no. 707

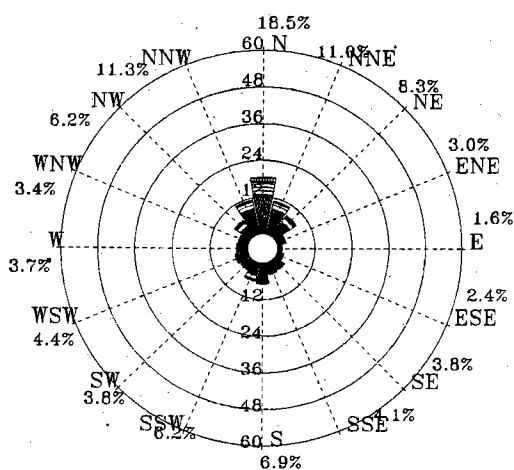
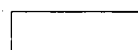
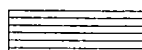


圖 5.38 2003 年 8 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



Rose Diagram of Current

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/09/01.00:23-2003/09/30.23:10
Total data no. 340

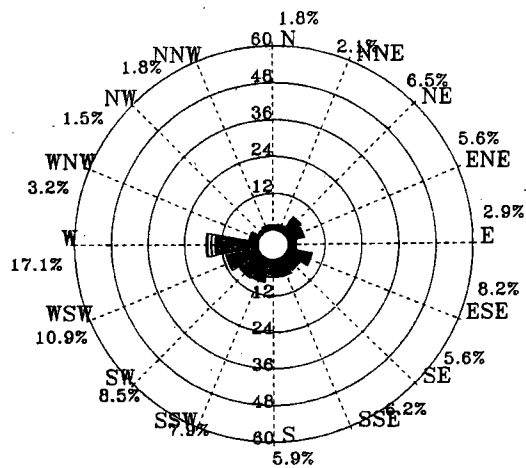


圖 5.39 2003 年 9 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/10/01.00:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 684

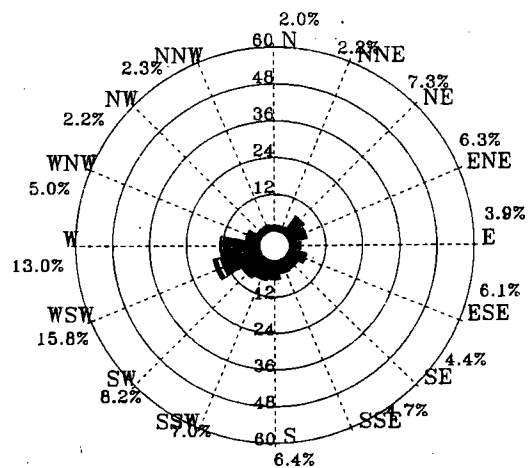


圖 5.40 2003 年 10 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/11/01.00:10-2003/11/30.23:10
Total data no. 705

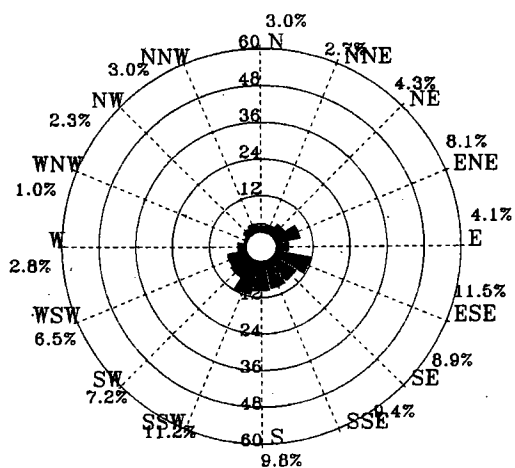


圖 5.41 2003 年 11 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Haw-Lien HARBOR of ST-3
at 2003/12/01.00:10-2003/12/31.22:10
Total data no. 730

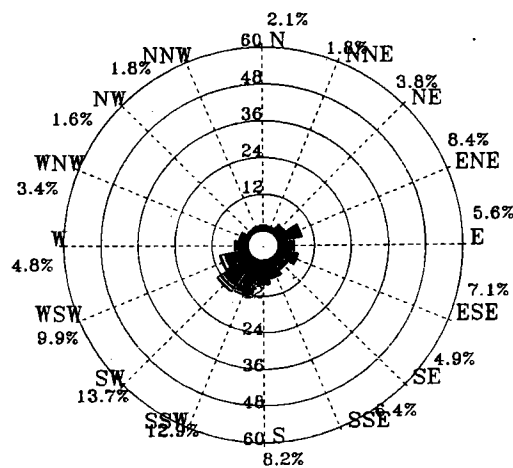
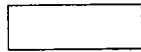
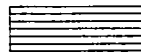


圖 5.42 2003 年 12 月花蓮港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C039HL10.CDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wind

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2002/11/01.00:00-2002/11/30.23:00

Total data no. 720

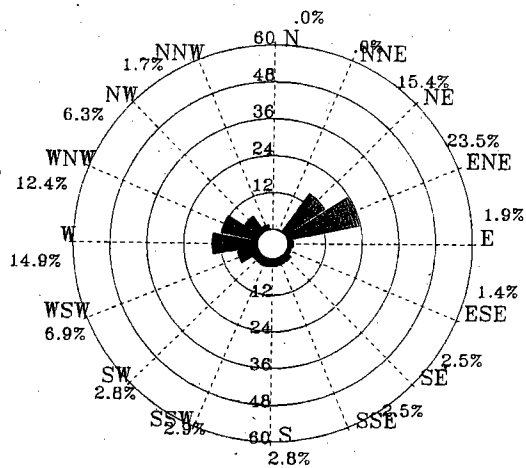


圖 5.43 2002 年 11 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2002/12/01.01:00-2002/12/31.23:00

Total data no. 743

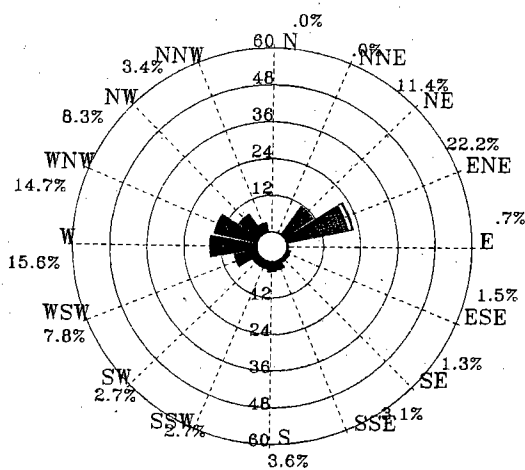


圖 5.44 2002 年 12 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

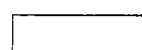
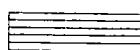
2 - 5m/s

5 - 10m/s

10 - 15m/s

15 - 20m/s

> 20m/s



W02BHL10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wind

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2003/01/01:00:00-2003/01/31:23:00

Total data no. 744

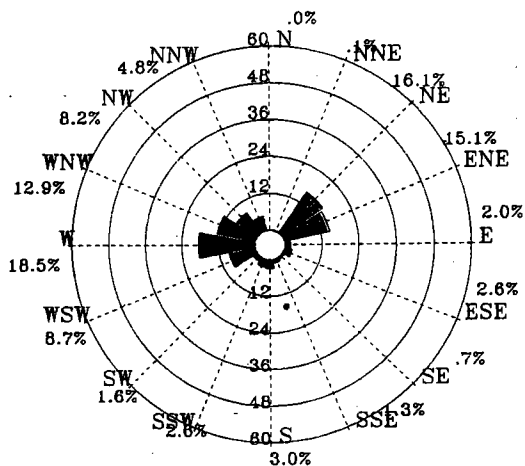


圖 5.45 2003 年 1 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2003/02/01:00:00-2003/02/28:23:00

Total data no. 672

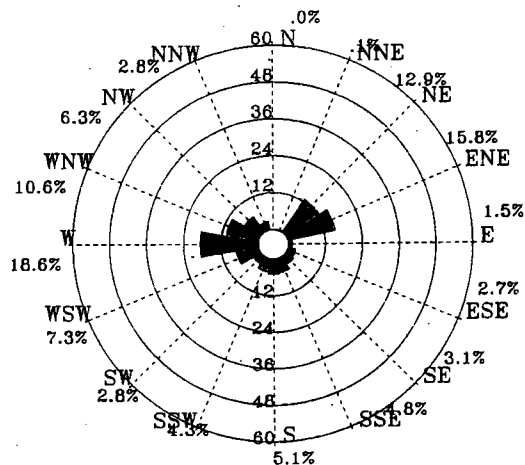


圖 5.46 2003 年 2 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2003/03/01:00:00-2003/03/31:23:00

Total data no. 744

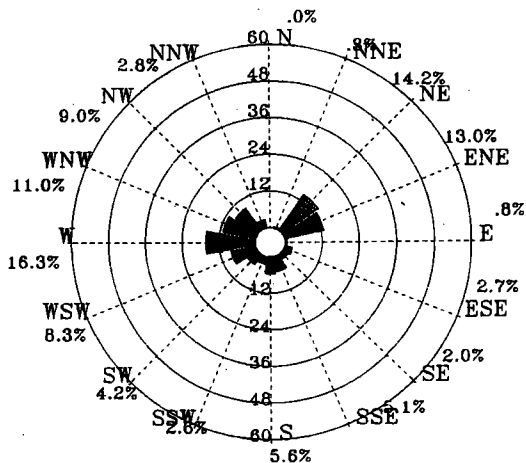


圖 5.47 2003 年 3 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2003/04/01:00:00-2003/04/30:23:00

Total data no. 720

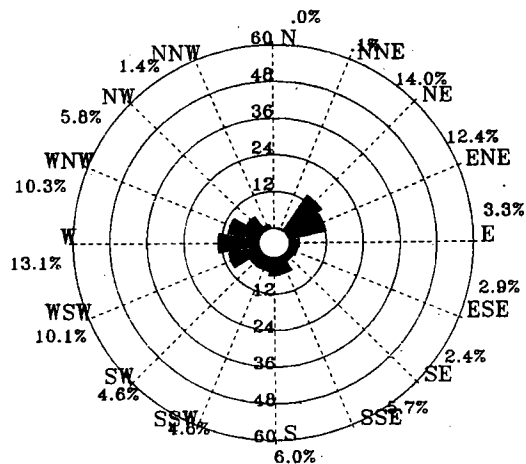


圖 5.48 2003 年 4 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

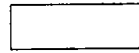
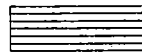
0.2 - 5m/s

5 - 10m/s

10 - 15m/s

15 - 20m/s

> 20m/s



W031HL10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wind

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3
2003/05/01:00:00-2003/05/31:23:00
Total data no. 744

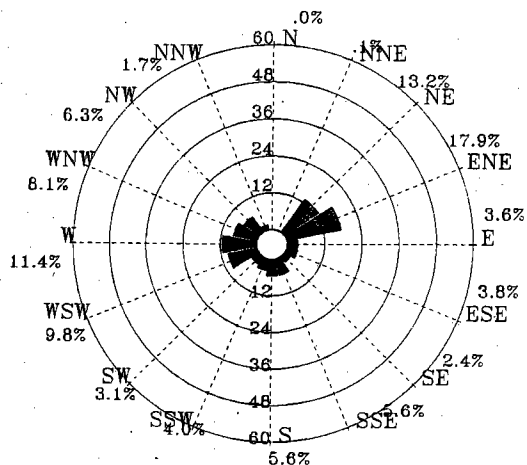


圖 5.49 2003 年 5 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3
2003/06/01:00:00-2003/06/30:23:00
Total data no. 720

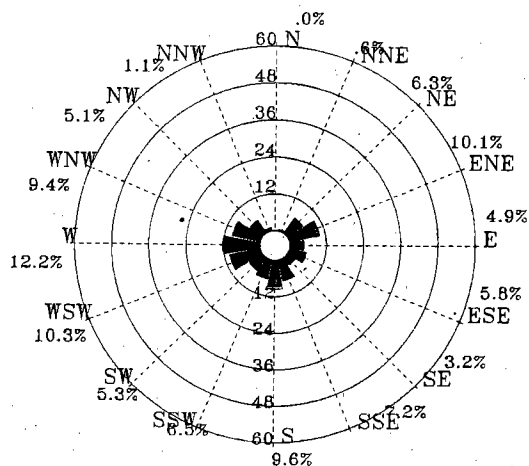


圖 5.50 2003 年 6 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3
2003/07/01:00:00-2003/07/31:23:00
Total data no. 744

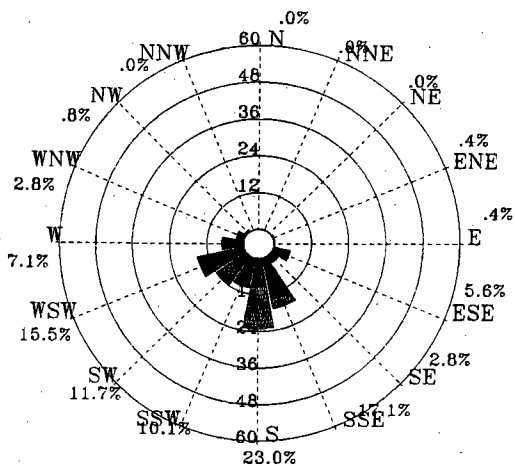


圖 5.51 2003 年 7 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3
2003/08/01:00:00-2003/08/31:23:00
Total data no. 744

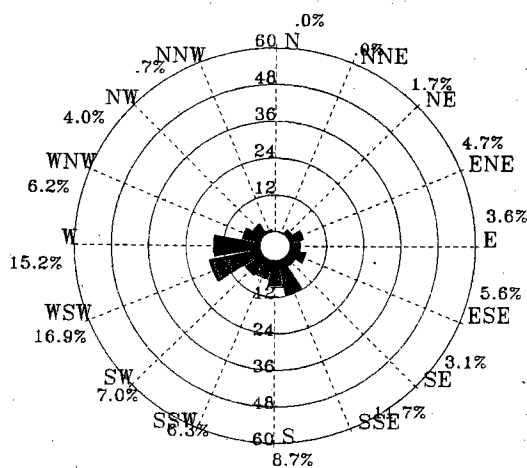
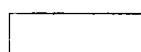
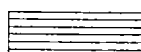


圖 5.52 2003 年 8 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

0.2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W035HL10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Wind

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2003/09/01.00:00-2003/09/30.23:00

Total data no. 720

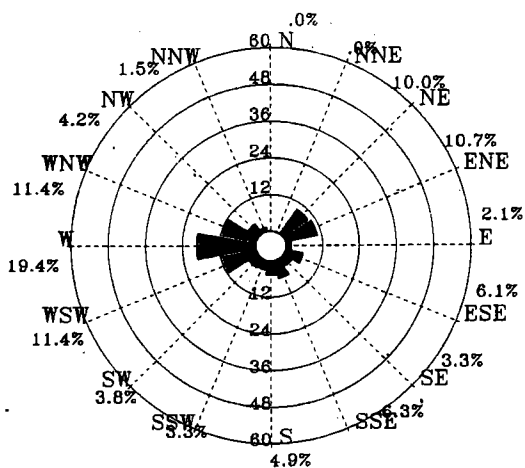


圖 5.53 2003 年 9 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2003/10/01.00:00-2003/10/31.23:00

Total data no. 744

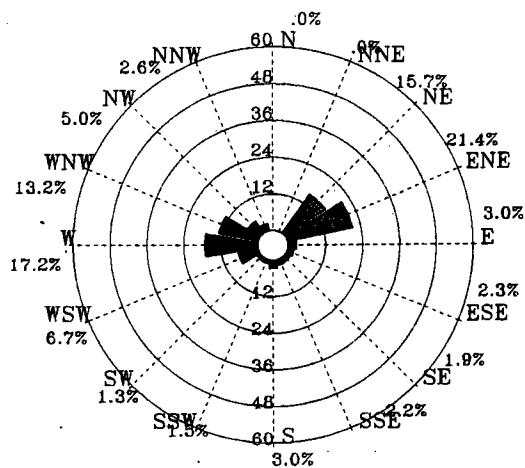


圖 5.54 2003 年 10 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2003/11/01.00:00-2003/11/30.23:00

Total data no. 720

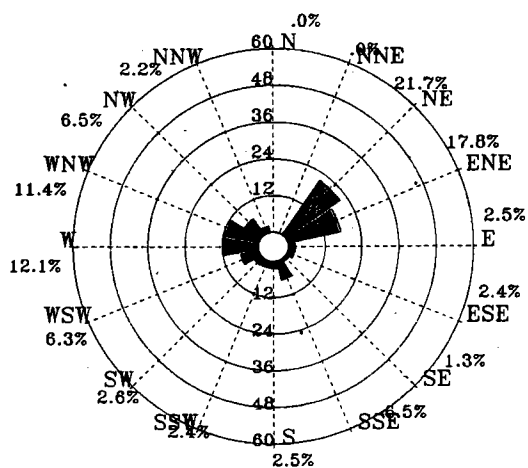


圖 5.55 2003 年 11 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Hua-Lian Harbor of ST-3

2003/12/01.01:00-2003/12/31.23:00

Total data no. 743

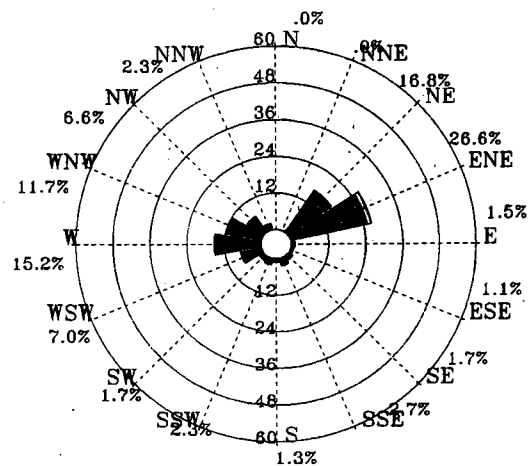
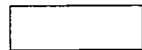
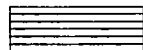


圖 5.56 2003 年 12 月花蓮港測站 1 風玫瑰圖

.2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W039HL10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004.3.27

表 5.1 花蓮港測站示性波高、示性週期及波向統計表

觀測 年、月 點數	$H_{1/3}$ 平均值 (米)	$T_{1/3}$ 平均值 (秒)	$H_{1/3}$ 最大值 (米)	波向 / 週期 (秒) (來向)	$H_{1/3}$ 小於 1 米 (%)	$H_{1/3}$ 1~2 米 (%)	$H_{1/3}$ 大於 2 米 (%)	波向 SSW ~ WNW (%)	$T_{1/3}$ 小於 6 秒 (%)	$T_{1/3}$ 6~8 秒 (%)	$T_{1/3}$ 8~10 秒 (%)	$T_{1/3}$ 大於 10 秒 (%)
2002/11 680	1.66	6.7	2.90	6.9 ESE	11.0	59.1	29.9	43.7	20.3	8.7	90.9	.4
2002/12 743	1.71	6.5	3.54	6.2 E	12.4	54.1	33.5	45.4	22.4	11.3	88.3	.4
2003/01 666	1.62	6.2	3.58	6.3 E	6.2	74.5	19.4	44.0	20.9	29.3	70.6	.2
2003/02 643	1.62	6.0	3.07	5.7 ESE	.9	82.6	16.5	71.8	.3	40.9	59.1	.0
2003/03 216	1.81	6.4	3.53	6.7 E	8.3	52.3	39.4	84.7	.0	19.9	80.1	.0
2003/04 720	1.50	6.4	3.76	6.3 SE	21.3	58.2	20.6	48.1	.0	28.5	67.8	3.5
2003/05 722	.85	6.7	2.26	6.3 E	68.3	31.2	.6	46.4	.0	5.7	93.1	1.2
2003/06 720	.87	6.0	3.71	7.5 SSE	70.6	25.1	4.3	26.0	.0	54.9	43.1	2.1
2003/07 727	.66	6.3	3.71	8.4 SSE	83.2	11.3	5.5	21.3	.7	28.6	69.6	1.8
2003/08 707	.96	6.4	2.91	5.9 W	60.7	34.4	5.0	31.4	1.1	30.4	66.1	3.3
2003/09 19	2.74	7.1	4.97	9.5 SE	5.3	42.1	52.6	50.9	.9	31.6	31.6	36.8
2003/10 193	1.66	6.6	3.21	6.9 E	7.3	67.4	25.4	61.3	2.3	18.1	77.2	4.7
2003/11 705	1.85	6.5	3.49	7.5 ESE	6.0	53.2	40.9	53.9	.0	22.1	74.8	3.1
2003/12 730	1.66	6.5	3.10	6.0 E	1.6	81.2	17.1	77.1	.0	16.3	81.6	2.1

表 5.2 花蓮港測站示性波高分佈百分比 (%) 統計表

$H_{1/3}$ 0m 年、月	0.5m	1m	1.5m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	15m	20m	合計 (%)
2002/11	.0	11.0	29.6	29.6	29.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	.0	12.4	28.8	25.3	32.0	1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/01	.0	6.2	40.5	33.9	17.9	1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/02	.0	.9	39.5	43.1	16.3	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/03	.0	8.3	21.8	30.6	38.0	1.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	.0	21.3	36.5	21.7	18.9	1.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/05	12.3	56.0	26.0	5.1	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	25.1	45.4	21.7	3.5	3.2	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	59.1	24.1	8.0	3.3	4.1	1.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	17.5	43.1	23.8	10.6	5.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	.0	5.3	21.1	21.1	5.3	26.3	21.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	7.3	38.3	29.0	24.9	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	6.0	25.2	27.9	38.3	2.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	.0	1.6	33.7	47.5	17.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 5.3 花蓮港測站示性週期分佈百分比 (%) 統計表

$T_{1/3}$ 2秒 年、月	3秒	4秒	5秒	6秒	7秒	8秒	9秒	10秒	11秒	12秒	13秒	14秒	15秒	50秒	合計 (%)
2002/11	.0	.0	.0	8.7	60.4	30.4	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	.0	.0	.0	11.3	68.2	20.1	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/01	.0	.0	.0	29.3	62.6	8.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/02	.0	.0	.5	40.4	58.0	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/03	.0	.0	.0	19.9	67.1	13.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	.0	.0	.0	28.5	51.3	16.5	2.9	.6	.3	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/05	.0	.0	.0	5.7	66.5	26.6	1.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	.0	.0	1.4	53.5	34.6	8.5	2.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	.0	.0	.0	28.6	56.9	12.7	1.7	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	.0	.0	.3	30.1	52.5	13.6	3.0	.3	.3	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	.0	.0	5.3	26.3	15.8	15.8	26.3	10.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	.0	.5	17.6	51.8	25.4	4.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	.0	.3	21.8	50.9	23.8	2.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	.0	.0	.1	16.2	60.5	21.1	2.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 5.4 花蓮港測站波向分佈百分比 (%) 統計表

波向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002/11	.0	.6	.6	4.1	27.5	15.9	21.9	2.8	3.2	5.9	10.8	3.5	2.1	.6	.3	.1	100.
2002/12	.5	.4	1.8	7.0	28.7	12.4	17.5	3.0	3.1	7.3	8.1	5.7	3.6	.7	.1	.1	100.
2003/01	.2	.3	1.2	7.4	29.6	9.8	16.5	5.9	3.3	7.5	6.3	4.8	5.6	.9	.8	.2	100.
2003/02	.0	.2	.3	6.7	51.1	25.4	13.1	2.3	.5	.0	.2	.2	.0	.0	.0	.2	100.
2003/03	.0	.0	.0	8.8	55.3	32.6	3.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	.0	.0	.0	4.7	25.0	36.2	29.6	4.3	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/05	.0	.0	.0	1.5	21.9	62.1	14.3	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	.0	.0	.0	.1	16.3	18.6	47.4	17.4	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	.7	2.1	13.1	4.3	1.1	9.6	54.5	12.8	.0	.3	.1	.0	.1	.3	.6	.6	100.
2003/08	.1	1.6	11.5	.8	10.3	25.1	38.5	9.1	.7	.4	.1	.4	.1	.4	.3	.4	100.
2003/09	.0	.0	.0	.0	15.8	26.3	52.6	5.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	.0	.0	.0	31.1	62.2	5.7	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	.0	.0	.7	20.9	55.9	20.9	1.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	.0	.0	.0	.3	49.1	38.5	12.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 5.5 花蓮港測站海流流速及流向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)/(去向)(%)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50 cm/s (%)	流速 50~75 cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 N~E (%)	流向 E~S (%)	流向 S~W (%)	流向 W~N (%)
2002/11	680	27.3	88.2 / ENE	49.6	41.5	8.2	7	22.9	26.2	43.7	7.2
2002/12	743	32.8	117.2 / SW	36.3	45.9	14.9	2.8	29.2	27.9	34.2	8.7
2003/01	664	39.2	107.9 / ENE	26.7	47.4	19.7	6.2	31.8	26.8	36.0	5.4
2003/02	644	52.0	109.9 / SW	15.2	31.4	35.7	17.7	36.3	18.2	34.6	10.9
2003/03	216	50.7	102.3 / WSW	16.2	26.4	42.6	14.8	30.6	10.6	50.9	7.9
2003/04	720	50.3	112.4 / SW	15.8	34.4	33.6	16.1	32.4	26.1	35.1	6.4
2003/05	722	21.9	91.3 / NNW	68.4	24.0	6.6	1.0	22.2	36.7	33.9	7.2
2003/06	720	17.7	67.6 / WSW	81.4	16.7	1.9	0	21.9	39.0	31.8	7.2
2003/07	727	32.4	92.2 / WNW	47.6	31.1	17.7	3.6	24.5	12.1	21.2	42.2
2003/08	707	26.1	95.9 / NW	56.9	31.7	10.3	1.1	34.9	15.3	19.9	29.8
2003/09	340	16.7	63.3 / WSW	84.4	14.7	.9	0	17.9	27.4	39.7	15.0
2003/10	684	16.3	70.8 / ENE	81.4	16.4	2.2	0	20.6	21.6	43.1	14.6
2003/11	705	16.4	63.8 / N	81.3	17.4	1.3	0	19.1	38.4	32.6	9.8
2003/12	730	19.5	81.1 / WSW	71.8	25.8	2.1	.4	20.4	25.1	44.0	10.5

表 5.6 花蓮港測站海流流速分佈百分比 (%) 統計表

流速 (cm/s) 年、月	0 ~ 5	10 ~	15 ~	20 ~	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100 <	合計 (%)	
2002/11	2.5	7.8	12.8	15.1	11.3	13.7	9.0	8.4	5.4	5.0	5.3	2.6	.6	.4	.0	.0	100.
2002/12	2.3	6.5	9.0	8.1	10.5	12.4	13.9	7.7	7.5	4.4	8.6	5.0	2.3	1.1	.3	.5	100.
2003/01	1.1	3.0	6.5	6.5	9.6	10.4	11.9	9.3	8.0	7.8	8.9	7.8	4.1	3.5	1.2	.5	100.
2003/02	.9	1.9	4.0	2.6	5.7	5.0	4.8	6.4	7.3	7.9	13.8	14.8	13.7	6.5	3.1	1.6	100.
2003/03	.9	1.9	2.3	2.3	8.8	5.1	9.7	3.2	2.8	5.6	19.9	18.5	9.7	6.9	1.9	.5	100.
2003/04	.4	1.5	4.2	4.6	5.1	6.4	7.1	6.5	6.9	7.5	13.5	13.9	10.7	6.8	3.7	1.1	100.
2003/05	5.4	15.9	19.9	15.9	11.2	9.3	5.5	4.4	2.2	2.5	4.2	2.2	.7	.3	.3	.0	100.
2003/06	7.5	16.3	21.4	20.7	15.6	8.3	4.3	1.7	1.4	1.0	.8	1.1	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	2.5	7.4	13.2	12.7	11.8	5.6	7.7	7.0	5.5	5.2	8.4	6.9	3.6	1.8	.7	.0	100.
2003/08	5.2	12.0	14.7	12.6	12.3	8.6	7.4	7.8	4.0	4.0	6.6	3.1	1.0	.4	.3	.0	100.
2003/09	7.4	20.9	22.4	21.5	12.4	5.9	2.1	2.9	1.2	2.6	.6	.3	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	12.0	23.1	21.8	14.9	9.6	6.9	3.7	3.5	1.6	.7	1.2	.9	.1	.0	.0	.0	100.
2003/11	6.7	22.4	23.5	18.3	10.4	10.4	3.8	1.4	1.4	.4	1.1	.1	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	6.8	18.5	18.6	15.2	12.6	9.9	6.3	4.9	3.0	1.6	1.2	.8	.1	.3	.0	.0	100.

表 5.7 花蓮港測站海流流向分佈百分比 (%) 統計表

流向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002/11	2.1	1.5	2.1	10.6	14.3	7.1	5.4	3.7	6.3	15.6	14.6	8.5	3.8	1.9	1.3	1.3	100.
2002/12	2.6	1.3	5.7	11.0	17.6	10.9	3.0	4.6	3.9	10.2	11.0	8.5	3.4	2.4	1.7	2.2	100.
2003/01	1.5	1.2	5.0	16.9	14.6	6.5	6.0	4.4	4.7	11.6	14.2	6.9	3.3	.6	.9	1.8	100.
2003/02	4.5	3.4	4.7	19.9	10.4	4.8	3.1	4.2	3.7	11.8	14.9	4.8	1.1	.9	2.8	5.0	100.
2003/03	4.6	3.2	3.7	16.7	5.6	6.0	1.4	.5	3.2	20.4	24.5	2.8	1.9	.5	.5	4.6	100.
2003/04	5.3	3.3	3.9	12.8	13.8	6.9	5.8	6.2	5.1	12.2	16.5	3.2	.8	.6	.8	2.6	100.
2003/05	1.5	2.1	4.3	7.8	15.5	10.4	10.0	5.4	5.8	5.5	8.6	13.6	5.3	1.7	1.0	1.7	100.
2003/06	1.8	1.9	4.9	5.8	18.2	13.6	7.9	5.7	4.4	4.7	7.6	13.9	4.4	1.5	1.7	1.8	100.
2003/07	5.2	8.7	6.2	5.0	4.3	2.8	2.3	3.0	2.6	2.5	4.8	8.8	8.1	18.0	12.0	5.8	100.
2003/08	18.5	11.0	8.3	3.0	2.8	2.4	3.8	4.1	6.9	6.2	3.8	4.4	3.7	3.4	6.2	11.3	100.
2003/09	1.8	2.1	6.5	5.6	7.4	8.2	5.6	6.2	5.9	7.9	8.5	10.9	17.1	3.2	1.5	1.8	100.
2003/10	2.0	2.2	7.3	6.3	7.0	6.1	4.4	4.7	6.4	7.0	8.2	15.8	13.0	5.0	2.2	2.3	100.
2003/11	3.0	2.7	4.3	8.1	8.4	11.5	8.9	9.4	9.8	11.2	7.2	6.5	2.8	1.0	2.3	3.0	100.
2003/12	2.1	1.8	3.8	8.4	9.2	7.1	4.9	6.4	8.2	12.9	13.7	9.9	4.8	3.4	1.6	1.8	100.

表 5.8 花蓮港測站風速及風向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)/(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10 m/s (%)	風速 10~15 m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 N~E (%)	風向 E~S (%)	風向 S~W (%)	風向 W~N (%)
2002/11	720	3.8	10.5/ENE	70.1	29.0	.8	.0	40.7	10.1	22.6	26.5
2002/12	743	3.8	11.4/ENE	75.1	22.7	2.2	.0	34.3	8.5	24.0	33.2
2003/01	744	3.7	12.5/ENE	76.2	22.8	.9	.0	33.2	7.5	25.1	34.1
2003/02	672	3.6	16.0/SSW	77.2	21.0	1.6	.1	30.4	14.9	26.2	28.6
2003/03	744	3.4	12.9/SSW	81.5	18.1	.4	.0	28.4	15.2	26.9	29.6
2003/04	720	3.1	10.8/SSW	85.7	14.2	.1	.0	29.9	17.8	29.7	22.6
2003/05	744	2.9	8.8/S	84.9	15.1	.0	.0	34.8	18.5	26.2	20.4
2003/06	720	3.1	11.9/S	82.5	16.4	1.1	.0	21.8	23.8	33.2	21.3
2003/07	744	3.6	10.6/S	79.2	20.4	.4	.0	.8	41.1	52.3	5.8
2003/08	744	3.1	14.5/S	88.3	10.6	1.1	.0	10.1	29.7	44.1	16.1
2003/09	720	3.2	10.7/SW	84.7	15.1	.1	.0	22.6	19.3	31.9	26.1
2003/10	744	3.8	12.0/ENE	75.7	23.8	.5	.0	40.1	11.3	19.1	29.6
2003/11	720	3.8	11.9/NE	72.4	26.5	1.1	.0	41.9	13.5	18.8	25.8
2003/12	743	4.1	12.1/ENE	68.6	29.7	1.6	.0	45.0	7.5	19.4	28.1

表 5.9 花蓮港測站風速分佈百分比 (%) 統計表

風速 年、月	0m/s	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	12m/s	14m/s	16m/s	18m/s	20m/s<	合計 (%)
2002 /11	4.9	22.8	20.7	10.4	11.4	9.2	8.8	5.7	2.5	2.9	.8	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002 /12	3.8	20.7	25.2	15.7	9.7	5.5	5.7	4.0	5.1	2.4	2.2	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /01	2.4	22.2	24.6	14.8	12.2	8.9	5.4	4.2	3.0	1.5	.8	.1	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /02	3.7	23.5	22.8	15.6	11.6	8.0	6.8	3.9	1.6	.6	.9	.4	.3	.1	.0	.0	100.
2003 /03	3.0	20.7	28.1	17.2	12.5	7.8	5.6	2.2	2.0	.5	.3	.1	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /04	7.6	23.6	22.2	19.0	13.2	7.4	3.2	2.8	.6	.3	.1	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /05	10.2	27.4	20.7	17.7	8.9	8.1	4.0	2.6	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /06	8.5	25.4	24.9	16.7	7.1	7.8	4.4	2.2	1.4	.6	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /07	7.9	13.2	22.6	23.4	12.1	7.7	6.5	3.8	1.3	1.2	.4	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /08	8.5	20.3	24.2	21.5	13.8	5.8	3.4	1.2	.1	.1	.9	.0	.1	.0	.0	.0	100.
2003 /09	6.3	20.4	25.3	21.3	11.5	7.6	4.2	1.9	1.0	.4	.1	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /10	3.0	18.0	23.4	17.9	13.4	8.9	5.1	5.6	3.2	.9	.5	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /11	5.1	19.9	22.4	16.1	8.9	7.5	7.4	7.6	3.1	1.0	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /12	3.2	17.9	20.9	16.0	10.6	9.4	5.7	6.2	5.7	2.8	1.5	.1	.0	.0	.0	.0	100.

表 5.10 花蓮港測站風向分佈百分比 (%) 統計表

風向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002 /11	.0	.0	15.4	23.5	4.2	1.4	2.5	2.5	2.8	2.9	2.8	6.9	14.9	12.4	6.3	1.7	100.
2002 /12	.0	.0	11.4	22.2	1.6	1.5	1.3	3.1	3.6	2.7	2.7	7.8	15.6	14.7	8.3	3.4	100.
2003 /01	.0	.1	16.1	15.1	3.8	2.6	.7	1.3	3.0	2.6	1.6	8.7	18.5	12.9	8.2	4.8	100.
2003 /02	.0	.1	12.9	15.8	2.8	2.7	3.1	4.8	5.1	4.3	2.8	7.3	18.6	10.6	6.3	2.8	100.
2003 /03	.0	.3	14.2	13.0	2.8	2.7	2.0	5.1	5.6	2.6	4.2	8.3	16.3	11.0	9.0	2.8	100.
2003 /04	.0	.1	14.0	12.4	6.7	2.9	2.4	5.7	6.0	4.6	4.6	10.1	13.1	10.3	5.8	1.4	100.
2003 /05	.0	.1	13.2	17.9	6.9	3.8	2.4	5.6	5.6	4.0	3.1	9.8	11.4	8.1	6.3	1.7	100.
2003 /06	.0	.6	6.3	10.1	7.2	5.8	3.2	7.2	9.6	6.5	5.3	10.3	12.2	9.4	5.1	1.1	100.
2003 /07	.0	.0	.0	.4	3.1	5.6	2.8	17.1	23.0	10.1	11.7	15.5	7.1	2.8	.8	.0	100.
2003 /08	.0	.0	1.7	4.7	8.1	5.6	3.1	11.7	8.7	6.3	7.0	16.9	15.2	6.2	4.0	.7	100.
2003 /09	.0	.0	10.0	10.7	3.7	6.1	3.3	6.2	4.9	3.3	3.7	11.4	19.4	11.4	4.2	1.5	100.
2003 /10	.0	.0	15.7	21.4	6.2	2.3	1.9	2.2	3.0	1.5	1.3	6.7	17.2	13.2	5.0	2.6	100.
2003 /11	.0	.0	21.7	17.8	4.4	2.4	1.3	6.5	2.5	2.4	2.6	6.3	12.1	11.4	6.5	2.2	100.
2003 /12	.0	.0	16.8	26.6	2.8	1.1	1.7	2.7	1.3	2.3	1.7	7.0	15.2	11.7	6.6	2.3	100.

第六章 2003 年高雄港資料分析與特性

6.1 觀測方法

2000 年 12 月中旬選定在高雄一港口與二港口間亦即高雄市中區污水處理廠附近海域，沿著污水排放管鋪設一條長約 2300 公尺之海底電纜及安裝臺組挪威 NORTEK 公司的 AWCP 即時傳送波高波向與剖面海流即時傳送監測系統儀器(詳見第二章)。2003 年 7 月 7 日在高雄港十號碼頭建立完成一座壓力式潮位站與美製 YOUNG 公司之風速風向站，以 GSM 數據機傳訊方式可做即時傳送監測系統，詳如圖 2.4。

6.1.1 波浪的量測

取樣頻率都設定為 2Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 0.5 秒間隔內分別量測所得速度 U、V、W 向量與壓力量，量測取得之資料再作整合而得到波高、波向的資料。

6.1.2 水位的量測

壓力感應器所測得之壓力訊號可轉換為水位訊號，取樣頻率亦設定為每小時觀測 10 分鐘之平均水位值。

6.1.3 海流的量測

剖面海流流速的量測可以依照使用在不同水深即自固定在海床上之儀器位置到水表面來設定量測不同的間距，高雄港觀測站水深 19 公尺，間距設定為 1 公尺；每小時連續量測 600 秒，再將總和平均代表其數樣每一間距層之海流流速、流向等資料，記錄在感應器內，每隔三個月左右收回儀器，資料下載後經處理分析後儲存在電腦中。

6.1.4 溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在 -4°C ~ 40°C 間其精度 0.1°C ；全部之原始資料先儲存於水中感應儀器之記錄器中，每隔三個月左右收回儀器，資料下載後經處理分析後儲存在電腦內。待本所港研中心接收站取得之原始波浪記錄，經利用程式轉換可做波高、波向的統計分析與波譜分析，可供各港務局之船舶交通管理系統 VTMS 連線做即傳送與學術單位進一步分析研究參考。

6.2 高雄港基本資料分析與特性

6.2.1 海流

如圖 6.1~圖 6.12 為 2002 年 11 月~2003 年 11 月 26 間在高雄中洲污水處理廠附近本所港研中心觀測站所蒐集到之海流、水溫、水位之原始記錄資料，資料表示為上、中、下層之海流流速、流向逐時變化圖；由圖中顯示，此觀測站之流速、流向有週期性往復運動，運動方向主要集中在沿岸平行方向，即北北西—南南東為主，其流向與漲退潮無明顯的關係。由其水位可知主要以全日潮流為主，其次為半日潮流，並有複合潮流產生。

6.2.2 波浪

由波浪資料分析分別考慮夏季季風波浪及颱風波浪，整理如下說明。

1.夏季季風波浪

夏季季風在高雄地區以西南風主，風速較冬季季風弱，在颱風未到達前，本地區海域所產生的波浪，以來自菲律賓海域及南海或西太平洋風場中傳播而來的湧浪為主，且颱風來襲時及颱風經過後，所

引進之西南氣流會造成風浪，故夏季季風波浪之波高比冬季季風波浪稍高，波高大部份小於 1.5m，週期亦都在 9 秒以下。

2. 颱風波浪

中央氣象局將侵臺之颱風運動路徑分為七種(其中特殊路徑歸類為一種)，今年對高雄地區較具威脅者為通過臺灣南部及南方近海，向西或西北進行者。(如 7 月 22 日尹布都颱風、8 月 3 日莫拉克颱風及 9 月 1 日杜鵑颱風)。

高雄觀測站記錄中之實測有義波高由颱風所造成，其記錄詳如表 6.1~6.10 及圖 6.7~6.10 中所示。

夏季季風波浪在高雄地區以西南風主，風速較冬季季風弱，在颱風未到達前，本地區海域所產生的波浪，以來自菲律賓海域及南海或西太平洋風場中傳播而來的湧浪為主，且颱風來襲時及颱風經過後，所引進之西南氣流會造成風浪，故夏季季風波浪之波高比冬季季風波浪稍高，波高大部份小於 1.5m，週期亦都在 9 秒以下。

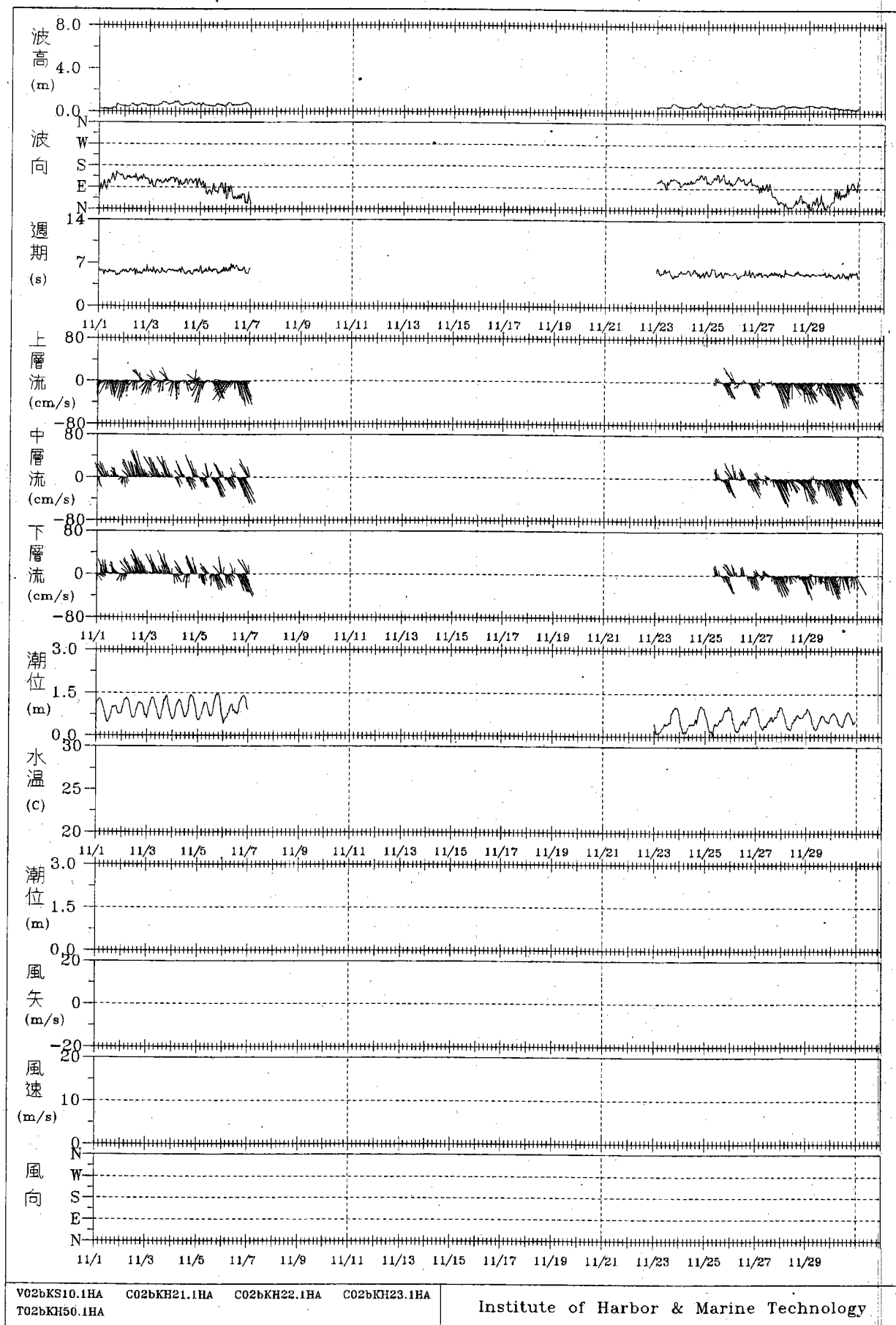


圖6.1 2002年11月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

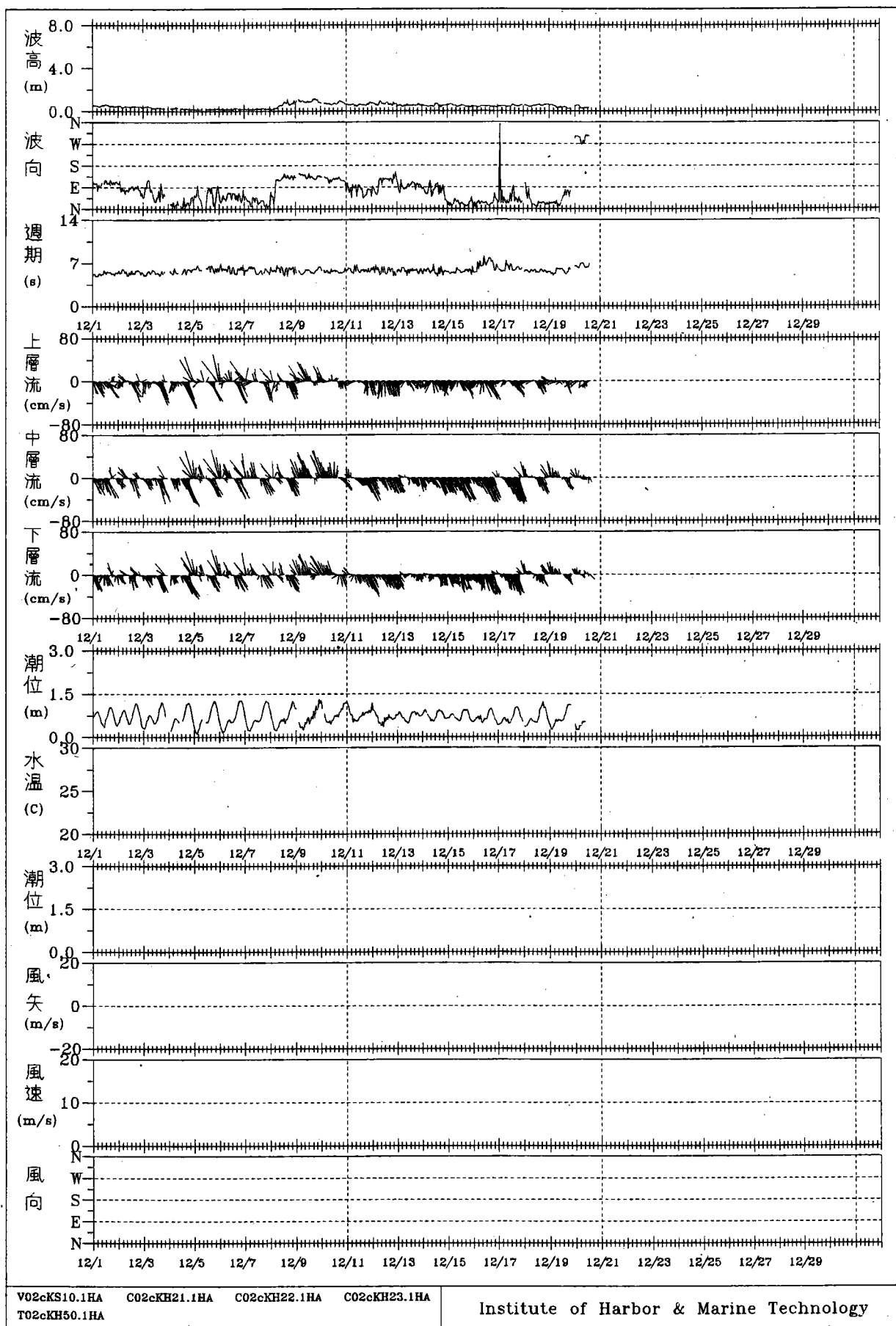


圖 6.2 2002 年 12 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

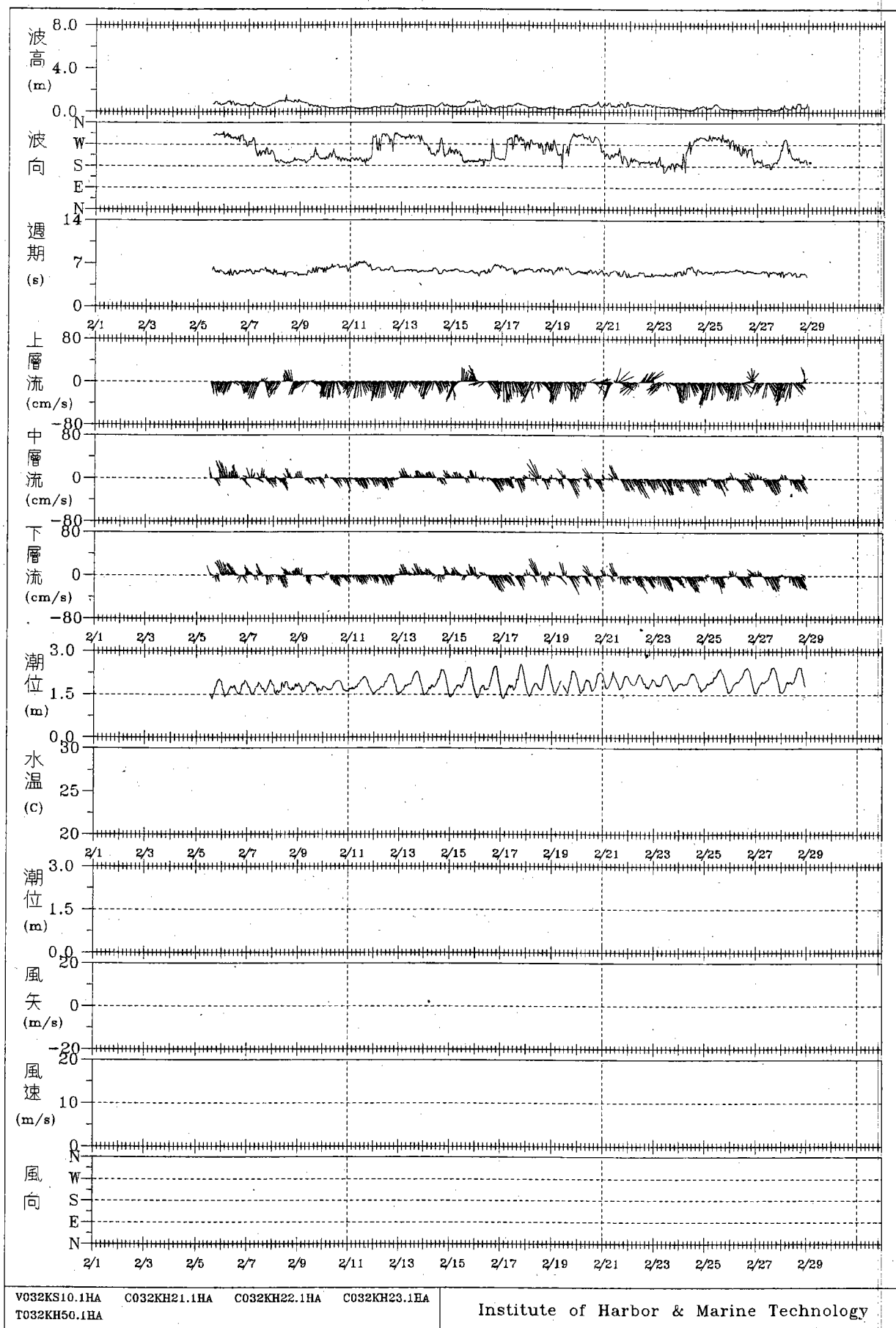


圖 6.3 2003 年 02 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

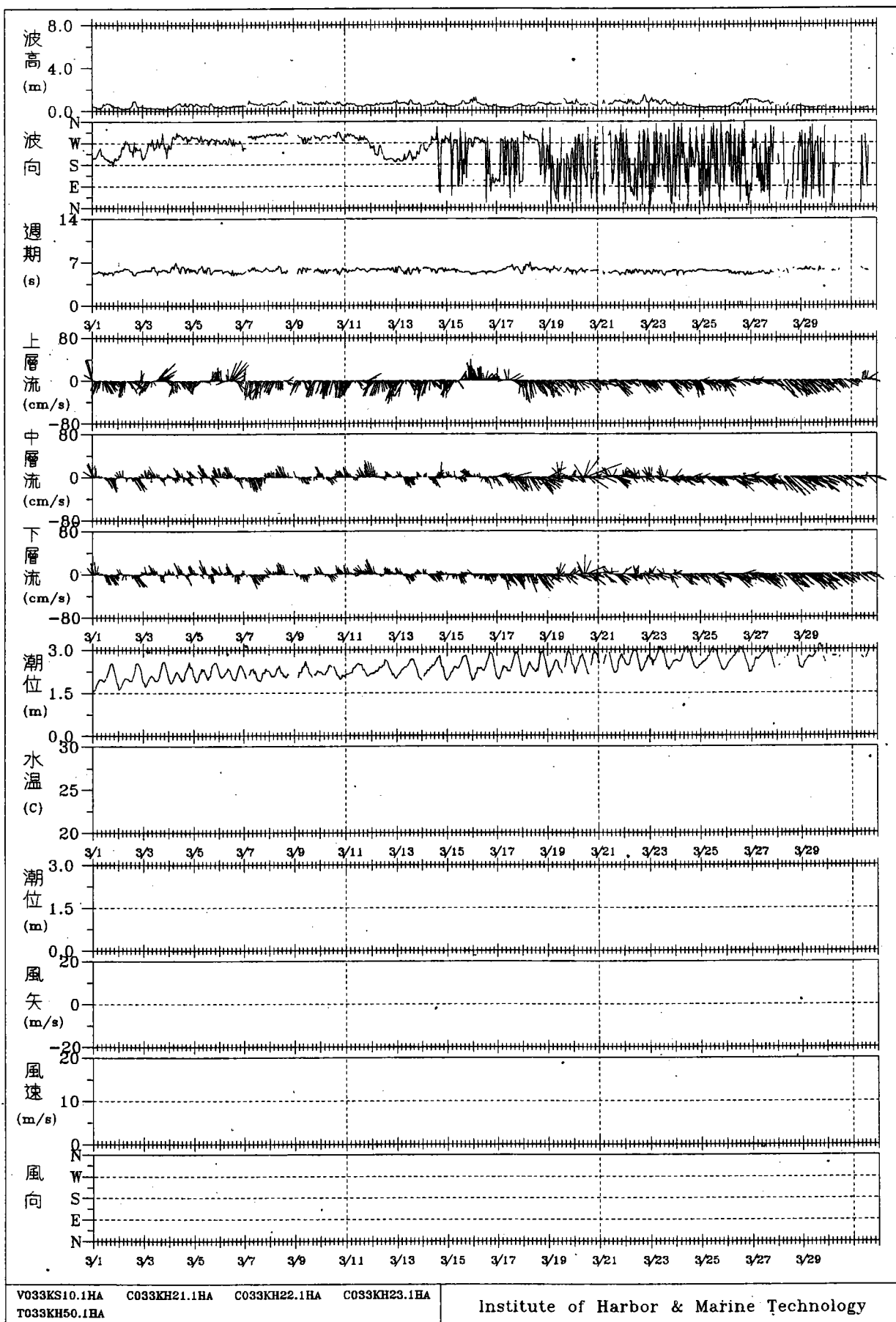


圖 6.4 2003 年 03 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

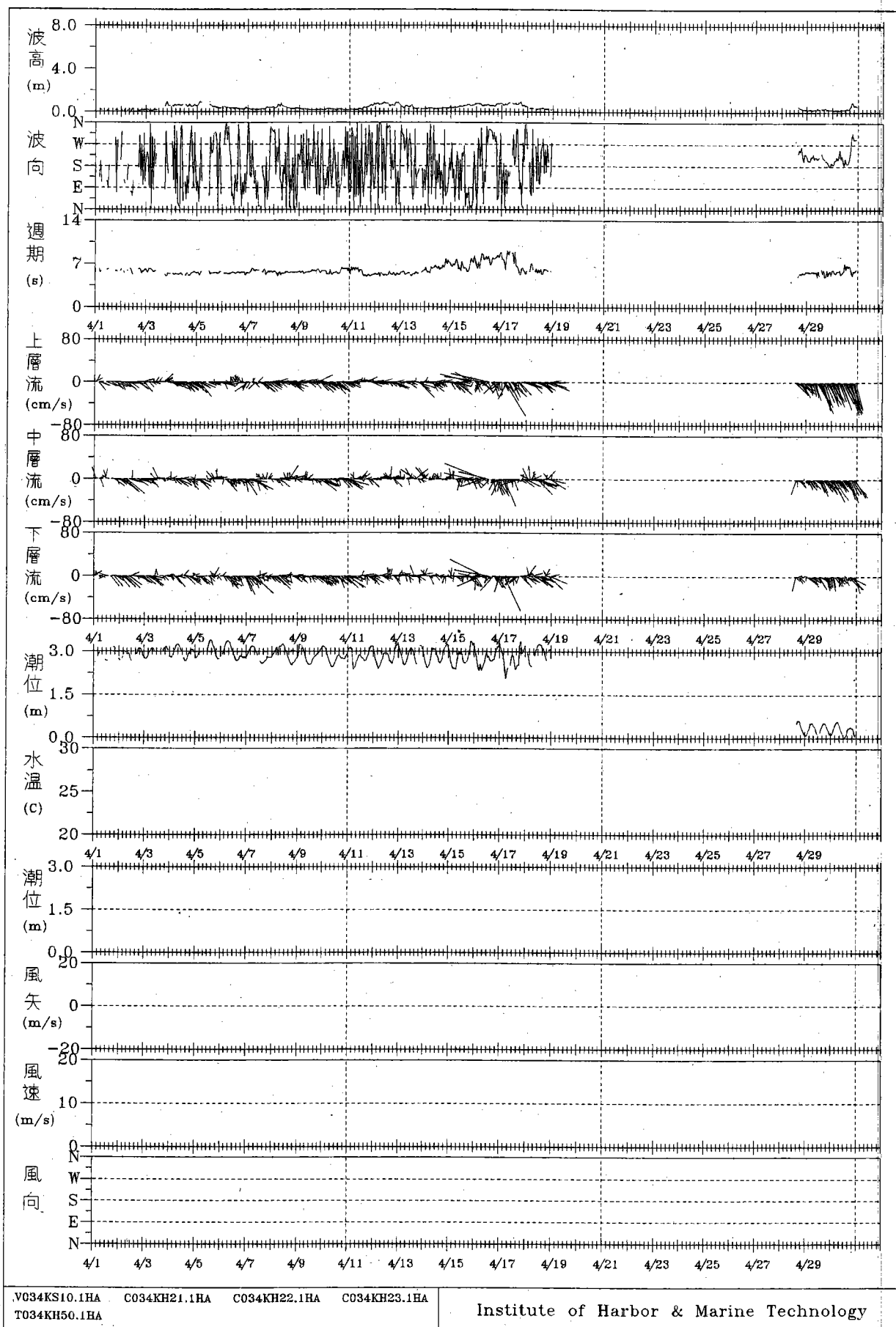


圖 6.5 2003 年 04 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

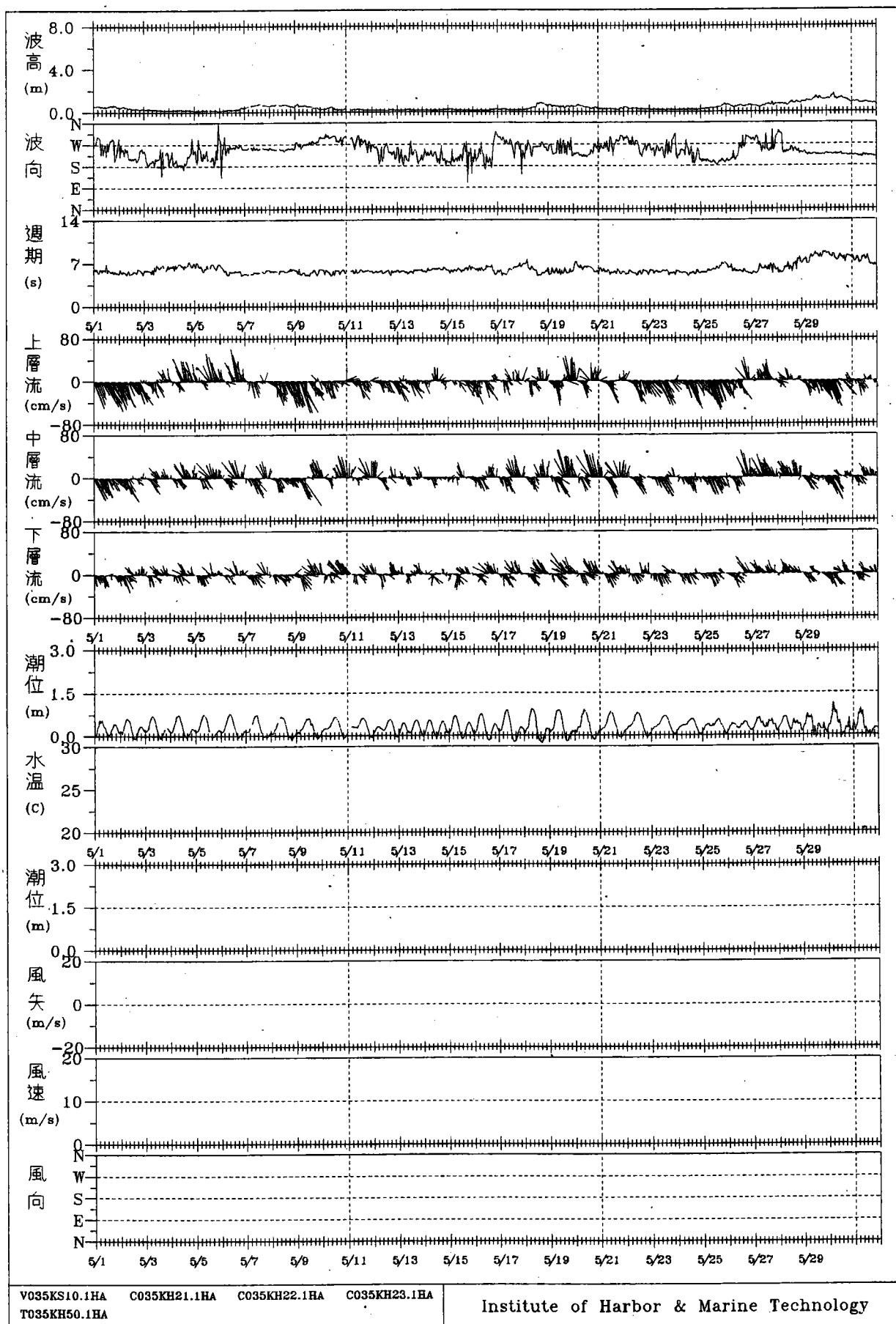


圖 6.6 2003 年 05 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

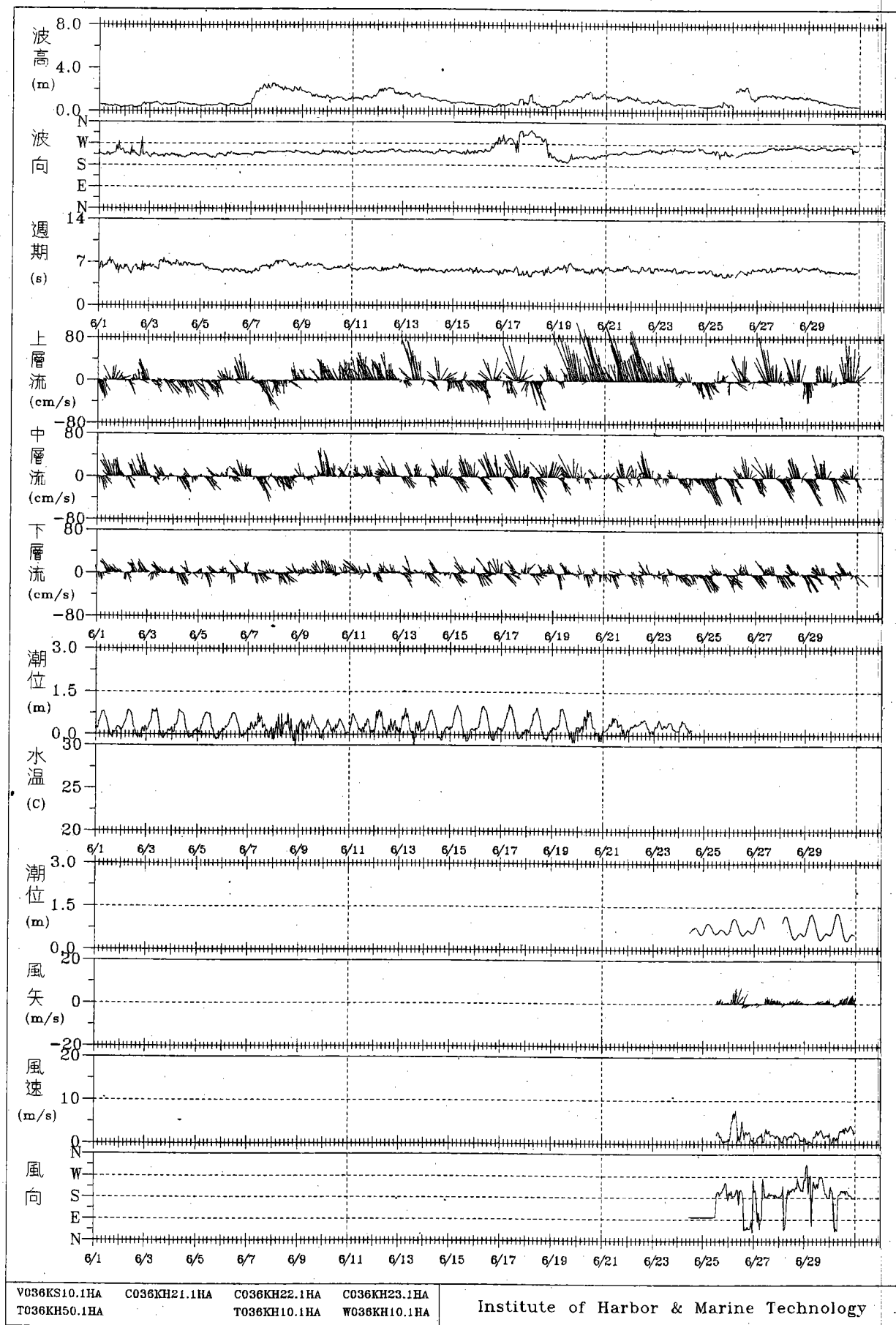
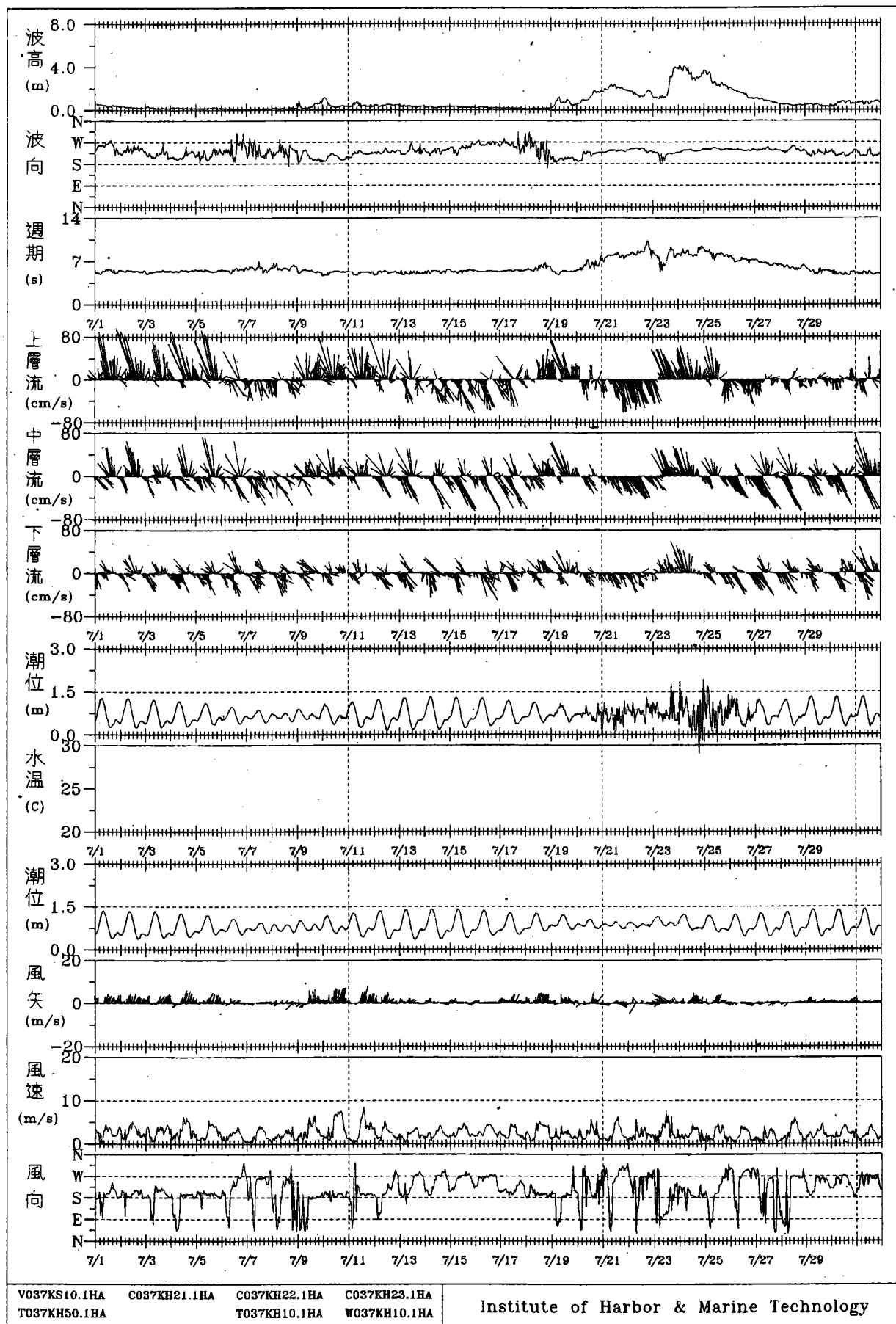


圖 6.7 2003 年 06 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖



PLX1AV.FOR

圖 6.8 2003 年 07 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004. 3. 27

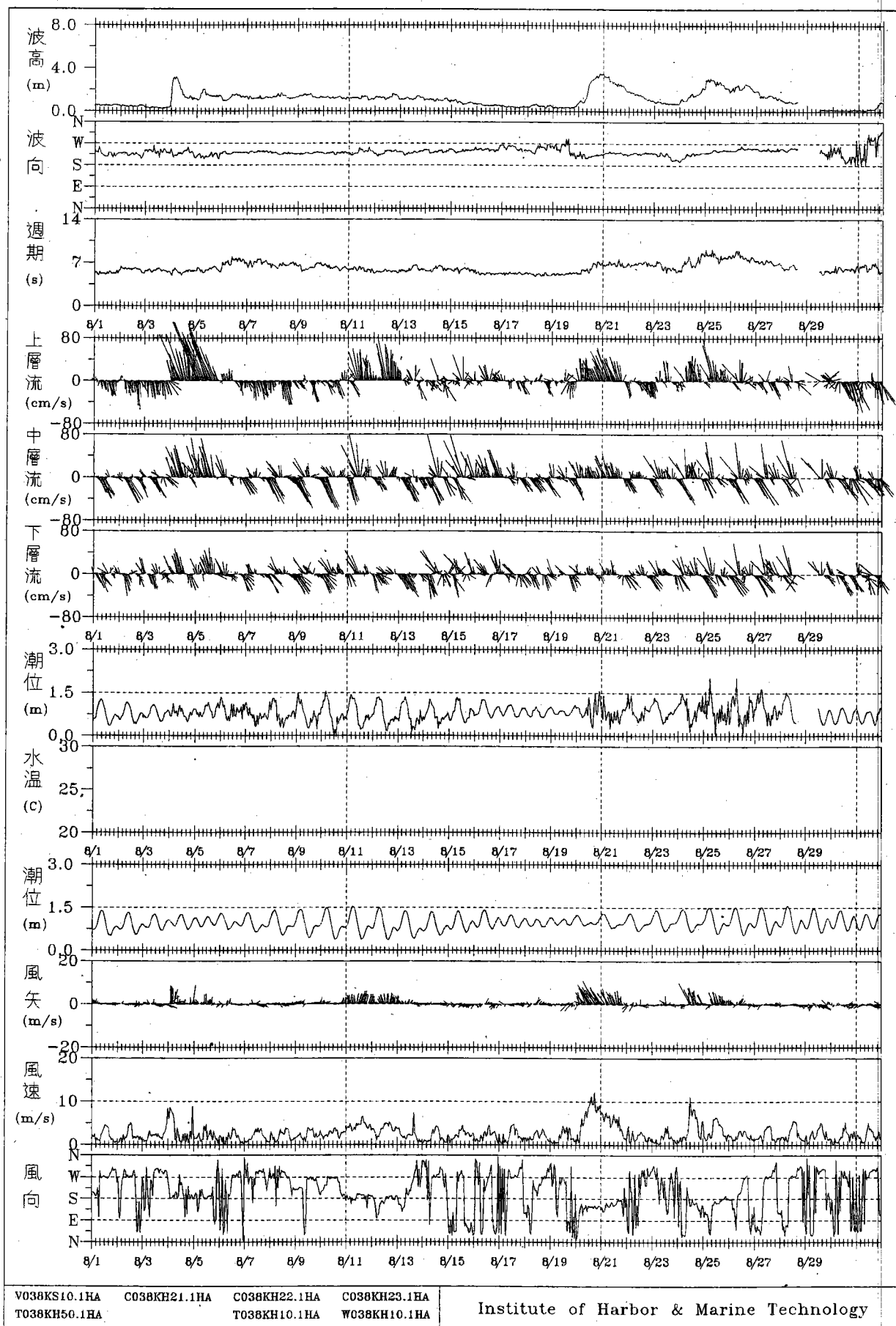
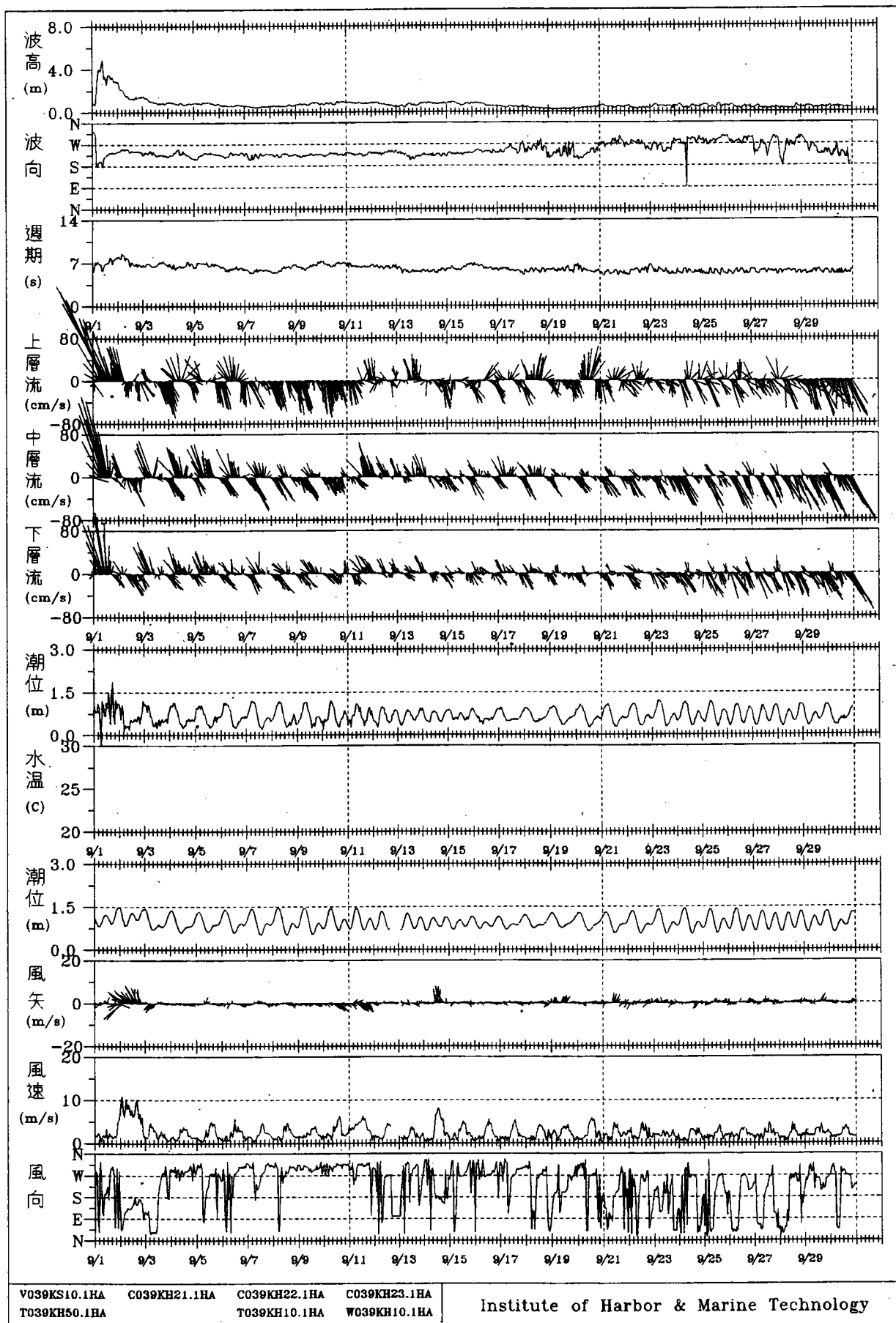


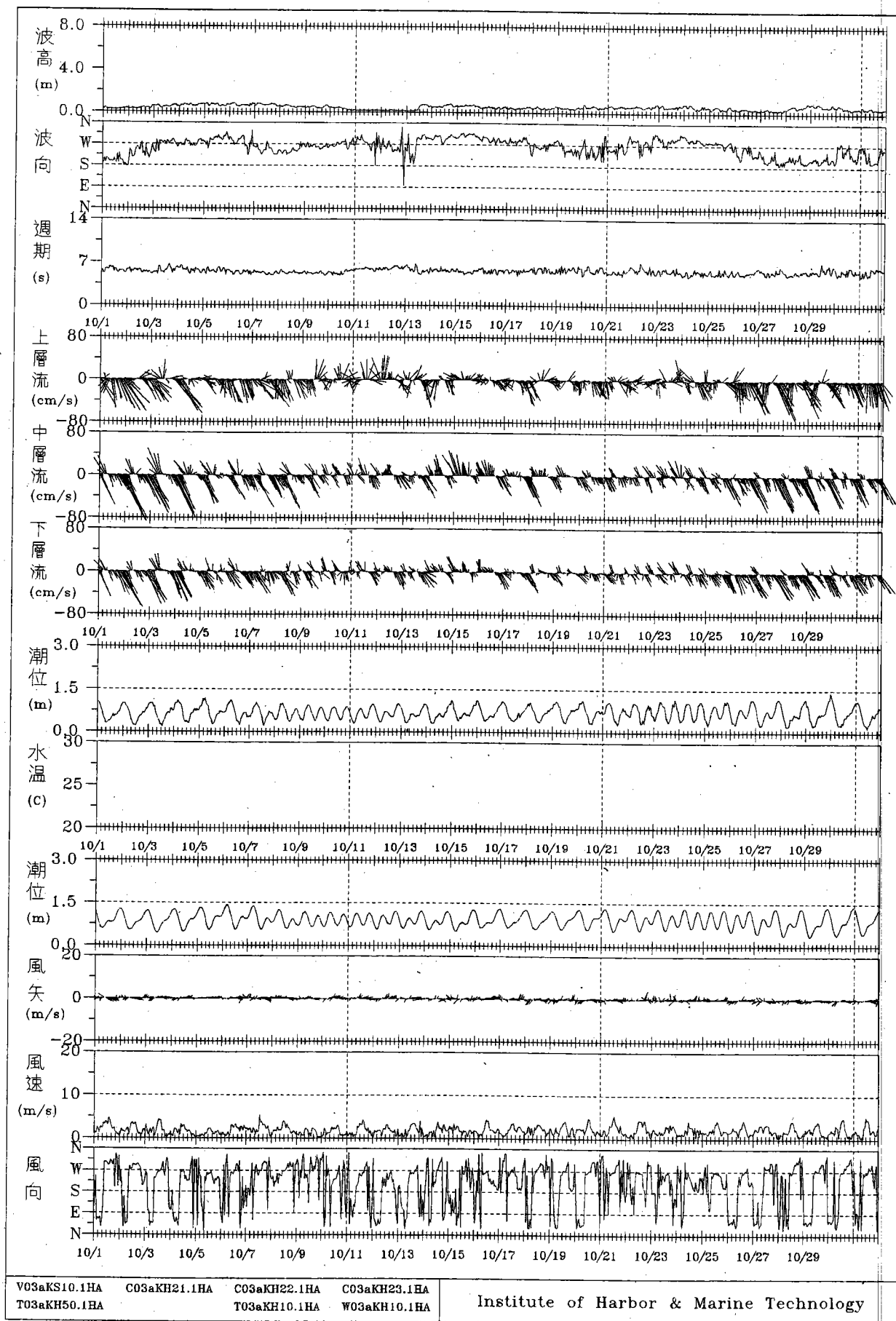
圖 6.9 2003 年 08 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖



PLX1AV.FOR

圖 6.10 2003 年 09 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004. 3. 27



PLX1AV.FOR

圖 6.11 2003 年 10 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.27

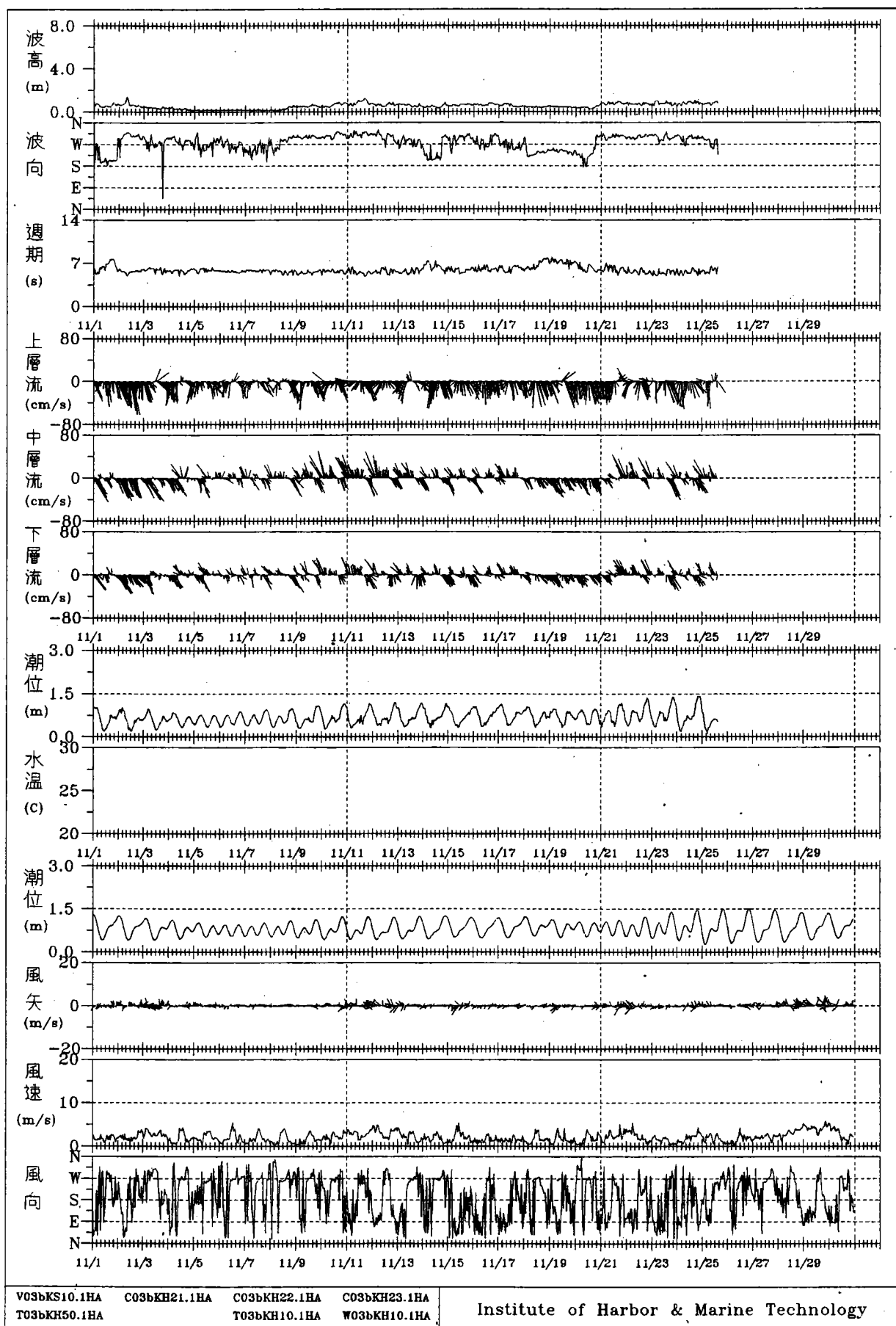
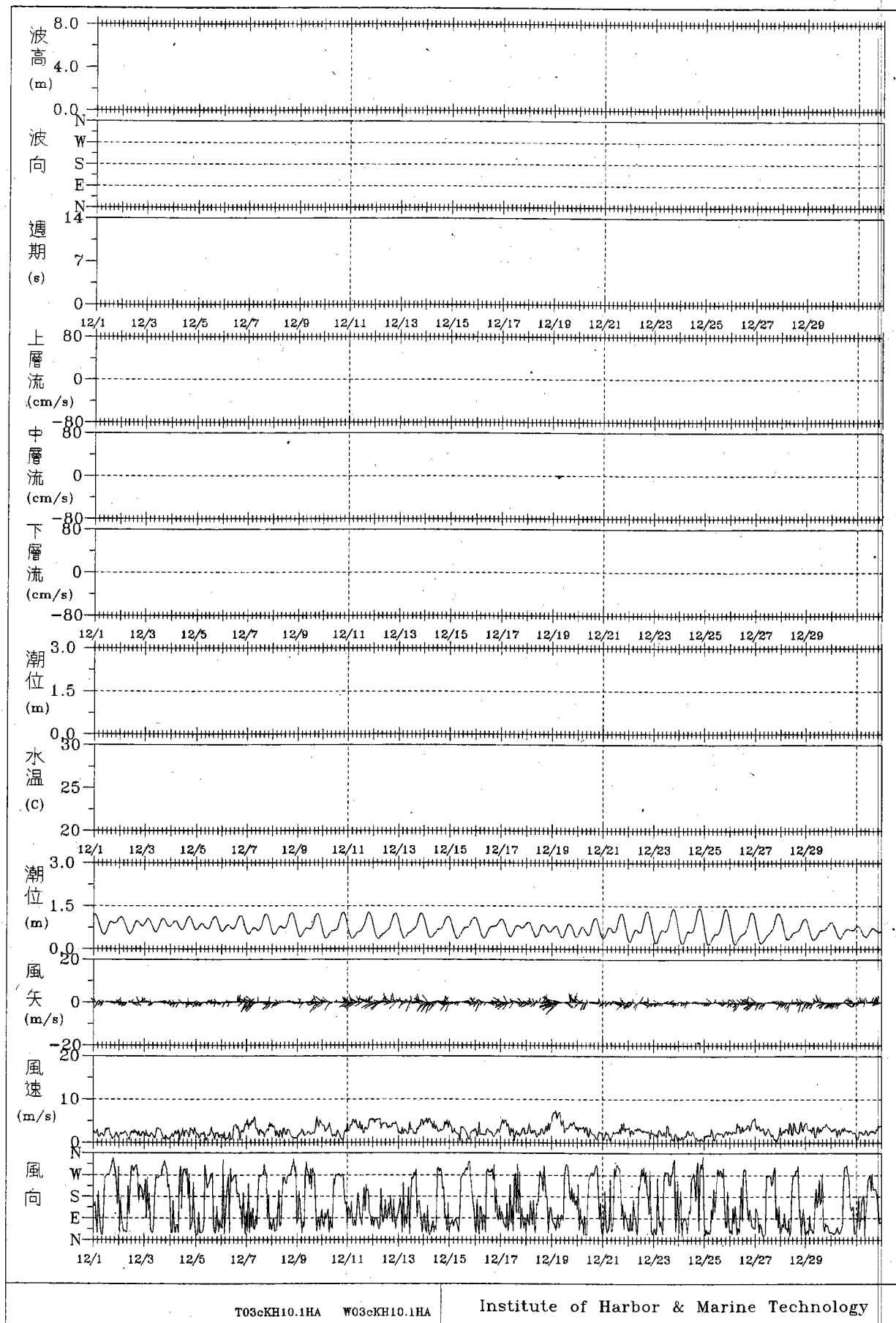


圖 6.12 2003 年 11 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖



PLXIIV.FOR

圖 6.13 2003 年 12 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖

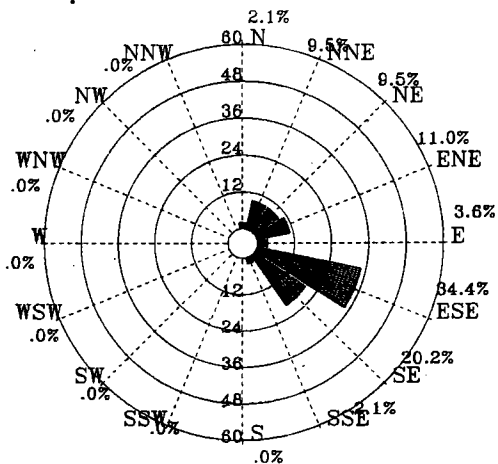
2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2002/11/01.00:10-2002/11/30.23:40

Total data no. 337



Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2002/12/01.00:40-2002/12/20.14:09

Total data no. 456

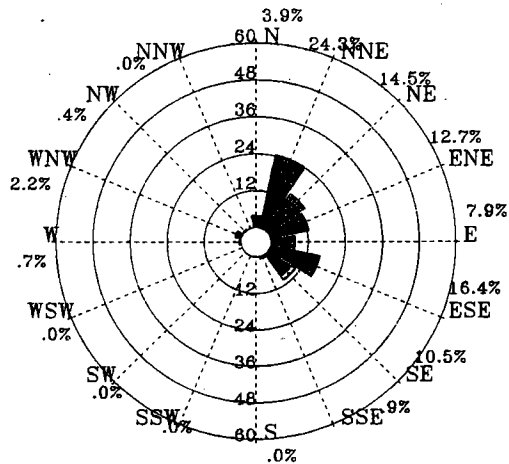


圖6.14 2002年11月高雄港測站1波浪玫瑰圖

圖6.15 2002年12月高雄港測站1波浪玫瑰圖

.05 - .5m



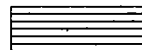
.5 - 1m



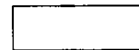
1 - 2m



2 - 5m



> 5m



V02bKS10.VDB

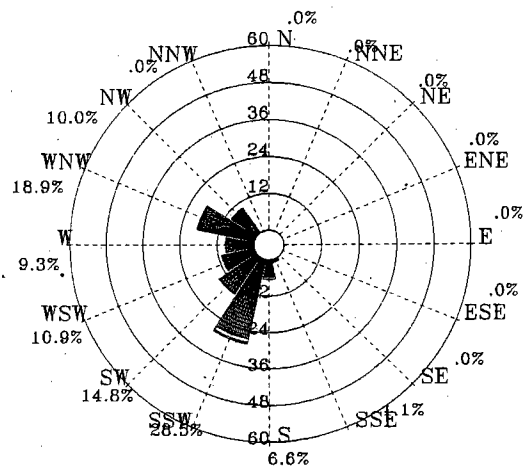
, Institute of Harbor & Marine Technology

Rose Diagram of Wave

Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/02/05.14:09-2003/02/28.23:09

Total data no. 561



Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/03/01.01:09-2003/03/31.23:09

Total data no. 689

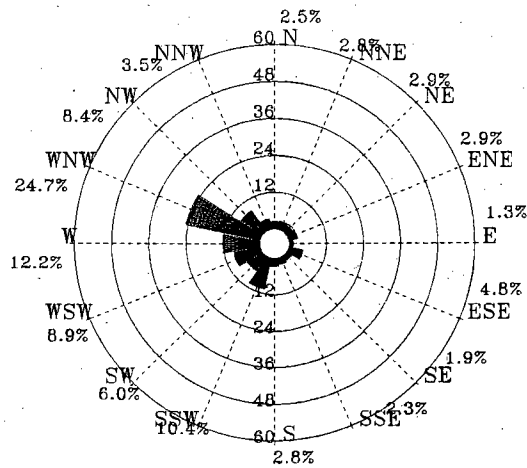


圖 6.16 2003 年 2 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 6.17 2003 年 3 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/04/01.02:09-2003/04/30.23:33

Total data no. 445

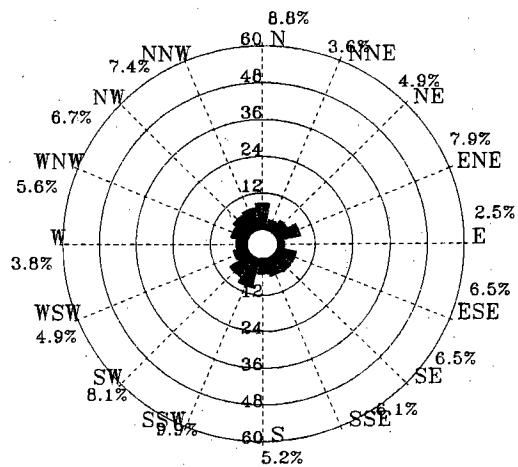


圖 6.18 2003 年 4 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

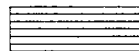
.05 - .5m

.5 - 1m

1 - 2m

2 - 5m

> 5m



V032KS10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

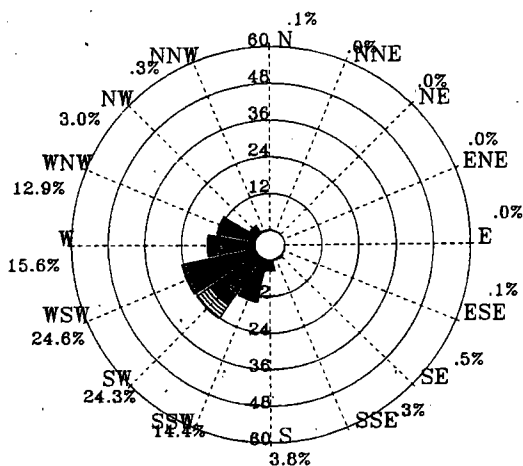
2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/05/01.01:33-2003/05/31.23:07

Total data no. 736



Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/06/01.01:07-2003/06/30.23:39

Total data no. 716

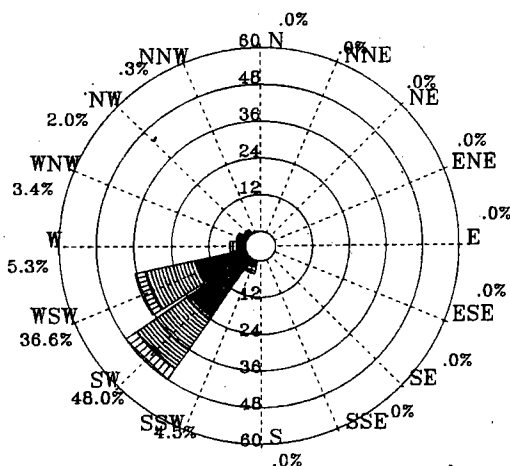


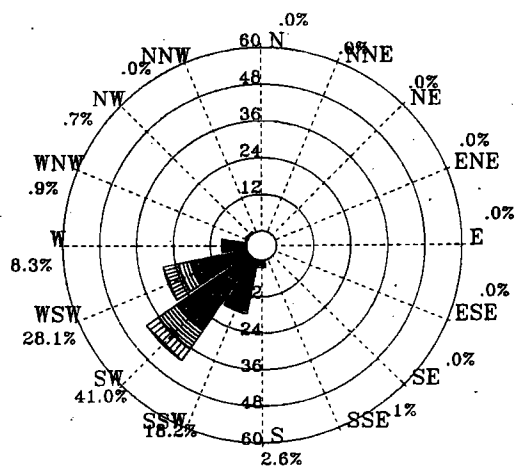
圖 6.19 2003 年 5 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 6.20 2003 年 6 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/07/01.01:39-2003/07/31.23:39

Total data no. 743



Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/08/01.01:39-2003/08/31.23:10

Total data no. 723

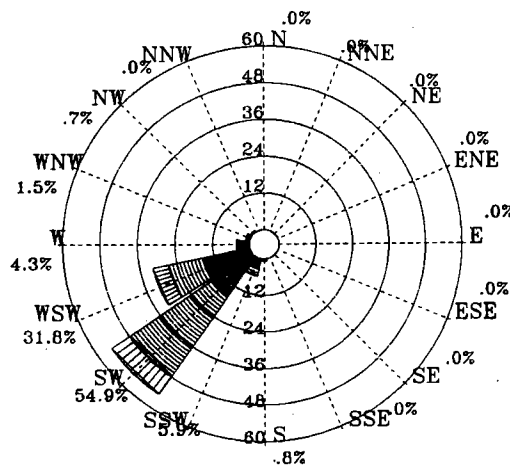


圖 6.21 2003 年 7 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 6.22 2003 年 8 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

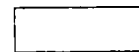
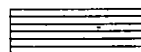
.05 - .5m

.5 - 1m

1 - 2m

2 - 5m

> 5m



V035KS10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.POR

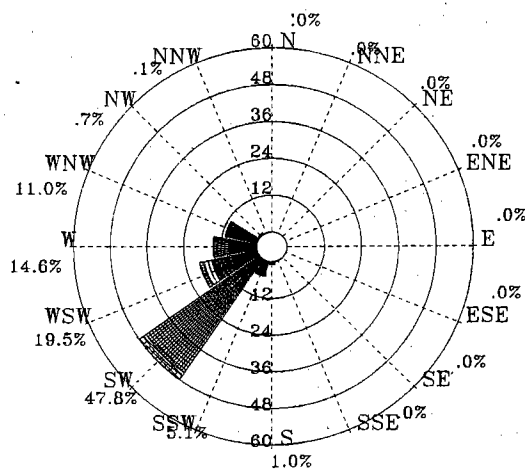
2004.3.27

Rose Diagram of Wave

Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/09/01.01:10-2003/09/30.23:10

Total data no. 719



Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/10/01.01:10-2003/10/31.23:10

Total data no. 743

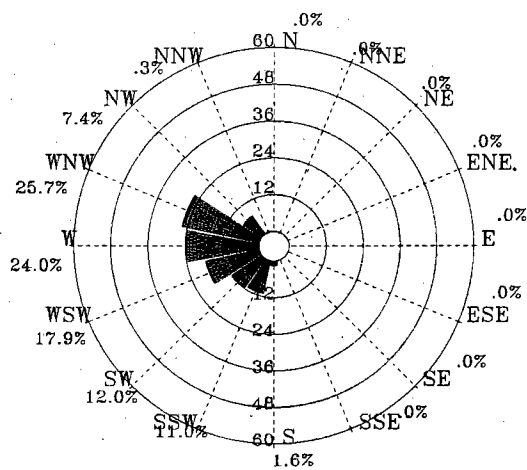


圖 6.23 2003 年 9 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

圖 6.24 2003 年 10 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Kao Hsiung Harbor of ST-XX

2003/11/01.01:10-2003/11/25.15:10

Total data no. 591

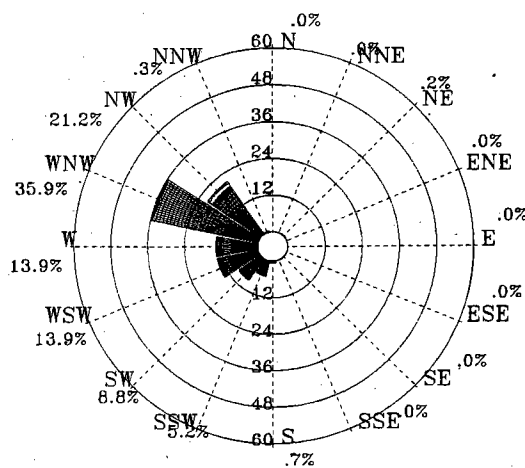
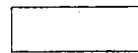
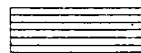


圖 6.25 2003 年 11 月高雄港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V039KS10.VDB

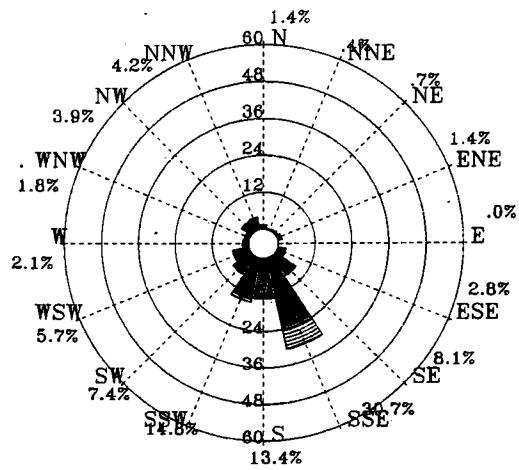
Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004. 3. 27

Rose Diagram of Current

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2002/11/01.00:10-2002/11/30.23:40
Total data no. 283



Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2002/12/01.00:40-2002/12/20.14:09
Total data no. 459

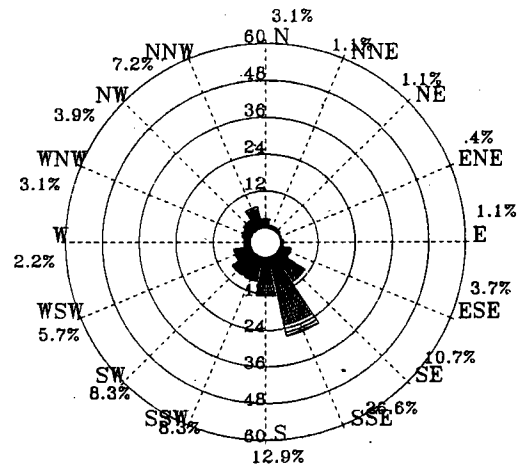
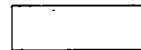
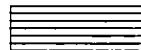


圖 6.26 2002 年 11 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

圖 6.27 2002 年 12 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C02bKH21.CDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

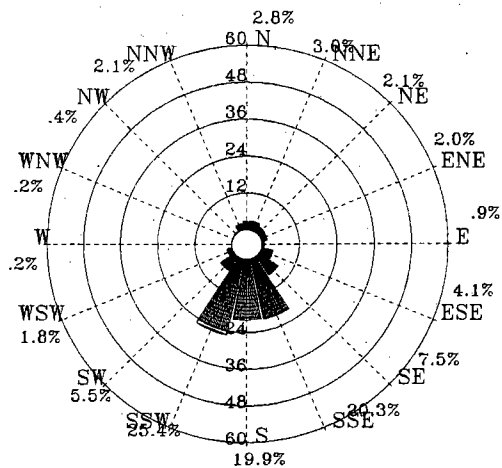
2004. 3. 27

Rose Diagram of Current

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1

at 2003/02/05.13:09-2003/02/28.23:09

Total data no. 562



Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1

at 2003/03/01.00:09-2003/03/31.23:09

Total data no. 690

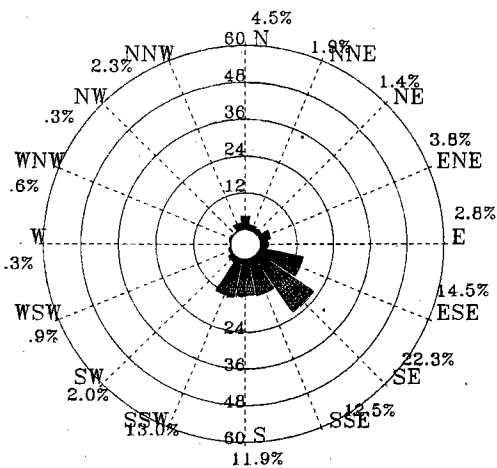


圖 6.28 2003 年 2 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

圖 6.29 2003 年 3 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1

at 2003/04/01.01:09-2003/04/30.23:33

Total data no. 451

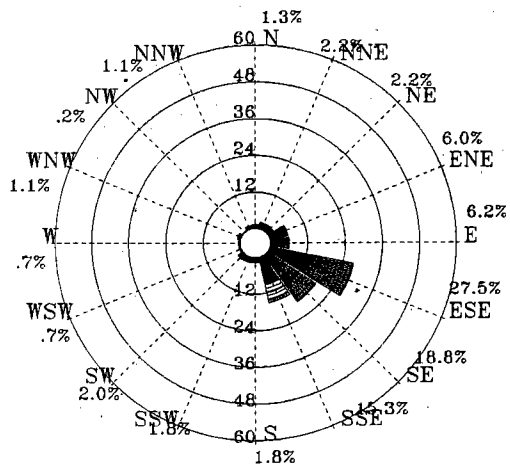
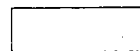
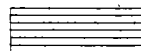


圖 6.30 2003 年 4 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C032KH21.CDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Current

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2003/05/01.00:33-2003/05/31.23:07
Total data no. 744

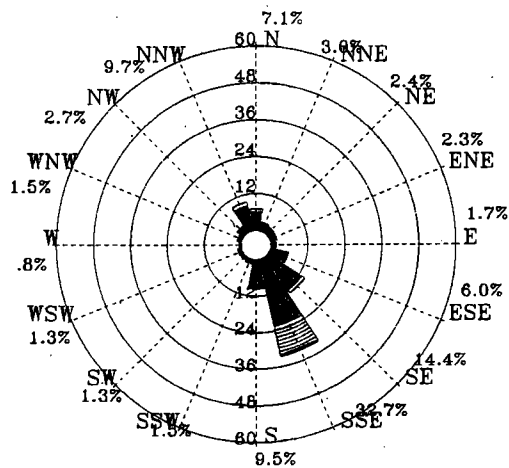


圖 6.31 2003 年 5 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2003/06/01.00:07-2003/06/30.23:39
Total data no. 719

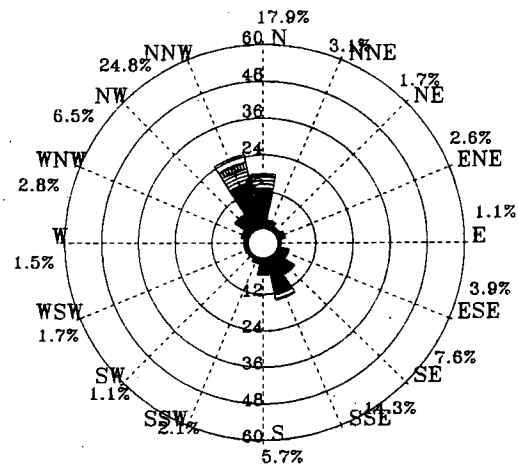


圖 6.32 2003 年 6 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2003/07/01.00:39-2003/07/31.23:39
Total data no. 744

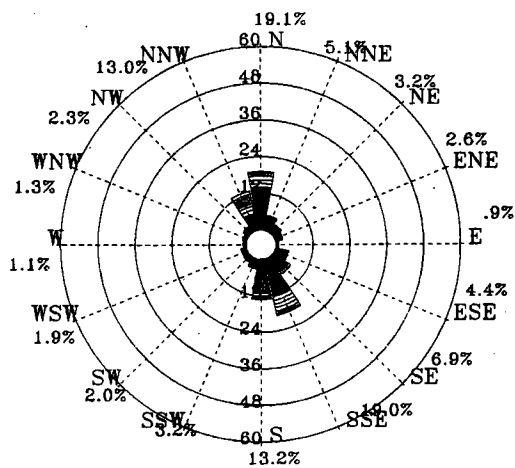


圖 6.33 2003 年 7 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2003/08/01.00:39-2003/08/31.23:10
Total data no. 725

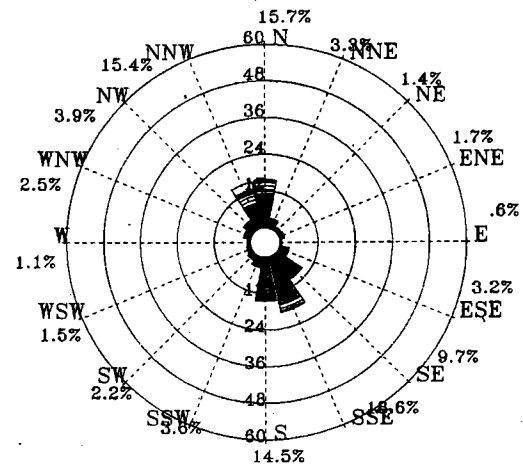
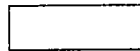
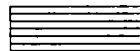


圖 6.34 2003 年 8 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



C035KH21.CDB

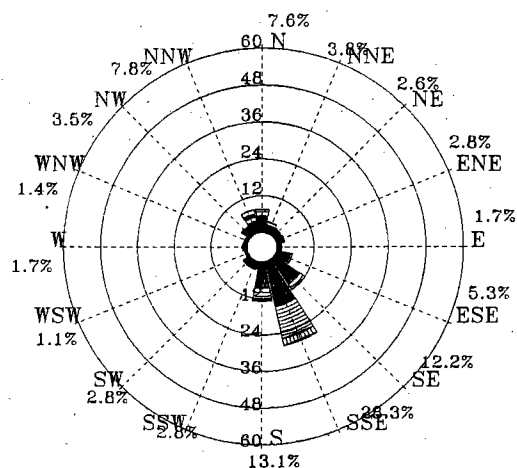
Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004.3.27

Rose Diagram of Current

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2003/09/01.00:10-2003/09/30.23:10
Total data no. 720



Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2003/10/01.00:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 744

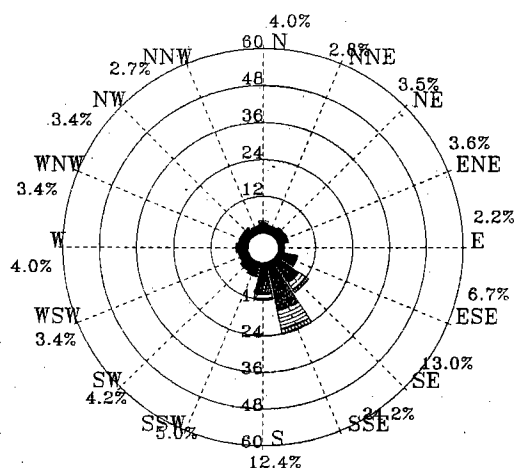


圖 6.35 2003 年 9 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

圖 6.36 2003 年 10 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Kao-Hsiung HARBOR of ST-1
at 2003/11/01.00:10-2003/11/25.15:10
Total data no. 592

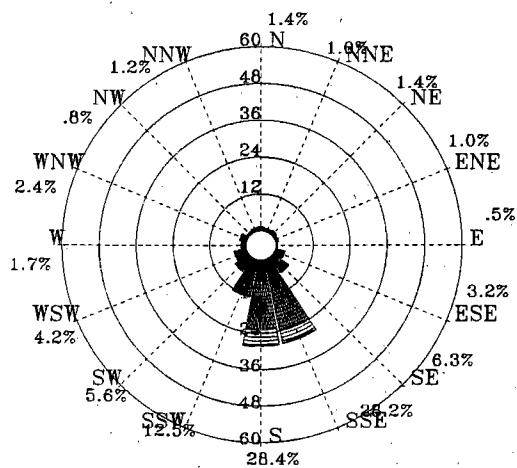
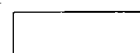
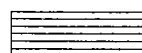


圖 6.37 2003 年 11 月高雄港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



Rose Diagram of Wind

Wind in Kao-Hsiung Harbor of ST-1
2003/06/24.11:00-2003/06/30.23:00
Total data no. 131

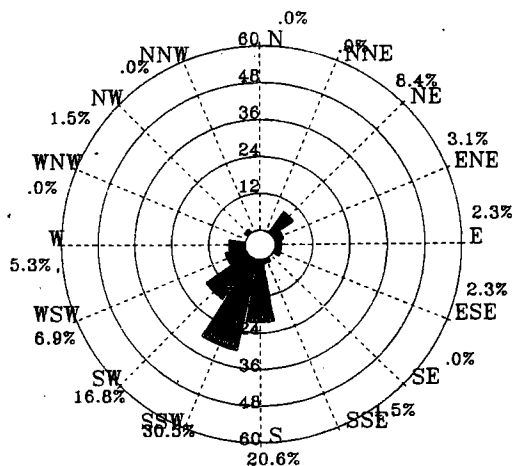


圖 6.38 2003 年 6 月高雄港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Kao-Hsiung Harbor of ST-1
2003/07/01.00:00-2003/07/31.23:00
Total data no. 744

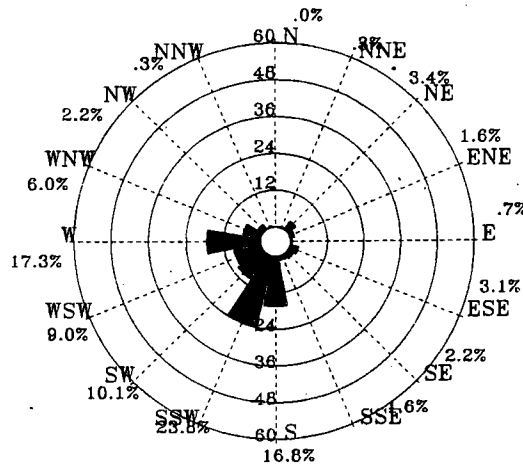


圖 6.39 2003 年 7 月高雄港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Kao-Hsiung Harbor of ST-1
2003/08/01.00:00-2003/08/31.23:00
Total data no. 744

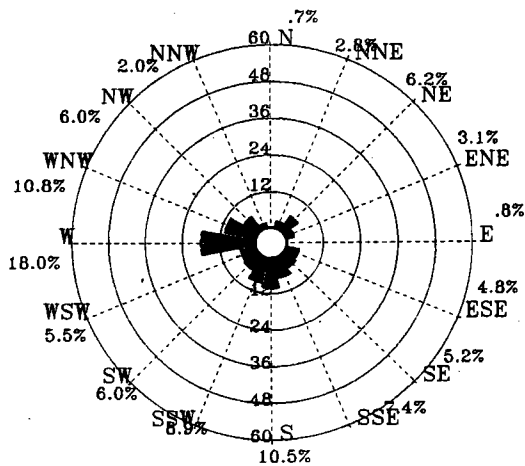


圖 6.40 2003 年 8 月高雄港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Kao-Hsiung Harbor of ST-1
2003/09/01.00:00-2003/09/30.23:00
Total data no. 711

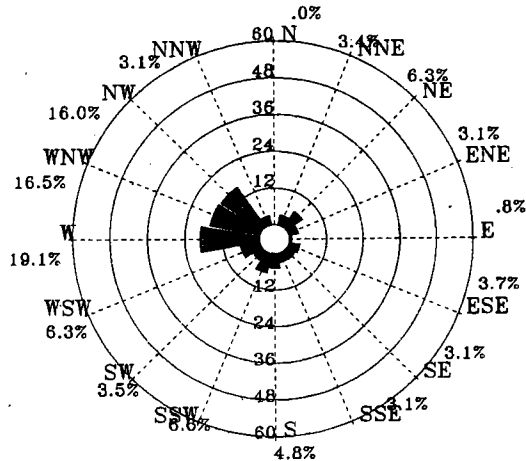
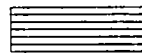


圖 6.41 2003 年 9 月高雄港測站 1 風玫瑰圖

0.2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W036kh10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWIZAV.FOR

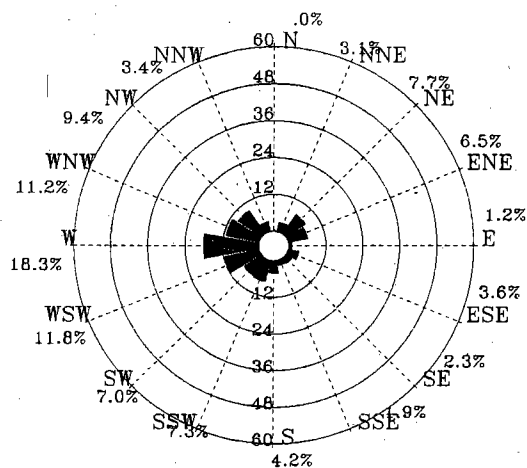
2004.3.27

Rose Diagram of Wind

Wind in Kao-Hsiung Harbor of ST-1

2003/10/01.00:00-2003/10/31.23:00

Total data no. 744



Wind in Kao-Hsiung Harbor of ST-1

2003/11/01.00:00-2003/11/30.23:00

Total data no. 720

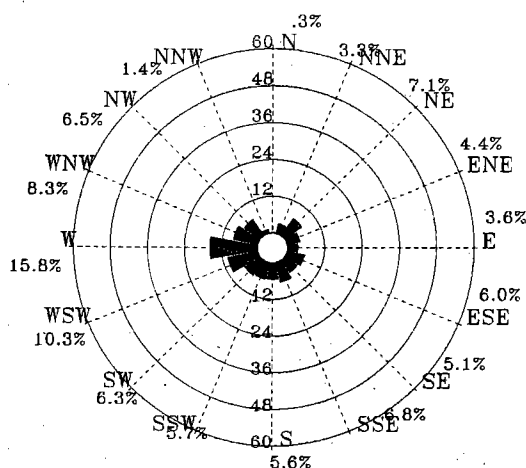


圖 6.42 2003 年 10 月高雄港測站 1 風玫瑰圖

圖 6.43 2003 年 11 月高雄港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Kao-Hsiung Harbor of ST-1

2003/12/01.01:00-2003/12/31.23:00

Total data no. 743

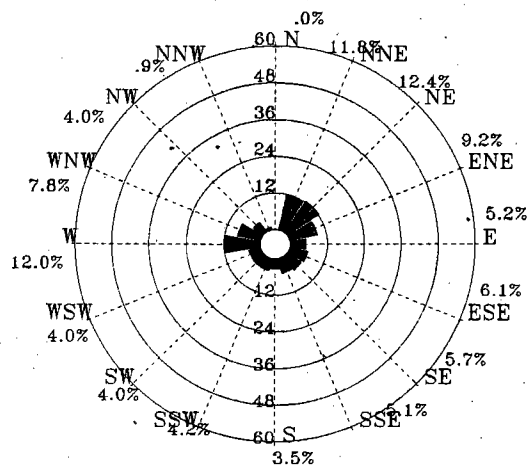


圖 6.44 2003 年 12 月高雄港測站 1 風玫瑰圖

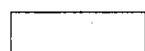
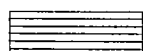
2 - 5m/s

5 - 10m/s

10 - 15m/s

15 - 20m/s

> 20m/s



W03akh10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

表 6.1 高雄港測站示性波高、示性週期及波向統計表

觀測 年、月	點數	$H_{1/3}$ 平均值 (米)	$T_{1/3}$ 平均值 (秒)	$H_{1/3}$ 最大值/週期 (米) (秒)	波向 (波向) (來向)	$H_{1/3}$ 小於 1 米 (%)	$H_{1/3}$ 1~2 米 (%)	$H_{1/3}$ 大於 2 米 (%)	波向 NNE~ESE (%)	波向 SSW~WNW (%)	$T_{1/3}$ 小於 6 秒 (%)	$T_{1/3}$ 6~8 秒 (%)	$T_{1/3}$ 8~10 秒 (%)	$T_{1/3}$ 大於 10 秒 (%)
2002/11	337	.60	5.5	1.07 4.8	SE	99.1	.9	.0	52.8	.0	85.5	14.5	.0	.0
2002/12	457	.47	5.8	1.19 5.7	ESE	98.2	1.8	.0	61.4	1.1	68.3	31.5	.2	.0
2003/02	561	.54	5.7	1.59 4.7	S	96.6	3.4	.0	.0	55.1	76.1	23.9	.0	.0
2003/03	689	.55	5.6	1.50 5.0	NW	95.9	4.1	.0	13.2	46.2	84.6	15.4	.0	.0
2003/04	446	.41	5.9	1.01 5.1	SSE	99.8	.2	.0	20.4	24.5	66.6	29.1	4.3	.0
2003/05	736	.41	6.0	1.69 8.3	SW	94.6	5.4	.0	.1	77.6	62.9	33.0	4.1	.0
2003/06	716	1.09	6.0	2.62 6.6	WSW	50.1	42.3	7.5	.0	95.0	54.3	45.7	.0	.0
2003/07	743	.73	6.0	4.16 8.1	SW	77.7	12.8	9.6	.0	90.2	69.3	20.3	10.1	.3
2003/08	723	1.15	6.2	3.57 6.8	SW	42.9	44.4	12.7	.0	97.1	47.2	48.4	4.4	.0
2003/09	719	.69	6.0	4.96 5.8	S	92.4	4.2	3.5	.1	93.5	54.9	44.2	.8	.0
2003/10	743	.52	5.6	1.00 5.8	SSW	99.9	.1	.0	.1	75.6	77.1	22.9	.0	.0
2003/11	591	.53	5.9	1.42 4.9	NW	97.8	2.2	.0	.2	52.5	66.7	33.2	.2	.0

表 6.2 高雄港測站示性波高分佈百分比 (%) 統計表

$H_{1/3}$ 年、月	0m	0.5m	1m	1.5m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	15m	20m	合計 (%)
2002/11	17.8	81.3	.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	55.4	42.9	1.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/02	48.1	48.5	3.2	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/03	42.7	53.3	3.9	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	67.9	31.8	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/05	66.3	28.3	5.3	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	5.6	44.6	27.7	14.7	7.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	61.1	16.6	6.5	6.3	5.1	3.9	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	22.0	20.9	35.7	8.7	9.8	2.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	37.0	55.4	3.2	1.0	1.4	1.7	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	43.2	56.7	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	44.0	53.8	2.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 6.3 高雄港測站示性週期分佈百分比 (%) 統計表

$T_{1/3}$ 年、月	2秒	3秒	4秒	5秒	6秒	7秒	8秒	9秒	10秒	11秒	12秒	13秒	14秒	15秒	50秒	合計 (%)
2002/11	.0	.0	5.3	80.1	14.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	.0	.0	3.1	65.2	28.4	3.1	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/02	.0	.0	3.0	73.1	22.8	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/03	.0	.0	3.8	80.8	15.1	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	.0	.0	1.3	65.2	22.4	6.7	3.8	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/05	.0	.0	1.5	61.4	26.9	6.1	4.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/06	.0	.0	2.0	52.4	41.2	4.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/07	.0	.0	8.1	61.2	11.7	8.6	8.6	1.5	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/08	.0	.0	1.7	45.5	34.9	13.6	3.9	.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	.0	.0	1.3	53.7	37.3	7.0	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	.0	3.1	74.0	22.6	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	.0	1.7	65.0	26.6	6.6	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 6.4 高雄港測站波向分佈百分比 (%) 統計表

波向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002/11	2.1	9.5	9.5	11.0	11.3	34.4	20.2	2.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	3.9	24.3	14.5	12.7	13.4	16.4	10.5	.9	.0	.0	.0	.0	.7	2.2	.4	.0	100.
2003/02	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.1	6.6	28.5	14.8	10.9	9.3	18.9	10.0	.0	100.
2003/03	2.5	2.8	2.9	2.9	3.2	4.8	1.9	2.3	2.8	10.4	6.0	8.9	12.2	24.7	8.4	3.5	100.
2003/04	8.8	3.6	4.9	7.9	4.0	6.5	6.5	6.1	5.2	9.9	8.1	4.9	3.8	5.6	6.7	7.4	100.
2003/05	.1	.0	.0	.0	.0	.1	.5	.3	3.8	14.4	24.3	24.6	15.6	12.9	3.0	.3	100.
2003/06	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	4.5	48.0	36.6	5.3	3.4	2.0	.3	100.
2003/07	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	2.6	18.2	41.0	28.1	8.3	.9	.7	.0	100.
2003/08	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.8	5.9	54.9	31.8	4.3	1.5	.7	.0	100.
2003/09	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	1.0	5.1	47.8	19.5	14.6	11.0	.7	.1	100.
2003/10	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0	1.6	11.0	12.0	17.9	24.0	25.7	7.4	.3	100.
2003/11	.0	.0	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.7	5.2	8.8	13.9	13.9	35.9	21.2	.3	100.

表 6.5 高雄港測站海流流速及流向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)/(去向)(%)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50 cm/s (%)	流速 50~75 cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 N~E (%)	流向 E~S (%)	流向 S~W (%)	流向 W~N (%)
2002/11	283	21.6	52.5/SSE	60.4	37.8	1.4	.0	3.2	47.0	37.5	12.0
2002/12	459	18.5	54.1/SSE	76.0	22.2	1.3	.0	4.4	47.7	30.7	16.8
2003/02	562	22.6	47.0/S	59.4	40.4	.0	.0	9.4	41.1	45.2	4.1
2003/03	690	21.7	58.6/E	65.9	33.6	.4	.0	11.7	59.4	23.0	5.8
2003/04	451	21.2	74.6/W	71.8	23.9	4.2	.0	16.6	74.5	5.5	3.3
2003/05	744	23.4	66.6/SSE	59.3	35.9	4.0	.0	10.9	61.8	7.7	18.8
2003/06	719	26.1	115.5/NNW	55.1	35.2	5.8	3.3	13.6	31.7	7.0	47.1
2003/07	744	26.8	102.8/NNW	55.6	31.6	9.3	2.6	19.8	38.7	13.2	27.4
2003/08	725	24.1	118.2/NNW	62.3	29.2	5.4	2.8	12.7	43.2	11.7	32.1
2003/09	720	31.2	198.8/NNW	42.8	43.3	12.1	1.5	14.2	57.1	11.1	17.4
2003/10	744	24.3	82.7/SSE	59.7	33.9	5.9	.4	13.8	52.7	19.9	13.4
2003/11	592	24.5	63.4/SSE	51.0	47.0	2.0	.0	4.6	53.0	36.5	5.9

表 6.6 高雄港測站海流流速分佈百分比 (%) 統計表

流速 (cm/s) 年、月	0 ~ 5	10 ~	15 ~	20 ~	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100 <	合計 (%)
2002/11	6.4	13.4	15.2	12.7	12.7	14.1	11.3	4.6	5.3	2.5	1.4	.0	.0	.0	.0	100.
2002/12	5.2	16.3	21.8	19.6	13.1	10.2	4.6	3.7	2.8	.9	1.3	.0	.0	.0	.0	100.
2003/02	2.7	5.2	13.7	17.3	20.6	17.3	16.0	5.2	1.8	.2	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/03	1.3	8.4	15.1	21.2	20.0	15.8	10.7	4.9	1.7	.4	.4	.0	.0	.0	.0	100.
2003/04	2.7	11.8	16.2	22.0	19.3	12.6	6.0	2.7	1.1	1.6	2.9	.7	.7	.0	.0	100.
2003/05	4.0	13.4	15.5	12.8	13.6	10.8	8.2	7.0	5.4	4.6	3.5	.5	.0	.0	.0	100.
2003/06	4.2	12.5	16.1	11.1	11.1	12.2	9.6	6.0	4.0	3.3	3.6	1.8	1.3	1.1	.7	100.
2003/07	4.3	12.5	14.0	14.8	10.1	8.7	6.7	6.3	3.8	6.0	5.8	3.1	.9	1.2	.7	100.
2003/08	7.4	13.5	15.4	14.3	11.6	9.8	7.7	5.1	4.4	2.2	3.4	1.4	.7	1.1	1.0	100.
2003/09	2.2	8.5	10.6	12.2	9.3	10.3	10.3	8.8	7.6	6.4	8.1	3.3	.8	.1	.1	100.
2003/10	3.5	12.1	14.9	15.5	13.7	11.2	8.3	5.9	4.3	4.2	3.6	1.9	.5	.3	.0	100.
2003/11	3.5	8.4	11.0	14.5	13.5	16.6	13.7	8.4	6.3	2.0	1.7	.3	.0	.0	.0	100.

表 6.7 高雄港測站海流流向分佈百分比 (%) 統計表

流向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002/11	1.4	.4	.7	1.4	1.1	2.8	8.1	30.7	13.4	14.8	7.4	5.7	2.1	1.8	3.9	4.2	100.
2002/12	3.1	1.1	1.1	.4	2.0	3.7	10.7	26.6	12.9	8.3	8.3	5.7	2.2	3.1	3.9	7.2	100.
2003/02	2.8	3.0	2.1	2.0	2.7	4.1	7.5	20.3	19.9	25.4	5.5	1.8	.2	.2	.4	2.1	100.
2003/03	4.5	1.9	1.4	3.8	7.8	14.5	22.3	12.5	11.9	13.0	2.0	.9	.3	.6	.3	2.3	100.
2003/04	1.3	2.2	2.2	6.0	17.3	27.5	18.8	15.3	1.8	1.8	2.0	.7	.7	1.1	.2	1.1	100.
2003/05	7.1	3.0	2.4	2.3	3.8	6.0	14.4	32.7	9.5	1.5	1.3	1.3	.8	1.5	2.7	9.7	100.
2003/06	17.9	3.1	1.7	2.6	2.6	3.9	7.6	14.3	5.7	2.1	1.1	1.7	1.5	2.8	6.5	24.8	100.
2003/07	19.1	5.1	3.2	2.6	1.7	4.4	6.9	19.0	13.2	3.2	2.0	1.9	1.1	1.3	2.3	13.0	100.
2003/08	15.7	3.3	1.4	1.7	1.8	3.2	9.7	18.6	14.5	3.6	2.2	1.5	1.1	2.5	3.9	15.4	100.
2003/09	7.6	3.7	2.6	2.8	3.3	5.3	12.2	28.3	13.1	2.8	2.8	1.1	1.7	1.4	3.5	7.8	100.
2003/10	4.0	2.8	3.5	3.6	3.8	6.7	13.0	24.2	12.4	5.0	4.2	3.4	4.0	3.4	3.4	2.7	100.
2003/11	1.4	1.0	1.4	1.0	.8	3.2	6.3	28.2	28.4	12.5	5.6	4.2	1.7	2.4	.8	1.2	100.

表 6.8 高雄港測站風速及風向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)/(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10 m/s (%)	風速 10~15 m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 N~E (%)	風向 E~S (%)	風向 S~W (%)	風向 W~N (%)
2003 /06	131	2.0	7.9 /SSW	95.4	4.6	.0	.0	13.7	6.9	75.6	3.8
2003 /07	744	2.4	8.5 /SSW	94.9	5.1	.0	.0	5.9	12.8	66.5	14.8
2003 /08	744	2.6	12.2 /SSE	90.9	8.7	.4	.0	13.2	24.3	34.9	27.6
2003 /09	711	2.3	10.9 /NE	93.4	6.2	.4	.0	13.6	12.9	28.7	44.7
2003 /10	744	1.9	5.4 /W	99.6	.4	.0	.0	18.4	10.3	40.3	30.9
2003 /11	720	2.1	5.8 /SE	98.9	1.1	.0	.0	18.5	23.1	34.9	23.6
2003 /12	743	2.7	7.5 /NE	94.6	5.4	.0	.0	38.6	22.6	20.5	18.3

表 6.9 高雄港測站風速分佈百分比 (%) 統計表

風速 年、月	0m/s	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	12m/s	14m/s	16m/s	18m/s	20m/s<	合計 (%)
2003 /06	28.2	29.8	25.2	10.7	1.5	2.3	.8	1.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /07	12.9	34.5	21.8	16.0	9.7	2.4	2.0	.5	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /08	18.3	29.4	21.1	13.7	8.3	2.8	2.2	1.6	1.5	.7	.3	.1	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /09	16.5	39.4	19.3	12.2	6.0	2.8	1.8	.8	.3	.4	.4	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /10	22.4	37.9	25.1	9.9	4.2	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /11	18.1	35.1	25.4	14.9	5.4	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /12	6.6	24.0	35.3	19.9	8.9	4.3	.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 6.10 高雄港測站風向分佈百分比 (%) 統計表

風向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2003 /06	.0	.0	8.4	3.1	3.1	2.3	.0	1.5	20.6	30.5	16.8	6.9	5.3	.0	1.5	.0	100.
2003 /07	.0	.3	3.4	1.6	2.4	3.1	2.2	1.6	16.8	23.8	10.1	9.0	17.3	6.0	2.2	.3	100.
2003 /08	.7	2.8	6.2	3.1	2.0	4.8	5.2	7.4	10.5	8.9	6.0	5.5	18.0	10.8	6.0	2.0	100.
2003 /09	.0	3.4	6.3	3.1	1.4	3.7	3.1	3.1	4.8	6.6	3.5	6.3	19.1	16.5	16.0	3.1	100.
2003 /10	.0	3.1	7.7	6.5	2.6	3.6	2.3	1.9	4.2	7.3	7.0	11.8	18.3	11.2	9.4	3.4	100.
2003 /11	.3	3.3	7.1	4.4	7.1	6.0	5.1	6.8	5.6	5.7	6.3	10.3	15.8	8.3	6.5	1.4	100.
2003 /12	.0	11.8	12.4	9.2	9.3	6.1	5.7	5.1	3.5	4.2	4.0	4.0	12.0	7.8	4.0	.9	100.

第七章 2003 年臺中港海氣象資料分析與特性

7.1 觀測方法

民國七十年二月一日本所港灣技術研究中心(前交通處港灣技術研究所)成立時，由於地緣之便，臺中港務局將潮位站與風速站轉交由本所負責，潮位站在民國 78 年 12 月由原先的南內堤堤頭，搬移至現在的四號碼頭地方，如圖 2.5。並由先前的浮筒自記式的史蒂芬 A-71 型儀器，改用美國 HANDAR 公司的無線電傳送資料的壓力式自動感應儀器，1999 年 10 月 18 日因 921 集集大地震臺中港務局重新整修 14 號碼頭，而將潮位站拆除，2001 年 6 月在原潮位站安裝一組壓力式潮位儀及在北堤防風林原風速風向站安裝一組美製 YOUNG 公司的風速風向即時傳送監測系統，詳如圖 2.5，目前資料傳輸一切正常。海氣象觀測方面，在臺中港北防波堤 2003 年 4 月完成 480 公尺延伸工程後，2003 年 7 月本所在堤頭外 150 公尺水深 25 公尺處安裝一組挪威 NORTEK 公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統之 AWCP 儀器，目前資料傳輸一切正常。

(1)波浪的量測

取樣頻率都設定為 2Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 0.5 秒間隔內分別量測所得速度 U、V、W 向量與壓力量，量測取得之資料再作整合而得到波高、波向的資料。

(2)水位的量測

壓力感應器所測得之壓力訊號可轉換為水位訊號，取樣頻率亦設定為每小時觀測 10 分鐘之平均水位值。

(3)海流的量測

剖面海流流速的量測可以依照使用在不同水深即自固定在海床上之儀器位置到水表面來設定量測不同的間距，臺中港海氣象觀測站水深 25 公尺間距設定為 1 公尺，每小時連續量測 600 秒，再將總和平均代表其每一間距層之海流流速、流向等資料，記錄在感應器內，並每隔 1 小時經由海底電纜傳訊回接收站之電腦中儲存。

(4)溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在 -4°C ~ 40°C 間其精度 0.1°C ；全部之原始資料先儲存於水中感應儀器之記錄器中，俟全部量測結束後即每小時之第 30 分鐘後再經由海底電纜傳回各觀測站之電腦儲存。待本所港研中心接收站取得之原始波浪記錄，經利用程式轉換可做波高、波向的統計分析與波譜分析，可供各港務局之船舶交通管理系統 VTMS 連線做即時傳送與學術單位進一步分析研究參考。

7.2 臺中港基本資料分析與特性

3.2.1 海流、水位

如圖 7.10~圖 3.14 為 2003 年 8 月 01 日~2003 年 12 月 31 日間在臺中港北防波堤白燈塔外海處蒐集之海流、水溫、水位之原始記錄資料，記錄資料甚為良好，資料為上層逐時變化圖，所觀測之海流流向有週期性往復運動，海流運方向主要集中在沿海岸平行方向，且隨潮流漲落改變方向；主軸為東與西向，即退潮時段流向為東，漲潮時段流向為西，大潮時其流速甚強，最大流速約可達 1.5~2.0 節左右。

綜觀其水位，如圖 7.1~7.14 內之潮汐部份所示為 2002 年 11 月至 2003 年 12 月典型的逐時潮位變化圖，臺中港潮位主要成份為半日潮，

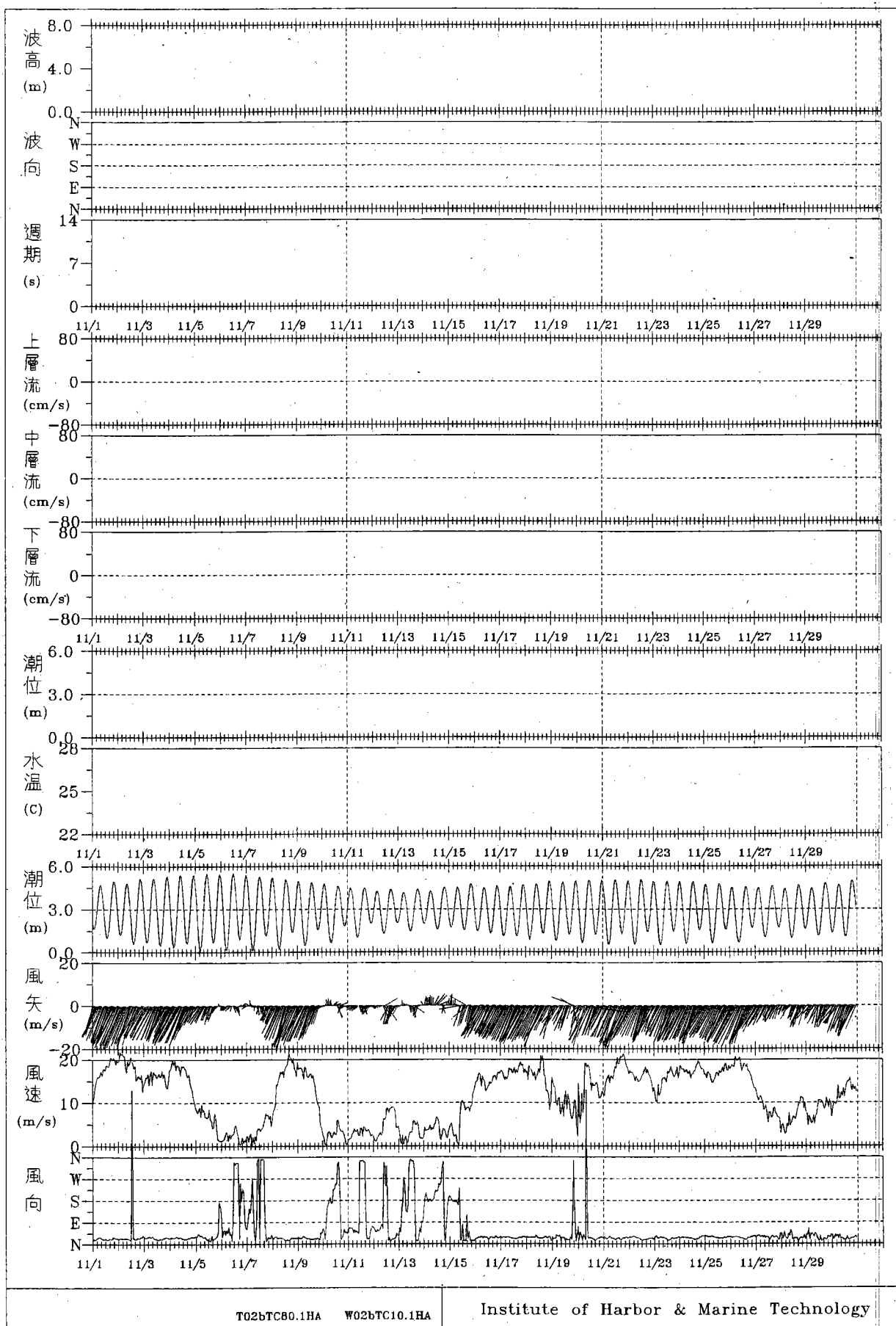
全日潮為輔；亦即臺中港的潮汐主要由全日潮及半日潮組成的複合潮，但半日潮的成份大於全日潮。

3.2.2 波浪

如圖 3.10~圖 3.14 為 2003 年 8 月至 2003 年 12 月間，可顯示在冬季波浪資料，基本上當東北季風鋒面過境亦是東北季風盛行的型態，經計算出之玫瑰統計圖(如圖 3.16 至圖 7.19)顯示，有義波高大部份在 2~5 公尺間，週期一般在 6-8 秒間，波向以北至北北東為主。

3.2.3 風

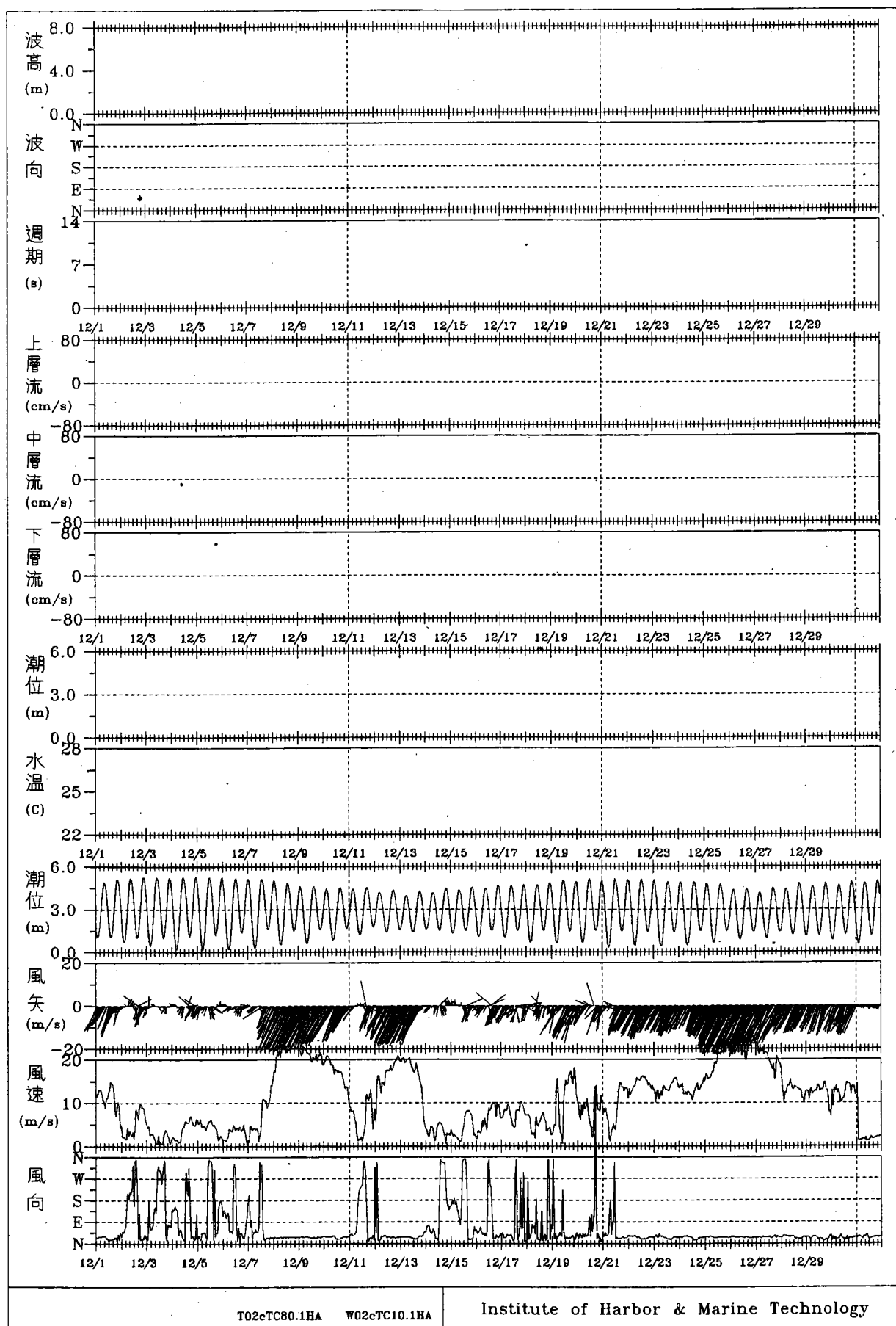
冬季月份之風玫瑰圖(如圖 7.1 至圖 7.5 及圖 7.12 至圖 7.14 與圖 7.25 至圖 7.29 及圖 7.37 至圖 7.38)，顯示風向主要分佈在北北東及東北方向，其中又以北北東佔大部份，風速在 10~15m/s 佔 30%左右；夏季月份之風玫瑰圖(如圖 7.33 圖 7.35)，顯示風向集中在南及南南西方向為主，風速在 5~10m/s 佔 16%左右，是屬夏季季風型態。由於夏季季節動量傳遞作用明顯常使臺中港風速出現日變化，所以臺中港的風速常於午後漸增大，傍晚開始減弱，而於午夜至翌日清晨風速最小，如圖 7.9~圖 7.11 及各月份之風玫瑰圖(圖 7.32~圖 7.34) 所顯示。



PLX1AV.FOR

圖 7.1 2002 年 11 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.29



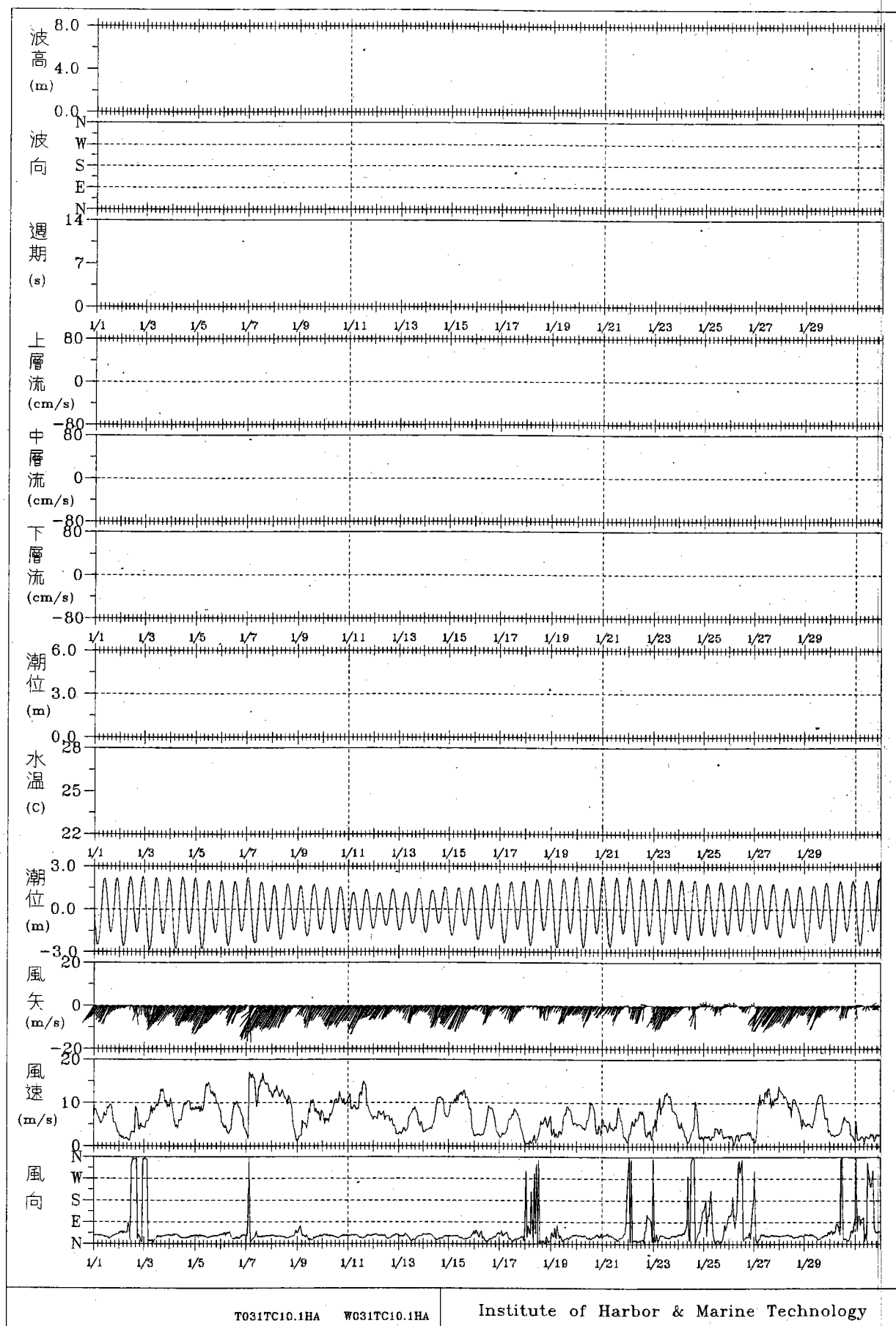
T02cTC80.1HA W02cTC10.1HA

Institute of Harbor & Marine Technology

PLX1AV.FOR

圖 7.2 2002 年 12 月 臺中港 波、流、潮、風 逐時歷線圖

2004.3.29



PLX1AV.FOR

圖 7.3 2003 年 1 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.8.20

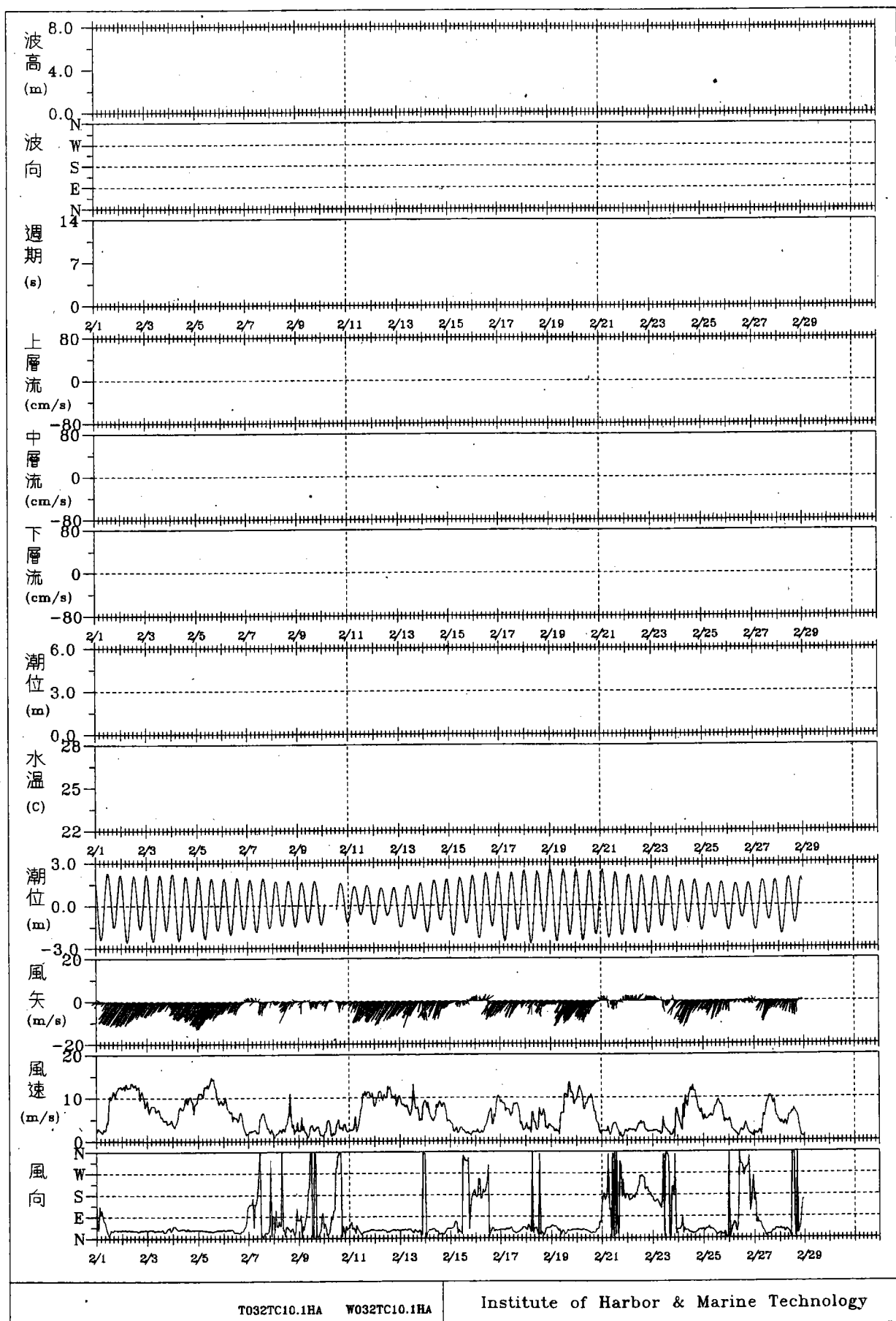
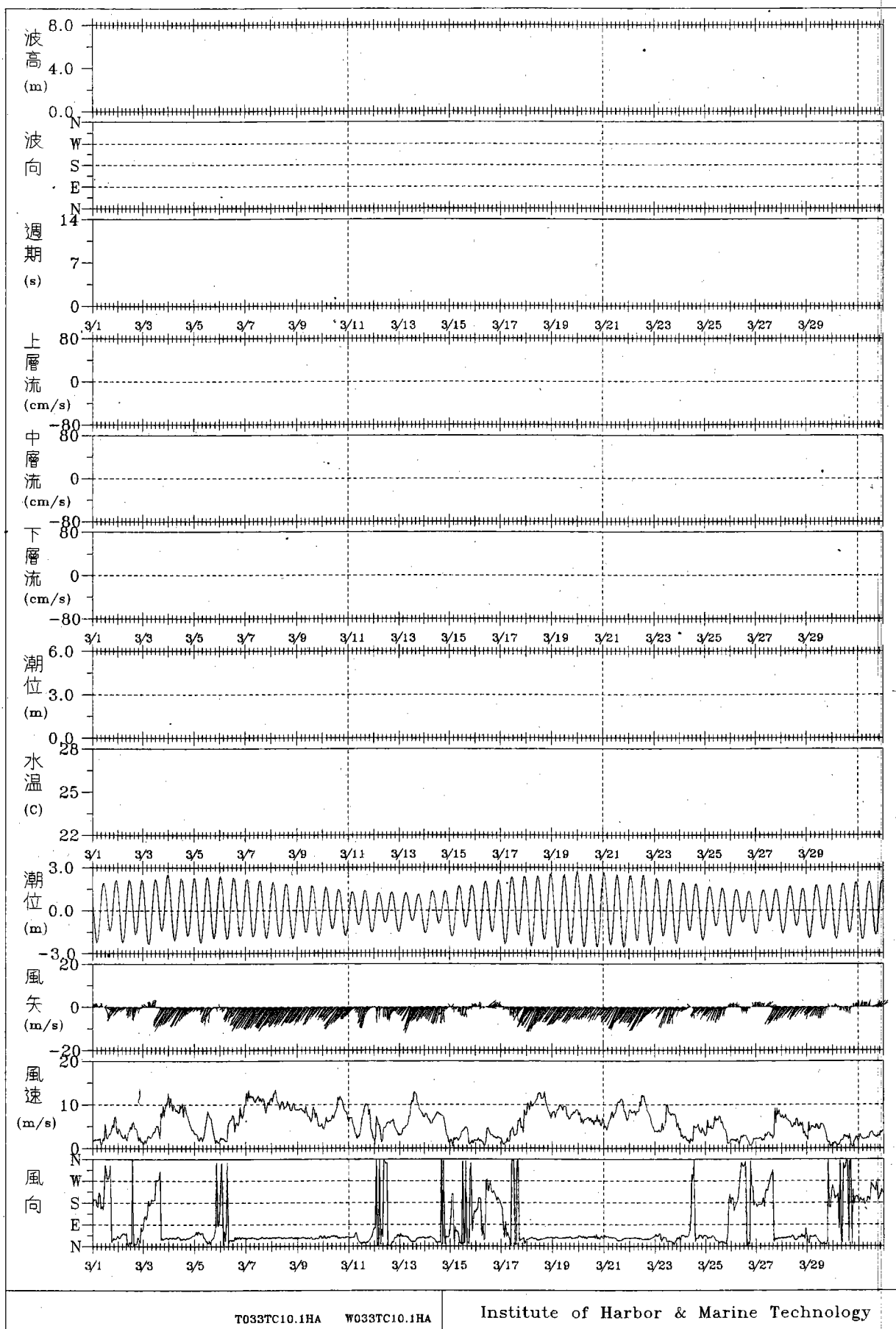


圖 7.4 2003 年 2 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖



PLX1AV.FOR

圖 7.5 2003 年 3 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.29

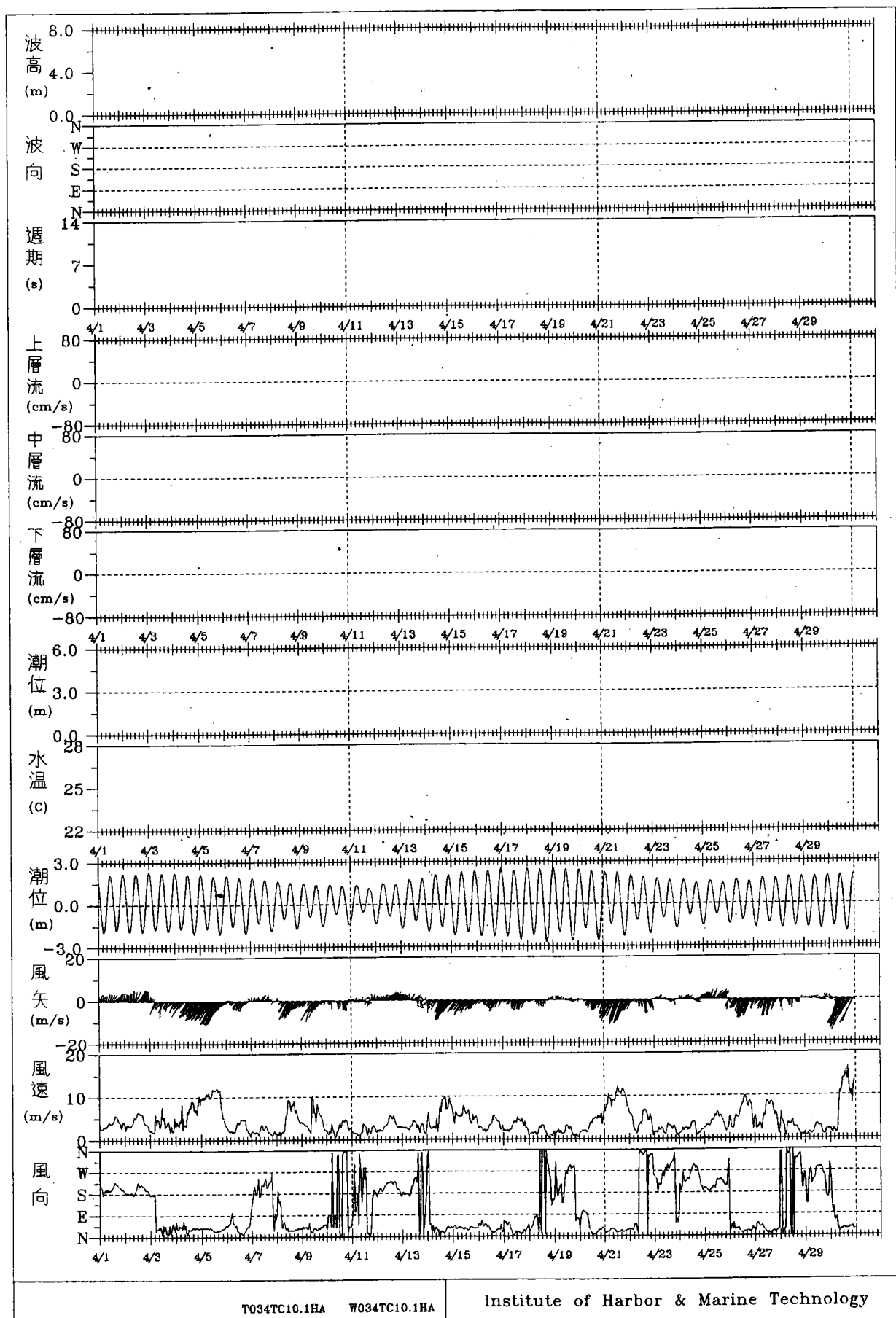
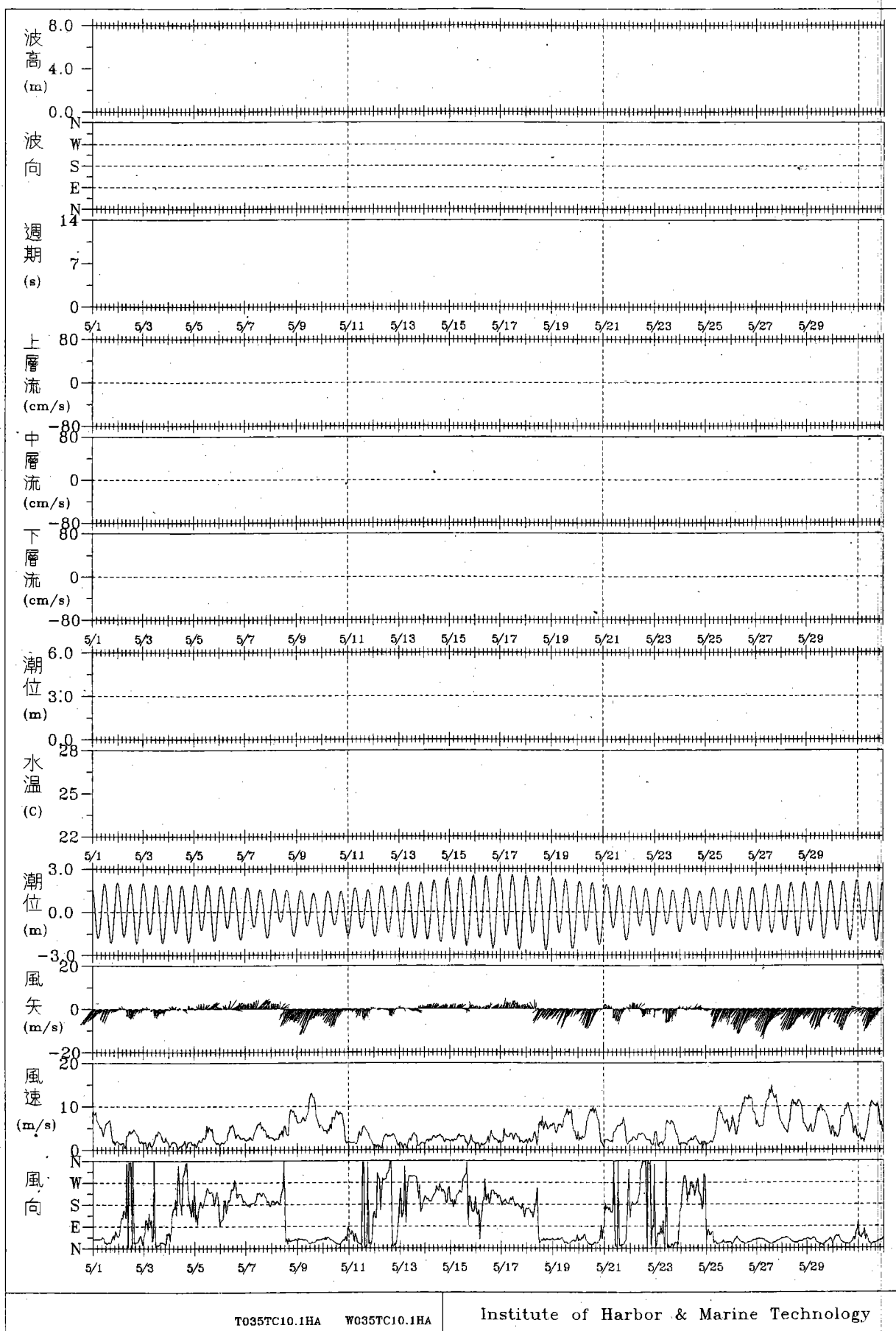


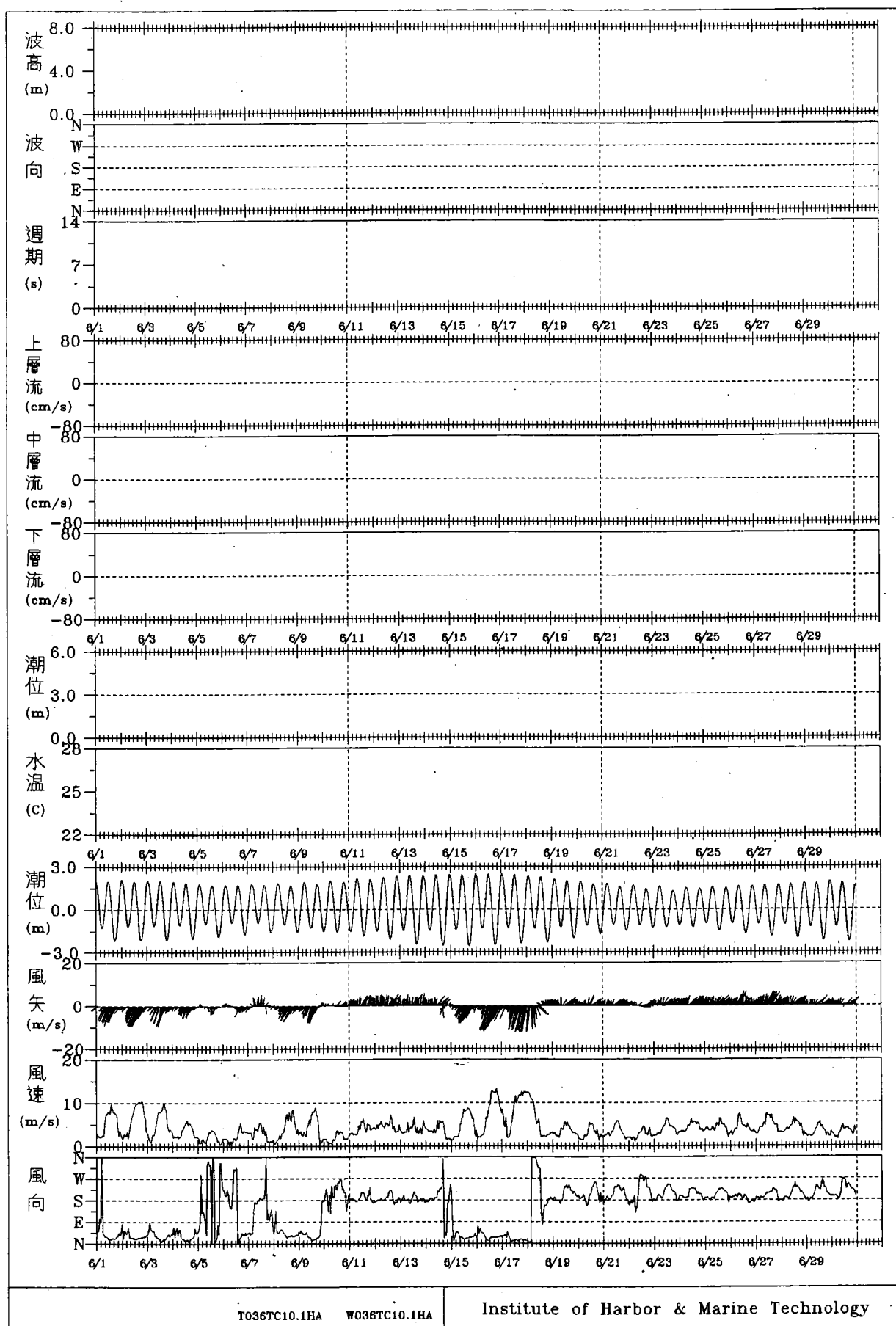
圖 7.6 2003 年 4 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖



PLX1AV.FOR

圖 7.7 2003 年 5 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

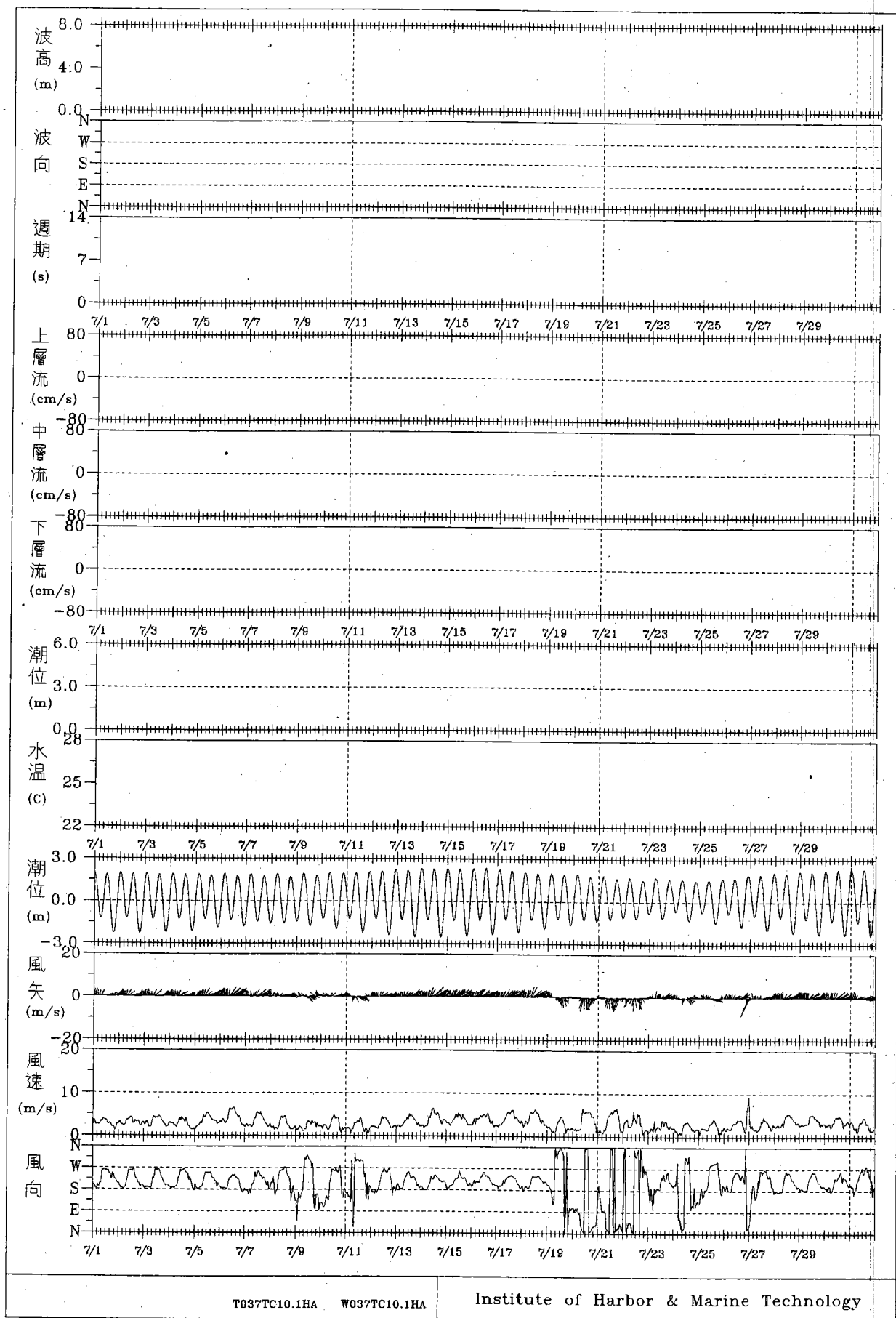
2004.3.29



PLX1AV.FOR

圖 7.8 2003 年 6 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.29



PLX1AV.FOR

圖 7.9 2003 年 7 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.29

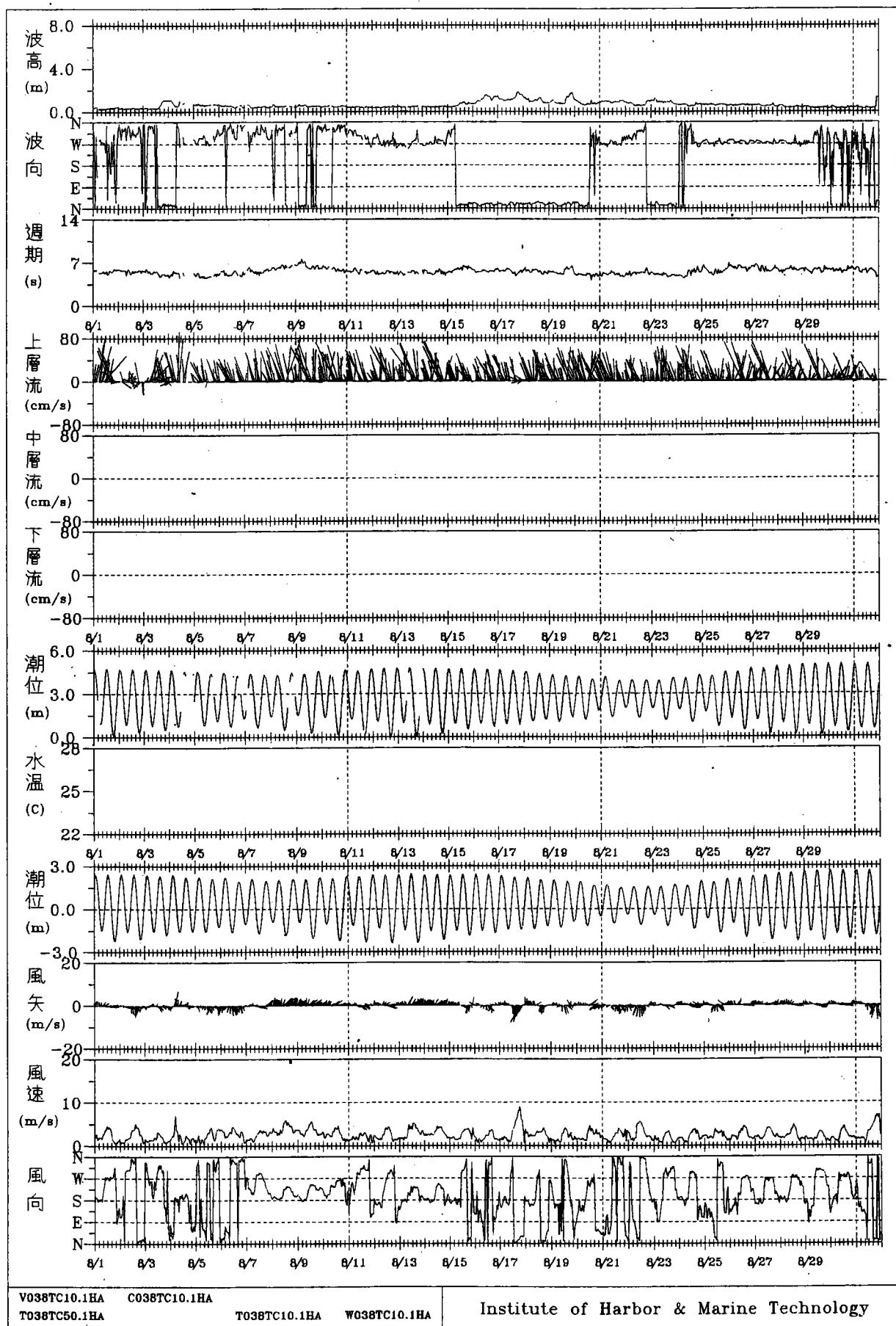


圖 7.10 2003 年 8 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

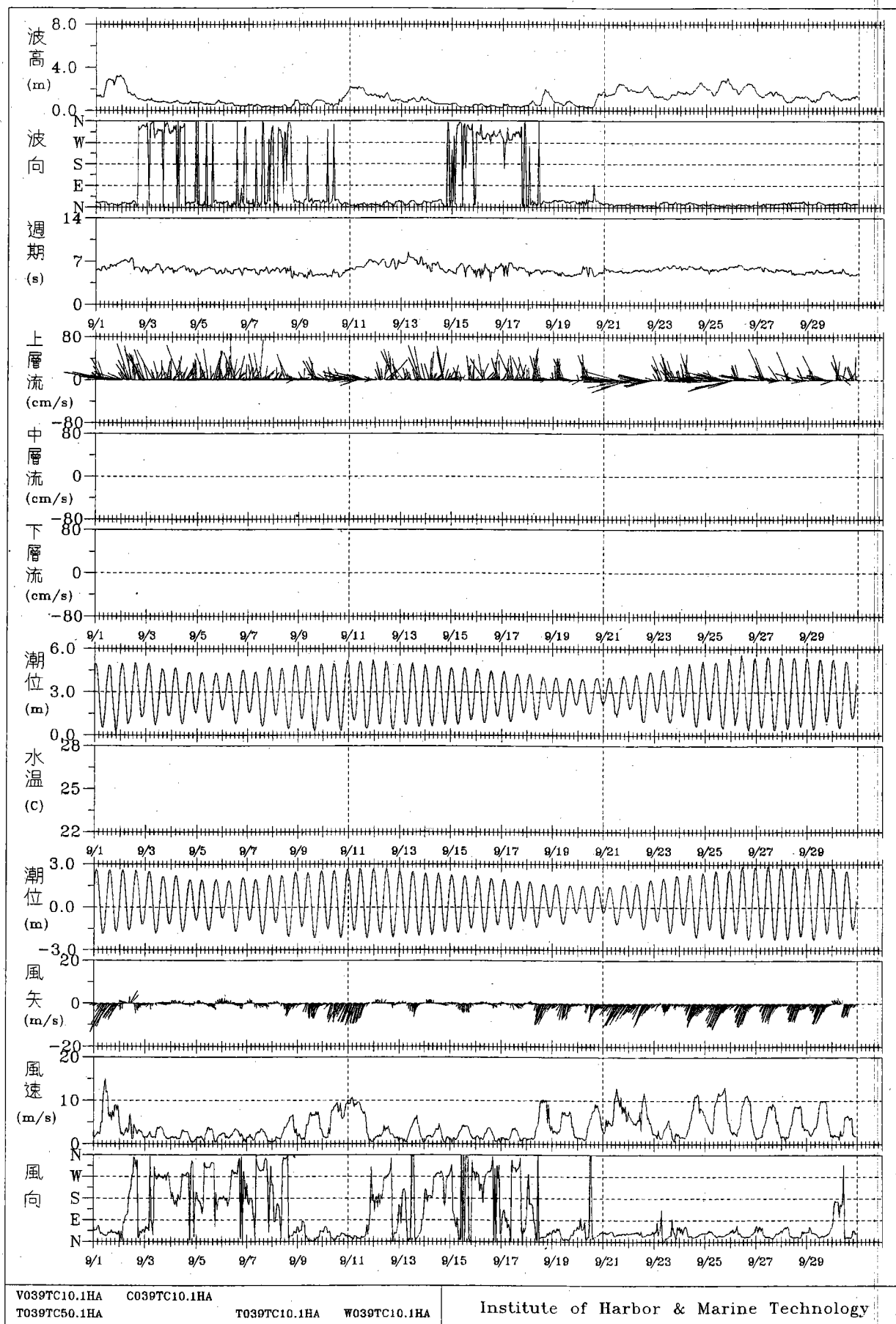


圖 7.11 2003 年 9 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

2004.3.29

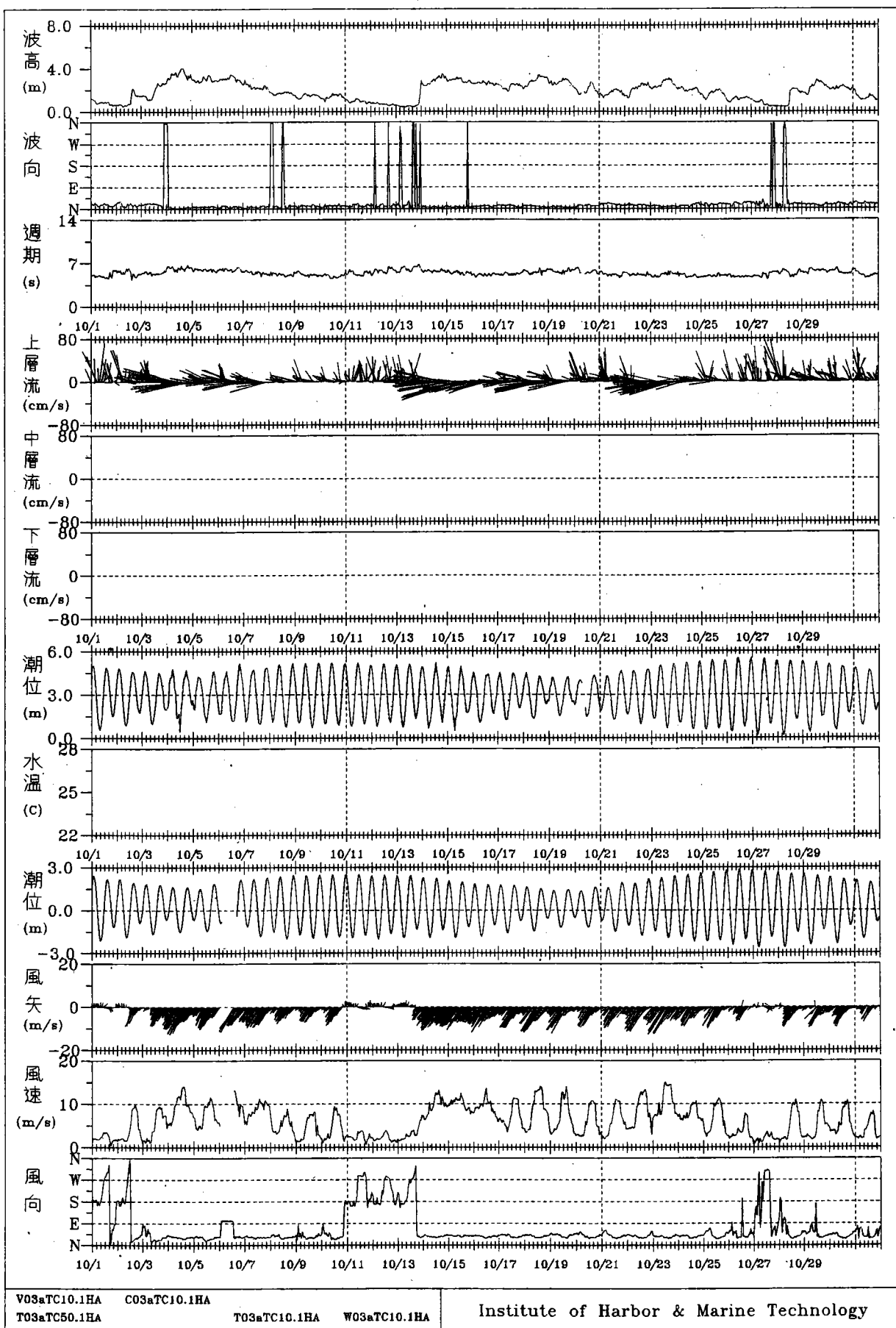


圖 7.12 2003 年 10 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

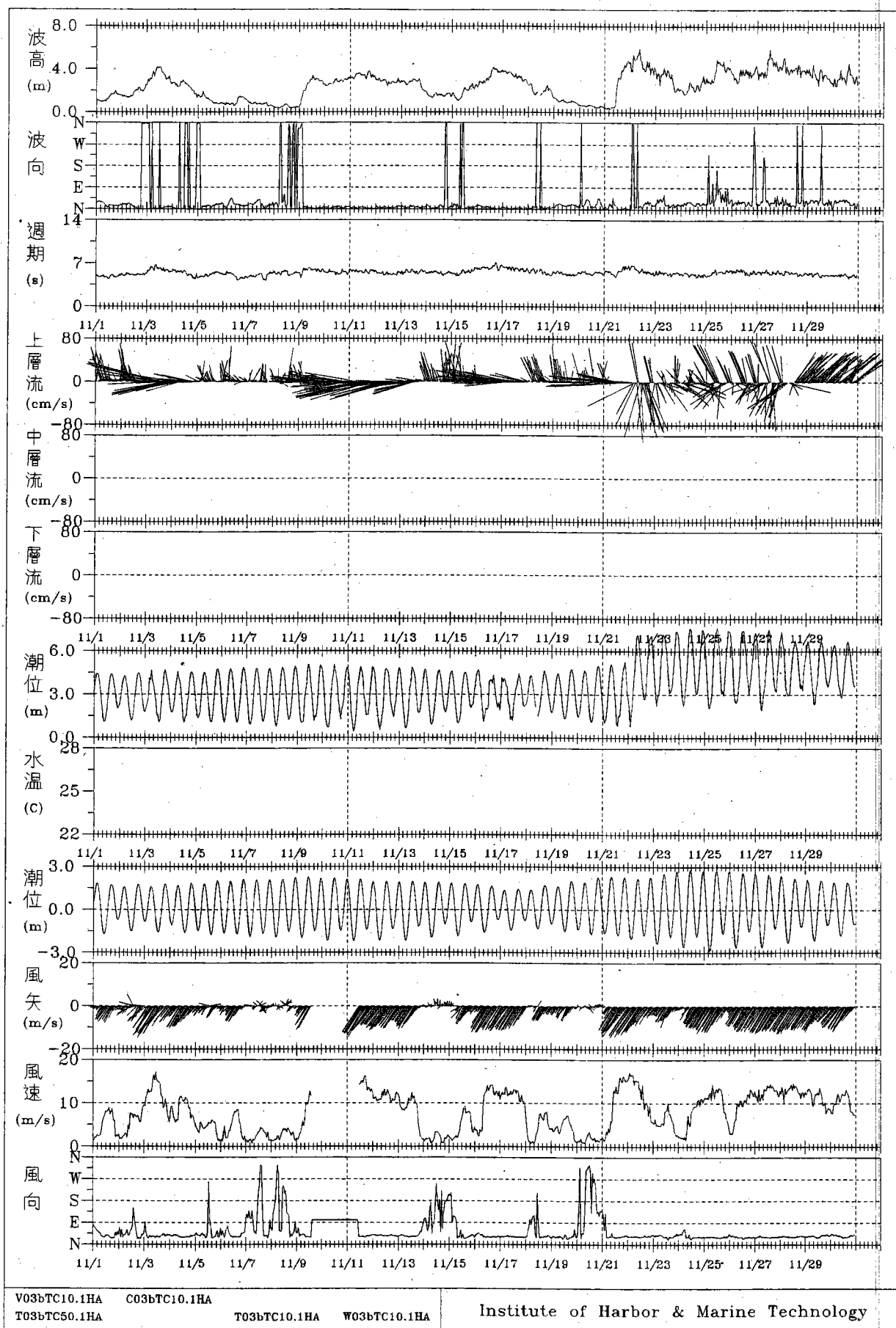


圖7.13 2003年11月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

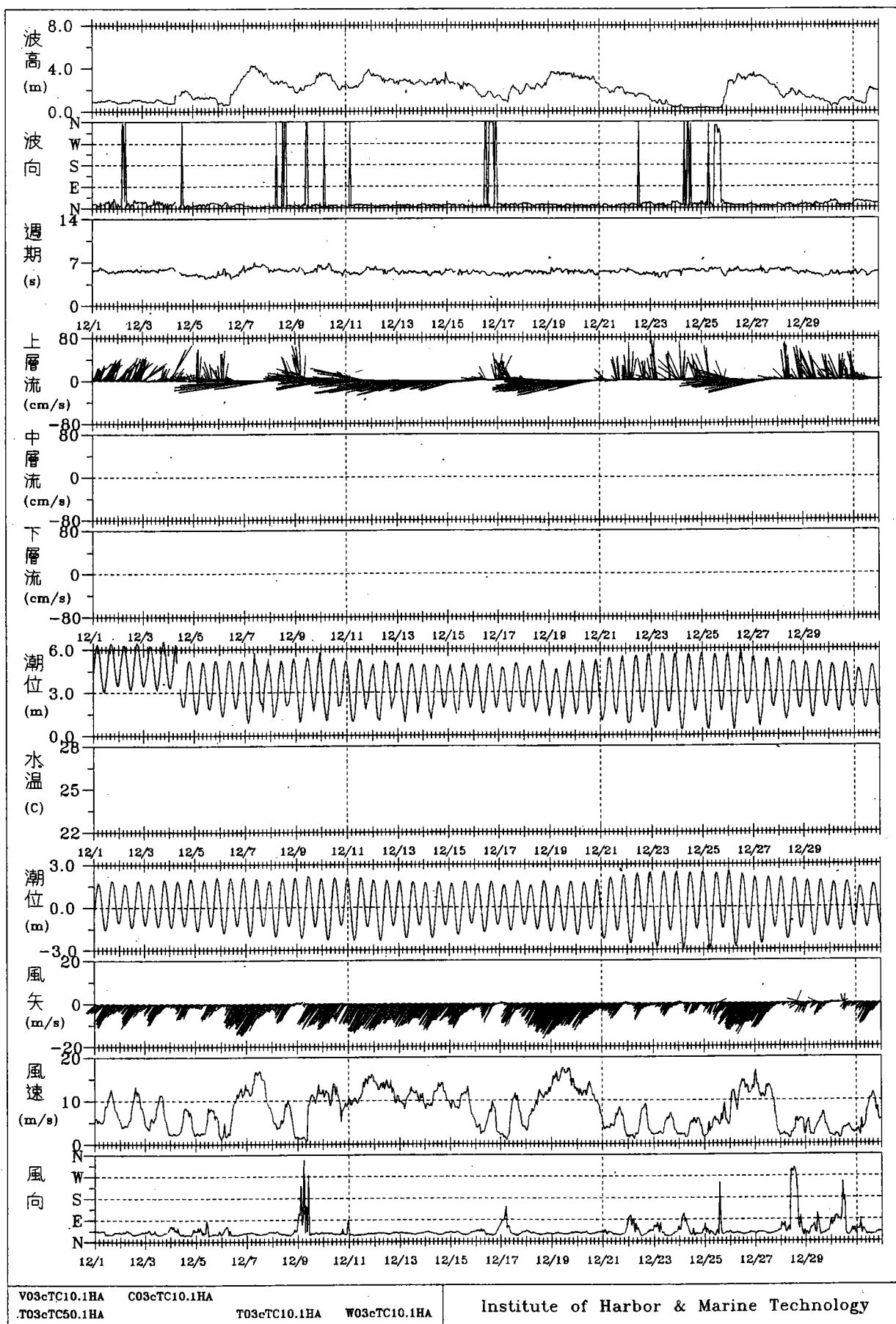


圖 7.14 2003 年 12 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖

Rose Diagram of Wave

Wave in Tai Chung Harbor of ST-XX
2003/08/01.00:10-2003/08/31.23:10
Total data no. 723

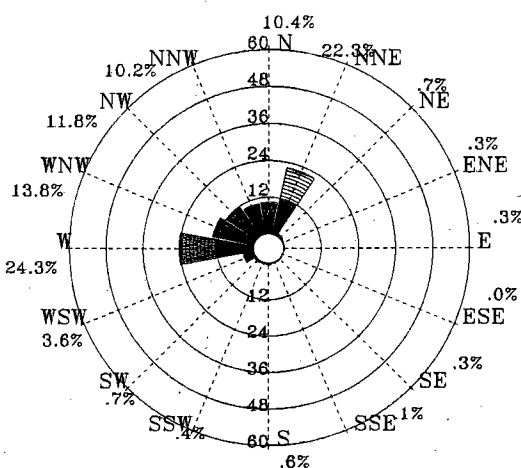


圖 7.15 2003 年 8 月臺中港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Tai Chung Harbor of ST-XX
2003/09/01.00:10-2003/09/30.23:10
Total data no. 720

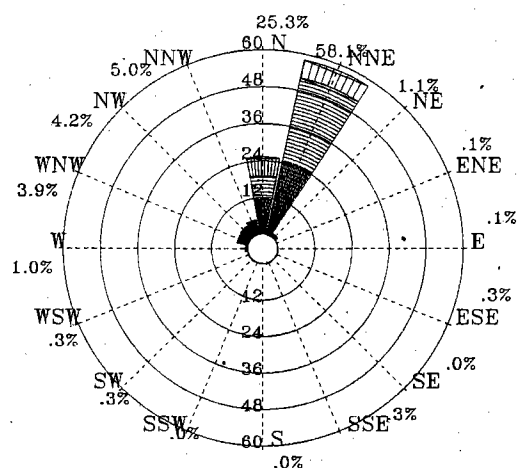


圖 7.16 2003 年 9 月臺中港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Tai Chung Harbor of ST-XX
2003/10/01.00:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 742

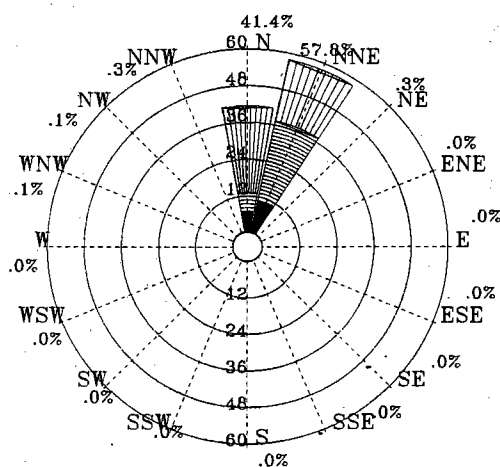


圖 7.17 2003 年 10 月臺中港測站 1 波浪玫瑰圖

Wave in Tai Chung Harbor of ST-XX
2003/11/01.00:10-2003/11/30.23:10
Total data no. 719

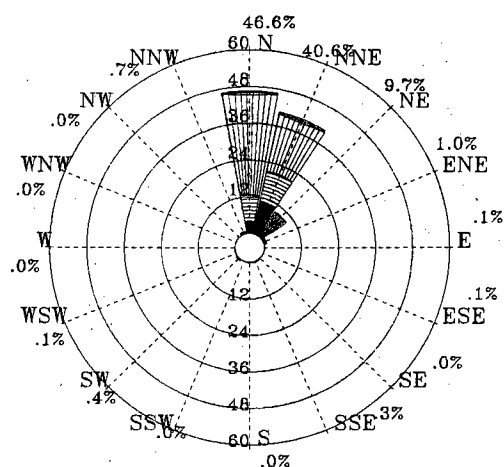
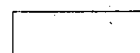
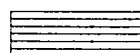


圖 7.18 2003 年 11 月臺中港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m .5 - 1m 1 - 2m 2 - 5m > 5m



V038TC10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004.3.29

Rose Diagram of Wave

Wave in Tai Chung Harbor of ST-XX

2003/12/01.00:10-2003/12/31.23:10

Total data no. 741

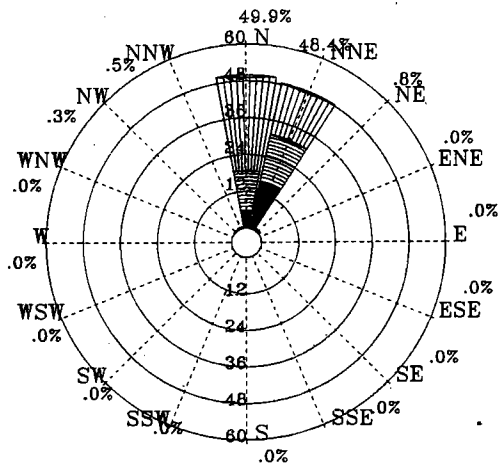


圖 7.19 2003 年 12 月臺中港測站 1 波浪玫瑰圖

.05 - .5m



.5 - 1m



1 - 2m



2 - 5m



> 5m



V03CTC10.VDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWV2AV.FOR

2004. 3. 29

Rose Diagram of Current

Current in Tai-Chung HARBOR of ST-1
at 2003/08/01.00:10-2003/08/31.23:10
Total data no. 723

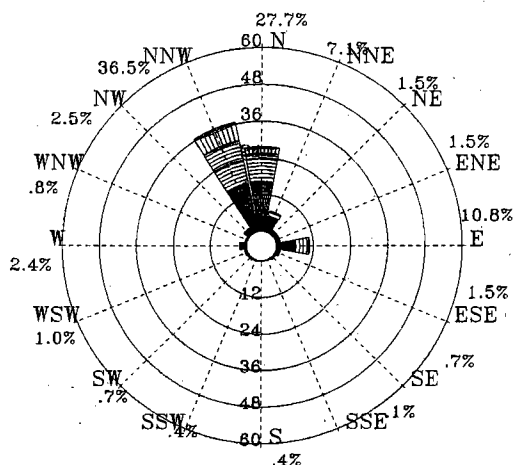


圖 7.20 2003 年 8 月臺中港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Tai-Chung HARBOR of ST-1
at 2003/09/01.00:10-2003/09/30.23:10
Total data no. 720

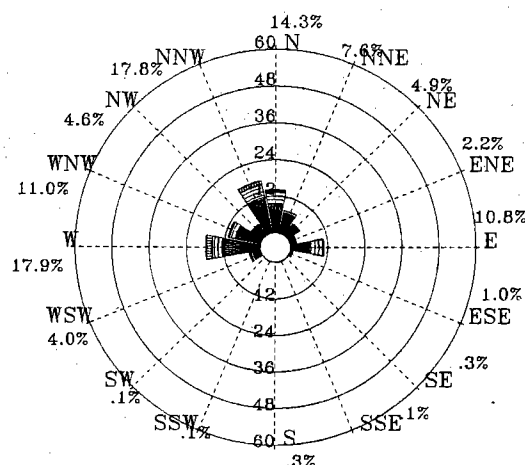


圖 7.21 2003 年 9 月臺中港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Tai-Chung HARBOR of ST-1
at 2003/10/01.00:10-2003/10/31.23:10
Total data no. 742

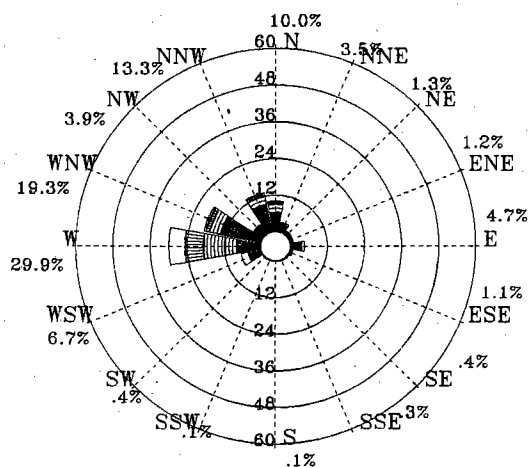


圖 7.22 2003 年 10 月臺中港測站 1 海流玫瑰圖

Current in Tai-Chung HARBOR of ST-1
at 2003/11/01.00:10-2003/11/30.23:10
Total data no. 719

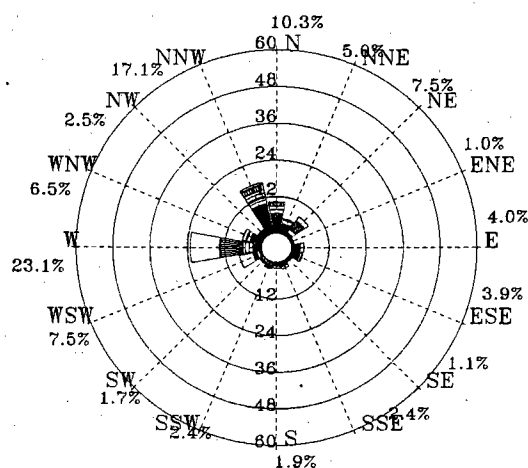
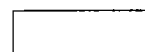
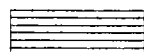


圖 7.23 2003 年 11 月臺中港測站 1 海流玫瑰圖

1 - 20cm/s 20 - 40cm/s 40 - 60cm/s 60 - 80cm/s > 80cm/s



Rose Diagram of Current

Current in Tai-Chung HARBOR of ST-1
at 2003/12/01:00:10-2003/12/31:23:10
Total data no. 741

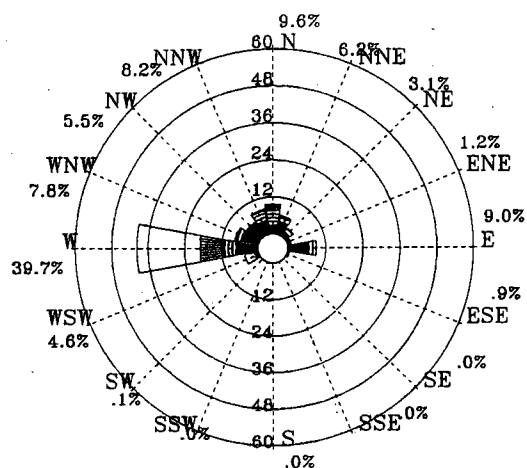
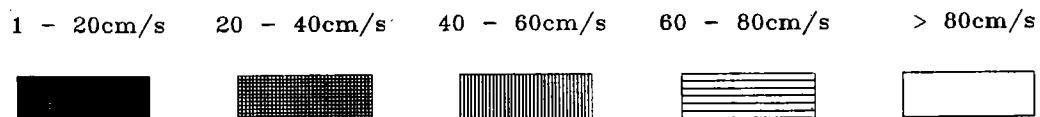


圖 7.24 2003 年 12 月臺中港測站 1 海流玫瑰圖



C03CTC10.CDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRCU2AV.FOR

2004.3.29

Rose Diagram of Wind

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3
2002/11/01:00:00-2002/11/30:23:00
Total data no. 720

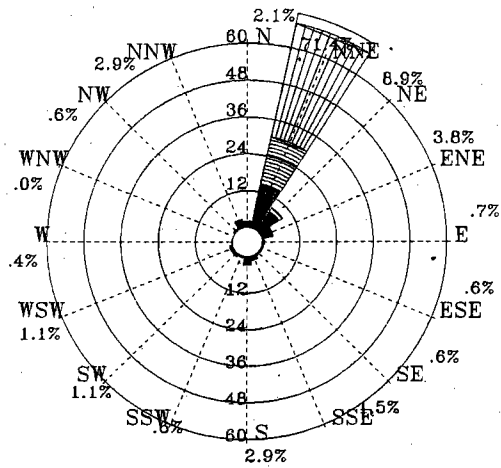


圖 7.25 2002 年 11 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3
2002/12/01:01:00-2002/12/31:23:00
Total data no. 743

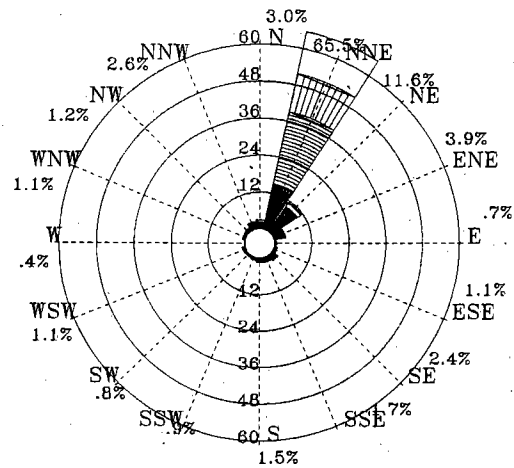
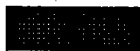


圖 7.26 2002 年 12 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

.2 - 5m/s



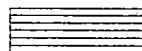
5 - 10m/s



10 - 15m/s



15 - 20m/s



> 20m/s



W02BTC10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004.3.29

Rose Diagram of Wind

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3

2003/01/01:00:00-2003/01/31:23:00

Total data no. 744

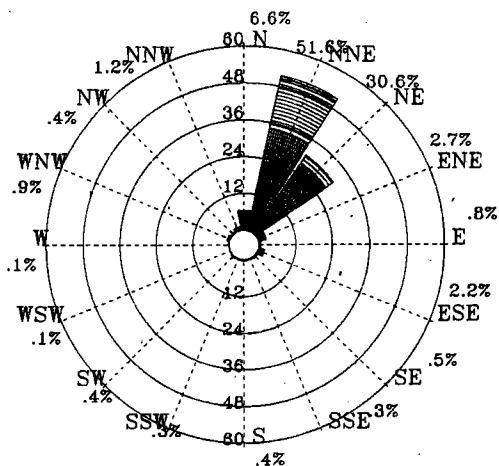


圖 7.27 2003 年 1 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3

2003/02/01:00:00-2003/02/28:23:00

Total data no. 672

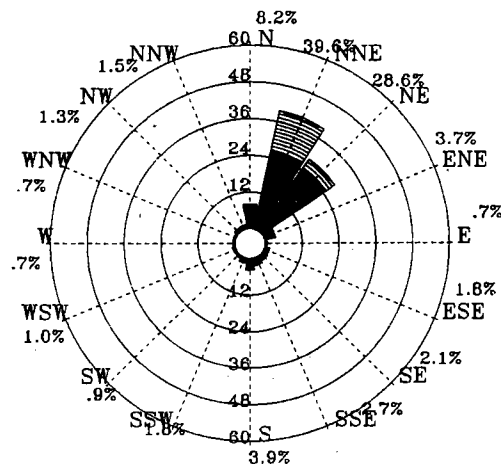


圖 7.28 2003 年 2 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3

2003/03/01:00:00-2003/03/31:23:00

Total data no. 744

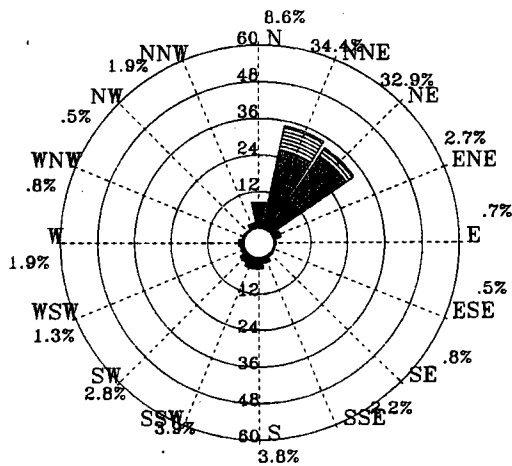


圖 7.29 2003 年 3 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3

2003/04/01:00:00-2003/04/30:23:00

Total data no. 720

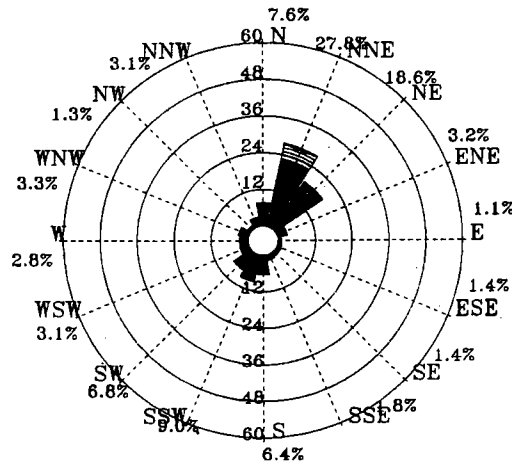
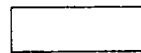
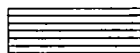


圖 7.30 2003 年 4 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

0 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W031TC10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004.3.20

Rose Diagram of Wind

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3
2003/05/01:00:00-2003/05/31:23:00
Total data no. 744

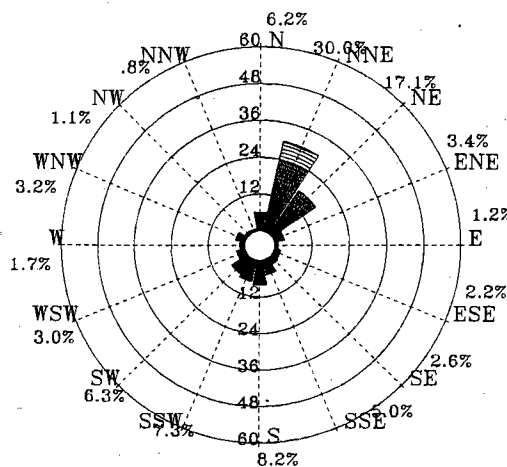


圖 7.31 2003 年 5 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3
2003/06/01:00:00-2003/06/30:23:00
Total data no. 720

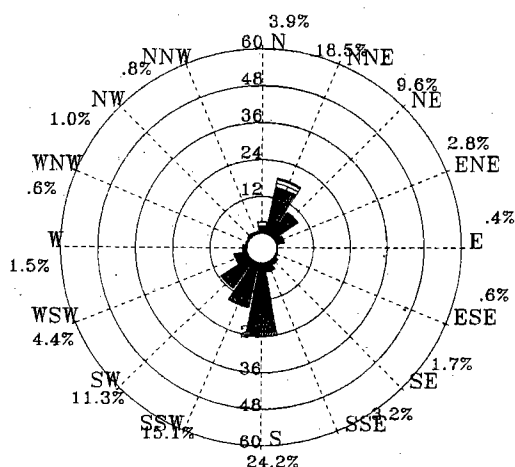


圖 7.32 2003 年 6 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3
2003/07/01:00:00-2003/07/31:23:00
Total data no. 744

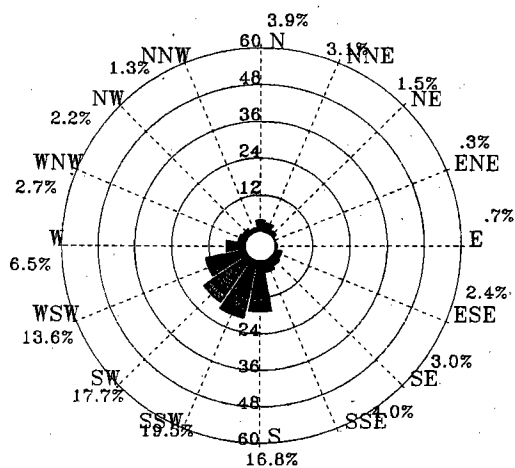


圖 7.33 2003 年 7 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3
2003/08/01:00:00-2003/08/31:23:00
Total data no. 744

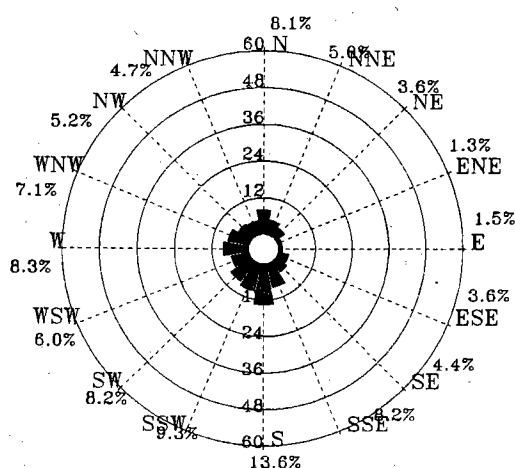
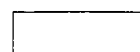
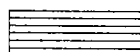


圖 7.34 2003 年 8 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W035TC10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRWI2AV.FOR

2004.3.29

Rose Diagram of Wind

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3

2003/09/01:00:00-2003/09/30:23:00

Total data no. 720

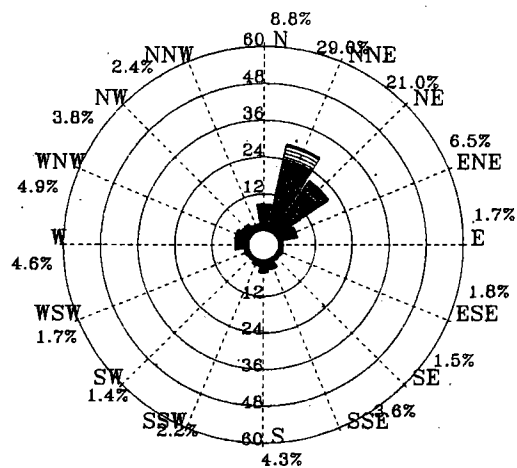


圖 7.35 2003 年 9 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3

2003/10/01:00:00-2003/10/31:23:00

Total data no. 732

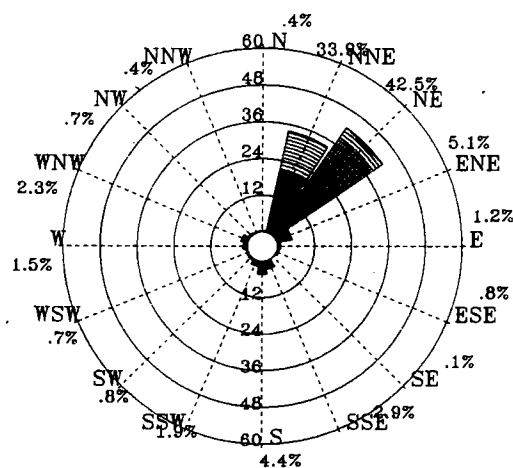


圖 7.36 2003 年 10 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3

2003/11/01:00:00-2003/11/30:23:00

Total data no. 676

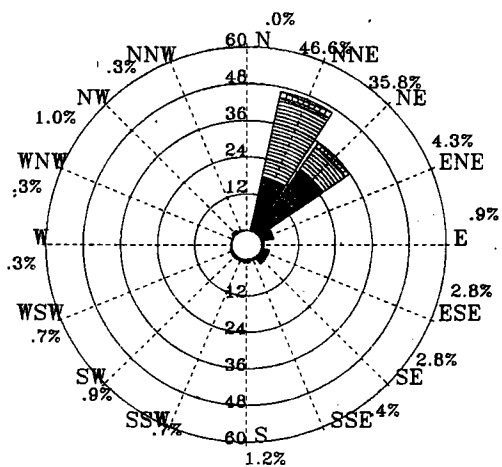


圖 7.37 2003 年 11 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

Wind in Tai-Chung Harbor of ST-3

2003/12/01:01:00-2003/12/31:23:00

Total data no. 743

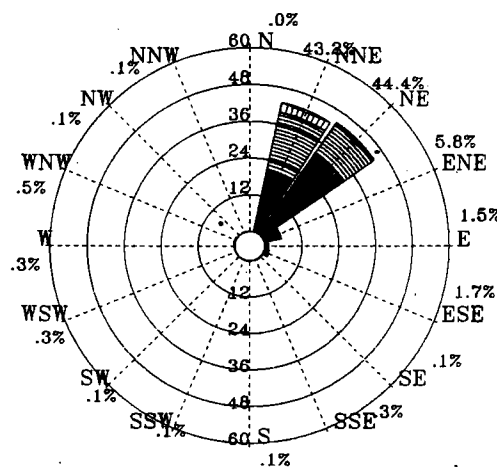
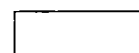
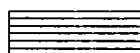


圖 7.38 2003 年 12 月臺中港測站 1 風玫瑰圖

.2 - 5m/s 5 - 10m/s 10 - 15m/s 15 - 20m/s > 20m/s



W039TC10.WDB

Institute of Harbor & Marine Technology

PLRW12AV.FOR

2004.3.20

表 7.1 臺中港測站示性波高、示性週期及波向統計表

年、月	觀測 點數	$H_{1/3}$ 平均值 (米)	$T_{1/3}$ 平均值 (秒)	$H_{1/3}$ 最大值/週期 (米)	波向 / 波期 (秒) (來向)	$H_{1/3}$ 小於 1 米 (%)	$H_{1/3}$ 1~2 米 (%)	$H_{1/3}$ 大於 2 米 (%)	波向 NNE ~ ESE (%)	波向 SSW ~ WNW (%)	$T_{1/3}$ 小於 6 秒 (%)	$T_{1/3}$ 6~8 秒 (%)	$T_{1/3}$ 8~10 秒 (%)	$T_{1/3}$ 大於 10 秒 (%)
2003/08	723	.61	5.5	1.83	5.2 NNE	88.5	11.5	.0	6.2	36.9	82.2	17.8	.0	.0
2003/09	720	1.12	5.7	3.30	6.8 N	52.2	35.6	12.2	17.1	3.1	69.7	30.1	.1	.0
2003/10	742	1.90	5.4	4.06	6.7 N	18.7	32.6	48.7	7.8	.0	88.3	11.7	.0	.0
2003/11	719	2.47	5.5	5.92	5.6 NNE	17.8	18.6	63.6	25.7	.6	84.0	16.0	.0	.0
2003/12	741	1.93	5.4	4.28	6.4 N	22.9	28.7	48.3	9.4	.0	90.7	9.3	.0	.0

表 7.2 臺中港測站示性波高分佈百分比 (%) 統計表

$H_{1/3}$ 年、月	0m	0.5m	1m	1.5m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	15m	20m	合計 (%)
2003/08	47.0	41.5	10.1	1.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	19.9	32.4	20.6	15.0	11.3	1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	4.7	14.0	15.4	17.3	38.7	9.6	.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	4.7	13.1	9.2	9.5	26.4	26.6	9.5	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	7.0	15.9	16.2	12.6	30.8	16.7	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 7.3 臺中港測站示性週期分佈百分比 (%) 統計表

$T_{1/3}$ 年、月	2秒	3秒	4秒	5秒	6秒	7秒	8秒	9秒	10秒	11秒	12秒	13秒	14秒	15秒	50秒	合計 (%)
2003/08	.0	.0	11.6	70.5	17.2	.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/09	.0	.1	11.3	58.3	25.4	4.7	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/10	.0	.0	20.1	68.2	11.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/11	.0	.0	10.2	73.9	15.9	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003/12	.0	.0	14.3	76.4	9.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.

表 7.4 臺中港測站波向分佈百分比 (%) 統計表

波向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2003/08	10.4	22.3	.7	.3	.6	.0	.3	.1	.6	.4	.7	3.6	24.3	13.8	11.8	10.2	100.
2003/09	25.3	58.1	1.1	.1	.3	.3	.0	.3	.0	.0	.3	.3	1.0	3.9	4.2	5.0	100.
2003/10	41.4	57.8	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.3	100.
2003/11	46.6	40.6	9.7	1.0	.4	.1	.0	.3	.0	.0	.4	.1	.0	.0	.0	.7	100.
2003/12	49.9	48.4	.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.5	100.

表 7.5 臺中港測站海流流速及流向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)/(去向)(%)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50 cm/s (%)	流速 50~75 cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 N~E (%)	流向 E~S (%)	流向 S~W (%)	流向 W~N (%)
2003/08	723	34.2	92.6 / N	33.7	44.3	20.3	1.7	31.7	8.0	3.5	56.8
2003/09	720	28.0	86.8 / N	51.0	36.5	11.7	.8	31.8	5.0	9.9	53.3
2003/10	742	38.8	112.2 / WSW	33.7	37.1	18.3	10.9	12.9	6.5	24.4	56.2
2003/11	719	50.5	153.8 / W	28.1	24.8	23.9	23.2	19.9	11.4	23.4	45.3
2003/12	741	52.3	146.2 / W	26.3	31.8	14.0	27.8	22.1	5.3	32.9	39.7

表 7.6 臺中港測站海流流速分佈百分比 (%) 統計表

流速 (cm/s) 年、月	0 ~ 5	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100 <	合計 (%)		
2003/08	5.9	7.1	4.3	6.8	9.7	9.8	7.7	10.4	9.8	6.5	12.9	6.1	2.4	.6	.1	.0	100.
2003/09	4.7	10.0	11.0	11.9	13.3	10.1	8.3	6.1	6.1	5.8	7.5	2.9	1.8	.3	.0	.0	100.
2003/10	5.3	5.0	6.7	8.4	8.4	10.2	7.7	6.5	7.3	5.4	9.3	6.2	5.7	3.4	3.5	1.2	100.
2003/11	2.8	4.9	5.1	8.3	7.0	4.7	6.1	4.3	4.5	5.1	9.2	9.7	9.3	8.1	3.6	7.2	100.
2003/12	2.4	4.9	5.4	6.7	6.9	5.4	6.1	6.7	5.9	7.7	6.5	4.9	6.3	7.2	4.2	12.8	100.

表 7.7 臺中港測站海流流向分佈百分比 (%) 統計表

流向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2003/08	27.7	7.1	1.5	1.5	15.2	1.5	.7	.1	.4	.4	.7	1.0	2.4	.8	2.5	36.5	100.
2003/09	14.3	7.6	4.9	2.2	13.8	1.0	.3	.1	.3	.1	.1	4.0	17.9	11.0	4.6	17.8	100.
2003/10	10.0	3.5	1.3	1.2	8.4	1.1	.4	.3	.1	.1	.4	6.7	29.9	19.3	3.9	13.3	100.
2003/11	10.3	5.0	7.5	1.0	6.1	3.9	1.1	2.4	1.9	2.4	1.7	7.5	23.1	6.5	2.5	17.1	100.
2003/12	9.6	6.2	3.1	1.2	13.0	.9	.0	.0	.0	.0	.1	4.6	39.7	7.8	5.5	8.2	100.

表 7.8 臺中港測站風速及風向統計表

年、月	觀測 點數 (NO)	風速	風速/風向	風速	風速	風速	風速	風速	風向	風向	風向	風向
		平均值 (m/s)	最大值 (m/s)/(來向)	<5m/s (%)	5~10 m/s (%)	10~15 m/s (%)	>15m/s (%)	N~E (%)	E~S (%)	S~W (%)	W~N (%)	
2002 /11	720	11.5	21.8 /NNE	23.2	17.9	17.2	41.4	86.0	5.1	4.0	4.6	
2002 /12	743	10.9	26.5 /NNE	28.0	18.4	26.6	26.8	83.3	6.5	3.8	6.3	
2003 /01	744	6.6	17.1 /N	39.2	40.1	19.5	1.2	89.9	3.9	1.2	5.0	
2003 /02	672	5.8	14.9 /NNE	49.4	34.1	16.5	.0	76.9	9.5	5.8	7.7	
2003 /03	744	5.6	13.4 /NE	46.5	42.5	11.0	.0	76.2	5.4	10.8	7.7	
2003 /04	720	4.1	16.8 /NNE	72.4	21.9	5.4	.3	55.4	9.0	23.3	12.2	
2003 /05	744	4.3	14.8 /NNE	65.7	28.1	6.2	.0	54.6	13.8	22.6	9.0	
2003 /06	720	4.2	13.4 /NNE	73.6	22.1	4.3	.0	33.8	14.7	47.1	4.4	
2003 /07	744	3.1	9.3 /NNE	89.8	10.2	.0	.0	7.3	15.2	68.1	9.4	
2003 /08	744	2.5	9.1 /NNE	96.4	3.6	.0	.0	15.2	24.1	35.1	25.7	
2003 /09	720	4.0	15.1 /NNE	70.4	24.0	5.4	.1	64.3	10.3	8.8	16.7	
2003 /10	732	6.0	15.2 /NNE	46.4	37.2	16.3	.1	82.9	6.0	6.4	4.6	
2003 /11	676	7.7	17.2 /NNE	35.7	25.6	35.1	3.7	87.6	7.5	3.1	1.8	
2003 /12	743	7.7	17.8 /NNE	34.5	31.4	30.3	3.9	94.9	3.4	.7	1.1	

表 7.9 臺中港測站風速分佈百分比 (%) 統計表

風速 年、月	0m/s	1m/s	2m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	12m/s	14m/s	16m/s	18m/s	20m/s<	合計 (%)
2002 /11	2.5	4.4	6.2	5.4	4.6	2.8	4.2	3.5	4.0	3.5	6.4	6.0	11.4	20.6	11.0	3.3	100.
2002 /12	1.9	6.6	7.0	5.9	6.6	4.6	3.8	3.0	4.4	2.7	7.7	12.9	9.2	5.1	4.7	13.9	100.
2003 /01	1.6	6.5	14.1	8.3	8.7	8.7	7.7	7.1	8.9	7.7	12.2	5.6	2.3	.5	.0	.0	100.
2003 /02	1.3	10.6	19.3	9.4	8.8	7.0	7.0	7.1	7.6	5.4	10.7	5.4	.4	.0	.0	.0	100.
2003 /03	2.8	11.4	13.6	9.4	9.3	8.7	8.9	9.8	9.0	6.0	8.5	2.6	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /04	4.3	18.5	21.1	16.5	11.9	7.4	4.9	3.6	2.8	3.3	4.2	1.1	.3	.1	.0	.0	100.
2003 /05	5.0	20.7	17.6	14.0	8.5	9.8	6.2	3.9	4.8	3.4	4.6	1.5	.1	.0	.0	.0	100.
2003 /06	2.4	11.7	20.4	23.6	15.6	9.2	4.4	4.0	2.9	1.5	2.5	1.8	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /07	2.4	19.1	28.8	24.1	15.5	7.9	2.0	.1	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /08	7.5	35.6	25.8	20.2	7.3	2.2	.7	.5	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	100.
2003 /09	7.8	27.6	14.6	12.9	7.5	5.0	5.8	4.4	4.2	4.6	4.7	.7	.1	.0	.0	.0	100.
2003 /10	1.1	12.2	15.6	10.0	7.7	5.3	7.7	8.1	6.6	9.6	10.8	4.2	1.4	.0	.0	.0	100.
2003 /11	1.6	12.7	8.1	7.5	5.6	5.8	4.1	5.8	5.0	4.9	14.6	17.0	5.6	1.5	.0	.0	100.
2003 /12	.4	6.5	13.1	7.0	7.5	8.7	4.2	5.1	6.5	6.9	15.6	11.4	4.4	2.7	.0	.0	100.

表 7.10 臺中港測站風向分佈百分比 (%) 統計表

風向 年、月	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	合計 (%)
2002 /11	2.1	71.4	8.9	3.8	1.4	.6	.6	1.5	2.9	.6	1.1	1.1	.7	.0	.6	2.9	100.
2002 /12	3.0	65.5	11.6	3.9	1.1	1.1	2.4	1.7	1.5	.9	.8	1.1	.5	1.1	1.2	2.6	100.
2003 /01	6.6	51.6	30.6	2.7	1.6	2.2	.5	.3	.4	.3	.4	.1	.1	.9	.4	1.2	100.
2003 /02	8.2	39.6	28.6	3.7	1.5	1.8	2.1	2.7	3.9	1.8	.9	1.0	.7	.7	1.3	1.5	100.
2003 /03	8.6	34.4	32.9	2.7	.9	.5	.8	2.2	3.8	3.9	2.8	1.3	1.9	.8	.5	1.9	100.
2003 /04	7.6	27.8	18.6	3.2	2.5	1.4	1.4	1.8	6.4	9.0	6.8	3.1	2.8	3.3	1.3	3.1	100.
2003 /05	6.2	30.0	17.1	3.4	2.2	2.2	2.6	5.0	8.2	7.3	6.3	3.0	1.7	3.2	1.1	.8	100.
2003 /06	3.9	18.5	9.6	2.8	1.0	.6	1.7	3.2	24.2	15.1	11.3	4.4	1.5	.6	1.0	.8	100.
2003 /07	3.9	3.1	1.5	.3	1.6	2.4	3.0	4.0	16.8	19.5	17.7	13.6	6.5	2.7	2.2	1.3	100.
2003 /08	8.1	5.0	3.6	1.3	3.2	3.6	4.4	8.2	13.6	9.3	8.2	6.0	8.3	7.1	5.2	4.7	100.
2003 /09	8.8	29.0	21.0	6.5	2.6	1.8	1.5	3.6	4.3	2.2	1.4	1.7	4.6	4.9	3.8	2.4	100.
2003 /10	.4	33.9	42.5	5.1	1.6	.8	.1	2.9	4.4	1.9	.8	.7	1.5	2.3	.7	.4	100.
2003 /11	.0	46.6	35.8	4.3	1.8	2.8	2.8	.4	1.2	.7	.9	.7	.3	.3	1.0	.3	100.
2003 /12	.0	43.2	44.4	5.8	2.7	1.7	.1	.3	.1	.1	.1	.3	.3	.5	.1	.1	100.

第八章 2003 年颱風與波浪資料分析及特性

8.1 前言

臺灣地處西太平洋，基隆港、蘇澳港、花蓮港及高雄港於每年夏季常受颱風波浪侵襲，而造成港灣結構物受損，例如 1994 年 7 月 10 日提姆颱風、1997 年 8 月 30 日安珀颱風，2000 年 8 月 22 日碧利斯颱風皆造成花蓮港東防波堤胸牆損壞情形。

2003 年本所於基隆港、蘇澳港、花蓮港以及高雄港附近海域持續進行波浪觀測，其中測得多次寶貴的颱風波浪資料，本研究報告涵蓋本年度計畫期間之各颱風來襲時所量測得之所有海象資料(2002 年 11 月至 2003 年 12 月)，就初步調查資料及分析結果提出初步之研究報告，以供做進一步的探討分析。

8.2 2003 年之颱風波浪特性

2003 年 1 月至 12 月為止根據氣象資料顯示造成臺灣附近海城發出異樣的颱風共有九個，(1)4 月 18 日至 4 月 25 日之柯吉拉(KUJIRA)颱風，如圖 8.1；(2)6 月 1 日至 6 月 4 日之南卡(NANGKA)颱風，如圖 8.5；(3)6 月 14 日至 6 月 19 日之蘇迪勒(SOUDELOR)颱風，如圖 8.6；(4)7 月 17 日至 7 月 26 日之尹布都(IMBUDO)颱風，如圖 8.8；(5)8 月 2 日至 8 月 4 日之莫拉克(MORAKOT)颱風，如圖 8.10；(6)8 月 19 日至 8 月 20 日之梵高(VAMCO)颱風，如圖 8.13；(7)8 月 21 日至 8 月 26 日之科羅旺(KROVANH)颱風，如圖 8.12；(8)8 月 30 日至 9 月 3 日之杜鵑(DUJUAN)颱風，如圖 8.14；(9)10 月 30 日至 11 月 4 日之米勒(MELOR)颱風，如圖 8.24。其中以(1)柯吉拉颱風(2)南卡颱風(3)蘇迪勒颱風(4)尹布都颱風(5)莫拉克颱風(8)杜鵑颱風等影響基隆港、蘇澳港、花蓮港及高雄港等海氣象觀測站量測到之逐時變化資料圖(如圖 8.35 至圖 8.73)。

圖 8.29 為基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港等四個海氣象觀測

站自 2003 年 4 月 1 日至 4 月 30 日間量測之逐時波浪資料圖，上層為有義波高、下層為週期；由圖顯示 4 月 16 日至 4 月 25 日受到柯吉拉(KUJIRA)颱風外圍環流影響，由其行徑路徑除高雄港海氣象觀測站受到地形遮蔽顯然影響波浪較小，其他三站受到颱風環流影響，基隆港、蘇澳港、花蓮港，所量測之逐時波浪變化圖其有義波高都在 4-5 公尺左右，而其週期在 10-12 秒。

圖 8.30 為基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港等四個海氣象觀測站自 2003 年 6 月 1 日至 6 月 30 日間量測之逐時波浪資料圖，上層為有義波高、下層為週期；由圖顯示 6 月 16 日至 6 月 18 日受到蘇迪勒(SOUDELOR)颱風外圍環流影響，由其行徑路徑除高雄港海氣象觀測站受到地形遮蔽顯然影響波浪較小，其他三站受到颱風環流影響，基隆港、蘇澳港、花蓮港，所量測之逐時波浪變化圖其有義波高都在 3-5 公尺左右，而其週期在 10-12 秒。

圖 8.31 為基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、臺中港等五個海氣象觀測站自 2003 年 7 月 1 日至 7 月 31 日間量測之逐時波浪資料圖，上層為有義波高、下層為週期；由圖顯示 7 月 20 日至 7 月 25 日受到尹布都(IMBUDO)颱風外圍環流影響，由其行徑路徑前半部因高雄港及臺中港海氣象觀測站受到地形遮蔽顯然影響波浪較小，其他三站受到颱風環流影響，基隆港、蘇澳港、花蓮港，所量測之逐時波浪變化圖其有義波高都較大，但後來颱風進入南海北面附近海面後，基隆港、蘇澳港、花蓮港受到地形遮蔽顯然影響波浪較小而高雄港及臺中港海氣象觀測站沒受到地形的遮蔽影響波浪逐漸增大，詳如表 8.1。

圖 8.32 為基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、臺中港等五個海氣象觀測站自 2003 年 8 月 1 日至 8 月 31 日間量測之逐時波浪資料圖，上層為有義波高、下層為週期；由圖顯示 8 月 1 日至 8 月 5 日受到莫拉克(MORAKOTI)颱風；接著在 8 月 3 日至 8 月 9 日受到艾陶(ETAU)颱風；8 月 19 日至 8 月 20 日受到梵高(VAMCO)颱風影響，其因受到臺灣中央山脈地形遮蔽顯然影響五個港之波浪變化都有不同的影響，詳如表 8.1。

圖 8.33 為基隆港、蘇澳港、高雄港、臺中港等四個海氣象觀測

站自 2003 年 9 月 1 日至 9 月 30 日間量測之逐時波浪資料圖，上層為有義波高、下層為週期；由圖顯示 9 月 1 日至 9 月 3 日受到杜鵑(DUJUAN)颱風外圍環流影響，由其行徑路徑前半部因高雄港及臺中港海氣象觀測站受到地形遮蔽顯然影響波浪較小，其他基隆港、蘇澳港二站則受到颱風環流影響，所量測之逐時波浪變化圖其有義波高都較大，但後來颱風由巴士海峽進入臺灣南部附近海面附近後，基隆港、蘇澳港受到地形遮蔽顯然影響波浪較小而高雄港及臺中港海氣象觀測站沒受到地形的遮蔽影響波浪逐漸增大，詳如表 8.1。

圖 8.34 為基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、臺中港等五個海氣象觀測站自 2003 年 11 月 1 日至 11 月 30 日間量測之逐時波浪資料圖，上層為有義波高、下層為週期；由圖顯示 11 月 1 日至 11 月 4 日受到米勒(MELOR)颱風外圍環流影響，由其行徑路徑因高雄港及臺中港海氣象觀測站受到地形遮蔽顯然影響波浪較小，其他三站受到颱風環流影響，基隆港、蘇澳港、花蓮港，所量測之逐時波浪變化圖其有義波高都較大，但後來因颱風環流與東北風增大而造成臺中港東北風增大影響波浪逐漸增大，詳如表 8.1。

8.3 結語

本年度的颱風波浪只作基本資料分析與特性研究，由於資料量龐大，工作項目又多，因此無法作全面且完整的分析，往後會進行更深入的研究歸納，例如各觀測站之颱風風浪與湧浪的分類或分離技巧，將在後續的研究中深入探討、研發。

表 8.1 2003 年颱風各觀測站波浪資料表

颱風名字	觀測站	時間	$H_{1/3}$ (公尺)	$T_{1/3}$ (秒)	波向(來向)
柯吉拉	基隆港	4 月 21 日 07 時	4.32	7.01	21.07
	蘇澳港	4 月 23 日 03 時	3.92	8.18	151.1
	花蓮港	4 月 24 日 04 時	3.70	8.31	143.4
	高雄港				
	臺中港				
南 卡	基隆港	6 月 01 日 10 時	1.66	6.83	28.38
	蘇澳港	6 月 03 日 19 時	1.42	8.99	197.2
	花蓮港	6 月 03 日 11 時	1.29	5.86	95.57
	高雄港	6 月 02 日 19 時	0.90	9.52	210.0
	臺中港				
蘇迪勒	基隆港	6 月 17 日 19 時	3.05	6.52	19.68
	蘇澳港	6 月 17 日 21 時	4.77	12.82	152.7
	花蓮港	6 月 17 日 11 時	3.72	11.61	148.4
	高雄港	6 月 17 日 15 時	1.49	5.60	320.4
	臺中港				
尹布都	基隆港	7 月 23 日 14 時	1.11	5.89	91.01
	蘇澳港	7 月 22 日 23 時	6.71	15.47	154.2
	花蓮港	7 月 23 日 03 時	3.64	11.28	205.74
	高雄港	7 月 24 日 01 時	3.82	8.00	233.8
	臺中港	7 月 22 日 21 時	1.20	4.26	342.1
莫拉克	基隆港	8 月 04 日 08 時	0.66	7.56	80.33
	蘇澳港	8 月 04 日 06 時	2.81	5.83	182.2
	花蓮港	8 月 04 日 02 時	2.80	7.62	170.1
	高雄港	8 月 04 日 02 時	3.06	6.80	210.1
	臺中港	8 月 03 日 20 時	1.00	4.75	21.57
梵 高	基隆港	8 月 20 日 03 時	1.38	6.10	93.10
	蘇澳港	8 月 20 日 04 時	2.27	8.66	91.00
	花蓮港	8 月 18 日 15 時	2.07	8.37	113.3
	高雄港	8 月 20 日 23 時	3.16	6.41	225.34
	臺中港	8 月 19 日 22 時	1.66	5.82	23.71
科羅旺	基隆港	8 月 23 日 05 時	1.19	6.10	73.03
	蘇澳港	8 月 23 日 10 時	3.01	11.74	170.94
	花蓮港	8 月 23 日 08 時	2.69	10.41	153.15
	高雄港	8 月 25 日 05 時	2.96	7.55	235.86
	臺中港	8 月 23 日 04 時	0.96	5.03	16.68

表 8.1 (續) 2003 年颱風各觀測站波浪資料表

颱風名字	觀測站	時間	H _{1/3} (公尺)	T _{1/3} (秒)	波向(來向)
杜 鵑	基隆港	9 月 1 日 22 時	2.22	6.23	73.03
	蘇澳港	9 月 2 日 01 時	9.86	12.97	126.04
	花蓮港	9 月 1 日 09 時	2.35	6.70	95.07
	高雄港	9 月 1 日 10 時	5.10	6.35	168.64
	臺中港	9 月 1 日 23 時	3.20	6.31	358.13
米 勒	基隆港	11 月 4 日 01 時	4.94	9.01	39.91
	蘇澳港	11 月 4 日 01 時	2.42	9.50	89.53
	花蓮港	11 月 4 日 01 時	3.63	9.73	89.14
	高雄港	11 月 2 日 07 時	1.36	5.30	321.5
	臺中港	11 月 3 日 21 時	3.98	5.35	14.40

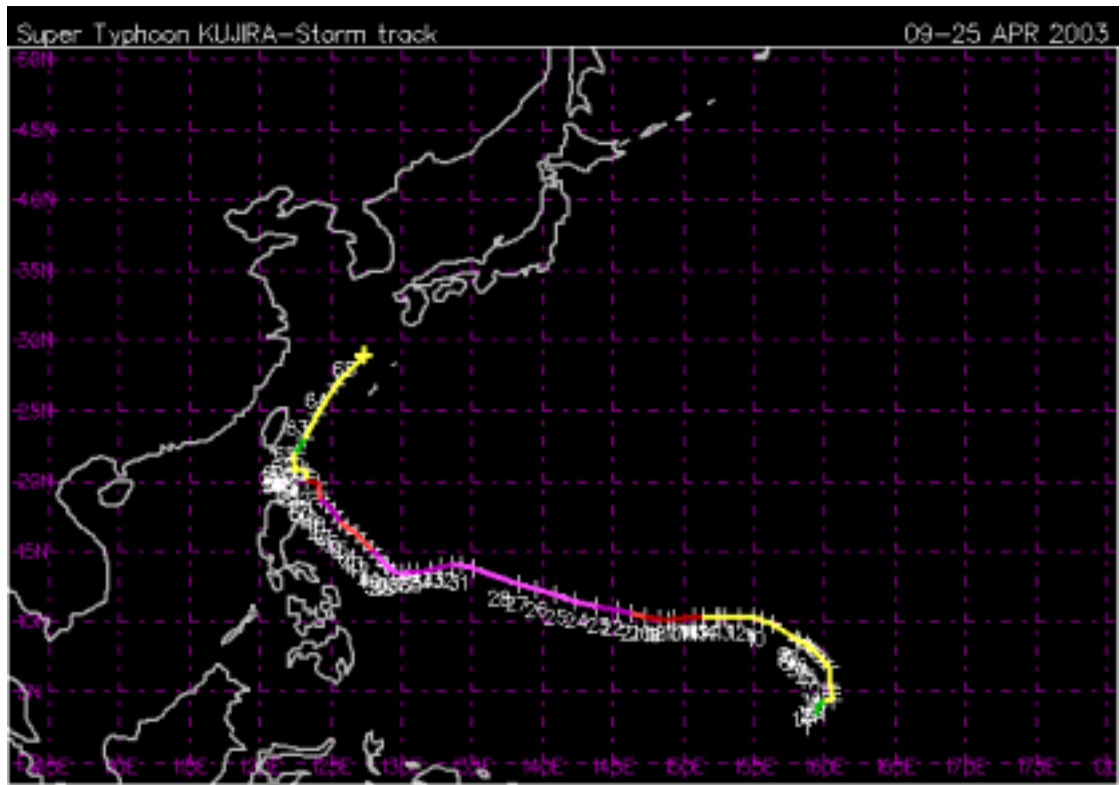


圖 8.1 2003 年 4 月 09 日至 4 月 25 日柯吉拉(KULIRA)颱風行徑路徑圖(中央氣象局發佈海上陸上颱風警報)

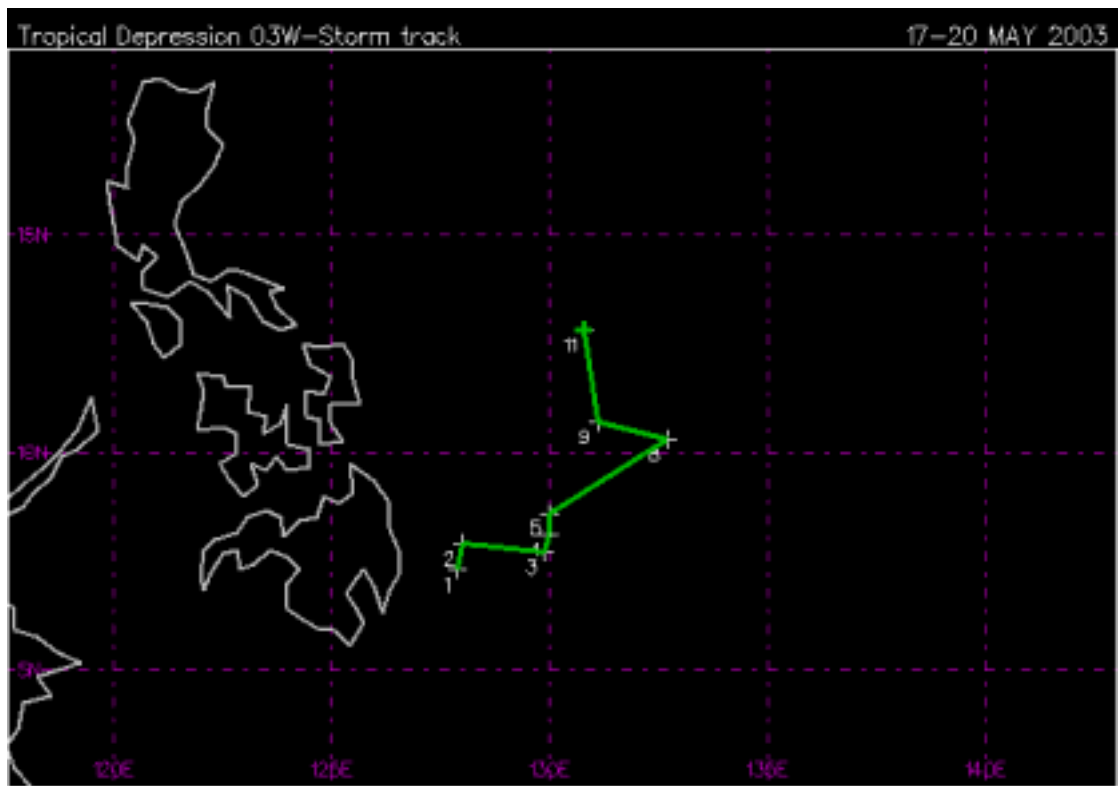


圖 8.2 2003 年 5 月 17 日至 5 月 20 日熱帶性低氣壓行徑路徑圖

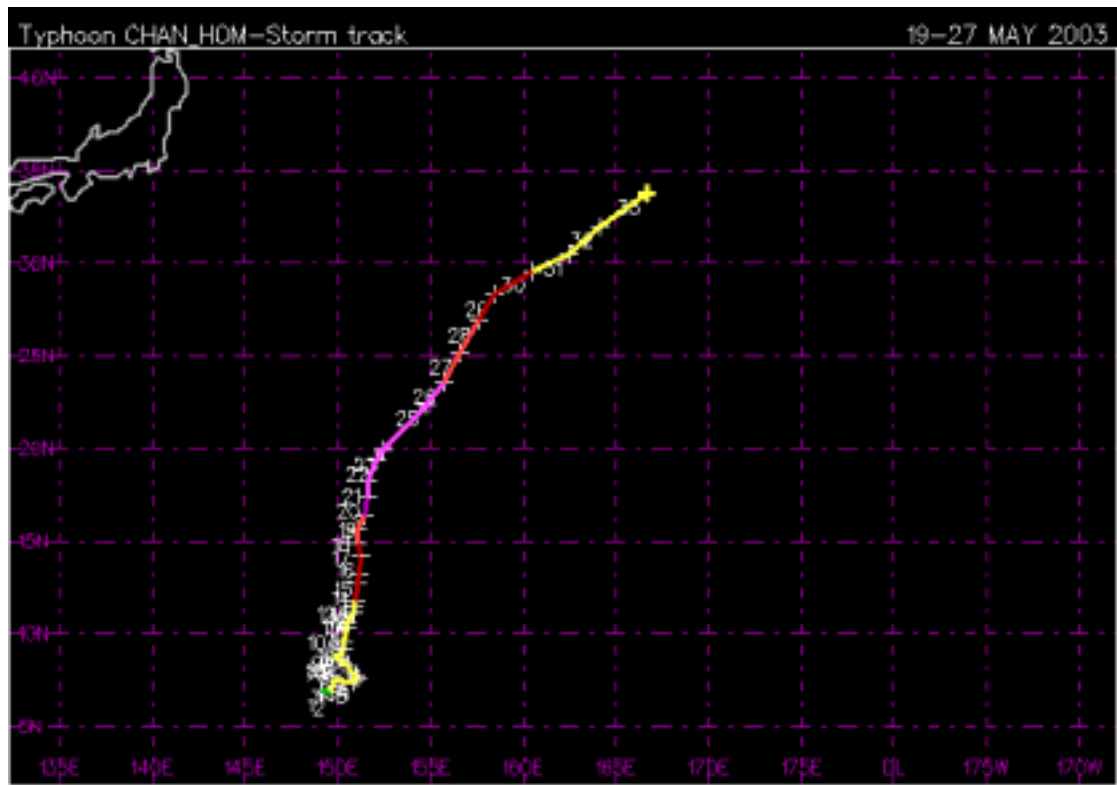


圖 8.3 2003 年 5 月 19 日至 5 月 27 日(CHAN_HOM)颱風行徑路徑圖

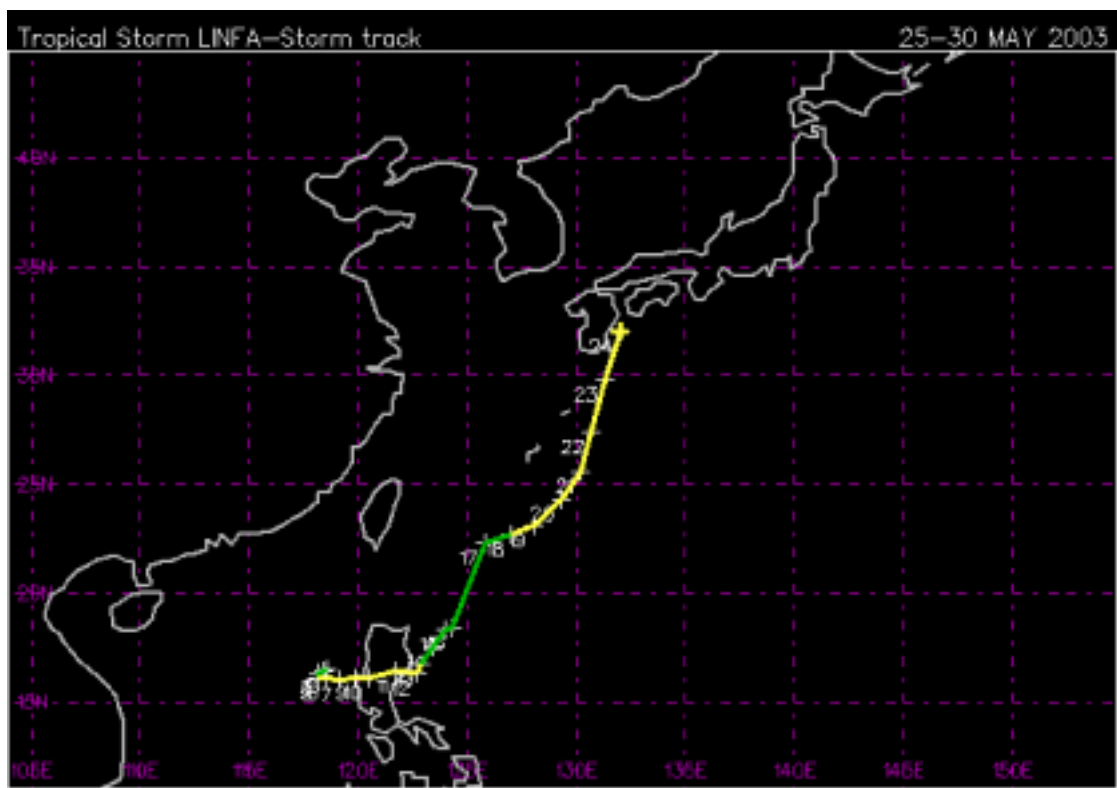


圖 8.4 2003 年 5 月 25 日至 5 月 30 日(LINFA)颱風行徑路徑圖

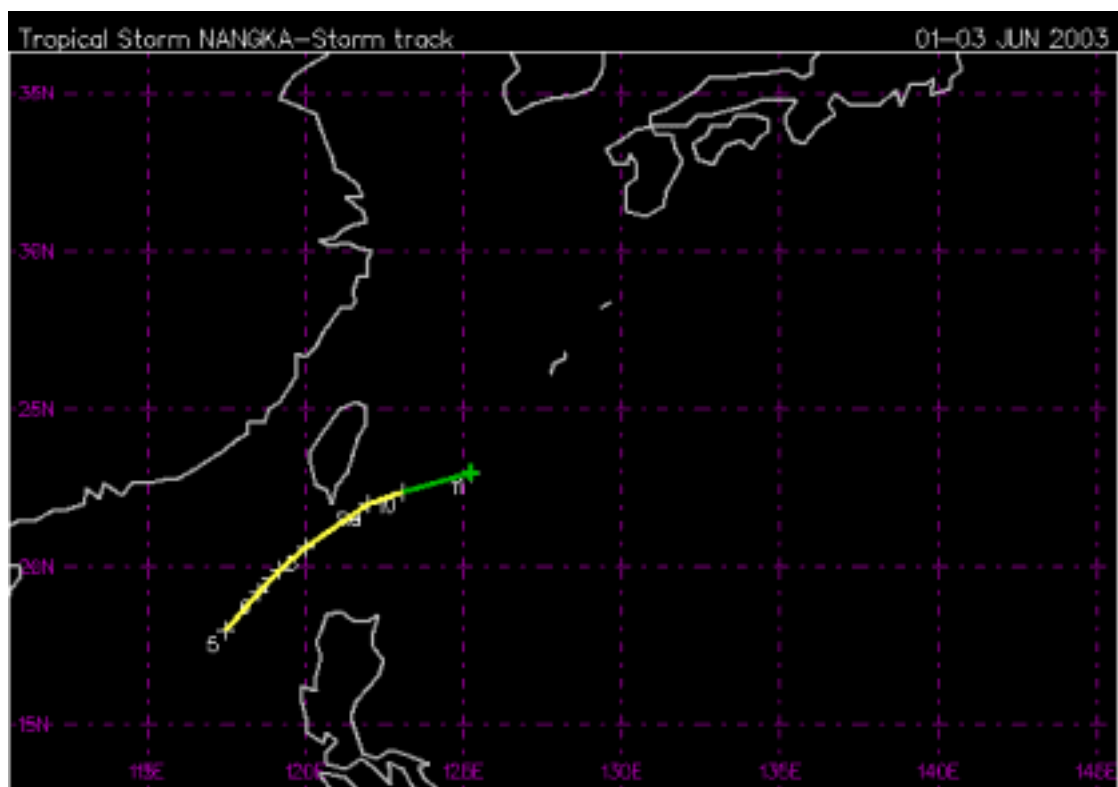


圖 8.5 2003 年 6 月 01 日至 6 月 03 日南卡(NANGKA)颱風行徑路徑圖

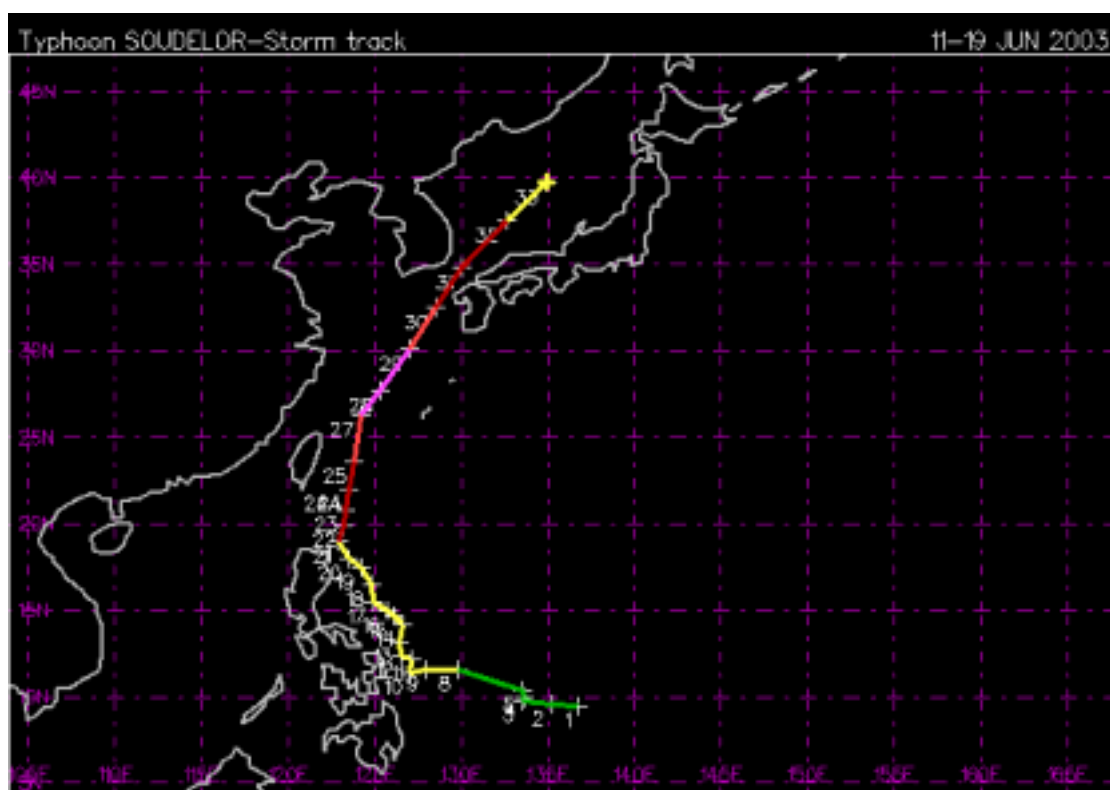


圖 8.6 2003 年 6 月 11 日至 6 月 19 日蘇迪勒(SOUDELDR)颱風行徑路徑圖

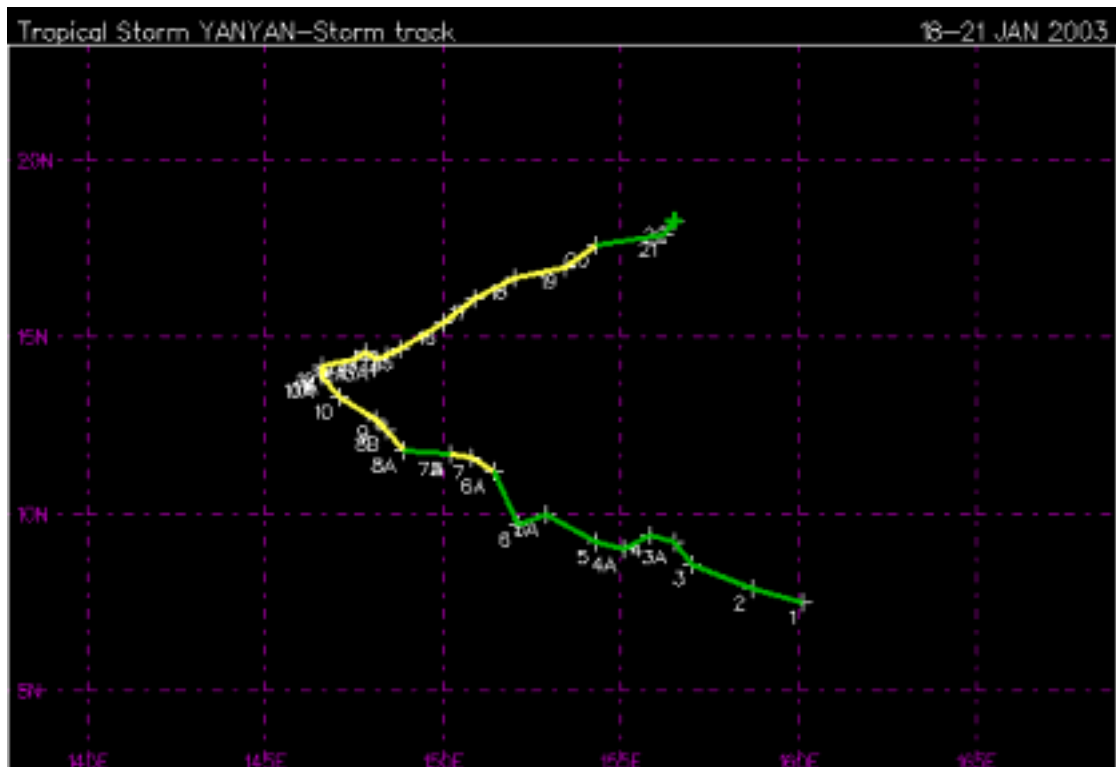


圖 8.7 2003 年 6 月 18 日至 6 月 21 日(YANYAN)颱風行徑路徑圖

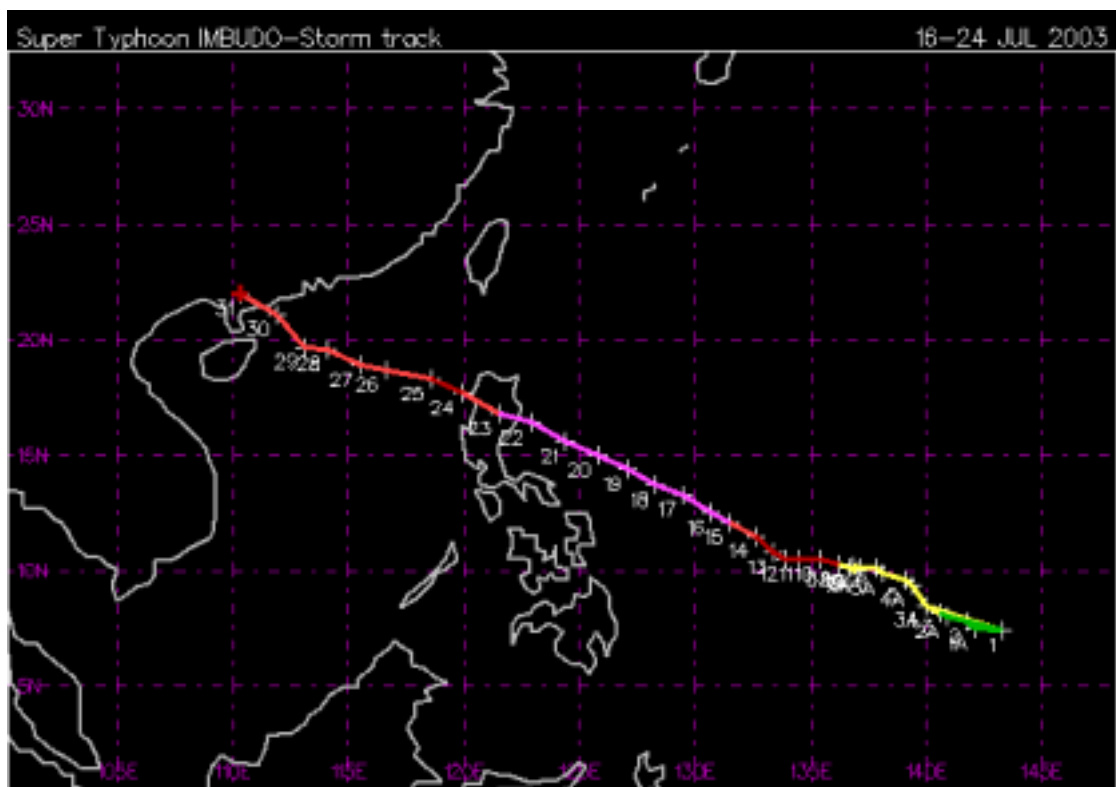


圖 8.8 2003 年 7 月 16 日至 7 月 24 日尹布都(IMBUDO)颱風行徑路徑圖

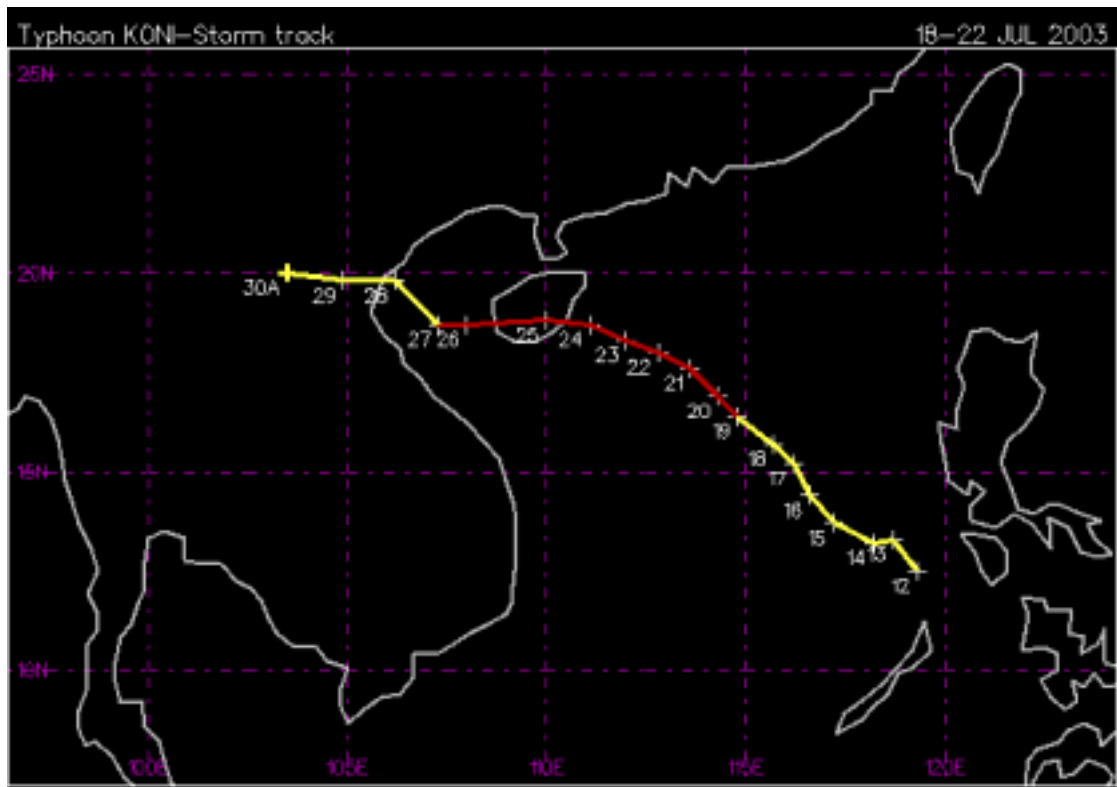


圖 8.9 2003 年 7 月 18 至 7 月 22 日(KON)颱風行徑路徑圖

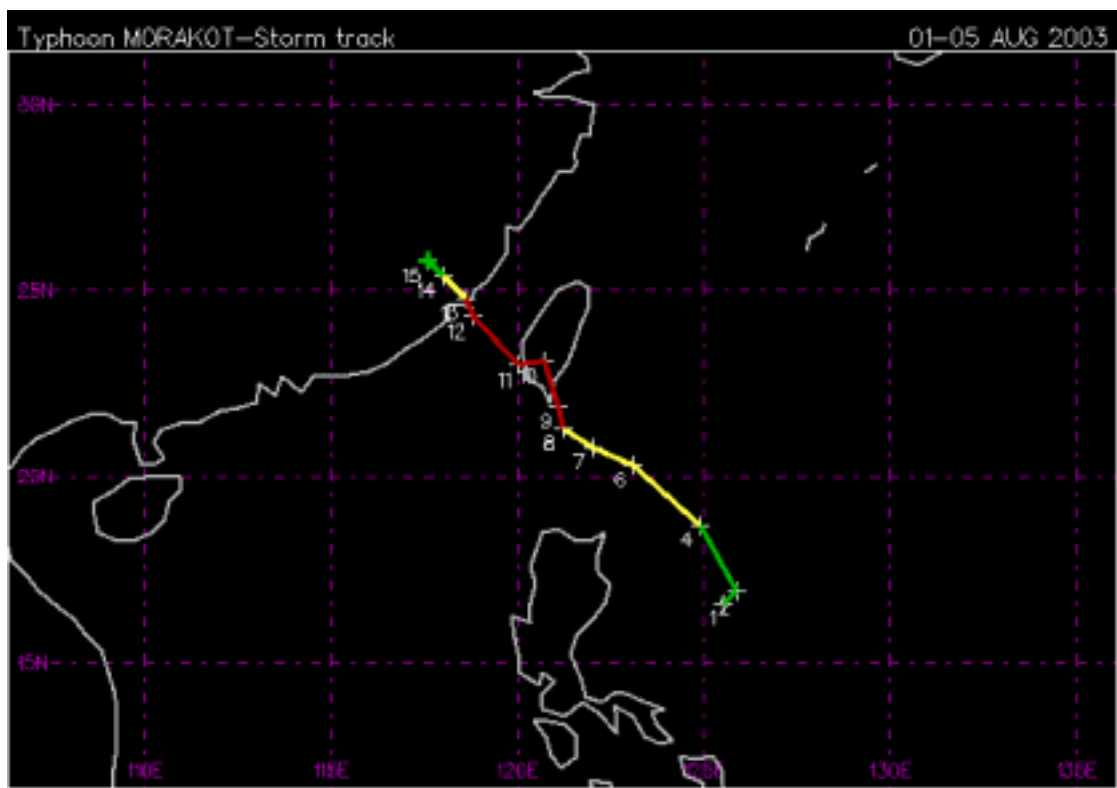


圖 8.10 2003 年 8 月 1 日至 8 月 5 日莫拉克(MORAKOT)颱風行徑路徑圖(中央氣象局發佈海上陸上颱風警報)

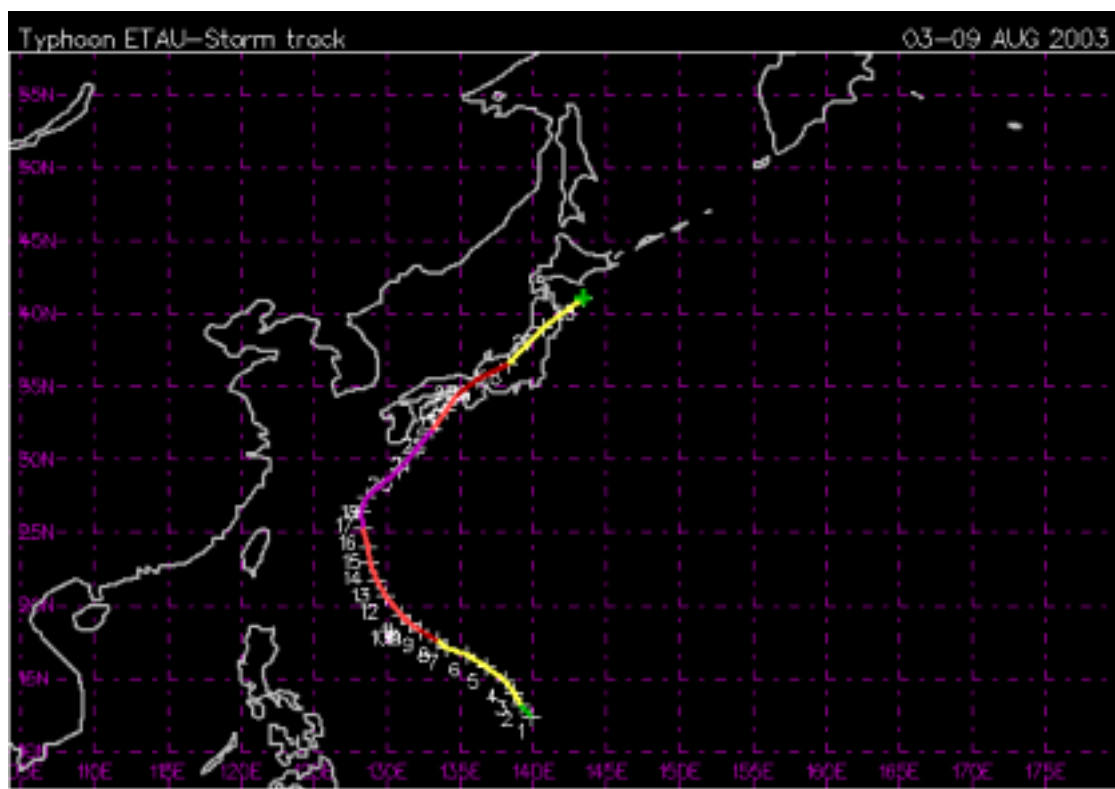


圖 8.11 2003 年 8 月 3 日至 8 月 9 日艾陶(ETAU)颱風行徑路徑圖
(中央氣象局發佈海上陸上颱風警報)

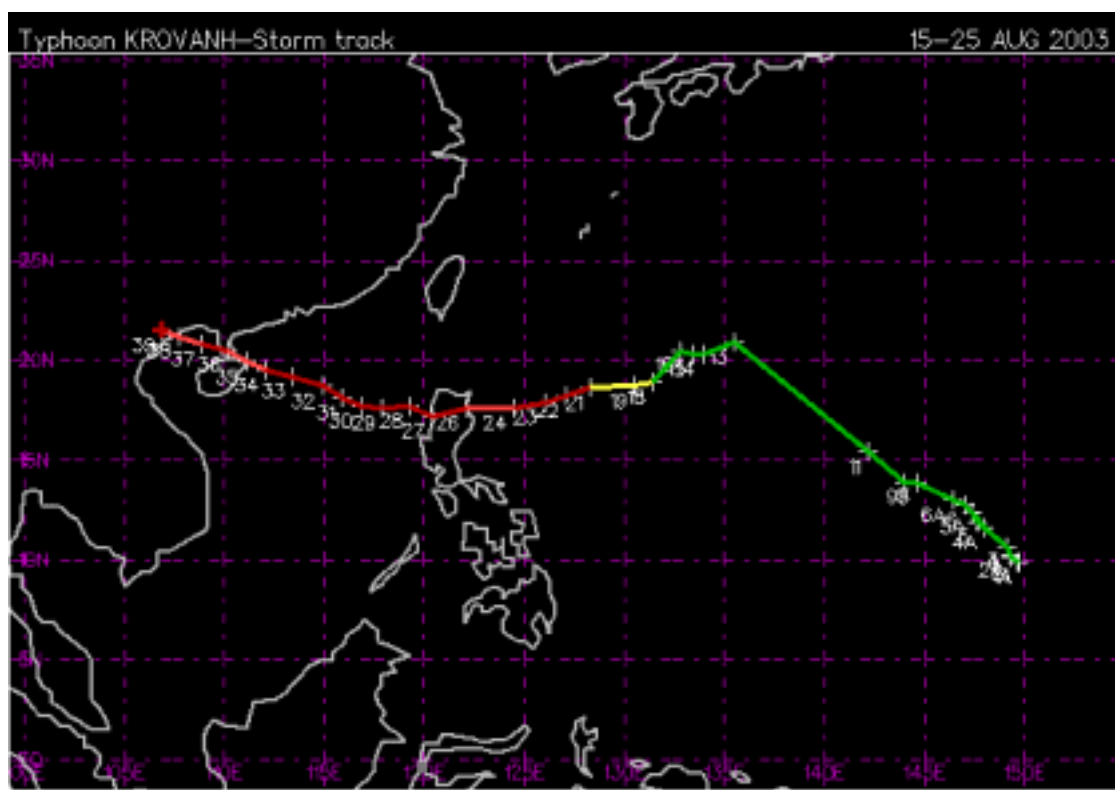


圖 8.12 2003 年 8 月 15 日至 8 月 25 日(KROVANH)颱風行徑路徑圖

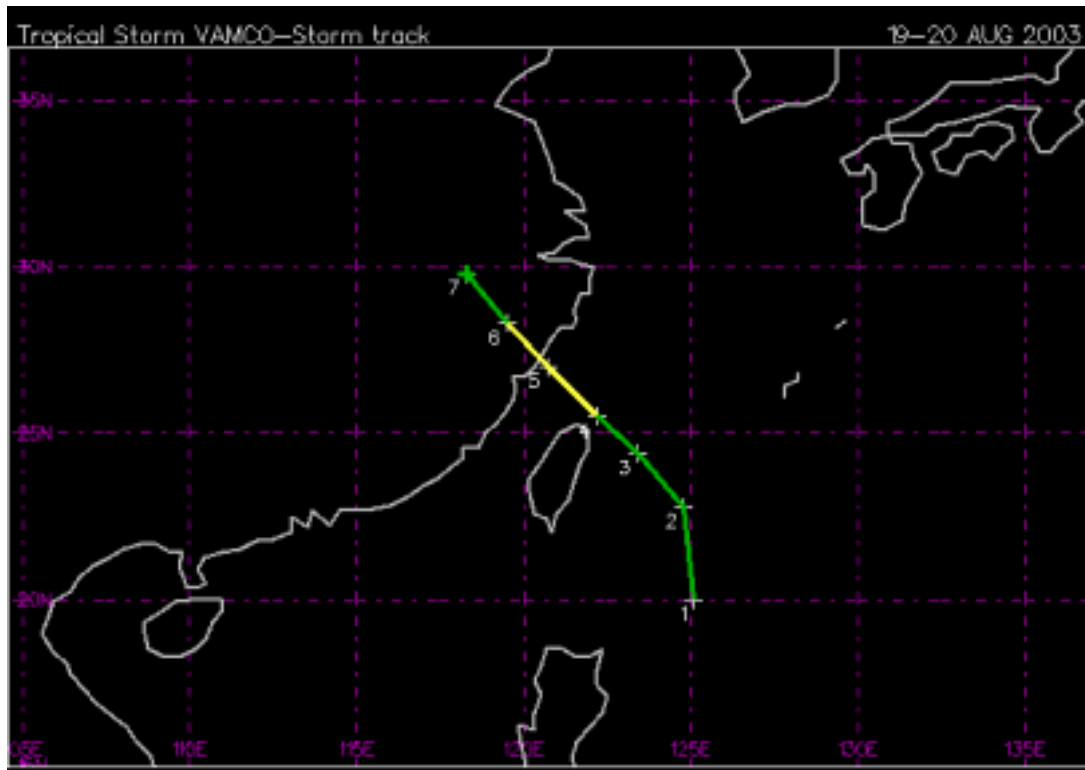


圖 8.13 2003 年 8 月 19 日至 8 月 20 日梵高(VAMCO)颱風行徑路徑圖
(中央氣象局發佈海上陸上颱風警報)

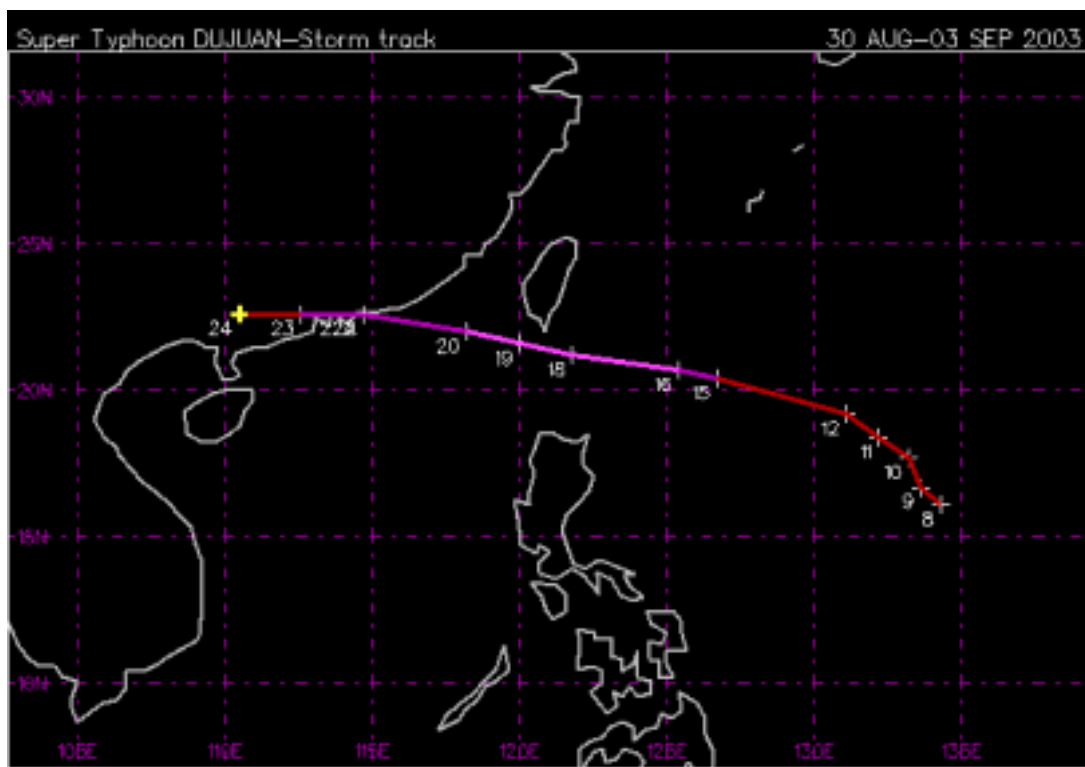


圖 8.14 2003 年 8 月 30 日至 9 月 3 日杜鵑(DUJUAN)颱風行徑路徑圖
(中央氣象局發佈海、陸上颱風警報)

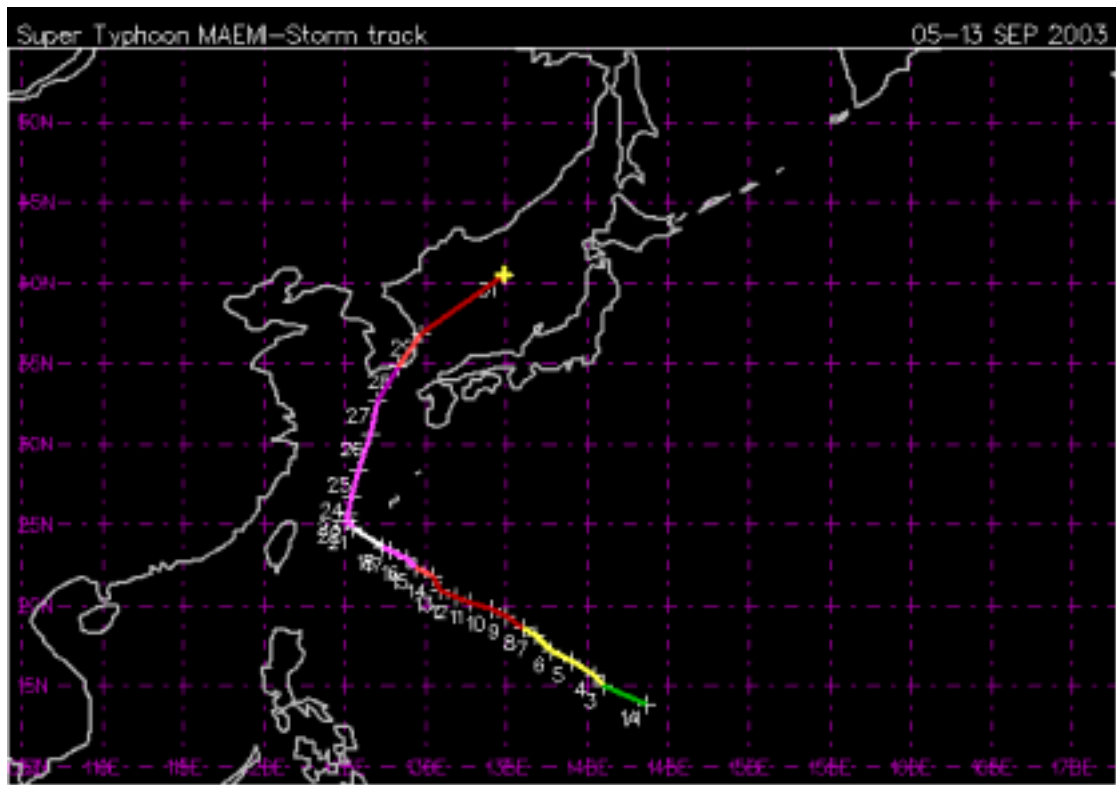


圖 8.15 2003 年 9 月 5 日至 9 月 13 日梅米(MAEMI)颱風行徑路徑圖
(中央氣象局發佈海上陸上颱風警報)

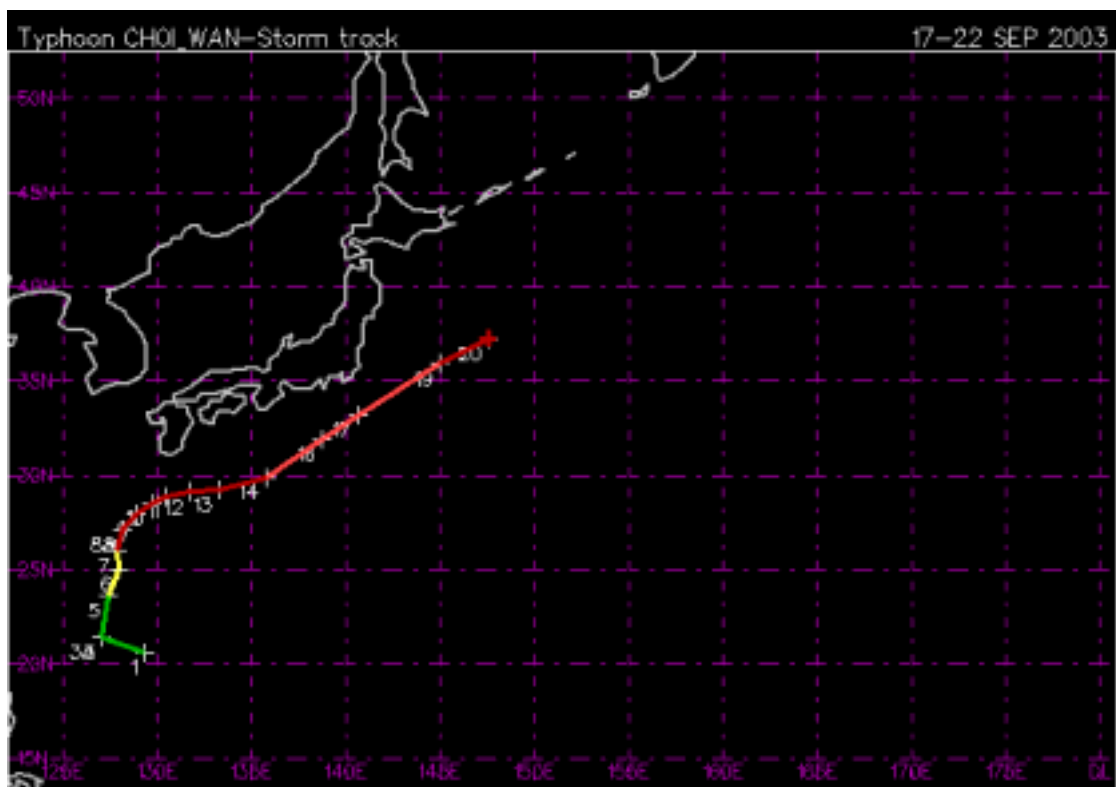


圖 8.16 2003 年 9 月 16 日至 9 月 22 日彩雲(WAN)颱風行徑路徑圖

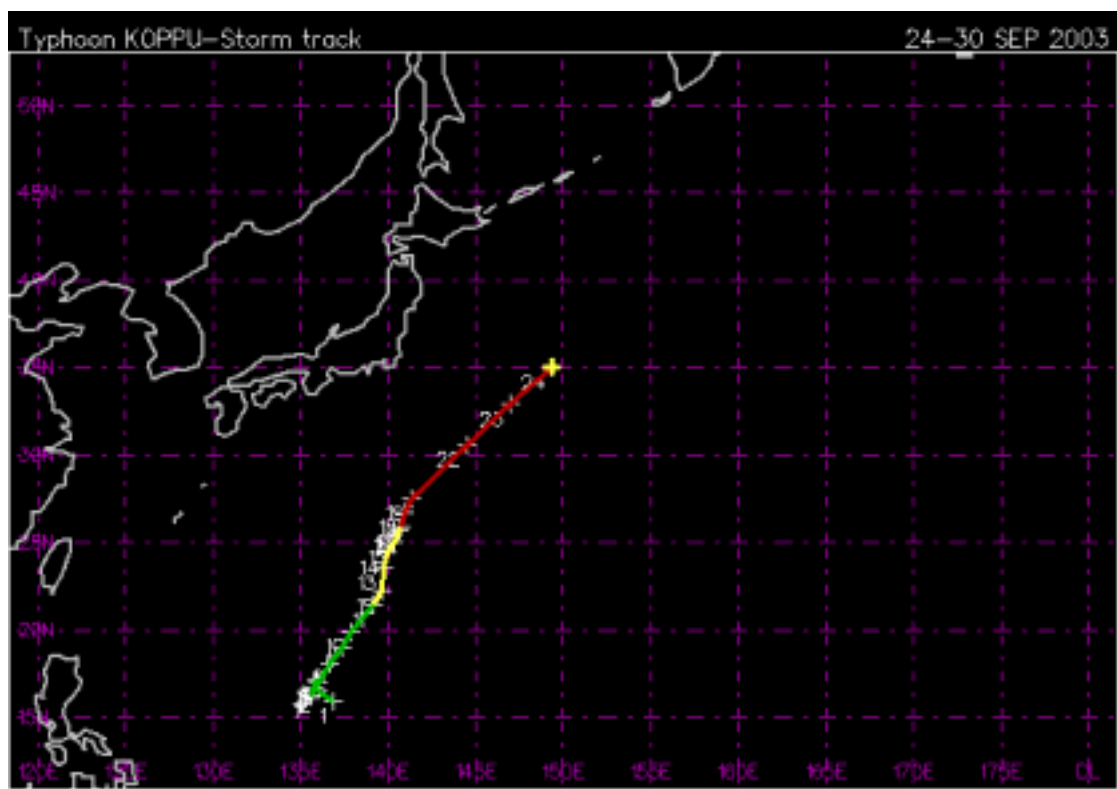


圖 8.17 2003 年 9 月 24 日至 9 月 30 日柯普(KOPPU)颱風行徑路徑圖

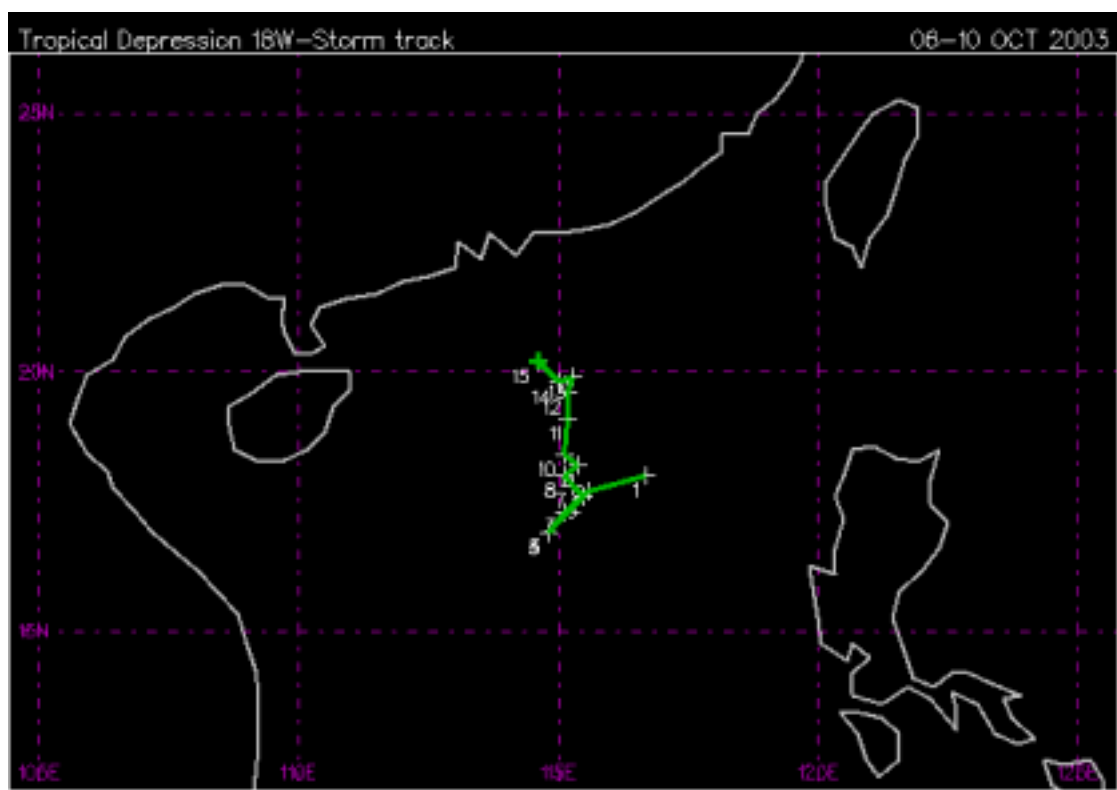


圖 8.18 2003 年 10 月 6 日至 10 月 10 日熱帶性低氣壓行徑路徑圖

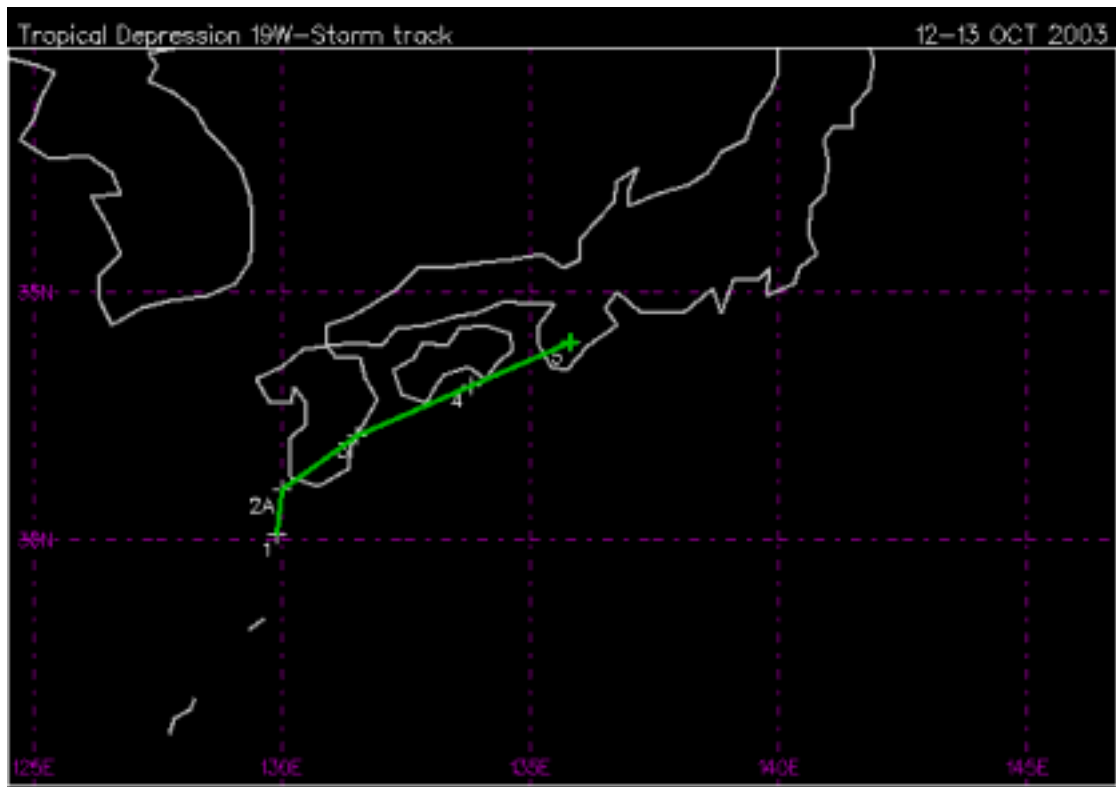


圖 8.19 2003 年 10 月 12 日至 10 月 13 日熱帶性低氣壓行徑路徑圖

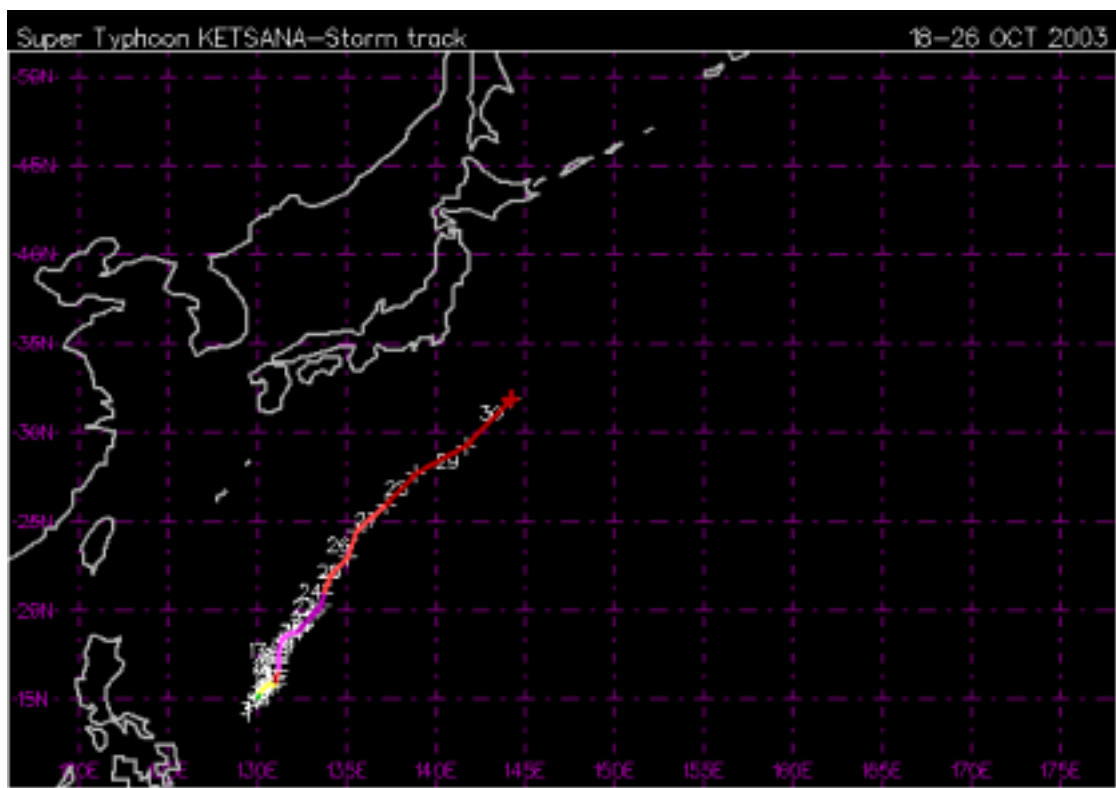


圖 8.20 2003 年 10 月 18 日至 10 月 26 日凱莎娜(KETSANA)颱風行徑路徑圖

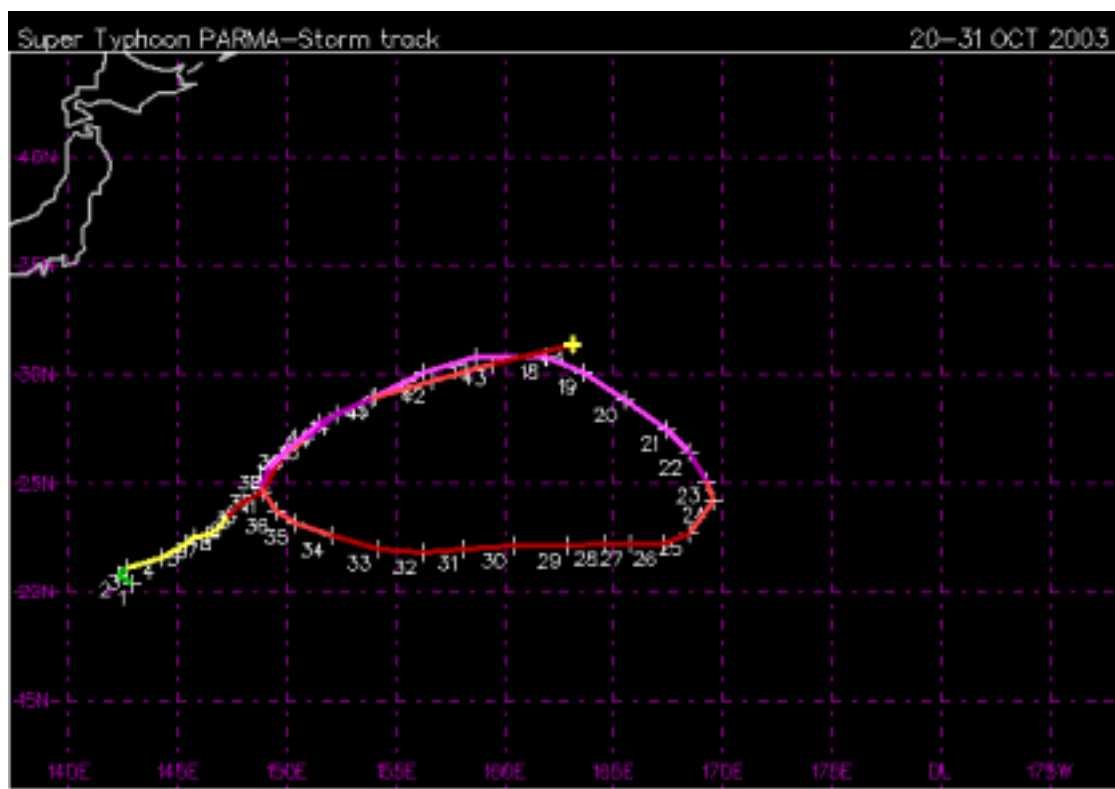


圖 8.21 2003 年 10 月 20 日至 10 月 31 日米勒(PARMA)颱風行徑路徑圖(中央氣象局發佈海上陸颱風警報)

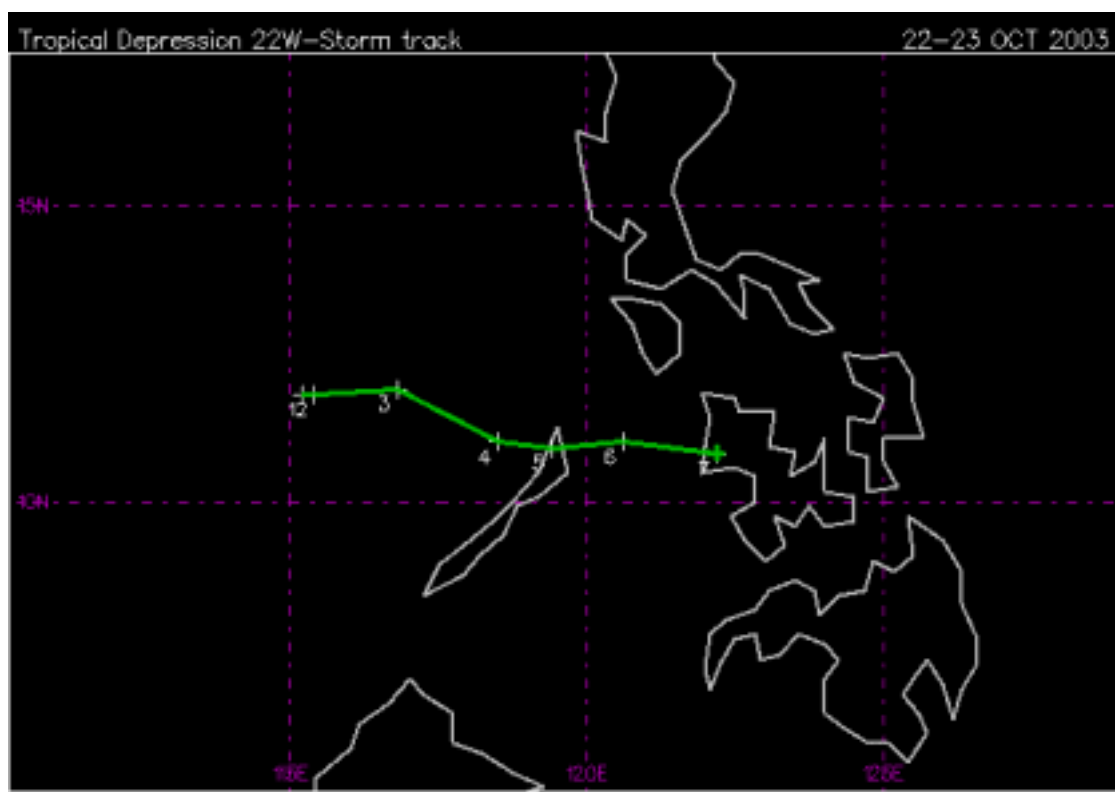


圖 8.22 2003 年 10 月 22 日至 10 月 23 日熱帶性低氣壓行徑路徑圖

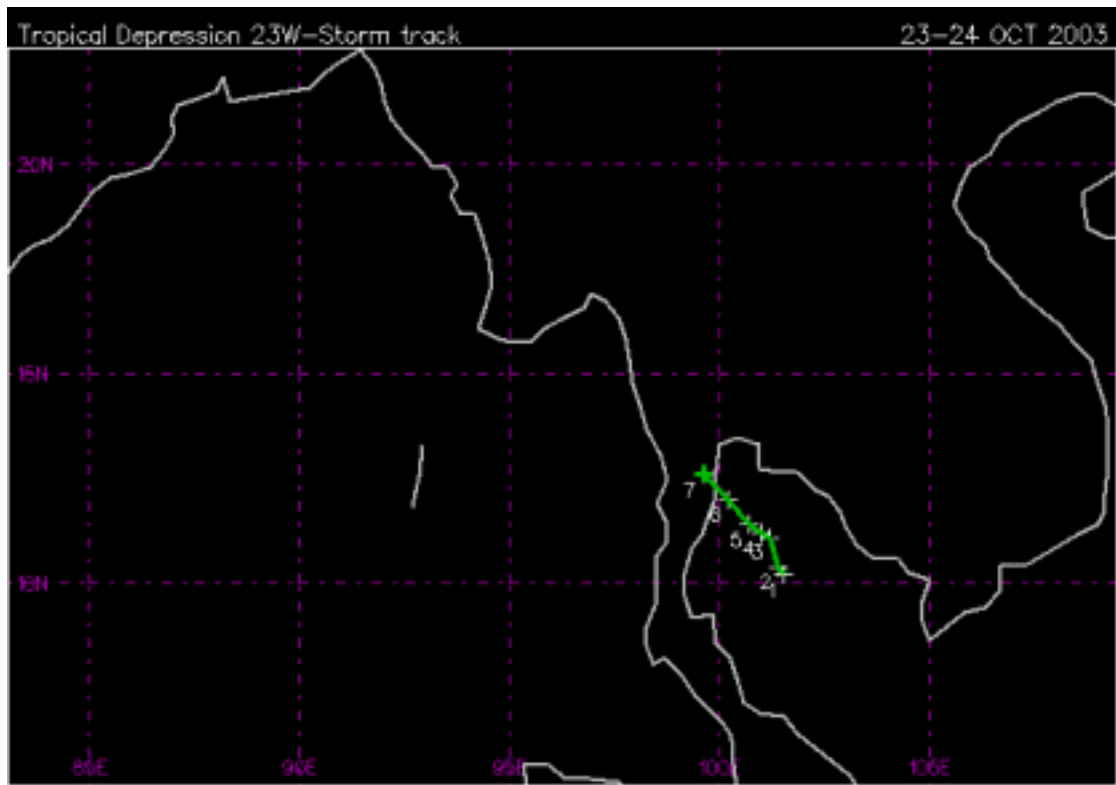


圖 8.23 2003 年 10 月 23 日至 10 月 24 日熱帶性低氣壓行徑路徑圖

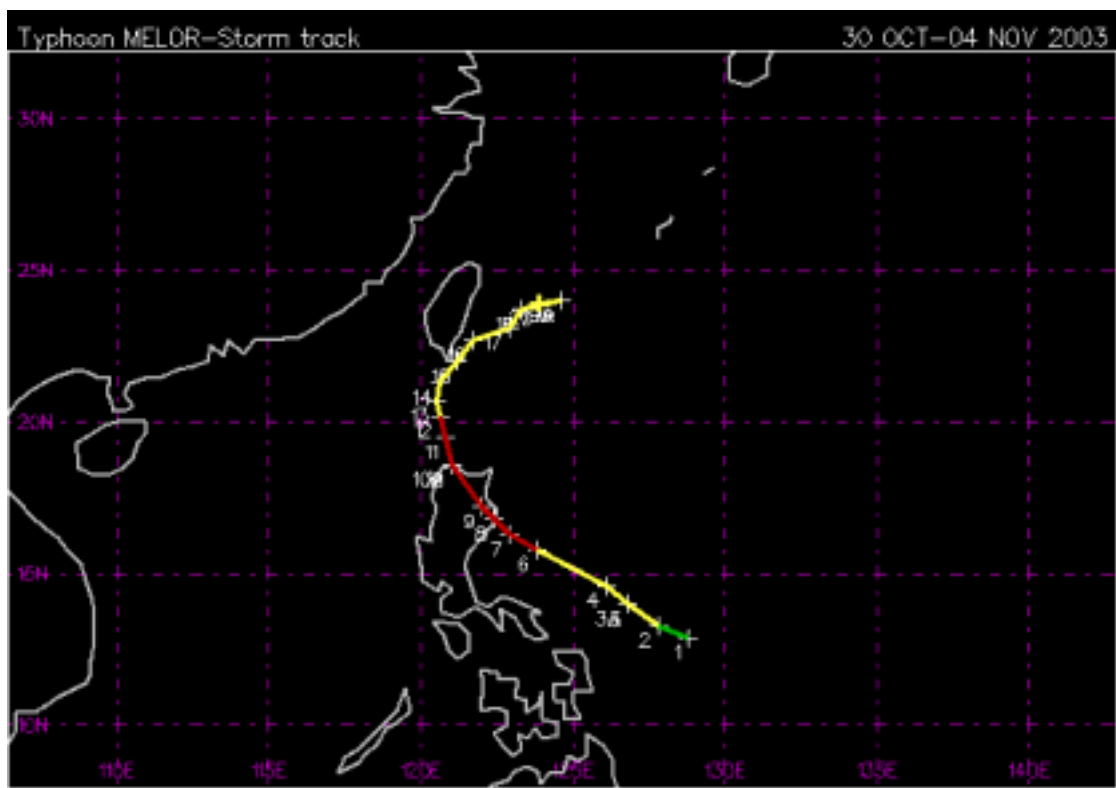


圖 8.24 2003 年 10 月 30 日至 11 月 4 日米勒(MELOR)颱風行徑路徑圖(中央氣象局發佈海上陸颱風警報)

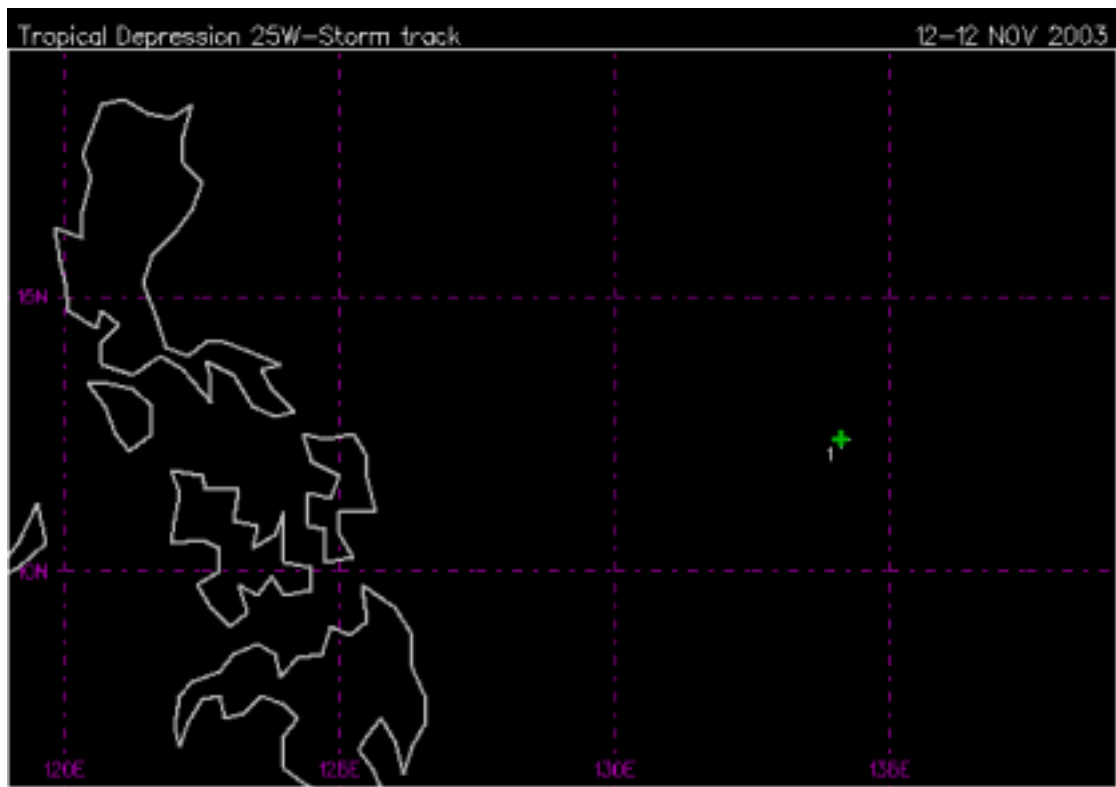


圖 8.25 2003 年 11 月 12 至 11 月 12 日熱帶性低氣壓行徑路徑圖

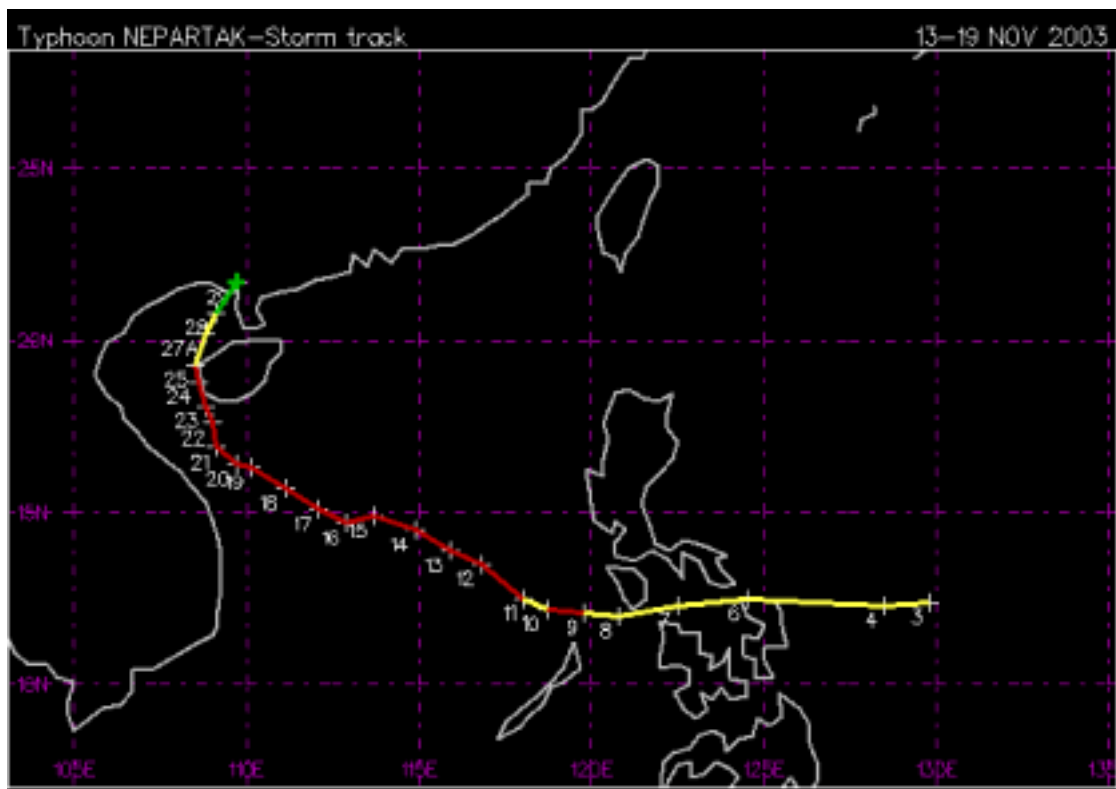


圖 8.26 2003 年 11 月 13 日至 11 月 19 日尼伯特(NEPARTAK)颱風行徑路徑圖

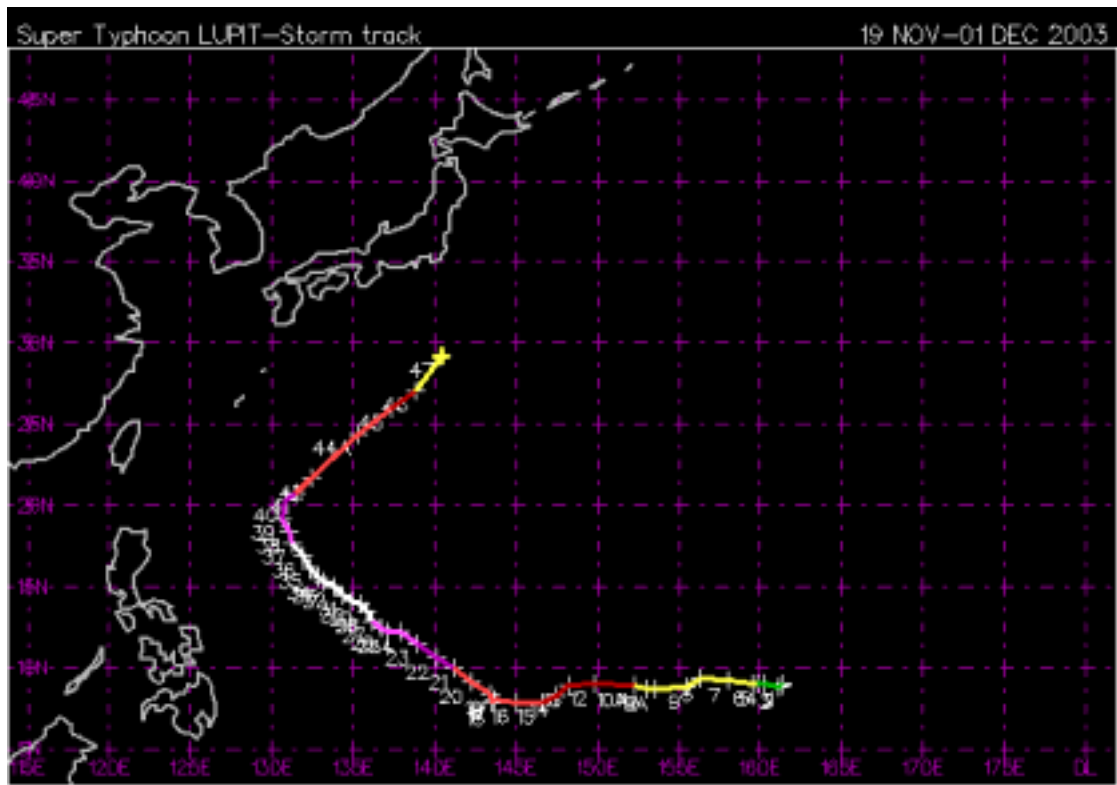


圖 8.27 2003 年 11 月 19 日至 12 月 1 日盧碧(LUPIT)颱風行徑路徑圖

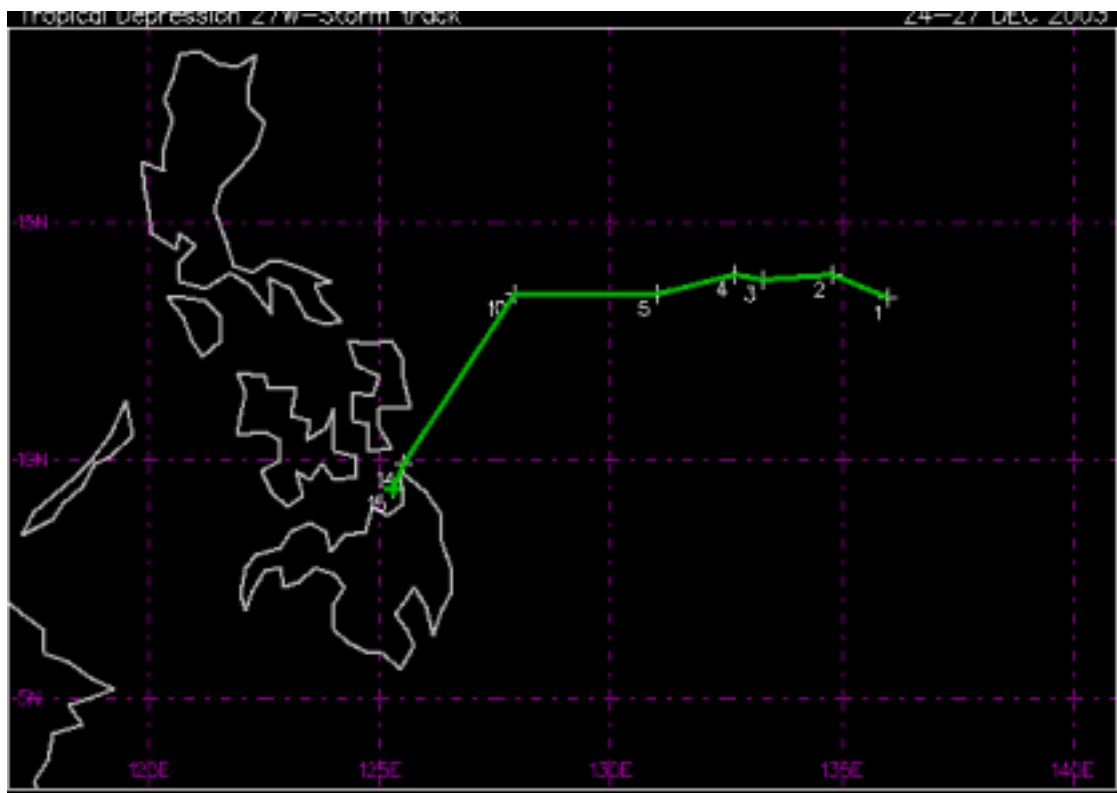


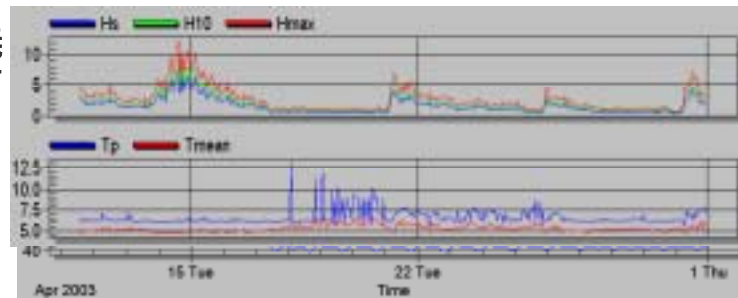
圖 8.28 2003 年 12 月 24 日至 12 月 27 日熱帶性低氣壓行徑路徑圖

4月22日至24日柯吉拉



有義
波高

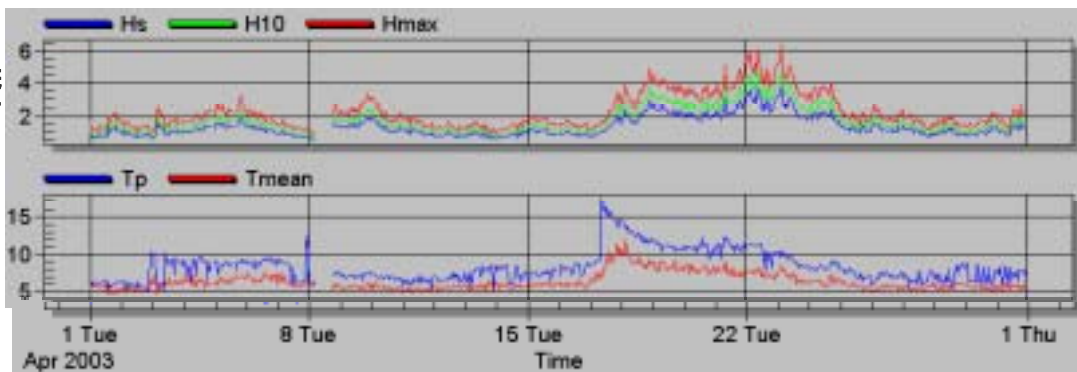
週期



基隆港

有義
波高

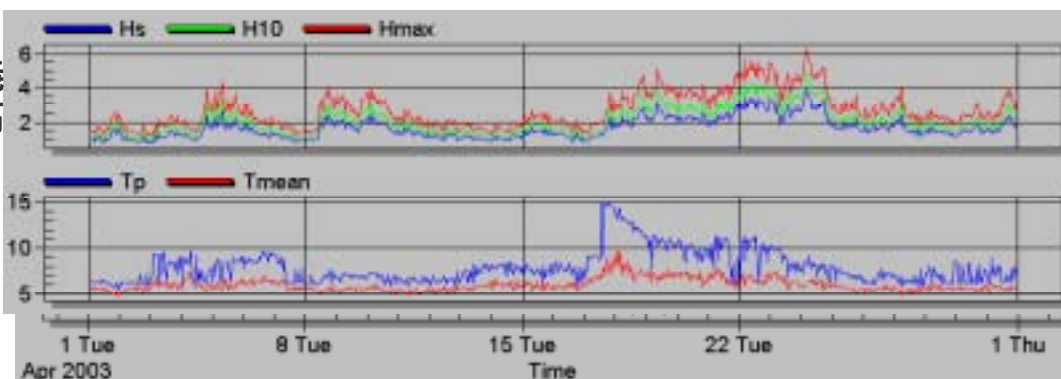
週期



蘇澳港

有義
波高

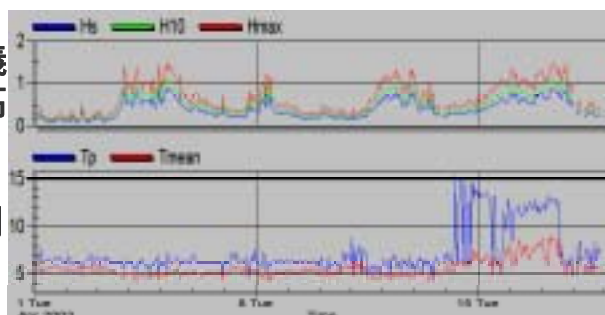
週期



花蓮港

有義
波高

週期



高雄港

圖 8.29 2003年04月份逐時波浪資料圖

6月16日至18日蘇迪勒

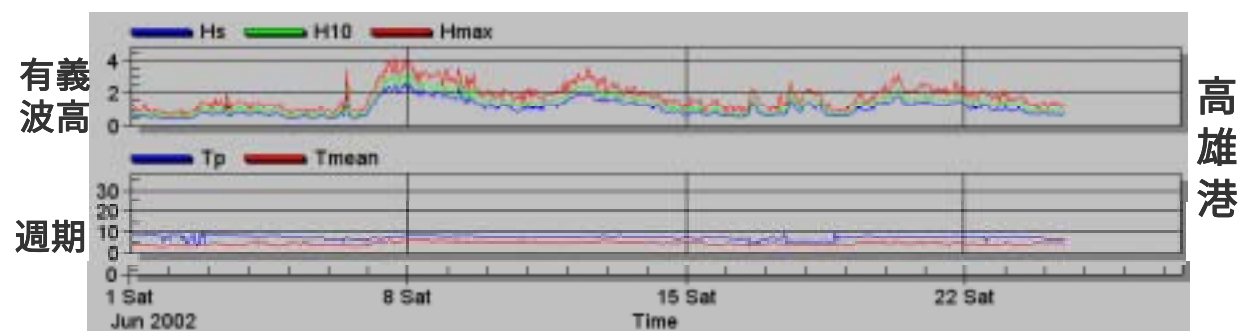
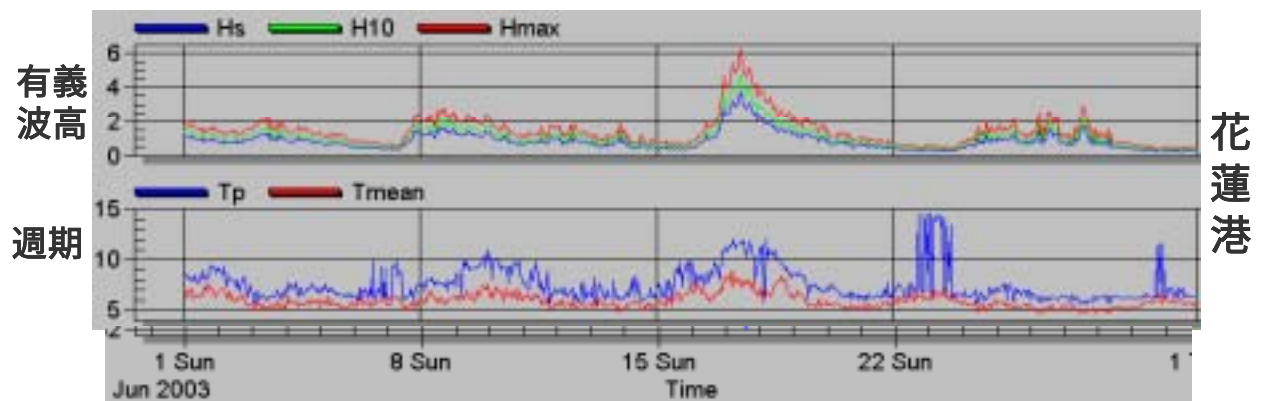
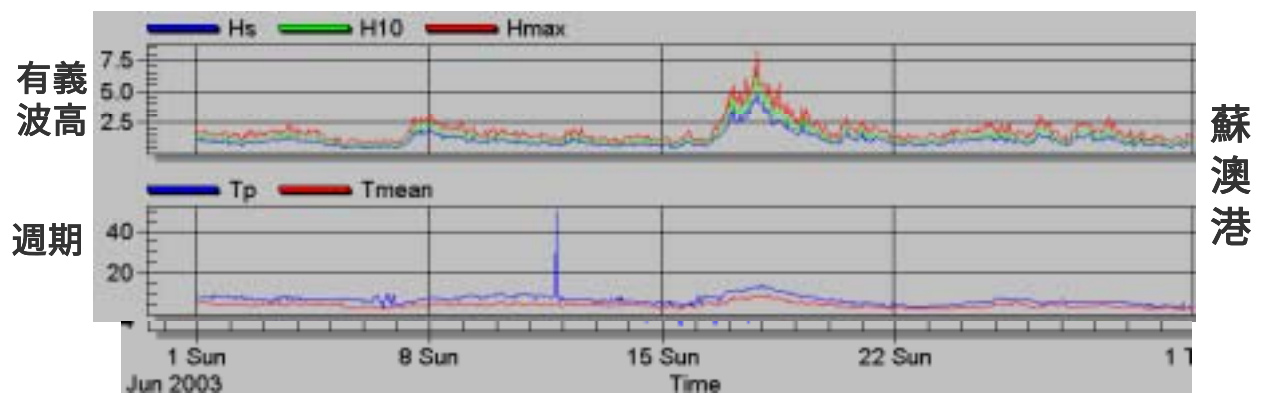
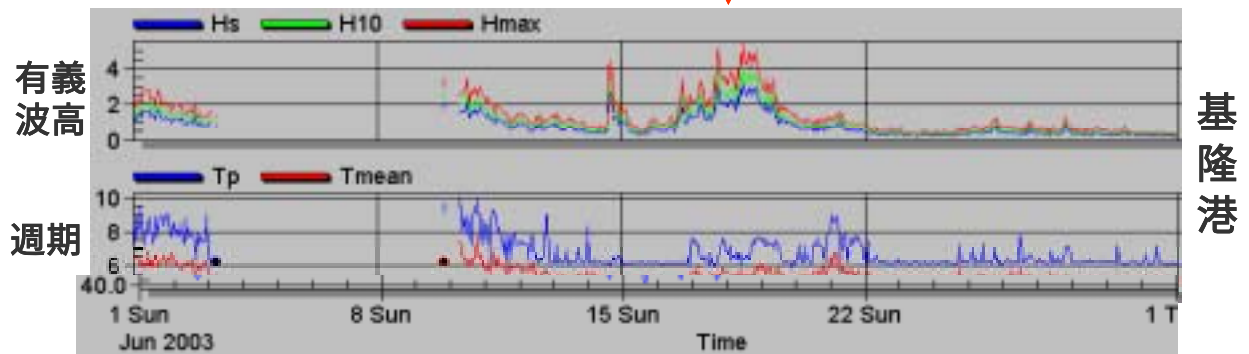


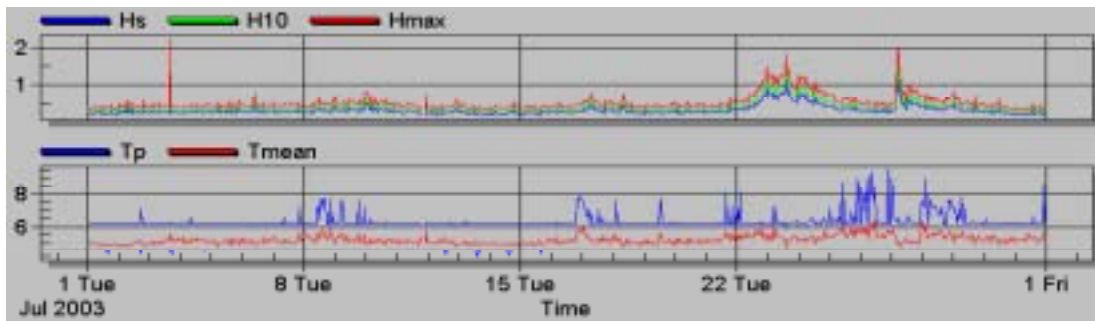
圖 8.30 2003年06月份逐時波浪資料圖

7月21日至23日尹布都



有義
波高

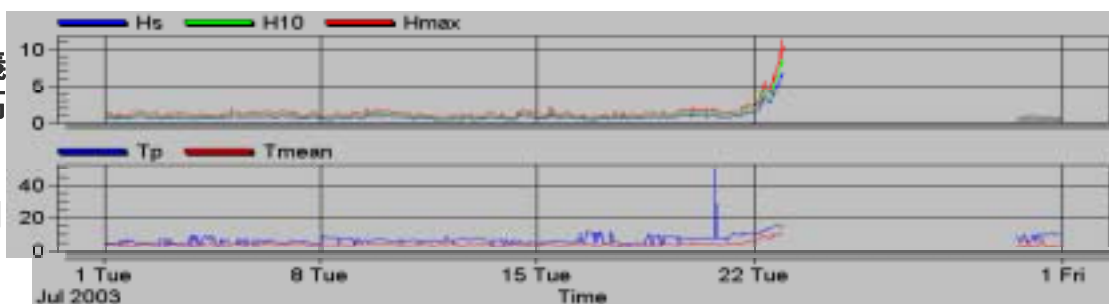
週期



基隆港

有義
波高

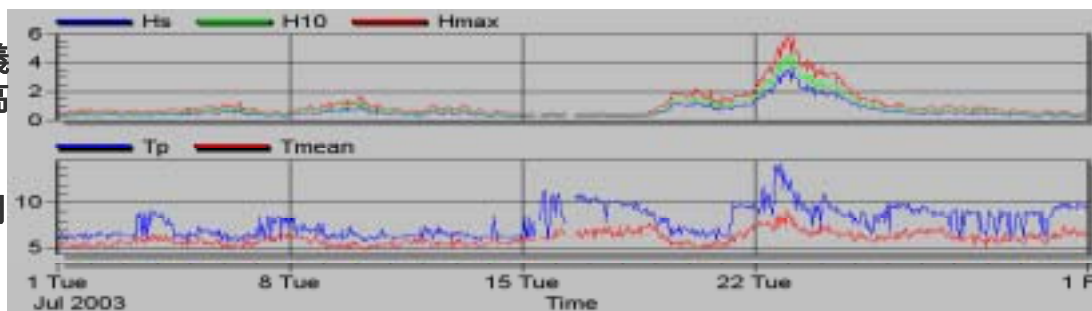
週期



蘇澳港

有義
波高

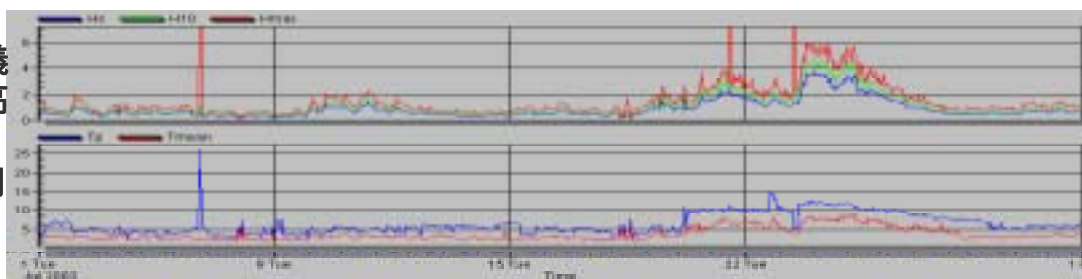
週期



花蓮港

有義
波高

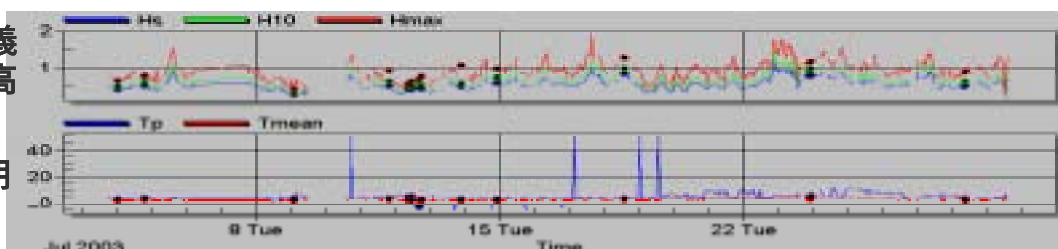
週期



高雄港

有義
波高

週期



台中港

圖 8.31 2003年07月份逐時波浪資料圖

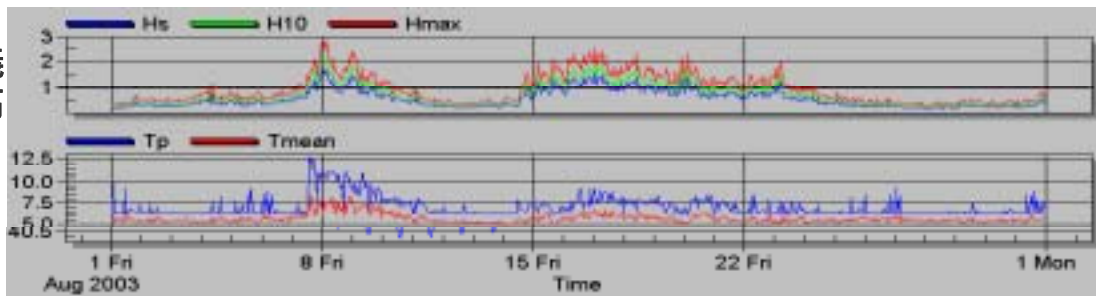
8月2日至4日莫拉

8月19日至23日梵高、科羅旺



有義
波高

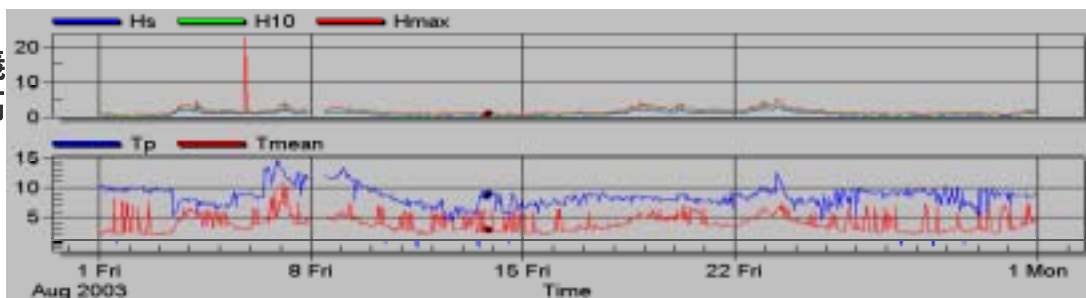
週期



基隆港

有義
波高

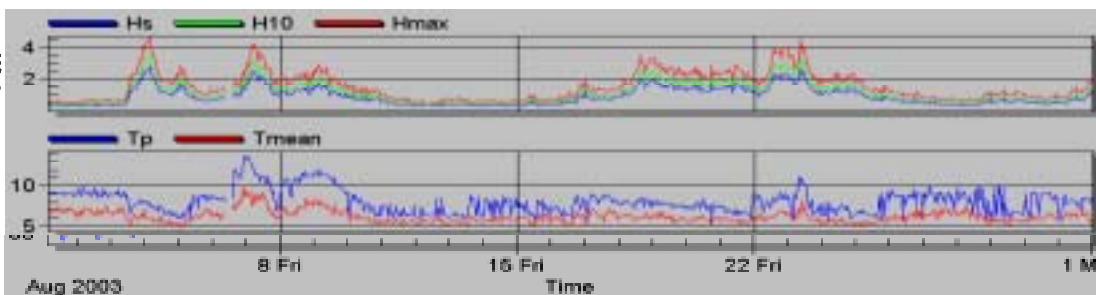
週期



蘇澳港

有義
波高

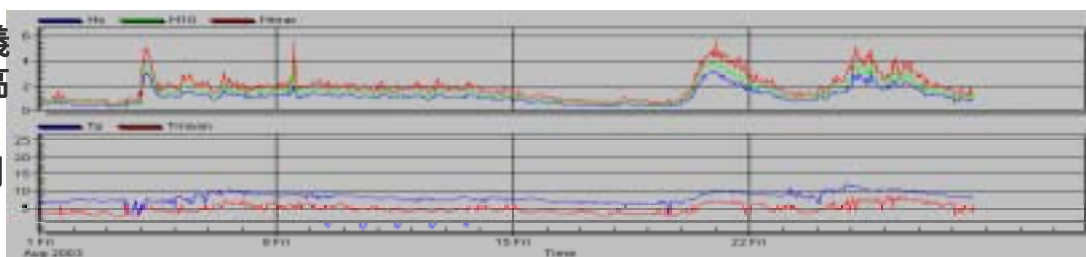
週期



花蓮港

有義
波高

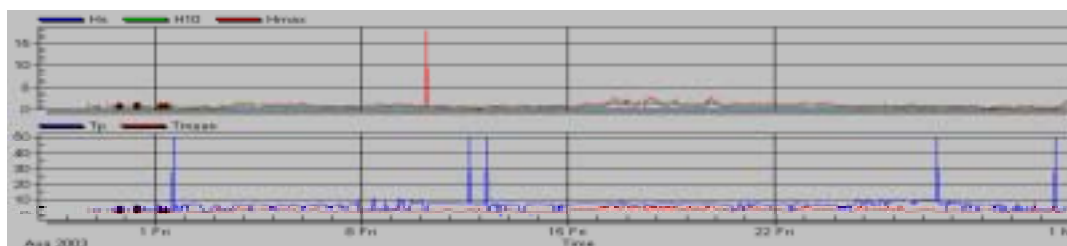
週期



高雄港

有義
波高

週期



台中港

圖 8.32 2003年08月份逐時波浪資料圖

9月1日至2日杜鵑

9月7日至13日梅米

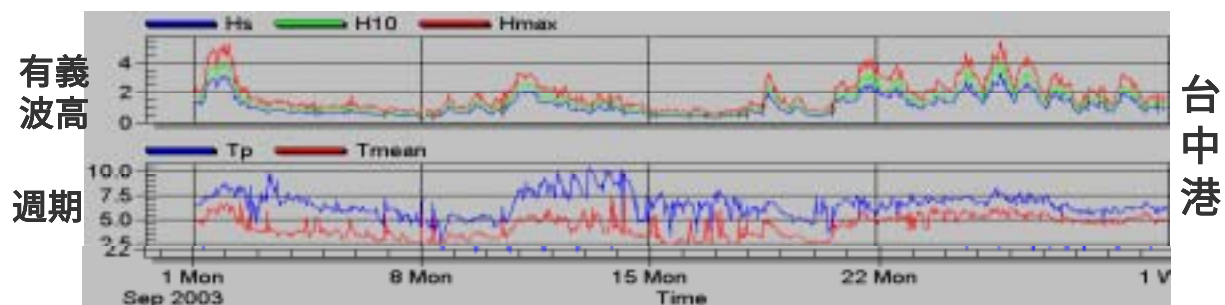
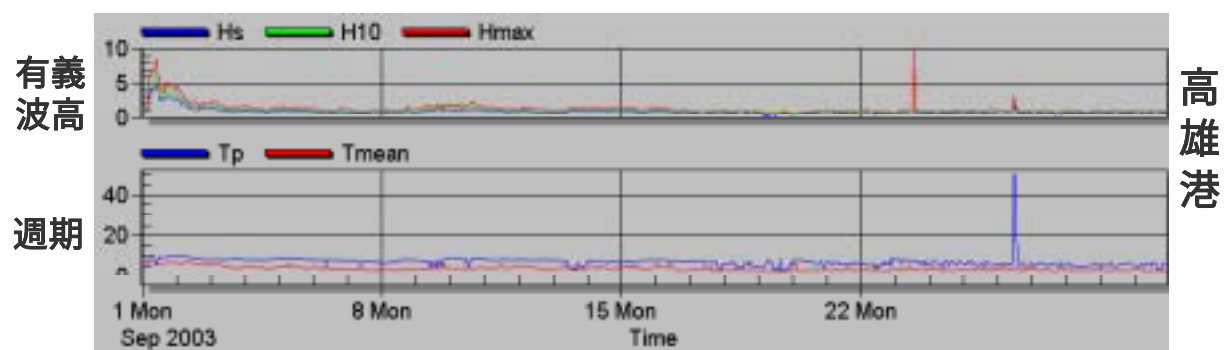
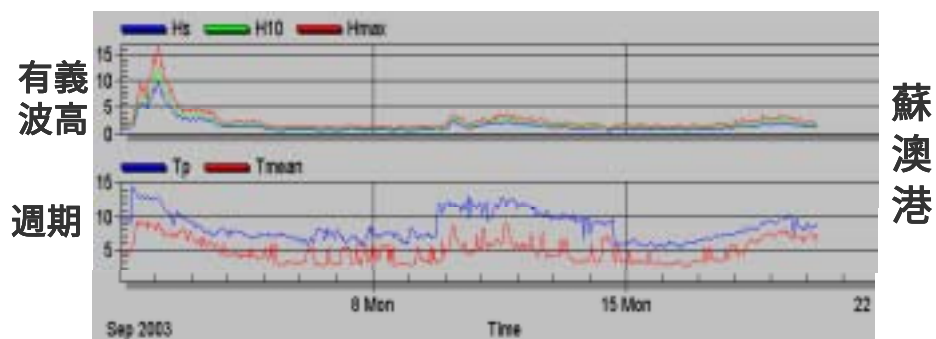
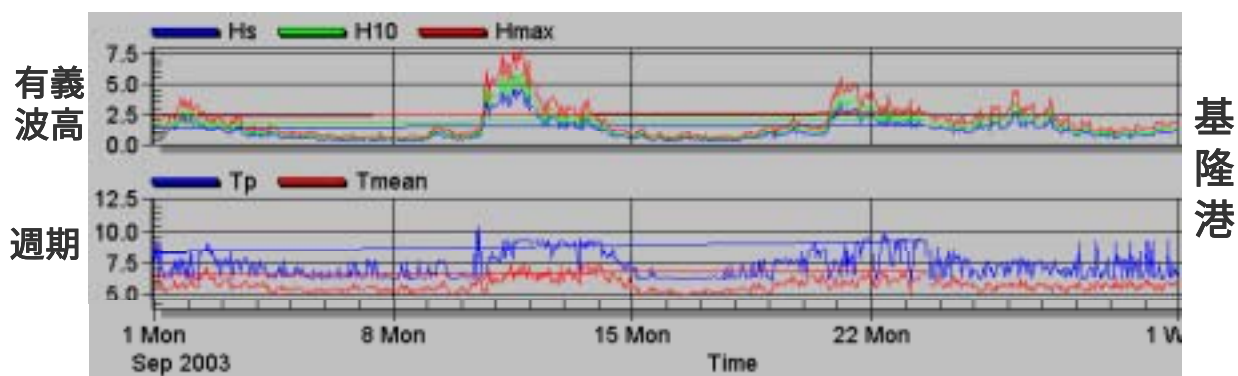


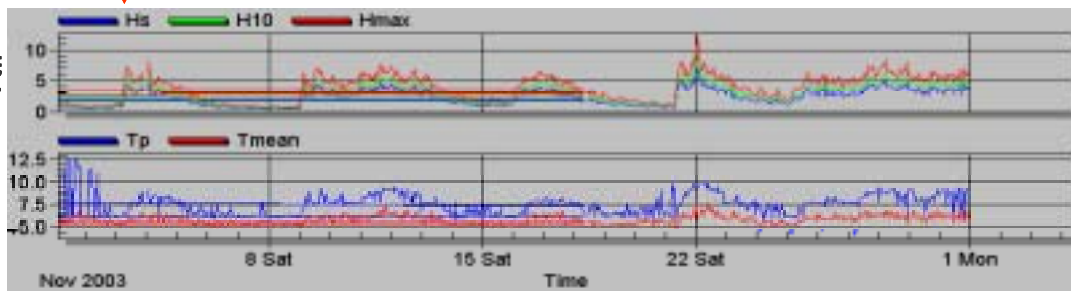
圖 8.33 2003年09月份逐時波浪資料圖

11月2日至3日米勤



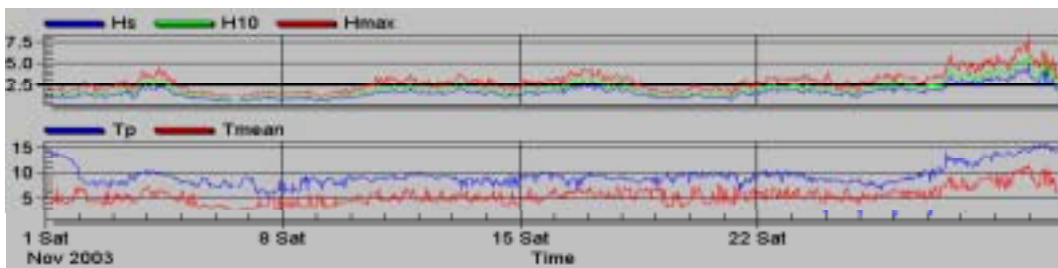
有義
波高

週期



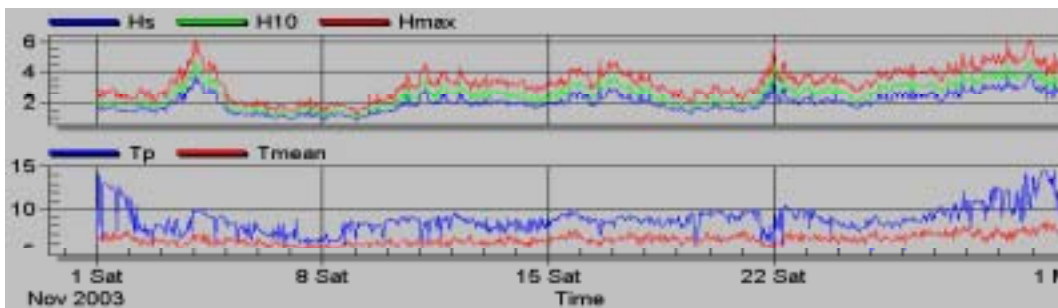
有義
波高

週期



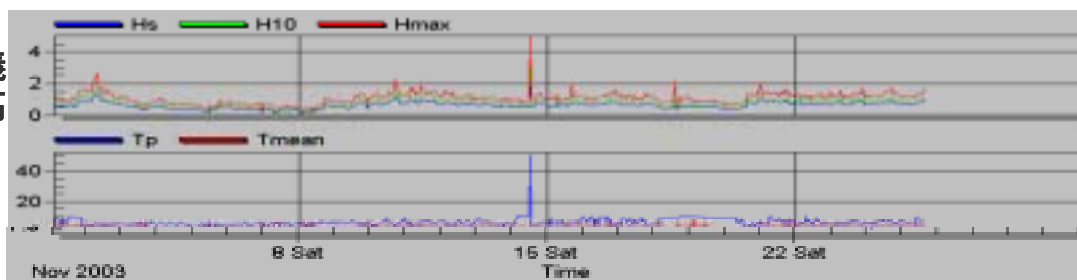
有義
波高

週期



有義
波高

週期



有義
波高

週期

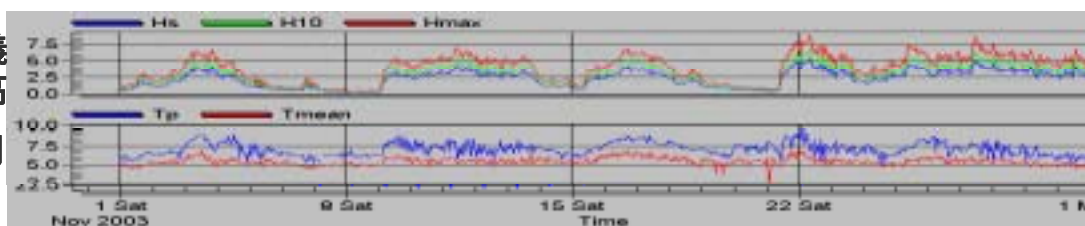


圖 8.34 2003年11月份逐時波浪資料圖

OCEAN DATA IN TYPHOON

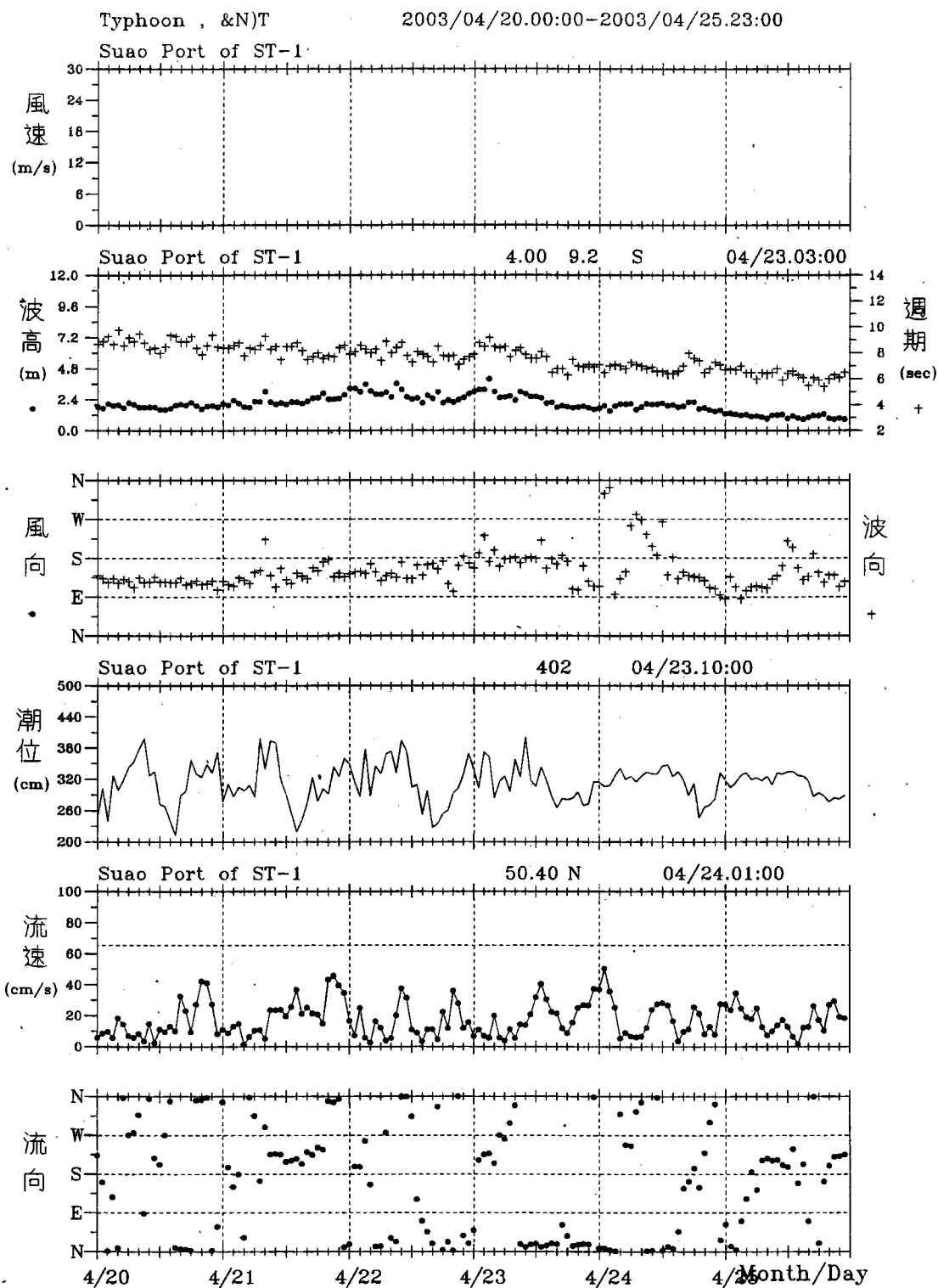


圖 8.36 2003 年 4 月柯吉拉颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖

A034SA10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

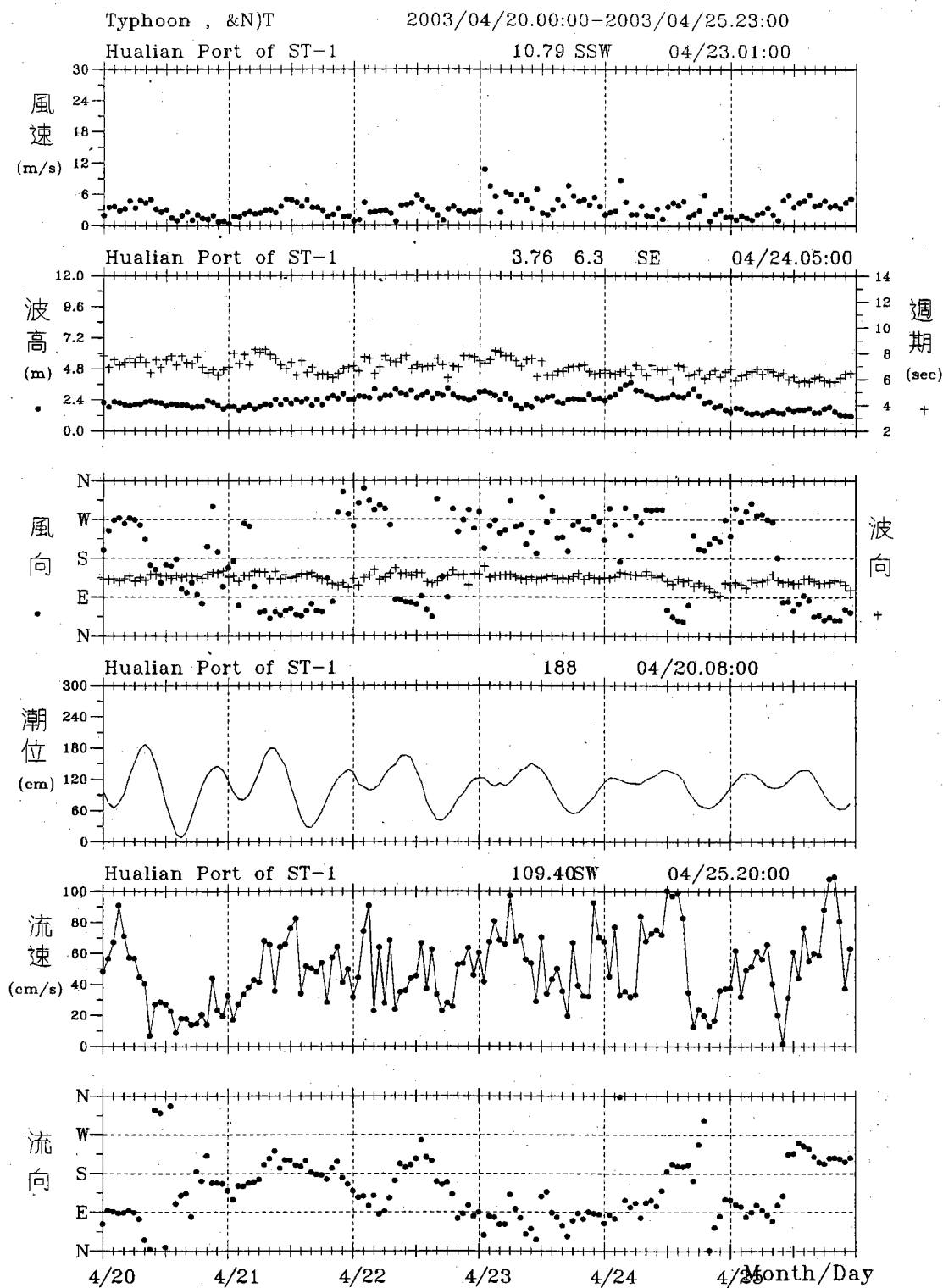


圖 8.37 2003 年 4 月柯吉拉颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖

A034HL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

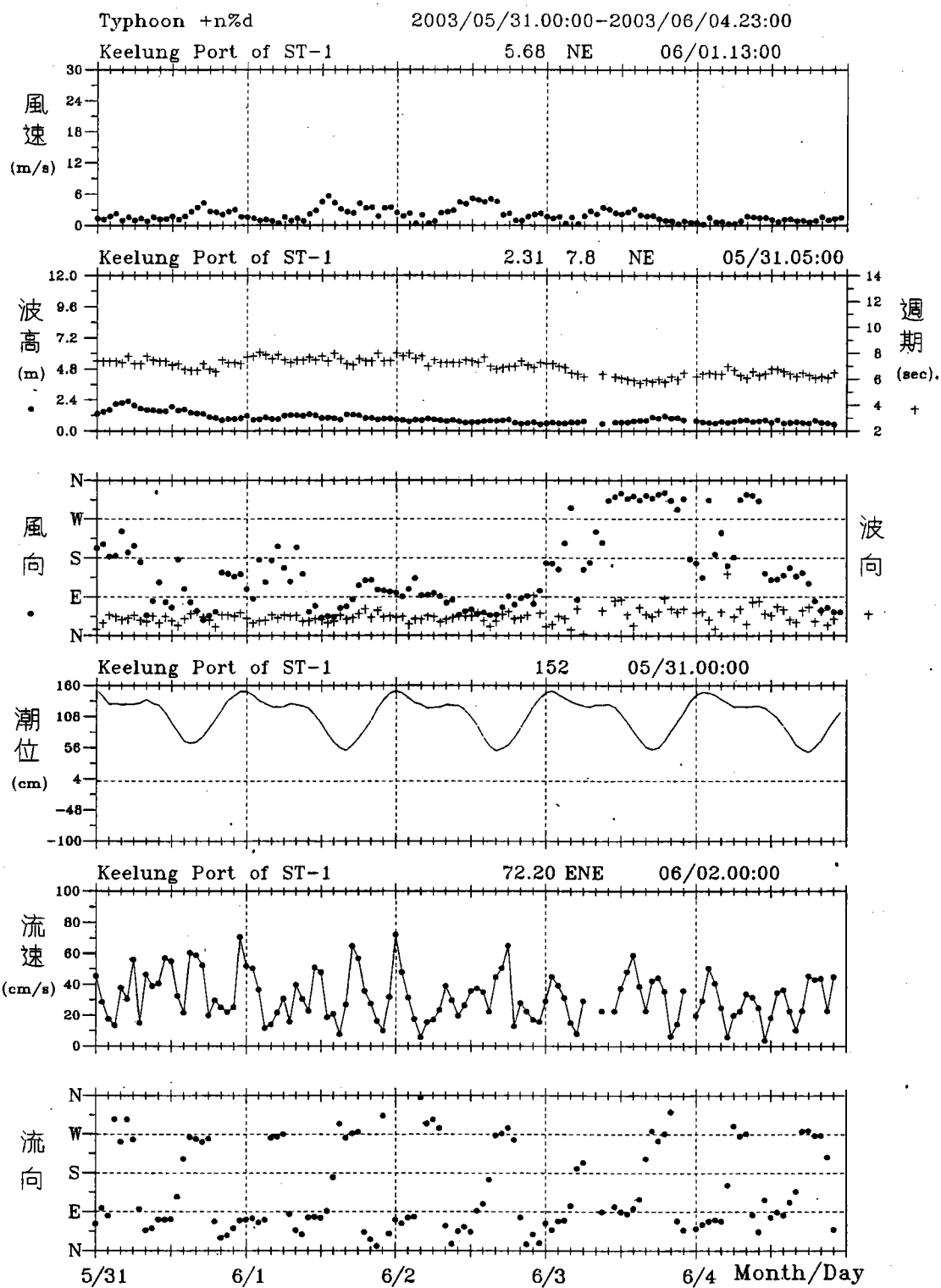


圖 8.38 2003 年 6 月南卡颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖

A035KL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

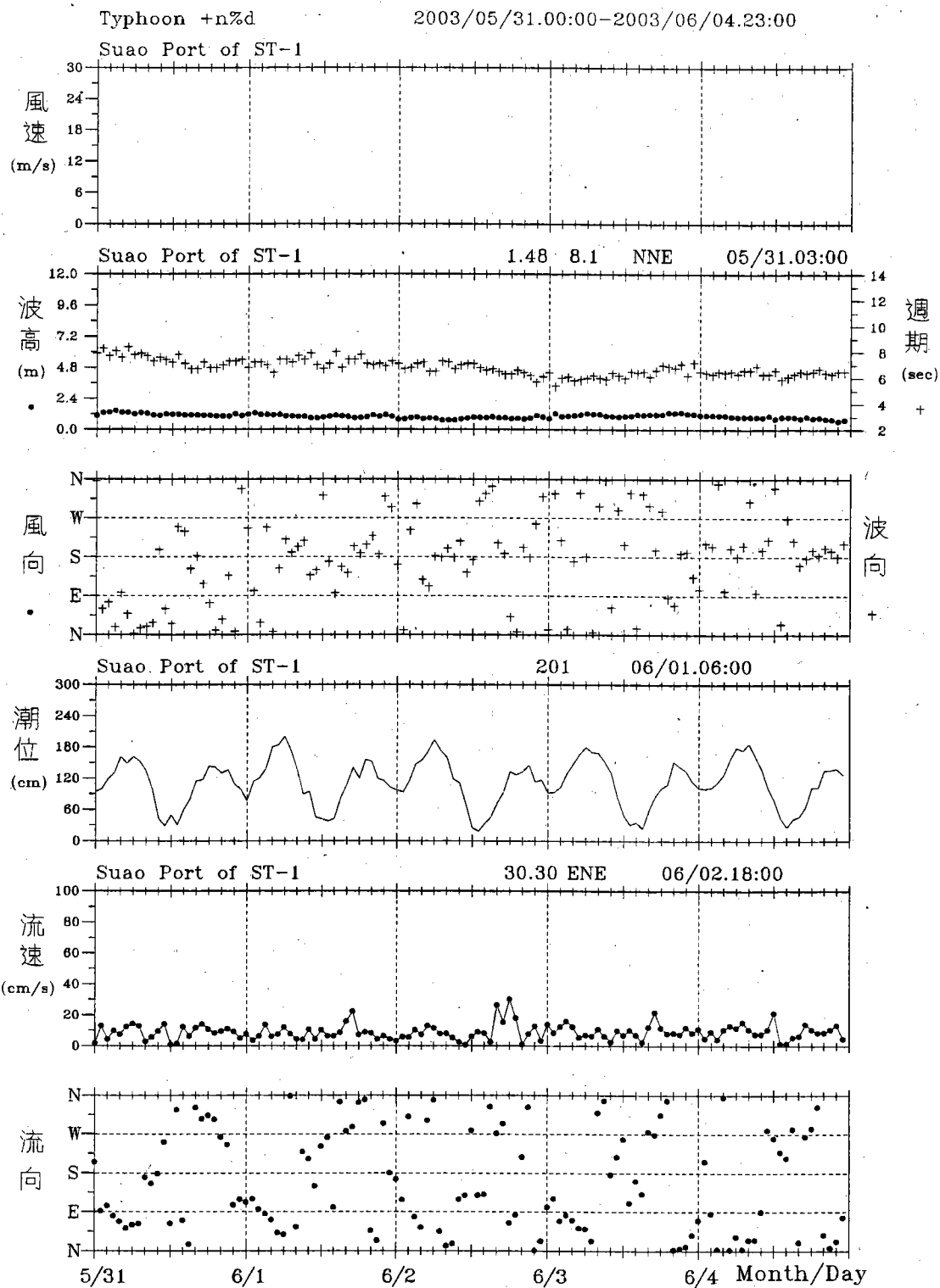


圖 8.39 2003 年 6 月南卡颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖

A035SA10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

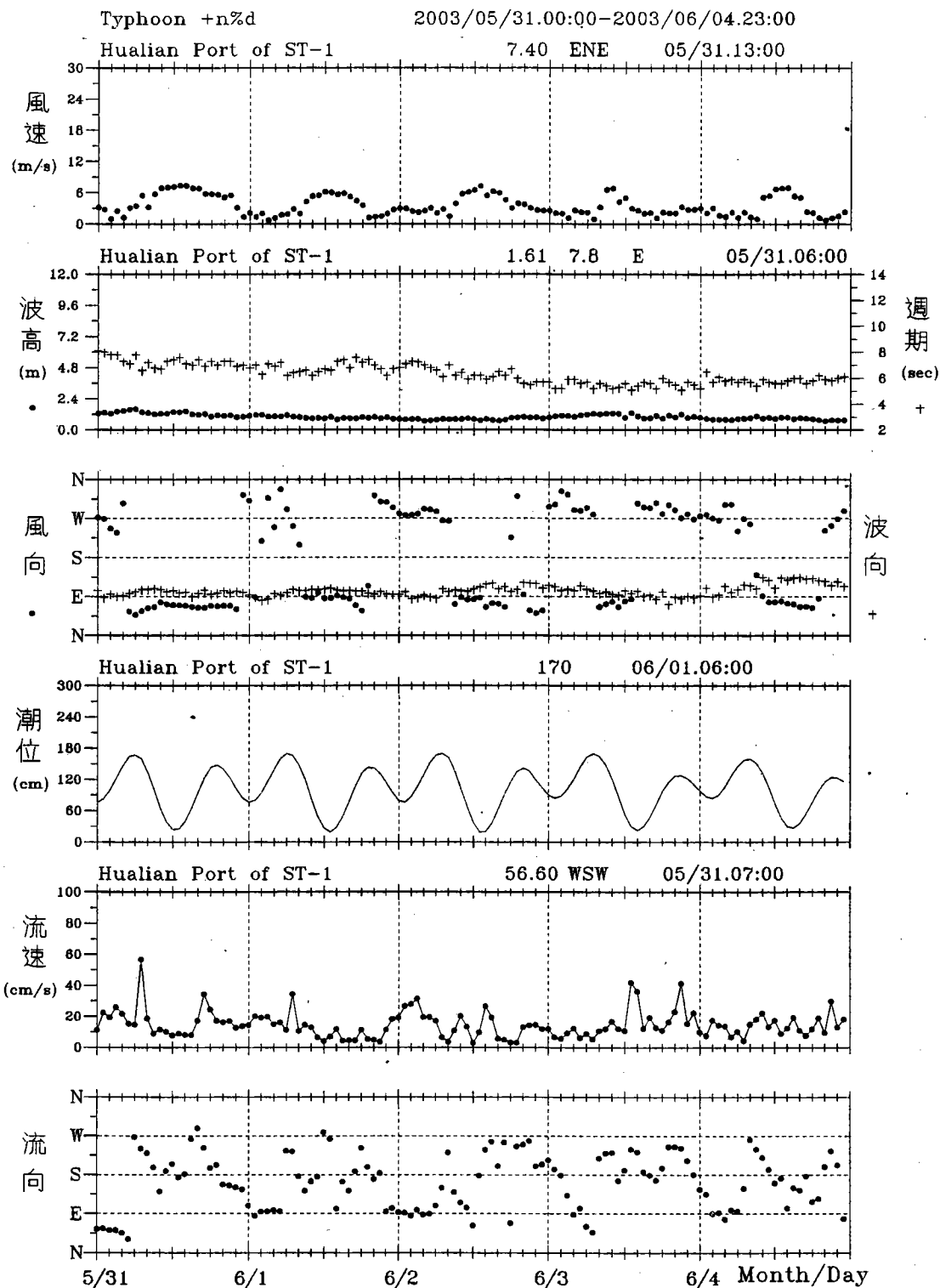


圖 8.40 2003 年 6 月南卡颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖

A035HL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004. 3. 29

OCEAN DATA IN TYPHOON

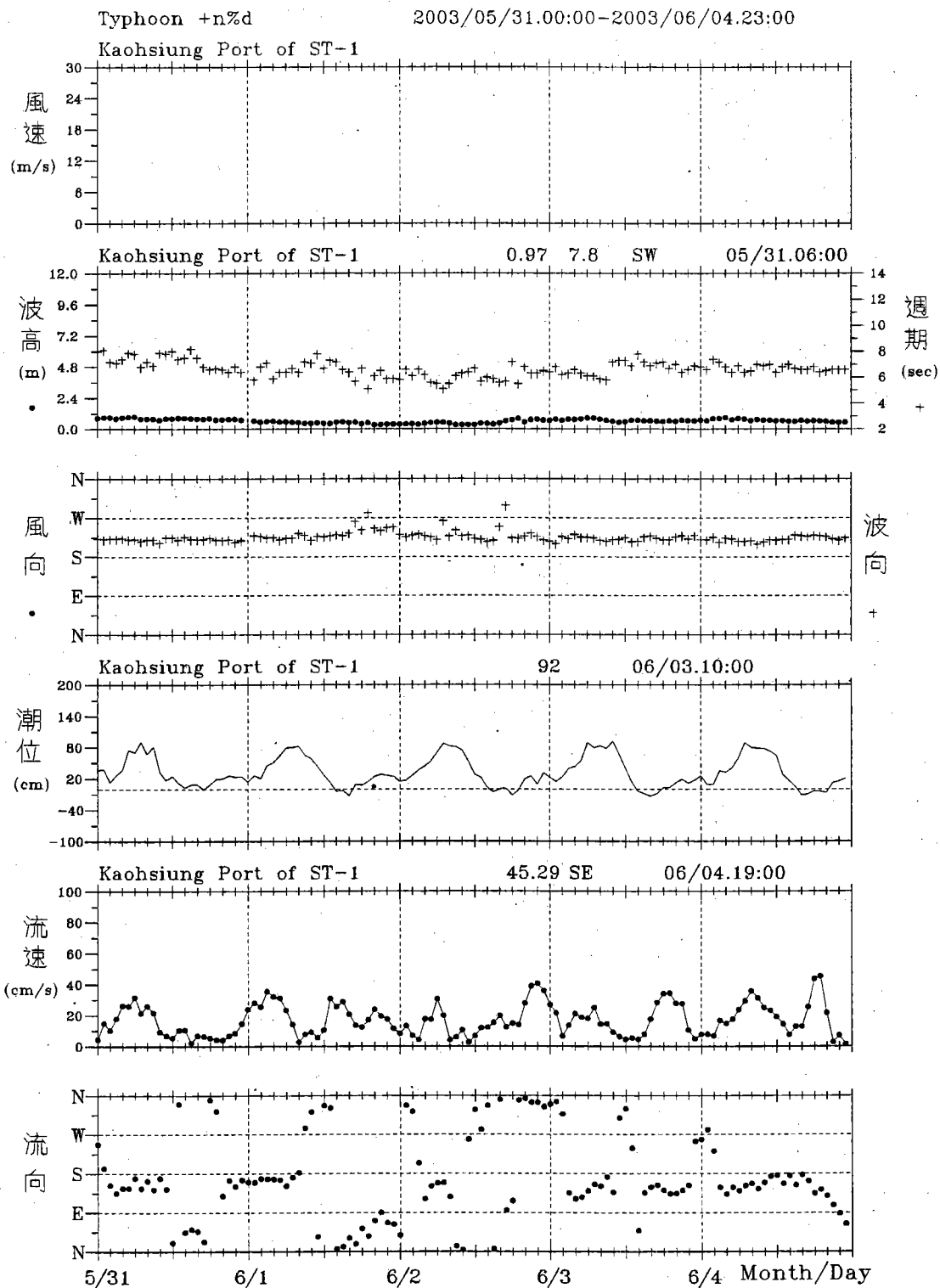


圖 8.41 2003 年 6 月南卡颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖

A035KH10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

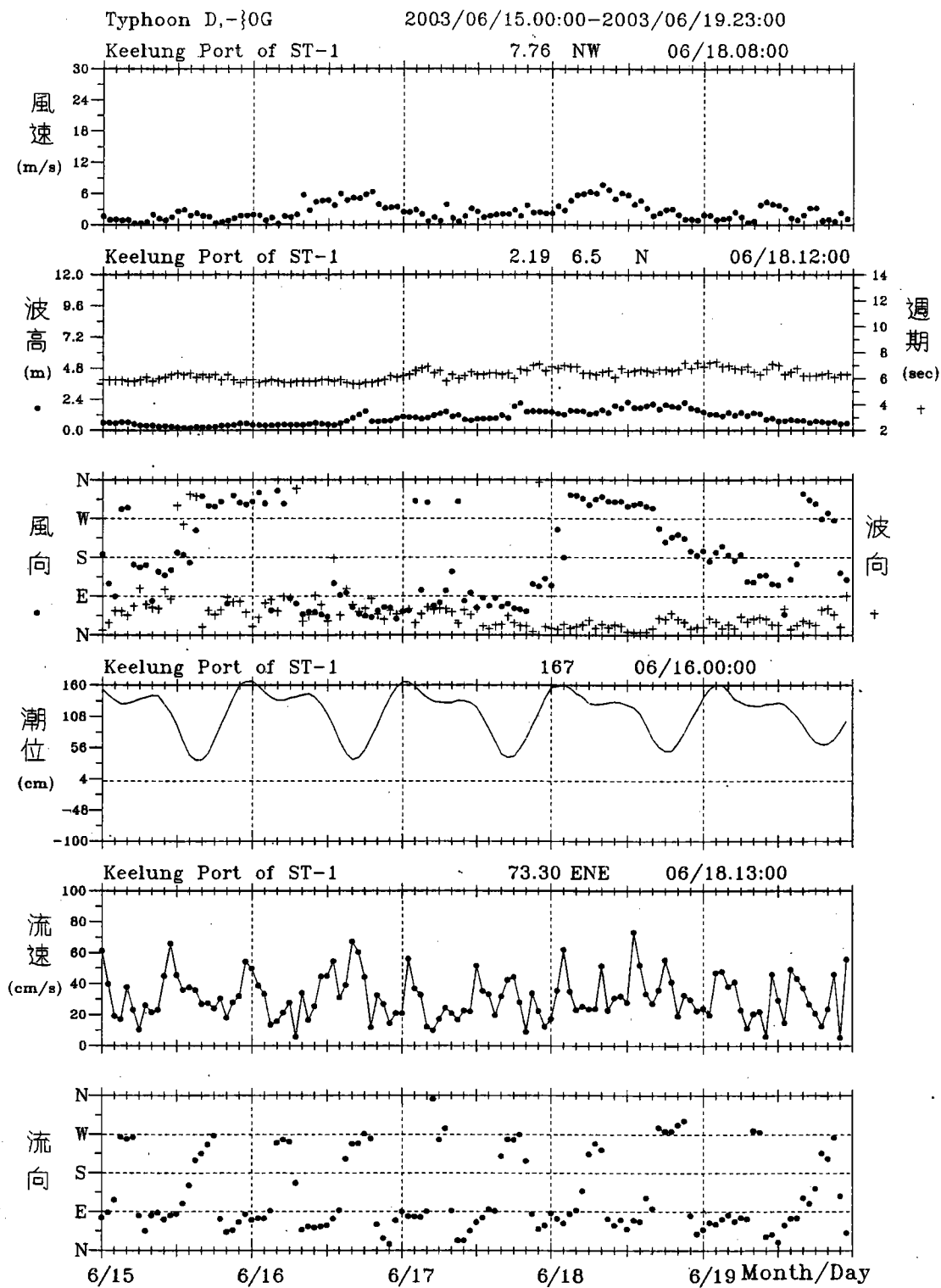


圖 8.42 2003 年 6 月蘇迪勒颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖

A036KL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

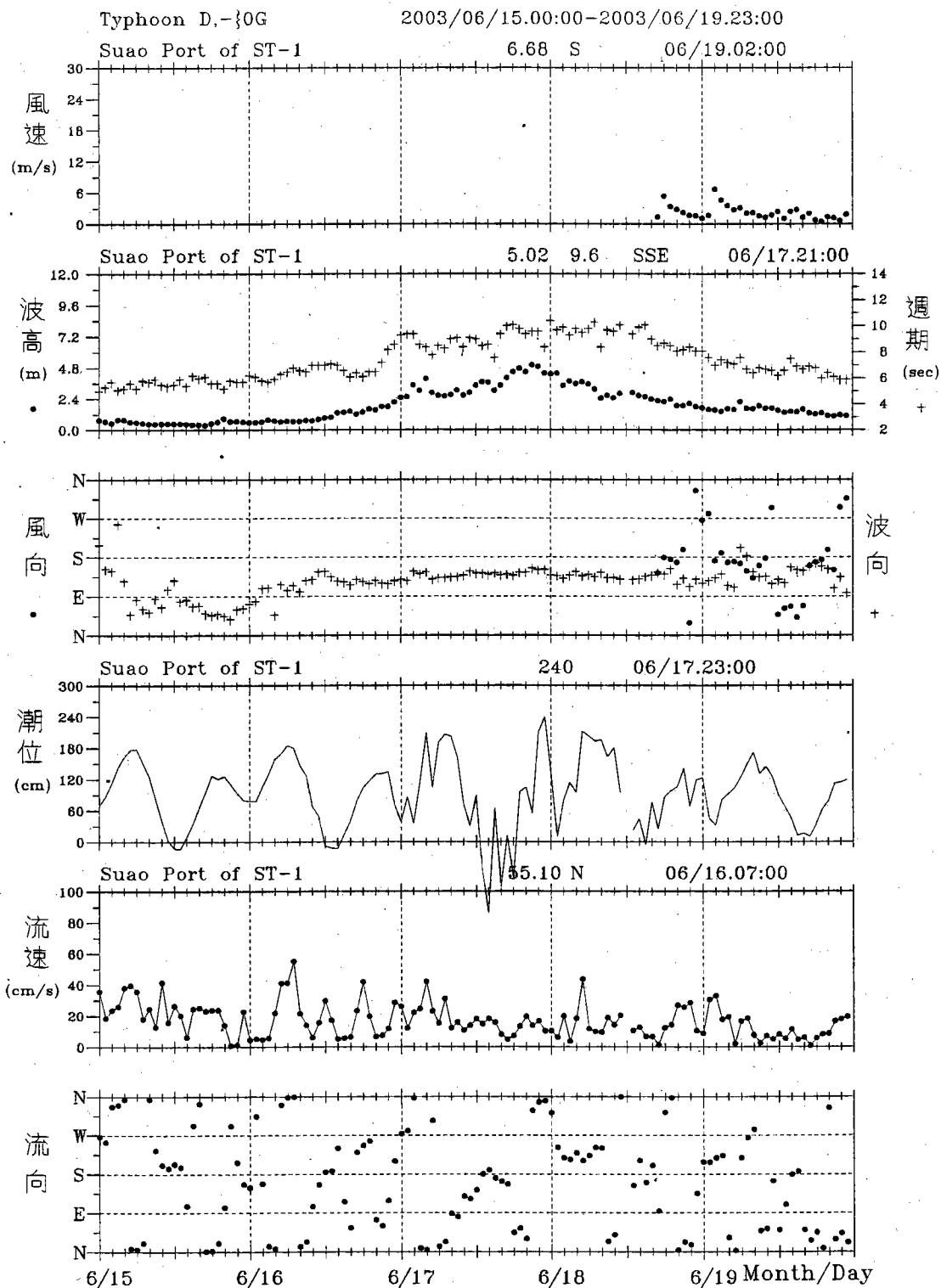


圖 8.43 2003 年 6 月蘇迪勒颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖

A036SA10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

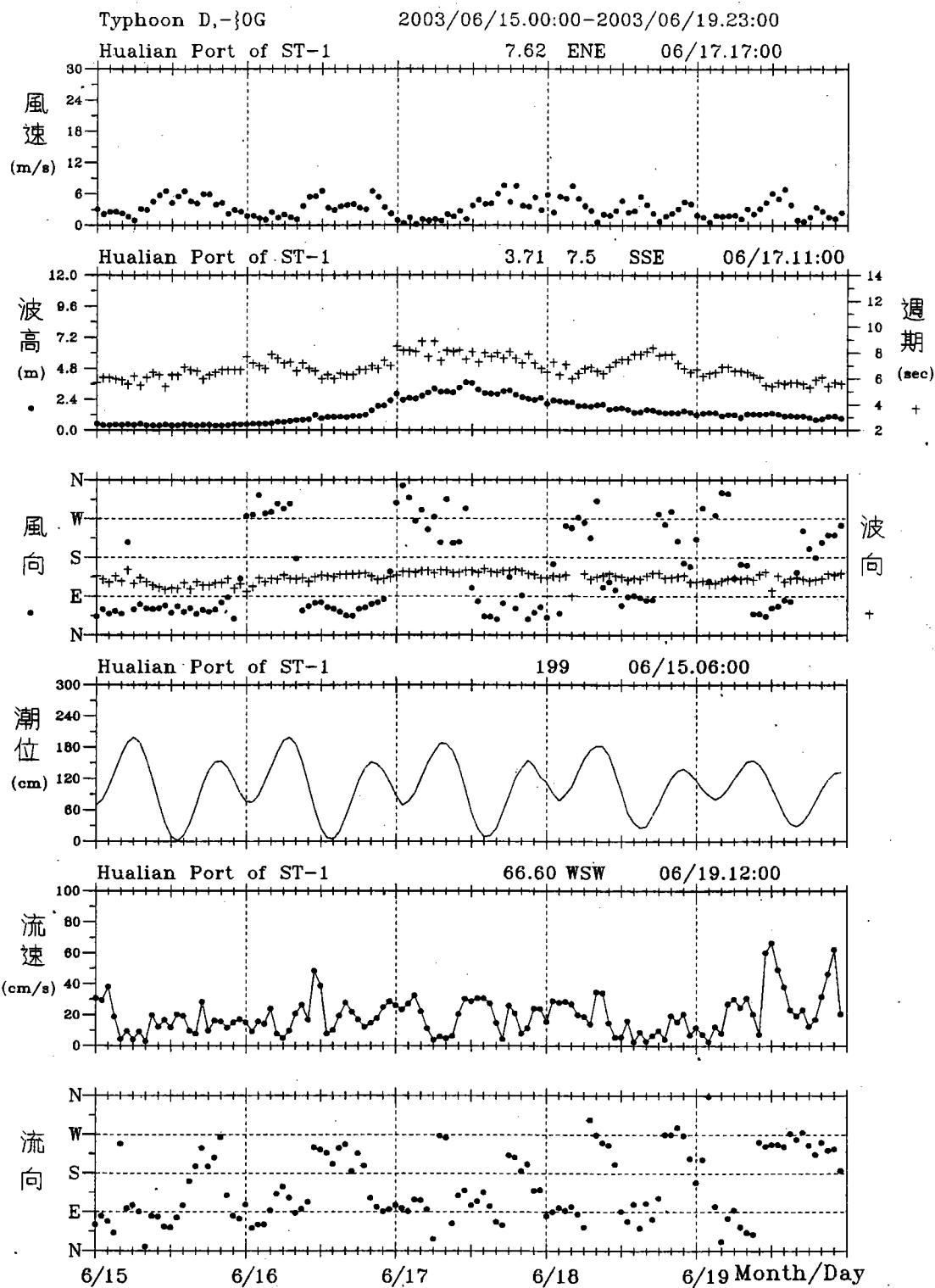


圖 8.44 2003 年 6 月蘇迪勒颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖

A036HL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

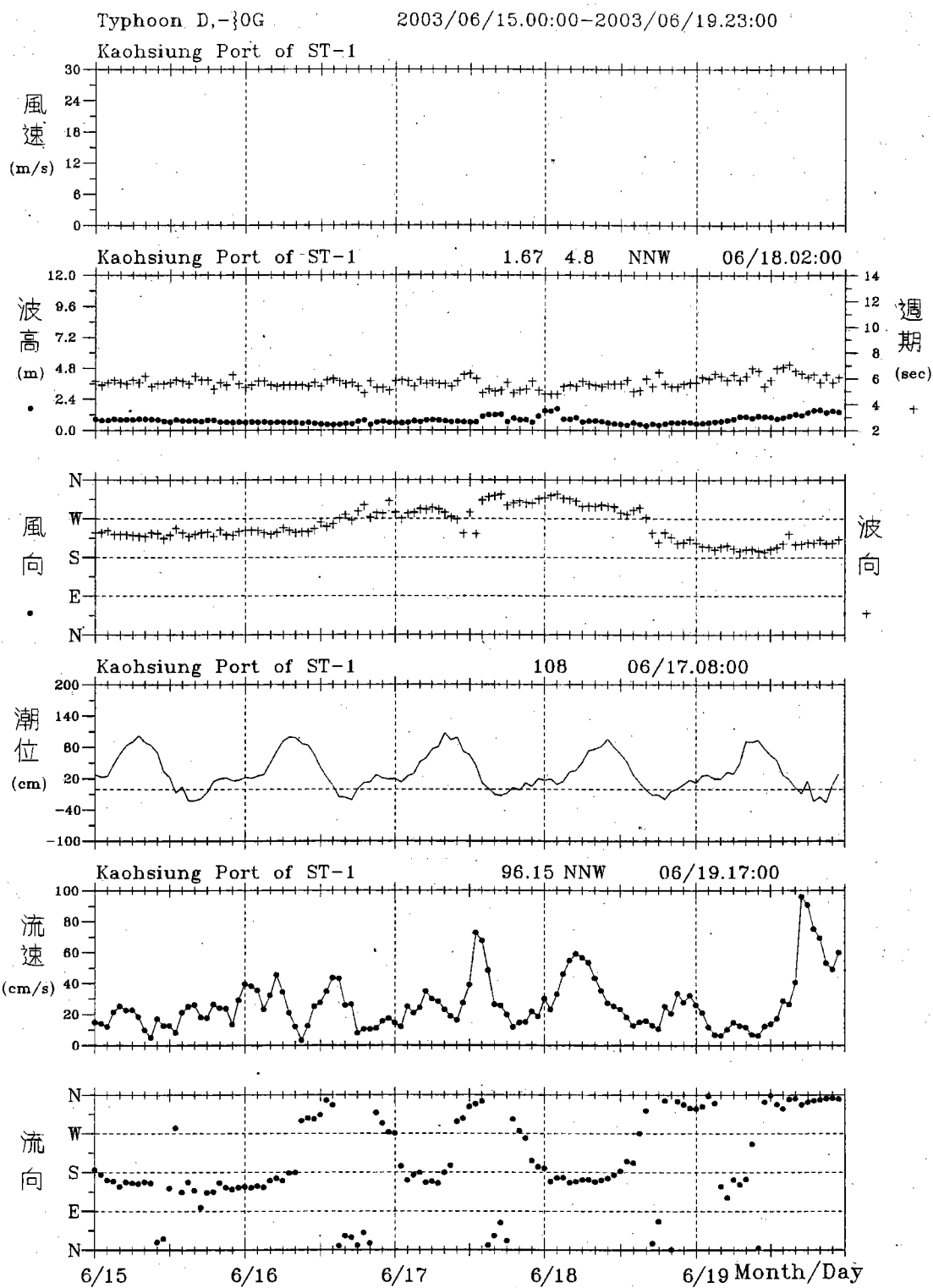


圖 8.45 2003 年 6 月蘇迪勒颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖

A036KH10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.25

OCEAN DATA IN TYPHOON

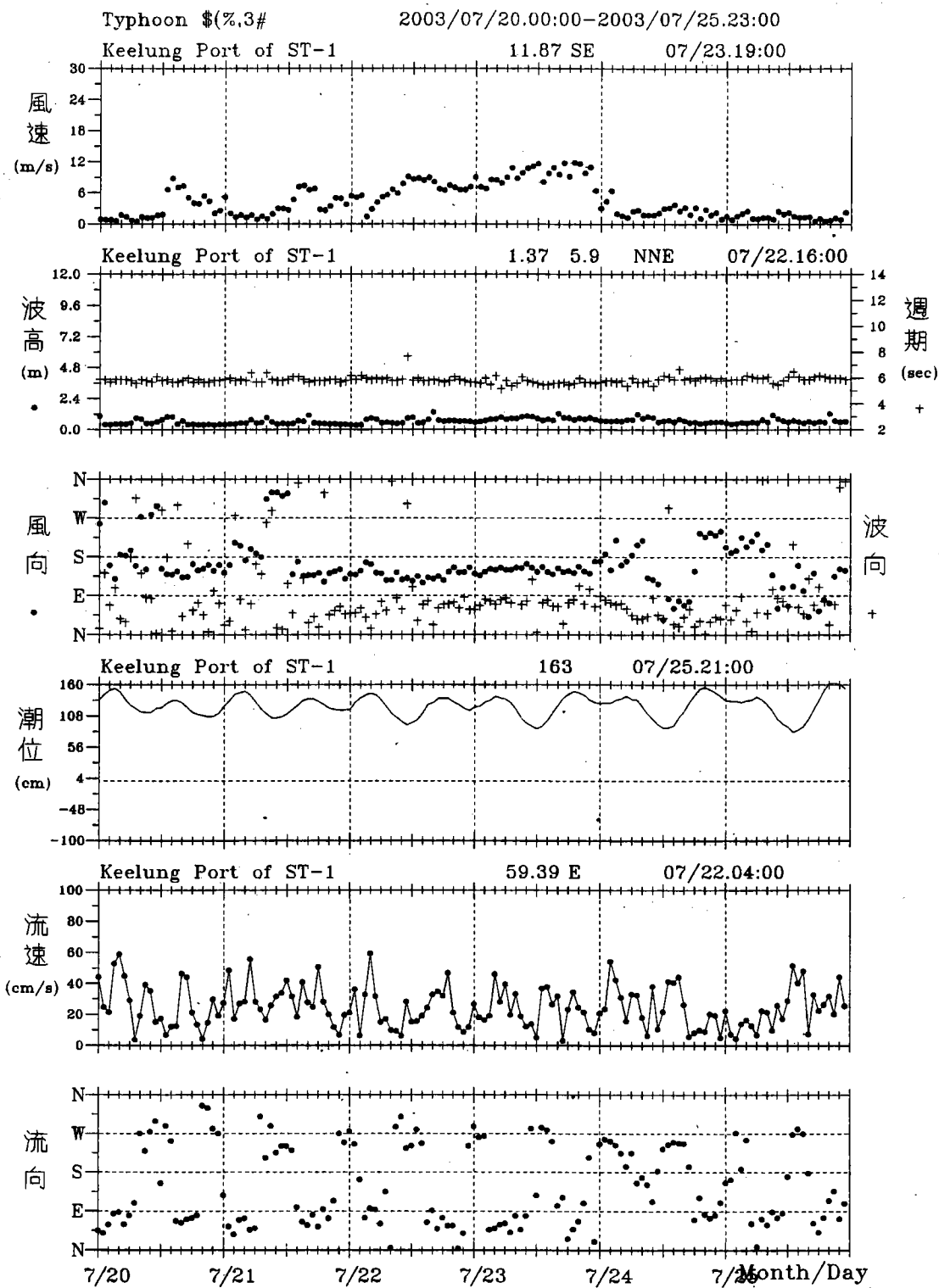


圖 8.46 2003 年 7 月尹布都颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖

A037KL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

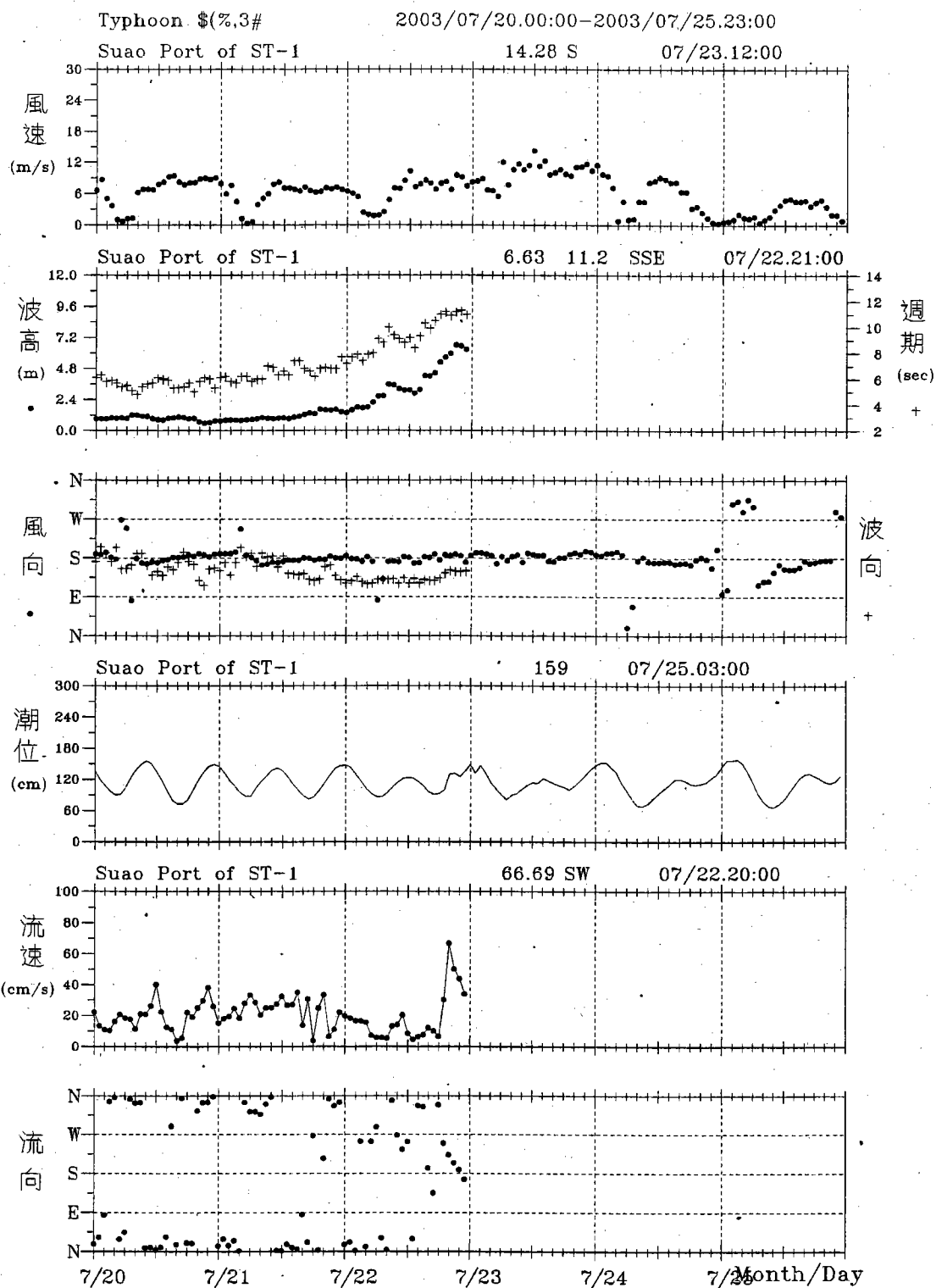


圖 8.47 2003 年 7 月 尹布都 颶風 蘇澳港 測站 風、浪、潮、流 歷線圖

A037SA10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

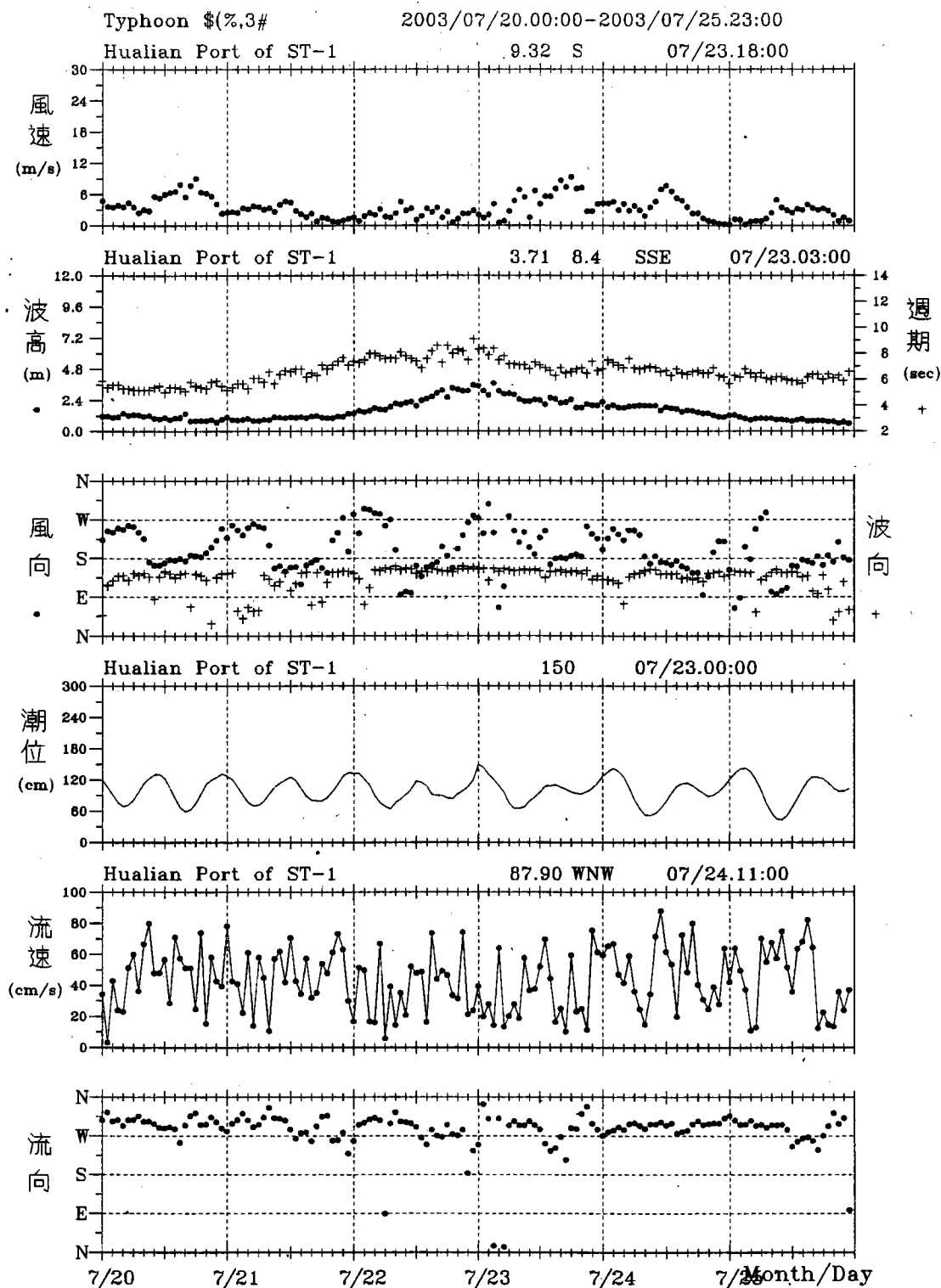


圖 8.48 2003 年 7 月尹布都颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖

A037HL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

8004.3 .29

OCEAN DATA IN TYPHOON

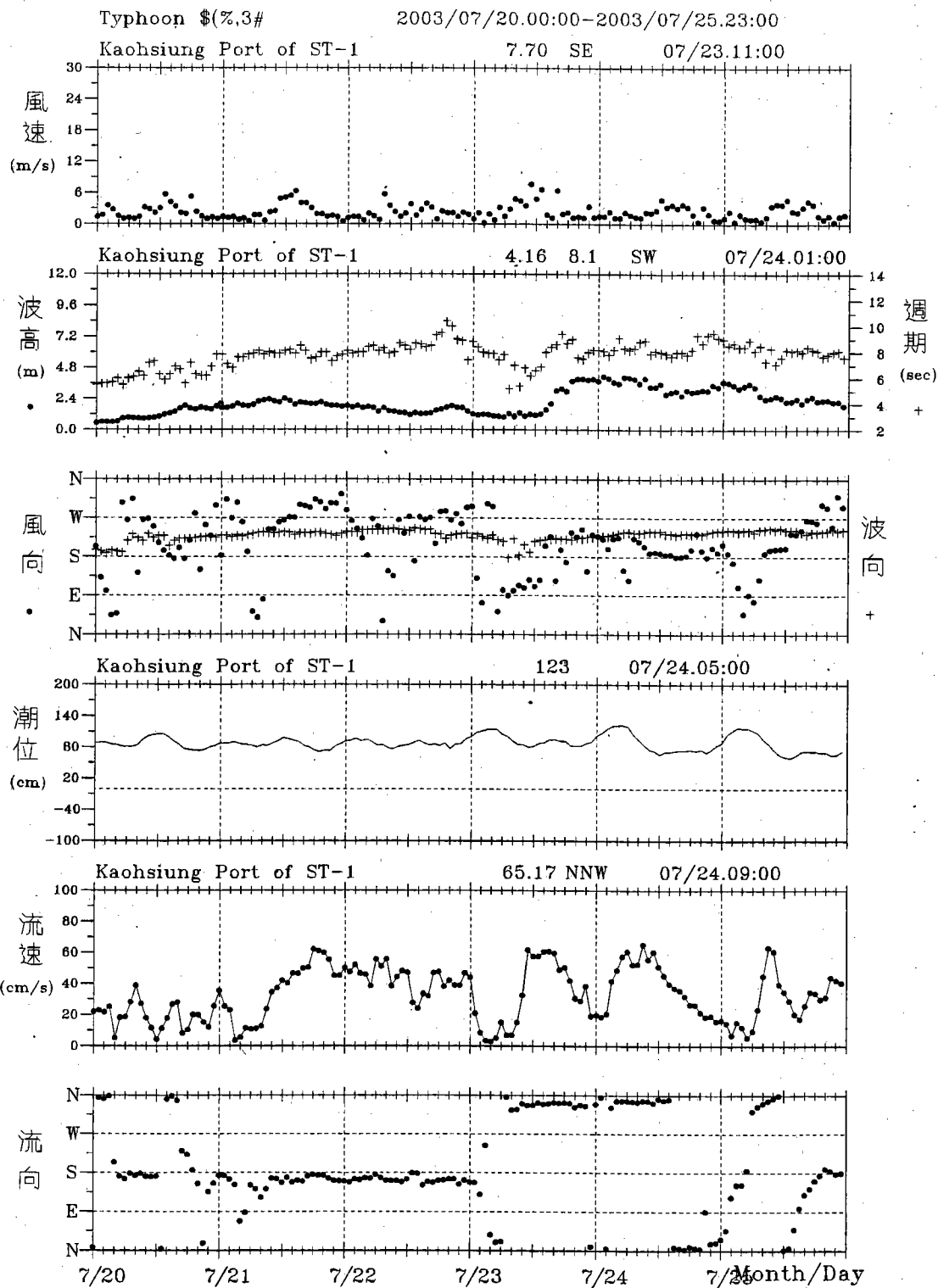


圖 8.49 2003 年 7 月尹布都颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖

A037KH10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

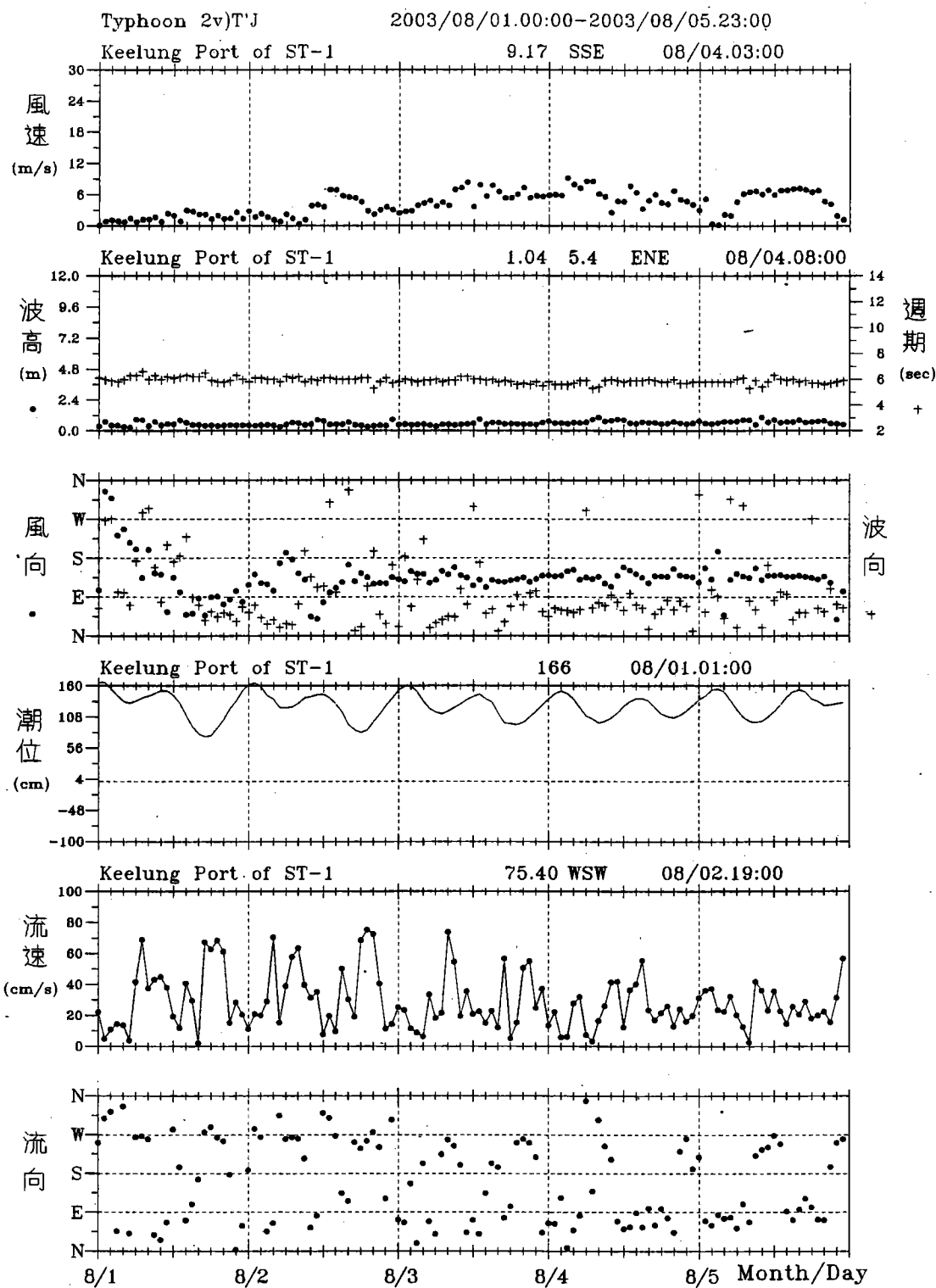


圖 8.50 2003 年 8 月莫拉克颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038KL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004. 3. 29

OCEAN DATA IN TYPHOON

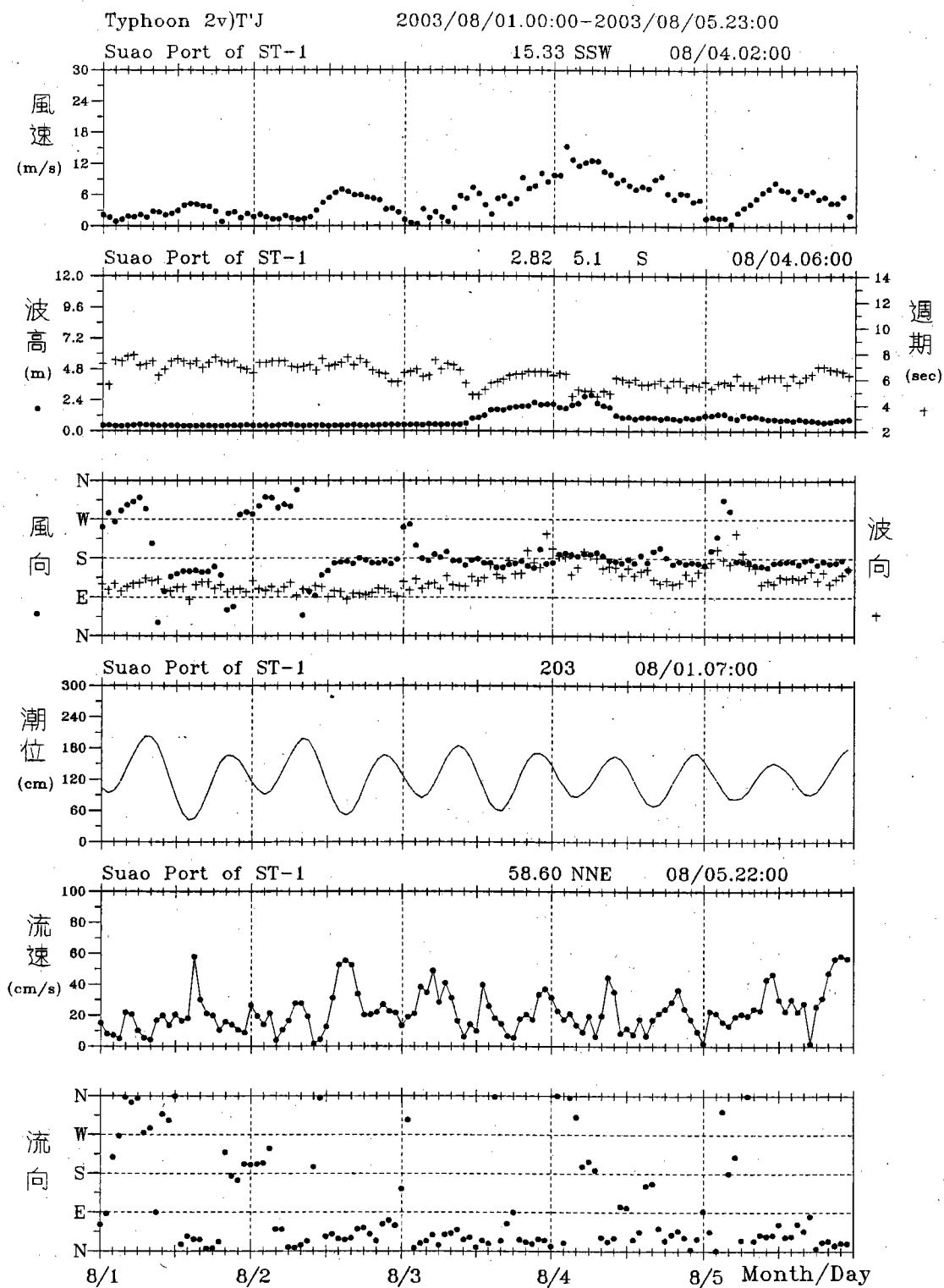


圖8.51 2003年8月莫拉克颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038SA10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.25

OCEAN DATA IN TYPHOON

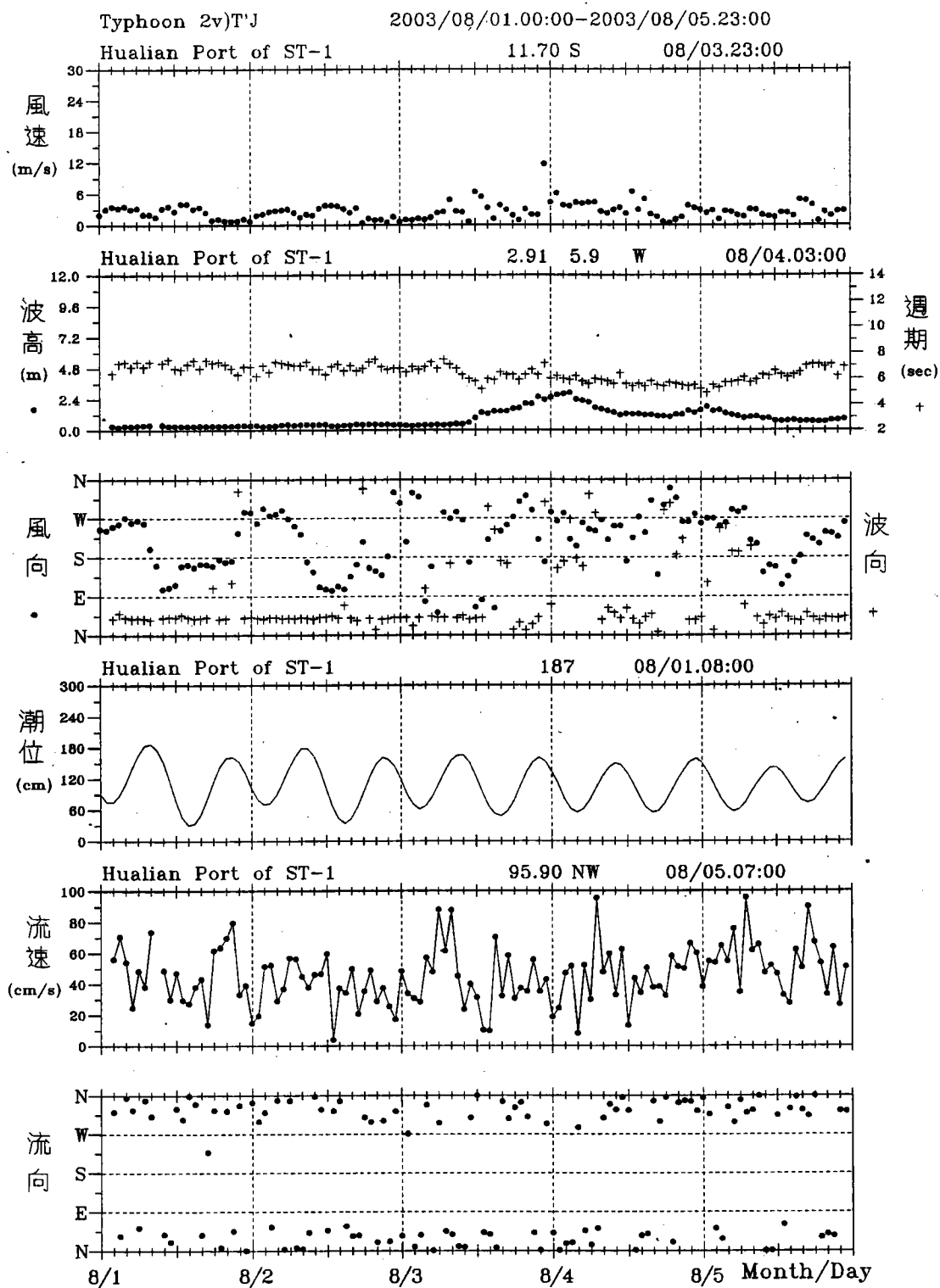


圖 8.52 2003 年 8 月莫拉克颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038HL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

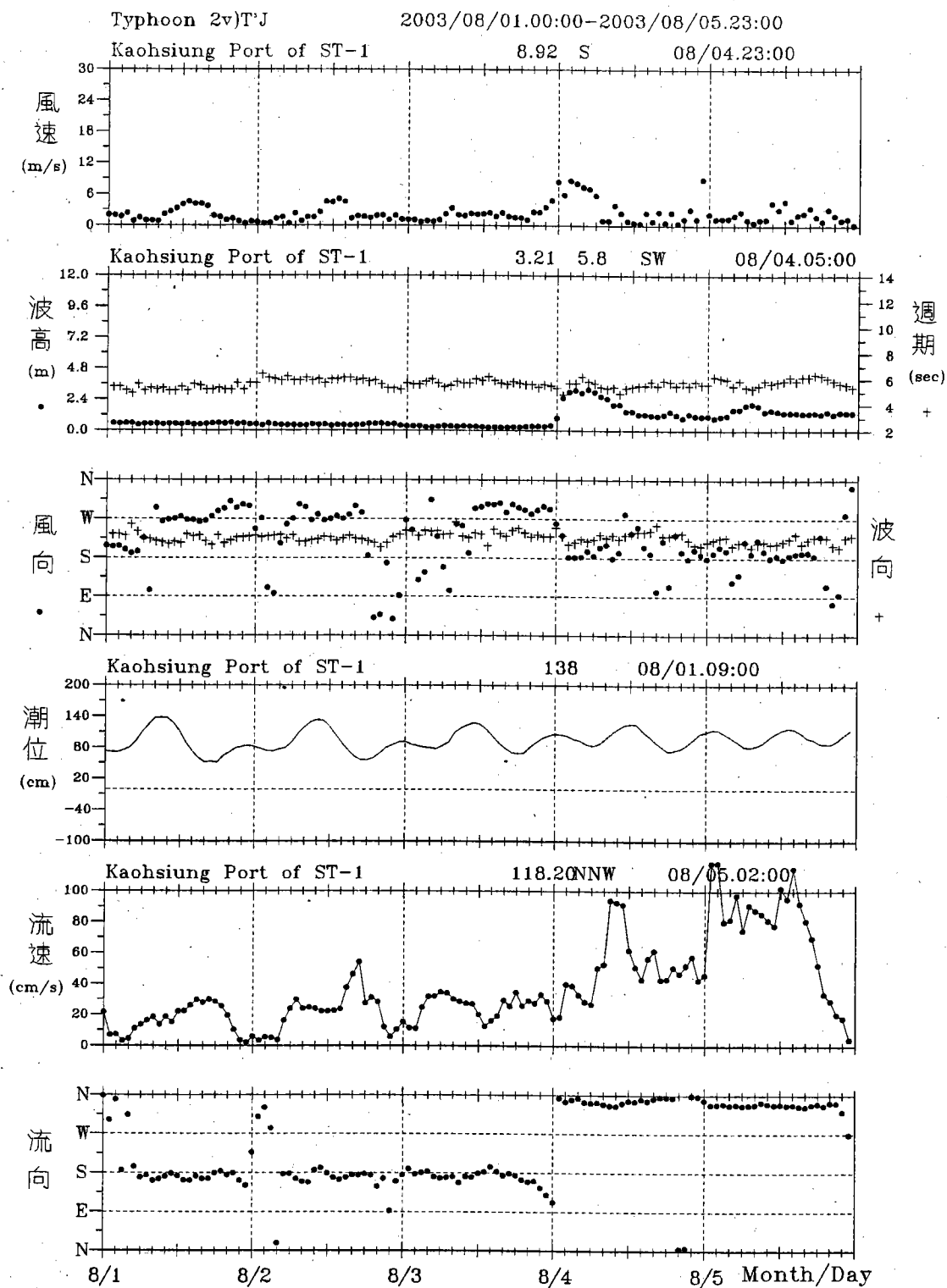


圖8.53 2003年8月莫拉克颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038KH10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.20

OCEAN DATA IN TYPHOON

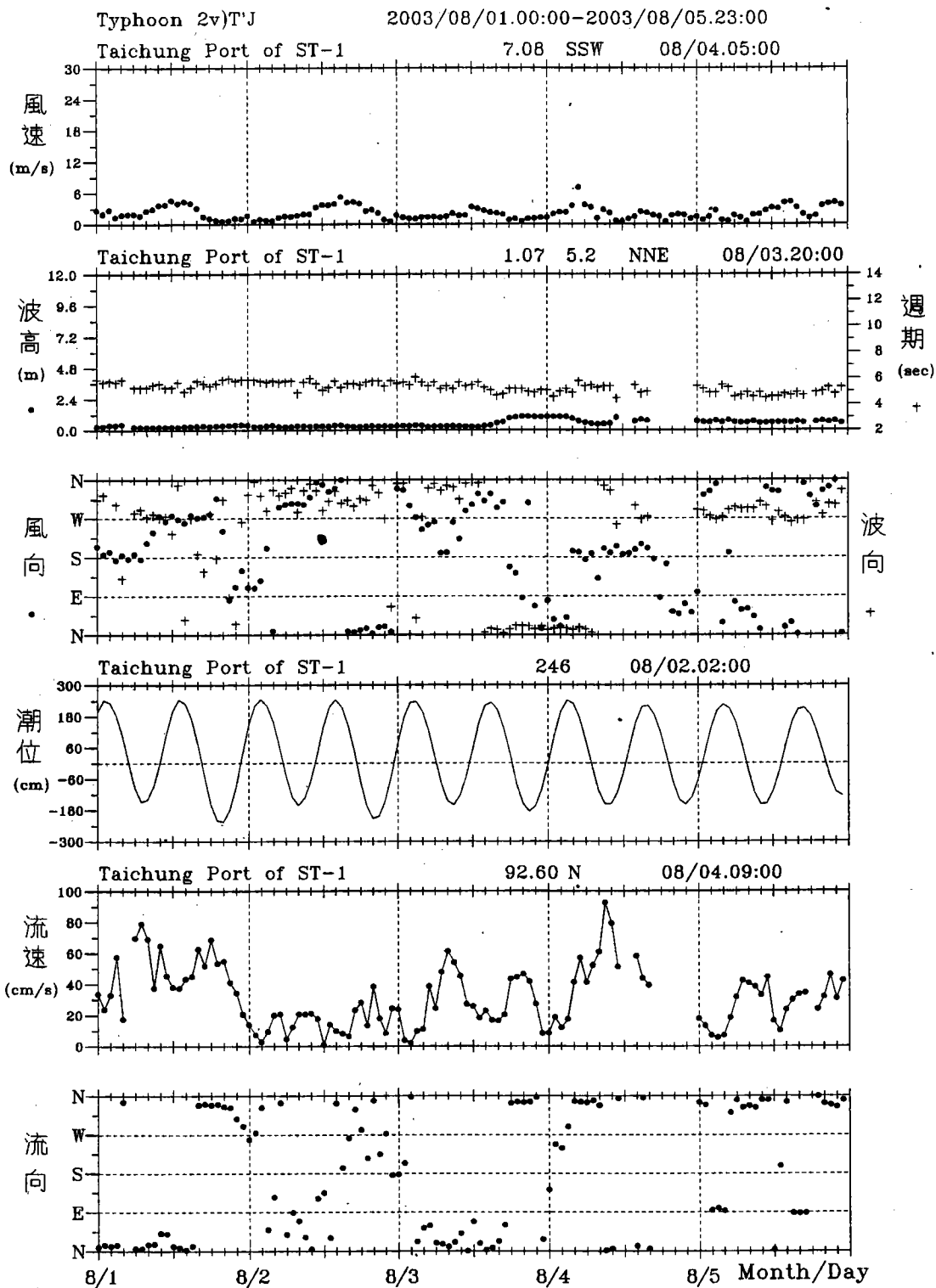


圖 8.54 2003 年 8 月莫拉克颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038TC10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

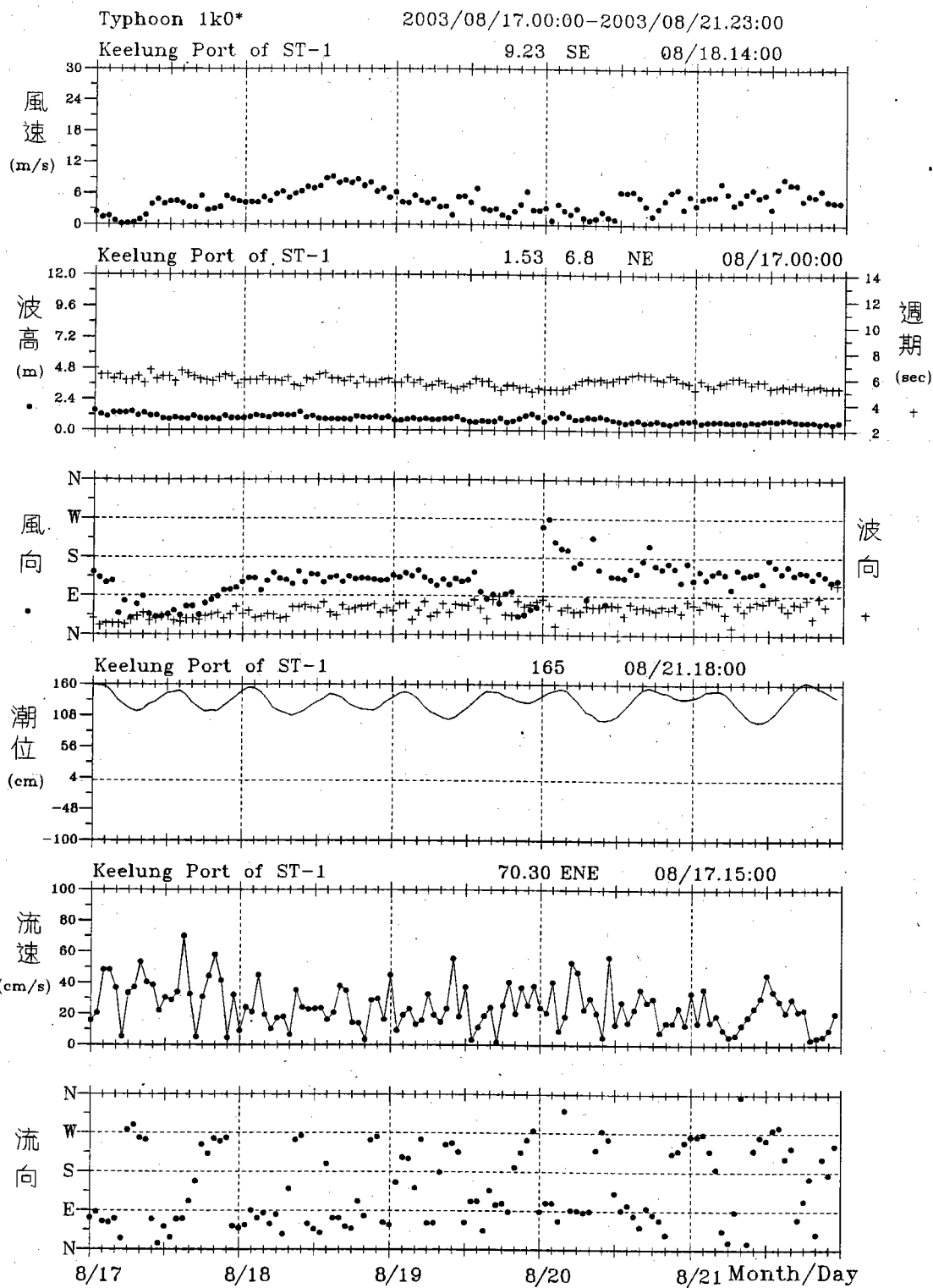


圖 8.55 2003 年 8 月梵高颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038KL20.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.26

OCEAN DATA IN TYPHOON

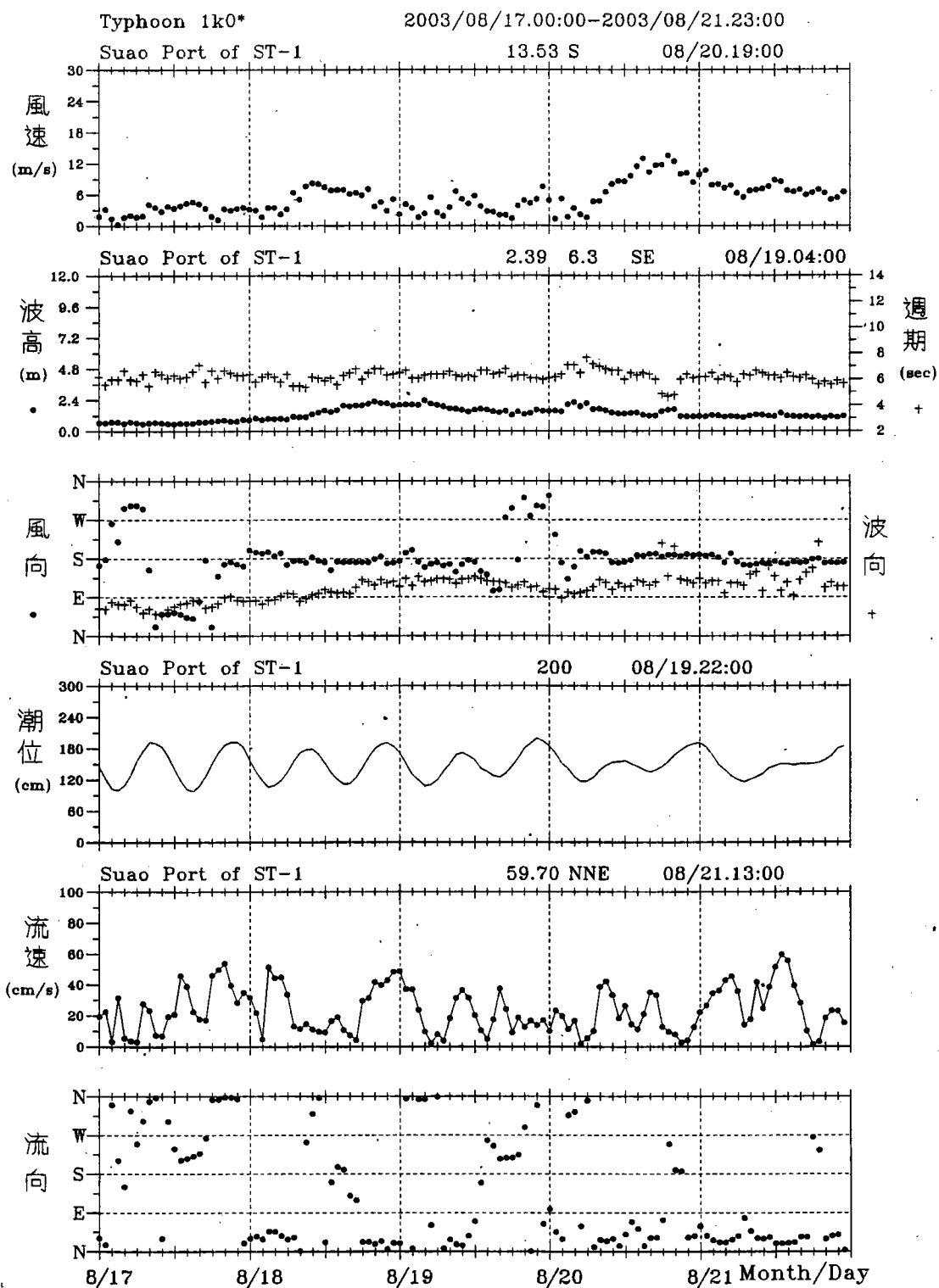


圖 8.56 2003 年 8 月梵高颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038SA20.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

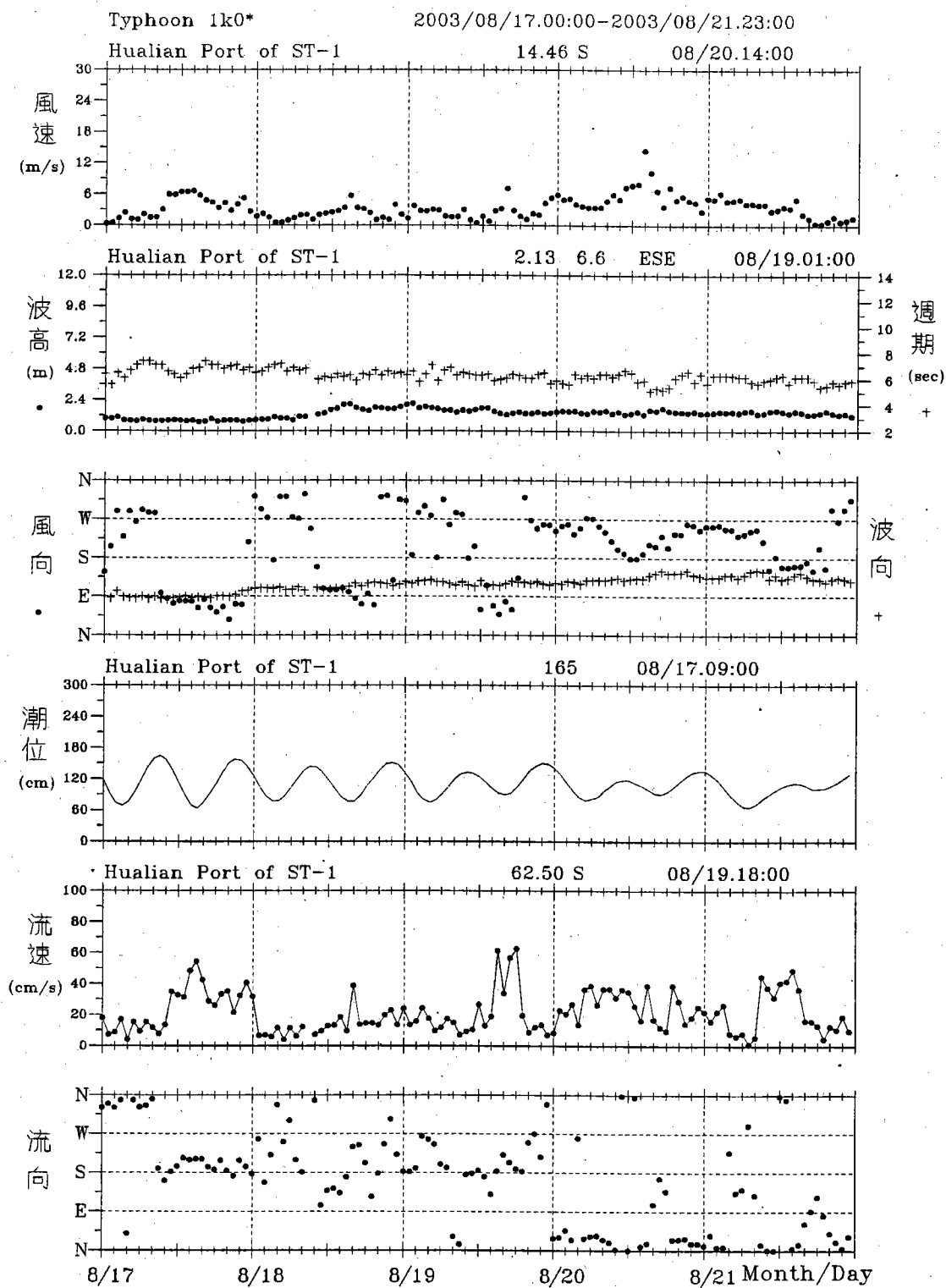


圖 8.57 2003 年 8 月梵高颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038HL20.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.8.20

OCEAN DATA IN TYPHOON

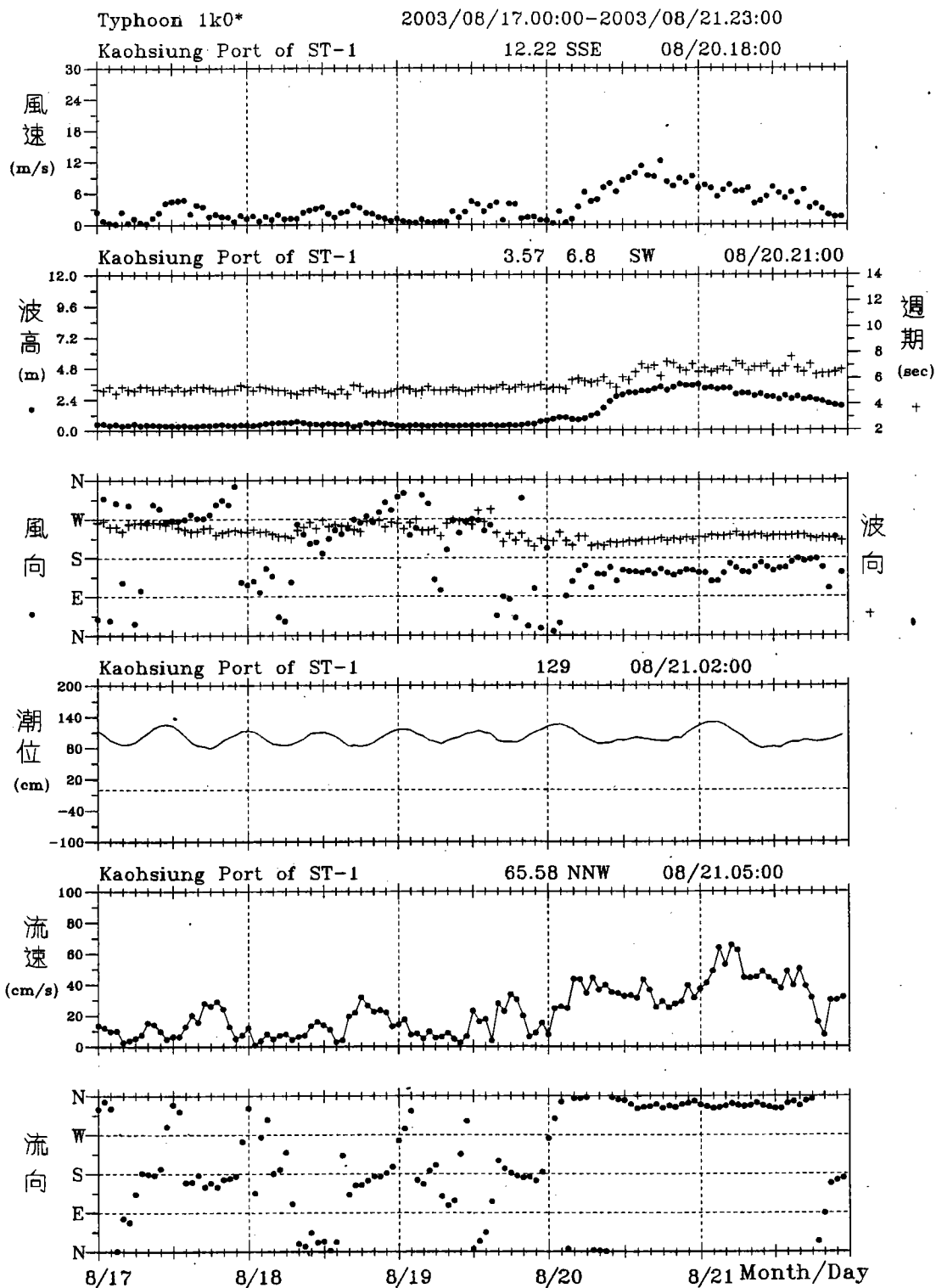


圖 8.58 2003 年 8 月梵高颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038KH20.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

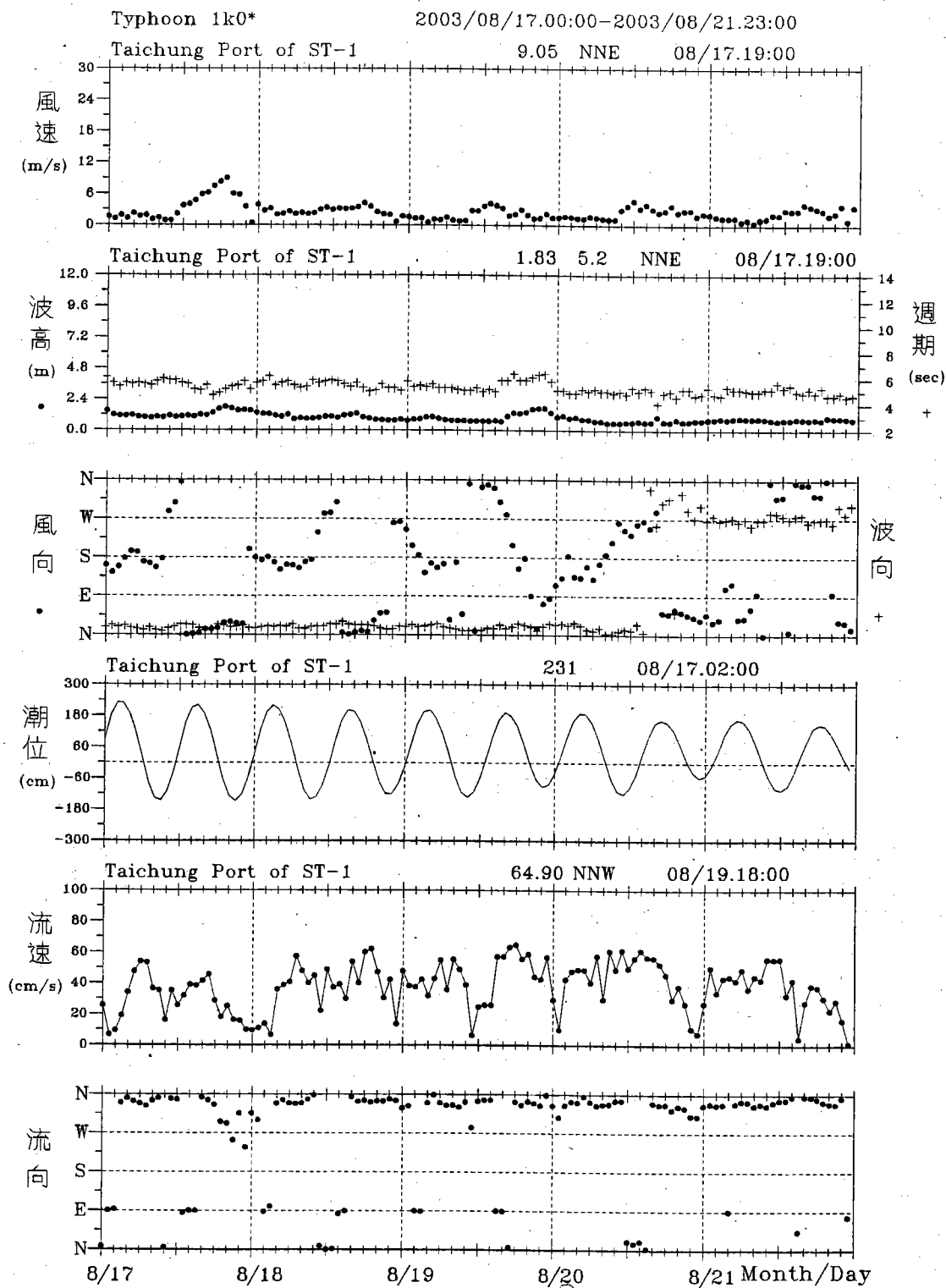


圖8.59 2003年8月梵高颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038TC20.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

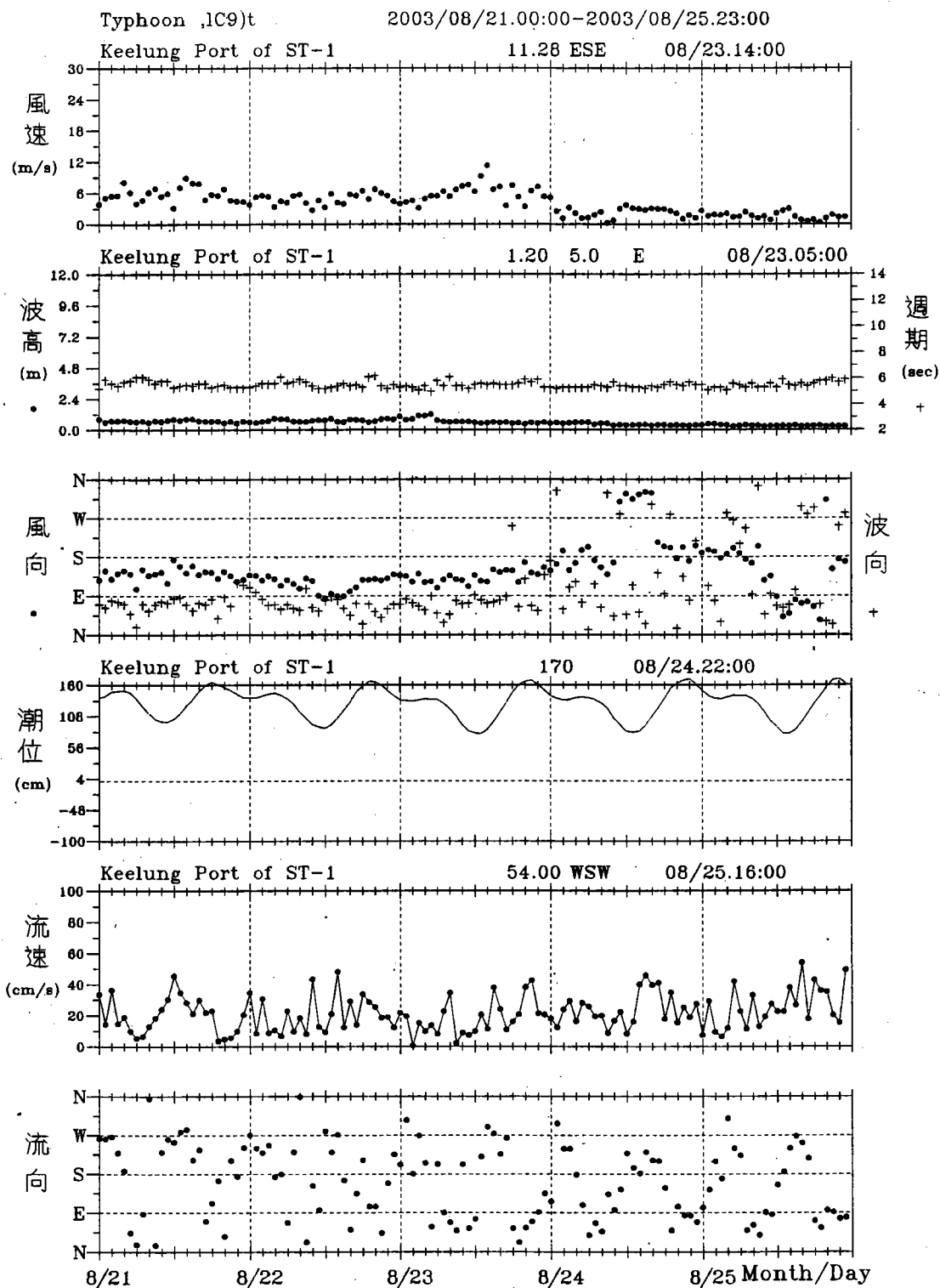


圖 8.60 2003 年 8 月科羅旺颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038KL30.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004. 3. 20

OCEAN DATA IN TYPHOON

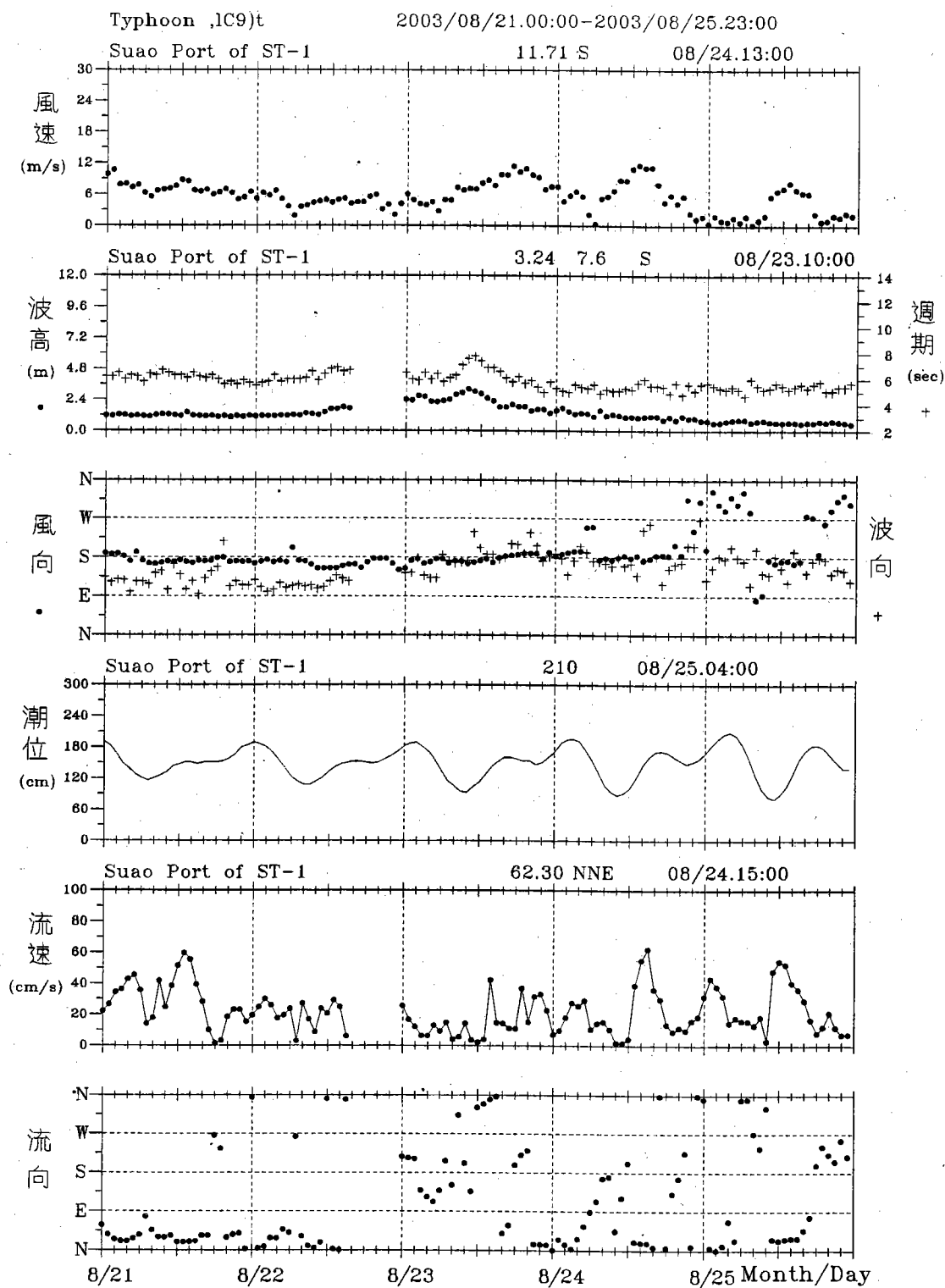


圖 8.61 2003 年 8 月科羅旺颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038SA30.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

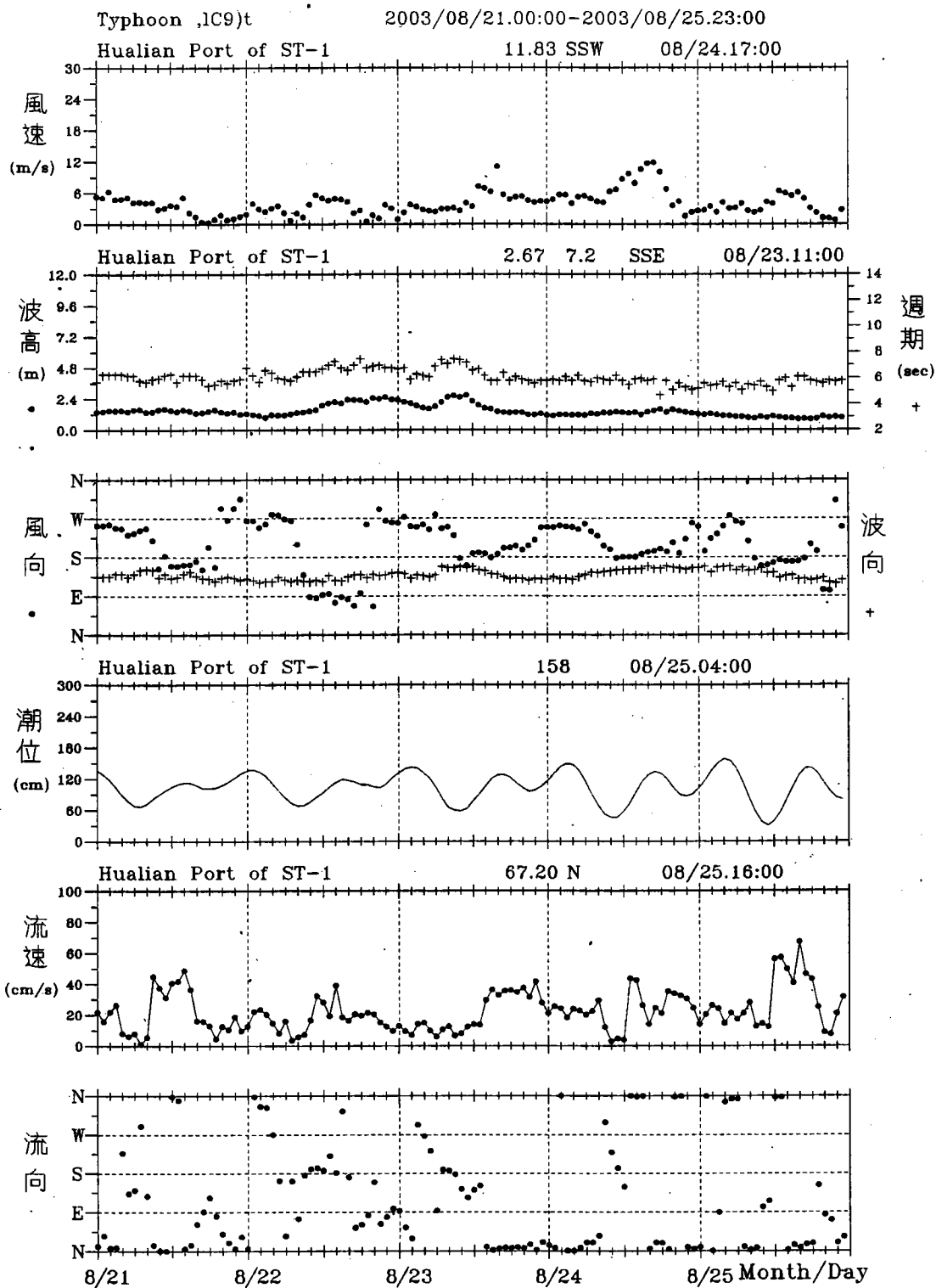


圖 8.62 2003 年 8 月科羅旺颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖

A03BHL30.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004. 3 . 29

OCEAN DATA IN TYPHOON

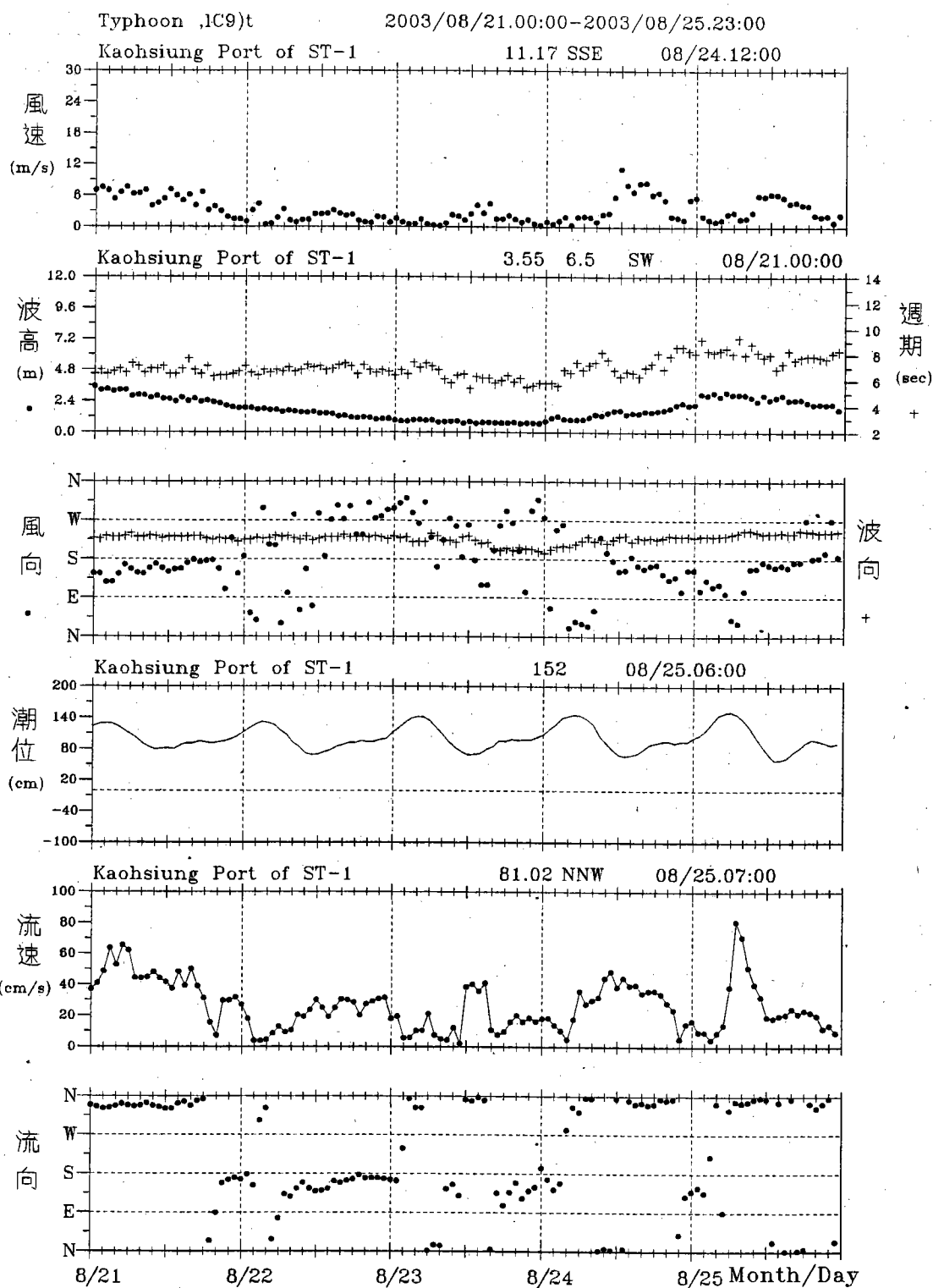


圖 8.63 2003 年 8 月科羅旺颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038KH30.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.28

OCEAN DATA IN TYPHOON

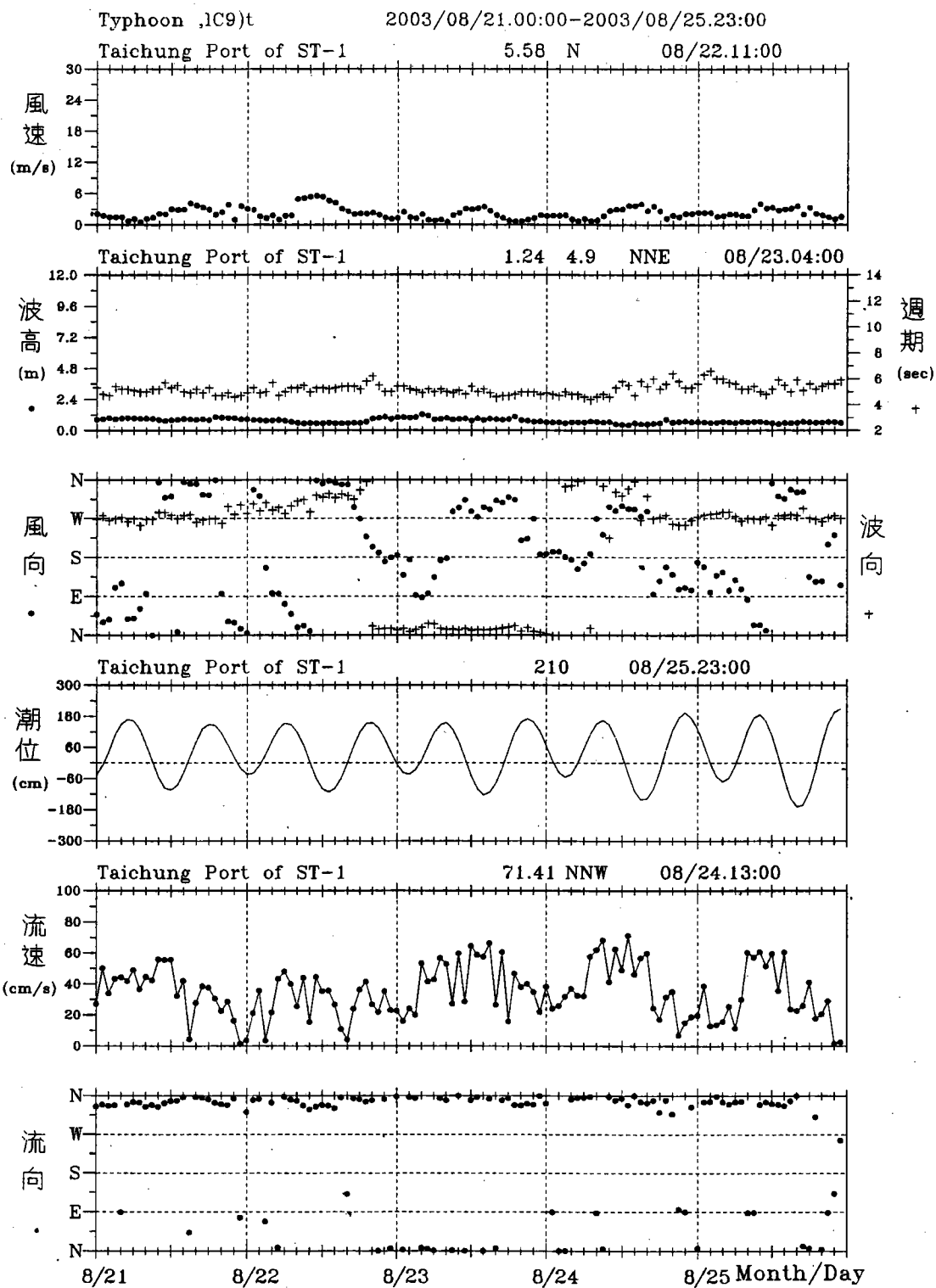


圖 8.64 2003 年 8 月科羅旺颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖

A038TC30:1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

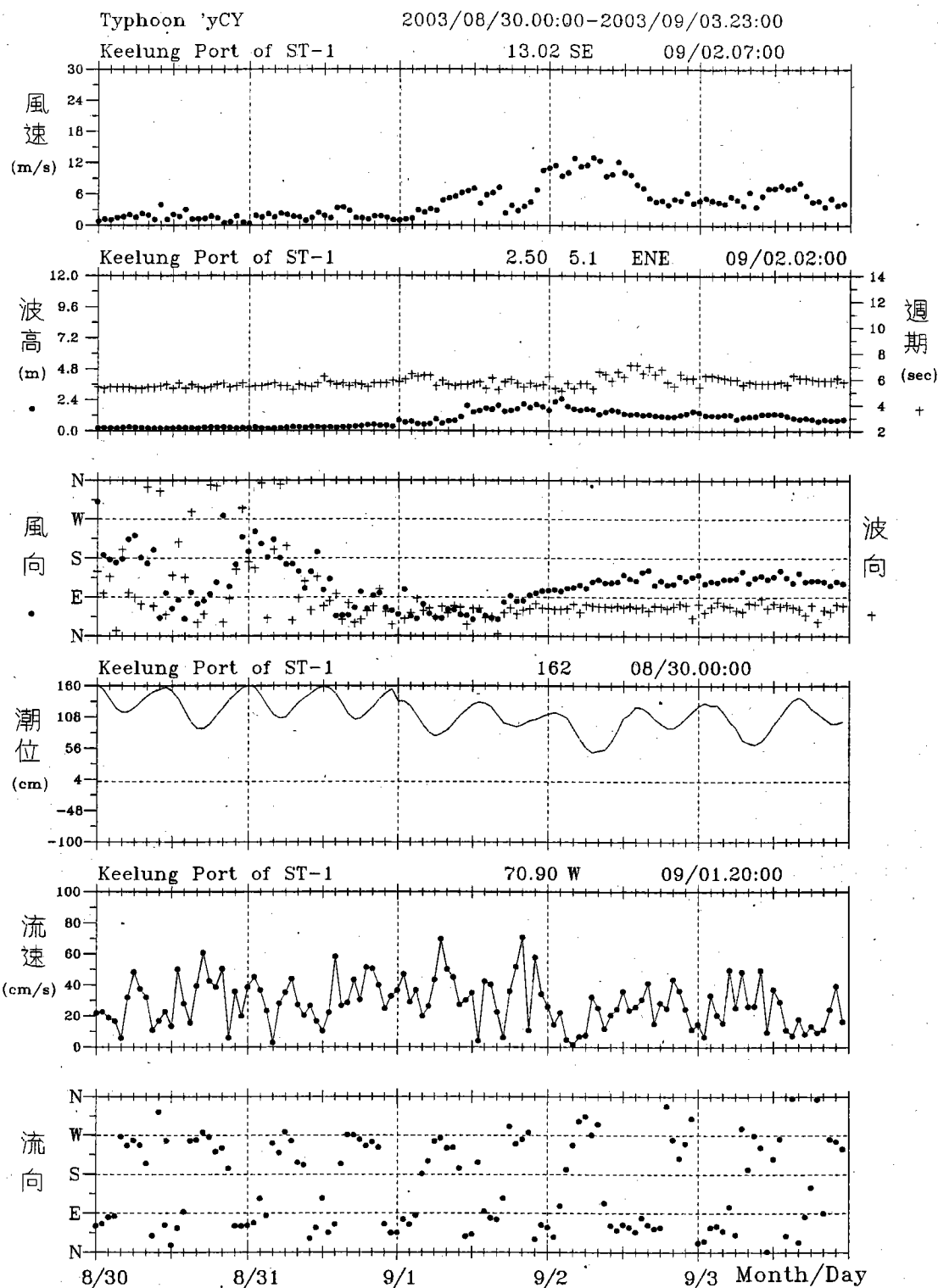


圖 8.65 2003 年 9 月杜鵑颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖

A039KL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

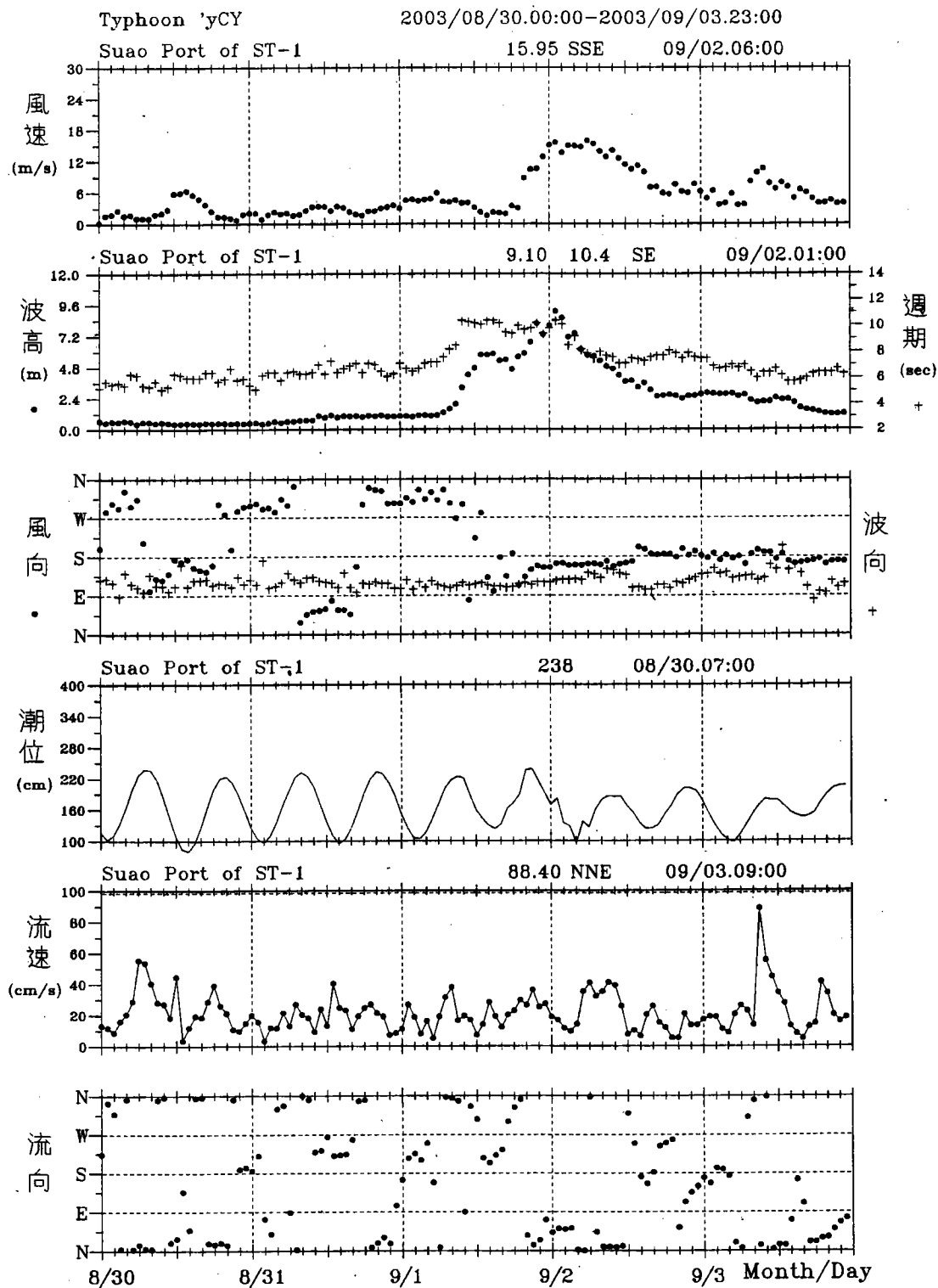


圖 8.66 2003 年 9 月杜鵑颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖

A039SA10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.20

OCEAN DATA IN TYPHOON

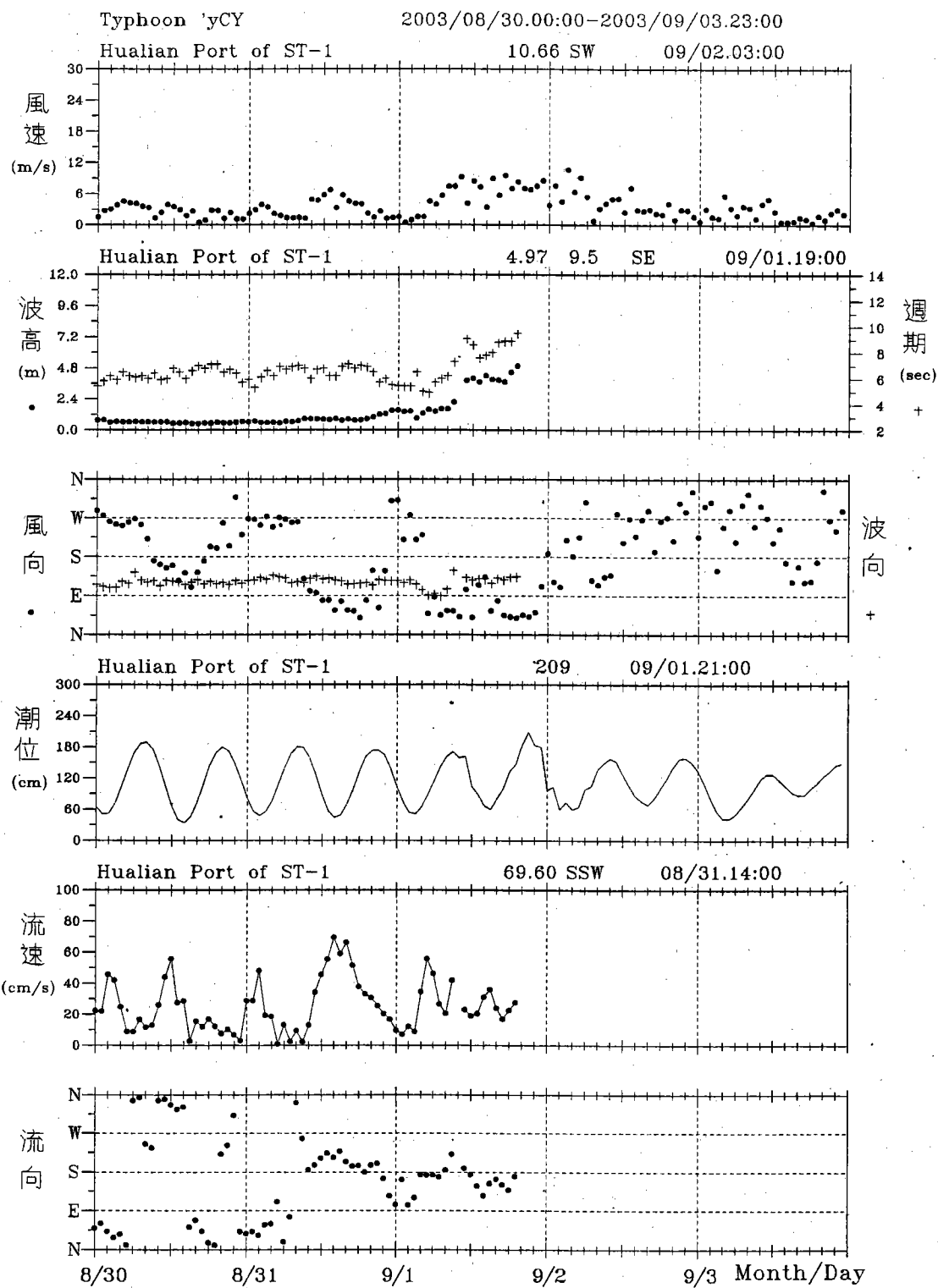


圖 8.67 2003 年 9 月杜鵑颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖

A039HL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004. 3. 29

OCEAN DATA IN TYPHOON

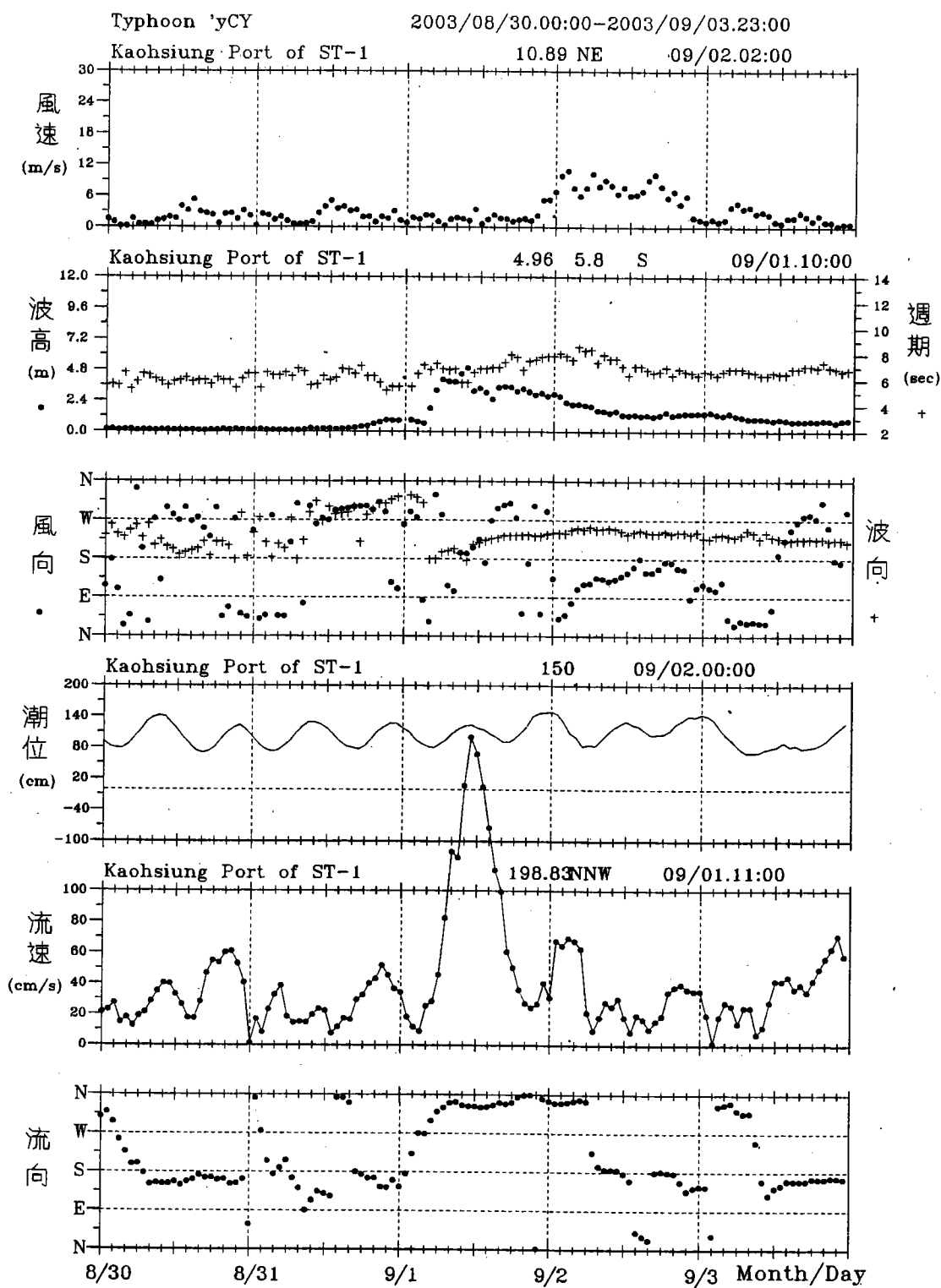


圖 8.68 2003 年 9 月杜鵑颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖

A039KH10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.20

OCEAN DATA IN TYPHOON

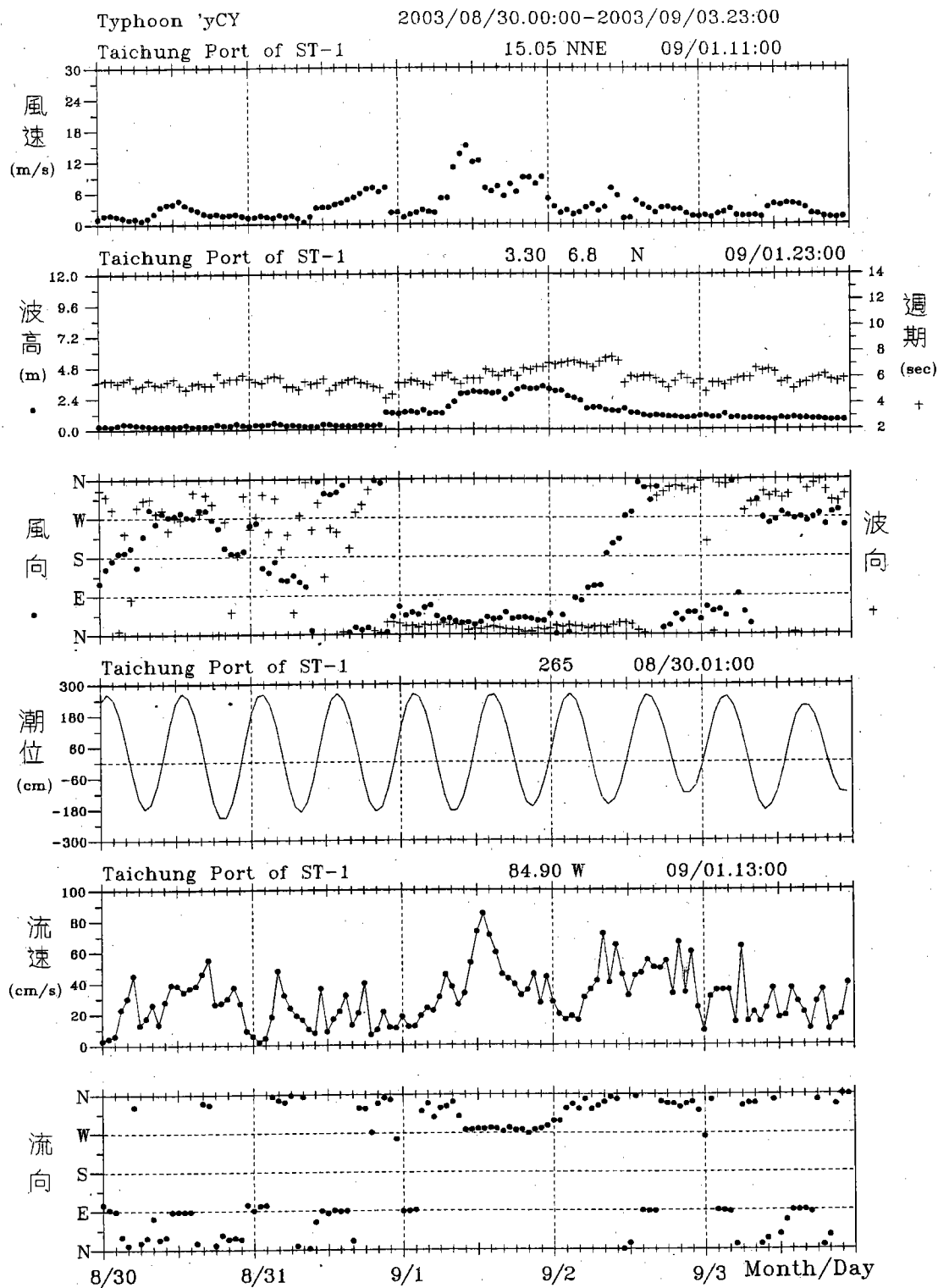


圖 8.69 2003 年 9 月杜鵑颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖

A039TC10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

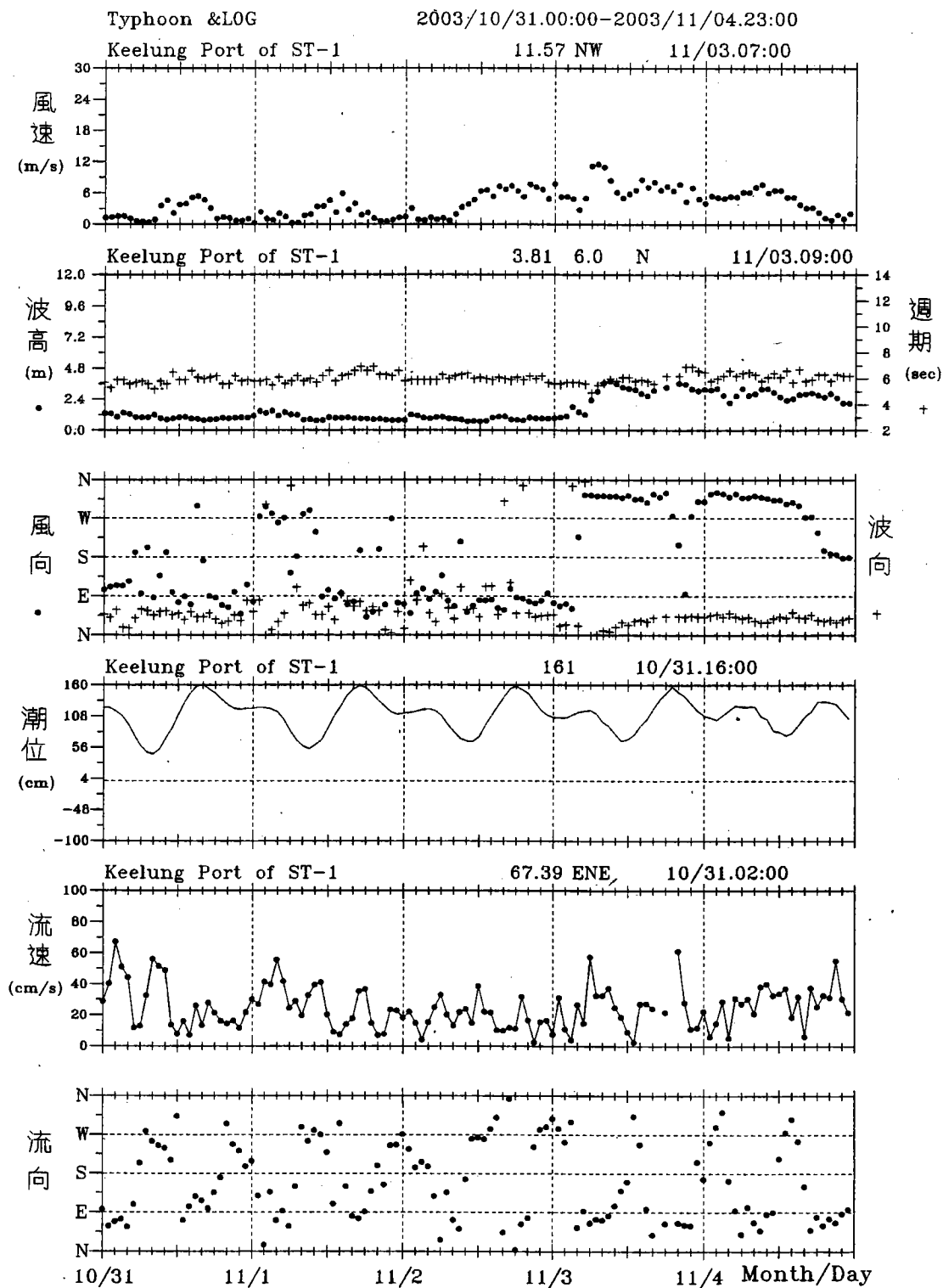


圖 8.70 2003 年 11 月 米 勒 颶 風 基 隆 港 測 站 風、浪、潮、流 歷 線 圖

A03AKL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

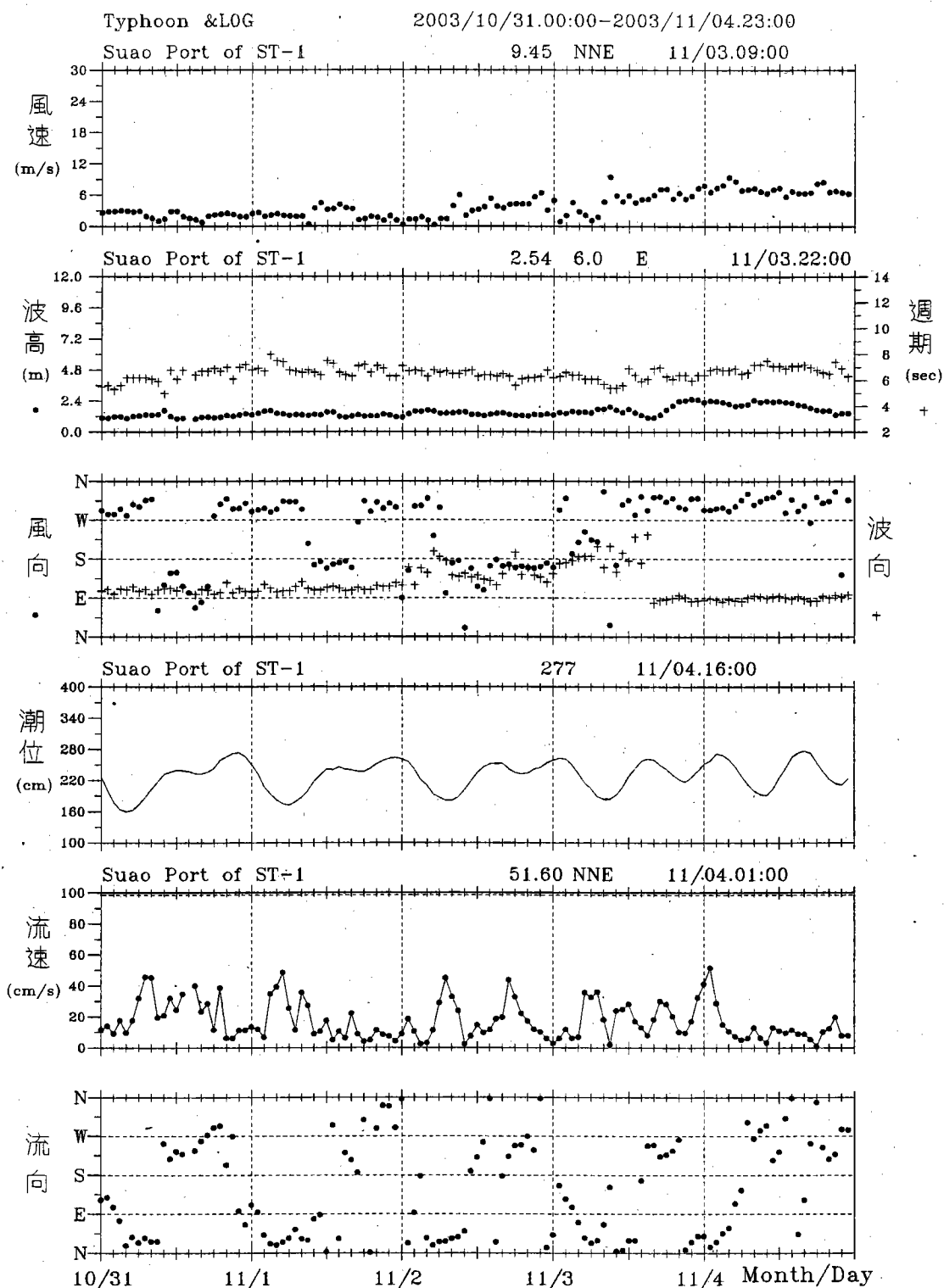


圖 8.71 2003 年 11 月米勒颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖

A03ASA10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

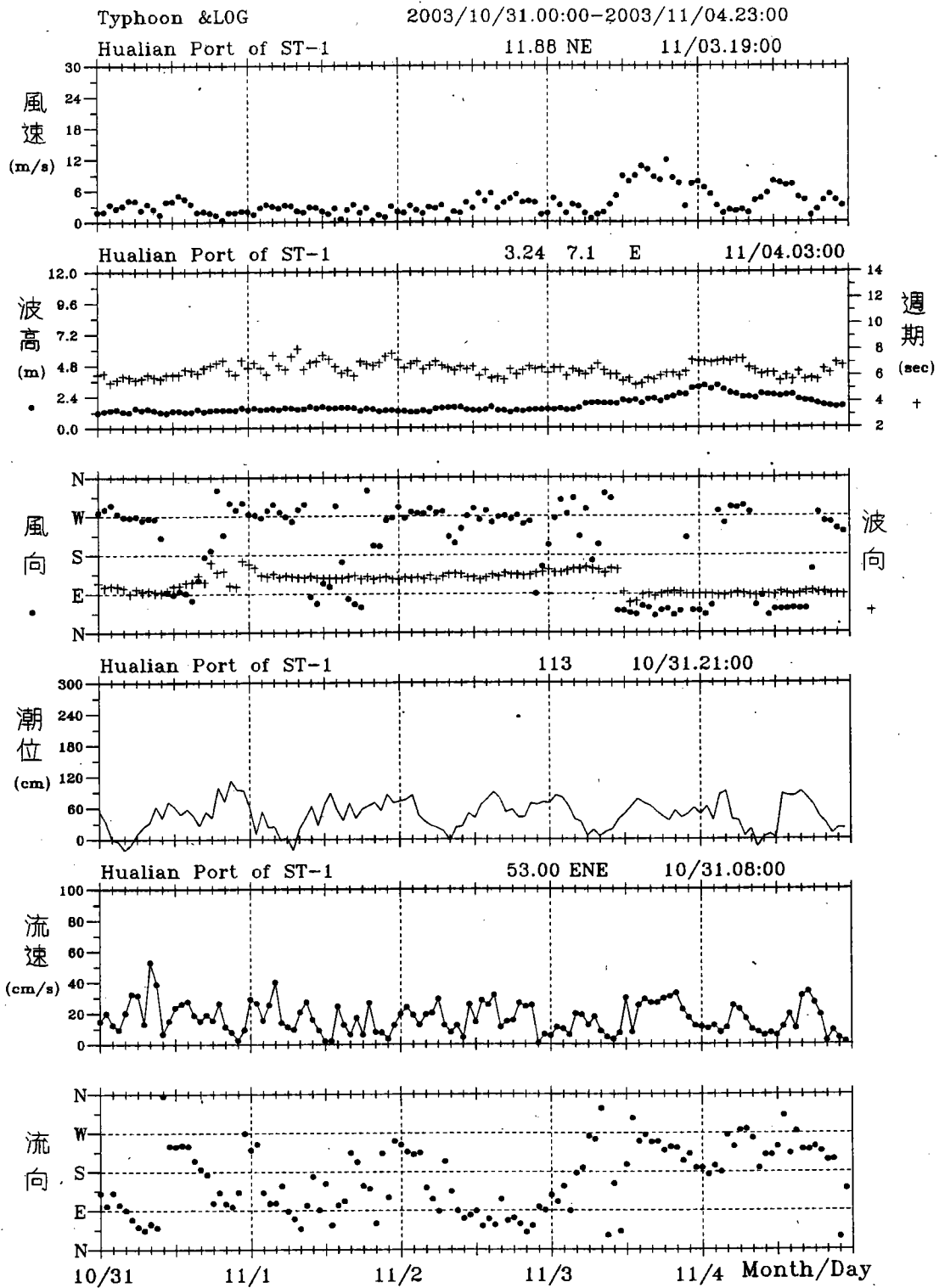


圖 8.72 2003 年 11 月 米 勒 颶 風 花 蓮 港 測 站 風、浪、潮、流 歷 線 圖

A03AHL10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

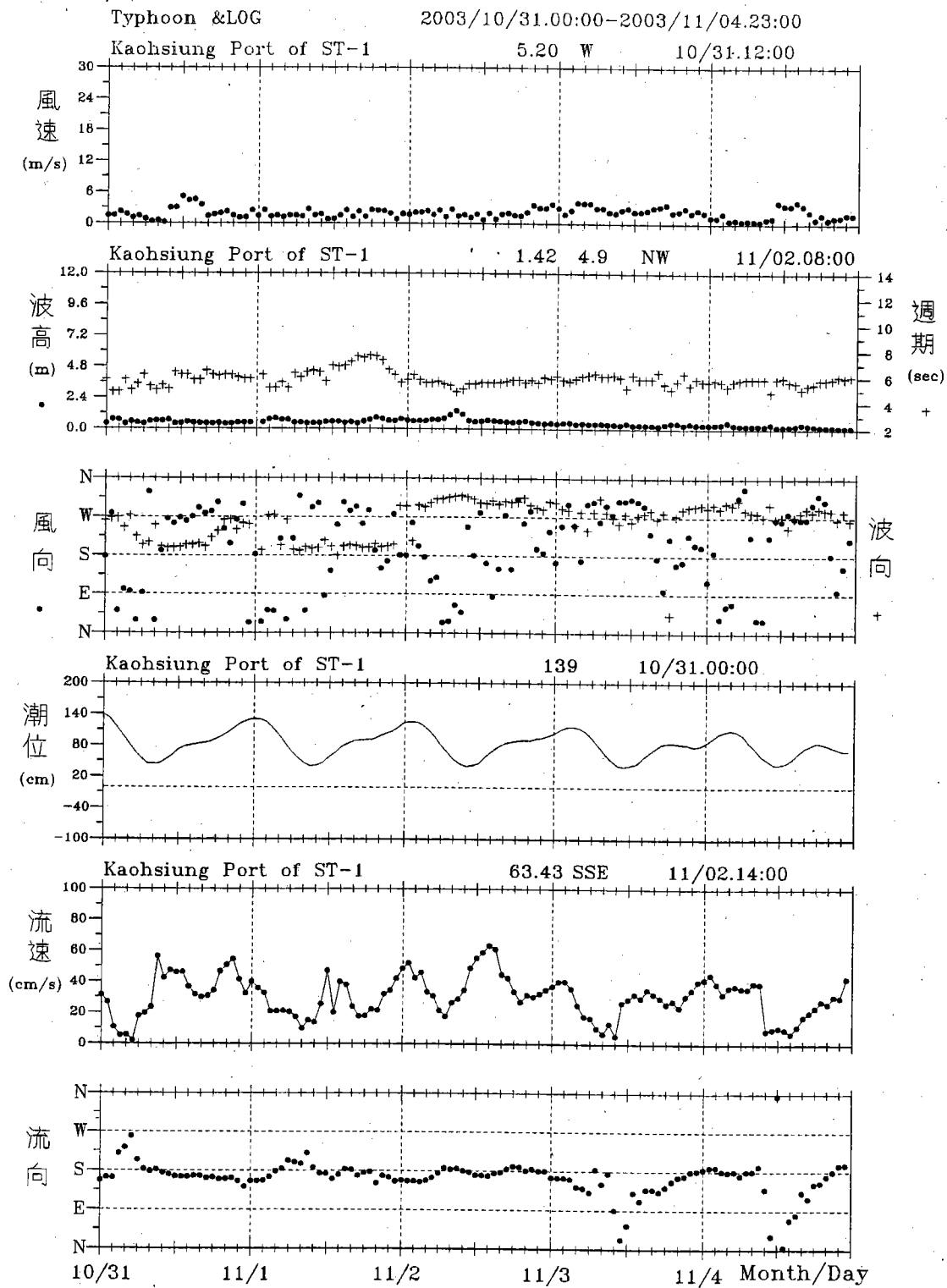


圖 8.73 2003 年 11 月米勒颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖

A03AKH10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

OCEAN DATA IN TYPHOON

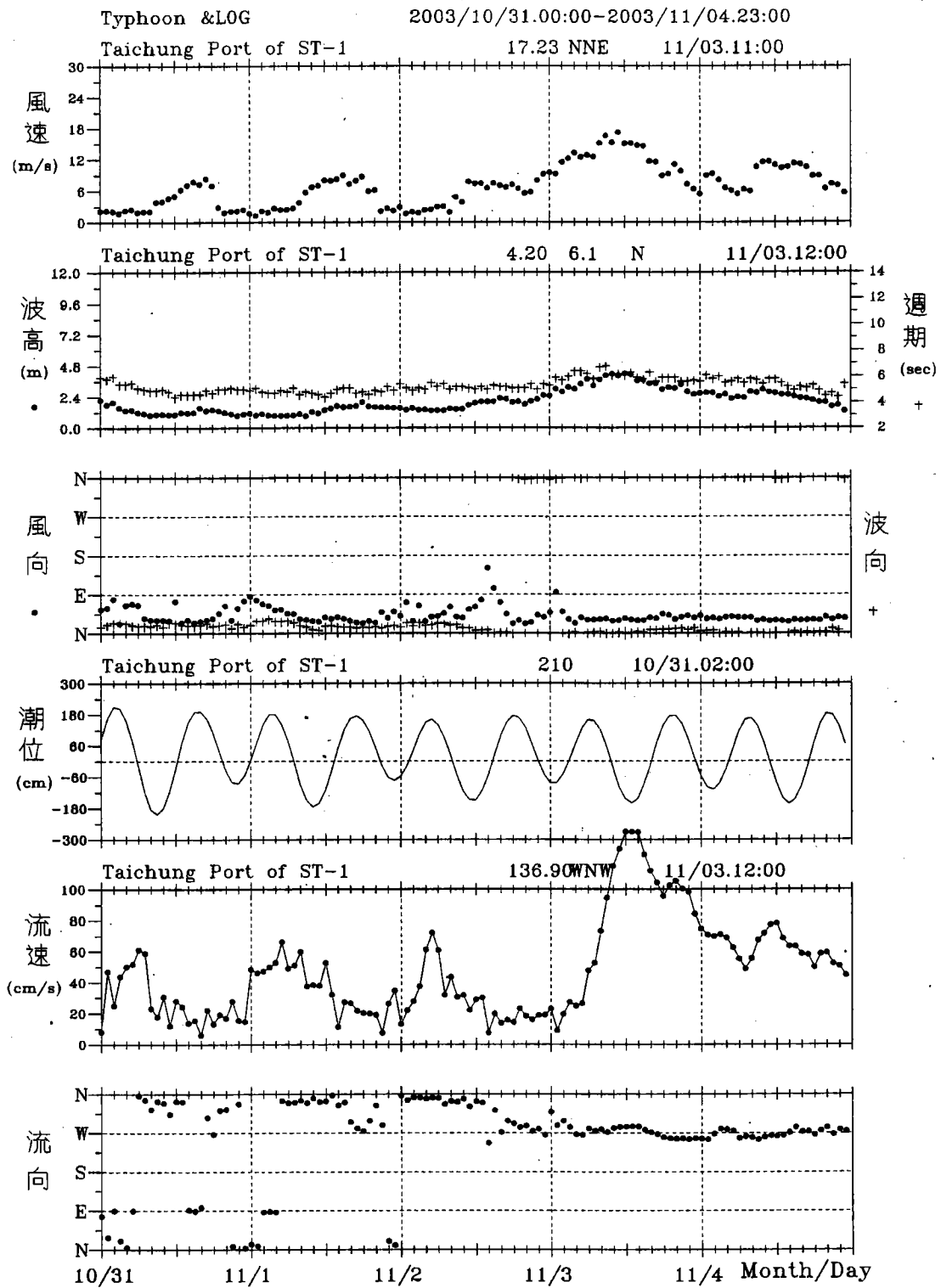


圖 8.74 2003 年 11 月米勒颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖

A03ATC10.1HE

Institute of Harbor & Marine Technology

PLA1AV.FOR

2004.3.29

第九章 結 論

- 一、本年度主要工作項目除了延續以往的海氣象觀測與儀器維護保持連續觀測及資料蒐集、整理。另外針對已建立之資料即時回報系統與網際網路(或區域網路)的連結進行初步的規劃及先導型系統的測試。未來對於各測站的即時觀測資料可不必侷限於本所港研中心海象觀測中央接收站才能查詢，而可以在其他合適的地點透過網際網路即時掌握各測站的觀測資訊，例如各國港口之船舶交通管理單位或航運交通單位等。
- 二、基隆港所觀測之海流流向有週期性往復運動，海流運動方向主要集中在沿海岸平行方向，且隨潮流漲落改變方向；主軸為東與西向，即退潮時段流向為東，漲潮時段流向為西，大潮時其流速甚強，最大流速約可達 1.5~2.0 節左右。其水位以全日潮為主，半日潮為輔，主要為複合潮。

波浪主要可分為夏季波浪與颱風波浪，但觀測站受陸上遮蔽及夏季西南風較弱，因此可看出是以颱風來襲或颱風行經附近海域而引起較大的波浪為主。

- 三、蘇澳港 2002 年 11 月 1 日~2003 年 12 月 31 日間蒐集之波浪、海流、水位之原始記錄資料，所觀測之海流流向有週期性往復運動，海流運動方向主要集中在沿海岸平行方向，且隨潮流漲落改變方向；主軸為北~北北東與南南西向，即退潮時段流向為北~北北東，漲潮時段流向為南南西，大潮時其流速甚強，最大流速約可達 1.5 節左右。其水位以半日潮為主，全日潮為輔，主要為複合潮。

蘇澳港外海觀測站處之資料，2002 年 11 月至 2003 年 12 月間所蒐集之波浪逐時變化圖，可看出與花蓮港觀測站所測得資料非常相似，波浪變化其夏季颱風大小、行徑路徑及冬季東北季風強弱息息相關，從 12 月到翌年 2 月是東北季風盛行的型態，7 月到 10 月基本上是颱風侵襲臺灣附近海域的型態，這些都反應在實測波浪的變化上。

四、花蓮港海流主要是以長週期海流以及潮流所組合而成，但受地形影響主要以東北東—西南附近運動為主。一般而言，每日流速變化的幅度振幅約為 10~40 cm/sec，東北季風產生之風驅流則視風速大小而定。由水位記錄顯示花蓮港觀測站的潮流運動以半日週期為主，全日週期為輔。

冬季季風波浪，是東北季風盛行的型態，經計算出之有義波高大部份在 2 公尺以下，週期一般在 6~8 秒間；波向以東南東為主。夏季季風波浪，夏季季風在花蓮地區以東南風為主，風向較不穩定，風速較冬季弱。然而，本省地處太平洋西岸熱帶地區，夏秋季常常會有颱風侵襲或行經附近海域而引起較大之波浪。在颱風未到達前，本地區海域所產生的波浪，以來自菲律賓東部海域及颱風形成後傳播而來的湧浪為主，波高小於 1 公尺以下為主，週期 6~8 秒，波向為以東南東為主。

颱風波浪，其實測有義波高：(1)柯吉拉颱風 4 月 24 日 04 時測得最大有義波高 3.7 公尺、週期 8.31 秒，(2)蘇迪勒颱風於 6 月 17 日 11 時測到最大之有義波為 3.72 公尺、週期 11.6 秒，(3)尹布都颱風 7 月 23 日 03 時實測得最大有義波高為 3.64 公尺、週期 11.3 秒，(4)莫拉克颱風 8 月 04 日 02 時測得最大有義波高為 2.80 公尺、週期 7.62，(5)梵高颱風 8 月 18 日 15 時實測得最大有義波高為 2.07 公尺、週期 8.37 秒。(6)科羅旺颱風 8 月 23 日 08 時實測得最大有義波高為 2.69 公尺、週期 10.41 秒(7)杜鵑颱風 9 月 1 日 10 時實測得最大有義波高為 2.35 公尺、週期 6.70 秒。(8)米勒颱風 11 月 4 日 1 時實測得最大有義波高為 3.63 公尺、週期 9.73 秒。

五、高雄港海流流速、流向有週期性往復運動，運動方向主要集中在沿岸平行方向，即北北西—南南東為主，其流向與漲退潮無明顯的關係。由其水位可知主要以全日潮流為主，其次為半日潮流，並有複合潮流產生。

冬季季風波浪，臺灣海峽在冬季盛行北北東季風，在高雄地區附近海域因受地形影響因素，風由北北東轉北或北北西，風速亦

減弱；因此高雄觀測站冬季季風造成的波浪，其有義波高大部份在 1 公尺以下，週期一般在 8 秒以下居多，波向以西北為主。夏季季風波浪在高雄地區以西南風主，風速較冬季季風弱，在颱風未到達前，本地區海域所產生的波浪，以來自菲律賓海域及南海或西太平洋風場中傳播而來的湧浪為主，且颱風來襲時及颱風經過後，所引進之西南氣流會造成風浪，故夏季季風波浪之波高比冬季季風波浪稍高，波高大部份小於 1.5m，週期亦都在 9 秒以下。

颱風波浪，中央氣象局將侵臺之颱風運動路徑分為七種(其中特殊路徑歸類為一種)，對高雄地區較具威脅者為通過臺灣南部及南方近海，向西或西北進行者。如 7 月 22 日尹布都颱風、8 月 3 日莫拉克颱風及 9 月 1 日杜鵑颱風。

六、臺中港海流成份主要為冬季東北季風增強時，強制裂流之成份較為明顯，流向為西向；東北季風減弱後則以恆流為主，流向為北北西，最大流速約可達 1.5~2.0 節左右。夏季因港外附近海域恆流流速較潮流大，因此以北向恆流為主。

臺中港潮位主要成份為半日潮，全日潮為輔；亦即臺中港的潮汐主要由全日潮及半日潮組成的複合潮，但半日潮的成份大於全日潮。

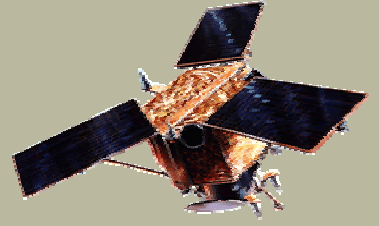
冬季波浪，基本上當東北季風鋒面過境亦是東北季風盛行的型態，有義波高大部份在 2~5 公尺間，週期一般在 6-8 秒間，波向以北至北北東為主。夏季西南季風期間波高為 1 公尺左右。

冬季風向主要分佈在北北東及東北方向，其中又以北北東佔大部份，風速在 10~15m/s 佔 30%左右；夏季風向集中在南及南南西方向為主，風速在 5~10m/s 佔 16%左右，是屬夏季季風型態。由於夏季季節動量傳遞作用明顯常使臺中港風速出現日變化，所以臺中港的風速常於午後漸增大，傍晚開始減弱，而於午夜至翌日清晨風速最小。

附 錄 一

九十二年度一千萬元以上
政府科技計畫績效評估

簡 報 資 料



九十二年度一千萬元以上 政府科技計畫績效評估簡報

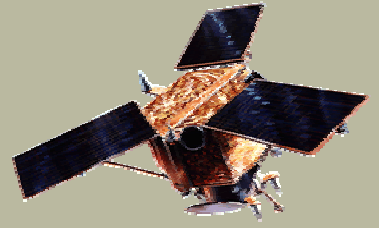
MOTC-IOT-92-H2BA01

臺灣地區國際港附近海域海 氣象現場調查分析研究(3/4)

交通部運輸研究所

中華民國九十三年三月四日

簡 介 內 容



第一子計畫： MOTC-IOT-92-H2BA01-01

**臺灣地區國際港附近海域海氣象現場
調查分析研究(3/4)**

計畫主持人：曾相茂

第二子計畫： MOTC-IOT-92-H2BA01-02

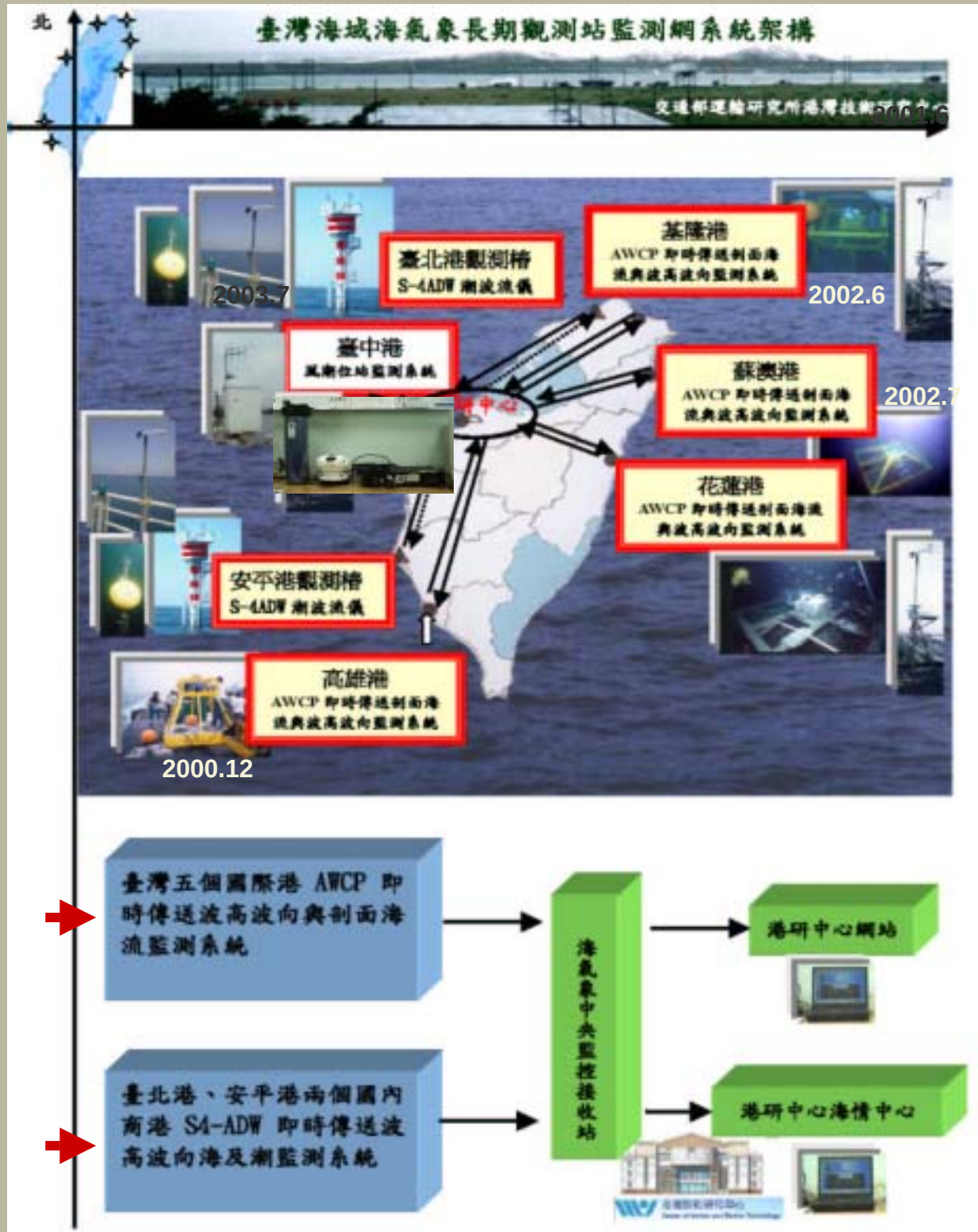
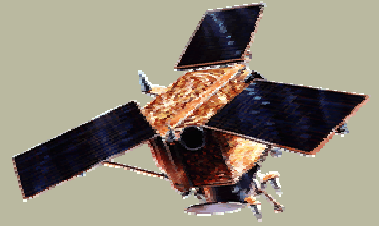
**港灣海氣象觀測即時查詢系統建構管理
之研究(2/3)**

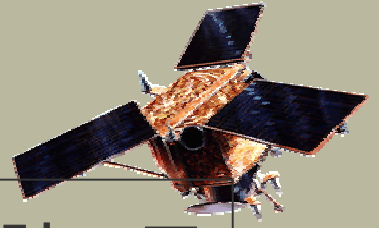
計畫主持人：吳 基

第三子計畫： MOTC-IOT-92-H2BA01-03

港灣海氣地象資料年報製作(2/3)

計畫主持人：蘇青和

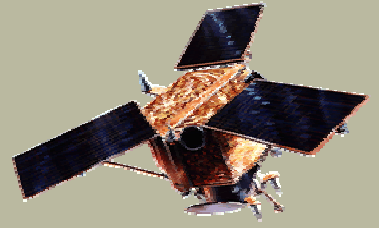




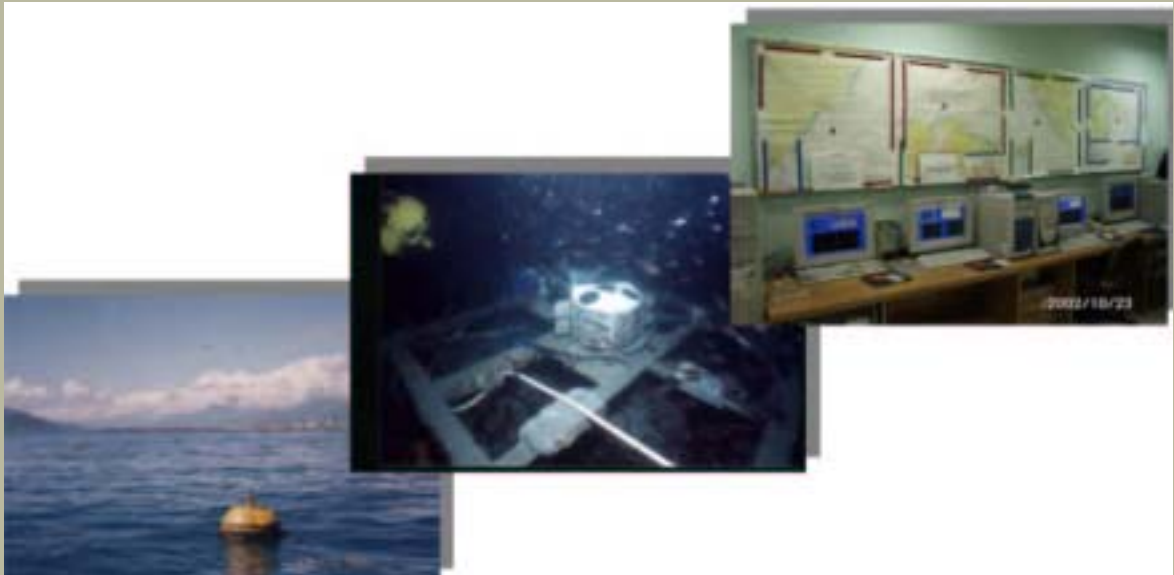
本基本研究計畫92年度成果共計12冊

- 1.子計畫(一)：臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(3/4)報告 1冊
- 2.子計畫(二)：港灣海氣象觀測即時查詢系統建構管理之研究(2/3)報告1冊
- 3.子計畫(三)：港灣海氣地象資料年報製作(2/3) 年報5冊；專刊5冊





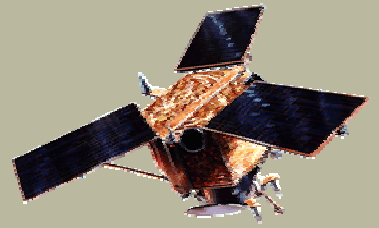
第一子計畫：臺灣地區國際港附近海域海 氣象現場調查分析研究(3/4)



作者：曾相茂 蘇青和 廖慶堂

交通部運輸研究所港灣研究中心 曾相茂 93.03.04

摘要



一、前言

1. 基隆港
2. 蘇澳港
3. 花蓮港
4. 高雄港
5. 臺中港

二、觀測儀器介紹

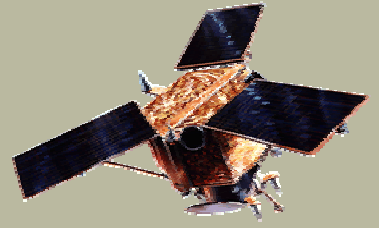
1. 系統安裝
2. 系統操作
3. 系統資料處理
4. 系統保養

三、基本資料來源及處理

1. 觀測方法
2. 基本資料分析與特性

四、結論與建議

摘要



本年度計畫是延續2001年度長期研究之第三年計畫，汰舊換新引進較精密的觀測儀器，將五個國際港建立起為一環狀之長期海氣象觀測網以期獲得較長期的海氣象資料，陸續在-----

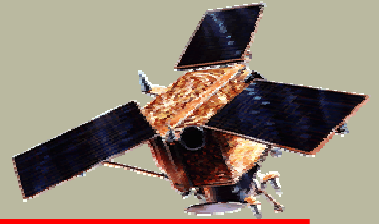
2000年度已建立完成高雄港

2001年度建立完成基隆港、花蓮港

2002年度已建立完成蘇澳港

2003年度俟臺中港北防波堤延長480公尺 工程完工後7月即安裝建立完成台中港觀測站。

一、前言

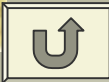


目前，本所共設有7個海氣象觀測站(5個國際商港及台北、安平2個國際輔助港)，從2000年到2003年間已經陸續在高雄港(2000年12月)、基隆港(2001年6月)、花蓮港(2001年8月)、蘇澳港(2002年7月)及臺中港(2003年7月)等五個國際商港，裝設挪威 NORTEK公司出品的儀器 –AWCP- 波向與波高剖面海流即時傳送監測系統 -- 在2003年將台中港安裝完成後，已將五個國際港建立成一個長期連續觀測網站系統，以期獲得較完整之長期的海象資料，並將各海氣象觀測站即時(每小時)傳回本中心，資料品管步驟是經過本中心人員手動處理(預定於2004年前完成自動)，再分別進入中心的網站及本中心海情中心使用。如附圖。

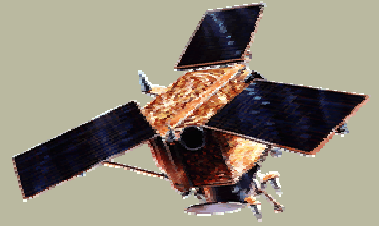
基隆港



2001年6月13日更換成挪威NORTEK公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，安裝在基隆港東波堤頭外水深44公尺處；潮位站地點則在2002年6月14日本中心在原站安裝一具壓力式潮位儀及風速風向即時傳送監測系統，至今都在正常運轉中且資料完整。



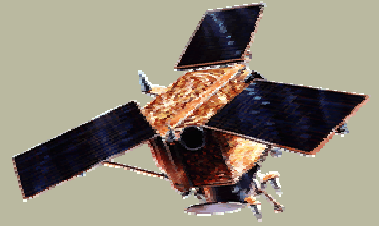
蘇 澳 港



2002年7月19日本所在蘇澳港港口外700公尺附近水深25公尺處，如圖2安裝一部挪威 NORTEK公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統目前正常運轉量測；潮位站地點則在2003年6月20日本所在原站安裝一具壓力式潮位儀及風速風向即時傳送監測系統，至今都在正常運轉中且資料完整。



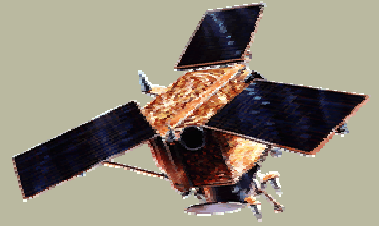
花蓮港



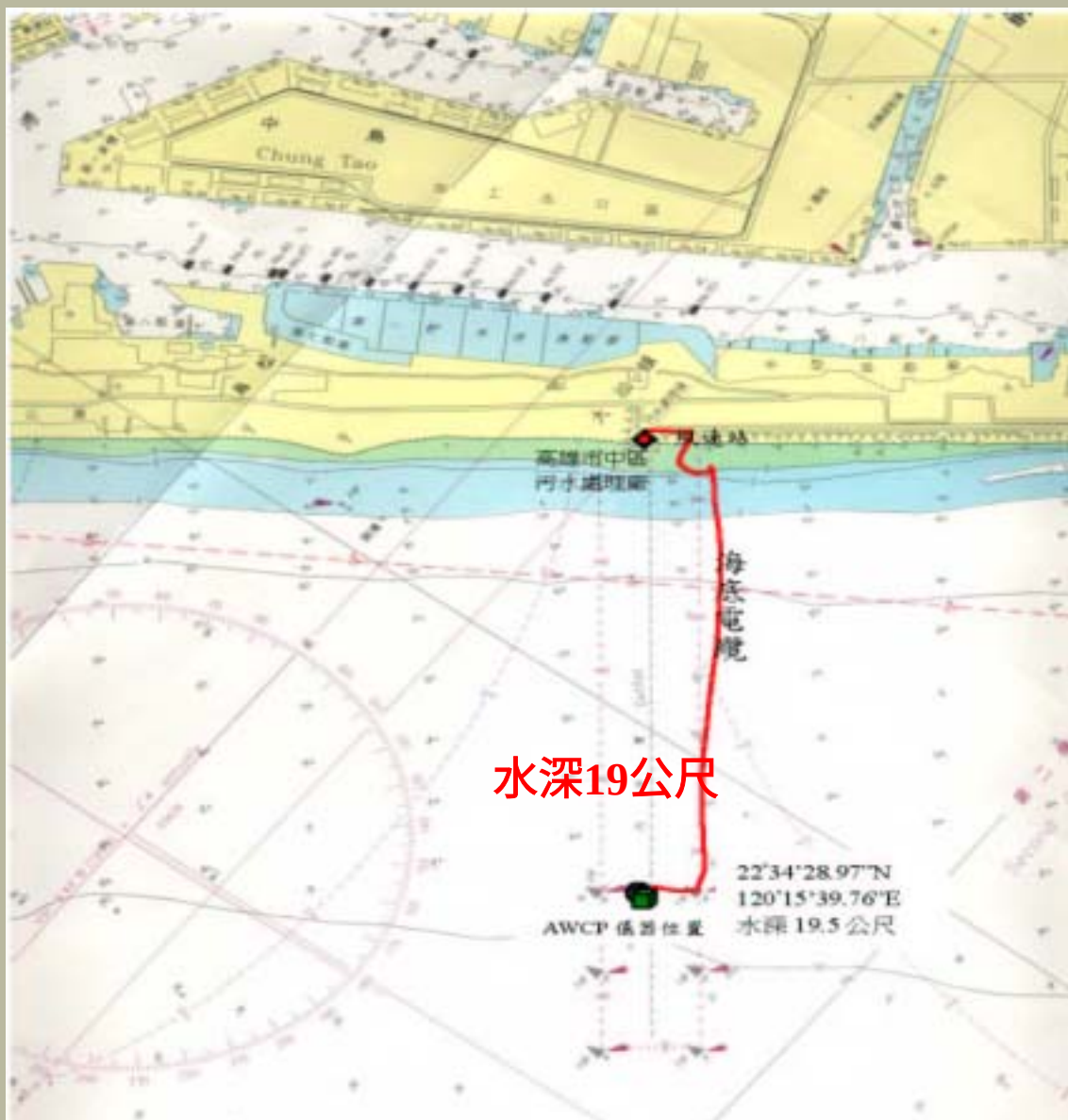
2001年8月中旬安裝挪威NORTEK公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，目前運轉順利；並於2002年6月17日安裝一組潮位及風速風向監測系統，經測試後運轉正常至今。



高雄港



2000年12月中旬選定在高雄一港口與二港口間亦即高雄市中區污水處理廠附近海域，安裝臺組波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，海底電纜沿著污水排放管鋪設。
2003年6月在高雄港十號碼頭各安裝一座潮位站與風速站，至今狀況良好。

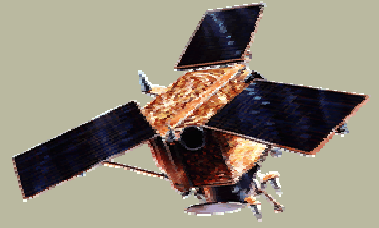


臺 中 港



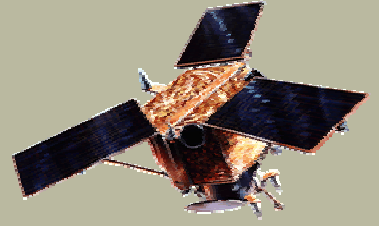
波浪觀測方面，已經在**2003年7月**建立完成**波浪觀測站**；潮位及風速測站則在**2001年6月**重新安裝一組**風速潮位站**，並已安裝完成，目前正常運作中。





台中港2003年7月海氣象觀測站建立與安裝

交通部運輸研究所港灣研究中心 曾相茂 93.03.04



二、觀測儀器介紹

本所在五個國際港海氣象觀測站
安裝的儀器是挪威NORTEK公司出
品的AWCP --波高波向與剖面海流
即時傳送監測系統，本系統分：

(一)系統安裝

(二)系統操作

(三)系統保養

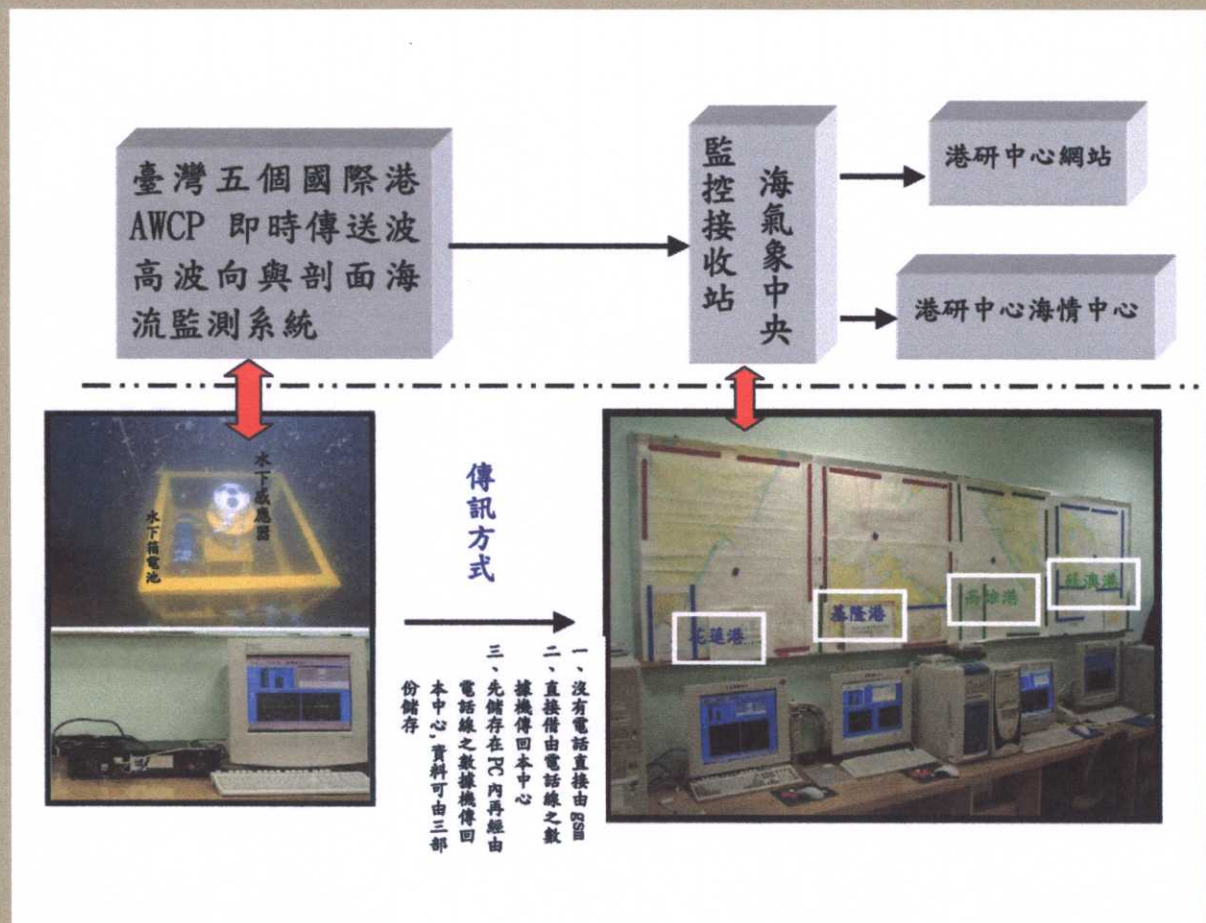
(四)系統資料處理

此套系統將在本文中作較詳細的介紹。



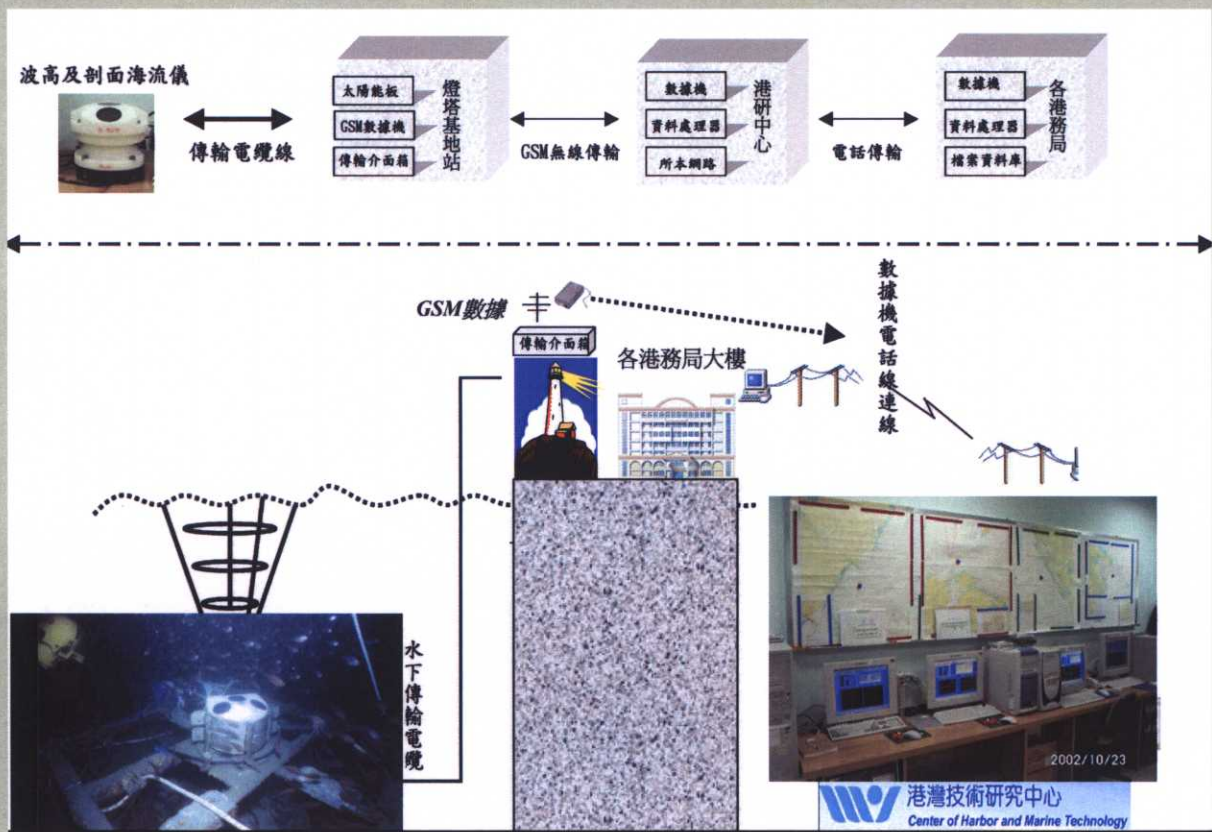
(一)系統安裝

1. AWCP即時傳送波高波向與剖面海流 監測系統示意圖

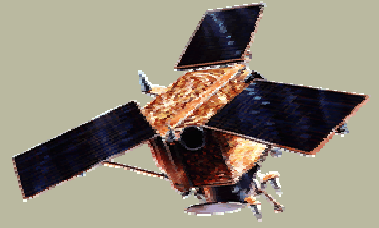




2. AWCP即時傳送波高波向與剖面海流 監測系統示意圖



AWCP 表面波高及剖面海流即時傳送監測系統示意圖

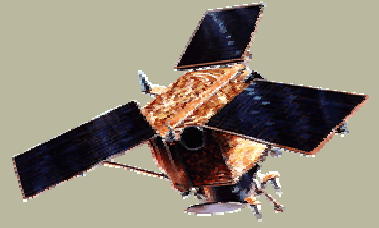


(二)系統操作

本系統測量模式可以在現場或則本所臺中以遙控方式依照使用在不同的水深即自海床上之儀器到水表面來設定量測的間距量測海流。波浪的量測是波高精度在每0.5秒間隔內分別量測所得速度U、V、W向量與壓力量測得到的資料作整合而得到波高、波向的資料，全部的RAWDATA儲存於記錄器中及以海底電纜自動傳送至陸上，波高、波向的統計分析與波譜分析資料會在軟體中產生而顯示在個人電腦中。觀測時間間隔為1小時，0-10分每1秒共600筆海流資料，10-27多分每0.5秒共2048筆波浪資料以及水位、水溫。

在一定的時間間隔系統軟體將自動的與所有的波浪及流速剖面感應器系統建立通訊連接，從波浪及流速剖面感應器內的記錄器下載資料並儲存於資料庫中。每一個步驟都由電腦上顯示的通訊狀態監控。

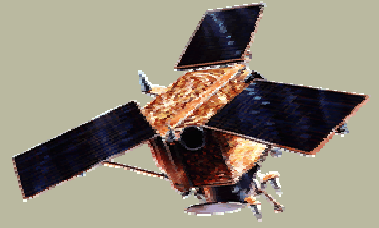
(二)系統操作



1. 海流在不同的水深設定量測的間距
2. 波浪的量測是波高精度在每0.5秒間隔觀測時間間隔為1小時，每小時從0-10分每1秒共600筆量測海流資料，10-27多分每0.5秒共2048筆是量測波浪資料以及水位、水溫。

海流

波浪



(二)系統操作

1. 設定海流量測週期時間(秒)
2. 連續量測時間(秒)
3. 剖面海流層數(0.4~2公尺)，最多128層。

海流量測時間

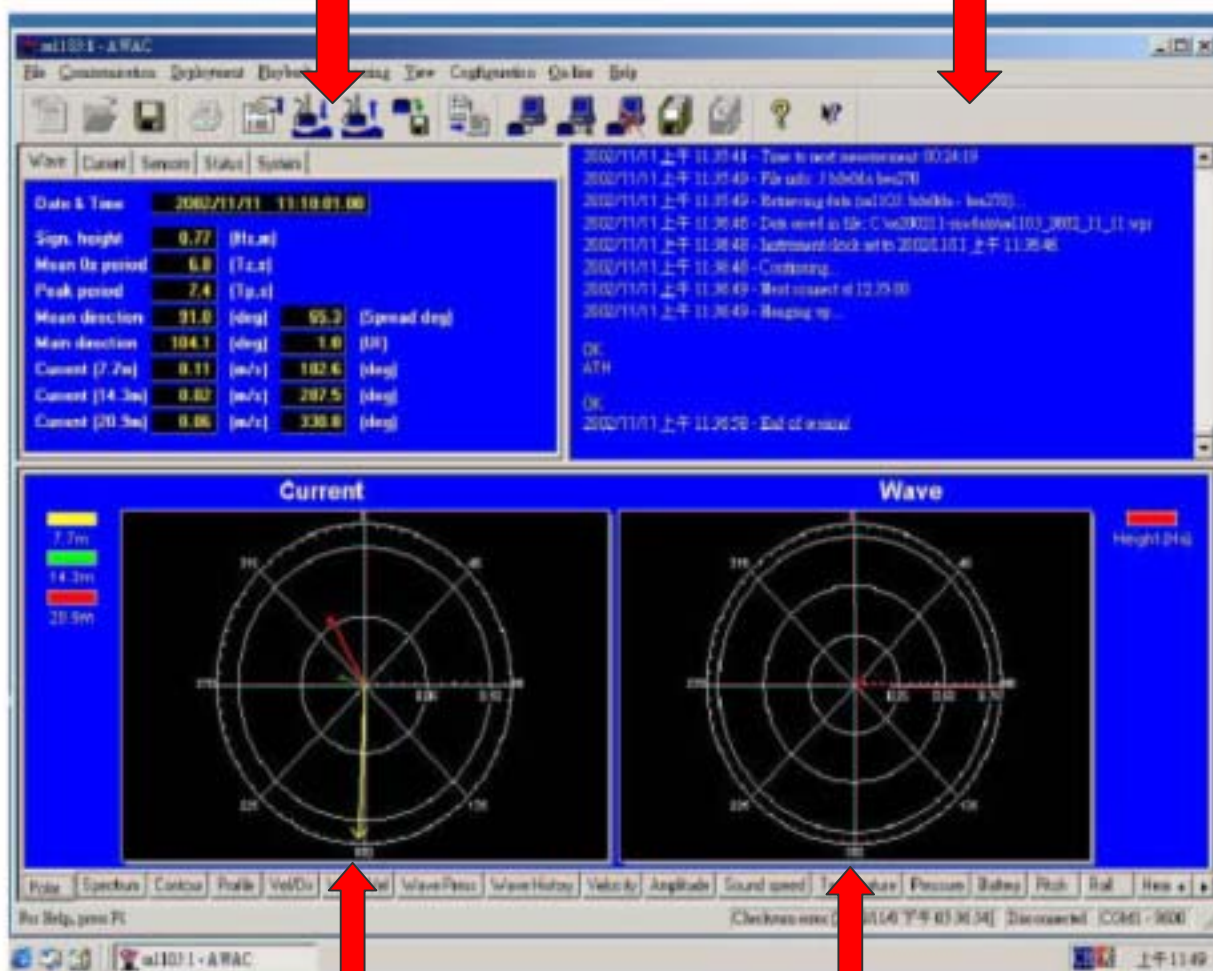
(三)系統資料處理



1. 本系統之前處理,可以將傳回的原始資料由電腦軟體統計後自動顯示下圖.....

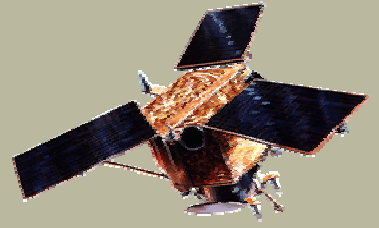
波高、波向、週期、流速、流向

通訊狀況記錄



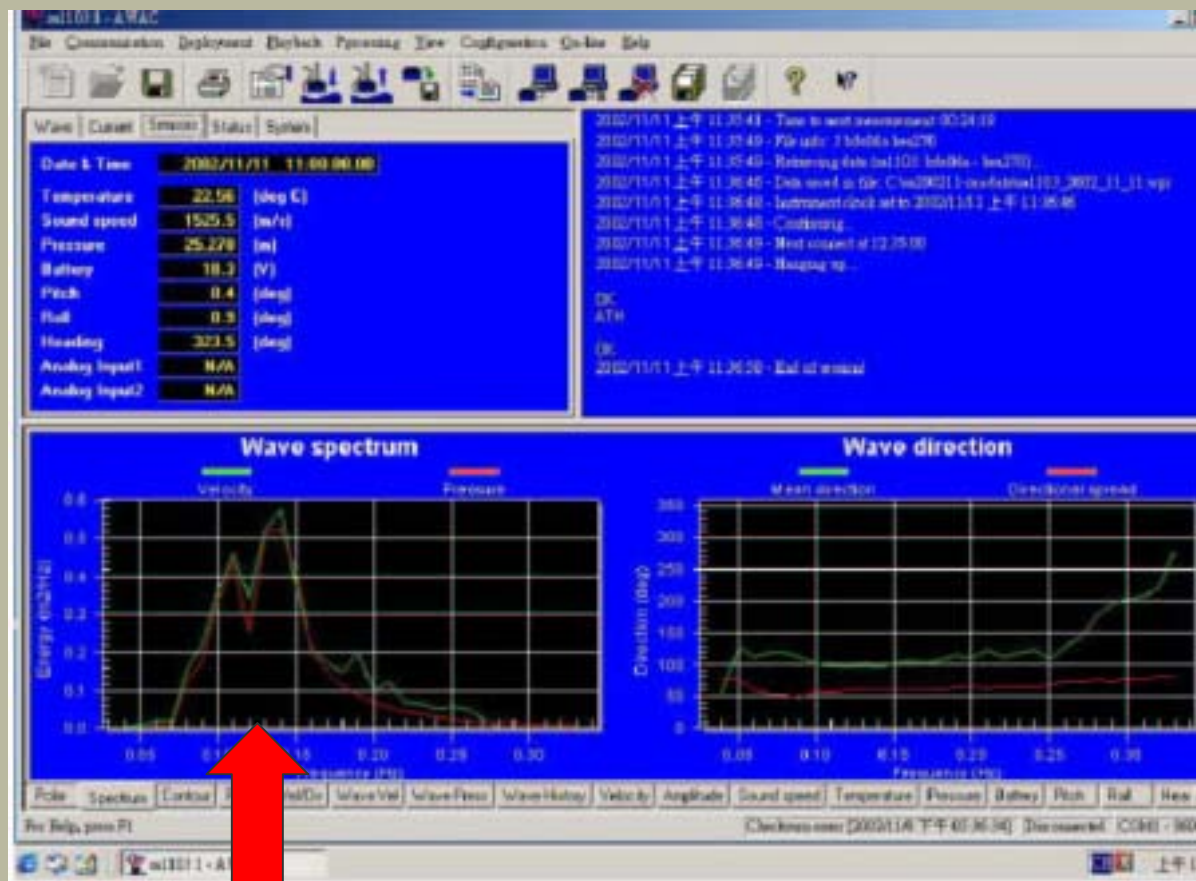
上、中、下層流速流向

波高波向

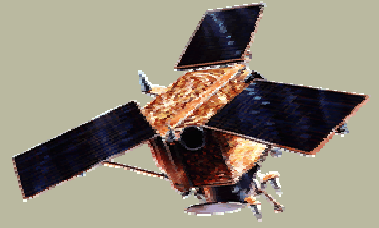


(三)系統資料處理

2. 超音波式及壓力式之波浪能譜圖

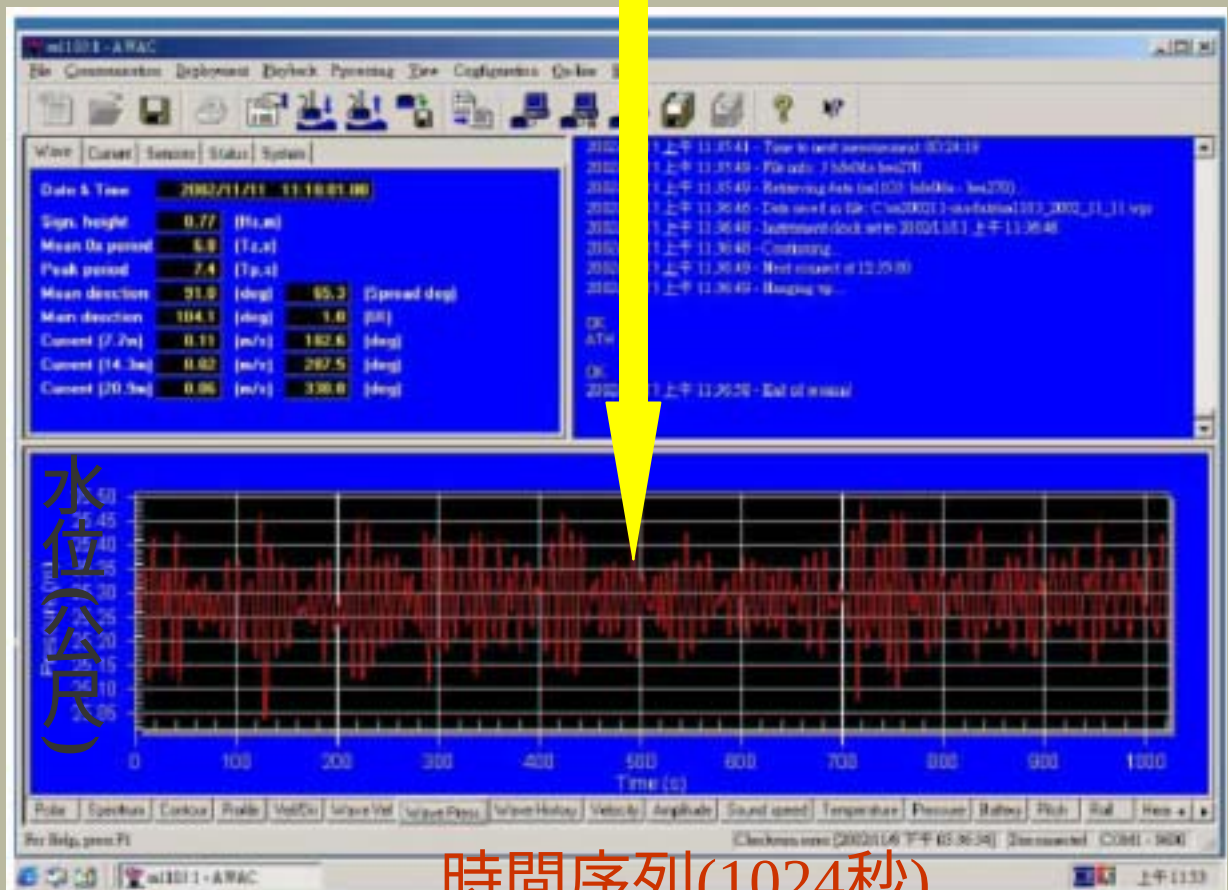


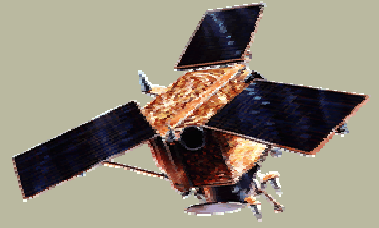
超音波式及壓力式之波浪能譜圖



(三)系統資料處理

3. 壓力式波浪水位變化圖





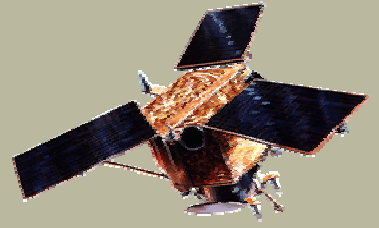
(三)系統 資料處理

4. 歷時之波高、週期、潮位、流速、流向、波向之逐時變化圖



時間序列(11月1日~11月11日)

時間序列(11月1日~11月11日)



(四)系統保養

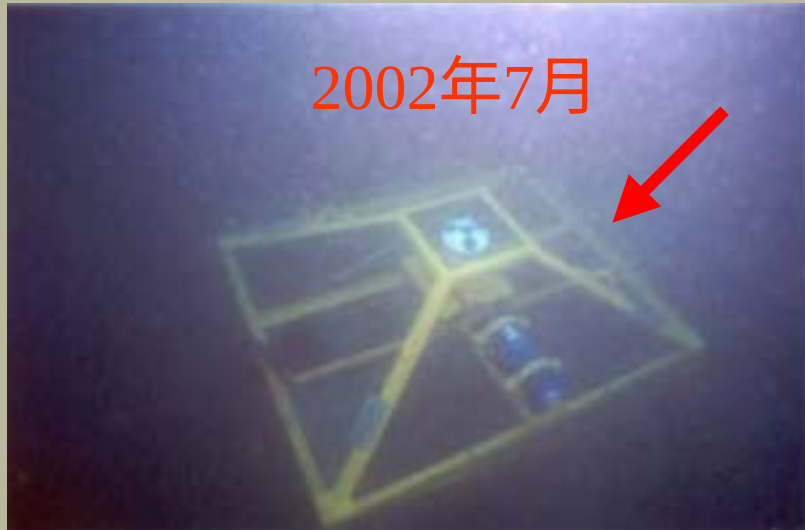
1.現場海氣象觀測站(主要)

(1)初級保養維護（三個月內） 清理儀器及鐵架上之海蠣子。

(2)高級保養維護（半年至一年）

- a. 潛水人員下水將儀器與電池箱收回並更換另一組安裝。
- b. 送回中心進行儀器保養。

2.本中心之海氣象自動傳輸中央監控接收站之維護



2002年7月

蘇澳港 AWP 水下感應器



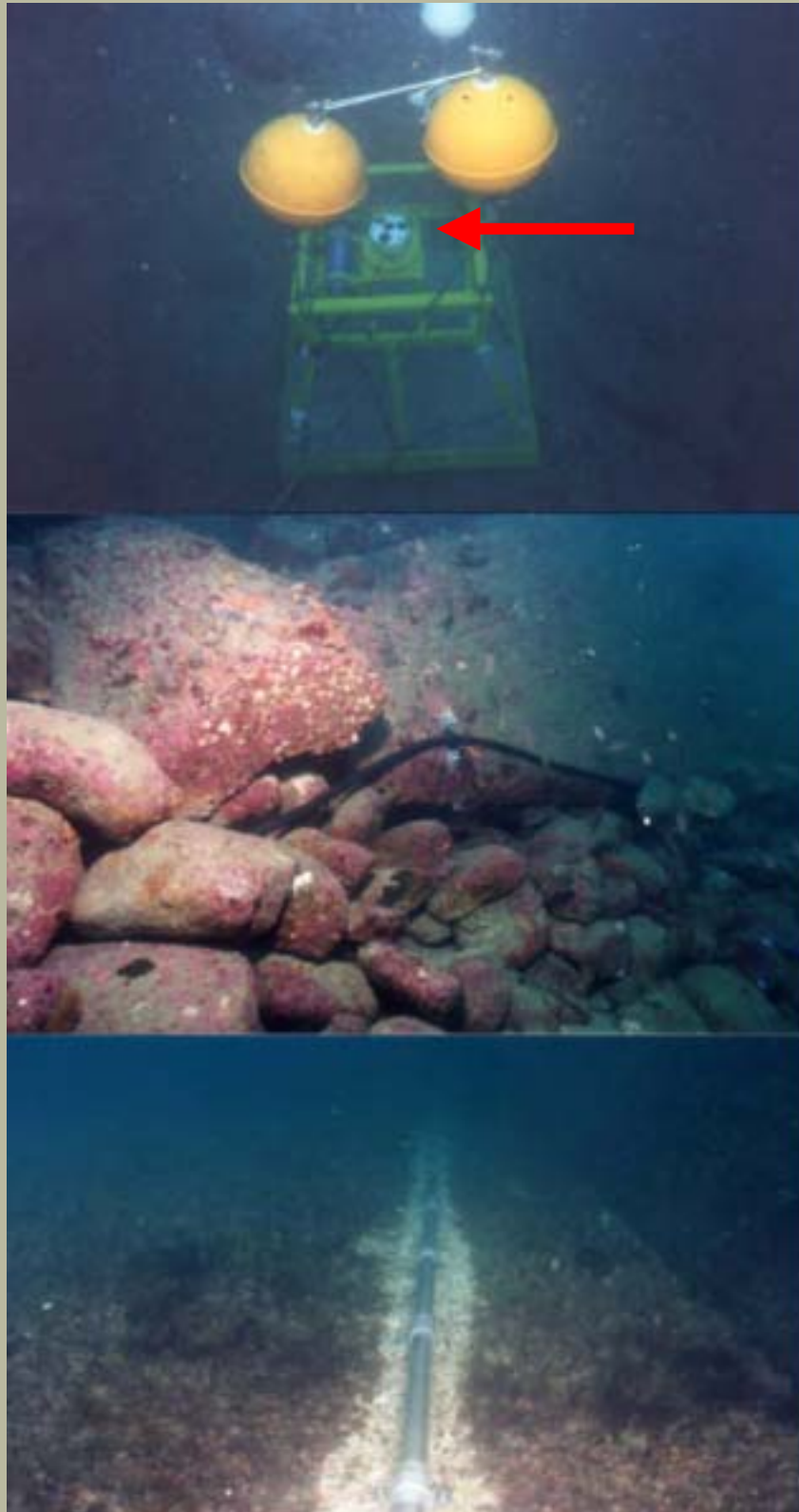
2001年6月

基隆港 AWP 水下感應器



2000年9月

花蓮港 AWP 水下感應器



基隆港 AWCP 觀測站水下安裝及海底電纜固定狀況



2002年10



2001年6月
共16個月

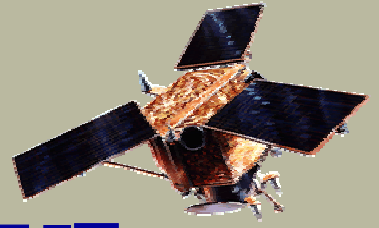
基隆港 AMCP 儀器架從 2001 年 6 月 13 日至 2002 年 10 月 3 日海蝕子生長狀況



100天



蘇澳港 AMCP 從 2002 年 7 月 19 日至 2002 年 10 月 30 日三個月現場狀況



三、基本資料來源及處理

1. 波浪的量測

取樣頻率都設定為2Hz，每小時取樣2048筆資料，得到波高、波向的資料。

2. 水位的量測

壓力感應器設定為每小時觀測10分鐘之平均水位值。

3. 海流的量測

剖面海流流速的量測可以依照使用在不同水深即自固定在海床上之儀器位置到水表面來設定量測不同的間距，基隆港觀測站水深44公尺間距設定為2公尺；花蓮港觀測站水深34公尺，間距設定為2公尺；高雄港觀測站水深19公尺，間距設定為1公尺；臺中港觀測站水深25公尺，間距設定為1公尺；每小時連續量測600秒，再將總和平均代表其數樣每一間距層之海流流速、流向等資料，記錄在感應器內，並每隔1小時經由海底電纜傳訊回接收站之電腦中儲存。

4. 溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在-4°C~40°C間其精度0.1°C

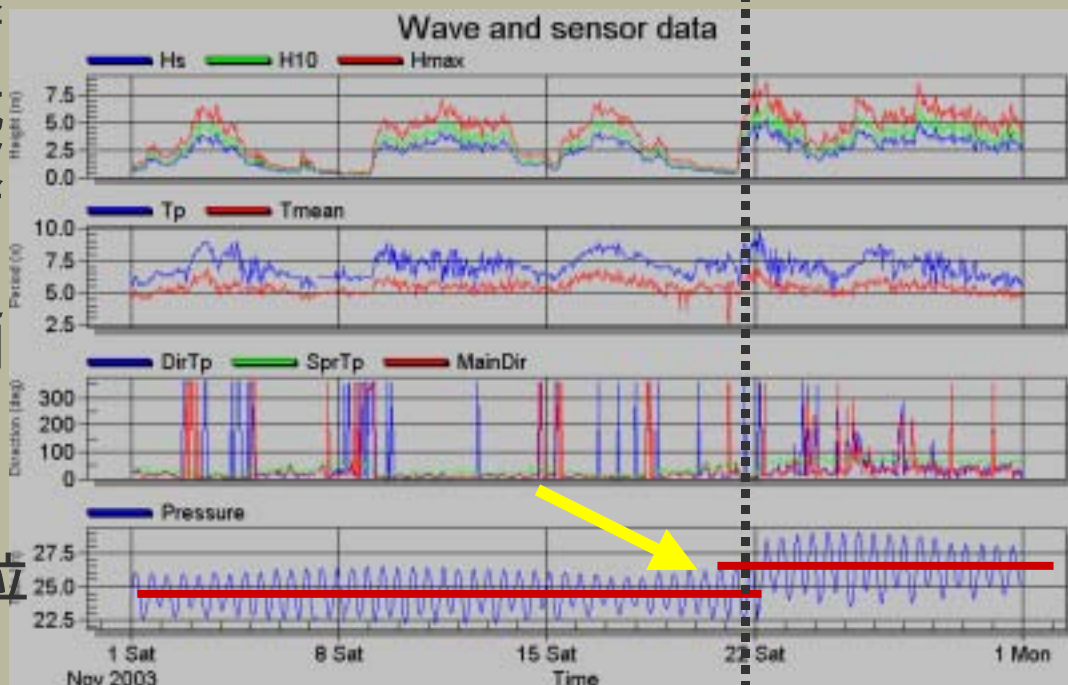
品 管



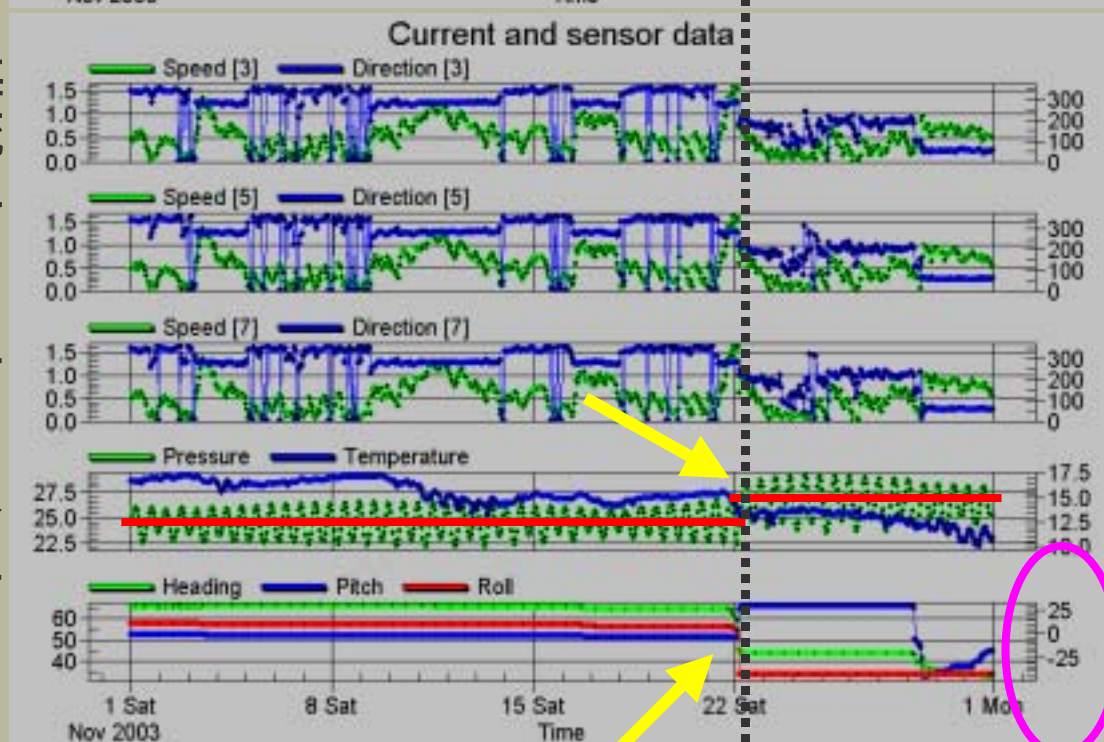
壓力式波高週期

水位

海流上中下水位

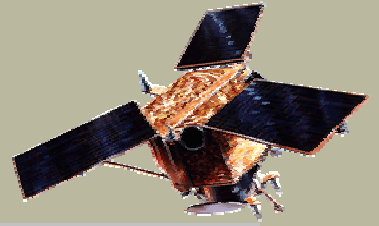


2公尺差



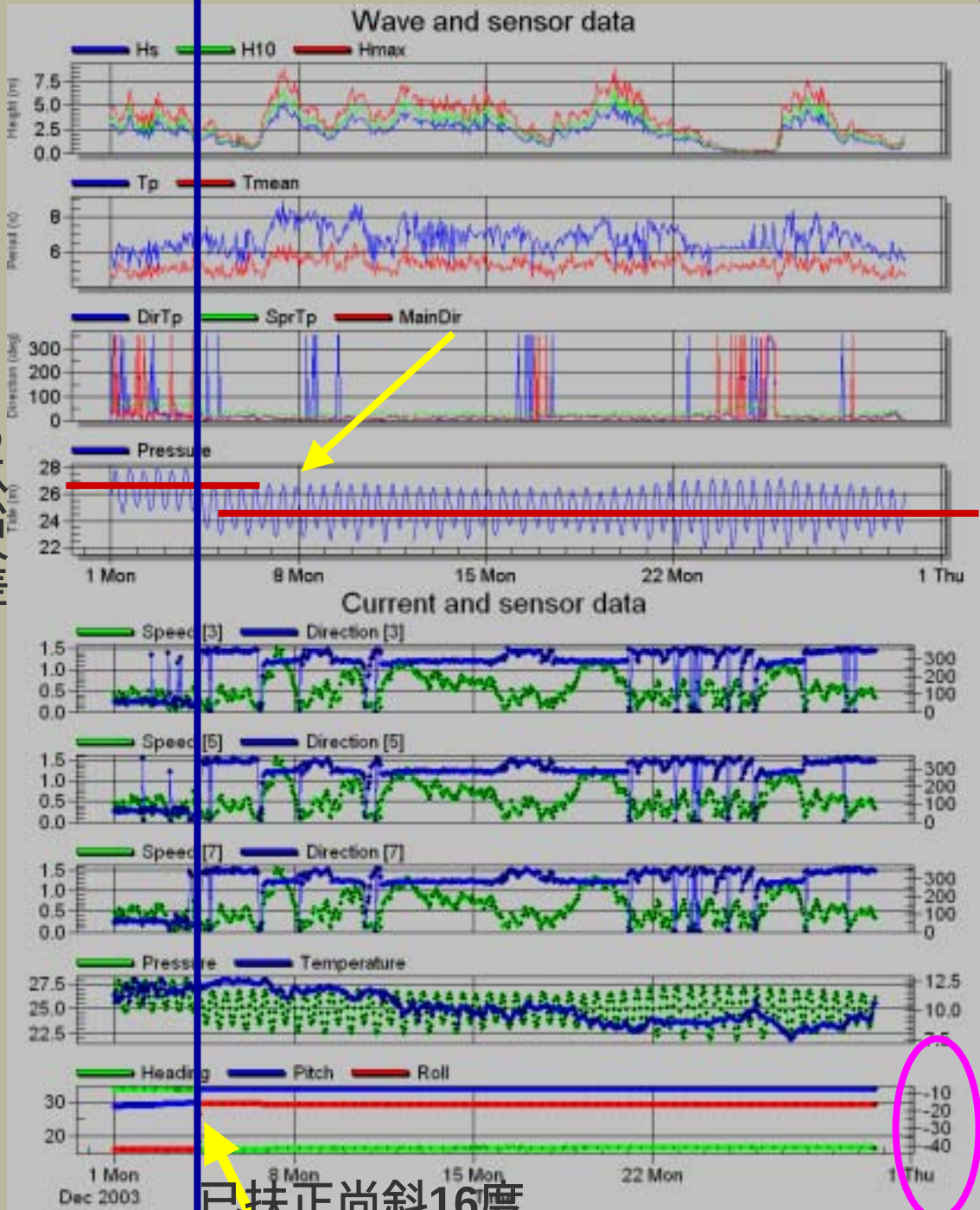
儀器傾斜90度

臺中港2003年11月波浪、海流資料



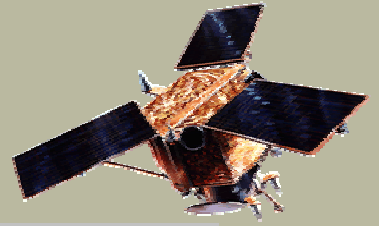
2公尺差

儀器90度傾斜

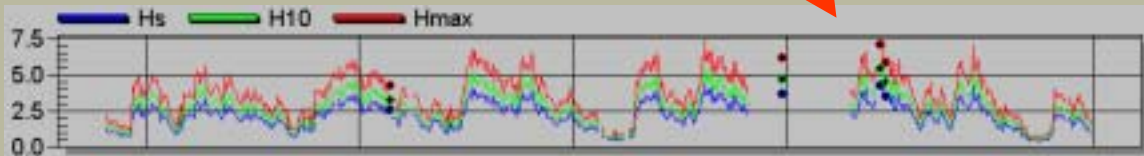


臺中港2003年12月波浪、海流資料

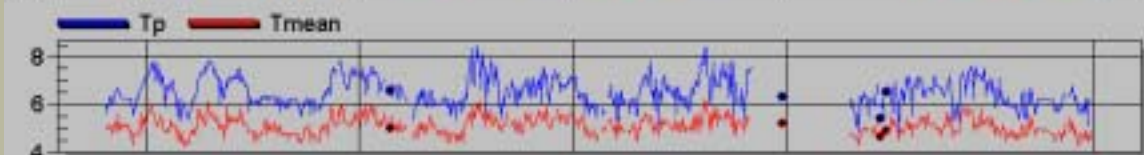
資料品管



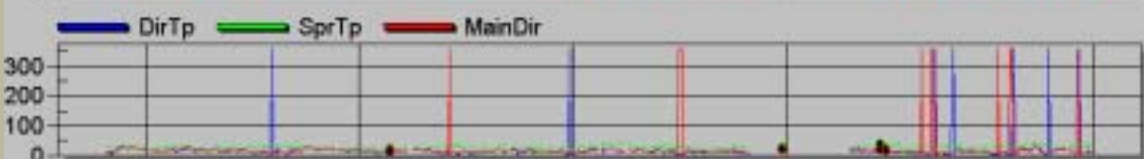
波高



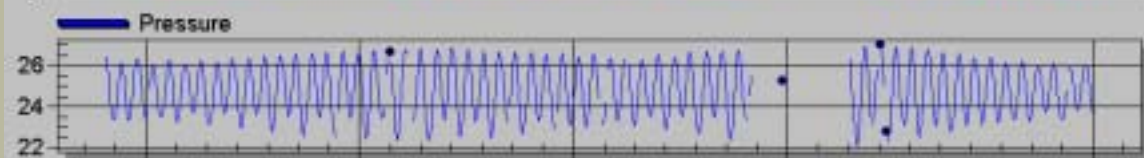
週期



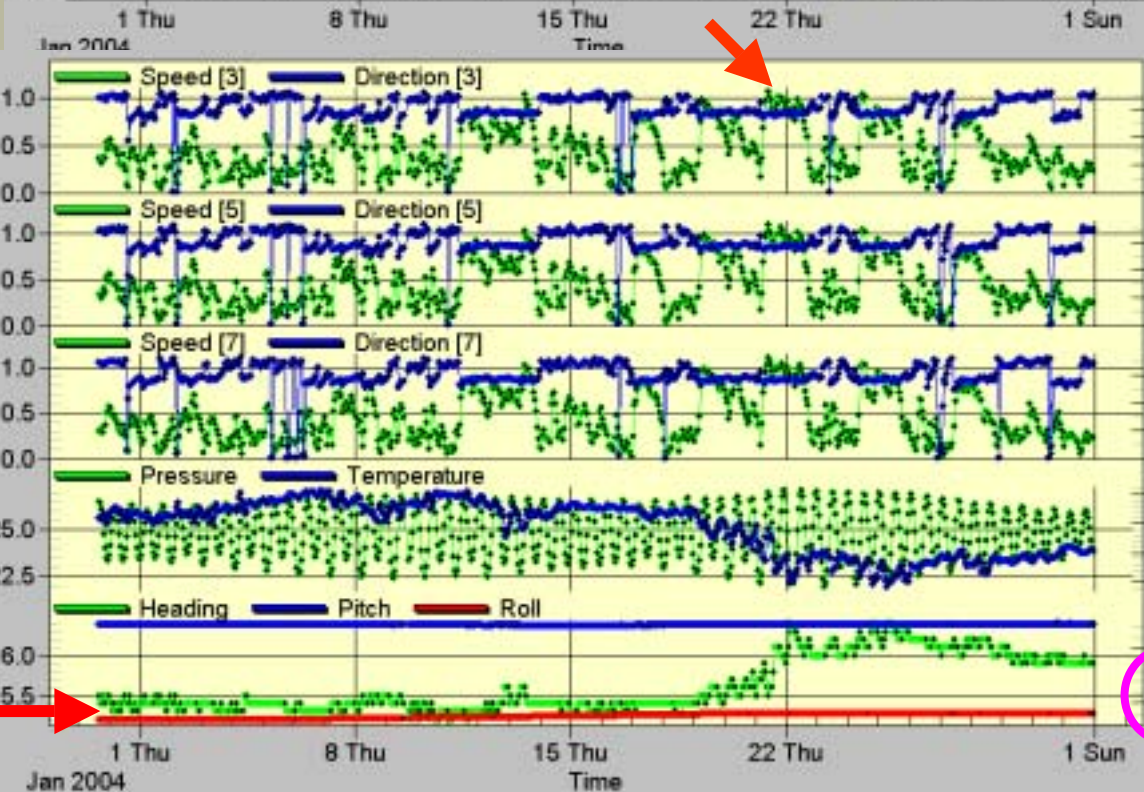
波向



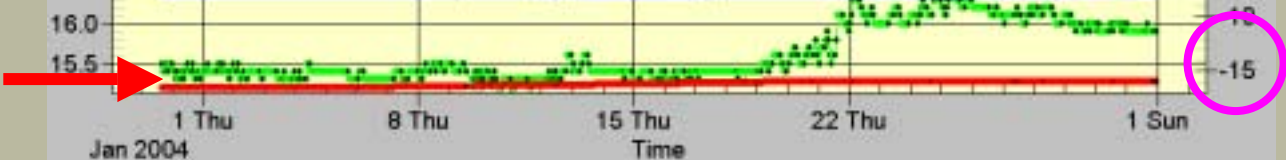
潮位



上層流
中層流
下層流



儀器傾斜度



臺中港2004年1月波浪、海流資料

<http://www.weather.unisys.com/hurricane/index.html>



2003年颱風

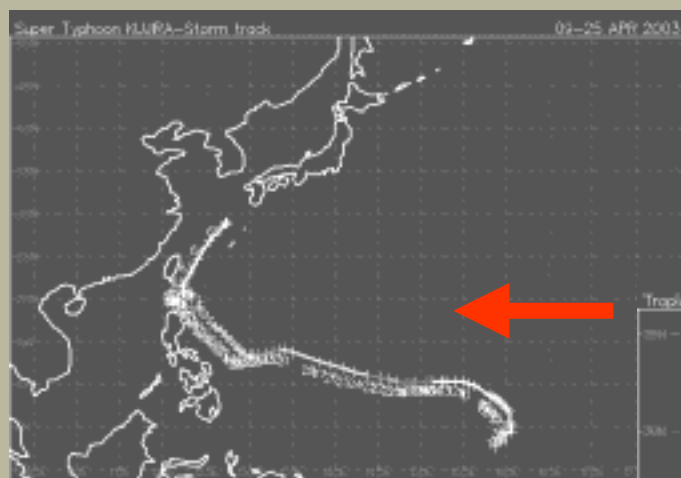


圖8.1 2003年4月09日至4月25日柯吉拉 (KULIRA) 颱風行徑路徑圖 (發佈海上陸上颱風警報)

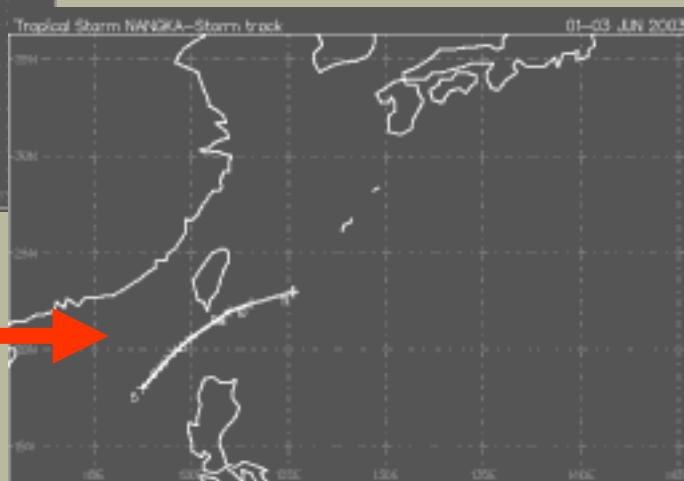


圖8.5 2003年6月01日至6月03日南卡 (NANGKA) 颱風行徑路徑圖

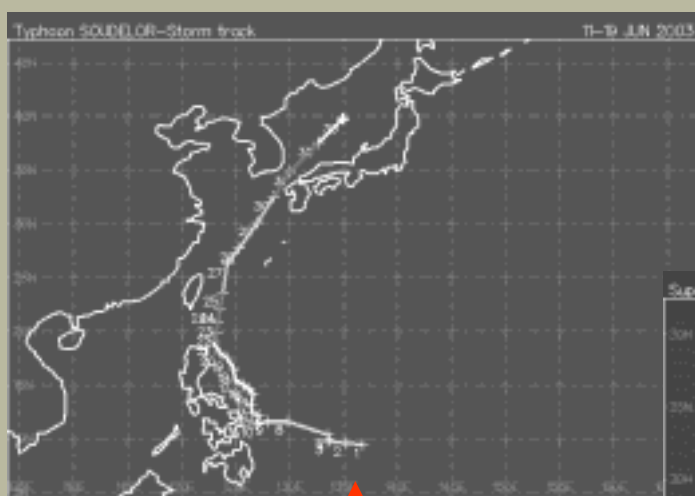


圖8.6 2003年6月11日至6月19日蘇迪勒 (SOUDOR) 颱風行徑路徑圖

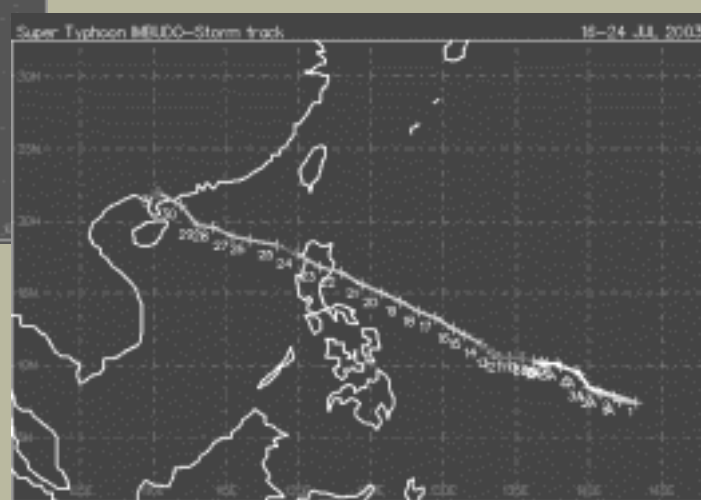
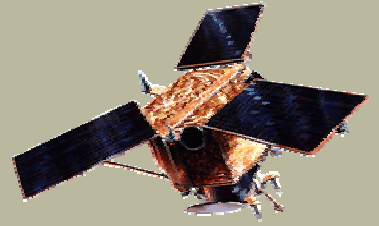
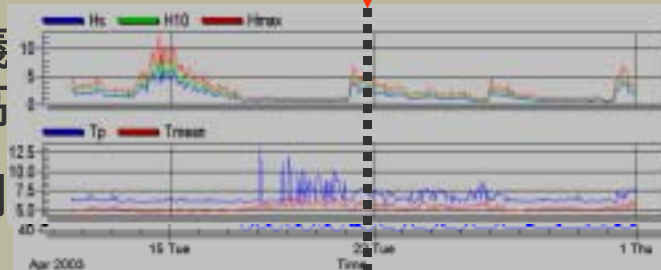


圖8.8 2003年7月16日至7月24日尹布都 (IMBUDO) 颱風行徑路徑圖

4月22日至24日
柯吉拉



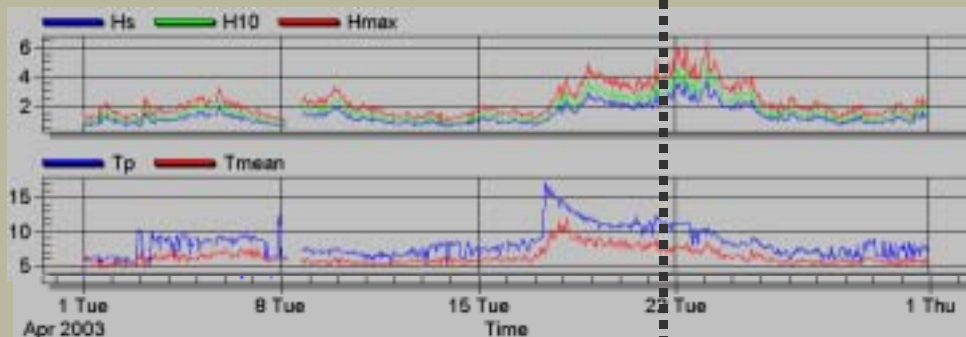
有義
波高
週期



基隆港

有義
波高

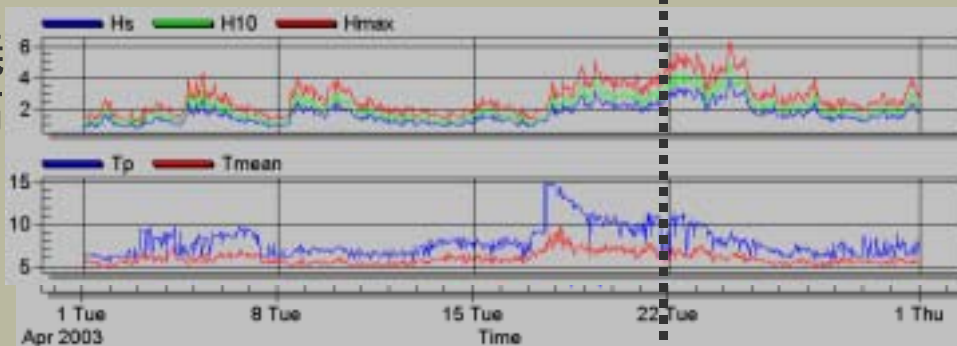
週期



蘇澳港

有義
波高

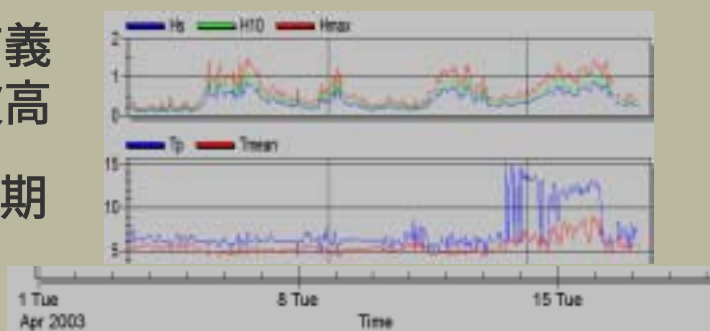
週期



花蓮港

有義
波高

週期



高雄港

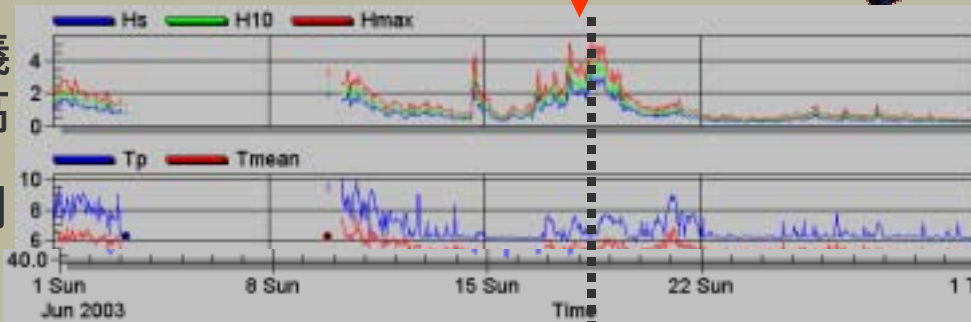
2003年04月份逐時波浪資料圖

6月16日至18日
蘇迪勒



有義
波高

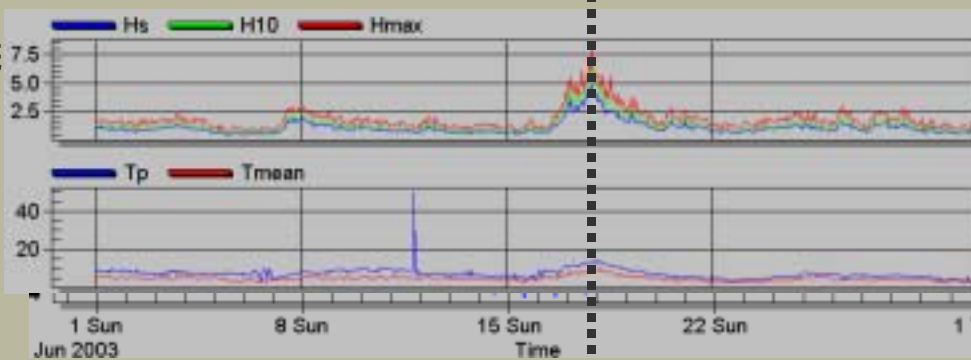
週期



基隆港

有義
波高

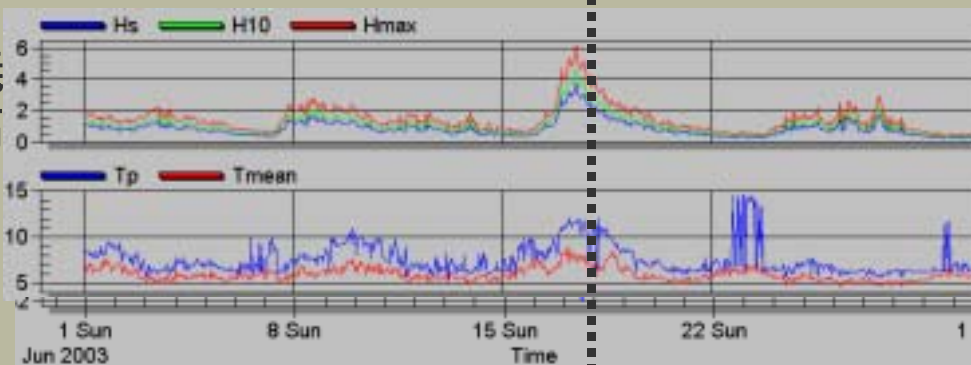
週期



蘇澳港

有義
波高

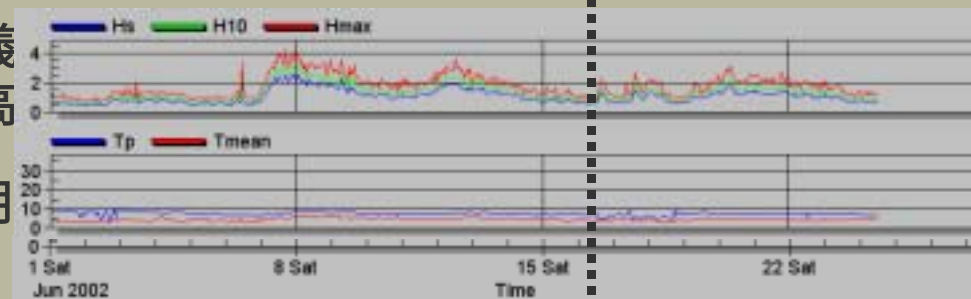
週期



花蓮港

有義
波高

週期



高雄港

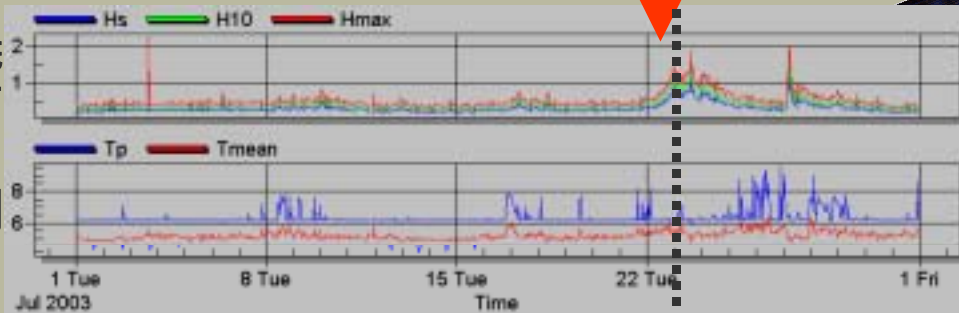
2003年06月份逐時波浪資料圖

7月21日至23日
尹布都



有義
波高

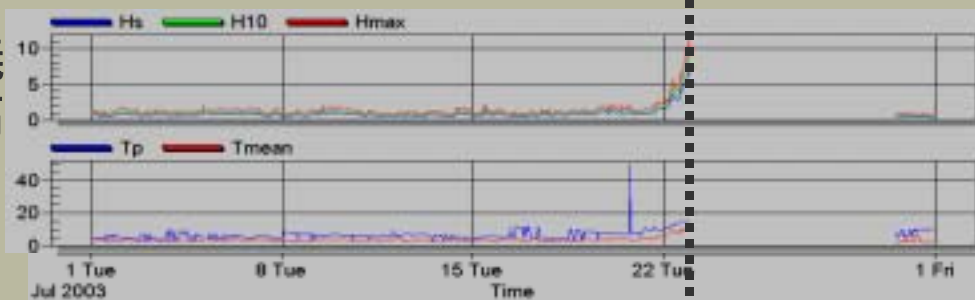
週期



基隆港

有義
波高

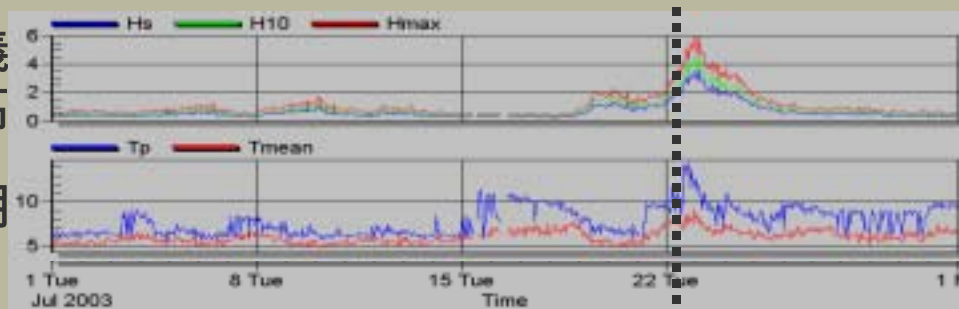
週期



蘇澳港

有義
波高

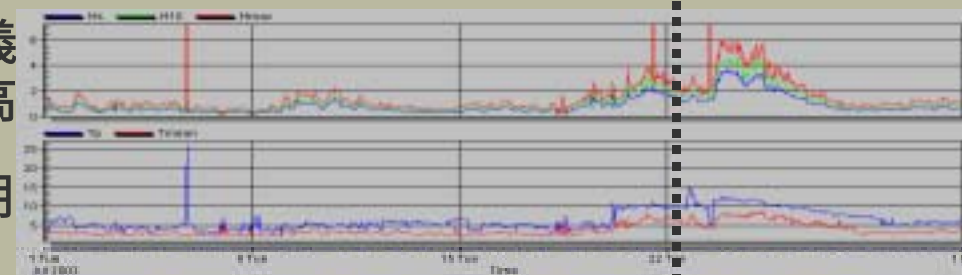
週期



花蓮港

有義
波高

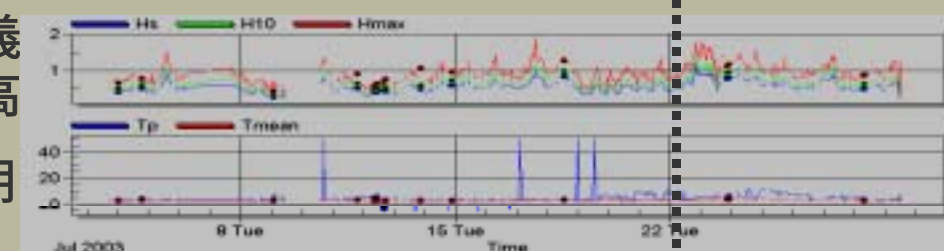
週期



高雄港

有義
波高

週期



台中港

2003年07月份逐時波浪資料圖

交通部運輸研究所港灣研究中心 曾相茂 93.03.04

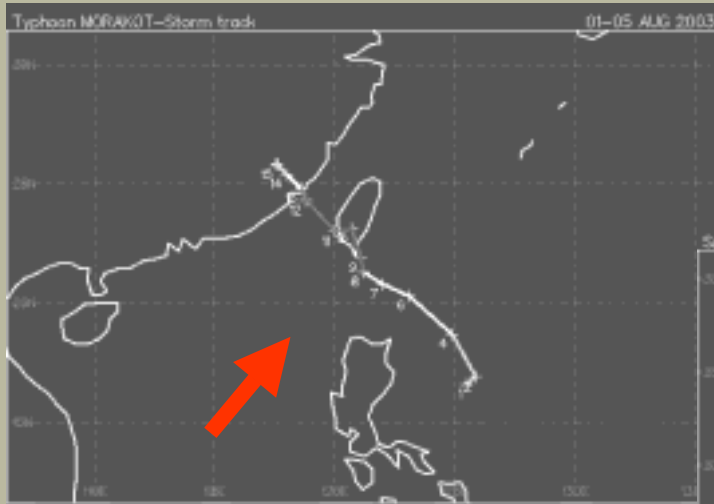
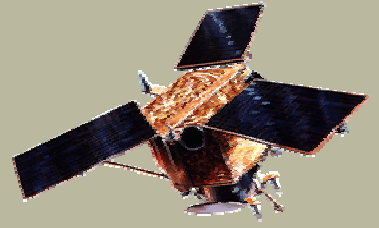


圖8.10 2003年8月1日至8月5日**莫拉克**(MORAKOTI)颱風行徑路徑圖(發佈海上陸上颱風警報)

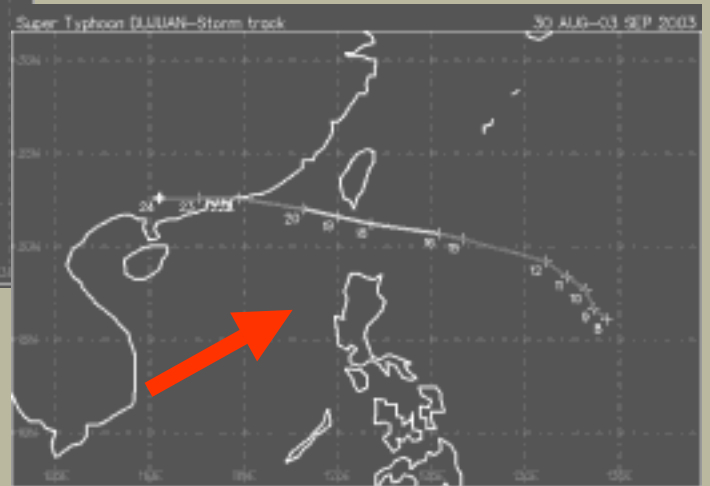


圖8.14 2003年8月30日至9月3日**杜鵑**(DUJUAN)颱風行徑路徑圖(發佈海、陸上颱風警報)

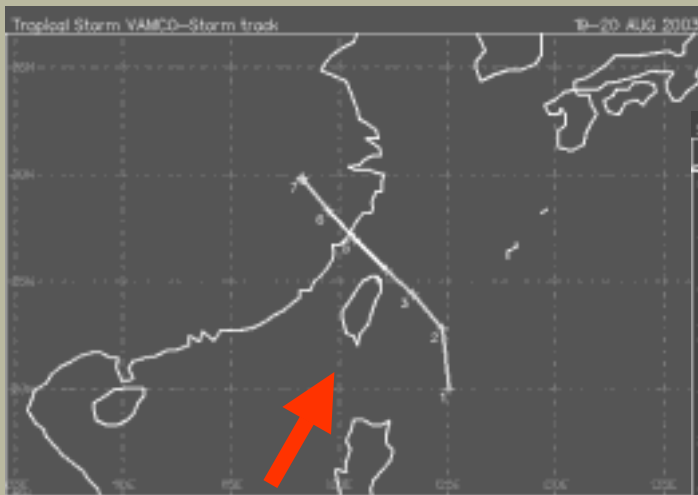


圖8.13 2003年8月19日至8月20日**梵高**(VAMCO)颱風行徑路徑圖(發佈海上陸上颱風警報)

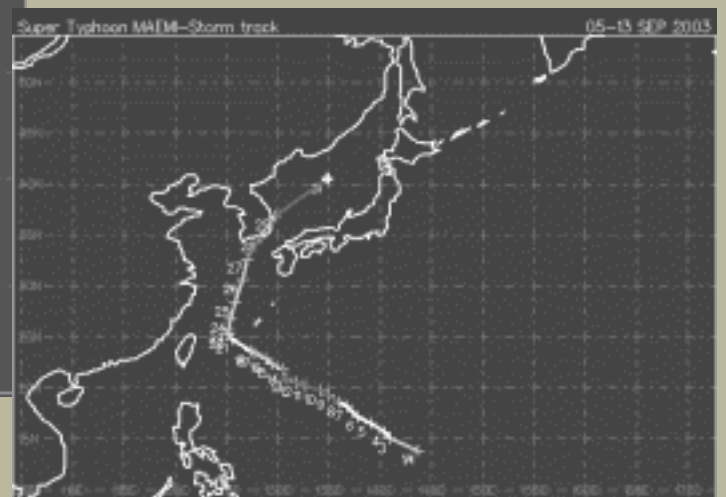
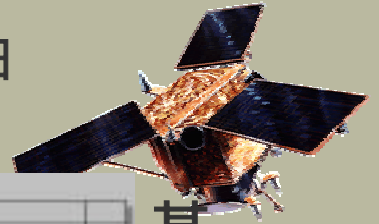


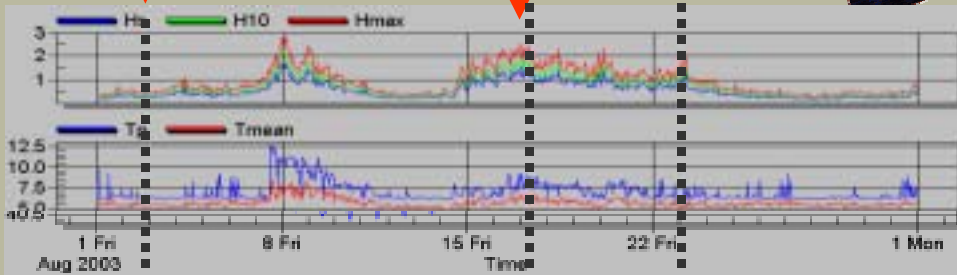
圖8.15 2003年9月5日至9月13日**梅米**(MAEMI)颱風行徑路徑圖(發佈海上陸上颱風警報)

8月2日至4日
莫拉克

8月19日至23日
梵高、科羅旺

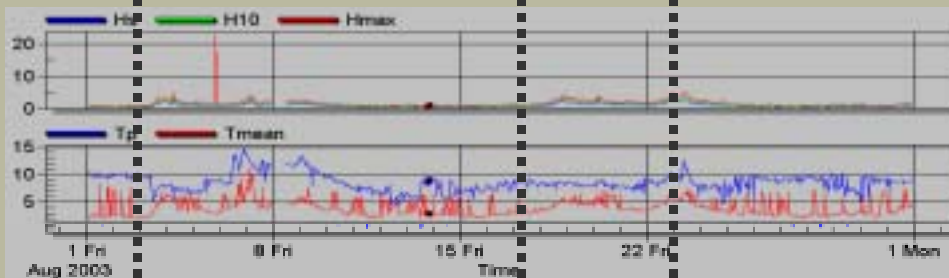


有義
波高
週期



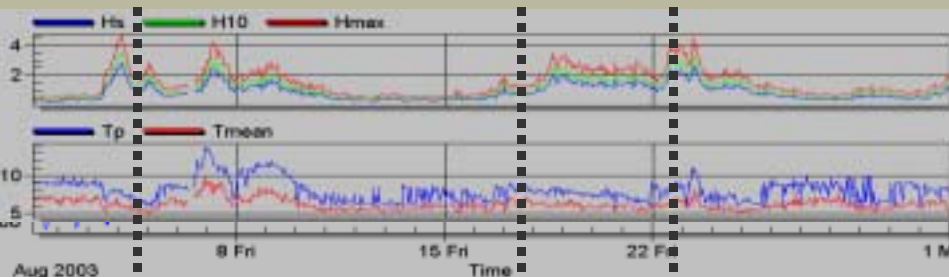
基隆港

有義
波高
週期



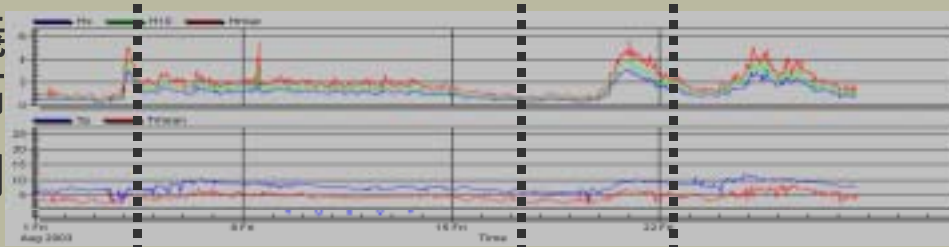
蘇澳港

有義
波高
週期



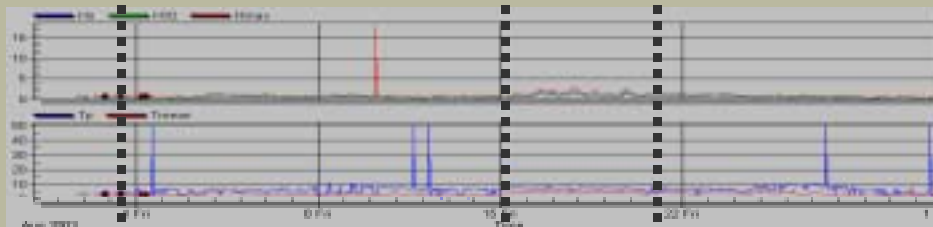
花蓮港

有義
波高
週期



高雄港

有義
波高
週期



台中港

2003年08月份逐時波浪資料圖

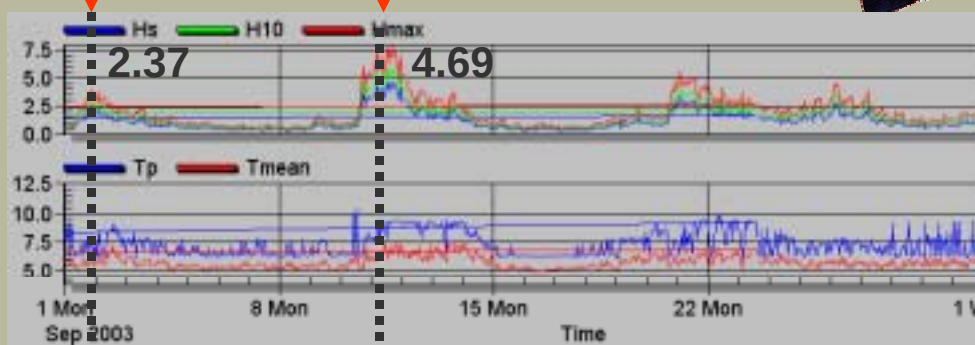
交通部運輸研究所港灣研究中心 曾相茂 93.03.04

9月1日至2日
杜鵑

9月7日至13日
梅米

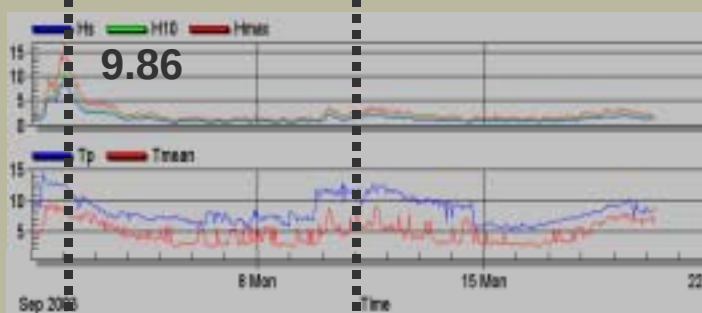


有義
波高
週期



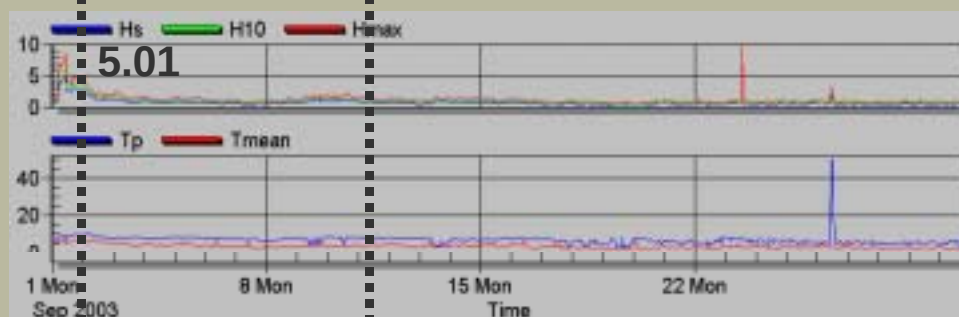
基隆港

有義
波高
週期



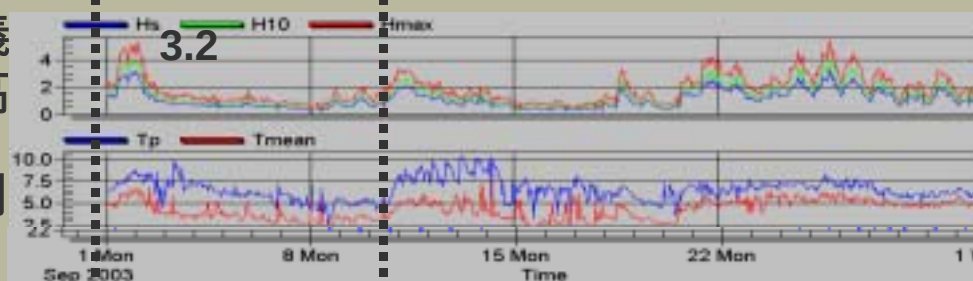
蘇澳港

有義
波高
週期



高雄港

有義
波高
週期



台中港

2003年09月份逐時波浪資料圖

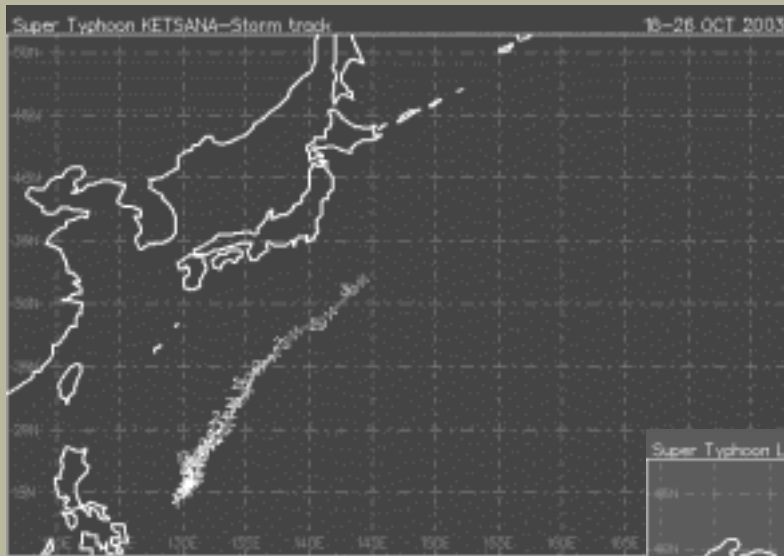
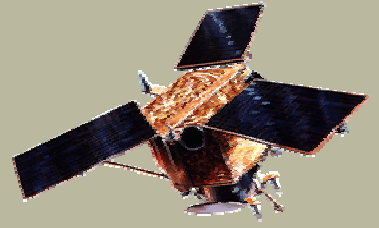


圖8.20 2003年10月18日至10月26日凱莎娜(KETSANA)颱風行徑路徑圖

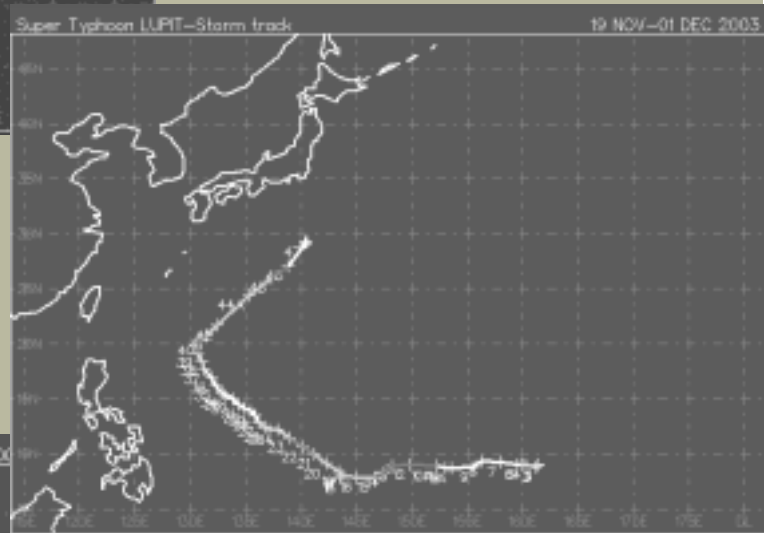


圖8.27 2003年11月19日至12月1日盧碧(LUPIT)颱風行徑路徑圖

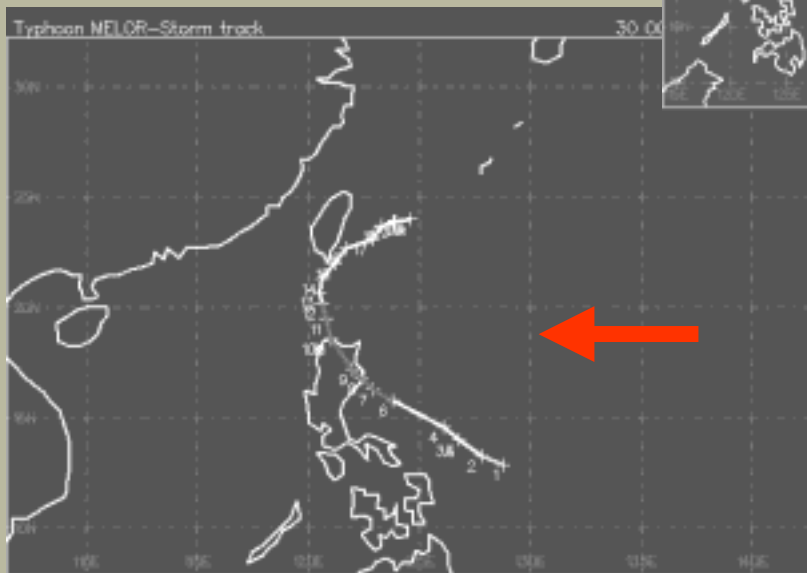


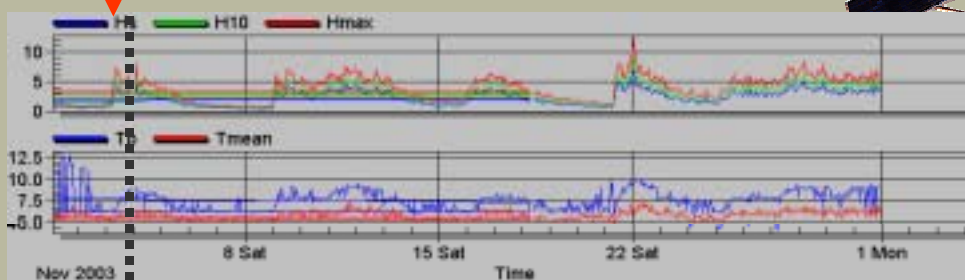
圖8.24 2003年10月30日至11月4日**米勒**(MELOR)颱風行徑路徑圖(發佈海上陸颱風警報)

11月2日至3日
米勤



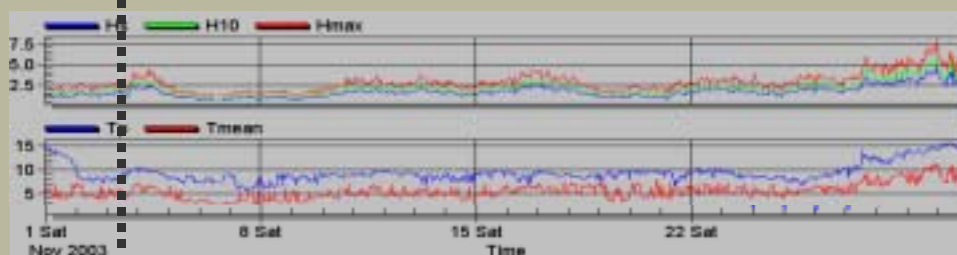
有義
波高

週期



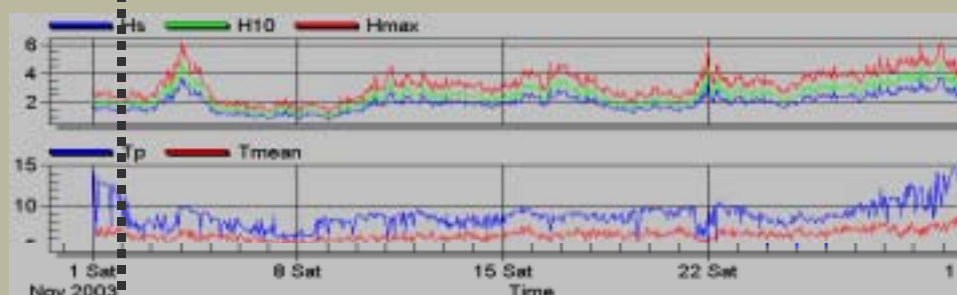
有義
波高

週期



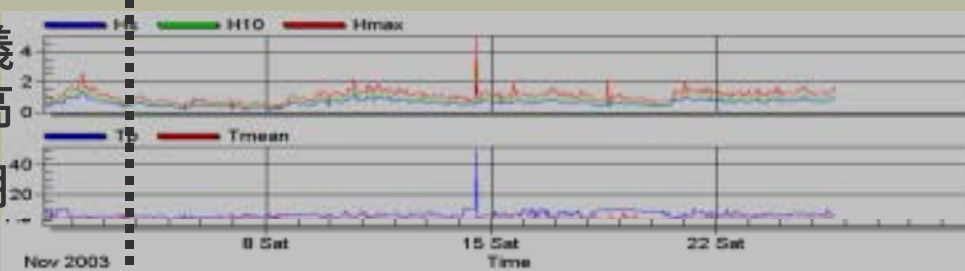
有義
波高

週期



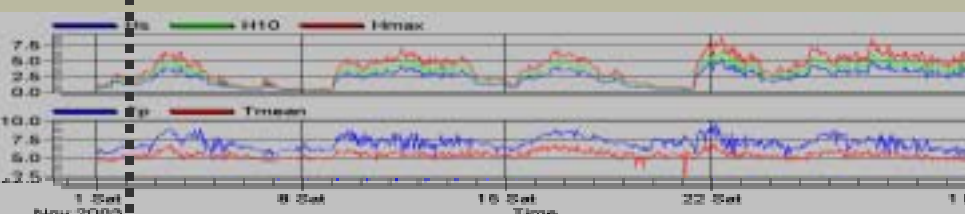
有義
波高

週期



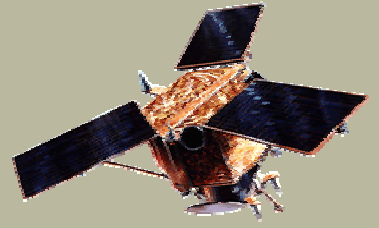
有義
波高

週期



2003年11月份逐時波浪資料圖

交通部運輸研究所港灣研究中心 曾相茂 93.03.04



四、結語與建議

五個國際港之海氣象觀測應以長期目標之遠景做有系統規劃及建立，將資料收集整理後納入資料庫，並利用自動化與電腦化之軟、硬體設施來掌握時效蒐集海象資訊，可與各港之 VTMS (船舶交通管理系統) 相輔相成，最終的目標是配合未來建立全國海洋資料中心前做資料庫整合之推動與發展之一份子。

附 錄 二

科技計畫

成果績效評估會議記錄

交通部九十二年度一仟萬元以上科技計畫績效評估會議

評估項目	審查委員評述意見
壹、本計畫主要成就貢獻	
台灣大學海洋研究所 梁乃匡教授	本計畫長期調查海氣象即時查詢系統及相關資料年報製作，已完成預期目標，對國家經建計畫和海洋科技研究的提昇有深遠的影響。
台灣大學海洋研究所 范光龍教授	三位計畫主持人的規劃及執行能力都很好，成果品質亦佳，研究成果對環保、港灣及海岸建設都有很好的參考價值。
交通大學土木系 張憲國副教授	建立可以長期量測海氣象資，尤其是在颱風期間氣象惡劣條件，本計畫克服往昔短期量測的缺點，此收集資料可提供學術研究台灣海域海氣象特性的基礎，且可以即時顯示現場海象結果，做為預警功能。
台灣海洋大學河海工程學系 蕭松山副教授	本計畫針對國內五大港及二個補助港建立長期海象觀測站，蒐集並分析風、波、潮、流資料，同時結合相關數值模式建構即時查詢系統，並將觀測成果編列成冊，研究成效卓越，且提供相關單位參使用，值得肯定。
成功大學水工試驗所 高瑞祺副所長	(一)建立我國五大國際商港及台北、安平二補助港鄰近海域長期連續海氣象資料庫，提供航行、船舶、維護及學術研究所需基本資料。 (二)更新現代化觀測系統，提升資料品質，增進預準確性。 (三)衍生高附加價值，可提供海巡、海域污染、船難事件救災、海域漁撈、

評估項目	審查委員評述意見
	海岸保護、海洋技術研究所需最基本資料，節省公努。
交通部航政司 黎瑞德技正	以有限經費下，研發成果及績效良好，值得肯定。
貳、計畫經費與人力	
台灣大學海洋研究所 梁乃匡教授	經費合理，研究人專長符合，能力及敬業精神可嘉。
台灣大學海洋研究所 范光龍教授	經費合理，執行人員之能力強。
交通大學土木系 張憲國副教授	此計畫經費購置先進儀器，運用合理。港研中心長期從事現場調查，人力專長足以應付本計畫執行。
台灣海洋大學河海工程學系 蕭松山副教授	計畫經費編列合理。 計畫執行人員學經歷豐高。
成功大學水工試驗所 高瑞祺副所長	(一)一般而言，從事海洋調查研究工作，由於具有高度危險性，且海洋上波能弔詭變化難料，因此更增加工作之困難度，佈設儀器易遭毀損、遺失。是故其經費無論資本門或經常門之需求均較陸域調查工作高出甚多，本計畫經費分配應屬相當撙節，似可斟酌調增，以維調查品質。 (二)海氣象調查研究所涉專業人力含括研究人員及技術人力，本計畫人力分配陣容堅強，經驗豐富。
交通部航政司 黎瑞德技正	經費運用已很儉省，績效良好。 參與研究成員均很專業。

評估項目	審查委員評述意見
參、計畫主要成就與成果之績效	
學術或技術成就之評述 經濟效益之評述 社會效益之評述 其他效益之評述 台灣大學海洋研究所 梁乃匡教授 台灣大學海洋研究所 范光龍教授 交通大學土木系 張憲國副教授	(一)本計畫主要基本資料的觀測與分析，是長期性的辛苦工作，但是是所有海洋開發與海洋事物管理的基本資料。本計畫已引進先進的海氣象儀器，並且操作良好。 (二)對各港船舶進出的安全性提升有助益。 (三)本計畫資料可提供其他領域的利用，如環保、海岸保護、救難等。 (一)主持人等之分析技術良好，學術價值方面應可再提升，例如加強與學術機構合作 (二)研究成果有助沿海建設及環保，也可供學術研究，計畫值得支持。 (一)此計畫所收集資料除了做基本特性分析，亦在國內研討會發表論文。另外應加強與學術單位?????? (二)利用資傳輸建立長期量測海氣象資料，長期而言，可以減少人力及儀器購買，長期而言，經濟效益高 (三)本計畫可提供即時預報功能，對於台灣面臨颱風侵襲問題，可供做為防災預警系統，減少災害，另外可以提供航行即資訊，對航行安全亦有助益。

評估項目	審查委員評述意見
台灣海洋大學河海工程學系 蕭松山副教授	(一)提昇海氣象觀測技術，且資料豐碩提供學術研究驗證，促進學術交流。 (二)直接將成果應用於商、漁港灣建設使用，提升商漁港使用功能，有助經濟長成。 (三)資料成果可進一步提供，海岸環境保護及海域污染防使用。 (四)即時展示系統對海域休閒遊憩，可提供正確海氣象資訊，促保遊憩安全。
成功大學水工試驗所 高瑞祺副所長	(一)本計畫調查成果之資料無論原始紀錄或分析、統計資料,均為提供學術研究或海事工程規劃設計、施工維護、海難鑑定、海域污染.....等相關技術等之最基本且重要之資料，可謂前述工作之先鋒作業，成就非凡。 (二)本省四週海域事權涉及相關部會包括國防、海巡、交通、環保、漁業、經濟、內政、教育及科技等事權，均需建立海氣象基本資料，基於政府一體之制度，本計畫如納入整體國土資訊系統，其具有相當經濟效益節省公努。 (三)本計畫資料提供民眾海域活動如遊艇、海釣及海上多項遊憩活動，甚至可提供近岸沿海地區颱風、豪雨、暴潮發生海水倒灌等與民眾生活相關資訊，且有相當重要社會效益。

評估項目	審查委員評述意見
	(四)應用所調查資料，可製作相當豐富之資料庫，供民眾查詢，同時設置專屬網站(頁)教育，宣導民眾認識海洋，接近海洋，更符我國當前「海洋立國」之政策宣示。
交通部航政司 黎瑞德技正	
肆、綜合意見	
台灣大學海洋研究所 梁乃匡教授	本計畫目標對國家發展很重要，已完成預期成果，應繼續加強推動。
台灣大學海洋研究所 范光龍教授	本計畫經費合理，主持人能力好，研究成果的品質也良好，建議專刊報告中應加入摘要內容等，以利國內相關單位之參考，並讓研究成果廣為人知，以提高其利用價值。
交通大學土木系 張憲國副教授	本計畫以先進儀器設備建立長期量測海氣象，此資料可提供可靠資料，以研判台灣海域之特性，且即顯示成果對防災及航行安全有所助益。
台灣海洋大學河海工程學系 蕭松山副教授	(一)計畫成效卓越，研究成果具實務，研究參考使用價值。 (二)建議貢獻豐富之海氣象觀測及分析經驗，研擬相關量測方法，精度及品管等規範。 (三)建議長期觀測計畫持續進行。
成功大學水工試驗所 高瑞祺副所長	本計畫綜前所述，咸認具有極高價值，應予以技持，賡續辦理。

評估項目	審查委員評述意見
交通部航政司 黎瑞德技正	本研究成果對港區航行安全與港區海難處理有很大幫助, 建議港中心就研究觀測資料與目前商用港圖(港區圖)及潮汐、潮流表相比照, 看有無錯誤, 以供海圖、潮汐表出版單位參考。
伍、績效評量	
台灣大學海洋研究所 梁乃匡教授	優 ☒ 良 ☐ 可 ☐ 差 ☐ 劣 ☐
台灣大學海洋研究所 范光龍教授	優 ☒ 良 ☐ 可 ☐ 差 ☐ 劣 ☐
交通大學土木系 張憲國副教授	優 ☐ 良 ☒ 可 ☐ 差 ☐ 劣 ☐
台灣海洋大學河海工程學系 蕭松山副教授	優 ☒ 良 ☐ 可 ☐ 差 ☐ 劣 ☐
成功大學水工試驗所 高瑞祺副所長	優 ☒ 良 ☐ 可 ☐ 差 ☐ 劣 ☐
交通部航政司 黎瑞德技正	優 ☒ 良 ☐ 可 ☐ 差 ☐ 劣 ☐

附 錄 三

臺中港表面波高波向
與剖面海流即時傳送
監測系統之儀器按裝
工作完工報告

臺中港表面波高波向與剖面海流即時 傳送監測系統之儀器按裝工作完工報告

一、安裝日期：92 年 6 月 29 日至 92 年 7 月 5 日

二、工作地點：臺中港附近海域

三、安裝內容：

本安裝工作共分成四大部分：

1. 水下儀器及儀器架佈放安裝及外海纜線佈放
2. 纜線出水處及沿堤防之纜線安裝及固定
3. 臺中港延長北堤白燈塔內纜線安裝及塔頂電源與 GSM 傳輸系統線路安裝
4. 系統連線測試

1. 水下儀器及儀器架佈放安裝及外海纜線佈放：

92 年 6 月 29 日至臺中港將儀器佈放架連同儀器，電池箱吊放至船上之卸放車斗，載運至定點後佈放。

92 年 6 月 29 日

在陸地上完成儀器安裝及儀器啟動設定後將儀器上船運至堤防外海佈放。



將儀器架連同儀器運至臺中港碼頭旁準備登船出海佈放；儀器架連同底座水泥灌漿約 3 噸重。



臺中港外海儀器佈放地點（圖中浮球紅標竿位置）；該佈放點距北堤白燈塔直線距離約 150 公尺。



儀器於水下至定位點情形；當地水深約為 22~27 米。



佈放點當地地質情形為砂質海底



沿佈放點至北堤白燈塔沿途每隔
30~50 公尺放置纜線保護及鐵鍊
連接水泥塊，共 5 組。



92 年 6 月 30 日
纜線以 200 公尺兩組共長 400 米連
接後與 5 分錨鍊全程連接以保護
纜線及加重纜線下沉重量。



400 米纜線加 5 分鐵鍊整理放置在
船隻後甲板上捲揚機情形



纜線沿途佈放情形



92 年 7 月 1 日

纜線上岸後沿堤岸邊不銹鋼管之固定保護作業隨即進行連線測試確認水下儀器及纜線安裝良好；測試結果儀器連線運作良好一切正常。



水下鐵鍊與水泥塊連接及纜線固定保護作業－纜線端



水下鐵鍊與水泥塊連接及纜線固定保護作業－水泥塊端



2. 纜線出水處與沿堤防之纜線安裝及固定

92年6月30日：



水下纜線沿堤防固定情形



3. 臺中港北堤白燈塔內纜線安裝及塔頂電源與 GSM 傳輸系統線路安裝

3.1 白燈塔內水下電纜內部纜線固定及安裝路線：



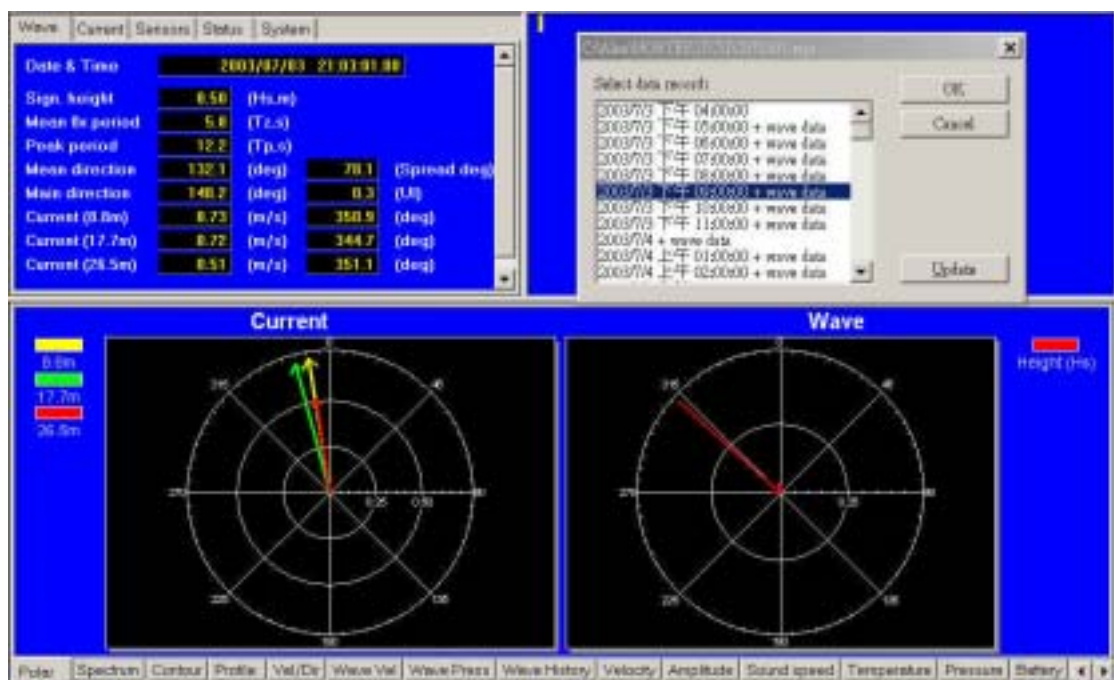
3.2 塔頂電源傳輸系統線路安裝：太陽能板固定於燈塔南方



儀器控制介面箱及乾燥箱放置圖



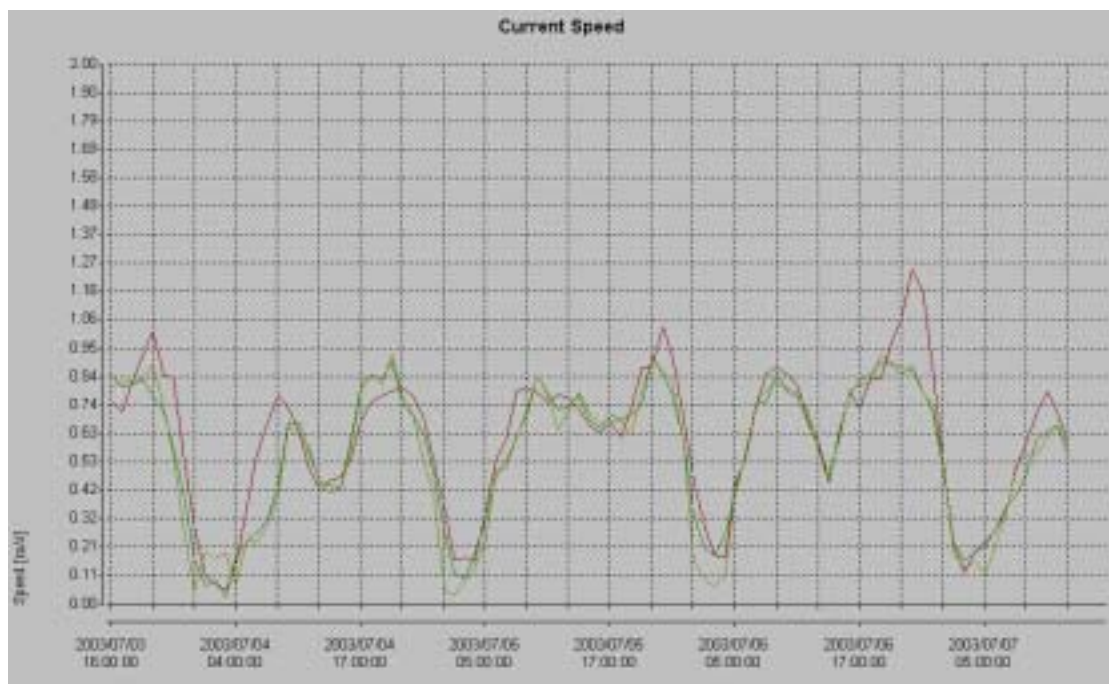
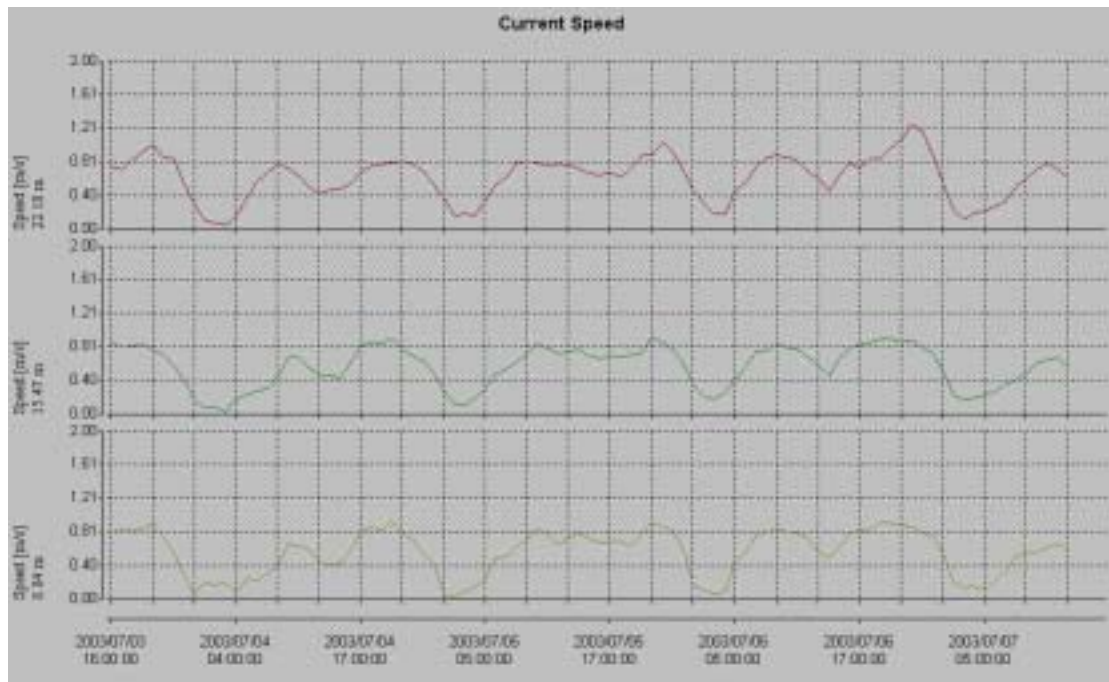
4. 系統連線測試：經系統連線測試正常；儀器運作良好。



5. 資料內容檢視：

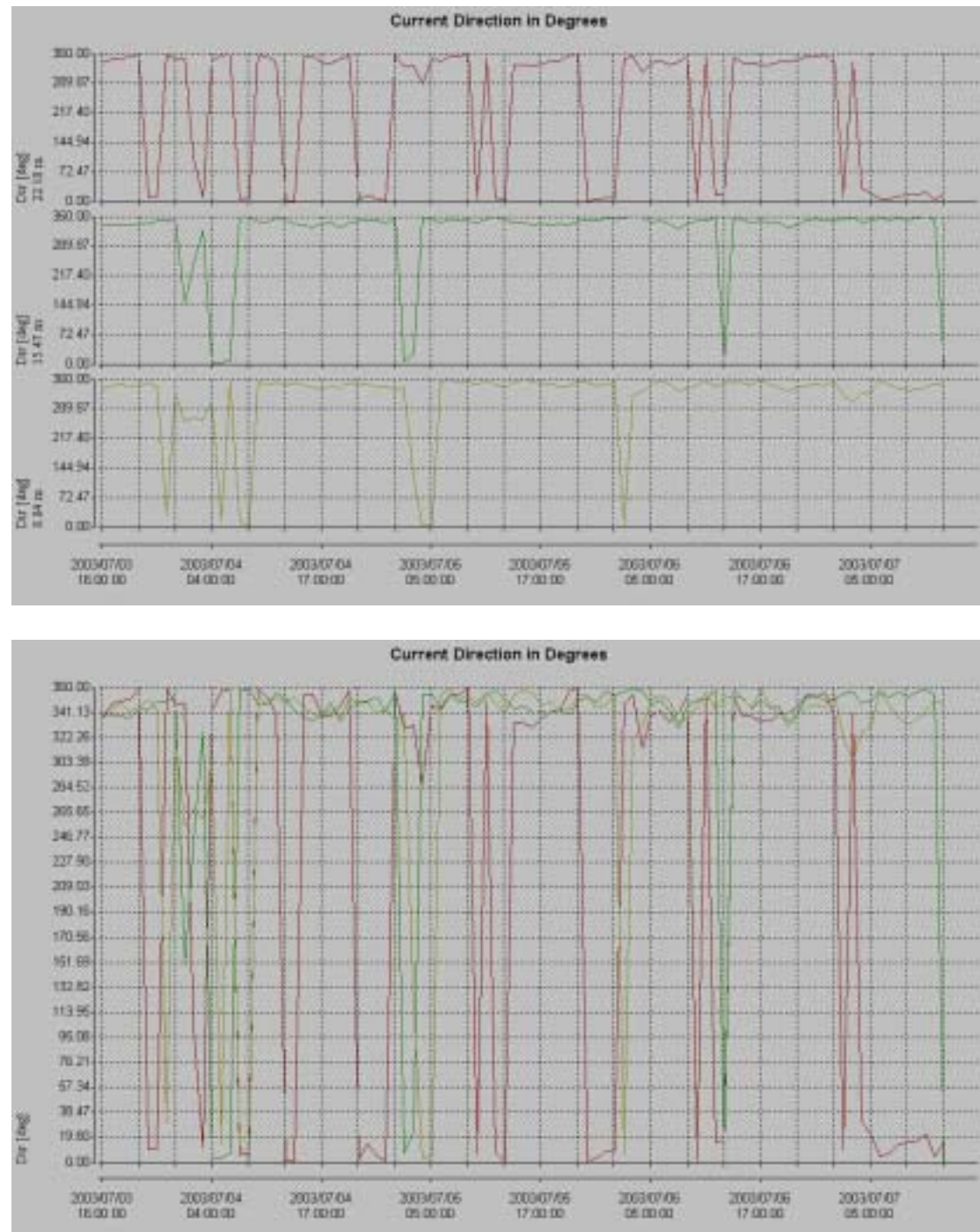
5.1 流速

上、中、下層流速分層及合併時間序列圖

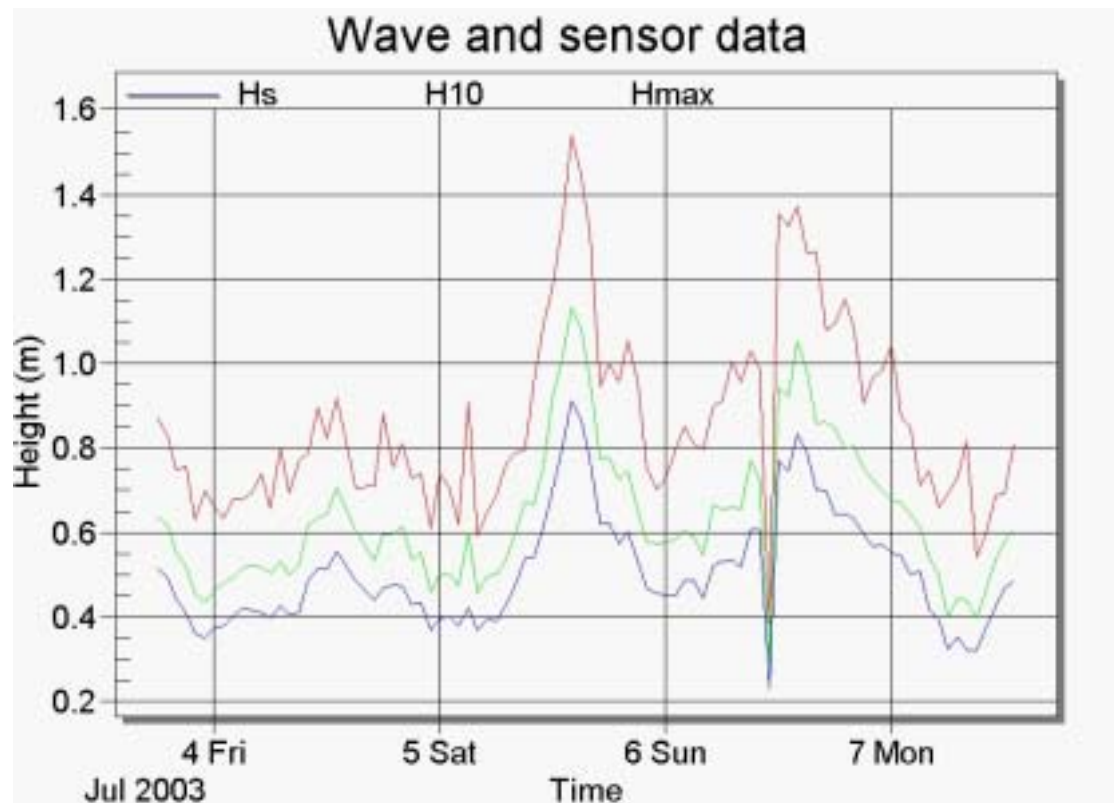


5.2 流向

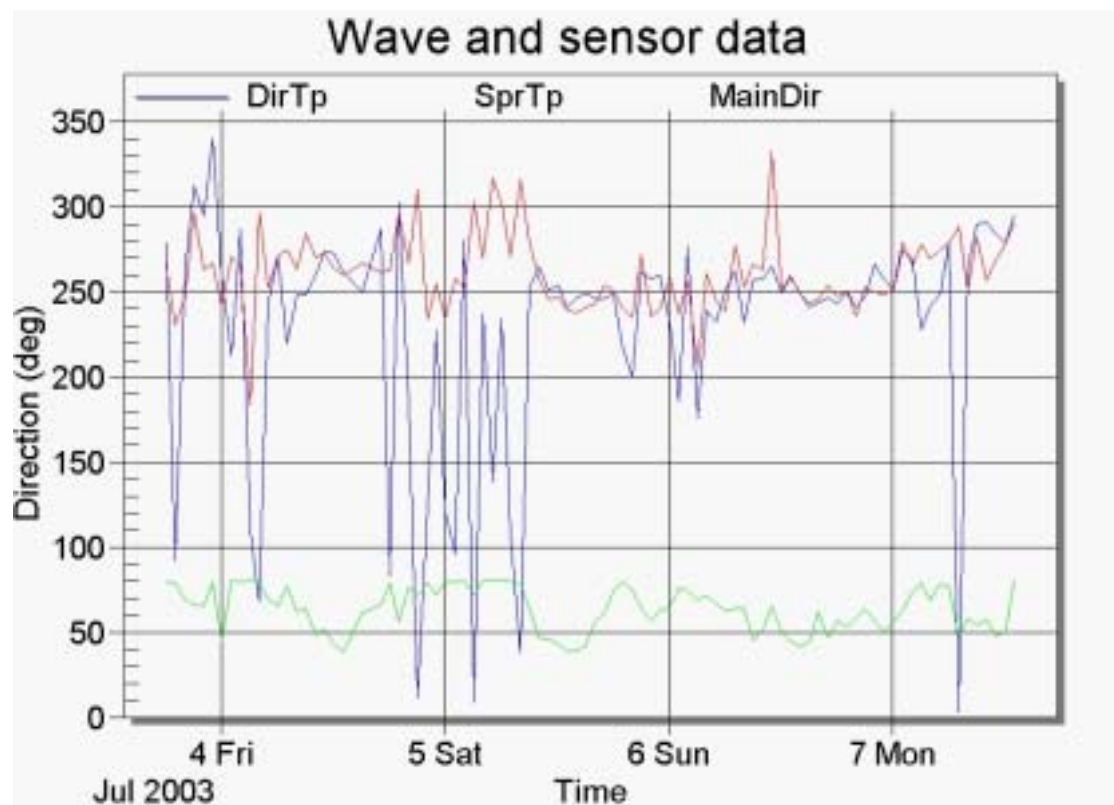
上、中、下層流向分層及合併時間序列圖



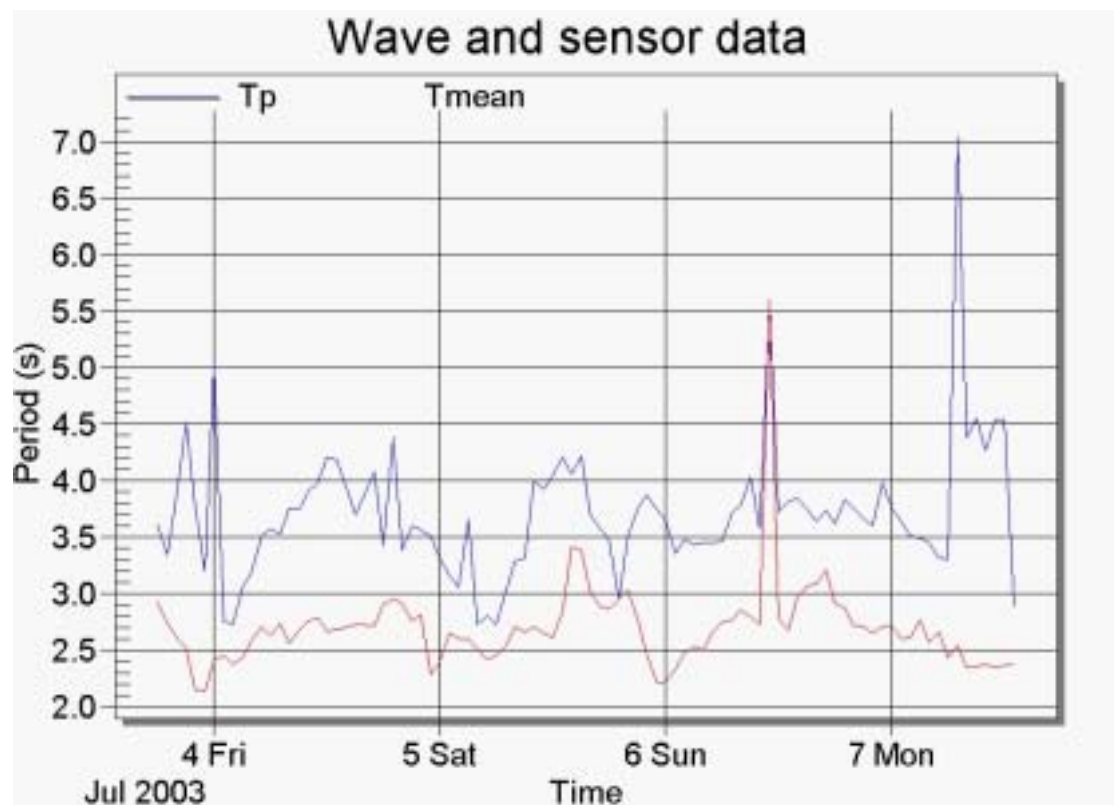
5.3 波高：



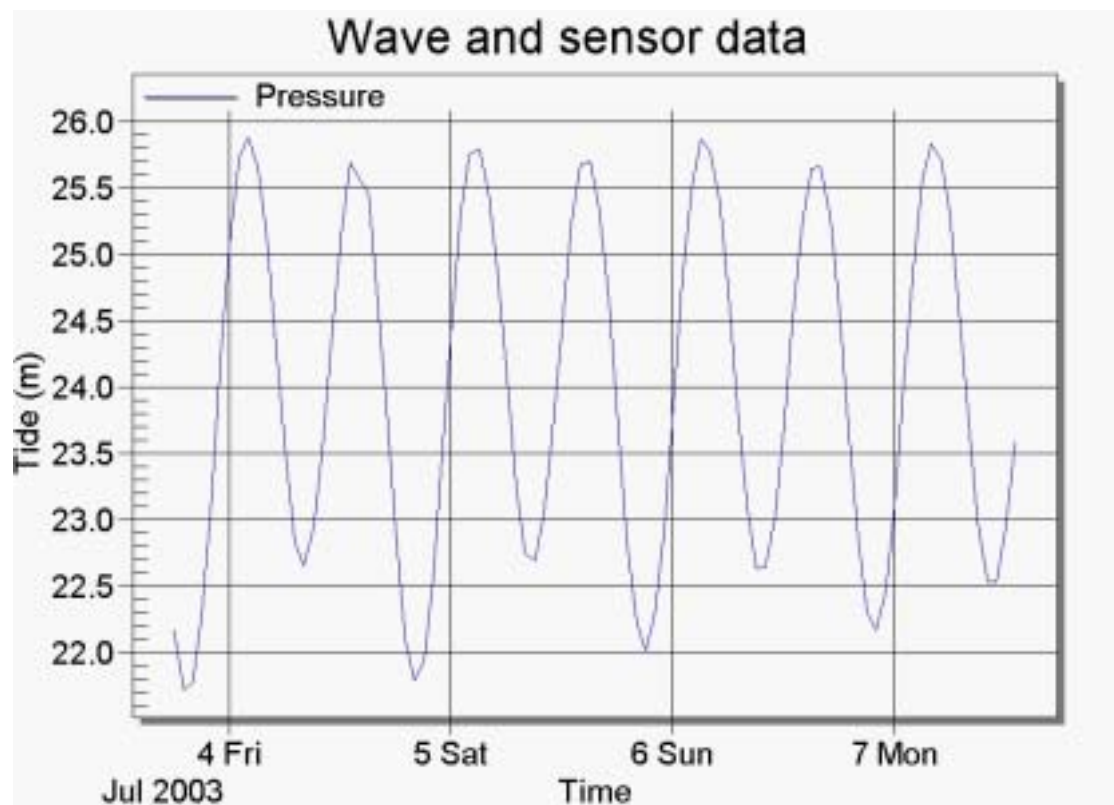
5.4 波向：



5.5 週期：



5.6 水位變化：



附 錄 四

NORDIS 中文操作手冊

NORDIS 中文操作手冊

4.1 點選 NORDIS icon 後即進入歡迎畫面，共有四個選項：

1. Import data：若欲將蒐集到的資料作處理請點選此項。

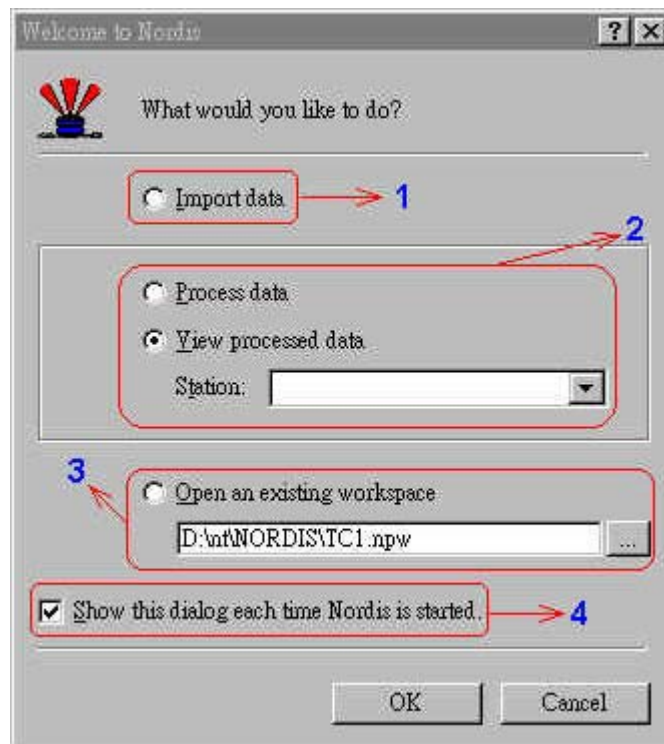
2. Process data：若欲處理資料請點選此項

View processed data：若欲檢視處理過後的資料請點選此項

Station：請由此點選所欲顯示的站名。

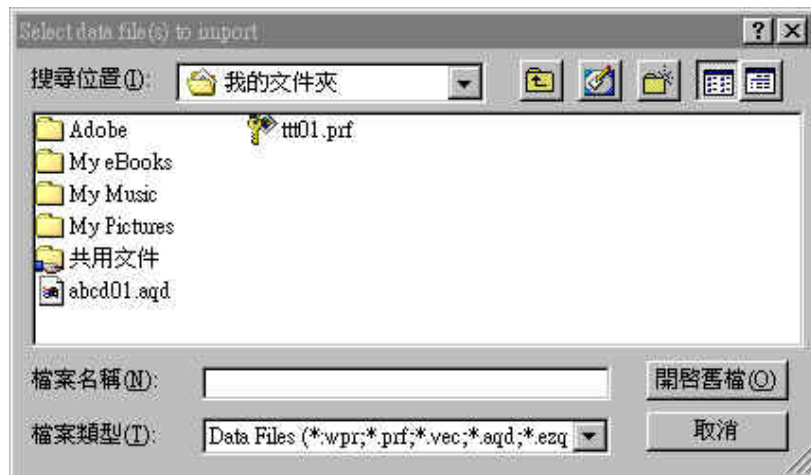
3. Open an existing workspace：若欲顯示已存檔的工作畫面請點選此項。

4. Show this dialog each time Nordis is started：如點選則表示每次開啟 Nordis 軟體都顯示此畫面。



4.2 Import data :

由下圖請點選相關資料檔(附檔名為*.wpr)

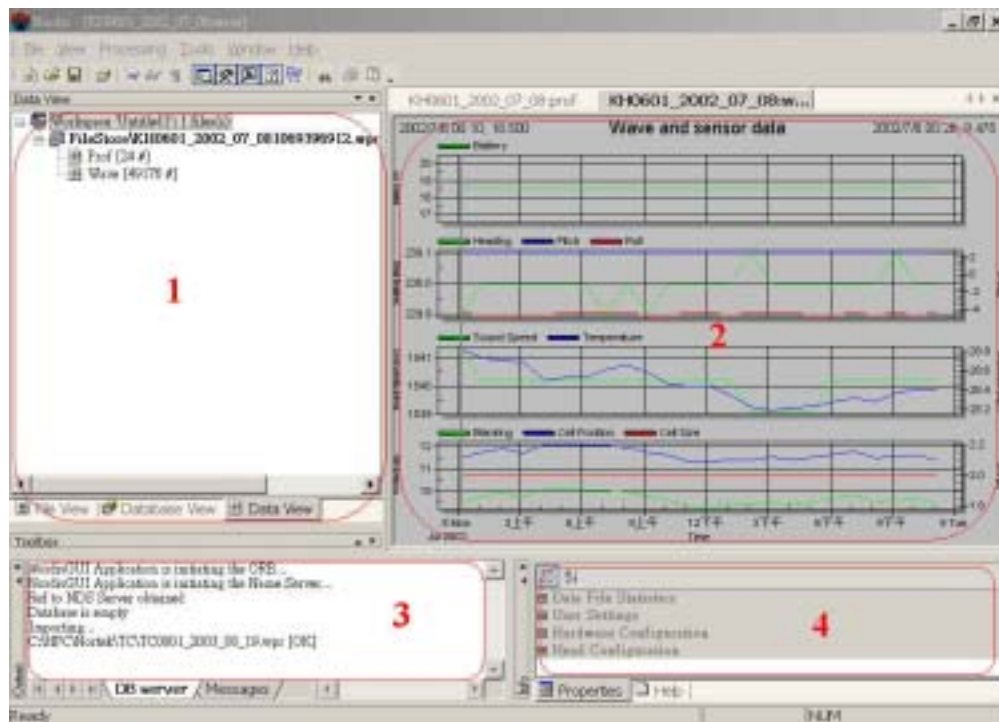


隨後顯示下列畫面:



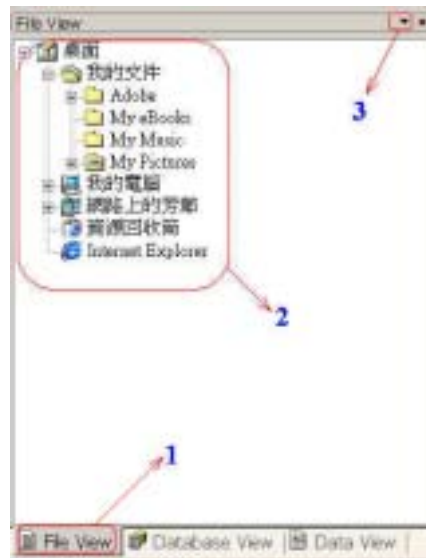
1. Station：表該資料檔測站名稱
2. Sensor ID：表資料檔量測儀器之序號
3. Position：表該佈放站位置資料

完成後即顯示如下畫面：整個視窗共可分為 4 大部分

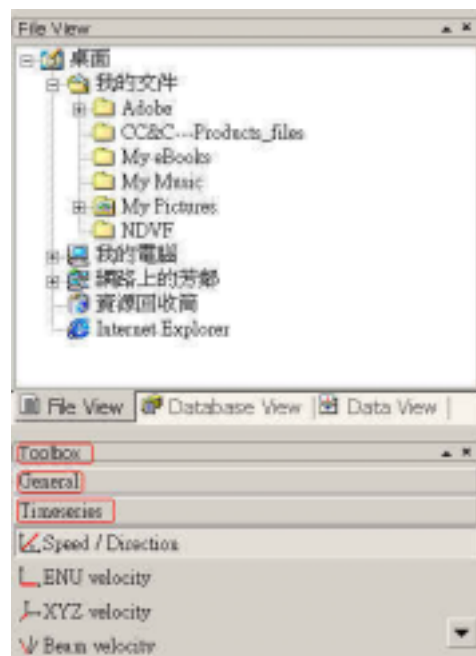


1. 資料檔案位置及經後處理之資料相關資訊視窗。
2. 流速及波浪資料圖形時間序列顯示視窗。
3. 資料檔處理過程訊息顯示視窗。
4. 目前處理之資料檔相關測站詳細資料。

4.3 File View：資料檔案資訊視窗

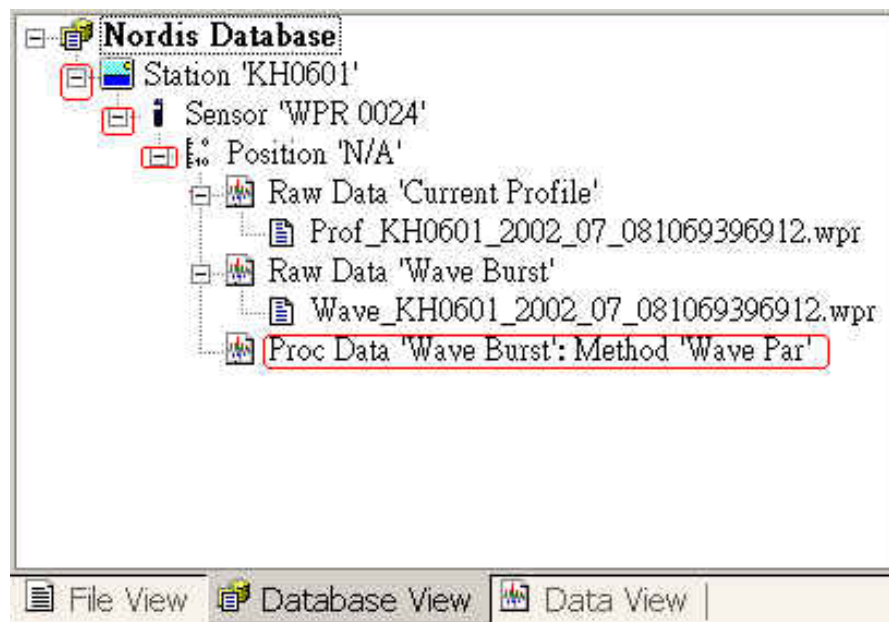


1. 由上圖點選此子畫面選項”File View”即可進入檔案選項中如下圖所示之檔案管理員。



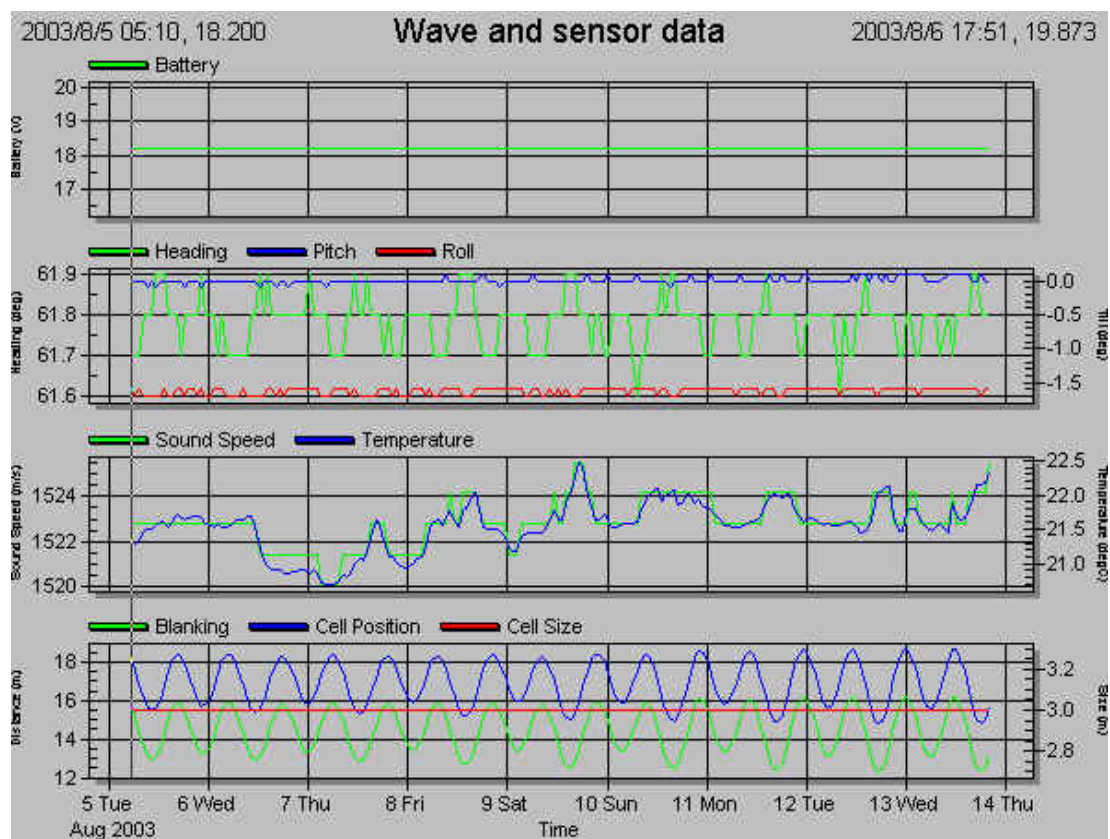
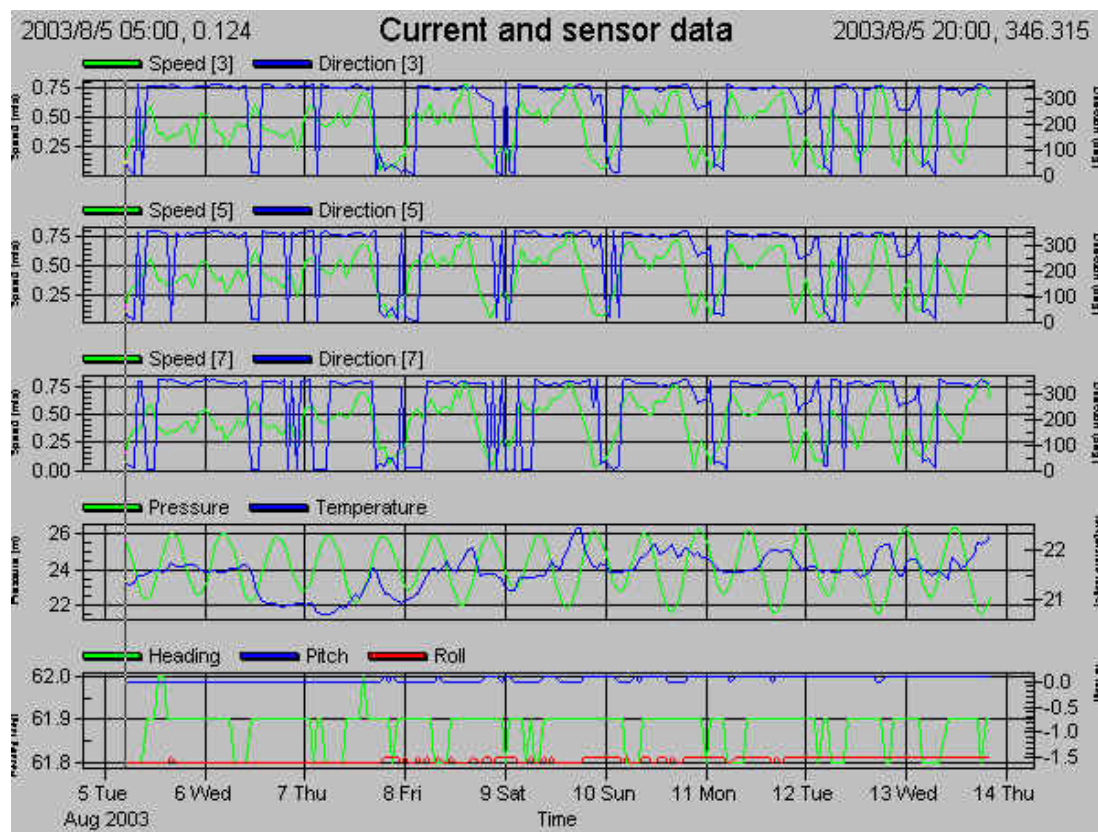
2. 點選此箭頭標誌即可顯示包括 Toolbox(工具箱), General(一般選項)，及 Timeseries(時間序列圖)。

<1> Database View：資料庫檢視視窗

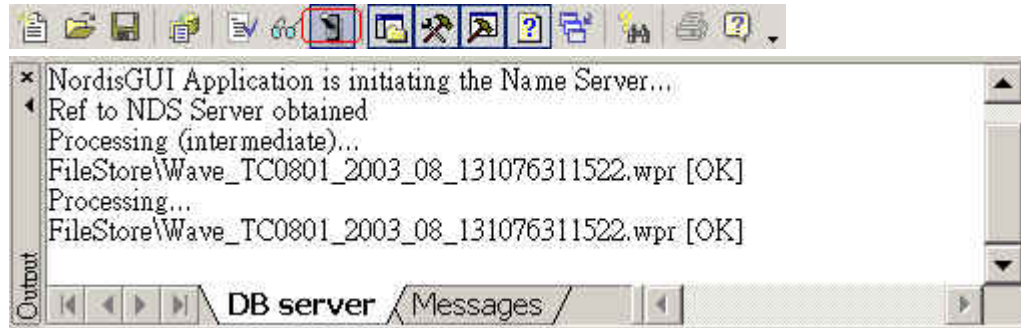


由上圖可看到各樹狀子目錄可被逐一打開並可從中看到 Current Profile 及 Wave Burst 的 Raw Data 資料檔

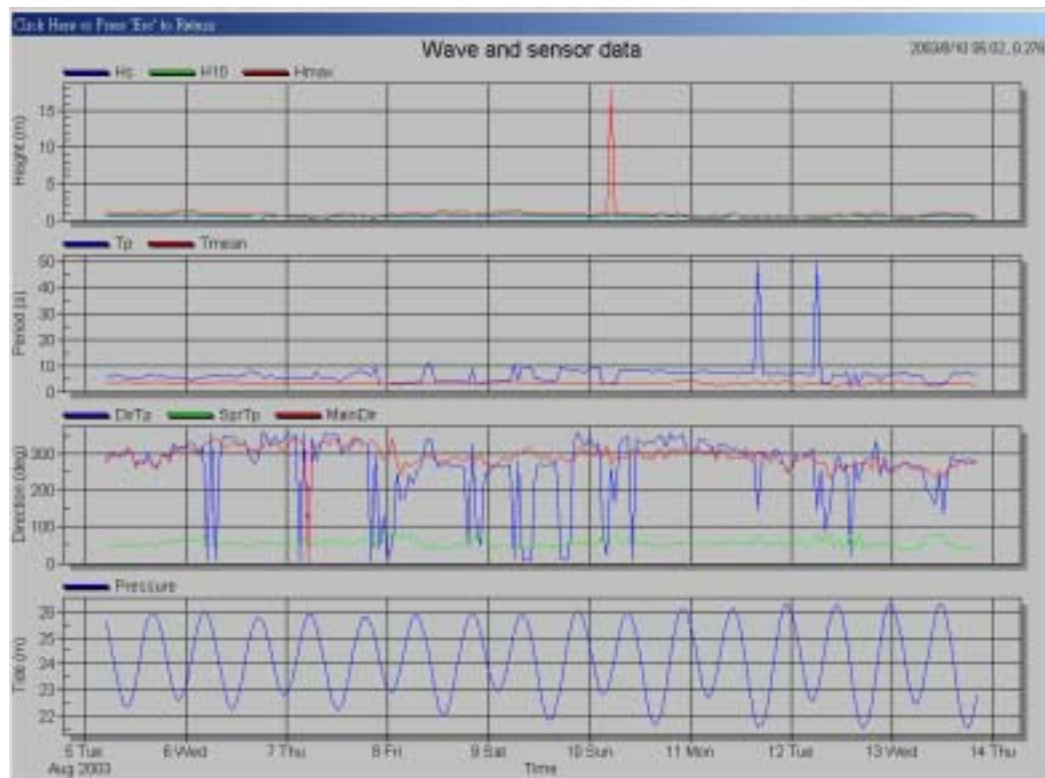
Current and sensor data



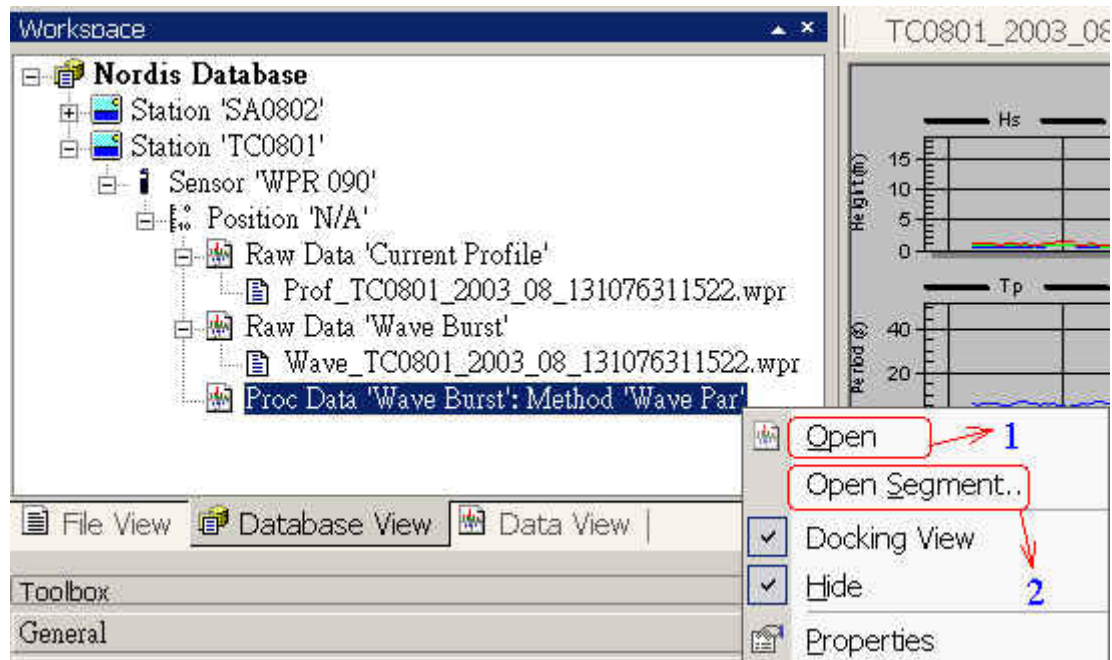
若想檢視波高、波向、潮位及週期等時間序列圖形則可以按下如下所示 icon 即可於下方之 DBserver 視窗看到系統在作資料後處理的情形。



當資料檔被處理過後並顯示”ok”則會再畫面顯示波浪資料序列圖。



也可以透過點選 Proc Data 'Wave Burst': Method 'Wave Par'選項達成開啟波浪顯示圖形的目的；如下圖中所示；將滑鼠移至圖中藍色項目再按滑鼠右鍵即可顯示出 Open(1)及 Open Segment(2)選項；按下 Open 則可顯示波浪資料時間序列圖形。



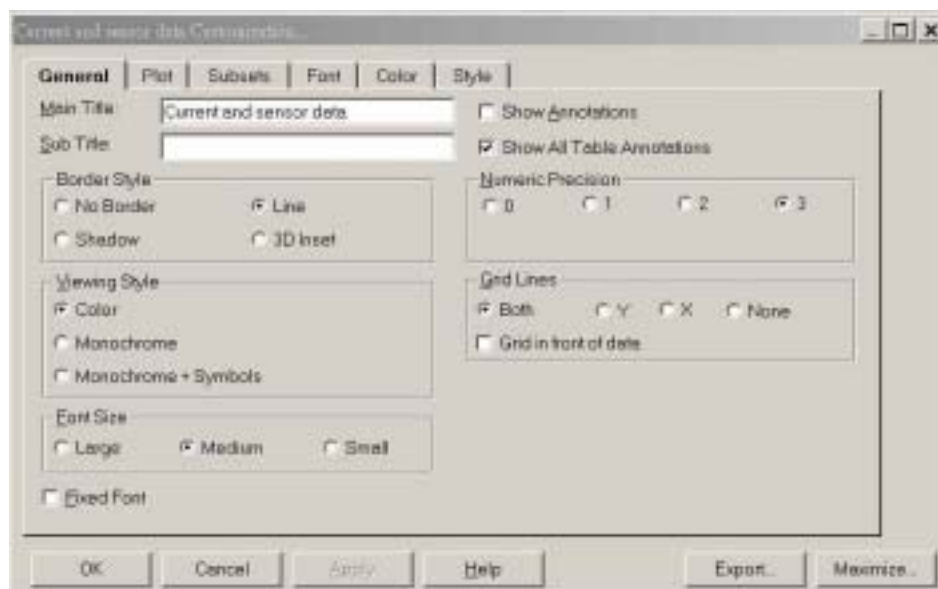
若是選擇 Open Segment 則可選擇一訂期間內的波浪資料圖形顯示；並顯示如下圖時間選項：

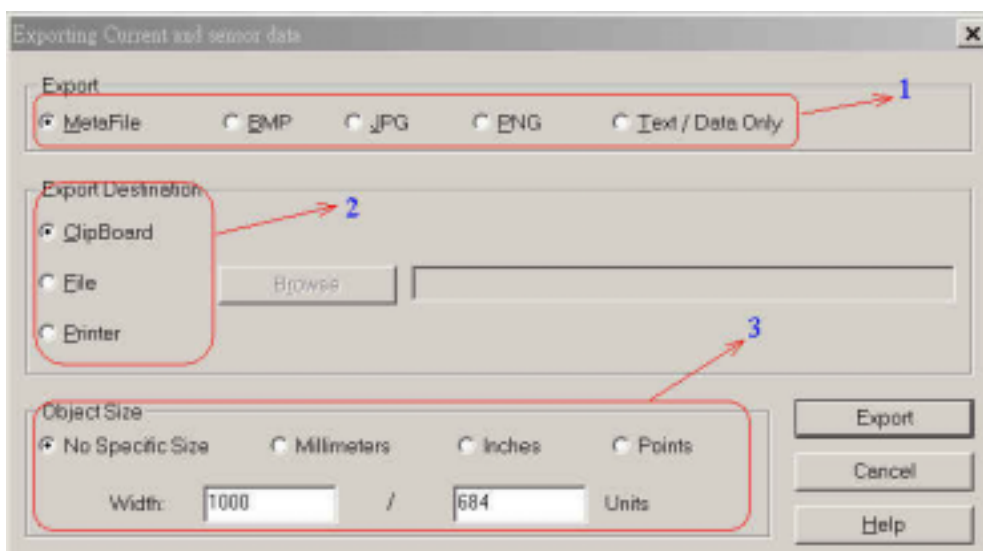


若是想單獨檢視時間序列圖形可以將滑鼠移動製圖形上按下右鍵，即可顯示數個選項：

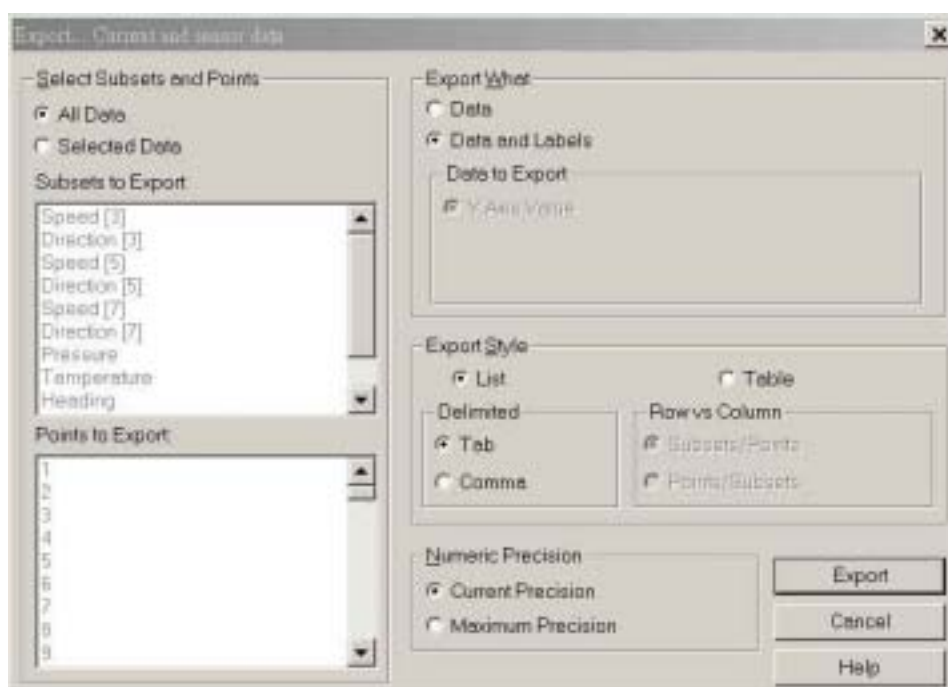


1. Maximize：按下此一選項即可將圖形極大化；按 Esc 鍵即回復原狀
2. Customization Dialog：按下此一選項即可調整圖形畫面各選項，包括線條粗細、顏色、XY 軸說明等。
3. Export dialog：將圖形畫面上之各圖檔輸出至使用者想要的模式。





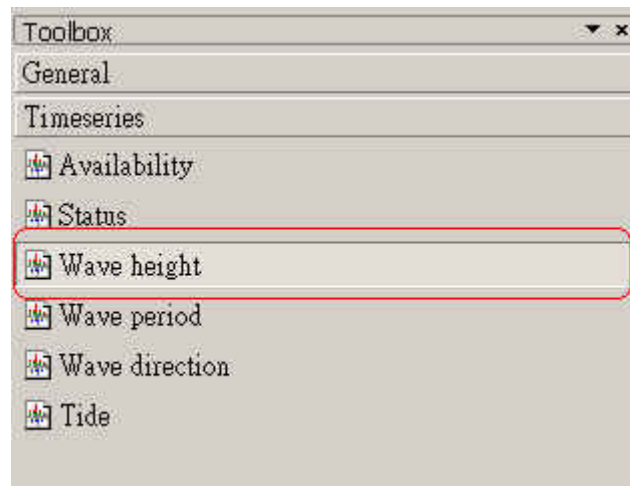
<1>Export：可將圖形以 BMP、JPG、PNG 等圖檔或 ASCII 資料格式檔輸出；當以文字檔（Text）檔輸出時會顯示如下畫面；在此畫面下可選擇是否輸出所有圖檔料（波高、波向、流速、流向、週期、潮位、溫度等...）或是僅單獨輸出某一項資料。



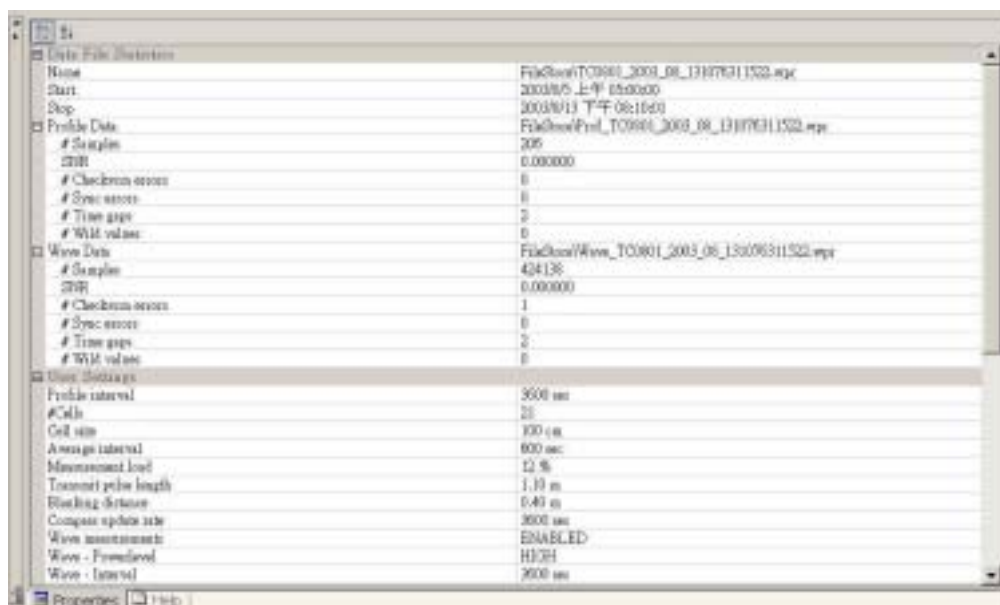
<2>Export Destination：可將圖形畫面貼製剪貼簿，存成檔案或直接列印

<3>Object Size：為輸出圖檔的大小設定

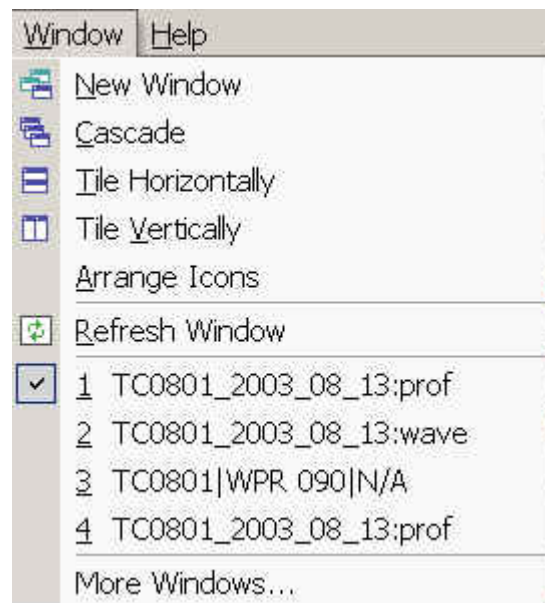
Tool Box：點選左上方畫面之 Tool Box 選項內之▲即可展開選項：當選擇某一項目；如下圖中之 Wave height 則可以在右邊時間序列圖檔畫面中增加或消除該項資料圖形



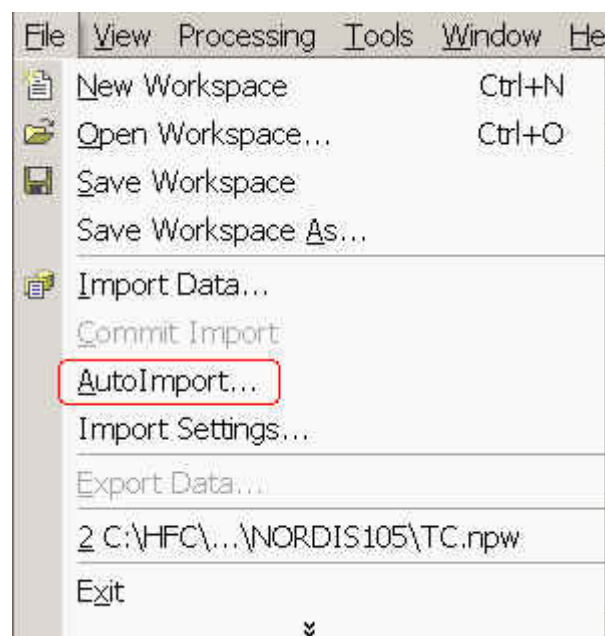
Properties：右下方畫面的 Properties 畫面可以在 View 選項的 Properties 點選得到；此項畫面所顯示為此次量測的基本設定及儀器基本資料，如下圖所示。

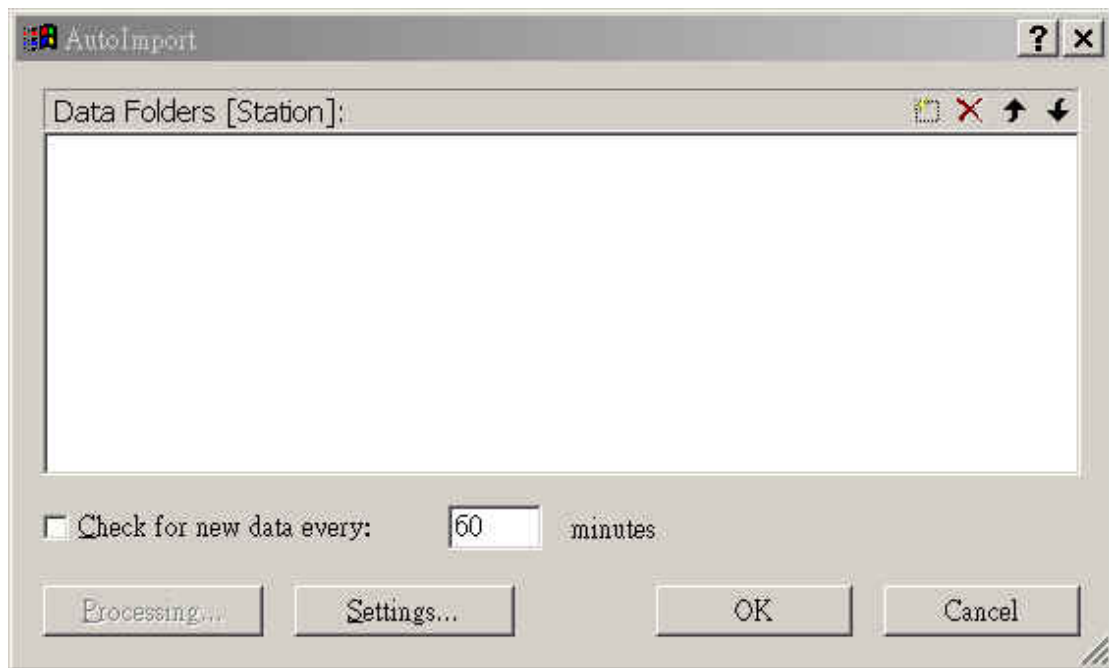


Window：在 Window 選項裏可以將右上方畫面中的多個時間序列圖形安排其顯示方式，其顯示方式如選項內左邊的圖形所示

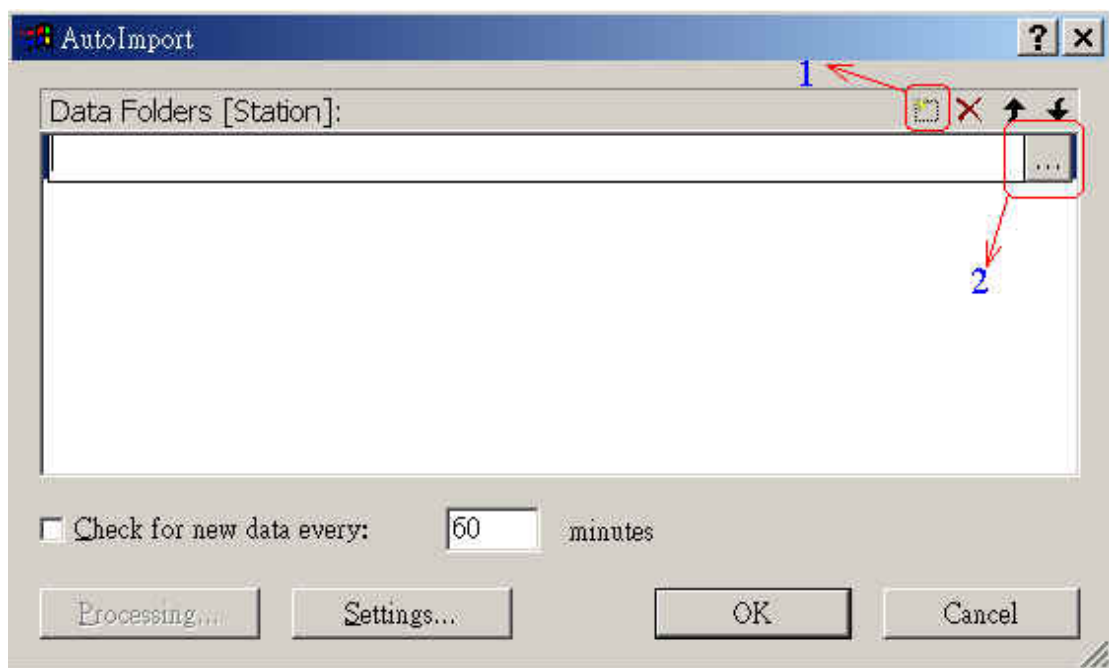


Auto Import：資料自動擷取項目；當有數個資料站需要將資料抓入資料庫內作資料處理的時候就必須設定此選項，點選後進入以下畫面：

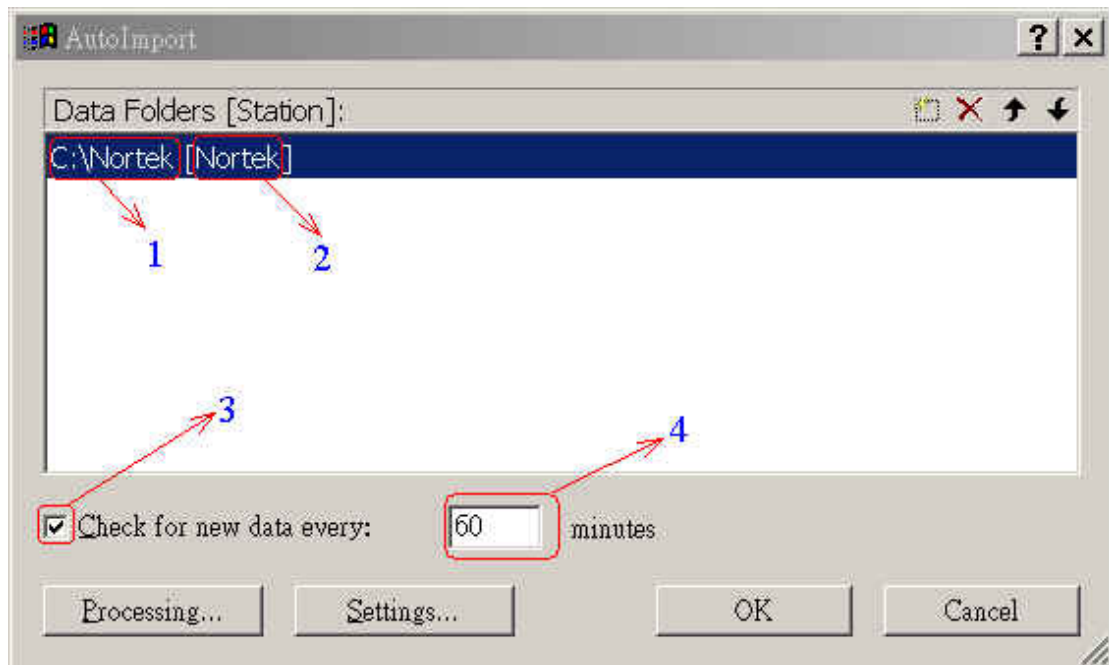




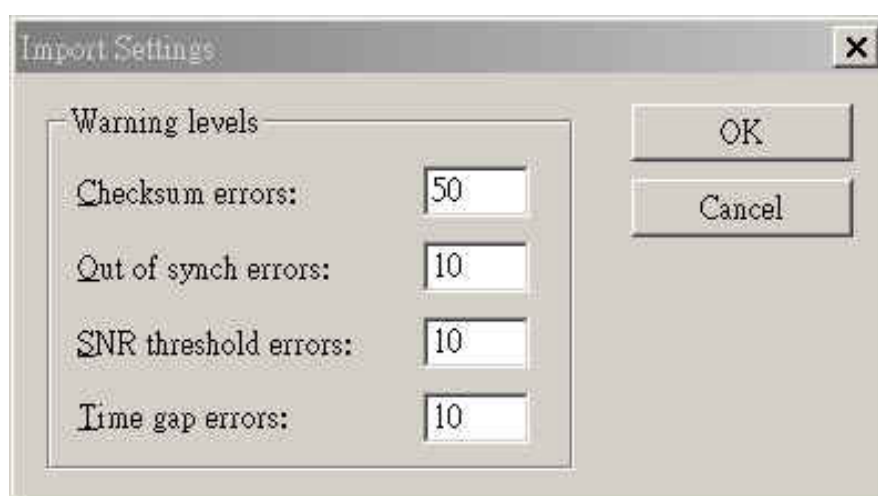
首先要將各資料蒐集站下資料儲存的資料目錄開放存取並與 NORDIS 所在之電腦相連，接下來則可在 AutoImport 選項中選取該子目錄，設定其作為 NORDIS 定時抓取資料的地方；如下圖所示：按<1>為開啟一資料站；按下<2>則會顯示子目錄選項，按連結之後即可。



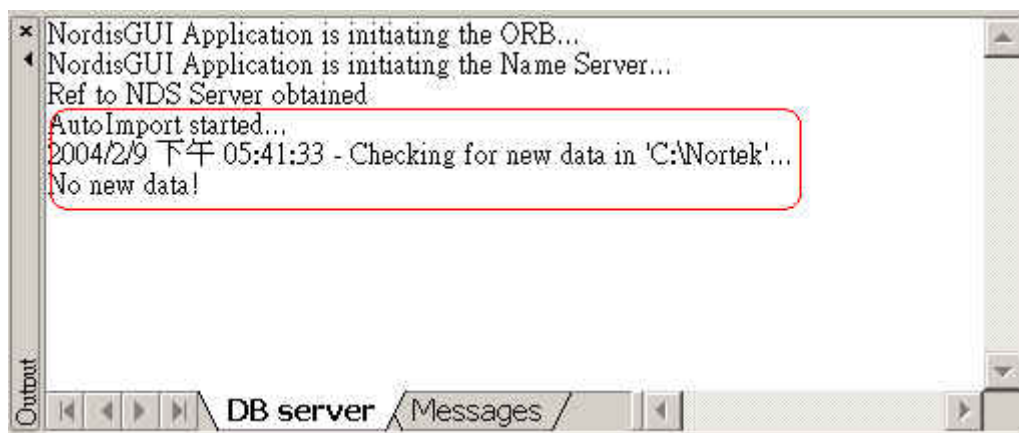
當連結完成後即可顯示如下畫面：<1>表目前擷取檔案之路徑<2>表該站名稱；可自訂<3>本項需打勾則軟體會自動至該子目錄抓取蒐集到之資料<4>設定自動抓取的時間；以分為單位。



接下來可在 Settings 選項中選擇 Warning Level, 也就是當數入的資料經檢視有超過警告值的話即行剔除。建議以原廠設定的 Defaul 值作篩選標準。

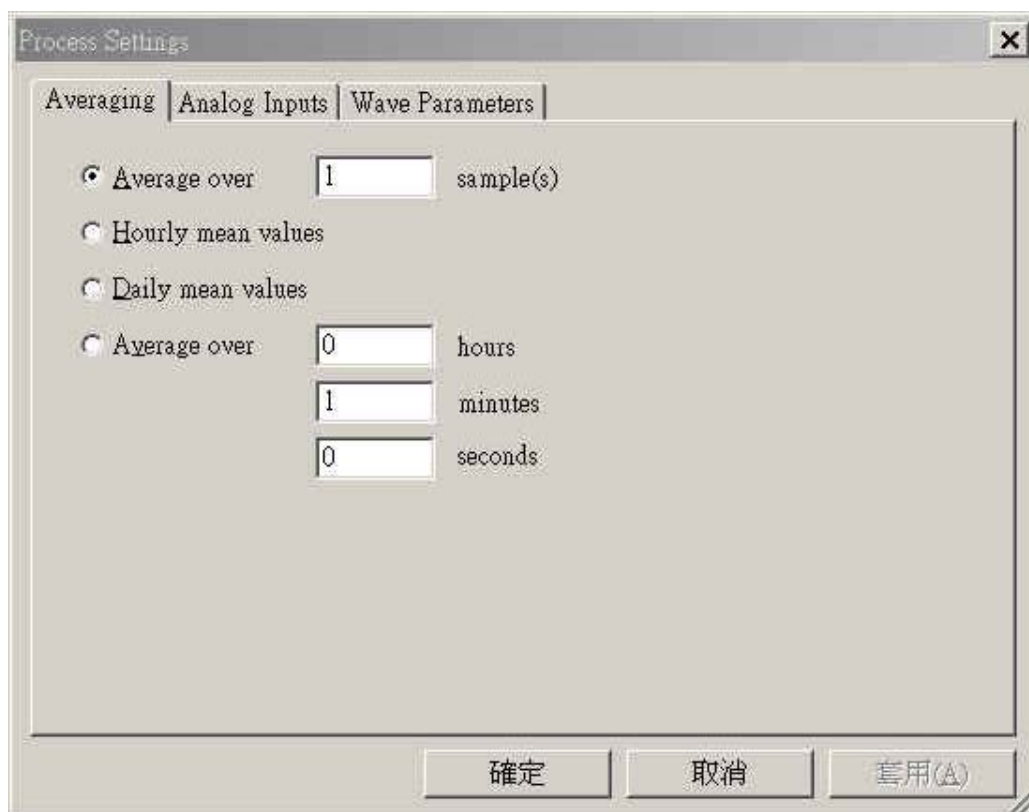


當設定完成後按下 ok 鍵即可在左下方視窗 DBServer 中看到 NORDIS 馬上檢查最新資料處理情形。

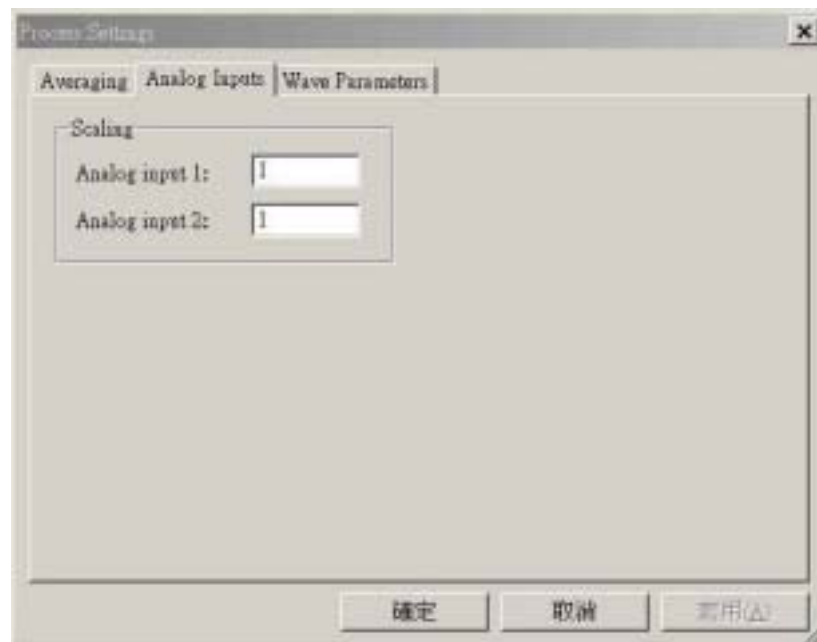


Processing 中的 Settings：點選此項則會出現如下三個選項畫面

Averaging：流速資料平均選項，可設定流速按不同的時間間隔平均



Analog Inputs：若有外部訊號（感應器）資料輸入，則可輸入其訊號輸入範圍如 0~5V 則輸入 5



Wave Parameters：波浪參數設定，處理波浪資料基本參數設定；與 WavePro 中的 Wave Processing 同

