102-82-7713
MOTC-IOT-101-H2DA001a

101 年臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(4/4)

交 通 部 運 輸 研 究 所

中 華 民 國 102 年 4 月

102年臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(4/4)

交通部運輸研究所

GPN：1010200642

定價 400 元

102-82-7713
MOTC-IOT-101-H2DA001a

101 年臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(4/4)

著 者：曾相茂、何良勝、曾俊傑

交 通 部 運 輸 研 究 所

中 華 民 國 102 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究. 101 年. (4/4) / 曾相茂, 何良勝, 曾俊傑著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民 102.04
面 ; 公分
ISBN 978-986-03-6495-8(平裝)

1.海洋氣象 2.港埠 3.臺灣

444.94 102006158

101 年臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究 (4/4)

著　　者：曾相茂、何良勝、曾俊傑
出版機關：交通部運輸研究所
地　　址：10548 臺北市敦化北路 240 號
網　　址：www.ihmt.gov.tw (中文版＞中心出版品)
電　　話：(04)26587176
出版年月：中華民國 102 年 4 月
印 刷 者：承亞興企業有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 90 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所港灣技術研究中心網站
定　　價： 400 元
展 售 處：
交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880
國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 F1•電話：(02)25180207
五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號 • 電話：(04)22260330

GPN：1010200642　　ISBN：978-986-03-6495-8 (平裝)
著作財產權人：中華民國(代表機關：交通部運輸研究所)
本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部份內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究出版品摘要表

<table>
<tr><td colspan="4">出版品名稱：101 年臺灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(4/4)</td></tr>
<tr><td>國際標準書號（或叢刊號）
ISBN978-986-03-6495-8 (平裝)</td><td>政府出版品統一編號
1010200642</td><td>運輸研究所出版品編號
102-82-7713</td><td>計畫編號
101-H2DA001a</td></tr>
<tr><td colspan="3">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：何良勝、曾俊傑、黃茂信
參與人員：楊怡芸、陳進冰、陳華雄、嚴文裕、鄭景文、鄭璟生
聯絡電話：04-26587193</td><td>研究期間
自 101 年 01 月
至 101 年 12 月</td></tr>
<tr><td colspan="4">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</td></tr>
<tr><td colspan="4">摘要：

自民國七十五年開始，本所港研中心即著手進行臺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，冀求得到臺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依據。本年度計畫是2009 年度起長期研究之第四年計畫，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，2008 年度更新完成花蓮港觀測站， 2009 年度臺中港汰舊換新重新安裝完成於原觀測站，2010 年度更新完成高雄二港口觀測站，2011 年度更新完成基隆港觀測站，2012 年度更新完成蘇澳港觀測站。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。</td></tr>
<tr><td>出版日期</td><td>頁數</td><td>定價</td><td>本 出 版 品 取 得 方 式</td></tr>
<tr><td>102 年 4 月</td><td>344</td><td>400</td><td>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。</td></tr>
<tr><td colspan="4">機密等級：
□密□機密 □極機密 □絕對機密
（解密條件：□ 年 月 日解密，□公布後解密，□附件抽存後解密，
□工作完成或會議終了時解密，□另行檢討後辦理解密）
■普通</td></tr>
<tr><td colspan="4">備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。</td></tr>
</table>

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 the International Harbors in Taiwan (4/4)

ISBN	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER	PROJECT NUMBER
978-986-03-6495-8 (pbk)	1010200642	102-82-7713	101-H2DA001a

DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER
DIVISION DIRECTOR: Chiu Yung-Fang
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tseng Hsiang - Mao
PROJECT STAFF: Ho Liang-Sheng, Zen ,Jun-Jie,
PHONE: 886-4-26587193
FAX: 886-4-26571329

PROJECT PERIOD
FROM January 2012
TO December 2012

KEY WORDS: Weather observational net, Marine meteorological information, Keelung Harbor observation station, Suao Harbor observation station, Hualien Harbor observation station, Kaohsiung Harbor observation station, Taichung Harbor observation station

ABSTRACT:

To obtain the overall characteristics of marine meteorology in each divisive sea area, the Center has conducted many long-term surveys, observations and analyses of marine meteorology at the sea areas of the five international harbors around Taiwan since 1986. Ever since then, we have achieved satisfactory results to serve as useful references for research in marine engineering.

This project is to continue the long-term research after 2011. This project, the fourth-year project started in 2009, 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 get long-term information.

The observation station in Kaohsiung Harbor has been set up in 2010, and Keelung Harbor were set up in 2011, and Suao Harbor was done in 2012，while Hualien Harbor was done in 2008， and Taichung Harbor was finished in 2009. In order to compensate the limitation of the observation stations, we developed a set of models and use related theories to contrast with the local marine meteorological information collected from the sea near harbor areas. We hope to obtain more holistic and complete characteristics of marine meteorology by this way.

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE	CLASSIFICATION
April 2013	344	400	□RESTRICTED □CONFIDENTIAL □SECRET □TOP SECRET ■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 ..... Ⅷ

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　2012 年基隆港海氣象資料分析與特性 3-1

第四章　2012 年蘇澳港海氣象資料分析與特性 4-1

第五章　2012 年花蓮港海氣象資料分析與特性 5-1

第六章　2012 年高雄港海氣象資料分析與特性 6-1

第七章　2012 年臺中港海氣象資料分析與特性 7-1

第八章　2012 年颱風與波浪資料分析與特性 8-1

第九章　結論 9-1

參考文獻 R-1

附錄一　蘇澳港口「國際港海氣象觀測網站即時傳送監測系統之儀器安裝」完工報告 ..... 附錄 1

附錄二　期末報告審查意見處理情形表 ..... 附錄 2

附錄三　期末報告簡報資料 ..... 附錄 3

圖 目 錄

圖 2.1　100 年 8 月完成之基隆港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖 2-10
圖 2.2　101 年 8 月完成之蘇澳港海氣象測站儀器安裝佈置示意圖 2-11
圖 2.3　97 年 7 月完成之花蓮港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖 2-12
圖 2.4　99 年 8 月完成之高雄港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖 2-13
圖 2.5　98 年 6 月完成之臺中港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖 2-14
圖 2.6　本所海氣象長期觀測監測系統架構圖 2-15
圖 2.7　海氣象觀測站監測系統網站 2-16
圖 2.8　AWCP 波高波向與剖面海流即時傳送監測系統示意圖 2-17
圖 2.9　五個國際港海氣象觀測站系統架構示意圖 2-18
圖 2.10　AWCP 監測系統波浪量測模式說明圖 2-19
圖 2.11　AWCP 監測系統海流量測模式說明圖 2-20
圖 2.12　AWCP 監測系統水下安裝後之狀況圖(1) 2-21
圖 2.13　AWCP 監測系統水下安裝後之狀況圖(2) 2-22
圖 2.14　AWCP 監測系統水下安裝後之狀況圖(3) 2-23
圖 2.15　AWCP 監測系統水下安裝後之狀況圖(4) 2-24
圖 2.16　AWCP 監測系統資料前處圖 2-25
圖 2.17　AWCP 監測系統之壓力式波浪水位變化圖 2-26
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　2012 年 1 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-4
圖 3.2　2012 年 2 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-5
圖 3.3　2012 年 3 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-6
圖 3.4　2012 年 4 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-7
圖 3.5　2012 年 5 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-8
圖 3.6　2012 年 6 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-9
圖 3.7　2012 年 7 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-10
圖 3.8　2012 年 8 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-11
圖 3.9　2012 年 9 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-12
圖 3.10　2012 年 10 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-13
圖 3.11　2012 年 11 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-14
圖 3.12　2012 年 12 月基隆港波、流、潮、風逐時歷線圖.....3-15
圖 3.13　2012 年 1 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-16
圖 3.14　2012 年 2 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-16
圖 3.15　2012 年 3 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-16
圖 3.16　2012 年 4 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-16
圖 3.17　2012 年 5 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-17
圖 3.18　2012 年 6 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-17
圖 3.19　2012 年 7 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-17
圖 3.20　2012 年 8 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-17
圖 3.21　2012 年 9 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-18
圖 3.22　2012 年 10 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-18
圖 3.23　2012 年 11 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-18
圖 3.24　2012 年 12 月基隆港測站-波浪玫瑰圖 3-18

圖 3.25　2012 年 1 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-19
圖 3.26　2012 年 2 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-19
圖 3.27　2012 年 3 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-19
圖 3.28　2012 年 4 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-19
圖 3.29　2012 年 5 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-20
圖 3.30　2012 年 6 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-20
圖 3.31　2012 年 7 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-20
圖 3.32　2012 年 8 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-20
圖 3.33　2012 年 9 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-21
圖 3.34　2012 年 10 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-21
圖 3.35　2012 年 11 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-21
圖 3.36　2012 年 12 月基隆港測站-上層海流玫瑰圖 3-21
圖 3.37　2012 年 1 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-22
圖 3.38　2012 年 2 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-22
圖 3.39　2012 年 3 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-22
圖 3.40　2012 年 4 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-22
圖 3.41　2012 年 5 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-23
圖 3.42　2012 年 6 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-23
圖 3.43　2012 年 7 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-23
圖 3.44　2012 年 8 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-23
圖 3.45　2012 年 9 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-24
圖 3.46　2012 年 10 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-24
圖 3.47　2012 年 11 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-24
圖 3.48　2012 年 12 月基隆港測站-風玫瑰圖 3-24

圖 4.1　2012 年 1 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-4
圖 4.2　2012 年 2 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-5
圖 4.3　2012 年 3 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-6
圖 4.4　2012 年 4 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-7
圖 4.5　2012 年 5 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-8
圖 4.6　2012 年 6 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-9
圖 4.7　2012 年 7 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-10
圖 4.8　2012 年 8 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-11
圖 4.9　2012 年 9 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-12
圖 4.10　2012 年 10 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-13
圖 4.11　2012 年 11 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-14
圖 4.12　2012 年 12 月蘇澳港波、流、潮、風逐時歷線圖.....4-15
圖 4.13　2012 年 1 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-16
圖 4.14　2012 年 2 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-16
圖 4.15　2012 年 3 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-16
圖 4.16　2012 年 4 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-16
圖 4.17　2012 年 5 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-17
圖 4.18　2012 年 6 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-17
圖 4.19　2012 年 7 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-17
圖 4.20　2012 年 8 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-17
圖 4.21　2012 年 9 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-18
圖 4.22　2012 年 10 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-18
圖 4.23　2012 年 11 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-18
圖 4.24　2012 年 12 月蘇澳港測站-波浪玫瑰圖 4-18

圖 4.25　2012 年 1 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-19
圖 4.26　2012 年 2 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-19
圖 4.27　2012 年 3 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-19
圖 4.28　2012 年 4 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-19
圖 4.29　2012 年 5 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-20
圖 4.30　2012 年 6 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-20
圖 4.31　2012 年 7 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-20
圖 4.32　2012 年 8 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-20
圖 4.33　2012 年 9 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-21
圖 4.34　2012 年 10 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-21
圖 4.35　2012 年 11 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-21
圖 4.36　2012 年 12 月蘇澳港測站-上層海流玫瑰圖 4-21
圖 4.37　2012 年 1 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-22
圖 4.38　2012 年 2 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-22
圖 4.39　2012 年 3 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-22
圖 4.40　2012 年 4 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-22
圖 4.41　2012 年 5 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-23
圖 4.42　2012 年 6 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-23
圖 4.43　2012 年 7 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-23
圖 4.44　2012 年 8 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-23
圖 4.45　2012 年 9 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-24
圖 4.46　2012 年 10 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-24
圖 4.47　2012 年 11 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-24
圖 4.48　2012 年 12 月蘇澳港測站-風玫瑰圖 4-24

圖 5.1　2012 年 1 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-4
圖 5.2　2012 年 2 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-5
圖 5.3　2012 年 3 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-6
圖 5.4　2012 年 4 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-7
圖 5.5　2012 年 5 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-8
圖 5.6　2012 年 6 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-9
圖 5.7　2012 年 7 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-10
圖 5.8　2012 年 8 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-11
圖 5.9　2012 年 9 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-12
圖 5.10　2012 年 10 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-13
圖 5.11　2012 年 11 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-14
圖 5.12　2012 年 12 月花蓮港波、流、潮、風逐時歷線圖.....5-15
圖 5.13　2012 年 1 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-16
圖 5.14　2012 年 2 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-16
圖 5.15　2012 年 3 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-16
圖 5.16　2012 年 4 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-16
圖 5.17　2012 年 5 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-17
圖 5.18　2012 年 6 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-17
圖 5.19　2012 年 7 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-17
圖 5.20　2012 年 8 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-17
圖 5.21　2012 年 9 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-18
圖 5.22　2012 年 10 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-18
圖 5.23　2012 年 11 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-18
圖 5.24　2012 年 12 月花蓮港測站-波浪玫瑰圖 5-18

圖 5.25　2012 年 1 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-19
圖 5.26　2012 年 2 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-19
圖 5.27　2012 年 3 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-19
圖 5.28　2012 年 4 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-19
圖 5.29　2012 年 5 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-20
圖 5.30　2012 年 6 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-20
圖 5.31　2012 年 7 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-20
圖 5.32　2012 年 8 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-20
圖 5.33　2012 年 9 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-21
圖 5.34　2012 年 10 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-21
圖 5.35　2012 年 11 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-21
圖 5.36　2012 年 12 月花蓮港測站-上層海流玫瑰圖 5-21
圖 5.37　2012 年 1 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-22
圖 5.38　2012 年 2 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-22
圖 5.39　2012 年 3 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-22
圖 5.40　2012 年 4 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-22
圖 5.41　2012 年 5 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-23
圖 5.42　2012 年 6 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-23
圖 5.43　2012 年 7 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-23
圖 5.44　2012 年 8 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-23
圖 5.45　2012 年 9 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-24
圖 5.46　2012 年 10 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-24
圖 5.47　2012 年 11 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-24
圖 5.48　2012 年 12 月花蓮港測站-風玫瑰圖 5-24

圖 6.1　2012 年 1 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-4
圖 6.2　2012 年 2 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-5
圖 6.3　2012 年 3 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-6
圖 6.4　2012 年 4 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-7
圖 6.5　2012 年 5 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-8
圖 6.6　2012 年 6 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-9
圖 6.7　2012 年 7 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-10
圖 6.8　2012 年 8 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-11
圖 6.9　2012 年 9 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-12
圖 6.10　2012 年 10 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-13
圖 6.11　2012 年 11 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-14
圖 6.12　2012 年 12 月高雄港波、流、潮、風逐時歷線圖.....6-15
圖 6.13　2012 年 1 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-16
圖 6.14　2012 年 2 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-16
圖 6.15　2012 年 3 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-16
圖 6.16　2012 年 4 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-16
圖 6.17　2012 年 5 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-17
圖 6.18　2012 年 6 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-17
圖 6.19　2012 年 7 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-17
圖 6.20　2012 年 8 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-17
圖 6.21　2012 年 9 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-18
圖 6.22　2012 年 10 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-18
圖 6.23　2012 年 11 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-18
圖 6.24　2012 年 12 月高雄港測站-波浪玫瑰圖 6-18

圖 6.25　2012 年 1 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-19
圖 6.26　2012 年 2 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-19
圖 6.27　2012 年 3 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-19
圖 6.28　2012 年 4 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-19
圖 6.29　2012 年 5 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-20
圖 6.30　2012 年 6 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-20
圖 6.31　2012 年 7 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-20
圖 6.32　2012 年 8 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-20
圖 6.33　2012 年 9 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-21
圖 6.34　2012 年 10 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-21
圖 6.35　2012 年 11 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-21
圖 6.36　2012 年 12 月高雄港測站-上層海流玫瑰圖 6-21
圖 6.37　2012 年 1 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-22
圖 6.38　2012 年 2 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-22
圖 6.39　2012 年 3 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-22
圖 6.40　2012 年 4 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-22
圖 6.41　2012 年 5 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-23
圖 6.42　2012 年 6 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-23
圖 6.43　2012 年 7 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-23
圖 6.44　2012 年 8 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-23
圖 6.45　2012 年 9 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-24
圖 6.46　2012 年 10 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-24
圖 6.47　2012 年 11 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-24
圖 6.48　2012 年 12 月高雄港測站-風玫瑰圖 6-24

圖 7.1　2012 年 1 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-4
圖 7.2　2012 年 2 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-5
圖 7.3　2012 年 3 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-6
圖 7.4　2012 年 4 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-7
圖 7.5　2012 年 5 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-8
圖 7.6　2012 年 6 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-9
圖 7.7　2012 年 7 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-10
圖 7.8　2012 年 8 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-11
圖 7.9　2012 年 9 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-12
圖 7.10　2012 年 10 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-13
圖 7.11　2012 年 11 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-14
圖 7.12　2012 年 12 月臺中港波、流、潮、風逐時歷線圖.....7-15
圖 7.13　2012 年 1 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-16
圖 7.14　2012 年 2 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-16
圖 7.15　2012 年 3 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-16
圖 7.16　2012 年 4 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-16
圖 7.17　2012 年 5 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-17
圖 7.18　2012 年 6 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-17
圖 7.19　2012 年 7 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-17
圖 7.20　2012 年 8 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-17
圖 7.21　2012 年 9 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-18
圖 7.22　2012 年 10 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-18
圖 7.23　2012 年 11 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-18
圖 7.24　2012 年 12 月臺中港測站-波浪玫瑰圖 7-18

圖 7.25　2012 年 1 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-19
圖 7.26　2012 年 2 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-19
圖 7.27　2012 年 3 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-19
圖 7.28　2012 年 4 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-19
圖 7.29　2012 年 5 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-20
圖 7.30　2012 年 6 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-20
圖 7.31　2012 年 7 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-20
圖 7.32　2012 年 8 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-20
圖 7.33　2012 年 9 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-21
圖 7.34　2012 年 10 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-21
圖 7.35　2012 年 11 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-21
圖 7.36　2012 年 12 月臺中港測站-上層海流玫瑰圖 7-21
圖 7.37　2012 年 1 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-22
圖 7.38　2012 年 2 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-22
圖 7.39　2012 年 3 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-22
圖 7.40　2012 年 4 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-22
圖 7.41　2012 年 5 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-23
圖 7.42　2012 年 6 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-23
圖 7.43　2012 年 7 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-23
圖 7.44　2012 年 8 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-23
圖 7.45　2012 年 9 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-24
圖 7.46　2012 年 10 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-24
圖 7.47　2012 年 11 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-24
圖 7.48　2012 年 12 月臺中港測站-風玫瑰圖 7-24

圖 8.1　2012 年 6 月 17 日至 6 月 21 日泰利輕度颱風路徑圖.....8-7
圖 8.2　2012 年 6 月 25 日至 6 月 30 日杜蘇芮輕度颱風路徑圖.....8-8
圖 8.3　2012 年 7 月 27 日至 8 月 03 日蘇拉中度颱風路徑圖.....8-9
圖 8.4　2012 年 8 月 02 日至 8 月 09 日海葵中度颱風路徑圖.....8-10
圖 8.5　2012 年 8 月 13 日至 8 月 18 日啟德輕度颱風路徑圖.....8-11
圖 8.6　2012 年 8 月 18 日至 8 月 30 日天秤中度颱風路徑圖.....8-12
圖 8.7　2012 年 9 月 20 日至 9 月 30 日杰拉華強烈颱風路徑圖.....8-13
圖 8.8　2012 年 6 月泰利颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖.....8-14
圖 8.9　2012 年 6 月泰利颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-15
圖 8.10　2012 年 6 月泰利颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-16
圖 8.11　2012 年 6 月泰利颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-17
圖 8.12　2012 年 6 月泰利颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖 8-18
圖 8.13　2012 年 6 月杜蘇芮颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖... 8-19
圖 8.14　2012 年 6 月杜蘇芮颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖... 8-20
圖 8.15　2012 年 6 月杜蘇芮颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖... 8-21
圖 8.16　2012 年 6 月杜蘇芮颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖... 8-22
圖 8.17　2012 年 6 月杜蘇芮颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖... 8-23
圖 8.18　2012 年 7 月蘇拉颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-24
圖 8.19　2012 年 7 月蘇拉颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-25
圖 8.20　2012 年 7 月蘇拉颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-26
圖 8.21　2012 年 7 月蘇拉颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-27
圖 8.22　2012 年 7 月蘇拉颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-28
圖 8.23　2012 年 8 月海葵颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-29
圖 8.24　2012 年 8 月海葵颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-30

圖 8.25　2012 年 8 月海葵颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-31
圖 8.26　2012 年 8 月海葵颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-32
圖 8.27　2012 年 8 月海葵颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-33
圖 8.28　2012 年 8 月啟德颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-34
圖 8.29　2012 年 8 月啟德颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-35
圖 8.30　2012 年 8 月啟德颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-36
圖 8.31　2012 年 8 月啟德颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-37
圖 8.32　2012 年 8 月啟德颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-38
圖 8.33　2012 年 8 月天秤颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖.....8-39
圖 8.34　2012 年 8 月天秤颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-40
圖 8.35　2012 年 8 月天秤颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-41
圖 8.36　2012 年 8 月天秤颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖..... 8-42
圖 8.37　2012 年 8 月天秤颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖 8-43
圖 8.38　2012 年 9 月杰拉華颱風基隆港測站風、浪、潮、流歷線圖...8-44
圖 8.39　2012 年 9 月杰拉華颱風蘇澳港測站風、浪、潮、流歷線圖... 8-45
圖 8.40　2012 年 9 月杰拉華颱風花蓮港測站風、浪、潮、流歷線圖... 8-46
圖 8.41　2012 年 9 月杰拉華颱風高雄港測站風、浪、潮、流歷線圖... 8-47
圖 8.42　2012 年 9 月杰拉華颱風臺中港測站風、浪、潮、流歷線圖 ... 8-48

表 目 錄

表 1.1　現有波浪測站資料概況表.....1-5
表 1.1(續)現有波浪測站資料概況表.....1-6
表 1.2　現有海流測站資料概況表.....1-7
表 1.3　現有風速、風向資料概況表.....1-8
表 1.4　現有潮汐測站資料概況表.....1-9
表 1.5　臺灣五個國際港觀測站波浪資料蒐集概況表.....1-10
表 1.6　臺灣五個國際港觀測站海流資料蒐集概況表.....1-11
表 1.7　臺灣五個國際港觀測站風資料蒐集概況表.....1-12
表 1.8　臺灣五個國際港觀測站潮汐資料蒐集概況表.....1-13
表 3.1　基隆港測站示性波高、示性週期及波向統計表.....3-25
表 3.2　基隆港測站示性波高分佈百分比(%)統計表.....3-25
表 3.3　基隆港測站示性週期分佈百分比(%)統計表.....3-25
表 3.4　基隆港測站示性波向分佈百分比(%)統計表.....3-26
表 3.5.1　基隆港測站海流流速及流向統計表.....3-26
表 3.5.2　基隆港測站海流流速及流向統計表.....3-26
表 3.6　基隆港測站海流流速分佈百分比統計表.....3-27
表 3.7　基隆港測站海流流向分佈百分比統計表.....3-27
表 3.8　基隆港測站風速及風向統計表.....3-29
表 3.9　基隆港測站風速分佈百分比(%)統計表.....3-29
表 3.10　基隆港測站風向分佈百分比(%)統計表.....3-29
表 4.1　蘇澳港測站示性波高、示性週期及波向統計表.....4-25
表 4.2　蘇澳港測站示性波高分佈百分比(%)統計表.....4-25

表 4.3　蘇澳港測站示性週期分佈百分比(%)統計表 4-25
表 4.4　蘇澳港測站示性波向分佈百分比(%)統計表 4-26
表 4.5.1　蘇澳港測站海流流速及流向統計表 4-26
表 4.5.2　蘇澳港測站海流流速及流向統計表 4-26
表 4.6　蘇澳港測站海流流速分佈百分比(%)統計表 4-27
表 4.7　蘇澳港測站海流流向分佈百分比(%)統計表 4-28
表 4.8　蘇澳港測站風速及風向統計表 4-29
表 4.9　蘇澳港測站風速分佈百分比(%)統計表 4-29
表 4.10　蘇澳港測站風向分佈百分比(%)統計表 4-29
表 5.1　花蓮港觀測示性波高、示性週期及波向統計表 5-25
表 5.2　花蓮港測站示性波高分佈百分比(%)統計表 5-25
表 5.3　花蓮港測站示性週期分佈百分比(%)統計表 5-25
表 5.4　花蓮港測站示性波向分佈百分比(%)統計表 5-26
表 5.5.1　花蓮港測站海流流速及流向統計表 6-26
表 5.5.2　花蓮港測站海流流速及流向統計表 6-26
表 5.6　花蓮港測站海流流速及流向統計表 5-27
表 5.7　花蓮港測站海流流向分佈百分比(%)統計表 5-28
表 5.8　花蓮港測站風速及風向統計表 5-29
表 5.9　花蓮港測站風速分佈百分比(%)統計表 5-29
表 5.10　花蓮港測站風向分佈百分比(%)統計表 5-29
表 6.1　高雄港測站示性波高、示性週期及波向統計表 6-25
表 6.2　高雄港測站示性波高分佈百分比(%)統計表 6-25
表 6.3　高雄港測站示性週期分佈百分比(%)統計表 6-25
表 6.4　高雄港測站示性波向分佈百分比(%)統計表 6-26

表 6.5.1　高雄港測站海流流速及流向統計表 6-26
表 6.5.2　高雄港測站海流流速及流向統計表 6-26
表 6.6　高雄港測站海流流速分佈百分比(%)統計表 6-27
表 6.7　高雄港測站海流流向分佈百分比(%)統計表 6-28
表 6.8　高雄港測站風速及風向統計表 6-29
表 6.9　高雄港測站風速分佈百分比(%)統計表 6-29
表 6.10　高雄港測站風向分佈百分比(%)統計表 6-29
表 7.1　臺中港測站示性波高、示性週期及波向統計表 7-25
表 7.2　臺中港測站示性波高分佈百分比(%)統計表 7-25
表 7.3　臺中港測站示性週期分佈百分比(%)統計表 7-25
表 7.4　臺中港測站示性波向分佈百分比(%)統計表 7-26
表 7.5.1　臺中港測站海流流速及流向統計表 7-26
表 7.5.2　臺中港測站海流流速及流向統計表 7-26
表 7.6　臺中港測站海流流速分佈百分比(%)統計表 7-27
表 7.7　臺中港測站海流流向分佈百分比(%)統計表 7-28
表 7.8　臺中港測站風速及風向統計表 7-29
表 7.9　臺中港測站風速分佈百分比(%)統計表 7-29
表 7.10　臺中港測站風向分佈百分比(%)統計表 7-29
表 8.1　2012 年西太平洋所有發生的颱風概況 8-49
表 8.2　2012 年五個國際港觀測站颱風最大波浪之波高、週期及波向資料表 8-50

第一章

海氣象資料蒐集與資料庫建置

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 VMS 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、經濟部水利署、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、國立中山大學海洋科技研究中心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)及表 1.5 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 2011 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 及表 1.6 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 2011 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 及表 1.7 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 2011 年之年報)。

1.2.4 潮汐資料庫

所有相關資料如表 1.4 及表 1.8 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 2011 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　-2012/12	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 缺 2005/1116- 2005/1231
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；983/01-1983/12 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　-2012/12	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　-2005/1006 2005/0820-2012/12	運研所港研中心	高雄中洲觀測站 2005 年 10 月 6 日取消。2005 年 8 月 20 日已改在二港口外約 700 公尺之新觀測站

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　-2012/12	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 1989/1229-2012/12	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 2003/07-2012/12	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 2002/07-2012/12	運研所港研中心	RCM-9 AWCP
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 2000/09-2012/12	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 2002/06-2005/1006 2005/0820-2012/12	運研所港研中心 中洲站 二港口站	AWCP 高雄中洲站已取消改在二港口外 700 公尺

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 2001/07-2012/12	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	1965/01-2004/12 2001/07-2012/12	中央氣象局 運研所港研中心	
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	1984/01-2004/12 2001/06-2012/12	中央氣象局 運研所港研中心	
蘇澳	SA	1984/01-2003/12 2002/06-2012/12	中央氣象局 運研所港研中心	
高雄	KS	1984/01-2003/12 2002/06-2012/12	中央氣象局 運研所港研中心	
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 2001/04-2012/12	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	1971/01-2009/12 1988/01-2012/12	高港局 運研所港研中心	
蘇澳港	SA	1976/01-1994/01 1994/07-2012/12	中央氣象局 運研所港研中心	
基隆港	KL	1981/01-2002/10 2001/07-2012/12	中央氣象局 運研所港研中心	
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	
蟳廣嘴	KT	1988/01-2001/08	水利局	

表 1.5　台灣五個國際港觀測站波浪資料蒐集概況表

序號	資料類別	港區名稱	測站	精度 緯度	觀測 期間	觀測單位	備註 (觀測儀器)
1	波浪	基隆港 (KL)	B	25°10’00”N 121°44’50” E	2001/06-2006/05	港研中心	AWCP
2	波浪	基隆港 (KL)	A	25°09’50”N 121°44’50” E	2006/08-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
3	波浪	基隆港 (KL)	C	25°09’57”N 121°45’17” E	2011/08-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
4	波浪	基隆港 (KL)	3	25°09’48.5”N 121°45’28.6” E	1999/01-1999/10	港研中心	
5	波浪	蘇澳港 (SA)	V	24°35’51.5”N 121°54’42.8” E	1999/11-2000/10	港研中心	
6	波浪	蘇澳港 (SA)	A	24°35’23”N 121°53’07” E	2002/07-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
7	波浪	花蓮港 (HL)	S	23°55’43.6”N 121°37’1.35” E	2005/07-2005/11	港研中心	AWCP
8	波浪	花蓮港 (HL)	N	23°58’10”N 121°37’10” E	2005/07-2005/11	港研中心	AWCP
9	波浪	花蓮港 (HL)	M	23°58’00”N 121°37’30” E	2000/09-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
10	波浪	高雄港 (KH)	A	22°34’29”N 120°15’40” E	2000/12-2005/10	港研中心	AWCP
11	波浪	高雄港 (KH)	R	22°32’33.9”N 120°17’38.4” E	2005/08-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
12	波浪	臺中港 (TC)	A	24°18’09.4”N 120°28’55.9” E	2003/08-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
13	波浪	臺中港 (TC)		24°18’00”N 120°29’10” E	1999/10-2000/08	港研中心	AWCP
14	波浪	臺中港 (TC)	1	24°19’5.8”N 120°30’52.4” E	1994/09-1997/03	港研中心	
15	波浪	臺中港 (TC)	2	24°18’00”N 120°29’4.4” E	1994/10-1996/02	港研中心	
16	波浪	臺中港 (TC)	4	24°16’54.7”N 120°29’22.1” E	1994/09-1995/12	港研中心	

表 1.6　台灣五個國際港觀測站海流資料蒐集概況表

序號	資料類別	港區名稱	測站	精度 緯度	觀測 期間	觀測單位	備註 (觀測儀器)
1	海流	基隆港 (KL)	B	25°10’00”N 121°44’50” E	2001/06-2006/05	港研中心	AWCP
2	海流	基隆港 (KL)	A	25°09’50”N 121°44’50” E	2006/08-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
3	海流	基隆港 (KL)	C	25°09’57”N 121°45’17” E	2011/08-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
4	海流	蘇澳港 (SA)	V	24°35’51.5”N 121°54’42.8” E	1999/11-2000/05	港研中心	RCM
5	海流	蘇澳港 (SA)	A	24°35’23”N 121°53’07” E	2002/08-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
6	海流	花蓮港 (HL)	S	23°55’43.6”N 121°37’1.35” E	2005/07-2005/11	港研中心	AWCP
7	海流	花蓮港 (HL)	S	23°58’10”N 121°37’10” E	2005/07-2005/11	港研中心	AWCP
8	海流	花蓮港 (HL)	S	23°585’00”N 121°37’30” E	2000/09-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
9	海流	高雄港 (KH)	A	22°34’29”N 120°15’40” E	2000/12-2005/08	港研中心	AWCP
10	海流	高雄港 (KH)	R	22°32’33.9”N 120°17’38.4” E	2005/08-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
11	海流	高雄港 (KH)	I,J	22°30’37.6”N 120°19’30.7” E	1992/01-1992/12	港研中心	RCM (上下兩層)
12	海流	高雄港 (KH)	O,Q	22°29’27.9”N 120°18’17.8” E	1992/01-1992/12	港研中心	RCM (上下兩層)
13	海流	臺中港 (TC)	A	24°18’00”N 120°29’10” E	1999/10-2000/08	港研中心	AWCP
14	海流	臺中港 (TC)	A	24°18’09.5”N 120°28’55.9” E	2003/07-2012/12 (觀測中)	港研中心	AWCP
15	海流	臺中港 (TC)	1	24°19’5.8”N 120°30’52.4” E	1994/09-1997/03 (停止觀測)	港研中心	RCM-9
16	海流	臺中港 (TC)	2	24°18’00”N 120°29’4.4” E	1994/10-1996/02	港研中心	RCM-9
17	海流	臺中港 (TC)	N	24°17’58”N 120°29’06” E	1995/09-1996/02	港研中心	RCM-9
18	海流	臺中港 (TC)	4	24°16’54.7”N 120°29’22.1” E	1994/09-1995/12	港研中心	RCM-9

表 1.7　台灣五個國際港觀測站風資料蒐集概況表

序號	資料類別	港區名稱	測站	緯度 經度	觀測 期間	觀測單位	備註 (觀測儀器)
1	風	基隆港 (KL)	1	25°08’28”N 121°44’23” E	2002/06-2012/12 (觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計 2011 年 10 月改為 Gill 二維超音波式風速計
2	風	蘇澳港 (SA)	2	24°35’33”N 121°51’56.8” E	2002/06-2012/12 (觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計 2012 年 10 月改為 Gill 二維超音波式風速計
3	風	花蓮港 (HL)	W	23°58’53”N 121°36’43” E	1981/02-2012/12 (觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計 2007 年 12 月改為 Gill 三維超音波式風速計
4	風	高雄港 (KH)	X	22°36’53.8” N 120°17’18.9” E	2002/06-2012/12 (觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計 2010 年 10 月改為 Gill 二維超音波式風速計
5	風	臺中港 (TC)	7	24°18’24”N 120°31’23” E	1971/01-1981/01	台中港務局	Young Brand 風速計
6	風	臺中港 (TC)	7	24°18’24”N 120°31’23” E	1981/02-2012/12 (觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計 2009 年 09 月改為 Gill 二維超音波式風速計
7	風	臺中港 (TC)	3	24°18’48”N 120°31’31” E	1994/01-1996/03	港研中心	
8	風	臺中港 (TC)	B	24°17’58”N 120°28’57” E	1996/09-1997/11 2010/10-2012/12	港研中心	Young Brand 風速計 2009 年 09 月改為 Gill 二維超音波式風速計

表 1.8　台灣五個國際港觀測站潮汐資料蒐集概況表

序號	資料類別	港區名稱	測站	經度 緯度	觀測期間	觀測單位	備註 (觀測儀器)
1	潮位	基隆港(KL)	1	25°08’28”N 121°44’23” E	1966/01-2000/12	基隆港務局	浮筒式自記式
2	潮位	基隆港(KL)	2	25°08’28”N 121°44’23” E	2002/07-2012/12(觀測中)	港研中心	Water Log潮位計
3	潮位	基隆港(KL)	B	25°10’00”N 121°44’50” E	2001/06-2006/05	港研中心	AWCP
4	潮位	基隆港(KL)	A	25°09’50”N 121°44’50” E	2006/08-2012/12(觀測中)	港研中心	AWCP
5	潮位	蘇澳港(SA)	2	24°35’33”N 121°51’56” E	1994/07-2012/12(觀測中)	港研中心	Water Log潮位計
6	潮位	蘇澳港(SA)	A	24°35’23”N 121°53’07” E	2002/07-2012/12(觀測中)	港研中心	AWCP
7	潮位	花蓮港(HL)	T	23°58’30.6”N 121°37’6.9” E	2001/07-2012/12(觀測中)	港研中心	Water Log潮位計
8	潮位	花蓮港(HL)	3	23°58’0.34”N 121°37’33.74” E	2000/09-2012/12(觀測中)	港研中心	AWCP
9	潮位	高雄港(KH)	1	22°32’30”N 120°17’40” E	1971/01-2012/12(觀測中)	高雄港務局及港研中心	Water Log潮位計
10	潮位	高雄港(KH)	2	22°33’10”N 120°18’38” E	1988/01-2012/12(觀測中)	高雄港務局	
11	潮位	高雄港(KH)	A	22°34’29”N 120°15’40” E	2000/12-2005/08	港研中心	AWCP
12	潮位	高雄港(KH)	R	22°32’33.9”N 120°17’38.4” E	2005/08-2012/12(觀測中)	港研中心	AWCP
13	潮位	臺中港(TC)	8	24°17’22.3”N 120°31’27.6” E	1989/12-2012/12(觀測中)	港研中心	Water Log潮位計
14	潮位	臺中港(TC)		24°18’00”N 120°29’10” E	1999/10-2000/08	港研中心	AWCP
15	潮位	臺中港(TC)	A	24°18’09.4”N 120°28’38.4” E	2003/07-2012/12(觀測中)	港研中心	AWCP

第二章

臺灣五個國際港海氣象現場觀測調查概述

第二章臺灣五個國際港海氣象現場觀測調查概述

臺灣五個國際港到2012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分公司(前基隆港務局測量隊與基隆港務局蘇澳分局前測量隊)、花蓮港分公司(前花蓮港務局工務組設計科)、高雄港分公司(前高雄港務局測量隊)及臺中港分公司(前臺中港務局勘測隊)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月原安裝在基隆港東防波堤頭外水深44公尺處(如附圖2.1)，因港務局決定東防波堤從2006年5月開始往北延長200公尺，工期約3年，因此2006年8月中旬更新挪威NORTEK公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統更新，改安裝在西防外海水深36公尺處(如圖2.1)；2010年11月東防波堤往北延長200公尺之工期完工後,2011年8月下旬在新東防波堤堤頭外200公尺, 水深48公尺處(如附圖2.1) ，同樣安裝了挪威NORTEK公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，2011年10月並同時更新安裝為壓力式潮位儀及超音波式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,2004年9月22日船隻收錨時被錨碇之鉄錨拉到，以致海底電纜遭受到外力拉扯而受損，本所人員努力下在兩個多餘月即12月2日重新更換鋪放一條200公尺長之海底電纜才恢復完成整套系統即時監測之功能；到今年已滿五年儀器與電纜漸漸老化故障頻繁，因此2007年10月中旬

更新挪威NORTEK公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統更新，同樣安裝在原地水深25公尺處(如圖2.1)；2012年8月第三次更新，同樣安裝在原地水深25公尺處，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，到今年已滿五年儀器漸漸老化故障頻繁，因此2008年8月中旬更新日本KAIJO公司之三維超音波式風速儀即時傳送監測系統，2012年10月第三次更新為Gill之二維超音波式風速儀即時傳送監測系統，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；到今年已滿七年，儀器與電纜漸漸老化故障頻繁，因此2008年8月中旬更新挪威NORTEK公司之波高波向與剖面海流即時傳送監測系統更新，同樣安裝在原地水深33公尺處(如圖2.2)；目前正常運轉量測。氣象與潮位站則是本所港研中心2001年6月在白燈塔附近安裝一具壓力式潮位儀但在2007年8月17日受到大雷雨侵襲中之閃電擊中，導致觀測中之潮位儀嚴重受損，2007年11月30日在原地重新安裝一組及花蓮港務局大樓樓頂安裝一組三維超音波式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。

2.1.4 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，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；2005年8月本所經會勘後再選定在高雄二港口紅燈塔西南外約700公尺安裝臺組波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，海底電纜沿著海床鋪設如圖2.4，進行長期觀測，至今已超過五年，因此於2010年8月在原地重新更新儀及海底電纜。2003年6月本所港研中心在十號碼頭原測站，重新安裝一具壓力式潮位儀及風速風向即時傳送監測系統，亦已使用7年以上，因此在2010年11月在原站重新安裝一組風速及潮位儀器。另於高雄港二港口南防波堤堤頭紅燈塔安裝一座風速及潮位站，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) ，但2008 年9月28日因連續二個強烈颱風中下了豪雨，從北邊的大甲溪與大安溪流出的大量砂石，將整座高2.5公尺的AWCP儀器埋剩10公分左右並將電　沖斷，本所隨即在2009年6月20日重新安裝完成新的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570公尺外、水深23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；風速測站則在受雷擊嚴重損壞，2001年6月重新安裝一組風速站，目前正常運作中，但都已使用8年，因此在2009年7月23日在原地重新更新儀器，如圖2.5。2005年9月本所另在台中港北防波堤堤頭安裝一具潮位儀與在白燈塔頂安裝風速儀一具，但本觀測站位於北防波堤堤頭，因風浪大，儀器經常固障，亦同時更新儀器，三個觀測站都使用無線電式與GSM數據傳送機傳回本所港研中心，希望能與北防風林站及中央氣象局台中港務局大樓頂風速站得到三者間的相關性。

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2009年間已經陸續在基隆港(2000年8月)、花蓮港(2001年8月)、蘇澳港(2002年10月) 、臺中港(2003年7月) 及 高雄港(2005年8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去年(2005)將高雄二港口安裝完成後，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、高雄二港口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,與接收儀連接後直接由GSM數據傳送機傳送回本所中心之原始資料，再由資料處理器處理；基隆、花蓮等二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惱中，再經由電話線之數據機傳送回中心。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：

- ◆ 水下儀器及儀器架佈放安裝及外海纜線佈放
- ◆ 纜線出水處及沿堤防之纜線安裝及固定
- ◆ 纜線安裝及塔頂電源與 GSM 傳輸系統線路安裝。
- ◆ 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 Windows2000 及 XP 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VMS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。

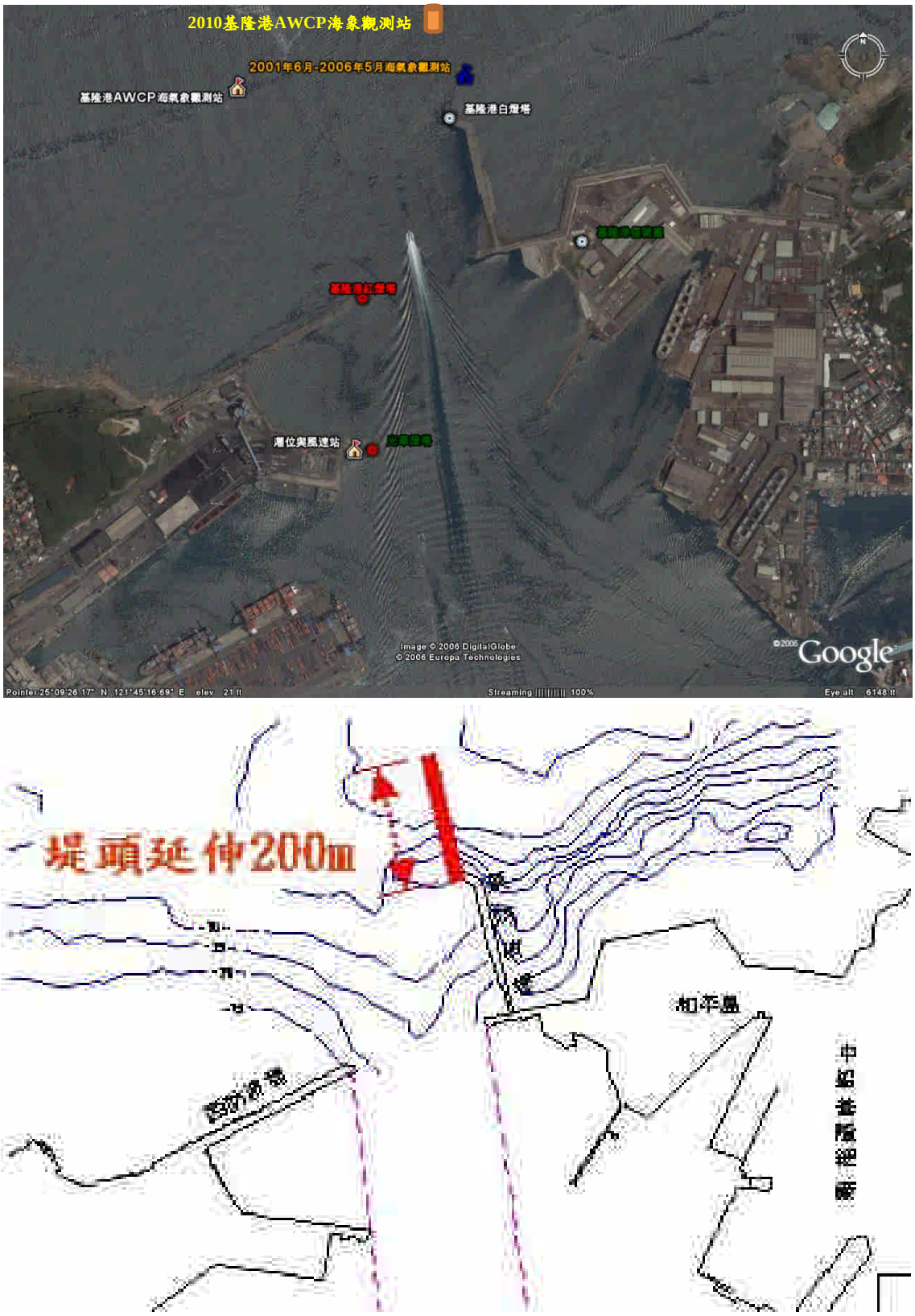


圖 2.1　100 年 8 月完成之基隆港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖



圖 2.2　101年8月完成之蘇澳港海氣象測站儀器安裝佈置示意圖



圖 2.3　97 年 7 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　99 年 8 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　98 年 6 月完成之臺中港海氣象觀測站儀器安裝佈置示意圖

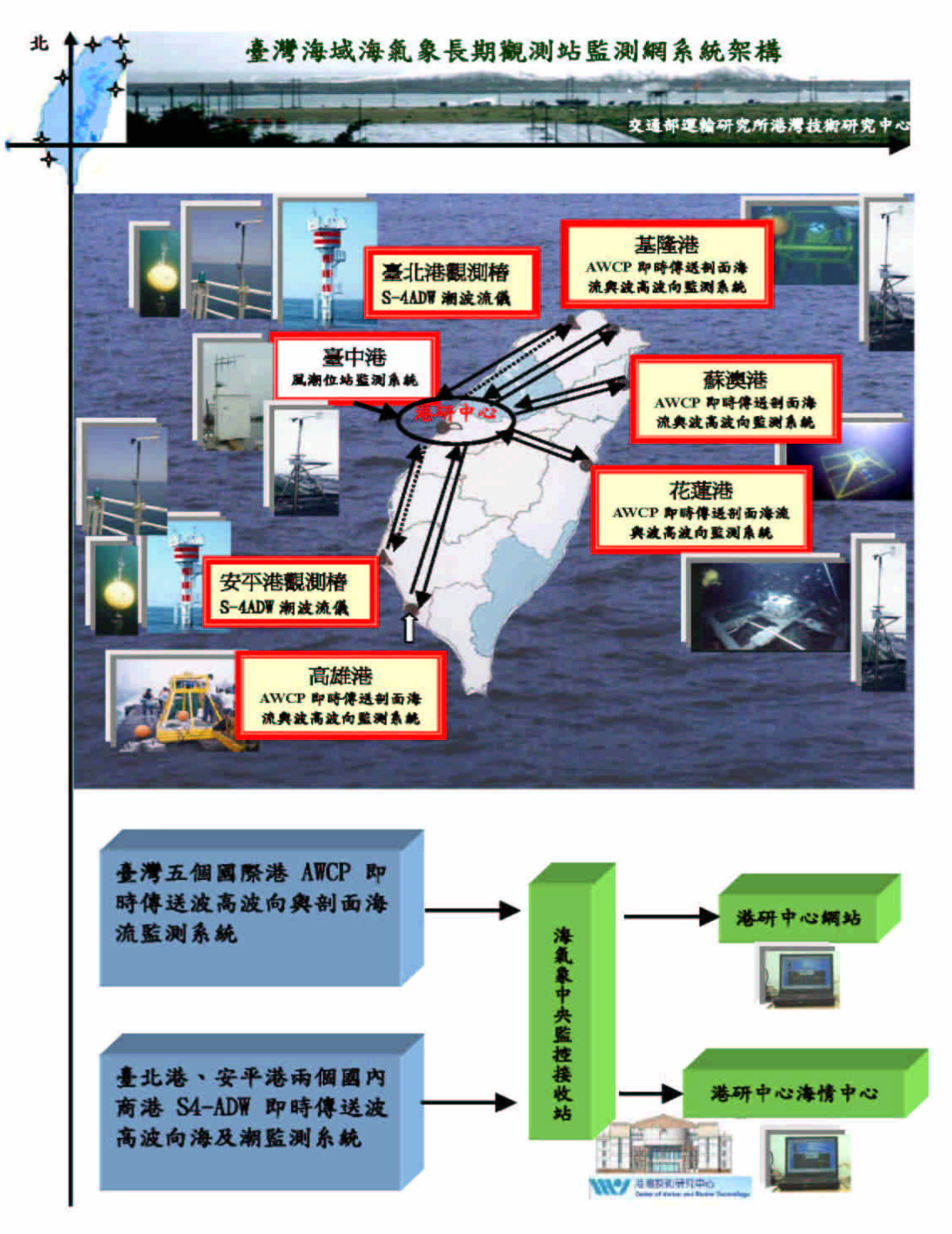


圖 2.6 本所海氣象長期觀測監測系統架構圖

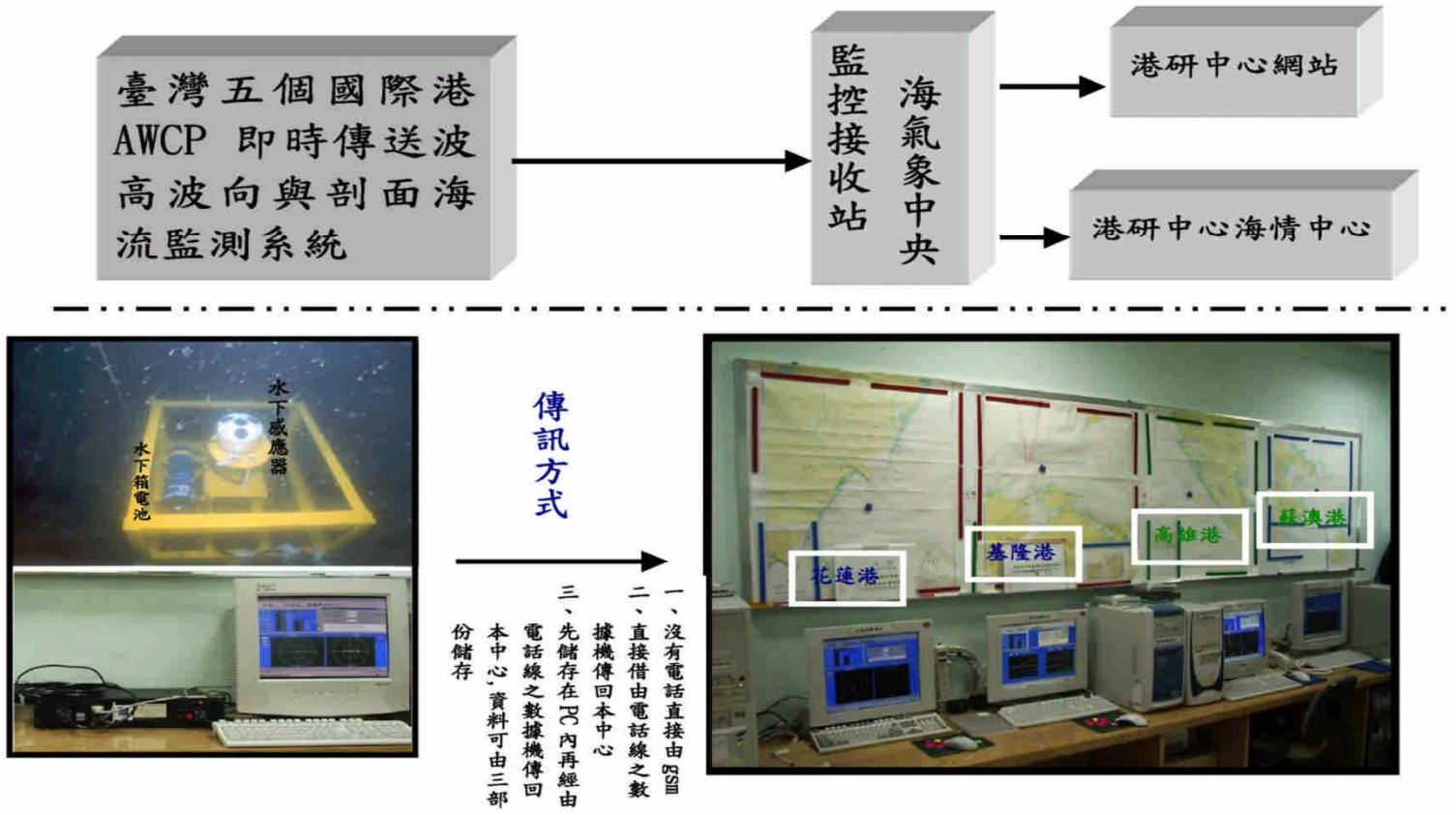


圖2.7 海氣象觀測站監測系統網站

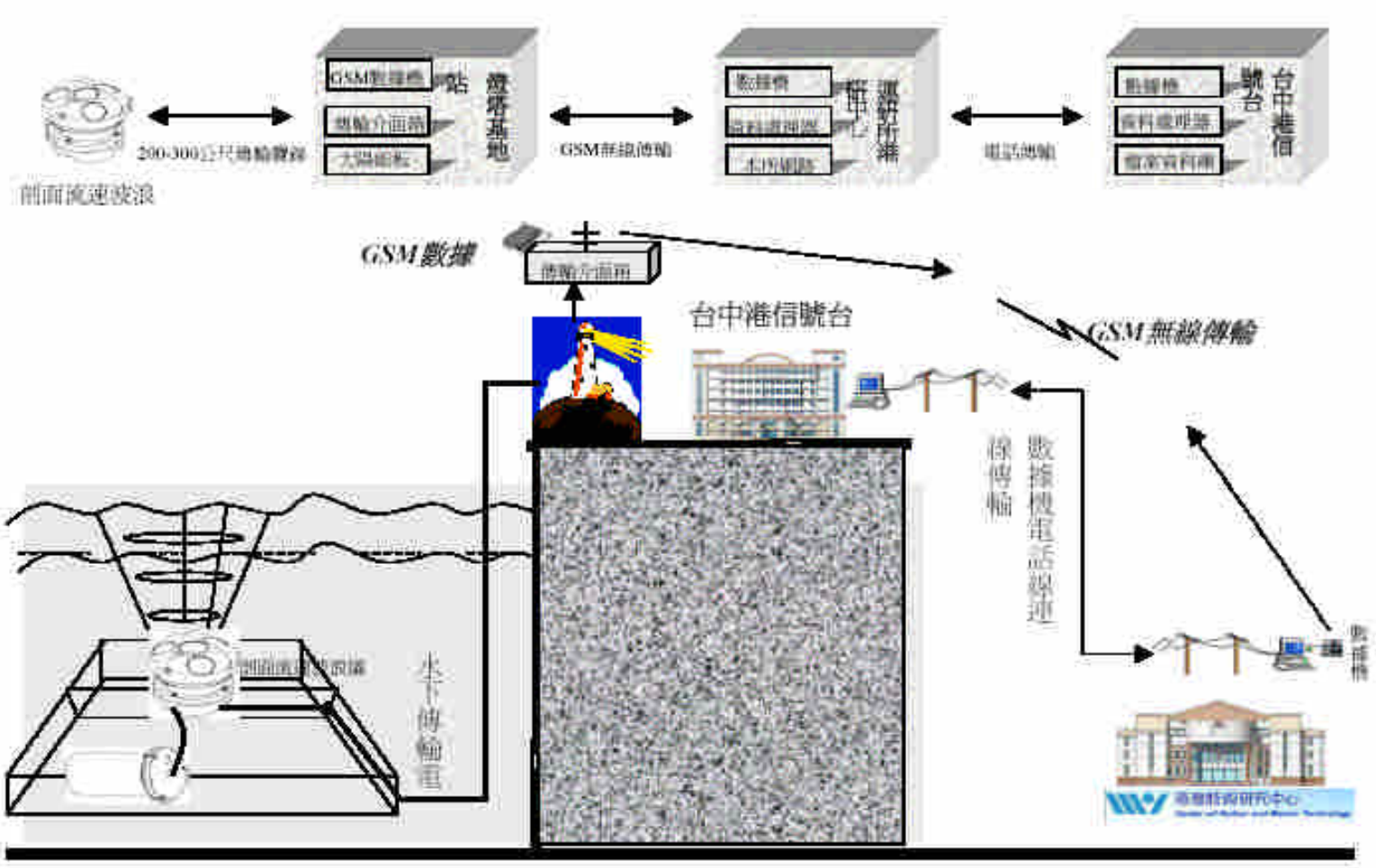


圖 2.8　AWCP 波高波向與剖面海流即時傳送監測系統示意圖

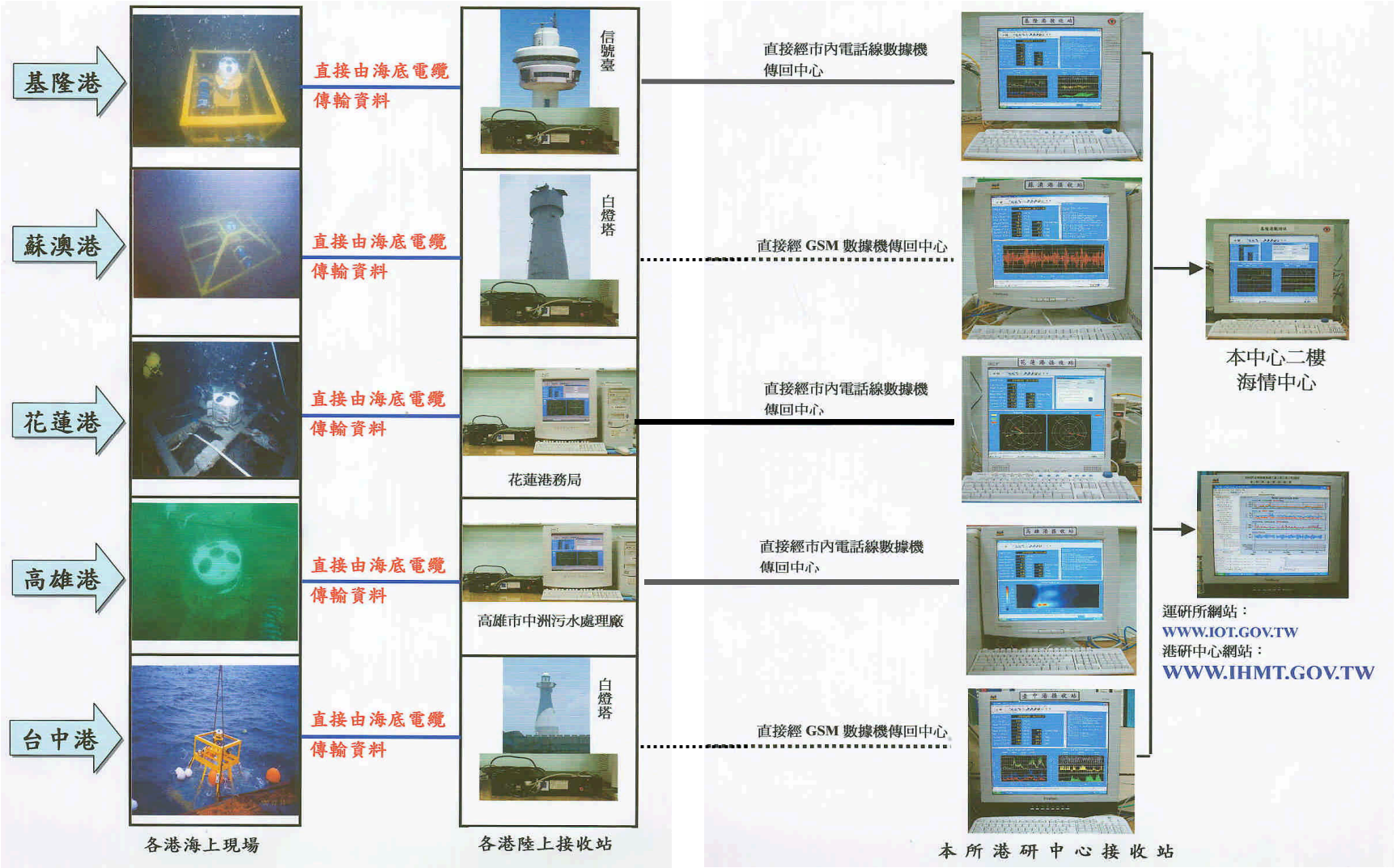


圖 2.9 五個國際港海氣象觀測站系統架構示意圖

※ 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。

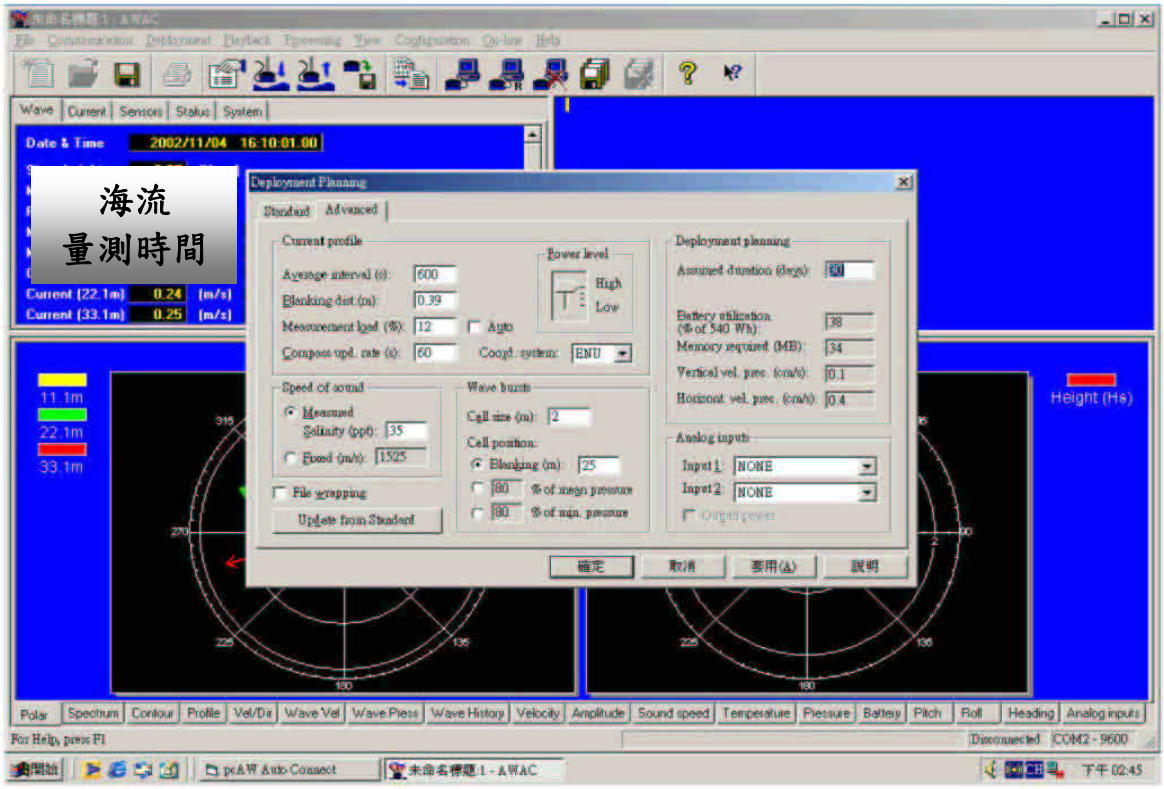


圖 2.10　AWCP 監測系統波浪量測模式說明圖

※ 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 1 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，10-44 多分每 1 秒共 2048 筆波浪資料以及水位、水溫。

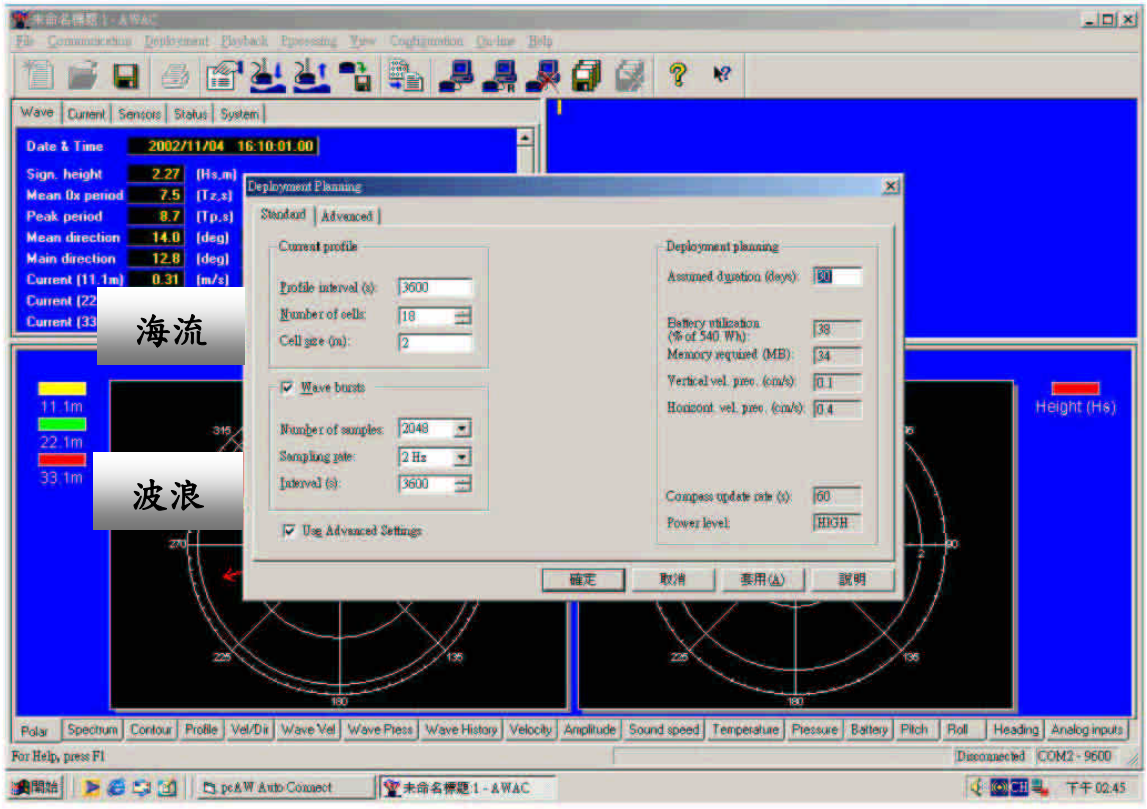


圖 2.11　AWCP 監測系統海流量測模式說明圖

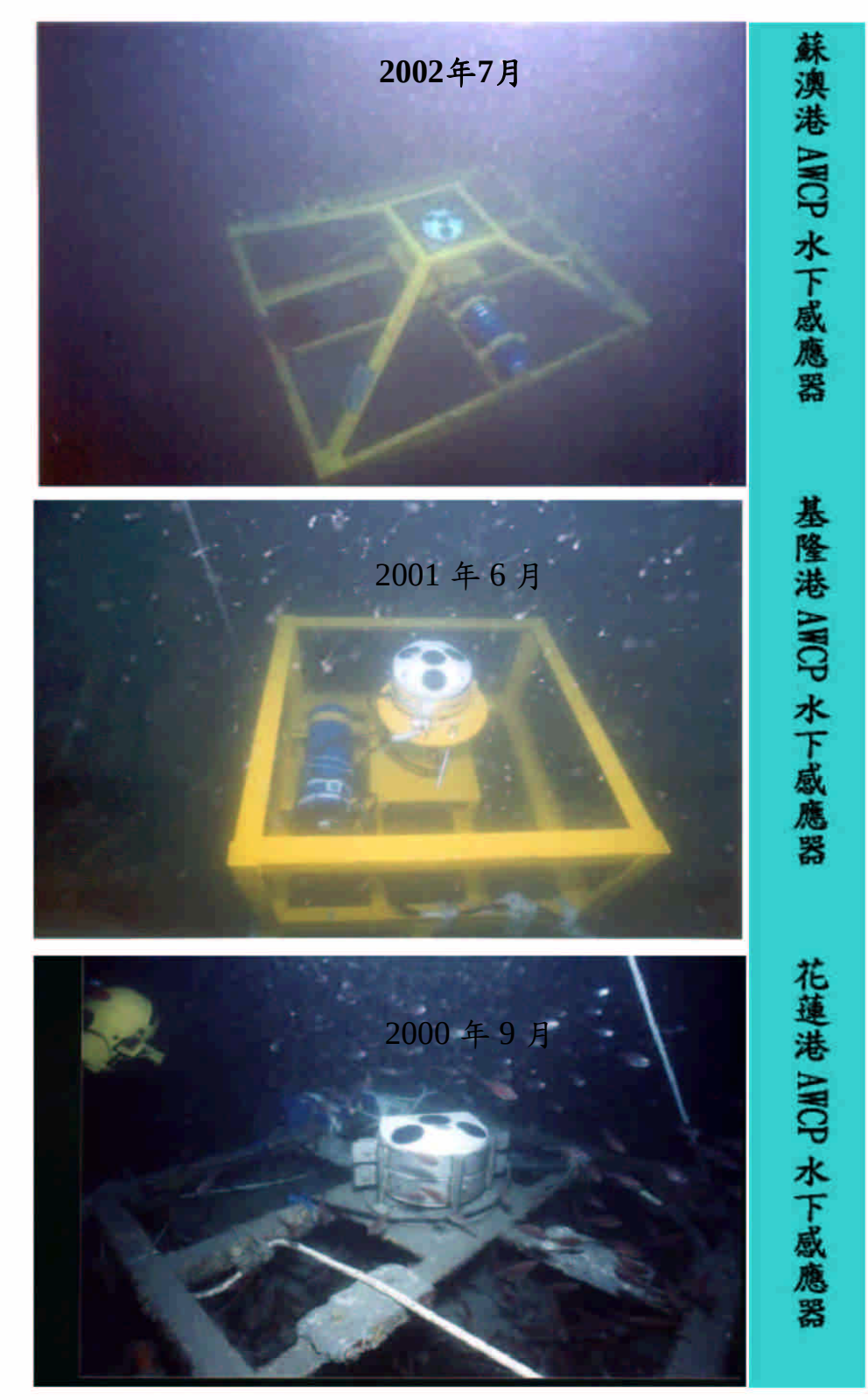


圖 2.12　AWCP 監測系統水下安裝後之狀況圖(1)

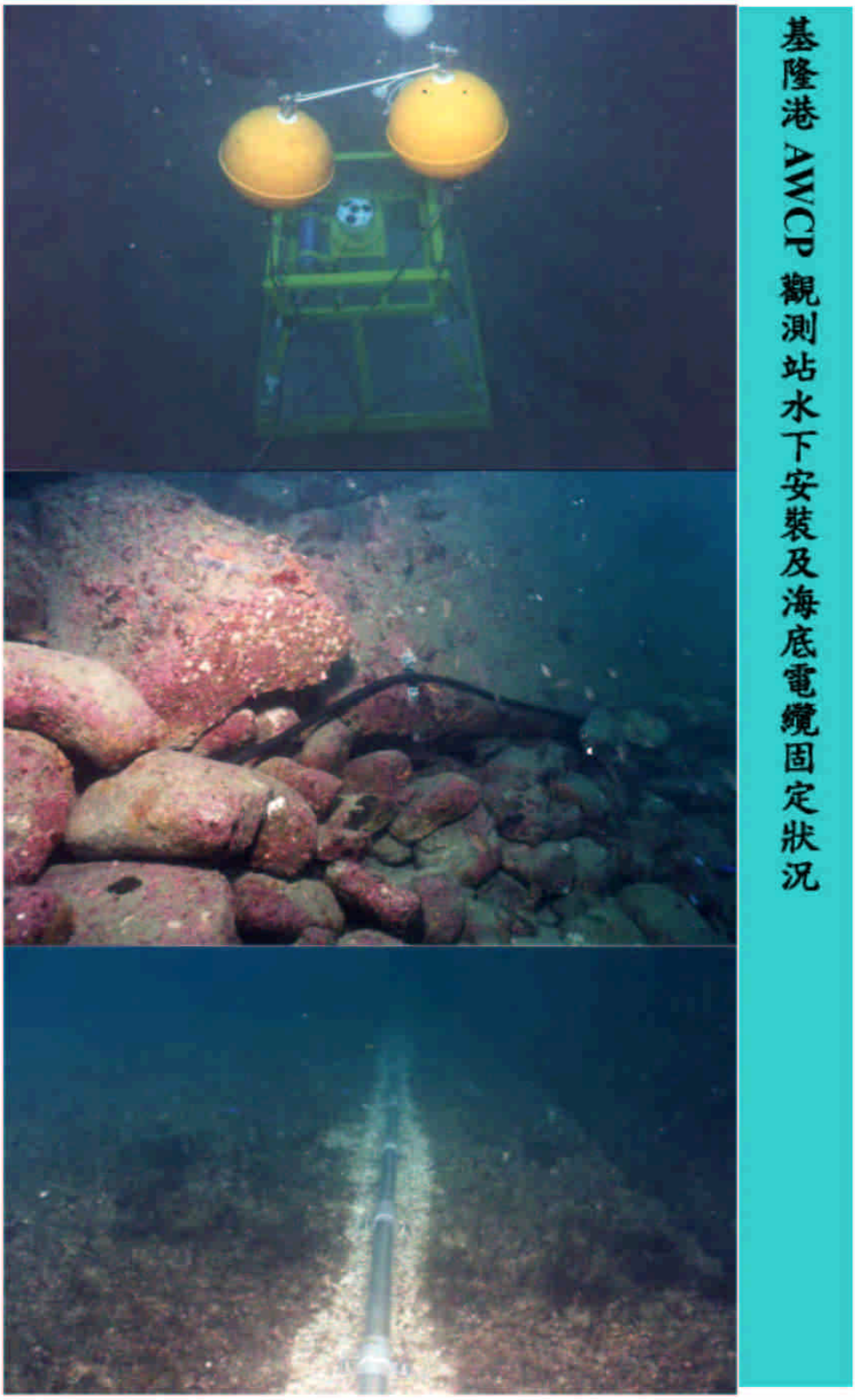


圖 2.13　AWCP 監測系統水下安裝後之狀況圖(2)



圖 2.14　AWCP 監測系統水下安裝後之狀況圖(3)



圖 2.15　AWCP 監測系統水下安裝後之狀況圖(4)

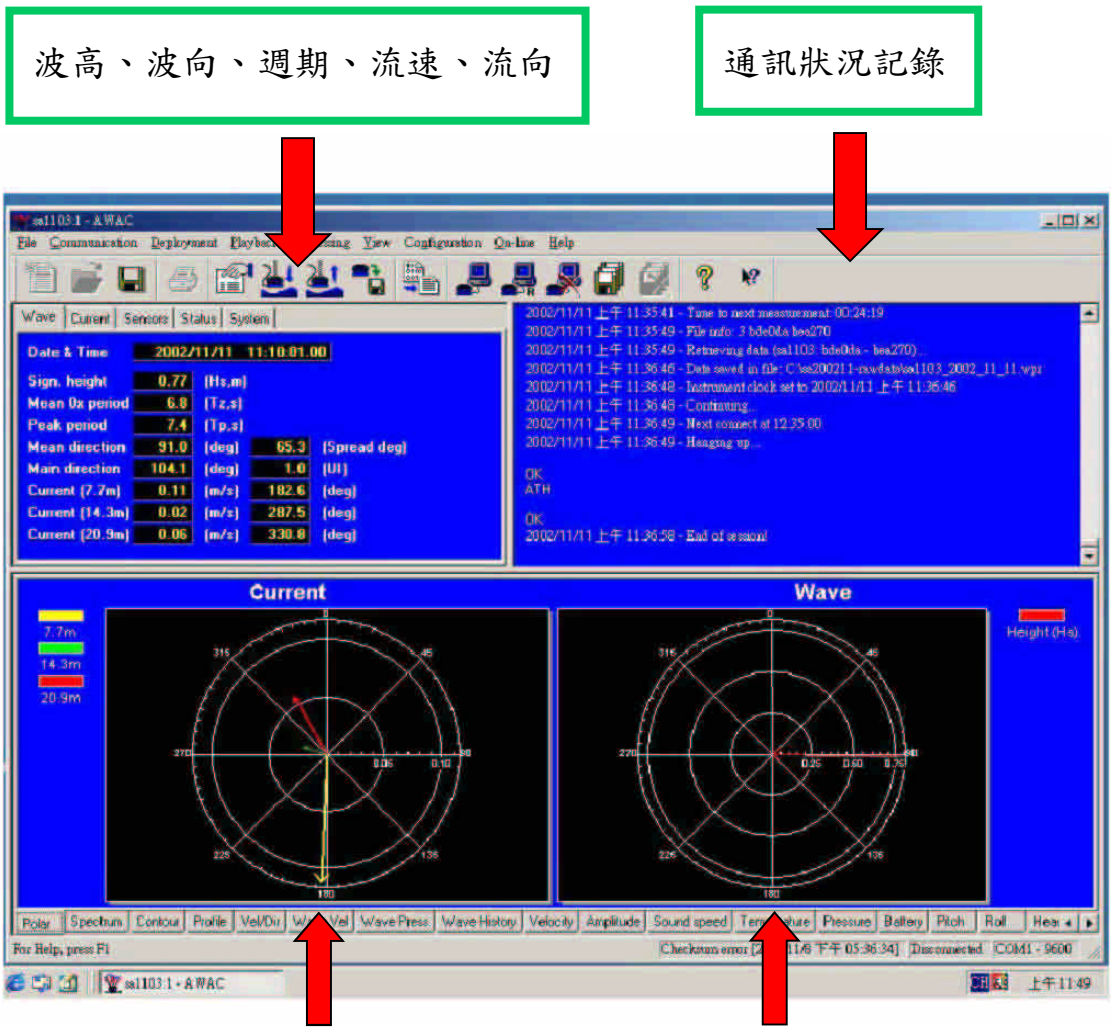


圖2.16　AWCP監測系統資料前處圖

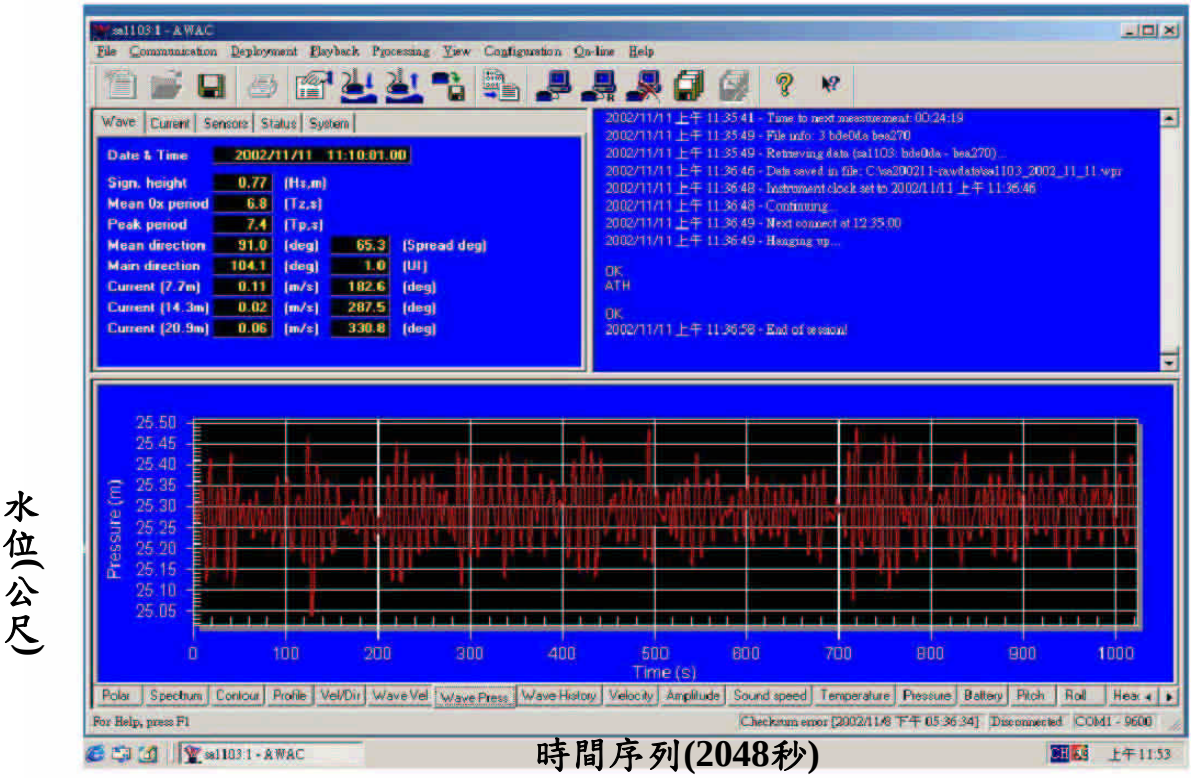


圖2.17 AWCP 監測系統之壓力式波浪水位變化圖

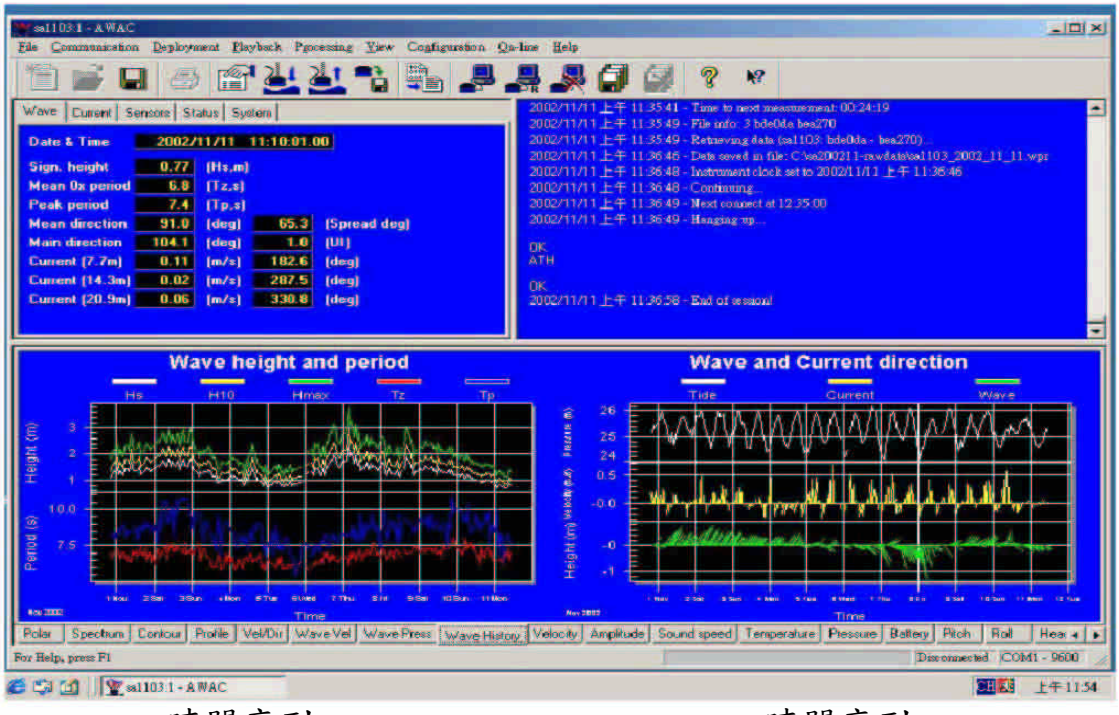


圖 2.18 AWCP 監測系統之波高、週期、潮位、流速、流向、波向之逐時變化圖

第三章

2012 年基隆港
海氣象資料分析與特性

第三章　2012 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，因基隆港東防波堤自 2006 年 5 月起往北延長 200 公尺約四年的工期，因此本所之觀測站自 2006 年 7 月起將觀測站儀器改安裝在基隆港西防波堤外水深 36 公尺位置，2010 年 11 月基隆港務局電話通知已完工，所以 2011 年 8 月，本所又將 AWCP 海象觀測站安裝在東防波堤堤頭北方約 200 公尺，水深 48 公尺位置。潮位站與風速站同在 2011 年 10 月在原位置(基隆港光華燈塔附近屬基隆港務局測量隊之潮位站) 更新安裝一組壓力式潮位儀及二維超音波式風速風向，以 GPRS 傳訊方式可即時傳送監測系統回本所港研中即時傳送監測系統，詳如圖 2.1。

3.1.1 波浪的量測

取樣頻率都設定為 1Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 1 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。

3.1.2 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 6 分鐘之平均水位值。

3.1.3 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，基隆港海氣象觀測站水深 48 公尺，因此間距設定為 2 公尺,每整小時第 0 分至 10 分期間連續量測 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，並隔每整小時之第 44 分開始，經由海底電纜傳訊回到接收站，再經由數據傳送機，直接傳回本中心電腦中儲存。

3.1.4 溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在-4℃~40℃間其精度 0.1℃；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 44 分鐘後，再經由海底電纜傳回本中心各觀測站之電腦儲存。俟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、波向及週期的統計分析與波譜分析，可提供各港務局之船舶交通管理系統 VMS 連線做即時傳送，以及學術單位進一步分析研究參考。

3.2 基隆港海氣象觀測站基本資料分析與特性

3.2.1 海流、水位

如圖 3.1~圖 3.12 為 2012 年 01 月 01 日~2012 年 12 月 31 日間在基隆港東防波堤紅燈塔外海蒐集之上層海流、底層水溫、水位之原始記錄資料，記錄資料甚為良好，資料為逐時變化圖，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。

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 3.12 所示)主要為複合潮。

3.2.2 波浪

如圖 3.1 至圖 3.3 及、圖 3.11 至圖 3.12 為 2012 年 1、2、3、11 及 12 月的冬季波浪資料，因自 2012 年 12 月 21 日至 2012 年 12 月 25 日止，AWCP 海象觀測儀器故障沒有資料外，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 3.14 至圖 3.15 及圖 3.23 至圖 3.24)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 3.5~圖 3.10 為 2012 年 5 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。

3.2.3 颱風波浪

基隆港之颱風波浪之逐時波浪變化圖如圖 3.6~圖 3.9，其實測有義波高(1)泰利颱風 6 月 20 日 20 時因測得最大有義波高 3.29 公尺、週期 7.6 秒，波浪來向 359.9 度；(2) 杜蘇芮颱風於 6 月 29 日 02 時測得最大之有義波為 1.12 公尺、週期 6.1 秒，波浪來向 55.7 度；(3) 蘇拉颱風於 8 月 02 日 00 時測到最大之有義波為 4.87 公尺、週期 11.1 秒，波浪來向 61.8 度；(4)海葵颱風 8 月 07 日 16 時測得最大有義波高為 3.18 公尺、週期 11.2，波浪來向 24.8 度；(5) 啟德颱風 8 月 16 日 09 時測得最大有義波高為 0.83 公尺、週期 7.4，波浪來向 68.9 度；(6)天秤颱風 8 月 28 日 09 時測得最大有義波高為 2.50 公尺、週期 11.2，波浪來向 23.9 度；(7)杰拉華颱風 9 月 29 日 09 時測得最大有義波高為 5.55 公尺、週期 11.3，波浪來向 34.7 度。

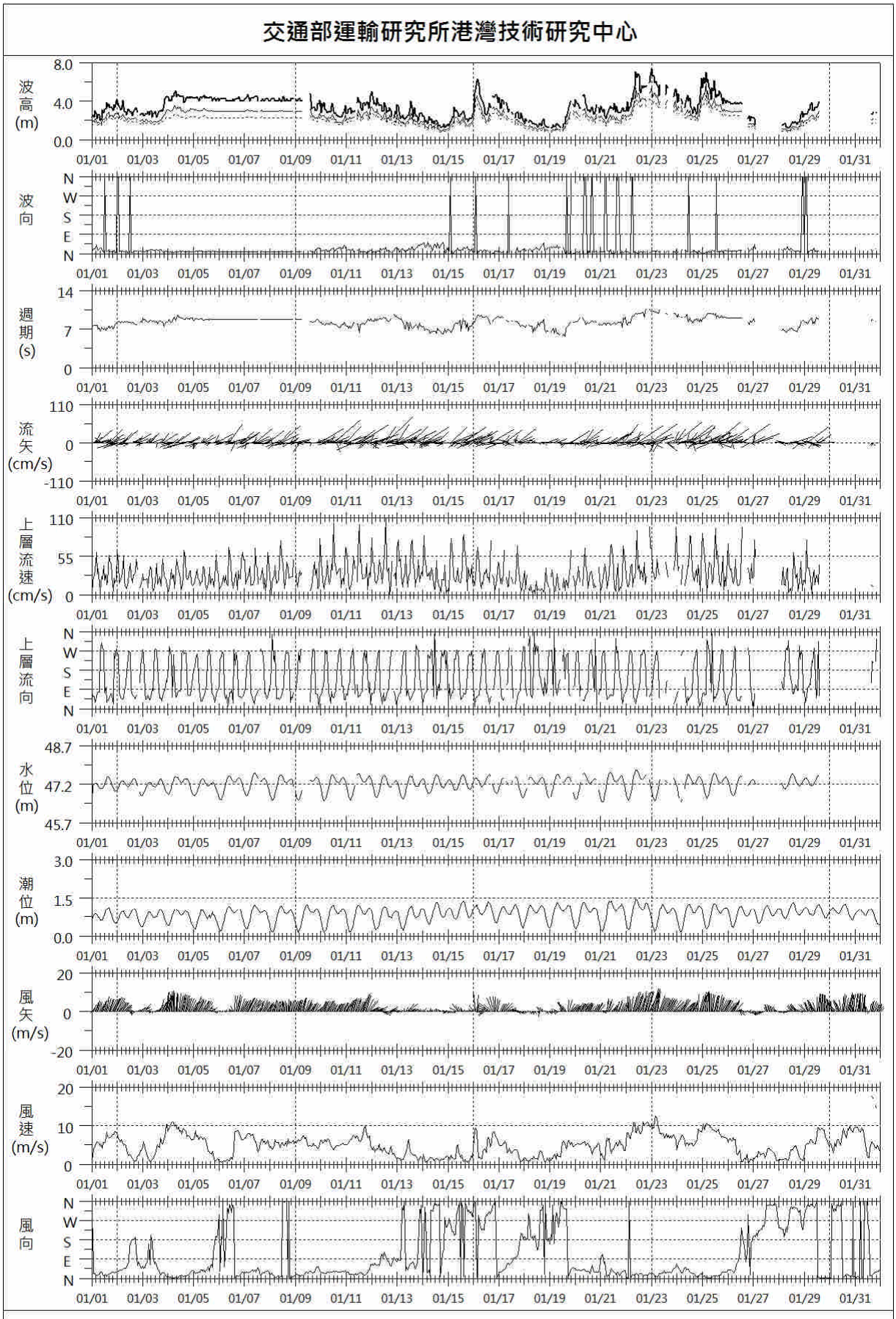


圖3.1 2012年1月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

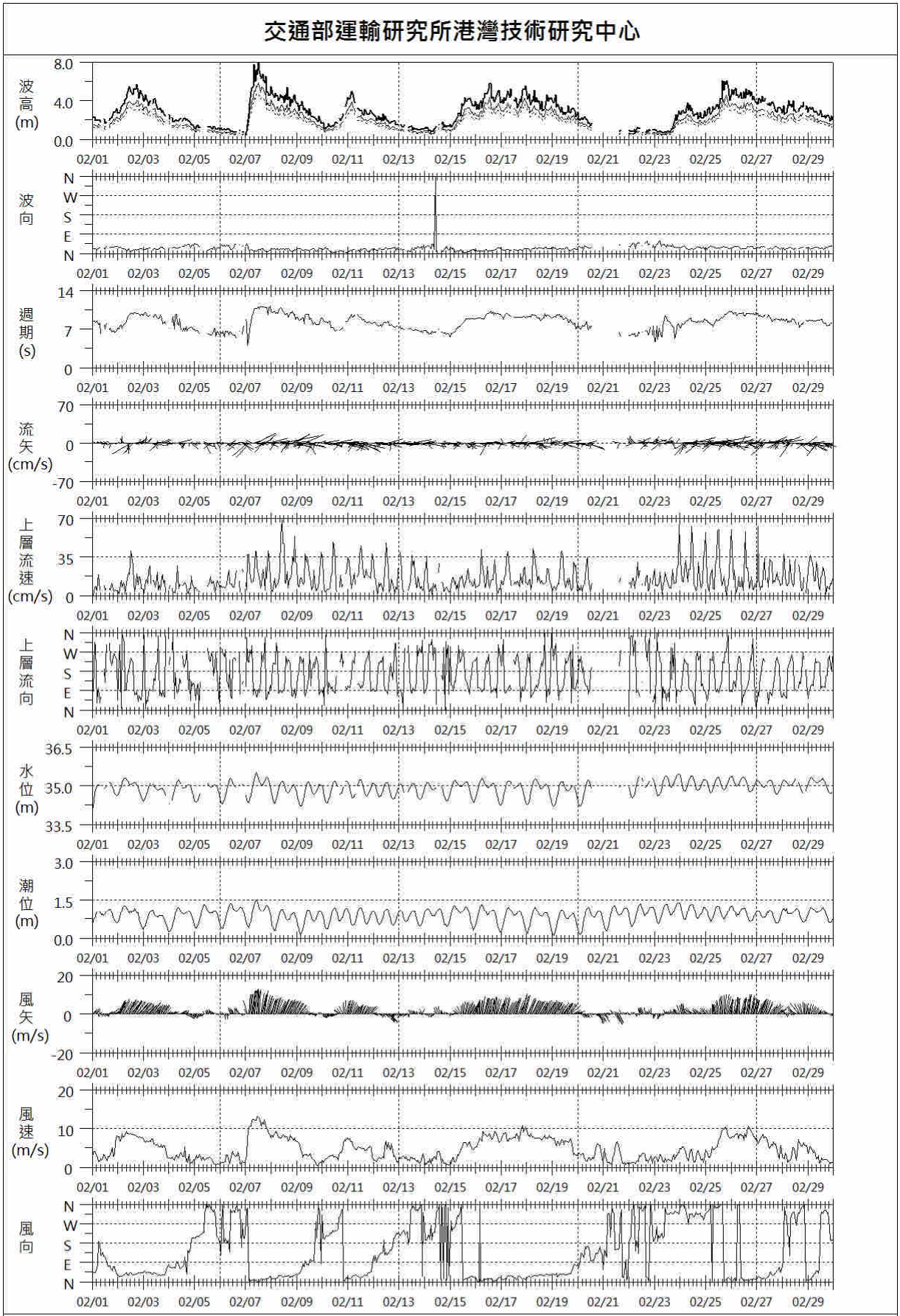


圖3.2 2012年2月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

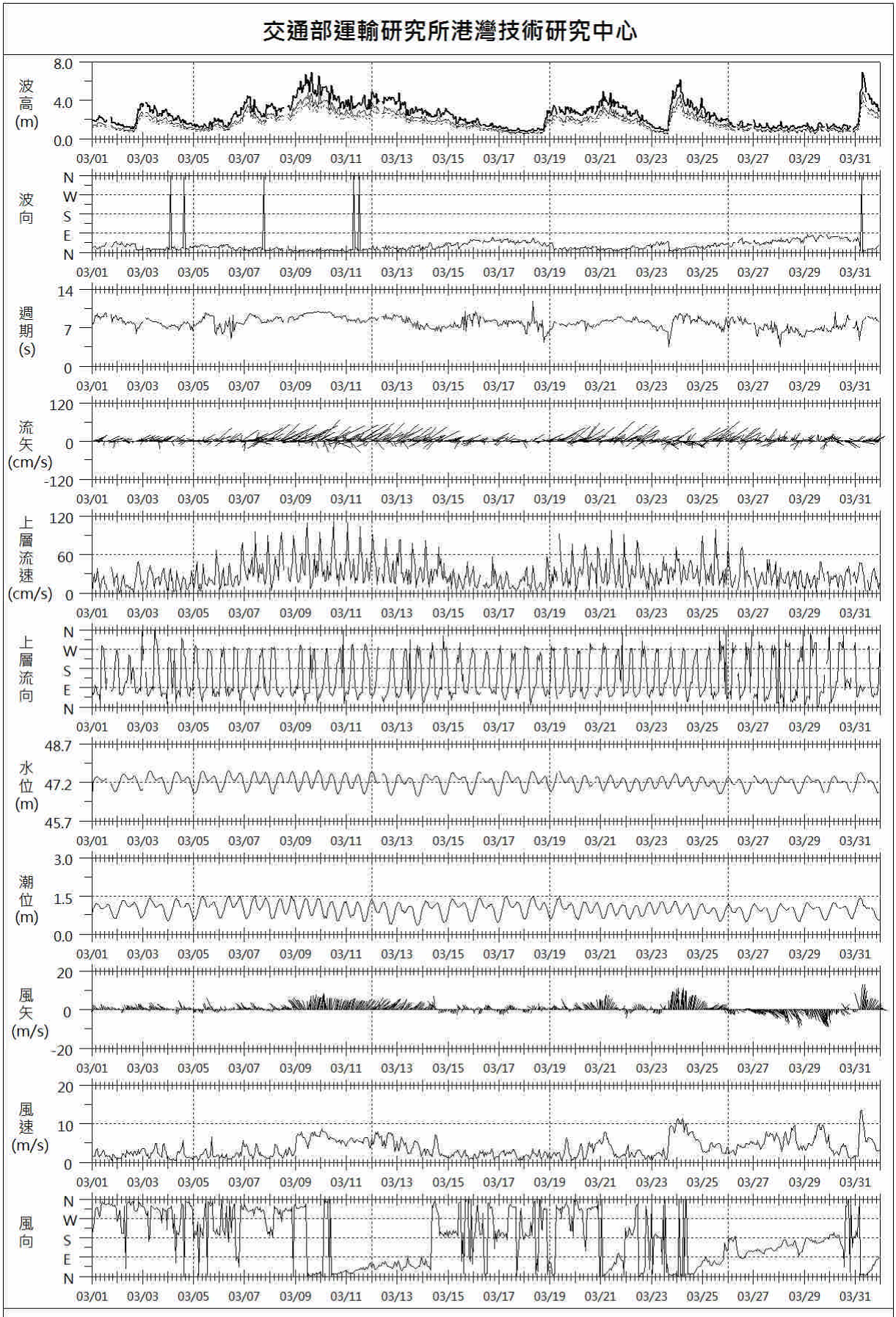


圖3.3 2012年3月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

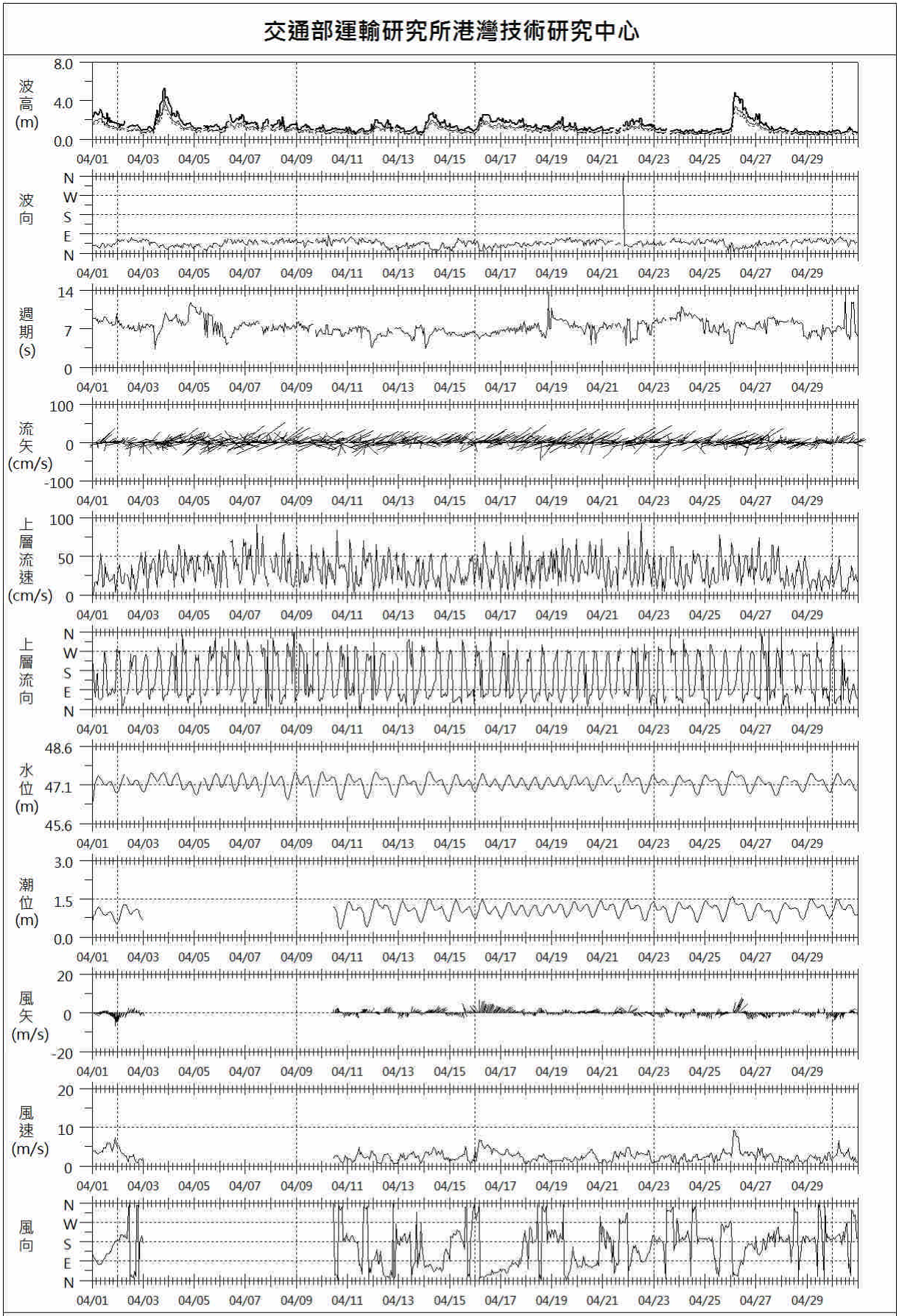


圖3.4 2012年4月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

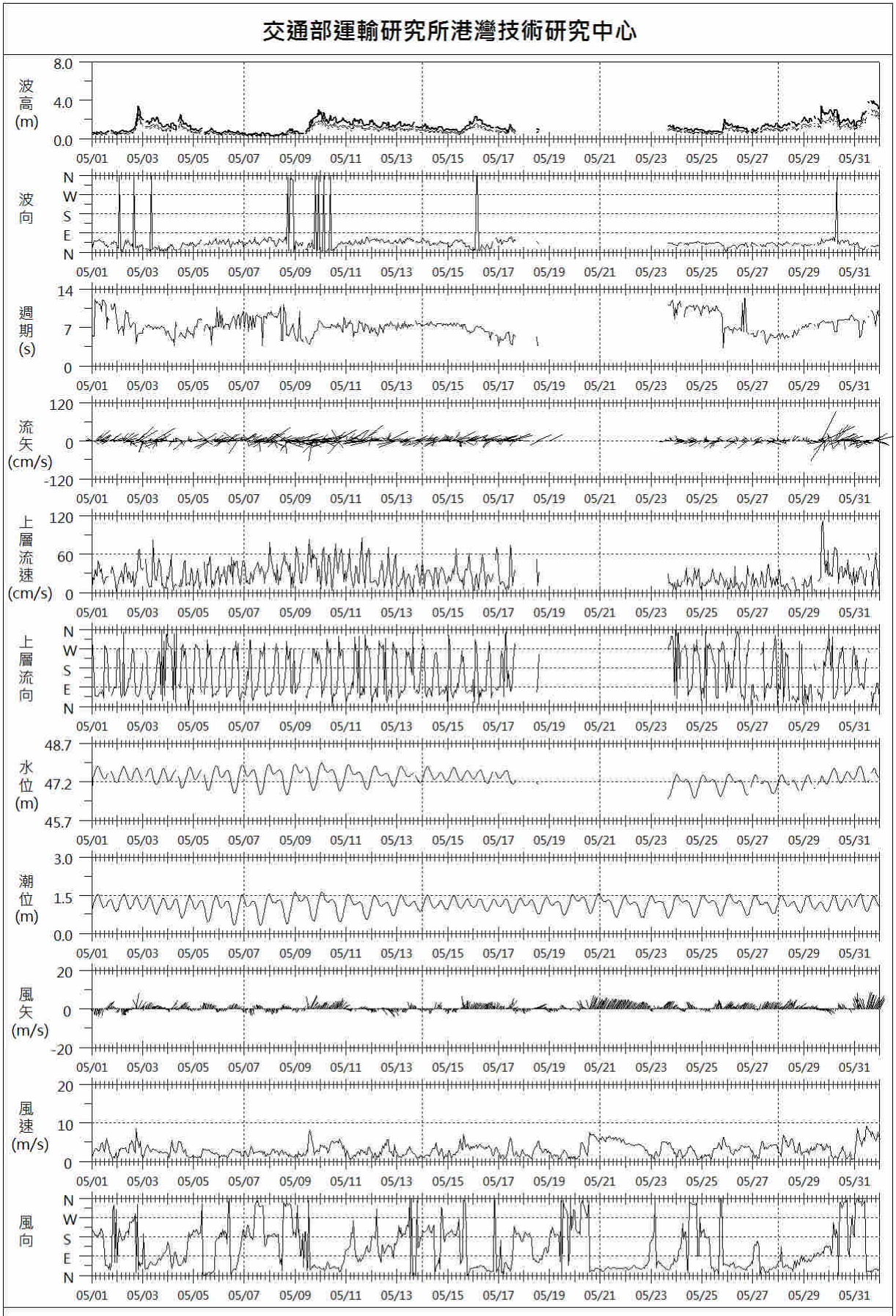


圖3.5 2012年5月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

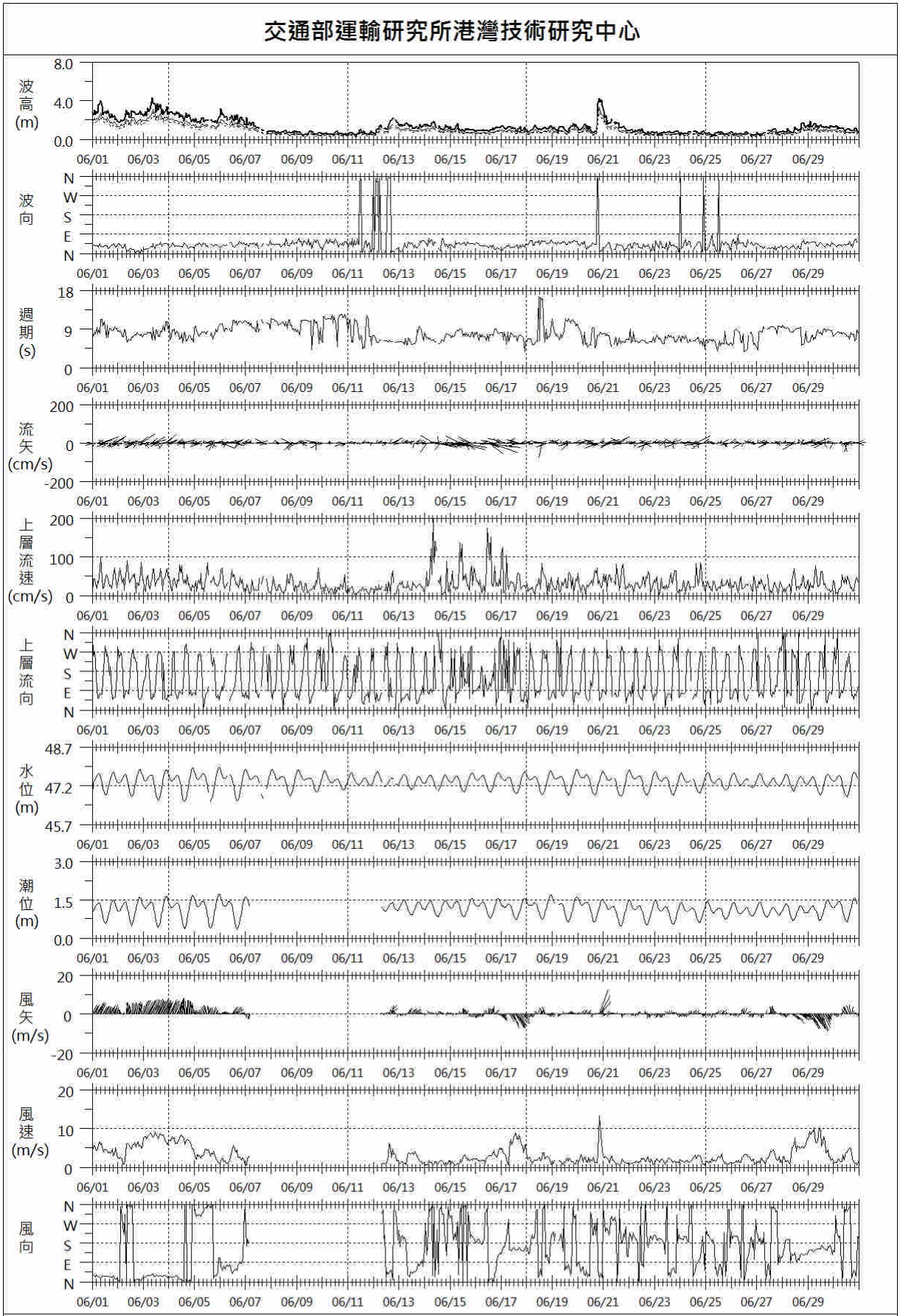


圖3.6 2012年6月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

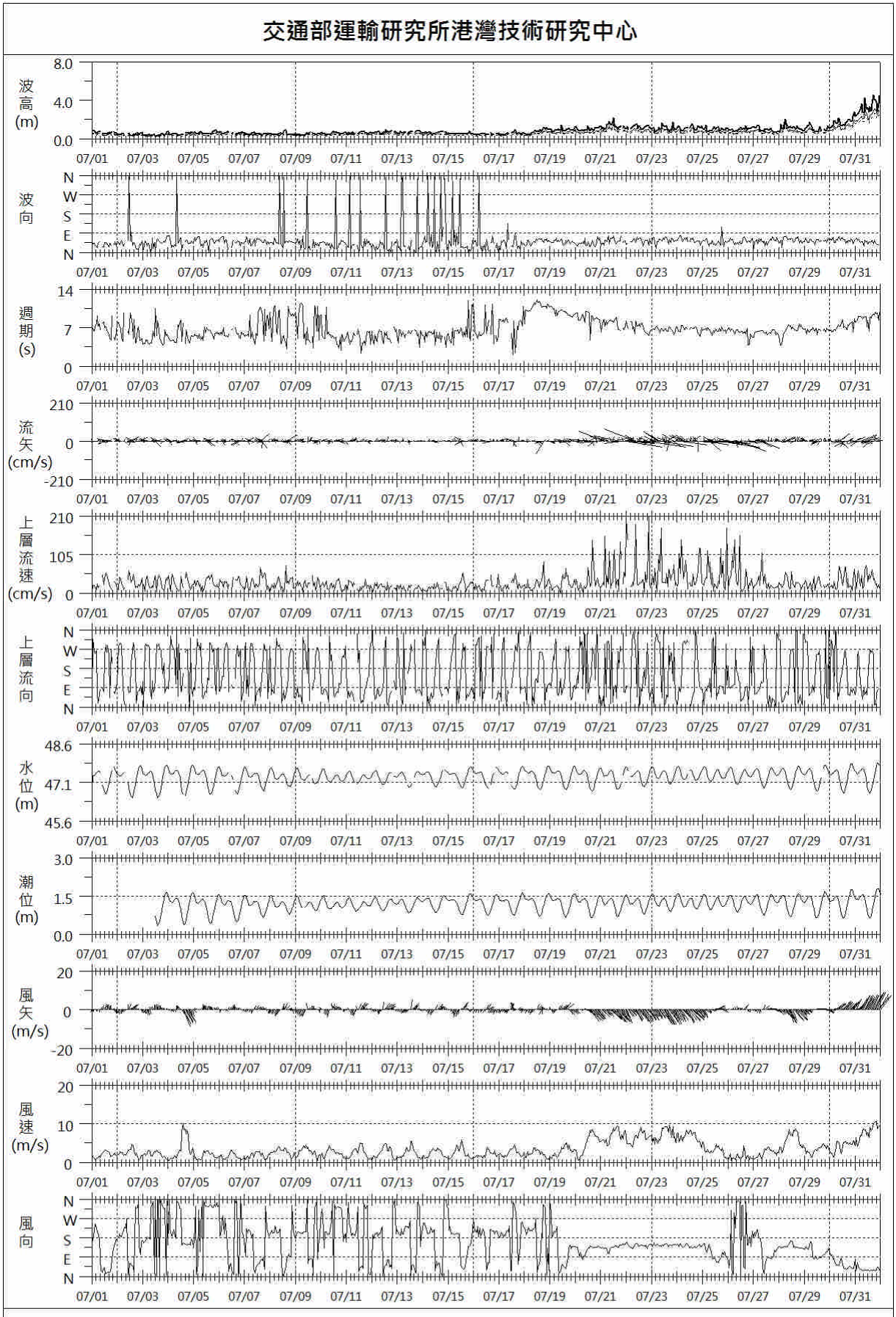


圖3.7 2012年7月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

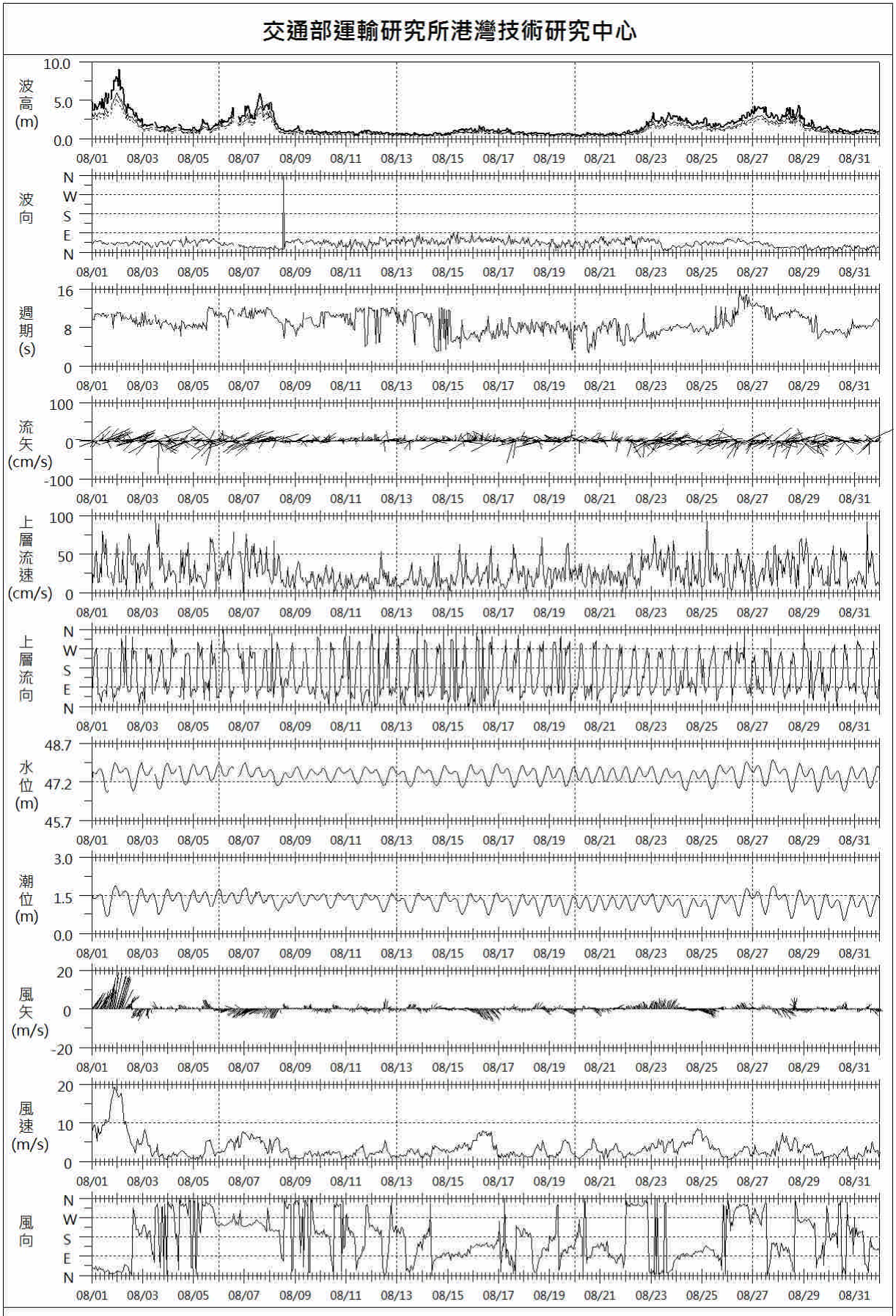


圖3.8 2012年8月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

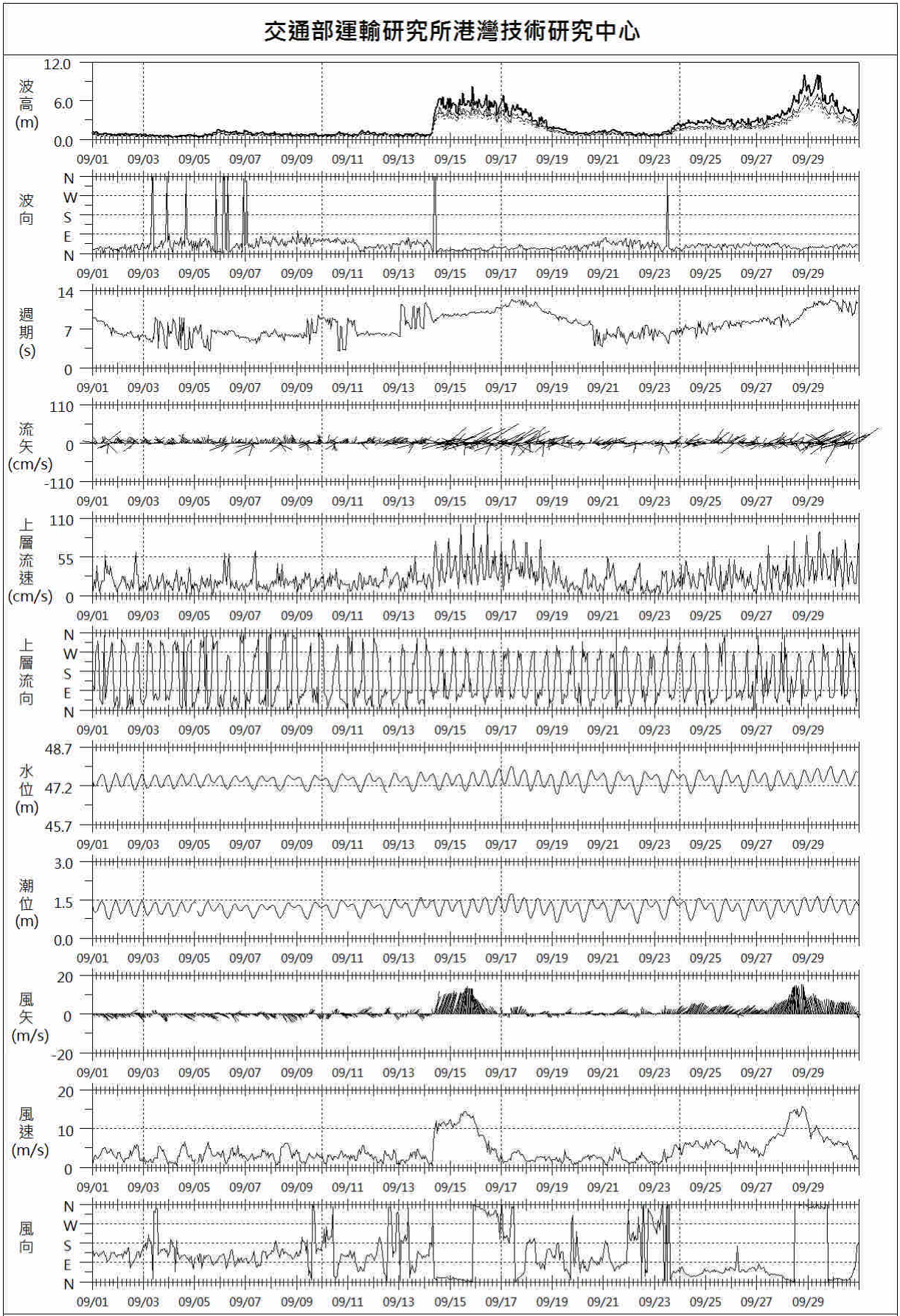


圖3.9 2012年9月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

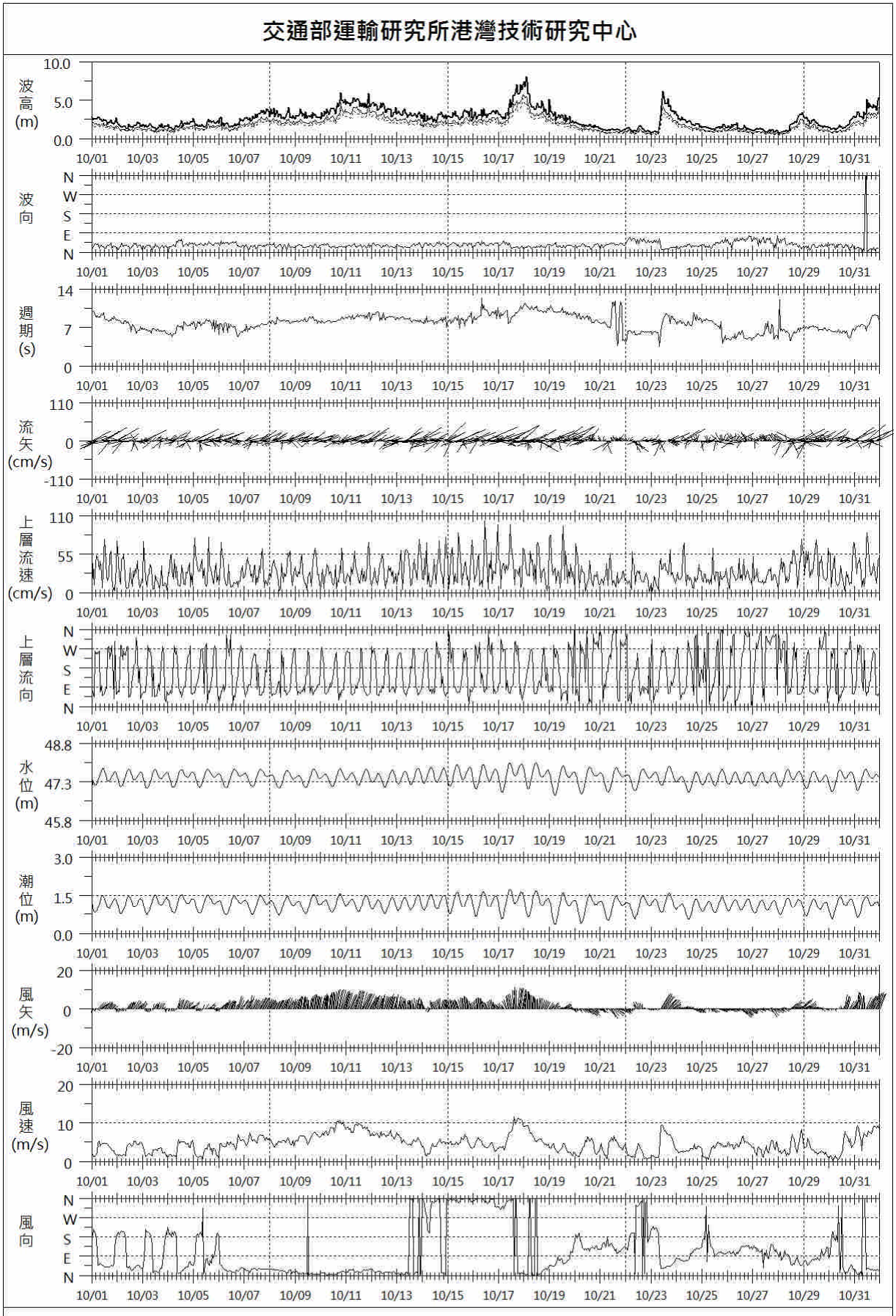


圖3.10 2012年10月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

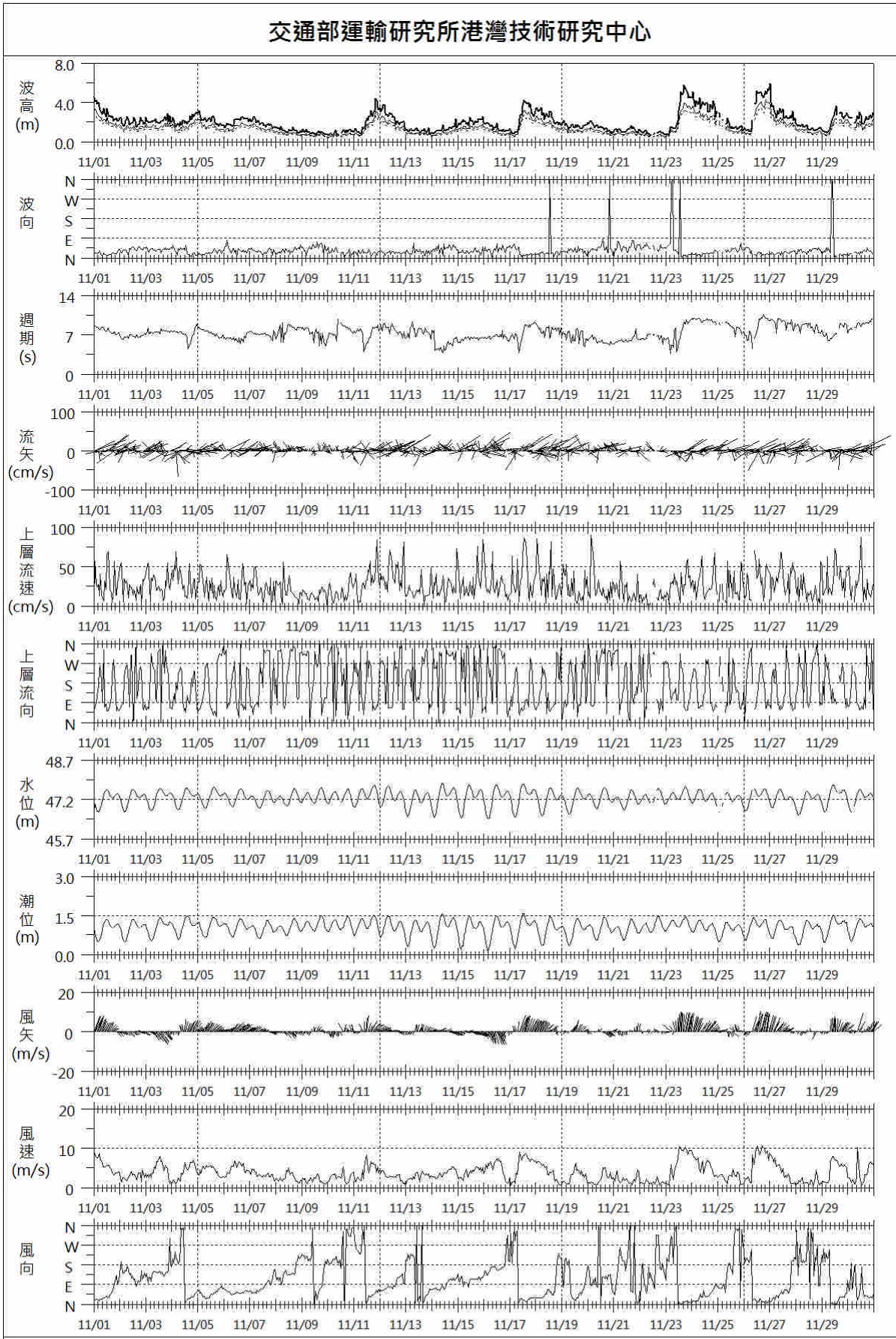


圖3.11 2012年11月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

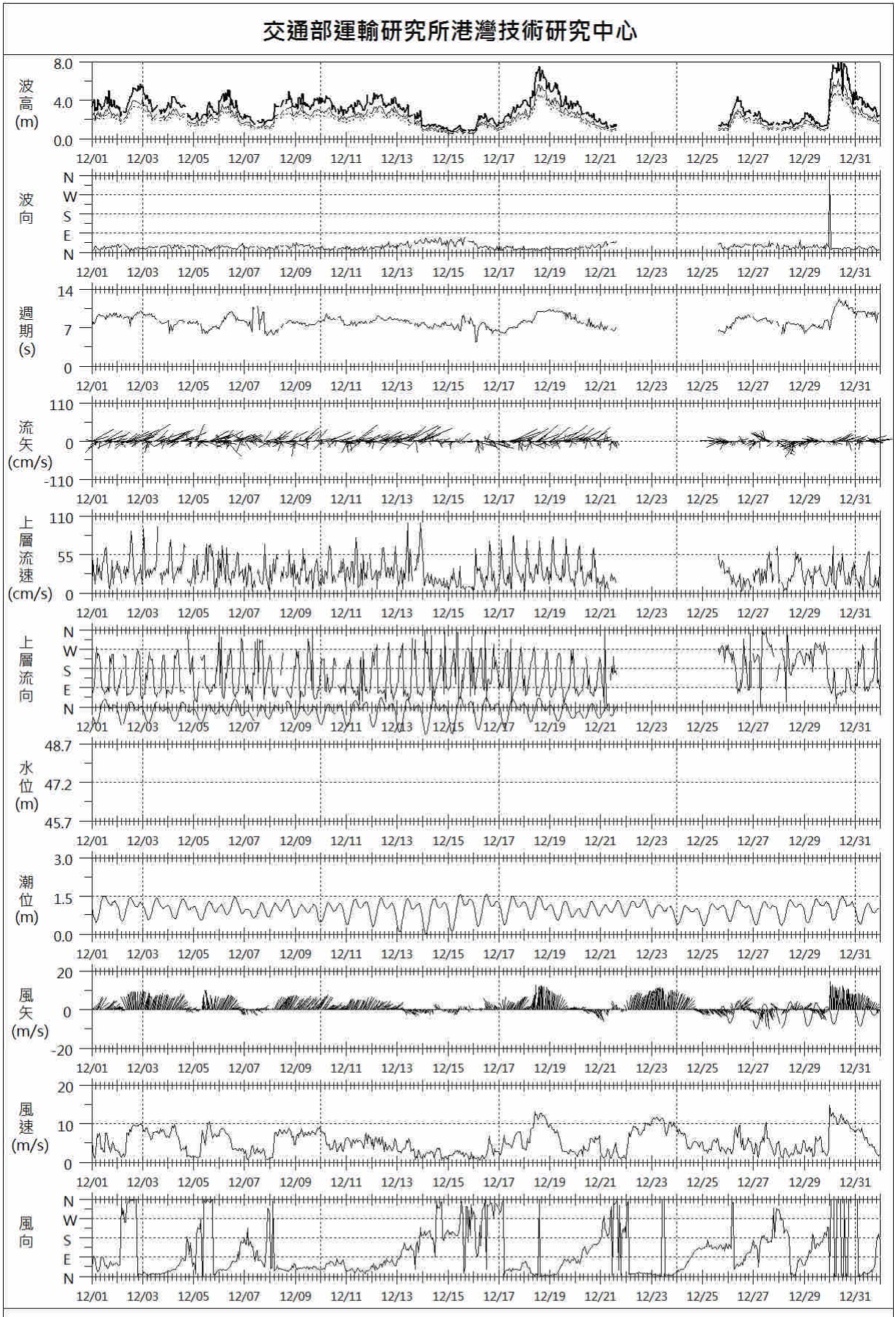


圖3.12 2012年12月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

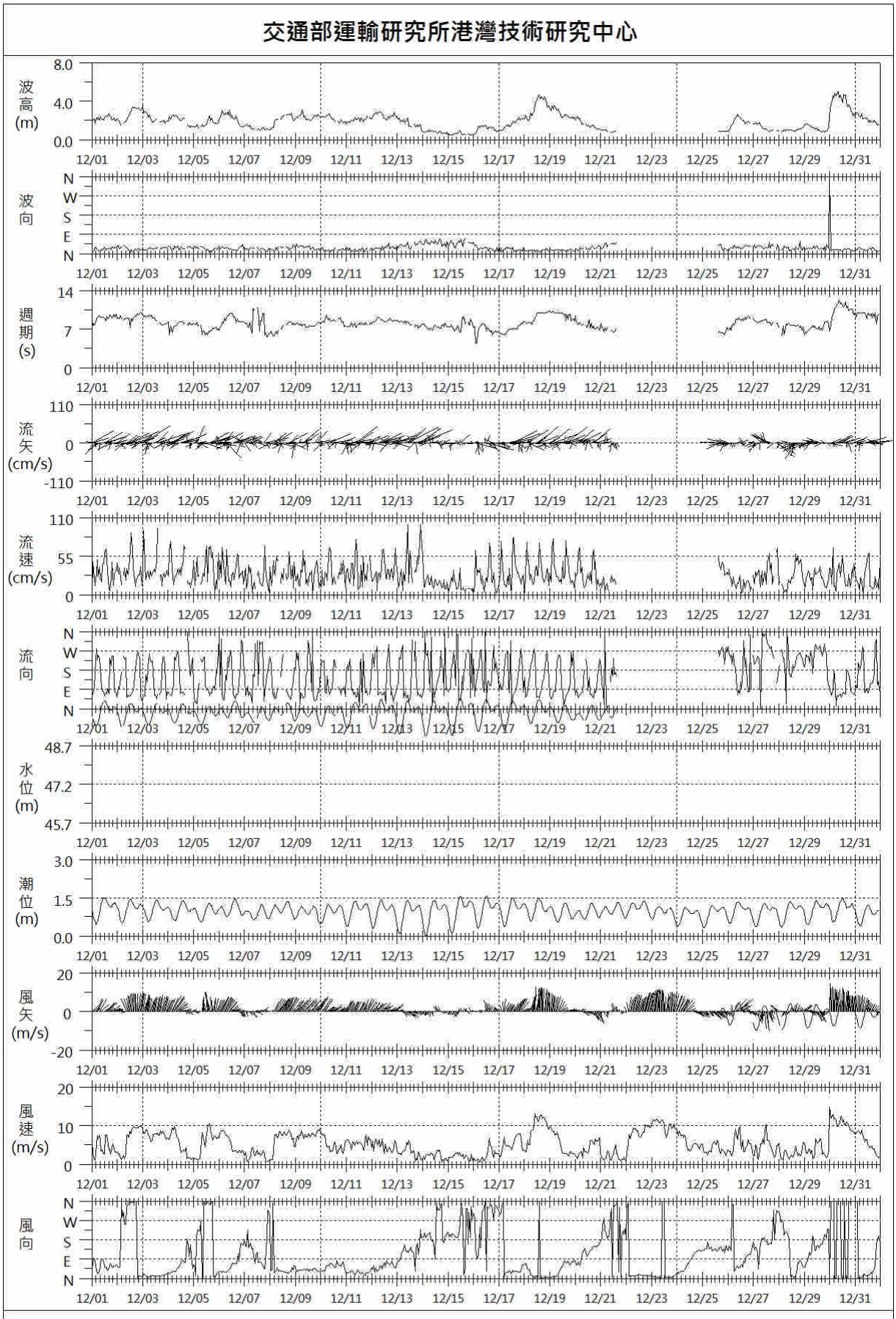


圖3.12 2012年12月基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

基隆港波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/01/01 00:10 - 2012/01/31 23:10
筆數： 627

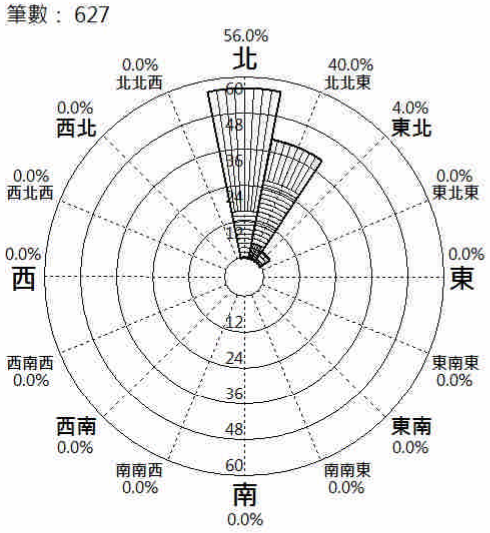


圖3.13 2012年1月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/02/01 01:10 - 2012/02/29 23:10
筆數： 617

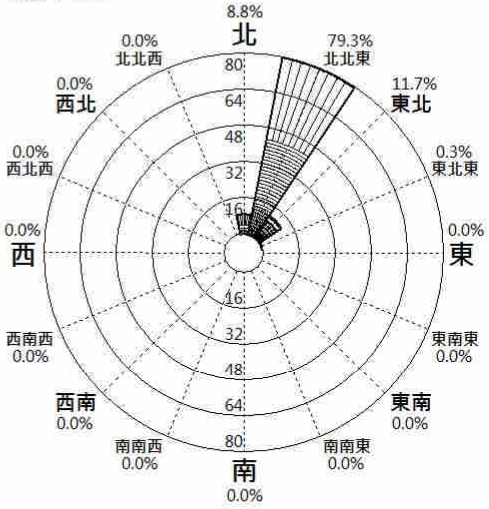


圖3.14 2012年2月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/03/01 00:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 722

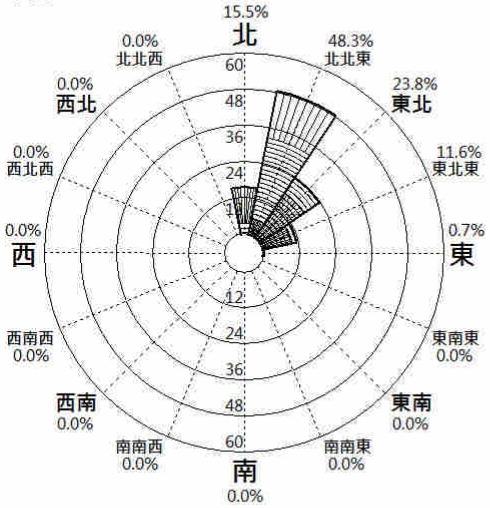


圖3.15 2012年3月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/04/01 01:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 701

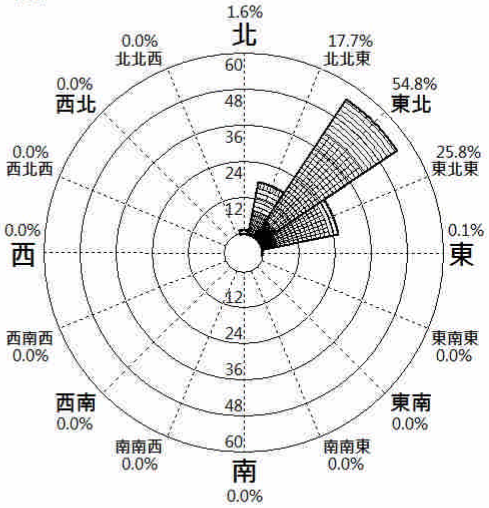


圖3.16 2012年4月基隆港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

基隆港波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/05/01 00:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 586

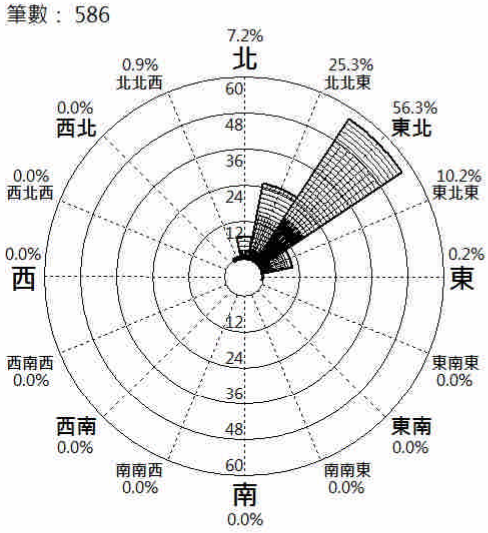


圖3.17 2012年5月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/06/01 00:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 705

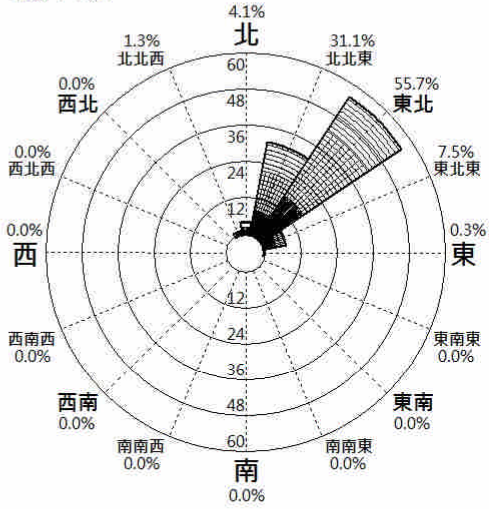


圖3.18 2012年6月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/07/01 00:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 716

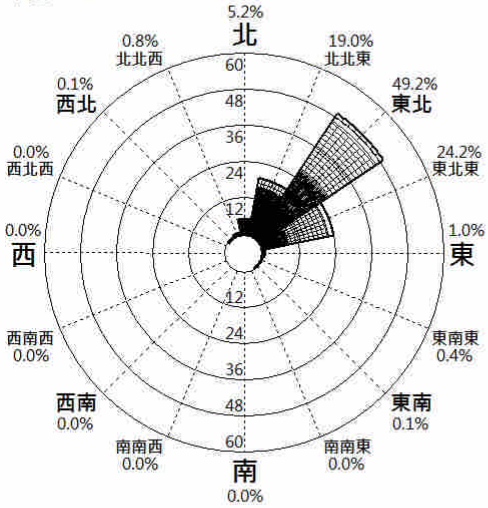


圖3.19 2012年7月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/08/01 00:10 - 2012/08/31 23:10
筆數： 734

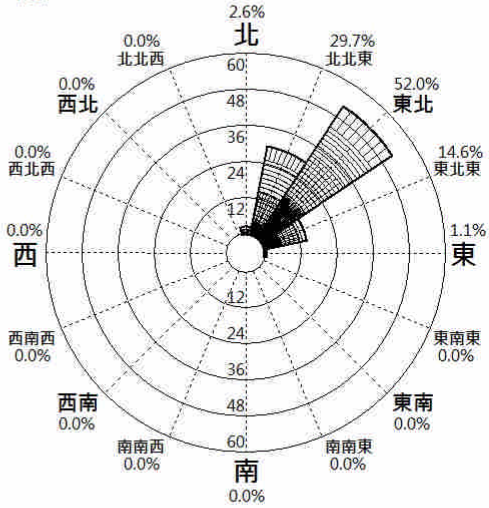


圖3.20 2012年8月基隆港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

基隆港波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/09/01 00:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 719

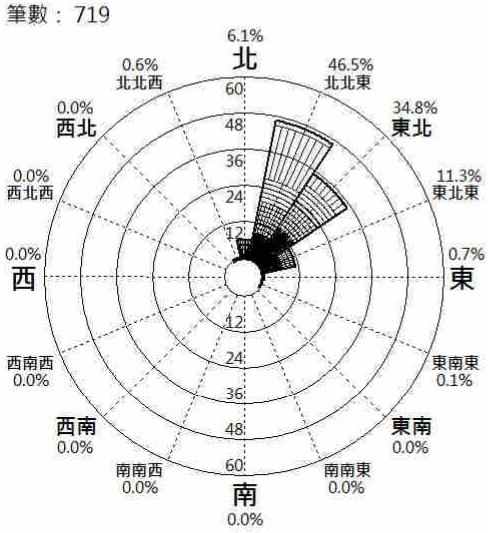


圖3.21 2012年9月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/10/01 00:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 744

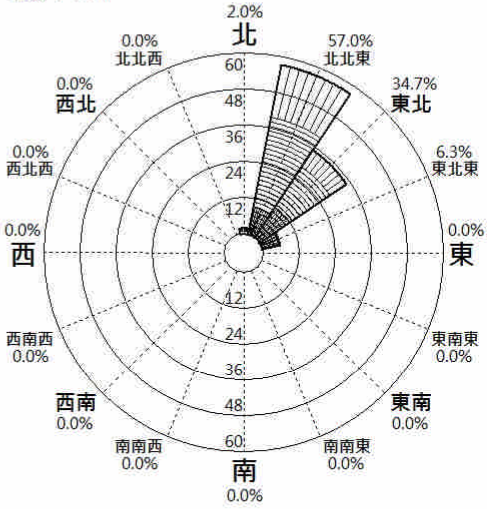


圖3.22 2012年10月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/11/01 00:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 710

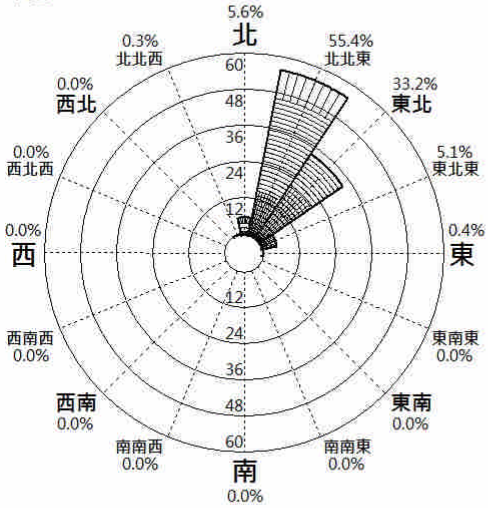


圖3.23 2012年11月基隆港測站波浪玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/12/01 00:10 - 2012/12/31 23:01
筆數： 623

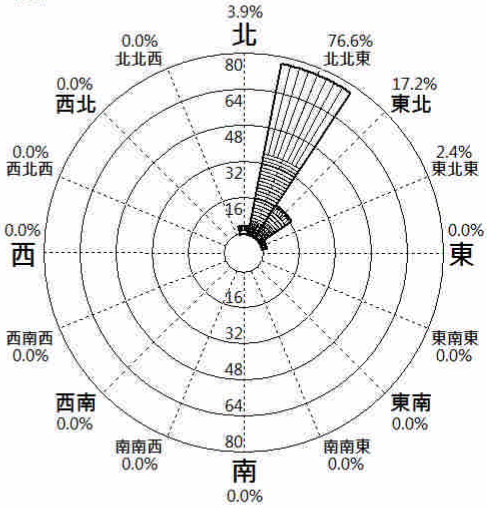


圖3.24 2012年12月基隆港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

基隆港海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/01/01 00:10 - 2012/01/31 23:10
筆數： 627

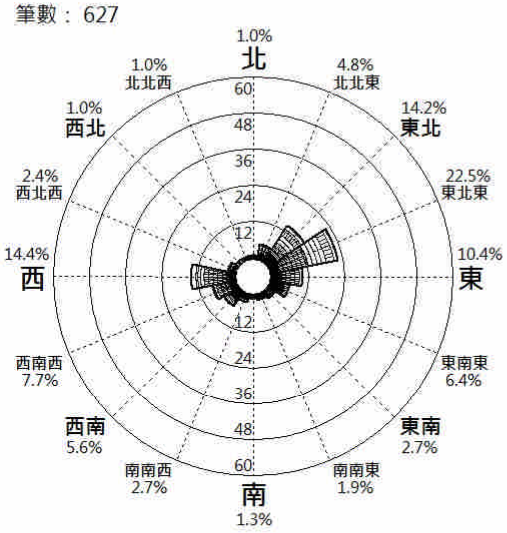


圖3.25 2012年1月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/02/01 01:10 - 2012/02/29 23:10
筆數： 617

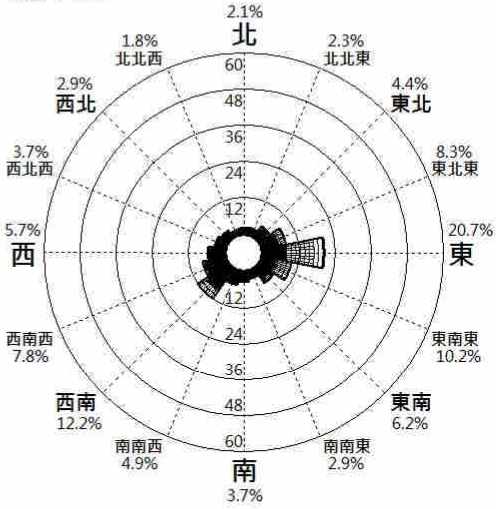


圖3.26 2012年2月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/03/01 00:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 722

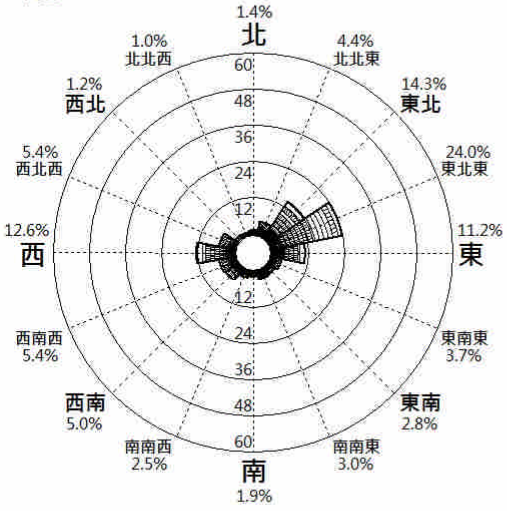


圖3.27 2012年3月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/04/01 01:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 701

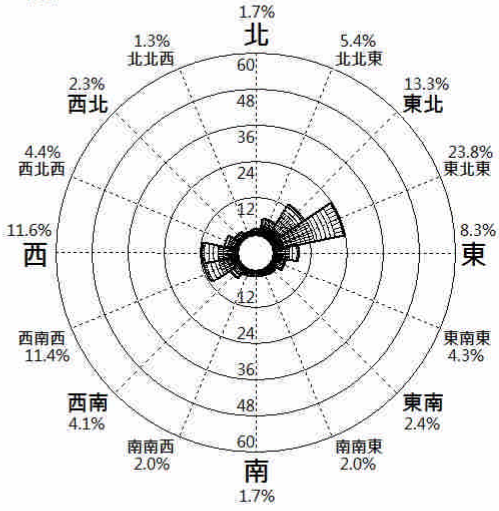
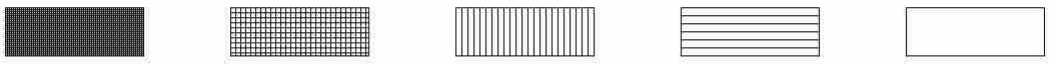


圖3.28 2012年4月基隆港測站海流玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

基隆港海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/05/01 00:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 586

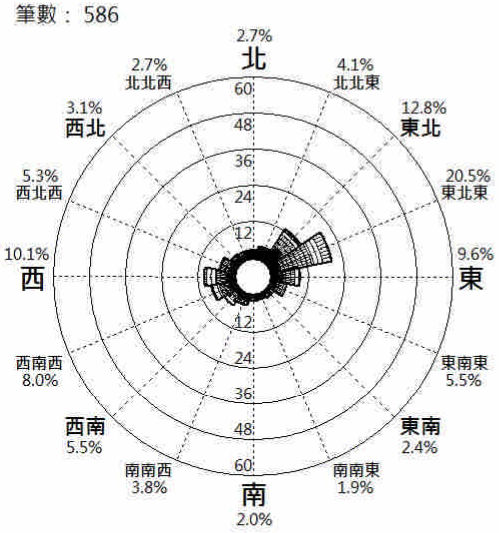


圖3.29 2012年5月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/06/01 00:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 705

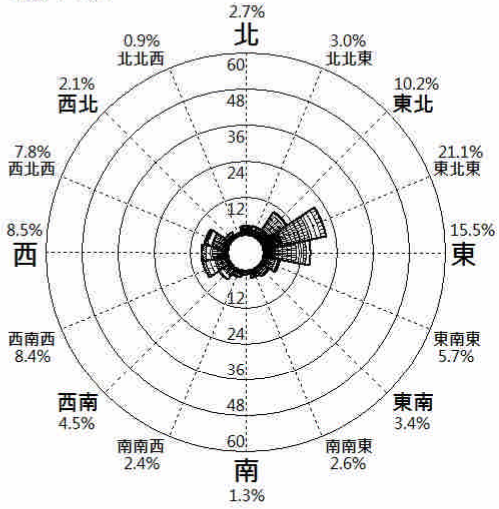


圖3.30 2012年6月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/07/01 00:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 716

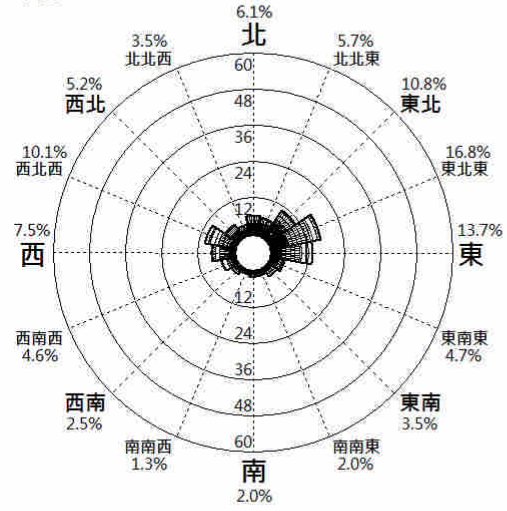


圖3.31 2012年7月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/08/01 00:10 - 2012/08/31 23:10
筆數： 734

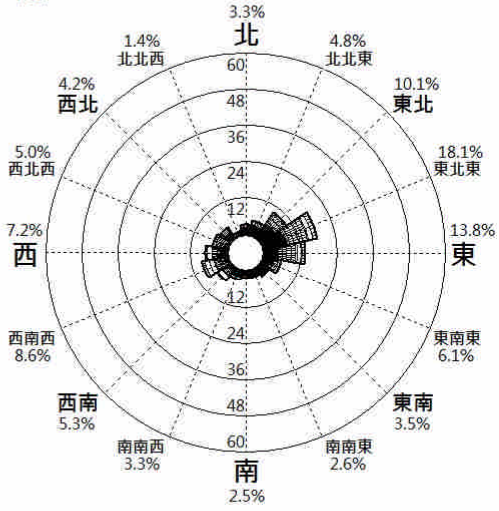


圖3.32 2012年8月基隆港測站海流玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

基隆港海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/09/01 00:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 719

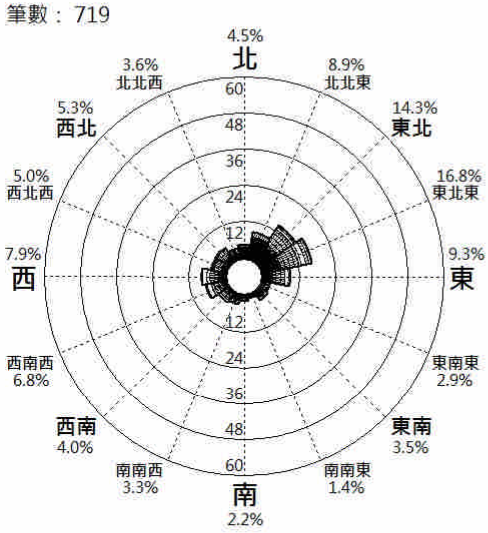


圖3.33 2012年9月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/10/01 00:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 744

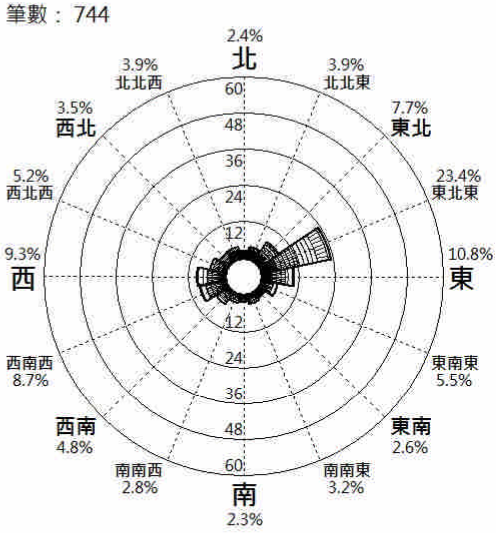


圖3.34 2012年10月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/11/01 00:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 710

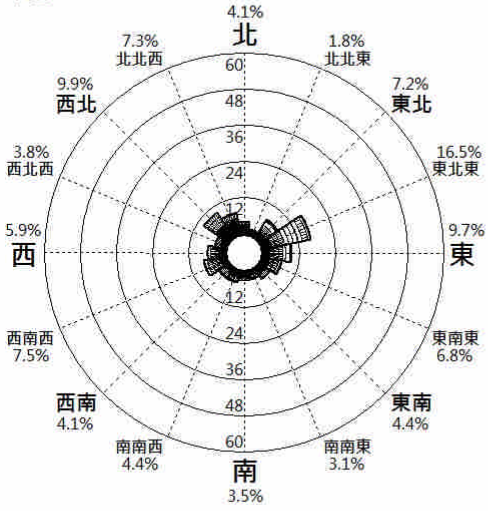


圖3.35 2012年11月基隆港測站海流玫瑰圖

站名： 基隆
日期： 2012/12/01 00:10 - 2012/12/31 23:01
筆數： 623

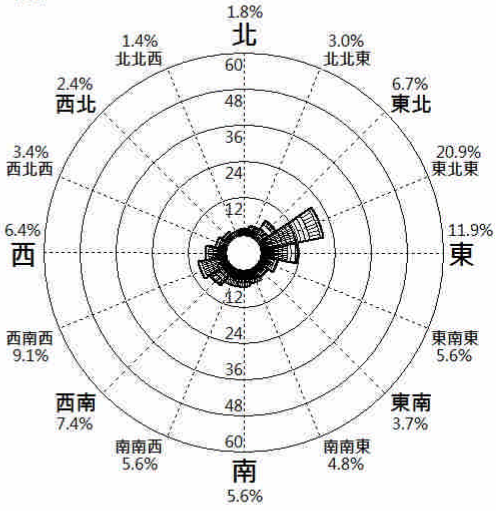


圖3.36 2012年12月基隆港測站海流玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

基隆港風速風向玫瑰圖

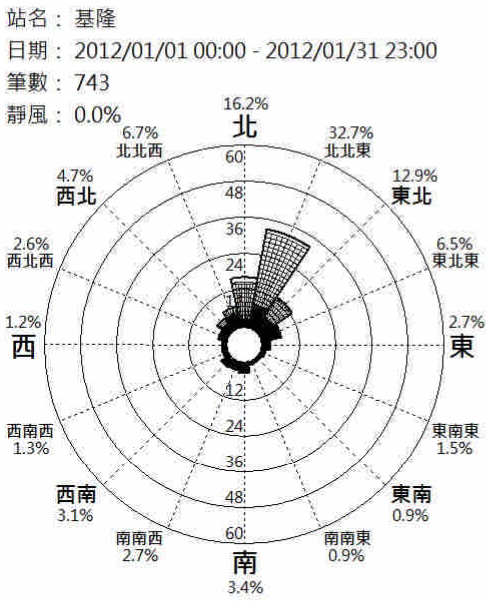


圖3.37 2012年1月基隆港測站風速風向玫瑰圖

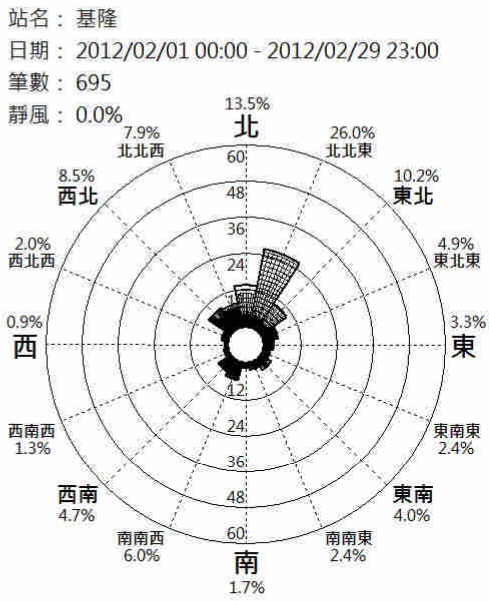


圖3.38 2012年2月基隆港測站風速風向玫瑰圖

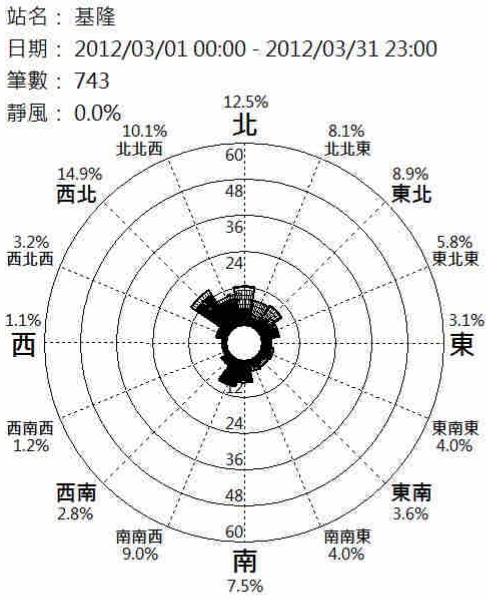


圖3.39 2012年3月基隆港測站風速風向玫瑰圖

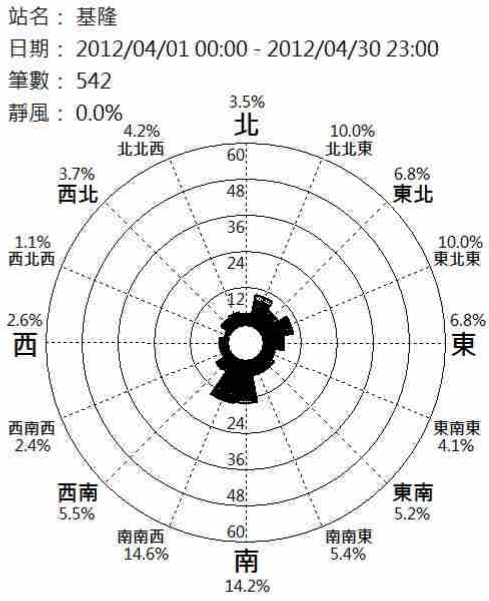
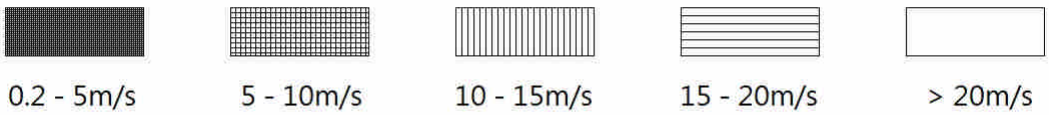


圖3.40 2012年4月基隆港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

基隆港風速風向玫瑰圖

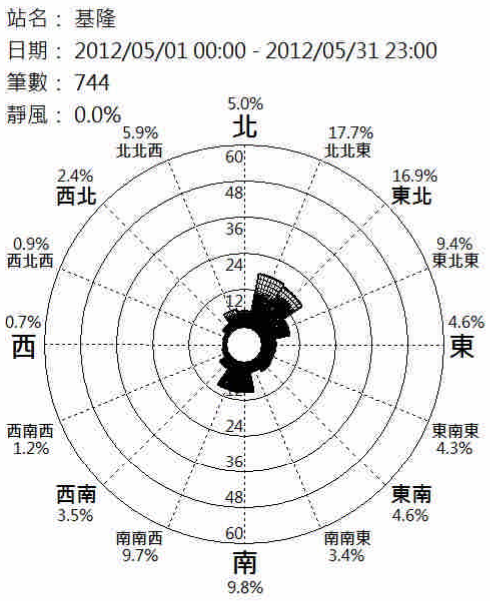


圖3.41 2012年5月基隆港測站風速風向玫瑰圖

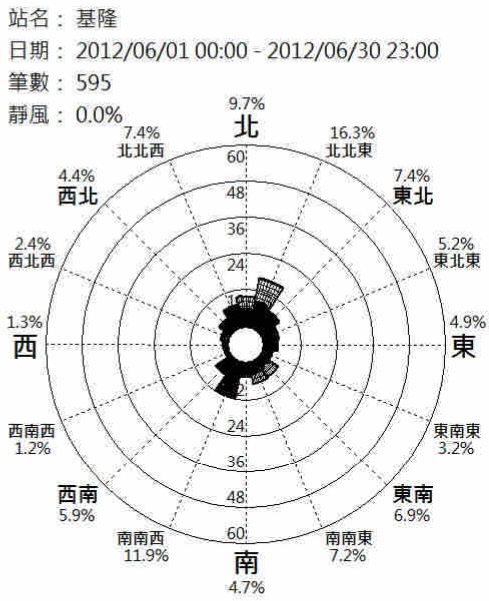


圖3.42 2012年6月基隆港測站風速風向玫瑰圖

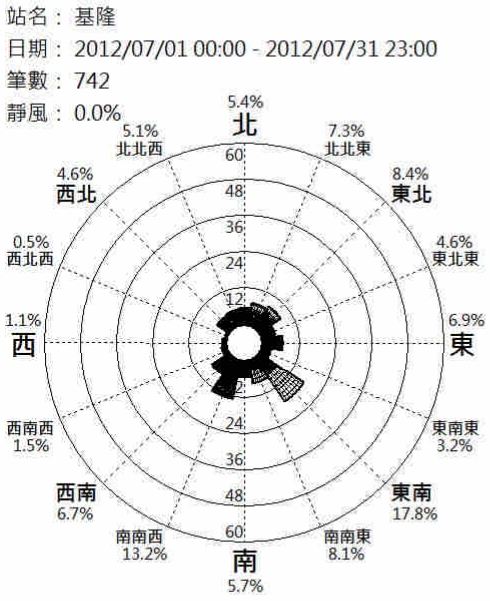


圖3.43 2012年7月基隆港測站風速風向玫瑰圖

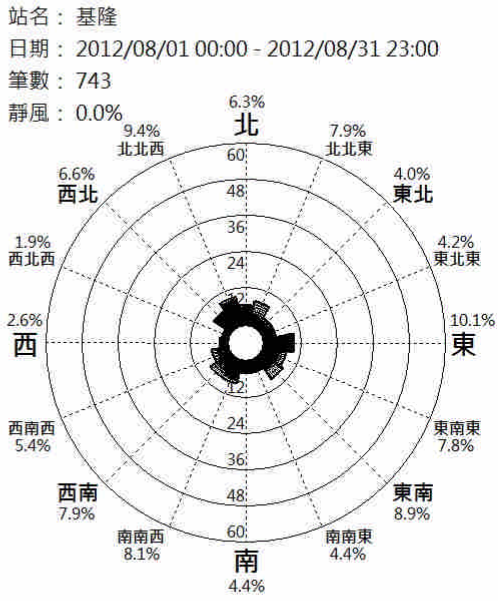
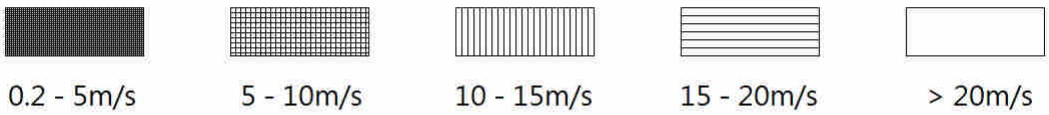


圖3.44 2012年8月基隆港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

基隆港風速風向玫瑰圖

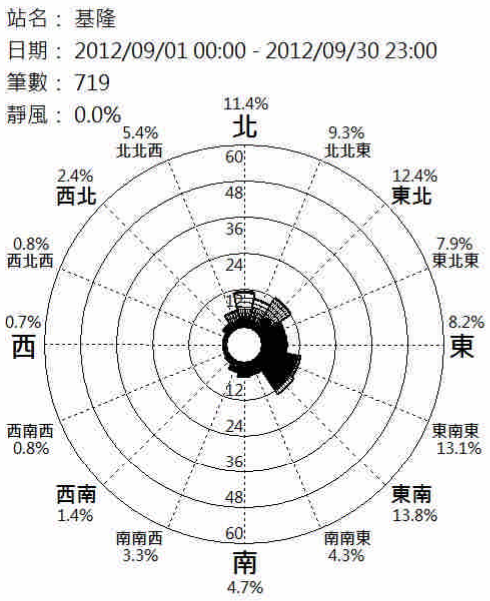


圖3.45 2012年9月基隆港測站風速風向玫瑰圖

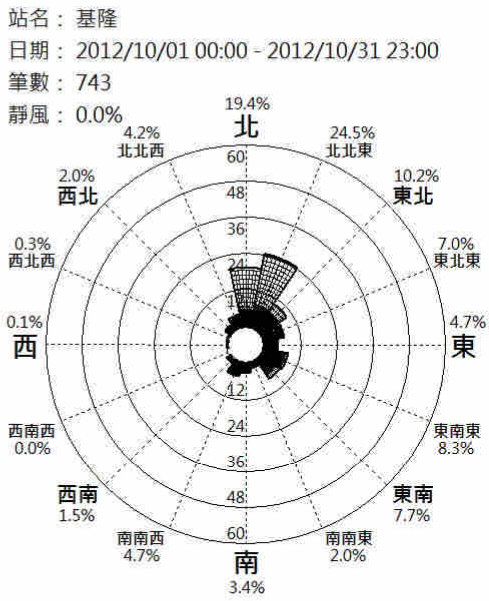


圖3.46 2012年10月基隆港測站風速風向玫瑰圖

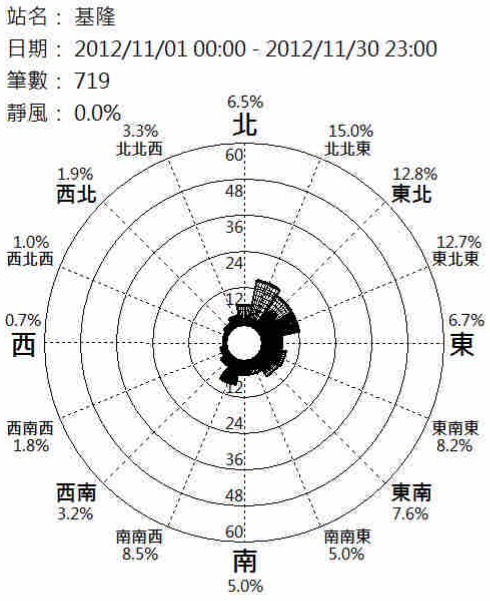


圖3.47 2012年11月基隆港測站風速風向玫瑰圖

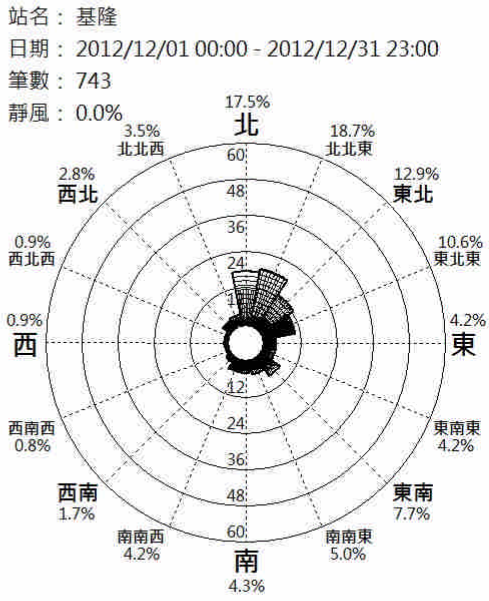


圖3.48 2012年12月基隆港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表3.1 基隆港測站示性波高、示性週期及波向統計表

年/月	觀測點數	H1/3 平均值 (m)	T1/3 平均值 (m)	H1/3 最大值 (m)	週期 (s)	波向 (來向)	H1/3 < 0.5m (%)	H1/3 0.5~1m (%)	H1/3 1~5m (%)	H1/3 >5m (%)	波向 北~東 (%)	波向 東~南 (%)	波向 南~西 (%)	波向 西~北 (%)	T1/3 < 6s (%)	T1/3 6~8s (%)	T1/3 8~10s (%)	T1/3 >10s (%)
2012/01	627(84%)	2.04	8.3	4.74	10.8	北北東	0.0	6.4	93.6	0.0	95.4	0.0	0.0	4.6	0.5	30.1	67.5	1.9
2012/02	617(89%)	1.81	8.2	4.65	11.1	北北東	3.9	20.3	75.9	0.0	99.8	0.0	0.0	0.2	5.0	33.5	56.4	5.0
2012/03	722(97%)	1.55	7.9	4.01	11.8	北北東	0.4	32.5	67.0	0.0	99.2	0.0	0.0	0.8	3.9	45.4	50.6	0.1
2012/04	701(97%)	0.88	7.2	3.49	13.7	東北	11.8	59.9	28.2	0.0	99.9	0.0	0.0	0.1	17.7	55.2	24.5	2.6
2012/05	586(79%)	0.81	7.4	2.62	12.4	東北	22.7	50.5	26.8	0.0	97.4	0.0	0.0	2.6	21.0	49.5	18.4	11.1
2012/06	705(98%)	0.81	7.9	2.75	16.5	東北	29.5	45.1	25.4	0.0	97.7	0.0	0.0	2.3	15.3	40.1	29.5	15.0
2012/07	716(96%)	0.55	6.8	2.66	12.0	東北	57.0	36.9	6.1	0.0	96.4	1.0	0.0	2.7	34.9	40.6	16.6	7.8
2012/08	734(99%)	1.06	8.9	5.15	15.6	東北	26.8	34.7	38.1	0.3	99.6	0.3	0.0	0.1	9.7	24.8	31.2	34.3
2012/09	719(100%)	1.39	7.8	5.67	12.4	東北	29.8	29.5	39.2	1.5	97.9	0.3	0.0	1.8	23.4	31.7	27.8	17.1
2012/10	744(100%)	1.59	7.8	5.15	12.3	東北	0.5	26.3	73.0	0.1	99.7	0.0	0.0	0.3	12.4	37.9	43.8	5.9
2012/11	710(99%)	1.25	7.3	3.57	10.6	東北	3.0	37.7	59.3	0.0	99.0	0.0	0.0	1.0	13.9	53.9	31.7	0.4
2012/12	623(84%)	1.90	8.1	4.96	12.2	北北東	0.8	16.1	83.1	0.0	99.8	0.0	0.0	0.2	2.6	44.9	47.2	5.3

表3.2 基隆港測站示性波高分佈百分比(%)統計表

H1/3(m) 年/月	0 ~ 0.5	~ 1.0	~ 1.5	~ 2	~ 3	~ 4	~ 5	~ 6	~ 7	~ 8	~ 10	~ 12	~ 16	~ 50	合計(%)
2012/01	0.0	6.4	11.8	27.8	46.3	6.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/02	3.9	20.3	14.9	18.8	32.4	8.1	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/03	0.4	32.5	18.4	20.9	22.6	5.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/04	11.8	59.9	20.8	4.3	3.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/05	22.7	50.5	20.6	4.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/06	29.5	45.1	14.0	8.8	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/07	57.0	36.9	2.8	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/08	26.8	34.7	15.0	10.9	9.3	2.0	1.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/09	29.8	29.5	4.2	11.5	9.9	10.4	3.2	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/10	0.5	26.3	22.3	25.5	20.4	3.9	0.8	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/11	3.0	37.7	32.3	15.4	9.6	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/12	0.8	16.1	19.4	17.5	37.6	5.3	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0

表3.3 基隆港測站示性週期分佈百分比(%)統計表

T1/3(秒) 年/月	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 9	9 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 20	20 ~ 40	40 ~ 60	60 ~ 200	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	0.0	0.5	9.3	20.9	52.0	15.5	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.0	0.0	0.5	4.5	16.2	17.3	28.7	27.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.0	0.3	0.7	2.9	13.6	31.9	36.7	13.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	0.0	0.7	3.0	14.0	24.8	30.4	19.4	5.1	2.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	0.0	1.9	4.8	14.3	19.1	30.4	10.9	7.5	10.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.0	0.6	2.1	12.6	19.0	21.1	18.7	10.8	13.5	1.1	0.4	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	0.6	3.1	9.9	21.4	29.5	11.2	8.4	8.2	7.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.3	1.6	2.0	5.7	8.0	16.8	19.3	11.9	28.3	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	0.0	3.6	2.9	16.8	19.1	12.7	16.7	11.1	14.9	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.0	0.3	2.7	9.4	16.7	21.2	30.8	13.0	5.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	0.0	0.7	2.5	10.7	24.8	29.2	20.3	11.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.0	0.0	0.3	2.2	13.0	31.9	30.0	17.2	5.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表3.4 基隆港測站波向分佈百分比(%)統計表

波向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	56.0	40.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	8.8	79.3	11.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	15.5	48.3	23.8	11.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	1.6	17.7	54.8	25.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	7.2	25.3	56.3	10.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	100.0
2012/06	4.1	31.1	55.7	7.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	100.0
2012/07	5.2	19.0	49.2	24.2	1.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8	100.0
2012/08	2.6	29.7	52.0	14.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	6.1	46.5	34.8	11.3	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	100.0
2012/10	2.0	57.0	34.7	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	5.6	55.4	33.2	5.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	100.0
2012/12	3.9	76.6	17.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表3.5 基隆港測站流速及流向統計表

年/月	觀測點數	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)(去向)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50cm/s (%)	流速 50~75cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 北~東 (%)	流向 東~南 (%)	流向 南~西 (%)	流向 西~北 (%)
2012/01	627	0.3	1.1 / 東北	49.6	37.2	9.6	3.7	49.3	14.7	23.8	12.3
2012/02	617	0.2	0.7 / 東北	82.5	15.7	1.8	0.0	25.4	31.6	29.5	13.5
2012/03	722	0.3	1.1 / 東北	48.8	38.2	8.9	4.2	51.0	13.9	18.6	16.6
2012/04	701	0.3	0.9 / 東北	40.8	42.5	15.5	1.1	48.5	12.4	24.4	14.7
2012/05	586	0.3	1.1 / 東北	49.7	39.2	9.7	1.4	45.7	14.0	24.2	16.0
2012/06	705	0.3	2.0 / 東北	44.8	38.9	11.9	4.4	45.1	18.2	20.3	16.5
2012/07	716	0.3	2.1 / 東北	55.4	32.3	7.7	4.6	44.1	17.7	14.7	23.5
2012/08	734	0.3	1.0 / 東北	56.4	31.5	11.0	1.1	43.7	19.1	22.5	14.7
2012/09	719	0.2	1.1 / 東北	60.2	31.6	6.1	2.1	49.5	12.2	19.5	18.8
2012/10	744	0.3	1.0 / 東北	46.9	39.5	11.7	1.9	42.2	16.7	24.1	17.1
2012/11	710	0.3	0.9 / 東北	54.1	35.5	8.7	1.7	34.1	18.6	20.4	26.9
2012/12	623	0.3	1.0 / 東北	46.1	40.9	10.9	2.1	37.7	22.0	29.2	11.1

表3.6 基隆港測站流速分佈百分比(%)統計表

流速(cm/s)

年/月	0 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	25 ~ 30	30 ~ 35	35 ~ 40	40 ~ 45	45 ~ 50	50 ~ 60	60 ~ 80	80 ~ 100	100 ~ 120	120 ~ 150	150 ~	合計(%)
2012/01	4.0	8.6	11.2	10.2	15.6	11.0	8.0	7.5	6.2	4.5	5.1	5.6	2.2	0.3	0.0	0.0	100.0
2012/02	10.2	26.7	24.1	13.0	8.4	4.4	6.0	2.9	1.5	1.0	1.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	4.0	8.3	12.2	11.4	12.9	12.6	8.6	8.2	4.8	4.0	5.8	4.2	2.5	0.6	0.0	0.0	100.0
2012/04	2.0	5.3	8.0	12.0	13.6	9.7	9.7	9.6	7.7	5.8	10.3	5.7	0.7	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	3.4	9.6	13.0	14.7	9.0	10.8	9.7	8.9	5.5	4.4	4.9	5.3	0.5	0.3	0.0	0.0	100.0
2012/06	2.8	5.7	10.6	13.0	12.6	12.2	9.5	6.5	5.7	5.0	7.4	5.4	1.7	0.6	0.9	0.4	100.0
2012/07	3.2	8.9	13.5	16.5	13.3	12.4	5.4	6.3	4.6	3.5	4.6	3.5	1.0	1.0	1.3	1.0	100.0
2012/08	4.0	10.9	14.3	14.9	12.4	8.6	8.0	6.8	3.5	4.5	6.5	5.0	0.5	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	3.2	11.0	16.3	16.1	13.6	10.2	7.6	6.5	4.9	2.4	3.9	3.3	0.6	0.4	0.0	0.0	100.0
2012/10	2.7	7.7	12.2	12.8	11.6	13.7	7.7	6.5	6.9	4.8	6.6	6.0	0.8	0.1	0.0	0.0	100.0
2012/11	4.2	10.8	14.4	13.5	11.1	10.1	10.4	6.2	4.9	3.8	5.6	3.4	1.4	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	2.9	7.2	12.0	11.9	12.0	13.0	11.2	7.9	4.2	4.7	5.3	6.6	1.0	0.2	0.0	0.0	100.0

表3.7 基隆港測站流向分佈百分比(%)統計表

流向

年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	1.0	4.8	14.2	22.5	10.4	6.4	2.7	1.9	1.4	2.9	5.6	7.7	14.4	2.4	1.0	1.0	100.0
2012/02	2.1	2.3	4.4	8.3	20.7	10.2	6.2	2.9	3.7	4.9	12.2	7.8	5.8	3.7	2.9	1.9	100.0
2012/03	1.4	4.4	14.3	24.1	11.2	3.7	2.8	3.0	1.9	2.5	5.0	5.4	12.6	5.4	1.2	1.0	100.0
2012/04	1.7	5.4	13.3	23.8	8.3	4.3	2.4	2.0	1.7	2.0	4.1	11.4	11.6	4.4	2.3	1.3	100.0
2012/05	2.7	4.1	12.8	20.5	9.6	5.5	2.4	1.9	2.0	3.8	5.5	8.0	10.1	5.3	3.1	2.9	100.0
2012/06	2.7	3.0	10.2	21.1	15.5	5.7	3.4	2.6	1.3	2.4	4.5	8.4	8.5	7.8	2.1	0.9	100.0
2012/07	6.1	5.7	10.8	16.8	13.7	4.7	3.5	2.0	2.0	1.3	2.7	4.6	7.5	10.1	5.2	3.5	100.0
2012/08	3.3	4.8	10.1	18.3	13.8	6.1	3.5	2.6	2.5	3.3	5.3	8.7	7.2	5.0	4.2	1.4	100.0
2012/09	4.5	8.9	14.3	16.8	9.3	2.9	3.5	1.4	2.2	3.3	4.0	6.8	7.9	5.0	5.3	3.8	100.0
2012/10	2.4	3.9	7.7	23.4	10.8	5.5	2.6	3.2	2.3	2.8	4.8	8.7	9.3	5.2	3.5	3.9	100.0
2012/11	4.1	1.8	7.2	16.5	9.7	6.8	4.4	3.1	3.5	4.4	4.1	7.5	6.1	3.8	9.9	7.3	100.0
2012/12	1.8	3.0	6.7	20.9	11.9	5.6	3.7	4.8	5.6	5.6	7.5	9.1	6.4	3.4	2.4	1.4	100.0

表3.8 基隆港測站風速及風向統計表

年/月	觀測點數	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10m/s (%)	風速 10~15m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 北~東 (%)	風向 東~南 (%)	風向 南~西 (%)	風向 西~北 (%)	靜風 (%)
2012/01	743	4.9	12.4 / 北	49.9	46.7	3.4	0.0	65.8	6.2	10.1	17.9	0.1
2012/02	695	4.6	13.0 / 北	56.8	39.7	3.5	0.0	51.4	10.9	14.1	23.6	0.1
2012/03	743	3.6	13.5 / 北	73.2	25.4	1.3	0.0	33.4	15.7	17.8	33.1	0.3
2012/04	542	2.5	9.2 / 北北東	95.2	4.8	0.0	0.0	32.1	23.1	33.0	11.8	0.0
2012/05	744	3.0	9.1 / 北北東	86.6	13.4	0.0	0.0	49.6	18.3	20.6	11.6	0.1
2012/06	595	3.1	13.3 / 北北東	80.2	19.2	0.7	0.0	36.8	21.2	22.4	19.7	0.0
2012/07	742	3.3	10.5 / 北北東	79.2	20.2	0.5	0.0	27.1	33.8	25.7	13.3	0.0
2012/08	743	3.4	19.2 / 北	80.3	17.1	1.1	1.5	26.0	27.5	25.6	21.0	0.0
2012/09	719	4.3	15.7 / 北	70.5	20.9	8.2	0.4	40.9	36.3	9.3	13.5	0.1
2012/10	743	4.5	11.6 / 北	61.1	37.3	1.6	0.0	55.0	22.7	7.8	14.4	0.3
2012/11	719	3.7	10.6 / 北	72.0	26.6	1.4	0.0	49.7	26.0	16.8	7.5	0.0
2012/12	743	5.2	14.8 / 北	51.5	41.6	6.9	0.0	56.7	19.7	10.0	13.7	0.4

表3.9 基隆港測站風速分佈百分比(%)統計表

風速(m/s) 年/月	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 14	14 ~ 16	16 ~ 18	18 ~ 20	20 ~ 30	30 ~	合計(%)
2012/01	5.9	14.5	8.3	8.6	12.5	14.5	13.1	7.4	11.7	3.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	4.3	16.0	18.3	10.8	7.5	8.1	8.9	11.9	10.8	2.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	5.4	25.2	20.5	10.9	11.3	9.3	7.3	5.5	3.4	1.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	8.3	29.2	30.3	20.7	6.8	2.2	1.3	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	7.0	24.5	24.9	18.4	11.8	7.7	3.8	1.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	9.1	34.3	19.8	9.7	7.2	6.1	4.5	4.0	4.5	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	7.5	25.6	22.1	15.9	8.1	5.3	5.0	4.2	5.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	8.1	23.6	26.0	13.2	9.6	7.9	3.9	3.1	2.2	0.8	0.1	0.1	1.1	0.4	0.0	0.0	100.0
2012/09	3.9	17.5	23.5	15.9	9.7	8.6	6.1	2.1	4.0	4.0	2.6	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	3.0	11.7	11.2	14.8	20.5	14.3	9.7	5.9	7.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	5.0	19.5	19.9	16.4	11.3	10.6	7.8	3.3	4.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	1.9	12.0	14.4	14.8	8.5	9.0	9.3	10.1	13.2	5.2	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表3.10 基隆港測站風向分佈百分比(%)統計表

風向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	靜風(%)
2012/01	16.2	32.7	12.9	6.5	2.7	1.5	0.9	0.9	3.4	2.7	3.1	1.3	1.2	2.6	4.7	6.7	0.0
2012/02	13.5	26.0	10.2	4.9	3.3	2.4	4.0	2.4	1.7	6.0	4.7	1.3	0.9	2.0	8.5	7.9	0.0
2012/03	12.5	8.1	8.9	5.8	3.1	4.0	3.6	4.0	7.5	9.0	2.8	1.2	1.1	3.2	14.9	10.1	0.0
2012/04	3.5	10.0	6.8	10.0	6.8	4.1	5.2	5.4	14.2	14.6	5.5	2.4	2.6	1.1	3.7	4.2	0.0
2012/05	5.0	17.7	16.9	9.4	4.6	4.3	4.6	3.4	9.8	9.7	3.5	1.2	0.7	0.9	2.4	5.9	0.0
2012/06	9.7	16.3	7.4	5.2	4.9	3.2	6.9	7.2	4.7	11.9	5.9	1.2	1.3	2.4	4.4	7.4	0.0
2012/07	5.4	7.3	8.4	4.6	6.9	3.2	17.8	8.1	5.7	13.2	6.7	1.5	1.1	0.5	4.6	5.1	0.0
2012/08	6.3	7.9	4.0	4.2	10.1	7.8	8.9	4.4	4.4	8.1	7.9	5.4	2.6	1.9	6.6	9.4	0.0
2012/09	11.4	9.3	12.4	7.9	8.2	13.1	13.8	4.3	4.7	3.3	1.4	0.8	0.7	0.8	2.4	5.4	0.0
2012/10	19.4	24.5	10.2	7.0	4.7	8.3	7.7	2.0	3.4	4.7	1.5	0.0	0.1	0.3	2.0	4.2	0.0
2012/11	6.5	15.0	12.8	12.7	6.7	8.2	7.6	5.0	5.0	8.5	3.2	1.8	0.7	1.0	1.9	3.3	0.0
2012/12	17.5	18.7	12.9	10.6	4.2	4.2	7.7	5.0	4.3	4.2	1.7	0.8	0.9	0.9	2.8	3.5	0.0

第四章

2012 年蘇澳港海氣象資料分析與特性

第四章　2012 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，但已於 2002 年 2 月故障停止使用，本所在 2002 年另重新新增購挪威 NORTEK 公司波高波向與剖面海流即時傳送監測系統的 AWCP 儀器，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，於 2007 年 8 月在原位置第一次更新，2012 年 8 月在原位置第二次更新，繼續長期觀測蒐集海象資料，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，2008 年 10 月在原位置第一次更新儀器，氣象站改用三維超音波式風速風向儀，2012 年 10 月在原位置第二次更新儀器，氣象站改用二維超音波式風速風向儀，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。

4.1.1 波浪的量測

取樣頻率都設定為 1Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 1.0 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。

4.1.2 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。

4.1.3 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，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。

4.1.4 溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在-4℃~40℃間其精度 0.1℃；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 44 分鐘後再經由海底電纜傳回各觀測站之電腦儲存。俟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，可提供各港務局之船舶交通管理系統 VMS 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 4.12 為 2012 年 1 月 1 日~2012 年 12 月 31 日間在蘇澳港海氣象觀測站外海處蒐集之波浪、上層海流、底層水溫、水位之原始記錄資料，記錄資料甚為良好，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，詳如圖 4.25 至圖 4.36。

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 4.12 所顯示)主要為複合潮。

4.2.2 波浪

如圖 4.1~圖 4.12 為蘇澳港外海觀測站處之資料，2012 年 1 月至 2012 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，今年基本上從 6 月到 9 月都是在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。

4.2.3 颱風波浪

蘇澳港之颱風波浪之逐時波浪變化圖如圖 3.6~圖 3.9，其實測有義波高(1)泰利颱風 6 月 20 日 13 時因測得最大有義波高 3.22 公尺、週期 9.1 秒，波浪來向 209.1 度；(2) 杜蘇芮颱風於 6 月 29 日 12 時測得最大之有義波為 2.48 公尺、週期 9.6 秒，波浪來向 165.1 度；(3) 蘇拉颱風於 8 月 02 日 03 時測到最大之有義波為 6.26 公尺、週期 11.1 秒，波浪來向 110.1 度；(4) 海葵颱風 8 月 06 日 10 時測得最大有義波高為 2.20 公尺、週期 11.9，波浪來向 88.3 度；(5) 啟德颱風 8 月 16 日 17 時測得最大有義波高為 2.10 公尺、週期 9.7，波浪來向 188.8 度；(6)天秤颱風 8 月 24 日 01 時，第一次颱風警報測得最大有義波高為 4.18 公尺、週期 10.0，波浪來向 158.1 度；8 月 27 日 07 時，第二次颱風警報測得最大有義波高為 3.35 公尺、週期 12.9，波浪來向 82.4 度；(7)杰拉華颱風 9 月 28 日 13 時測得最大有義波高為 6.62 公尺、週期 13.7，波浪來向 126.1 度。

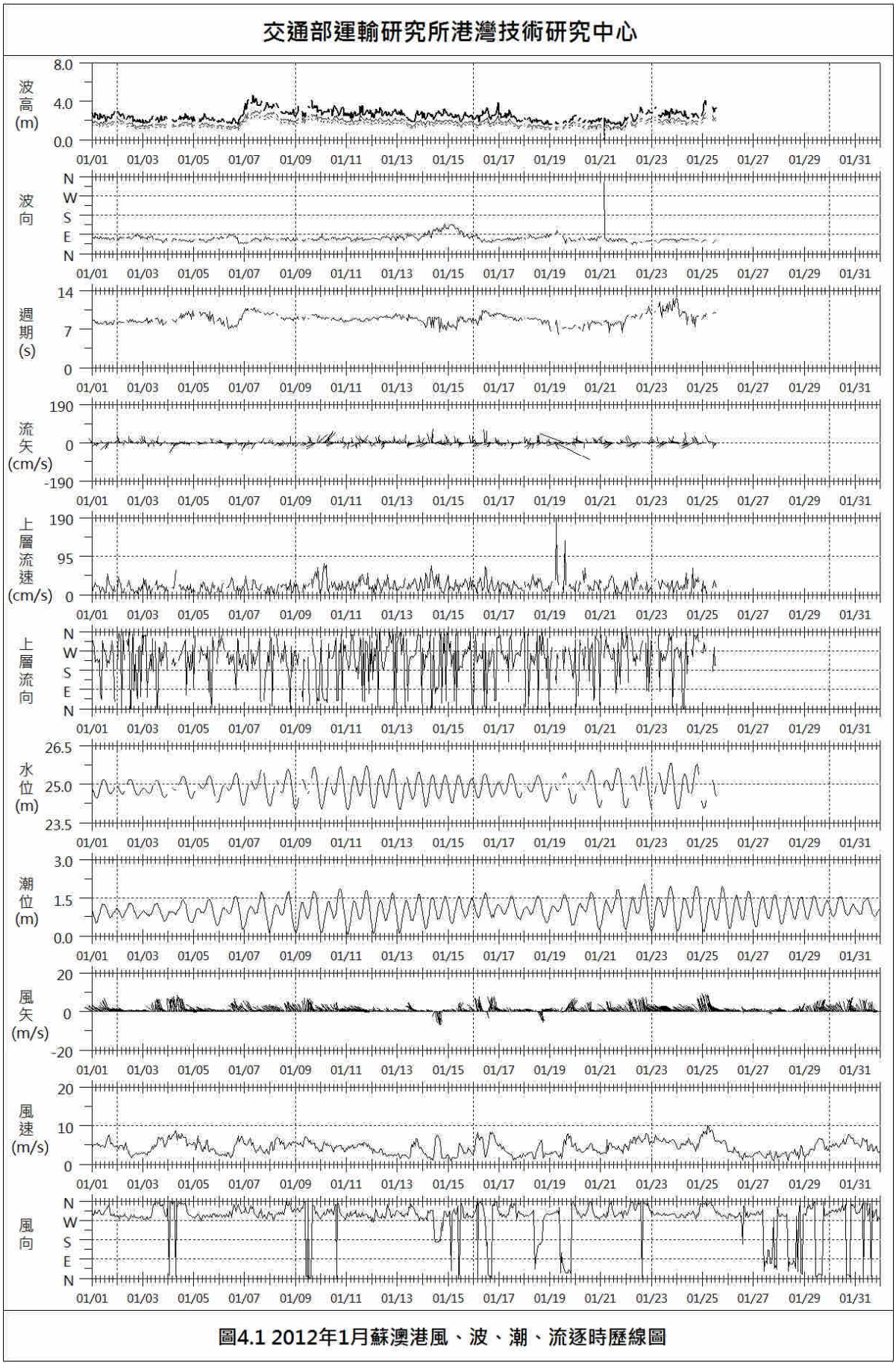


圖4.1 2012年1月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

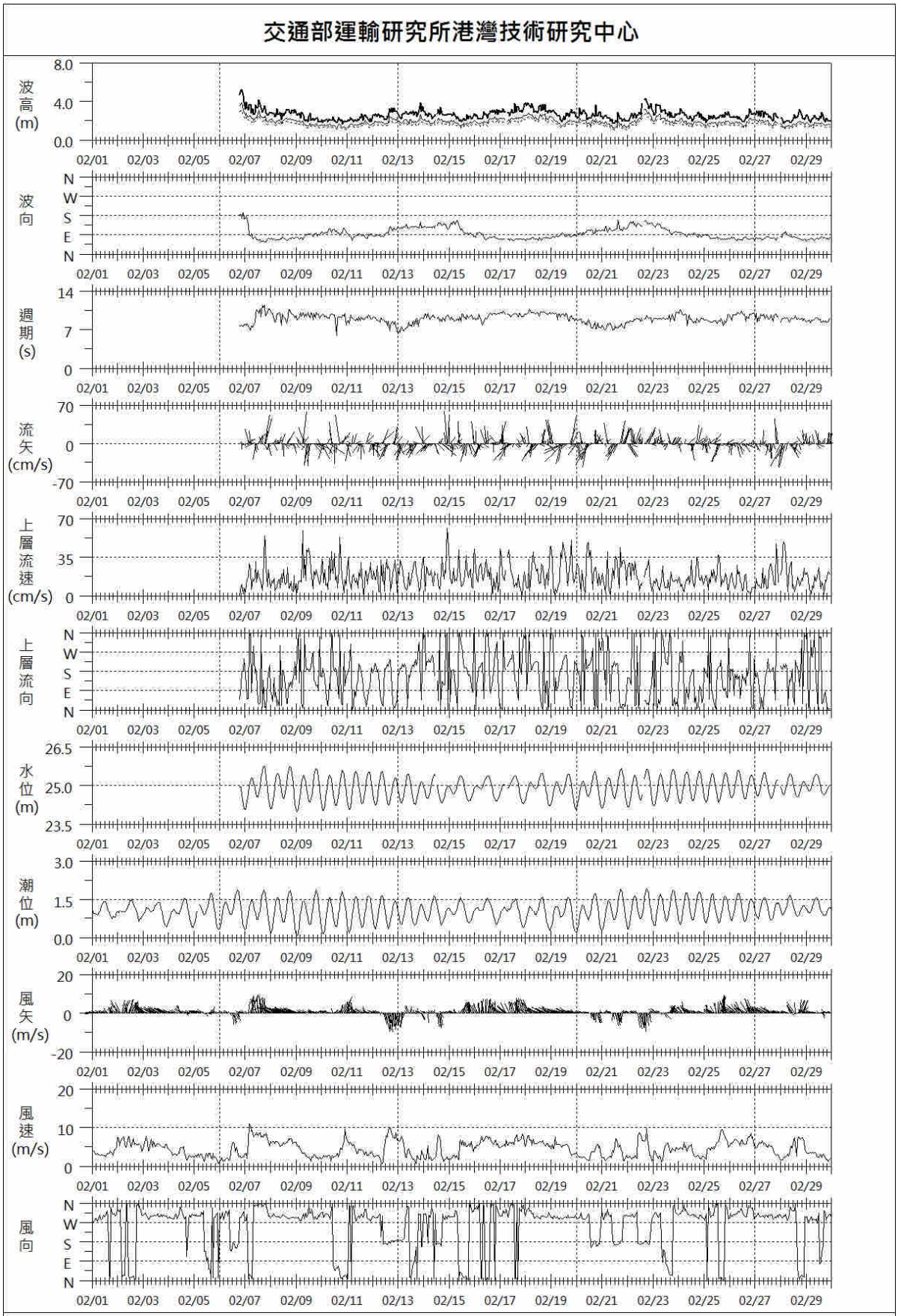


圖4.2 2012年2月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

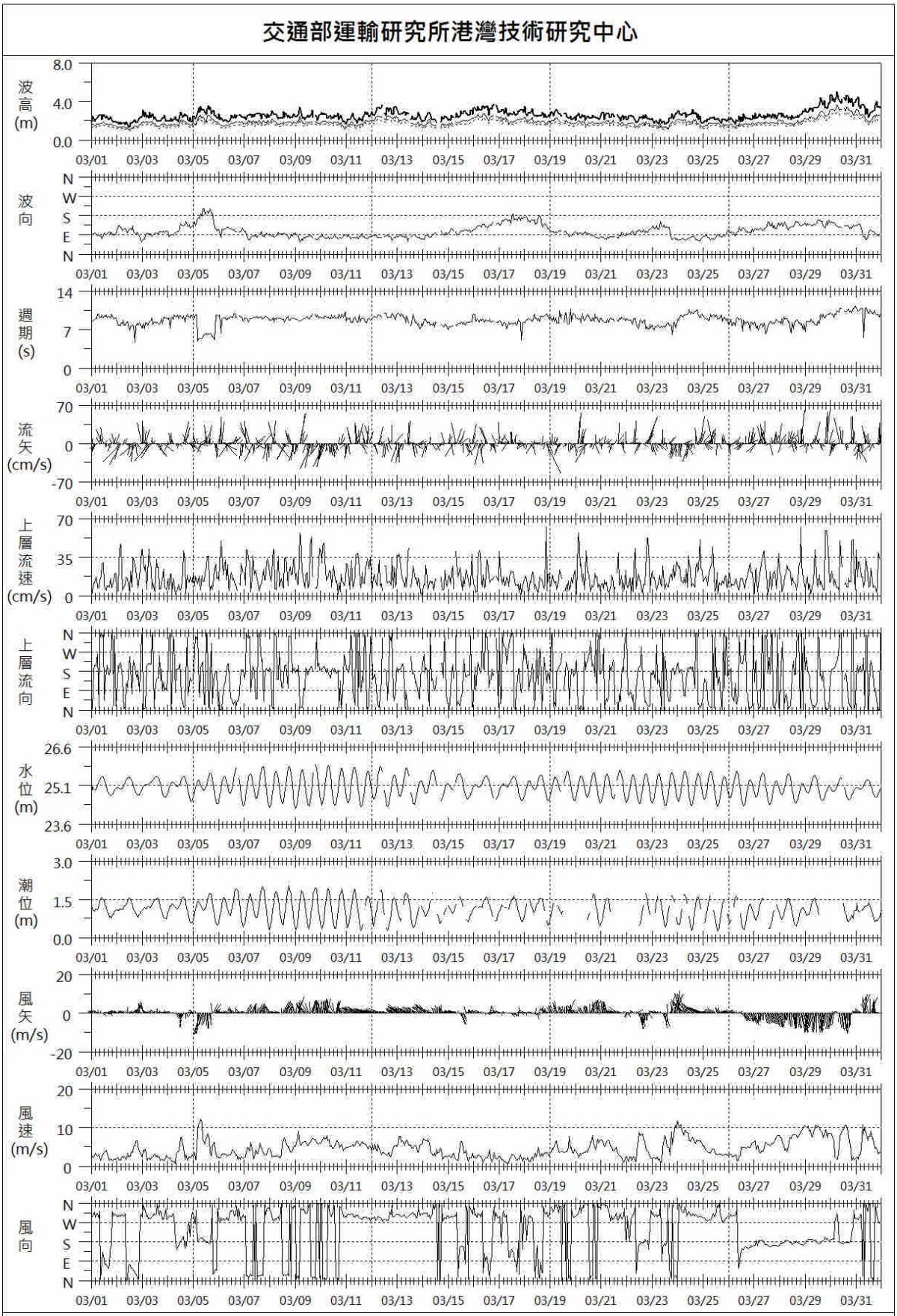


圖4.3 2012年3月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

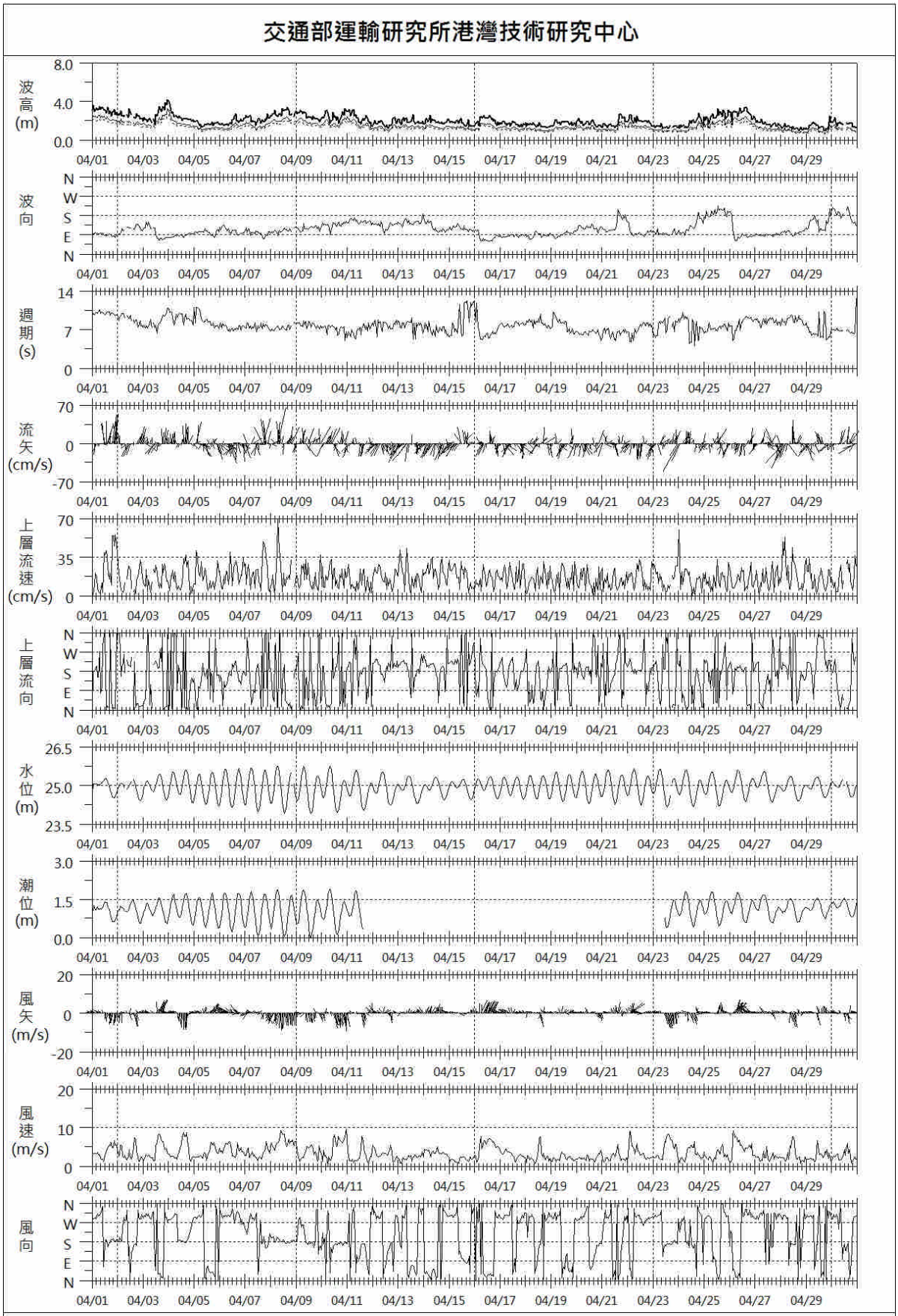


圖4.4 2012年4月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

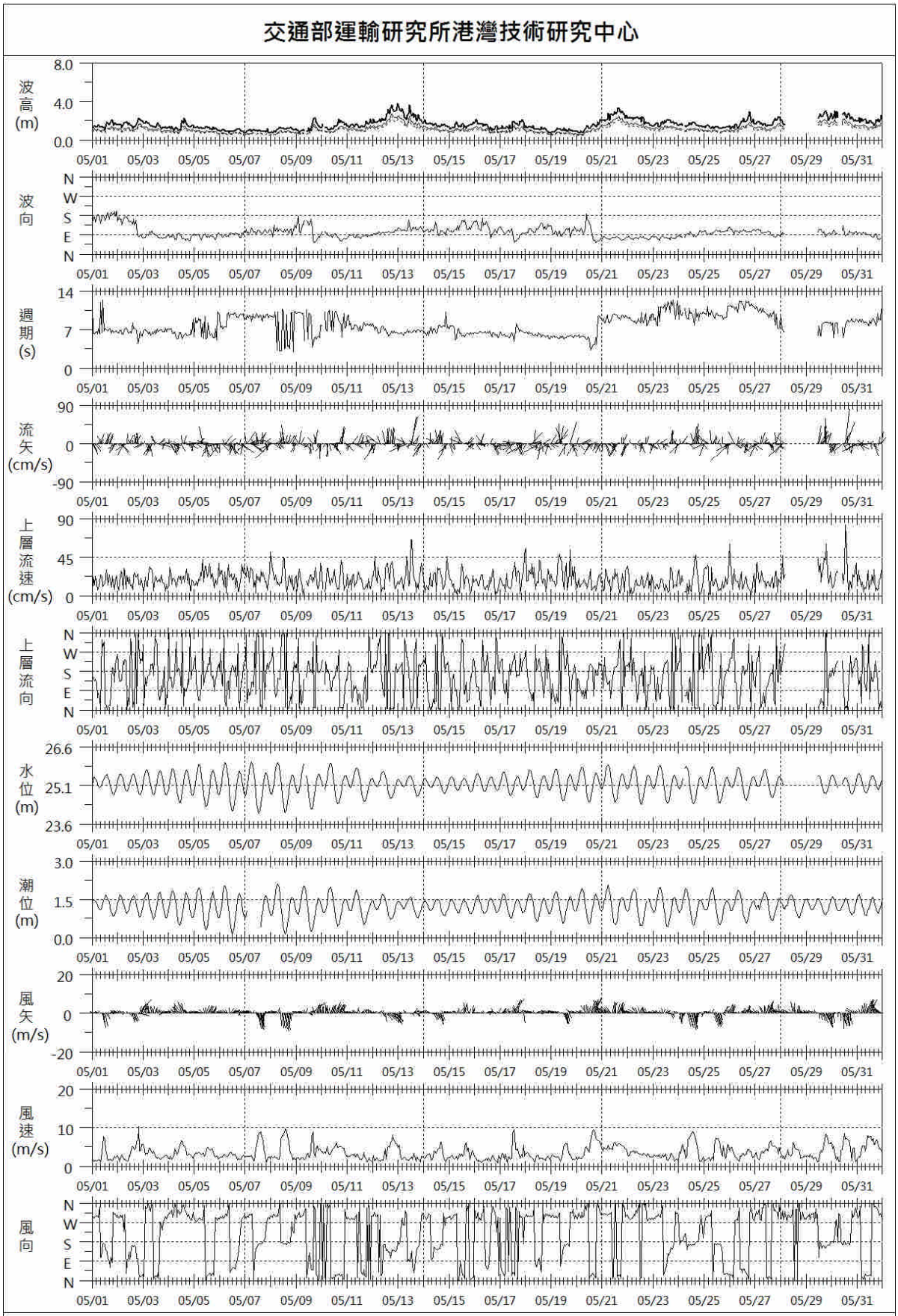


圖4.5 2012年5月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

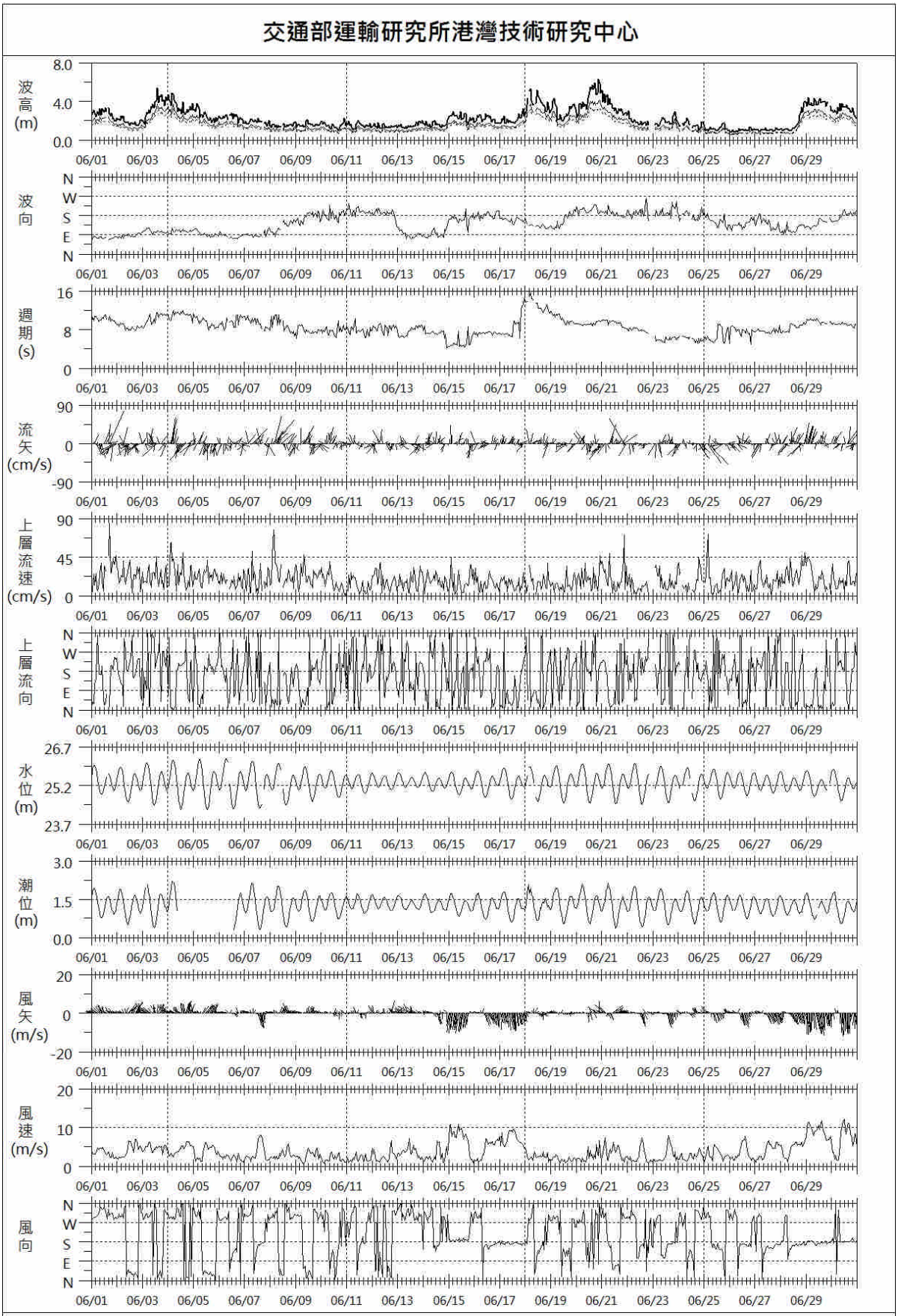


圖4.6 2012年6月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

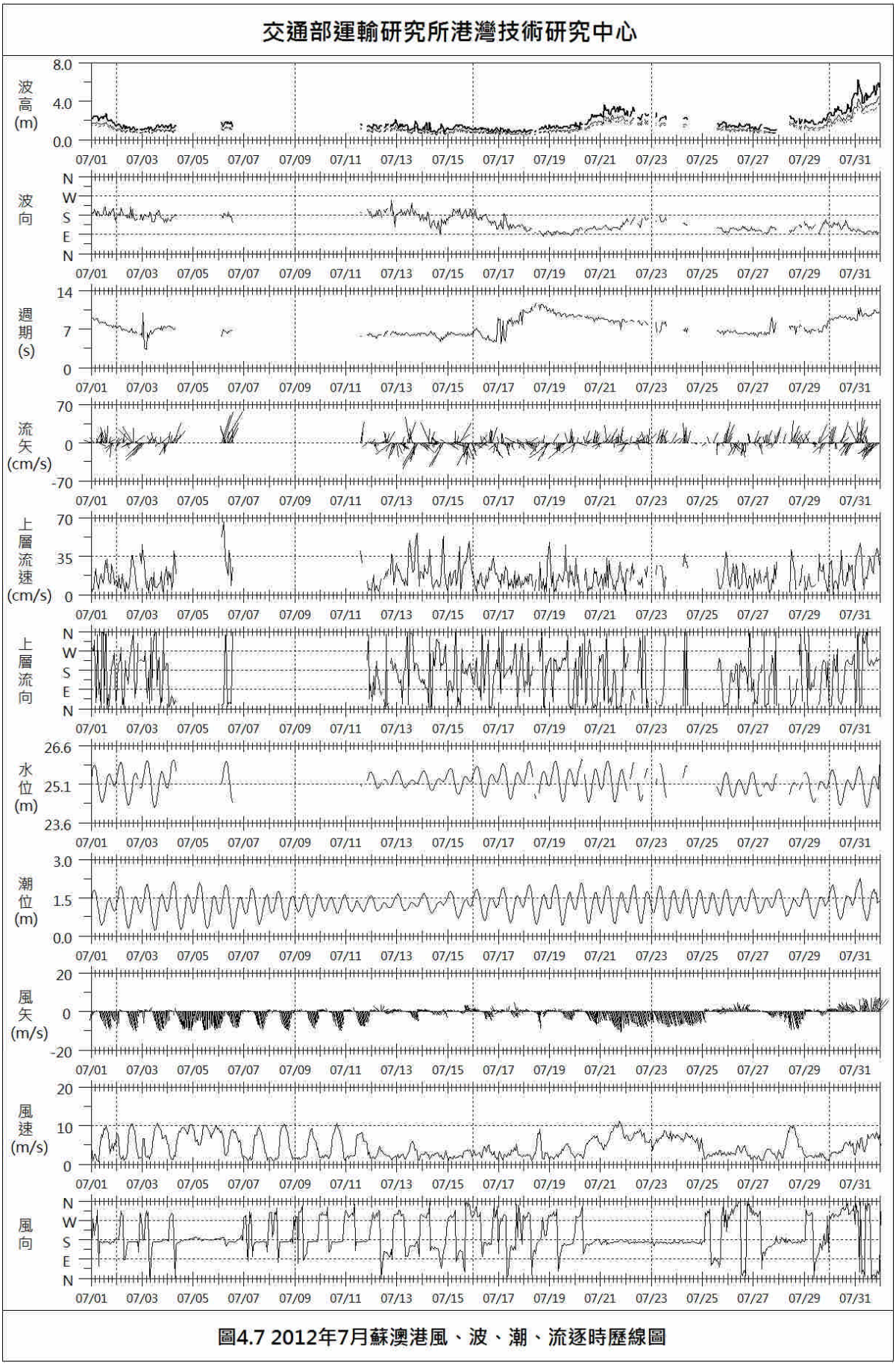


圖4.7 2012年7月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

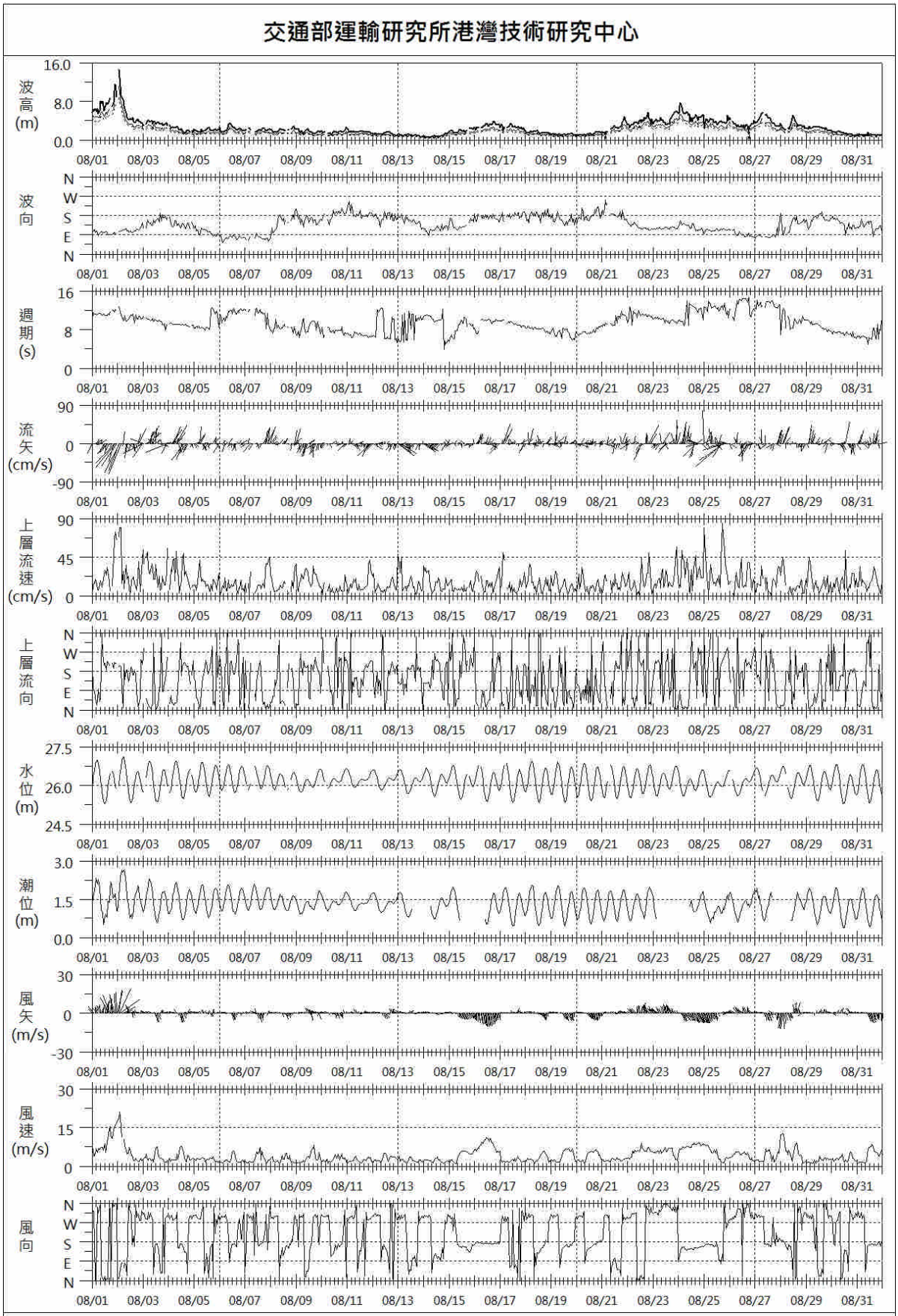


圖4.8 2012年8月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

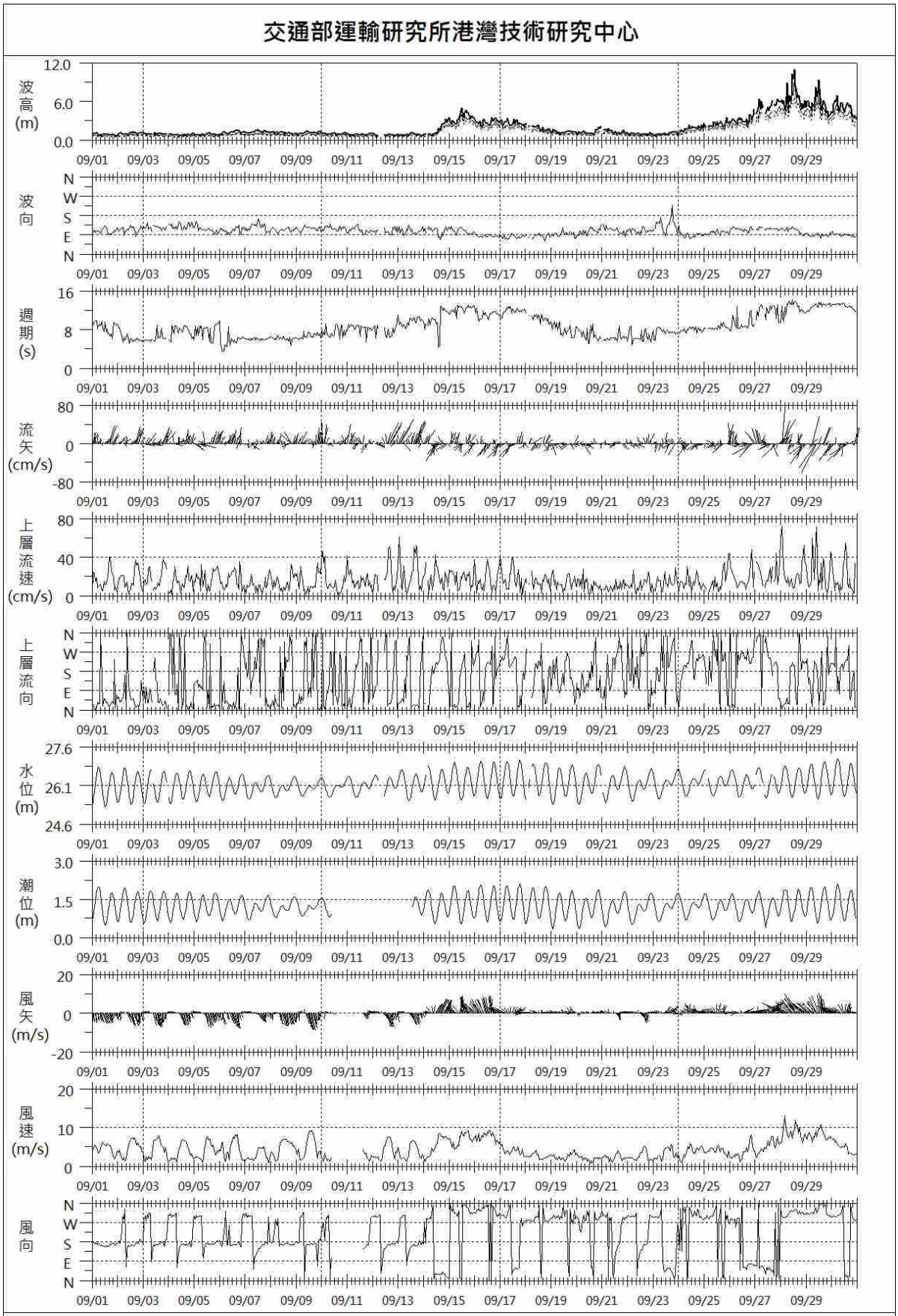


圖4.9 2012年9月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

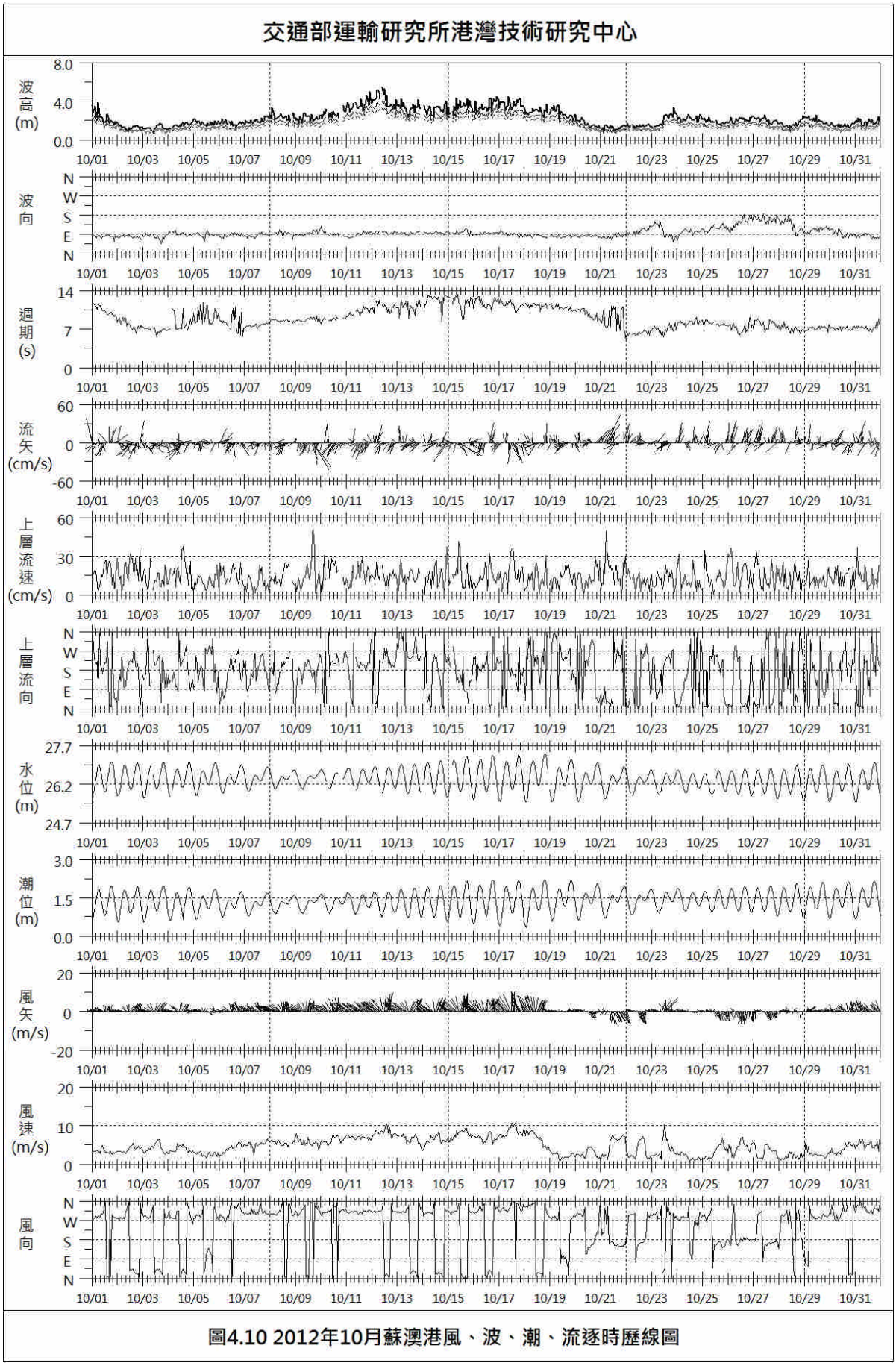


圖4.10 2012年10月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

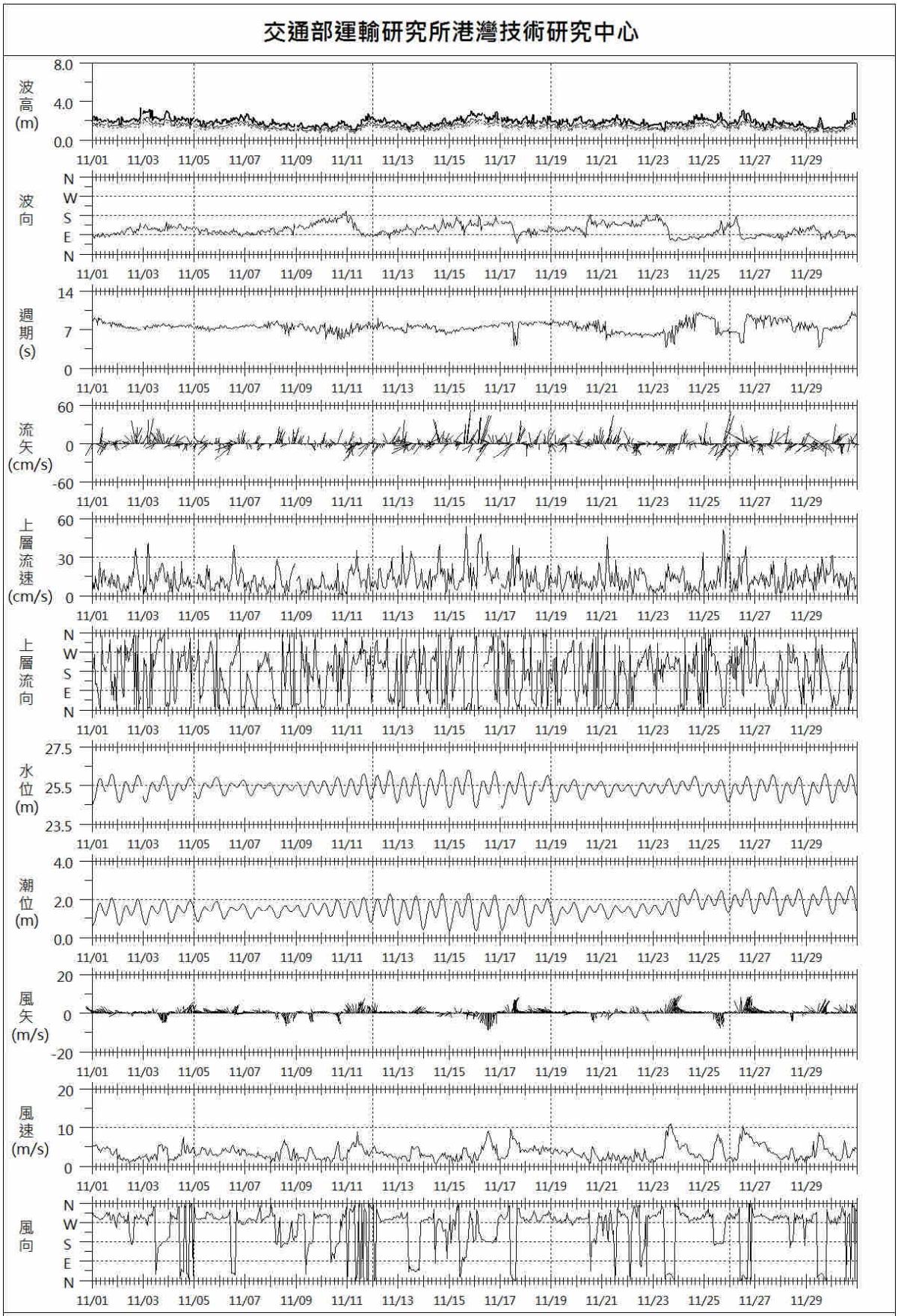


圖4.11 2012年11月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

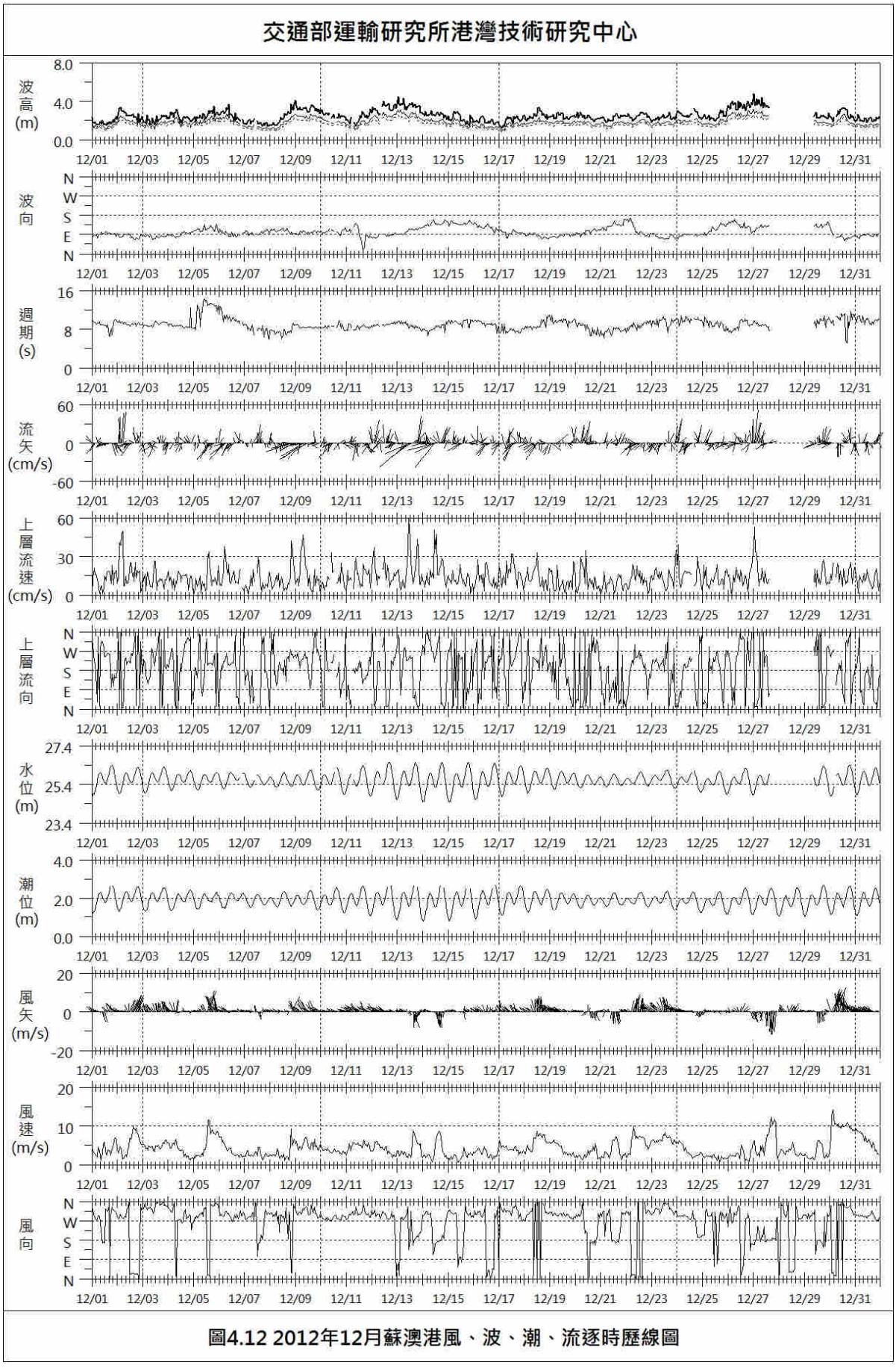


圖4.12 2012年12月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

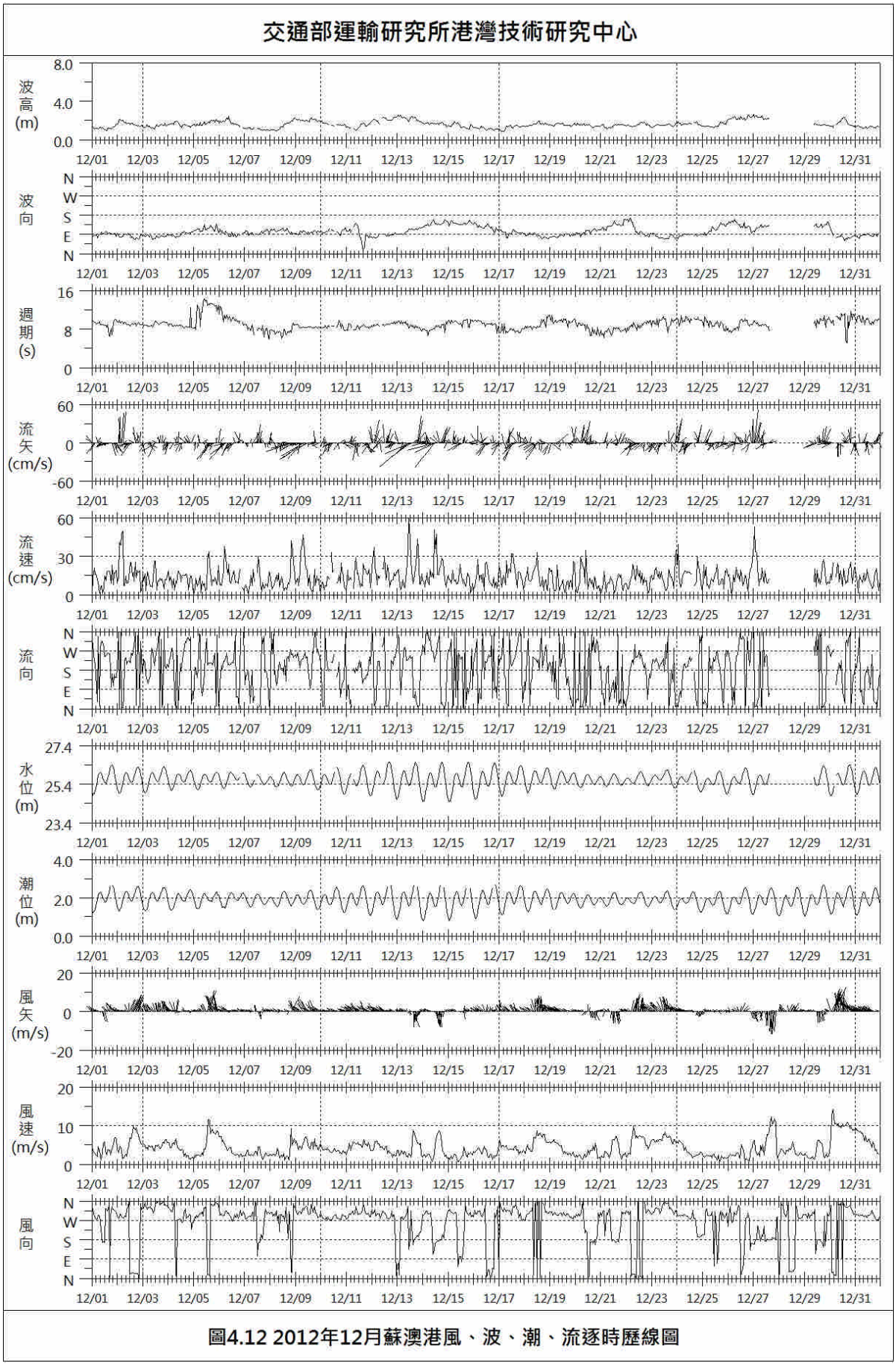


圖4.12 2012年12月蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

蘇澳港波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/01/01 00:10 - 2012/01/25 12:57
筆數： 535

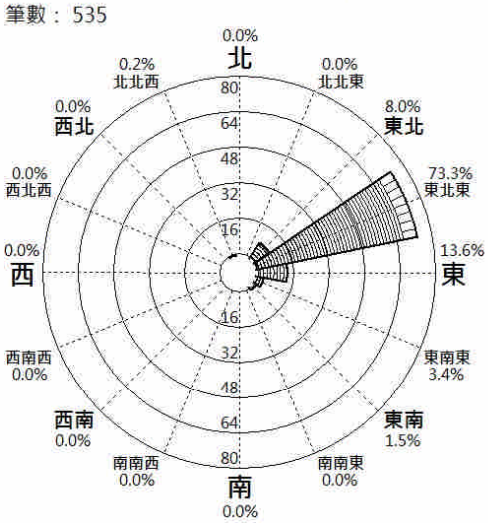


圖4.13 2012年1月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/02/06 19:10 - 2012/02/29 23:10
筆數： 549

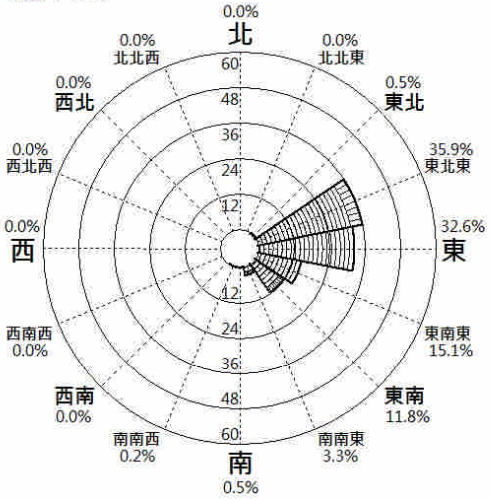


圖4.14 2012年2月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/03/01 00:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 720

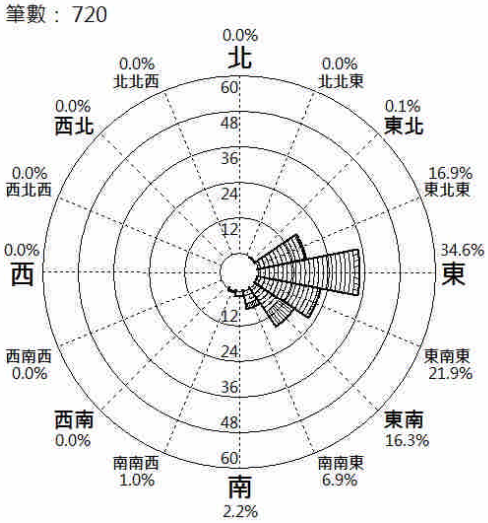


圖4.15 2012年3月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/04/01 00:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 712

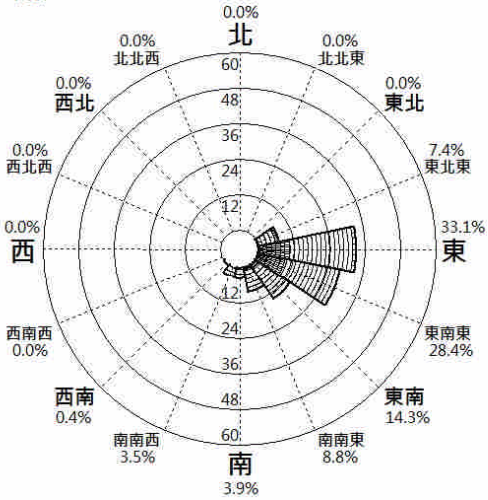
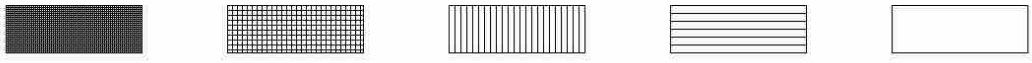


圖4.16 2012年4月蘇澳港測站波浪玫瑰圖



0.05 - 0.5m　0.5 - 1m　1 - 2m　2 - 5m　> 5m

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

蘇澳港波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/05/01 00:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 709

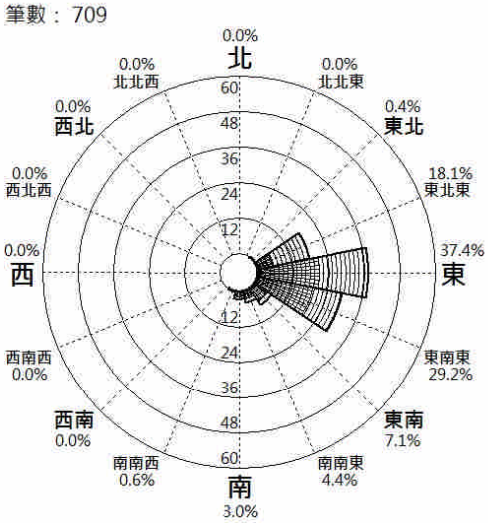


圖4.17 2012年5月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/06/01 00:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 701

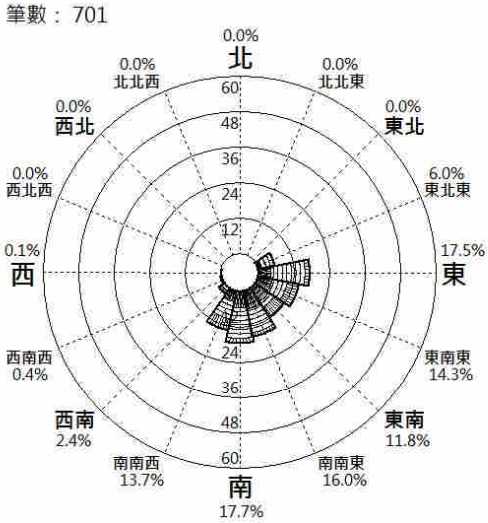


圖4.18 2012年6月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/07/01 00:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 507

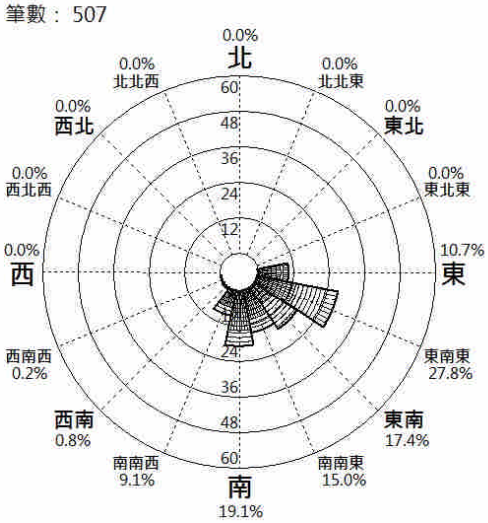


圖4.19 2012年7月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/08/01 00:10 - 2012/08/31 23:10
筆數： 711

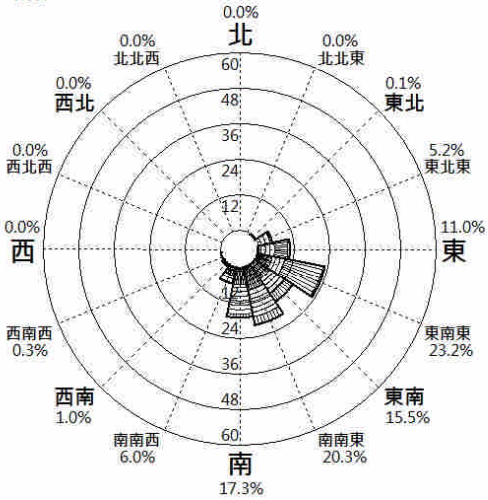
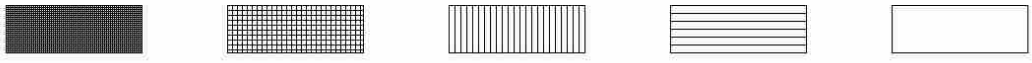


圖4.20 2012年8月蘇澳港測站波浪玫瑰圖



0.05 - 0.5m　0.5 - 1m　1 - 2m　2 - 5m　> 5m

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

蘇澳港波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/09/01 00:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 696

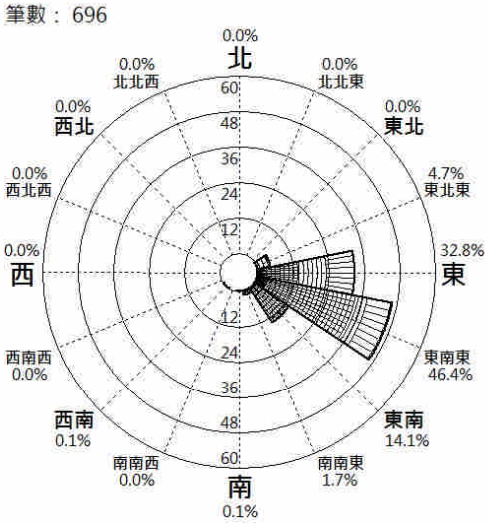


圖4.21 2012年9月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/10/01 00:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 723

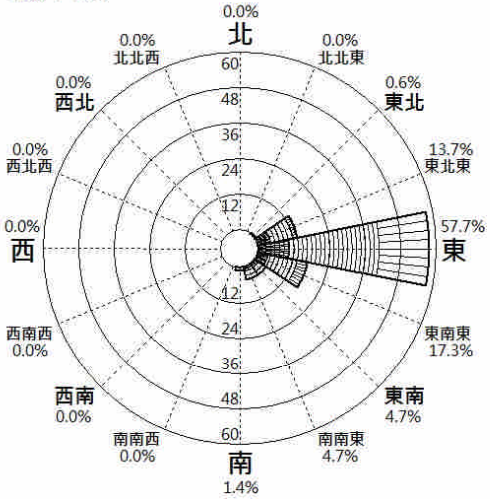


圖4.22 2012年10月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/11/01 00:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 712

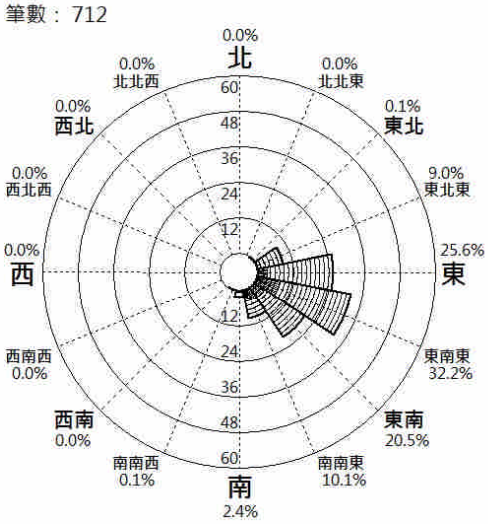


圖4.23 2012年11月蘇澳港測站波浪玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/12/01 00:10 - 2012/12/31 23:10
筆數： 691

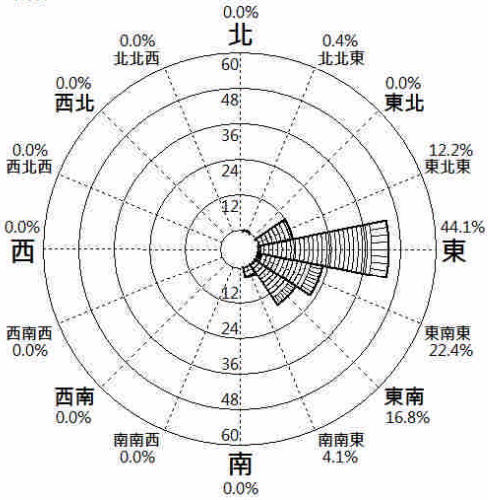


圖4.24 2012年12月蘇澳港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

蘇澳港海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/01/01 00:10 - 2012/01/25 12:57
筆數： 535

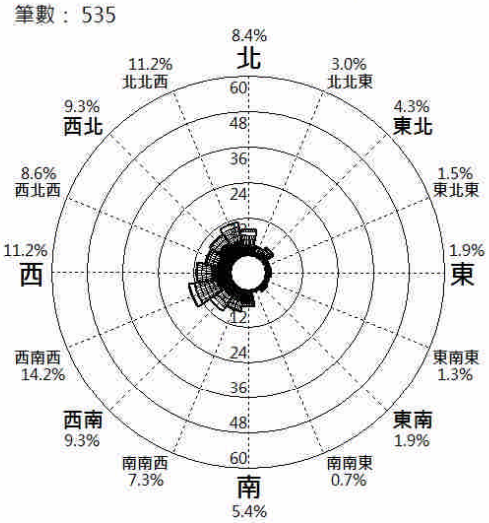


圖4.25 2012年1月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/02/06 19:10 - 2012/02/29 23:10
筆數： 549

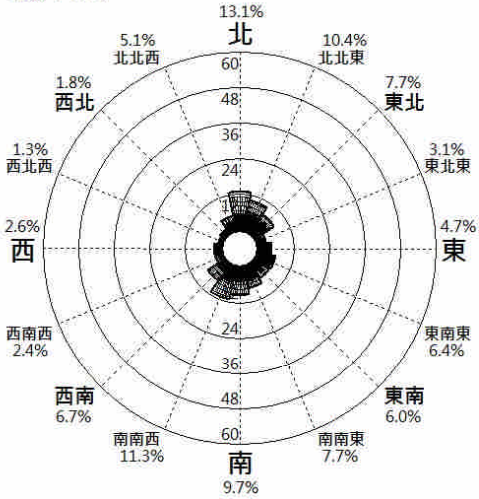


圖4.26 2012年2月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/03/01 00:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 720

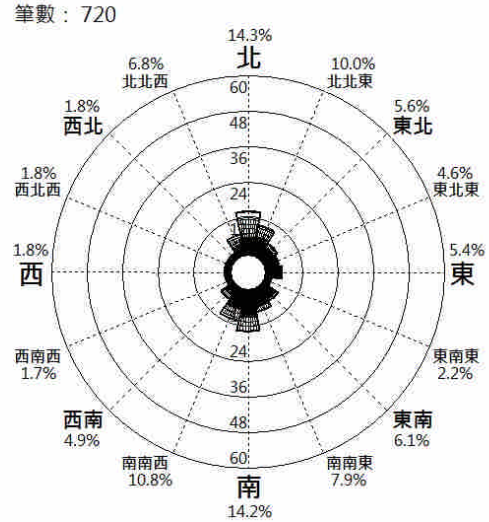


圖4.27 2012年3月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/04/01 00:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 712

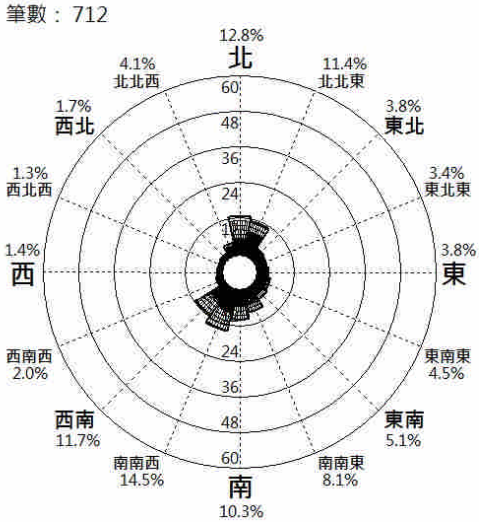
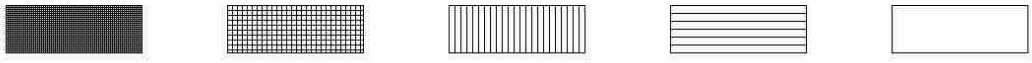


圖4.28 2012年4月蘇澳港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

蘇澳港海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/05/01 00:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 709

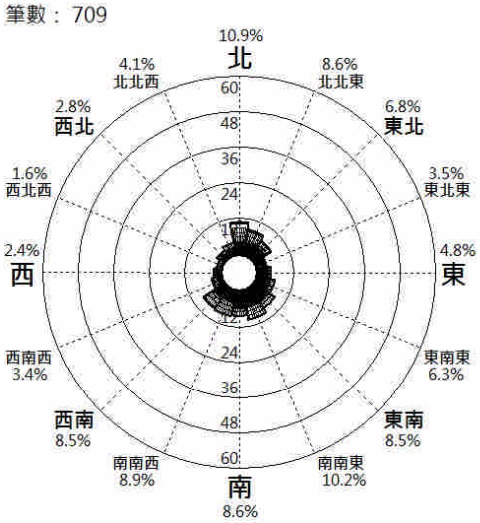


圖4.29 2012年5月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/06/01 00:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 701

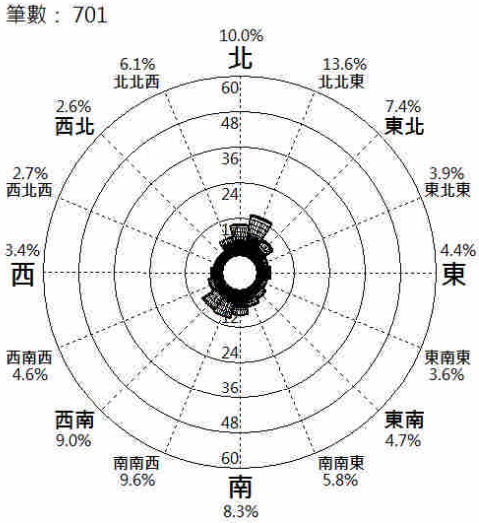


圖4.30 2012年6月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/07/01 00:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 507

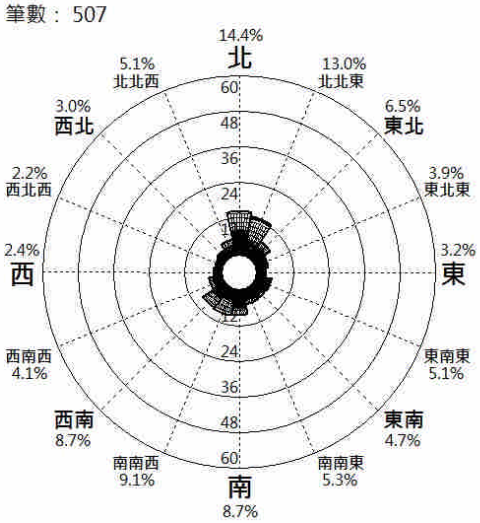


圖4.31 2012年7月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/08/01 00:10 - 2012/08/31 23:10
筆數： 711

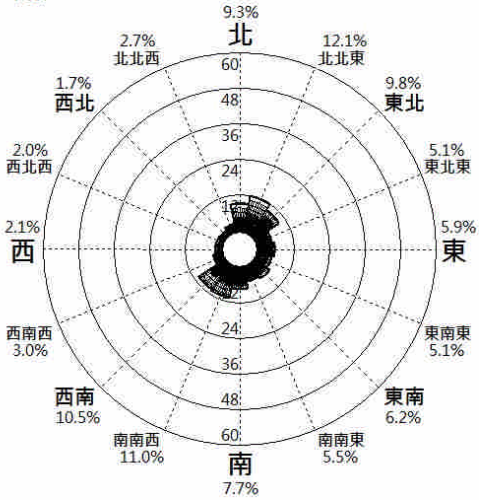


圖4.32 2012年8月蘇澳港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

蘇澳港海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/09/01 00:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 696

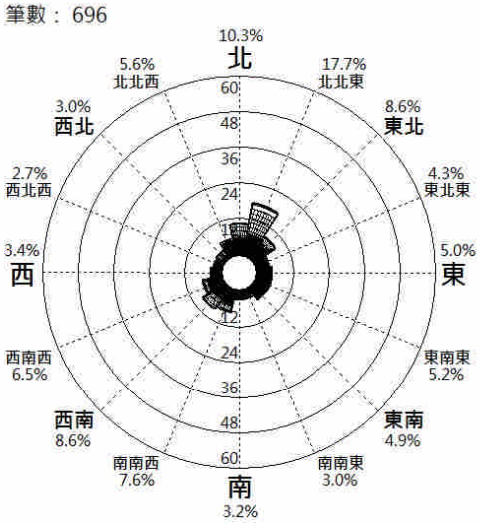


圖4.33 2012年9月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/10/01 00:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 723

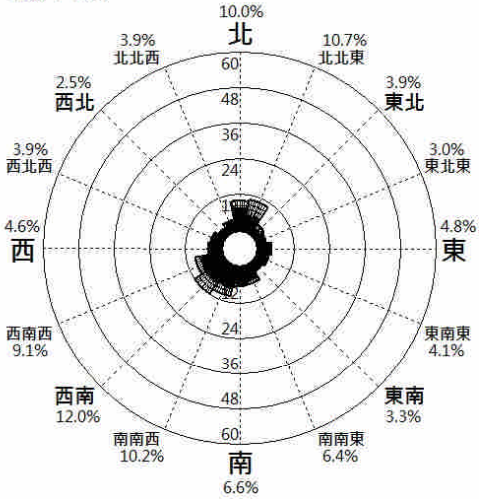


圖4.34 2012年10月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/11/01 00:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 712

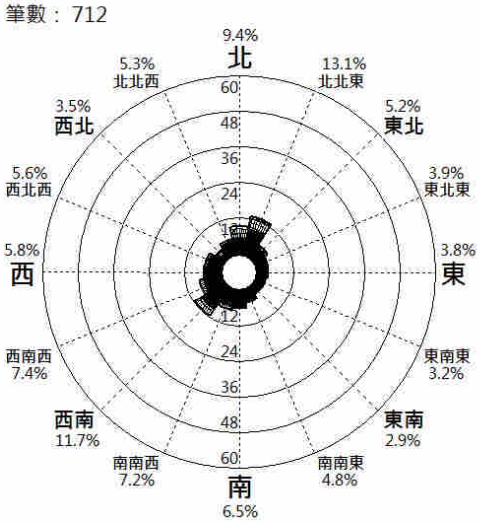


圖4.35 2012年11月蘇澳港測站海流玫瑰圖

站名： 蘇澳
日期： 2012/12/01 00:10 - 2012/12/31 23:10
筆數： 691

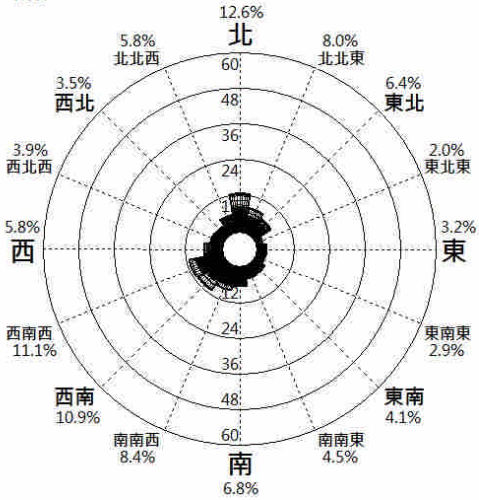
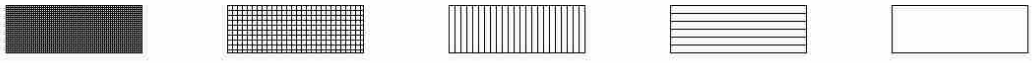


圖4.36 2012年12月蘇澳港測站海流玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

蘇澳港風速風向玫瑰圖

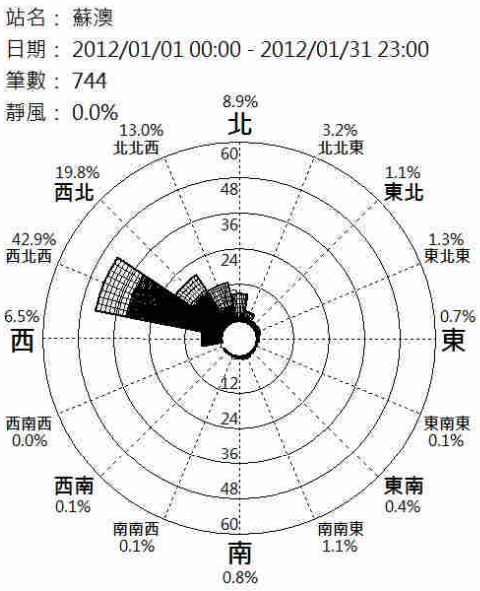


圖4.37 2012年1月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

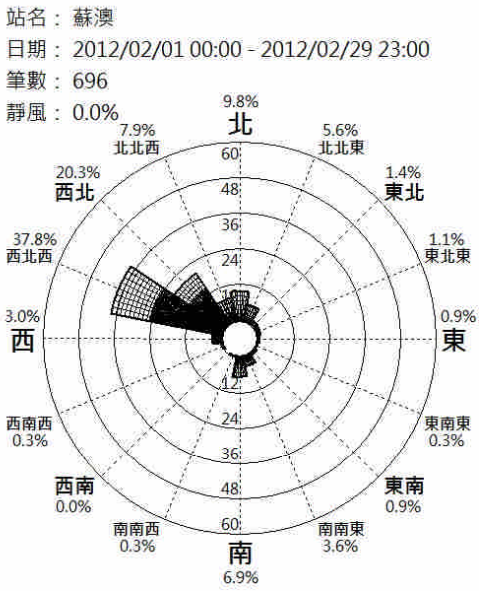


圖4.38 2012年2月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

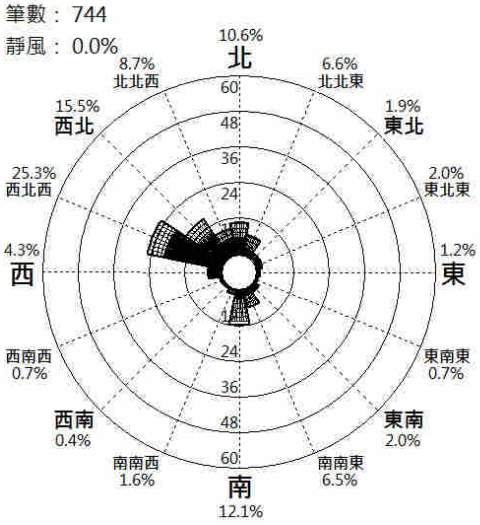


圖4.39 2012年3月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

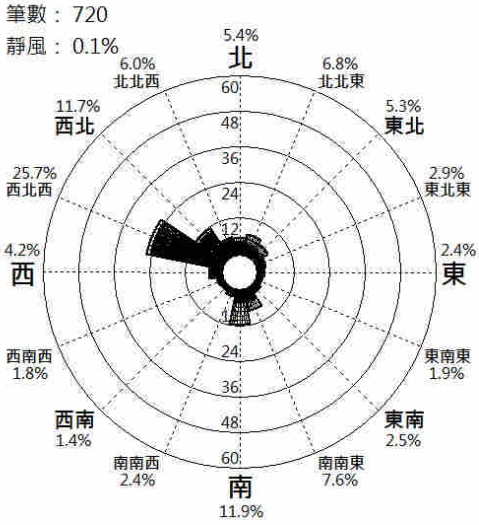
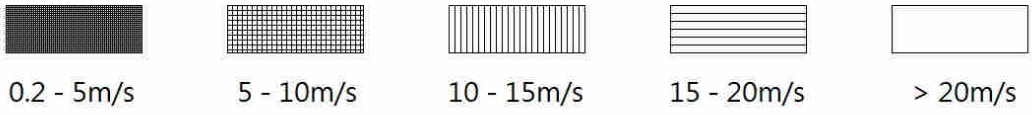


圖4.40 2012年4月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

蘇澳港風速風向玫瑰圖

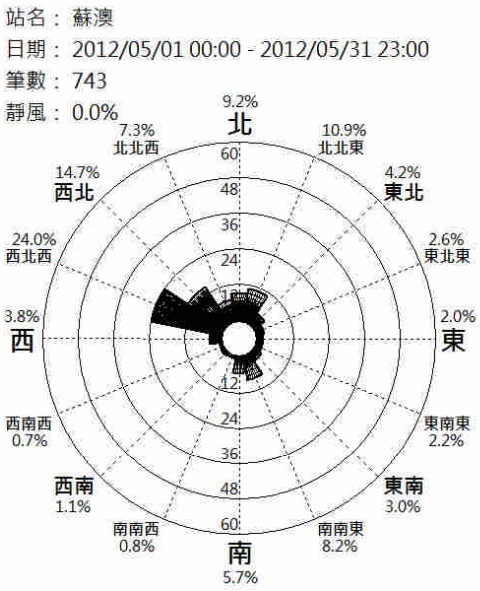


圖4.41 2012年5月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

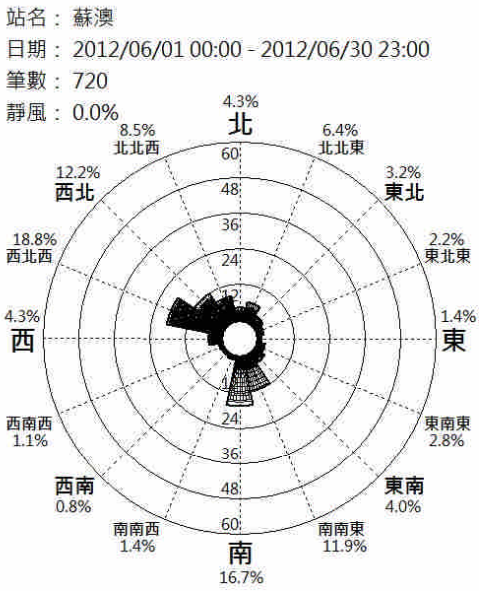


圖4.42 2012年6月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

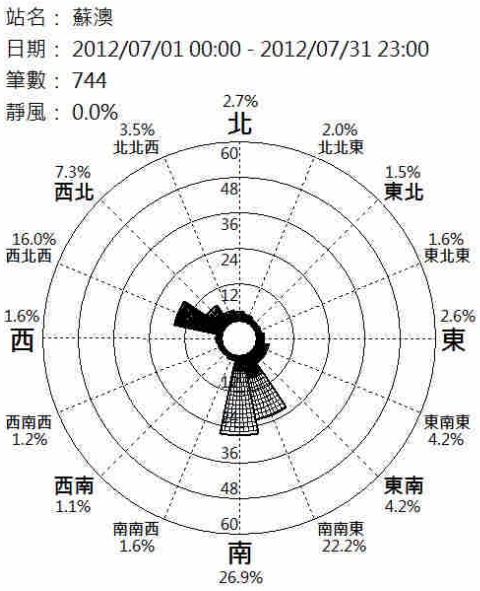


圖4.43 2012年7月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

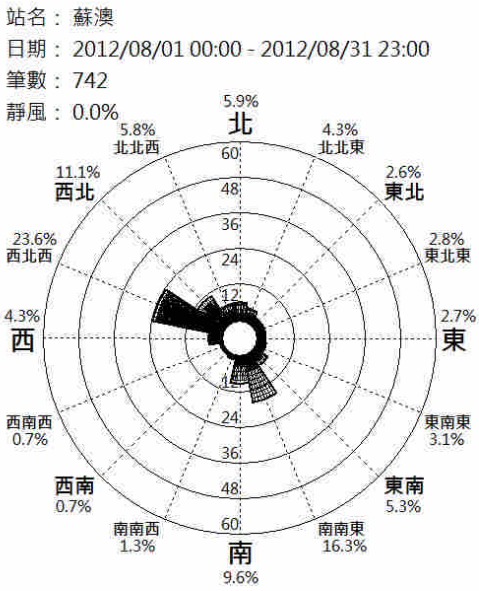
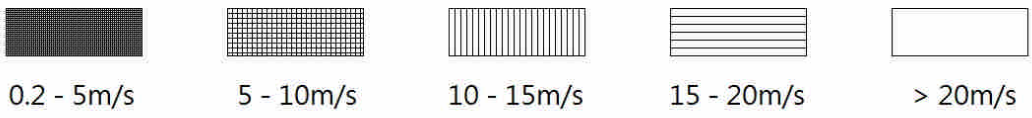


圖4.44 2012年8月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

蘇澳港風速風向玫瑰圖

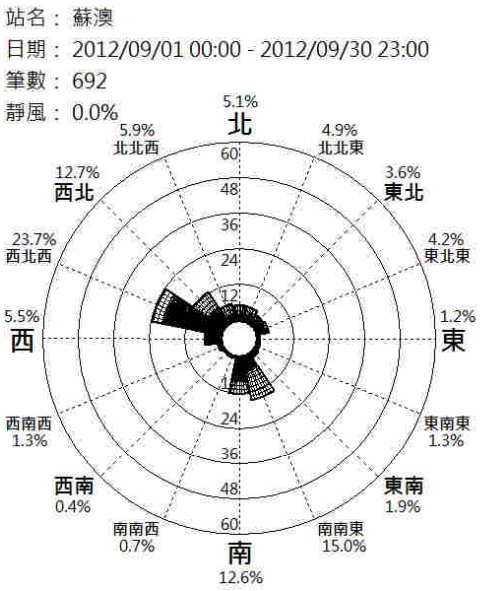


圖4.45 2012年9月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

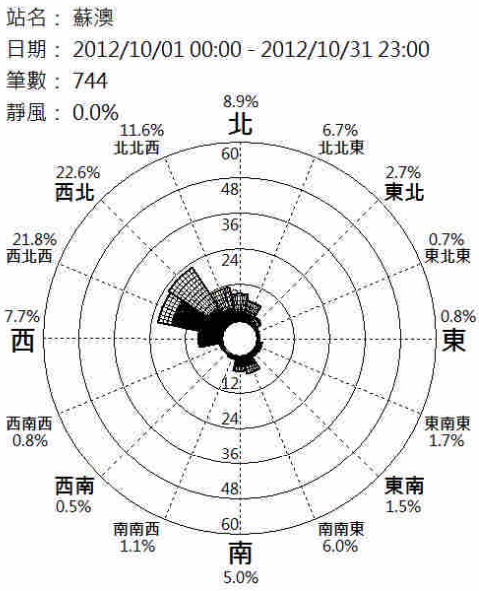


圖4.46 2012年10月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

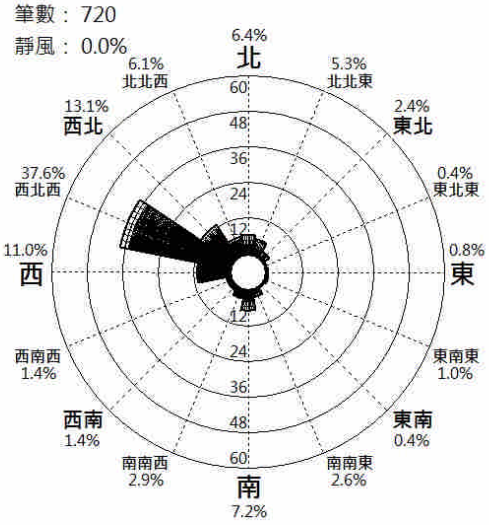


圖4.47 2012年11月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖

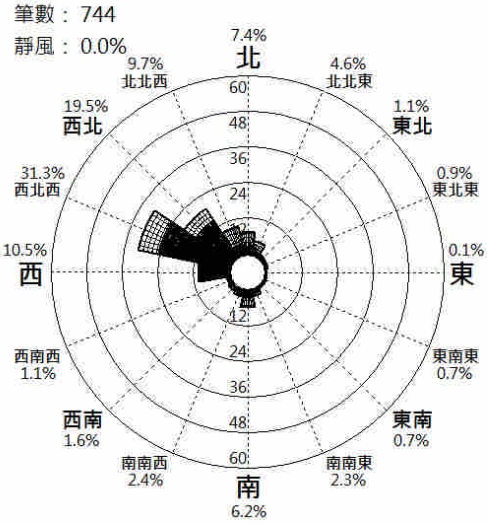
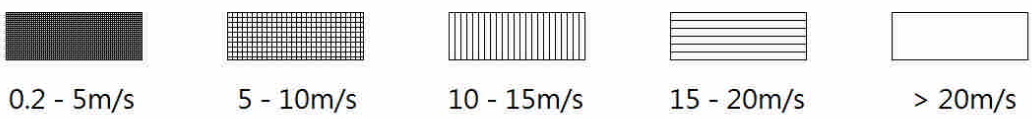


圖4.48 2012年12月蘇澳港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

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	H1/3 平均值 (m)	T1/3 平均值 (m)	H1/3 最大值 (m)	週期 (s)	波向 (來向)	H1/3 < 0.5m (%)	H1/3 0.5~1m (%)	H1/3 1~5m (%)	H1/3 >5m (%)	波向 北~東 (%)	波向 東~南 (%)	波向 南~西 (%)	波向 西~北 (%)	T1/3 < 6s (%)	T1/3 6~8s (%)	T1/3 8~10s (%)	T1/3 >10s (%)
2012/01	535(72%)	1.55	8.8	2.63	12.5	東北東	0.2	0.2	99.6	0.0	92.5	7.3	0.0	0.2	0.2	17.4	72.5	9.9
2012/02	549(79%)	1.62	9.0	3.07	11.4	東	0.0	0.0	100.0	0.0	53.9	45.5	0.5	0.0	0.2	12.2	79.2	8.4
2012/03	720(97%)	1.61	8.7	2.89	11.2	東南東	0.0	0.1	99.9	0.0	36.5	61.8	1.7	0.0	1.7	16.1	76.1	6.1
2012/04	712(99%)	1.26	7.8	2.63	12.8	東南東	0.0	23.5	76.5	0.0	22.8	71.1	6.2	0.0	8.3	50.7	36.0	5.1
2012/05	709(95%)	1.01	7.8	2.39	12.4	東南東	1.0	53.5	45.6	0.0	34.3	64.0	1.7	0.0	18.1	37.8	31.0	13.1
2012/06	701(97%)	1.40	8.5	3.35	15.7	東南	0.0	31.4	68.6	0.0	15.8	56.9	27.2	0.0	7.8	32.8	41.4	18.0
2012/07	507(68%)	1.13	7.5	3.88	11.9	東南	0.4	58.2	41.4	0.0	1.2	78.9	19.9	0.0	17.6	44.2	32.0	6.3
2012/08	711(96%)	1.65	9.4	8.74	14.8	東南	3.0	26.2	69.3	1.5	11.7	73.3	15.0	0.0	3.1	23.5	34.9	38.5
2012/09	696(97%)	1.34	8.7	6.74	14.2	東南東	5.2	56.8	36.9	1.1	18.2	81.6	0.1	0.0	13.2	30.2	28.0	28.6
2012/10	723(97%)	1.51	8.9	3.37	13.3	東	0.0	21.2	78.8	0.0	44.8	54.9	0.3	0.0	1.7	37.9	27.2	33.2
2012/11	712(99%)	1.21	7.5	1.98	10.2	東南東	0.0	18.7	81.3	0.0	20.2	78.7	1.1	0.0	5.2	68.8	25.6	0.4
2012/12	691(93%)	1.59	9.0	2.63	14.2	東南東	0.0	2.5	97.5	0.0	33.6	66.4	0.0	0.0	0.4	16.8	70.0	12.7

表4.2 蘇澳港測站示性波高分佈百分比(%)統計表

H1/3(m) 年/月	0 ~ 0.5	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.5	1.5 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 50	合計(%)
2012/01	0.2	0.2	44.9	46.9	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/02	0.0	0.0	37.7	52.6	9.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/03	0.0	0.1	42.9	43.9	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/04	0.0	23.5	53.7	19.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/05	1.0	53.5	36.0	8.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/06	0.0	31.4	33.4	17.7	15.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/07	0.4	58.2	21.7	12.0	4.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/08	3.0	26.2	27.0	15.6	19.3	4.9	2.5	0.8	0.8	0.1	0.1	0.0	0.0		100.0
2012/09	5.2	56.8	6.6	11.2	8.8	7.8	2.6	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/10	0.0	21.2	38.0	17.6	22.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/11	0.0	18.7	69.8	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0
2012/12	0.0	2.5	41.0	41.2	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		100.0

表4.3 蘇澳港測站示性週期分佈百分比(%)統計表

T1/3(秒) 年/月	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 9	9 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 20	20 ~ 40	40 ~ 60	60 ~ 200	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	0.0	0.2	2.4	15.0	40.4	32.1	9.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.0	0.0	0.0	0.2	1.6	10.6	35.2	44.1	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.0	0.0	0.3	1.4	2.8	13.3	38.6	37.5	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	0.0	0.0	1.0	7.3	19.2	31.5	25.8	10.1	4.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	0.0	1.7	1.3	15.1	24.1	13.7	12.6	18.5	11.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.0	0.0	2.6	5.3	9.0	23.8	20.3	21.1	14.7	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	0.0	0.6	2.2	14.8	30.0	14.2	19.1	12.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.0	0.1	0.0	3.0	9.4	14.1	16.3	18.6	24.9	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	0.0	0.4	1.1	11.6	18.5	11.6	19.3	8.8	14.1	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.0	0.0	0.1	1.5	14.7	23.2	20.2	7.1	26.8	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	0.0	0.3	2.0	2.9	20.1	48.7	19.7	5.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.0	0.0	0.0	0.4	2.5	14.3	37.2	32.9	9.8	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表4.4 蘇澳港測站波向分佈百分比(%)統計表

波向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	8.0	73.3	13.6	3.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	100.0
2012/02	0.0	0.0	0.5	35.9	32.6	15.1	11.8	3.3	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.0	0.0	0.1	16.9	34.6	21.9	16.3	6.9	2.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	0.0	0.0	0.0	7.4	33.1	28.4	14.3	8.8	3.9	3.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	0.0	0.0	0.4	18.1	37.4	29.2	7.1	4.4	3.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.0	0.0	0.0	6.0	17.5	14.3	11.8	16.0	17.7	13.7	2.4	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	0.0	0.0	0.0	0.0	10.7	27.8	17.4	15.0	19.1	9.1	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.0	0.0	0.1	5.2	11.0	23.2	15.5	20.3	17.3	6.0	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	0.0	0.0	0.0	4.7	32.8	46.4	14.1	1.7	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.0	0.0	0.6	13.7	57.7	17.3	4.7	4.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	0.0	0.0	0.1	9.0	25.6	32.2	20.5	10.1	2.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.0	0.4	0.0	12.2	44.1	22.4	16.8	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表4.5 蘇澳港測站流速及流向統計表

年/月	觀測點數	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)(去向)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50cm/s (%)	流速 50~75cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 北~東 (%)	流向 東~南 (%)	流向 南~西 (%)	流向 西~北 (%)
2012/01	535	0.2	1.9 / 北北東	63.2	32.3	3.9	0.6	14.2	6.5	39.8	39.4
2012/02	549	0.2	0.6 / 北北東	76.9	22.0	1.1	0.0	28.6	25.7	28.8	16.9
2012/03	720	0.2	0.6 / 北北東	79.7	18.3	1.9	0.0	30.8	25.3	26.5	17.4
2012/04	712	0.2	0.7 / 北北東	80.3	18.8	0.8	0.0	26.5	23.0	35.8	14.6
2012/05	709	0.2	0.8 / 北北東	73.8	25.0	1.1	0.1	28.9	30.6	26.9	13.5
2012/06	701	0.2	0.8 / 北北東	74.2	24.3	1.3	0.3	33.0	20.0	29.5	17.5
2012/07	507	0.2	0.7 / 北北東	78.5	20.5	1.0	0.0	33.5	20.1	29.0	17.4
2012/08	711	0.2	0.8 / 北北東	79.6	17.7	2.1	0.6	36.1	21.9	31.1	10.8
2012/09	696	0.2	0.7 / 北北東	81.8	16.7	1.6	0.0	39.2	17.8	26.1	16.8
2012/10	723	0.1	0.5 / 北北東	90.3	9.5	0.1	0.0	26.1	20.1	37.2	16.6
2012/11	712	0.1	0.5 / 北北東	91.7	8.0	0.3	0.0	31.0	15.4	34.3	19.2
2012/12	691	0.1	0.6 / 北北東	91.5	8.1	0.4	0.0	25.2	15.9	37.0	21.9

表4.6 蘇澳港測站流速分佈百分比(%)統計表

流速(cm/s)

年/月	0 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	25 ~ 30	30 ~ 35	35 ~ 40	40 ~ 45	45 ~ 50	50 ~ 60	60 ~ 80	80 ~ 100	100 ~ 120	120 ~ 150	150 ~	合計(%)
2012/01	6.5	10.5	14.6	18.3	13.3	12.0	9.7	4.3	4.1	2.2	2.4	1.7	0.0	0.0	0.2	0.2	100.0
2012/02	8.4	16.8	22.4	17.3	12.0	8.9	6.6	3.1	2.0	1.5	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	8.1	20.0	23.6	16.9	11.1	6.5	5.0	3.1	2.8	1.0	1.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	9.3	20.6	16.4	17.8	16.2	10.3	5.1	1.7	1.3	0.6	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	5.5	16.4	17.2	20.5	14.2	11.3	7.1	3.8	1.7	1.1	0.6	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	8.4	15.5	18.5	18.0	13.7	9.8	6.7	4.6	1.9	1.3	0.6	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	8.7	19.7	19.5	16.8	13.8	9.3	3.9	3.7	2.2	1.4	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	11.1	22.6	22.5	15.0	8.3	7.7	3.8	2.8	2.8	0.6	1.4	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	8.5	22.4	23.6	16.4	10.9	7.2	4.3	2.0	2.2	1.0	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	10.2	22.5	26.8	18.0	12.7	5.5	2.1	1.4	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	15.2	26.7	24.4	16.3	9.1	4.1	1.5	1.3	0.6	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	10.9	24.5	27.4	20.0	8.8	3.6	1.7	1.4	0.7	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表4.7 蘇澳港測站流向分佈百分比(%)統計表

流向

年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	8.4	3.0	4.3	1.7	1.9	1.3	1.9	0.7	5.4	7.3	9.3	14.2	11.2	8.6	9.5	11.2	100.0
2012/02	13.1	10.4	7.7	3.3	4.7	6.4	6.0	7.7	9.7	11.3	6.7	2.4	2.6	1.3	1.8	5.1	100.0
2012/03	14.3	10.0	5.6	4.6	5.4	2.2	6.1	7.9	14.3	10.8	4.9	1.7	1.8	1.8	1.8	6.8	100.0
2012/04	12.8	11.4	3.8	3.4	3.8	4.6	5.1	8.1	10.4	14.5	11.7	2.0	1.4	1.3	1.8	4.1	100.0
2012/05	10.9	8.6	6.8	3.5	4.8	6.3	8.5	10.2	8.9	8.9	8.5	3.4	2.4	1.6	2.8	4.1	100.0
2012/06	10.0	13.6	7.4	3.9	4.4	3.7	4.7	5.8	8.3	9.6	9.0	4.6	3.4	2.9	2.7	6.1	100.0
2012/07	14.4	13.0	6.5	3.9	3.2	5.1	4.7	5.3	8.9	9.3	8.9	4.1	2.4	2.2	3.0	5.1	100.0
2012/08	9.3	12.1	9.8	5.1	5.9	5.1	6.3	5.5	7.7	11.0	10.5	3.0	2.1	2.3	1.7	2.7	100.0
2012/09	10.3	17.7	8.6	4.3	5.0	5.2	5.0	3.2	3.2	7.6	8.6	6.5	3.4	2.7	3.0	5.6	100.0
2012/10	10.1	10.7	3.9	3.2	5.0	4.1	3.6	6.4	6.6	10.2	12.0	9.1	4.6	4.0	2.5	4.0	100.0
2012/11	9.4	13.1	5.3	3.9	3.9	3.2	2.9	4.9	6.5	7.2	11.7	7.6	5.8	5.6	3.5	5.5	100.0
2012/12	12.6	8.0	6.5	2.0	3.2	2.9	4.1	4.5	6.8	8.4	10.9	11.1	5.8	3.9	3.6	5.8	100.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表4.8 蘇澳港測站風速及風向統計表

年/月	觀測點數	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10m/s (%)	風速 10~15m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 北~東 (%)	風向 東~南 (%)	風向 南~西 (%)	風向 西~北 (%)	靜風 (%)
2012/01	744	4.3	10.0 / 北北西	62.0	37.9	0.1	0.0	8.2	2.7	1.1	88.0	0.1
2012/02	696	4.5	10.9 / 北北東	55.6	44.1	0.3	0.0	13.2	9.1	3.9	73.9	0.1
2012/03	744	4.5	12.1 / 南南西	60.5	36.6	3.0	0.0	15.7	15.5	9.3	59.5	0.0
2012/04	720	3.4	9.7 / 南	80.3	19.6	0.0	0.0	19.4	19.9	12.4	48.3	0.0
2012/05	743	3.4	10.1 / 東北	80.8	19.1	0.1	0.0	22.7	18.3	4.8	54.1	0.0
2012/06	720	3.7	12.1 / 南	72.5	25.3	2.2	0.0	13.8	31.1	9.7	45.4	0.0
2012/07	744	4.5	11.1 / 南	60.1	37.6	2.3	0.0	7.8	52.4	10.2	29.6	0.0
2012/08	742	4.0	21.0 / 北北東	70.4	26.4	2.2	1.1	13.7	32.9	6.1	47.3	0.0
2012/09	692	4.3	13.1 / 西北西	64.3	34.7	1.0	0.0	15.5	28.8	6.6	49.1	0.0
2012/10	744	4.7	10.6 / 北	54.8	44.4	0.8	0.0	15.5	12.5	5.4	66.7	0.1
2012/11	720	3.4	11.0 / 北北東	82.4	17.1	0.6	0.0	12.4	9.4	10.0	68.2	0.0
2012/12	744	4.2	14.2 / 北北東	68.0	29.3	2.7	0.0	9.3	7.4	9.5	73.8	0.0

表4.9 蘇澳港測站風速分佈百分比(%)統計表

風速(m/s) 年/月	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 14	14 ~ 16	16 ~ 18	18 ~ 20	20 ~ 30	30 ~	合計(%)
2012/01	0.4	7.1	18.7	17.1	18.7	18.3	12.8	5.2	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.4	8.3	23.0	12.4	11.5	18.4	13.4	8.0	4.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.8	10.6	21.1	16.0	12.0	12.6	11.4	5.5	7.0	2.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	1.8	21.4	31.3	14.7	11.3	7.5	6.7	3.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	0.3	19.5	32.2	15.6	13.2	8.2	5.0	2.8	3.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	1.5	23.6	25.0	12.8	9.6	10.1	7.4	3.5	4.3	2.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	1.1	19.2	23.5	9.9	6.3	7.4	9.3	8.7	12.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.4	21.3	29.4	10.6	8.6	10.5	7.5	4.3	4.0	1.3	0.7	0.5	0.3	0.3	0.1	0.0	100.0
2012/09	0.7	14.5	21.8	14.0	13.3	10.1	8.8	9.1	6.6	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.3	10.2	16.8	13.8	13.7	15.1	12.4	11.3	5.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	1.4	19.7	27.8	17.4	16.1	8.6	3.8	1.9	2.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.8	11.2	26.2	16.5	13.3	12.0	6.9	5.0	5.5	2.2	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表4.10 蘇澳港測站風向分佈百分比(%)統計表

風向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	靜風(%)
2012/01	8.9	3.2	1.1	1.3	0.7	0.1	0.4	1.1	0.8	0.1	0.1	0.0	6.5	42.9	19.8	13.0	0.0
2012/02	9.8	5.6	1.4	1.1	0.9	0.3	0.9	3.6	6.9	0.3	0.0	0.3	3.0	37.8	20.3	7.9	0.0
2012/03	10.6	6.6	1.9	2.0	1.2	0.7	2.0	6.5	12.1	1.6	0.4	0.7	4.3	25.3	15.5	8.7	0.0
2012/04	5.4	6.8	5.3	2.9	2.4	1.9	2.5	7.6	11.9	2.4	1.4	1.8	4.2	25.7	11.7	6.0	0.1
2012/05	9.2	10.9	4.2	2.6	2.0	2.2	3.0	8.2	5.7	0.8	1.1	0.7	3.8	24.0	14.7	7.3	0.0
2012/06	4.3	6.4	3.2	2.2	1.4	2.8	4.0	11.9	16.7	1.4	0.8	1.1	4.3	18.8	12.2	8.5	0.0
2012/07	2.7	2.0	1.5	1.6	2.6	4.2	4.2	22.2	26.9	1.6	1.1	1.2	1.6	16.0	7.3	3.5	0.0
2012/08	5.9	4.3	2.6	2.8	2.7	3.1	5.3	16.3	9.6	1.3	0.7	0.7	4.3	23.6	11.1	5.8	0.0
2012/09	5.1	4.9	3.6	4.2	1.2	1.3	1.9	15.0	12.6	0.7	0.4	1.3	5.5	23.7	12.7	5.9	0.0
2012/10	8.9	6.7	2.7	0.7	0.8	1.7	1.5	6.0	5.0	1.1	0.5	0.8	7.7	21.8	22.6	11.6	0.0
2012/11	6.4	5.3	2.4	0.4	0.8	1.0	0.4	2.6	7.2	2.9	1.4	1.4	11.0	37.6	13.1	6.1	0.0
2012/12	7.4	4.6	1.1	0.9	0.1	0.7	0.7	2.3	6.2	2.4	1.6	1.1	10.5	31.3	19.5	9.7	0.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

第五章

2012 年花蓮港海氣象資料分析與特性

第五章　2012 年花蓮港海氣象資料分析與特性

5.1 觀測方法

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)。

5.1.1 波浪的量測

取樣頻率都設定為 1Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 1.0 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。

5.1.2 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 6 分鐘之平均水位值。

5.1.3 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，花蓮港觀測站水深 33 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。

5.1.4 溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在-4℃~40℃間其精度 0.1℃；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 44 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，可提供各港務局之船舶交通管理系統 VMS 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 5.12 為 2012 年 1 月 1 日~2012 年 12 月 31 日間在花蓮港東防波堤外海處蒐集之上層海流、底層水溫、水位之原始記錄資料，其上層逐時變化圖顯示觀測之上層海流主要是以長週期海流以及潮流所組合而成，再由圖 5.25~圖 5.36 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℃±1℃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 5.12 為 2012 年 1 月至 2012 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 5.2；以及圖 5.11 至圖 5.12 與圖 5.37 至圖 5.48 之風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；波向以東與東南東為主。

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，以來自菲律濱東部海域及颱風形成後傳播而來的湧浪為主，如圖 5.6~圖 5.10 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 3.6~圖 3.9，其實測有義波高(1)泰利颱風 6 月 21 日 03 時因測得最大有義波高 2.65 公尺、週期 8.7 秒，波浪來向 155.9 度；(2) 杜蘇芮颱風於 6 月 29 日 12 時測得最大之有義波為 1.97 公尺、週期 9.6 秒，波浪來向 158.1 度；(3) 蘇拉颱風於 8 月 01 日 23 時測到最大之有義波為 4.39 公尺、週期 12.3 秒，波浪來向 120.6 度；(4)海葵颱風 8 月 05 日 05 時測得最大有義波高為 2.08 公尺、週期 11.6，波浪來向 97.3 度；(5) 啟德颱風 8 月 16 日 17 時測得最大有義波高為 1.63 公尺、週期 9.8，波浪來向 164.2 度；(6)天秤颱風 8 月 24 日 00 時，第一次颱風警報測得最大有義波高為 4.18 公尺、週期 10.1，波浪來向 133.2 度；8 月 28 日 10 時，第二次颱風警報測得最大有義波高為 2.52 公尺、週期 9.4，波浪來向 143.4 度；(7)杰拉華颱風 9 月 28 日 13 時測得最大有義波高為 3.96 公尺、週期 11.3，波浪來向 118.8 度。

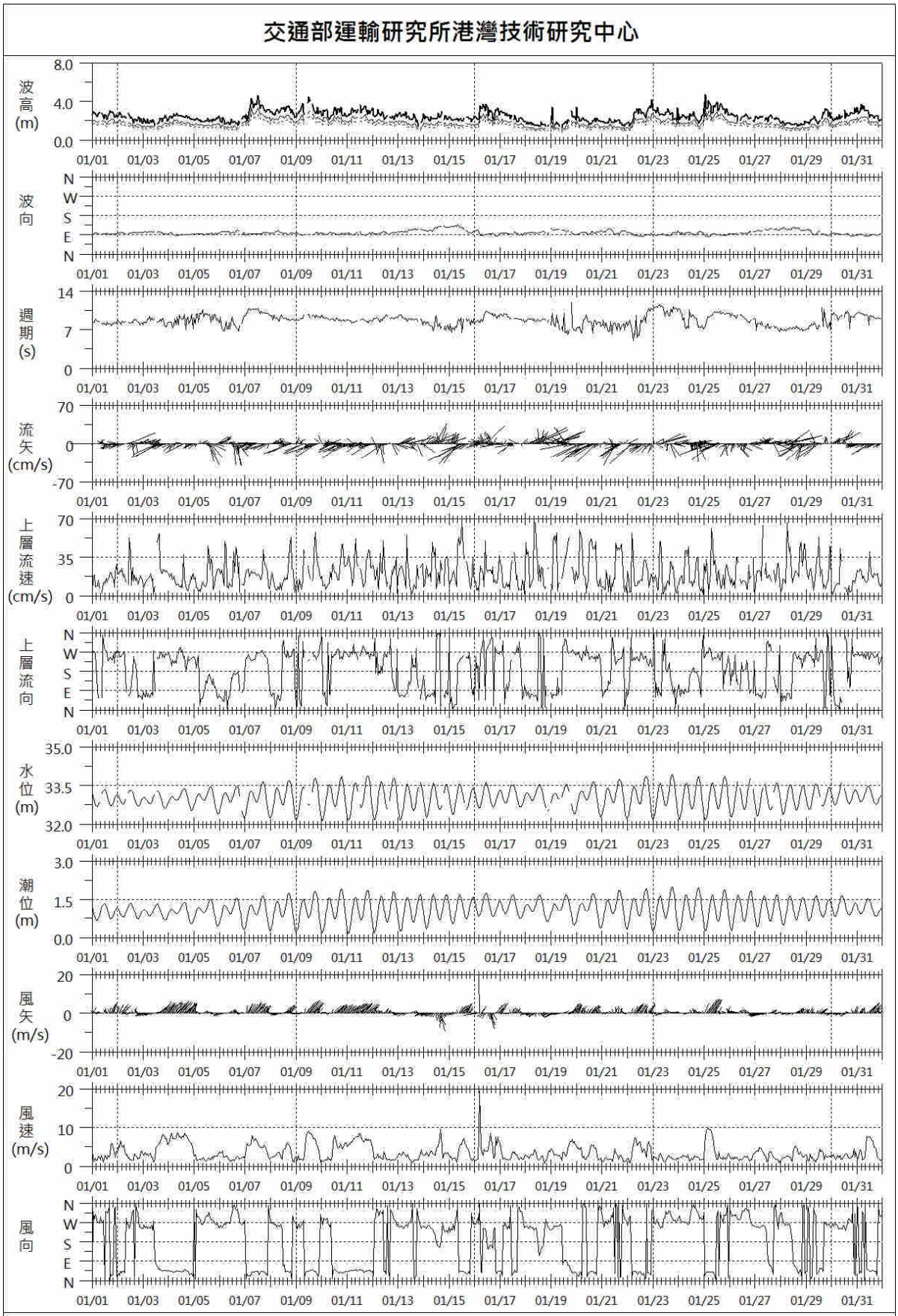


圖5.1 2012年1月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

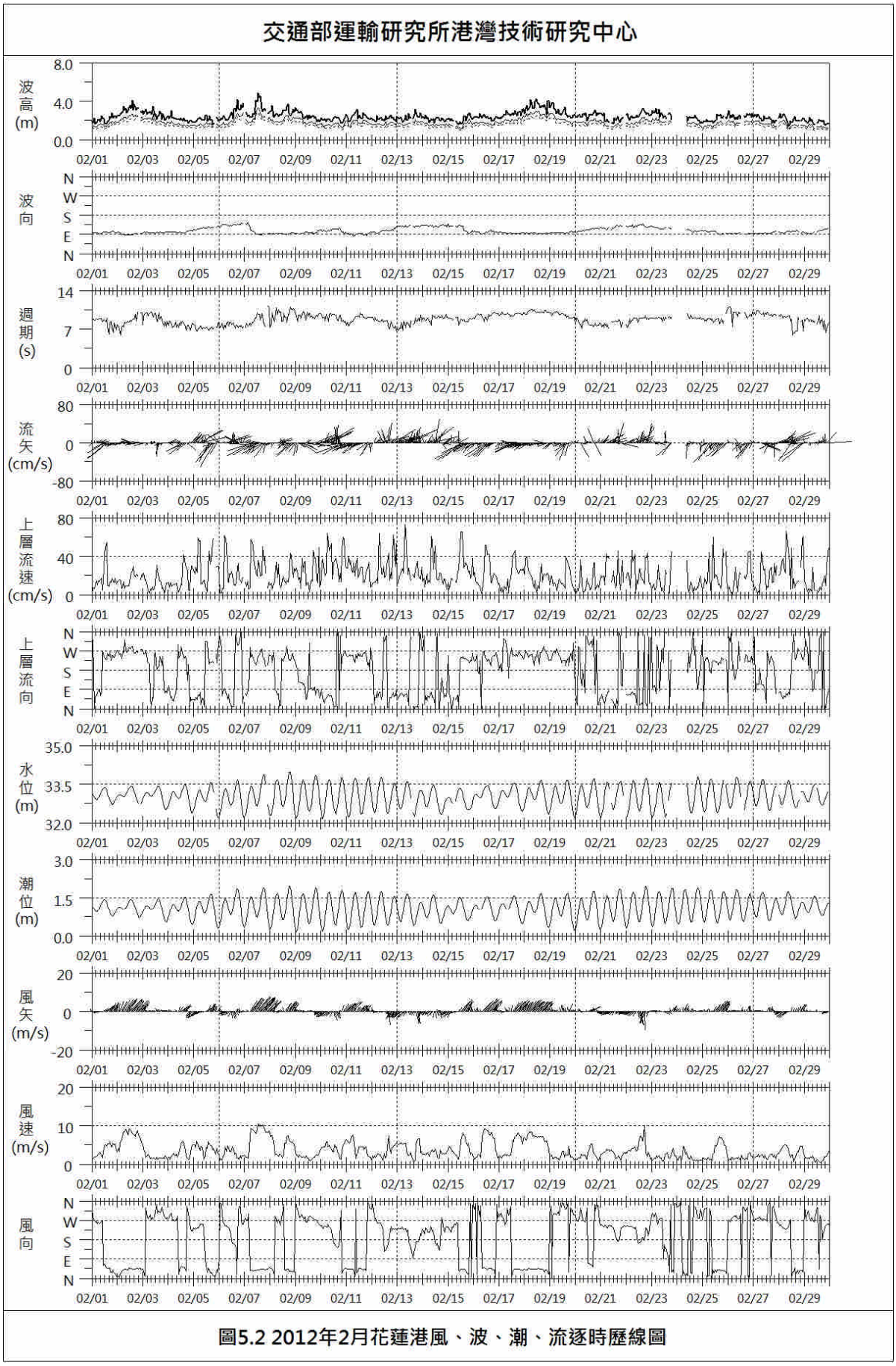


圖5.2 2012年2月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

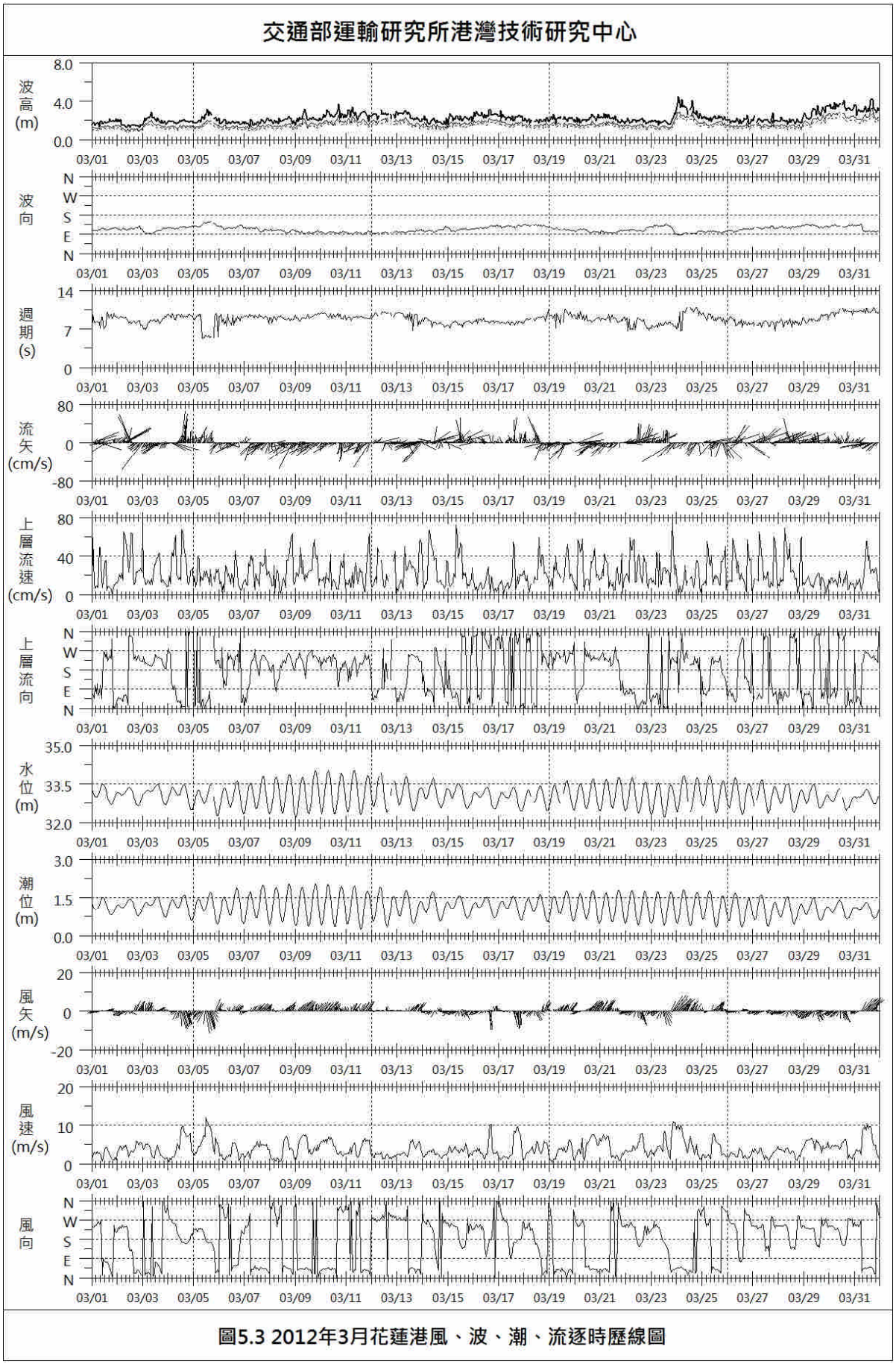


圖5.3 2012年3月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

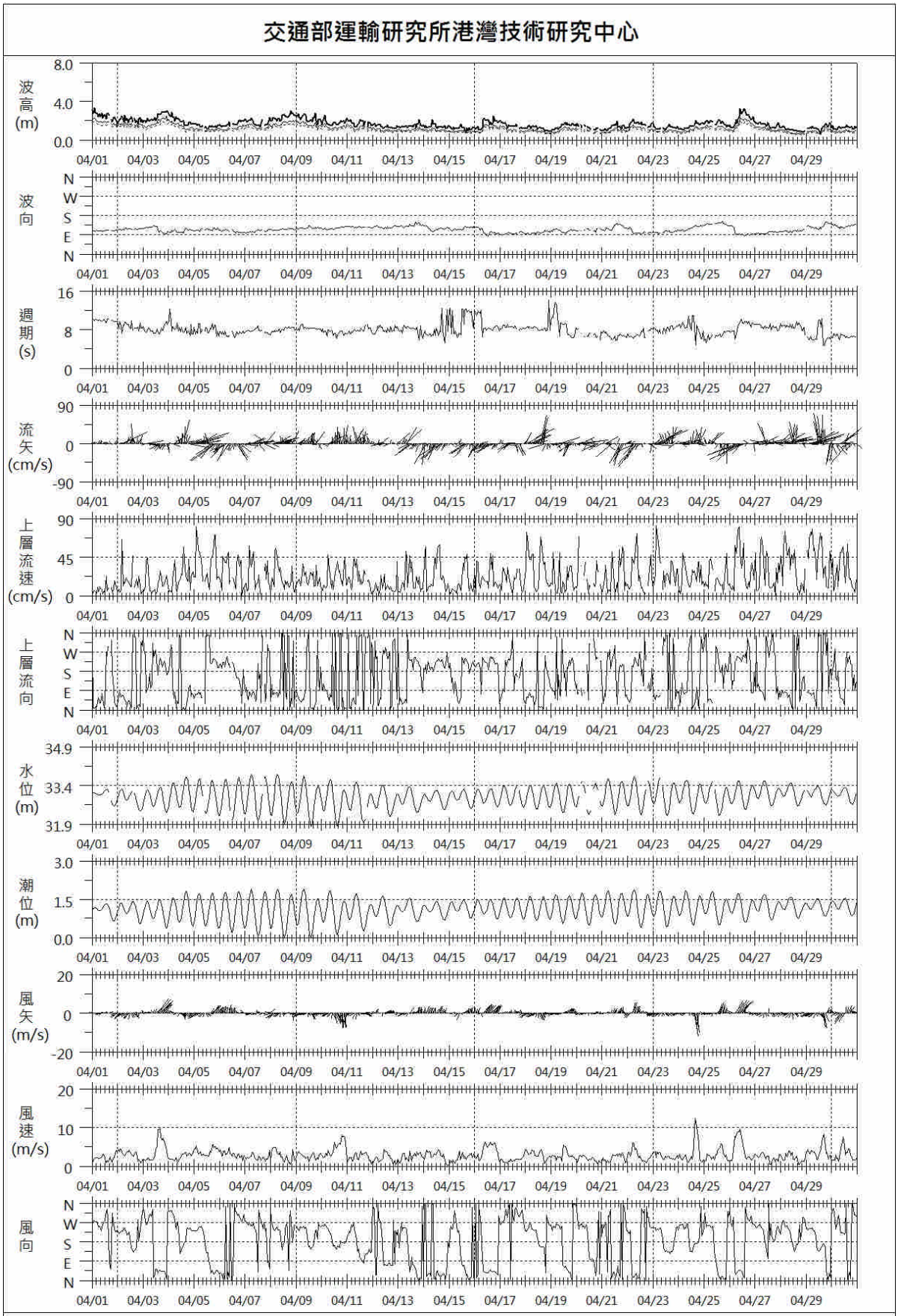


圖5.4 2012年4月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

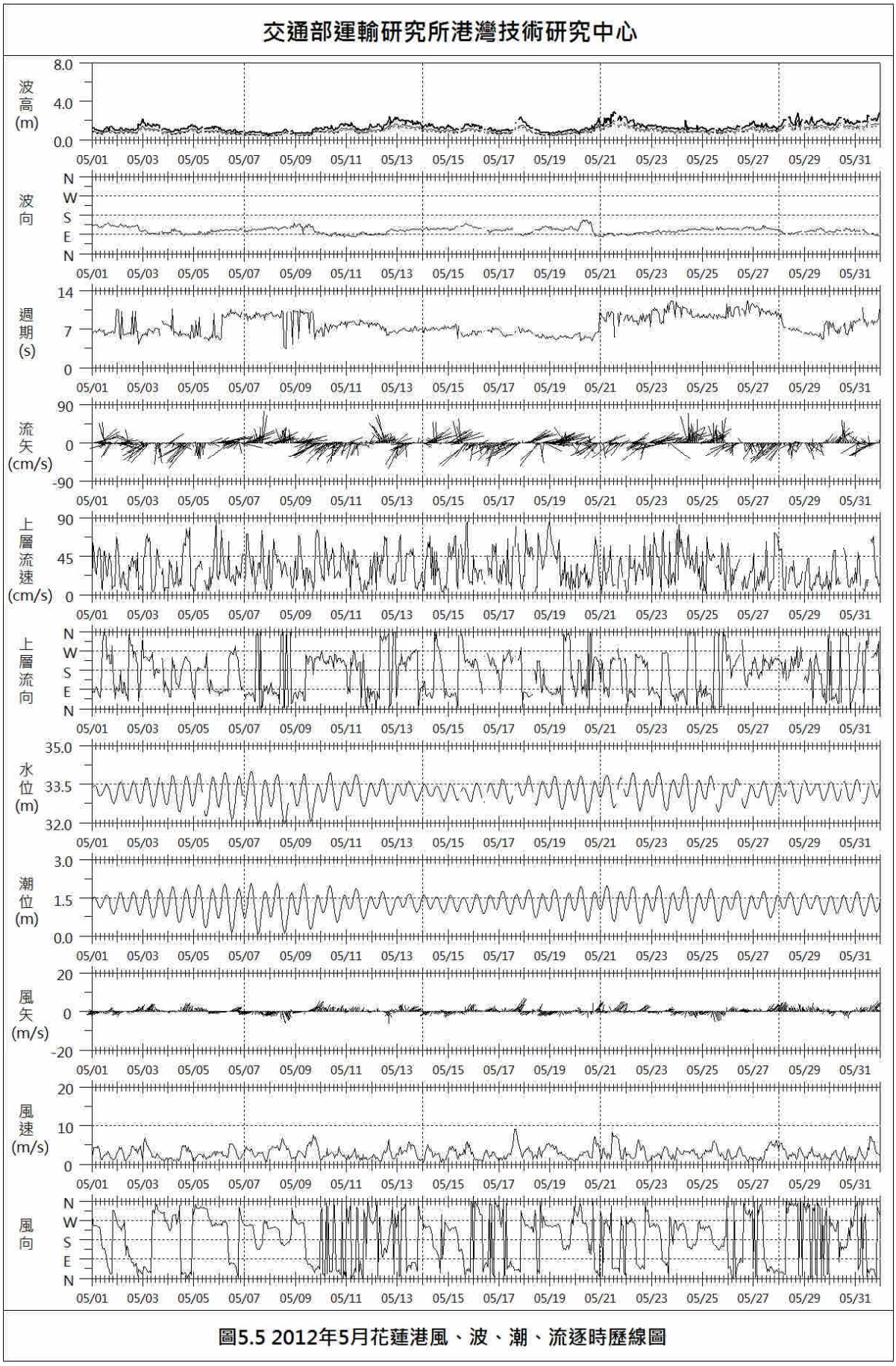


圖5.5 2012年5月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

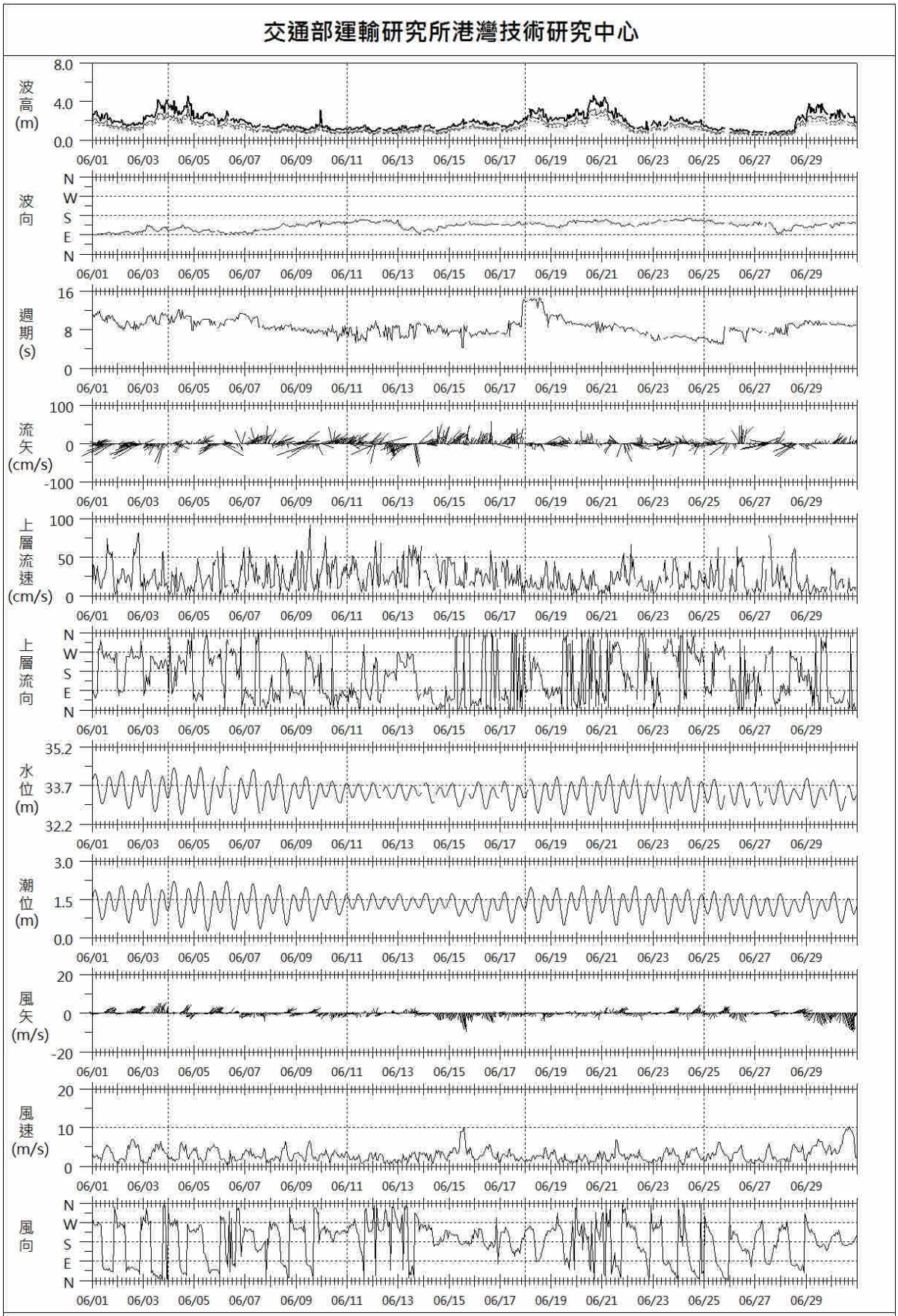


圖5.6 2012年6月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

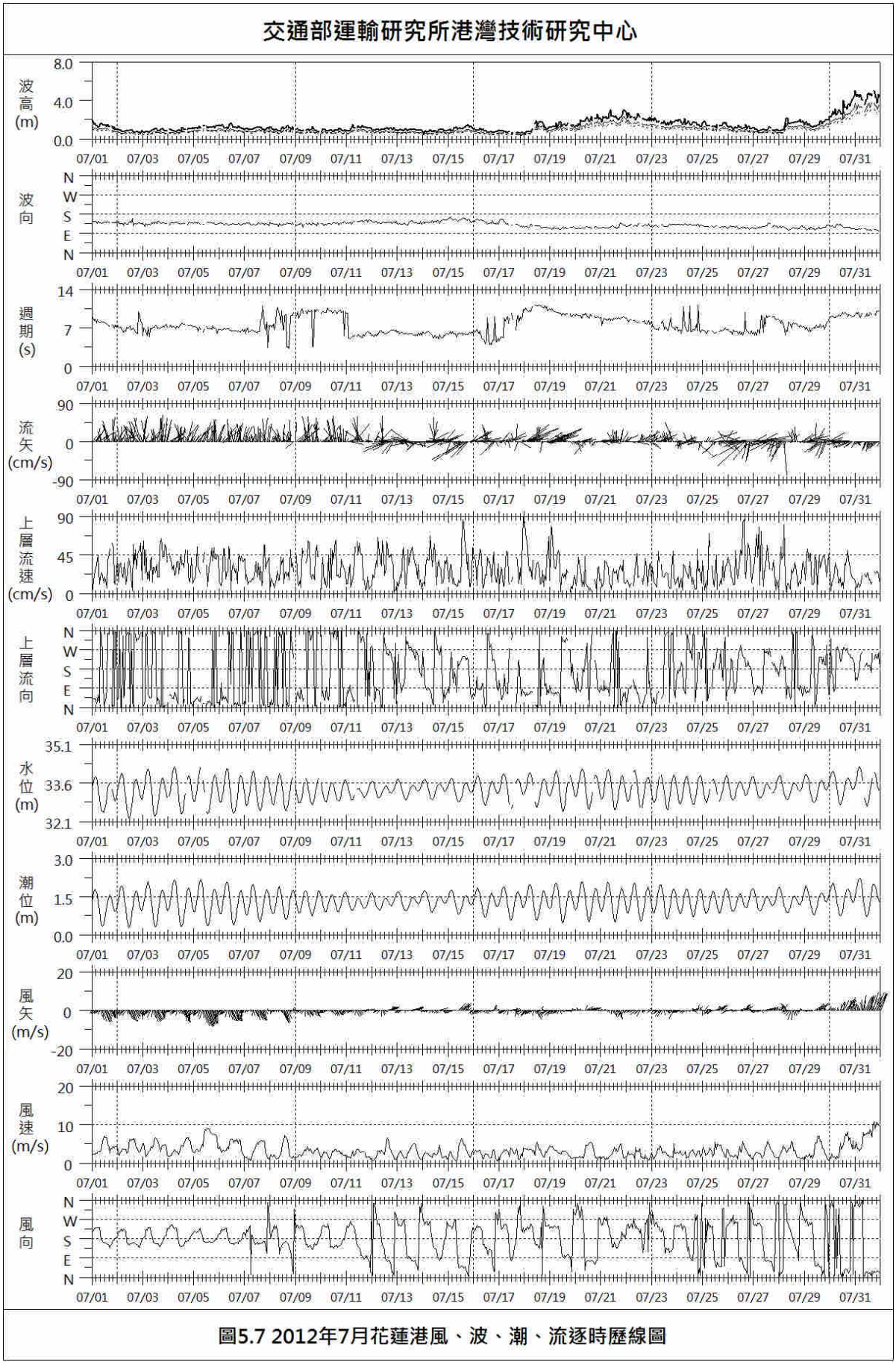


圖5.7 2012年7月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

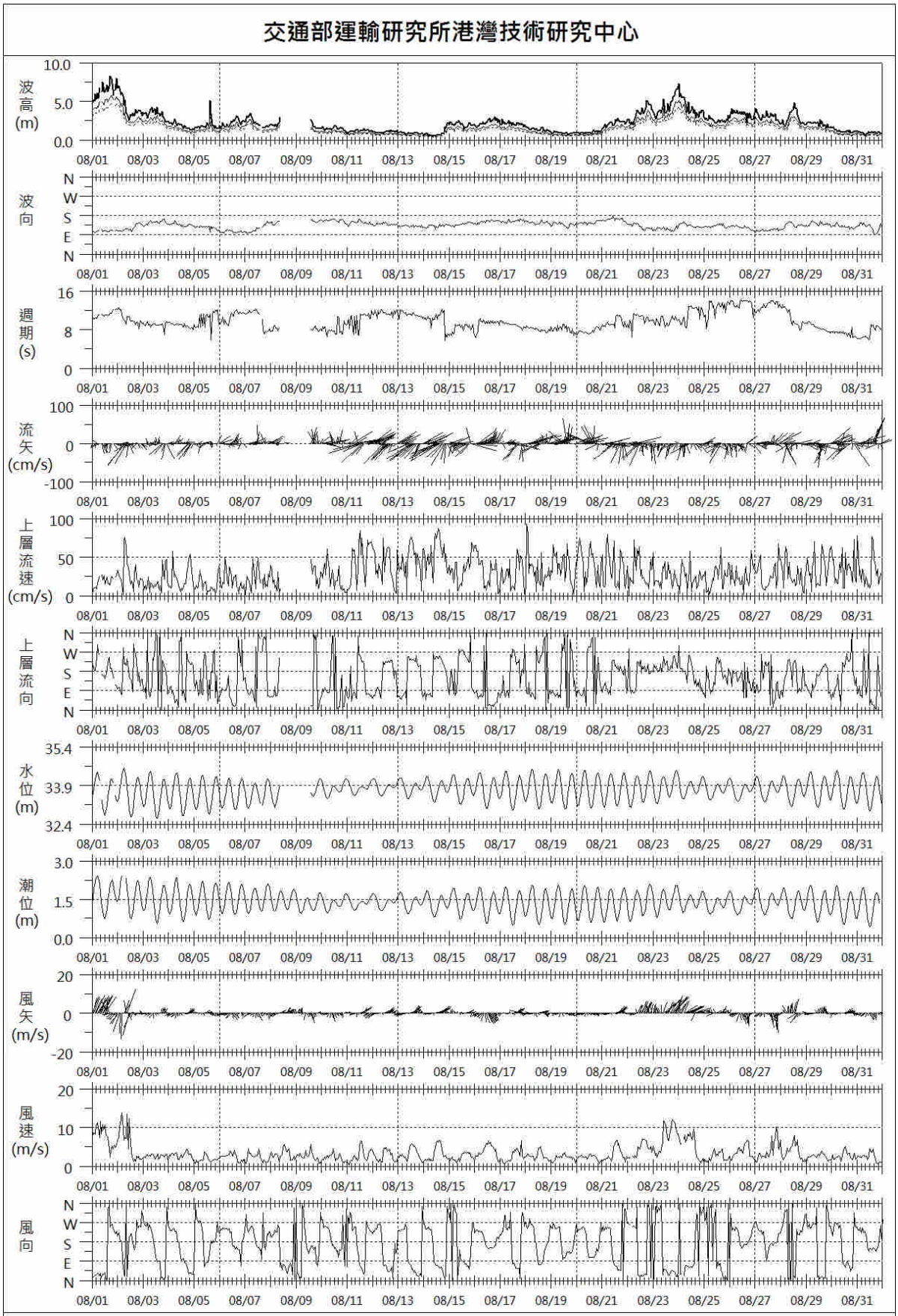


圖5.8 2012年8月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

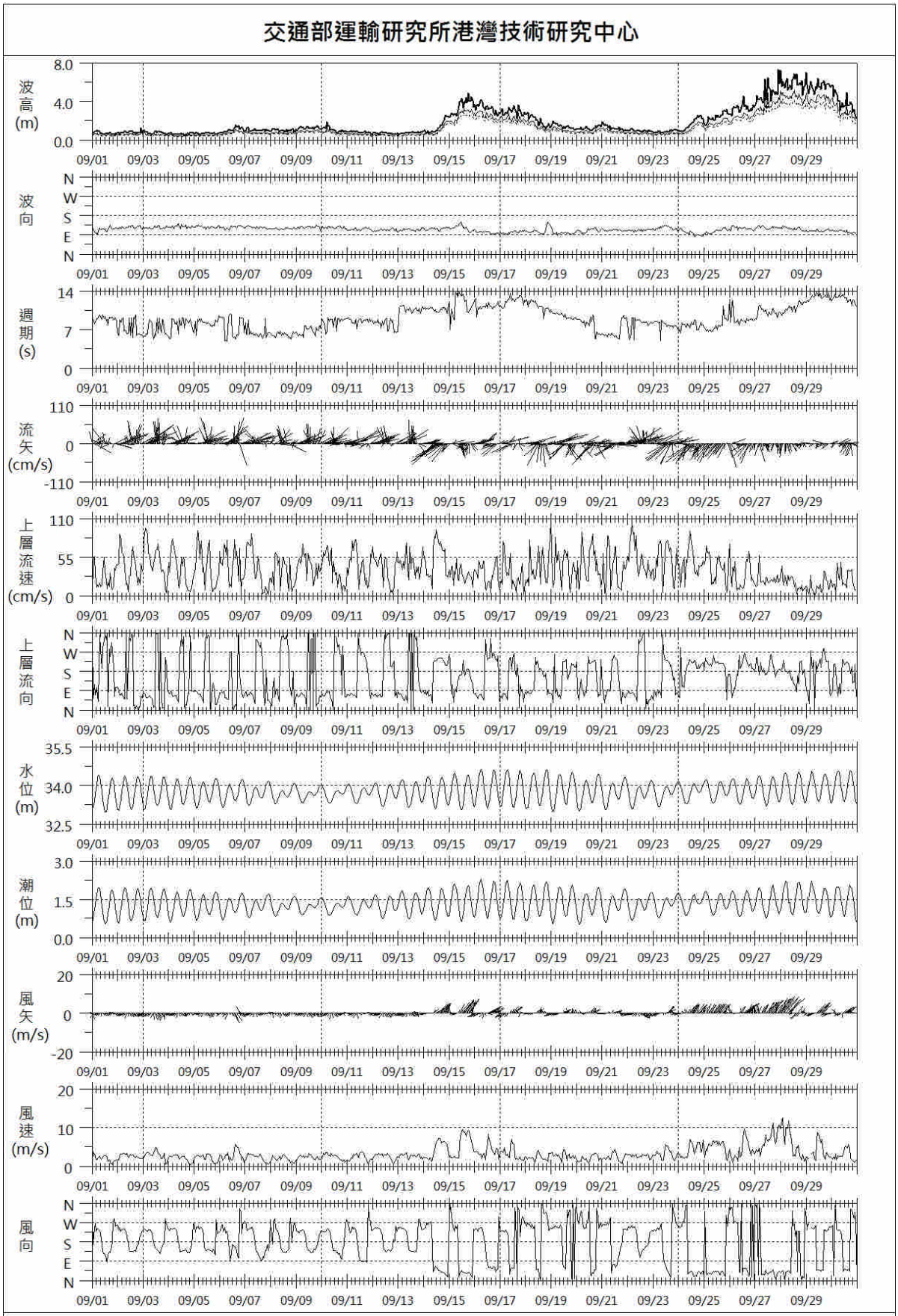


圖5.9 2012年9月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

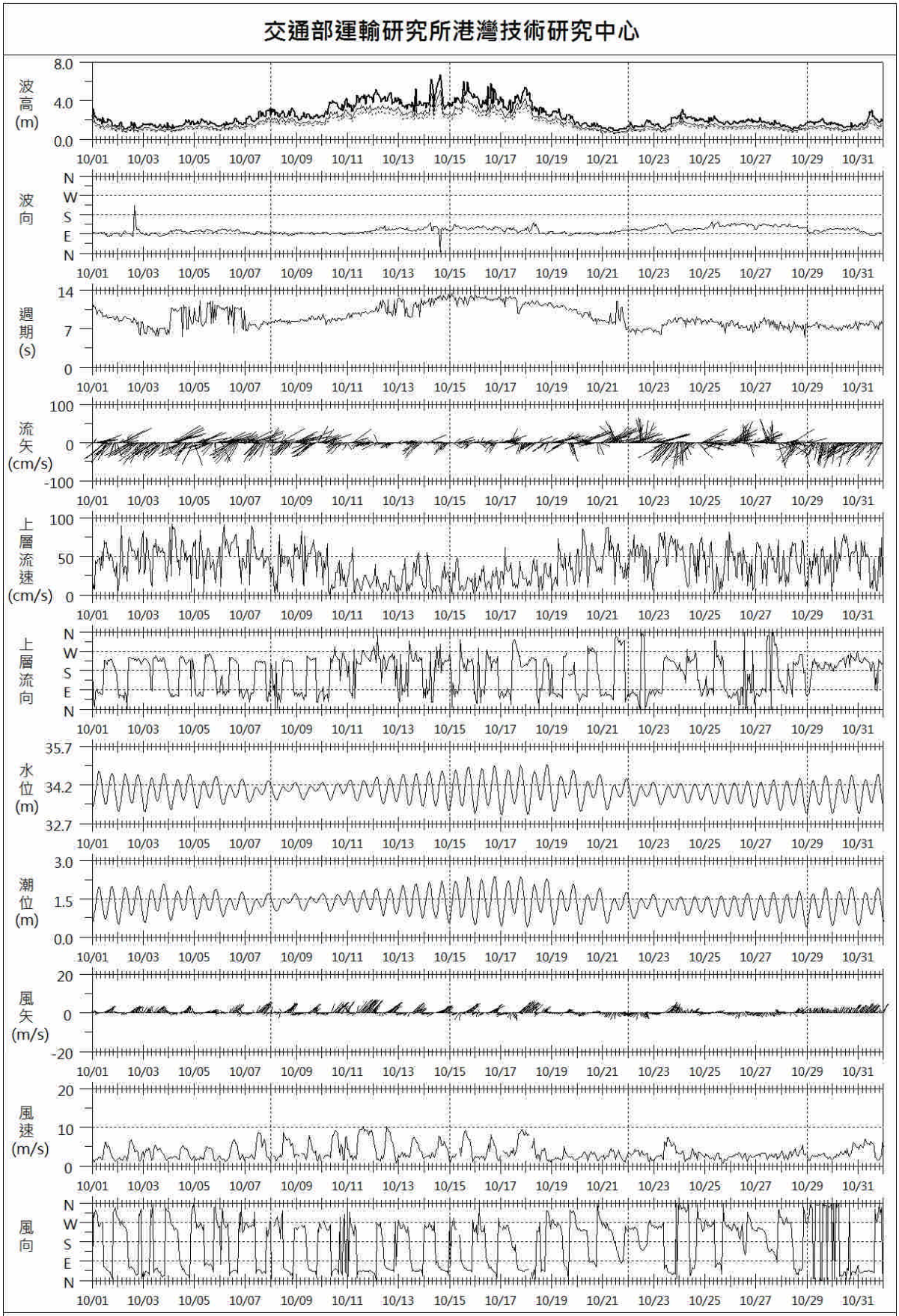


圖5.10 2012年10月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

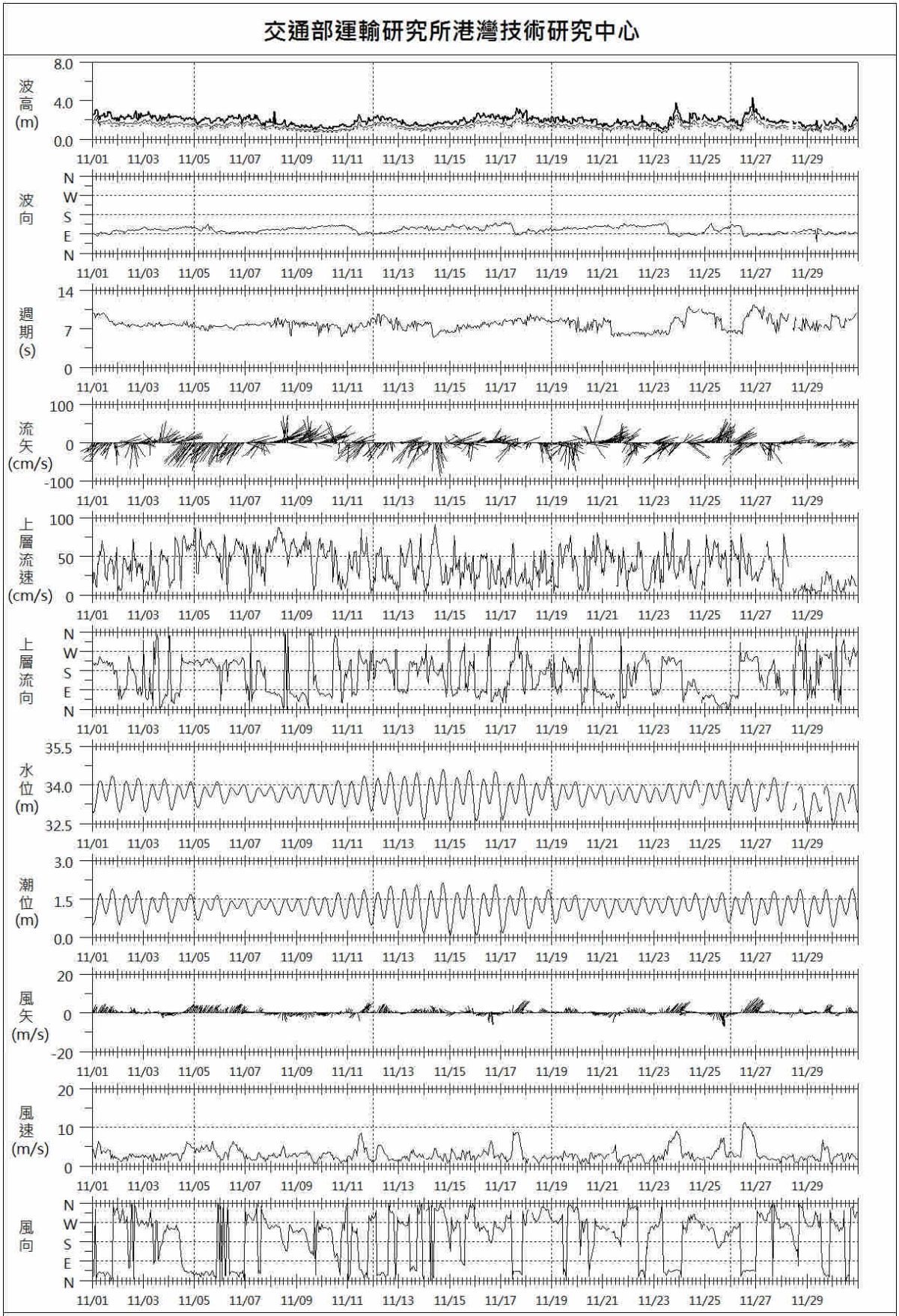


圖5.11 2012年11月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

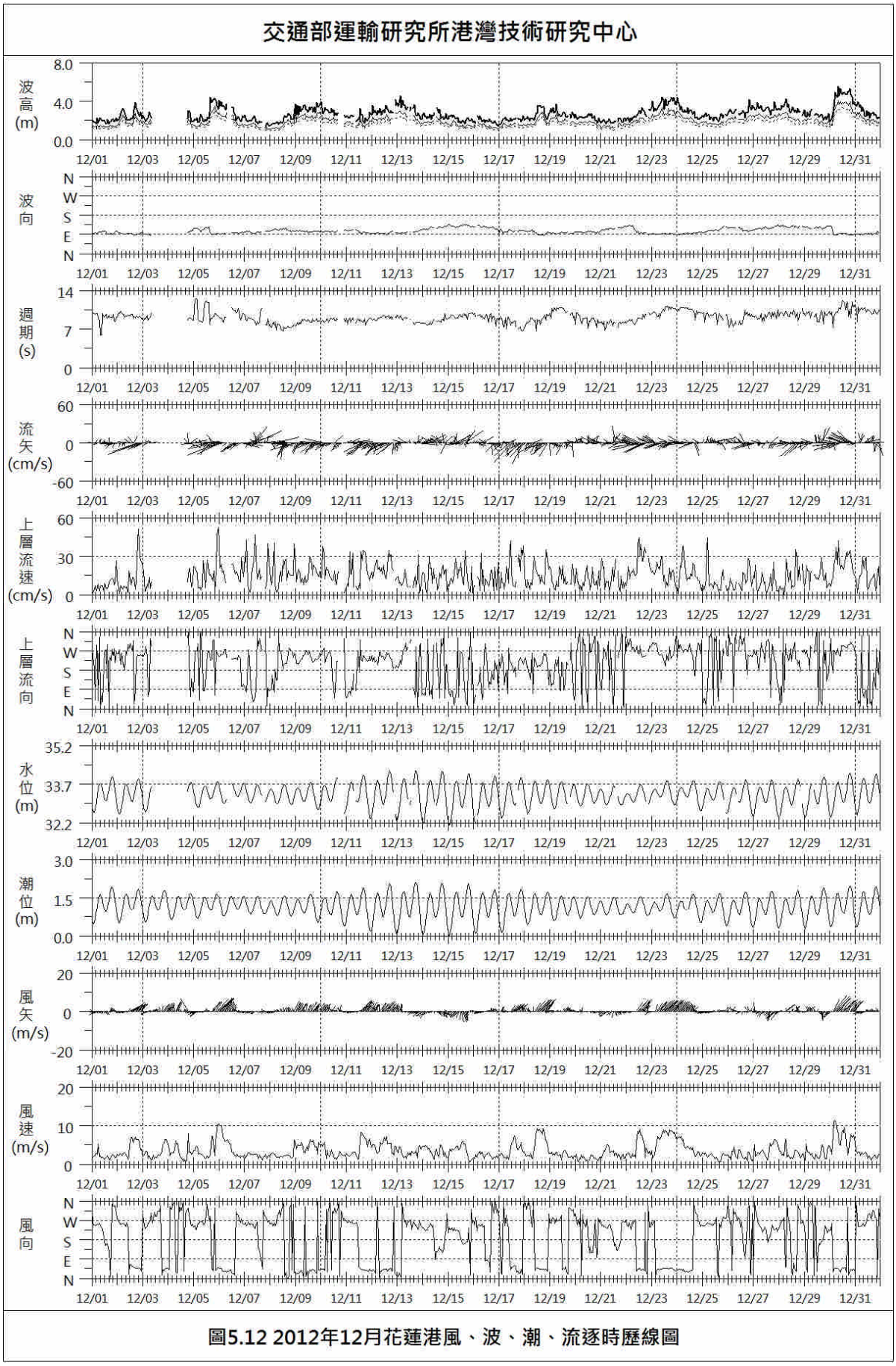


圖5.12 2012年12月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

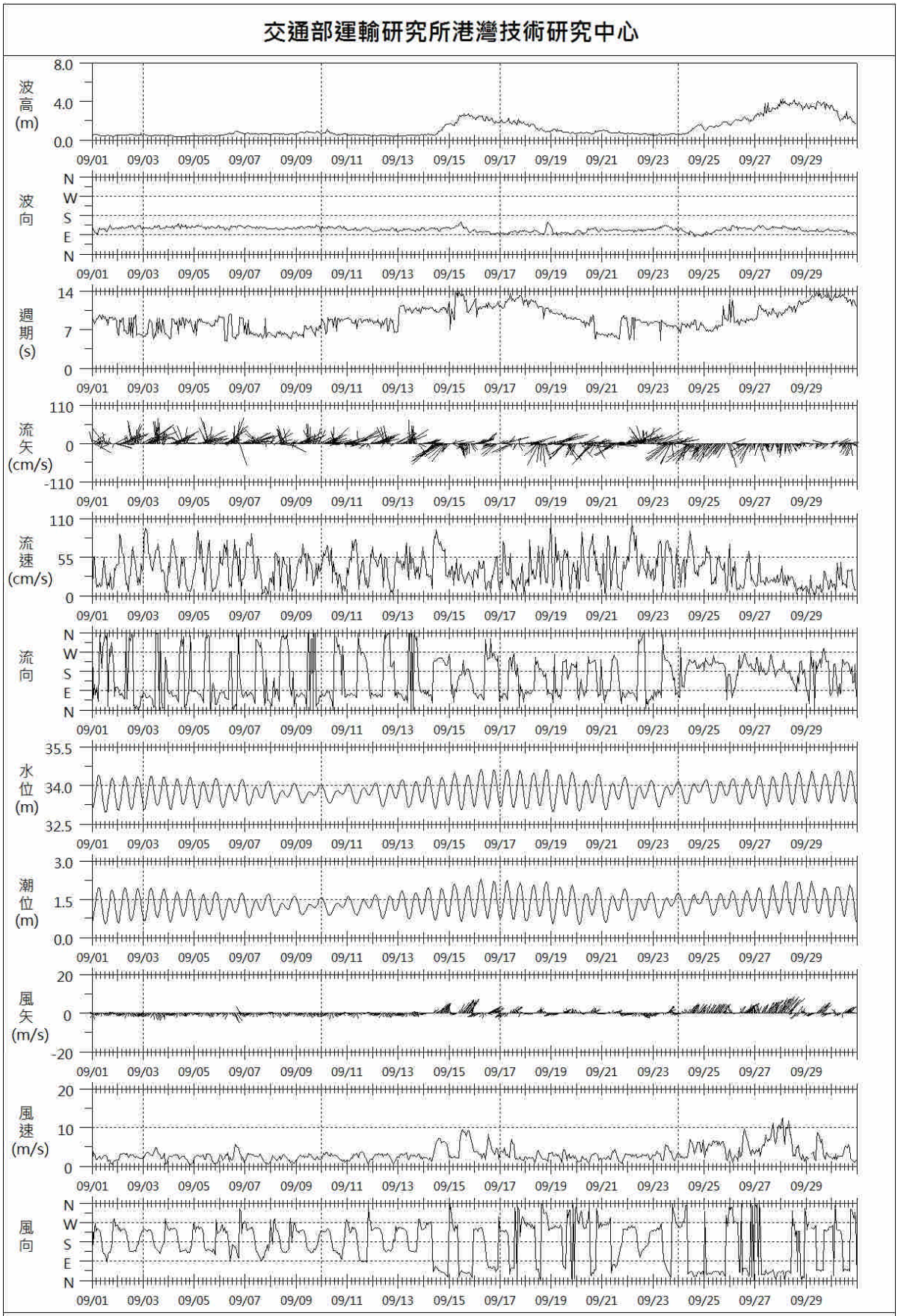


圖5.9 2012年9月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

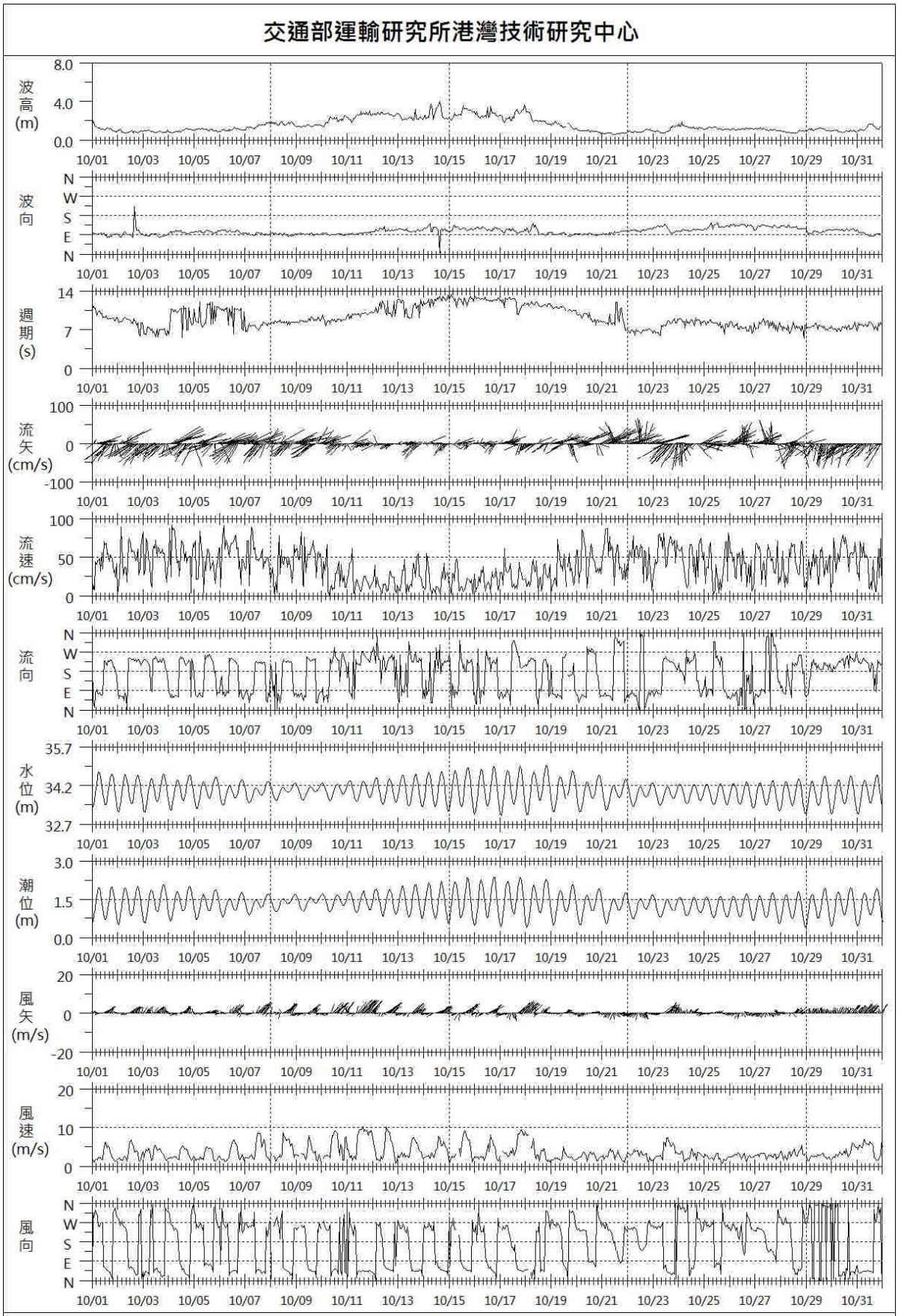


圖5.10 2012年10月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

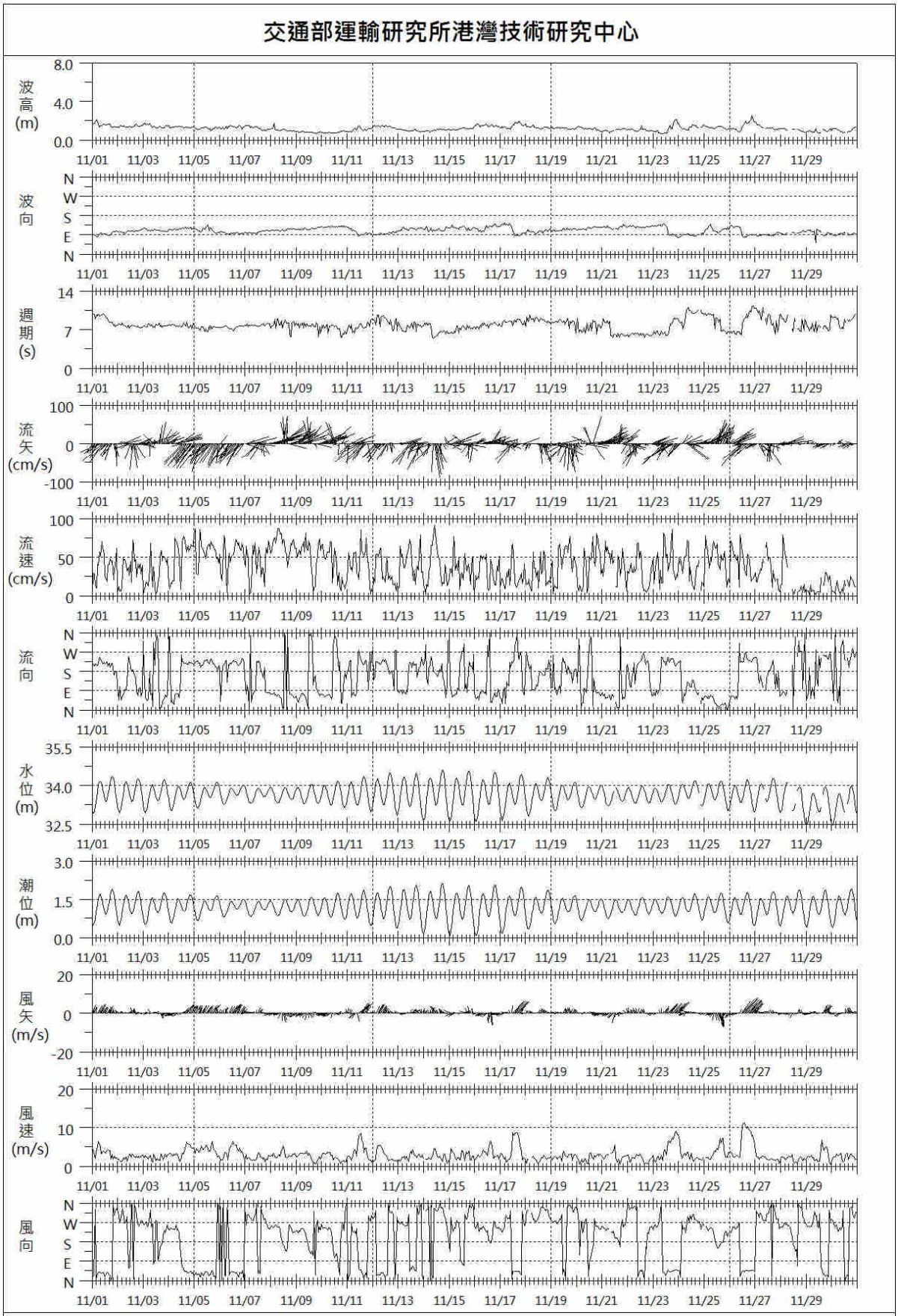


圖5.11 2012年11月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

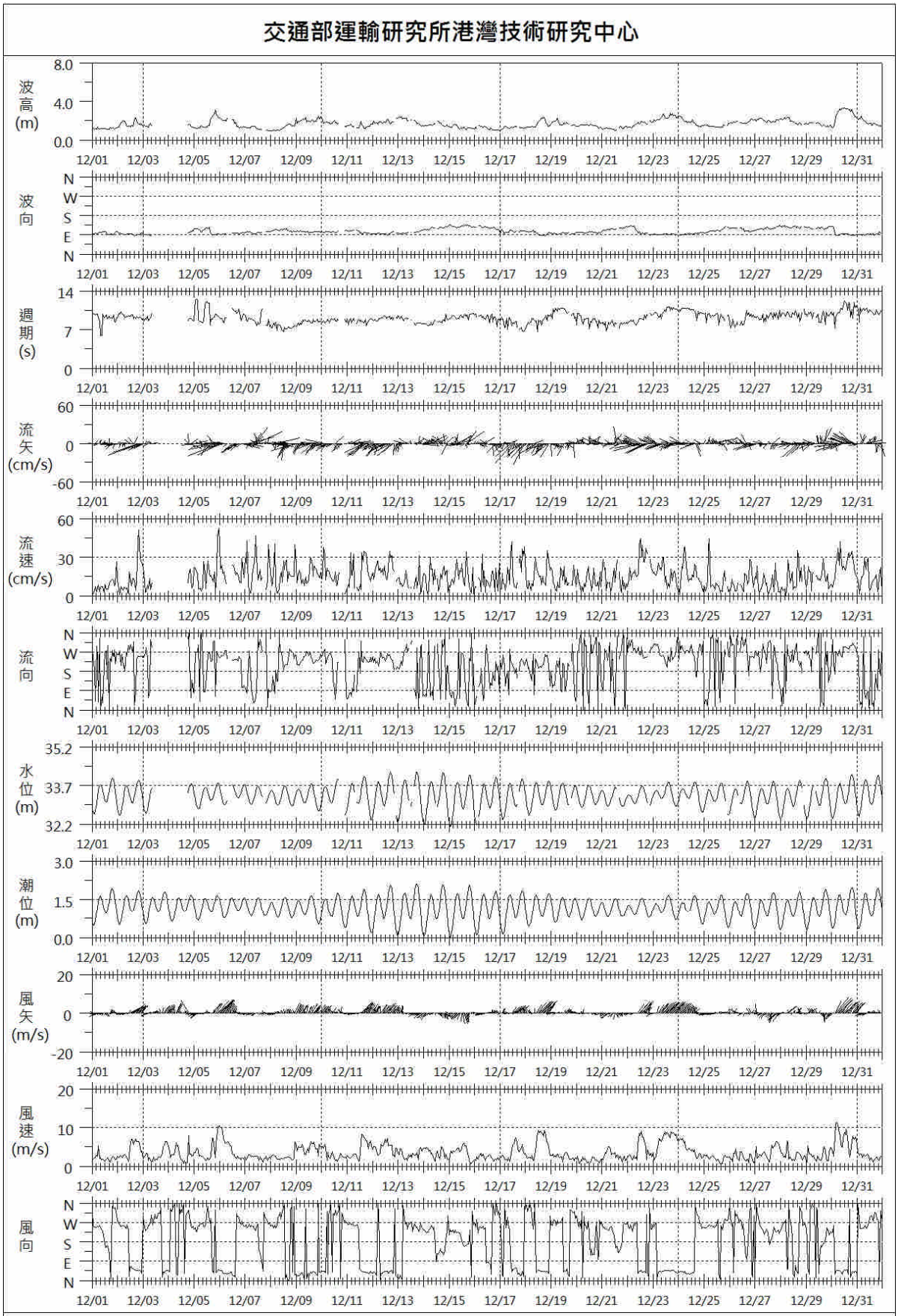


圖5.12 2012年12月花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

花蓮港波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/01/01 00:10 - 2012/01/31 23:10
筆數： 718

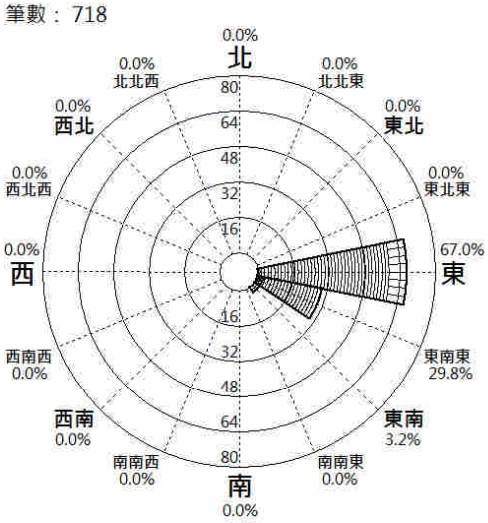


圖5.13 2012年1月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/02/01 00:10 - 2012/02/29 23:10
筆數： 663

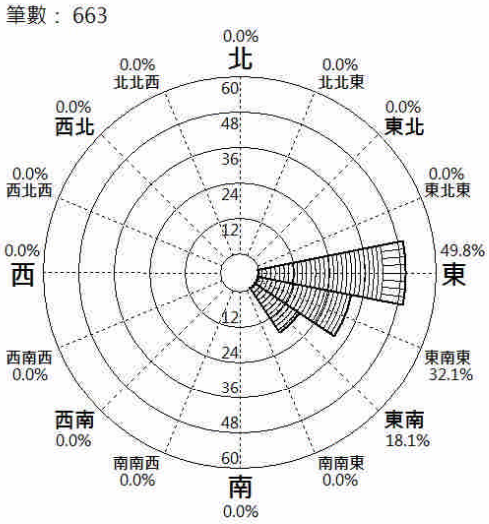


圖5.14 2012年2月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/03/01 00:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 730

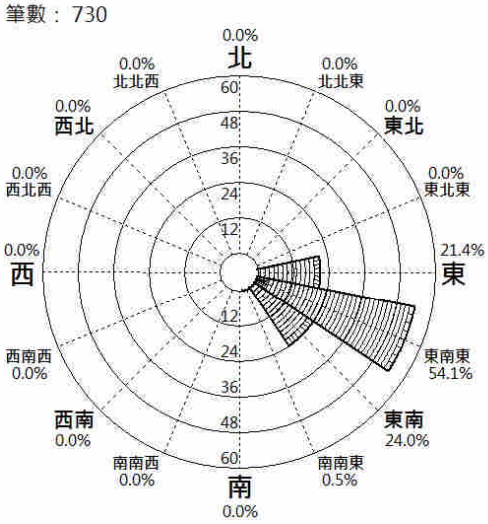


圖5.15 2012年3月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/04/01 00:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 693

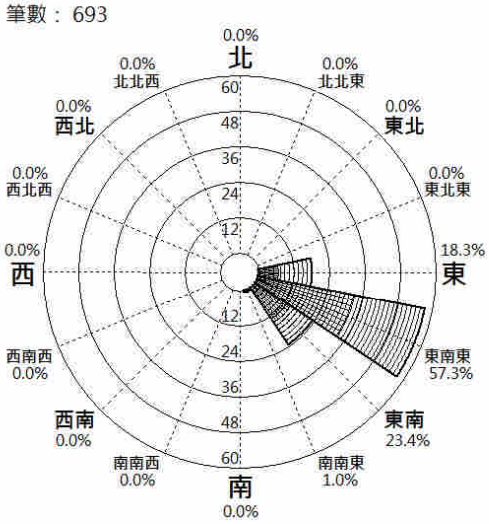


圖5.16 2012年4月花蓮港測站波浪玫瑰圖



0.05 - 0.5m　0.5 - 1m　1 - 2m　2 - 5m　> 5m

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

花蓮港波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/05/01 00:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 718

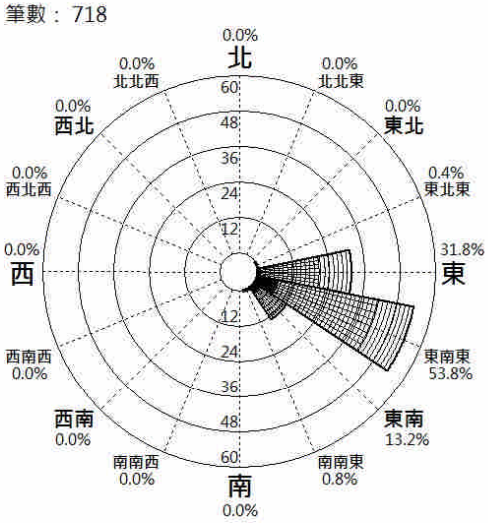


圖5.17 2012年5月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/06/01 00:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 688

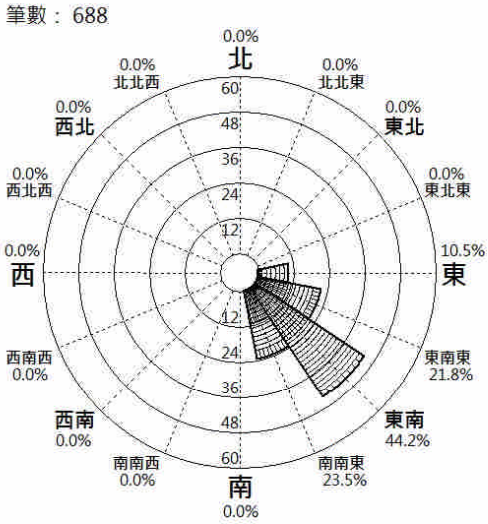


圖5.18 2012年6月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/07/01 00:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 710

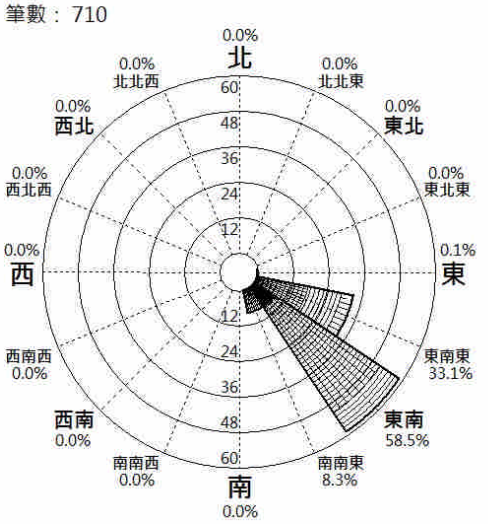


圖5.19 2012年7月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/08/01 00:10 - 2012/08/31 23:10
筆數： 708

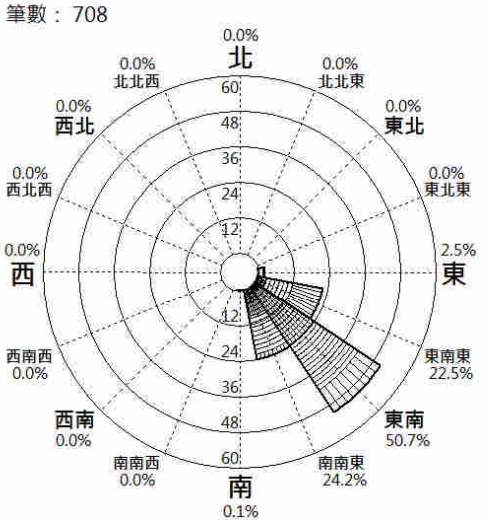


圖5.20 2012年8月花蓮港測站波浪玫瑰圖



0.05 - 0.5m　0.5 - 1m　1 - 2m　2 - 5m　> 5m

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

花蓮港波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/09/01 00:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 719

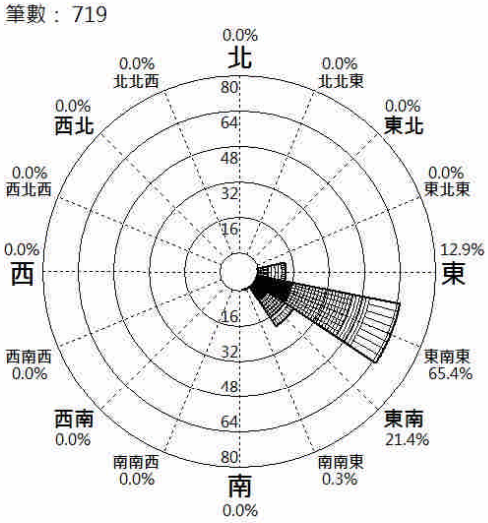


圖5.21 2012年9月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/10/01 00:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 742

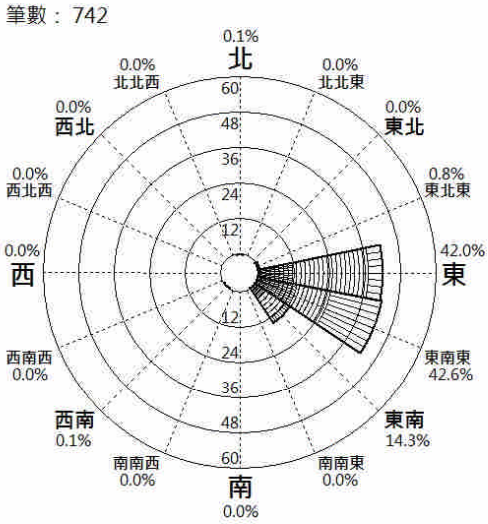


圖5.22 2012年10月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/11/01 00:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 711

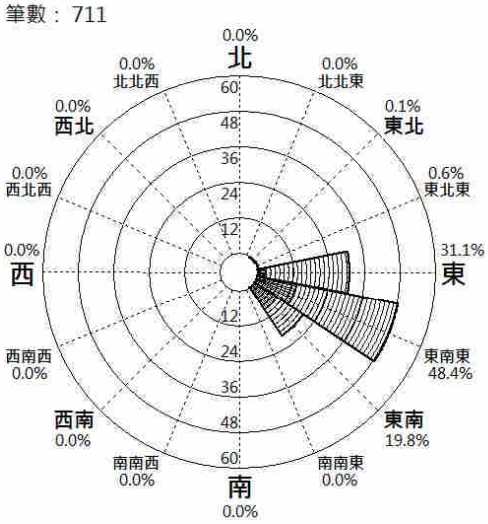


圖5.23 2012年11月花蓮港測站波浪玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/12/01 00:10 - 2012/12/31 23:10
筆數： 678

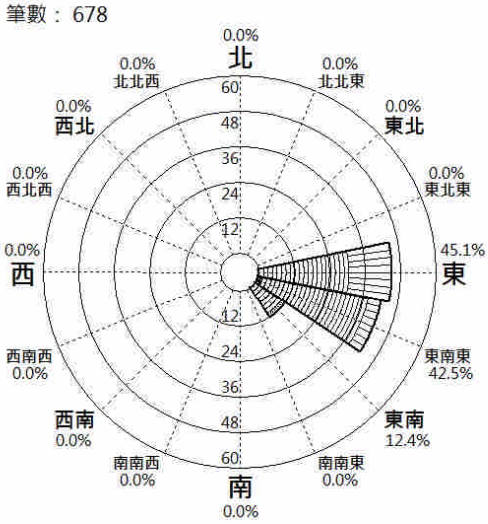


圖5.24 2012年12月花蓮港測站波浪玫瑰圖



0.05 - 0.5m　0.5 - 1m　1 - 2m　2 - 5m　> 5m

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

花蓮港海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/01/01 00:10 - 2012/01/31 23:10
筆數： 718

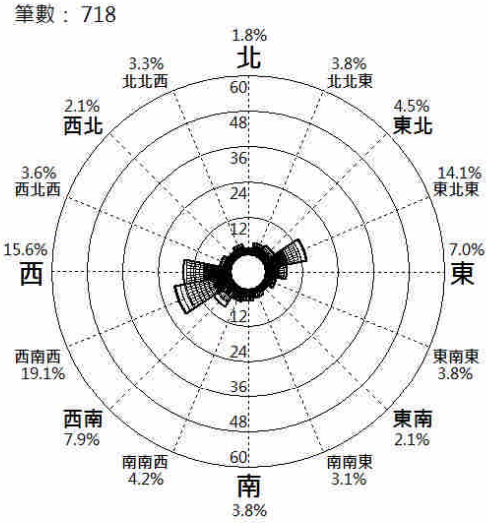


圖5.25 2012年1月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/02/01 00:10 - 2012/02/29 23:10
筆數： 663

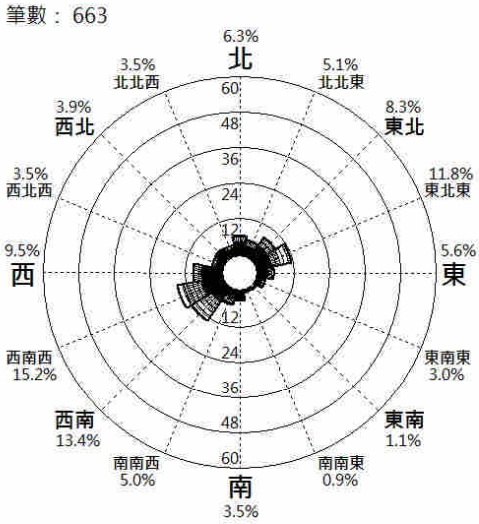


圖5.26 2012年2月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/03/01 00:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 730

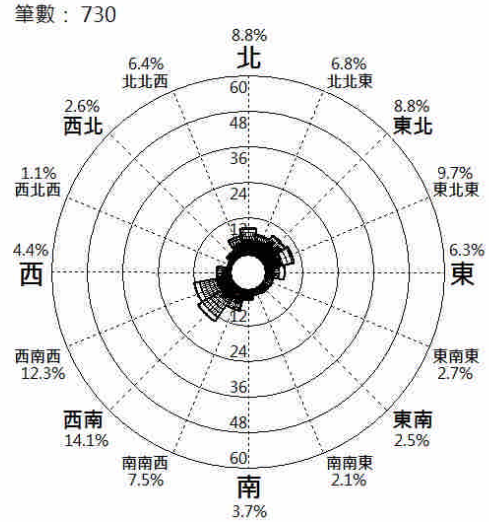


圖5.27 2012年3月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/04/01 00:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 693

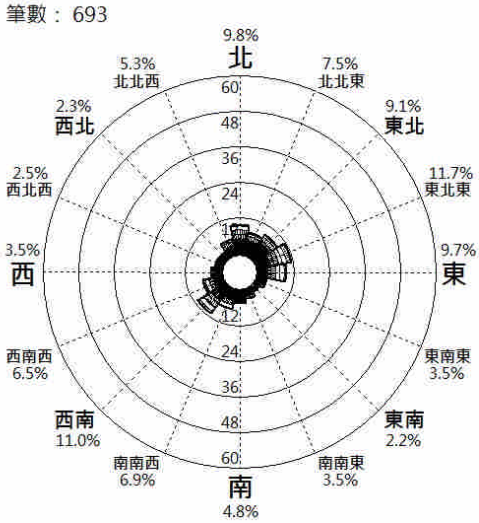


圖5.28 2012年4月花蓮港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

花蓮港海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/05/01 00:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 718

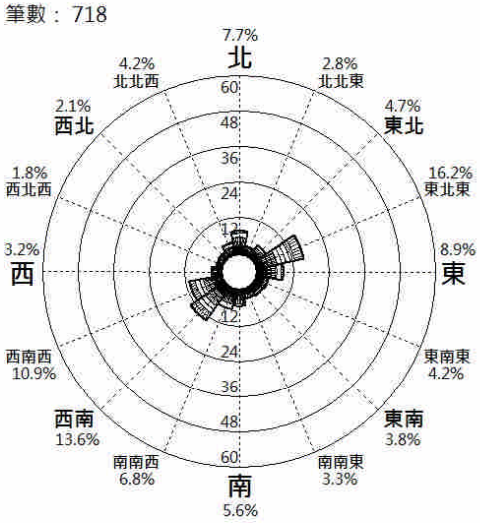


圖5.29 2012年5月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/06/01 00:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 688

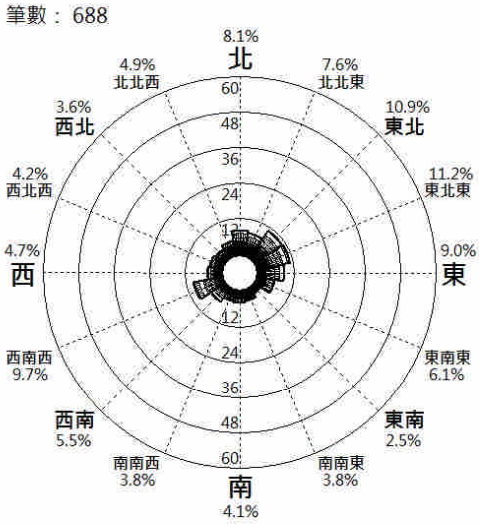


圖5.30 2012年6月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/07/01 00:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 710

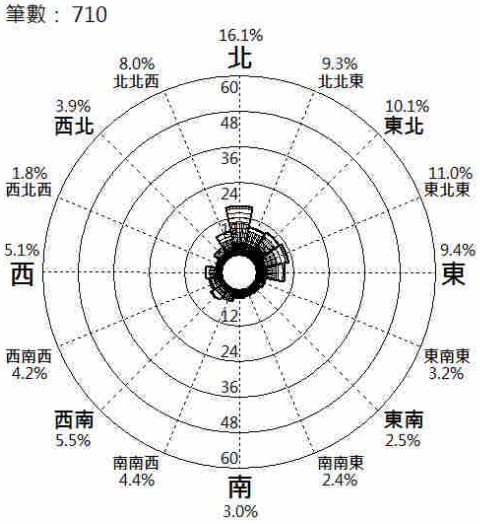


圖5.31 2012年7月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/08/01 00:10 - 2012/08/31 23:10
筆數： 708

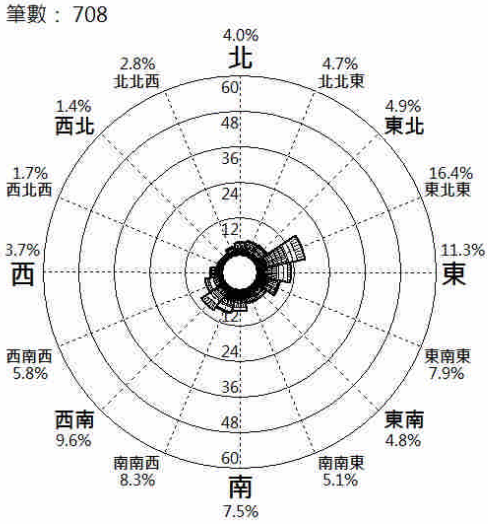


圖5.32 2012年8月花蓮港測站海流玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

花蓮港海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/09/01 00:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 719

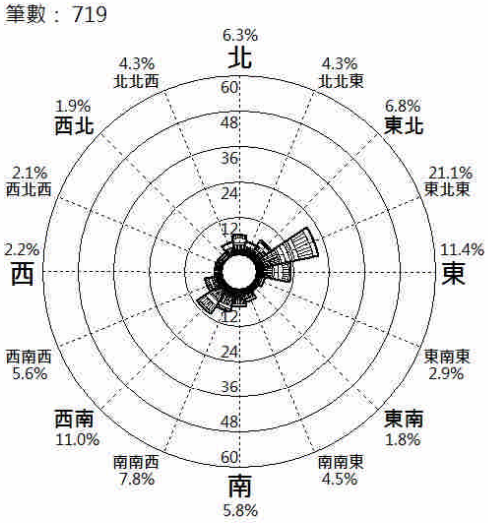


圖5.33 2012年9月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/10/01 00:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 742

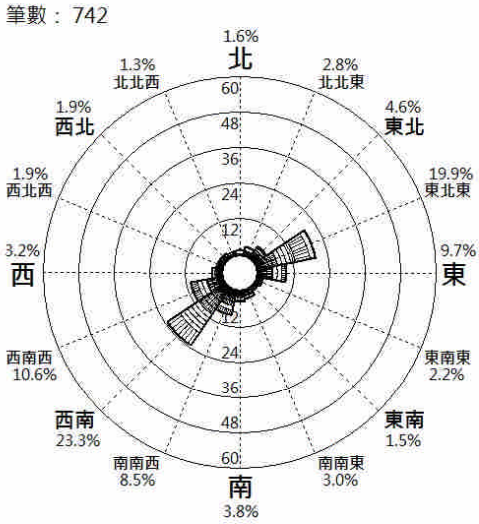


圖5.34 2012年10月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/11/01 00:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 711

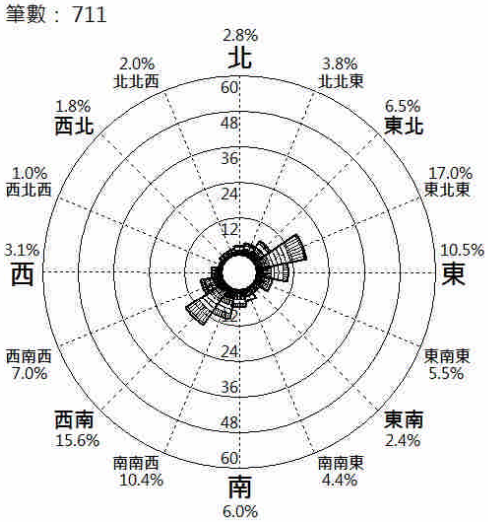


圖5.35 2012年11月花蓮港測站海流玫瑰圖

站名： 花蓮
日期： 2012/12/01 00:10 - 2012/12/31 23:10
筆數： 678

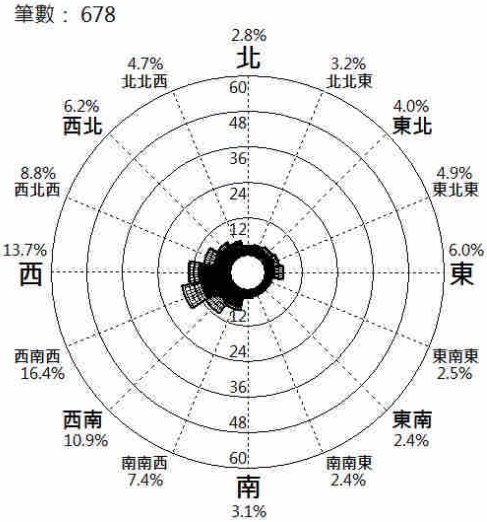


圖5.36 2012年12月花蓮港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

花蓮港風速風向玫瑰圖

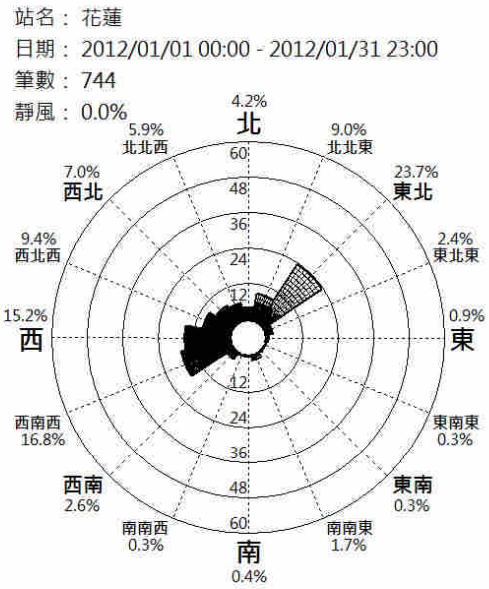


圖5.37 2012年1月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

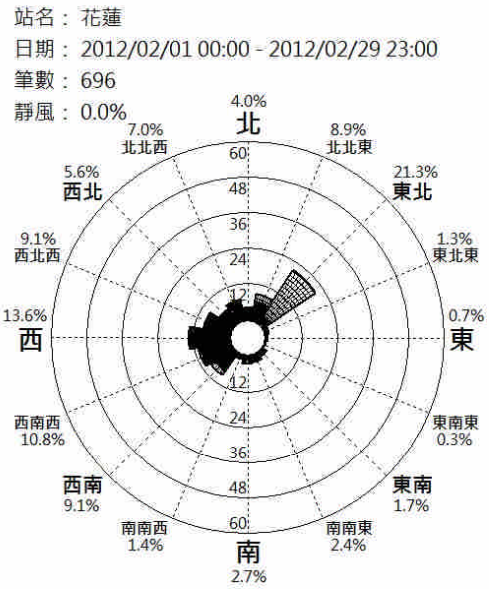


圖5.38 2012年2月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

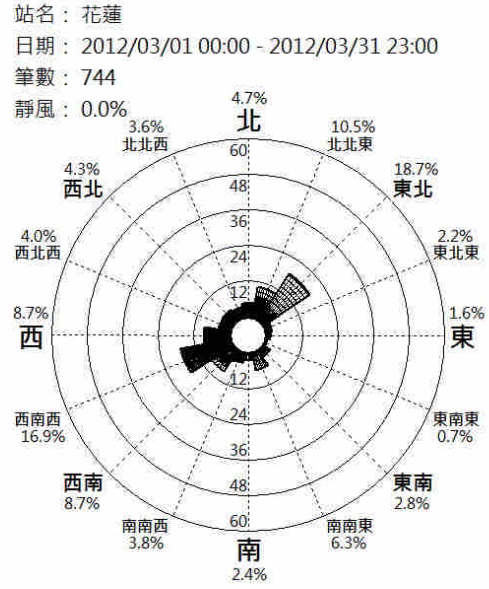


圖5.39 2012年3月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

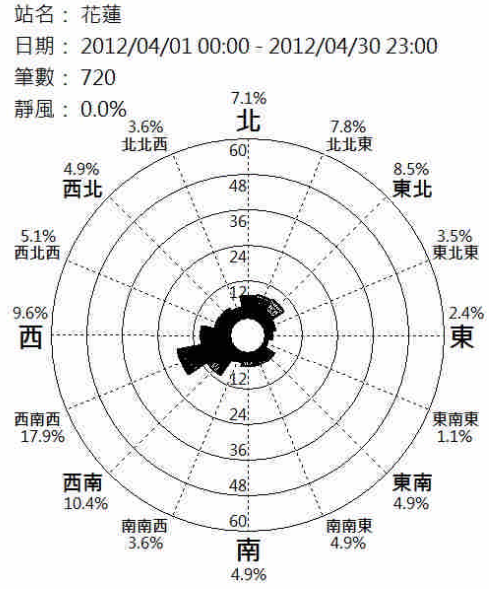
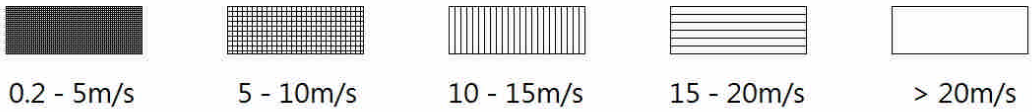


圖5.40 2012年4月花蓮港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

花蓮港風速風向玫瑰圖

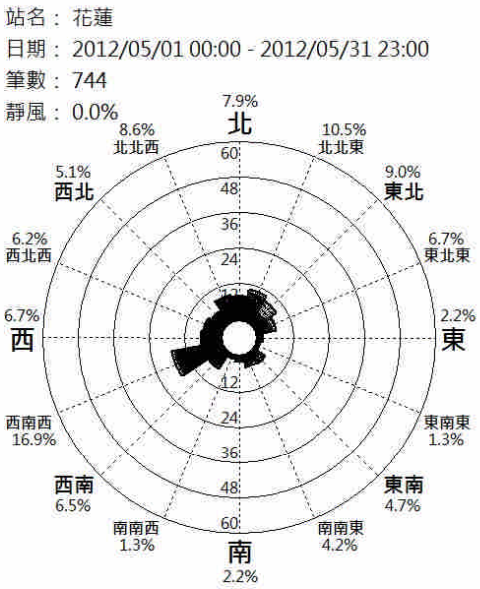


圖5.41 2012年5月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

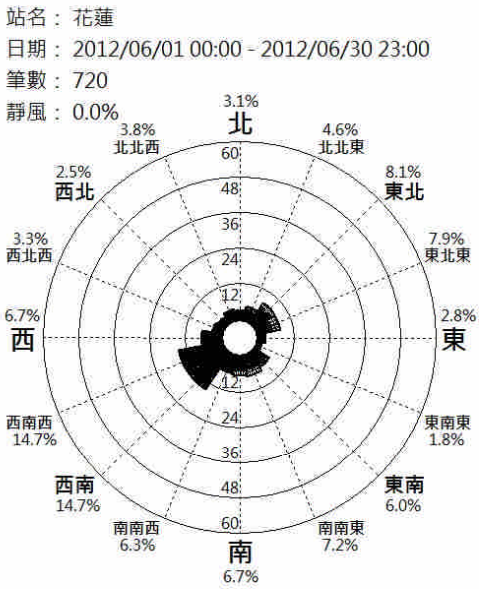


圖5.42 2012年6月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

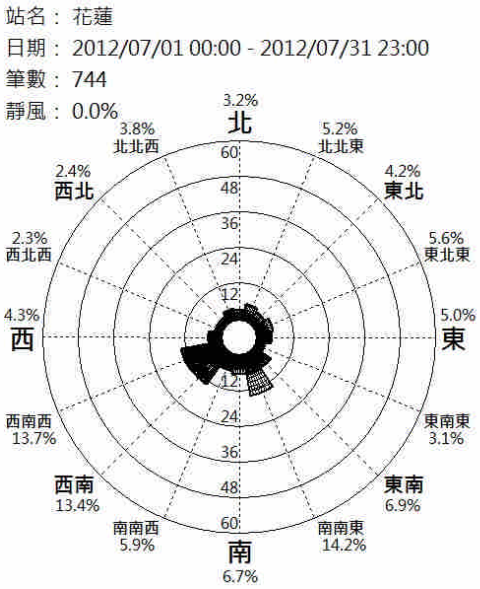


圖5.43 2012年7月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

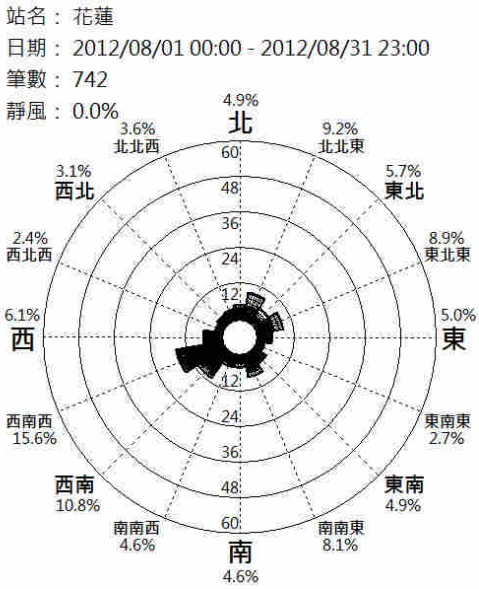
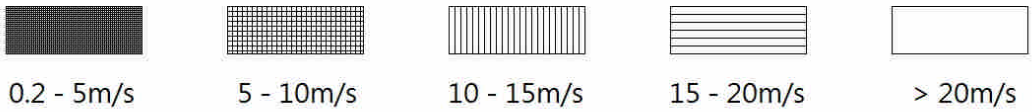


圖5.44 2012年8月花蓮港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

花蓮港風速風向玫瑰圖

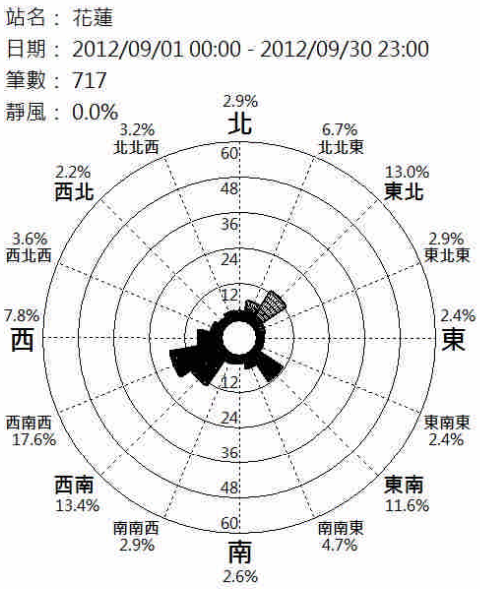


圖5.45 2012年9月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

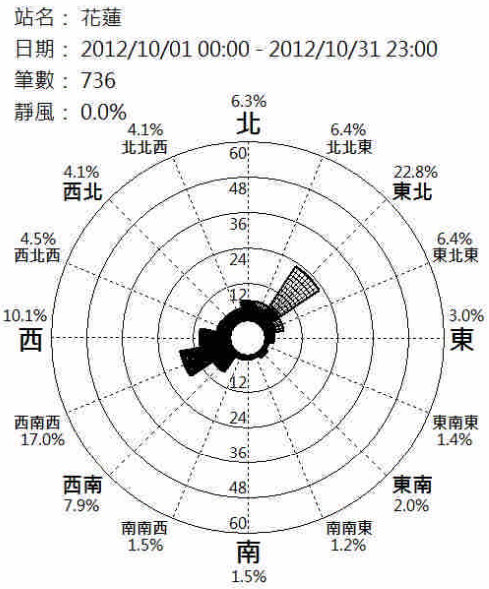


圖5.46 2012年10月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

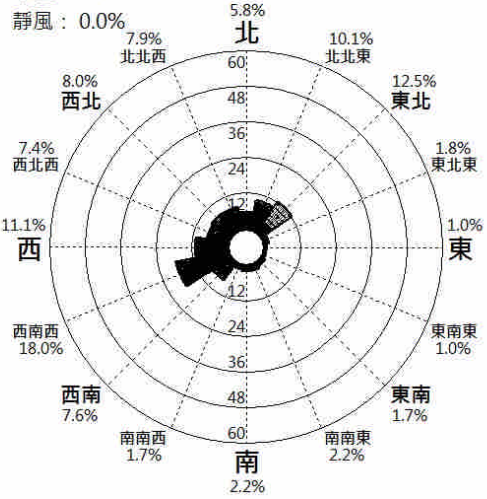


圖5.47 2012年11月花蓮港測站風速風向玫瑰圖

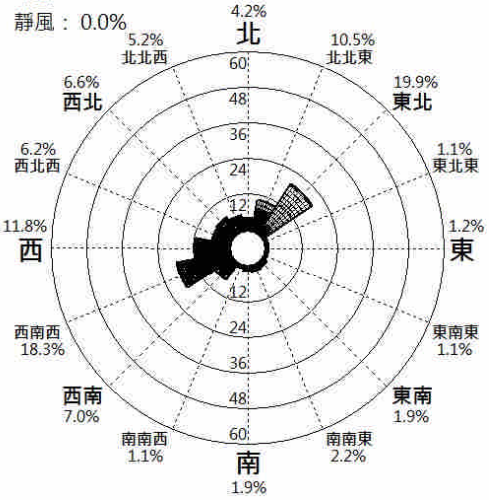
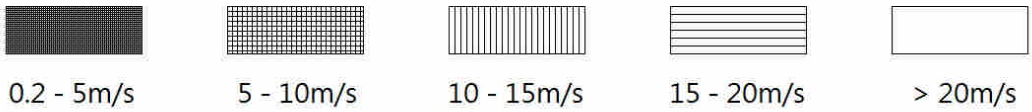


圖5.48 2012年12月花蓮港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表5.1 花蓮港測站示性波高、示性週期及波向統計表

年/月	觀測點數	H1/3 平均值 (m)	T1/3 平均值 (m)	H1/3 最大值 (m)	週期 (s)	波向 (來向)	H1/3 < 0.5m (%)	H1/3 0.5~1m (%)	H1/3 1~5m (%)	H1/3 >5m (%)	波向 北~東 (%)	波向 東~南 (%)	波向 南~西 (%)	波向 西~北 (%)	T1/3 < 6s (%)	T1/3 6~8s (%)	T1/3 8~10s (%)	T1/3 >10s (%)
2012/01	718(97%)	1.51	8.7	2.79	11.9	東	0.0	3.5	96.5	0.0	15.0	85.0	0.0	0.0	0.4	23.8	66.7	9.1
2012/02	663(95%)	1.52	8.8	2.85	11.1	東南東	0.0	0.5	99.5	0.0	4.2	95.8	0.0	0.0	0.3	20.8	70.7	8.1
2012/03	730(98%)	1.40	8.8	2.72	10.9	東南東	0.0	4.1	95.9	0.0	1.4	98.6	0.0	0.0	1.6	14.9	75.3	8.1
2012/04	693(96%)	1.03	8.0	2.10	14.1	東南東	0.0	53.4	46.6	0.0	1.2	98.8	0.0	0.0	3.2	48.8	42.3	5.8
2012/05	718(97%)	0.83	7.7	1.70	12.1	東南東	9.9	65.5	24.7	0.0	11.8	88.2	0.0	0.0	19.4	38.6	29.4	12.7
2012/06	688(96%)	1.18	8.5	2.78	14.5	東南	1.5	43.3	55.2	0.0	0.3	99.7	0.0	0.0	6.1	32.3	44.6	17.0
2012/07	710(95%)	0.87	7.5	3.08	11.2	東南	10.1	65.4	24.5	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	16.9	45.6	30.3	7.2
2012/08	708(95%)	1.43	9.7	4.73	14.1	東南	3.5	31.5	65.0	0.0	0.3	99.7	0.0	0.0	0.6	19.2	40.0	40.3
2012/09	719(100%)	1.20	9.0	4.22	13.9	東南東	22.4	42.1	35.5	0.0	1.3	98.7	0.0	0.0	8.3	23.4	36.9	31.4
2012/10	742(100%)	1.50	9.1	4.00	13.4	東南東	0.0	29.6	70.4	0.0	11.7	88.1	0.1	0.0	1.2	30.7	36.1	31.9
2012/11	711(99%)	1.19	7.8	2.59	11.3	東南東	0.0	24.6	75.4	0.0	11.0	89.0	0.0	0.0	4.4	56.7	36.0	3.0
2012/12	678(91%)	1.67	9.1	3.34	12.5	東南東	0.0	1.8	98.2	0.0	7.7	92.3	0.0	0.0	0.3	12.1	68.9	18.7

表5.2 花蓮港測站示性波高分佈百分比(%)統計表

H1/3(m) 年/月	0 ~ 0.5	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.5	1.5 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 50	合計(%)
2012/01	0.0	3.5	49.3	38.7	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.0	0.5	54.4	36.2	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.0	4.1	65.3	24.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	0.0	53.4	38.4	8.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	9.9	65.5	23.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	1.5	43.3	29.9	17.6	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	10.1	65.4	16.5	3.7	3.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	3.5	31.5	29.2	13.7	16.1	3.5	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	22.4	42.1	5.8	10.3	10.4	8.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.0	29.6	33.3	11.7	22.1	3.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	0.0	24.6	64.3	10.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.0	1.8	40.7	36.4	19.2	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表5.3 花蓮港測站示性週期分佈百分比(%)統計表

T1/3(秒)

年/月	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 9	9 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 20	20 ~ 40	40 ~ 60	60 ~ 200	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	0.1	0.3	5.8	18.0	37.6	29.1	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.0	0.0	0.0	0.3	3.3	17.5	34.8	35.9	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.0	0.0	0.0	1.6	1.5	13.4	41.4	34.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	0.0	0.0	0.4	2.7	16.9	31.9	30.6	11.7	3.8	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	0.0	0.4	0.8	18.1	24.0	14.6	10.7	18.7	12.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.0	0.0	0.6	5.5	11.2	21.1	24.3	20.3	13.8	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	0.0	1.1	1.5	14.2	28.3	17.3	12.7	17.6	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.0	0.0	0.0	0.6	4.5	14.7	19.8	20.2	26.8	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	0.0	0.0	0.1	8.2	13.5	9.9	24.3	12.5	19.3	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.0	0.0	0.0	1.2	9.3	21.4	26.1	10.0	20.1	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	0.0	0.0	0.0	4.4	16.3	40.4	25.3	10.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.0	0.0	0.0	0.3	1.2	10.9	35.1	33.8	18.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表5.4 花蓮港測站波向分佈百分比(%)統計表

波向

年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0	29.8	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.0	0.0	0.0	0.0	49.8	32.1	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4	54.1	24.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	0.0	0.0	0.0	0.0	18.3	57.3	23.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	0.0	0.0	0.0	0.4	31.8	53.8	13.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	21.8	44.2	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	33.1	58.5	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	22.5	50.7	24.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	65.4	21.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.1	0.0	0.0	0.8	42.0	42.6	14.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	0.0	0.0	0.1	0.6	31.1	48.4	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.0	0.0	0.0	0.0	45.1	42.5	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表5.5 花蓮港測站流速及流向統計表

年/月	觀測點數	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)(去向)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50cm/s (%)	流速 50~75cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 北~東 (%)	流向 東~南 (%)	流向 南~西 (%)	流向 西~北 (%)
2012/01	718	0.2	0.7 / 東北	72.3	24.2	3.5	0.0	27.6	14.2	42.8	15.5
2012/02	663	0.2	0.7 / 東北	69.5	24.9	5.6	0.0	32.6	8.9	41.9	16.6
2012/03	730	0.2	0.8 / 東北	69.2	23.6	7.1	0.1	34.4	11.2	38.8	15.6
2012/04	693	0.2	0.8 / 東北	65.4	25.1	8.7	0.9	40.0	15.0	28.3	16.7
2012/05	718	0.3	0.9 / 東北	46.0	34.8	17.4	1.8	32.2	18.2	36.4	13.2
2012/06	688	0.2	0.9 / 東北	61.5	29.7	8.1	0.7	41.1	18.8	22.8	17.3
2012/07	710	0.3	0.9 / 東北	49.3	39.3	9.9	1.5	44.2	12.8	18.0	24.9
2012/08	708	0.3	0.9 / 東北	47.7	35.5	15.0	1.8	35.5	25.7	29.2	9.6
2012/09	719	0.4	1.1 / 東北	34.2	37.3	21.8	6.7	43.1	14.0	30.2	12.7
2012/10	742	0.4	0.9 / 東北	32.1	34.6	28.6	4.7	34.5	11.7	46.2	7.5
2012/11	711	0.4	0.9 / 東北	34.3	31.8	29.8	4.1	35.0	19.8	37.4	7.7
2012/12	678	0.1	0.5 / 東北	85.5	14.2	0.3	0.0	17.1	11.5	42.6	28.8

表5.6 花蓮港測站流速分佈百分比(%)統計表

流速(cm/s)

年/月	0 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	25 ~ 30	30 ~ 35	35 ~ 40	40 ~ 45	45 ~ 50	50 ~ 60	60 ~ 80	80 ~ 100	100 ~ 120	120 ~ 150	150 ~	合計(%)
2012/01	5.7	16.9	19.8	15.2	14.8	8.2	4.9	3.2	4.3	3.6	2.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	9.0	14.6	20.7	14.3	10.9	9.2	5.1	4.1	3.6	2.9	3.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	5.2	15.1	21.8	16.0	11.1	5.3	5.1	5.6	4.8	2.7	5.1	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	8.9	17.6	17.3	12.8	8.7	4.8	5.2	5.1	5.5	4.6	5.2	3.9	0.4	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	3.9	10.7	12.3	9.6	9.5	8.4	7.9	6.0	6.1	6.4	8.6	9.6	1.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	5.4	15.6	18.8	12.1	9.7	8.1	7.6	6.0	4.4	3.6	5.2	3.3	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	3.0	10.1	13.5	12.4	10.3	7.7	9.7	7.7	8.0	6.1	7.6	2.7	1.1	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	3.5	8.8	14.3	10.5	10.7	9.0	7.8	8.1	6.1	4.5	7.5	8.5	0.8	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	3.3	5.3	9.9	8.2	7.5	8.5	7.4	7.1	5.4	8.9	11.0	13.6	3.6	0.3	0.0	0.0	100.0
2012/10	3.4	6.2	8.9	6.9	6.7	6.7	6.3	5.8	8.1	7.7	12.5	18.2	2.6	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	4.1	7.0	9.8	6.8	6.6	6.0	5.6	6.8	5.2	8.2	14.2	17.7	2.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	11.2	24.3	21.1	18.0	10.9	6.5	4.1	1.9	1.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表5.7 花蓮港測站流向分佈百分比(%)統計表

流向

年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	1.8	3.8	4.5	14.1	7.0	3.8	2.2	3.1	3.8	4.3	7.9	19.1	15.6	3.6	2.1	3.5	100.0
2012/02	6.3	5.1	8.3	11.8	5.6	3.2	1.1	0.9	3.8	5.0	13.4	15.2	9.5	3.5	3.9	3.5	100.0
2012/03	8.8	6.8	8.8	9.9	6.3	2.7	2.5	2.1	3.7	7.5	14.1	12.3	4.4	1.1	2.6	6.4	100.0
2012/04	9.8	7.8	9.1	11.7	9.7	3.5	2.2	3.5	4.8	6.9	11.0	6.6	3.5	2.5	2.3	5.3	100.0
2012/05	7.7	2.8	4.7	16.3	8.9	4.2	3.8	3.3	5.6	6.8	13.6	10.9	3.2	1.9	2.1	4.2	100.0
2012/06	8.1	7.7	10.9	11.2	9.0	6.1	2.5	3.8	4.1	3.8	5.5	9.7	4.7	4.4	3.6	4.9	100.0
2012/07	16.1	9.3	10.1	11.0	9.4	3.2	2.5	2.4	3.0	4.4	5.5	4.2	5.1	1.8	3.9	8.0	100.0
2012/08	4.0	4.7	4.9	16.4	11.3	7.9	4.8	5.1	7.5	8.3	9.6	5.8	3.7	1.8	1.4	2.8	100.0
2012/09	6.4	4.3	6.8	21.1	11.4	2.9	1.8	4.5	5.8	7.8	11.0	5.6	2.2	2.1	1.9	4.3	100.0
2012/10	1.6	2.8	4.6	19.9	9.7	2.2	1.6	3.0	3.8	8.5	23.3	10.6	3.2	1.9	1.9	1.3	100.0
2012/11	3.0	3.8	6.5	17.0	10.5	5.5	2.4	4.4	6.0	10.4	15.6	7.0	3.1	1.0	1.8	2.0	100.0
2012/12	2.8	3.2	4.0	5.0	6.0	2.5	2.4	2.4	3.1	7.5	10.9	16.4	13.9	8.8	6.3	4.7	100.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表5.8 花蓮港測站風速及風向統計表

年/月	觀測點數	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10m/s (%)	風速 10~15m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 北~東 (%)	風向 東~南 (%)	風向 南~西 (%)	風向 西~北 (%)	靜風 (%)
2012/01	744	3.5	19.3 / 北	77.8	22.0	0.0	0.1	37.6	2.8	28.9	30.6	0.1
2012/02	696	3.6	10.3 / 東北	75.1	24.3	0.6	0.0	33.9	6.6	27.0	32.5	0.0
2012/03	744	3.8	12.0 / 南	74.6	23.9	1.5	0.0	34.1	12.5	34.1	19.2	0.0
2012/04	720	2.8	12.2 / 南	91.4	8.3	0.3	0.0	25.3	15.1	39.3	20.3	0.0
2012/05	744	2.9	9.0 / 東北	90.9	9.1	0.0	0.0	31.6	12.2	29.6	26.6	0.0
2012/06	720	2.9	10.1 / 南	89.9	10.0	0.1	0.0	24.2	19.9	42.1	13.9	0.0
2012/07	744	3.2	10.7 / 北北東	84.3	15.2	0.5	0.0	19.5	30.1	38.3	12.1	0.0
2012/08	742	3.3	13.9 / 南	83.7	13.6	2.7	0.0	29.5	19.7	37.5	13.3	0.0
2012/09	717	3.1	12.5 / 東北	85.4	13.8	0.8	0.0	25.4	21.2	40.2	13.2	0.1
2012/10	736	3.5	10.2 / 東北	79.6	20.1	0.3	0.0	40.8	5.7	34.4	19.2	0.0
2012/11	712	2.9	11.2 / 東北	89.3	10.0	0.7	0.0	27.2	7.2	32.7	32.9	0.1
2012/12	744	3.5	11.4 / 東北	78.0	21.2	0.8	0.0	34.1	6.2	35.1	24.6	0.0

表5.9 花蓮港測站風速分佈百分比(%)統計表

風速(m/s) 年/月	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 14	14 ~ 16	16 ~ 18	18 ~ 20	20 ~ 30	30 ~	合計(%)
2012/01	0.5	24.7	30.2	12.9	9.4	7.8	5.2	6.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	100.0
2012/02	2.7	26.7	24.0	10.8	10.9	8.3	4.6	5.7	5.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	2.4	15.9	23.1	19.0	14.2	10.1	5.8	4.4	3.6	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	4.9	26.7	31.9	20.0	7.9	3.9	1.5	1.4	1.5	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	4.0	27.6	27.8	18.8	12.6	5.4	1.9	1.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	5.3	30.0	24.0	18.3	12.2	5.6	2.2	0.6	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	2.3	25.1	26.3	21.1	9.4	7.8	3.8	2.0	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	3.5	23.5	33.4	14.6	8.8	4.6	4.6	1.8	2.7	2.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	4.0	19.7	37.5	18.0	6.1	4.5	4.6	1.5	3.2	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.3	19.7	33.0	17.0	9.6	7.3	4.2	3.3	5.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	2.8	25.0	36.5	17.4	7.6	4.1	2.2	1.1	2.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	1.9	20.6	32.8	13.4	9.3	8.3	5.2	3.6	4.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表5.10 花蓮港測站風向分佈百分比(%)統計表

風向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	靜風(%)
2012/01	4.2	9.0	23.7	2.4	0.9	0.3	0.3	1.7	0.4	0.3	2.6	16.8	15.2	9.4	7.0	5.9	0.0
2012/02	4.0	8.9	21.3	1.3	0.7	0.3	1.7	2.4	2.7	1.4	9.1	10.8	13.6	9.1	5.6	7.0	0.0
2012/03	4.7	10.5	18.7	2.2	1.6	0.7	2.8	6.3	2.4	3.8	8.7	16.9	8.7	4.0	4.3	3.6	0.0
2012/04	7.1	7.8	8.5	3.5	2.4	1.1	4.9	4.9	4.9	3.6	10.4	17.9	9.6	5.1	4.9	3.6	0.0
2012/05	7.9	10.5	9.0	6.7	2.2	1.3	4.7	4.2	2.2	1.3	6.5	16.9	6.7	6.2	5.1	8.6	0.0
2012/06	3.1	4.6	8.1	7.9	2.8	1.8	6.0	7.2	6.7	6.3	14.7	14.7	6.7	3.3	2.5	3.8	0.0
2012/07	3.2	5.2	4.2	5.6	5.0	3.1	6.9	14.2	6.7	5.9	13.4	13.7	4.3	2.3	2.4	3.8	0.0
2012/08	4.9	9.2	5.7	8.9	5.0	2.7	4.9	8.1	4.6	4.6	10.8	15.6	6.1	2.4	3.1	3.6	0.0
2012/09	2.9	6.7	13.0	2.9	2.4	2.4	11.6	4.7	2.6	2.9	13.4	17.6	7.8	3.6	2.2	3.2	0.0
2012/10	6.3	6.4	22.8	6.4	3.0	1.4	2.0	1.2	1.5	1.5	7.9	17.0	10.1	4.5	4.1	4.1	0.0
2012/11	5.8	10.1	12.5	1.8	1.0	1.0	1.7	2.2	2.2	1.7	7.6	18.0	11.1	7.4	8.0	7.9	0.0
2012/12	4.2	10.5	19.9	1.1	1.2	1.1	1.9	2.2	1.9	1.1	7.0	18.3	11.8	6.2	6.6	5.2	0.0

第六章

2012 年高雄港海氣象資料分析與特性

第六章　2012 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，2004 年委託國立臺灣大學海洋研究所在高雄港一港口北側及二港口南側建立海流觀測站，經過壹年量測未受到漁船作業之影響，因此 2005 年 8 月，本所經會勘後，選定在高雄二港口紅燈塔西南外約 700 公尺，安裝臺組波高波向與剖面海流即時傳送監測系統，海底電纜沿著海床鋪設如圖 2.4，擬進行長期觀測，2010 年 8 月在原位置第一次更新。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，2010 年 10 月在原位置第一次更新儀器，氣象站改用二維超音波式風速風向儀，並在高雄二港口南防波堤堤頭，增設一組二維超音波式風速風向儀，改用 GPRS 傳訊方式，可將資料每小時即時傳回本所港研中心之即時傳送監測系統，詳如圖 2.4。

6.1.1 波浪的量測

取樣頻率都設定為 1Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 1.0 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 6 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 17 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℃~40℃間其精度 0.1℃；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 2012 年 1 月~2012 年 12 月在高雄二港口附近本所港研中心觀測站所蒐集到之上層海流、底層水溫、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

高雄港港之颱風波浪之逐時波浪變化圖如圖 3.6~圖 3.9，其實測有義波高(1)泰利颱風 6 月 20 日 09 時因測得最大有義波高 5.74 公尺、週期 12.5 秒，波浪來向 236.2 度；(2) 杜蘇芮颱風於 6 月 29 日 10 時測得最大之有義波為 2.54 公尺、週期 9.8 秒，波浪來向 203.1 度；(3) 蘇拉颱風於 8 月 02 日 08 時測到最大之有義波為 2.34 公尺、週期 7.6 秒，波浪來向 289.3 度；(4) 8 月 02 日至 8 月 9 日的海葵颱風，儀器故障沒有資料；(5) 8 月 13 日至 8 月 18 日的啟德颱風，儀器故障沒有資料；(6) 8 月 18 日至 8 月 30 日的天秤颱風，儀器故障沒有資料；(7)杰拉華颱風 9 月 28 日 21 時測得最大有義波高為 1.28 公尺、週期 8.4，波浪來向 290.2 度。

3.夏季季風波浪

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。

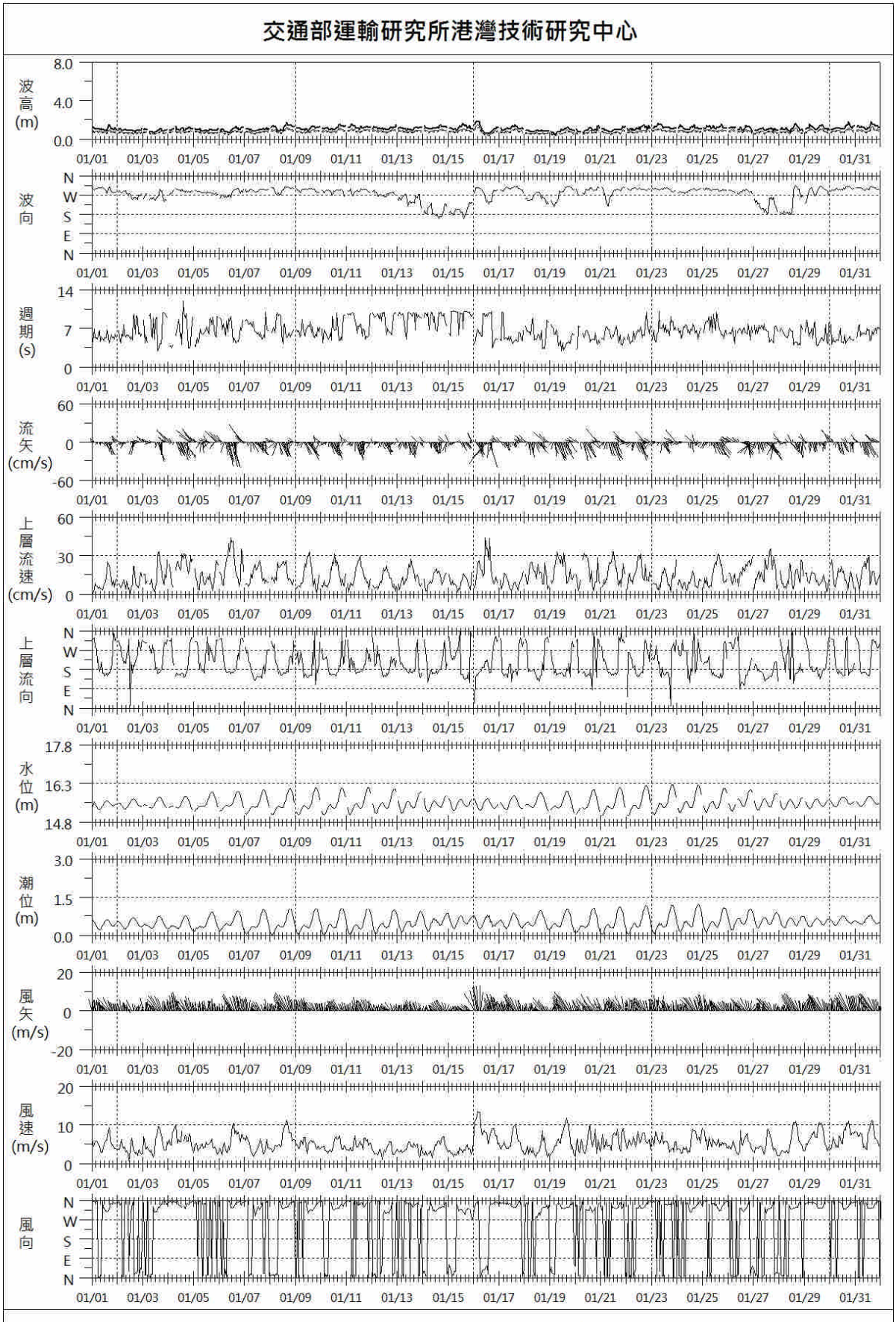


圖6.1 2012年1月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

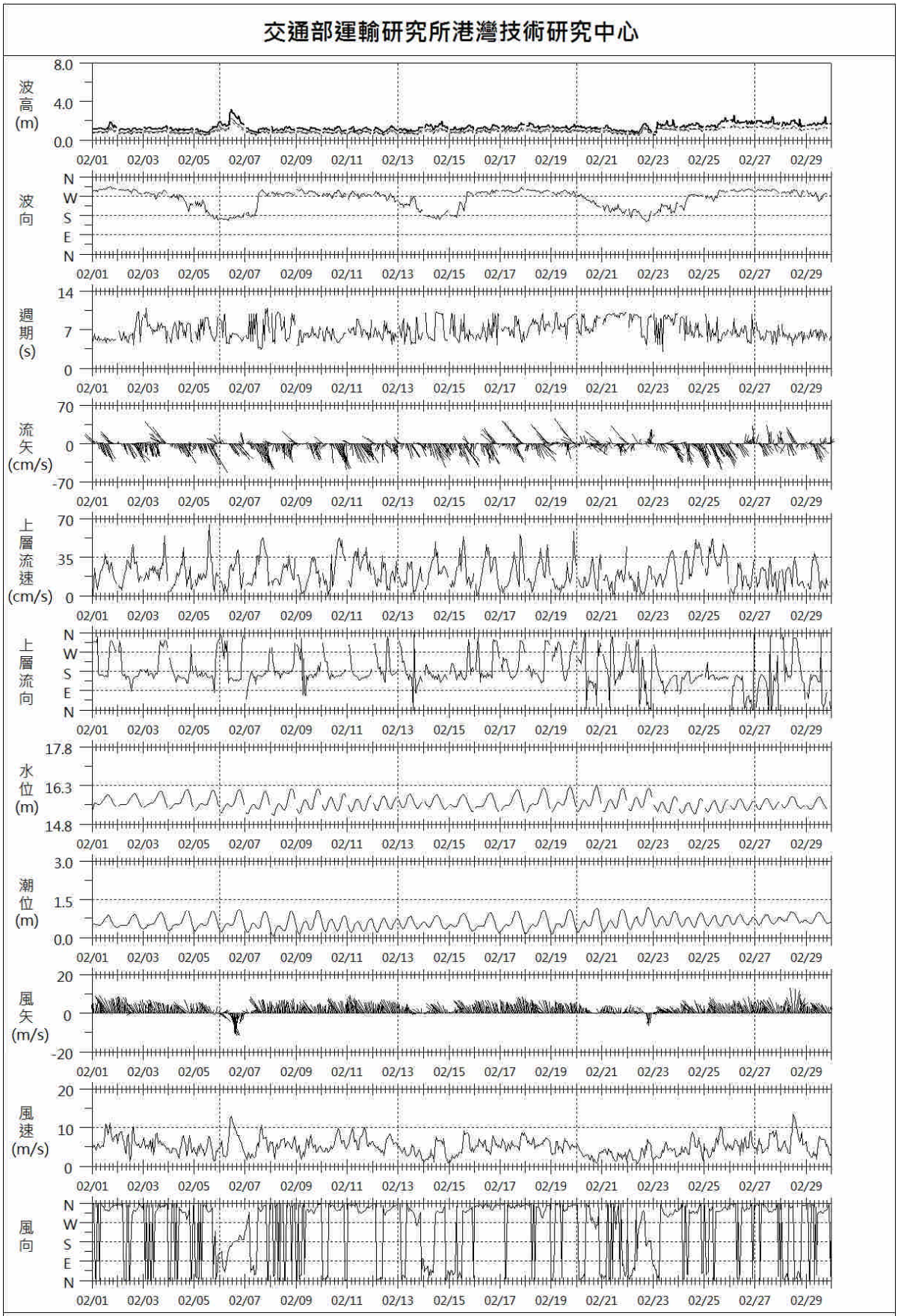


圖6.2 2012年2月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

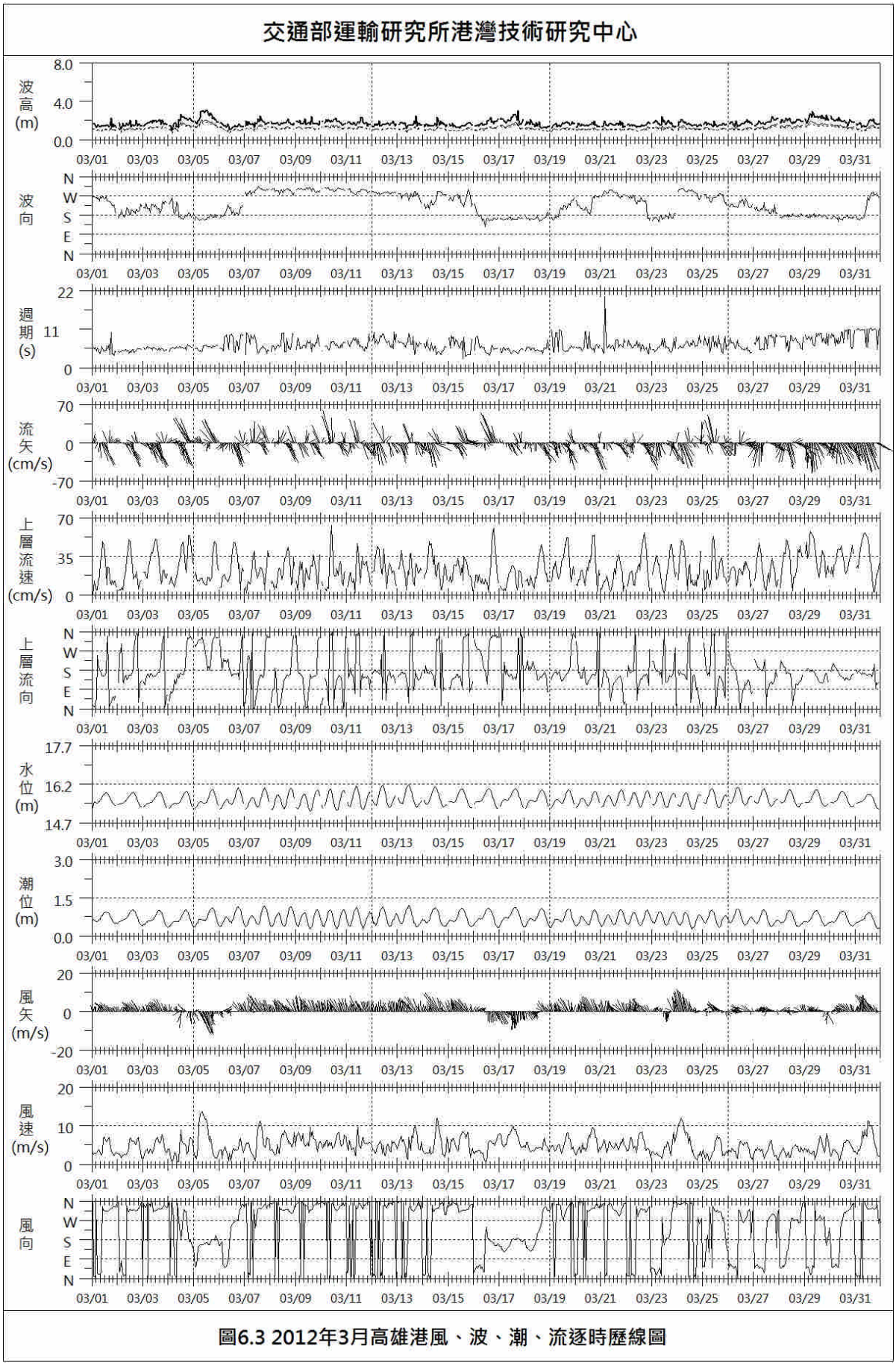


圖6.3 2012年3月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

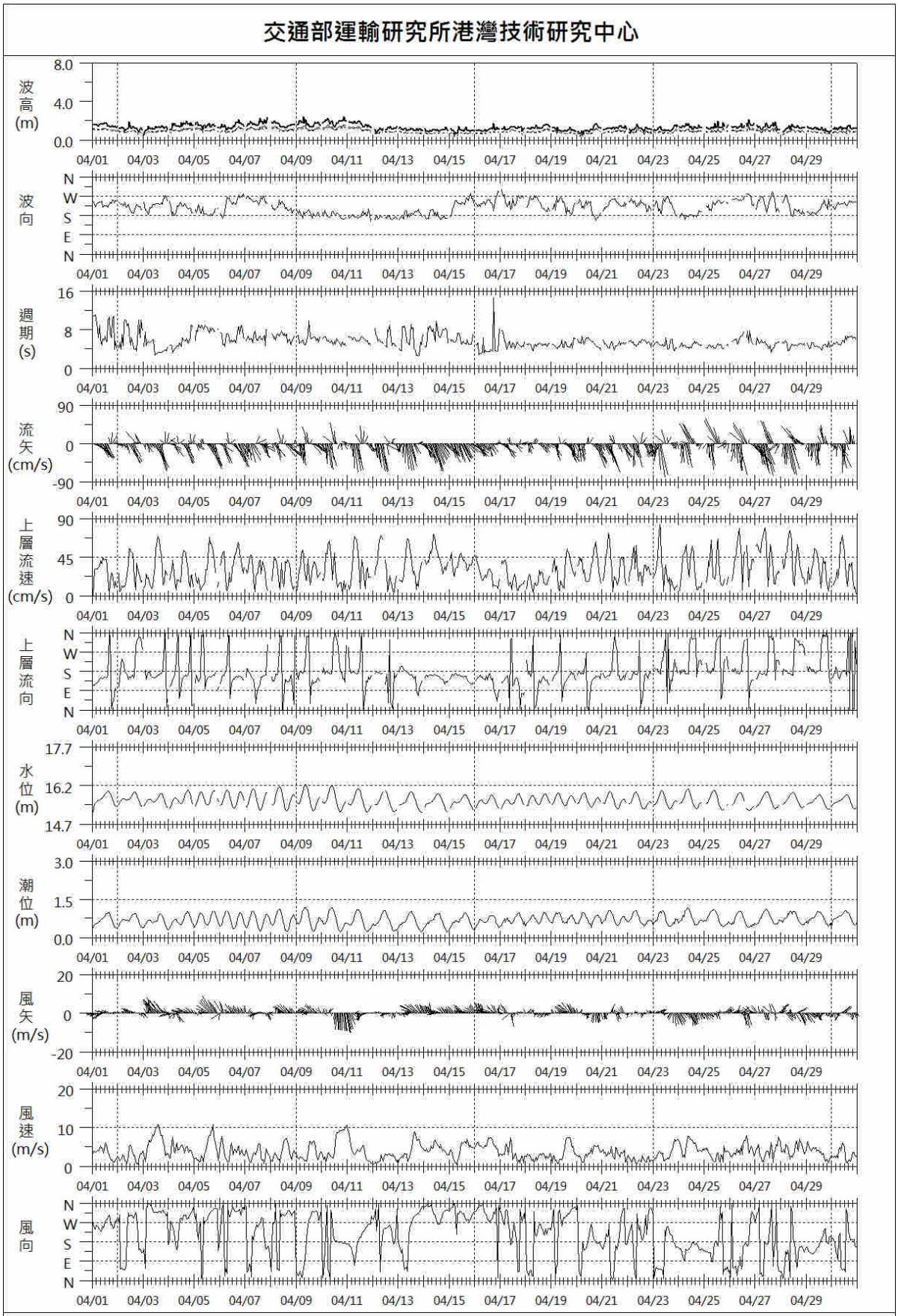


圖6.4 2012年4月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

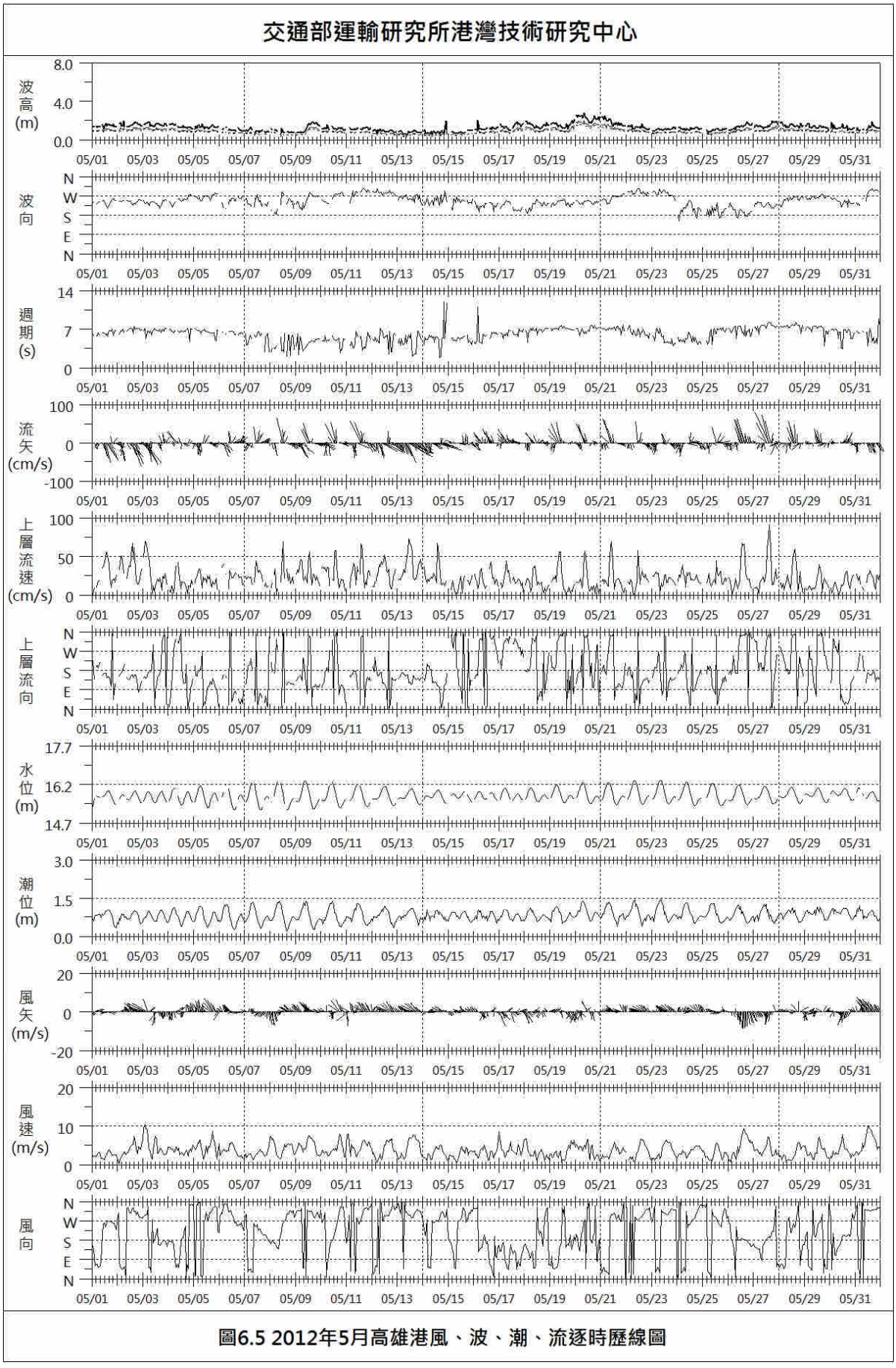


圖6.5 2012年5月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

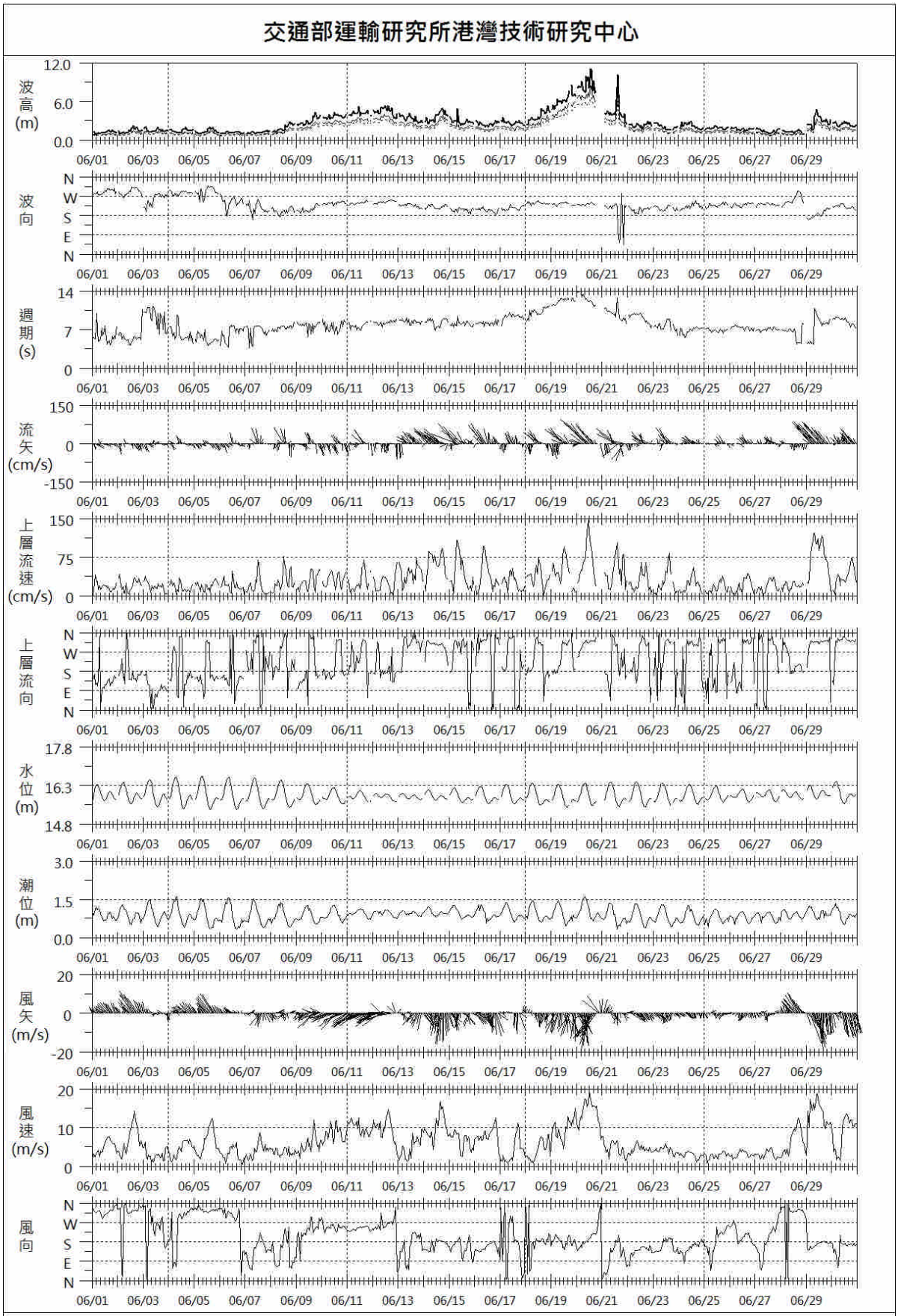


圖6.6 2012年6月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

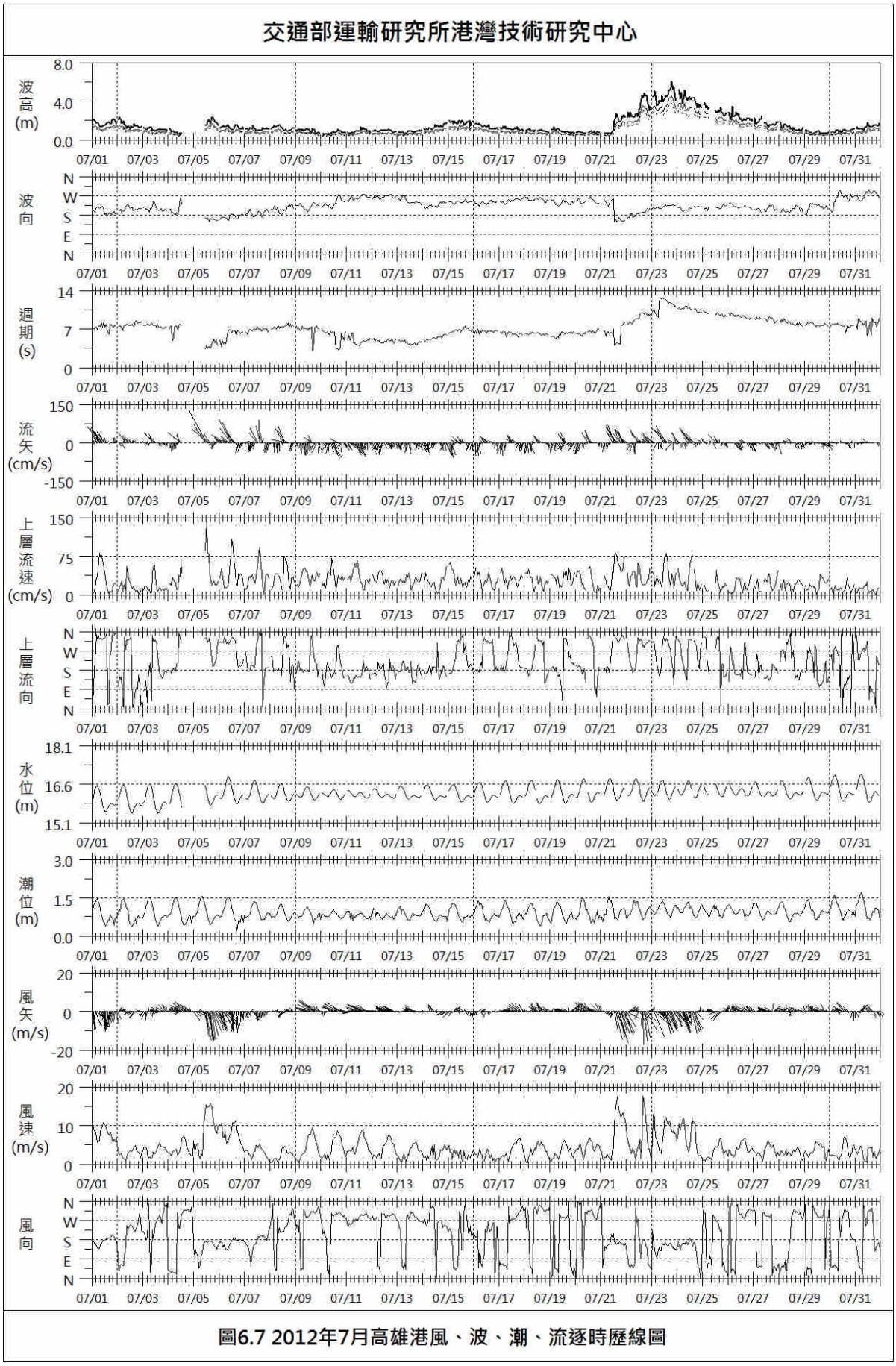


圖6.7 2012年7月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

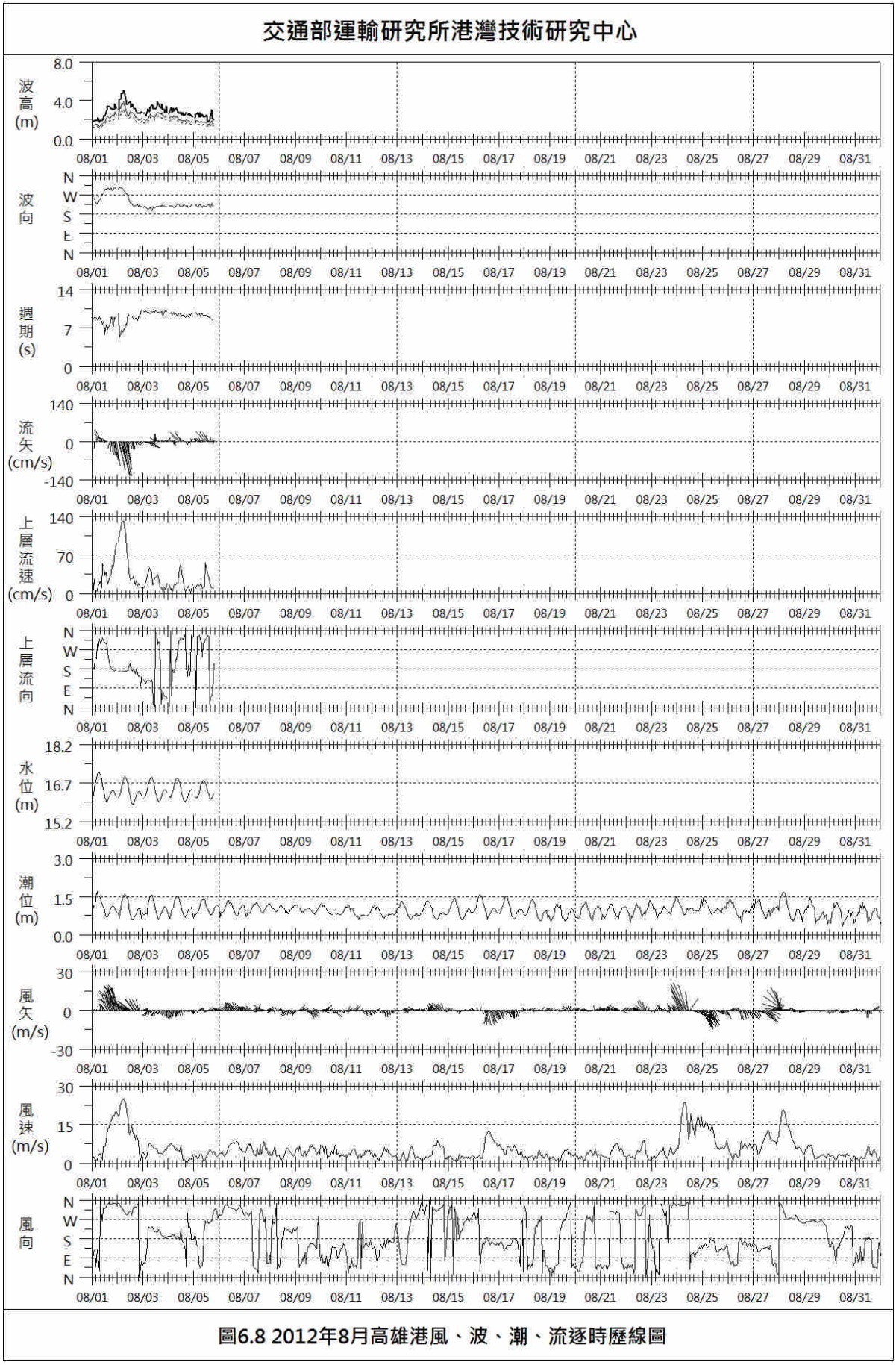


圖6.8 2012年8月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

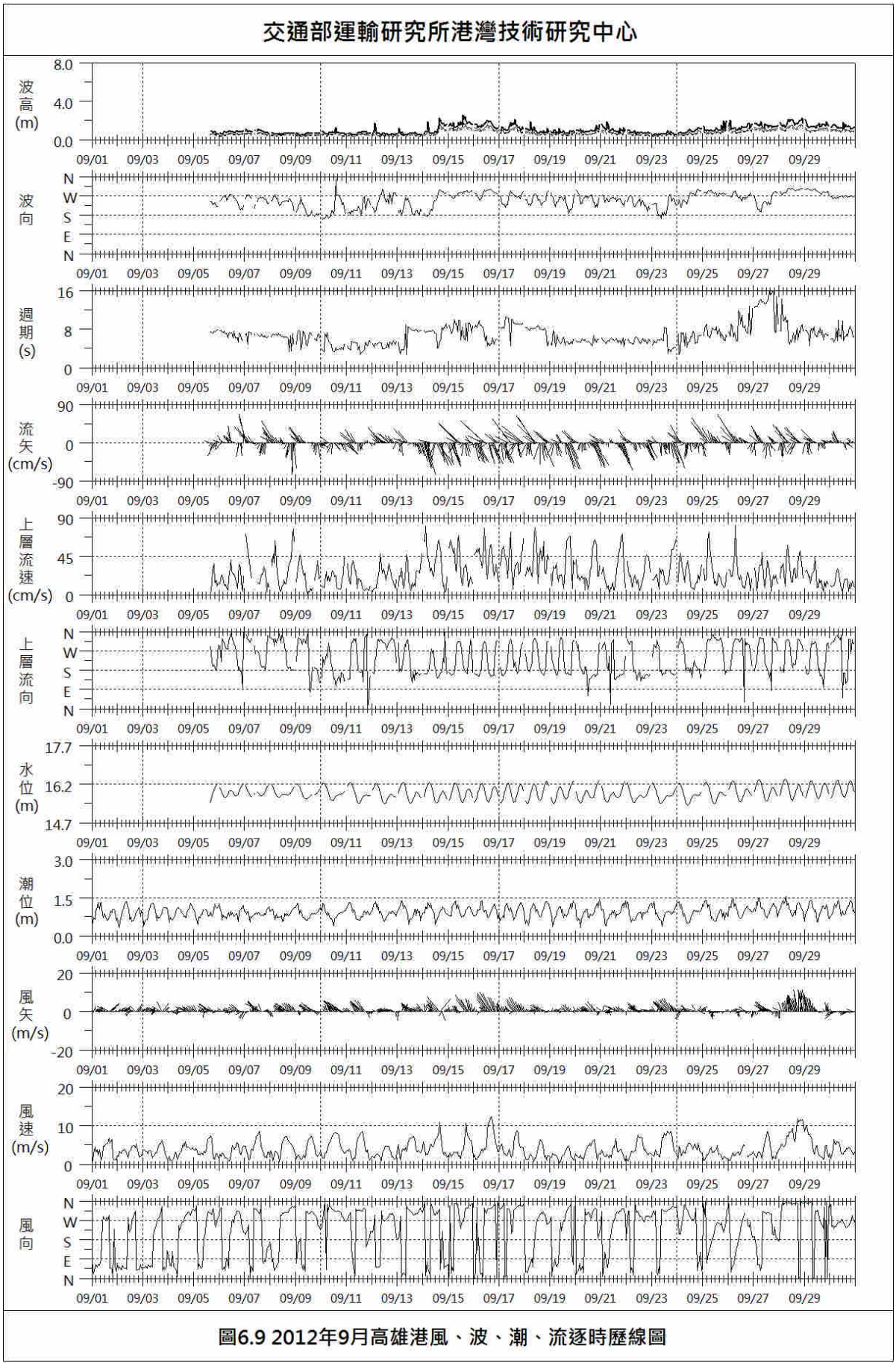


圖6.9 2012年9月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

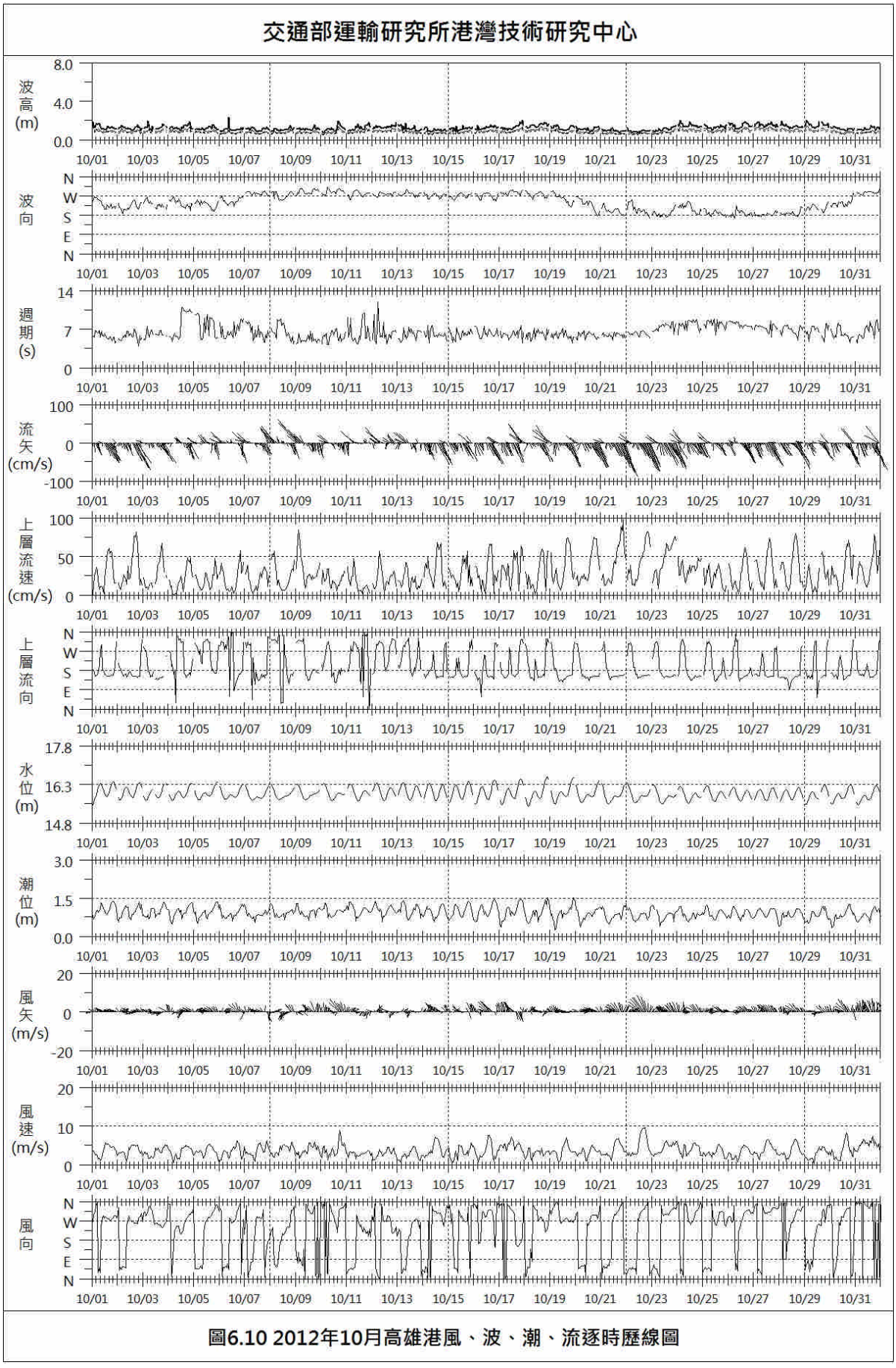


圖6.10 2012年10月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

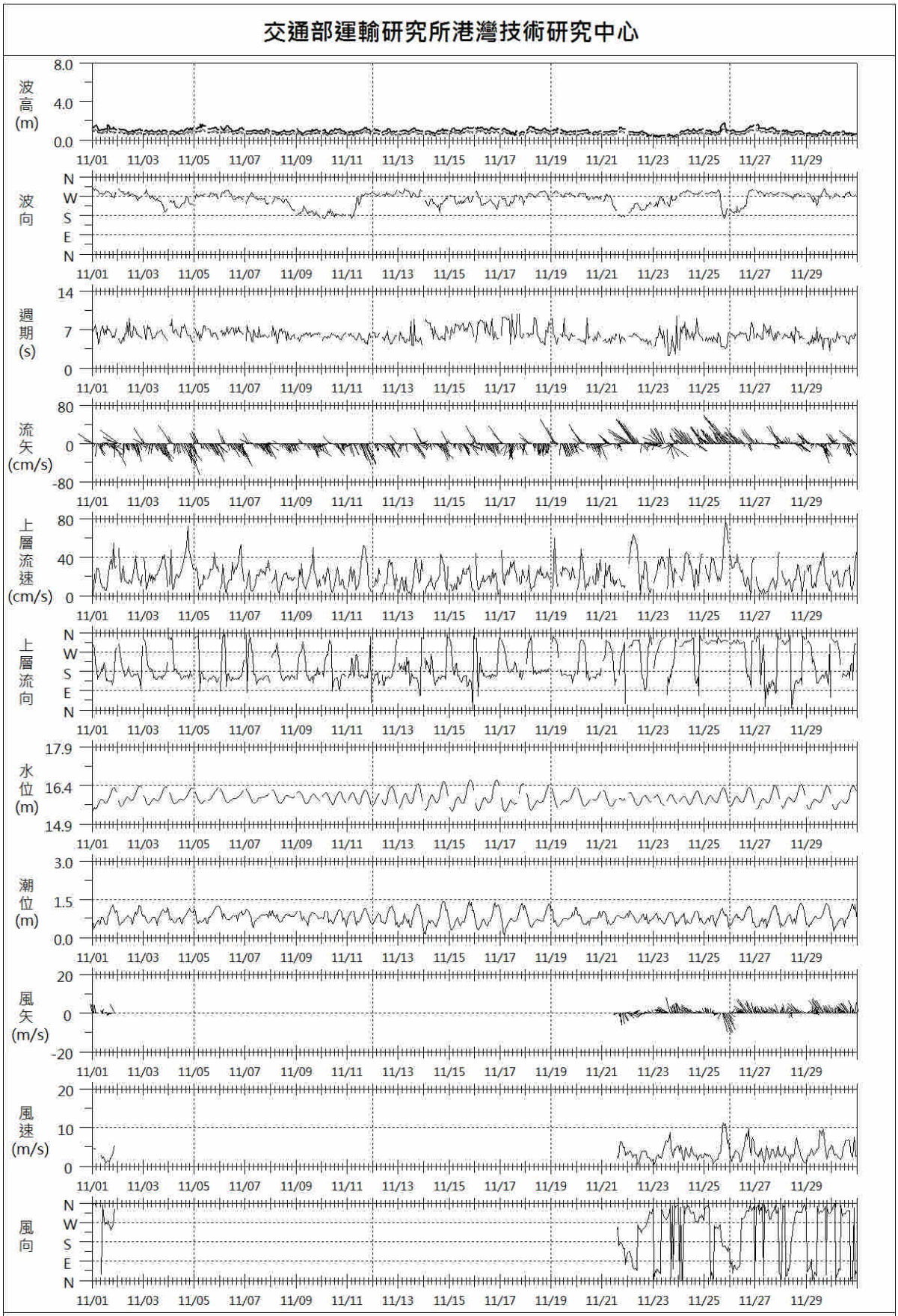


圖6.11 2012年11月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

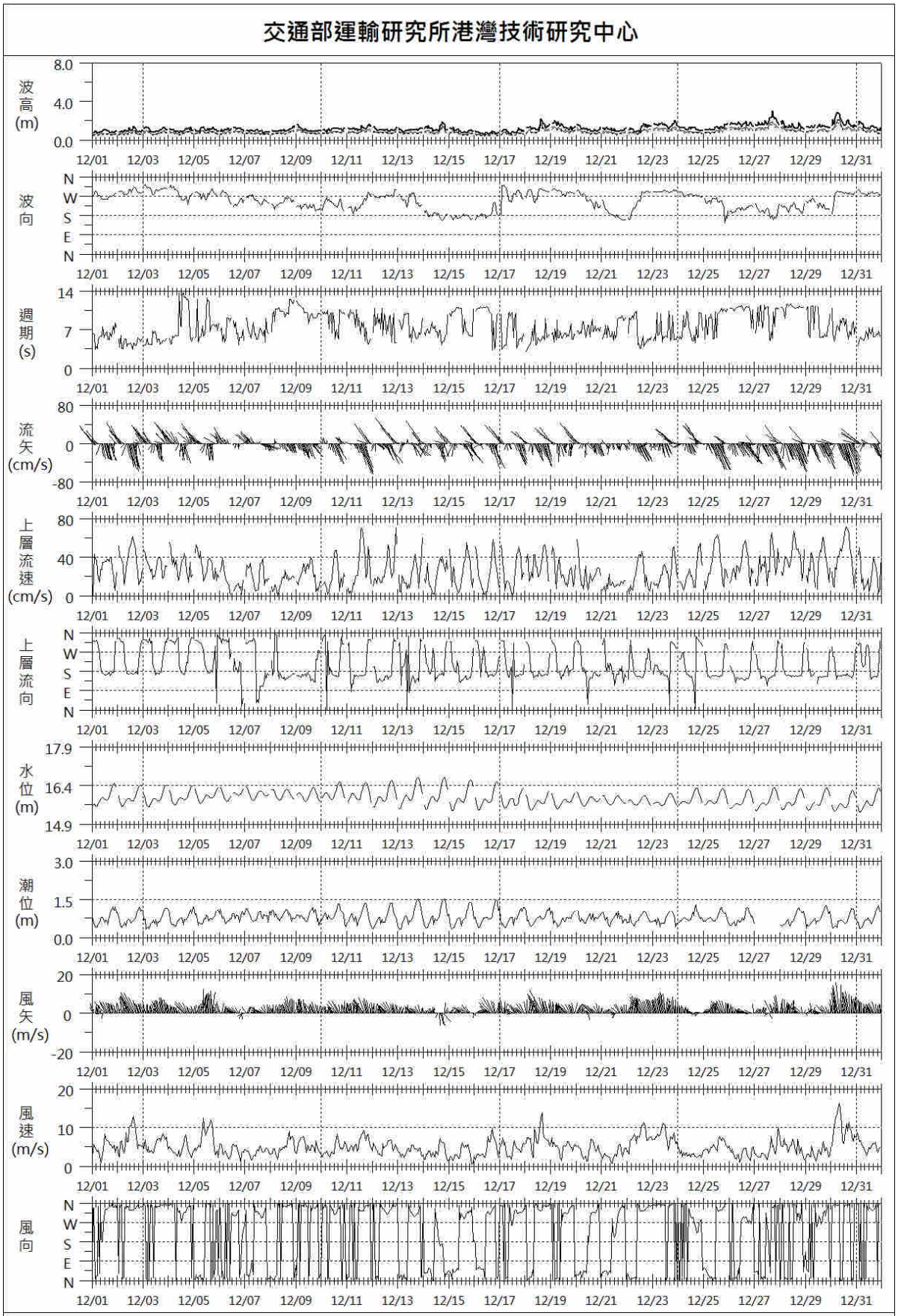


圖6.12 2012年12月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

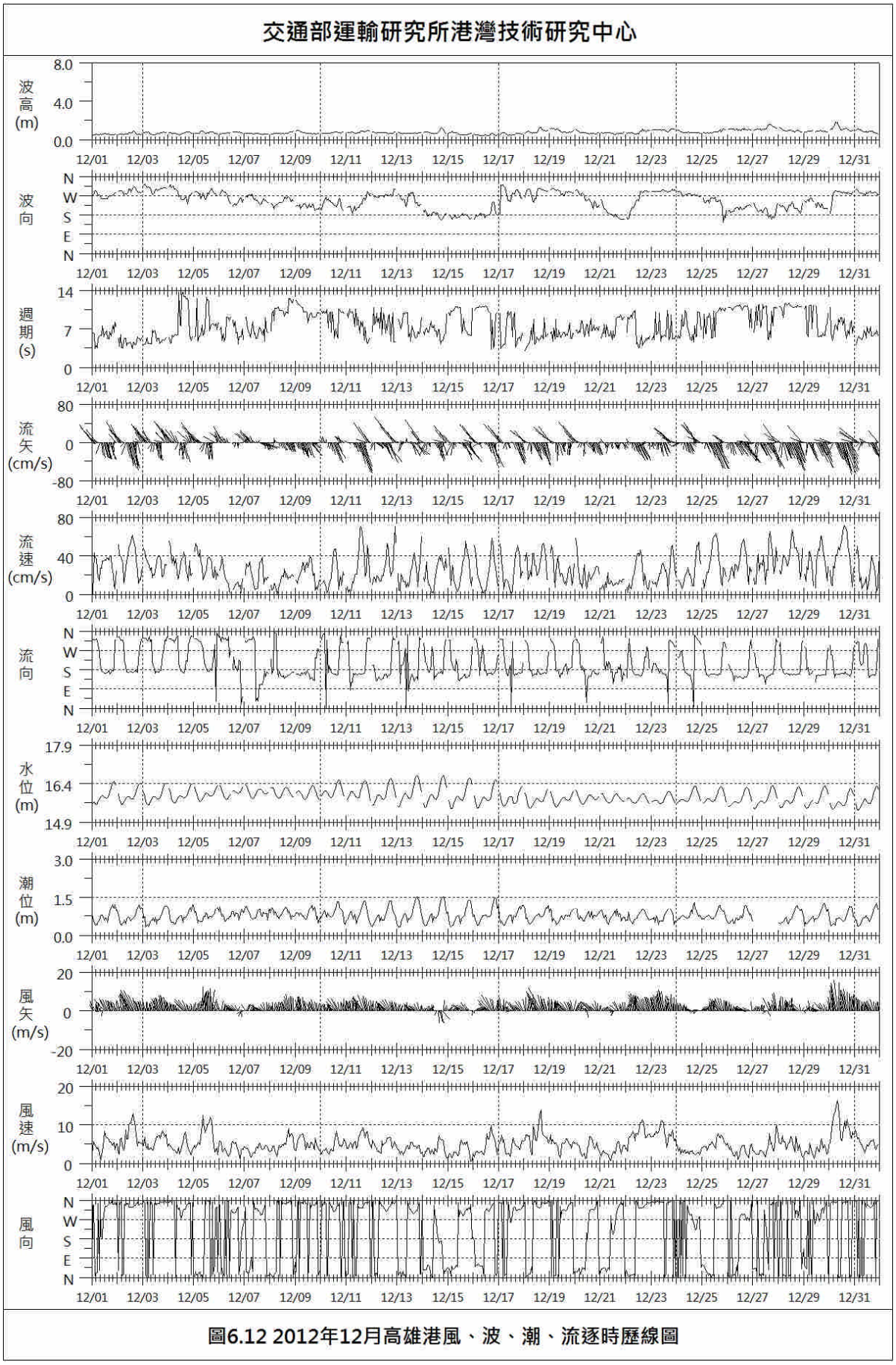


圖6.12 2012年12月高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

高雄港波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/01/01 01:10 - 2012/01/31 23:10
筆數： 707

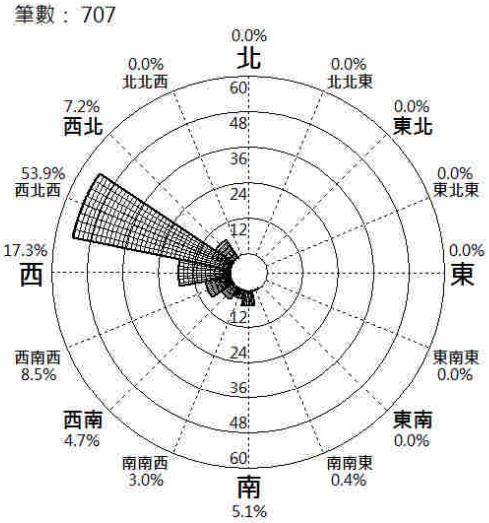


圖6.13 2012年1月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/02/01 01:10 - 2012/02/29 23:10
筆數： 665

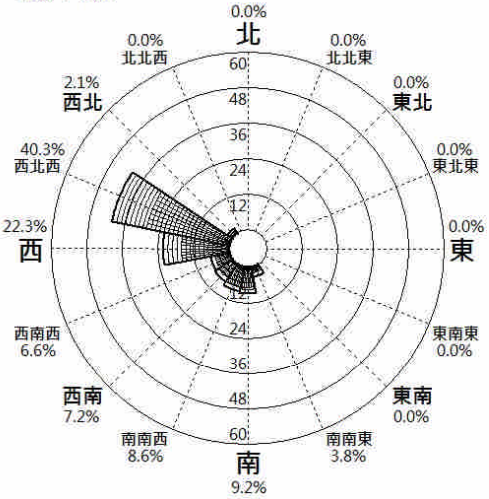


圖6.14 2012年2月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/03/01 01:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 712

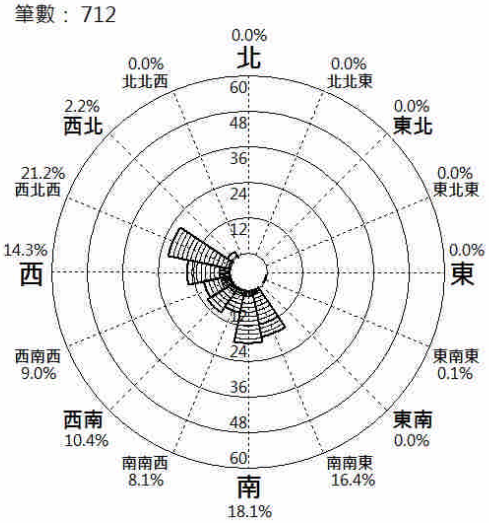


圖6.15 2012年3月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/04/01 01:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 674

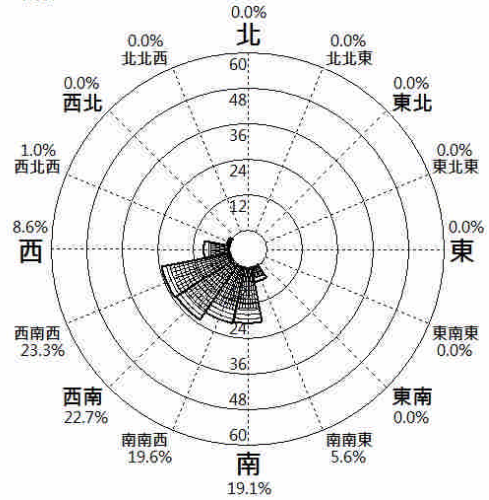
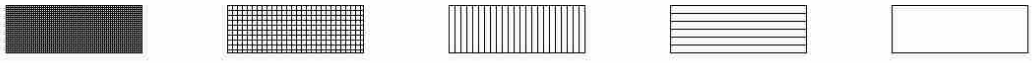


圖6.16 2012年4月高雄港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

高雄港波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/05/01 01:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 678

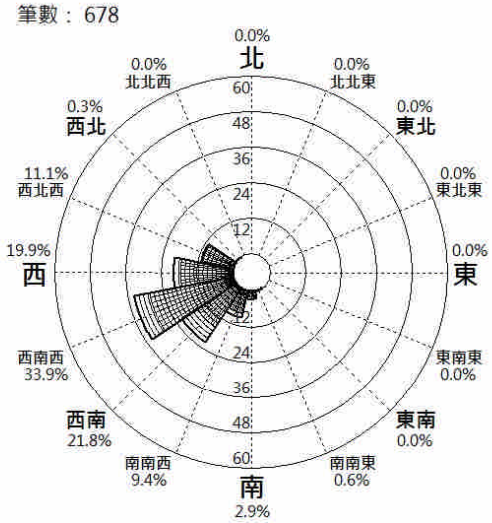


圖6.17 2012年5月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/06/01 01:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 679

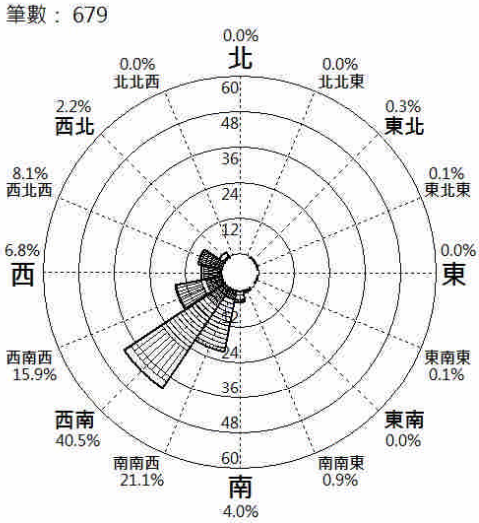


圖6.18 2012年6月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/07/01 01:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 680

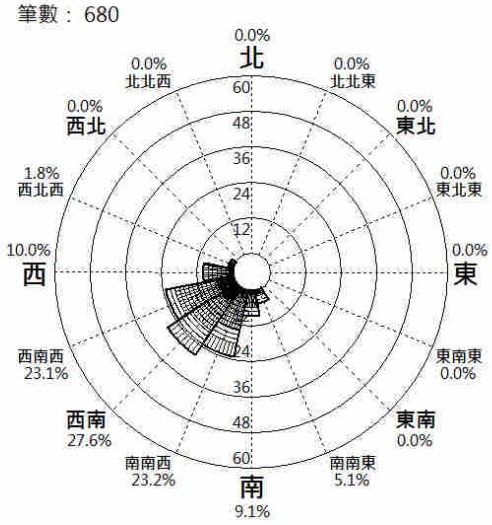


圖6.19 2012年7月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/08/01 01:10 - 2012/08/05 19:10
筆數： 110

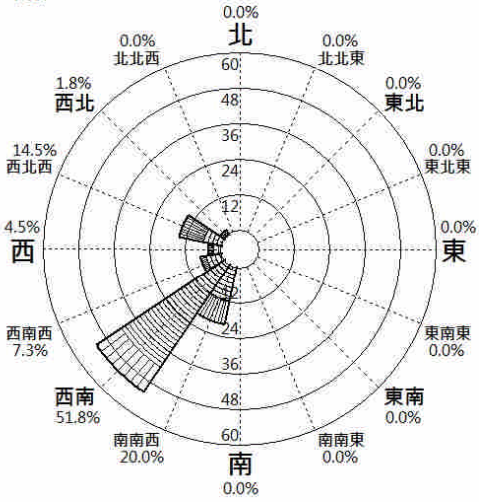


圖6.20 2012年8月高雄港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

高雄港波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/09/05 16:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 576

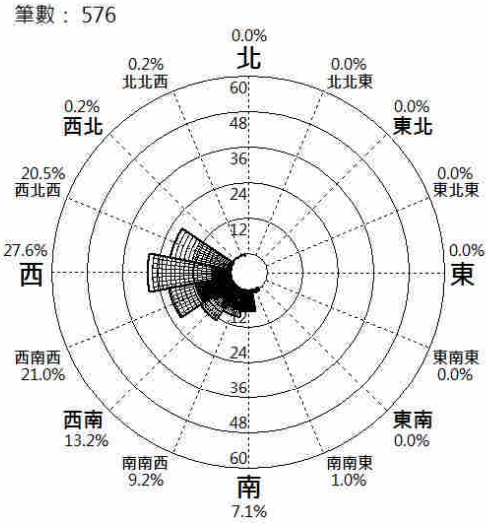


圖6.21 2012年9月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/10/01 01:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 708

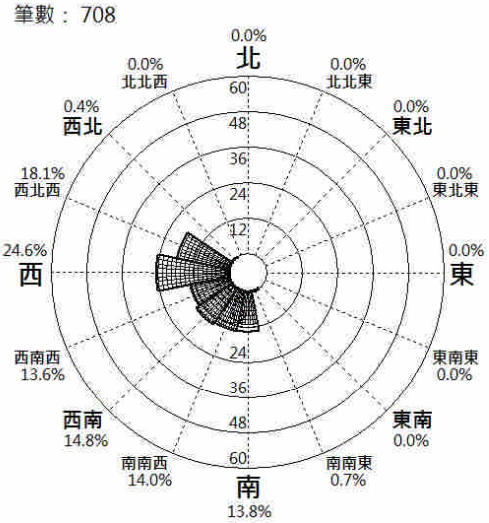


圖6.22 2012年10月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/11/01 01:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 676

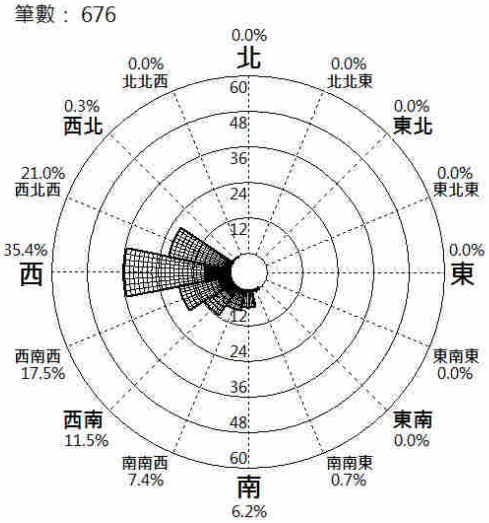


圖6.23 2012年11月高雄港測站波浪玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/12/01 01:10 - 2012/12/31 23:10
筆數： 709

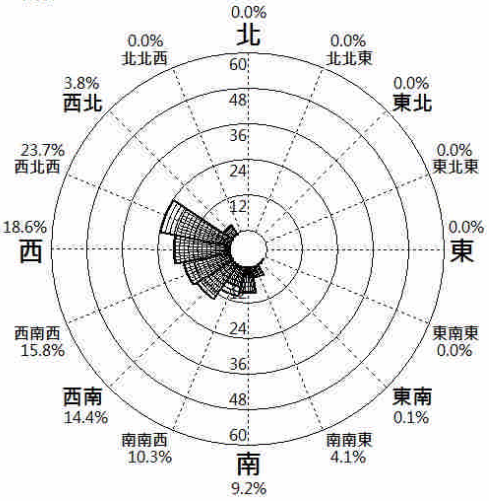
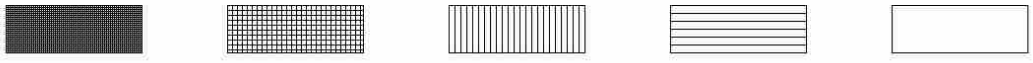


圖6.24 2012年12月高雄港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

高雄港海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/01/01 01:10 - 2012/01/31 23:10
筆數： 707

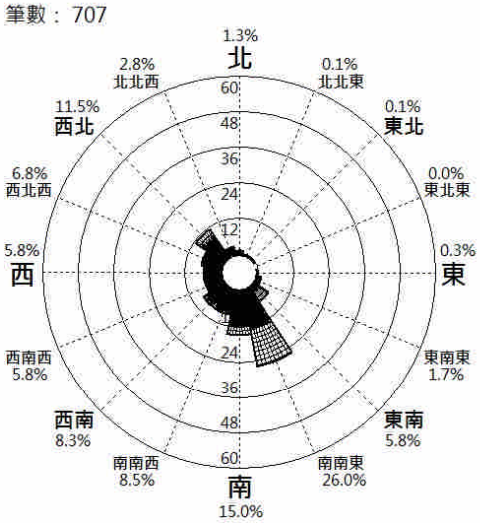


圖6.25 2012年1月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/02/01 01:10 - 2012/02/29 23:10
筆數： 665

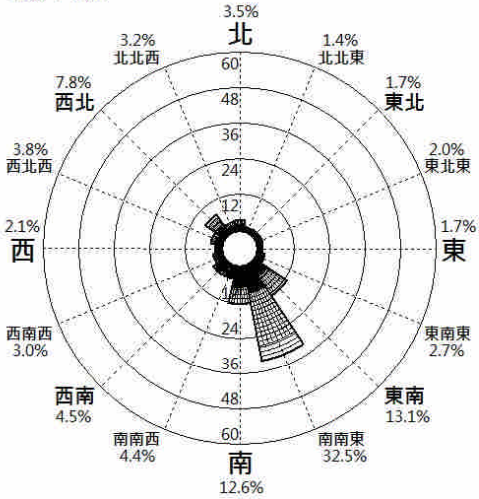


圖6.26 2012年2月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/03/01 01:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 712

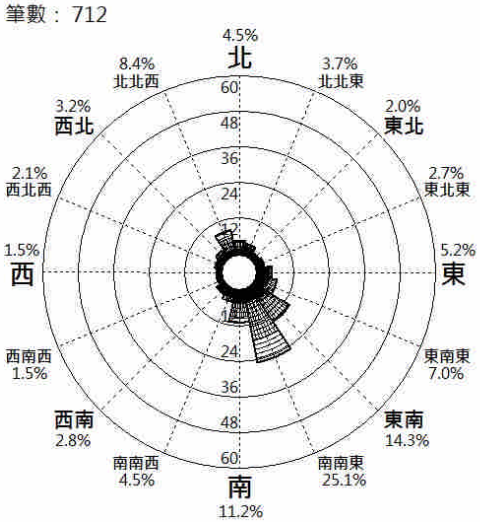


圖6.27 2012年3月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/04/01 01:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 674

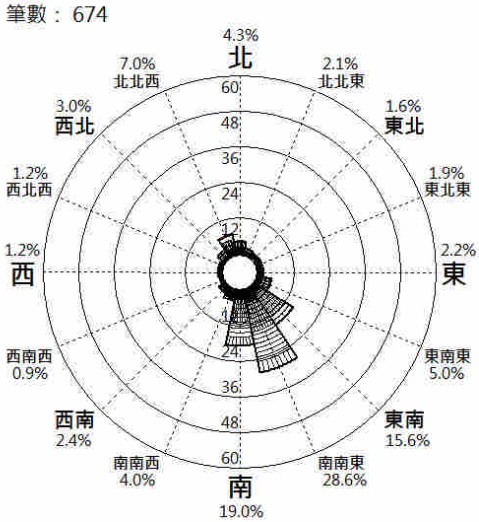
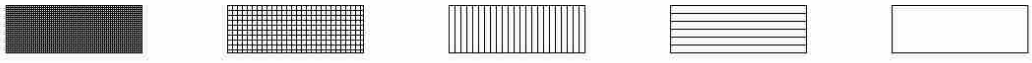


圖6.28 2012年4月高雄港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

高雄港海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/05/01 01:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 678

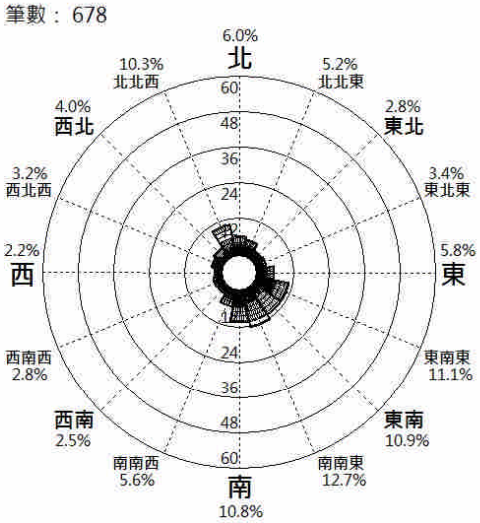


圖6.29 2012年5月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/06/01 01:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 679

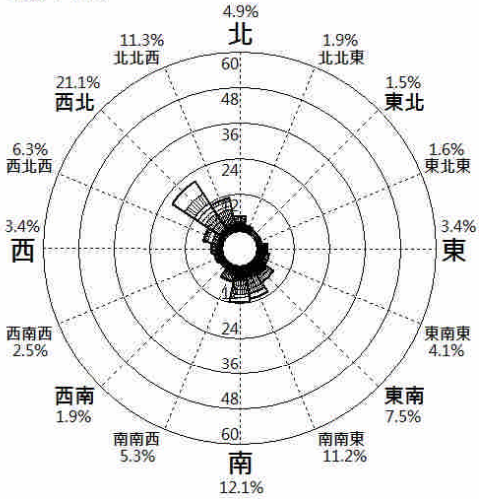


圖6.30 2012年6月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/07/01 01:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 680

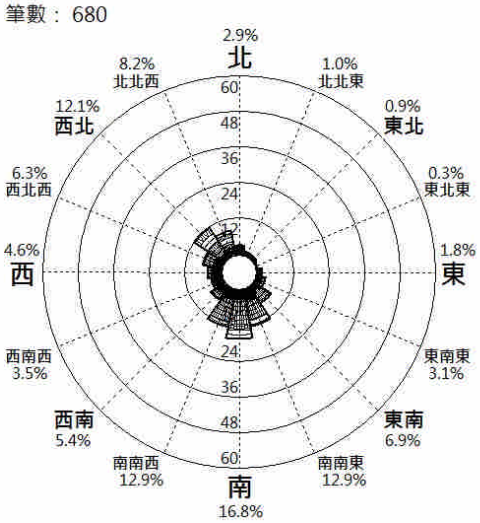


圖6.31 2012年7月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/08/01 01:10 - 2012/08/05 19:10
筆數： 110

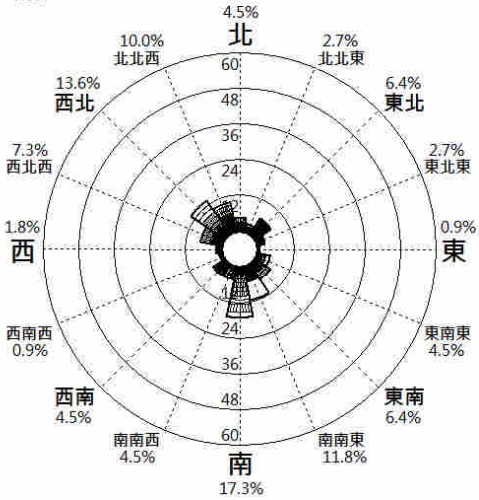
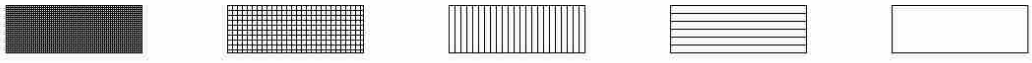


圖6.32 2012年8月高雄港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

高雄港海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/09/05 16:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 576

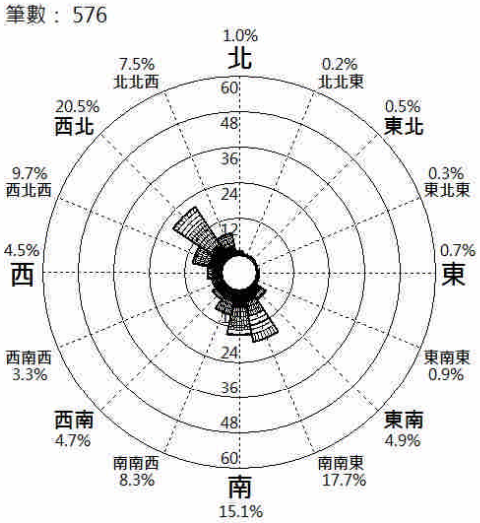


圖6.33 2012年9月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/10/01 01:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 708

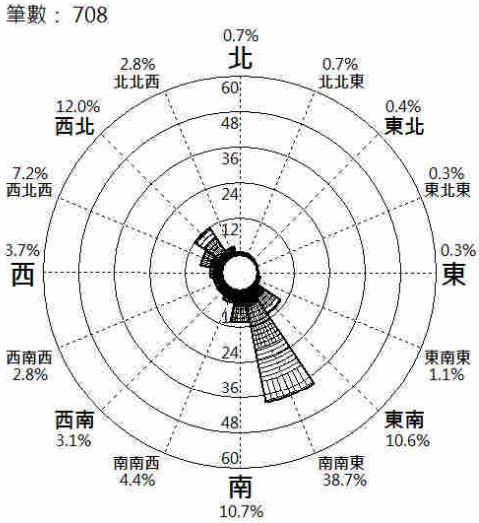


圖6.34 2012年10月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/11/01 01:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 676

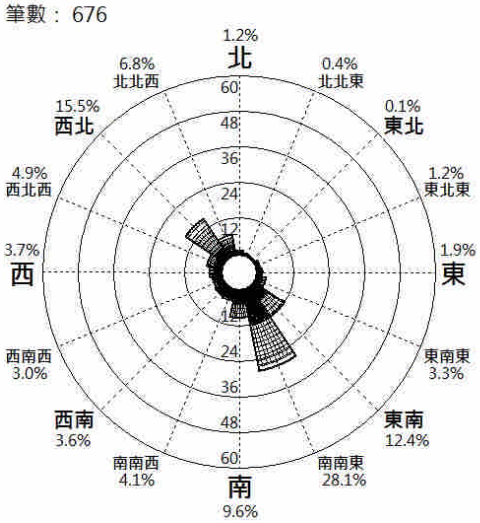


圖6.35 2012年11月高雄港測站海流玫瑰圖

站名： 高雄
日期： 2012/12/01 01:10 - 2012/12/31 23:10
筆數： 709

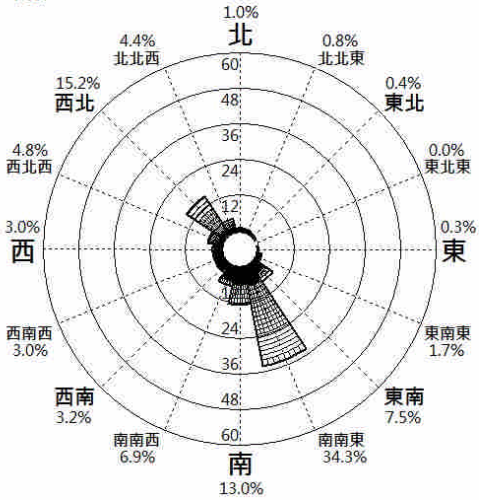
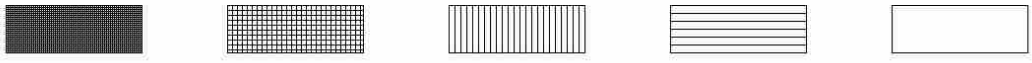


圖6.36 2012年12月高雄港測站海流玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

高雄港風速風向玫瑰圖

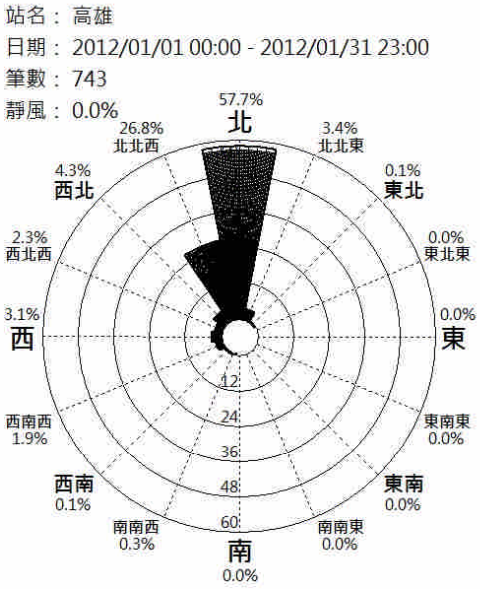


圖6.37 2012年1月高雄港測站風速風向玫瑰圖

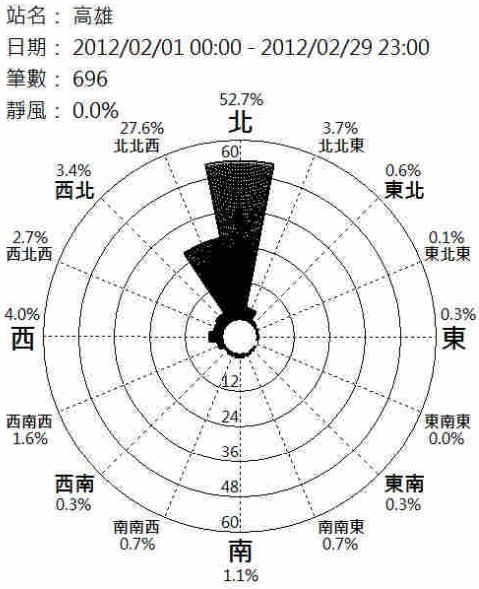


圖6.38 2012年2月高雄港測站風速風向玫瑰圖

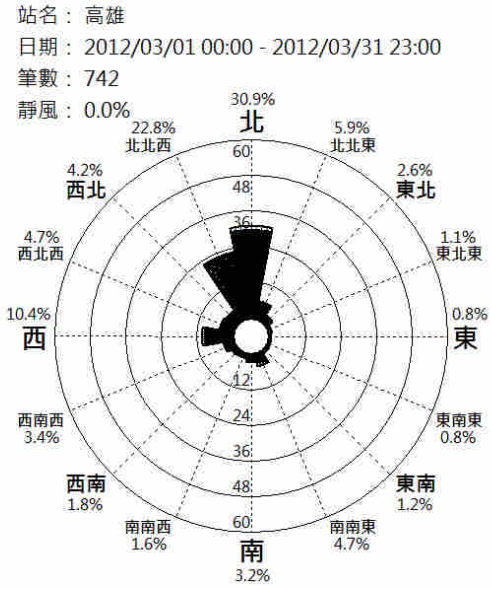


圖6.39 2012年3月高雄港測站風速風向玫瑰圖

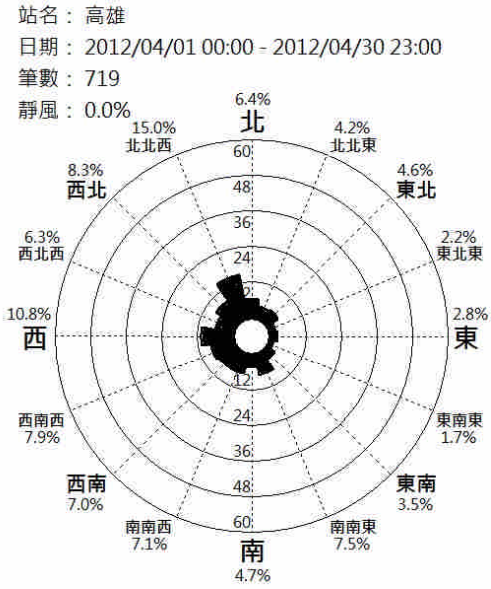
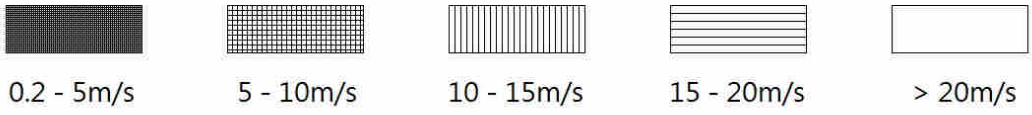


圖6.40 2012年4月高雄港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

高雄港風速風向玫瑰圖

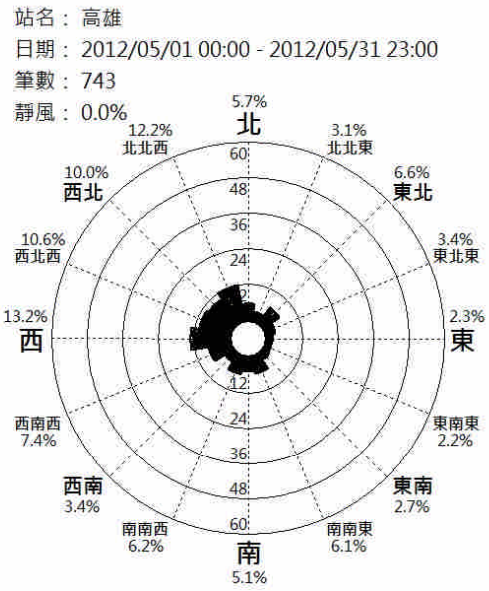


圖6.41 2012年5月高雄港測站風速風向玫瑰圖

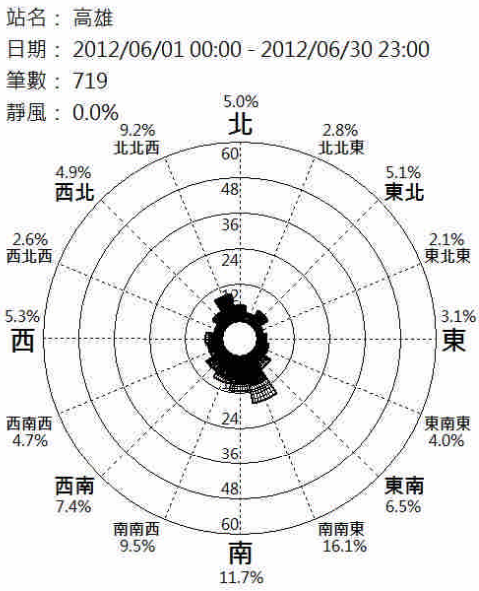


圖6.42 2012年6月高雄港測站風速風向玫瑰圖

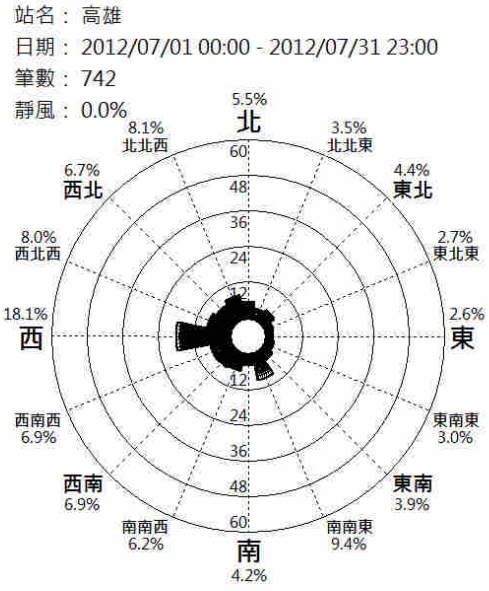


圖6.43 2012年7月高雄港測站風速風向玫瑰圖

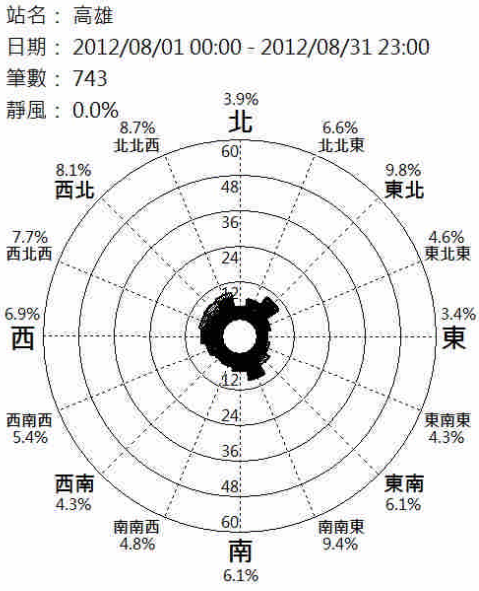
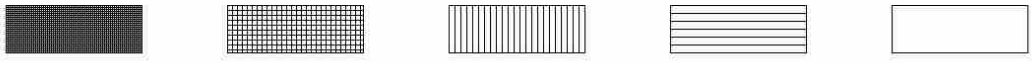


圖6.44 2012年8月高雄港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

高雄港風速風向玫瑰圖

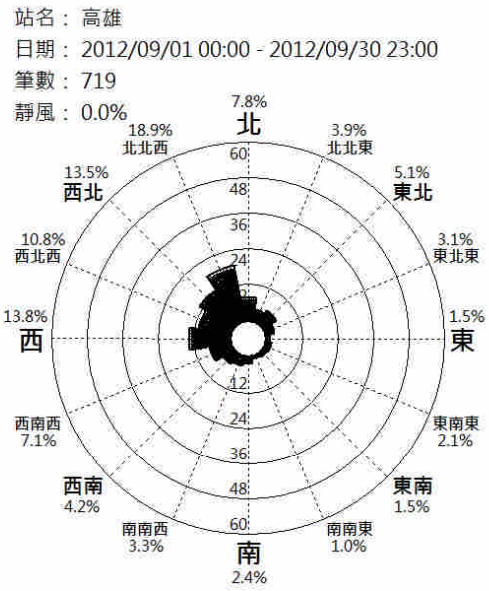


圖6.45 2012年9月高雄港測站風速風向玫瑰圖

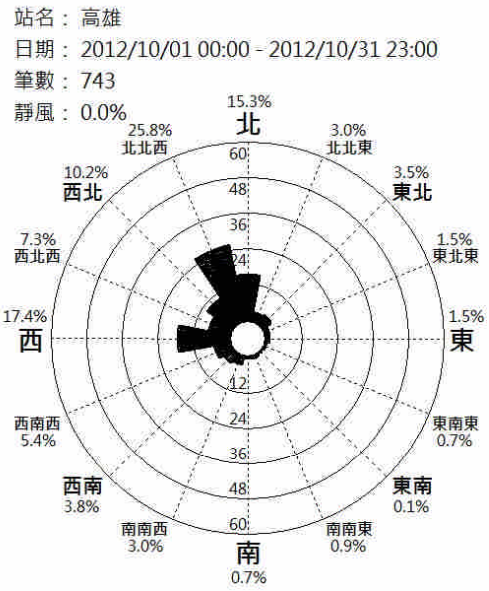


圖6.46 2012年10月高雄港測站風速風向玫瑰圖

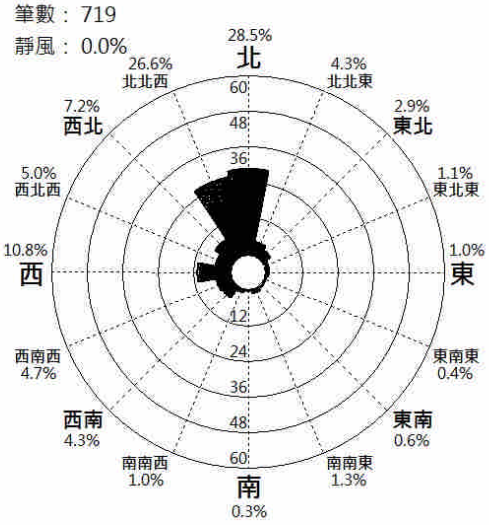


圖6.47 2012年11月高雄港測站風速風向玫瑰圖

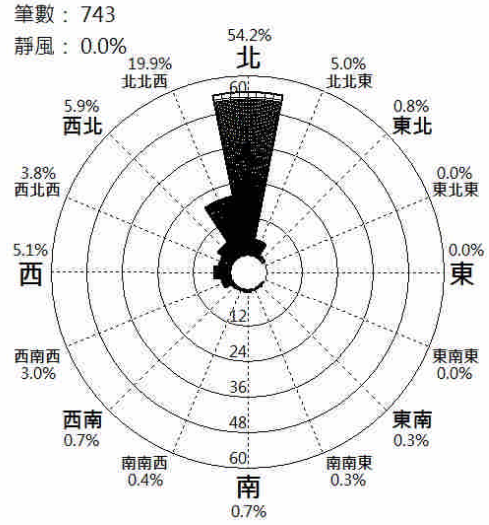
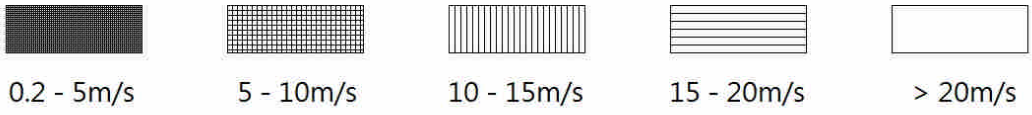


圖6.48 2012年12月高雄港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表6.1 高雄港測站示性波高、示性週期及波向統計表

年/月	觀測點數	H1/3 平均值 (m)	T1/3 平均值 (m)	H1/3 最大值 (m)	週期 (s)	波向 (來向)	H1/3 < 0.5m (%)	H1/3 0.5~1m (%)	H1/3 1~5m (%)	H1/3 >5m (%)	波向 北~東 (%)	波向 東~南 (%)	波向 南~西 (%)	波向 西~北 (%)	T1/3 < 6s (%)	T1/3 6~8s (%)	T1/3 8~10s (%)	T1/3 >10s (%)
2012/01	707(95%)	0.68	6.6	1.25	11.9	西	5.4	93.5	1.1	0.0	0.0	1.8	25.9	72.3	41.6	35.1	21.9	1.4
2012/02	665(96%)	0.87	6.9	1.82	10.8	西南西	0.3	72.5	27.2	0.0	0.0	9.8	31.0	59.2	37.0	35.3	26.0	1.7
2012/03	712(96%)	1.14	6.5	1.78	20.2	西南	0.0	12.9	87.1	0.0	0.0	28.8	40.2	31.0	50.1	28.1	16.3	5.5
2012/04	674(94%)	0.86	5.6	1.34	14.5	西南	1.3	76.7	22.0	0.0	0.0	15.9	80.4	3.7	70.2	20.9	7.7	1.2
2012/05	678(91%)	0.81	6.1	1.70	11.9	西南西	5.9	77.1	17.0	0.0	0.0	1.8	77.9	20.4	40.7	58.0	0.9	0.4
2012/06	679(94%)	1.68	7.9	6.57	14.0	西南	0.0	29.6	67.5	2.9	0.4	2.2	82.6	14.7	14.6	40.9	33.0	11.5
2012/07	680(91%)	0.96	7.1	3.80	12.6	西南	14.4	56.0	29.6	0.0	0.0	8.4	86.8	4.9	22.9	51.3	19.3	6.5
2012/08	110(15%)	1.80	9.0	3.02	10.2	西南	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	79.1	20.9	2.7	10.9	81.8	4.5
2012/09	576(80%)	0.64	6.8	1.69	16.0	西南西	39.9	48.4	11.6	0.0	0.0	3.6	63.9	32.5	41.1	37.2	16.3	5.4
2012/10	708(95%)	0.75	6.5	1.62	11.9	西南西	0.1	94.5	5.4	0.0	0.0	5.5	59.9	34.6	42.5	44.4	11.4	1.7
2012/11	676(94%)	0.59	6.0	1.01	9.9	西南西	19.2	80.5	0.3	0.0	0.0	3.3	54.6	42.2	56.8	36.1	7.1	0.0
2012/12	709(95%)	0.76	7.6	1.82	13.7	西南西	4.2	81.7	14.1	0.0	0.0	9.4	52.5	38.1	34.8	25.0	16.8	23.4

表6.2 高雄港測站示性波高分佈百分比(%)統計表

H1/3(m) 年/月	0 ~ 0.5	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.5	1.5 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 50	合計(%)
2012/01	5.4	93.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.3	72.5	26.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.0	12.9	83.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	1.3	76.7	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	5.9	77.1	15.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.0	29.6	22.7	20.8	19.0	3.7	1.3	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	14.4	56.0	15.3	5.1	7.4	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.0	0.0	24.5	42.7	31.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	39.9	48.4	11.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.1	94.5	5.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	19.2	80.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	4.2	81.7	13.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表6.3 高雄港測站示性週期分佈百分比(%)統計表

T1/3(秒) 年/月	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 9	9 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 20	20 ~ 40	40 ~ 60	60 ~ 200	合計(%)
2012/01	0.3	3.4	15.8	22.1	23.3	11.7	6.6	15.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.2	0.8	11.0	25.1	22.3	13.1	8.1	17.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.1	2.5	15.7	31.7	17.7	10.4	8.8	7.4	5.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	100.0
2012/04	1.2	7.4	29.4	32.2	14.5	6.4	6.1	1.6	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	2.8	3.5	12.7	21.7	34.2	23.7	0.9	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.0	0.3	5.9	8.4	13.4	27.5	23.1	9.9	7.1	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	0.0	2.2	10.7	10.0	26.3	25.0	10.9	8.4	5.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.0	0.0	0.0	2.7	4.5	6.4	25.5	56.4	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	1.0	5.9	9.9	24.3	18.2	18.9	11.8	4.5	1.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.0	0.0	8.6	33.9	27.4	16.9	9.2	2.3	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	0.6	2.2	11.2	42.8	25.6	10.5	4.9	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.0	2.8	10.0	22.0	14.7	10.3	5.5	11.3	20.9	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表6.4 高雄港測站波向分佈百分比(%)統計表

波向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5.1	3.0	4.7	8.5	17.3	53.9	7.2	0.0	100.0
2012/02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	9.2	8.6	7.2	6.6	22.3	40.3	2.1	0.0	100.0
2012/03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	16.4	18.1	8.1	10.4	9.0	14.3	21.2	2.2	0.0	100.0
2012/04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	19.1	19.6	22.7	23.3	8.6	1.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.9	9.4	21.8	33.9	19.9	11.1	0.3	0.0	100.0
2012/06	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.9	4.0	21.1	40.5	15.9	6.8	8.1	2.2	0.0	100.0
2012/07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	9.1	23.2	27.6	23.1	10.0	1.8	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	51.8	7.3	4.5	14.5	1.8	0.0	100.0
2012/09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	7.1	9.2	13.2	21.0	27.6	20.5	0.2	0.2	100.0
2012/10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	13.8	14.0	14.8	13.6	24.6	18.1	0.4	0.0	100.0
2012/11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	6.2	7.4	11.5	17.5	35.4	21.0	0.3	0.0	100.0
2012/12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.1	9.2	10.3	14.4	15.8	18.6	23.7	3.8	0.0	100.0

表6.5 高雄港測站流速及流向統計表

年/月	觀測點數	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)(去向)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50cm/s (%)	流速 50~75cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 北~東 (%)	流向 東~南 (%)	流向 南~西 (%)	流向 西~北 (%)
2012/01	707	0.1	0.4 / 北北東	88.5	11.5	0.0	0.0	0.8	42.3	31.4	25.5
2012/02	665	0.2	0.6 / 北北東	66.5	31.6	2.0	0.0	8.6	56.2	17.7	17.4
2012/03	712	0.2	0.6 / 北北東	62.1	34.4	3.5	0.0	12.9	57.0	13.1	17.0
2012/04	674	0.3	0.8 / 北北東	41.7	43.0	14.5	0.7	8.5	64.1	13.5	13.9
2012/05	678	0.2	0.9 / 北北東	67.3	26.7	5.8	0.3	16.8	44.4	16.7	22.1
2012/06	679	0.3	1.5 / 北北東	51.8	31.5	9.6	7.1	9.0	31.8	16.2	43.0
2012/07	680	0.3	1.4 / 北北東	50.3	39.6	7.6	2.5	4.1	33.1	31.5	31.3
2012/08	110	0.3	1.3 / 北北東	58.2	26.4	6.4	9.1	14.5	36.4	14.5	34.5
2012/09	576	0.3	0.8 / 北北東	55.0	34.0	10.1	0.9	1.4	32.5	25.2	41.0
2012/10	708	0.3	1.0 / 北北東	50.1	34.3	13.6	2.0	1.7	57.5	15.8	25.0
2012/11	676	0.2	0.8 / 北北東	65.5	31.5	2.8	0.1	3.1	49.4	17.8	29.7
2012/12	709	0.3	0.7 / 北北東	52.6	38.8	8.6	0.0	2.1	51.8	19.3	26.8

表6.6 高雄港測站流速分佈百分比(%)統計表

流速(cm/s)

年/月	0 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	25 ~ 30	30 ~ 35	35 ~ 40	40 ~ 45	45 ~ 50	50 ~ 60	60 ~ 80	80 ~ 100	100 ~ 120	120 ~ 150	150 ~	合計(%)
2012/01	9.1	28.4	22.1	17.3	11.7	7.4	2.7	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	6.6	14.0	17.7	14.6	13.5	11.9	8.1	5.9	4.1	1.7	1.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	4.8	10.4	16.2	14.9	15.9	11.1	6.7	6.5	5.1	5.1	3.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	1.3	7.3	11.0	11.9	10.2	10.1	10.1	9.6	8.0	5.2	8.0	7.1	0.1	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	5.3	11.1	14.6	20.1	16.2	11.8	6.5	3.8	2.9	1.6	3.2	2.7	0.1	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	5.0	11.9	10.9	13.5	10.5	9.9	6.3	5.3	5.0	5.0	4.4	6.5	3.5	1.6	0.6	0.0	100.0
2012/07	4.3	9.4	11.8	12.2	12.6	10.7	11.6	7.4	6.2	3.7	4.6	4.3	1.0	0.1	0.1	0.0	100.0
2012/08	4.5	12.7	20.9	13.6	6.4	10.0	3.6	7.3	0.9	4.5	4.5	2.7	1.8	2.7	3.6	0.0	100.0
2012/09	3.3	12.7	11.8	13.7	13.5	10.6	8.7	5.7	4.9	4.2	5.2	5.4	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	4.2	10.9	12.7	11.7	10.6	10.3	7.9	6.6	5.6	3.8	7.1	7.6	0.8	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	4.0	13.2	16.9	17.0	14.5	12.9	8.9	4.9	3.0	1.9	1.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	4.8	9.7	13.4	13.3	11.4	10.2	9.7	8.6	5.9	4.4	6.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表6.7 高雄港測站流向分佈百分比(%)統計表

流向

年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	1.3	0.3	0.1	0.0	0.3	1.7	5.8	26.0	15.0	8.5	8.3	5.8	5.8	6.8	11.5	2.8	100.0
2012/02	3.5	1.4	1.7	2.0	1.7	2.7	13.1	32.5	12.8	4.4	4.5	3.2	2.1	3.8	7.8	3.2	100.0
2012/03	4.6	3.7	2.0	2.7	5.2	7.0	14.3	25.1	11.2	4.5	2.8	1.5	1.5	2.1	3.2	8.4	100.0
2012/04	4.3	2.1	1.6	1.9	2.2	5.0	15.6	28.6	19.0	4.0	2.4	0.9	1.2	1.2	3.0	7.0	100.0
2012/05	6.2	5.2	2.8	3.4	5.8	11.2	10.9	12.8	10.8	5.6	2.5	2.8	2.2	3.2	4.3	10.3	100.0
2012/06	4.9	1.9	1.5	1.6	3.4	4.1	7.5	11.2	12.1	5.3	1.9	2.5	3.4	6.3	21.1	11.3	100.0
2012/07	2.9	1.2	0.9	0.3	1.8	3.1	7.1	12.9	16.8	12.9	5.4	3.5	4.6	6.3	12.1	8.2	100.0
2012/08	4.5	2.7	6.4	2.7	0.9	4.5	6.4	11.8	17.3	4.5	4.5	0.9	1.8	7.3	13.6	10.0	100.0
2012/09	1.0	0.2	0.5	0.3	0.7	0.9	4.9	17.7	15.1	8.3	4.7	3.5	4.5	9.7	20.5	7.5	100.0
2012/10	0.7	0.7	0.4	0.3	0.3	1.1	10.6	39.0	10.9	4.4	3.1	2.8	3.7	7.2	12.0	2.8	100.0
2012/11	1.2	0.4	0.1	1.2	1.9	3.3	12.4	28.3	9.6	4.1	3.6	3.0	3.7	4.9	15.5	6.8	100.0
2012/12	1.1	0.8	0.4	0.0	0.3	1.7	7.5	34.3	13.1	6.9	3.2	3.1	3.1	4.8	15.2	4.4	100.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表6.8 高雄港測站風速及風向統計表

年/月	觀測點數	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10m/s (%)	風速 10~15m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 北~東 (%)	風向 東~南 (%)	風向 南~西 (%)	風向 西~北 (%)	靜風 (%)
2012/01	742	5.2	13.4 / 北	52.7	43.7	3.6	0.0	25.2	0.1	0.0	74.7	0.1
2012/02	695	5.1	13.4 / 北	50.8	46.8	2.4	0.0	26.6	2.7	3.7	66.9	0.1
2012/03	742	4.8	13.6 / 南南東	59.2	37.7	3.1	0.0	22.0	10.8	8.6	58.6	0.1
2012/04	719	3.7	10.7 / 西北	74.8	24.3	0.8	0.0	16.1	21.4	23.6	38.8	0.0
2012/05	743	3.7	10.4 / 西北西	78.2	21.7	0.1	0.0	19.1	17.9	20.9	42.1	0.1
2012/06	719	6.1	19.4 / 南南西	50.8	31.7	13.9	3.6	9.3	35.0	32.3	23.4	0.0
2012/07	742	4.4	17.7 / 南	70.2	22.5	5.9	1.3	20.4	21.4	20.5	37.7	0.0
2012/08	743	5.4	25.0 / 西北	60.7	28.0	6.1	5.2	22.1	28.8	21.3	27.9	0.0
2012/09	719	3.9	12.2 / 北北西	75.1	22.9	1.9	0.0	24.9	5.8	19.5	49.8	0.0
2012/10	743	3.6	9.6 / 北北西	82.1	17.9	0.0	0.0	24.2	4.6	20.6	50.6	0.3
2012/11	244	3.7	11.1 / 南南東	78.7	19.7	1.6	0.0	25.8	9.0	11.5	53.7	0.0
2012/12	743	5.0	16.3 / 北	56.0	39.4	4.4	0.1	34.2	1.5	3.8	60.6	0.0

表6.9 高雄港測站風速分佈百分比(%)統計表

風速(m/s) 年/月	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 14	14 ~ 16	16 ~ 18	18 ~ 20	20 ~ 30	30 ~	合計(%)
2012/01	0.1	1.5	11.7	19.5	19.8	16.0	10.9	6.9	9.8	3.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.9	5.0	10.8	14.8	19.3	18.0	12.4	8.3	8.1	1.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	1.3	5.4	13.9	20.6	17.9	14.3	9.8	7.3	6.3	2.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	3.5	16.8	20.6	18.8	15.2	10.4	7.2	3.8	2.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	1.6	13.9	25.0	21.7	16.0	10.2	6.6	2.8	2.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	1.0	7.4	14.3	15.0	13.1	7.0	7.2	6.8	10.7	9.7	2.9	2.8	1.7	0.4	0.0	0.0	100.0
2012/07	4.2	14.2	19.5	18.3	14.0	8.4	5.9	3.8	4.4	4.0	1.5	1.5	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	1.6	11.2	19.8	18.2	10.0	10.0	8.7	4.8	4.4	2.3	2.4	2.2	0.9	1.6	1.9	0.0	100.0
2012/09	1.8	15.6	24.8	19.6	13.4	8.6	5.3	4.9	4.2	1.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	2.0	11.4	25.8	24.0	18.8	10.9	4.6	1.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	2.9	12.3	27.9	22.5	13.1	7.8	6.6	1.6	3.7	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.5	4.2	14.8	17.5	19.0	16.3	9.3	8.9	5.0	3.2	0.9	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	100.0

表6.10 高雄港測站風向分佈百分比(%)統計表

風向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	靜風(%)
2012/01	39.1	9.0	2.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	2.4	18.3	28.0	0.0
2012/02	35.1	9.6	3.7	1.7	0.4	0.6	0.7	0.7	1.7	0.7	0.3	1.2	1.0	2.0	16.1	24.3	0.0
2012/03	18.7	6.6	6.3	2.7	0.3	0.8	2.7	4.0	5.5	1.8	1.2	1.5	5.1	4.4	18.2	20.1	0.0
2012/04	3.2	3.8	6.7	3.9	1.1	1.4	6.5	7.6	8.9	5.0	4.0	8.1	6.7	8.9	14.5	9.7	0.0
2012/05	5.2	3.6	8.1	4.0	2.4	1.3	4.6	6.7	7.3	5.5	3.0	4.8	9.2	11.2	14.1	8.9	0.0
2012/06	2.4	1.4	2.5	3.1	2.2	1.9	11.8	13.1	15.3	6.5	7.4	8.9	3.3	3.8	9.3	7.1	0.0
2012/07	2.6	3.5	9.8	5.0	1.5	1.6	4.3	10.5	7.5	3.8	5.5	5.0	8.4	15.1	11.7	4.2	0.0
2012/08	1.7	2.7	9.4	7.9	3.0	4.3	9.6	10.0	7.3	3.0	4.8	5.0	7.7	6.9	8.7	8.1	0.0
2012/09	6.5	4.2	10.7	6.3	1.9	1.1	1.5	1.4	3.1	2.8	4.6	5.7	8.9	12.5	18.4	10.4	0.0
2012/10	8.5	5.7	10.5	3.4	1.9	0.4	0.5	2.4	1.3	2.4	3.5	7.4	12.5	11.6	15.1	12.9	0.0
2012/11	10.2	7.0	8.6	4.1	2.0	0.8	2.0	4.5	0.8	0.4	1.6	7.8	4.5	8.2	20.1	17.2	0.0
2012/12	35.0	12.2	6.6	1.2	0.3	0.0	0.3	0.4	1.2	0.7	0.5	0.9	3.1	4.2	12.4	21.0	0.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

第七章

2011 年臺中港海氣象資料分析與特性

第七章　2012 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 1～4 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, 但去(2008) 年 6 次颱風侵襲，在 9 月 28 日因連續二個強烈颱風中下了豪雨，從北邊的大甲溪與大安溪流出的大量砂石，將整座高 2.5 公尺的 AWCP 儀器埋剩 10 公分左右並將電　沖斷，本所隨即在 2009 年 6 月 20 日重新安裝完成新的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 570 公尺外、水深 23 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； 2001 年 6 月風速測站則受雷擊嚴重損壞，重新安裝一組風速站，目前正常運作中，但兩部儀器都已使用 8 年，因此在 2009 年 7 月 23 日在原地重新更新儀器，如圖 2.5。2005 年 9 月本所另在台中港北防波堤堤頭安裝一具潮位儀與在白燈塔頂安裝風速儀一具，本觀測站則因在北防波堤堤頭處，風浪大儀器經常受損亦同時更新儀器，氣象站改用二維超音波式風速風向儀，三個觀測站都使用無線電式與 GSM 數據傳送機傳回本所港研中心，目前資料傳輸一切正常。

7.1.1 波浪的量測

取樣頻率都設定為 1Hz，每小時取樣 2048 筆資料，亦即波高精度在每 1.0 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。

7.1.2 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 6 分鐘之平均水位值。

7.1.3 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,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。

7.1.4 溫度的量測

內建於感應器上，操作環境在-4℃~40℃間其精度 0.1℃；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 44 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

7.2.1 海流、水位

如圖 7.1~圖 7.12 為 2012 年 1 月 01 日~2012 年 12 月 31 日間在臺中港北防波堤白燈塔外海處蒐集之上層海流、底層水溫、水位之原始記錄資料，記錄資料甚為良好，資料為逐時變化圖，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 7.1~7.12 內之潮汐部份所示為 2012 年 1 月至 2012 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。

7.2.2 波浪

如圖 7.10 及圖 7.12 為 2012 年 10、12 月，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 7.22 至圖 7.24)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。

7.2.3 颱風波浪

臺中港之颱風波浪之逐時波浪變化圖如圖 7.6~圖 7.9，其實測有義波高(1)泰利颱風 6 月 20 日 23 時因測得最大有義波高 4.14 公尺、週期 9.7 秒，波浪來向 190.4 度;(2) 杜蘇芮颱風於 6 月 29 日 03 時測得最大之有義波為 1.35 公尺、週期 7.2 秒，波浪來向 213.5 度；(3) 蘇拉颱風於 8 月 02 日 12 時測到最大之有義波為 4.42 公尺、週期 8.5 秒，波浪來向 162.9 度；(4) 8 月 02 日至 8 月 9 日的海葵颱風，儀器故障沒有資料；(5) 8 月 13 日至 8 月 18 日的啟德颱風，儀器故障沒有資料；(6)天秤颱風 8 月 28 日 17 時測得最大之有義波為 1.66 公尺、週期 10.6 秒，波浪來向 6.3 度；；(7)杰拉華颱風 9 月 28 日 17 時測得最大有義波高為 3.81 公尺、週期 9.6，波浪來向 6.3 度。

冬季月份之風玫瑰圖(如圖 7.10 至圖 7.12 以及圖 7.37 至圖 7.48)，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 7.42 至圖 7.45)，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 7.6~圖 7.9 及各月份之風玫瑰圖(圖 7.42~圖 7.45)所顯示。

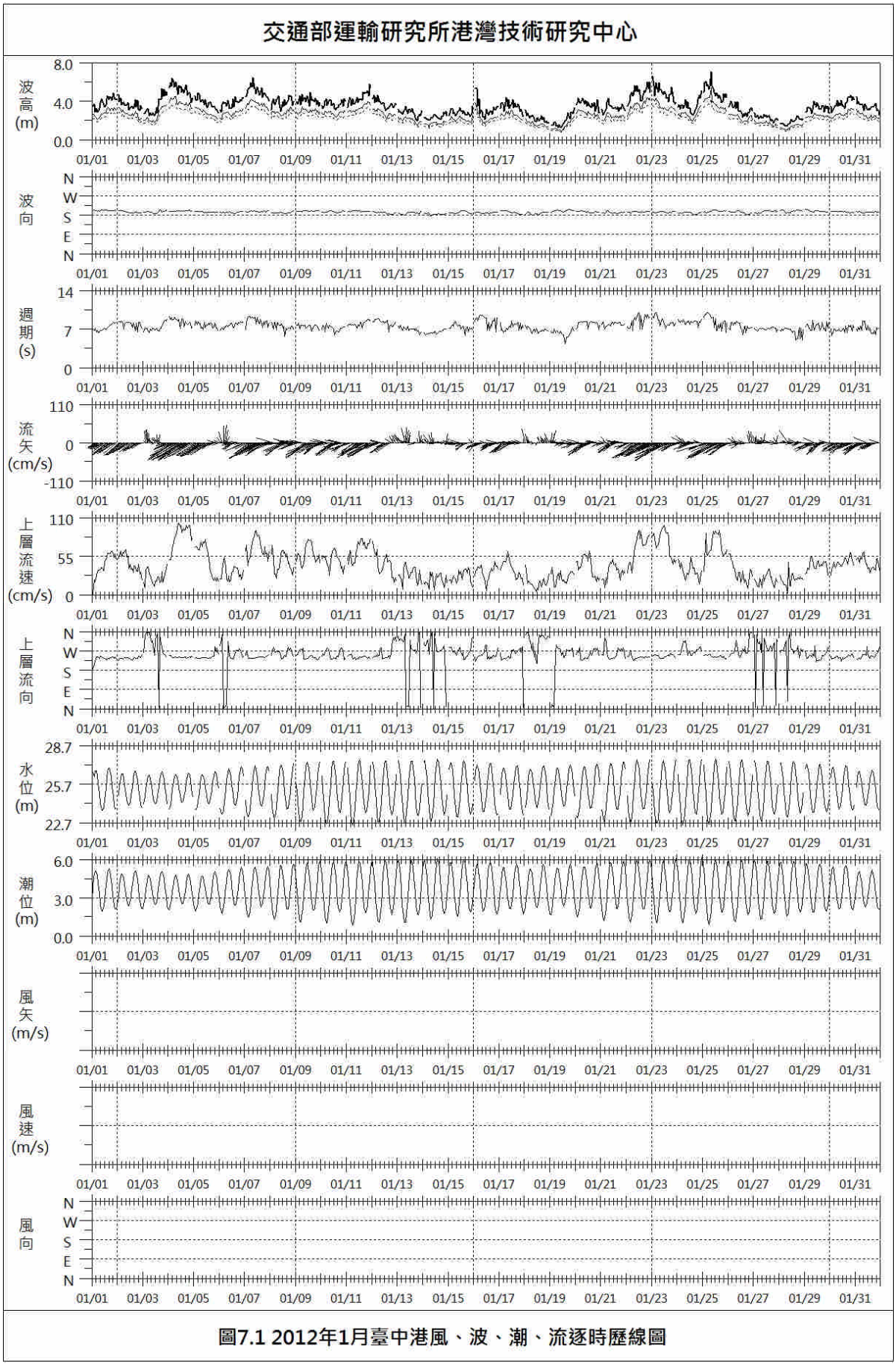


圖7.1 2012年1月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

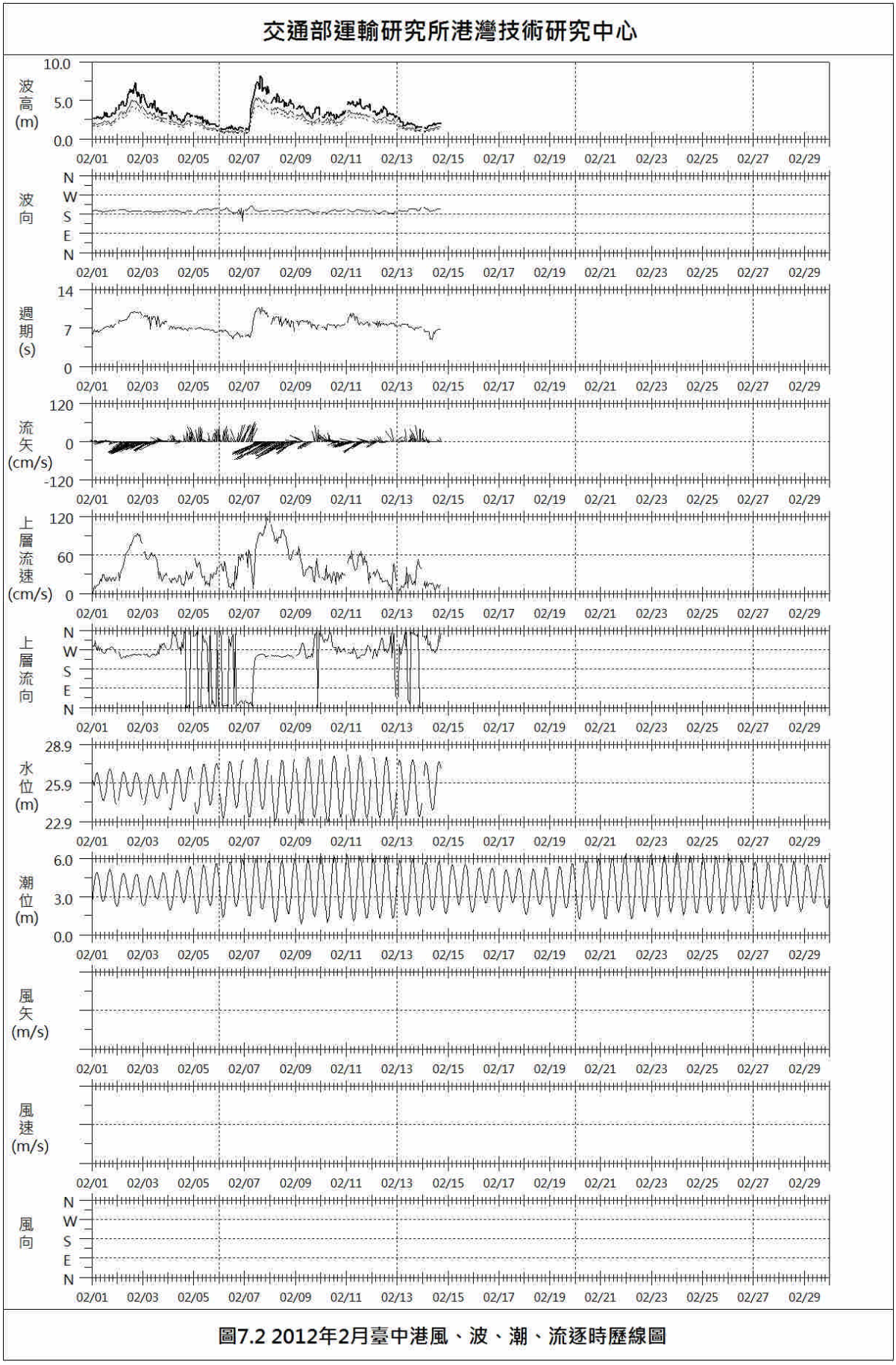


圖7.2 2012年2月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

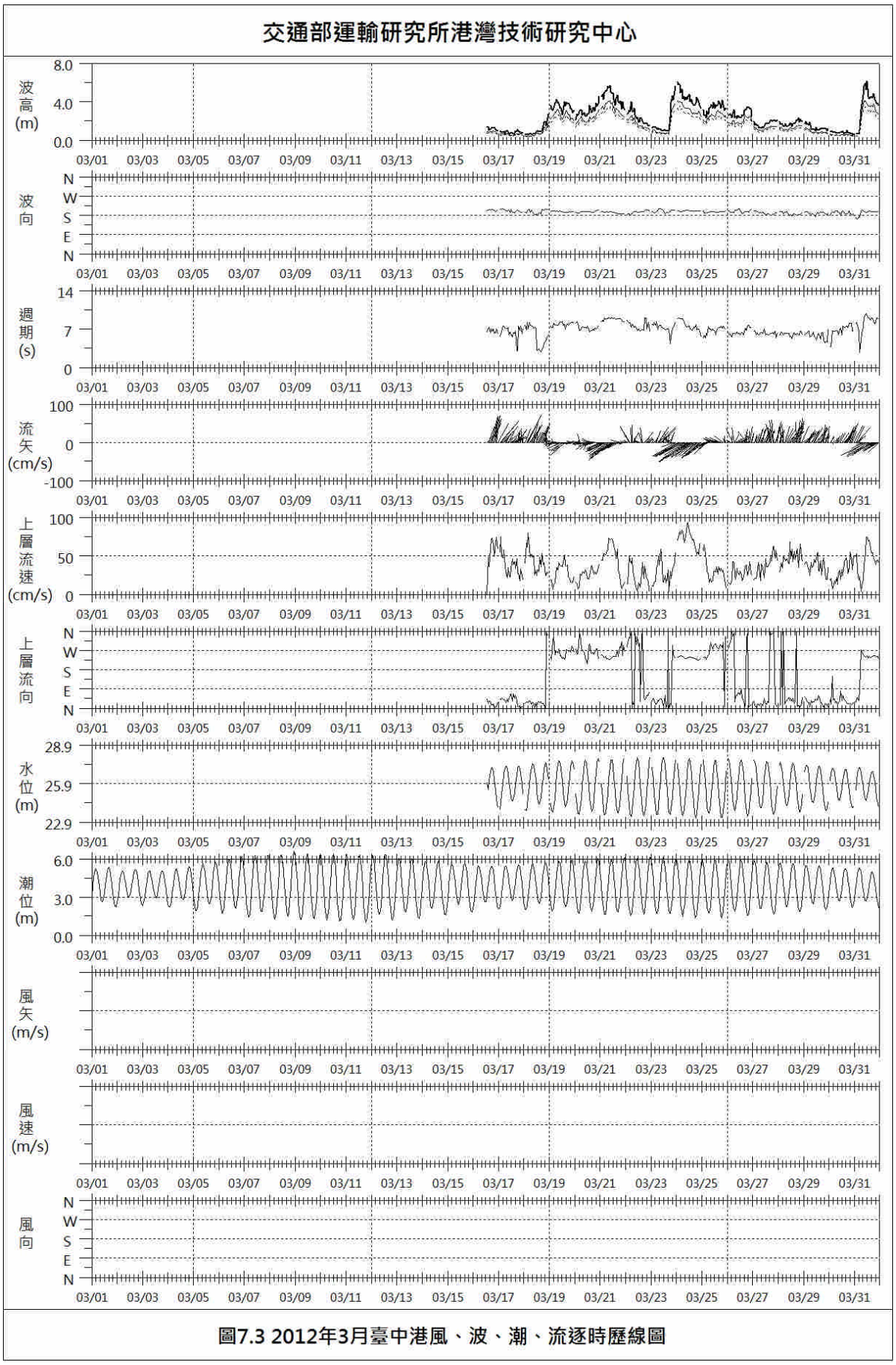


圖7.3 2012年3月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

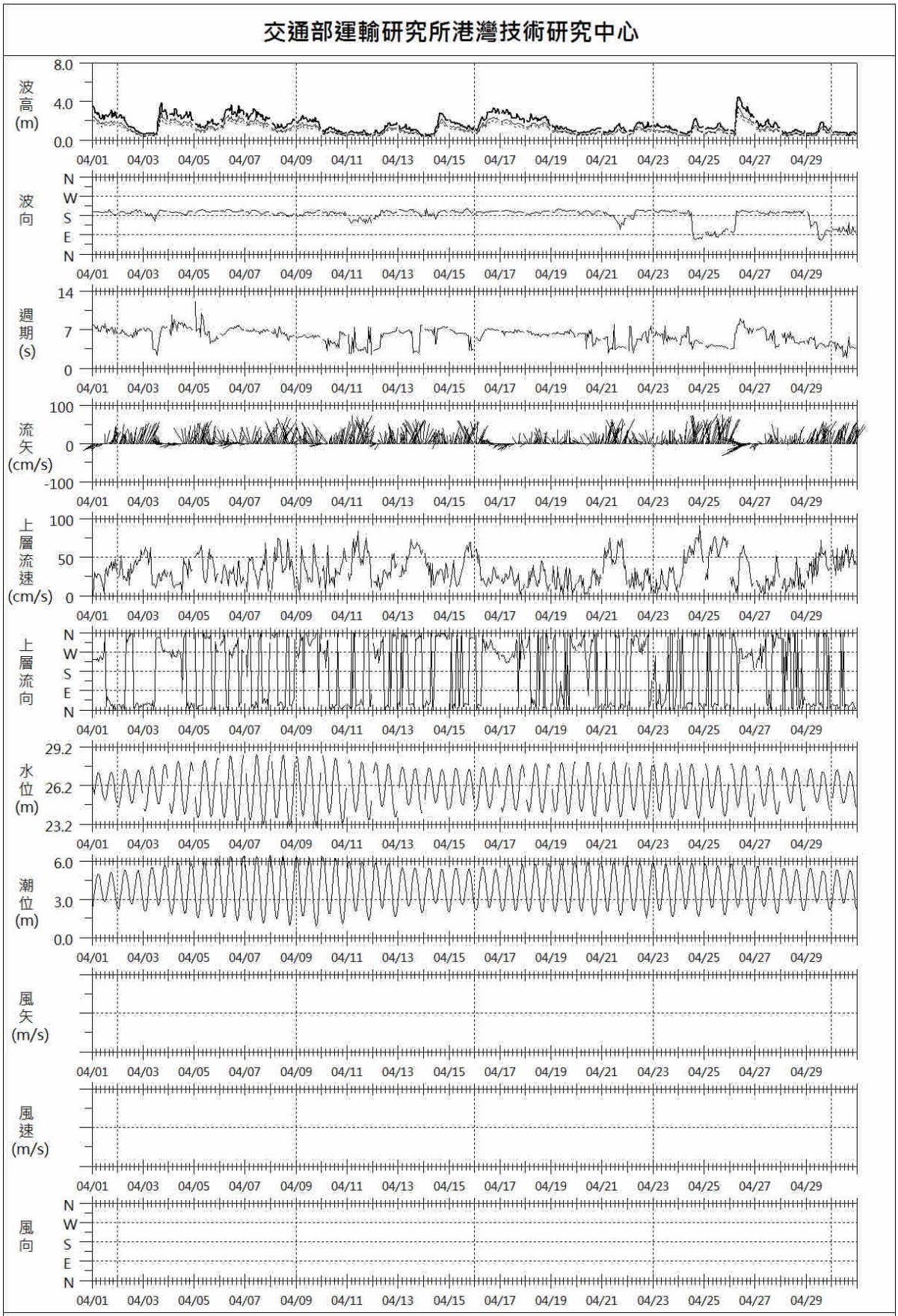


圖7.4 2012年4月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

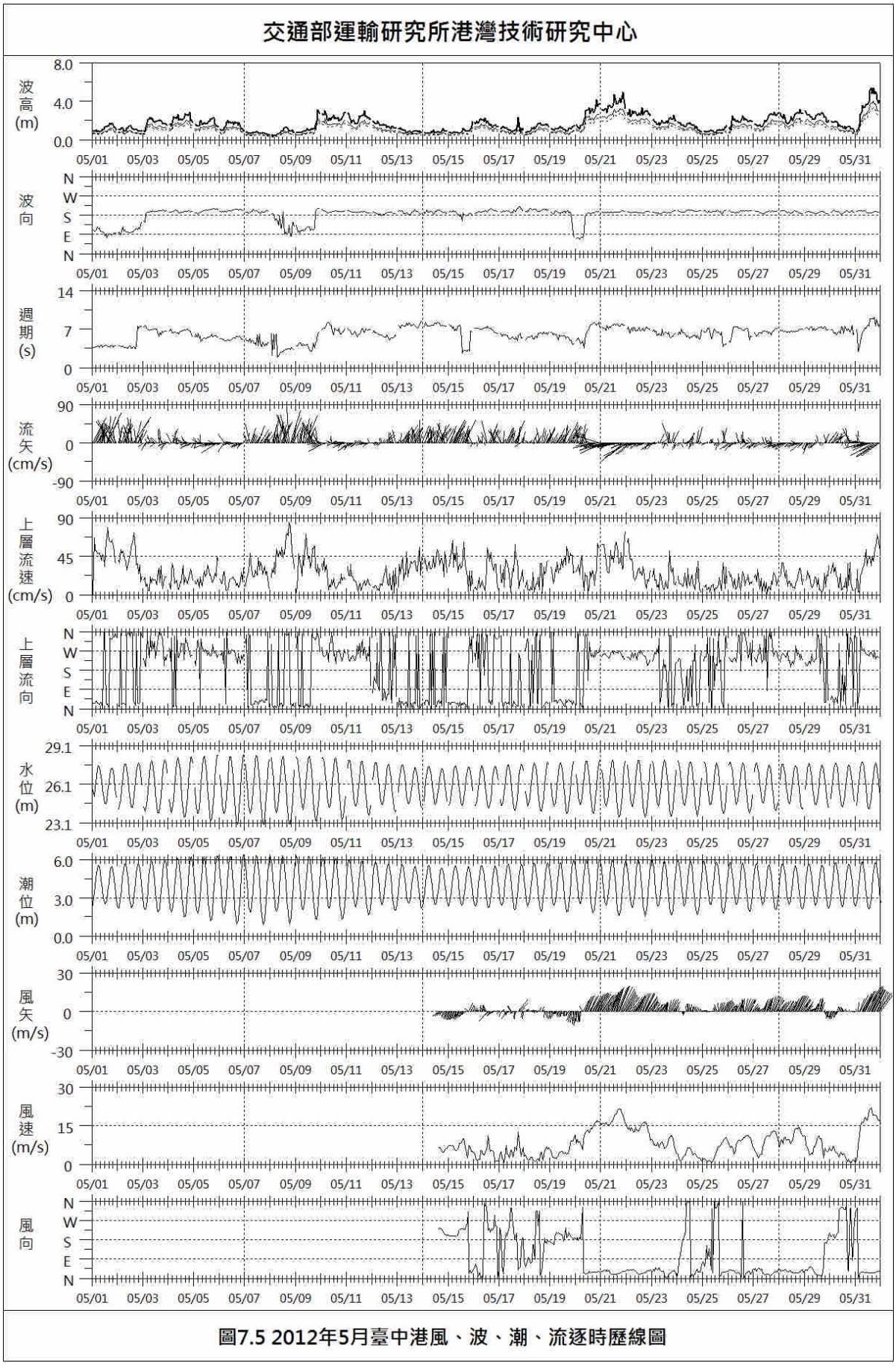


圖7.5 2012年5月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

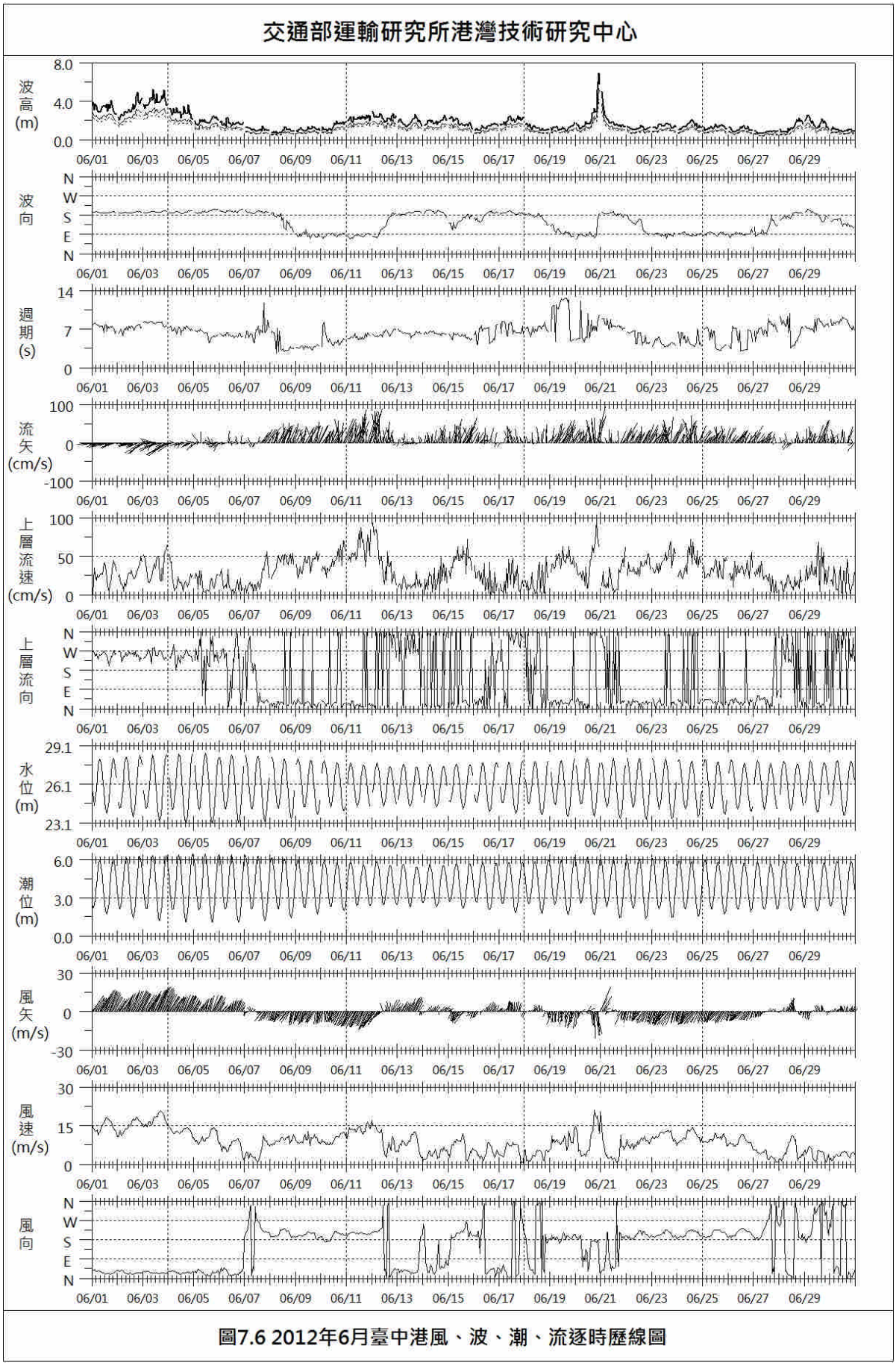


圖7.6 2012年6月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

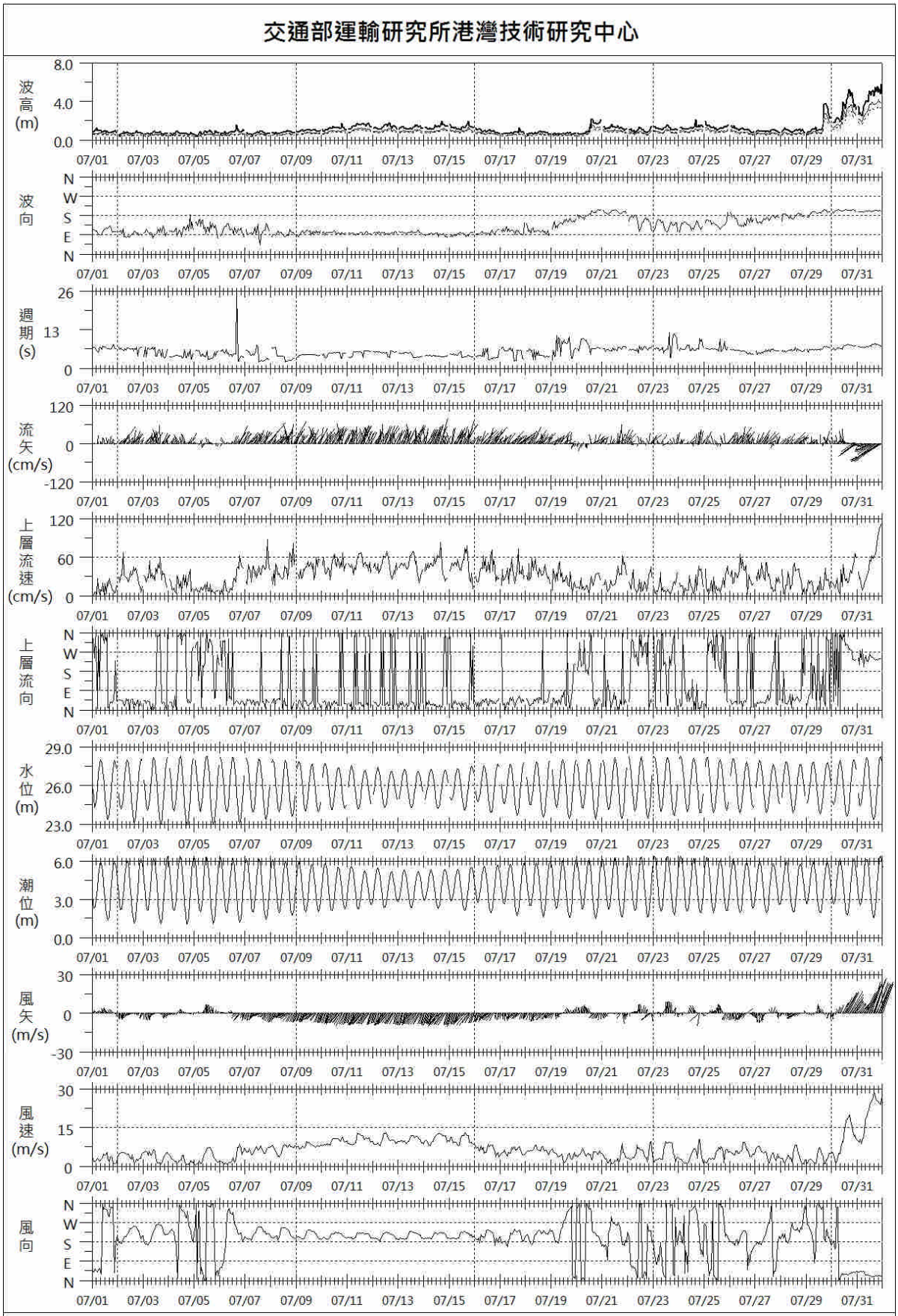


圖7.7 2012年7月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

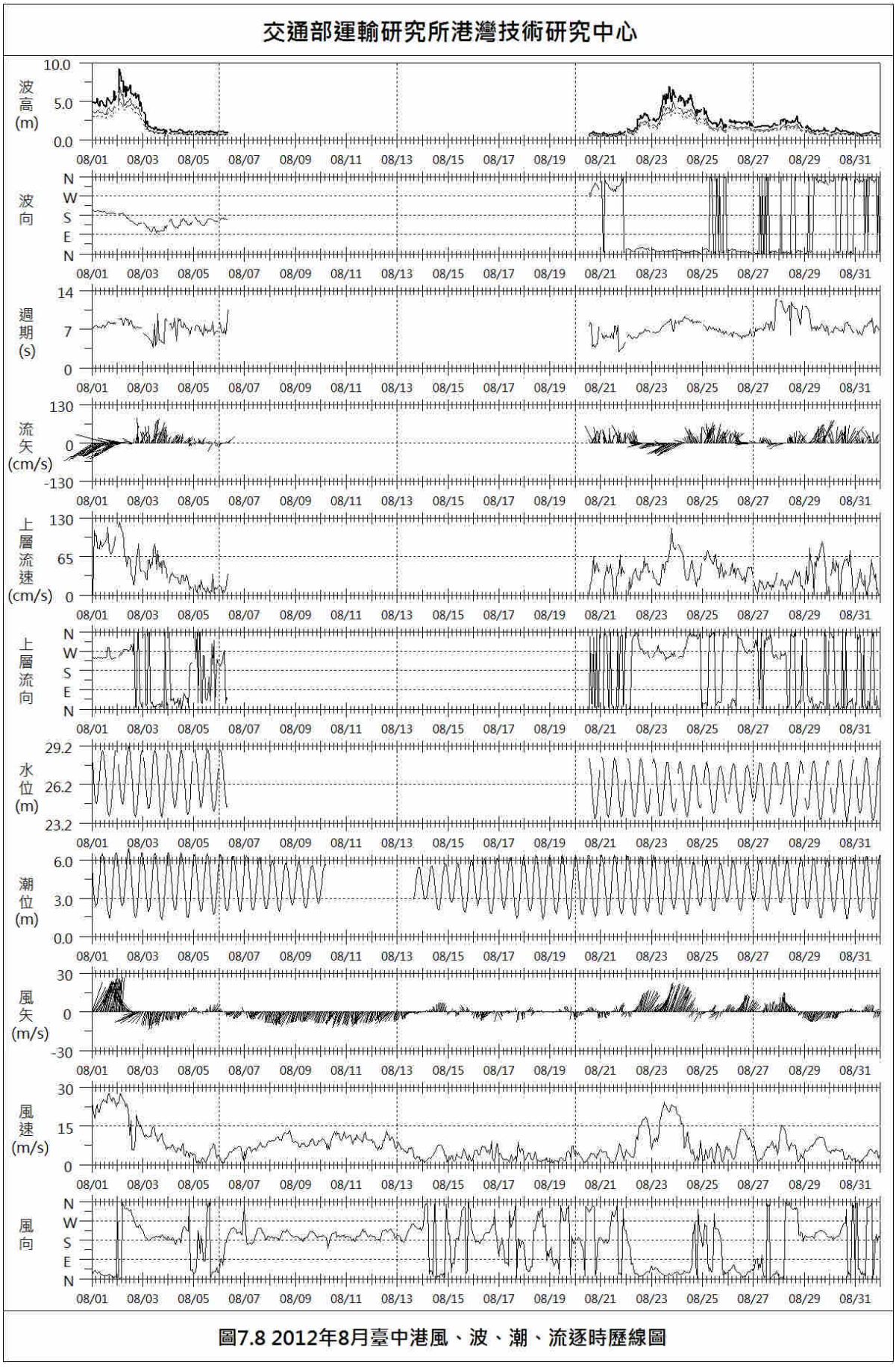


圖7.8 2012年8月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

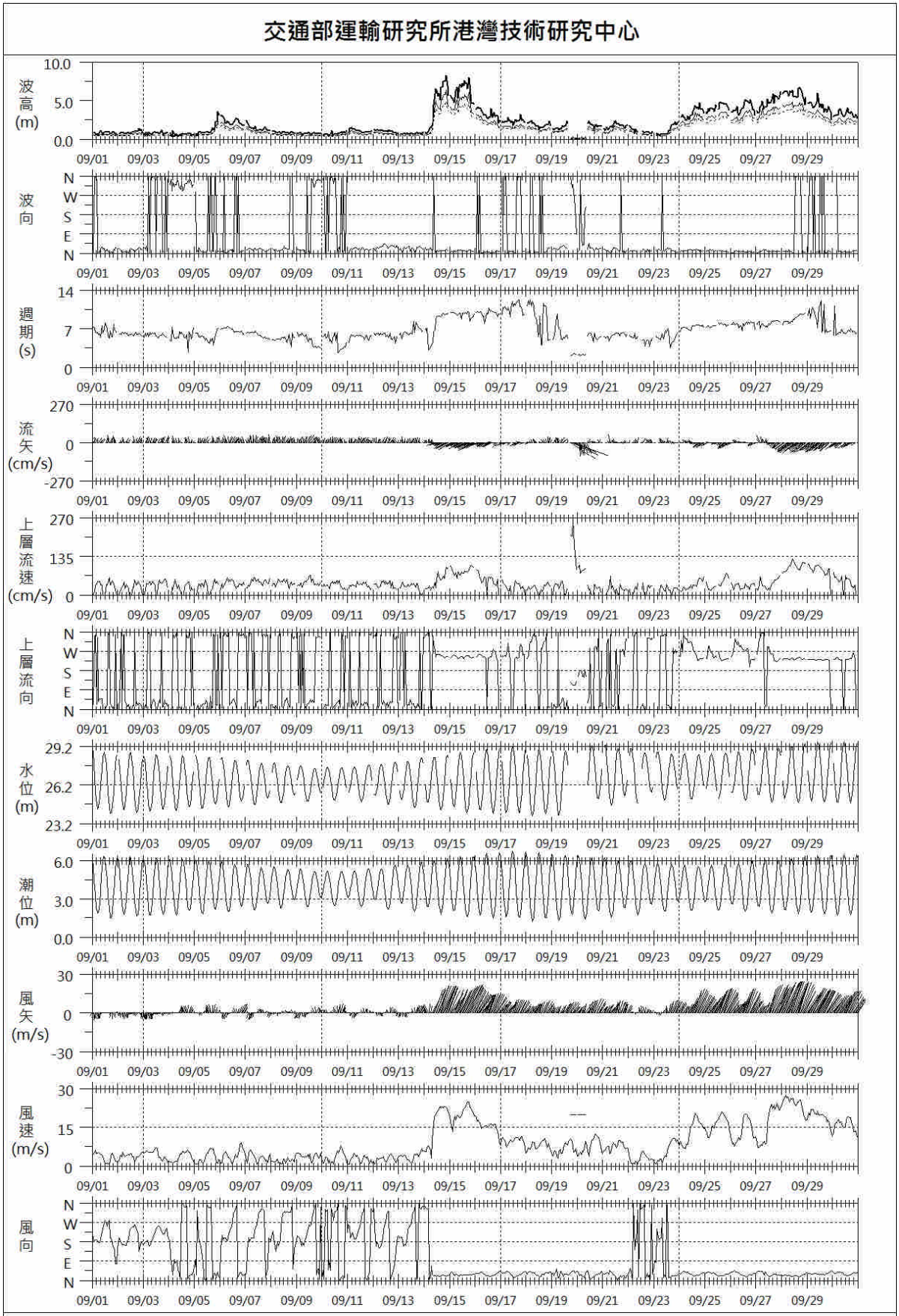


圖7.9 2012年9月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

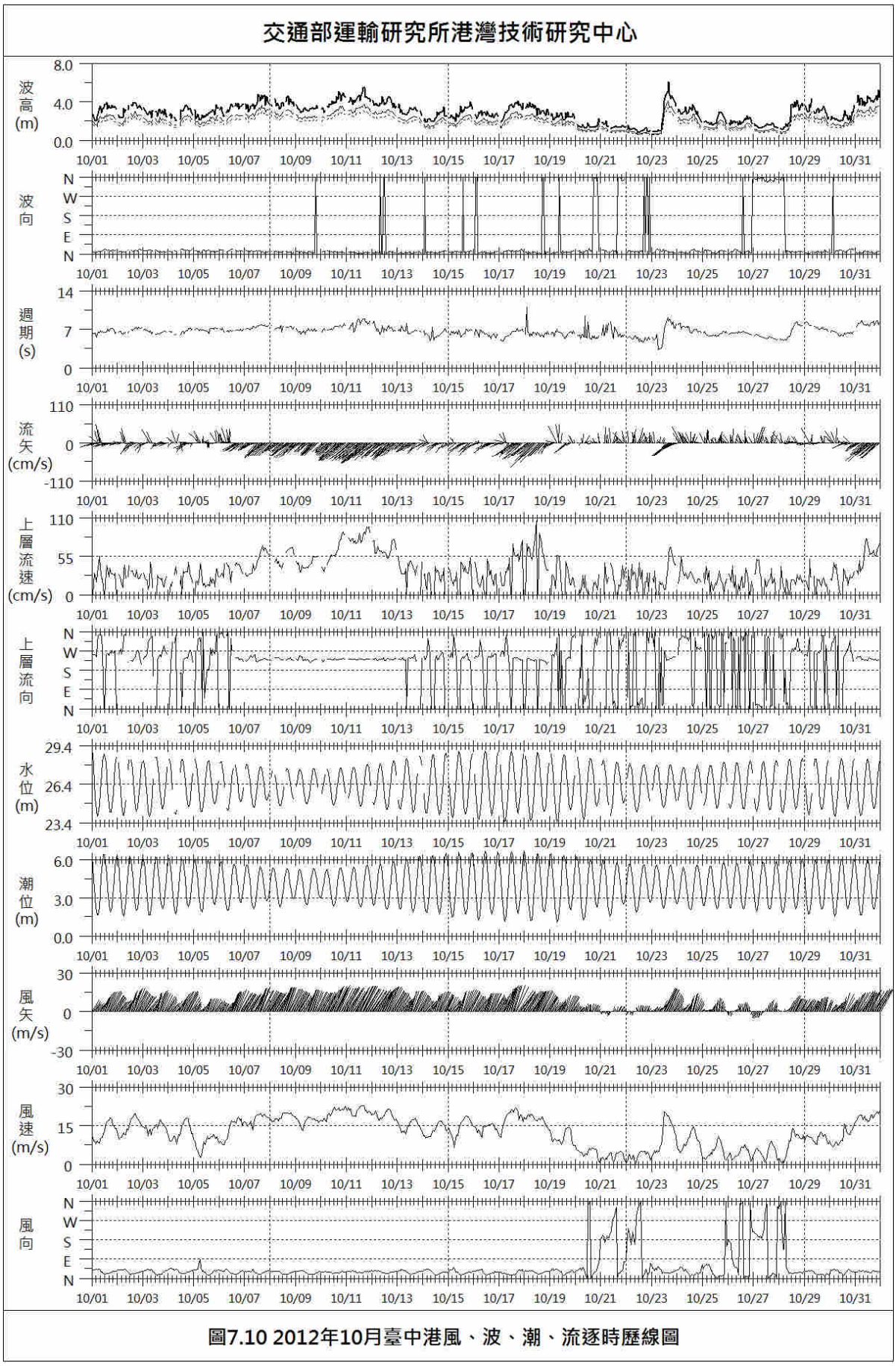


圖7.10 2012年10月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

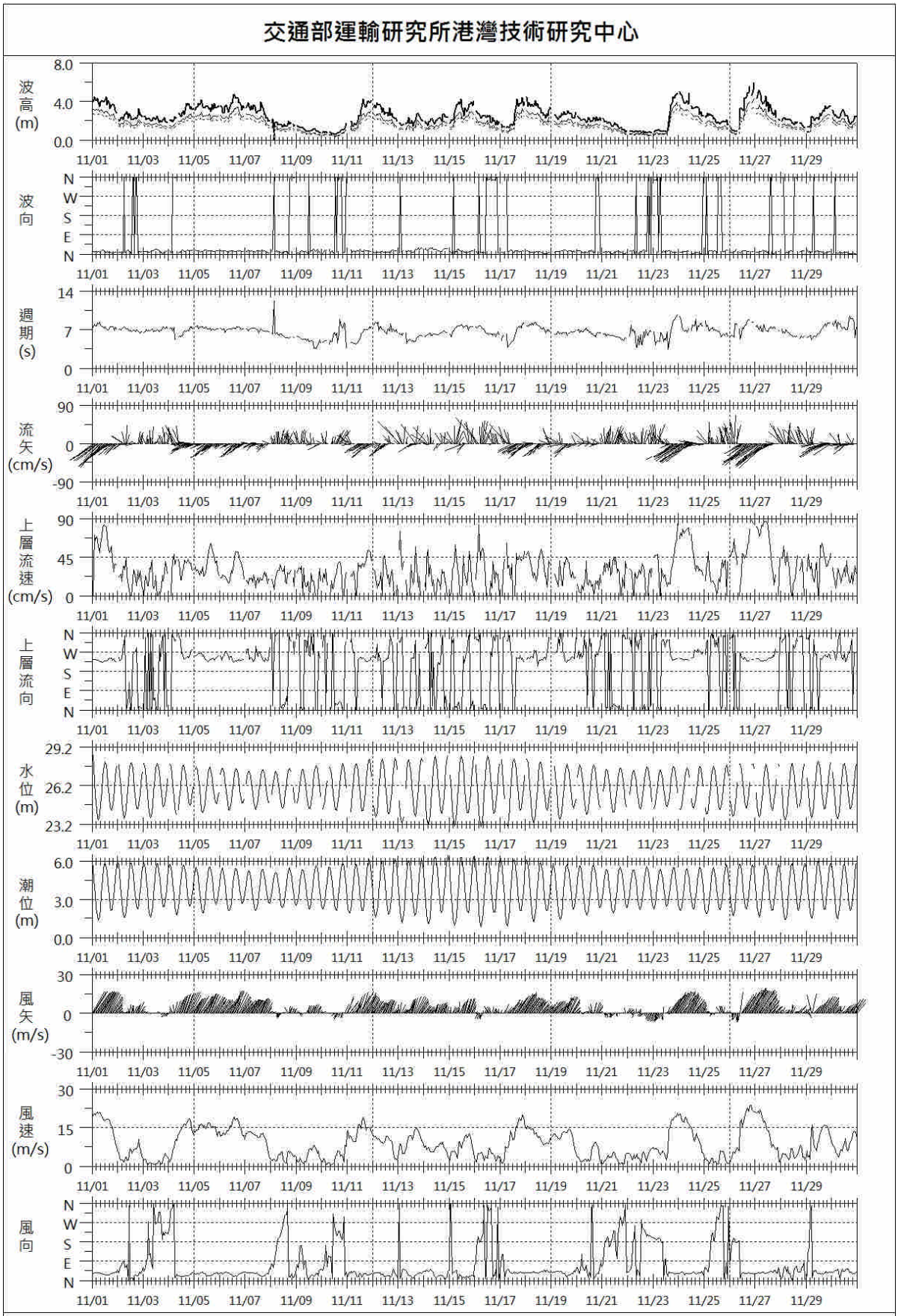


圖7.11 2012年11月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

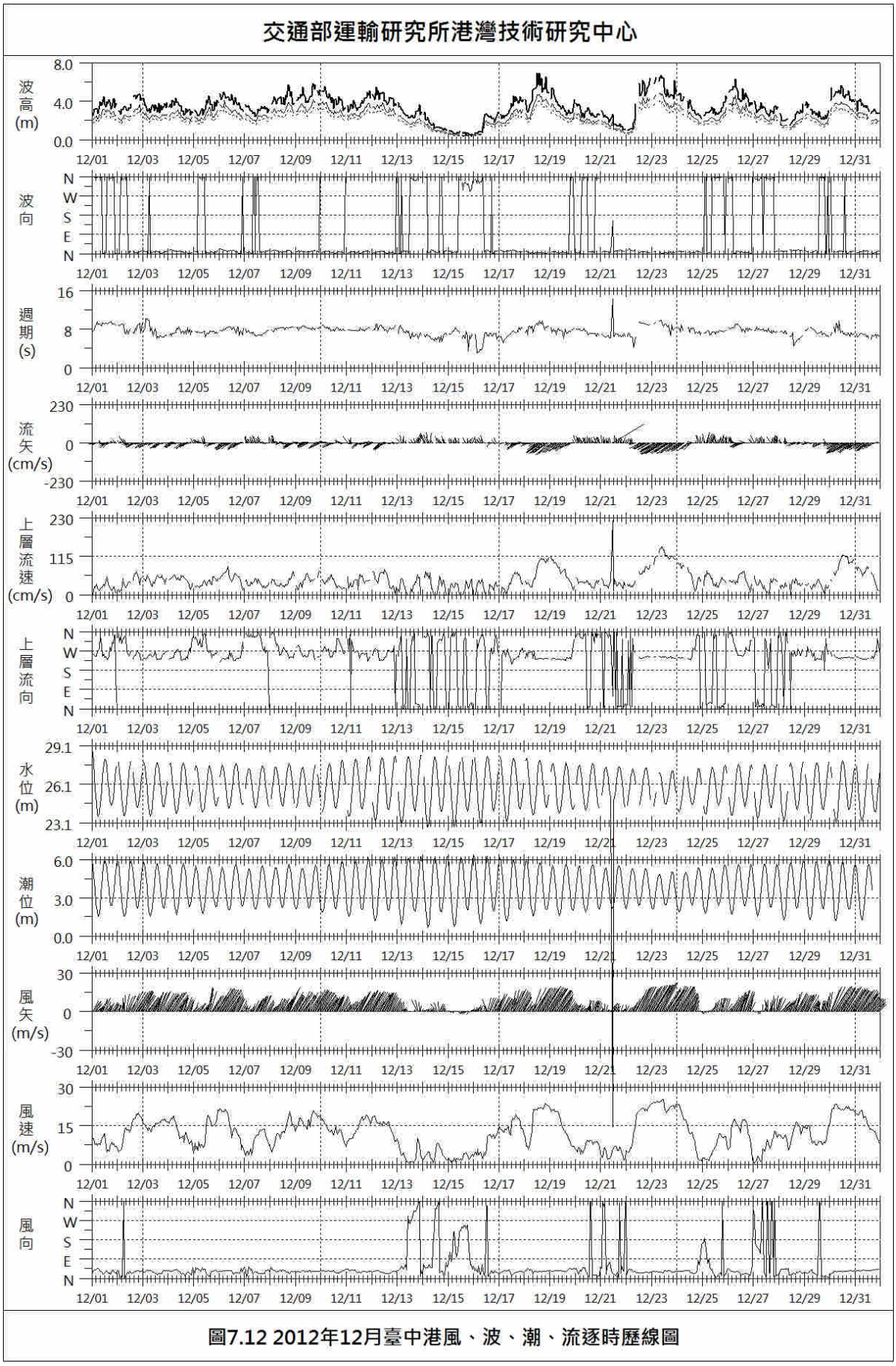


圖7.12 2012年12月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

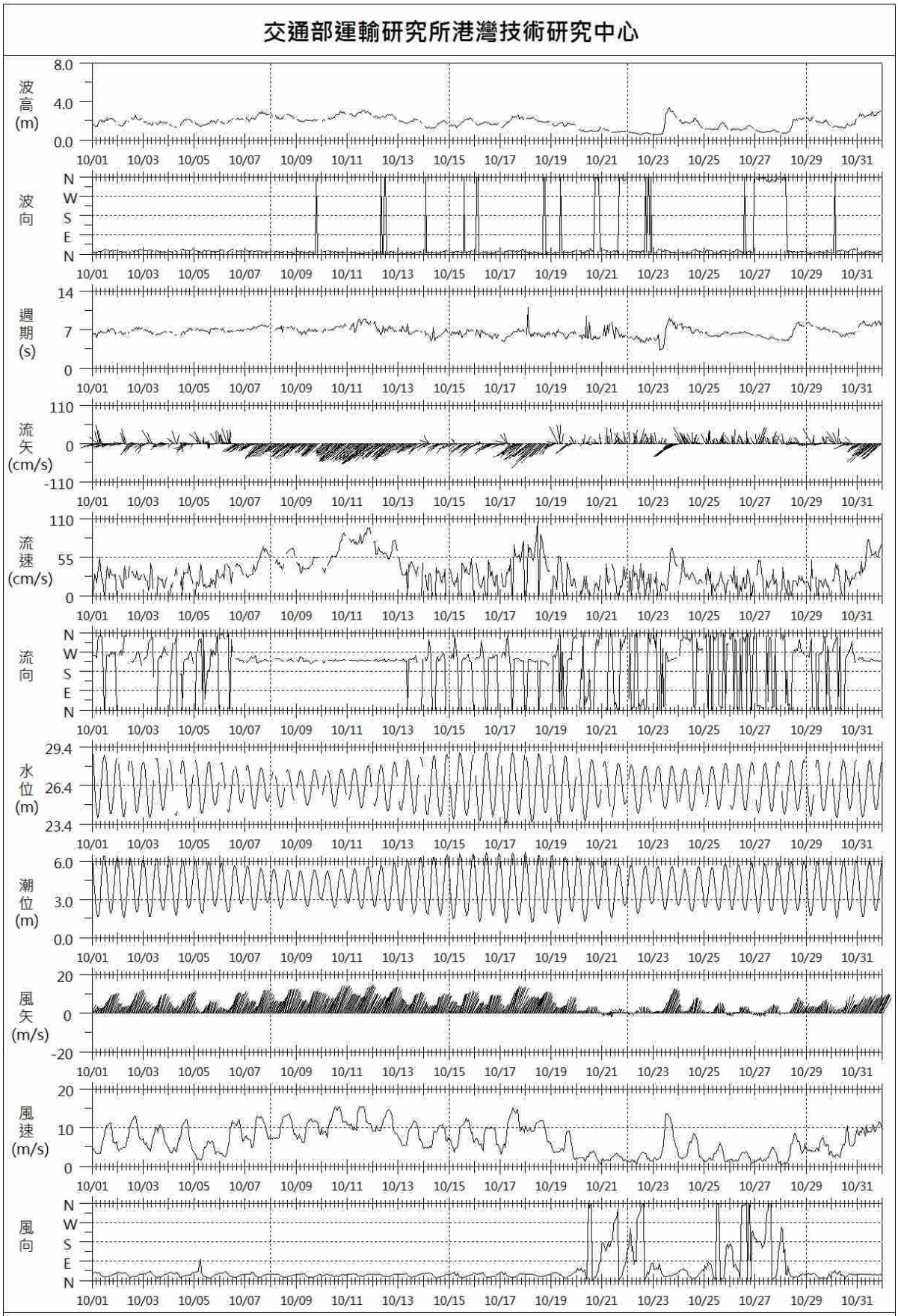


圖7.10 2012年10月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

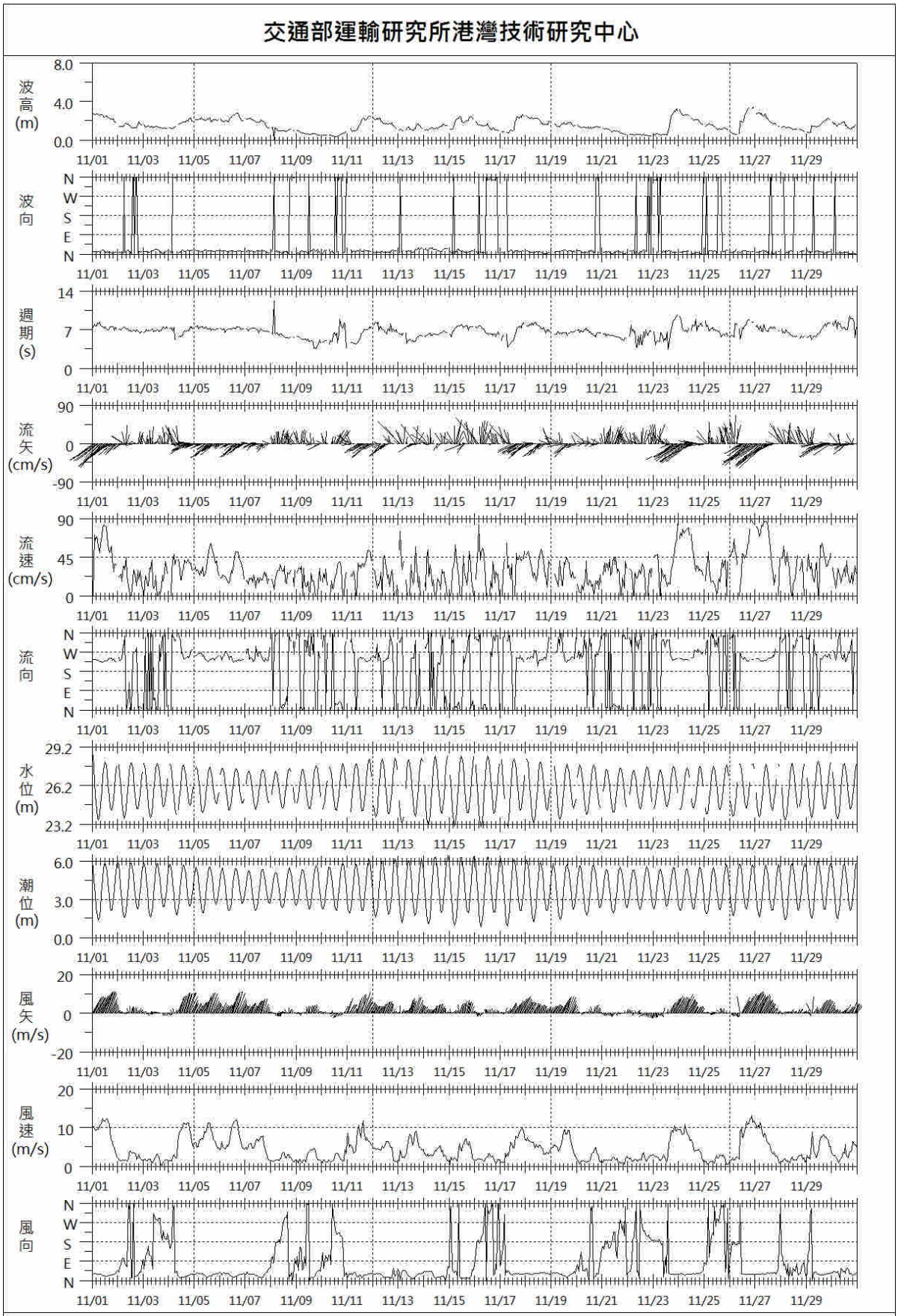


圖7.11 2012年11月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

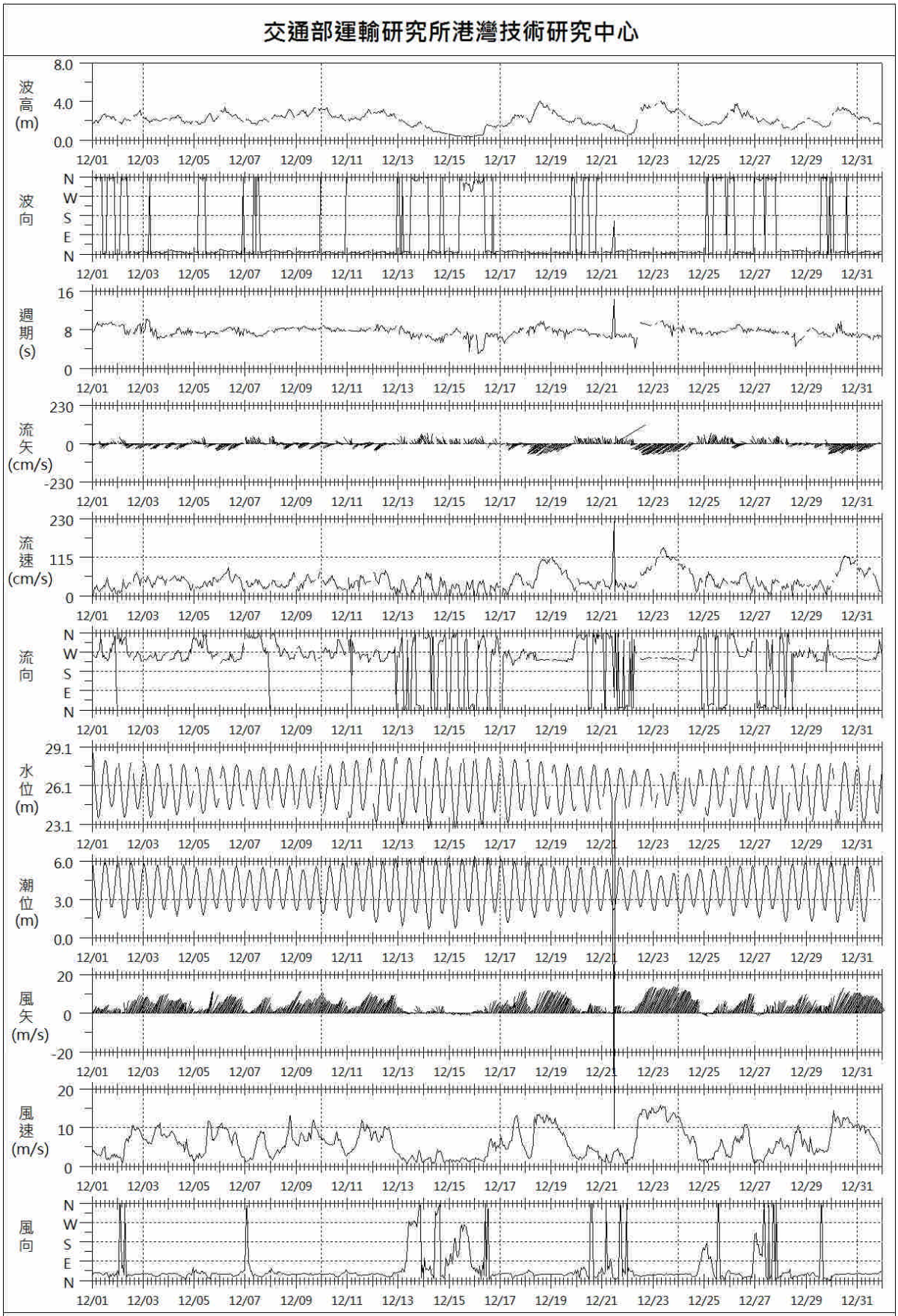


圖7.12 2012年12月臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

臺中港波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/01/01 01:10 - 2012/01/31 23:10
筆數： 713

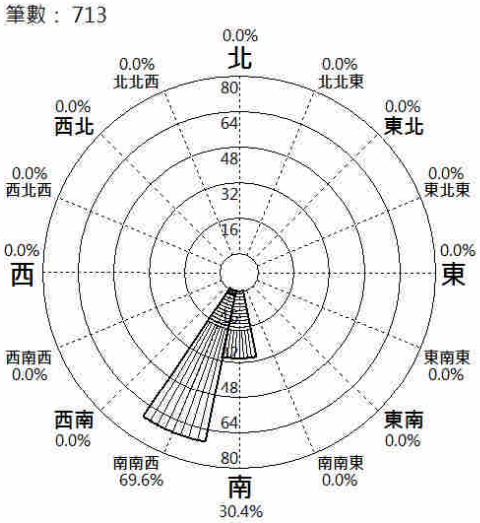


圖7.13 2012年1月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/02/01 01:10 - 2012/02/14 17:10
筆數： 316

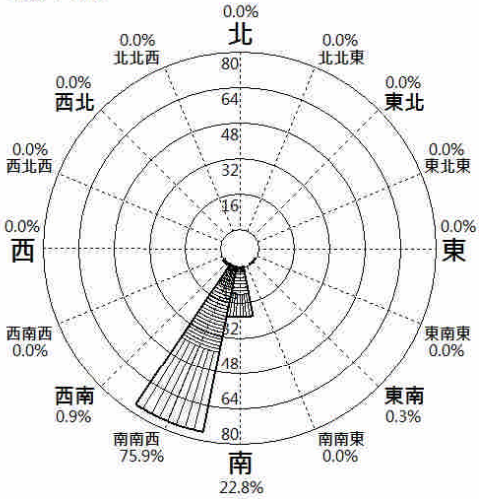


圖7.14 2012年2月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/03/16 13:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 356

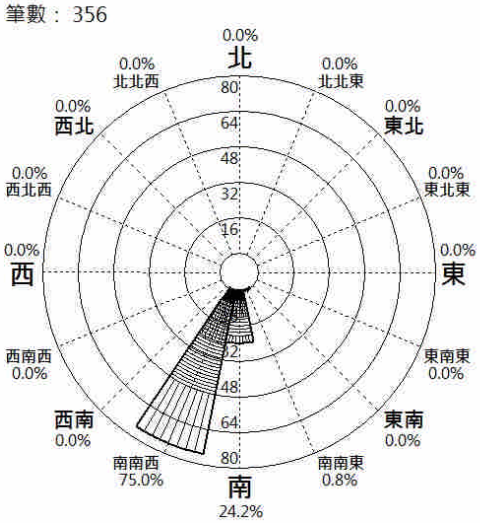


圖7.15 2012年3月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/04/01 01:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 690

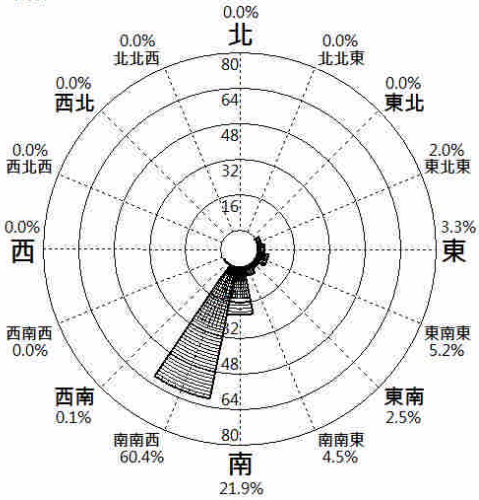
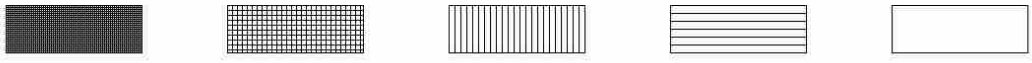


圖7.16 2012年4月臺中港測站波浪玫瑰圖



0.05 - 0.5m　0.5 - 1m　1 - 2m　2 - 5m　> 5m

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

臺中港波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/05/01 01:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 713

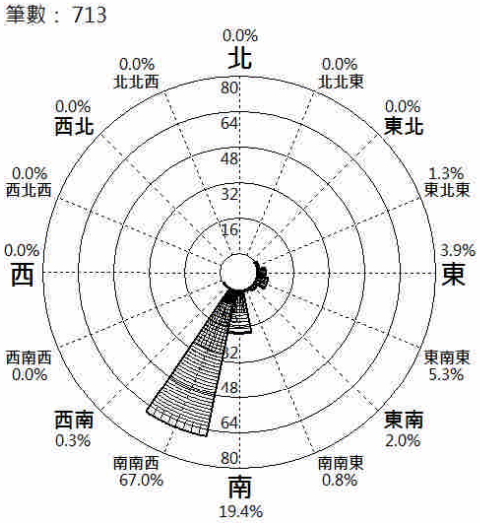


圖7.17 2012年5月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/06/01 01:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 690

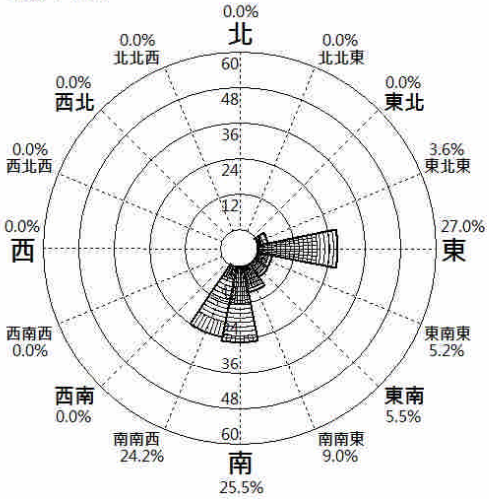


圖7.18 2012年6月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/07/01 01:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 713

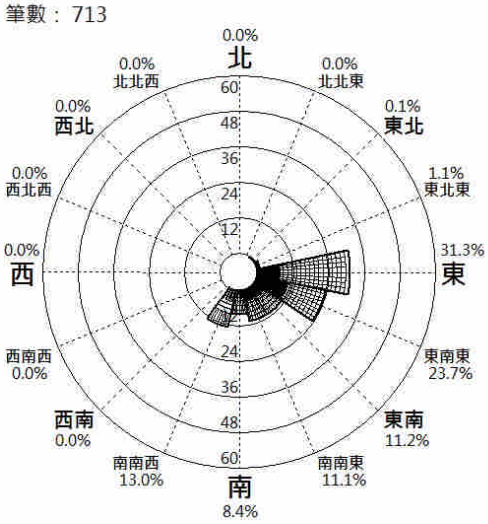


圖7.19 2012年7月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/08/01 01:10 - 2012/08/31 23:10
筆數： 387

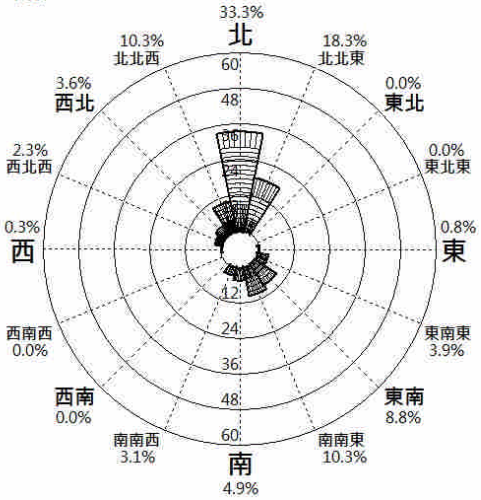


圖7.20 2012年8月臺中港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

臺中港波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/09/01 01:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 681

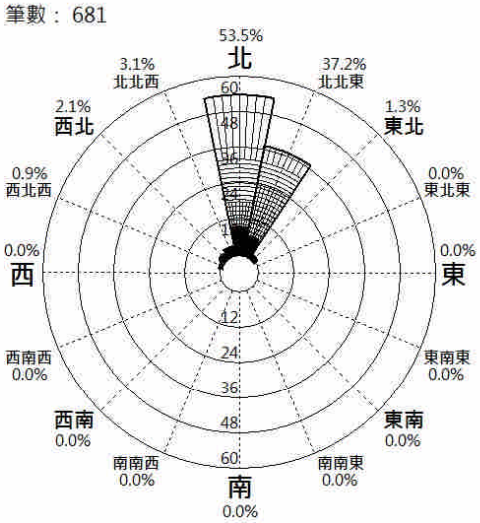


圖7.21 2012年9月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/10/01 01:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 687

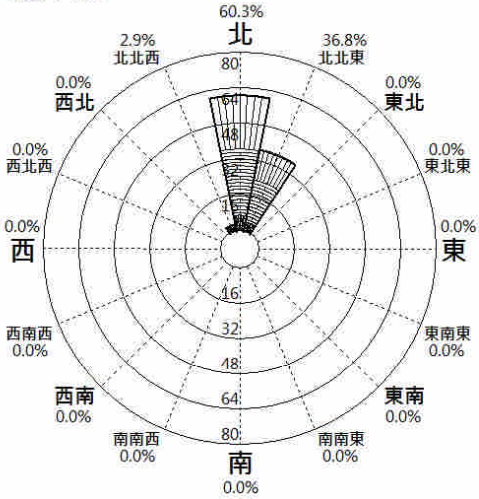


圖7.22 2012年10月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/11/01 01:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 675

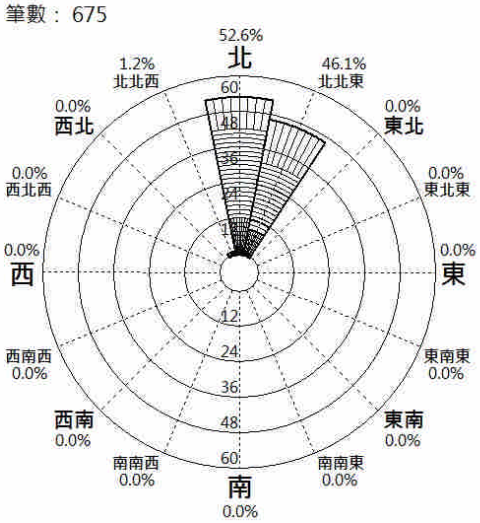


圖7.23 2012年11月臺中港測站波浪玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/12/01 01:10 - 2012/12/31 23:10
筆數： 695

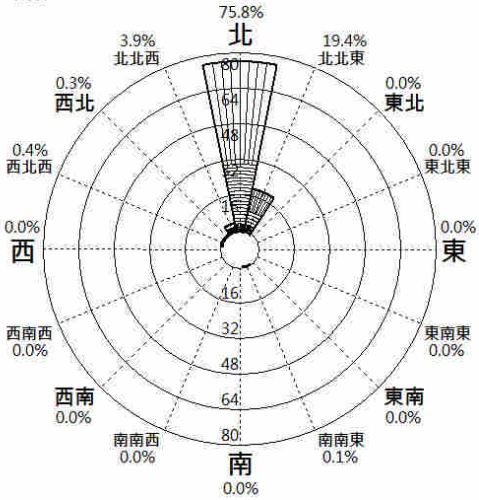


圖7.24 2012年12月臺中港測站波浪玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

臺中港海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/01/01 01:10 - 2012/01/31 23:10
筆數： 713

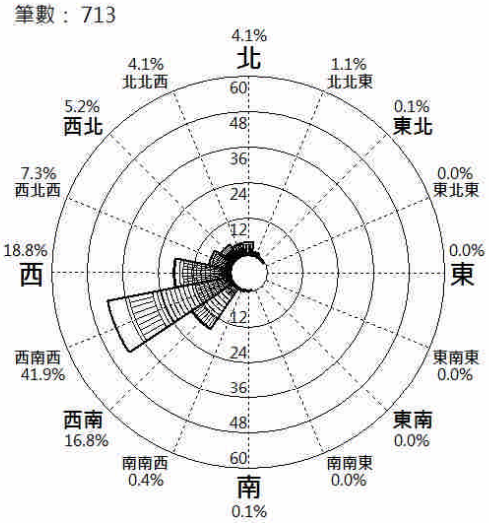


圖7.25 2012年1月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/02/01 01:10 - 2012/02/14 17:10
筆數： 316

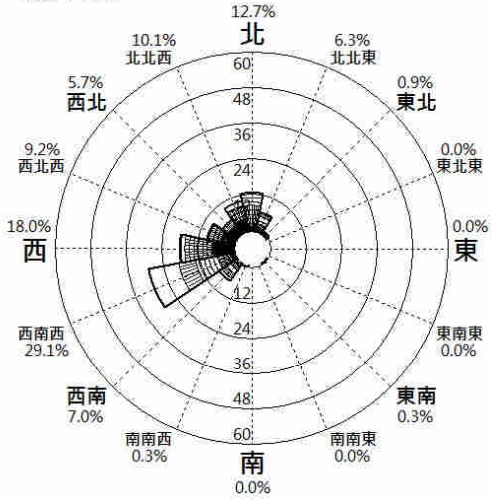


圖7.26 2012年2月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/03/16 13:10 - 2012/03/31 23:10
筆數： 356

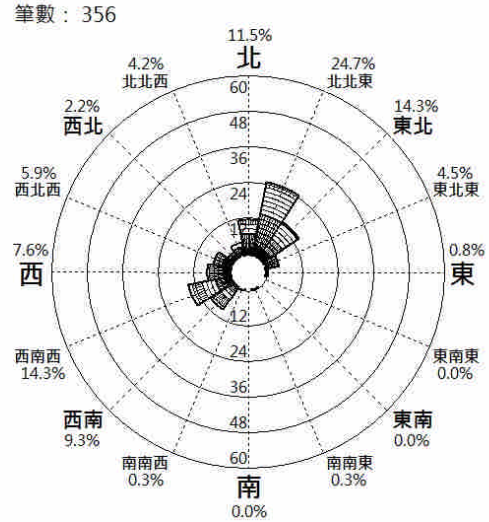


圖7.27 2012年3月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/04/01 01:10 - 2012/04/30 23:10
筆數： 690

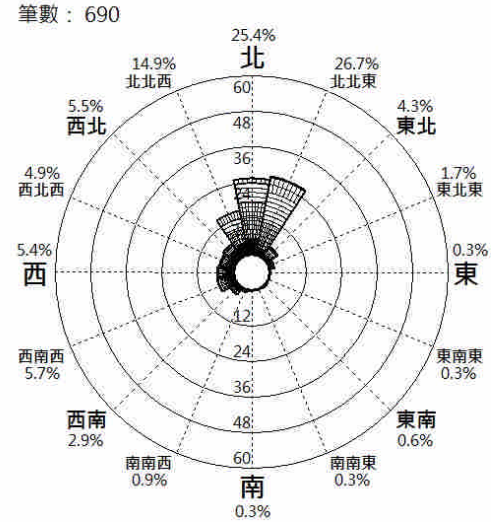
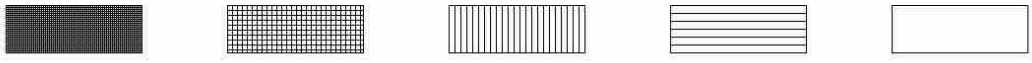


圖7.28 2012年4月臺中港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

臺中港海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/05/01 01:10 - 2012/05/31 23:10
筆數： 713

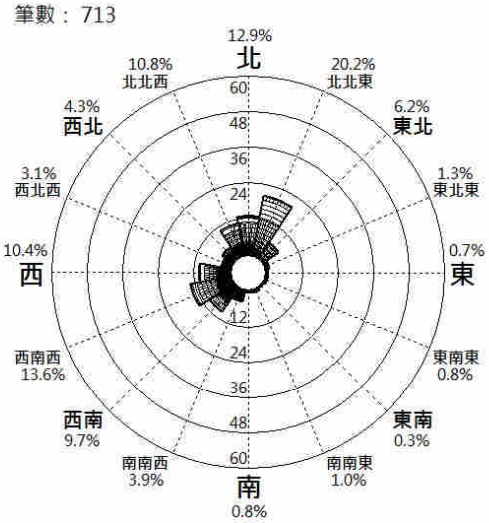


圖7.29 2012年5月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/06/01 01:10 - 2012/06/30 23:10
筆數： 690

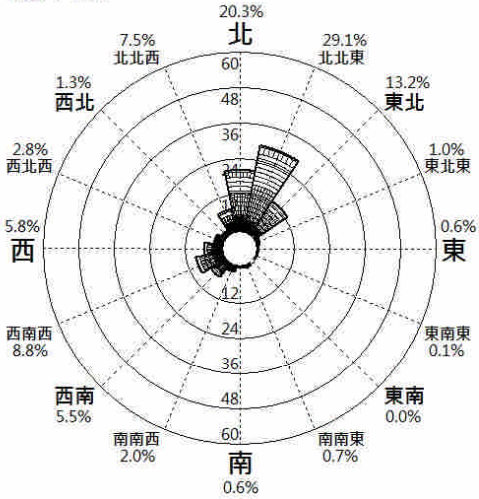


圖7.30 2012年6月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/07/01 01:10 - 2012/07/31 23:10
筆數： 713

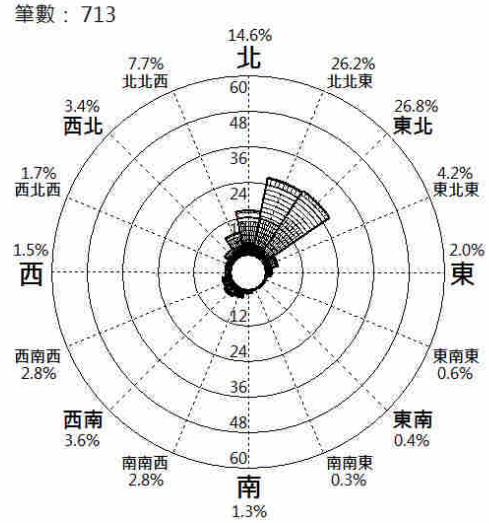


圖7.31 2012年7月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/08/01 01:10 - 2012/08/31 23:10
筆數： 387

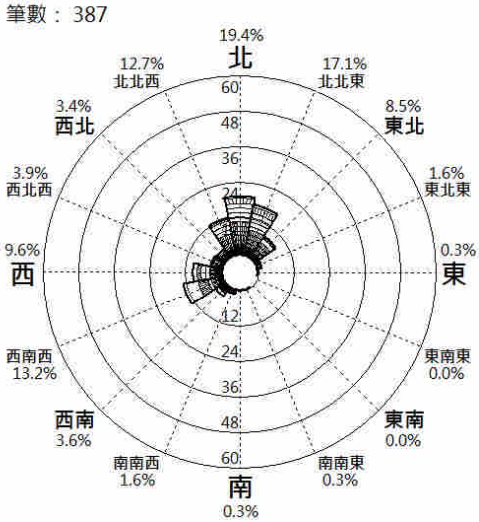


圖7.32 2012年8月臺中港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

臺中港海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/09/01 01:10 - 2012/09/30 23:10
筆數： 681

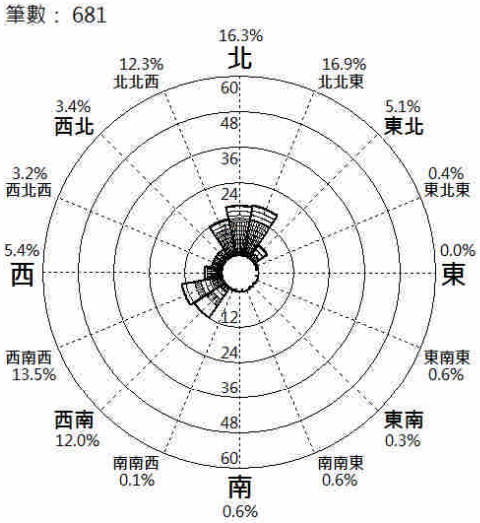


圖7.33 2012年9月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/10/01 01:10 - 2012/10/31 23:10
筆數： 687

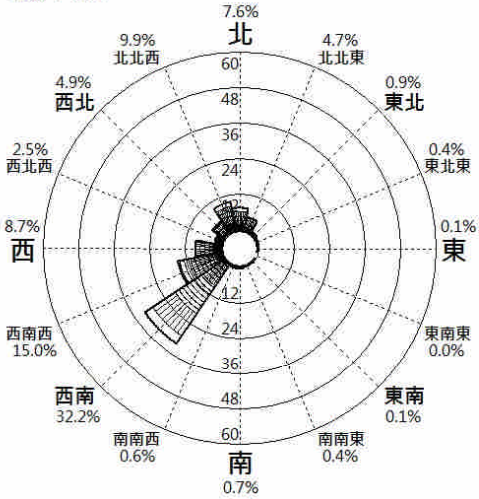


圖7.34 2012年10月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/11/01 01:10 - 2012/11/30 23:10
筆數： 675

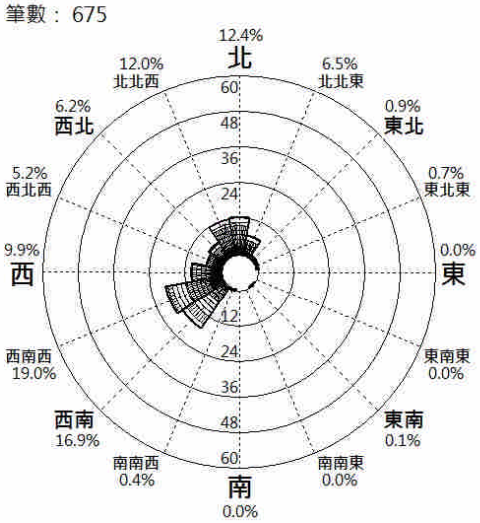


圖7.35 2012年11月臺中港測站海流玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/12/01 01:10 - 2012/12/31 23:10
筆數： 695

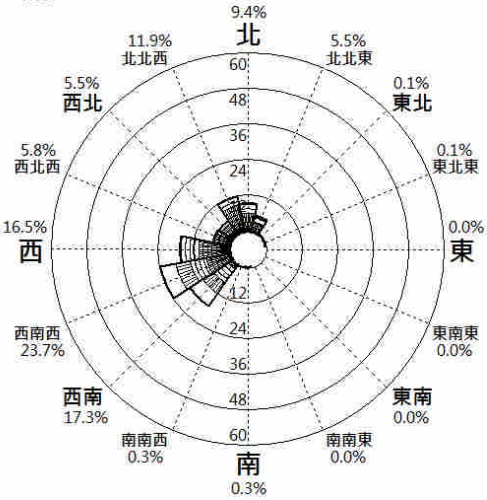


圖7.36 2012年12月臺中港測站海流玫瑰圖



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

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

臺中港風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/01/01 00:00 - 2012/01/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

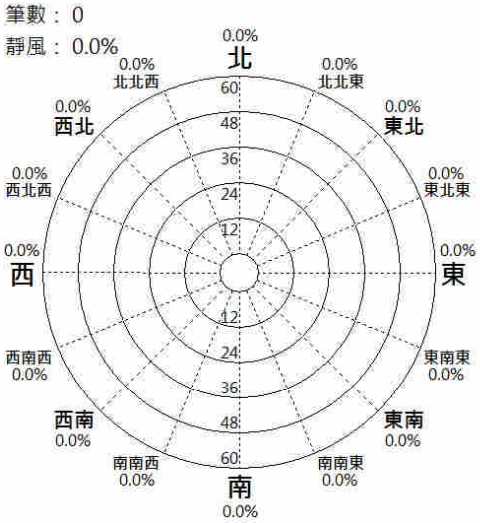


圖7.37 2012年1月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/02/01 00:00 - 2012/02/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

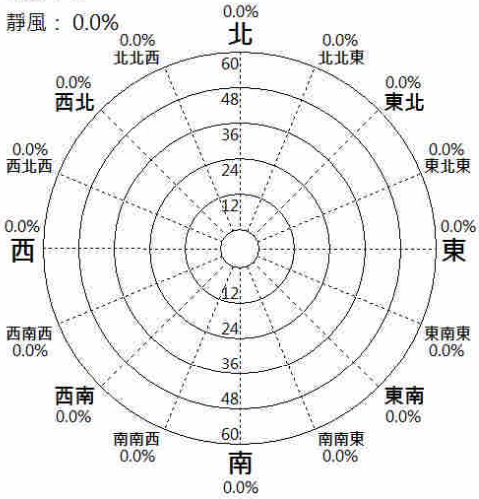


圖7.38 2012年2月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/03/01 00:00 - 2012/03/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

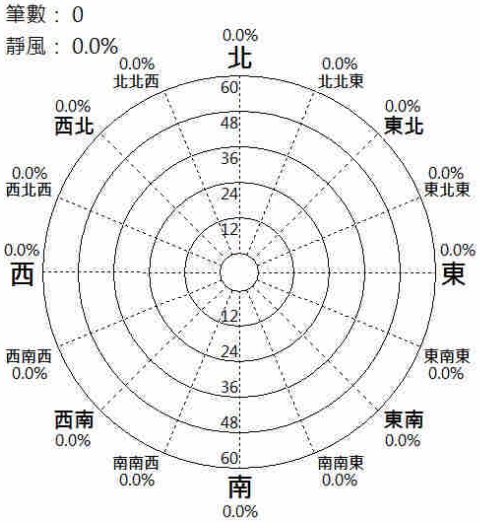


圖7.39 2012年3月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/04/01 00:00 - 2012/04/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

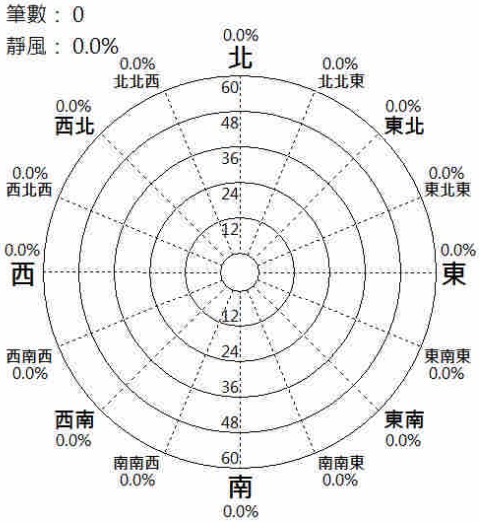
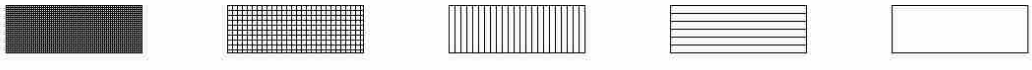


圖7.40 2012年4月臺中港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

臺中港風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/05/01 00:00 - 2012/05/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

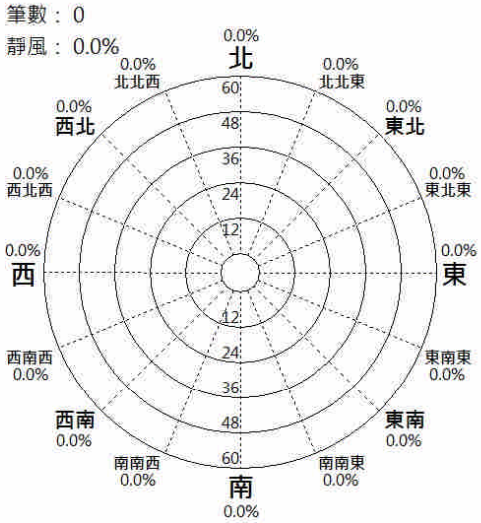


圖7.41 2012年5月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/06/01 00:00 - 2012/06/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

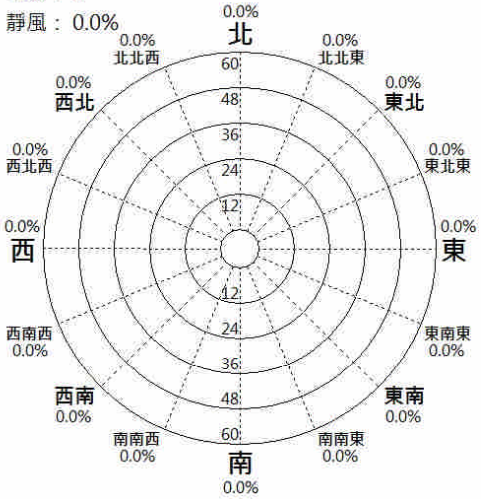


圖7.42 2012年6月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/07/01 00:00 - 2012/07/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

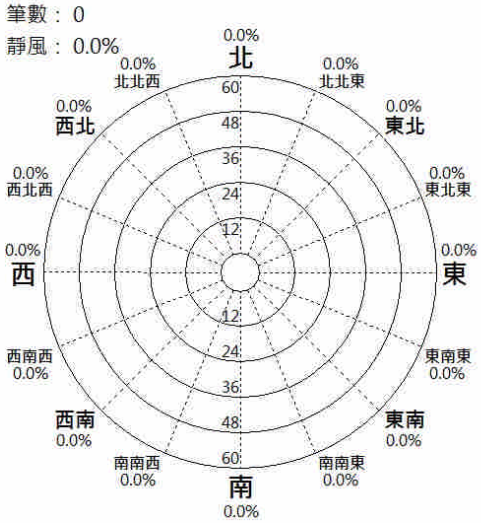


圖7.43 2012年7月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/08/01 00:00 - 2012/08/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

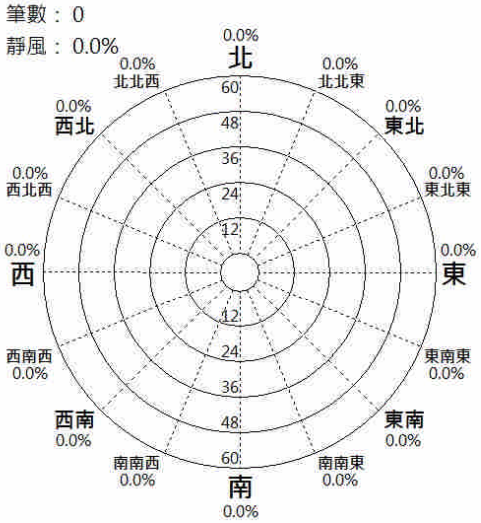
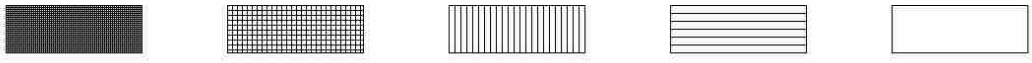


圖7.44 2012年8月臺中港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

臺中港風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/09/01 00:00 - 2012/09/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

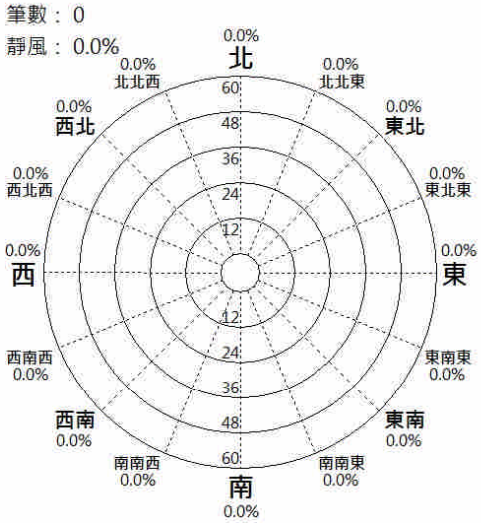


圖7.45 2012年9月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/10/01 00:00 - 2012/10/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

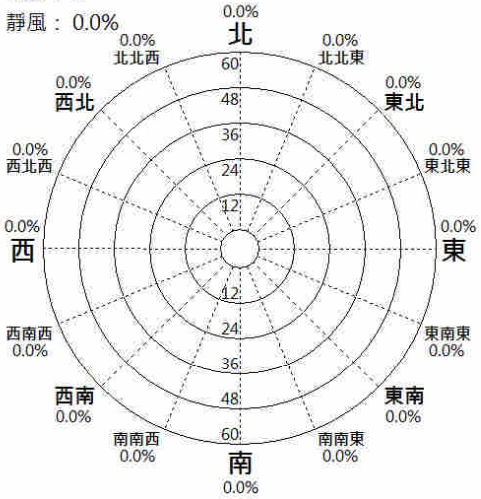


圖7.46 2012年10月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/11/01 00:00 - 2012/11/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

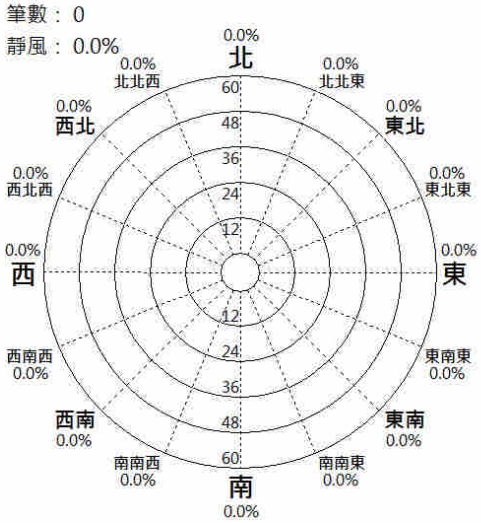


圖7.47 2012年11月臺中港測站風速風向玫瑰圖

站名： 台中
日期： 2012/12/01 00:00 - 2012/12/01 00:00
筆數： 0
靜風： 0.0%

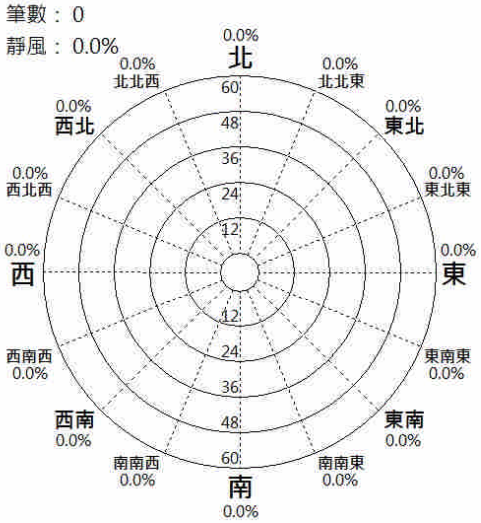
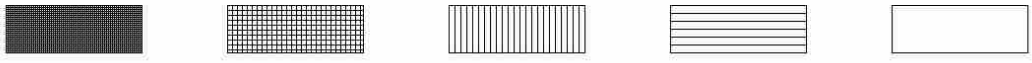


圖7.48 2012年12月臺中港測站風速風向玫瑰圖



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

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	H1/3 平均值 (m)	T1/3 平均值 (m)	H1/3 最大值 (m)	週期 (s)	波向 (來向)	H1/3 < 0.5m (%)	H1/3 0.5~1m (%)	H1/3 1~5m (%)	H1/3 >5m (%)	波向 北~東 (%)	波向 東~南 (%)	波向 南~西 (%)	波向 西~北 (%)	T1/3 < 6s (%)	T1/3 6~8s (%)	T1/3 8~10s (%)	T1/3 >10s (%)
2012/01	713(96%)	2.21	7.5	4.23	9.9	南南西	0.0	2.4	97.6	0.0	0.0	0.4	99.6	0.0	2.8	63.8	33.4	0.0
2012/02	316(45%)	2.10	7.5	4.35	10.7	南南西	0.0	11.7	88.3	0.0	0.0	0.6	99.4	0.0	7.9	61.7	28.2	2.2
2012/03	356(48%)	1.50	6.9	3.53	9.8	南南西	10.4	27.2	62.4	0.0	0.0	3.4	96.6	0.0	18.0	61.5	20.5	0.0
2012/04	690(96%)	0.98	5.8	2.83	12.0	南	15.4	43.8	40.9	0.0	3.5	19.1	77.4	0.0	46.5	51.0	2.3	0.1
2012/05	713(96%)	1.06	6.1	3.30	9.1	南	10.1	41.1	48.8	0.0	2.5	12.3	85.1	0.0	39.8	56.8	3.4	0.0
2012/06	690(96%)	1.09	6.3	4.25	12.6	南南東	2.2	51.3	46.5	0.0	18.4	37.8	43.8	0.0	39.6	47.7	10.1	2.6
2012/07	713(96%)	0.76	5.6	3.47	25.9	東南	26.9	61.9	11.2	0.0	8.8	74.3	16.8	0.0	56.9	37.9	3.8	1.4
2012/08	387(52%)	1.46	7.2	5.49	12.6	東南	8.5	38.2	53.0	0.3	43.4	24.3	7.8	24.5	18.3	55.6	19.6	6.5
2012/09	681(95%)	1.37	6.7	4.95	12.2	東北東	23.3	28.0	48.6	0.0	82.1	0.0	0.6	17.3	40.7	36.4	16.0	6.9
2012/10	687(92%)	1.77	6.6	3.38	11.1	東北	0.0	13.7	86.3	0.0	91.4	0.0	0.0	8.6	23.4	69.6	6.8	0.1
2012/11	675(94%)	1.52	6.6	3.46	12.2	東北	4.0	17.3	78.7	0.0	89.9	0.0	0.0	10.1	26.8	65.2	7.9	0.1
2012/12	695(93%)	2.11	7.5	3.99	14.3	東	3.5	5.6	90.9	0.0	78.6	0.1	0.0	21.3	4.3	63.3	31.9	0.4

表7.2 臺中港測站示性波高分佈百分比(%)統計表

H1/3(m) 年/月	0 ~ 0.5	~ 1.0	~ 1.5	~ 2	~ 3	~ 4	~ 5	~ 6	~ 7	~ 8	~ 10	~ 12	~ 16	~ 50	合計(%)
2012/01	0.0	2.4	10.7	21.6	54.3	10.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.0	11.7	14.2	25.3	33.5	10.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	10.4	27.2	16.6	15.2	23.9	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	15.4	43.8	23.6	15.4	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	10.1	41.1	30.7	12.5	4.9	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	2.2	51.3	29.9	8.8	7.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	26.9	61.9	5.0	1.5	2.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	8.5	38.2	20.7	9.6	8.0	12.4	2.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	23.3	28.0	15.1	6.5	16.0	8.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.0	13.7	16.9	31.4	37.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	4.0	17.3	31.3	21.9	24.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	3.5	5.6	8.5	25.6	43.7	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表7.3 臺中港測站示性週期分佈百分比(%)統計表

T1/3(秒) 年/月	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 9	9 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 16	16 ~ 20	20 ~ 40	40 ~ 60	60 ~ 200	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	0.3	2.5	24.4	39.4	27.3	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.0	0.0	0.9	7.0	25.9	35.8	17.7	10.4	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.6	2.8	2.0	12.6	30.9	30.6	17.7	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	2.3	13.5	12.5	18.3	34.3	16.7	1.9	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	1.8	9.1	8.0	20.9	33.1	23.7	3.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.4	9.9	10.9	18.4	27.5	20.1	8.8	1.3	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	3.8	14.2	16.0	23.0	28.1	9.8	2.0	1.8	1.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	100.0
2012/08	0.3	2.3	3.6	12.1	26.1	29.5	17.8	1.8	5.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/09	2.5	3.5	6.3	28.3	23.1	13.4	6.0	10.0	6.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/10	0.0	0.7	1.6	21.1	45.9	23.7	6.6	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/11	0.0	1.2	7.3	18.4	33.9	31.3	6.8	1.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	0.1	0.9	0.4	2.9	22.3	41.0	25.5	6.5	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

表7.4 臺中港測站波向分佈百分比(%)統計表

波向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.4	69.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	22.8	75.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	24.2	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	0.0	0.0	0.0	2.0	3.3	5.2	2.5	4.5	21.9	60.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	0.0	0.0	0.0	1.3	3.9	5.3	2.0	0.8	19.4	67.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	0.0	0.0	0.0	3.6	27.0	5.2	5.5	9.0	25.5	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	0.0	0.0	0.1	1.1	31.3	23.7	11.2	11.1	8.4	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/08	33.3	18.3	0.0	0.0	0.8	3.9	8.8	10.3	4.9	3.1	0.0	0.0	0.3	2.3	3.6	10.3	100.0
2012/09	53.7	37.3	1.6	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	0.9	2.3	3.2	100.0
2012/10	60.3	36.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	100.0
2012/11	52.7	46.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	100.0
2012/12	75.8	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	3.9	100.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表7.5 臺中港測站流速及流向統計表

年/月	觀測點數	流速 平均值 (cm/s)	流速/流向 最大值 (cm/s)(去向)	流速 <25cm/s (%)	流速 25~50cm/s (%)	流速 50~75cm/s (%)	流速 >75cm/s (%)	流向 北~東 (%)	流向 東~南 (%)	流向 南~西 (%)	流向 西~北 (%)
2012/01	713	0.4	1.0 / 北北東	23.6	44.5	22.2	9.8	3.2	0.0	68.3	28.5
2012/02	316	0.4	1.2 / 北北東	37.0	32.9	17.1	13.0	14.9	0.3	44.9	39.9
2012/03	356	0.4	0.9 / 北北東	27.2	49.2	20.8	2.8	52.5	0.3	27.8	19.4
2012/04	690	0.3	0.9 / 北北東	38.6	41.0	19.7	0.7	45.5	1.3	11.4	41.7
2012/05	713	0.3	0.8 / 北北東	53.2	37.7	8.7	0.4	35.2	2.5	33.8	28.5
2012/06	690	0.3	1.0 / 北北東	42.8	44.2	11.4	1.6	53.8	1.6	20.3	24.3
2012/07	713	0.3	1.1 / 北北東	39.6	45.7	13.5	1.3	66.1	2.7	10.9	20.3
2012/08	387	0.4	1.2 / 北北東	31.8	38.5	18.1	11.6	41.9	0.3	24.8	33.1
2012/09	681	0.4	2.7 / 北	28.5	47.0	12.6	11.9	40.4	1.8	28.6	29.2
2012/10	687	0.3	1.0 / 北北東	40.6	38.6	15.6	5.2	20.4	0.9	53.3	25.5
2012/11	675	0.3	0.9 / 北北東	43.7	42.7	9.9	3.7	24.4	0.1	42.1	33.3
2012/12	695	0.4	2.2 / 北	21.6	47.5	19.3	11.7	13.8	0.0	51.4	34.8

表7.6 臺中港測站流速分佈百分比(%)統計表

流速(cm/s)

年/月	0 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	25 ~ 30	30 ~ 35	35 ~ 40	40 ~ 45	45 ~ 50	50 ~ 60	60 ~ 80	80 ~ 100	100 ~ 120	120 ~ 150	150 ~	合計(%)
2012/01	0.1	1.8	3.5	8.1	10.0	8.7	8.8	11.2	7.6	8.1	12.3	12.2	7.2	0.3	0.0	0.0	100.0
2012/02	0.3	5.1	9.2	9.2	13.3	9.5	8.2	4.7	5.4	5.1	9.8	9.2	9.2	1.9	0.0	0.0	100.0
2012/03	1.1	2.8	5.9	8.7	8.7	11.8	10.4	9.0	10.4	7.6	11.2	10.4	2.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/04	3.0	4.6	10.1	11.6	9.1	11.7	8.4	8.0	7.1	5.8	9.9	10.3	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/05	3.9	13.7	12.5	11.4	11.6	11.5	8.3	8.7	4.5	4.8	5.3	3.5	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/06	6.1	8.3	9.4	9.0	10.0	10.0	8.7	10.0	9.1	6.4	7.2	4.8	1.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/07	4.5	10.1	7.9	8.0	9.1	10.1	9.5	8.3	9.5	8.3	8.4	5.2	0.7	0.4	0.0	0.0	100.0
2012/08	6.7	4.1	6.5	8.0	6.5	9.0	6.7	10.1	5.9	6.7	9.8	11.1	6.5	2.1	0.3	0.0	100.0
2012/09	9.1	1.0	2.1	6.6	9.7	9.3	10.0	12.2	8.5	7.0	8.1	5.6	6.9	2.9	0.4	0.6	100.0
2012/10	11.6	3.2	7.0	8.2	10.6	10.8	10.2	6.8	6.8	3.9	8.3	9.5	2.9	0.1	0.0	0.0	100.0
2012/11	10.8	3.3	6.8	11.3	11.6	11.7	9.9	8.3	8.4	4.3	6.2	4.9	2.5	0.0	0.0	0.0	100.0
2012/12	4.3	1.7	2.6	4.6	8.3	10.4	9.4	11.2	8.6	7.9	10.1	10.5	4.5	4.9	0.9	0.1	100.0

表7.7 臺中港測站流向分佈百分比(%)統計表

流向

年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	合計(%)
2012/01	4.1	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	16.8	41.9	18.8	7.3	5.2	4.1	100.0
2012/02	12.7	6.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	7.0	29.1	18.0	9.2	5.7	10.1	100.0
2012/03	11.5	24.7	14.3	4.5	0.8	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	9.3	14.3	7.6	5.9	2.2	4.2	100.0
2012/04	25.4	26.7	4.3	1.7	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.9	2.9	5.7	5.4	4.9	5.5	14.9	100.0
2012/05	12.9	20.2	6.2	1.3	0.7	0.8	0.3	1.0	0.8	3.9	9.7	13.6	10.4	3.1	4.3	10.8	100.0
2012/06	20.3	29.1	13.2	1.0	0.6	0.1	0.1	0.7	0.6	2.2	5.7	8.8	5.9	2.8	1.3	7.5	100.0
2012/07	14.6	26.2	26.8	4.2	2.0	0.6	0.4	0.3	1.3	2.9	3.6	2.8	1.5	1.7	3.4	7.7	100.0
2012/08	24.3	17.1	8.5	1.6	0.3	0.0	0.0	0.3	0.3	1.6	3.6	13.2	9.6	3.9	3.4	12.7	100.0
2012/09	25.4	16.9	5.1	0.4	0.0	0.6	0.3	0.6	0.6	0.1	12.0	13.5	5.4	3.2	3.4	12.3	100.0
2012/10	18.6	4.7	0.9	0.4	0.1	0.0	0.1	0.4	0.9	0.6	32.2	15.0	8.7	2.5	4.9	9.9	100.0
2012/11	22.1	6.5	0.9	0.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	16.9	19.0	9.9	5.2	6.2	12.0	100.0
2012/12	12.9	5.5	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	17.3	23.7	16.5	5.8	5.5	11.9	100.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

表7.8 臺中港測站風速及風向統計表

年/月	觀測點數	風速 平均值 (m/s)	風速/風向 最大值 (m/s)(來向)	風速 <5m/s (%)	風速 5~10m/s (%)	風速 10~15m/s (%)	風速 >15m/s (%)	風向 北~東 (%)	風向 東~南 (%)	風向 南~西 (%)	風向 西~北 (%)	靜風 (%)
2012/01	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/02	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/03	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/04	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/05	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/06	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/07	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/08	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/09	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/10	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/11	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/12	0	0.0	0.0 / 北	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表7.9 臺中港測站風速分佈百分比(%)統計表

風速(m/s) 年/月	0 ~ 1	1 ~ 2	2 ~ 3	3 ~ 4	4 ~ 5	5 ~ 6	6 ~ 7	7 ~ 8	8 ~ 10	10 ~ 12	12 ~ 14	14 ~ 16	16 ~ 18	18 ~ 20	20 ~ 30	30 ~	合計(%)
2012/01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表7.10 臺中港測站風向分佈百分比(%)統計表

風向 年/月	北	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	靜風(%)
2012/01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012/12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

第八章

2012年
颱風觀測資料分析

第八章 2012 年颱風觀測資料分析

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。

2012 年本所於基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港以及臺中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，觀測期間颱風季節內有關是侵襲、過境或遠方之颱風，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，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 2012 年之颱風波浪特性

2012 年 3 月 29 日在南海生成的第一個颱風帕卡，至 12 月 26 日之悟悾颱風止，西北太平洋到只有 25 個颱風。其中 3 月生成 1 個颱風，5 月生成 1 個颱風，6 月生成 4 個颱風，7 月生成 4 個颱風， 8 月生成 5 個颱風， 9 月生成 3 個颱風， 10 月份生成 5 個，11 月份生成 1 個，最後 12 月份又生成 1 個，2012 年西北太平洋所發生的颱風概況如表 8.1，其中中央氣象局共發布 7 次海上颱風警報及陸上颱風警報。

臺灣地處西太平洋，花蓮港每年夏季常受颱風波浪侵襲，而造成港灣結構物受損，例如 1990 年 6 月 23 日歐菲莉颱風、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 日碧利斯颱風及 2005 年 10 月 2 日龍王颱風皆造成花蓮港東防波堤胸牆及港研中心之風速風向站損壞情形。

氣象局統計，在臺灣氣象史上強烈颱風登陸次數最多分別為民國五十年及五十四年，均為三個。民國五十年登陸的強烈颱風為貝蒂、勞娜、波密拉，民國五十四年登陸的強烈颱風為黛納、哈莉、及瑪麗，一直間隔四十後，民國

九十四年登陸的強烈颱風為海棠、泰利及龍王，今年有 1 個強烈颱風經過，但都沒有帶來對臺灣造成嚴重的損害。

本計畫另於花蓮溪河口南邊附近海域有一測(南)站，在颱風期間進行海、氣象觀測，本計畫期末報告涵蓋本年度自 4 月 18 日起至 10 月 12 日止計畫期間所量測得之所有海象資料,就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。

8.3 量測期間颱風概況

2012 年西北太平洋颱風自泰利颱風生成起(如表 8.1 所示) ，即 6 月 19 日至 9 月 28 日止，西北太平洋經過臺灣附近共生成 7 個颱風。其中 6 月生成 2 個颱風，7 月生成 1 個颱風，8 月生成 3 個颱風，9 月生成 1 個颱風。根據氣象資料顯示：(1)6 月 19 日至 6 月 21 日之輕度颱泰利(TALIM)，如圖 8-1；(2)6 月 28 日至 6 月 29 日之輕度颱風杜蘇芮(DOKSURI)，如圖 8-2；(3)7 月 30 日至 8 月 3 日之中度颱風蘇拉(SAOLA)，如圖 8-3；(4)8 月 6 日至 8 月 7 日之中度颱風海葵(HAIKUI)，如圖 8-4；(5)8 月 14 日至 8 月 15 日之輕度颱風啟德(KAI-TAK)，如圖 8-5；(6)8 月 21 日至 8 月 28 日之中度颱風天秤(TEMBIN)，如圖 8-6；(7)9 月 27 日至 9 月 28 日之強烈颱風杰拉華(JELAWAT)，如圖 8-7。

2012 年至本計畫為止至今共有 7 個颱風等影響基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港及臺中港等海氣象(風、波、潮、流)觀測站量測到之逐時變化資料圖(如圖 8.8 至圖 8.42)。7 個颱風侵襲時各觀測站量測到最高之波浪資料其有義波高、週期及波向(來向)如表 8.2 表示。

(1) 今年編號為第 5 號的第一個影響臺灣地區的輕度颱風泰利(TALIM)，自 6 月 18 日清晨 2 點在海南島附近海面生成後，逐漸向東北進行，而依颱風路徑潛勢預測圖顯示，不排出直撲臺灣灣，19 日已經逐漸轉北行進，不直接影響臺灣，20 日 14 時其中心位於澎湖與金門之間，泰利颱風很怪異是氣象局從 1948 年有觀測記錄以來首例，從西南方往東北到臺灣海峽的行進路徑移動，21 日 5 時於彭佳嶼東北方轉為熱帶性低氣壓，在中央氣象局的「颱風路徑」的分類上，歸為第 9 類，統計歷年來的發生

機率為 6.9%。泰利速度快，雨量不如預期，對臺灣未帶來嚴重災情，詳如圖 8-1。當颱風進入臺灣南部海域時，基隆港其有義波 3.29 公尺，蘇澳港其有義波 3.22 公尺，花蓮港其有義波 2.65 公尺，高雄港受颱風外影響其有義波高達 5.74 公尺，臺中港其有義波高 4.14 公尺，詳如表 8-2 及圖 8-8 至圖 8-12。

(2) 第二個編號為第 6 號的輕度颱風杜蘇芮(DOKSURI)， 自 6 月 26 日晚上 8 時在菲律賓東方海面生成後，初期移動方向偏西北西，29 日通過巴士海峽南部後朝東沙島海面前進，30 日 2 時於大陸廣東珠海登陸後減弱為熱帶性低氣壓，解除颱風警報且臺灣近海的威脅已解除，詳如圖 8-2。基隆港其有義波 1.12 公尺，蘇澳港其有義波 2.42 公尺，花蓮港其有義波 1.97 公尺，高雄港其有義波 2.54 公尺，臺中港其有義波有 1.35 公尺，詳如表 8-2 及圖 8-13 至圖 8-17。

(3) 今年編號第 9 號的中度颱風蘇拉(SAOLA)，自 7 月 28 日早上 8 時在菲律賓東方海面形成輕度颱風，初期往北至北北西方向移動，暴風圈與威力漸增，30 日晚 8 時 30 分到達鵝鑾鼻東南東方約 410 公里海面上，朝北北西方向行進，逼近巴士海峽及臺灣東部海面將構成威脅，且強度有增強趨勢，暴風圈也有擴大跡象，中央氣象局因此發布海上颱風警報告，31 日凌晨 2 時已增強為中度颱風，清晨 5 時位於鵝鑾鼻東南東方約 330 公里海面上，以每小時 8 公里的速度向北北西的方向緩慢移動，逐漸進入臺灣東部海面，7 月 31 日 21 時位於鵝鑾鼻東方約 330 公里海面上，移動速度慢但朝臺灣靠近，對臺灣影響時間將拉長，8 月 1 日 10 時位置在花蓮東南東方約 250 公里的海面上，以每小時 10 公里的速度，向北北西進行，8 月 2 日凌晨 3 時 20 分於花蓮秀林鄉附近登陸，之後呈打轉現象，行徑怪異的蘇拉颱風，相隔近 11 小時後，8 月 2 日 14 時左右再度從新北市三貂角登陸，再進入北部海面，於 8 月 3 日 6 時左右在馬祖北方進入福建，8 時 30 分中央氣象局解除臺灣本島的陸上警報，但受到地形的影響，南臺灣帶來的豪雨，以往遇水就淹的屏東林邊和佳冬地區，還是造成居民飽受淹水之苦。詳如圖 8-3。基隆港其有義波高 4.87 公尺，蘇澳港其有義波高達 6.26 公尺，花蓮港其有義波高達 4.39 公尺，

高雄港其有義波高達 2.34 公尺，臺中港其有義波高 4.42 公尺，詳如表 8-2 及圖 8-18 至圖 8-22。

(4) 今年編號第 11 號的中度颱風海葵(HAIKUI)，8 月 3 日上午蘇拉颱風才解除，在關島北方的熱帶性低氣壓又在上午 8 時發展成為今年第 11 號的輕度颱風「海葵」，初期往西移動，6 日 11 時發布海上颱風警報，7 日 17 時中央氣象局解除海上警報，但 23 時又增加為中度颱風，8 日凌晨在大陸浙江登陸隨後 9 日 14 時減弱為熱帶性低氣壓，詳如圖 8-4。此颱風造成基隆港其有義波高達 3.18 公尺，蘇澳港其有義波高達 2.20 公尺，花蓮港其有義波高達 2.08 公尺，高雄港及臺中港儀器故障中沒有資料，詳如表 8-2 及圖 8-23 至圖 8-27。

(5) 今年編號第 13 號的輕度颱風啟德(KAI-TAK)，8 月 13 日 08 時在菲律賓東方海面生成，初期往西移動。15 日 8 時其中心掠過菲律賓呂宋島北部，並持續向西至西北西方向移動，15 日 17 時其中心在巴士海峽南部繼續向西北西移動，對臺灣近海的威脅已解除因此同時解除海上警報。詳如圖 8-5，此颱風造成基隆港其有義波高達 0.83 公尺，蘇澳港其有義波高達 2.10 公尺，花蓮港其有義波高達 1.63 公尺，高雄港及臺中港儀器故障中尚未修好因此沒有資料，詳如表 8-2 及圖 8-28 至圖 8-32。

(6) 今年編號第 14 號的中度颱風天秤(TEMBIN)，在菲律賓東方海面的熱帶性低氣壓已在 8 月 19 日 08 時增強為輕度颱風，中心近似滯留，從形成到 20 日清晨 8 時都幾乎在原處即中心位置在鵝鑾鼻東南方 630 公里附近海上打轉，已吸到不少水氣已增強為中度颱風，開始以每小時 8 轉 11 公里速度，向北北東轉北移動。21 日下午 2 時在臺東東方 300 公里海面，由北北西轉西移動，氣象局發布天秤颱風海上警報，22 日清晨 5 時 30 分已接近中度颱風的上限，依照路徑來看，恐會直撲東部地區，氣象局發布天秤颱風陸上警報，至臺東東方近海，臺東地區在整夜的狂風驟雨肆虐下，又轉西南西撲向恆春半島，24 日清晨 5 時 10 分在屏東牡丹鄉登陸，7 時 30 分於屏東枋山鄉附近出海，進入臺灣海峽，受到地形影響，強度略為減弱，以每小時 12 轉 6 公里速度，並持續向西南西轉至西南進行，傍晚 6 時已經減弱為輕度颱風。25 日 08 時中心位置在東沙島北

北東方約 190 公里海面上，以每小時 7 公里速度，緩慢朝西南西轉南進行，氣象局於 25 日 8 時 30 分先解除天秤颱風的陸上警報，後在 14 時 30 分解除天秤颱風的海上警報，但因另一個中度颱風布拉萬的牽引下，26 日 11 時中心位置在東沙島北方約 30 公里之海面上，以每小時 8 公里的速度，向東南東轉東再轉東北東方向移動，對臺灣及附近海面再次造成威脅並已轉強為中度颱風，強度並持續增強，11 時 30 分氣象局發布海上颱風警報，27 日清晨 2 時 30 分再發布陸上颱風警報，但並沒二度登陸臺灣，而是從臺灣南端海面掠過，28 日清晨 5 時其中心通過蘭嶼與綠島中間，並向北北東方向移動，臺灣陸續脫離其暴風圈，中央氣象局於 28 日晚上 20 時 30 分解除陸上颱風警報，23 時 30 隨即解除海上颱風警報。天秤颱風亂臺，氣象局針對天秤颱風，發布 49 次警報單，堪稱長壽怪颱，也是氣象史上第三名糾纏臺灣最多警報的颱風，第一名則為 1986 年的中度颱風韋恩，發出 81 報警報，第二名為 2001 年的納莉颱風，發出 64 報警報，詳如圖 8-6，此颱風造成基隆港其有義波高達 2.50 公尺，蘇澳港其有義波高第一次達 4.18 公尺及第二次達 3.35 公尺，花蓮港其有義波高第一次達 4.18 公尺及第二次達 2.52 公尺，高雄港儀器故障尚未修復，臺中港其有義波高達 1.66 公尺，詳如表 8-2 及圖 8-33 至圖 8-37。

(7) 今年編號第 17 號的強烈颱風杰拉華(JELAWAT)，9 月 21 日 2 時在菲律賓東方海面的熱帶性低氣壓已增強為輕度颱風，中心位置目前在鵝鑾鼻東南方約 1500 公里的海面上，以每小時 10 轉 6 公里速度，向西轉西南西，23 日 10 時已增強為中度颱風，23 日 17 時中心位置目前在鵝鑾鼻東南方約 1400 公里的海面上，以每小時 7 公里速度，朝北北西移動，對臺灣已構成威脅。24 日 08 時增強為強烈颱風，中心位置目前在鵝鑾鼻東南方約 1250 公里的海面上，以每小時 10 公里速度，向北北西移動，強度並持續增強，強烈颱風杰拉華一步步靠近臺灣，9 月 27 日 2 時 30 分，中央氣象局發布海上颱風警報，27 日 20 時中心位置目前在花蓮東南方約 350 公里的海面上，以每小時 14 公里速度，朝北北西轉北北東移動，會由北逐漸加快往東北方向前進，28 日 20 時其強度由強颱減弱為中颱，繼續向東北方向移動，對臺灣東北部及東部近海的威脅已解除，因此中央氣象局於 28 日 20 時 30 分解除海上颱風警報，30 日 6 時

登陸日本，詳如圖 8-7，此颱風造成基隆港其有義波高達 5.55 公尺，蘇澳港其有義波高達 6.62 公尺，花蓮港其有義波高達 3.96 公尺，高雄港其有義波高達 1.28 公尺，臺中港其有義波高達 3.81 公尺，詳如表 8-2 及圖 8-38 至圖 8-42。

本計畫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，往後將另行深入的研究歸納，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。

中央氣象局颱風警報發布概況表

名稱	泰利(TALIM)
編號	1205
生成地點	海南島附近
侵(近)台日期	2012年6月20日
發布時間	海上:2012年6月19日5時30分　陸上:2012年6月19日20時30分
解除時間	海上:2012年6月21日5時30分　陸上:2012年6月21日2時30分
發布報數	17
最大強度	輕度
近中心最大風速	25.0 (公尺/秒)
侵台路徑分類	9
登陸地段	--
動態	6月18日凌晨2時於海南島附近生成，以東北方向逐漸往臺灣海峽附近移動。颱風強度維持在輕度颱風，20日14時其中心於位於澎湖與金門之間，持續向東北快速移動，21日5時於彰佳嶼東北方轉變為熱帶性低氣壓。
災情	--

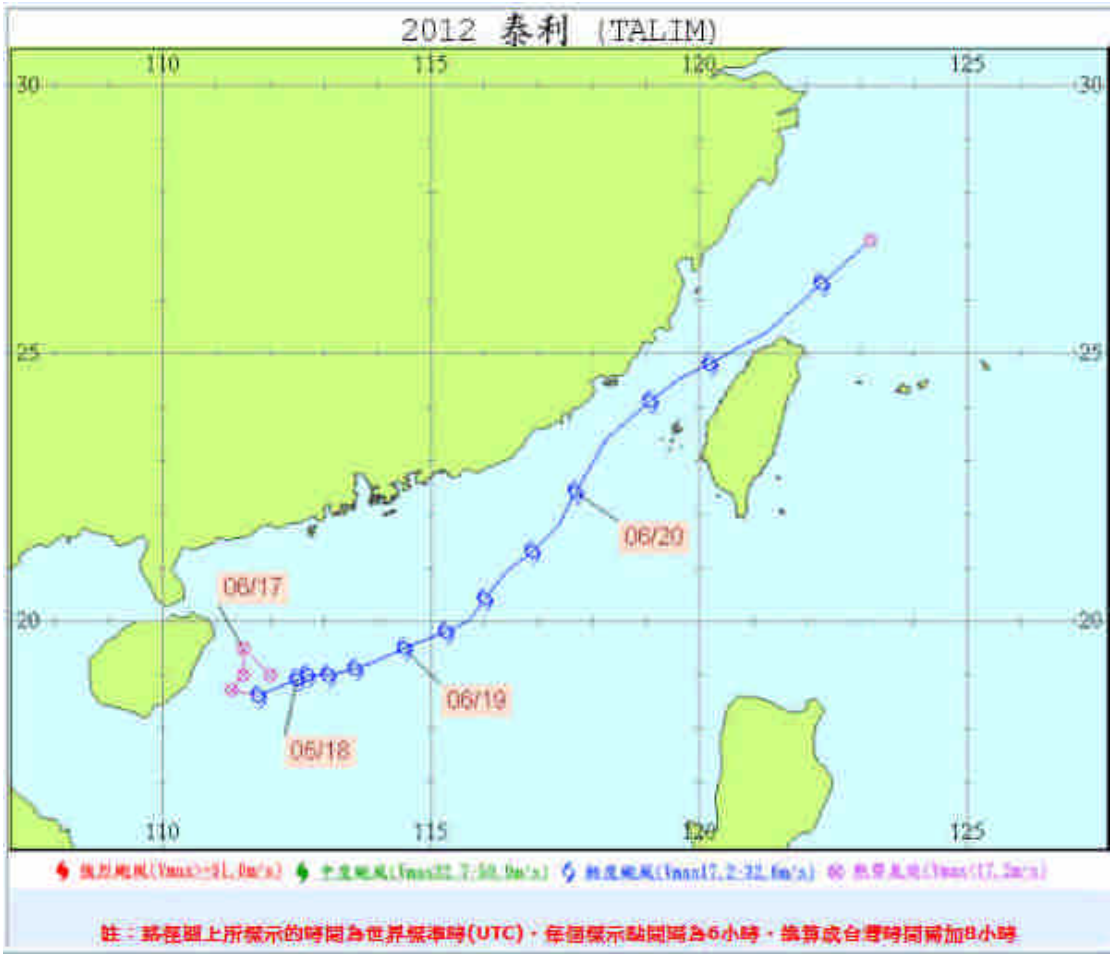


圖 8.1　2012 年 06 月 17 日至 06 月 21 日之泰利(TALIM) 輕度颱風路徑圖
(資料來源：中央氣象局網站)

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	杜蘇芮(DOKSURI)
編號	1206
生成地點	菲律賓東方海面
侵(近)台日期	2012年6月28日
發布時間	海上:2012年6月28日5時30分
解除時間	海上:2012年6月29日8時30分
發布報數	10
最大強度	輕度
近中心最大風速	23.0 (公尺/秒)
侵台路徑分類	--
登陸地段	--
動態	6月26日晚上8時於菲律賓東方海面生成，生成後向西北西移動，通過巴士海峽南部後朝東沙島海面前進。
災情	--

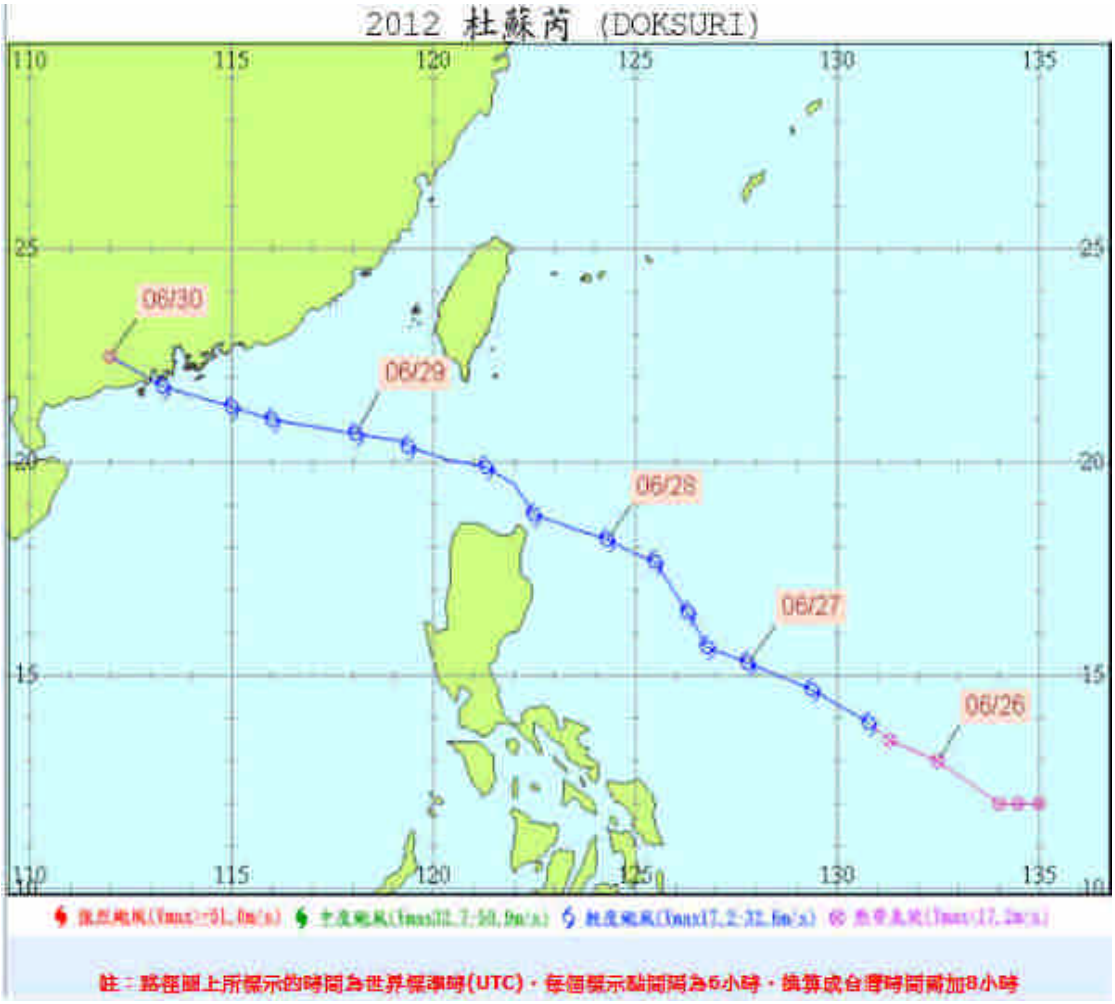


圖 8.2　2012 年 06 月 25 日至 06 月 30 日之杜蘇芮(TOKSURI) 輕度颱風路徑圖
(資料來源：中央氣象局網站)

中央氣象局颱風警報發布概況表

名稱	蘇拉(SAOLA)
編號	1209
生成地點	菲律賓東方海面
侵(近)台日期	2012年8月2日
發布時間	海上:2012年7月30日20時30分　陸上:2012年7月31日20時30分
解除時間	海上:2012年8月3日14時30分　陸上:2012年8月3日14時30分
發布報數	31
最大強度	中度
近中心最大風速	38.0 (公尺/秒)
侵台路徑分類	2
登陸地段	花蓮秀林鄉
動態	7月28日8時於菲律賓東方海面生成，初期往北至北北西移動，2日凌晨3時20分於花蓮秀林鄉附近登陸，之後呈打轉現象，2日下午14時左右掠過臺灣東北角進入北部海面，於3日6時左右在馬祖北方進入福建。
災情	--

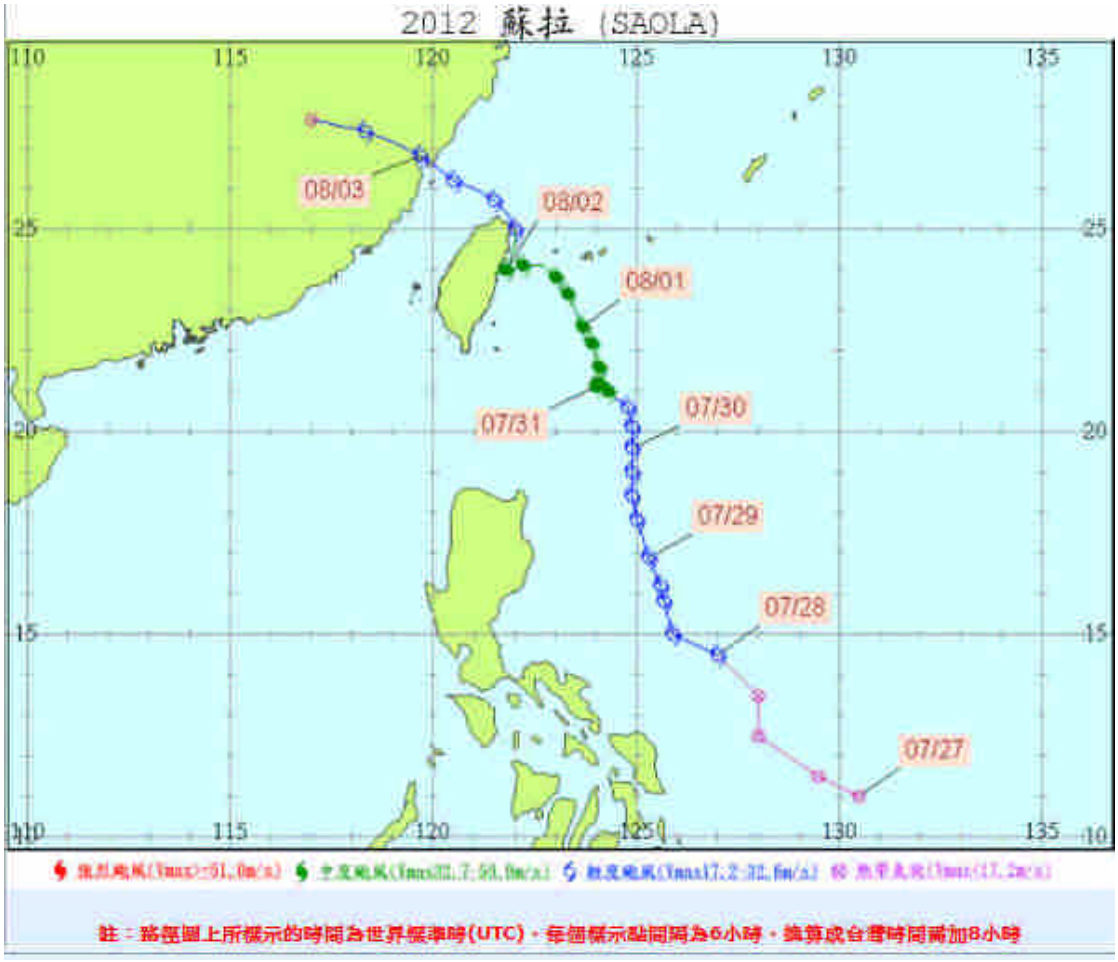


圖 8.3　2012 年 07 月 27 日至 08 月 03 日之蘇拉(SAOLA) 中度颱風路徑圖
(資料來源：中央氣象局網站)

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	海葵(HAIKUI)
編號	1211
生成地點	西北太平洋
侵(近)台日期	2012年8月7日
發布時間	海上:2012年8月6日11時30分
解除時間	海上:2012年8月7日17時30分
發布報數	11
最大強度	中度
近中心最大風速	35.0 (公尺/秒)
侵台路徑分類	--
登陸地段	--
動態	8月3日8時於西北太平洋洋面生成，初期往西移動，6日23時其強度增強為中度颱風，8日凌晨於中國浙江登陸。
災情	--

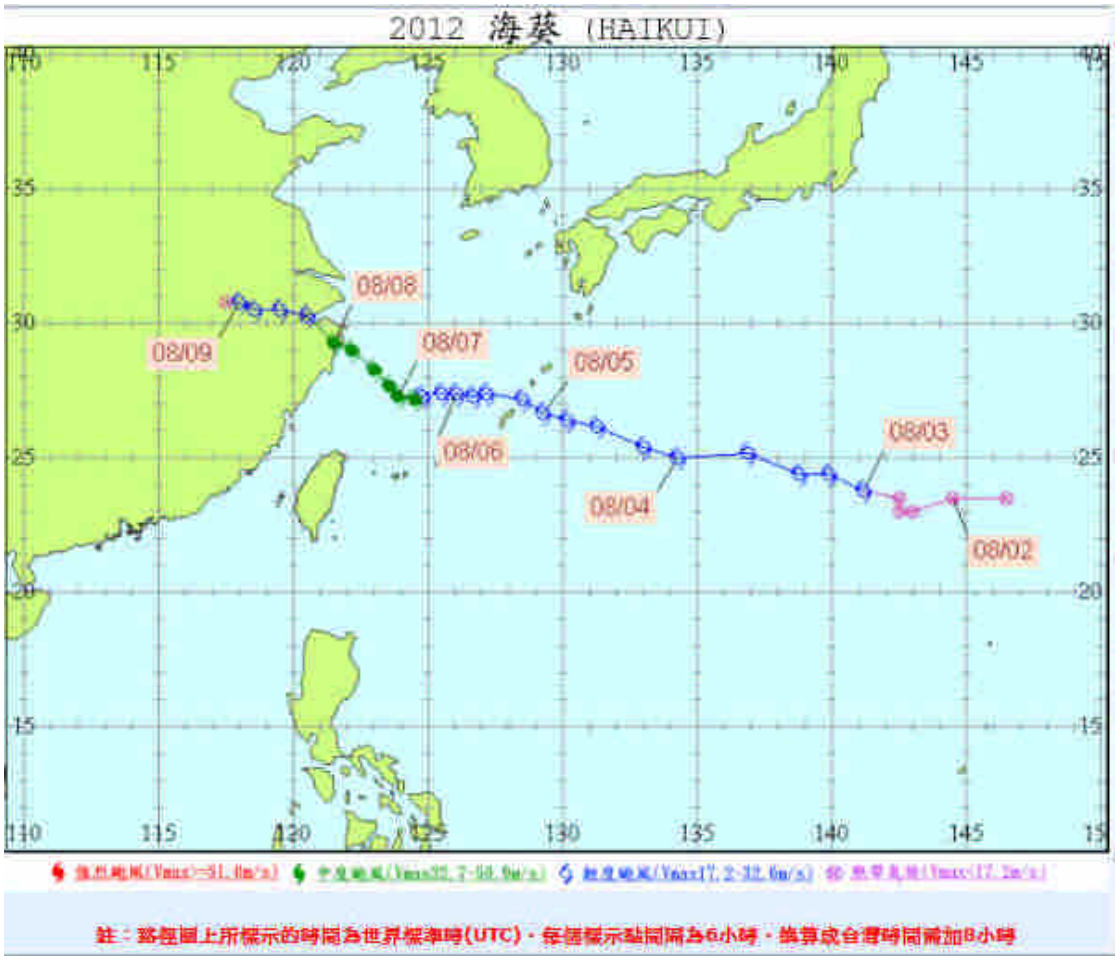


圖 8.4　2012 年 08 月 02 日至 08 月 09 日之海葵(HAIKUI) 中度颱風路徑圖
(資料來源：中央氣象局網站)

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	啟德(KAI-TAK)
編號	1213
生成地點	菲律賓東方海面
侵(近)台日期	2012年8月15日
發布時間	海上:2012年8月14日14時30分
解除時間	海上:2012年8月15日17時30分
發布報數	10
最大強度	輕度
近中心最大風速	20.0 (公尺/秒)
侵台路徑分類	--
登陸地段	--
動態	8月13日08時於菲律賓東方海面生成，初期往西移動，15日8時其中心進入菲律賓呂宋島北部，至17時其中心在巴士海峽南方，向西北西移動，對臺灣近海的威脅已解除。
災情	--

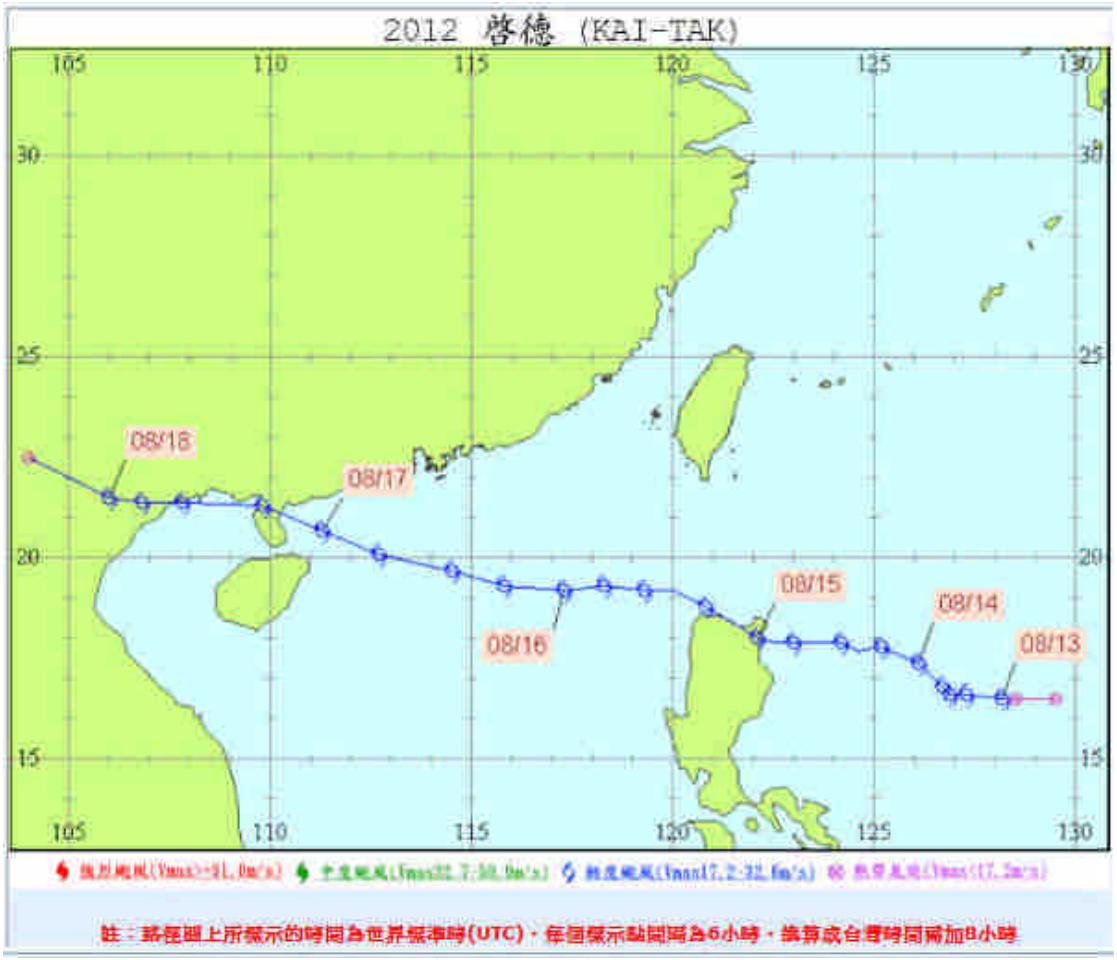


圖 8.5　2012 年 08 月 13 日至 08 月 18 日之啟德(KAITAK) 輕度颱風路徑圖
(資料來源：中央氣象局網站)

中央氣象局颱風警報發布概況表

名稱	天秤(TEMBIN)
編號	1214
生成地點	【第1次】：呂宋島東方海面 【第2次】：呂宋島東方海面
侵(近)台日期	【第1次】：2012年8月24日 【第2次】：2012年8月28日
發布時間	【第1次】： 海上 2012年8月21日14時30分　陸上 2012年8月22日5時30分 【第2次】： 海上 2012年8月26日11時30分　陸上 2012年8月27日2時30分
解除時間	【第1次】： 海上 2012年8月25日14時30分　陸上 2012年8月25日8時30分 【第2次】： 海上 2012年8月28日23時30分　陸上 2012年8月28日20時30分
發布報數	【第1次】：33 【第2次】：21
最大強度	【第1次】：中度 【第2次】：中度
近中心最大風速	【第1次】：45.0 (公尺/秒) 【第2次】：35.0 (公尺/秒)
侵台路徑分類	【第1次】：特殊路徑 【第2次】：特殊路徑
登陸地段	【第1次】：屏東牡丹鄉附近 【第2次】：--
動態	【第1次】：形成後向北行進，至鵝鑾鼻東方海面後，向北北西轉西方向移動，至台東東方近海，又轉西南西撲向恆春半島，於24日凌晨5時於屏東牡丹鄉附近登陸，並穿越恆春半島繼續往西南西方向離去。 【第2次】：25日解除警報後向西南西轉向偏南方向移動，26日晚間至27日清晨再次轉彎，向東轉東北東方向移動，對臺灣及附近海面再次造成威脅。28日清晨5時其中心通過蘭嶼與綠島中間，並向北北東方移動，晚間其中心在宜蘭東北東方海面持續向北北東移動，臺灣陸續脫離其暴風圈。
災情	【第1次】：-- 【第2次】：--

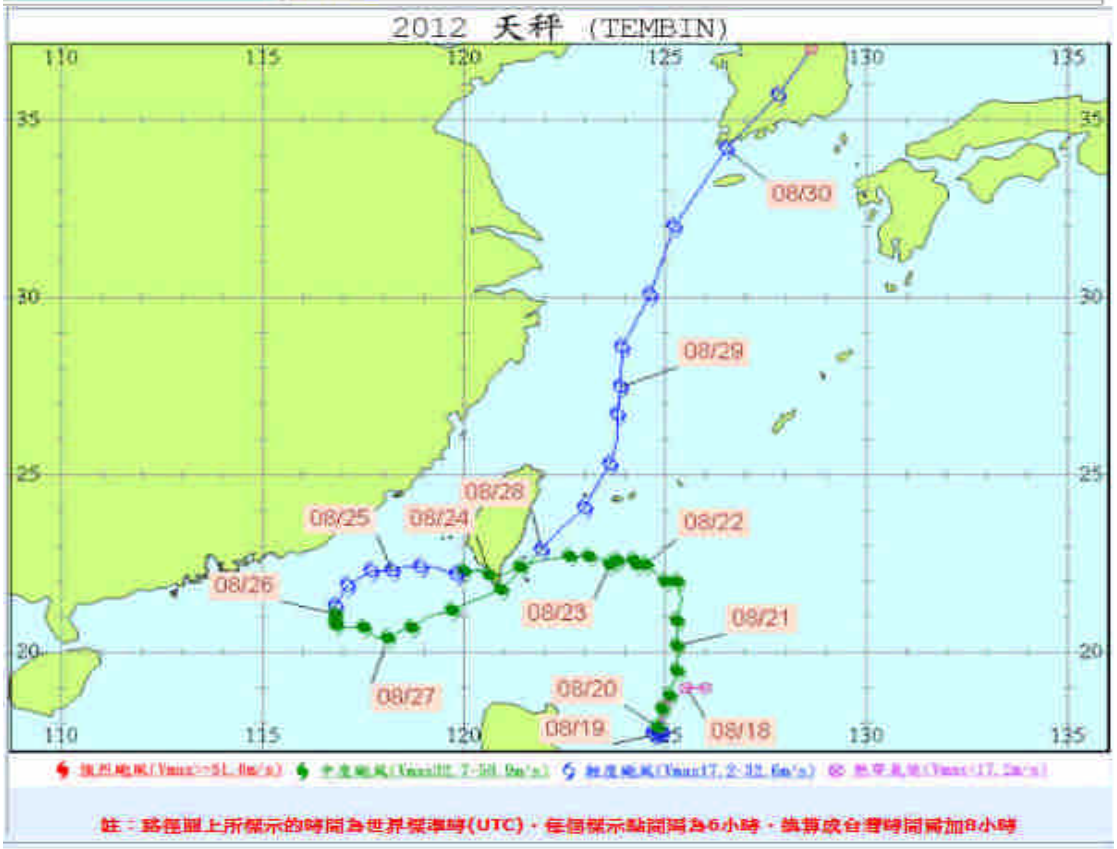


圖 8.6　2012 年 08 月 18 日至 08 月 30 日之天秤(TEMBIN) 中度颱風路徑圖
(資料來源：中央氣象局網站)

中央氣象局颱風警報發布概況表

名稱	杰拉華(JELAWAT)
編號	1217
生成地點	菲律賓東方海面
侵(近)台日期	2012年9月28日
發布時間	海上:2012年9月27日2時30分
解除時間	海上:2012年9月28日20時30分
發布報數	15
最大強度	強烈
近中心最大風速	55.0 (公尺/秒)
侵台路徑分類	--
登陸地段	--
動態	9月21日02時於菲律賓東方海面生成，27日2時其中心在鵝鑾鼻東南東方海面，向西北移動，28日2時其中心逐漸轉向東北方向，至20時其中心在花蓮東方海面，對臺灣近海的威脅已解除。
災情	--

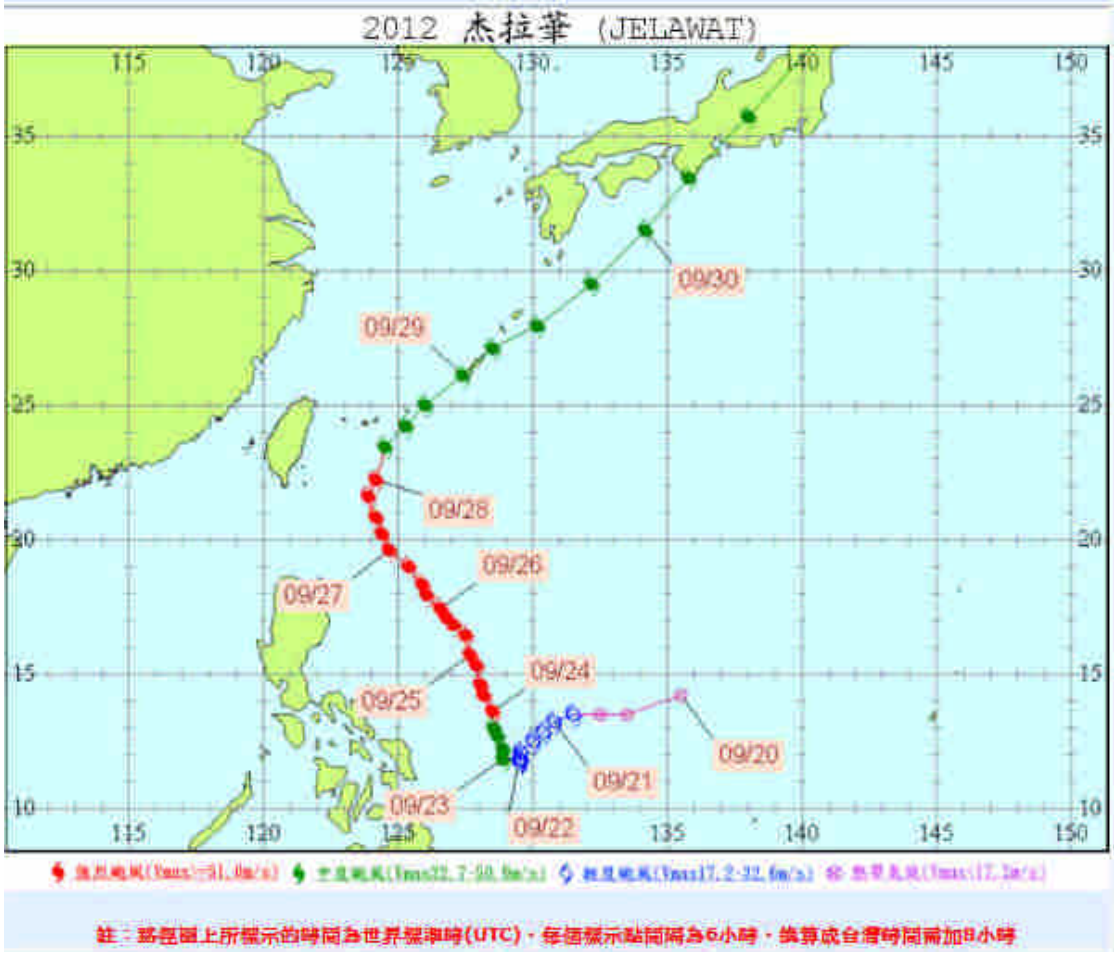


圖 8.7　2012 年 09 月 20 日至 09 月 30 日之杰拉華(JELAWAT) 強烈颱風路徑圖
(資料來源：中央氣象局網站)

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

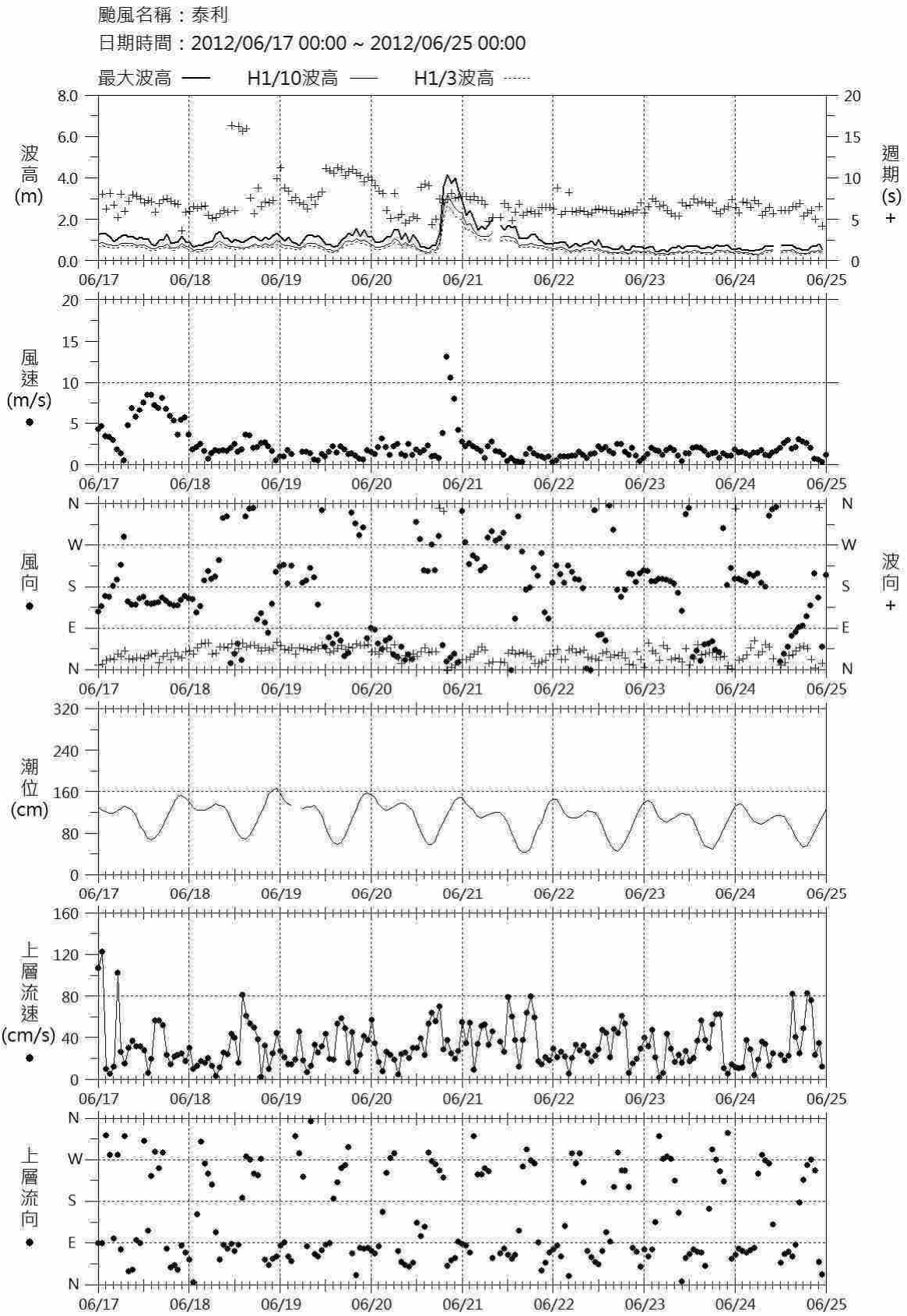


圖8.8 2012年6月泰利颱風基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

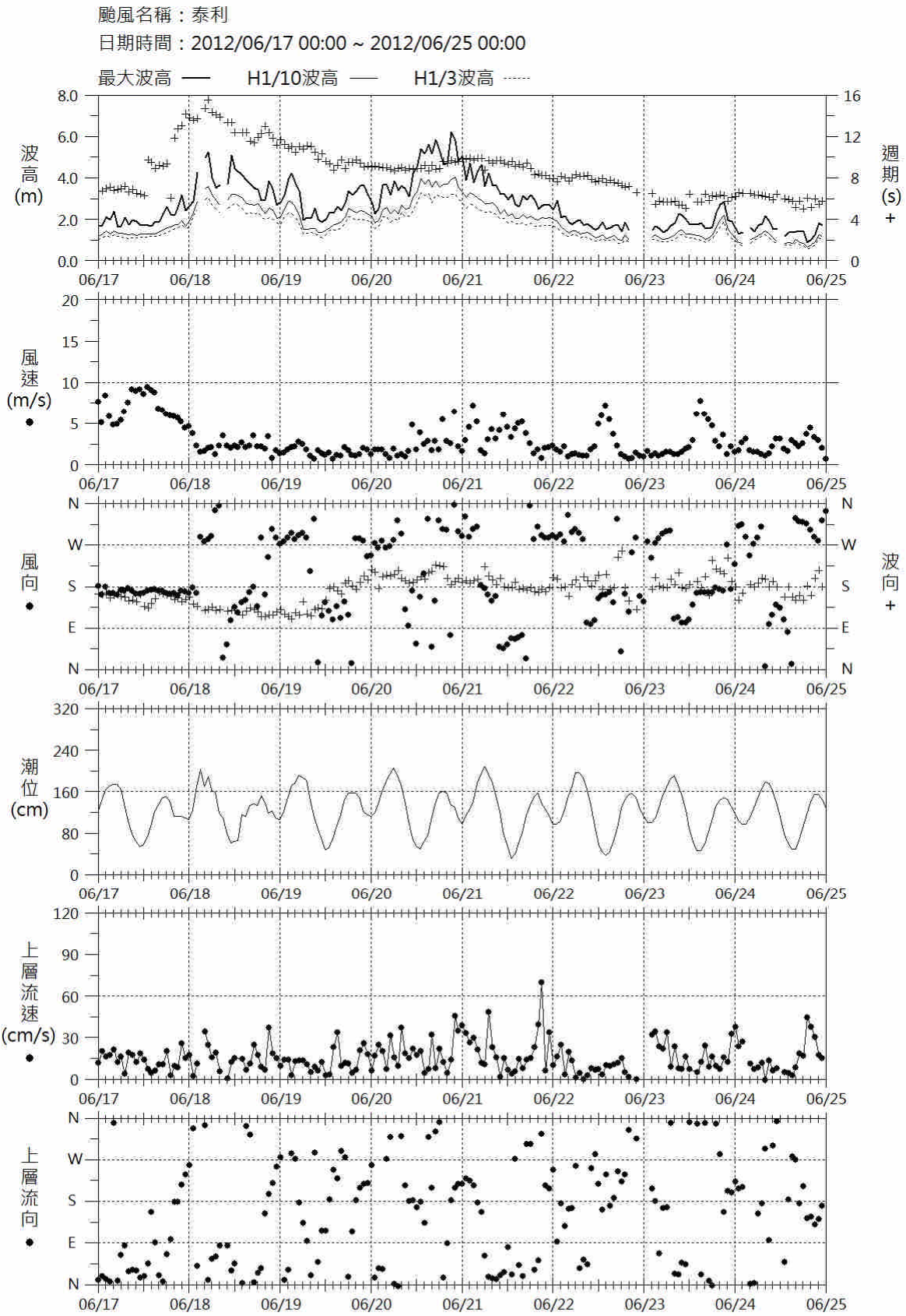


圖8.9 2012年6月泰利颱風蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

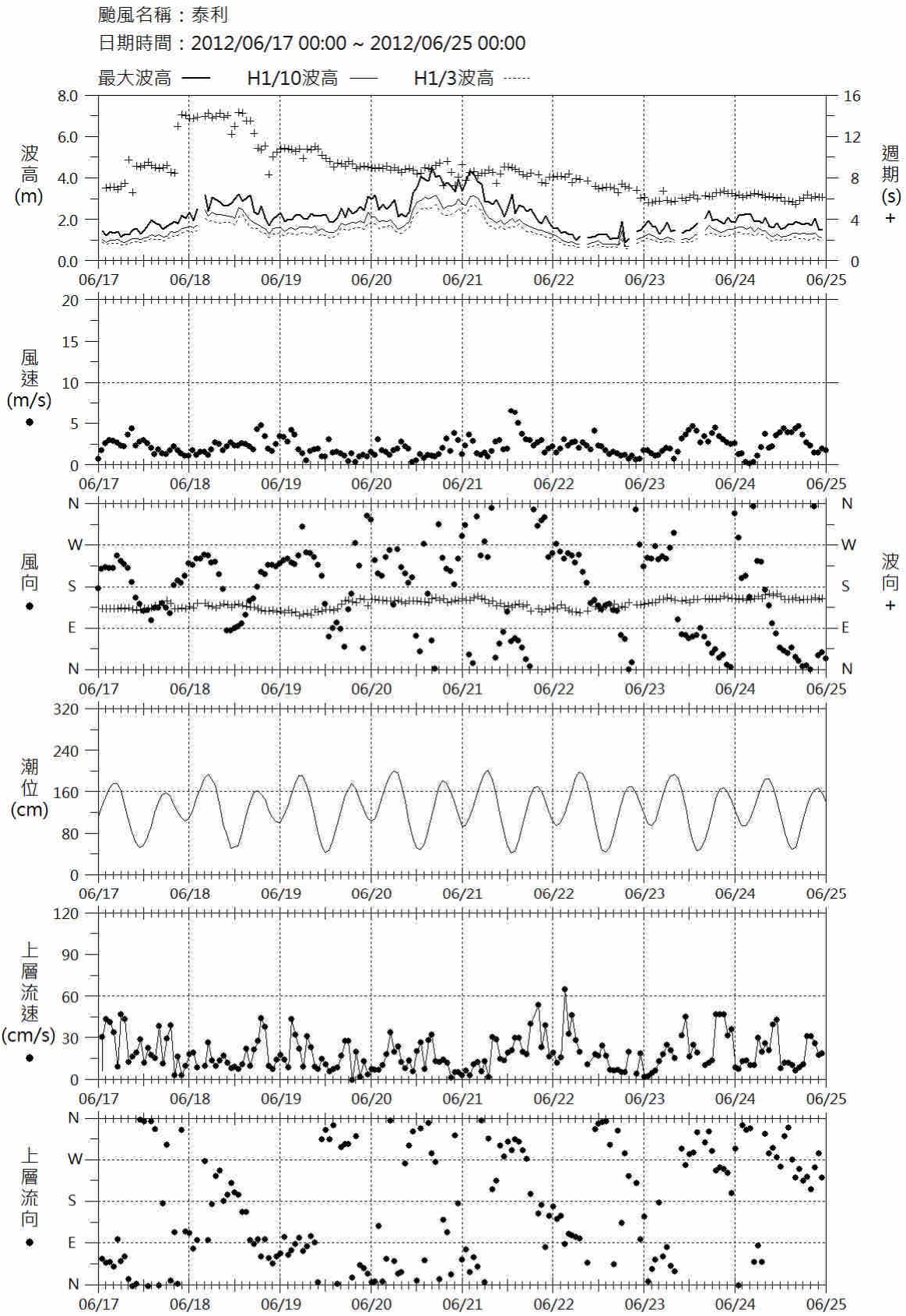


圖8.10 2012年6月泰利颱風花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

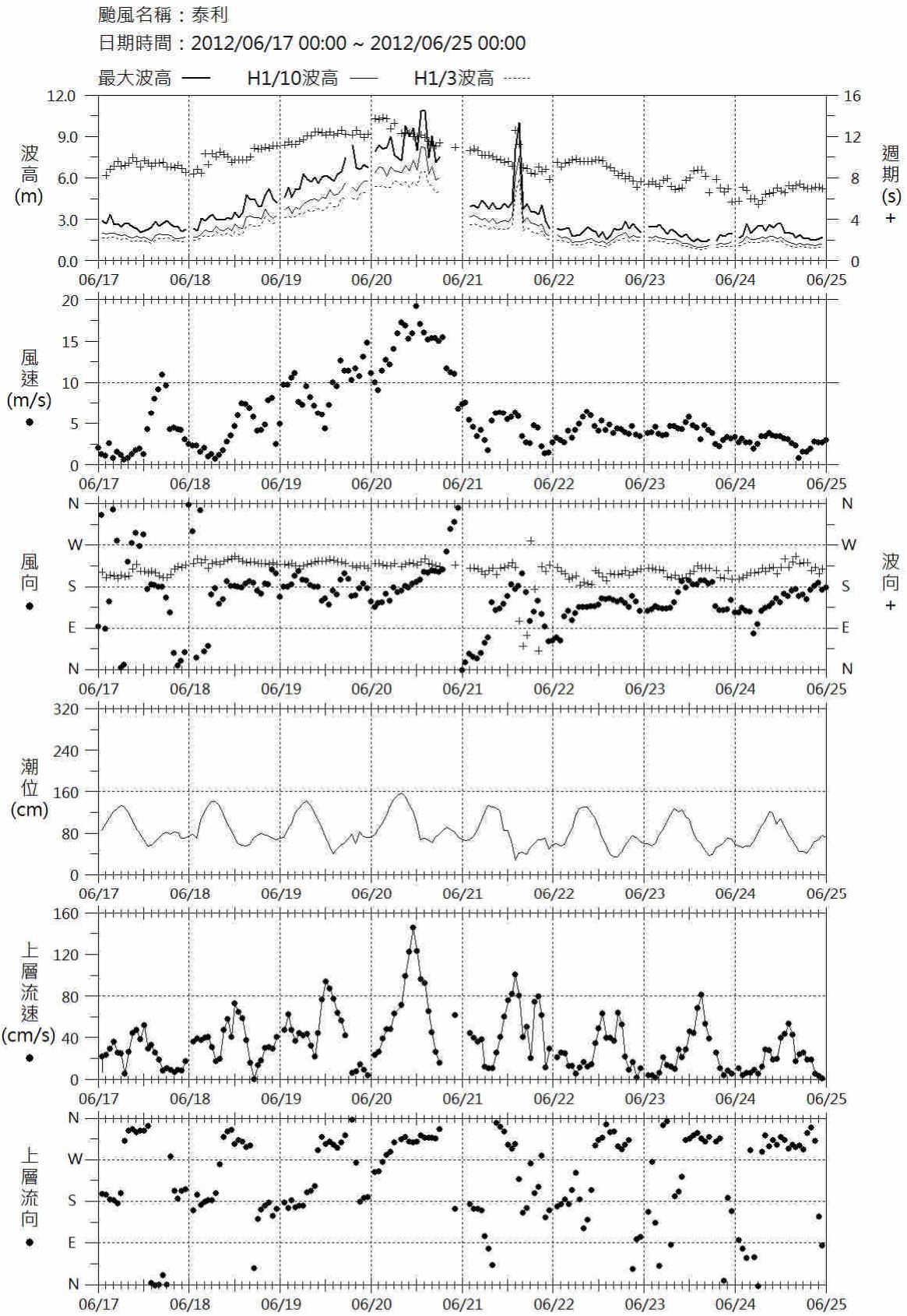


圖8.11 2012年6月泰利颱風高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

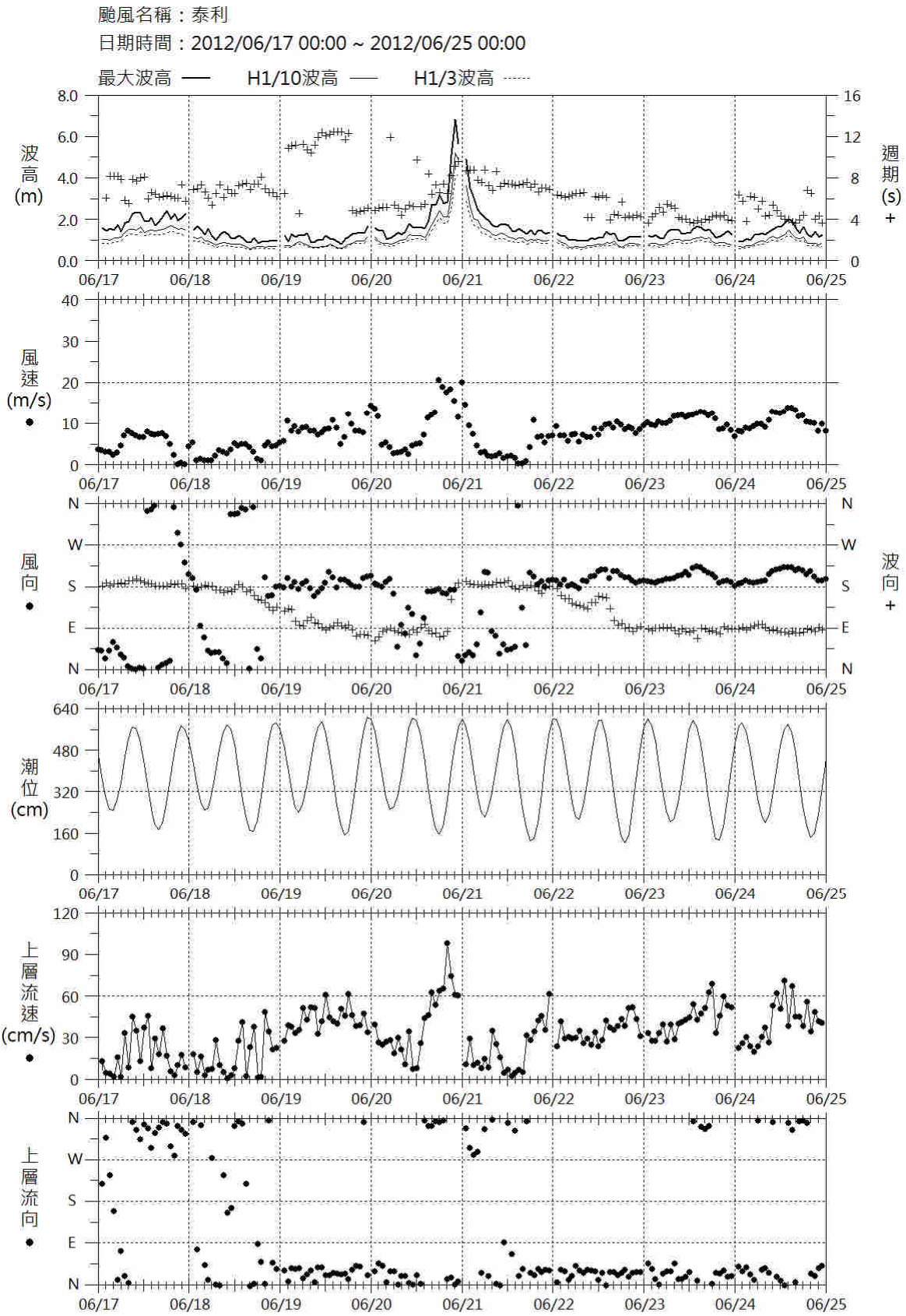


圖8.12 2012年6月泰利颱風臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

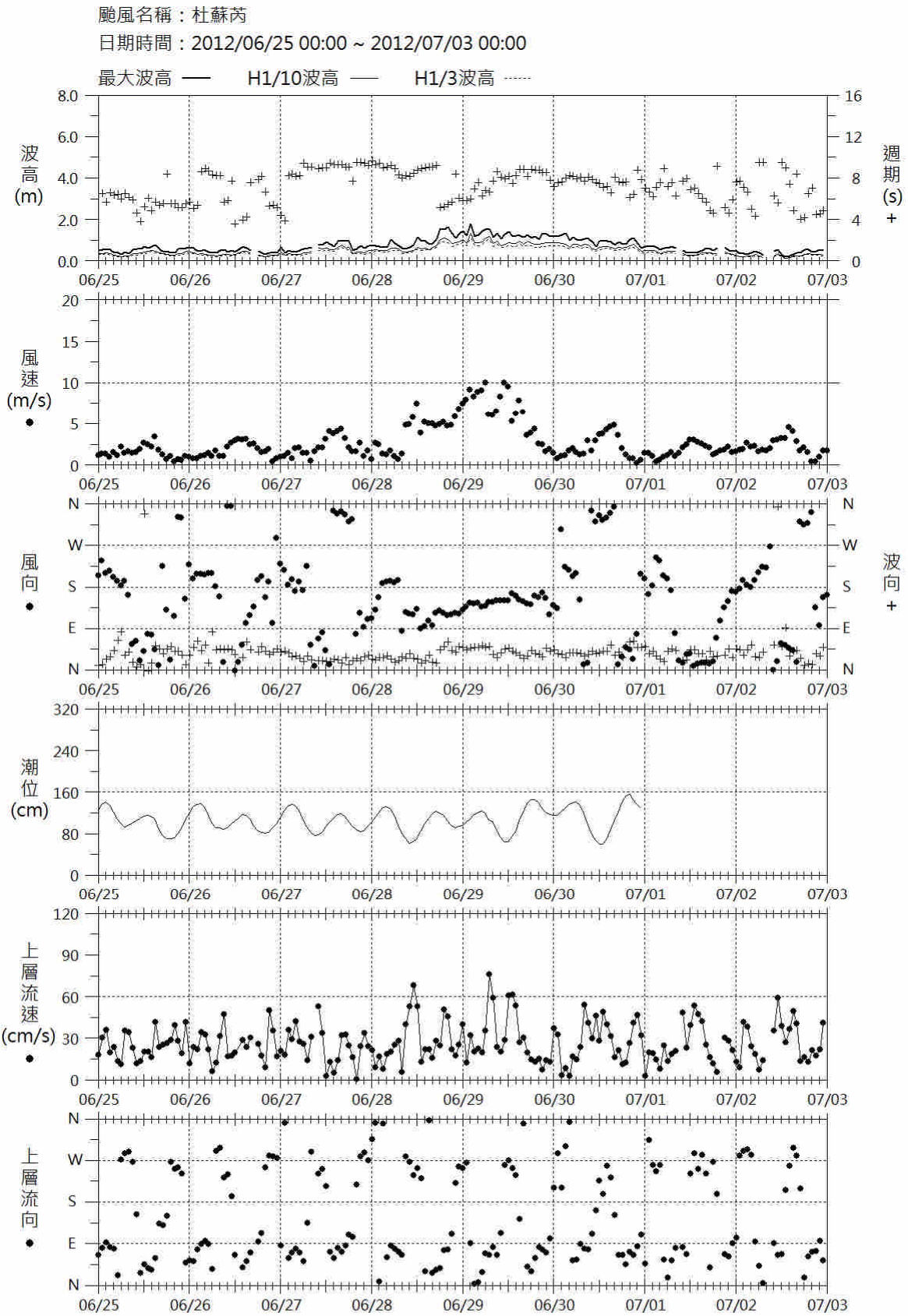


圖8.13 2012年6月杜蘇芮颱風基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

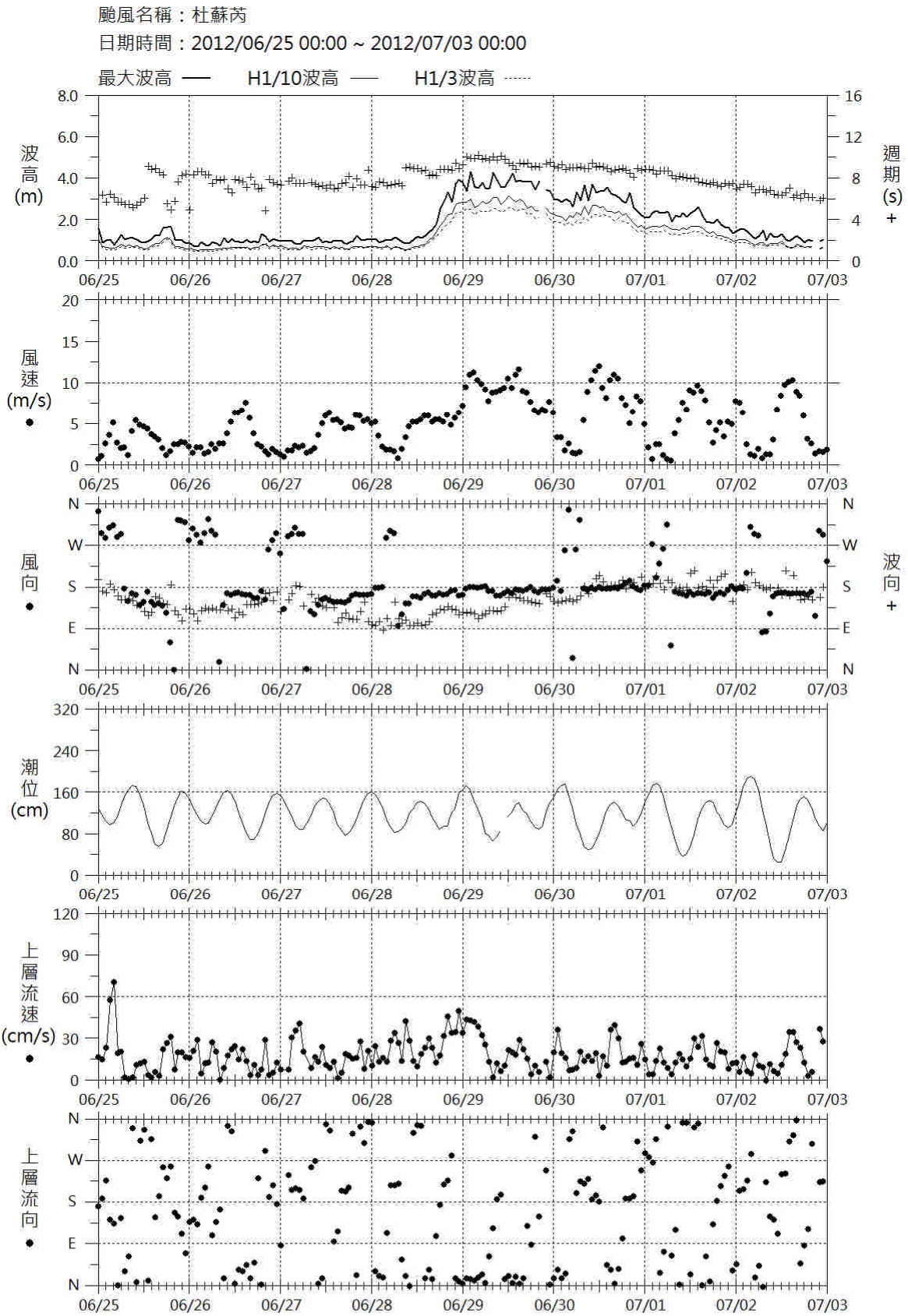


圖8.14 2012年6月杜蘇芮颱風蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

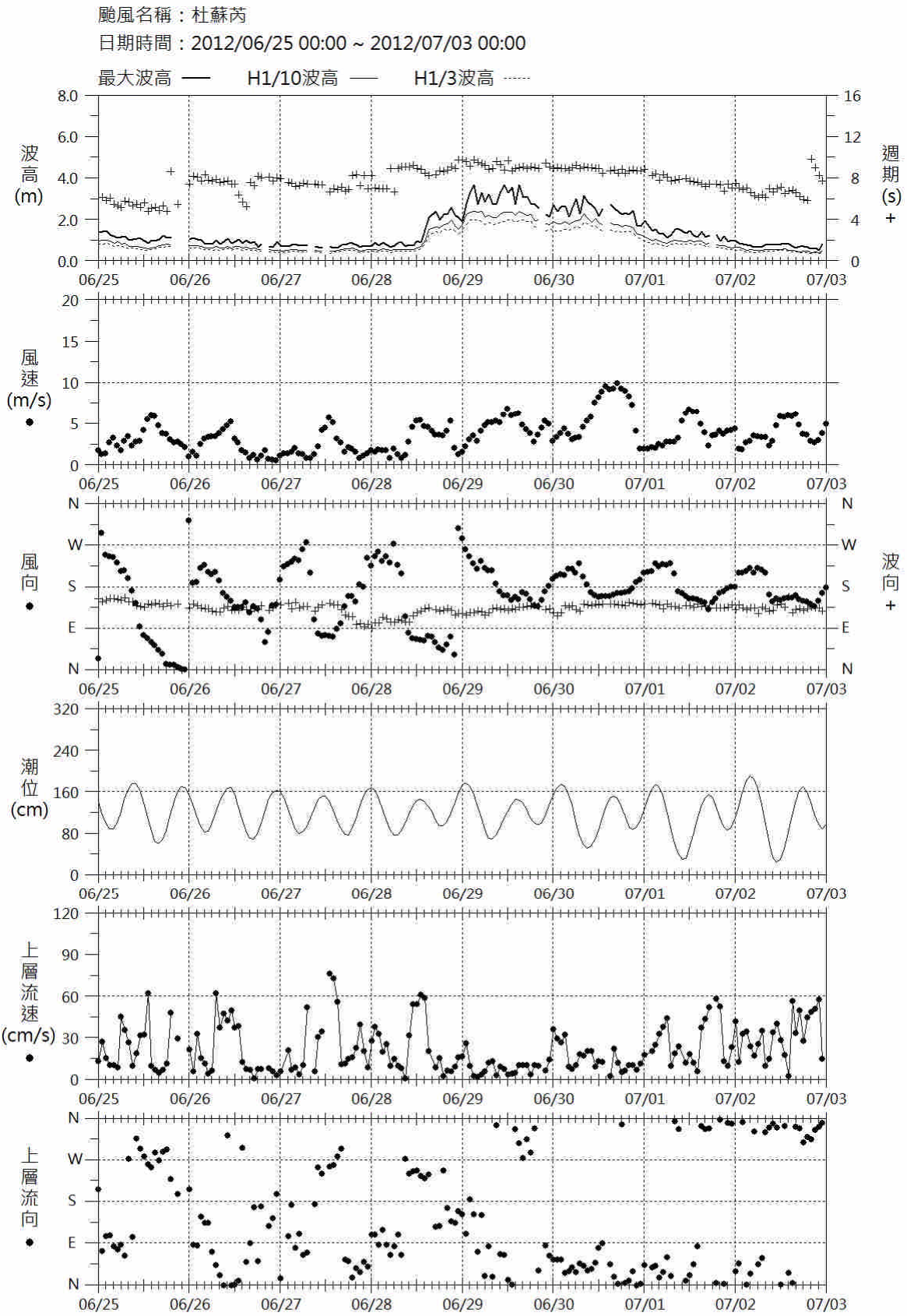


圖8.15 2012年6月杜蘇芮颱風花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

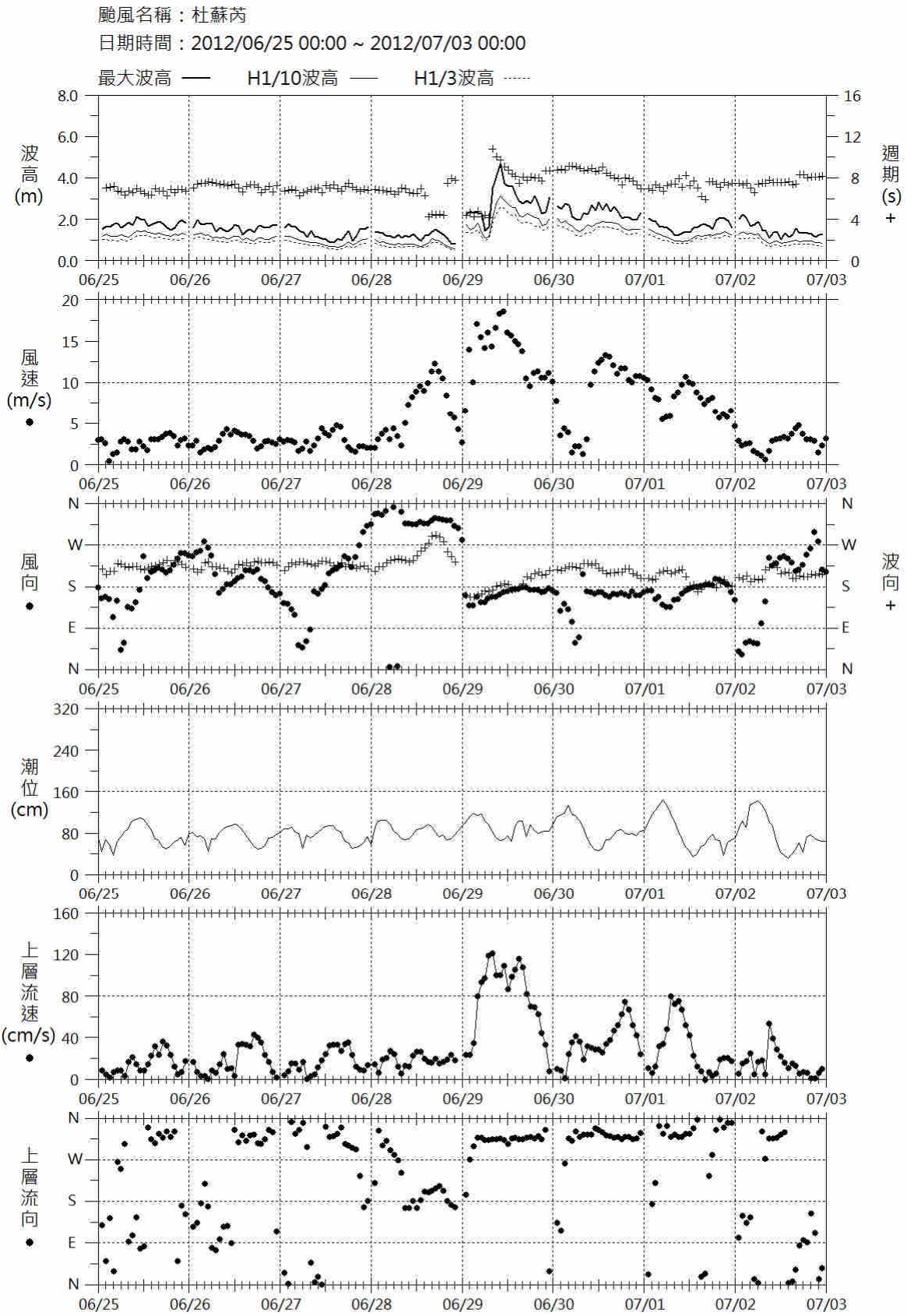


圖8.16 2012年6月杜蘇芮颱風高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

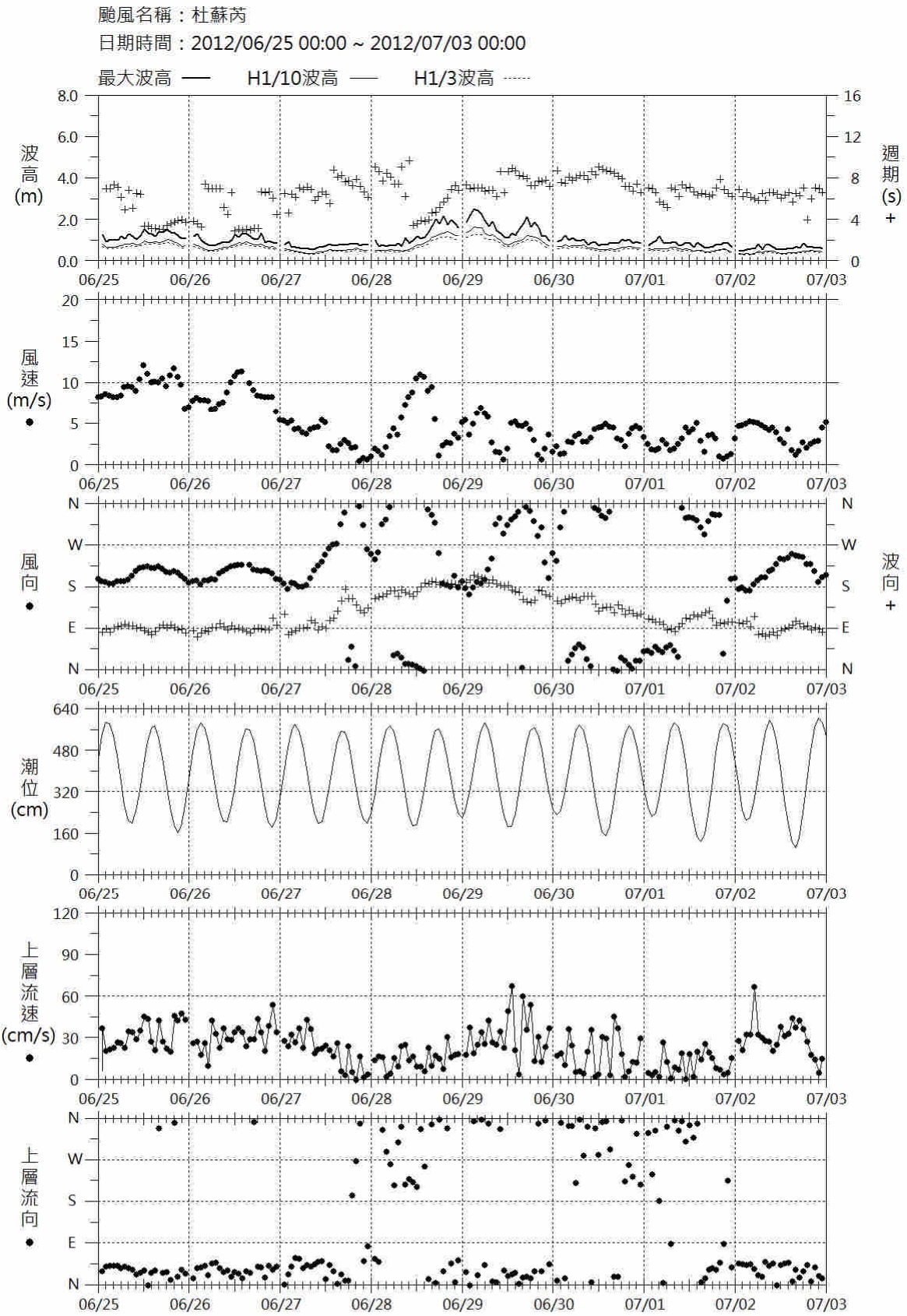


圖8.17 2012年6月杜蘇芮颱風臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

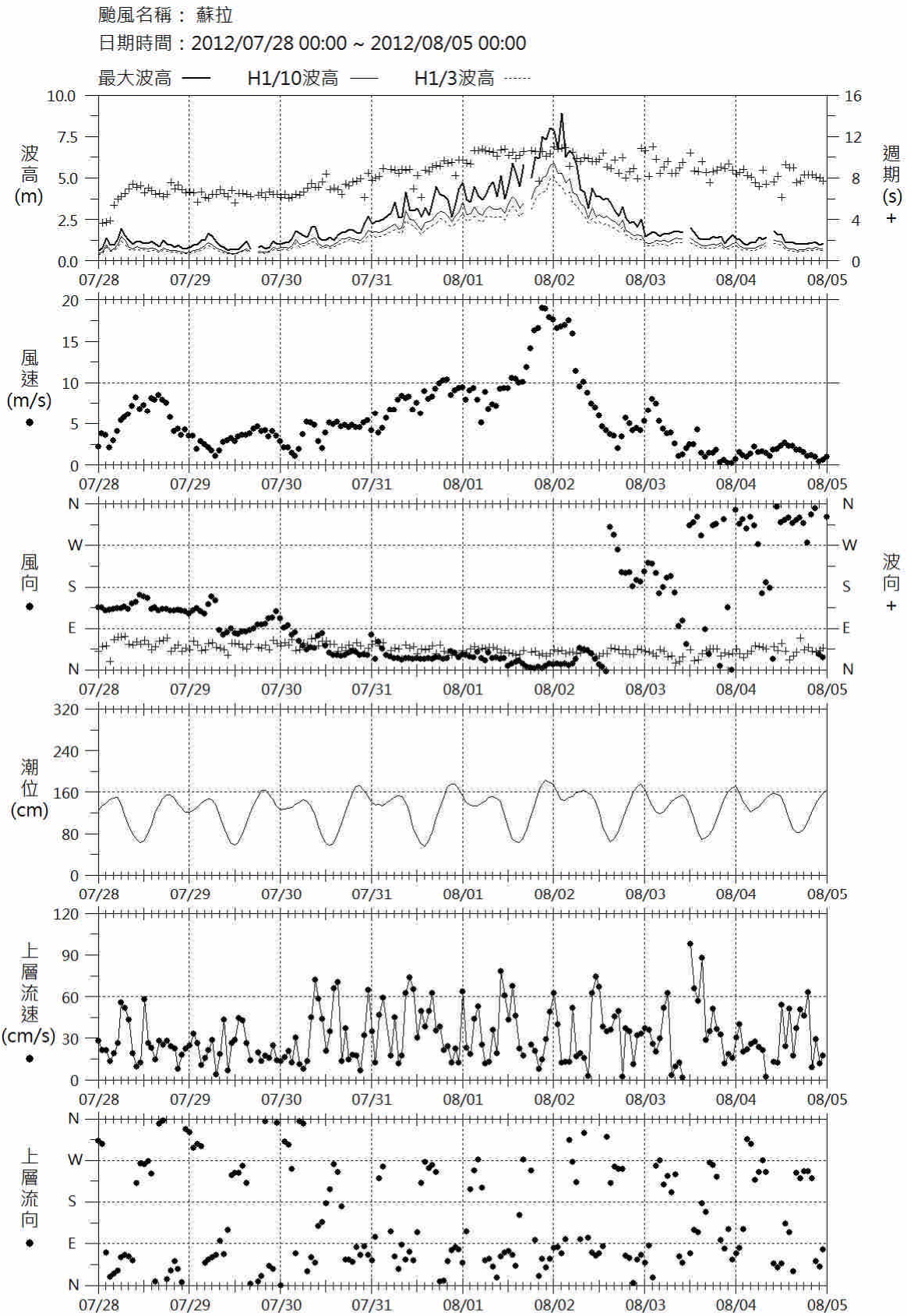


圖8.18 2012年7月 蘇拉颱風基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

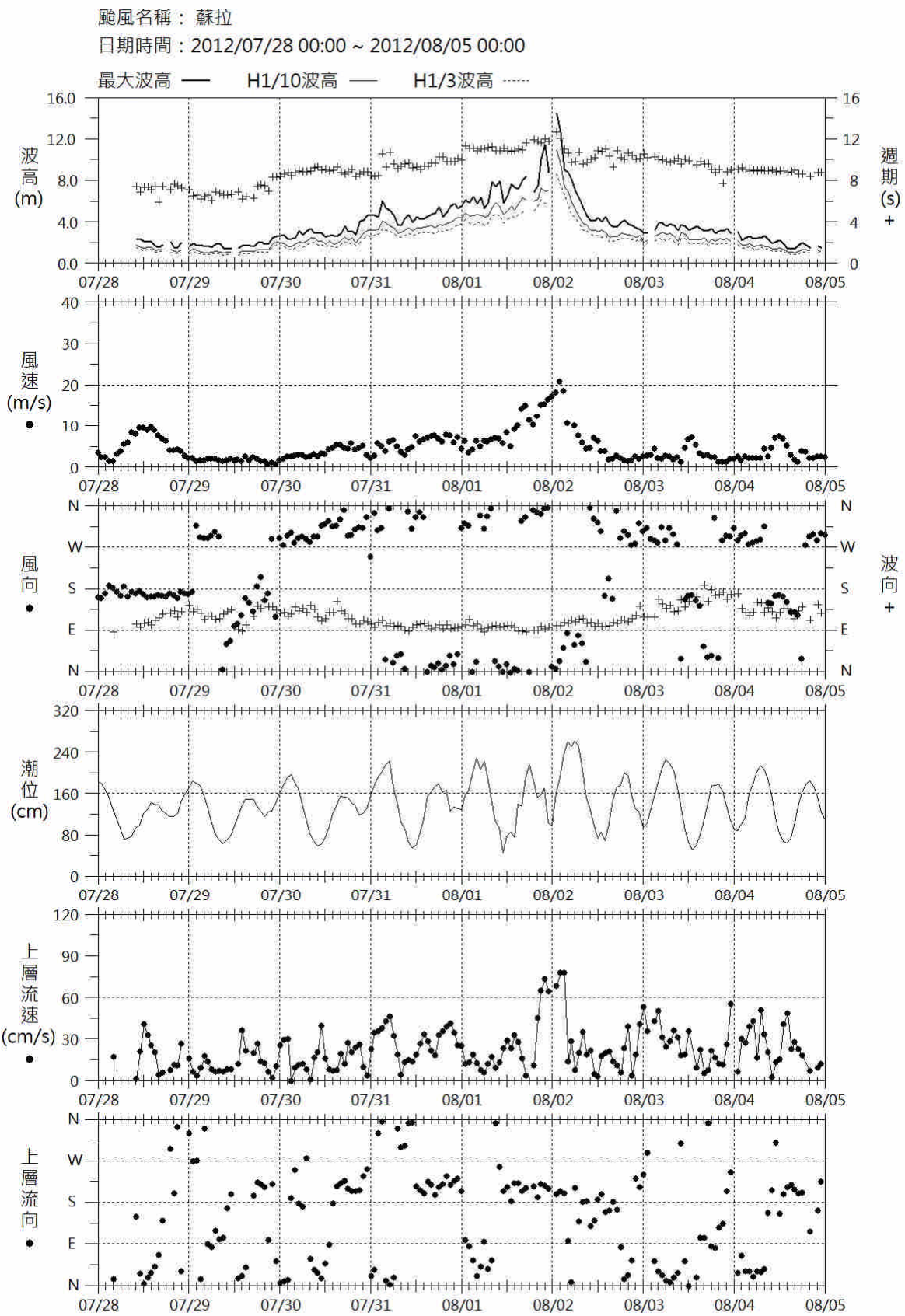


圖8.19 2012年7月 蘇拉颱風蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

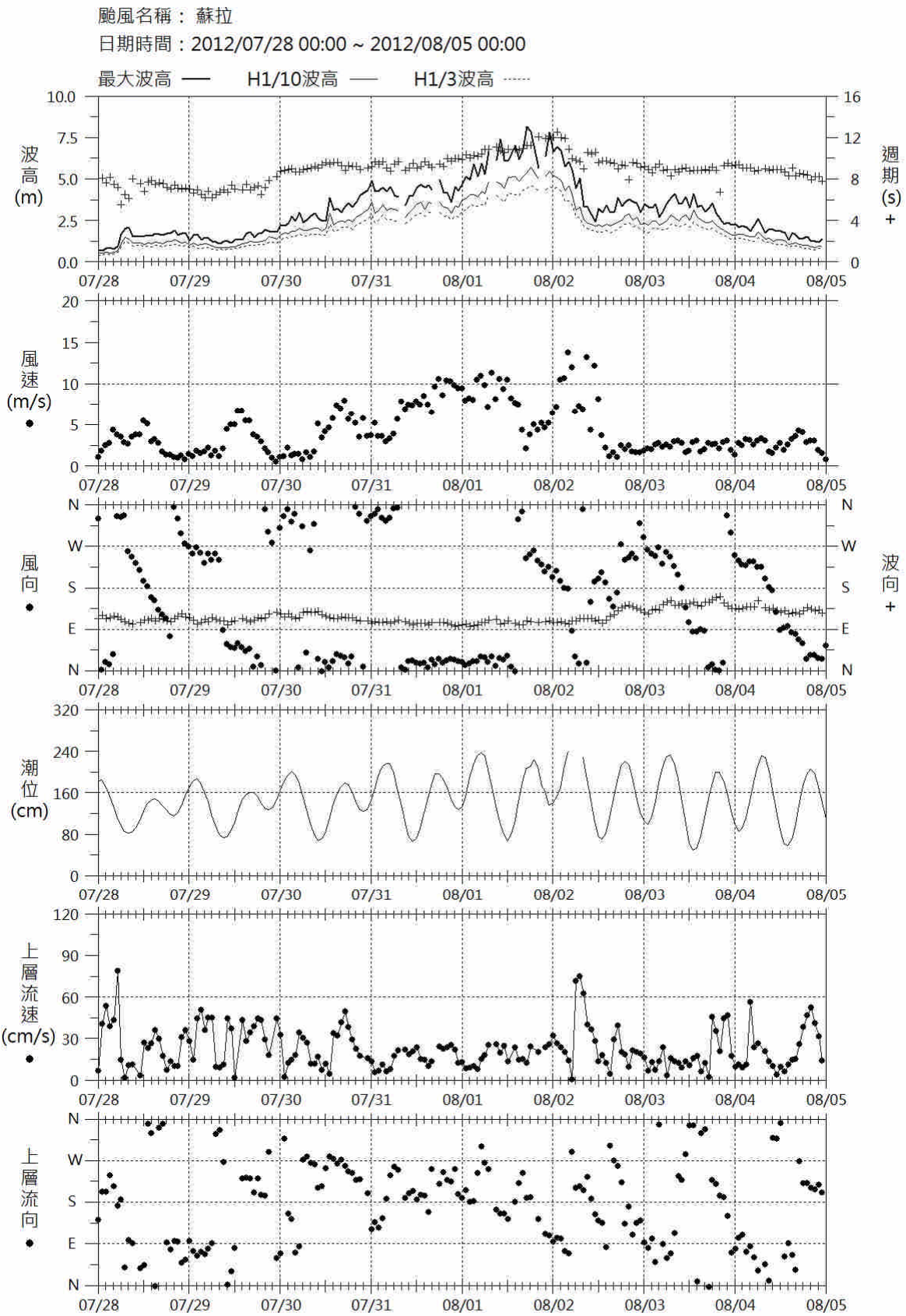


圖8.20 2012年7月 蘇拉颱風花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

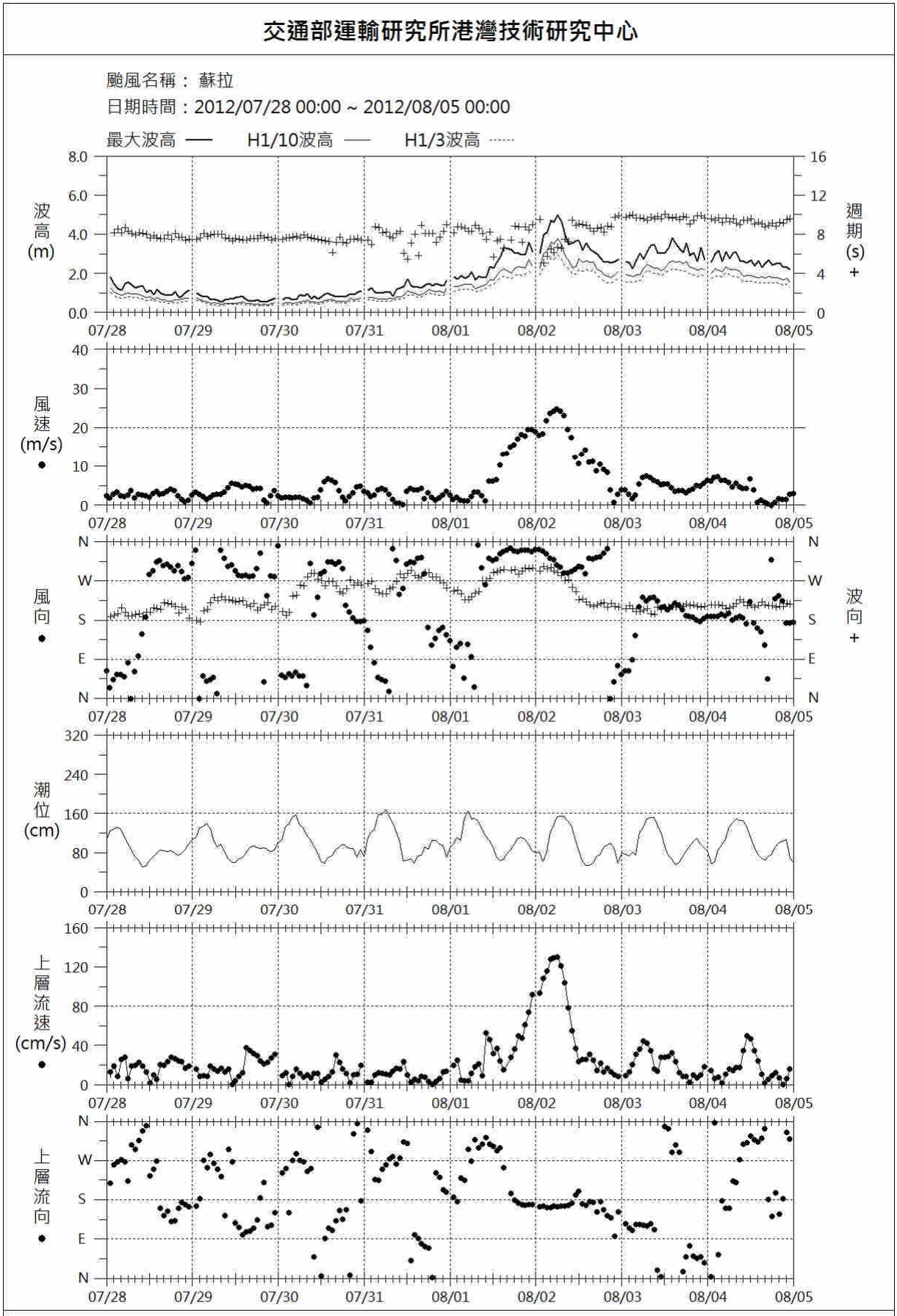


圖8.21 2012年7月 蘇拉颱風高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

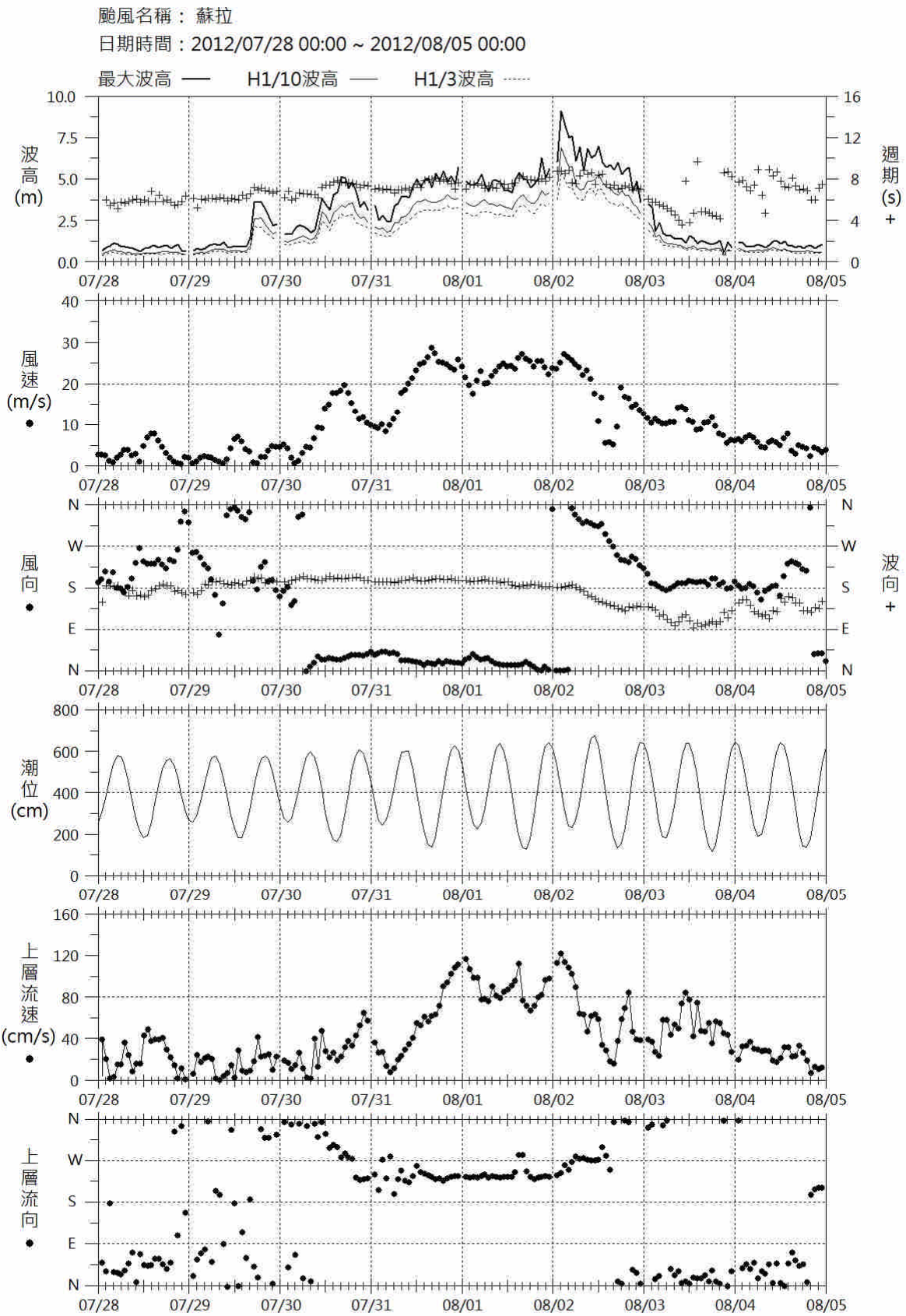


圖8.22 2012年7月 蘇拉颱風臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

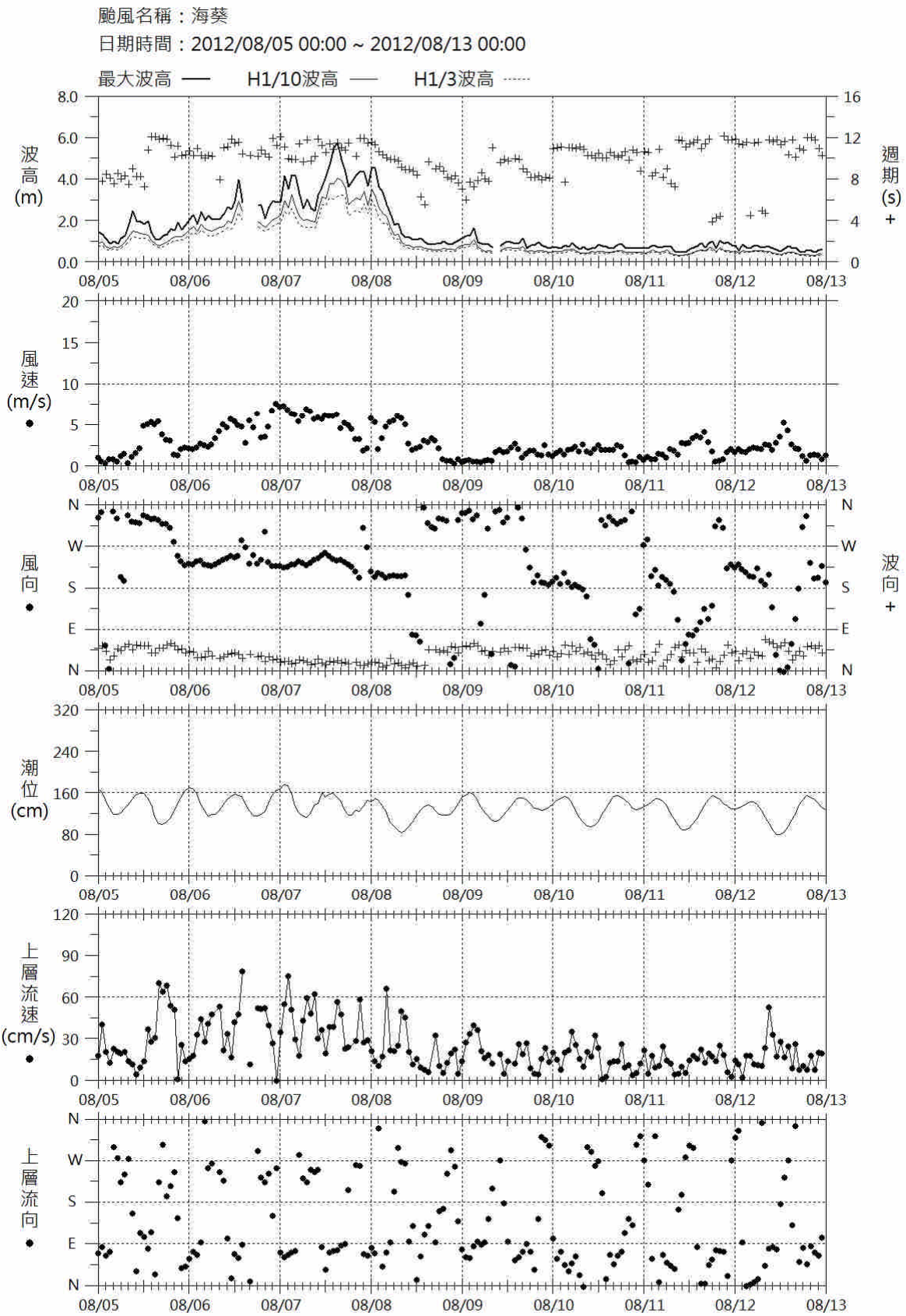


圖8.23 2012年8月海葵颱風基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

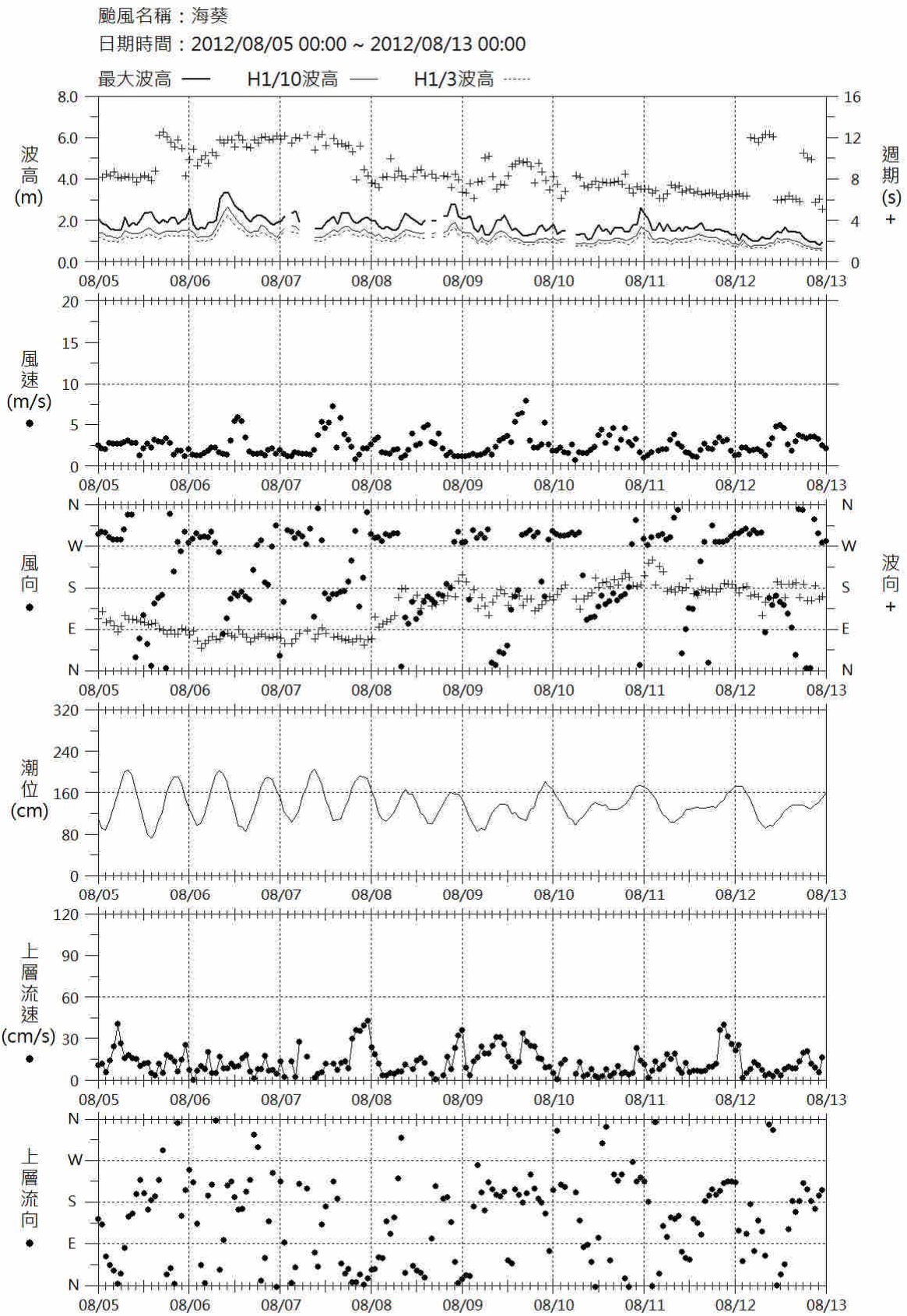


圖8.24 2012年8月海葵颱風蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

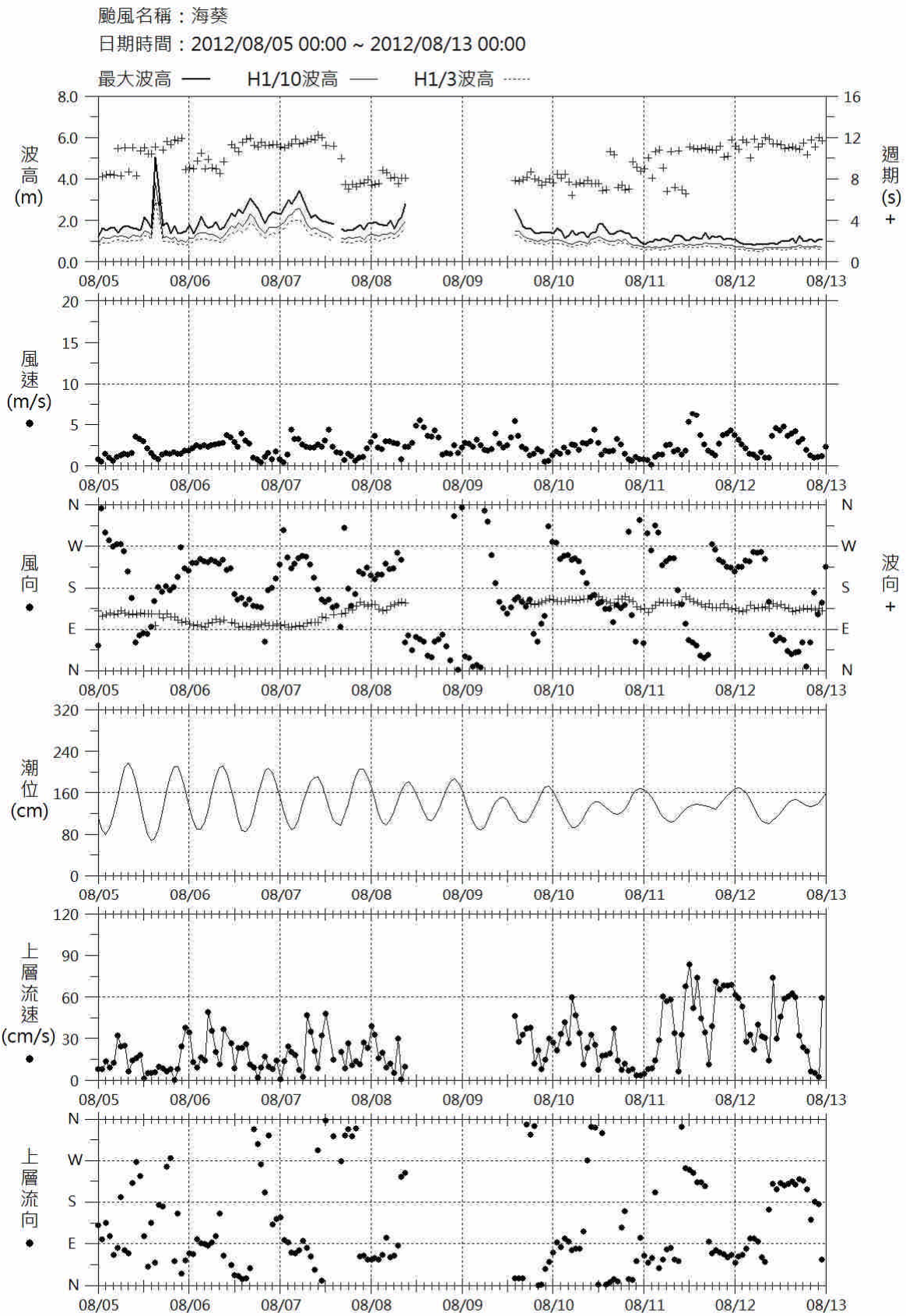


圖8.25 2012年8月海葵颱風花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

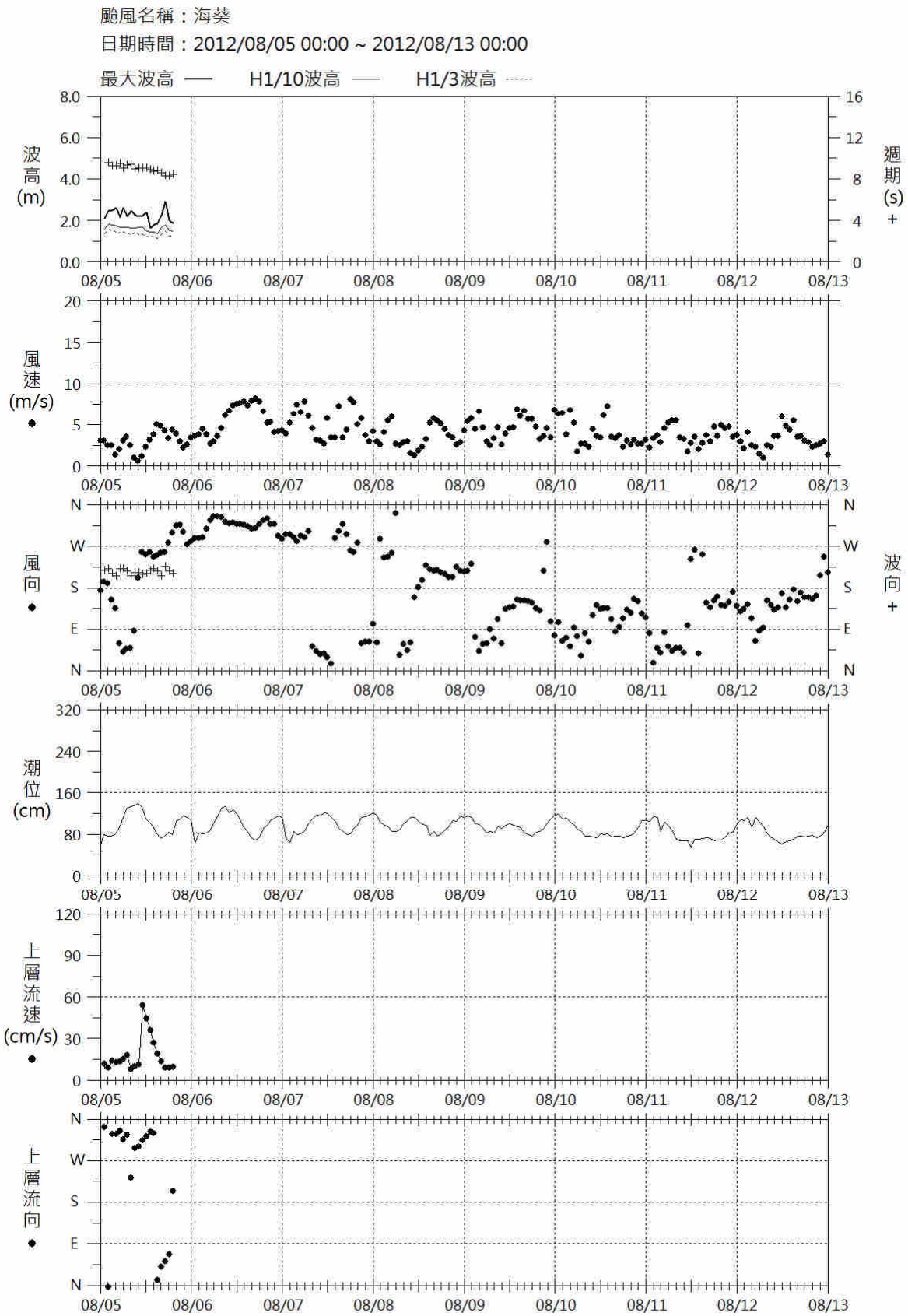


圖8.26 2012年8月海葵颱風高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

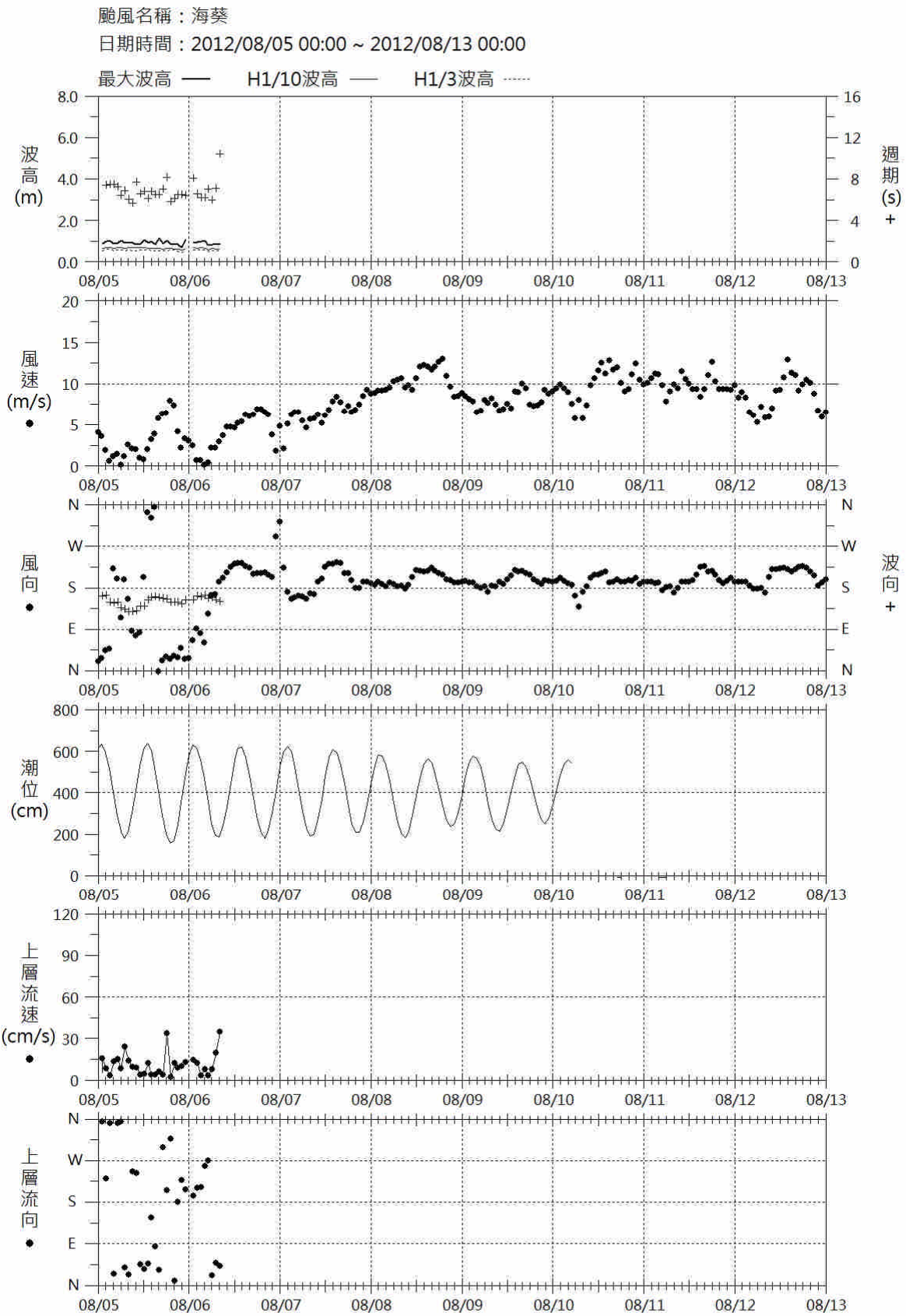


圖8.27 2012年8月海葵颱風臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

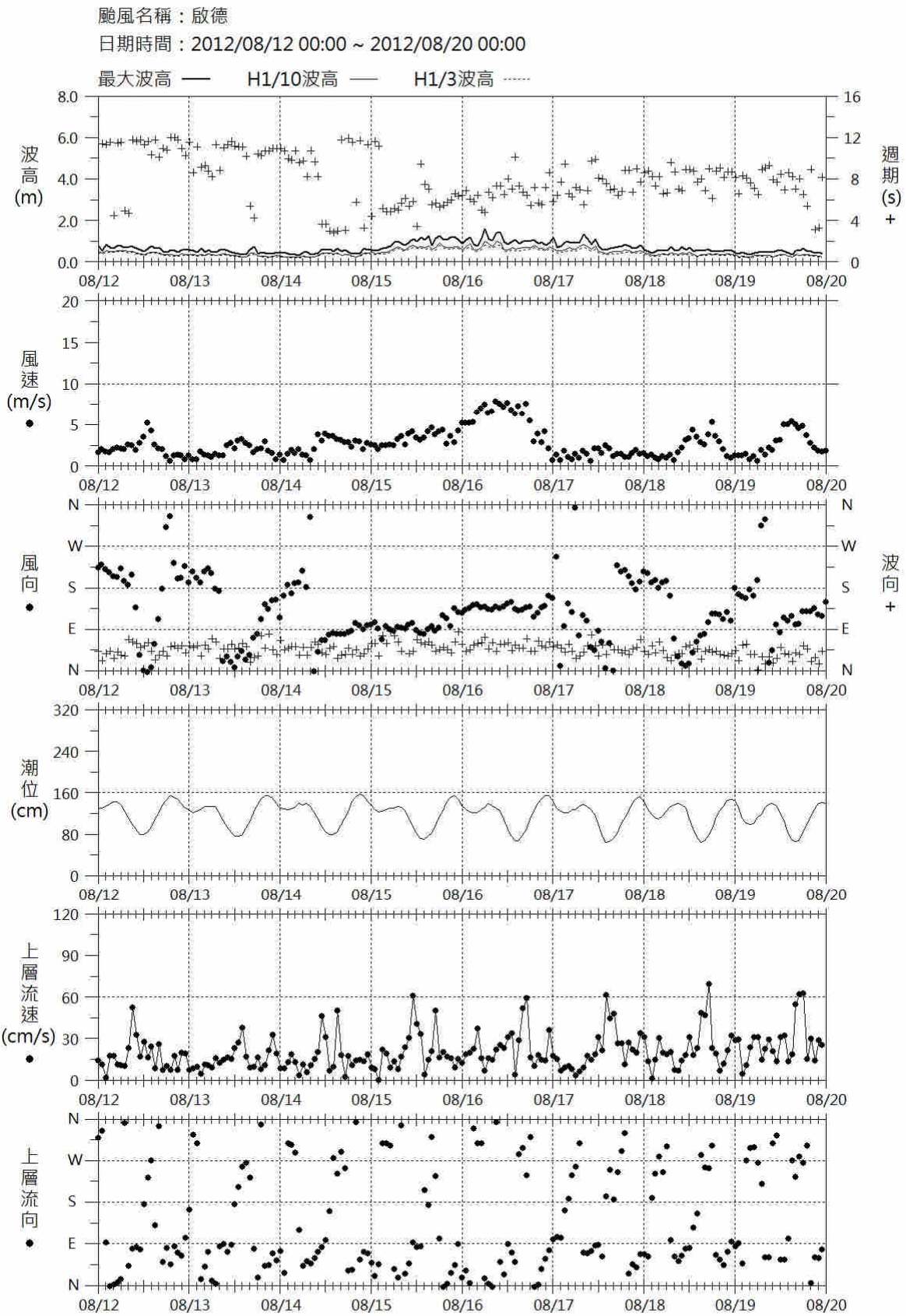


圖8.28 2012年8月啟德颱風基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

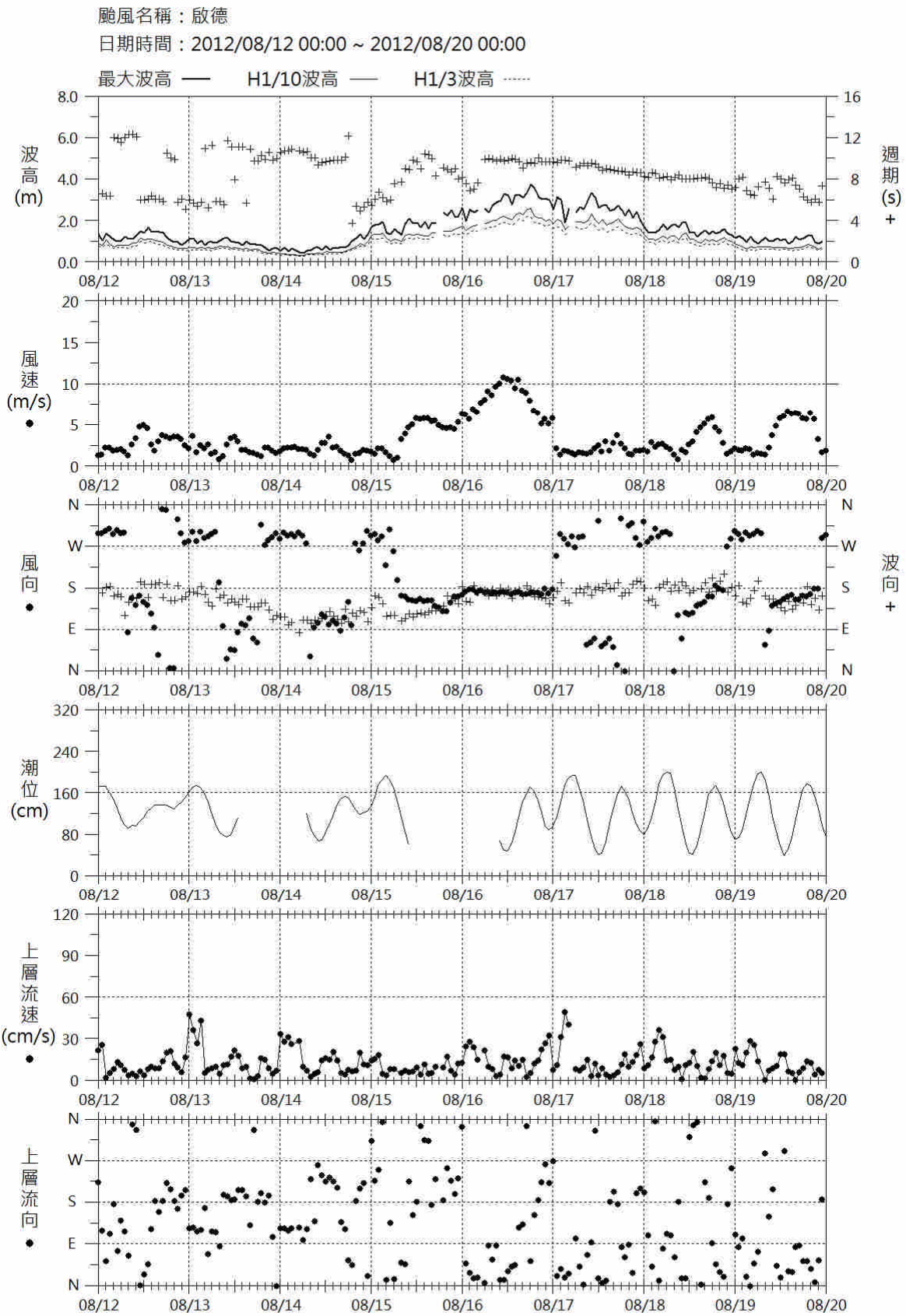


圖8.29 2012年8月啟德颱風蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

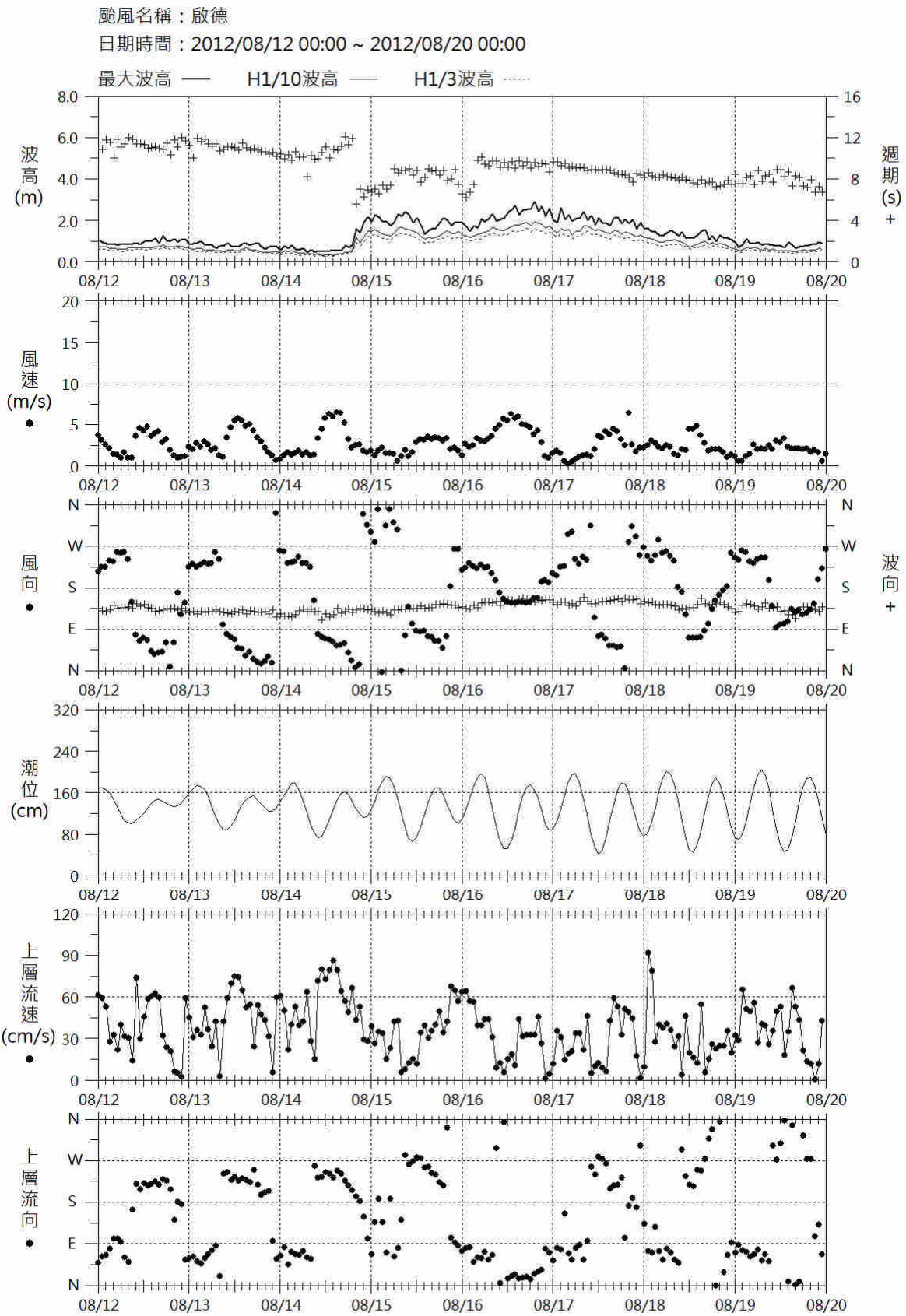


圖8.30 2012年8月啟德颱風花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

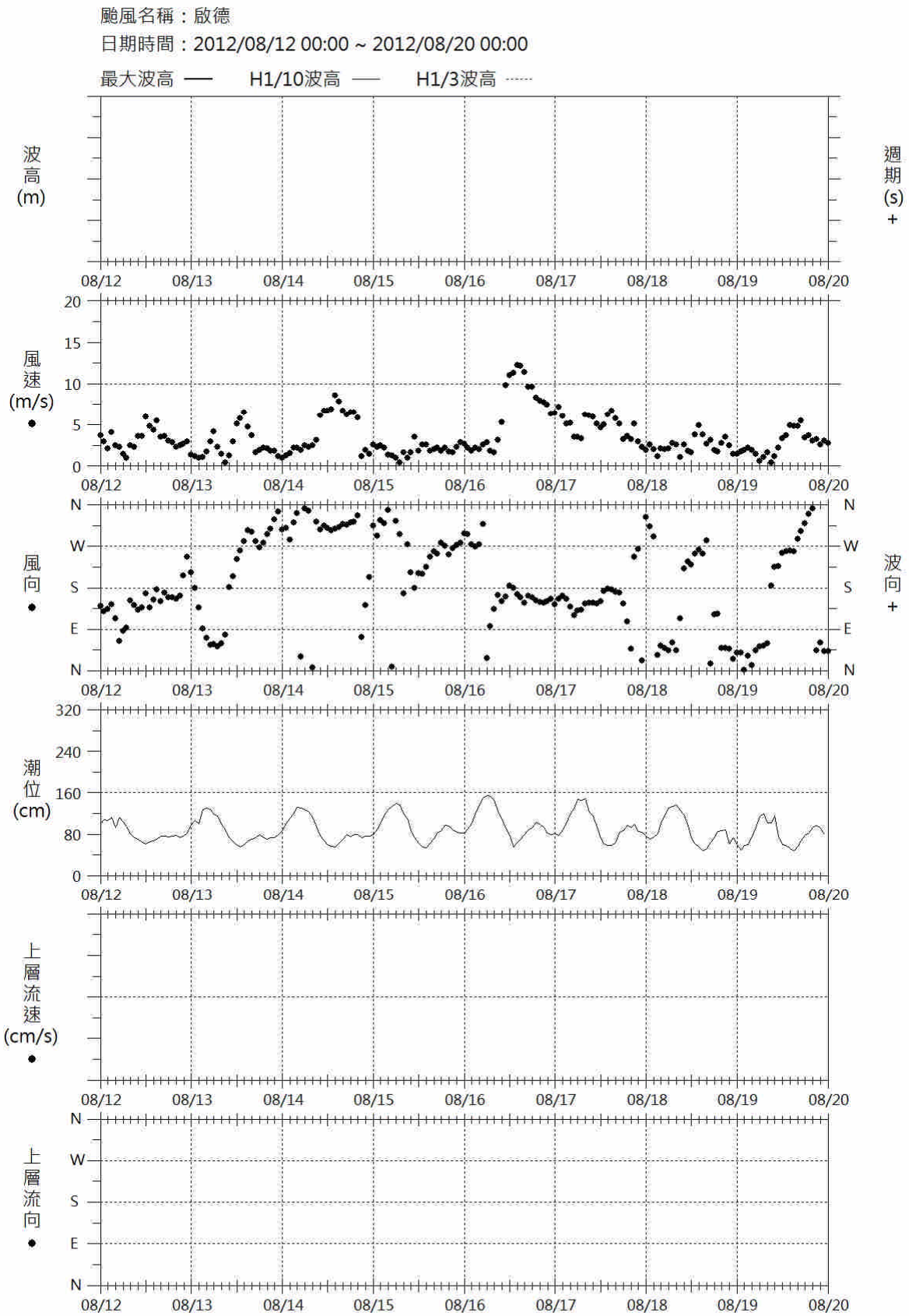


圖8.31 2012年8月啟德颱風高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

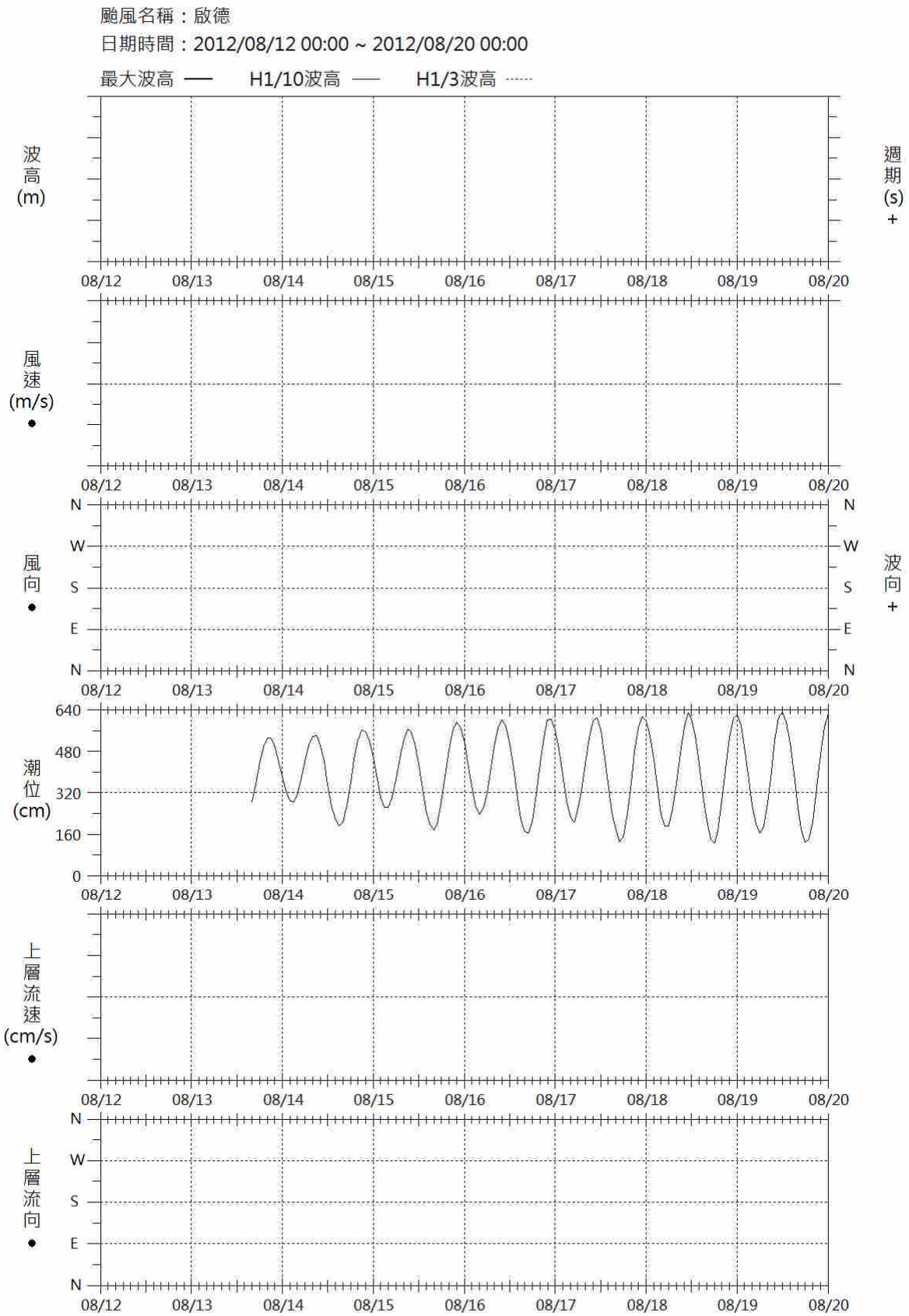


圖8.32 2012年8月啟德颱風臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

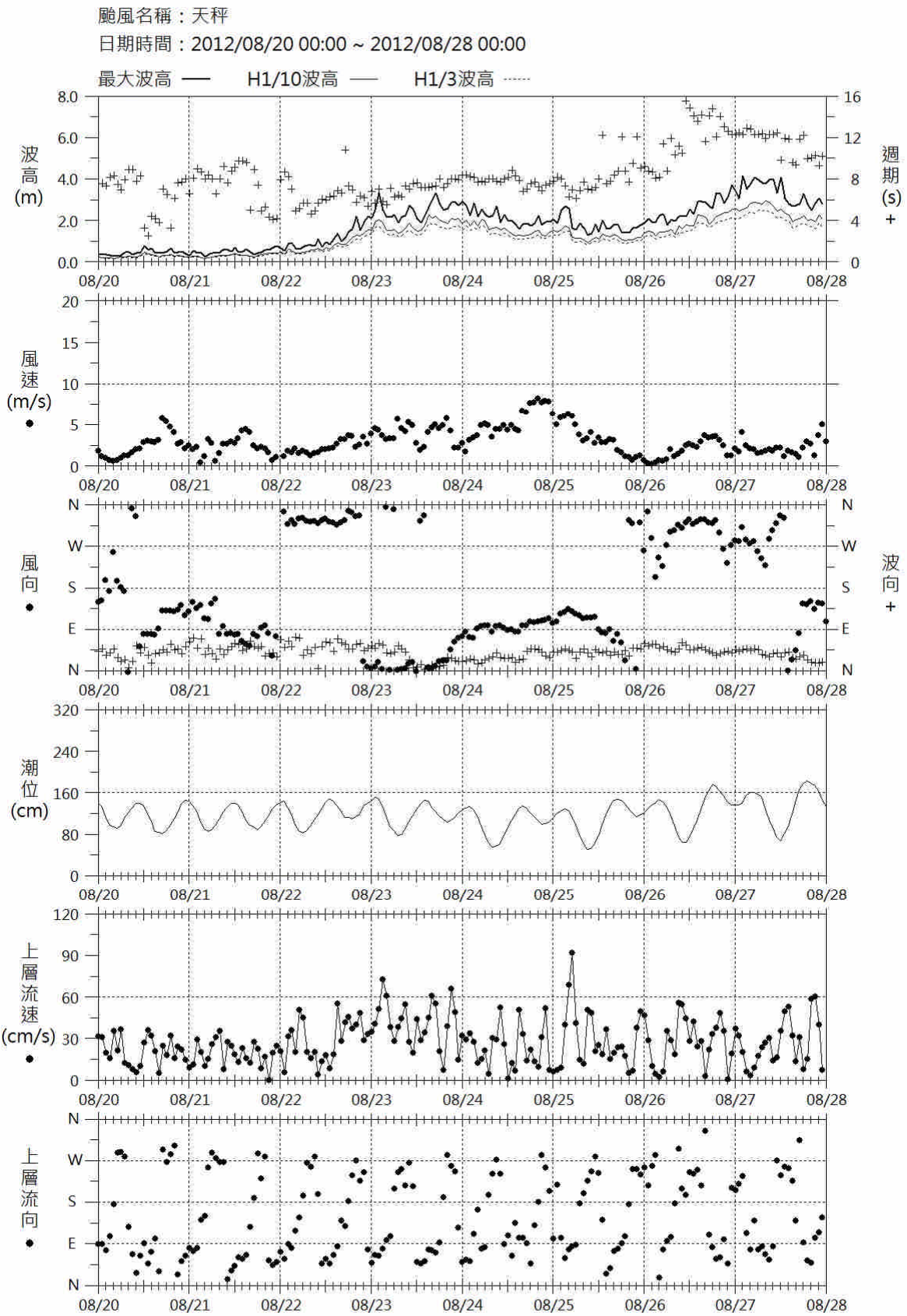


圖8.33 2012年8月天秤颱風基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

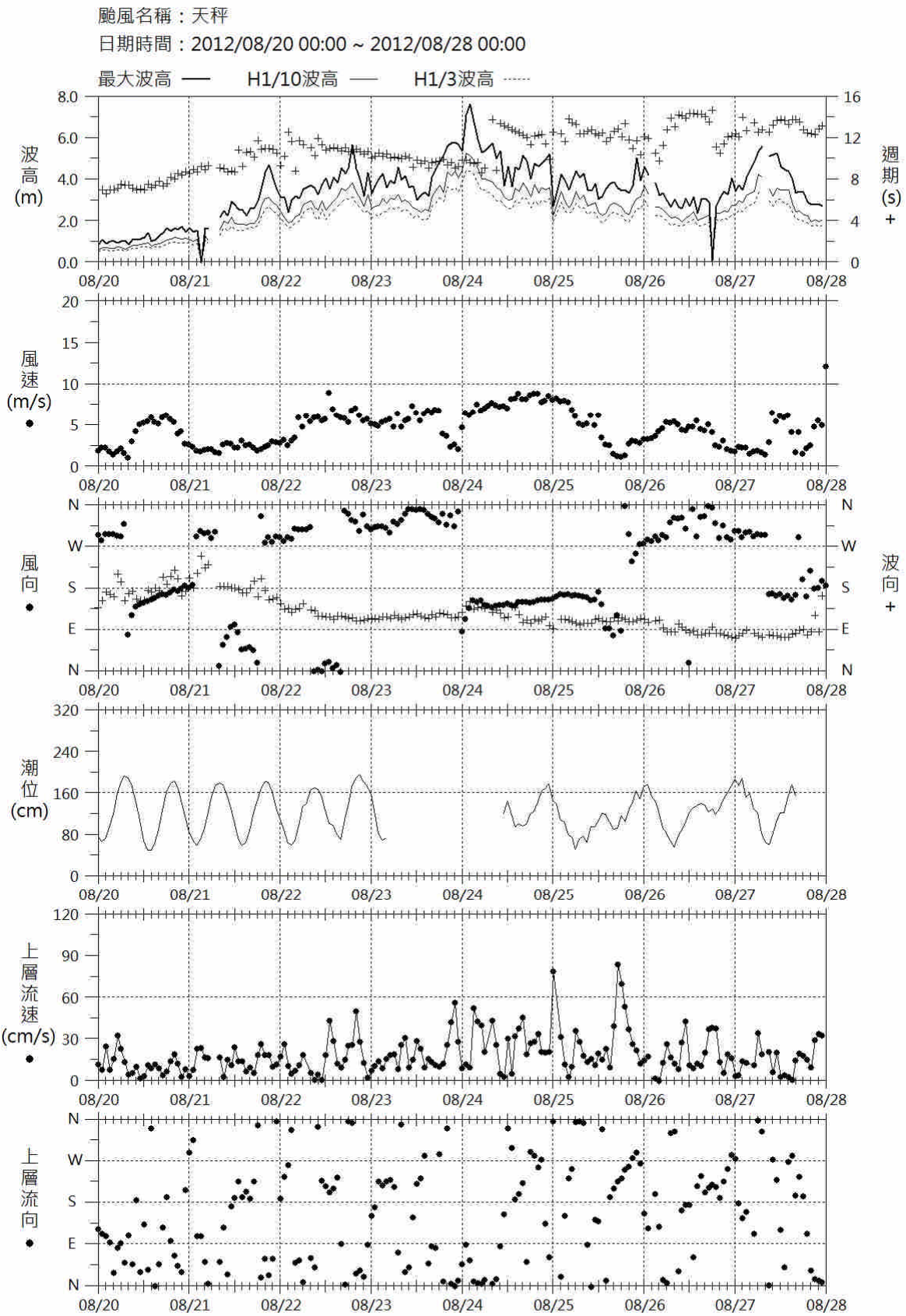


圖8.34 2012年8月天秤颱風蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

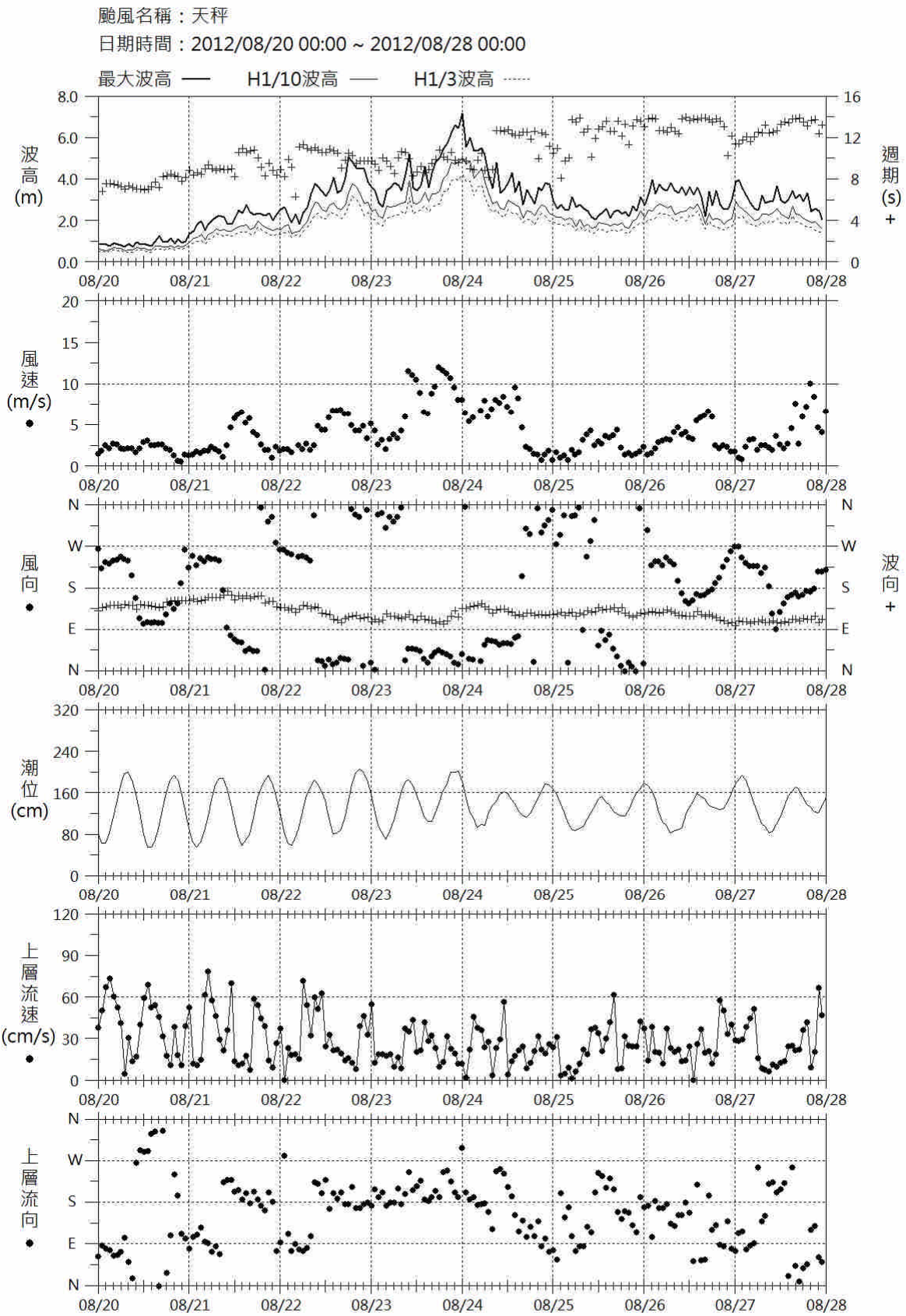


圖8.35 2012年8月天秤颱風花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

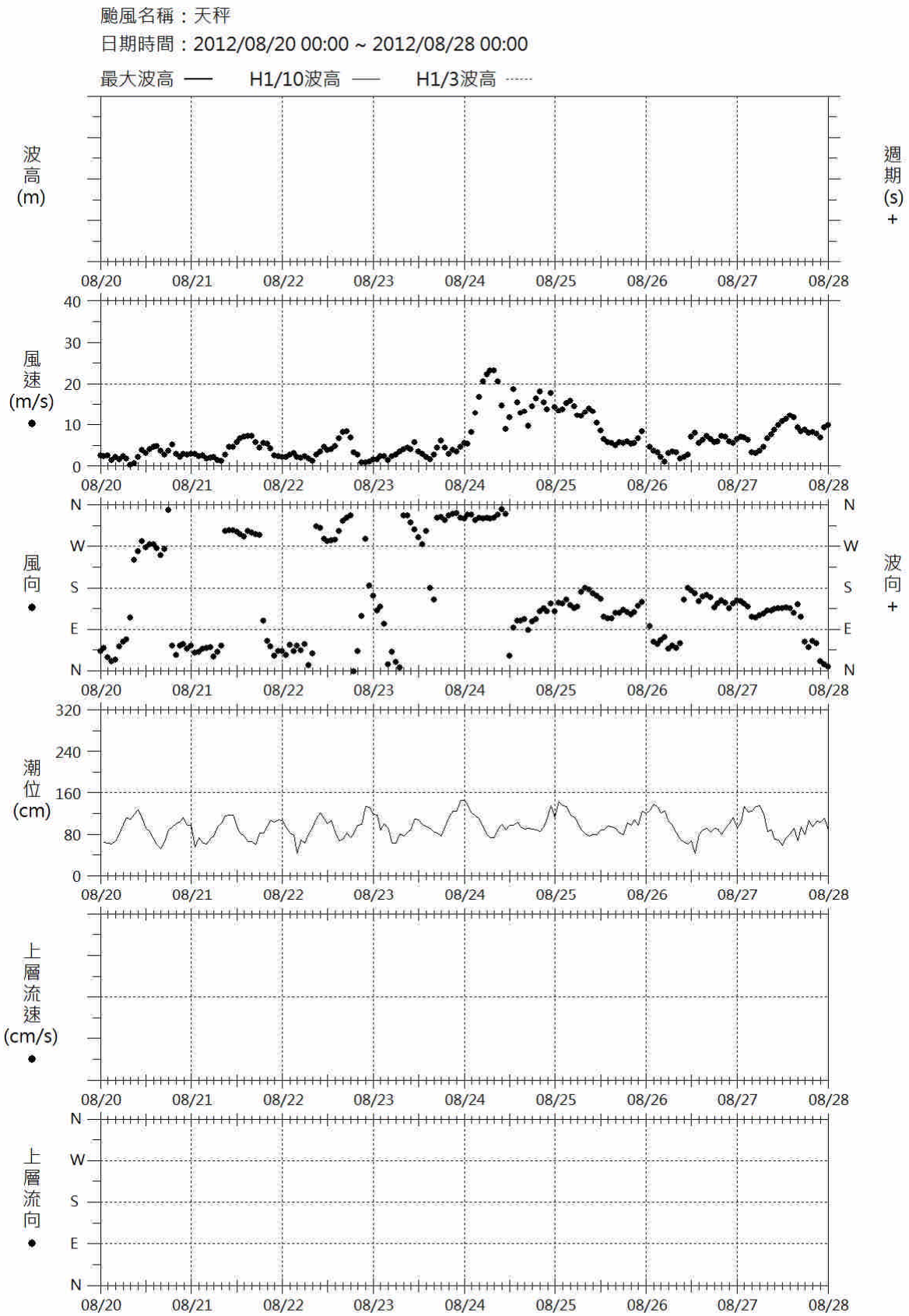


圖8.36 2012年8月天秤颱風高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

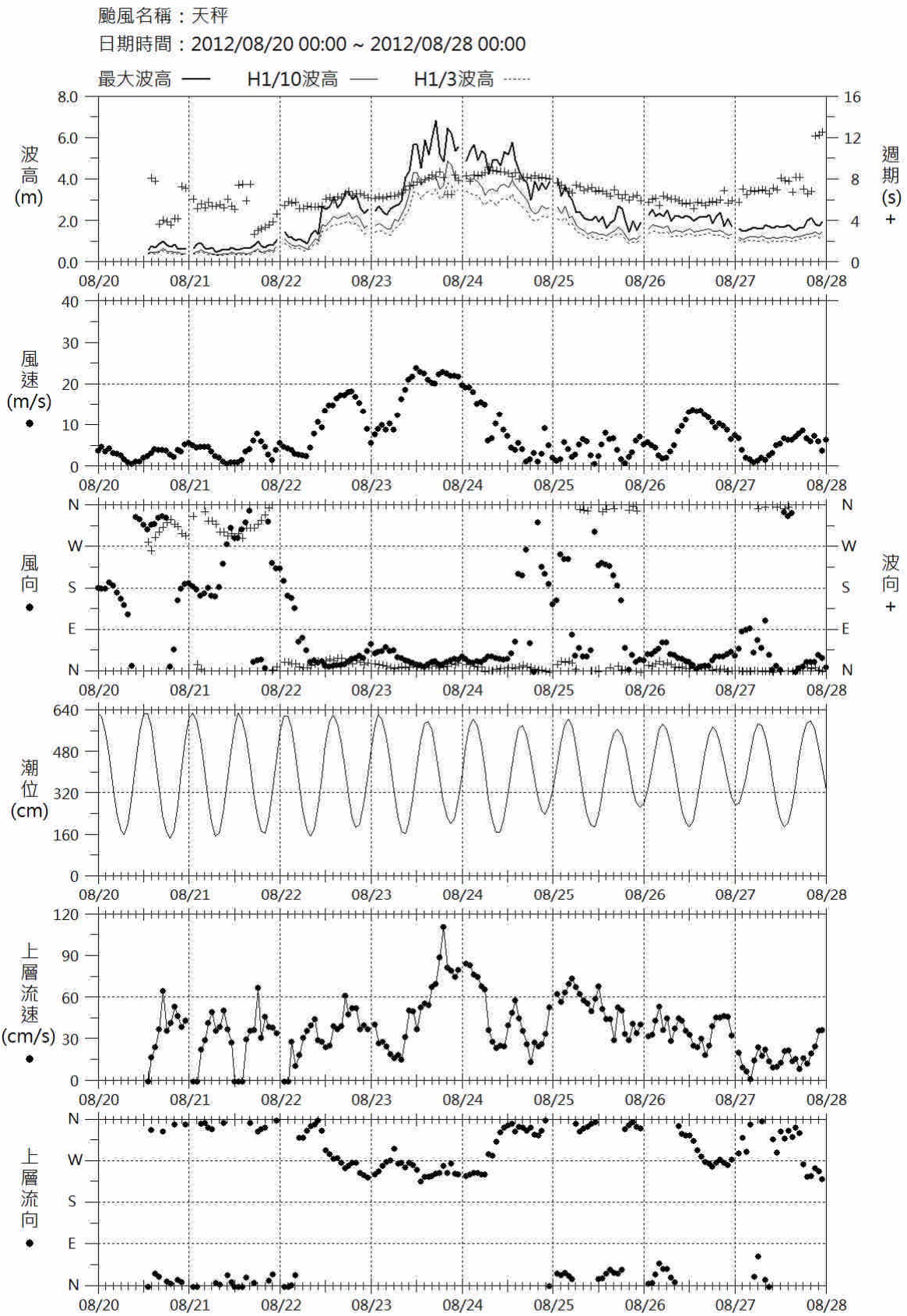


圖8.37 2012年8月天秤颱風臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

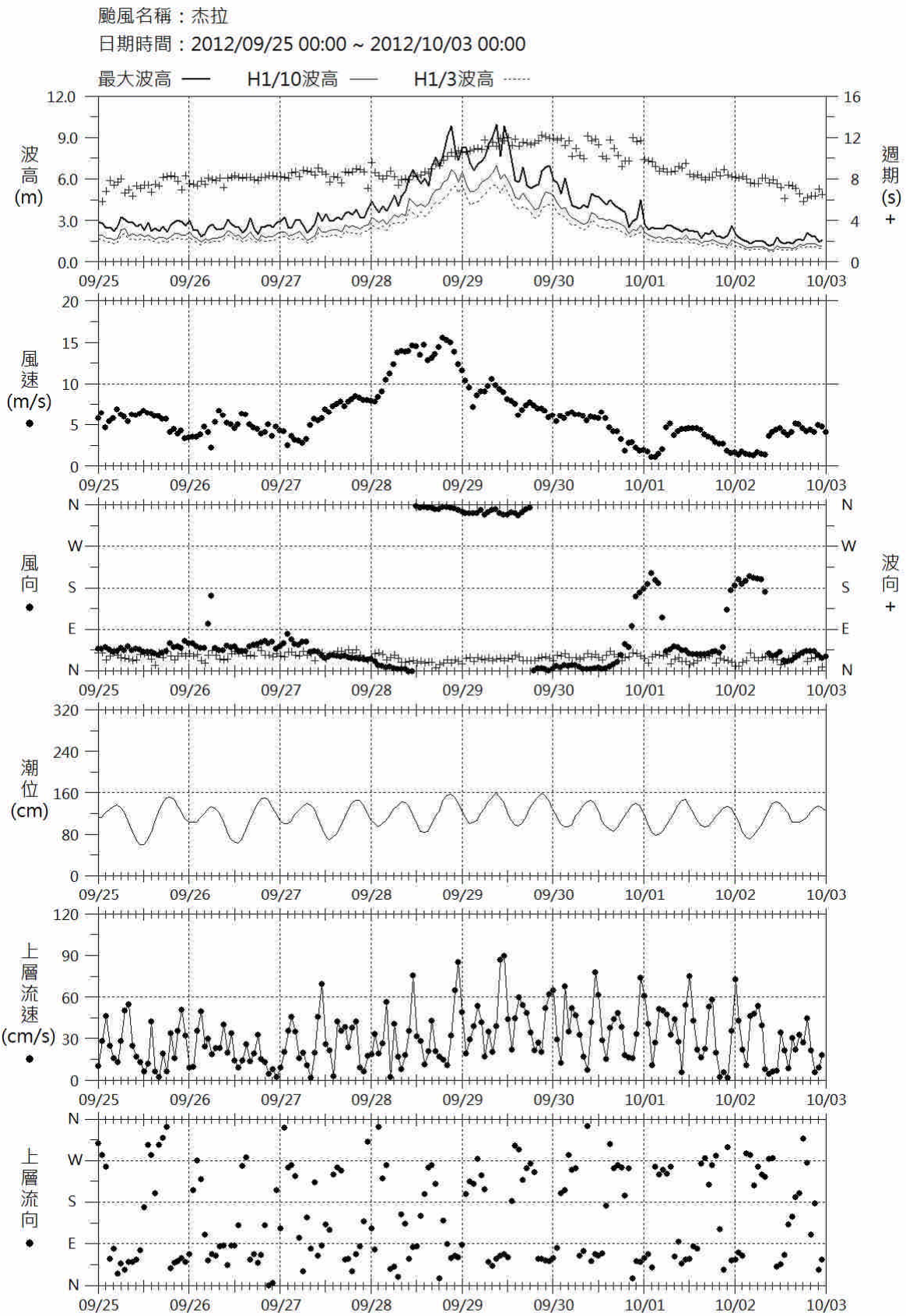


圖8.38 2012年9月杰拉颱風基隆港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

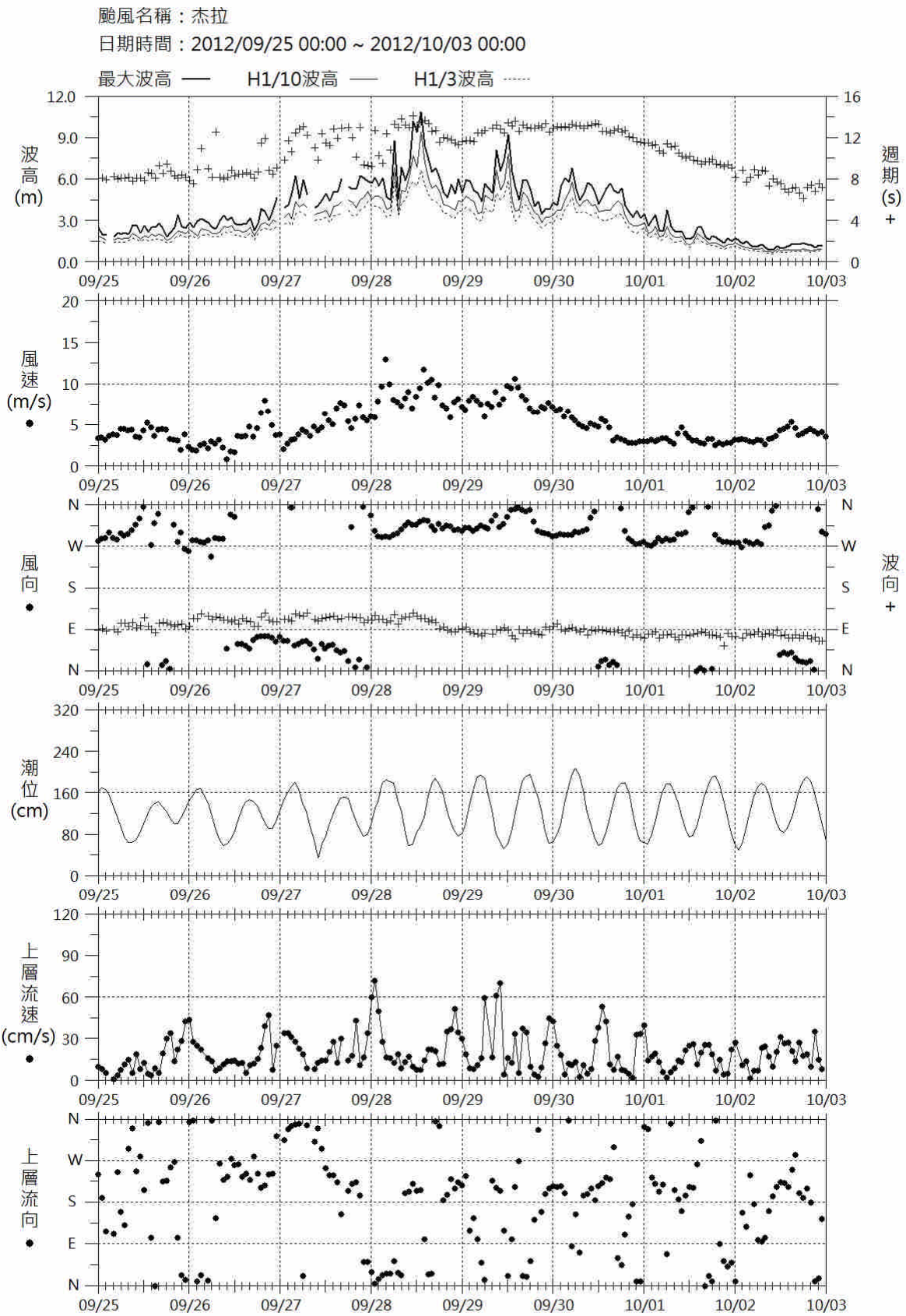


圖8.39 2012年9月杰拉颱風蘇澳港風、波、潮、流逐時歷線圖

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

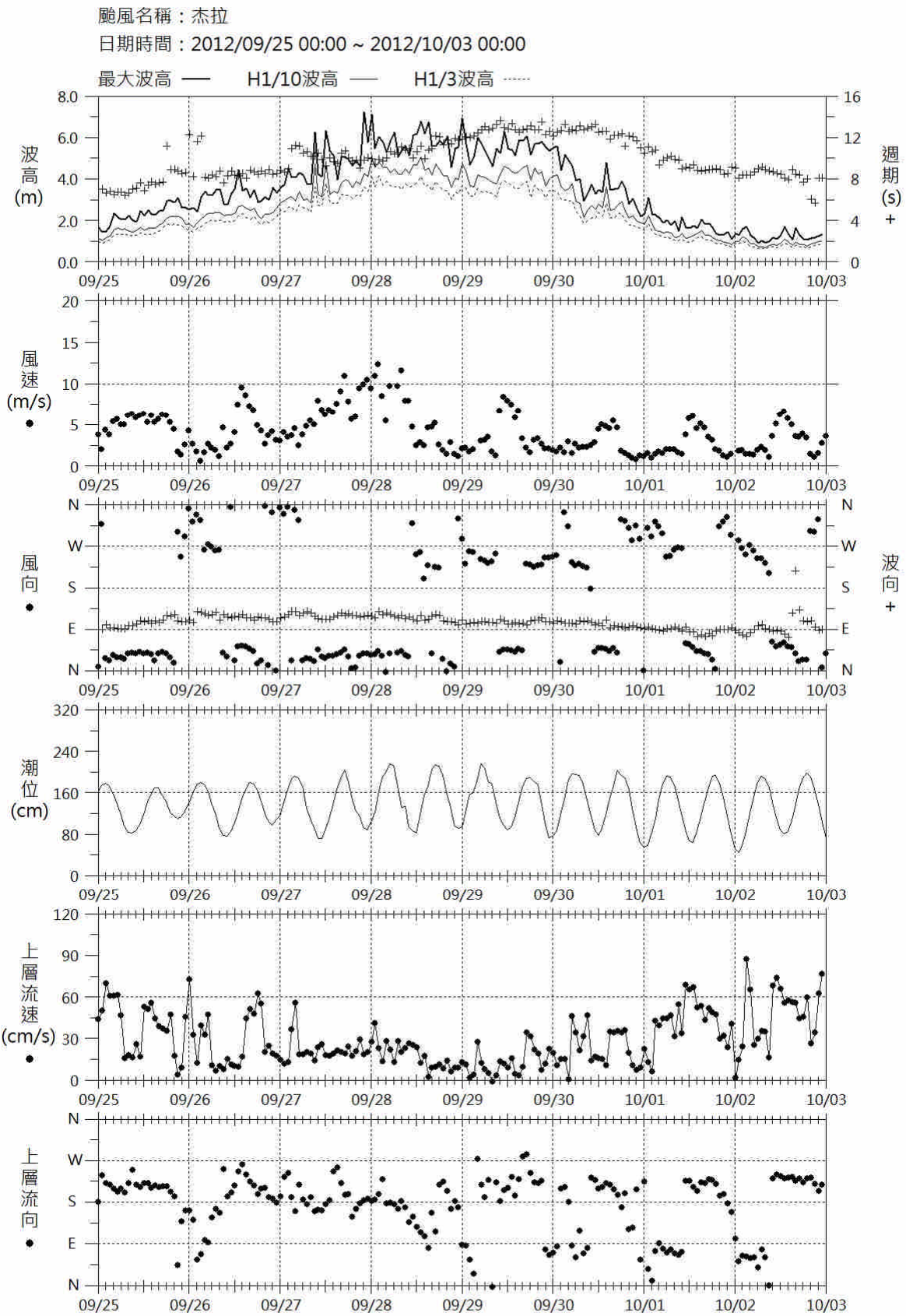


圖8.40 2012年9月杰拉颱風花蓮港風、波、潮、流逐時歷線圖

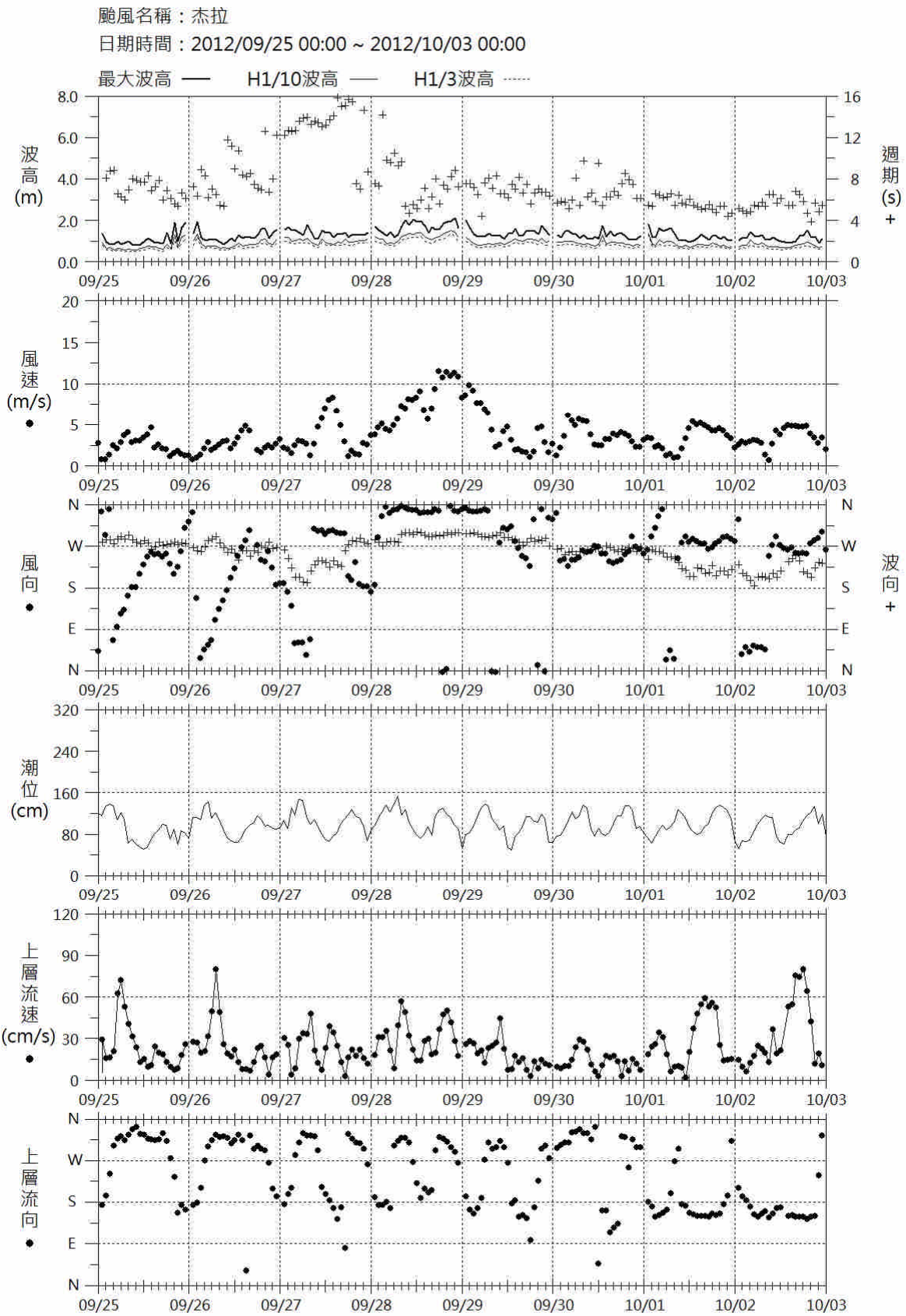


圖8.41 2012年9月杰拉颱風高雄港風、波、潮、流逐時歷線圖

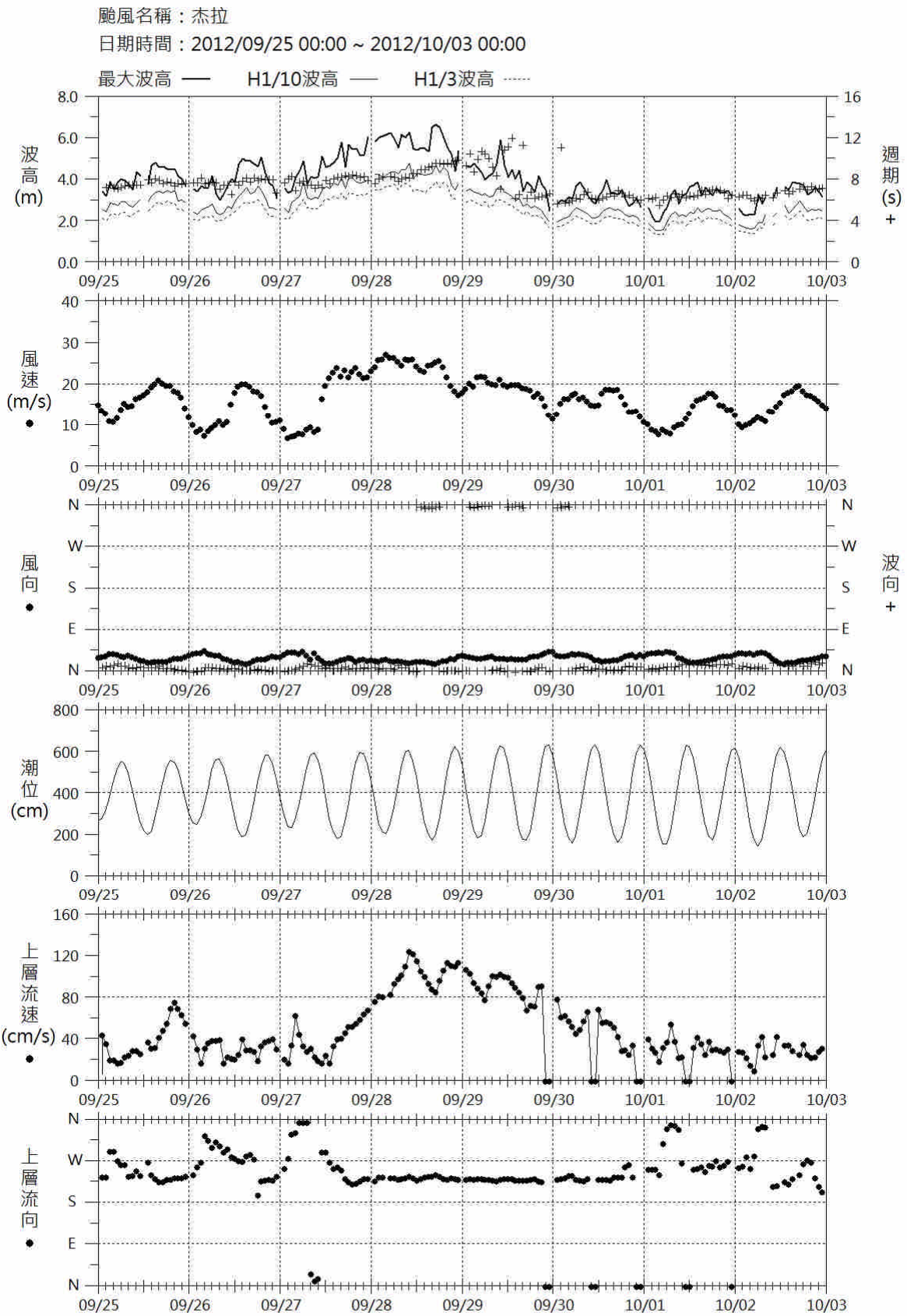


圖8.42 2012年9月杰拉颱風臺中港風、波、潮、流逐時歷線圖

8.1 2012 年西太平洋所有發生的颱風概況

(資料來源：中央氣象局網上)

有發警報颱風列表

年份	編號	中文名稱	英文名稱	警報期間	近台強度	侵台路徑分類	近台近中心最低氣壓(hPa)	近台近中心最大風速(m/s)	七級風暴風半徑(km)	十級風暴風半徑(km)	警報發布報數
2012	1217	杰拉華	JELAWAT	09/27~09/28	強烈	--	910.0	55.0	250	100	15
2012	1214	天秤	TEMBIN	08/26~08/28	中度	特殊路徑	965.0	35.0	180	50	21
2012	1214	天秤	TEMBIN	08/21~08/25	中度	特殊路徑	945.0	45.0	180	50	33
2012	1213	啟德	KAI-TAK	08/14~08/15	輕度	--	995.0	20.0	150	--	10
2012	1211	海葵	HAIKUI	08/06~08/07	中度	--	960.0	35.0	180	50	11
2012	1209	蘇拉	SAOLA	07/30~08/03	中度	2	960.0	38.0	220	80	31
2012	1206	杜蘇芮	DOKSURI	06/28~06/29	輕度	--	995.0	23.0	120	--	10
2012	1205	泰利	TALIM	06/19~06/21	輕度	9	985.0	25.0	150	--	17

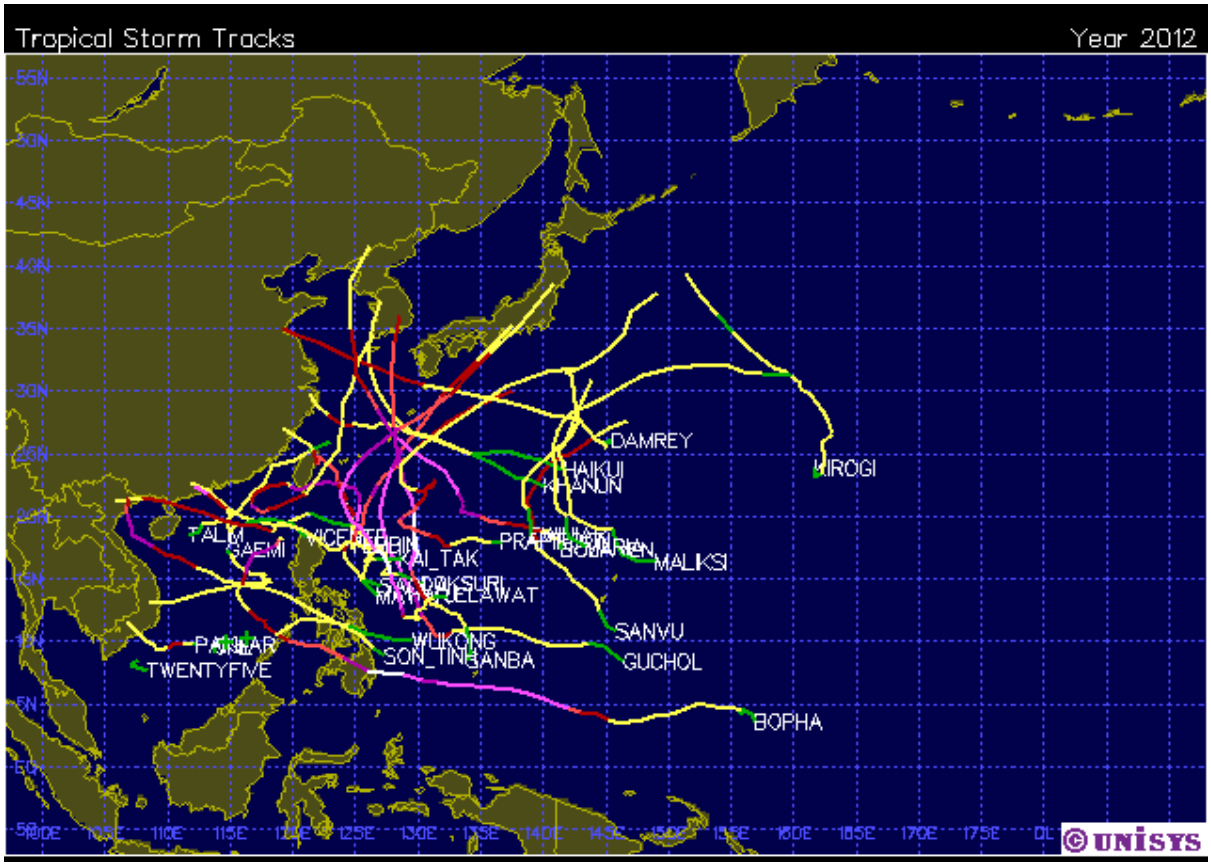


表 8.2　2012 年五個國際港觀測站颱風最大波浪之波高、週期及波向資料表

颱風名字	觀測站	時間	$H_{1/3}$(公尺)	$T_{1/3}$(秒)	波向(來向)
泰利 (輕度)	基隆港	6 月 20 日 20 時	3.29	7.6	359.9
	蘇澳港	6 月 20 日 13 時	3.22	9.1	209.1
	花蓮港	6 月 21 日 03 時	2.65	8.7	155.9
	高雄港	6 月 20 日 09 時	5.74	12.5	236.2
	臺中港	6 月 20 日 23 時	4.14	9.7	190.4
杜蘇芮 (輕度)	基隆港	6 月 29 日 02 時	1.12	6.1	55.7
	蘇澳港	6 月 29 日 12 時	2.48	9.6	165.1
	花蓮港	6 月 29 日 04 時	1.97	9.6	158.1
	高雄港	6 月 29 日 10 時	2.54	9.8	203.1
	臺中港	6 月 29 日 03 時	1.35	7.2	213.5
蘇拉 (中度)	基隆港	8 月 02 日 00 時	4.87	11.1	61.8
	蘇澳港	8 月 02 日 03 時	6.26	11.1	110.1
	花蓮港	8 月 01 日 23 時	4.39	12.3	120.6
	高雄港	8 月 02 日 08 時	2.34	7.6	289.3
	臺中港	8 月 02 日 12 時	4.42	8.5	162.9
海葵 (中度)	基隆港	8 月 07 日 16 時	3.18	11.2	24.8
	蘇澳港	8 月 06 日 10 時	2.20	11.9	88.3
	花蓮港	8 月 07 日 05 時	2.08	11.6	97.3
	高雄港	儀器故障			
	臺中港	儀器故障			
啟德 (輕度)	基隆港	8 月 16 日 09 時	0.83	7.4	68.9
	蘇澳港	8 月 16 日 17 時	2.10	9.7	188.8
	花蓮港	8 月 16 日 17 時	1.63	9.8	164.2
	高雄港	儀器故障			
	臺中港	儀器故障			

天秤 (中度)	基隆港	8 月 28 日 09 時	2.50	11.2	23.9
	蘇澳港	8 月 24 日 01 時 8 月 27 日 07 時	4.18 3.35	10.0 12.9	158.1 82.4
	花蓮港	8 月 24 日 00 時 8 月 28 日 10 時	4.18 2.52	10.1 9.4	133.2 143.4
	高雄港	儀器故障			
	臺中港	8 月 28 日 17 時	1.66	10.6	6.3
杰拉華 (強烈)	基隆港	9 月 29 日 09 時	5.55	11.3	34.7
	蘇澳港	9 月 28 日 13 時	6.62	13.7	126.1
	花蓮港	9 月 28 日 13 時	3.96	11.3	118.8
	高雄港	9 月 28 日 21 時	1.28	8.4	290.2
	臺中港	9 月 28 日 17 時	3.81	9.6	355.0

第九章

結論與建議

第九章　結論與建議

本計畫研究目的因臺灣四周環海，開發海洋與近岸資源、沿岸國土保全及航運航行安全等，為海洋國家之工作與使命，而長期性之海域海氣象調查、分析與彙整則為從事海洋環境及港灣工程者冀望之依據。本所港研中心自民國 70 年代起，即長期從事臺灣地區各主要港口之海氣象調查與資料彙集分析工作，經由調查技術經驗及資料分析方法的累積，已陸續建置完成五個國際港的海氣象長期觀測網站。相關研究成果以格式化方式建立電子資訊查詢資料庫，並提供政府港灣單位、學術研究單位、相關顧問公司及民間企業，從事港灣工程規劃設計及其他相關學術研究之參考應用，已獲致良好之成果。

長期性之海氣象調查工作與資料庫完整建置為臺灣海島國家所必需，為配合政府推動海洋政策與相關業務，以及國內相關從事海氣象資料觀測與應用之機構為因應資料標準格式化及資源交換與共享之目的，正逐步推動「全國海氣象資料庫」整合工作，用以充實與提升資訊服務應用品質。本所港研中心基於長期海氣象觀測技術之經驗及相關資料庫之厚實，對建立全國海氣象資料庫之願景，實為不可獲缺之一環。

本研究之施行係依據 90 年~93 年國家科技發展計畫之強化知識創新體系、創造產業競爭優勢、增進全民生活品質、促進國家永續發展、提升全民科技水準等總目標及策略課題；並配合第 7 次全國科學技術會議結論，交通部配合辦理策略四：推動研究交通土木建設與安全維護管理及生態衝擊評估相關科技，及策略五：研究港灣再開發，合理使用港埠空間，提昇港埠功能等政策目標。而且海象觀測工作需龐大經費及人力，因此，為有效地獲得海洋資料，即必需做整體規劃及建站的工作。另依據行政院第十三、十四次科技顧問會議有關建議方案及執行規劃中建議由交通部召集相關單位進行「建立海象長期觀測網」之細部規劃，其規劃方針(一)長期觀測網依任務導向作為責任區分(二)港灣工程及海岸保育部份由運輸研究所(港研中心)負責。

9.1 結論

依據前述政策目標，本研究以四年時間(民國 98~101 年)賡續建置與維護臺灣各國際港附近海域之長期性海氣象觀測網站為首要工作，同時以觀測站所獲得資料進行資料庫的建檔與年報、專刊之製作，以及配合相關性計畫內容辦理各港域海氣象特性分析、建立即時性的船舶動態管理操作模式與電子資訊化港灣構造物維護管理資訊系統，及近岸漂沙監測系統等應用性工作，以具體可行之工作項目完成本研究之目標，本(101)年度研究之結論如下。

1、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。另針對已建立之資料即時回報系統與本所網際網路(或區域網路)的進行連結。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，以發揮資料之加值效益。

2、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 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，因此可看出是以東北季風甚盛時、颱風來襲、颱風行經北部或附近海域而引起較大的波浪為主。

3、蘇澳港 2012 年 01 月 1 日至 2012 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，2012 年 01 月至 2012 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，6 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。

4、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，東南方向次之。一般而言，海流流速以小於 25cm/s 發生的頻率最多，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，因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，因此波高都小於 1 公尺以下為主，週期 6~8 秒，波向為以東南東為主。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，以來自菲律濱東部海域及颱風形成後傳播而來的湧浪為主，波浪變化情形與颱風大小及路徑變化息息相關。每年 6 月至 10 月可以看出是颱風侵襲臺灣附近的型態，4 月、5 月有明顯的季節風更替現象，這些都由實測波高的變化上反應出現。

5、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，亦即流向主要為西北與南南東及南的方向，海流於漲潮時流向大約以南南東方向為主，退潮時為西北方向較為明顯，海

流流速以小於 25cm/m 發生的頻率最多。海流流速夏季明顯較其他季節大許多，且上層流速有較下層大的驅勢。大都以全日潮及半日潮為主，海流受到潮流的影響較大。

波浪主要受發生在南海的颱風影響，其次亦受到旺盛西南氣流的影響，東北季風影響較小。

6、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 40%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。

9.2 建議

海氣象觀測工作需耗費龐大經費與人力，尤其長期性之觀測資料的擷取與分析建檔，更需專業及經驗之累積。本計畫工作成果除提供本所相關計畫之分析應用外，並有效提供國內公務機關、大學、顧問公司與民間企業等相關機構，從事學術研究、環境評估與相關性工作之參考應用，本項資源分享工作當已節約相當經費與人力。

本計畫中應用之觀測儀器多數引自民間企業，相關觀測儀器與技術，是改進提昇海氣象調查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，不僅朝向自動化與多元化，更使海氣象觀測在時間及空間的作業能力大幅增加，且即時性之資料傳輸更為迅速，對海洋科學的研究應用與預報技術的提昇極為重要。因此，針對觀測技術與儀器性能需求，本計畫工作團隊依據專業經驗提供改進方法，此對相關民間企業之技術提昇與獲利多所助益。另外，因應計畫工作需要僱用潛水人力與漁船作業，增加彼等之就業機會。此兩者當為有形與無形之社會效益。

本計畫應用之現場觀測儀器、資料分析方法，及統一化格式之海氣象資料庫與年報皆須具備熟練之工作經驗與智識技能，因此，結合相關產、官、學、研等共同研討、探詢更佳之工作方式及解析方法，當對國內海洋自然環境保護、海氣象監測技術與培育港灣研究專業人才，有極大助益。

後續工作構想之重點，海氣象資料調查與分析工作為本計畫之首要項目，而長期性的海氣象觀測資料為港灣工程規劃設計或海域近岸變遷過程等影響環境評估之重要依據，因此本計畫除本諸計畫目標繼續精進觀測技術與分析方法外，將對往昔觀測資料進行資料補遺與校核工作，以期建置完整之資料庫。目前除已能透過相關資訊網站或應國內政府機關、大專院校、研究機構與顧問公司需求提供必要之海氣象基本分析資料外，未來擬進一步探討與建立各港區海氣象特性分析模式及其他應用式之視窗化資訊操作系統，如颱風波浪推算模式與船舶動態管理系統等，擴展本研究之應用功能。依據本計畫之延續工作與目標，歸納相關子計畫之後續工作重點如下列說明：

維護保養現有之觀測站，保持長期觀測網站之正常運轉及引進較精密的觀測儀器與技術，以期獲得長期的海氣象觀測資料品質。同時利用本所建置之資訊網站提供臺灣各主要港口的海氣象初級分析資料，並以提供即時性資訊為後續工作重點。

本計畫之工作項目不論海氣象觀測網站之建置、現場資料之擷取與分析或模式系統之建立皆須投入大量經費與充足人力，並配合專業技能及工作經驗方得完成。因此，針對本計畫本年度之工作歷程與完成成果，下列數點是為後續工作執行之改進參考與展望：

1、資料之取得、研究人員專業技能之訓練及經費之支援以作為儀器之汰舊換新與保養維護，是為本計畫之第一要件。

2、目前各觀測站之資料蒐集與分析或推算模式之建立，仍需利用有效之學理進一步研發與驗證，以達成工作成果得以應用之目的。

3、建立海氣象觀測站之過程中調查與量測資料實屬珍貴，儀器於觀測站附近常有漁民及釣客停留，因此，必須勸導漁民注意儀器安全，俾使觀測儀器與資料擷取維持正常，避免國家資源浪費與工作成果的損失。

4、海氣象資料特性分析或波浪推算模式，以及底床輸沙模式等皆須具備當學理專業智識，因此，仍須進一步研討與獲取相關之專業學識與技能。

5、國內目前雖已初步進行有關海氣象資料庫之整合工作，惟其觀測儀器使用種類、資料擷取與分析方式等前端性工作仍各行其為，欠缺整合統一之工作。因此，如何探討國內現有海氣象觀測儀器使用種類與方式、各種水深、地形之適用情況、觀測資料分析之等級、檢核與應用方式等，是為從事港灣與海岸產、官、學、研等各界刻不容緩之課題。

9.3 成果效益及後續應用情形

本計畫依據計畫目標以建置與維護臺灣五國際港附近海域之長期性海氣象觀測網站為首要工作，並將相關觀測資料進行各港域之海氣象特性分析、資料庫建檔與後續年報、專刊之製作；同時配合計畫內容建立港池安全操作系統，及近岸漂沙監測系統等應用性工作。

依據本計畫年度完成之工作成果，相關各港口附近海域之海氣象觀測資料已提供國內研究單位與公民營機構辦理研究計畫或相關工程作業之參考依據，且各港口長期觀測網站查詢系統及海氣象資料庫，可協助及提供各港務局所屬船舶交通管理系統所迫切需之海氣象資料。

参考文献

參考文獻

1. 簡仲環、曾相茂等(1998)台灣海域海氣象現場調查與即時回報系統建立之應用研究，港研所 87 研(二)。
2. 簡仲環、曾相茂等(1999)台灣海域海氣象現場調查與即時回報系統建立之應用研究，港研所 88 研(三)。
3. 蔡清彥、王時鼎、鄭明典(1995)台灣地區颱風預報輔助系統建立研究(三)，中央氣象局科技研究中心，專題研究報告 CWB83-1M-01。
4. 謝信良、王時鼎、鄭明典、葉天降(1997)台灣地區颱風預報輔助系(二)，中央氣象局氣象科技研究中心，專題研究報告 CWB85-1M-01。
5. 梁乃匡、曾相茂(1982)台中港港口流況調查報告，港灣技術研究所專刊第六號。
6. 曾相茂(1995)台灣海域海氣象調查研究，港灣技術研究所。
7. 曾相茂、簡仲環、蘇青和等(2000)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。
8. 曾相茂、蘇青和、廖慶堂等(2001)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(1/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。
9. 曾相茂、蘇青和、廖慶堂等(2002)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(2/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。
10. 曾相茂、蘇青和、廖慶堂等(2003)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(3/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。
11. 曾相茂、廖慶堂、蘇青和等(2004)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(4/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。
12. 曾相茂、廖慶堂、陳佳興、何良勝等(2005)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(1/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。
13. 曾相茂、陳佳興、何良勝等(2006)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(2/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。
14. 曾相茂、陳佳興、何良勝等(2007)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(3/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。

15. 曾相茂、陳佳興、何良勝等(2008)台灣地區國際港附近海域海氣象現場調查分析研究(4/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。

16. 曾相茂、陳佳興、何良勝等(2009)台灣主要港口海域長期性海氣象觀測及資料特性應用之研究(1/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。

17. 曾相茂、陳佳興、何良勝等(2010)台灣主要港口海域長期性海氣象觀測及資料特性應用之研究(2/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。

18. 曾相茂、何良勝、陳佳興等(2011)台灣主要港口海域長期性海氣象觀測及資料特性應用之研究(3/4)，交通部運輸研究所港灣技術研究中心。

19. 張國棟、邱啟敏、曾相茂、何良勝、廖慶堂，2006，「高雄中洲及二港口海流特性及相關性研究(一)」，交通部運輸研究所。

20. 張國棟、邱啟敏、曾相茂、何良勝、陳佳興，2007，「高雄中洲及二港口海流特性及相關性研究(二)」，交通部運輸研究所。

21. Goda, Y., (1970) Numerical experiments on wave statistics with spectral simulation, Port and Harbour Res. Inst., Rep. 9, No.3, pp.3-57.

22. Sorensen, R. M., (1993) Surface Wave Mechanics：for Coastal and Ocean Engineers, John Wiley & Sons, Inc., New York, pp.284.

23. Ochi, M. K., (1998) Ocean Waves, The Stochastic Approach, Cambridge University Press, Cambridge, UK , pp.319・

24. Chao, S.Y., P.T. Shaw and S.Y. Wu(1996), El Nino Modulation of the South China Sea Circulation, Prog. Oceanogr., 38, 51-93.

25. Jackson, 0. B., J. A. Amft and D. A. Lee(1989): *Wind stress and heat fluxes observed during winter and spring* 1986. J. Geophy. Res., 94, C8,10686-10698.

26. Large, W.G. and S. Pond(1981) Open ocean momentum flux measurements in moderate to strong winds, J. Phys. Oceanogr. 11, 324-336.

27. Mcnally, G.J., (1981) Satellite-tracked drift buoy observations of the near-surface flow in the eastern mid-latitude North Pacific, J. Geophy. Res.,86,8022-8-30.

28. .Smith, S.D.,(1980) Wind stress and heat flux over the ocean in gale-force winds. J. Phys. Oceanogr. 10(5): 709-726.

附錄一

蘇澳港施工報告

交通部運輸研究所

101 年國際港海象觀測網站

即時傳送監測系統購買與安裝

採購案編號：IOT-101-H2D019

施 工 報 告 書

第一階段：

一、作業名稱：安裝元件吊運。

二、作業地點：港研中心

三、施工日期：101 年 7 月 24 日

三、作業人員：1.詮瑩企業股份有限公司-顏仲志、何永松

2.台灣潛水企業公司-陳靜觀等六人

五、作業紀要：

101 年 7 月 24 日

本日上午至港研中心實施儀器架、週邊安裝元件吊運，並運輸至蘇澳港，上午九時，會同港研中心人員，吊車及拖板車卡車實施儀器架、水下儀器架及水泥塊、固定鐵管及電纜固定鐵鍊等吊運，預備施工。

	
圖一	圖二
	
圖三	圖四

	
圖五	圖六

當日中午約十六時許，拖板車抵蘇澳港後卸貨，並隨即以吊車將 6 分錨鍊約 1000 米排列，並以 U 型環連結再以鐵絲固定以避免鬆脫，再將水下電纜 500 米兩梱及 6 分纜繩分別以束帶及繩索與錨鍊結合，兩條水下電纜中間以水下接頭互為連結，末端保留 50 米供日後維護使用，現場經測試正常後，預備施工。

	
圖七	圖八
	
圖九	圖十

	
圖十一	圖十二
	
圖十三	圖十四
	
圖十五	圖十六

第二階段

一、作業名稱：水下電纜吊運及海上佈放安裝等作業。

二、作業地點：蘇澳港北堤綠燈塔及安檢站附近。

三、施工日期：101 年 7 月 25-27 日。

四、作業人員：1.詮瑩企業股份有限公司-洪復昌等四人
2.台灣潛水企業公司-陳靜觀等三人。
3.協春利工作船。

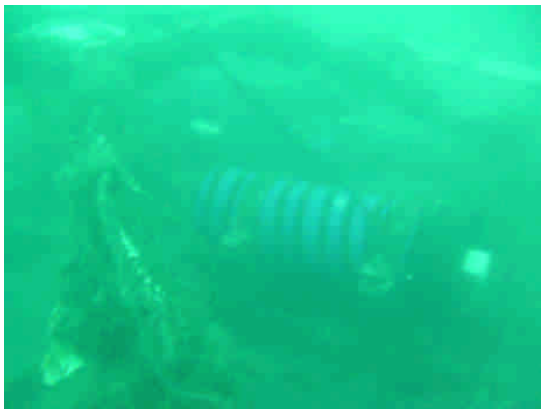
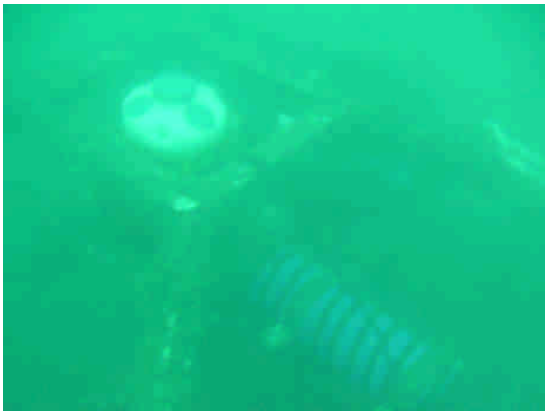
五、作業紀要：

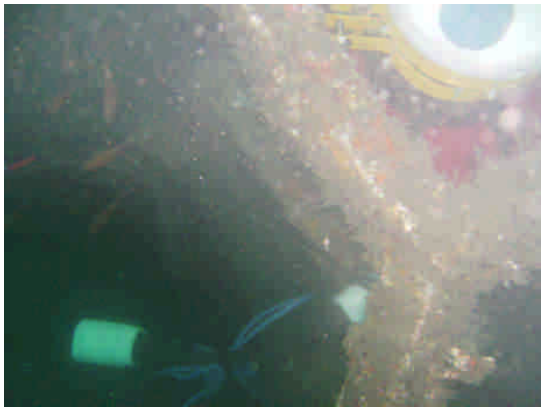
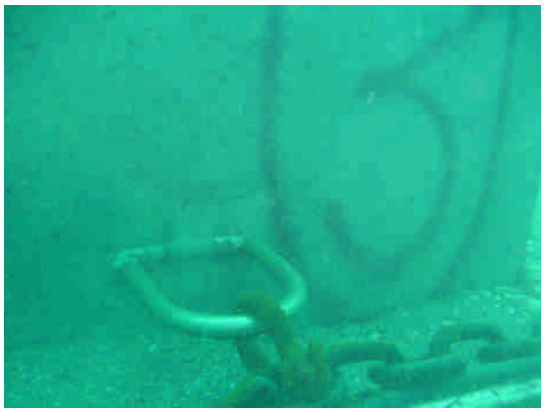
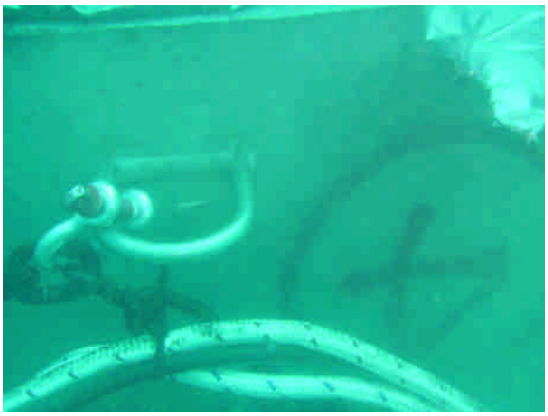
25 日上午續於蘇澳港實施水下電纜安裝及儀器架吊運，固定石塊拋運等作業，水下電纜完成結合後，由吊車吊運至作業船隻後，沿既定路線以船隻實施佈放，沿途施放浮標標記，以利後續固定石塊拋運作業，水下電纜上岸後，以吊車拖拉上岸，預備後續陸上施作，水下人員則續執行水下電纜固定及儀器架安裝作業，水下固定石塊計 14 塊，分別以紅漆標示識別，水下電纜與錨鍊固定及水下及水上岸壁固定作業均如下所示。

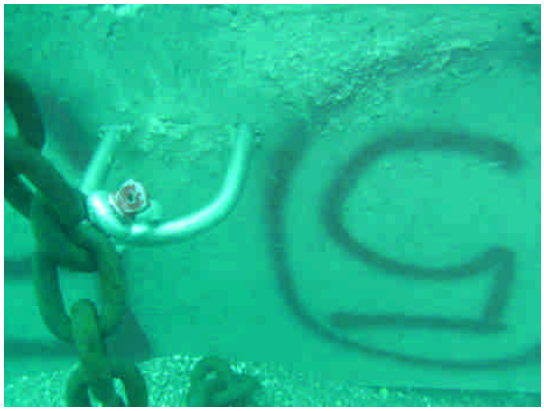
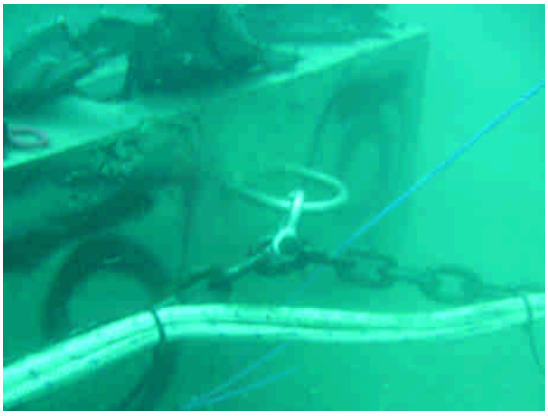
<table>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>圖十七</td><td>圖十八</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>圖十六</td><td>圖二十</td></tr>
</table>

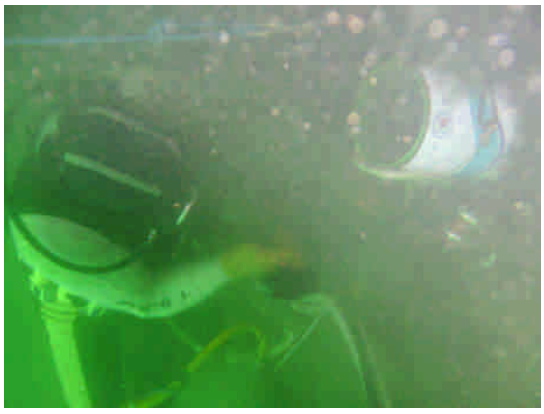
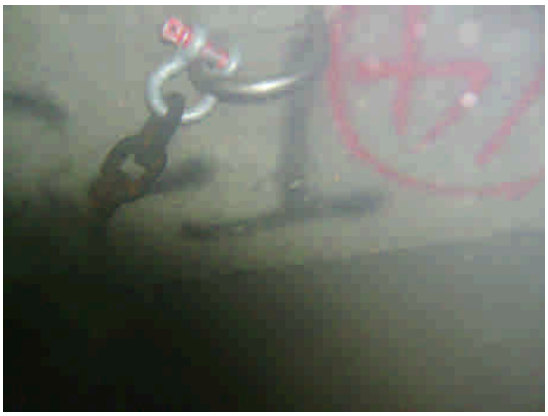
	
圖二十一	圖二十二
	
圖二十三	圖二十四
	
圖二十五	圖二十六

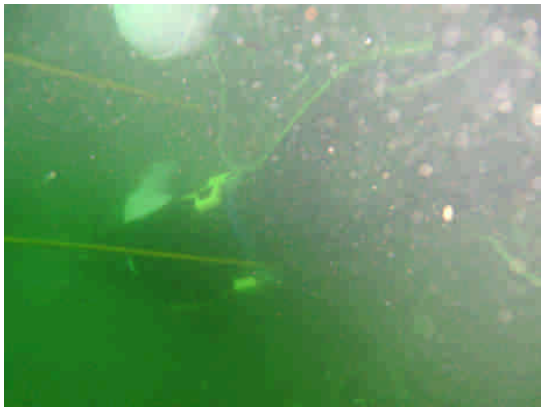
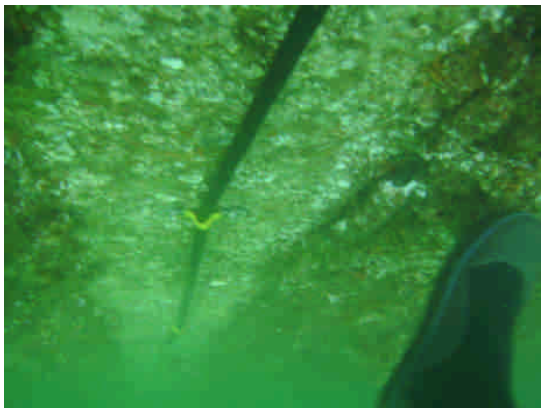
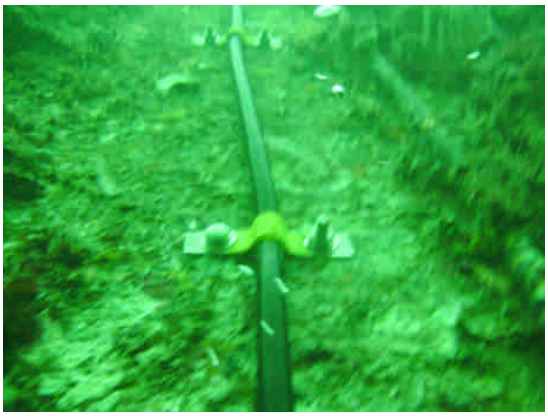
	
圖二十七	圖二十八
	
圖二十九	圖三十
	
圖三十一	圖三十二

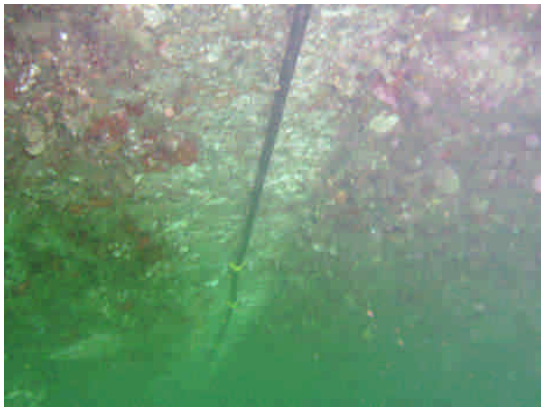
	
圖三十三	圖三十四
	
圖三十五	圖三十六
	
圖三十七	圖三十八

	
圖三十九	圖四十
	
圖四十一	圖四十二
	
圖四十三	圖四十四

	
圖四十五	圖四十六
	
圖四十七	圖四十八
	
圖四十九	圖五十

	
圖五十一	圖五十二
	
圖五十三	圖五十四
	
圖五十五	圖五十六

	
圖五十七	圖五十八
	
圖五十九	圖六十
	
圖六十一	圖六十二

	
圖六十三	圖六十四

第三階段

一、作業名稱：陸上電纜安裝及太陽能板儲電設備、控制箱安裝等作業。

二、作業地點：蘇澳港北堤綠燈塔。

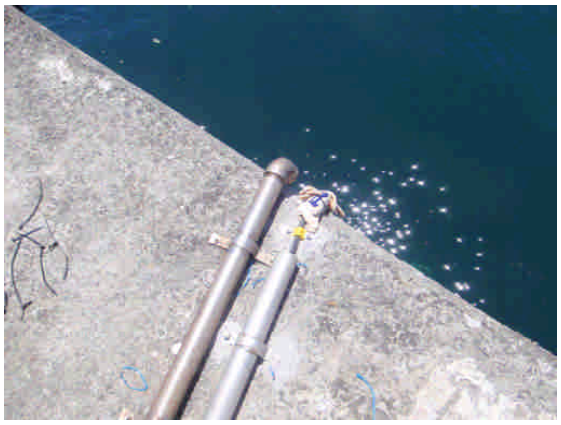
三、施工日期：101 年 7 月 27 日及 28 日。

四、作業人員：1.詮瑩企業股份有限公司-林嘉煥等三人

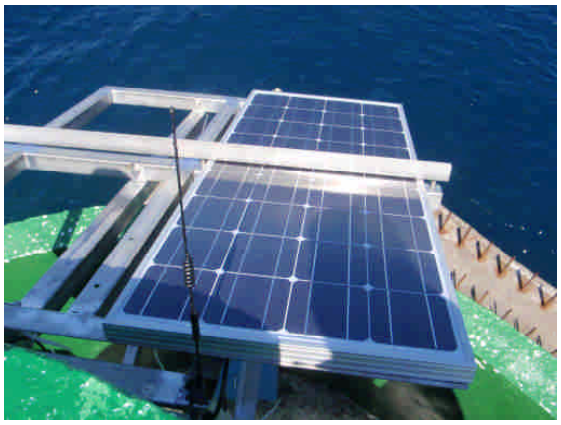
五、作業紀要：

27、28 日續於蘇澳港北堤綠燈塔附近實施岸上儀器架安裝、水下電纜安裝及岸壁電纜架設等工程。首先將水下電纜以 2 吋半不銹鋼管穿管後，以壁虎釘固定於岸上地面，至燈塔垂直壁後，以 Ω 夾固定電纜，並穿壁進入綠燈塔，綠燈塔外牆壁再以水泥封住避免漏水，並外塗綠漆以配合航標識別。塔頂安裝太陽能板，採不銹鋼架以壁航釘固定於塔頂空曠處，上方另以橫桿固定，抵抗強風。架上另有 GSM 天線，沿線固定後進入綠燈塔內部。

控制箱為防水防潮專用之儀器箱，儀器架下方另加裝 100AH 電瓶 2 顆供電，水下電纜及電源、訊號線等均配線進入控制箱。

	
圖六十五	圖六十六

	
圖六十七	圖六十八
	
圖六十九	圖七十
	
圖七十一	圖七十二



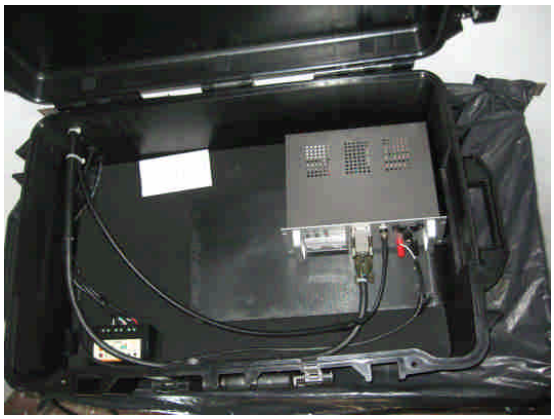
圖七十三



圖七十四



圖七十五



圖七十六



圖七十七



圖七十八

附錄二

期末報告審查意見處理情形表

附錄二

交通部運輸研究所 101 年度科技計畫期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：**臺灣主要港口海域長期性海氣象觀測及資料特性應用之研究(4/4)**

子計畫 1：臺灣國際港附近海域海氣象調查分析研究(4/4)

執行單位：運輸研究所港研中心

參與審查人員及其所提之意見	執行單位處理情形
一、林銘崇委員	
1.觀測內容完備，資料分析過程嚴謹合理。	感謝委員肯定。
2.研究成果具體，並具參考價值。	感謝委員意見及建議。
二、陳文俊委員	
1.本案提供除港口外其他單位(工程、學術)皆有極大幫助，建議於前言之敘述可再加入，增加本文之貢獻。	感謝委員意見及建議。
2.第二章許多有關年代(今年…)知敘述建議重新檢視修正。	將於定稿報告中修正。
3.P.1-8 內水利局建議改為水利署，另外部分測站年代是否未補齊原因為何？	將於定稿報告中修正。
4.海流上、中、下層之定義為何？海溫是那一深度？抑或全平均值？	將水深分成 3 分之 1, 上層是上面 1/3, 中層是 1/3~2/3, 底層是下面之 1/3,將於定稿報告中修正。
5.各圖中流速、流向代表是那一層之海流？	圖中之流速、流向代表上層流, 將會定稿報告中加上說明。
6.P.3-5 2 月 14 日波向，6-6 3 月 21 日週期類似與其他時間差異頗大之現象是儀器問題，抑或是確實海象狀況？在品管上有如何處理？	是儀器異常資料,將於定稿報告中修正。
7.建議之敘述可再縮減。	將於定稿報告中修正。
8.參考文獻建議以標準格式編排。	

三、余進利委員	
1.建議文中英文簡稱(如 AWCP、VMS、GSM、GPRS 等)應有完整中文與英文之對應說明，以便讀者閱讀，例如 AWCP(acoustic wave current profiler，音波式波高剖面流速儀)。	感謝委員的意見及建議，將於定稿報告中修正。
2.建議增加資料分析方法與品管之說明，例如波浪以逐波分析或頻譜法計算，不合理資料之濾除方法等。	感謝委員的意見及建議，將於定稿報告中修正。
3.2-5 頁 AWCP 海流監測頻率 0-10 分每 1 秒共 600 筆海流資料，請確認是否正確？因儀器 ping rate 不一定剛好為 1。另每小時平均 1 筆之海流資料建議與較高頻(如 5 分鐘 1 筆)之資料進行比對，以驗證其代表性。	是正確。但因儀器本身不能海流與波浪同時量測, 且以波浪為主, 所以設定為前 10 分鐘量測海流,10~44 分鐘量測波浪。
4.波高資料由壓力計與音波所測得資料於不同海況條件之差異建議增加比對說明。	將於定稿報告中增加。
5.多處測站位於水深較深處，底碇式監測因短週期波動可能無法傳遞至底床，因此波浪參數是否由音波計算所得，如是其原理與分析方式建議說明。	AWCP 是由超音波式量測, 如水深超過 25 公尺, 則使用 600KHz 之儀器,它可最深 60 公尺量測, 如是壓力式的量測一般是會限制在 20 公尺水深量測,將於定稿報告中增加說。
6.建議表列颱風期間之波浪統計，以瞭解各站間之差異。	將於定稿報告中增加。
7.建議所測水溫資料應加以分析說明。	將於定稿報告中增加。
8.建議逐時歷線圖中風波流向以點取	如時間許可下,將於定稿報告中修正。

代線，以免誤導讀者在北向附近有由北轉南再轉北向之不合理現象。	
9.建議以季節區分，列出波高週期之聯合機率分布。	如時間許可下,將於定稿報告中修正。
10.2-20 頁波浪量時間由 10-44 分是否筆誤？波高週期波向統計表中 $T_{1/3}$ 單位應為 sec，流速流向統計表流速單位應為 m/s，颱風波浪(如 3-3 頁)週期單位秒漏寫。	將於定稿報告中修正。
四、岳景雲委員	
1.本計畫陸續建置完成五個國際港海氣象長期資料，可以提供港灣單位、學術界、顧問公司等研究參考應用，值得肯定，成果豐碩有一定貢獻度。	感謝委員肯定。
2.英文摘要表錯誤請更正。	將於定稿報告中修正。
3.增加照片目錄。	將於定稿報告中修正。
4.結論與建議請刪減。	將於定稿報告中修正。
5.增加風速、風向說明。	將於定稿報告中修正。

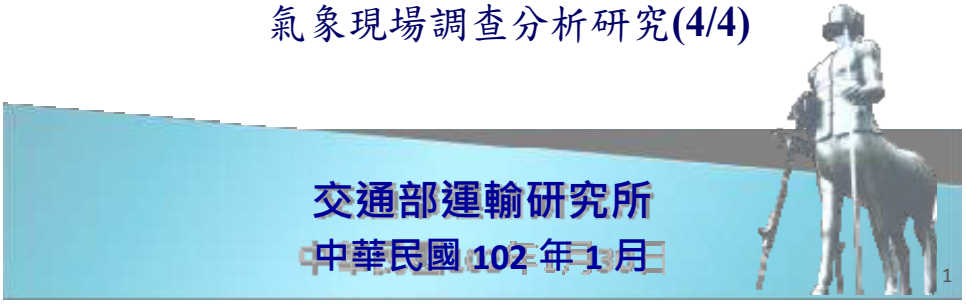
附錄三

期末報告審查簡報

101 年度自辦研究計畫期末報告審查簡報

MOTC-IOT-101-H2DA001a

臺灣主要港口海域長期性海氣象觀測及資料特性應用之研究(4/4)--子計畫 1：臺灣地區國際港附近海域 海氣象現場調查分析研究(4/4)

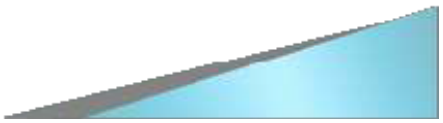


1

101 年臺灣地區國際港附近海

海氣象現場調查分析研究(4/4)

報告人:何 良 勝、曾 相 茂
交通部 運輸研究所
港灣技術研究中心
102 年 1 月 30 日



2

目 錄

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、結語

摘 要

本年度計畫是從 2009 至-2012 年度共四年計畫之第四年計畫，每年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-----

(1)2000、2005、2010 年度已建立完成高雄港
(2)2001、2006、2011 年度建立完成基隆港
(3)2001 、2008 、(2013)年年度建立完成花蓮港
(4)2002、2007 、2012 年度已建立完成蘇澳港
(5)2003、2009 、(2014)年度建立完成台中港觀測站。

港灣技術研究中

一、前 言

目前，本計畫共負責維護共有 **5** 個國際港海氣象觀測站，從 **2000** 年到 **2011** 年間已經陸續在高雄港(**2000** 、2005 、2010)、基隆港(**2001** 、2006 、2011)、花蓮港(**2001** 、2008)、蘇澳港(**2002** 、2007、2012) 及臺中港(**2003** 、2009)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,(以後即每 5 年一個循 環)，資料品管步驟是經過本中心人員手動處理(於 **2006** 年 前完成半自動)，再分別進入中心的網站及本中心「港灣環 境資訊網」使用。如附圖。

交通部運輸研究所港灣技術研究中心　港灣環境資訊網

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





一、前言(續)

(二) 船舶進出港是航行中危險性最高之區域，而其受海象影響最為直接，因而海象的調查監測係提高航安最直接的要務。港口附近海域海象觀測二個重要的目標第(一)是提供即時海象特性供進出港之船舶航行安全使用；第(二)是提供長期觀測統計特性做為港灣設與港域鄰近海岸土地開發利用環境保全使用。

因此本所已於國內各主要港口(分別於基隆、蘇澳、花蓮、高雄、臺中五個國際港，及臺北、安平兩個國內商港附近海域)建立長期海象觀測站，觀測所得資料並統一彙整至本所港研中心海象資料，國內目前是較完整之海象觀測網之一。隨著國內電腦網際網路與無線通訊服務的日漸普及，資訊的的運用對象已經由以往單純的政府與學術研究機關，逐漸擴展到一般民眾。

本所港研中心海氣象觀測站系統架構



自 1986 年開始，港研(所)中心在主要商港進行長期海氣象資料觀測、建立資料庫。

本計畫主要是基隆港、蘇澳港、花蓮港、台中港及高雄港五國際港另外台北港及安平港兩國內商港是另一子計畫。

自 2000 年開始四年更新計畫，到 2003 年逐步汰舊換新引精密儀器,至今(2012)年 12 月已完成 2 個 5 年並進行第 3 個 5 年的更新。

二、觀測儀器介紹

1.系統安裝

2.系統操作

3.系統資料處理

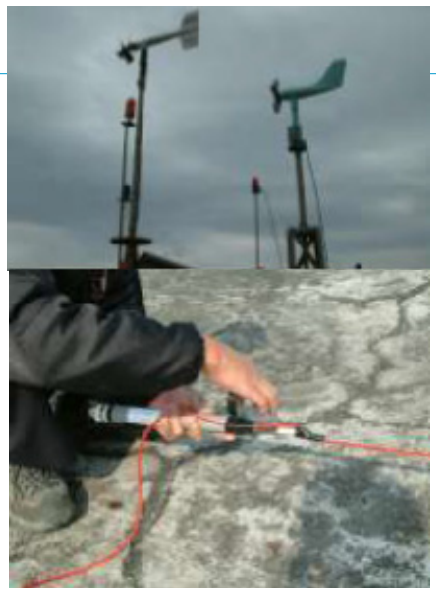
4.系統保養

風力及潮位觀測儀器

風速儀：量測風速及風向。
螺旋槳式(Young)。
二維或三維超音波式

潮位儀：量測潮位。
壓力式(Water Log)。

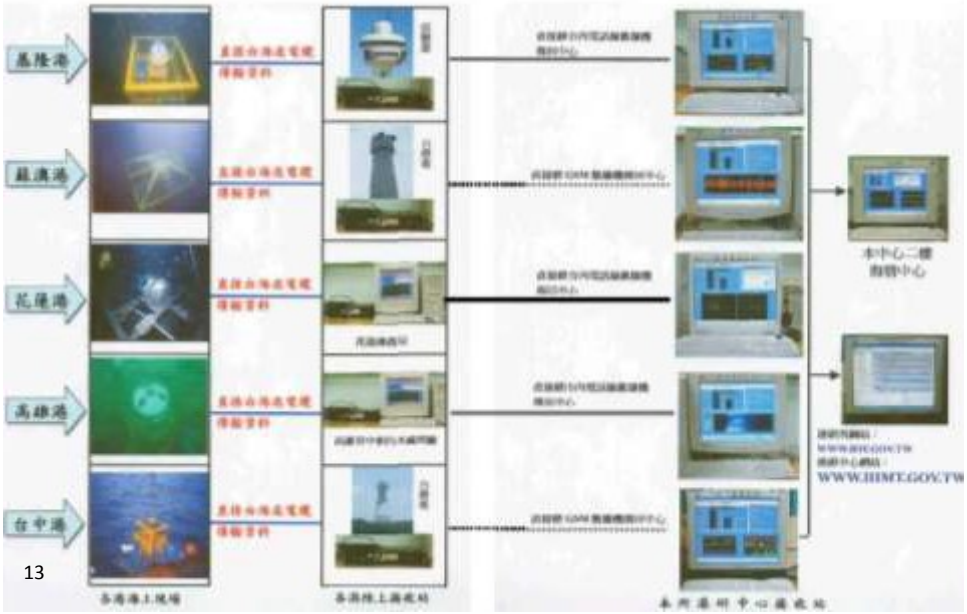
11



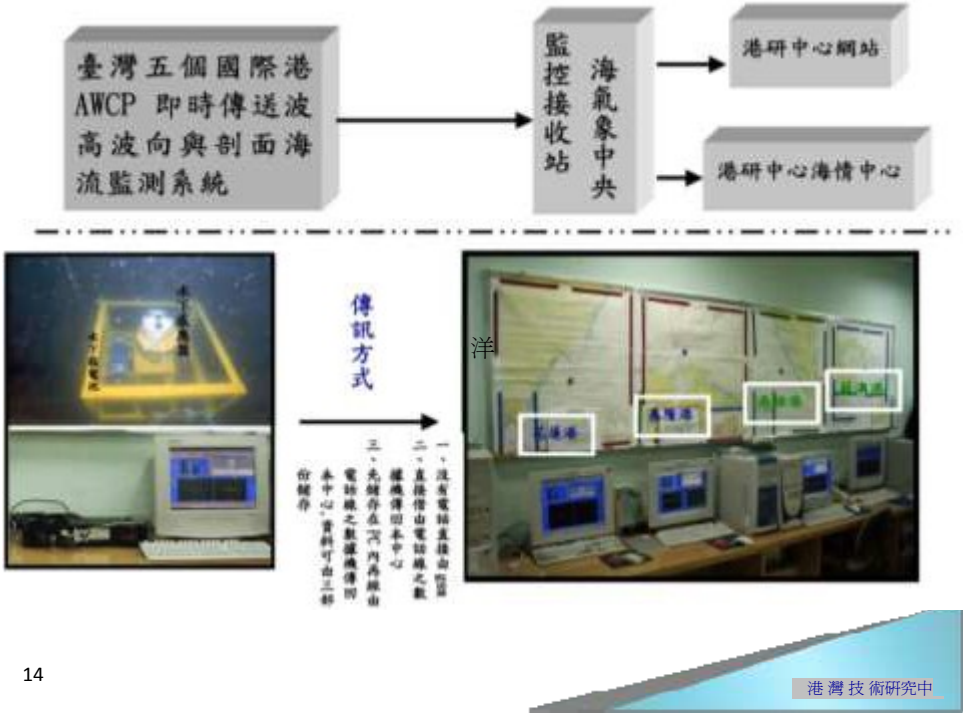


12

臺灣五個國際港海氣象長期聯合觀測站系統架構圖

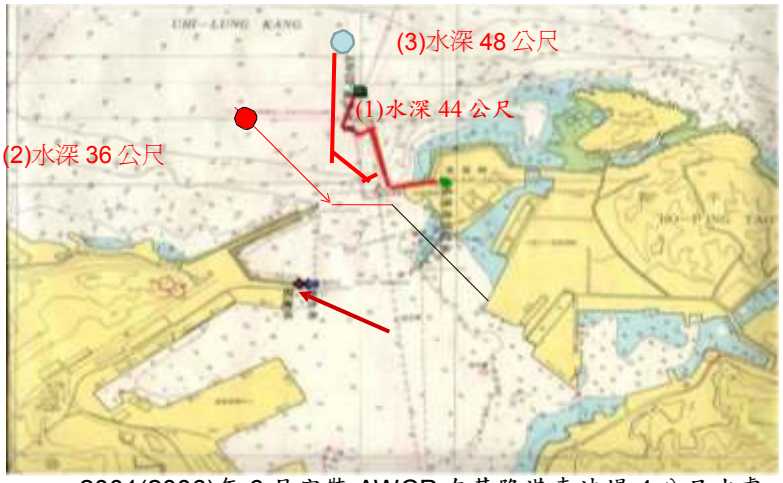


13



14

基隆港海氣象觀測站



2001(2006)年 6 月安裝 AWCP 在基隆港東波堤 4 公尺水處
2002 年 6 月在原潮位儀及風速風向即時傳送監測系統

15

港灣技術研究中心



16

蘇澳港海氣象觀測站



2002、**2007**、**2012** 年 **8** 月風速風向監測系統在港口水深 **25** 公尺處安裝 **AWCP 2003**、**2008**、**2012** 年 **10** 月在原站安裝潮位儀及風速儀

港灣技術研究中心

17



18

花蓮港海氣象觀測站

2001、2008、2013 年 8 月安裝 AWCP(33M 深處)
2002、2007、2013 年 10 月安裝潮位及風速風向監測系統



港灣技術研究中

19



20



21

台中港海氣象觀測站



2003(2009)年 7 月 建立 AWCP 海象觀測站

2001(2009)年 6 月重新安裝一組風速及潮位站

22



23









港灣技術研究中心

24







25

港灣技術研究中

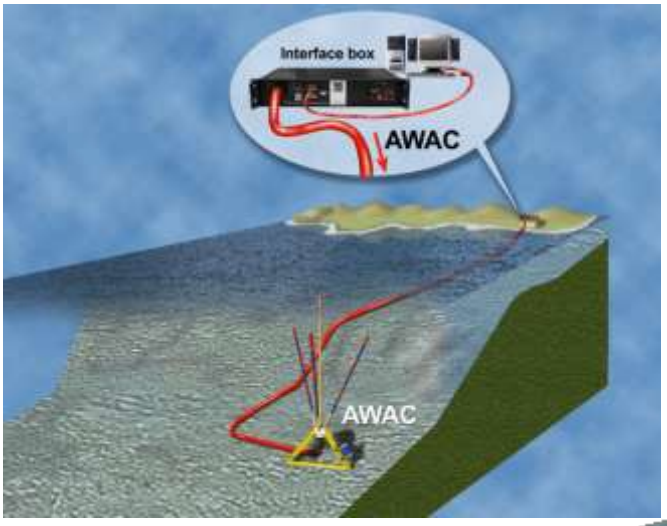





26

港灣技術研究中

即時傳輸系統-電纜傳輸式



27

港灣技術研究中

AWCP(AWAC) 儀器介紹

Acoustic Wave And Current (AWAC)

聲 波 式 剖 面 流 速 波 浪 儀



- 1 MHz/600kHz 定置或即時傳輸式 AWAC
- 量測海象資料內容：
  1.剖面流速,流向(三軸向或地球座標)
  2.波高(Hs,H1/3,Hmax,H1/10),波向(主波向及次波向),週期(Tp,Tmean)
  3.水位變化,水溫 系統運作模式：自記式及長期即時 傳送監控。 量測
- 深度範圍：5m 到 50m。
  速度範圍：±10m/s 以內。
-
-

28

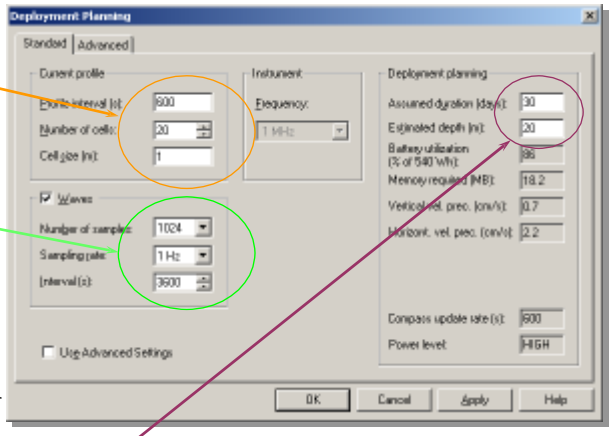
港灣技術研究中

AWCP 設定 …… 三步驟設定簡易

（1）剖面流速設定

（2）波浪取樣設定

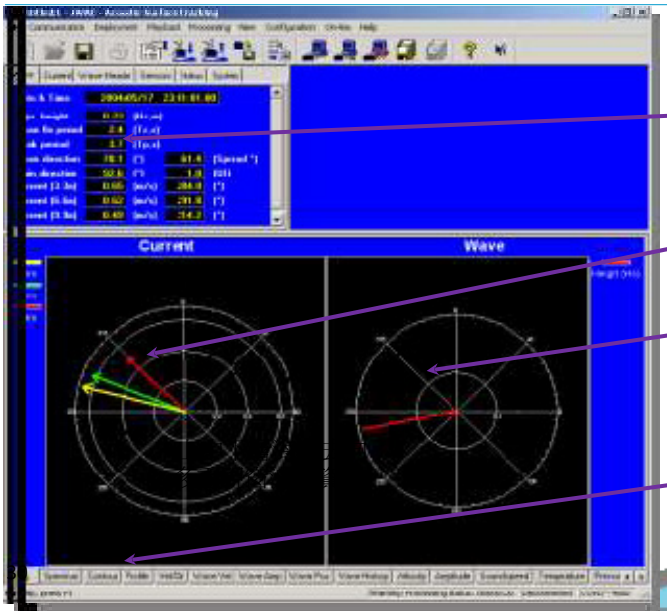
（3）推估佈放時間及深度來計算所需記憶體及電力



29

港灣技術研究中

AWCP 即時連線應



波浪資料量測值

上中下層海流去向多重視窗波浪資料

波浪來向

多重視窗波浪資料即時資料顯示

港灣技術研究中



波浪資料量測值剖面流速流向

通訊記錄狀況

壓力式(紅線) 及超音波式(黃線)波浪即時資料顯示

港研中心五港接收站網路連線網





臺灣五個國際港海氣象觀測資料即時傳輸顯示系統

測　站	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	台中港
最新時間	09/21-10	09/21-10	09/21-10	09/10-15	09/21-10
波高(1/3)	0.41	0.49	0.51	0.50	0.58
週期(Tp)	7.20	7.74	7.70	5.78	7.64
平均波向	29.89	82.88	119.38	261.16	355.19
表面流速	0.14	0.15	0.18	0.09	0.40
表面流向	287.19	88.88	258.44	82.87	185.78
平均水位	35.57	25.17	33.28	17.12	24.20
最新時間	09/21-10	09/21-10	09/21-10	09/21-10	09/21-10
潮　位	0.82	1.61	1.04	0.22	1.19
最新時間	09/21-10	09/21-10	09/21-10	09/21-10	08/09-15
風速/風向	2 / 23	2 / 95	3 / 11	2 / 344	6 / 9

33

三、基本資料來源及處理

1.波浪的量測

取樣頻率都設定為 **1Hz**，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。

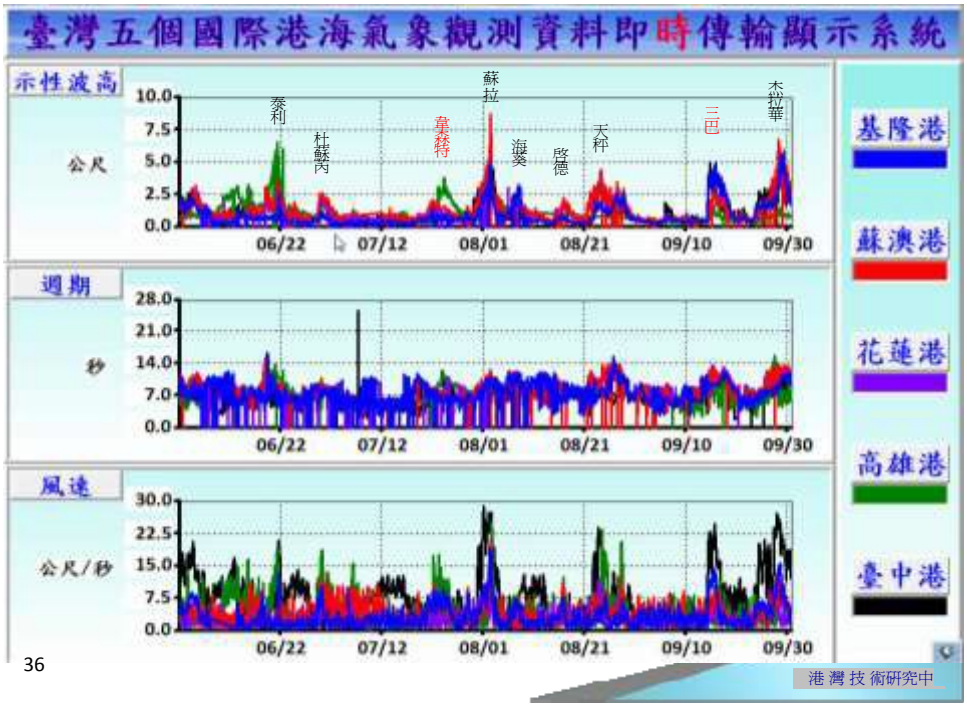
34

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 48 公尺間距設定為 2 公尺；花蓮港觀測站水深 33 公尺，間距設定為 2 公尺；高雄港觀測站
水深 16 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

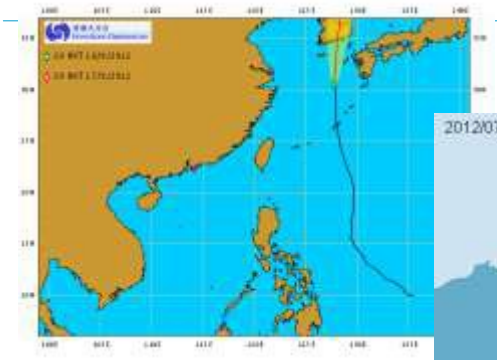
35

港灣技術研究中心



36

港灣技術研究中

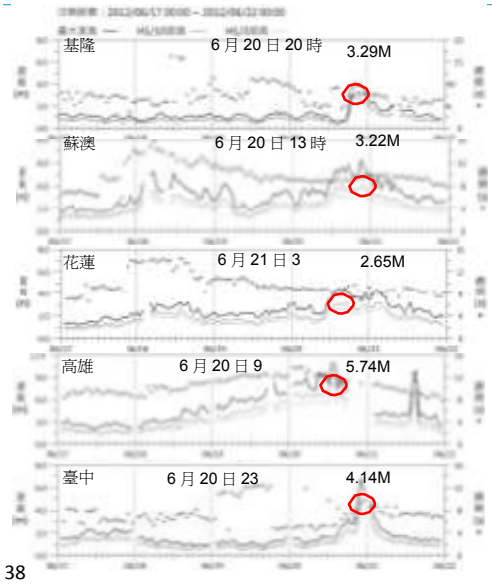


三巴颱風



韋森持颱風

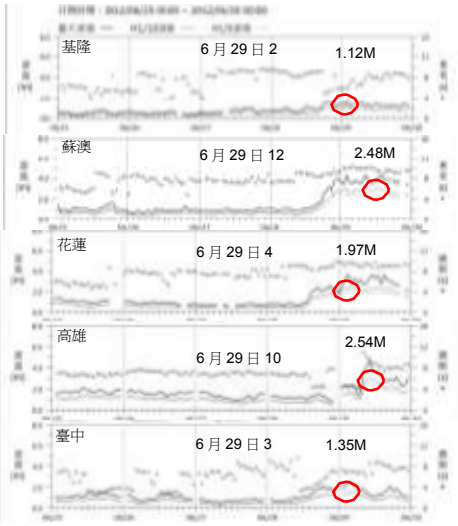
輕度颱風泰利路徑圖



颱風名字	觀測站	時間	$H_{1/3}$(公尺)	$T_{1/3}$(秒)	波向(來向)
泰利(輕度)	基隆港	6 月 20 日 20 時	3.29	7.6	359.9
	蘇澳港	6 月 20 日 13 時	3.22	9.1	209.1
	花蓮港	6 月 21 日 03 時	2.65	8.7	155.9
	高雄港	6 月 20 日 09 時	5.74	12.5	236.2
	臺中港	6 月 20 日 23 時	4.14	9.7	190.4



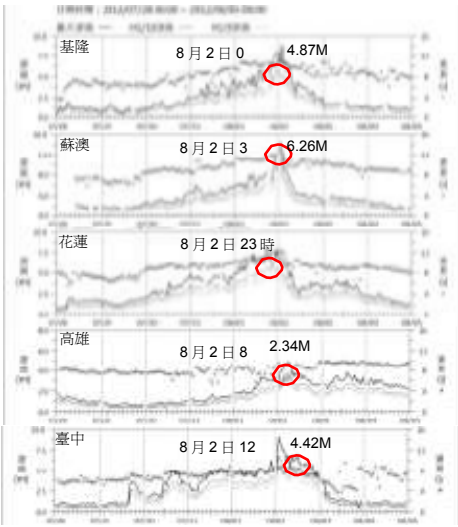
輕度颱風杜蘇芮路徑圖



颱風名字	觀測站	時間	$H_{1/3}$(公尺)	$T_{1/3}$(秒)	波向(來向)
杜蘇芮(輕度)	基隆港	6 月 29 日 02 時	1.12	6.1	55.7
	蘇澳港	6 月 29 日 12 時	2.48	9.6	165.1
	花蓮港	6 月 29 日 04 時	1.97	9.6	158.1
	高雄港	6 月 29 日 10 時	2.54	9.8	203.1
	臺中港	6 月 29 日 03 時	1.35	7.2	213.5



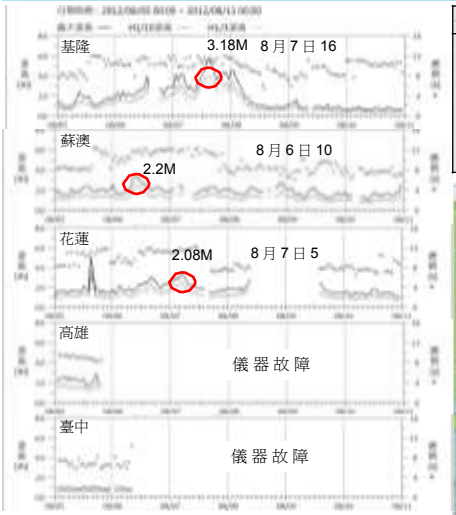
中度颱風蘇拉路徑圖



颱風名字	觀測站	時間	H1/3(公尺)	T1/3(秒)	波向(來向)
蘇拉(中度)	基隆港	8 月 02 日 00 時	4.87	11.1	61.8
	蘇澳港	8 月 02 日 03 時	6.26	11.1	110.1
	花蓮港	8 月 01 日 23 時	4.39	12.3	120.6
	高雄港	8 月 02 日 08 時	2.34	7.6	289.3
	臺中港	8 月 02 日 12 時	4.42	8.5	162.9



中度颱風海葵路徑圖



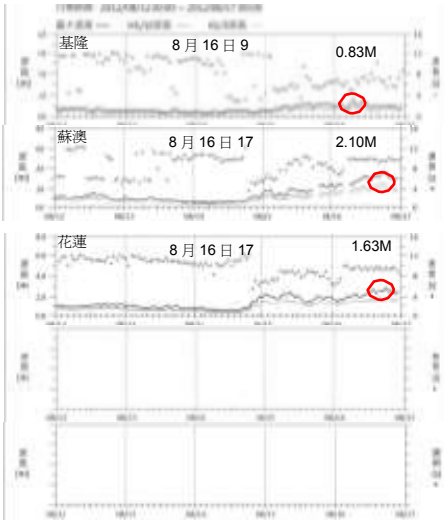
颱風名字	觀測站	時間	H1/3(公尺)	T1/3(秒)	波向(來向)
海葵(中度)	基隆港	8月07日16時	3.18	11.2	24.8
	蘇澳港	8月06日10時	2.20	11.9	88.3
	花蓮港	8月07日05時	2.08	11.6	97.3
	高雄港	儀器故障			
	臺中港	儀器故障			



41

港灣技術研究中

輕度颱風啟德路徑圖



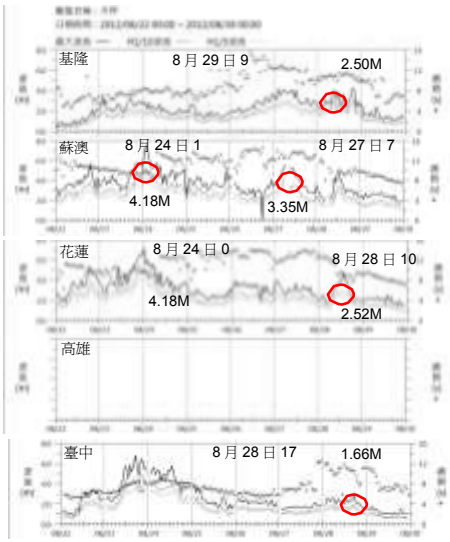
颱風名字	觀測站	時間	H1/3(公尺)	T1/3(秒)	波向(來向)
啟德(輕度)	基隆港	8月16日09時	0.83	7.4	68.9
	蘇澳港	8月16日17時	2.10	9.7	188.8
	花蓮港	8月16日17時	1.63	9.8	164.2
	高雄港	儀器故障			
	臺中港	儀器故障			



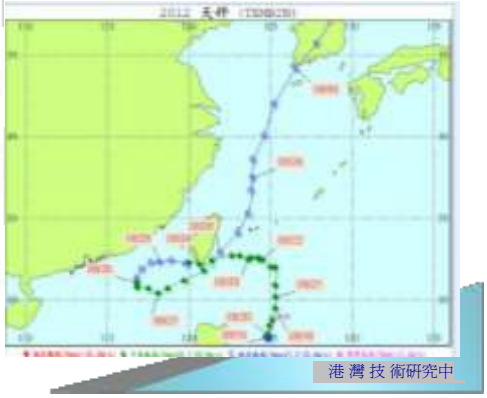
42

港灣技術研究中

中度颱風天秤路徑圖



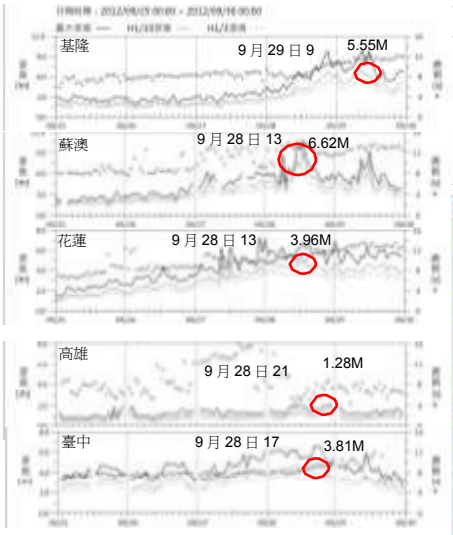
颱風名字	觀測站	時間	H1/3(公尺)	T1/3(秒)	波向(來向)
天秤（中度）	基隆港	8 月 28 日 09 時	2.50	11.2	23.9
	蘇澳港	8 月 24 日 01 時 8 月 27 日 07	4.18 3.35	10.0 12.9	158.1 82.4
	花蓮港	8 月 24 日 00 時 8 月 28 日 10	4.18 2.52	10.1 9.4	133.2 143.4
	高雄港	儀器故障			
	臺中港	8 月 28 日 17 時	1.66	10.6	6.3



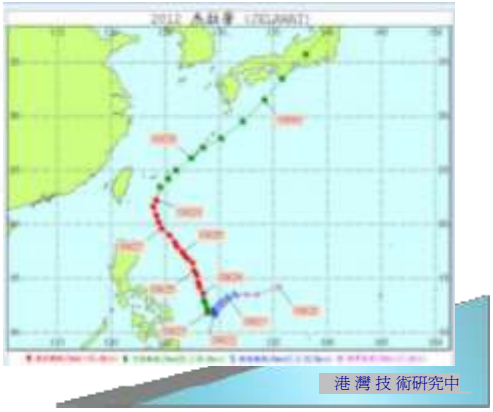
港灣技術研究中

43

強烈颱風杰拉華路徑圖



颱風名字	觀測站	時間	H1/3(公尺)	T1/3(秒)	波向(來向)
杰拉華（強烈）	基隆港	9 月 29 日 09 時	5.55	11.3	34.7
	蘇澳港	9 月 28 日 13 時	6.62	13.7	126.1
	花蓮港	9 月 28 日 13 時	3.96	11.3	118.8
	高雄港	9 月 28 日 21 時	1.28	8.4	290.2
	臺中港	9 月 28 日 17 時	3.81	9.6	355.0



港灣技術研究中

44

四、結語

五個國際港之海氣象觀測站，本所港灣技術研究中心是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。

45

簡報完畢

敬請指教



46