

99-49-7465
MOTC-IOT-98-H3DB001b

近岸海象數值模擬及預警系統 之建立(3/4)-水動力部份



交通部運輸研究所
中華民國 99 年 4 月

近岸海象數值模擬及預警系統之建立
(3/4) 水動力部分

交通部運輸研究所

GPN:1009901429

定價 400 元

99-49-7465
MOTC-IOT-98-H3DB001b

近岸海象數值模擬及預警系統 之建立(3/4)-水動力部份

著 者：李兆芳、劉正琪、邱永芳、蘇青和
陳明宗、李俊穎、高政宏、林莉凰

交通部運輸研究所

中華民國 99 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目資料

近岸海象數值模擬及預警系統之建立.(3/4):水動力部份
/ 李兆芬等著.-- 初版.-- 臺北市:交通部運研所, 民
99.04

面; 公分

參考書目:面

ISBN 978-986-02-3236-3(平裝)

1. 海洋氣象 2. 數值分析 3. 港埠資訊查詢系統

444.94029

99007787

近岸海象數值模擬及預警系統之建立(3/4)-水動力部份

著者:李兆芳、劉正琪、邱永芳、蘇青和
陳明宗、李俊穎、高政宏、林莉凰

出版機關:交通部運輸研究所

地址:10458 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 99 年 4 月

印刷者:良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數:初版一刷 100 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所港灣技術研救中心網站

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:1009901429

ISBN:978-986-02-3236-3(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。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：近岸海象數值模擬及預警系統之建立(3/4)-水動力部份			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-02-3236-3(平裝)	政府出版品統一編號 1009901429	運輸研究所出版品編號 99-49-7465	計畫編號 98-H3DB001b
本所主辦單位：港研中心 主管：邱永芳 計畫主持人：邱永芳、蘇青和 研究人員：陳明宗、李俊穎 參與人員：錢爾潔、陳正義、馬維倫、張麗瓊 聯絡電話：04-26587133 傳真號碼：04-26564415		合作研究單位：國立成功大學 計畫主持人：李兆芳 協同主持人：劉正琪 研究人員：林莉凰、高政宏、謝依潔、曾俊傑、丁嘉鴻、陳宜芝、王顥豪、王聖瀚、鄭宇君 地址：臺南市大學路一號 聯絡電話：06-2757575	
研究期間 自 98 年 3 月 至 98 年 12 月			
關鍵詞：水深積分方程式、有限元素法、調和分析、潮流模式			
摘要： 本計畫為交通部運輸研究所港灣技術研究中心規劃四年合作研究案「臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究」第三年之計畫，本年度計畫重點為對七大商港，包括基隆港、臺北港、臺中港、安平港、高雄港、花蓮港、蘇澳港，進行(1)近岸潮汐水位和(2)流場之模擬。 本研究執行完成後，得到以下的成果： (1)七大商港及其上下游觀測站資料的調和分析，經與原始觀測資料比較驗證其結果的正確性。(2)建立完成七大商港的有限元素網格，配合調和分析的結果進行潮汐水位及流速的模擬。(3)各港的潮位模擬結果與觀測資料比較，顯示其結果相當一致。(4)在流向的部份，除臺中港、花蓮港與高雄港與觀測結果差距較大，最大誤差約介於29%至38%之間，其餘港口的模擬結果均與觀測資料相當接近。(5)流速的模擬結果與觀測值差距較大，除蘇澳港最大誤差約在13%左右外，其餘的港口最大誤差約介於25%至30%左右。 本研究執行完成後，可以得到以下的效益與應用： 本年度計算結果(1)將提供港灣技術研究中心納入近岸防救災預警系統，以供系統提供更精確的水位及流場等海象資訊；(2)作為下年度進一步改善潮位和流場結果的參考。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
99 年 4 月	472	400	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 ☐ 月 ☐ 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE: Taiwan Coastal Ocean Modeling and Prediction System (3/4)---Hydrodynamic part			
ISBN (OR ISSN) ISBN978-986-02-3236-3 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009901429	IOT SERIAL NUMBER 99-49-7465	PROJECT NUMBER 98-H3DB001b
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION DIRECTOR: Yung-Fang Chiu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yung-Fang Chiu, Ching-Ho Su PROJECT STAFF: Ming-Chung Chen, Chun-Ting Lee, Er-Jier Chien Cheng-Yi Chen, Wei-Lun Ma, Lee-Chung Chang TEL: 886-4-26587133 FAX: 886-4-26564415			PROJECT PERIOD FROM March 2009 TO December 2009
RESEARCH AGENCY: NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY PRINCIPAL INVESTIGATOR: Lee Jaw-fang PROJECT STAFF: Cheng-Chi Liu, Li-Huang Lin, Jeng-Hong Kao, Yi-Jie Shie, Jyun-Jie Zeng, Chia-Hung Ting, Yi-Zi Chen, Yi-Hao Wang, Sheng-Han Wang, Yu-Chun Cheng ADDRESS: NO.1, UNIVERSITY RD., TAINAN CITY 701, TAIWAN, R.O.C. PHONE: (06) 2757575			
KEY WORDS: DEPTH-INTEGRATED EQUATION, FINITE ELEMENT METHOD, HARMONIC ANALYSIS, TIDAL MODELING.			
ABSTRACT: This study is the third year research of a four-year project entitled “Technical and Operational Research of Taiwan Coastal Disaster-Prevention-Relief Precaution System” of the Harbor and Marine Technology Center of IOT, MOTC. The focus is on simulation of (1) tide elevation and (2) flow field of 7 commercial harbors, including Keelung Harbor, Taipei Harbor, Taichung Harbor, Anping Harbor, Kaohsiung Harbor, Hualien Harbor, and Suao Harbor. Concluding results are as follows (1) harmonic analysis of tidal data from 7 harbors, and up- and down-stream stations, which show reasonable comparisons with the original data, (2) setting up finite element mesh and boundary tide elevation for numerical simulation, (3) comparisons of numerical results of tide elevation with observatory data, which shows favorable agreement, (4) on flow direction, except for Taichung Harbor, Hualien Harbor, and Kaohsiung Harbor, which have 29%-38% deviation, most harbors have good results, (5) comparisons of flow speed indicate that except for Suao Harbor, which has 13% error, most harbors have 25% - 30% errors. The present study can provide: (1) better information on tide elevation and flow field for use in coastal precaution system, and (2) reference points for improving numerical simulation in the future.			
DATE OF PUBLICATION Spring 2010	NUMBER OF PAGES 472	PRICE 400	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

近岸海象數值模擬及預警系統之建立(3/4) -水動力部份

目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
表目錄.....	V
圖目錄.....	IX
第一章 緒論	1-1
1.1 前言	1-1
1.2 潮流數值模式	1-2
1.3 計畫工作內容	1-4
第二章 潮流觀測資料蒐集與分析	2-1
2.1 七大商港計算範圍	2-1
2.2 潮汐觀測資料分析	2-16
2.3 潮流觀測資料分析	2-33
第三章 數值模式計算前置作業	3-1
3.1 基隆港模式計算前置作業	3-1
3.2 臺北港模式計算前置作業	3-5
3.3 臺中港模式計算前置作業	3-8
3.4 安平港模式計算前置作業	3-11
3.5 高雄港模式計算前置作業	3-14
3.6 花蓮港模式計算前置作業	3-17

3.7 蘇澳港	3-20
第四章 計算結果與討論	4-1
4.1 基隆港計算結果與討論	4-1
4.2 臺北港計算結果與討論	4-7
4.3 臺中港計算結果與討論	4-13
4.4 安平港計算結果與討論	4-18
4.5 高雄港計算結果與討論	4-23
4.6 花蓮港計算結果與討論	4-30
4.7 蘇澳港計算結果與討論	4-35
第五章 作業化預報操作及成果評估	5-1
5.1 水位模擬成果評估	5-1
5.2 海流模擬成果評估	5-5
第六章 結論與建議	6-1
6.1 結論	6-1
6.2 建議	6-2
參考文獻	參-1
附錄 I 潮流模式	附 1-1
附錄 II 七大港 2006 年潮位與潮流之調和分析成果表	附 2-1
附錄 III 七大港上下游 2006 年潮位調和分析與觀測比較圖	附 3-1
附錄 IV 七大港 2006 年潮流調和分析與觀測比較圖	附 4-1
附錄 V 期中報告審查意見處理情形表	附 5-1
附錄 VI 期末報告審查意見處理情形表	附 6-1
附錄 VII 期末審查簡報	附 7-1

表 目 錄

表 2.1	基隆港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表.....	2-42
表 2.2	基隆港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表.....	2-42
表 2.3	臺北港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表.....	2-59
表 2.4	臺北港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表.....	2-59
表 2.5	臺北港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表.....	2-59
表 2.6	臺北港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表.....	2-59
表 2.7	臺北港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表.....	2-60
表 2.8	臺北港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表.....	2-60
表 2.9	臺北港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表.....	2-60
表 2.10	臺中港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表.....	2-72
表 2.11	臺中港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表.....	2-72
表 2.12	臺中港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表.....	2-72
表 2.13	臺中港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表.....	2-72
表 2.14	臺中港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表.....	2-73
表 2.15	臺中港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表.....	2-73
表 2.16	臺中港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表.....	2-73
表 2.17	臺中港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表.....	2-73
表 2.18	臺中港 2006 年 12 月潮流調和分析成果表.....	2-74
表 2.19	安平港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表.....	2-92
表 2.20	安平港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表.....	2-92
表 2.21	安平港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表.....	2-92

表 2.22	安平港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表.....	2-92
表 2.23	安平港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表.....	2-93
表 2.24	安平港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表.....	2-93
表 2.25	安平港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表.....	2-93
表 2.26	高雄港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表.....	2-113
表 2.27	高雄港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表.....	2-113
表 2.28	高雄港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表.....	2-113
表 2.29	高雄港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表.....	2-113
表 2.30	高雄港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表.....	2-114
表 2.31	高雄港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表.....	2-114
表 2.32	高雄港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表.....	2-114
表 2.33	高雄港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表.....	2-114
表 2.34	高雄港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表.....	2-115
表 2.35	花蓮港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表.....	2-137
表 2.36	花蓮港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表.....	2-137
表 2.37	花蓮港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表.....	2-137
表 2.38	花蓮港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表.....	2-137
表 2.39	花蓮港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表.....	2-138
表 2.40	花蓮港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表.....	2-138
表 2.41	花蓮港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表.....	2-138
表 2.42	花蓮港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表.....	2-138
表 2.43	花蓮港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表.....	2-139
表 2.44	花蓮港 2006 年 12 月潮流調和分析成果表.....	2-139

表 2.45	蘇澳港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表.....	2-162
表 2.46	蘇澳港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表.....	2-162
表 2.47	蘇澳港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表.....	2-162
表 2.48	蘇澳港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表.....	2-162
表 2.49	蘇澳港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表.....	2-163
表 2.50	蘇澳港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表.....	2-163
表 2.51	蘇澳港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表.....	2-163
表 2.52	蘇澳港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表.....	2-163
表 2.53	蘇澳港 2006 年 12 月潮流調和分析成果表.....	2-164
表 3.1	基隆港上下游潮位站選取之分潮表.....	3-4
表 3.2	臺北港上下游潮位站選取之分潮表.....	3-7
表 3.3	臺中港上下游潮位站選取之分潮表.....	3-10
表 3.4	安平港上下游潮位站選取之分潮表.....	3-13
表 3.5	高雄港上下游潮位站選取之分潮表.....	3-16
表 3.6	花蓮港上下游潮位站選取之分潮表.....	3-19
表 3.7	蘇澳港上下游潮位站選取之分潮表.....	3-22
表 5.1	2009 年每月七商港觀測及預報潮位資料蒐集率統計表	5-2
表 5.2	2009 年每月七商港觀測及預報潮位平均水位統計表.....	5-3
表 5.3	2009 年每月七商港觀測及預報潮位最高水位(日/時)統計表	5-3
表 5.4	2009 年每月七商港觀測及預報潮位最低水位(日/時)統計表	5-4
表 5.5	2009 年每月七商港觀測及預報水位誤差分析統計表.....	5-4

表 5.6 2009 年每月七商港觀測及預報海流資料蒐集率統計表	5-5
表 5.7 2009 年每月七商港觀測及預報海流平均流速統計表.....	5-6
表 5.8 2009 年每月七商港觀測及預報海流平均流流向統計表	5-6
表 5.9 2009 年每月七商港觀測及預報海流最大流速(流向)統計表 ...	5-7
表 5.10 2009 年每月七商港觀測及預報海流最大流速(日/時)統計 表.....	5-7

圖目錄

圖 2.1	國內七大港口地理位置及港區示意圖.....	2-2
圖 2.2	基隆港模擬範圍及水深分佈圖.....	2-3
圖 2.3	基隆港周邊潮位站位置圖.....	2-4
圖 2.4	臺北港模擬範圍與水深分佈圖.....	2-5
圖 2.5	臺北港周邊潮位站位置圖.....	2-5
圖 2.6	臺中港模擬範圍與水深分佈圖.....	2-6
圖 2.7	臺中港周邊潮位站位置圖.....	2-7
圖 2.8	安平港模擬範圍與水深分佈圖.....	2-8
圖 2.9	安平港周邊潮位站位置圖.....	2-8
圖 2.10	高雄港模擬範圍與水深分佈圖.....	2-10
圖 2.11	高雄港周邊潮位站位置圖.....	2-10
圖 2.12	花蓮港模擬範圍與水深分佈圖.....	2-11
圖 2.13	花蓮港周邊潮位站位置圖.....	2-12
圖 2.14	蘇澳港模擬範圍與水深分佈圖.....	2-13
圖 2.15	蘇澳港模擬範圍與水深分佈圖.....	2-13
圖 2.16	基隆港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖	2-15
圖 2.16	(續)基隆港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較 圖.....	2-16
圖 2.17	臺北港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖	2-18
圖 2.17	(續)臺北港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較 圖.....	2-19

圖 2.18	臺中港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖	2-20
圖 2.18	(續)臺中港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較 圖	2-21
圖 2.19	安平港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖	2-23
圖 2.19	(續)安平港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較 圖	2-24
圖 2.20	高雄港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖	2-25
圖 2.20	(續)高雄港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較 圖	2-26
圖 2.21	花蓮港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖	2-28
圖 2.21	(續)花蓮港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較 圖	2-29
圖 2.22	蘇澳港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖	2-30
圖 2.22	(續)蘇澳港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較 圖	2-31
圖 2.23	基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-34
圖 2.23	(續 1)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-35
圖 2.23	(續 2)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-36
圖 2.23	(續 3)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-37
圖 2.23	(續 4)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-38
圖 2.23	(續 5)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-39
圖 2.23	(續 6)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-40
圖 2.24	基隆港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-41
圖 2.25	臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-43

圖 2.25	(續 1)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-44
圖 2.25	(續 2)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-45
圖 2.25	(續 3)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-46
圖 2.25	(續 4)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-47
圖 2.25	(續 5)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-48
圖 2.25	(續 6)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-49
圖 2.25	(續 7)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-50
圖 2.25	(續 8)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-51
圖 2.26	臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-52
圖 2.26	(續 1)臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較.....	2-53
圖 2.26	(續 2)臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較.....	2-54
圖 2.26	(續 3)臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較.....	2-55
圖 2.26	(續 4)臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較.....	2-56
圖 2.26	(續 5)臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較.....	2-57
圖 2.26	(續 6)臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較.....	2-58
圖 2.27	臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-62
圖 2.27	(續 1)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-63
圖 2.27	(續 2)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-64

圖 2.27 (續 3)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-65
圖 2.27 (續 4)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-66
圖 2.27 (續 5)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-67
圖 2.27 (續 6)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-68
圖 2.27 (續 7)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-69
圖 2.27 (續 8)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-70
圖 2.27 (續 9)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-71
圖 2.28 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-75
圖 2.28 (續 1)臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比 較.....	2-76
圖 2.28 (續 2)臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比 較.....	2-77
圖 2.28 (續 3)臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比 較.....	2-78
圖 2.28 (續 4)臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比 較	2-79
圖 2.28 (續 5)臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比 較	2-80
圖 2.28 (續 6)臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比 較	2-81
圖 2.28 (續 7)臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比 較	2-82
圖 2.28 (續 8)臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比 較	2-83

圖 2.29	安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-84
圖 2.29	(續 1)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-85
圖 2.29	(續 2)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-86
圖 2.29	(續 3)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-87
圖 2.29	(續 4)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-88
圖 2.29	(續 5)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-89
圖 2.29	(續 6)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-90
圖 2.29	(續 7)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-91
圖 2.30	安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-94
圖 2.30	(續 1)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-95
圖 2.30	(續 2)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-96
圖 2.30	(續 3)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-97
圖 2.30	(續 4)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-98
圖 2.30	(續 5)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-99
圖 2.30	(續 6)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-100
圖 2.31	高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-102
圖 2.31	(續 1)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-103
圖 2.31	(續 2)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-104

圖 2.31	(續 3)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-105
圖 2.31	(續 4)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-106
圖 2.31	(續 5)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-107
圖 2.31	(續 6)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-108
圖 2.31	(續 7)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-109
圖 2.31	(續 8)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-110
圖 2.31	(續 9)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-111
圖 2.31	(續 10)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-112
圖 2.32	高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-116
圖 2.32	(續 1)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-117
圖 2.32	(續 2)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-118
圖 2.32	(續 3)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-119
圖 2.32	(續 4)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-120
圖 2.32	(續 5)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-121
圖 2.32	(續 6)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-122
圖 2.32	(續 7)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-123

圖 2.32	(續 8)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-124
圖 2.33	花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-125
圖 2.33	(續 1)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-126
圖 2.33	(續 2)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-127
圖 2.33	(續 3)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-128
圖 2.33	(續 4)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-129
圖 2.33	(續 5)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-130
圖 2.33	(續 6)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-131
圖 2.33	(續 7)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-132
圖 2.33	(續 8)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-133
圖 2.33	(續 9)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-134
圖 2.33	(續 9)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-135
圖 2.33	(續 10)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-136
圖 2.34	花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-140
圖 2.34	(續 1)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-141
圖 2.34	(續 2)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-142
圖 2.34	(續 3)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-143
圖 2.34	(續 4)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-144

圖 2.34 (續 5)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-145
圖 2.34 (續 6)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-146
圖 2.34 (續 7)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-147
圖 2.34 (續 8)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-148
圖 2.34 (續 9)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-149
圖 2.35 蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-151
圖 2.35 (續 1)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-152
圖 2.35 (續 2)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-153
圖 2.35 (續 3)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-154
圖 2.35 (續 4)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-155
圖 2.35 (續 5)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-156
圖 2.35 (續 6)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-157
圖 2.35 (續 7)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-158
圖 2.35 (續 8)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-159
圖 2.35 (續 9)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-160
圖 2.35 (續 10)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖	2-161
圖 2.36 蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-165
圖 2.36 (續 1)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-166

圖 2.36 (續 2)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-167
圖 2.36 (續 3)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-168
圖 2.36 (續 4)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-169
圖 2.36 (續 5)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-170
圖 2.36 (續 6)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-171
圖 2.36 (續 7)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-172
圖 2.36 (續 8)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較	2-173
圖 3.1 基隆港水動力模式之有限元素粗網格分佈圖	3-2
圖 3.2 基隆港水動力模式之有限元素細網格分佈圖	3-3
圖 3.3 基隆港上下游潮位站之潮位時序列圖	3-3
圖 3.4 基隆港水動力模式之邊界條件時序列圖	3-4
圖 3.5 臺北港水動力模式之有限元素格網分佈圖	3-6
圖 3.6 臺北港上下游潮位站之潮位時序列圖	3-6
圖 3.7 臺北港水動力模式之邊界條件時序列圖	3-7
圖 3.8 臺中港水動力模式之有限元素格網分佈圖	3-9
圖 3.9 臺中港上下游潮位站之潮位時序列圖	3-9
圖 3.10 臺中港水動力模式之邊界條件時序列圖	3-10

圖 3.11 安平港水動力模式之有限元素格網分佈圖.....	3-12
圖 3.12 安平港上下游潮位站之潮位時序列圖.....	3-12
圖 3.13 安平港水動力模式之邊界條件時序列圖.....	3-13
圖 3.14 高雄港水動力模式之有限元素格網分佈圖.....	3-15
圖 3.15 高雄港上下游潮位站之潮位時序列圖.....	3-15
圖 3.16 高雄港水動力模式之邊界條件時序列圖.....	3-16
圖 3.17 花蓮港水動力模式之有限元素格網分佈圖.....	3-18
圖 3.18 花蓮港上下游潮位站之潮位時序列圖.....	3-18
圖 3.19 花蓮港水動力模式之邊界條件時序列圖.....	3-19
圖 3.20 蘇澳港水動力模式之有限元素格網分佈圖.....	3-21
圖 3.21 蘇澳港上下游潮位站之潮位時序列圖.....	3-21
圖 3.22 蘇澳港水動力模式之邊界條件時序列圖.....	3-22
圖 4.1 基隆港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2007/08/29 00:00~2007/09/08 00:00).....	4-3
圖 4.2 基隆港 E 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2007/08/29 00:00~2006/09/08 00:00).....	4-3
圖 4.3 基隆港 N 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2007/08/29 00:00~2006/09/08 00:00).....	4-4
圖 4.4a 基隆港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2007/08/29 00:00~2006/09/08 00:00).....	4-4
圖 4.4b 基隆港流向模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2007/08/29 00:00~2007/09/08 00:00).....	4-5
圖 4.5 基隆港流速軌跡圖(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/04 00:00).....	4-5

圖 4.6 基隆港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/02 16:00).....	4-6
圖 4.6 (續 1)基隆港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/02 12:00).....	4-6
圖 4.6 (續 2)基隆港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/02 07:00).....	4-7
圖 4.7 臺北港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/09/03 12:00 ~ 2006/09/08 12:00).....	4-9
圖 4.8 臺北港 E 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/18 12:00).....	4-9
圖 4.9 臺北港 N 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/18 12:00).....	4-10
圖 4.10a 臺北港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/08 12:00).....	4-10
圖 4.10b 臺北港流向模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/08 12:00).....	4-11
圖 4.11 臺北港流速軌跡圖(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/04 01:00).....	4-11
圖 4.12 臺北港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/06 22:00).....	4-12
圖 4.12 (續 1)臺北港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/06 19:00).....	4-12
圖 4.12 (續 2)臺北港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/06 16:00).....	4-13

圖 4.13 臺中港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/16 12:00~2006/07/01 12:00)	4-15
圖 4.14 臺中港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/16 12:00~2006/07/01 12:00)	4-15
圖 4.15 臺中港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/16 12:00~2006/07/01 12:00)	4-16
圖 4.16 臺中港海流觀測資料調和分析結果之分潮橢圓圖 (2006/06/01 00:00~2006/07/01 0:00)	4-16
圖 4.17 臺中港各流速軌跡圖(模擬時間 2006/06/18 12:00~ 2006/06/19 12:00)	4-17
圖 4.18 臺中港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/06/22 00:00)	4-17
圖 4.18 (續 1)臺中港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/06/21 21:00)	4-18
圖 4.18 (續 2)臺中港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/06/21 17:00)	4-18
圖 4.19 安平港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)	4-20
圖 4.20 安平港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)	4-20
圖 4.21 安平港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)	4-21
圖 4.22a 安平港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)	4-21

圖 4.22b 安平港流向變化模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00).....	4-22
圖 4.23 安平港流速軌跡圖(模擬時間 2006/02/22 13:00~ 2006/02/23 02:00)	4-22
圖 4.24 安平港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/02/27 21:00)	4-23
圖 4.24 (續 1)安平港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/02/28 01:00)	4-23
圖 4.24 (續 2)安平港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/02/28 04:00)	4-24
圖 4.25 高雄港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)	4-26
圖 4.26 高雄港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)	4-26
圖 4.27 高雄港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)	4-27
圖 4.28 高雄港海流觀測資料調和分析結果之分潮橢圓圖 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)	4-27
圖 4.29 高雄港流速軌跡圖(模擬時間 2006/05/23 12:00~2006/05/24 12:00)	4-28
圖 4.30 高雄港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/30 09:00)	4-28
圖 4.30 (續 1)高雄港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/30 14:00)	4-29

圖 4.30 (續 2)高雄港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/09/30 18:00)	4-29
圖 4.31 花蓮港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00)	4-31
圖 4.32 花蓮港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00)	4-31
圖 4.33 花蓮港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00)	4-32
圖 4.34a 花蓮港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00).....	4-32
圖 4.34b 花蓮港流向模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00).....	4-33
圖 4.35 花蓮港流速軌跡圖(模擬時間 2006/06/06 12:00~ 2006/06/07 12:00)	4-33
圖 4.36 花蓮港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/06/13 07:00).....	4-34
圖 4.36 (續)花蓮港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/06/13 11:00).....	4-34
圖 4.36 (續)花蓮港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/06/13 14:00).....	4-35
圖 4.37 蘇澳港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00 ~ 2006/05/21 12:00)	4-36
圖 4.38 蘇澳港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)	4-37

圖 4.39 蘇澳港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/21 12:00)	4-37
圖 4.40a 蘇澳港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00).....	4-38
圖 4.40b 蘇澳港流向模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00).....	4-38
圖 4.41 蘇澳港流速軌跡圖(模擬時間 2006/05/16 12:00~ 2006/05/16 23:00)	4-39
圖 4.42 蘇澳港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/05/19 11:00)	4-39
圖 4.42 (續 1)蘇澳港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/05/19 14:00)	4-40
圖 4.42 (續 2)蘇澳港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/05/19 18:00)	4-40
圖 5.1 基隆港 2009 年 2 月潮位對比圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-8
圖 5.2 臺中港 2009 年 2 月潮位對比圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-8
圖 5.3 高雄港 2009 年 2 月潮位對比圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-8
圖 5.4 花蓮港 2009 年 2 月潮位對比圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-9
圖 5.5 蘇澳港 2009 年 2 月潮位對比圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-9
圖 5.6 臺北港 2009 年 2 月潮位對比圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-9

圖 5.7 安平港 2009 年 2 月潮位對比圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-10
圖 5.8 基隆港 2009 年 5 月模擬潮位與觀測潮位關係圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-10
圖 5.9 臺中港 2009 年 5 月模擬潮位與觀測潮位關係圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-11
圖 5.10 高雄港 2009 年 5 月模擬潮位與觀測潮位關係圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-11
圖 5.11 花蓮港 2009 年 5 月模擬潮位與觀測潮位關係圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-12
圖 5.12 蘇澳港 2009 年 5 月模擬潮位與觀測潮位關係圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-12
圖 5.13 臺北港 2009 年 2 月模擬潮位與觀測潮位關係圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-13
圖 5.14 安平港 2009 年 5 月模擬潮位與觀測潮位關係圖(實線：模擬；點線：觀測)	5-13
圖 5.15a 基隆港 2009 年 2 月流速對比圖(實線:模擬；點線:觀測)	5-14
圖 5.15b 基隆港 2009 年 2 月流向對比圖(實線:模擬；點線:觀測)	5-14
圖 5.16a 高雄港 2009 年 2 月流速對比圖(實線:模擬；點線:觀測)	5-14
圖 5.16b 高雄港 2009 年 2 月流向對比圖(實線:模擬；點線:觀測)	5-15
圖 5.17a 花蓮港 2009 年 2 月流速對比圖(實線:模擬；點線:觀測)	5-15

圖 5.17b 花蓮港 2009 年 2 月流向對比圖(實線:模擬; 點線:觀測)	5-15
圖 5.18a 蘇澳港 2009 年 2 月流速對比圖(實線:模擬; 點線:觀測)	5-16
圖 5.18b 蘇澳港 2009 年 2 月流向對比圖(實線:模擬; 點線:觀測)	5-16
圖 5.19a 臺北港 2009 年 2 月流速對比圖(實線:模擬; 點線:觀測)	5-16
圖 5.19b 臺北港 2009 年 2 月流向對比圖(實線:模擬; 點線:觀測)	5-17
圖 5.20a 安平港 2009 年 2 月流速對比圖(實線:模擬; 點線:觀測)	5-17
圖 5.20b 安平港 2009 年 2 月流向對比圖(實線:模擬; 點線:觀測)	5-17

第一章 緒論

1.1 前言

臺灣為一四面環海的國家，海域對我們來講相對的重要，為保護和利用近岸海域，邁向 21 世紀的海洋國家，除近岸海域的開發使用外，更應著重百姓生命財產的保護，以補往昔之不足。由於全球環境變遷，藉由過去觀測的資料加以統計分析所得的結果已不足為憑，各項迴歸週期之設計基準也將不足以應付新的自然條件所加諸之嚴酷挑戰。因此，近岸防救災系統的建立是在 21 世紀配合臺灣要邁向海洋國家最重要的施政項目之一。

基於此，交通部運輸研究所規劃四年合作研究案：「臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究」，本第三年度研究之主要目的有以下幾項：

1. 近岸潮汐及海流模擬技術之研發及預警精度改進。
2. 結合本所相關計畫之海象即時監測作業，發展颱風暴潮之模擬技術，建置近岸防災預警方法，以減低颱風期間近岸淹水災害。
3. 近岸防災預警系統之作業化研究，加強作業效能之提昇，預報系統採人性化操作界面，以利相關單位使用。

在前置研究成果上，交通部運輸研究所港灣技術研究中心在「近岸防救災預報系統建立」計畫架構下，自 92 年起著手整合海象數值模式及海象觀測網資料，建置適用於臺灣海域之本土性海象作業化預報模式系統，規劃中海象預報數值模式包括風、浪、水位及流場等各種數值模式。在「近岸數值模擬系統之建立」合作計畫(92~95 年)下，中山大學海洋科技研究中心領導之研究團隊已初步建置完成臺灣近岸海象預報模式系統(Taiwan Coastal Operational Modeling System, TaiCOMS)，計劃內容已相當完整的包括波浪、水位、海流流場、污染擴散等相關模式，並且建立近岸線上模擬及預警系統，提供政府機關在規劃近

海活動以及救災系統的參考依據。

自 96 年度起交通部運輸研究所港灣技術研究中心在既有的研究基礎上，規劃「臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究」之四年合作研究計畫(96~99 年)。在前兩年的研究成果中，整個近岸預警系統模擬架構已經大致就緒，在潮流模擬方面為由全球水位系統開始作大範圍的計算，然後中範圍模擬，最後希望能夠把所得結果應用來計算各大商港的潮流和水位變化，實際架構在監測預警系統中。然而就目前結果來看，由大範圍算進來到中範圍的結果，希望應用到海港近岸流場的計算理論上應該可行，但是實際結果卻是不是很理想。因此，本研究計畫提出，希望利用過去曾經使用過的潮汐模擬計算方法，直接應用來計算七大商港近岸的潮汐水位和流場變化。

1.2 潮流數值模式

對於近岸流場而言，潮流垂直方向變化之尺度相較地遠小於水平方向變化之尺度，因此採用淺水方程式或水深積分平均之二維連續及運動方程式足以描述近岸流場之變化。本計畫水動力模式之基本理論及控制方程式簡述如下：

假設水體為具有黏滯性之不可壓縮流體，將描述流體運動之三維連續方程式及運動方程式，沿水深方向垂直積分，同時加入底部和表面的邊界條件，則可得到下列的平面二維流場連續方程式及動量方程式：

$$h \frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} = 0 \quad (1-1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{u}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \bar{v} \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\bar{w}}{h} (\bar{u}|_{\eta} - \bar{u}|_{-h}) \\ = f \bar{v} - g \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \bar{\tau}_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{\tau}_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{1}{\rho h} (\bar{\tau}_{xz}|_{\eta} - \bar{\tau}_{xz}|_{-h}) \end{aligned} \quad (1-2)$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} + \bar{v} \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} + \frac{\bar{w}}{h} (v|_{\eta} - v|_{-h}) \\
= f\bar{u} - g \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \overline{\tau_{yy}}}{\partial x} + \frac{\partial \overline{\tau_{xy}}}{\partial y} \right) + \frac{1}{\rho h} (\tau_{yz}|_{\eta} - \tau_{yz}|_{-h})
\end{aligned} \quad (1-3)$$

其中

$$\bar{u} = \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} u dz \quad (1-4)$$

$$\bar{v} = \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} v dz \quad (1-5)$$

$$\bar{w} = \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} w dz \quad (1-6)$$

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial \overline{\tau_{xx}}}{\partial x} = \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{xx}}{\partial x} dz \quad (1-7)$$

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial \overline{\tau_{xy}}}{\partial y} = \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} dz \quad (1-8)$$

$$\tau_{iz}|_{-h} = C_f \sqrt{q_x^2 + q_y^2} (q_i / H^2), \quad i = x, y \quad (1-9)$$

$$\tau_{iz}|_{\eta} = \rho_a C_d |U_{10}| U_i, \quad i = x, y \quad (1-10)$$

式中 H 為總水深， h 為靜水深， η 為水位變化， q_x 、 q_y 為水體在 x 及 y 方向之流量， u 、 v 為 x 及 y 方向之水平流速， $\bar{u}$ 及 $\bar{v}$ 為 x 及 y 方向之平均流速， g 為重力常數， ρ 為流體平均密度， $\tau_{xz}|_{-h}$ 、 $\tau_{yz}|_{-h}$ 為 x 及 y 方向之底床剪應力， $\tau_{xz}|_{\eta}$ 、 $\tau_{yz}|_{\eta}$ 為 x 及 y 方向之表面風剪應力， f 為柯氏力參數，在此為零。

本研究中水動力模式採用有限元素法求解上述方程式，即配合邊界條件利用加權殘差方法將上述方程式轉化成積分方程式，將所要計算之領域任意分割成許多副領域(稱之為元素)，利用線性三角形元素之形狀函數來描述計算領域中之函數變化，進而將積分方程式離散化，並

簡化為聯立的數值方程組，藉以求解計算領域中所取元素節點上之函數值。在時間項的處理上，則以二階段顯式法對連續方程式及動量方程式作積分計算，詳細推導過程表出於附錄 I。

1.3 計畫工作內容

近岸海象數值模擬及預警系統為一複雜且完整的系統，整套預警系統包含了波浪、水位、風速氣壓、海流及油污擴散的預測。本年度預期完成的工作項目為：

1. 精進水位及海流自動化預報系統：預報系統需提供整個年度由風場(氣壓)、水位及海流等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果。計畫期間並維持每日提供包括 72 小時模擬及 12 小時模擬等預警資訊，颱風侵臺時期為研究重點。

2. 風場(氣壓)、水位及海流預報模式作業化成果評估：本計畫引進或建立之各種模式(包括大域、中域及小域等 3 種全區域模式)精確度、計算速度改進及成果評估，以自動作業化方式進行全年每日 72 小時預報作業，並取用本所港研中心七個主要商港(或其他單位)，現場觀測資料進行校驗及精度評估等工作，並於每個颱風離臺後及每季結束後(分四季)兩星期內將預報資料及評估結果提送本所港研中心，至本年度為止需完成基隆港、臺中港、高雄港、花蓮港、蘇澳港、臺北港及安平港等七個主要商港之近岸水位及海流模擬作業，颱風期間為評估重點。

3. 臺灣七個主要商港區及附近海域(港口)水位及流場模擬作業：本計畫建立之近岸及港區水位及海流模式(包括小域全區域模式)精確度、計算速度改進及成果評估，以自動作業化方式，取用本所港研中心七個主要商港現場即時觀測資料，進行全年每日兩次 12 小時預報作業。至本年度為止需完成基隆港、臺中港、高雄港、花蓮港、蘇澳港、

臺北港及安平港等七個主要商港之模擬作業。

4. 資料與技術之轉移：數值模式、推算資料及相關資料與技術之轉移，年度結束時，須將風場、氣壓、潮位、流場及擴散等數值模擬結果，包括各種測試結果、與現場觀測資料比較評估成果、正式預報結果及網站相關資料等，裝設於港研中心之個人電腦，並提供相關程式及使用手冊予港研中心。

綜合上述四項工作內容得知：前兩項工作重點為提昇及精進目前已完成之自動化預報系統成果，第四項資料與技術之轉移為本計畫應盡之義務，而本年度主要重點工作為工作項目三，即完成基隆港、臺北港、臺中港、安平港、高雄港、花蓮港及蘇澳港等七大港口近岸水位及流場模擬作業及相關模擬結果。本計劃內容將依期中及期末簡報審查委員的建議(附錄 V 與附錄 VI) 依序進行編排，並將期末簡報資料附於附錄 VII。

第二章 潮流觀測資料蒐集與分析

由於近岸水位及流場之變化實際上受到潮汐、洋流、風力、氣壓及波浪等外力影響，為能準確地模擬各港口海域之潮汐及流場特性，本計畫將蒐集整理計畫中需要用到的各港口海象觀測資料，包括海域水深地形、潮位、海流及風場等海象資料。本年度主要針對各港口水深地形、潮位及海流進行蒐集與分析，相關資料蒐集與分析結果詳述如下。

2.1 七大商港模擬範圍

本計畫近岸區域水動力數值模擬主要研究對象為基隆港、臺北港、臺中港、安平港、高雄港、花蓮港及蘇澳港等國內七大港口，其地理相關位置如圖 2.1 所示。由於本計畫近岸區域水動力模式主要模擬各港口港內、外潮汐水位及流場之變化情形，因此各港口模擬範圍之選取主要以各港口為中心，配合海岸線及地形水深變化進行規劃，離岸之開放邊界則儘量與海岸線平行。基於此，本計畫各港口水動力模式模擬範圍大小在沿岸方向約介於 20km~30km 之間，離岸距離在各港口約介於 10km~15km 之間。

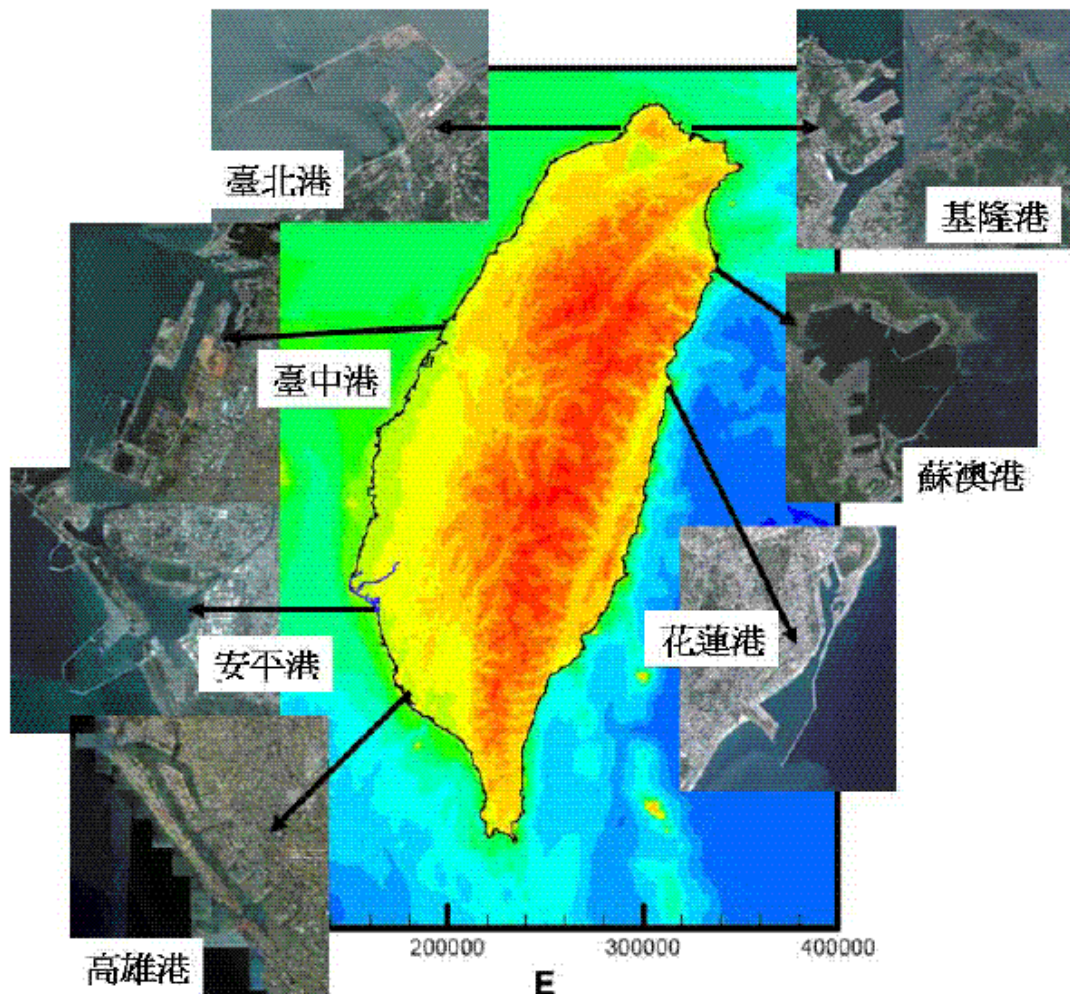


圖 2.1 國內七大港口地理位置及港區示意圖

(1)基隆港

基隆港位於台灣最北端，北臨太平洋，基隆嶼及和平島屏障於外，東西兩側分別與臺北縣瑞芳鎮及萬里鄉相鄰。基隆港模擬範圍東起台北縣瑞芳鎮，西至臺北縣萬里鄉。模式所需之水深資料係依據海軍測量局出版之海圖(編號為 0353A 與 04513)建立數化水深資料，並將經緯度座標系統轉換成 TW67 二度分帶座標系統(以下各港口座標系統均採用 TW67)。圖 2.2 所示為基隆港水動力模式模擬範圍及其水深分佈圖，

顯示東側邊界水深變化相當複雜。由於基隆港水動力模式模擬範圍內僅有基隆港潮位站(位於東經 $121^{\circ}45'05''$ 、北緯 $25^{\circ}09'18''$)一處，而其鄰近潮位站分別位於東經 $121^{\circ}55'05''$ 、北緯 $25^{\circ}05'51''$ 之龍洞觀測站及東經 $121^{\circ}30'38''$ 、北緯 $25^{\circ}17'04''$ 處之麟山鼻觀測站，如圖 2.3 所示。本計畫除了蒐集基隆港內之潮汐觀測資料外，亦將蒐集上述二潮位站觀測資料進行潮位調和分析，以做為建立基隆港水動力模式邊界條件之依據。此外，本計畫亦蒐集基隆港港外水位及海流觀測資料以做為模式模擬結果之驗證依據。

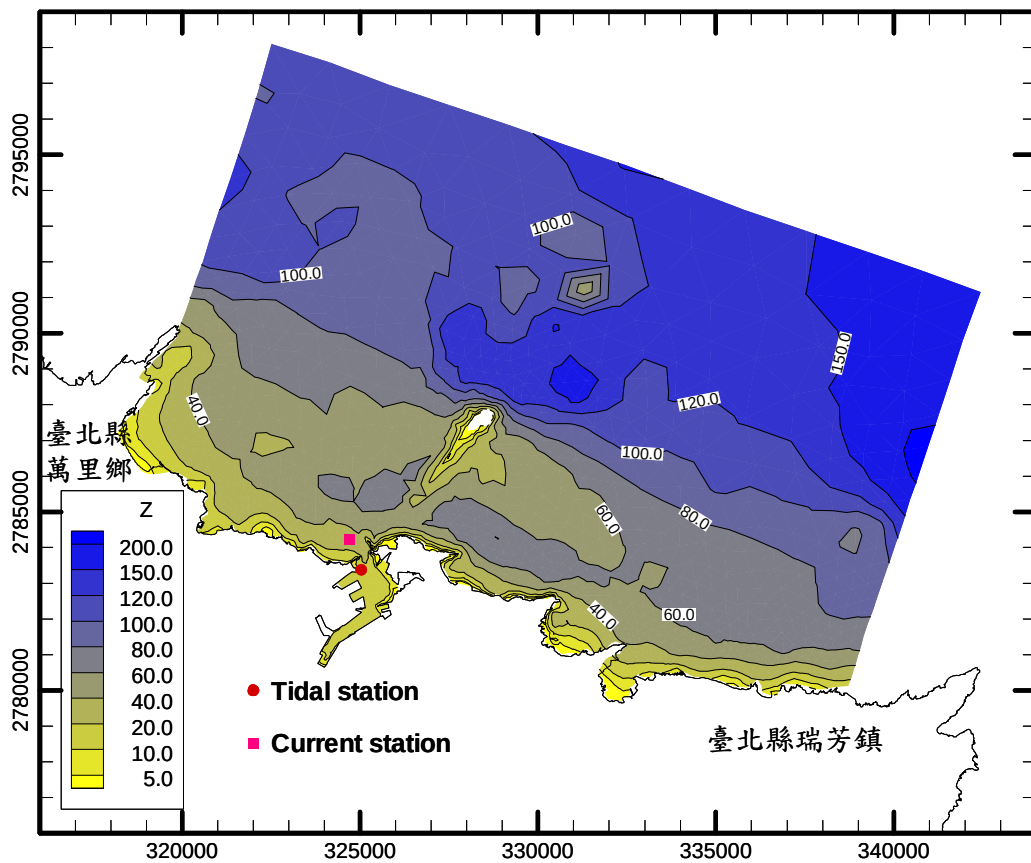


圖 2.2 基隆港模擬範圍及水深分佈圖

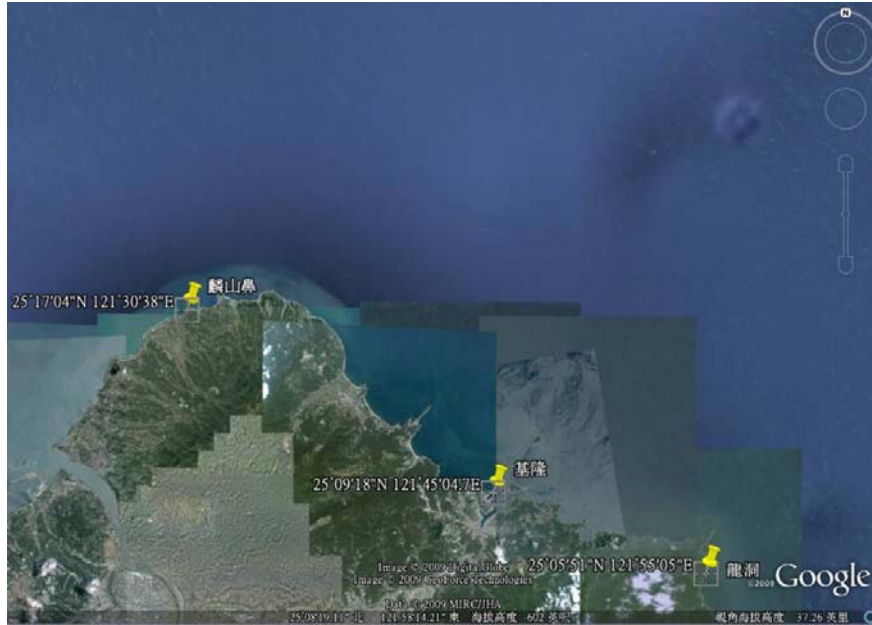


圖 2.3 基隆港周邊潮位站位置圖

(2) 臺北港

臺北港位置位於臺灣北端淡水河口西南岸，以觀音山為屏障，濱臨臺灣海峽。臺北港水動力模式模擬範圍與水深分佈如圖 2.4 所示，其中模擬範圍北起臺北縣三芝鄉麟山鼻潮位觀測站附近，南至桃園縣蘆竹鄉竹圍漁港附近；圖中水深分佈主要依據海軍測量局出版之海圖(編號 04512 與 04513)建立的，至於臺北港港內及港口附近水深則依據臺北港 96 年度水深量測資料修正。除了臺北港港內設有潮位觀測站外，鄰近臺北港在其北側東經 $121^{\circ}30'38''$ 、北緯 $25^{\circ}17'04''$ 之位置中央氣象局設有麟山鼻潮位站，在其南邊東經 $121^{\circ}14'07''$ 、北緯 $25^{\circ}07'12''$ 之位置則有竹圍漁港潮位站，如圖 2.5 所示。此外，淡水河口北側中央氣象局亦設置淡水潮位站。本計畫將蒐集上述各潮位站之觀測資料進行潮位調和分析，以做為建立臺北港水動力模式開放邊界之邊界條件依據；而緊鄰臺北港之水位及海流觀測站位於東經 $121^{\circ}22'41''$ 、北緯 $25^{\circ}10'44''$ (為港灣技術研究中心負責)，其所觀測之水位及海流資料將提供模式模擬結果驗證之依據。

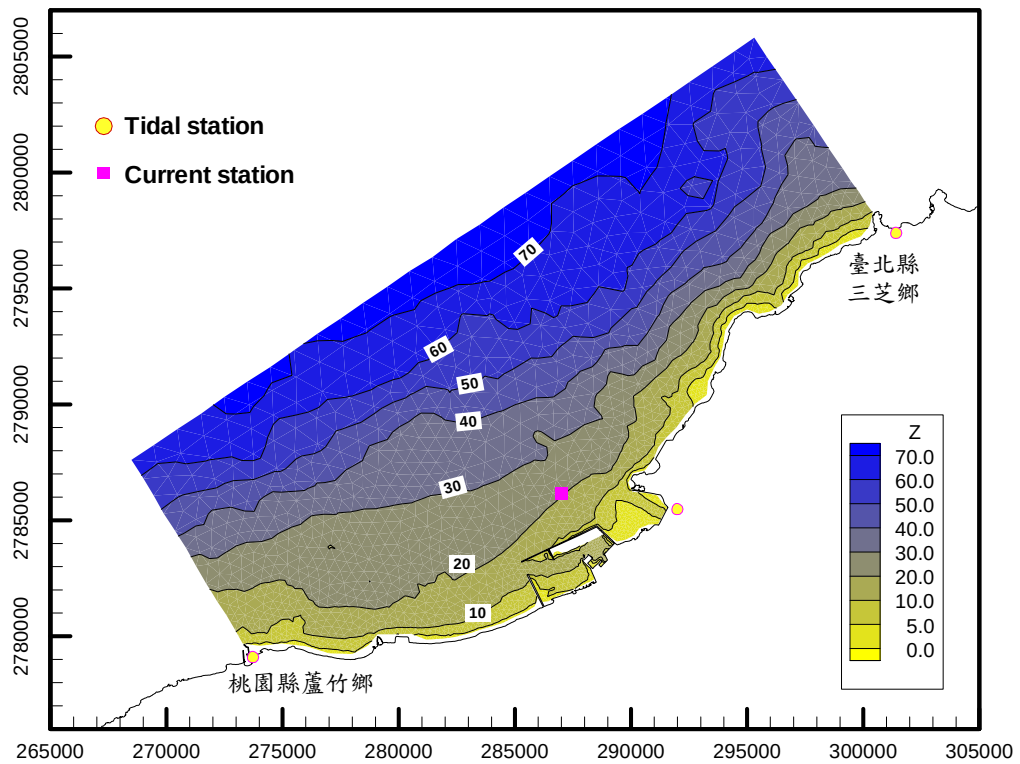


圖 2.4 臺北港模擬範圍與水深分佈圖

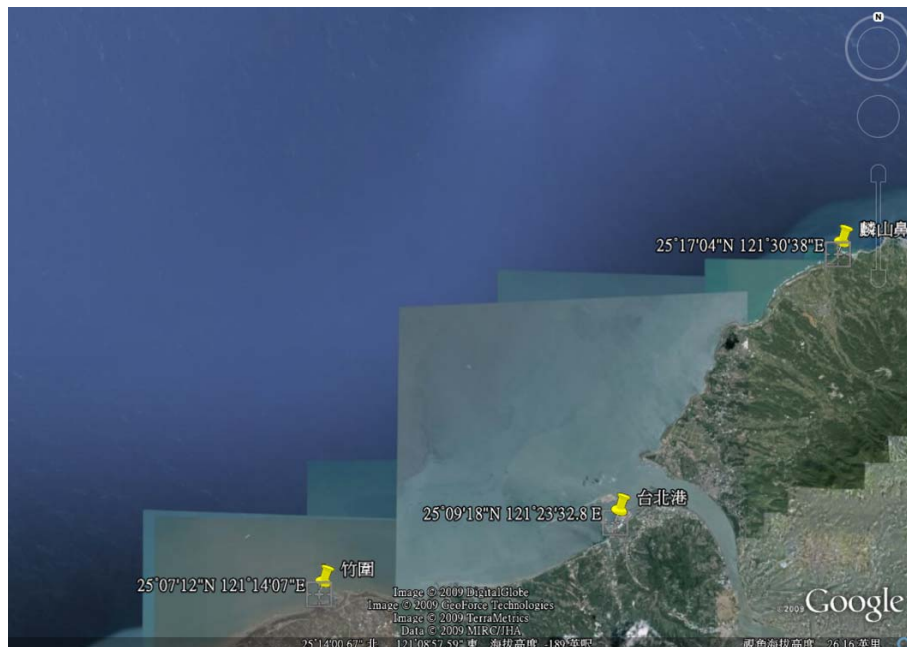


圖 2.5 臺北港周邊潮位站位置圖

(3) 臺中港

臺中港位在臺灣西海岸的中央，北臨台中縣大甲鎮，南接台中縣大肚鄉，距離北部的基隆港約 110 哩；南部的高雄港約 120 哩航程。本計畫臺中港水動力模式模擬範圍及其水深分布情形如圖 2.6 所示，模擬範圍北起苗栗縣大安鄉，南至彰化縣鹿港鎮。圖中水深資料來源為海圖編號 04509 之數化水深資料，顯示除港口附近外，等水深線分布變化不大。此外，本計畫亦蒐集臺中港 95 年港域水深觀測資料，藉以修正數值模式中臺中港內及港口附近水深。除了臺中港港內設置之潮位站外，鄰近臺中港之潮位觀測站有中央氣象局所設置之外埔潮位站，如圖 2.7 所示，位於臺中港北邊東經 $120^{\circ}46'18''$ 、北緯 $24^{\circ}39'05''$ 處。本計畫將蒐集此二潮位站潮汐觀測資料進行潮位調和分析，以做為建置臺中港水動力模式邊界條件之依據；同時蒐集臺中港港口外之海象觀測資料(水位及流速)，做為臺中港水動力模式模擬結果驗證之依據。

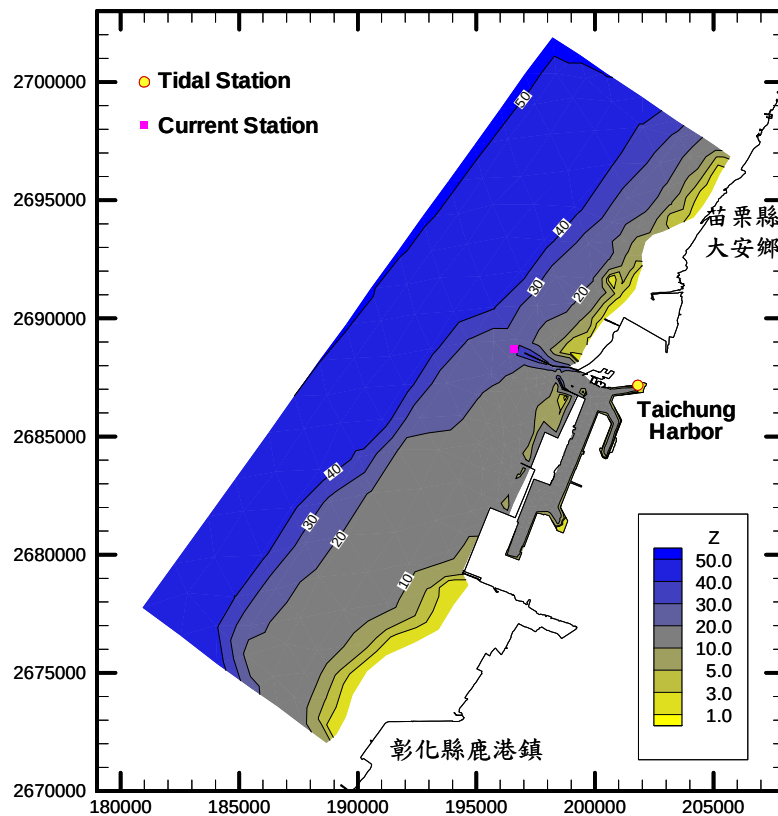


圖 2.6 臺中港模擬範圍與水深分佈圖

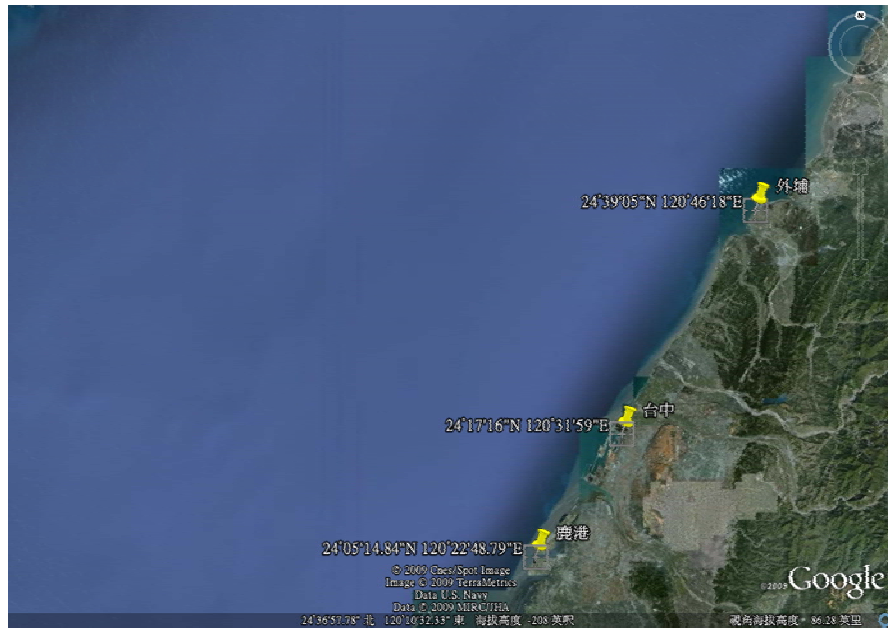


圖 2.7 臺中港周邊潮位站位置圖

(4) 安平港

安平港位於臺灣西南海岸，南北兩側別有二仁溪、鹽水溪及曾文溪出海口。本計畫安平港水動力模式模擬範圍北起曾文溪口南岸(台南市安南區)，南至興達港附近海域(高雄縣永安鄉)，全長約 20 公里，如圖 2.8 所示。圖中水深資料係依據海圖編號 04505 與 04506 建置，依等水深線分布情形顯示模擬範圍內北側邊界水深變化較大，南側邊界水深線變化較為平緩。模擬範圍內現有安平港潮位站及安平港外海海象觀測樁，鄰近模擬區域之潮位觀測站北有將軍潮位站(位於東經 $120^{\circ}04'30''$ 、北緯 $23^{\circ}12'43''$)，南有中央氣象局設置於興達港之永安潮位(站位於東經 $120^{\circ}11'26''$ 、北緯 $22^{\circ}48'55''$)，如圖 2.9 所示。本計畫將蒐集上述三潮位站之潮汐觀測資料並進行潮位調和分析，再依據調和分析結果建置安平港水動力模式之邊界條件。

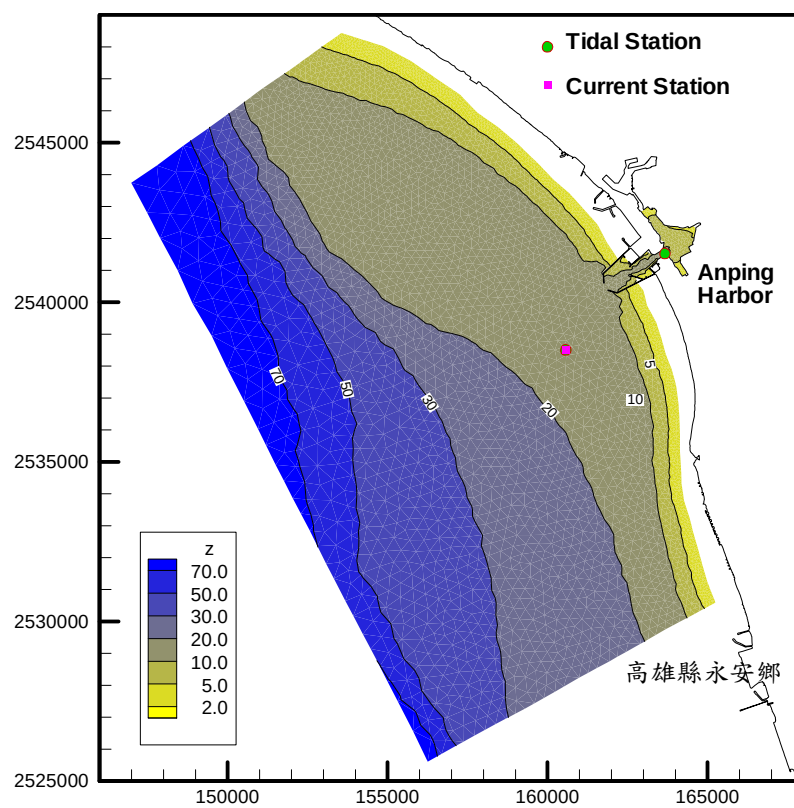


圖 2.8 安平港模擬範圍與水深分佈圖

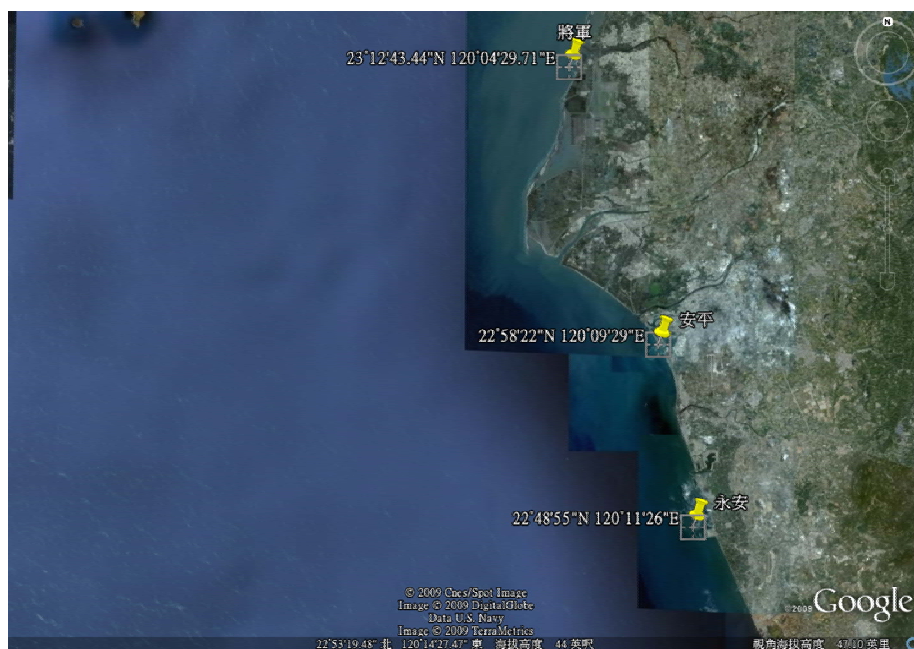


圖 2.9 安平港周邊潮位站位置圖

(5) 高雄港

高雄港位於東經 120 度 15 分，北緯 22 度 37 分，西北自高雄市旗山的第一港口，東南至紅毛港旁的第二港口，長達 12 公里，水域面積約 12.70 平方公里，外側以狹長沙洲（旗津半島）為天然屏障，港域遼闊，形勢天成，扼守台灣海峽南口，是台灣最重要的天然良港。圖 2.10 為高雄港模擬範圍及其水深地形分布情形，圖中水深資料為利用海軍測量局出版的海圖編號 04504 與 04505 所建立，模擬範圍北起高雄縣梓官鄉，南至高雄縣林園鄉。此外，本計畫亦蒐集高雄港 95 年港域水深測量資料，提供數值模式建立港域內水深資料。本計劃除了蒐集高雄港潮位資料外，同時蒐集位於高雄港北邊之永安潮位站（東經 $120^{\circ}11'26''$ 、北緯 $22^{\circ}48'55''$ ），及南側之東港潮位站（東經 $120^{\circ}26'15''$ 、北緯 $22^{\circ}27'50''$ ）之潮汐資料，並進行潮位調和分析做為建立高雄港水動力模式邊界條件之依據，如圖 2.11 所示。此外，本計畫除了以高雄港港內潮位觀測資料，驗證高雄港水動力模式模擬結果外，亦蒐集高雄港二港口外海之海流觀測資料，進行模式模擬結果之驗證。

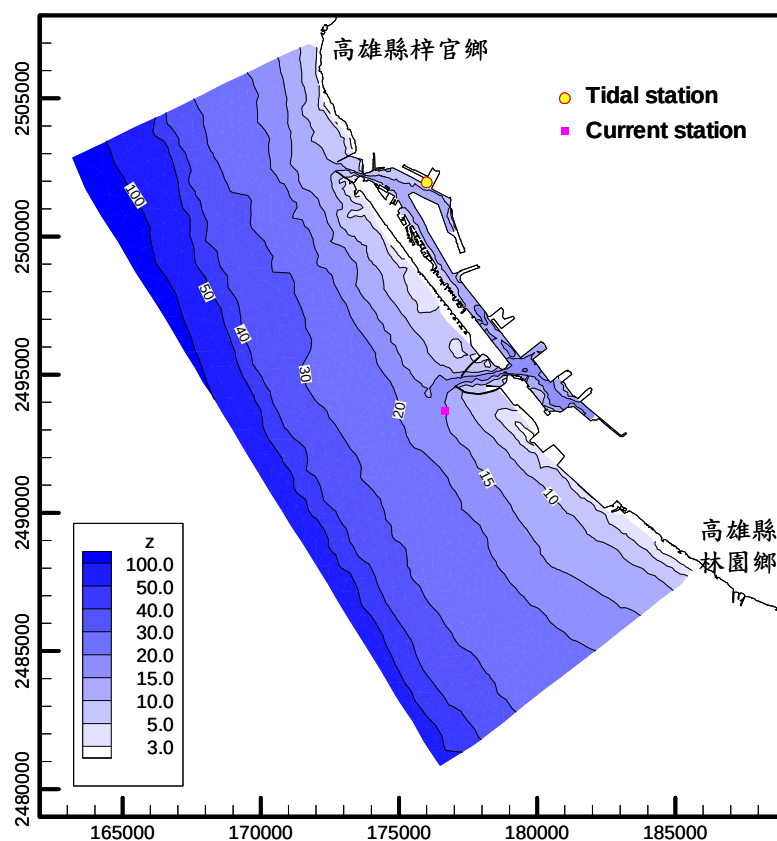


圖 2.10 高雄港模擬範圍與水深分佈圖

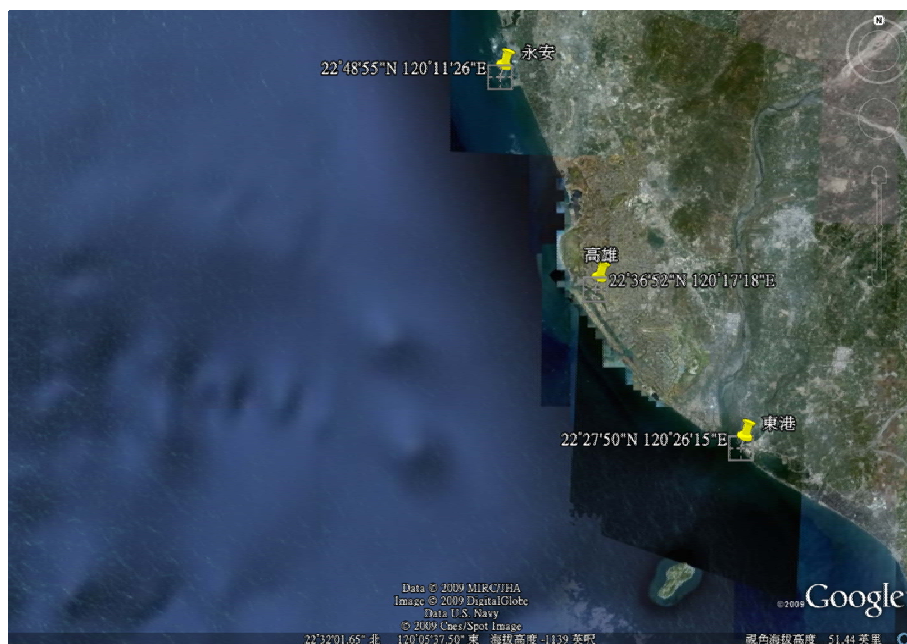


圖 2.11 高雄港周邊潮位站位置圖

(6) 花蓮港

花蓮港位於臺灣東部，緊鄰太平洋，海岸陡峭，近岸水深變化極大。本計畫水動力模式選取的模擬範圍如圖 2.12 所示，模擬範圍北起花蓮縣新城鄉，南至花蓮縣壽豐鄉。圖中水深分布情形係依據海圖編號 04518 之水深資料及花蓮港 97 年港域水深測量資料繪製，顯示模擬範圍內水深可達 1000 m 以上。鄰近花蓮港之潮位站分別為北邊之蘇澳港潮位站(東經 $121^{\circ}51'42''$ 、北緯 $24^{\circ}35'39''$)，及南邊石梯港潮位站(東經 $121^{\circ}30'58''$ 、北緯 $23^{\circ}29'08''$)，如圖 2.13 所示。本計畫將蒐集上述二潮位站及花蓮港內潮位站之潮汐觀測資料進行調和分析，並依據分析結果建立花蓮港水動力模式之邊界條件。此外，本計畫亦蒐集花蓮港港口外之海流觀測資料，做為模式模擬結果驗證之依據。

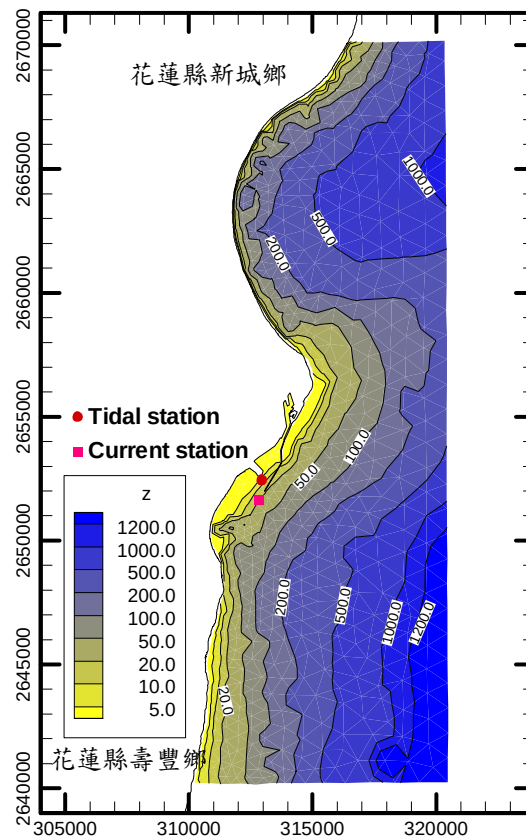


圖 2.12 花蓮港模擬範圍與水深分佈圖

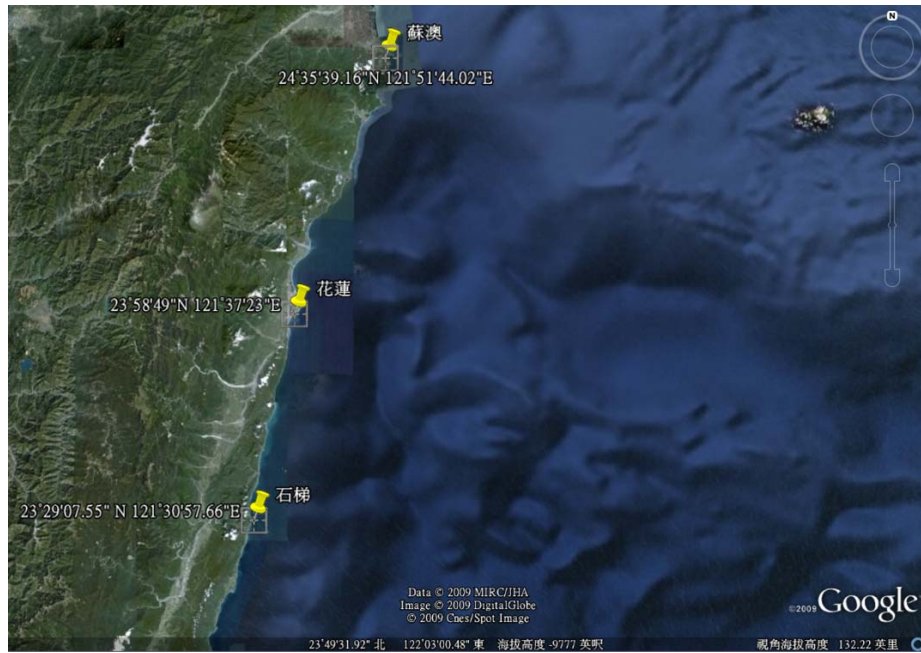


圖 2.13 花蓮港周邊潮位站位置圖

(7) 蘇澳港

蘇澳港位於臺灣東北部蘭陽平原之蘇澳灣內，是一個地理形勢極佳之天然港口。本計畫蘇澳港水動力模式之模擬範圍如圖 2.14 所示，北起宜蘭縣五結鄉，南至宜蘭縣蘇澳鎮。模擬範圍內之水深分佈係依據海圖編號 0351A 與 04516 之數化資料建立的，顯示除了鄰近蘇澳港北側之水域水深變化較複雜外，等水深線變化相當平緩。整體而言，模擬範圍內北側水域水深變化較緩，南端水域水深變化較陡。除了蘇澳港內設有潮位站外，鄰近模擬範圍之南、北邊界之潮位站分別為花蓮港潮位站(東經 $121^{\circ}37'23''$ 、北緯 $23^{\circ}58'49''$)及梗枋潮位站(東經 $121^{\circ}37'23''$ 、北緯 $23^{\circ}58'49''$)，如圖 2.15 所示。本計畫將蒐集上述三潮位站潮汐觀測資料進行調和分析，並依據分析結果建立蘇澳港水動力模式之邊界條件。同時，本計畫亦蒐集蘇澳港港口外之水位及海流資料進行模式模擬結果之驗證。

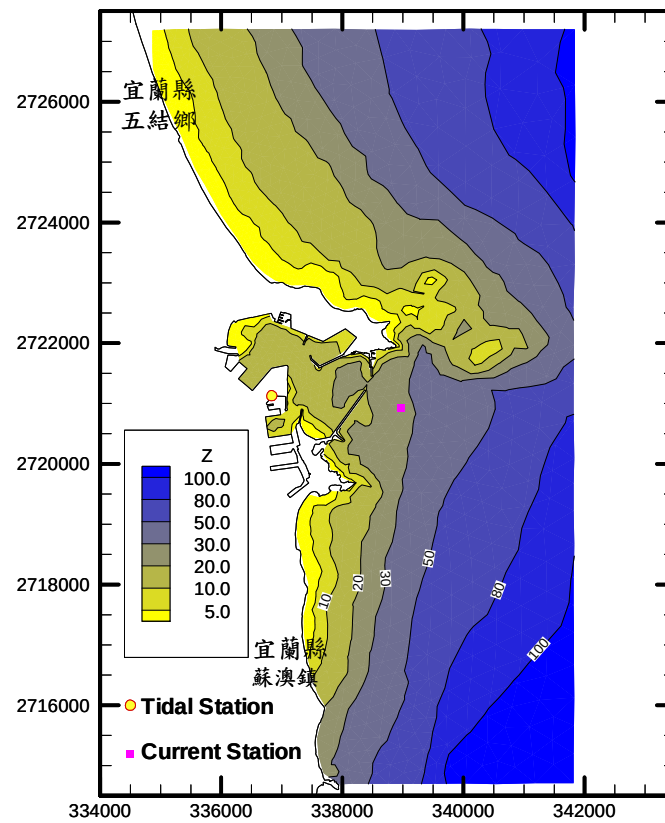


圖 2.14 蘇澳港模擬範圍與水深分佈圖

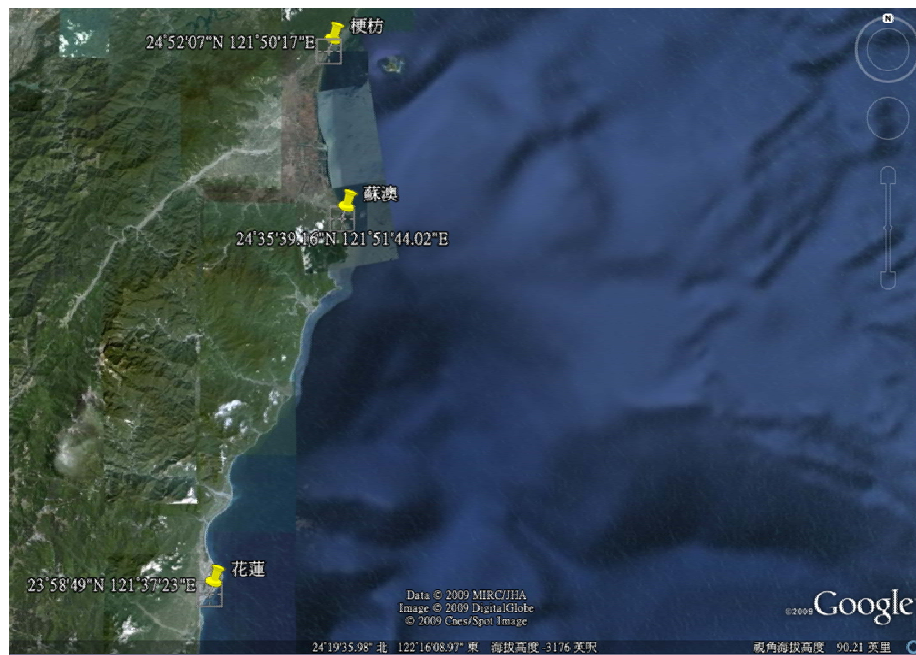


圖 2.15 蘇澳港周邊潮位站位置圖

2.2 潮汐觀測資料分析

除了蒐集各港口潮汐資料外，本計畫因應各港口水動力模式建置邊界條件之需，分別蒐集各港口鄰近潮位站潮汐資料如龍洞(LD)、麟山鼻(LSB)、竹圍(CWE)、外埔(WP)、將軍(JG)、永安(YA)、東港(DK)、石梯(ST)及梗枋(GF)等九站潮位資料，進行潮汐資料調和分析。為建立各港口水位及流場長期模擬之機制，本計畫各港口及相關潮位站之潮汐資料蒐集時間均始於 2006 年 1 月 1 日零時起訖。由於觀測資料多有遺漏，因此在資料分析過程中本計畫先依各潮位站資料之完整性分段進行頻譜分析，再依據頻譜分析結果選取適當分潮數進行資料調和分析。之後，依據調和分析結果以預測潮汐資料逐步補遺觀測資料之漏失。最後，再以整年度資料選取 60 個分潮數進行潮汐調和分析，再以更新之預測值重新補遺觀測資料之漏失，以期降低補遺資料之誤差。各觀測站調和分析成果表如附錄 II 所示，依據各港口調和分析結果可計算半日潮(M_2 及 S_2)及全日潮(O_1 及 K_1)之振幅比值，即所謂潮型指標，以瞭解各港口潮汐之潮汐型態。

(1) 基隆港觀測站

基隆港 2006 年潮汐觀測資料及調和分析預測值之比較圖如圖 2.16 所示。圖中圓點代表潮位站觀測資料，實線代表調和分析結果，依據基隆港 2006 年潮位觀測資料顯示，除了部份時段及 12 月 8 日至 12 月 31 日無觀測資料外，大致上基隆港 2006 年潮位觀測資料尚屬完整。基隆港 2006 年潮位調和分析結果如附錄 II 之表 II.1 所示，由於港研中心所提供之潮位資料係以月為單位扣除月平均值之潮位資料，以致調和分析結果中長週期(大於全日潮週期)分潮之振幅及相位可能失真，因此未來將視計畫之需另請港研中心提供未扣除月平均值之潮位資料進行分析。此外，依據調和分析結果計算基隆港之潮型指標可得到 $(O_1+K_1)/(M_2+S_2)$ 為 $1.46 > 1.25$ 屬於全日潮型態。

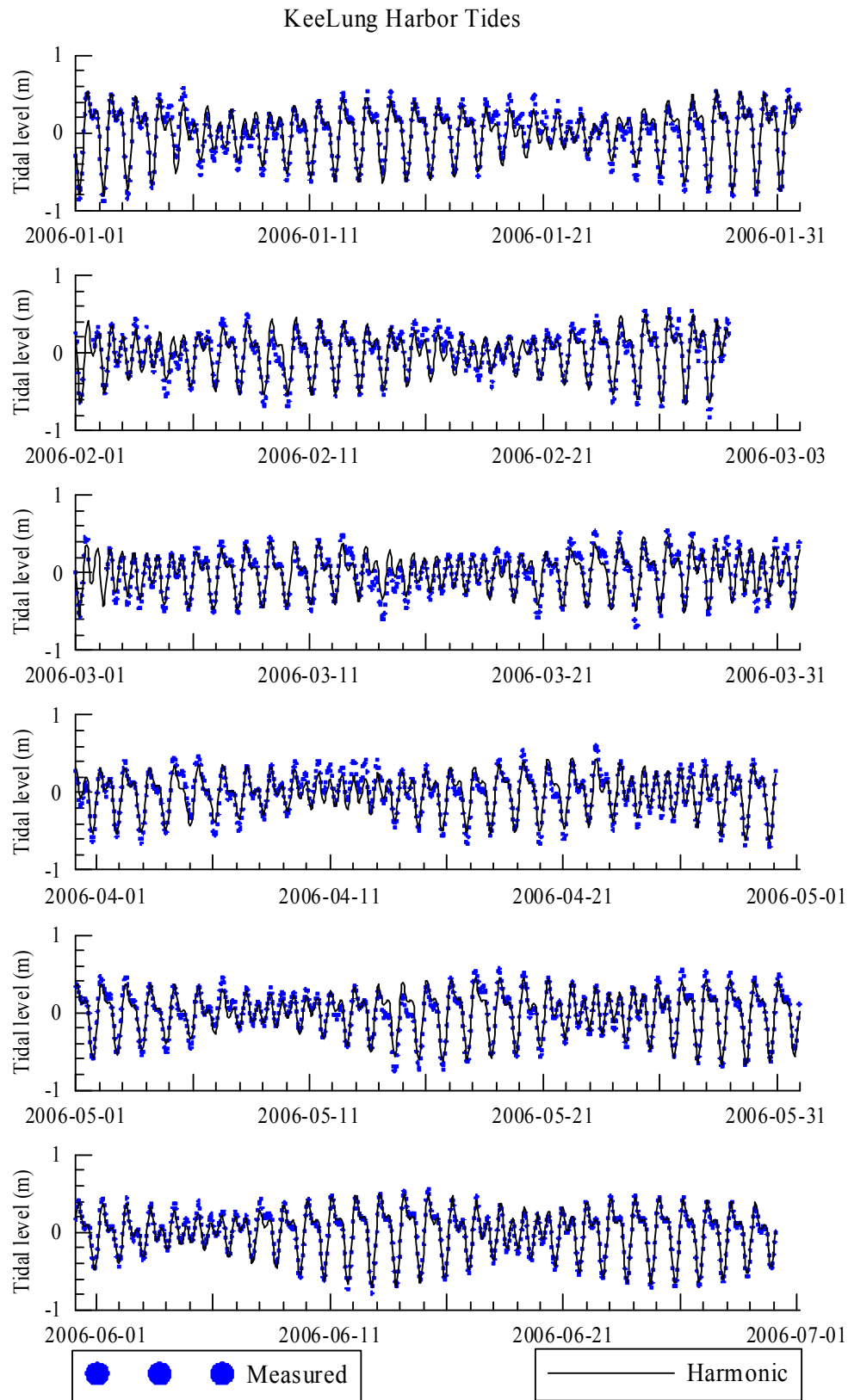


圖 2.16 基隆港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

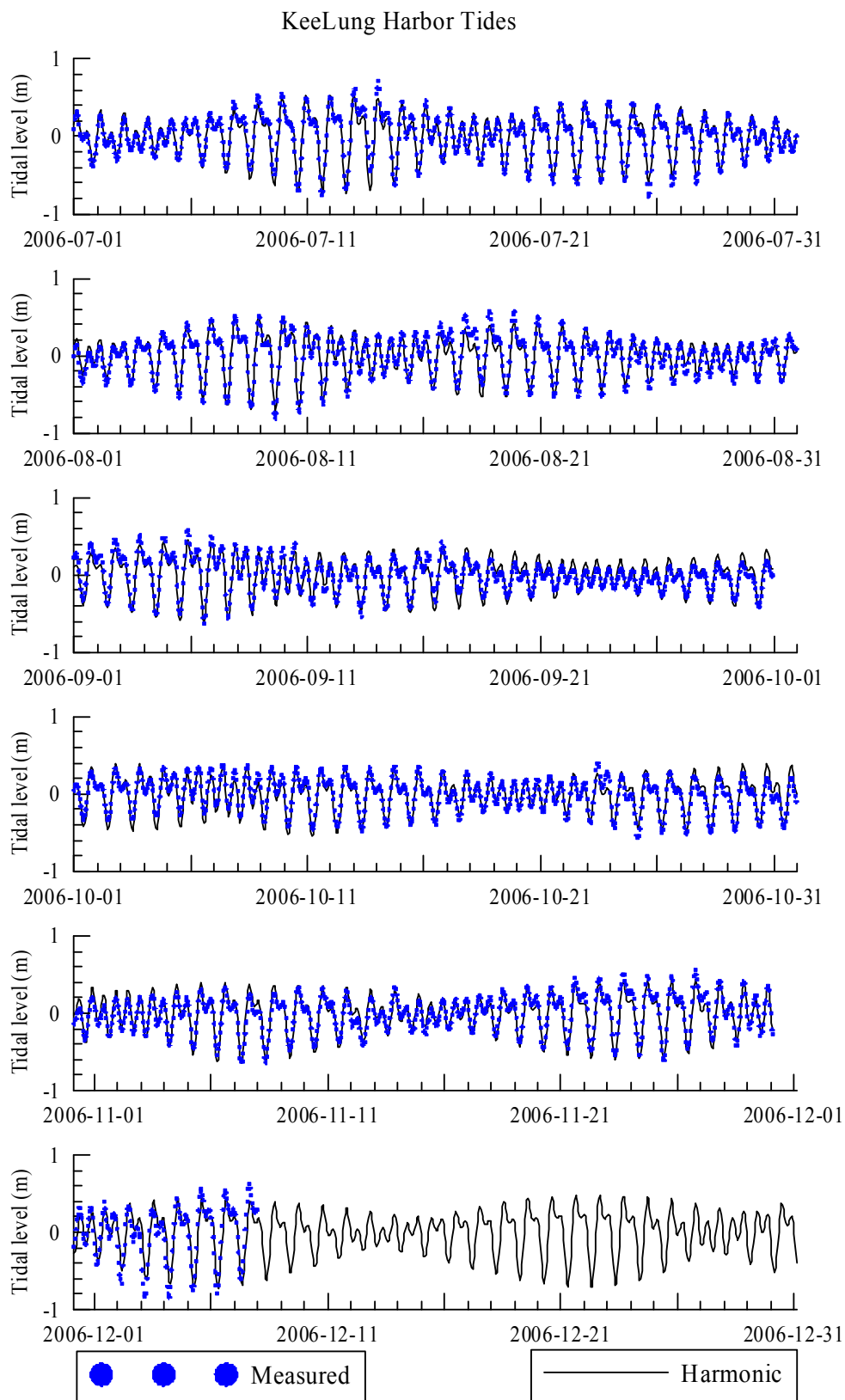


圖 2.16 (續)基隆港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

(2) 臺北港觀測站

圖 2.17 所示為臺北港 2006 年潮汐觀測資料與調和分析預測值，圖中圓點代表潮位站觀測資料，實線代表調和分析預測值。由觀測資料顯示，除 1 月、3 月、4 月與 6 月四個月份的觀測資料齊全外，其餘的月份均有部份或大部份觀測資料遺缺之現象，針對遺失資料本計畫利用調和分析方法以預測值補遺。臺北港 2006 年整年潮位資料(補遺後)之調和分析結果如附錄 II 之表 II.2 所示，同樣地，受到潮位觀測資料為扣除月平均值之結果影響，表中平均潮位及長週期分潮之調和常數均有失真之現象。依據調和分析結果選取全日潮(O_1 及 K_1)及半日潮(M_2 及 S_2)振幅計算臺北港之潮型指標值為 0.3482 (< 0.5)屬於半日潮型態。

(3) 臺中港觀測站

圖 2.18 所示為臺中港 2006 年觀測資料與調和分析結果比較圖，圖中圓點代表潮位站觀測資料，實線代表調和分析預測值。顯示 2006 年臺中港潮位觀測記錄相當完整，其整年記錄之調和分析結果如附錄 II 之表 II.3 所示，其中長週期分潮之振幅偏小失真之現象，主要是受到所分析的潮位資料已事先經扣除月平均潮位值處理之緣故。依據附錄表 II.3 之調和分析結果計算潮型指標值為 0.228(小於 0.50)，顯示臺中港之潮汐型態是屬於典型的半日潮型。

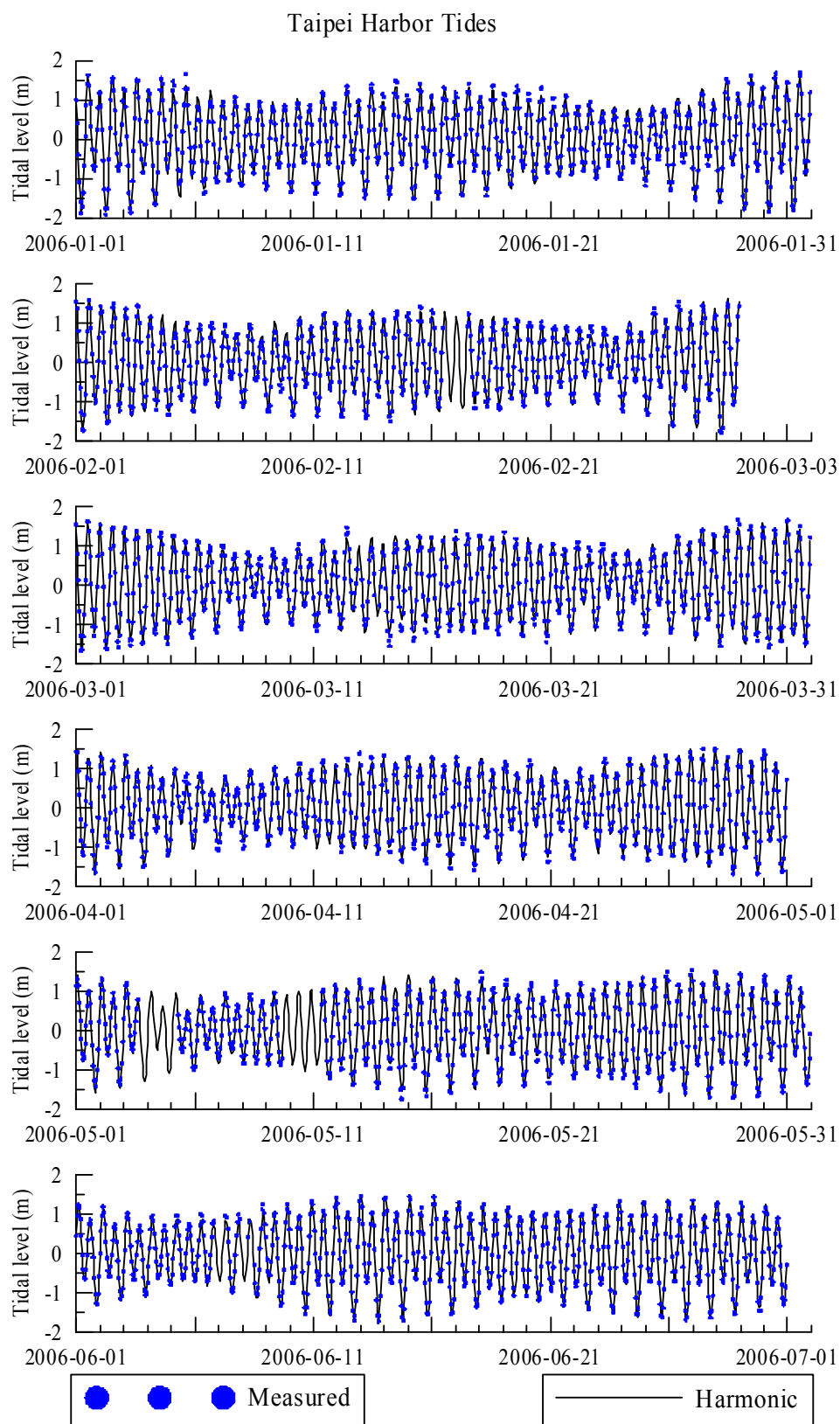


圖 2.17 臺北港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

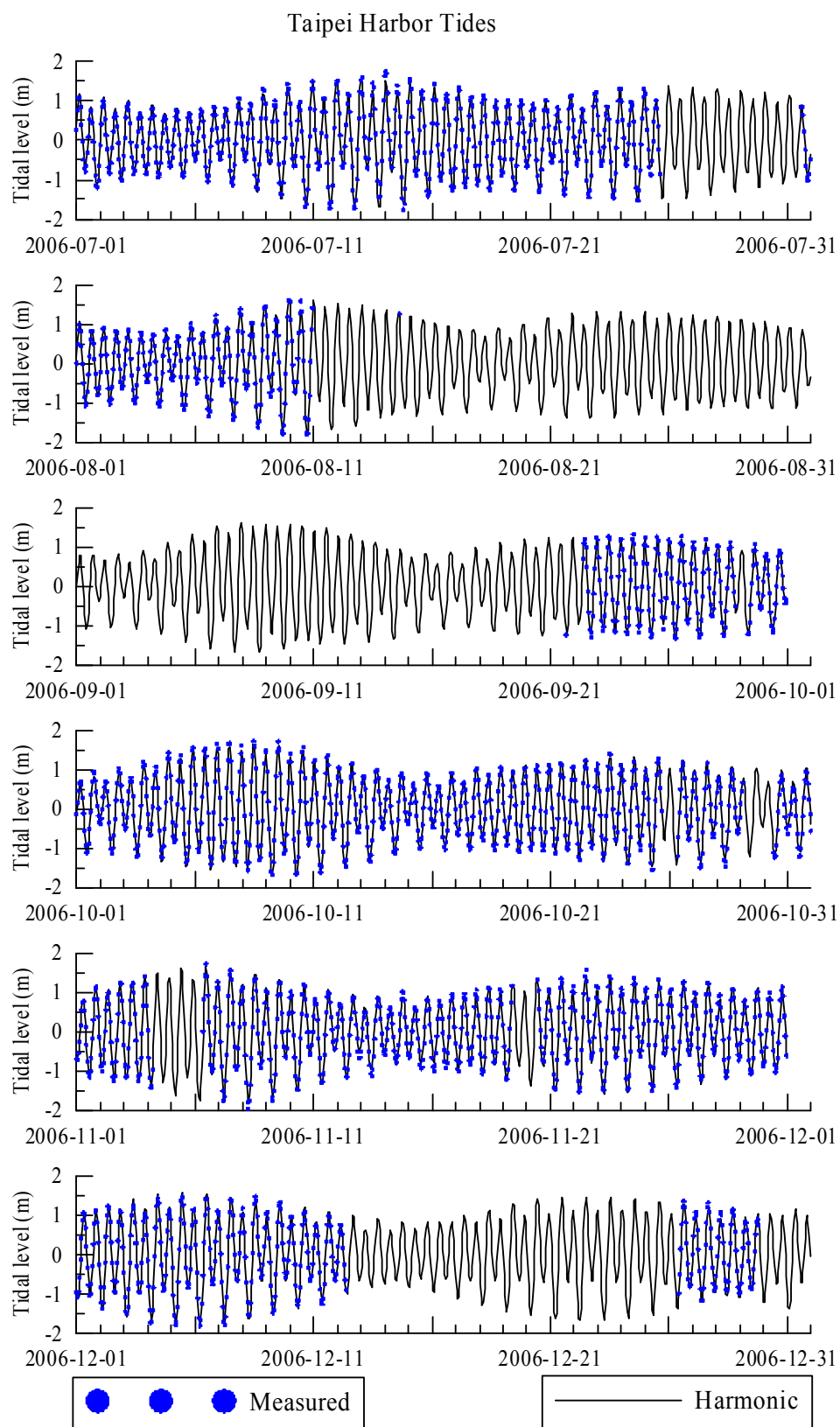


圖 2.17 (續)臺北港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

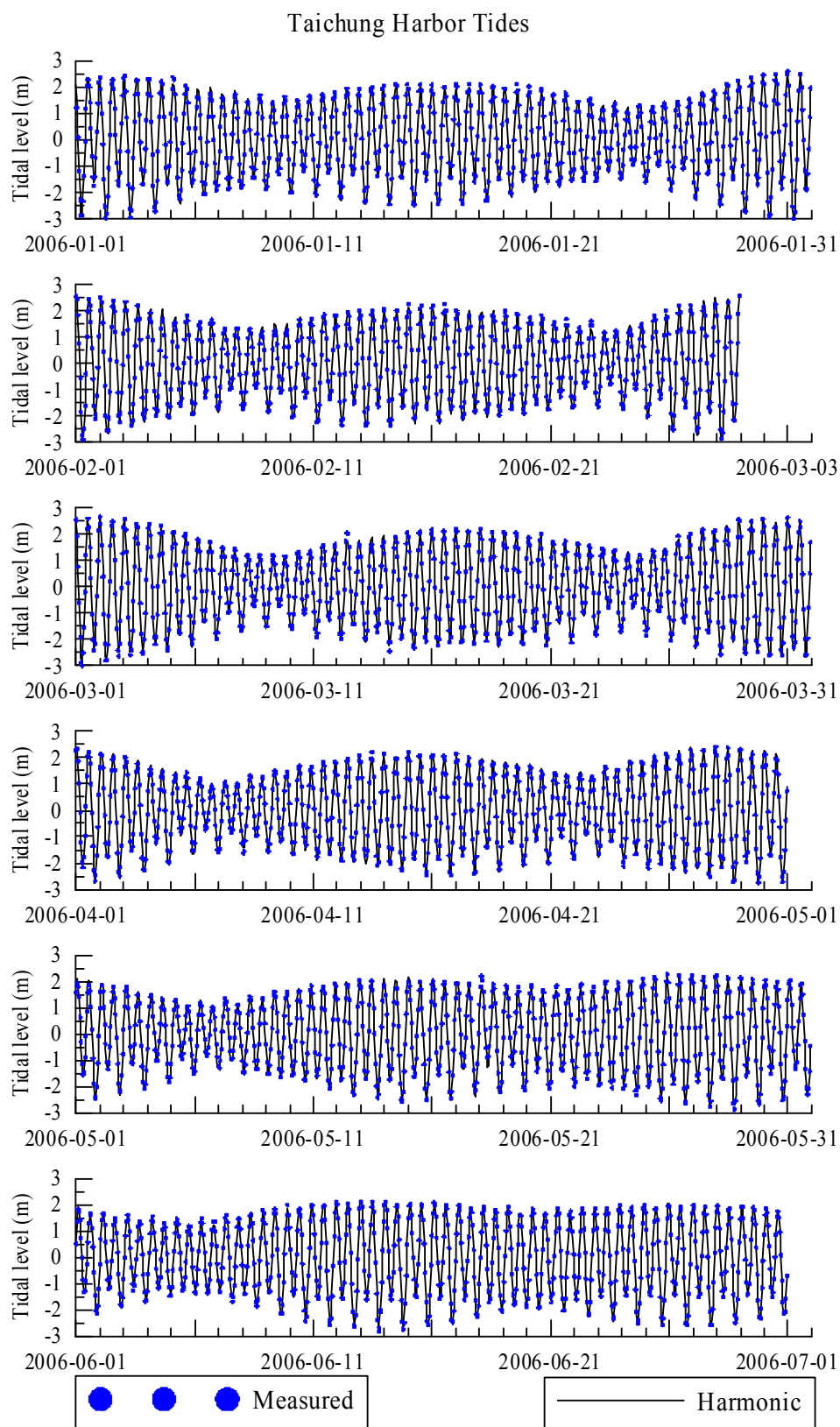


圖 2.18 臺中港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

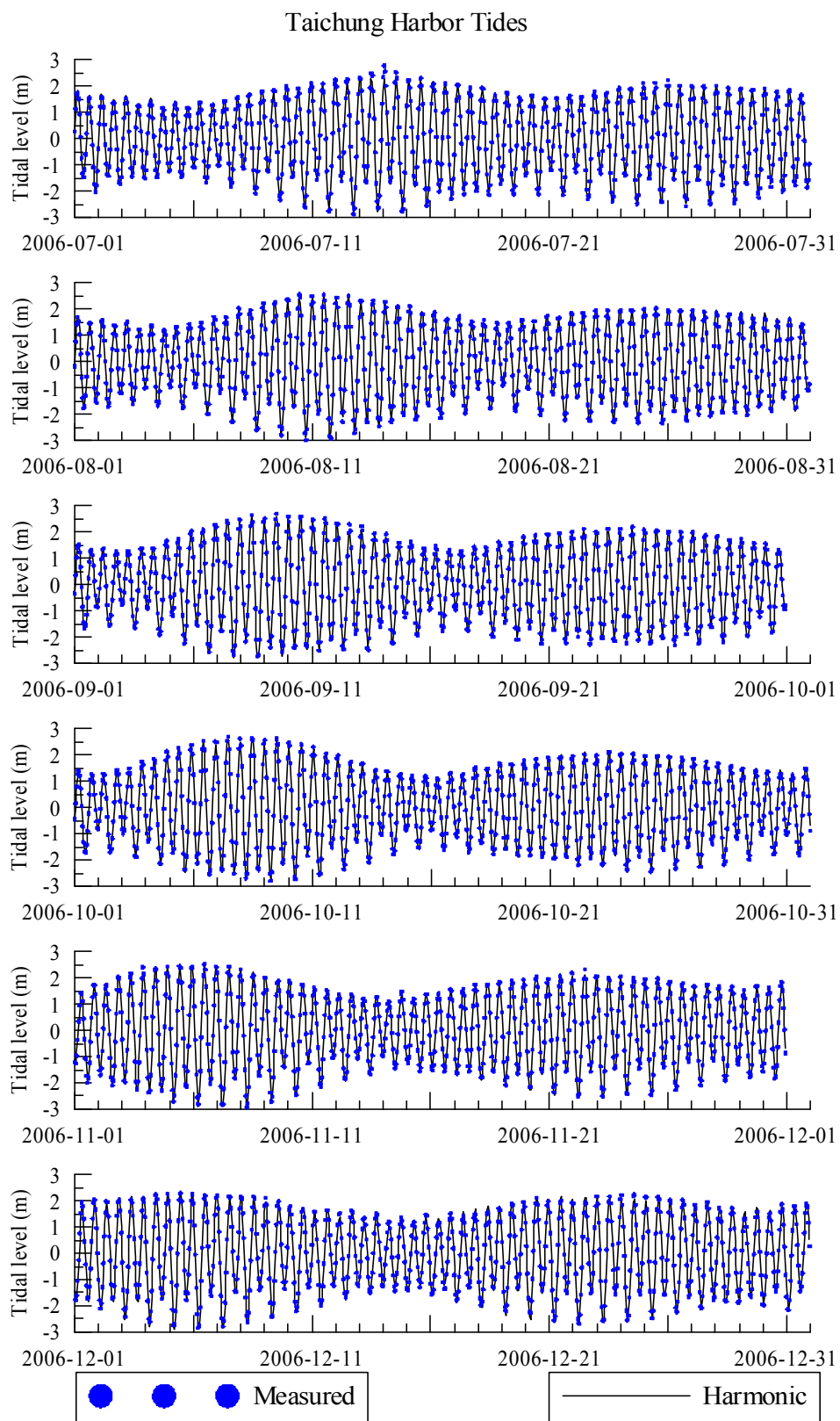


圖 2.18 (續)臺中港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

(4) 安平港觀測站

依據 2006 年安平港的潮位觀測資料顯示，全年僅 2 月及 9 月有完整之記錄外，其餘月份之觀測資料均有間斷之情況發生，其中 11 月及 12 月則因儀器故障致整月無觀測資料，如圖 2.19 所示，圖中之圓點及實線分別代表觀測值及調和分析預測值。因此，安平港潮位記錄在資料補遺處理上較其他測站費時，其 60 分潮數之調和分析結果詳列於附錄 II 之表 II.4。同樣地，長週期分潮之調和常數亦有失真之現象，其原因與前述各站相同。另依據表 II.4 之結果計算潮型指標值為 1.183，略小於全日潮型判斷指標值 1.25，因此安平港潮汐型態偏向全日潮主控之混合潮型。

(5) 高雄港觀測站

高雄港 2006 年潮汐觀測資料與調和分析預測值，如圖 2.20 所示，圖中圓點及實線分別代表觀測值及調和分析預測值。綜觀高雄港整年度潮汐觀測資料，除了在 3、9、10、11 及 12 等月份內記錄出現間斷遺失外，其餘月份之觀測資料均屬完整。經資料補遺後，高雄港 2006 年潮汐資料調和分析結果如附錄 II 之表 II.5 所示，表中長週期分潮之調和常數亦有失真之情況(原因與前述各港相同)。依據表 II.5 之調和分析結果計算高雄港之潮型指標值為 1.48，大於全日潮型判斷指標值 1.25，因此高雄港潮汐型態屬於全日潮型。

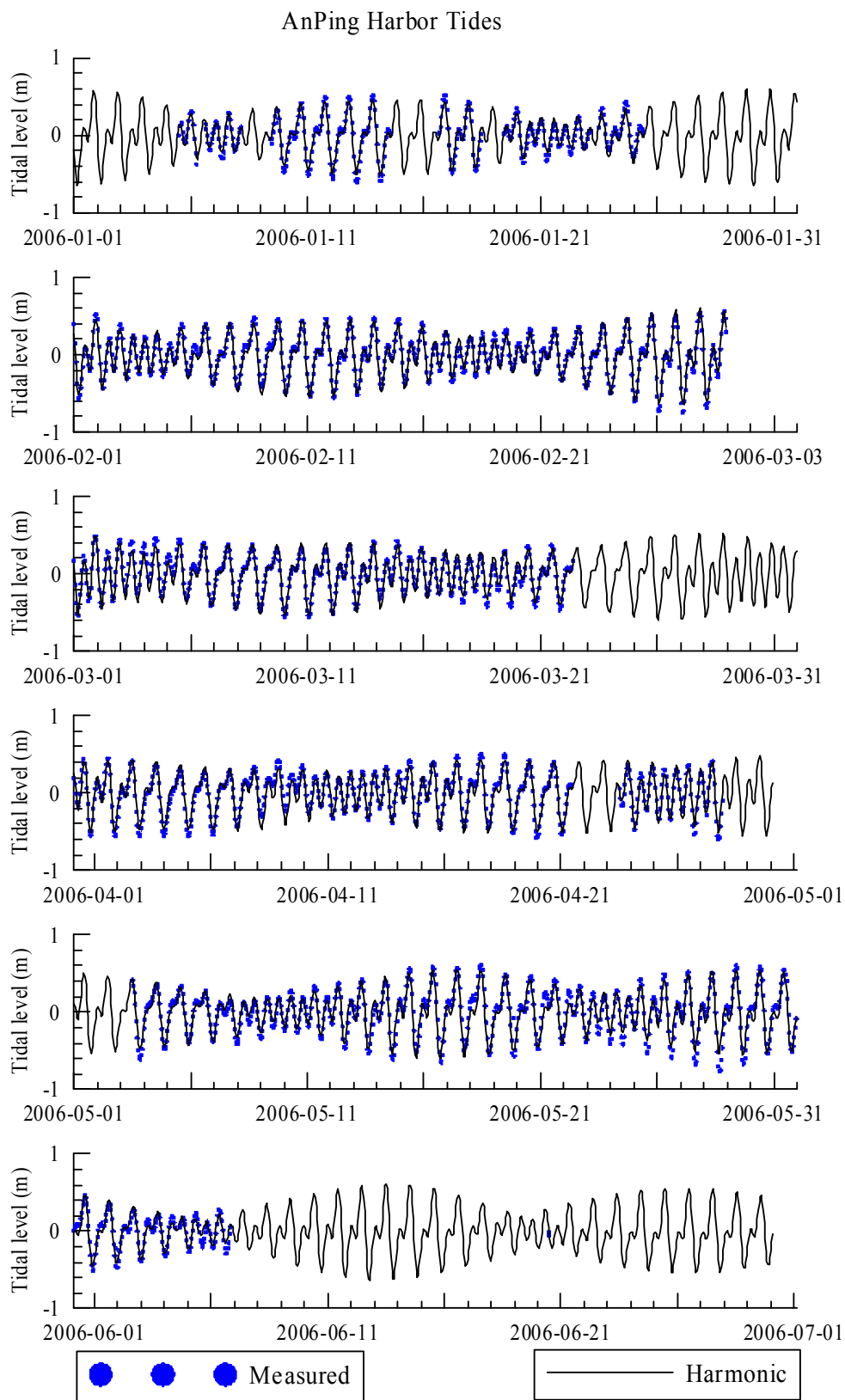


圖 2.19 安平港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

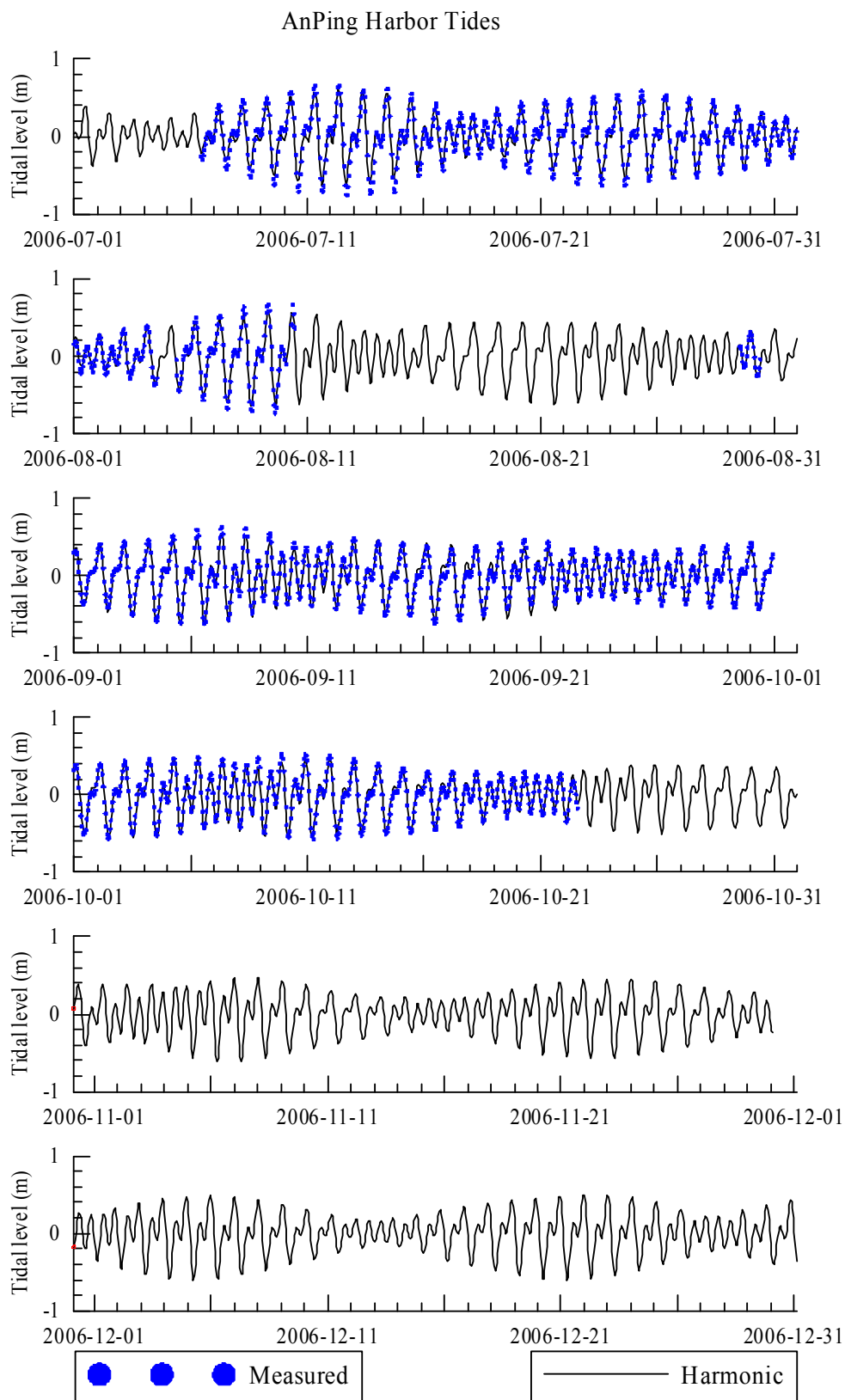


圖 2.19 (續)安平港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

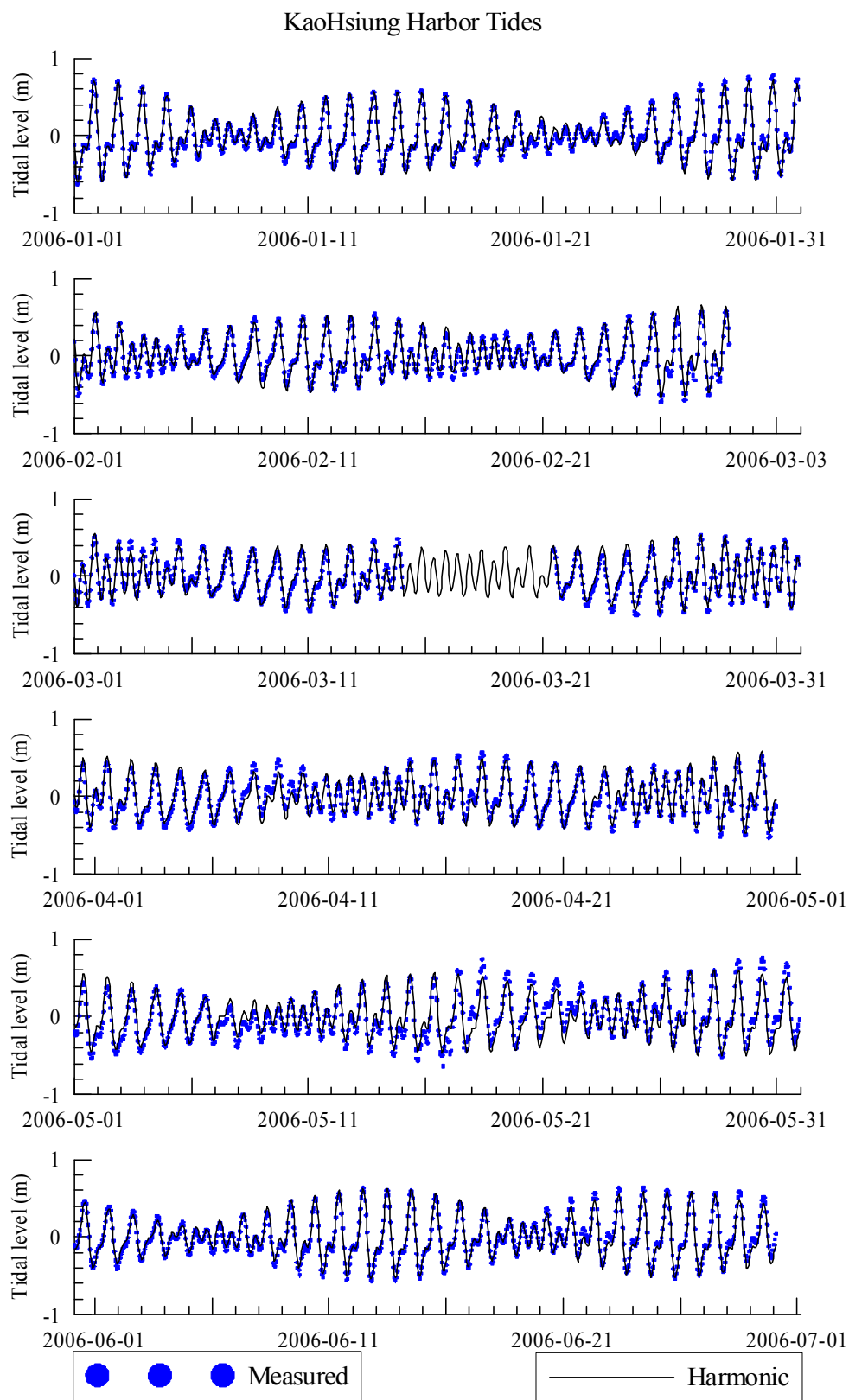


圖 2.20 高雄港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

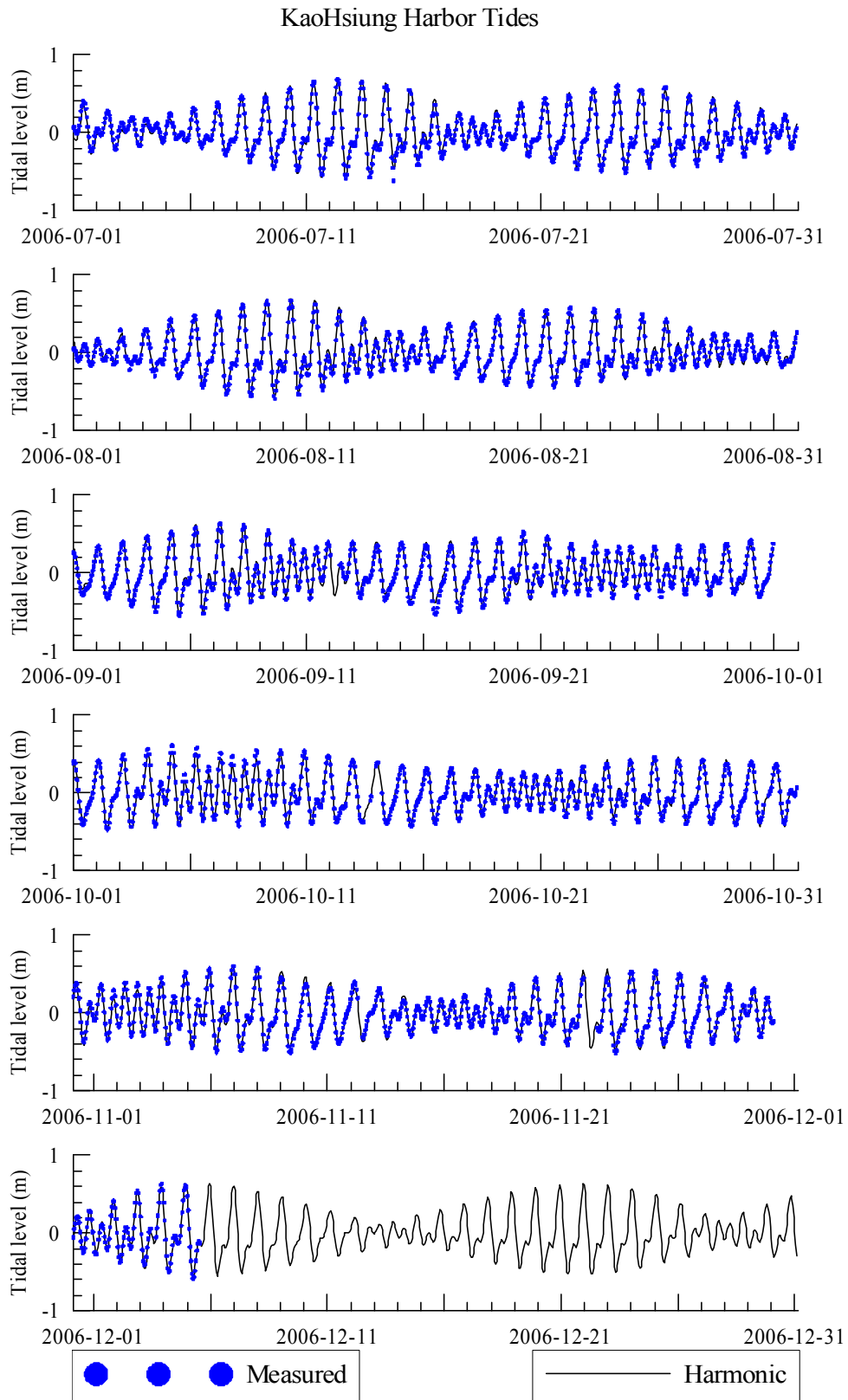


圖 2.20 (續)高雄港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

(6) 花蓮港觀測站

2006 年花蓮港潮汐觀測資料為本計畫七大港口 2006 年潮汐資料中最完整者，僅 9 月 18 日零時至 8 時及 12 月 1 日零時之記錄中斷。花蓮港 2006 年整年潮汐觀測資料與調和分析預測值之比較，如圖 2.21 所示，圖中圓點及實線分別代表觀測值及調和分析預測值。花蓮港 2006 年潮汐觀測資料調和分析之結果列於附錄 II 之表 II.6，依據其分析結果計算花蓮港潮型指標 $(O_1+K_1)/(M_2+S_2)$ ，得到其值等於 0.544，介於 0.5 及 1.25 之間，屬於偏向半日潮之混合潮型。

(7) 蘇澳港觀測站

2006 年蘇澳港潮汐觀測資料與調和分析預測值之比較如圖 2.22 所示，圖中圓點及實線分別代表觀測值及調和分析預測值。由觀測資料顯示，蘇澳港 2006 年潮汐觀測記錄中斷現象僅出現在 2006 年 6 月 26 日 12 時至 6 月 28 日 11 時及 12 月 1 日零時。經資料補遺後，蘇澳港 2006 年潮汐觀測記錄之調和分析結果列於附錄 II 之表 II.7，其中蘇澳港潮汐之潮型指標值等於 0.724，介於潮型判斷指標 0.5(半日潮型)及 1.25(全日潮型)之間，因此屬於混合潮型。

(8) 其他潮位觀測站

基於建置數值模式之邊界條件需求，本計畫亦蒐集麟山鼻、竹圍、外埔、將軍、永安、東港、石梯、龍洞及梗枋等九個觀測站之潮汐資料，並採取上述調和分析方法補遺觀測資料之遺漏，建立各潮位站調和分析預測值。上述各觀測站 2006 年潮位調和分析預測值與觀測值之比較結果收錄於報告之附錄 III 中。

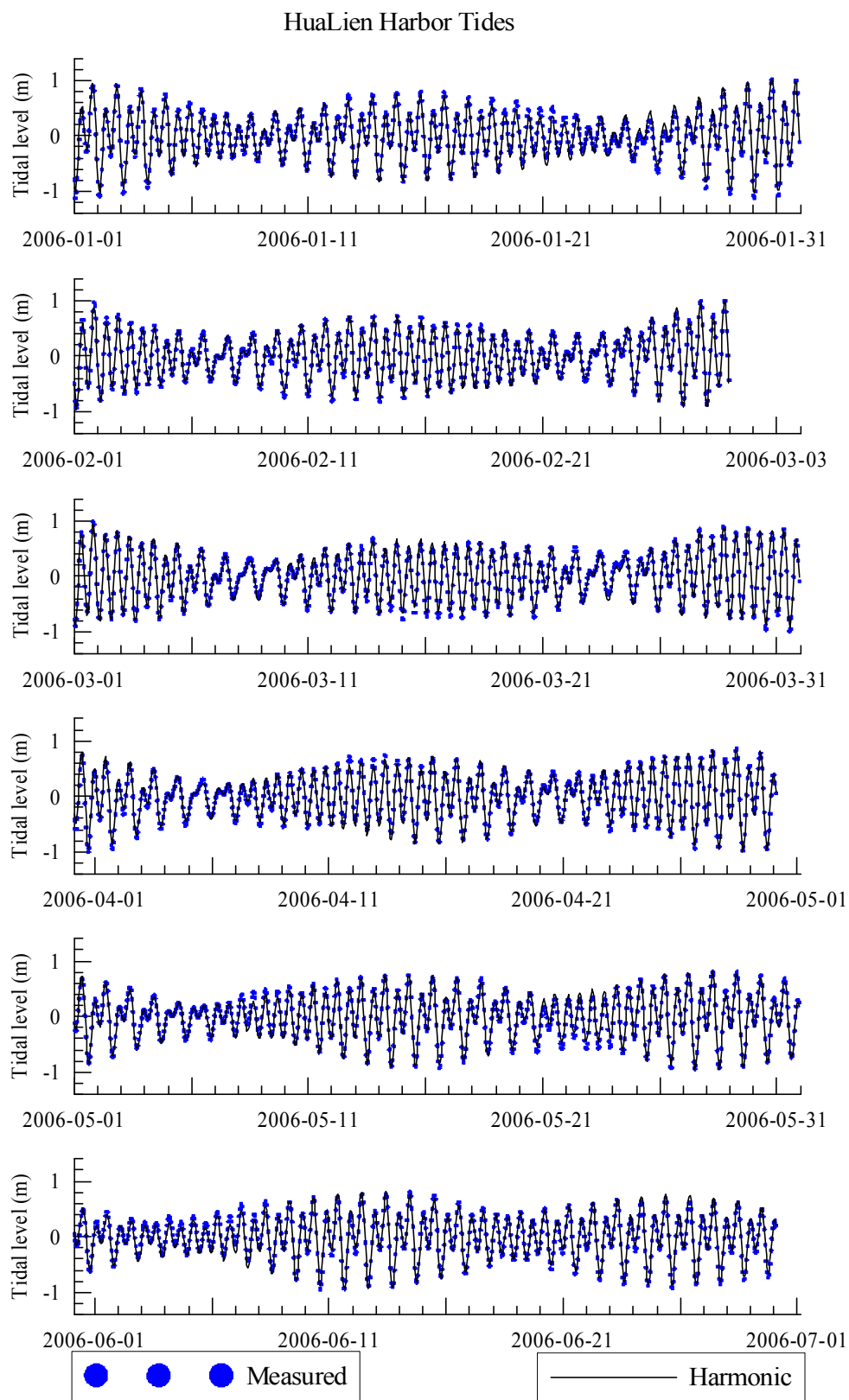


圖 2.21 花蓮港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

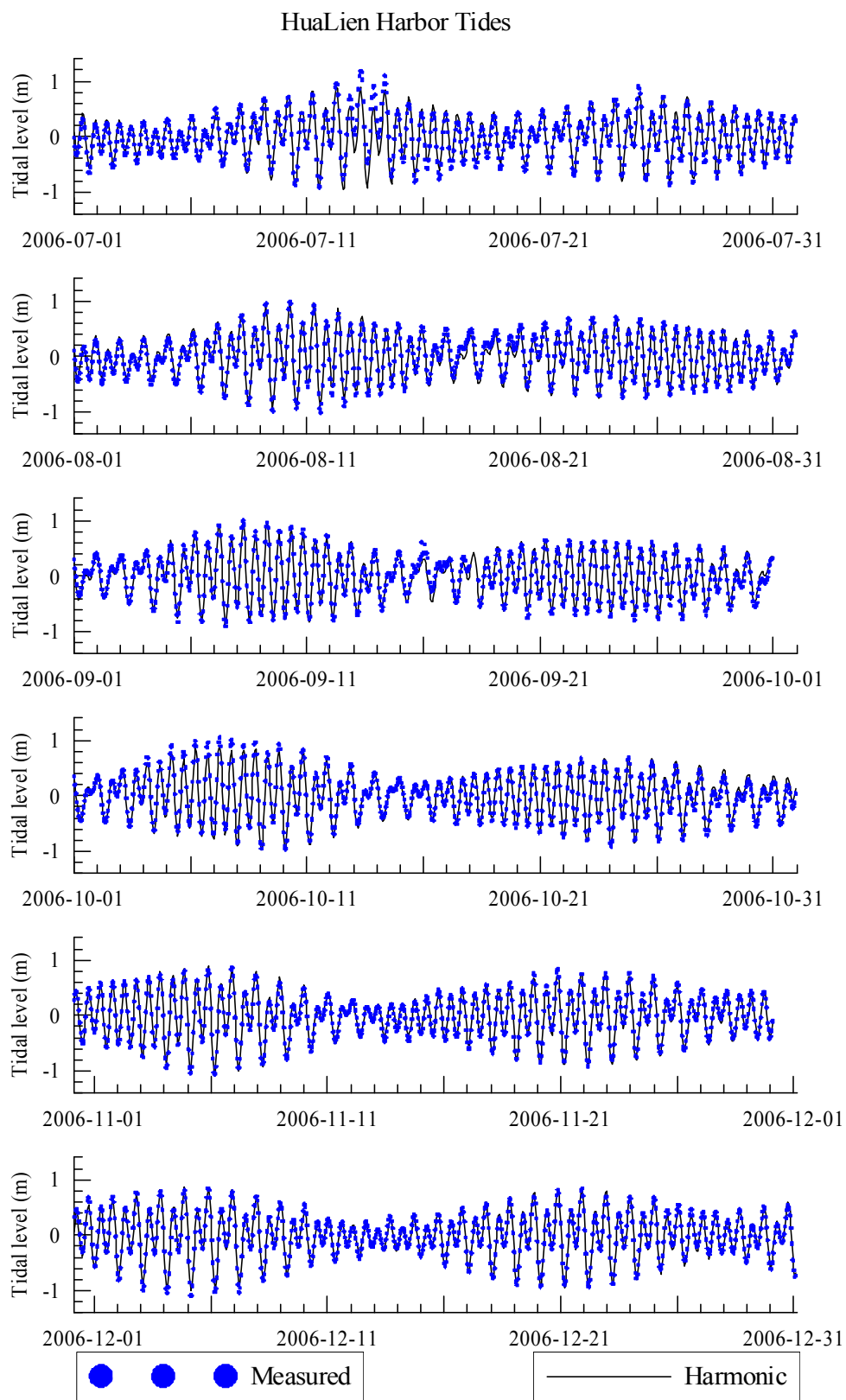


圖 2.21 (續)花蓮港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

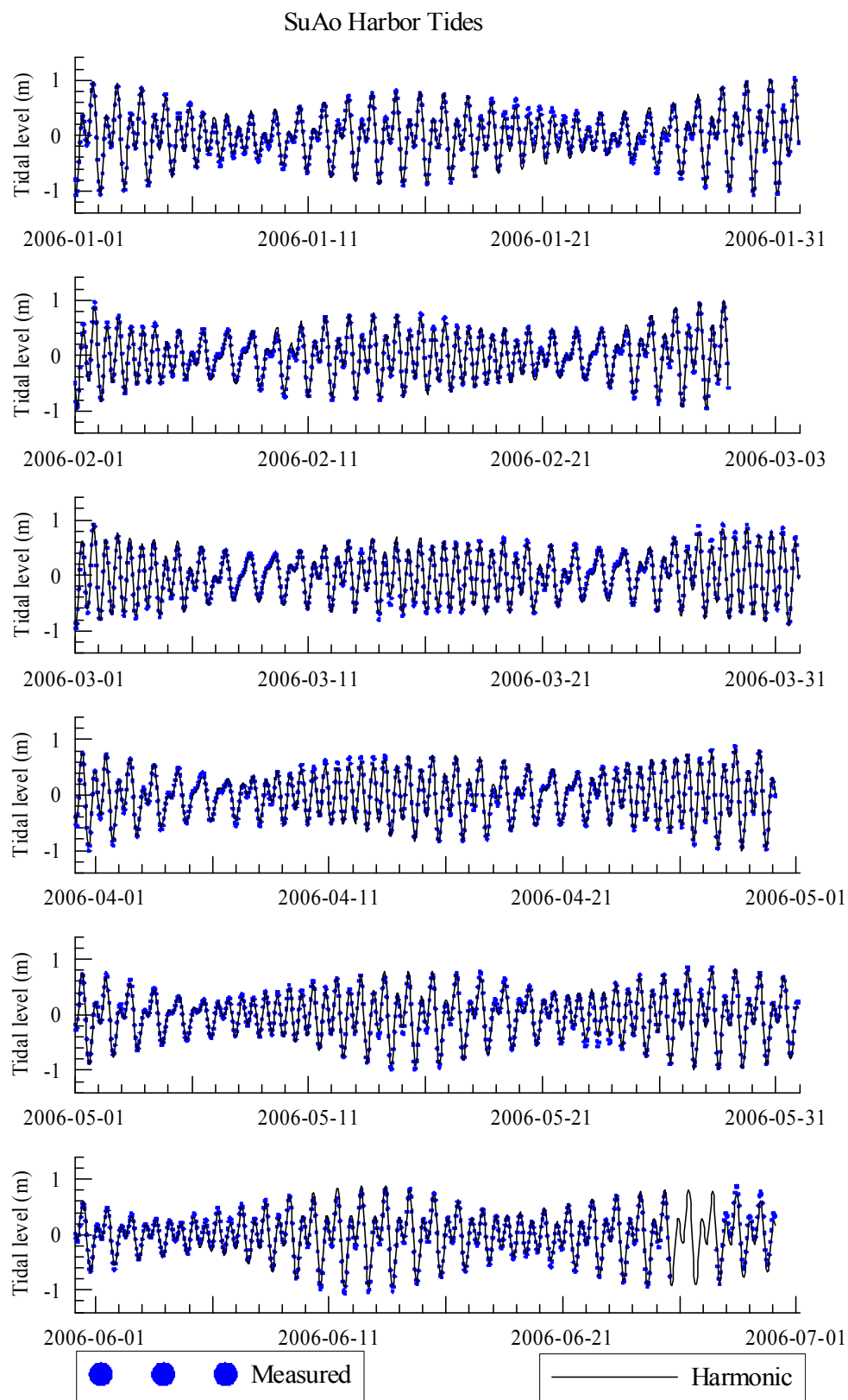


圖 2.22 蘇澳港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

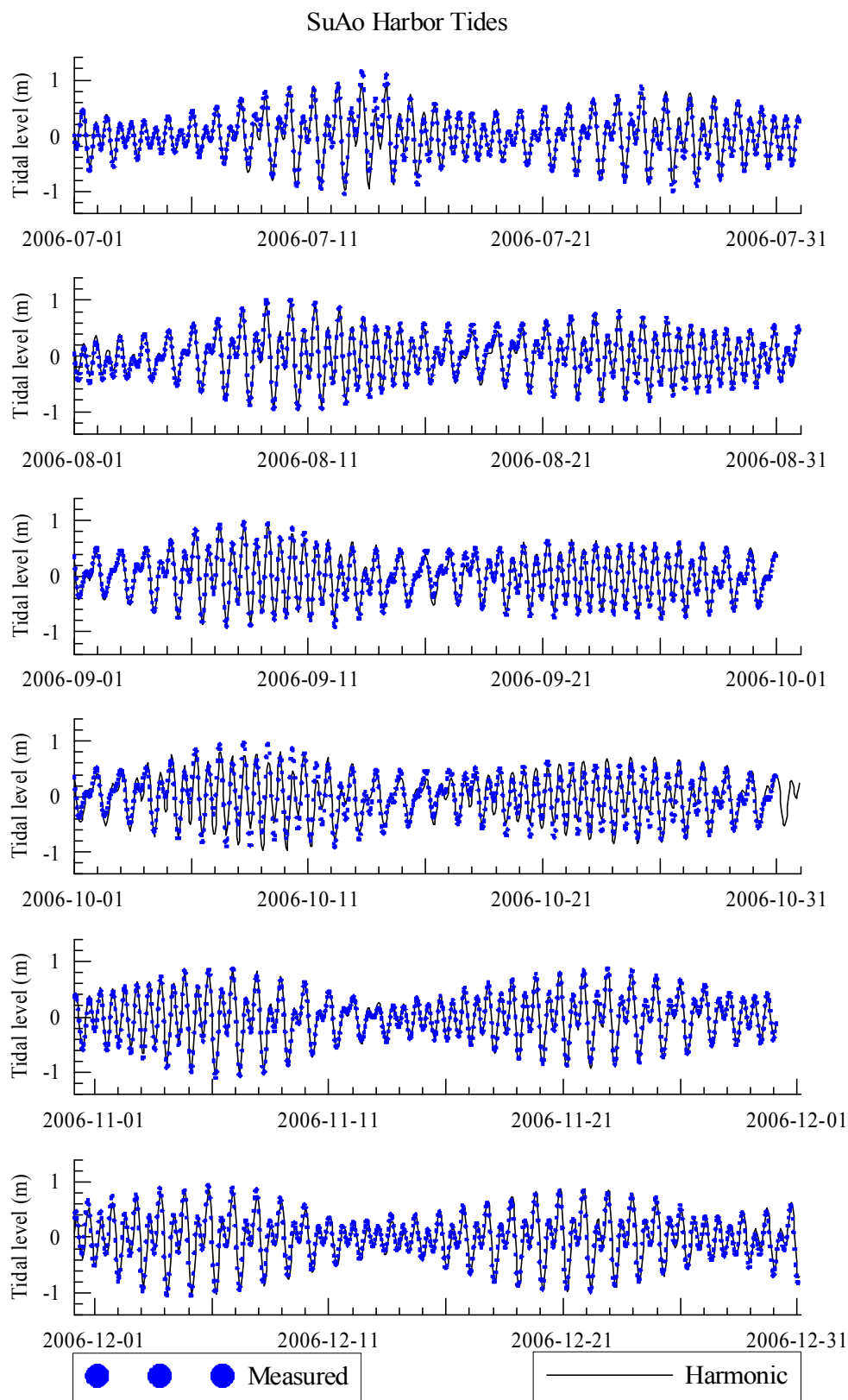


圖 2.22 (續)蘇澳港 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

2.3 潮流觀測資料分析

為瞭解各港口潮流之特性及提供各港口流場模擬之驗證所需資料，本計畫蒐集基隆港等七大港口海流觀測資料(自 2006 年起)，進行相關資料彙整與分析。一般而言，海流觀測資料之主要組成成份包括恆流、潮流及區域性風吹流等，三者組成之強弱比率則視海域之特性及季節而定。潮流通常是指由潮汐漲退所引起的海洋水體週期性往復流動之現象，而潮流之強弱不僅會隨著月齡之不同而有所變化外，其流速大小及方向亦受到海底地形之影響，因此潮流現象各地區不同。

本年度計畫七大港口流場數值模擬重點主要針對各港口潮流流場特性，因此各港口海流觀測資料分析將著重於潮流特性之分析。由於潮流具有週期性之特性，因此傳統上潮流分析通常採用調和分析方法從海流觀測資料過濾出各分潮成份流。由於潮流運動是具有流速、流向之速度向量變化，因此在調和分析過程中常將海流資料分離成兩個互相垂直方向之分量，如東西向及南北向，或沿岸方向及向離岸方向等，本計畫各港口潮流分析原則上將海流觀測資料分成東西向及南北向之流速分量，再分別以調和分析方法進行潮流分析。在各港口潮流調和分析上，本計畫選取全日潮(O_1 、 K_1)及半日潮(M_2 、 S_2)等四個主要分潮進行調和分析，分別求取各分潮東西向及南北向之流速振幅及其相位角。基於潮流會隨著月齡及季節性變化，本計畫各港口潮流分析以月為單位進行分析，並考慮資料之連續性篩選連續觀測達 15 天以上之資料(未間斷)進行調和分析。

(1) 基隆港

基隆港海流觀測點位置如圖 2.2 所示(註；因港研中心無法提供精確觀測點位，故圖中海流測點位置實為近似之點位)。圖 2.23 所示為基隆港 2006 年海流觀測資料時序圖，其中 6、7、9 月無觀測資料，5 月及 8 月則雖然部份時間有觀測資料，但因代表性不足未納入報告中。由圖 2.23 所示可看出 2006 年 1 月至 4 月海流觀測資料與 2006 年 10

月以後(含 2007 年)之海流觀測資料有顯著的不同，初步研判可能因觀測位置改變所致，因此本計畫將針對 2006 年 10 月以後之海流進行相關分析。此外，由 2006 年 10 月以後海流觀測結果顯示該觀測點海流 EW 方向速度分量具有顯著之週期性，但 NS 方向速度分量則無顯著之週期性，研判可能因 NS 方向潮流分量偏小，觀測值易受其他因素如海面風場之影響而呈現較不規則性變化。

由於基隆港海流觀測資料自 11 月 11 日以後，記錄中斷過於頻繁，因此本計畫僅選取 10 月及 11 月 1 日零時至 11 日 17 時之連續記錄進行潮流調和分析與預測，如圖 2.24 所示。圖中圓點代表觀測值，實線代表調和分析預測值。表 2.1 及表 2.2 所示分別為 2006 年 10 月及 11 月海流觀測資料調和分析結果，由於 M_2 潮流振幅明顯地大於其他分潮振幅，顯示基隆港 2006 年 10 月及 11 月潮流主要由半日潮 M_2 所主導，且東西向流速振幅遠大於南北向流速。

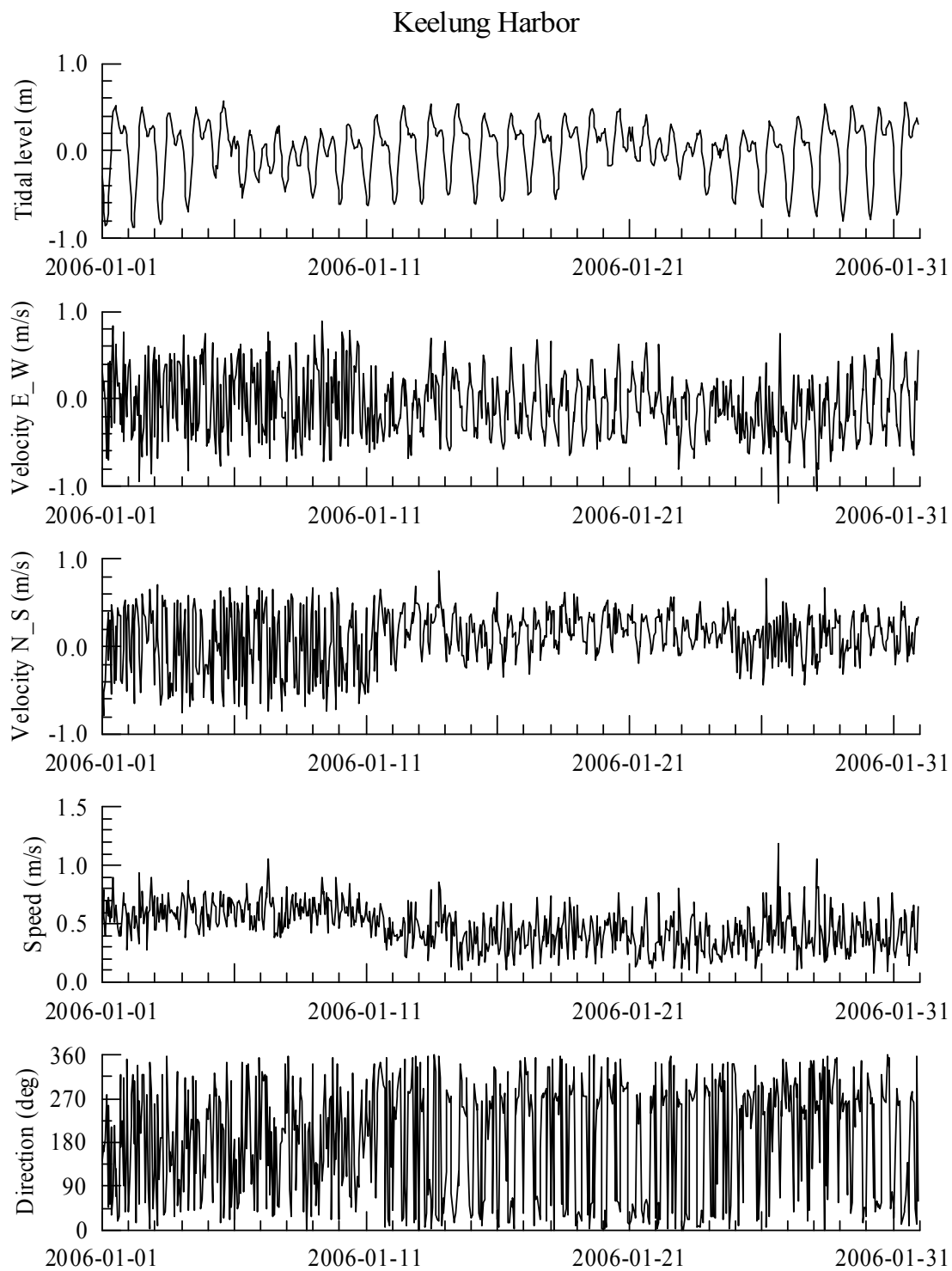


圖 2.23 基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

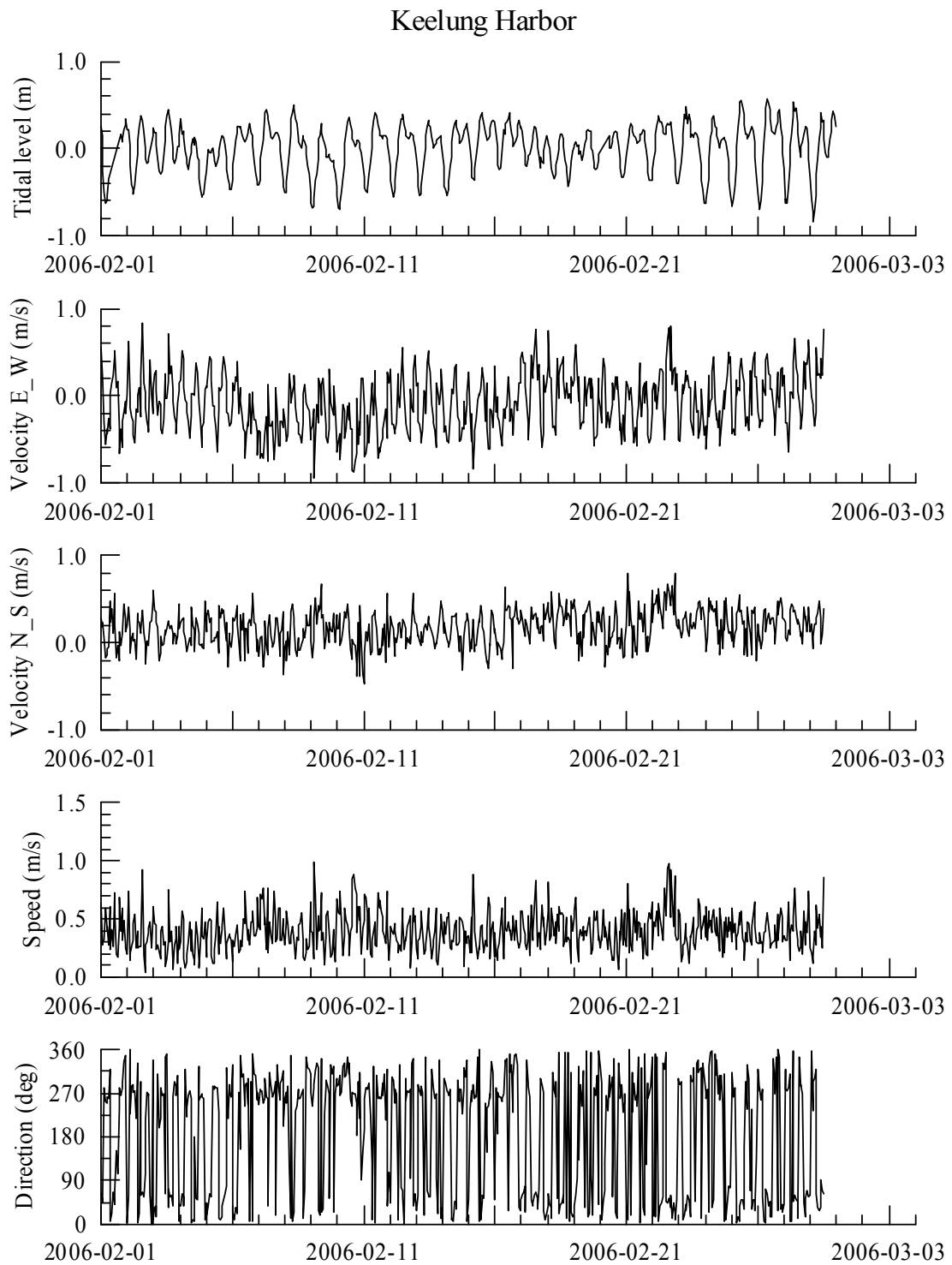


圖 2.23 (續 1)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

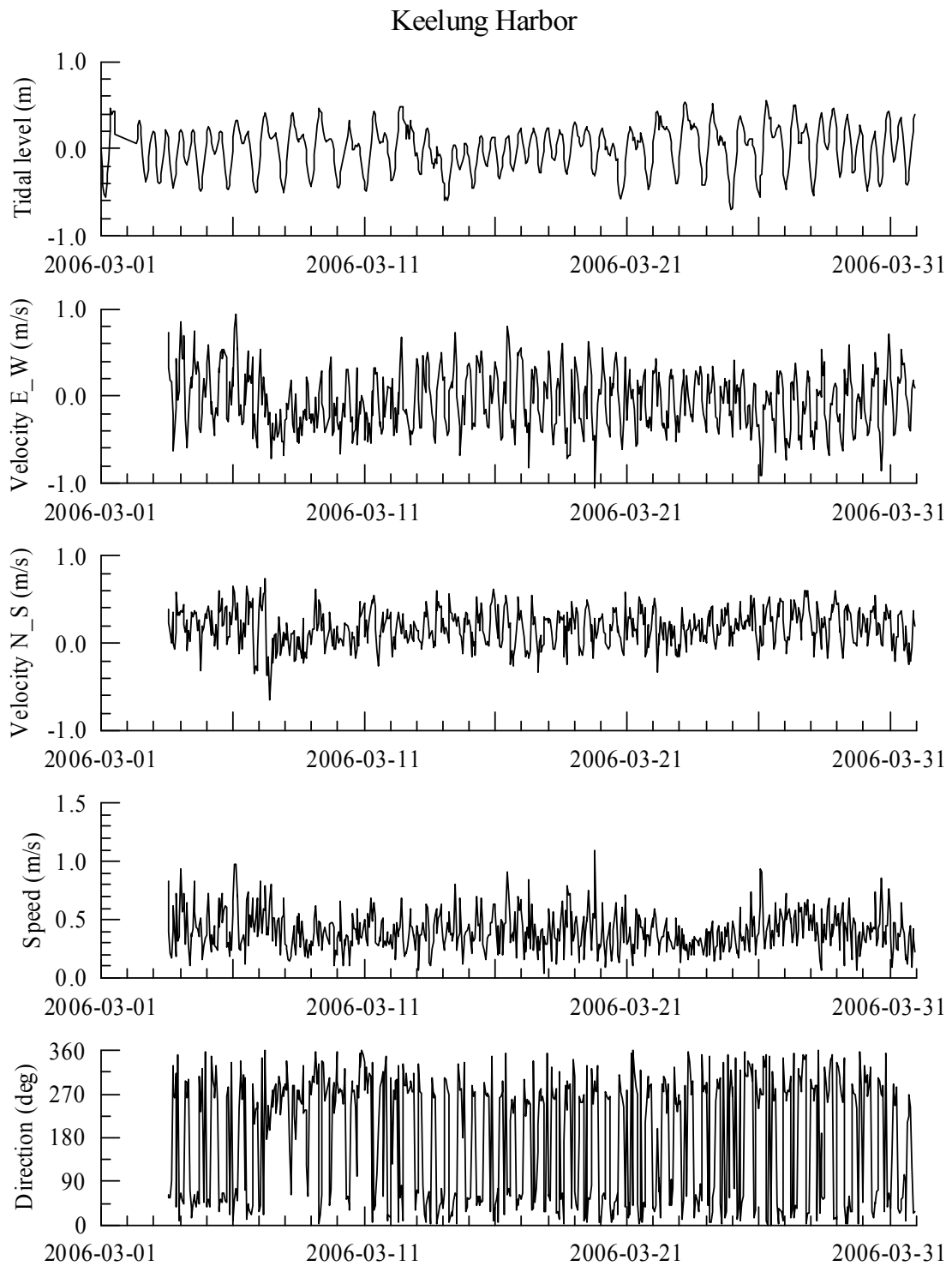


圖 2.23 (續 2)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

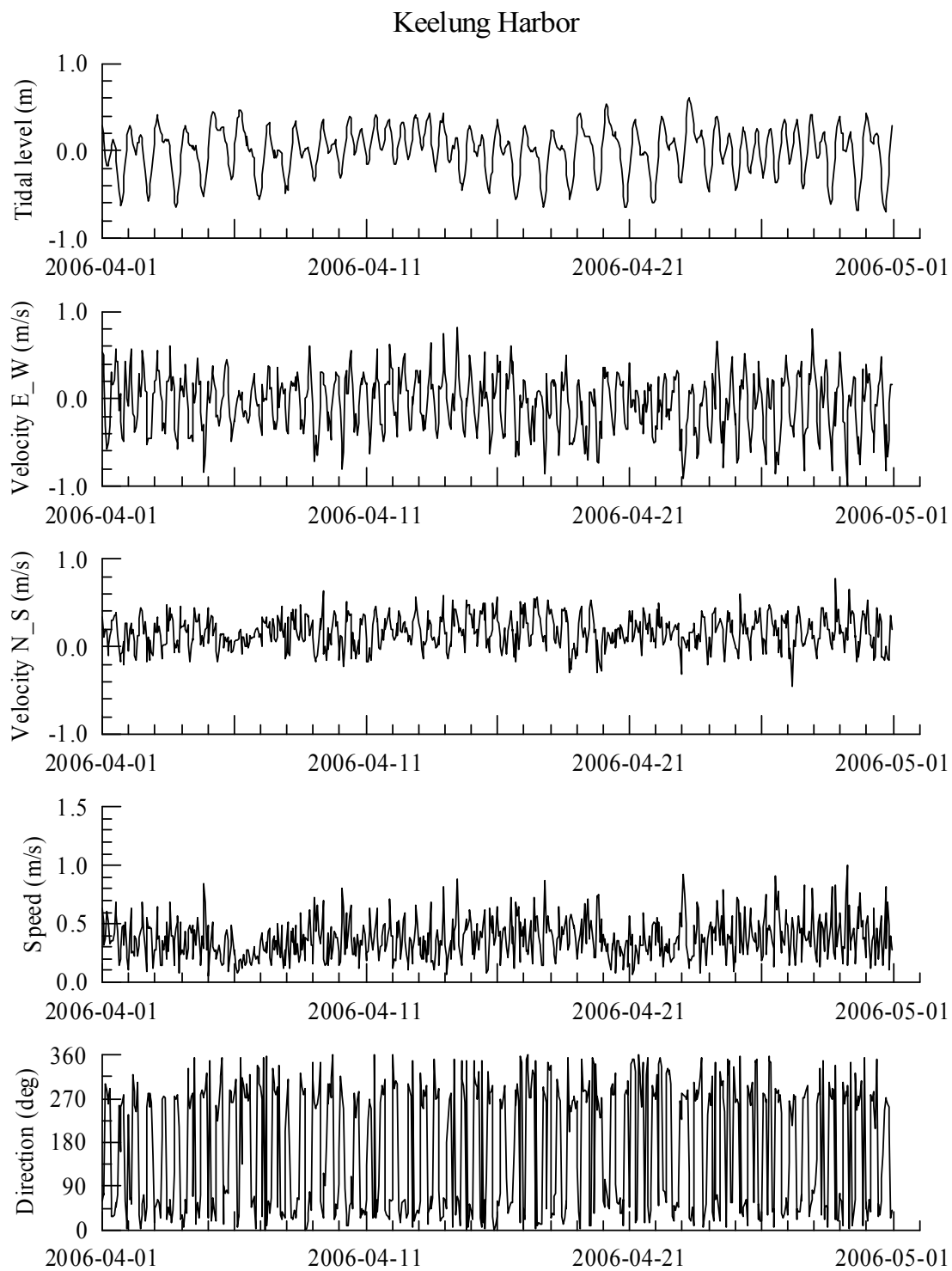


圖 2.23 (續 3)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

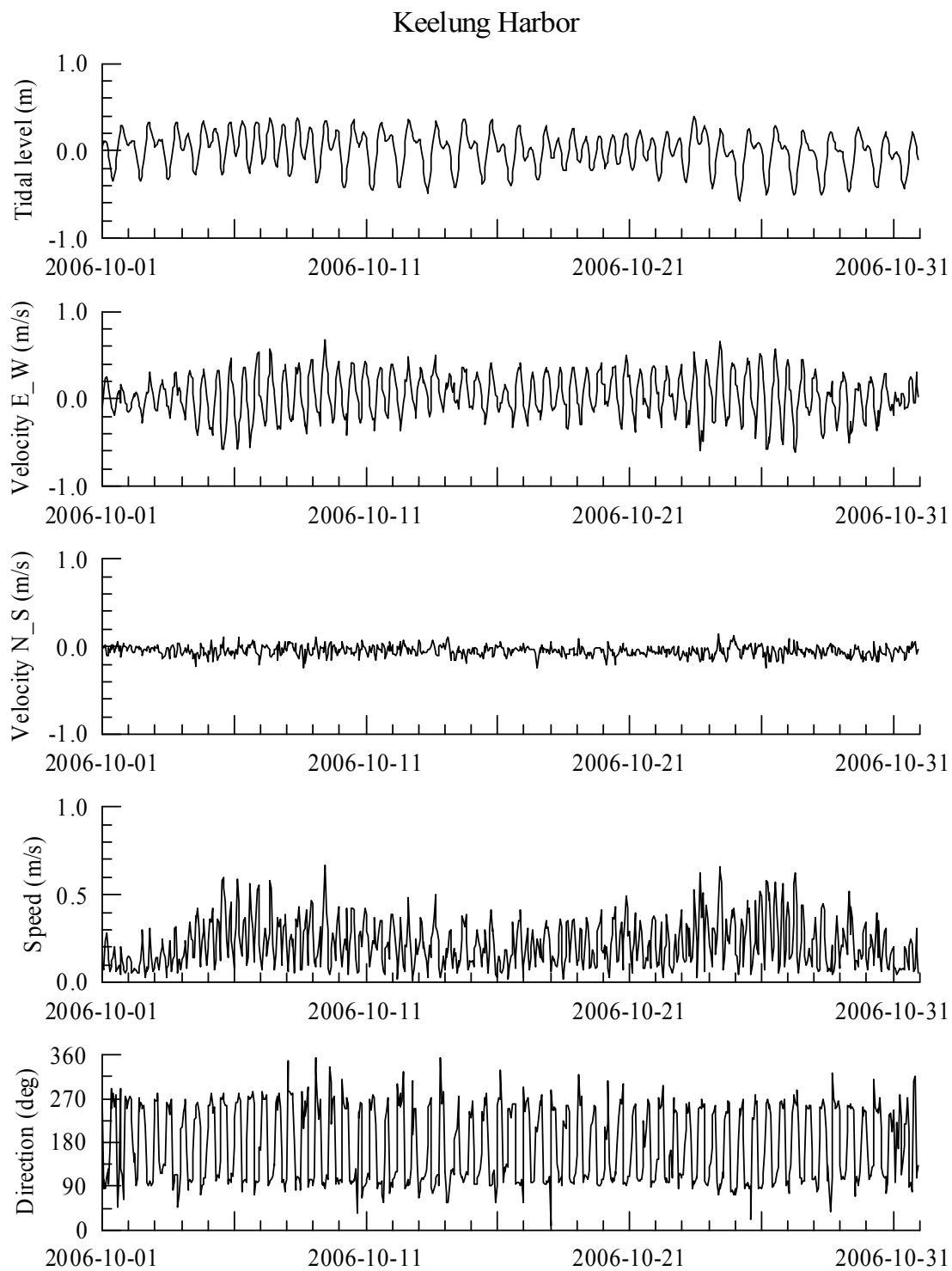


圖 2.23 (續 4)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

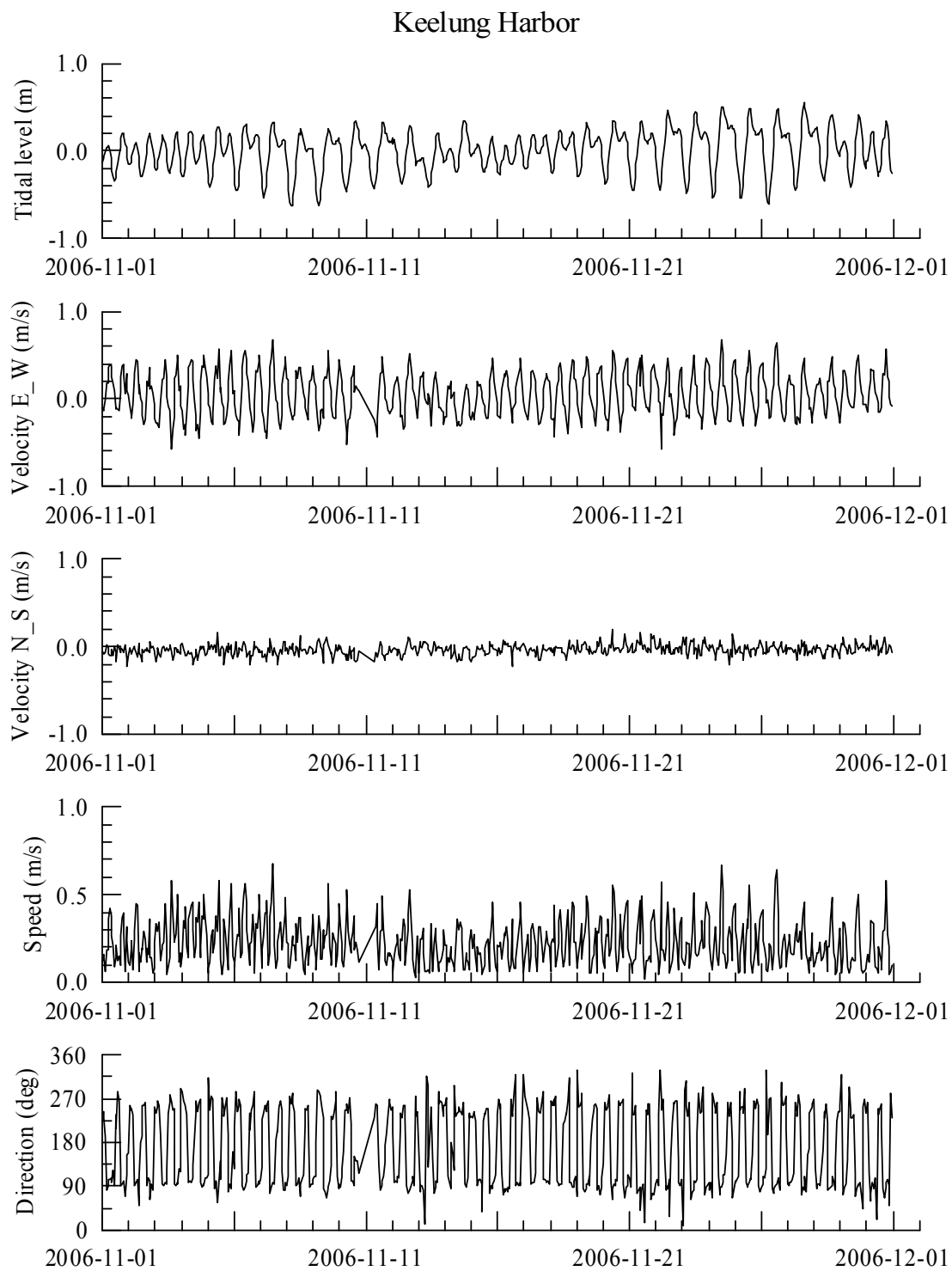


圖 2.23 (續 5)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

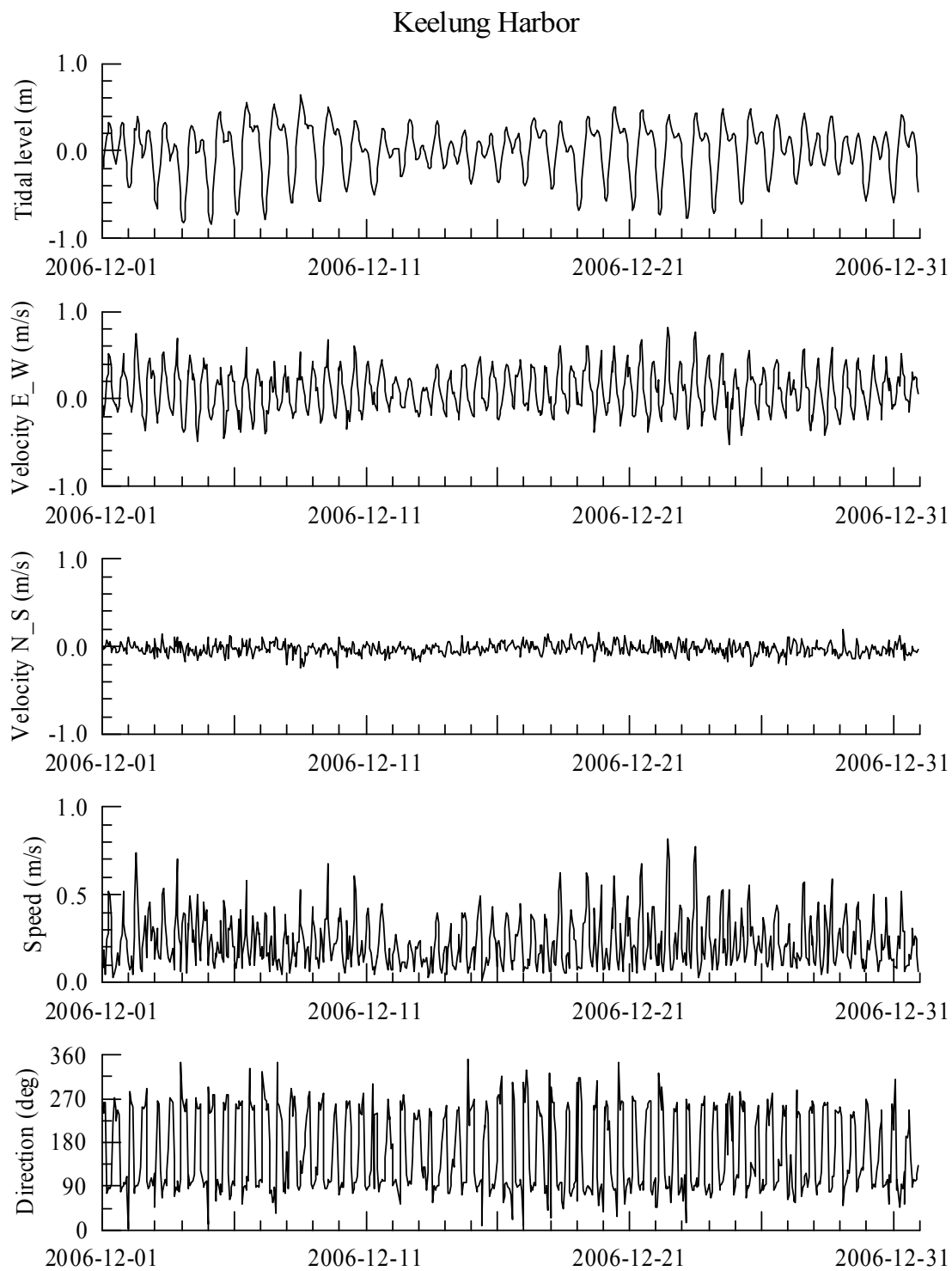


圖 2.23 (續 6)基隆港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

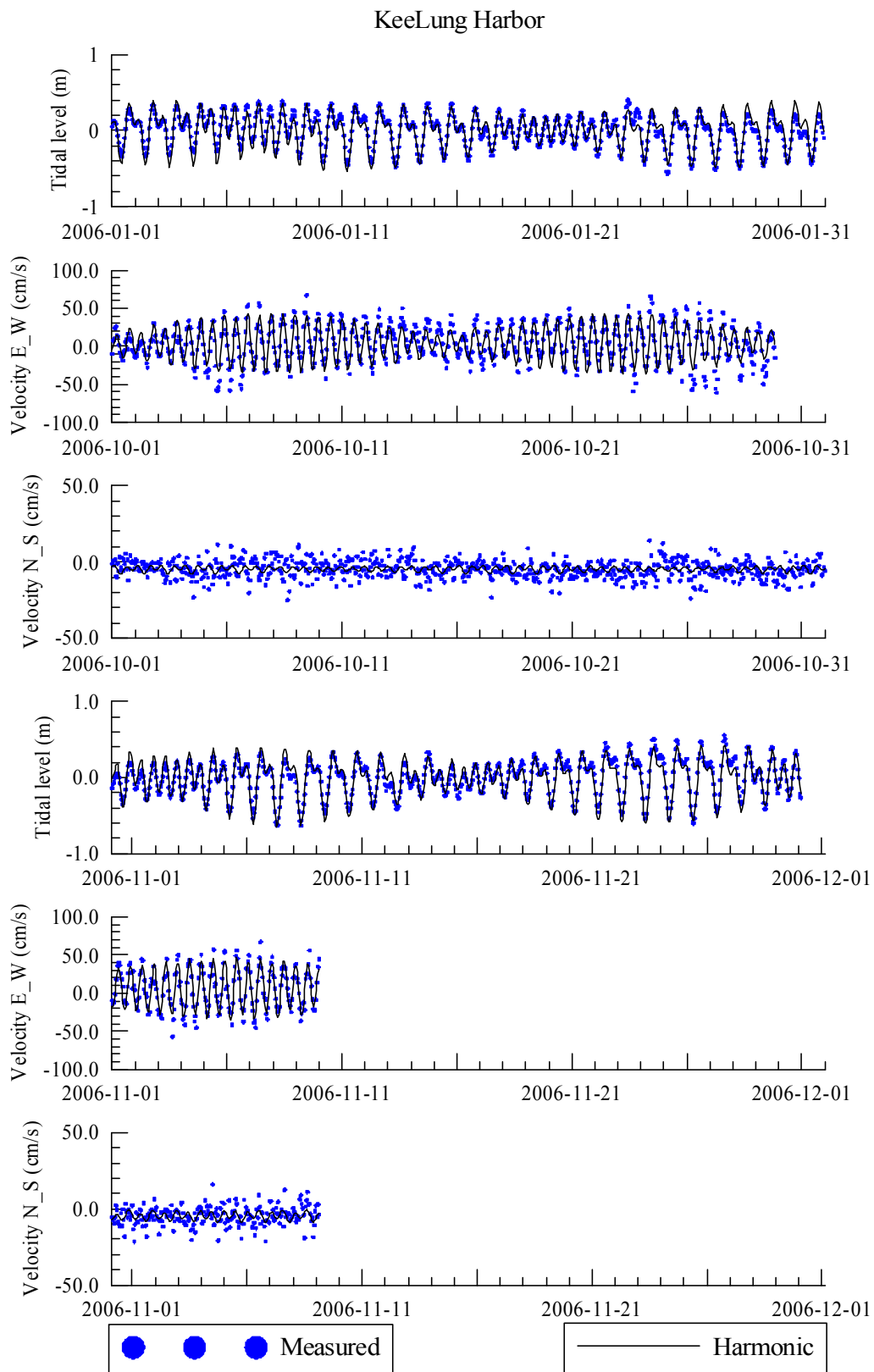


圖 2.24 基隆港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

表2.1 基隆港2006年10月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0293	150.969	0.0047	125.129
K ₁	15.04106903	0.0293	121.786	0.0082	156.210
M ₂	28.98410416	0.2646	160.652	0.0172	84.199
S ₂	30.00000000	0.1236	315.975	0.0035	128.420
平均流速		0.06311 m/s		-0.04723 m/s	
原點時間		2006/10/16 12:00:00			

表2.2 基隆港2006年11月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0243	332.462	0.0150	196.795
K ₁	15.04106903	0.0210	49.417	0.0037	352.767
M ₂	28.98410416	0.2844	283.495	0.0278	246.433
S ₂	30.00000000	0.0970	291.571	0.0016	287.115
平均流速		0.0372 m/s		-0.0464 m/s	
原點時間		2006/11/05 12:00:00			

(2) 臺北港

圖 2.25 所示為臺北港 2006 年海流觀測資料時序圖，顯示臺北港海流觀測資料具有顯著之週期性變化，且大、小潮期間潮流流速強弱變化明顯。臺北港 2006 年海流觀測資料僅 3 月及 7 月資料完整，5 月及 12 月份無觀測資料外，其餘月份資料均有中斷現象。本計畫選取 1、2、3、7、8、9 及 10 月等月份資料進行潮流調和分析，其中表 2.3 至表 2.9 所示分別為 2006 年 1、2、3、7、8、9 及 10 月潮流調和分析成果表，顯示臺北港潮流屬於半日潮流顯著之地區；且由不同月份潮流分潮振幅之變化趨勢得知，半日潮潮流振幅在 1、2 及 10 月份有顯著增加之現象。圖 2.26 所示為臺北港 2006 年水位、海流觀測資料與調和分析結果之比較，圖中圓點代表觀測資料，實線為調和分析預測值，殘差速度值為海流觀測值與潮流調和分析預測值之差。依據臺北港潮流調和分析結果顯示 1、2、3 月海流觀測值與潮流預測值間殘差速度值明顯地大於其他月份之分析結果，此一現象可能與東北季風有關。

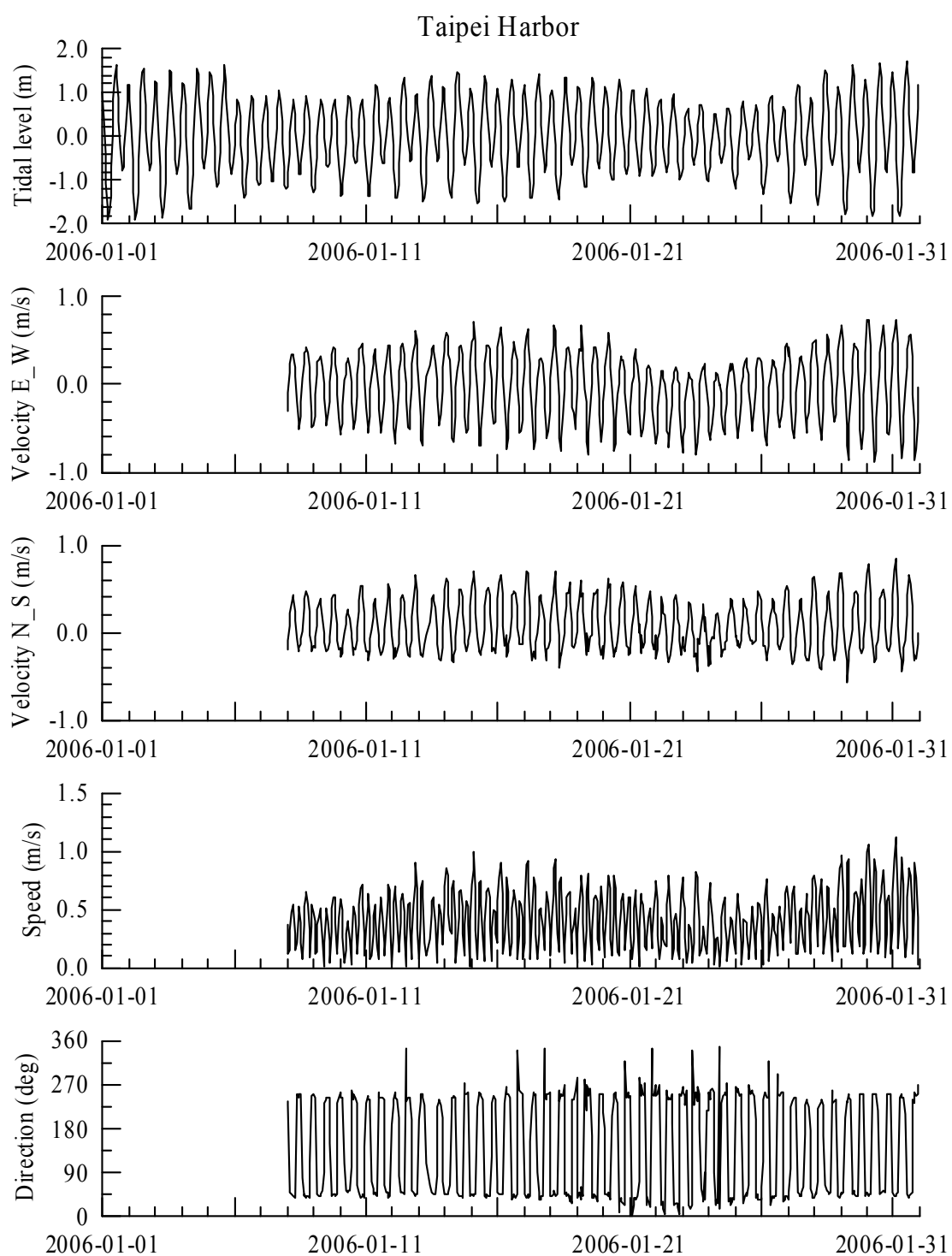


圖 2.25 臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

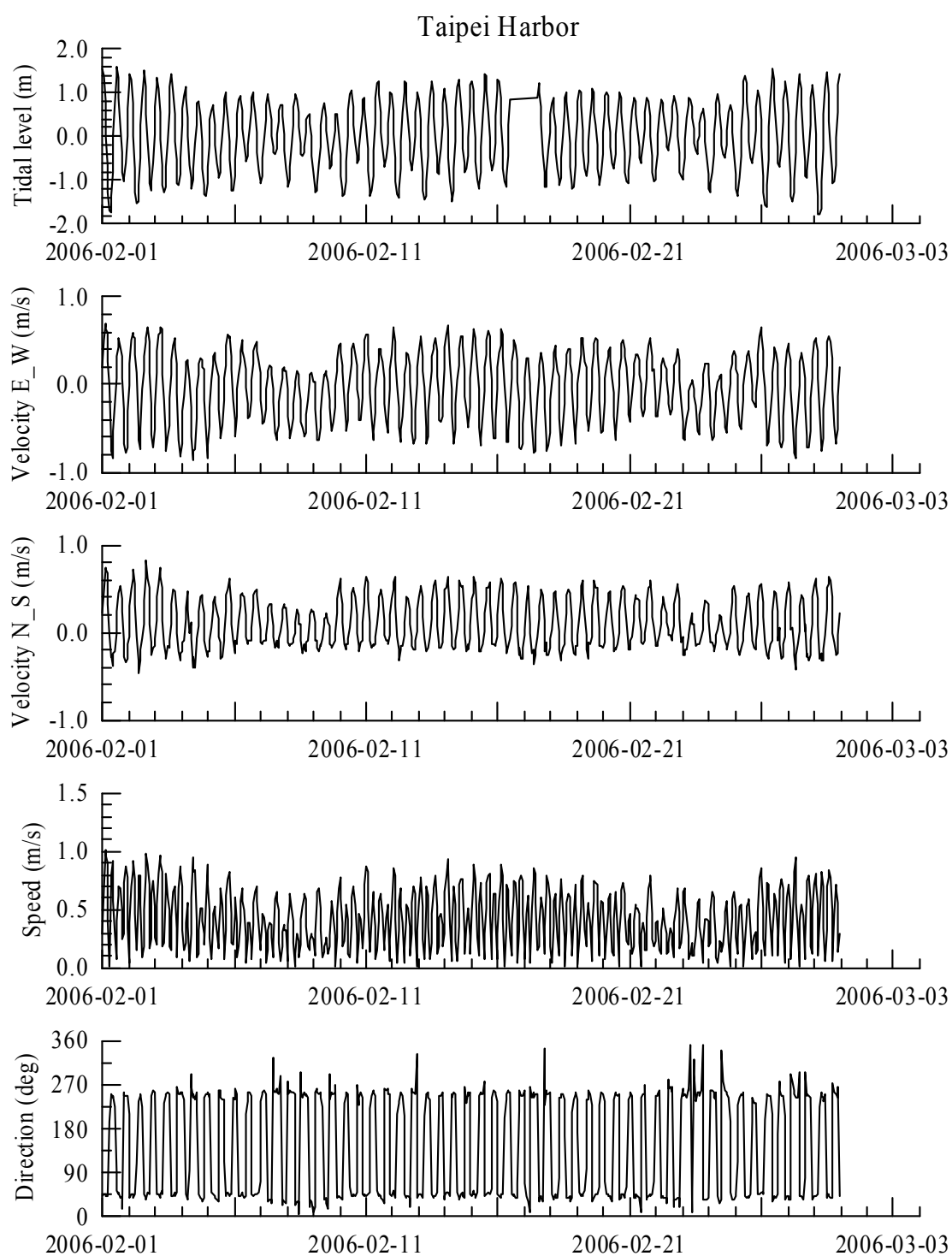


圖 2.25 (續 1)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

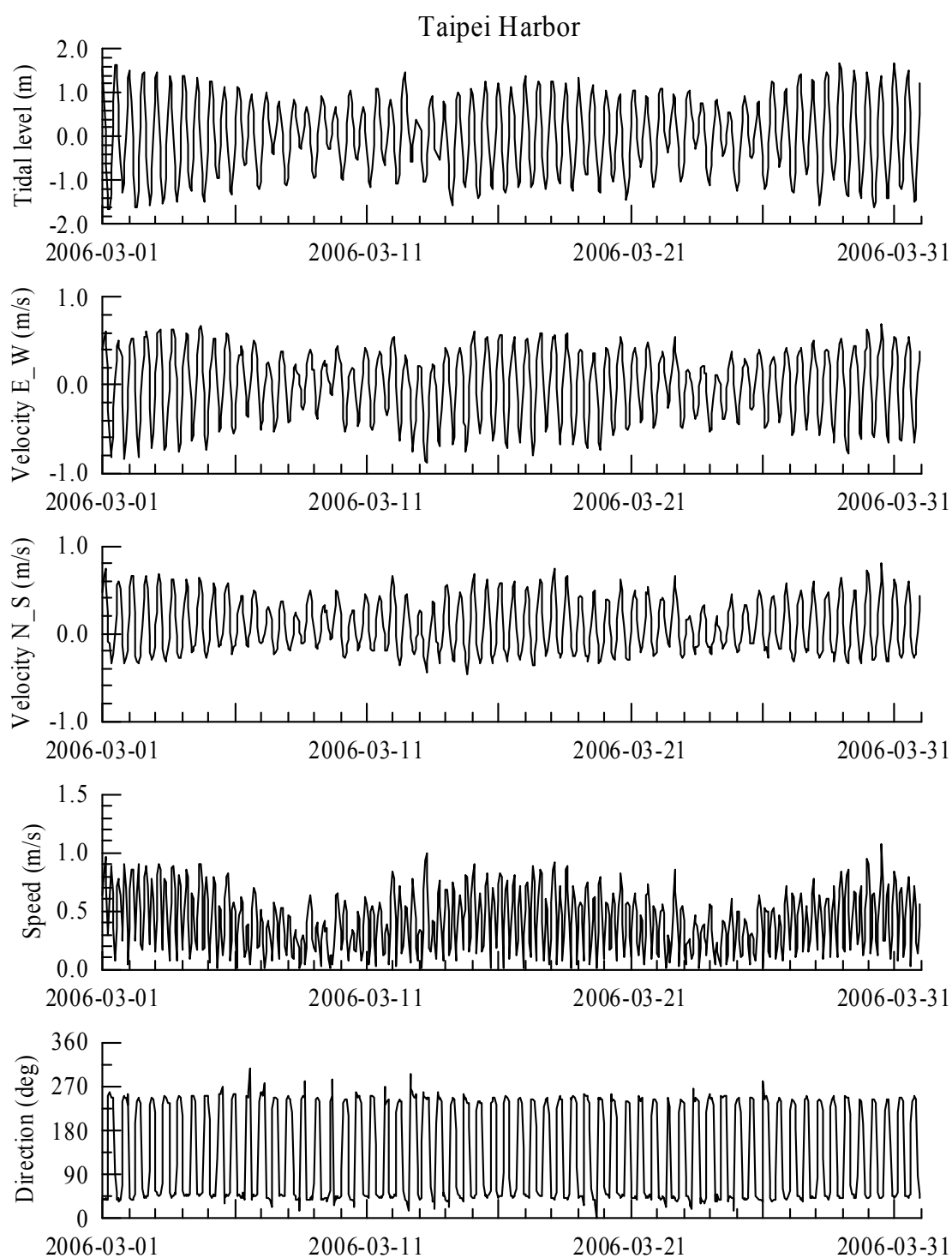


圖 2.25 (續 2) 臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

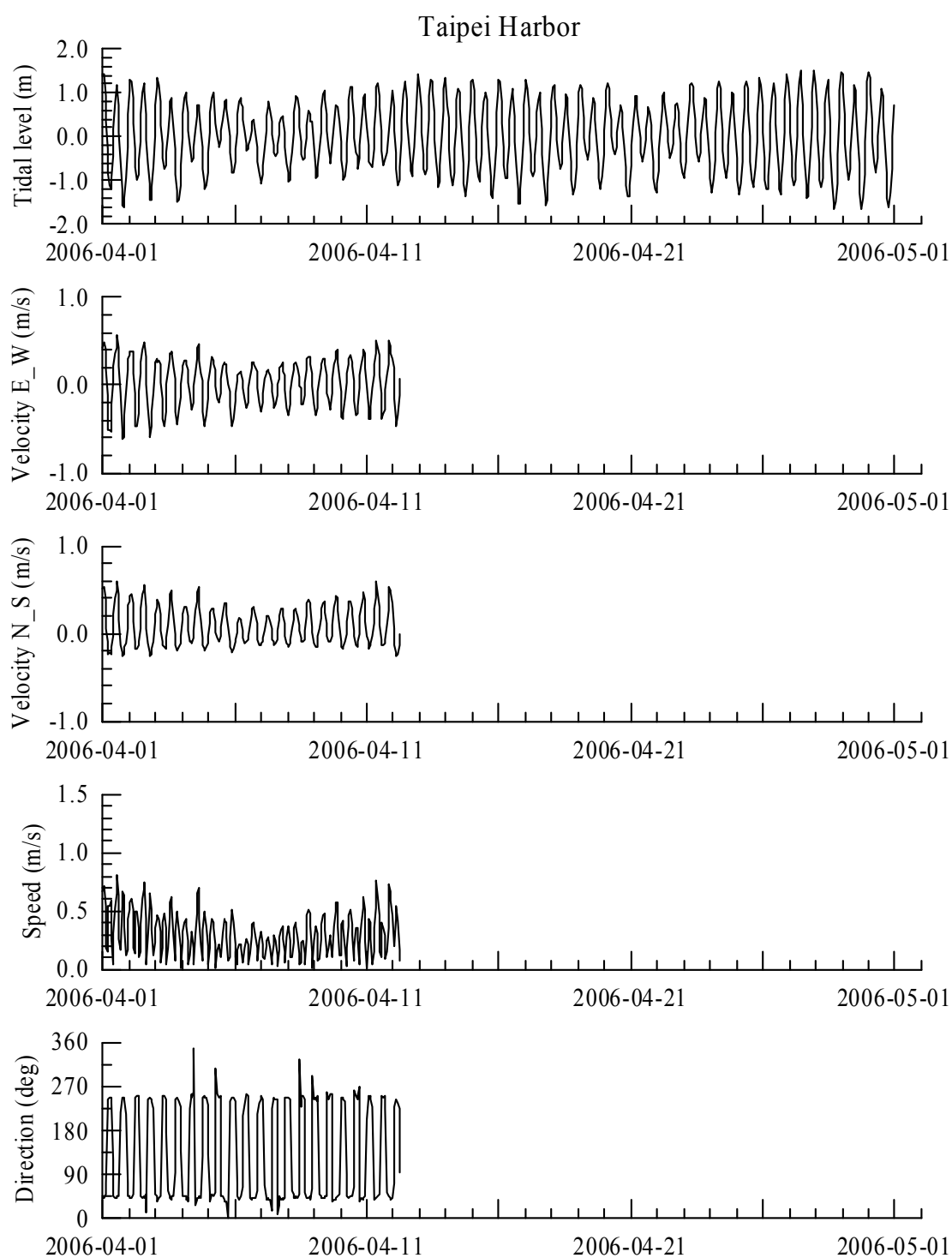


圖 2.25 (續 3) 臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

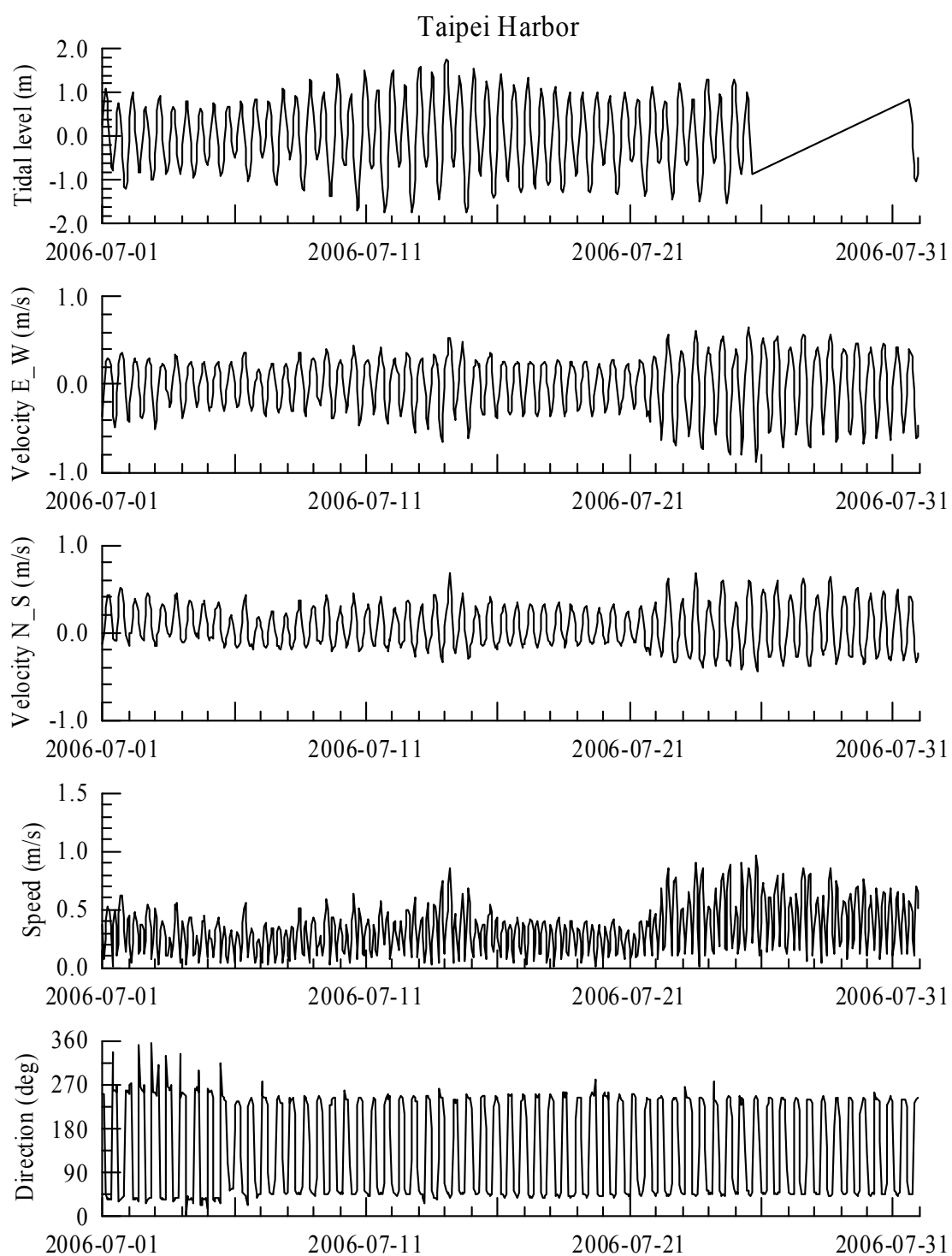


圖 2.25 (續 4)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

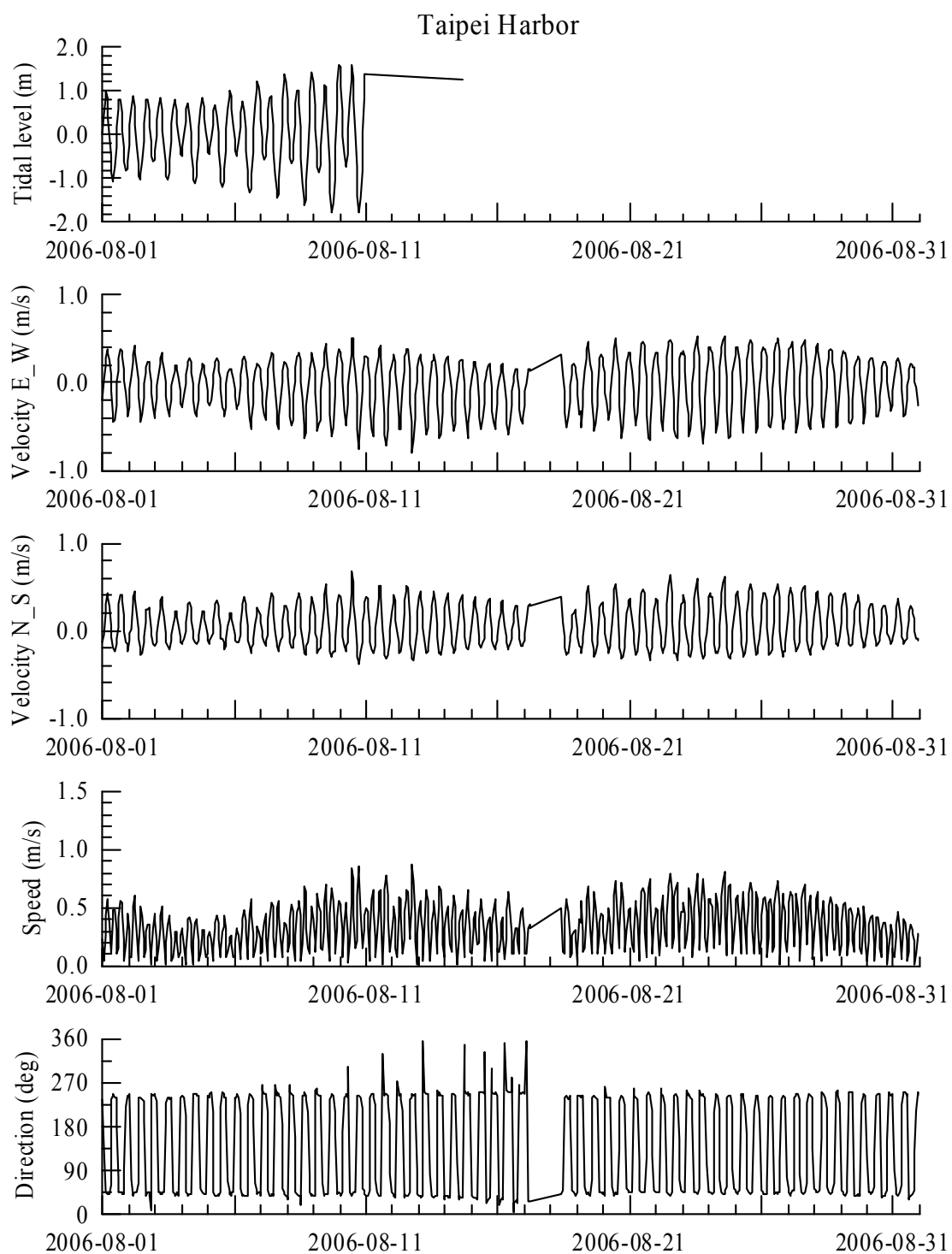


圖 2.25 (續 5)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

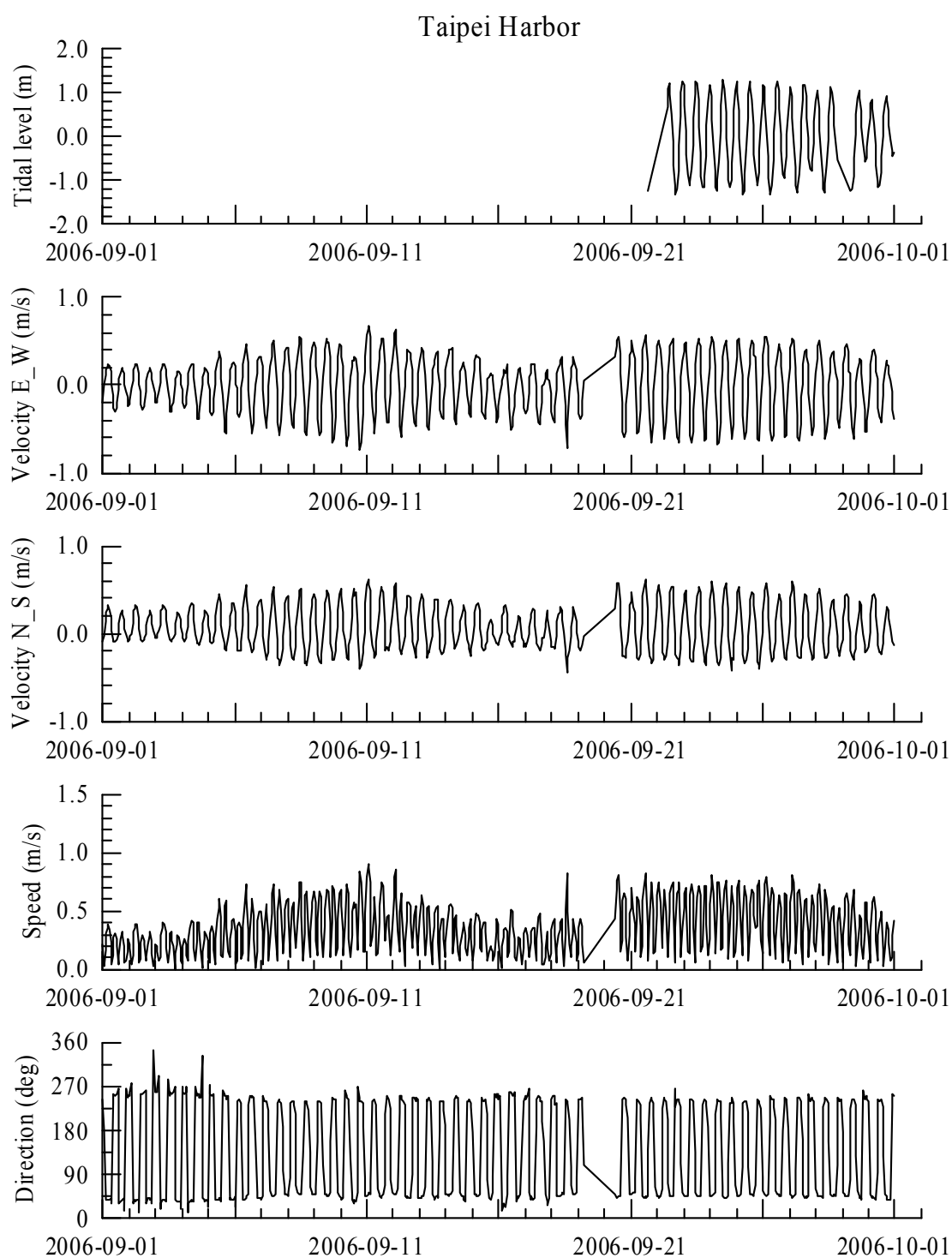


圖 2.25 (續 6)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

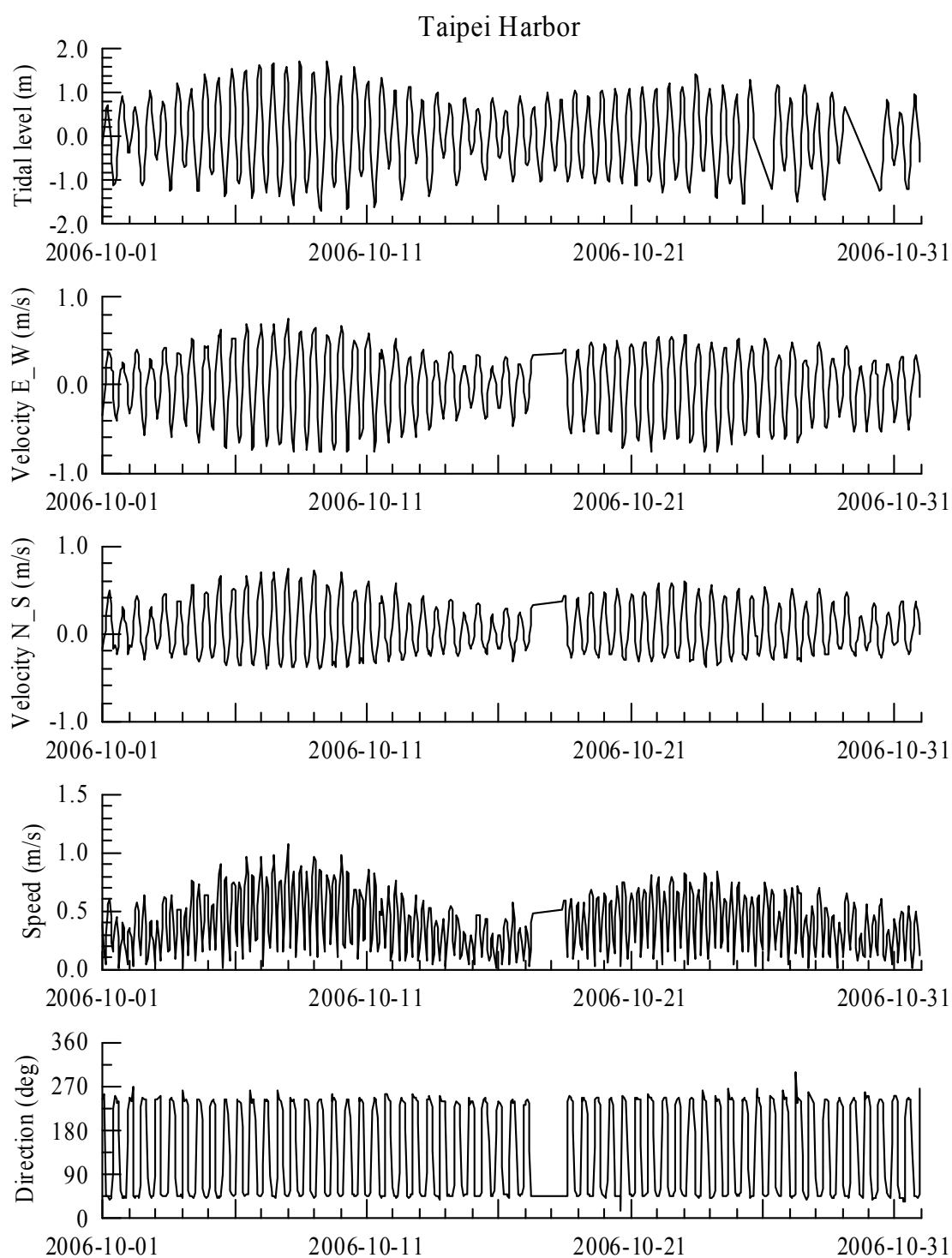


圖 2.25 (續 7) 臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

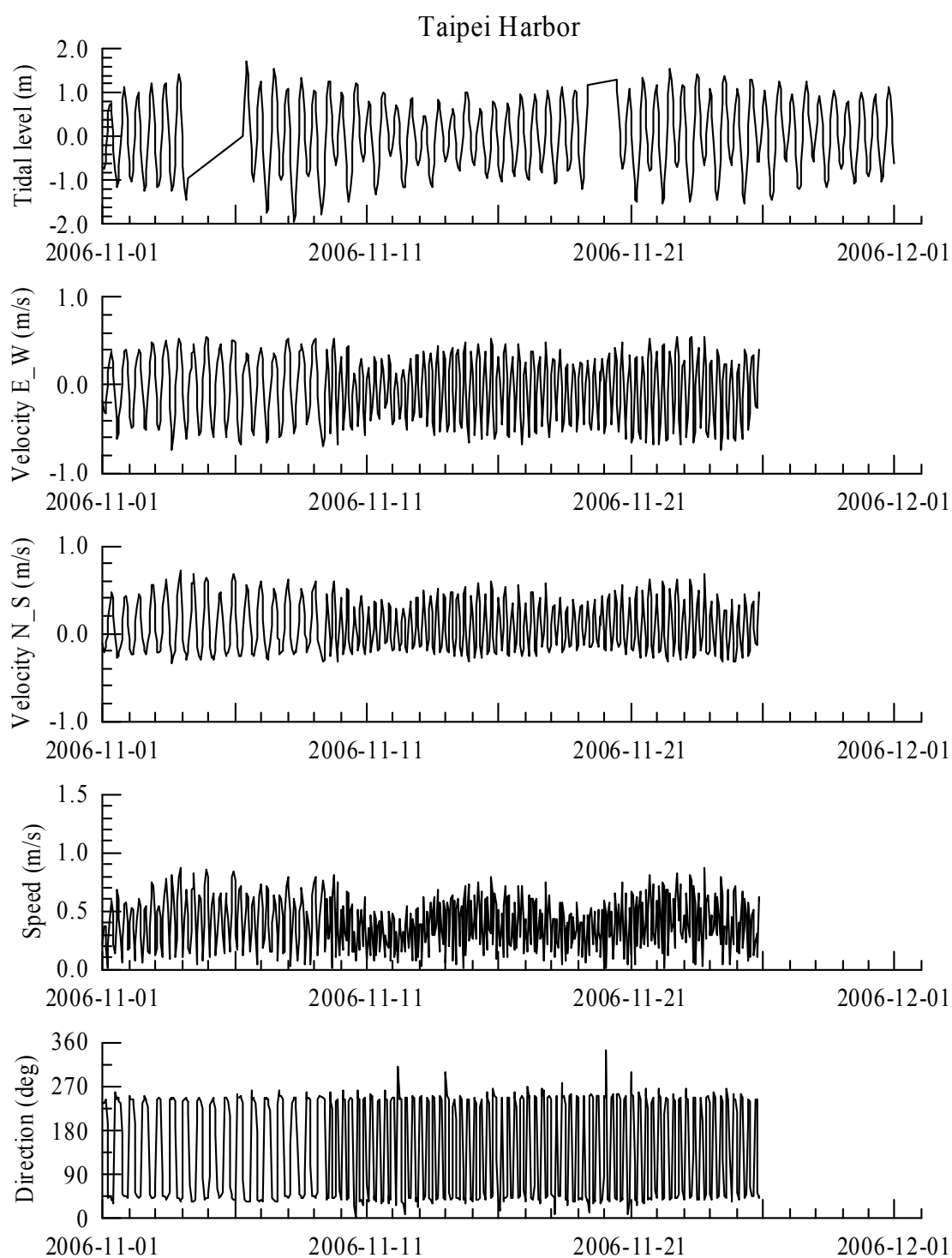


圖 2.25 (續 8)臺北港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

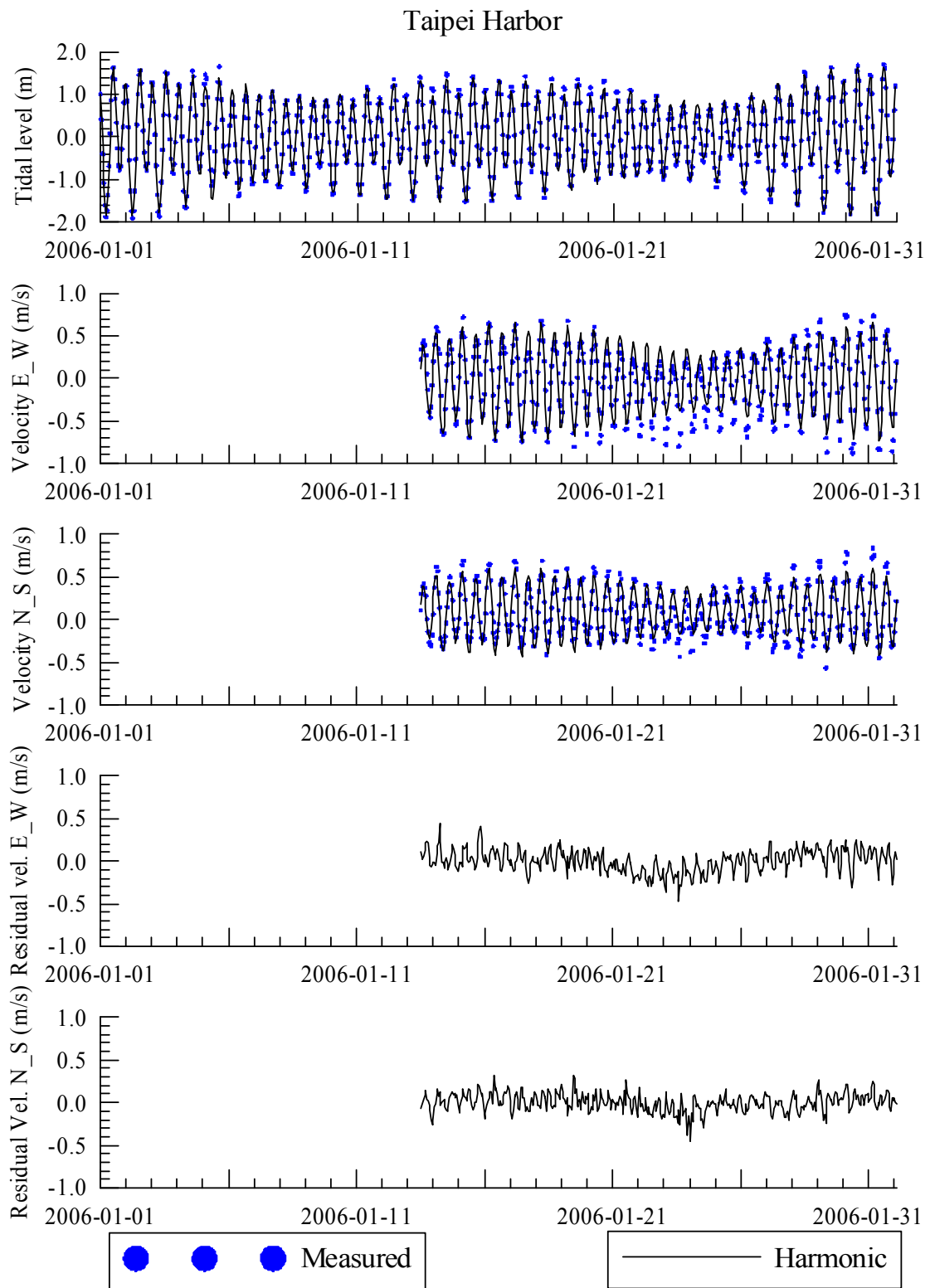


圖 2.26 臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

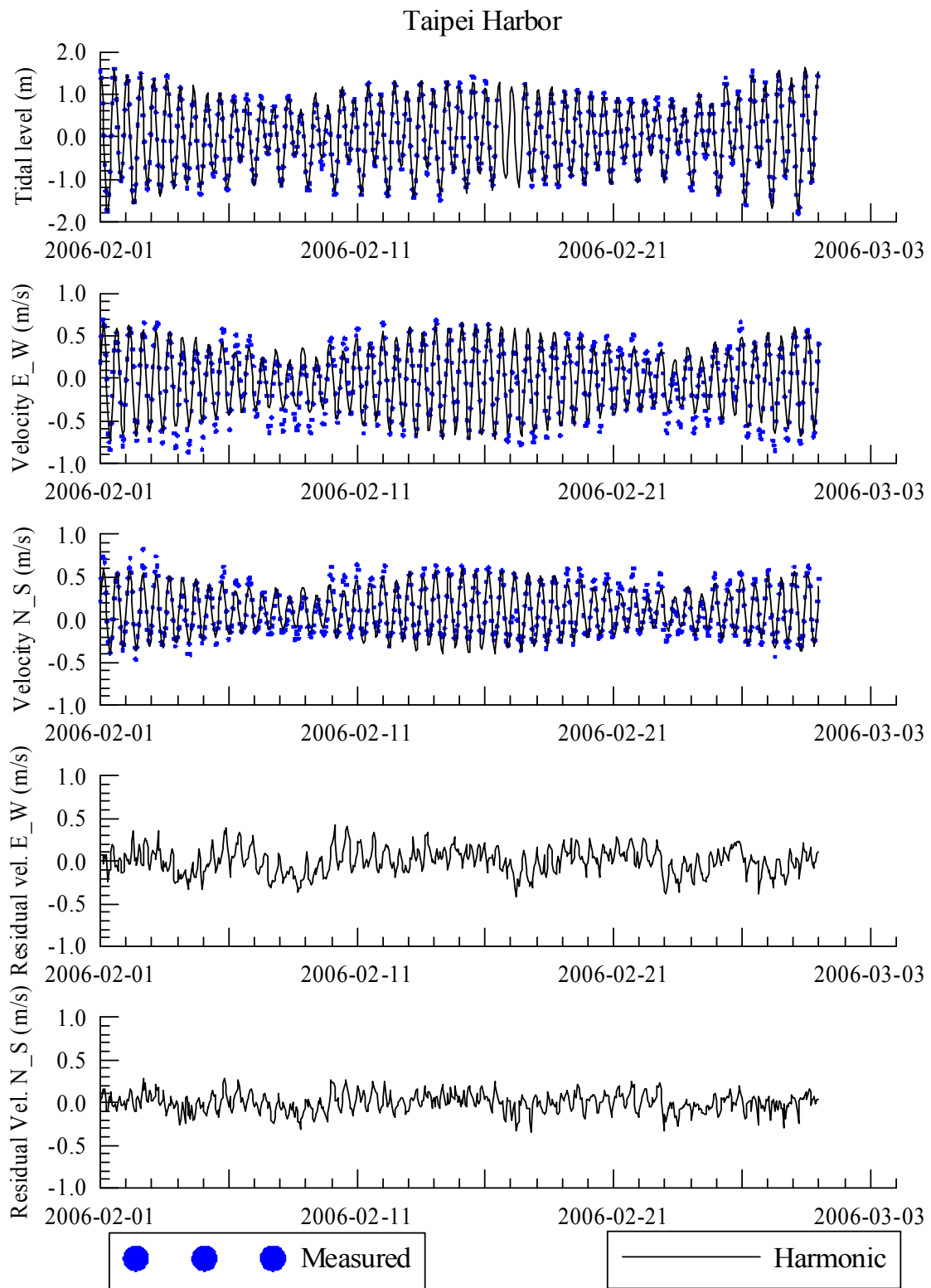


圖 2.26 (續 1) 臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

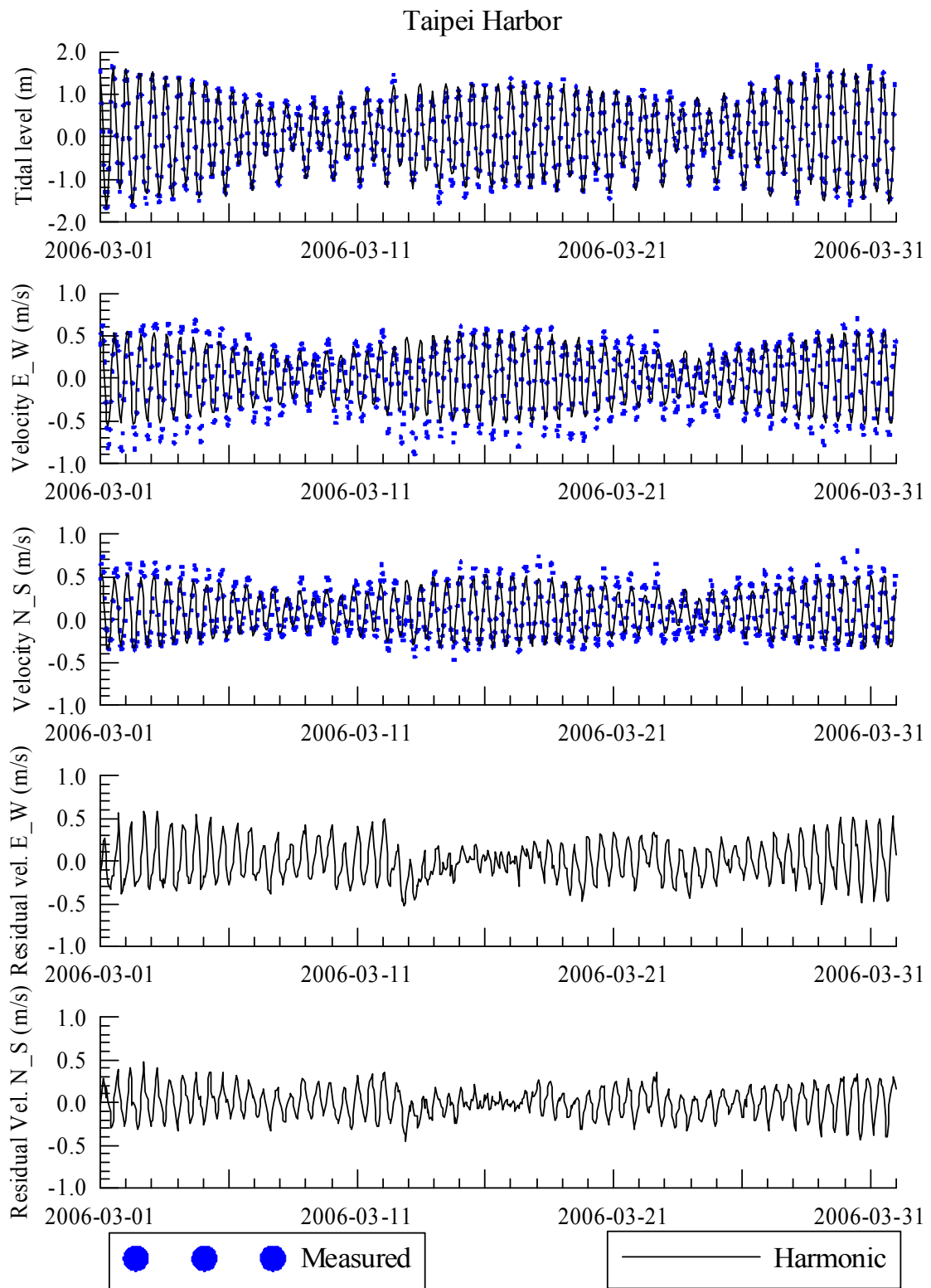


圖 2.26 (續 2) 臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

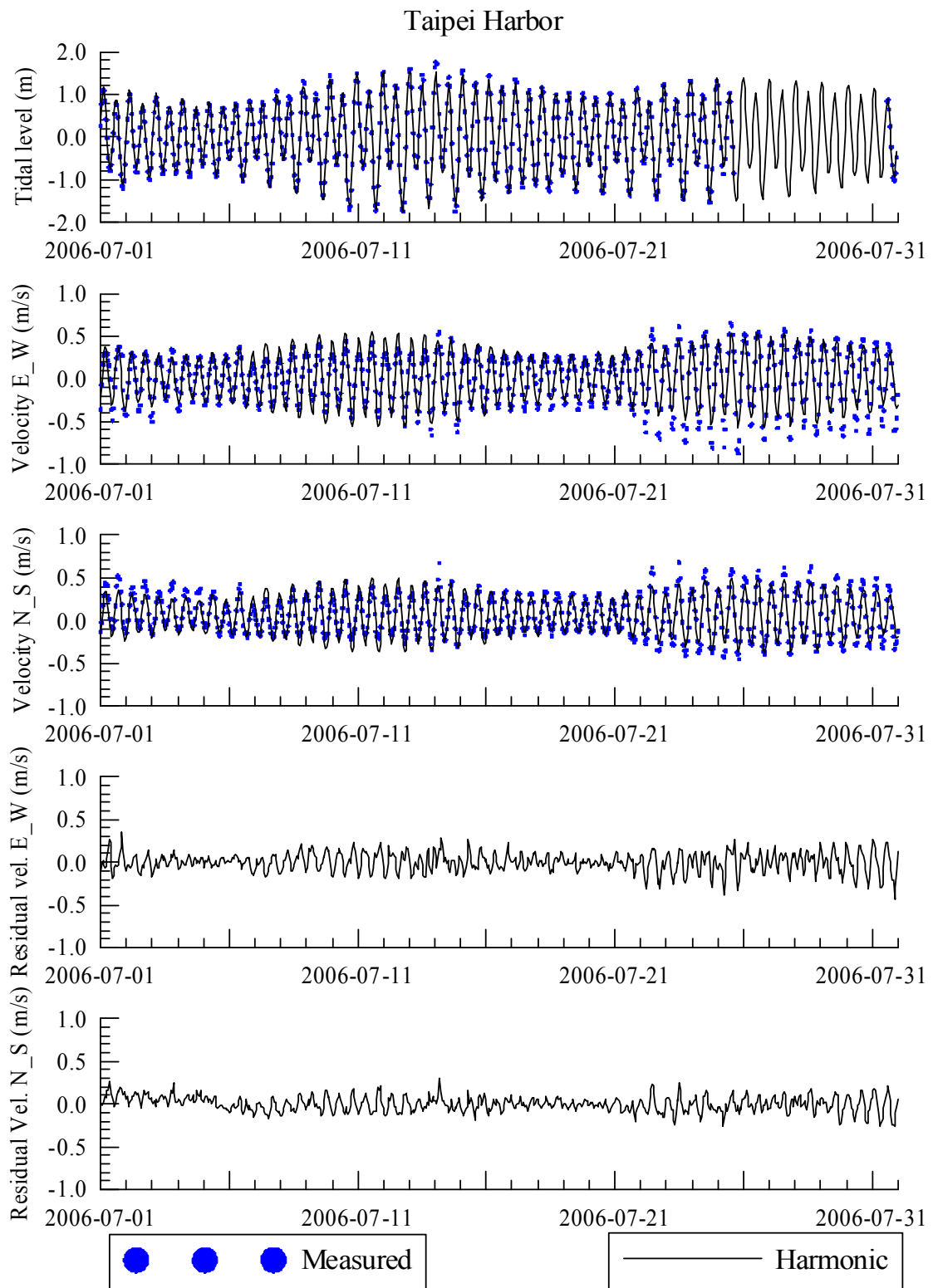


圖 2.26 (續 3) 臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

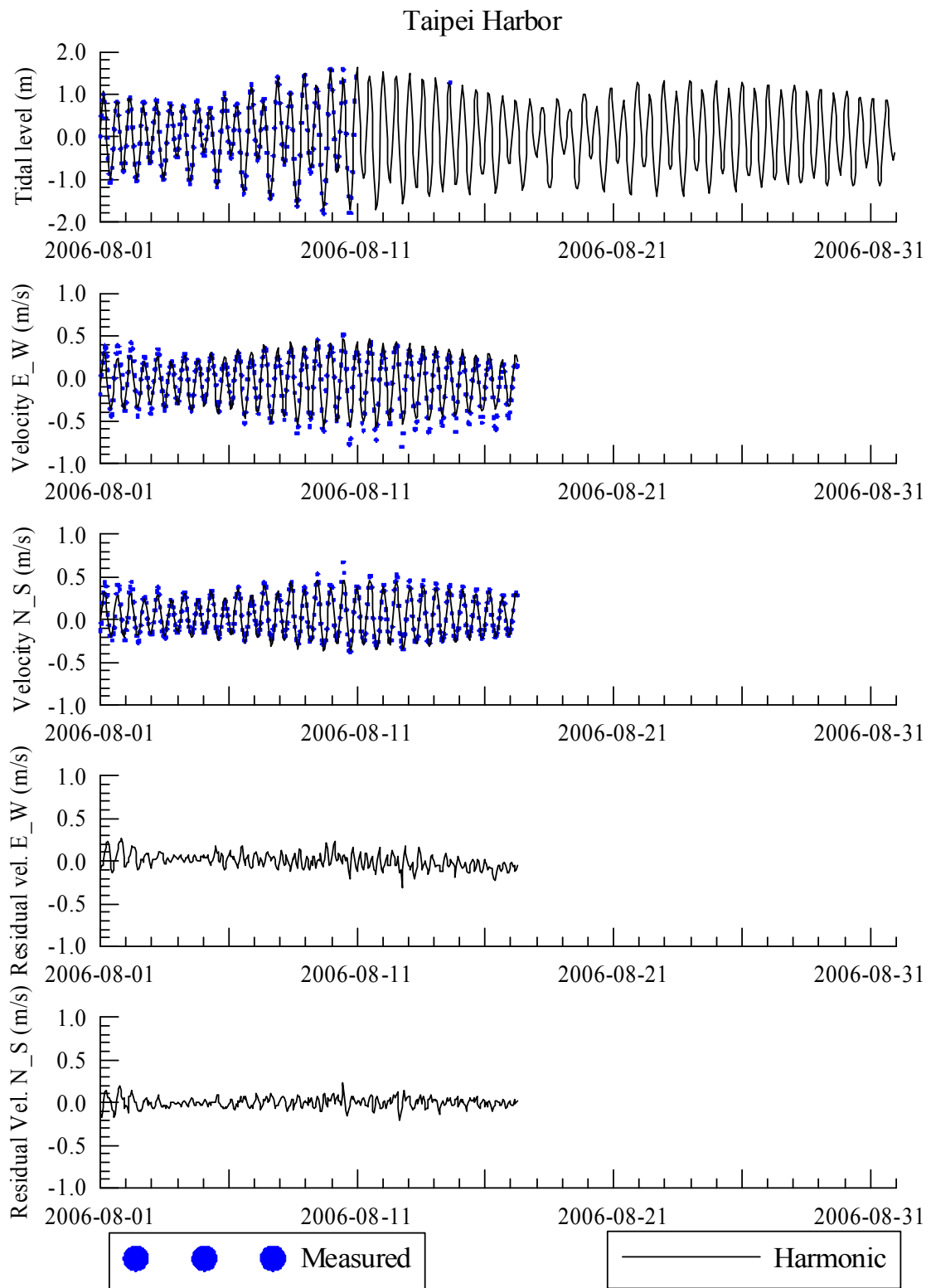


圖 2.26 (續 4) 臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

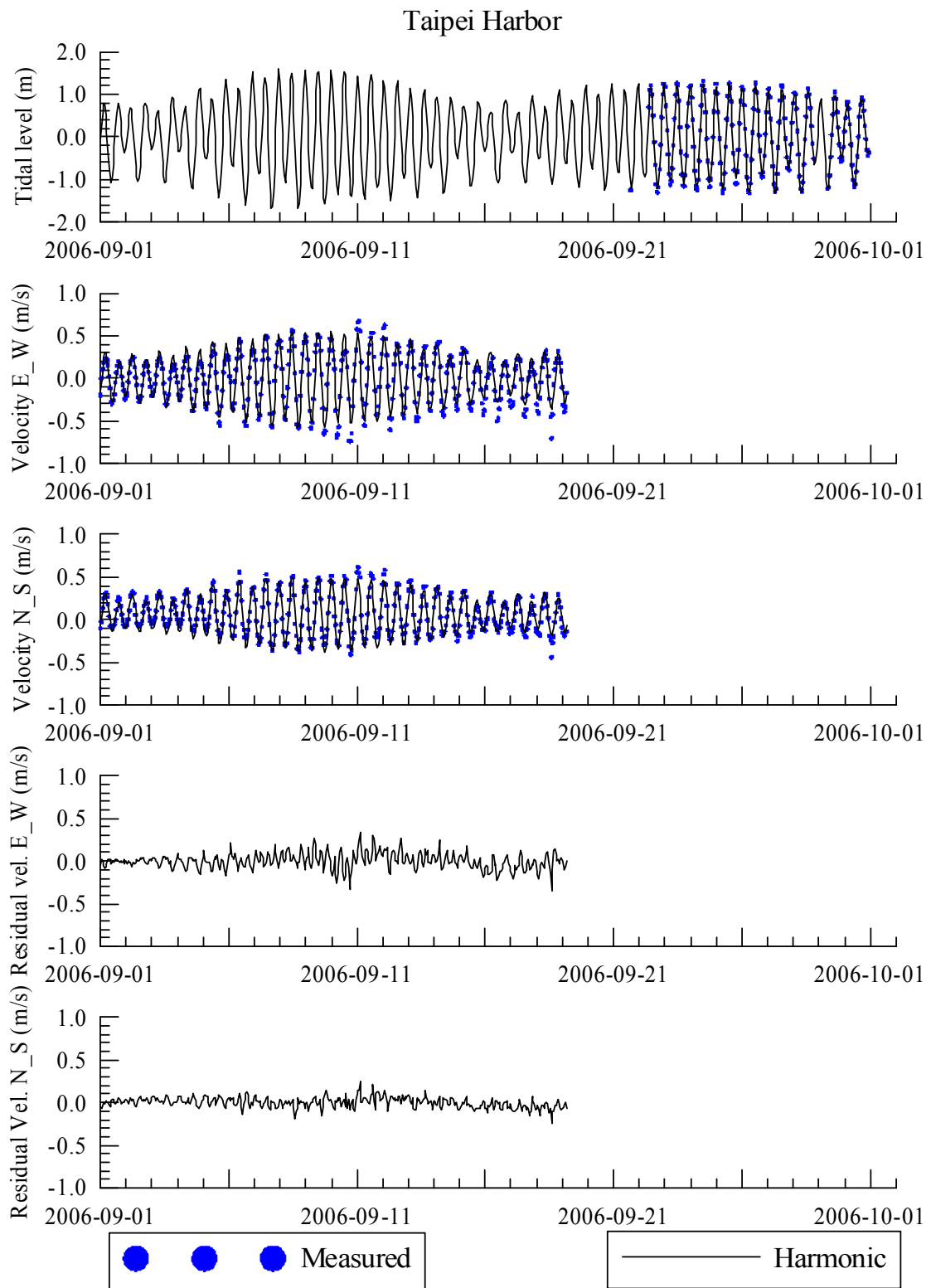


圖 2.26 (續 5) 臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

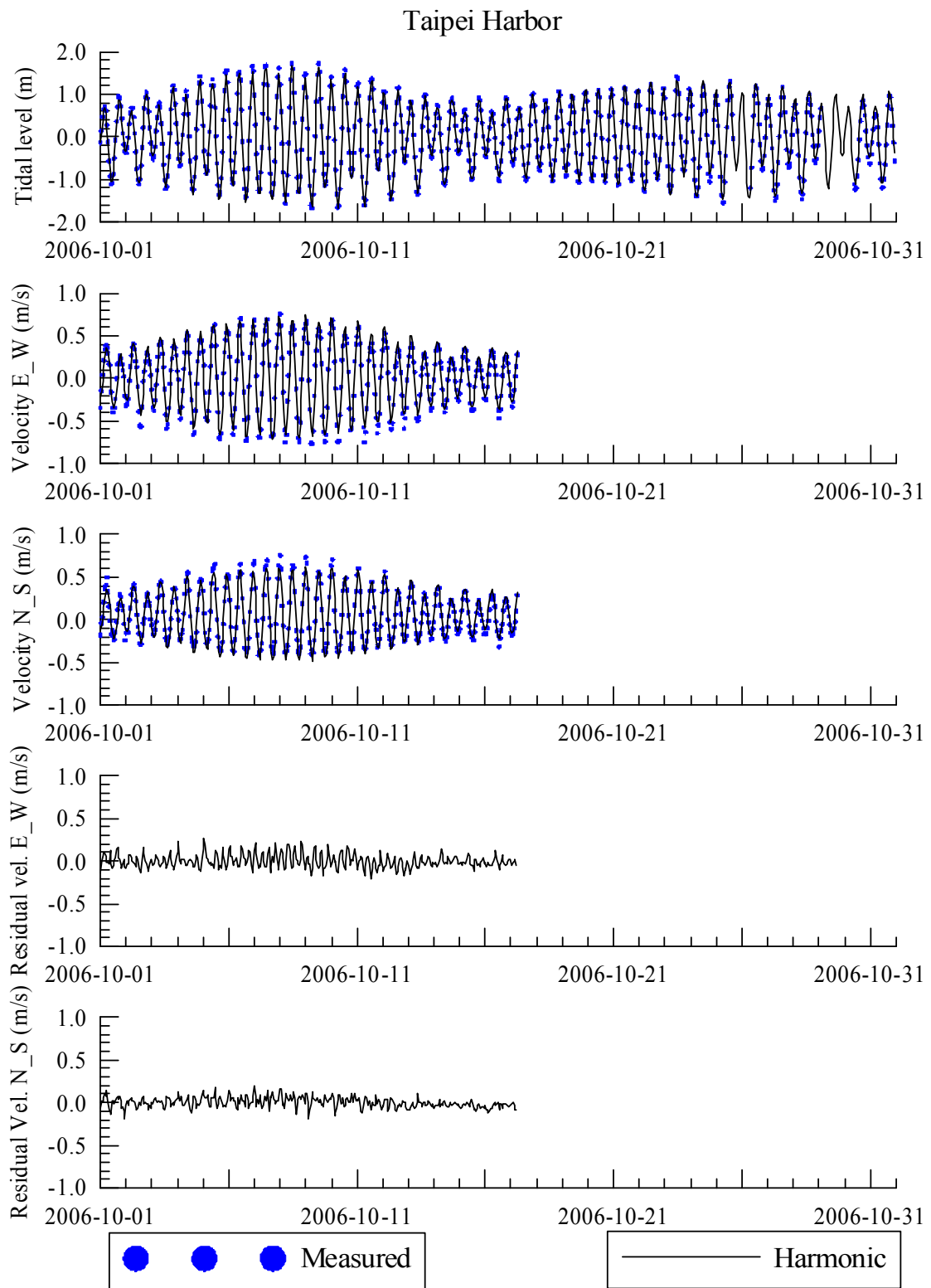


圖 2.26 (續 6) 臺北港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

表2.3 臺北港2006年1月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0506	252.729	0.0281	271.199
K ₁	15.04106903	0.0553	63.094	0.0489	69.975
M ₂	28.98410416	0.4844	59.992	0.3603	61.637
S ₂	30.00000000	0.1591	295.437	0.1126	294.438
平均流速		-0.0298 m/s		0.0923 m/s	
原點時間		2006/01/22 17:00:00			

表2.4 臺北港2006年2月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0281	64.766	0.0213	59.048
K ₁	15.04106903	0.0482	309.307	0.0426	304.754
M ₂	28.98410416	0.4907	63.701	0.3457	65.283
S ₂	30.00000000	0.1751	77.644	0.1323	79.406
平均流速		-0.0345 m/s		0.1053 m/s	
原點時間		2006/02/15 00:00:00			

表2.5 臺北港2006年3月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0301	234.181	0.0337	235.150
K ₁	15.04106903	0.0344	73.032	0.0346	77.670
M ₂	28.98410416	0.4063	33.747	0.3139	35.321
S ₂	30.00000000	0.1366	31.570	0.1081	33.795
平均流速		0.0044 m/s		0.0940 m/s	
原點時間		2006/03/16 12:00:00			

表2.6 臺北港2006年7月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0179	74.130	0.0147	108.016
K ₁	15.04106903	0.0485	316.801	0.0463	327.857
M ₂	28.98410416	0.3905	155.570	0.2991	159.381
S ₂	30.00000000	0.1255	41.154	0.0982	48.414
平均流速		0.0042 m/s		0.0940 m/s	
原點時間		2006/07/16 12:00:00			

表2.7 臺北港2006年8月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0204	77.482	0.0258	90.726
K ₁	15.04106903	0.0372	39.569	0.0404	57.621
M ₂	28.98410416	0.3871	218.961	0.3006	223.654
S ₂	30.00000000	0.1101	259.515	0.0832	270.389
平均流速		-0.0504 m/s		0.0484 m/s	
原點時間		2006/08/09 03:00:00			

表2.8 臺北港2006年9月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0200	199.778	0.0196	210.918
K ₁	15.04106903	0.0399	26.640	0.0328	53.985
M ₂	28.98410416	0.3982	307.533	0.3067	310.216
S ₂	30.00000000	0.1505	290.419	0.1232	297.807
平均流速		0.0001 m/s		0.0654 m/s	
原點時間		2006/09/10 02:00:00			

表2.9 臺北港2006年10月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0289	199.827	0.0399	212.583
K ₁	15.04106903	0.0529	352.138	0.0366	355.700
M ₂	28.98410416	0.5013	274.234	0.3870	278.625
S ₂	30.00000000	0.2103	251.379	0.1574	257.863
平均流速		0.0114 m/s		0.0644 m/s	
原點時間		2006/10/09 03:00:00			

(3) 臺中港

臺中港海流觀測點位於距離臺中港北防波堤堤頭約 150m，水深約 25m 處，如圖 2.6 所示。本計畫整理臺中港 2006 年海流觀測資料(缺 3 月及 4 月)，並繪出東西向、南北向速度分量以及流速、流向之時序圖，如圖 2.27 所示。整體而言，臺中港夏季海流流速小於冬季海流流速，

其中冬季最大流速可達 1.5m/sec 以上，但 5、7 及 9 月亦曾觀測到 1.5m/sec 以上之流速。臺中港海流僅 5 月至 8 月份觀測資料有較為明顯之週期性變化現象，其餘月份週期性潮流現象不顯著，1、2、11 及 12 月海流觀測資料顯示海流東西向速度分量有顯著增大之現象。本計畫選取 1、5、6、7、8、9、10、11 及 12 等月份海流觀測資料進行全日潮(O_1 、 K_1)及半日潮(M_2 、 S_2)潮流調和分析，各分潮振幅及相位角之調和分析結果如表 2.10 至表 2.18 所示。臺中港潮流調和分析結果顯示，除了 8 月份潮流分析結果顯示半日潮流振幅略大於全日潮流振幅外，其餘月份分析結果均顯示全日潮流振幅遠大於半日潮流振幅，此與臺中港潮汐特性半日潮振幅遠大於全日潮振幅現象相反。此外，臺中港海流觀測資料之平均流變化呈現 6、7、8 月份有較大的平均流流速，其中 7 月份平均流流速可達 0.514 m/sec。圖 2.28 所示為臺中港海流觀測資料與潮流調和分析結果之比較，顯示臺中港海流觀測資料中潮流成份所佔之比例偏小。

(4) 安平港

安平港海流觀測資料係取自安平港外海海象觀測樁安置於水下 5m 處之潮波儀觀測資料，測點位置如圖 2.8 所示。圖 2.29 所示為安平港 2006 年 2、3、4、5、7、9、10 及 11 月份海流觀測資料之東西向、南北向速度分量以及流速、流向之時序圖，觀測資料顯示安平港潮流週期性變化相當明顯。其中 2006 年侵臺颱風珍珠(5 月 14~21 日)、碧莉斯(7 月 11~19 日)及凱米(7 月 23~29 日)侵臺期間分別觀測到較大之海流流速(約 1.0m/sec)。表 2.19 至表 2.25 所示為安平港 2006 年海流觀測資料之調和分析結果，由各分潮潮流振幅大小月變化情形得知，7 月份潮流具有較大之振幅。安平港平均流月變化趨勢大致上與潮流振幅月變化情形一致，其中平均流最大值出現在 7 月份，其餘各月份平均流流速均小於 0.1m/sec。安平港海流觀測資料與潮流調和分析預測值之比較如圖 2.30 所示，顯示海流觀測資料大致上與潮流變化趨勢一致，其中速度殘差值較大者大都出現在颱風侵臺期間。

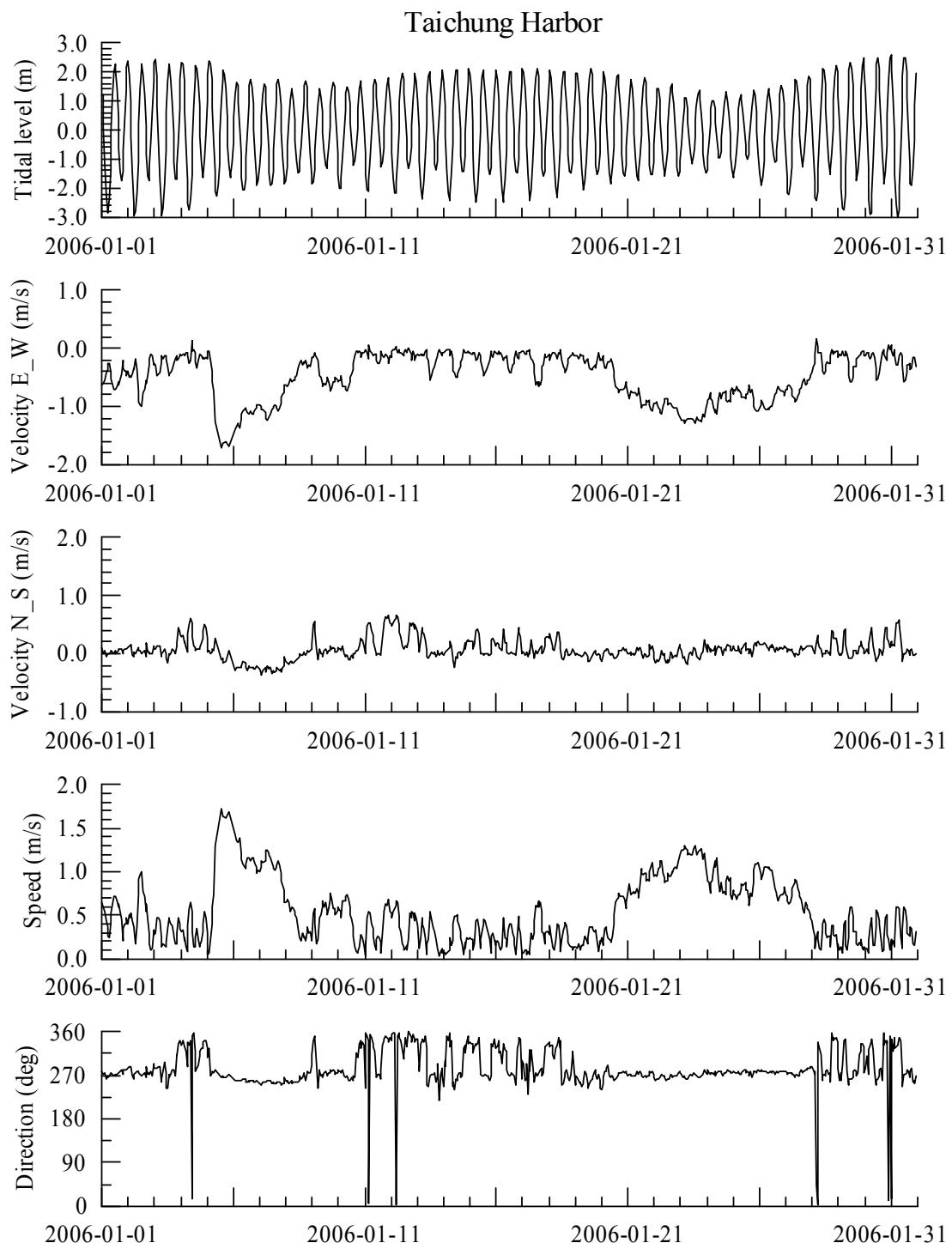


圖 2.27 臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

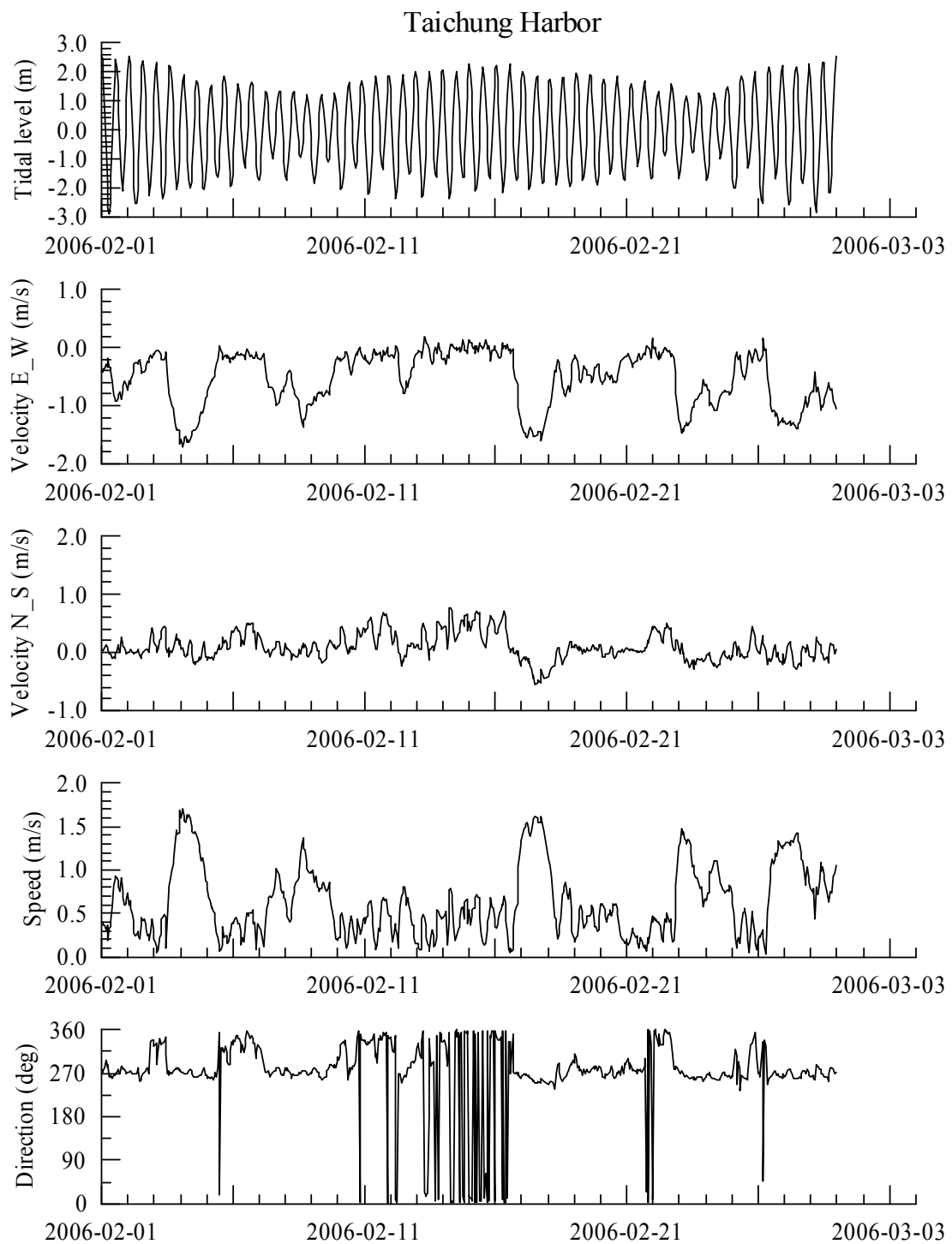


圖 2.27 (續 1) 臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

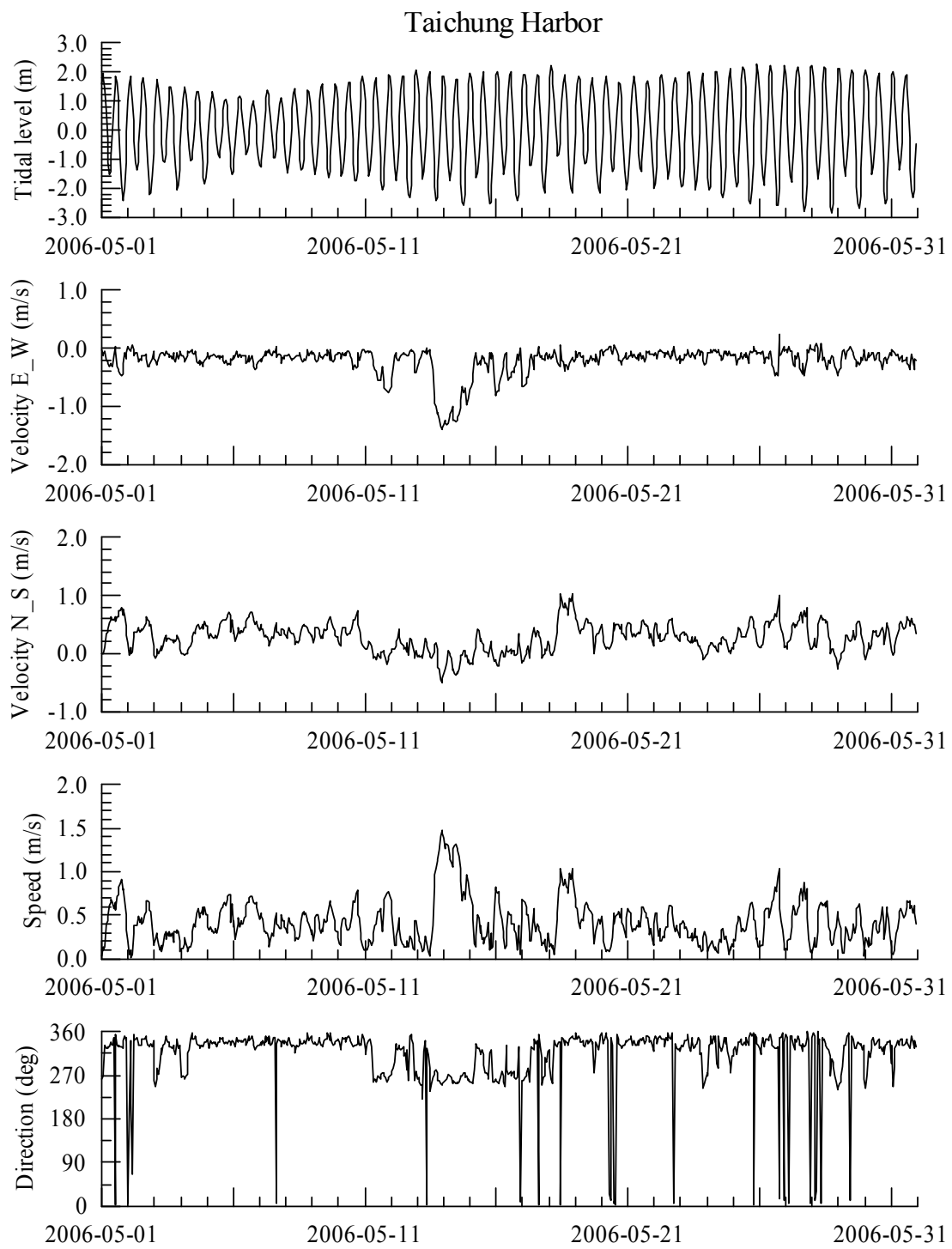


圖 2.27 (續 2) 臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

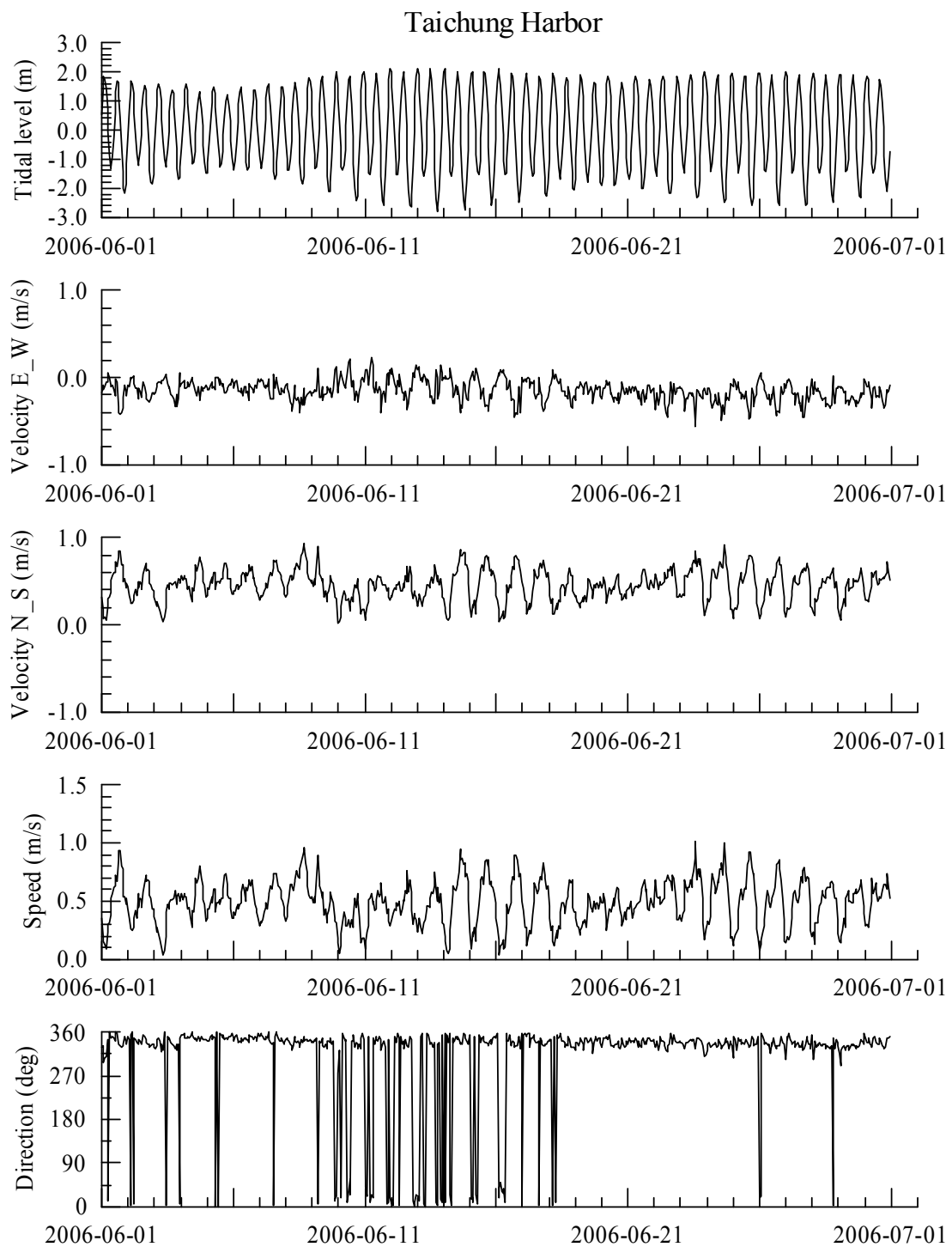


圖 2.27 (續 3) 臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

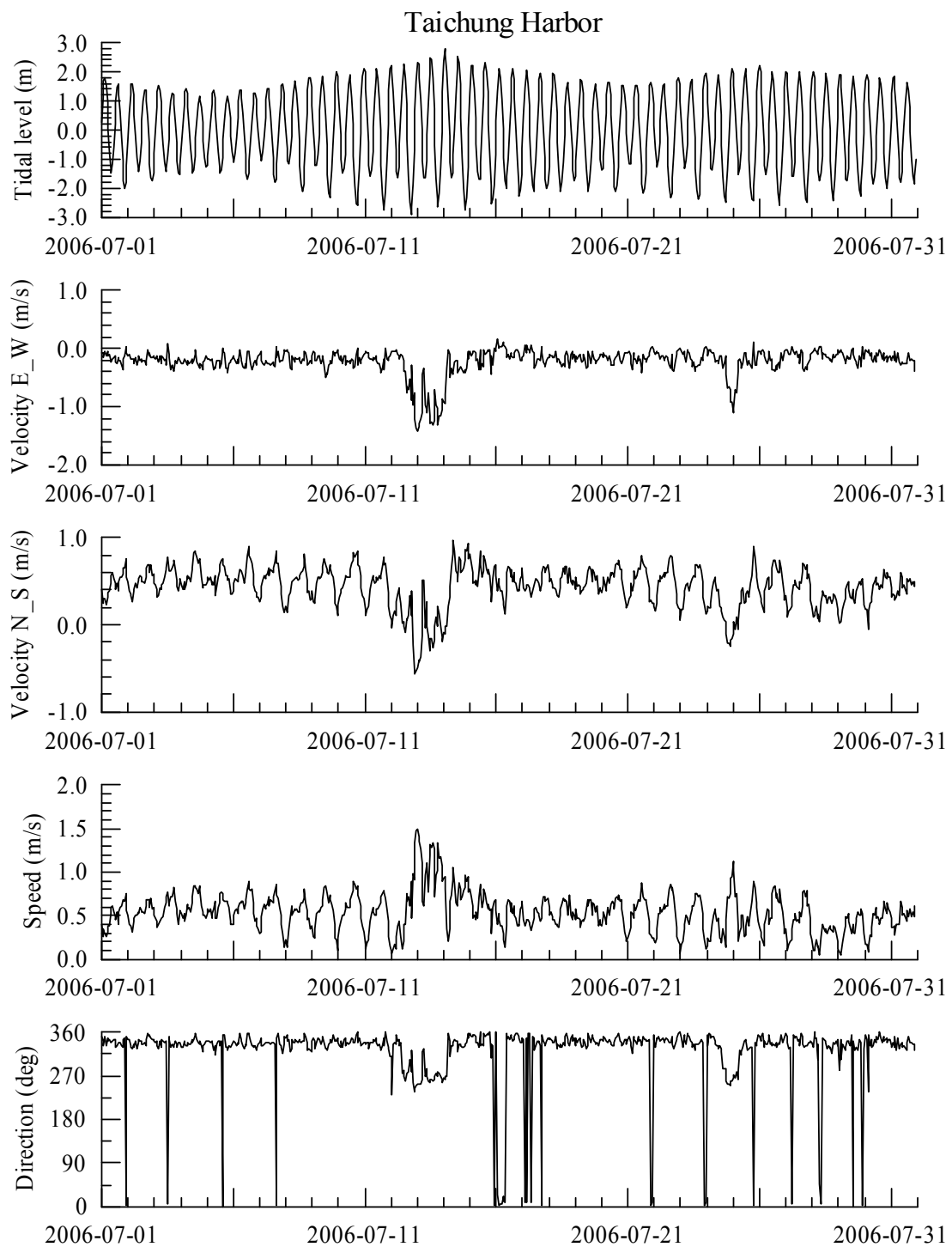


圖 2.27 (續 4)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

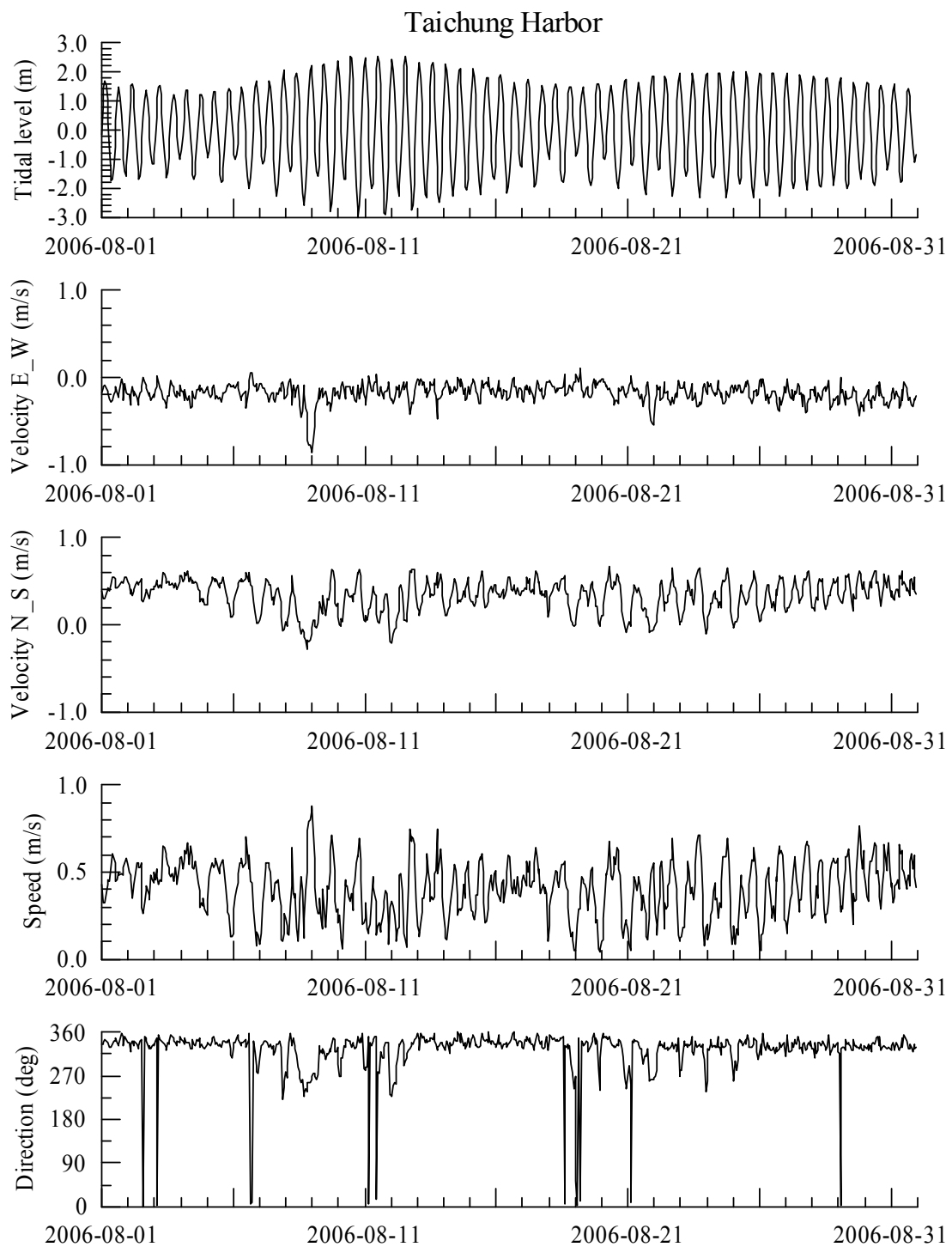


圖 2.27 (續 5) 臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

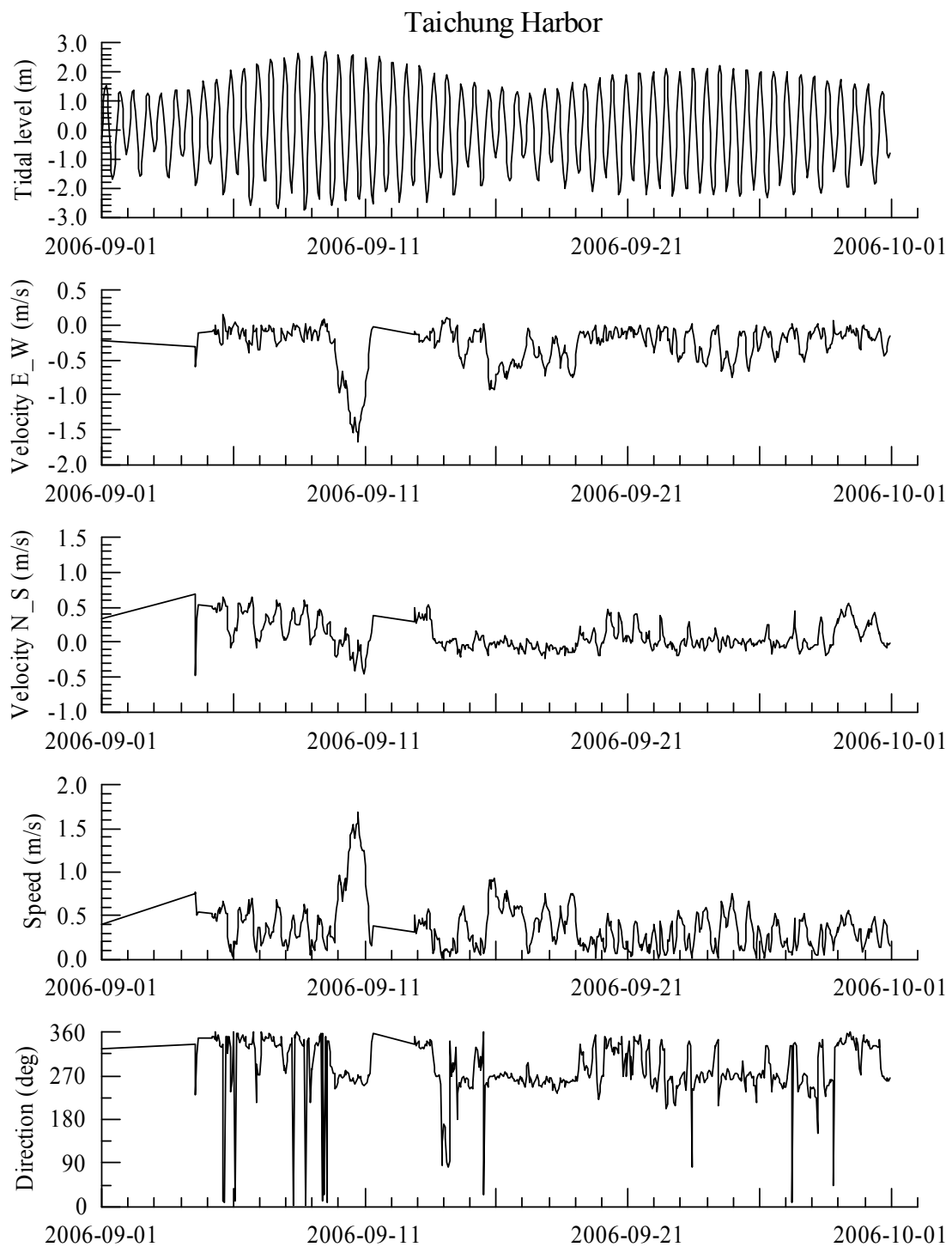


圖 2.27 (續 6) 臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

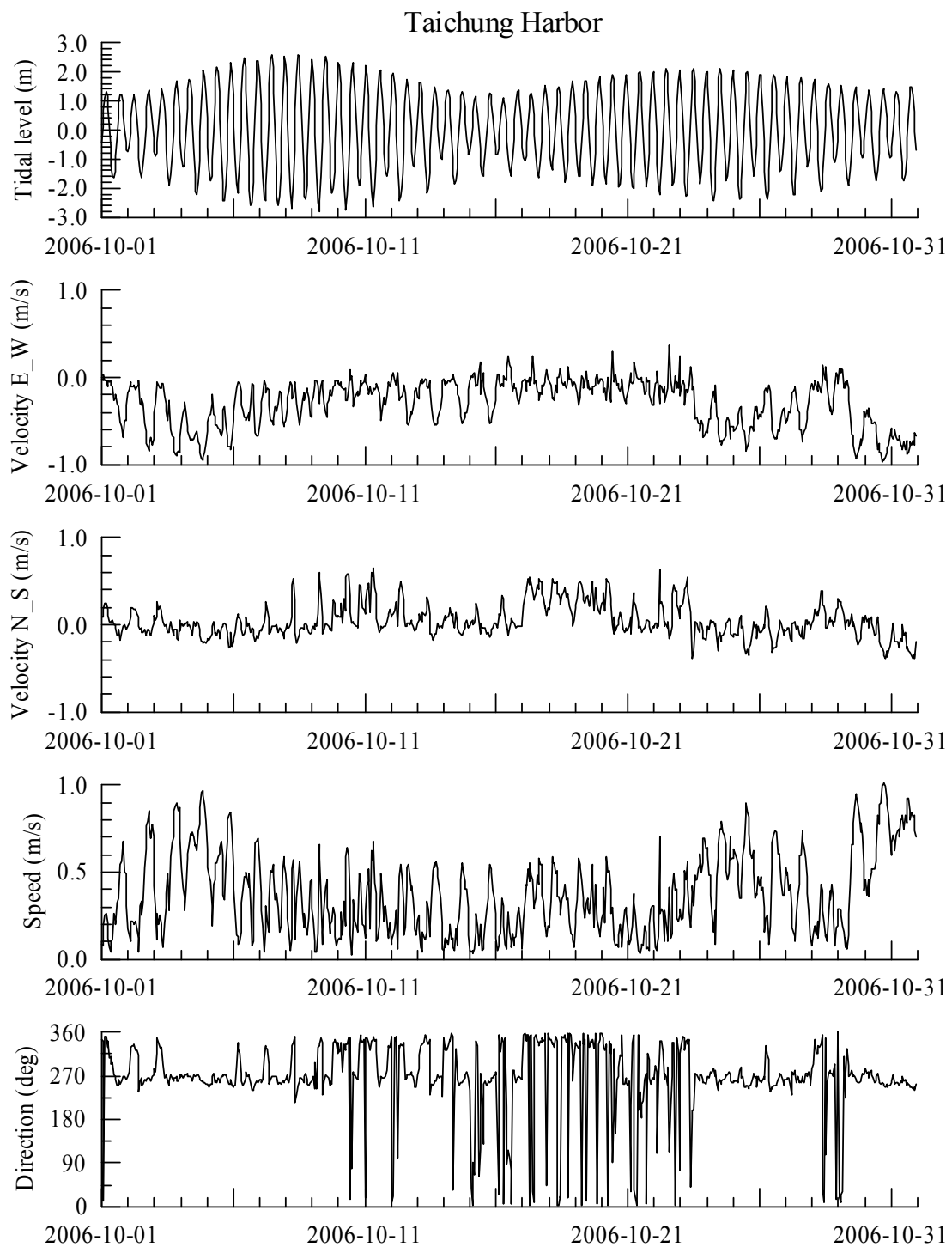


圖 2.27 (續 7) 臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

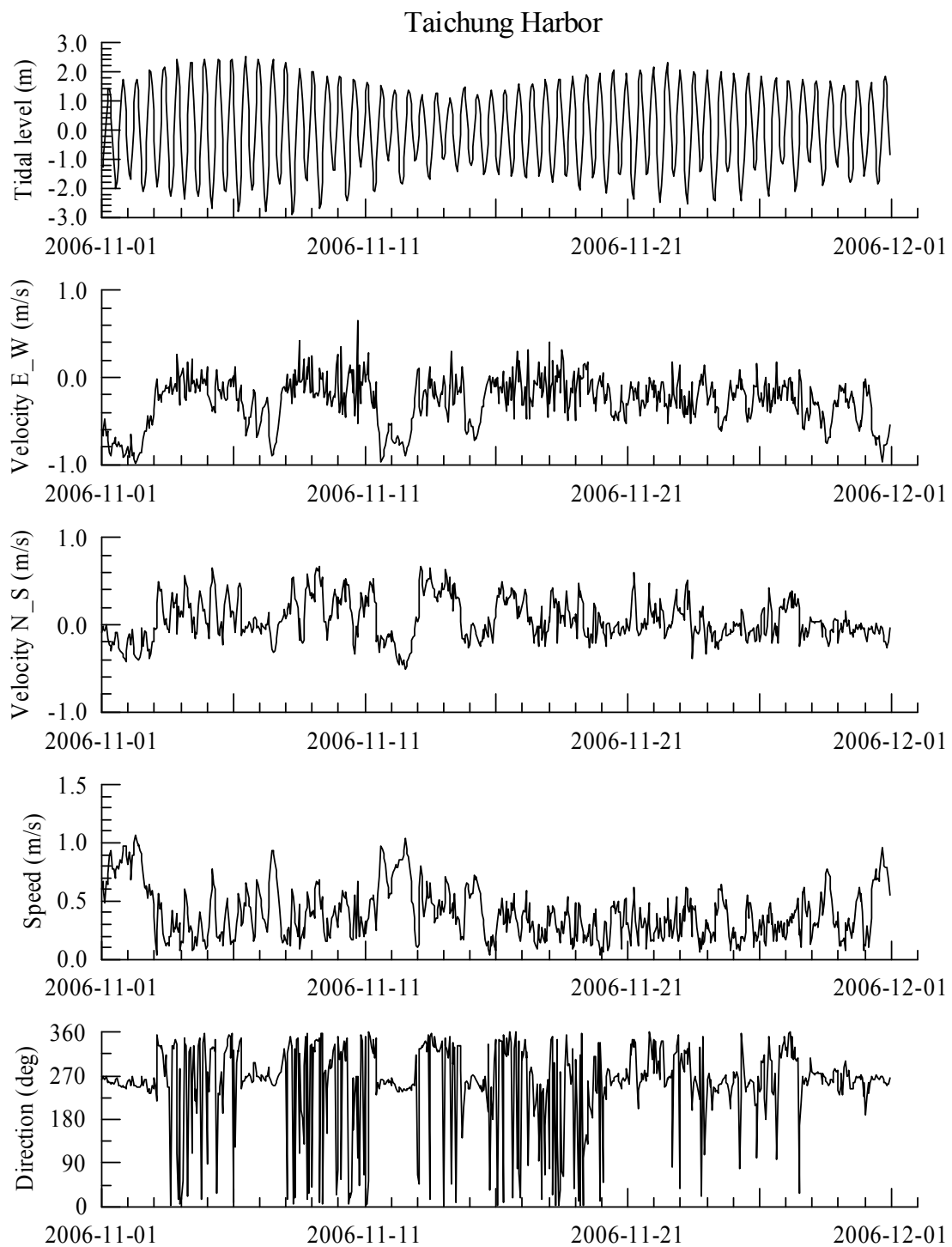


圖 2.27 (續 8) 臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

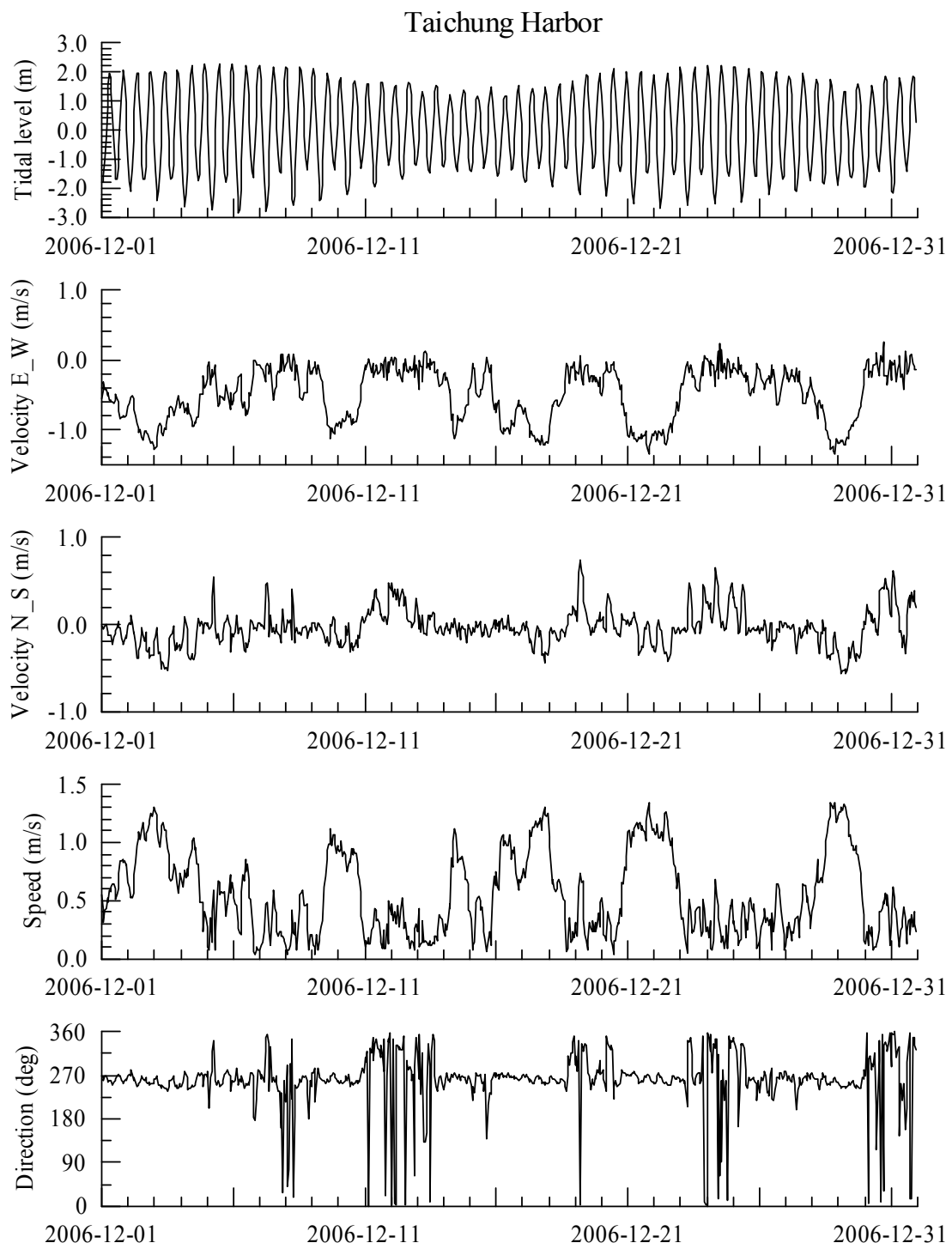


圖 2.27 (續 9)臺中港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

表2.10 臺中港2006年1月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0373	357.819	0.0452	70.748
K ₁	15.04106903	0.1101	13.840	0.0894	9.756
M ₂	28.98410416	0.0741	191.565	0.0525	211.132
S ₂	30.00000000	0.0119	250.463	0.0408	207.520
平均流速		-0.3702 m/s		0.0700 m/s	
原點時間		2006/01/15 00:00:00		2006/01/15 00:00:00	

表2.11 臺中港2006年5月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0200	354.772	0.0670	31.696
K ₁	15.04106903	0.0474	280.952	0.1150	35.442
M ₂	28.98410416	0.0164	287.128	0.0886	268.101
S ₂	30.00000000	0.0105	233.987	0.0380	174.915
平均流速		-0.2173 m/s		0.2776 m/s	
原點時間		2006/05/16 12:00:00		2006/05/16 12:00:00	

表2.12 臺中港2006年6月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0550	101.302	0.0825	282.549
K ₁	15.04106903	0.0794	47.600	0.1502	225.621
M ₂	28.98410416	0.0203	50.879	0.0600	298.188
S ₂	30.00000000	0.0150	325.856	0.0420	180.485
平均流速		-0.1498 m/s		0.4561 m/s	
原點時間		2006/06/16 00:00:00		2006/06/16 00:00:00	

表2.13 臺中港2006年7月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0449	314.211	0.0502	125.104
K ₁	15.04106903	0.0553	296.341	0.1429	84.400
M ₂	28.98410416	0.0114	282.742	0.0888	333.852
S ₂	30.00000000	0.0133	233.894	0.0545	296.435
平均流速		-0.2335 m/s		0.4643 m/s	
原點時間		2006/07/12 08:00:00		2006/07/12 08:00:00	

表2.14 臺中港2006年8月潮流調和分析成果表

分潮名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0285	332.330	0.0910	129.472
K ₁	15.04106903	0.0295	353.209	0.1041	112.009
M ₂	28.98410416	0.0356	105.173	0.1005	0.535
S ₂	30.00000000	0.0349	261.655	0.0925	47.428
平均流速		-0.1738 m/s		0.3453 m/s	
原點時間		2006/08/23 05:00:00		2006/08/23 05:00:00	

表2.15 臺中港2006年9月潮流調和分析成果表

分潮名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0307	261.723	0.0261	278.905
K ₁	15.04106903	0.1145	134.840	0.0833	141.337
M ₂	28.98410416	0.0806	242.022	0.0417	222.110
S ₂	30.00000000	0.0295	255.321	0.0419	262.302
平均流速		-0.2613 m/s		0.0450 m/s	
原點時間		2006/09/21 22:00:00		2006/09/21 22:00:00	

表2.16 臺中港2006年10月潮流調和分析成果表

分潮名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0699	297.283	0.0242	309.797
K ₁	15.04106903	0.1396	262.478	0.0966	261.666
M ₂	28.98410416	0.0782	23.114	0.0731	28.910
S ₂	30.00000000	0.0015	236.431	0.0594	175.874
平均流速		-0.2953 m/s		0.0450 m/s	
原點時間		2006/10/16 12:00:00		2006/10/16 12:00:00	

表2.17 臺中港2006年11月潮流調和分析成果表

分潮名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0329	173.662	0.0508	135.875
K ₁	15.04106903	0.0290	45.914	0.1153	100.666
M ₂	28.98410416	0.0366	55.515	0.1014	48.229
S ₂	30.00000000	0.0337	26.935	0.0526	267.017
平均流速		-0.2646 m/s		0.0781 m/s	
原點時間		2006/11/11 21:00:00		2006/11/11 21:00:00	

表2.18 臺中港2006年12月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0178	349.951	0.0356	114.010
K ₁	15.04106903	0.0443	50.003	0.0675	49.383
M ₂	28.98410416	0.0580	286.121	0.0737	268.887
S ₂	30.00000000	0.0172	46.893	0.0427	250.768
平均流速		-0.5157 m/s		-0.0230 m/s	
原點時間		2006/12/22 23:00:00		2006/12/22 23:00:00	

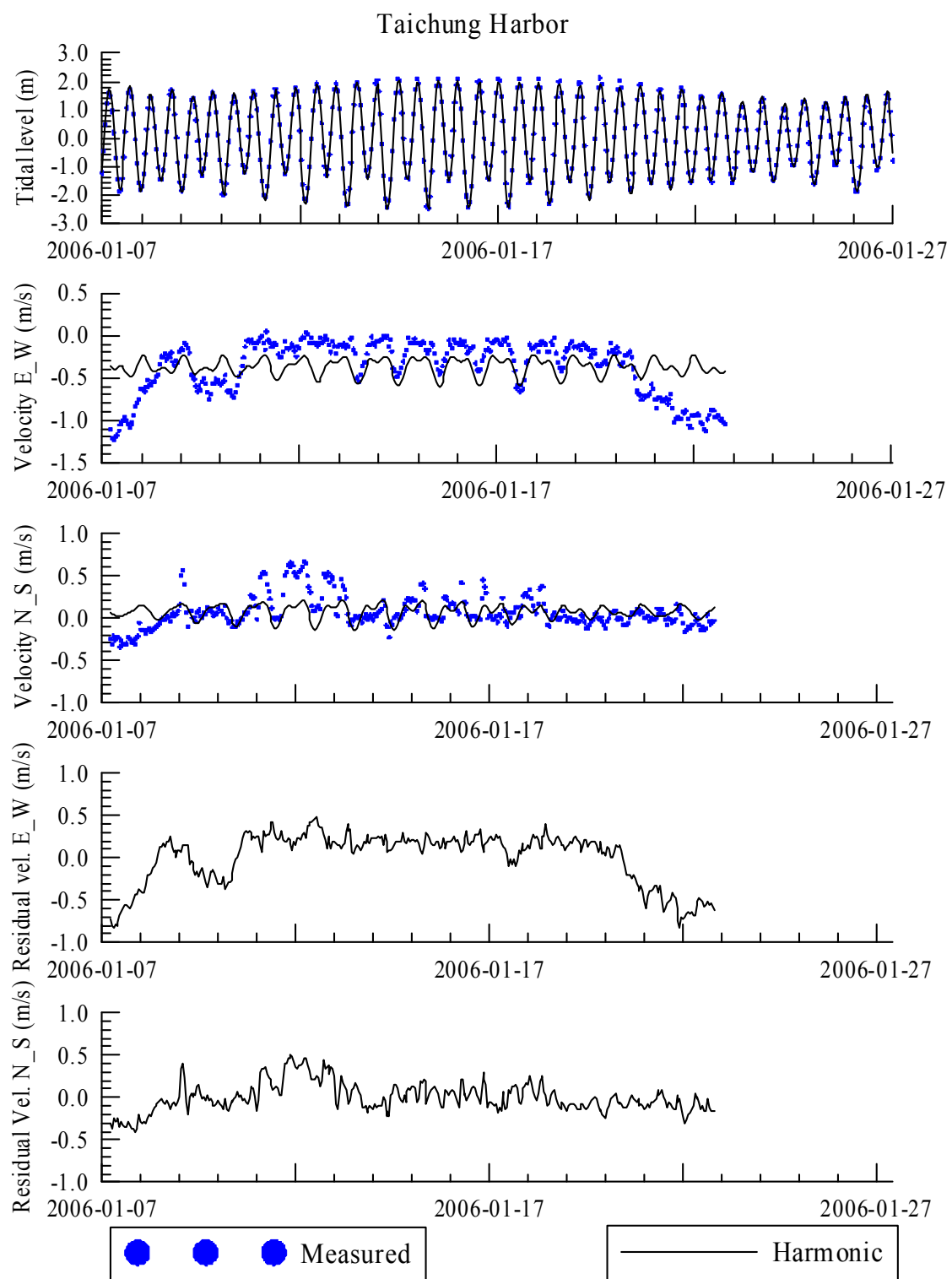


圖 2.28 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

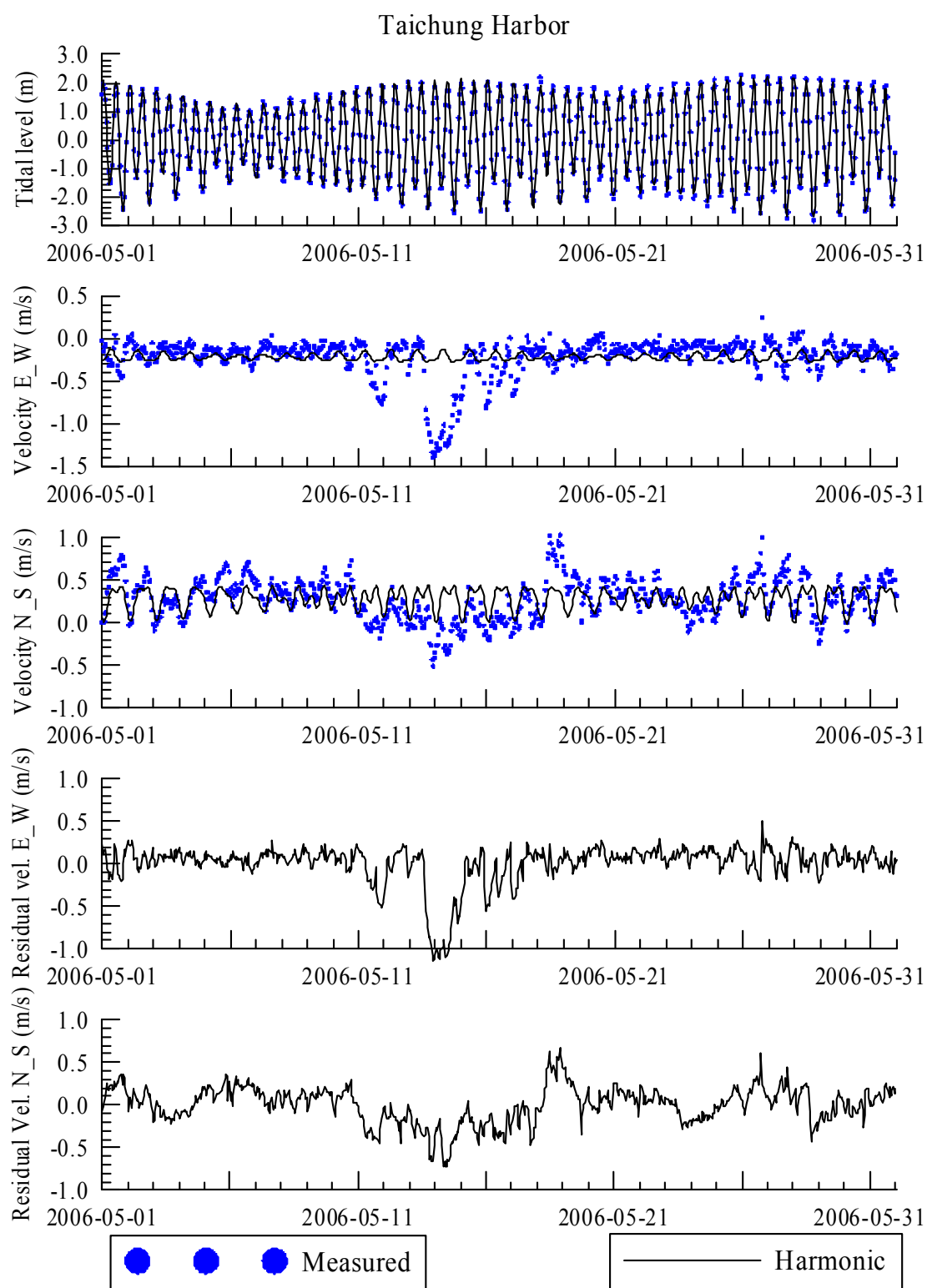


圖 2.28 (續 1) 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

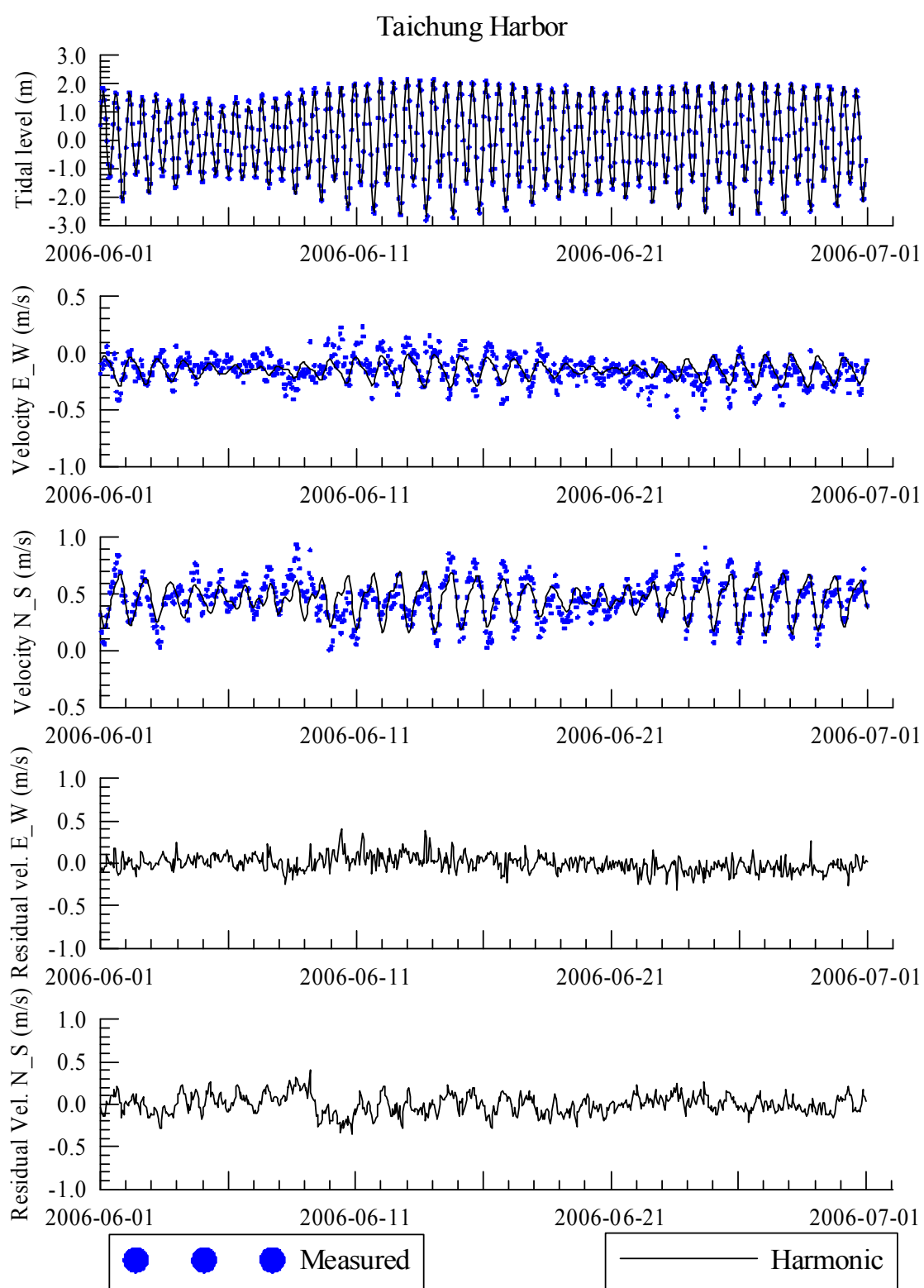


圖 2.28 (續 2) 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

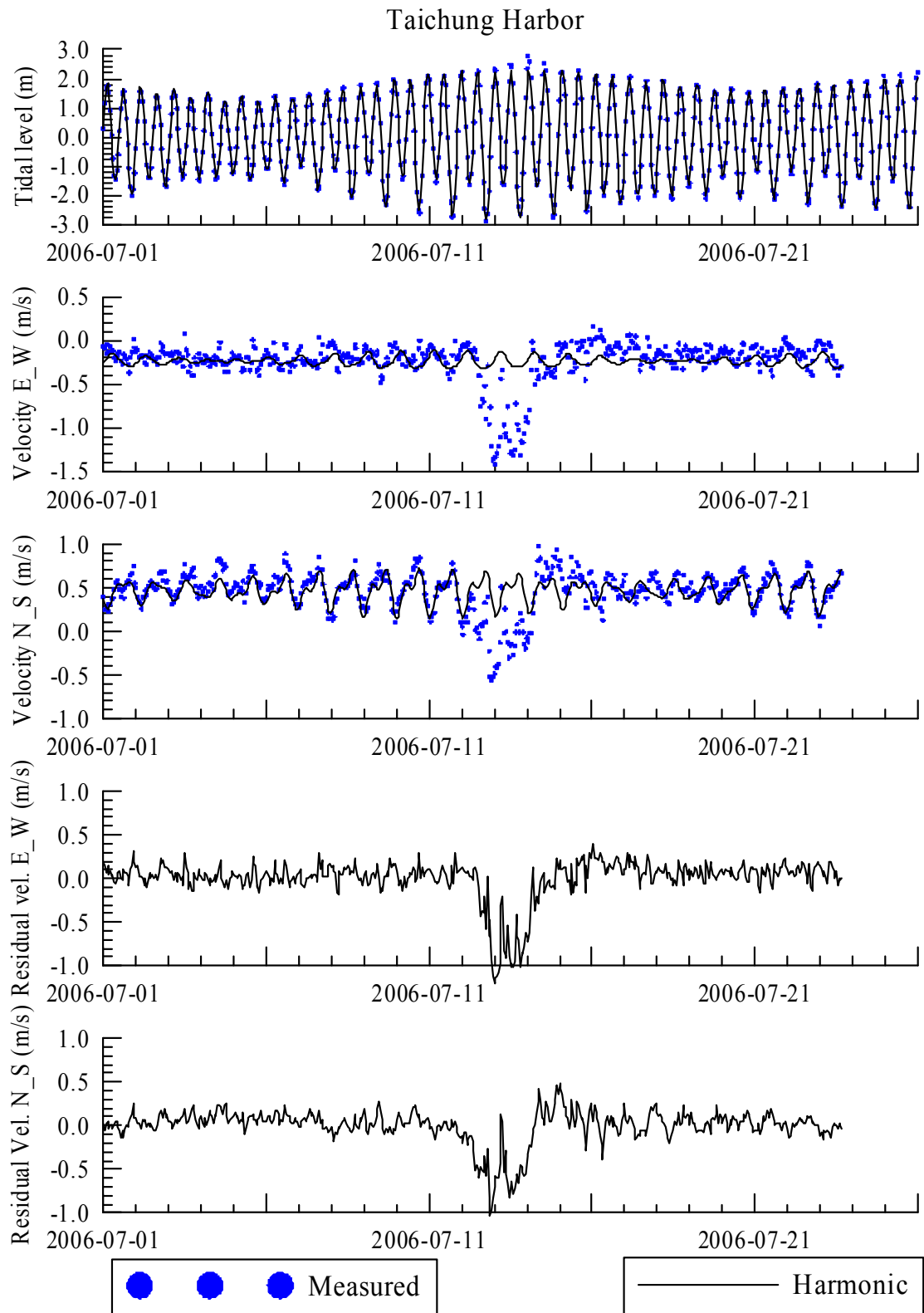


圖 2.28 (續 3) 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

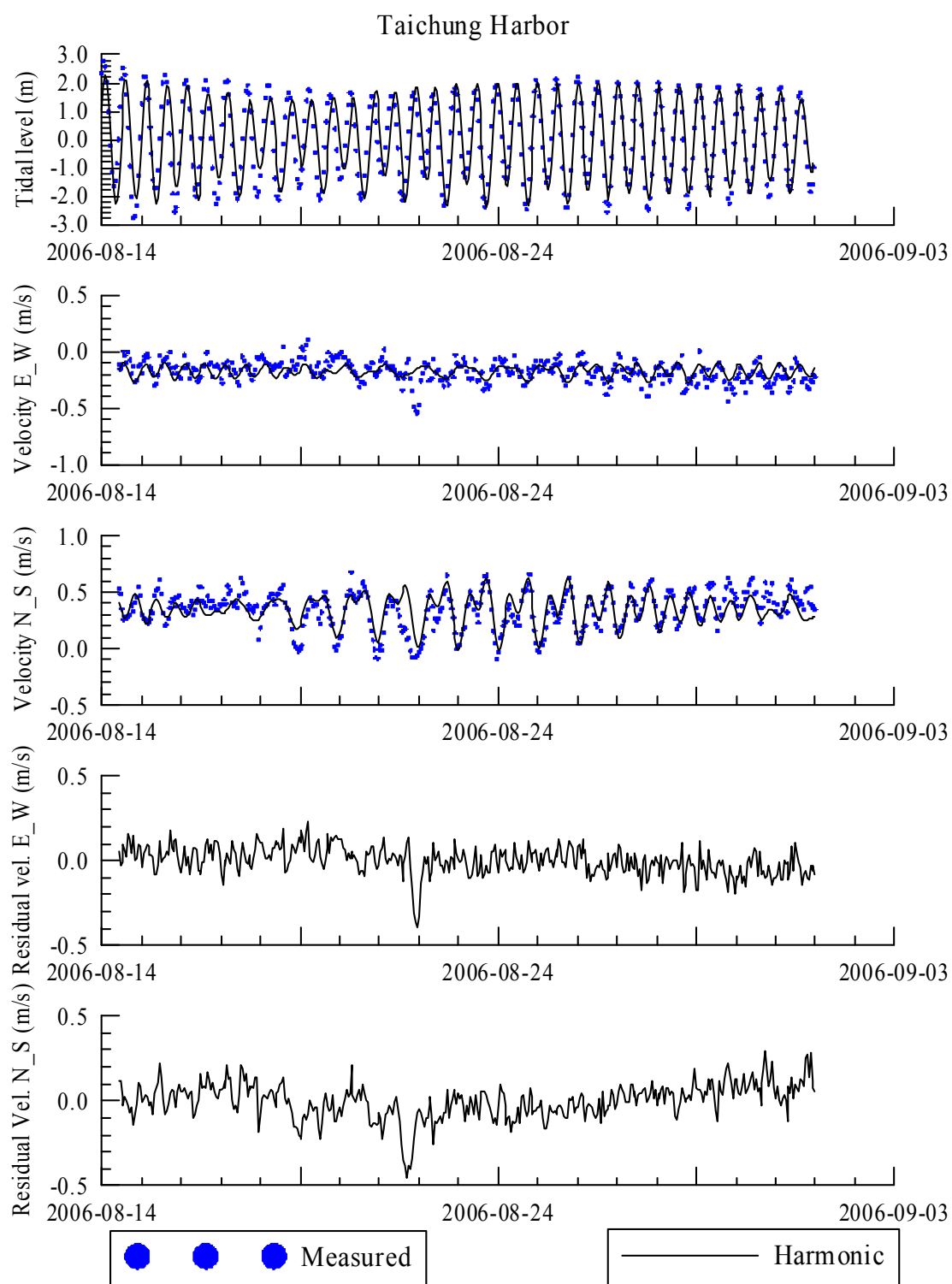


圖 2.28 (續 4) 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

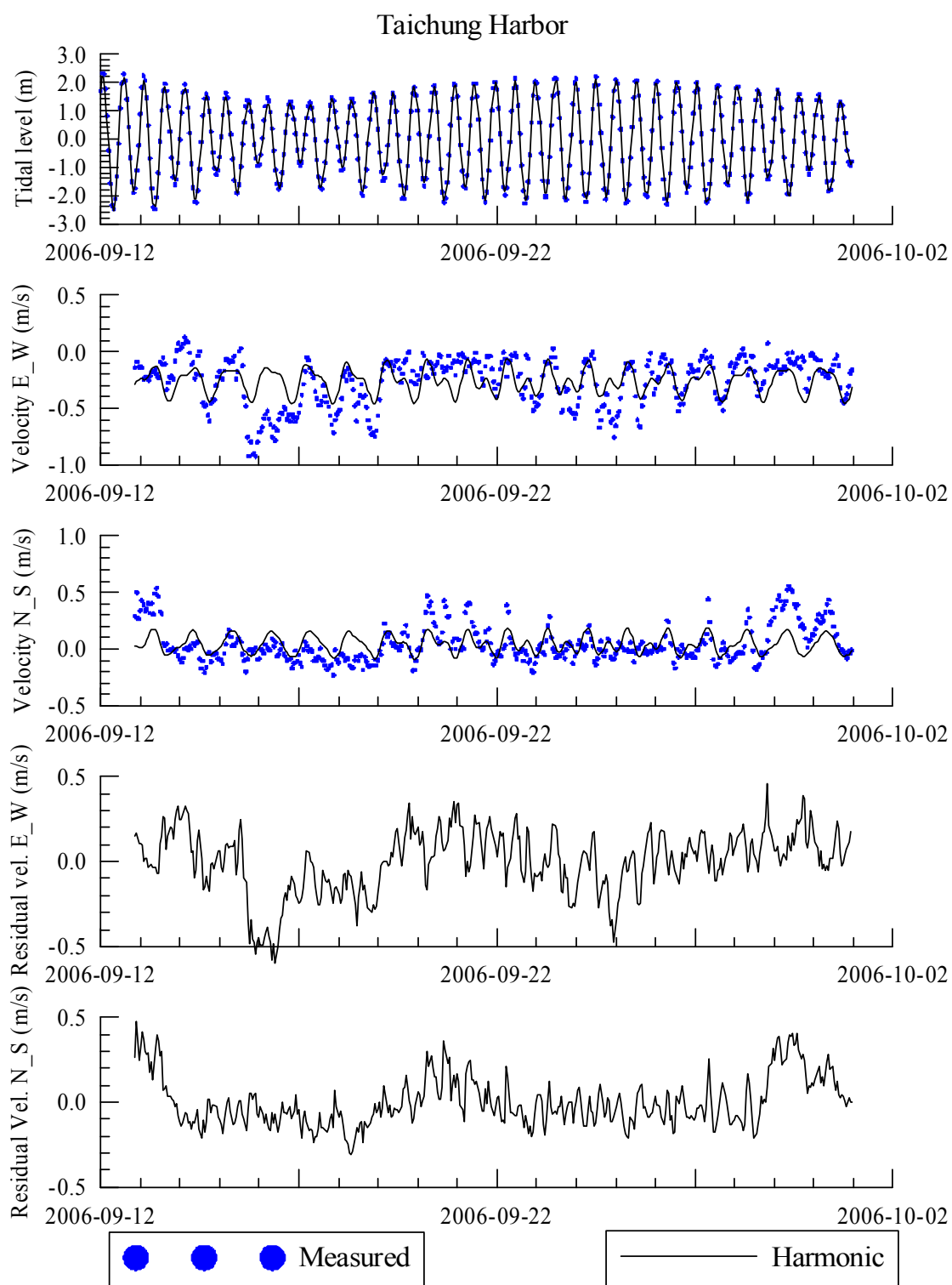


圖 2.28 (續 5) 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

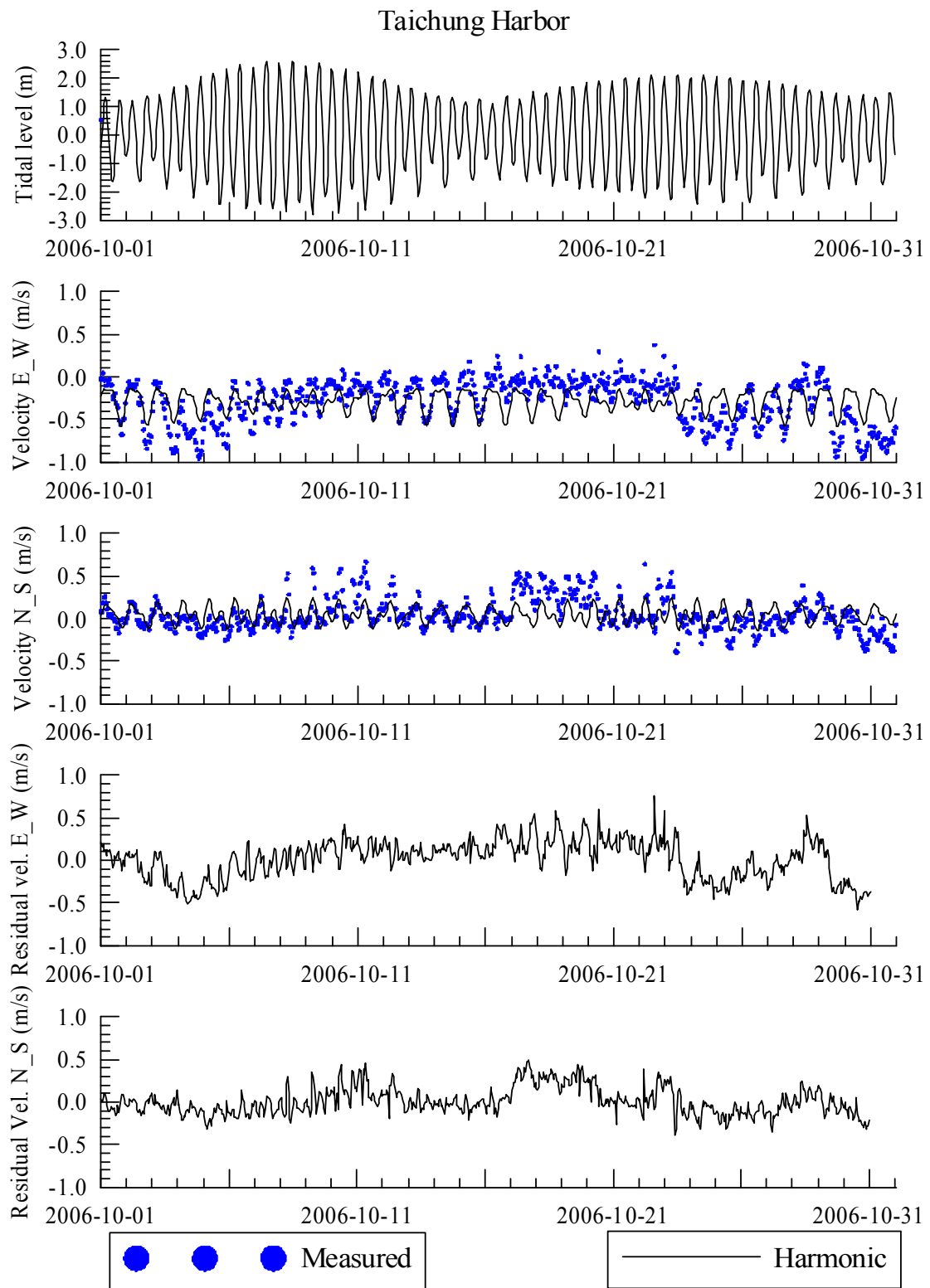


圖 2.28 (續 6) 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

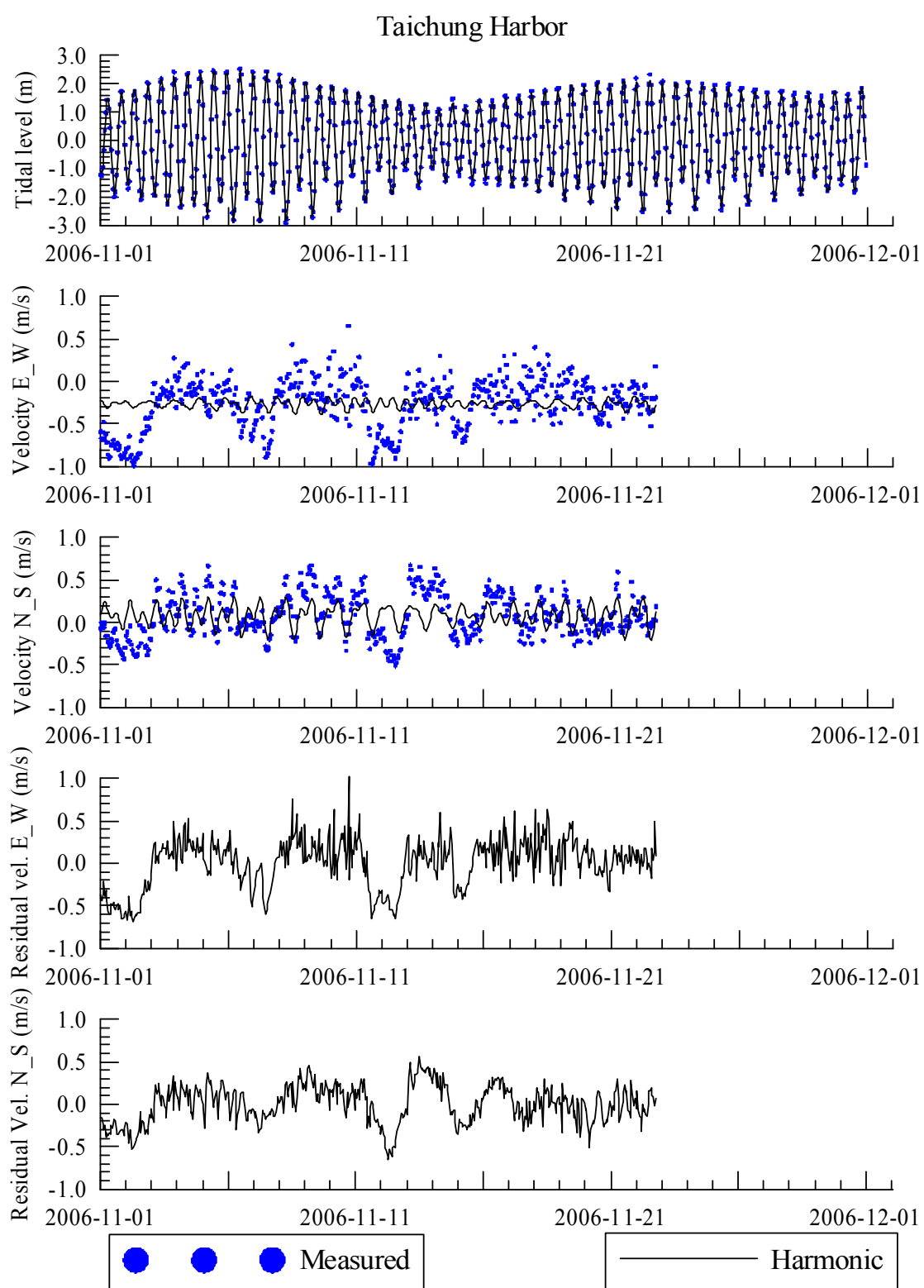


圖 2.28 (續 7) 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

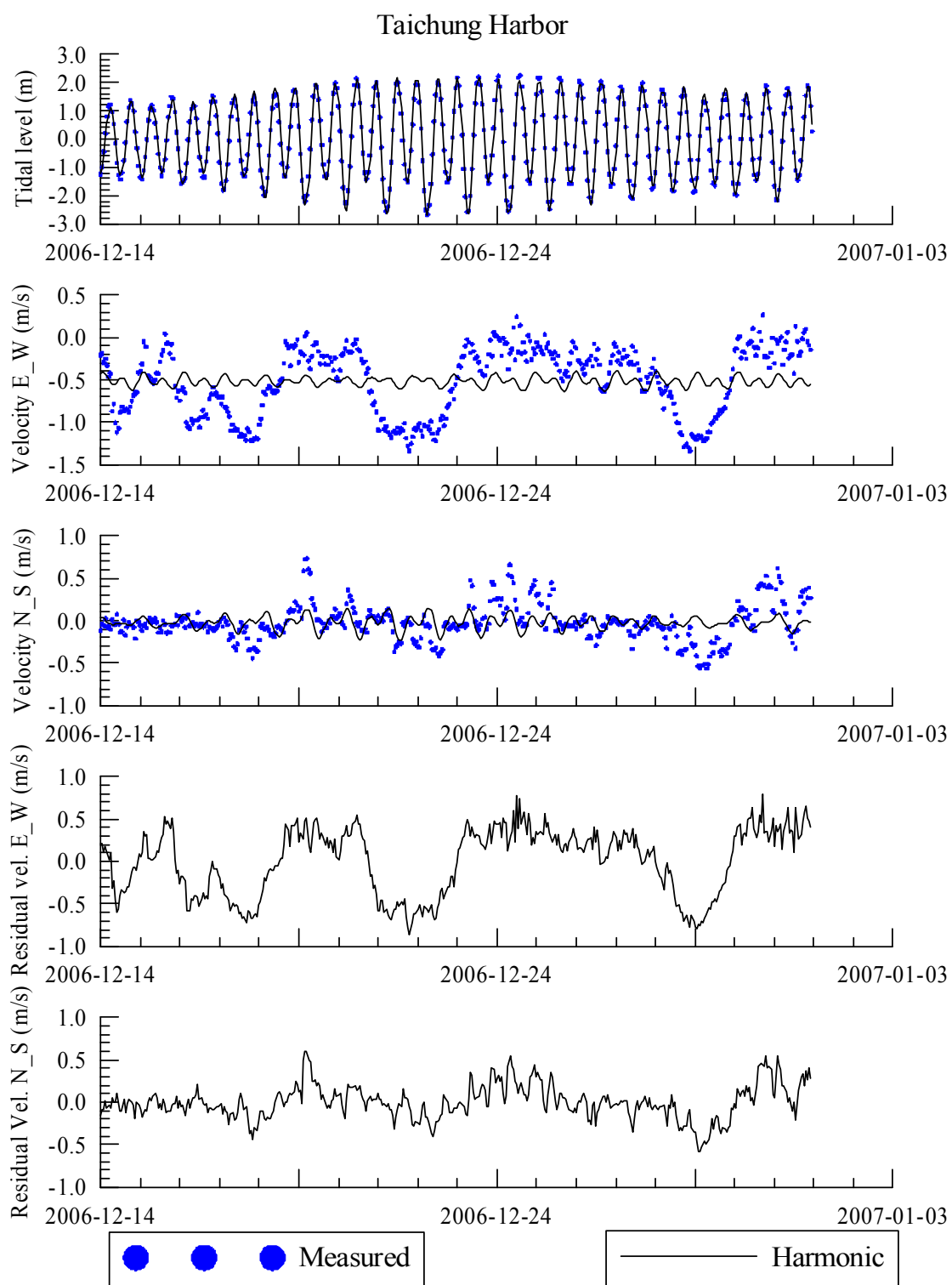


圖 2.28 (續 8) 臺中港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

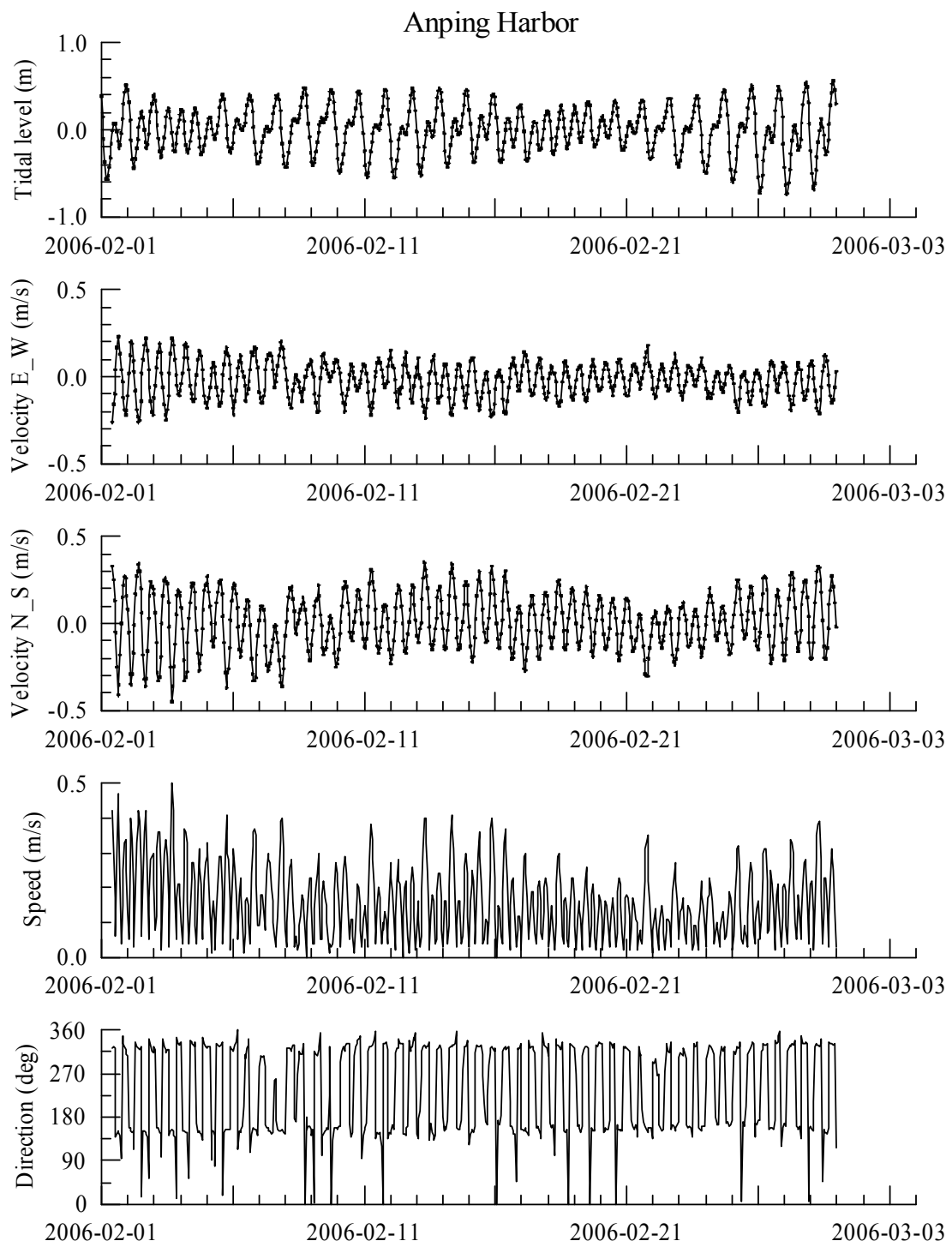


圖 2.29 安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

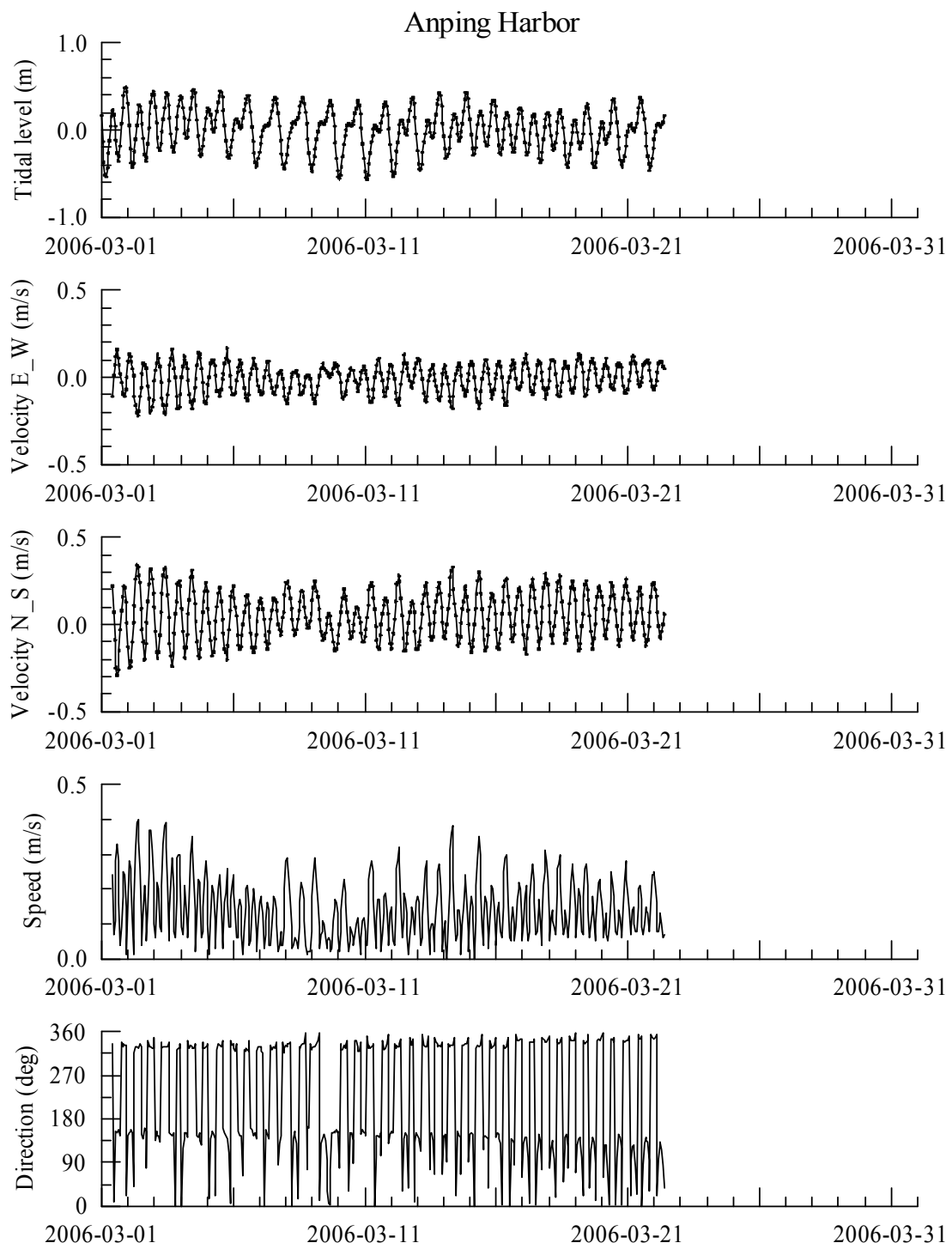


圖 2.29 (續 1)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

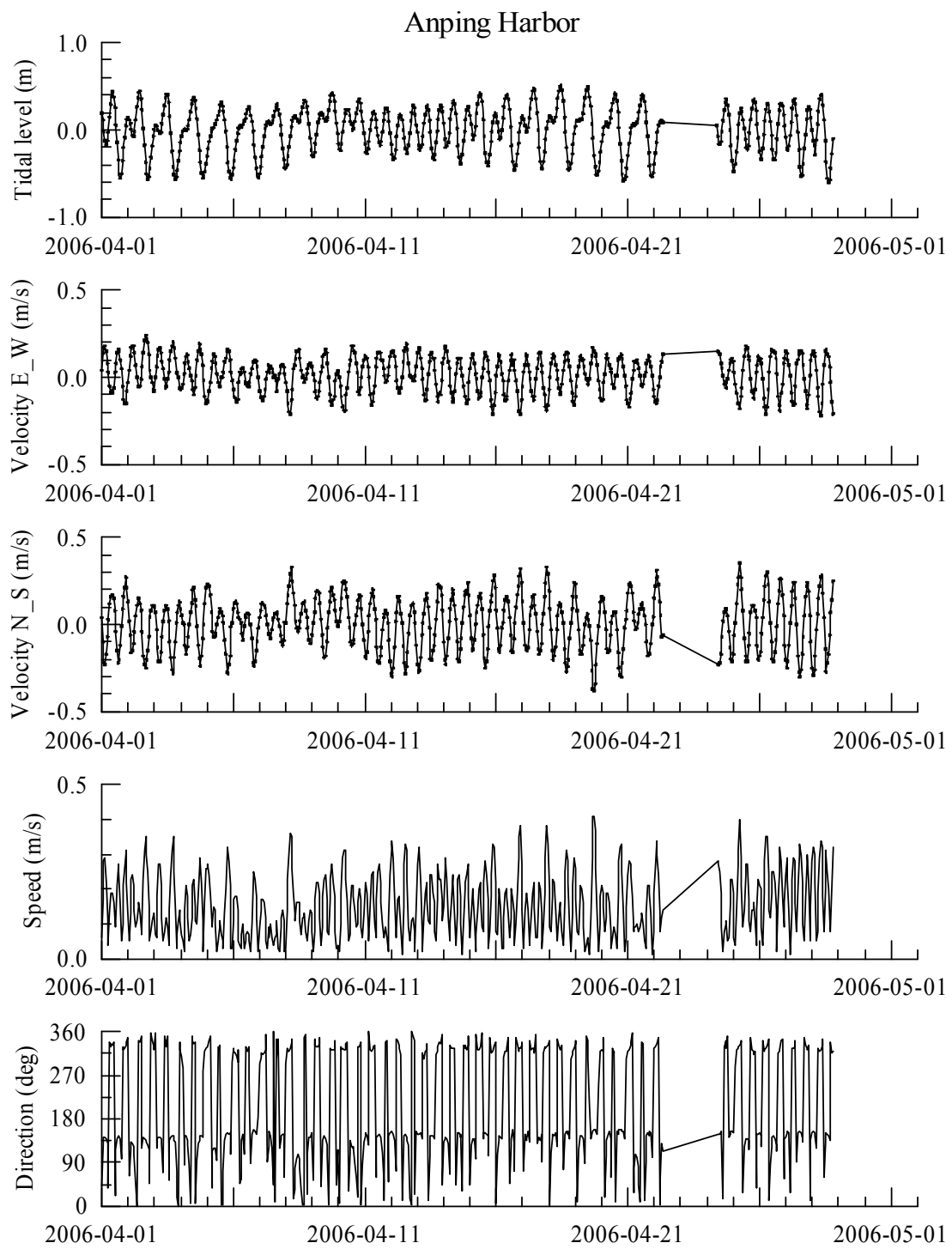


圖 2.29 (續 2)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

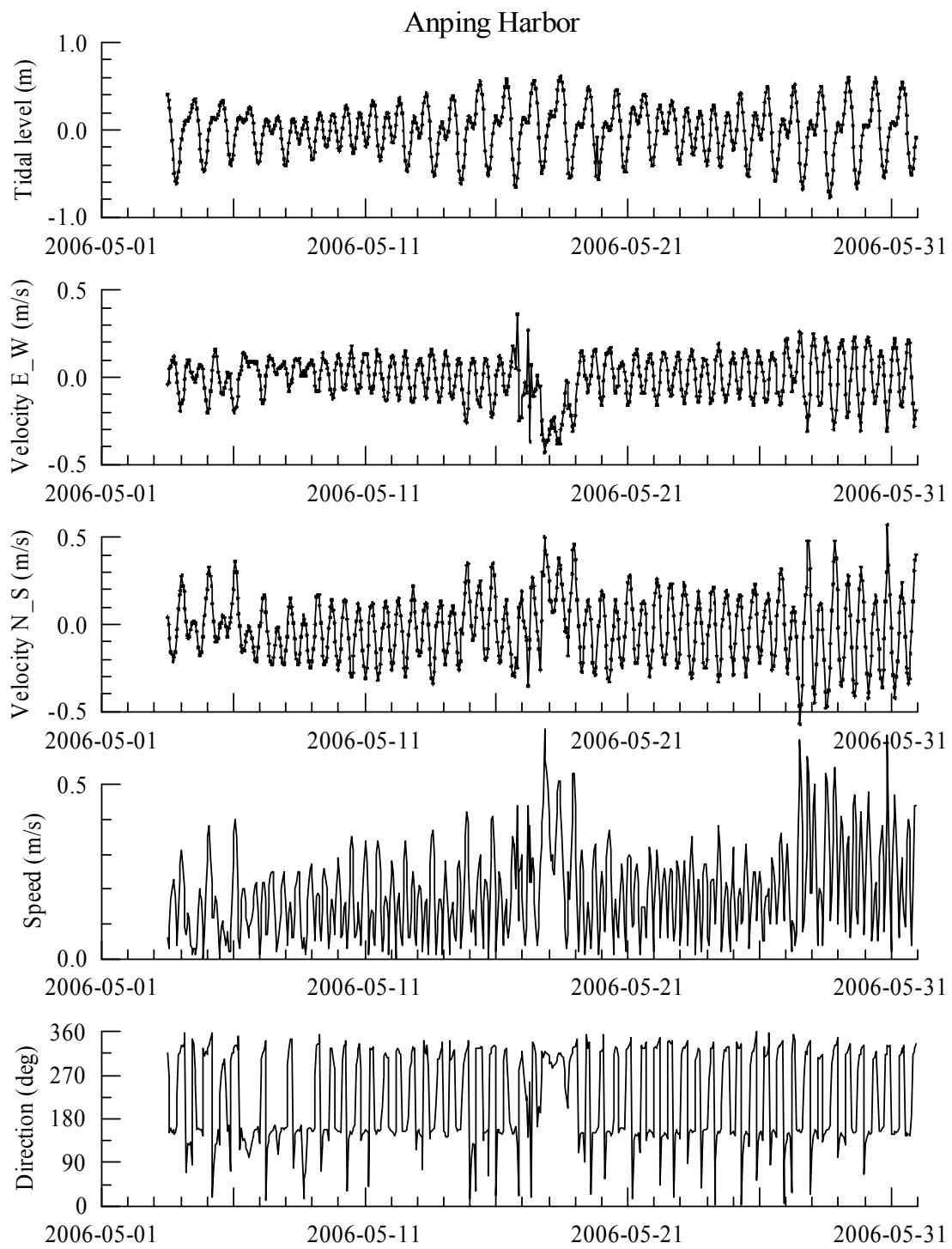


圖 2.29 (續 3)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

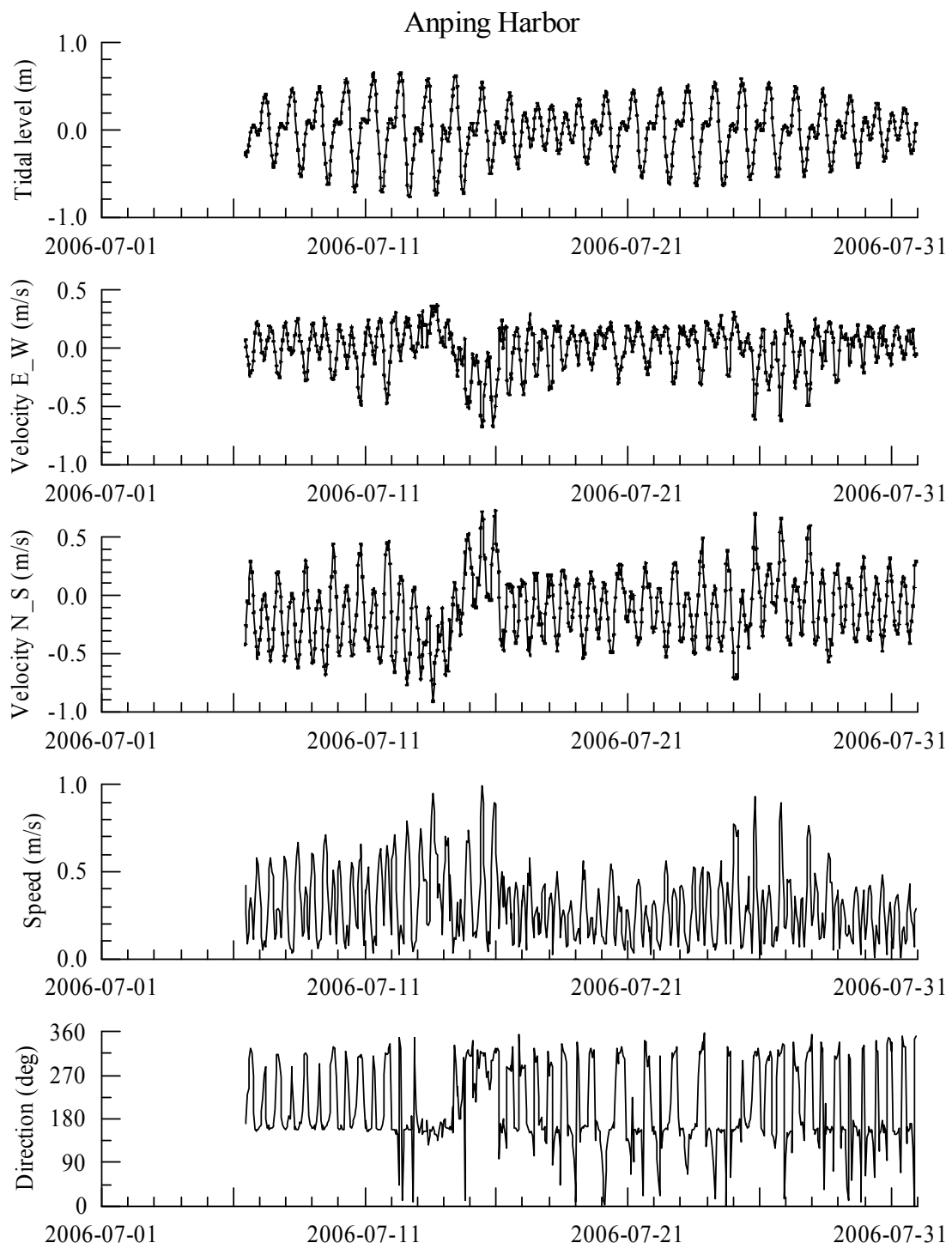


圖 2.29 (續 4)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

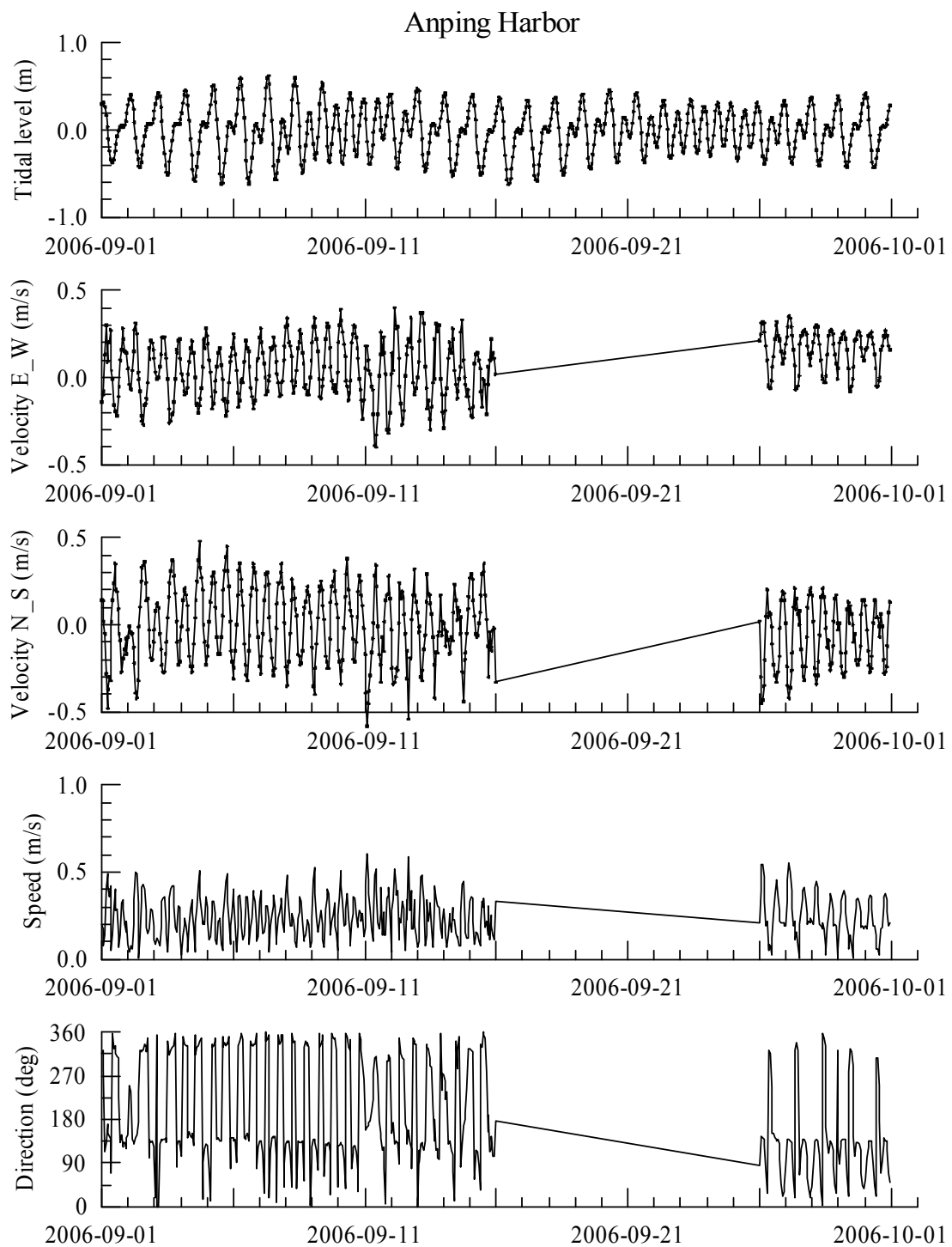


圖 2.29 (續 5)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

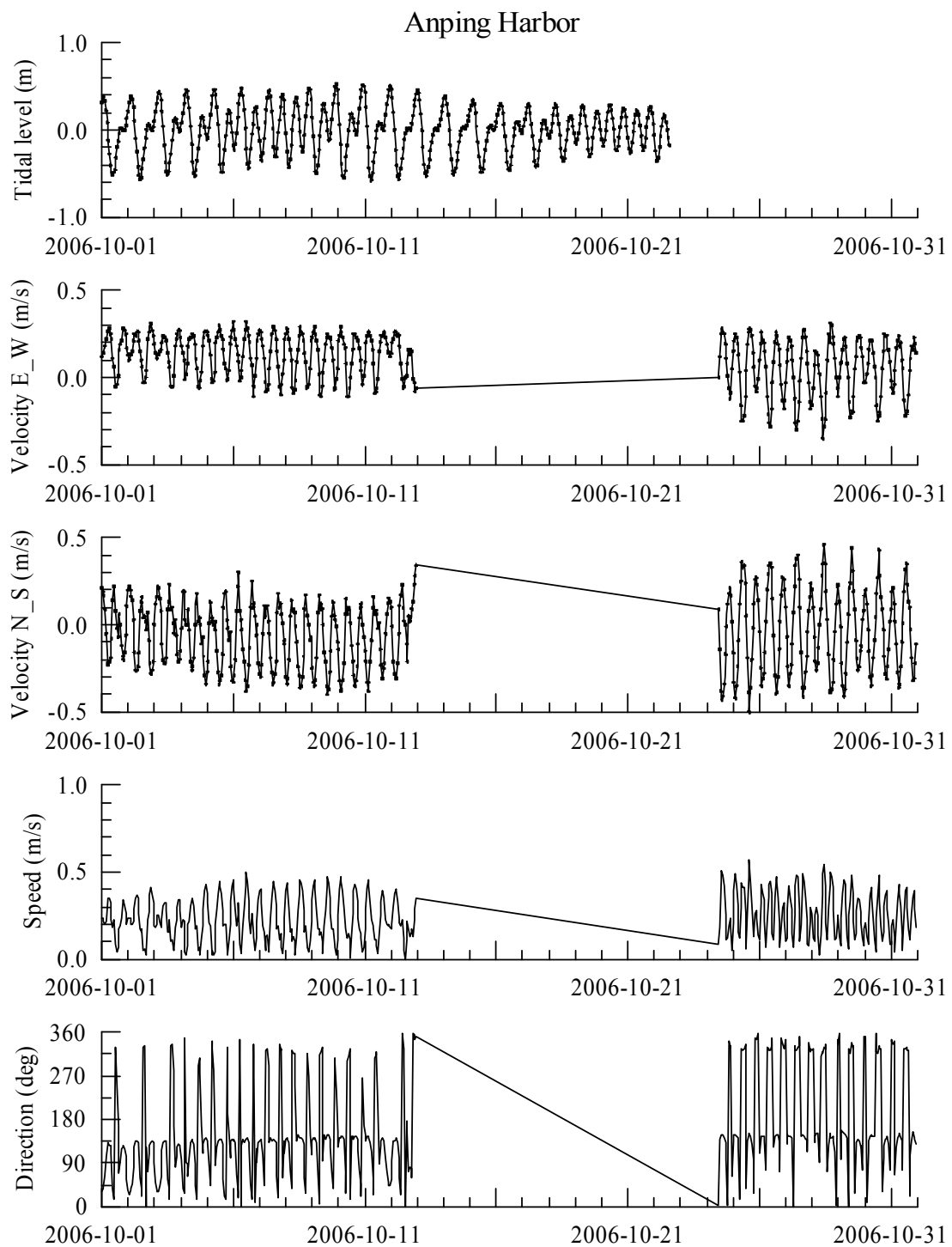


圖 2.29 (續 6)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

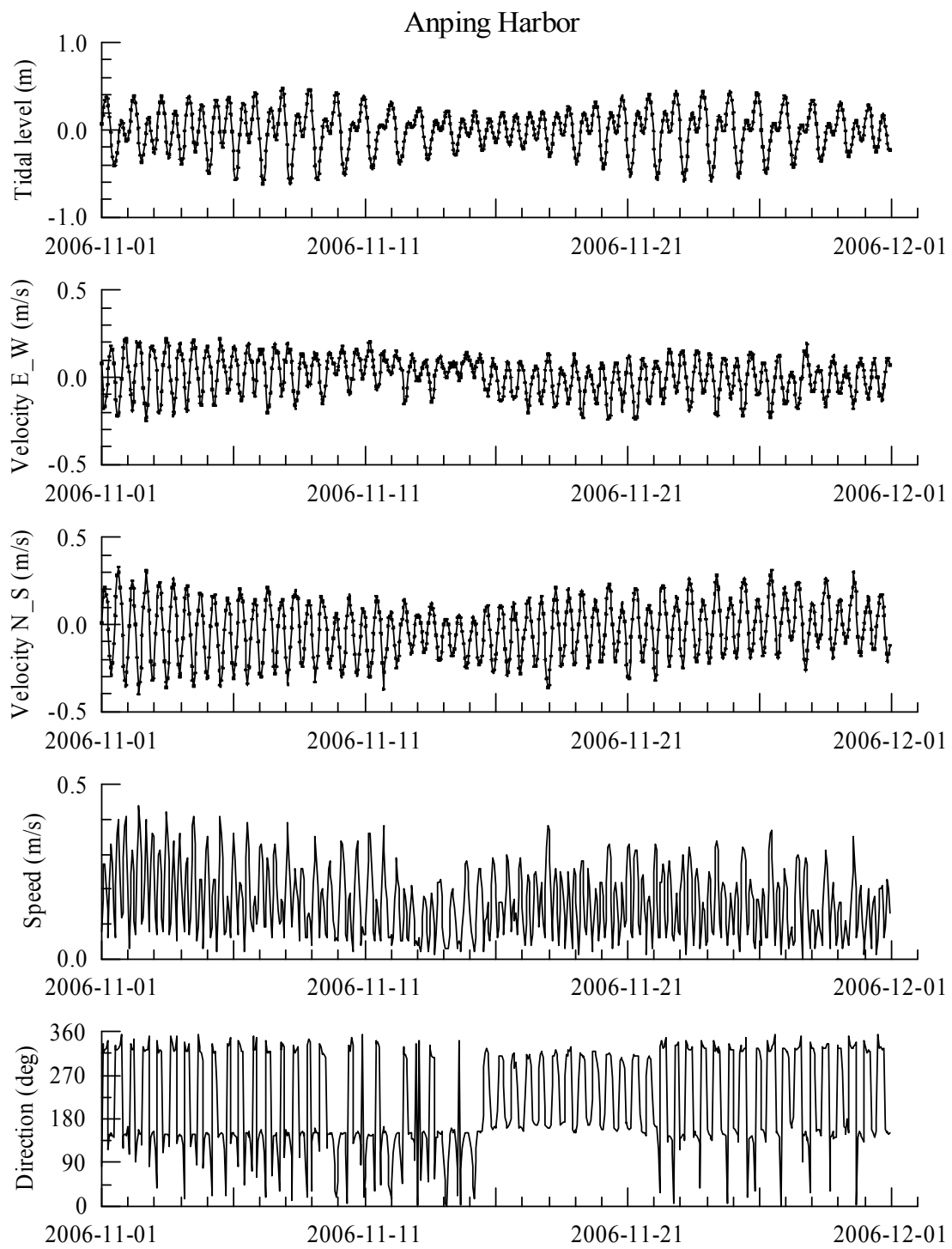


圖 2.29 (續 7)安平港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

表2.19 安平港2006年2月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0140	317.801	0.0215	157.982
K ₁	15.04106903	0.0335	199.024	0.0466	31.852
M ₂	28.98410416	0.1161	285.314	0.1878	105.193
S ₂	30.00000000	0.0377	306.033	0.0729	118.356
平均流速		-0.0185 m/s		0.0081 m/s	
原點時間		2006/02/15 05:00:00		2006/02/15 05:00:00	

表2.20 安平港2006年3月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0175	317.801	0.0281	114.237
K ₁	15.04106903	0.0152	199.024	0.0283	116.831
M ₂	28.98410416	0.0924	285.314	0.1552	205.259
S ₂	30.00000000	0.0404	306.033	0.0726	313.213
平均流速		-0.0103 m/s		0.0524 m/s	
原點時間		2006/03/11 22:00:00		2006/03/11 22:00:00	

表2.21 安平港2006年4月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0212	77.128	0.0381	308.537
K ₁	15.04106903	0.0312	334.079	0.0404	177.976
M ₂	28.98410416	0.1131	235.001	0.1654	57.439
S ₂	30.00000000	0.0425	310.979	0.0610	133.345
平均流速		0.0173 m/s		0.0064 m/s	
原點時間		2006/04/11 16:00:00		2006/04/11 16:00:00	

表2.22 安平港2006年5月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0209	246.814	0.0336	96.045
K ₁	15.04106903	0.0362	241.033	0.0603	91.628
M ₂	28.98410416	0.1288	327.849	0.2103	156.778
S ₂	30.00000000	0.0420	238.892	0.0669	65.204
平均流速		-0.0045 m/s		-0.0210 m/s	
原點時間		2006/05/17 18:00:00		2006/05/17 18:00:00	

表2.23 安平港2006年7月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0408	253.110	0.0487	81.988
K ₁	15.04106903	0.0757	22.416	0.0974	221.251
M ₂	28.98410416	0.1711	99.243	0.3017	277.299
S ₂	30.00000000	0.0344	300.524	0.0729	112.355
平均流速		-0.0008 m/s		-0.1147 m/s	
原點時間		2006/07/19 05:00:00		2006/07/19 05:00:00	

表2.24 安平港2006年9月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0191	352.790	0.0277	199.647
K ₁	15.04106903	0.0376	228.782	0.0526	67.045
M ₂	28.98410416	0.1967	66.307	0.2442	239.799
S ₂	30.00000000	0.0344	128.556	0.0744	260.548
平均流速		0.0414 m/s		0.0017 m/s	
原點時間		2006/09/08 11:00:00		2006/09/08 11:00:00	

表2.25 安平港2006年11月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0173	118.239	0.0217	302.718
K ₁	15.04106903	0.0304	336.771	0.0354	165.241
M ₂	28.98410416	0.1251	299.826	0.2008	116.834
S ₂	30.00000000	0.0302	60.556	0.0474	232.059
平均流速		0.0084 m/s		-0.0266 m/s	
原點時間		2006/11/15 23:00:00		2006/11/15 23:00:00	

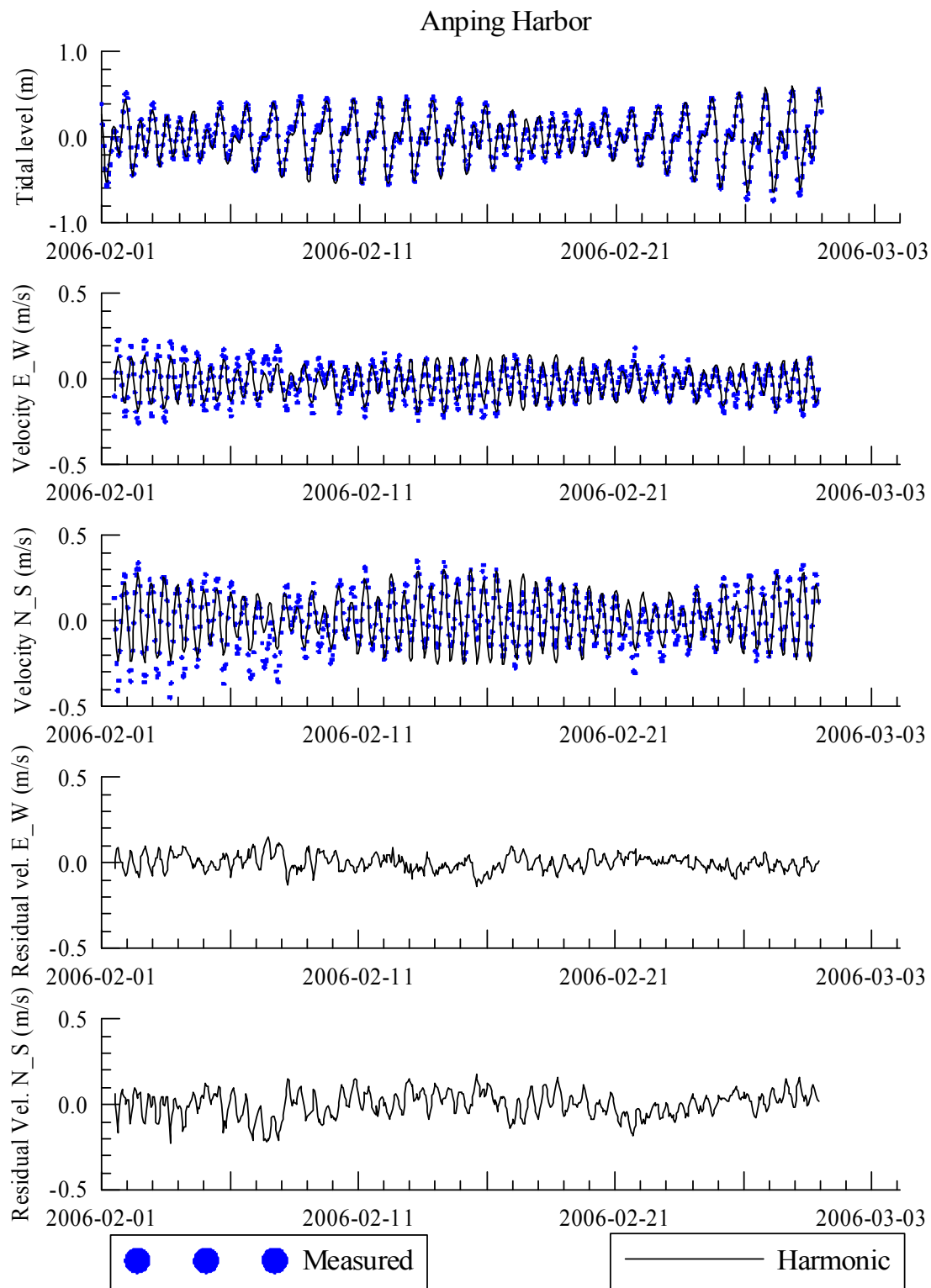


圖 2.30 安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

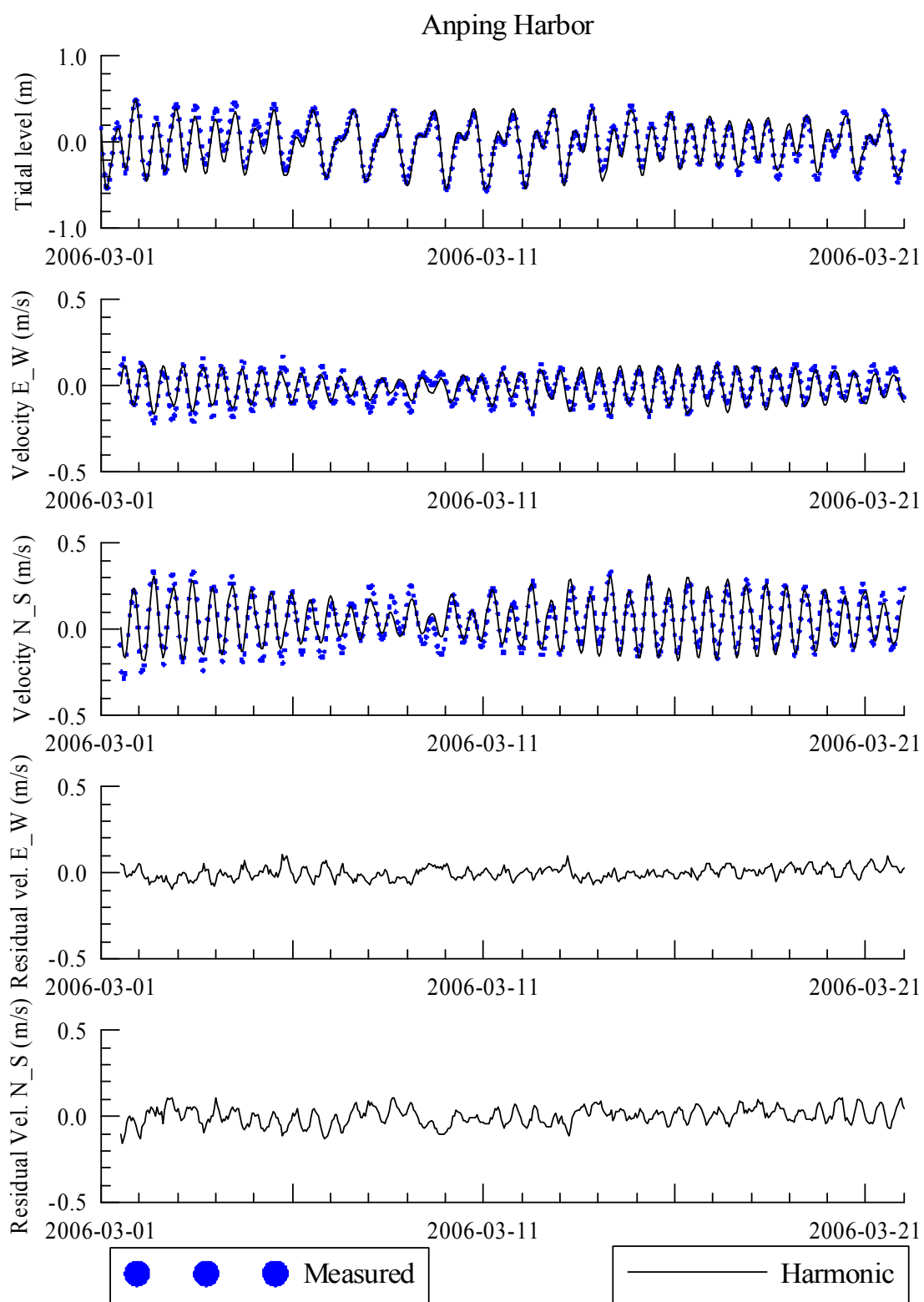


圖 2.30 (續 1)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

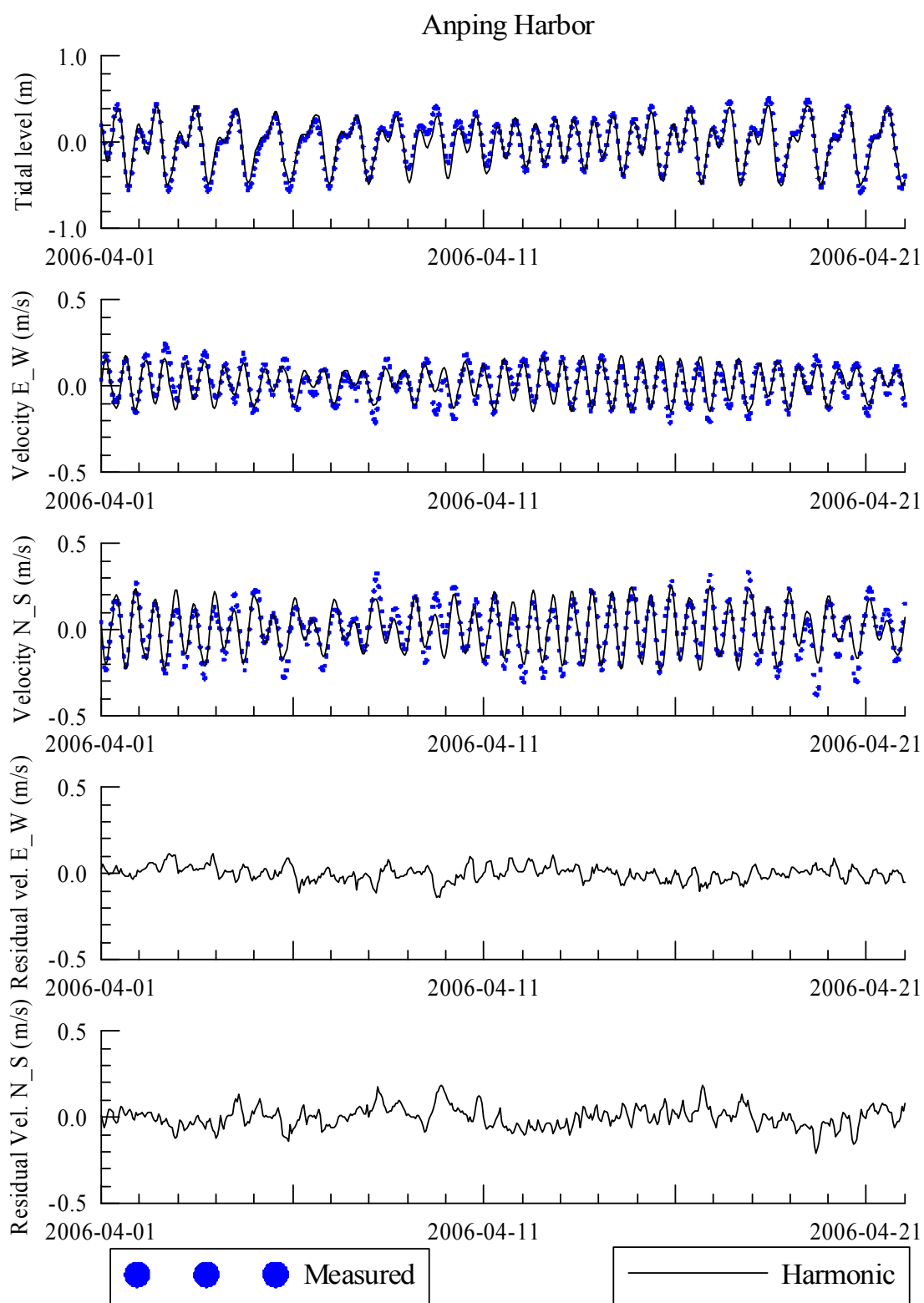


圖 2.30 (續 2)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

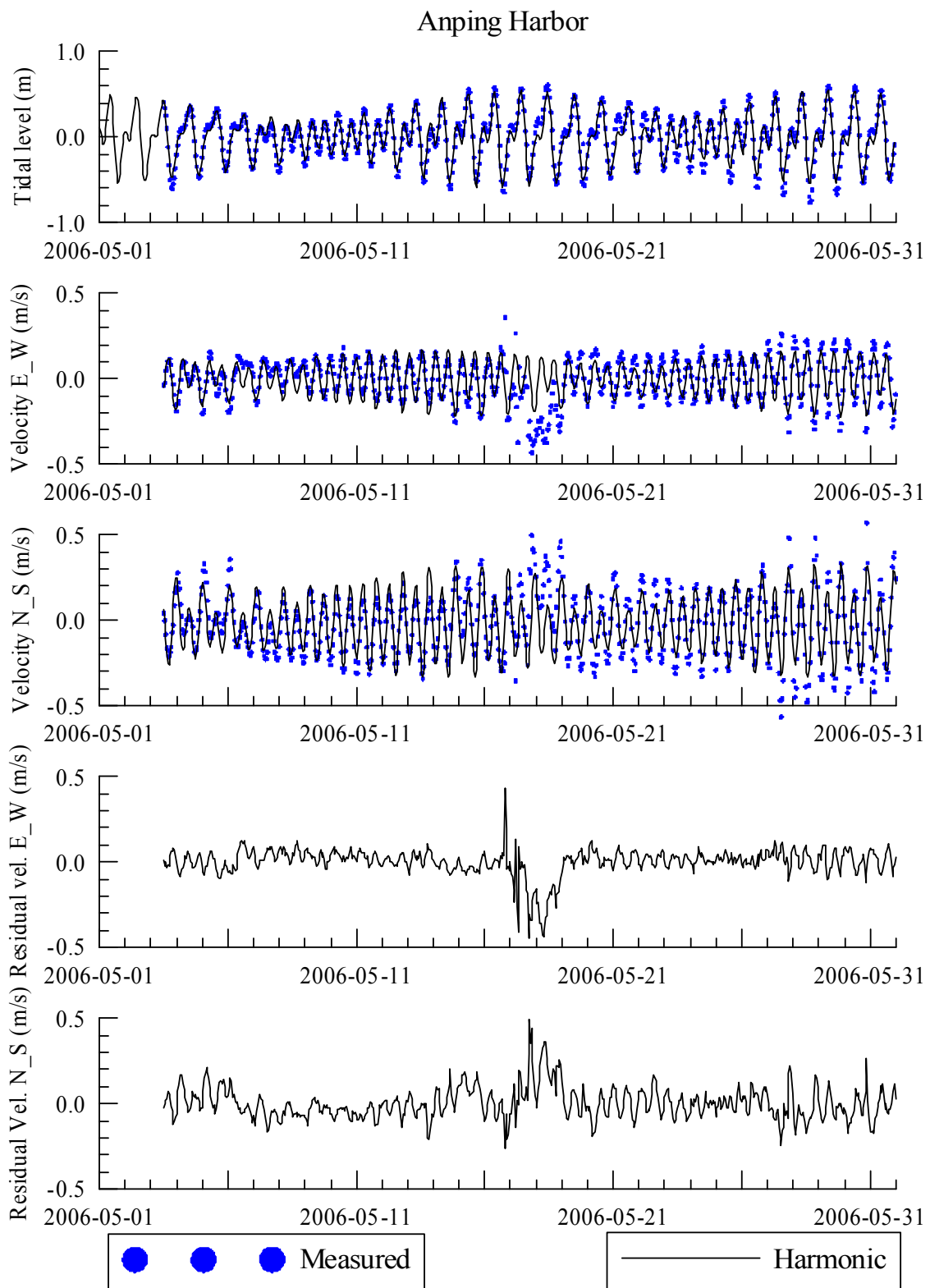


圖 2.30 (續 3)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

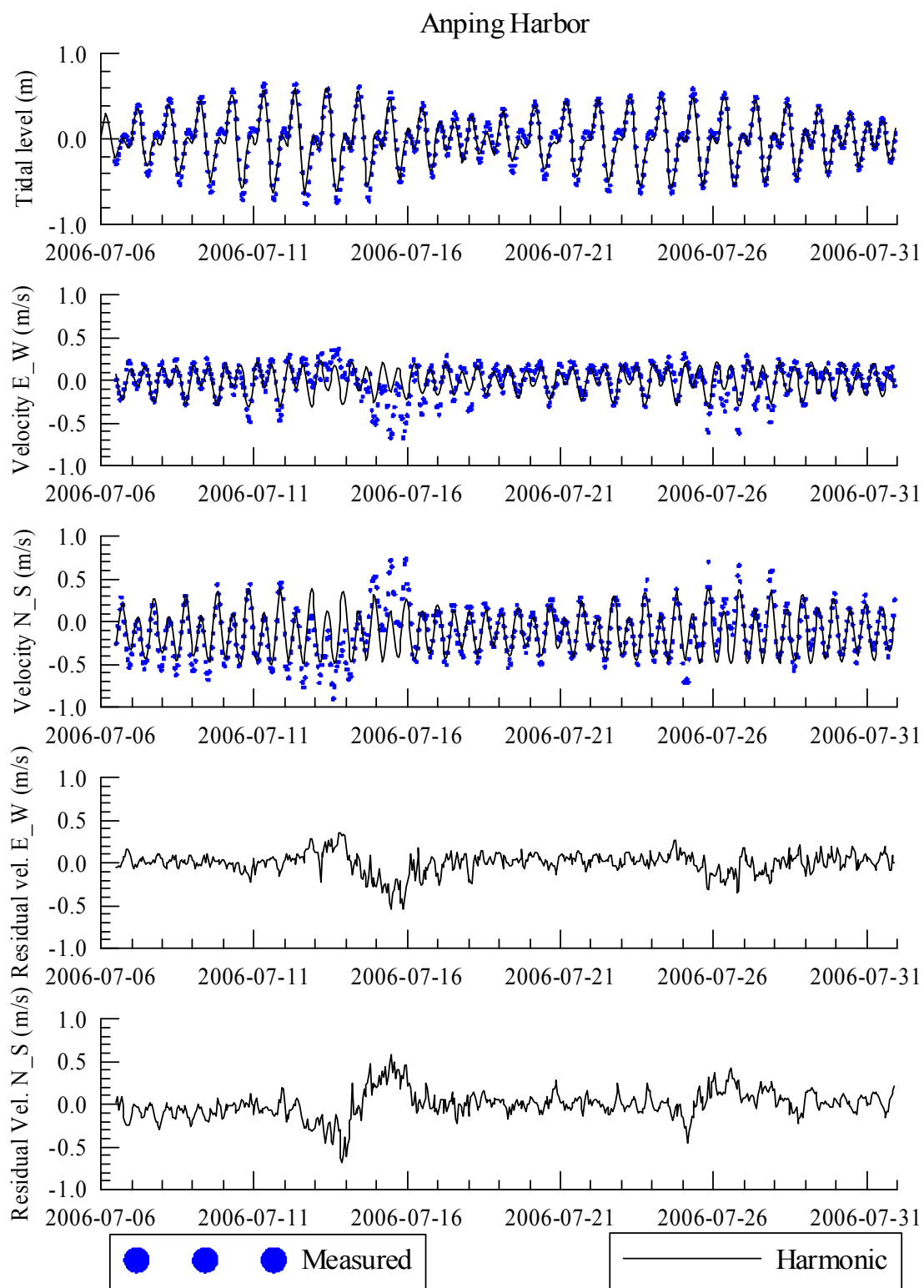


圖 2.30 (續 4)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

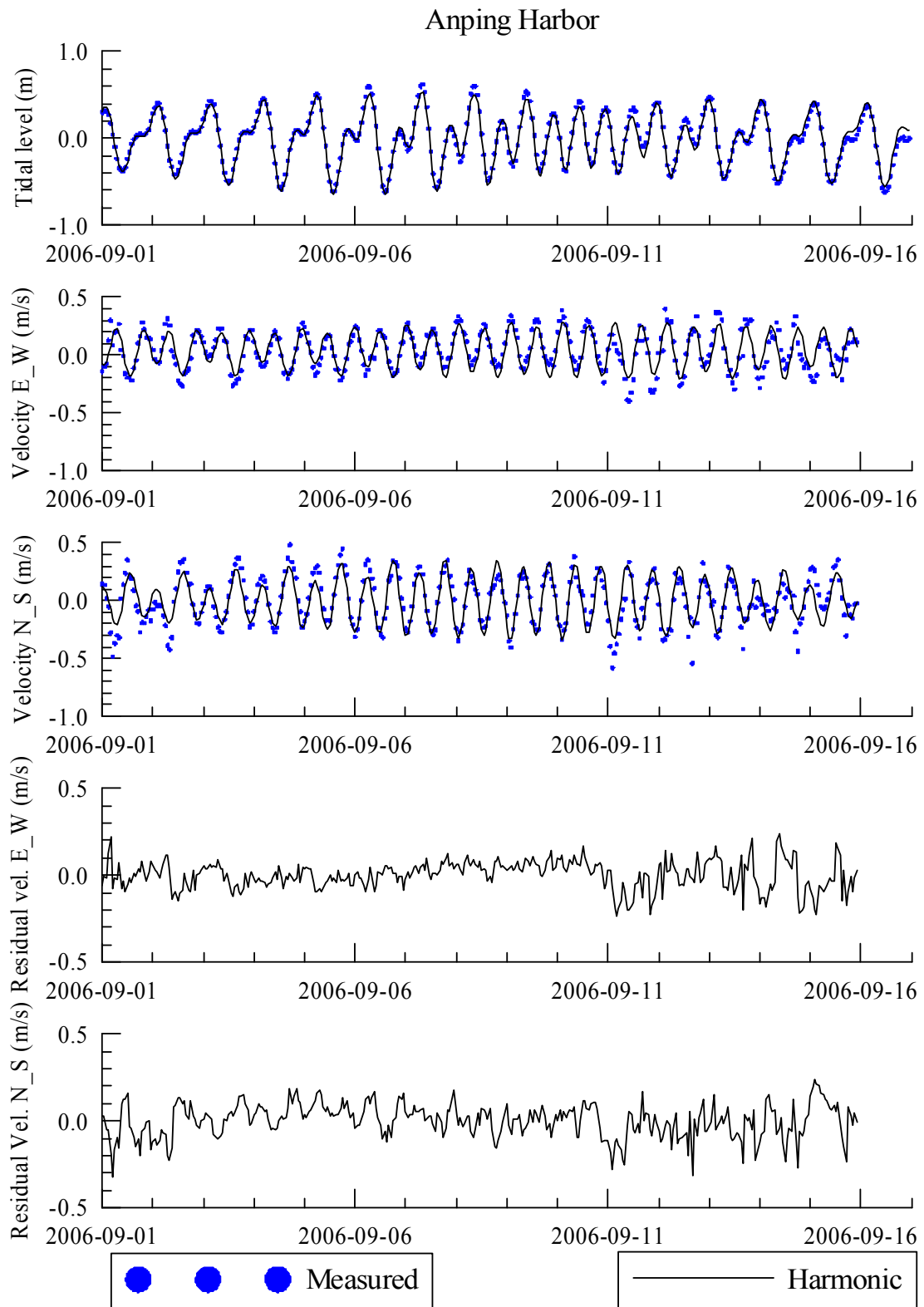


圖 2.30 (續 5)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

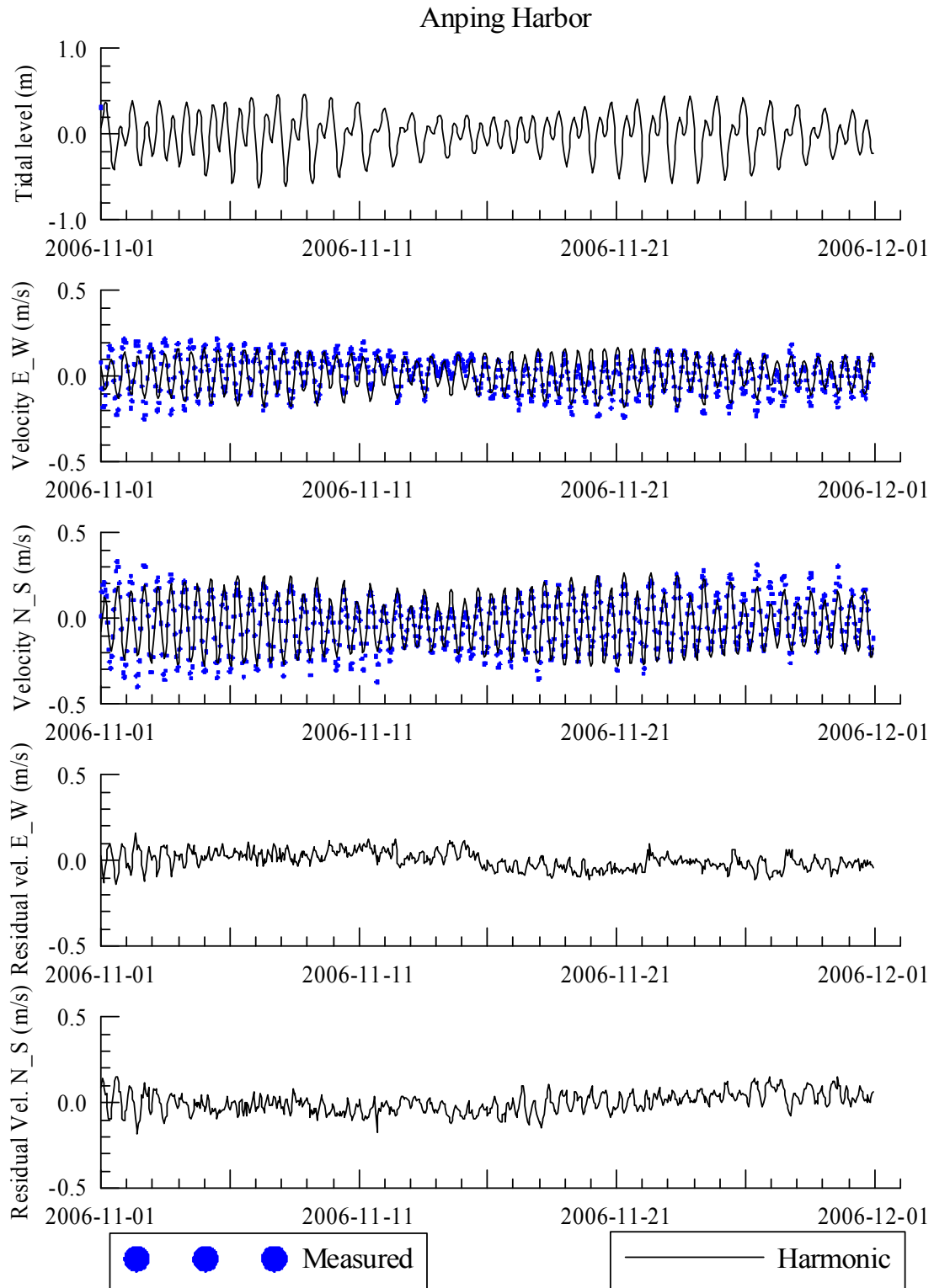


圖 2.30 (續 6)安平港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

(5) 高雄港

高雄港海流觀測點位於高雄港二港口附近海域如圖 2.10 所示，測點水深約 19m。圖 2.31 所示為高雄港 2006 年 1 月～11 月海流觀測資料之東西向、南北向速度分量以及流速、流向之時序圖時序圖，顯示高雄港海流觀測資料受潮流影響明顯，且大部時間流況呈現全日潮流型態。本計畫選取 1 月、2 月及 4 至 10 月份海流觀測資料進行全日潮(O_1 、 K_1)及半日潮(M_2 、 S_2)潮流調和分析，各分潮振幅及相位角之調和分析結果如表 2.26 至表 2.34 所示。由各全日潮及半日潮潮流振幅大小之月變化情形得知，1 月及 2 月高雄港海域潮流振幅相較於其他月份潮流振幅有偏小之現象。圖 2.32 所示為高雄港海流觀測資料與潮流調和分析預測值之比較，結果顯示僅 4 月、8 月及 10 月潮流預測值與海流觀測值較為接近，其餘月份大都呈現流速殘差值偏大現象，其中 7 月份觀測值與潮流預測值偏差最顯著，此可能與當月接連有 3 個侵臺颱風(艾維尼、碧莉斯及凱米)發生有關。

(6) 花蓮港

花蓮港海流觀測點位於東防波堤往南延伸 380m，水深 34m 處，如圖 2.12 所示。本計畫蒐集花蓮港 2006 年海流觀測資料，並分別繪出海流觀測值之東西向、南北向速度分量以及流速、流向之時序圖時序圖，如圖 2.31 所示。花蓮港 2006 年海流觀測資料之調和分析結果如表 2.35 至表 2.44，各月份潮流調和分析結果顯示花蓮港潮流東西向流速振幅略大於南北向流速振幅；各分潮流速振幅普遍小於 0.1m/sec，僅 4、8、9 月份 M_2 潮流振幅大於 0.1m/sec。圖 2.34 所示為花蓮港 2006 年海流觀測資料與潮流調和分析預測值之比較，結果顯示海流觀測資料明顯地大於潮流調和分析預測值。

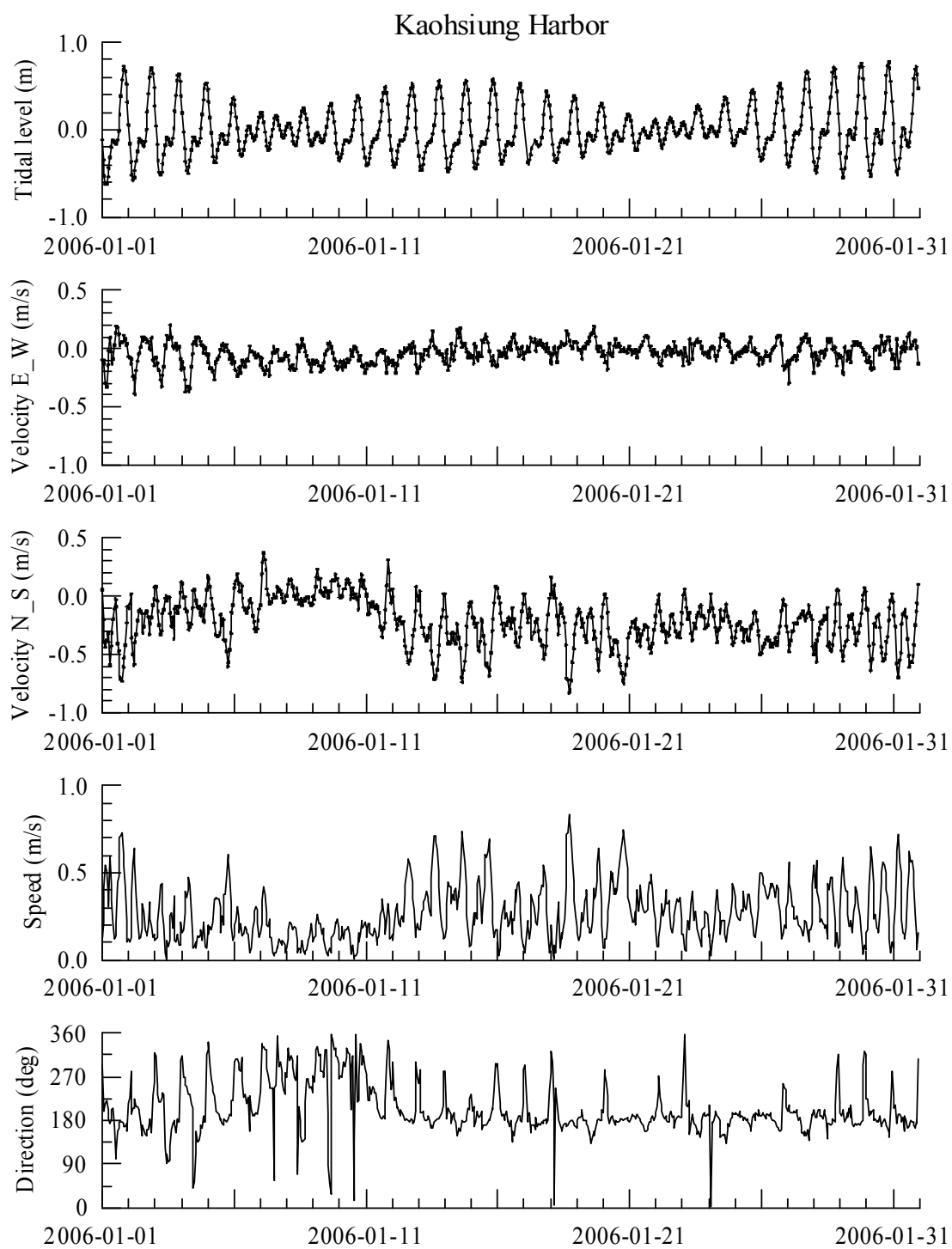


圖 2.31 高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

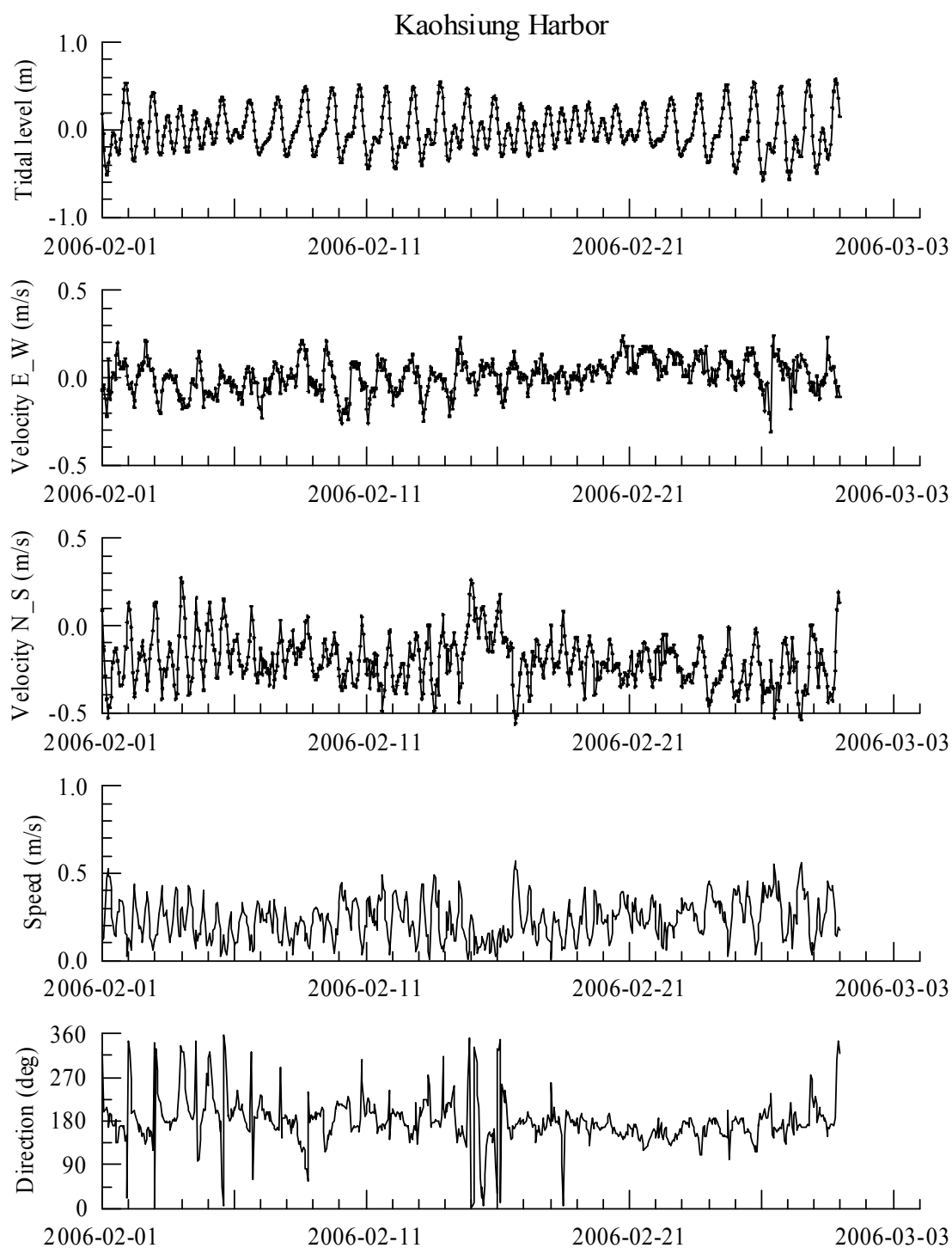


圖 2.31 (續 1)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

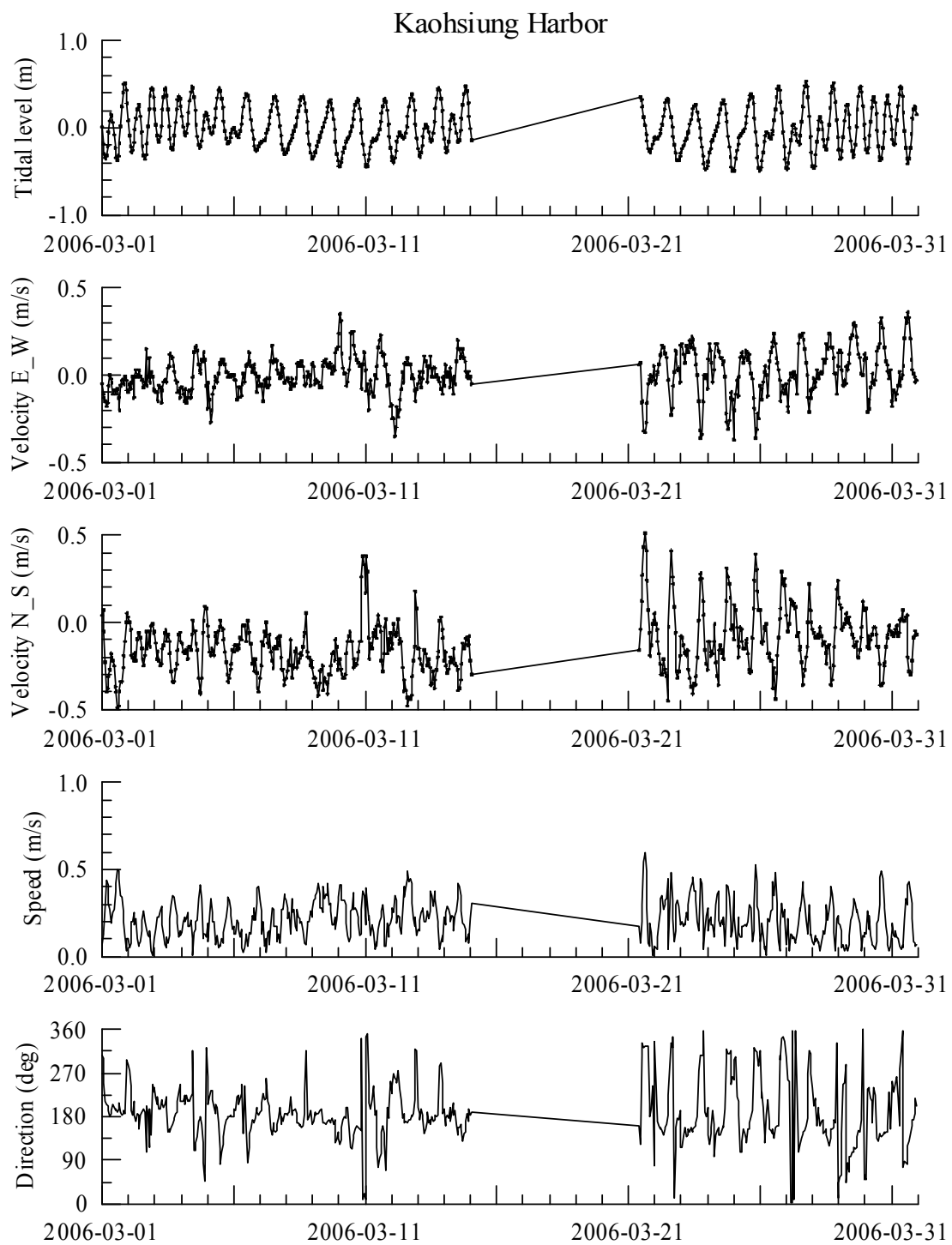


圖 2.31 (續 2)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

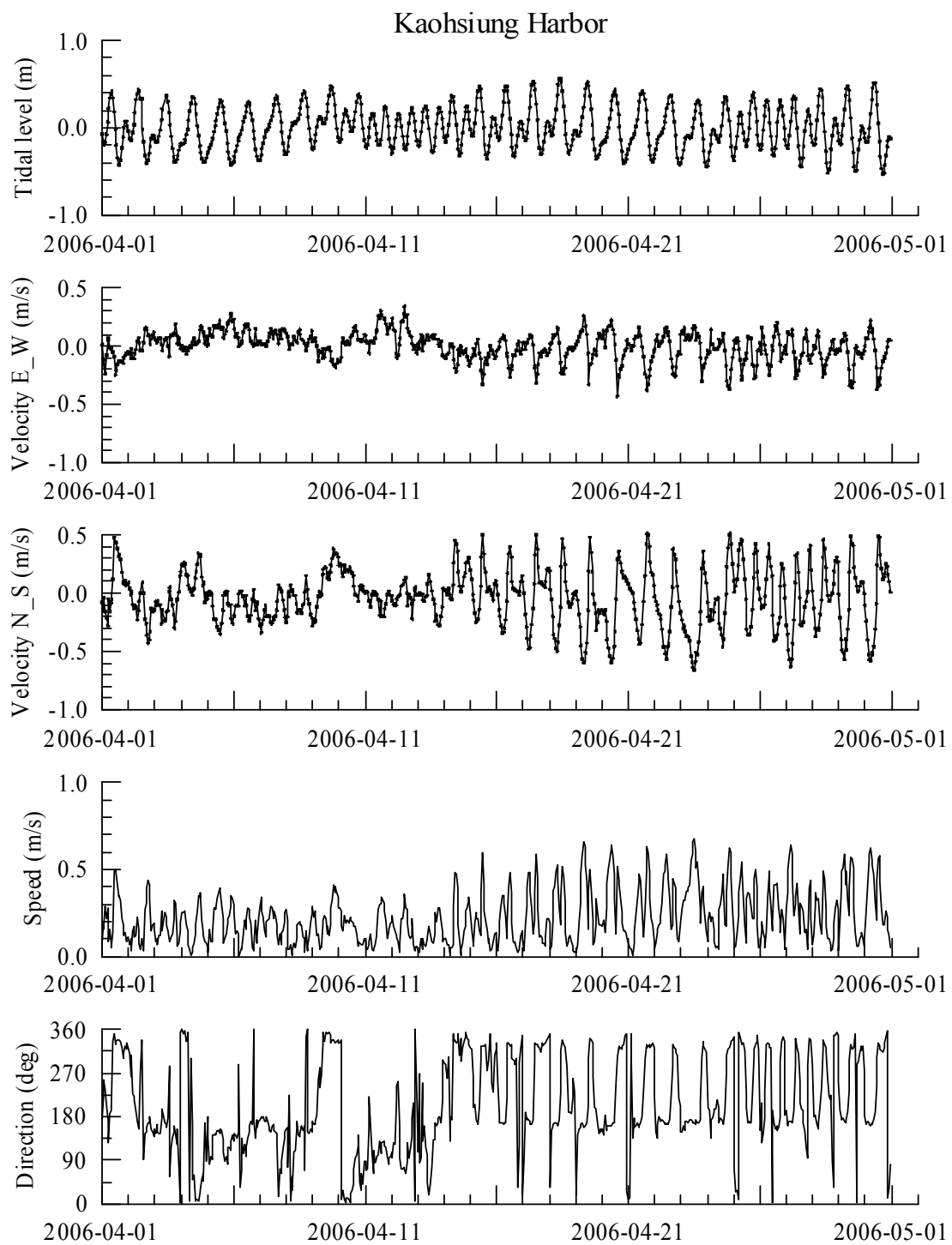


圖 2.31 (續 3)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

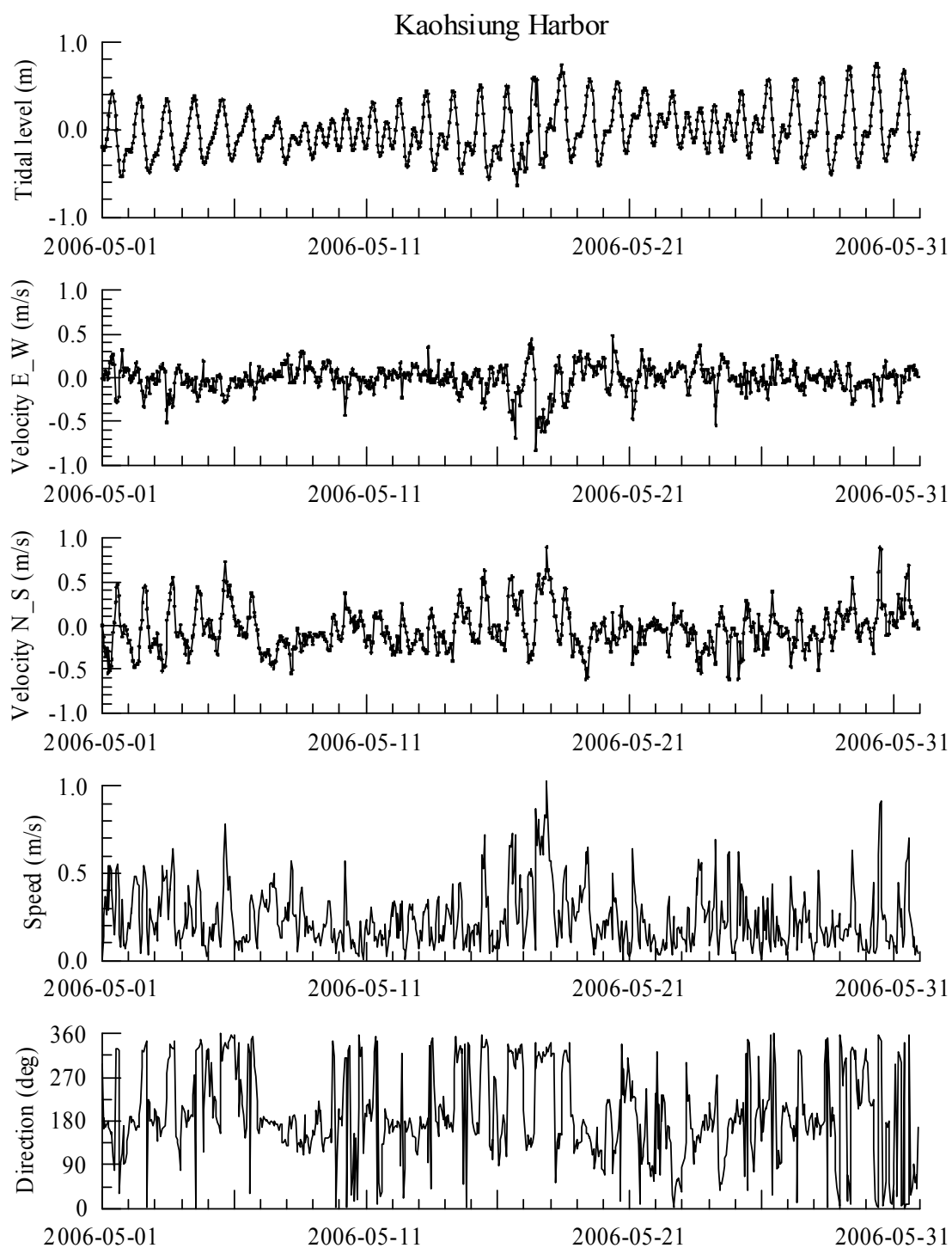


圖 2.31 (續 4)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

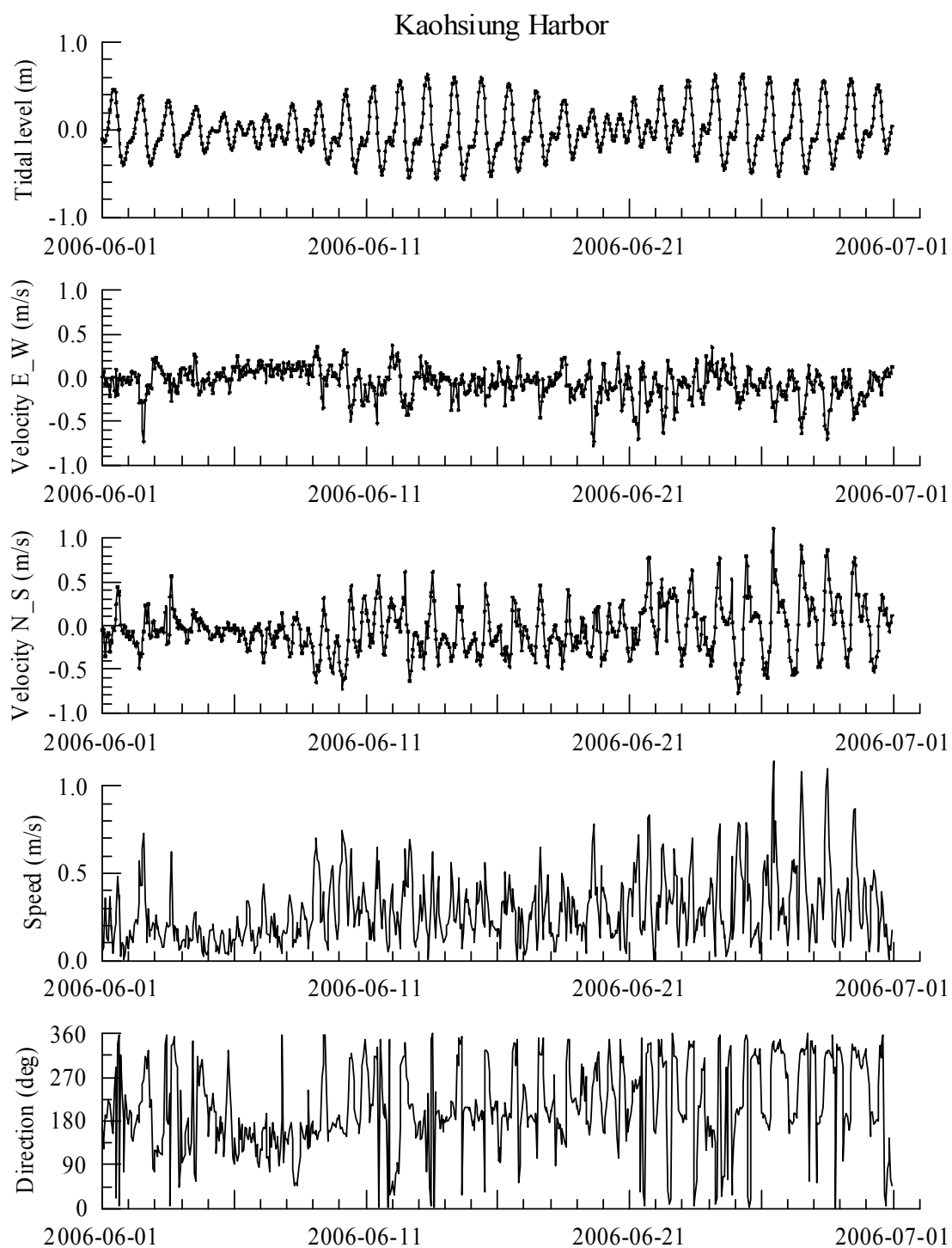


圖 2.31 (續 5)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

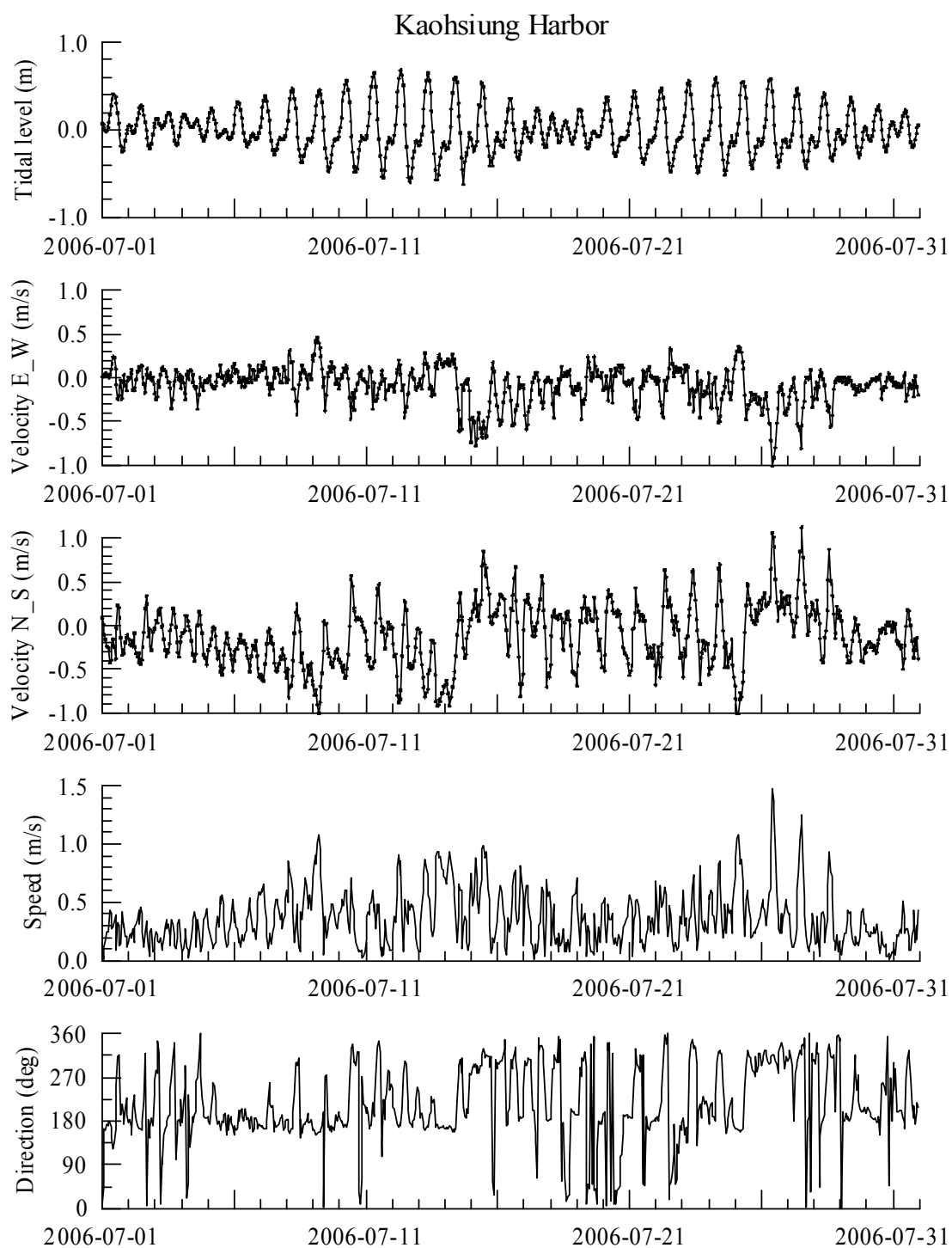


圖 2.31 (續 6)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

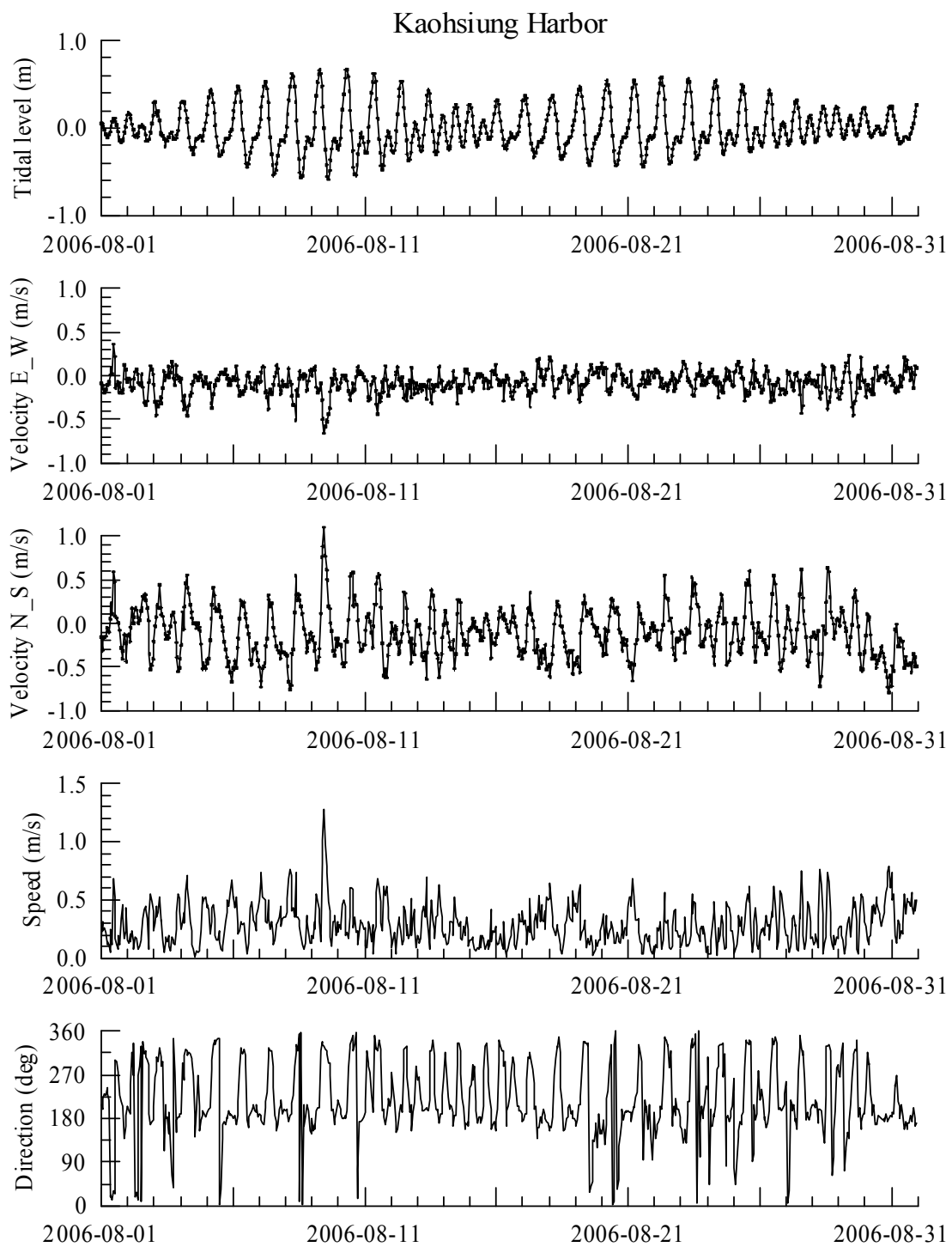


圖 2.31 (續 7)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

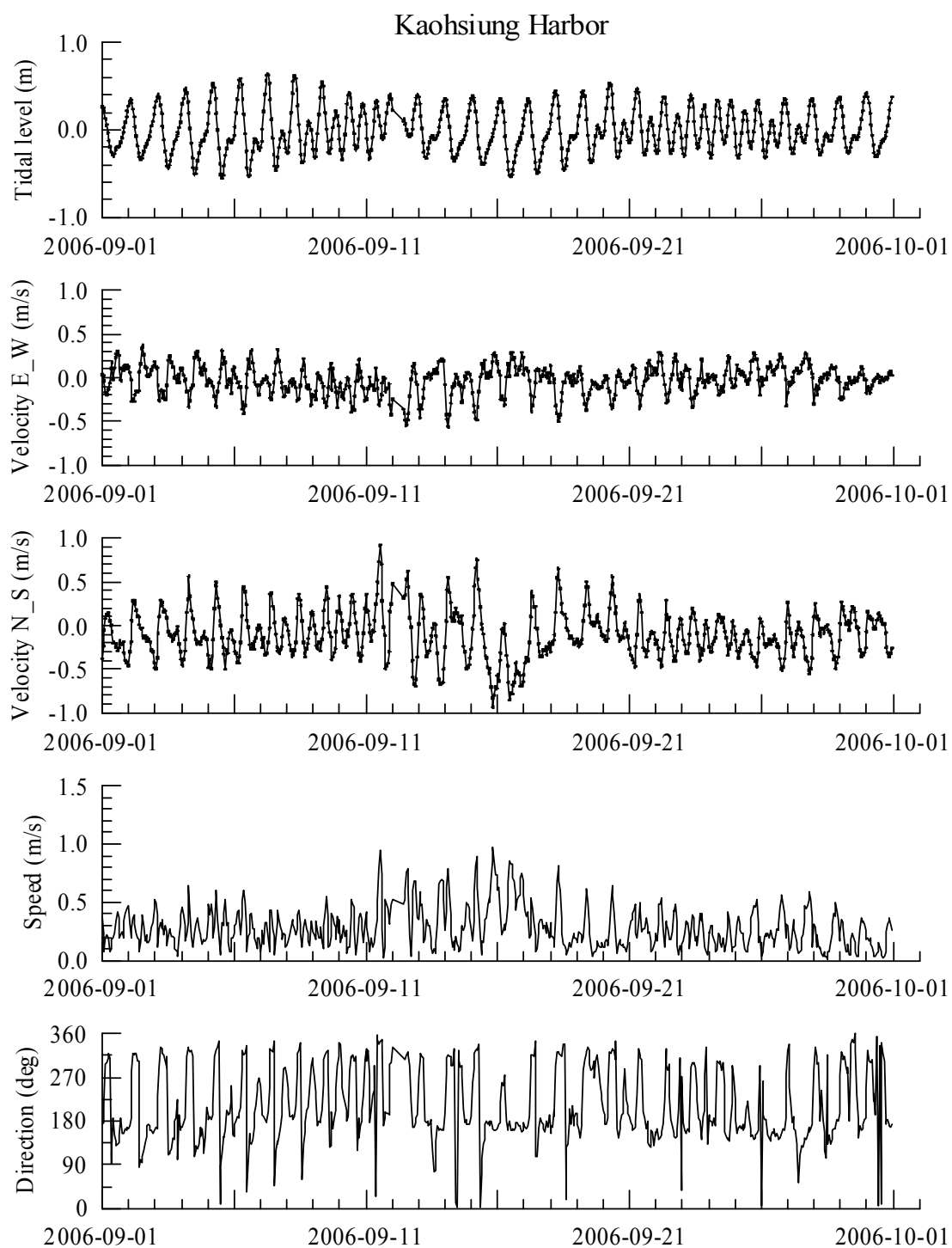


圖 2.31 (續 8)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

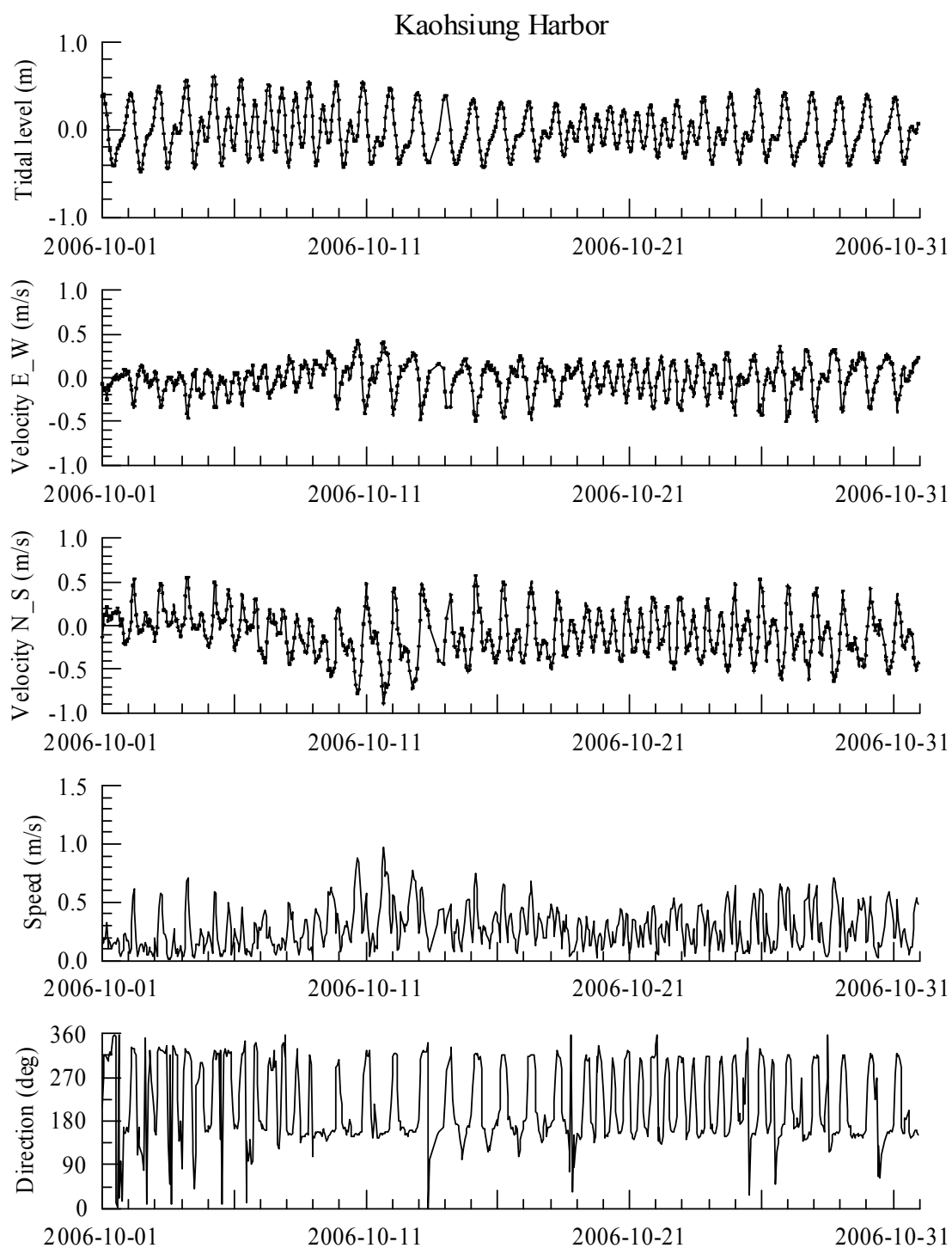


圖 2.31 (續 9)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

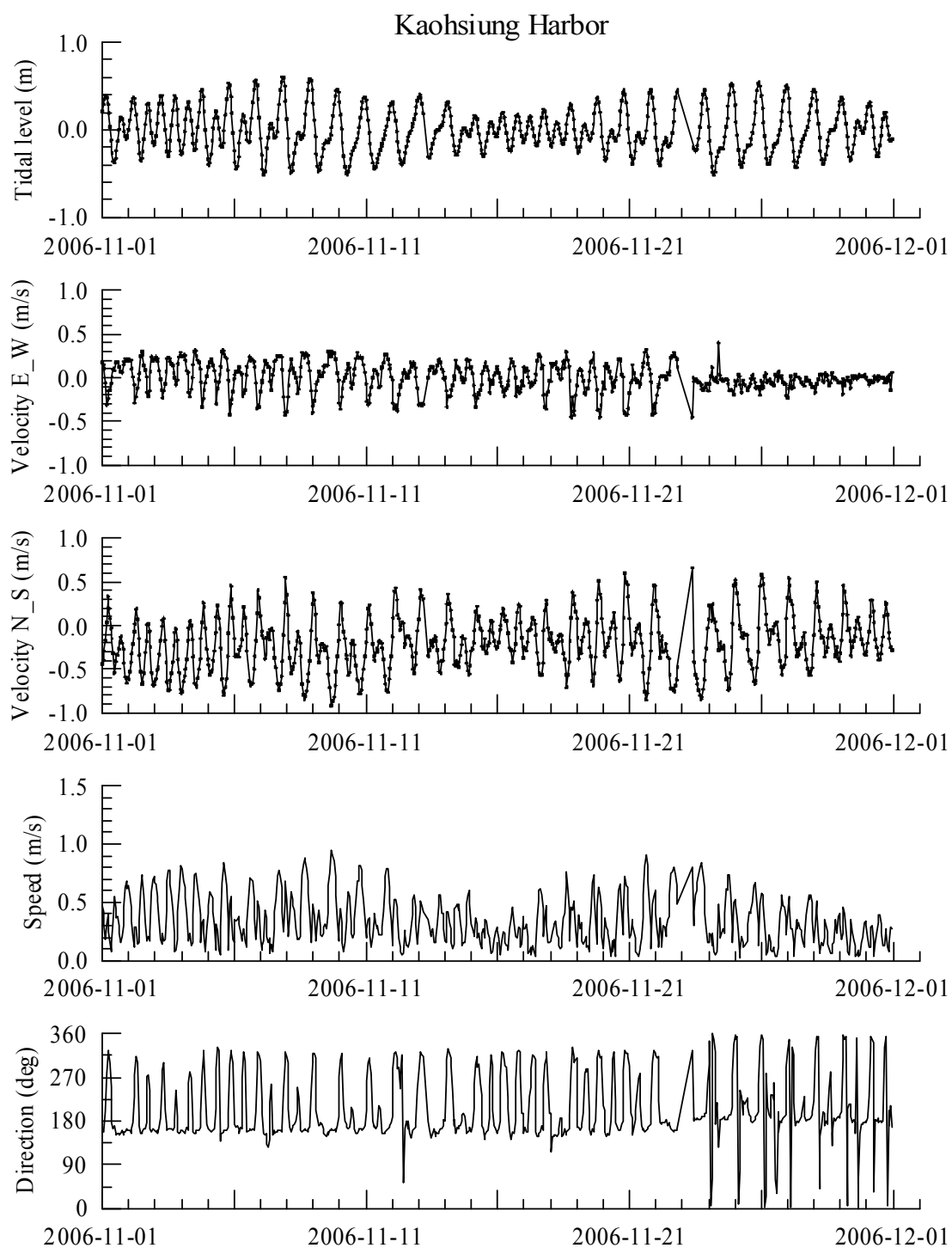


圖 2.31 (續 10)高雄港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

表2.26 高雄港2006年1月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0199	52.880	0.0521	186.788
K ₁	15.04106903	0.0804	40.692	0.0721	212.710
M ₂	28.98410416	0.0153	259.872	0.1229	327.522
S ₂	30.00000000	0.0171	37.630	0.0638	344.435
平均流速		-0.0385 m/s		-0.2151 m/s	
原點時間		2006/01/16 12:00:00		2006/01/16 12:00:00	

表2.27 高雄港2006年2月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0166	54.395	0.0525	123.285
K ₁	15.04106903	0.0800	18.001	0.0312	100.095
M ₂	28.98410416	0.0047	178.649	0.1012	217.580
S ₂	30.00000000	0.0145	291.539	0.0438	264.982
平均流速		0.0094 m/s		-0.1929 m/s	
原點時間		2006/02/13 14:00:00		2006/02/13 14:00:00	

表2.28 高雄港2006年4月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0805	41.874	0.1718	249.077
K ₁	15.04106903	0.0785	341.444	0.1735	190.562
M ₂	28.98410416	0.0952	156.283	0.2054	329.608
S ₂	30.00000000	0.0261	297.314	0.0746	124.414
平均流速		-0.0373 m/s		-0.0487 m/s	
原點時間		2006/04/22 06:00:00		2006/04/22 06:00:00	

表2.29 高雄港2006年5月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0651	221.362	0.1135	42.398
K ₁	15.04106903	0.0125	178.607	0.1194	51.196
M ₂	28.98410416	0.0633	211.660	0.1022	35.221
S ₂	30.00000000	0.0222	272.359	0.0696	357.520
平均流速		-0.0107 m/s		-0.0434 m/s	
原點時間		2006/05/16 12:00:00		2006/05/16 12:00:00	

表2.30 高雄港2006年6月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0490	72.169	0.1019	292.445
K ₁	15.04106903	0.0548	29.563	0.1546	222.058
M ₂	28.98410416	0.0720	238.943	0.1998	66.011
S ₂	30.00000000	0.0224	32.748	0.0598	338.296
平均流速		-0.0609 m/s		-0.0371 m/s	
原點時間		2006/06/16 00:00:00		2006/06/16 00:00:00	

表2.31 高雄港2006年7月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0679	316.596	0.1268	174.505
K ₁	15.04106903	0.0492	162.214	0.1660	5.755
M ₂	28.98410416	0.1122	271.127	0.2196	94.158
S ₂	30.00000000	0.0352	179.430	0.0500	11.929
平均流速		-0.0889 m/s		-0.1240 m/s	
原點時間		2006/07/16 12:00:00		2006/07/16 12:00:00	

表2.32 高雄港2006年8月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0568	359.804	0.1136	209.394
K ₁	15.04106903	0.0410	138.568	0.2064	346.485
M ₂	28.98410416	0.0788	308.808	0.1822	147.967
S ₂	30.00000000	0.0050	241.387	0.0935	34.421
平均流速		-0.0791 m/s		-0.1087 m/s	
原點時間		2006/08/16 12:00:00		2006/08/16 12:00:00	

表2.33 高雄港2006年9月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0703	116.102	0.1083	327.862
K ₁	15.04106903	0.0849	12.054	0.1700	215.002
M ₂	28.98410416	0.1245	280.469	0.1862	97.433
S ₂	30.00000000	0.0386	322.831	0.0580	151.079
平均流速		-0.0229 m/s		-0.1255 m/s	
原點時間		2006/09/21 18:00:00		2006/09/21 18:00:00	

表2.34 高雄港2006年10月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.1153	265.729	0.1053	107.881
K ₁	15.04106903	0.1173	61.595	0.1310	251.404
M ₂	28.98410416	0.1537	112.230	0.2579	296.984
S ₂	30.00000000	0.0922	139.885	0.1028	323.752
平均流速		-0.0189 m/s		-0.1069 m/s	
原點時間		2006/10/22 12:00:00		2006/10/22 12:00:00	

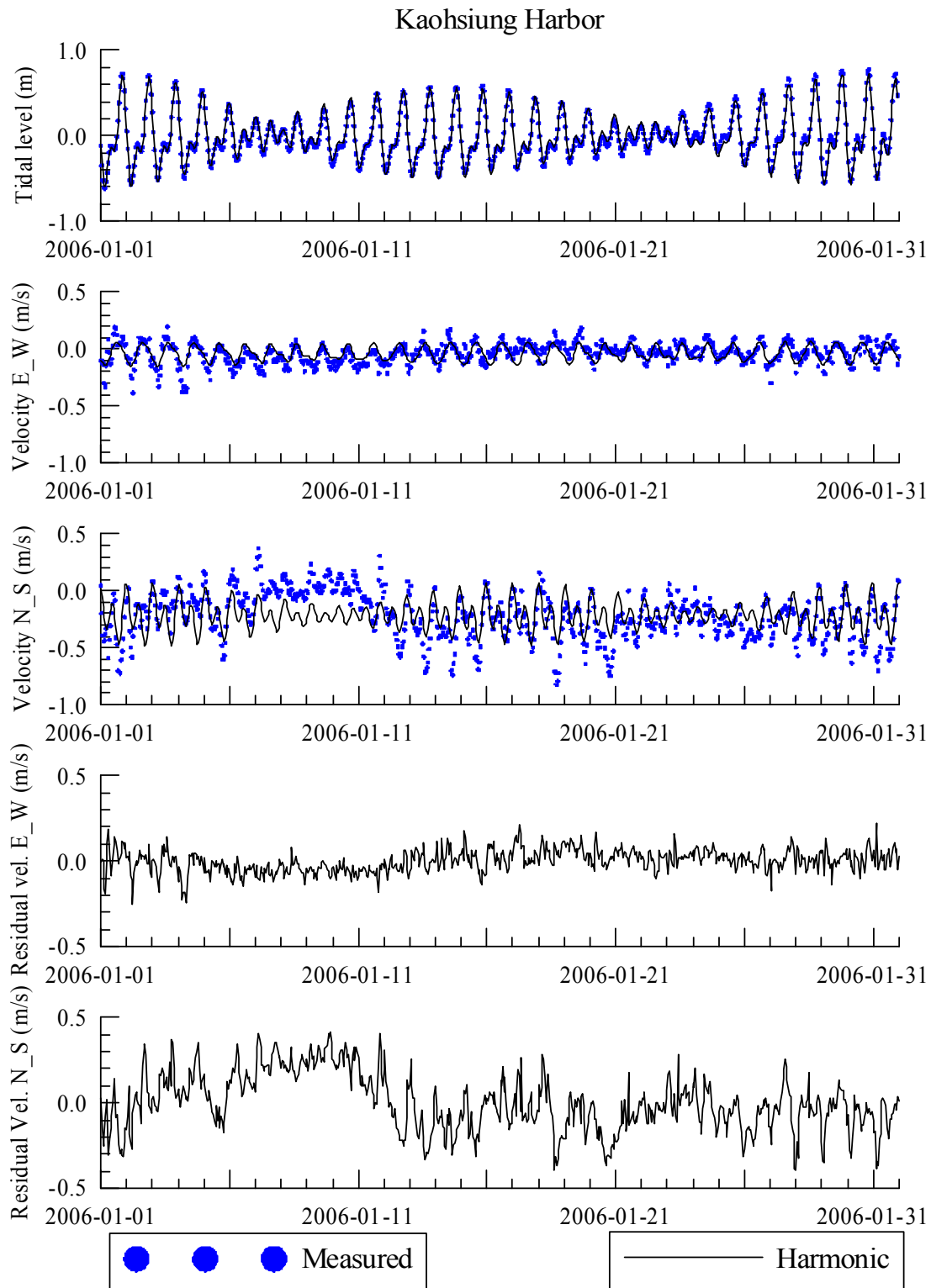


圖 2.32 高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

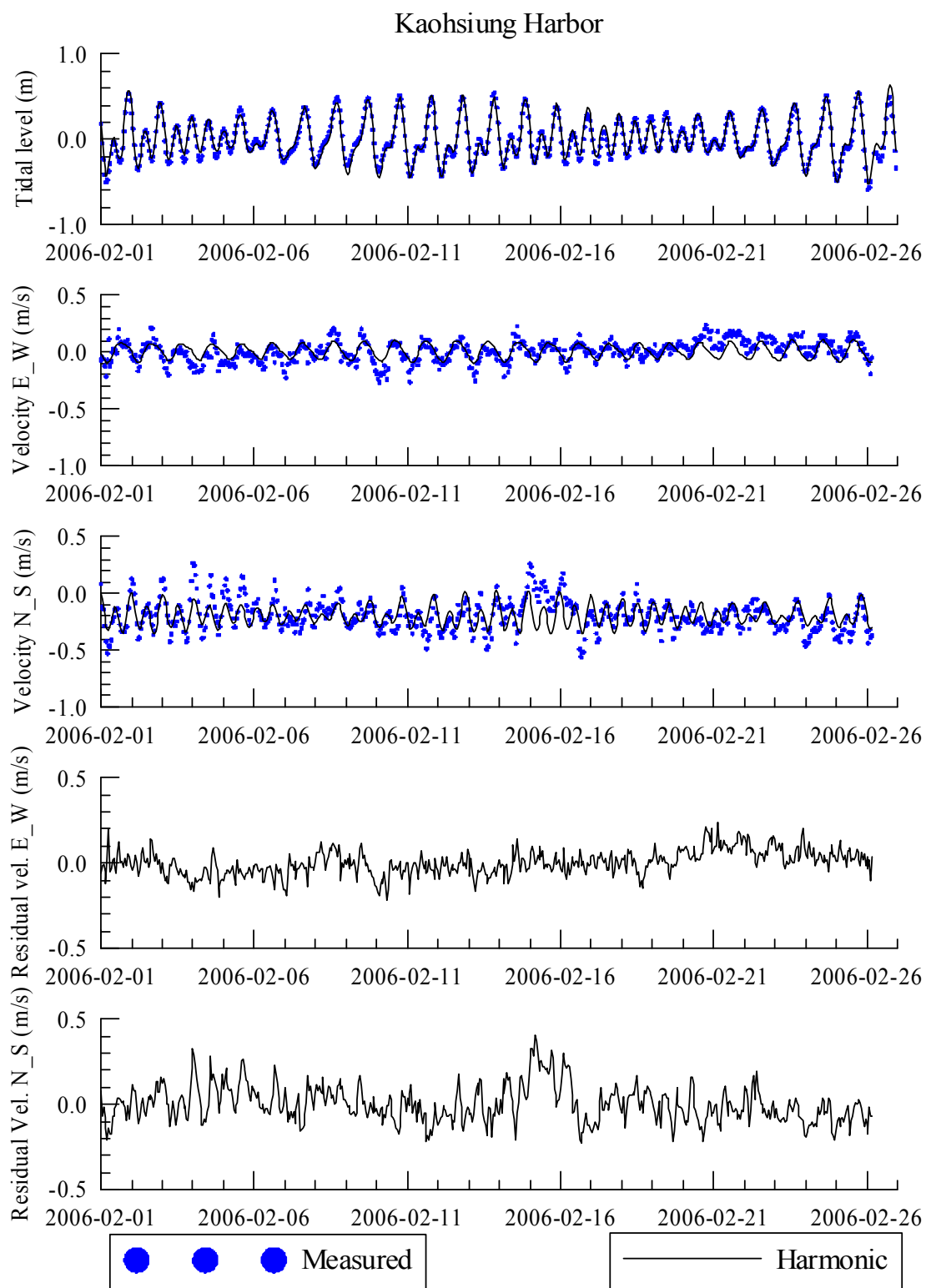


圖 2.32 (續 1)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

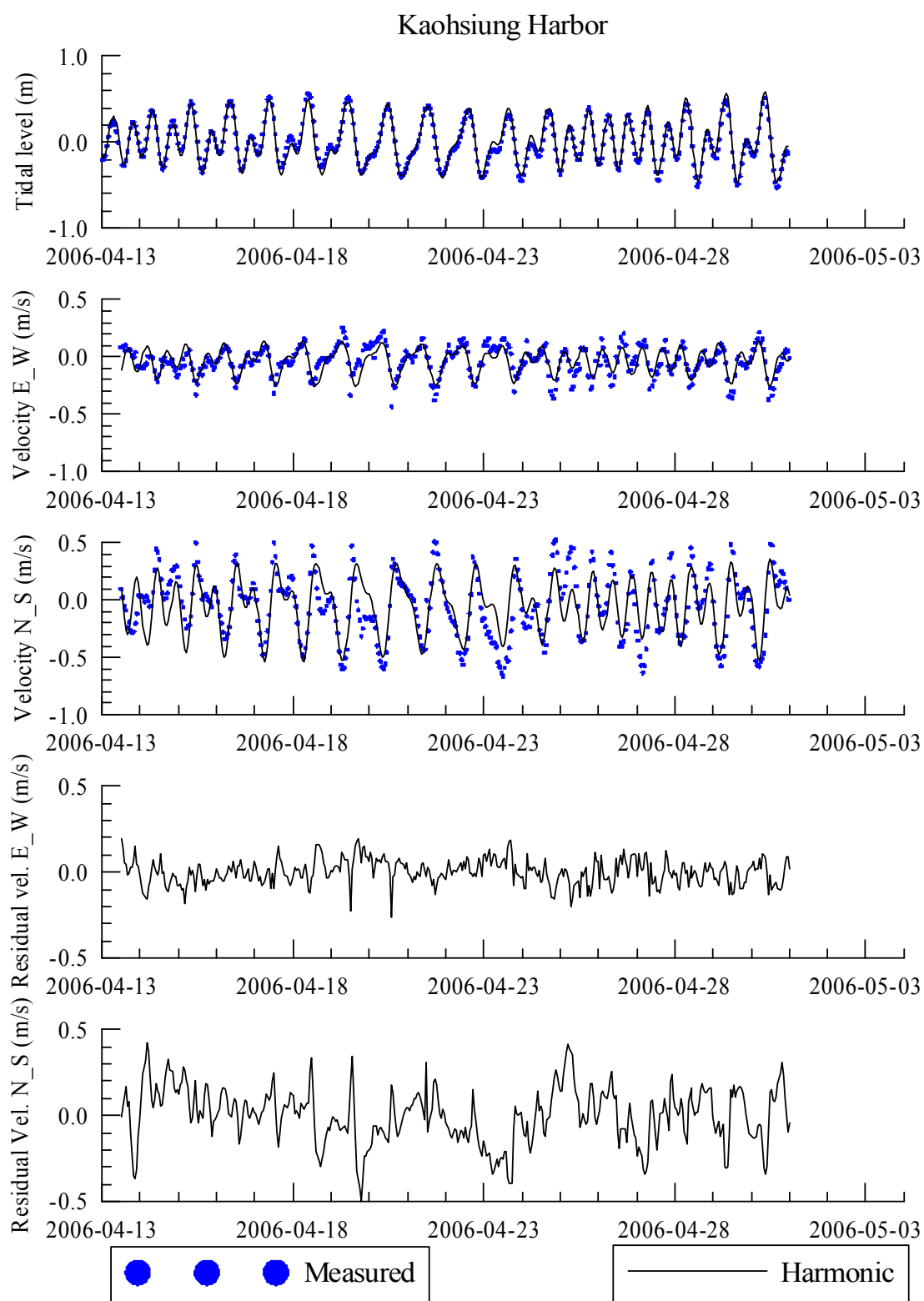


圖 2.32 (續 2)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

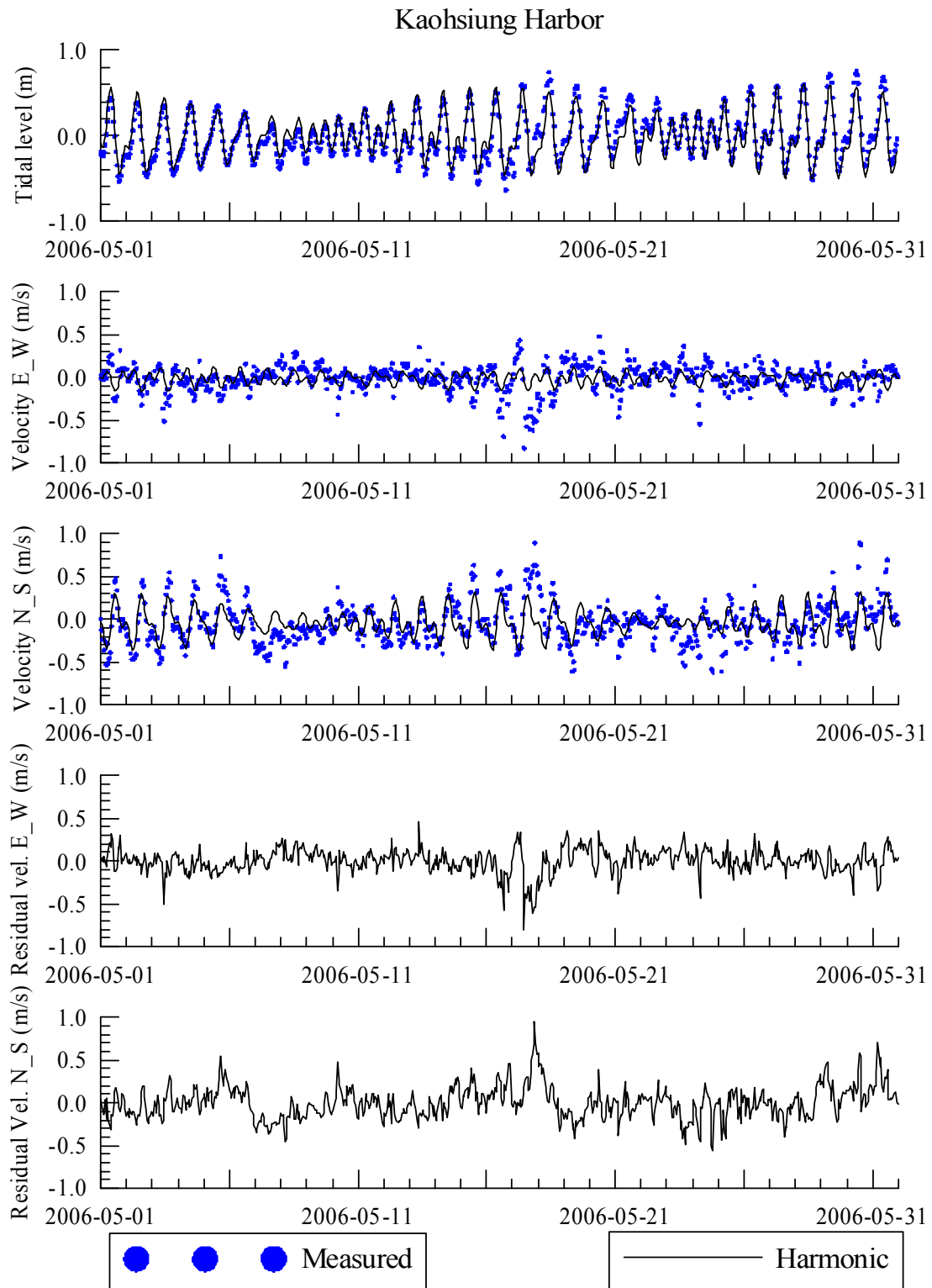


圖 2.32 (續 3)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

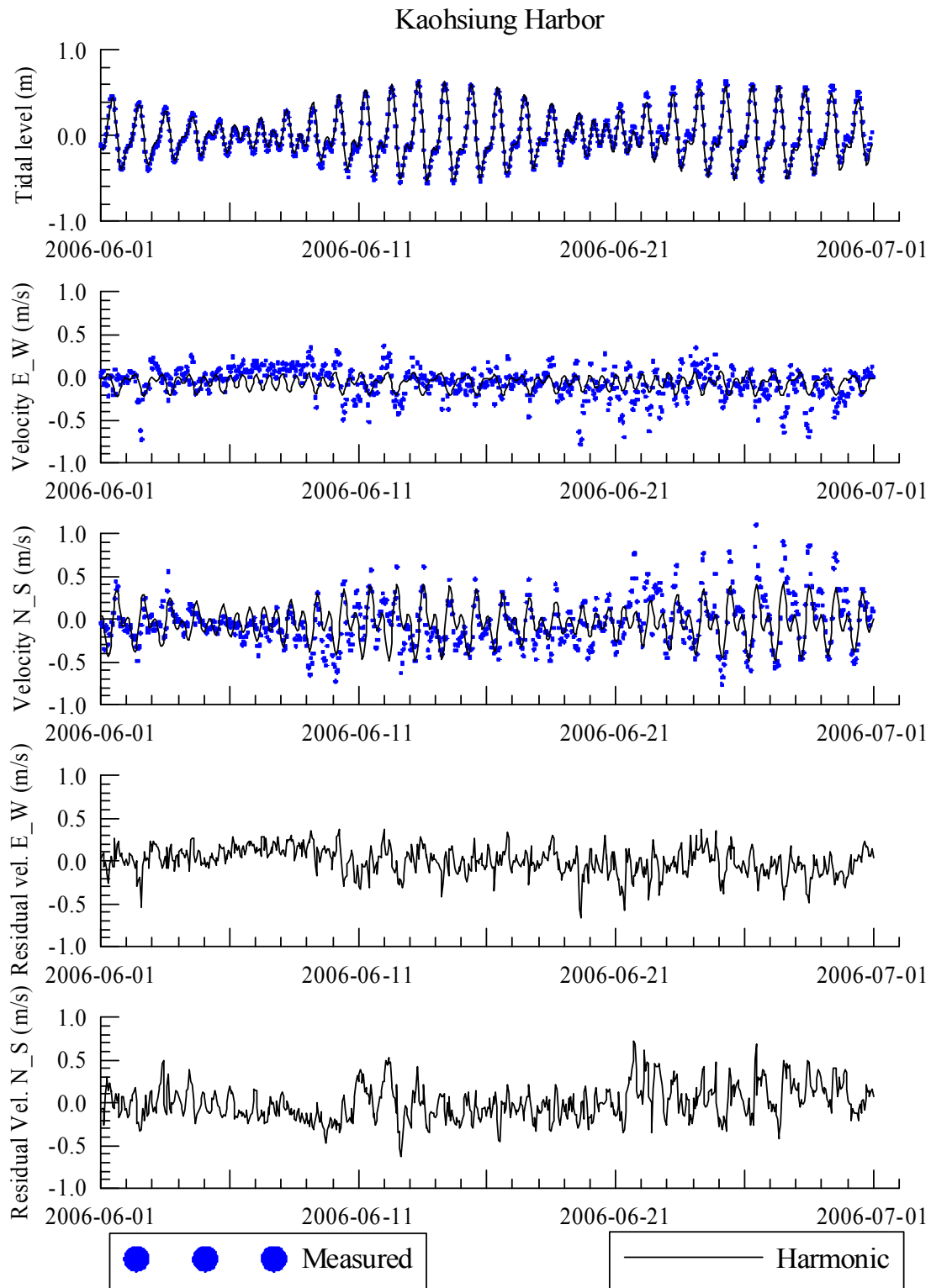


圖 2.32 (續 4)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

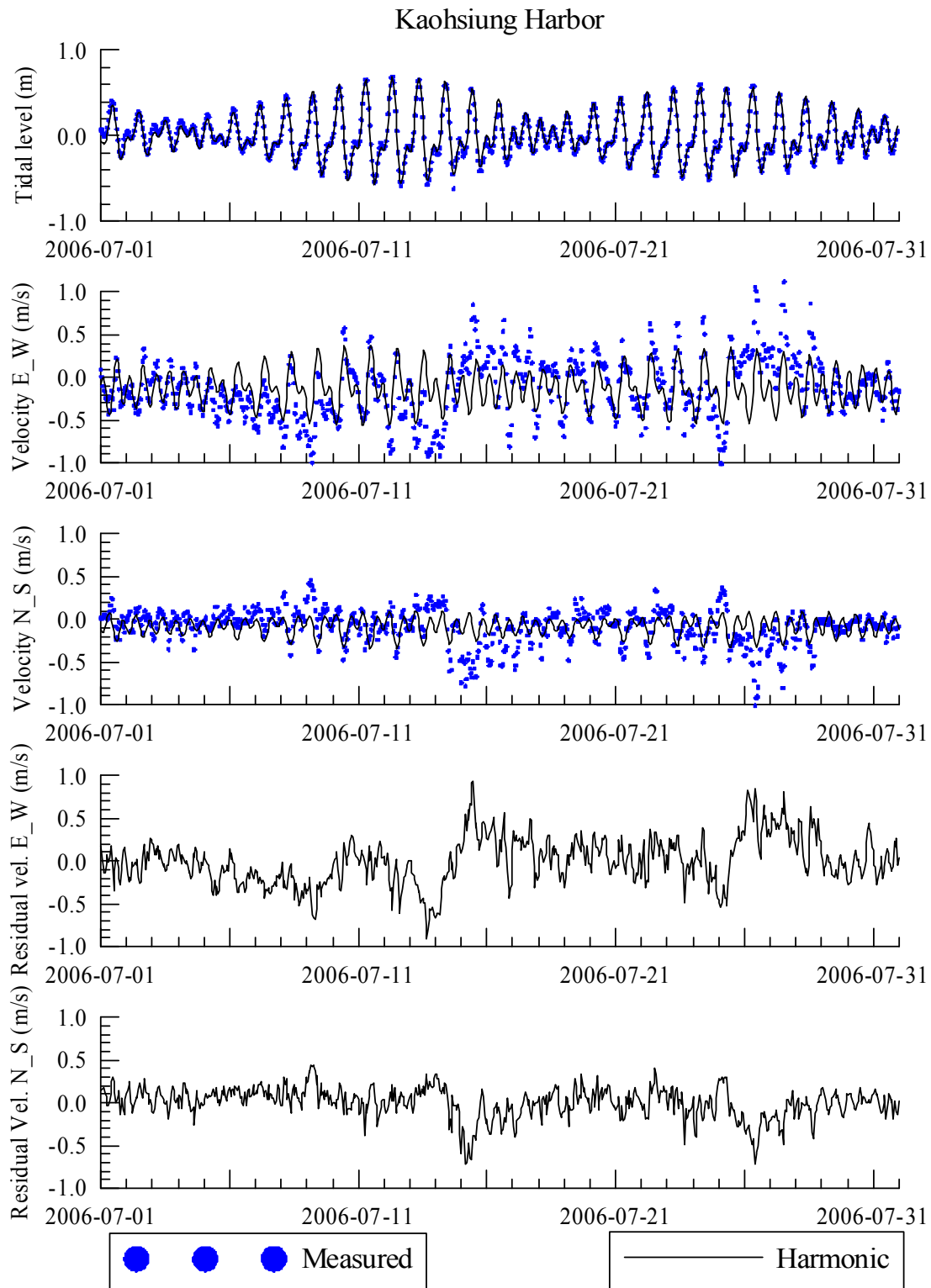


圖 2.32 (續 5)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

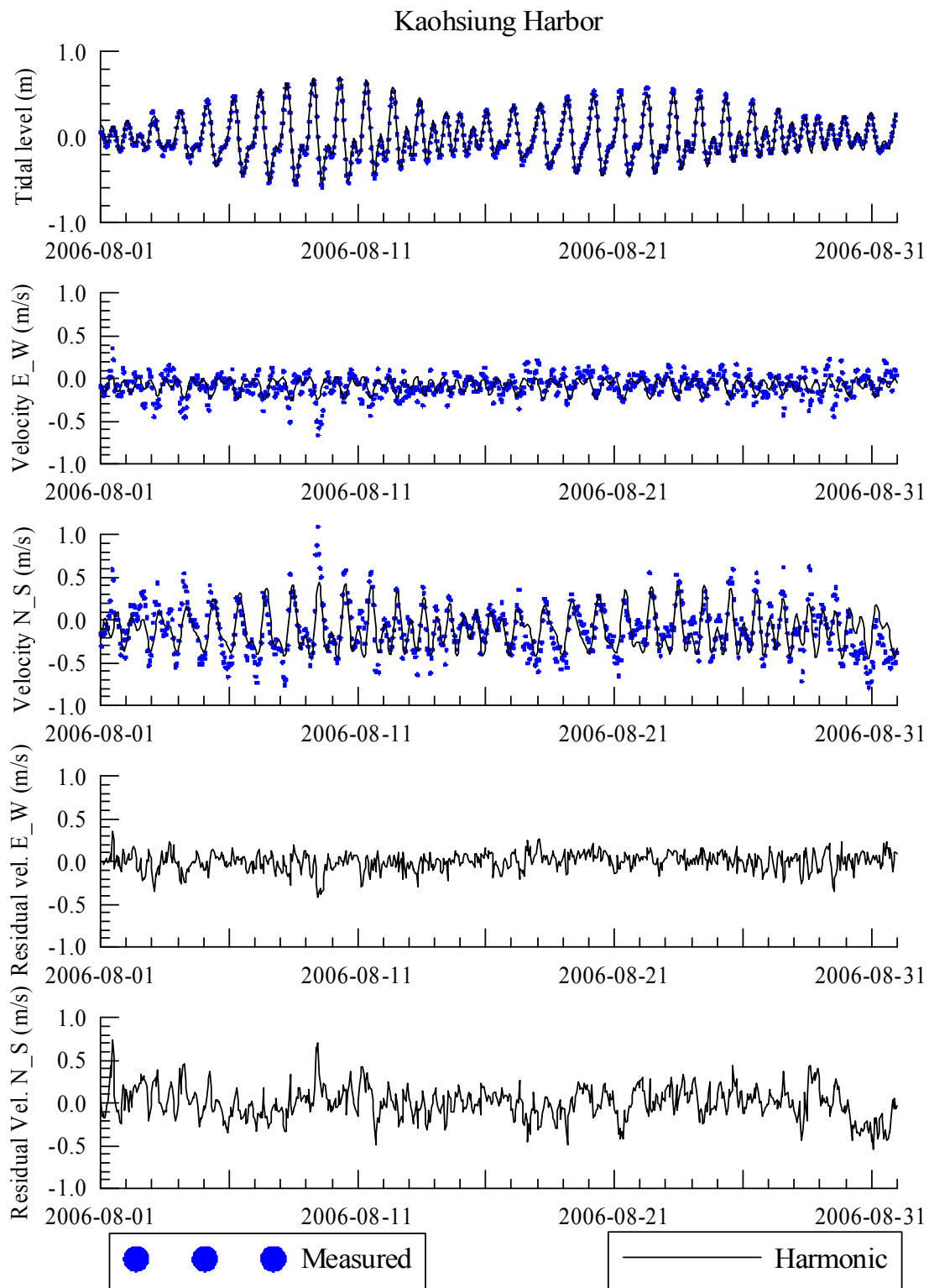


圖 2.32 (續 6)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

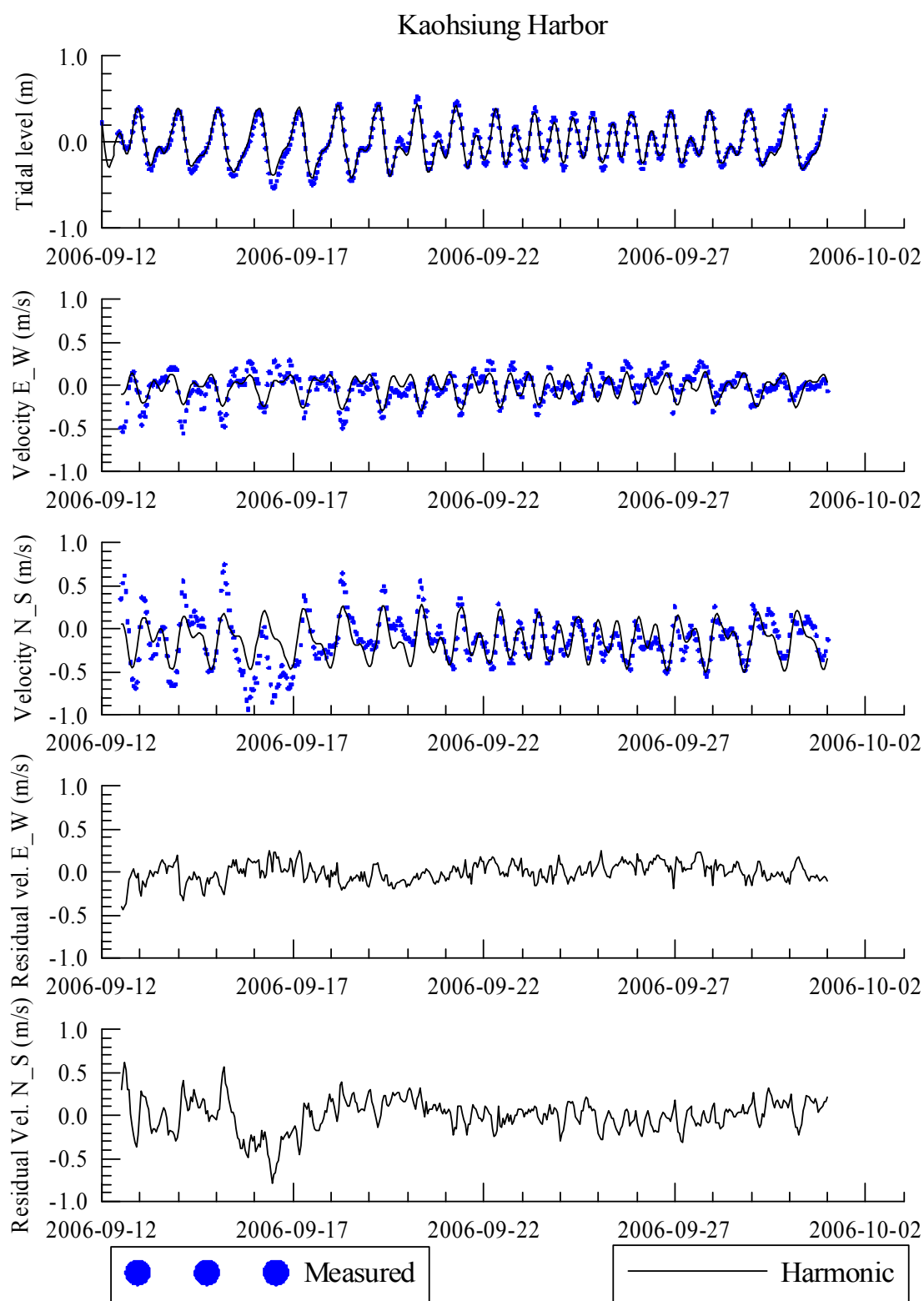


圖 2.32 (續 7)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

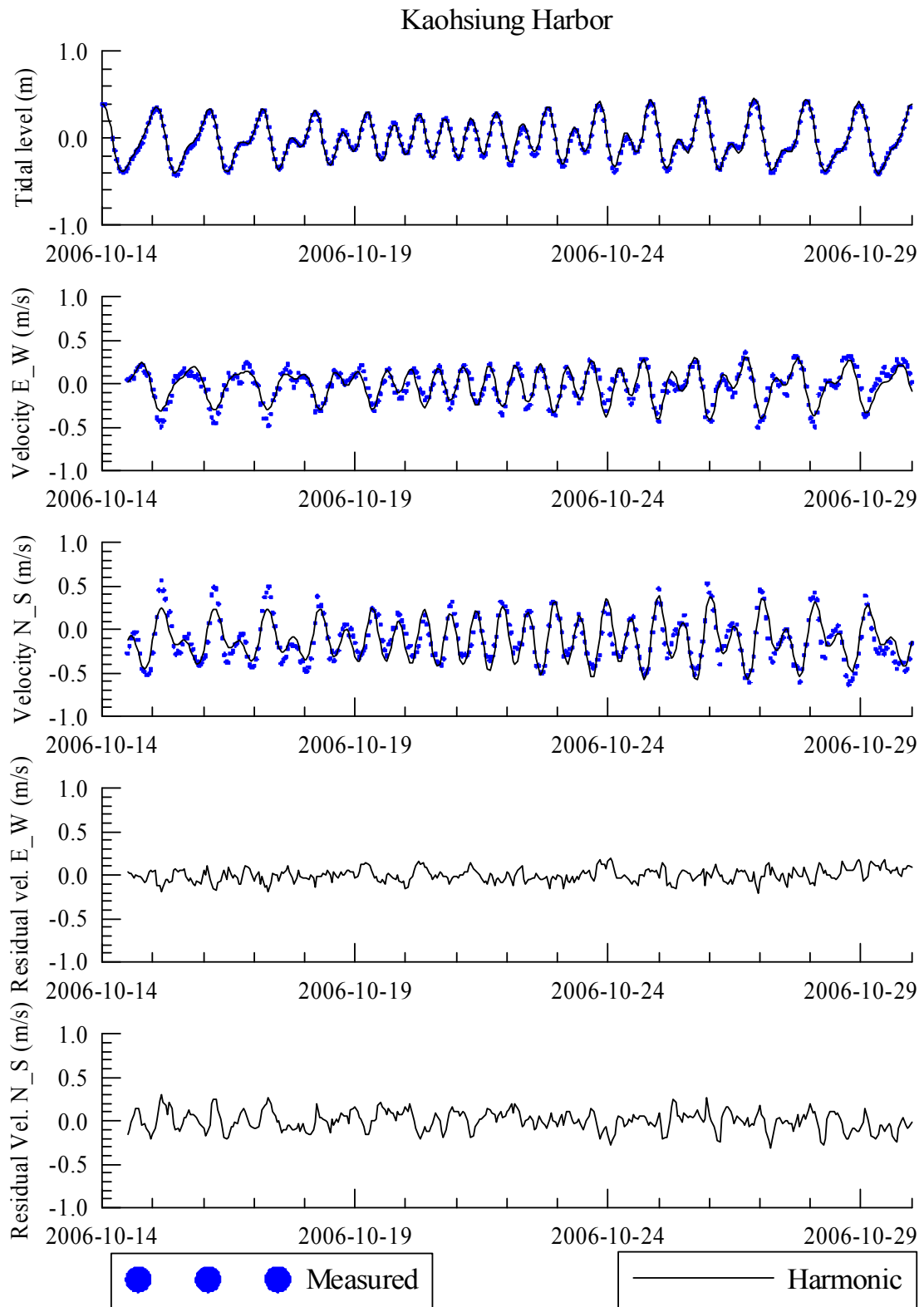


圖 2.32 (續 8)高雄港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

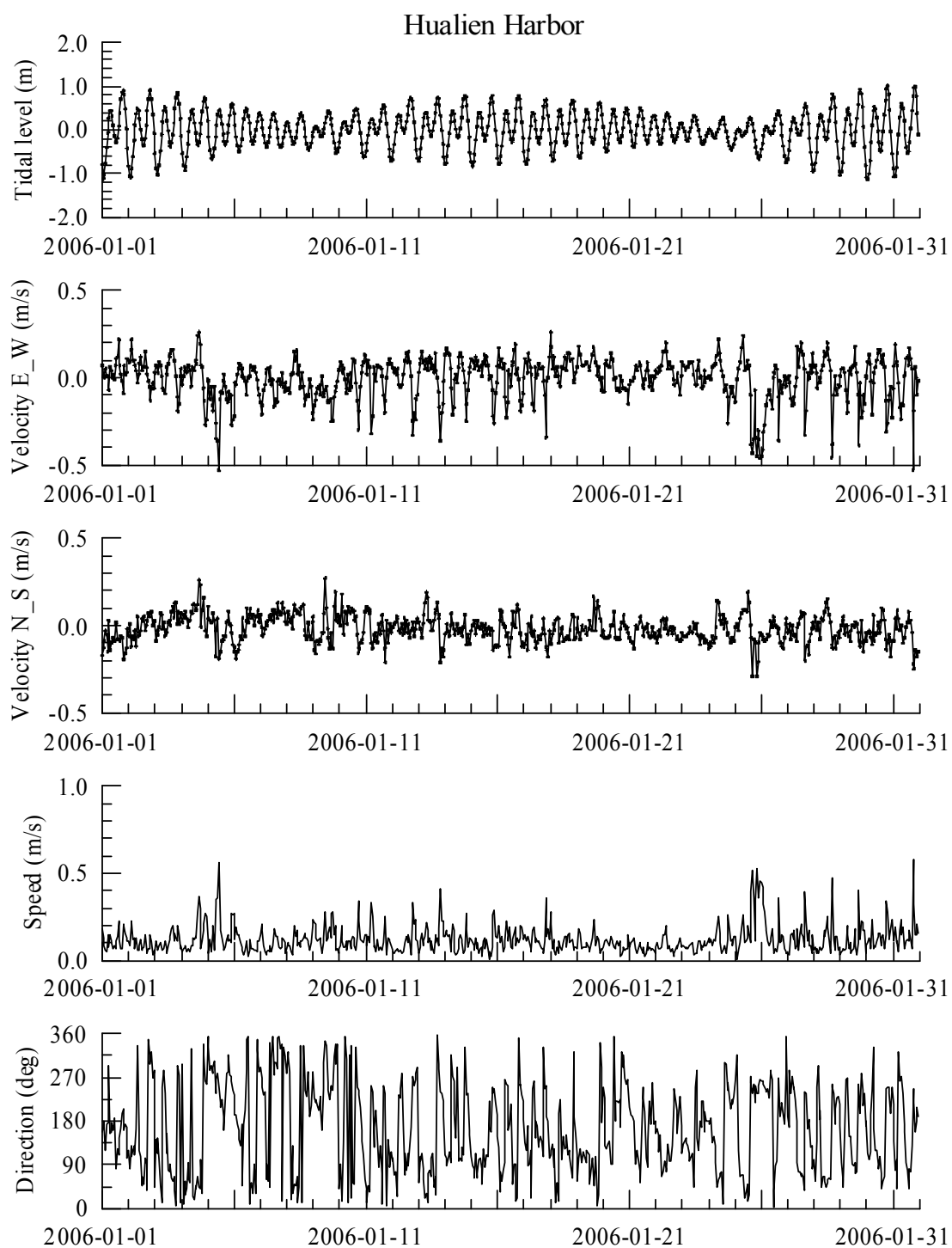


圖 2.33 花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

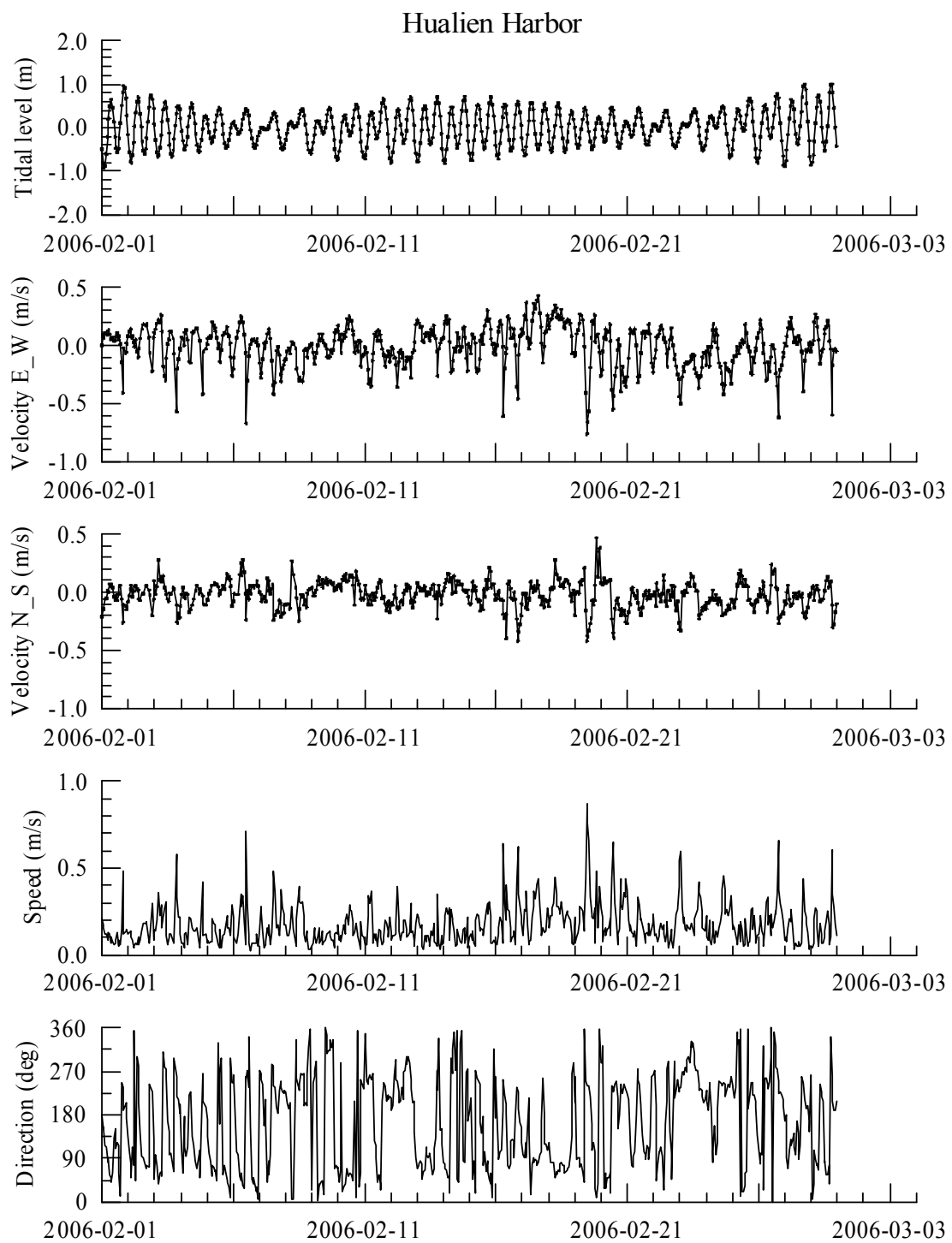


圖 2.33 (續 1)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

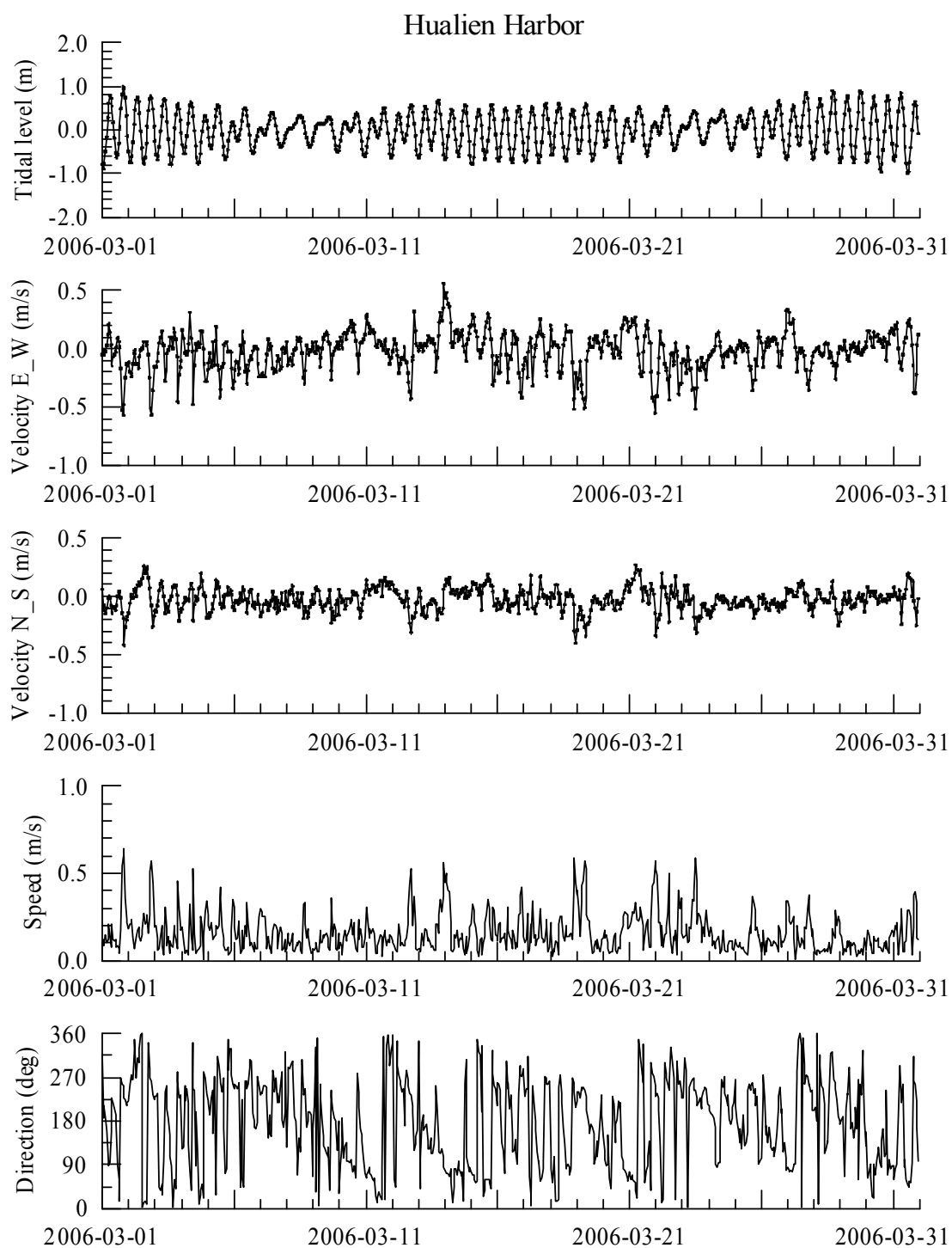


圖 2.33 (續 2)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

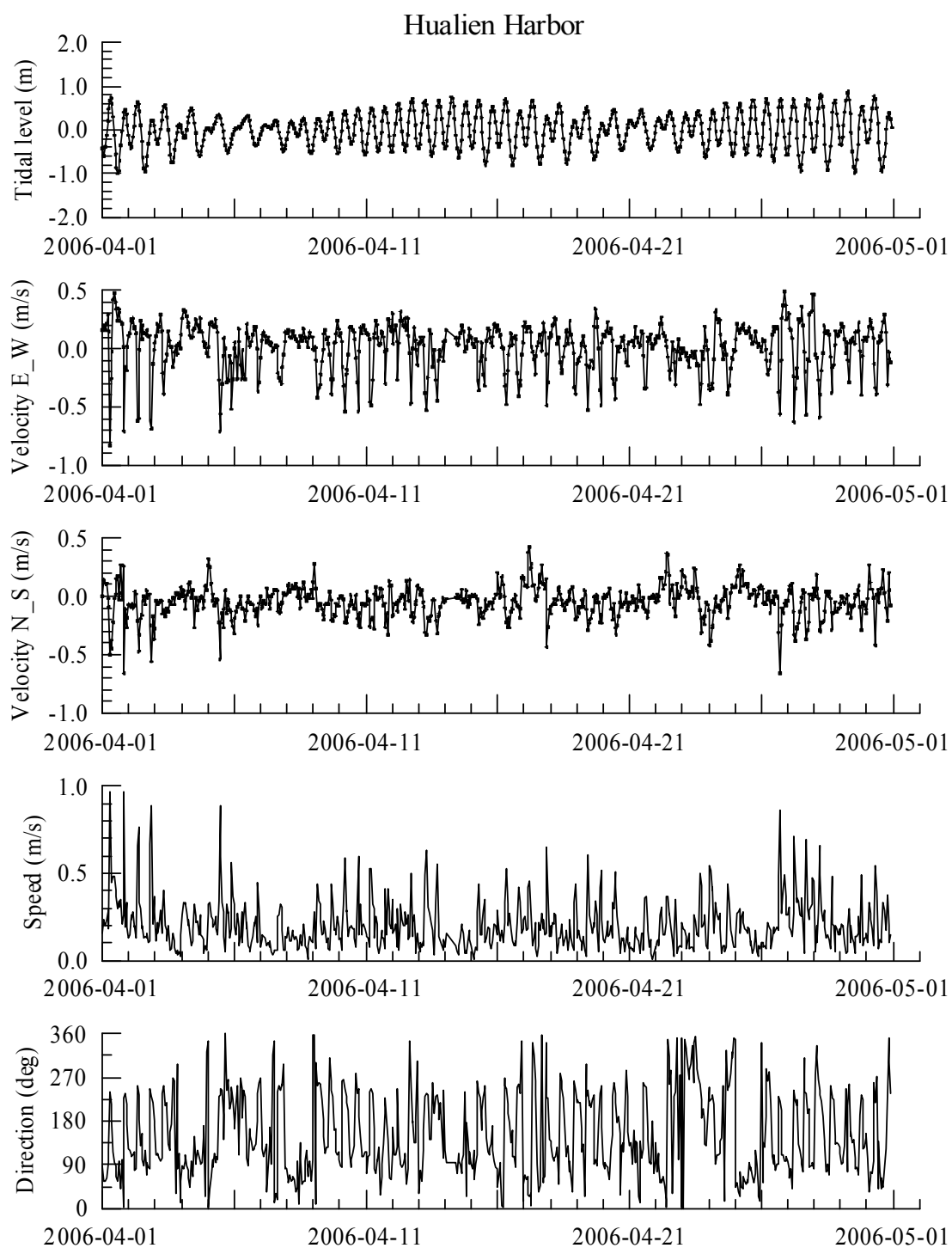


圖 2.33 (續 3)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

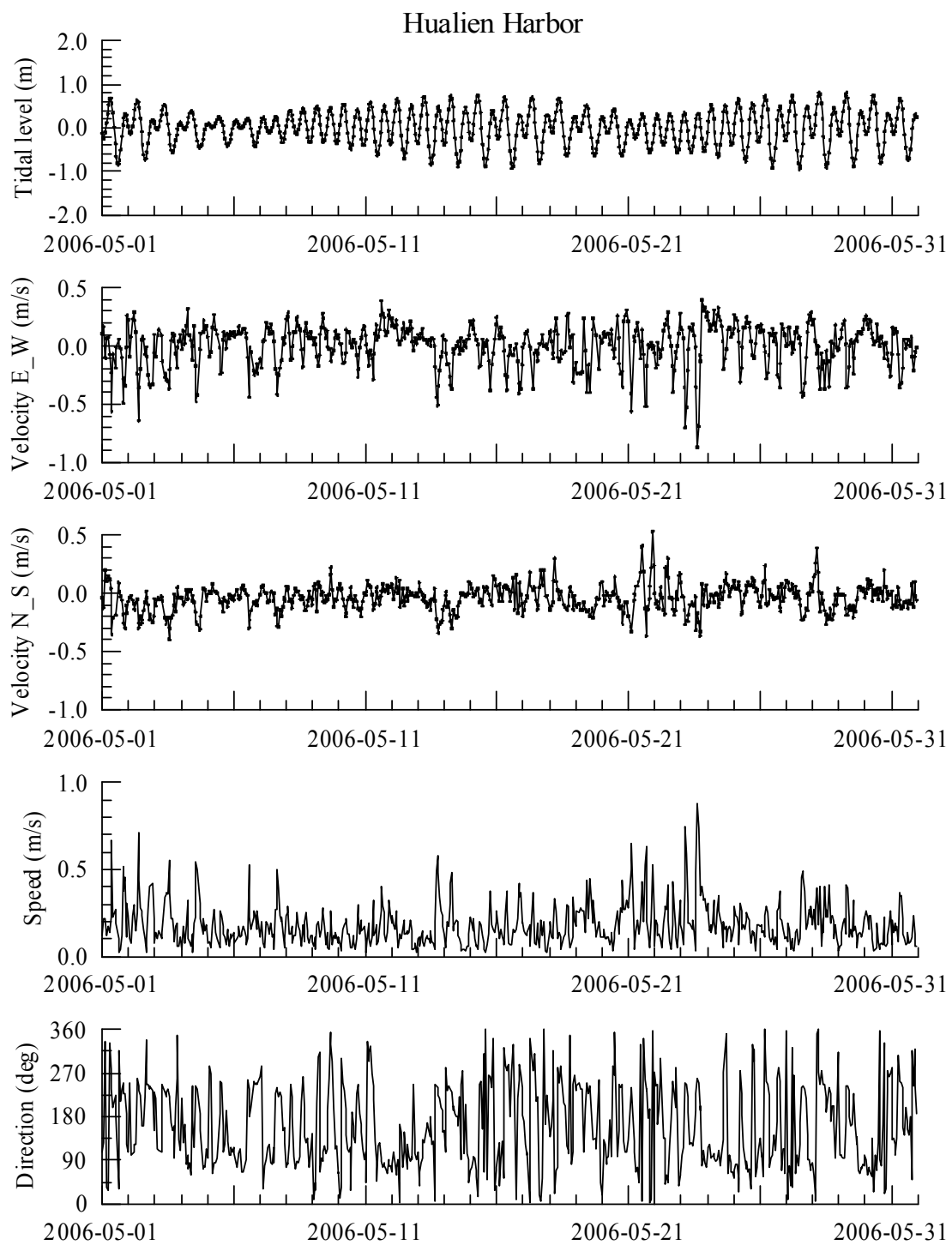


圖 2.33 (續 4)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

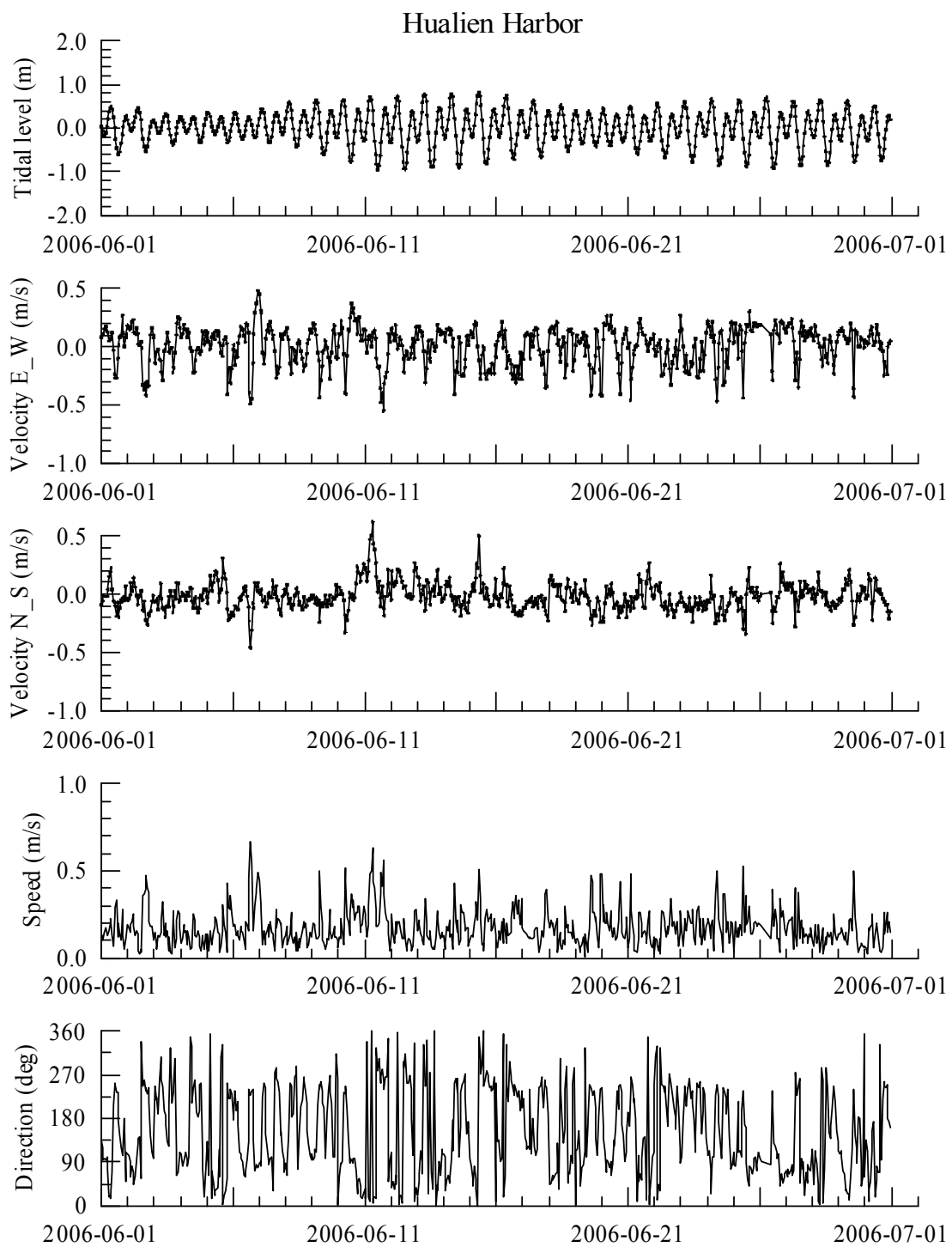


圖 2.33 (續 5)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

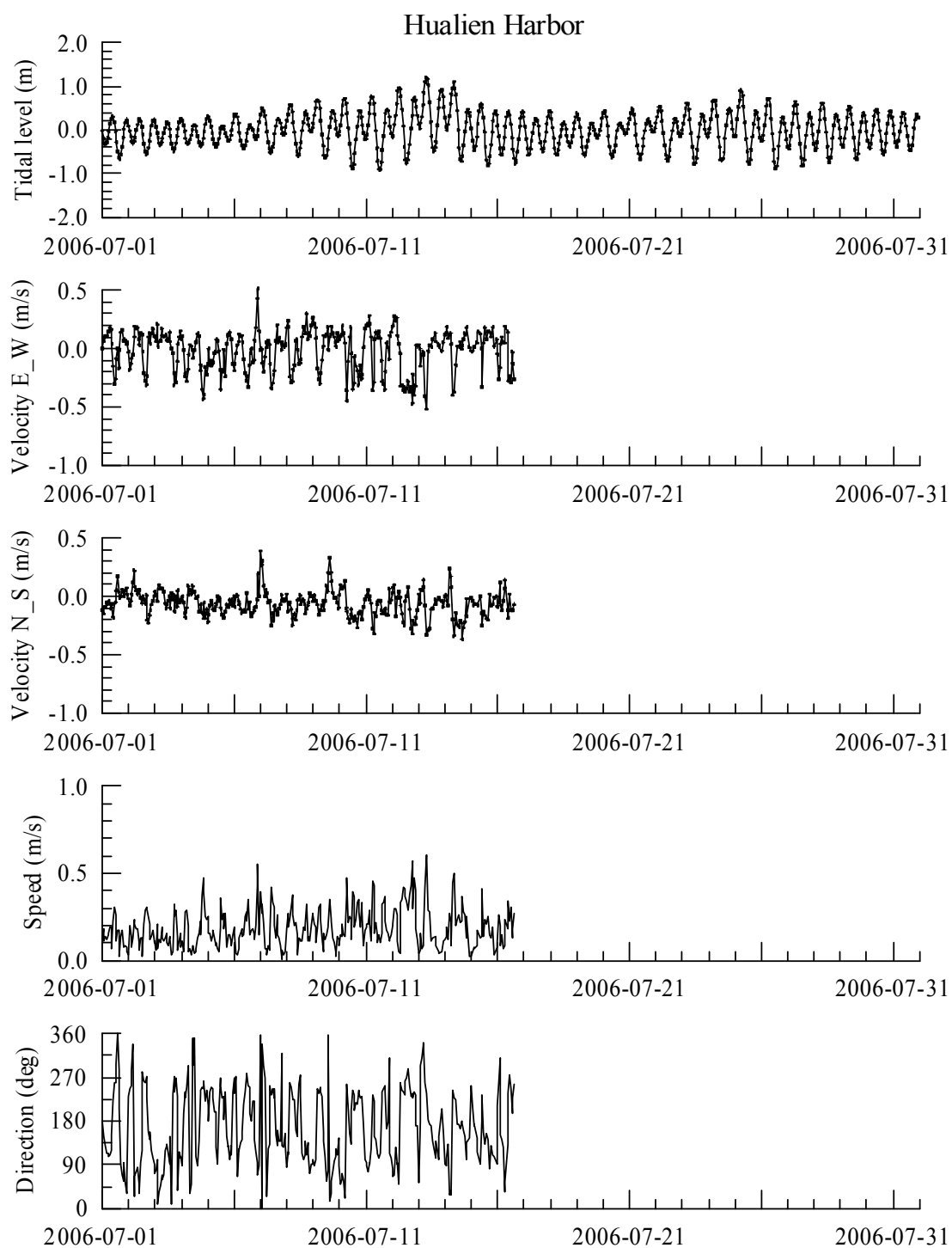


圖 2.33 (續 6)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

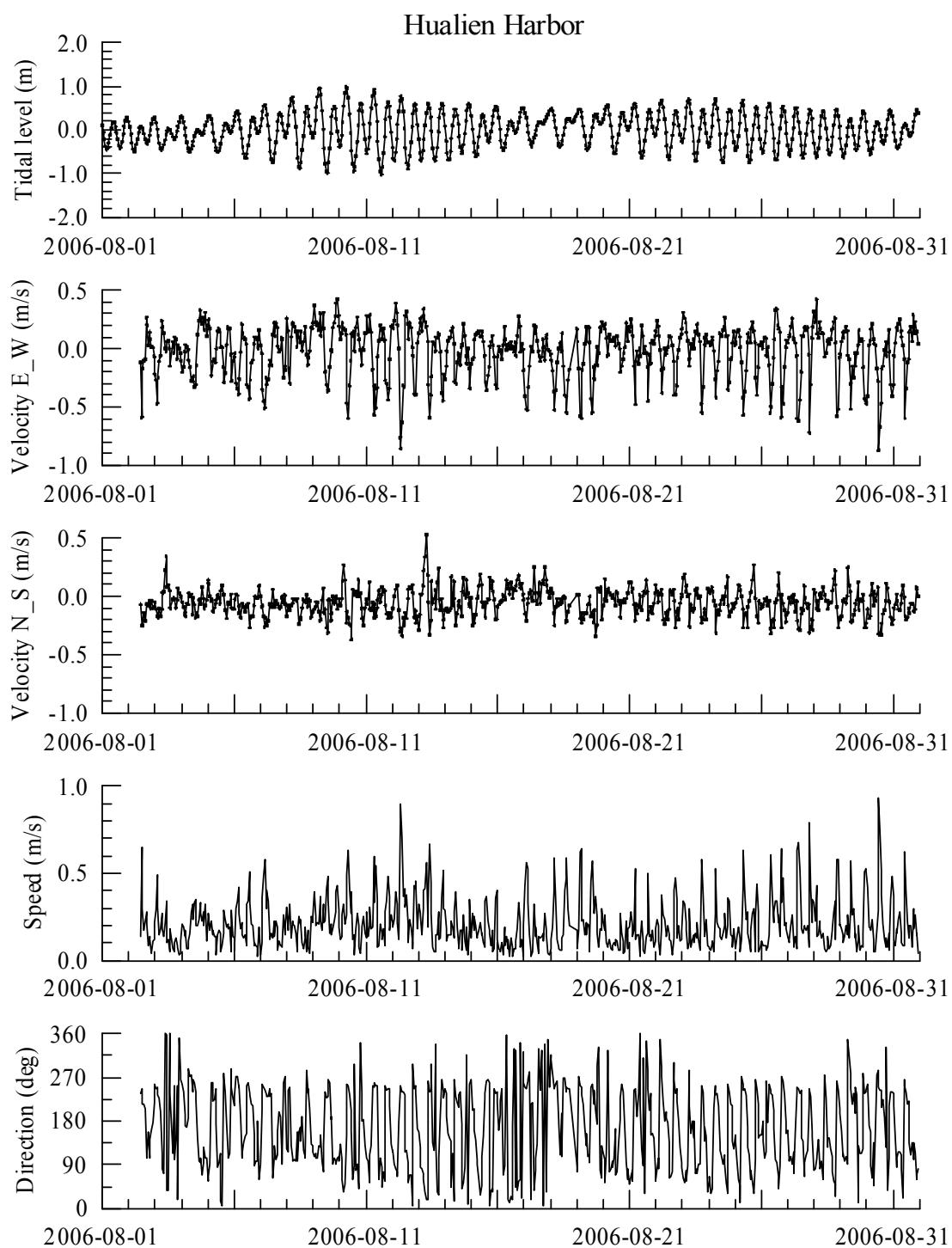


圖 2.33 (續 7)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

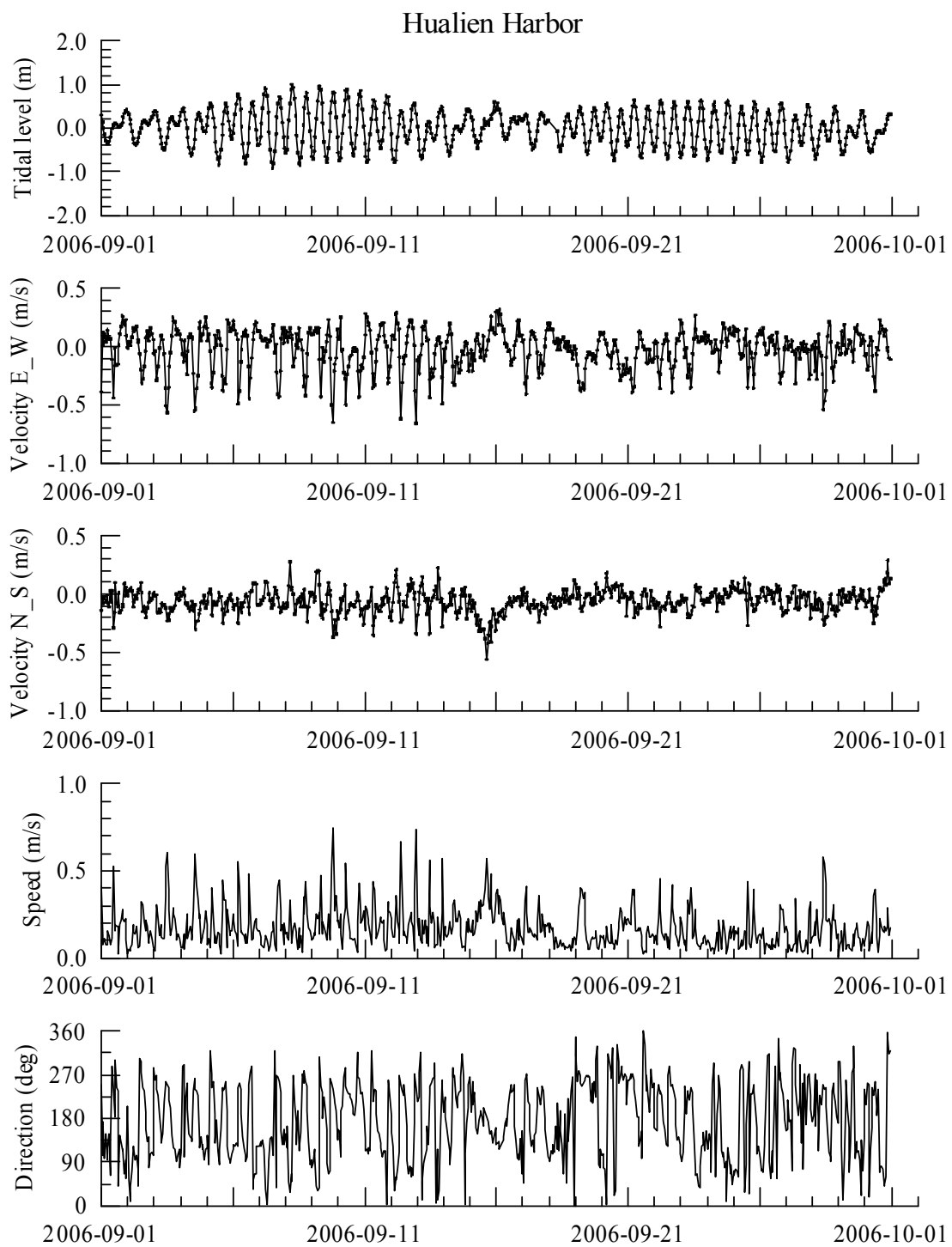


圖 2.33 (續 8)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

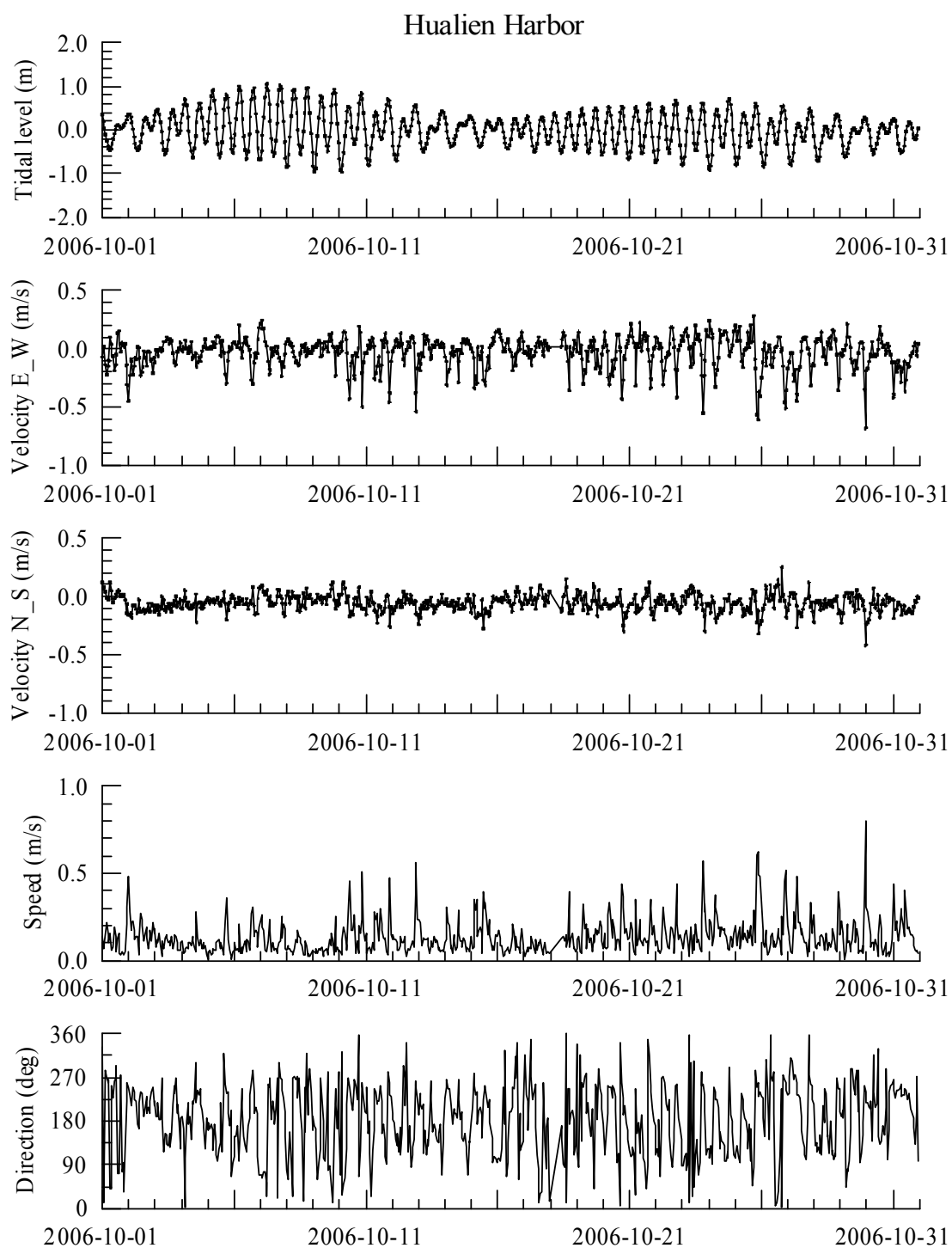


圖 2.33 (續 9)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

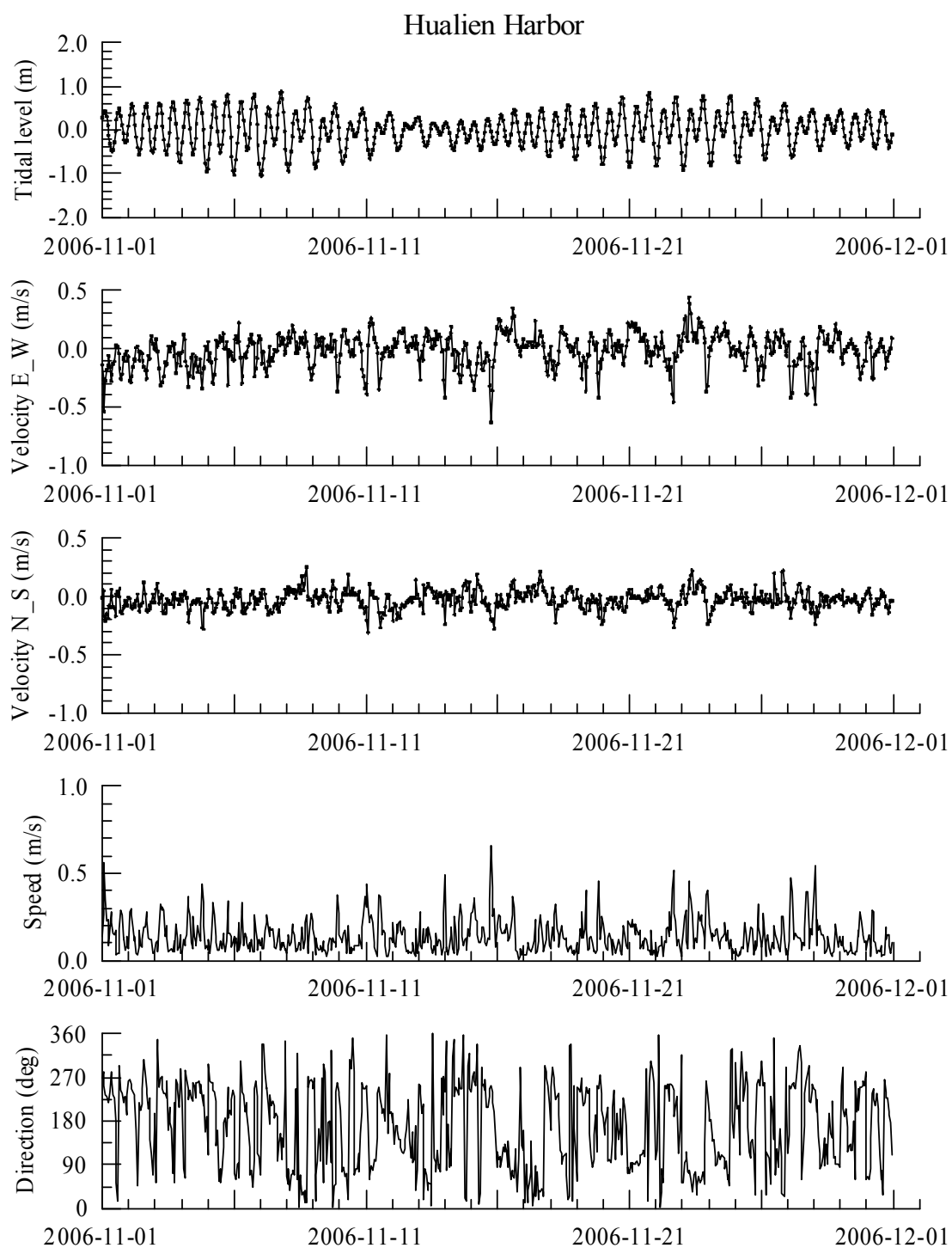


圖 2.33 (續 9)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

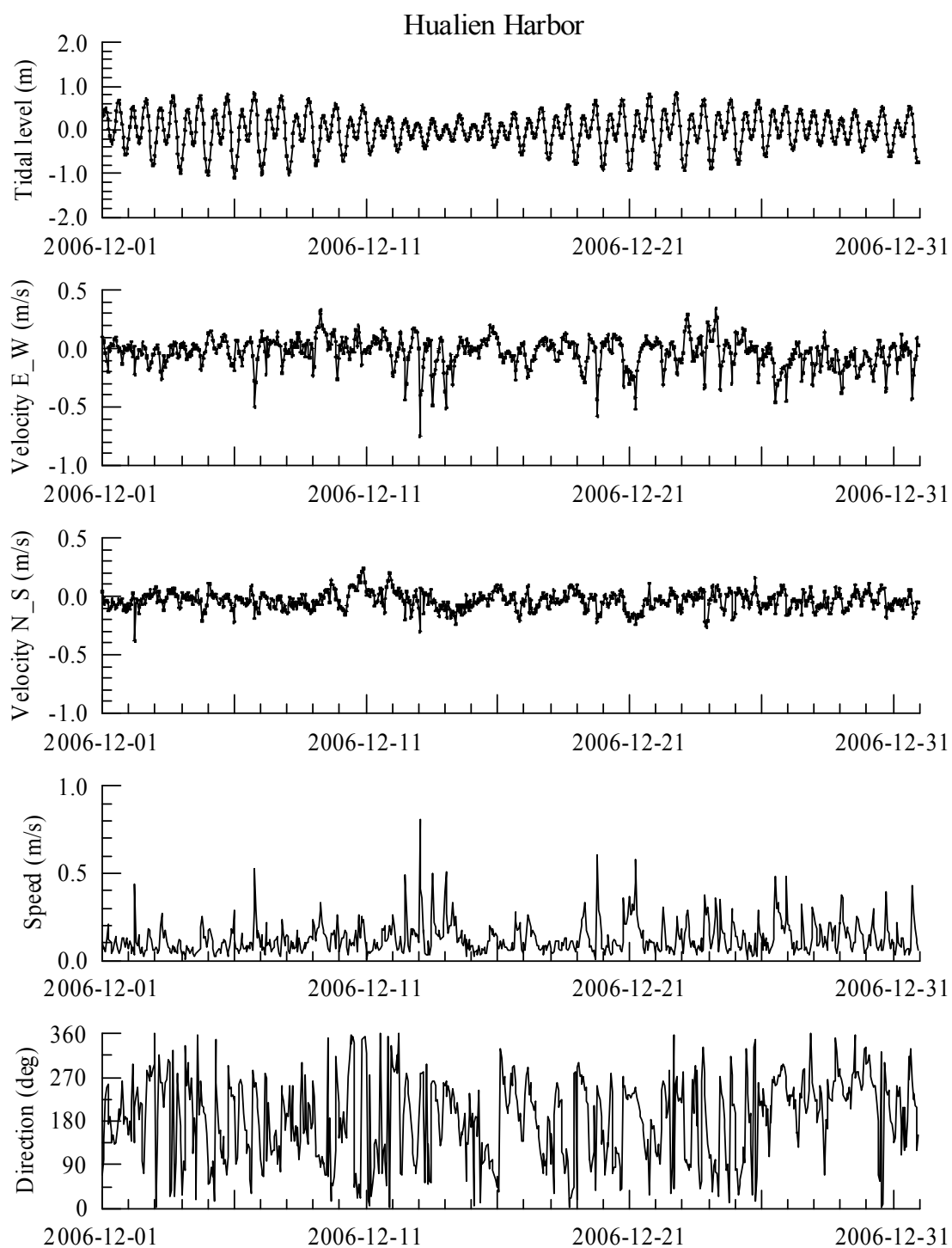


圖 2.33 (續 10)花蓮港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

表2.35 花蓮港2006年1月潮流調和分析成果表

分潮名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0219	61.415	0.0166	71.060
K ₁	15.04106903	0.0292	169.528	0.0121	224.708
M ₂	28.98410416	0.0647	10.243	0.0302	70.507
S ₂	30.00000000	0.0497	151.520	0.0049	201.309
平均流速		-0.0048 m/s		-0.0095 m/s	
原點時間		2006/01/09 21:00:00		2006/01/09 21:00:00	

表2.36 花蓮港2006年2月潮流調和分析成果表

分潮名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0108	332.049	0.0298	0.261
K ₁	15.04106903	0.0396	103.489	0.0341	123.420
M ₂	28.98410416	0.1003	145.882	0.0436	185.948
S ₂	30.00000000	0.0554	109.111	0.0313	127.582
平均流速		-0.0102 m/s		-0.0221 m/s	
原點時間		2006/02/19 00:00:00		2006/02/19 00:00:00	

表2.37 花蓮港2006年3月潮流調和分析成果表

分潮名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0432	342.847	0.0185	24.743
K ₁	15.04106903	0.0256	272.551	0.0170	315.828
M ₂	28.98410416	0.0761	67.499	0.0402	112.185
S ₂	30.00000000	0.0326	95.388	0.0226	134.140
平均流速		-0.0227 m/s		-0.0270 m/s	
原點時間		2006/03/16 12:00:00		2006/03/16 12:00:00	

表2.38 花蓮港2006年4月潮流調和分析成果表

分潮名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0483	260.396	0.0187	286.664
K ₁	15.04106903	0.0301	158.623	0.0283	210.314
M ₂	28.98410416	0.1359	161.848	0.0677	202.927
S ₂	30.00000000	0.0299	343.469	0.0267	1.934
平均流速		0.0114 m/s		-0.0330 m/s	
原點時間		2006/04/22 14:00:00		2006/04/22 14:00:00	

表2.39 花蓮港2006年6月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0521	182.384	0.0319	217.454
K ₁	15.04106903	0.0803	219.152	0.0405	253.044
M ₂	28.98410416	0.0482	99.029	0.0151	137.834
S ₂	30.00000000	0.0360	350.514	0.0081	230.281
平均流速		-0.0020 m/s		-0.0211 m/s	
原點時間		2006/06/13 12:00:00		2006/06/13 12:00:00	

表2.40 花蓮港2006年8月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0578	161.276	0.0211	200.798
K ₁	15.04106903	0.0374	104.041	0.0126	49.506
M ₂	28.98410416	0.1414	346.650	0.0707	28.387
S ₂	30.00000000	0.0322	88.464	0.0317	119.146
平均流速		-0.0232 m/s		-0.0477 m/s	
原點時間		2006/08/10 14:00:00		2006/08/10 14:00:00	

表2.41 花蓮港2006年9月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0170	253.833	0.0878	346.605
K ₁	15.04106903	0.0448	351.210	0.0629	169.254
M ₂	28.98410416	0.1116	196.936	0.0519	298.637
S ₂	30.00000000	0.0139	21.382	0.0500	145.835
平均流速		-0.0245 m/s		-0.0631 m/s	
原點時間		2006/09/16 00:00:00		2006/09/16 00:00:00	

表2.42 花蓮港2006年10月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0270	306.936	0.0072	312.257
K ₁	15.04106903	0.0161	239.653	0.0068	206.889
M ₂	28.98410416	0.0655	116.434	0.0184	154.994
S ₂	30.00000000	0.0226	152.847	0.0196	170.583
平均流速		-0.0295 m/s		-0.0526 m/s	
原點時間		2006/10/09 11:00:00		2006/10/09 11:00:00	

表2.43 花蓮港2006年11月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0239	257.444	0.0107	284.059
K ₁	15.04106903	0.0316	157.507	0.0074	194.094
M ₂	28.98410416	0.0587	301.074	0.0280	343.144
S ₂	30.00000000	0.0156	104.503	0.0041	120.206
平均流速		-0.0196 m/s		-0.0294 m/s	
原點時間		2006/11/16 00:00:00		2006/11/16 00:00:00	

表2.44 花蓮港2006年12月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0149	69.756	0.0148	195.475
K ₁	15.04106903	0.0313	273.413	0.0122	344.423
M ₂	28.98410416	0.0764	215.425	0.0319	271.159
S ₂	30.00000000	0.0083	213.864	0.0144	311.286
平均流速		-0.0370 m/s		-0.0361 m/s	
原點時間		2006/12/18 17:00:00		2006/12/18 17:00:00	

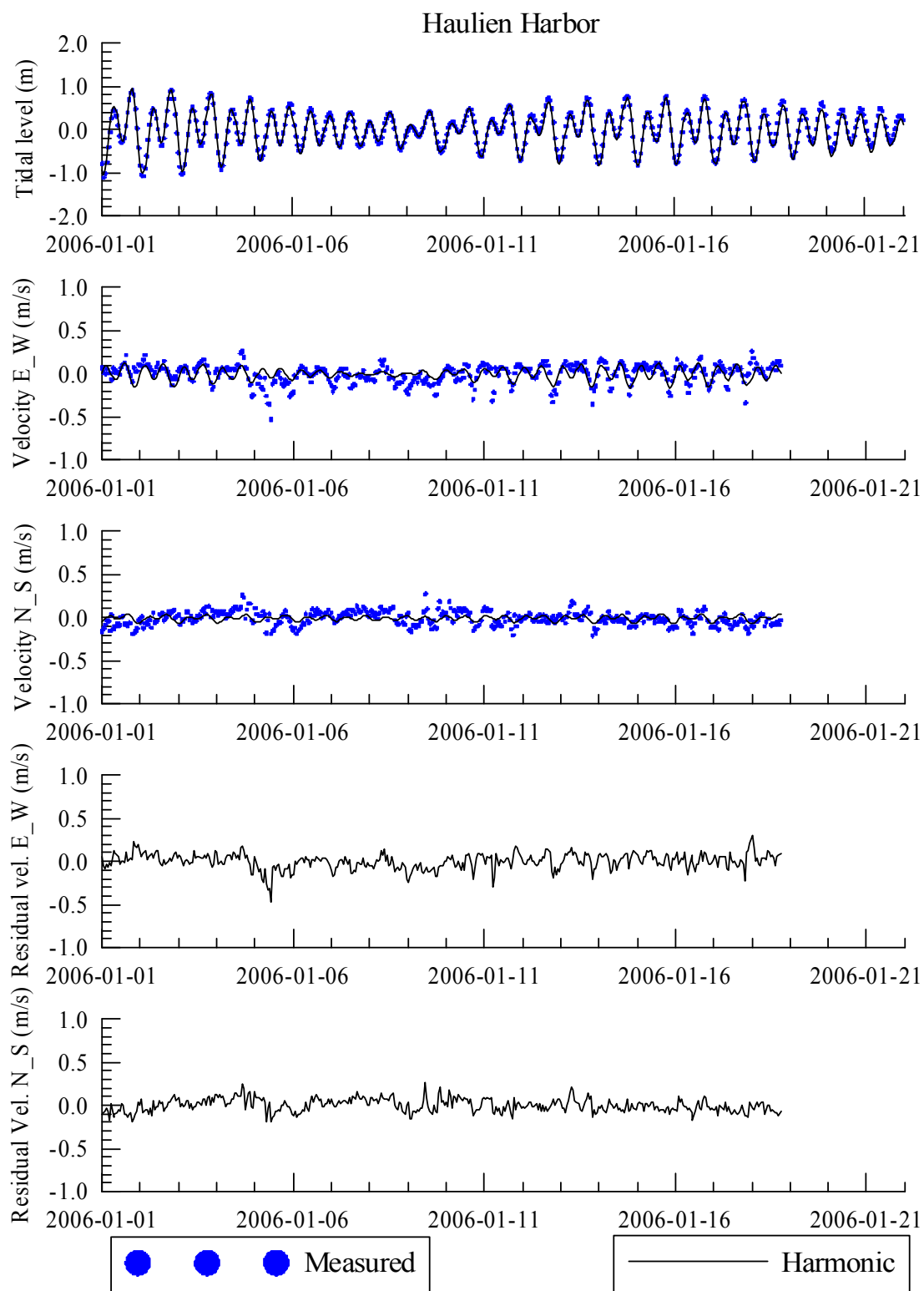


圖 2.34 花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

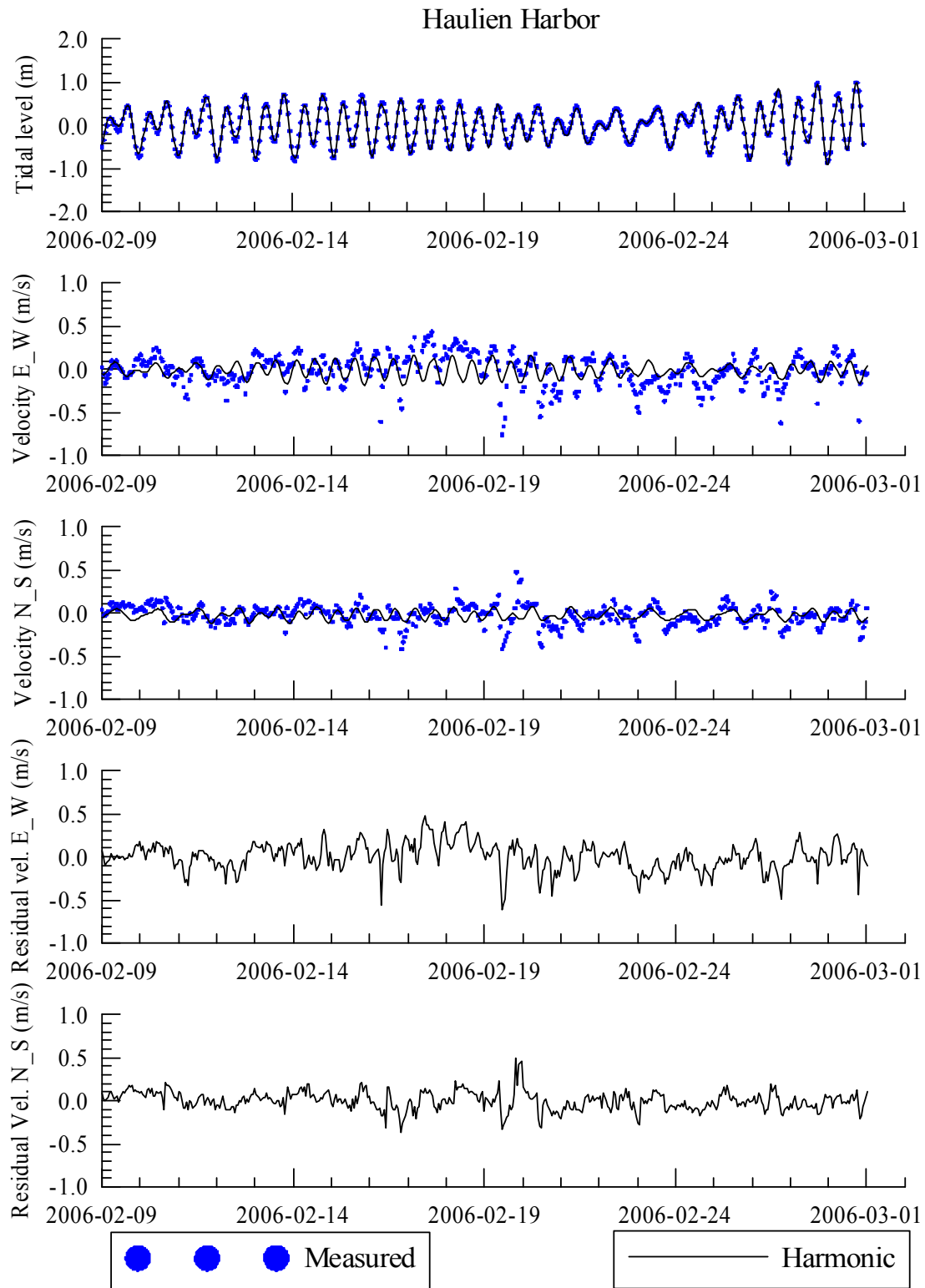


圖 2.34 (續 1)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

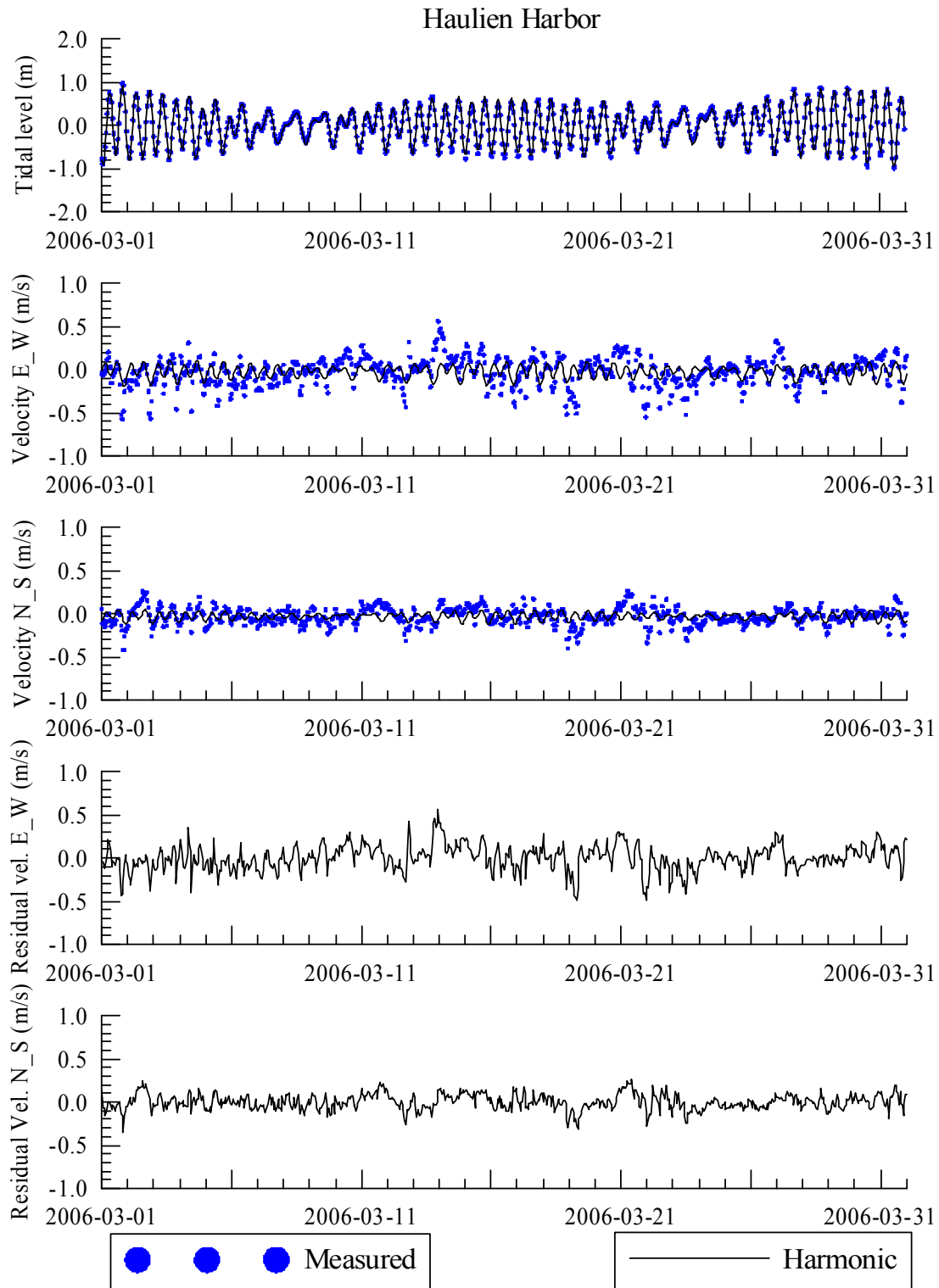


圖 2.34 (續 2)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

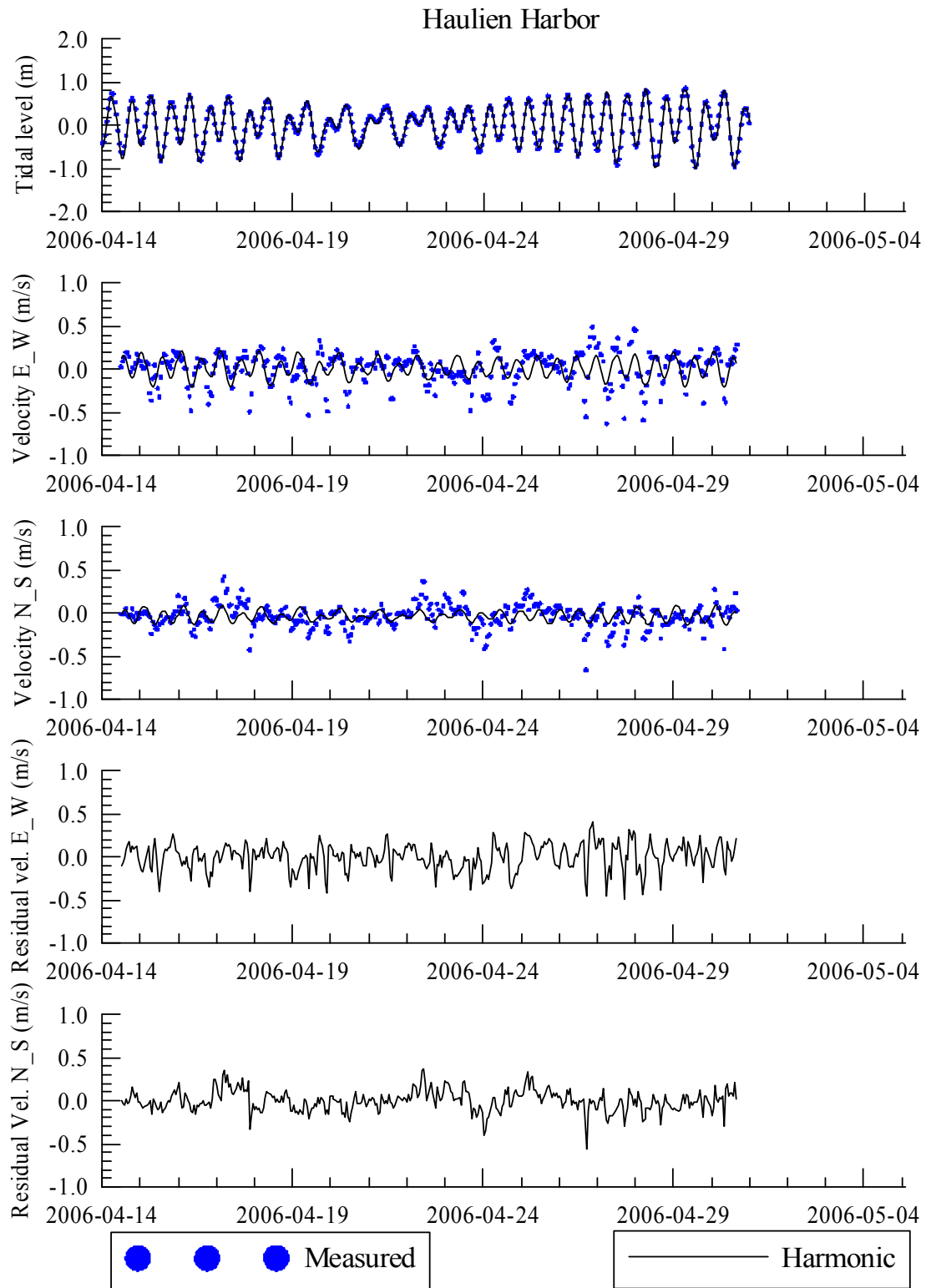


圖 2.34 (續 3)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

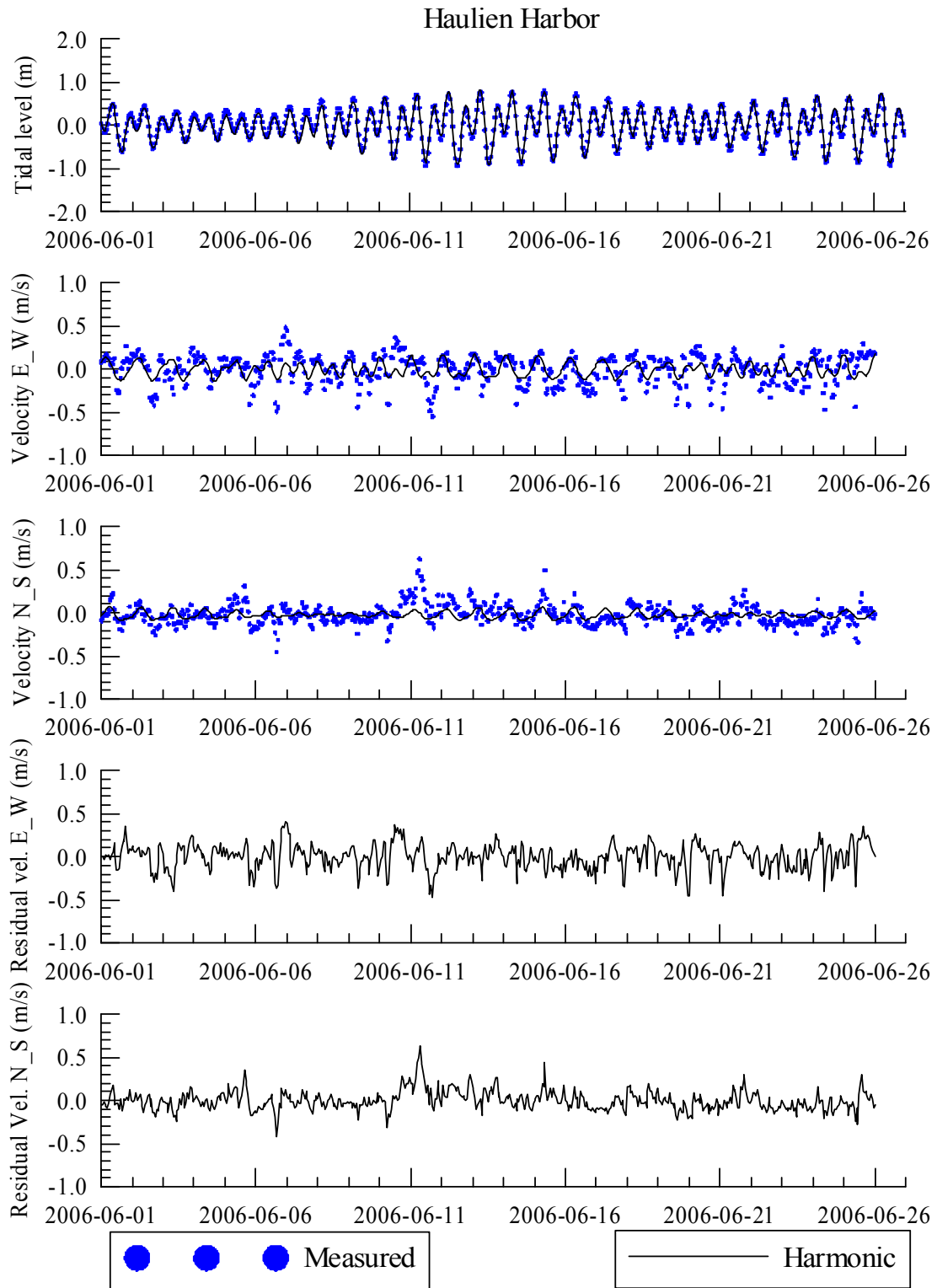


圖 2.34 (續 4)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

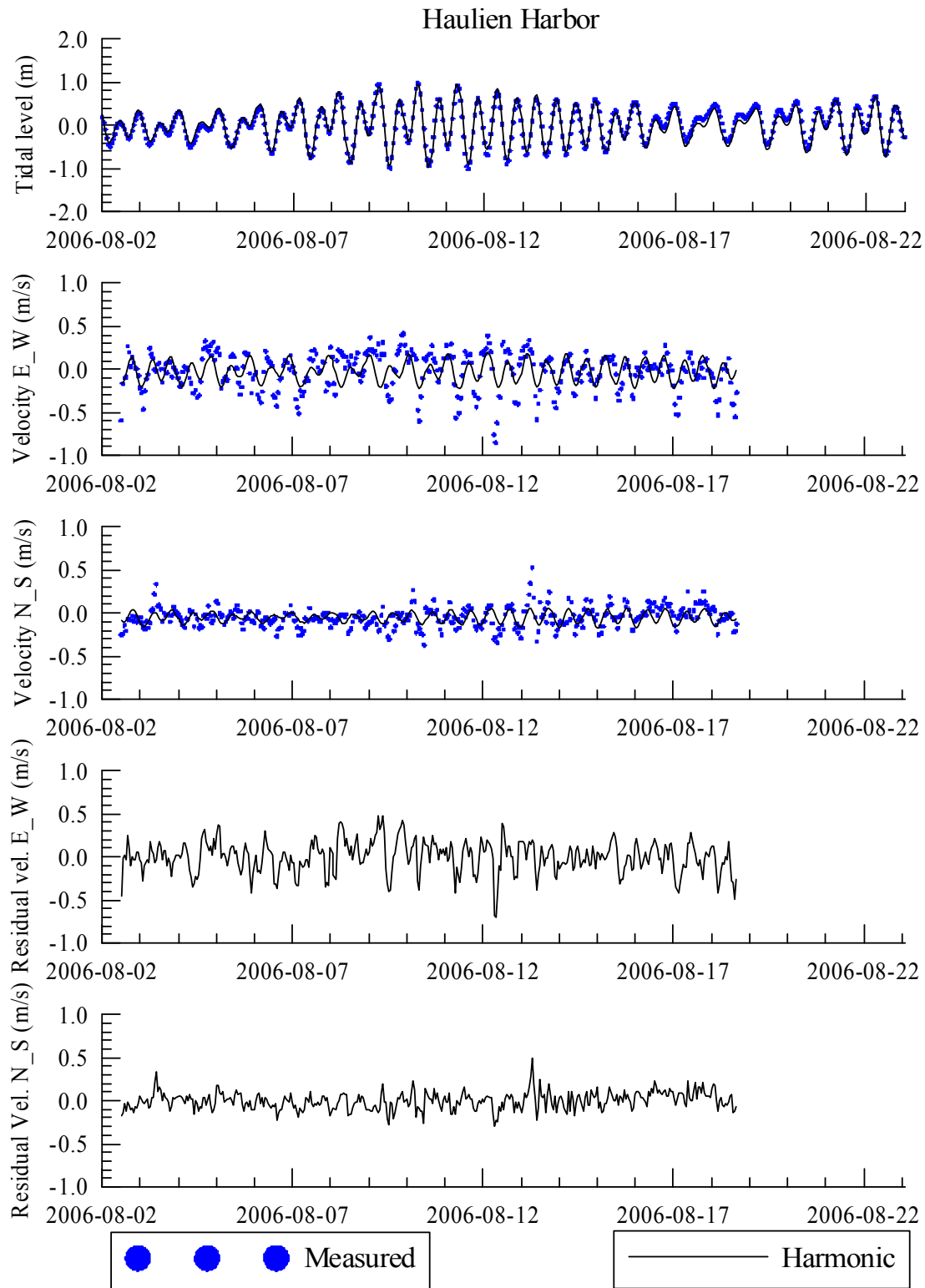


圖 2.34 (續 5)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

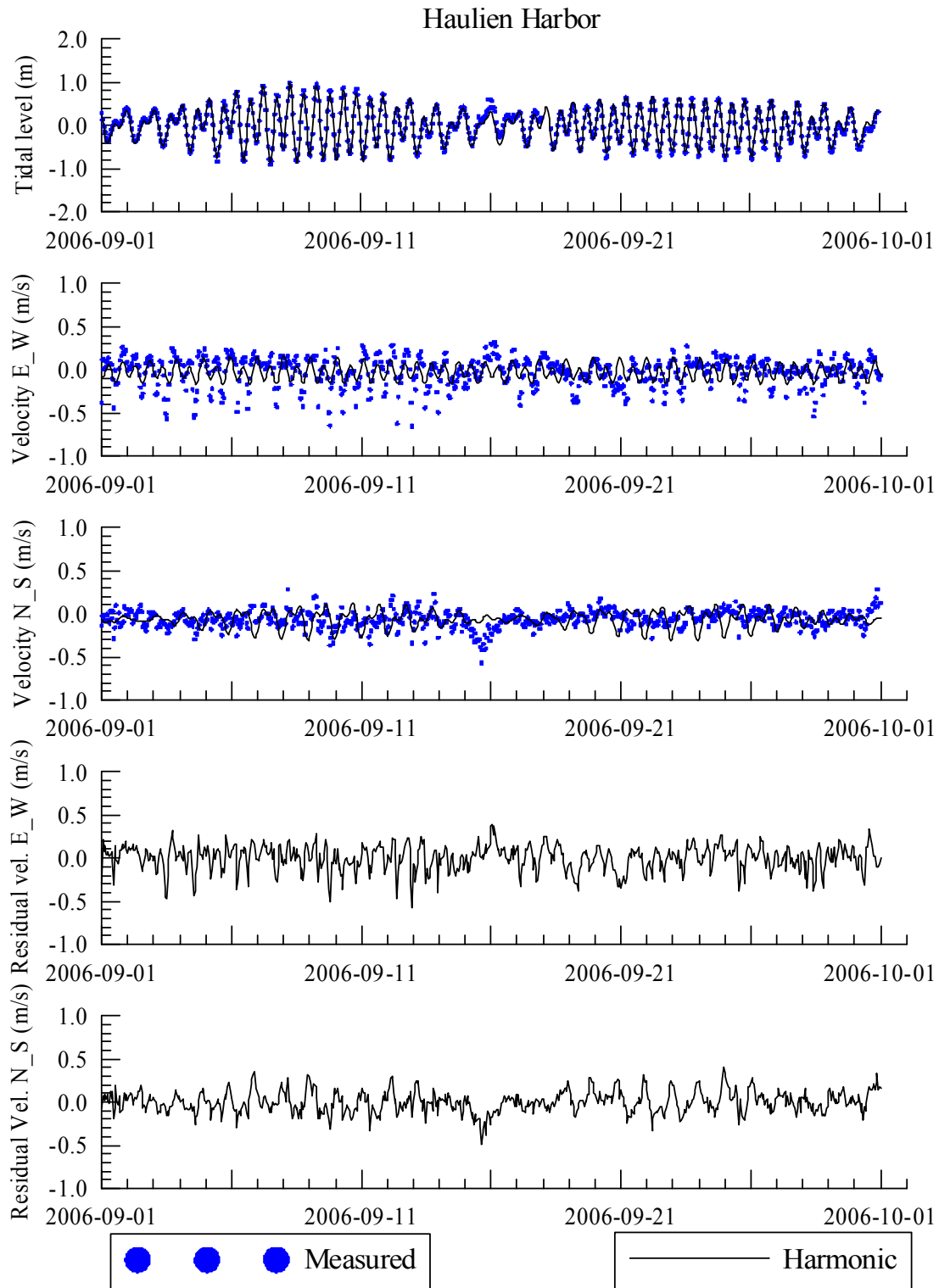


圖 2.34 (續 6)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

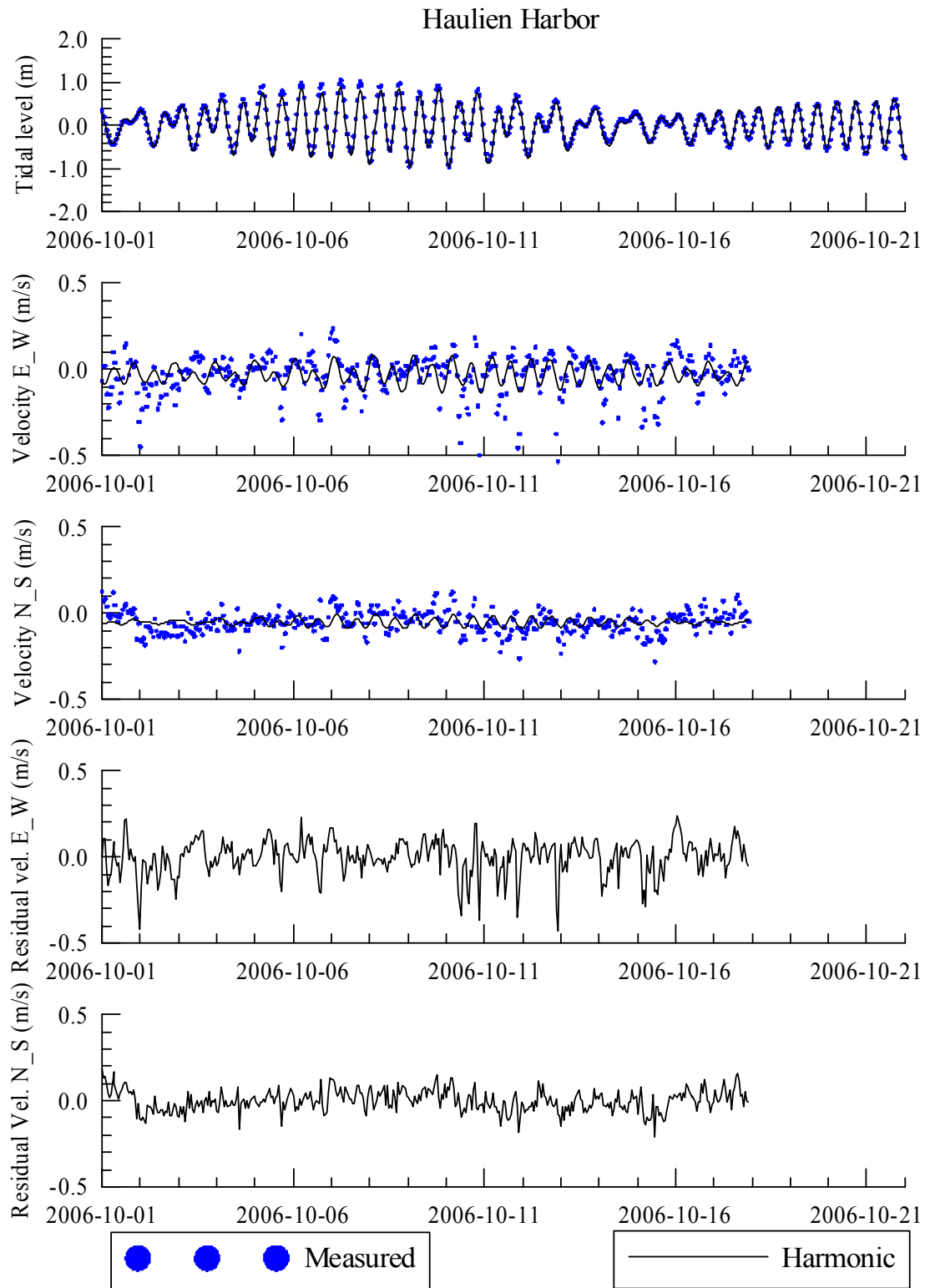


圖 2.34 (續 7)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

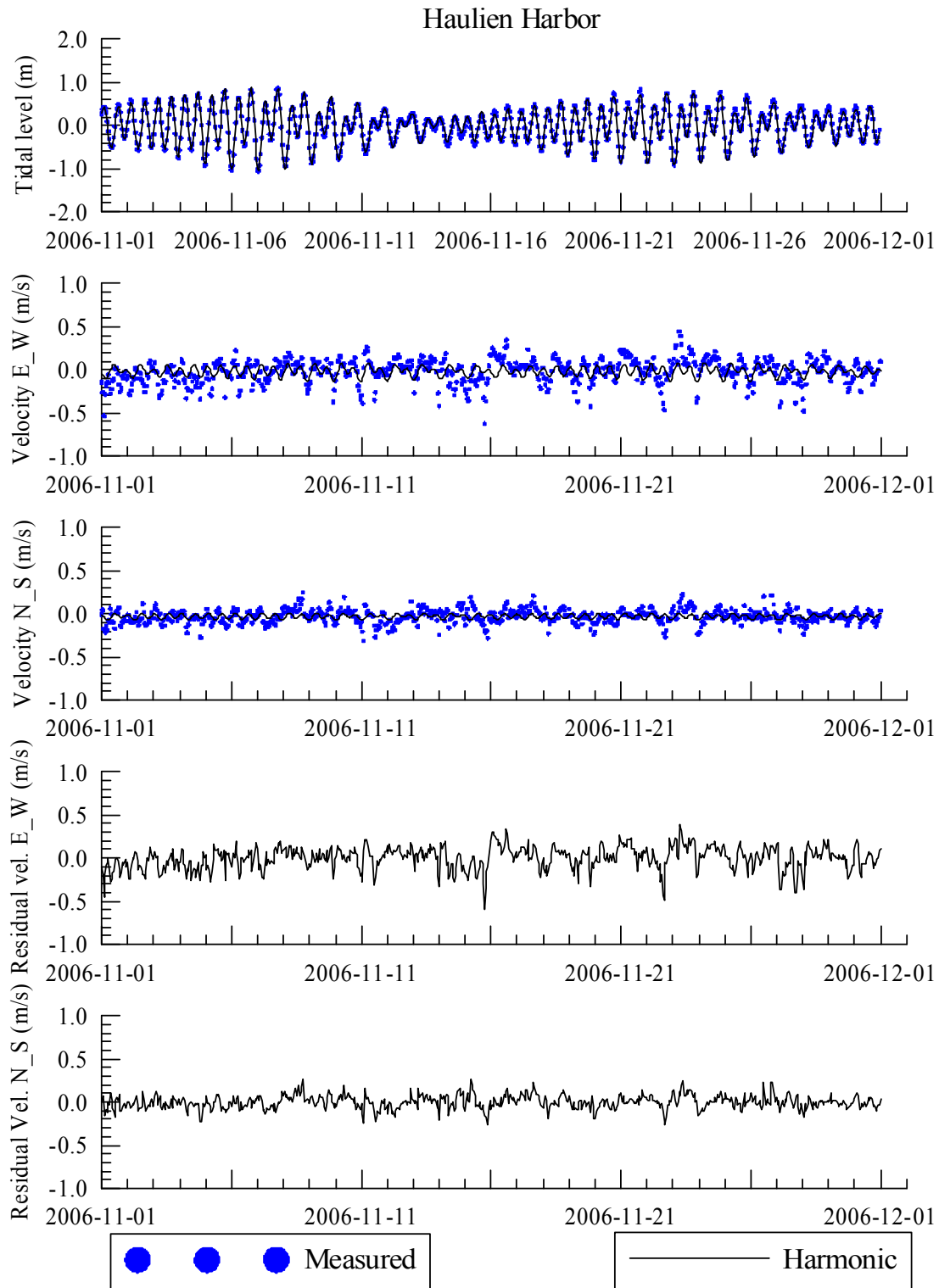


圖 2.34 (續 8)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

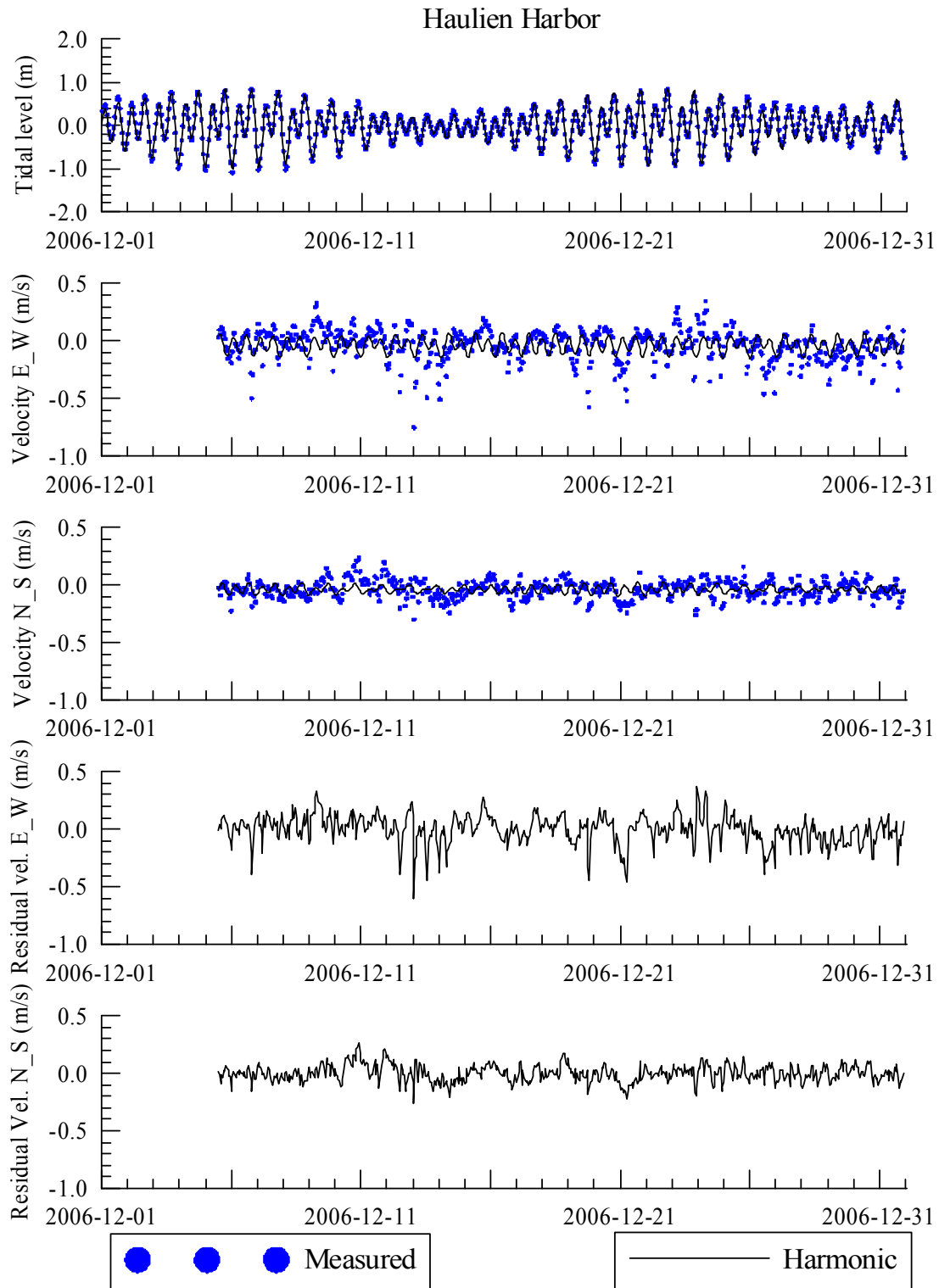


圖 2.34 (續 9)花蓮港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

(7) 蘇澳港

蘇澳港海流觀測點位於蘇澳港口外 700m 水深約 25m 處，如圖 2.14 所示。本計畫蒐集蘇澳港 2006 年海流觀測資料，並分別繪出海流觀測值之東西向、南北向速度分量以及流速、流向之時序圖時序圖，如圖 2.35 所示，結果顯示蘇澳港海流南北向速度分量明顯地大於東西向速度，因此海流漲退潮流向主要為南北向。本計畫選取蘇澳港 2006 年 3、4、5、6、7、9、10、11 及 12 月份海流觀測資料之調和分析結果如表 2.45 至表 2.53，結果顯示除了 3、5、7 月份全日潮流振幅略大於半日潮流振幅外，其餘各月份潮流分析結果均呈現半日潮流成份較大。圖 2.36 所示為蘇澳港 2006 年海流觀測資料與潮流調和分析預測值之比較，結果顯示各月份海流觀測資料之南北向速度分量與潮流調和分析預測值(南北向速度分量)有顯著的速度殘差值。

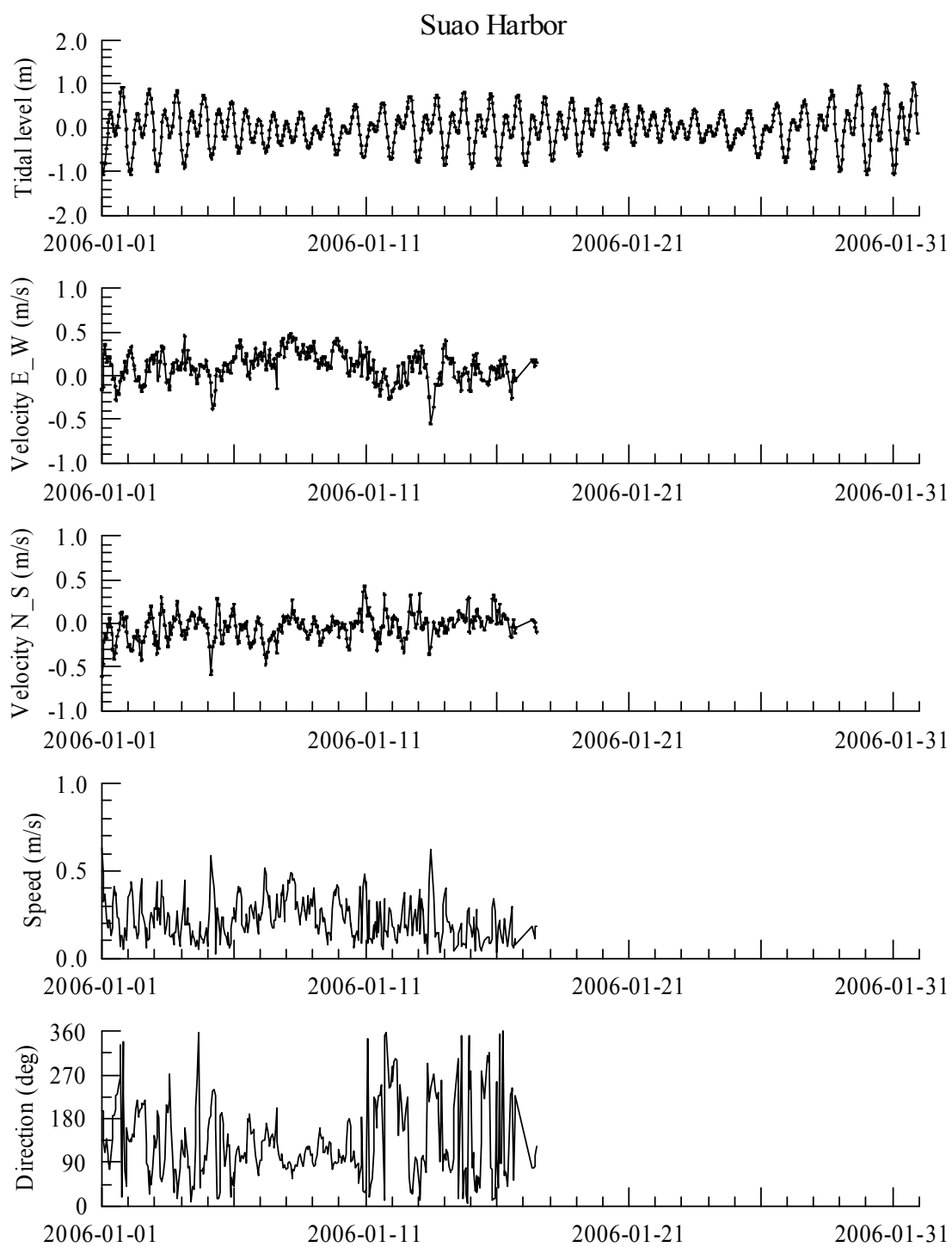


圖 2.35 蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

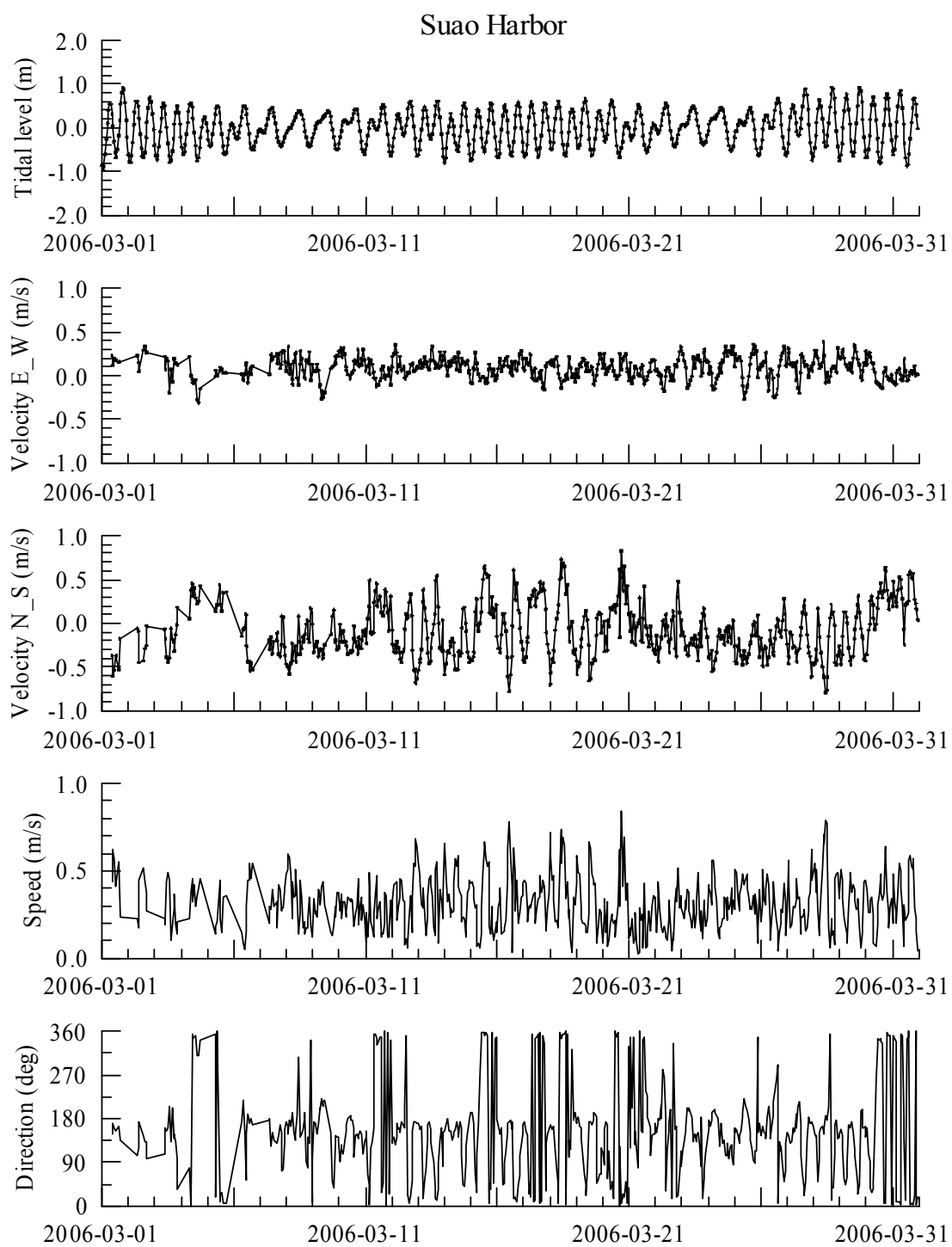


圖 2.35 (續 1)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

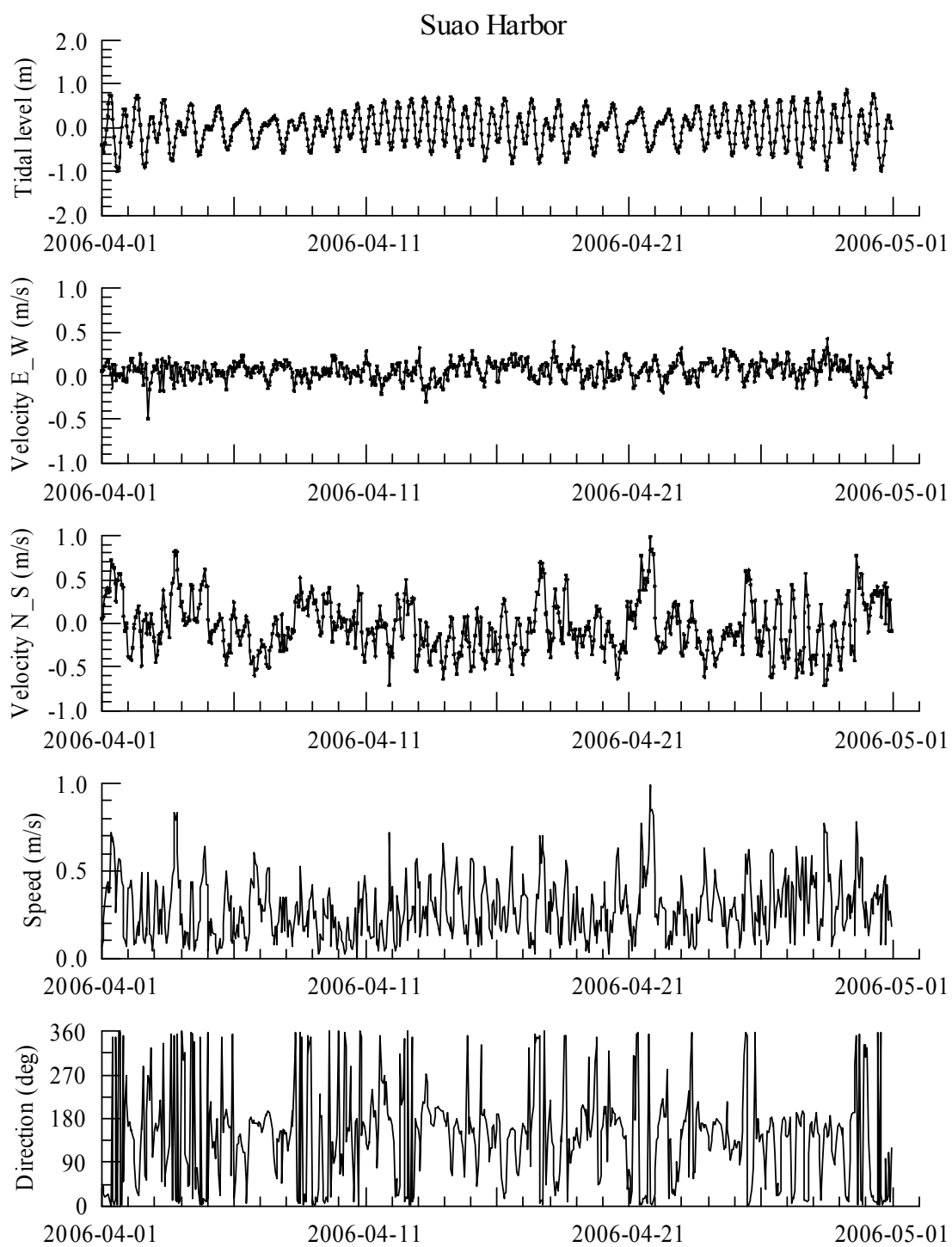


圖 2.35 (續 2)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

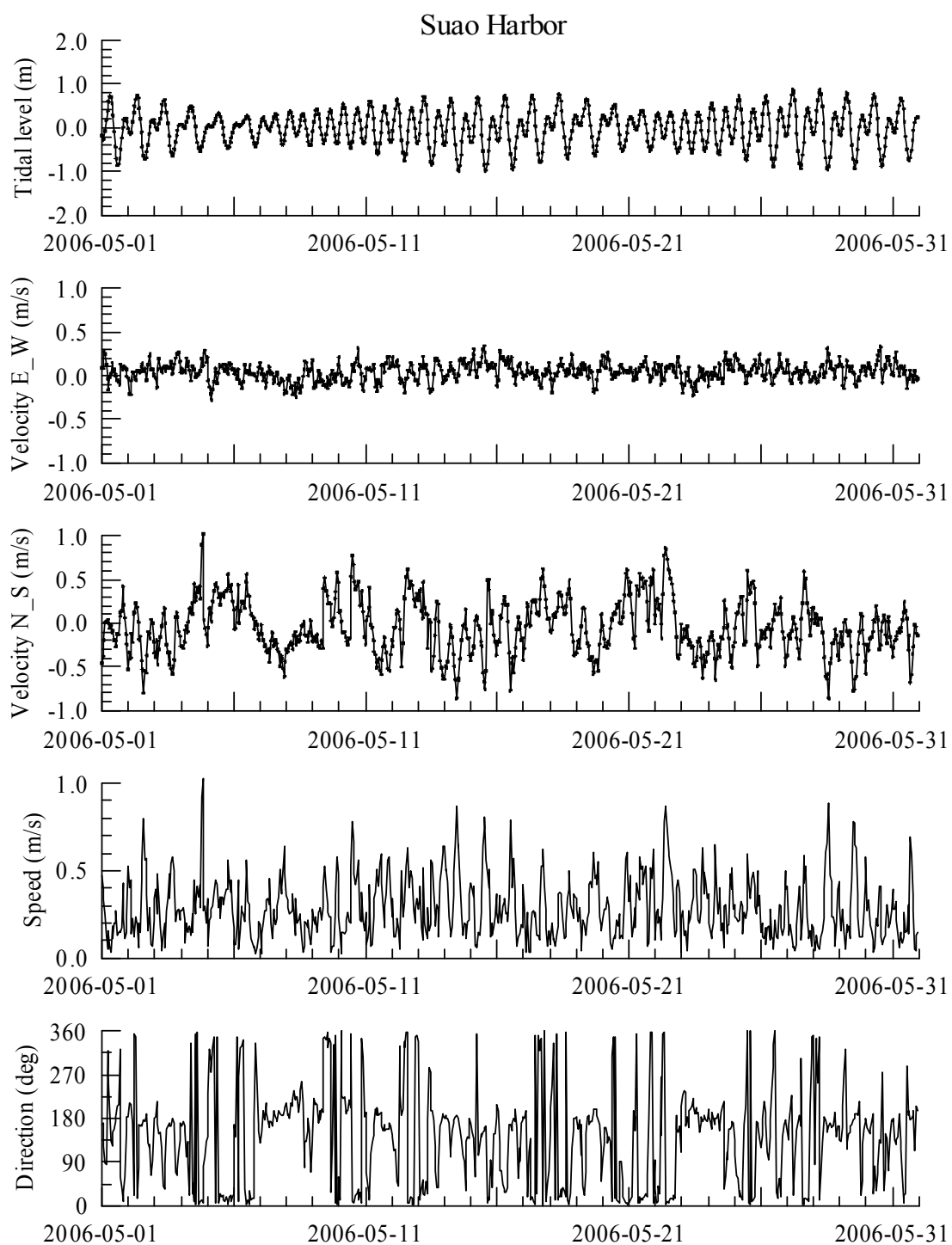


圖 2.35 (續 3)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

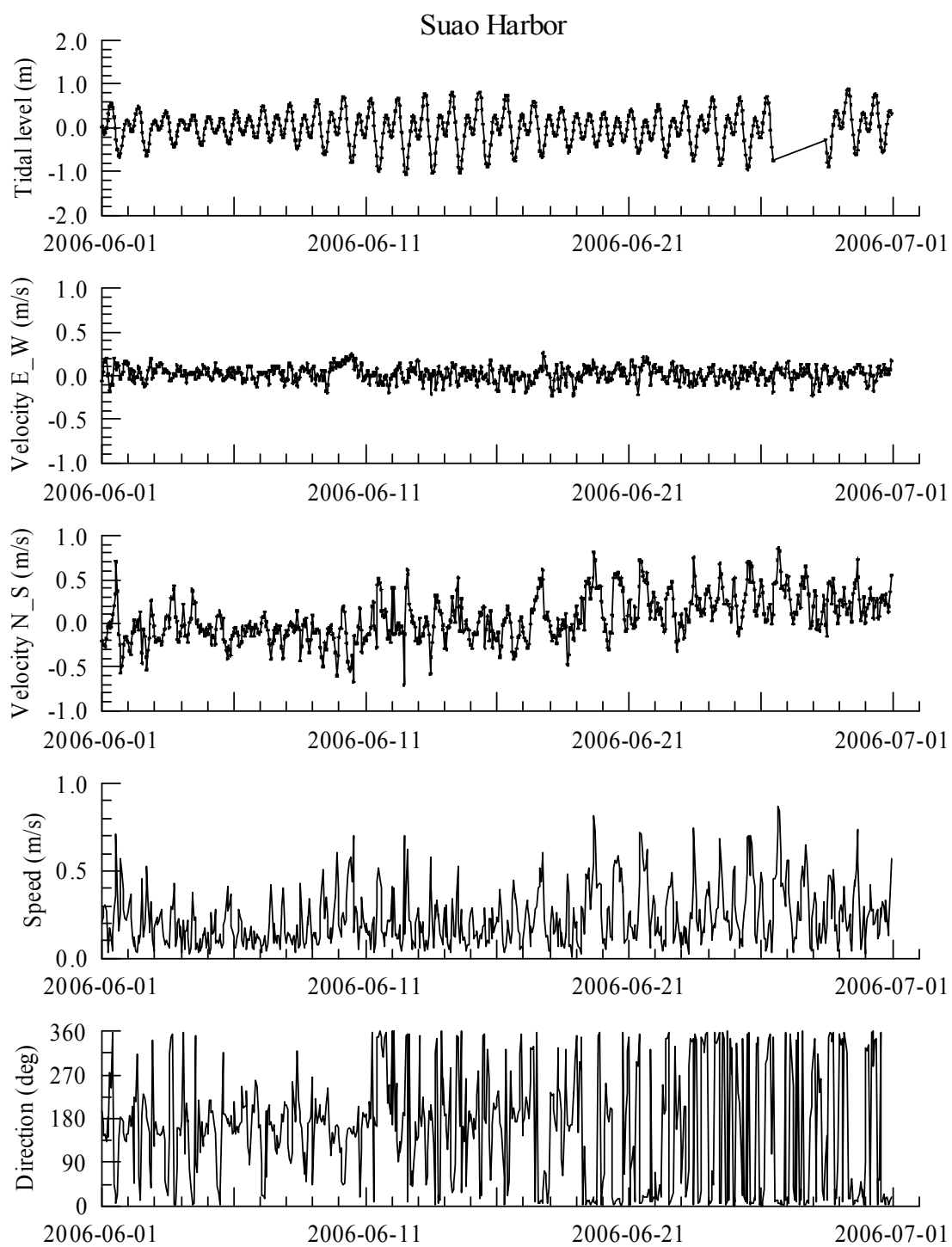


圖 2.35 (續 4)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

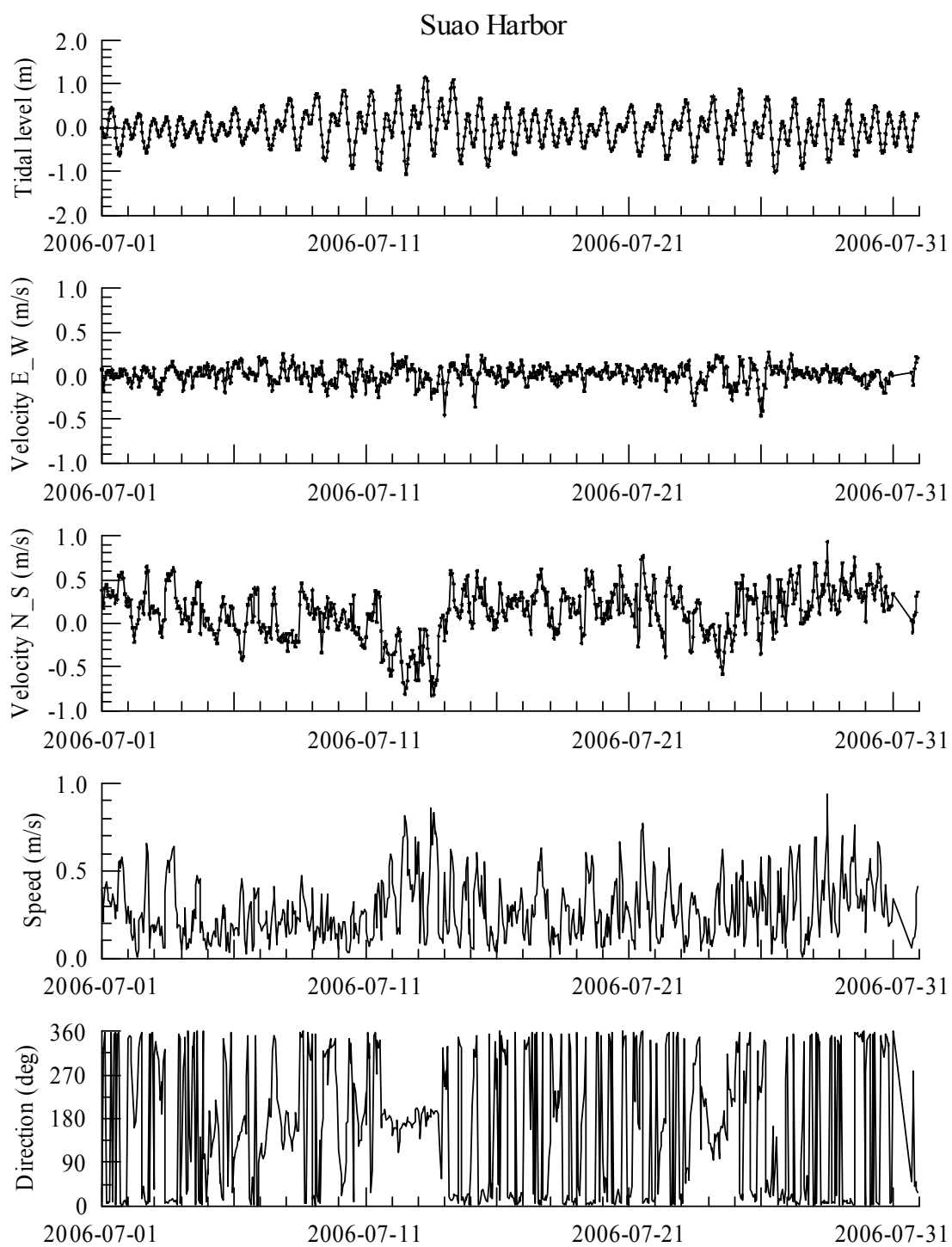


圖 2.35 (續 5)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

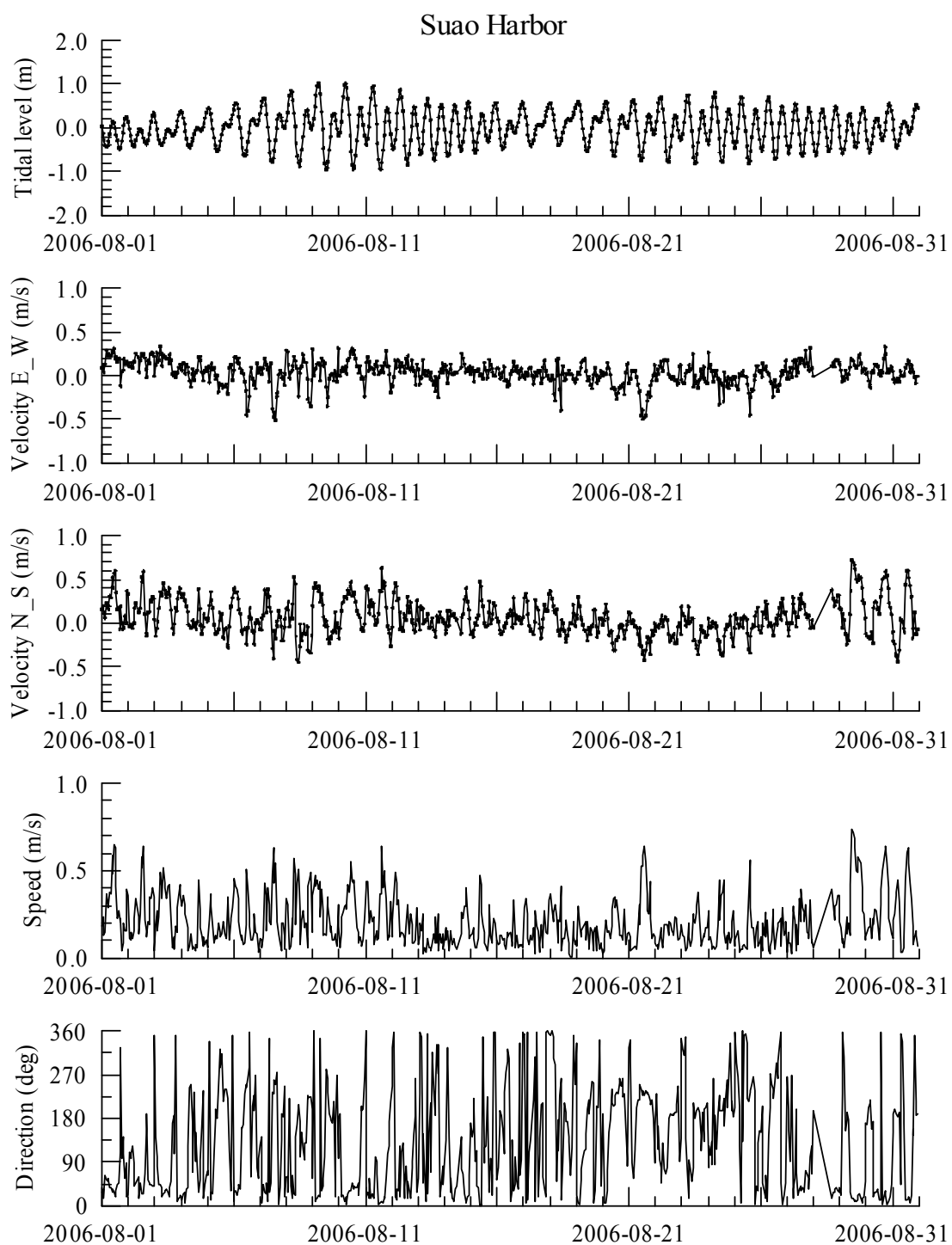


圖 2.35 (續 6)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

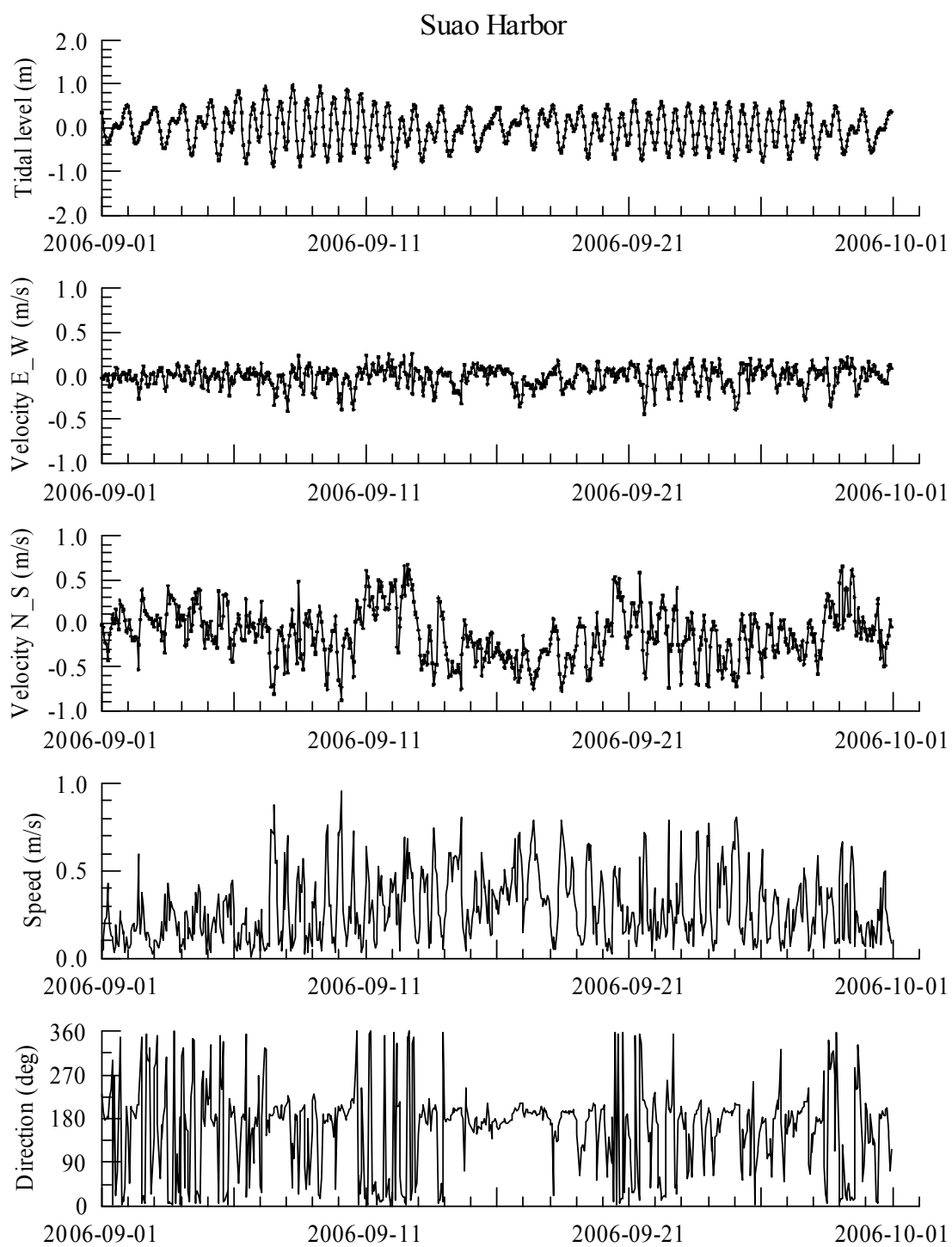


圖 2.35 (續 7) 蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

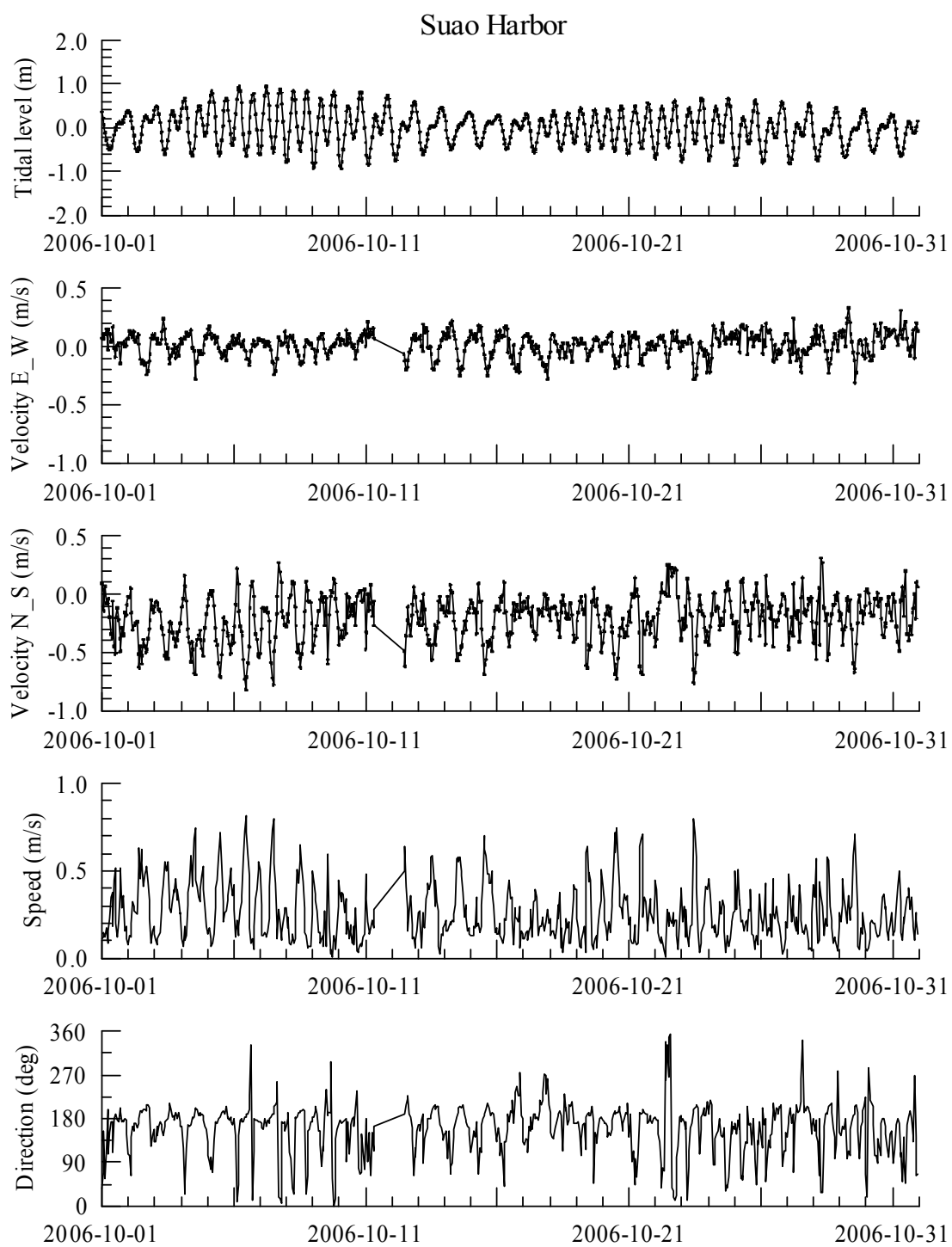


圖 2.35 (續 8)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

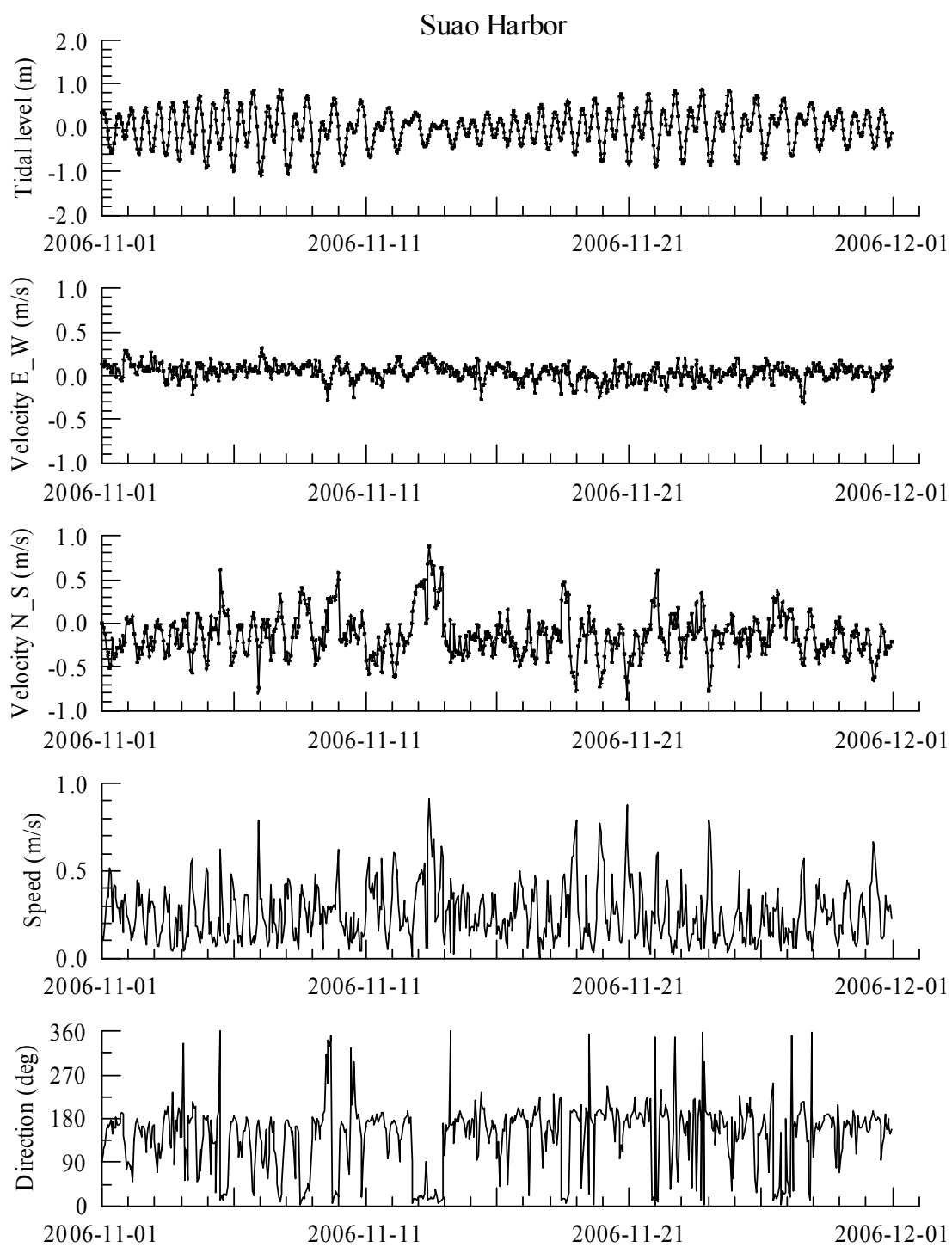


圖 2.35 (續 9)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

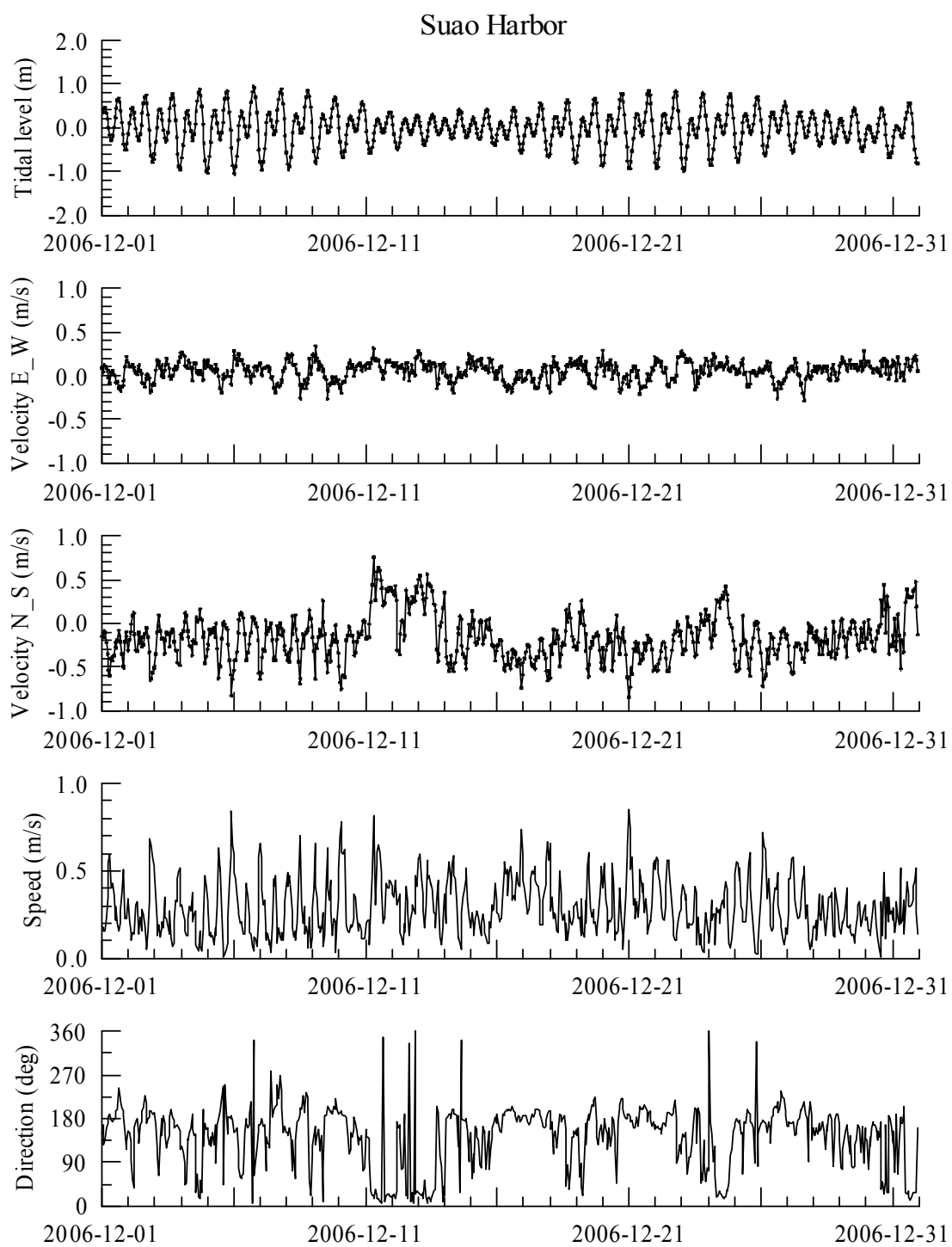


圖 2.35 (續 10)蘇澳港 2006 年潮汐及潮流觀測資料時序列圖

表2.45 蘇澳港2006年3月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0358	132.193	0.0362	186.058
K ₁	15.04106903	0.0460	252.409	0.1325	142.029
M ₂	28.98410416	0.0270	121.982	0.1175	109.903
S ₂	30.00000000	0.0052	333.592	0.0919	5.156
平均流速		0.0864 m/s		-0.0715 m/s	
原點時間		2006/03/21 06:00:00		2006/03/21 06:00:00	

表2.46 蘇澳港2006年4月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0177	28.733	0.0009	47.626
K ₁	15.04106903	0.0400	287.785	0.0673	158.551
M ₂	28.98410416	0.0359	351.326	0.1181	31.757
S ₂	30.00000000	0.0153	294.060	0.0587	52.107
平均流速		0.0539 m/s		-0.0539 m/s	
原點時間		2006/04/14 04:00:00		2006/04/14 04:00:00	

表2.47 蘇澳港2006年5月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0195	298.329	0.0652	231.055
K ₁	15.04106903	0.0223	114.313	0.0552	24.486
M ₂	28.98410416	0.0254	252.865	0.1468	216.485
S ₂	30.00000000	0.0104	197.702	0.0685	178.885
平均流速		0.0421 m/s		-0.0443 m/s	
原點時間		2006/05/16 12:00:00		2006/05/16 12:00:00	

表2.48 蘇澳港2006年6月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0046	173.658	0.0127	56.711
K ₁	15.04106903	0.0176	260.007	0.0954	215.880
M ₂	28.98410416	0.0172	284.078	0.0652	230.023
S ₂	30.00000000	0.0094	127.551	0.0446	43.579
平均流速		0.0187 m/s		0.0617 m/s	
原點時間		2006/06/16 00:00:00		2006/06/16 00:00:00	

表2.49 蘇澳港2006年7月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0425	240.991	0.0935	166.027
K ₁	15.04106903	0.0085	113.554	0.0647	233.793
M ₂	28.98410416	0.0389	333.208	0.0541	298.137
S ₂	30.00000000	0.0193	217.786	0.0360	105.389
平均流速		0.0101 m/s		0.1287 m/s	
原點時間		2006/07/15 23:00:00		2006/07/15 23:00:00	

表2.50 蘇澳港2006年9月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0138	22.974	0.0381	314.287
K ₁	15.04106903	0.0300	72.016	0.0286	254.544
M ₂	28.98410416	0.0600	32.477	0.1099	13.376
S ₂	30.00000000	0.0401	229.821	0.0566	193.425
平均流速		-0.0158 m/s		-0.1286 m/s	
原點時間		2006/09/16 00:00:00		2006/09/16 00:00:00	

表2.51 蘇澳港2006年10月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0254	163.369	0.0380	86.499
K ₁	15.04106903	0.0631	319.843	0.0486	283.826
M ₂	28.98410416	0.0422	315.378	0.0858	318.722
S ₂	30.00000000	0.0375	29.235	0.1054	4.763
平均流速		0.0153 m/s		-0.1936 m/s	
原點時間		2006/10/22 06:00:00		2006/10/22 06:00:00	

表2.52 蘇澳港2006年11月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0165	121.857	0.0980	68.960
K ₁	15.04106903	0.0282	88.574	0.0722	336.340
M ₂	28.98410416	0.0191	83.953	0.1111	336.240
S ₂	30.00000000	0.0138	298.720	0.0437	4.763
平均流速		0.0386 m/s		-0.1310 m/s	
原點時間		2006/11/12 19:00:00		2006/11/12 19:00:00	

表2.53 蘇澳港2006年12月潮流調和分析成果表

分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	EW		NS	
		振幅(m/s)	位相角(度)	振幅(m/s)	位相角(度)
O ₁	13.94303513	0.0290	259.084	0.0323	33.346
K ₁	15.04106903	0.0657	132.388	0.0361	293.998
M ₂	28.98410416	0.0204	139.260	0.1660	131.130
S ₂	30.00000000	0.0091	109.418	0.0395	357.508
平均流速		0.0449 m/s		-0.1815 m/s	
原點時間		2006/12/11 18:00:00		2006/12/11 18:00:00	

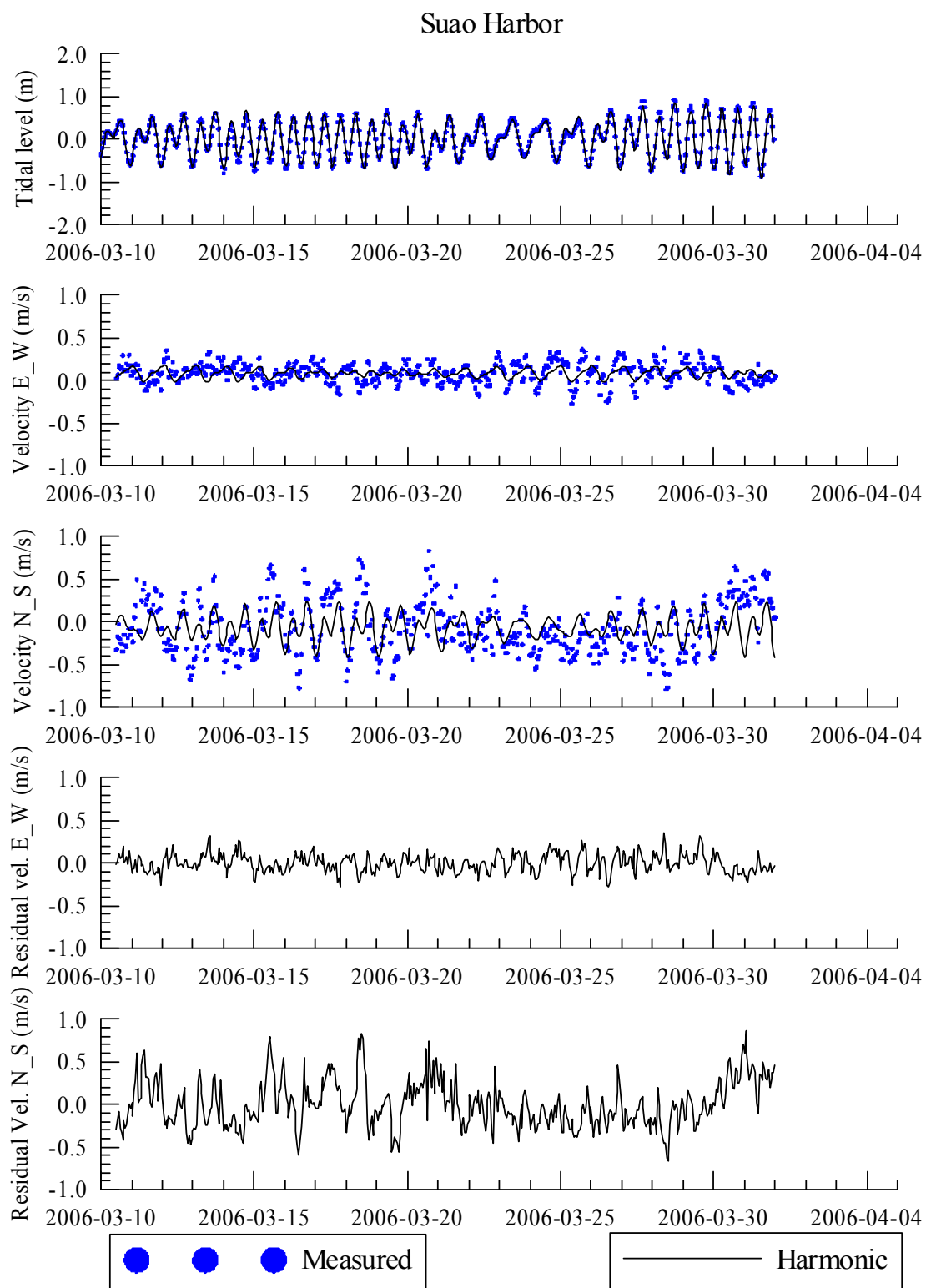


圖 2.36 蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

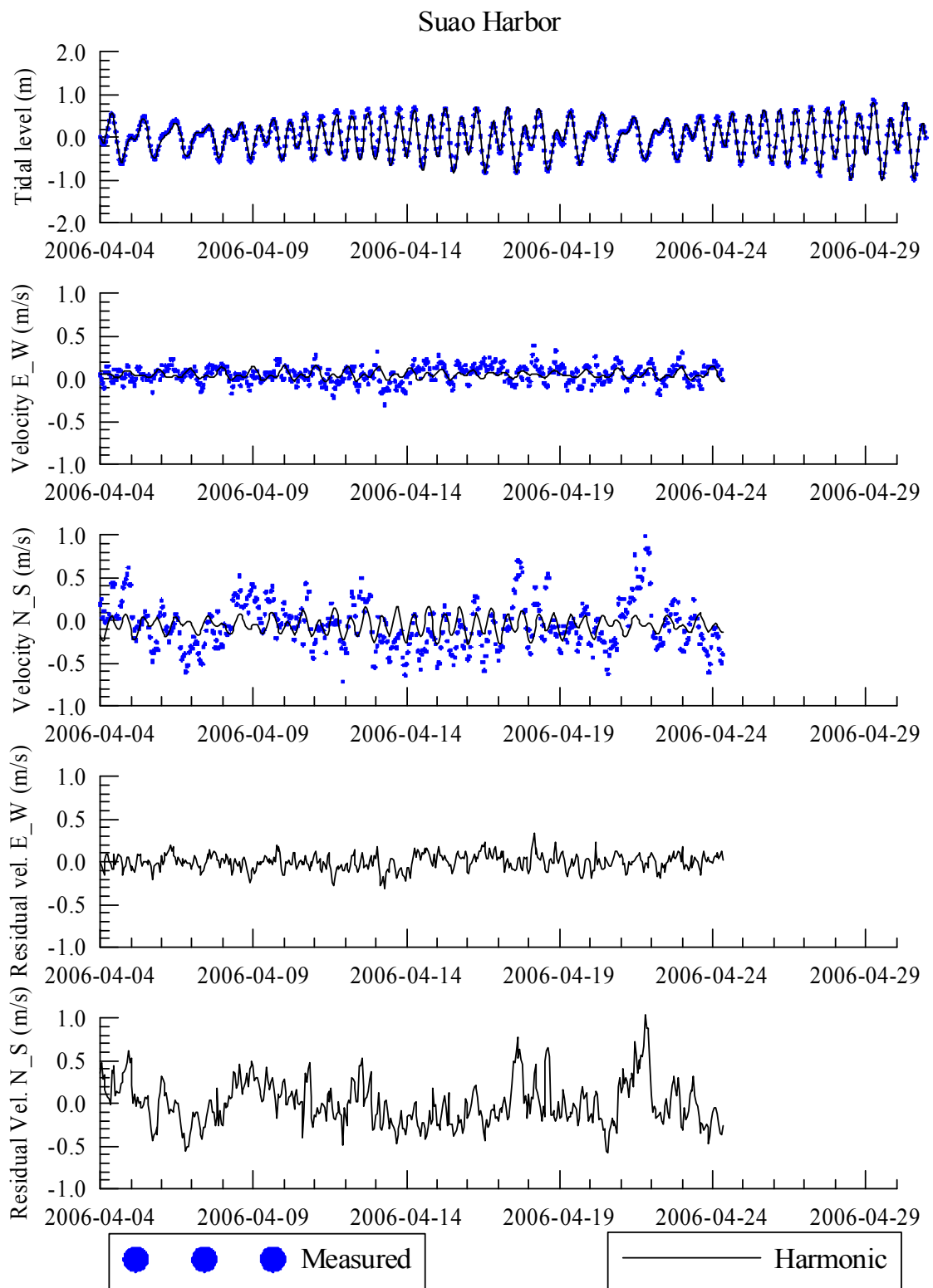


圖 2.36 (續 1) 蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

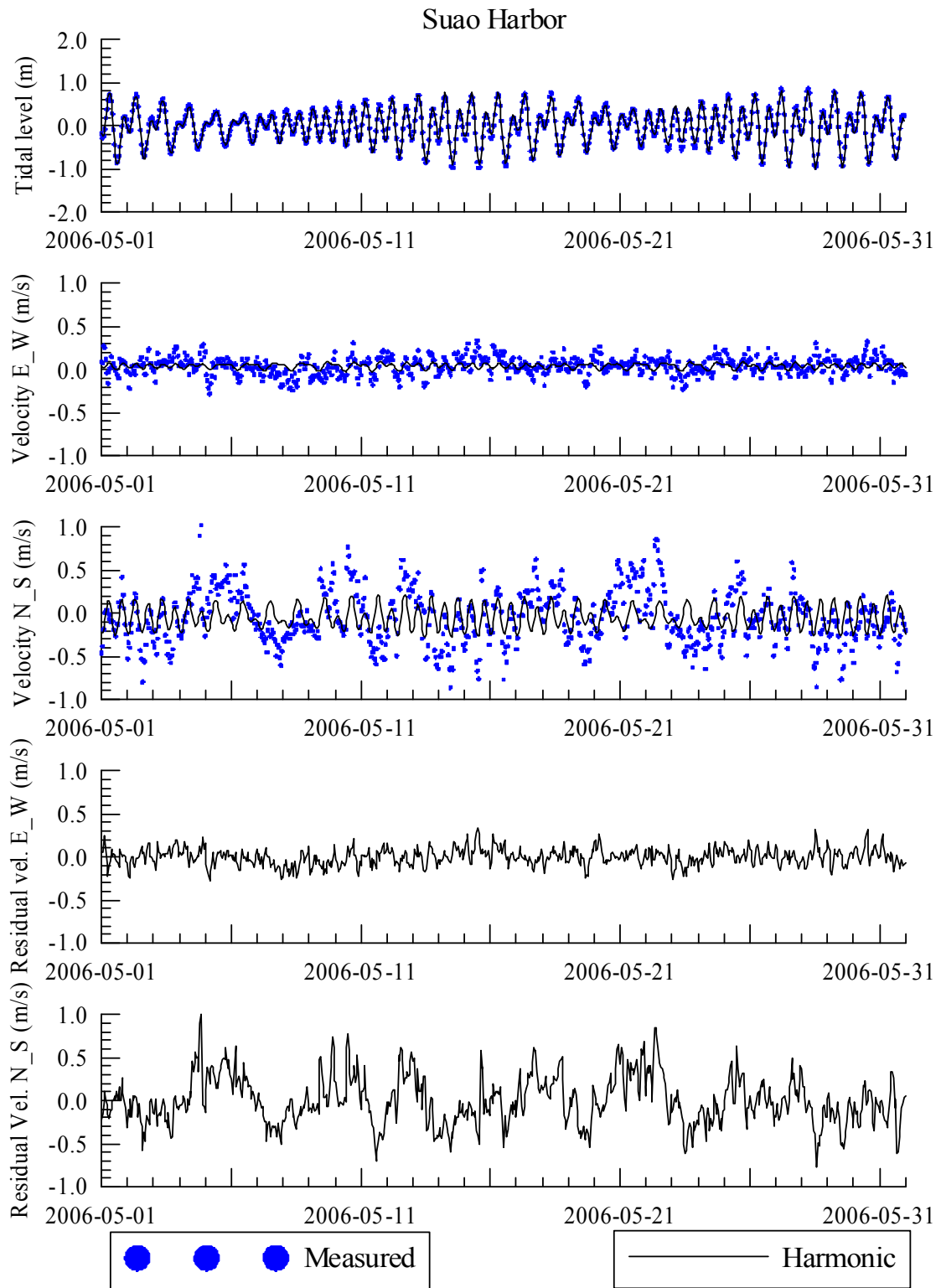


圖 2.36 (續 2)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

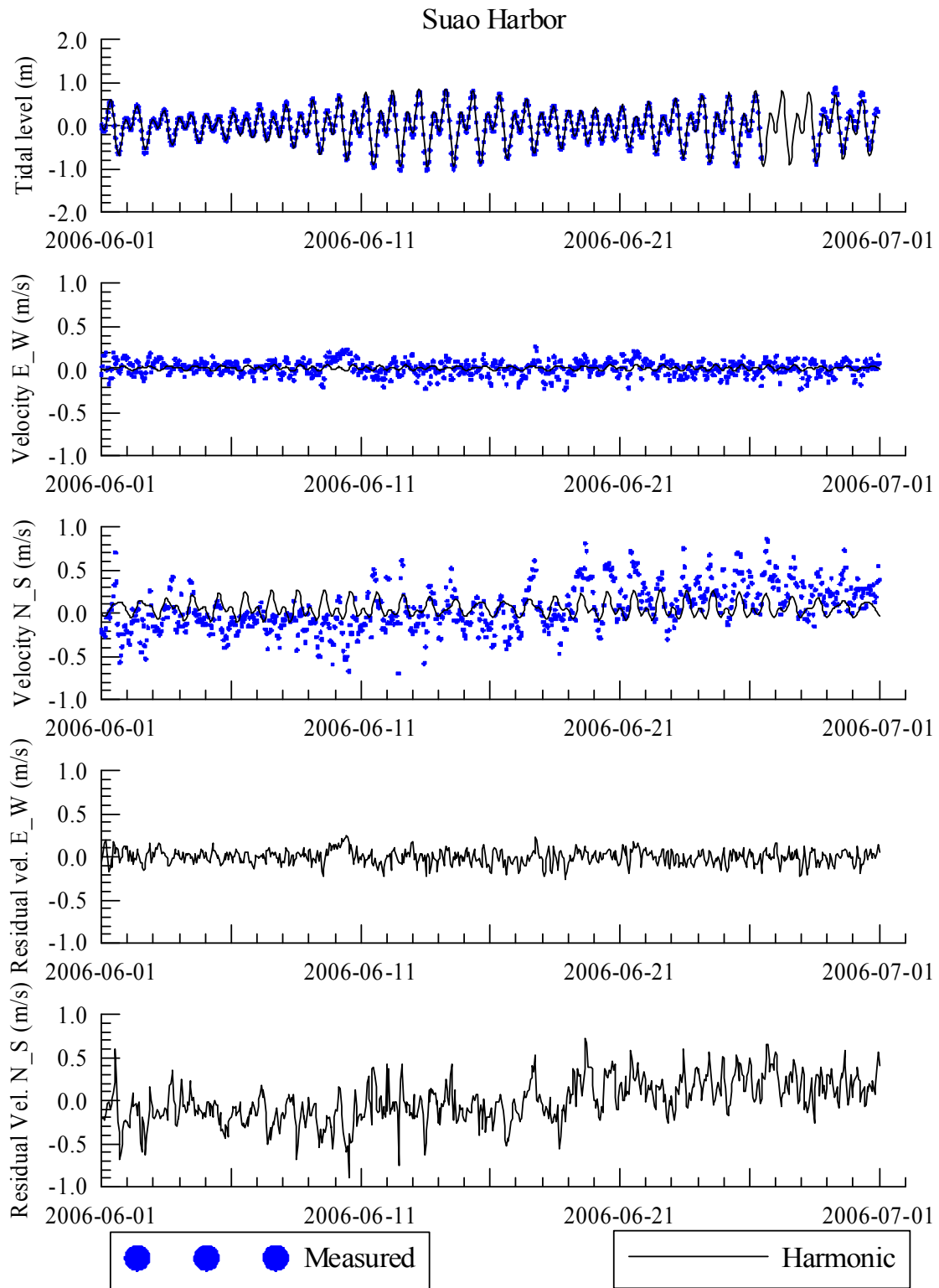


圖 2.36 (續 3)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

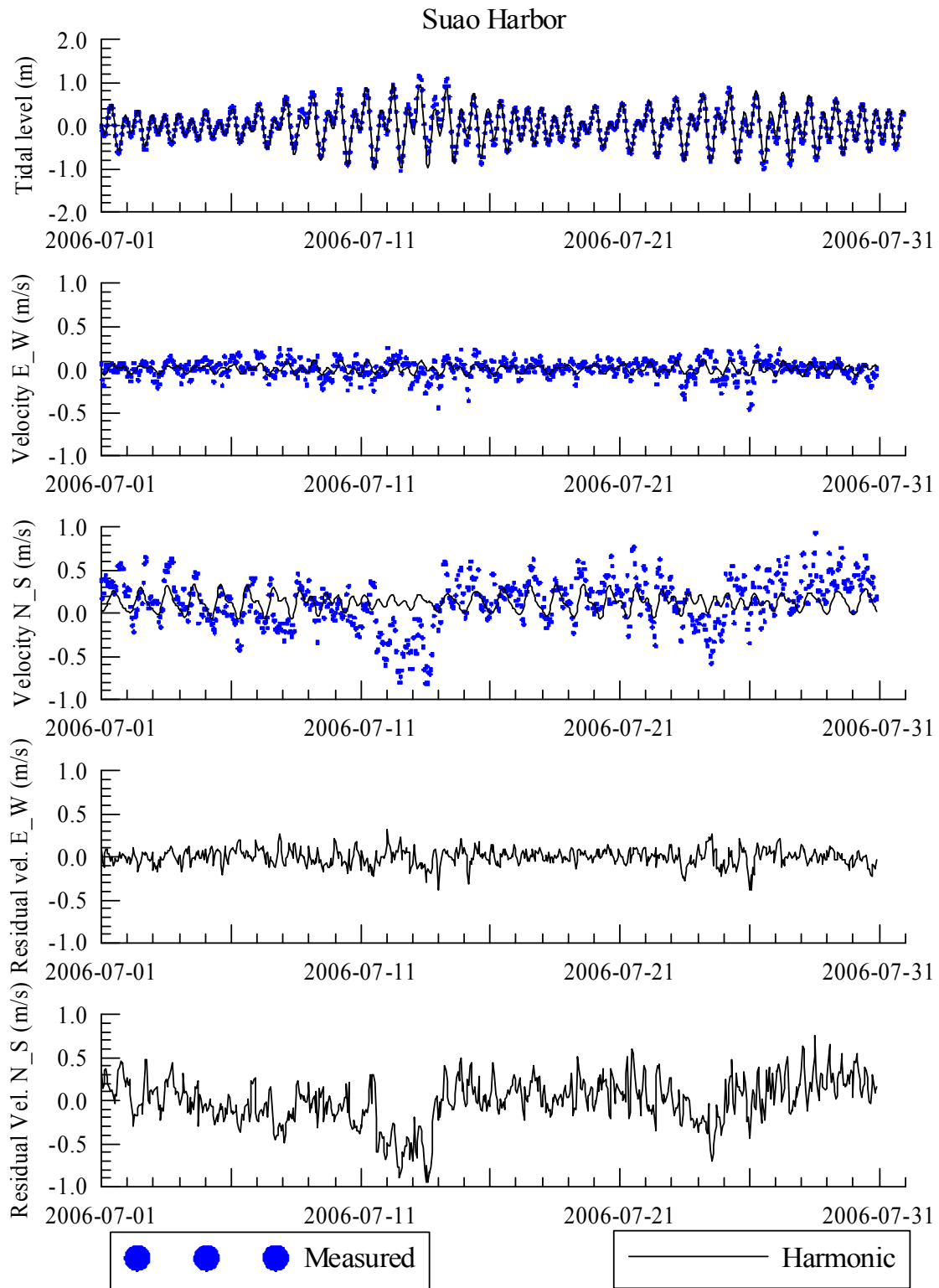


圖 2.36 (續 4)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

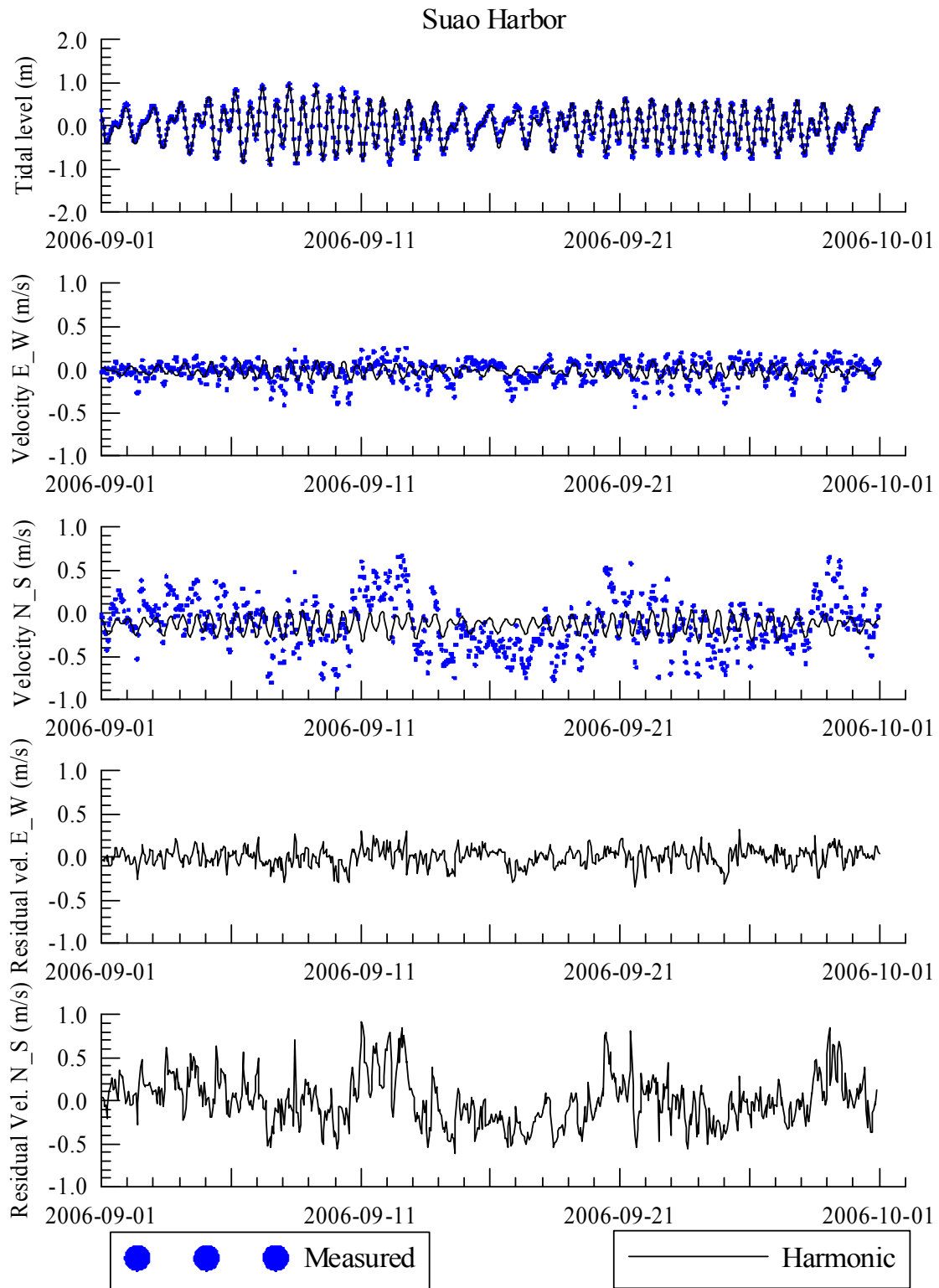


圖 2.36 (續 5)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

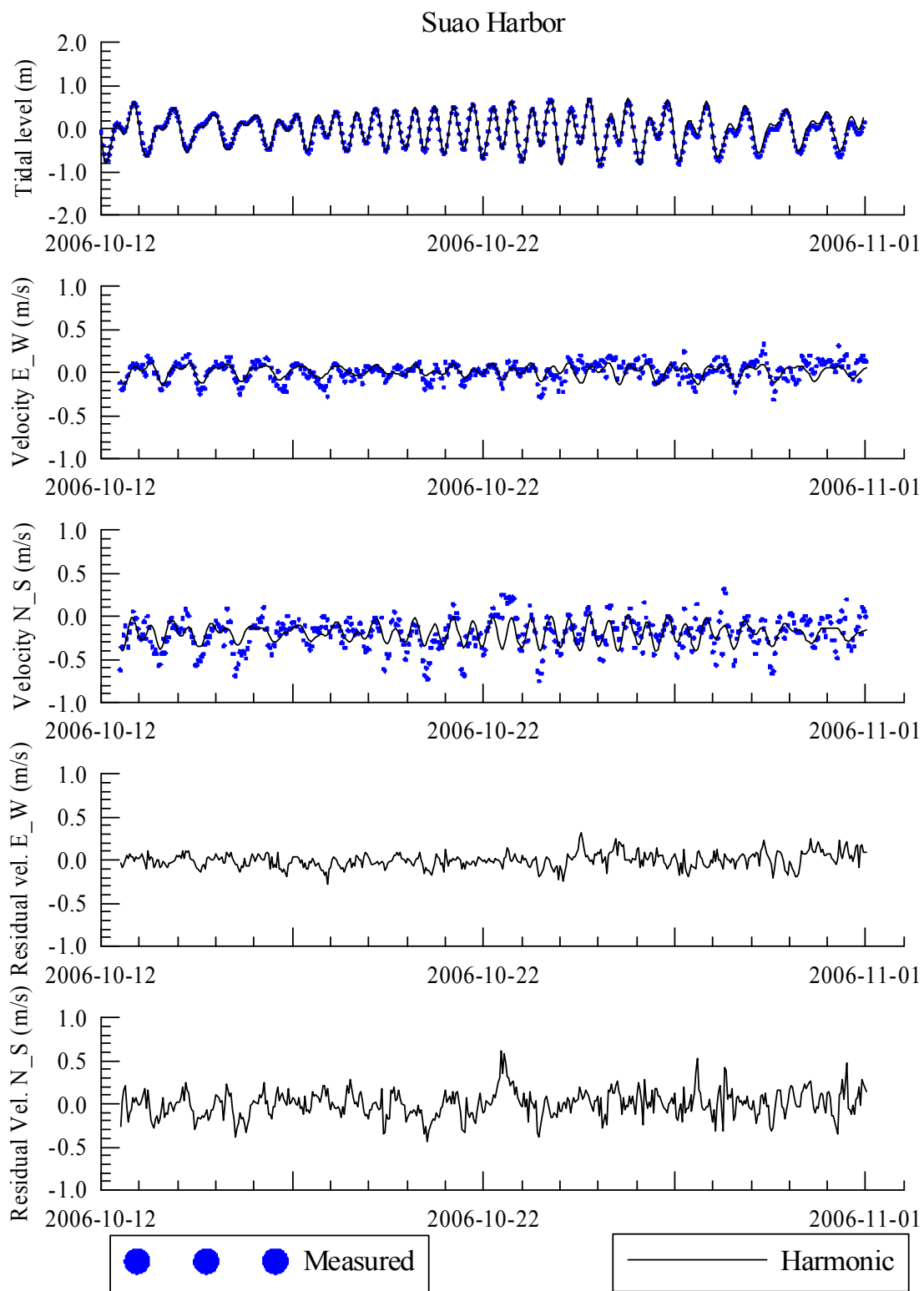


圖 2.36 (續 6)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

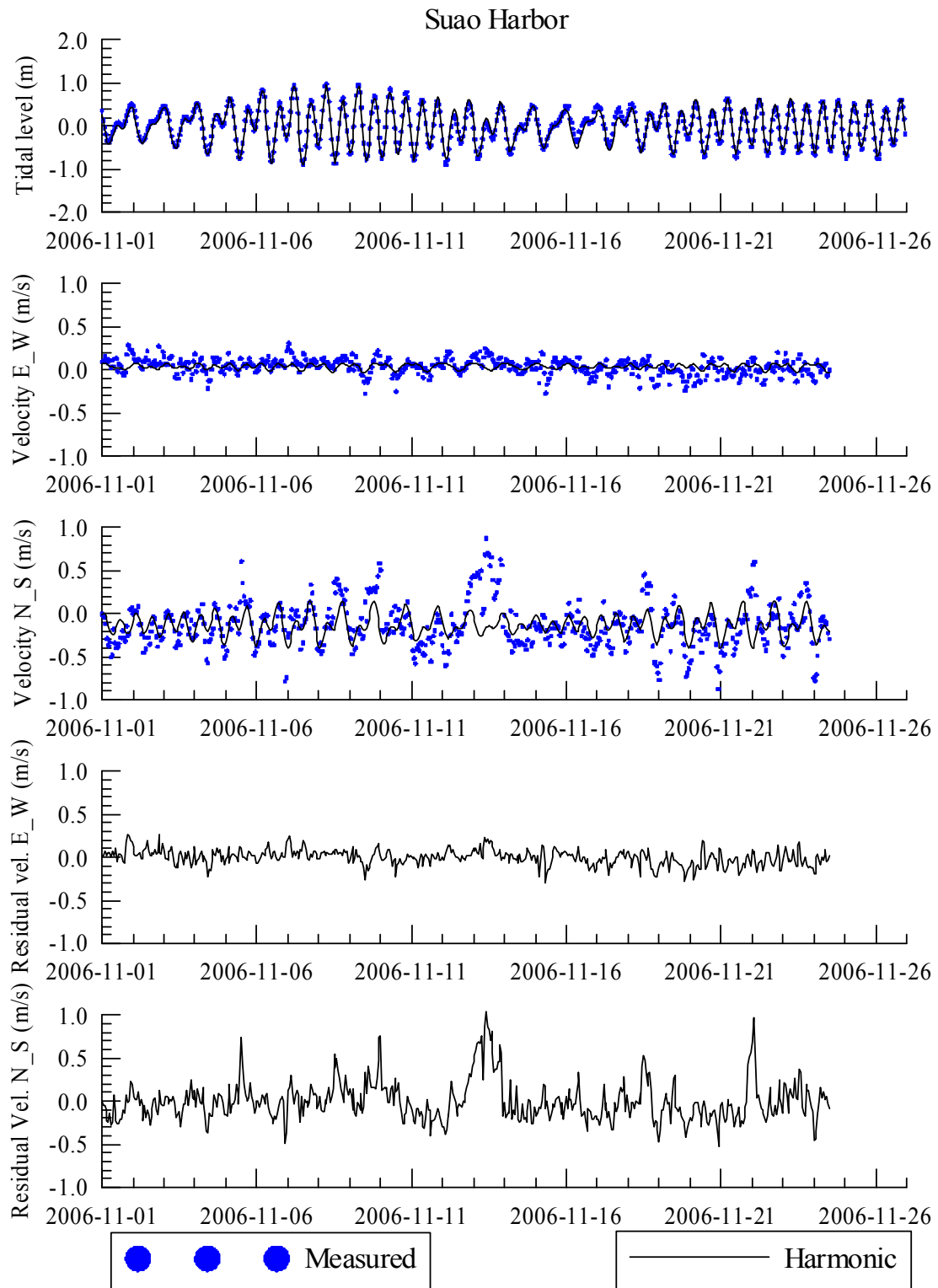


圖 2.36 (續 7)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

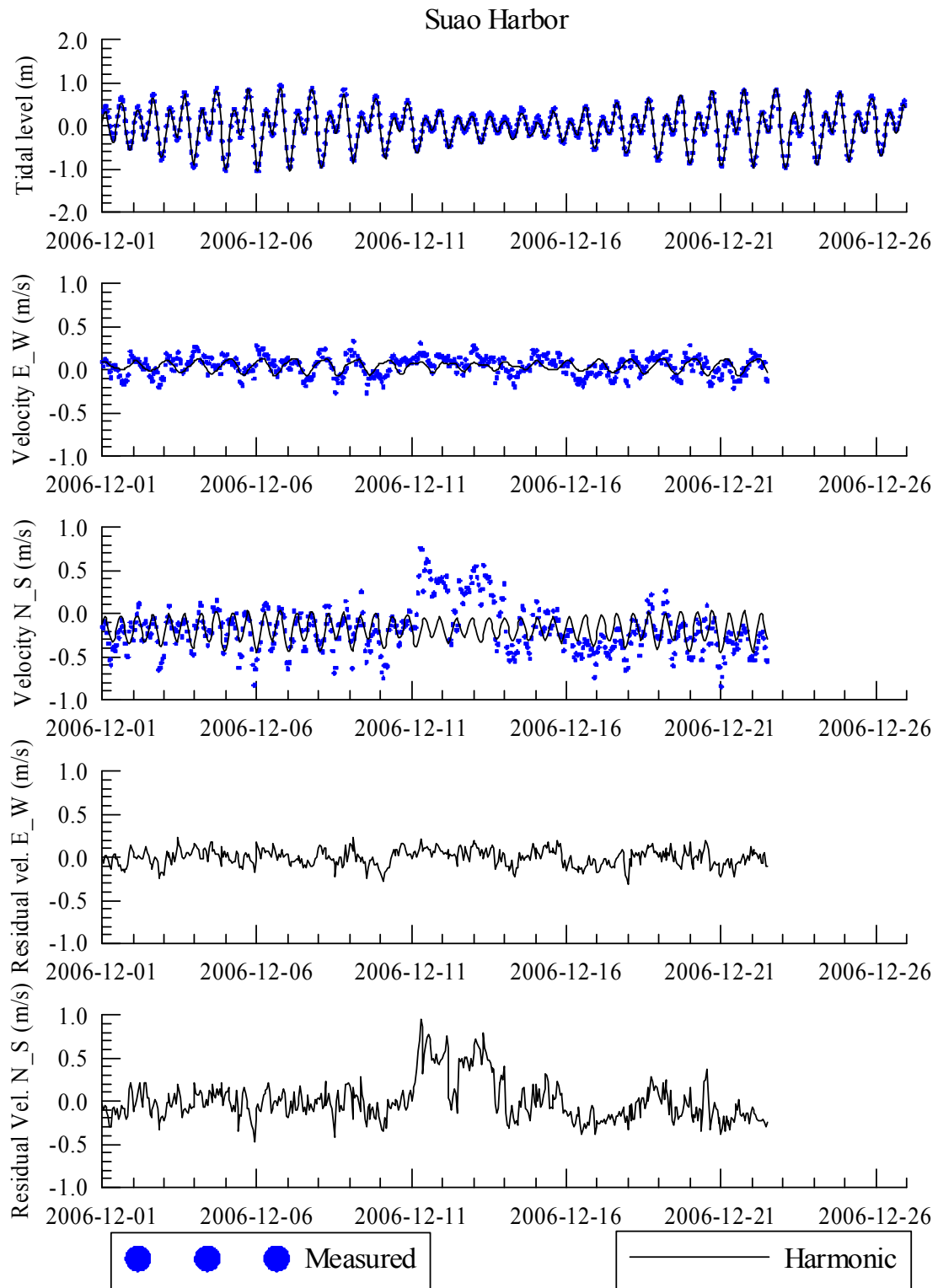


圖 2.36 (續 8)蘇澳港 2006 年潮流觀測資料與調和分析結果之比較

第三章 數值模式計算前置作業

在進入數值模擬前需要一些資料準備齊全，本章將針對如何準備這些資料進行說明。需要準備的資料包含了計算格網及水深資料的建立，邊界條件的設定等，建立完這些資料後即可進行數值模擬。以下將以港為區分針對準備工作內容分別詳述之。

3.1 基隆港模式計算前置作業

基隆港的格網係依據基隆港模擬範圍及水深分佈圖建立，先以人工方式在流場模擬範圍內建立三角形元素格網，此稱之為粗格網，如圖 3.1 所示，由 1837 個格點構成 3370 個元素。之後，依初步建置之粗格網利用三角格網自動產生程式，配合水深條件產生基隆港水動力模式模擬水位及流場之數值計算格網，此格網稱之細格網或模式數值計算網格，如圖 3.2 所示，主要由 1991 個格點構成 3600 個元素。

在水動力數值模式中，邊界型態分為開放邊界及陸地邊界兩種，本計畫各港口海域開放邊界採用水位條件作為模式之邊界條件，陸地邊界條件採用滑動邊界條件(即邊界垂直方向流速為零)。因此，當數值計算格網完成後，首要工作為決定數值計算格網之開放邊界條件。針對基隆港開放邊界條件之決定步驟說明如下：首先針對所蒐集之潮位資料(龍洞、基隆港及麟山鼻)及海流觀測資料，依據資料之完整性或一致性及資料品質等因素，篩選適合長度(以一個月為基準)之潮位及海流資料進行相關的資料分析(以資料調和分析為主)，以作為基隆港水動力模式之開放邊界條件建立及基隆港水位與流場模擬結果之率定與驗證之依據。依上述原則，本計畫初步選取 2007 年 8 月 17 日至 2007 年 9 月 10 日之潮位及海流資料進行相關資料分析(各港口潮流分析結果另於第四章再詳述)。

圖 3.3 所示為基隆港東、西側鄰近潮位站龍洞及麟山鼻之潮汐水位

資料之時序列圖，顯示龍洞與麟山鼻間因距離相當遠，二者潮汐型態差異頗大。同 2.2 節之調和分析方法，本計畫選取 O_1 、 K_1 、 N_2 、 M_2 及 S_2 等五個主要分潮進行水位調和分析，各分潮之振幅及相位角如表 3.1 所示。由於龍洞與麟山鼻之潮汐型態差異頗大，而基隆港潮汐型態與龍洞之潮汐型態較為接近，因此本計畫初步以基隆港與龍洞之水位調和分析結果(各分潮振幅及相位)以 E 方向座標為依據採內、外差方式，建立基隆港數值計算網格之開放邊界條件，如圖 3.4 所示為基隆港數值計算網格東西兩側之水位時序圖。

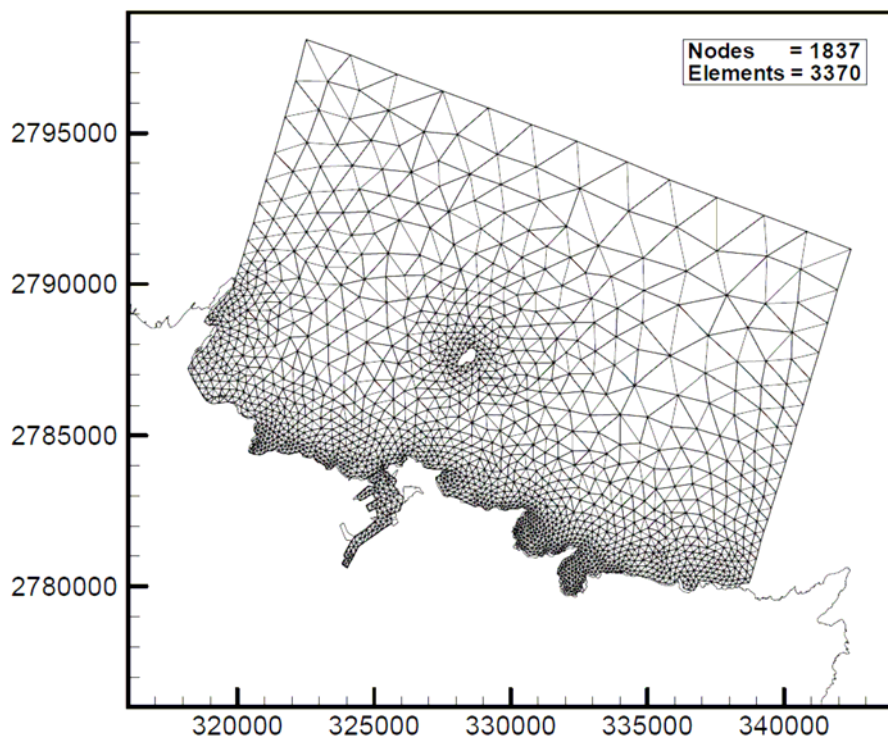


圖 3.1 基隆港水動力模式之有限元素粗格網分佈圖

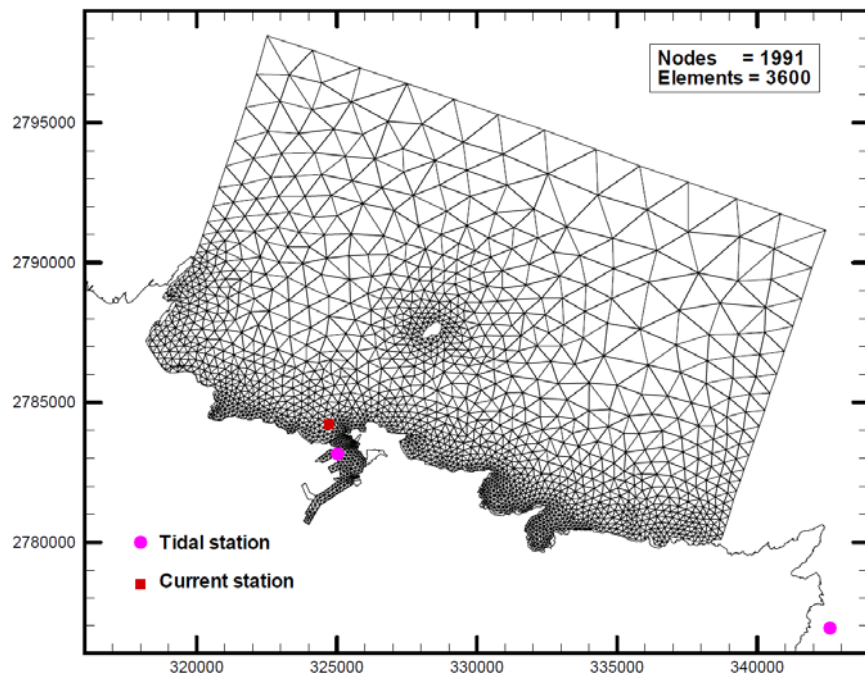


圖 3.2 基隆港水動力模式之有限元素細格網分佈圖

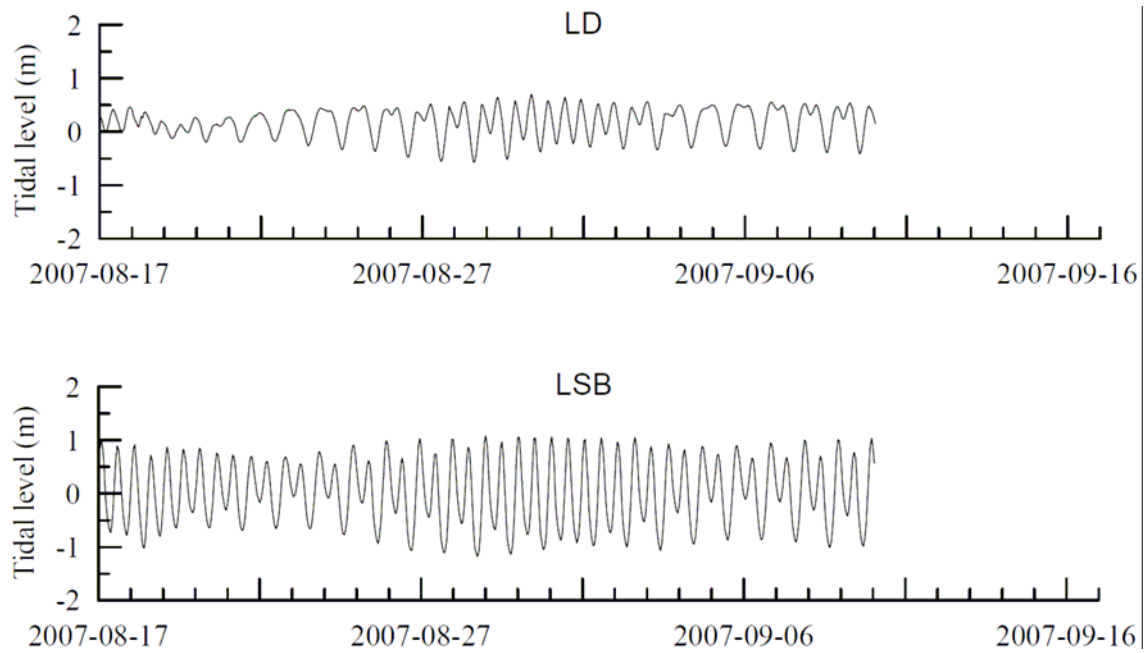


圖 3.3 基隆港上下游潮位站之潮位時序列圖

表3.1 基隆港上下游潮位站選取之分潮表

潮位站 名稱	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅(m)	位相角(度)
龍洞	O1	13.9	0.1900	95.3
	K1	15.0	0.1833	347.4
	N2	28.4	0.0663	170.7
	M2	28.9	0.2226	235.1
	S2	30.0	0.1324	236.0
平均潮位=0.1738 m 原點時間：2007/08/29 00:00:00				
麟山鼻	O1	13.9	0.2106	112.0
	K1	15.0	0.2110	4.7
	N2	28.4	0.0996	254.2
	M2	28.9	0.7552	329.5
	S2	30.0	0.2624	353.3
平均潮位=0.0232 m 原點時間：2007/08/29 00:00:00				

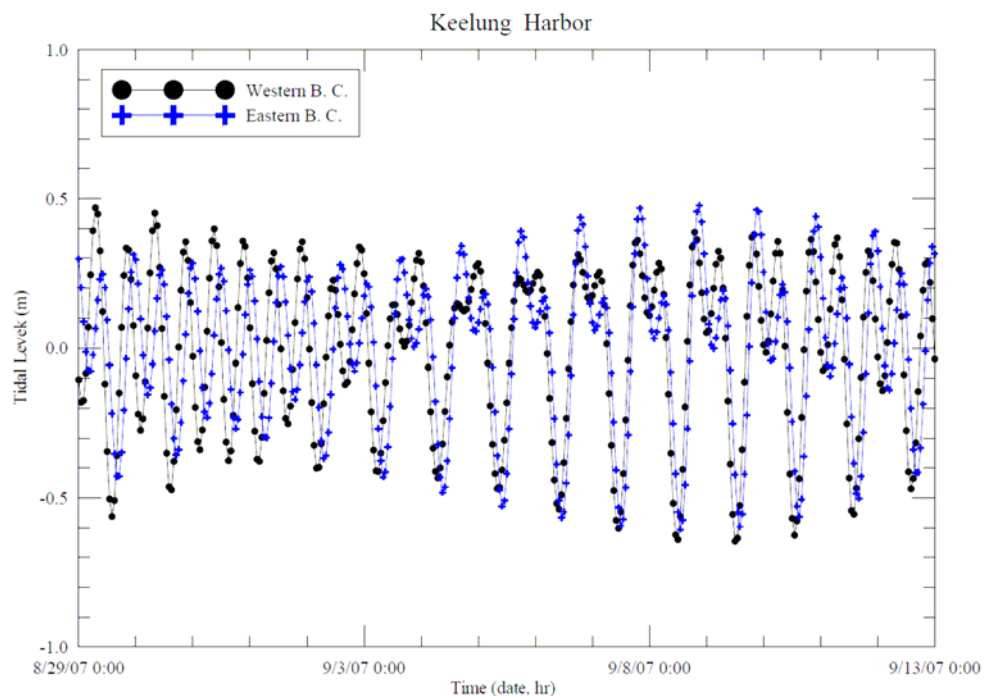


圖 3.4 基隆港水動力模式之邊界條件時序列圖

3.2 臺北港模式計算前置作業

臺北港水動力模式數值計算格網係依據臺北港選取之模擬範圍及水深分佈(圖 2.4)所建立的。同理，先以人工方式在模擬範圍內建立三角形粗格網，再利用三角格網自動產生程式，配合水深條件產生臺北港水動力模式之數值計算格網，如圖 3.5 所示，主要由 1871 個格點構成 3396 個元素所構成。

臺北港數值計算格網之開放邊界條件建立步驟說明如下：首先首先針對所蒐集之潮位資料(麟山鼻、台北港及竹圍)及海流觀測資料，篩選出 2006 年 8 月 19 日至 2006 年 9 月 19 日之潮位及海流資料進行相關的資料分析。圖 3.6 所示分別為麟山鼻與竹圍潮汐水位之時間序列圖，顯示二者潮汐型相近似，僅振幅大小上之差異。針對上述潮位資料本計畫選取 MSF 、 O_1 、 K_1 、 N_2 、 M_2 及 S_2 等六個分潮進行水位調和分析，各分潮之振幅及相位角如表 3.2 所示。由於臺北港數值計算格網之南北側開放邊界分別位於竹圍及麟山鼻測站附近，因此本計畫直接引用表 3.2 之分析結果建立數值計算格網之南北側水位邊界條件，如圖 3.7 所示。至於，外海平行海岸之開放邊界之水位條件則依直線距離之原則線性內差至各節點邊界上。

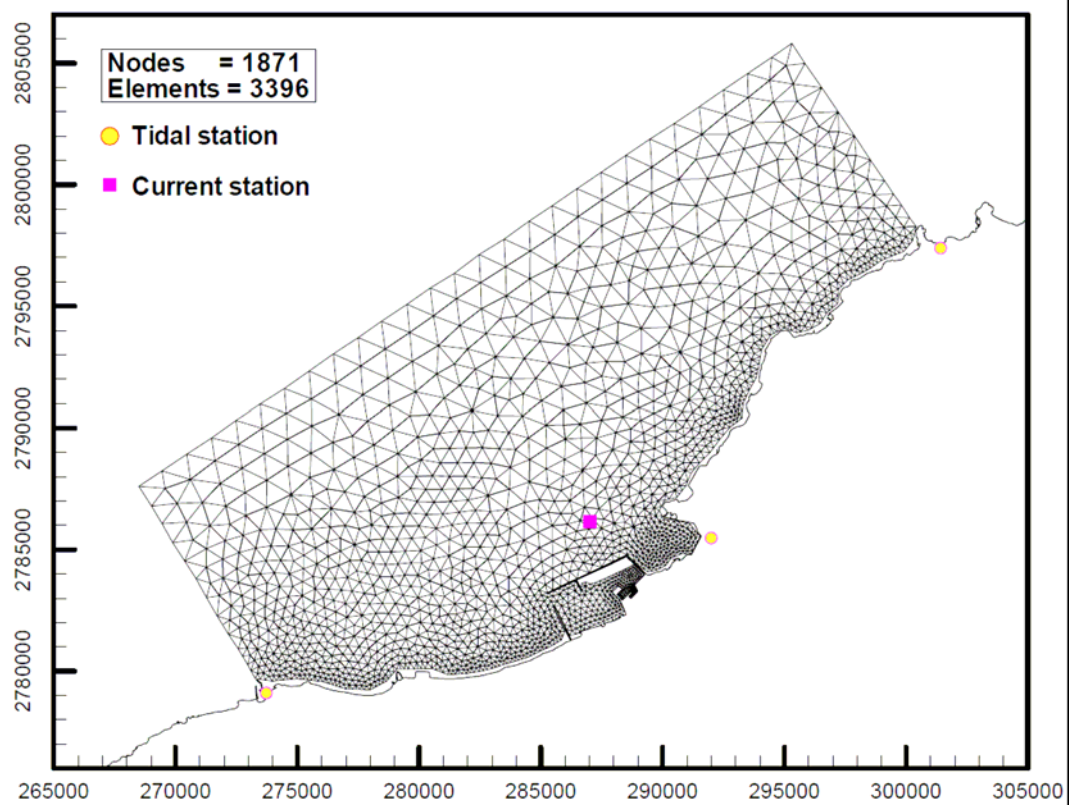


圖 3.5 臺北港水動力模式之有限元素格網分佈圖

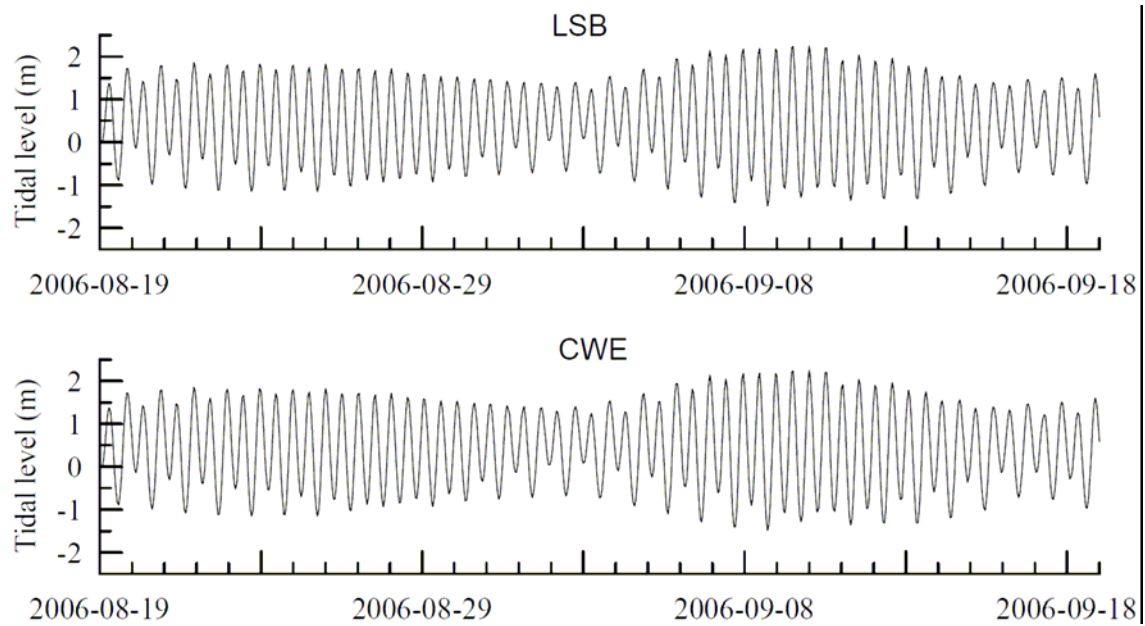


圖 3.6 臺北港上下游潮位站之潮位時序列圖

表3.2 臺北港上下游潮位站選取之分潮表

潮位站 名稱	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅(m)	位相角(度)
麟山鼻	MSF	1.0	0.0888	359.5
	O1	13.9	0.2151	173.2
	K1	15.0	0.1923	181.6
	N2	28.4	0.1875	117.0
	M2	28.9	0.7327	205.6
	S2	30.0	0.2545	353.6
平均潮位 = 0.0256 m 原點時間：2006/09/03 12:00:00				
竹圍	MSF	1.0	0.0476	29.6
	O1	13.9	0.2193	178.4
	K1	15.0	0.1950	187.0
	N2	28.4	0.2825	121.1
	M2	28.9	1.1560	208.9
	S2	30.0	0.4278	0.4
平均潮位 = 0.4324 m 原點時間：2006/09/03 12:00:00				

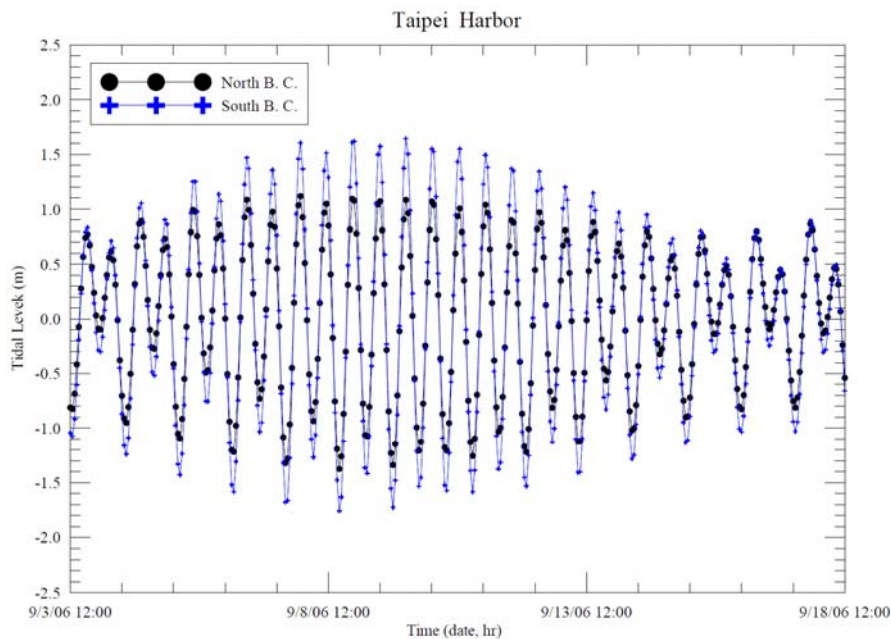


圖 3.7 臺北港水動力模式之邊界條件時序列圖

3.3 臺中港模式計算前置作業

臺中港水動力模式數值計算格網之建立，如前述，先以人工方式在所選取的模擬範圍內(如圖 2.6 所示)建立三角形粗格網。之後，以建置之粗格網為基礎利用三角格網自動產生程式，配合水深條件產生臺中港水動力模式模擬水位及流場之數值計算格網，如圖 3.8 所示，主要由 3993 個節點及 7522 個元素所構成。

關於臺中港數值計算格網之開放邊界條件建立說明如下：如前述，先針對所蒐集之潮位資料(臺中港及外埔)及海流觀測資料，篩選出 2006 年 6 月 1 日至 2006 年 7 月 1 日之潮位及海流資料進行相關的資料分析。由於外埔漁港潮位資料於大潮期間低水位資料均有遺失現象，為避免調和分析資料補遺過程中影響分潮振幅及相位分析結果，本計畫初步先以臺中港潮位分析結果，配合潮流分析結果建立數值計算格網之開放邊界條件。

首先從位於臺中縣梧棲鄉境內的臺中港(TC)潮位站(東經 $120^{\circ}31'59''$ 、北緯 $24^{\circ}17'16''$)中選取約一個月的潮位資料，在此選擇 2006 年 6 月 1 日至 2006 年 7 月 1 日的潮位資料出來，如圖 3.9 所示。其次將此段潮位資料分別進行調和分析，分析方法同 2.2 節。依調和分析成果表，從中選取 O_1 、 K_1 、 M_2 及 S_2 等四個主要分潮之振幅及相位角如表 3.3 所示。依潮位站與邊界的距離，分別將五個分潮的振幅及相位角以內插或外插方法計算至模式開放邊界節點上。最後則是將五個主要分潮內插到邊界節點上的振幅及相位角合成為邊界條件，如圖 3.10 所示。當邊界節點上各分潮振幅及相位角已知時，模式即可計算邊界節點水位變化，以驅動流場流動。

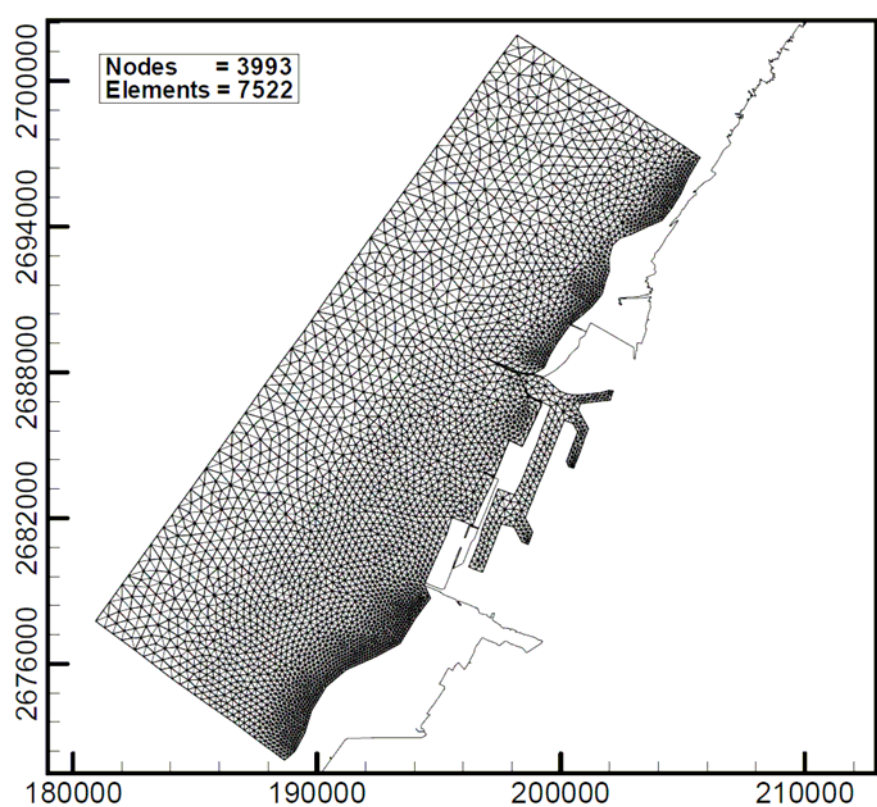


圖 3.8 臺中港水動力模式之有限元素格網分佈圖

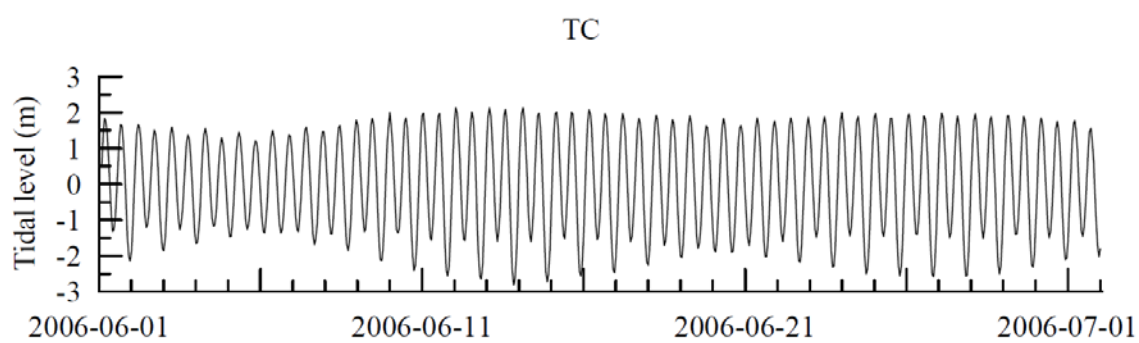


圖 3.9 臺中港上下游潮位站之潮位時序列圖

表3.3 臺中港上下游潮位站選取之分潮表

潮位站 名稱	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅(m)	位相角(度)
臺中	O1	13.9	0.2483	349.7
	K1	15.0	0.3408	265.1
	M2	28.9	1.8081	91.4
	S2	30.0	0.3162	2.0
平均潮位 = -0.00246854 m				
原點時間：2006/06/16 12:00:00				

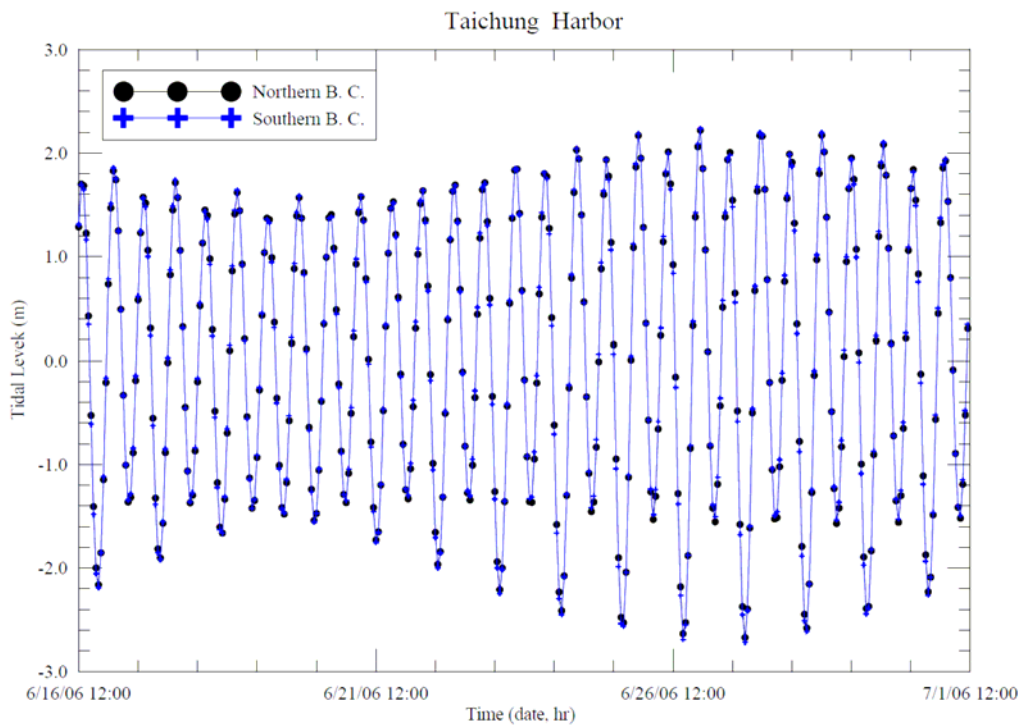


圖 3.10 臺中港水動力模式之邊界條件時序列圖

3.4 安平港模式計算前置作業

如前述數值計算網格建立之原則，本計畫針對安平港水動力模式所建立的數值計算格網如圖 3.11 所示，主要由 4092 個節點及 7715 個元素所構成的。

安平港數值計算格網之開放邊界條件建立方式與前述方法相同，即先由所蒐集之潮位資料(如將軍、安平港及永安等)及潮流資料中，篩選出 2006 年 2 月 1 日至 2006 年 3 月 1 日之潮位及海流資料進行相關的資料分析。圖 3.12 所示分別為將軍及永安潮汐水位變化之時序圖，顯示二者潮汐型態略有差異，其中將軍潮汐型態偏向半日潮型，永安潮汐型態則偏向全日潮型。針對潮汐資料本計畫初步選取 O_1 、 K_1 、 N_2 、 M_2 及 S_2 等五個主要分潮進行調和分析，分析結果如表 3.4 所示。雖然上述將軍及永安潮汐型態略有差異，且安平港潮汐型態與永安潮位較為接近，但本計畫初步仍以上述永安及將軍之調和分析結果，配合 N 方向之座標利用線性內差方式，推估安平港數值計算格網離岸開放邊界節點之各分潮之振幅及相位差，以建立開放邊界節點之水位邊界條件。至於，南、北側邊界節點水位則依與外海節點水位同相位但振幅微量變化之原則建立，如圖 3.13 所示。

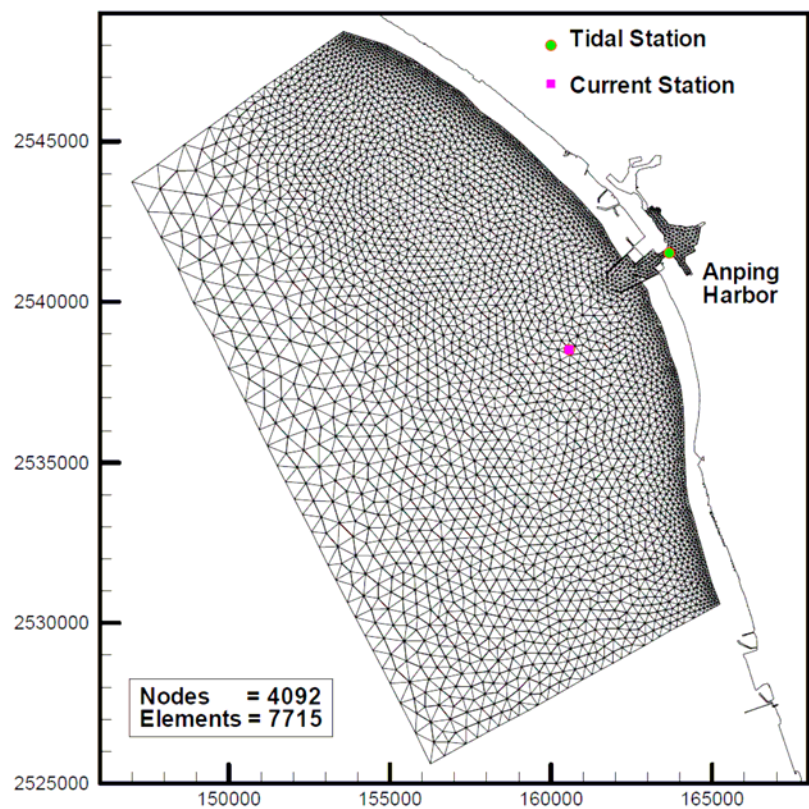


圖 3.11 安平港水動力模式之有限元素格網分佈圖

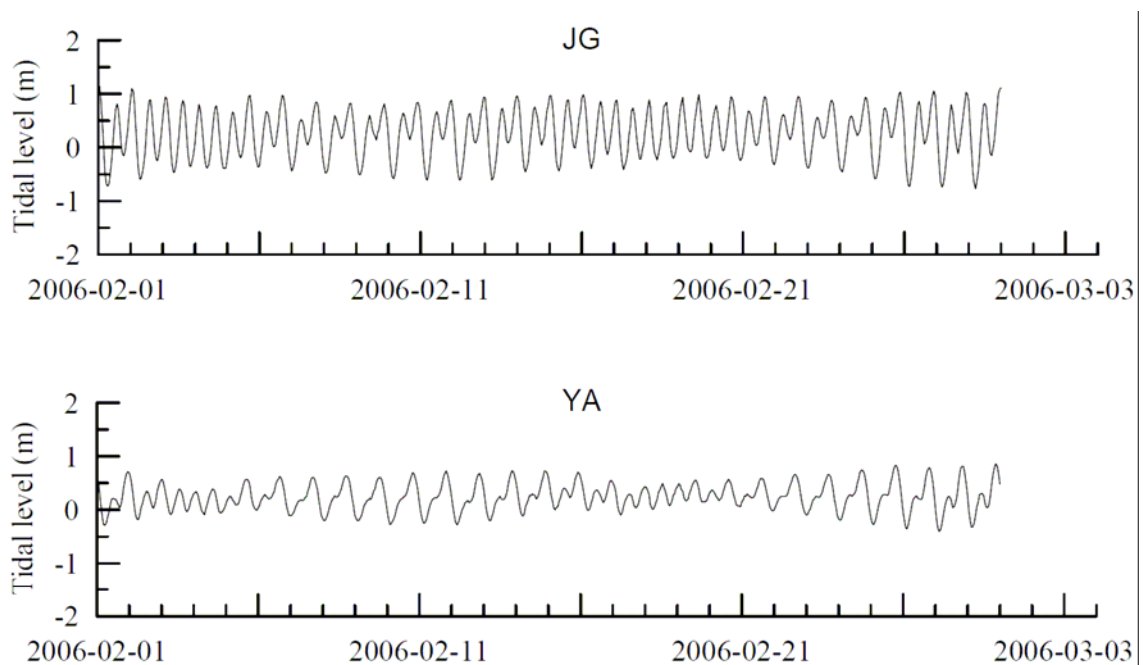


圖 3.12 安平港上下游潮位站之潮位時序列圖

表3.4 安平港上下游潮位站選取之分潮表

潮位站 名稱	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅(m)	位相角(度)
將軍	O1	13.9	0.2036	347.9
	K1	15.0	0.2243	255.1
	N2	28.4	0.1350	178.2
	M2	28.9	0.4969	8.0
	S2	30.0	0.1464	25.3
平均潮位=0.2634 m 原點時間：2006/02/14 23:00:00				
永安	O1	13.9	0.1832	349.4
	K1	15.0	0.2038	256.9
	N2	28.4	0.0559	140.4
	M2	28.9	0.1921	318.2
	S2	30.0	0.0619	301.0
平均潮位=0.2455 m 原點時間：2006/02/14 23:00:00				

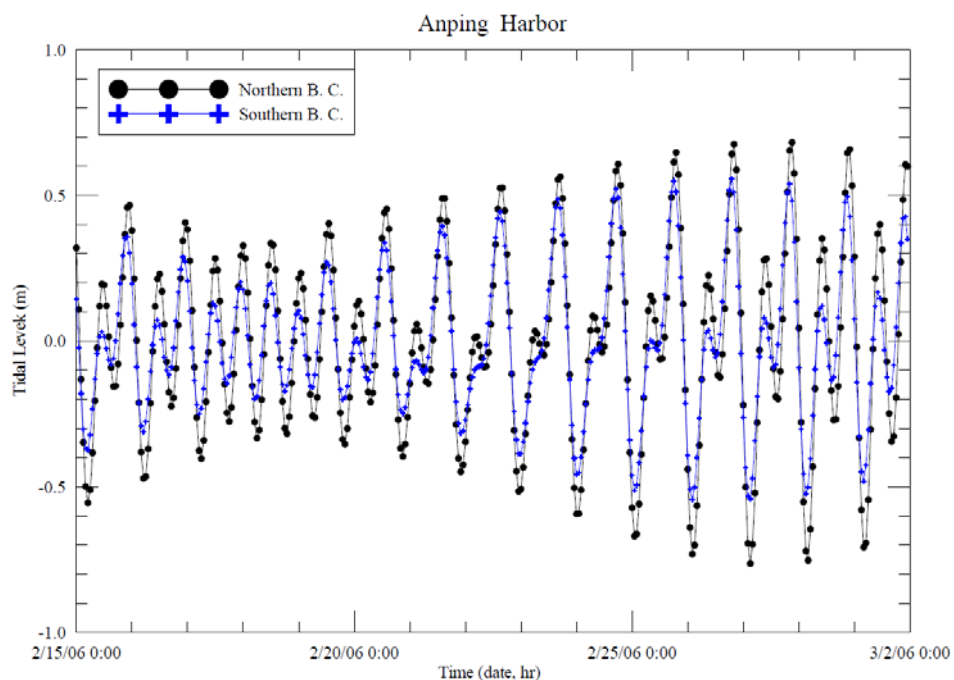


圖 3.13 安平港水動力模式之邊界條件時序列圖

3.5 高雄港模式計算前置作業

依前述數值計算網格建立之原則，本計畫針對高雄港水動力模式模擬範圍建立之數值計算格網如圖 3.14 所示，主要由 3201 個節點及 5917 個元素所構成的。高雄港水動力模式數值計算格網之開放邊界條件建立說明如下：

首先由高雄港及鄰近模擬範圍之潮汐測站(永安及東港)蒐集之潮汐資料及高雄港二港口外海流觀測資料，篩選出 2006 年 5 月 16 日至 2006 年 6 月 16 日之潮位及海流資料進行相關的資料分析。其中永安及東港之潮汐水位時序列圖，如圖 3.15 所示，顯示二者潮汐型態相近似，但東港潮汐振幅略大於永安之潮汐振幅。在水位調和分析過程中，本計畫選取 O_1 、 K_1 、 M_2 及 S_2 等四個主要分潮進行調和分析。表 3.5 所示分別上述永安及東港之水位調和分析結果，其中振幅分析結果與前述現象一致，即東港潮汐振幅略大於永安。惟在表 3.5 之分析結果中，本計畫發現 O_1 及 M_2 分潮之相位差在兩地之間出現不合理之現象，即二分潮在兩地之間之相位差均遠大於其他分潮 K_1 及 S_2 在兩地之間之相位差，其造成原因為何仍須進一步探討。(註：本計畫另選其他時段資料分析亦有類似現象)

雖然東港潮位站距離高雄港模擬範圍之南側邊界較近，但經比較各潮位站水位調和分析結果發現高雄港與永安潮位站結果較近似。因此本計畫初步決定以永安港及高雄港水位調和分析結果以線性差分方式建立數值計算格網之開放邊界條件，如圖 3.16 所示。

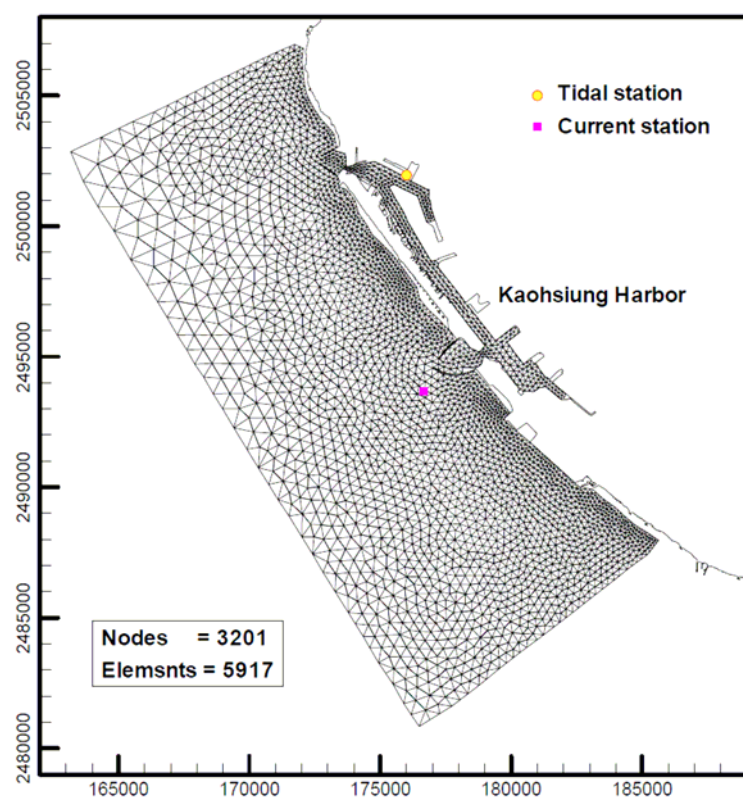


圖 3.14 高雄港水動力模式之有限元素格網分佈圖

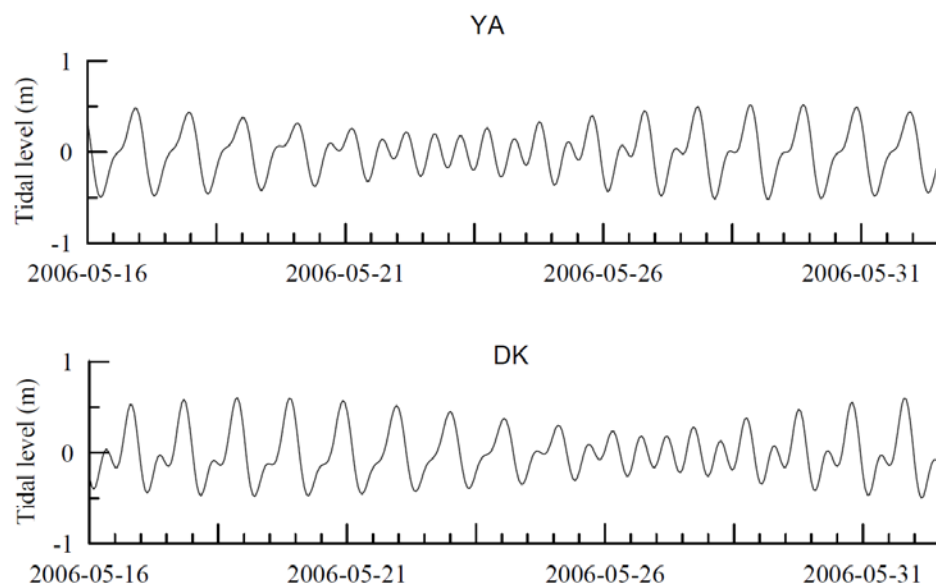


圖 3.15 高雄港上下游潮位站之潮位時序列圖

表3.5 高雄港上下游潮位站選取之分潮表

潮位站 名稱	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅(m)	位相角(度)
永安	O1	13.9	0.1902	292.7
	K1	15.0	0.2159	301.7
	MU2	28.4	0.0025	218.3
	M2	28.9	0.1892	338.1
	S2	30.0	0.0471	227.3
平均潮位=0.0 m 原點時間：2006/05/16 12:00:00				
東港	O1	13.9	0.2013	198.2
	K1	15.0	0.2323	312.0
	MU2	28.4	0.0092	188.2
	M2	28.9	0.2033	218.6
	S2	30.0	0.0543	217.1
平均潮位=0.0 m 原點時間：2006/05/16 12:00:00				

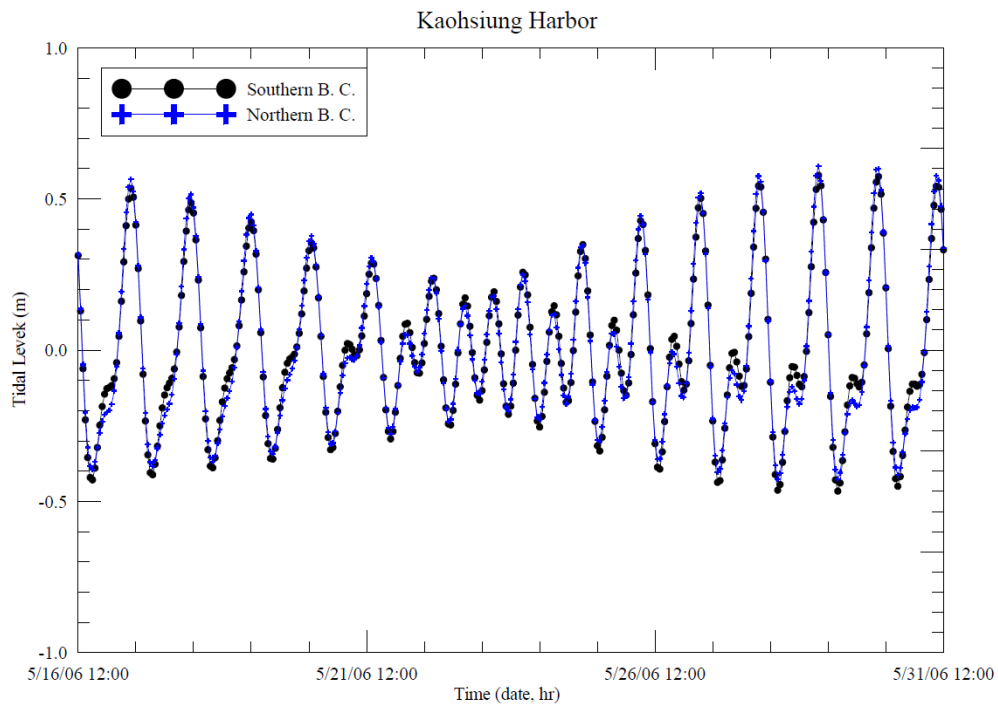


圖 3.16 高雄港水動力模式之邊界條件時序列圖

3.6 花蓮港模式計算前置作業

本計畫依據前述花蓮港所選取之模擬範圍及水深資料(如圖 2.12 所示)，建立花蓮港水動力模式數值計算網格，如圖 3.17 所示，圖中網格係由 1032 個格點及 1789 個三角元素所構成的。花蓮港水動力模式數值計算格網之開放邊界條件建立說明如下：

本計畫先依據花蓮港及其鄰近潮位站(蘇澳港及石梯漁港)之潮汐資料，以及花蓮港口外海潮流觀測資料中，篩選出 2006 年 5 月 22 日至 2006 年 6 月 22 日之潮位及海流資料進行相關的資料分析。圖 3.18 所示分別為蘇澳港及石梯漁港潮汐水位時序列圖，顯示兩者之間水位變化極為相似。在水位調和分析上，本計畫選取 O_1 、 K_1 、 N_2 、 M_2 及 S_2 等五個分潮進行各測站水位調和分析，其中蘇澳港及石梯漁港水位調和分析結果如表 3.6 所示。依據各測站水位分析結果，本計畫初步選取蘇澳港及石梯漁港水位調和分析結果，利用線性內插方式建立各開放邊界節點上之潮汐分潮之振幅及相位差為模式開放邊界之水位邊界條件。圖 3.19 所示分別為花蓮港水動力模式數值計算網格之南、北邊界之水位變化時序列圖，結果顯示花蓮港水動力模式之南、北側邊界水位極為接近。

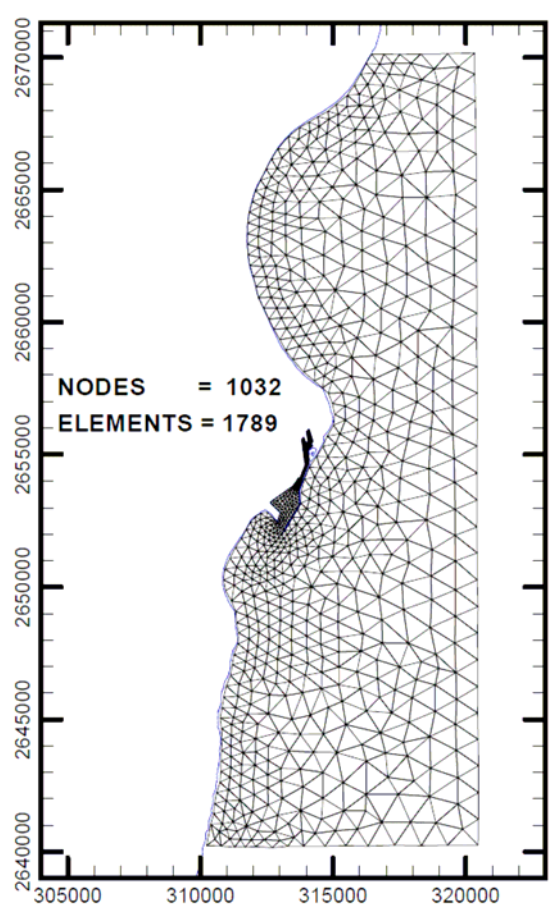


圖 3.17 花蓮港水動力模式之有限元素格網分佈圖

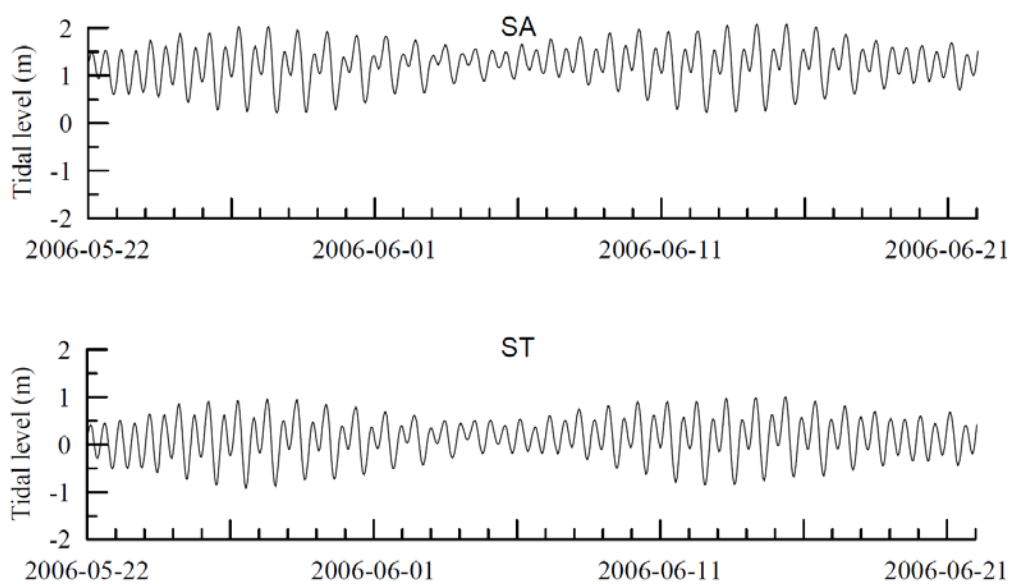


圖 3.18 花蓮港上下游潮位站之潮位時序列圖

表3.6 花蓮港上下游潮位站選取之分潮表

潮位站 名稱	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅(m)	位相角(度)
蘇澳	O1	13.9	0.2110	57.3
	K1	15.0	0.2731	232.1
	N2	28.4	0.0602	248.4
	M2	28.9	0.4221	51.3
	S2	30.0	0.1194	188.5
平均潮位=1.2341 m 原點時間：2006/06/06 12:00:00				
石梯	O1	13.9	0.1775	57.8
	K1	15.0	0.2318	226.1
	N2	28.4	0.0755	248.1
	M2	28.9	0.4746	47.5
	S2	30.0	0.1252	187.0
平均潮位=0.1431 m 原點時間：2006/06/06 12:00:00				

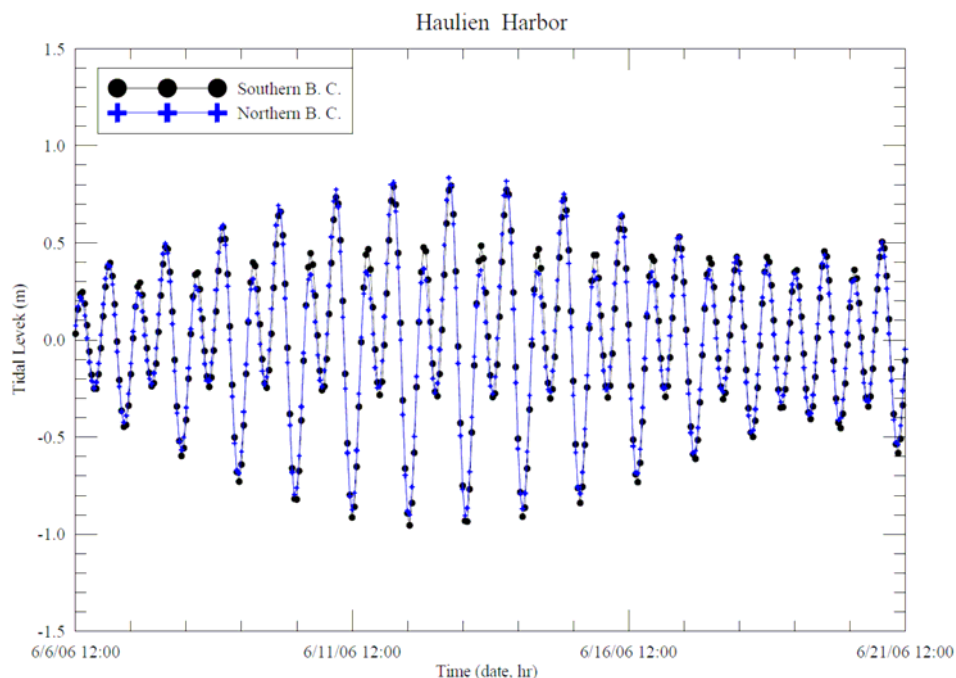


圖 3.19 花蓮港水動力模式之邊界條件時序列圖

3.7 蘇澳港模式計算前置作業

本計畫同樣根據蘇澳港所選取之模擬範圍及水深資料(如圖 2.14 所示)，建立蘇澳港水動力模式數值計算網格，如圖 3.20 所示，圖中網格係由 1479 個格點及 2664 個三角元素所構成的。有關蘇澳港水動力模式數值計算網格之開放邊界條件建立說明如下：

本計畫依據蘇澳港及其鄰近潮位站(梗枋及花蓮港)之潮汐資料及蘇澳港海流觀測資料，初步選取 2006 年 5 月 1 日零時至 2006 年 6 月 1 日零時之間之水位及海流資料進行相關分析。圖 3.21 所示分別為梗枋及花蓮港在 2006 年 5 月 1 日零時至 2006 年 6 月 1 日零時之水位變化時序列圖，顯示二者之間潮汐型態略有差異，且花蓮港之潮差變化明顯地大於梗枋之潮差變化。在水位調和分析上，本計畫同樣選取 O_1 、 K_1 、 N_2 、 M_2 及 S_2 等五個分潮進行各測站水位調和分析，其中梗枋及花蓮港水位調和分析結果如表 3.7 所示，結果顯示花蓮港潮汐各分潮之振幅均大於梗枋潮汐之分潮振幅。同樣地，本計畫依據各測站水位分析結果，初步選取花蓮港及梗枋潮汐水位調和分析結果，利用線性內插方式建立各開放邊界節點上之潮汐分潮之振幅及相位差為模式開放邊界之水位邊界條件。圖 3.22 所示分別為蘇澳港水動力模式數值計算網格之南、北邊界之水位變化時序列圖，結果顯示蘇澳港南、北側邊界水位極為接近。

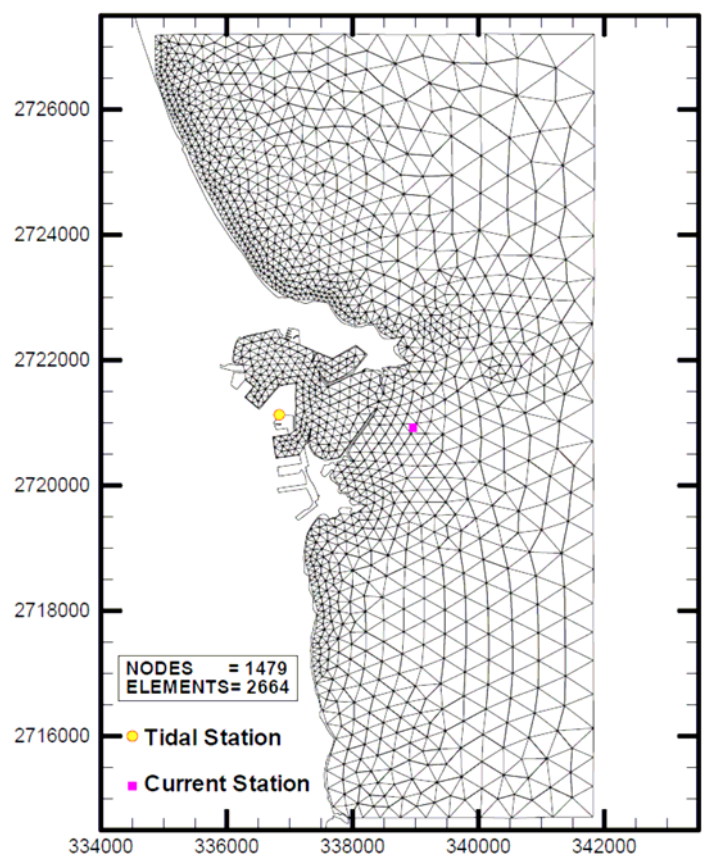


圖 3.20 蘇澳港水動力模式之有限元素格網分佈圖

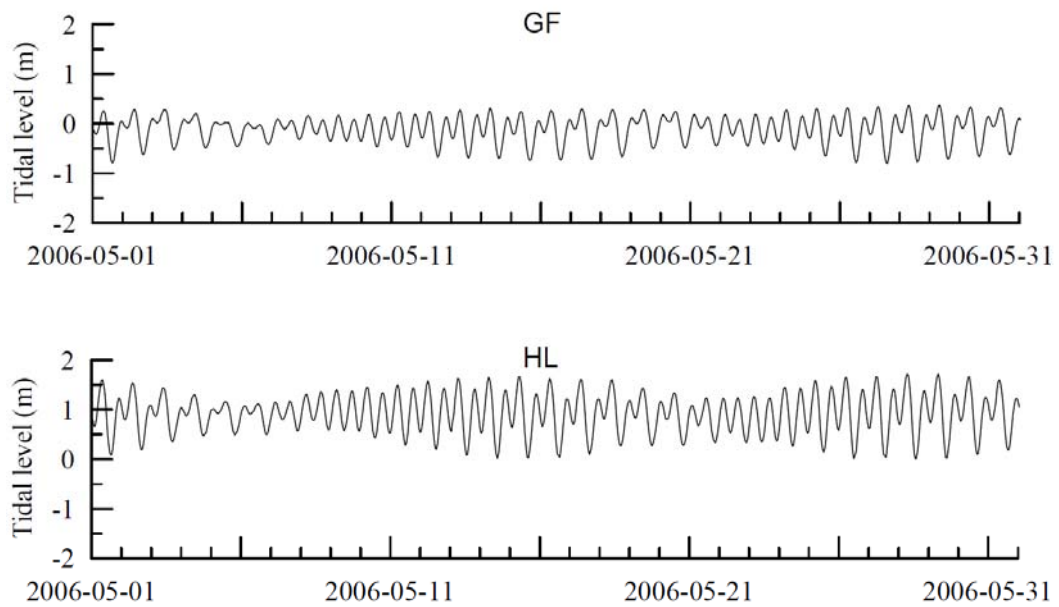


圖 3.21 蘇澳港上下游潮位站之潮位時序列圖

表3.7 蘇澳港上下游潮位站選取之分潮表

潮位站 名稱	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅(m)	位相角(度)
梗枋	O1	13.9	0.1385	242.0
	K1	15.0	0.1868	241.2
	N2	28.4	0.0419	190.1
	M2	28.9	0.2532	279.6
	S2	30.0	0.0985	198.3
平均潮位 = -0.1120 m 原點時間：2006/05/16 12:00:00				
花蓮	O1	13.9	0.1735	247.6
	K1	15.0	0.2051	241.6
	N2	28.4	0.0712	189.3
	M2	28.9	0.4324	264.8
	S2	30.0	0.1735	186.2
平均潮位 = 0.9187 m 原點時間：2006/05/16 12:00:00				

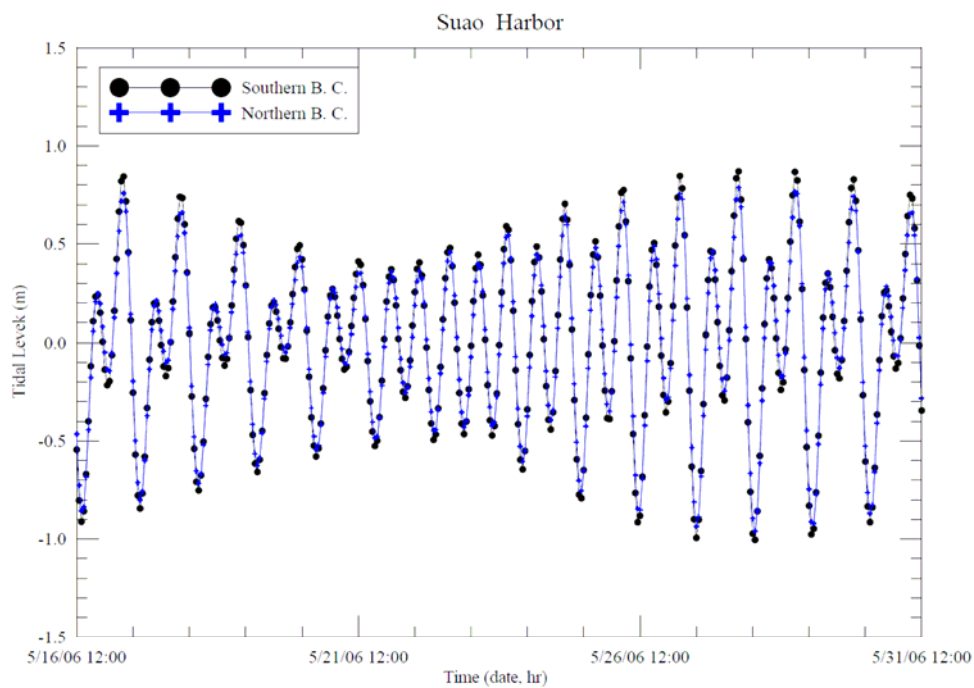


圖 3.22 蘇澳港水動力模式之邊界條件時序列圖

第四章 計算結果與討論

本計畫依據第三章所述之前置工作建立各港口水動力模式之輸入資料檔，利用第一章所述之水動力模式進行各港口水位及流場模擬工作。其中模式網格輸入檔案內容包含了數值計算網格資料、邊界條件、起始條件及相關參數值(如渦動粘滯性係數及底床摩擦係數)等。本章節內容主要針對各港口水位及流場模擬結果之驗證與相關參數之率定進行討論，關於各港口水動力模式模擬結果分述如下。

4.1 基隆港計算結果與討論

由於本計畫水動力模式在空間上採用有限元素方法求解，但對於時間項差分採取顯示法求解(其中連續方程式及動量方程式分別求解在不同時間段，即 $\frac{1}{2}\Delta t$ 及 Δt 時間上)，因此模式計算之穩定性與三角元素大小、節點水深大小及時間差分之間距 Δt 大小有關。此外，模式模擬之起始條件、渦動粘滯性係數及底床摩擦係數大小亦會影響至模式計算之穩定性。本計畫針對水動力模式相關參數，先假設固定之底床摩擦係數($C_f=0.027$)及固定之渦動粘滯性係數(如 $200.0 \text{ m}^2/\text{sec}$)進行模式測試。在模式之起始條件(或起始時間)之決定上，依經驗選擇在潮位漲潮至平均潮位附近之時間為模式之起始時間，此時模式之模擬起始條件可假設各節點之水位及流速值均為零。本計畫基隆港水動力模式經由初步模擬測試結果，模式之時間間距 $\Delta t=2.0 \text{ sec}$ ；在渦動係數大小率定上，除了港內及港口附近元素採用 $70.0 \text{ m}^2/\text{sec}$ 外，其餘元素之渦動係數均採用 $250.0 \text{ m}^2/\text{sec}$ 。

本計畫基隆港水動力模式率定與驗證之模擬結果輸出時間，係由 2007 年 8 月 29 日零時起至 2007 年 9 月 13 日零時為止共計 15 日。圖 4.1 所示為基隆港潮位站附近之水位模擬時序列結果與潮位站水位調和分析結果(扣除平均水位值之結果)之比較，結果顯示水位模擬結果與潮位站水位調和分析結果大致上吻合，惟潮差變化模式模擬結果略

小於潮位站水位調和分析結果，因此未來在邊界水位調整上可以略微修正東、西邊界上之振幅差因應。圖 4.2 及圖 4.3 所示分別海流測站附近節點之 E 方向與 N 方向流速模擬結果與海流觀測資料調和分析結果之比較(註：本計畫各港口海流調和分析主要選取 O_1 、 K_1 、 M_2 及 S_2 等四個主要分潮分別進行 E 方向與 N 方向流速調和分析)，由模式驗證結果顯示模式模擬之潮流在海流測站附近無顯著之大潮及小潮流速之變化情形，此與海流觀測資料調和分析結果大潮及小潮流速有顯著差異之情況不同。此外，模式模擬結果在海流測點附近 E 方向與 N 方向速度變化上，除了大潮時之速度大小明顯地小於海流 E 方向與 N 方向觀測資料之調和分析結果外，在相位變化上與觀測資料之調和分析結果間有著 2 至 3 小時之時間延遲，此一現象初步研判可能與基隆港水動力模式之西側邊界條件推估與實際現象有落差所致。針對基隆港水動力模式模擬結果與觀測資料間之差異性將列為本計畫下年度探討與改進之重點。

圖 4.4a、b 所示分別模式在海流觀測點附近流速與流向變化模擬結果與海流觀測資料調和分析結果之比較，顯示模擬結果與海流觀測調和分析結果有顯著流速大小上的差異外，流向變化上大致上吻合，但時間相位上仍有約 2 小時之延遲。針對目前所選取之海流驗證資料在模式驗證前半段大潮時間觀測值有顯著偏大之現象，此現象是否為基隆港潮流固有之特性，亦或為海流調和分析所產之誤差所致，均有待下年度計畫進一步探討。

圖 4.5 所示為基隆港 2007 年 9 月 3 日 12:00 至 2007 年 9 月 4 日 00:00 的流速軌跡圖，由圖中可以看到模擬出來的流向為 83.9 度，而其觀測值的流向為 81.6 度。另外，針對基隆港潮流模擬結果之平面向量圖，本計畫分別選取高潮(2007 年 9 月 2 日 16:00)、平潮(2007 年 9 月 2 日 12:00)及低潮(2007 年 9 月 2 日 07:00)時各一張圖置於報告內，如圖 4.6 所示，並於期末報告的投影片中以動畫進行展示。

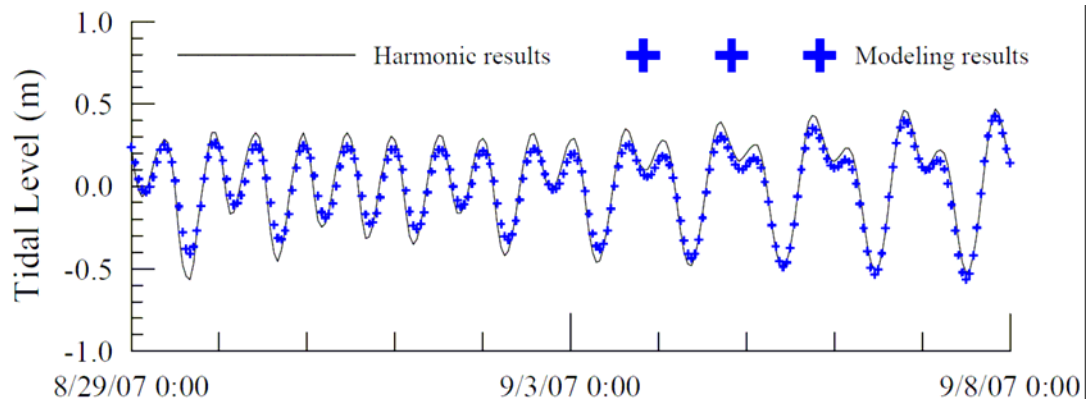


圖 4.1 基隆港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2007/08/29 00:00~2007/09/08 00:00)

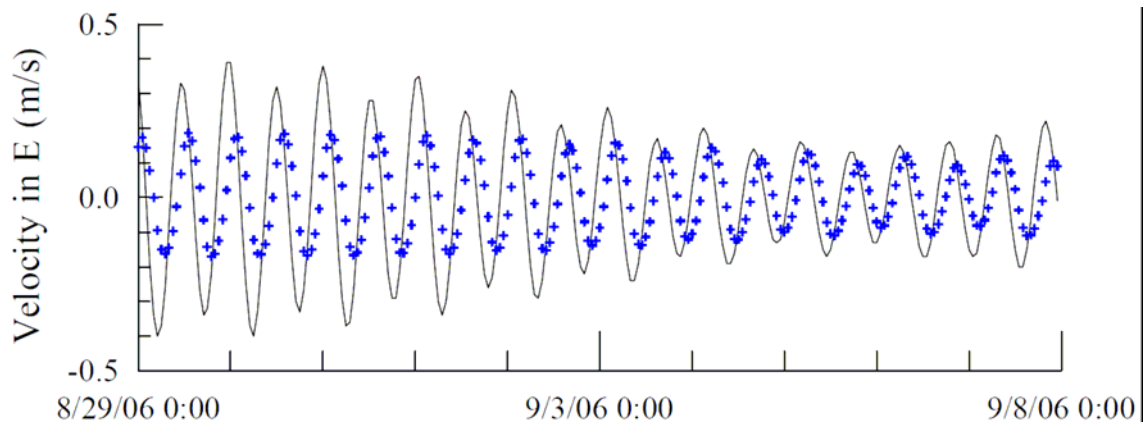


圖 4.2 基隆港 E 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2007/08/29 00:00~2006/09/08 00:00)

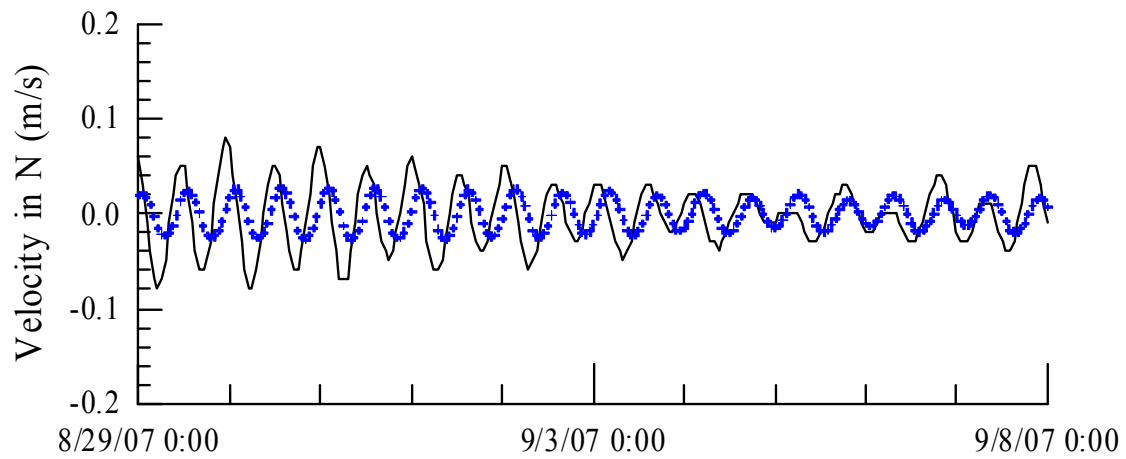


圖 4.3 基隆港 N 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2007/08/29 00:00~2006/09/08 00:00)

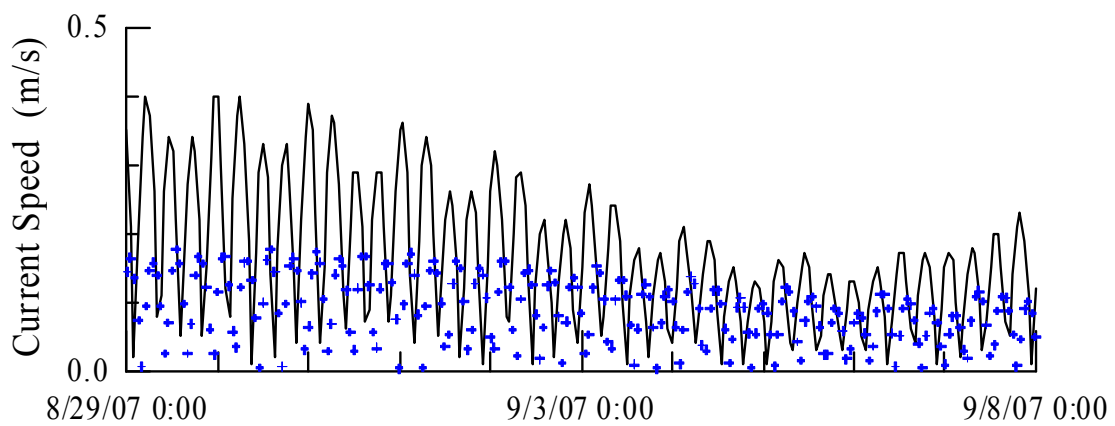


圖 4.4a 基隆港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2007/08/29 00:00~2006/09/08 00:00)

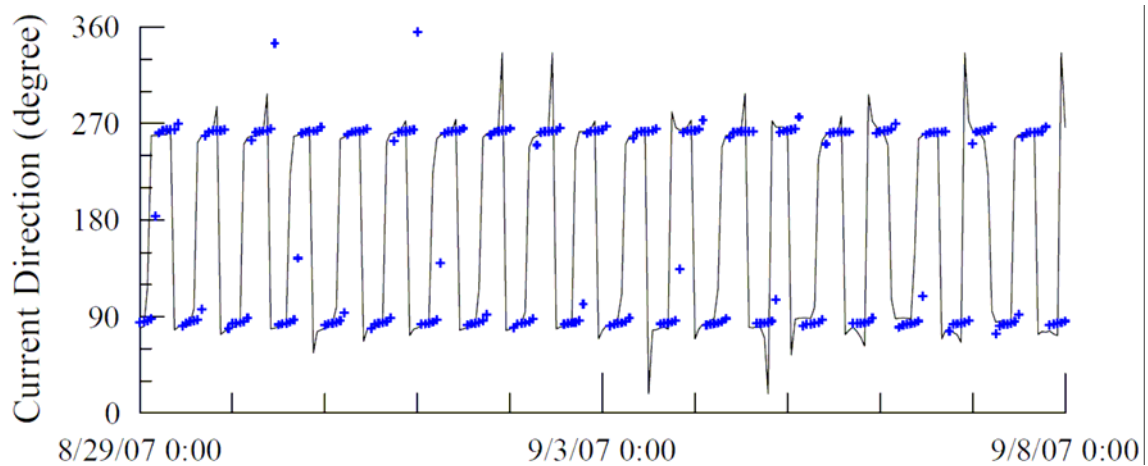


圖 4.4b 基隆港流向模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2007/08/29 00:00~2007/09/08 00:00)

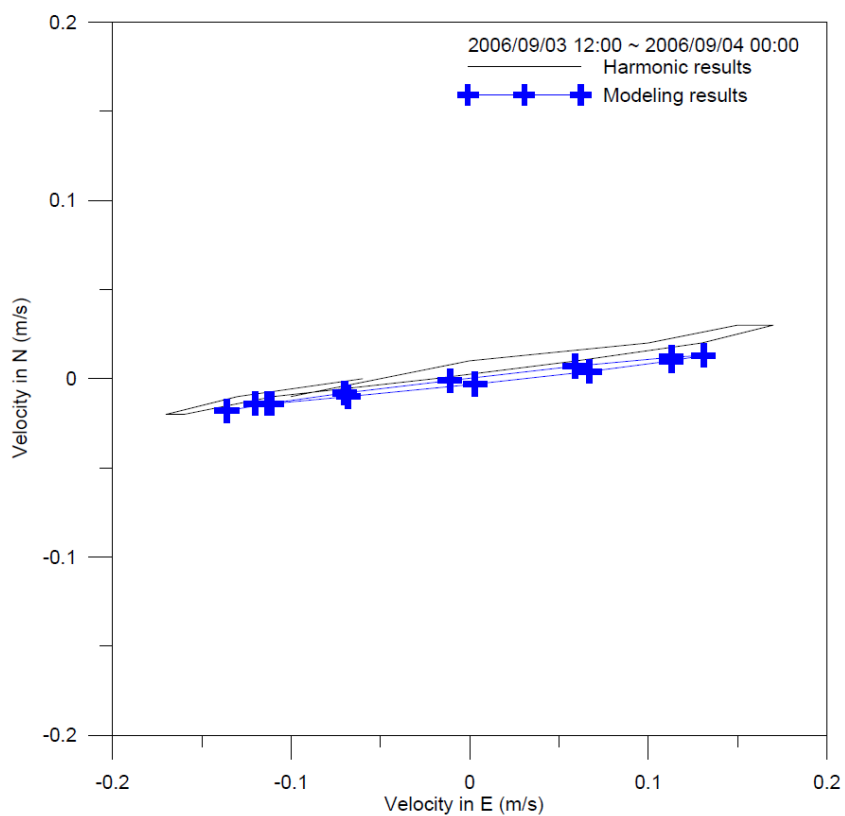


圖 4.5 基隆港流速軌跡圖(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/04 00:00)

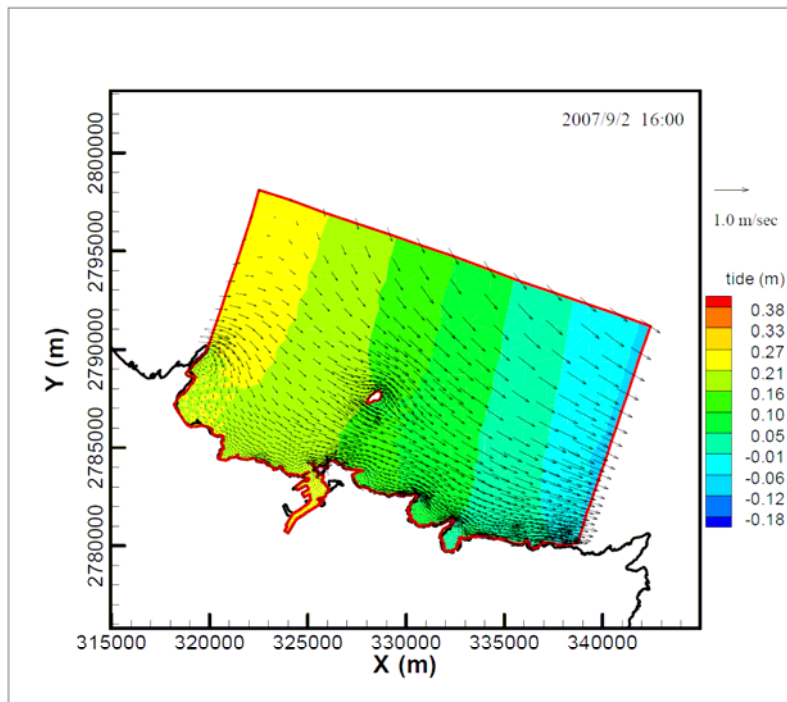


圖 4.6 基隆港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2007/09/02 16:00)

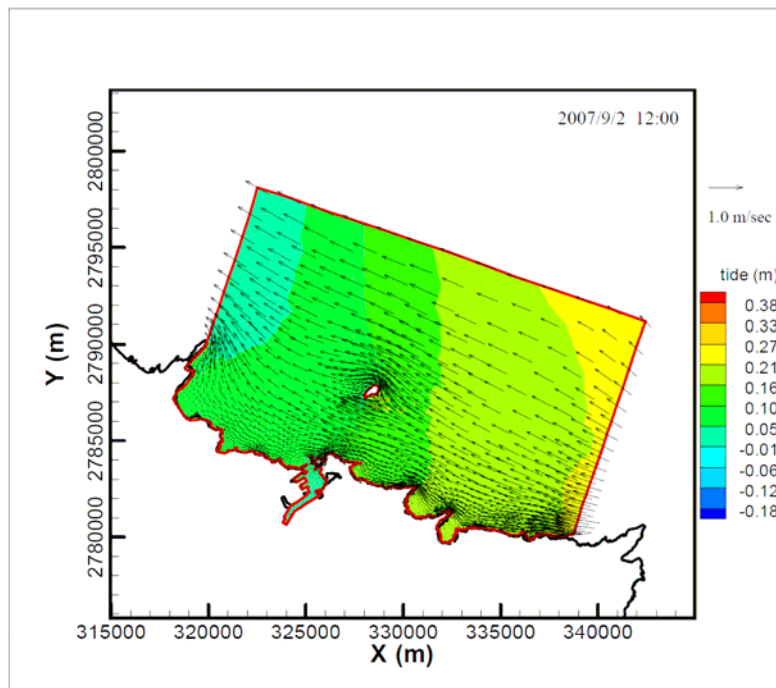


圖 4.6 (續 1)基隆港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2007/09/02 12:00)

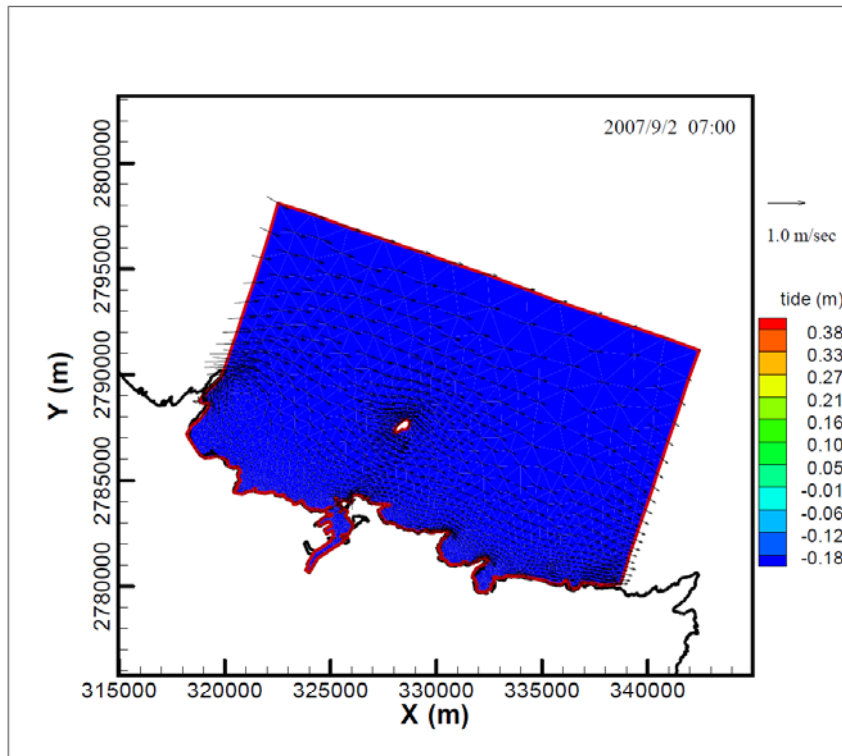


圖 4.6 (續 2)基隆港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2007/09/02 07:00)

4.2 臺北港計算結果與討論

如前面基隆港所述，本計畫在進行臺北港水動力模式模擬結果驗證之前，均會先針對模式之穩定度進行測試以率定模式相關重要參數設定值。本計畫臺北港水動力模式所使用相關參數說明如下：模式計算之時間間距 $\Delta t=1.0$ sec，所有元素之渦動係數值均採用固定值 $80.0 \text{ m}^2/\text{sec}$ ，底床摩擦係數在率定過程中採用固定值($C_f=0.025$)，在模式驗證階段則假設底床摩擦係數值會隨元素水深值不同而給定不同係數。

本計畫臺北港水動力模式模擬結果輸出時間，係由 2006 年 9 月 3 日 12 時起至 2006 年 9 月 18 日 12 時止共計 15 日。圖 4.7 所示為臺北

港潮位站附近之水位模擬結果時序列與潮位站水位調和分析結果(扣除平均水位值之結果)之比較，結果顯示水位模擬結果與潮位站水位調和分析結果相當吻合。圖 4.8 及圖 4.9 所示分別臺北港海流測站附近節點之 E-W 方向與 N-S 方向流速大小模擬結果與海流觀測資料調和分析結果之比較，結果顯示臺北港水動力模式模擬結果與調和分析結果相當一致，僅東西向流速大小模式模擬結果較海流東西向觀測資料調和分析結果偏小(大潮期間較為顯著)，南北向流速模擬結果在則在大潮期間略小於海流南北向觀測資料之調和分析結果。圖 4.10a、b 所示分別臺北港水動力模式模擬海流觀測點附近之流速與流向變化情形與海流觀測資料調和分析結果之流速及流向之比較，結果顯示接近大潮時模式流速模擬結果與海流觀測資料調和分析結果有較大的偏差，流向變化模式模擬結果與觀測資料調和分析結果存在有一定的偏差，此現象應與前述 E-W 方向流速誤差有關。

圖 4.11 所示為臺北港 2006 年 9 月 3 日 12:00 至 2006 年 9 月 4 日 01:00 的流速軌跡圖，由圖中可以看到模擬出來的流向為 47.5 度，而其觀測值調和分析結果之流向為 56.4 度，顯示二者之間流向偏差為目前模式模擬結果與觀測值間主要差異，亦為未來模式邊界條件設定或相關參數修正之處。對於臺北港水位及流場分布模擬結果之平面向量圖，本計畫分別選擇高潮(2006 年 9 月 6 日 22:00)、平潮(2006 年 9 月 6 日 19:00)及低潮(2006 年 9 月 6 日 16:00)時各一張圖置於報告內，如圖 4.12 所示。

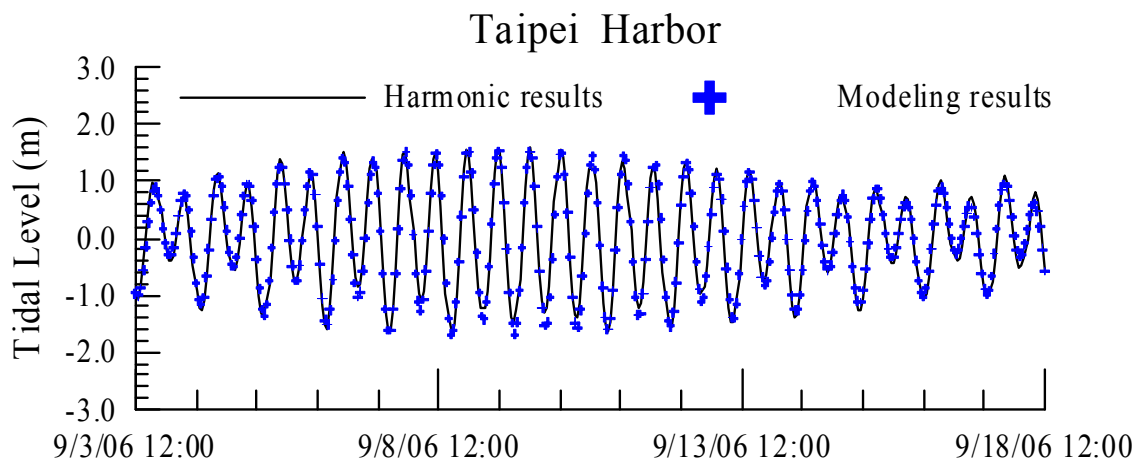


圖 4.7 臺北港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/18 12:00)

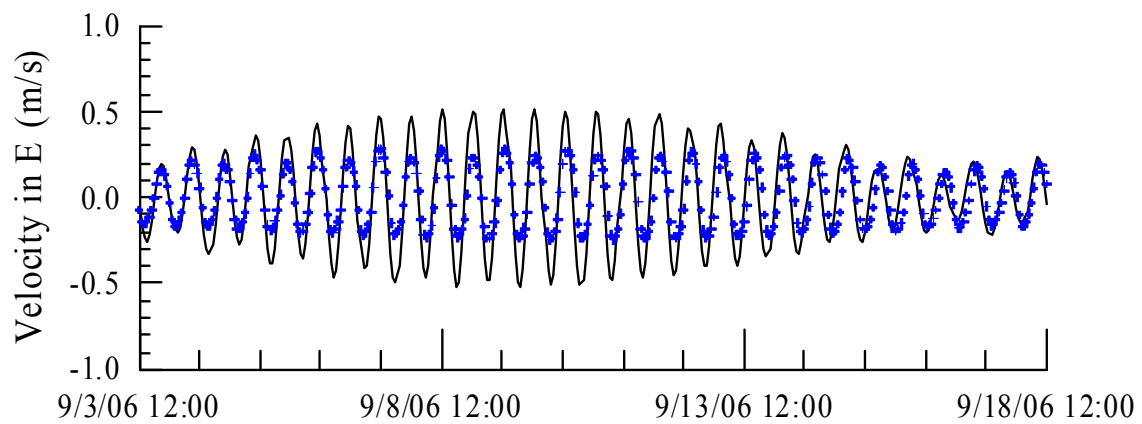


圖 4.8 臺北港 E 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/18 12:00)

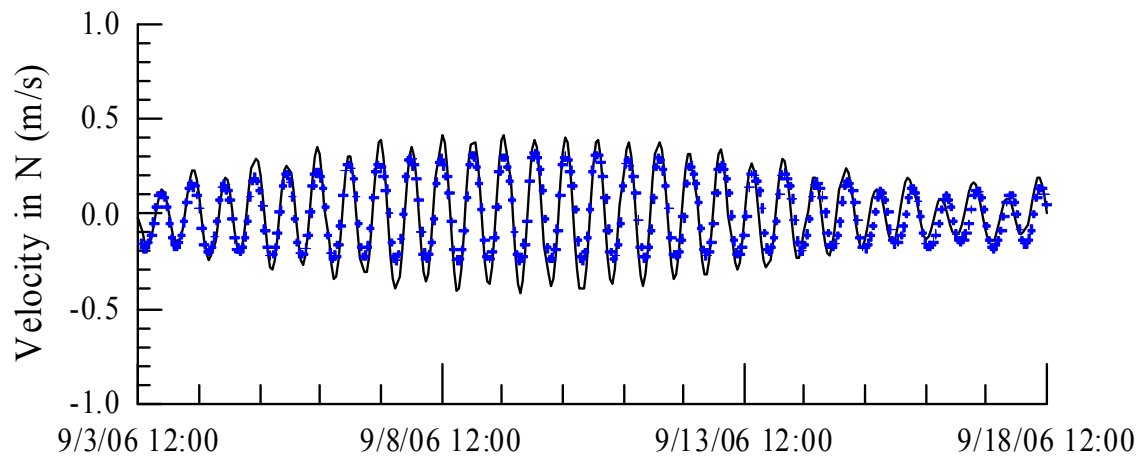


圖 4.9 臺北港 N 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/09/03 12:00~2006/09/18 12:00)

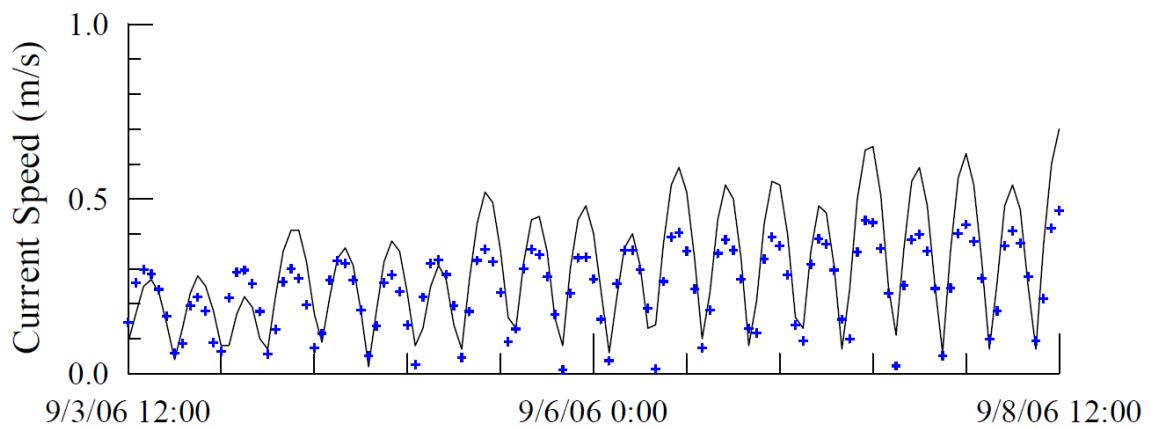


圖 4.10a 臺北港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/09/03 12:00~2006/09/08 12:00)

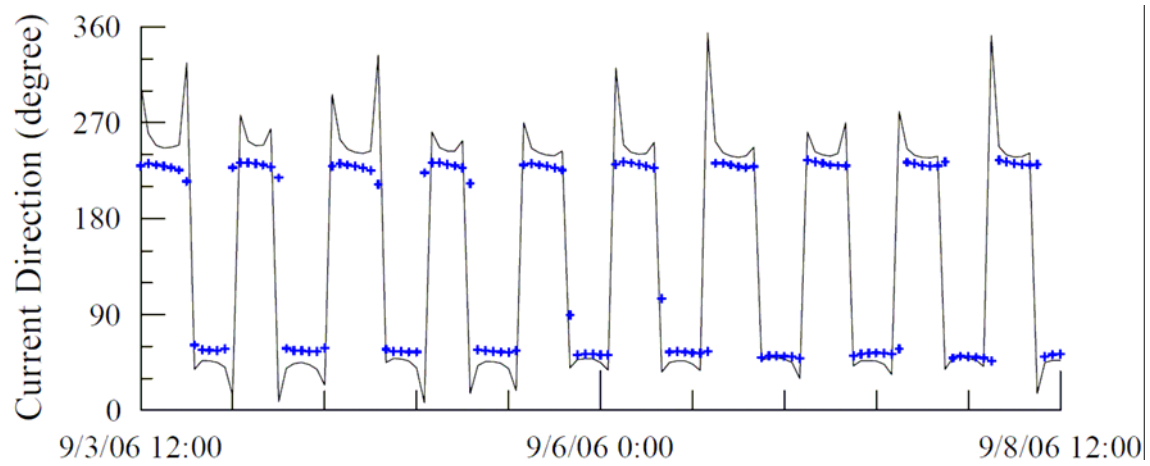


圖 4.10b 臺北港流向模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/08 12:00)

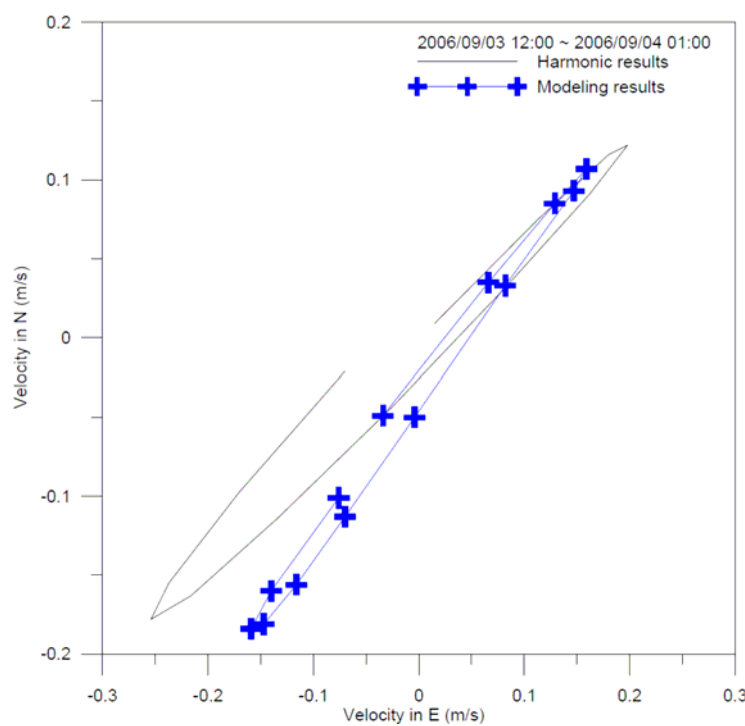


圖 4.11 臺北港流速軌跡圖(模擬時間 2006/09/03 12:00~2006/09/04 01:00)

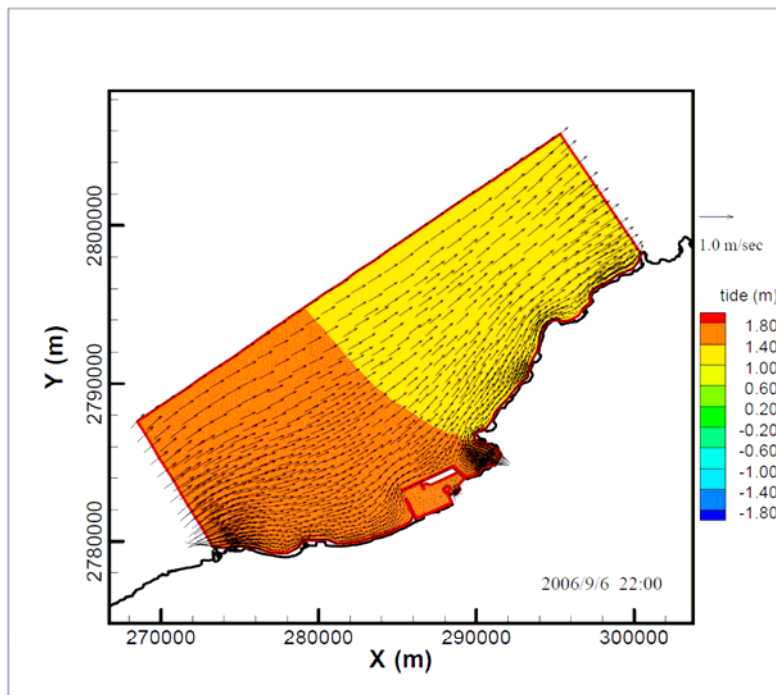


圖 4.12 臺北港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/09/06 22:00)

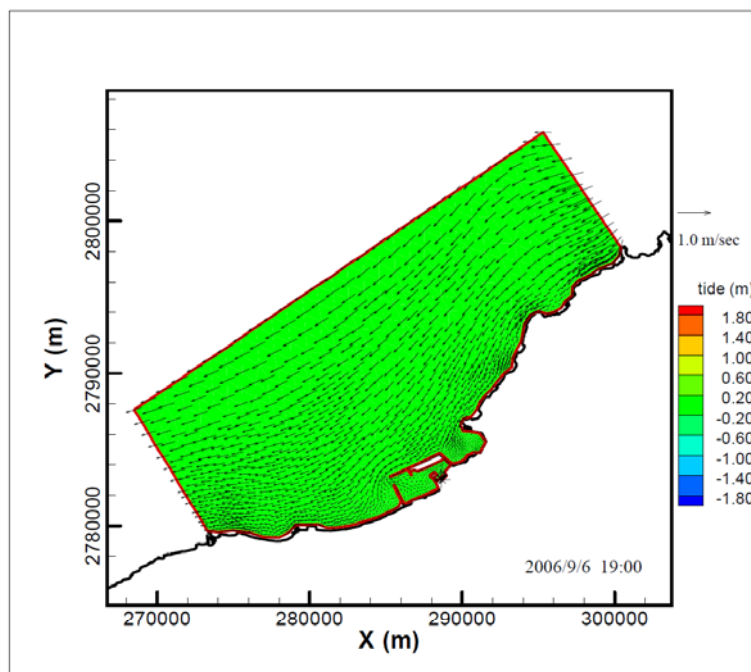


圖 4.12 (續 1)臺北港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/09/06 19:00)

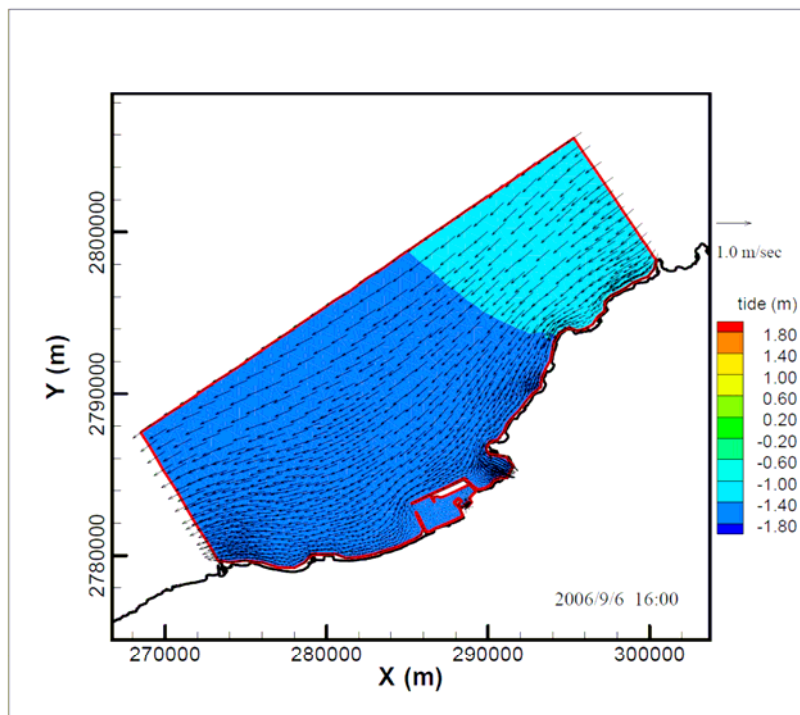


圖 4.12 (續 2)臺北港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/09/06 16:00)

4.3 臺中港計算結果與討論

針對臺中港水動力模式相關參數率定結果如下：模式計算之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec，所有元素之渦動係數值均採用固定值 $100.0 \text{ m}^2/\text{sec}$ ，底床摩擦係數在率定過程中採用固定值($C_f=0.025$)，在模式驗證階段則假設底床摩擦係數值會隨元素水深值不同而給定不同的係數率定值。

本計畫臺中港水動力模式模擬結果輸出時間，係由 2006 年 6 月 16 日 12 時起至 2006 年 7 月 1 日 12 時止共計 15 日。圖 4.13 所示為臺中港潮位站附近水位模擬結果之時序列與潮位站水位調和分析結果(扣除平均水位值之結果)之比較，結果顯示模式水位模擬結果與潮位站水位調和分析結果大致上吻合。圖 4.14 及圖 4.15 所示分別為臺中港海流測站附近節點之 E-W 方向與 N-S 方向流速大小模擬結果與海流觀測資

料調和分析結果之比較，結果顯示臺中港水動力模式在海流觀測點附近之流況模擬與海流觀測資料調和分析結果有著顯著差異；其中之一臺中港海流觀測資料調和分析結果呈現出全日潮流型態，此為目前臺中港水動力模式邊界條件設定無法完全模擬呈現出來，其二模式模擬之 E-W 方向與 N-S 方向流速變化與臺中港海流觀測資料調和分析結果間有顯著之相位差。由於臺中港潮汐水位呈現顯著之半日潮型態，但海流調和分析結果則呈現顯著之全日潮流型態，如圖 4.16 所示，全日潮流速大小為半日潮流速大小之數倍，流向則受到港口防波堤效應之影響呈現西北偏北—東南偏南之方向；至於半日潮偏小之原因則與半日潮在臺灣西海岸中部地區會合有關。檢視本計畫臺中港水動力模式開放邊界條件設定，受限於僅採用臺中港潮位站水位調和分析結果，（因鄰近臺中港之潮位站各有其觀測資料上之不足），以試誤法決定南北兩側邊界分潮相位差，短時間實不易調整出理想之邊界條件。因此，臺中港水動力模式開放邊界條件設定方式應是本計畫未來需要進一步研究之處。

圖 4.17 為臺中港 2006 年 6 月 18 日 12:00 至 2006 年 6 月 19 日 12:00 的流速軌跡圖，由圖中可以看到模擬出來的流向為 25.8 度，而其觀測值的流向為 154.5 度，顯示二者之間差異頗大。圖 4.18 所示為臺中港水動力模式模擬之水位及流場平面向量圖，圖中流場分別代表高潮（2006 年 6 月 22 日 00:00）、平潮（2006 年 6 月 21 日 21:00）及低潮（2006 年 6 月 21 日 17:00）時之模擬結果。

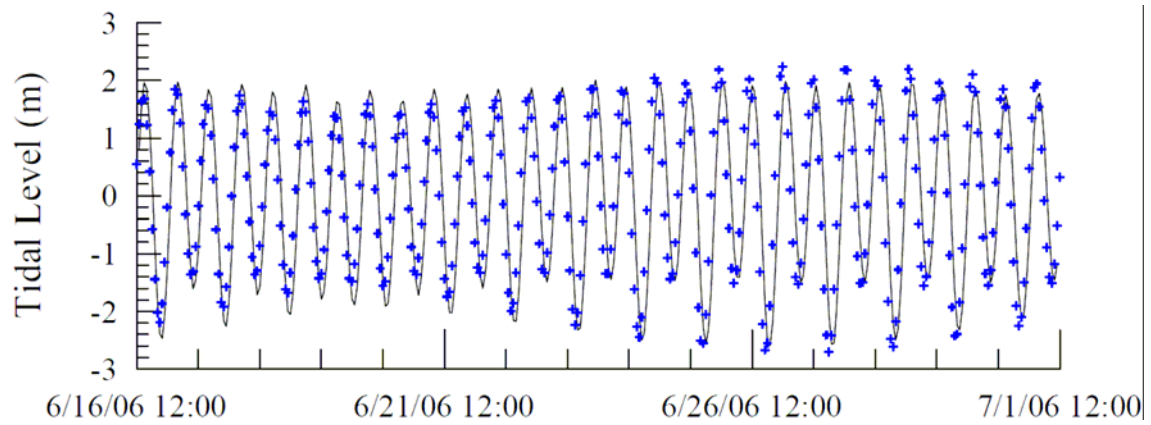


圖 4.13 臺中港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/16 12:00~2006/07/01 12:00)

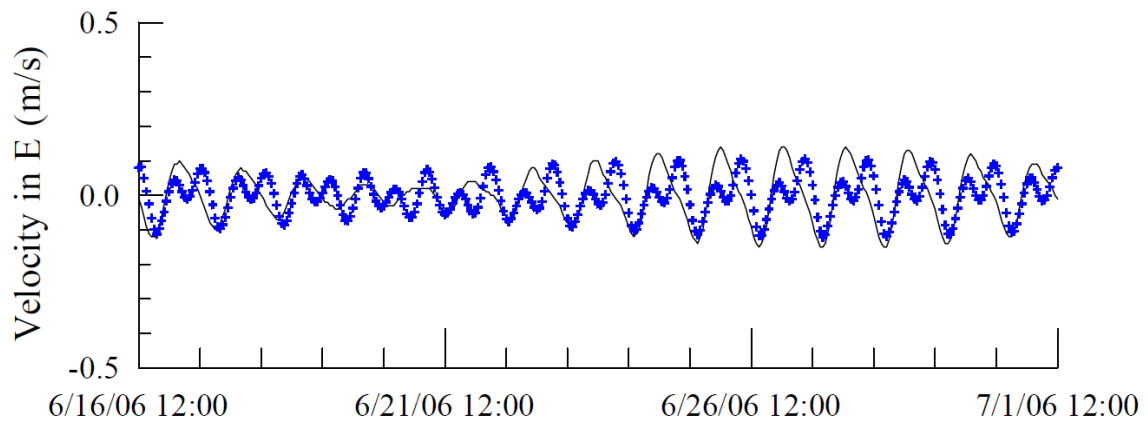


圖 4.14 臺中港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/16 12:00~2006/07/01 12:00)

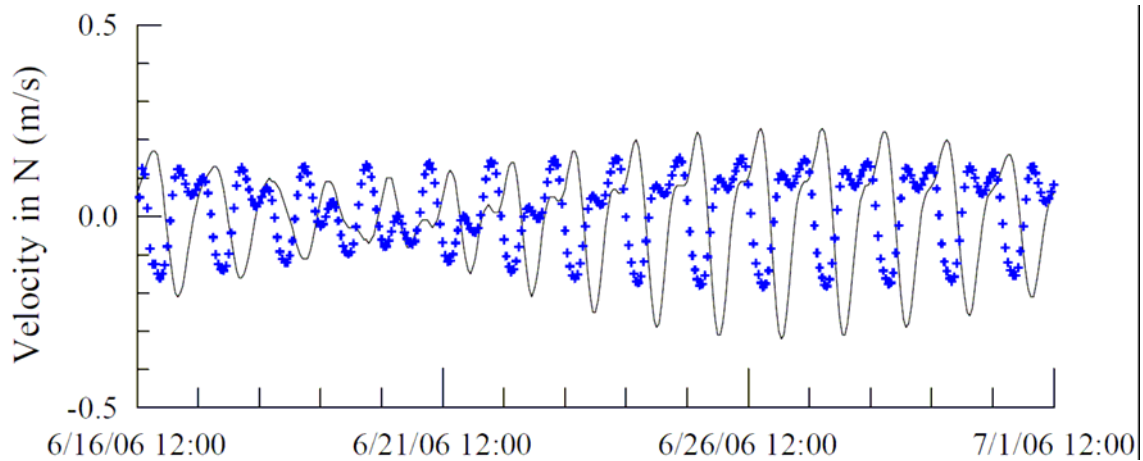


圖 4.15 臺中港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/06/16 12:00~2006/07/01 12:00)

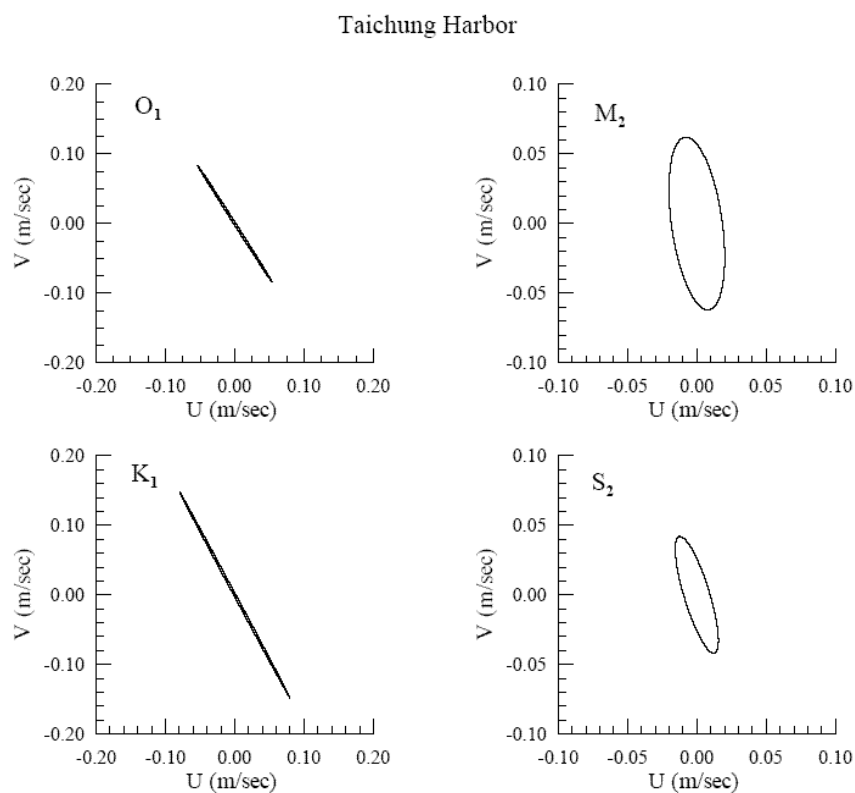


圖 4.16 臺中港海流觀測資料調和分析結果之分潮橢圓圖
(2006/06/01 00:00~2006/07/01 0:00)

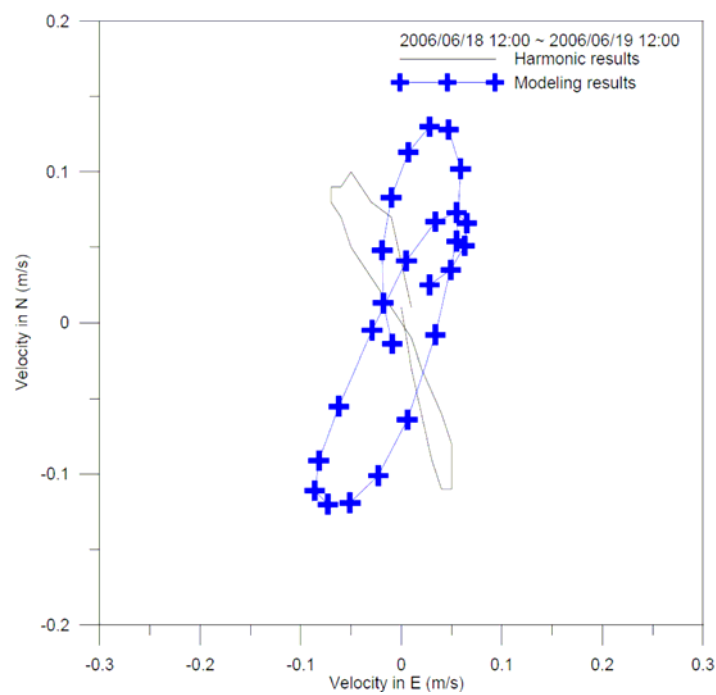


圖 4.17 臺中港各流速軌跡圖(模擬時間 2006/06/18
12:00~2006/06/19 12:00)

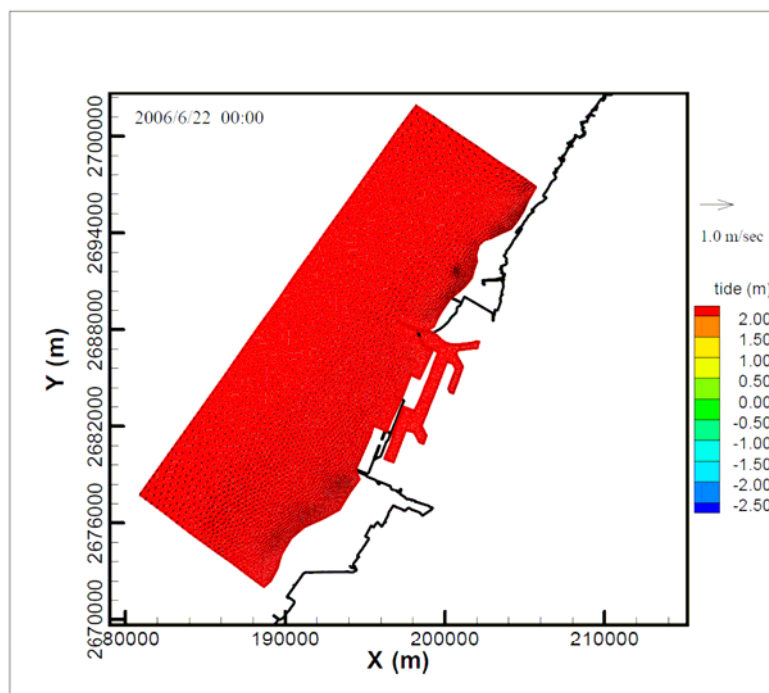


圖 4.18 臺中港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/06/22 00:00)

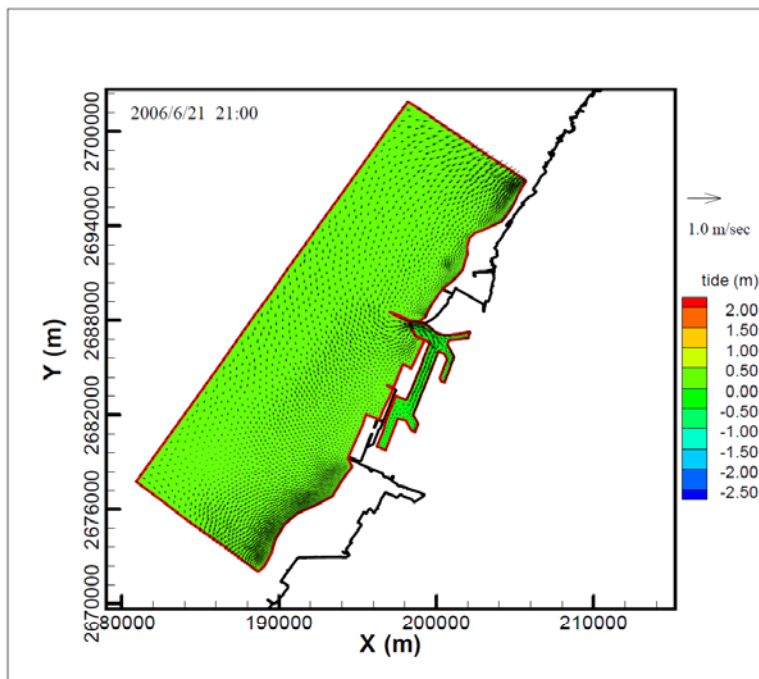


圖 4.18 (續 1)臺中港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/06/21 21:00)

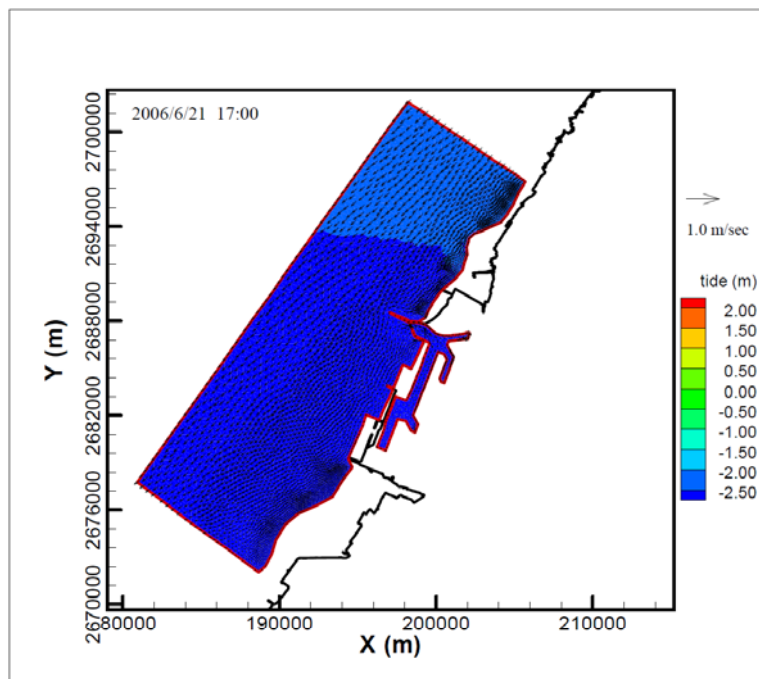


圖 4.18 (續 2)臺中港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/06/21 17:00)

4.4 安平港計算結果與討論

本計畫安平港水動力模式相關參數率定結果如下：模式計算之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec，所有元素之渦動係數值均採用固定值 $100.0 \text{ m}^2/\text{sec}$ ，底床摩擦係數在率定過程中採用固定值($C_f=0.025$)，在模式驗證階段則假設底床摩擦係數值會隨元素水深值不同而給定不同的係數率定值。模式模擬結果輸出時間自 2006 年 2 月 15 日零時起至 2006 年 3 月 2 日零時止共計 15 日。

圖 4.19 所示為安平港潮位站附近水位模擬結果之時序列與安平港潮位站水位調和分析結果(扣除平均水位值之結果)之比較，結果顯示模式水位模擬結果與潮位站水位調和分析結果大致上吻合。圖 4.20 及圖 4.21 所示分別安平港海流測站附近節點之 E-W 方向與 N-S 方向流速大小模擬結果與海流觀測資料調和分析結果之比較，結果顯示安平港水動力模式在海流觀測點附近之流況模擬結果在 E-W 方向流速大小與海流 E-W 方向觀測資料調和分析結果相近似，N-S 方向流速大小略小於海流 N-S 方向觀測資料調和分析結果；惟 E-W 與 N-S 方向流速變化之時間相位模擬結果與海流觀測資料調和分析結果均有時間相位之偏移現象發生。圖 4.22a、b 所示分別安平港水動力模式模擬海流觀測點附近之流速與流向變化情形與海流觀測資料調和分析結果之流速及流向之比較，顯示二者之間存在有些許之差異性。

針對安平港水動力模式模擬結果與觀測資料調和分析結果之間差異性，在模擬流速大小之差異上，未來模式可藉由率定底床摩擦係數達到改善之目的，但流速變化之相位差異則與模式邊界條件設定關係較為密切，因此針對安平港水動力模式未來可著重於開放邊界條件設定方式改善，以提升安平港水動力模式模擬結果之精確性。此外，針對所選取的海流觀測資料其調和分析結果，呈現出小潮期間流速偏大之現象，亦需進一步探討其合理性及其原因。

圖 4.23 所示為安平港 2006 年 2 月 22 日 13:00 至 2006 年 2 月 23 日 02:00 的流速軌跡圖，由圖中可以看到模擬出來的流向為 150.7 度，

而其觀測值的流向為 147.4 度，二者之間差異並不太大。圖 4.24 所示分別為安平港水動力模擬結果之平面流速向量圖，分別代表高潮(2006 年 2 月 27 日 21:00)、平潮(2006 年 2 月 28 日 01:00)及低潮(2006 年 2 月 28 日 04:00)時之流場分布模擬結果。

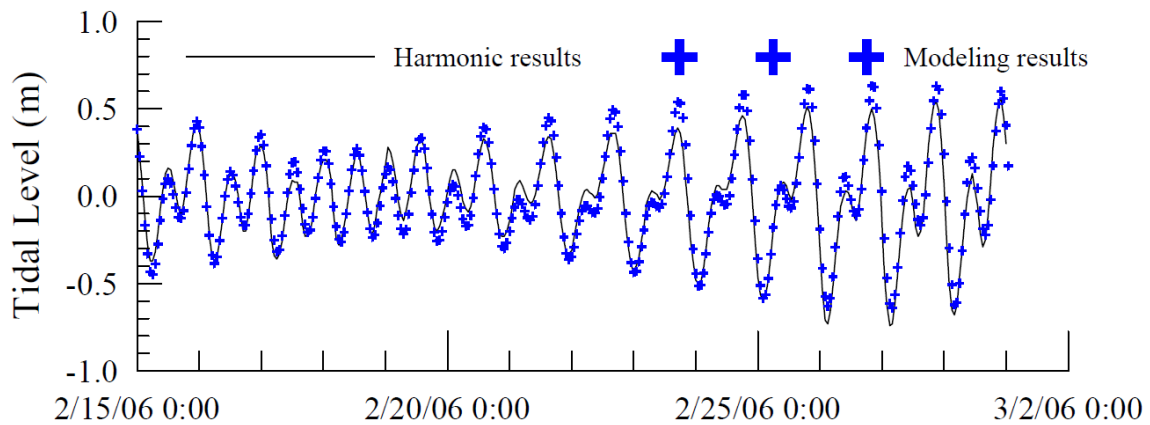


圖 4.19 安平港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)

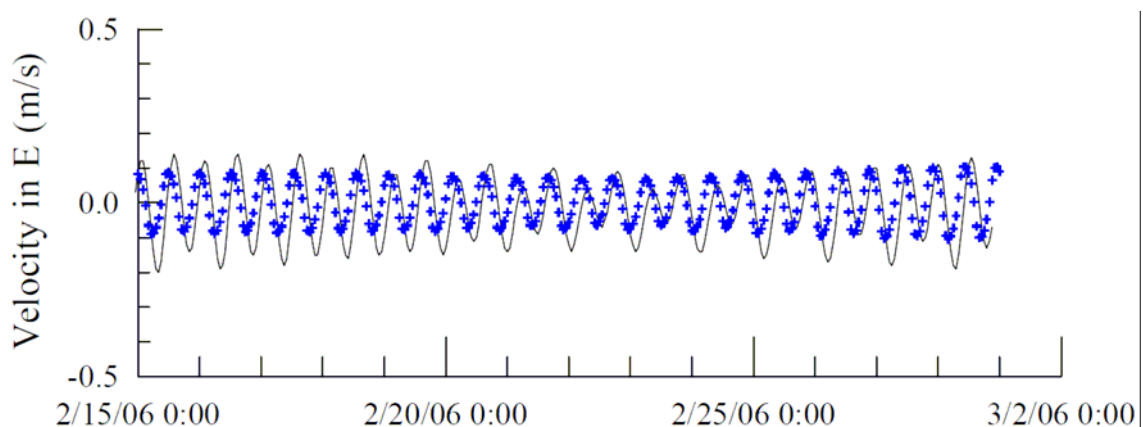


圖 4.20 安平港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)

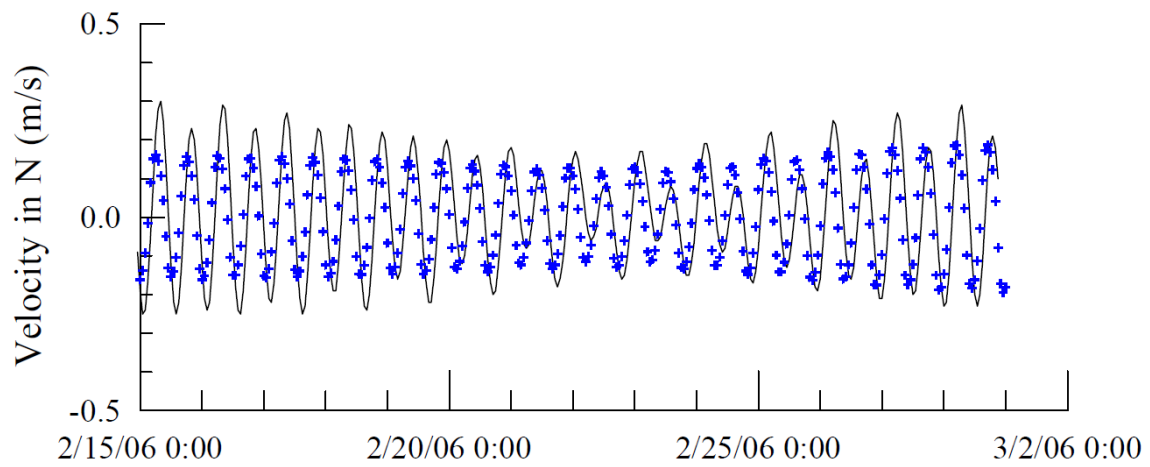


圖 4.21 安平港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)

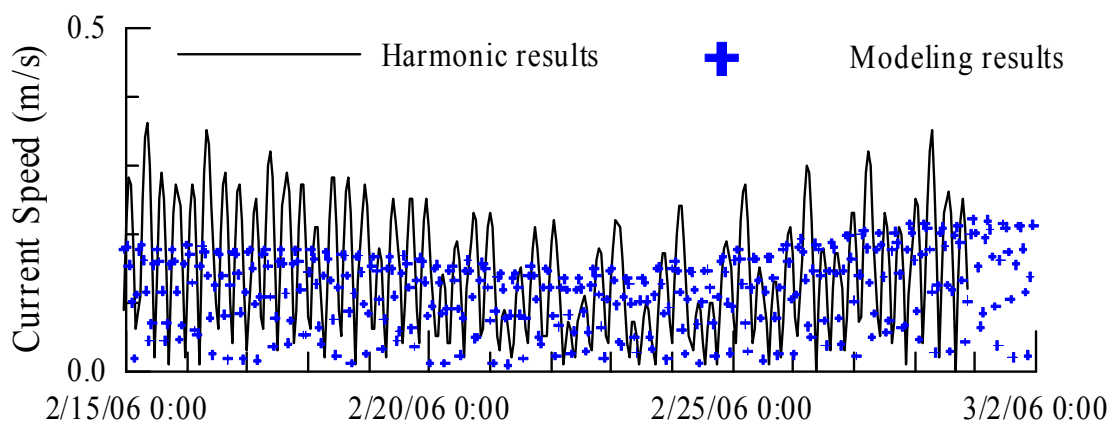


圖 4.22a 安平港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)

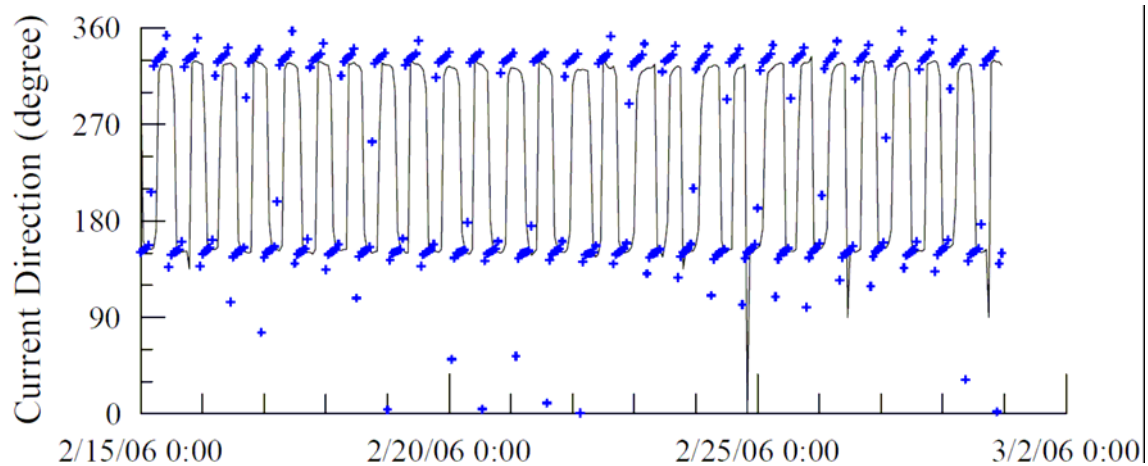


圖 4.22b 安平港流向變化模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/02/15 00:00~2006/03/01 00:00)

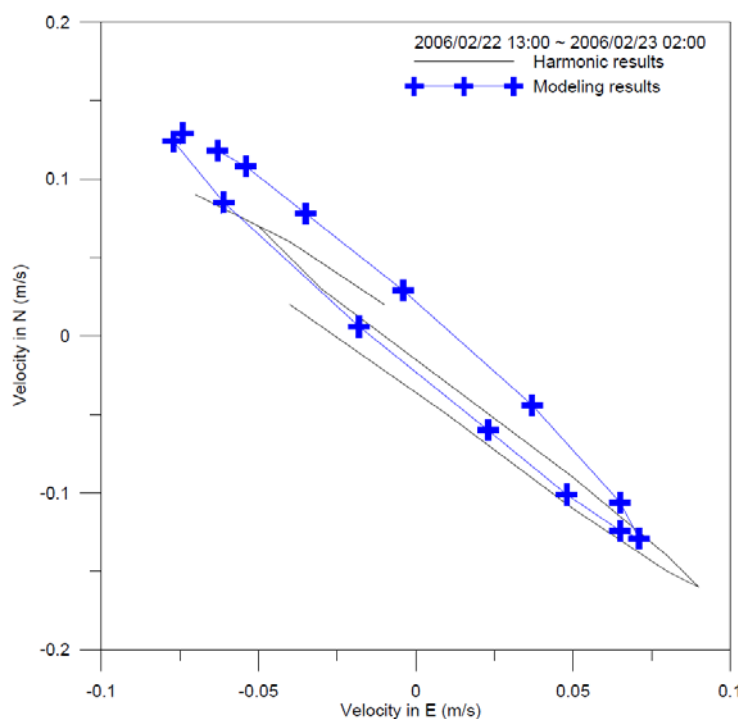


圖 4.23 安平港流速軌跡圖(模擬時間 2006/02/22 13:00~2006/02/23
02:00)

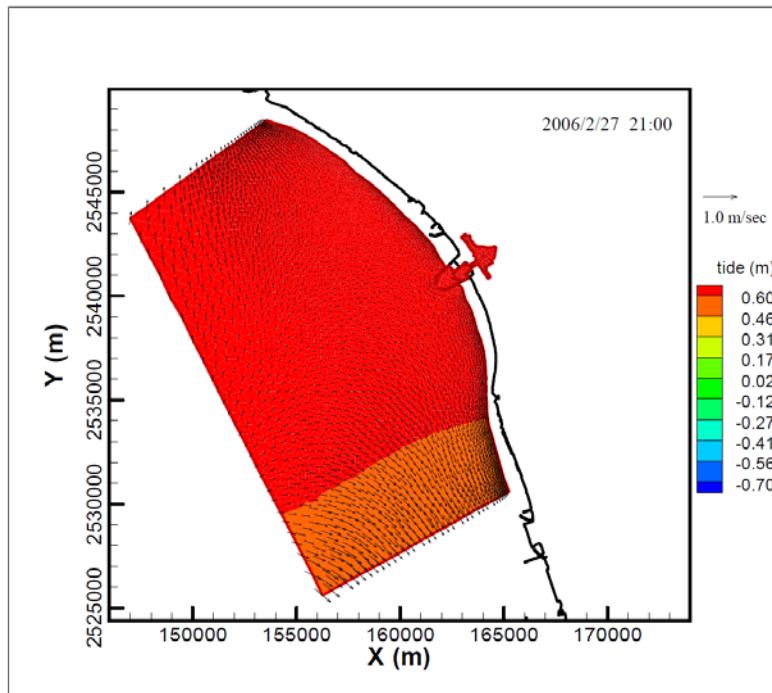


圖 4.24 安平港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/02/27 21:00)

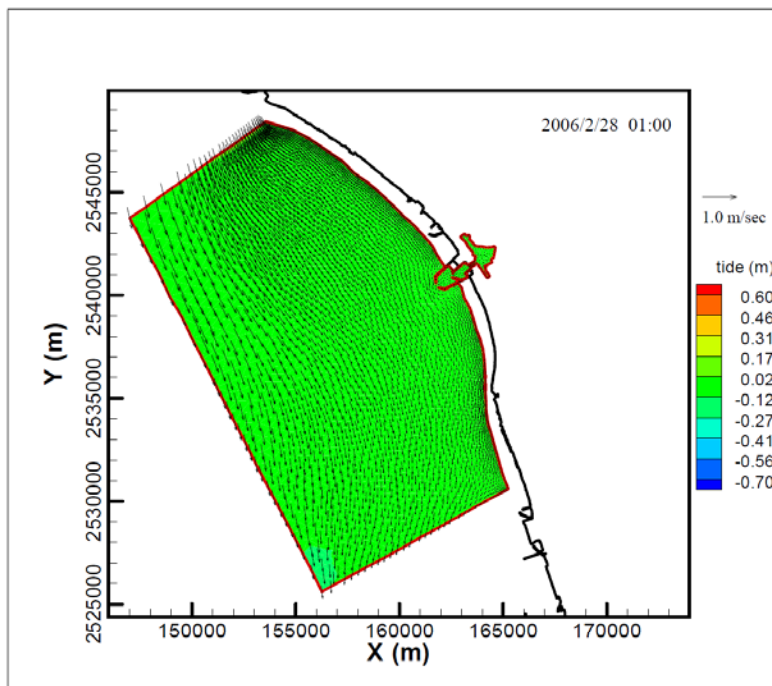


圖 4.24 (續 1)安平港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/02/28 01:00)

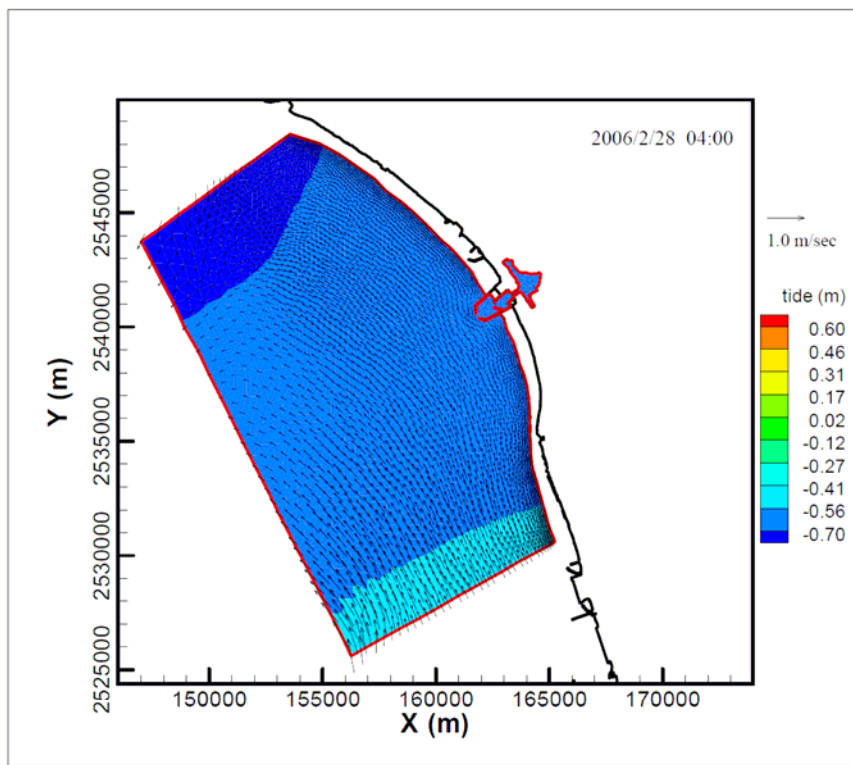


圖 4.24 (續 2)安平港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/02/28 04:00)

4.5 高雄港計算結果與討論

本計畫高雄港水動力模式相關參數率定結果如下：模式計算之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec，所有元素之渦動係數值均採用固定值 $100.0 \text{ m}^2/\text{sec}$ ，底床摩擦係數在率定過程中採用固定值($C_f=0.023$)，在模式驗證階段則假設底床摩擦係數值會隨元素水深值不同而給定不同的係數率定值。模式模擬結果輸出時間自 2006 年 5 月 16 日 12 時起至 2006 年 5 月 31 日 12 時止共計 15 日。

圖 4.25 所示為高雄港潮位站附近水位模擬結果之時序列與高雄港潮位站水位調和分析結果(扣除平均水位值之結果)之比較，結果顯示高雄港水動力模式水位模擬結果與高雄港潮位站水位調和分析結果相

當吻合。圖 4.26 及圖 4.27 所示分別高雄港海流測站附近節點之 E-W 方向與 N-S 方向流速大小模擬結果與海流觀測資料調和分析結果之比較，模擬結果顯在 E-W 方向流速大小上，模擬結果與觀測資料調和分析結果近似，但流速變化型態上則有出入；在 N-S 方向流速大小上，模擬結果明顯地小於觀測資料調和分析結果，尤其在大潮期間誤差頗大，且流速變化型態上與海流觀測資料調和分析結果亦有相當大的出入。深入分析模式模擬結果與海流觀測資料調和分析結果之差異原因，主要本計畫高雄港採用永安潮位站及高雄港潮位站調和分析結果所建立的開放邊界條件有效地反映觀測位置之潮流變化情形，有鑑於此，高雄港水動力模式南側開放邊界之水位條件可能需要進一步考慮鄰近東港潮位變化之影響。圖 4.28 所示為全日潮 O_1 及 K_1 之潮流振幅分別略大於半日潮 M_2 及 S_2 之潮流振幅，顯示在大潮期間全日潮與半日潮間在漲退潮階段會出現相位一致情形，導致 N-S 方向流速顯著增大現象，但在小潮期間呈現全日潮 O_1 及 K_1 之間相位相反現象，導致 N-S 方向流速偏向半日潮且流速較小。

圖 4.29 所示為高雄港 2006 年 5 月 23 日 12:00 至 2006 年 5 月 24 日 12:00 的流速軌跡圖，由圖中可以看到模擬出來的流向為 137.9 度，而其觀測值的流向為 155.9 度，二者之間相差約 18 度。圖 4.30 所示分別為高雄港水動力模式之模擬結果在高潮(2006 年 9 月 30 日 09:00)、平潮(2006 年 9 月 30 日 14:00)及低潮(2006 年 9 月 30 日 18:00)時之流速向量分布圖。

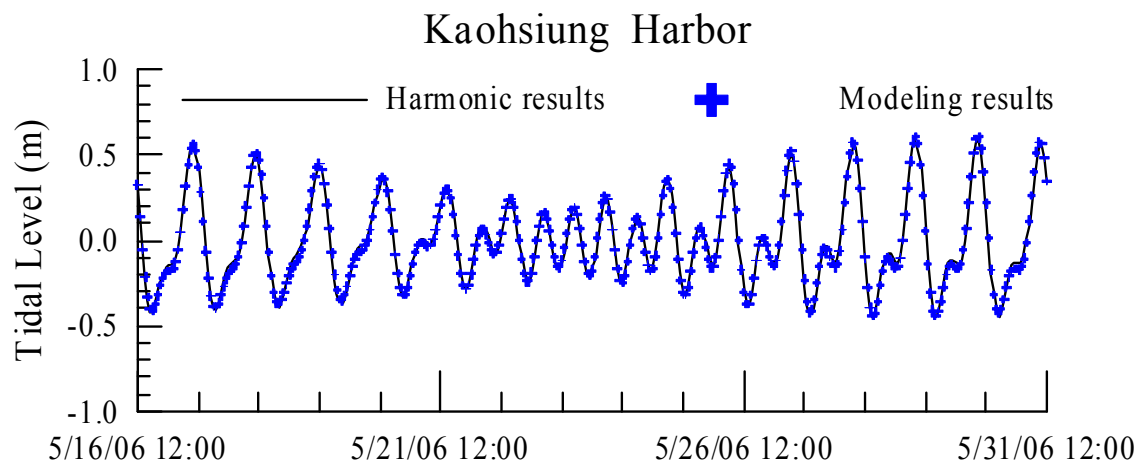


圖 4.25 高雄港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)

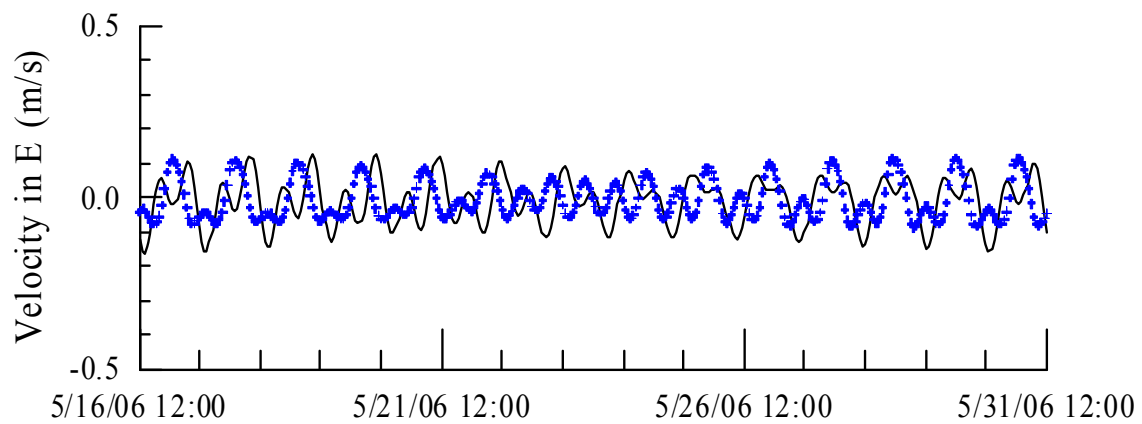


圖 4.26 高雄港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)

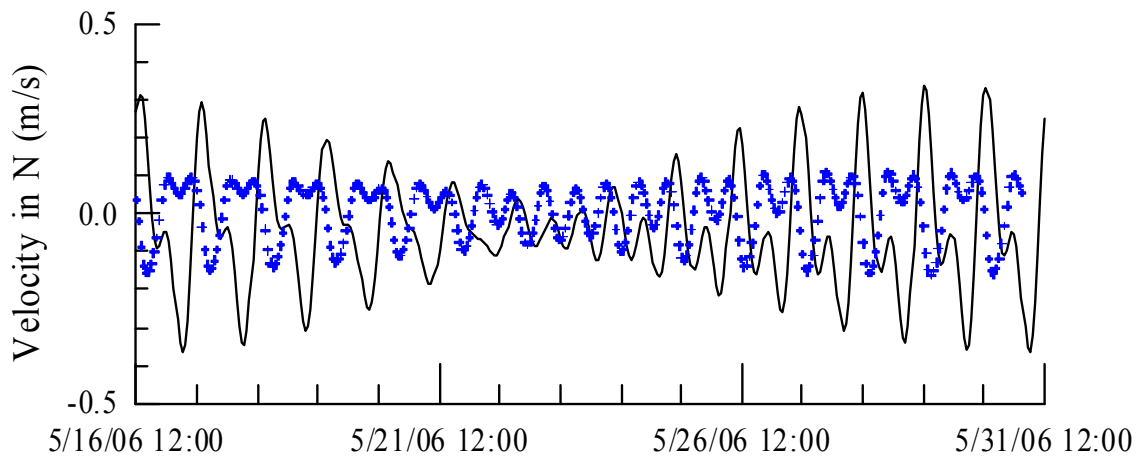


圖 4.27 高雄港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)

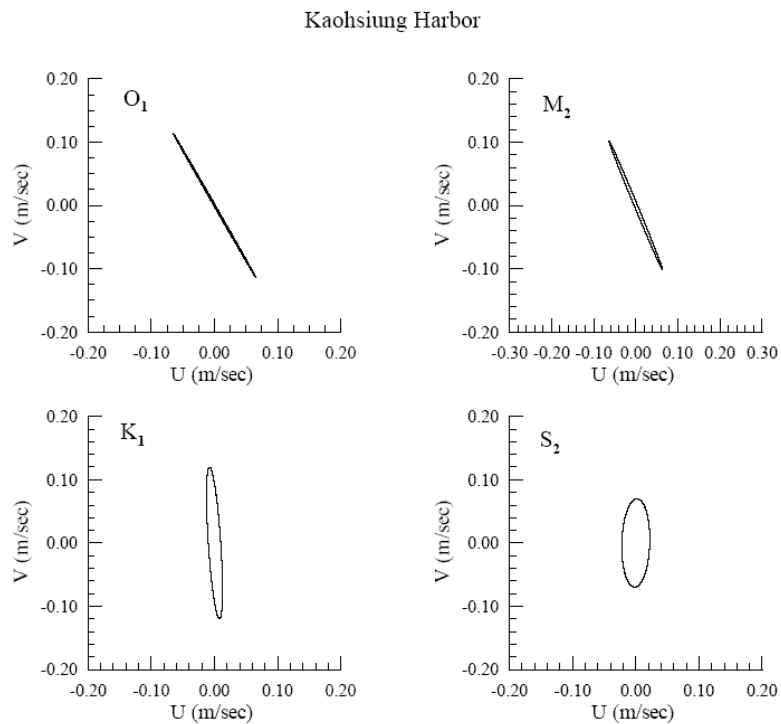


圖 4.28 高雄港海流觀測資料調和分析結果之分潮橢圓圖 2006/05/16
12:00~2006/05/31 12:00)

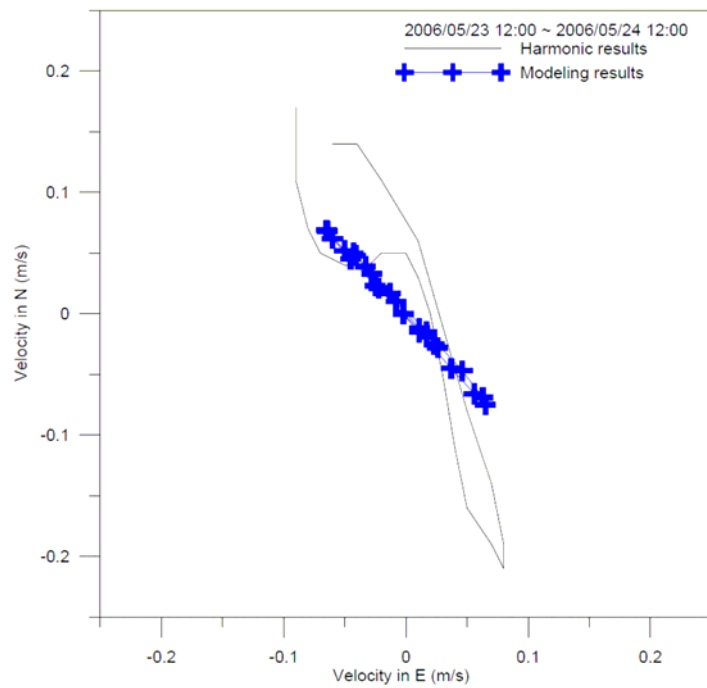


圖 4.29 高雄港流速軌跡圖(模擬時間 2006/05/23 12:00~2006/05/24 12:00)

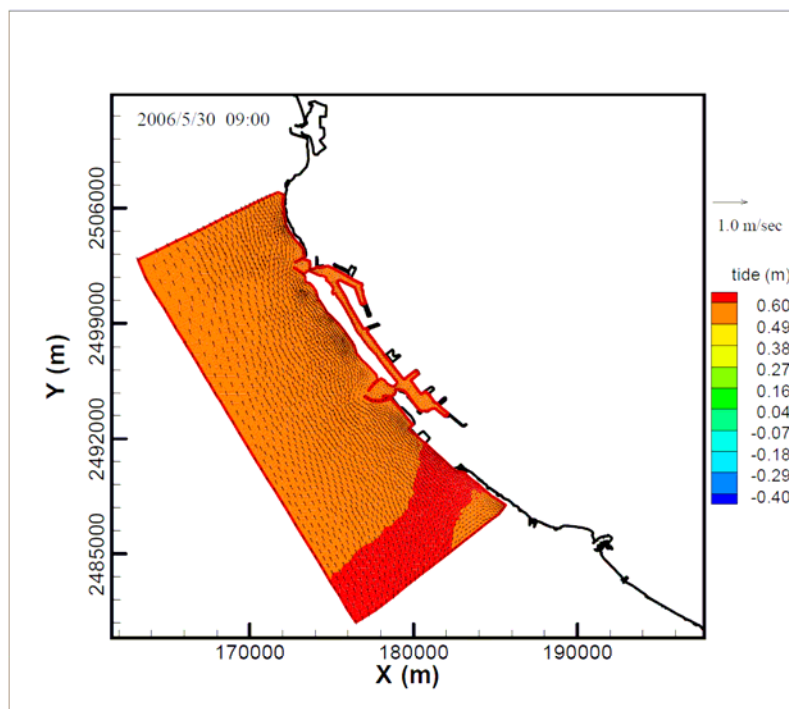


圖 4.30 高雄港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/05/30 09:00)

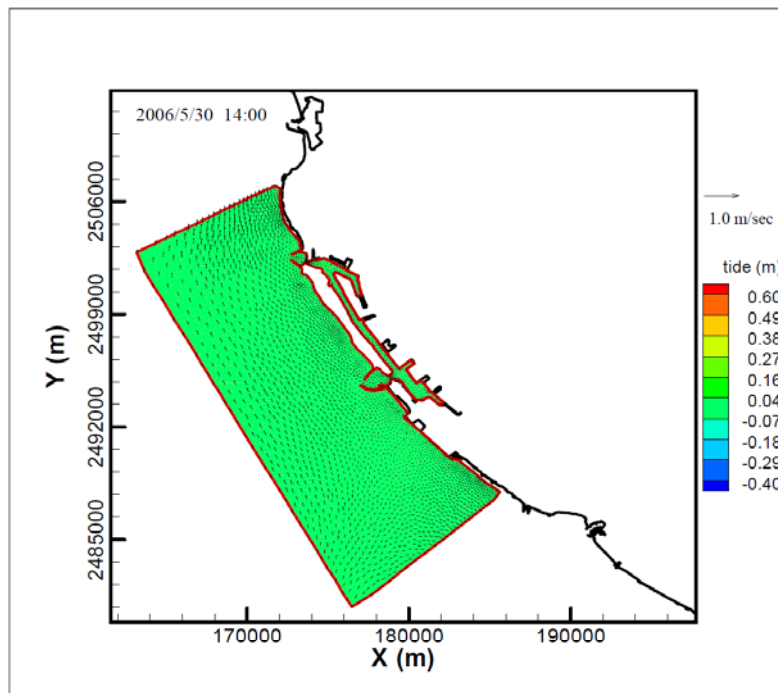


圖 4.30 (續 1)高雄港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/05/30 14:00)

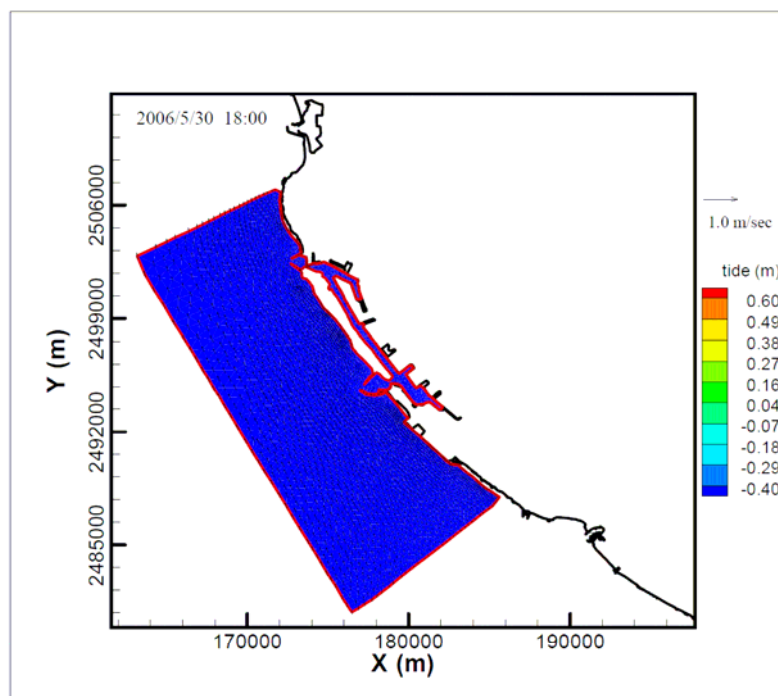


圖 4.30 (續 2)高雄港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/05/30 18:00)

4.6 花蓮港計算結果與討論

本計畫花蓮港水動力模式相關參數率定結果如下：模式計算之時間間距 $\Delta t=1.0$ sec，模式渦動係數大小率定結果，除了港內元素採用 $50.0\text{ m}^2/\text{sec}$ 外，其餘元素之渦動係數均採用 $250.0\text{ m}^2/\text{sec}$ 。底床摩擦係數在率定過程中採用固定值($C_f=0.020$)，在模式驗證階段則假設底床摩擦係數值會隨元素水深值不同而給定不同的係數率定值。模式模擬結果輸出時間自2006年6月6日12時起至2006年6月21日12時止共計15日。

圖4.31所示為花蓮港潮位站附近水位模擬結果之時序列與花蓮港潮位站水位調和分析結果(扣除平均水位值之結果)之比較，結果顯示二者之間相當吻合。圖4.32及圖4.33所示分別花蓮港海流測站附近節點之E-W方向與N-S方向流速大小模擬結果與花蓮港海流觀測資料調和分析結果之比較，結果顯示二者之潮流變化型態上仍有不一致性之差異存在，即在全日潮型態之潮流時，模式之邊界條件不足以反映出全日潮型態之流場。此與前述高雄港模擬結果相似，研判模式邊界條件設定仍存在有需要改進之地方。

圖4.34a、b所示分別花蓮港水動力模式模擬海流觀測點附近之流速與流向變化情形與海流觀測資料調和分析結果之流速及流向之比較，顯示流速大小變化上誤差頗大，流向間之差異相對地較小。圖4.35所示為花蓮港2006年6月6日12:00至2006年6月7日00:00的流速軌跡圖，由圖中可以看到模擬出來的流向為 56.9° ，而觀測值的流向約為 78.0° ，相差約 21.1° 。針對花蓮港水動力模擬結果，本計畫分別選擇高潮(2006年6月13日 07:00)、平潮(2006年6月13日 11:00)及低潮(2006年6月13日 14:00)時流場模擬結果繪出流速向量分佈圖，如圖4.36所示。

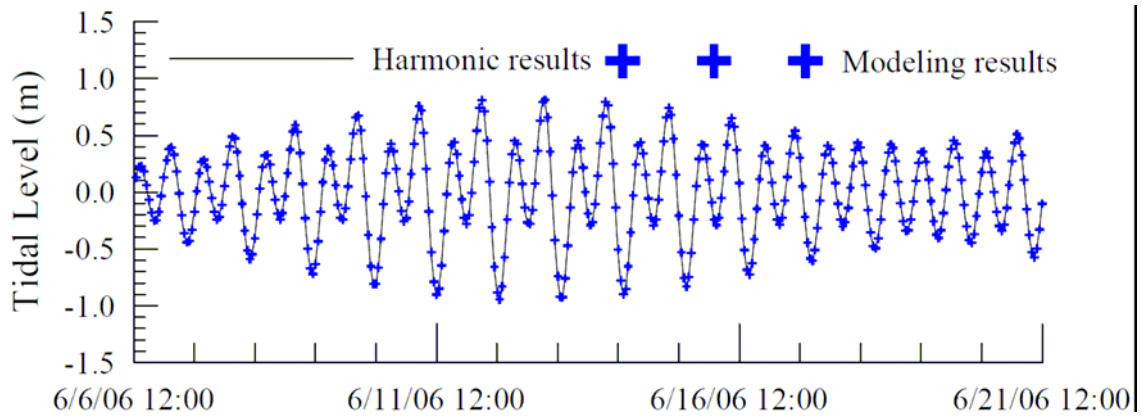


圖 4.31 花蓮港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00)

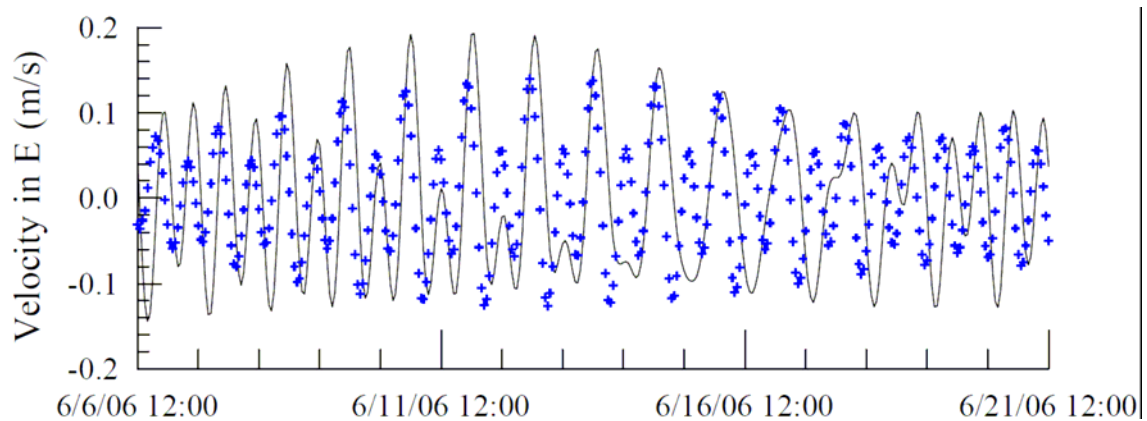


圖 4.32 花蓮港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00)

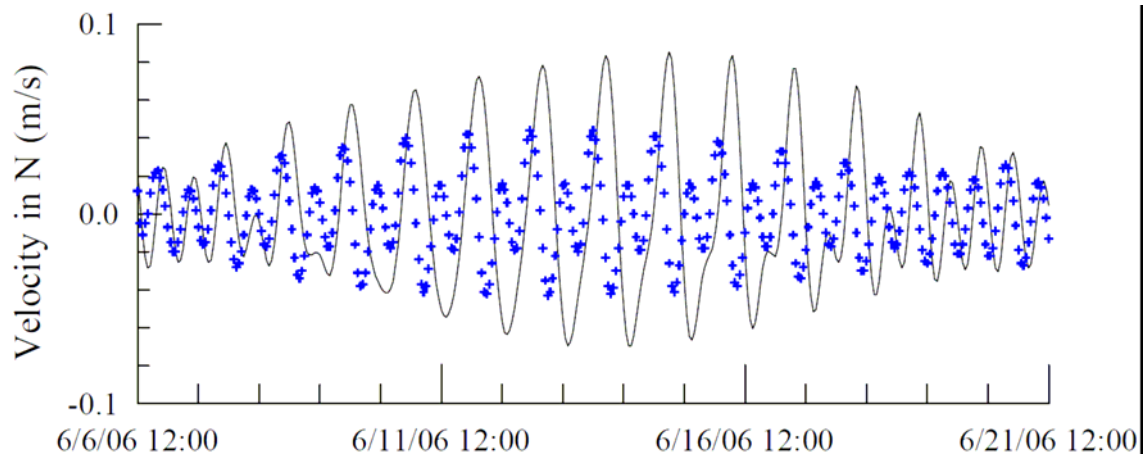


圖 4.33 花蓮港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00)

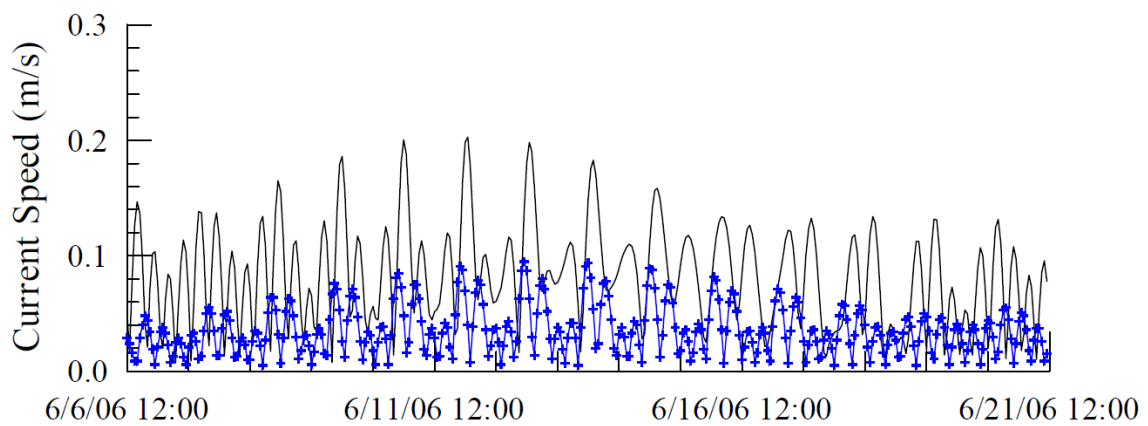


圖 4.34a 花蓮港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00)

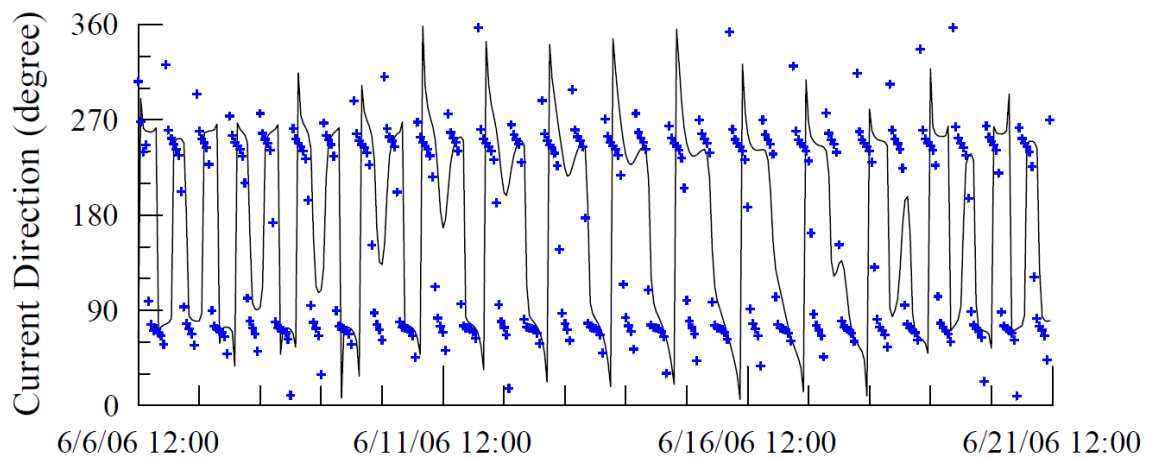


圖 4.34b 花蓮港流向模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/21 12:00)

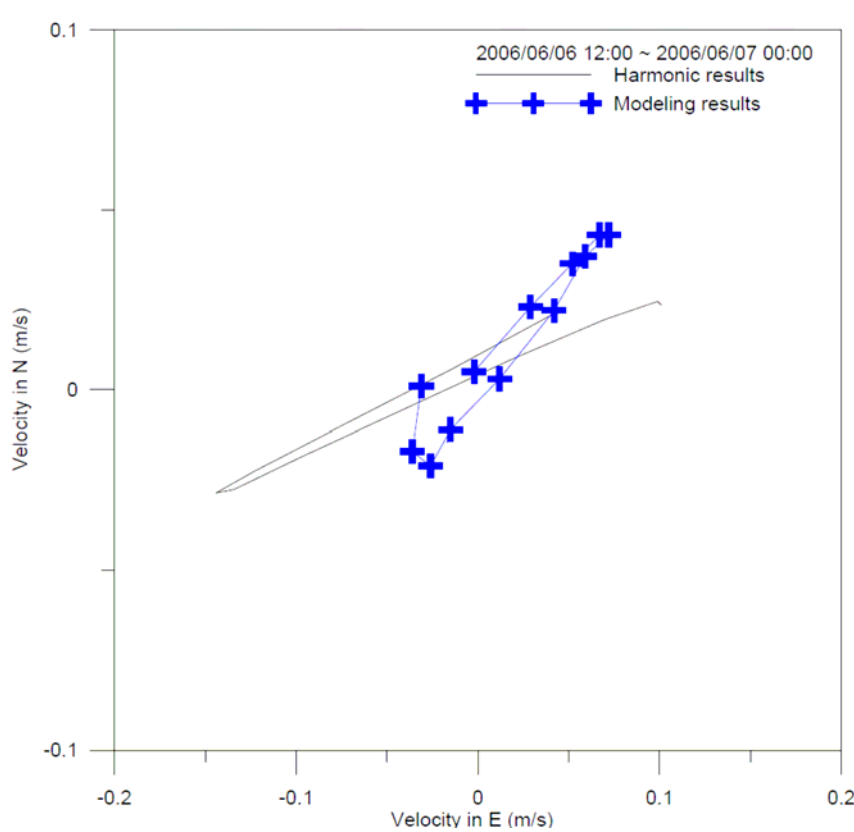


圖 4.35 花蓮港流速軌跡圖(模擬時間 2006/06/06 12:00~2006/06/07 00:00)

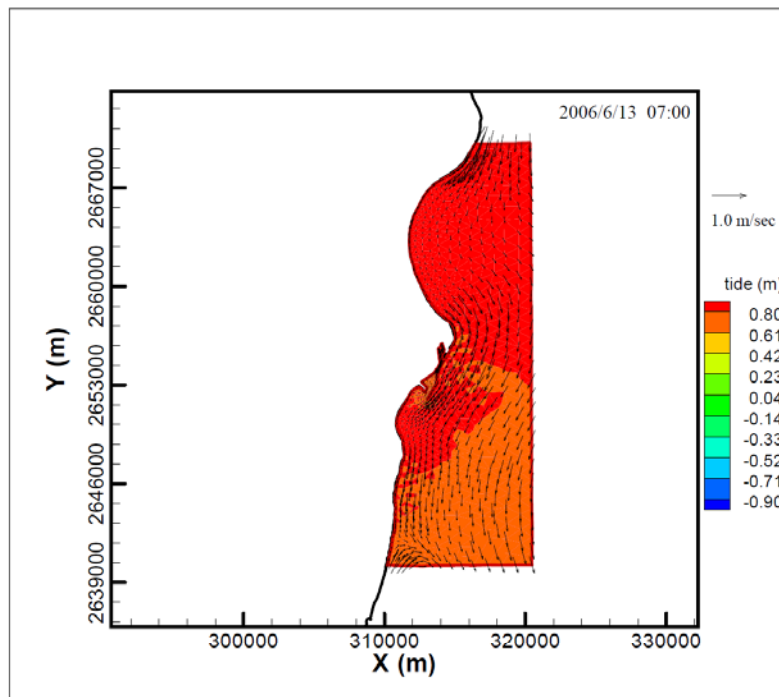


圖 4.36 花蓮港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/06/13 07:00)

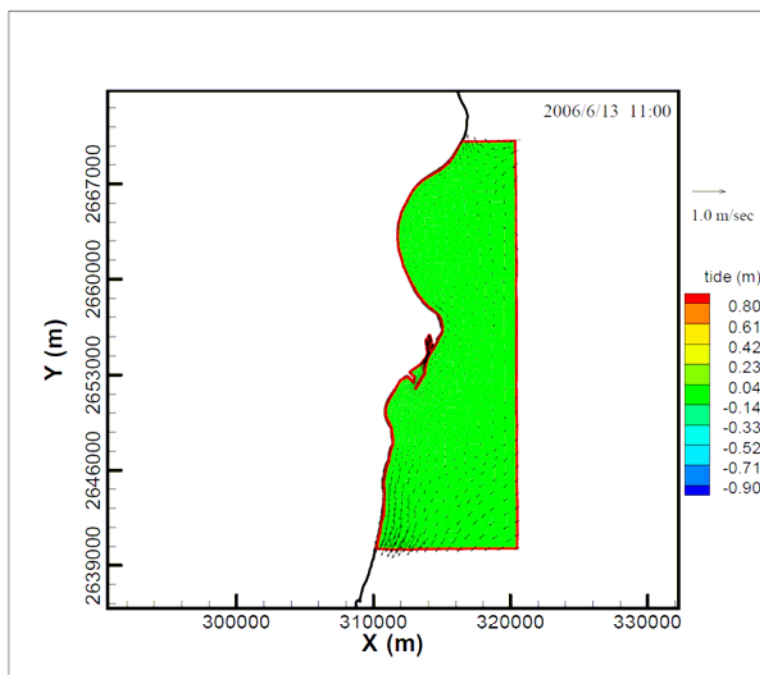


圖 4.36 (續)花蓮港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/06/13 11:00)

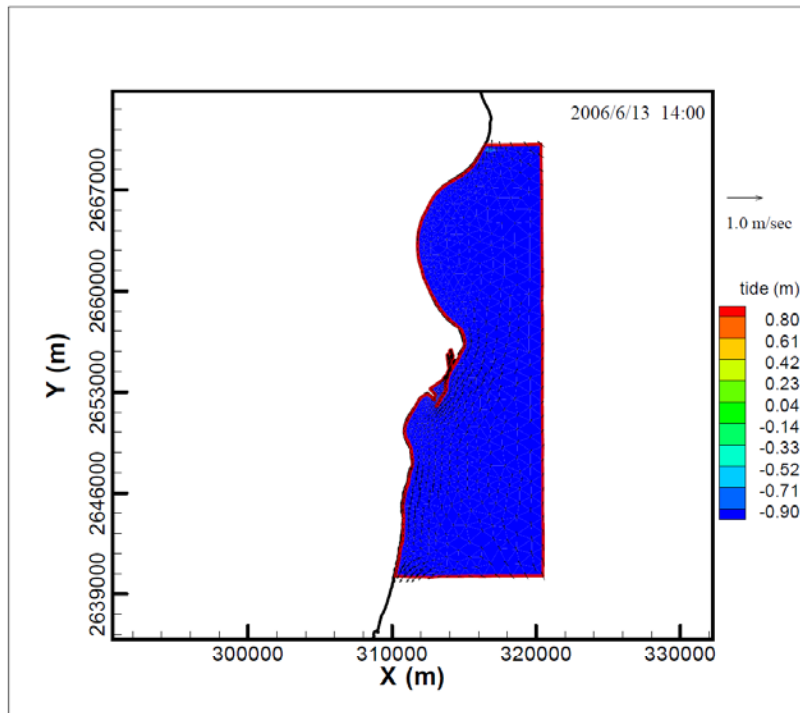


圖 4.36 (續)花蓮港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/06/13 14:00)

4.7 蘇澳港計算結果與討論

本計畫蘇澳港水動力模式相關參數率定結果如下：模式計算之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec，模式渦動係數大小率定結果，所有元素之渦動係數均採用 $100.0 \text{ m}^2/\text{sec}$ 。底床摩擦係數在率定過程中採用固定值($C_f=0.023$)，在模式驗證階段則假設底床摩擦係數值會隨元素水深值不同而給定不同的係數率定值。模式模擬結果輸出時間自 2006 年 5 月 16 日 12 時起至 2006 年 5 月 31 日 12 時止共計 15 日。

圖 4.37 所示為蘇澳港潮位站附近水位模擬結果之時序列與蘇澳港潮位站水位調和分析結果(扣除平均水位值之結果)之比較，結果顯示二者相當吻合。圖 4.38 及圖 4.39 所示分別蘇澳港海流測站附近節點之 E-W 方向與 N-S 方向流速大小模擬結果與蘇澳港海流觀測資料調和分

析結果之比較，結果顯示在 E-W 方向流速比較上，模式模擬結果略大於 E-W 方向海流觀測資料之調和分析結果；結果顯示在 N-S 方向流速比較上，模式模擬結果與 N-S 方向海流觀測資料之調和分析結果近似。雖然蘇澳港水動力模擬結果驗證良好，但在部份全日潮流變化較顯著之時段上，模式模擬結果仍有改善之空間，如圖 4.40a、b 所示。

圖 4.41 所示為蘇澳港海流觀測點附近流速軌跡圖，由圖中可以知道 2006 年 5 月 16 日 12:00 至 23:00 間模擬出來的流向為 17.3 度，而其觀測的流向為 11.0 度，二者間在流向變化上仍存在少許差異。對於蘇澳港水動力模擬結果，本計畫分別選擇高潮(2006 年 05 月 19 日 11:00)、平潮(2006 年 05 月 19 日 14:00)及低潮(2006 年 05 月 19 日 18:00)時之流場模擬結果分別繪出流場之速度向量分布圖，如圖 4.42 所示。

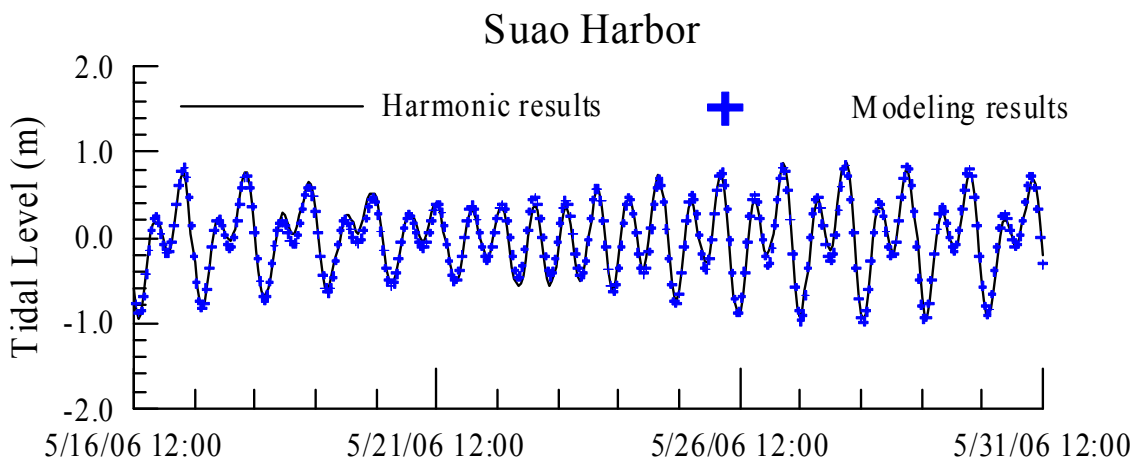


圖 4.37 蘇澳港水位模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)

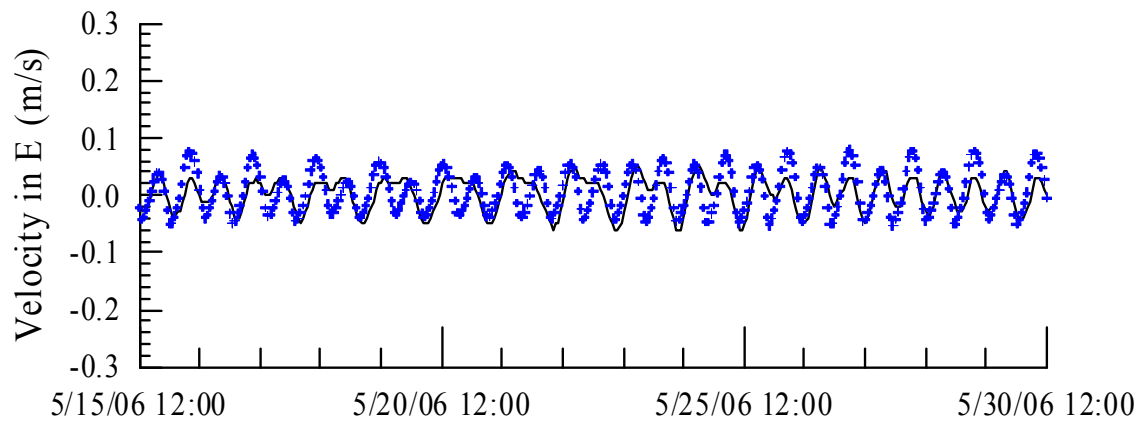


圖 4.38 蘇澳港 E-W 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)

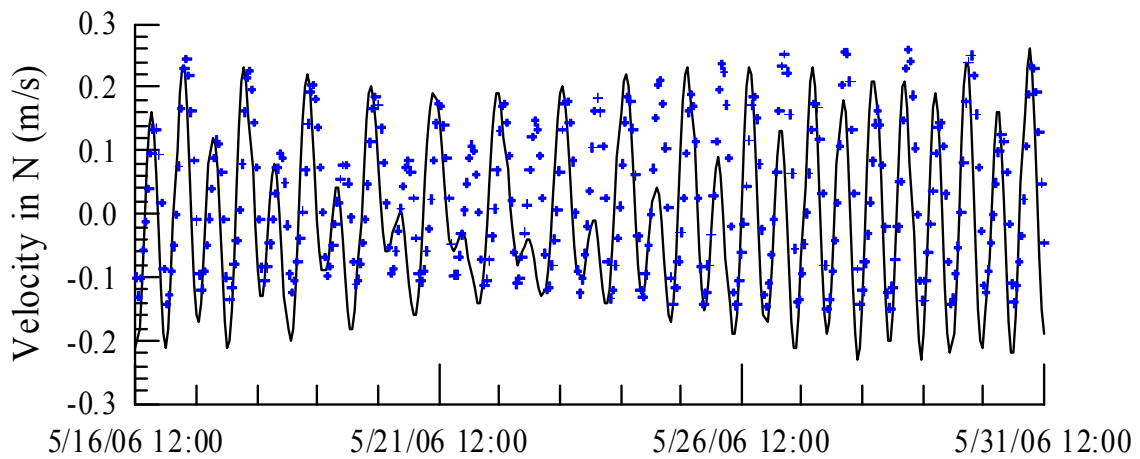


圖 4.39 蘇澳港 N-S 方向流速模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/05/16 12:00~2006/05/21 12:00)

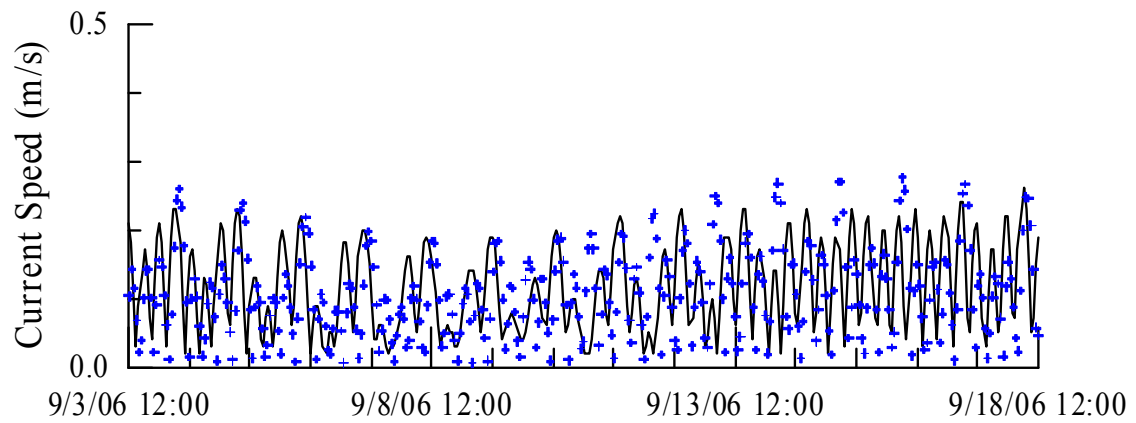


圖 4.40a 蘇澳港流速大小模擬結果與觀測值之比較(模擬時間
2006/05/16 12:00~2006/05/31 12:00)

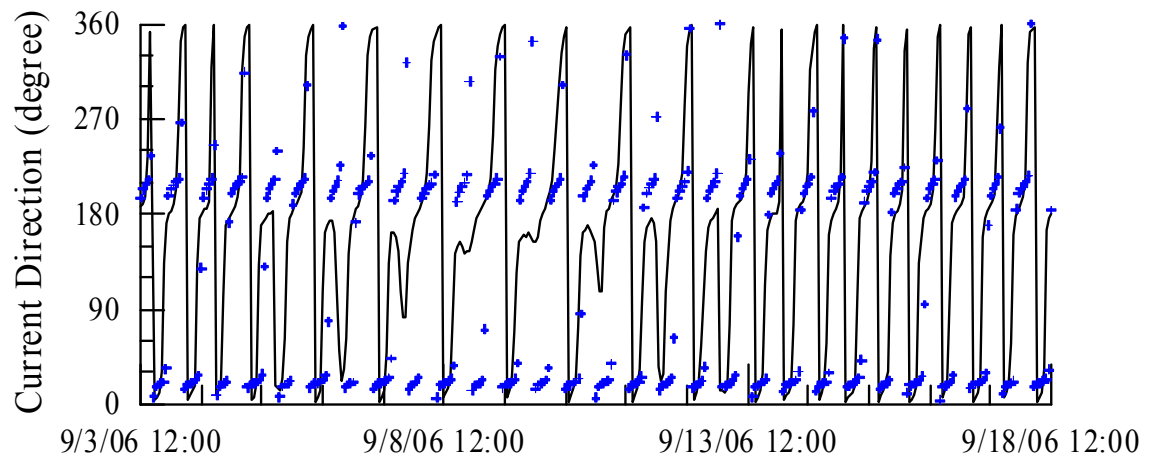


圖 4.40b 蘇澳港流向模擬結果與觀測值之比較(模擬時間 2006/05/16
12:00~2006/05/31 12:00)

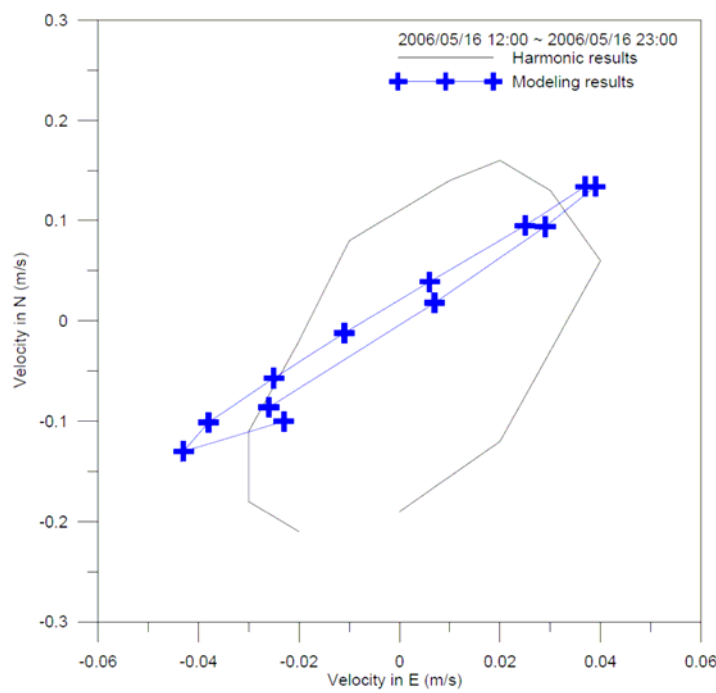


圖 4.41 蘇澳港流速軌跡圖(模擬時間 2006/05/16 12:00~2006/05/16 23:00)

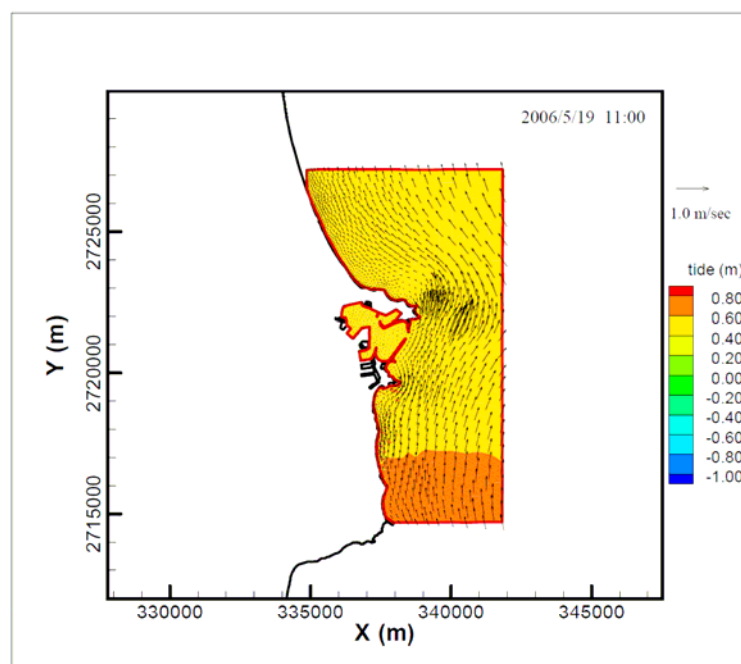


圖 4.42 蘇澳港高潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間 2006/05/19 11:00)

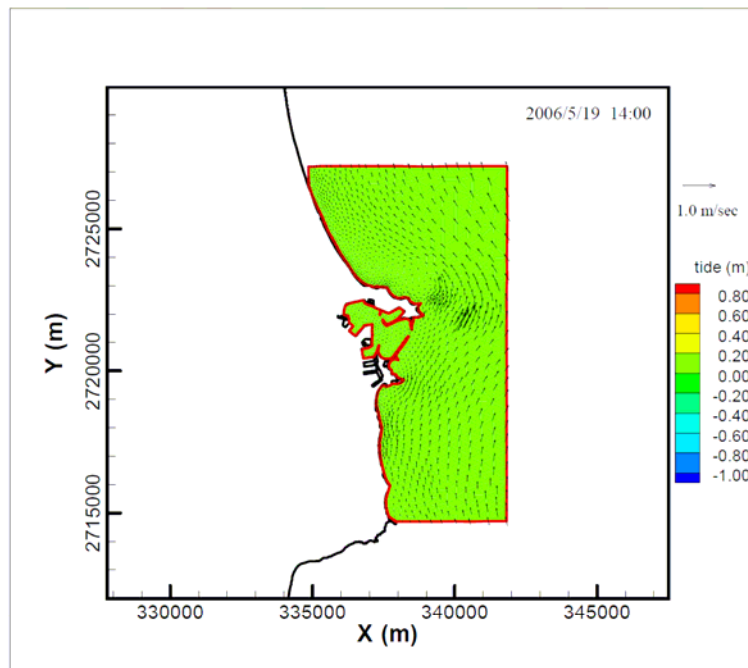


圖 4.42 (續 1)蘇澳港平潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/05/19 14:00)

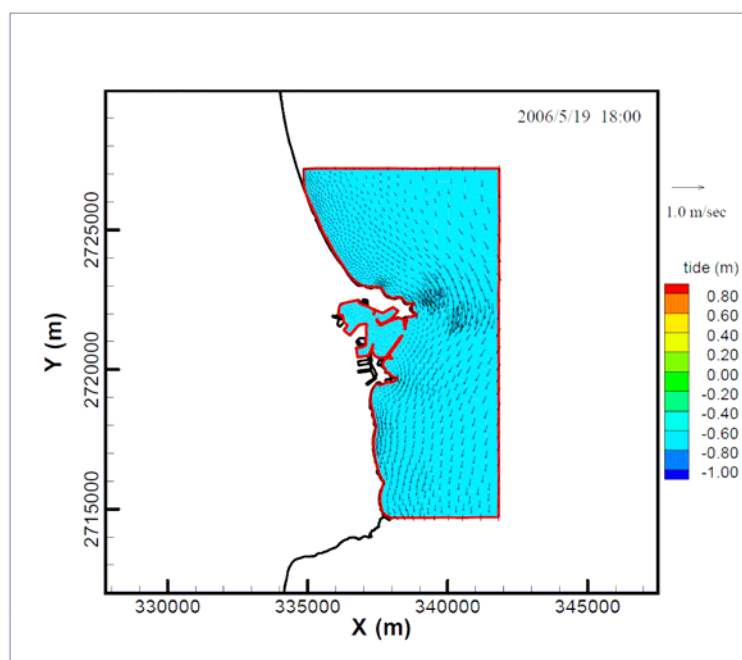


圖 4.42 (續 2)蘇澳港低潮時水位與流速模擬平面結果(模擬時間
2006/05/19 18:00)

第五章 港區作業化預報評估

近岸海象數值模擬及預警系統重要工能之一為每日進行海象模擬計算作業，透過下載接收每日中央氣象局測報模擬之表面氣壓及風場資訊，進行大、中尺度水位、流場及波浪場模擬，並提供基隆港等七大港區每日及 72 小時(含 48 小時預報)之氣壓、風場、水位、波浪及海流等資訊。針對前兩年計畫執行團隊建立之預警系統運作程序簡述如下：

本系統之表面氣壓及風場資訊以接收中央氣象局每日 0 點及中午 12 點的預報資訊時間為主，由於氣象預報資料計算完成至上傳仍需數小時，為考量模擬計算的時效性，目前規劃以前一日 12 時的預報資料作為氣象資料，期望能夠在每日凌晨 0 時開始之每日模擬預警計算作業能在清晨 3 點以前下載取得前一日中午 12 時產生的 72 小時預報資料，經解碼重整及內差產出各模式所需氣象資料後，隨即開始進行各模式的計算作業，全部計算結果預計將會於上午 10 點以前完成，待圖表製作完成後，預計於每天中午 12 點即時更新網頁資料。

由於本系統運作採自動化作業方式進行，各模式之運作過程無須任何人為操作(除系統當機外)，因此各模式模擬結果之事後評估乃為本系統各模式未來改進之重要依據。目前各模式作業化模擬成果評估工作內容分為季評估報告及颱風評估報告兩部份，前者以月為單位進行，以季報方式提送；後者以颱風為單位，分別評估提送。評估報告內容包括各港區水位觀測及預報資料之蒐集率、平均值、極端值以及模式預報與觀測值間偏差值等統計結果，以及逐月繪製預報與觀測水位歷線之比較圖、關係圖及預報、調和分析與觀測水位歷線比較圖等內容。

本計畫將本年度水位、海流季評估報告及颱風期間水位、海流評估報告成果彙集成附件—2009 年水位及海流作業化預報成果。附件內容分別為第一章年度颱風水位作業化預報成果、第二章年度颱風海流

作業化預報成果、第三章年度每月潮位作業化預報成果及第四章年度每月海流作業化預報成果。本章節將針對水位及海流作業化預報成果評估進行摘要說明。

5.1 颱風期間水位及海流模擬成果評估

本年度中央氣象局發布之侵臺颱風計有輕度颱風蓮花(LINFA，2009/06/19~2009/06/22)、莫拉菲(MOLAVE，2009/07/16~2009/07/18)、中度颱風莫拉克(MORAKOT，2009/08/05~2009/08/10)及芭瑪(PARMA，2009/10/03~2009/10/06)等四個。依據中央氣象局發布之颱風侵臺路徑圖如圖 5.1 至圖 5.4 所示，顯示僅中度颱風莫拉克有登陸臺灣本島陸地。本年度颱風期間水位及海流模擬成果評估資料可參閱附件第一章、第二章相關統計表及附件附錄 A 水位及海流模擬成果比對圖，本章節將針對中度颱風莫拉克模擬成果進行說明如下：

圖 5.5 所示為莫拉克颱風侵臺期間模式水位模擬結果與七大商港潮位觀測資料比對結果，圖大實線代表模式(中尺度)模擬結果，虛線代表各港口觀測資料。模擬結果顯示除了高雄港及安平港因觀測儀器故障無資料比對外，其餘各港口潮位比對結果以臺北港最佳。基隆港潮位在颱風登陸前水位模擬結果與觀測資料相當接近，但颱風登陸期間觀測資料明顯地下降，導致水位模擬結果與觀測資料呈現明顯地垂直落差。當颱風遠離後水位模擬結果與觀測資料再度逐漸趨於一致，此一現象亦出現在蘇澳港及花蓮港水位模擬結果與觀測資料比對。臺中港水位模擬結果則呈現出颱風登陸前水位模擬結果明顯地高於觀測資料，但颱風登陸期間及颱風離開本島後則呈現觀測資料明顯地高於模擬結果。一般而言，颱風侵臺期間受到低氣壓作用海水位會出現抬昇現象，但基隆港、蘇澳港及花蓮港水位觀測資料反而呈現下降現象，有違物理常規。另外，臺中港水位觀測資料雖然在颱風登陸期間水位出現顯著抬昇現象，但此一抬昇現象過於顯著且持續至颱風遠離均未回復，亦與實際現象有出入。由於觀測資料均選自於港研中心海上觀測資料，在水位資料處理上有經過去平均值處理以得到水位變化歷

線；因此對於上述水位觀測結果不合理處推測可能是，水位資料處理過程出現不合理的判斷，或者水位觀測儀器(壓力式)受到颱風作用影響導致觀測資料失真。針對上述觀測資料之推測，本計畫將留待未來再進一步探究其原因。

圖 5.6 至圖 5.10 所示分別為莫拉克颱風侵臺期間基隆港、蘇澳港、花蓮港、臺中港及臺北港中尺度模式模擬之流速與觀測流速之比對結果。由於預報作業採用中尺度模式模擬臺灣四周海流流況，因此受到模式解析度之限制，無法充份反應港口附近地形及港口結構物之影響，因此模式模擬結果與觀測資料間比對易呈現出較大落差，其中以花蓮港及臺中港最為顯著。此外，莫拉克颱風侵臺期間臺中港海流觀測最大流速達到 3.06m/s，遠大於其他港口海流觀測值之最大流速；針對此一觀測資料之正確性，仍有待進一步評估及確認。

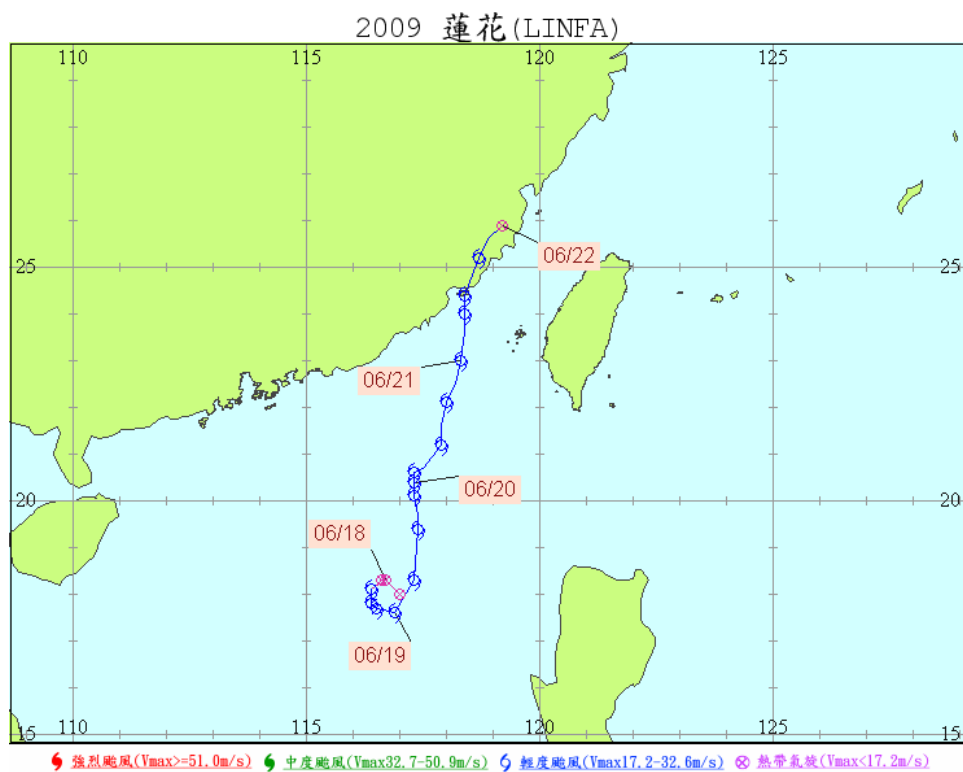


圖 5.1 2009 年輕度颱風蓮花侵臺路徑圖(來源：中央氣象局網站)

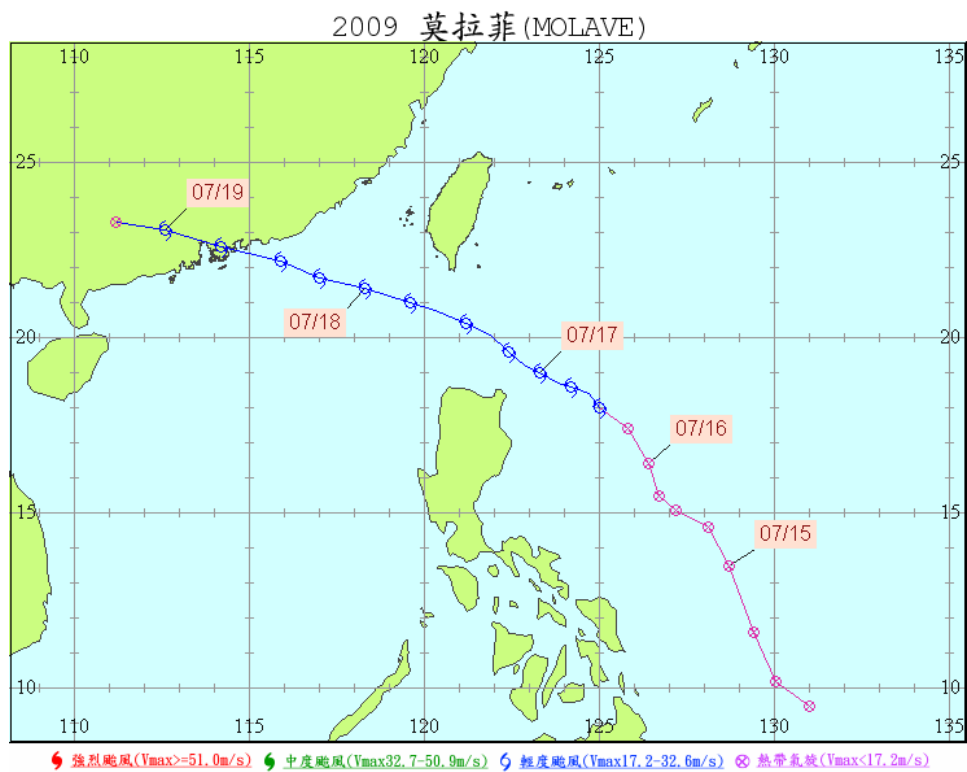


圖 5.2 2009 年輕度颱風莫拉菲侵臺路徑圖(來源：中央氣象局網站)

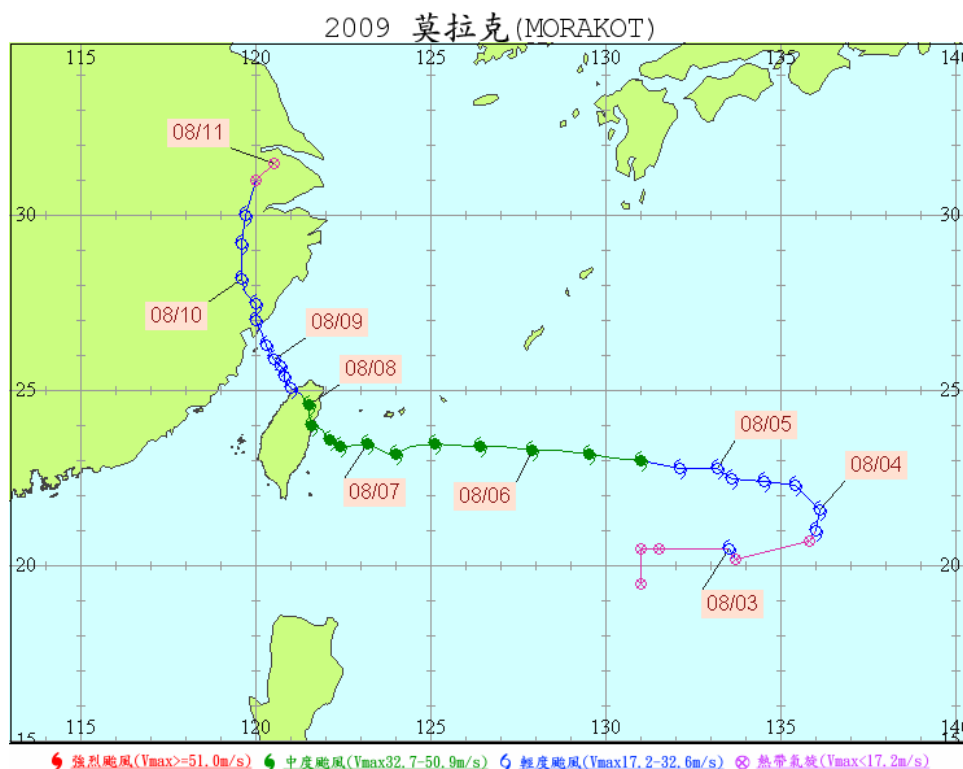


圖 5.3 2009 年中度颱風莫拉克侵臺路徑圖(來源：中央氣象局網站)

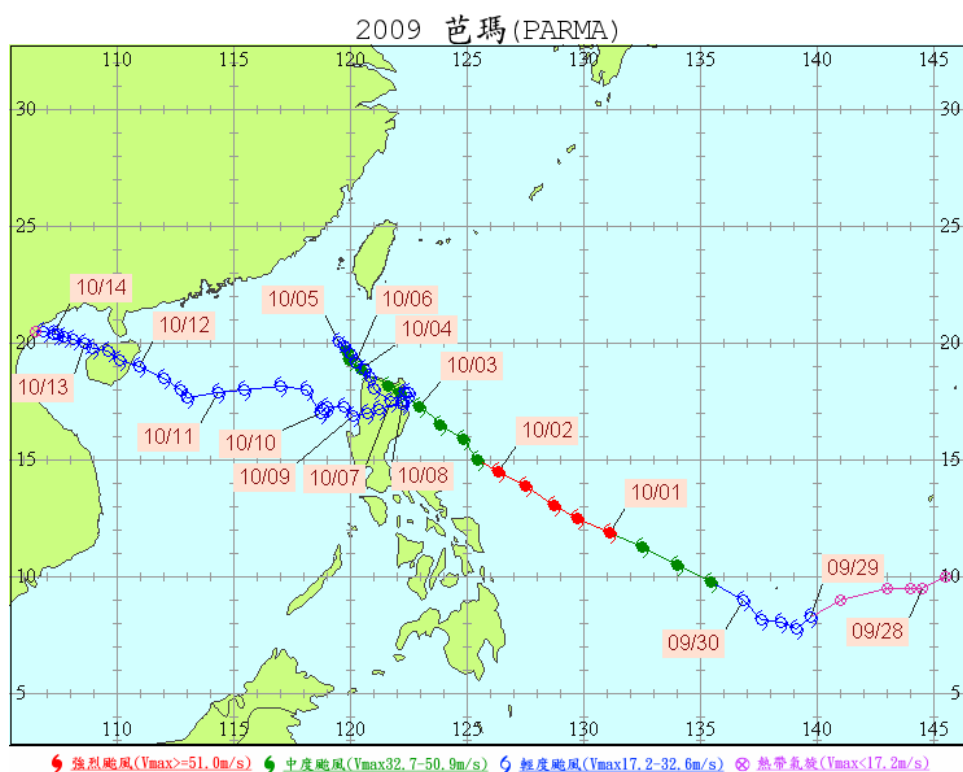


圖 5.4 2009 年中度颱風芭瑪克侵臺路徑圖(來源：中央氣象局網站)

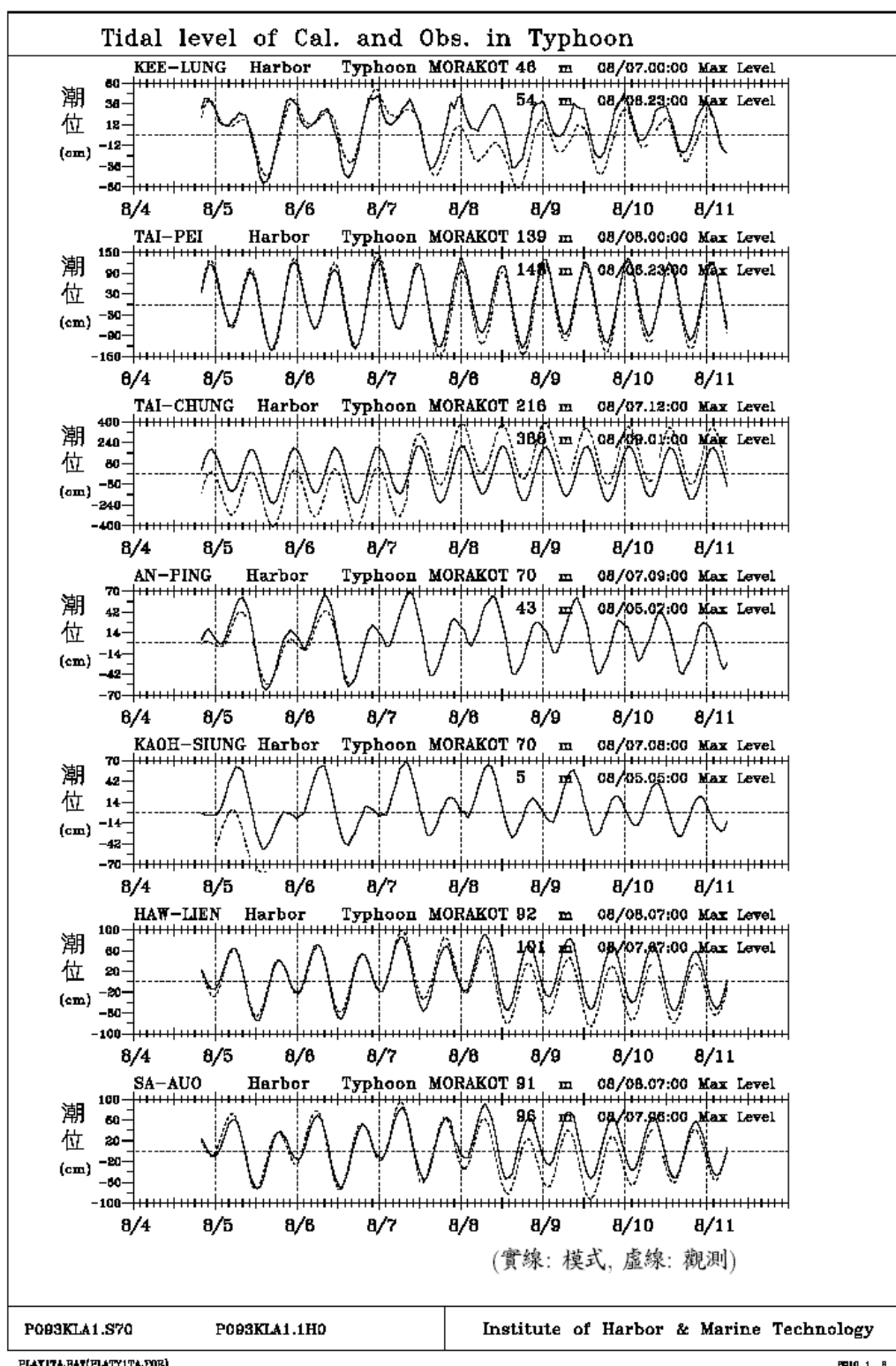


圖 5.5 2009 年中度颱風莫拉克侵臺期間七大港口潮位模擬與觀測值
比對結果

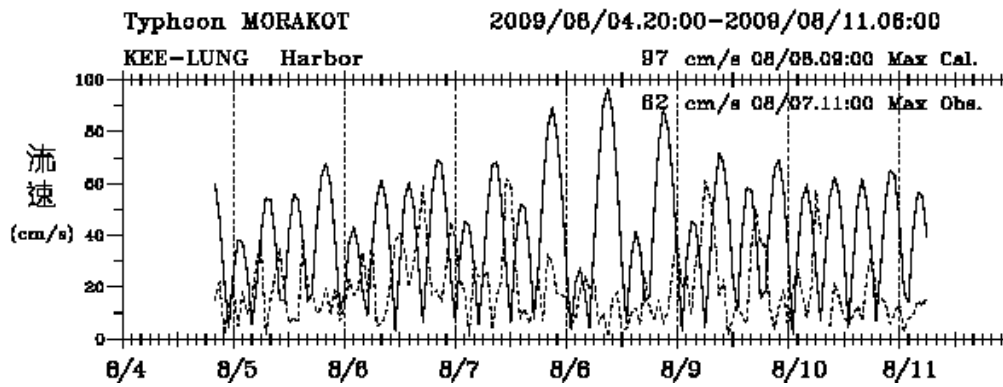


圖 5.6 2009 年中度颱風莫拉克侵臺期間基隆港流速模擬與觀測值比對結果

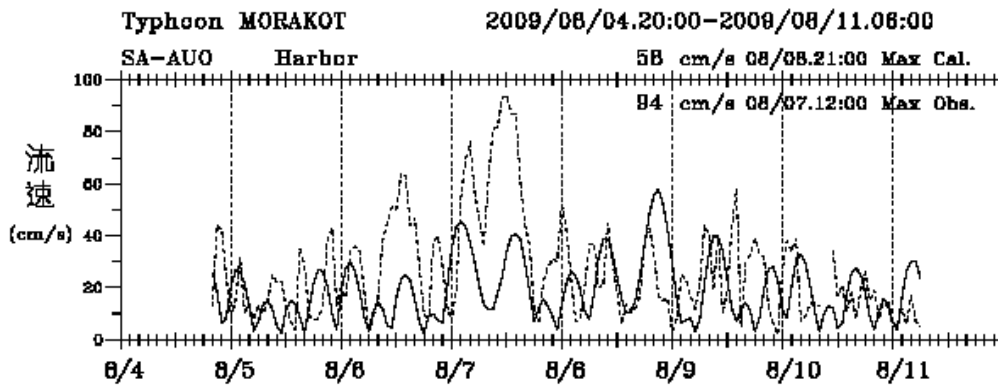


圖 5.7 2009 年中度颱風莫拉克侵臺期間蘇澳港流速模擬與觀測值比對結果

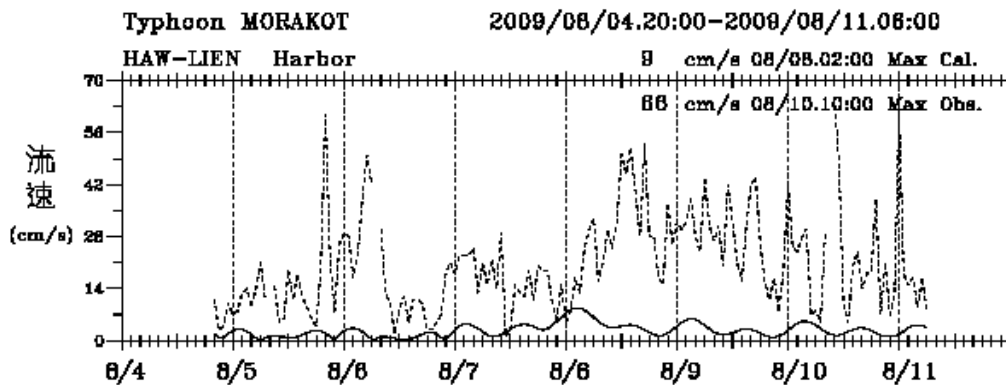


圖 5.8 2009 年中度颱風莫拉克侵臺期間花蓮港流速模擬與觀測值比對結果

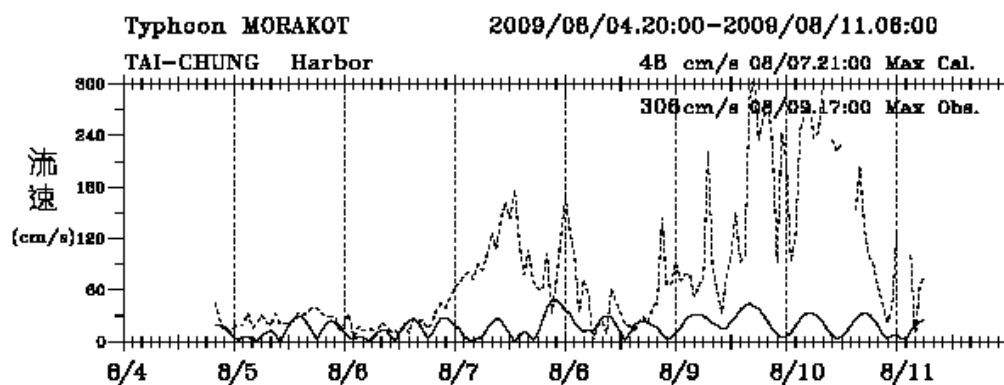


圖 5.9 2009 年中度颱風莫拉克侵臺期間臺中港流速模擬與觀測值比對結果

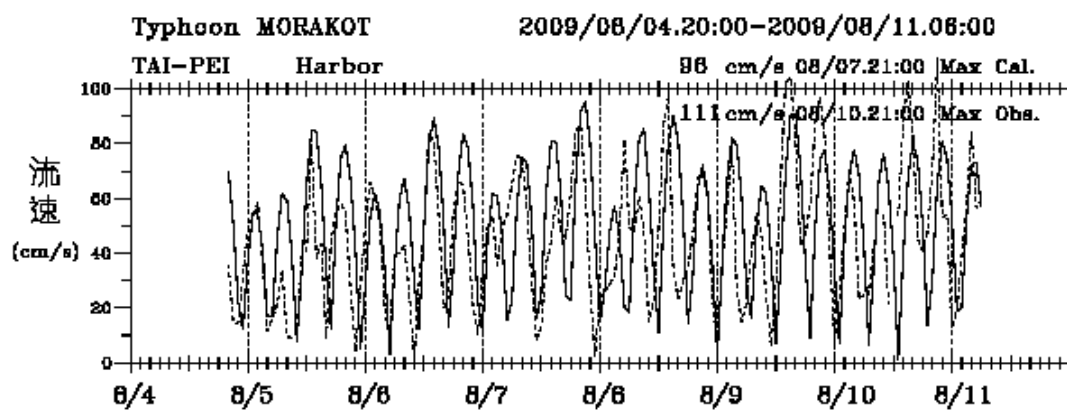


圖 5.10 2009 年中度颱風莫拉克侵臺期間臺北港流速模擬與觀測值比對結果

5.2 水位模擬成果評估

本計畫水位模擬成果評估項目包括各港區水位觀測及預報資料之蒐集率、平均值、極端值以及模式預報與觀測值間偏差值等統計結果，以及繪製預報與觀測水位歷線之比較圖(如圖 5.11 所示)、預報值與觀測值調和分析結果間之關係圖(如圖 5.12 所示，圖中橫座標為預報值，縱座標為觀測值調和分析結果)及預報值、調和分析值與觀測水位歷線比較圖等內容。其中相關統計分析結果表請參閱本計畫附件第三章，各港口水位預報與觀測值間之比較圖則收錄於本計畫附件之附錄 B。

本計畫水位觀測及預報資料蒐集率統計之目的主要呈現系統觀測資料接收現況，並作為後續相關成果評估結果解讀之依據。表 5.1 所示為本計畫(2008 年 12 月~2009 年 11 月)水位觀測及預報資料蒐集率統計表，表中 OBS1 及 OBS2 分別代表港灣技術研究中心港區碼頭(臺北及安平例外)及海上(臺北及安平例外)所觀測之水位資料，MED 代表本計畫水位作業化預報資料。蒐集率統計結果顯示臺北港及安平港均無港區碼頭水位觀測資料，臺中港 2008 年 12 月至 2009 年 5 月缺少港區碼頭水位觀測資料，臺北港 2009 年 3 至 5 及 9 月、安平港 2009 年 9 月等缺少海上水位觀測資料。另外，表中數字代表當月時水位資料之接收數量，括號內之百分比代表資料蒐集率(接收數量/應接收數量)，其中本計畫水位作業化預報資料蒐集率為百分之百，代表本計畫作業化預報系統運作相當穩定。此外，港區碼頭潮位觀測資料蒐集率普遍優於海上觀測資料。

表 5.2 至 5.3 所示分別為七大商港水位觀測及預報資料每月最高水位及最低水位之統計表。由統計結果顯示：基隆港年最高水位分別為 0.65m(12/12/01, OBS1)、0.71m(23/06/08, OBS2)及 0.86m(07/06/03, MED)，僅 OBS2 觀測資料是出現在中度颱風莫拉克侵臺期間；臺中港及年最高水位分別為 3.88m(01/09/08, OBS1)、2.66m(13/25/07, OBS2)、2.62m(11/19/09, MED)，其中 OBS1 最大值出現於莫拉克颱風侵臺期

間；高雄港年最高水位分別為 1.05m(09/25/06, OBS1)、0.83m(20/11/02, OBS2)及 0.93m(09/25/07, MED)，三者均非出現在颱風侵臺期間；花蓮港年最高水位分別為 1.06m(19/11/01, OBS1)、1.35m(07/07/08, OBS2)及 1.27m(01/17/08, MED)，其中 OBS2 觀測最大值出現在莫拉克颱風侵臺期間，但其值高出同時間 OBS1 觀測值 1.01m 許多；蘇澳港年最高水位分別為 1.04m(19/14/12/2008, OBS1)、1.44m(06/07/08, OBS2)及 1.38m(03/17/08, MED)，其中 OBS2 觀測最大值出現在莫拉克颱風侵臺期間；臺北港年最高水位分別為 1.71m(12/12/01, OBS1)及 1.56m(00/24/07, MED)，安平港年最高水位分別為 0.79m(20/11/01, OBS1)及 0.87m(07/17/08, MED)。由上述年最高水位統計結果或表 5.2 所示逐月最高水位統計結果顯示，觀測資料(OBS1 及 OBS2)之間或者模式與觀測資料之間高水位值甚少出現一致性。此乃由於中尺度數值模式僅考慮 O_1 、 Q_1 、 P_1 、 K_1 、 N_2 、 M_2 、 S_2 及 K_2 等 8 個分潮之影響，而潮位觀測資料為降低與模擬結果間之誤差或避免觀測值基準校正問題，採取去月平均值方式逐月分析潮位觀測資料，則可能導致年最高水位值分析結果無法代表真正之高水位。

在誤差分析上，本計畫採用平均誤差、標準偏差及最大偏差等三種方式呈現成果評估，七大港口水位觀測資料與模擬成果逐月誤差分析結果如表 5.4 所列。以標準偏差分析結果而言，各港口觀測值與模式模擬結果間之標準偏差約在 0.1 左右，僅少部份結果出現異常現象，探其原因多半觀測資料有誤，即未事先針對觀測資料進行評管所致。如臺中港 6 月份資料、臺北港 11 月份及安平港 10 月份觀測資料等均呈現誤差分析之標準偏差偏大現象，且當月份之最大偏差值亦出現不合理的誤差值。此外，由於觀測資料及模式預報結果均未經過事先品管過濾異常值，因此導致各港口預報與觀測之間逐月最大偏差分析經常出現較大的誤差結果，皆可由附件附錄 B 各港口水位觀測值與模擬結果比對圖檢視出異常結果成因。顯示部份異常誤差是由於觀測值所致，亦有部份較大誤差則是由於模式預報值出現振盪現象所致，惟模式模擬結果何以出現振盪之原因，目前仍有待進一步探討。

表 5.1 2009 年每月七商港觀測及預報潮位資料蒐集率統計表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	OBS1	741 (99.6%)	0 (.0%)	733 (98.5%)	735 (98.8%)	738 (99.2%)	713 (95.8%)	547 (73.5%)
2008/12月	OBS2	744 (100%)	733 (98.5%)	744 (100%)	744 (100%)	742 (99.7%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2008/12月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 1月	OBS1	538 (72.3%)	0 (.0%)	429 (57.7%)	532 (71.5%)	33 (4.4%)	352 (47.3%)	460 (61.8%)
2009/ 1月	OBS2	543 (73.0%)	538 (72.3%)	542 (72.8%)	543 (73.0%)	543 (73.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 1月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 2月	OBS1	667 (99.3%)	0 (.0%)	598 (89.0%)	664 (98.8%)	652 (97.0%)	448 (66.7%)	602 (89.6%)
2009/ 2月	OBS2	670 (99.7%)	557 (82.9%)	672 (100%)	672 (100%)	669 (99.6%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 2月	MED	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)
2009/ 3月	OBS1	737 (99.1%)	0 (.0%)	542 (72.8%)	734 (98.7%)	728 (97.8%)	0 (.0%)	601 (80.8%)
2009/ 3月	OBS2	743 (99.9%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	741 (99.6%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 3月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 4月	OBS1	713 (99.0%)	0 (.0%)	713 (99.0%)	708 (98.3%)	711 (98.8%)	0 (.0%)	719 (99.9%)
2009/ 4月	OBS2	718 (99.7%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 4月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2009/ 5月	OBS1	735 (98.8%)	0 (.0%)	737 (99.1%)	737 (99.1%)	737 (99.1%)	0 (.0%)	688 (92.5%)
2009/ 5月	OBS2	731 (98.3%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 5月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 6月	OBS1	713 (99.0%)	285 (39.6%)	712 (98.9%)	708 (98.3%)	428 (59.4%)	589 (81.8%)	588 (81.7%)
2009/ 6月	OBS2	718 (99.7%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	719 (99.9%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 6月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2009/ 7月	OBS1	702 (94.4%)	709 (95.3%)	435 (58.5%)	698 (93.8%)	685 (92.1%)	700 (94.1%)	691 (92.9%)
2009/ 7月	OBS2	705 (94.8%)	255 (34.3%)	711 (95.6%)	474 (63.7%)	711 (95.6%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 7月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 8月	OBS1	702 (94.4%)	741 (99.6%)	455 (61.2%)	732 (98.4%)	738 (99.2%)	422 (56.7%)	131 (17.6%)
2009/ 8月	OBS2	739 (99.3%)	744 (100%)	742 (99.7%)	744 (100%)	734 (98.7%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 8月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 9月	OBS1	699 (97.1%)	719 (99.9%)	602 (83.6%)	715 (99.3%)	715 (99.3%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 9月	OBS2	713 (99.0%)	720 (100%)	719 (99.9%)	720 (100%)	720 (100%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 9月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2009/10月	OBS1	734 (98.7%)	743 (99.9%)	724 (97.3%)	736 (98.9%)	733 (98.5%)	541 (72.7%)	300 (40.3%)
2009/10月	OBS2	713 (95.8%)	719 (96.6%)	719 (96.6%)	719 (96.6%)	718 (96.5%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/10月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/11月	OBS1	707 (98.2%)	718 (99.7%)	706 (98.1%)	713 (99.0%)	705 (97.9%)	712 (98.9%)	227 (31.5%)
2009/11月	OBS2	719 (99.9%)	719 (99.9%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/11月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)

OBS1: 臺灣技術研究中心觀測1站潮位資料

OBS2: 臺灣技術研究中心觀測2站潮位資料

MED: 中尺度水動力模式預報潮位資料

表 5.2 2009 年每月七商港觀測及預報潮位最高水位(日/時)統計
表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	OBS1	.61 (14/12)	* (*)	.77 (14/20)	1.01 (14/19)	1.04 (14/19)	1.70 (13/11)	.63 (12/19)
2008/12月	OBS2	.64 (13/11)	2.48 (13/23)	.76 (14/20)	1.02 (14/19)	1.06 (14/18)	* (*)	* (*)
2008/12月	MED	.72 (23/05)	2.32 (13/11)	.85 (14/20)	.96 (13/18)	.91 (13/18)	1.55 (13/11)	.83 (14/21)
2009/1月	OBS1	.65 (12/12)	* (*)	.89 (11/19)	1.06 (12/19)	.56 (01/20)	1.71 (12/12)	.79 (11/20)
2009/1月	OBS2	.63 (23/10)	2.58 (12/12)	.83 (11/20)	1.00 (12/19)	.99 (10/17)	* (*)	* (*)
2009/1月	MED	.47 (22/09)	2.33 (11/23)	.81 (11/19)	.90 (11/18)	.86 (11/18)	1.47 (11/11)	.83 (11/20)
2009/2月	OBS1	.56 (08/10)	* (*)	.77 (09/19)	.93 (09/18)	1.02 (10/19)	1.54 (10/11)	.71 (09/20)
2009/2月	OBS2	.55 (23/10)	2.57 (09/23)	.77 (09/19)	.95 (10/19)	.98 (09/18)	* (*)	* (*)
2009/2月	MED	.45 (11/21)	2.54 (11/00)	.76 (08/18)	.89 (09/18)	.85 (09/18)	1.50 (12/00)	.79 (08/19)
2009/3月	OBS1	.60 (06/07)	* (*)	.55 (31/10)	.87 (30/08)	.85 (30/08)	* (*)	.55 (07/17)
2009/3月	OBS2	.65 (06/07)	2.51 (28/00)	.54 (05/14)	.85 (10/18)	.93 (30/08)	* (*)	* (*)
2009/3月	MED	.86 (06/07)	2.60 (10/23)	.82 (06/15)	.82 (06/01)	.97 (06/04)	1.55 (13/00)	.72 (08/18)
2009/4月	OBS1	.55 (05/07)	* (*)	.62 (28/09)	.87 (26/06)	.89 (26/06)	* (*)	.64 (28/10)
2009/4月	OBS2	.54 (05/07)	2.35 (27/00)	.57 (28/09)	.82 (26/06)	.86 (26/06)	* (*)	* (*)
2009/4月	MED	.47 (24/21)	2.41 (09/23)	.66 (28/09)	.82 (27/07)	.77 (27/07)	1.44 (27/00)	.68 (28/10)
2009/5月	OBS1	.54 (27/00)	* (*)	.71 (25/07)	.91 (27/08)	.94 (27/07)	* (*)	.67 (26/09)
2009/5月	OBS2	.57 (26/00)	2.33 (26/00)	.72 (26/08)	.95 (27/07)	.96 (27/07)	* (*)	* (*)
2009/5月	MED	.53 (27/00)	2.30 (26/00)	.80 (27/08)	.91 (26/07)	.88 (26/07)	1.54 (26/00)	.79 (27/10)
2009/6月	OBS1	.58 (23/23)	2.55 (25/12)	1.05 (25/09)	.93 (24/07)	.71 (09/06)	1.61 (25/00)	.76 (24/09)
2009/6月	OBS2	.63 (21/22)	2.40 (24/12)	.79 (25/09)	.94 (24/07)	1.00 (23/06)	* (*)	* (*)
2009/6月	MED	.56 (21/21)	2.28 (23/11)	.83 (24/08)	.92 (23/06)	.88 (23/06)	1.52 (25/00)	.82 (24/09)
2009/7月	OBS1	.53 (21/22)	2.47 (25/13)	.58 (08/08)	.93 (24/07)	.93 (23/06)	1.61 (22/23)	.67 (22/08)
2009/7月	OBS2	.54 (22/23)	2.66 (25/13)	.64 (21/06)	.70 (09/07)	.97 (24/07)	* (*)	* (*)
2009/7月	MED	.48 (25/10)	2.46 (24/12)	.93 (25/09)	.95 (24/07)	.99 (25/09)	1.56 (24/00)	.81 (22/08)
2009/8月	OBS1	.54 (06/23)	3.88 (09/01)	1.04 (13/15)	1.01 (07/07)	1.00 (21/06)	1.48 (07/00)	.50 (03/06)
2009/8月	OBS2	.71 (06/23)	2.60 (22/12)	.80 (08/09)	1.35 (07/07)	1.44 (07/06)	* (*)	* (*)
2009/8月	MED	.50 (17/07)	2.57 (22/12)	.79 (17/05)	1.27 (17/01)	1.38 (17/03)	1.49 (22/12)	.87 (17/07)
2009/9月	OBS1	.47 (15/19)	2.62 (19/11)	.54 (24/23)	.88 (20/07)	.82 (19/06)	* (*)	* (*)
2009/9月	OBS2	.50 (15/20)	2.61 (19/11)	.53 (14/03)	.87 (20/19)	.91 (20/07)	* (*)	* (*)
2009/9月	MED	.49 (19/09)	2.62 (19/11)	.60 (17/06)	.82 (19/06)	.77 (19/06)	1.51 (19/11)	.63 (17/07)
2009/10月	OBS1	.51 (12/17)	2.53 (17/22)	.60 (09/23)	.74 (07/19)	.88 (20/19)	1.53 (20/12)	.65 (10/00)
2009/10月	OBS2	.50 (07/12)	2.54 (17/22)	.62 (08/22)	.92 (06/18)	.88 (18/19)	* (*)	* (*)
2009/10月	MED	.49 (18/09)	2.48 (18/11)	.63 (08/21)	.82 (06/19)	.78 (06/19)	1.53 (19/11)	.67 (08/22)
2009/11月	OBS1	.56 (17/10)	2.35 (19/12)	.75 (03/19)	.88 (03/18)	.88 (02/17)	1.63 (16/10)	.50 (19/21)
2009/11月	OBS2	.64 (11/17)	2.47 (05/12)	.66 (03/19)	.83 (05/19)	.85 (17/18)	* (*)	* (*)
2009/11月	MED	.54 (10/17)	2.26 (16/10)	.72 (06/21)	.83 (05/19)	.81 (05/19)	1.49 (16/10)	.73 (06/22)
OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位資料								
OBS2: 中央氣象局觀測2站潮位資料								
MED: 中尺度水動力模式預報潮位資料 單位: m(日/時)								

表 5.3 2009 年每月七商港觀測及預報潮位最低水位(日/時)統計
表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12 月	OBS1	-.92 (15/04)	* (*)	-.69 (14/03)	-1.04 (14/01)	-1.11 (13/00)	-1.98 (15/06)	-.66 (12/02)
2008/12 月	OBS2	-.95 (15/05)	-3.07 (15/06)	-.66 (14/04)	-1.04 (14/01)	-1.13 (14/01)	* (*)	* (*)
2008/12 月	MED	-.85 (14/03)	-2.95 (14/06)	-.69 (14/03)	-1.06 (14/01)	-1.04 (14/01)	-1.81 (23/02)	-.86 (15/04)
2009/1 月	OBS1	-.83 (11/03)	* (*)	-.85 (23/02)	-1.04 (12/01)	-.73 (01/03)	-1.94 (12/05)	-.74 (10/02)
2009/1 月	OBS2	-.88 (11/03)	-3.08 (13/06)	-.55 (10/02)	-1.11 (12/01)	-1.10 (12/01)	* (*)	* (*)
2009/1 月	MED	-.88 (11/02)	-2.98 (13/06)	-.71 (11/02)	-1.07 (12/01)	-1.05 (13/02)	-1.85 (13/06)	-.87 (13/04)
2009/2 月	OBS1	-.73 (09/02)	* (*)	-.47 (08/02)	-.97 (10/01)	-3.29 (10/14)	-1.81 (09/04)	-.61 (08/02)
2009/2 月	OBS2	-.77 (09/03)	-2.91 (11/06)	-.51 (21/01)	-1.01 (10/01)	-1.06 (10/01)	* (*)	* (*)
2009/2 月	MED	-.81 (09/02)	-2.83 (10/05)	-.67 (09/02)	-.99 (09/00)	-.97 (09/00)	-1.73 (09/04)	-.82 (09/02)
2009/3 月	OBS1	-.74 (08/01)	* (*)	-.54 (08/01)	-.91 (28/13)	-.87 (08/23)	* (*)	-.62 (08/01)
2009/3 月	OBS2	-.75 (08/00)	-2.67 (10/04)	-.53 (06/23)	-.89 (28/13)	-.88 (08/23)	* (*)	* (*)
2009/3 月	MED	-.81 (07/00)	-2.77 (10/05)	-.58 (08/00)	-.86 (29/14)	-1.05 (06/22)	-1.77 (10/04)	-.70 (08/01)
2009/4 月	OBS1	-.71 (27/16)	* (*)	-.45 (26/15)	-.89 (26/13)	-.97 (27/14)	* (*)	-.62 (26/16)
2009/4 月	OBS2	-.81 (02/21)	-2.84 (27/18)	-.48 (03/23)	-.95 (26/13)	-1.03 (27/14)	* (*)	* (*)
2009/4 月	MED	-.76 (28/17)	-2.71 (26/18)	-.61 (27/15)	-1.02 (26/13)	-.99 (26/13)	-1.67 (27/18)	-.76 (28/17)
2009/5 月	OBS1	-.76 (25/15)	* (*)	-.56 (26/16)	-1.04 (26/14)	-1.06 (26/13)	* (*)	-.75 (27/17)
2009/5 月	OBS2	-.76 (27/17)	-2.85 (27/19)	-.55 (27/17)	-1.03 (25/13)	-1.04 (26/14)	* (*)	* (*)
2009/5 月	MED	-.81 (25/15)	-2.80 (26/18)	-.66 (25/15)	-1.06 (25/13)	-1.03 (25/13)	-1.71 (25/17)	-.82 (25/15)
2009/6 月	OBS1	-.84 (24/16)	-21.73 (18/11)	-.58 (05/13)	-1.03 (23/13)	-.89 (09/13)	-1.93 (24/18)	-.83 (23/16)
2009/6 月	OBS2	-.86 (24/16)	-3.14 (24/18)	-.63 (24/16)	-1.03 (23/12)	-1.07 (24/13)	* (*)	* (*)
2009/6 月	MED	-.84 (24/15)	-2.95 (24/18)	-.70 (23/15)	-1.05 (24/13)	-1.02 (23/13)	-1.76 (24/18)	-.87 (23/15)
2009/7 月	OBS1	-.84 (21/14)	-3.22 (23/18)	-.44 (05/14)	-1.04 (22/12)	-1.04 (22/12)	-1.91 (23/18)	-.80 (23/16)
2009/7 月	OBS2	-.83 (21/14)	-3.03 (23/18)	-.60 (20/14)	-.94 (20/11)	-1.04 (22/13)	* (*)	* (*)
2009/7 月	MED	-.86 (21/14)	-2.93 (23/18)	-.69 (21/14)	-1.03 (21/12)	-1.00 (22/13)	-1.72 (22/17)	-.85 (21/14)
2009/8 月	OBS1	-.70 (19/14)	-4.05 (05/17)	-.80 (05/13)	-.87 (09/14)	-.98 (20/12)	-1.61 (18/15)	-.56 (05/15)
2009/8 月	OBS2	-.76 (19/14)	-2.99 (20/17)	-.62 (18/13)	-.94 (19/11)	-1.02 (19/12)	* (*)	* (*)
2009/8 月	MED	-.91 (17/12)	-2.85 (20/17)	-.90 (18/14)	-.98 (19/12)	-1.30 (17/09)	-1.67 (19/16)	-.88 (18/14)
2009/9 月	OBS1	-.66 (14/11)	-2.69 (17/16)	-.60 (16/13)	-.84 (17/11)	-.87 (17/11)	* (*)	* (*)
2009/9 月	OBS2	-.66 (14/11)	-2.73 (17/16)	-.59 (16/13)	-.89 (17/11)	-.88 (17/10)	* (*)	* (*)
2009/9 月	MED	-.63 (16/13)	-2.60 (17/16)	-.58 (16/12)	-.85 (21/01)	-.80 (21/01)	-1.49 (18/16)	-.70 (16/13)
2009/10 月	OBS1	-.65 (21/05)	-2.81 (19/05)	-.46 (21/04)	-.98 (20/01)	-.98 (07/01)	-1.75 (21/06)	-17.07 (13/10)
2009/10 月	OBS2	-.70 (21/05)	-2.82 (19/05)	-.47 (13/11)	-1.04 (20/01)	-.96 (20/01)	* (*)	* (*)
2009/10 月	MED	-.65 (21/04)	-2.66 (20/06)	-.58 (20/03)	-.93 (20/01)	-.90 (20/01)	-1.55 (21/06)	-.72 (20/03)
2009/11 月	OBS1	-.84 (04/03)	-2.99 (05/06)	-.47 (18/03)	-.99 (05/01)	-1.07 (05/01)	-20.49 (14/13)	-.51 (20/05)
2009/11 月	OBS2	-.94 (04/04)	-2.84 (05/06)	-.46 (17/03)	-1.04 (05/01)	-1.19 (05/01)	* (*)	* (*)
2009/11 月	MED	-.77 (04/03)	-2.68 (05/06)	-.64 (05/03)	-1.04 (04/01)	-1.01 (04/01)	-1.63 (04/05)	-.75 (05/04)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位資料

OBS2: 中央氣象局觀測2站潮位資料

MED: 中尺度水動力模式預報潮位資料 單位: m(日/時)

表 5.4 2009 年每月七商港觀測及預報水位誤差分析統計表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	平均偏差	.00 (99.6%)	* (*)	.00 (98.4%)	.00 (98.7%)	.00 (99.2%)	.00 (95.8%)	.00 (73.4%)
2008/12月	標準偏差	.11 (99.6%)	* (*)	.11 (98.4%)	.10 (98.7%)	.11 (99.2%)	.19 (95.8%)	.10 (73.4%)
2008/12月	最大偏差	.79 (99.6%)	* (*)	.39 (98.4%)	-.79 (98.7%)	-.96 (99.2%)	1.63 (95.8%)	-.36 (73.4%)
2009/ 1月	平均偏差	-.01 (72.2%)	* (*)	-.01 (57.7%)	-.02 (71.5%)	-.02 (4.4%)	.01 (47.3%)	-.02 (61.6%)
2009/ 1月	標準偏差	.10 (72.2%)	* (*)	.23 (57.7%)	.10 (71.5%)	.07 (4.4%)	.15 (47.3%)	.11 (61.6%)
2009/ 1月	最大偏差	-.28 (72.2%)	* (*)	.66 (57.7%)	-.25 (71.5%)	-.14 (4.4%)	-.44 (47.3%)	.28 (61.6%)
2009/ 2月	平均偏差	.00 (99.3%)	* (*)	-.01 (88.7%)	.00 (98.8%)	.00 (96.9%)	.00 (66.7%)	.00 (89.3%)
2009/ 2月	標準偏差	.10 (99.3%)	* (*)	.08 (88.7%)	.07 (98.8%)	.16 (96.9%)	.14 (66.7%)	.09 (89.3%)
2009/ 2月	最大偏差	.39 (99.3%)	* (*)	-.23 (88.7%)	-.23 (98.8%)	2.99 (96.9%)	.34 (66.7%)	-.26 (89.3%)
2009/ 3月	平均偏差	.00 (97.4%)	* (*)	-.01 (72.7%)	.00 (98.4%)	.00 (97.7%)	* (*)	.00 (80.5%)
2009/ 3月	標準偏差	.12 (97.4%)	* (*)	.09 (72.7%)	.09 (98.4%)	.12 (97.7%)	* (*)	.09 (80.5%)
2009/ 3月	最大偏差	-1.05 (97.4%)	* (*)	-.52 (72.7%)	.79 (98.4%)	.85 (97.7%)	* (*)	-.30 (80.5%)
2009/ 4月	平均偏差	.00 (99.0%)	* (*)	.00 (98.9%)	.00 (96.8%)	.00 (98.8%)	* (*)	.00 (99.4%)
2009/ 4月	標準偏差	.10 (99.0%)	* (*)	.11 (98.9%)	.10 (96.8%)	.10 (98.8%)	* (*)	.11 (99.4%)
2009/ 4月	最大偏差	.30 (99.0%)	* (*)	-.27 (98.9%)	.26 (96.8%)	.27 (98.8%)	* (*)	-.34 (99.4%)
2009/ 5月	平均偏差	.00 (98.8%)	* (*)	.00 (98.9%)	.00 (98.9%)	.00 (99.1%)	* (*)	.00 (92.5%)
2009/ 5月	標準偏差	.07 (98.8%)	* (*)	.08 (98.9%)	.07 (98.9%)	.08 (99.1%)	* (*)	.08 (92.5%)
2009/ 5月	最大偏差	-.22 (98.8%)	* (*)	.22 (98.9%)	.24 (98.9%)	.23 (99.1%)	* (*)	-.22 (92.5%)
2009/ 6月	平均偏差	.00 (98.9%)	-.02 (39.6%)	.00 (98.8%)	.00 (98.2%)	.01 (59.4%)	.00 (81.8%)	.01 (81.5%)
2009/ 6月	標準偏差	.08 (98.9%)	1.24 (39.6%)	.21 (98.8%)	.06 (98.2%)	.07 (59.4%)	.09 (81.8%)	.09 (81.5%)
2009/ 6月	最大偏差	.23 (98.9%)	20.72 (39.6%)	-.47 (98.8%)	.17 (98.2%)	-.23 (59.4%)	.23 (81.8%)	.32 (81.5%)
2009/ 7月	平均偏差	.00 (94.2%)	-.01 (95.3%)	.00 (57.7%)	.01 (93.7%)	.00 (92.1%)	.00 (94.1%)	.00 (92.5%)
2009/ 7月	標準偏差	.08 (94.2%)	.14 (95.3%)	.10 (57.7%)	.06 (93.7%)	.09 (92.1%)	.11 (94.1%)	.09 (92.5%)
2009/ 7月	最大偏差	.32 (94.2%)	.66 (95.3%)	.25 (57.7%)	-.53 (93.7%)	-.68 (92.1%)	.41 (94.1%)	-.27 (92.5%)
2009/ 8月	平均偏差	.00 (94.4%)	.00 (99.6%)	-.03 (61.2%)	.00 (98.3%)	.00 (99.1%)	.02 (56.6%)	.06 (17.6%)
2009/ 8月	標準偏差	.12 (94.4%)	1.31 (99.6%)	.15 (61.2%)	.14 (98.3%)	.16 (99.1%)	.16 (56.6%)	.11 (17.6%)
2009/ 8月	最大偏差	-.60 (94.4%)	-2.59 (99.6%)	-1.20 (61.2%)	.88 (98.3%)	.97 (99.1%)	-.62 (56.6%)	.22 (17.6%)
2009/ 9月	平均偏差	.00 (96.9%)	.00 (99.9%)	.01 (83.6%)	.00 (98.9%)	.00 (97.6%)	* (*)	* (*)
2009/ 9月	標準偏差	.06 (96.9%)	.15 (99.9%)	.11 (83.6%)	.06 (98.9%)	.08 (97.6%)	* (*)	* (*)
2009/ 9月	最大偏差	.20 (96.9%)	-.43 (99.9%)	-.24 (83.6%)	.19 (98.9%)	.23 (97.6%)	* (*)	* (*)
2009/10月	平均偏差	.00 (98.7%)	.00 (99.9%)	.00 (97.3%)	.00 (98.0%)	.00 (98.5%)	-.01 (72.7%)	.03 (40.2%)
2009/10月	標準偏差	.08 (98.7%)	.20 (99.9%)	.09 (97.3%)	.07 (98.0%)	.11 (98.5%)	.12 (72.7%)	1.35 (40.2%)
2009/10月	最大偏差	-.26 (98.7%)	.55 (99.9%)	.23 (97.3%)	-.18 (98.0%)	-.30 (98.5%)	-.35 (72.7%)	16.47 (40.2%)
2009/11月	平均偏差	.00 (97.9%)	.00 (99.6%)	.00 (98.1%)	.00 (99.0%)	.00 (97.9%)	.00 (98.9%)	.00 (31.3%)
2009/11月	標準偏差	.11 (97.9%)	.27 (99.6%)	.10 (98.1%)	.09 (99.0%)	.09 (97.9%)	.76 (98.9%)	.08 (31.3%)
2009/11月	最大偏差	.25 (97.9%)	-.76 (99.6%)	-.33 (98.1%)	-.31 (99.0%)	-.31 (97.9%)	19.90 (98.9%)	-.24 (31.3%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位: m

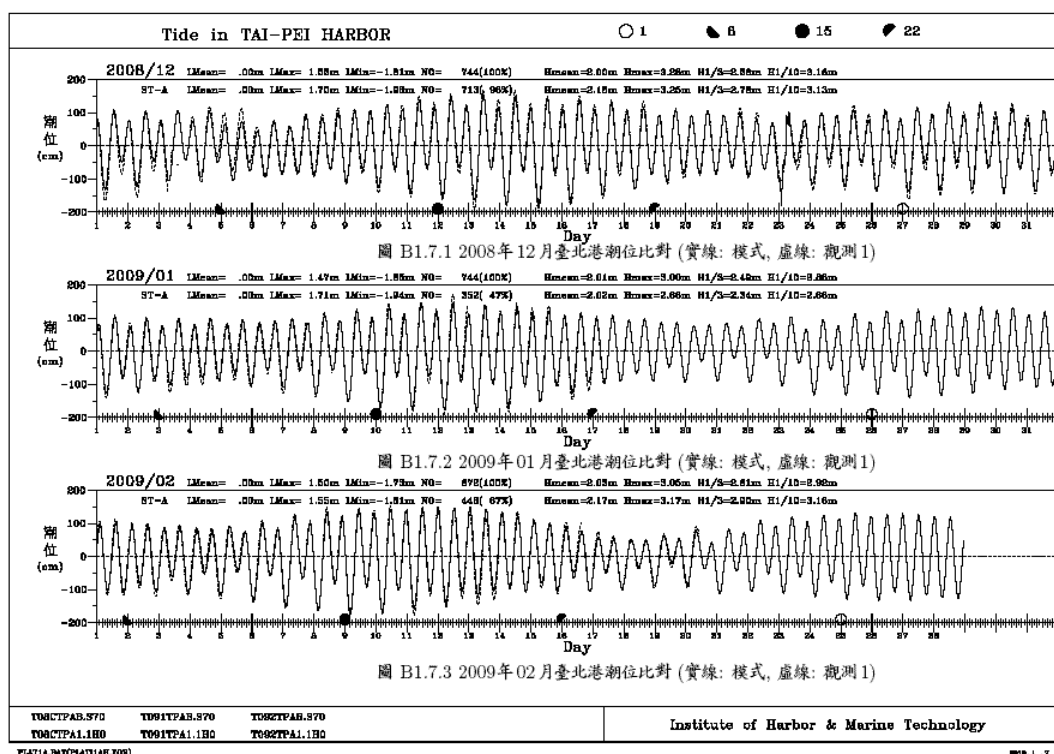


圖 5.11 2009 年臺北港潮位模擬與觀測值比對結果

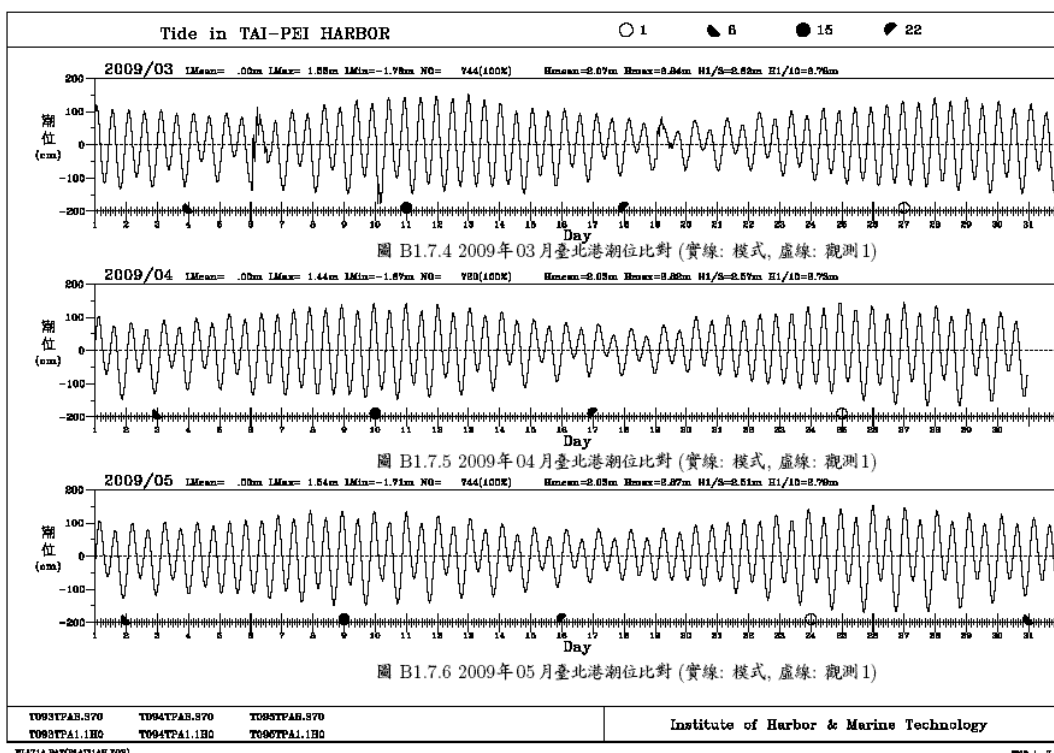


圖 5.11 (續 1)2009 年臺北港潮位模擬與觀測值比對結果

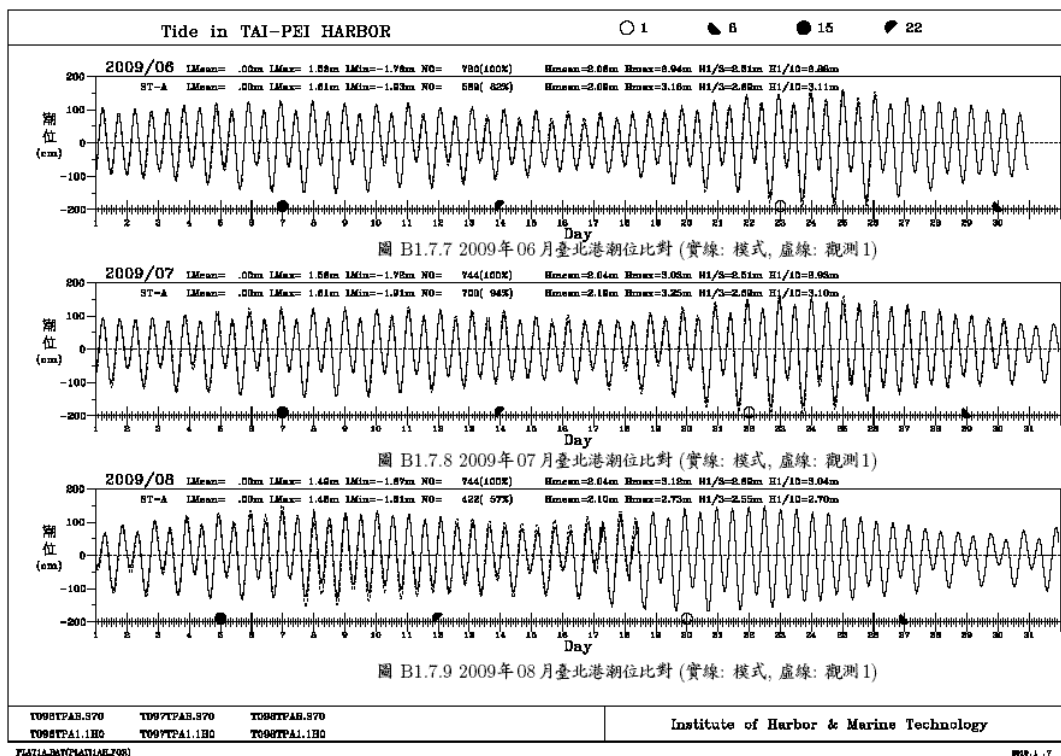


圖 5.11 (續 2)2009 年臺北港潮位模擬與觀測值比對結果

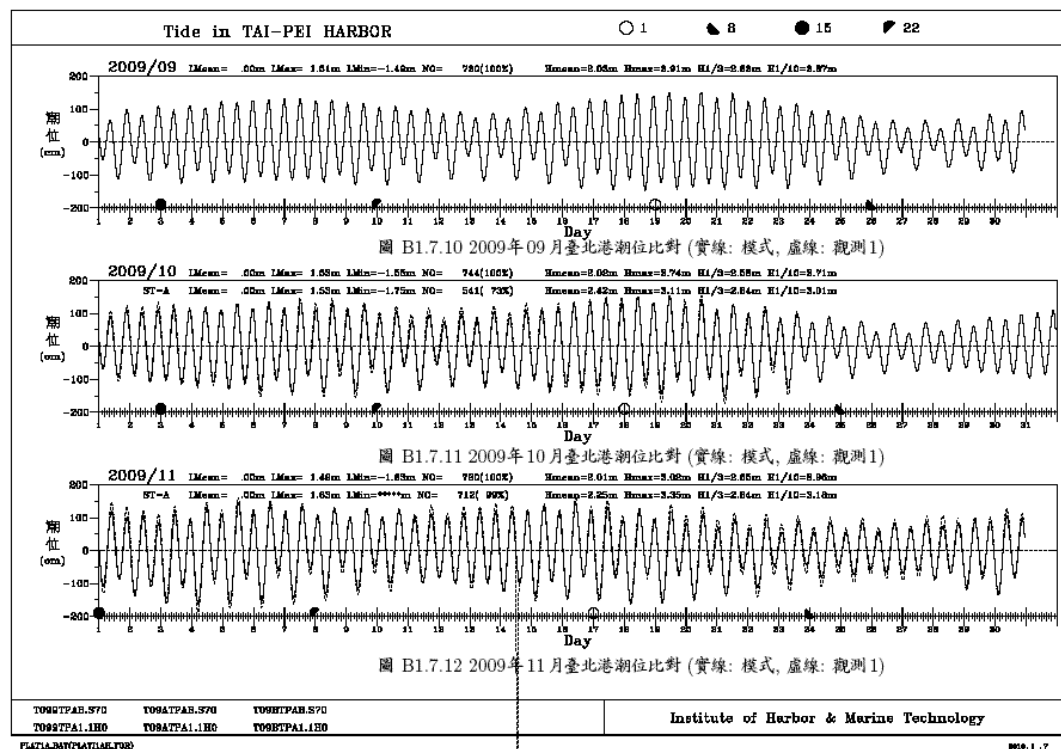


圖 5.11 (續 3)2009 年臺北港潮位模擬與觀測值比對結果

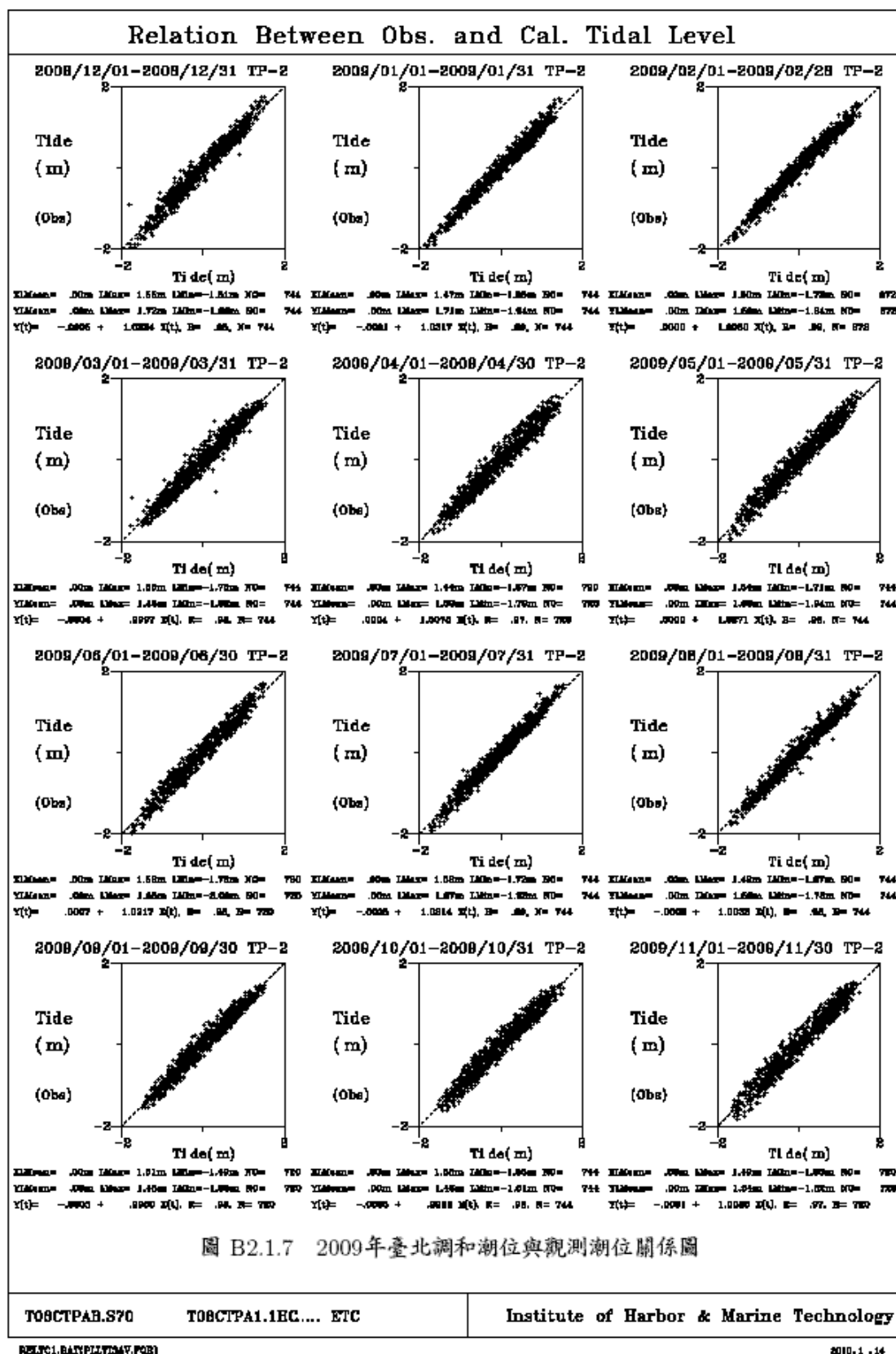


圖 5.12 2009 年臺北港潮位預報與觀測值調和分析結果之關係圖

5.3 海流模擬成果評估

與前述水位模擬成果評估相同，本計畫海象預報系統之海流模擬成果評估內容主要包括各港區海流觀測及預報資料之蒐集率、平均值、極端值及偏差值等統計值，以及繪製各種海流預報值與潮流觀測值之比較圖。其中海流平均值統計項目包括海流平均流速、海流主要流向及其百分比、東西向及南北向平均流速等項目；海流觀測與預報資料間之偏差統計分析項目分為流速大小、流向、東西向及南北向流速分量等，分析方法包括平均偏差、標準偏差、最大偏差及平均比值等統計值(請參閱附件之第 4 章)。本計畫海流預報值與潮流觀測值之比較圖，內容包括流速歷線比較圖、流向歷線比較圖、流矢向量比較圖、預報值與觀測值之關係圖、東西向(EW)及南北向(NS)流速歷線比較圖、各種歷線比較圖及向量分布比較圖等，詳細內容請參閱附件之附錄 C。有關本年度海流模擬成果評估簡述如下：

表 5.5 所示為本計畫(2008 年 12 月~2009 年 11 月)海流觀測及預報資料蒐集率之統計表，表中 OBS1 代表港灣技術研究中心所觀測之海流資料，MED 代表本計畫海流作業化模式預報資料，結果顯示海流模式預報資料蒐集率達百分之百，代表本計畫作業化預報系統運作正常。各港口海流觀測資料短缺較嚴重者分別臺中港及臺北港，各港口海流觀測資料每月接收率均無出現百分之百之情況。表 5.6 所示為各港口海流觀測及模式預測資料之每月平均流速統計值，表中括號內百分比代表資料之蒐集率。統計結果顯示各港口海流觀測資料之月平均流速除了臺中港及高雄港有出現較大變化外，其餘港口月平均流速無顯著之差異；各港口海流觀測月平均流速以臺北港及臺中港較大(平均可達 40cm/s 以上)，其次為高雄港(12 月平均流速達 35.2cm/s)。各港口海流模式預測資料之月平均流速則無顯著變化，相較於各港口月平均流速觀測值，基隆港模式預測值顯著偏大，臺中港、高雄港及安平港模式預測值則明顯地偏小，其餘港口模式預測值與觀測值則相近。

表 5.7 所示為各港口海流觀測及模式預測資料每月主要流向統計值，表中英文符號代表流向，括號內百分比代表資料之蒐集率。結果顯示僅蘇澳港模式預測資料之主要流向與觀測資料主要流向較一致外，其餘各港口模式預測資料之月主要流向大多數與觀測資料分析結果不一致。表 5.8 及表 5.9 所示分別為各港口每月觀測及預報海流最大流速(流向)及發生時間(日/時)之統計表，其中值得注意的各港最大流速觀測值分別為臺中港最大流速觀測值為 306cm/s，發生於莫拉克颱風期間；高雄港最大流速觀測值為 164cm/s，發生於蓮花颱風期間；花蓮港最大流速觀測值為 78cm/s，發生於蓮花颱風期間；蘇澳港最大流速觀測值為 144cm/s，臺北港最大流速觀測值為 111cm/s，安平港最大流速觀測值為 211cm/s。

海流預報誤差分析結果如表 5.10 及表 5.11 所列，結果顯示模式各港口海流預報值與觀測值間差異頗大。由平均偏差分析結果，得知目前中尺度模式模擬結果，基隆港模式預報值遠大於觀測值，臺北港港模式預報值略大於觀測值；臺中港、高雄港及花蓮港預報值小於觀測值，蘇澳港及安平港模式預報值略小於觀測值。由於上述誤差分析採用模式預報值與海流觀測值直接進行誤差分析，二者之間出現誤差大之結果應可預期的。本計畫中尺度模式模擬之流場雖然包括了潮汐變化所引起的潮流及受氣壓、風場變化所產生的氣象潮流場，但仍受到中尺度網格解析度之限制，無法反應港口附近地形水深之變化及港口結構物影響之流場變化，故模式預報流速與實際情況會有較大的誤差。此外，本計畫模式採用的數值風、壓場之精確度亦會影響流場模擬結果。

有鑑於各港口海流觀測資料含蓋潮流、平均流、風驅流等成份，為瞭解各港口海流觀測資料中潮流特性，乃選取 O_1 、 K_1 、 M_2 及 S_2 等 4 個分潮進行調和分析，分離觀測資料中潮流成份流，再與模式預報結果比較。圖 5.13 至圖 5.15 所示分別為蘇澳港、安平港及臺北港預報流速大小與觀測潮流成分(調和分析預測值)之比對圖，顯示模式預報流速與潮流調和分析預測值變化規律性較為一致。其中安平港模式預報

流速與觀測資料之潮流成份相當接近，而臺北港模式預報流速則明顯地大於觀測資料之潮流成份。

表 5.5 2009 年每月七商港觀測及預報海流資料蒐集率統計表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	OBS1	740 (99.5%)	0 (.0%)	733 (98.5%)	735 (98.8%)	738 (99.2%)	713 (95.8%)	547 (73.5%)
2008/12月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 1月	OBS1	538 (72.3%)	0 (.0%)	429 (57.7%)	531 (71.4%)	33 (4.4%)	352 (47.3%)	460 (61.8%)
2009/ 1月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 2月	OBS1	667 (99.3%)	0 (.0%)	598 (89.0%)	664 (98.8%)	652 (97.0%)	448 (66.7%)	602 (89.6%)
2009/ 2月	MED	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)
2009/ 3月	OBS1	736 (98.9%)	0 (.0%)	542 (72.8%)	734 (98.7%)	728 (97.8%)	0 (.0%)	601 (80.8%)
2009/ 3月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 4月	OBS1	713 (99.0%)	0 (.0%)	712 (98.9%)	708 (98.3%)	711 (98.8%)	0 (.0%)	719 (99.9%)
2009/ 4月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2009/ 5月	OBS1	735 (98.8%)	0 (.0%)	737 (99.1%)	736 (98.9%)	737 (99.1%)	0 (.0%)	688 (92.5%)
2009/ 5月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 6月	OBS1	713 (99.0%)	285 (39.6%)	712 (98.9%)	708 (98.3%)	428 (59.4%)	589 (81.8%)	588 (81.7%)
2009/ 6月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2009/ 7月	OBS1	702 (94.4%)	709 (95.3%)	435 (58.5%)	698 (93.8%)	685 (92.1%)	700 (94.1%)	690 (92.7%)
2009/ 7月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 8月	OBS1	702 (94.4%)	688 (92.5%)	455 (61.2%)	731 (98.3%)	738 (99.2%)	422 (56.7%)	131 (17.6%)
2009/ 8月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/ 9月	OBS1	698 (96.9%)	719 (99.9%)	602 (83.6%)	715 (99.3%)	715 (99.3%)	0 (.0%)	0 (.0%)
2009/ 9月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2009/10月	OBS1	734 (98.7%)	743 (99.9%)	724 (97.3%)	736 (98.9%)	733 (98.5%)	541 (72.7%)	300 (40.3%)
2009/10月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2009/11月	OBS1	707 (98.2%)	718 (99.7%)	706 (98.1%)	713 (99.0%)	705 (97.9%)	712 (98.9%)	227 (31.5%)
2009/11月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站流速資料								
MED: 中尺度水動力模式預報流速資料								

表 5.6 2009 年每月七商港觀測及預報海流平均流速統計表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	OBS1	16.4 (99.5%)	* (*)	35.2 (98.5%)	14.7 (98.8%)	19.9 (99.2%)	40.6 (95.8%)	18.7 (73.5%)
2008/12月	MED	35.6 (100%)	15.0 (100%)	7.0 (100%)	1.6 (100%)	15.4 (100%)	44.6 (100%)	16.3 (100%)
2009/ 1月	OBS1	16.5 (72.3%)	* (*)	34.1 (57.7%)	15.1 (71.4%)	16.6 (4.4%)	43.9 (47.3%)	19.7 (61.8%)
2009/ 1月	MED	36.3 (100%)	15.1 (100%)	6.9 (100%)	1.4 (100%)	14.7 (100%)	45.4 (100%)	16.6 (100%)
2009/ 2月	OBS1	14.4 (99.3%)	* (*)	17.8 (89.0%)	16.7 (98.8%)	17.4 (97.0%)	41.3 (66.7%)	18.0 (89.6%)
2009/ 2月	MED	36.7 (100%)	11.9 (100%)	7.1 (100%)	1.4 (100%)	14.9 (100%)	45.8 (100%)	16.7 (100%)
2009/ 3月	OBS1	16.9 (98.9%)	* (*)	20.2 (72.8%)	16.2 (98.7%)	17.9 (97.8%)	* (*)	18.8 (80.8%)
2009/ 3月	MED	36.8 (100%)	12.5 (100%)	7.4 (100%)	1.3 (100%)	15.6 (100%)	46.5 (100%)	17.0 (100%)
2009/ 4月	OBS1	16.9 (99.0%)	* (*)	17.6 (98.9%)	15.2 (98.3%)	18.3 (98.8%)	* (*)	18.1 (99.9%)
2009/ 4月	MED	36.5 (100%)	12.0 (100%)	7.1 (100%)	1.4 (100%)	15.2 (100%)	45.7 (100%)	16.7 (100%)
2009/ 5月	OBS1	16.9 (98.8%)	* (*)	26.2 (99.1%)	15.4 (98.9%)	16.6 (99.1%)	* (*)	18.7 (92.5%)
2009/ 5月	MED	35.8 (100%)	11.4 (100%)	6.9 (100%)	1.5 (100%)	14.5 (100%)	45.4 (100%)	16.7 (100%)
2009/ 6月	OBS1	14.9 (99.0%)	46.0 (39.6%)	27.2 (98.9%)	14.2 (98.3%)	14.3 (59.4%)	33.2 (81.8%)	22.0 (81.7%)
2009/ 6月	MED	35.8 (100%)	11.7 (100%)	8.1 (100%)	1.5 (100%)	14.7 (100%)	46.0 (100%)	17.1 (100%)
2009/ 7月	OBS1	16.2 (94.4%)	40.1 (95.3%)	26.7 (58.5%)	14.9 (93.8%)	17.7 (92.1%)	37.9 (94.1%)	24.1 (92.7%)
2009/ 7月	MED	35.4 (100%)	11.8 (100%)	8.5 (100%)	1.5 (100%)	15.8 (100%)	45.5 (100%)	16.9 (100%)
2009/ 8月	OBS1	15.1 (94.4%)	39.0 (92.5%)	28.9 (61.2%)	15.8 (98.3%)	18.7 (99.2%)	38.6 (56.7%)	22.3 (17.6%)
2009/ 8月	MED	35.5 (100%)	13.1 (100%)	8.8 (100%)	1.8 (100%)	15.6 (100%)	45.3 (100%)	16.6 (100%)
2009/ 9月	OBS1	13.7 (96.9%)	28.7 (99.9%)	30.4 (83.6%)	14.6 (99.3%)	17.3 (99.3%)	* (*)	* (*)
2009/ 9月	MED	36.7 (100%)	12.2 (100%)	7.7 (100%)	1.4 (100%)	15.2 (100%)	45.7 (100%)	16.7 (100%)
2009/10月	OBS1	16.7 (98.7%)	49.0 (99.9%)	26.3 (97.3%)	17.9 (98.9%)	20.5 (98.5%)	45.8 (72.7%)	20.8 (40.3%)
2009/10月	MED	36.8 (100%)	13.5 (100%)	6.9 (100%)	1.4 (100%)	15.0 (100%)	45.3 (100%)	16.6 (100%)
2009/11月	OBS1	18.8 (98.2%)	51.7 (99.7%)	24.9 (98.1%)	14.5 (99.0%)	16.5 (97.9%)	42.9 (98.9%)	22.9 (31.5%)
2009/11月	MED	36.4 (100%)	14.3 (100%)	6.7 (100%)	1.4 (100%)	14.7 (100%)	45.3 (100%)	16.5 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站流速資料

MED: 中尺度水動力模式預報流速資料 單位 : cm/s

表 5.7 2009 年每月七商港觀測及預報海流主要流向統計表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	OBS1	ENE (29.4%)	* (*)	WSW (16.8%)	W (24.5%)	SSW (17.1%)	WSW (23.8%)	SSE (22.2%)
2008/12月	MED	NW (44.5%)	SW (44.8%)	SE (37.2%)	N (50.7%)	N (33.2%)	WSW (46.1%)	NNW (45.0%)
2009/ 1月	OBS1	WSW (23.5%)	* (*)	NNW (13.8%)	ENE (15.2%)	N (18.5%)	NE (26.2%)	NNW (21.8%)
2009/ 1月	MED	NW (43.8%)	SW (48.4%)	SE (40.7%)	N (45.7%)	N (30.5%)	WSW (46.0%)	NNW (45.3%)
2009/ 2月	OBS1	ENE (32.1%)	* (*)	NW (24.0%)	WSW (15.2%)	NNE (25.0%)	WSW (25.9%)	SSE (21.0%)
2009/ 2月	MED	NW (45.7%)	SSW (26.0%)	NW (38.7%)	N (44.2%)	N (35.7%)	WSW (44.5%)	NNW (46.1%)
2009/ 3月	OBS1	WSW (31.9%)	* (*)	SE (16.0%)	WSW (15.6%)	NNE (30.0%)	* (*)	SE (25.1%)
2009/ 3月	MED	NW (41.9%)	SW (30.5%)	SE (36.2%)	N (40.5%)	N (32.3%)	WSW (43.4%)	NNW (45.7%)
2009/ 4月	OBS1	ENE (33.1%)	* (*)	SSE (19.4%)	WSW (30.4%)	SW (17.9%)	* (*)	NW (27.9%)
2009/ 4月	MED	NW (43.3%)	NE (28.6%)	SE (37.6%)	N (45.0%)	N (37.6%)	WSW (44.4%)	NNW (46.8%)
2009/ 5月	OBS1	WSW (33.3%)	* (*)	NNW (14.7%)	E (21.5%)	NNE (18.0%)	* (*)	NW (25.0%)
2009/ 5月	MED	NW (41.4%)	SSW (26.2%)	SE (36.3%)	N (43.1%)	N (35.8%)	ENE (45.2%)	NNW (46.5%)
2009/ 6月	OBS1	ENE (24.0%)	NE (15.0%)	SE (23.3%)	E (15.3%)	NNE (15.7%)	SW (27.4%)	NNW (24.9%)
2009/ 6月	MED	NW (38.6%)	SSW (25.1%)	NW (37.9%)	NNE (30.8%)	N (34.9%)	ENE (45.6%)	NNW (48.5%)
2009/ 7月	OBS1	ENE (21.8%)	ENE (12.2%)	SSE (20.2%)	E (16.7%)	S (21.0%)	ENE (26.2%)	SSE (25.3%)
2009/ 7月	MED	NW (40.3%)	NE (27.0%)	NW (37.4%)	NNE (24.7%)	N (37.5%)	WSW (44.6%)	NNW (46.5%)
2009/ 8月	OBS1	W (20.6%)	N (10.2%)	SSE (23.8%)	W (28.1%)	NNE (16.9%)	NE (20.4%)	NNW (21.6%)
2009/ 8月	MED	NW (41.7%)	NE (30.0%)	SE (42.9%)	S (29.8%)	N (32.0%)	WSW (44.1%)	NNW (45.0%)
2009/ 9月	OBS1	SW (12.6%)	W (19.2%)	SSE (23.2%)	WSW (14.7%)	N (14.9%)	* (*)	* (*)
2009/ 9月	MED	NW (46.1%)	NE (36.3%)	NW (39.4%)	N (49.7%)	N (41.5%)	WSW (45.7%)	NNW (46.4%)
2009/10月	OBS1	E (18.4%)	WSW (47.8%)	SSE (26.3%)	WSW (14.5%)	SSW (16.9%)	* (27.3%)	* (59.7%)
2009/10月	MED	NW (46.8%)	SW (28.9%)	SE (37.1%)	N (56.2%)	N (36.6%)	WSW (45.4%)	NNW (45.7%)
2009/11月	OBS1	E (21.8%)	WSW (51.5%)	SSE (31.1%)	WSW (14.0%)	SSW (16.5%)	WSW (23.3%)	* (68.5%)
2009/11月	MED	NW (45.0%)	SW (40.7%)	SE (41.0%)	N (43.5%)	N (34.2%)	WSW (44.9%)	NNW (45.1%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站流向資料

MED: 中尺度水動力模式預報流向資料

表 5.8 2009 年每月七商港觀測及預報海流最大流速(流向)統計表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	OBS1	68.0 (ENE)	* (*)	77.0 (SSE)	56.0 (WSW)	144.0(SE)	97.1 (NNE)	54.3 (SSE)
2008/12月	MED	89.8 (NW)	45.0 (SW)	43.6 (ENE)	5.1 (SSW)	56.4 (E)	104.5(ENE)	34.3 (SSE)
2009/ 1月	OBS1	67.0 (E)	* (*)	78.0 (SSE)	52.0 (ENE)	41.0 (SW)	107.1(NE)	62.7 (NNW)
2009/ 1月	MED	93.8 (NW)	48.6 (SW)	20.5 (SE)	5.3 (SSW)	43.6 (N)	105.8(ENE)	33.9 (NNW)
2009/ 2月	OBS1	68.0 (E)	* (*)	56.0 (SSE)	56.0 (ENE)	60.0 (N)	109.2(ENE)	58.0 (SSE)
2009/ 2月	MED	91.2 (NW)	32.0 (NE)	27.8 (NW)	4.0 (SSW)	40.9 (N)	106.7(ENE)	37.1 (NNW)
2009/ 3月	OBS1	68.0 (E)	* (*)	57.0 (SSE)	55.0 (WSW)	67.0 (N)	* (*)	54.0 (NNW)
2009/ 3月	MED	89.5 (NW)	60.9 (NE)	38.0 (NE)	5.9 (SSW)	68.2 (ENE)	112.7(E)	39.7 (NNW)
2009/ 4月	OBS1	64.0 (E)	* (*)	63.0 (NW)	51.0 (E)	66.0 (SW)	* (*)	56.3 (SSE)
2009/ 4月	MED	89.0 (NW)	35.5 (NE)	20.0 (NW)	4.0 (SSW)	39.8 (N)	99.2 (WSW)	33.8 (NNW)
2009/ 5月	OBS1	52.0 (WSW)	* (*)	91.0 (SSE)	70.0 (ENE)	79.0 (SW)	* (*)	69.5 (NNW)
2009/ 5月	MED	86.3 (NW)	32.4 (NE)	22.8 (NW)	4.6 (SSW)	39.7 (NNW)	105.5(ENE)	34.5 (NNW)
2009/ 6月	OBS1	60.0 (WSW)	118.0(NNE)	164.0(NW)	78.0 (WSW)	62.0 (NNE)	103.6(ENE)	94.0 (NNW)
2009/ 6月	MED	86.1 (NW)	38.0 (NE)	39.5 (NW)	5.4 (SSW)	47.0 (N)	106.6(ENE)	40.5 (NNW)
2009/ 7月	OBS1	64.0 (ENE)	87.0 (NNW)	138.0(NW)	63.0 (ESE)	77.0 (N)	116.2(NE)	211.0(W)
2009/ 7月	MED	88.4 (NW)	35.0 (NE)	35.5 (NW)	4.9 (S)	50.9 (N)	109.6(ENE)	38.1 (NNW)
2009/ 8月	OBS1	62.0 (E)	306.0(NW)	117.0(NW)	66.0 (WSW)	94.0 (SSW)	111.3(WSW)	67.5 (NNW)
2009/ 8月	MED	96.7 (NW)	48.0 (SW)	50.0 (WSW)	8.9 (SSW)	60.9 (WNW)	107.4(ENE)	40.7 (SSE)
2009/ 9月	OBS1	70.0 (W)	82.0 (NNE)	110.0(NW)	56.0 (WSW)	71.0 (NNE)	* (*)	* (*)
2009/ 9月	MED	90.7 (NW)	36.7 (NE)	23.2 (NNW)	3.4 (N)	40.9 (N)	100.7(ENE)	35.4 (NNW)
2009/10月	OBS1	66.0 (E)	132.0(WSW)	90.0 (SSE)	74.0 (WSW)	86.0 (SSW)	108.0(SW)	89.0 (W)
2009/10月	MED	90.1 (NW)	39.9 (SW)	25.1 (NW)	3.8 (SSW)	37.6 (N)	98.6 (ENE)	34.4 (NNW)
2009/11月	OBS1	65.0 (E)	186.0(WSW)	89.0 (NW)	57.0 (W)	62.0 (SW)	104.0(ENE)	58.0 (SSE)
2009/11月	MED	94.4 (NW)	52.1 (SW)	16.5 (NW)	4.2 (SSW)	41.2 (S)	98.1 (ENE)	33.5 (NNW)
OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站流速資料								
MED: 中尺度水動力模式預報流速資料 單位 : cm/s(去向)								

表 5.9 2009 年每月七商港觀測及預報海流最大流速(日/時)統計
表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	OBS1	68.0 (30/12)	* (*)	77.0 (16/21)	56.0 (05/02)	144.0 (14/21)	97.1 (03/04)	54.3 (09/10)
2008/12月	MED	89.8 (14/09)	45.0 (05/13)	43.6 (23/06)	5.1 (14/15)	56.4 (23/07)	104.5 (13/01)	34.3 (23/10)
2009/ 1月	OBS1	67.0 (10/09)	* (*)	78.0 (11/17)	52.0 (12/01)	41.0 (01/14)	107.1 (14/03)	62.7 (14/09)
2009/ 1月	MED	93.8 (13/09)	48.6 (10/08)	20.5 (25/01)	5.3 (10/13)	43.6 (11/07)	105.8 (12/02)	33.9 (13/08)
2009/ 2月	OBS1	68.0 (26/22)	* (*)	56.0 (08/14)	56.0 (11/02)	60.0 (22/04)	109.2 (11/02)	58.0 (08/23)
2009/ 2月	MED	91.2 (10/08)	32.0 (10/03)	27.8 (12/21)	4.0 (08/13)	40.9 (09/07)	106.7 (10/02)	37.1 (12/21)
2009/ 3月	OBS1	68.0 (29/11)	* (*)	57.0 (28/17)	55.0 (13/20)	67.0 (12/17)	* (*)	54.0 (11/07)
2009/ 3月	MED	89.5 (12/08)	60.9 (10/03)	38.0 (06/07)	5.9 (06/09)	68.2 (06/04)	112.7 (10/02)	39.7 (10/06)
2009/ 4月	OBS1	64.0 (10/10)	* (*)	63.0 (01/15)	51.0 (11/19)	66.0 (11/00)	* (*)	56.3 (25/14)
2009/ 4月	MED	89.0 (26/21)	35.5 (30/18)	20.0 (20/03)	4.0 (27/03)	39.8 (29/22)	99.2 (25/20)	33.8 (27/20)
2009/ 5月	OBS1	52.0 (09/03)	* (*)	91.0 (11/04)	70.0 (12/06)	79.0 (23/22)	* (*)	69.5 (27/22)
2009/ 5月	MED	86.3 (25/20)	32.4 (01/19)	22.8 (10/08)	4.6 (27/03)	39.7 (10/20)	105.5 (26/15)	34.5 (26/20)
2009/ 6月	OBS1	60.0 (27/18)	118.0 (22/19)	164.0 (21/07)	78.0 (21/04)	62.0 (02/00)	103.6 (23/12)	94.0 (20/18)
2009/ 6月	MED	86.1 (24/21)	38.0 (22/14)	39.5 (21/05)	5.4 (24/02)	47.0 (26/22)	106.6 (24/15)	40.5 (21/17)
2009/ 7月	OBS1	64.0 (22/09)	87.0 (23/15)	138.0 (18/10)	63.0 (18/08)	77.0 (11/06)	116.2 (25/15)	211.0 (22/20)
2009/ 7月	MED	88.4 (23/21)	35.0 (25/06)	35.5 (18/14)	4.9 (06/01)	50.9 (18/16)	109.6 (23/14)	38.1 (25/21)
2009/ 8月	OBS1	62.0 (07/11)	306.0 (09/17)	117.0 (05/08)	66.0 (10/10)	94.0 (07/12)	111.3 (10/21)	67.5 (03/16)
2009/ 8月	MED	96.7 (08/09)	48.0 (07/21)	50.0 (18/06)	8.9 (08/02)	60.9 (18/07)	107.4 (21/14)	40.7 (08/01)
2009/ 9月	OBS1	70.0 (12/22)	82.0 (14/07)	110.0 (15/06)	56.0 (03/17)	71.0 (09/06)	* (*)	* (*)
2009/ 9月	MED	90.7 (19/20)	36.7 (14/09)	23.2 (14/15)	3.4 (14/14)	40.9 (14/15)	100.7 (18/13)	35.4 (21/08)
2009/10月	OBS1	66.0 (01/21)	132.0 (04/23)	90.0 (01/01)	74.0 (05/19)	86.0 (06/00)	108.0 (07/08)	89.0 (13/11)
2009/10月	MED	90.1 (05/08)	39.9 (07/10)	25.1 (05/07)	3.8 (20/15)	37.6 (05/08)	98.6 (19/02)	34.4 (18/06)
2009/11月	OBS1	65.0 (13/20)	186.0 (02/21)	89.0 (22/01)	57.0 (01/17)	62.0 (08/14)	104.0 (04/02)	58.0 (19/14)
2009/11月	MED	94.4 (03/08)	52.1 (02/20)	16.5 (05/21)	4.2 (19/15)	41.2 (17/13)	98.1 (06/03)	33.5 (05/08)
OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站流速資料								
MED: 中尺度水動力模式預報流速資料 單位: cm/s(日/時)								

表 5.10 2009 年每月七商港觀測及預報海流流速偏差分析統計表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	平均偏差	19.1 (99.3%)	* (*)	-28.1 (98.5%)	-13.1 (98.7%)	-4.6 (99.1%)	4.1 (95.8%)	-2.8 (73.5%)
2008/12月	標準偏差	30.1 (99.3%)	* (*)	31.4 (98.5%)	15.8 (98.7%)	17.6 (99.1%)	22.6 (95.8%)	11.6 (73.5%)
2008/12月	最大偏差	69.8 (99.3%)	* (*)	-63.1 (98.5%)	-54.7 (98.7%)	-126.3 (99.1%)	-64.0 (95.8%)	-33.3 (73.5%)
2008/12月	平均比值	4.0 (99.3%)	* (*)	.3 (98.5%)	.2 (98.7%)	1.3 (99.1%)	1.7 (95.8%)	1.3 (73.5%)
2009/1月	平均偏差	18.9 (72.2%)	* (*)	-27.1 (57.7%)	-13.8 (70.3%)	-2.6 (4.4%)	4.3 (47.3%)	-3.2 (61.8%)
2009/1月	標準偏差	30.0 (72.2%)	* (*)	30.4 (57.7%)	16.2 (70.3%)	14.3 (4.4%)	24.1 (47.3%)	11.2 (61.8%)
2009/1月	最大偏差	68.8 (72.2%)	* (*)	-71.5 (57.7%)	-51.7 (70.3%)	-33.7 (4.4%)	60.1 (47.3%)	-31.2 (61.8%)
2009/1月	平均比值	4.3 (72.2%)	* (*)	.3 (57.7%)	.2 (70.3%)	1.6 (4.4%)	1.9 (47.3%)	1.2 (61.8%)
2009/2月	平均偏差	22.2 (99.0%)	* (*)	-10.8 (89.0%)	-15.3 (97.9%)	-2.7 (96.9%)	3.9 (66.7%)	-1.6 (89.6%)
2009/2月	標準偏差	32.3 (99.0%)	* (*)	16.5 (89.0%)	18.3 (97.9%)	13.7 (96.9%)	21.4 (66.7%)	9.2 (89.6%)
2009/2月	最大偏差	77.4 (99.0%)	* (*)	-52.9 (89.0%)	-55.5 (97.9%)	-45.3 (96.9%)	52.5 (66.7%)	-33.0 (89.6%)
2009/2月	平均比值	5.1 (99.0%)	* (*)	.8 (89.0%)	.2 (97.9%)	1.4 (96.9%)	1.6 (66.7%)	1.2 (89.6%)
2009/3月	平均偏差	19.7 (98.9%)	* (*)	-12.2 (72.8%)	-14.9 (98.1%)	-2.2 (97.8%)	* (*)	-1.6 (80.8%)
2009/3月	標準偏差	31.6 (98.9%)	* (*)	17.2 (72.8%)	17.8 (98.1%)	15.4 (97.8%)	* (*)	9.7 (80.8%)
2009/3月	最大偏差	75.4 (98.9%)	* (*)	-54.7 (72.8%)	-53.3 (98.1%)	-64.4 (97.8%)	* (*)	-30.5 (80.8%)
2009/3月	平均比值	4.3 (98.9%)	* (*)	.6 (72.8%)	.1 (98.1%)	1.6 (97.8%)	* (*)	1.2 (80.8%)
2009/4月	平均偏差	19.4 (98.9%)	* (*)	-10.4 (98.8%)	-13.8 (98.1%)	-3.2 (98.5%)	* (*)	-1.4 (99.9%)
2009/4月	標準偏差	31.2 (98.9%)	* (*)	15.1 (98.8%)	16.0 (98.1%)	15.9 (98.5%)	* (*)	10.8 (99.9%)
2009/4月	最大偏差	79.6 (98.9%)	* (*)	-61.2 (98.8%)	-48.9 (98.1%)	-60.5 (98.5%)	* (*)	-34.6 (99.9%)
2009/4月	平均比值	4.1 (98.9%)	* (*)	.6 (98.8%)	.1 (98.1%)	1.5 (98.5%)	* (*)	1.3 (99.9%)
2009/5月	平均偏差	18.9 (98.8%)	* (*)	-19.4 (99.1%)	-13.9 (98.4%)	-2.1 (98.8%)	* (*)	-2.1 (92.5%)
2009/5月	標準偏差	30.9 (98.8%)	* (*)	24.7 (99.1%)	16.5 (98.4%)	16.0 (98.8%)	* (*)	11.2 (92.5%)
2009/5月	最大偏差	81.8 (98.8%)	* (*)	-89.1 (99.1%)	-68.1 (98.4%)	-73.9 (98.8%)	* (*)	-40.3 (92.5%)
2009/5月	平均比值	3.6 (98.8%)	* (*)	.4 (99.1%)	.2 (98.4%)	1.7 (98.8%)	* (*)	1.3 (92.5%)
2009/6月	平均偏差	21.0 (98.9%)	-33.6 (39.6%)	-19.1 (98.9%)	-12.7 (97.6%)	-1.0 (59.3%)	12.2 (81.8%)	-5.3 (81.7%)
2009/6月	標準偏差	30.5 (98.9%)	41.4 (39.6%)	28.1 (98.9%)	15.4 (97.6%)	13.2 (59.3%)	25.2 (81.8%)	14.6 (81.7%)
2009/6月	最大偏差	75.7 (98.9%)	-112.3 (39.6%)	-131.8 (98.9%)	-77.5 (97.6%)	-52.4 (59.3%)	79.2 (81.8%)	-68.3 (81.7%)
2009/6月	平均比值	4.4 (98.9%)	.4 (39.6%)	.5 (98.9%)	.2 (97.6%)	1.8 (59.3%)	2.6 (81.8%)	1.1 (81.7%)
2009/7月	平均偏差	19.7 (94.2%)	-28.1 (95.3%)	-18.4 (58.5%)	-13.4 (93.0%)	-1.6 (91.9%)	8.0 (94.1%)	-6.8 (92.6%)
2009/7月	標準偏差	30.3 (94.2%)	33.4 (95.3%)	27.1 (58.5%)	16.1 (93.0%)	14.6 (91.9%)	24.2 (94.1%)	17.4 (92.6%)
2009/7月	最大偏差	76.3 (94.2%)	-78.3 (95.3%)	-106.8 (58.5%)	-61.5 (93.0%)	-70.7 (91.9%)	66.1 (94.1%)	-187.3 (92.6%)
2009/7月	平均比值	3.9 (94.2%)	.4 (95.3%)	.5 (58.5%)	.1 (93.0%)	1.5 (91.9%)	1.9 (94.1%)	1.0 (92.6%)
2009/8月	平均偏差	20.4 (94.2%)	-25.6 (92.5%)	-21.3 (61.2%)	-13.9 (97.4%)	-3.1 (99.2%)	5.3 (56.7%)	-6.9 (17.6%)
2009/8月	標準偏差	32.1 (94.2%)	48.9 (92.5%)	28.2 (61.2%)	17.1 (97.4%)	16.9 (99.2%)	22.4 (56.7%)	14.4 (17.6%)
2009/8月	最大偏差	95.7 (94.2%)	-276.7 (92.5%)	-104.0 (61.2%)	-64.5 (97.4%)	-69.2 (99.2%)	64.5 (56.7%)	-50.0 (17.6%)
2009/8月	平均比值	4.6 (94.2%)	.6 (92.5%)	.4 (61.2%)	.2 (97.4%)	1.5 (99.2%)	1.7 (56.7%)	1.0 (17.6%)
2009/9月	平均偏差	23.1 (96.7%)	-16.5 (99.9%)	-22.7 (83.6%)	-13.2 (98.3%)	-2.0 (99.3%)	* (*)	* (*)
2009/9月	標準偏差	33.9 (96.7%)	22.5 (99.9%)	29.9 (83.6%)	15.8 (98.3%)	15.3 (99.3%)	* (*)	* (*)
2009/9月	最大偏差	88.1 (96.7%)	-78.7 (99.9%)	-99.7 (83.6%)	-53.7 (98.3%)	-63.1 (99.3%)	* (*)	* (*)
2009/9月	平均比值	5.1 (96.7%)	.6 (99.9%)	.5 (83.6%)	.2 (98.3%)	1.6 (99.3%)	* (*)	* (*)
2009/10月	平均偏差	20.0 (98.5%)	-35.5 (99.9%)	-19.4 (97.2%)	-16.5 (98.3%)	-5.5 (98.5%)	3.9 (72.6%)	-3.6 (40.2%)
2009/10月	標準偏差	32.3 (98.5%)	44.0 (99.9%)	27.3 (97.2%)	19.8 (98.3%)	17.4 (98.5%)	24.3 (72.6%)	12.2 (40.2%)
2009/10月	最大偏差	85.1 (98.5%)	-124.7 (99.9%)	-85.3 (97.2%)	-71.5 (98.3%)	-79.4 (98.5%)	66.2 (72.6%)	-88.2 (40.2%)
2009/10月	平均比值	3.9 (98.5%)	.4 (99.9%)	.6 (97.2%)	.1 (98.3%)	1.3 (98.5%)	1.7 (72.6%)	1.0 (40.2%)
2009/11月	平均偏差	17.5 (98.2%)	-37.3 (99.7%)	-18.2 (98.1%)	-13.1 (98.5%)	-1.8 (97.9%)	2.3 (98.8%)	-8.8 (31.5%)
2009/11月	標準偏差	30.8 (98.2%)	49.5 (99.7%)	25.8 (98.1%)	15.7 (98.5%)	14.7 (97.9%)	22.4 (98.8%)	15.7 (31.5%)
2009/11月	最大偏差	72.7 (98.2%)	-144.9 (99.7%)	-85.9 (98.1%)	-56.4 (98.5%)	-50.2 (97.9%)	-60.4 (98.8%)	-33.2 (31.5%)
2009/11月	平均比值	3.6 (98.2%)	.4 (99.7%)	.6 (98.1%)	.2 (98.5%)	1.7 (97.9%)	1.5 (98.8%)	.9 (31.5%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位: cm/s

表 5.11 2009 年每月七商港觀測及預報海流流向偏差分析統計表

年/月	方法	基隆港	臺中港	高雄港	花蓮港	蘇澳港	臺北港	安平港
2008/12月	平均偏差	85.4 (99.3%)	* (*)	89.7 (98.5%)	80.8 (89.7%)	94.1 (98.5%)	39.6 (95.8%)	48.6 (73.1%)
2008/12月	標準偏差	97.9 (99.3%)	* (*)	106.2 (98.5%)	93.9 (89.7%)	110.8 (98.5%)	64.3 (95.8%)	73.4 (73.1%)
2008/12月	最大偏差	177.3 (99.3%)	* (*)	179.6 (98.5%)	179.9 (89.7%)	179.8 (98.5%)	179.8 (95.8%)	179.7 (73.1%)
2009/ 1月	平均偏差	89.6 (71.8%)	* (*)	86.5 (57.4%)	85.9 (60.2%)	105.3 (4.4%)	41.7 (47.3%)	49.7 (61.7%)
2009/ 1月	標準偏差	101.7 (71.8%)	* (*)	105.3 (57.4%)	98.1 (60.2%)	115.4 (4.4%)	67.4 (47.3%)	73.8 (61.7%)
2009/ 1月	最大偏差	179.2 (71.8%)	* (*)	179.3 (57.4%)	178.8 (60.2%)	175.1 (4.4%)	178.6 (47.3%)	178.6 (61.7%)
2009/ 2月	平均偏差	91.4 (99.0%)	* (*)	104.3 (88.5%)	85.1 (91.7%)	91.7 (96.0%)	38.0 (66.7%)	40.6 (89.3%)
2009/ 2月	標準偏差	102.9 (99.0%)	* (*)	122.2 (88.5%)	98.5 (91.7%)	108.8 (96.0%)	64.8 (66.7%)	60.4 (89.3%)
2009/ 2月	最大偏差	179.2 (99.0%)	* (*)	180.0 (88.5%)	179.7 (91.7%)	180.0 (96.0%)	179.9 (66.7%)	179.4 (89.3%)
2009/ 3月	平均偏差	88.6 (98.8%)	* (*)	93.7 (72.7%)	92.6 (88.7%)	92.0 (96.2%)	* (*)	42.2 (80.6%)
2009/ 3月	標準偏差	101.1 (98.8%)	* (*)	113.7 (72.7%)	105.3 (88.7%)	109.8 (96.2%)	* (*)	63.6 (80.6%)
2009/ 3月	最大偏差	179.4 (98.8%)	* (*)	180.0 (72.7%)	179.4 (88.7%)	179.9 (96.2%)	* (*)	179.1 (80.6%)
2009/ 4月	平均偏差	87.0 (98.6%)	* (*)	84.3 (98.6%)	91.9 (91.3%)	86.2 (97.4%)	* (*)	45.1 (99.3%)
2009/ 4月	標準偏差	99.3 (98.6%)	* (*)	105.8 (98.6%)	104.0 (91.3%)	101.9 (97.4%)	* (*)	66.9 (99.3%)
2009/ 4月	最大偏差	179.8 (98.6%)	* (*)	179.9 (98.6%)	178.3 (91.3%)	179.8 (97.4%)	* (*)	179.9 (99.3%)
2009/ 5月	平均偏差	81.2 (98.5%)	* (*)	91.8 (98.7%)	88.7 (92.9%)	99.8 (97.8%)	* (*)	48.7 (91.7%)
2009/ 5月	標準偏差	94.5 (98.5%)	* (*)	113.9 (98.7%)	100.8 (92.9%)	115.8 (97.8%)	* (*)	69.6 (91.7%)
2009/ 5月	最大偏差	177.8 (98.5%)	* (*)	180.0 (98.7%)	179.7 (92.9%)	179.9 (97.8%)	* (*)	178.2 (91.7%)
2009/ 6月	平均偏差	78.2 (98.8%)	87.0 (39.4%)	91.4 (98.3%)	91.2 (95.3%)	94.8 (58.8%)	37.7 (81.8%)	41.6 (80.8%)
2009/ 6月	標準偏差	91.0 (98.8%)	104.7 (39.4%)	111.6 (98.3%)	102.0 (95.3%)	111.3 (58.8%)	62.2 (81.8%)	58.6 (80.8%)
2009/ 6月	最大偏差	177.6 (98.8%)	179.5 (39.4%)	179.9 (98.3%)	179.5 (95.3%)	179.8 (58.8%)	179.9 (81.8%)	180.0 (80.8%)
2009/ 7月	平均偏差	80.8 (94.1%)	93.5 (94.4%)	84.9 (58.2%)	96.2 (90.2%)	92.2 (90.6%)	38.4 (93.8%)	41.5 (91.9%)
2009/ 7月	標準偏差	94.5 (94.1%)	109.4 (94.4%)	106.0 (58.2%)	107.2 (90.2%)	110.5 (90.6%)	64.1 (93.8%)	62.7 (91.9%)
2009/ 7月	最大偏差	179.9 (94.1%)	179.9 (94.4%)	180.0 (58.2%)	178.3 (90.2%)	179.9 (90.6%)	179.9 (93.8%)	179.4 (91.9%)
2009/ 8月	平均偏差	79.6 (94.0%)	87.6 (91.7%)	102.1 (60.9%)	89.0 (94.8%)	92.0 (97.6%)	40.4 (56.7%)	48.0 (17.6%)
2009/ 8月	標準偏差	94.4 (94.0%)	101.8 (91.7%)	118.3 (60.9%)	100.3 (94.8%)	107.5 (97.6%)	68.5 (56.7%)	70.5 (17.6%)
2009/ 8月	最大偏差	179.9 (94.0%)	179.4 (91.7%)	179.9 (60.9%)	179.4 (94.8%)	179.7 (97.6%)	180.0 (56.7%)	178.1 (17.6%)
2009/ 9月	平均偏差	83.9 (96.8%)	81.5 (99.6%)	96.6 (83.3%)	94.1 (90.8%)	91.6 (97.9%)	* (*)	* (*)
2009/ 9月	標準偏差	97.1 (96.8%)	92.5 (99.6%)	116.3 (83.3%)	104.9 (90.8%)	108.6 (97.9%)	* (*)	* (*)
2009/ 9月	最大偏差	179.6 (96.8%)	180.0 (99.6%)	180.0 (83.3%)	179.1 (90.8%)	179.9 (97.9%)	* (*)	* (*)
2009/10月	平均偏差	87.8 (98.0%)	77.8 (99.6%)	91.3 (96.9%)	91.8 (86.0%)	91.2 (97.4%)	41.7 (72.7%)	60.1 (40.2%)
2009/10月	標準偏差	100.2 (98.0%)	95.0 (99.6%)	113.8 (96.9%)	106.5 (86.0%)	107.8 (97.4%)	69.6 (72.7%)	79.3 (40.2%)
2009/10月	最大偏差	179.0 (98.0%)	179.6 (99.6%)	180.0 (96.9%)	180.0 (86.0%)	179.9 (97.4%)	179.8 (72.7%)	179.8 (40.2%)
2009/11月	平均偏差	82.8 (97.9%)	71.0 (99.4%)	99.9 (97.4%)	81.4 (87.2%)	92.0 (96.5%)	38.7 (98.8%)	73.9 (31.3%)
2009/11月	標準偏差	94.5 (97.9%)	89.4 (99.4%)	122.0 (97.4%)	95.6 (87.2%)	108.0 (96.5%)	65.8 (98.8%)	94.0 (31.3%)
2009/11月	最大偏差	179.7 (97.9%)	179.9 (99.4%)	179.9 (97.4%)	179.7 (87.2%)	179.6 (96.5%)	180.0 (98.8%)	179.3 (31.3%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值,單位為度,偏差大小範圍為 0-180度。

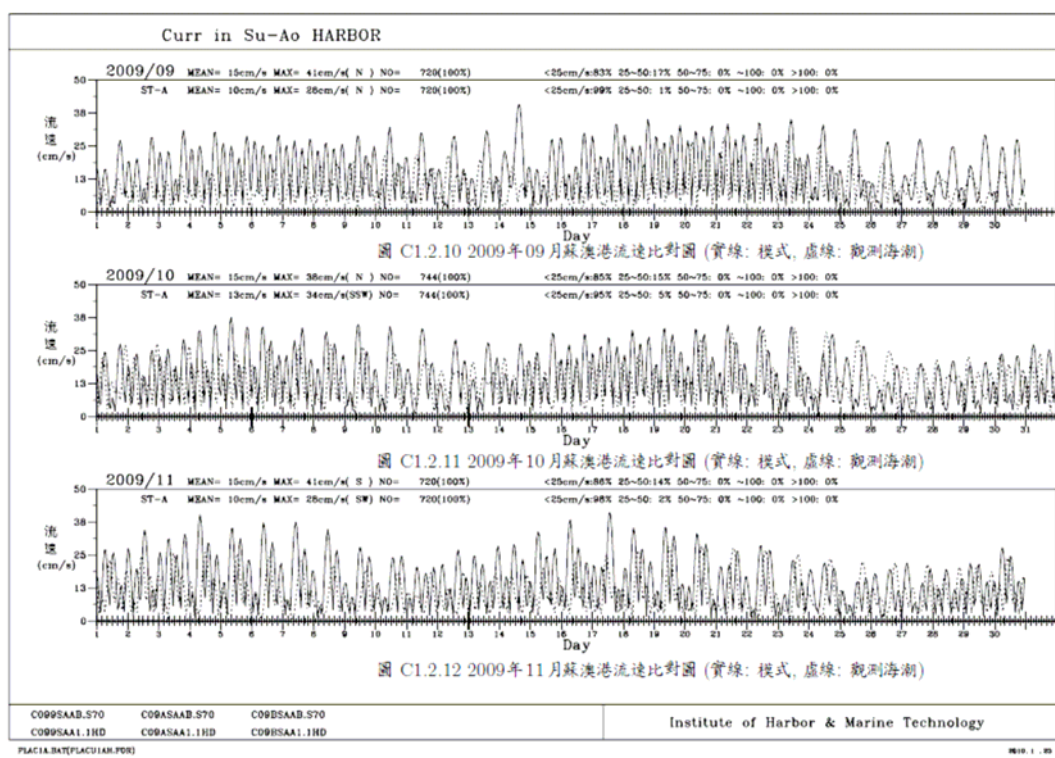


圖 5.13 2009 年蘇澳港預報流速與觀測潮流流速之比對圖

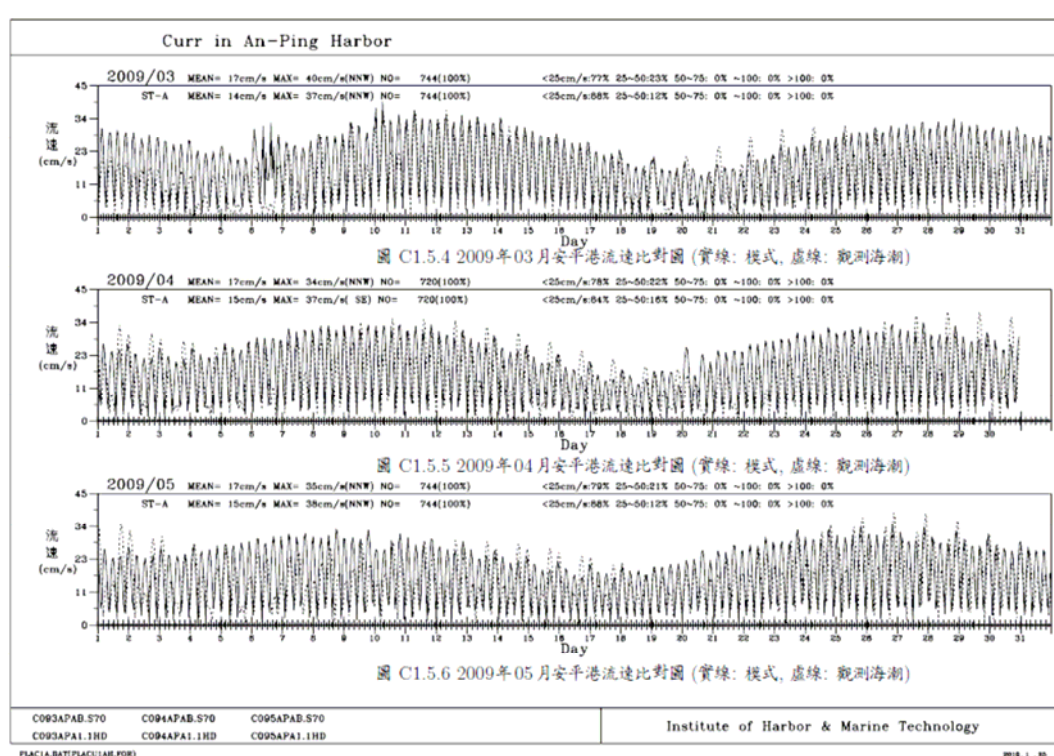


圖 5.14 2009 年安平港預報流速與觀測潮流流速之比對圖

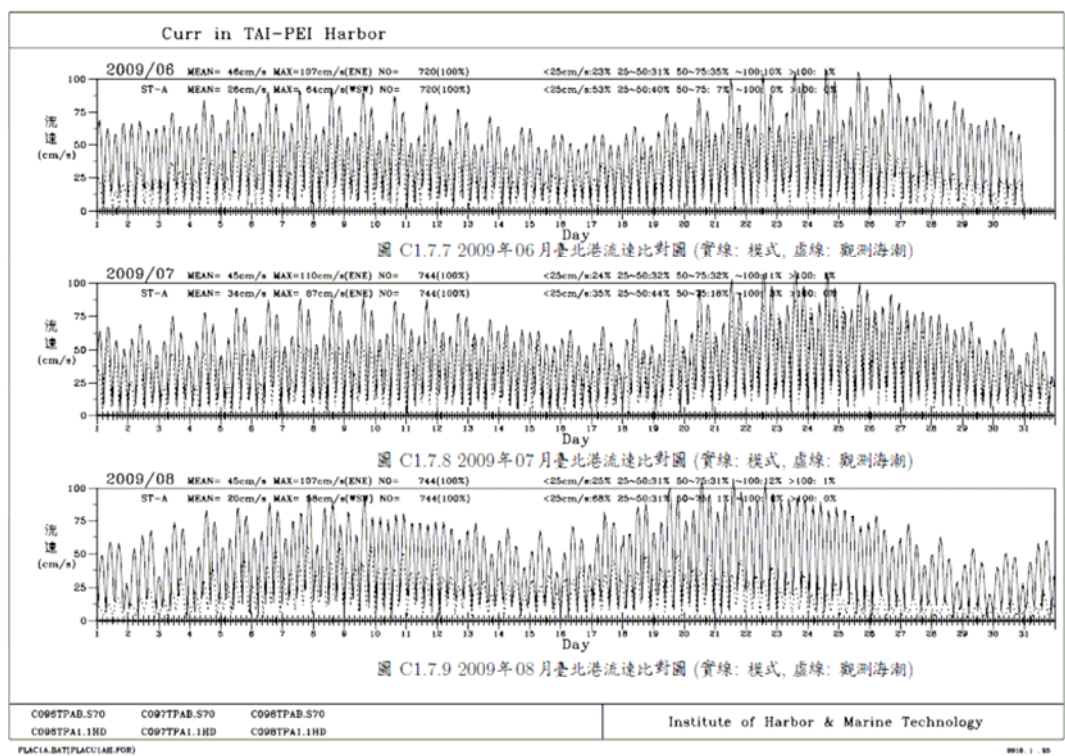


圖 5.15 2009 年臺北港預報流速與觀測潮流流速之比對圖

第六章 結論與建議

本年度的計畫主要針對基隆港等七大港口建立各港口近域水位及流場數值模擬作業系統，模擬各港口水位及流場變化情形。本計畫已完成工作內容為(1). 各港口及其鄰近潮位站潮位資料蒐集與分析，並建置各港口數值模擬所需之預測水位條件。(2). 完成基隆港等七港口三角形有限元素數值計算網格之建置。(3). 進行七大商港水位及流場之模擬，並進行模擬結果的驗證，同時率定相關參數及邊界條件。以下為各個港的結論與建議。

6.1 結論

基隆港的模擬結果包含水位、流速與流向三個部份。在水位與流向的部份均與觀測值相當一致，在流速部分則與觀測值有些微的差距。在模擬時間內以 2007 年 9 月 3 日 12:00 做為分界，在此之前的模擬值與觀測值差距較大，從 2007 年 9 月 3 日 12:00 之後則較接近觀測值。針對流速的部份再進一步的探討，對於水平方向的流速模擬結果比較好，而在垂直方向則其模擬值明顯的偏小。

臺北港的模擬結果包含水位、流速與流向三個部份。在水位的部份與觀測值相當一致，在流向的部份也與觀測值相當接近，而在流速部分則與觀測值有些微的差距。在模擬時間內以 2006 年 9 月 4 日 18:00 做為分界，在此之後的模擬值與觀測值差距較大，從 2006 年 9 月 4 日 18:00 之前則較接近觀測值。針對流速的部份再進一步的探討，對於垂直方向的流速模擬結果誤差較小，而在水平方向其模擬值則明顯的偏小。

臺中港的模擬結果包含水位、流速與流向三個部份。在水位的部份與觀測值相當一致，在流速部分則與觀測值有些微的差距。在模擬時間內以 2006 年 9 月 18 日 12:00 至 2006 年 9 月 22 日 12:00 間的結

果與觀測值較接近，其餘時間的模擬結果與觀測值差距較大。針對流速的部份再進一步的探討，對於水平方向的流速模擬結果比較好，而在垂直方向則其模擬值誤差較大。在流向的方面其模擬出來的結果與觀測值大約相差 120 度。

安平港的模擬結果包含水位、流速與流向三個部份。在水位與流向的模擬結果與觀測值相當一致。在流速的模擬結果中，高潮位的時候其流速模擬值普遍偏小。若將流速分成水平與垂直兩個方向來看，其水平方向的模擬結果明顯在高潮位時出現誤差，垂直方向的模擬值則以 2006 年 2 月 22 日為分界，在此之前不管高低潮時模擬值均偏小，在此之後其誤差主要出現在低潮位的時候。

高雄港的模擬結果包含水位、流速與流向三個部份。在水位的部份與觀測值相當一致，在流速部分則與觀測值有些微的差距。在模擬時間內以 2006 年 5 月 22 日 12:00 至 2006 年 5 月 25 日 12:00 間的結果與觀測值較接近，其餘時間的模擬結果有偏小的現象。針對流速的部份再進一步的探討，對於水平與垂直方向的流速與觀測值比較均有相當的誤差。在流向的方面其模擬出來的結果與觀測值相差約 15 度。

花蓮港的模擬結果包含水位、流速與流向三個部份。在水位的部份與觀測值相當一致，在流向的部份與觀測值約相差 21.1 度。在流速部分則與觀測值比較均有偏小的現象。針對流速的部份再進一步的探討，對於水平方向的流速約有 0.02m/s 的誤差，垂直方向的流速約有 0.04m/s 的誤差。

澳港的模擬結果包含水位、流速與流向三個部份。在水位的部份與觀測值相當一致，流向模擬的結果與觀測資料的差距相當小，而在流速部分則與觀測值有些微的差距。在模擬結果中，最大流速的模擬與觀測值相差較多，而最小流速的模擬則較接近。針對流速的部份再進一步的探討，對於水平方向的流速模擬值明顯偏大，而在垂直方向則與觀測值較接近。

6.2 建議

1. 基隆無顯著大潮和小潮流速變化，可列入下年度改進與探討。
2. 高雄港流速和流向與觀測結果有很大出入，可能為南側開放邊界條件所造成，可進一步探討。

參考文獻

1. 李兆芳、李忠潘、高瑞棋、劉正琪、黃煌輝 (1988)。「中國石油公司液化天然氣接收站冷却水與殘氣擴散分佈研究報告」，國立成功大學臺南水工試驗所，研究試驗報告，No. 105。
2. 陳怡發、劉正琪、黃煌輝 (1989)。「臺灣電力公司核能三廠溫排水改善數值計算分析與水工模型試驗評估報告」，國立成功大學臺南水工試驗所，研究試驗報告，No. 113。
3. 許明雄、黃文財、范崇文、高瑞棋、劉正琪、黃煌輝(1990)。「新竹地區污水下水道系統環境影響評估之海象現場調查」，國立成功大學臺南水工試驗所，研究試驗報告，No. 120。
4. 劉景毅、劉正琪、許明雄、洪逸銘、黃煌輝、高瑞棋、高天韻、張鴻洋 (1994)。「八里海洋放流管緊急排放之可行性研究」，國立成功大學臺南水工試驗所，研究試驗報告，No. 142。
5. 劉景毅、劉正琪、黃煌輝 (1995)。「澎湖島南岸烏坎海域之海流數值模擬與分析」，國立成功大學水工試驗所，研究試驗報告，No. 170。
6. 劉景毅、劉正琪、陳怡發 (1996)。「基隆新港海潮流數值模擬暨協和電廠溫排水改善之研究」，國立成功大學水工試驗所，研究試驗報告，No. 178。
7. 李忠潘、陳陽益、薛憲文、林炤圭、劉正琪、張憲國、于嘉順、王兆璋 (2006)。「近岸數值模擬系統之建立(III)」，交通部運輸研究所合作研究計畫報告，MOTC-IOT-95-H3DB001。
8. 李忠潘、陳陽益、薛憲文、林炤圭、劉正琪、于嘉順、王兆璋 (2008)。「近岸海象數值模擬及預警系統之建立(2/4)」，交通部運輸研究所合作研究計畫報告，MOTC-IOT-97-H3DB001。
9. Connor, J and Wang, J. (1974). Finite Element Modeling of Hydrodynamic Circulation, in Numerical Methods in Fluid Dynamics, edited By Brebbia and Connor, Pentech Press.

10. Leendertse, J. J., Alexander, R. C. and Liu, S-K. (1973). A Three-Dimensional Model for Estuaries and Coastal Seas: Volume 1, Principles of Computation, R-1417-OWRR, Rand, Santa Monica, CA., USA.
11. Pond, S, and Pickard, G. L. (1975), Introductory Dynamic Oceanography, Pergamon International Library, Oxford, New York.

附錄 I 潮流模式

I.1 控制方程式

描述三維大範圍區域之流場在壓力為靜水壓之假設下其動量及連續方程式可表出為 (Leendertse, Alexander and Liu (1973))。

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = fv - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial z} \right) \quad (\text{I-1})$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = -fu - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \tau_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial z} \right) \quad (\text{I-2})$$

$$\frac{\partial p}{\partial z} + \rho g = 0 \quad (\text{I-3})$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (\text{I-4})$$

座標原點是在靜水位上，z 軸向上為正；u, v, w 分別為 x, y, z 三個方向之流速，f 為柯氏力 (Coriolis force) 係數；p 為壓力； ρ 為流體之密度在文中設為常數；g 為重力常數； $\tau_{xx}, \tau_{xy}, \tau_{xz}, \tau_{yy}, \tau_{yz}$ 為流體剪應力，第二個下標表示剪應力所在平面與之垂直之座標軸，第一個下標表示剪應力之方向。在水深積分模式中，式(I-1)~(I-3)水深方向流速 w 之值已假設遠小於水平方向流速 u 和 v。有關大範圍流場中各物理量值的大小以及在動量方程式和連續方程式中各項值大小之說明可參閱 Pond and Pickard (1975)。

流場變數 x 之平均量可定義為

$$\overline{X} = \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} X dz \quad (\text{I-5})$$

h 為水深其高程由 η 至 $-h$ 。式中之 X 分別令為 $u, v, \tau_{xx}, \tau_{xy}, \tau_{yy}$ 則可得

$\overline{u}, \overline{v}, \overline{\tau_{xx}}, \overline{\tau_{xy}}, \overline{\tau_{yy}}$ 之定義式子。利用式(I-5)之水深積分平均觀念，式(I-1)

之動量方程式其各項水深積分平均式可表示為

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{\partial u}{\partial t} dz \cong \frac{\partial}{\partial t} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} u dz = \frac{\partial \overline{u}}{\partial t} \quad (\text{I-6})$$

式中 η, h 均假設不為時間函數。

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} u \frac{\partial u}{\partial x} dz \cong \overline{u} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{\partial u}{\partial x} dz = \overline{u} \frac{\partial \overline{u}}{\partial x} \quad (\text{I-7})$$

式中假設速度 u 在此水深中之變化可忽略，且 η, h 不隨 x 而變化。

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} v \frac{\partial u}{\partial y} dz \cong \overline{v} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{\partial u}{\partial y} dz = \overline{v} \frac{\partial \overline{u}}{\partial y} \quad (\text{I-8})$$

式中同樣地假設速度 v 在此水深中之變化可忽略，且 η, h 不為 y 的函數。

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} w \frac{\partial u}{\partial z} dz \cong \overline{w} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{\partial u}{\partial z} dz = \frac{\overline{w}}{h} \frac{\partial \overline{u}}{\partial z} (u|_{\eta} - u|_{-h}) \quad (\text{I-9})$$

式中對於柯氏力則可表為

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} f v dz \cong \overline{f} \overline{v} \quad (\text{I-10})$$

如同前面說明之假設，剪應力項可表出為

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{xx}}{\partial x} dz \cong \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial x} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \tau_{xx} dz = \frac{1}{\rho} \frac{\partial \overline{\tau_{xx}}}{\partial x} \quad (\text{I-11})$$

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} dz \cong \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial y} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \tau_{xy} dz = \frac{1}{\rho} \frac{\partial \overline{\tau_{xy}}}{\partial y} \quad (\text{I-12})$$

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial z} dz \cong \frac{1}{\rho h} (\tau_{xz}|_{\eta} - \tau_{xz}|_{-h}) \quad (I-13)$$

至於式(I-1)和式(I-2)中之壓力梯度(gradient)項則可作以下處理。式(I-3)

對水深積分

$$\int_{-h}^{\eta} \frac{\partial P}{\partial z} dz = - \int_{-h}^{\eta} \rho g dz \Rightarrow P|_{z=\eta} - P = \rho g z - \rho g \eta \quad (I-14)$$

設壓力在自由水面上($z = \eta$)相對為零，則得

$$P = \rho g (\eta - z) \quad (I-15)$$

式(I-15)和式(I-1)代入式(I-5)得

$$\frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} dz = \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \frac{1}{\rho} \rho g \frac{\partial \eta}{\partial x} dz = \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} g \frac{\partial \eta}{\partial x} dz = g \frac{\partial \eta}{\partial x} \quad (I-16)$$

由上述之推導，以水深積分觀念，則式(I-1)之動量方程式可改寫為

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{u}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \bar{v} \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\bar{w}}{h} (u|_{z'} - u|_z) \\ = f \bar{v} - g \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \overline{\tau_{xx}}}{\partial x} + \frac{\partial \overline{\tau_{xy}}}{\partial y} \right) + \frac{1}{\rho h} (\tau_{xz}|_{z'} - \tau_{xz}|_z) \end{aligned} \quad (I-17)$$

同理，式(I-2)之動量方程式可改寫為

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} + \bar{v} \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} + \frac{\bar{w}}{h} (v|_{z'} - v|_z) \\ = f \bar{u} - g \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \overline{\tau_{yy}}}{\partial x} + \frac{\partial \overline{\tau_{xy}}}{\partial y} \right) + \frac{1}{\rho h} (\tau_{yz}|_{z'} - \tau_{yz}|_z) \end{aligned} \quad (I-18)$$

利用式(I-5)水深積分觀念，代入連續方程式(I-4)可表示為

$$\begin{aligned} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right) dz &\cong \frac{\partial}{\partial x} \frac{1}{\rho} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} u dz + \frac{\partial}{\partial y} \frac{1}{\rho} \frac{1}{h} \int_{-h}^{\eta} v dz + \frac{1}{h} (w|_{\eta} - w|_{-h}) \\ &= \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} + \frac{1}{h} (w|_{\eta} - w|_{-h}) \\ &= 0 \end{aligned}$$

故上式可另寫為

$$w|_{-h} = w|_{\eta} + h \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \right) \quad (\text{I-19})$$

由式(I-19)配合使用底床運動條件可利用水平速度表出垂直速度得

$$w|_{\eta} = -h \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \right) \quad (\text{I-20})$$

由自由水面之線性化運動條件得

$$w|_{\eta} = \frac{\partial \eta}{\partial t} \quad (\text{I-21})$$

式(I-21)代入式(I-20)得

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} = -h \left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \right) \quad (\text{I-22})$$

I.2 水深積分有限元素方程式

利用有限元素法可將前述水深積分表示式改寫成有限元素方程式。由有限元素法流場水深變量可表為

$$\bar{X} = \Phi_{\alpha} X_{\alpha} \quad (\text{I-23})$$

式中 Φ_{α} 表元素之形狀函數；希臘字母下標 α 表元素上第 α 個節點；

由此以下重覆出現希臘字母均代表累加其上下限由 1 至元素上之節

點個數。利用式(I-23)代入式(I-17)式(I-18)和式(I-22)並運用 Galerkin

加權殘差法及部分積分觀念把剪應力項之微分階數降低一階可得速

度 $\bar{u}$ 和 $\bar{v}$ 及水位變化 η 之對時間的一階常微分方程式。

$$\left[M_{\alpha\beta} \right] \left\{ \dot{\bar{u}}_{\beta} \right\} = \left\{ F_{\alpha}^x \right\} - g \left\{ N_{\alpha\beta}^x \right\} \left\{ \eta_{\beta} \right\} \quad (\text{I-24})$$

$$\left[M_{\alpha\beta} \right] \left\{ \dot{\bar{v}}_{\beta} \right\} = \left\{ F_{\alpha}^y \right\} - g \left\{ N_{\alpha\beta}^y \right\} \left\{ \eta_{\beta} \right\} \quad (\text{I-25})$$

$$\left[M_{\alpha\beta} \right] \left\{ \dot{\eta}_{\beta} \right\} = \left\{ F_{\alpha}^z \right\} \quad (\text{I-26})$$

代入式(I-24)式(I-25) 和式(I-26)中之係數分別為

$$M_{\alpha\beta} = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha} \Phi_{\beta} d\Omega \quad (\text{I-27})$$

$$K_{\alpha\beta\gamma} = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha} \Phi_{\beta} \Phi_{\gamma} d\Omega \quad (\text{I-28})$$

$$K_{\alpha\beta\gamma}^x = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha} \Phi_{\beta} \Phi_{\gamma,x} d\Omega \quad (\text{I-29})$$

$$K_{\alpha\beta\gamma}^y = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha} \Phi_{\beta} \Phi_{\gamma,y} d\Omega \quad (\text{I-30})$$

$$N_{\alpha\beta}^x = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha} \Phi_{\beta,x} d\Omega \quad (\text{I-31})$$

$$N_{\alpha\beta}^y = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha} \Phi_{\beta,y} d\Omega \quad (\text{I-32})$$

$$S_{\alpha\beta}^{xx} = 2 \int_{\Omega} \Phi_{\alpha,x} \Phi_{\beta,x} d\Omega + \int_{\Omega} \Phi_{\alpha,y} \Phi_{\beta,y} d\Omega \quad (\text{I-33})$$

$$S_{\alpha\beta}^{yy} = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha,x} \Phi_{\beta,x} d\Omega + 2 \int_{\Omega} \Phi_{\alpha,y} \Phi_{\beta,y} d\Omega \quad (\text{I-34})$$

$$S_{\alpha\beta}^{xy} = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha,x} \Phi_{\beta,y} d\Omega \quad (\text{I-35})$$

$$S_{\alpha\beta}^{yx} = \int_{\Omega} \Phi_{\alpha,y} \Phi_{\beta,x} d\Omega \quad (\text{I-36})$$

$$T_{\beta}^x = \left(\tau_{xz} \Big|_z^z \right)_{\beta} \quad (\text{I-37})$$

$$T_{\beta}^y = \left(\tau_{yz} \Big|_z^z \right)_{\beta} \quad (\text{I-38})$$

$$R_{\alpha}^x = \frac{1}{\rho} \int_{\Gamma} \Phi_{\alpha} \bar{\tau}_{xx} n_x d\Gamma + \frac{1}{\rho} \int_{\Gamma} \Phi_{\alpha} \bar{\tau}_{xy} n_y d\Gamma \quad (\text{I-39})$$

$$R_{\alpha}^y = \frac{1}{\rho} \int_{\Gamma} \Phi_{\alpha} \bar{\tau}_{xy} n_x d\Gamma + \frac{1}{\rho} \int_{\Gamma} \Phi_{\alpha} \bar{\tau}_{yy} n_y d\Gamma \quad (\text{I-40})$$

$$\begin{aligned} F_{\alpha}^x = & -K_{\alpha\beta\gamma}^x \bar{u}_{\beta} \bar{u}_{\gamma} - K_{\alpha\beta\gamma}^y \bar{v}_{\beta} \bar{u}_{\gamma} - \frac{1}{h} K_{\alpha\beta\gamma} \bar{w}_{\beta} (\bar{u}_{\gamma}' - \bar{u}_{\gamma}) \\ & + fM_{\alpha\beta} \bar{v}_{\beta} - \frac{A_1}{\rho} S_{\alpha\beta}^{xx} \bar{u}_{\beta} - \frac{A_1}{\rho} S_{\alpha\beta}^{yx} \bar{v}_{\beta} + \frac{1}{\rho h} M_{\alpha\beta} T_{\beta}^x + R_{\alpha}^x \end{aligned} \quad (\text{I-41})$$

$$\begin{aligned} F_{\alpha}^y = & -K_{\alpha\beta\gamma}^x \bar{u}_{\beta} \bar{v}_{\gamma} - K_{\alpha\beta\gamma}^y \bar{v}_{\beta} \bar{v}_{\gamma} - \frac{1}{h} K_{\alpha\beta\gamma} \bar{w}_{\beta} (\bar{v}_{\gamma}' - \bar{v}_{\gamma}) \\ & + fM_{\alpha\beta} \bar{u}_{\beta} - \frac{A_1}{\rho} S_{\alpha\beta}^{xy} \bar{u}_{\beta} - \frac{A_1}{\rho} S_{\alpha\beta}^{yy} \bar{v}_{\beta} + \frac{1}{\rho h} M_{\alpha\beta} T_{\beta}^y + R_{\alpha}^y \end{aligned} \quad (\text{I-42})$$

$$F_{\alpha}^z = -h(N_{\alpha\beta}^x \bar{u}_{\beta} + N_{\alpha\beta}^y \bar{v}_{\beta}) \quad (\text{I-43})$$

其中 Ω 為元素之領域， Γ 為元素之邊界；下標 x 及 y 分別對 x 及 y 微分； n_x 及 n_y 則分別為元素邊界單位法線向量在 x 及 y 方向之分量。

I.3 線性三角形有限元素

本文中計算所使用之有限元素為線性三角形元素，取其三角形較之四邊形元素更能有效地模擬欲計算流場之任意地形，以及由元素計算之控制方程式係數能夠直接積分求得。使用面積座標之線性三角形元素其形狀函數為

$$\Phi_{\alpha} = \xi_{\alpha}; \alpha = 1, 2, 3 \quad (\text{I-44})$$

式中 ξ_{α} ， $\alpha = 1, 2, 3$ 為描述三角形面積座標的三個座標。其使用於元素計算之相關積分公式為

$$\int_{\Omega} \xi_1^i \xi_2^j \xi_3^k d\Omega = \frac{i! j! k!}{(i + j + k + 2)!} 2a \quad (\text{I-45})$$

利用式(I-45)則控制方程式之係數式(I-27)~(I-36)可直接積分求得

$$M_{\alpha\beta} = \begin{cases} \frac{a}{6} & ; \alpha = \beta \\ \frac{a}{12} & ; \alpha \neq \beta \end{cases} \quad (I-46)$$

$$K_{\alpha\beta\gamma} = \begin{cases} \frac{a}{10} & ; \alpha = \beta = \gamma \\ \frac{a}{30} & ; \alpha = \beta \text{ or } \beta = \gamma \text{ or } \alpha = \gamma \\ \frac{a}{60} & ; \alpha \neq \beta \neq \gamma \end{cases} \quad (I-47)$$

$$K_{\alpha\beta\gamma}^x = M_{\alpha\beta} b_\gamma \quad (I-48)$$

$$K_{\alpha\beta\gamma}^y = M_{\alpha\beta} c_\gamma \quad (I-49)$$

$$N_{\alpha\beta}^x = \frac{a}{3} b_\beta \quad (I-50)$$

$$N_{\alpha\beta}^y = \frac{a}{3} c_\beta \quad (I-51)$$

$$S_{\alpha\beta}^{xx} = a(2b_\alpha b_\beta + c_\alpha c_\beta) \quad (I-52)$$

$$S_{\alpha\beta}^{yy} = a(b_\alpha b_\beta + 2c_\alpha c_\beta) \quad (I-53)$$

$$S_{\alpha\beta}^{xy} = ab_\alpha c_\beta \quad (I-54)$$

$$S_{\alpha\beta}^{yx} = ac_\alpha b_\beta \quad (I-55)$$

式中 a 為三角形元素之面積可表出為

$$a = \frac{D}{2} = \frac{1}{2} \det \begin{bmatrix} 1 & x_1 & y_1 \\ 1 & x_2 & y_2 \\ 1 & x_3 & y_3 \end{bmatrix} \quad (I-56)$$

式中(x1, y1) , (x2, y2)和(x3, y3)分別為三角形元素的三個頂點座標 ,

依次取逆時針方向順序。

$$b_n = \frac{1}{D}(y_1 - y_m) \quad (\text{I-57})$$

$$c_m = \frac{1}{D}(x_1 - x_n) \quad (\text{I-58})$$

式中 1,m,n 分別從 1 到 3，而 (1,m,n) 為 (1,2,3) 之排列順序。利用式(I-46)~(I-58)可直接計算控制方程式式(I-24)~(I-26)中之係數免除使用數值積分，對此一控制方程式含項數較多之問題可節省不少數值計算時間。

式(I-24)~(I-26)為對時間之一階常微分方程，可利用 Taylor 展開對時間做處理，在水位的部分採用顯式法，則式(I-26)可寫成

$$[M_{\alpha\beta}]\{\eta_\beta\}^{n+1} = [M_{\alpha\beta}]\{\eta_\beta\}^n + \Delta t\{F_\alpha^z\}^n \quad (\text{I-59})$$

在流速的部分為讓程式更穩定故採用隱式法，則式(I-24)和式(I-25)可寫成

$$[M_{\alpha\beta}]\{\bar{u}_\beta\}^{n+1} - \Delta t\{F_\alpha^x\}^{n+1} = [M_{\alpha\beta}]\{\bar{u}_\beta\}^n - g[N_{\alpha\beta}^x]\{\eta_\beta\}^{n+1} \quad (\text{I-60})$$

$$[M_{\alpha\beta}]\{\bar{v}_\beta\}^{n+1} - \Delta t\{F_\alpha^y\}^{n+1} = [M_{\alpha\beta}]\{\bar{v}_\beta\}^n - g[N_{\alpha\beta}^y]\{\eta_\beta\}^{n+1} \quad (\text{I-61})$$

求解式(I-59)可得 $\{\eta_\beta\}^{n+1}$ ，再聯立式(I-60)和式(I-61)可求得 $\{\bar{u}_\beta\}^{n+1}$ 及 $\{\bar{v}_\beta\}^{n+1}$ 。

附錄 II 七大港 2006 年潮位與潮流之調和分析成果表 (表 II.1~表 II.14)

表II.1 基隆港2006年潮汐調和分析成果表

KL							
分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)
SA	0.0	0.0040	310.0	M2	29.0	0.2083	106.4
SAA	0.1	0.0017	110.4	MKS2	29.1	0.0097	140.9
MM	0.5	0.0117	118.2	LAM2	29.5	0.0061	45.2
MSF	1.0	0.0108	132.3	L2	29.5	0.0142	190.0
MF	1.1	0.0136	301.3	T2	30.0	0.0068	105.1
2Q1	12.9	0.0064	20.6	S2	30.0	0.0511	311.7
SGM1	12.9	0.0053	130.5	R2	30.0	0.0042	210.8
Q1	13.4	0.0373	188.8	K2	30.1	0.0151	87.0
RO1	13.5	0.0056	317.9	MSN2	30.5	0.0042	94.8
O1	13.9	0.1766	15.5	KJ2	30.6	0.0024	220.2
MP1	14.0	0.0075	18.7	2SM2	31.0	0.0057	152.6
M1	14.5	0.0157	46.9	MO2	42.9	0.0032	254.5
KI1	14.6	0.0027	223.9	M3	43.5	0.0043	79.9
PI1	14.9	0.0078	77.0	SO3	43.9	0.0015	131.5
P1	15.0	0.0665	242.2	MK3	44.0	0.0036	99.9
S1	15.0	0.0079	312.8	SK3	45.0	0.0017	356.1
K1	15.0	0.2022	232.2	MN4	57.4	0.0043	102.6
PHI1	15.1	0.0127	141.2	M4	58.0	0.0121	296.9
VI1	15.1	0.0069	278.9	SN4	58.4	0.0017	320.5
THE1	15.5	0.0016	306.5	MS4	59.0	0.0082	163.1
J1	15.6	0.0112	62.8	MK4	59.1	0.0036	293.9
SO1	16.1	0.0019	144.5	S4	60.0	0.0013	24.4
OO1	16.1	0.0096	278.3	SK4	60.1	0.0014	178.2
OQ2	27.3	0.0017	97.3	2MN6	86.4	0.0013	209.2
MNS2	27.4	0.0084	244.9	M6	87.0	0.0020	64.5
2N2	27.9	0.0006	149.5	MSN6	87.4	0.0010	269.1
MU2	28.0	0.0234	106.3	2MS6	88.0	0.0013	28.1
N2	28.4	0.0511	271.1	2MK6	88.1	0.0008	90.1
NU2	28.5	0.0129	58.1	2SM6	89.0	0.0006	331.9
OP2	28.9	0.0109	118.0	MSK6	89.1	0.0004	334.1
平均潮位 = - 0.0003 m							
原點時間：2006/07/02 11:00:00							

表II.2 臺北港2006年潮汐調和分析成果表

TP							
分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)
SA	0.0	0.0079	274.8	M2	29.0	1.0166	139.9
SAA	0.1	0.0053	143.8	MKS2	29.1	0.0148	161.9
MM	0.5	0.0128	66.6	LAM2	29.5	0.0254	40.2
MSF	1.0	0.0067	209.0	L2	29.5	0.0451	172.4
MF	1.1	0.0218	308.4	T2	30.0	0.0199	202.8
2Q1	12.9	0.0066	13.9	S2	30.0	0.3042	23.0
SGM1	12.9	0.0086	174.6	R2	30.0	0.0068	132.3
Q1	13.4	0.0446	201.1	K2	30.1	0.1019	178.2
RO1	13.5	0.0089	323.7	MSN2	30.5	0.0093	105.8
O1	13.9	0.2147	28.8	KJ2	30.6	0.0070	34.1
MP1	14.0	0.0027	55.3	2SM2	31.0	0.0110	168.8
M1	14.5	0.0161	63.3	MO2	42.9	0.0045	263.7
KI1	14.6	0.0049	205.1	M3	43.5	0.0038	20.5
PI1	14.9	0.0095	83.1	SO3	43.9	0.0033	150.0
P1	15.0	0.0680	260.3	MK3	44.0	0.0029	138.8
S1	15.0	0.0014	177.1	SK3	45.0	0.0013	91.3
K1	15.0	0.2452	248.3	MN4	57.4	0.0087	62.8
PHI1	15.1	0.0029	142.6	M4	58.0	0.0261	258.1
VI1	15.1	0.0047	38.4	SN4	58.4	0.0027	302.1
THE1	15.5	0.0017	321.3	MS4	59.0	0.0184	134.6
J1	15.6	0.0113	96.7	MK4	59.1	0.0072	283.5
SO1	16.1	0.0047	188.8	S4	60.0	0.0032	26.1
OO1	16.1	0.0129	298.2	SK4	60.1	0.0033	138.4
OQ2	27.3	0.0050	6.2	2MN6	86.4	0.0013	242.2
MNS2	27.4	0.0204	220.9	M6	87.0	0.0040	52.4
2N2	27.9	0.0040	311.9	MSN6	87.4	0.0006	123.8
MU2	28.0	0.0449	75.7	2MS6	88.0	0.0017	331.3
N2	28.4	0.1988	305.7	2MK6	88.1	0.0012	108.2
NU2	28.5	0.0523	83.8	2SM6	89.0	0.0003	132.3
OP2	28.9	0.0265	185.9	MSK6	89.1	0.0003	33.6
平均潮位=-0.0010 m							
原點時間：2006/07/02 11:00:00							

表II.3 臺中港2006年潮汐調和分析成果表

TC							
分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)
SA	0.0	0.0044	301.0	M2	29.0	1.7694	146.0
SAA	0.1	0.0022	107.4	MKS2	29.1	0.0129	172.0
MM	0.5	0.0104	110.0	LAM2	29.5	0.0386	29.1
MSF	1.0	0.0098	206.2	L2	29.5	0.0878	170.9
MF	1.1	0.0150	292.8	T2	30.0	0.0370	194.9
2Q1	12.9	0.0073	31.5	S2	30.0	0.5288	33.9
SGM1	12.9	0.0087	179.6	R2	30.0	0.0035	168.9
Q1	13.4	0.0506	215.7	K2	30.1	0.1840	189.5
RO1	13.5	0.0103	349.7	MSN2	30.5	0.0191	83.5
O1	13.9	0.2476	46.4	KJ2	30.6	0.0102	349.5
MP1	14.0	0.0034	85.7	2SM2	31.0	0.0210	155.3
M1	14.5	0.0225	76.1	MO2	42.9	0.0101	259.6
KI1	14.6	0.0041	245.2	M3	43.5	0.0097	318.3
PI1	14.9	0.0074	88.5	SO3	43.9	0.0061	149.8
P1	15.0	0.0786	283.8	MK3	44.0	0.0127	151.4
S1	15.0	0.0028	201.8	SK3	45.0	0.0034	68.6
K1	15.0	0.2772	268.1	MN4	57.4	0.0021	291.2
PHI1	15.1	0.0026	184.2	M4	58.0	0.0132	165.6
VI1	15.1	0.0020	60.1	SN4	58.4	0.0003	308.6
THE1	15.5	0.0051	327.1	MS4	59.0	0.0077	55.8
J1	15.6	0.0134	112.6	MK4	59.1	0.0015	206.2
SO1	16.1	0.0078	214.4	S4	60.0	0.0005	331.6
OO1	16.1	0.0126	328.0	SK4	60.1	0.0006	330.6
OQ2	27.3	0.0093	68.9	2MN6	86.4	0.0081	127.8
MNS2	27.4	0.0303	207.2	M6	87.0	0.0160	324.2
2N2	27.9	0.0083	255.6	MSN6	87.4	0.0038	34.6
MU2	28.0	0.0738	65.4	2MS6	88.0	0.0169	218.9
N2	28.4	0.3288	310.1	2MK6	88.1	0.0060	23.2
NU2	28.5	0.0845	89.2	2SM6	89.0	0.0031	106.9
OP2	28.9	0.0355	158.1	MSK6	89.1	0.0029	270.0
平均潮位=-0.0004 m							
原點時間：2006/07/02 11:00:00							

表II.4 安平港2006年潮汐調和分析成果表

AP							
分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)
SA	0.0	0.0014	110.2	M2	29.0	0.2221	75.3
SAA	0.1	0.0045	317.5	MKS2	29.1	0.0274	304.2
MM	0.5	0.0048	49.5	LAM2	29.5	0.0111	76.0
MSF	1.0	0.0047	323.6	L2	29.5	0.0139	110.9
MF	1.1	0.0103	69.5	T2	30.0	0.0046	43.1
2Q1	12.9	0.0075	69.2	S2	30.0	0.0777	298.4
SGM1	12.9	0.0039	8.9	R2	30.0	0.0040	5.2
Q1	13.4	0.0354	226.0	K2	30.1	0.0242	125.0
RO1	13.5	0.0076	15.1	MSN2	30.5	0.0020	79.4
O1	13.9	0.1786	52.4	KJ2	30.6	0.0017	51.8
MP1	14.0	0.0209	233.1	2SM2	31.0	0.0048	180.4
M1	14.5	0.0187	90.6	MO2	42.9	0.0010	285.6
KI1	14.6	0.0118	66.9	M3	43.5	0.0018	152.2
PI1	14.9	0.0152	50.7	SO3	43.9	0.0006	21.2
P1	15.0	0.0432	265.6	MK3	44.0	0.0012	103.9
S1	15.0	0.0157	343.2	SK3	45.0	0.0001	277.1
K1	15.0	0.1761	280.3	MN4	57.4	0.0043	104.6
PHI1	15.1	0.0224	300.7	M4	58.0	0.0067	289.3
VI1	15.1	0.0140	35.7	SN4	58.4	0.0019	342.9
THE1	15.5	0.0079	347.4	MS4	59.0	0.0085	185.5
J1	15.6	0.0080	177.2	MK4	59.1	0.0015	339.5
SO1	16.1	0.0033	126.6	S4	60.0	0.0017	47.5
OO1	16.1	0.0088	324.6	SK4	60.1	0.0016	233.5
OQ2	27.3	0.0012	221.1	2MN6	86.4	0.0005	338.4
MNS2	27.4	0.0030	179.1	M6	87.0	0.0010	229.5
2N2	27.9	0.0053	198.4	MSN6	87.4	0.0007	255.1
MU2	28.0	0.0172	80.1	2MS6	88.0	0.0007	66.6
N2	28.4	0.0490	242.3	2MK6	88.1	0.0004	8.2
NU2	28.5	0.0085	56.5	2SM6	89.0	0.0002	213.8
OP2	28.9	0.0262	7.0	MSK6	89.1	0.0006	351.6
平均潮位=-0.0034m							
原點時間：2006/07/02 11:00:00							

表II.5 高雄港2006年潮汐調和分析成果表

KH							
分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)
SA	0.0	0.0053	285.4	M2	29.0	0.1874	47.2
SAA	0.1	0.0074	134.0	MKS2	29.1	0.0050	161.1
MM	0.5	0.0037	110.0	LAM2	29.5	0.0036	351.7
MSF	1.0	0.0119	252.0	L2	29.5	0.0045	113.7
MF	1.1	0.0162	59.8	T2	30.0	0.0066	67.3
2Q1	12.9	0.0047	62.6	S2	30.0	0.0764	266.4
SGM1	12.9	0.0042	186.1	R2	30.0	0.0031	252.9
Q1	13.4	0.0400	223.3	K2	30.1	0.0270	63.7
RO1	13.5	0.0083	354.2	MSN2	30.5	0.0030	62.2
O1	13.9	0.1918	62.4	KJ2	30.6	0.0025	258.4
MP1	14.0	0.0017	65.7	2SM2	31.0	0.0009	197.2
M1	14.5	0.0161	97.9	MO2	42.9	0.0050	310.1
KI1	14.6	0.0057	211.7	M3	43.5	0.0024	118.4
PI1	14.9	0.0044	125.5	SO3	43.9	0.0017	214.6
P1	15.0	0.0572	301.7	MK3	44.0	0.0019	167.4
S1	15.0	0.0046	293.3	SK3	45.0	0.0010	75.9
K1	15.0	0.1990	291.0	MN4	57.4	0.0008	184.8
PHI1	15.1	0.0052	39.7	M4	58.0	0.0005	349.9
VI1	15.1	0.0012	75.6	SN4	58.4	0.0003	76.5
THE1	15.5	0.0006	77.6	MS4	59.0	0.0011	187.8
J1	15.6	0.0093	105.6	MK4	59.1	0.0005	255.2
SO1	16.1	0.0031	70.6	S4	60.0	0.0004	23.3
OO1	16.1	0.0037	346.3	SK4	60.1	0.0006	162.2
OQ2	27.3	0.0016	134.7	2MN6	86.4	0.0013	16.4
MNS2	27.4	0.0010	303.7	M6	87.0	0.0024	224.0
2N2	27.9	0.0033	355.5	MSN6	87.4	0.0006	273.2
MU2	28.0	0.0073	136.9	2MS6	88.0	0.0019	119.9
N2	28.4	0.0414	220.5	2MK6	88.1	0.0004	23.5
NU2	28.5	0.0073	19.7	2SM6	89.0	0.0003	20.5
OP2	28.9	0.0081	185.1	MSK6	89.1	0.0003	23.9
平均潮位=-0.0024m							
原點時間：2006/07/02 11:00:00							

表II.6 花蓮港2006年潮汐調和分析成果表

HL							
分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)
SA	0.0	0.0046	8.4	M2	29.0	0.4363	342.4
SAA	0.1	0.0045	175.9	MKS2	29.1	0.0061	268.3
MM	0.5	0.0203	21.3	LAM2	29.5	0.0050	25.3
MSF	1.0	0.0242	200.2	L2	29.5	0.0054	175.1
MF	1.1	0.0156	336.4	T2	30.0	0.0175	44.3
2Q1	12.9	0.0041	108.3	S2	30.0	0.2019	234.1
SGM1	12.9	0.0068	261.9	R2	30.0	0.0010	244.3
Q1	13.4	0.0379	129.9	K2	30.1	0.0747	58.9
RO1	13.5	0.0064	305.1	MSN2	30.5	0.0008	314.8
O1	13.9	0.1691	161.6	KJ2	30.6	0.0041	82.8
MP1	14.0	0.0028	80.4	2SM2	31.0	0.0016	83.6
M1	14.5	0.0147	28.7	MO2	42.9	0.0022	45.8
KI1	14.6	0.0036	182.5	M3	43.5	0.0060	71.3
PI1	14.9	0.0048	220.7	SO3	43.9	0.0017	156.7
P1	15.0	0.0529	50.3	MK3	44.0	0.0005	251.1
S1	15.0	0.0026	301.8	SK3	45.0	0.0005	128.3
K1	15.0	0.1781	58.8	MN4	57.4	0.0023	26.0
PHI1	15.1	0.0045	346.5	M4	58.0	0.0063	69.9
VI1	15.1	0.0044	224.4	SN4	58.4	0.0002	79.5
THE1	15.5	0.0020	278.4	MS4	59.0	0.0032	11.3
J1	15.6	0.0105	97.7	MK4	59.1	0.0020	238.6
SO1	16.1	0.0037	2.3	S4	60.0	0.0002	135.0
OO1	16.1	0.0078	154.4	SK4	60.1	0.0007	175.5
OQ2	27.3	0.0014	223.9	2MN6	86.4	0.0001	191.2
MNS2	27.4	0.0036	65.3	M6	87.0	0.0011	162.1
2N2	27.9	0.0029	295.3	MSN6	87.4	0.0006	311.2
MU2	28.0	0.0174	97.1	2MS6	88.0	0.0009	56.3
N2	28.4	0.0853	320.6	2MK6	88.1	0.0003	316.0
NU2	28.5	0.0181	120.4	2SM6	89.0	0.0002	343.0
OP2	28.9	0.0060	289.9	MSK6	89.1	0.0004	288.8
平均潮位=-0.0003 m							
原點時間：2006/07/02 11:00:00							

表II.7 蘇澳港2006年潮汐調和分析成果表

SA							
分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)	分潮 名稱	角頻率 (度/小時)	振幅 (m)	位相角 (度)
SA	0.0	0.0033	340.8	M2	29.0	0.4111	354.9
SAA	0.1	0.0015	131.2	MKS2	29.1	0.0031	270.2
MM	0.5	0.014	151.8	LAM2	29.5	0.0034	221.0
MSF	1.0	0.0157	168.3	L2	29.5	0.0108	319.1
MF	1.1	0.0183	302.9	T2	30.0	0.0114	50.5
2Q1	12.9	0.0053	22.0	S2	30.0	0.1851	230.6
SGM1	12.9	0.0087	137.5	R2	30.0	0.0032	189.4
Q1	13.4	0.0418	184.2	K2	30.1	0.0701	28.0
RO1	13.5	0.0083	317.3	MSN2	30.5	0.0005	163.1
O1	13.9	0.2084	12.6	KJ2	30.6	0.0052	214.3
MP1	14.0	0.002	80.3	2SM2	31.0	0.0004	217.5
M1	14.5	0.0187	45.5	MO2	42.9	0.0029	291.9
KI1	14.6	0.0033	173.6	M3	43.5	0.0054	86.6
PI1	14.9	0.0018	54.3	SO3	43.9	0.0004	326.3
P1	15.0	0.069	245.7	MK3	44.0	0.0011	174.1
S1	15.0	0.0035	28.3	SK3	45.0	0.0002	4.2
K1	15.0	0.223	230.3	MN4	57.4	0.0018	271.8
PHI1	15.1	0.0013	111.4	M4	58.0	0.0027	134.4
VI1	15.1	0.0048	7.5	SN4	58.4	0.0008	152.1
THE1	15.5	0.0034	301.0	MS4	59.0	0.0035	60.7
J1	15.6	0.0117	58.0	MK4	59.1	0.0011	235.6
SO1	16.1	0.0026	150.3	S4	60.0	0.0003	320.1
OO1	16.1	0.0093	278.7	SK4	60.1	0.0008	113.5
OQ2	27.3	0.0028	155.8	2MN6	86.4	0.0003	73.3
MNS2	27.4	0.0036	295.8	M6	87.0	0.0006	317.4
2N2	27.9	0.0019	336.5	MSN6	87.4	0.0004	243.8
MU2	28.0	0.016	125.5	2MS6	88.0	0.0005	157.1
N2	28.4	0.074	174.2	2MK6	88.1	0.0003	107.0
NU2	28.5	0.0168	317.6	2SM6	89.0	0.0002	105.8
OP2	28.9	0.0032	47.9	MSK6	89.1	0.00005	246.7
平均潮位=-0.0001 m							
原點時間：2006/07/02 11:00:00							

表II.8 基隆港2006年1月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1837.77	2549.47	M2	413.4723	37814.24
SAA	964.74	2808.03	MKS2	179.5975	40578.36
MM	19.43	398.90	LAM2	637.5701	777.3515
MSF	38.18	519.04	L2	689.992	10773.5
MF	30.94	382.49	T2	193.7899	13016.39
2Q1	36.91	652.25	S2	512.7532	6004.926
SGM1	60.42	1078.92	R2	575.4975	5807.218
Q1	433.21	8487.20	K2	233.5402	8207.381
RO1	521.37	10197.29	MSN2	140.7313	5189.983
O1	941.15	15191.24	KJ2	111.4307	4762.409
MP1	981.75	14699.84	2SM2	9.575838	326.7591
M1	1239.58	2475.67	MO2	1.58411	1.830835
KI1	1464.93	559.38	M3	2.045663	2.961135
PI1	2828.72	3875.39	SO3	1.744099	11.04833
P1	2713.01	9512.28	MK3	2.743103	10.84608
S1	451.21	3452.47	SK3	0.94314	1.216489
K1	601.42	3850.28	MN4	1.10242	1.218728
PHI1	606.09	8383.63	M4	4.239553	3.495639
VI1	591.09	4060.71	SN4	0.376538	8.991133
THE1	973.21	8120.59	MS4	5.639563	37.78288
J1	839.29	6655.24	MK4	4.007455	31.57225
SO1	150.15	882.49	S4	7.051625	18.87477
OO1	94.74	530.37	SK4	4.836992	17.29861
OQ2	64.27	918.84	2MN6	2.238007	2.867615
MNS2	95.56	1587.70	M6	2.137306	3.639787
2N2	243.50	8867.14	MSN6	4.155128	3.825997
MU2	289.36	11311.59	2MS6	17.22254	20.6052
N2	716.99	12669.75	2MK6	20.09895	19.38667
NU2	751.50	6961.06	2SM6	7.04549	3.81214
OP2	355.47	2904.17	MSK6	5.833334	4.082843
INSTRM LEVEL=-36.0 m					
u平均流速：-3.92 cm/sec					
u原點時間：2006/01/16 11:00:00					
v平均流速：16.49 cm/sec					
v原點時間：2006/01/21 19:00					

表II.8 (續)基隆港2006年2月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	34093.08	529.78	M2	321.0398	494.6428
SAA	18421.87	566.13	MKS2	9271.055	243.441
MM	316.56	35.85	LAM2	5374.093	431.3962
MSF	262.21	37.33	L2	3021.589	793.9861
MF	185.80	26.00	T2	12697.87	1110.251
2Q1	2491.24	255.88	S2	8445.268	1532.227
SGM1	3753.09	359.81	R2	3682.876	2457.29
Q1	19258.59	1382.84	K2	1845.916	1364.61
RO1	22025.67	1532.88	MSN2	3009.972	807.311
O1	25851.56	1651.83	KJ2	2319.469	640.9575
MP1	24517.81	1647.72	2SM2	96.73732	34.53133
M1	12867.90	2960.29	MO2	1.322231	0.705211
KI1	11906.08	3364.50	M3	2.55185	1.207334
PI1	1958.29	1012.90	SO3	11.85121	7.386215
P1	4068.68	852.64	MK3	11.41538	6.354465
S1	7622.14	740.55	SK3	1.274215	0.957735
K1	5840.77	1189.71	MN4	4.201703	0.605679
PHI1	9116.24	375.39	M4	6.357202	0.597981
VI1	7451.47	1016.56	SN4	3.1235	2.018285
THE1	16691.40	1148.69	MS4	21.5491	8.119458
J1	14458.50	912.95	MK4	18.0268	9.193549
SO1	2645.96	130.60	S4	16.17695	6.523111
OO1	1696.89	83.78	SK4	17.87413	6.601305
OQ2	705.23	151.86	2MN6	3.882617	1.568744
MNS2	1112.30	232.53	M6	3.982026	2.331472
2N2	3609.81	714.53	MSN6	4.17237	2.010467
MU2	4258.86	831.20	2MS6	18.99717	3.00156
N2	10681.25	1184.87	2MK6	24.51163	2.238555
NU2	12201.54	1025.66	2SM6	7.489012	6.077076
OP2	9204.46	590.26	MSK6	8.314976	6.065404
INSTRM LEVEL=-36.0 m					
u平均流速：5833.89 cm/sec					
u原點時間：2006/02/13 23:00					
v平均流速：984.62 cm/sec					
v原點時間：2006/02/14 23:00					

表II.8 (續)基隆港2006年3月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	7669.62	6599.60	M2	4155.34	1677.00
SAA	4048.98	5209.84	MKS2	11988.68	1185.07
MM	66.10	568.12	LAM2	6501.54	1571.05
MSF	104.83	647.34	L2	3626.20	2037.03
MF	87.58	453.90	T2	11164.76	456.84
2Q1	490.70	390.14	S2	13556.21	1980.42
SGM1	721.37	521.23	R2	920.48	1326.11
Q1	4139.63	451.66	K2	1822.27	584.84
RO1	5004.79	430.27	MSN2	1039.30	997.33
O1	11224.90	2445.66	KJ2	855.19	904.47
MP1	12657.25	2748.50	2SM2	50.43	62.68
M1	24504.42	2078.68	MO2	0.98	7.33
KI1	27955.69	3711.29	M3	2.71	14.96
PI1	49962.77	2964.24	SO3	1.93	64.78
P1	47277.46	1919.89	MK3	0.44	55.94
S1	3945.35	6000.52	SK3	1.92	2.07
K1	7331.49	2527.90	MN4	2.21	2.36
PHI1	21229.39	1575.00	M4	4.03	4.34
VI1	7752.86	6283.12	SN4	3.27	7.67
THE1	2042.31	2291.34	MS4	7.50	41.67
J1	1739.16	1802.14	MK4	8.23	38.89
SO1	277.99	1160.43	S4	3.21	7.83
OO1	179.08	801.21	SK4	4.08	5.00
OQ2	574.77	708.89	2MN6	2.08	1.71
MNS2	934.98	1135.23	M6	2.18	9.04
2N2	4123.52	3088.83	MSN6	2.94	14.86
MU2	5428.71	3217.50	2MS6	9.48	77.44
N2	19432.82	2019.36	2MK6	13.99	74.89
NU2	21590.05	1901.36	2SM6	8.09	23.95
OP2	9322.92	221.08	MSK6	4.03	22.26
INSTRM LEVEL=-36.0 m					
u平均流速：1052.51 cm/sec					
u原點時間：2006/03/16 11:00					
v平均流速：-676.36 cm/sec					
v原點時間：2006/03/20 07:00:00					

表II.8 (續)基隆港2006年4月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	77879.43	57321.23	M2	29593.04	19458.66
SAA	40187.29	29593.44	MKS2	18141.58	12125.82
MM	263.33	194.43	LAM2	4590.37	2016.54
MSF	136.93	106.72	L2	5156.59	2008.24
MF	97.25	75.70	T2	45107.48	30704.54
2Q1	385.45	163.55	S2	84483.96	56944.13
SGM1	581.87	232.89	R2	35904.30	18208.27
Q1	3442.41	1041.61	K2	20040.02	11022.98
RO1	4088.35	1188.92	MSN2	4508.58	3024.88
O1	6683.41	1441.58	KJ2	3329.46	2239.60
MP1	6795.36	1378.41	2SM2	141.45	96.52
M1	5374.58	3325.25	MO2	3.22	2.42
KI1	6309.49	4591.38	M3	1.16	0.09
PI1	20283.33	13881.80	SO3	5.36	6.08
P1	27546.83	18686.00	MK3	5.12	5.24
S1	20693.08	14256.49	SK3	0.34	1.54
K1	6001.88	3712.49	MN4	4.45	1.94
PHI1	28213.17	19630.15	M4	7.83	0.84
VI1	22345.75	15402.66	SN4	2.37	1.39
THE1	5325.87	1157.80	MS4	6.42	2.50
J1	4419.75	763.50	MK4	7.70	1.70
SO1	753.28	104.84	S4	2.97	1.68
OO1	488.19	72.51	SK4	3.18	2.45
OQ2	105.69	56.92	2MN6	1.83	2.19
MNS2	205.04	108.58	M6	3.39	1.72
2N2	1416.92	853.62	MSN6	3.78	1.18
MU2	1949.53	1198.19	2MS6	6.42	6.31
N2	6152.75	4012.82	2MK6	8.91	4.15
NU2	6086.12	4013.15	2SM6	3.20	2.46
OP2	12009.08	7798.34	MSK6	5.15	2.91
INSTRM LEVEL = -36.0 m					
u平均流速：-11.28 cm/sec					
u原點時間：2006/04/15 23:00					
v平均流速：129.06 cm/sec					
v原點時間：2006/04/15 23:00					

表II.8 (續)基隆港2006年5月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2291.72	2169.27	M2	1348.98	293.07
SAA	1135.05	1097.65	MKS2	2975.52	1260.75
MM	15.12	1.74	LAM2	1603.92	430.42
MSF	13.32	11.49	L2	1128.15	239.17
MF	9.42	10.23	T2	2967.36	1407.02
2Q1	172.01	58.59	S2	4265.00	1430.80
SGM1	257.59	88.44	R2	688.80	418.01
Q1	1510.26	570.42	K2	1278.89	256.78
RO1	1816.14	696.44	MSN2	252.78	340.88
O1	3819.86	1586.21	KJ2	185.58	271.12
MP1	4241.38	1781.76	2SM2	7.85	14.46
M1	7243.11	3236.19	MO2	0.71	0.04
KI1	8028.26	3623.45	M3	0.81	0.28
PI1	12032.37	5706.45	SO3	3.69	0.75
P1	11130.37	5511.01	MK3	3.55	0.67
S1	2555.82	211.68	SK3	2.56	2.03
K1	4783.29	1086.22	MN4	0.82	0.49
PHI1	7273.12	2763.14	M4	0.74	0.24
VI1	2254.11	1297.06	SN4	0.83	0.63
THE1	514.99	302.43	MS4	3.31	2.26
J1	373.15	240.85	MK4	3.06	2.51
SO1	29.61	25.58	S4	8.85	2.65
OO1	20.89	15.49	SK4	1.08	1.19
OQ2	259.75	27.49	2MN6	1.78	0.77
MNS2	415.17	57.10	M6	1.68	0.86
2N2	1561.64	432.12	MSN6	1.50	1.46
MU2	1964.45	602.66	2MS6	4.22	5.37
N2	5822.05	2506.74	2MK6	3.54	5.32
NU2	6283.80	2826.45	2SM6	5.66	3.13
OP2	2277.98	1484.17	MSK6	6.02	3.92
INSTRM LEVEL = -36.0 m					
u平均流速：-707.82 cm/sec					
u原點時間：2006/05/16 11:00					
v平均流速：-195.41 cm/sec					
v原點時間：2006/05/16 11:00					

表II.8 (續)基隆港2006年8月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1982.75	426.60	M2	1773.22	119.03
SAA	1020.96	311.60	MKS2	4893.95	466.92
MM	14.56	17.86	LAM2	2696.48	83.42
MSF	19.57	20.22	L2	1575.68	101.26
MF	14.81	16.98	T2	4662.52	831.87
2Q1	187.13	27.36	S2	5901.77	896.45
SGM1	284.07	38.95	R2	777.96	282.21
Q1	1930.60	193.71	K2	909.04	328.40
RO1	2370.51	232.87	MSN2	436.91	59.03
O1	5634.08	622.99	KJ2	354.69	45.90
MP1	6375.95	742.69	2SM2	20.63	3.16
M1	11919.80	1919.99	MO2	2.60	0.49
KI1	13357.77	2253.21	M3	0.39	0.61
PI1	19195.87	3630.89	SO3	0.85	2.85
P1	16192.51	3270.71	MK3	3.52	3.15
S1	2193.63	80.69	SK3	3.60	1.12
K1	3597.19	516.69	MN4	0.53	0.19
PHI1	8188.42	1291.15	M4	4.70	0.51
VI1	2875.11	648.29	SN4	0.67	1.12
THE1	941.89	447.58	MS4	7.12	1.93
J1	760.91	368.89	MK4	0.77	2.77
SO1	87.56	50.02	S4	3.78	1.35
OO1	57.14	30.64	SK4	1.30	1.01
OQ2	293.91	38.71	2MN6	0.23	0.50
MNS2	459.35	64.87	M6	1.03	0.73
2N2	1799.87	282.13	MSN6	0.34	0.42
MU2	2325.60	363.31	2MS6	2.37	3.16
N2	7988.72	1163.77	2MK6	1.37	3.46
NU2	8841.94	1268.52	2SM6	2.71	3.87
OP2	3764.84	536.46	MSK6	1.48	4.27
INSTRM LEVEL = -36.0 m					
u平均流速：-379.86 cm/sec					
u原點時間：2006/08/16 11:00					
v平均流速：-376.07 cm/sec					
v原點時間：2006/08/16 11:00					

表II.8 (續)基隆港2006年10月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	963.39	2632.19	M2	74.31	1453.51
SAA	561.20	1374.28	MKS2	1126.87	3920.22
MM	13.94	21.65	LAM2	747.26	2258.94
MSF	29.24	23.21	L2	474.51	1356.29
MF	27.50	17.50	T2	633.93	3640.91
2Q1	180.13	134.77	S2	707.00	4685.98
SGM1	255.01	203.17	R2	430.74	370.18
Q1	1097.40	1334.15	K2	127.45	782.56
RO1	1259.41	1638.55	MSN2	205.37	232.70
O1	1820.79	3934.40	KJ2	174.54	193.32
MP1	1851.57	4464.53	2SM2	13.15	9.86
M1	1599.55	8565.77	MO2	0.95	0.23
KI1	1572.71	9664.60	M3	1.30	0.26
PI1	2942.63	14938.94	SO3	2.39	1.21
P1	3442.88	13052.18	MK3	1.71	0.95
S1	275.90	1560.05	SK3	0.79	0.12
K1	980.48	2565.50	MN4	1.53	0.71
PHI1	2303.02	6301.40	M4	2.03	1.24
VI1	757.79	2201.29	SN4	0.57	0.36
THE1	578.85	608.81	MS4	1.63	1.27
J1	497.09	490.11	MK4	1.77	1.30
SO1	86.83	45.83	S4	1.78	1.08
OO1	56.75	25.17	SK4	1.55	1.51
OQ2	124.29	211.95	2MN6	0.64	0.41
MNS2	188.94	341.16	M6	0.73	0.22
2N2	646.25	1414.53	MSN6	0.96	0.43
MU2	815.09	1836.48	2MS6	0.55	0.72
N2	2466.47	6319.15	2MK6	0.90	0.99
NU2	2699.43	6989.00	2SM6	2.50	2.07
OP2	1264.63	2921.28	MSK6	2.72	2.01
INSTRM LEVEL = -36.0 m					
u平均流速：-210.09 cm/sec					
u原點時間：2006/10/16 11:00					
v平均流速：498.96 cm/sec					
v原點時間：2006/10/16 11:00					

表II.8 (續)基隆港2006年11月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	27799.97	20377.54	M2	16701.87	10301.16
SAA	14390.94	10525.76	MKS2	10107.33	6097.77
MM	109.45	69.51	LAM2	2322.99	1880.02
MSF	78.51	40.53	L2	2599.01	2117.44
MF	57.38	27.67	T2	24523.55	14663.18
2Q1	222.11	114.02	S2	45551.28	27588.06
SGM1	333.47	171.98	R2	18674.69	11905.65
Q1	1892.08	980.06	K2	10405.90	6636.89
RO1	2234.24	1155.20	MSN2	2345.86	1530.70
O1	3540.04	1801.64	KJ2	1729.58	1135.87
MP1	3578.31	1815.70	2SM2	75.39	50.02
M1	1808.46	1231.67	MO2	0.62	0.80
KI1	1705.19	1426.11	M3	1.65	1.14
PI1	9765.51	6043.17	SO3	4.00	3.09
P1	14260.73	8886.49	MK3	2.35	3.58
S1	11173.44	6691.05	SK3	0.98	0.66
K1	4675.74	2182.74	MN4	1.54	0.91
PHI1	14367.59	8801.54	M4	3.75	1.84
VI1	12546.28	7309.58	SN4	0.11	1.20
THE1	2779.94	1730.76	MS4	3.94	0.78
J1	2208.66	1377.94	MK4	2.27	1.17
SO1	334.26	199.97	S4	2.60	2.82
OO1	216.11	127.49	SK4	1.68	2.37
OQ2	116.01	50.82	2MN6	1.00	0.88
MNS2	199.11	81.43	M6	0.71	0.62
2N2	984.45	447.49	MSN6	0.61	0.34
MU2	1295.57	608.76	2MS6	2.81	0.11
N2	3634.25	1824.19	2MK6	2.26	0.53
NU2	3537.34	1761.54	2SM6	3.40	0.17
OP2	6917.23	4449.20	MSK6	1.84	0.56
INSTRM LEVEL = -36.0 m					
u平均流速：144.80 cm/sec					
u原點時間：2006/11/15 23:00					
v平均流速：86.03 cm/sec					
v原點時間：2006/11/15 23:00					

表II.8 (續)基隆港2006年12月潮流調和分析成果表

KL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1099.36	2609.27	M2	368.18	359.63
SAA	578.45	1380.11	MKS2	468.23	1667.19
MM	8.55	22.94	LAM2	480.88	836.36
MSF	6.93	23.49	L2	388.61	424.18
MF	7.44	19.35	T2	571.29	1577.56
2Q1	31.50	80.67	S2	891.90	1691.09
SGM1	44.82	119.16	R2	262.93	147.78
Q1	219.98	668.07	K2	427.16	302.45
RO1	263.94	800.53	MSN2	166.08	170.92
O1	596.40	1649.49	KJ2	144.28	139.11
MP1	679.57	1826.66	2SM2	13.00	8.74
M1	1423.15	3141.11	MO2	0.59	0.18
KI1	1638.27	3525.42	M3	1.57	0.77
PI1	2782.86	7064.89	SO3	4.68	2.26
P1	2590.53	7595.39	MK3	5.12	2.05
S1	120.99	42.96	SK3	0.60	0.62
K1	444.94	843.30	MN4	1.13	0.95
PHI1	1087.55	3736.75	M4	3.30	2.41
VI1	486.99	1624.00	SN4	1.07	0.69
THE1	307.07	102.19	MS4	4.10	1.06
J1	267.68	78.17	MK4	3.51	0.54
SO1	56.72	13.76	S4	6.22	2.42
OO1	39.51	9.97	SK4	6.25	1.90
OQ2	68.88	104.25	2MN6	0.64	0.56
MNS2	104.95	170.28	M6	0.41	0.77
2N2	300.46	721.45	MSN6	0.74	0.80
MU2	353.16	936.64	2MS6	5.28	2.48
N2	729.16	3208.69	2MK6	5.77	2.87
NU2	744.65	3544.45	2SM6	4.82	1.79
OP2	208.55	1607.99	MSK6	4.26	1.80
INSTRM LEVEL=-36.0 m					
u平均流速：167.57 cm/sec					
u原點時間：2006/12/16 11:00					
v平均流速：383.41 cm/sec					
v原點時間：2006/12/16 11:00					

表II.9 臺北港2006年1月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	4460.73	1821.73	M2	2489.37	2299.84
SAA	2394.01	966.71	MKS2	3537.47	2499.16
MM	45.96	18.40	LAM2	3081.08	2224.77
MSF	51.15	22.91	L2	2471.07	1945.33
MF	47.58	21.70	T2	1081.88	1154.83
2Q1	72.52	71.52	S2	476.21	1540.28
SGM1	105.99	102.99	R2	3161.79	1356.51
Q1	539.86	548.73	K2	2352.05	1267.91
RO1	635.68	650.20	MSN2	52.44	260.80
O1	1109.22	1180.91	KJ2	52.26	197.37
MP1	1176.72	1258.90	2SM2	9.56	9.61
M1	1224.09	1218.62	MO2	1.73	2.21
KI1	1145.50	1056.90	M3	0.49	0.89
PI1	1172.88	1840.49	SO3	2.33	3.83
P1	978.39	3053.05	MK3	2.63	4.23
S1	2498.25	2456.99	SK3	0.48	1.06
K1	2156.96	2118.13	MN4	1.76	1.17
PHI1	2267.54	1394.13	M4	5.91	3.15
VI1	2037.21	1929.10	SN4	2.22	0.44
THE1	206.53	336.15	MS4	6.24	4.55
J1	118.97	208.12	MK4	8.22	4.35
SO1	23.74	19.23	S4	3.60	0.93
OO1	20.29	17.45	SK4	3.69	0.93
OQ2	81.29	106.92	2MN6	0.29	0.74
MNS2	133.85	163.91	M6	0.70	1.28
2N2	602.64	554.20	MSN6	0.33	0.17
MU2	788.98	687.48	2MS6	2.26	3.00
N2	2941.95	2055.76	2MK6	2.70	3.11
NU2	3310.79	2230.76	2SM6	1.91	2.02
OP2	1030.65	566.66	MSK6	2.30	2.41
INSTRM LEVEL = -5.00 m					
u平均流速：-524.32 cm/sec					
u原點時間：2006/01/24 11:00:00					
v平均流速：-279.74 cm/sec					
v原點時間：2006/01/24 11:00:00					

表II.9 (續)臺北港2006年2月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	126.37	217.90	M2	335.63	794.01
SAA	209.32	240.12	MKS2	169.40	517.74
MM	29.23	22.95	LAM2	575.23	1644.57
MSF	61.15	40.32	L2	534.06	1633.59
MF	52.04	33.91	T2	67.33	529.03
2Q1	63.14	136.06	S2	744.92	327.88
SGM1	93.84	208.02	R2	1052.57	523.98
Q1	564.43	1308.16	K2	426.05	718.59
RO1	670.86	1563.93	MSN2	118.04	217.79
O1	900.73	2607.21	KJ2	109.10	153.84
MP1	813.19	2647.49	2SM2	11.45	4.03
M1	1106.55	2273.25	MO2	0.38	1.19
KI1	1681.17	2609.49	M3	0.30	0.46
PI1	1541.70	2061.29	SO3	4.01	1.46
P1	503.31	1005.45	MK3	4.41	3.17
S1	207.57	291.39	SK3	1.05	0.90
K1	950.44	1291.36	MN4	2.80	1.56
PHI1	705.17	1724.51	M4	5.40	2.80
VI1	650.01	864.44	SN4	0.27	1.67
THE1	1553.05	2349.56	MS4	3.96	2.49
J1	1268.33	1961.27	MK4	1.47	4.57
SO1	153.45	277.89	S4	3.21	2.48
OO1	88.92	169.74	SK4	2.73	2.02
OQ2	70.42	78.41	2MN6	0.89	0.95
MNS2	107.86	122.97	M6	0.82	0.66
2N2	284.99	399.27	MSN6	0.79	0.91
MU2	311.86	479.25	2MS6	2.30	1.81
N2	411.47	1190.60	2MK6	3.30	2.80
NU2	401.23	1282.05	2SM6	3.05	2.45
OP2	473.75	970.15	MSK6	2.65	2.13
INSTRM LEVEL=-5.00 m					
u平均流速：314.03 cm/sec					
u原點時間：2006/02/14 23:00:00					
v平均流速：391.51 cm/sec					
v原點時間：2006/02/14 23:00:00					

表II.9 (續)臺北港2006年3月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3802.89	76.55	M2	1154.20	440.84
SAA	1990.20	19.02	MKS2	2453.01	956.79
MM	28.17	4.43	LAM2	1585.11	407.54
MSF	25.03	8.88	L2	1076.04	176.89
MF	20.40	9.41	T2	2304.03	1206.42
2Q1	77.70	37.69	S2	3296.42	1688.02
SGM1	116.09	49.05	R2	413.36	453.76
Q1	709.75	139.93	K2	700.41	264.92
RO1	867.65	172.73	MSN2	63.78	183.35
O1	2019.62	718.39	KJ2	57.81	149.19
MP1	2277.77	894.39	2SM2	2.92	9.76
M1	4304.07	2501.73	MO2	0.63	0.87
KI1	4863.32	2948.13	M3	1.14	0.97
PI1	8028.15	4598.74	SO3	2.12	1.70
P1	7002.21	3780.79	MK3	2.88	1.91
S1	1153.28	455.81	SK3	0.78	0.79
K1	1349.18	756.15	MN4	3.07	1.45
PHI1	3389.18	1615.02	M4	1.23	0.95
VI1	946.70	608.13	SN4	4.54	2.59
THE1	197.62	642.69	MS4	17.19	11.46
J1	177.87	551.71	MK4	20.36	13.13
SO1	45.83	108.94	S4	2.75	1.00
OO1	33.09	74.09	SK4	3.93	1.12
OQ2	100.38	50.69	2MN6	0.89	0.35
MNS2	167.03	77.13	M6	0.30	0.26
2N2	717.65	305.54	MSN6	0.23	1.40
MU2	937.12	400.27	2MS6	2.66	5.75
N2	3302.79	1440.39	2MK6	2.74	6.06
NU2	3653.27	1612.04	2SM6	1.29	1.59
OP2	1431.92	654.77	MSK6	0.97	1.83
INSTRM LEVEL = -5.00 m					
u平均流速：-532.43 cm/sec					
u原點時間：2006/03/16 11:00:00					
v平均流速：-81.76 cm/sec					
v原點時間：2006/03/16 11:00					

表II.9 (續)臺北港2006年4月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	639.56	1342.58	M2	1076.14	1583.11
SAA	452.82	691.22	MKS2	490.92	279.25
MM	15.87	8.52	LAM2	585.63	880.47
MSF	15.80	8.09	L2	559.97	677.69
MF	9.51	3.79	T2	1054.08	1234.09
2Q1	91.54	41.21	S2	2138.78	2850.67
SGM1	134.08	56.49	R2	1697.15	2618.14
Q1	657.52	146.24	K2	1527.23	937.56
RO1	768.66	138.83	MSN2	332.51	140.54
O1	1375.34	259.67	KJ2	253.01	120.01
MP1	1493.93	403.31	2SM2	13.15	10.28
M1	2450.56	1694.01	MO2	1.19	1.15
KI1	2670.39	1975.39	M3	1.11	1.05
PI1	1576.32	886.92	SO3	5.10	3.35
P1	1326.39	308.40	MK3	4.91	2.54
S1	924.29	1571.53	SK3	1.21	1.01
K1	1395.77	1136.09	MN4	0.61	0.39
PHI1	856.13	1565.93	M4	4.17	2.54
VI1	1169.09	899.86	SN4	3.66	1.93
THE1	936.73	850.35	MS4	11.51	5.96
J1	754.66	692.24	MK4	14.61	8.00
SO1	102.75	96.58	S4	3.09	1.39
OO1	65.09	61.24	SK4	3.47	1.98
OQ2	47.41	85.86	2MN6	0.47	0.29
MNS2	74.32	134.33	M6	0.31	0.82
2N2	306.57	492.99	MSN6	0.49	0.95
MU2	399.87	623.41	2MS6	0.92	3.33
N2	1472.89	2119.25	2MK6	1.05	4.38
NU2	1663.55	2394.96	2SM6	0.09	1.52
OP2	1267.35	2044.32	MSK6	0.59	1.20
INSTRM LEVEL = -5.00 m					
u平均流速：8.01 cm/sec					
u原點時間：2006/03/27 15:00					
v平均流速：243.45 cm/sec					
v原點時間：2006/03/27 15:00					

表II.9 (續)臺北港2006年6月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	422.45	438.03	M2	146.92	35.60
SAA	183.96	502.04	MKS2	959.55	440.36
MM	4.85	25.51	LAM2	59.45	677.58
MSF	6.10	29.66	L2	79.02	592.56
MF	4.62	25.54	T2	670.41	355.88
2Q1	48.84	41.35	S2	835.64	791.57
SGM1	71.93	59.60	R2	202.86	548.81
Q1	343.32	274.48	K2	874.41	85.36
RO1	393.87	311.84	MSN2	177.30	7.56
O1	459.42	326.99	KJ2	131.89	10.66
MP1	417.91	286.02	2SM2	5.72	2.03
M1	543.26	638.24	MO2	1.58	1.13
KI1	805.42	870.02	M3	1.04	0.74
PI1	854.57	793.89	SO3	3.17	2.72
P1	247.61	292.98	MK3	1.46	3.38
S1	298.59	527.00	SK3	0.47	0.14
K1	505.33	518.21	MN4	1.72	0.70
PHI1	121.48	682.90	M4	5.47	2.24
VI1	110.81	571.93	SN4	1.91	0.07
THE1	753.91	681.14	MS4	3.16	2.30
J1	641.99	573.18	MK4	1.47	2.22
SO1	111.99	96.77	S4	3.49	2.39
OO1	73.25	63.83	SK4	3.41	2.04
OQ2	27.15	14.51	2MN6	0.49	0.17
MNS2	35.60	18.40	M6	0.34	1.30
2N2	63.64	43.73	MSN6	0.69	0.69
MU2	72.98	66.76	2MS6	2.13	0.67
N2	332.39	445.28	2MK6	2.22	0.51
NU2	428.58	534.37	2SM6	1.87	1.60
OP2	325.95	422.25	MSK6	2.28	1.52
INSTRM LEVEL = -5.00 m					
u平均流速：-238.81 cm/sec					
u原點時間：2006/07/06 17:00:00					
v平均流速：-94.341 cm/sec					
v原點時間：2006/07/06 17:00:00					

表II.9 (續)臺北港2006年7月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	506.58	7352.50	M2	901.43	1270.10
SAA	254.30	3820.39	MKS2	1365.00	3174.23
MM	5.30	37.02	LAM2	911.78	1823.11
MSF	13.26	34.43	L2	663.41	1108.06
MF	10.73	24.32	T2	1608.28	3073.07
2Q1	15.22	102.50	S2	2553.03	4013.98
SGM1	27.29	151.32	R2	167.45	176.32
Q1	267.59	882.20	K2	890.34	908.40
RO1	344.55	1070.55	MSN2	181.37	117.01
O1	1094.59	2440.13	KJ2	142.09	96.87
MP1	1305.13	2761.21	2SM2	9.57	3.29
M1	3256.30	5465.65	MO2	1.36	0.93
KI1	3820.43	6279.31	M3	0.56	0.38
PI1	6534.17	12660.52	SO3	2.15	1.47
P1	5632.97	12745.38	MK3	4.46	3.52
S1	707.08	737.35	SK3	0.78	0.07
K1	921.58	1482.50	MN4	1.26	0.73
PHI1	2341.97	5925.09	M4	5.08	2.14
VI1	849.38	2333.26	SN4	0.50	0.72
THE1	536.53	415.36	MS4	8.35	2.97
J1	451.37	353.74	MK4	8.69	2.69
SO1	62.33	53.90	S4	3.26	0.60
OO1	37.35	33.78	SK4	2.73	1.07
OQ2	88.67	181.28	2MN6	0.45	0.07
MNS2	136.56	288.81	M6	0.64	0.98
2N2	490.11	1173.44	MSN6	0.12	0.11
MU2	614.27	1516.68	2MS6	0.36	2.34
N2	1825.64	5110.54	2MK6	0.15	2.42
NU2	1976.95	5635.07	2SM6	0.55	1.76
OP2	549.07	2274.20	MSK6	0.63	1.48
INSTRM LEVEL = -5.00 m					
u平均流速：-140.85 cm/sec					
u原點時間：2006/07/16 11:00					
v平均流速：-470.49 cm/sec					
v原點時間：2006/07/16 11:00					

表II.9 (續)臺北港2006年8月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1140.76	817.83	M2	368.87	614.33
SAA	687.29	482.67	MKS2	462.54	154.22
MM	16.71	13.78	LAM2	349.36	337.61
MSF	19.80	17.63	L2	460.23	232.23
MF	15.36	14.37	T2	1033.35	494.87
2Q1	15.35	19.14	S2	1608.97	959.66
SGM1	20.96	31.32	R2	1457.93	828.36
Q1	163.17	191.79	K2	1745.34	342.07
RO1	209.65	229.94	MSN2	357.18	51.51
O1	648.72	463.76	KJ2	273.00	45.65
MP1	757.53	510.64	2SM2	13.95	3.18
M1	1540.89	748.58	MO2	0.77	0.97
KI1	1689.10	783.00	M3	0.87	1.08
PI1	1232.93	473.63	SO3	1.92	2.14
P1	909.21	606.93	MK3	3.20	3.25
S1	418.61	610.95	SK3	1.04	0.65
K1	107.95	698.31	MN4	1.22	1.31
PHI1	1147.12	559.66	M4	1.86	0.98
VI1	1199.99	502.54	SN4	5.55	2.52
THE1	564.31	177.36	MS4	7.66	3.44
J1	442.99	132.77	MK4	10.36	4.16
SO1	55.54	10.80	S4	6.66	2.29
OO1	34.09	7.14	SK4	6.83	1.79
OQ2	64.80	23.23	2MN6	0.32	0.25
MNS2	100.26	37.28	M6	0.51	0.56
2N2	377.95	164.02	MSN6	0.69	0.75
MU2	477.29	215.26	2MS6	1.76	2.75
N2	1433.11	847.11	2MK6	1.97	2.93
NU2	1541.02	970.19	2SM6	2.67	1.56
OP2	525.84	825.02	MSK6	2.58	1.36
INSTRM LEVEL=-5.00 m					
u平均流速：-203.86 cm/sec					
u原點時間：2006/08/01 15:00					
v平均流速：161.76 cm/sec					
v原點時間：2006/08/01 15:00:00					

表II.9 (續)臺北港2006年9月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2901.10	4141.75	M2	613.17	1244.97
SAA	2184.82	2736.48	MKS2	631.95	809.76
MM	80.24	84.74	LAM2	442.64	364.01
MSF	78.18	78.85	L2	755.78	686.74
MF	57.46	57.27	T2	874.44	1221.47
2Q1	61.47	100.55	S2	2842.82	3126.67
SGM1	87.80	149.69	R2	418.97	549.43
Q1	445.98	805.26	K2	1716.53	1836.35
RO1	534.91	949.47	MSN2	607.50	586.95
O1	1157.53	1727.18	KJ2	451.79	433.88
MP1	1273.70	1857.20	2SM2	18.05	15.43
M1	1852.65	2283.81	MO2	0.99	1.01
KI1	2029.84	2346.17	M3	0.91	1.21
PI1	1754.45	1826.30	SO3	4.37	4.53
P1	1988.64	2390.64	MK3	5.57	4.26
S1	1895.04	1778.09	SK3	1.35	1.02
K1	501.10	722.31	MN4	0.70	0.54
PHI1	503.23	735.59	M4	4.97	1.65
VI1	943.22	1145.15	SN4	4.36	1.93
THE1	1578.46	1577.85	MS4	20.22	5.97
J1	1314.89	1315.75	MK4	22.54	7.32
SO1	198.50	199.63	S4	3.61	2.53
OO1	125.47	125.49	SK4	3.45	2.39
OQ2	74.24	86.14	2MN6	0.97	0.27
MNS2	114.00	130.94	M6	0.41	0.90
2N2	358.50	390.70	MSN6	0.39	0.31
MU2	421.33	456.91	2MS6	3.13	6.00
N2	1215.59	1269.70	2MK6	2.42	6.56
NU2	1413.33	1458.19	2SM6	0.37	4.21
OP2	1178.07	1289.22	MSK6	1.02	4.15
INSTRM LEVEL = -5.00 m					
u平均流速：-659.23 cm/sec					
u原點時間：2006/10/03 20:00					
v平均流速：-737.72 cm/sec					
v原點時間：2006/10/03 20:00					

表II.9 (續)臺北港2006年10月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	526.62	296.18	M2	4163.15	2279.27
SAA	267.77	159.55	MKS2	468.09	217.51
MM	2.47	3.67	LAM2	981.71	362.99
MSF	3.79	5.02	L2	836.95	246.19
MF	2.05	6.73	T2	4099.13	2495.73
2Q1	25.30	35.46	S2	6508.49	3897.17
SGM1	39.45	52.96	R2	633.24	355.76
Q1	239.63	273.91	K2	2997.69	1831.13
RO1	283.61	318.93	MSN2	564.78	337.37
O1	427.94	465.40	KJ2	423.56	253.39
MP1	417.73	459.86	2SM2	21.18	12.26
M1	200.97	234.98	MO2	1.00	0.93
KI1	344.86	271.78	M3	0.71	0.18
PI1	1124.61	490.64	SO3	2.80	0.72
P1	1646.63	1225.39	MK3	2.47	1.05
S1	511.30	682.65	SK3	0.31	0.49
K1	664.51	141.66	MN4	11.22	7.31
PHI1	1712.14	847.10	M4	11.95	8.79
VI1	1580.67	533.38	SN4	10.69	11.48
THE1	539.66	390.86	MS4	26.80	24.00
J1	458.96	343.65	MK4	24.41	21.63
SO1	91.52	72.04	S4	13.47	10.14
OO1	62.04	48.29	SK4	13.55	9.60
OQ2	225.65	131.39	2MN6	0.63	0.26
MNS2	349.30	204.07	M6	0.36	0.83
2N2	1237.57	727.77	MSN6	0.42	0.50
MU2	1566.18	922.89	2MS6	1.20	5.55
N2	5026.15	2974.44	2MK6	1.53	5.25
NU2	5562.74	3286.95	2SM6	2.21	1.95
OP2	4521.65	2577.96	MSK6	1.85	2.02
INSTRM LEVEL=-5.00 m					
u平均流速：74.59 cm/sec					
u原點時間：2006/11/03 04:00					
v平均流速：-21.55 cm/sec					
v原點時間：2006/11/03 04:00					

表II.9 (續)臺北港2006年11月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1462.27	4838.52	M2	652.32	587.28
SAA	825.24	276.53	MKS2	958.63	542.54
MM	24.96	696.57	LAM2	743.95	851.17
MSF	29.14	787.51	L2	978.44	141.82
MF	23.39	552.21	T2	979.49	572.74
2Q1	80.42	330.34	S2	705.22	715.07
SGM1	123.02	510.56	R2	1044.92	1131.08
Q1	806.28	2039.70	K2	1216.97	387.07
RO1	972.51	2063.09	MSN2	424.43	2641.20
O1	1881.87	469.82	KJ2	325.40	2312.90
MP1	2004.54	712.93	2SM2	18.45	132.81
M1	1755.45	546.33	MO2	0.83	3.15
KI1	1378.63	672.23	M3	1.13	8.08
PI1	5609.58	390.46	SO3	3.42	41.96
P1	6147.48	2317.59	MK3	3.74	37.90
S1	3020.52	1833.92	SK3	0.99	1.49
K1	967.42	734.93	MN4	19.28	4.00
PHI1	2576.40	1087.94	M4	21.00	8.89
VI1	346.68	569.03	SN4	13.63	22.38
THE1	382.77	100.85	MS4	36.92	89.09
J1	237.76	442.30	MK4	40.71	80.46
SO1	19.89	503.11	S4	11.47	15.98
OO1	18.59	351.60	SK4	10.38	13.77
OQ2	170.66	473.30	2MN6	0.43	2.55
MNS2	257.68	679.57	M6	0.68	12.58
2N2	900.15	486.14	MSN6	0.68	28.47
MU2	1124.71	99.34	2MS6	0.61	150.50
N2	3345.85	490.79	2MK6	0.46	138.31
NU2	3602.73	357.21	2SM6	1.34	34.56
OP2	1594.70	729.13	MSK6	0.81	28.70
INSTRM LEVEL = -5.00 m					
u平均流速：579.48 cm/sec					
u原點時間：2006/11/09 22:00					
v平均流速：124.00 cm/sec					
v原點時間：2006/11/01 14:00					

表 II. 9 (續)臺北港 2006 年 12 月潮流調和分析成果表

TP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3.93	745.73	M2	1817.99	5877.77
SAA	17.43	936.53	MKS2	694.27	2304.43
MM	11.82	69.18	LAM2	1387.77	4647.71
MSF	32.96	99.31	L2	1937.01	6616.25
MF	25.41	73.17	T2	1697.17	6539.97
2Q1	152.26	733.38	S2	1100.99	3749.62
SGM1	227.94	1076.17	R2	2621.17	9989.29
Q1	927.99	4158.43	K2	265.88	1268.98
RO1	1012.63	4456.92	MSN2	575.57	913.77
O1	763.55	2129.81	KJ2	501.37	748.75
MP1	623.34	1278.57	2SM2	36.26	63.91
M1	1489.66	3582.05	MO2	0.74	1.51
KI1	1492.27	3446.18	M3	1.44	2.79
PI1	875.73	2114.42	SO3	12.35	12.41
P1	1182.84	2691.46	MK3	11.39	12.17
S1	1437.41	4492.30	SK3	1.28	0.56
K1	1539.93	3521.16	MN4	1.11	3.74
PHI1	539.66	2368.77	M4	2.24	10.62
VI1	502.90	2496.23	SN4	2.19	15.74
THE1	644.85	3272.01	MS4	12.50	74.33
J1	497.00	2976.67	MK4	11.47	67.64
SO1	239.68	753.19	S4	10.06	24.04
OO1	181.93	501.85	SK4	9.19	20.73
OQ2	121.27	528.66	2MN6	2.07	1.89
MNS2	182.14	779.06	M6	7.07	1.71
2N2	340.45	1269.74	MSN6	13.51	4.28
MU2	305.95	1134.62	2MS6	67.05	19.81
N2	174.02	959.63	2MK6	61.35	18.13
NU2	309.88	819.24	2SM6	23.78	6.19
OP2	1460.31	6190.14	MSK6	21.07	5.43
INSTRM LEVEL=-5.00 m					
u平均流速：-17.13 cm/sec					
u原點時間：2006/12/10 17:00					
v平均流速：496.729 cm/sec					
v原點時間：2006/12/10 17:00:00					

表 II.10 臺中港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	4553.66	25821.60	M2	4859.66	4731.60
SAA	2431.57	13370.37	MKS2	15455.79	12271.44
MM	27.94	102.74	LAM2	8331.27	6947.66
MSF	107.64	89.76	L2	4594.42	4101.45
MF	92.42	63.59	T2	15024.09	11611.76
2Q1	681.80	318.02	S2	17891.51	14745.06
SGM1	1036.29	474.17	R2	778.61	1127.03
Q1	6797.20	2967.94	K2	3465.08	2302.01
RO1	8303.44	3632.71	MSN2	1129.15	836.28
O1	18993.72	8762.92	KJ2	937.74	701.20
MP1	21327.96	10003.17	2SM2	52.61	42.33
M1	38483.31	20821.57	MO2	0.05	1.91
KI1	42961.31	24109.89	M3	1.70	1.09
PI1	62500.30	49838.11	SO3	2.68	2.68
P1	53790.30	49919.54	MK3	3.30	3.76
S1	6284.00	2851.09	SK3	1.17	2.31
K1	11744.14	5770.15	MN4	0.55	0.74
PHI1	27033.44	21438.92	M4	0.66	0.78
VI1	9676.60	7618.86	SN4	0.99	1.50
THE1	3141.12	1202.33	MS4	4.16	4.26
J1	2576.30	1034.18	MK4	3.71	3.62
SO1	347.64	145.95	S4	4.43	4.17
OO1	219.68	90.34	SK4	3.78	4.48
OQ2	870.79	630.09	2MN6	0.34	0.04
MNS2	1404.92	1015.48	M6	0.29	0.73
2N2	5875.65	4256.00	MSN6	0.17	0.31
MU2	7643.79	5538.81	2MS6	0.93	0.62
N2	26443.57	19276.48	2MK6	0.79	0.84
NU2	29263.20	21355.36	2SM6	1.04	2.04
OP2	12689.06	8904.02	MSK6	0.73	2.19
INSTRM LEVEL = -27.5 m					
u 平均流速：-138.28 cm/sec					
u 原點時間：2006/01/18 12:00					
v 平均流速：634.55 cm/sec					
v 原點時間：2006/01/18 14:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2042.73	2766.78	M2	3543.42	1144.93
SAA	2711.52	2677.82	MKS2	3170.13	432.35
MM	240.20	188.50	LAM2	6953.10	1439.52
MSF	311.07	227.53	L2	5835.13	1567.45
MF	253.66	185.38	T2	557.75	1038.98
2Q1	389.02	36.35	S2	1277.70	2297.21
SGM1	602.81	38.79	R2	1123.14	3955.28
Q1	4296.02	407.32	K2	408.68	2380.04
RO1	5196.22	595.86	MSN2	495.70	507.46
O1	8985.38	2132.66	KJ2	409.34	397.96
MP1	9083.96	2359.36	2SM2	25.53	24.28
M1	2709.91	2258.69	MO2	0.44	1.21
KI1	1319.19	2332.50	M3	1.61	2.21
PI1	1076.09	3557.85	SO3	5.99	3.45
P1	4995.83	1810.67	MK3	5.87	3.05
S1	3337.64	1878.26	SK3	0.08	1.00
K1	1504.80	1119.76	MN4	0.91	1.31
PHI1	8384.09	1798.72	M4	0.93	1.73
VI1	767.98	1656.21	SN4	0.37	0.87
THE1	7418.61	3060.51	MS4	2.92	0.71
J1	6154.66	2650.96	MK4	1.98	2.34
SO1	835.01	466.33	S4	1.73	1.37
OO1	511.90	299.07	SK4	1.66	1.16
OQ2	80.77	165.70	2MN6	1.07	0.95
MNS2	110.92	252.88	M6	0.23	0.75
2N2	258.55	694.52	MSN6	0.93	0.11
MU2	328.51	791.63	2MS6	1.41	0.67
N2	3571.88	1289.17	2MK6	1.49	0.44
NU2	4707.37	1211.49	2SM6	0.28	2.98
OP2	6381.47	562.61	MSK6	1.04	2.66
INSTRM LEVEL=-27.5m					
u平均流速：4512.97 cm/sec					
u原點時間：2006/02/15 19:00:00					
v平均流速：3986.26 cm/sec					
v原點時間：2006/02/15 18:00:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	7019.41	2855.98	M2	2445.81	600.83
SAA	5421.59	2615.45	MKS2	5786.60	1405.44
MM	301.83	144.45	LAM2	3694.29	246.86
MSF	464.63	241.77	L2	2414.21	363.75
MF	390.35	199.45	T2	4640.17	1853.89
2Q1	201.03	122.75	S2	6625.28	2762.46
SGM1	274.35	178.14	R2	1636.01	1305.24
Q1	1325.05	889.46	K2	475.29	634.70
RO1	1580.62	1046.73	MSN2	390.13	406.66
O1	3411.01	1978.81	KJ2	321.49	325.40
MP1	3852.82	2178.45	2SM2	15.42	19.67
M1	7734.68	4030.79	MO2	2.19	1.70
KI1	8895.24	4616.92	M3	0.41	1.20
PI1	16874.51	7920.46	SO3	4.02	1.83
P1	15542.37	7817.68	MK3	3.97	0.14
S1	2333.20	436.38	SK3	0.36	0.90
K1	2863.95	1683.10	MN4	0.92	1.32
PHI1	7404.33	3509.77	M4	0.69	1.63
VI1	2037.53	1897.40	SN4	0.45	0.88
THE1	332.39	667.95	MS4	1.87	3.10
J1	269.02	562.72	MK4	1.98	1.78
SO1	117.20	88.38	S4	2.27	2.99
OO1	92.97	55.01	SK4	2.09	3.14
OQ2	275.60	120.38	2MN6	0.65	0.71
MNS2	440.98	194.06	M6	0.07	0.41
2N2	1803.56	783.59	MSN6	0.95	0.15
MU2	2348.95	1009.75	2MS6	1.17	0.92
N2	8301.03	3310.83	2MK6	1.53	1.19
NU2	9230.55	3627.72	2SM6	0.94	1.11
OP2	3831.53	1612.63	MSK6	1.12	1.23
INSTRM LEVEL=-27.5 m					
u平均流速：7013.61 cm/sec					
u原點時間：2006/02/22 22:00					
v平均流速：2924.37 cm/sec					
v原點時間：2006/02/22 22:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	6807.73	46757.37	M2	4679.81	25612.39
SAA	3767.00	24469.26	MKS2	2433.76	16402.70
MM	74.07	272.82	LAM2	1157.86	3382.80
MSF	100.37	308.78	L2	1365.03	3298.50
MF	77.96	232.86	T2	4072.09	39740.46
2Q1	118.94	537.10	S2	7802.36	73671.02
SGM1	154.27	818.27	R2	6390.33	25133.91
Q1	320.16	4798.14	K2	3207.56	14391.63
RO1	350.03	5645.39	MSN2	548.37	3684.55
O1	750.41	7971.03	KJ2	420.47	2703.55
MP1	868.80	7652.02	2SM2	20.82	112.38
M1	1613.36	4246.66	MO2	2.13	1.32
KI1	1794.35	7803.07	M3	0.74	0.82
PI1	2685.11	24294.88	SO3	4.45	2.80
P1	3790.99	24639.05	MK3	2.10	4.13
S1	4033.79	15776.15	SK3	1.41	1.28
K1	2748.17	5641.70	MN4	1.15	0.98
PHI1	3067.84	25614.83	M4	1.13	2.45
VI1	2691.80	18323.54	SN4	0.25	0.31
THE1	378.20	4104.04	MS4	1.08	0.56
J1	315.49	3799.57	MK4	1.20	2.50
SO1	60.21	732.48	S4	1.25	2.22
OO1	39.93	471.41	SK4	0.87	3.14
OQ2	79.73	157.78	2MN6	0.31	0.82
MNS2	121.60	264.03	M6	0.82	1.23
2N2	407.28	1457.35	MSN6	0.72	0.36
MU2	493.10	1987.90	2MS6	1.84	2.29
N2	1082.57	6479.69	2MK6	2.53	2.05
NU2	1096.35	6560.82	2SM6	1.61	0.45
OP2	2437.01	9690.79	MSK6	1.62	0.31
INSTRM LEVEL=-27.5m					
u平均流速：-318.84 cm/sec					
u原點時間：2006/05/04 16:00					
v平均流速：-312.93 cm/sec					
v原點時間：2006/05/04 16:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	13068.05	1270.88	M2	3374.13	3499.34
SAA	6830.47	1725.14	MKS2	9938.61	8753.98
MM	95.22	105.59	LAM2	5087.92	5000.95
MSF	103.15	166.70	L2	2701.68	2998.48
MF	97.22	142.23	T2	10519.28	8141.45
2Q1	342.51	339.31	S2	12563.38	10477.72
SGM1	516.15	516.27	R2	556.43	926.81
Q1	3294.34	3450.62	K2	2958.18	1752.55
RO1	4053.35	4228.17	MSN2	574.73	531.13
O1	9920.95	9931.11	KJ2	484.84	447.33
MP1	11325.17	11230.03	2SM2	27.12	28.03
M1	22790.01	21260.89	MO2	1.55	1.47
KI1	26002.12	23956.29	M3	1.14	0.98
PI1	45294.01	34348.89	SO3	3.42	6.77
P1	43231.90	27745.44	MK3	4.52	6.09
S1	2462.84	4464.18	SK3	1.58	0.37
K1	6390.04	6858.20	MN4	1.07	1.04
PHI1	20021.24	13160.37	M4	0.47	2.66
VI1	8160.66	4173.66	SN4	1.27	0.71
THE1	2120.49	2422.76	MS4	1.66	6.28
J1	1725.45	2063.90	MK4	2.22	5.21
SO1	204.75	359.18	S4	0.17	3.15
OO1	121.28	235.79	SK4	0.50	2.68
OQ2	653.12	440.75	2MN6	0.63	0.80
MNS2	1037.64	709.57	M6	0.41	1.38
2N2	4095.63	2987.15	MSN6	0.69	0.35
MU2	5262.79	3893.06	2MS6	2.17	1.40
N2	17437.59	13600.99	2MK6	2.20	1.33
NU2	19178.22	15063.29	2SM6	1.55	1.83
OP2	7962.98	6209.48	MSK6	1.55	2.05
INSTRM LEVEL=-27.5m					
u平均流速：-979.05 cm/sec					
u原點時間：2006/05/16 11:00:00					
v平均流速：2017.97 cm/sec					
v原點時間：2006/05/16 11:00:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	52886.84	54153.73	M2	18938.45	28173.86
SAA	27277.19	28221.56	MKS2	11359.39	17619.51
MM	163.64	271.23	LAM2	2739.75	1418.31
MSF	70.91	248.18	L2	3046.47	767.04
MF	43.86	184.77	T2	26855.19	44387.50
2Q1	229.02	51.30	S2	50073.44	82185.84
SGM1	349.14	67.82	R2	20450.00	24396.74
Q1	2127.95	288.50	K2	11327.94	15023.56
RO1	2545.01	332.73	MSN2	2610.18	4314.07
O1	4500.07	352.98	KJ2	1927.72	3193.31
MP1	4701.35	249.12	2SM2	82.36	137.79
M1	4539.54	2861.78	MO2	0.83	0.21
KI1	4650.93	4263.31	M3	0.89	2.17
PI1	10545.06	18615.02	SO3	1.37	5.67
P1	16407.70	25859.67	MK3	2.02	5.75
S1	13829.06	17608.78	SK3	0.59	0.24
K1	4253.95	3551.08	MN4	0.59	0.89
PHI1	17049.82	26628.01	M4	1.64	2.63
VI1	13877.87	22184.22	SN4	0.78	0.52
THE1	3313.84	3301.93	MS4	2.82	3.26
J1	2673.32	2405.68	MK4	2.02	3.27
SO1	420.31	267.20	S4	0.96	3.76
OO1	271.08	168.26	SK4	1.56	3.97
OQ2	79.43	144.93	2MN6	1.29	0.14
MNS2	145.75	253.29	M6	0.18	0.43
2N2	888.97	1437.55	MSN6	1.04	0.03
MU2	1199.18	1942.79	2MS6	0.76	0.28
N2	3508.96	6011.27	2MK6	2.10	0.15
NU2	3389.38	5960.77	2SM6	4.69	1.49
OP2	8045.56	11186.19	MSK6	5.04	1.71
INSTRM LEVEL=-27.5m					
u平均流速：-278.67 cm/sec					
u原點時間：2006/06/15 23:00:00					
v平均流速：1199.02 cm/sec					
v原點時間：2006/06/15 23:00:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2098.49	2895.19	M2	409.37	1778.54
SAA	1254.50	1787.60	MKS2	1101.57	4657.96
MM	55.60	62.79	LAM2	544.41	2614.52
MSF	104.35	80.32	L2	502.56	1533.72
MF	99.01	70.26	T2	1426.66	4499.30
2Q1	198.80	111.38	S2	1443.08	5878.26
SGM1	275.59	159.67	R2	548.61	1243.04
Q1	1143.48	1021.21	K2	296.11	474.45
RO1	1316.50	1281.71	MSN2	218.98	599.61
O1	2135.07	3593.23	KJ2	183.37	493.77
MP1	2303.51	4182.22	2SM2	16.18	32.00
M1	3962.26	9150.02	MO2	1.54	0.91
KI1	4504.36	10527.80	M3	1.85	0.15
PI1	6727.78	18001.86	SO3	2.58	1.18
P1	5974.17	16364.08	MK3	0.56	1.42
S1	256.16	1645.46	SK3	0.98	0.64
K1	1099.88	2632.86	MN4	0.90	0.99
PHI1	2761.17	7310.42	M4	0.48	2.76
VI1	1307.49	2647.28	SN4	0.93	1.00
THE1	834.40	954.23	MS4	4.23	2.08
J1	686.92	827.08	MK4	3.54	1.36
SO1	85.25	178.57	S4	1.34	2.19
OO1	49.44	129.63	SK4	1.74	1.41
OQ2	108.93	178.50	2MN6	1.26	0.18
MNS2	171.28	304.03	M6	0.41	0.95
2N2	629.65	1420.45	MSN6	0.21	0.66
MU2	799.70	1884.83	2MS6	1.73	1.66
N2	2487.28	6983.25	2MK6	1.65	1.54
NU2	2703.90	7798.40	2SM6	1.83	0.83
OP2	1116.51	3393.76	MSK6	2.03	0.74
INSTRM LEVEL = -27.5m					
u 平均流速：728.56 cm/sec					
u 原點時間：2006/07/16 11:00:00					
v 平均流速：1125.03 cm/sec					
v 原點時間：2006/07/16 11:00:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1385.86	1018.71	M2	716.93	1006.70
SAA	811.99	469.57	MKS2	2772.75	1410.08
MM	28.90	12.42	LAM2	1527.08	1093.95
MSF	35.56	33.80	L2	846.76	878.29
MF	30.87	33.14	T2	2466.76	1044.04
2Q1	170.18	43.80	S2	2856.85	2089.95
SGM1	247.67	67.37	R2	5.68	644.71
Q1	1403.43	430.84	K2	484.73	445.68
RO1	1687.45	517.59	MSN2	245.28	127.59
O1	3497.54	1030.41	KJ2	201.47	96.48
MP1	3856.13	1130.41	2SM2	11.80	4.21
M1	6245.91	1908.35	MO2	1.43	1.07
KI1	6864.64	2174.84	M3	0.84	1.60
PI1	10703.37	4103.51	SO3	2.23	4.20
P1	10092.93	3634.52	MK3	0.31	5.48
S1	1001.29	694.88	SK3	1.36	0.41
K1	2092.90	639.77	MN4	0.76	0.84
PHI1	5339.40	1760.15	M4	0.28	2.42
VI1	1966.42	523.96	SN4	0.13	0.31
THE1	290.93	277.86	MS4	1.75	1.16
J1	266.56	245.57	MK4	1.64	0.39
SO1	67.99	39.93	S4	2.23	1.87
OO1	46.53	21.22	SK4	3.05	2.25
OQ2	168.74	47.84	2MN6	0.76	0.71
MNS2	274.02	77.22	M6	0.23	1.24
2N2	1127.37	342.10	MSN6	0.54	0.08
MU2	1462.71	444.62	2MS6	0.62	1.45
N2	5003.43	1517.30	2MK6	0.83	1.69
NU2	5531.20	1665.89	2SM6	1.46	0.91
OP2	2476.77	429.07	MSK6	1.36	1.03
INSTRM LEVEL=-27.5m					
u平均流速：436.97 cm/sec					
u原點時間：2006/08/16 11:00:00					
v平均流速：19.81 cm/sec					
v原點時間：2006/08/16 11:00:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	26323.24	3569.60	M2	10570.79	6162.38
SAA	13640.82	3947.91	MKS2	5715.35	3384.05
MM	115.79	193.94	LAM2	1826.54	3625.08
MSF	107.23	191.98	L2	2154.48	4096.77
MF	93.38	145.54	T2	11513.71	7402.43
2Q1	378.45	654.07	S2	21672.66	17563.21
SGM1	567.69	965.21	R2	11404.17	21221.60
Q1	3178.84	4932.08	K2	5836.56	10908.96
RO1	3747.01	5723.14	MSN2	1126.33	1260.23
O1	5939.58	7913.64	KJ2	836.19	928.99
MP1	6017.74	7726.07	2SM2	39.62	37.35
M1	3057.62	1435.27	MO2	2.10	0.64
KI1	1950.03	1942.99	M3	1.12	2.61
PI1	1526.89	7871.81	SO3	6.60	11.08
P1	7003.11	6941.38	MK3	4.79	10.32
S1	8105.68	7026.19	SK3	1.94	1.12
K1	2582.83	3729.75	MN4	0.58	1.18
PHI1	7187.66	4833.71	M4	1.01	1.95
VI1	6813.15	1510.63	SN4	0.44	0.74
THE1	4773.25	5028.68	MS4	1.18	4.39
J1	4029.54	4287.14	MK4	1.37	3.95
SO1	732.42	715.26	S4	2.21	2.09
OO1	485.70	457.02	SK4	1.45	1.67
OQ2	64.33	82.07	2MN6	1.11	0.19
MNS2	106.82	138.12	M6	0.72	0.59
2N2	463.55	700.68	MSN6	0.15	0.76
MU2	593.90	921.14	2MS6	1.71	0.90
N2	1210.68	2639.77	2MK6	1.94	0.48
NU2	997.02	2643.91	2SM6	1.20	1.75
OP2	5148.94	2480.99	MSK6	1.15	2.22
INSTRM LEVEL = -27.5m					
u 平均流速：25.34 cm/sec					
u 原點時間：2006/09/17 12:00:00					
v 平均流速：-601.49 cm/sec					
v 原點時間：2006/09/17 12:00:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	7578.97	10951.34	M2	3272.54	2071.18
SAA	4229.85	5772.98	MKS2	8704.51	6885.48
MM	128.50	87.45	LAM2	4605.40	3600.57
MSF	191.84	135.74	L2	2566.19	1914.41
MF	160.02	116.37	T2	9095.28	6921.06
2Q1	183.66	281.82	S2	11258.43	8073.50
SGM1	290.47	423.20	R2	377.05	281.15
Q1	2195.33	2693.40	K2	2436.77	1656.27
RO1	2744.94	3281.17	MSN2	480.92	516.71
O1	7284.57	7419.34	KJ2	409.43	432.44
MP1	8416.29	8328.52	2SM2	22.84	26.63
M1	18282.57	15202.85	MO2	0.78	1.65
KI1	21200.15	17096.90	M3	1.34	1.55
PI1	41356.82	29150.95	SO3	1.41	1.28
P1	40520.01	28090.45	MK3	0.64	1.93
S1	2447.69	1706.18	SK3	1.86	1.02
K1	4798.65	4322.16	MN4	1.43	1.72
PHI1	17377.01	14038.65	M4	2.37	2.64
VI1	6804.32	5790.19	SN4	0.57	0.93
THE1	1876.40	1139.61	MS4	7.50	2.35
J1	1601.05	926.95	MK4	9.25	1.69
SO1	261.19	132.40	S4	1.95	1.23
OO1	168.27	88.06	SK4	1.38	3.15
OQ2	544.82	388.97	2MN6	0.11	0.60
MNS2	864.94	631.78	M6	1.04	0.22
2N2	3393.21	2667.76	MSN6	0.55	0.21
MU2	4365.15	3472.38	2MS6	1.54	3.19
N2	14563.04	12008.88	2MK6	2.53	3.80
NU2	16031.47	13283.15	2SM6	1.47	2.95
OP2	6532.19	5781.56	MSK6	1.06	3.04
INSTRM LEVEL=-27.5m					
u平均流速：1268.47 cm/sec					
u原點時間：2006/10/17 11:00:00					
v平均流速：337.81 cm/sec					
v原點時間：2006/10/17 11:00:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	41798.38	20885.49	M2	21775.83	10632.02
SAA	21823.97	10843.65	MKS2	14485.56	6396.93
MM	203.61	81.45	LAM2	1853.46	1784.95
MSF	132.16	44.04	L2	791.14	2005.00
MF	82.02	26.90	T2	37736.73	18270.53
2Q1	871.05	389.13	S2	70043.65	34538.60
SGM1	1268.97	576.19	R2	20524.86	13316.09
Q1	6262.61	2972.03	K2	12922.90	8322.44
RO1	7238.02	3446.55	MSN2	3868.77	2179.85
O1	9541.75	4655.81	KJ2	2877.57	1637.89
MP1	9129.34	4501.96	2SM2	126.18	77.53
M1	2991.16	1624.62	MO2	1.73	1.88
KI1	6484.85	2008.21	M3	0.98	0.18
PI1	22747.21	3488.81	SO3	5.15	3.70
P1	22882.24	9017.23	MK3	5.18	4.44
S1	14785.95	4594.96	SK3	0.87	1.30
K1	5786.09	2287.61	MN4	0.80	0.83
PHI1	23492.64	8274.79	M4	1.28	2.49
VI1	16994.22	8980.14	SN4	1.18	1.15
THE1	3995.26	5627.48	MS4	1.22	3.89
J1	3693.68	4588.69	MK4	2.79	1.34
SO1	726.31	689.44	S4	2.48	2.79
OO1	475.04	441.74	SK4	1.96	2.75
OQ2	152.31	75.26	2MN6	0.43	1.43
MNS2	221.45	105.81	M6	0.44	0.98
2N2	937.11	273.11	MSN6	0.88	1.03
MU2	1313.87	369.91	2MS6	1.96	2.81
N2	5070.25	1350.86	2MK6	1.75	2.40
NU2	5285.32	1318.78	2SM6	3.75	0.93
OP2	7801.90	4552.31	MSK6	3.26	0.43
INSTRM LEVEL=-27.5m					
u平均流速：-810.93 cm/sec					
u原點時間：2006/11/15 23:00:00					
v平均流速：436.46 cm/sec					
v原點時間：2006/11/15 23:00:00					

表 II.10 (續)臺中港 2006 年 12 月潮流調和分析成果表

TC					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	27617.90	7824.73	M2	4432.88	1302.30
SAA	15254.16	4516.26	MKS2	12799.21	4336.51
MM	417.09	158.89	LAM2	7399.54	1848.53
MSF	481.67	168.50	L2	4394.43	813.24
MF	363.97	123.63	T2	11521.91	4528.01
2Q1	422.01	226.13	S2	14511.57	5424.75
SGM1	631.66	328.61	R2	1182.28	1467.90
Q1	3845.14	1879.04	K2	2108.59	1580.10
RO1	4660.28	2268.43	MSN2	890.22	414.98
O1	10223.74	4949.02	KJ2	741.40	327.55
MP1	11424.74	5535.71	2SM2	43.39	17.12
M1	20824.30	10108.09	MO2	0.96	1.82
KI1	23612.42	11397.92	M3	1.08	0.62
PI1	46553.83	19933.45	SO3	10.80	1.84
P1	46566.06	19689.68	MK3	10.87	3.22
S1	3403.77	1772.59	SK3	1.36	0.70
K1	5897.05	3526.58	MN4	0.18	0.40
PHI1	21922.00	9773.74	M4	0.95	2.36
VI1	7759.86	3716.89	SN4	2.05	1.45
THE1	821.61	1489.39	MS4	3.13	2.08
J1	670.86	1240.98	MK4	4.24	1.81
SO1	85.96	204.50	S4	2.71	4.30
OO1	49.91	134.27	SK4	2.36	4.83
OQ2	633.54	397.65	2MN6	0.44	0.58
MNS2	1027.98	619.32	M6	0.89	0.73
2N2	4437.30	2232.90	MSN6	0.38	1.19
MU2	5809.65	2825.51	2MS6	2.99	2.13
N2	20576.70	8848.11	2MK6	2.56	2.40
NU2	22844.06	9659.65	2SM6	2.62	1.99
OP2	9872.79	4034.36	MSK6	3.21	2.20
INSTRM LEVEL=-27.5m					
u平均流速：9118.67 cm/sec					
u原點時間：2006/12/16 11:00:00					
v平均流速：3620.48 cm/sec					
v原點時間：2006/12/16 11:00:00					

表 II.11 安平港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3274.91	6511.45	M2	2564.66	4047.27
SAA	5689.56	10820.17	MKS2	2802.24	5694.01
MM	2945.25	4190.83	LAM2	3574.18	5936.55
MSF	3230.29	4113.19	L2	1666.65	2997.58
MF	2510.09	3230.67	T2	1185.06	2374.77
2Q1	1740.88	1535.57	S2	1247.38	2612.47
SGM1	2742.24	2434.82	R2	3853.65	5589.49
Q1	4000.54	3067.36	K2	2311.62	3174.31
RO1	2072.61	1192.23	MSN2	3345.82	4982.21
O1	1899.01	2719.36	KJ2	852.47	1732.80
MP1	1653.75	3473.23	2SM2	897.75	1618.52
M1	907.75	2847.26	MO2	47.55	49.67
KI1	3372.80	4746.86	M3	144.45	46.53
PI1	4039.29	7217.83	SO3	795.31	973.77
P1	2079.63	3697.79	MK3	758.71	1009.44
S1	6198.95	10461.93	SK3	34.78	50.36
K1	743.67	1834.60	MN4	261.12	395.57
PHI1	1384.33	2896.01	M4	1018.13	1526.17
VI1	432.80	1119.04	SN4	1249.76	1856.84
THE1	1285.74	3960.27	MS4	1236.37	1992.93
J1	2480.69	1761.53	MK4	1501.24	2147.14
SO1	1879.78	2801.00	S4	790.83	661.82
OO1	985.18	1647.06	SK4	616.02	469.89
OQ2	1258.79	2047.05	2MN6	104.83	154.79
MNS2	2374.74	3702.12	M6	495.76	749.65
2N2	496.85	201.14	MSN6	772.67	1162.58
MU2	3254.43	4595.24	2MS6	581.93	284.63
N2	1350.63	2575.79	2MK6	492.75	820.45
NU2	4931.75	7800.02	2SM6	824.82	1571.16
OP2	2234.72	4256.67	MSK6	676.27	1294.57
INSTRM LEVEL = -5.0m					
u 平均流速：362.62 cm/sec					
u 原點時間：2006/01/12 00:00:00					
v 平均流速：-482.77 cm/sec					
v 原點時間：2006/01/12 00:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2683.87	3602.14	M2	661.30	881.21
SAA	1460.11	1986.96	MKS2	647.80	1593.92
MM	41.07	84.09	LAM2	398.58	39.97
MSF	51.62	111.68	L2	743.39	903.00
MF	37.81	80.06	T2	1565.98	2563.67
2Q1	361.82	602.40	S2	1401.72	2268.54
SGM1	536.54	898.99	R2	1018.91	1740.28
Q1	2214.16	3777.23	K2	1551.00	2755.18
RO1	2376.09	4053.94	MSN2	861.55	1313.58
O1	950.44	1430.83	KJ2	658.58	988.55
MP1	524.60	528.32	2SM2	25.39	36.32
M1	942.08	2533.18	MO2	0.49	0.33
KI1	995.98	2715.27	M3	0.19	0.80
PI1	2846.54	5010.77	SO3	1.75	1.96
P1	1086.09	2184.57	MK3	1.59	1.57
S1	1634.33	3749.82	SK3	0.40	0.39
K1	3105.25	5724.88	MN4	0.03	0.83
PHI1	258.33	1180.05	M4	0.31	1.27
VI1	296.59	791.35	SN4	0.71	2.07
THE1	2407.59	3925.24	MS4	3.31	7.23
J1	1968.87	3267.14	MK4	3.22	6.51
SO1	195.82	424.51	S4	1.37	2.18
OO1	109.25	259.84	SK4	1.17	1.87
OQ2	176.24	234.46	2MN6	0.33	0.10
MNS2	280.27	369.86	M6	0.19	0.06
2N2	808.35	1020.92	MSN6	0.30	0.17
MU2	867.90	1085.20	2MS6	0.96	0.94
N2	295.16	746.63	2MK6	0.90	0.82
NU2	144.77	1021.83	2SM6	0.78	0.59
OP2	606.62	1685.75	MSK6	0.79	0.39
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：351.26 cm/sec					
u原點時間：2006/02/15 11:00:00					
v平均流速：-890.59 cm/sec					
v原點時間：2006/02/15 11:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1665.01	1891.94	M2	910.12	1071.14
SAA	748.94	631.32	MKS2	244.39	253.42
MM	11.35	87.05	LAM2	399.66	993.77
MSF	15.70	125.41	L2	334.78	878.51
MF	11.32	91.93	T2	136.32	373.33
2Q1	65.66	204.52	S2	1039.77	705.41
SGM1	98.99	288.86	R2	1088.38	1260.95
Q1	438.00	801.32	K2	180.18	509.49
RO1	470.24	799.99	MSN2	344.64	418.67
O1	516.25	591.34	KJ2	295.03	351.01
MP1	614.61	631.69	2SM2	19.11	20.95
M1	701.90	360.76	MO2	0.07	0.22
KI1	536.87	296.36	M3	0.32	0.48
PI1	153.59	277.17	SO3	3.06	1.74
P1	365.37	739.62	MK3	2.82	1.82
S1	248.87	475.49	SK3	0.11	0.10
K1	70.82	374.78	MN4	0.33	0.58
PHI1	94.01	370.93	M4	0.44	1.59
VI1	316.86	604.01	SN4	0.94	1.44
THE1	622.87	1147.32	MS4	4.21	5.95
J1	540.26	970.37	MK4	4.25	5.58
SO1	103.16	123.51	S4	1.97	1.69
OO1	65.25	70.82	SK4	1.81	1.63
OQ2	161.40	159.95	2MN6	0.12	0.16
MNS2	251.05	252.67	M6	0.33	0.32
2N2	693.43	747.82	MSN6	0.16	0.77
MU2	766.12	846.79	2MS6	1.67	3.54
N2	1072.75	1580.36	2MK6	1.65	3.28
NU2	1045.87	1664.21	2SM6	0.94	2.40
OP2	773.60	1374.49	MSK6	0.92	2.26
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：731.43 cm/sec					
u原點時間：2006/03/11 21:00:00					
v平均流速：-661.60 cm/sec					
v原點時間：2006/03/11 21:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2376.65	1810.46	M2	3569.71	5356.83
SAA	1146.57	1016.75	MKS2	5330.41	5676.94
MM	4.20	4.34	LAM2	1786.22	3643.34
MSF	48.12	80.70	L2	584.00	2672.56
MF	43.61	74.72	T2	1470.62	4198.95
2Q1	610.35	107.94	S2	1509.46	3924.18
SGM1	867.75	238.89	R2	656.10	668.03
Q1	2106.30	2683.19	K2	1164.60	1324.50
RO1	1899.54	3046.79	MSN2	1004.42	2588.57
O1	1522.31	635.36	KJ2	845.22	2129.40
MP1	1829.18	1180.89	2SM2	45.55	103.35
M1	2263.49	3541.78	MO2	0.24	0.65
KI1	3535.72	2640.00	M3	0.56	0.86
PI1	402.63	856.60	SO3	4.06	5.61
P1	2149.47	1427.53	MK3	4.18	5.20
S1	1784.50	1418.48	SK3	0.13	0.38
K1	250.03	1801.75	MN4	0.45	0.60
PHI1	4027.04	1259.93	M4	0.85	1.37
VI1	1733.19	2708.20	SN4	1.60	1.87
THE1	3789.85	1669.15	MS4	2.95	11.92
J1	3727.58	2279.09	MK4	2.58	10.32
SO1	920.20	1089.07	S4	1.01	6.13
OO1	588.88	735.55	SK4	1.23	5.86
OQ2	606.92	544.78	2MN6	0.63	0.61
MNS2	1002.55	827.40	M6	1.03	1.66
2N2	3669.10	1304.17	MSN6	2.05	3.29
MU2	4270.08	963.58	2MS6	9.40	15.18
N2	4326.59	2604.02	2MK6	8.53	13.73
NU2	2906.37	2710.94	2SM6	3.00	4.02
OP2	1232.78	1054.28	MSK6	2.79	3.30
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：1047.06 cm/sec					
u原點時間：2006/04/11 16:00:00					
v平均流速：111.68 cm/sec					
v原點時間：2006/04/10 11:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2719.35	974.39	M2	4441.11	636.51
SAA	2781.11	716.33	MKS2	6986.53	114.15
MM	148.19	35.72	LAM2	15475.41	1308.95
MSF	180.33	39.09	L2	16862.47	1291.05
MF	139.93	33.98	T2	1258.66	184.87
2Q1	857.43	54.36	S2	14797.40	755.07
SGM1	1195.21	80.99	R2	4760.19	476.70
Q1	2606.11	456.28	K2	14800.81	323.36
RO1	2529.80	538.27	MSN2	5190.07	181.66
O1	11360.60	810.31	KJ2	3828.34	140.80
MP1	13759.13	802.79	2SM2	140.65	8.72
M1	14925.42	243.21	MO2	0.24	0.54
KI1	10799.17	164.65	M3	0.85	0.29
PI1	24196.89	931.69	SO3	2.04	2.89
P1	20586.72	884.97	MK3	1.33	2.63
S1	22769.69	869.50	SK3	0.34	0.56
K1	11469.48	1107.78	MN4	0.38	0.47
PHI1	29642.87	677.49	M4	0.97	1.31
VI1	19772.51	55.75	SN4	0.59	0.56
THE1	19066.06	251.68	MS4	3.74	0.83
J1	16515.00	228.82	MK4	3.35	1.34
SO1	2838.41	53.79	S4	1.98	1.67
OO1	1794.56	34.89	SK4	1.94	1.66
OQ2	784.79	92.89	2MN6	0.38	0.04
MNS2	1248.60	140.36	M6	0.16	0.07
2N2	4023.23	406.70	MSN6	0.38	0.12
MU2	4641.77	475.45	2MS6	1.17	1.08
N2	7170.64	779.58	2MK6	1.35	1.17
NU2	7130.60	707.06	2SM6	0.75	0.78
OP2	3521.84	515.49	MSK6	0.29	0.76
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：-382.07 cm/sec					
u原點時間：2006/05/16 17:00:00					
v平均流速：682.30 cm/sec					
v原點時間：2006/05/17 17:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	858.70	939.52	M2	73.65	796.20
SAA	340.26	1456.49	MKS2	191.10	88.79
MM	561.42	1624.15	LAM2	121.80	921.39
MSF	228.70	699.79	L2	133.18	1337.82
MF	659.45	1992.89	T2	140.91	1014.20
2Q1	312.26	1385.11	S2	678.82	2078.29
SGM1	388.33	1600.16	R2	163.07	1001.55
Q1	949.66	425.28	K2	208.34	538.88
RO1	626.21	1175.58	MSN2	90.16	699.47
O1	240.18	423.89	KJ2	46.12	514.06
MP1	662.45	265.86	2SM2	489.66	757.02
M1	287.12	1499.00	MO2	631.12	734.53
KI1	1154.96	1477.08	M3	606.72	1794.76
PI1	369.62	1164.80	SO3	179.99	1558.68
P1	271.45	776.97	MK3	294.28	1006.59
S1	1135.18	911.71	SK3	306.85	310.90
K1	895.92	684.06	MN4	41.08	207.83
PHI1	340.36	1294.25	M4	33.65	532.43
VI1	458.85	1460.85	SN4	75.87	1256.90
THE1	231.28	693.00	MS4	49.32	543.86
J1	126.08	395.03	MK4	149.16	731.99
SO1	521.81	346.67	S4	301.26	599.18
OO1	516.82	2474.53	SK4	251.69	768.04
OQ2	348.48	1175.14	2MN6	160.22	212.91
MNS2	224.11	826.74	M6	277.15	278.30
2N2	323.38	720.71	MSN6	43.27	395.97
MU2	268.52	1272.90	2MS6	240.58	1214.92
N2	221.40	983.46	2MK6	47.05	841.68
NU2	279.88	1364.13	2SM6	179.61	527.93
OP2	82.63	167.78	MSK6	206.08	387.06
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：-58.74 cm/sec					
u原點時間：2006/06/06 15:00:00					
v平均流速：-693.01 cm/sec					
v原點時間：2006/06/06 15:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	6449.12	9850.57	M2	7016.25	3613.29
SAA	3128.41	5273.09	MKS2	2904.32	1980.25
MM	65.68	118.77	LAM2	1062.33	630.66
MSF	154.36	177.58	L2	1353.21	968.62
MF	130.66	145.01	T2	1559.75	1489.78
2Q1	450.33	275.60	S2	1095.23	1014.16
SGM1	648.79	374.18	R2	739.54	438.57
Q1	2708.56	964.60	K2	1379.80	357.08
RO1	3014.91	968.13	MSN2	478.84	437.05
O1	3146.04	692.20	KJ2	347.80	355.20
MP1	3000.44	812.96	2SM2	10.55	23.53
M1	2043.03	495.40	MO2	0.95	0.50
KI1	1992.73	447.79	M3	1.21	1.35
PI1	287.30	1223.65	SO3	4.28	7.12
P1	3548.61	2079.48	MK3	3.00	7.08
S1	1888.19	3107.40	SK3	1.41	1.56
K1	854.02	1096.31	MN4	0.20	2.02
PHI1	3438.00	1698.83	M4	2.21	0.71
VI1	2288.28	1422.80	SN4	1.15	0.06
THE1	3435.13	2234.11	MS4	4.04	4.49
J1	2906.18	1903.38	MK4	2.64	4.41
SO1	446.05	298.58	S4	2.34	3.64
OO1	277.47	184.22	SK4	1.99	3.64
OQ2	174.30	228.68	2MN6	0.74	0.28
MNS2	259.13	339.68	M6	0.50	0.40
2N2	633.80	748.23	MSN6	0.96	0.20
MU2	678.16	766.80	2MS6	1.02	0.60
N2	1002.26	264.90	2MK6	0.88	0.79
NU2	1359.60	493.02	2SM6	0.22	3.40
OP2	4567.94	1985.33	MSK6	0.20	3.81
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：23.81 cm/sec					
u原點時間：2006/07/19 05:00:00					
v平均流速：525.63 cm/sec					
v原點時間：2006/07/19 05:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3608.09	18439.70	M2	40.73	3005.18
SAA	7636.70	38402.45	MKS2	1061.77	1899.74
MM	4026.24	11365.73	LAM2	515.11	2124.14
MSF	1984.13	10131.33	L2	363.73	1297.57
MF	944.87	18831.73	T2	597.69	8523.20
2Q1	210.30	3354.48	S2	453.96	5200.60
SGM1	1889.04	9171.89	R2	1086.89	5112.02
Q1	2361.29	8750.23	K2	779.76	4760.39
RO1	695.97	3828.10	MSN2	393.35	2117.68
O1	509.67	6675.03	KJ2	184.31	1980.13
MP1	154.44	540.10	2SM2	512.28	1652.27
M1	2162.68	2635.27	MO2	441.09	2515.39
KI1	1451.23	8140.52	M3	1220.23	6847.44
PI1	292.18	4403.61	SO3	1436.45	7609.85
P1	5485.03	19848.99	MK3	634.03	2927.17
S1	445.61	6473.56	SK3	84.15	478.86
K1	533.78	933.51	MN4	394.62	2215.13
PHI1	1256.76	3606.30	M4	1935.00	10532.38
VI1	550.26	1686.22	SN4	3070.27	16231.32
THE1	578.41	8338.66	MS4	2286.40	11461.91
J1	2668.72	13411.25	MK4	371.59	1542.20
SO1	3431.82	18389.66	S4	1830.64	9427.05
OO1	2086.18	12743.05	SK4	1430.09	7388.67
OQ2	495.37	7438.61	2MN6	266.26	1315.53
MNS2	499.72	1631.09	M6	1172.64	5854.24
2N2	1943.15	11913.64	MSN6	1472.97	7256.11
MU2	465.50	2016.35	2MS6	1989.12	11909.90
N2	816.15	6267.23	2MK6	2911.52	16571.15
NU2	696.22	7615.79	2SM6	1775.97	8755.51
OP2	2616.72	15487.95	MSK6	1402.10	6806.75
INSTRM LEVEL = -5.0m					
u 平均流速：338.69 cm/sec					
u 原點時間：2006/08/02 19:00:00					
v 平均流速：2483.21 cm/sec					
v 原點時間：2006/08/02 19:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	8718.91	985.35	M2	2682.38	2030.92
SAA	8412.77	2083.81	MKS2	5245.29	2866.78
MM	863.11	596.87	LAM2	3586.09	1388.57
MSF	980.20	829.71	L2	2823.13	1401.89
MF	694.36	593.38	T2	2646.59	1011.57
2Q1	362.61	1404.10	S2	3464.72	1369.43
SGM1	493.75	1898.93	R2	2233.88	563.42
Q1	1765.88	1785.09	K2	3232.47	587.98
RO1	2091.24	1034.39	MSN2	1940.55	539.43
O1	2820.64	1603.59	KJ2	1633.55	468.05
MP1	2796.67	866.29	2SM2	81.40	50.01
M1	1243.60	778.71	MO2	1.87	6.01
KI1	504.60	1042.41	M3	8.70	16.62
PI1	2745.72	3258.20	SO3	43.53	69.86
P1	224.25	977.65	MK3	37.56	57.33
S1	1723.07	978.03	SK3	1.41	0.63
K1	2015.78	1195.19	MN4	8.39	8.68
PHI1	1697.70	2001.09	M4	31.66	37.68
VI1	436.12	1580.39	SN4	63.14	80.79
THE1	1888.42	1105.45	MS4	285.52	398.96
J1	2276.65	1098.09	MK4	256.15	363.21
SO1	1213.08	235.34	S4	57.53	94.81
OO1	828.80	166.26	SK4	47.91	79.82
OQ2	265.29	332.92	2MN6	7.50	4.78
MNS2	347.75	455.87	M6	30.44	17.04
2N2	682.16	384.91	MSN6	67.57	36.72
MU2	1196.05	598.98	2MS6	337.31	173.20
N2	3154.80	1550.52	2MK6	306.33	155.91
NU2	2599.32	1171.51	2SM6	67.78	33.82
OP2	3580.84	1557.89	MSK6	54.55	27.61
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：1518.11 cm/sec					
u原點時間：2006/09/08 11:00:00					
v平均流速：-101.58 cm/sec					
v原點時間：2006/09/08 11:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	15066.12	5045.37	M2	1638.25	1991.83
SAA	11920.93	9860.40	MKS2	705.70	2362.53
MM	5785.27	3781.50	LAM2	1607.05	2218.15
MSF	5480.43	3823.55	L2	2135.95	1796.34
MF	3661.24	2589.23	T2	411.49	3099.46
2Q1	1367.42	1230.14	S2	1852.68	2307.18
SGM1	1792.16	1562.64	R2	1967.16	3825.18
Q1	4775.05	4937.16	K2	898.04	1629.60
RO1	6366.22	6632.67	MSN2	4682.48	9180.65
O1	1808.98	1718.21	KJ2	3887.93	7712.47
MP1	3865.03	5637.26	2SM2	162.97	359.23
M1	4063.83	3884.92	MO2	2.94	6.61
KI1	242.52	1233.76	M3	22.36	38.06
PI1	5981.06	5947.40	SO3	127.58	179.66
P1	3685.22	4788.56	MK3	111.62	150.58
S1	7636.52	10108.92	SK3	3.26	2.16
K1	2019.21	2045.52	MN4	5.74	41.64
PHI1	3734.69	5251.14	M4	23.77	209.50
VI1	986.76	1126.61	SN4	61.03	466.38
THE1	2639.95	1628.44	MS4	327.92	2128.52
J1	4314.53	3294.51	MK4	302.66	1892.94
SO1	4682.28	4246.67	S4	79.00	299.20
OO1	3290.25	2997.49	SK4	64.65	232.62
OQ2	581.16	647.72	2MN6	9.95	21.08
MNS2	895.31	758.24	M6	58.56	102.82
2N2	2015.27	1169.87	MSN6	149.45	237.41
MU2	2136.74	1810.08	2MS6	777.34	1152.89
N2	3818.71	4474.88	2MK6	706.19	1037.90
NU2	4300.44	5105.36	2SM6	144.72	197.75
OP2	822.46	2010.97	MSK6	115.90	156.84
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：-421.71 cm/sec					
u原點時間：2006/10/06 23:00:00					
v平均流速：326.72 cm/sec					
v原點時間：2006/10/06 23:00:00					

表 II.11 (續)安平港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表

AP					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1541.69	24993.63	M2	2283.69	9463.10
SAA	809.25	12897.31	MKS2	1182.25	5841.50
MM	14.55	78.79	LAM2	783.34	1110.34
MSF	17.50	36.56	L2	928.06	1164.72
MF	15.87	24.03	T2	2154.02	14623.97
2Q1	79.45	39.55	S2	4634.57	27101.68
SGM1	118.57	60.64	R2	4693.29	9112.03
Q1	642.62	381.04	K2	2359.15	5408.37
RO1	752.11	452.90	MSN2	313.62	1429.14
O1	1099.09	720.98	KJ2	233.17	1056.54
MP1	1082.15	736.79	2SM2	9.94	46.28
M1	175.15	1413.83	MO2	0.28	0.75
KI1	148.30	1904.69	M3	0.36	0.40
PI1	1374.01	6396.71	SO3	1.06	2.07
P1	2047.02	9235.57	MK3	1.35	2.58
S1	2378.49	7405.95	SK3	0.27	0.32
K1	1250.70	2141.69	MN4	0.59	0.73
PHI1	1225.57	9185.95	M4	1.13	1.16
VI1	875.92	7381.97	SN4	0.48	0.51
THE1	702.31	846.30	MS4	1.59	1.13
J1	595.32	617.72	MK4	1.17	0.86
SO1	92.56	80.97	S4	0.37	0.54
OO1	58.03	52.20	SK4	0.31	0.30
OQ2	5.24	50.56	2MN6	0.07	0.27
MNS2	11.68	87.45	M6	0.05	0.38
2N2	89.90	487.53	MSN6	0.05	0.11
MU2	122.15	657.97	2MS6	0.49	0.97
N2	319.12	2026.81	2MK6	0.63	0.86
NU2	281.37	2015.31	2SM6	0.46	0.72
OP2	1106.36	3828.56	MSK6	0.31	0.65
INSTRM LEVEL=-5.0m					
u平均流速：114.87 cm/sec					
u原點時間：2006/11/15 23:00:00					
v平均流速：19.10 cm/sec					
v原點時間：2006/11/15 23:00:00					

表 II.12 高雄港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	345.15	1415.27	M2	225.35	310.76
SAA	302.22	771.38	MKS2	435.43	2341.91
MM	24.39	442.76	LAM2	284.80	32.13
MSF	20.77	993.60	L2	183.13	469.28
MF	16.76	778.60	T2	269.45	1882.43
2Q1	47.60	347.94	S2	712.21	617.15
SGM1	67.65	494.52	R2	286.48	2195.16
Q1	306.44	1554.12	K2	181.47	4382.61
RO1	355.09	1704.88	MSN2	123.89	4243.84
O1	553.25	1366.96	KJ2	98.14	3509.00
MP1	573.58	1375.69	2SM2	4.94	176.86
M1	559.21	751.79	MO2	0.29	2.48
KI1	560.28	566.75	M3	0.99	6.24
PI1	785.72	1215.86	SO3	1.74	23.60
P1	755.36	2256.68	MK3	2.35	19.11
S1	226.04	1455.16	SK3	0.48	0.81
K1	306.65	633.22	MN4	0.36	7.22
PHI1	410.56	1976.21	M4	1.22	22.70
VI1	103.46	624.64	SN4	0.75	44.86
THE1	190.40	1191.55	MS4	3.14	209.13
J1	172.82	1501.21	MK4	2.28	189.39
SO1	41.15	554.63	S4	1.69	53.18
OO1	28.84	358.32	SK4	1.72	45.51
OQ2	15.14	475.23	2MN6	0.52	4.78
MNS2	17.61	738.16	M6	0.13	14.42
2N2	9.43	1840.51	MSN6	0.24	26.55
MU2	31.64	1923.12	2MS6	0.85	105.92
N2	378.68	1154.34	2MK6	0.79	93.47
NU2	459.76	1554.06	2SM6	0.26	13.80
OP2	268.19	2376.95	MSK6	0.40	10.54
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：622.92 cm/sec					
u原點時間：2006/01/16 11:00:00					
v平均流速：40.05 cm/sec					
v原點時間：2006/01/09 19:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	346.47	2076.98	M2	229.35	1591.26
SAA	407.23	2131.73	MKS2	171.98	854.73
MM	26.41	154.14	LAM2	725.55	1511.54
MSF	18.34	161.58	L2	742.08	1381.83
MF	9.70	122.78	T2	297.34	240.57
2Q1	47.75	105.91	S2	391.57	1535.78
SGM1	66.67	166.21	R2	507.21	3134.11
Q1	403.60	1146.50	K2	299.66	1798.94
RO1	501.30	1369.91	MSN2	173.50	86.29
O1	1087.56	2135.08	KJ2	135.01	50.12
MP1	1154.39	2105.64	2SM2	5.99	5.29
M1	1078.77	1485.52	MO2	0.79	2.14
KI1	1111.58	2059.10	M3	1.04	1.73
PI1	714.97	2287.76	SO3	2.90	5.39
P1	773.83	1429.54	MK3	1.87	4.40
S1	272.25	254.02	SK3	0.86	1.03
K1	534.46	1067.52	MN4	0.56	0.56
PHI1	931.27	1768.35	M4	1.10	0.77
VI1	483.45	592.17	SN4	0.25	0.75
THE1	1088.21	2164.07	MS4	0.37	3.11
J1	927.78	1787.26	MK4	1.79	3.80
SO1	154.83	229.03	S4	1.08	1.56
OO1	97.94	137.19	SK4	1.55	1.16
OQ2	43.39	44.16	2MN6	0.13	0.65
MNS2	66.00	65.46	M6	0.68	0.43
2N2	204.61	193.27	MSN6	0.62	0.47
MU2	245.02	249.16	2MS6	3.15	1.50
N2	595.44	1018.45	2MK6	3.09	1.13
NU2	633.96	1192.18	2SM6	1.38	1.25
OP2	408.13	1408.63	MSK6	1.51	1.49
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：704.49 cm/sec					
u原點時間：2006/02/14 23:00:00					
v平均流速：3980.97 cm/sec					
v原點時間：2006/02/14 23:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3114.19	5154.96	M2	1305.86	427.86
SAA	1562.75	3526.13	MKS2	689.17	845.05
MM	608.92	1982.27	LAM2	427.15	914.72
MSF	808.39	2375.09	L2	1362.34	912.16
MF	583.03	1679.68	T2	10980.18	584.72
2Q1	724.29	863.24	S2	2765.60	328.13
SGM1	817.43	1221.52	R2	4612.84	380.78
Q1	3537.18	1681.22	K2	13674.91	669.46
RO1	4559.64	1329.66	MSN2	7694.59	1419.79
O1	962.51	903.38	KJ2	5599.50	1356.55
MP1	3274.21	461.02	2SM2	143.54	104.78
M1	2696.44	1377.95	MO2	1.85	3.14
KI1	656.83	895.96	M3	1.66	8.96
PI1	2816.88	1333.80	SO3	1.53	33.18
P1	297.41	1256.06	MK3	2.01	27.32
S1	2307.79	153.25	SK3	0.91	0.69
K1	4751.34	1379.30	MN4	8.92	7.88
PHI1	1827.44	748.72	M4	44.02	34.83
VI1	872.19	823.10	SN4	101.87	80.68
THE1	1682.97	624.69	MS4	498.34	418.14
J1	2129.89	825.34	MK4	449.58	382.66
SO1	1618.90	1210.00	S4	93.14	101.37
OO1	1156.36	871.37	SK4	76.23	85.03
OQ2	345.26	432.40	2MN6	3.84	5.94
MNS2	767.71	601.78	M6	22.45	20.49
2N2	5004.67	1508.70	MSN6	57.95	39.06
MU2	5818.17	1934.75	2MS6	322.15	139.29
N2	1510.81	1784.50	2MK6	296.84	118.56
NU2	757.33	998.53	2SM6	79.61	21.86
OP2	2683.57	917.35	MSK6	65.95	20.10
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：2493.63 cm/sec					
u原點時間：2006/03/08 00:00:00					
v平均流速：-537.87 cm/sec					
v原點時間：2006/03/08 00:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	39676.58	5791.30	M2	20082.21	9370.17
SAA	20550.49	2966.65	MKS2	12534.83	4492.86
MM	155.70	17.66	LAM2	2152.86	2920.23
MSF	116.64	12.00	L2	2228.74	3391.78
MF	88.04	7.79	T2	31464.77	6967.40
2Q1	285.14	114.42	S2	58210.93	14152.89
SGM1	424.68	166.50	R2	20521.78	13721.88
Q1	2301.71	1032.44	K2	11947.47	6845.92
RO1	2695.02	1236.20	MSN2	2947.38	932.25
O1	3905.75	2097.93	KJ2	2167.86	691.88
MP1	3850.43	2161.28	2SM2	89.10	30.42
M1	1987.70	1176.11	MO2	1.77	1.86
KI1	2997.08	798.53	M3	1.67	2.39
PI1	14829.66	2865.97	SO3	2.59	2.36
P1	18856.88	4276.07	MK3	1.31	2.52
S1	10901.73	5335.42	SK3	0.78	1.91
K1	2369.04	4537.97	MN4	0.71	1.06
PHI1	19391.53	3160.92	M4	1.57	2.91
VI1	15417.78	3422.26	SN4	0.81	0.90
THE1	2554.71	326.62	MS4	4.21	2.11
J1	1994.45	292.27	MK4	3.24	4.80
SO1	266.85	81.10	S4	0.28	3.11
OO1	166.85	58.81	SK4	0.49	1.70
OQ2	137.58	98.87	2MN6	0.34	0.26
MNS2	236.45	152.67	M6	0.52	1.41
2N2	1230.36	486.47	MSN6	0.76	0.57
MU2	1638.29	588.47	2MS6	3.98	4.70
N2	4841.52	1063.02	2MK6	4.05	4.56
NU2	4802.25	970.30	2SM6	0.54	2.01
OP2	7900.41	5036.03	MSK6	1.00	2.49
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：-527.49 cm/sec					
u原點時間：2006/04/15 23:00:00					
v平均流速：-109.35 cm/sec					
v原點時間：2006/04/15 23:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3953.97	34194.30	M2	842.93	3569.70
SAA	2068.95	17725.80	MKS2	3233.23	12196.29
MM	24.39	146.88	LAM2	1681.19	6941.49
MSF	24.68	117.88	L2	864.27	3989.31
MF	20.21	89.34	T2	3004.89	10368.55
2Q1	133.17	488.31	S2	3421.92	12422.04
SGM1	191.29	720.06	R2	127.04	897.56
Q1	1114.76	3977.71	K2	412.80	1444.88
RO1	1350.62	4741.50	MSN2	351.20	1078.41
O1	3092.00	9365.33	KJ2	287.36	882.57
MP1	3477.57	10254.14	2SM2	17.02	50.15
M1	6512.19	16884.32	MO2	0.26	2.06
KI1	7345.21	18984.46	M3	1.24	0.98
PI1	12139.14	42557.15	SO3	2.05	1.71
P1	11131.22	46078.64	MK3	3.28	5.79
S1	1021.01	1652.45	SK3	2.19	1.30
K1	2011.56	4720.23	MN4	1.85	0.66
PHI1	5344.29	22285.31	M4	0.99	0.07
VI1	1879.24	8281.51	SN4	0.25	1.03
THE1	387.87	1134.39	MS4	1.65	7.46
J1	313.69	961.85	MK4	1.09	7.30
SO1	37.40	184.48	S4	0.81	2.91
OO1	20.30	123.62	SK4	0.21	1.81
OQ2	166.17	619.97	2MN6	0.75	0.55
MNS2	273.19	1012.47	M6	0.32	1.06
2N2	1213.63	4392.13	MSN6	0.74	1.54
MU2	1593.24	5756.18	2MS6	2.73	5.25
N2	5675.02	20496.25	2MK6	2.72	5.26
NU2	6304.10	22775.18	2SM6	0.39	1.91
OP2	2867.35	10218.85	MSK6	0.41	1.05
INSTRM LEVEL = -17.0 m					
u 平均流速：388.26 cm/sec					
u 原點時間：2006/05/16 11:00:00					
v 平均流速：953.20 cm/sec					
v 原點時間：2006/05/16 11:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	44431.15	97112.10	M2	24306.11	32573.92
SAA	23228.50	50285.39	MKS2	15464.60	20436.64
MM	248.33	381.81	LAM2	3519.12	4889.21
MSF	240.53	283.59	L2	3726.36	4954.47
MF	179.85	209.83	T2	40445.97	51040.96
2Q1	544.16	731.09	S2	75783.00	94913.65
SGM1	795.43	1054.40	R2	28968.95	32442.17
Q1	3992.77	4754.84	K2	17120.24	19217.99
RO1	4638.49	5395.11	MSN2	4420.06	5143.19
O1	6567.01	5817.17	KJ2	3309.07	3803.54
MP1	6461.03	5205.17	2SM2	150.48	163.87
M1	2245.56	9502.08	MO2	1.05	3.27
KI1	3493.49	13378.01	M3	2.09	1.55
PI1	19379.28	29287.84	SO3	3.45	4.17
P1	22965.53	31125.26	MK3	4.08	2.97
S1	14552.05	20177.04	SK3	1.03	1.54
K1	6438.67	7169.06	MN4	0.82	1.37
PHI1	23069.38	32786.41	M4	2.90	2.67
VI1	18645.64	23426.11	SN4	0.73	1.43
THE1	1973.83	2570.94	MS4	5.03	3.52
J1	1593.34	2444.60	MK4	4.51	4.63
SO1	245.50	443.95	S4	0.56	5.49
OO1	151.46	276.91	SK4	0.65	5.61
OQ2	104.17	127.10	2MN6	0.83	1.07
MNS2	134.49	201.43	M6	0.46	1.49
2N2	612.48	1261.92	MSN6	0.55	0.87
MU2	956.75	1794.20	2MS6	2.84	4.14
N2	4346.53	6572.67	2MK6	2.09	3.46
NU2	4489.19	6731.33	2SM6	0.82	4.19
OP2	9546.42	13132.72	MSK6	2.01	4.07
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：800.90 cm/sec					
u原點時間：2006/06/15 23:00:00					
v平均流速：-719.09 cm/sec					
v原點時間：2006/06/15 23:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	5026.78	14874.12	M2	5602.33	3653.41
SAA	2731.45	21411.69	MKS2	2031.67	1351.93
MM	69.72	9149.86	LAM2	4995.81	8050.11
MSF	103.83	10332.75	L2	3549.05	10663.75
MF	87.98	7210.85	T2	981.61	8756.58
2Q1	928.28	229.15	S2	4340.97	3815.41
SGM1	1385.78	250.38	R2	4338.85	1462.69
Q1	6465.47	2693.23	K2	1020.44	1250.33
RO1	7200.40	3219.31	MSN2	1770.39	5336.71
O1	6500.39	2762.46	KJ2	1371.06	4797.28
MP1	5895.02	5182.72	2SM2	59.75	273.04
M1	1480.43	9997.42	MO2	3.47	10.99
KI1	1384.33	7286.10	M3	2.62	18.65
PI1	3918.75	7457.02	SO3	11.10	82.99
P1	8682.72	5456.18	MK3	7.97	69.67
S1	3458.45	21654.33	SK3	0.80	1.89
K1	5455.89	12002.24	MN4	0.66	13.93
PHI1	12904.09	2959.73	M4	1.16	42.16
VI1	7480.42	5039.96	SN4	1.93	70.79
THE1	12179.87	4278.33	MS4	11.32	287.67
J1	10651.66	6303.14	MK4	10.95	256.02
SO1	1813.78	3209.18	S4	6.01	47.61
OO1	1138.53	2145.17	SK4	5.09	37.11
OQ2	159.41	601.37	2MN6	0.45	5.76
MNS2	251.52	726.19	M6	2.05	15.50
2N2	787.25	4627.35	MSN6	1.26	33.54
MU2	861.38	6416.81	2MS6	4.22	175.05
N2	2164.91	9349.75	2MK6	4.54	161.17
NU2	3378.98	7051.43	2SM6	7.05	51.69
OP2	7463.56	2989.17	MSK6	6.60	44.31
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：371.46 cm/sec					
u原點時間：2006/07/13 16:00:00					
v平均流速：87.19 cm/sec					
v原點時間：2006/07/17 15:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	484.88	16176.84	M2	79.32	12510.55
SAA	366.24	17422.16	MKS2	3630.22	12481.18
MM	28.96	925.75	LAM2	1612.96	13336.38
MSF	28.51	916.59	L2	558.78	7257.98
MF	21.84	641.05	T2	3165.18	11293.13
2Q1	245.78	2782.46	S2	2608.81	3935.72
SGM1	362.49	4576.88	R2	630.17	10132.52
Q1	2081.97	30974.77	K2	193.46	1946.49
RO1	2498.36	35347.16	MSN2	727.91	4978.55
O1	5017.08	22978.09	KJ2	584.24	3855.53
MP1	5486.58	14802.35	2SM2	33.25	158.21
M1	8148.73	17500.27	MO2	1.68	2.67
KI1	8782.05	13021.36	M3	0.34	3.49
PI1	13668.66	18014.92	SO3	0.66	17.76
P1	13747.92	7664.67	MK3	1.27	13.30
S1	977.85	17222.29	SK3	1.03	2.27
K1	2819.47	8475.29	MN4	0.51	4.33
PHI1	7560.26	12234.92	M4	1.33	7.62
VI1	2894.83	15166.66	SN4	0.19	14.96
THE1	417.06	15265.44	MS4	1.64	66.64
J1	418.88	10362.28	MK4	1.66	60.89
SO1	136.85	946.59	S4	2.45	17.69
OO1	96.64	800.72	SK4	1.47	15.50
OQ2	261.80	1551.70	2MN6	0.08	1.95
MNS2	416.07	2555.43	M6	0.20	5.94
2N2	1694.39	9012.52	MSN6	0.26	13.42
MU2	2202.03	10211.83	2MS6	0.72	71.86
N2	7708.70	2136.67	2MK6	1.52	66.74
NU2	8567.18	4887.46	2SM6	3.20	28.95
OP2	4313.05	24426.09	MSK6	3.38	25.88
INSTRM LEVEL = -17.0 m					
u 平均流速：789.95 cm/sec					
u 原點時間：2006/08/16 11:00:00					
v 平均流速：581.50 cm/sec					
v 原點時間：2006/08/18 21:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	13856.52	4094.29	M2	2015.54	2669.79
SAA	18759.23	6299.34	MKS2	870.00	6658.89
MM	7461.16	1754.89	LAM2	2609.07	8018.94
MSF	6699.03	2158.65	L2	4792.69	4156.71
MF	4417.69	1549.60	T2	1072.67	9832.50
2Q1	2809.41	292.74	S2	1120.87	4646.61
SGM1	3701.52	388.48	R2	2004.86	8931.46
Q1	5066.68	1591.02	K2	458.87	2973.46
RO1	8735.37	1732.99	MSN2	2457.21	2335.55
O1	3569.26	2650.09	KJ2	1692.42	1745.01
MP1	8104.38	3079.75	2SM2	91.30	64.41
M1	8349.54	3004.25	MO2	9.06	0.92
KI1	2108.92	6057.25	M3	25.26	10.24
PI1	10165.01	8907.57	SO3	101.84	31.48
P1	8610.42	6469.03	MK3	84.83	25.90
S1	15737.12	5363.48	SK3	2.76	4.51
K1	1388.64	4709.67	MN4	30.30	4.51
PHI1	7439.43	7050.39	M4	167.31	10.47
VI1	1904.05	2576.86	SN4	398.96	14.14
THE1	3556.01	8705.80	MS4	1943.41	73.06
J1	8196.31	7329.44	MK4	1746.13	65.23
SO1	9642.98	1164.30	S4	325.77	24.07
OO1	6823.80	727.63	SK4	259.06	21.53
OQ2	613.41	1047.38	2MN6	6.15	1.68
MNS2	946.53	1603.83	M6	22.67	6.13
2N2	1893.83	3265.65	MSN6	42.01	13.41
MU2	2164.09	3118.47	2MS6	131.95	66.31
N2	5375.17	6278.47	2MK6	109.55	61.04
NU2	6312.50	7070.64	2SM6	25.46	16.83
OP2	804.72	7412.67	MSK6	23.24	14.25
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：1083.05 cm/sec					
u原點時間：2006/09/24 15:00:00					
v平均流速：5126.08 cm/sec					
v原點時間：2006/09/21 16:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1010.05	2033.70	M2	202.30	1304.66
SAA	652.61	1167.69	MKS2	574.40	2821.07
MM	34.66	36.46	LAM2	586.37	1393.10
MSF	57.14	66.55	L2	414.79	764.00
MF	49.70	57.18	T2	471.51	3612.30
2Q1	124.76	50.15	S2	817.38	4898.46
SGM1	172.13	47.70	R2	505.42	707.43
Q1	659.54	341.57	K2	838.19	1252.74
RO1	735.37	495.14	MSN2	282.46	186.91
O1	647.56	2296.07	KJ2	224.53	146.83
MP1	507.95	2814.78	2SM2	14.46	10.30
M1	1335.99	7634.87	MO2	1.86	2.58
KI1	1869.85	9004.21	M3	1.13	2.66
PI1	2763.39	14600.56	SO3	0.13	3.56
P1	1671.55	12140.29	MK3	1.56	1.65
S1	97.44	1416.51	SK3	0.06	0.61
K1	282.67	2309.56	MN4	1.04	1.51
PHI1	465.73	4689.37	M4	2.36	3.20
VI1	153.29	1790.96	SN4	0.61	1.69
THE1	1207.89	1592.85	MS4	2.90	2.93
J1	1022.16	1350.98	MK4	2.27	3.41
SO1	171.18	212.06	S4	0.62	1.44
OO1	110.66	132.75	SK4	0.76	1.09
OQ2	20.74	135.20	2MN6	0.10	0.44
MNS2	31.06	219.69	M6	0.35	0.51
2N2	144.12	953.24	MSN6	0.15	0.67
MU2	201.61	1248.39	2MS6	1.22	1.42
N2	994.21	4332.89	2MK6	1.44	1.29
NU2	1159.96	4790.86	2SM6	0.87	2.07
OP2	844.58	1833.49	MSK6	0.95	2.00
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：-801.30 cm/sec					
u原點時間：2006/10/16 11:00:00					
v平均流速：871.06 cm/sec					
v原點時間：2006/10/16 11:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	367.39	689.56	M2	993.32	1797.43
SAA	515.05	1219.78	MKS2	594.98	816.33
MM	161.70	465.33	LAM2	706.51	904.37
MSF	226.68	642.52	L2	451.55	340.92
MF	167.84	476.56	T2	106.05	591.18
2Q1	235.99	408.33	S2	814.26	1967.70
SGM1	332.01	581.25	R2	285.81	533.34
Q1	809.93	1321.82	K2	480.46	1455.83
RO1	732.33	1166.99	MSN2	178.88	347.91
O1	990.71	3064.90	KJ2	158.51	290.11
MP1	1324.37	3634.37	2SM2	16.25	27.17
M1	1936.85	3860.37	MO2	3.38	4.74
KI1	1809.07	3574.42	M3	3.44	5.78
PI1	1390.72	2274.32	SO3	19.86	32.43
P1	1363.72	762.87	MK3	18.74	31.21
S1	332.50	747.75	SK3	0.63	1.45
K1	409.09	742.47	MN4	1.66	2.36
PHI1	1469.30	1301.42	M4	6.00	5.42
VI1	573.27	618.94	SN4	5.87	3.59
THE1	1460.90	4562.59	MS4	24.23	17.15
J1	1329.23	4255.78	MK4	22.45	15.91
SO1	290.17	947.87	S4	6.92	2.46
OO1	189.19	608.96	SK4	6.06	1.64
OQ2	180.51	353.01	2MN6	0.42	0.64
MNS2	269.60	501.69	M6	2.15	1.28
2N2	542.66	693.27	MSN6	2.12	1.57
MU2	546.25	652.37	2MS6	9.47	9.96
N2	457.56	902.65	2MK6	9.21	9.48
NU2	433.59	590.49	2SM6	4.45	5.95
OP2	1115.09	2136.51	MSK6	4.07	6.50
INSTRM LEVEL = -17.0 m					
u 平均流速：582.42 cm/sec					
u 原點時間：2006/11/11 22:00:00					
v 平均流速：101.57 cm/sec					
v 原點時間：2006/11/11 22:00:00					

表 II.12 (續)高雄港 2006 年 12 月潮流調和分析成果表

KH					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	11800.38	7046.63	M2	4660.53	2190.81
SAA	9786.33	4353.34	MKS2	1555.84	1255.16
MM	2376.56	758.99	LAM2	962.09	2854.89
MSF	3217.13	3222.41	L2	2171.71	2485.33
MF	2921.40	2643.92	T2	804.28	443.60
2Q1	1888.71	1308.99	S2	2780.60	150.00
SGM1	3065.72	102.42	R2	2611.31	2334.08
Q1	3880.42	3793.86	K2	2450.08	3351.94
RO1	1182.51	2680.73	MSN2	393.15	1948.33
O1	3028.42	2303.96	KJ2	2115.19	1755.53
MP1	1410.16	3658.41	2SM2	636.87	464.75
M1	968.65	1052.04	MO2	124.55	142.99
KI1	1729.98	2809.43	M3	933.15	788.76
PI1	3520.77	3601.23	SO3	5796.57	3973.44
P1	2020.62	362.47	MK3	5089.76	3370.69
S1	681.32	5058.36	SK3	104.31	45.26
K1	4425.81	3679.64	MN4	260.46	292.23
PHI1	5419.27	1640.26	M4	1199.59	1204.29
VI1	1506.31	1089.41	SN4	1914.50	1728.68
THE1	1667.86	1473.31	MS4	2659.76	1741.40
J1	1600.82	6180.95	MK4	1532.71	817.82
SO1	2681.72	656.09	S4	811.42	730.87
OO1	2244.85	962.28	SK4	657.16	581.40
OQ2	5679.38	3706.31	2MN6	82.54	101.07
MNS2	6223.02	4113.27	M6	341.73	481.43
2N2	523.74	1319.99	MSN6	453.89	724.68
MU2	1603.36	2402.02	2MS6	372.22	125.46
N2	3269.84	2837.31	2MK6	418.54	461.21
NU2	3065.46	1227.30	2SM6	365.53	864.12
OP2	716.45	1107.44	MSK6	298.54	708.79
INSTRM LEVEL=-17.0 m					
u平均流速：-43.39 cm/sec					
u原點時間：2006/12/03 17:00:00					
v平均流速：247.42 cm/sec					
v原點時間：2006/12/03 17:00:00					

表 II.13 花蓮港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	836.80	1098.53	M2	292.18	260.13
SAA	737.34	737.68	MKS2	651.59	284.85
MM	42.02	34.96	LAM2	75.91	237.05
MSF	62.75	35.91	L2	156.76	219.48
MF	49.90	27.76	T2	1058.47	446.42
2Q1	50.45	20.43	S2	1050.39	845.07
SGM1	58.56	30.18	R2	416.21	205.10
Q1	130.35	188.65	K2	229.82	539.45
RO1	200.48	228.06	MSN2	193.22	166.45
O1	946.43	483.17	KJ2	155.78	131.47
MP1	1127.16	532.94	2SM2	10.52	7.49
M1	2328.64	952.76	MO2	0.63	0.19
KI1	2582.69	1092.86	M3	0.37	0.91
PI1	3353.80	1975.34	SO3	1.89	1.75
P1	3074.81	1804.62	MK3	2.87	1.59
S1	231.88	213.19	SK3	0.68	0.51
K1	709.69	466.70	MN4	0.86	0.49
PHI1	1766.80	780.17	M4	0.70	0.21
VI1	760.13	312.77	SN4	2.27	0.63
THE1	243.28	258.51	MS4	4.63	3.38
J1	200.30	235.28	MK4	5.67	3.06
SO1	46.19	58.98	S4	2.64	0.48
OO1	32.54	39.93	SK4	3.11	0.78
OQ2	72.35	50.72	2MN6	0.69	0.14
MNS2	112.37	74.71	M6	1.00	0.48
2N2	420.73	213.29	MSN6	0.84	0.47
MU2	539.58	251.69	2MS6	3.55	2.81
N2	1807.03	531.43	2MK6	3.95	2.28
NU2	1994.20	536.79	2SM6	2.48	0.15
OP2	1038.97	52.79	MSK6	2.30	0.34
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：-899.86 cm/sec					
u原點時間：2006/01/16 11:00:00					
v平均流速：-784.78 cm/sec					
v原點時間：2006/01/16 11:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	11373.95	2393.41	M2	8180.92	5467.50
SAA	5790.41	2692.14	MKS2	15005.29	3165.94
MM	260.91	164.22	LAM2	21566.97	1215.82
MSF	360.54	184.27	L2	17328.93	1758.85
MF	272.21	132.79	T2	7113.32	1403.12
2Q1	1585.28	297.33	S2	21769.91	1739.67
SGM1	2323.67	373.11	R2	19946.96	2989.55
Q1	7712.22	2590.19	K2	4833.43	4088.15
RO1	7714.04	3343.22	MSN2	2248.07	1989.59
O1	4401.27	3311.33	KJ2	2049.93	1536.43
MP1	7755.17	1990.30	2SM2	157.50	59.35
M1	23346.39	5855.26	MO2	2.33	2.20
KI1	23074.75	5768.86	M3	3.55	4.29
PI1	10406.84	10825.26	SO3	18.36	24.84
P1	10942.11	1148.05	MK3	14.90	21.14
S1	33335.96	3722.56	SK3	1.24	1.24
K1	18821.04	6902.90	MN4	1.80	3.01
PHI1	19589.65	5152.09	M4	0.24	7.76
VI1	9745.83	871.77	SN4	3.57	16.38
THE1	3066.70	13929.48	MS4	21.20	67.95
J1	3988.02	11577.63	MK4	20.18	62.72
SO1	1646.81	1135.33	S4	17.05	16.18
OO1	1095.58	607.99	SK4	17.95	15.07
OQ2	480.77	247.25	2MN6	1.58	0.82
MNS2	789.23	378.41	M6	4.52	5.00
2N2	1591.16	960.29	MSN6	7.64	9.17
MU2	1130.55	1080.46	2MS6	36.95	47.81
N2	5416.17	2457.14	2MK6	33.57	43.80
NU2	5935.85	2545.40	2SM6	10.06	15.49
OP2	3399.07	2720.73	MSK6	8.83	14.24
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：2437.11 cm/sec					
u原點時間：2006/02/18 23:00:00					
v平均流速：-268.62 cm/sec					
v原點時間：2006/02/19 00:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3073.96	8504.08	M2	1321.26	2116.18
SAA	1638.53	4413.05	MKS2	2508.39	5675.11
MM	27.31	45.03	LAM2	1808.03	3112.47
MSF	33.18	47.57	L2	1354.61	1796.91
MF	27.81	35.67	T2	2220.89	5290.94
2Q1	135.94	180.44	S2	4126.29	6675.77
SGM1	191.78	268.77	R2	1218.18	577.39
Q1	984.33	1624.29	K2	932.64	1176.30
RO1	1161.89	1974.13	MSN2	303.07	373.46
O1	2053.33	4566.75	KJ2	232.35	308.22
MP1	2179.71	5186.39	2SM2	11.92	15.45
M1	2963.63	10531.63	MO2	1.69	0.25
KI1	3289.99	12131.63	M3	0.56	0.74
PI1	6716.16	23099.41	SO3	9.84	4.93
P1	6510.10	22255.29	MK3	8.59	4.27
S1	983.90	1485.04	SK3	0.48	0.72
K1	1458.66	3160.44	MN4	1.64	0.32
PHI1	3374.44	9720.22	M4	2.01	0.86
VI1	1096.81	3483.42	SN4	1.30	0.34
THE1	686.70	916.86	MS4	3.25	1.10
J1	610.83	789.93	MK4	3.43	1.76
SO1	130.16	132.29	S4	3.56	1.94
OO1	87.67	86.31	SK4	4.31	1.75
OQ2	134.50	330.45	2MN6	0.18	0.63
MNS2	206.78	528.26	M6	0.49	0.58
2N2	794.89	2136.37	MSN6	0.19	0.34
MU2	1018.42	2759.69	2MS6	1.21	1.50
N2	3394.52	9330.91	2MK6	1.48	1.98
NU2	3744.07	10296.20	2SM6	0.48	0.38
OP2	1356.38	4251.57	MSK6	0.43	0.38
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：-219.93 cm/sec					
u原點時間：2006/03/16 11:00:00					
v平均流速：-863.07 cm/sec					
v原點時間：2006/03/16 11:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	50932.09	11601.18	M2	27075.35	8370.04
SAA	26279.14	6396.99	MKS2	14720.60	4782.08
MM	170.66	121.97	LAM2	8223.18	1360.23
MSF	90.77	128.68	L2	9631.25	1481.28
MF	61.12	95.91	T2	32645.07	12087.87
2Q1	596.74	224.96	S2	65042.11	22341.96
SGM1	919.54	314.34	R2	49025.20	7051.23
Q1	5663.73	1244.40	K2	25450.47	4461.41
RO1	6729.65	1392.14	MSN2	4230.04	1215.94
O1	10926.24	1412.77	KJ2	3162.51	903.72
MP1	11052.09	1260.00	2SM2	139.97	43.13
M1	4274.75	570.57	MO2	0.57	1.72
KI1	2505.89	907.88	M3	1.74	1.07
PI1	18549.81	2731.63	SO3	6.24	5.10
P1	28135.98	5971.53	MK3	5.98	5.49
S1	27071.89	3386.94	SK3	1.37	1.09
K1	13651.61	796.56	MN4	1.73	0.91
PHI1	19486.63	5802.55	M4	4.46	1.26
VI1	15808.69	5783.34	SN4	1.87	0.50
THE1	6437.63	2515.14	MS4	11.64	6.28
J1	5545.48	1996.07	MK4	9.73	7.08
SO1	972.20	271.21	S4	3.92	3.40
OO1	624.17	171.51	SK4	5.87	3.07
OQ2	31.84	109.63	2MN6	0.85	0.71
MNS2	60.76	168.86	M6	0.82	1.27
2N2	745.72	573.80	MSN6	0.75	0.74
MU2	1082.92	711.23	2MS6	7.68	2.78
N2	3488.26	1626.47	2MK6	6.40	2.63
NU2	3274.88	1520.94	2SM6	3.85	1.22
OP2	12851.37	3781.76	MSK6	4.51	1.35
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：1290.24 cm/sec					
u原點時間：2006/04/15 23:00:00					
v平均流速：398.18 cm/sec					
v原點時間：2006/04/15 23:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	1250.00	8178.82	M2	1350.32	2121.76
SAA	667.05	4252.51	MKS2	1237.58	6971.61
MM	12.05	49.40	LAM2	836.70	3961.54
MSF	8.79	51.43	L2	654.38	2276.95
MF	9.42	39.33	T2	1617.79	5960.65
2Q1	59.01	268.17	S2	2785.53	7247.49
SGM1	87.55	403.29	R2	473.99	820.59
Q1	419.37	2509.07	K2	774.87	791.21
RO1	467.63	3039.05	MSN2	123.50	672.88
O1	551.62	6554.77	KJ2	81.71	552.08
MP1	661.05	7290.86	2SM2	3.38	31.32
M1	3140.79	12603.96	MO2	0.28	1.58
KI1	3955.07	14072.81	M3	1.16	0.28
PI1	6791.04	23804.00	SO3	5.59	4.93
P1	5045.26	22148.20	MK3	6.86	4.90
S1	805.25	2452.66	SK3	1.60	1.36
K1	1070.44	3878.84	MN4	0.86	0.65
PHI1	1248.42	11072.17	M4	1.88	0.39
VI1	432.13	3554.29	SN4	0.97	0.81
THE1	1262.67	462.18	MS4	2.83	0.98
J1	1083.52	398.33	MK4	1.65	1.47
SO1	195.26	81.00	S4	5.35	3.12
OO1	128.44	55.30	SK4	4.75	2.41
OQ2	115.29	361.31	2MN6	1.02	0.79
MNS2	163.70	586.34	M6	0.15	0.77
2N2	368.06	2510.17	MSN6	1.10	1.03
MU2	411.56	3280.30	2MS6	0.06	1.02
N2	812.04	11610.95	2MK6	1.19	1.12
NU2	838.13	12893.44	2SM6	1.16	3.02
OP2	298.84	5732.17	MSK6	0.79	3.65
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：-154.69 cm/sec					
u原點時間：2006/05/16 11:00:00					
v平均流速：972.16 cm/sec					
v原點時間：2006/05/16 11:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	11304.82	10802.73	M2	14545.73	9022.57
SAA	5858.99	5648.89	MKS2	7439.23	5390.83
MM	54.45	57.33	LAM2	4741.25	2261.77
MSF	60.38	61.67	L2	5522.81	2591.19
MF	46.53	46.04	T2	12914.75	13290.51
2Q1	346.78	204.20	S2	26806.80	25384.45
SGM1	523.89	311.83	R2	24976.81	14251.66
Q1	2941.94	1838.52	K2	12486.79	7690.03
RO1	3450.18	2172.86	MSN2	1710.91	1513.74
O1	4988.68	3400.35	KJ2	1266.89	1130.95
MP1	4875.22	3407.62	2SM2	54.94	51.08
M1	815.43	978.64	MO2	1.02	0.48
KI1	2009.65	593.73	M3	1.53	1.47
PI1	7815.70	6431.86	SO3	6.64	1.46
P1	8556.54	7676.86	MK3	5.70	0.85
S1	9585.75	6181.75	SK3	2.89	0.37
K1	6074.53	3550.80	MN4	2.47	0.07
PHI1	6767.78	7590.73	M4	1.46	0.29
VI1	4504.30	6189.48	SN4	2.78	0.89
THE1	3343.62	1328.87	MS4	5.26	3.36
J1	2900.37	1190.14	MK4	3.31	3.88
SO1	491.65	228.42	S4	6.04	1.46
OO1	313.68	147.45	SK4	7.50	1.78
OQ2	124.35	96.15	2MN6	0.89	0.56
MNS2	194.91	147.40	M6	0.59	0.33
2N2	790.23	556.51	MSN6	0.33	0.75
MU2	1009.20	716.93	2MS6	4.30	0.96
N2	2299.17	2005.29	2MK6	3.90	1.75
NU2	2055.39	1986.97	2SM6	2.88	3.88
OP2	7207.19	3810.80	MSK6	2.56	3.31
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：841.35 cm/sec					
u原點時間：2006/06/15 23:00:00					
v平均流速：-235.96 cm/sec					
v原點時間：2006/06/15 23:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	7769.96	1934.48	M2	5137.76	1912.00
SAA	4069.97	1282.10	MKS2	13685.51	3393.67
MM	58.96	686.76	LAM2	8219.48	802.36
MSF	56.64	678.76	L2	5058.68	431.18
MF	41.72	456.92	T2	12074.77	1309.14
2Q1	404.92	553.74	S2	15904.43	1635.10
SGM1	614.27	733.11	R2	2297.45	3024.87
Q1	4101.68	1504.94	K2	1785.28	4875.96
RO1	5035.53	1578.50	MSN2	1022.10	1215.40
O1	12011.83	1539.86	KJ2	858.48	1088.67
MP1	13603.06	1635.33	2SM2	54.75	86.61
M1	25763.46	2020.06	MO2	3.14	3.90
KI1	29053.96	1529.48	M3	0.76	8.58
PI1	47170.79	2988.71	SO3	10.46	30.62
P1	42287.02	585.92	MK3	12.03	26.78
S1	5217.14	423.39	SK3	2.13	1.73
K1	8241.02	1246.72	MN4	0.86	7.04
PHI1	21056.67	1899.58	M4	0.75	27.83
VI1	6974.86	2780.80	SN4	0.61	60.58
THE1	972.50	1292.18	MS4	4.72	282.91
J1	739.16	1441.73	MK4	5.18	255.29
SO1	26.53	1028.57	S4	0.89	61.89
OO1	32.54	715.98	SK4	2.50	51.59
OQ2	634.97	816.45	2MN6	0.20	3.37
MNS2	1043.04	1136.02	M6	0.34	12.42
2N2	4544.12	487.31	MSN6	0.71	28.26
MU2	5955.91	1268.20	2MS6	1.12	150.38
N2	21113.57	2765.24	2MK6	1.15	138.88
NU2	23448.28	1339.13	2SM6	1.06	37.79
OP2	9982.31	4138.40	MSK6	1.51	31.87
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：1333.35 cm/sec					
u原點時間：2006/07/16 11:00:00					
v平均流速：-161.61 cm/sec					
v原點時間：2006/07/08 19:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	8567.78	1293.42	M2	4552.69	312.40
SAA	4448.97	676.36	MKS2	10847.85	1463.04
MM	38.59	13.14	LAM2	7061.88	641.90
MSF	37.79	15.11	L2	4662.71	360.31
MF	28.93	13.54	T2	8407.75	1751.69
2Q1	389.41	65.13	S2	11810.71	1783.40
SGM1	583.19	98.79	R2	2592.93	536.42
Q1	3466.90	645.59	K2	901.40	601.66
RO1	4182.33	786.71	MSN2	718.47	132.46
O1	8811.67	1834.44	KJ2	600.54	116.43
MP1	9765.03	2080.56	2SM2	38.81	9.99
M1	16662.81	4226.47	MO2	1.91	1.03
KI1	18610.77	4857.11	M3	1.72	0.42
PI1	32641.00	8134.45	SO3	4.66	4.85
P1	30670.28	7523.71	MK3	2.56	3.91
S1	3747.12	490.77	SK3	0.91	0.62
K1	5104.15	1524.36	MN4	0.15	0.03
PHI1	15919.33	3334.98	M4	6.01	2.34
VI1	5249.49	1460.07	SN4	2.14	1.16
THE1	207.47	786.02	MS4	2.21	1.37
J1	185.15	667.86	MK4	5.19	0.51
SO1	54.27	113.69	S4	8.10	0.80
OO1	43.30	72.79	SK4	7.56	0.60
OQ2	420.37	125.38	2MN6	0.39	0.24
MNS2	690.24	196.88	M6	0.63	0.46
2N2	3131.23	767.00	MSN6	0.65	0.48
MU2	4136.85	981.80	2MS6	3.04	1.45
N2	15259.73	3145.42	2MK6	2.74	1.32
NU2	17029.62	3438.81	2SM6	2.21	1.34
OP2	7194.43	1463.81	MSK6	2.93	0.96
INSTRM LEVEL = -33.0 m					
u 平均流速：194.05 cm/sec					
u 原點時間：2006/08/16 11:00:00					
v 平均流速：267.16 cm/sec					
v 原點時間：2006/08/16 11:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3261.98	11238.39	M2	24596.12	15762.27
SAA	2600.96	5812.80	MKS2	11470.45	9584.38
MM	105.29	44.24	LAM2	9668.28	1931.45
MSF	123.80	31.66	L2	11042.36	2012.43
MF	96.75	24.06	T2	17282.11	23258.63
2Q1	636.76	188.66	S2	39066.50	42905.65
SGM1	964.72	282.20	R2	46087.70	13684.32
Q1	5613.40	1610.94	K2	23336.21	8104.59
RO1	6634.40	1908.85	MSN2	2837.35	2165.03
O1	10576.30	3182.85	KJ2	2091.97	1587.94
MP1	10699.04	3264.50	2SM2	83.85	65.67
M1	4737.28	1729.16	MO2	3.08	1.18
KI1	2720.90	1319.63	M3	3.03	0.97
PI1	7137.07	9559.74	SO3	6.77	5.02
P1	4545.66	11846.84	MK3	4.44	3.81
S1	8189.27	5949.21	SK3	0.06	1.14
K1	10600.79	2770.59	MN4	1.35	0.50
PHI1	4761.41	12057.51	M4	2.44	0.52
VI1	5614.96	10494.13	SN4	1.27	0.44
THE1	5027.86	1507.83	MS4	5.83	2.53
J1	4403.87	1089.05	MK4	7.32	2.86
SO1	787.99	126.64	S4	0.81	2.42
OO1	507.60	80.24	SK4	1.50	2.67
OQ2	197.60	62.92	2MN6	0.26	0.18
MNS2	330.65	116.91	M6	0.96	0.45
2N2	1425.34	760.25	MSN6	0.73	0.11
MU2	1805.30	1040.87	2MS6	3.67	2.13
N2	3467.02	3359.96	2MK6	3.67	1.66
NU2	2759.08	3399.59	2SM6	0.51	1.12
OP2	12910.97	6680.57	MSK6	0.64	0.63
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：580.85 cm/sec					
u原點時間：2006/09/15 23:00:00					
v平均流速：70.97 cm/sec					
v原點時間：2006/09/15 23:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	9187.53	2006.34	M2	2031.05	605.30
SAA	4746.44	1166.06	MKS2	7548.72	71.62
MM	34.16	42.99	LAM2	3496.75	477.75
MSF	22.03	55.77	L2	1569.40	565.11
MF	14.50	44.51	T2	7841.92	436.00
2Q1	208.17	22.17	S2	8640.23	285.36
SGM1	321.84	32.63	R2	598.98	867.08
Q1	2310.65	222.43	K2	1499.80	226.46
RO1	2866.50	273.81	MSN2	774.42	101.81
O1	7326.44	637.51	KJ2	633.66	78.75
MP1	8406.51	715.65	2SM2	35.84	4.07
M1	17362.97	1287.80	MO2	0.48	0.53
KI1	19868.50	1437.51	M3	1.11	0.28
PI1	33640.14	2543.70	SO3	7.47	2.73
P1	30875.12	3029.06	MK3	6.09	2.77
S1	2439.95	536.54	SK3	0.51	0.46
K1	5077.89	327.43	MN4	1.21	0.18
PHI1	13676.84	1387.18	M4	2.42	0.59
VI1	5034.74	893.83	SN4	1.87	0.73
THE1	1662.26	259.97	MS4	3.66	1.76
J1	1374.69	208.97	MK4	3.72	2.01
SO1	183.71	38.53	S4	4.31	2.09
OO1	114.21	27.09	SK4	4.20	2.02
OQ2	462.69	61.67	2MN6	1.39	0.45
MNS2	743.48	94.92	M6	0.71	0.28
2N2	3079.60	334.39	MSN6	0.54	0.19
MU2	4001.65	420.07	2MS6	1.07	1.66
N2	13783.81	1244.82	2MK6	2.96	1.68
NU2	15239.04	1343.32	2SM6	2.70	0.89
OP2	6716.21	776.70	MSK6	2.73	0.53
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：-422.95 cm/sec					
u原點時間：2006/10/16 11:00:00					
v平均流速：949.82 cm/sec					
v原點時間：2006/10/16 11:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	4768.98	8184.04	M2	4376.47	6426.00
SAA	2446.96	4285.03	MKS2	2330.47	3572.14
MM	13.42	48.25	LAM2	635.75	1527.73
MSF	3.99	47.06	L2	704.62	1749.80
MF	1.32	35.19	T2	4714.06	7430.46
2Q1	183.61	189.81	S2	8863.16	14020.04
SGM1	257.02	271.47	R2	2727.72	7900.87
Q1	1162.63	1279.31	K2	1782.71	4071.97
RO1	1339.11	1473.70	MSN2	623.14	762.00
O1	1771.75	1947.54	KJ2	476.50	563.43
MP1	1710.23	1878.69	2SM2	26.63	25.45
M1	150.77	608.59	MO2	1.02	1.18
KI1	767.31	1160.64	M3	0.78	0.37
PI1	3000.48	4364.26	SO3	5.55	3.99
P1	2585.14	4764.58	MK3	4.54	3.74
S1	1335.37	3995.34	SK3	0.53	0.74
K1	1090.58	2409.77	MN4	1.49	0.32
PHI1	2649.07	4339.24	M4	1.52	1.07
VI1	1998.59	3312.48	SN4	0.99	0.62
THE1	1247.62	628.10	MS4	6.26	2.43
J1	1060.55	585.39	MK4	6.89	1.84
SO1	172.40	100.24	S4	4.71	1.34
OO1	110.46	61.54	SK4	4.84	1.54
OQ2	32.13	40.51	2MN6	0.16	0.36
MNS2	48.78	67.22	M6	0.53	0.14
2N2	114.19	321.72	MSN6	0.41	0.26
MU2	120.68	423.14	2MS6	0.91	0.55
N2	346.28	1182.50	2MK6	0.33	0.48
NU2	482.85	1176.35	2SM6	2.39	1.42
OP2	2319.82	3049.32	MSK6	1.77	1.48
INSTRM LEVEL = -33.0 m					
u 平均流速：12.14 cm/sec					
u 原點時間：2006/11/15 23:00:00					
v 平均流速：304.80 cm/sec					
v 原點時間：2006/11/15 23:00:00					

表 II.13 (續)花蓮港 2006 年 12 月潮流調和分析成果表

HL					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	687.34	381.04	M2	892.27	534.25
SAA	833.38	563.71	MKS2	2524.84	1386.38
MM	52.54	37.52	LAM2	1213.11	907.52
MSF	57.24	42.84	L2	635.50	618.53
MF	40.48	33.81	T2	2765.83	1096.28
2Q1	25.76	113.64	S2	3382.04	1490.19
SGM1	42.91	161.43	R2	389.90	68.13
Q1	501.87	781.14	K2	629.61	359.64
RO1	652.79	917.67	MSN2	232.13	54.33
O1	2162.42	1612.46	KJ2	193.71	43.81
MP1	2570.72	1726.76	2SM2	14.01	2.96
M1	6107.44	2423.27	MO2	0.95	0.97
KI1	7081.78	2650.16	M3	1.26	0.62
PI1	11663.36	4750.78	SO3	5.12	2.44
P1	10480.25	4651.27	MK3	4.39	3.25
S1	761.18	500.36	SK3	1.56	0.66
K1	1864.59	1002.48	MN4	0.37	0.54
PHI1	4638.07	2484.03	M4	2.23	0.45
VI1	1901.13	818.66	SN4	0.53	0.47
THE1	838.89	371.63	MS4	2.93	0.16
J1	685.44	331.61	MK4	2.58	0.76
SO1	80.56	78.34	S4	0.60	0.41
OO1	49.84	55.50	SK4	0.93	0.26
OQ2	162.40	102.98	2MN6	0.65	0.48
MNS2	261.37	160.19	M6	0.61	0.64
2N2	1053.98	583.86	MSN6	0.59	0.19
MU2	1359.04	739.25	2MS6	3.65	1.09
N2	4501.63	2343.02	2MK6	3.13	1.17
NU2	4947.43	2567.48	2SM6	1.29	1.76
OP2	2042.06	1043.54	MSK6	0.52	1.72
INSTRM LEVEL=-33.0 m					
u平均流速：1099.97 cm/sec					
u原點時間：2006/12/16 11:00:00					
v平均流速：-807.31 cm/sec					
v原點時間：2006/12/16 11:00:00					

表 II.14 蘇澳港 2006 年 1 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	3280.86	14656.22	M2	5596.81	3494.59
SAA	12902.90	15076.18	MKS2	2773.10	899.10
MM	4428.75	6766.25	LAM2	5474.77	4095.10
MSF	4349.95	6670.01	L2	426.11	5161.54
MF	2918.76	4496.83	T2	4383.42	1424.66
2Q1	3637.73	2477.43	S2	6949.47	3273.91
SGM1	5165.47	3384.55	R2	4546.19	1934.13
Q1	1549.84	10748.14	K2	4028.41	2691.35
RO1	6028.51	14058.31	MSN2	10044.08	3901.47
O1	12975.27	4017.76	KJ2	8664.73	2691.73
MP1	8401.47	6984.00	2SM2	450.80	57.22
M1	6979.52	8320.29	MO2	1.65	5.83
KI1	3222.39	240.18	M3	6.18	18.70
PI1	5428.75	13533.60	SO3	59.67	133.37
P1	9753.12	7151.85	MK3	56.97	123.61
S1	10879.20	18171.17	SK3	2.20	4.22
K1	11663.06	4139.45	MN4	7.63	28.66
PHI1	11874.62	10373.63	M4	78.03	180.82
VI1	6428.40	2402.56	SN4	257.77	468.75
THE1	9169.51	6576.06	MS4	1648.44	2435.29
J1	3500.81	10102.94	MK4	1536.53	2207.00
SO1	9811.07	10014.34	S4	400.78	422.67
OO1	7043.47	6974.74	SK4	325.82	332.95
OQ2	2393.05	1275.57	2MN6	87.28	30.65
MNS2	3372.72	1849.19	M6	464.65	156.73
2N2	816.96	1319.80	MSN6	1135.35	374.21
MU2	3084.75	1493.74	2MS6	5698.87	1782.25
N2	7051.69	4569.91	2MK6	5150.30	1591.93
NU2	5501.00	5916.86	2SM6	1018.51	239.41
OP2	2923.13	866.94	MSK6	814.18	181.24
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：-602.15 cm/sec					
u原點時間：2006/01/06 23:00:00					
v平均流速：-424.75 cm/sec					
v原點時間：2006/01/06 23:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 2 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2072.68	28810.59	M2	1827.15	7845.19
SAA	8189.34	23129.30	MKS2	3080.63	2840.03
MM	637.67	9643.63	LAM2	311.29	2010.22
MSF	3929.51	9711.08	L2	1510.22	6906.45
MF	3193.43	10929.26	T2	1269.83	4463.55
2Q1	2682.85	857.63	S2	2057.51	8789.67
SGM1	4103.13	9664.19	R2	705.06	9948.63
Q1	5227.31	3072.87	K2	861.13	11650.76
RO1	2465.48	11671.21	MSN2	2251.26	7619.25
O1	1484.26	611.04	KJ2	1845.36	15166.75
MP1	1530.55	6721.10	2SM2	1104.03	3887.22
M1	4144.33	9685.95	MO2	79.47	3024.07
KI1	4746.05	6892.74	M3	238.04	8157.26
PI1	1082.06	12659.73	SO3	809.51	4965.33
P1	1411.70	11788.00	MK3	725.61	3272.17
S1	3844.80	6004.05	SK3	33.34	971.28
K1	3338.95	9523.63	MN4	516.39	1752.38
PHI1	694.61	1053.61	M4	2461.69	5815.20
VI1	4077.76	6326.15	SN4	3919.24	6345.47
THE1	1675.62	13498.39	MS4	3484.12	735.94
J1	1940.94	4033.22	MK4	1762.54	2814.29
SO1	981.22	9249.24	S4	3692.63	3230.95
OO1	837.47	5495.45	SK4	3048.53	2630.21
OQ2	3310.89	7004.21	2MN6	266.37	407.67
MNS2	4441.25	10224.79	M6	1106.19	1380.79
2N2	2520.46	3734.35	MSN6	1313.94	2154.57
MU2	1978.43	5933.55	2MS6	3373.62	3463.94
N2	2193.74	8075.40	2MK6	4328.86	3122.97
NU2	2145.60	15831.46	2SM6	2686.14	2377.26
OP2	3989.73	9876.41	MSK6	2164.65	1871.38
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：7642.98 cm/sec					
u原點時間：2006/02/24 09:00:00					
v平均流速：-363.22 cm/sec					
v原點時間：2006/02/23 11:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 3 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	2438.01	2108.89	M2	7254.86	5896.23
SAA	2883.69	2915.94	MKS2	3801.36	1974.70
MM	158.45	227.35	LAM2	3178.28	5292.49
MSF	170.22	317.03	L2	3507.65	7691.98
MF	121.29	230.32	T2	3471.44	5101.54
2Q1	788.79	1243.54	S2	675.12	9722.97
SGM1	1163.51	1860.24	R2	1259.53	13425.05
Q1	4863.55	8754.18	K2	2344.07	4441.38
RO1	5277.70	9752.16	MSN2	1224.01	2600.97
O1	1829.94	5176.28	KJ2	890.14	1994.56
MP1	214.74	1932.93	2SM2	27.86	100.55
M1	16145.60	35973.68	MO2	1.09	1.43
KI1	19791.18	45223.63	M3	1.90	2.44
PI1	11415.69	27675.21	SO3	6.15	14.08
P1	1644.48	3507.25	MK3	5.62	10.87
S1	3972.37	8849.97	SK3	0.58	2.80
K1	8167.92	20271.85	MN4	0.15	3.21
PHI1	11110.71	23523.30	M4	2.65	3.31
VI1	5716.92	13055.56	SN4	4.20	3.01
THE1	5473.08	7784.49	MS4	18.68	20.53
J1	4383.20	5409.70	MK4	16.76	20.88
SO1	453.94	404.81	S4	4.98	11.67
OO1	263.78	344.03	SK4	4.80	14.04
OQ2	282.13	1251.37	2MN6	0.59	0.75
MNS2	482.01	1853.98	M6	1.88	2.31
2N2	1919.57	2977.92	MSN6	4.21	4.36
MU2	2287.37	2458.17	2MS6	14.02	15.63
N2	3283.70	1791.54	2MK6	12.76	13.68
NU2	2674.32	1715.27	2SM6	9.21	4.27
OP2	3907.23	5313.75	MSK6	8.12	3.46
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：815.27 cm/sec					
u原點時間：2006/03/21 04:00:00					
v平均流速：-682.98 cm/sec					
v原點時間：2006/03/21 04:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 4 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	22250.15	41490.34	M2	16752.37	18340.62
SAA	11565.40	21381.93	MKS2	9639.06	11056.52
MM	106.93	121.58	LAM2	4532.18	1121.68
MSF	97.67	47.79	L2	5340.66	1101.86
MF	75.16	46.70	T2	22334.70	26718.89
2Q1	389.55	150.99	S2	43750.45	49777.23
SGM1	593.01	213.74	R2	29714.95	14826.38
Q1	3540.02	1105.82	K2	15464.61	9165.69
RO1	4197.42	1326.98	MSN2	2656.93	2724.95
O1	6657.59	2415.15	KJ2	1974.62	2024.77
MP1	6676.25	2530.79	2SM2	84.82	89.58
M1	2211.73	2586.66	MO2	1.64	2.83
KI1	1995.77	2752.07	M3	0.91	4.25
PI1	11095.24	9894.75	SO3	3.00	14.73
P1	13370.09	16008.70	MK3	3.41	13.08
S1	11361.74	11570.49	SK3	0.86	2.06
K1	7260.83	1776.37	MN4	0.43	2.92
PHI1	13429.00	15724.70	M4	0.91	1.97
VI1	10430.03	13508.86	SN4	0.80	0.47
THE1	4256.33	3444.54	MS4	1.79	3.24
J1	3671.40	2684.87	MK4	2.11	5.37
SO1	647.02	348.07	S4	1.43	4.40
OO1	417.95	215.62	SK4	1.17	5.12
OQ2	32.61	97.88	2MN6	0.31	0.93
MNS2	69.07	151.04	M6	0.59	0.89
2N2	610.68	739.65	MSN6	0.19	0.82
MU2	867.12	991.83	2MS6	1.28	3.80
N2	2892.36	2951.10	2MK6	2.14	4.79
NU2	2837.11	2864.81	2SM6	2.24	4.11
OP2	7414.06	7851.47	MSK6	3.08	4.69
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：717.66 cm/sec					
u原點時間：2006/04/15 23:00:00					
v平均流速：110.30 cm/sec					
v原點時間：2006/04/15 23:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 5 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	4653.22	7326.84	M2	461.70	5405.04
SAA	2442.01	3810.00	MKS2	827.37	10928.86
MM	31.22	34.61	LAM2	71.40	7101.76
MSF	42.65	39.40	L2	247.93	4884.07
MF	34.05	25.43	T2	1151.45	9458.15
2Q1	100.71	441.84	S2	881.62	13980.06
SGM1	146.78	647.94	R2	923.84	1745.19
Q1	812.51	3480.78	K2	633.25	3026.78
RO1	965.78	4163.32	MSN2	83.07	80.67
O1	1750.18	8760.36	KJ2	59.65	85.23
MP1	1862.09	9800.77	2SM2	4.83	13.85
M1	2280.67	18534.06	MO2	1.46	3.23
KI1	2416.41	21187.16	M3	0.59	1.77
PI1	5265.85	39548.92	SO3	1.04	10.00
P1	6385.35	37516.49	MK3	3.09	9.09
S1	631.92	3381.05	SK3	0.04	0.93
K1	1010.60	5880.41	MN4	0.35	2.81
PHI1	3177.10	17321.68	M4	1.21	3.58
VI1	1479.23	5976.97	SN4	0.42	0.91
THE1	405.70	1408.60	MS4	0.99	6.28
J1	369.05	1220.71	MK4	2.17	4.65
SO1	81.69	213.75	S4	0.51	1.91
OO1	56.71	139.05	SK4	0.76	2.24
OQ2	134.37	560.60	2MN6	0.32	0.66
MNS2	206.50	898.64	M6	0.19	0.15
2N2	736.84	3660.88	MSN6	0.42	1.02
MU2	931.06	4726.37	2MS6	0.43	2.18
N2	2858.55	15792.03	2MK6	1.61	2.28
NU2	3107.20	17374.38	2SM6	1.76	2.43
OP2	1485.27	6404.53	MSK6	2.03	3.21
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：-447.21 cm/sec					
u原點時間：2006/05/16 11:00:00					
v平均流速：-344.91 cm/sec					
v原點時間：2006/05/16 11:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 6 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	22687.89	63224.11	M2	8914.94	23913.12
SAA	11743.74	32769.46	MKS2	5617.14	14120.58
MM	88.63	243.56	LAM2	635.84	2958.72
MSF	66.81	178.83	L2	664.18	2908.27
MF	50.73	130.97	T2	14906.26	33965.14
2Q1	94.17	146.35	S2	27969.35	62578.62
SGM1	140.25	222.01	R2	9120.43	18613.30
Q1	790.55	1555.11	K2	5697.09	11441.70
RO1	932.79	1898.43	MSN2	1604.61	3262.53
O1	1442.52	3864.27	KJ2	1193.73	2424.98
MP1	1445.05	4147.54	2SM2	50.46	110.38
M1	537.10	4905.99	MO2	0.99	1.97
KI1	672.54	5097.19	M3	1.16	1.71
PI1	5753.34	11666.21	SO3	3.70	3.10
P1	8118.47	18365.91	MK3	2.54	2.98
S1	5062.43	11811.36	SK3	1.24	1.87
K1	1158.01	660.77	MN4	1.36	2.23
PHI1	8109.34	19826.88	M4	2.27	3.35
VI1	7075.19	16514.12	SN4	0.58	1.32
THE1	1720.26	5735.57	MS4	3.50	7.79
J1	1353.66	4687.99	MK4	2.90	3.94
SO1	198.06	809.93	S4	3.42	6.19
OO1	129.91	536.17	SK4	3.82	7.60
OQ2	49.44	333.24	2MN6	0.63	0.96
MNS2	61.90	512.05	M6	0.58	1.55
2N2	211.23	1715.76	MSN6	0.31	0.70
MU2	330.85	2106.42	2MS6	1.55	4.52
N2	1489.35	4577.23	2MK6	1.21	4.75
NU2	1520.61	4231.50	2SM6	0.34	2.52
OP2	3532.81	10467.60	MSK6	0.10	1.93
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：-234.90 cm/sec					
u原點時間：2006/06/15 23:00:00					
v平均流速：-420.88 cm/sec					
v原點時間：2006/06/15 23:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 7 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	8462.68	59293.34	M2	5221.63	21849.67
SAA	2444.58	30533.58	MKS2	2579.39	13818.59
MM	19.66	160.00	LAM2	6755.03	2858.40
MSF	27.11	69.06	L2	6823.82	3069.99
MF	22.22	52.74	T2	6420.03	35411.89
2Q1	466.14	460.02	S2	11618.86	65905.02
SGM1	668.81	673.16	R2	12522.64	24502.66
Q1	2850.71	3338.31	K2	6670.09	14235.97
RO1	3191.27	3856.54	MSN2	1022.32	3630.86
O1	2899.72	4868.13	KJ2	751.45	2698.74
MP1	2614.03	4541.60	2SM2	29.89	119.25
M1	9174.89	3879.12	MO2	1.30	1.27
KI1	11495.22	6529.18	M3	0.59	3.21
PI1	10335.01	19238.46	SO3	2.33	15.73
P1	5274.02	21541.32	MK3	3.74	13.98
S1	4720.12	16193.15	SK3	0.49	3.46
K1	5111.34	6988.41	MN4	0.31	1.56
PHI1	7329.78	23026.96	M4	1.28	1.16
VI1	11817.56	17266.41	SN4	1.09	2.58
THE1	8259.37	2161.26	MS4	3.54	1.12
J1	6653.56	2094.74	MK4	4.23	3.96
SO1	894.10	447.94	S4	1.80	3.22
OO1	557.75	288.36	SK4	1.66	3.59
OQ2	159.02	139.93	2MN6	0.08	0.39
MNS2	258.97	244.42	M6	0.93	0.11
2N2	1044.96	1278.60	MSN6	0.13	0.29
MU2	1323.59	1702.93	2MS6	1.74	4.44
N2	3738.90	5305.63	2MK6	2.42	5.36
NU2	3993.06	5373.57	2SM6	1.78	3.46
OP2	3918.71	8558.55	MSK6	1.27	4.32
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：6035.45 cm/sec					
u原點時間：2006/07/16 00:00:00					
v平均流速：1.16 cm/sec					
v原點時間：2006/07/15 23:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 8 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	7429.27	8057.82	M2	2118.92	12524.28
SAA	4303.03	8170.46	MKS2	3738.34	12794.45
MM	166.29	295.48	LAM2	4195.60	2904.71
MSF	209.43	157.94	L2	3668.20	5802.25
MF	150.58	99.03	T2	3299.29	4603.70
2Q1	918.07	419.87	S2	3870.94	10084.06
SGM1	1370.44	592.34	R2	3639.59	3891.31
Q1	5649.72	1797.53	K2	2681.30	6946.22
RO1	6063.53	1846.70	MSN2	1542.02	2996.52
O1	3727.42	2491.42	KJ2	1200.04	2278.28
MP1	3458.30	2926.25	2SM2	48.70	108.35
M1	2213.46	3782.96	MO2	2.43	1.28
KI1	2178.23	3651.87	M3	0.88	3.22
PI1	8663.54	4871.10	SO3	7.22	18.66
P1	4108.60	1007.19	MK3	8.04	15.88
S1	6441.63	6489.55	SK3	1.41	1.63
K1	10036.56	6034.34	MN4	1.10	1.19
PHI1	2145.80	5229.31	M4	2.94	2.11
VI1	715.66	3118.72	SN4	3.38	1.06
THE1	5749.37	1703.24	MS4	13.57	10.31
J1	4840.69	1022.56	MK4	13.02	9.55
SO1	832.56	217.19	S4	9.36	8.59
OO1	548.09	174.24	SK4	8.09	8.13
OQ2	289.80	921.24	2MN6	1.20	0.90
MNS2	476.08	1471.40	M6	2.14	0.67
2N2	1523.00	4275.26	MSN6	2.50	0.88
MU2	1684.21	4566.22	2MS6	7.12	1.98
N2	2908.71	1586.87	2MK6	6.71	2.25
NU2	3392.33	4099.98	2SM6	5.05	0.97
OP2	1731.60	5757.42	MSK6	5.06	0.72
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：-473.21 cm/sec					
u原點時間：2006/08/15 11:00:00					
v平均流速：990.63 cm/sec					
v原點時間：2006/08/14 23:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 9 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	4009.76	11879.63	M2	7148.00	21782.23
SAA	2138.58	8083.49	MKS2	3914.09	12693.19
MM	33.28	356.91	LAM2	2393.46	12964.89
MSF	41.61	494.32	L2	2722.99	12933.19
MF	33.38	395.73	T2	8186.93	20894.05
2Q1	281.48	839.35	S2	16207.48	35414.27
SGM1	421.88	1338.14	R2	12499.67	18322.37
Q1	2276.16	9967.24	K2	6441.83	32274.42
RO1	2660.48	12110.80	MSN2	994.71	6815.07
O1	3859.11	22491.48	KJ2	734.07	5041.43
MP1	3809.80	23441.46	2SM2	29.46	197.86
M1	1019.54	18834.46	MO2	3.70	3.93
KI1	1202.15	16613.26	M3	1.85	1.79
PI1	5285.72	3235.68	SO3	11.35	7.33
P1	4470.85	7329.56	MK3	10.98	7.85
S1	3863.07	7537.20	SK3	1.54	4.06
K1	3249.58	12277.65	MN4	0.80	1.12
PHI1	4532.02	10951.44	M4	0.36	2.07
VI1	3193.20	17451.71	SN4	1.54	3.51
THE1	1927.11	9253.83	MS4	2.80	14.90
J1	1713.78	7232.86	MK4	3.82	12.56
SO1	327.52	727.18	S4	5.66	15.84
OO1	214.44	426.33	SK4	4.82	15.33
OQ2	31.93	1216.46	2MN6	0.41	0.76
MNS2	55.88	1973.09	M6	0.81	0.66
2N2	324.97	7377.09	MSN6	0.75	1.79
MU2	440.78	9002.73	2MS6	2.09	12.39
N2	1307.80	19404.46	2MK6	2.68	10.86
NU2	1284.64	19333.66	2SM6	2.33	1.93
OP2	3369.62	12573.39	MSK6	2.45	2.61
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：-44.704 cm/sec					
u原點時間：2006/09/15 23:00:00					
v平均流速：4906.59 cm/sec					
v原點時間：2006/09/14 11:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 10 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	7120.80	3699.55	M2	4847.55	14827.03
SAA	12391.96	1100.66	MKS2	7369.66	19314.95
MM	516.76	279.40	LAM2	10958.42	7752.70
MSF	287.59	402.90	L2	12932.20	3972.94
MF	182.59	299.03	T2	5581.39	8590.91
2Q1	1220.22	1253.12	S2	25580.85	7731.71
SGM1	1778.14	1986.02	R2	25950.54	1719.14
Q1	4488.86	10099.80	K2	22523.44	1010.98
RO1	3974.48	10790.16	MSN2	10702.85	6714.00
O1	5153.43	462.59	KJ2	8164.99	5560.88
MP1	5513.91	2728.61	2SM2	322.28	271.90
M1	12890.71	7991.22	MO2	2.07	2.64
KI1	18639.51	6109.65	M3	3.60	7.18
PI1	10652.97	6715.21	SO3	12.47	38.65
P1	11209.99	5123.32	MK3	11.95	33.17
S1	15496.41	5743.16	SK3	1.92	2.03
K1	2767.09	4636.18	MN4	1.86	0.27
PHI1	3089.75	1586.56	M4	3.75	6.23
VI1	2177.79	8428.23	SN4	8.14	13.10
THE1	11237.31	4045.20	MS4	43.23	69.72
J1	10978.00	5248.06	MK4	40.80	63.86
SO1	2672.89	2174.85	S4	21.14	22.36
OO1	1708.34	1447.18	SK4	19.13	20.54
OQ2	481.53	1235.09	2MN6	1.51	3.75
MNS2	803.73	1743.69	M6	5.22	7.97
2N2	3031.17	1678.69	MSN6	10.02	14.46
MU2	3508.27	2339.23	2MS6	46.13	57.77
N2	2867.03	8626.46	2MK6	42.31	51.47
NU2	1664.84	6698.69	2SM6	16.48	6.96
OP2	1457.71	1608.92	MSK6	14.36	6.12
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：8488.01 cm/sec					
u原點時間：2006/10/22 05:00:00					
v平均流速：312.64 cm/sec					
v原點時間：2006/10/22 11:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 11 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	28789.06	34524.34	M2	14940.99	18161.22
SAA	14885.35	17806.40	MKS2	9302.31	10665.07
MM	102.36	106.03	LAM2	1546.32	469.70
MSF	67.89	51.09	L2	1649.37	119.52
MF	48.01	30.21	T2	23937.95	24609.41
2Q1	242.39	492.72	S2	44723.84	45032.37
SGM1	346.94	712.35	R2	15332.16	13923.74
Q1	1631.65	3419.89	K2	9252.83	7981.57
RO1	1883.87	3956.55	MSN2	2476.12	2000.03
O1	2633.74	5476.61	KJ2	1837.53	1450.21
MP1	2610.70	5406.68	2SM2	79.62	54.08
M1	1479.12	2486.10	MO2	0.75	0.40
KI1	1749.15	2210.59	M3	1.05	0.90
PI1	9429.86	7249.59	SO3	3.72	5.35
P1	14376.89	13122.91	MK3	3.21	3.79
S1	10982.09	9167.92	SK3	0.39	2.24
K1	2965.36	532.90	MN4	1.00	1.02
PHI1	14401.55	13880.92	M4	1.21	2.47
VI1	12138.57	12435.41	SN4	0.61	0.44
THE1	2436.34	5472.12	MS4	1.58	2.72
J1	1866.22	4425.16	MK4	3.12	3.26
SO1	221.66	647.49	S4	2.31	1.88
OO1	137.54	413.22	SK4	1.71	0.70
OQ2	37.56	162.22	2MN6	0.06	0.29
MNS2	59.98	275.61	M6	1.32	1.91
2N2	529.11	1256.41	MSN6	0.35	0.54
MU2	767.77	1613.73	2MS6	2.38	4.68
N2	2785.37	4098.86	2MK6	2.82	5.11
NU2	2784.69	3969.07	2SM6	0.81	5.69
OP2	5995.55	7994.02	MSK6	0.78	5.30
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：111.98 cm/sec					
u原點時間：2006/11/15 23:00:00					
v平均流速：-132.47 cm/sec					
v原點時間：2006/11/15 23:00:00					

表 II.14 (續)蘇澳港 2006 年 12 月潮流調和分析成果表

SA					
分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)	分潮 名稱	u (E) (cm/sec)	v (N) (cm/sec)
SA	15108.89	14001.54	M2	1596.87	1674.89
SAA	7860.00	3566.27	MKS2	4845.43	6332.82
MM	80.47	3137.65	LAM2	2640.46	2906.77
MSF	82.28	4047.26	L2	1469.83	3618.00
MF	65.08	2931.00	T2	4577.70	1702.77
2Q1	109.13	1595.83	S2	5529.36	6181.42
SGM1	167.59	2444.00	R2	317.63	2184.59
Q1	1138.95	9801.38	K2	769.13	7381.33
RO1	1401.46	10082.16	MSN2	424.70	1641.37
O1	3385.59	803.31	KJ2	351.87	1270.43
MP1	3845.36	3376.39	2SM2	20.96	155.70
M1	7661.21	5091.10	MO2	0.71	5.50
KI1	8785.48	2177.97	M3	1.39	14.98
PI1	17326.18	8172.87	SO3	1.75	65.31
P1	17061.76	8722.22	MK3	1.41	57.99
S1	1214.26	9830.19	SK3	0.41	3.29
K1	2355.40	7607.00	MN4	0.38	10.53
PHI1	7908.50	1560.81	M4	1.20	32.64
VI1	2758.42	1536.55	SN4	0.40	58.62
THE1	326.53	8936.97	MS4	4.34	264.66
J1	276.09	7404.95	MK4	4.37	237.37
SO1	34.31	1029.32	S4	0.82	56.95
OO1	19.10	645.55	SK4	0.99	48.12
OQ2	259.71	1653.98	2MN6	0.37	1.40
MNS2	419.87	2442.16	M6	0.51	7.13
2N2	1768.13	2822.60	MSN6	0.22	15.10
MU2	2302.89	1789.50	2MS6	0.64	73.85
N2	8039.73	880.98	2MK6	0.83	68.30
NU2	8911.05	3061.89	2SM6	1.01	14.92
OP2	3865.11	9426.40	MSK6	0.56	11.62
INSTRM LEVEL=-5.0 m					
u平均流速：-966.24 cm/sec					
u原點時間：2006/12/16 11:00:00					
v平均流速：-93.55 cm/sec					
v原點時間：2006/12/15 11:00:00					

附錄 III 七大港上下游 2006 年潮位調和分析與 觀測比較圖(圖 III.1~圖 III.19)

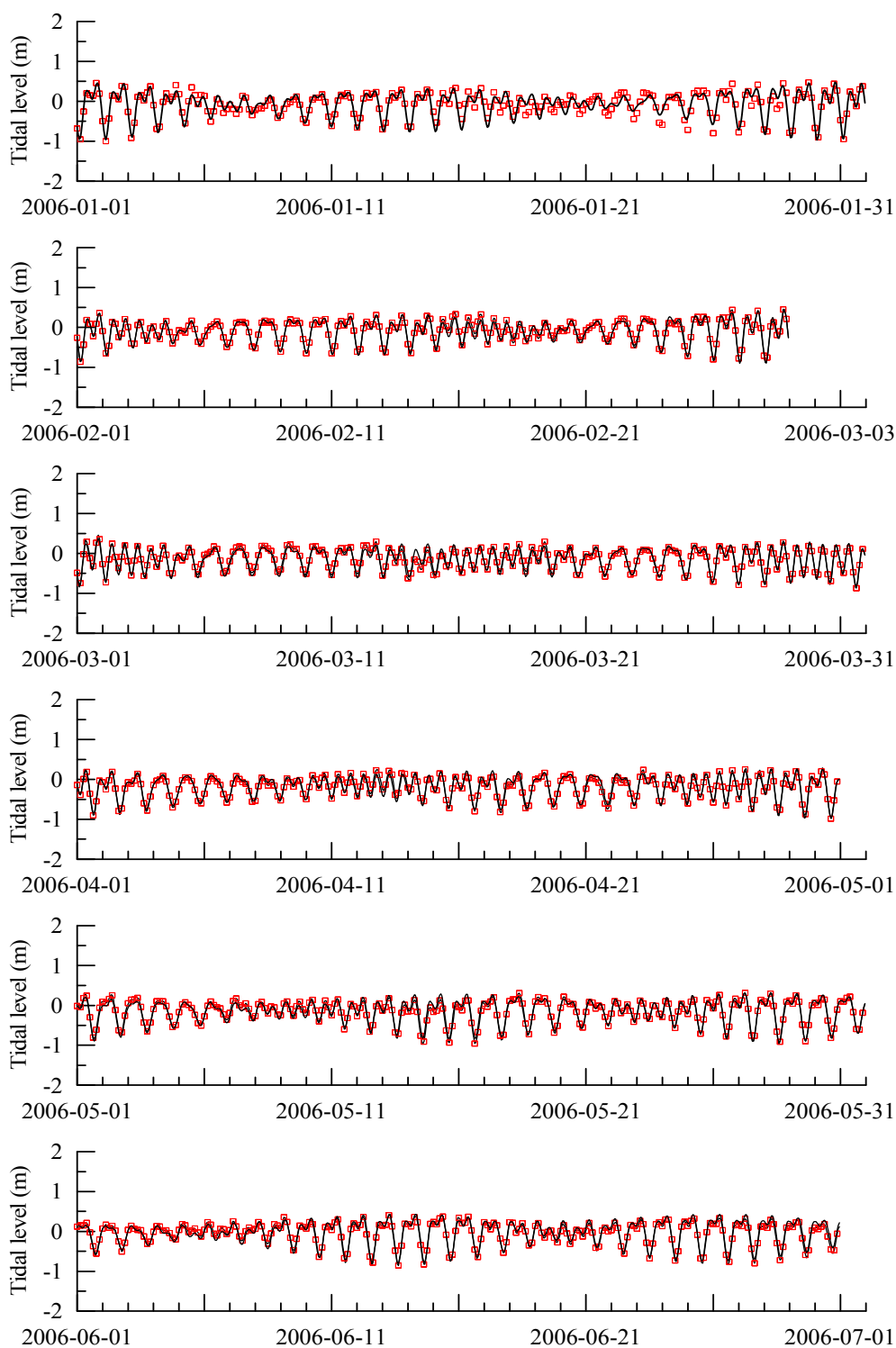


圖 III.1 龍洞潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

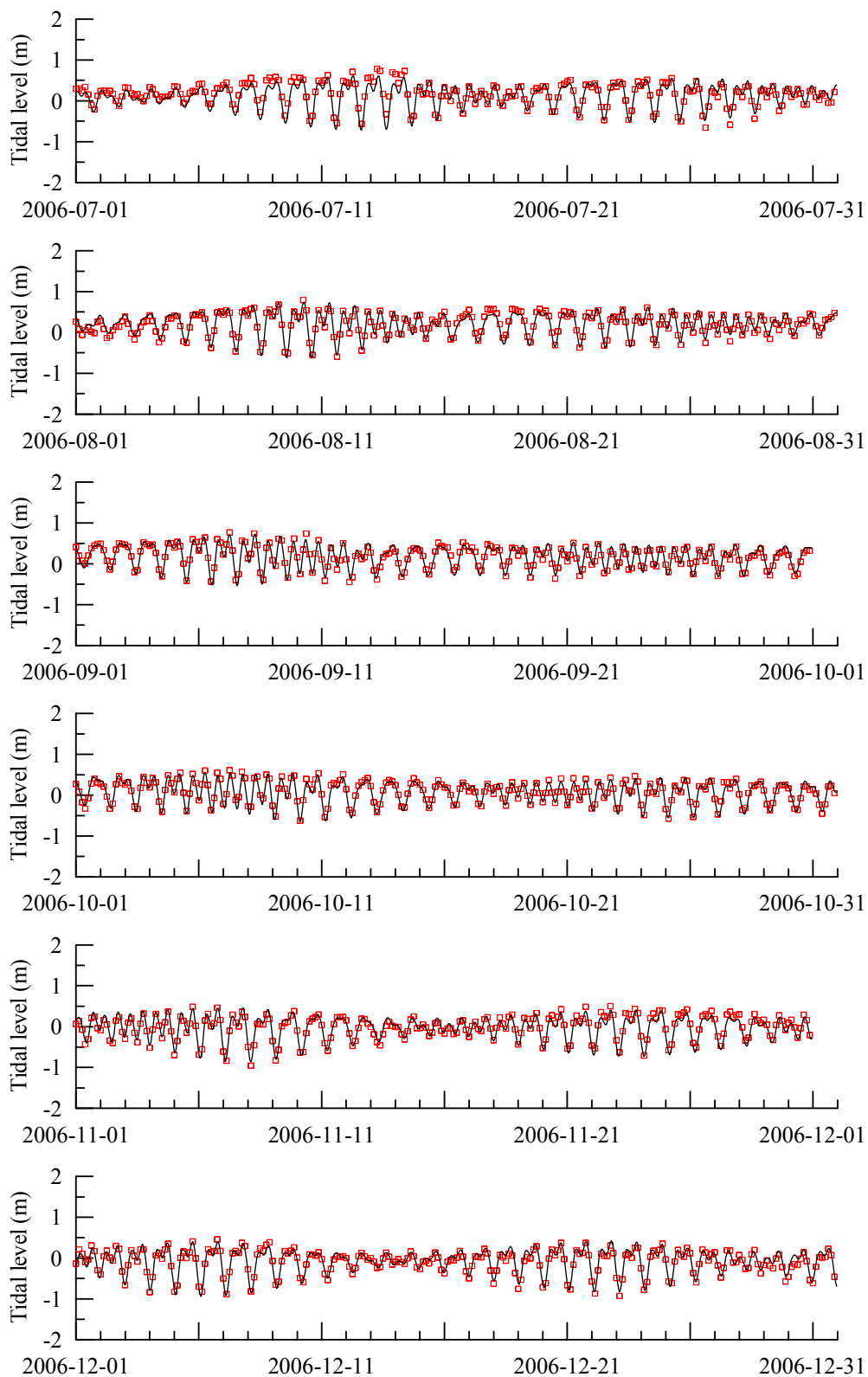


圖 III.1 (續)龍洞潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

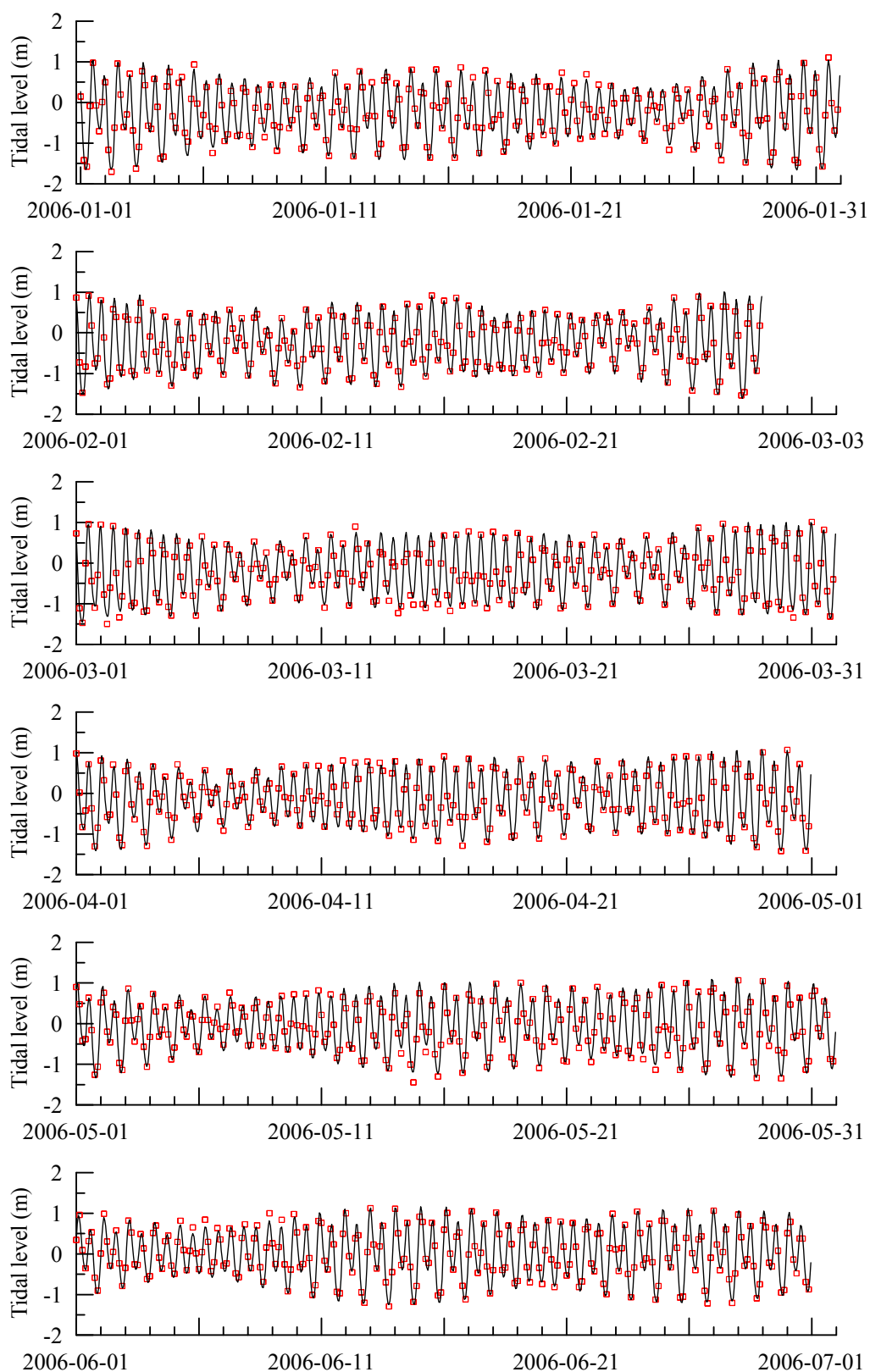


圖 III.2 麟山鼻潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

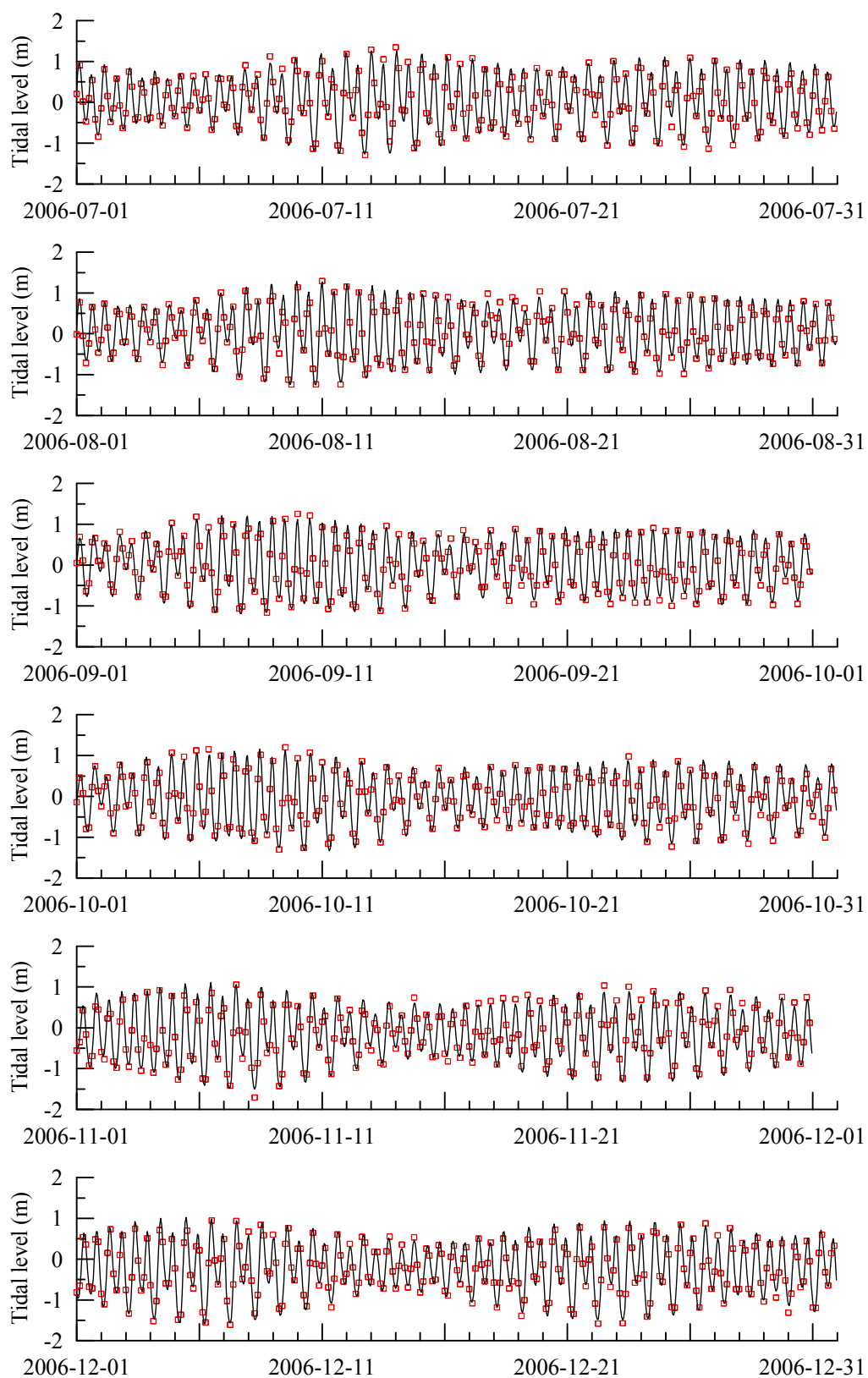


圖 III.2 (續)麟山鼻潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

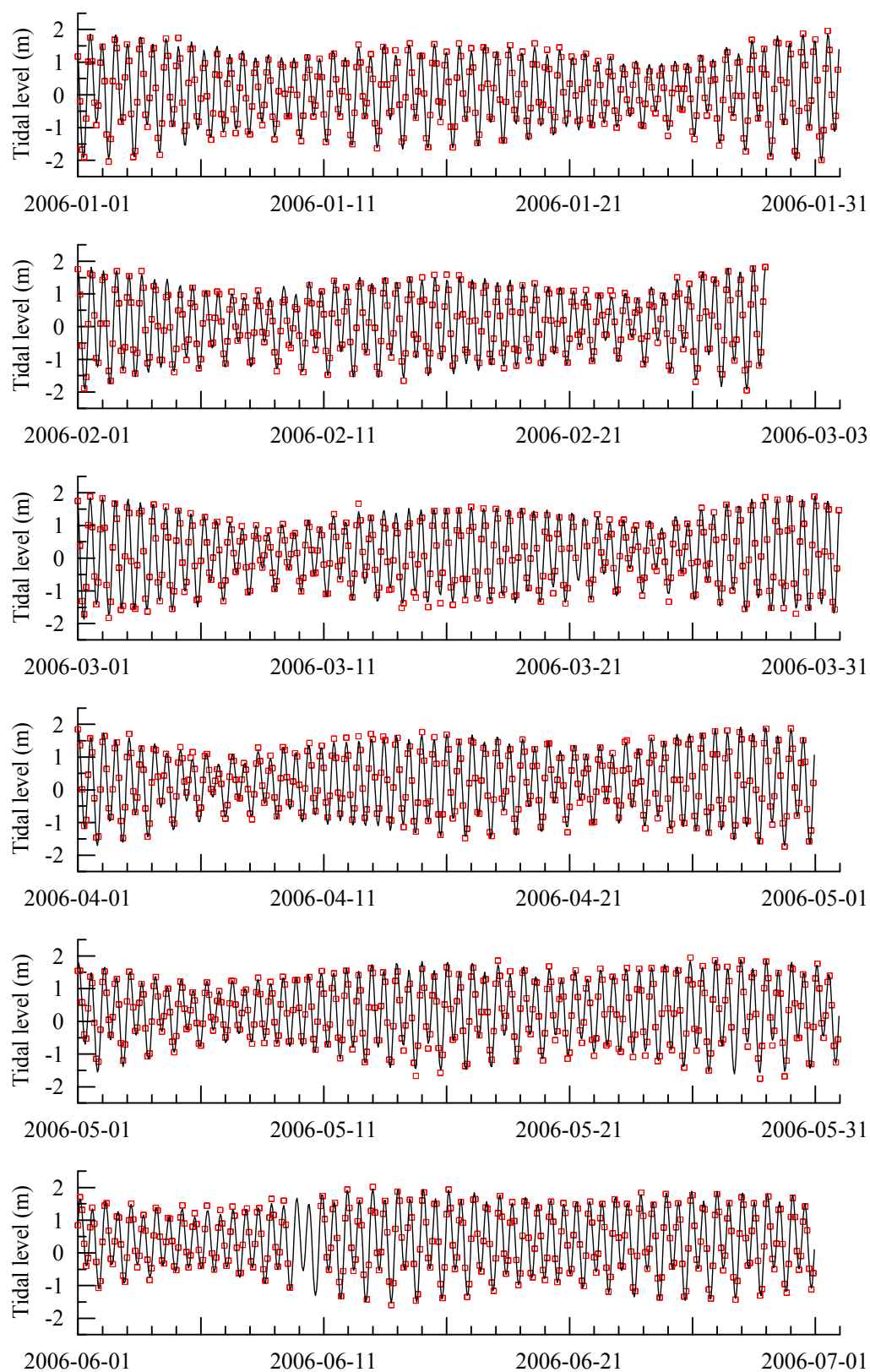


圖 III.3 竹圍潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

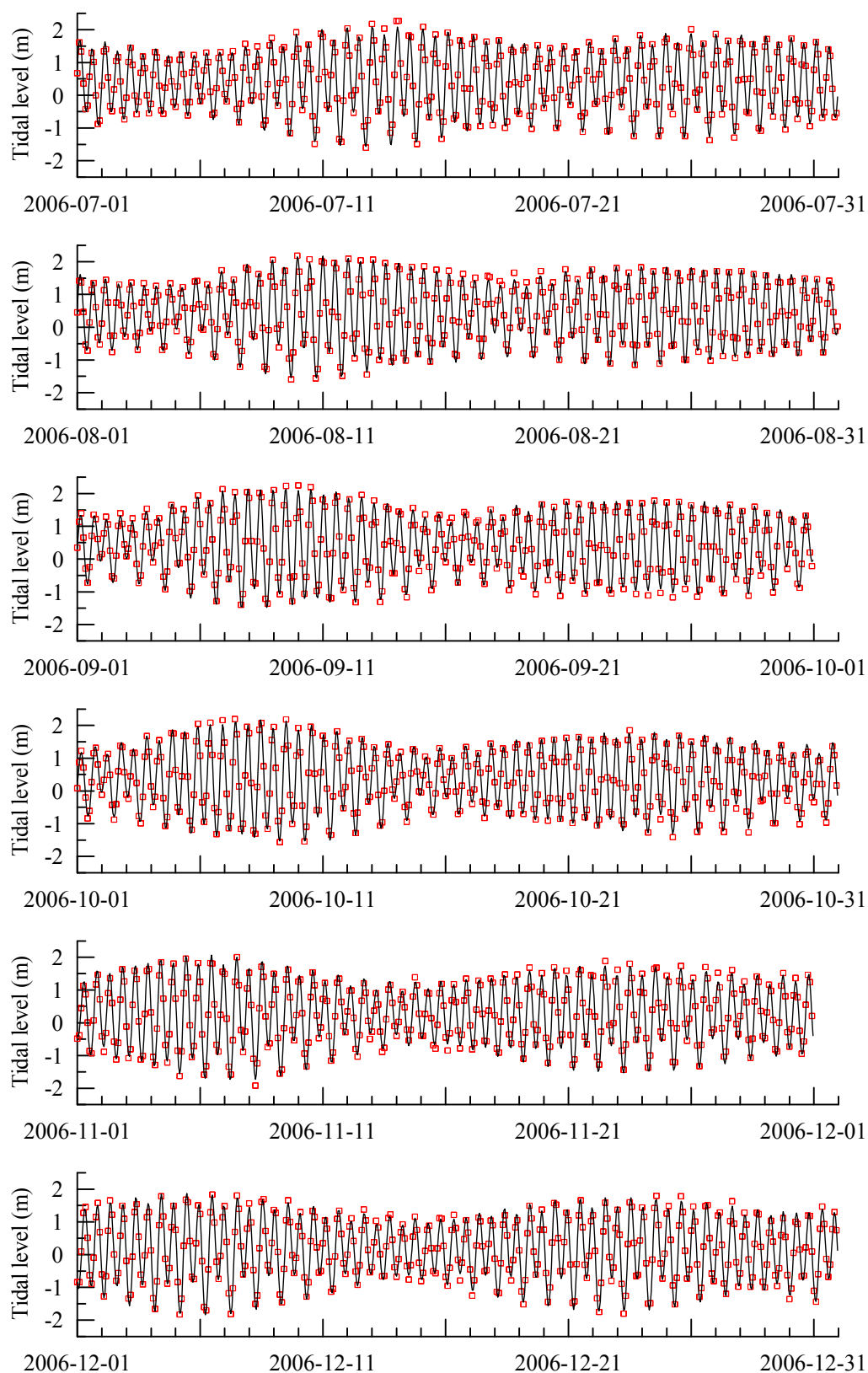


圖 III.3 (續)竹圍潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

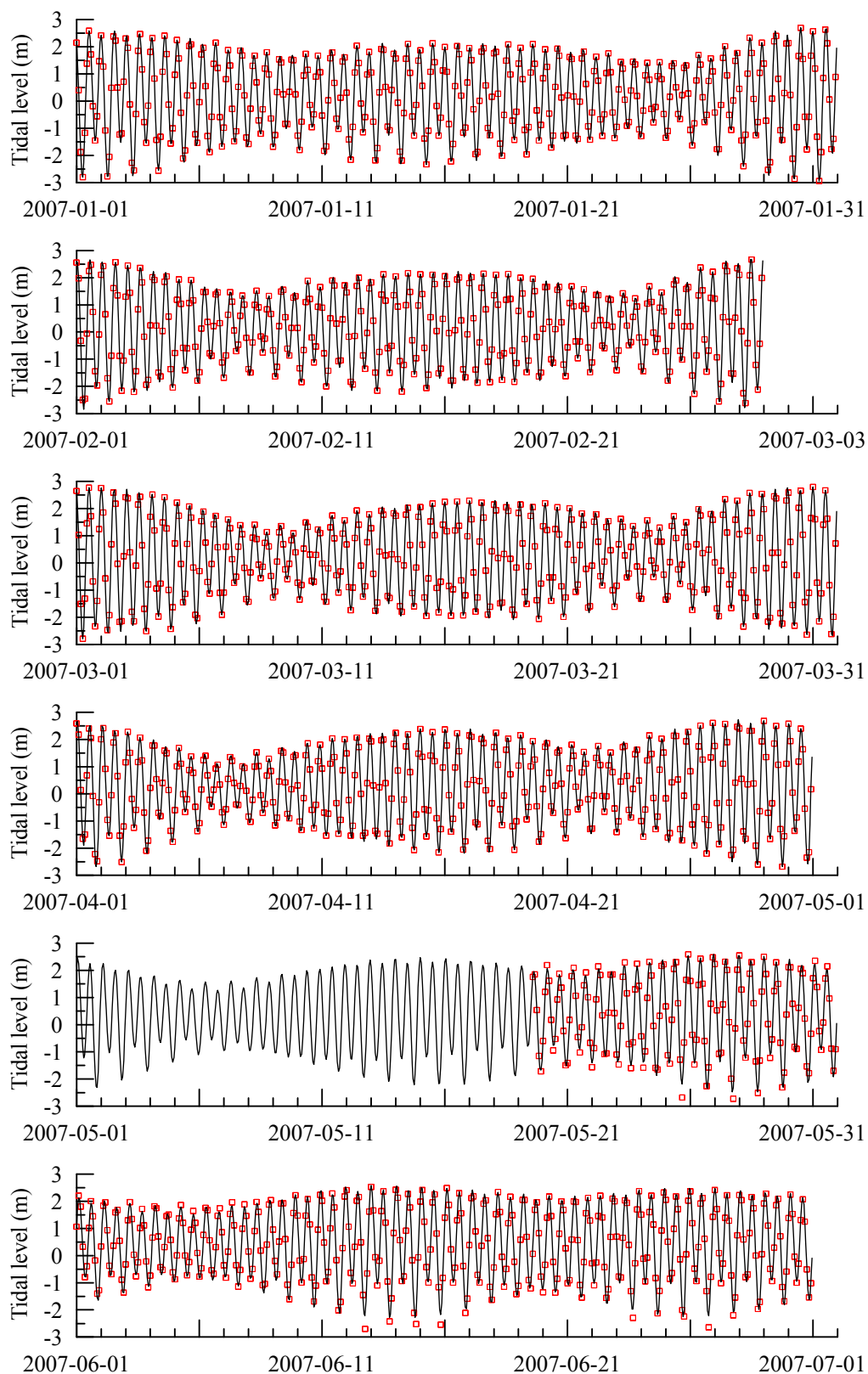


圖 III.4 外埔潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

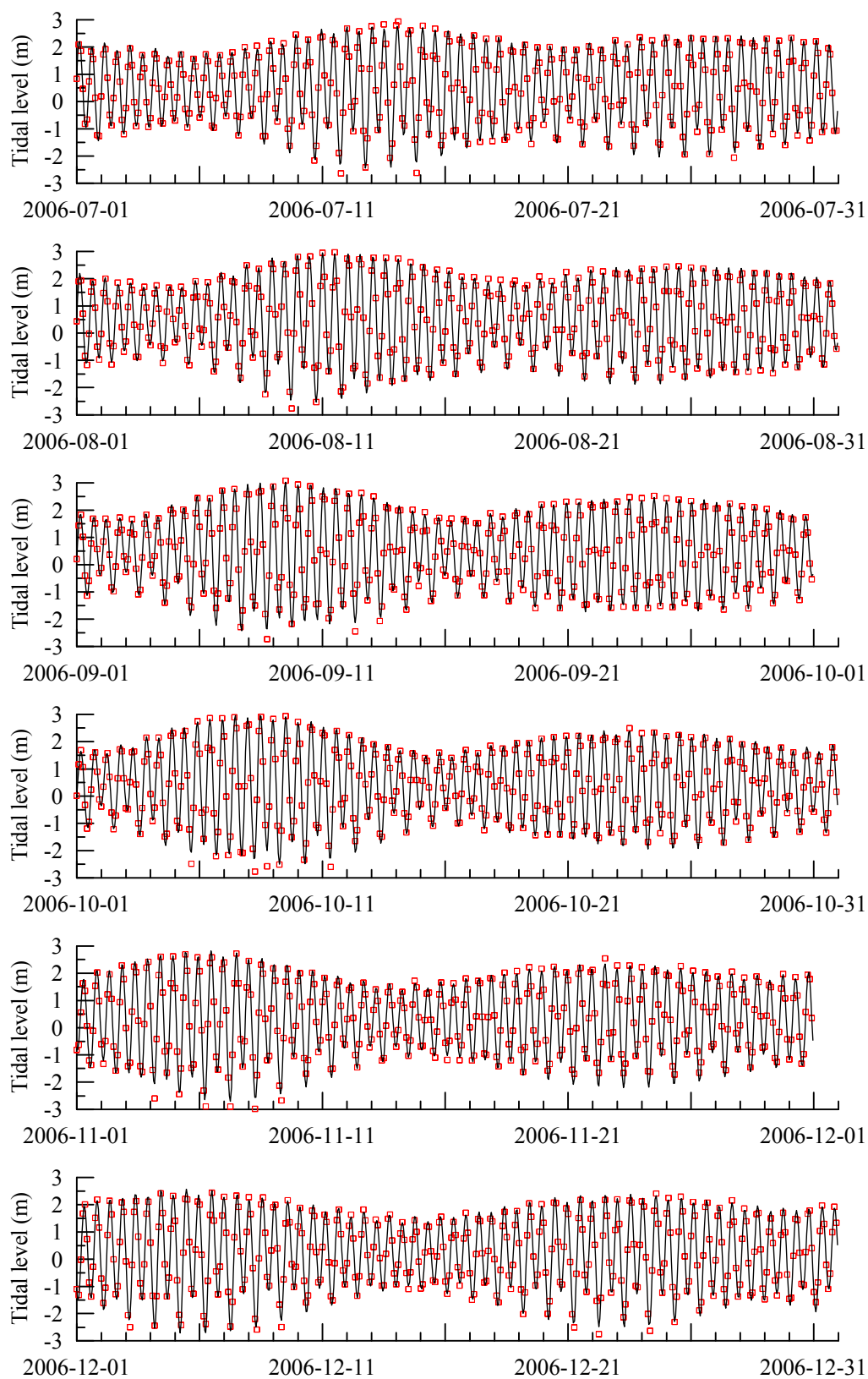


圖 III.4 (續)外埔潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

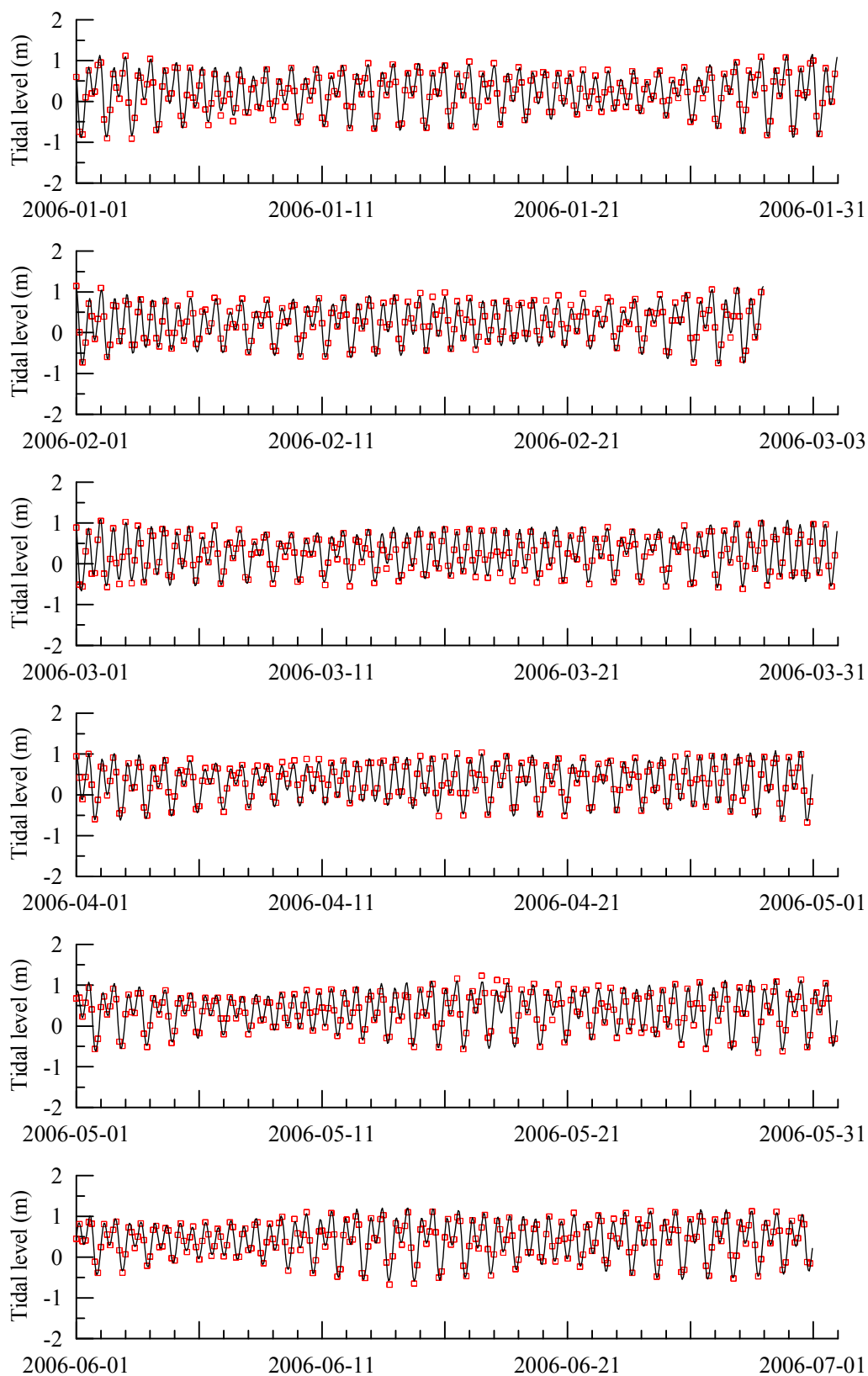


圖 III.5 將軍潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

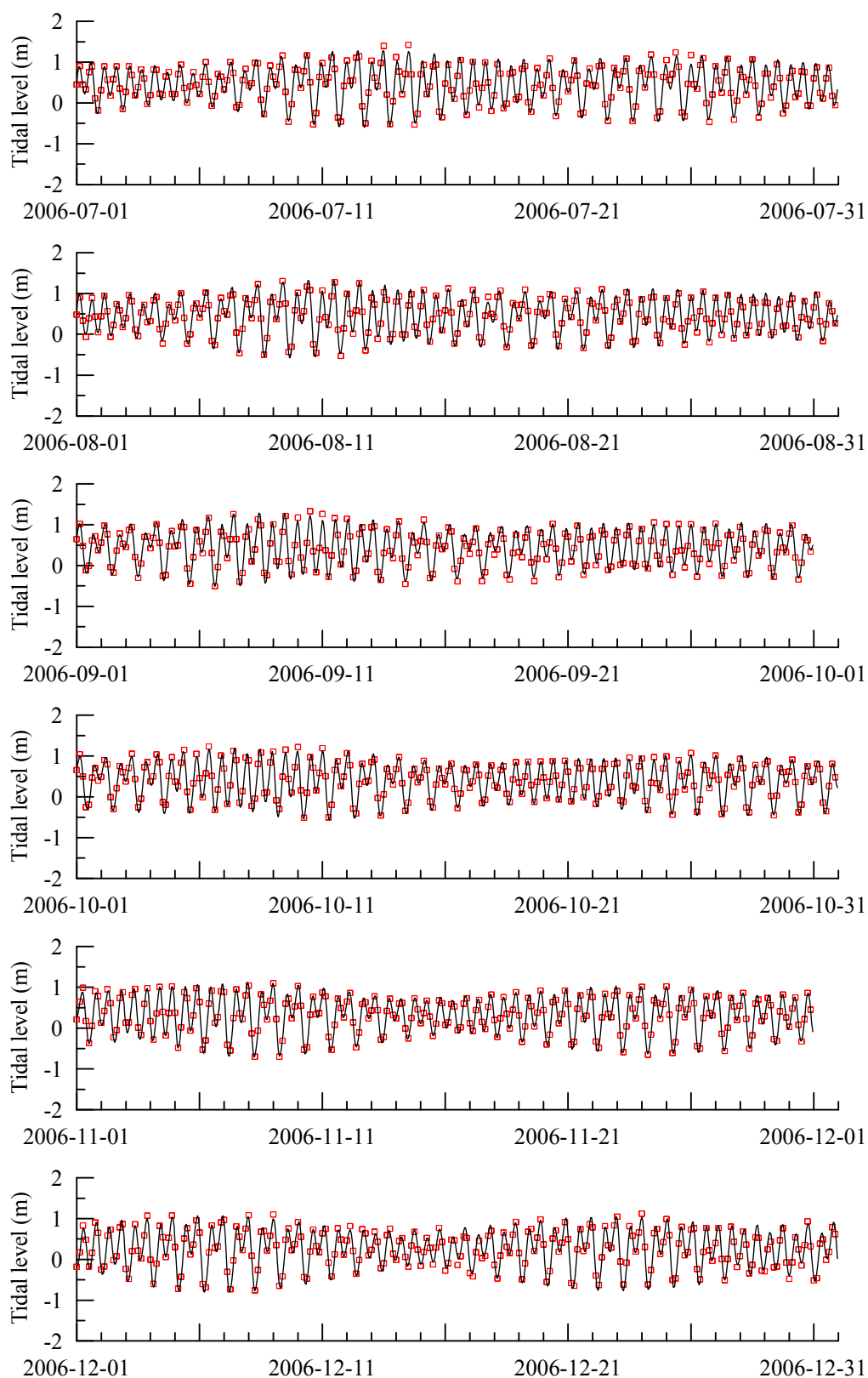


圖 III.5 (續)將軍潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

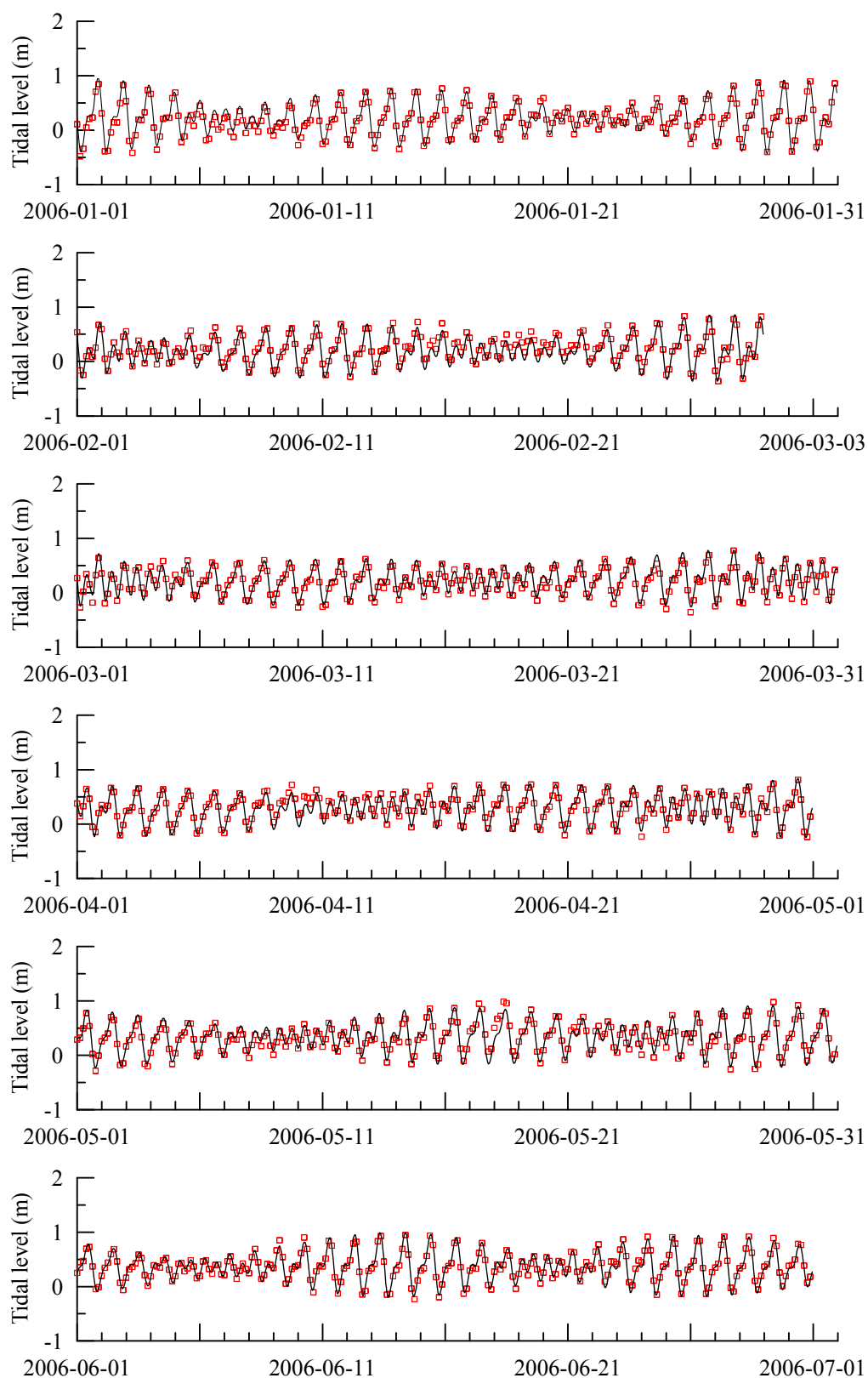


圖 III.6 永安港潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

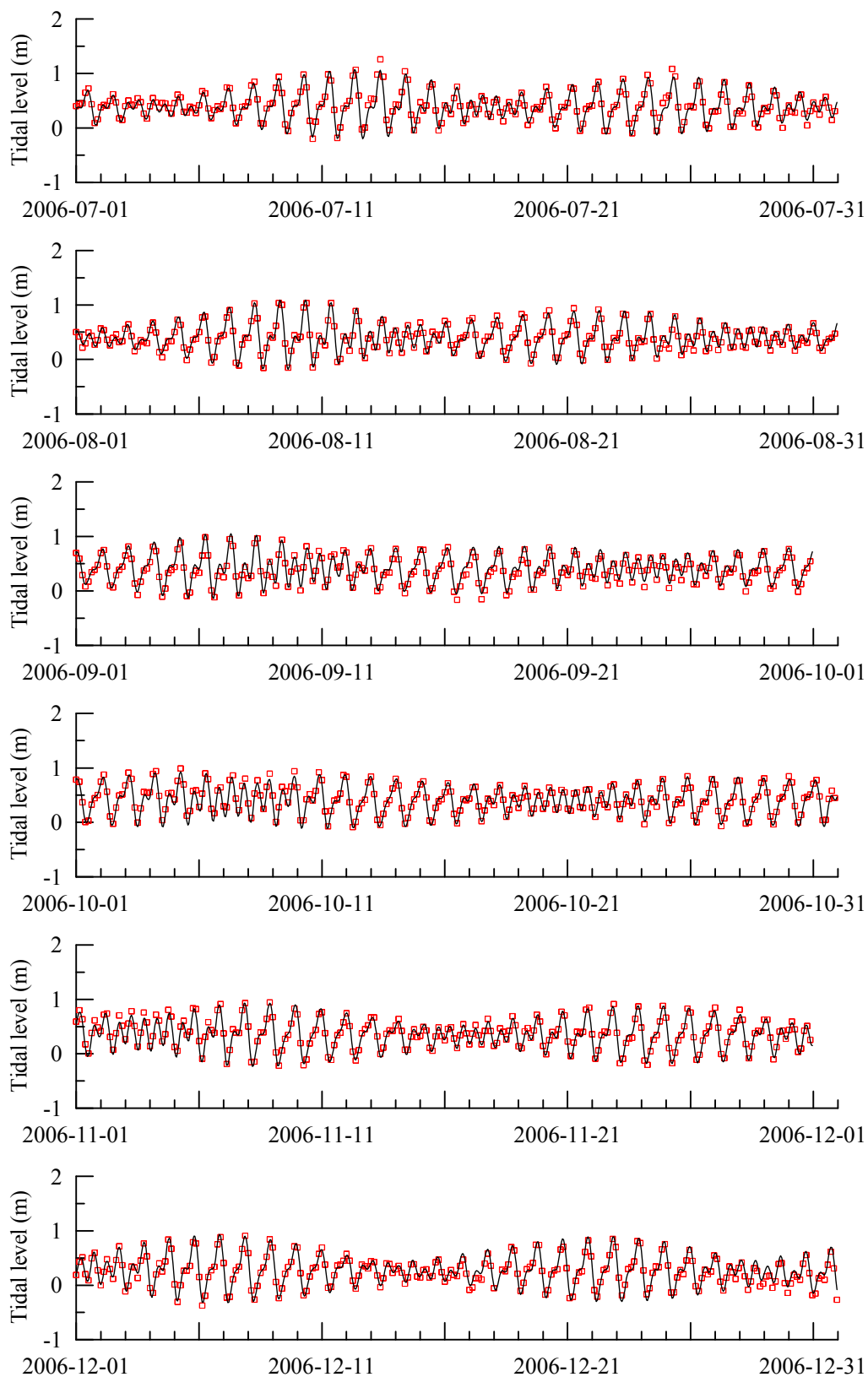


圖 III.6 (續)永安港潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

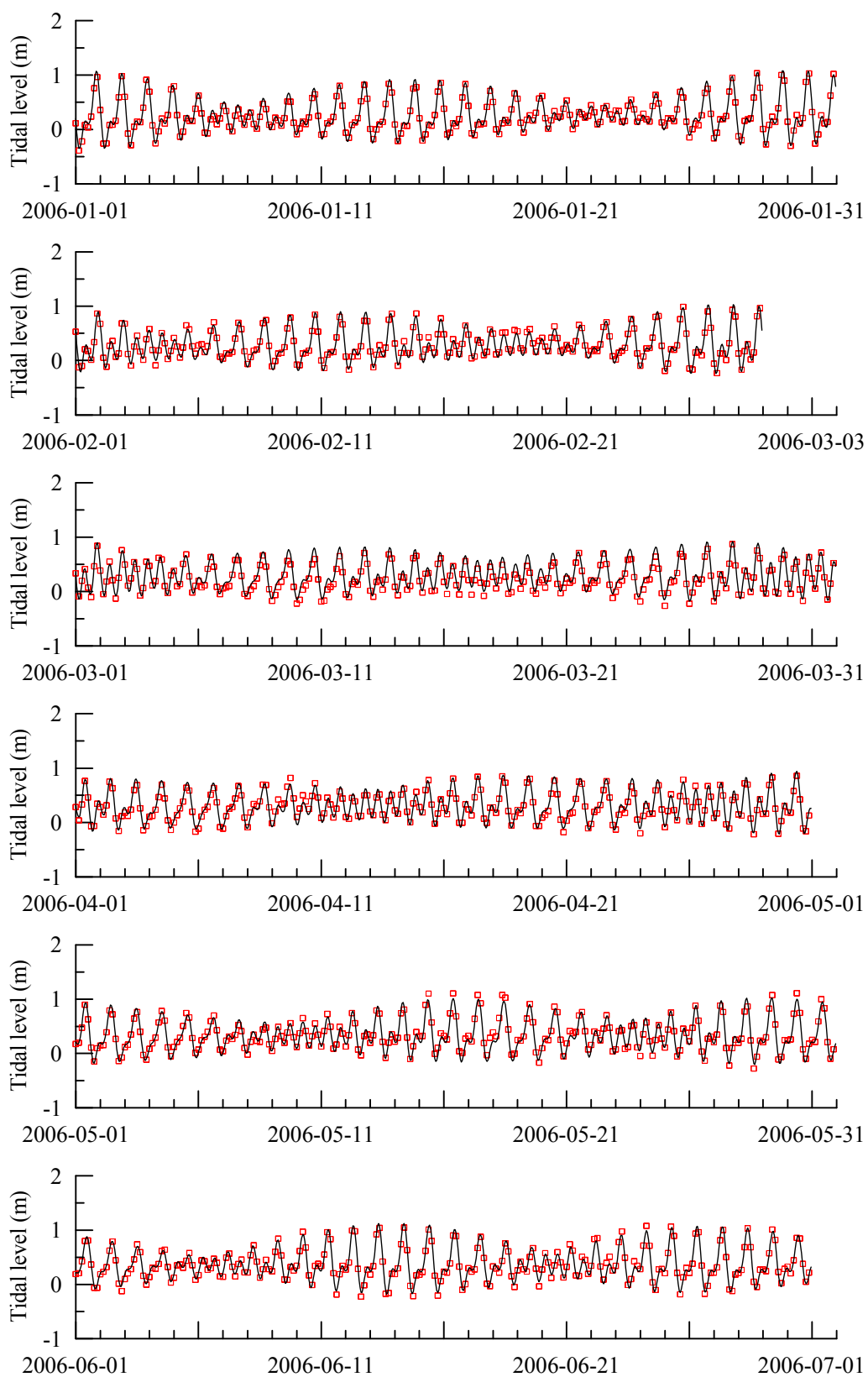


圖 III.7 東港潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

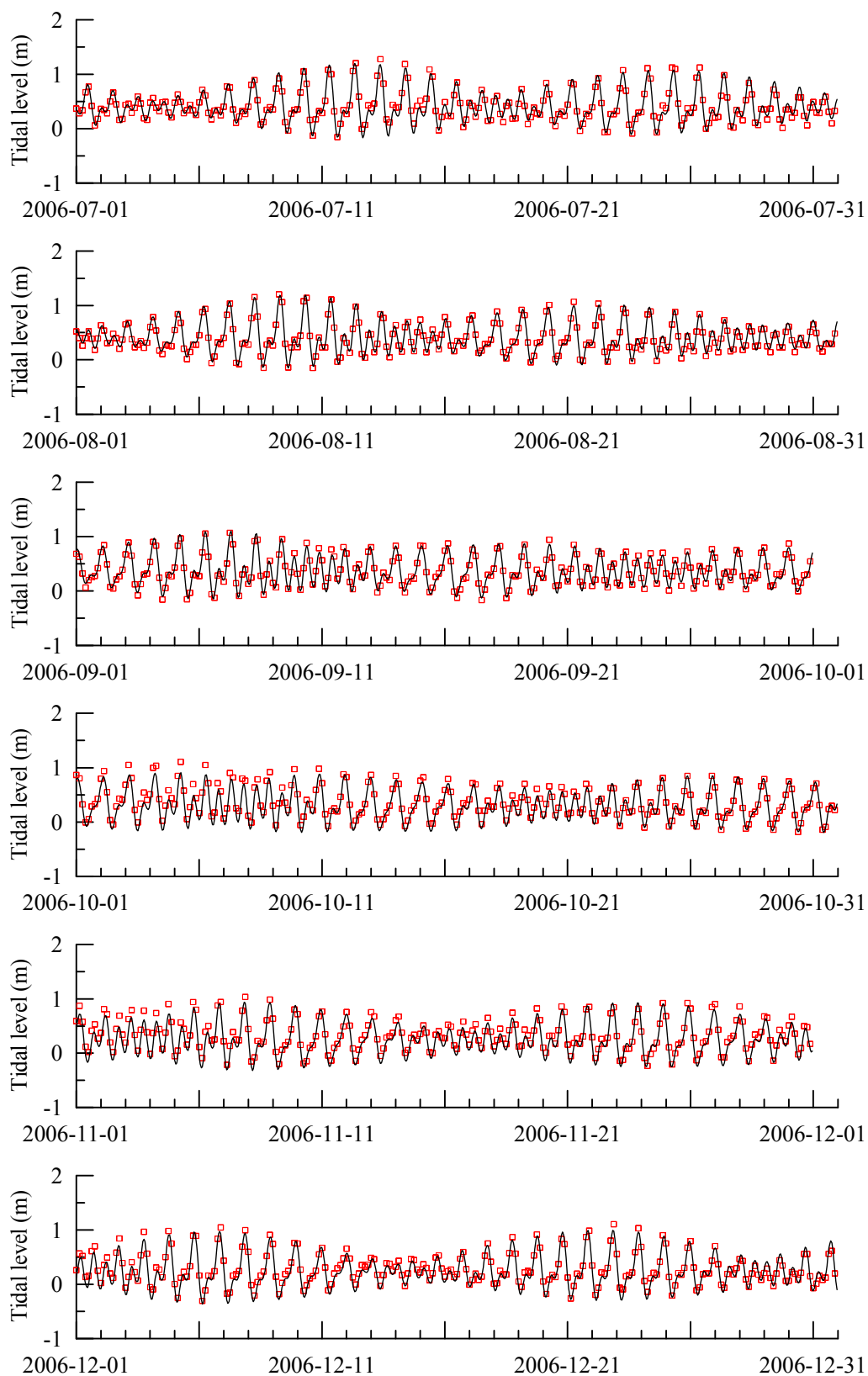


圖 III.7 (續)東港潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

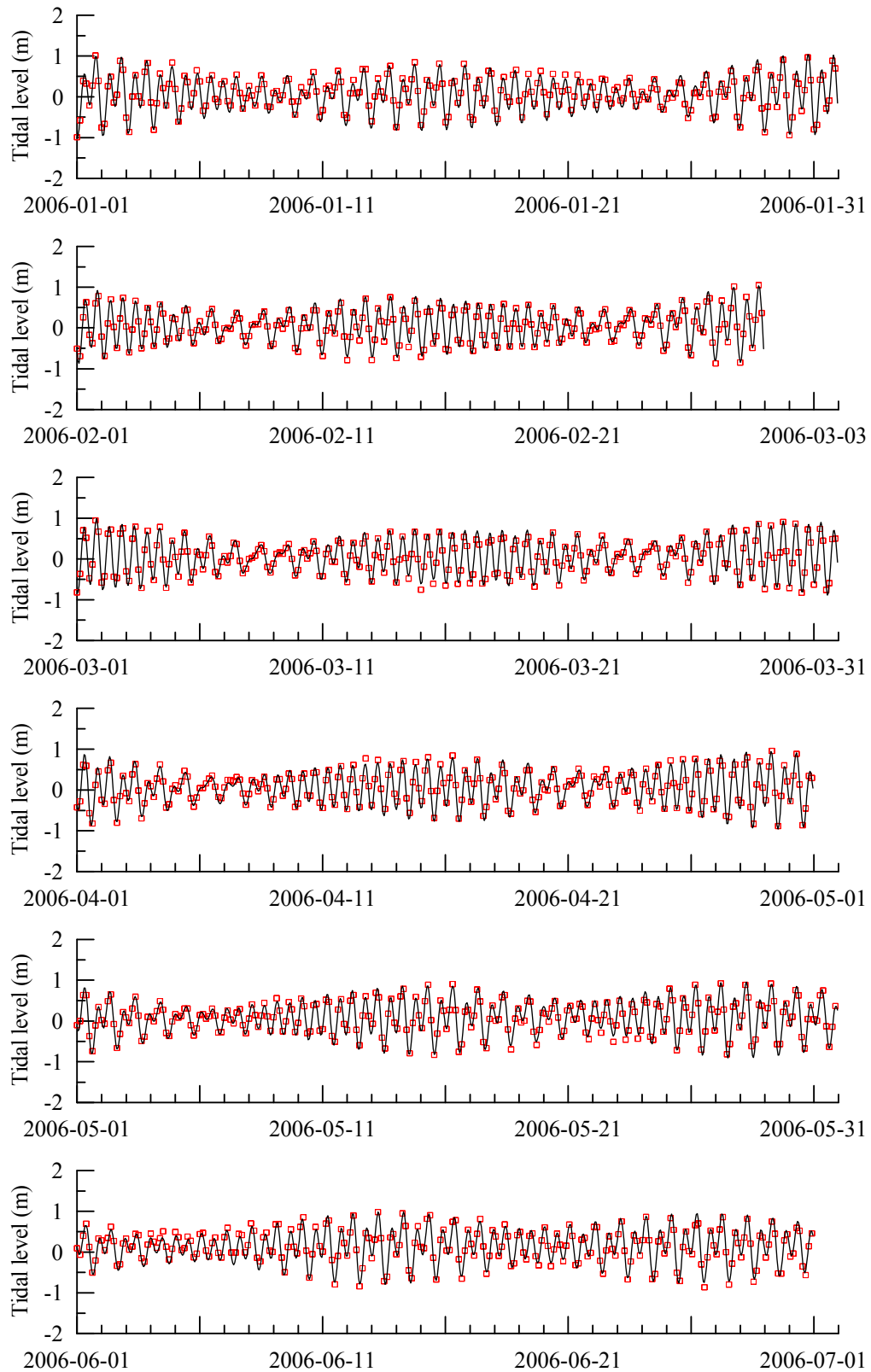


圖 III.8 石梯港潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

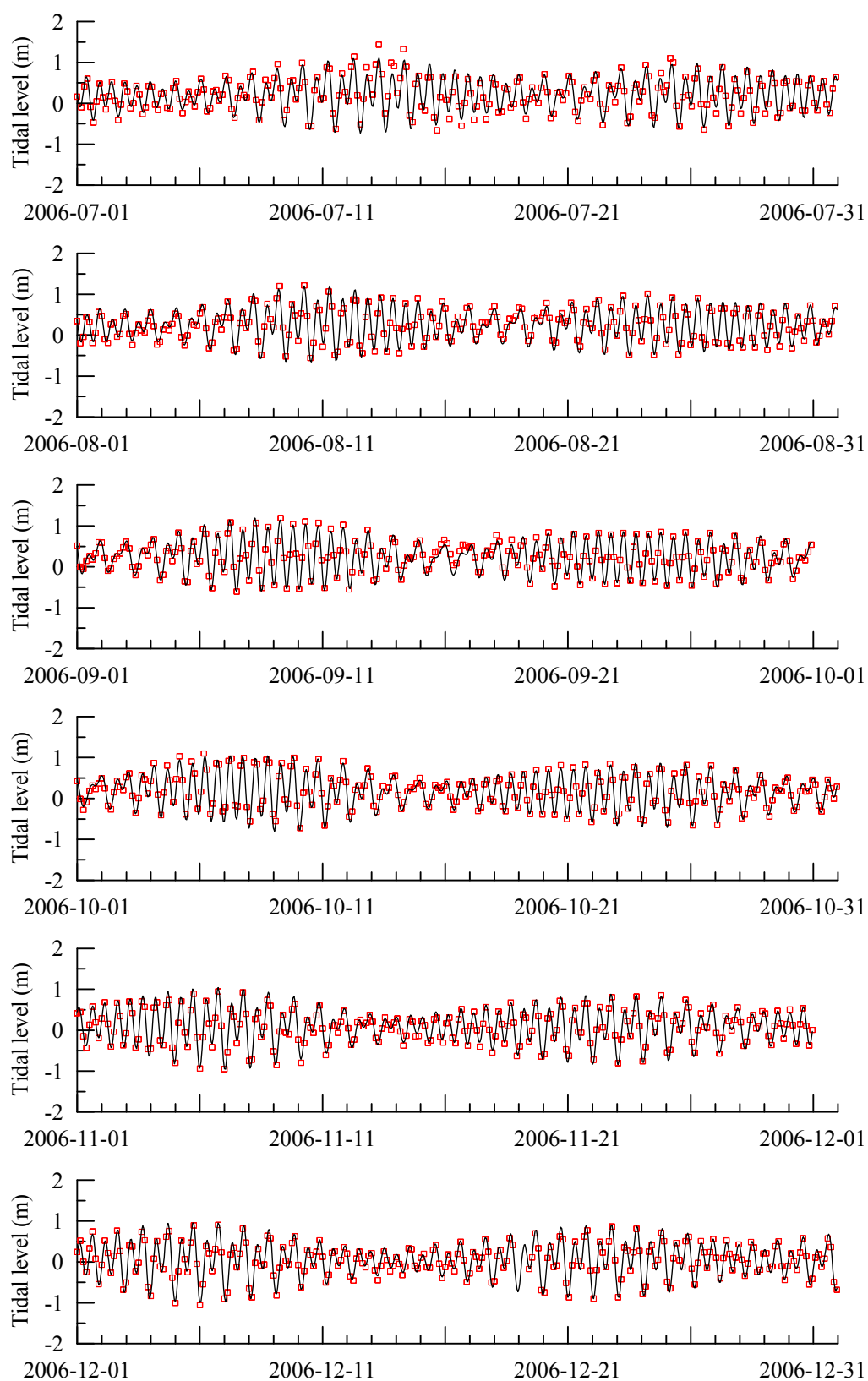


圖 III. 8 (續)石梯港潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

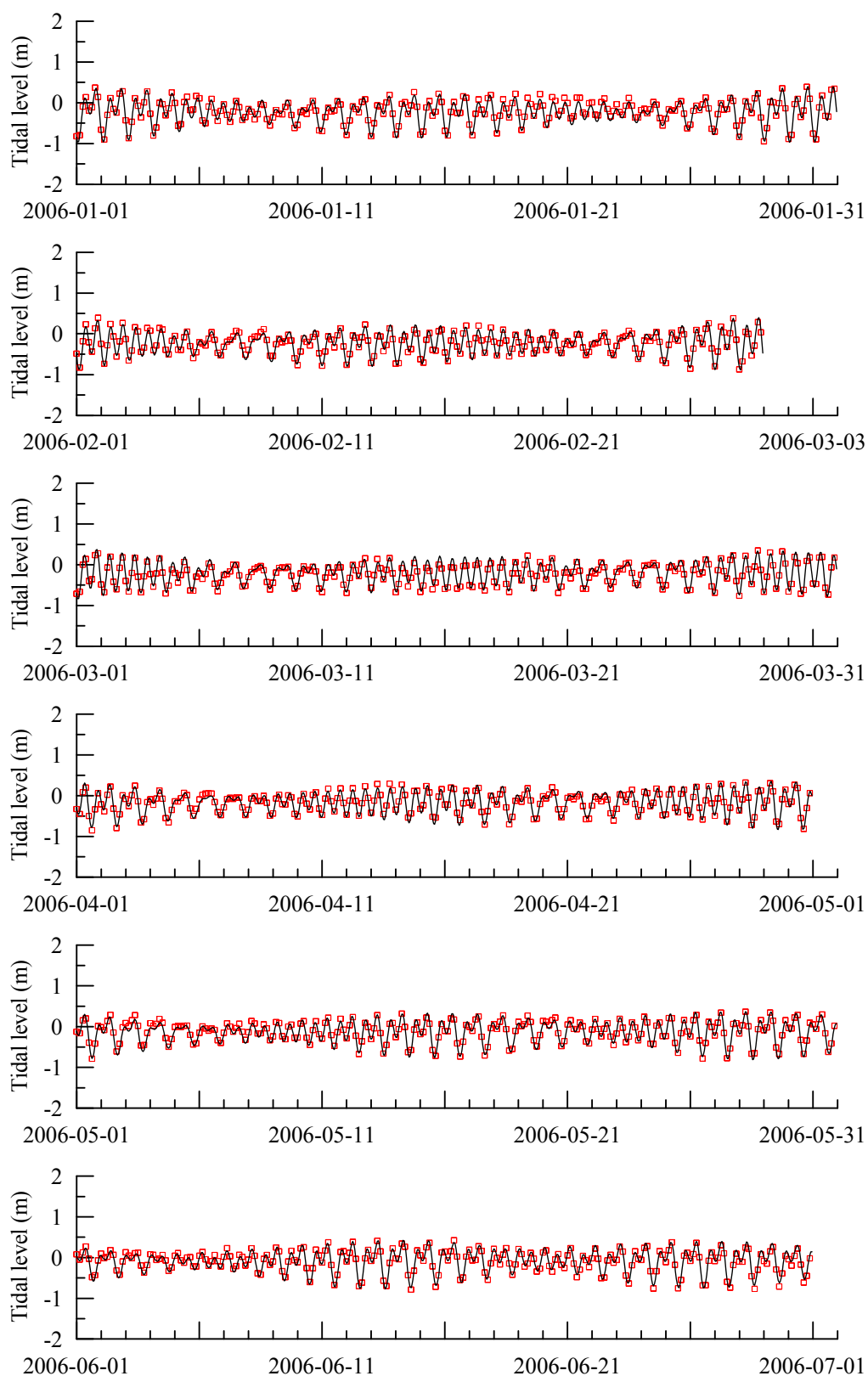


圖 III.9 梗枋潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

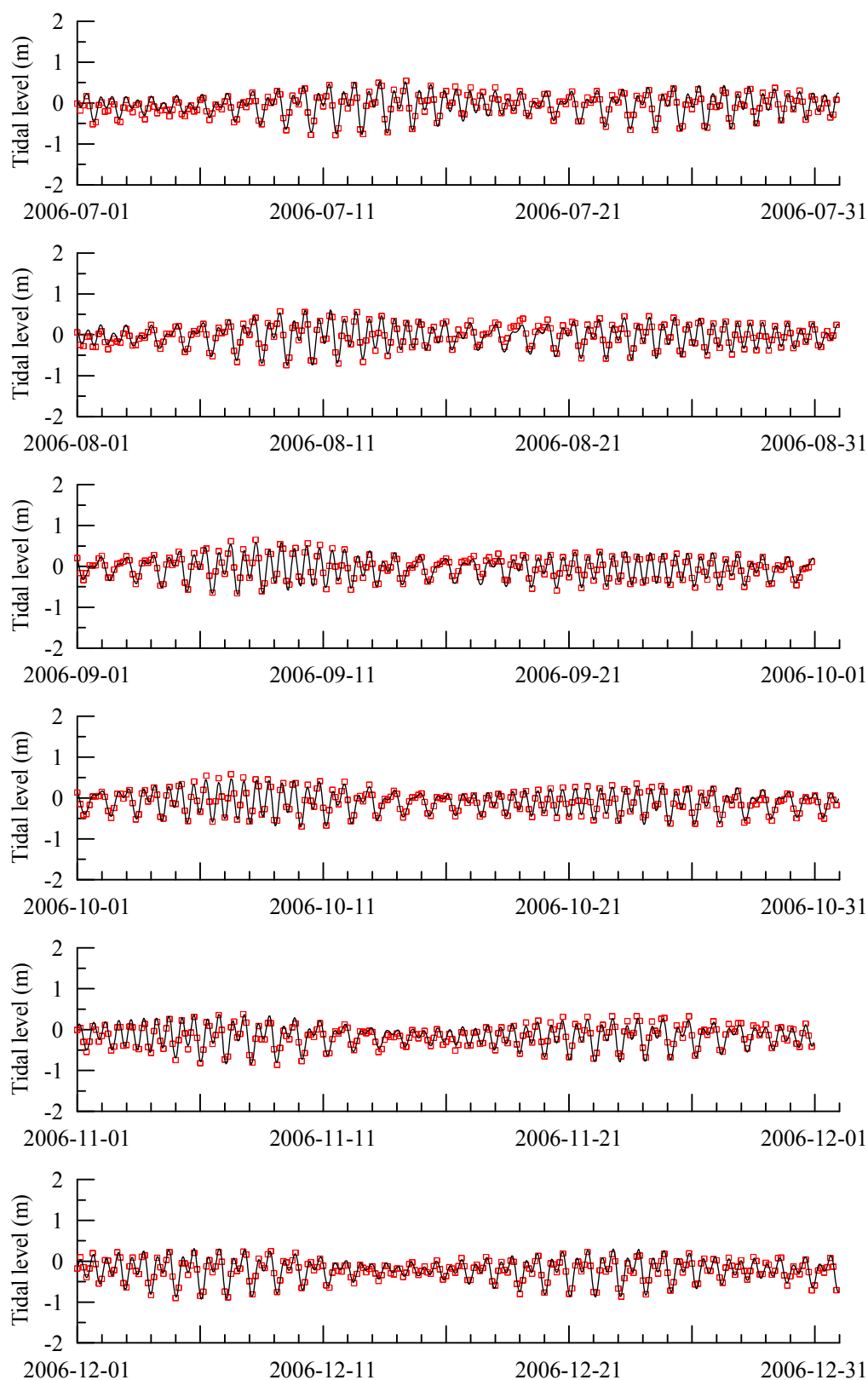


圖 III.9 (續) 梗枋潮位站 2006 年潮汐資料及調和分析預測值之比較圖

附錄 IV 七大港 2006 年潮流調和分析與觀測比較圖 (圖 IV.1~圖 IV.14)

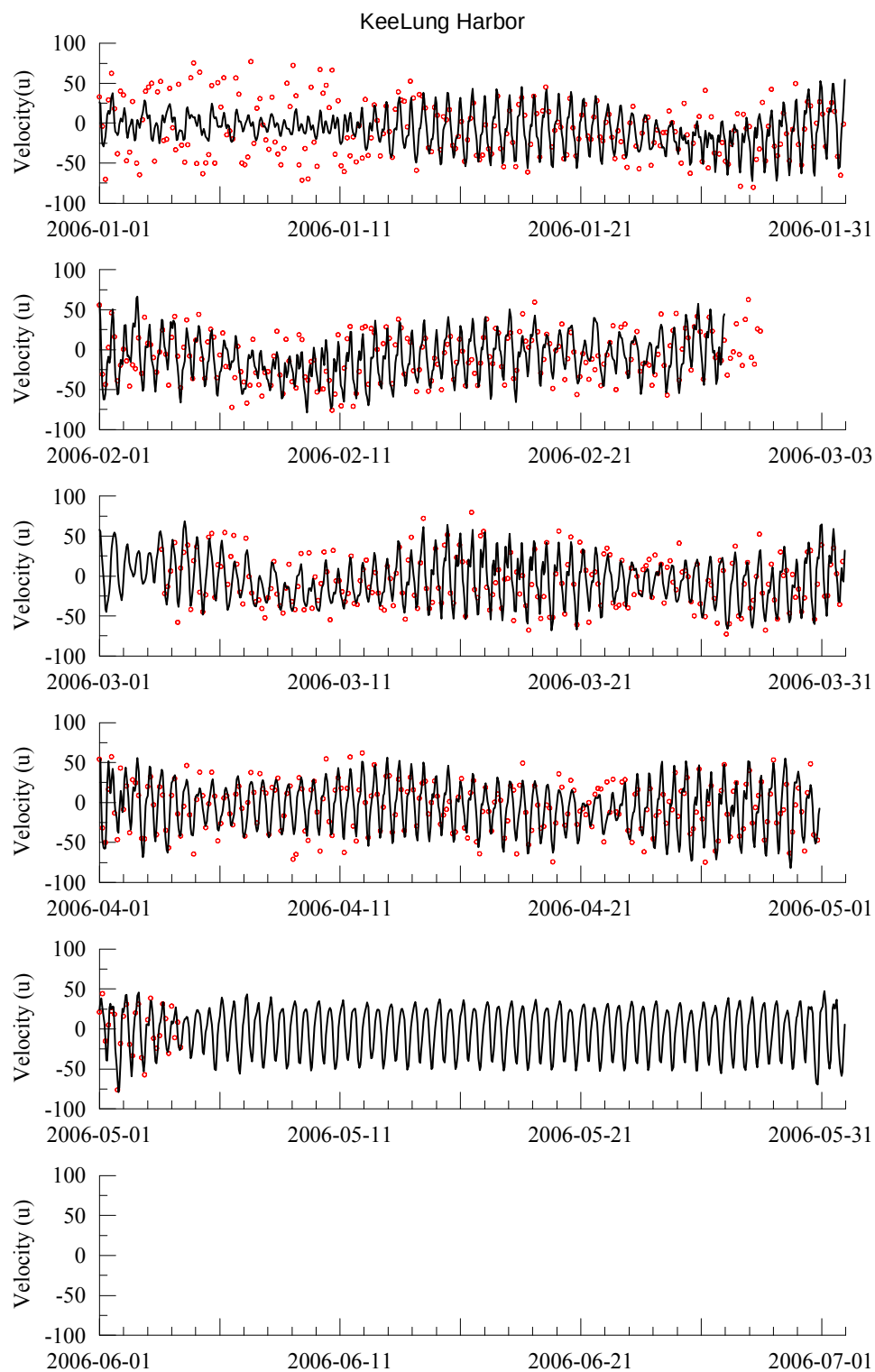


圖 IV.1 基隆港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

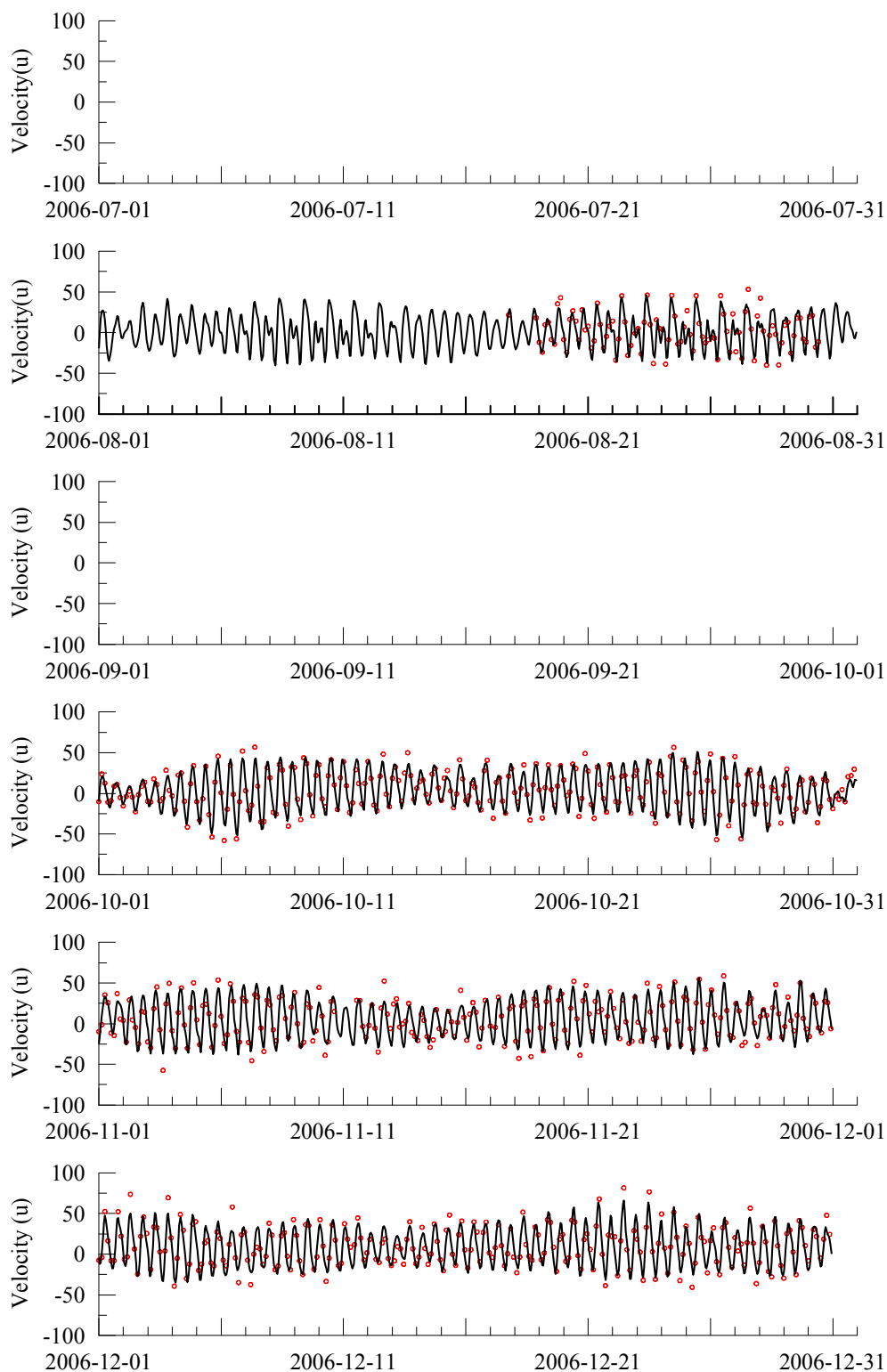


圖 IV.1 (續)基隆港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

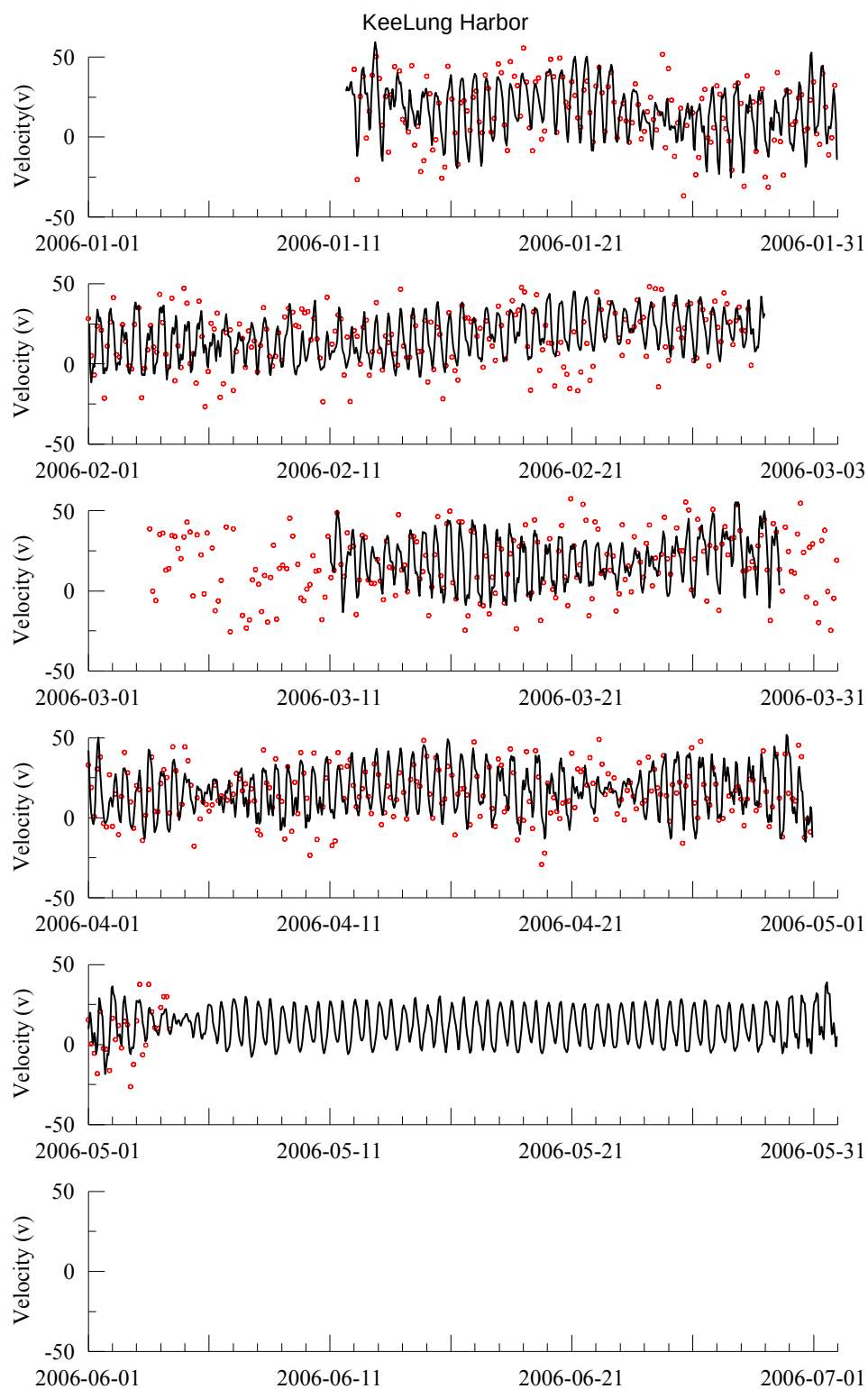


圖 IV.2 基隆港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

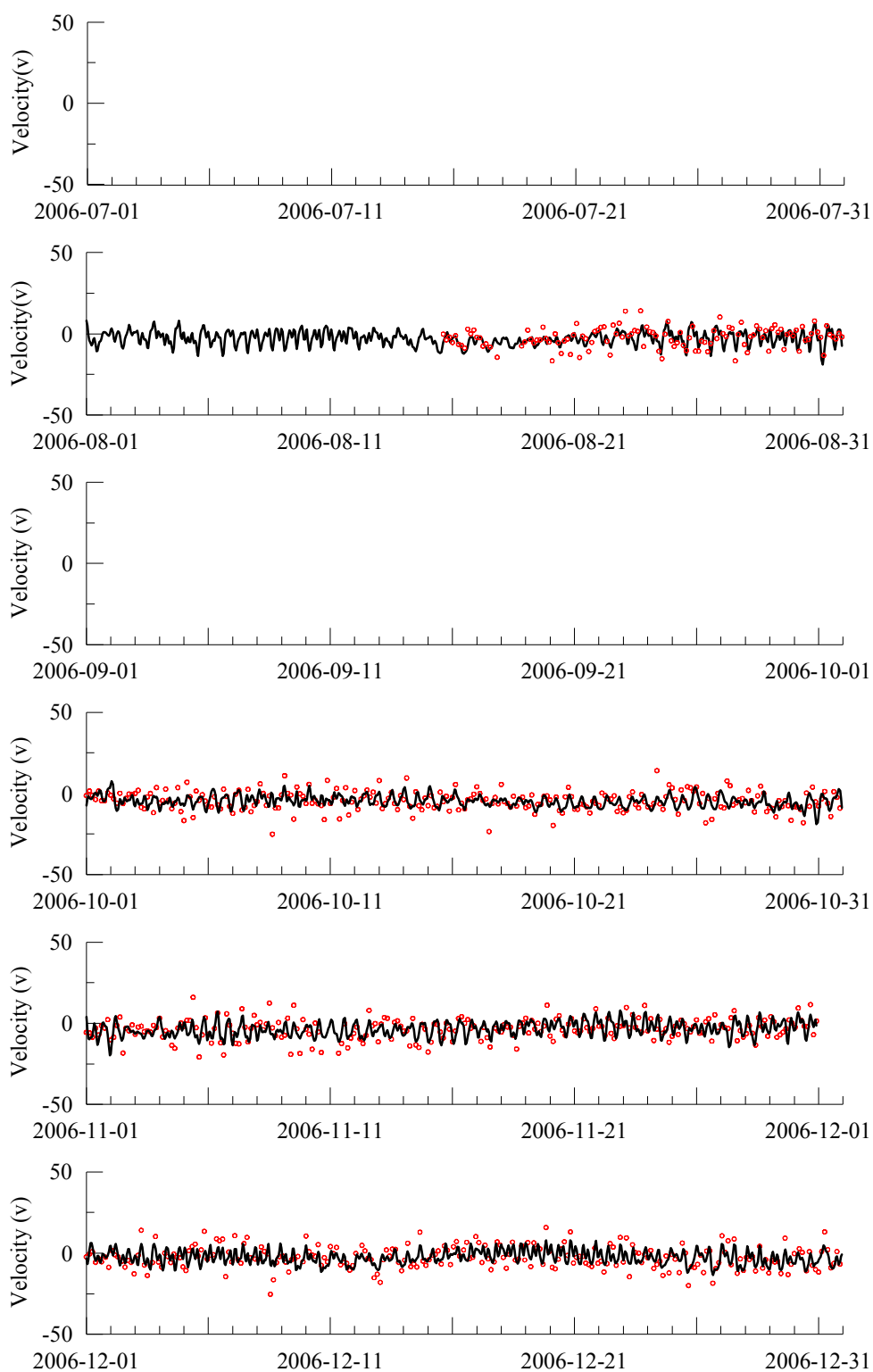


圖 IV.2 (續)基隆港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

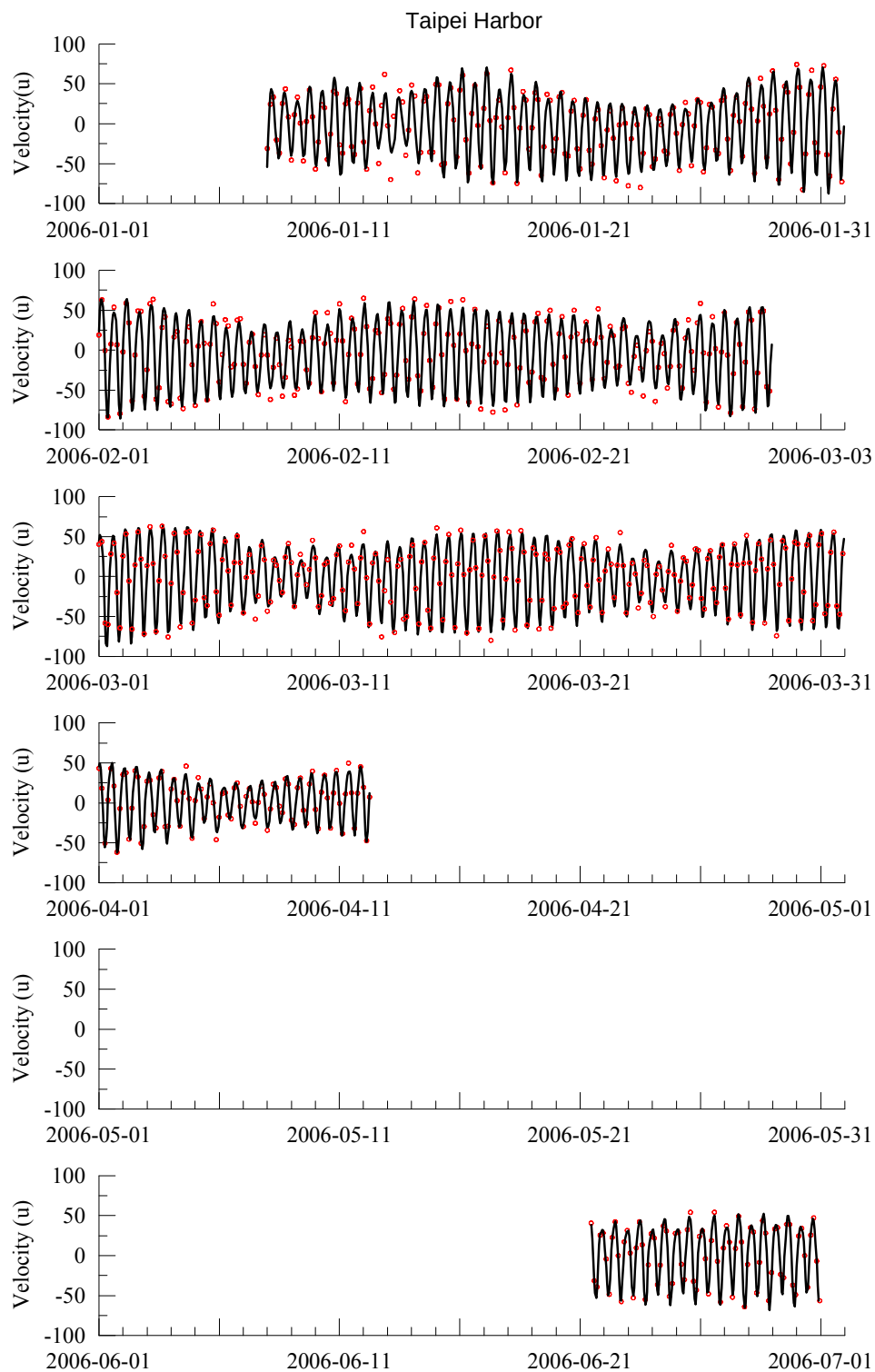


圖 IV.3 臺北港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

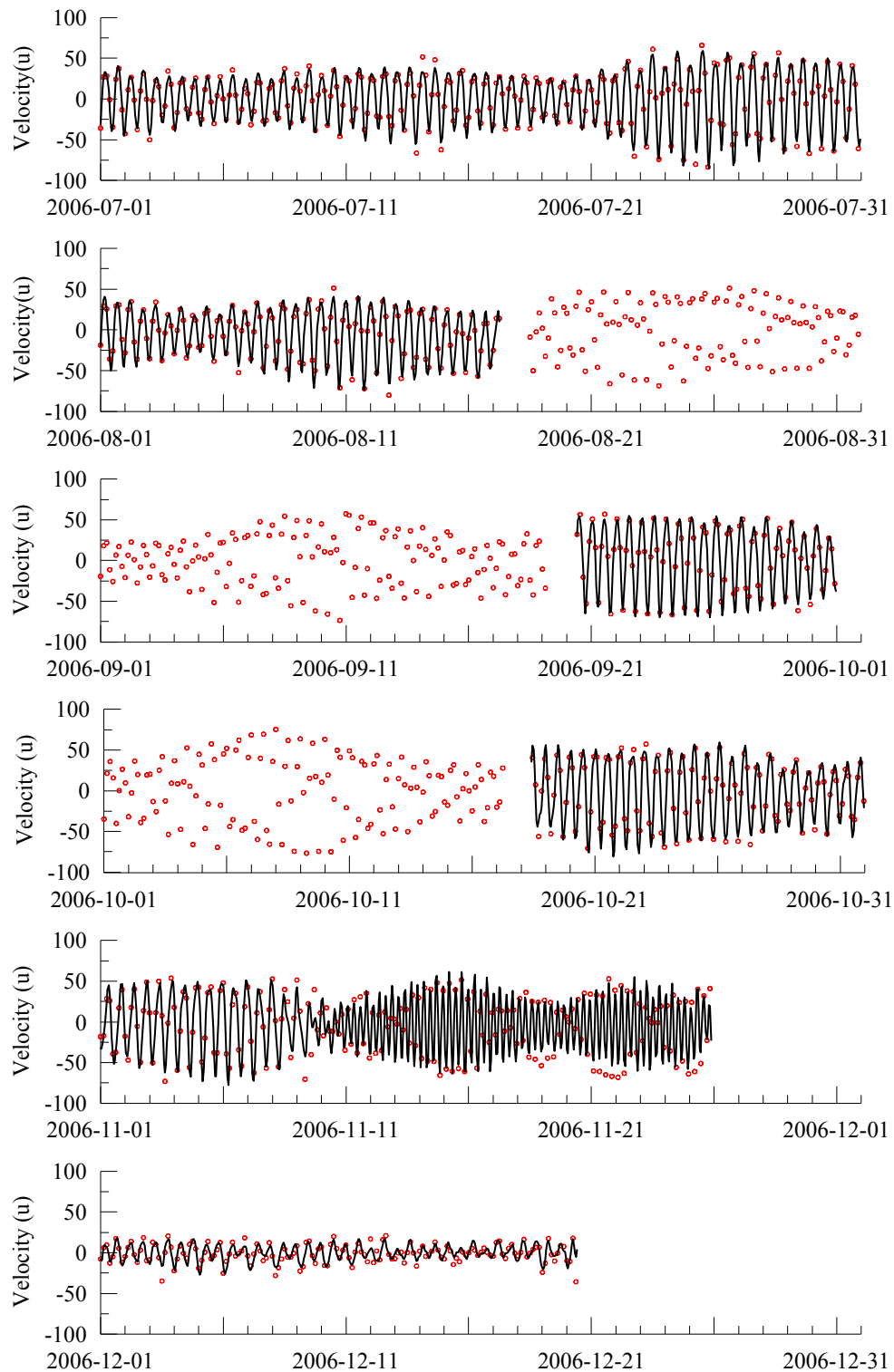


圖 IV.3 (續)臺北港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

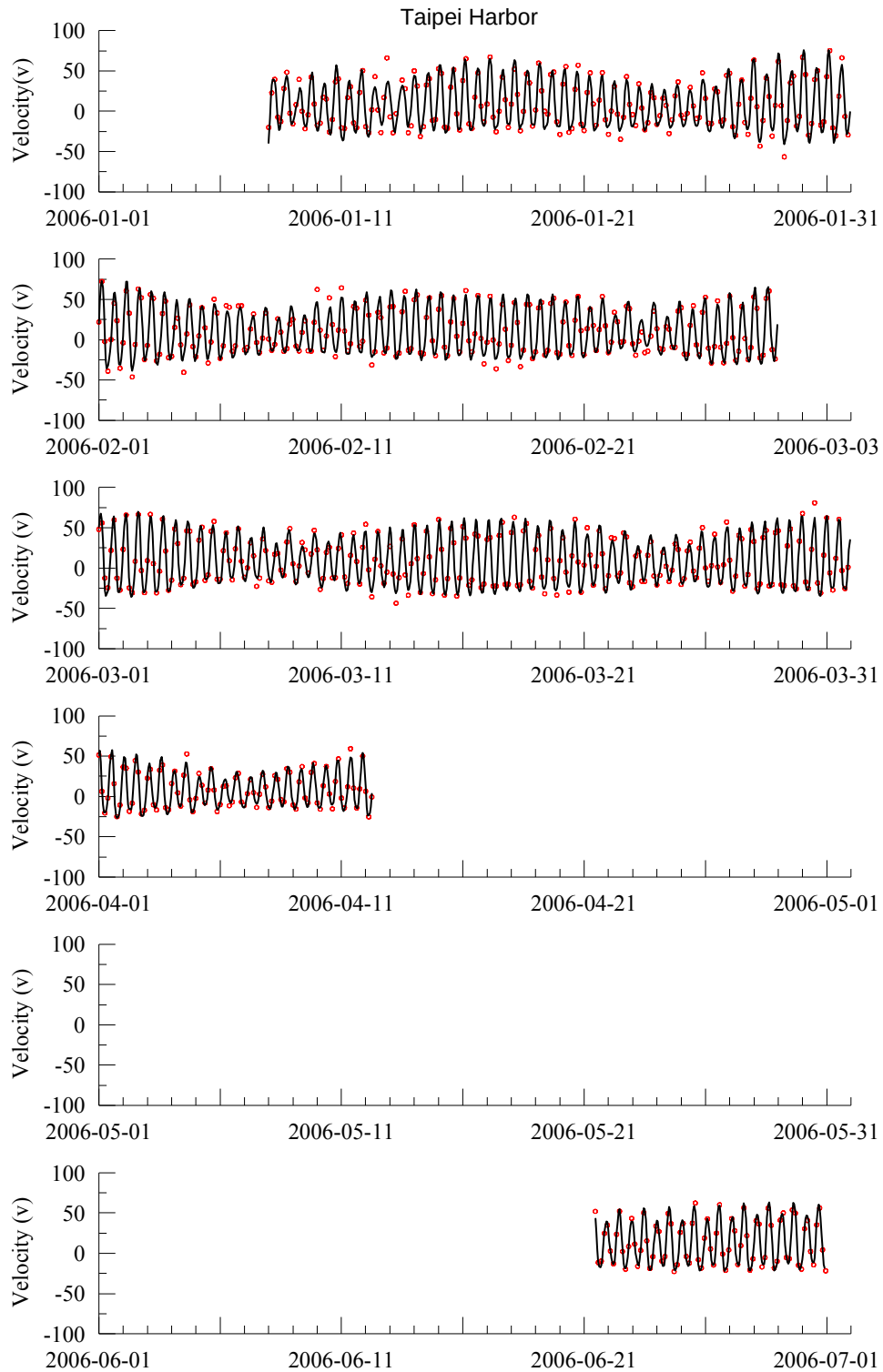


圖 IV.4 臺北港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

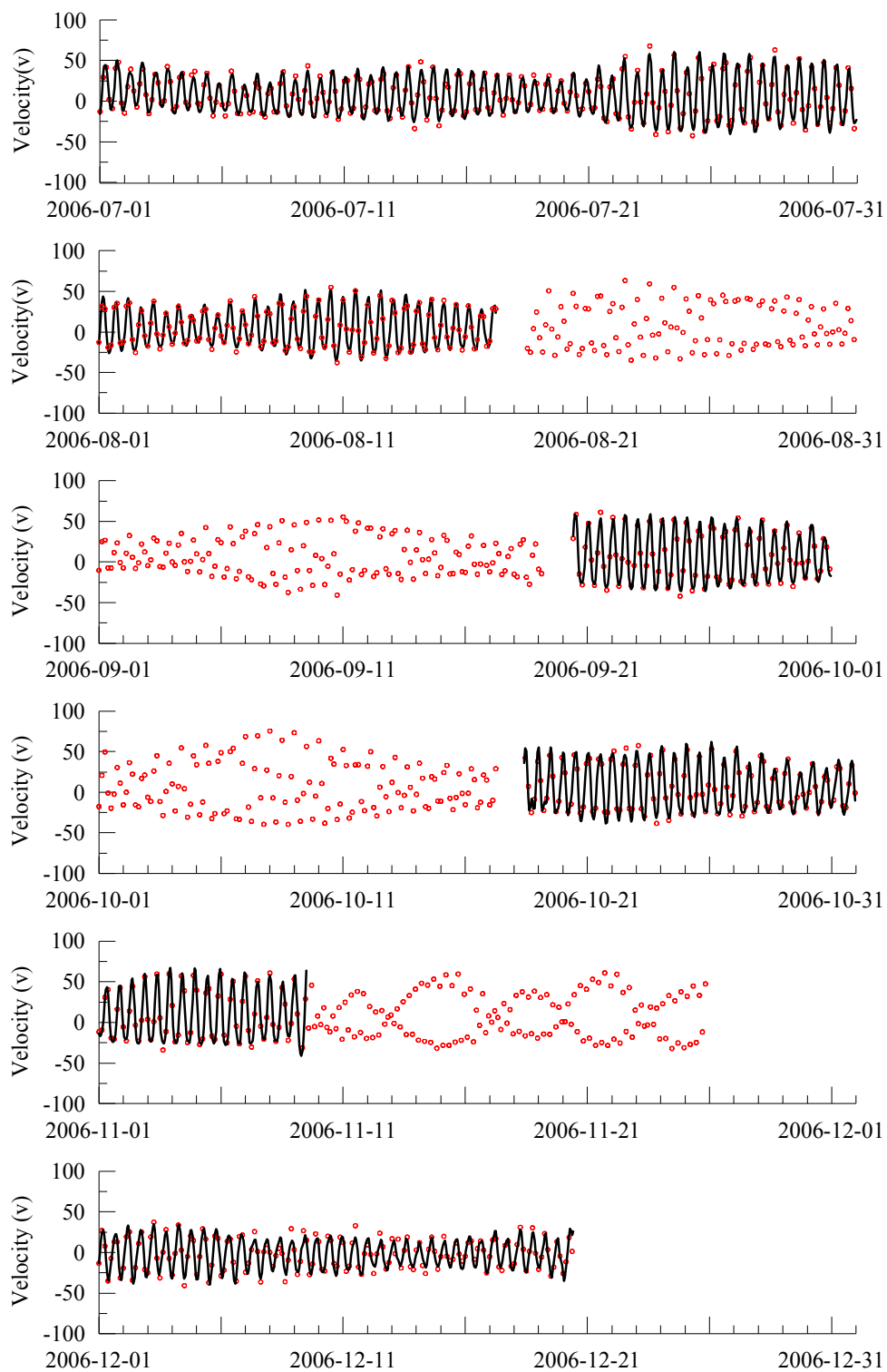


圖 IV.4 (續)臺北港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

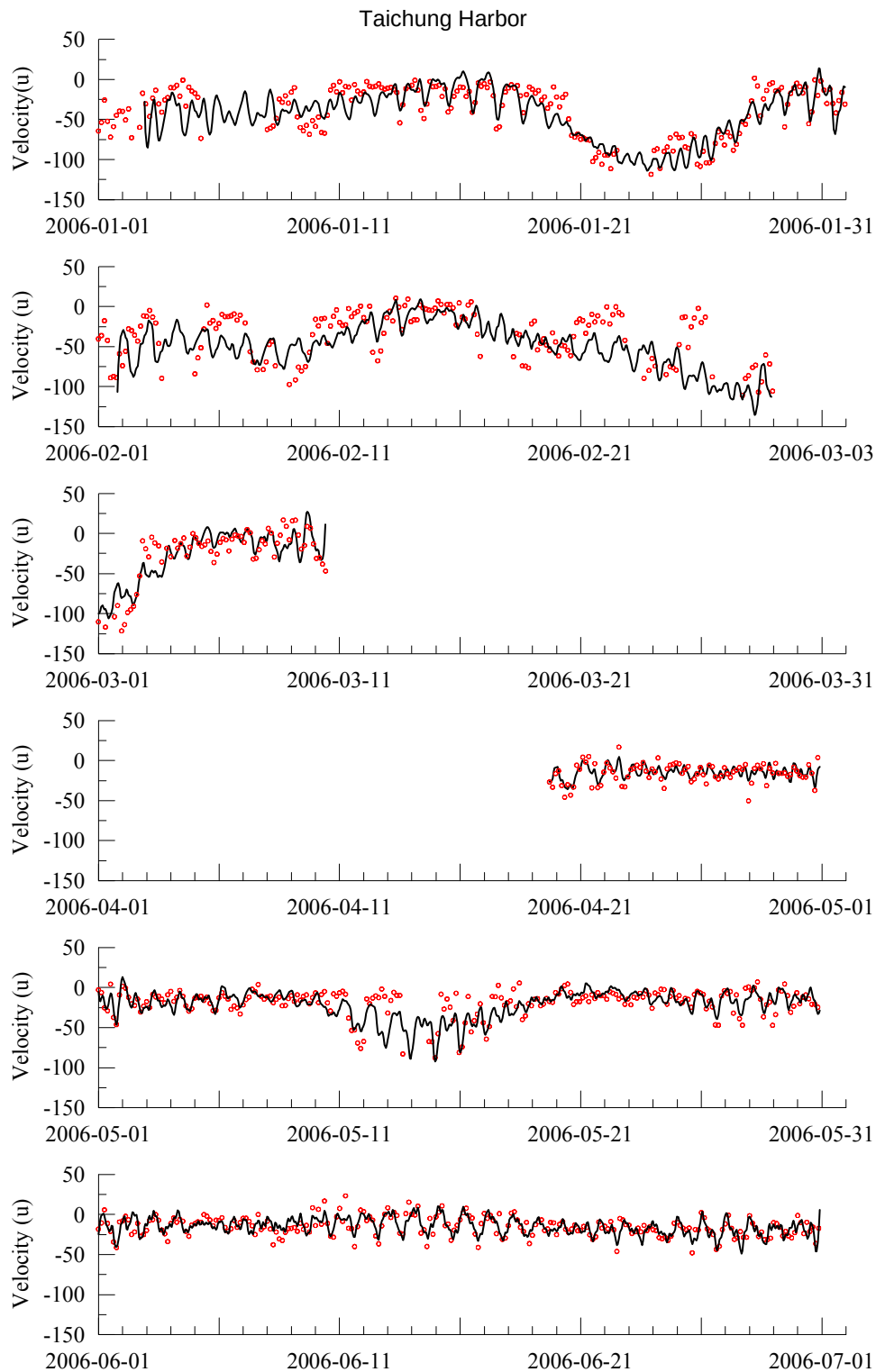


圖 IV.5 臺中港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

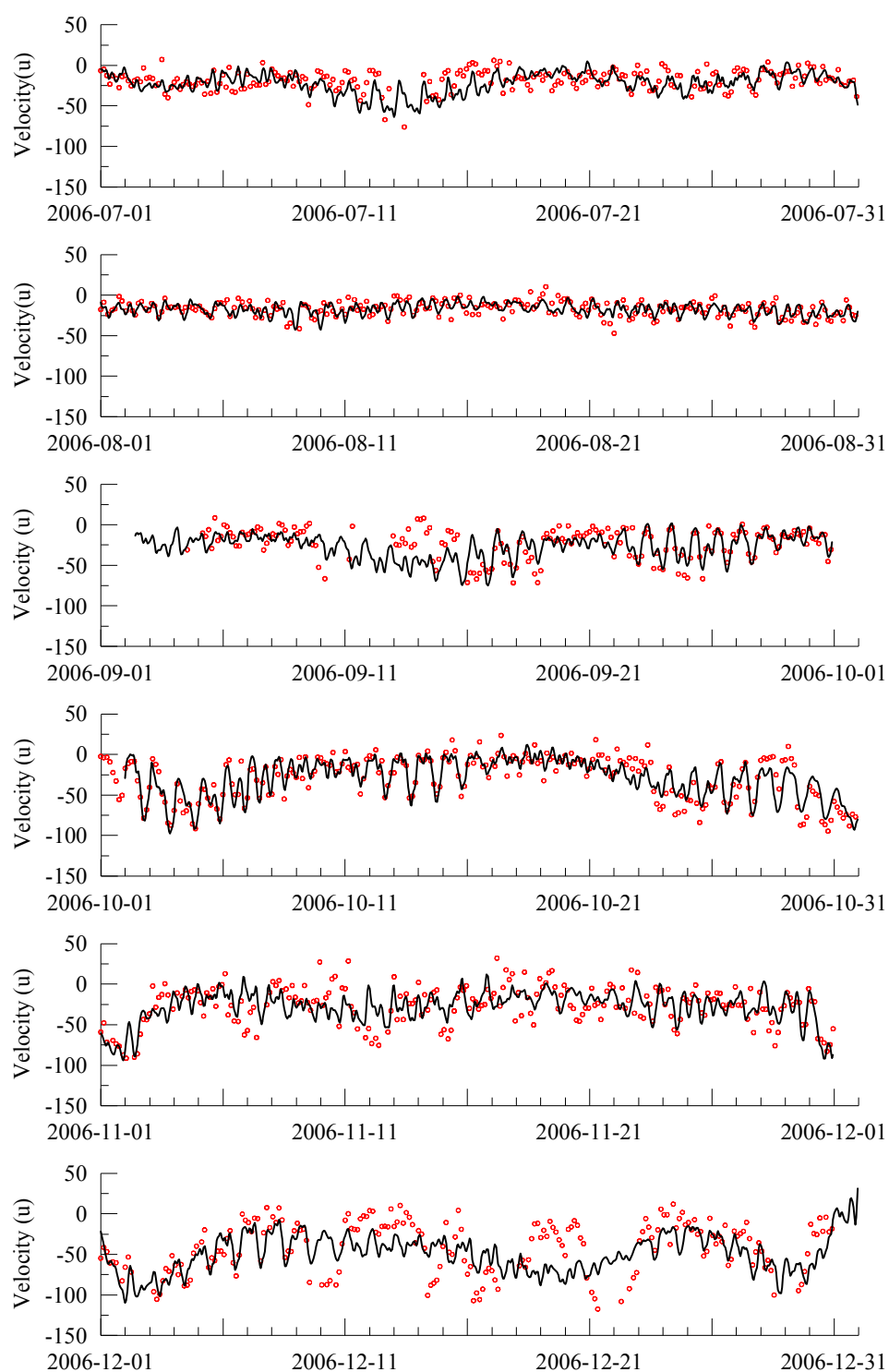


圖 IV.5 (續)臺中港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

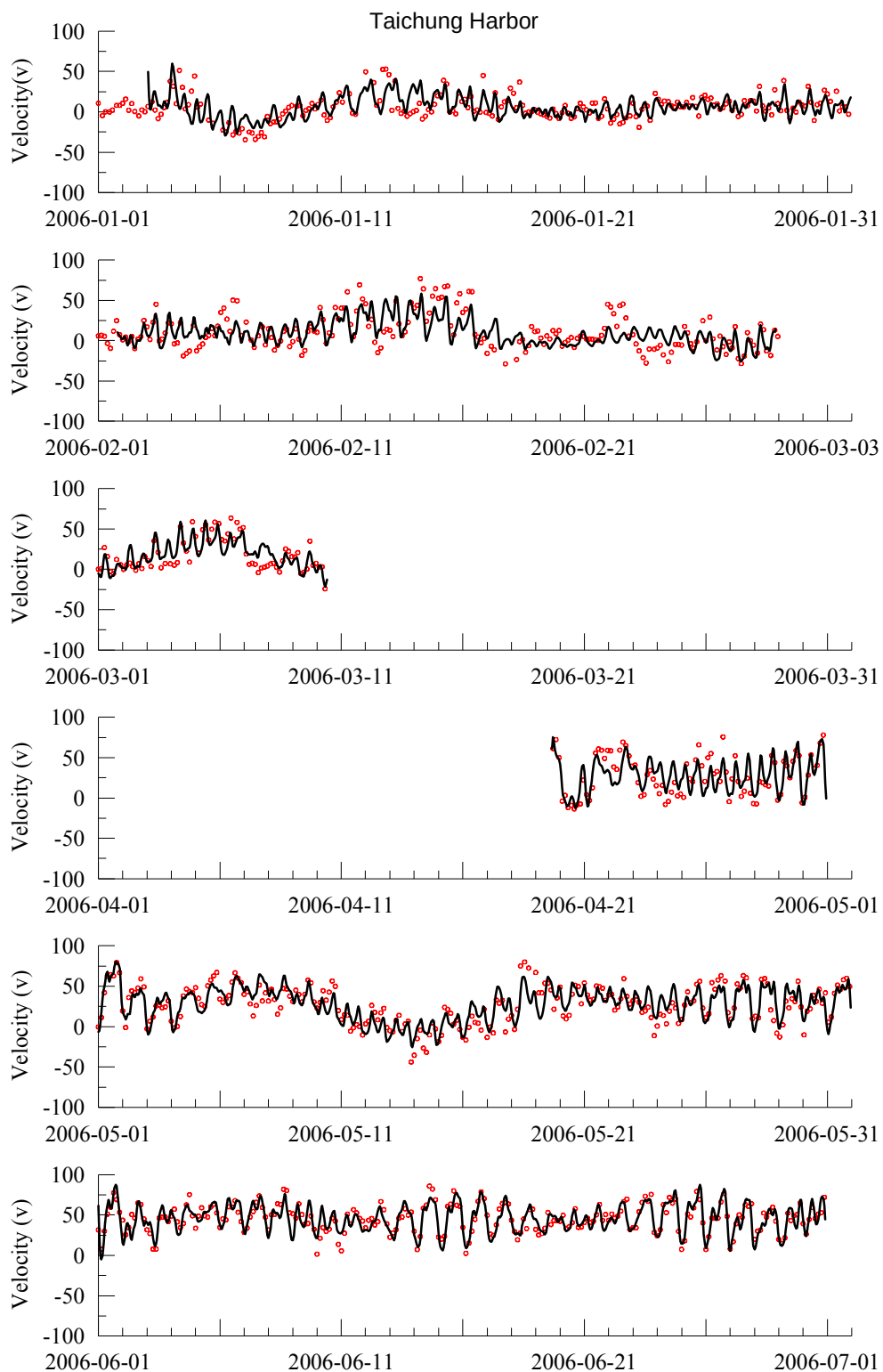


圖 IV.6 臺中港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

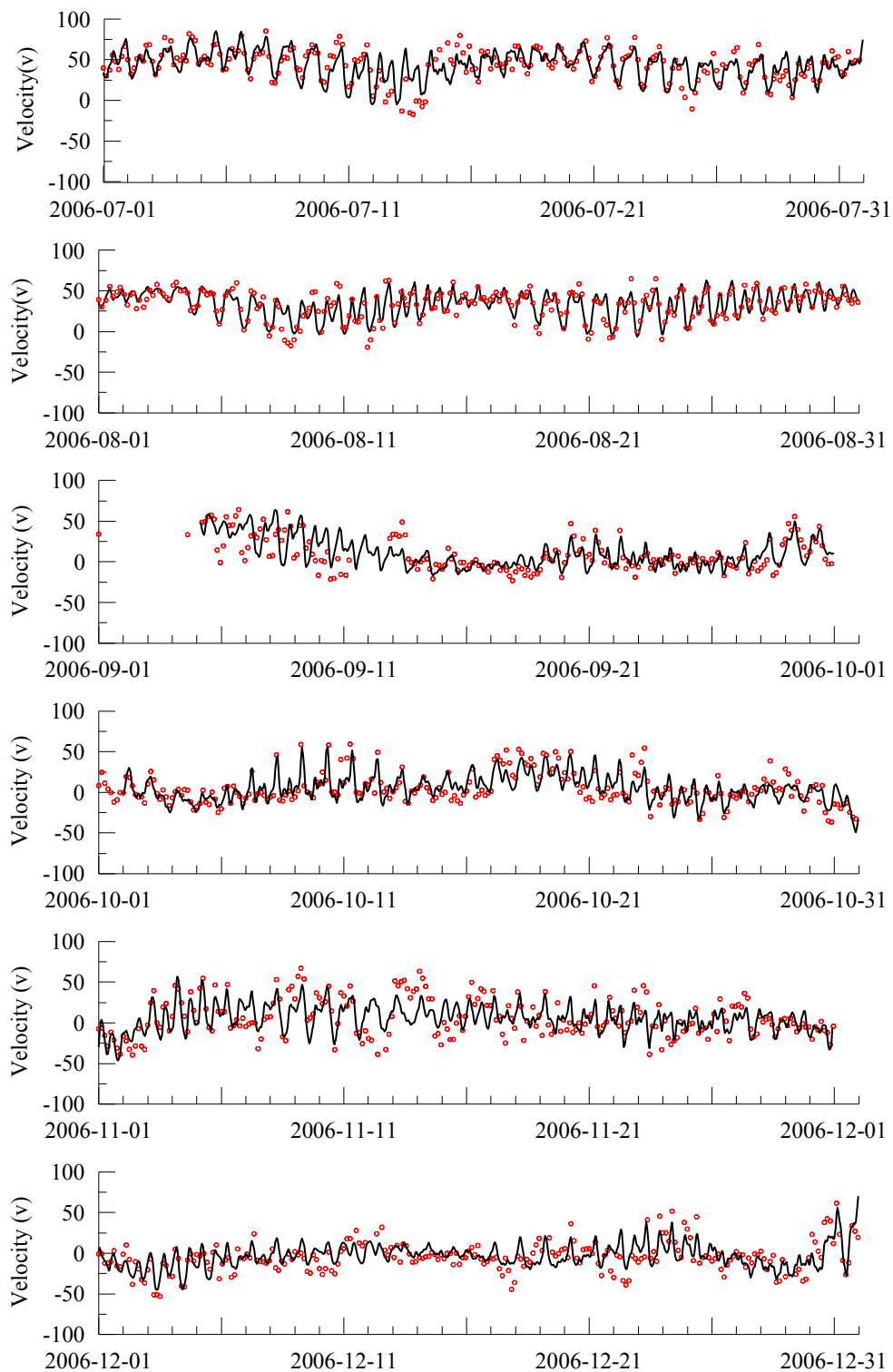


圖 IV.6 (續)臺中港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

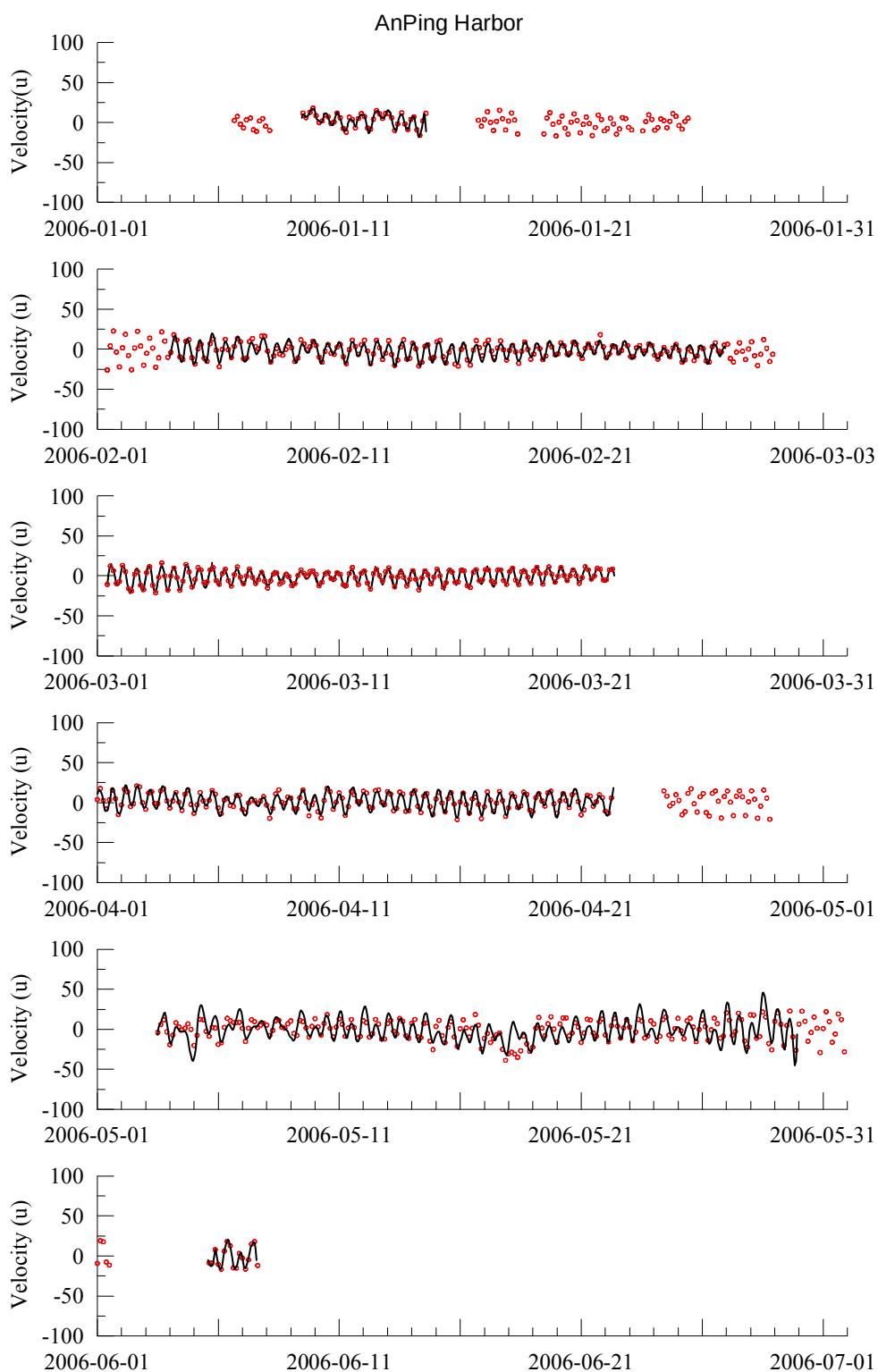


圖 IV.7 安平港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

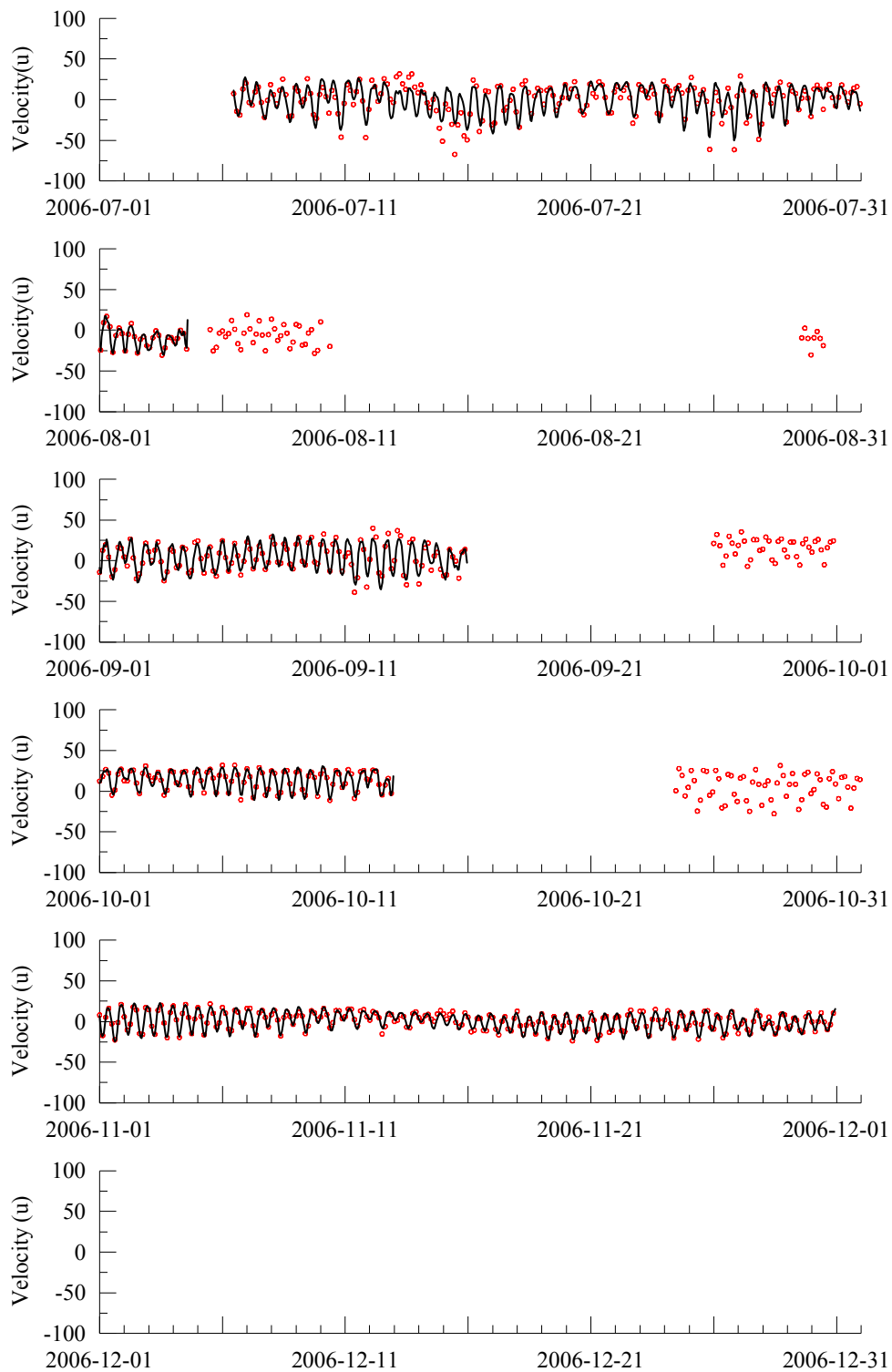


圖 IV.7 (續)安平港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值
之比較圖

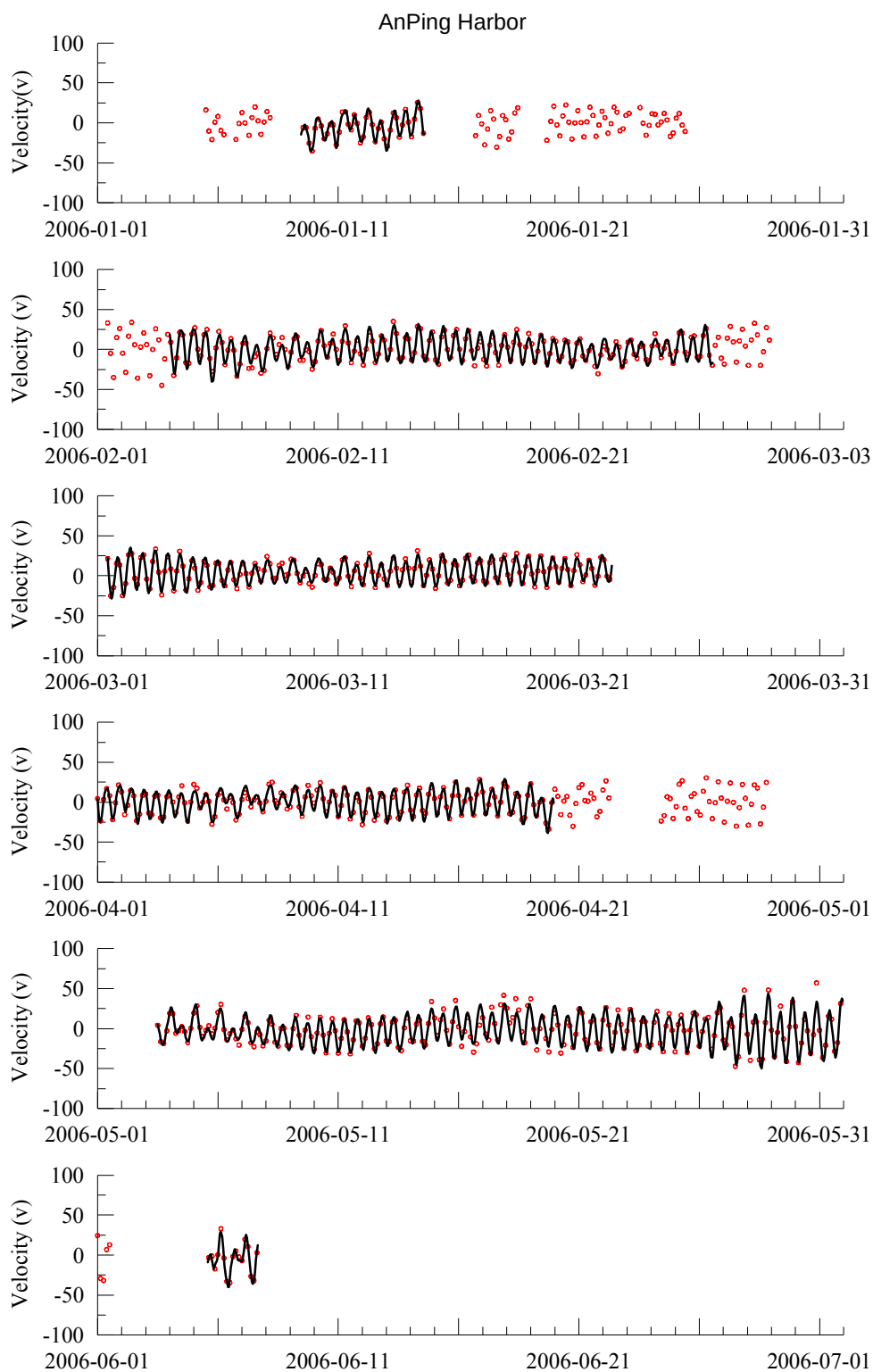


圖 IV.8 安平港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

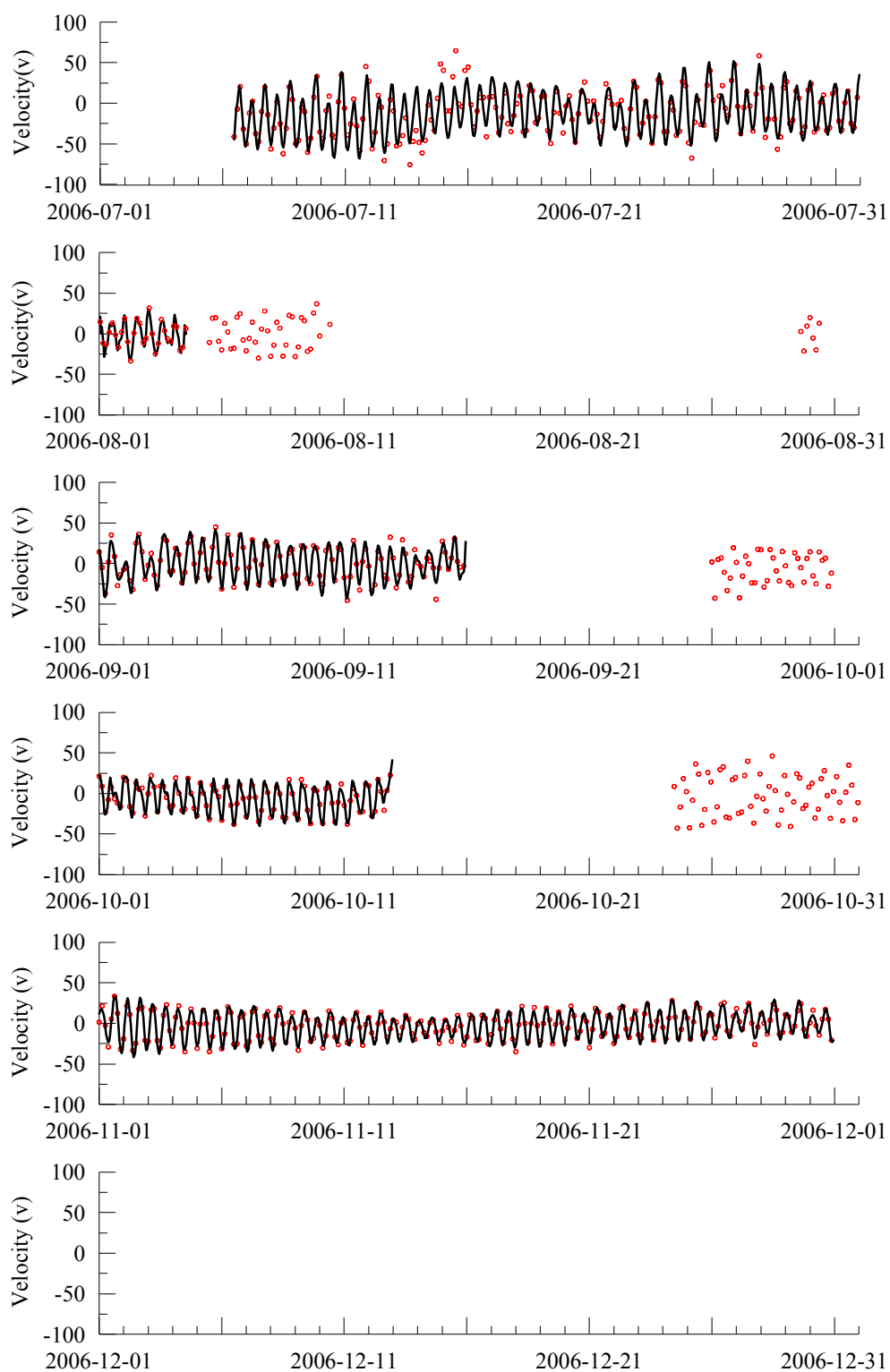


圖 IV.8 (續)安平港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

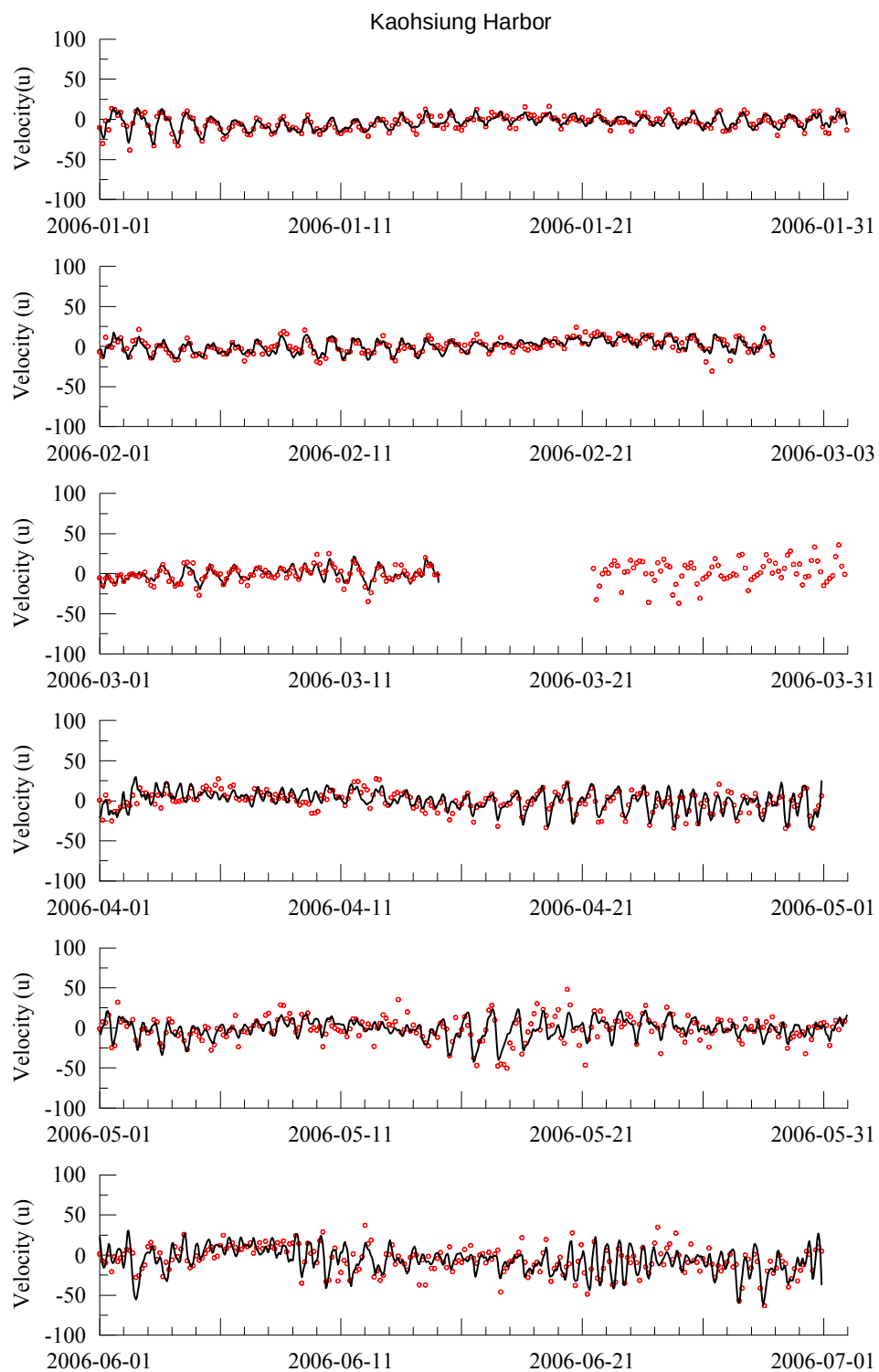


圖 IV.9 高雄港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

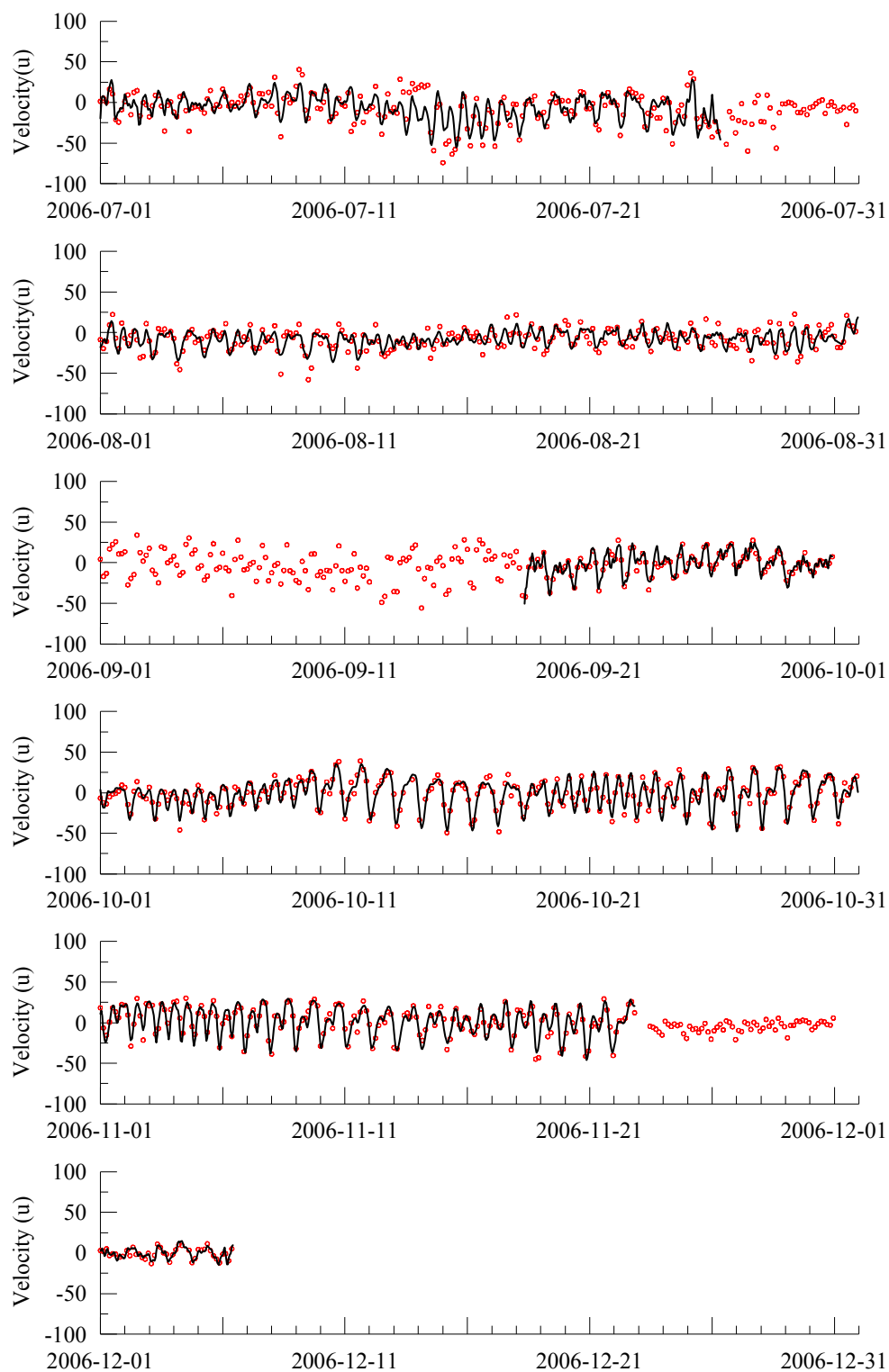


圖 IV.9 (續)高雄港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

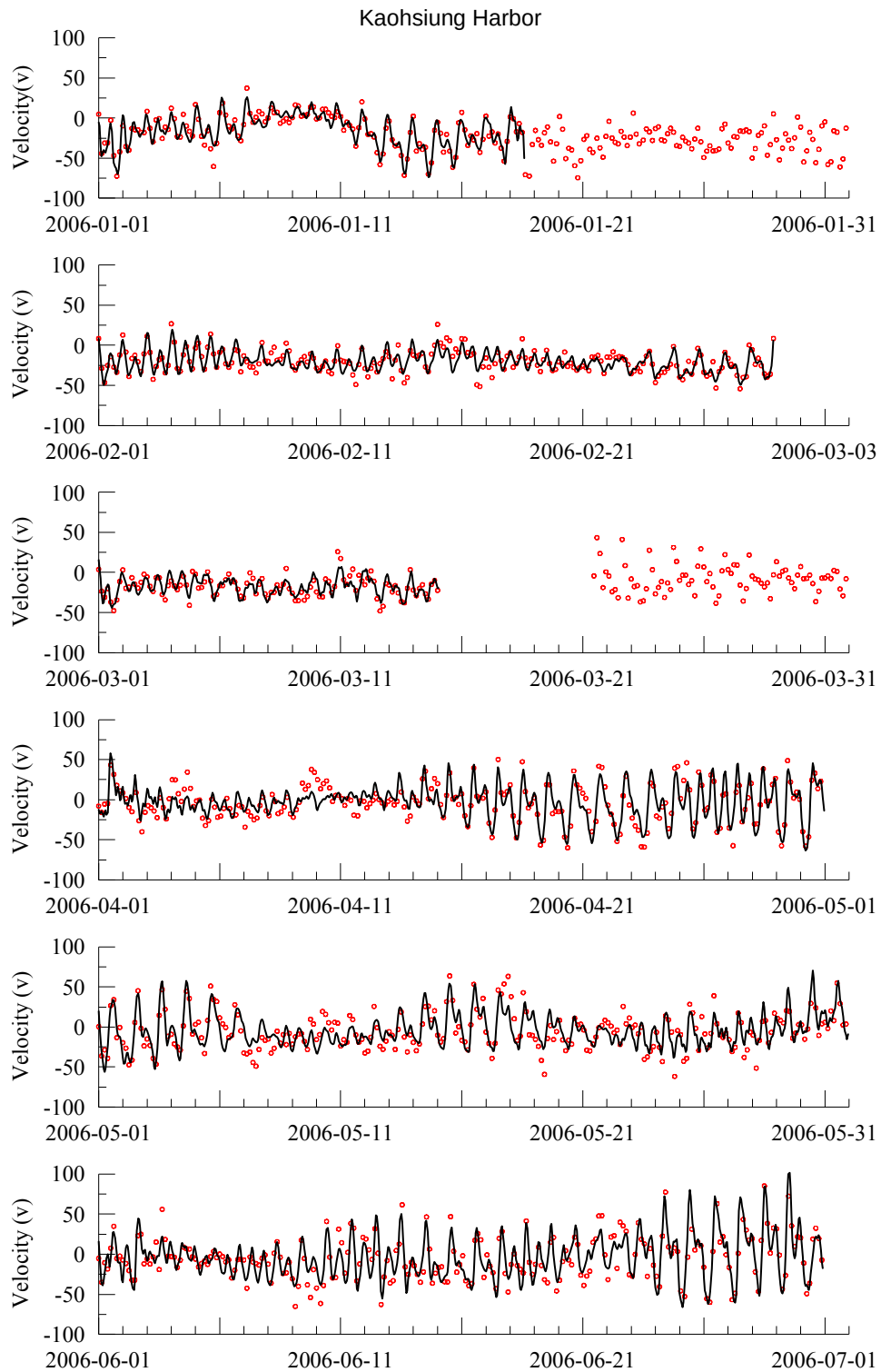


圖 IV. 10 高雄港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

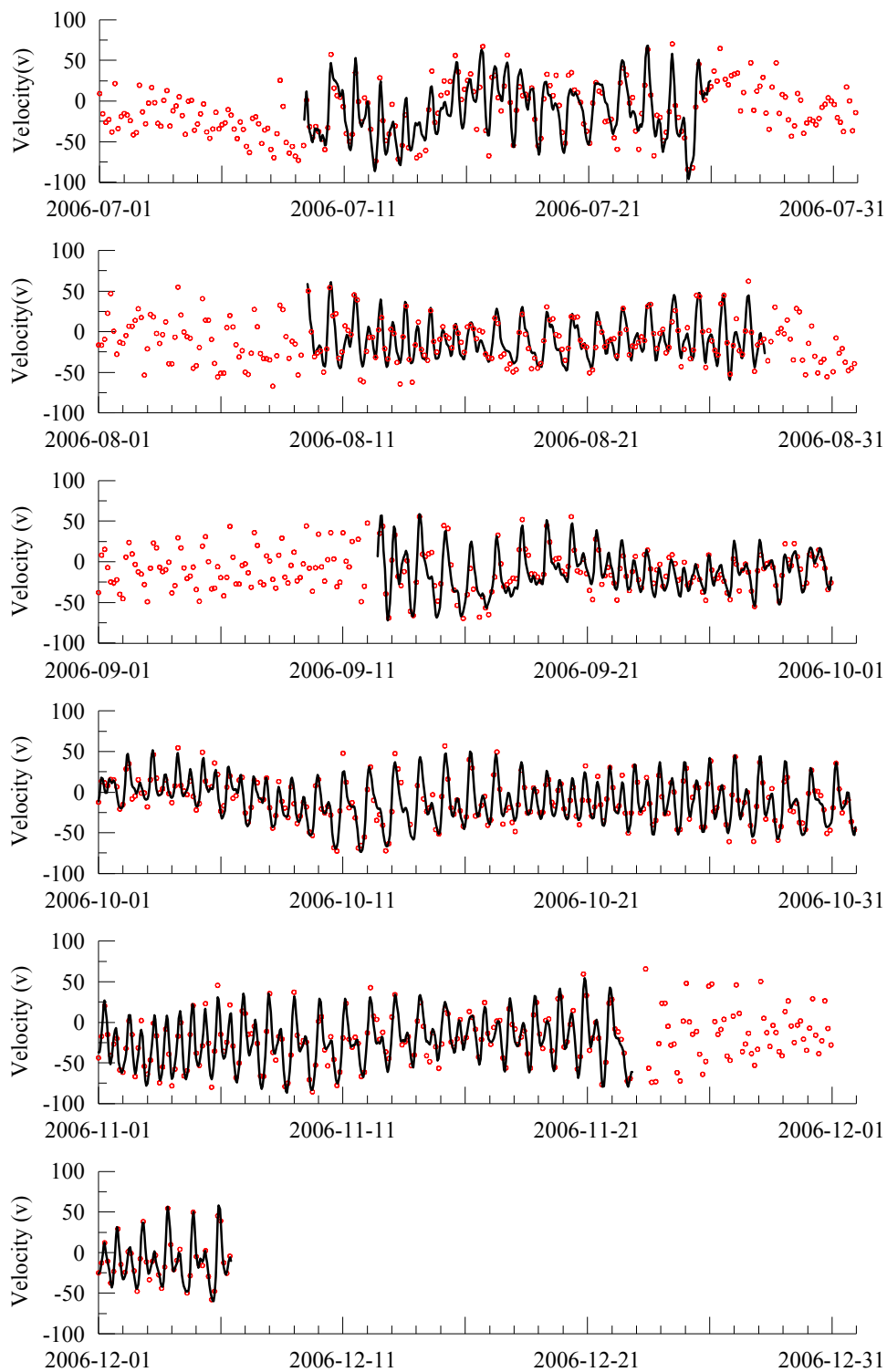


圖 IV. 10 (續)高雄港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

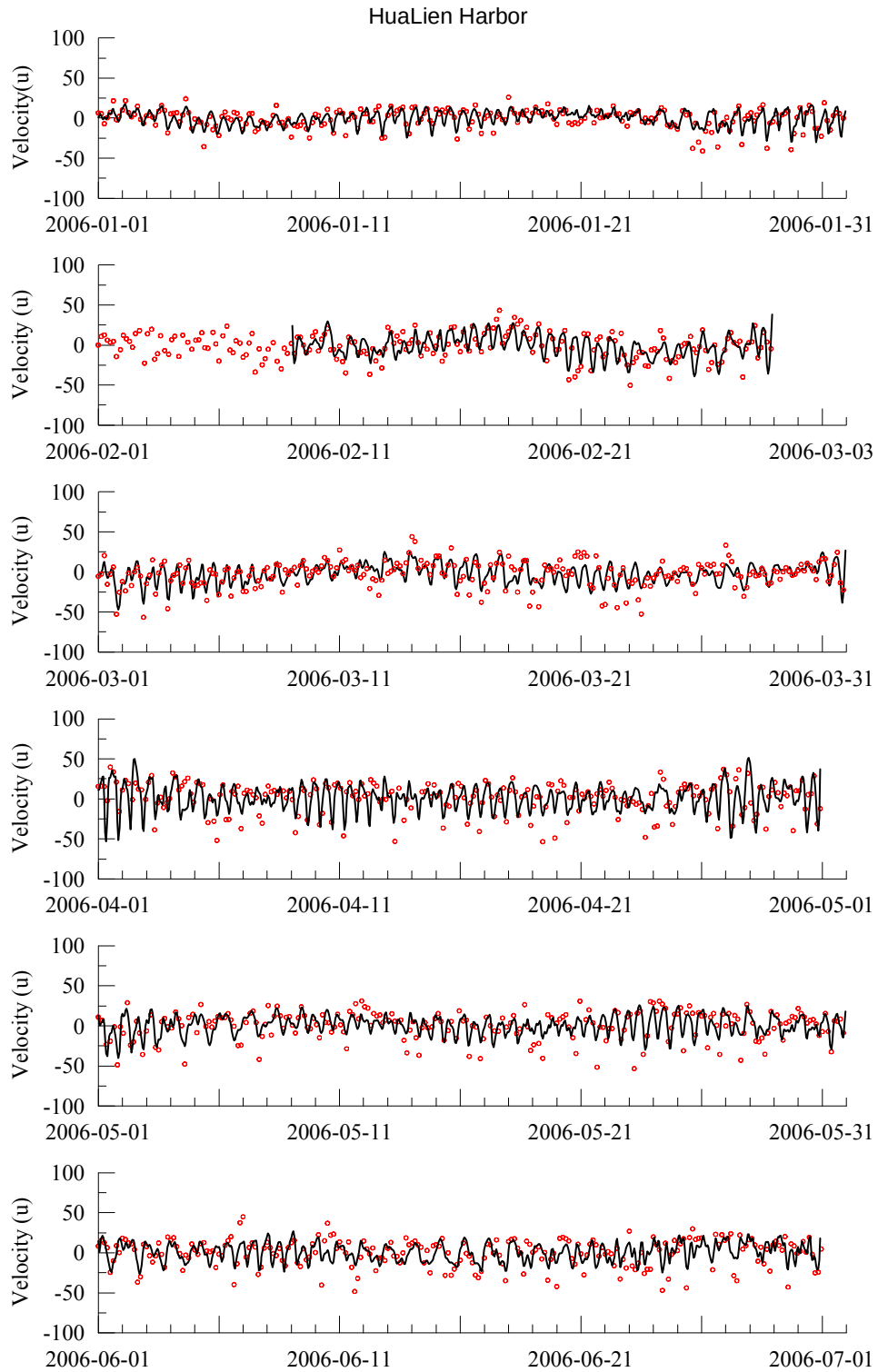


圖 IV.11 花蓮港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

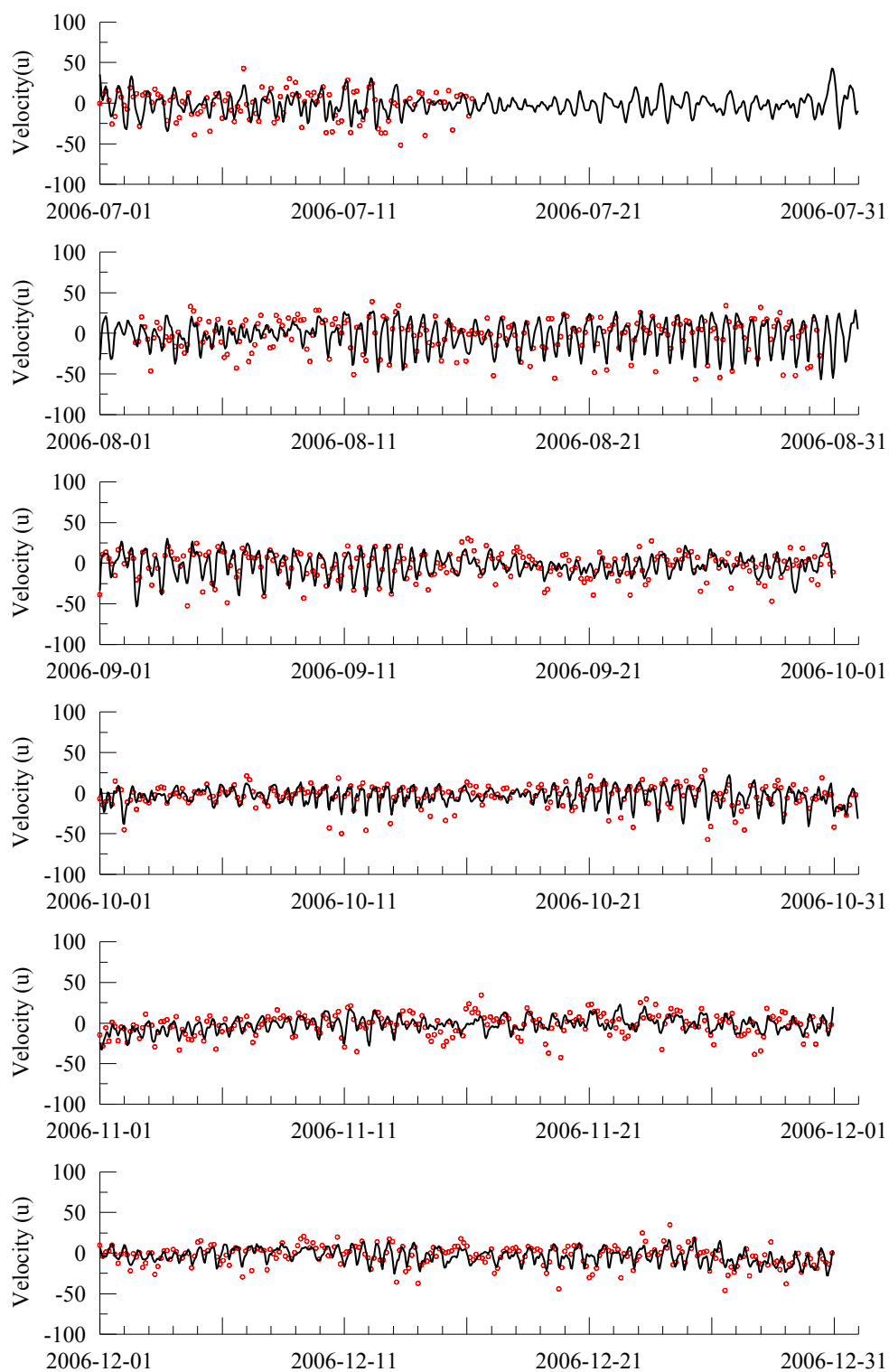


圖 IV.11 (續)花蓮港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

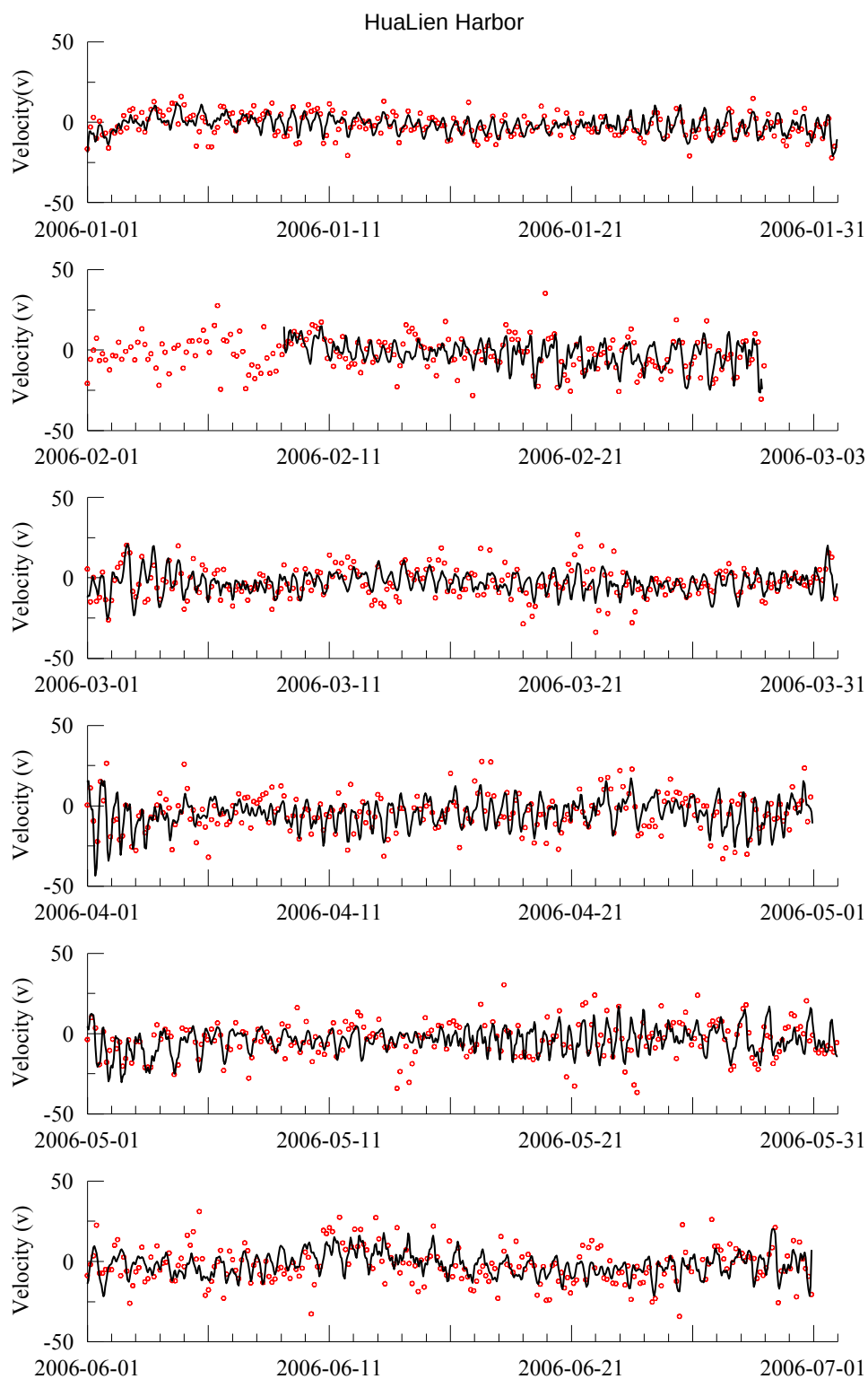


圖 IV. 12 花蓮港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

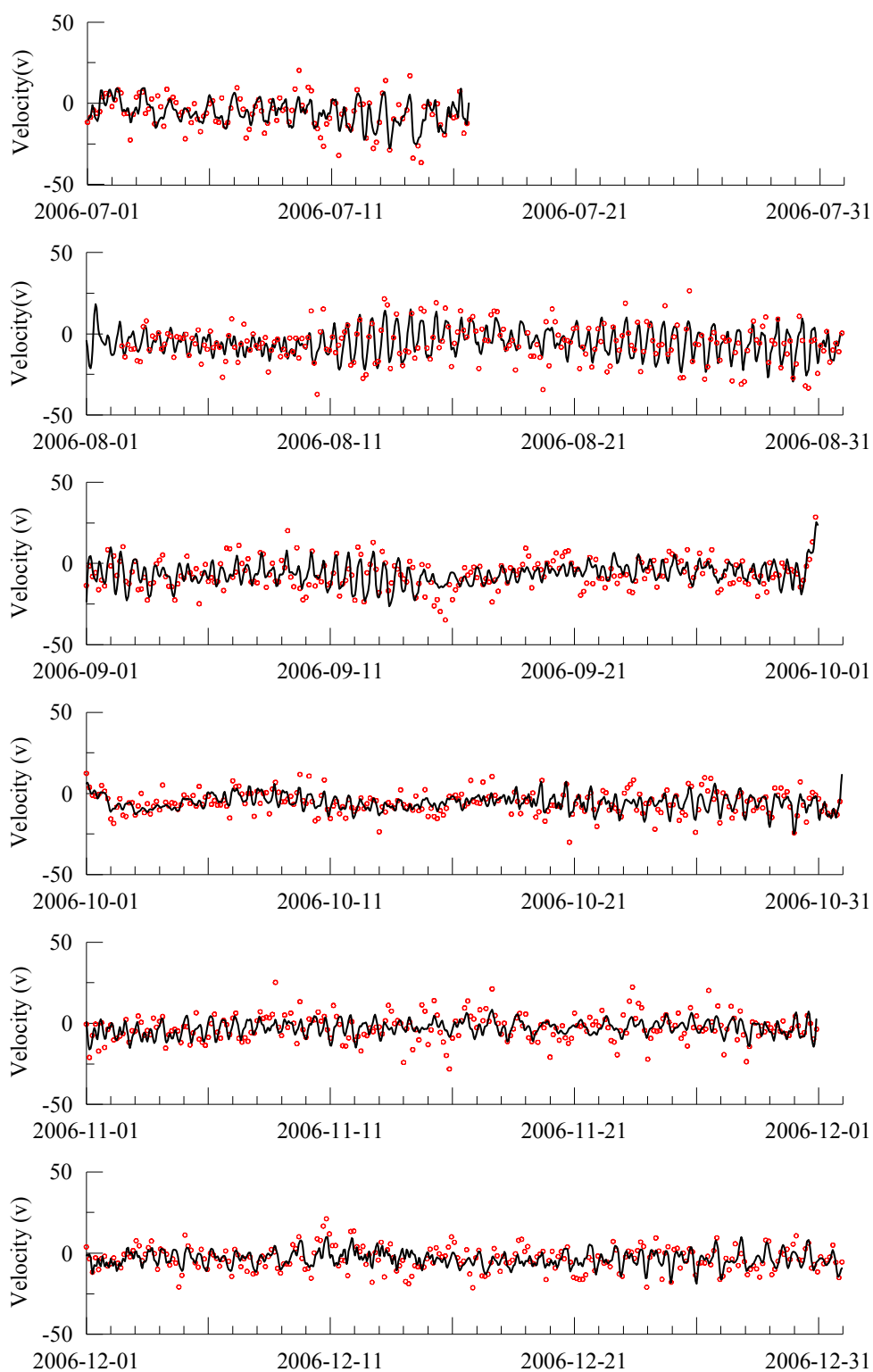


圖 IV. 12 (續)花蓮港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

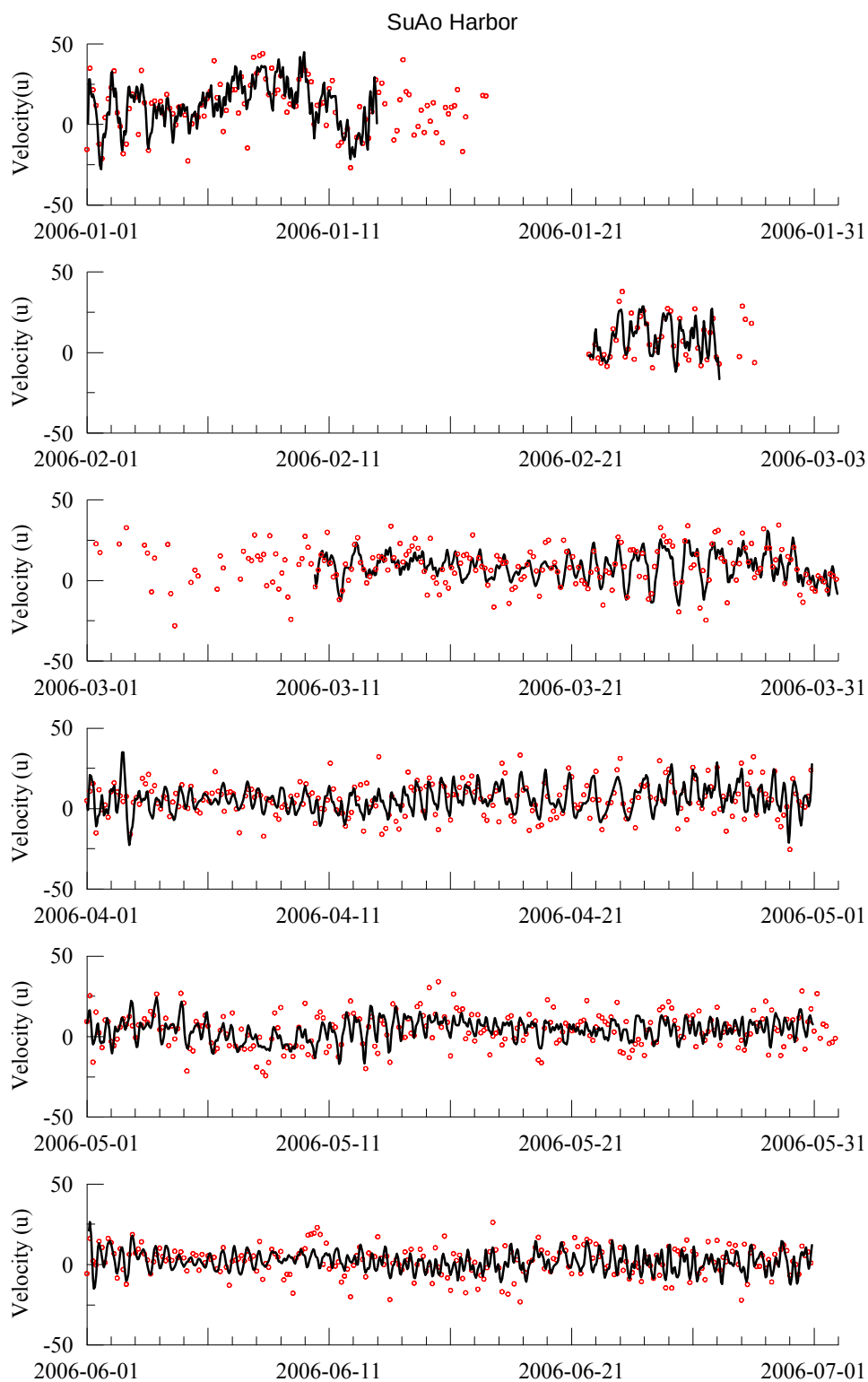


圖 IV.13 蘇澳港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

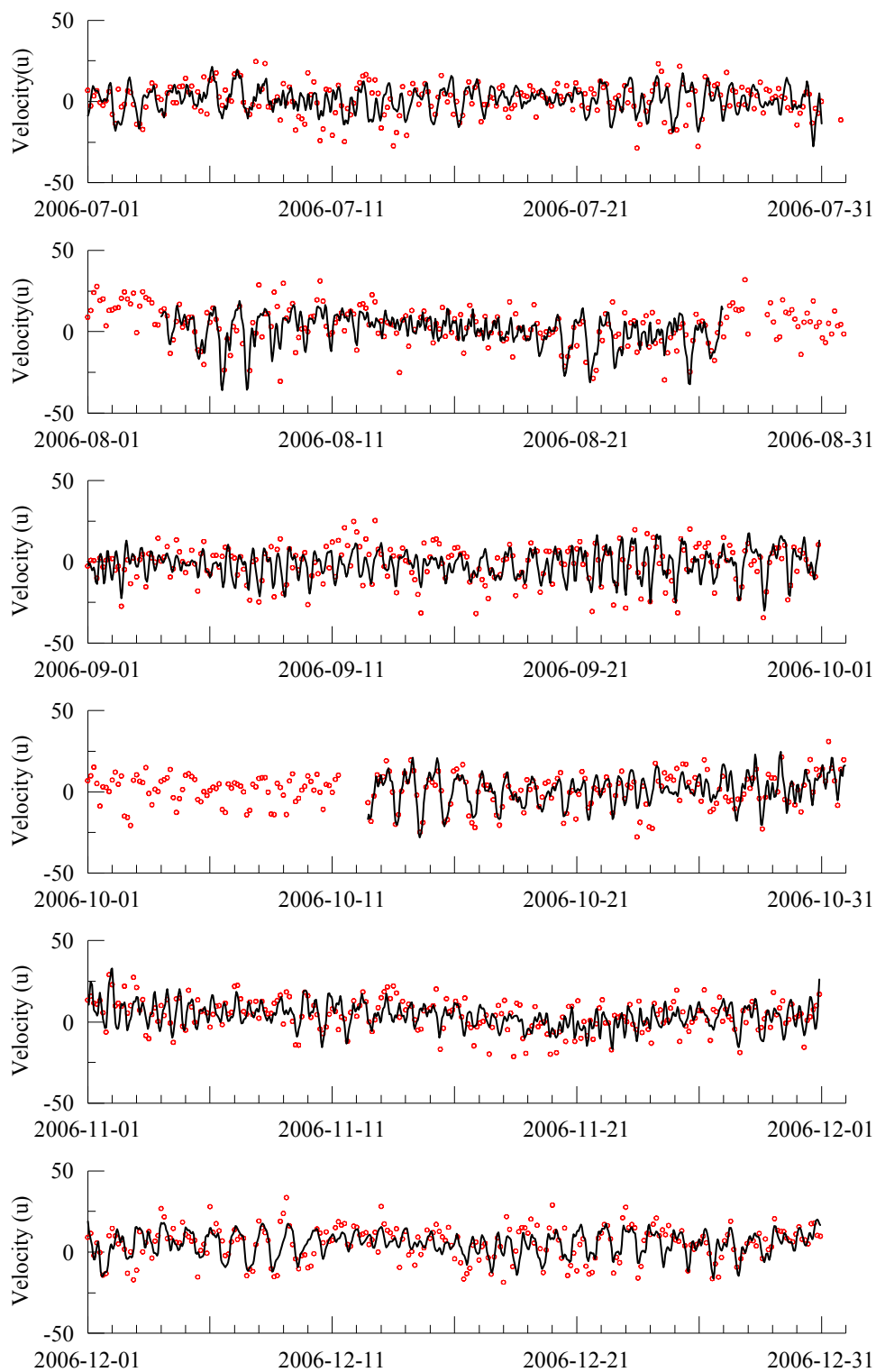


圖 IV.13 (續)蘇澳港 2006 年東西方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

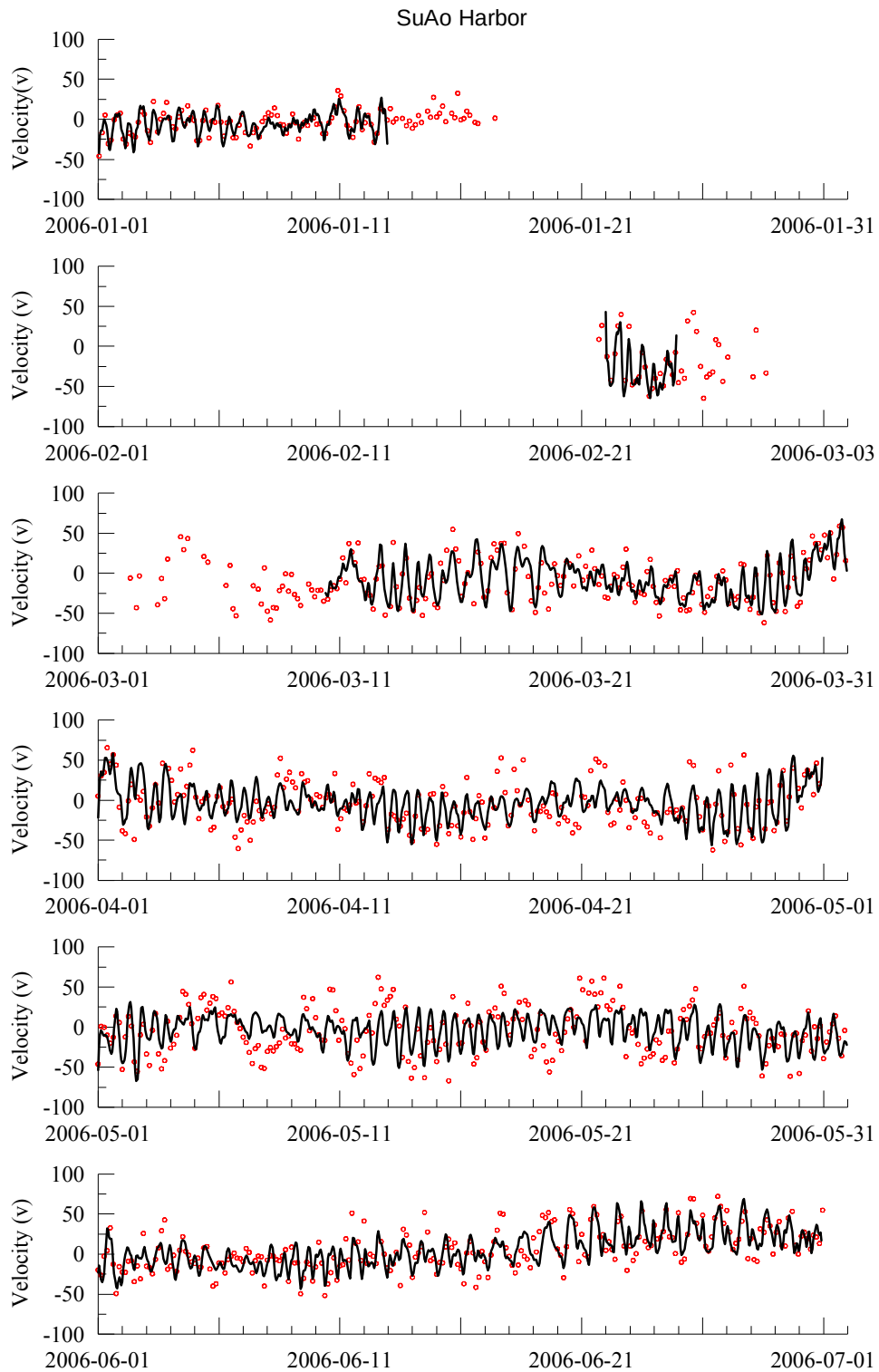


圖 IV. 14 蘇澳港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

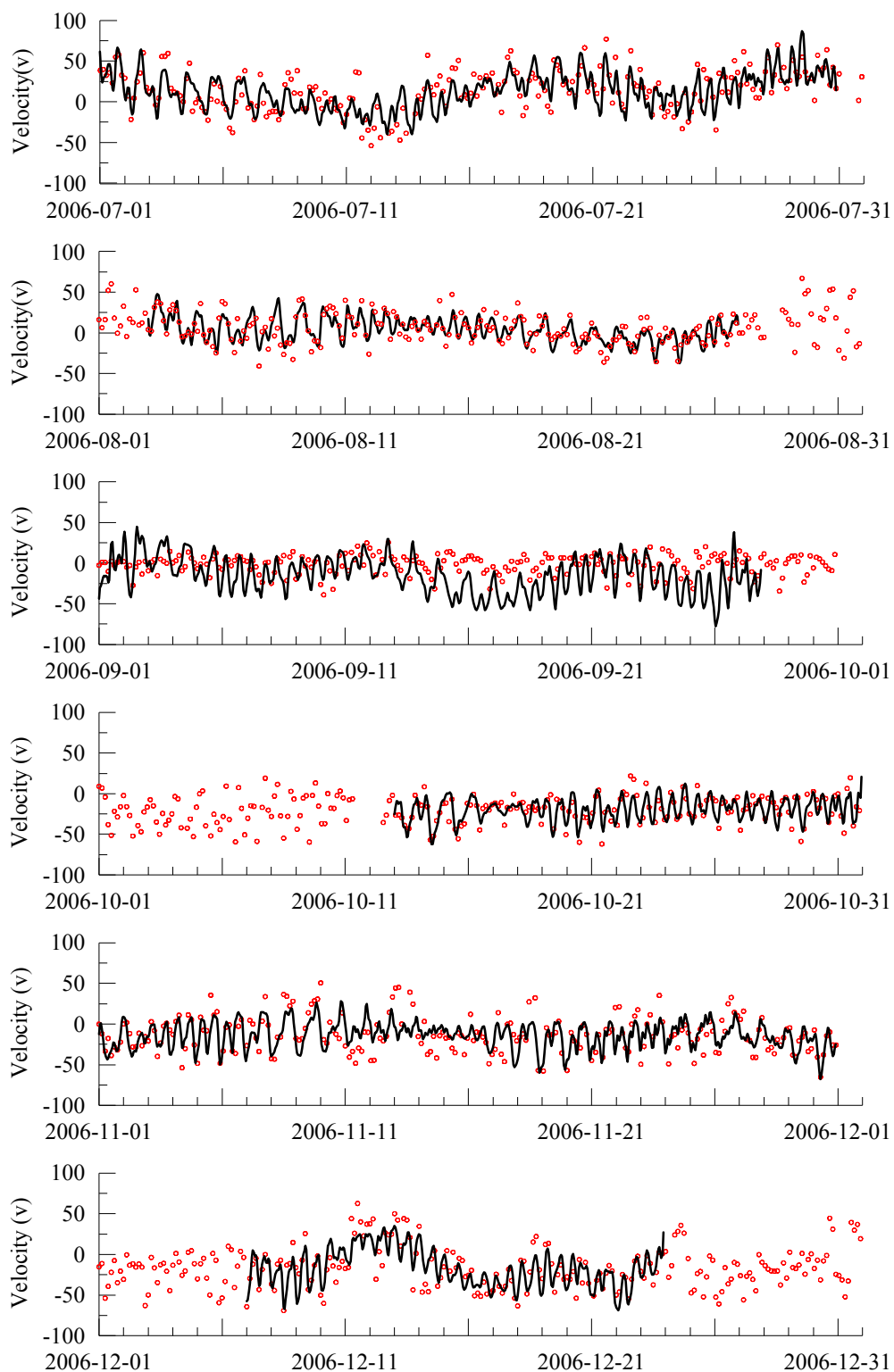


圖 IV.14 (續)蘇澳港 2006 年南北方向潮流資料及調和分析預測值之比較圖

附錄 V 期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

■期中□期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：近岸海象數值模擬及預警系統之建立(3/4)－水動力部份

執行單位：國立成功大學

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
一、楊德良委員： 1. 方程式部份是否可以再更詳細地描述基本方程式，邊界條件，起始條件、物理參數，etc. 以利後學者閱讀參考之用。 2. 數值模式是否可以增補詳細有限元素法各數值步驟，以便閱讀。 3. 可否考慮風場及波浪所引發之潮位及海流。 4. 報告不夠詳細，資料很多，宜多加解釋各港物理特性及異同性。 5. 報告中有些實測與數模相差很大，請解釋原因為何？是否可以繼續改善之。	1. 謝謝委員指正。關於潮流模式將附上詳細說明。 2. 所使用數值模式將附上詳細說明。 3. 風的效應將在算出潮流場後再加上。 4. 報告中出現的圖形結果將加上說明。 5. 報告中關於實測和數值模擬差異性分析為去年成果的檢討，報告中將作說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。
二、林銘崇委員： 1. 流速、流向比對圖顯示模擬值與觀測值差異不小，宜儘可能探討其原因。	1. 謝謝委員指正。報告中關於實測和數值模擬差異性分析為去年成果的檢討，報告中將作說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

2. 連續方程式中亦考慮水體質量增加率，立意良好，實際運算時是否處理？	2. 本計畫中，河川入流量的影響將先不考慮。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 風壓與波浪效應是否在研究之考量範圍？	3. 風的效應將在算出潮汐流場後再加上，波浪引致的流也先不考慮。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
三、陳陽益委員：		
1. 潮位與潮流(或海流)觀測點(值)應儘量多。	1. 謝謝委員指正。計畫中將儘量利用現有觀測資料。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 請述說為何潮位的預報會比較準。	2. 目前潮流之計算，由於潮波較長模擬結果較容易掌握，流速和流向則差異會較大。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
3. 浪引起的近岸海流(尤其碎波後)應儘量分析並濾出來，這樣的潮流預測應會比較準。	3. 計畫中所用潮流資料都先濾除常流部分，儘量讓模擬先有初步結果。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
4. 暴潮位與引起的海流及風吹流如何，應儘量納入。	4. 暴潮和風吹流將在未來計畫中納入。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
四、蘇青和委員：		
1. 第3章潮汐分析各測站之主要分潮(8個以內)建議列於一統計表。也建議增加各港區風力分析章節。海流部份應增加各港區平均流、潮流及風驅流之分析成果。以上各項主要分析成果建議列表。	1. 謝謝委員指正。計畫中所分析潮位站之分潮將增加表列。潮流分析結果將增加說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
2. 第3章各港區南北潮位邊界之潮位特性建議列	2. 模擬海域所使用的邊界條件將列出。各港的風	同意合作研究單位之說明

表，並說明重要特性。風力為水動力重要表面外力，應說明各港區引用之風力條件。 3. 模擬計算成果驗證應增加各港區與觀測潮流及風驅流之比對。 4. 目前水位及流場作業化成果評估以中尺度模式為主，應補充說明中尺度模式之部份。評估結果應將較大誤差之現況及改進後之情形作詳細說明比較，請補增。	力條件將列表說明。 3. 風的效應將在算出潮流場後再加上，屆時再作比較說明。 4. 中尺度作業化成果評估將作清楚的說明。	與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。
伍、簡仲璟委員： 1. 如同波浪預報須有準確的風場資料，近岸海流預報須有潮位資料，因此各港區數值網格上邊界(垂直岸邊界及平行岸邊界)之潮位如何給定請再補充說明，同時各港之數值計算範圍如何選定，是否與鄰近之潮汐測站有關，若無關則範圍劃定之依據為何。 2. 第五章有關水位及海流模擬成果評估，由附表中顯示觀測與預報相差很大。例如表 5.2~表 5.4 臺北港及安平港之平均水位、最高水位及最低水位皆有明顯差異，但表 5.5 之誤差值	1. 謝謝委員指正。模擬海域所使用的邊界條件將作詳細說明。 2. 第五章水位及海流模擬成果評估，為去年計畫之結果，將補充說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。

卻不大，其原因是否水位基準不同所造成，請查明後修正或補充。此外進行模式驗證時所選取之模擬計算點與現場觀測點之位置座標差異應說明。 3. 第五章之模擬成果係以何種方式計算應有說明，依報告內容研判是否為上一年度之模式計算結果。	3. 第五章之敘述將補充說明，以免誤導本計畫之工作內容。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
---	-------------------------------------	--------------------------

附錄 VI 期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫

☐期中 ☒期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：近岸海象數值模擬及預警系統之建立(3/4)－水動力部份

執行單位：國立成功大學

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
一、蔡清標委員： 1. 本計畫完成七個港口之潮位及流場模擬，結果可予肯定。 2. 模式模擬時，輸入參數及各係數等，本計畫如何考量，建議有說明。 3. 計畫之颱風期間應為評估重點(如 P1-4 所述)，未來(明年度)應包括氣壓場變化產生之水位及流場變化。 4. 圖 4.XX 各圖為各港模擬結果與觀測值之比較，但圖中卻標示為調和分析及模擬分析結果，請修正。 5. 圖 4.6、4.12 等，在同一潮位時，為何同一海域會有明顯的水位空間變化，請有所說明或檢核其正確性。	1. 感謝委員肯定。 2. 將於正式報告加入說明。 3. 將與港研中心進一步討論明年工作重點。 4. 感謝委員指正，將修改說明。 5. 圖形係由計算結果畫出，將進一步檢查。	已加入說明。 同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。

6. 各流速模擬結果，建議在港區局部範圍能有較清晰的表示圖。 7. 流速誤差較大，是否與邊界條件的設定有關，值得探討。	6. 計算結果圖形在電腦上可以放大來檢視，將盡量表現。 7. 流速進一步檢核將列為下年度重點。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。
二、陳陽益委員： 1. 本研究已具體呈現本計畫所預期的成果，值得肯定。 2. 水位分析以實測資料進行調和分析(即引入一般化的Fourier Series)來進行，當然應可較精確的模擬出。但潮流只有少數的實測值，且需引用連續式與動力方程式來解，但此動力方程式所引入的各項因素是否符合實況(即物理現況尤其邊界條件)，即使是符合實況，但其中因子的係數是如何取定等等，建請述明一下。 3. 基隆港的潮流大小，預報與實測者相差較大，需考量一下基隆嶼與和平島間有一海檻的阻擋效應。	1. 感謝委員肯定。 2. 將在模式內容中加入說明。 3. 感謝委員建議，將在計算過程中加入說明。	已加入說明。 已加入說明。

4. 高雄港的潮流大小預報與實測者亦相差不小，而且其流向也常會有反向的情形發生，對此很特殊的情況，其造成之原因，亦建請述明一下。	4. 將在計算過程中加入說明。	已加入說明。
三、翁文凱委員： 1. 臺中港 206 年潮汐資料及調合分析預測值之比較（圖 2.18），1-12 月中，1-11 月在相位及水位上實測與預測值皆相當接近。但 12 月份在相位與值皆有所差異，且相當明顯，不知原因為何？ 2. 由潮流數值模式而言，(1.1)~(1.3)，水位之模擬一般皆相當準確，但流速則採對水深平均值計算，因此流速之預測差異比較大應是可理解的。但此是否牽涉網格、水深、地形坡度或地質因素，建議如果可能的話，未來可再進一步討論。 3. 各港網格大小為何？是否與水深或距離相關？	1. 將進一步檢視實測資料的結果。 2. 本年度工作重點為基本結果的呈現，進一步結果的改進皆是未來的重點。 3. 格網大小在本計畫中為依據水深建成，將補充各港格網情形。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。

4. 風場資料如何取得？ 5. 成果豐富，已完成七大港之潮汐模擬。	4. 有關風場的效應將列入未來計畫內容。 5. 感謝委員肯定。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
四、楊德良委員： （書面審查） 1. 期末報告完整有組織，已大致達成預訂目標，給予肯定。 2. 文中仍有少許缺點，請解釋或改正之。例如 P2-16 中圖 2.2、圖 2.4 是否圖有重複（與前圖）或誤植？ 3. 文中 P6-2，基隆→基隆港？ 4. 在模擬結果方面，如第四章結果與討論，第六章結論與建議，與摘要所述。七大港中，流速平均誤差在 13%~44% 之間，流向平均誤差最高 38%，似乎仍有改進空間，建議下年度集中火力，找出誤差原因，對症下藥。例如風場、邊界條件、網格與時間之敏感度、物理參數之選定、量測誤差，做有系統之分析與討論。使本計劃更完美而更精準。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員指正，將再檢視修正。 3. 感謝委員指正，將再檢視修正。 4. 感謝委員指教，下年度將朝結果改進方向進行。	已修正。 已修正。 同意合作研究單位之說明與處理情形。

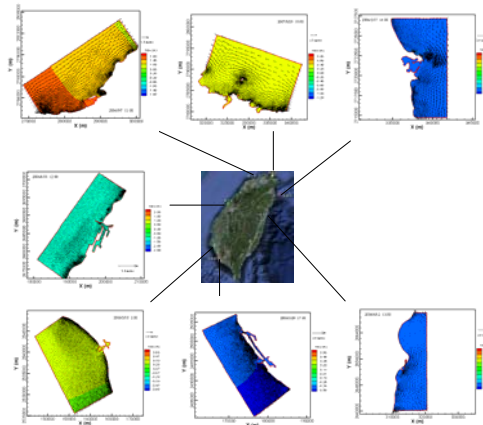
5. 是否把摘要那些結果，放入第四章或第六章中，增加報告完整性。 6. 上次期中報告中，本人第2點意見，所使用數值模式說明仍缺，是否將有限元素法之數值，另放在附錄中？以便讀者參閱及學習。	5. 感謝委員指正，將再檢視修正。 6. 感謝委員指教，將再補充說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。
伍、蘇青和委員： （書面審查） 1. 第3章之表3.1~表3.7，七個主要商港潮汐分析統計表，除列出上下游邊界各測站之主要分潮外，建議也增加主要商港本身之主要分潮，以作比較。七個主要商港歷線比對圖，如圖3.4、圖3.7、圖3.10…圖3.22等，除列出上下游邊界各測站之歷線比對外，也建議增加主要商港自身之歷線，以作比較。 2. 第4章結果與討論，七個主要商港模式計算與觀測潮流比較，圖4.2、圖4.3、圖4.4…等之4個主要分潮調和常數，建議增加製作統計表，並補增部份港口遺落之潮流橢圓圖。	1. 感謝委員建議，將再補充說明。 2. 感謝委員建議，將再補充說明。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 已補充說明。

3. 第4章結果與討論，七個主要商港模式計算與觀測潮流比較結果，高雄有漲退位向差異、其他部份港口流速大小也有差異，請加強檢核邊界條件之設定，並進一步調整改進。 4. 第5章作業化預報成果評估分析成果，一般性之圖表應另以附冊印製，報告應重點說明代表性潮流之評估分析成果及改善情形。 5. 為節省自然資源，研究報告宜雙面印製，正式報告應依本所規定格式撰寫(字體太小)。	3. 感謝委員指正，進一步改進將列未來重點。 4. 感謝委員指教，將進一步調整說明內容。 5. 感謝委員指正，將遵照辦理。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。 同意合作研究單位之說明與處理情形。
陸、簡仲璟委員： 1. 模式輸入參數如時間間距、渦動係數、底床摩擦係數及起始條件、邊界水位條件等，建議建表列出各港情形，以便瞭解及比較。 2. 配合未來之自動化作業預報系統，請補充說明數值計算在何種電腦硬體條件下之所需時間。	1. 感謝委員指教，將進一步說明。 2. 將加入說明目前計算結果所需電腦時間。	同意合作研究單位之說明與處理情形。 已補充說明。

3. 由於目前模式計算結果僅有潮流成份，因此，建議後續應規劃出模擬成果的評估方法，例如依實際觀測現場儀器位置，如何進行數值計算點的選擇？又例如資料比對期間是否應區分強烈東北季風及西南季風？又例如颱風期間又該如何進行，暴潮因素是否納入？	3. 感謝委員建議，將列入後續計畫內容。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
4. 第六章建議部分請再具體補充，以便初步檢討其可行性及評估是否納入下一年度工作項目。	4. 將以委員建議整理列入建議事項。	同意合作研究單位之說明與處理情形。
5. 建議第2點說明與結論似乎有矛盾(高雄港模擬結果之敘述)，請檢核後修正。報告書請採用兩面印刷。	5. 感謝委員指正，將進一步檢視內容修正。	同意合作研究單位之說明與處理情形。

附錄 VII 期末審查簡報

近岸海象數值模擬及預警系統之建立(3/4) —水動力部份



國立成功大學海洋科技與事務研究所

98年 11月 16日

1

本期末報告之內容包括：

- 一、期中報告委員意見處理情形。
- 二、完成七大商港潮流模擬。
- 三、相關潮汐資料分析。
- 四、潮流模式計算(格網、邊界條件、計算結果)。
- 五、結論與建議。

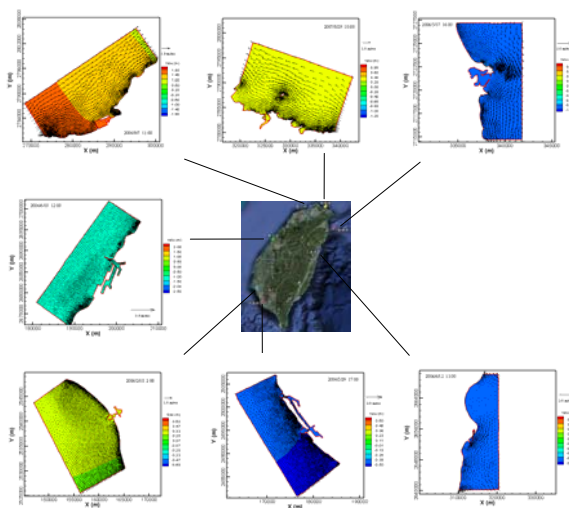
2

一、期中報告委員意見處理情形

- (1)潮流模式較詳細說明。
- (2)加上模式計算相關說明。
- (3)本模式計算結果和前期計算之區隔。
- (4)先完成七大商港潮流模擬，進一步研究後續再進行。

3

二、完成七大商港潮流模擬



4

三、相關潮汐資料分析

龍洞、基隆、麟山鼻、臺北、
竹圍、(外埔)、臺中、(鹿港)
、將軍、安平、永安、高雄、
東港、石梯、花蓮、蘇澳、
梗枋
共十七個潮位站。

分析時間：
2006年1月1日~2008年12月31日

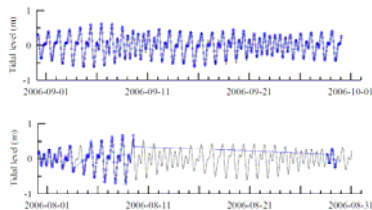


5

潮汐分析結果

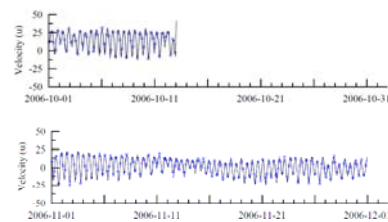
1. 水位

- (a)不需補遺
- (b)需補遺



2. 流速

- (a)資料是否完整
- (b)無資料

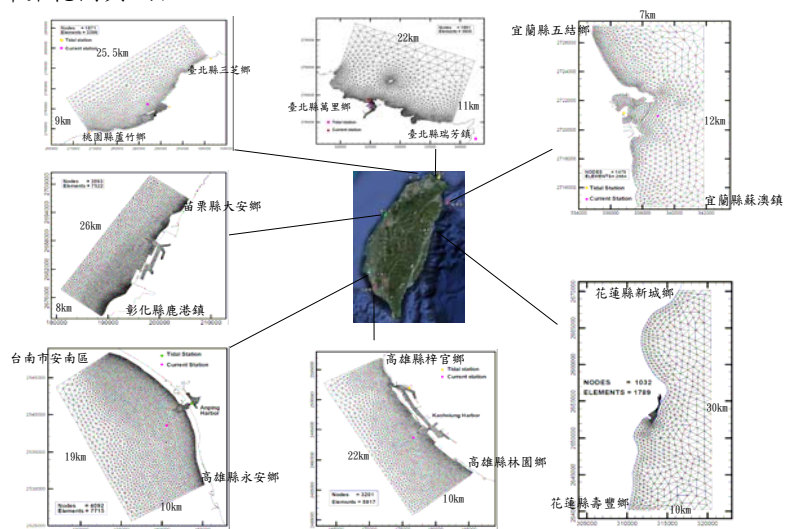


- (1)七大港潮汐水位調和分析
- (2)七大港潮流調和分析
- (3)潮汐資料與分析結果比較
置於附錄III、IV、V。

6

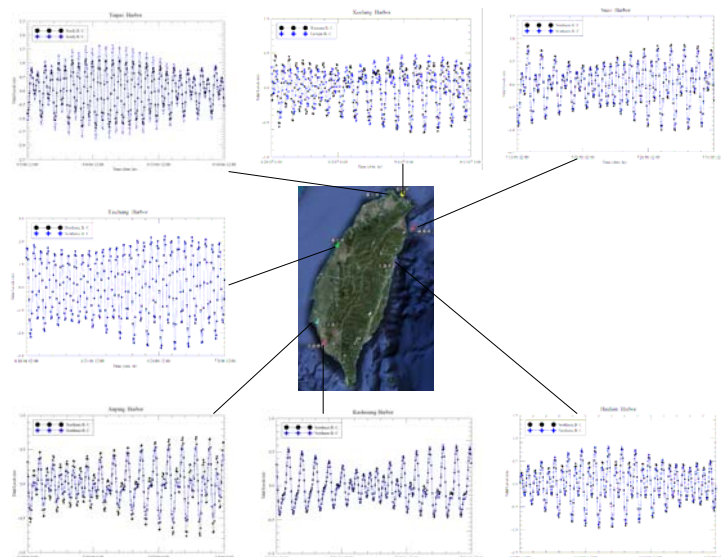
四、潮流模式計算

1. 計算範圍與網格



7

模式上下游邊界條件時序列圖(約15天)

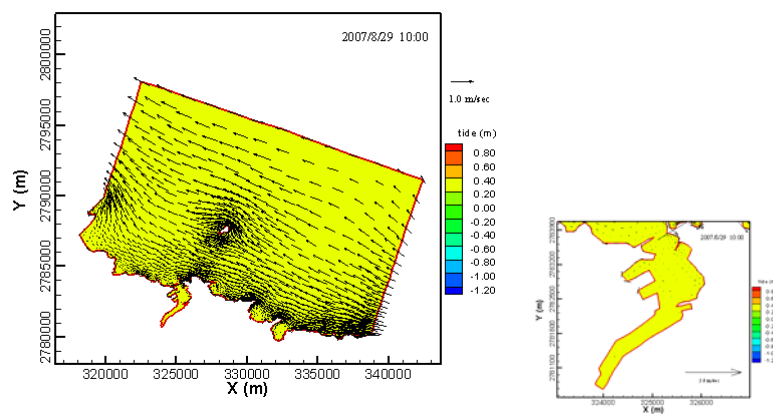


8

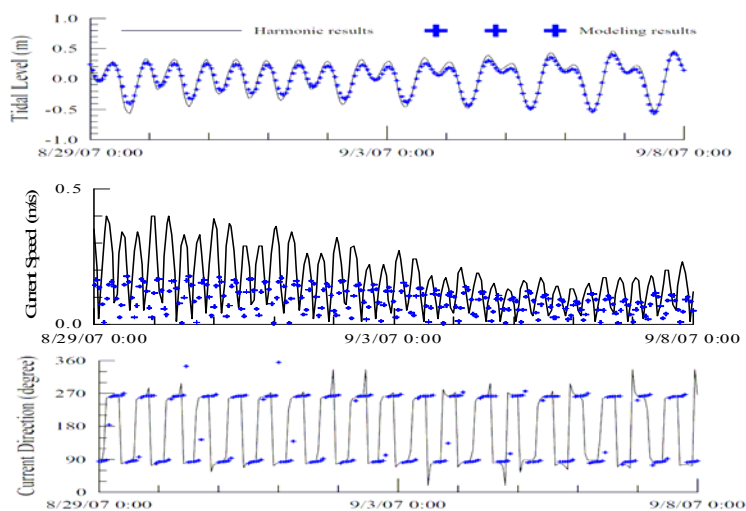
(3) 計算結果

(I) 基隆港

模擬時間由2007年8月29日零時起至9月8日零時為止；
模式之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec。



9



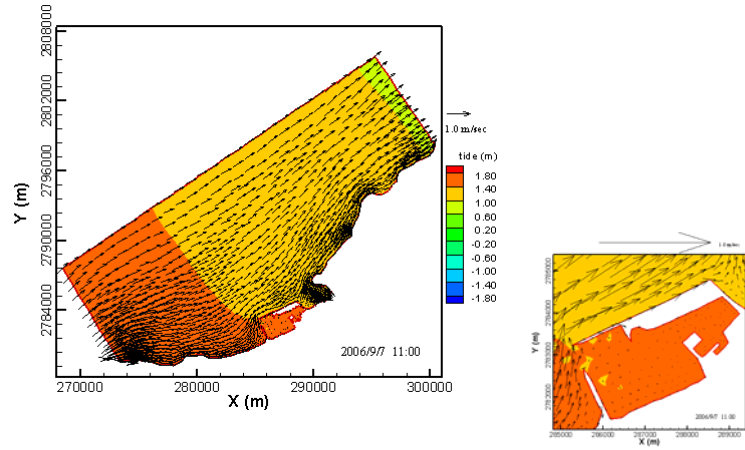
模擬結果顯示流速比較小。

10

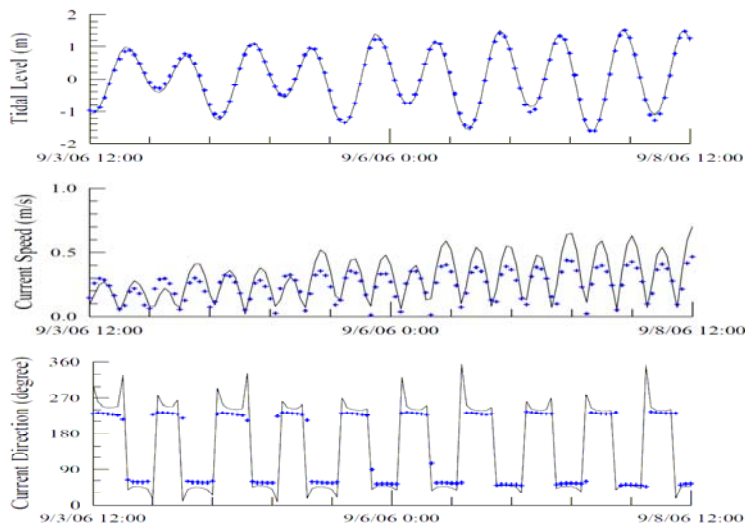
(II) 臺北港

模擬時間由2006年9月3日12時起至9月18日12時為止；

模式之時間間距 $\Delta t=1.0$ sec。



11



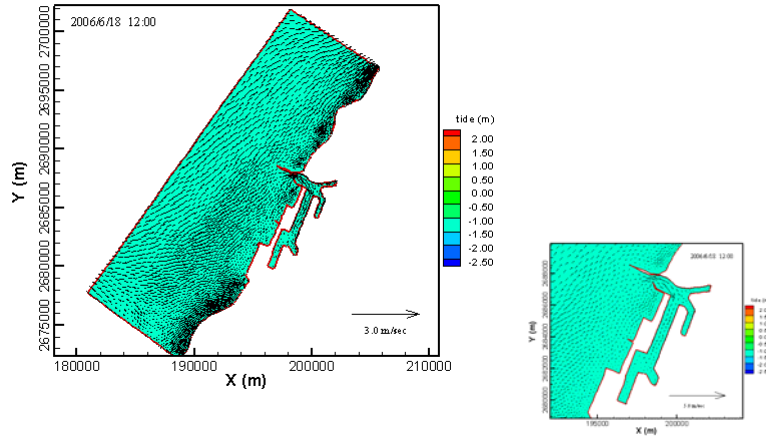
結果顯示模擬結果大致一致。

12

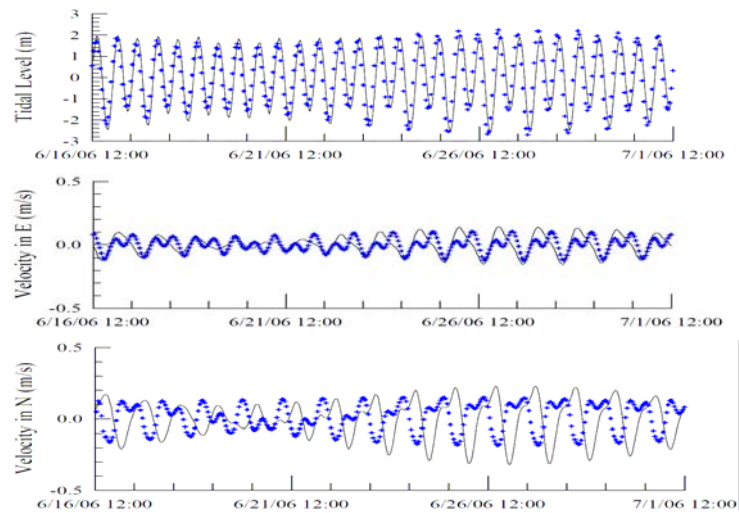
(III)臺中港

模擬時間由2006年6月16日12時起至7月1日12時為止；

模式計算之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec。



13



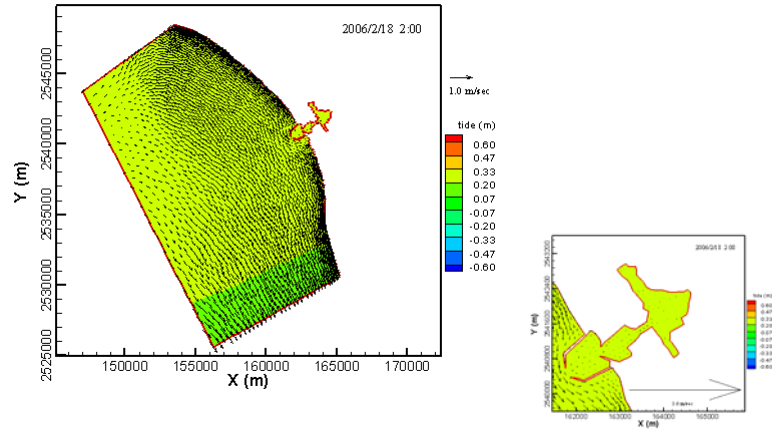
結果顯示E-W方向與N-S方向流速變化與臺中港海流觀測資料調和分析結果間有顯著之相位差。

14

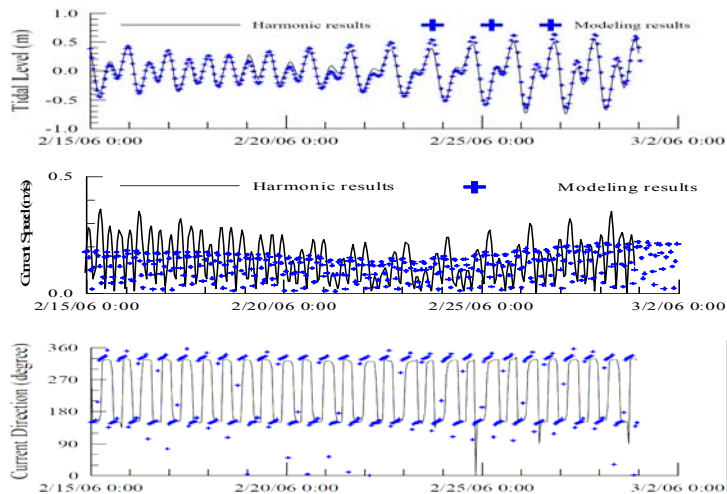
(IV)安平港

模擬時間由2006年2月15日零時起至3月1日零時為止；

模式計算之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec。



15



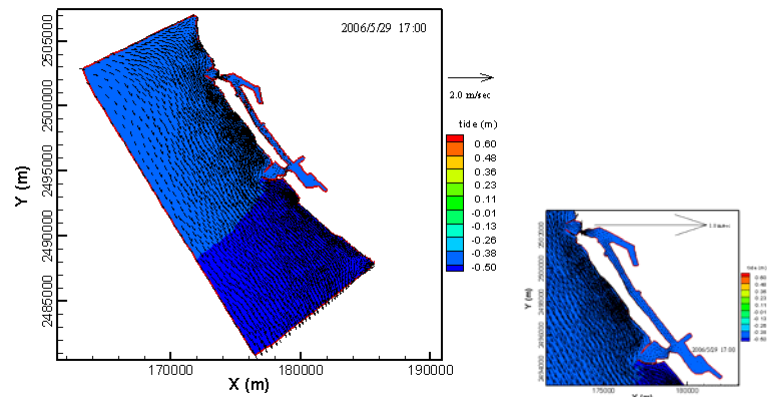
結果顯示模擬流速較小。

16

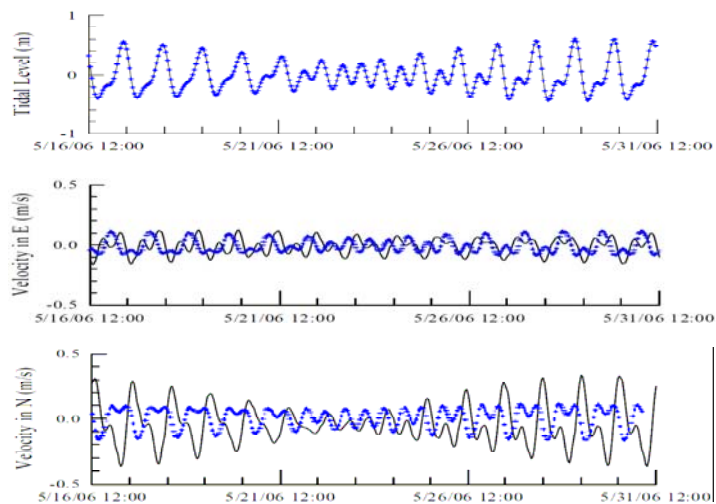
(V)高雄港

模擬時間由2006年5月16日12時起至5月31日12時為止；

模式計算之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec。



17



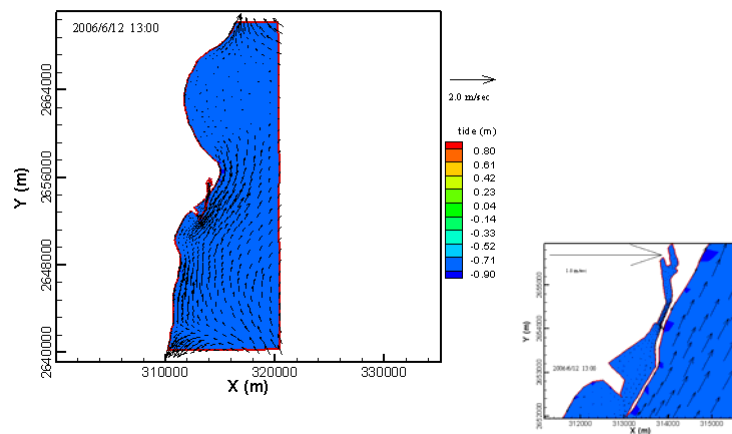
結果顯示在N-S方向模擬結果明顯偏小，
且流速變化型態上亦有相當大的出入。

18

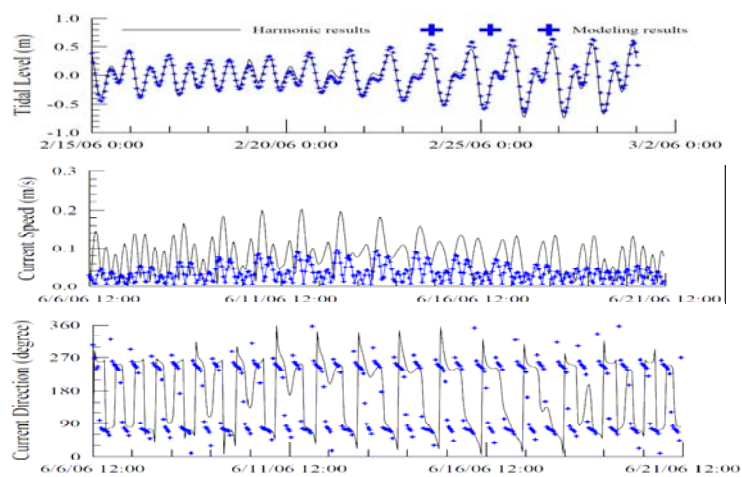
(VI) 花蓮港

模擬時間由2006年6月6日12時起至6月21日12時為止；

模式計算之時間間距 $\Delta t=1.0$ sec。



19



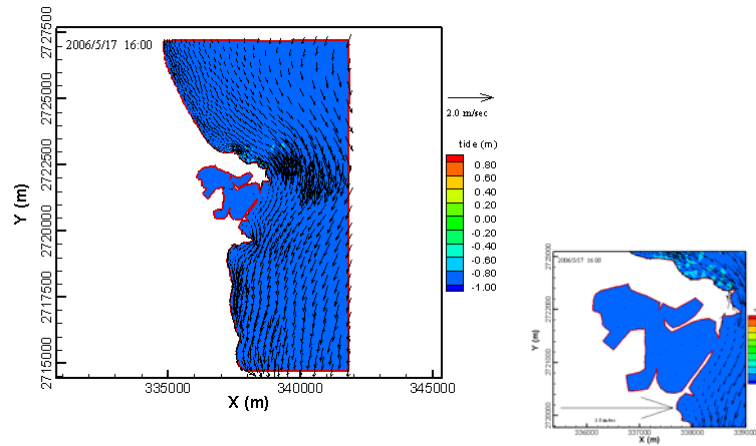
結果顯示流速偏小。

20

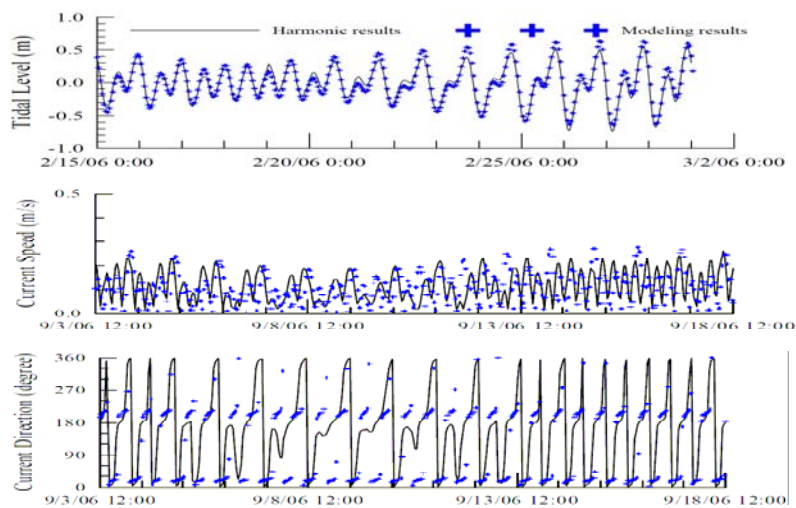
(VI) 蘇澳港

模擬時間由2006年5月16日12時起至5月31日12時為止；

模式計算之時間間距 $\Delta t=2.0$ sec。



21



結果顯示蘇澳港水動力模擬結果趨勢一致。

22

五、結論與建議

(I)結論

- (1)完成七大商港潮流模擬。
- (2)各港模擬結果特性：
 - 基隆港流速無大小潮變化。
 - 臺中港流速有相位差。
 - 安平港流速偏小。
 - 高雄港N-S方向流速偏小。
 - 花蓮港流速偏小。

(II)建議

各港特性和模擬結果可進一步持續修正。

23

簡報內容
報告結束