105-060-7892

MOTC-IOT-104-H3DA001b

港灣海象模擬技術及作業系統之研究 (1/2)

交 通 部 運 輸 研 究 所

中 華 民 國 105 年 5 月

105-060-7892
MOTC-IOT-105-H3DA001b

港灣海象模擬技術及作業系統之研究 (1/2)

著 者: 邱永芳、蘇青和、李俊穎、謝佳紘

交 通 部 運 輸 研 究 所

中 華 民 國 105 年 5 月

105

港灣海象模擬技術及作業系統之研究(1/2)

交通部運輸研究所

GPN：1010500672
定價 450 元

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

港灣海象模擬技術及作業系統之研究. (1/2) / 邱永芳等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民105.05
面 ; 公分
ISBN 978-986-04-8641-4(平裝)

1.海洋氣象

444.94 105007445

港灣海象模擬技術及作業系統之研究 (1/2)

著　　者：邱永芳、蘇青和、李俊穎、謝佳紘
出版機關：交通部運輸研究所
地　　址：10548 臺北市敦化北路 240 號
網　　址：www.ihmt.gov.tw (中文版＞中心出版品)
電　　話：(04) 26587176
出版年月：中華民國 105 年 5 月
印 刷 者：九易數碼科技印刷有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 70 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所港灣技術研究中心網站
定　　價：450 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 1F • 電話：(04)25180207
五南文化廣場：臺中市中山路 6 號 • 電話：(04)22260330

GPN：1010500672　　ISBN：978-986-04-8641-4 (平裝)
著作財產權人：中華民國(代表機關：交通部運輸研究所)
本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部份內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：港灣海象模擬技術及作業系統之研究 (1/2)

國際標準書號	政府出版品統一編號	運輸研究所出版品編號	計畫編號
ISBN978-986-04-8641-4（平裝）	1010500672	105-060-7892	104-H3DA001b

主辦單位：港灣技術研究中心
主管：邱永芳
計畫主持人：邱永芳
協同主持人：蘇青和、李俊穎
研究人員：陳明宗、單誠基、劉清松、謝佳紘
參與人員：錢爾潔、陳正義、馬維倫
聯絡電話：04-26587175　傳真號碼：04-26564415

研究期間
自 104 年 01 月
至 104 年 12 月

關鍵詞：近岸、防救災、預警系統、風浪預報、暴潮預報、流場預報、海嘯

摘要：

本所為考量臺灣周遭水域的船舶與人員航行安全，以及水環境維護等，推動近岸/近海防救災相關海象預報系統，並配合長期的海氣象觀測，建置港灣環境資訊室，提供相關海象觀測推算與預測的資料，讓港灣管理單位、船舶業者及有關人員即時獲得港灣海氣象資訊與港灣水理資訊，進而維護臺灣水域出港操航安全、提昇船席機動調配及港埠運作效率。

但由於臺灣附近水域的地形與環境複雜與新增離島區域海象模擬部分，現階段仍有諸多影響因子值得並需要持續進行研究與改善。計畫執行期間配合相關合作計畫內具有相當經驗與基礎之技術研發團隊，整合本所多年來已累積對海象模擬研究經驗及成果，持續擴充建置海氣象模擬(波浪、水動力、海嘯)之作業模組，並透過本所港灣環境資訊系統，提供海象模擬及海嘯資訊，隨時提供各相關單位參考，提昇港埠營運效能，同時對於突發狀況，快速研擬緊急因應對策。

本年度主要成果為：維運現有海氣象模擬模組(波浪、水動力、海嘯)、進行相關軟硬體設備更新、提供港區海象模擬成果展示、進行各模組調整及新增颱風波浪模式作業評估等。並完成2015 年度模擬與觀測成果評估。

本研究提出的海象模擬作業成果，可供本所後續計畫參考，並同步於本所港灣環境資訊網對外展示應用，提供交通部航港局、臺灣港務股份有限公司以及經濟部水利署等主管港灣及海岸保護等單位，作為參考依據。

出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
105 年 5 月	618	450	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: Oceanographic Simulation Technique and Operational Function System (1/2)

ISBN	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER	PROJECT NUMBER
978-986-04-8641-4 (pbk)	1010500672	105-060-7892	105-H3DA001b

DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER
DIVISION DIRECTOR: Yung-Fang Chiu
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yung-Fang Chiu
PROJECT STAFF: Ching-Ho Su, Chun-Ying Lee, Ming-Chung Chen, Chen-Chi Shan, Ching-Sung Liu, Chia-Hon Shieh, Er-Jier Chien, Cheng-Yi Chen, Wei-Lun Ma
TEL: 886-4-26587133
FAX: 886-4-26564415

PROJECT PERIOD
FROM January 2015
TO December 2015

KEY WORDS: Near-shore area; Disaster Prevention and Rescue; Forecast system; Wind-wave forecast; Storm surge forecast; Current forecast, Tsunami

ABSTRACT:

In order to consider ships and crew members' safety and water environmental maintenance, promote sea meteorological forecast system for near shore and near sea disaster prevention and rescue, comply with a long-term oceanographic observation, IOT has built a Harbor Environment Information Website to provide real-time correlative oceanographic simulation results and forecast data, also sea meteorological and inner harbor information for harbor-related units, shipping companies and some authorized officers. Those information would help them maintain ships' maneuvering safely in/out the port around Taiwan waters.

Due to the complicate topography within near sea area and offshore islands oceanographic simulation added, there are many factors that are worthwhile to do consistent research and improvement. Expanding the content of Harbor Environment Information System's operational function modules included waves, hydrodynamics, and tsunamis to do rapid response in case of emergencies.

Some achievements in this year are as follows: keep maintaining and operating current oceanographic simulation modules (waves, hydrodynamics, tsunamis included) normally; keep upgrading software and hardware to display simulation results in harbor area and additional typhoon wave simulation operational function assessment.

This study represented oceanographic simulation operational achievements that would provide a reference for IOT to do following research. Simultaneously, Harbor Environment Information Website displaying forecast application was applicable for port authorities, harbor companies, pilots and Water Resource Agency (Ministry of Economic Affairs.)

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE	CLASSIFICATION
May 2016	618	450	☐RESTRICTED ☐CONFIDENTIAL ☐SECRET ☐TOP SECRET ■UNCLASSIFIED

The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.

港灣海象模擬技術及作業系統之研究(1/2)

目　錄

中文摘要.....I

目錄.....III

表目錄.....VII

圖目錄.....X

第一章 緒論.....1-1

1.1 計畫緣起.....1-1

1.2 歷年相關計畫.....1-2

1.3 研究範圍與對象.....1-4

1.4 本年度主要工作項目.....1-6

第二章 海象模擬作業化系統.....2-1

2.1 海象模擬作業化系統說明.....2-1

2.1.1 風場處理模組.....2-3

2.1.2 波浪模擬模組.....2-5

2.1.3 水動力模組.....2-6

2.1.4 海嘯模組.....2-8

2.2 整體作業化流程.....2-11

2.2.1 系統作業及硬體架構說明.....2-15

2.2.2 資料格式及應用軟體說明.....2-19

2.3 風場模組作業化架構 2-22
2.4 波浪模組作業化架構 2-26
2.5 水動力模組作業化架構 2-39
2.6 海嘯模組作業化架構 2-48
2.7 臺灣主要港口海氣象現場觀測及蒐集 2-56
2.8 港灣環境資訊系統 2-71
2.8.1 港灣環境資訊系統概觀 2-71
2.8.2 海氣象觀測資訊 2-76
2.8.3 海象模擬資訊 2-83
2.8.4 藍色公路資訊 2-92
2.8.5 郵輪航線納入藍色公路功能上線與展示 2-93
2.8.6 海嘯模擬資訊 2-96
2.9 小結 2-99
第三章 模擬作業系統調整與建置 3-1
3.1 軟硬體設備更新 3-1
3.2 海象模擬作業化系統調整及建置 3-2
3.2.1 港區區域新增展示功能 3-2
3.2.2 臺北港近岸水動力模組調整 3-6
3.2.3 臺北港港域波浪模組調整 3-10
3.2.4 基隆港近岸水動力模組調整 3-12
3.2.5 澎湖水動力模式新增建置 3-15

3.2.6 澎湖港龍門尖山港區港域波浪模式新增建置.....3-22
3.3 海嘯作業調整與建置.....3-25
3.3.1 海嘯作業調整.....3-25
3.3.2 海嘯溢淹 KML 檔參考查詢新增建置.....3-30
3.4 颱風湧浪模式作業評估.....3-49
3.5 小結.....3-60
第四章 作業化系統成果評估.....4-1
4.1 風場預報成果評估.....4-2
4.2 波浪模擬成果評估.....4-4
4.2.1 本年度每月波浪模擬結果評估.....4-4
4.2.2 颱風風浪預報成果評估.....4-6
4.3 水動力模擬成果評估.....4-23
4.3.1 本年度每月水位模擬結果評估.....4-23
4.3.2 颱風期間小尺度水動力模式預報成果評估.....4-25
4.4 海嘯作業成果.....4-27
4.5 小結.....4-31
第五章 結論與建議.....5-1
5.1 結論.....5-1
5.2 建議.....5-3
參考文獻.....參-1
附錄Ⅰ 2015 年度侵臺颱風警報資料.....附 1-Ⅰ

附錄 II 2015 年度颱風作業成果報表 ..... 附 2-I
附錄 III 2015 年度每月作業成果報表..... 附 3- I
附錄 IV 2013~2015 年度颱風湧浪及觀測歷線比對圖 ..... 附 4- I
附錄 V 2015 年度作業系統維護紀錄.....附 5-1
附錄 VI 期末簡報.....附 6- 1
附錄 VII 期末報告審查意見及辦理情形說明表 ..... 附 7- I

表　目　錄

表 2-1 中央氣象局風場 WRF 風場資料格式.....2-4
表 2-2 作業系統內展示風場資料格式.....2-4
表 2-3 作業系統內大尺度及中尺度風、波及流場資料格式.....2-7
表 2-4 本中心海象模擬伺服器主要功能說明.....2-17
表 2-5 Taicoms 各模組作業時間.....2-18
表 2-6 系統內主要應用軟體說明.....2-21
表 2-7 WRF 主要提供氣象資料彙整表.....2-23
表 2-8 近岸區域波浪模式數值計算網格資料.....2-30
表 2-9 臺灣主要商港細尺度波浪模組建置摘要表.....2-35
表 2-10 臺灣主要商港小尺度水動力模組建置摘要表.....2-44
表 2-11 觀測風力資料蒐集概況表.....2-58
表 2-12 觀測波浪資料蒐集概況表.....2-60
表 2-13 觀測潮汐資料蒐集概況表.....2-61
表 2-14 觀測海流資料蒐集概況表.....2-63
表 2-15 網頁功能項目說明表.....2-74
表 2-16 海象模擬資訊展示內容彙整表.....2-86
表 3-1 細尺度的港區區域模式展示編號一覽表.....3-2
表 3-2 環太平洋地震帶劃分 127 區域點位表.....3-27
表 3-3 2013 至 2015 年侵臺颱風一覽表.....3-51
表 3-4 2013 年蘇力颱風波浪模擬及實測資料比對表.....3-55
表 3-5 2013 年西馬隆颱風波浪模擬及實測資料比對表.....3-55

表 3-6 2013 年潭美颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-55
表 3-7 2013 年康芮颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-56
表 3-8 2013 年天兔颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-56
表 3-9 2013 年菲特颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-56
表 3-10 2014 年哈吉貝颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-57
表 3-11 2014 年麥德姆颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-57
表 3-12 2014 年鳳凰颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-57
表 3-13 2015 年紅霞颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-58
表 3-14 2015 年昌鴻颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-58
表 3-15 2015 年蓮花颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-58
表 3-16 2015 年蘇迪勒颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-59
表 3-17 2015 年天鵝颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-59
表 3-18 2015 年杜鵑颱風波浪模擬及實測資料比對表 3-59
表 4-1 2015 年侵臺颱風概況表 4-1
表 4-2 各港觀測風場與中尺度預報風場風速之平均比值彙整表 4-3
表 4-3 各港觀測風場與中尺度預報風場風速之決定係數彙整表 4-3
表 4-4 各港觀測與中尺度預報示性波高之平均比值彙整表 4-5
表 4-5 各港觀測與中尺度預報示性波高之決定係數彙整表 4-5
表 4-6 各港觀測與中尺度預報譜峰週期之決定係數彙整表 4-6
表 4-7 各港觀測與中尺度預報颱風期間之風速平均比值彙整表 4-7
表 4-8 各港觀測與中尺度預報颱風期間示性波高之平均比值彙整表4-7
表 4-9 各港觀測與中尺度預報颱風期間譜峰週期之平均比值彙整表4-7
表 4-10 各港觀測潮位計與中尺度預報水位之標準偏差彙整表 4-24
表 4-11 各港觀測潮位計與中尺度預報水位之決定係數彙整表 4-24

表 4-12 颱風期間觀測與小尺度預報水位之標準偏差彙整表 4-26
表 4-13 颱風期間觀測與小尺度預報流速之標準偏差彙整表 4-26
表 4-14 104 年度太平洋區域海嘯警報 4-27

圖　目　錄

圖 1.1 近岸海象數值模擬及預警系統架構圖.....1-3
圖 1.2 臺灣近海海象預報系統架構圖.....1-4
圖 1.3 海象模擬作業化系統整體架構圖.....1-5
圖 2.1 海象模擬作業化系統下相關模式架構圖.....2-2
圖 2.2 風場輸出範圍.....2-9
圖 2.3 波場及水動力場輸出範圍.....2-10
圖 2.4 海象模擬作業化系統流程圖.....2-11
圖 2.5 海象模擬系統作業時間流程.....2-12
圖 2.6 海象數值模擬系統兩日作業流程範例圖.....2-13
圖 2.7 海象數值系統線上作業成果評估流程.....2-14
圖 2.8 系統新硬體及資料流程說明圖.....2-16
圖 2.9 小尺度流場及海嘯系統硬體及資料備援流程說明圖.....2-17
圖 2.10a 杜鵑颱風 WRF(WA01)風場向量圖 2-24
圖 2.10b 杜鵑颱風 WRF(WA02)風場向量圖 2-24
圖 2.10c 杜鵑颱風 WRF(WA03)風場向量圖 2-25
圖 2.11 每日 WRF 擷取風場及提供每日波風場資料.....2-25
圖 2.12 波浪模擬作業流程圖.....2-26
圖 2.13 大尺度及中尺度波場模擬範圍圖.....2-27
圖 2.14 杜鵑颱風大尺度波高分布圖.....2-28
圖 2.15 杜鵑颱風中尺度波高分布圖.....2-29
圖 2.16 近岸區域波浪模擬範圍圖.....2-31

圖 2.17 近岸港區波浪模式地形水深分布圖.....2-32
圖 2.18 作業化波高分布圖.....2-33
圖 2.19a 基隆港細尺度波浪模組-地形水深分布及展示畫面.....2-36
圖 2.19b 蘇澳港細尺度波浪模組-地形水深分布及展示畫面.....2-36
圖 2.19c 花蓮港細尺度波浪模組-地形水深分布及展示畫面.....2-36
圖 2.19d 高雄一港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面..2-37
圖 2.19e 高雄二港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面..2-37
圖 2.19f 安平港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面.....2-37
圖 2.19g 布袋港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面.....2-38
圖 2.19h 臺中港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面.....2-38
圖 2.19i 臺北港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面.....2-38
圖 2.20 水動力模擬作業流程圖.....2-39
圖 2.21 大尺度及中尺度流場模擬範圍圖.....2-40
圖 2.22a 杜鵑颱風大尺度水位分布圖.....2-41
圖 2.22b 杜鵑颱風中尺度水位分布圖.....2-41
圖 2.23a 杜鵑颱風大尺度流速流向分布圖.....2-42
圖 2.23b 杜鵑颱風時中尺度流速流向分布圖.....2-42
圖 3.24a 基隆港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形.....2-45
圖 2.24b 蘇澳港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形.....2-45
圖 2.24c 花蓮港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形.....2-45
圖 2.24d 高雄港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形.....2-46
圖 2.24e 布袋港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形.....2-46
圖 2.24f 安平港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形.....2-46
圖 2.24g 臺中港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形.....2-47

圖 2.24h 臺北港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形 2-47
圖 2.25 臺灣國際商港海嘯速算系統流程圖.....2-48
圖 2.26 海嘯系統計算範圍水深地形圖.....2-49
圖 2.27a GUI 程式設計環境.....2-50
圖 2.27b 視窗化操作系統之建立與排版.....2-51
圖 2.28a 美國 USGS 資料庫.....2-54
圖 2.28b 中研院地科所-台灣地區寬頻地震觀測網 2-54
圖 2.28c 中研院地科所-即時地震張量監測系統.....2-54
圖 2.28d 日本防災科學技術研究所 F-net 即時地震資料 2-55
圖 2.29 臺灣主要商港位置圖.....2-64
圖 2.30 臺北港海氣象觀測位置圖.....2-64
圖 2.31 基隆港海氣象觀測位置圖.....2-65
圖 2.32 蘇澳港海氣象觀測位置圖.....2-65
圖 2.33 花蓮港海氣象觀測位置圖.....2-66
圖 2.34 高雄港海氣象觀測位置圖.....2-66
圖 2.35 安平港海氣象觀測位置圖.....2-67
圖 2.36 布袋港海氣象觀測位置圖.....2-67
圖 2.37 臺中港海氣象觀測位置圖.....2-68
圖 2.38 澎湖港海氣象觀測位置圖.....2-68
圖 2.39 金門港海氣象觀測位置圖.....2-69
圖 2.40 馬祖港海氣象觀測位置圖.....2-69
圖 2.41 綠島海氣象觀測位置圖.....2-70
圖 2.42 港灣環境資訊系統架構圖.....2-72
圖 2.43 港灣環境資訊網(首頁).....2-72

圖 2.44 港灣環境資訊網網頁功能架構圖.....2-73
圖 2.45 海氣象觀測及年報資料庫介接架構圖.....2-77
圖 2.46 中央氣象局資料庫介接架構圖.....2-78
圖 2.47 經濟部水利署資料庫介接架構圖.....2-78
圖 2.48 即時觀測資訊整合(風力資料).....2-79
圖 2.49 即時觀測資訊整合(綜合表).....2-80
圖 2.50 海氣象歷線圖(以臺北港 風速+波高歷線圖為例).....2-80
圖 2.51a 中央氣象局觀測資料綜合表.....2-81
圖 2.51b 經濟部水利署海氣象觀測資料綜合表.....2-82
圖 2.52 海象數值模擬資料介接系統架構圖.....2-83
圖 2.53 海象模擬資訊網頁展示圖.....2-84
圖 2.54a 海象模擬資訊(波浪資料).....2-85
圖 2.54b 海象模擬資訊(綜合表).....2-85
圖 2.55 展示臺中港風力模擬歷線圖.....2-87
圖 2.56 展示臺中港波浪模擬 (大尺度、中尺度、小尺度) 歷線圖...2-88
圖 2.57 展示花蓮港相對潮位歷線圖.....2-89
圖 2.58 展示臺北港流速及流向歷線圖.....2-89
圖 2.59 WRF 模式-風場圖型動畫.....2-90
圖 2.60a 展示花蓮港近岸波高分佈圖.....2-91
圖 2.60b 展示高雄港流速向量場分佈圖.....2-91
圖 2.61 模擬區域海象動態資訊(波高、波向).....2-92
圖 2.62a 港灣環境資訊網-藍色公路首頁.....2-93
圖 2.62b 藍色公路海氣象數值模擬預報.....2-93
圖 2.63 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象波高模擬資訊.....2-94

圖 2.64 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象波向模擬資訊.....2-94
圖 2.65 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象風速模擬資訊.....2-95
圖 2.66 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象風向模擬資訊.....2-95
圖 2-67 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶最近三日內的航行軌跡.....2-96
圖 2.68 海嘯模擬子系統網路架構圖.....2-97
圖 2.69 海嘯查詢網頁.....2-97
圖 2.70 展示海嘯震央位置圖.....2-98
圖 2.71a 展示基隆港海嘯水位變化歷線圖.....2-98
圖 2.71b 展示海嘯水位歷線表.....2-98
圖 3.1 基隆港港區區域畫面(細尺度).....3-4
圖 3.2 基隆港港區東 5-東 11 碼頭位置.....3-4
圖 3.3 基隆港港區牛稠港西 5-西 12 碼頭位置.....3-5
圖 3.4 高雄港港區區域畫面(細尺度).....3-5
圖 3.5 高雄港港區中洲漁港碼頭位置.....3-5
圖 3.6 高雄港港區 NO.30-NO.35 碼頭位置.....3-6
圖 3.7 高雄港港區 新光碼頭 NO.17-NO.22 碼頭位置.....3-6
圖 3.8 臺北港外廓及港池配置今昔圖.....3-8
圖 3.9a 臺北港近岸水動力模組前期計畫建置的數值計算網格圖.....3-9
圖 3.9b 本期計畫更新臺北港港域配置及數值計算網格圖.....3-9
圖 3.9c 臺北港近岸水動力模組本期計畫建置的數值計算網格圖.....3-10
圖 3.10a 前期計畫臺北港港域波浪模擬範圍及三角元素粗網格配置圖...
.....3-11
圖 3.10b 本計畫臺北港港域波浪模擬範圍及三角元素粗網格配置圖....
.....3-11
圖 3.11 基隆港海氣象觀測位置(2010 年).....3-13

圖 3.12 基隆港海氣象觀測位置(2012 年).....3-13
圖 3.13 基隆港水動力模組流速驗証點位修正前、後模擬值之比較圖....
.....3-14
圖 3.14a 澎湖海域水動力模式模擬範圍及數值計算網格配置圖.....3-16
圖 3.14b 澎湖海域水深分布圖.....3-17
圖 3.15 澎湖海域水動力模式開放邊界天文潮水位邊界條件 3-18
圖 3.16a 澎湖海域水動力模式模擬結果與澎湖資料浮標潮流調和分析
結果比較.....3-19
圖 3.16b 澎湖海域水動力模式模擬結果與澎湖資料浮標潮流調和分析
結果比較(續) 3-20
圖 3.17 澎湖海域水動力模式流場模擬結果.....3-21
圖 3.18a 澎湖港龍門尖山港區港域波浪模式模擬範圍.....3-23
圖 3.18b 澎湖港龍門尖山港區港域有限元素粗網格配置圖 3-23
圖 3.19 澎湖港龍門尖山港區 SW 向波浪場模擬結果相位及波高分
布… 3-24
圖 3.20a 環太平洋地震帶劃分 126 區域分布圖 3-26
圖 3.20b 環太平洋地震帶鄰近臺灣海域點位圖.....3-26
圖 3.21 海嘯模擬展示頁面.....3-29
圖 3.22 週期 20 分鐘波高 4m 高斯波.....3-30
圖 3.23a 臺中港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(a)0.5
公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺.....3-32
圖 3.23b 臺中港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(f)6 公
尺(g)10 公尺 3-33
圖 3.24a 布袋港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(a)0.5
公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺.....3-34
圖 3.24b 布袋港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高： (f)6 公

尺(g)10 公尺 3-35

圖 3.25a 安平港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺.....3-36

圖 3.25b 安平港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺 3-37

圖 3.26a 高雄港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺.....3-38

圖 3.26b 高雄港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺 3-39

圖 3.27a 臺中港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺.....3-40

圖 3.27b 臺中港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺 3-41

圖 3.28a 布袋港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺.....3-42

圖 3.28b 布袋港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺 3-43

圖 3.29a 安平港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺.....3-44

圖 3.29b 安平港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺 3-45

圖 3.30a 高雄港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺.....3-46

圖 3.30b 高雄港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺 3-47

圖 3.31a 港灣環境資訊網臺中港溢淹圖查詢.....3-48

圖 3.31b 港灣環境資訊網臺中港 0cm 溢淹圖畫面.....3-48

圖 3.32 2013 至 2015 年侵臺颱風路徑圖.....3-52
圖 3.32 2013 至 2015 年侵臺颱風路徑圖(續).....3-53
圖 3.33 201307 蘇力颱風基隆港波高歷線圖.....3-54
圖 3.34 201307 蘇力颱風基隆港波浪週期歷線圖.....3-54
圖 3.35 中央氣象局侵臺路徑分類圖.....3-54
圖 4.1 蘇迪勒颱風路徑圖.....4-8
圖 4.2 蘇迪勒颱風衛星圖.....4-9
圖 4.3a 蘇迪勒颱風大尺度(WRF-WA01)風速風向分佈圖.....4-9
圖 4.3b 蘇迪勒颱風中尺度(WRF-WA02)風速風向分佈圖.....4-10
圖 4.3c 蘇迪勒颱風小尺度(WRF-WA03)風速風向分佈圖.....4-10
圖 4.4a 蘇迪勒颱風大尺度示性波高分佈圖.....4-11
圖 4.4c 蘇迪勒颱風大尺度波向分佈圖.....4-11
圖 4.4b 蘇迪勒颱風大尺度譜峰週期分佈圖.....4-11
圖 4.5a 蘇迪勒颱風中尺度示性波高分佈圖.....4-12
圖 4.5b 蘇迪勒颱風中尺度波向分佈圖.....4-12
圖 4.5c 蘇迪勒颱風中尺度譜峰週期分佈圖.....4-12
圖 4.6a 蘇迪勒颱風大尺度 WRF-WA01 風速比對.....4-13
圖 4.6b 蘇迪勒颱風大尺度 WRF-WA01 風向比對.....4-14
圖 4.6c 蘇迪勒颱風中尺度 WRF-WA02 風速比對.....4-15
圖 4.6d 蘇迪勒颱風中尺度 WRF-WA02 風向比對.....4-16
圖 4.7a 蘇迪勒颱風大尺度示性波高比對圖.....4-17
圖 4.7b 蘇迪勒颱風大尺度波向比對圖.....4-18
圖 4.7c 蘇迪勒颱風大尺度譜峰週期比對圖.....4-19
圖 4.7d 蘇迪勒颱風中尺度示性波高比對圖.....4-20

圖 4.7e 蘇迪勒颱風中尺度波向比對圖 4-21
圖 4.7f 蘇迪勒颱風中尺度譜峰週期比對圖 4-22
圖 4.8 USGS 公佈 2015/09/17 智利 Mw8.3(a)地震參數(b)震央位址 ...4-28
圖 4.9 2015/09/17 智利 Mw8.3 地震斷層初始波形(a)NP1(b)NP2 4-29
圖 4.10 利用地震參數預估之結果報告(a)花蓮港(b)蘇澳港 4-29
圖 4.11 港灣環境資訊系統展示畫面 4-30

第一章 緒論

1.1 計畫緣起

災害管理是一個跨領域、跨單位的整合性工作，涉及許多政府相關權責單位，其內容包含規劃、計畫實施、預警、緊急應變、救助...等措施。災害管理可分成災前的減災、整備，災時的應變(或緊急應變)，以及災後的復原等四階段。災害防救科技研發工作，從國科會於 1982 年開始推動「大型防災研究計畫」揭開序幕，其後持續推動兩期「防災國家型科技計畫」、「強化災害 防救科技研發與落實運作方案」及「行政院災害防救應用科技方案」等國家級防災科技方案。

緣此，為因應前述科技發展政策與防災施政需要，交通部運輸研究所(以下簡稱本所)乃依行政院災害防救委員會通過「行政院災害防救應用科技方案第二期(104 - 107 年)」，整體方案之總目標、重點工作、研發課題、執行期程與規劃經費等項目，於 104-105 年持續規劃執行「104 港灣海氣象模擬暨溢淹資訊建置之研究」計畫，為強化颱風及海岸災害應變期間，提供海象模擬資訊及商港溢淹資訊等，可供行政決策參考，有效調度人員設備、降低人員傷亡，以達迅速搶救之目標。以期能提升災害預警技術及精度，並轉化、落實應用至災害情資研判與預警疏散避難相關災害防救業務，使災害防救的運作機制愈趨完備。

本計畫為「海洋防災科技及永續發展計畫」分項計畫之一「港灣海象模擬暨溢淹資訊建置之研究」研究計畫下之子計畫，「港灣海象模擬技術及作業系統之研究」。整體分項計畫內主要相關工作內容包含如下：

1. 海氣象自動化預報模擬系統作業化校修與維運：

持續建置中尺度臺灣周圍海域水動力模式及針對離島澎湖港海域規劃與建置合適的波浪、水位及流場等海象模擬子系統。

2. 應用地理資訊系統建置台灣主要商港溢淹災害潛勢圖之研究(1/2)：

發展可在海嘯發生初期即快速計算出到達時間及波高之海嘯預報與速算系統。並結合視覺化之防災溢淹潛勢圖(Inundation Map) 並與地理資訊系統之圖資一起展現，降低災害之威脅。與了解海岸在颱風來臨造成河川水位暴漲，出海口附近又受暴潮及長浪衝擊，可能對跨河橋樑通行安全形成可能威脅影響。

3. 港灣海象模擬技術及作業系統之研究：

配合相關合作計畫內具有相當經驗與基礎之技術研發團隊，整合多年來已累積對海象模擬研究經驗,持續建置相關海象模擬(波浪、水動力、海嘯)等系統作業化，提供海象模擬成果資料及成果評估，使政府面臨災害防救重大決策時，能夠獲得正確資訊。

1.2 歷年相關計畫

本所自民國 92 年起著手於整合近岸海象數值模擬與海象觀測資料之研究計畫，建構適用於臺灣本土四周海域之海象數值模擬與預警系統。規劃中的「近岸海象數值模擬及預警系統」架構，如圖 1.1 所示，顯示此海象數值模擬及預警系統之規劃係以結合波浪、水位、海流、海嘯及污染擴散等相關數值模式，以及海象即時觀測系統，構建成整合性的近岸海域海象數值模擬及預警系統為研究方向。整體研究之先期計畫係由中山大學陳陽益教授及李忠潘教授所組成的跨領域研究團隊及港研究中心研究人員共同進行合作研究，除了參考國內外近海海象預報系統及相關海象數值模式的發展與應用外，並依據臺灣周圍海域海象特性及模擬需求，規劃不同尺度與解析度之數值計算網格及其適用的相關海象數值模式。在研究團隊整合研究下，陸續完成相關軟、硬體之建置，以及海象數值模擬相關作業化模組開發。

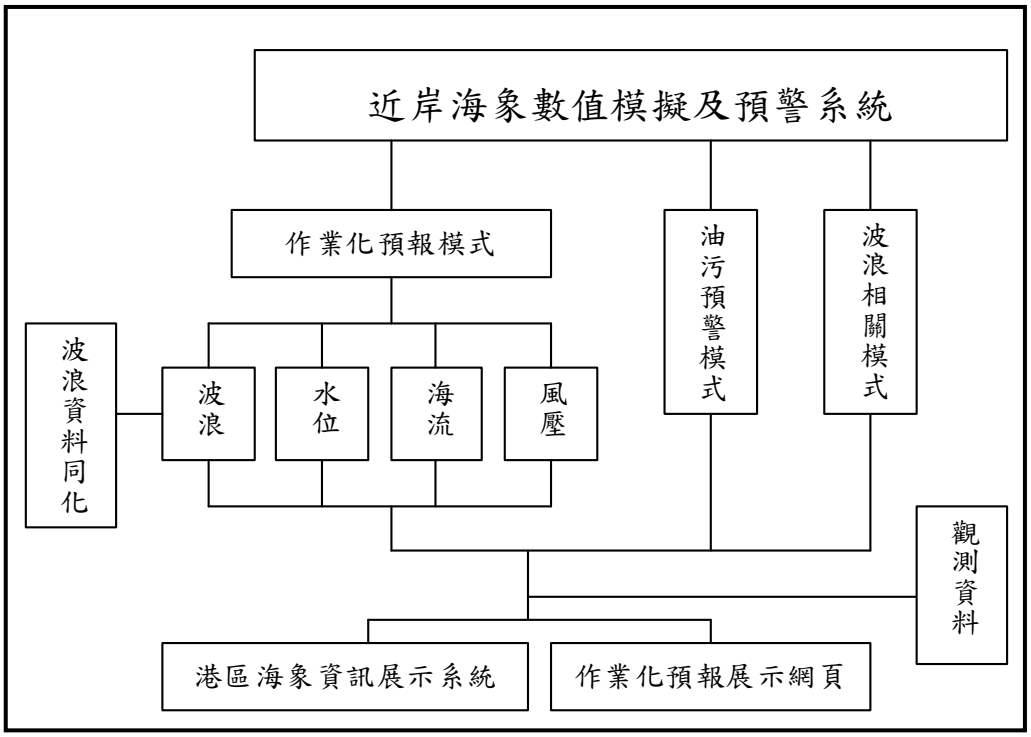


圖 1.1 近岸海象數值模擬及預警系統架構圖

中心於四年期計畫(民國 96~99 年)「臺灣近岸防救災預警系統技術與作業化之研究」計畫中，陸續推動近岸風浪與水動力模擬技術之研發及預警精度改進，並將相關作業模擬模組推展到近岸港區部分。初步建置將七大商港港口波浪、水位及流場模擬成果。在 96~99 年期間模擬臺灣周邊及太平洋地區海嘯傳遞至外海模擬及作業化。期間由港研中心與國立中山大學合作於民國 96 年取得「臺灣近岸海象預報系統(Taiwan Coastal Operational Modeling System)」之專利權，並將整個近岸海象數值模擬作業化系統移轉至港研中心持續運作與維護至今。

由於臺灣附近水域的地形與環境複雜，仍有諸多影響因子需要持續進行研究與改善，本中心乃於四年期計畫(民國 100~103 年)進行「整合臺灣海岸及港灣海氣地象模擬技術之研究」分項研究計畫。計畫中目的以分年分港區方式，完備主要商港海岸及港灣海域海象模擬技術包含波浪、水動力及海嘯作業化之研究，除了進行現有波浪、潮位及海流等海象預報系統的維護，以及相關預報與實測資料的比較分析以外，加強其作業化效能，此外也進行近岸海象預報系統的改善尋求其

他可能方案。第一年(民國 100 年)計畫係以基隆港域及臺北港域為對象分別進行波浪、水位、流場及海嘯等海象模擬結果精進之研究，第二年(民國 101 年)計畫則以臺中港域及布袋港域為對象，第三年(民國 102 年)計畫改以安平港域及高雄港域為對象，第四年(民國 103 年)計畫除了將蘇澳港域及花蓮港域列為主要研究對象外，同時針對前述基隆、臺北、高雄、安平、臺中及布袋等 6 個港域之研究成果進行整合。

1.3 研究範圍與對象

在先期研究中參考各國近海海象預報系統的發展狀況，本計畫在以往研究期程已規劃完整的整體臺灣環島海象預報系統-TaiCOMS (Taiwan Coastal Operational Modeling System)，包括觀測網的架設、觀測資料即時監測、數值預報模式的建立、模式驗證及海氣象資料庫的整合等，原規劃系統架構如圖 1.2 所示。

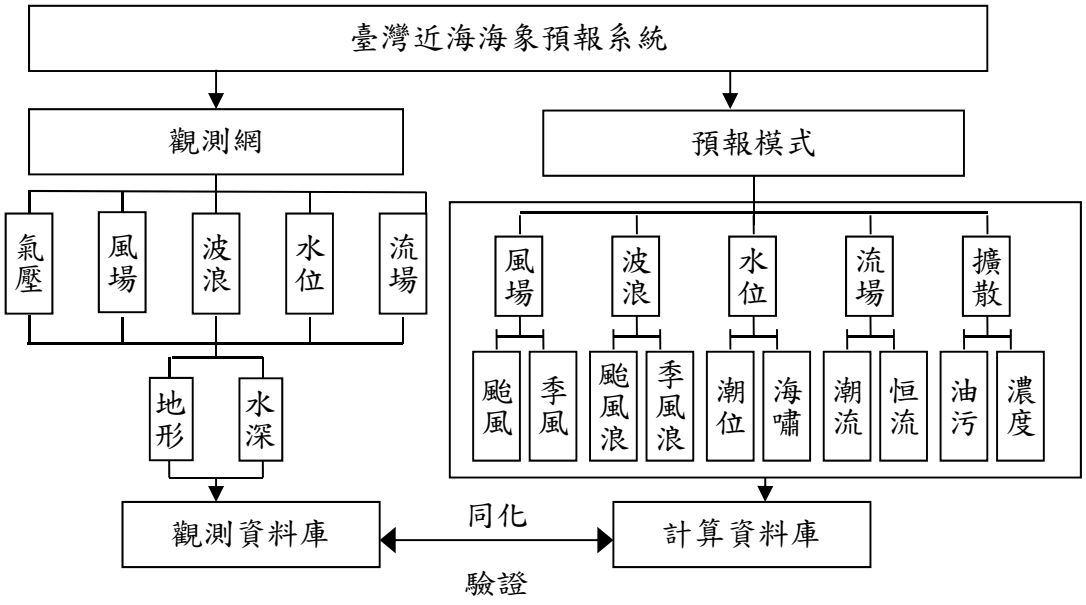


圖 1.2 臺灣近海海象預報系統架構圖

目前 TaiCOMS 系統已建置並於本中心內維護運作，並配合本所『港灣環境資訊網』展示系統內相關數值成果，並建置及維護一個關

聯式資料庫管理系統所構成的海情資料庫，以彙整主要商港現場觀測及數值模擬計算所得之港區附近海域海象預報資訊。故目前海象模擬作業化系統架構已調整成如圖 1.3 所示。

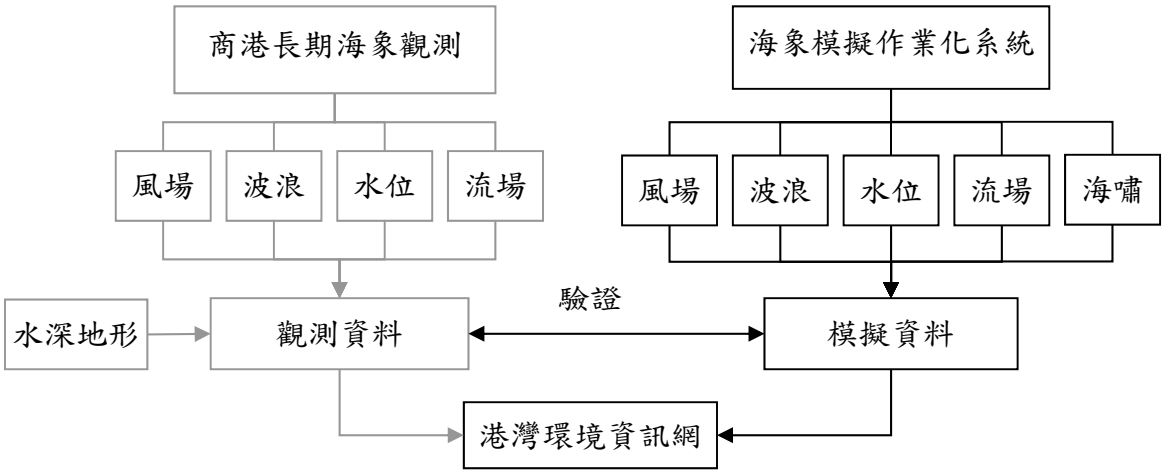


圖 1.3 海象模擬作業化系統整體架構圖

模擬預報為觀測最重要的目標之一，而觀測為預報系統建立之基礎。過去幾年本中心在國內主要商港之即時海氣象觀測網已建置完成，近年更擴展至離島部分，歷年建置之海氣象資料庫內容豐富，長期海氣象資料及分析結果，除提供各航港局及港務公司與其他公民營機構參考應用，並提供本計畫預報模式比對，以提昇預警精度。觀測網路部分預計可以得到的觀測資料為地形、水深、颱風、風場(風速、風向)、波場(波高、週期及波向)、水位(天文潮位、暴潮位)及流場(流速、流向)等現場資料，多已經同步連線回傳並輸入資料庫中以便未來提供查詢及模式的應用。

本所預報模式發展方面，為適用各種海象條件，前期整合規劃建置多種及多尺度預報模式，包含了風場、波浪、水位、流場及海嘯等模擬，其中風場的模擬包含了季風及颱風，同樣波浪的模擬包含了季風波浪及颱風波浪，水位的模擬則包含天文潮位、暴潮位、海流的模擬則包含天文潮流及海底地震引發之海嘯在港外之水位變化。本計畫內為延續以往研究計畫並完成現階段實際可行作業方式，於計畫執行

期間，持續整合相關合作計畫研究，擴充一套適用於臺灣海域之近岸海域防救災預報系統。

1.4 本年度主要工作項目

本計畫內為延續以往研究計畫並完成現階段實際可行作業方式，於計畫執行期間，結合相關合作計畫研究，藉由長期發展經驗，持續擴充建置一套適用於臺灣海域之近岸海象預報系統。因此本計畫均以作業化方式整合海岸及港灣海域風浪、潮汐、海流及海嘯模式，主要工作項目有以下幾項：

(1) 維護臺灣主要商港區及附近海域(港口) 波浪、水位及流場模擬作業：本計畫整合建立港區及周圍海域波浪、水位、海流及海嘯模式等，以自動作業化方式，進行海象預報作業。

(2) 風場(氣壓)、波浪、水位及海流預報模式作業化成果評估：本計畫整合各種模式(包括大域、中域、小域等全區域模式)，並取用本所港研中心 10 個主要商港現場即時觀測資料(或其他單位)，進行校驗及精度評估等工作，並以颱風期間為評估重點。

(3) 建置臺澎之間海氣象預報系統，提供商港溢淹潛勢圖並結合 Google Earth 地理資訊系統之圖資，並於港灣環境資訊網展示，作為海嘯警報發布時各港務分公司之應變參考。

(4) 模式作業化環境的改善及維護，強化備份及備援機制，維護作業化品質。

(5) 有關預報數值預測模擬作業成果，包含風場、氣壓、波浪、水位、海流及海嘯在時間及空間上完整的資料，透過港灣環境資訊系統，提供港灣管理單位、國內外船舶業者及有關人員即時獲得港灣海氣象資訊與港灣水理資訊。

第二章　海象模擬作業化系統

臺灣近岸海象預報系統-TaiCOMS (Taiwan Coastal Operational Modeling System)，包括臺灣近岸海象數值預報系統作業化的發展建置及與現場觀測資料比對驗證。近年主要研究目標為國內主要港灣近岸波潮流及海嘯之預警精度及作業化功能改進與應用面擴展。模式現階段發展方面，風場及氣壓場由中央氣象局提供即時預報資訊，而各項本土化波浪模式、水位模式、流場模式及海嘯模式，已推算應用於國內主要港口，並進行長期持續性模式校驗。近期研究目標為透過作業化預報模擬系統持續性驗證及校調近岸及港域模式並延伸至離島。

本章節主要目前整體作業系統及流程、系統內各項模組架構、所蒐集主要港口海氣象觀測資料與最後成果透過港灣環境資訊系統展示情形。

2.1 海象模擬作業化系統說明

本作業化系統最重要的工作便是每日進行模擬計算作業，提供臺灣主要港區每日 72 小時模擬(昨日、今日、明日)的各類型海象資訊供使用者參考，目前已建置線上作業的運作模式包括下列 4 種模組分別為風場處理模組、波浪模組、水動力模組及海嘯模組，各模組內及其子模組內包含各項模式詳細理論背景內容可參閱本中心 104 年度「整合臺灣海岸及港灣海氣地象模擬技術之研究(4/4)」、「提昇海岸及港灣海域海象模擬技術之研究(4/4)」、「提昇海岸及港灣海域海嘯模擬技術之研究(4/4)」所需。整體海象模擬作業化系統下各模式架構圖如圖 2.1 所示。



圖 2.1 海象模擬作業化系統下相關模式架構圖

2.1.1 風場處理模組

本系統採用有限區域預報系統風場預報,主要來源為中央氣象局，所採用風場屬於中央氣象局於第三代數值預報系統發展計畫時之非靜力平衡預報系統(Non- hydrostatical Forecast System)，簡稱 NFS，進行資料解碼及應用，作為後續海象預報應用。2014 年 5 月後改採氣象局 WRF (Weather Research and Forecasting model)之 WRF_M00 模組作業化預報風場資料。因此風場處理系統主要目的為將下載的天氣數值預報之氣象資料解碼、重組及內插產生本系統海象模擬所需之格式化風、壓場資料。依據中央氣象局所提供 WRF 風場數值模擬使用的海面上 10 公風場及海面氣壓場資料,其三層網格(如表 2-1 所示)分別產生本系統定義的西太平洋風場及氣壓(WA01)、中國海域風場及氣壓(WA02)及臺灣海域風場及氣壓(WA03)等三種不同尺度模式預報資料。

1. 西太平洋風場及氣壓(WA01)：依據 WRF 水平第一層解析度 45km 網格之風(壓)場資料產生,資料輸出範圍為西太平洋北緯 0°至 35°，東經 99°至 150°，如表 2-2 中央氣象局風場格式表所示，其範圍可參考圖 2.2 所示。經處理後資料網格重新內插為解析度 1/2°及 1/6’之球面座標規則網格，前者提供西太平洋風場及氣壓(WA01)繪圖展示，後者提供遠域風浪模組及水動力模組作業化模擬所需之風(壓)場。

2. 中國海域風場及氣壓(WA02)：依據 WRF 水平第二層解析度 15km 網格之風(壓)場資料產生,資料輸出範圍為西太平洋北緯 10°~35°，東經 110°~135°，如表 2-15 中央氣象局風場格式表所示，其範圍可參考圖 2.2 所示。經處理後資料網格重新內插為解析度 1/6’°及 1/12’之球面座標規則網格，前者提中國海域風場風場及氣壓(WA02)繪圖展示,後者提供近域風浪模組及水動力模組作業化模擬所需之風(壓)場。

3. 臺灣海域風場及氣壓(WA03)：依據 WRF 水平第三層解析度 5km 網格之風(壓)場資料產生，資料輸出範圍為臺灣周圍海域北緯 20.5

°至 28°，東經 117.5°至 124.5°，參考圖 2.2 所示；資料網格為解析度 1/24°之球面座標規則網格，又稱為小尺度風壓場。臺灣海域風場及氣壓(WA03)主要功用為提供目前資料展示，與未來近域及小尺度風浪模組作業化模擬所需之風(壓)場。

表 2-1 中央氣象局風場 WRF 風場資料格式

DMS FLAP	座標系統	dimension	relocation	格點位置
WA01	Lambert conformal mapping	221×127	45KM	Center(120E), true(10N,40N) 座標(114,71)位置位於(30N,120E) 底圖 左下點(-5.34068N,77.91867E) 右上點(42.92812N,180.2034E)
WA02	Lambert conformal mapping	181×193	15KM	Center(120E), true(10N,40N) 座標(76,148)位置位於(30N,120E) 底圖 左下點(9.28194N,109.7727E) 右上點(35.26665N,137.7342E) 座標(1,1)對應至 45KM MESH 之(89,22)座標位置
WA03	Lambert conformal mapping	148×178	5KIM	Center(120E), true(10N,40N) 座標(55,214)位置位於(30N,120E) 底圖 左下點(20.07030 N, 117.3342 E) 右上點(28.24893°N，124.9106°E) 座標(1,1)對應至 15KM MESH 之(59,78)座標位置

表 2-2 作業系統內展示風場資料格式

模式	DIMESION	模式格網度(°)	格點位置
採用 WRF 之 WA01 風場內插	101×71	1/2° =0.5°	左下點(5N,100E) 右上點(40N,150E)
採用 WRF 之 WA02 風場內插	145×151	1/6° =0.167°	左下點(10N,110E) 右上點(35N,134E)
採用 WRF 之 WA03 風場內插	169*181	1/24° =0.042°	左下點(20.5N,117.5E) 右上點(28N,124.5E)

2.1.2 波浪模擬模組

波浪模式系統共規劃四種尺度的範圍，包括西太平洋範圍(遠域)、臺灣周圍海域範圍(近域)、近岸海域範圍及港域範圍，以期將臺灣海域所有可能預報的的波浪狀況包含在其中，其中波場及水動力場輸出範圍如圖 2-2b。以下分別就各推算範圍的相關資料進行說明：

(一)遠域波浪推算：以西太平洋海域為範圍，屬於大尺度的推算，其目的是希望得到較佳的近域波浪推算邊界參考輸入值，同時也考慮能涵蓋各種侵臺的颱風路徑。主要應用 WAM(WAve Model) 的波浪推算模式，與中央氣象局每日預報之動態風場結合。其模擬範圍由北緯 10°至 35°，東經 110°至 134°，數值計算格網解析度為 0.2˚×0.2˚(12 分網格)。

(二)近域波浪推算：以臺灣周圍海域模式範圍，屬於中尺度的推算，此部分模擬則可以提供近岸範圍模式的邊界條件，主要應用波浪推算模式採用以荷蘭 Delft 大學發展的近海風浪模式 SWAN(Simulating WAves Nearshore)做為基礎並以適合臺灣海域的模式參數改善。近域波浪推算的輸入邊界條件是以巢狀計算的觀念，自遠域浪推算結果中擷取近域波浪推算範圍的邊界，與中央氣象局每日預報之動態風場結合。其模擬範圍由北緯 21°至 27°，東經由 117°至 123°，數值計算格網解析度為 0.04˚×0.04˚(2.4 分網格)。

(三)近岸波浪推算：小尺度的近岸區域模式系統，主要應用 Kirby and Dalrymple (1983)依據拋物線型緩坡方程式所發展的波浪折、繞射模式(REF/DIF，波浪折繞射模式)，此模式的輸入邊界條件係承接近域波浪推算的結果，並依據各個商港地區不同特性來規劃計算範圍。

(四)港域波浪推算：細尺度的近岸區域模式系統，所使用的模式是以橢圓型緩坡方程式為基礎的有限元素法數值模式。本範圍的推算依據各個商港地區不同特性來規劃計算範圍，但由於執行時間的

考量並未直接進行預報模式計算，而是發展成後續應用驗證模式。

2.1.3 水動力模組

水動力模式系統共規劃三種尺度的範圍，包括西太平洋範圍(遠域)、臺灣周圍海域範圍(近域)、近岸海域範圍及新增臺灣周圍海域模式暴潮模擬，以期將臺灣海域所有可能預報的的潮位、海流狀況包含在其中。以下分別就各推算範圍的相關資料進行說明：

(一)遠域水動力推算：以西太平洋海域為範圍，屬於大尺度的推算。主要應用歐盟發展的模式 COHERENS (COupled Hydrodynamical Ecological model for REgioNal Shelf seas)作為水位及海流的計算工具，並配合發展適合臺灣海域颱風作用的颱風模式及參數率定，與中央氣象局每日預報之動態風場結合，成為本土化應用之潮汐及風暴潮複合動力模式。本計畫大尺度模式又稱為西太平洋模式，其模擬範圍為北緯 15°至 42°，東經 105°至 150°，數值計算網格大小為 10′×10′(10 分網格)。

(二)近域水動力推算：指的是臺灣周圍海域模式範圍，屬於中尺度的推算，主要應用歐盟發展的模式 COHERENS 作為水位及海流的計算工具，並配合發展適合臺灣海域颱風作用的颱風模式及參數率定，與中央氣象局每日預報之動態風場結合，成為本土化應用之潮汐及風暴潮複合動力模式，臺灣環島二維水位及海流模式，此部分為水深平均流速，主要驅動力為潮汐及風驅流，並無洋流的輸入。本計畫中尺度模式又稱為臺灣海域模式，其模擬範圍為北緯 21°至 26.5°，東經 116.5°至 125°，數值計算網格大小為 1′×1′(1 分網格)。

(三)近岸水動力推算(FEHDM 模式)：小尺度的近岸區域模式系統，主要應用的各港區近岸水動力模式則採用二維有限元素水動力模式 fehdm(有限元素水動力模式)，並依據各個商港地區不同特

性來規劃計算範圍，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。

(四) 臺灣周圍海域模式暴潮模擬(FEHDM 模式)：於 101 年度開始計畫規劃建置包屬於臺灣周圍海域模擬範圍的中尺度有限元素計算網格，2014 年 5 月後依據中央氣象局預報之數值風速及氣壓場資料 WRF 風場(WRF_M00)進行運作，配合有限元素水動力模式建置新的中尺度臺灣周圍海域範圍暴潮模組，模擬颱風期間臺灣周圍海域暴潮變化現象，並作為發展後續近岸水動力模式之邊界條件，目前建置導入風場及其氣壓場作業化運作。

表 2-3 作業系統內大尺度及中尺度風、波及流場資料格式

	模式	dimension	模式格網	格點位置
風場	採用 WRF 之 WA01 風場內插	307×211	1/6 度 =0.166667	底圖 左下點(0N,99E) 右上點(35N,150E)
	採用 WRF 之 WA02 風場內插	301×301	1/12 度 =0.083333	底圖 左下點(10N,110E) 右上點(35N,134E)
波場	西太平洋範圍模式 (WAM 模式)	121×126	0.2 度 (約 20 公里)	底圖 左下點(10N,110E) 右上點(35N,134E)
	臺灣周圍海域波浪模式 (SWAN 模式)	101×126	0.04 度 (約 5 公里)	底圖 左下點(21N,117E) 右上點(27N,123E)
流場	西太平洋海域複合潮模式(COHERENS 模式)	541×325	1/12 度 =0.083333	底圖 左下點(15N,105E) 右上點(42N,150E)
	臺灣海域複合潮模式 (COHERENS 模式)	511×331	1/60 度 =0.016667	底圖 左下點(21N,116.5E) 右上點(26.5N,125E)

2.1.4 海嘯模組

由美國康乃爾大學之 COMCOT(COrnell Multigrid COupled Tsunami model)海嘯模式及利用互逆格林函數計算方式，建立海嘯波高資料庫，利用 Matlab 軟體撰寫而成之介面以及遠端擷取之功能，可結合為一「臺灣海嘯速算系統」，其可推算海嘯發生計算範圍涵蓋環太平洋地震帶，而所建波高資料庫涵蓋國內各重要港口。透過作業化整合建置提供海嘯預警資訊。

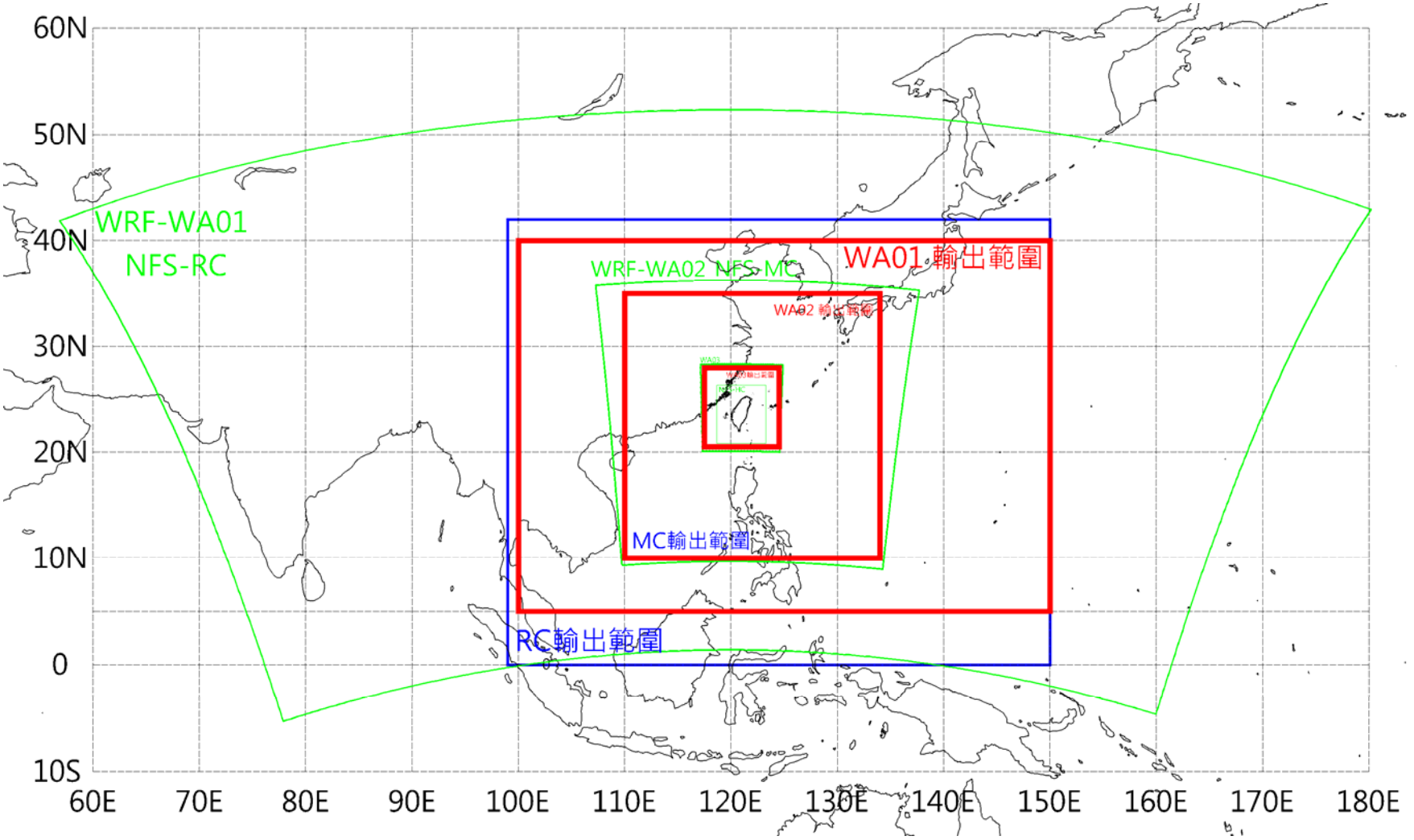

60N
50N
40N
30N
20N
10N
0
10S
60E
70E
80E
90E
100E
110E
120E
130E
140E
150E
160E
170E
180E
WRF-WA01
NFS-RC
WRF-WA02 NFS-MC
WA01 輸出範圍
MC輸出範圍
RC輸出範圍

圖 2.2 風場輸出範圍

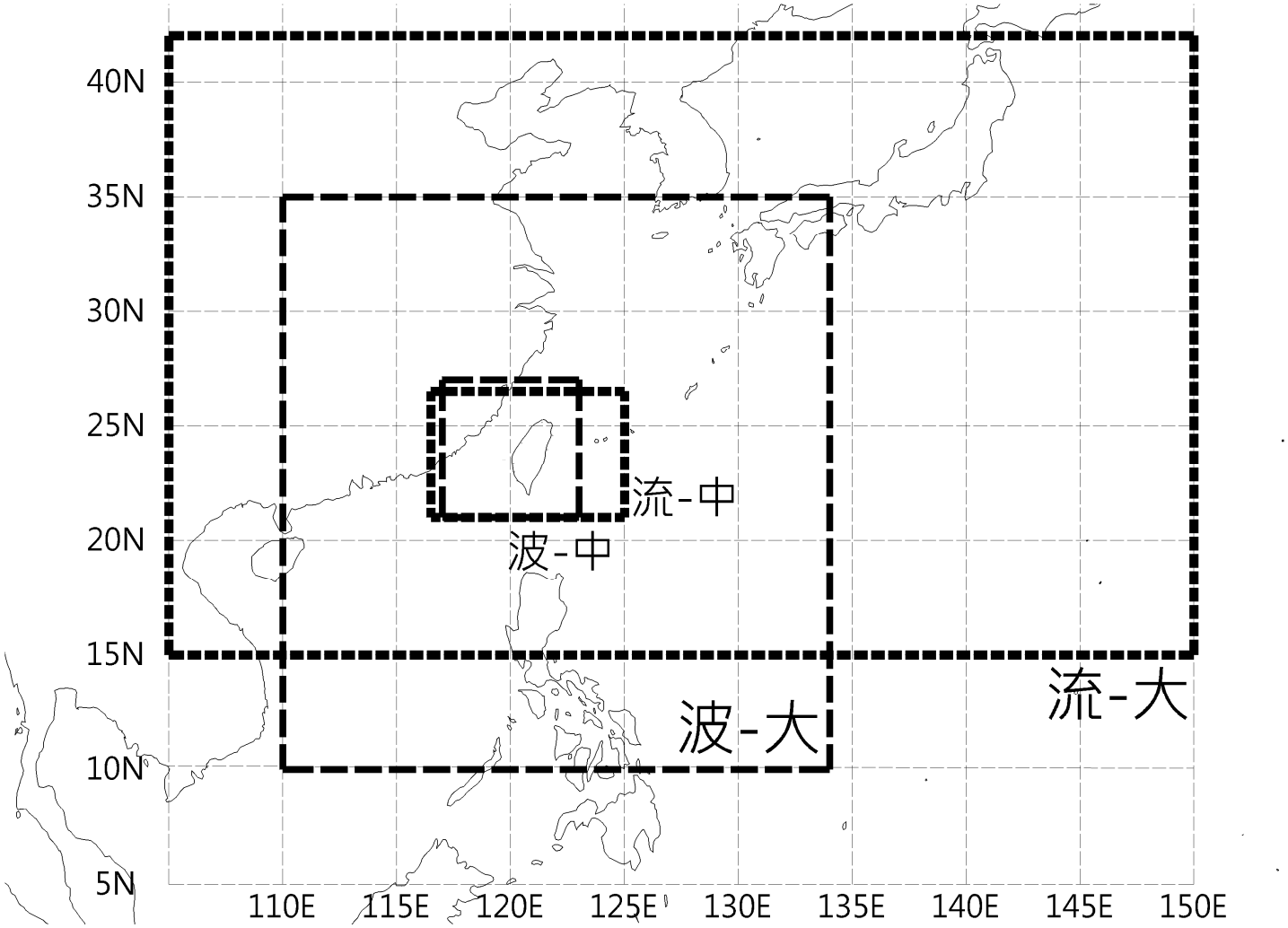


圖 2.3 波場及水動力場輸出範圍

2.2 整體作業化流程

本所模式發展方面，為適用各種海象條件，整合規劃建置多種及多尺度預報模式，包含了風場、波浪、水位、流場等模擬，海象模擬作業化流程為圖 2.4 所示

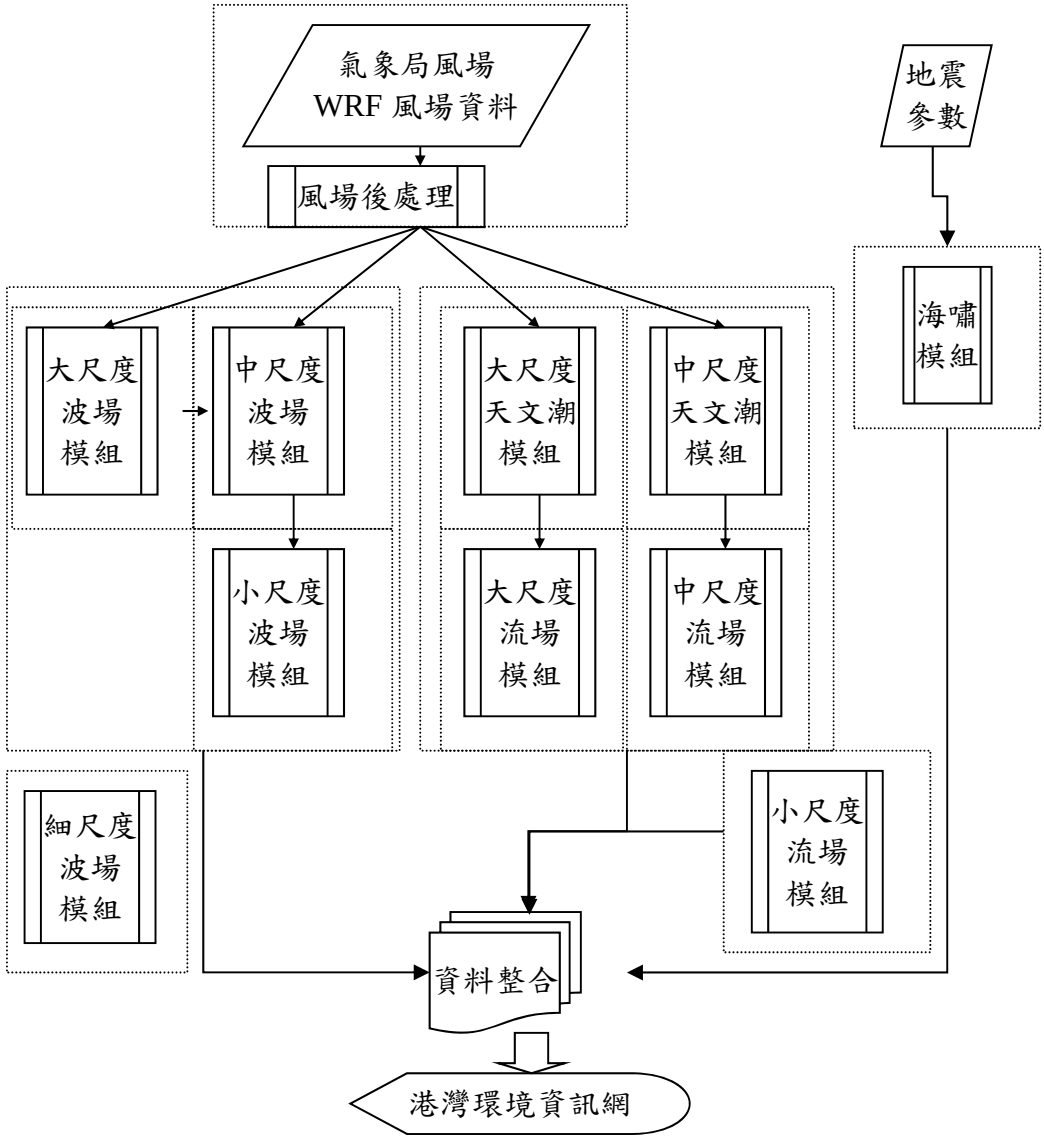


圖 2.4 海象模擬作業化系統流程圖

本系統表面風場及氣壓資訊來源為接收中央氣象局每日 0 時及中午 12 時發布預報資訊為主，在 2014 年 5 月後改接收 WRF 風場，其中包含每日 0 時、6 時、12 時及 18 時等資料，由於本系統氣象預報從取得資料至數值模擬完成並提供港灣環境資訊系統仍需數小時，為考量模擬計算預報的時效性，目前彙整前兩日發布的預報資料合成為 72 小時(昨日、今日、明日)作為本系統主要外力之氣象資料，因此可保留資料傳輸時間與減少因氣象局有時會發生少許氣象資料缺失而導致整體作業無法運作困擾。

本系統每日凌晨 3 時進行該日模擬計算，首先下載氣象資料，而後解碼重整及內插產出後續模式所需風場及氣壓場後，隨即開始進行各模式的計算作業。各模組計算時間：風場模組(含資料取得傳送)約需 30 分鐘；波場模組部分大尺度模擬約 1 小時，中尺度模擬約 1 小時 30 分，小尺度模擬約 1 小時；流場模組部分大尺度模擬約 1 小時，中尺度模擬約 1 小時，小尺度模擬約 1 小時至 3 小時，作業時間可參考表 2-5。

大尺度及中尺度結果會於上午 6 時前完成並立即進行圖表製作及彙整固定資料夾，本部分於並由港灣環境資訊系統更新海象模擬資訊網頁，其他配合小尺度計算延後產出，整體作業時間流程如圖 2.5 所示。現階段環境以達到若氣象資料取得後，除小尺度流場外，其他模組約 4 小時內完成相關作業。

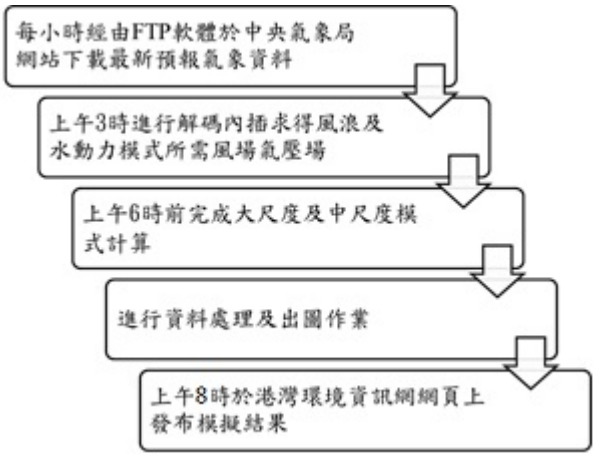


圖 2.5 海象模擬系統作業時間流程

系統每日線上作業每次模擬時間範圍為三天(72 小時，昨日、今日、明日)，其中包含 24 小時追算模擬（模擬結果可與本所海象即時觀測系統資料比對展示以便使用者判斷本日模擬作業結果之可信度)，及 48 小時預測模擬計算(僅提供模式計算結果)。圖 2.6 為作業流程範例圖，以 1 月 1 日及 1 月 2 日兩日模擬作業說明，1 月 1 日 8 時發佈的現報資料時間為 12 月 31 日 0 時至 1 月 3 日 0 時，此時會將 1 月 1 日 0 時的計算結果存檔，以作為 1 月 2 日的計算起始點(warm start data)，如此便可以直接將每日的氣象條件引入模式進行計算，無需重新啟動模式，因此可模擬時間不間斷的波浪、水位及潮流結果。該做法兼具作業化的考量與實際物理問題層面，會比模式重新計算每日海象模擬來的更具實質意義。

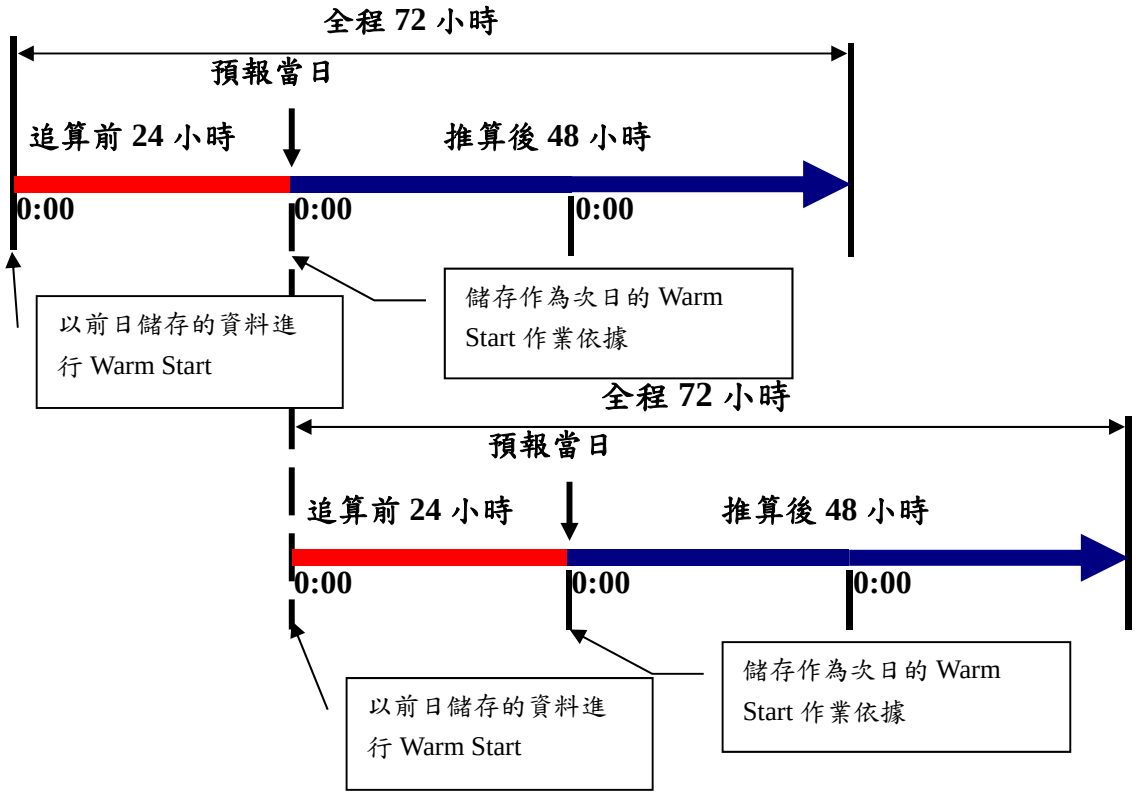


圖 2.6 海象數值模擬系統兩日作業流程範例圖

有關海象模擬作業化預報成果的評估分析主要分成兩個部份：其一為在本計畫駐點專案助理配合每日的預報作業彙整資料，並以月為單位整理相關報表，其二對於颱風的特殊事件則另建置分析報表進行評估。相關報表均亦放置於 FTP 網站提供計畫內參與人員下載評估及討論，並可瞭解臺灣環島主要港區近岸之風、波浪、潮、流的特性如圖 2.7 所示。

整體成果評估目前所採用為系統每天的預報資料，並彙整本中心的觀測資料，製作標準資料檔，包括風場、波場、水位場及流場等進行評估作業。本年度風力及波浪季評估報告及颱風期間評估報告成果彙集成專冊－2015 年海象作業化預報成果(風力及波浪部份)。而水位及海流季評估報告及颱風期間評估報告成果彙集成專冊－2015 年海象流作業化預報成果(水位及海流部份)。

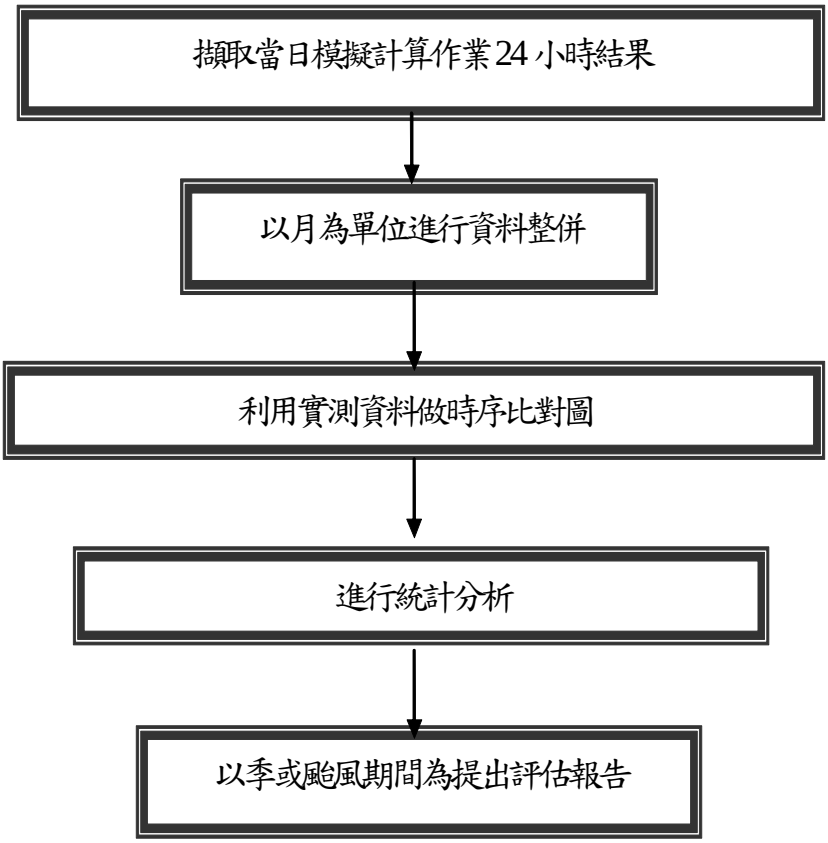


圖 2.7 海象數值系統線上作業成果評估流程

2.2.1 系統作業及硬體架構說明

本計畫最主要工作項目之一就是維持每日定時各數值預報各子系統正常運作，提供數值資料包括 72 小時風場、波場、潮位及流等數值模擬結果。本年度為求系統長期有效管理，建置維護紀錄表，如附錄 V 所示，提供本年度軟體及硬體維護事件及處理情形。

本系統於 100 年因硬體發生故障造成波場模擬中斷，故為使系統更為穩定，在以異機備援構想方式提供本系統內資訊硬體設備故障即時使用。整體而言就以硬體區分方式將各主要模擬程式規劃成分工計算以節省部分時間並可確保整體系統資料不至於同時發生損毀情形，在中心伺服器內原規劃共區分為網頁、資料、風場、波場、水動力共五臺中低階伺服器計算。主要功能說明如下

(1)網頁伺服器：主要功能提供網頁展示平臺。

(2)資料伺服器：主要功能為讀取本中心各港口觀測資料。

(3)風場伺服器：主要功能為讀取氣象局的風場資料，解碼內插風場資料(昨日、今日、明日)，彙整本所相關觀測資料，做為本系統資料溝通平臺且提供波場伺服器及水動力伺服器相關計算所需風場資料及時間參數。

(4)水動力伺服器：主要功能為計算三日的水動力模擬(昨日、今日、明日)，其中包含了大尺度流場、中尺度流場及早期發展港域流場的即時模擬。

(5)波場伺服器:主要功能為提供三日的波場模擬(昨日、今日、明日)，其中包含了大尺度風浪模擬、中尺度風浪模擬、及早期發展小尺度和港域波場的即時模擬。

(6)資料儲存備份伺服器：主要功能為備份各模組程式及輸出結果。

各臺伺服器為確保資料安全，基於經費及實際工作考量僅於硬碟部分採用硬碟陣列 RAID level 5 方式 （RAID，Redundant Array of Independent Disks），此方式可將多個硬碟組合起來，成為一個大的硬

碟陣列組，其效能達到甚至超過一個價格昂貴、容量巨大的硬碟，並確保當伺服器內硬碟若有一顆損壞時，並不影響整體系統資料，且可持續運作，另加入資料儲存備份伺服器來保全資料完整性。

建置備援伺服器同時可替換風場、波浪及水動力伺服器，如此整體海象模擬系統與異機備援系統都處於正常運作狀態，平時可進行相互資料備份及確認資料正確性與否，而當原系統發生硬體故障時，並可迅速將資訊系統切換至異機端，接替目前系統正常運作，確保海象模擬業務的持續性，如圖 2.8 所示。

另小尺度流場計算及海嘯計算系統，建置於微軟作業系統，亦採取相似觀念同時建置兩套模式於各伺服主機內，平時已主要系統為主，可作為相互備援並防止伺服主機損毀造成作業中斷及損毀，如圖 2.9 所示。

本系統內各伺服器主要功能說明如表 2-4 所示，主要分為風場、波浪、水動力、海嘯、資料等伺服器作業，表 2-5 為目前 Taicoms 各模組作業所需時間。

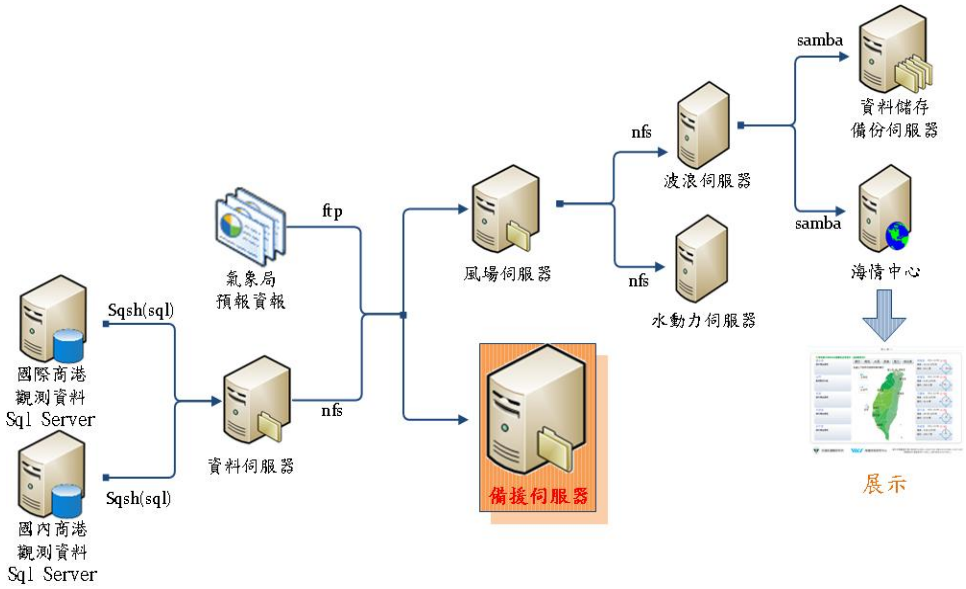


圖 2.8 系統新硬體及資料流程說明圖

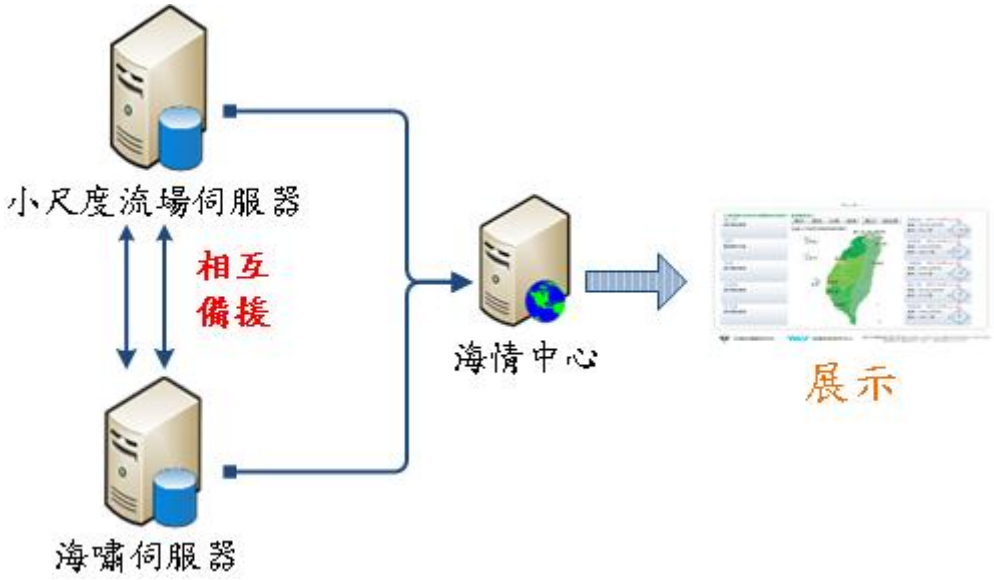


圖 2.9 小尺度流場及海嘯系統硬體及資料備援流程說明圖

表 2-4 本中心海象模擬伺服器主要功能說明

伺服器	主要功能
資料伺服器	抓取各國際港及國內港之風、波、潮、流觀測資料。
風場伺服器	抓取氣象局 WRF 風場資料並進行資料解碼內插(昨日、今日、明日) 。 彙整本所相關觀測資料。 提供波場伺服器及水動力伺服器相關計算所需之每日風場資料。
水動力伺服器	大尺度流場、中尺度流場。
波場伺服器	資料整合平臺：提供海情中心每日風、波、潮、流模擬結果。 三日模擬：大尺度波場、中尺度波場、小尺度波場。
資料儲存備份伺服器	主要功能為備份各模組程式及輸出結果。
備援伺服器	每日同步進行風場、波場及水動力模擬。
小尺度水動力伺服器	小尺度流場(作為海嘯伺服器備援)。
海嘯伺服器	海嘯模擬計算(作為小尺度水動力伺服器備援)。

表 2-5 Taicoms 各模組作業時間

	模式		作業時間	每日作業(次)
風場	NFS 風場解算 (不含網路擷取時間)		11 分	1 次
	WRF 風場解算 (不含網路擷取時間)		3 分	4 次
波浪	大尺度(WAM)		15 分	1 次
	中尺度(SWAN)		36 分	1 次
	小尺度波 (REFDIF)	基隆	16 分	1 次
		蘇澳	18 分	
		花蓮	11 分	
		高雄	48 分	
		安平	23 分	
		布袋	90 分	
		臺中	60 分	
		臺北	37 分	
	細尺度波 (展示系統)	主要商港	10~30 秒	依需求使用
水動力	大尺度		50 分	1 次
	中尺度		60 分	1 次
	小尺度	基隆	120 分	1 次
		蘇澳	130 分	
		花蓮	600 分	
		高雄	110 分	
		安平	900 分	
		布袋	80 分	
		臺中	240 分	
		臺北	130 分	
海嘯	海嘯作業化系統		3 分鐘	每隔 5 分鐘,自動搜尋並截取網頁資訊 1 次

2.2.2 資料格式及應用軟體說明

海洋科學研究領域，常見以不同資料格式來處理其各類型資料如GRIB（GRidded In Binary）、NetCDF（Network Common Data Form）與 HDF（Hierarchical Data Format）等格式。GRIB 與 NetCDF 是一種跨平臺、自我描述格式的檔案，GRIB 多用於氣象科學領域（如 NCEP Global Tropospheric Analyses Wind Field），NetCDF 則普遍用於海洋氣象科學領域的觀測與數值模式輸出（如 COADS project data sets, NOAA World Ocean Atlas），HDF 則為 MODIS 衛星影像及 QuickSCAT 衛星風場格式。

本系統彙整相關模式資訊時，最常面臨的問題為各模式間資料格式複雜性，如中央氣象局所提供風場為 GRIB 格式則須利用 wgrib 軟體解碼使用，而波場模式及流場則產生一般文字檔(ASCII 格式)但隨模式產生資料格式均不相同，並且一般文字檔檔案過大不易長期備份及使用，因此仍須調整成制式二進位檔案較為便利及可供後續使用，於是整體系統資料現階段除非結構性網格檔案外統一調整成 NetCDF 格式。

整體作業流程在大尺度及中尺度包含風、波浪、水位、海流部分與有關小尺度波浪部分，延續前期系統架構主作業軟體建置於 SUSE linux 作業系統內，並將風、波浪及水動力分別建置於不同伺服器進行運作，作業環境利用系統內 shell script 程式語言撰寫排程，複雜部分則利用 fortran 程式語言撰寫，過程中同時使用美國海洋大氣總署(NOAA)太平洋環境實驗室(PMEL)所發展鼬(Ferret)軟體，作為本系統作業化資料格式建置及前後處理繪圖等，鼬為免費軟體可於網站 http://ferret.pmel.noaa.gov 下載及應用。鼬軟體目前發展到 6.96 版本，鼬軟體主要功能可分析其數值海洋模式的產出和網格化，並觀測數據進行分析比較，可滿足海洋學家和氣象學分析大型和複雜網格數據集的需要。

小尺度海流模組及海嘯模組部分則配合目前發展合作團隊建置於微軟作業系統，且小尺度海流是建立於非結構性之三角網格下此部分分別透過商用 Tecplot 及 Matlab 軟體，以巨集及程式化方式進行後處理出圖。系統內有關應用到主要軟體如表 2-6 所示。

系統內除作業所需軟體外，有相當多共同資料必須透過區域網路由各伺服主機提供整合應用，系統必須兼具能存取遠端伺服主機資料及資料庫資料，於是在各伺服主機上分別建置不同軟體安裝及程式撰寫，大略可分為下列四個部分。

(1) 系統聯外部分：如連接中央氣象局，由於氣象局以 FTP (File Transfer Protocol server)方式提供氣象資料，於是本系統內已建置 FTP 軟體及 linux 系統內 shell script (Bash,Csh)程式語言撰寫排程定時下載相關資料。

(2) 系統連結區網內電腦部分：由於系統內模擬資料必須讀取海象觀測資料庫內資料比對驗證，故在系統內安裝 Freetds 及 Sqsh 軟體等，並撰寫資料庫語法建置相關程式後，可由 Linux 伺服主機直接讀取海象觀測所建置微軟資料庫伺服器。平時所內操作電腦則透過 SSH(Secure Shell)方式進行遠端登入，進行系統維護管理。

(3) 在作業系統內部環境：主要透過 Linux 作業系統內安裝 NFS 伺服器軟體(NFS 就是 Network File System 的縮寫)。NFS 主要功能為透過網路，讓不同的電腦、可以彼此分享 NFS 伺服主機的檔案。所以本系統內主要檔案可以在其他伺服主機來將網路端的 NFS 伺服主機分享的目錄，掛載到本地端的主機中，在本地端的主機使用該目錄檔案就如同使用主機內的檔案。

(4) 在 linux 作業系統及微軟作業系統資訊傳遞部分：該部分則是透過安裝 Samba 伺服器軟體的設定安裝的話，透過區域網路『網路芳鄰』的功能，直接連線遠端伺服器所提供的目錄。

表 2-6 系統內主要應用軟體說明

軟體套件	說明
一、作業系統：	
SUSE linux 11、12	作業系統
Window server2008、2012R2	作業系統
二、原有 suse 套件：	
gcc、gcc-fortran	編譯軟體
NFS server (NFS clicent)	提供各伺服器共同資料
samba	提供 linux 伺服器與 window 系統資料路徑網路芳鄰
三、個別安裝套件：	
pgifortran	Fortran 語言編譯軟體
ferret	主要前後處理及繪圖工具
wgrib	讀取及解碼風場資料
gifsicle	產生 gif 動畫圖檔
freetds	為 linux 系統提供 TDS 協議的客戶端
sqsh	為資料庫系統提供交談介面
Tecplot(裝於微軟作業系統)	繪圖軟體

2.3 風場模組作業化架構

在本系統設定架構下風場及氣壓場預報資料係採用中央氣象局所提供的全域即時預報風場及氣壓場資料，經由作業化系統處理成系統內其他模式所需之風場及氣壓場格式。

由於 2014 年 5 月後，氣象局已無對外提供 NFS 風場資料，整體系統配合全面調整採用 WRF 風場(WRF_M00)資料進行運作，並以作業化方式處理成系統內其他模式所需之風場及氣壓場格式。目前每日提供 4 組風場資料供出圖與網頁展示應用及每日提供 1 組風場供波場及水動力作業使用。

中央氣象局 WRF 風場所提供本中心檔名命名方式與 NFS 雷同為 wayyyymmddHH.hhm，yyyy=西元年、mm=月、dd=日、HH+hh=時，檔案原始時間為 GMT(Greenwich Mean Time 格林威治標準時間)時間。所提供風場為每日 4 組 85 小時資料(其 hh 為 00、01…、84)，分別於當日 0 時、6 時、12 時及 18 時於 FTP 網站開始發布資料，氣象局約需 90 分鐘至 2 小時才完成發布資料，本所於該日 2 時、8 時、14 時及 20 時進行解壓及內插計算，調整格式及製圖產出。現已透過自行撰寫批次排程檔擷取資料，每小時資料約為 3MB，故每天風場原始資料共約 876MB，其資料格式採用 GRIB 格式，每小時檔案內資訊共包含 82 層相關風場、氣壓場及溫度資料如表 2-7 所示，相關解碼則須配合此格式擷取不同資訊，再進行內插作業。

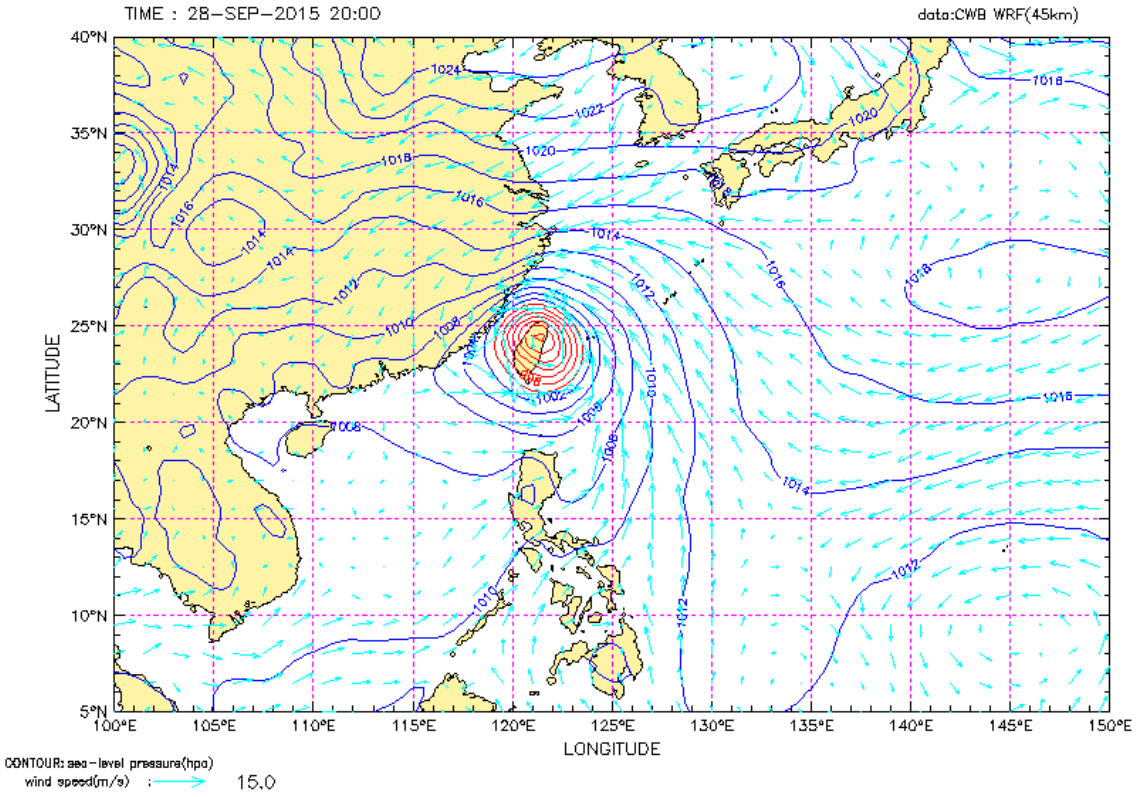
每日預報風場作業化配合每日 4 筆資料，每日分時段提供 4 筆資料，整體作業化流程將氣象局所提供風場資料以較接近預報時間資料為先擷取方式彙整，實際擷取方式依 102 年度「港灣海氣象數值模擬作業化之研究(1/2)」計畫評估結果為求整體風場穩定扣除 00~05 等 6 筆資料，直接擷取 06 至 77 筆資料，提供風場模擬資料，每次可展示及提供未來 72 小時風場及氣壓場預報資料，表示 WRF 預報風場較 NFS 預報風場更密集且可供查詢預報時間會更多，可提供風浪及水動力模擬使用。作業化所展示資料為 WA01、WA02 及 WA03 之 2 維資料風

場向量圖檔如圖 2.10a~圖 2.10c 所示，有關轉出資料格式如表 2-3 所示，其展示畫面提供風速風向箭頭表示，將海平面氣壓場僅以輪廓線呈現，並將氣壓值小於 1000 百帕，改以紅色輪廓線標示，可增加颱風等低氣壓辨識度。

表 2-7 WRF 主要提供氣象資料彙整表

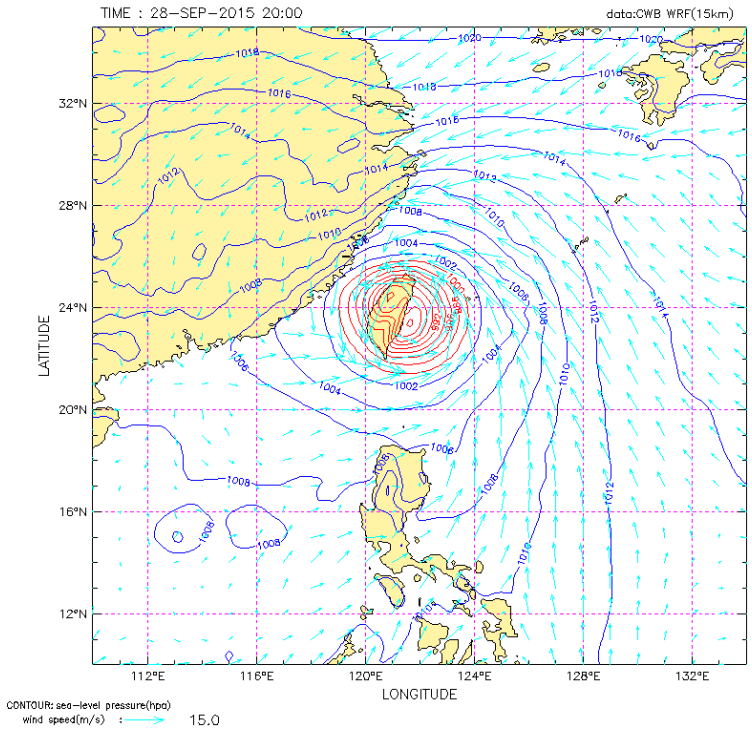
氣象資料	解析度
10 百帕風場	(45km, 15km,5km)
700 百帕風場	(45km, 15km,5km)
850 百帕風場	(45km, 15km,5km)
925 百帕風場	(45km, 15km,5km)
1000 百帕溫度場和風場	(45km, 15km,5km)
地表空氣氣壓場、溫度場和風場	(45km, 15km,5km)
相對濕度	(45km, 15km,5km)
10 米高風場	(45km, 15km,5km)
80 米高風場	(45km, 15km,5km)
平均海水面氣壓	(45km, 15km,5km)

為利於整體作業環境，利用 WA01、WA02 進行每日 1 組風場產出，提供作為波場與水動力作業化使用，每日在上午 2 時收到最新 12.00~12.84m 資料後，彙整之前預報資料成 73 小時風場模擬資訊，每日提供風浪及水動力所需資料 1 組，如同圖 2.11 所示，黃色為每次輸出部分，紅色為每日提供後續波流作業化部分。



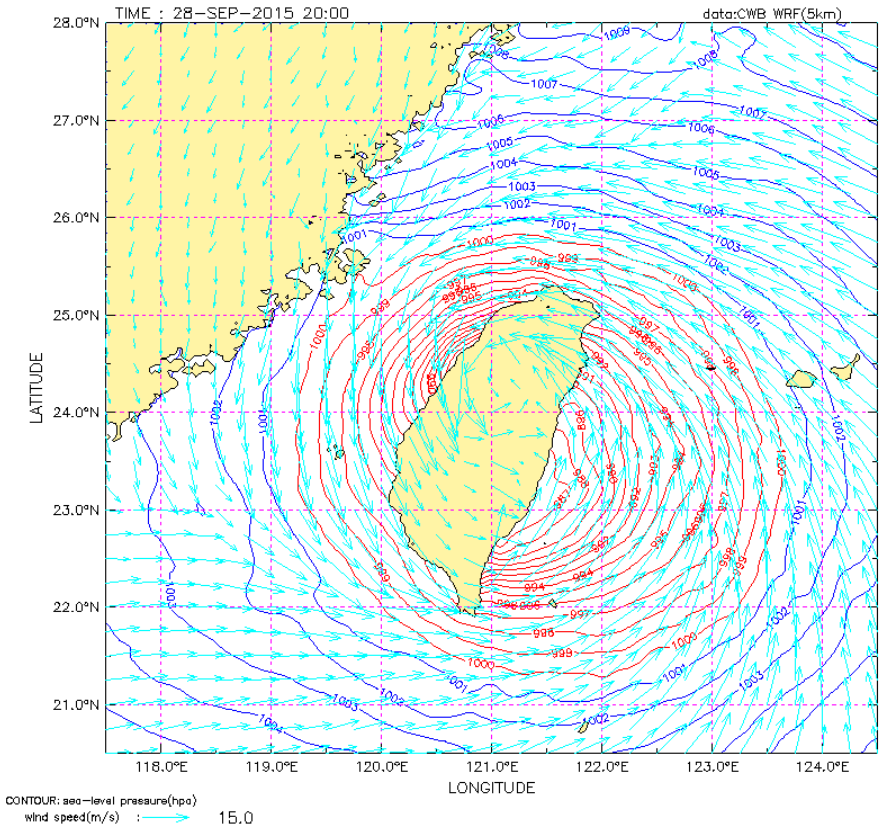
時間：2015 年 9 月 28 日 20 時

圖 2.10a 杜鵑颱風 WRF(WA01)風場向量圖



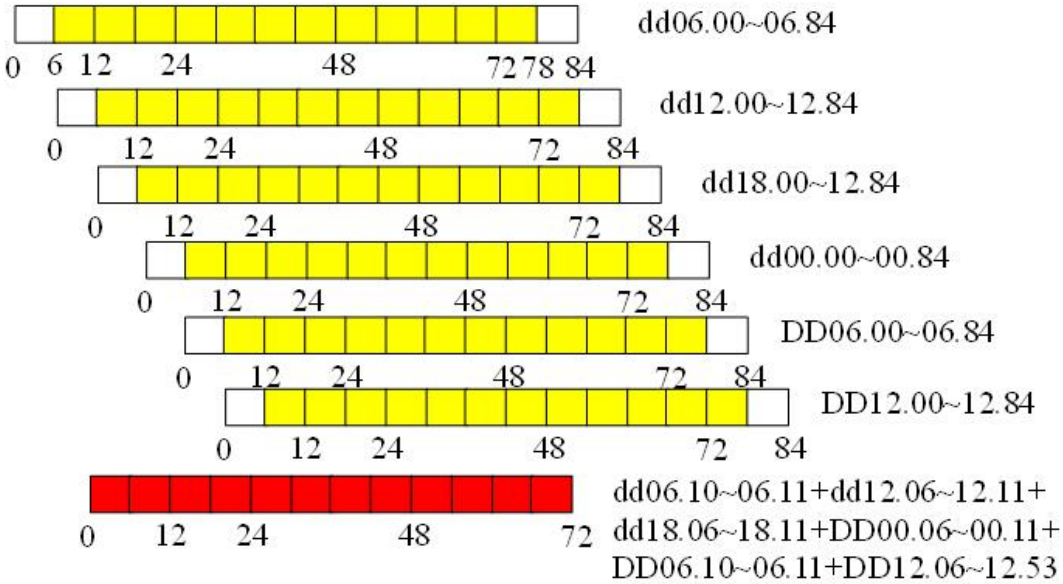
時間：2015 年 9 月 28 日 20 時

圖 2.10b 杜鵑颱風 WRF(WA02)風場向量圖



時間：2015 年 9 月 28 日 20 時

圖 2.10c 杜鵑颱風 WRF(WA03)風場向量圖



dd 為 DD 減 1 日

備註：風力預報(黃)，提供波浪及水動力預報(紅)每日 1 次

圖 2.11 每日 WRF 擷取風場及提供每日波風場資料

2.4 波浪模組作業化架構

在本系統設定架構下，波浪作業化預報系統涵蓋三種不同尺度的波浪模組，分別為大尺度之西太平洋風浪模組，中尺度之臺灣周圍海域風浪模組，以及針對國內主要商港分別建置小尺度波浪模組。另外透過資料庫概念以及 MATLAB 的介面設計模組 GUIDE (Graphic User Interface Design Environment)介面發展建立細尺度港區波浪展示系統。有關波浪模擬作業流程如圖 2.13 所示。

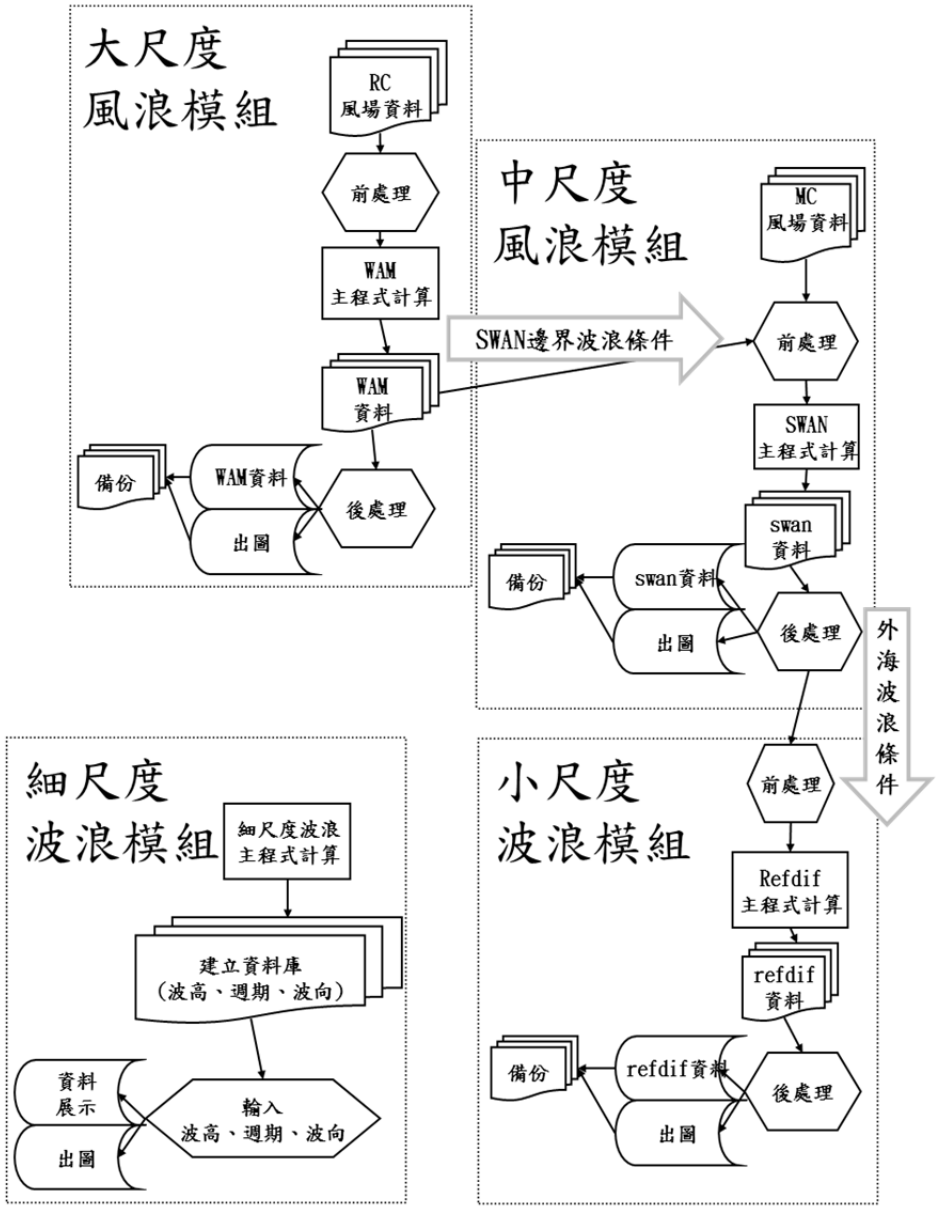


圖 2.12 波浪模擬作業流程圖

1.大尺度及中尺度風浪模組

大尺度及中尺度風浪模組為本系統內主要作業化風浪系統，每日取得內插後風場資料後即進行模擬，其中西太平洋風浪模式採用海洋波浪預測模式 WAM (Wave Modeling)為核心模式，目的在於產生中尺度臺灣周圍海域風浪模式所需之邊界條件，其模擬範圍涵蓋北緯 10 度至北緯 35 度及東經 110 度至 134 度，網格大小為 12 分之地球弧形網格。中尺度之臺灣周圍海域風浪模式則採用荷蘭 Delft 大學所發展之近海風浪模式 SWAN (Simulating WAves Nearshore)為基礎，使其發展成適合於模擬臺灣周圍海域波浪特性之模式其模擬範圍以臺灣周圍海域為主，即北緯 21 度至 27 度以及東經 117 度至 123 度間海域，包含金門及馬祖等離島範圍，模式網格解析度為 2.4 分網格。大尺度及中尺度模擬網格如表 2-3 所示，模擬範圍如圖 2.13。

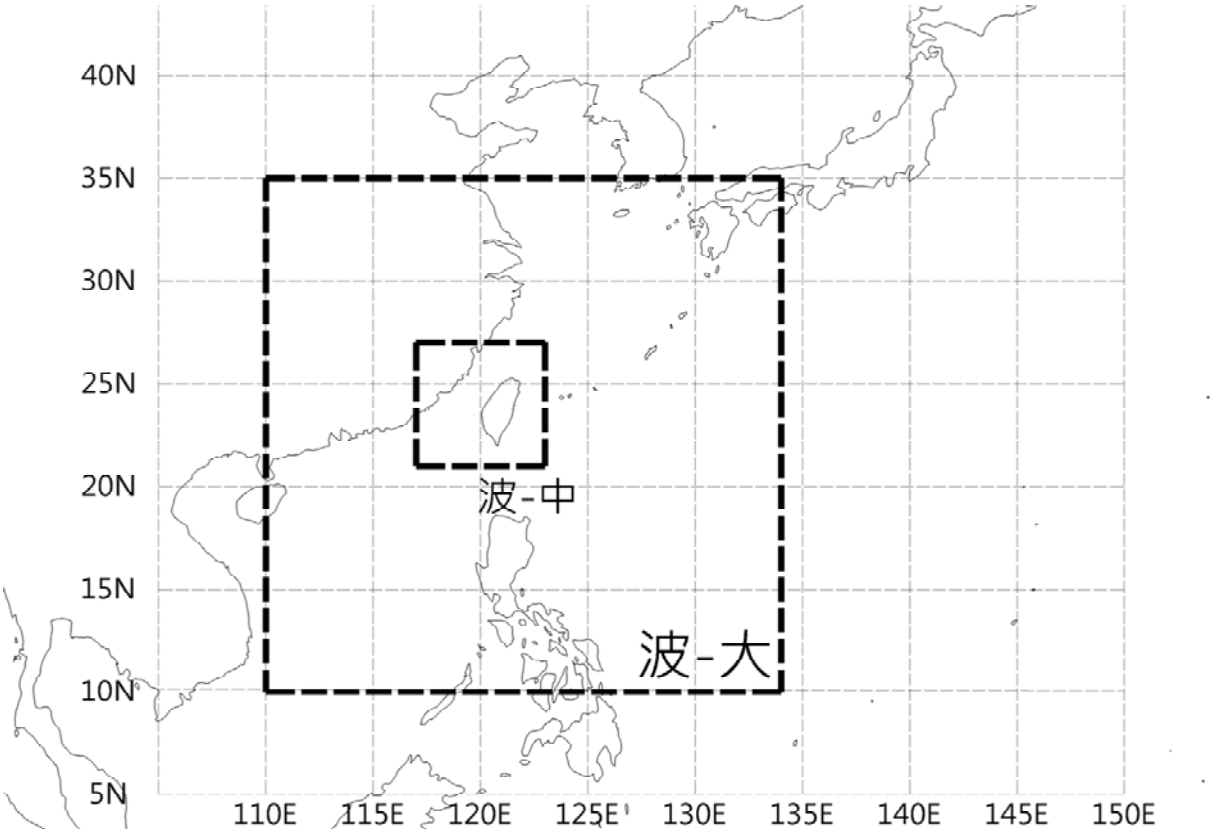
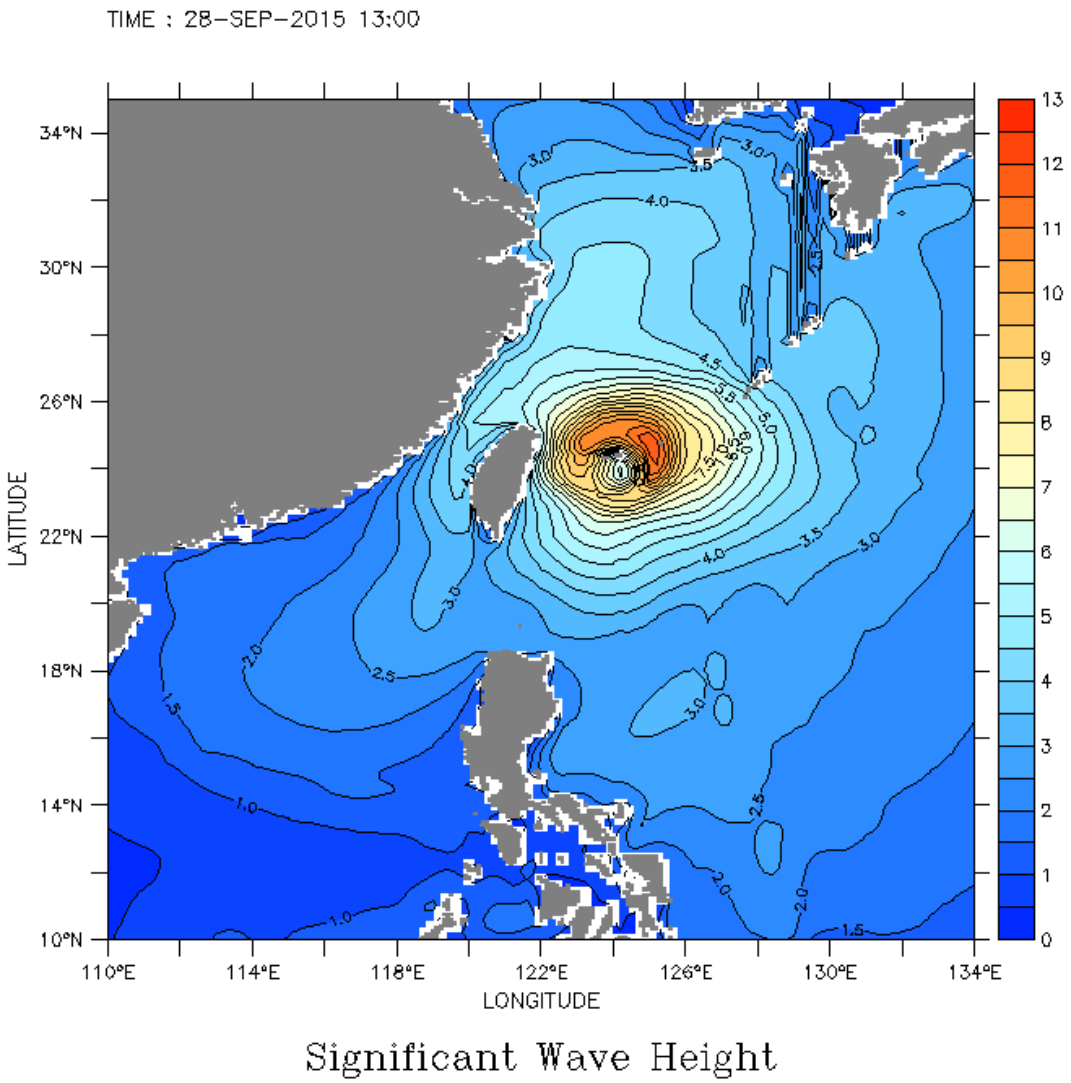


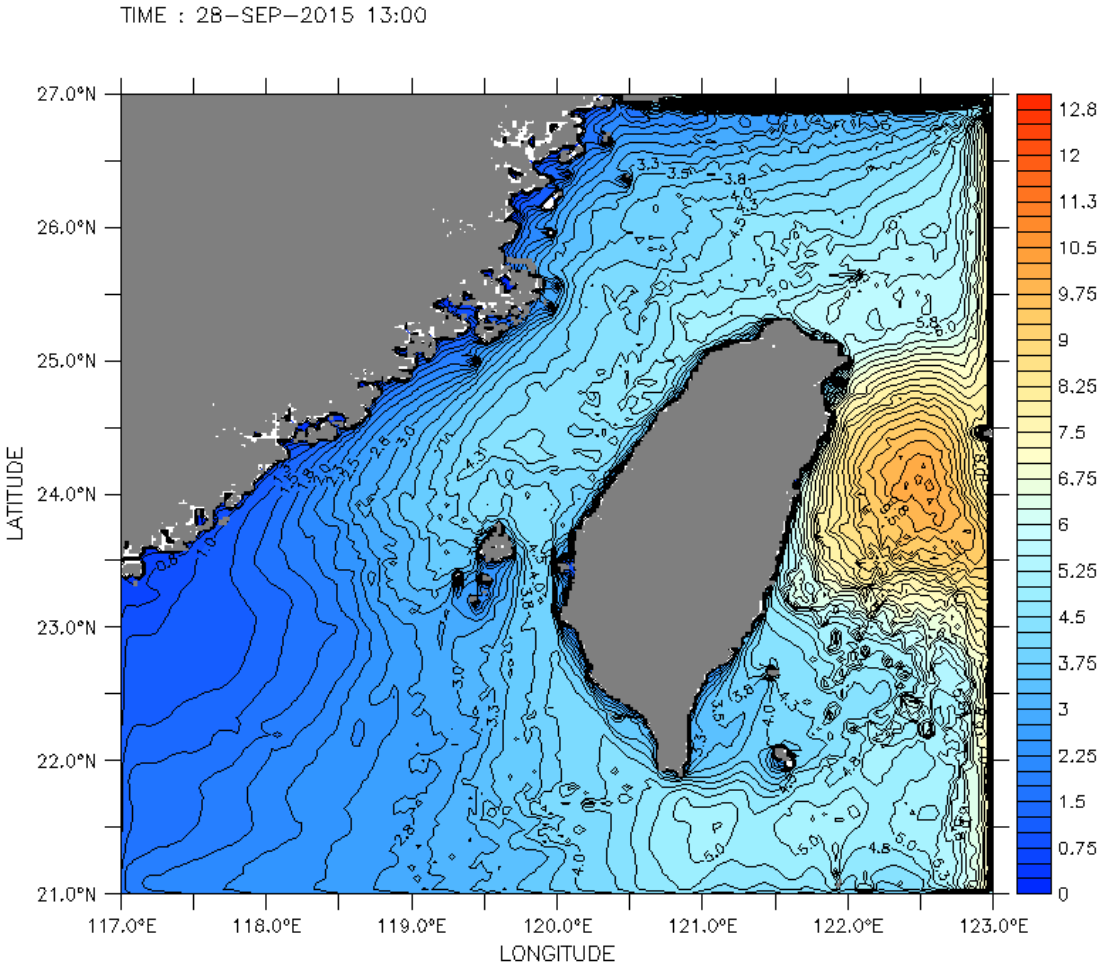
圖 2.13 大尺度及中尺度波場模擬範圍圖

其中大尺度西太平洋風浪模組利用昨日模擬第 24 小時結果作為初始資料並採用 WA01 風場預報資料模擬海面上風浪之生成、發展及傳播過程；中尺度臺灣周圍海域風浪模式利用昨日模擬第 24 小時結果作為初始資料，使用 WA02 風場預報資料，與當日 WAM 模組所提供邊界條件(波高、波浪週期、波向)，模擬臺灣周圍海域之風浪，並輸出主要港口外海波浪條件(波高、週期、波向)。模式模擬時間長度為三天(72 小時，昨日、今日、明日)。下圖 2.14、圖 2.15 為作業化模式產生杜鵑颱風於 2015 年 9 月 28 日 13 時大尺度及中尺度波高分布圖。



時間：2015 年 9 月 28 日 13 時

圖 2.14 杜鵑颱風大尺度波高分布圖



時間：2015 年 9 月 28 日 13 時

圖 2.15 杜鵑颱風中尺度波高分布圖

2.小尺度波浪模式

近岸波浪場模式以 Kirby 及 Dalrymple (1983)所發展的波浪折繞射(REF/DIF)模式為基礎，分別建構適合模擬基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港及臺北港等港區近岸波浪場特性之波浪模式，本年度延續上期發展各港模式及網格資料成果，已完成八大港區銜接中尺度波場作業化系統，直接由中尺度風浪結果擷取港域外海波浪資料(波高、週期、波向)作為輸入條件。

各港於模擬計算時，配合 REF/DIF 模式，將港口旋轉至左側為水域部分，各港旋轉角度如表 2-8 所示，各港數值模擬範圍及各港作業化所擷取點位資料如圖 2.16 所示、旋轉後波浪模式所計算之水深地形分布如圖 2.17。進行模擬計算後所得結果，在 Ferret 後處理旋轉成正北方向輸出圖檔如圖 2.18 作業化波高分布圖所示。

表 2-8 近岸區域波浪模式數值計算網格資料

港口名稱	原點座標 (TWD67 二度分帶)		旋轉角度	座標系統 (10m)
	X(m)	Y(m)		
基隆港	322539	2787360	256	621×731
蘇澳港	341180	2725933	185	601×801
花蓮港	316982	2655232	150	321×801
高雄港	177877	2487555	38	801×1701
安平港	160522	2531092	31.44	1401×1041
布袋港	162072	2533583	11	1601×901
臺中港	186945	2680791.6	-36	1001×1901
臺北港	278577	2784690	-55	801×1301

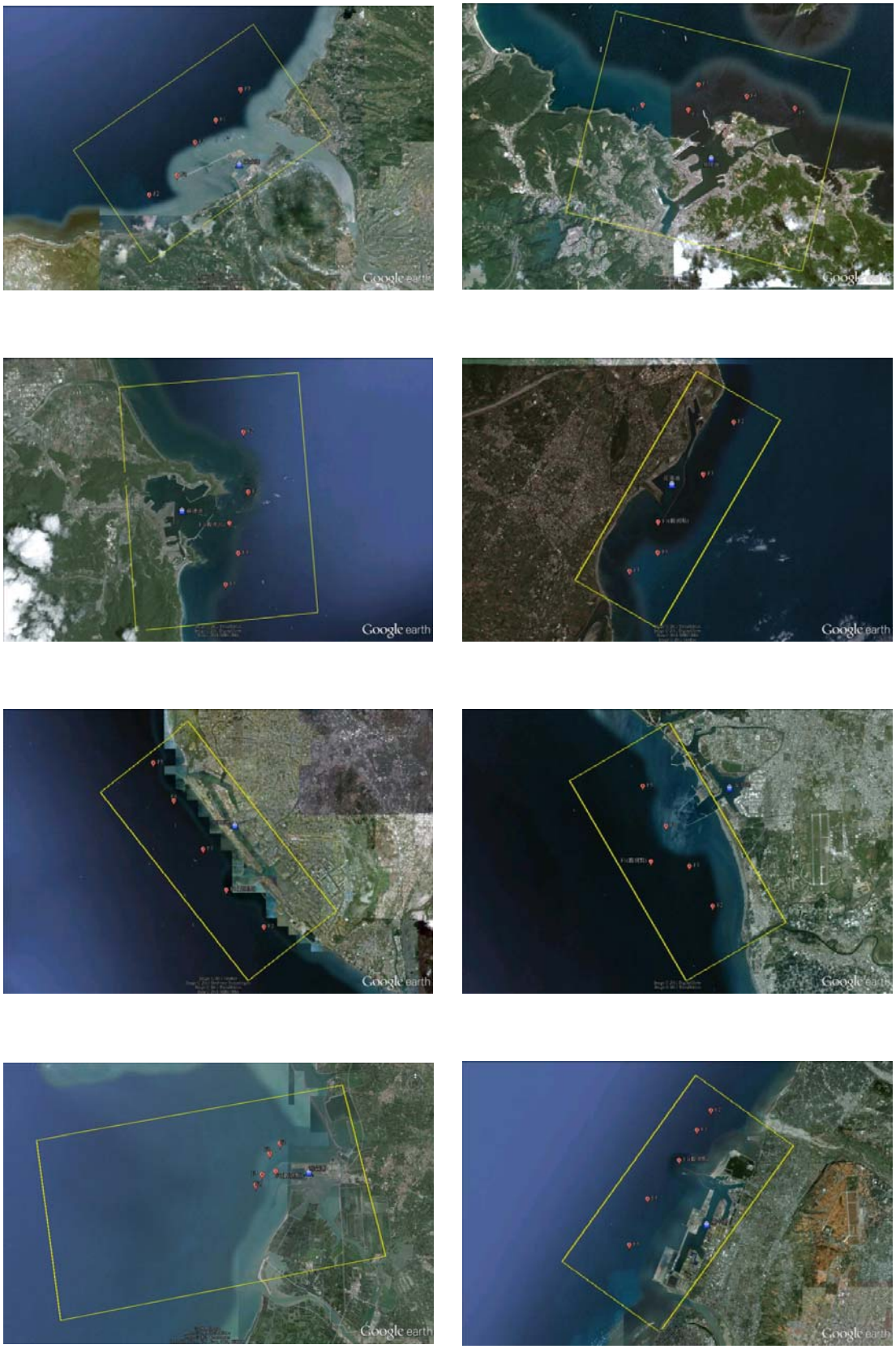


圖 2.16 近岸區域波浪模擬範圍圖

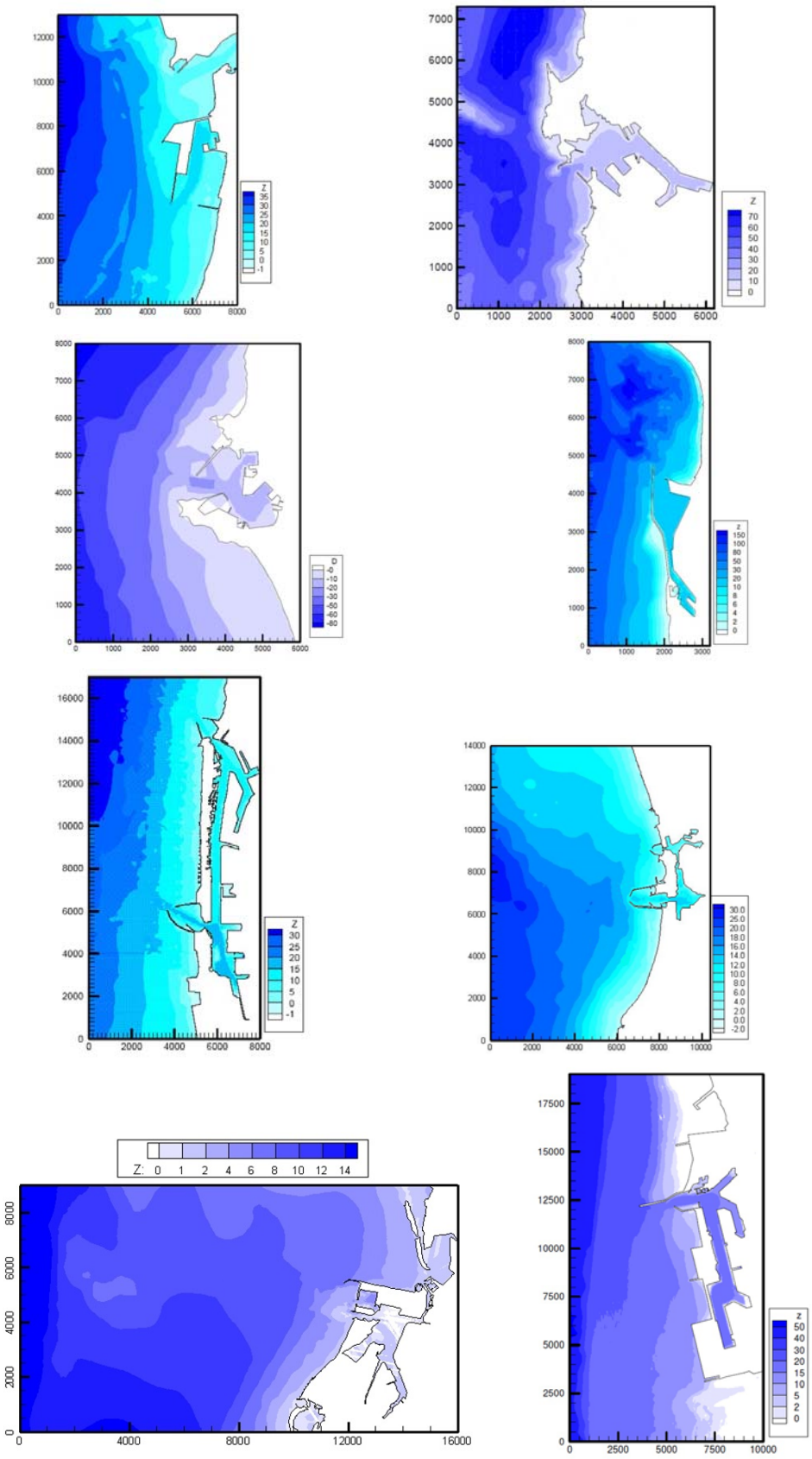


圖 2.17 近岸港區波浪模式地形水深分布圖

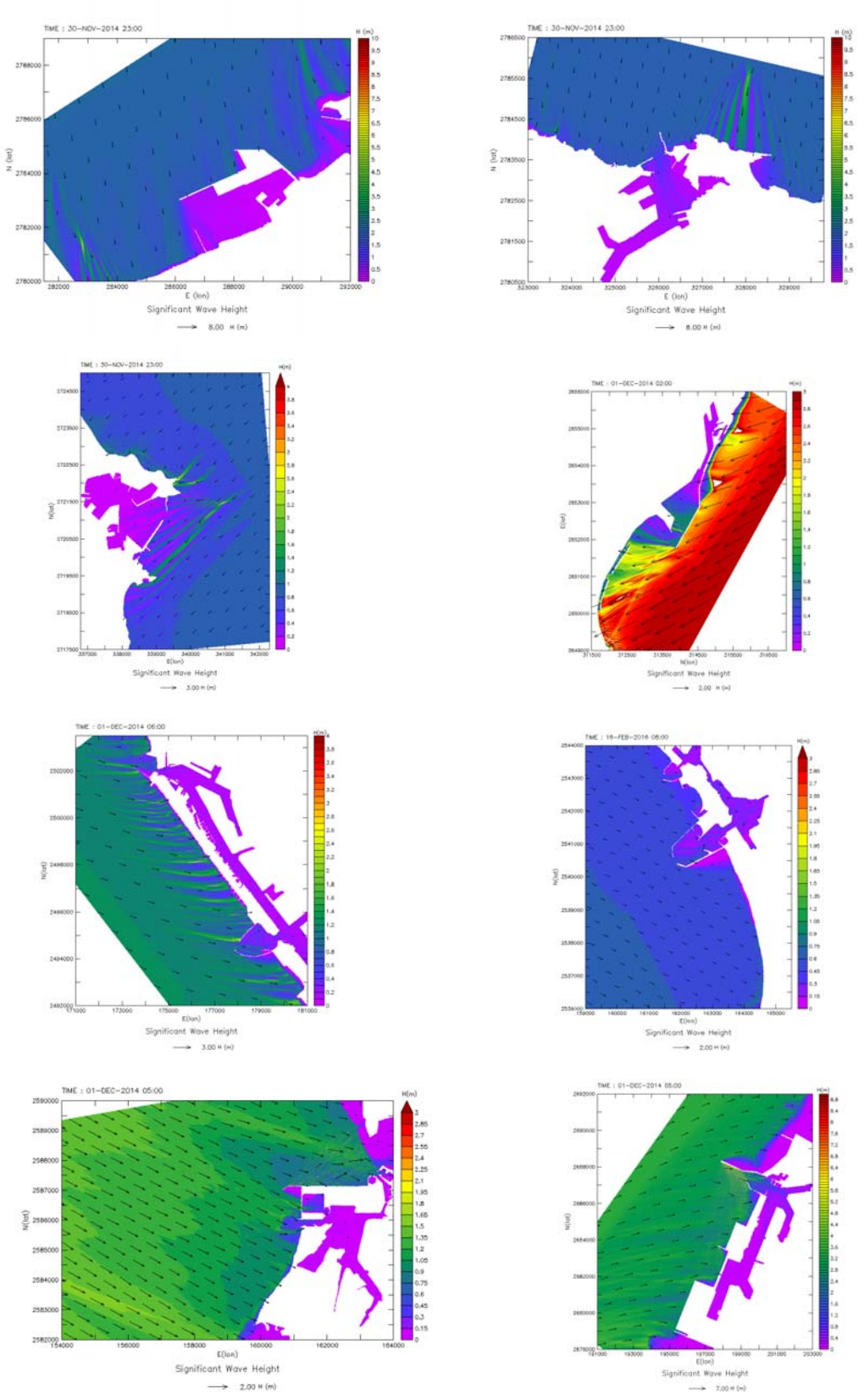


圖 2.18 作業化波高分布圖

3.細尺度波浪模式

因應颱風波浪侵襲下能快速掌握港內穩靜狀況，規畫細尺度三角網格有限元素港域波浪模式(Finite Element Harbor wave model)，並使用資料庫概念建置不同波浪週期及波向資料之波浪進行波高變化數值模擬，快速獲得整體港區內波浪情形。波浪模擬輸入條件包括波浪資料，網格資料(節點座標、水深資料、節點代碼、元素節點連結資料等)以及邊界條件(如邊界節點之法線角度、反射係數等)。

目前已建置完成本島主要商港港域波浪模式之數值計算網格，本計畫選取波浪模擬必須滿足一個波長內至少涵蓋 8 個節點等條件，各港口細網格適用的最小波浪週期分別為：基隆港 8 sec、臺北港 10 sec、蘇澳港 8 sec、花蓮港 7 sec、臺中港 10 sec、安平港 10 sec、高雄港 10 sec 及布袋港 8 sec 等。再配合水深資料產生港域波浪模式之數值計算細網格，各港數值計算細網格可參考表 2-9 臺灣主要商港細尺度波浪模組建置摘要表。

波浪模式之邊界包括自然海岸線、防波堤、碼頭區及其他非碼頭區邊界等，由於邊界反射係數大小不僅與其構造有關，且與波浪週期關係密切，因此如何決定模式邊界反射係數大小在實際操作上相當困難，本計畫基於簡化考量，假設邊界反射係數為定值，且不受波浪週期影響而改變。目前港埠碼頭設施大多為直立壁，其反射率通常接近全反射，因此假設其反射係為 1.0；港口外防波堤及港內防波堤構造多為直立堤及消波塊，其反射率約介於 0.6~0.8 之間，對於外防波堤假設其反射係為 0.8，內防波堤反射係為 0.65；至於港內非碼頭區之其他邊界，則假設其反射係為 0.75。

計畫內所建置基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄一港、高雄二港、安平港、布袋港、臺中港及臺北港各港水深地形分布及展示畫面如圖 2.19a~圖 2.19i 所示

表 2-9 臺灣主要商港細尺度波浪模組建置摘要表

商港名稱	節點數	元素數目	格點範圍 TWD97	外海假想邊界(m)	最大水深(m)	最小波浪週期(秒)
基隆港	38554	74850	左下(324578.63, 2780441.25) 右上(329316.16, 2784764.68)	1000	50	8
蘇澳港	50843	99069	左下(336855.00, 2719245.00) 右上(340199.65, 2722297.31)	826	30	8
花蓮港	130,169	258,117	左下(311795.80, 2648490.00) 右上(319740.99, 2655740.73)	2200	100	7
高雄一港	64838	126709	左下(172359.90, 2498948.00) 右上(178207.48, 2504284.46)	2000	15	10
高雄二港	109157	214486	左下(175788.00, 2491979.00) 右上(185964.42, 2501265.93)	2800	18	10
安平港	107016	210394	左下(160612.90, 2538691.00) 右上(167238.64, 2544737.60)	2000	17	10
布袋港	65274	129023	左下(160764.00, 2584911.00) 右上(163597.97, 2587497.26)	1300	7	8
臺中港	166214	327611	左下(196226.98, 2679564.75) 右上(208557.92, 2690817.88)	3500	23	10
臺北港	202234	401493	左下(284018.00, 2780191.00) 右上(290590.05, 2786188.60)	3500	25	10

所建置資料庫設定波浪模擬條件，將入射波浪波向(來向)選取 16 方位中各港港區可能的方向定義(即 N、NNE、NE、ENE、E、…等)，如基隆港為 NE、NNE、N、NNW 及 NW 等波向，當波浪來向超出各港口假想範圍即不被採用。即假設入射波高或振幅為 1.0，將波浪場模擬條件簡化為僅考慮波浪週期及外海無限領域之波浪來向(即採用波浪觀測資料之波向定義)等參數。其中波浪模擬週期之間隔為 0.1 sec，波浪週期模擬範圍上限為 20 sec，下限為各港口細網格解析度適用之最小波浪週期(同上所述) 。

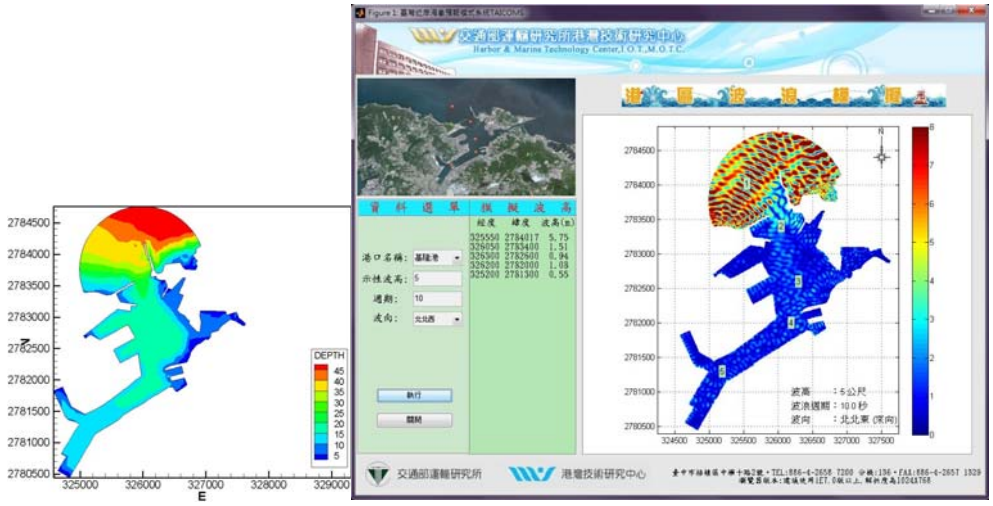


圖 2.19a 基隆港細尺度波浪模組-地形水深分布及展示畫面

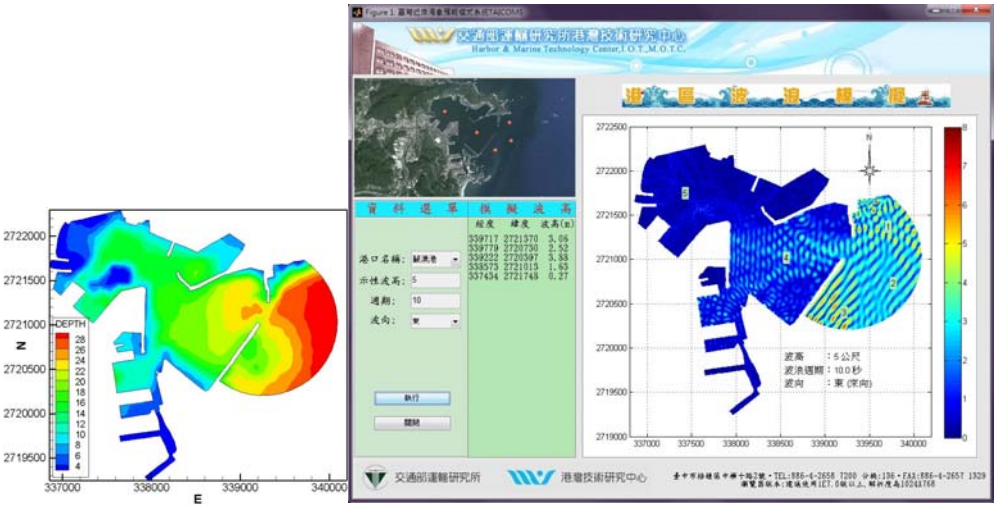


圖 2.19b 蘇澳港細尺度波浪模組-地形水深分布及展示畫面

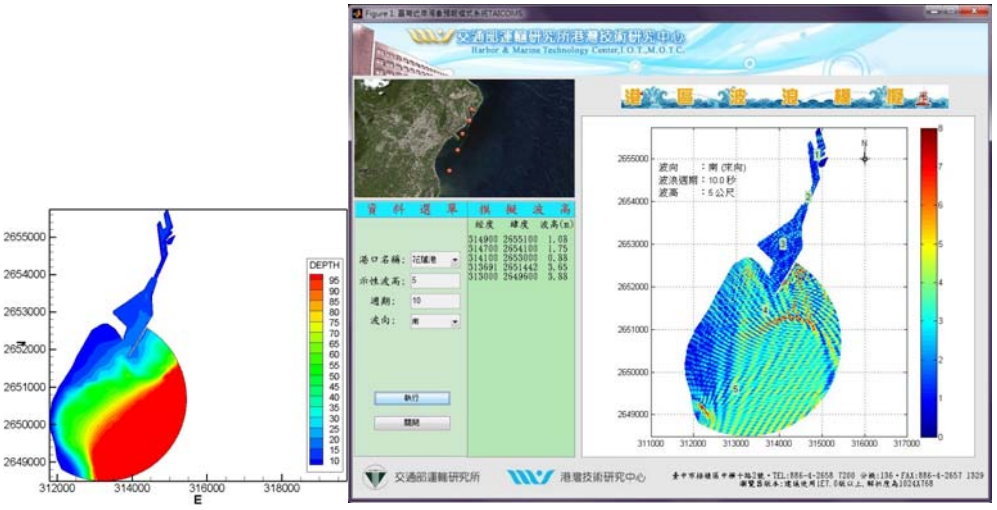


圖 2.19c 花蓮港細尺度波浪模組-地形水深分布及展示畫面

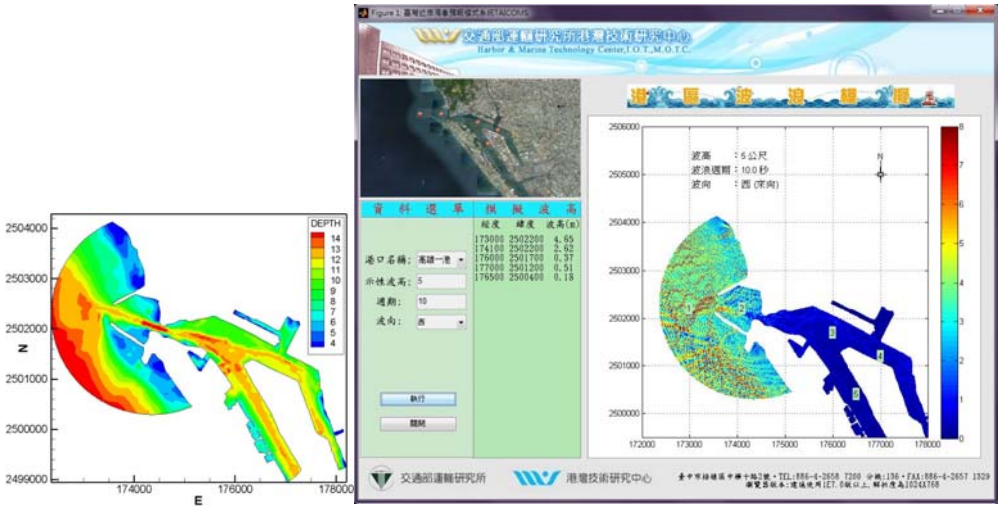


圖 2.19d 高雄一港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面

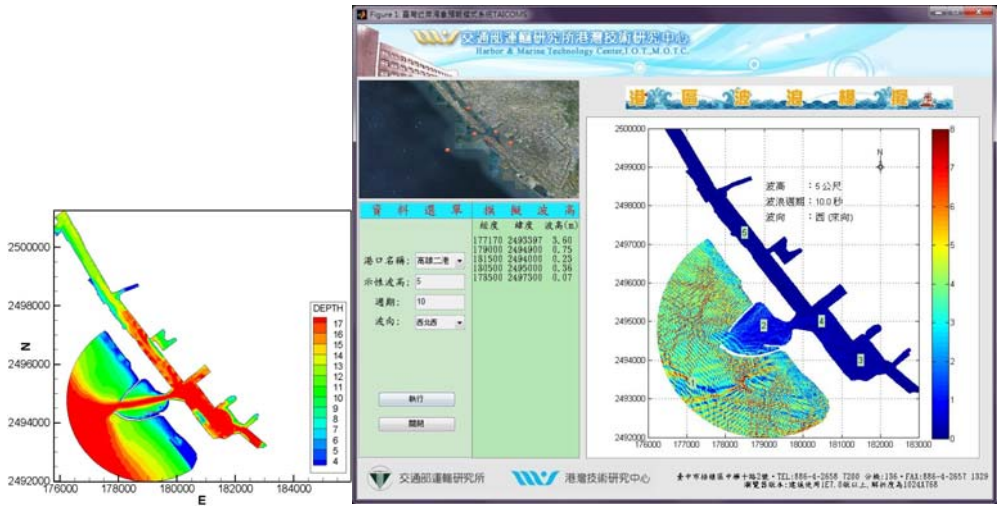


圖 2.19e 高雄二港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面

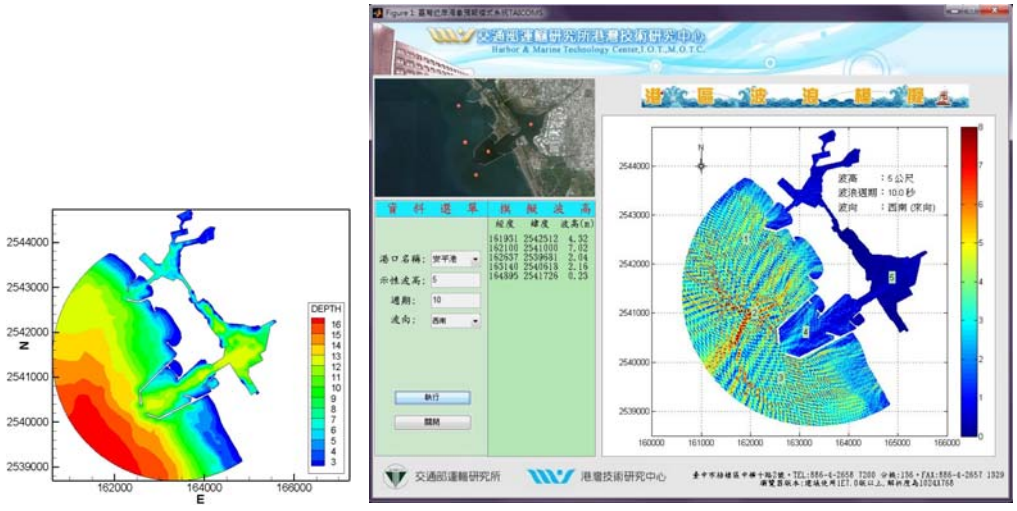


圖 2.19f 安平港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面

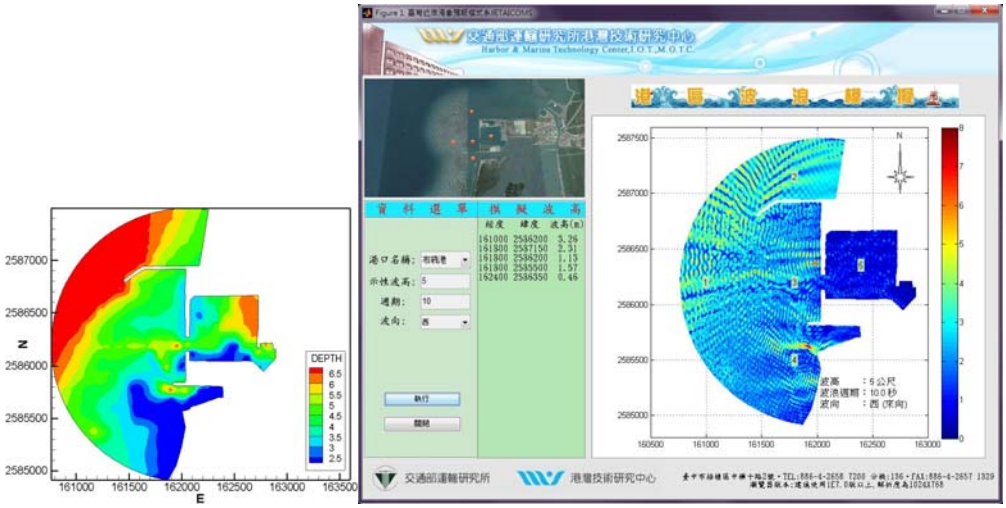


圖 2.19g 布袋港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面

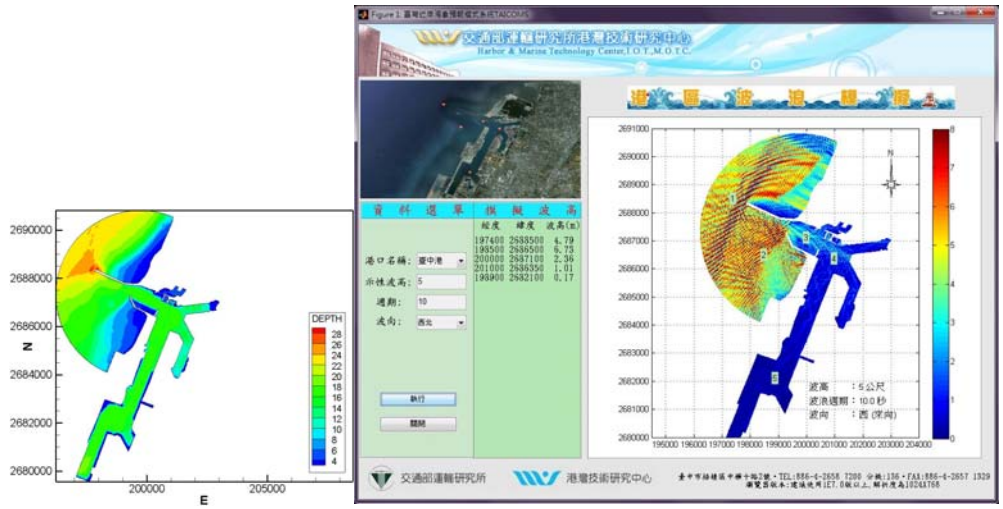


圖 2.19h 臺中港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面

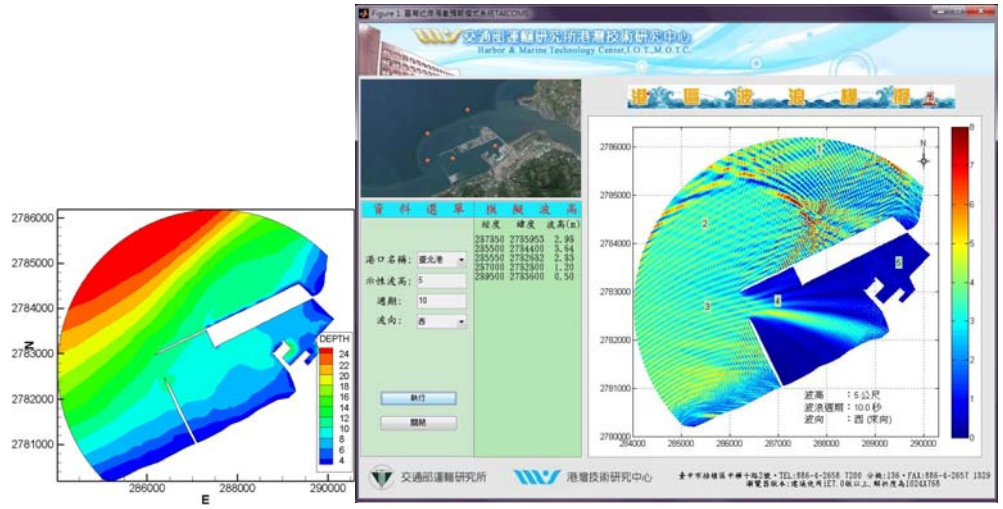


圖 2.19i 臺北港細尺度波浪模組-地形水深分布及波浪展示畫面

2.5 水動力模組作業化架構

在本系統設定架構下，水動力作業化預報建構出三種不同尺度的水動力模組，分別為大尺度之西太平洋水動力模組；中尺度之臺灣周圍海域水動力模組，以及針對國內主要港口分別建置小尺度水動力模式提供水位及海流變化以供參考，有關水動力模擬作業流程如圖 2.20 所示。

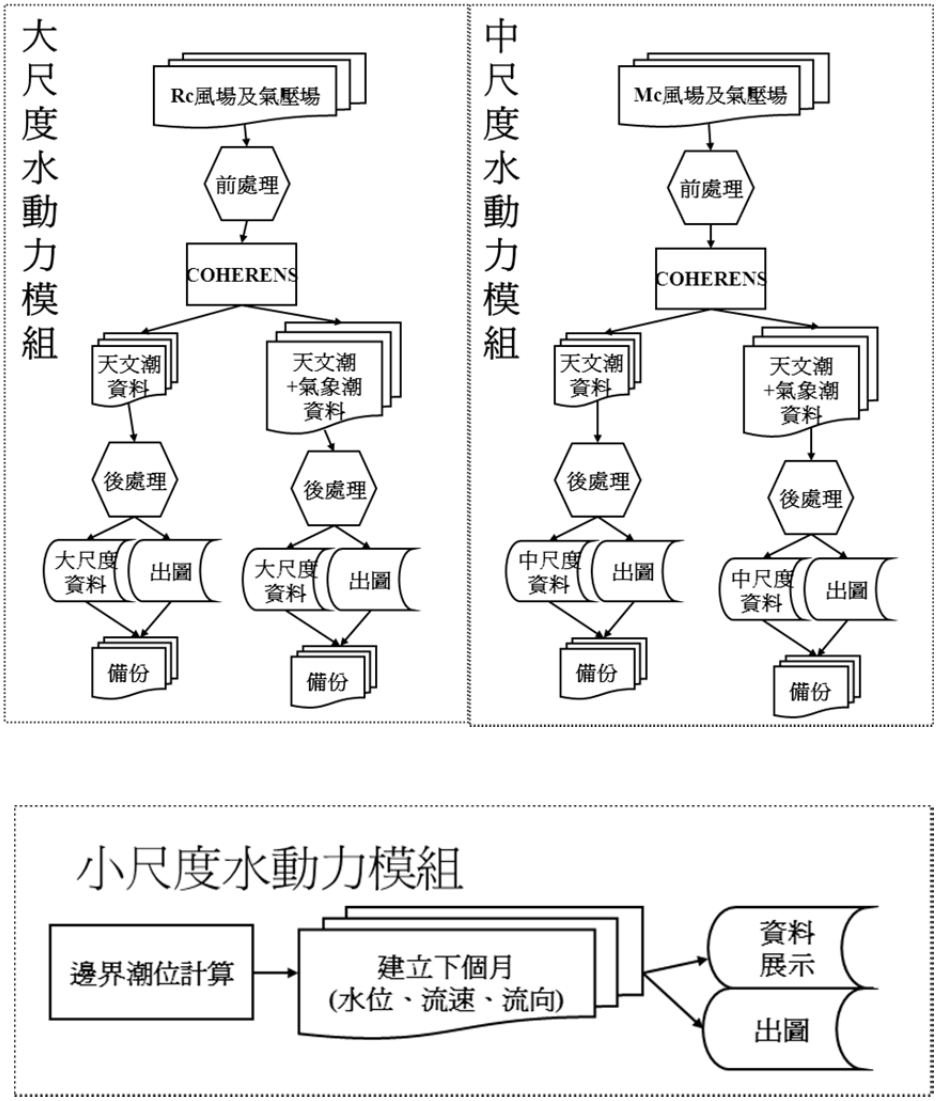


圖 2.20 水動力模擬作業流程圖

1.大尺度及中尺度水動力模組

本計畫前期已完成臺灣環島水位及海流計算二維全域流場的資料，並上線即時作業。計畫內所建置臺灣環島二維水位及海流模式，此部分為水深平均流速，主要驅動力為潮汐及風驅流，並無洋流的輸入。目前模式計算網格大小為 10 分及 1 分解析度，時間步長為 20 秒。模式範圍如圖 2.21 所示。數值模擬範圍及數值計算網格如下：(1)大尺度之西太平洋模組模擬範圍為北緯 15°至 42°，東經 105°至 150°，數值計算網格大小為 10′×10′(10 分網格)。(2)中尺度之臺灣海域模組模擬範圍為北緯 21°至 26.5°，東經 116.5°至 125°，數值計算網格大小為 1′×1′(1 分網格)。

本計畫範圍模式之潮汐邊界條件是利用全球潮汐模式 (Schwiderski, 1982) 資料產生邊界上各點之分潮振幅及相位，使用分潮為 O1、P1、Q1 及 K1 四個主要全日潮以及 N2、M2、S2 及 K2 四個主要半日潮，共 8 個分潮重組後輸入邊界。目前提供港灣環境資訊系統包含 2 維資料圖檔，如圖 2.22a 及圖 2.22b 為作業化模式產生杜鵑颱風於 2015 年 9 月 28 日 13 時大尺度及中尺度水位分布，圖 2.23a 及圖 2.23b 為大尺度及中尺度流速流向分布圖，而港外模擬流場與觀測流場由於尺度差異，其比對僅為內部參考，並改由小尺度水動力模擬資料提供港域流場資訊。

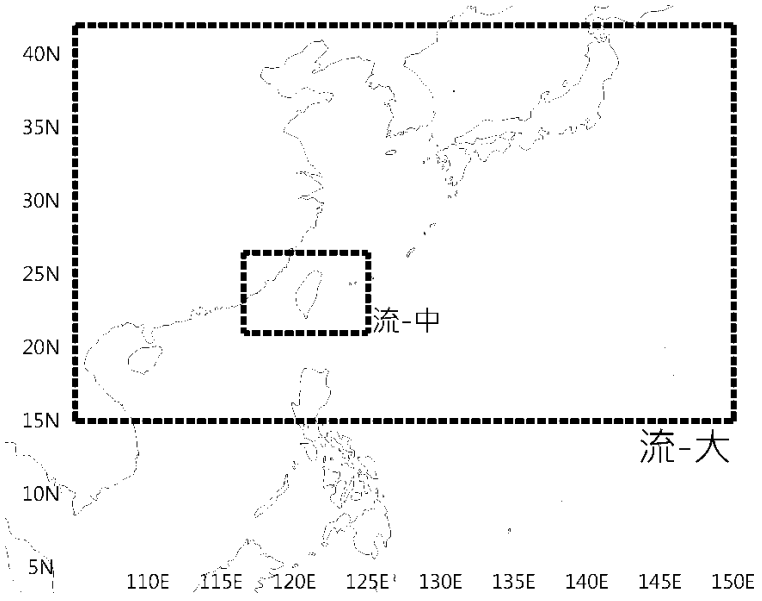
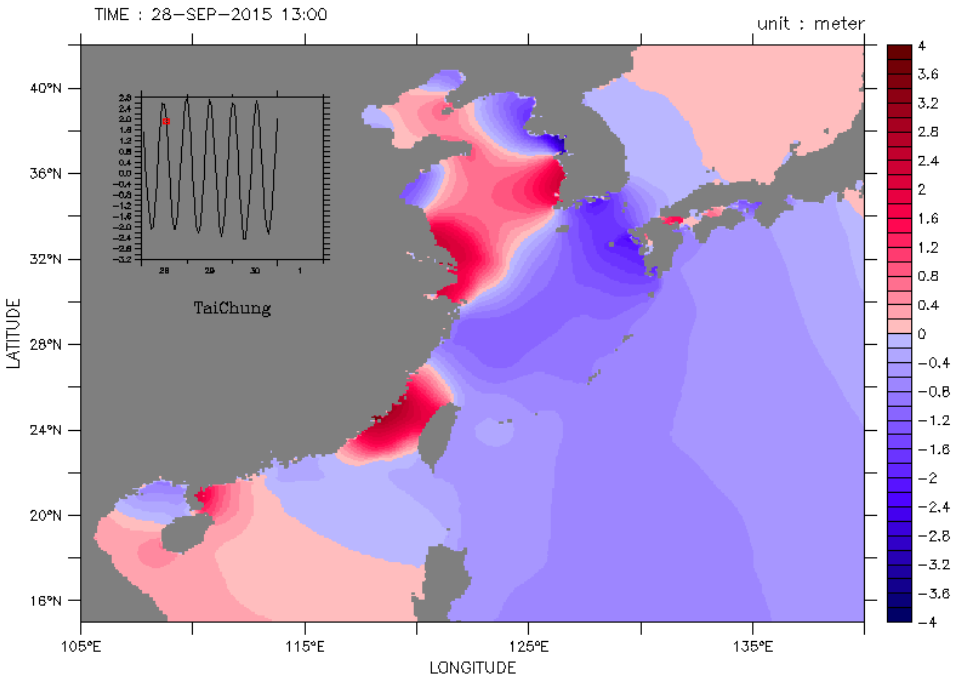


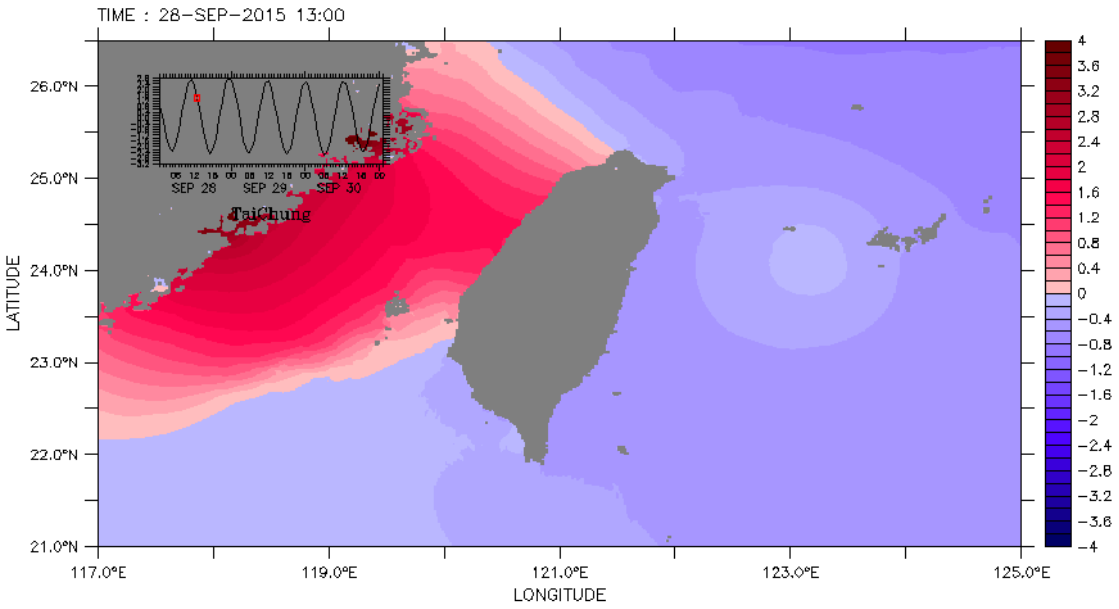
圖 2.21 大尺度及中尺度流場模擬範圍圖



Water-level (datum = M.S.L.)

時間：2015 年 9 月 28 日 13 時

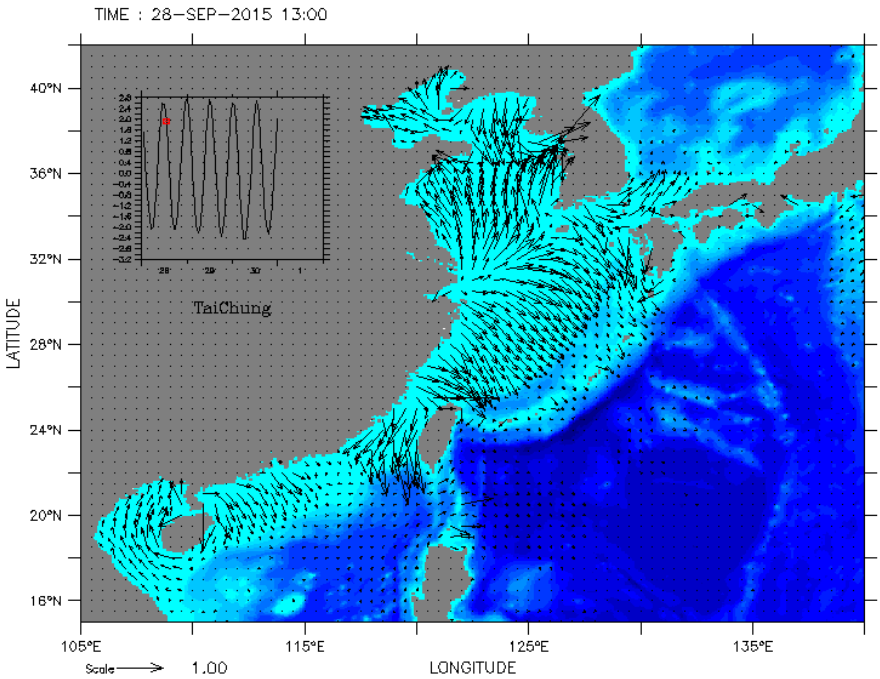
圖 2.22a 杜鵑颱風大尺度水位分布圖



Water-level (datum = M.S.L.)

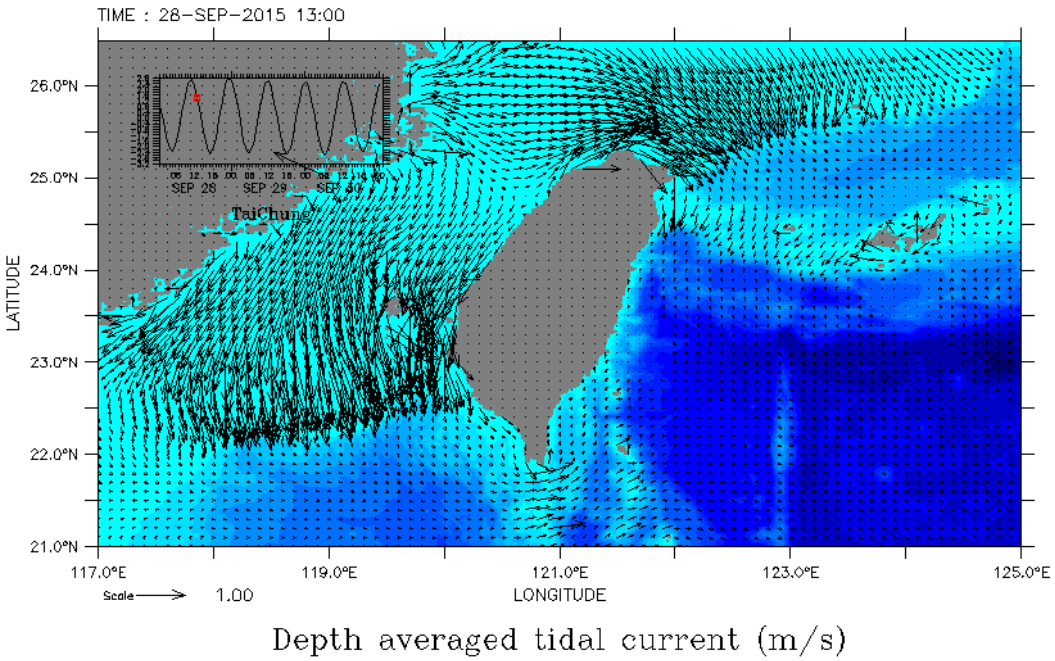
時間：2015 年 9 月 28 日 13 時

圖 2.22b 杜鵑颱風中尺度水位分布圖



時間：2015 年 9 月 28 日 13 時

圖 2.23a 杜鵑颱風大尺度流速流向分布圖



時間：2015 年 9 月 28 日 13 時

圖 2.23b 杜鵑颱風時中尺度流速流向分布圖

2.小尺度水動力模組

由於近岸區域水動力模組主要模擬各港口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，本計畫前期已發展基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港及臺北港等水動力模式，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 之間但前期並無完成作業化建置。

各港區建置參考表 2-10 臺灣主要商港小尺度水動力模組建置摘要表，包含模式內節點數、元素數目、格點範圍、範圍描述、邊界條件，其中基隆港及布袋港採用潮位站調和分析結果推算；蘇澳港、花蓮港、臺中港及臺北港採用 Matsumoto et al.(2000)所發展的 NAO.99b 模式建置模式之開放邊界條件；高雄港及安平港採用中尺度臺灣周圍海域水動力模組預測建置。

各港有限元素格網分佈圖、不同港口之地形水深分布圖與小尺度潮流輸出情形，如圖 2.24a~圖 2.24h 所示。

表 2-10 臺灣主要商港小尺度水動力模組建置摘要表

商港名稱	節點數	元素數目	格點範圍 WGS84	範圍描述	邊界條件
基隆港	2160	4745	左下(121.53, 25.12) 右上(121.99, 25.50)	東起新北市瑞芳區鼻頭角海岸，西至新北市三芝區富貴角海岸，東西長約 43 公里；模式離岸邊界大致與基隆海岸平行，東側離岸距離約 20 公里，西側離岸距離約 17 公里，模式東側邊界鄰近龍洞潮位站，西側邊界鄰近麟山鼻潮位站。	東、西兩側水位邊界係分別龍洞及麟山鼻潮位調和分析(34 個分潮)預測值建立的。
蘇澳港	2132	3989	左下(121.83, 24.48) 右上(122.11, 24.71)	北起蘭縣壯圍鄉與五結鄉交界處，南至蘇澳鎮東澳里南邊；南北邊界相距約 25 km，離岸方向寬度約 20 km。	NAO.99b
花蓮港	1653	3014	左下(121.59, 23.81) 右上(121.98, 24.14)	北起花蓮縣新城鄉，南至花蓮縣壽豐鄉，南北邊界相距約 30 公里；外海離岸邊界以大約平行海岸線的方式向外延伸約 20 公里。	NAO.99b
高雄港	3499	6513	左下(120.16, 22.39) 右上(120.47, 22.66)	北起高雄市永安區，南至高屏溪口北岸，離岸方向之邊界則擴展至水深 150m 等水深線附近。	由中尺度臺灣周圍海域水動力模組預測建置，並調整模擬範圍南邊界上水位邊界條件之相位及振幅。
安平港	7481	13696	左下(120.00, 22.83) 右上(120.24, 23.04)	北起曾文溪出海口，南至高雄市茄萣區興達港北側。	由中尺度臺灣周圍海域水動力模組預測建置。
布袋港	3457	6519	左下(119.92, 23.21) 右上(120.39, 23.62)	北起雲林縣箔仔寮漁港，向西延伸約 25.5 公里，南至台南市將軍漁港，向西延伸約 17.6 公里，南北邊界相距約 44.7 公里。	採用箔仔寮漁港及將軍漁港潮位觀測資料調和分析結果預測建置。
臺中港	4809	8983	左下(120.32, 24.15) 右上(120.64, 24.42)	北起苗栗縣大安鄉，南至彰化縣鹿港鎮。	NAO.99b
臺北港	1867	3388	左下(121.18, 25.12) 右上(121.50, 25.38)	北起新北市三芝區麟山鼻海岸，南至桃園縣蘆竹鄉竹圍海岸，南北距離約為 25.5 公里，離岸方向則由近岸往外海延伸約 9 公里。	NAO.99b

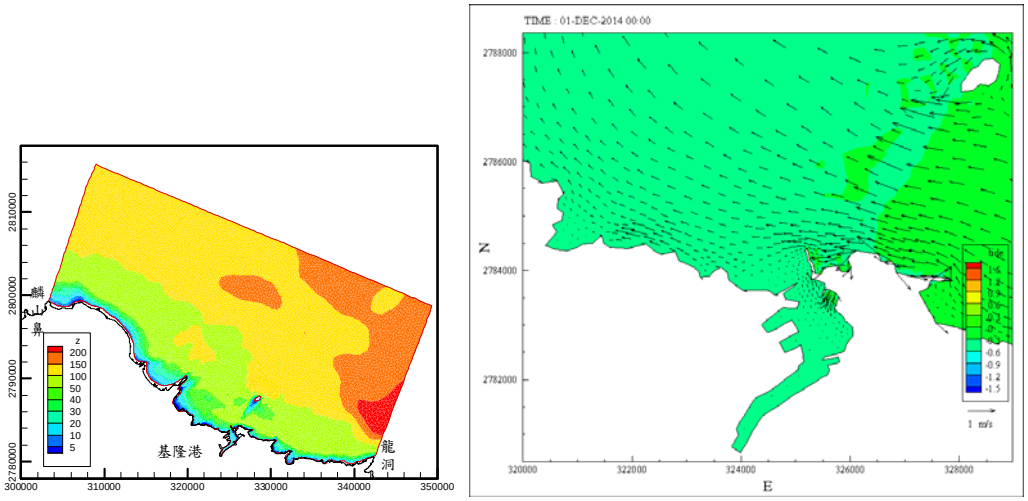


圖 3.24a 基隆港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形

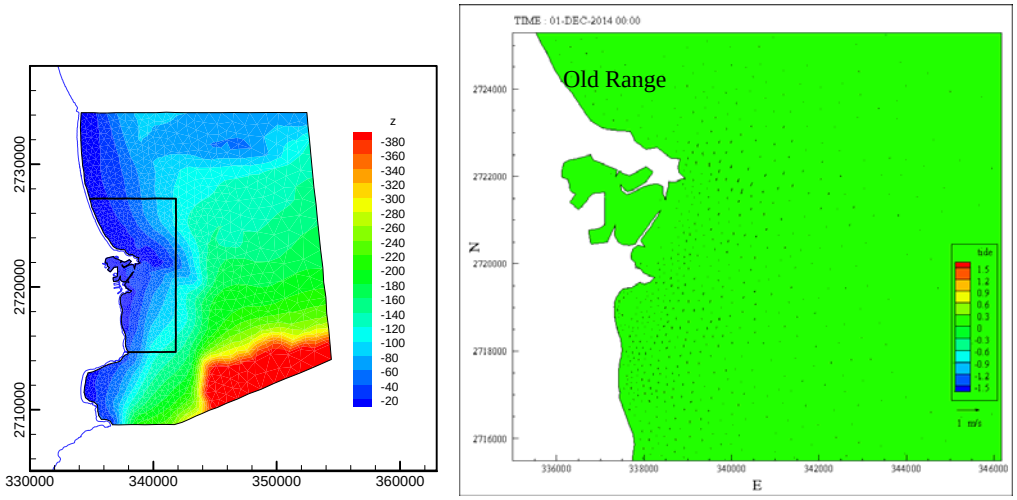


圖 2.24b 蘇澳港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形

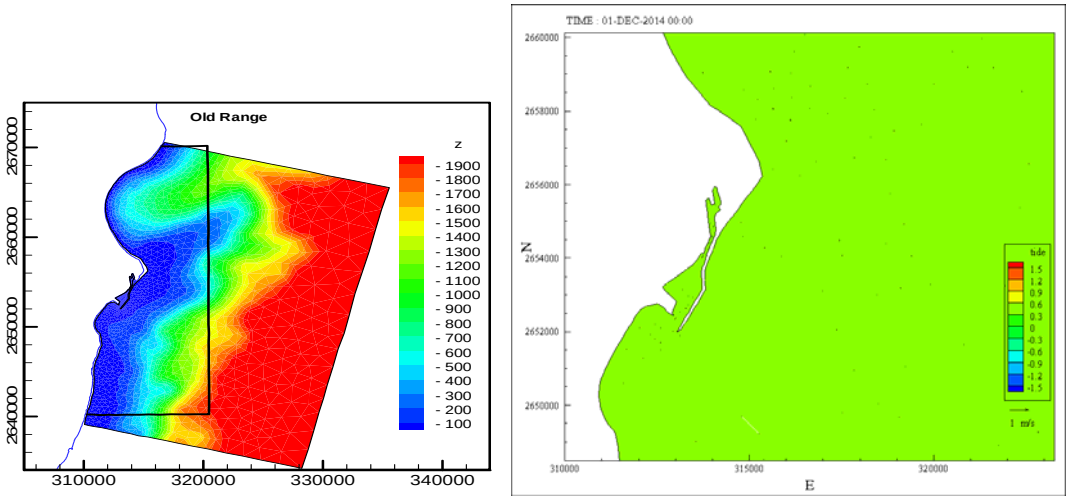


圖 2.24c 花蓮港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形

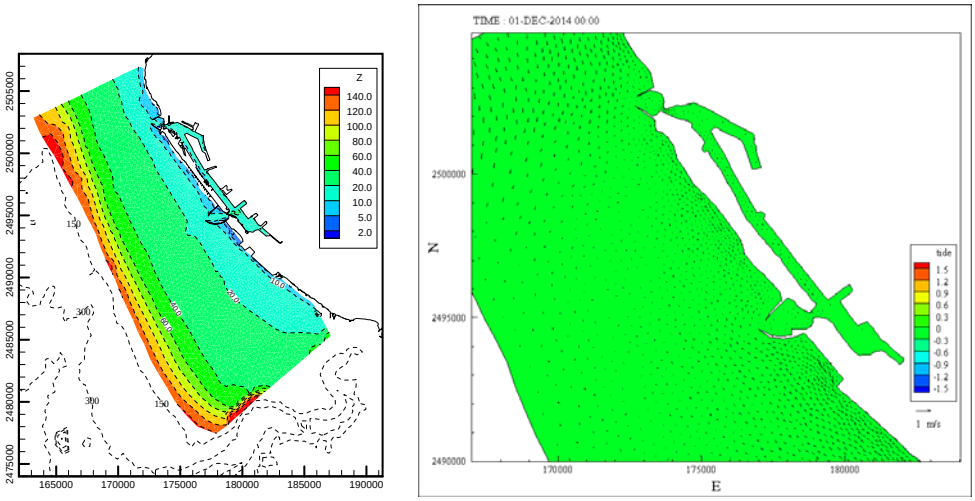


圖 2.24d 高雄港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形

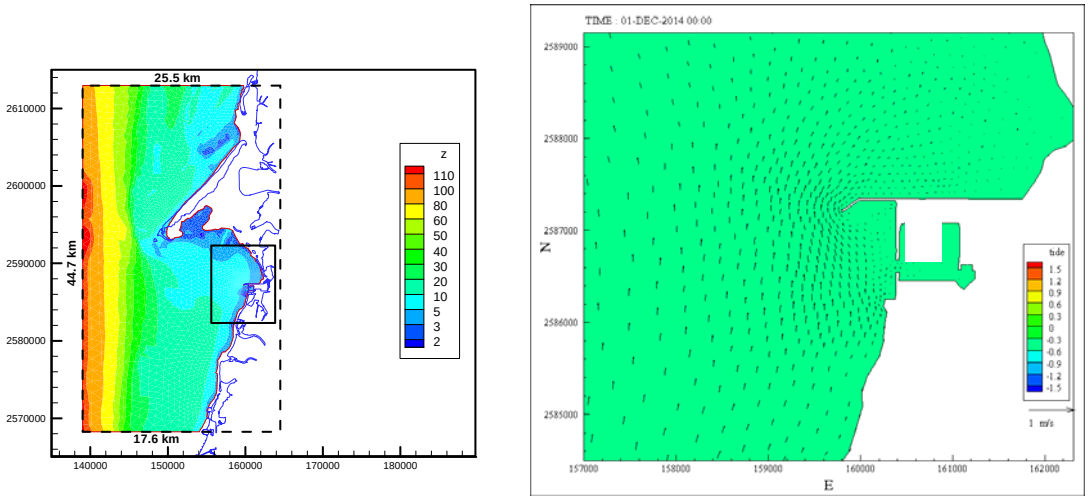


圖 2.24e 布袋港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形

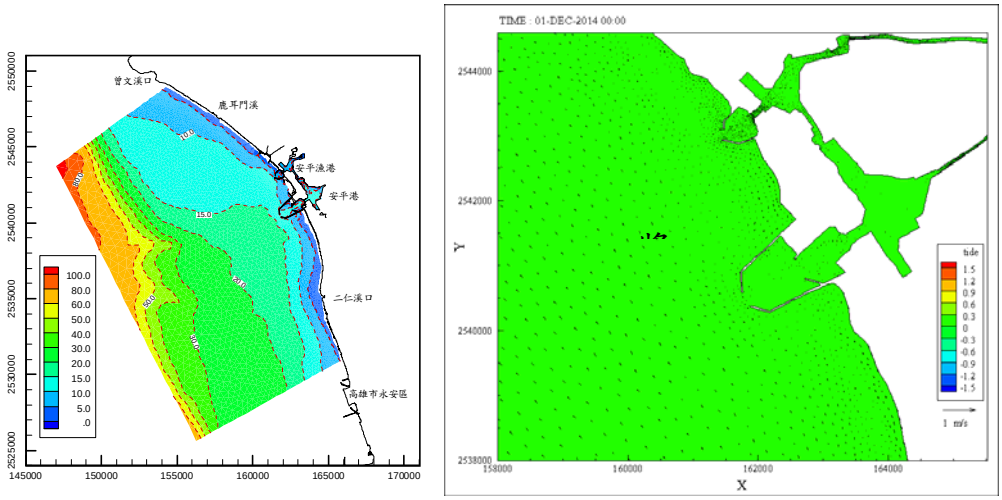


圖 2.24f 安平港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形

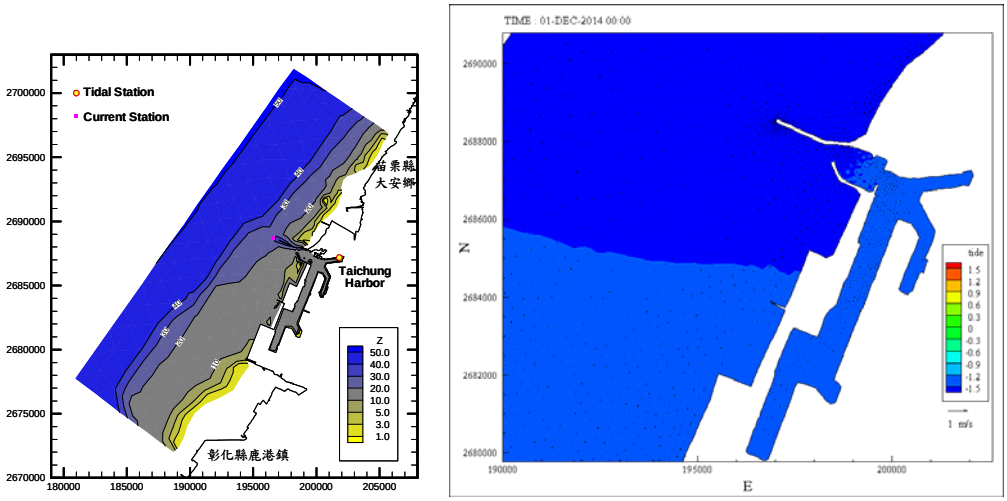


圖 2.24g 臺中港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形

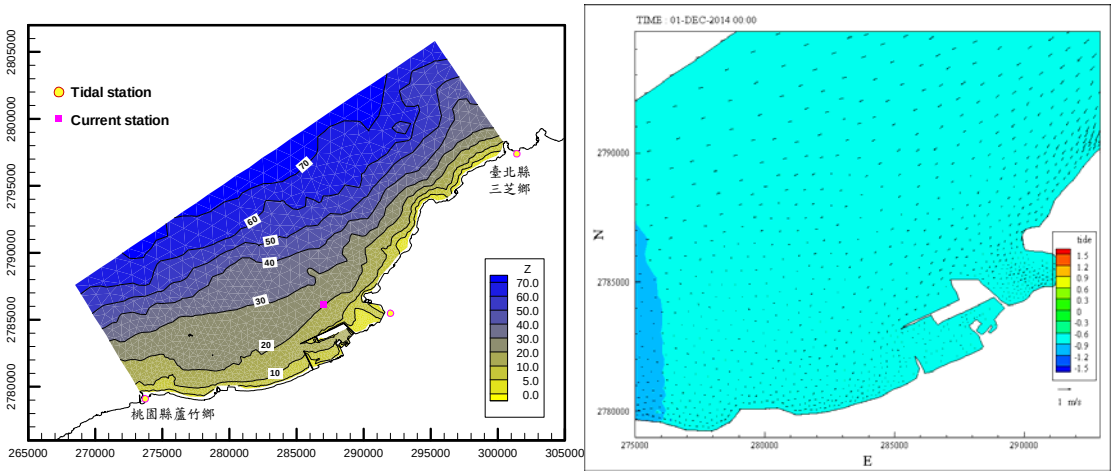


圖 2.24h 臺北港水動力模組-地形水深分布圖與輸出情形

2.6 海嘯模組作業化架構

在本系統設定架構下，延續前期成果有關海嘯模式作業化部份，目前主要有兩種方式，一種為建置於全自動作業化系統內固定時間(目前設定為 5 分鐘)於網上擷取相關地震資訊參數進行模擬並展示，另一種為視窗化手動可離線軟體，可由使用者輸入地震資訊參數輸出。

臺灣海嘯速算系統流程如下，即是利用互逆格林函數之高計算效率，在遠/近域海底地震引起海嘯後，可利用一般電腦或小型伺服器即可完成計算，便能快速掌握可能之最大波高以及抵達時間，提供給各交通部航港局、臺灣港務公司及其分公司作為後續應變之作為之參考。其預警系統主要流程如圖 2.25 所示：

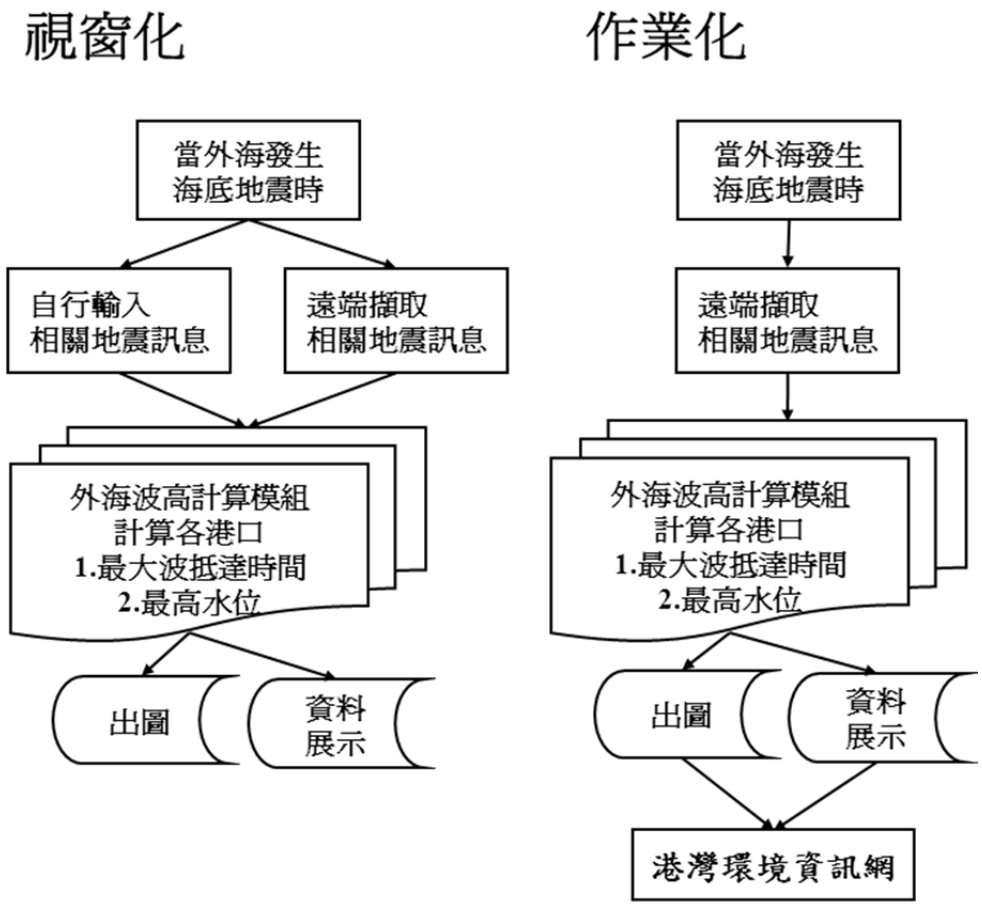


圖 2.25 臺灣國際商港海嘯速算系統流程圖

1.視窗化模組

本文發展的海嘯模擬預警系統基本運作分為地震引起初始波源生成與互逆格林函數計算預報水位兩部分。前者利用美國國家地震資訊中心(USGS)的 FMT 解代入 Mansinha and Smylie(1971)提出的彈性半空間錯移模型(elastic half-space dislocation model)，此斷層模式主要是計算走向滑距及傾向滑距在垂直地表方向的分量，即垂直位移的總量，藉以獲得地震引發的海嘯初始水位。

本視窗化模組操作系統是由 Matlab 軟體所建構而成，該軟體提供了方便之數學運算指令及圖形繪製，更提供了內建之操作者介面設定程序；使用者本身不須安裝 Matlab 軟體，僅須下載編譯器等基本套件即可於個人電腦上執行模擬作業，前期發展資料量較大每個港口點位需要建立資料量約為 120GB，8 個港口約要有 1TB 以上空間，但本年度已大幅下降資料量至每港口 25GB，8 個港口共約 200GB 資料。下圖 2.26 為計算範圍水深地形圖。

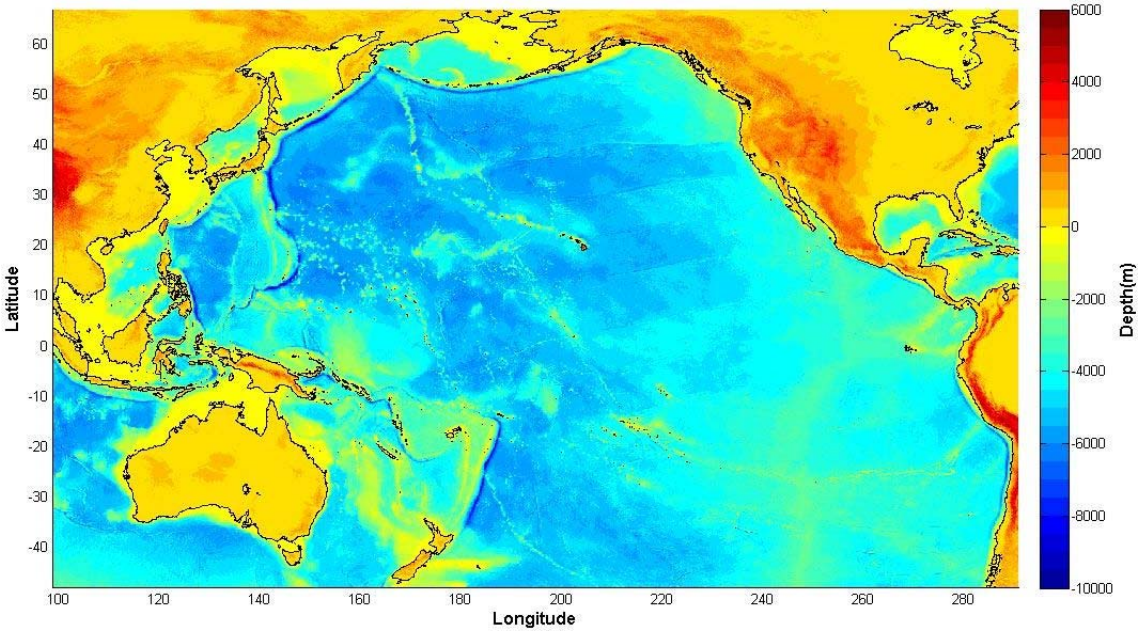


圖 2.26 海嘯系統計算範圍水深地形圖

利用 Matlab 內建的介面設計模組 GUIDE (Graphic User Interface Design Environment)，提供使用者一個設計「圖形使用者介面」（Graphical User Interface，GUI）的程式設計環境，建立臺灣國際商港海嘯速算系統。它可以產生每一個控制物件的標準反應函式，使用者只要填入所需的指令或敘述。並利用滑鼠快速地拖曳出所需的介面物件及其大小；類似 VB 的物件導向概念。其基本建立程序如下：

(1)如圖 2.27a 所示。在 Matlab 的命令視窗鍵入'guide'便可啟動，GUIDE 設計模組並選擇起始介面的面板。

(2)利用左列的物件選單將所需子面板及物件拖曳到面板並進行排版，在介面主程式內撰寫特定物件的介面互動程式。如圖 2.27b 所示。

(3)上圖為編譯完成後的執行畫面，於左上方的面板輸入相關斷層參數(斷層長度、寬度、滑移量等)。或是選擇直接輸入地震矩規模自動產生斷層經驗參數。

(4)輸入完成後點選確定按鈕之後便會根據斷層參數計算起始波源，並於右上圖輸出波源的水位分佈。如圖 2.27c 所示。

(5)起始波源設定完成後，在預報時間長度的面板(左中)選擇水位預報時間。

(6)最後於左下角面板選擇預報地點進行水位預報。如圖 2.27d 示。

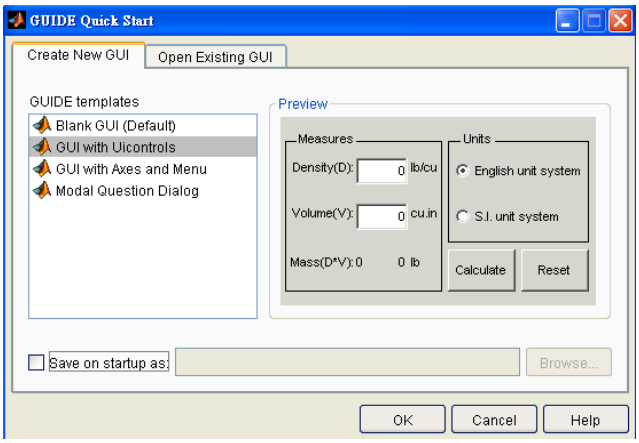


圖 2.27a GUI 程式設計環境

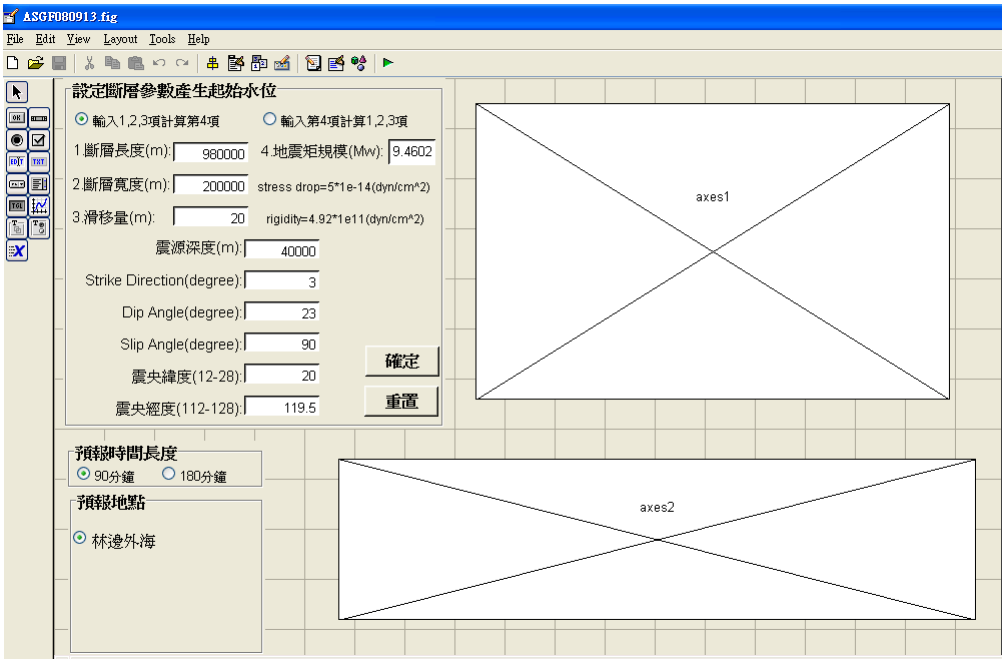


圖 2.27b 視窗化操作系統之建立與排版

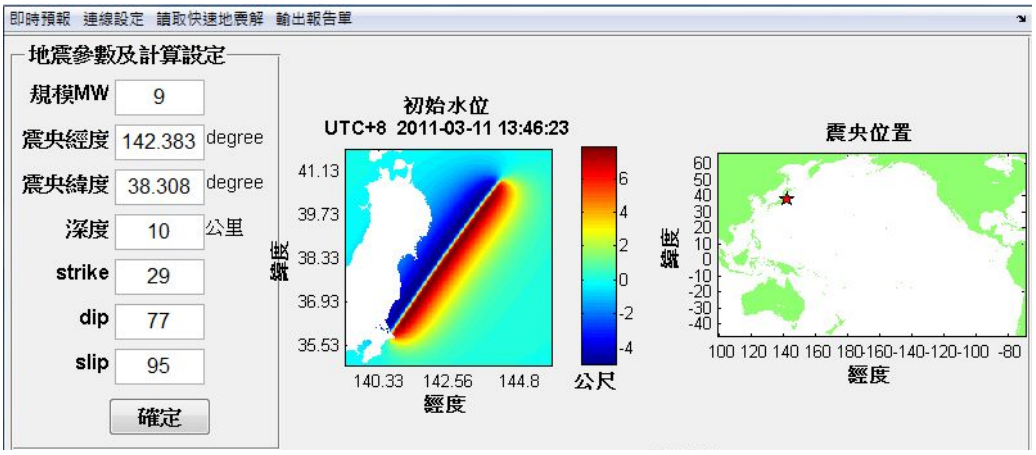


圖 2.27c 視窗化介面之編譯完成圖

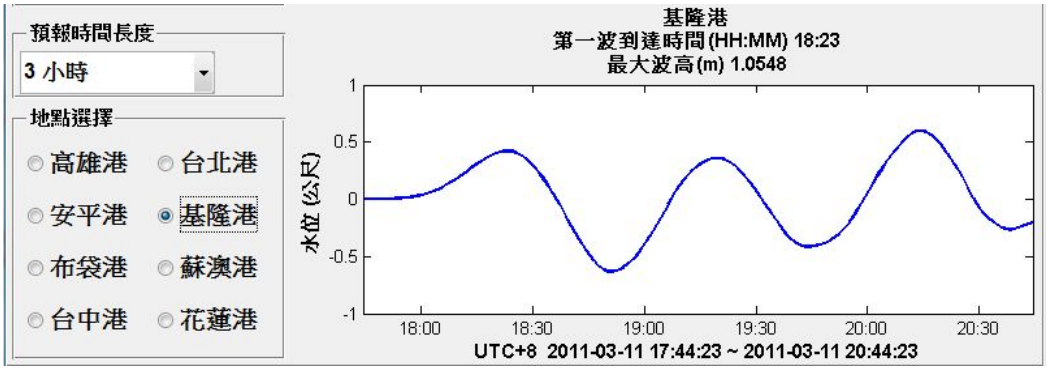


圖 2.27d 視窗化介面之計算成果圖

本系統之參數輸入方式是直接輸入地震矩規模，反算斷層長度、寬度及滑移量。就地震警報而言，得知地震矩規模較為容易也較為一般人接受；斷層長度等資料由於海底斷層探測比較不易，故斷層尺度之換算通常也經由經驗公式得出，其他之斷層參數(例如走向等)可參考相關網站得知。

海嘯成因眾多，本系統僅適用於因海底地震所產生之海嘯；在計算效率方面，以恆春地震為例若不考慮近岸波浪非線性之模擬，則使用傳統海嘯數值模式進行全區域模擬且進行後續資料處理則約需 1~2 天；使用本系統計算相同案例，由於已事先完成資料庫運算及建置，故僅需於地震發生初期得知海嘯初始水位即可進行運算以及圖形畫輸出，依系統硬體設備不同僅需數秒到數分鐘即可完成單一港口計算作業。

2.作業化模組

本所可透過前期已發展海嘯視窗系統利用手動方式計算，但若為其他時間防災應變將可能出現缺口，因此本期海嘯作業化主要為利用現有模式改成全自動作業情形，並整合於港灣環境資訊網展示。

海嘯作業化模組主程式均與視窗化模組相同，但此部分去除 GUI 介面，主要針對是作業化的建置，並加上作業排程，最大不同於視窗化部分為本系統為每隔 5 分鐘，當有地震資料時，系統可自動擷取即時資料進行後續預報作業，已建置系統可同時擷取下列 4 個網頁包含

美國國家地震資訊中心、臺灣寬頻地震網、即時地震張量監測系統及日本防災科學技術研究所。

(1) USGS (U.S. Geological Survey) 美國國家地震資訊中心

http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/

(2) BATS (Broadband Array in Taiwan for Seismology) 中央研究院地球科學研究所－台灣地區寬頻地震觀測網

http://bats.earth.sinica.edu.tw/

(3) RMT (Real-Time Moment Tensor Monitoring System) 中央研究院地球科學研究所－即時地震張量監測系統

http://rmt.earth.sinica.edu.tw/

(4) Fnet (Full Range Seismograph Network of Japan) 日本防災科學技術研究所

http://www.fnet.bosai.go.jp/fnet/event/joho.php?LANG=en

USGS-NEIC 之地震資料庫範圍為全球(如圖 2.28a)，但其資料擷取約在地震發生後約 1 小時才可遠端擷取。對於震央發生在臺灣周邊海域恐有不及，因此在臺灣區附近(東經 119 度~123 度，北緯 21 度~26 度)採用中研院地科所之地震即時資料及即時地震張量監測系統(如圖 2.28b 及 2.28c 所示)，而日本附近採用日本防災科學技術研究所(National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention NIED)所提供之 F-net (Full Range Seismograph Network of Japan)，其範圍在東經 120 度到 156 度，北緯 20 度到 49 度，以供地震資料參考（圖 2.28d）。



圖 2.28a 美國 USGS 資料庫

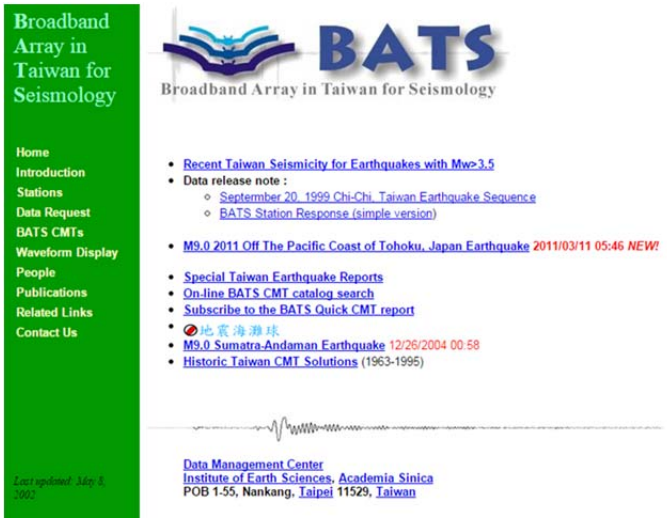


圖 2.28b 中研院地科所-台灣地區寬頻地震觀測網

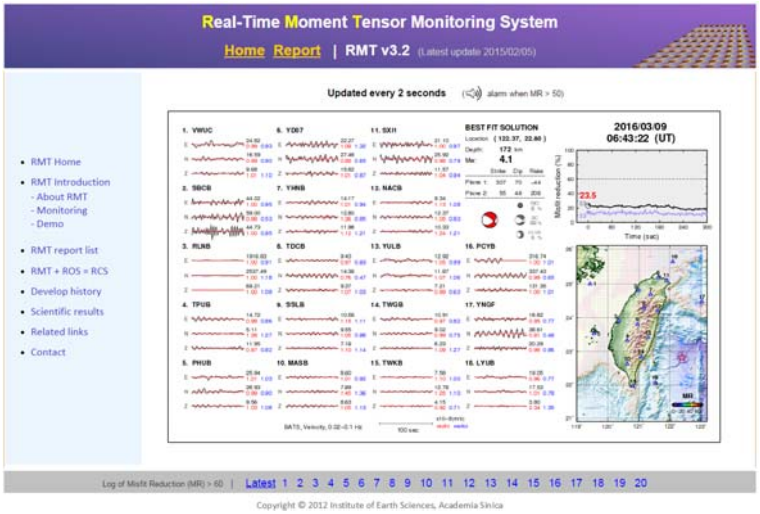
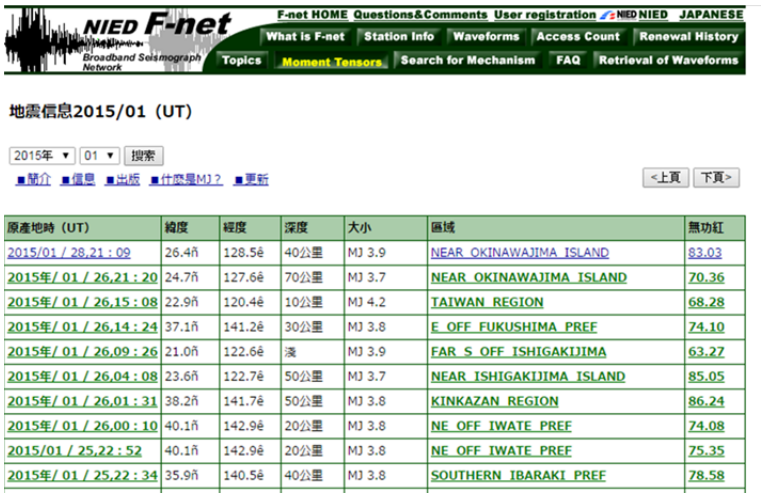


圖 2.28c 中研院地科所-即時地震張量監測系統



原產地時 (UT)	緯度	經度	深度	大小	區域	無功紅
2015/01 / 28,21 : 09	26.4ñ	128.5ê	40公里	MJ 3.9	NEAR OKINAWAJIMA ISLAND	83.03
2015年/ 01 / 26,21 : 20	24.7ñ	127.6ê	70公里	MJ 3.7	NEAR OKINAWAJIMA ISLAND	70.36
2015年/ 01 / 26,15 : 08	22.9ñ	120.4ê	10公里	MJ 4.2	TAIWAN REGION	68.28
2015年/ 01 / 26,14 : 24	37.1ñ	141.2ê	30公里	MJ 3.8	E OFF FUKUSHIMA PREF	74.10
2015年/ 01 / 26,09 : 26	21.0ñ	122.6ê	淺	MJ 3.9	FAR S OFF ISHIGAKIJIMA	63.27
2015年/ 01 / 26,04 : 08	23.6ñ	122.7ê	50公里	MJ 3.7	NEAR ISHIGAKIJIMA ISLAND	85.05
2015年/ 01 / 26,01 : 31	38.2ñ	141.7ê	50公里	MJ 3.8	KINKAZAN REGION	86.24
2015年/ 01 / 26,00 : 10	40.1ñ	142.9ê	20公里	MJ 3.8	NE OFF IWATE PREF	74.08
2015/01 / 25,22 : 52	40.1ñ	142.9ê	20公里	MJ 3.8	NE OFF IWATE PREF	75.35
2015年/ 01 / 25,22 : 34	35.9ñ	140.5ê	40公里	MJ 3.8	SOUTHERN IBARAKI PREF	78.58

圖 2.28d 日本防災科學技術研究所 F-net 即時地震資料

現階段作業情形，本系統為每隔 5 分鐘擷取各網頁發布新的地震資訊，約 3 分鐘內即可完成推算各港口海嘯波資訊(預計抵達時間及水位歷時變化)，其模擬結果將提供港灣環境資訊網進一步使用，包括產生即時預報的個別地震目錄名稱：依時間、地震矩規模、dep 震源深度及來源單位建置，例如 EQ20150917065431_Mw83_dep13_USGS，其目錄下內容有(1)地震參數:將網頁擷取的地震參數輸出成文字檔與 mat 檔，後者提供頂部選單讀取快速地震解。(2)報告單：輸出地震訊息及預報水位的報告單(jpg 圖檔)。(3)預報水位：將預報水位輸出成文字檔(txt)。介面擷圖：將預報主介面輸出成圖檔(jpg 圖檔)。

本年度亦配合 USGS 網頁更新及變動，進行部分程式改寫，並已順利持續截取相關資料。

2.7 臺灣主要港口海氣象現場觀測及蒐集

二十多年來本中心在臺灣地區幾個國內主商港，進行海氣地象等資料觀測站建立觀測系統，以期獲得較長期的海氣象資料，目前並已在各港口建立即時海氣象監測系統，將即時之海氣象資料，透過資訊網路提供各種方便的資訊服務。以下將簡略介紹風力、波浪、潮位及海流等海氣象資料，於基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港、澎湖及金門等 10 個商港，其地理位置如圖 2.29 所示，其觀測及蒐集情形於本節簡述。2014 年 12 月至 2015 年 11 月期間本中心詳細風、波、潮、流觀測蒐集率可參閱附錄 III 內表 1、表 4、表 7、表 10。

(1)風力現場觀測及蒐集

風力大小直接影響到船隻在碼頭卸貨等港埠作業，風力也直接作用於船隻，對船隻進港操船安全也有影響。其次風力也是造成波浪之主要外力，而風吹海面引起之風吹流，皆為影響整個海面及港池之靜穩重要因素。季節來分 12 月、1 月及 2 月份風速較大，為典型冬季東北季風；3 月、4 月屬春季季風型態；7 月及 8 月屬夏季季風型態；9 月、10 月及 11 月屬秋季為夏、冬間之轉換期。

本中心於基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港、澎湖、金門、馬祖及綠島等 12 個主要港口，安裝以 Young Brand 風速計或 Gill 超音波式風速計，各港安裝位置依不同港口於圖 2.30~圖 2.41 所示，各測站歷年觀測風資料蒐集概況如表 2-11。各港口也於隔年蒐集中央氣象局所屬之風速資料，氣象局各港安裝位置也如圖 2.30~圖 2.41 所示，同樣歷年觀測風資料蒐集概況如表 2-11。

(2)波浪現場觀測及蒐集

波浪之觀測，本中心於基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港、澎湖及金門等 10 個主要港口，安裝

NORTEK 剖面海流表面波浪與潮汐監測系統(AWCP)為主之潮波儀，各港安裝位置圖 2.30~圖 2.41 所示，，各測站歷年觀測波浪資料蒐集概況如表 2-12。

(3)潮位現場觀測及蒐集

潮汐觀測是海象調查中最基本的項目，也是港灣工程設計重要的參考數據，本中心於基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港、澎湖及金門等 10 個主要港口，在港口碼頭附近安裝以 Water Log 之潮位計，在港口附近海域安裝以 NORTEK 剖面海流表面波浪與潮汐監測系統(AWCP)為主之潮波儀，各港安裝位置如圖 2.51a~圖 2.51k 所示，各測站歷年觀測潮汐資料蒐集概況如表 2-13。各港口也於隔年蒐集中央氣象局所屬之潮汐資料，氣象局各港安裝位置也如圖 2.30~圖 2.41 所示，同樣歷年觀測潮汐資料蒐集概況如表 2-13。

(4)海流現場觀測及蒐集

海流之觀測，本中心於基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港、澎湖及金門等 10 個主要港口，安裝以 NORTEK 剖面海流表面波浪與潮汐監測系統(AWCP)為主之海流儀，各港安裝位置如圖 2.30~圖 2.41 所示，各測站歷年觀測波浪資料蒐集概況如表 2-14。

表 2-11 觀測風力資料蒐集概況表

(統計時間至 2015 年 11 月)

序號	港區名稱	測站	觀測期間	觀測單位	備註
1	臺北港(TP)	X0	1996/10-2004/09	港研中心	Young Brand 風速計，舊觀測樁
2	臺北港(TP)	X1	2005/01-2015/02	港研中心	Young Brand 風速計，新觀測樁
3	臺北港(TP)	W	2009/08-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計，北堤風速計
4	臺北港(TP)	E	2004/01-2015/11(觀測中)	中央氣象局	Young Brand 風速計
5	基隆港(KL)	W	2002/06-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計 2011 年 10 月改 Gill 二維超音波式風速計
6	基隆港(KL)	E	1999/01-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
7	蘇澳港(SA)	W	2003/06-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計 2012 年 10 月改 Gill 二維超音波式風速計
8	蘇澳港(SA)	E	1999/01-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
9	花蓮港(HL)	W	2002/06-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計 2007 年 12 月改 Gill 三維超音波式風速計
10	花蓮港(HL)	E	1981/02-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
11	高雄港(KH)	W0	2002/06-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計(B 站)，10 號碼頭 2010 年 10 月改 Gill 二維超音波式風速計
12	高雄港(KH)	W1	2010/09-2015/11(觀測中)	港研中心	超音波風速計(W 站)，二港紅燈塔
13	高雄港(KH)	W2	2010/09-2015/11(觀測中)	港研中心	超音波風速計(C 站)，二港白燈塔
14	高雄港(KH)	E	1999/01-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
15	安平港(AP)	X0	1999/10-2011/07	港研中心	Young Brand 風速計，觀測樁
16	安平港(AP)	X1	2010/12-2015/09	港研中心	Young Brand 風速計，南堤
17	安平港(AP)	W	2009/08-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計，信號臺
18	安平港(AP)	W1	2009/08-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計，南堤紅燈塔站

序號	港區名稱	測站	觀測期間	觀測單位	備註
19	布袋港(PT)	W	2006/08-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計
20	臺中港(TC)	W0	1981/02-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計(B 站)，北防風林 2009 年 9 月改 Gill 二維超音波式風速計
21	臺中港(TC)	W1	1996/09-1997/11 2010/10-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計(W 站)，北堤燈塔 2009 年 9 月改 Gill 二維超音波式風速計
22	臺中港(TC)	E	1996/09-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
23	澎湖港(PH)	W	2009/12-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計，馬公港區 2015 年 06 月改 Gill 二維超音波式風速計
24	澎湖港(PH)	W1	2009/12-2015/06	港研中心	Young Brand 風速計(B 站)，龍門尖山港區
25	澎湖港(PH)	W2	2015/06-2015/11(觀測中)	港研中心	龍門尖山港區 2015 年 06 月改 Gill 二維超音波式風速計(B 站)
26	澎湖港(PH)	E	-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
27	澎湖港(PH)	Y	-2015/11(觀測中)	水利署	澎湖資料浮標
28	澎湖港(PH)	H	-2015/11 (觀測中)	港務公司	
29	金門港(KM)	W	2015/04-2015/11(觀測中)	港研中心	Gill 超音波式風速計，水頭港區
30	金門港(KM)	W1	2012/08-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計(B 站)，料羅港區
31	金門港(KM)	W2	2014/02-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計，九宮港區
32	金門港(KM)	E	-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
33	金門港(KM)	Y	-2015/11(觀測中)	水利署	金門資料浮標
34	馬祖港(MT)	W	-2015/11(觀測中)	港研中心	Young Brand 風速計，福澳港區
35	馬祖港(MT)	E	2004/01-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
36	綠島(LD)	W	2014/01-2015/11(觀測中)	港研中心	Gill 超音波風速計，南寮港區

表 2-12 觀測波浪資料蒐集概況表

(統計時間至 2015 年 11 月)

序號	港區名稱	測站	觀測期間	觀測單位	備註
1	臺北港(TP)	X0	1996/10-2004/09	港研中心	S4，舊觀測樁
2	臺北港(TP)	X1	2004/12-2015/02	港研中心	AWCP，新觀測樁
3	基隆港(KL)	X0	2001/06-2006/05	港研中心	AWCP，東堤外海
4	基隆港(KL)	X1	2006/08-2014/03	港研中心	AWCP，西堤外海
5	基隆港(KL)	X2	2011/08-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，東堤外海
6	蘇澳港(SA)	X	2002/08-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP
7	花蓮港(HL)	X	2000/09-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，東堤外海
8	高雄港(KH)	X0	2000/12-2005/08	港研中心	AWCP，中洲外海
9	高雄港(KH)	X1	2005/08-2015/10	港研中心	AWCP，2 港口南堤紅燈塔外海
10	高雄港(KH)	X2	2015/10-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，2 港口北堤綠燈塔外海
11	安平港(AP)	X0	1999/10-2011/07	港研中心	S4 及 AWCP，觀測樁
12	安平港(AP)	X1	2011/08-2015/09	港研中心	AWCP
13	布袋港(PT)	X	2006/06-2010/03	港研中心	AWCP
14	布袋港(PT)	X1	2012/08-2013/06	港研中心	AWCP
15	臺中港(TC)	X0	1999/10-2000/08	港研中心	AWCP，北堤外海(延伸前)
16	臺中港(TC)	X1	2003/07-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，北堤外海
17	澎湖港(PH)	X	2011/01-2012/04	港研中心	AWCP，龍門尖山港區外海
18	澎湖港(PH)	X1	2013/06-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，龍門尖山港區外海
19	金門港(KM)	X1	2014/02-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，水頭港區外海
20	金門港(KM)	X2	2014/02-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，料羅港區外海
21	綠島(LD)	X	2014/10-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，南寮港區外海

表 2-13 觀測潮汐資料蒐集概況表

(統計時間至 2015 年 11 月)

序號	港區名稱	測站	觀測期間	觀測單位	備註
1	臺北港(TP)	T	2009/09-2015/08	港研中心	Water Log 潮位計
2	臺北港(TP)	X0	1996/10-2004/09	港研中心	S4，舊觀測樁
3	臺北港(TP)	X1	2005/01-2015/02	港研中心	S4、AWCP，新觀測樁
4	臺北港(TP)	F	1994/10-2015/11(觀測中)	水利署	
5	基隆港(KL)	T	2002/07-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 潮位計
6	基隆港(KL)	X0	2001/06-2006/05	港研中心	AWCP，東堤外海
7	基隆港(KL)	X1	2006/08-2014/03	港研中心	AWCP，西堤外海
8	基隆港(KL)	X2	2011/08-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，東堤外海
9	基隆港(KL)	F	1966/01-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
10	蘇澳港(SA)	T	2003/06-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 潮位計
11	蘇澳港(SA)	X	2002/08-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP
12	蘇澳港(SA)	F	1981/01-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
13	花蓮港(HL)	T	2001/07-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 潮位計
14	花蓮港(HL)	X	2000/09-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，東堤外海
15	花蓮港(HL)	F	1980/01-2015/11(觀測中)	中央氣象局	
16	高雄港(KH)	T	2003/06-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 潮位計，10 號碼頭
17	高雄港(KH)	X0	2000/12-2005/08	港研中心	AWCP，中洲外海
18	高雄港(KH)	X1	2005/08-2015/10	港研中心	AWCP，2 港口南堤紅燈塔外海
19	高雄港(KH)	X2	2005/10-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，2 港口北堤綠燈塔外海
20	高雄港(KH)	F	1988/01-2015/11(觀測中)	港務公司	
21	安平港(AP)	X0	1999/10-2011/07	港研中心	Water Log 潮位計，觀測樁
22	安平港(AP)	X1	2011/08-2015/09	港研中心	AWCP
23	安平港(AP)	T	1979/03-1993/06	港務局	
24	安平港(AP)	T	2008/08-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 潮位計

序號	港區名稱	測站	觀測期間	觀測單位	備註
25	布袋港(PT)	T	2008/08-2011/07	港研中心	Water Log 潮位計
26	布袋港(PT)	T1	2011/08-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 潮位計
27	布袋港(PT)	X	2006/06-2010/03	港研中心	AWCP
28	布袋港(PT)	X1	2012/08-2013/06	港研中心	AWCP
29	臺中港(TC)	T	1989/12-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 潮位計，4 號碼頭
30	臺中港(TC)	X0	1999/10-2000/08	港研中心	AWCP，北堤外海(延伸前)
31	臺中港(TC)	X1	2003/07-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，北堤外海
31	澎湖港(PH)	T	2011/01-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 龍門尖山港區潮位計
32	澎湖港(PH)	T1	2012/06-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 馬公港區潮位計
33	澎湖港(PH)	X	2011/01-2012/04	港研中心	AWCP，龍門尖山港區外海
33	澎湖港(PH)	X1	2013/06-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，龍門尖山港區外海
34	澎湖港(PH)	F	-2015/11(觀測中)	中央氣象局	澎湖潮位站
35	金門港(KM)	T	2011/01-2015/11(觀測中)	港研中心	Water Log 潮位計，水頭港區
36	金門港(KM)	T1	-2015/11(觀測中)	港研中心	九宮港區
37	金門港(KM)	F1	-2015/11(觀測中)	水利署	水頭潮位站
38	金門港(KM)	F2	-2015/11(觀測中)	水利署	料羅灣潮位站
39	馬祖港(MT)	T	2013/10-2015/11(觀測中)	港研中心	福澳港潮位站
40	馬祖港(MT)	F	-2015/11(觀測中)	內政部	馬祖潮位站
41	綠島(LD)	T	2014/04-2015/11(觀測中)	港研中心	南寮港潮位站

表 2-14 觀測海流資料蒐集概況表

(統計時間至 2014 年 11 月)

序號	港區名稱	測站	觀測期間	觀測單位	備註
1	臺北港(TP)	X0	1996/10-2004/09	港研中心	S4，舊觀測樁
2	臺北港(TP)	X1	2004/12-2015/02	港研中心	S4、AWCP，新觀測樁
3	基隆港(KL)	X0	2001/06-2006/05	港研中心	AWCP，東堤外海
4	基隆港(KL)	X1	2006/08-2014/03	港研中心	AWCP，西堤外海
5	基隆港(KL)	X2	2011/08-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，東堤外海
6	蘇澳港(SA)	X	2002/08-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP
7	花蓮港(HL)	X	2000/09-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，東堤外海
8	高雄港(KH)	X0	2000/12-2005/08	港研中心	AWCP，中洲外海
9	高雄港(KH)	X1	2005/08-2015/10	港研中心	AWCP，2 港口南堤紅燈塔外海
10	高雄港(KH)	X2	2015/10-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，2 港口北堤綠燈塔外海
11	安平港(AP)	X0	1999/10-2011/07	港研中心	S4 及 AWCP，觀測樁
12	安平港(AP)	X1	2011/08-2015/09	港研中心	AWCP
13	布袋港(PT)	X	2006/06-2010/03	港研中心	AWCP
14	布袋港(PT)	X1	2012/08-2013/06	港研中心	AWCP
15	臺中港(TC)	X0	1999/10-2000/08	港研中心	AWCP，北堤外(延伸前)
16	臺中港(TC)	X1	2003/07-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，北堤外
17	澎湖港(PH)	X	2011/01-2012/04	港研中心	AWCP，龍門尖山港區外海
18	澎湖港(PH)	X1	2013/06-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，龍門尖山港區外海
19	金門港(KM)	X1	2014/02-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，水頭港區外海
20	金門港(KM)	X2	2014/02-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，料羅港區外海
21	綠島(LD)	X	2014/10-2015/11(觀測中)	港研中心	AWCP，南寮港區外海

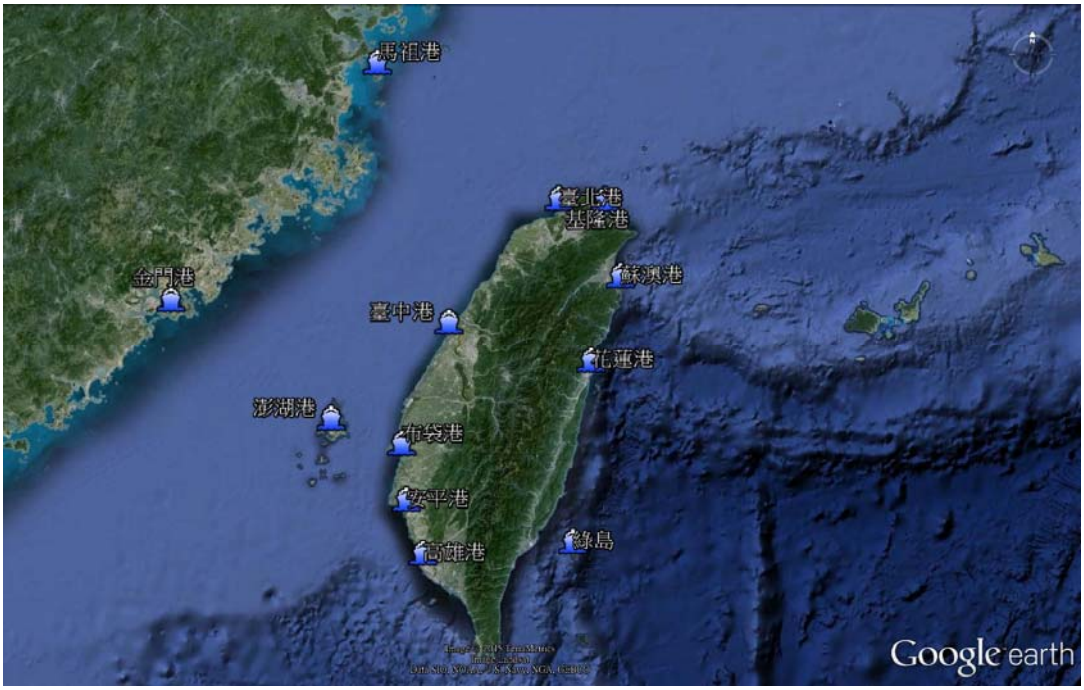


圖 2.29 臺灣主要商港位置圖



☆風速計 ◎潮位計 ⬡觀測樁

圖 2.30 臺北港海氣象觀測位置圖



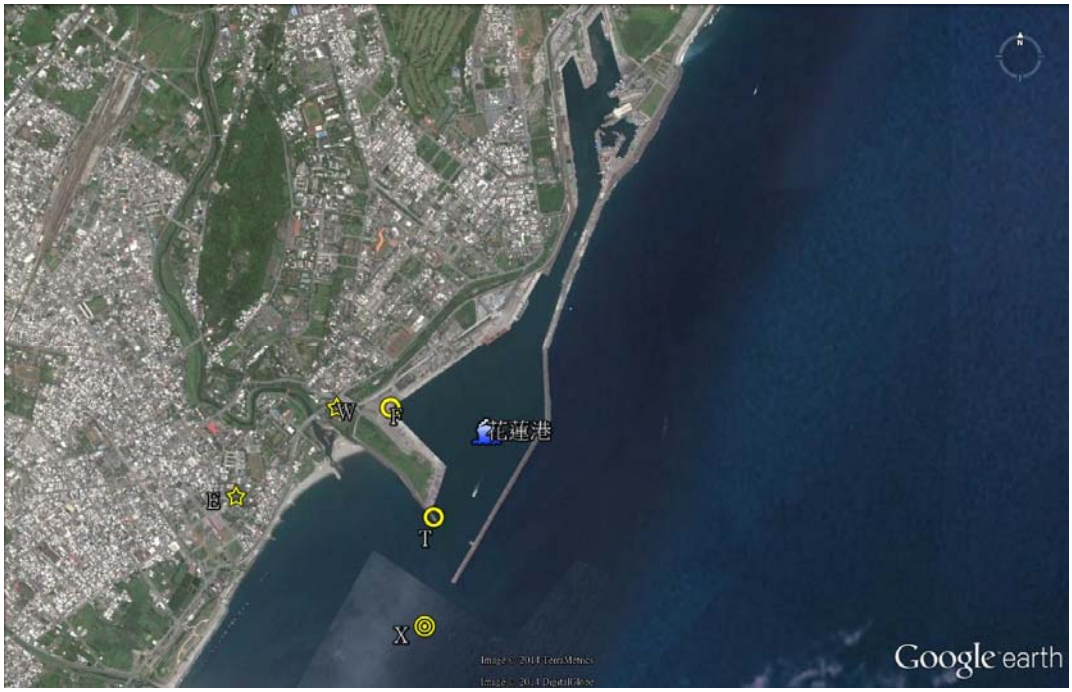
☆風速計 ◎潮位計 ◎波流儀

圖 2.31 基隆港海氣象觀測位置圖



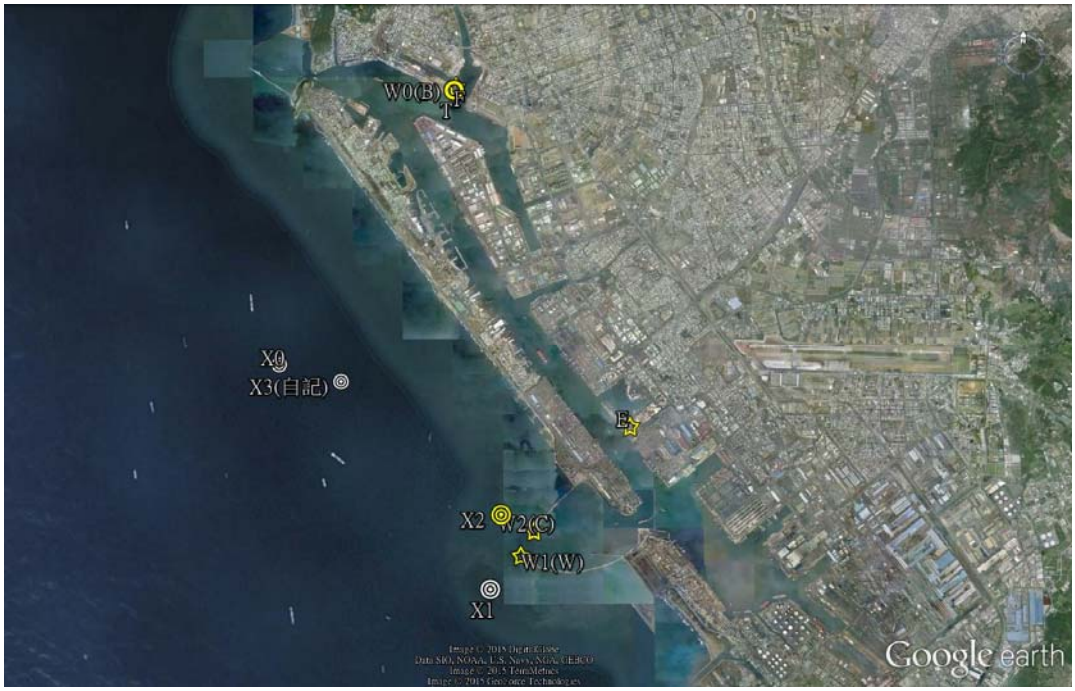
☆風速計 ◎潮位計 ◎波流儀

圖 2.32 蘇澳港海氣象觀測位置圖



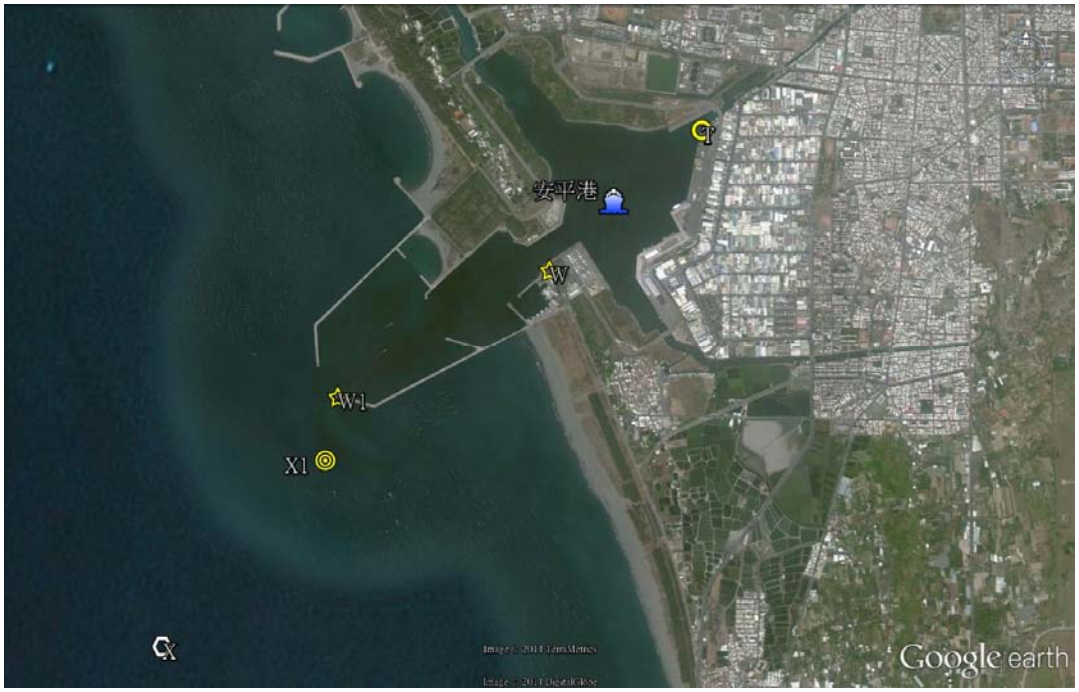
☆風速計 ◎潮位計 ◎波流儀

圖 2.33 花蓮港海氣象觀測位置圖



☆風速計 ◎潮位計 ◎波流儀

圖 2.34 高雄港海氣象觀測位置圖



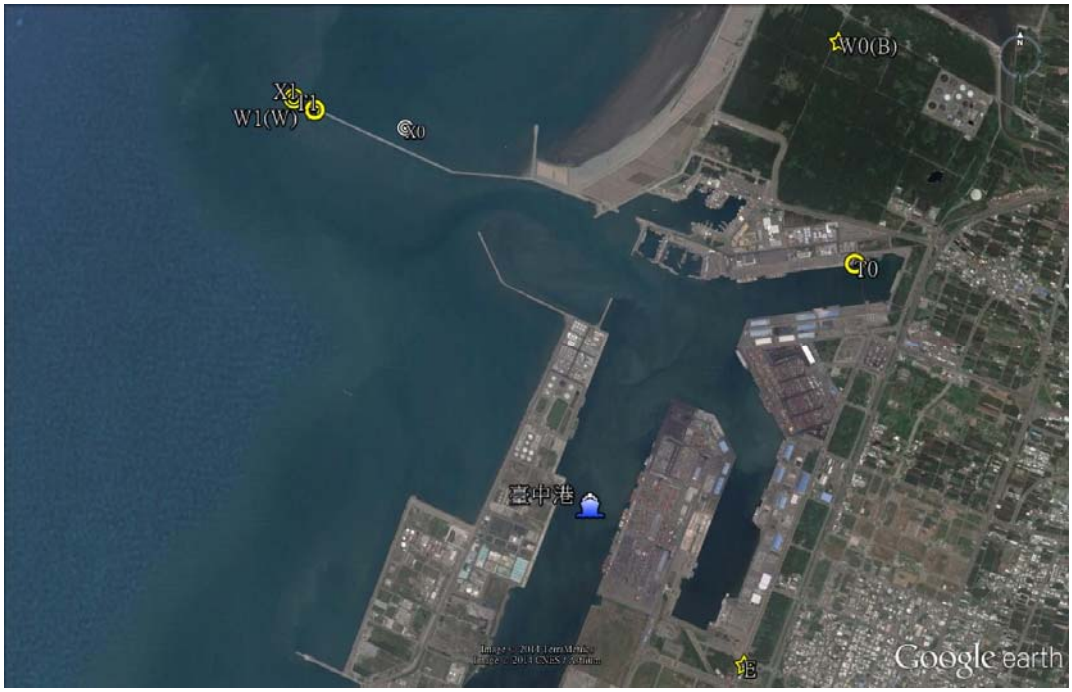
☆風速計 ◎潮位計 ◎波流儀 ⬡觀測樁

圖 2.35 安平港海氣象觀測位置圖



☆風速計 ◎潮位計 ◎波流儀

圖 2.36 布袋港海氣象觀測位置圖



☆風速計 ◎潮位計 ◎波流儀

圖 2.37 臺中港海氣象觀測位置圖

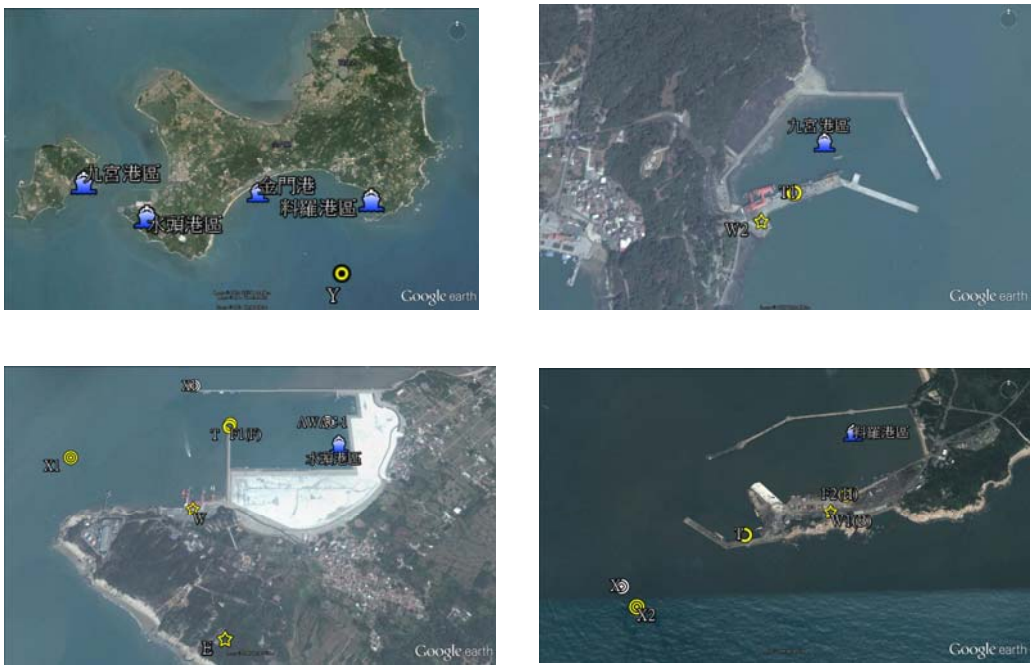






☆風速計 ◎潮位計 ◎波流儀 ◉ 氣象局浮標

圖 2.38 澎湖港海氣象觀測位置圖



☆風速計 ◎潮位計 ⊙ 氣象局浮標

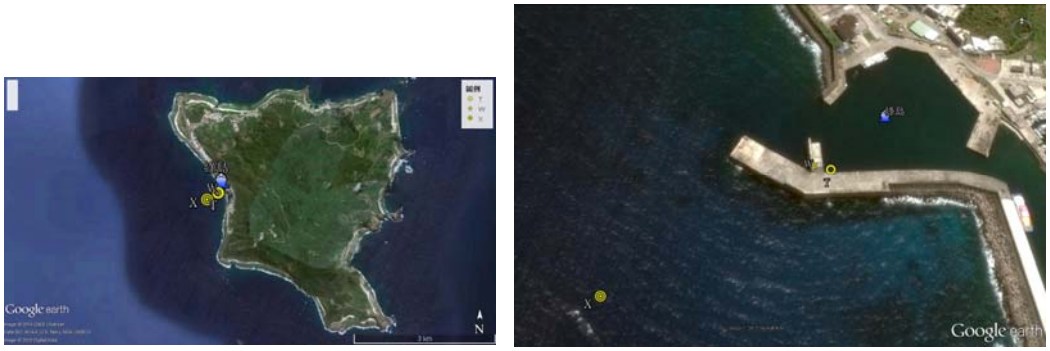
圖 2.39 金門港海氣象觀測位置圖





☆風速計 ◎潮位計 ⊙ 氣象局浮標

圖 2.40 馬祖港海氣象觀測位置圖



☆風速計 ◎潮位計 ⦿ 氣象局浮標

圖 2.41 綠島海氣象觀測位置圖

2.8 港灣環境資訊系統

本系統對外數值預報資訊及即時海嘯模擬資訊展示部分已整合於本中心港灣環境資訊系統內進行作業展示，並即時提供外界使用。本年度持續與港灣環境資訊系統相互配合提供更多相關數值模擬成果。

港灣環境資訊系統之架構與功能持續配合港灣環境工作擬定與規劃，包含本所中心港灣環境觀測及模擬成果，架構共區分為港灣環境資訊網、海氣象觀測資訊、海象模擬資訊、藍色公路、港區影像系統、港區地震系統及海嘯模擬資訊大氣腐蝕監測等子系統並持續擴充，詳細內容可參考本中心，105 年度本中心研究計畫，港灣環境資訊服務系統功能提升規劃與建置(3/4)。本節僅針對港灣環境系統概述及港灣環境資訊系統所使用本計畫關聯海象觀測資訊、海象模擬資訊、海嘯模擬資訊及藍色公路模擬資訊等介接及展示說明。

2.8.1 港灣環境資訊系統概觀

港灣環境資訊系統架構主要是彙整本中心各項系統資料庫、文字及影像等所回傳接收彙整儲存之資料庫，利用網頁資訊結合 Google Map 之技術，整合空間與屬性資訊提供分析、展示、儲存、管理及之應用支援系統，以進行多元化的資料展示，亦可以充分提供管理單位多方面的資訊，以作為港區防救災政策研擬之參考依據，並提供管理者綜觀的港埠發展管理規劃參考；港灣環境資訊系統採用多階層式功能模組架構，以提昇系統效率及穩定性。依據目前港灣環境資訊系統硬體規劃架構，可區分現場觀測儀器、海情中心應用系統主機群及使用者三大部分。

現場觀測儀器主要負責觀測各種海氣象觀測資料，如風、潮汐、波浪、海流及溫度等即時觀測資料、地震監控、大地腐蝕、港區即時影像及船舶自動辨識系統 AIS(Automatic Identification system)信號等，目前港灣環境資訊系統與海氣象觀測資料之即時觀測資料、地震監控、

大地腐蝕及 AIS 資料庫是透過內部網路以資料庫複寫(SQL DB replication)方式進行相關系統資料同步與接收。

港灣環境資訊系統的資料接收模組於接收到資料後會進行資料品管加值處理後儲存於海氣象資料庫中，並且將即時觀測資訊提供近岸數值模擬系統模式演算應用，海氣象數值模擬及海嘯預報資訊透過固定文字格式載入資料庫內。於即時影像則透過政府網際服務網虛擬專用網路(GSN/VPN)，或專線進行各即時影像系統連接以提供港區即時影像。上述之系統架構如圖 2.42 港灣環境資訊系統架構圖所示，港灣環境資訊網展示網頁如圖 2.43 所示。

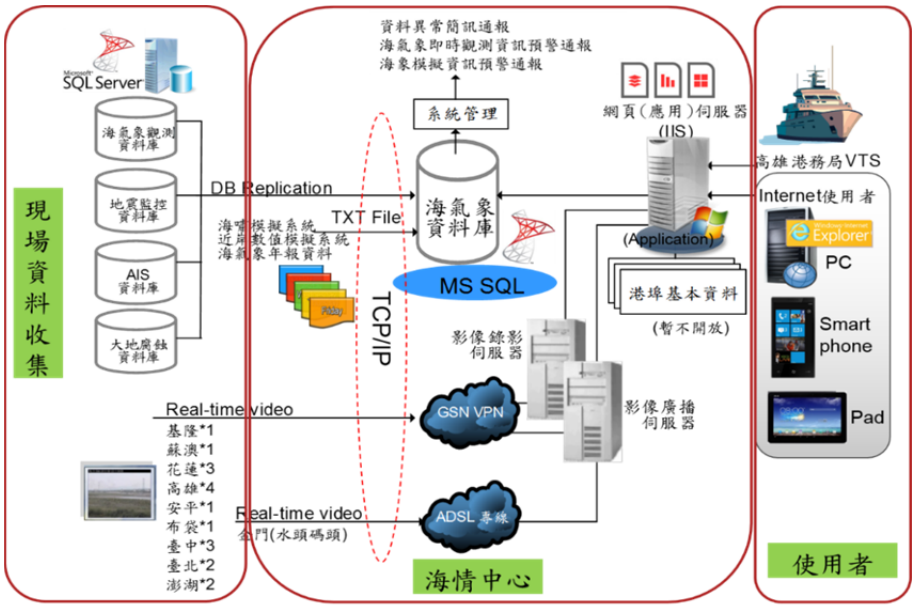


圖 2.42 港灣環境資訊系統架構圖



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

圖 2.43 港灣環境資訊網(首頁)

圖 2.44 為港灣環境資訊網網頁功能架構圖，網頁功能架構共區分為海象觀測資訊、海象模擬資訊、藍色公路、港區影像系統、港區地震系統、海嘯模擬資訊、港區大氣腐蝕、資料申請說明、意見反應欄及網頁日誌等共計 10 項子系統，詳細之說明如下表 2-15 網頁功能項目說明表所示：

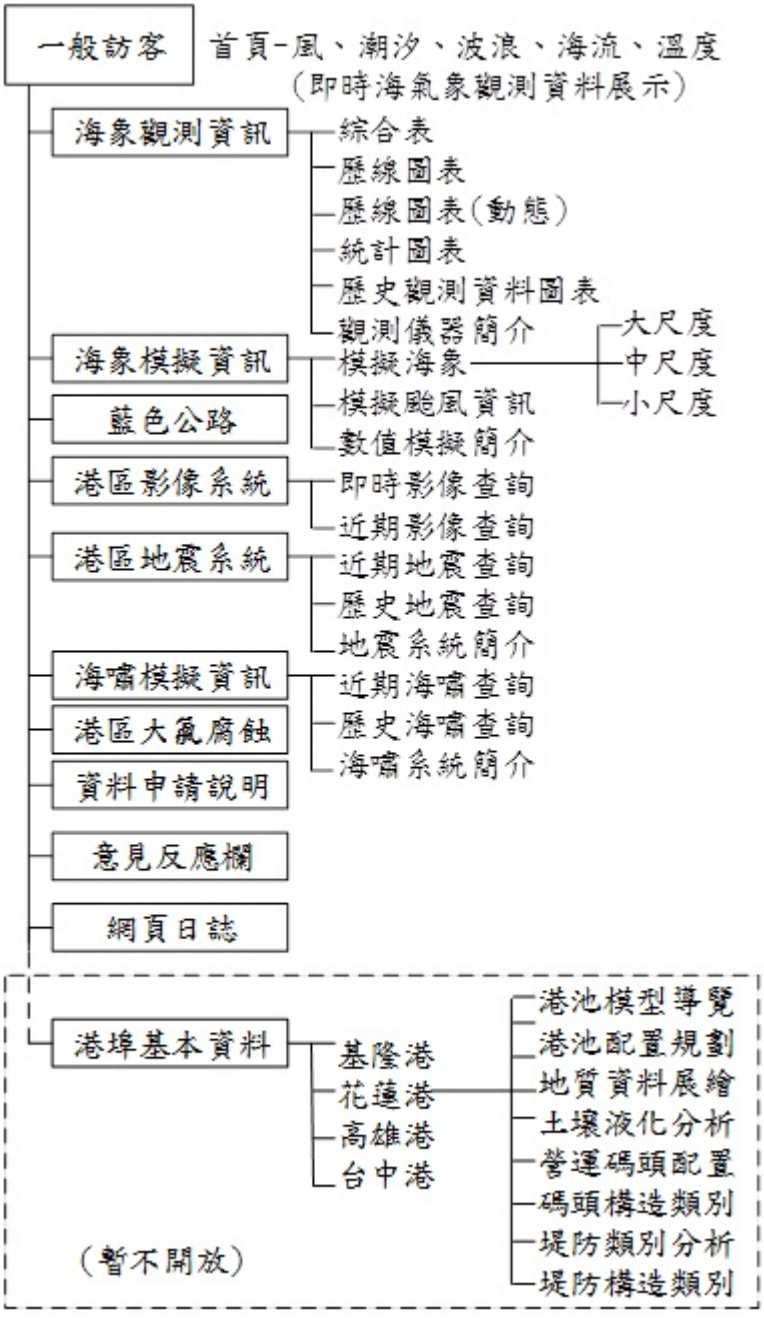


圖 2.44 港灣環境資訊網網頁功能架構圖

表 2-15 網頁功能項目說明表

主項目	次項目	索引	說明
海象觀測資訊	海氣象即時資訊查詢	海氣象項目	顯示風力、潮汐、波浪、海流以及水溫即時資料。
	綜合表		整合所有港區之海氣象即時觀測資料、即時影像以及歷線圖表查詢、測站位置說明。
	歷線圖表	港口名稱	依港口/海氣象歷線圖種類/日期/資料筆數查詢相關資訊。
	歷線圖表(動態)	港口名稱	依港口/海氣象歷線圖種類/日期查詢相關資訊。
	統計圖表	海氣象項目	匯整 2005 年 12 月至 2013 年 11 月的圖表，並且提供整年度或月份的圖表查詢瀏覽，其整合表以顏色區分並標示資料有效百分比數據(觀測年報資料佔有效資料之比)。
	歷年觀測資料圖表	海氣象項目	彙整歷年港區現場觀測潮汐、海流、風、波浪等原始資料，透過統計分析後，提供包含觀測記錄表、月報表、原始資料及各項重要之統計圖表等。
	觀測儀器簡介	港口名稱	依港口查詢相關資訊。
	海氣象整合資訊		整合港研中心與中央氣象局觀測之海氣象即時資料以及歷線圖表查詢、測站位置說明。
	即時觀測資料傳輸	港口名稱	依港口/資料類型顯示相關資訊；此部分的資料下載需透過申請流程，待審核後才予以開放下載。
海象模擬資訊	模擬海象	網格大小	套疊觀測及模擬資料之歷線圖表以及整合其相關的海氣象圖形動畫，並且依模擬尺度範圍(大、中以及小尺度、細尺度、藍色公路)規劃區分做呈現，使用者可點選欲瀏覽的模擬尺度範圍，做進一步的查詢。
	綜合表		整合所有港區之海氣象數值模擬資料以及歷線圖表查詢、測站位置說明。
	歷史颱風模擬動畫	網格大小	依網格/年度/颱風名稱/圖型動畫種類交叉查詢颱風期間的圖型動畫供使用者瀏覽。
	數值模擬簡介		提供數值模擬系統之相關介紹。
藍色公路			可查詢藍色公路之海氣象模擬資訊(風速、風向以及波高、波向)。
港區影像系統	即時影像查詢	港口名稱	以 Google map 展示其港口地理位置，並且於 map 中標示攝影機約略的安裝位置座標以及同時嵌入即時影像供使用者觀看。
	近期影像查詢	港口名稱	提供使用者可線上瀏覽前三日的錄影檔(每天 5:00~19:00)，錄影檔格式 1 小時 1 筆(24 小時制)。另外開放透過申請審核通過後即可下載錄影檔。
港區地震系統	近期地震查詢		於 Google map 中標示有設置地震儀器的港區，點選各港區的圖示，會顯示目前最近一筆的地震資訊(地震發生時間、地震震度、儀器設置位置以及 x,y,z 地表地震圖)。

主項目	次項目	索引	說明
	歷史地震查詢	港口名稱	依港口/地震發生時間查詢相關資訊(地震發生時間、地震震度、地表加速度以及 x,y,z 地表地震圖)。
	地震系統簡介		提供地震系統之相關介紹。
海嘯模擬資訊	近期海嘯查詢		於 GoogleMap 標示臺灣港區位置(基隆、臺北、臺中、安平、布袋、高雄、蘇澳以及花蓮)。提供包含地震的相關詳資訊、震央位置圖以及到達臺灣各港區的相關預警訊息資料、海嘯模擬水位資訊查詢。
	歷史海嘯查詢	港口名稱	依港口/地震發生時間查詢相關資訊 (地震發生時間、地震矩規模、深度以及計算海嘯模擬水位資料之兩組機制解參數(NP1,NP2)與相關的水位歷線圖表。
	海嘯系統簡介		提供海嘯系統之相關介紹。
港區大氣腐蝕		試驗點	彙整離港區 0m, 100m, 300m 之試驗點資料，提供腐蝕因子，包含溼潤時間(%)、氯($mg/m^2/day$)、鋁($g/m^2/yr$)、鋼(μm/yr)、鐵(μm/yr)、鋅(μm/yr)。
港埠基本資料 (暫時未對外開放)		港口名稱	提供港池模型導覽、港區配置規劃、地質資料展繪、土壤液化分析、營運碼頭配置、碼頭構造類別、堤防類別分佈、堤防構造類別之相關資訊。
資料申請說明			提供港灣環境資訊網相關文件、系統之說明和下載。
意見反應欄			提供線上問題反應，並且針對使用者所提出的問題或建議進行討論回覆，以強化港灣環境資訊網與使用者間之意見交流與互動。
滿意度調查			為能了解使用者瀏覽港灣環境資訊網之需求及服務滿意度，提供線上填寫問卷服務，內容包括滿意度、意見及使用習慣等多面向調查，希望能獲知使用者的寶貴建議與意見。
網頁日誌			為了方便瀏覽者知悉港灣環境資訊網的更新狀態，網頁日誌是依據時間做排序(最新到最舊)，提供使用者更清楚本系統網頁介面，進而達到迅速並正確地找到所需資料。
英文版網頁			英文版港灣環境資訊網網頁。
PDA 系統		港口名稱	使用者可透過手持式智慧型無線裝置之無線上網功能連結至港灣環境資訊網行動版，來瀏覽查詢所提供的資訊。
無障礙網頁		海氣象項目	顯示風力、潮汐、波浪、海流以及水溫的相關即時資料。
網站管理系統			提供給系統管理者設定系統之相關資訊。
後台管理系統			提供海氣象即時資料以及數值模擬資料介接的應用程式(同步作業)、品管作業、預警通報作業和網路監控管理等系統作業管理功能。 為了使資料達到穩定性，本系統也建置了備援機制，以因應系統不因單點失效而停止，並維持系統的正常運作。

2.8.2 海氣象觀測資訊

所完成建立資料庫連結中心即時海氣象資料包含基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港、澎湖、金門、馬祖、綠島等港口的海氣象資料會由觀測資料庫同步程式定時擷取以及每年手動方式匯入上年度相關海象觀測年報資料，並自 2013 年取得中央氣象局海象觀測資料，至 2015 年度增加匯入經濟部水利署海氣象觀測資料。

2.8.2.1 港口測站即時觀測及年報資料庫介接架構

資料介接各地區等港口的海氣象資料由資料庫同步程式定時擷取，將資料同步複製至海情暫存資料庫，再藉由資料品管及匯入程式將各地區港口之海氣象即時資料(風力、潮汐、波浪、海流、水溫)匯入至正式資料庫。歷史年報資料提供統計圖表查詢所使用的數據，且於網頁中繪製成直方圖、玫瑰圖以及相對的統計數據表格，讓使用者查詢觀看。以下分為年度、港口以及海氣象項目，將目前資料庫中所匯入的年報資料做分析並記錄資料的穩定性，目前港灣環境資訊網已匯入 2005/12~2014/11 的歷史年報資料至海情正式資料庫。

每年度亦將上年度相關海象觀測年報資料，彙整成相關格式後匯入。資料庫介接架構圖如圖 2.45 海氣象觀測及年報資料庫介接架構圖所示：

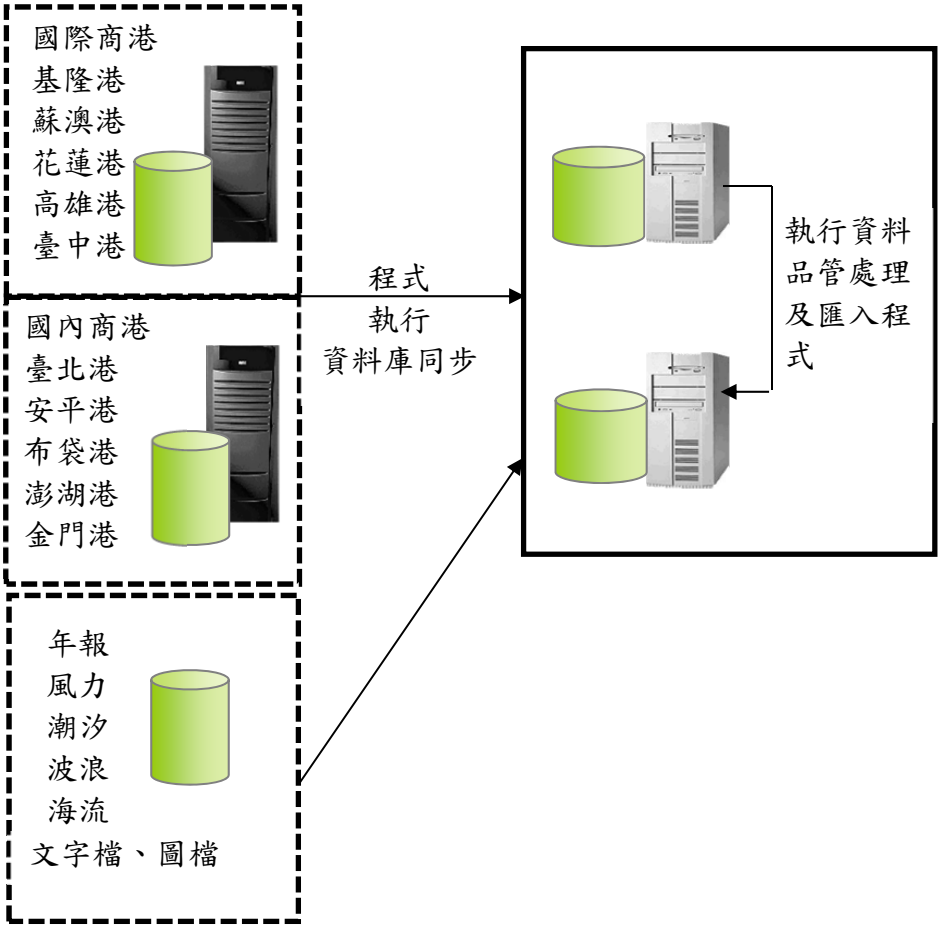


圖 2.45 海氣象觀測及年報資料庫介接架構圖

2.8.2.2 外部單位觀測資料介接架構

透過合作備忘錄簽署與長期合作關係，港灣環境資訊系統目前已整合納入中央氣象局及水利署之海氣象資料，並持續進行規劃與整合展示作業。

中央氣象局所提供相關的海氣象觀測資料，包含中央氣象局浮標(風力、波浪)及潮位站等觀測資料，並如圖 2.46 中央氣象局潮位站觀測資料所示，以固定資料文字檔格式，將相關資料之提供方式、擷取頻率與資料內容匯入於海情資料庫中。現階段資料介接本系統經由 FTP 方式，定時擷取中央氣象局提供的海氣象觀測資料於固定位置，而海情中心伺服器則採以自動化作業資料介接程式彙整。

整合水利署海氣象觀測資訊，雙方透過協調溝通取得共識，採用 MS SQL 資料庫介接如下圖 2.47 經濟部水利署海氣象觀測資料介接系統架構圖所示，透過固定 IP 及帳號權限登入，同步相關的海氣象觀測資料。

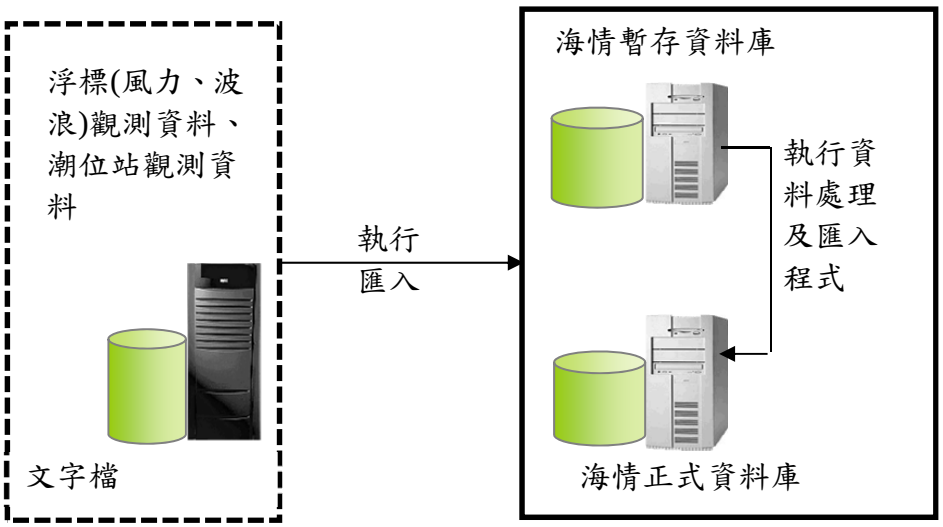


圖 2.46 中央氣象局資料庫介接架構圖

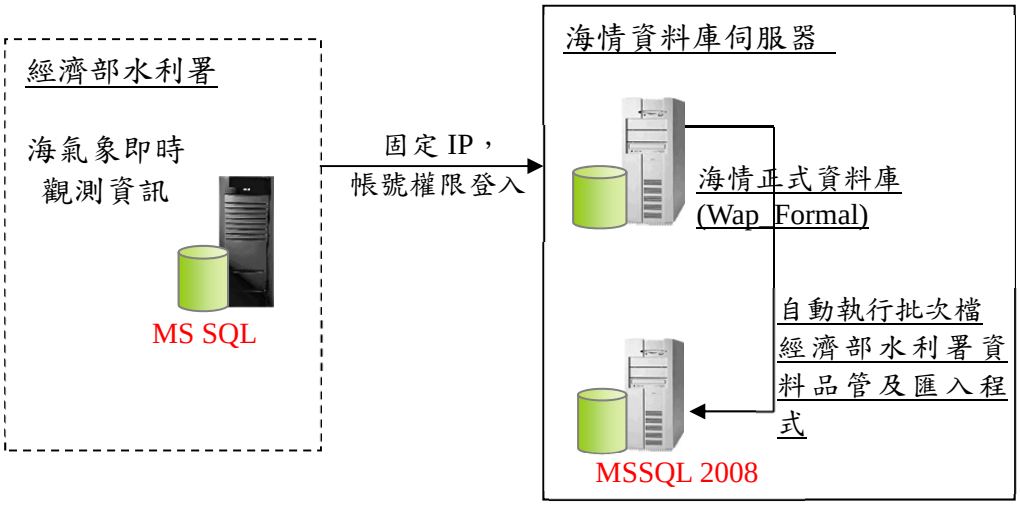


圖 2.47 經濟部水利署資料庫介接架構圖

2.8.2.3 網頁展示

目前港灣環境資訊系統主要應用 Microsoft Silverlight 元件播放效果流暢及高清視頻品質整合開發與設計工具集合於首頁、動態歷線圖二個功能項目已可提供本所各港即時觀測資訊整合，包含風力、潮汐、波浪、海流如附圖 2.48 所示，並提供各港彙整資料如附圖 2.49 所示，便於使用者掌握各港海氣象資訊。

點選頁籤中即時觀測系統主項目，即可進入海氣象歷線圖，可直接切換瀏覽其他港口的海氣象歷線圖，並且將系統內的海氣象項目和歷線圖種類作整合並調整查詢選項的順序，便於使用者查詢提高版面的簡潔度，圖 2.50 為查詢時臺北港海氣象波浪觀測歷線圖及資料表。

由於使用者不易在文字上辨識測站名稱的位置，為了讓使用者更清楚了解港區地理位置以及觀測儀器測站位置，於海氣象測站位置圖頁面也增加了測站位置說明，採用 Google map 的互動呈現方式，同時標示觀測海氣象儀器之測站的相關位置，使用者可明確地對照海氣象歷線圖的測站名稱。

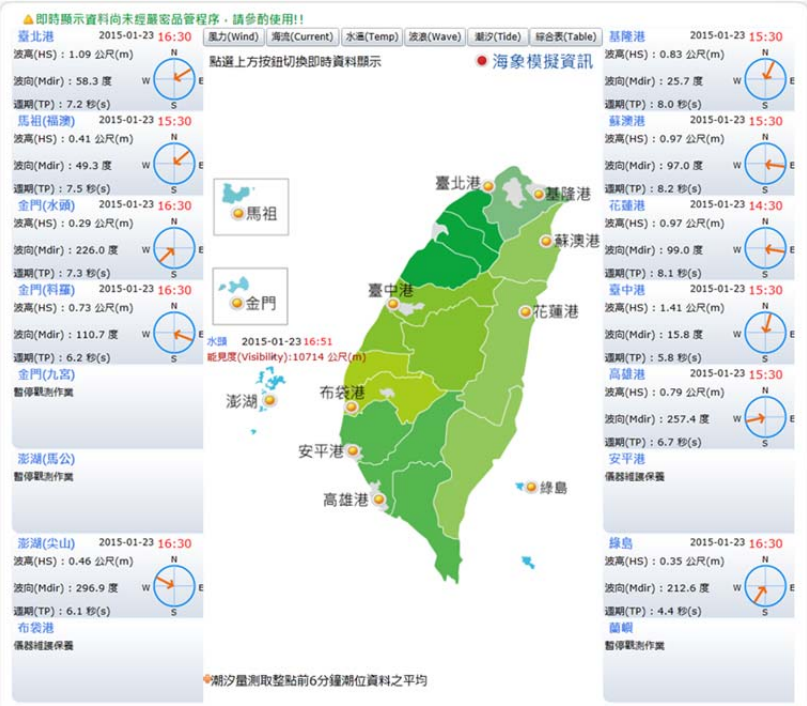


圖 2.48 即時觀測資訊整合(風力資料)



本網頁於整點更新頁面!!即時顯示資料尚未經嚴密品管程序，請參酌使用!!　　回前頁

目前時間:2015-01-23 16:00:00

	風力(Wind)			潮汐(Tide)		波浪(Wave)/海流(Current)						能見度(Visibility)		水溫(Temp)		歷線圖	即時影像
測站名稱	時間	風速(公尺/秒)	風向(度)	時間	相對潮位(公尺)	時間	波高(公尺)	波向(度)	週期(秒)	波速(公尺/秒)	波向(度)	時間	能見度(公尺)	時間	水溫(度)		
基隆港	-	-	-	16:00	-0.79	16:30	0.85	38.3	7.7	0.25	194.8	x	x	16:00	17.9	歷線圖	即時影像
蘇澳港	-	-	-	16:00	-0.62	16:30	1.00	101.1	8.1	0.12	319.4	x	x	16:00	12.9	歷線圖	即時影像
花蓮港	-	-	-	16:00	-0.22	16:30	1.06	99.4	7.9	0.00	63.4	x	x	16:00	22.7	歷線圖	即時影像
高雄港	-	-	-	16:00	-0.50	16:30	0.91	257.0	6.6	0.13	103.7	x	x	16:00	26.2	歷線圖	即時影像
臺中港	-	-	-	16:00	-0.08	15:30	1.41	15.8	5.8	0.39	237.1	x	x	15:00	18.5	歷線圖	即時影像
臺北港	16:50	3.58 [3級]	116.6	16:40	-0.65	16:30	1.09	58.3	7.2	0.56	41.9	x	x	16:50	16.9	歷線圖	即時影像
安平港	16:50	7.79 [4級]	24.3	16:50	-0.34	-	-	-	-	-	-	x	x	16:50	20.7	歷線圖	即時影像
布袋港	16:50	6.97 [4級]	50.8	16:50	-0.97	x	x	x	x	x	x	x	x	16:50	17.4	歷線圖	即時影像
澎湖(馬公)	16:50	6.62 [4級]	38.3	16:50	0.44	x	x	x	x	x	x	x	x	16:50	19.1	歷線圖	即時影像
澎湖(尖山)	16:50	5.52 [4級]	211.7	16:50	-0.37	16:30	0.46	296.9	6.1	0.53	159.7	x	x	16:50	19.4	歷線圖	即時影像
金門(水頭)	16:50	3.11 [2級]	93.7	16:50	0.30	16:30	0.29	226.0	7.3	1.32	224.2	16:51	10714	16:50	14.7	歷線圖	即時影像
金門(料羅)	16:50	5.61 [4級]	86.9	16:40	0.40	16:30	0.73	110.7	6.2	0.60	184.5	16:52	12146	16:50	14.5	歷線圖	即時影像
金門(九宮)	16:50	3.99 [3級]	107.5	16:50	0.31	x	x	x	x	x	x	x	x	16:50	14.5	歷線圖	即時影像
馬祖(福澳)	16:40	1.68 [2級]	17.4	16:50	-1.25	15:30	0.41	49.3	7.5	0.13	72.4	16:30	5792	16:50	12.9	歷線圖	即時影像
綠島	-	-	-	16:50	-0.31	16:30	0.35	212.6	4.4	0.06	348.3	x	x	16:50	22.8	歷線圖	即時影像

風速資訊提供風的級數(風之強弱程度)，係以蒲福風級為標準來表示呈現。　「-」符號代表資料傳送處理或儀器維護保養，「x」符號代表暫停觀測作業。

圖 2.49 即時觀測資訊整合(綜合表)



圖 2.50 海氣象歷線圖(以臺北港 風速+波高歷線圖為例)

中央氣象局及經濟部水利署所提供的資料檔案再透過同步、資料匯入程式將資料儲放於海情資料庫中，目前針對已取得之海氣象觀測資訊，並分別作綜合表如下圖 2.51 及圖 2.52 所示，此部分僅先本中心

內部使用，提供包含測站、觀測時間、風速、風向、水溫、波高、週期、波向、流速、流向、水位等資訊給使用者瀏覽查詢，本部分仍在內部評估中。


港灣環境資訊網 HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE

網站地圖

海象觀測資訊 | 海象模擬資訊 | 藍色公路 | 港區影像資訊 | 港區地震資訊 | 海嘯模擬資訊 | 港區大氣腐蝕 | 資料申請說明 | 意見反應欄 | 網頁日誌

目前位址:首頁 › 海象觀測資訊 › 中央氣象局綜合表資訊　　線上人數：2

本網頁於整點更新頁面!!最新觀測資料來源為交通部中央氣局提供。　　回前頁

目前時間:2013-10-08 08:00

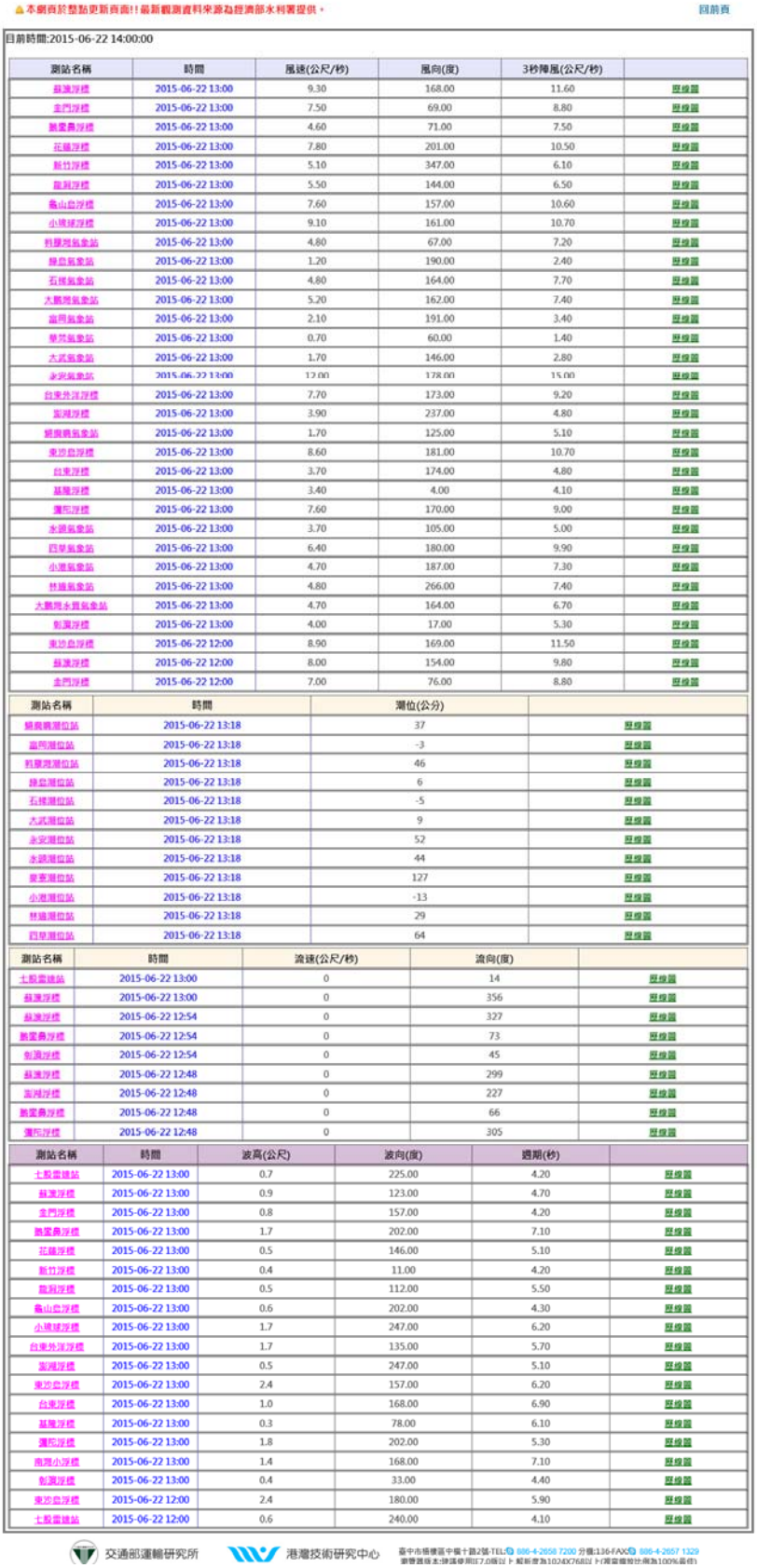
測站名稱	時間	風速(公尺/秒)	風向(度)	風速(公尺/秒)	風向(度)	水溫(度)	波高(公尺)	週期(秒)	波向(度)	
花蓮資料浮標	08:00	3.10	232.00	2.90	233.00	29.20	0.94	6.90	45.00	歷線圖
東沙島資料浮標	08:00	2.70	264.00	-	-	29.10	1.15	7.80	101.00	歷線圖
新竹資料浮標	08:00	3.70	220.00	3.50	220.00	28.70	0.81	5.30	337.00	歷線圖
龍洞資料浮標	08:00	2.60	16.00	2.90	16.00	25.30	1.24	7.30	90.00	歷線圖
小琉球資料浮標	08:00	-	-	-	-	28.50	0.56	3.70	281.00	歷線圖
東沙島資料浮標	08:00	2.70	264.00	-	-	29.10	1.15	7.80	101.00	歷線圖
馬祖資料浮標	08:00	4.70	30.00	4.30	27.00	26.30	1.27	6.60	247.00	歷線圖

測站名稱	時間	觀測水深(cm)	流速(公分/秒)	流向(度)	
東吉島波浪站	08:00	750	1350	135	歷線圖
東吉島波浪站	08:00	1000	1300	61	歷線圖
東吉島波浪站	08:00	1250	1270	60	歷線圖

測站名稱	時間	水位(公尺)	水溫(度)	風速(公尺/秒)	風向(度)	
淡水(壓力式水位計)	08:00	-0.42	26.20	-	-	歷線圖
竹圍(壓力式水位計)	08:00	-0.35	-	-	-	歷線圖
竹圍(音波式水位計)	08:00	-0.35	25.30	-	-	歷線圖
新竹(壓力式水位計)	08:00	-0.54	24.10	2.60	249.00	歷線圖
外埔(壓力式水位計)	08:00	-0.56	26.30	2.10	179.00	歷線圖
箔子寮(壓力式水位計)	08:00	-0.20	-	-	-	歷線圖
箔子寮(音波式水位計)	08:00	-0.20	25.60	2.40	178.00	歷線圖
東石(壓力式水位計)	08:00	-0.10	-	-	-	歷線圖
東石(音波式水位計)	08:00	-0.10	26.20	-	-	歷線圖
將軍(壓力式水位計)	08:00	-0.26	-	-	-	歷線圖
將軍(音波式水位計)	08:00	-0.26	26.10	-	-	歷線圖
東港(壓力式水位計)	08:00	-0.20	-	-	-	歷線圖
東港(音波式水位計)	08:00	-0.21	27.70	-	-	歷線圖
後壁湖(壓力式水位計)	08:00	-	-	-	-	歷線圖
後壁湖(音波式水位計)	08:00	-0.13	-	-	-	歷線圖
麟山鼻(壓力式水位計)	08:00	-0.48	25.50	-	-	歷線圖
龍洞(浮筒式水位計)	08:00	-0.24	-	-	-	歷線圖
龍洞(壓力式水位計)	08:00	1.13	-	-	-	歷線圖
龍洞(雷達式水位計(測試用))	08:00	-0.20	-	-	-	歷線圖
龍洞(音波式水位計)	08:00	-0.24	24.80	1.90	171.00	歷線圖
烏石(壓力式水位計)	08:00	-0.12	-	-	-	歷線圖
烏石(音波式水位計)	08:00	-0.12	25.90	-	-	歷線圖
蘇澳(壓力式水位計)	08:00	-0.15	-	-	-	歷線圖
蘇澳(音波式水位計)	08:00	-0.15	25.80	-	-	歷線圖
花蓮(壓力式水位計)	08:00	-0.15	-	-	-	歷線圖
花蓮(音波式水位計)	08:00	-0.15	27.10	3.70	212.00	歷線圖
成功(壓力式水位計)	08:00	-0.16	-	-	-	歷線圖
成功(音波式水位計)	08:00	-0.15	27.60	0.90	211.00	歷線圖
台北港(壓力式水位計)	08:00	-0.53	-	-	-	歷線圖
台北港(音波式水位計)	08:00	-0.52	25.30	-	-	歷線圖
蚵灰(壓力式水位計)	08:00	-0.33	-	-	-	歷線圖
蚵灰(音波式水位計)	08:00	-0.33	25.70	-	-	歷線圖
塭港(壓力式水位計)	08:00	-0.70	-	-	-	歷線圖
塭港(音波式水位計)	08:00	-0.70	25.40	1.20	148.00	歷線圖
小琉球(壓力式水位計)	08:00	-0.33	-	-	-	歷線圖
小琉球(音波式水位計)	08:00	-0.33	27.50	-	-	歷線圖
蘭嶼(壓力式水位計)	08:00	-0.21	-	-	-	歷線圖
蘭嶼(音波式水位計)	08:00	-0.22	28.30	0.20	114.00	歷線圖
基隆(音波式水位計)	08:00	-0.15	-	2.40	305.00	歷線圖
基隆(壓力式水位計)	08:00	-0.15	-	-	-	歷線圖
福隆(音波式水位計)	08:00	-0.17	-	-	-	歷線圖
福隆(壓力式水位計)	08:00	-0.14	25.10	-	-	歷線圖

交通部運輸研究所　港灣技術研究中心　臺中市梧棲區中橫十路2號-TEL:886-4-2658 7200 分機:136-FAX:886-4-2657 1329
瀏覽器版本:建議使用IE7.0版以上,解析度為1024X768以上

圖 2.51a 中央氣象局觀測資料綜合表



本網頁於整點更新資料!!最新觀測資料來源為經濟部水利署提供。 回前頁

目前時間:2015-06-22 14:00:00

測站名稱	時間	風速(公尺/秒)	風向(度)	3秒陣風(公尺/秒)	
蘇澳浮標	2015-06-22 13:00	9.30	168.00	11.60	歷線圖
金門浮標	2015-06-22 13:00	7.50	69.00	8.80	歷線圖
鵝鑾鼻浮標	2015-06-22 13:00	4.60	71.00	7.50	歷線圖
花蓮浮標	2015-06-22 13:00	7.80	201.00	10.50	歷線圖
新竹浮標	2015-06-22 13:00	5.10	347.00	6.10	歷線圖
龍洞浮標	2015-06-22 13:00	5.50	144.00	6.50	歷線圖
龜山島浮標	2015-06-22 13:00	7.60	157.00	10.60	歷線圖
小琉球浮標	2015-06-22 13:00	9.10	161.00	10.70	歷線圖
料羅灣氣象站	2015-06-22 13:00	4.80	67.00	7.20	歷線圖
綠島氣象站	2015-06-22 13:00	1.20	190.00	2.40	歷線圖
石牌氣象站	2015-06-22 13:00	4.80	164.00	7.70	歷線圖
大鵬灣氣象站	2015-06-22 13:00	5.20	162.00	7.40	歷線圖
富岡氣象站	2015-06-22 13:00	2.10	191.00	3.40	歷線圖
蘇芳氣象站	2015-06-22 13:00	0.70	60.00	1.40	歷線圖
大武氣象站	2015-06-22 13:00	1.70	146.00	2.80	歷線圖
永安氣象站	2015-06-22 13:00	12.00	178.00	15.00	歷線圖
台東外海浮標	2015-06-22 13:00	7.70	173.00	9.20	歷線圖
潮州浮標	2015-06-22 13:00	3.90	237.00	4.80	歷線圖
鳳鼻頭氣象站	2015-06-22 13:00	1.70	125.00	5.10	歷線圖
東沙島浮標	2015-06-22 13:00	8.60	181.00	10.70	歷線圖
台東浮標	2015-06-22 13:00	3.70	174.00	4.80	歷線圖
基隆浮標	2015-06-22 13:00	3.40	4.00	4.10	歷線圖
蘭嶼浮標	2015-06-22 13:00	7.60	170.00	9.00	歷線圖
永調氣象站	2015-06-22 13:00	3.70	105.00	5.00	歷線圖
四草氣象站	2015-06-22 13:00	6.40	180.00	9.90	歷線圖
小港氣象站	2015-06-22 13:00	4.70	187.00	7.30	歷線圖
林邊氣象站	2015-06-22 13:00	4.80	266.00	7.40	歷線圖
大鵬灣水質氣象站	2015-06-22 13:00	4.70	164.00	6.70	歷線圖
彰濱浮標	2015-06-22 13:00	4.00	17.00	5.30	歷線圖
東沙島浮標	2015-06-22 12:00	8.90	169.00	11.50	歷線圖
蘇澳浮標	2015-06-22 12:00	8.00	154.00	9.80	歷線圖
金門浮標	2015-06-22 12:00	7.00	76.00	8.80	歷線圖

測站名稱	時間	潮位(公分)	
鳳鼻頭潮位站	2015-06-22 13:18	37	歷線圖
富岡潮位站	2015-06-22 13:18	-3	歷線圖
料羅灣潮位站	2015-06-22 13:18	46	歷線圖
綠島潮位站	2015-06-22 13:18	6	歷線圖
石牌潮位站	2015-06-22 13:18	-5	歷線圖
大武潮位站	2015-06-22 13:18	9	歷線圖
永安潮位站	2015-06-22 13:18	52	歷線圖
永調潮位站	2015-06-22 13:18	44	歷線圖
東港潮位站	2015-06-22 13:18	127	歷線圖
小港潮位站	2015-06-22 13:18	-13	歷線圖
林邊潮位站	2015-06-22 13:18	29	歷線圖
四草潮位站	2015-06-22 13:18	64	歷線圖

測站名稱	時間	流速(公尺/秒)	流向(度)	
七股雷達站	2015-06-22 13:00	0	14	歷線圖
蘇澳浮標	2015-06-22 13:00	0	356	歷線圖
蘇澳浮標	2015-06-22 12:54	0	327	歷線圖
鵝鑾鼻浮標	2015-06-22 12:54	0	73	歷線圖
彰濱浮標	2015-06-22 12:54	0	45	歷線圖
蘇澳浮標	2015-06-22 12:48	0	299	歷線圖
潮州浮標	2015-06-22 12:48	0	227	歷線圖
鵝鑾鼻浮標	2015-06-22 12:48	0	66	歷線圖
蘭嶼浮標	2015-06-22 12:48	0	305	歷線圖

測站名稱	時間	波高(公尺)	波向(度)	週期(秒)	
七股雷達站	2015-06-22 13:00	0.7	225.00	4.20	歷線圖
蘇澳浮標	2015-06-22 13:00	0.9	123.00	4.70	歷線圖
金門浮標	2015-06-22 13:00	0.8	157.00	4.20	歷線圖
鵝鑾鼻浮標	2015-06-22 13:00	1.7	202.00	7.10	歷線圖
花蓮浮標	2015-06-22 13:00	0.5	146.00	5.10	歷線圖
新竹浮標	2015-06-22 13:00	0.4	11.00	4.20	歷線圖
龍洞浮標	2015-06-22 13:00	0.5	112.00	5.50	歷線圖
龜山島浮標	2015-06-22 13:00	0.6	202.00	4.30	歷線圖
小琉球浮標	2015-06-22 13:00	1.7	247.00	6.20	歷線圖
台東外海浮標	2015-06-22 13:00	1.7	135.00	5.70	歷線圖
潮州浮標	2015-06-22 13:00	0.5	247.00	5.10	歷線圖
東沙島浮標	2015-06-22 13:00	2.4	157.00	6.20	歷線圖
台東浮標	2015-06-22 13:00	1.0	168.00	6.90	歷線圖
基隆浮標	2015-06-22 13:00	0.3	78.00	6.10	歷線圖
蘭嶼浮標	2015-06-22 13:00	1.8	202.00	5.30	歷線圖
南灣小浮標	2015-06-22 13:00	1.4	168.00	7.10	歷線圖
彰濱浮標	2015-06-22 13:00	0.4	33.00	4.40	歷線圖
東沙島浮標	2015-06-22 12:00	2.4	180.00	5.90	歷線圖
七股雷達站	2015-06-22 12:00	0.6	240.00	4.10	歷線圖

交通部運輸研究所 港灣技術研究中心 臺中市梧棲區中橫十路2號-TEL:886-4-2658 7200 分機:136-FAX:886-4-2657 1329

建議瀏覽本網頁時使用1280以上解析度為1024X768以上(瀏覽器設定為100%最佳)

圖 2.51b 經濟部水利署海氣象觀測資料綜合表

2.8.3 海象模擬資訊

本計畫所建置近岸數值模擬系統將各海氣象相關的模組每日所計算的數值匯整成文字檔與圖片檔，而海情中心的伺服器以定時同步資料夾的程式，將相關的資料複製至伺服器的硬碟。並且將文字檔的資料透過程式匯入海情正式資料庫。而數值模擬資料則是用來提供海氣象歷線圖所使用的數據，且於網頁中與實測值套疊作展示，讓使用者查詢觀看。

1.資料介接架構

有關港灣環境資訊系統每日定時自動蒐集數值預報子系統資料介接現況說明如圖 2.52 所示，每日定時由模擬資料同步程式複製近岸數值模擬系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，其相關來源路徑連接及儲存位置設定，及其來源資料會儲存於海情伺服器上的硬碟。接著再透過模擬資料品管及匯入程式，將近岸模擬之海氣象數值資料(風力、潮汐、波浪、海流)分別匯入至海情正式資料庫。

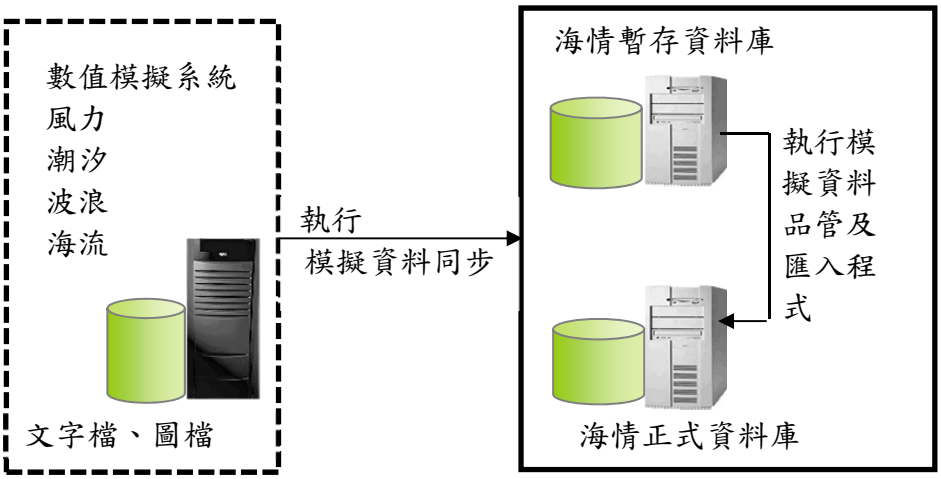


圖 2.52 海象數值模擬資料介接系統架構圖

2.網頁展示

海象模擬網頁展示，同時套疊觀測及模擬資料之歷線圖表以及整合其相關的海氣象圖形動畫，並且依模擬尺度範圍(大、中以及小尺度)規劃區分做呈現，使用者可點選欲要瀏覽的模擬尺度範圍，做進一步的查詢(如圖 2.53 所示)與綜合查詢資訊如圖 2.54a 及圖 2.54b 所示，其

內包含模擬資料如表 2-16 所示。且其模擬尺度範圍所提供的資料有歷線圖表查詢以及海氣象圖形動畫展現。而針對模擬測站查詢的部分，增加測站相關的詳細資訊呈現，讓使用者在查詢更具人性化以及便於清楚瀏覽相關資訊。

有關其歷線圖展示以臺中港風場模擬 (WRF(WA02)、WRF(WA03))歷線圖如圖 2.55，及臺中港波場模擬(大尺度、中尺度、小尺度) 如圖 2.56，花蓮港相對潮位歷線圖如圖 2.57，及臺北港流速歷線與流向歷線說明如圖 2.58 所示，展示網頁內容包含港口名稱、圖形選擇、模擬資訊輸出位置點，日期、3 日歷線圖以及資料表。

有關 WRF 風場圖檔展示部分已完成如圖 2.59，圖 2.60a 為花蓮港小尺度波場動畫圖及圖 2.60b 高雄港小尺度流場動畫圖，系統內展示當日 72 張圖檔並做動畫可任選時間點暫停，便於使用者了解該小時平面概略波流資訊。另於系統內展示區域性質海氣象資料，目前展示波高、波向、風速及風向，展示方式如圖 2.61 所示，將沿海區域分區展示其各模擬項目。

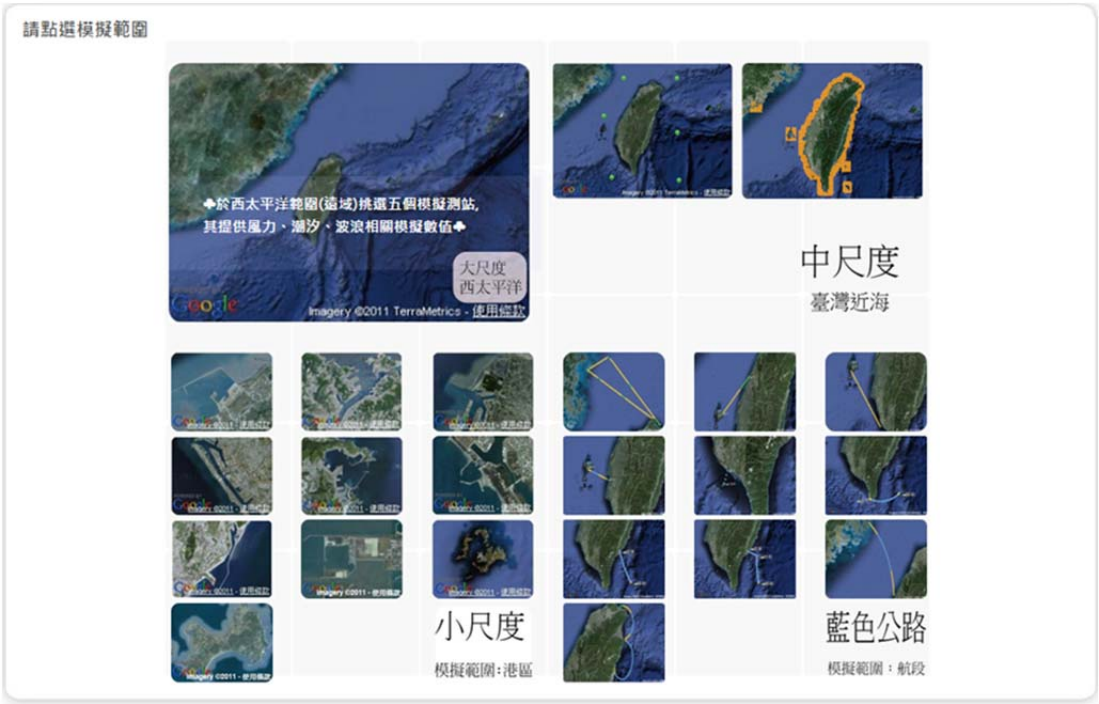


圖 2.53 海象模擬資訊網頁展示圖

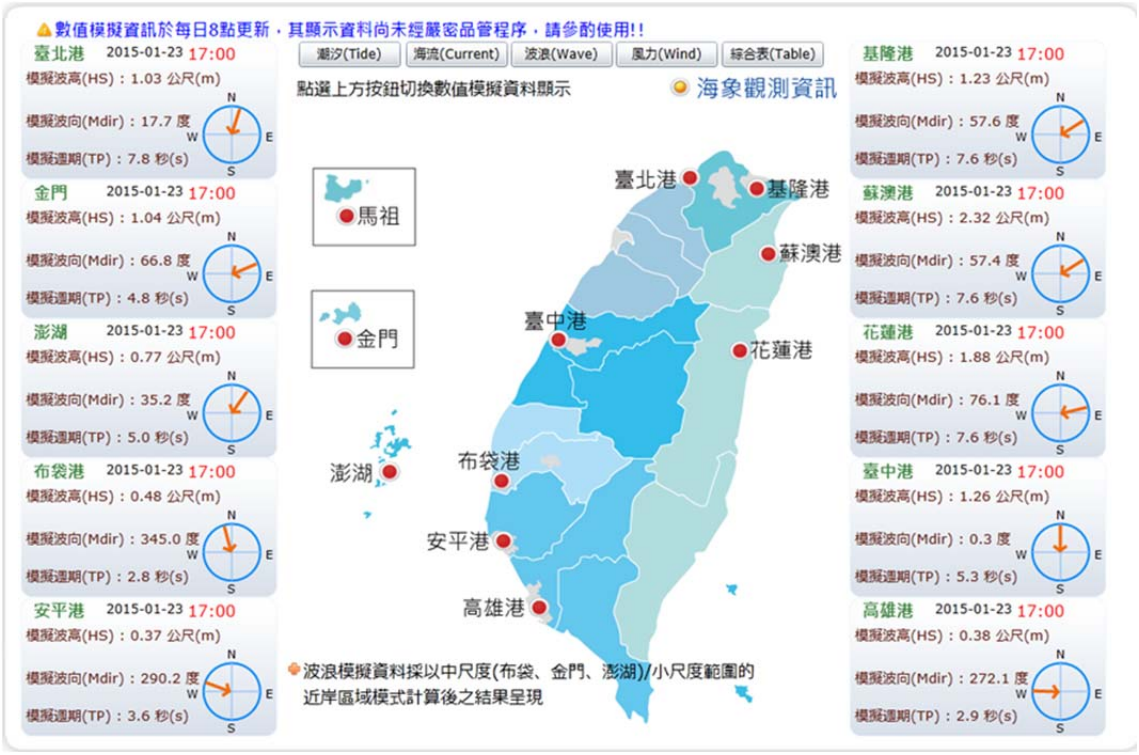


圖 2.54a 海象模擬資訊(波浪資料)



圖 2.54b 海象模擬資訊(綜合表)

表 2-16 海象模擬資訊展示內容彙整表

範圍	資料及圖檔	展示內容
大尺度西太平洋範圍	歷線圖(在外海選5點資料輸出)	風速歷線圖
		風向歷線圖
		相對潮位歷線圖
		波高歷線圖
		波向歷線圖
		波浪週期歷線圖
	平面圖	氣壓+風速向量場分佈圖 (WA01、WA02、WA03)
		水位分佈圖
		波高分佈圖
		波浪週期分佈圖
		波向分佈圖
		流速向量場分佈圖
中尺度臺灣近海範圍	歷線圖 (臺灣周圍海域選6點資料輸出)	風速歷線圖
		風向歷線圖
		相對潮位歷線圖
		波高歷線圖
		波向歷線圖
		波浪週期歷線圖
	平面圖	氣壓+風速向量場分佈圖
		水位分佈圖
		波高分佈圖
		波浪週期分佈圖
		波向分佈圖
		流速向量場分佈圖
小尺度港區範圍	歷線圖 (基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港海域選 5 點資料輸出)	風速歷線圖
		風向歷線圖
		相對潮位歷線圖
		波高歷線圖
		波向歷線圖
		波浪週期歷線圖
		流速歷線圖
		流向歷線圖
	平面圖	近岸波高分佈圖
		近岸流速向量場分佈圖
藍色公路	航段海象預報	提供各航段上，風場-(風速,風向)及波浪-(波高,波向)數值模擬資料

範圍	資料及圖檔	展示內容
動態資訊 模擬區域海象	動態自選點模擬資訊	還蓋臺灣近海海域範圍及離島-澎湖、金門、馬祖等範圍，提供相關之風力-(風速,風向)、波浪-(波高,波向)數值模擬資訊。



WRF(WA02)



WRF(WA03)

圖 2.55 展示臺中港風力模擬歷線圖



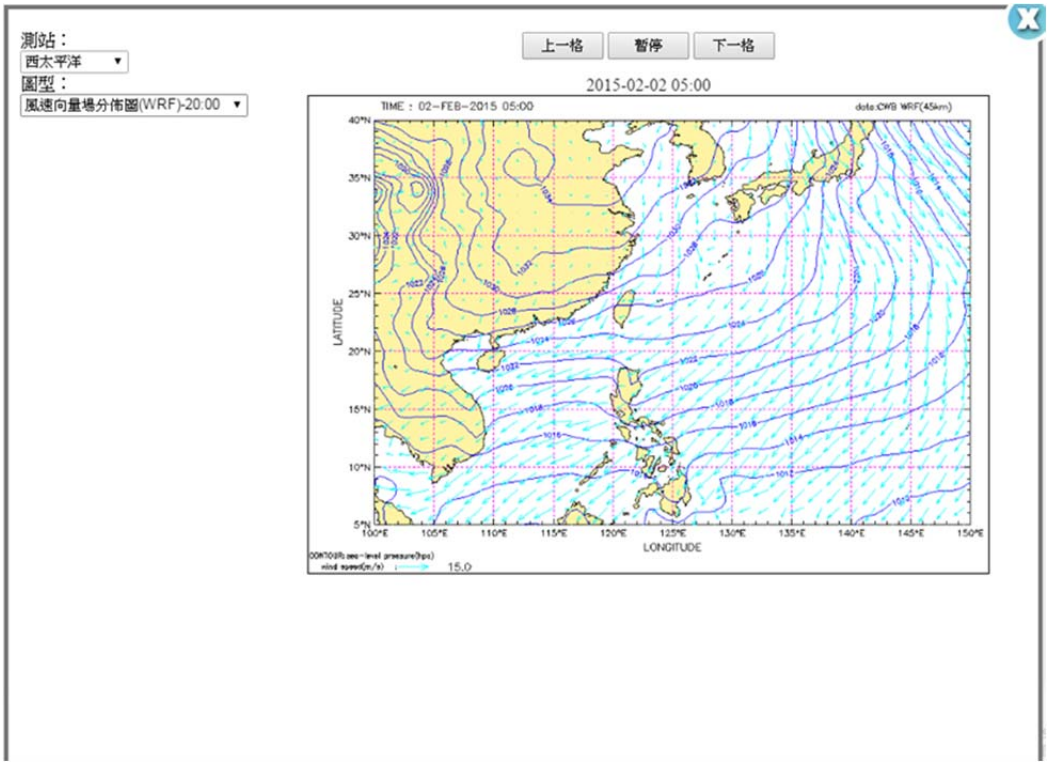
圖 2.56 展示臺中港波浪模擬 (大尺度、中尺度、小尺度) 歷線圖



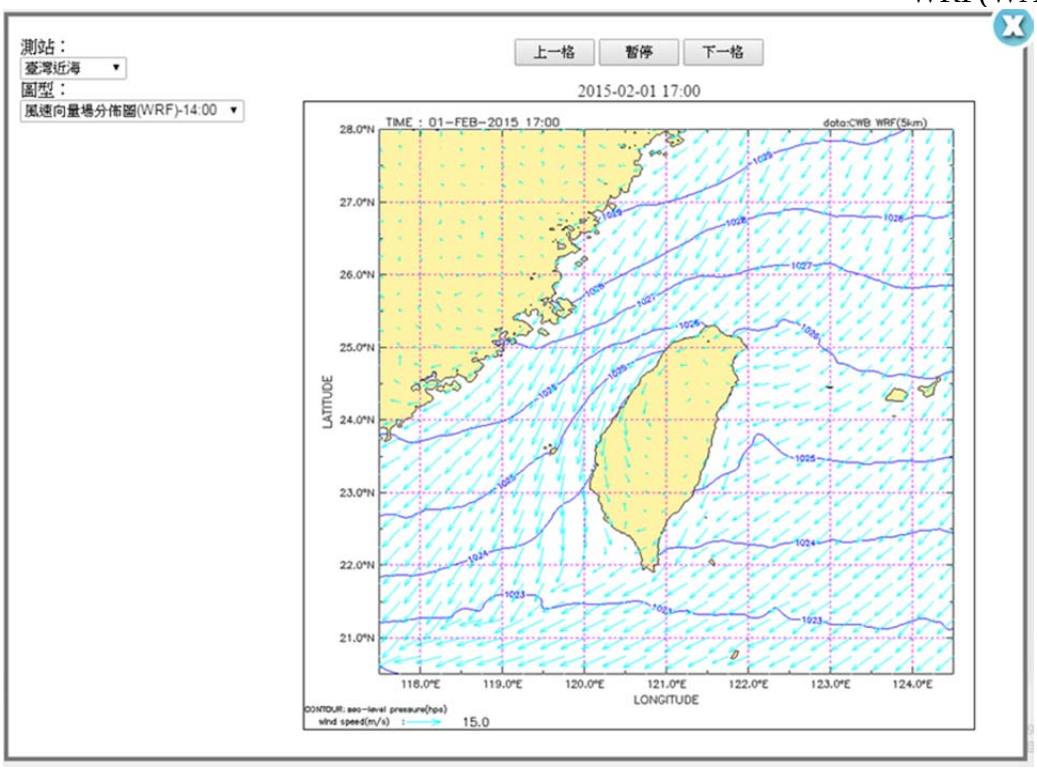
圖 2.57 展示花蓮港相對潮位歷線圖



圖 2.58 展示臺北港流速及流向歷線圖



WRF(WA01)



WRF(WA03)

圖 2.59 WRF 模式-風場圖型動畫

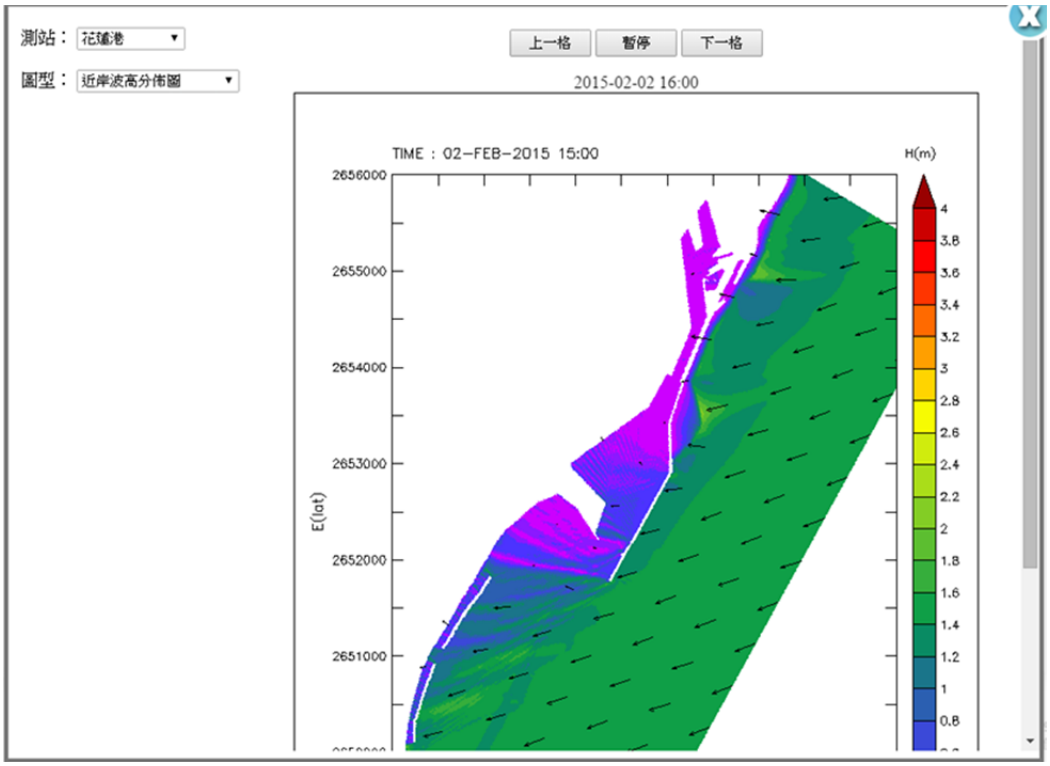


圖 2.60a 展示花蓮港近岸波高分佈圖

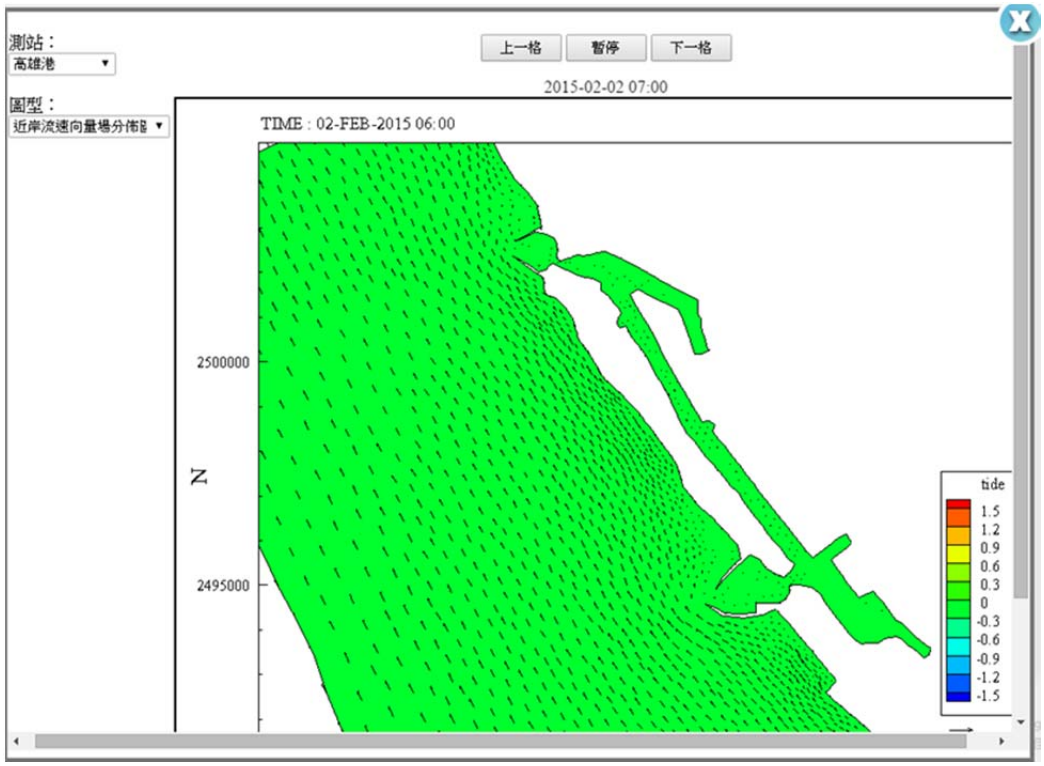
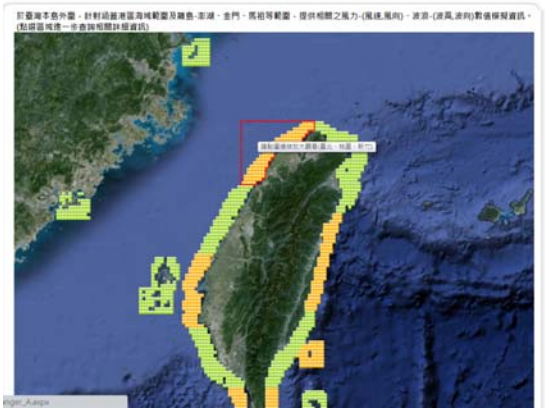


圖 2.60b 展示高雄港流速向量場分佈圖



模擬區域海象動態資訊



圖 2.61 模擬區域海象動態資訊(波高、波向)

2.8.4 藍色公路資訊

港灣環境資訊系統彙整海象數值資料及船舶自動辨識系統資料，提供航路之數值模擬資訊以及船舶動態資訊，目前提供 14 條藍色公路，如下圖 2.62a 港灣環境資訊網-藍色公路首頁所示，點選上面藍色公路，可提供如圖 2.62b 展示藍色公路特定船舶動態與航線上海象資訊。其中海象資訊為本計畫內提供中尺度該航線上海象模擬系統之風速、風向、波高及波向等相關資料。特定船舶動態則由船舶自動辨識系統即時展示船舶位置、航速及航向等資訊。然藍色公路展示為固定航線軌道，實際船舶於航行中會因航路上的天氣變化及海氣象情況而導致航線些許變動，但大部分於正常行駛狀態下，船舶仍會於預先劃定之藍色公路套疊軌跡行駛。

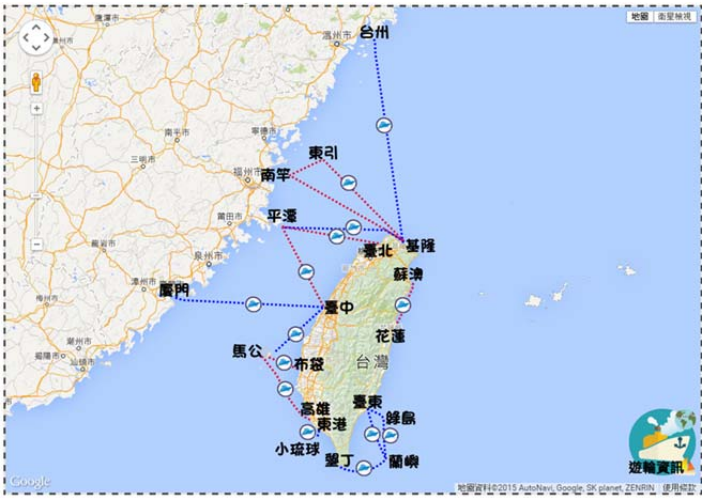


圖 2.62a 港灣環境資訊網-藍色公路首頁

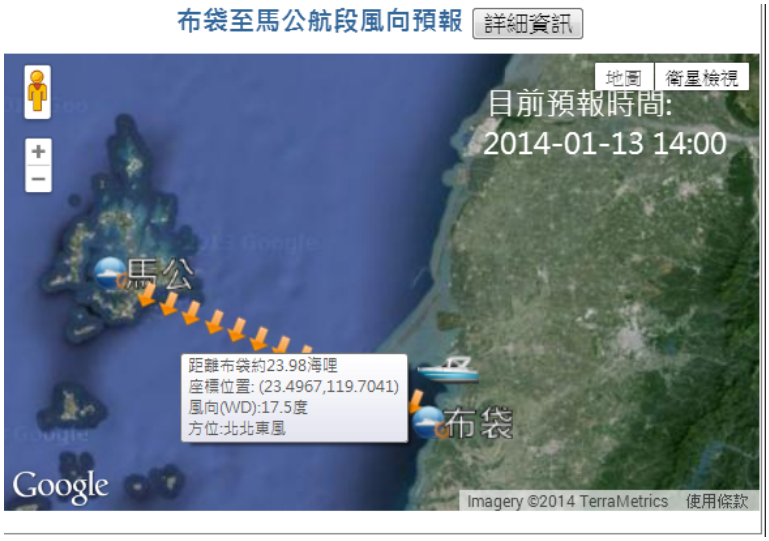


圖 2.62b 藍色公路海氣象數值模擬預報

2.8.5 郵輪航線納入藍色公路功能上線與展示

近年來臺灣郵輪觀光市場發展蓬勃，其海上航行安全是旅客與業者非常關切的重要因素，因此海氣象資訊的即時提供，對於船舶航行與海域作業活動而言是極重要的環節。

由於郵輪的航行軌跡並無固定，因此透過 AIS 接收站與數值模擬所涵蓋之範圍套疊，針對共同所涵蓋之區域，由本計畫內提供中尺度海象模擬系統之風速、風向、波高及波向等相關資料為每日 72 小時，每小時 4×21×21=1764 筆資料，提供港灣環境資訊系統應用。

港灣環境資訊系統已將郵輪航線(麗星郵輪寶瓶星號)航班，並整合本計畫海象模擬資訊，並配合船舶辨識系統所提供的經緯度資訊，展示呈現郵輪目前位置之附近海氣象資訊以及航行軌跡。展示頁面如圖 2.63 及圖 2.64 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象波高、波向與圖 2.65 及圖 2.66 表示風速及風向模擬。

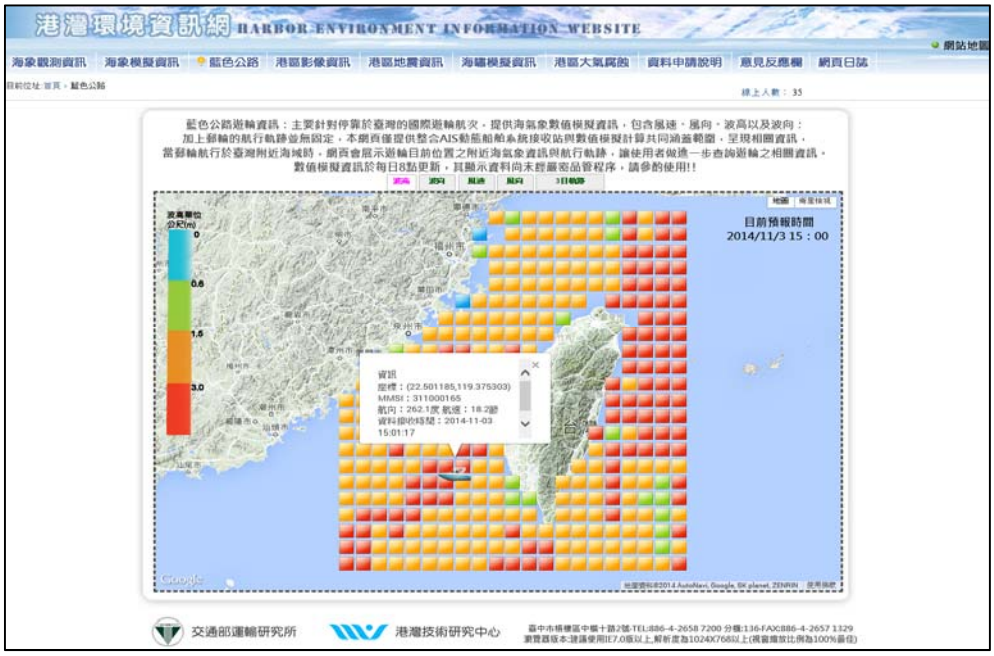


圖 2.63 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象波高模擬資訊



圖 2.64 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象波向模擬資訊

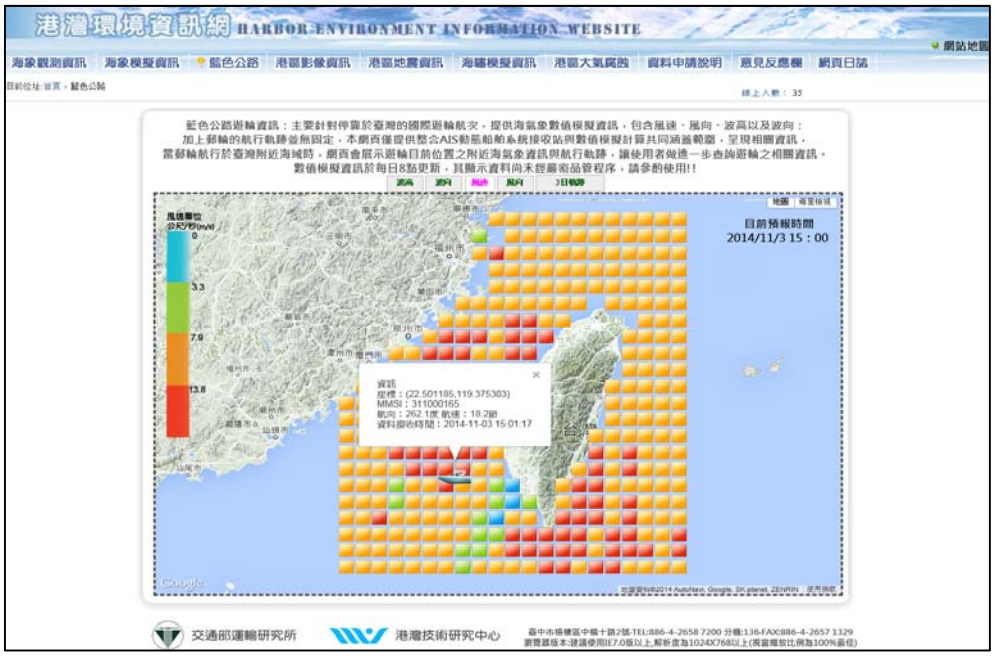


圖 2.65 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象風速模擬資訊



圖 2.66 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶動態+海氣象風向模擬資訊

由於郵輪的航程時間都有固定航班，但不定期的停靠於臺灣的港口，因此港灣環境資訊系統將提供最近 3 日的軌跡資訊給使用者參考，如下圖 2-67 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶最近三日內的航行軌跡所示。

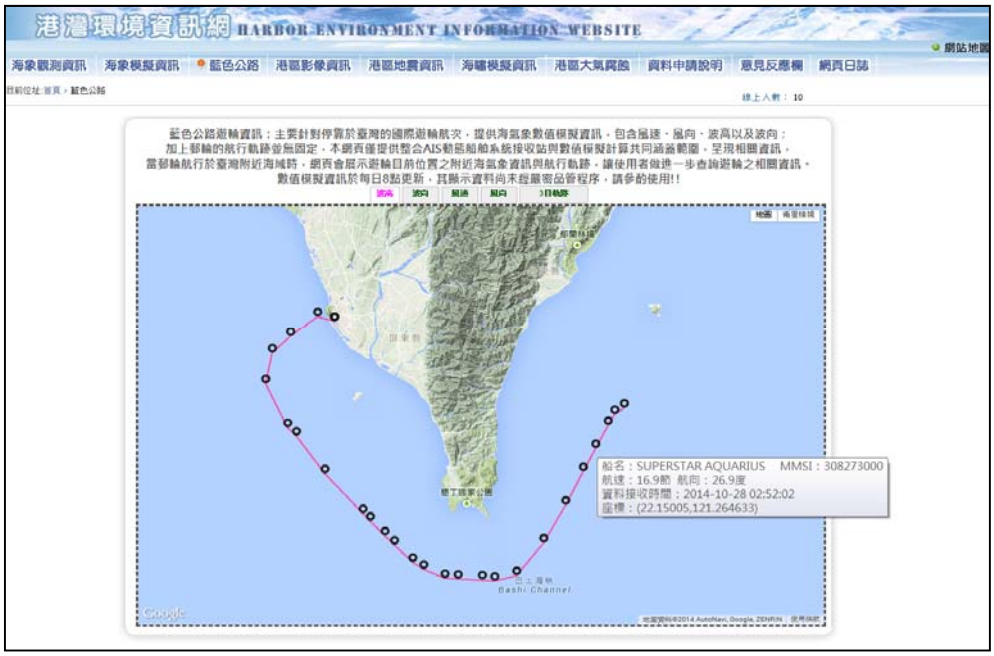


圖 2-67 麗星郵輪(寶瓶星)-航舶最近三日內的航行軌跡

2.8.6 海嘯模擬資訊

海嘯模擬資訊將海嘯模擬數值所提供文字檔以及圖片檔彙整展示，而海情中心的伺服器以定時同步資料程式，將相關的資料複製至伺服器的硬碟。並且將文字檔的資料透過程式匯入海情正式資料庫，此部分的作業會持續性方式執行，一旦本計畫海嘯模擬作業資料更新則立即於網頁中作展示，讓使用者可隨時於網頁查詢觀看，但為避免過多不必要海嘯訊息公布於網頁，設定網頁發佈條件需當波高> 0.1 公尺或地震矩規模> 7.0，才主動提供資訊。當地震矩規模≧ 6.5 ~ < 7.0，則僅於網頁上顯示警告訊息。

1.資料介接架構

每日定時由海嘯資料同步程式(批次檔)同步複製海嘯模擬系統之相關資料(文字檔和圖片檔)，其同步的訊息會記錄於檔案。而來源資料會儲放於海情伺服器上的硬碟，接著其地震相關詳細資訊、水位分析結果訊息、海嘯模擬數值，再透過海嘯模擬資料及匯入程式，將海嘯

模擬之地震相關詳細資訊、水位分析結果訊息、數值資料分別匯入至海情正式資料庫。網路架構如圖 2.68 所示。

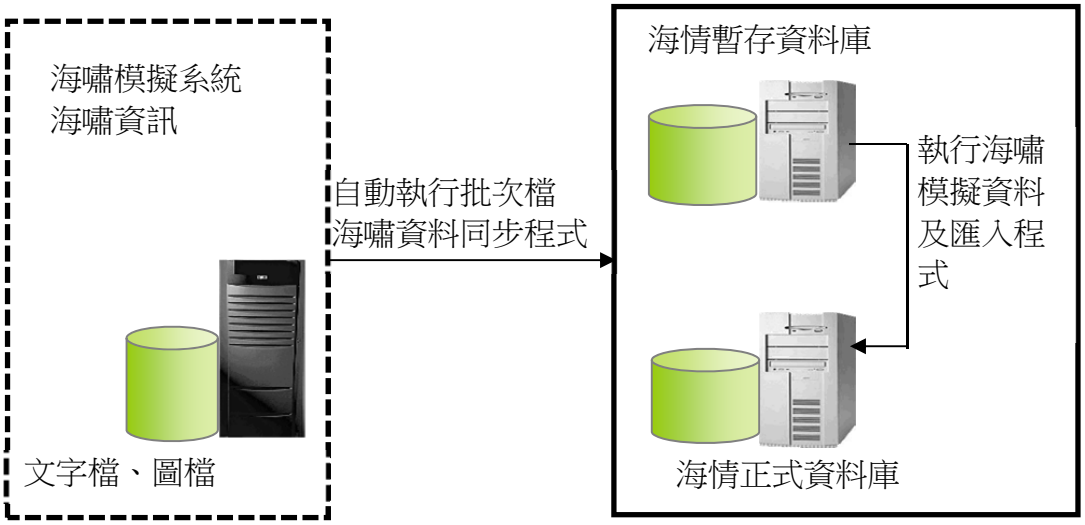


圖 2.68 海嘯模擬子系統網路架構圖

2.海嘯模擬資訊展示與查詢

海嘯資訊於套用 Google Maps 元件後標示臺灣港區位置(基隆、蘇澳、花蓮、高雄、安平、布袋、臺中及臺北)，網頁畫面如圖 2.69 所示。其包含了地震的相關詳細資訊、震央位置圖如圖 2.70 所示，點選各測站可瞭解到達臺灣各港區的海嘯水位變化歷線圖及水位資訊 (如圖 2.71a、2.71b 所示)。

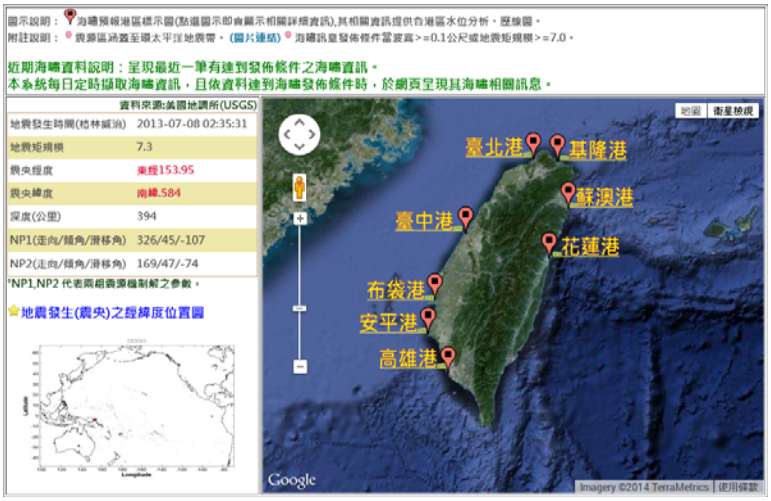


圖 2.69 海嘯查詢網頁

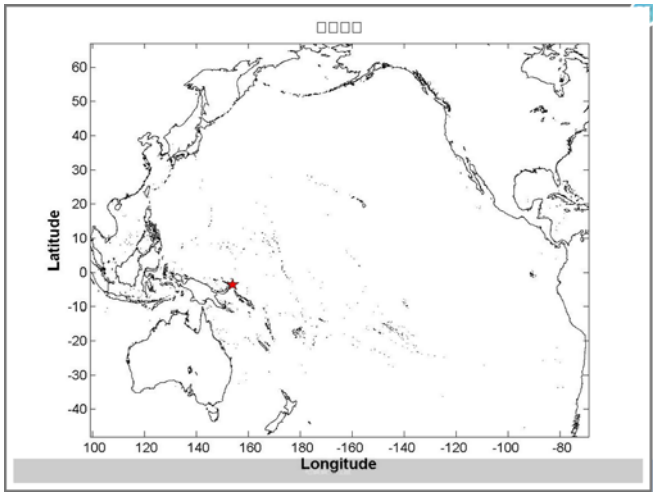


圖 2.70 展示海嘯震央位置圖

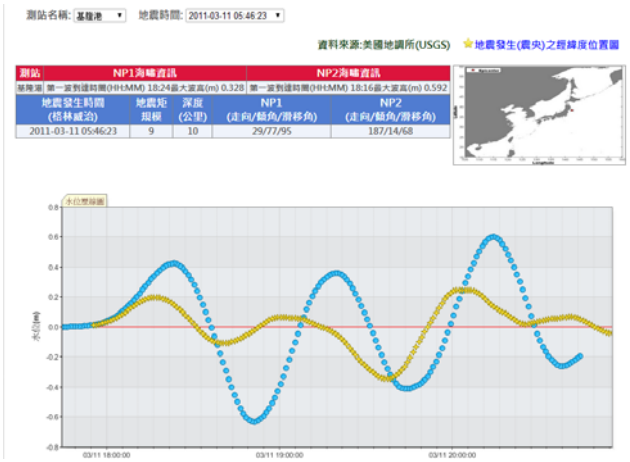
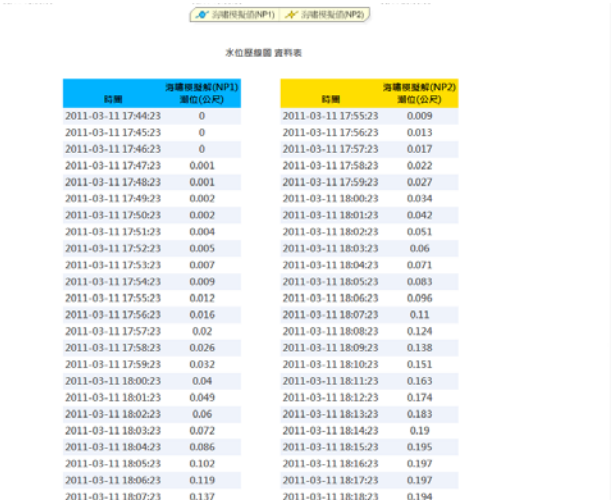


圖 2.71a 展示基隆港海嘯水位變化歷線圖



水位歷線圖 資料表

時間	海嘯模擬解(NP1) 潮位(公尺)	時間	海嘯模擬解(NP2) 潮位(公尺)
2011-03-11 17:44:23	0	2011-03-11 17:55:23	0.009
2011-03-11 17:45:23	0	2011-03-11 17:56:23	0.013
2011-03-11 17:46:23	0	2011-03-11 17:57:23	0.017
2011-03-11 17:47:23	0.001	2011-03-11 17:58:23	0.022
2011-03-11 17:48:23	0.001	2011-03-11 17:59:23	0.027
2011-03-11 17:49:23	0.002	2011-03-11 18:00:23	0.034
2011-03-11 17:50:23	0.002	2011-03-11 18:01:23	0.042
2011-03-11 17:51:23	0.004	2011-03-11 18:02:23	0.051
2011-03-11 17:52:23	0.005	2011-03-11 18:03:23	0.06
2011-03-11 17:53:23	0.007	2011-03-11 18:04:23	0.071
2011-03-11 17:54:23	0.009	2011-03-11 18:05:23	0.083
2011-03-11 17:55:23	0.012	2011-03-11 18:06:23	0.096
2011-03-11 17:56:23	0.016	2011-03-11 18:07:23	0.11
2011-03-11 17:57:23	0.02	2011-03-11 18:08:23	0.124
2011-03-11 17:58:23	0.026	2011-03-11 18:09:23	0.138
2011-03-11 17:59:23	0.032	2011-03-11 18:10:23	0.151
2011-03-11 18:00:23	0.04	2011-03-11 18:11:23	0.163
2011-03-11 18:01:23	0.049	2011-03-11 18:12:23	0.174
2011-03-11 18:02:23	0.06	2011-03-11 18:13:23	0.183
2011-03-11 18:03:23	0.072	2011-03-11 18:14:23	0.19
2011-03-11 18:04:23	0.086	2011-03-11 18:15:23	0.195
2011-03-11 18:05:23	0.102	2011-03-11 18:16:23	0.197
2011-03-11 18:06:23	0.119	2011-03-11 18:17:23	0.197
2011-03-11 18:07:23	0.137	2011-03-11 18:18:23	0.194

圖 2.71b 展示海嘯水位歷線表

2.9 小結

本計畫維護系統工作包括大尺度(西太平洋模式)與中尺度(臺灣海域模式)風浪模式及水動力之作業化預報、小尺度之近岸港區波浪及水動力海象波浪數值模擬系統建置，得到以下結論：

1. 本年度整體海象作業化系統維運正常，於 2 小時之內可完成大尺度及中尺度預報，其中包括風場(氣壓)、波浪、水位及流場等自動化預報系統作業，小尺度網格密度較細則受限於現有計算資源，在各港波浪小尺度部分約需 1 小時計算時間，水動力小尺度部份仍需要有 1 小時至 3 小時的計算時間。

2. 風場處理模組：持續作業化取得氣象局 WRF 風場，提供每日 4 次 73 小時 WRF 預報風場資訊供港灣環境資訊系統應用，及每日 1 次作業化風場提供波浪及流場使用。

3. 波浪模擬模組：持續每日 1 次大尺度、中尺度風浪模擬作業，並進行基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港及臺北港小尺度模擬作業。

4. 水動力模擬模組：持續每日 1 次大尺度、中尺度水動力模擬作業，並進行各港小尺度模擬作業。

5. 海嘯模擬模組：持續每 5 分鐘主動擷取國內外網站進行地震海嘯模擬作業。

6. 持續彙整本所各港海氣象即時觀測資料，本年度除基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港及臺北港，並新增澎湖(氣象局浮標)、金門資料進行資料比對及分析工作。

7. 持續提供有關風、波、潮、流及海嘯資訊等資料至港灣環境資訊系統展示，並配合局部調整增加位置，本年度新增臺灣四周海域之風速、風向、波高、週期及波向等相關資料每小時 1764 筆資料。

第三章 模擬作業系統調整與建置

本章節主要針對本年度計畫在海氣象模擬作業系統，軟硬體更新、各項模組調整與新建置子模組與颱風湧浪模式作業評估，做說明。

3.1 軟硬體設備更新

本計畫主要工作項目之一就是維持海象模擬作業化系統每日定時執行各海象模擬預報作業正常運作，提供數值資料包括 72 小時風場、波場、潮位及流等數值模擬結果。在系統硬軟體設備方面，以硬體區分方式將各主要模擬程式規劃成分工計算以節省部分時間並可確保整體系統資料不至於同時發生損毀情形，在中心之伺服器內原規劃共區分為資料、風場、波場、水動力、資料儲存備份共五部中低階伺服器進行計算及備份。

在硬軟體設備方面，整體作業流程在遠域及近域(含風、波浪、水位、海流)模組部分以及各港區近岸波浪模組部分，延續前期系統架構將主要作業軟體建置於 SUSE linux 作業系統內，原有作業系統版本為 SUSE linux10、11 版，本年度均調整至 SUSE linux 11 版本，並新增 SUSE linux 12 系統進行測試，本年度先測試資料處理作業部分，亦順利運作。

各港區近岸水動力模組及海嘯模組部分則配合目前發展合作團隊建置於微軟作業系統，其中近岸水動力模組目前已陸續將作業系統由 Window server 2003、2008，本年度亦順利移轉更新至 Window server 2012R2。此部分可分別透過商用 tecplot 及 matlab 軟體進行後處理出圖。經測試原先小尺度流場系統之作業時間，藉由硬軟體設備調整已可從 6 小時提昇為 4 小時內完成相關作業。

但未來因應系統擴充包含離島模擬，尖峰時段計算能力已趨於受限，後續仍需要增設硬體設備才能符合需求。

3.2 海象模擬作業化系統調整及建置

3.2.1 港區區域新增展示功能

本年度與港灣環境資訊系統共同建置完成的港區區域模式展示系統，擷取提供小尺度風場、波浪場及流場處理之數值模擬結果，在頁面上展示目前時間以及未來 24 小時之風速、風向、潮位、波高以及流速、流向等模擬資訊，以提供更多細緻資訊供各界參考。

將目前各港區依地理及相關位置劃分不同區域如表 3-1 細尺度的港區區域模式展示編號一覽表所示，其中包含基隆港 14 個區位、蘇澳港 7 個區位、花蓮港 7 個區位、高雄港 30 個區位、安平港 5 個區位、布袋港 3 個區位、臺中港 12 個區位及臺北港 9 個區位。所建置展示畫面如圖 3.1 為基隆港港區區域畫面(細尺度)、圖 3.2 基隆港港區東 5-東 11 碼頭位置、圖 3.3 為基隆港港區牛稠港西 5-西 12 碼頭位置、圖 3.4 為高雄港港區區域畫面(細尺度)、圖 3.5 為高雄港港區中洲漁港碼頭位置、圖 3.6 為高雄港港區 NO.30-NO.35 碼頭位置、圖 3.7 為高雄港港區新光碼頭 NO.17-NO.22 碼頭位置所示，將可提供給使用者更進一步的查詢參考。

表 3-1 細尺度的港區區域模式展示編號一覽表

Harbor	No.	Location	No.	Location
基隆	1	臺船公司基隆總廠	8	海洋廣場 (東 1-東 4　西 1-西 4)
	2	乾塢 安檢所	9	牛稠港 (西 5-西 12)
	3	正濱漁港	10	西 14-西 18
	4	中濱里	11	第二突堤碼頭 (西 19)
	5	第一船渠與第二船渠 (東 15-東 22)	12	西 20-西 23
	6	東 8-東 11	13	第一突堤碼頭 (西 24)
	7	東 5-東 7	14	西 25-西 38
蘇澳	1	內埤漁港及南方澳漁港	5	倉庫 (NO.3-NO.6)
	2	蘇澳漁會及蘇澳漁市	6	NO.2
	3	倉庫 (NO.8-NO.13)	7	蘇澳港行政大樓 (NO.1)
	4	NO.7		

Harbor	No.	Location	No.	Location
花蓮	1	修理工廠 NO.10-NO.16	5	NO.19-NO.21
	2	倉庫 NO.6-NO.9	6	NO.22-NO.24
	3	倉庫 NO.1-NO.5	7	NO.25
	4	NO.17-NO.18		
高雄	1	鼓山渡輪站 第 1 及第 2 船渠	16	小港臨海新村漁港 NO.80-NO.86
	2	NO.1-NO.10	17	NO.87-NO.89
	3	真愛碼頭 光榮碼頭 第 3 船渠 NO.13-NO.16	18	NO.90-NO.96
	4	新光碼頭 NO.17-NO.22	19	鹽水港 NO.97-NO.103
	5	第四船渠 NO.25-NO.29	20	海汕小港 NO.104-NO.106
	6	NO.30-NO.35	21	第十船渠 NO.107-NO.111
	7	NO.36-NO.40	22	貨櫃場 NO.115-NO.122
	8	第一貨櫃中心 NO.41	23	中洲漁港
	9	NO.42-NO.48	24	大汕頭船渠 中興船渠
	10	NO.50-NO.57	25	海事工作船渠 港勤船渠
	11	第二貨櫃中心 NO.58-NO.67	26	第七船渠
	12	前鎮漁港	27	升降船台
	13	NO.68-NO.70	28	第六船渠 中信造船廠
	14	NO.71-NO.76	29	旗后漁港
	15	NO.77-NO.79	30	旗津渡輪站
安平	1	NO8-NO.9 安平新港橋	4	NO.27-NO.31
	2	NO.4-NO.7	5	NO.22-NO.24 奇美安平油倉區
	3	NO.1-NO.3		
布袋	1	北 1-北 3	3	南 1-南 3
	2	東 1-東 3		
臺中	1	梧棲漁港	7	NO.30-NO.35 第二貨櫃中心
	2	工作船渠	8	施工區
	3	NO.1-NO.8 北泊渠	9	施工區 臺中港務消防隊 南堤派出所
	4	NO.8A-NO.11 第一貨櫃中心	10	NO.98-NO.104 煤輸碼頭
	5	NO.11-NO.25 中泊渠	11	LNG 裝卸區
	6	NO.26-NO.29 中突堤	12	西 1-西 7 西碼頭區
臺北	1	第一貨櫃儲運中心	6	E06-E07
	2	第一貨櫃儲運中心 NO.3-NO.6	7	E14

Harbor	No.	Location	No.	Location
	3	NO.1-NO.2	8	E15
	4	第三散裝貨中心 E01-E03	9	E16
	5	E04-E05		



圖 3.1 基隆港港區區域畫面(細尺度)



圖 3.2 基隆港港區東 5-東 11 碼頭位置



圖 3.3 基隆港港區牛稠港西 5-西 12 碼頭位置



圖 3.4 高雄港港區區域畫面(細尺度)



圖 3.5 高雄港港區中洲漁港碼頭位置



圖 3.6 高雄港港區 NO.30-NO.35 碼頭位置



圖 3.7 高雄港港區 新光碼頭 NO.17-NO.22 碼頭位置

3.2.2 臺北港近岸水動力模組調整

臺北港近岸水動力模組自前期計畫 2011 年建置以來，港池外廓及港內構造物形狀已有顯著變化，如圖 3.8 所示；因此本年度針對臺北港近岸水動力模組提出改善研究，內容包括數值計算網格更新、地形水深資料更新、模式邊界條件修正以及模式輸出後處理等。

1. 數值計算網格更新：針對臺北港近岸水動力模組前期計畫建置的數值計算網格如圖 3.9a 所示，計有 1867 個節點及 3388 個三角形元素；本年度計畫依據港池現況配置修正原數值計算網格港域周圍三角元素網格配置如圖 3.9b 所示，更新後的數值計算網格計有 2389

個節點及 4341 個三角形元素，如圖 3.9c 所示。此外，數數計算網格座標系統由 TWD67 更新為 TWD97 二度分帶座標系統。

2. 港域水深資料更新：本計畫利用 2013 年 11 月臺北港地形水深調查資料更新港域數值計算網格水深值。

3. 模式邊界條件修正：目前臺北港近岸水動力模組輸入的開放邊界水位資料係利用 NAO.99b 模式建立的，本年度則針對利用本計畫中尺度臺灣周圍海域水動力模式模擬結果建立小尺度近岸水動力模組開放邊界條件進行改善研究。

4. 模式輸出後處理：目前水動力模式模擬結果輸出資料內容包括逐時的一維網格節點水位及流速資料檔及含網格資料之水位及流速繪圖資料檔，前者用於直接讀取節點水位、東西向流速及南北向流速時序列資料，或利用建構的後處理程式利用有限元素網格資料檔，計算模擬範圍內海域任意位置之水位及流速(東西分量、南北分量、流速大小及流向)等時序列資料；後者除了可以直接利用繪圖軟體 TECPLOT 繪出流場向量圖及水位分布圖，亦可透過 TECPLOT 繪圖軟體查詢模擬領域內平面空間上任意點位之模擬值及其流線走向。



圖 3.8 臺北港外廓及港池配置今昔圖

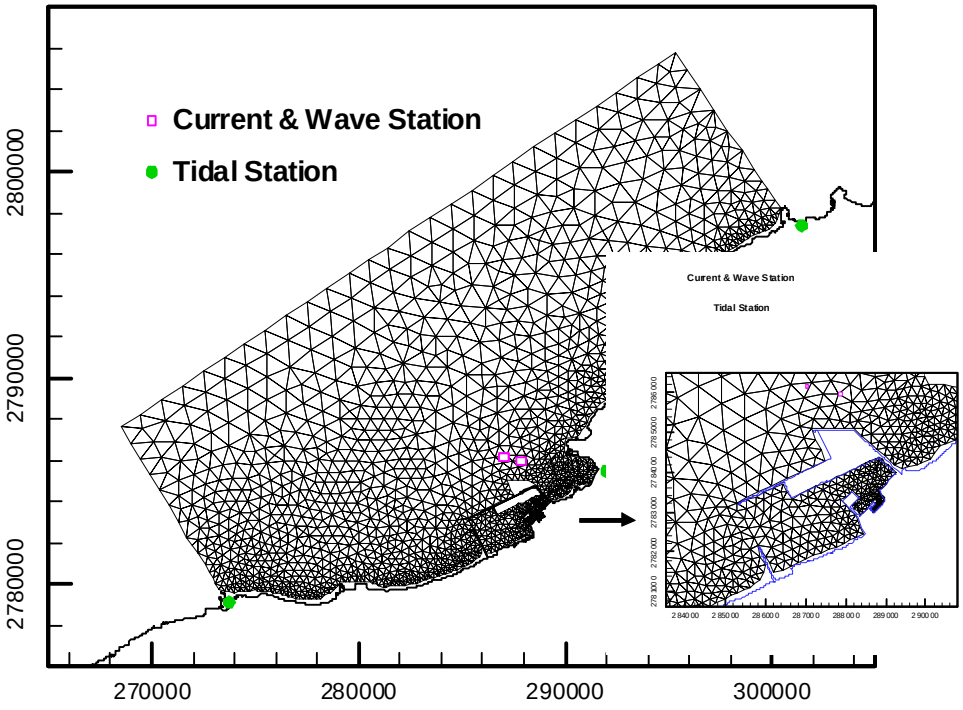


圖 3.9a 臺北港近岸水動力模組前期計畫建置的數值計算網格圖

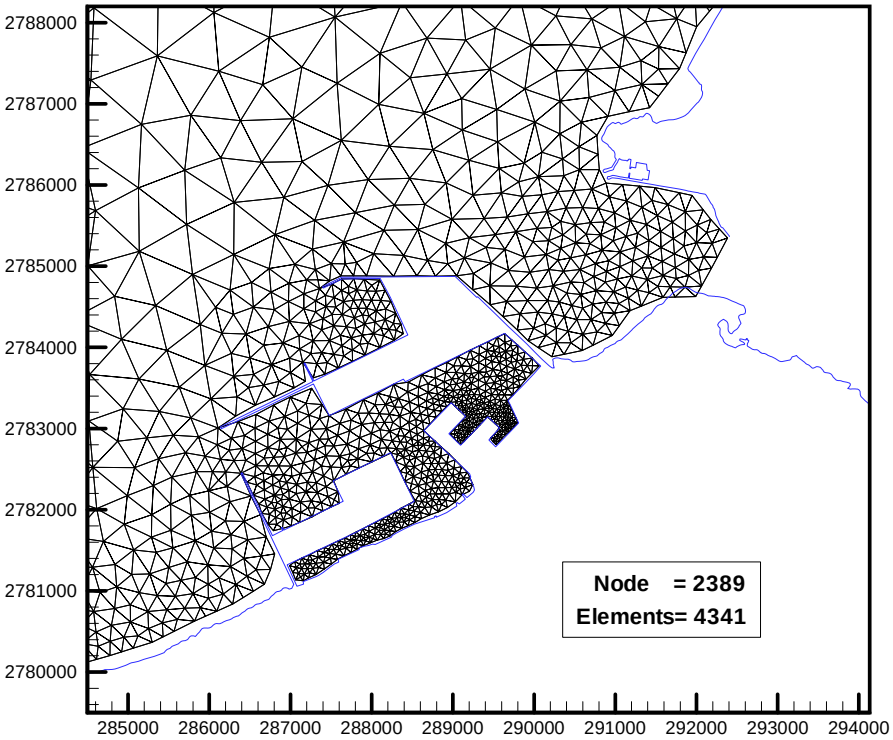


圖 3.9b 本期計畫更新臺北港港域配置及數值計算網格圖

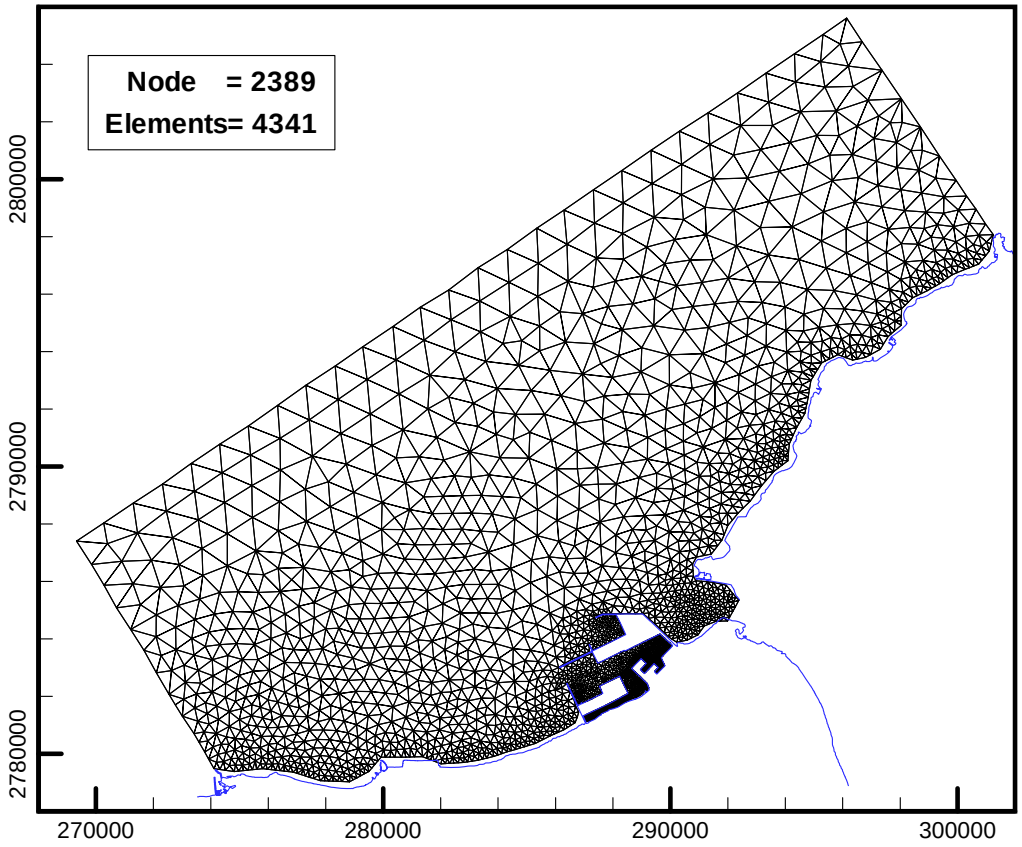


圖 3.9c 臺北港近岸水動力模組本期計畫建置的數值計算網格圖

3.2.3 臺北港港域波浪模組調整

與臺北港近岸水動力模組相同，前期計畫建置的細尺度港域波浪數值計算網格，如圖 3.10a 所示，已不適用於臺北港港池現況，因此本年度重新建置臺北港港域波浪模擬細尺度數值計算網格，並更新相關數值模擬結果。圖 3.10b 所示為本年度計畫依據臺北港港池配置現況重新規劃的模擬範圍及所建置的三角形元素粗網格配置，圖中粗虛線代表外海半圓領域之直徑(長度為 5.0km)；模式數值模擬使用的數值計算網格，本計畫採用波浪週期 10sec 條件產出，共計 99,435 個節點及 196,329 三角形元素。

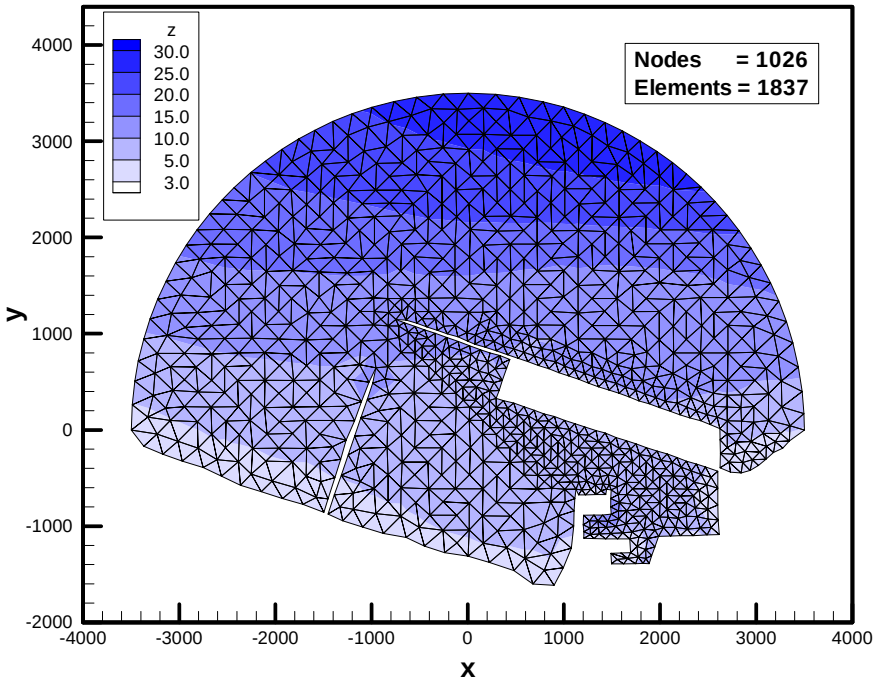


圖 3.10a 前期計畫臺北港港域波浪模擬範圍及三角元素粗網格配置圖

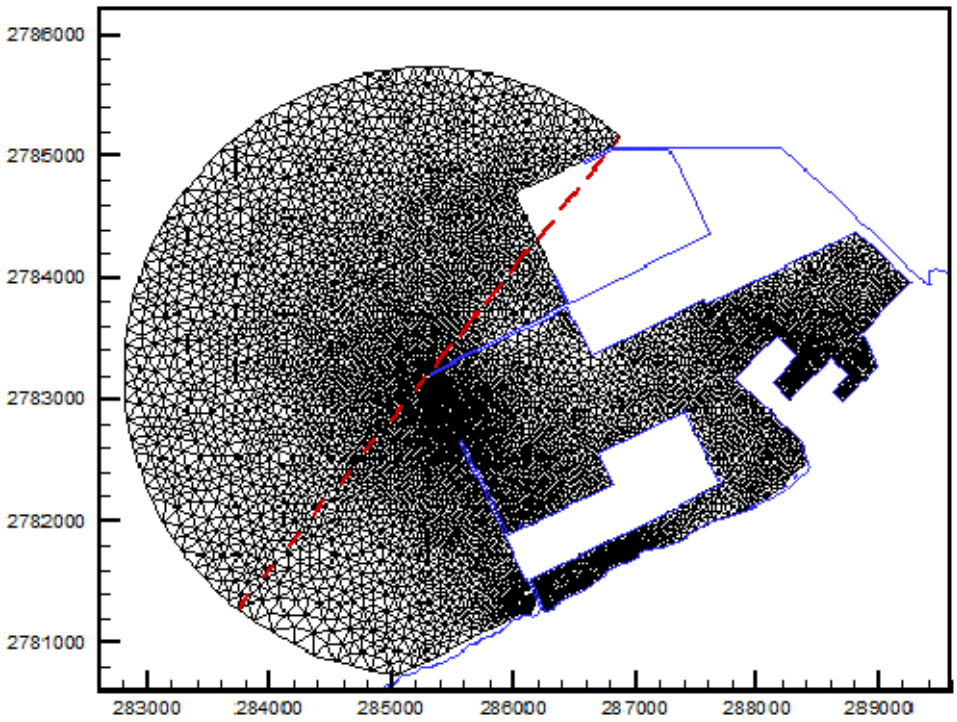


圖 3.10b 本計畫臺北港港域波浪模擬範圍及三角元素粗網格配置圖

3.2.4 基隆港近岸水動力模組調整

海象模擬系統目前作業化的基隆港近岸水動力模組建置於 2011 年，模式流場模擬結果驗証點位，如圖 3.11 所示，圖中波流儀施放位置位於西防波堤外海處；目前中心基隆港波流儀施放位置已移至東防波堤延長段堤頭外海，位置如圖 3.12 所示。由於海象模擬系統作業化的基隆港近岸水動力模組並未配合將模式流場模擬結果驗証點位修正，致使基隆港近岸水動力模擬之作業化成果評估存在誤差偏大現象。本年度因查覺問題原因出在作業化後處理流程上，因此本計畫將作業化後處理問題予以修正。圖 3.13 所示為流場驗証點位於作業化後處理修正前、後，數值模擬結果與海流觀測之潮流成份資料比較；顯示於正確流場驗証點位處，流速大小及變化相位均與觀測值調和分析結果相近似，因此本年度基隆港近岸水動力模擬作業化成果評估應可獲得相當程度之改善。

此外，本年度針對基隆港近岸水動力模組改善研究內容主要為建立與測試模式開放邊界水位條件輸入方式，即利用本計畫中尺度臺灣周圍海域水動力模式模擬結果建立基隆港近岸水動力模組之開放邊界條件，以取代目前利用 NAO.99b 模式建立的開放邊界水位條件，建立本計畫中尺度臺灣周圍海域水動力模組與近岸水動力模組耦合之關連性。

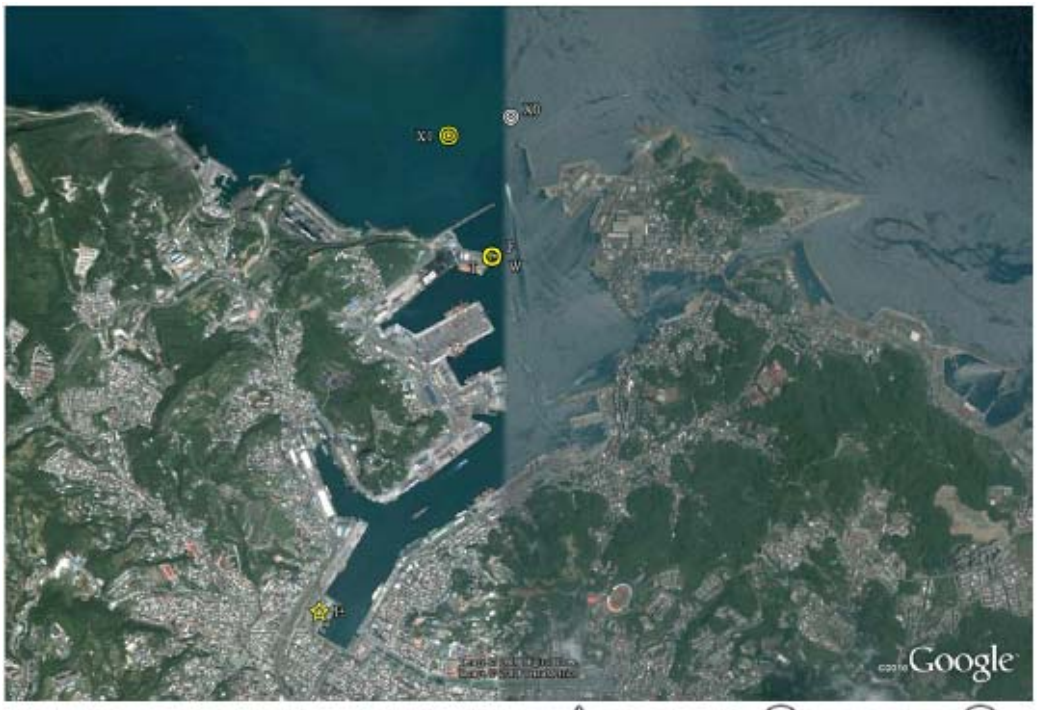


圖 3.11 基隆港海氣象觀測位置(2010 年)



圖 3.12 基隆港海氣象觀測位置(2012 年)

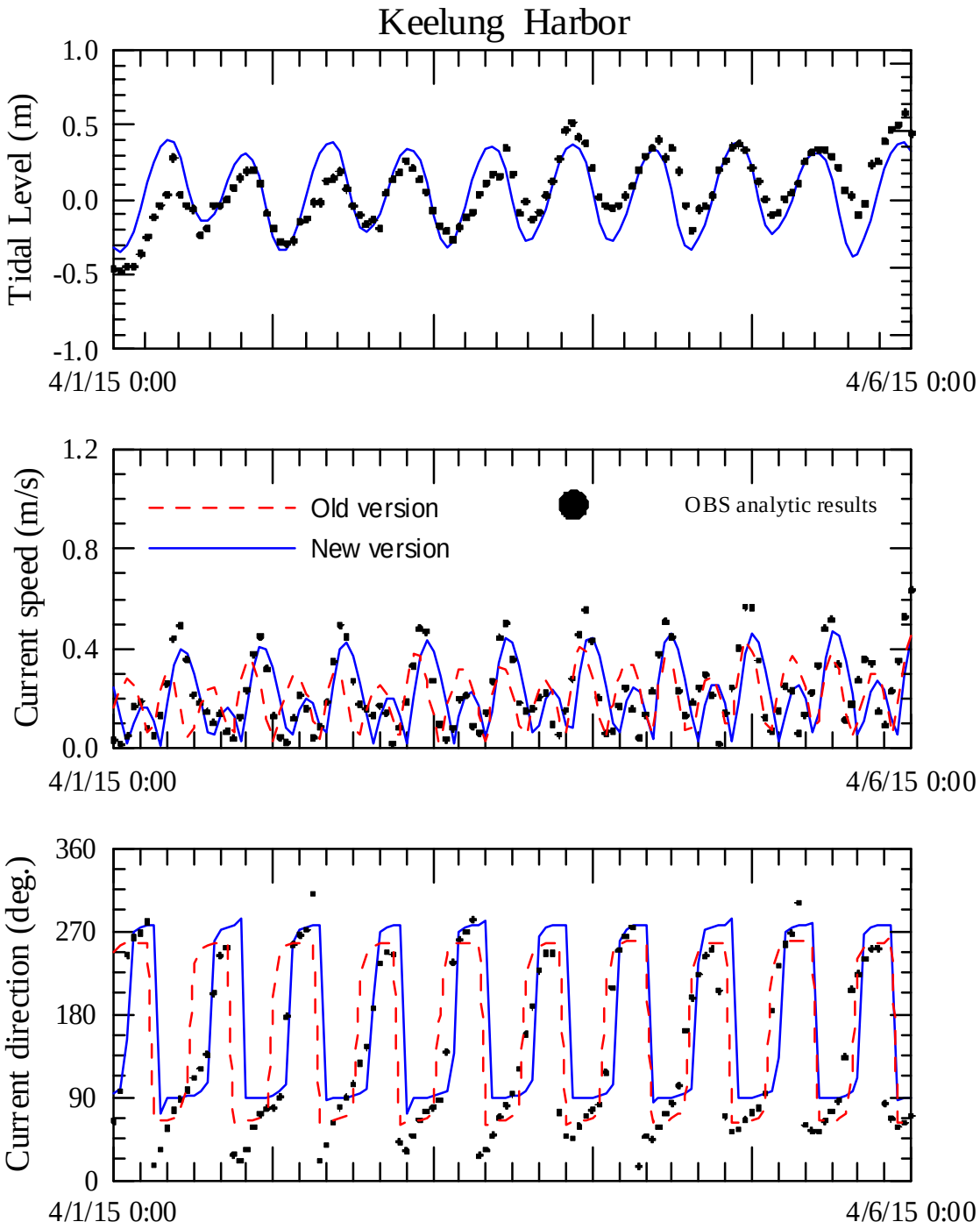


圖 3.13 基隆港水動力模組流速驗証點位修正前、後模擬值之比較圖

3.2.5 澎湖水動力模式新增建置

參照TaiCOMS主要商港小尺度水動力模組及中尺度臺灣周圍海域暴潮模組，本計畫採用以有限元素法(FEM)建構的二維水動力數值模式，著手建置澎湖海域水動力模組，模擬澎湖海域水位及流場，並以蒐集的水位及流速資料進行模擬結果驗證。

1. 模擬範圍與數值計算網格

本計畫規劃的澎湖海域水動力模擬範圍及建置的有限元素數值計算網格，如圖 3.14a 所示，圖中有限元素數值計算網格計有 4,159 個節點及 7,807 個三角形元素，澎湖群島陸地部份除了澎湖本島外，尚包含了吉貝嶼、桶盤嶼、虎井嶼、望安島及將軍嶼等鄰近島嶼。本計畫數值計算網格水深資料，如圖 3.14b 所示，顯示澎湖群島東側澎湖水道水深 100 m 之等水深往北漸縮且轉為西北向；澎湖群島島嶼周圍水深普遍小於 10 m。

2. 模式邊界條件設定

同前述，澎湖海域水動力模式邊界型態分為海域開放邊界及陸地邊界兩種，其中陸地邊界採用滑動邊界條件，即假設陸地邊界節點垂直方向之流速等於零(即允許切線方向流速存在)。海域開放邊界採用水位邊界條件，並利用本計畫臺灣海域水動力模式模擬結果，輸出澎湖海域小尺度模式網格開放邊界各節點逐時水位資料，如圖 3.15 所示。

3. 澎湖海域水位及流場初步模擬結果與驗證

本年度計畫選取 2014 年 1 月份澎湖馬公潮位站潮位觀測資料與澎湖資料浮標海流觀測資料之調和分析結果進行模式模擬水位與流速之驗證。圖 3.16 所示為本計畫澎湖海域水動力模式模擬結果與馬公潮位站潮位觀測資料、澎湖資料浮標海流調和分析資料之比較，圖中潮位逐時觀測資料為觀測值扣除月平均潮位值(-0.522m)之結果，觀測值調和分析資料為選取 O_1、K_1、M_2、S_2 及 M_4 等主要天文分潮調和分析之結果。顯示水位模擬結果與馬公港潮位變化趨勢相當近似；潮流漲退

流速大小的變化亦與澎湖資料浮標海流調和分析資料相近似，惟在流向變化的角度上，數值模擬結果與測站間均存在有近似固定的流向誤差，此應與數值計算網格解析度與地形水深變化無法反映出實際現況有關。

本計畫依據澎湖海域水動力模式模擬結果，繪出潮汐漲、退時平面流場圖，如圖 3.17 所示；整體上，澎湖海域漲潮階段潮流流向往北，退潮時潮流流向往南。

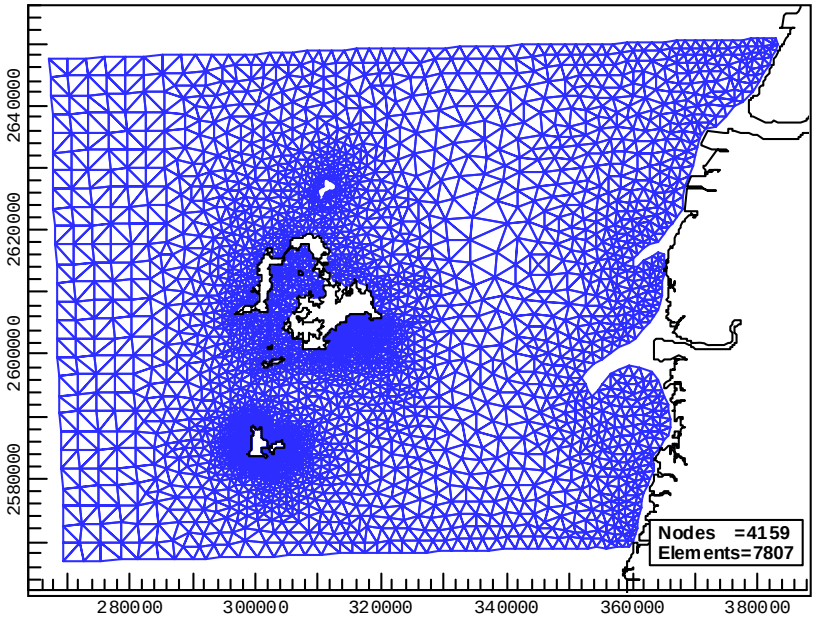


圖 3.14a 澎湖海域水動力模式模擬範圍及數值計算網格配置圖

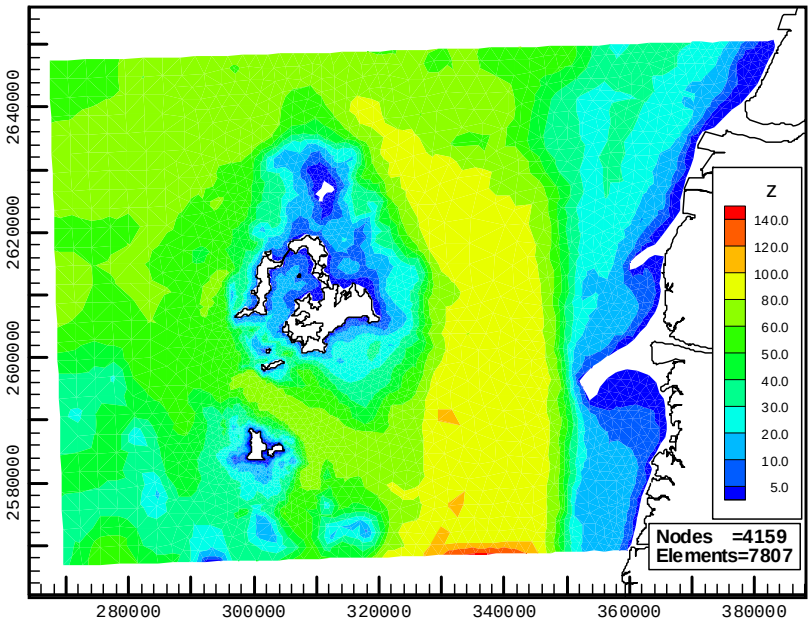
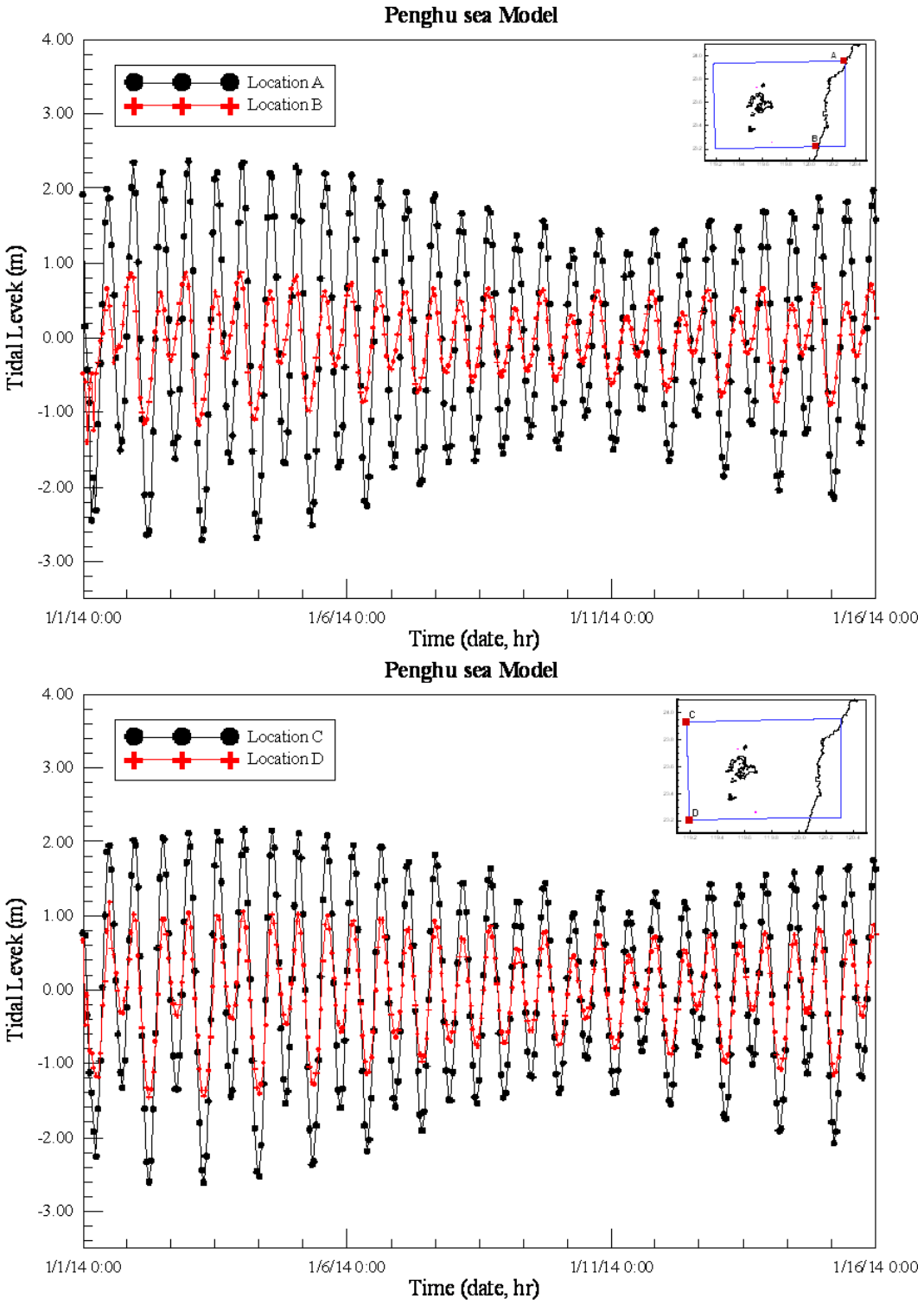


圖 3.14b 澎湖海域水深分布圖



(依據臺灣海域水動力模式模擬結果產生)

圖 3.15　澎湖海域水動力模式開放邊界天文潮水位邊界條件

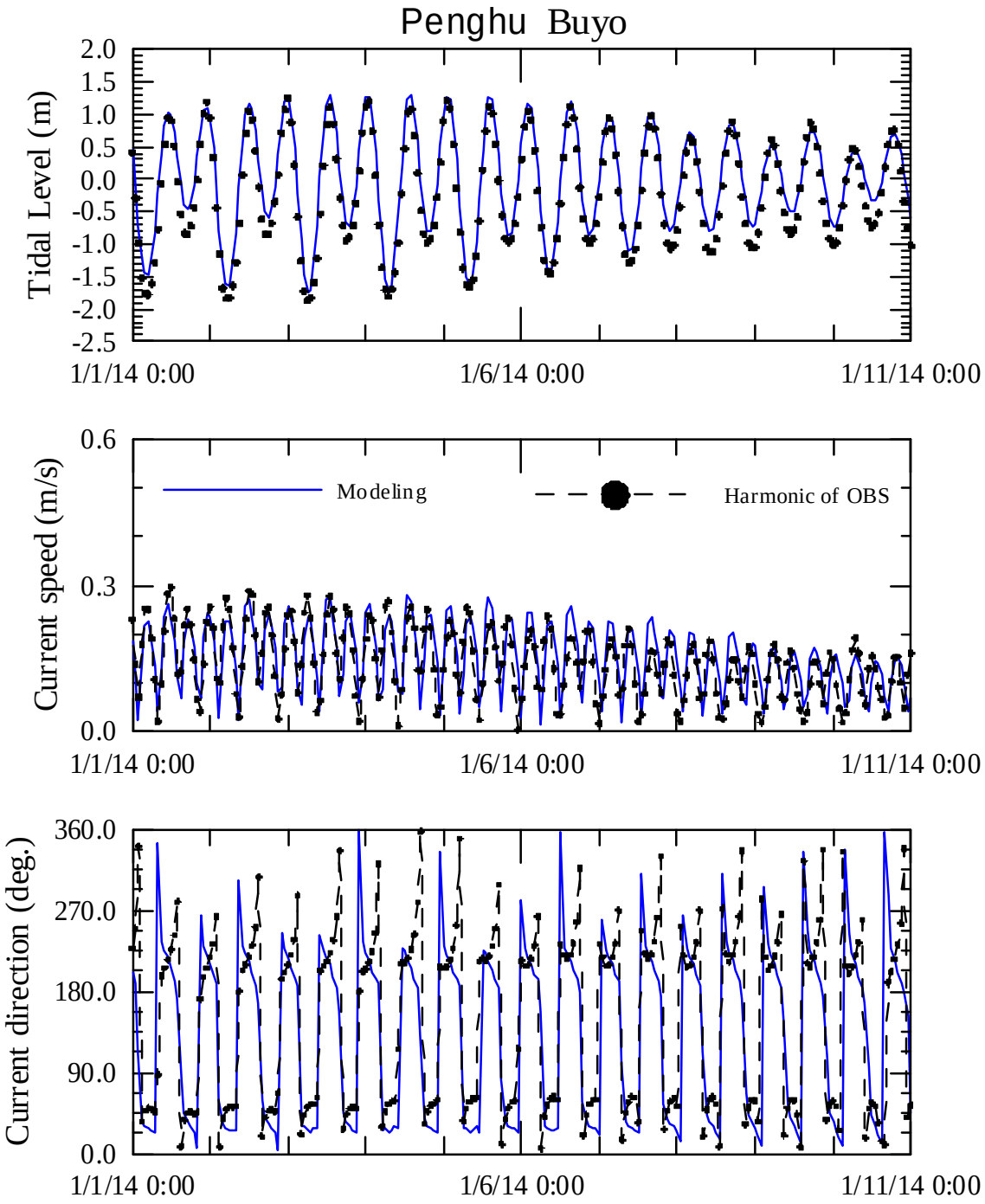


圖 3.16a　澎湖海域水動力模式模擬結果與澎湖資料浮標潮流調和分析結果比較

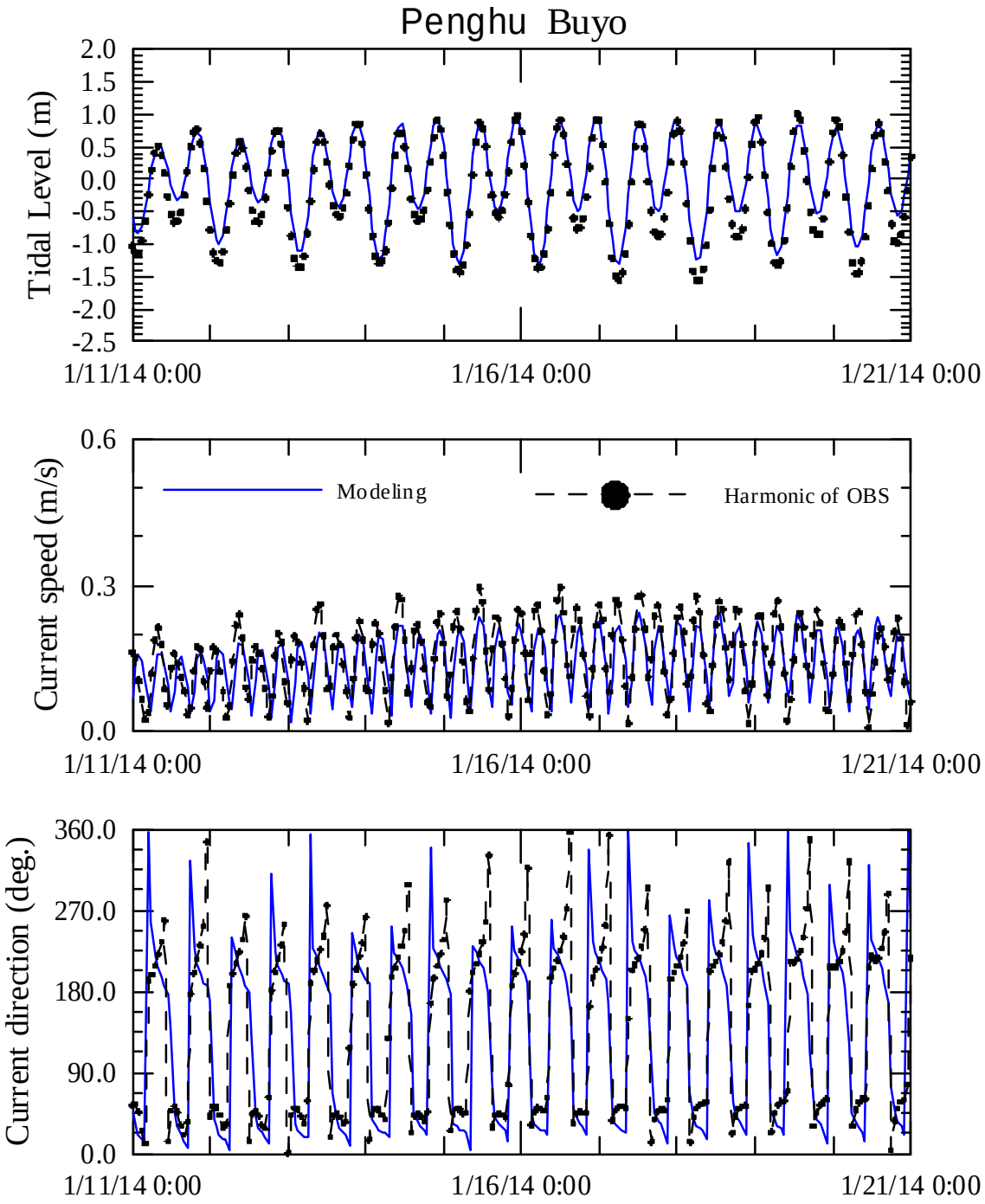


圖 3.16b　澎湖海域水動力模式模擬結果與澎湖資料浮標潮流調和分析結果比較(續)

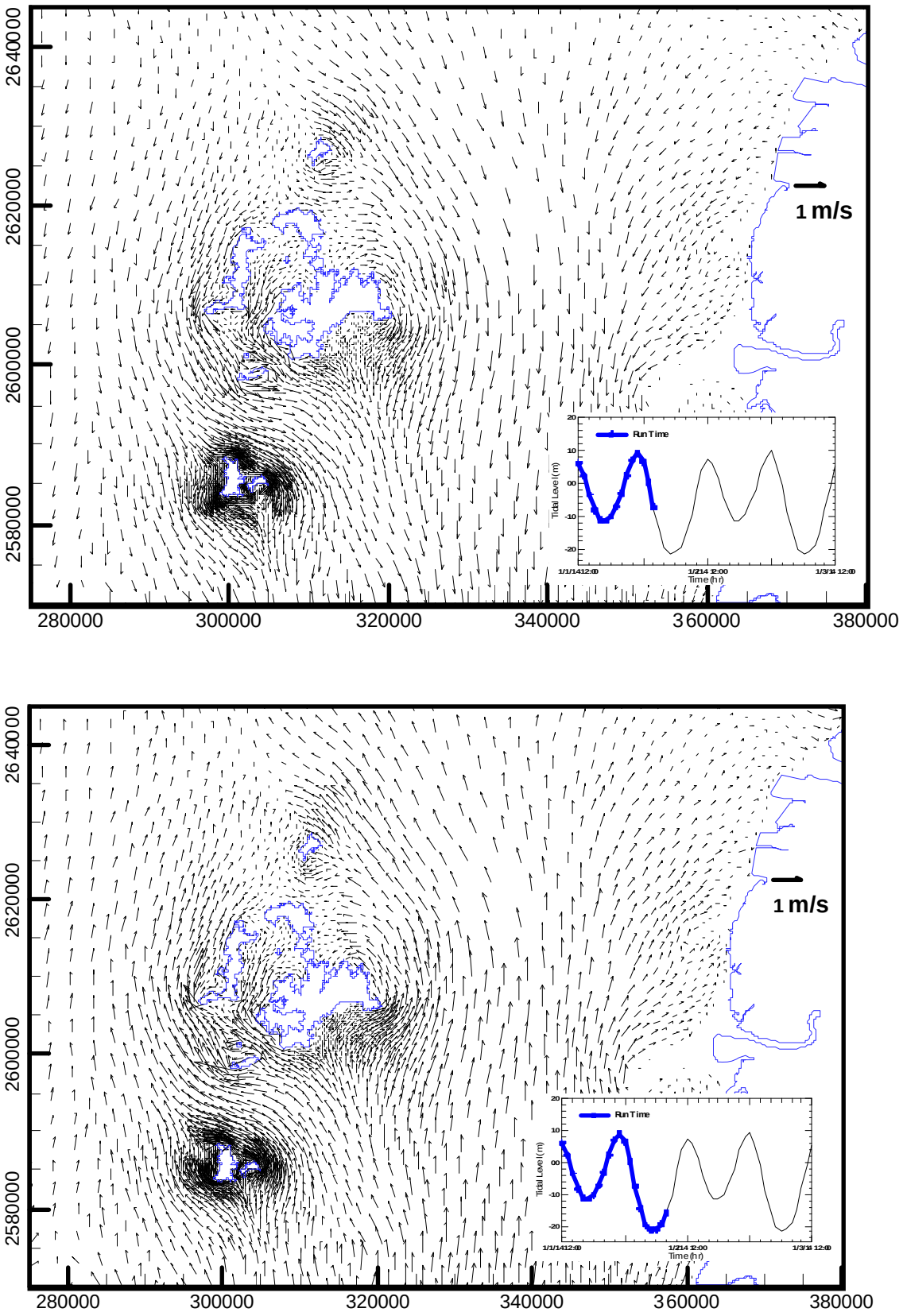


圖 3.17　澎湖海域水動力模式流場模擬結果

3.2.6 澎湖港龍門尖山港區港域波浪模式新增建置

利用以橢圓型緩坡方程式為基礎之有限元素港域波浪模式建置適合澎湖港龍門尖山港區之細尺度波浪模組，此模組主要功能為模擬龍門尖山港區港域內波浪變化情形(含波浪反射、折射及繞射等)，並以資料庫概念建置不同波浪週期及波向作用下之港域波高變化數值資料庫，配合視窗畫面快速呈現颱風期間港域內波高近似分布情形。

1. 模擬範圍與數值計算網格

針對澎湖港龍門尖山港區港域波浪模擬，本計畫選取的數值模擬範圍，如圖 3.18a 所示，圖中外海有限領域假想半圓之半徑為 1,600 m；港域面積除了龍門尖山港區水域外，亦涵蓋龍門及尖山兩漁港水域。

本計畫先針對模式模擬範圍建構三角形有限元素粗網格，如圖 3.18b 所示；之後，再利用三角形網格生成程式依據粗網格及節點水深資料建構有限元素數值計算細網格，計有 85,659 個節點及 169,308 個三角形元素，此網格適用的波浪條件最小週期為 7sec。

2. 模式邊界條件及波浪模擬條件設定

本計畫港域波浪模式邊界條件設定分為四類，分別為(1)澎湖港龍門尖山港區現有外廓防波堤設施：假設 Kr 值為 0.85；(2)港池內具消波功能構造物：假設 Kr 值為 0.75；(3)碼頭區及漁港岸壁：假設為全反射，Kr 為 1.0；(4)外海及半無限領域海岸線：假設 Kr 為 0.50。

本計畫針對颱風波浪及湧浪規劃的波浪場模擬條件，分別為(1)波浪週期：8 ~ 20sec，週期間距 0.1sec；(2)波向：W 向至 SE 向(逆時針方向)，方向間距 12.5°；(3)波高：假設入射波高為 1.0 m。

3. 港域波浪場模擬

本計畫 SW 波向波浪場數值模擬結果，如圖 3.19 所示；其中相位分布圖顯示 SW 向波浪傳播方向大致上與西防波堤外海段堤線平行，沿深槽水域傳播波浪可以直接進入外港池水域；通過西外防波堤延長段堤頭之波浪會形成繞射波向內港口傳播，並以東、西防波堤頭為控

制點形成繞射波向內港池傳播。波高分布顯示 SW 向波浪通過外港口進入外港池波浪能量明顯受到東防波堤阻礙，惟西防波堤對 SW 向波浪產生的遮蔽效應並不顯著，因此通過東、西防波堤頭進入港內的波浪，因反射波作用水域波高約 0.1~0.2m 左右。

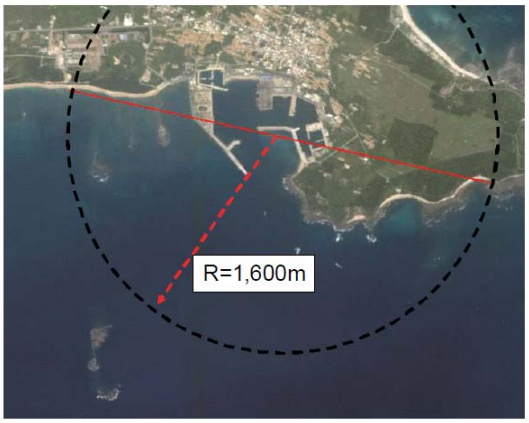


圖 3.18a　澎湖港龍門尖山港區港域波浪模式模擬範圍

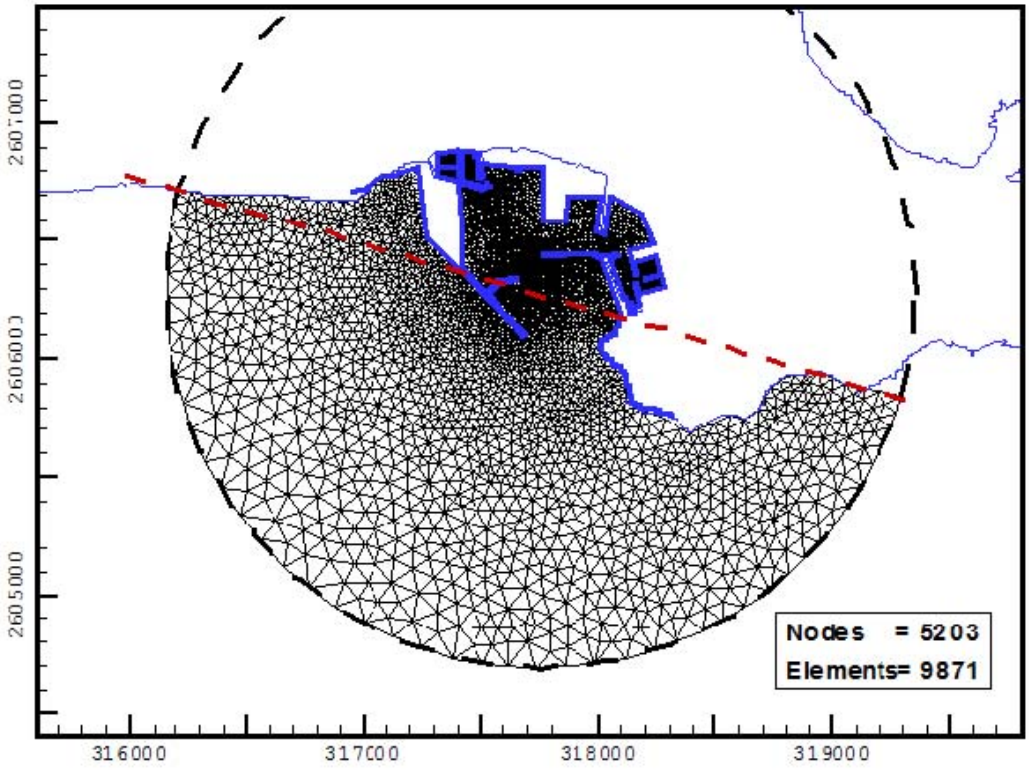


圖 3.18b　澎湖港龍門尖山港區港域有限元素粗網格配置圖

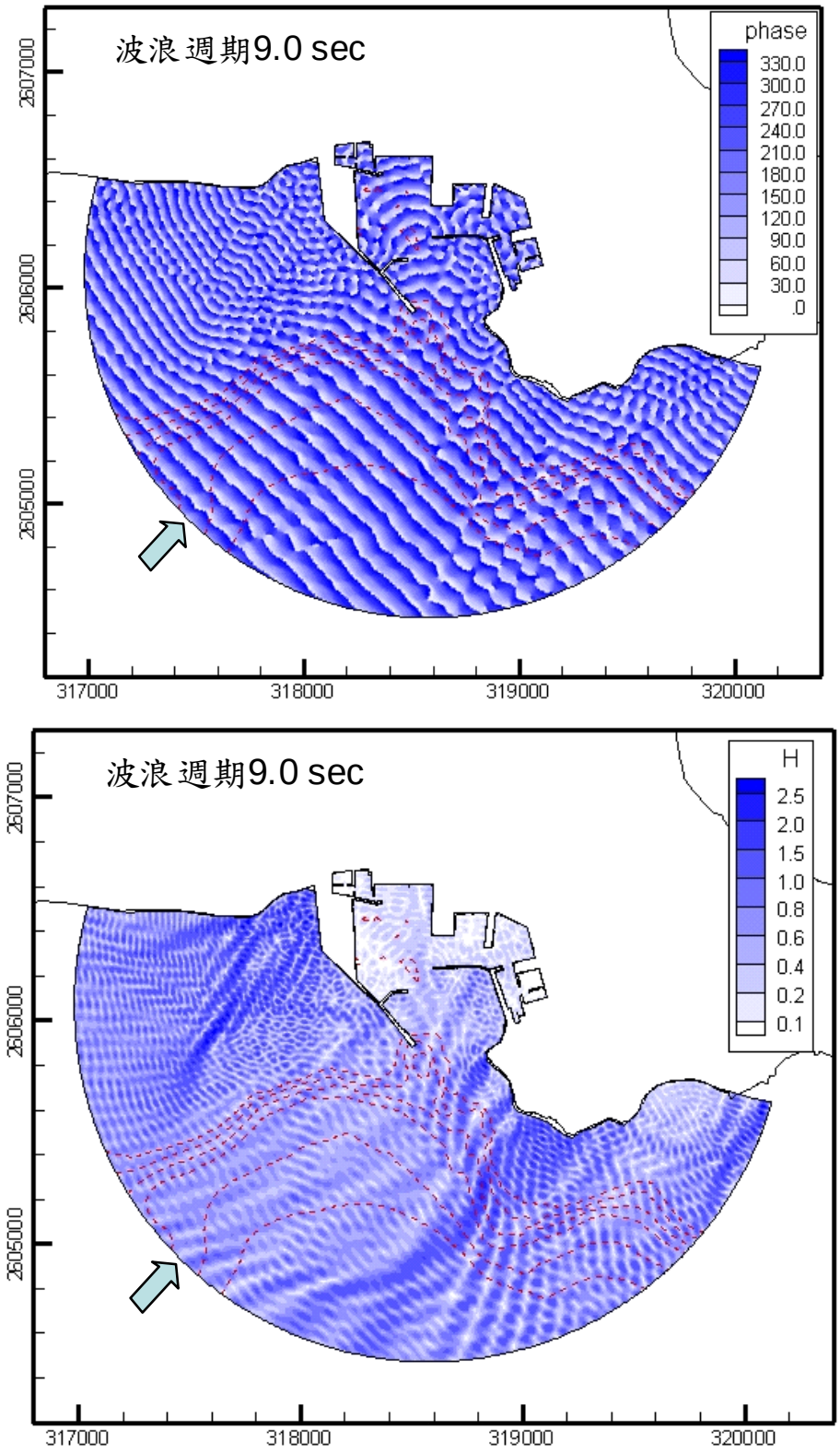


圖 3.19　澎湖港龍門尖山港區 SW 向波浪場模擬結果相位及波高分布

3.3 海嘯作業調整與建置

3.3.1 海嘯作業調整

依第 2 章目前已建置完成海嘯預報作業，並每 5 分鐘自動擷取 3 個網頁模擬計算太平洋區域地震海嘯傳遞至各主要商港外海水位歷線。讓使用者可隨時於網頁查詢觀看，原設計為避免過多不必要海嘯訊息公布於網頁，設定網頁發佈條件需當波高大於 0.1 公尺或地震矩規模大於 7.0，才主動提供完整海嘯模擬資訊。

每當地震矩規模在 6.5 至 7.0 發生時雖經評估多數未滿足發佈條件，但是仍有單位詢問海嘯對臺灣商港到達水位或可能影響，今年度另加入 6.5 至 7.0 公布海嘯簡易資訊，依前期計畫 103 年度「提昇海岸及港灣海域海嘯模擬技術之研究(4/4)」評估內太平洋地震海嘯對港區風險影響，將環太平洋地震帶簡易劃分為 126 區域點位，如圖 3.20a 環太平洋地震帶 126 區域點位所示，因配合臺灣區域將鄰近臺灣區域設定第 122 改名為臺灣南部外海與新增 127 臺灣東部外海位置，如表 3-2 環太平洋地震帶 127 區域點位及圖 3.20b 環太平洋地震帶區域點位鄰近臺灣區域位置圖所示，當地震發生時即可配合實際發生區域，迅速提供發生時間、概略地點描述、地震矩規模，及初步模擬簡易結果。公布資訊會在港灣環境資訊網海嘯模擬頁面，展示如「臺灣時間 2016-02-12 18:02，於「祕魯-智利海域(119.402,-9.591) 」發生規模 6.5 強烈地震，經數值模擬計算結果，傳遞至臺灣沿岸波高<0.1 公尺，不會對臺灣造成威脅。」，提供於網頁之海嘯模擬資訊展示如圖 3.21 所示。

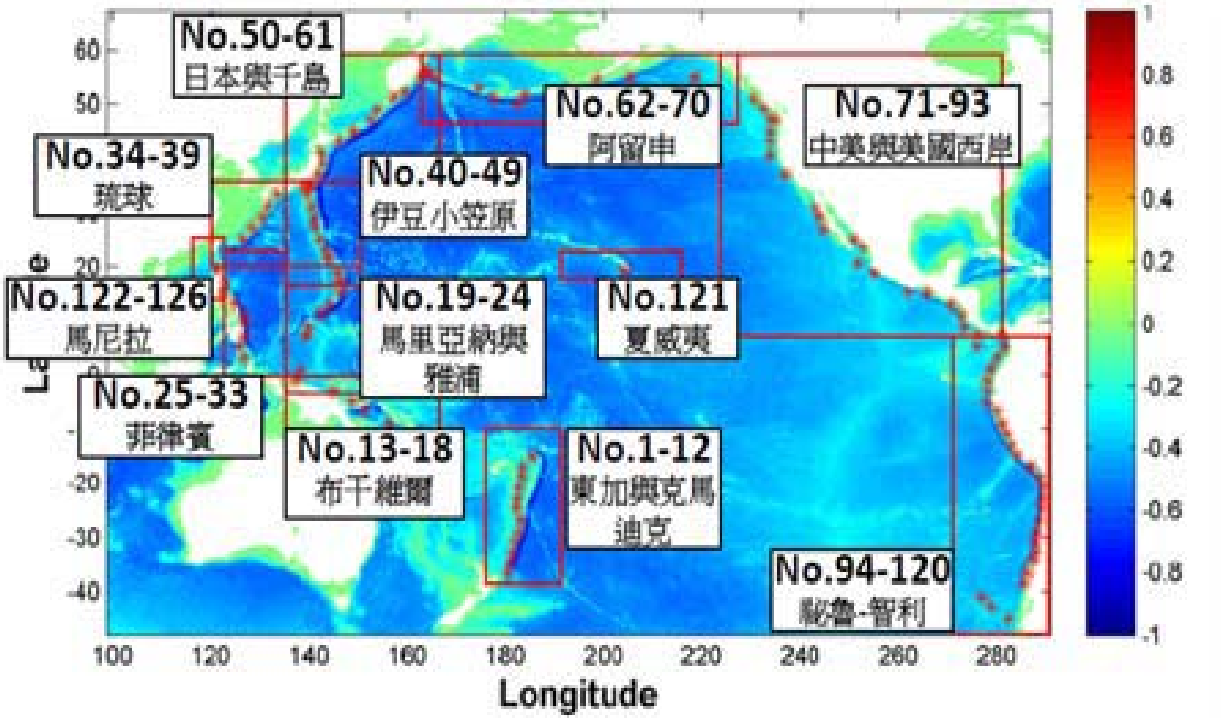


圖 3.20a 環太平洋地震帶劃分 126 區域分布圖



圖 3.20b 環太平洋地震帶鄰近臺灣海域點位圖

表 3-2 環太平洋地震帶劃分 127 區域點位表

點位	地點	經度	緯度	點位	地點	經度	緯度
1	東加與克瑪迪克海域	-174.54	-15.32	34	琉球海域	139.07	34.62
2		-176.51	-17.24	35		133.40	33.13
3		-176.64	-18.92	36		131.46	31.03
4		-177.26	-20.88	37		130.35	28.93
5		-177.64	-23.04	38		128.52	27.13
6		-177.72	-24.80	39		126.61	25.13
7		-177.00	-27.00	40	伊豆與小笠原海域	139.95	34.71
8		-177.43	-29.14	41		139.77	33.20
9		-178.14	-30.84	42		140.44	30.95
10		-178.67	-32.93	43		140.92	28.82
11		-179.15	-34.78	44		141.10	27.30
12		-179.55	-36.87	45		142.11	25.00
13	布干維爾海域	138.36	0.70	46		143.33	22.77
14		137.49	-1.18	47		144.00	21.42
15		144.76	-3.20	48		145.88	18.82
16		148.95	-5.16	49		146.28	17.09
17		151.29	-6.67	50	日本海域與千島海域	163.74	56.28
18		156.38	-9.12	51		162.75	54.93
19	馬里亞納與雅浦海域	146.28	17.08	52		159.48	52.00
20		146.35	14.93	53		157.25	51.16
21		144.07	12.86	54		153.90	48.86
22		142.27	11.35	55		152.67	46.86
23		139.85	8.92	56		149.14	44.83
24		139.53	7.20	57		146.08	43.16
25	菲律賓海域	121.23	19.28	58		142.49	41.11
26		123.00	16.80	59		142.88	39.06
27		122.68	14.81	60		141.76	36.82
28		125.00	12.96	61		140.15	34.74
29		127.00	10.91	62	阿留申海域	164.46	56.20
30		127.00	9.31	63		165.39	55.03
31		127.00	6.90	64		174.49	52.68
32		125.99	5.12	65		177.90	51.00
33		126.83	2.92	66		-154.41	55.00
67	阿留申海域	-161.39	54.68	101	祕魯-智利海域	-80.00	-6.95
68		-167.66	52.91	102		-79.00	-9.07
69		-176.10	51.37	103		-78.00	-10.95

點位	地點	經度	緯度	點位	地點	經度	緯度
70		-177.68	49.88	**104**		-77.00	-13.14
71		-141.36	55.00	**105**		-75.76	-15.09
72		-127.41	49.00	**106**		-73.03	-17.12
73		-129.39	50.67	**107**		-71.21	-18.95
74		-124.91	47.00	**108**		-70.76	-20.75
75		-126.00	46.94	**109**		-70.73	-23.08
76		-126.00	44.73	**110**		-70.90	-24.92
77		-126.00	43.01	**111**		-71.31	-27.20
78		-126.00	40.72	**112**		-71.80	-29.33
79		-123.00	36.81	**113**		-71.92	-31.21
80		-117.00	30.87	**114**		-71.98	-32.88
81	美國西岸	-116.00	29.29	**115**		-72.43	-34.48
82	與	-115.00	27.00	**116**		-73.60	-36.89
83	中美海域	-109.06	24.96	**117**		-74.34	-38.62
84		-107.33	23.29	**118**		-83.01	-41.20
85		-108.32	20.55	**119**		-81.27	-42.97
86		-105.00	18.72	**120**		-77.75	-45.13
87		-98.00	15.00	**121**	夏威夷海域	-155.50	19.16
88		-94.05	14.93				
89		-89.15	12.95				
90		-87.12	11.15	**122**	**臺灣南部外海**	**120.76**	**20.97**
91		-86.5	8.78				
92		-83.85	7.16				
93		-83.9	5.08	**123**	馬尼拉海域	120.86	19.27
94		-79.00	7.01	**124**		120.44	16.90
95		-78.54	4.99	**125**		119.99	15.06
96		-80.03	3.02	**126**		120.60	13.48
97	祕魯-智利海域	-81.36	1.02	**127**	**臺灣東部外海**	**123.50**	**24.20**
98		-82.00	-1.20				
99		-82.00	-3.08				
100		-82.00	-5.23				



圖 3.21 海嘯模擬展示頁面

3.3.2 海嘯溢淹 KML 檔參考查詢新增建置

在許多地震海嘯發生時，許多詳細條件均缺乏之情況下進行海嘯於近岸地區之數值模擬是相當不便的，加以防災需求宜作較為保守之推估；本年度利用單一波形及情境模擬方式來進行溢淹模擬除了可獲得較為保守之結果外，更可匯集成一資料庫，在實際海嘯事件發生時，得知外海波高後，藉由圖層套疊呈現，可依據溢淹高程顯示不同之色塊，將有助於了解溢淹範圍與可行之避難路線及地點。

在 104 年度本所合作計畫「應用地理資訊系統建置台灣主要商港溢淹災害潛勢圖之研究(1/2)」計畫下使用 COMCOT 溢淹模式，以不同波高之高斯波模擬海嘯波垂直岸線入射(0.5m、1m、2m、3m、4m、6m、10m)；海嘯波為長週期之重力波，一般週期約為 15~30 分鐘，其所攜帶之水量遠大於季風所引起之短週期風浪，而孤立波之高度及寬度有一固定關係，所稱之高斯波為說明其週期與波高的不同而定義，採用之週期為約 20 分鐘，以安平港為例，海嘯波模擬採用之週期為約 20 分鐘，圖 3.22 為波高 4m 週期約 20 分鐘之高斯波，以此波形在模式地形邊界上入射，模擬此情境下陸地之溢淹狀況，紀錄模擬期間內每個空間點所發生的最大水位高度來當作溢淹高度，其溢淹高度為進水水位高度減到原地形高度。而計劃中所設定之海嘯潛勢波源區為整個環太平洋地震帶。進而模擬臺中、布袋、安平、高雄等 4 個商港港域。

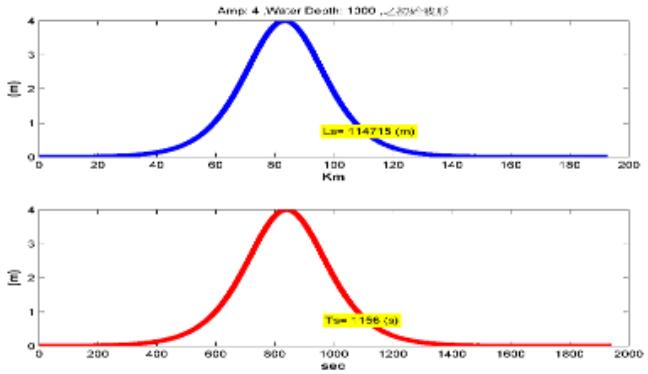


圖 3.22 週期 20 分鐘波高 4m 高斯波

海域地形主要是採用海科中心網格間距為 500 公尺之水深資料(TaiDBMV6)；除了 TaiDBMV6 外，港區之水深亦採用港研中心所提供之船測資料加以校正。陸域地形資料是由內政部地政司所提供之 5m×5m 之 DSM 數值地形資料，其中平面坐標採內政部 1997 臺灣大地基準(TWD97)，高程坐標採內政部 2001 臺灣高程基準(TWVD2001)。陸域地形需轉成經緯度座標。陸域地形資料採用內政部地政司所提供之 5m×5m 數值地形資料，5m×5m 數值地形資料之測繪在實務上實屬不易，雖然無法表示局部地區之建物構造特色與實際情況，但是此一解析度已可做為溢淹圖資之用。本研究同時使用 DEM 及 DSM 數值地形資料進行模擬，因考量 DSM (Digital Surface Model) 指的是地表上所有地物，包含人工構造物或自然森林或人工作物覆蓋地面的高程數值地形資料，於是港區的貨櫃容易被誤判成建築，而 DEM(Digital Elevation Model) 經由大量自動與人工的植生濾除過程以得到原始地表高程，數值地形資料，以無建物之地形資料來模擬，以代表所有建築物被一掃而空之最糟情況。

所建置臺中、布袋、安平、高雄等 4 個商港港域結合 Google Maps 之溢淹潛勢圖(DSM)與(DEM)圖資如圖 3.23a 至 3.30b，此地形採用 DSM 之數值地形，入射波若大於 2 公尺，均對四個港有超過 1 公尺的溢淹，此地形採用 DEM 之數值地形，入射波若大於 1 公尺，均對四個港有超過 1 公尺的溢淹。

本系統目前於本中心及中山大學均已架設完成，並提供即時運算，本年度導入港灣環境資訊網並進行全自動化作業；可以於網頁導入系統所輸出之 KML 檔，即可以透過 Google Earth 軟體查看溢淹資訊，目前受限於 Google Maps API 限制，本計畫原先所產生之 DSM 資料較於龐大(>2MB)，無法於網頁呈現，故僅能呈現 DEM 圖資。以溢淹區域顏色表示海嘯溢淹高度，白色為溢淹深度超過 10 公分；藍色為溢淹深度超過 50 公分；綠色為溢淹深度超過 1 公尺；黃色為溢淹深度超過 2 公尺，紅色為溢淹深度超過 3 公尺。測試畫面如圖 3.31a 臺中港溢淹查詢及圖 3.31b 溢淹圖資展示。

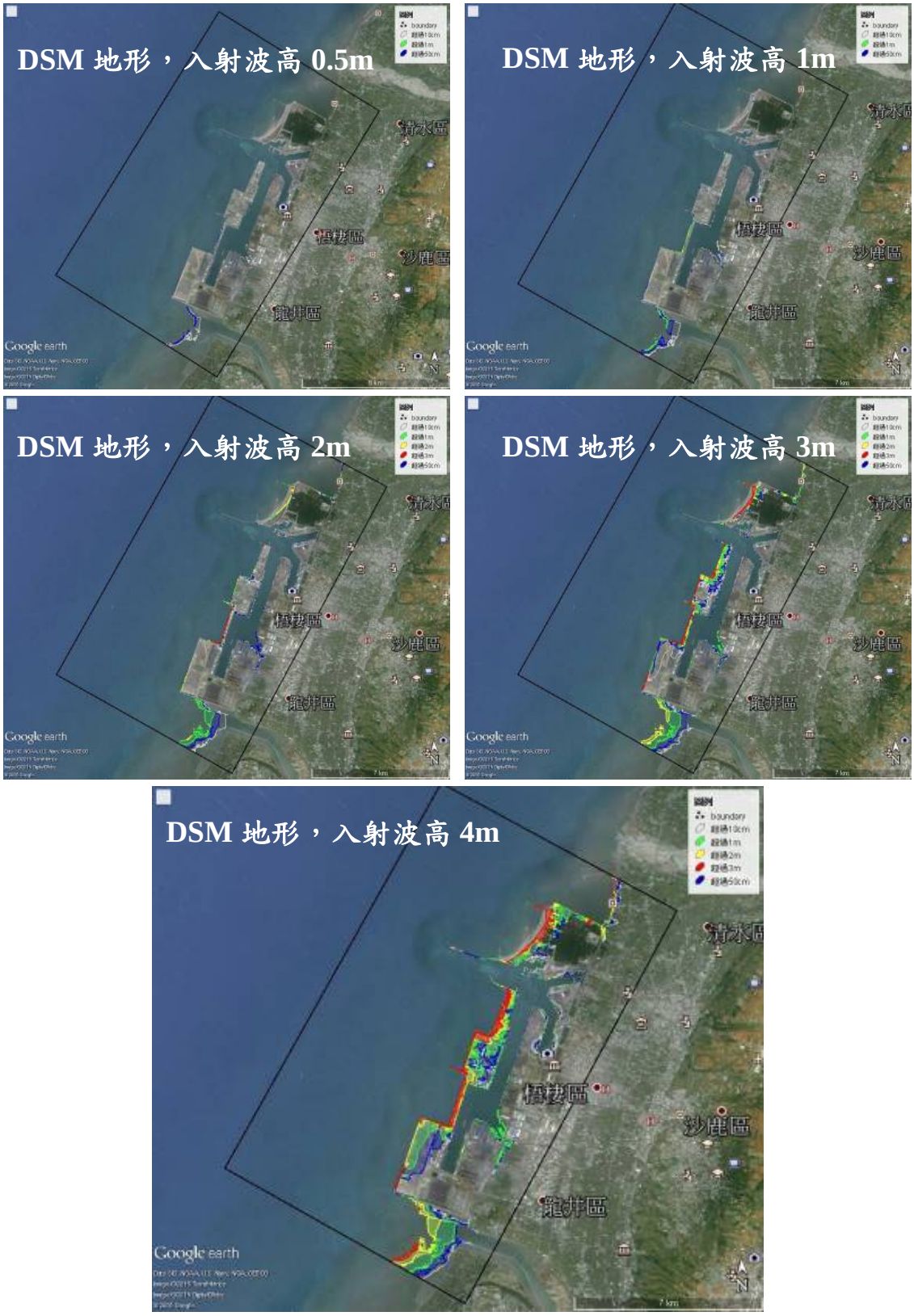


圖 3.23a 臺中港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺

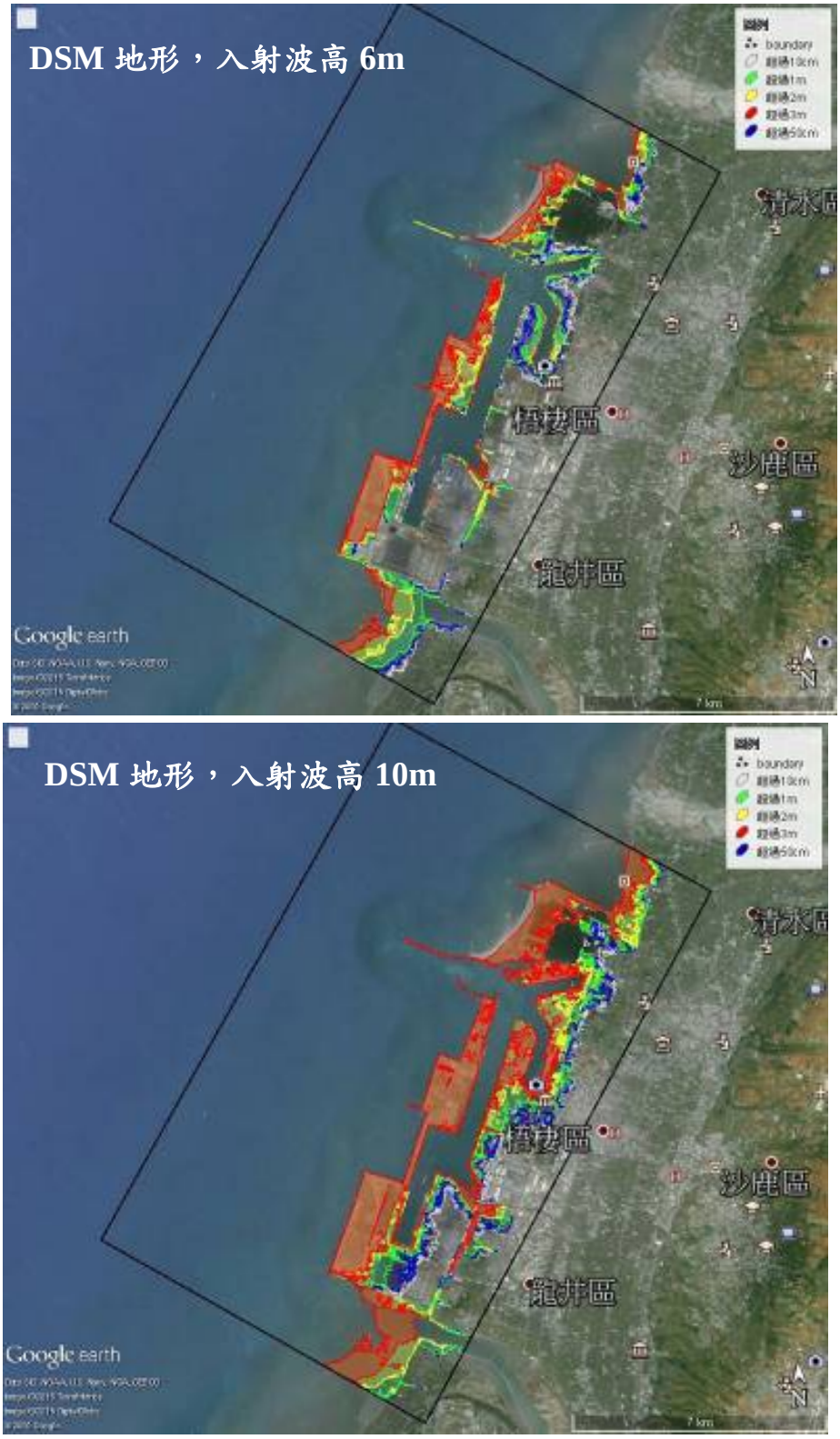


圖 3.23b 臺中港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(f)6 公尺(g)10 公尺

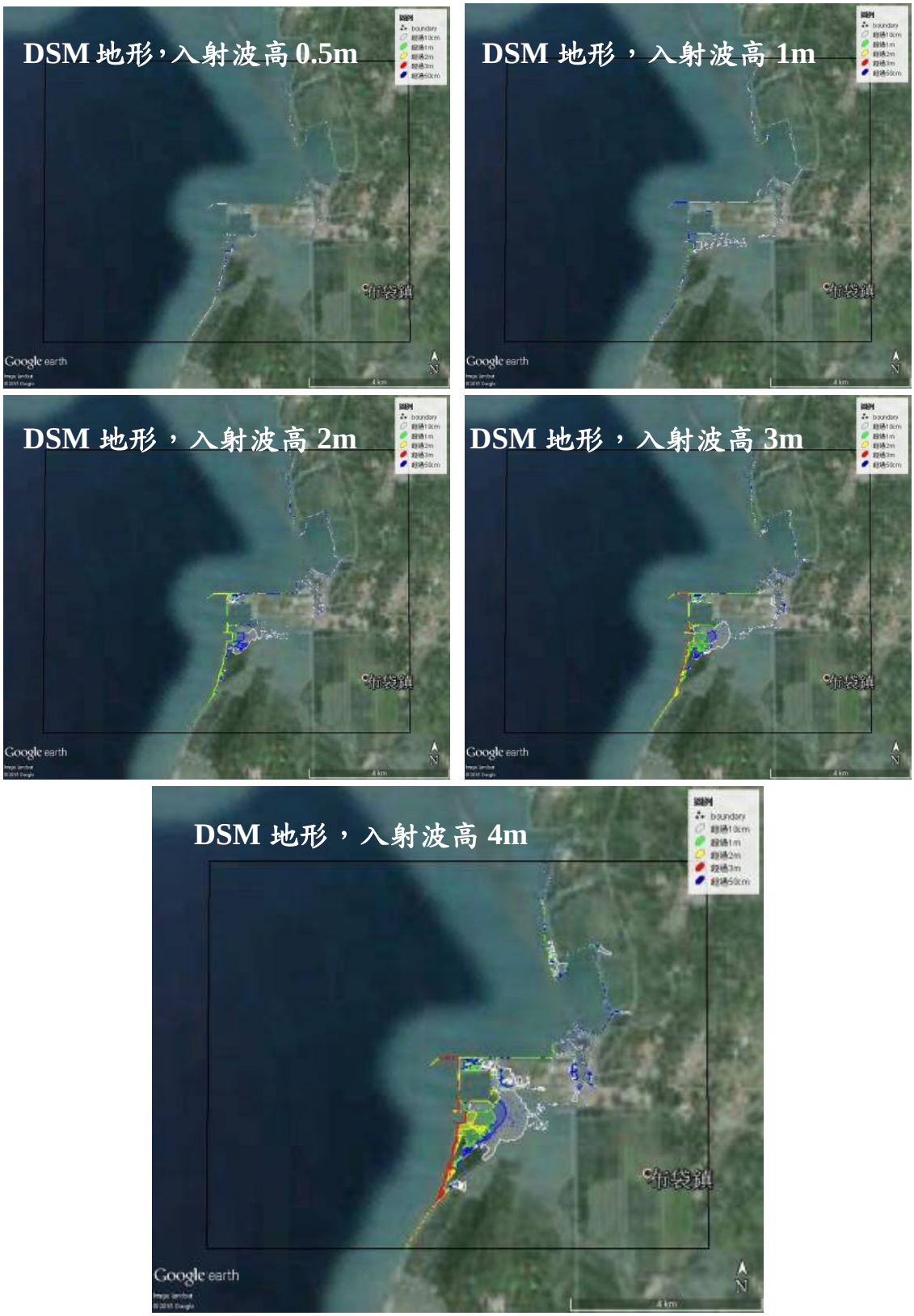


圖 3.24a 布袋港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺

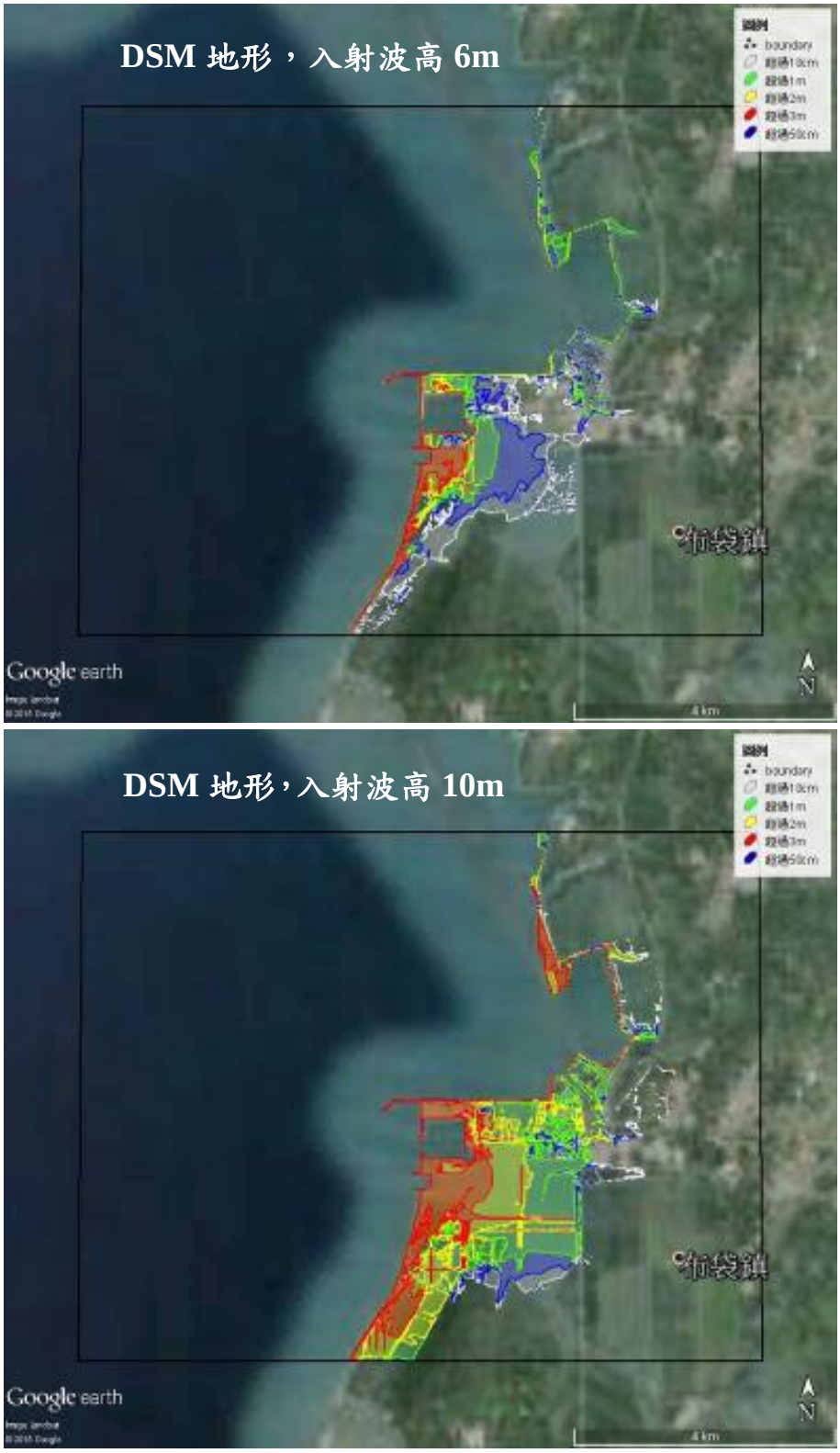


圖 3.24b 布袋港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺

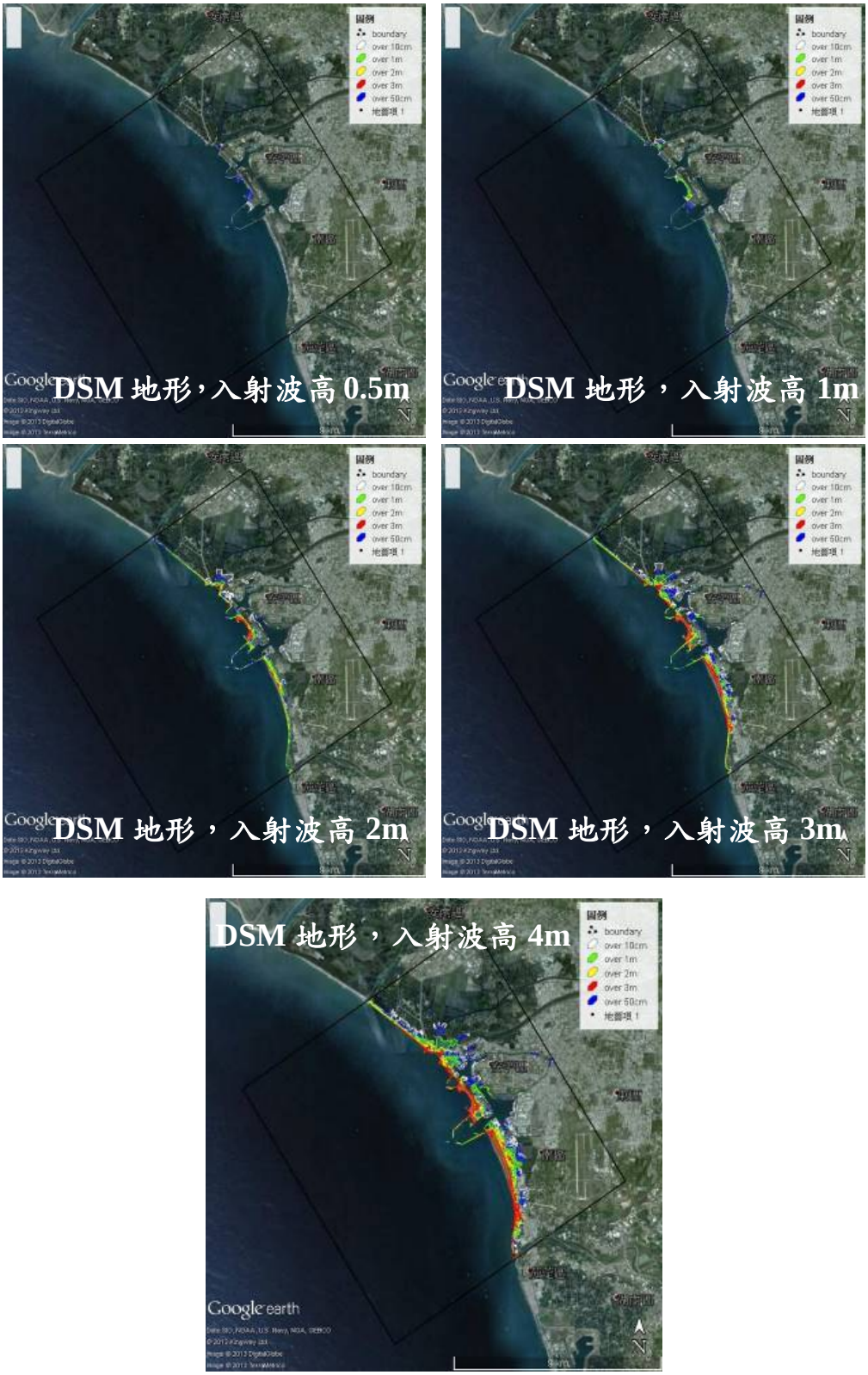
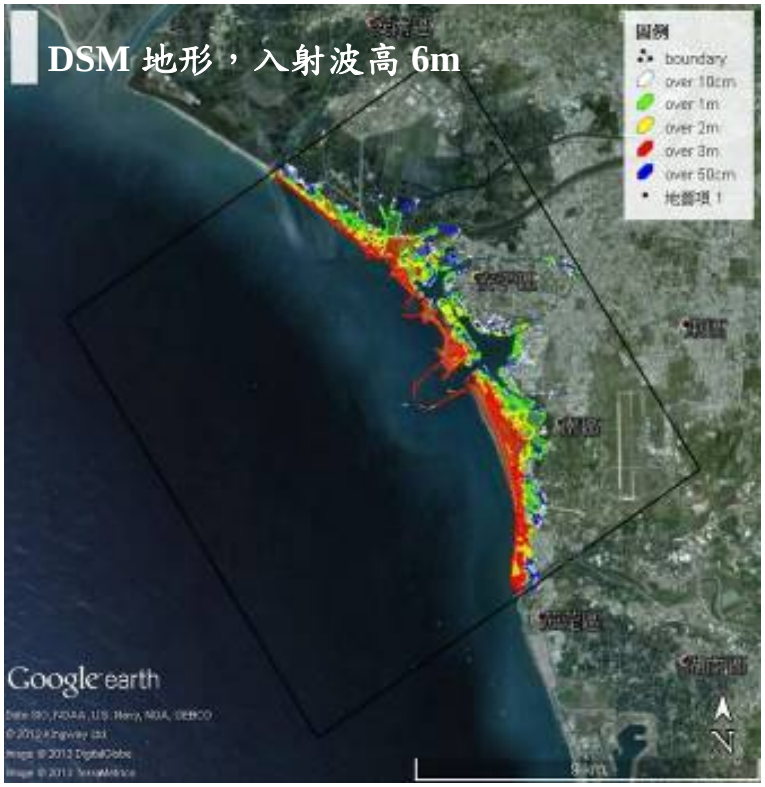


圖 3.25a 安平港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺



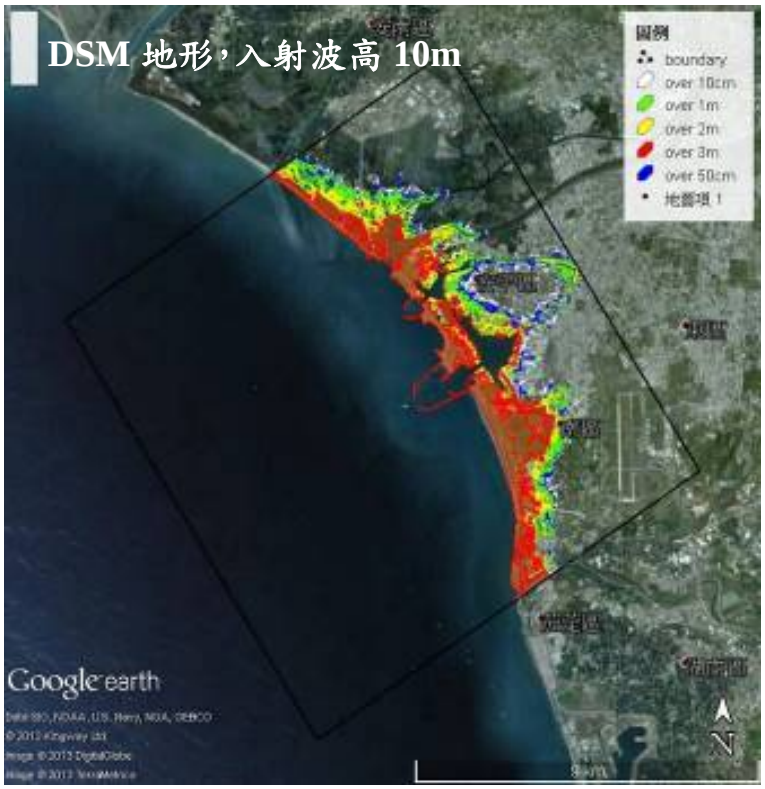


圖 3.25b 安平港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺

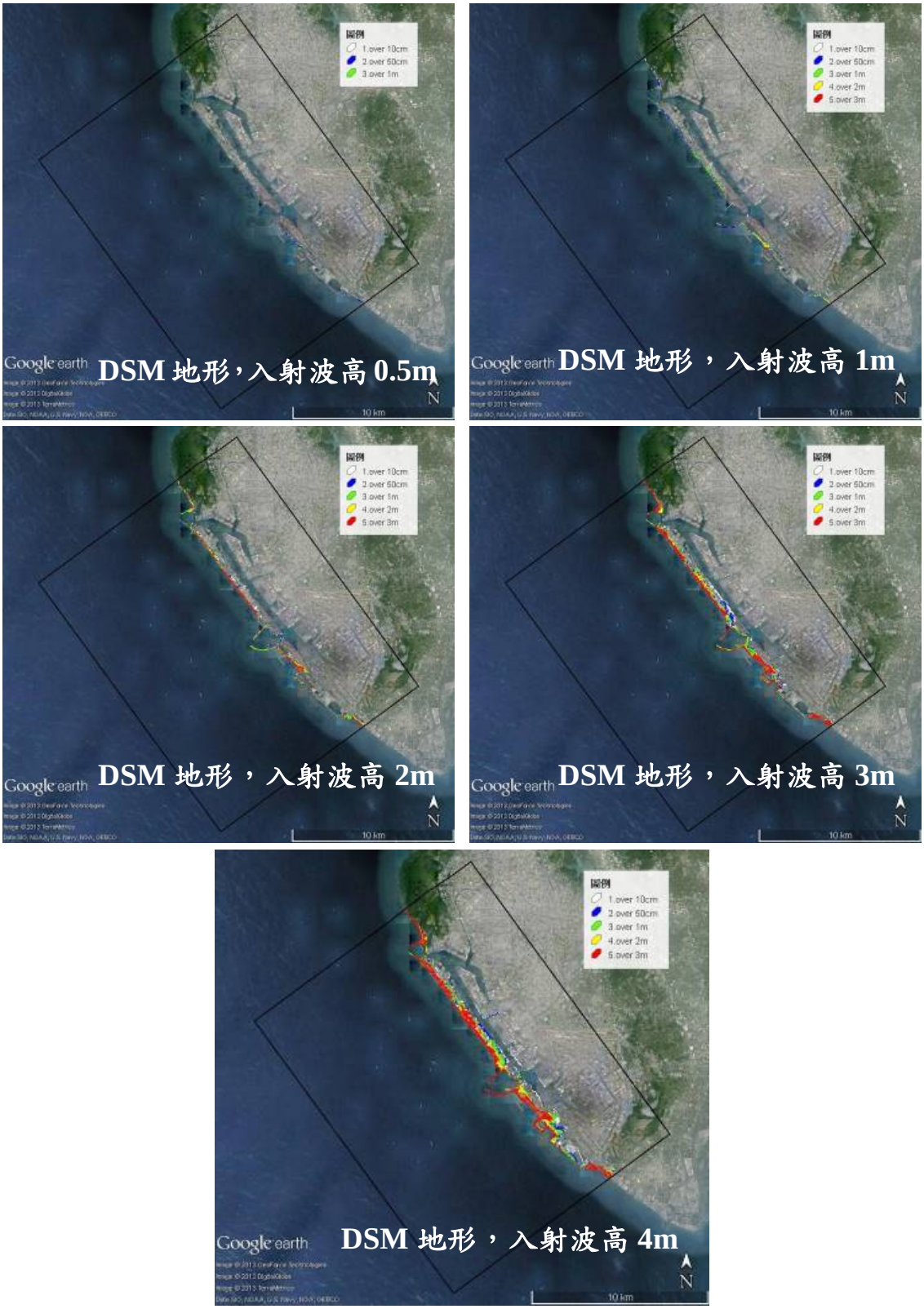


圖 3.26a 高雄港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺

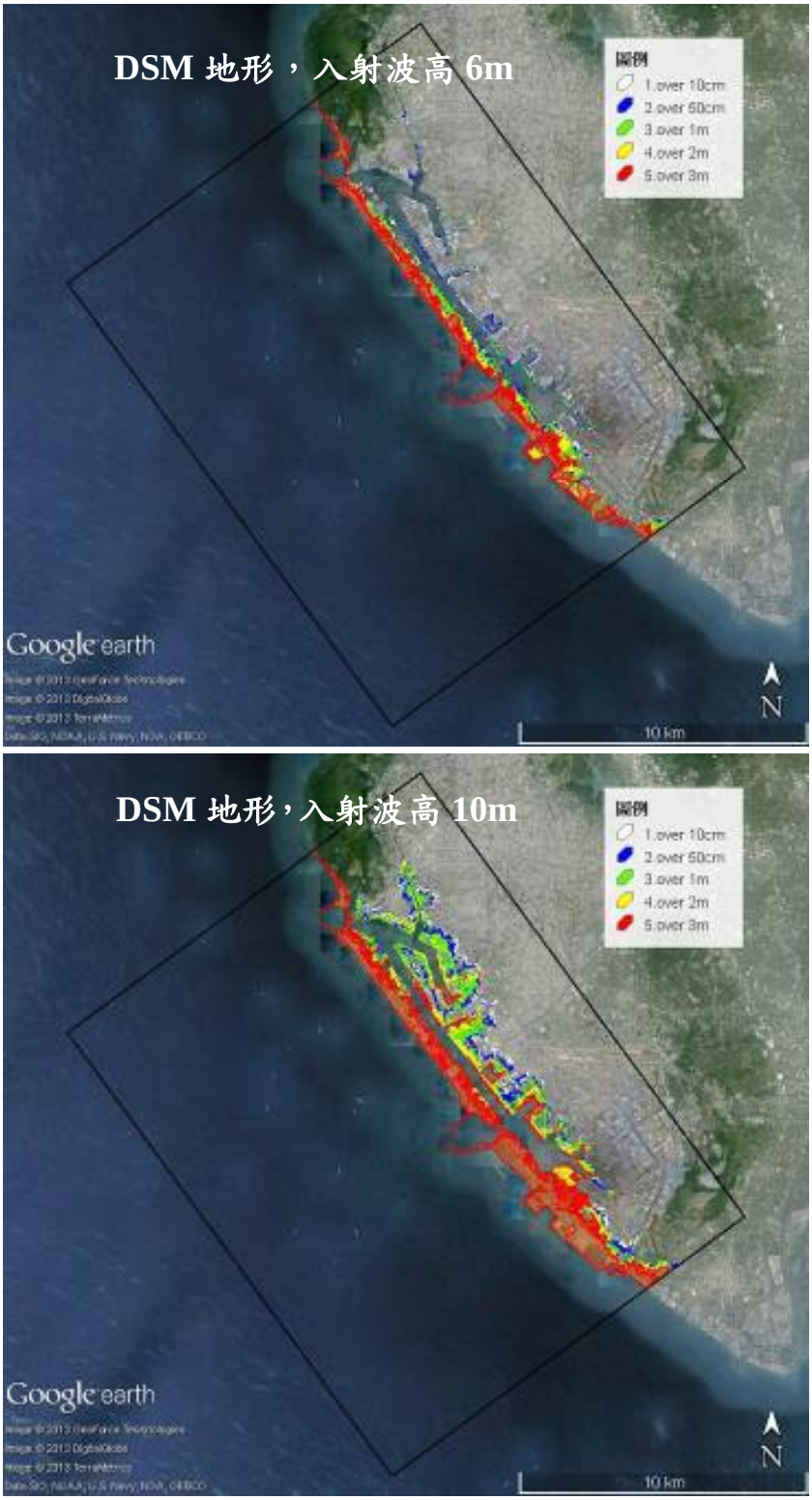


圖 3.26b 高雄港結合 Google Earth 之溢淹圖(DSM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺

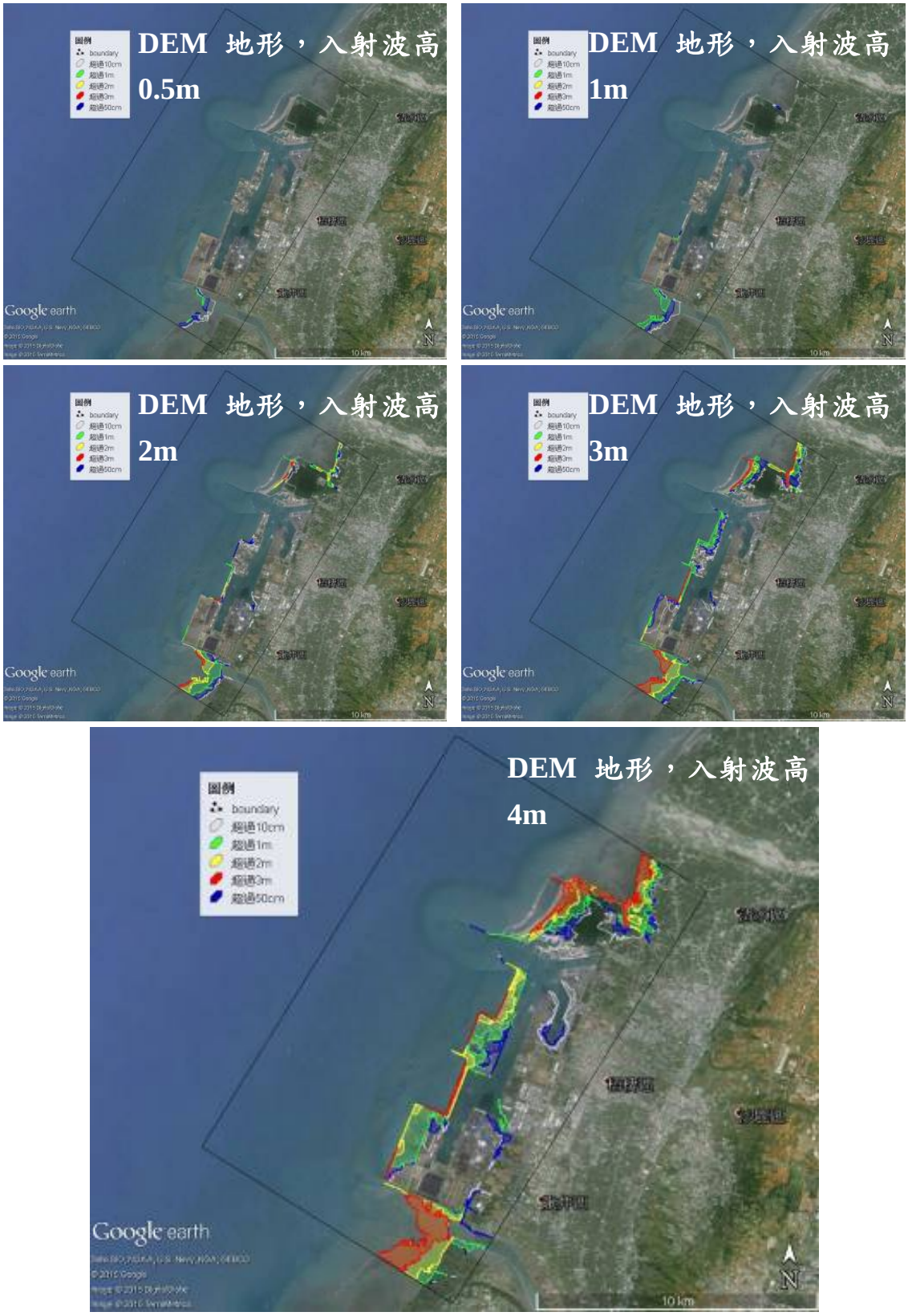


圖 3.27a 臺中港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺

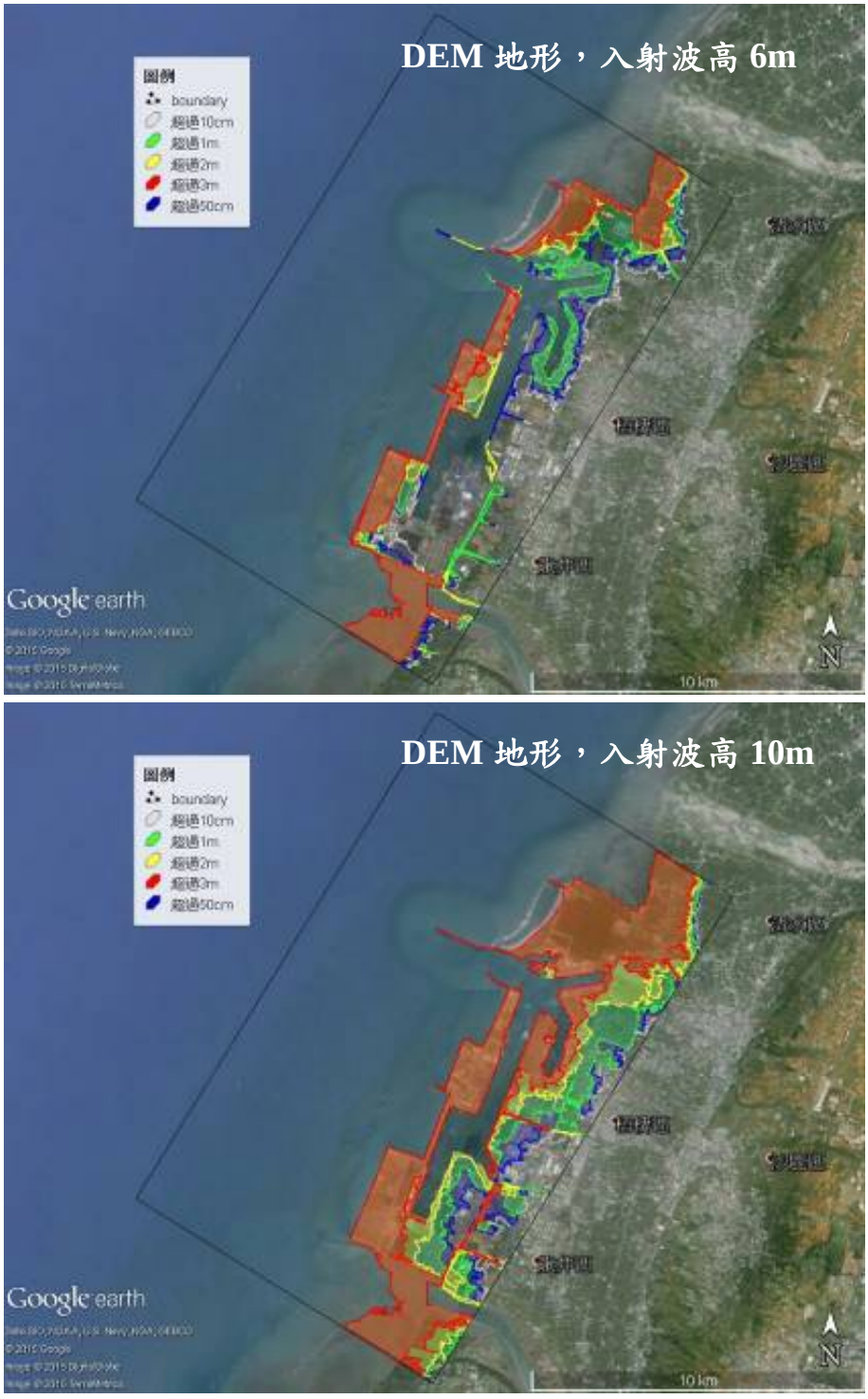


圖 3.27b 臺中港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺

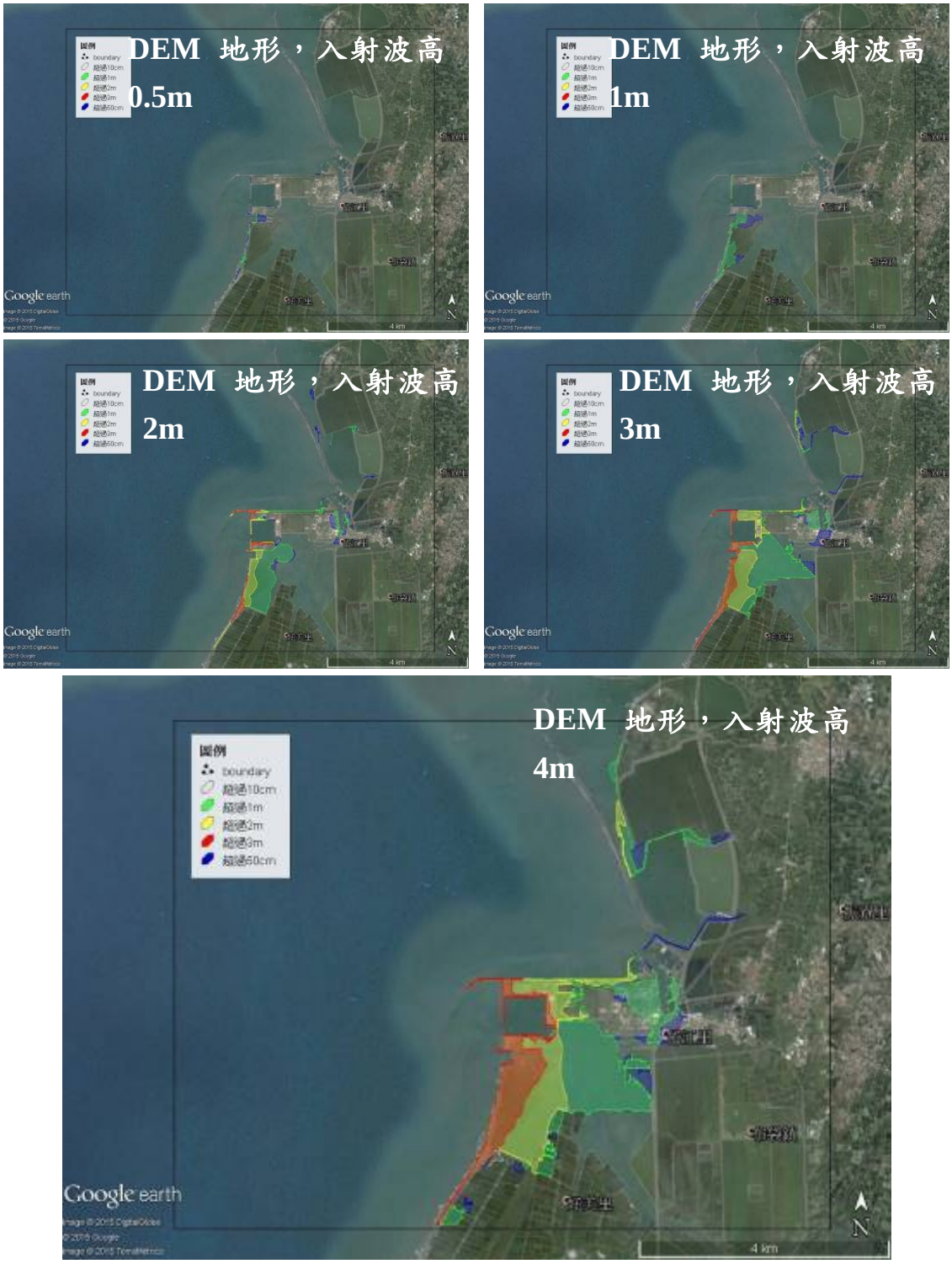


圖 3.28a 布袋港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺

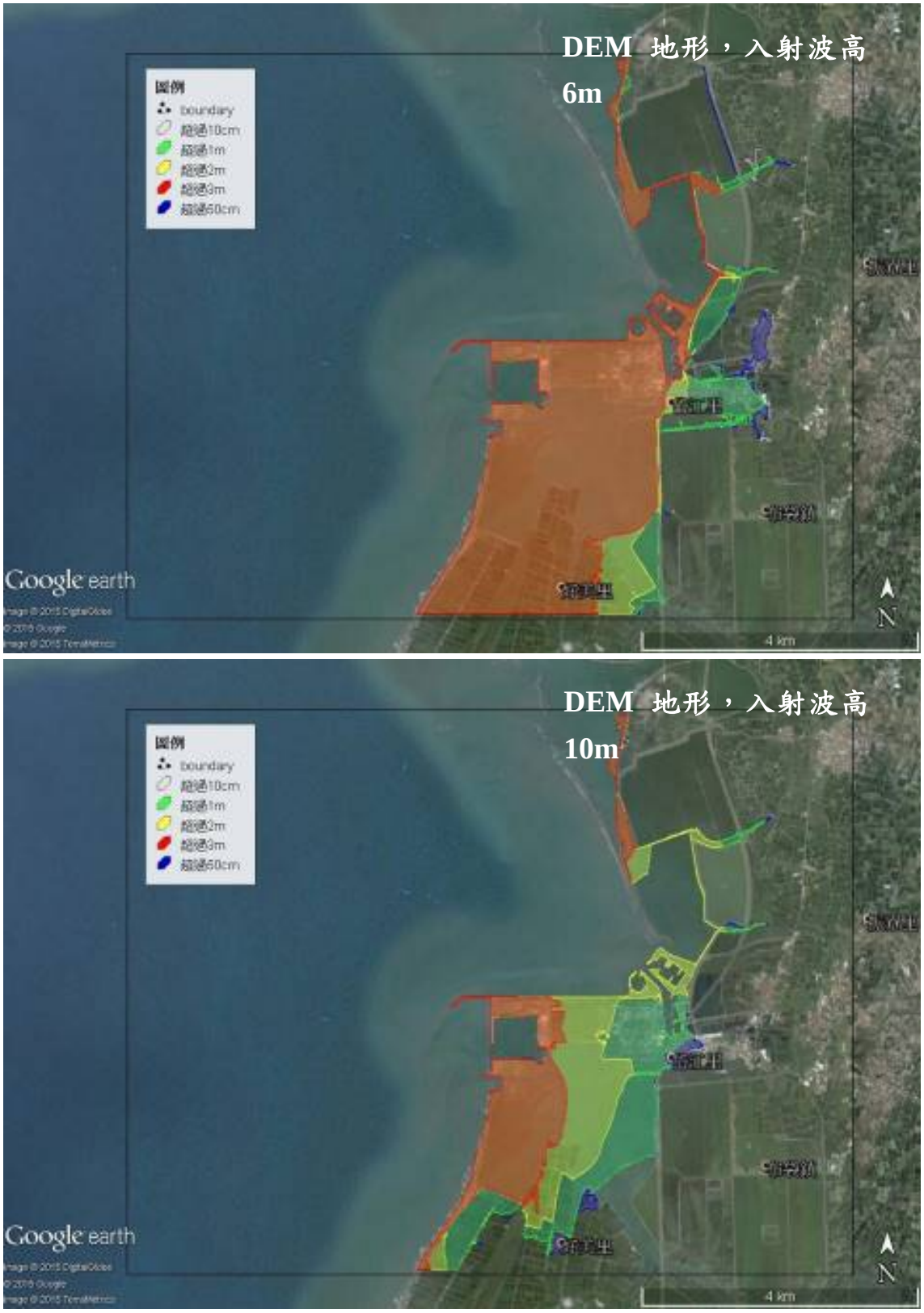


圖 3.28b 布袋港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺

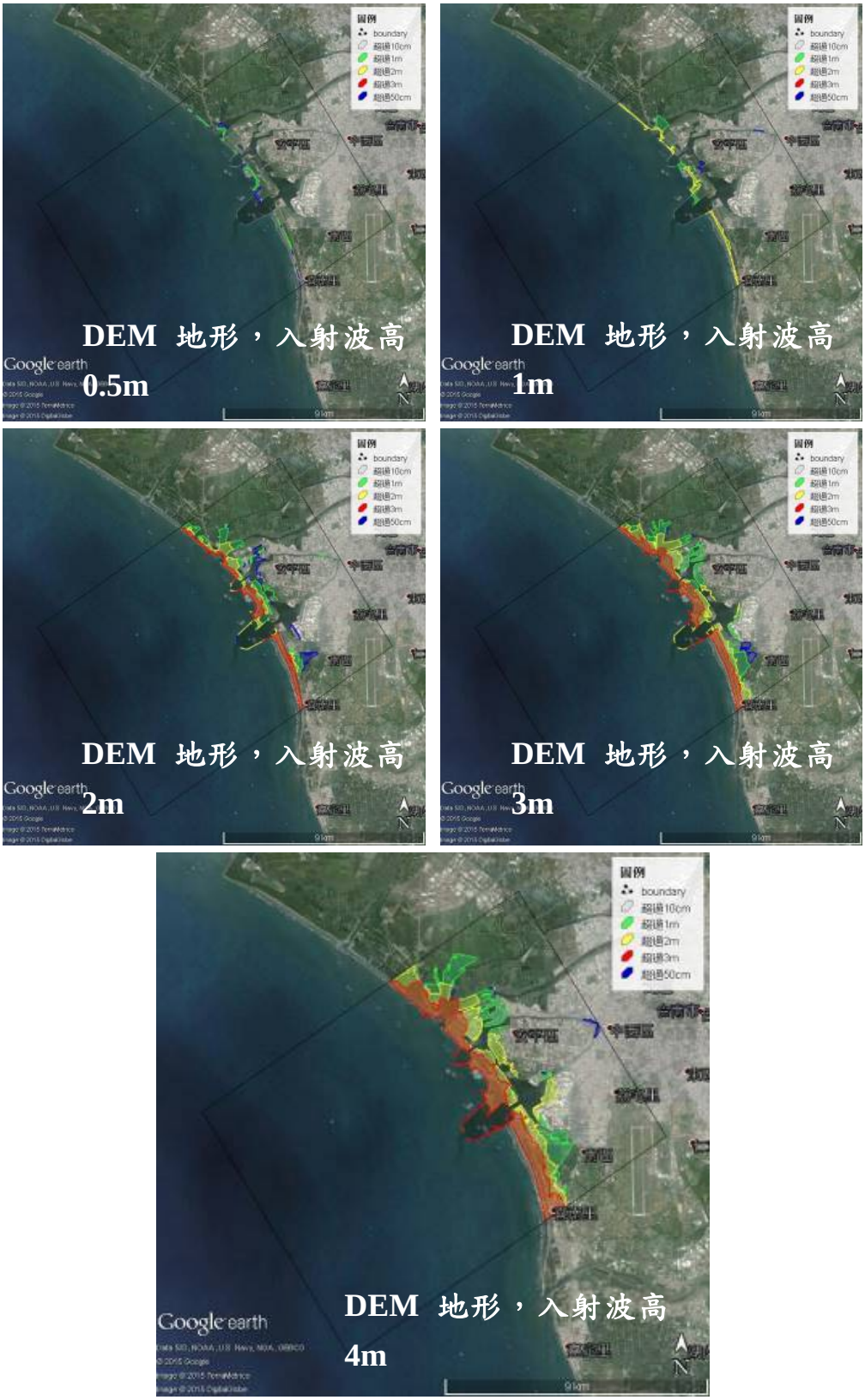


圖 3.29a 安平港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺

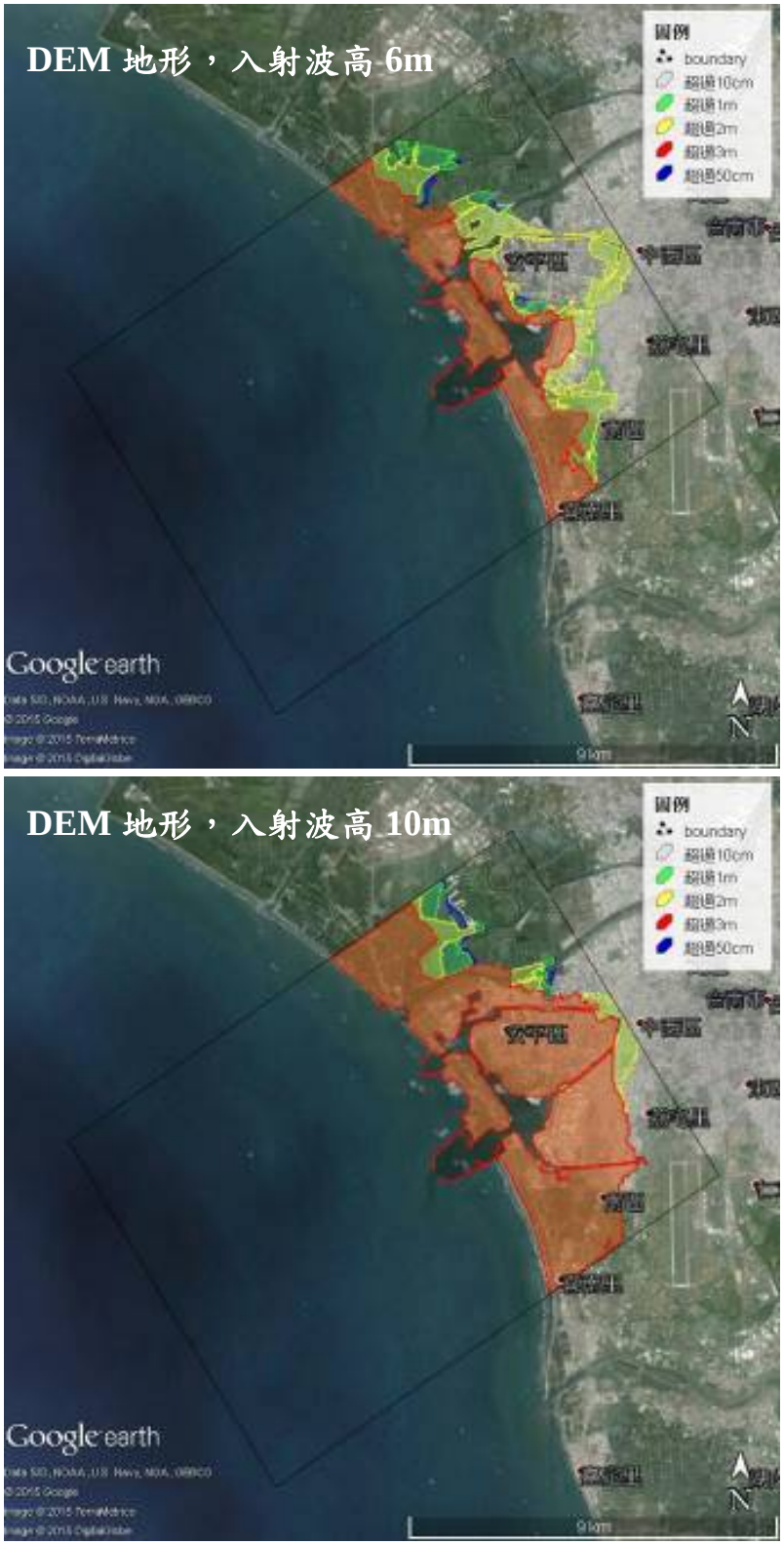


圖 3.29b 安平港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺

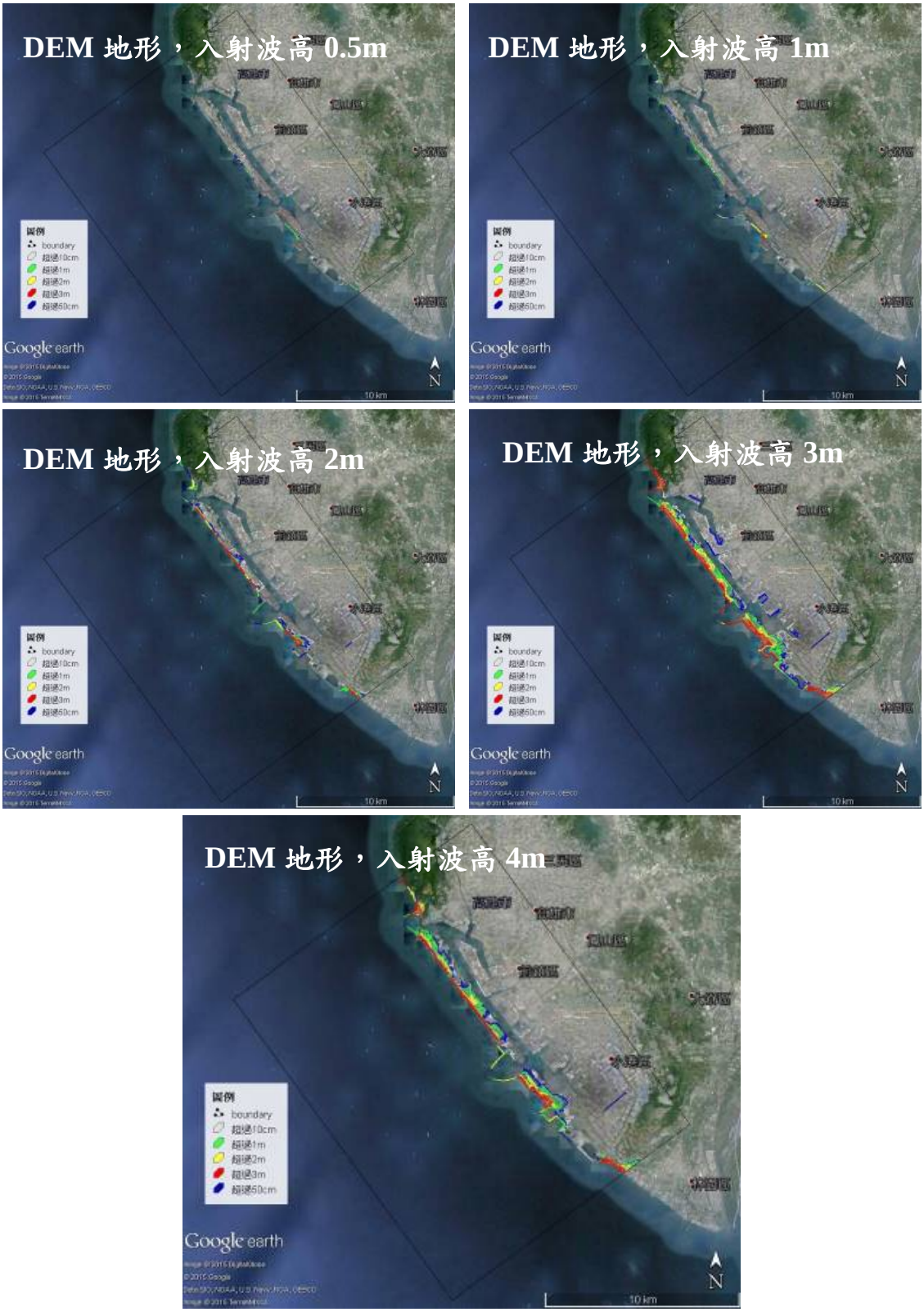


圖 3.30a 高雄港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高：(a)0.5 公尺(b)1 公尺(c)2 公尺(d)3 公尺(e)4 公尺

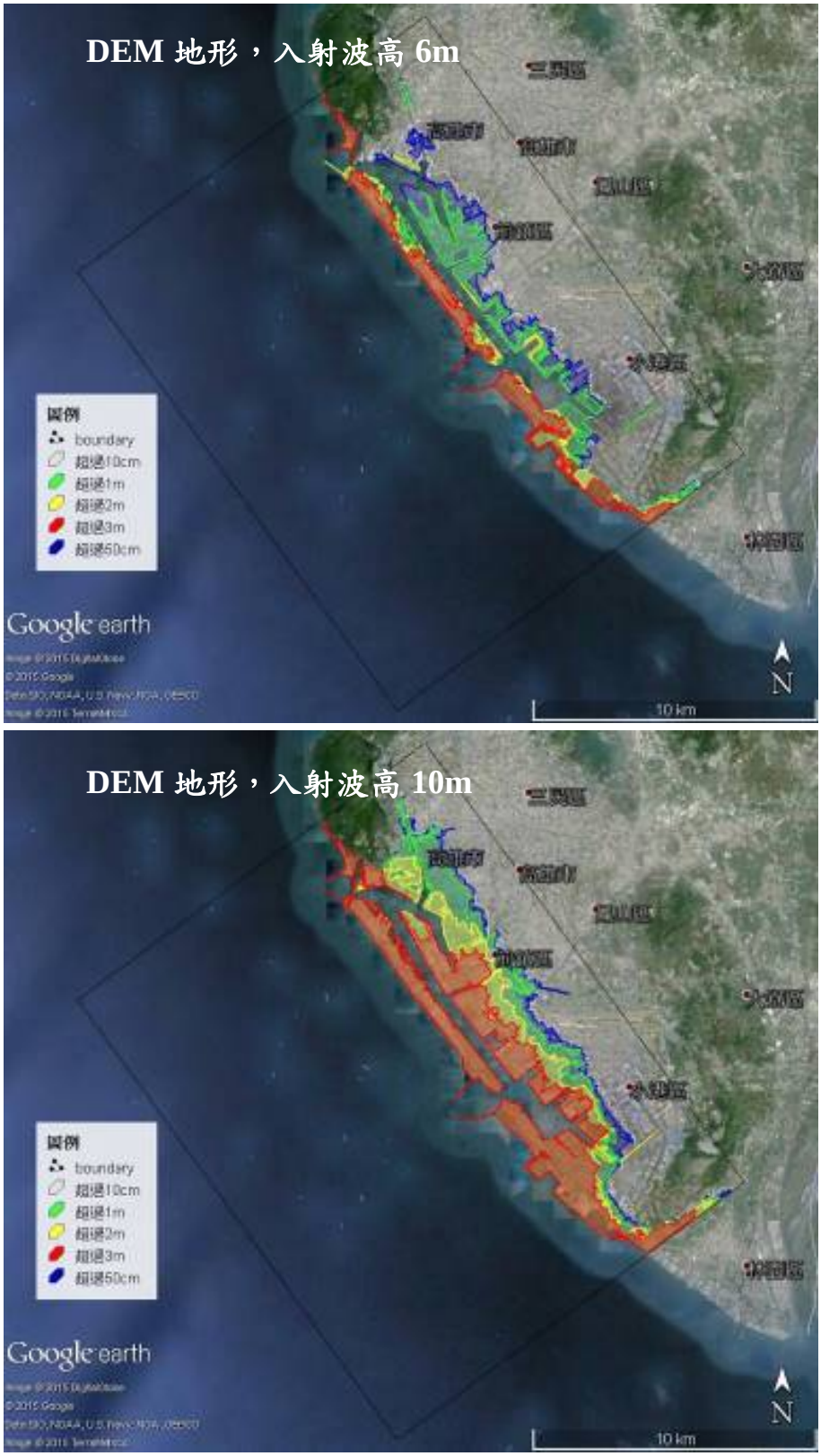


圖 3.30b 高雄港結合 Google Earth 之溢淹圖(DEM)，入射波高： (f)6 公尺(g)10 公尺

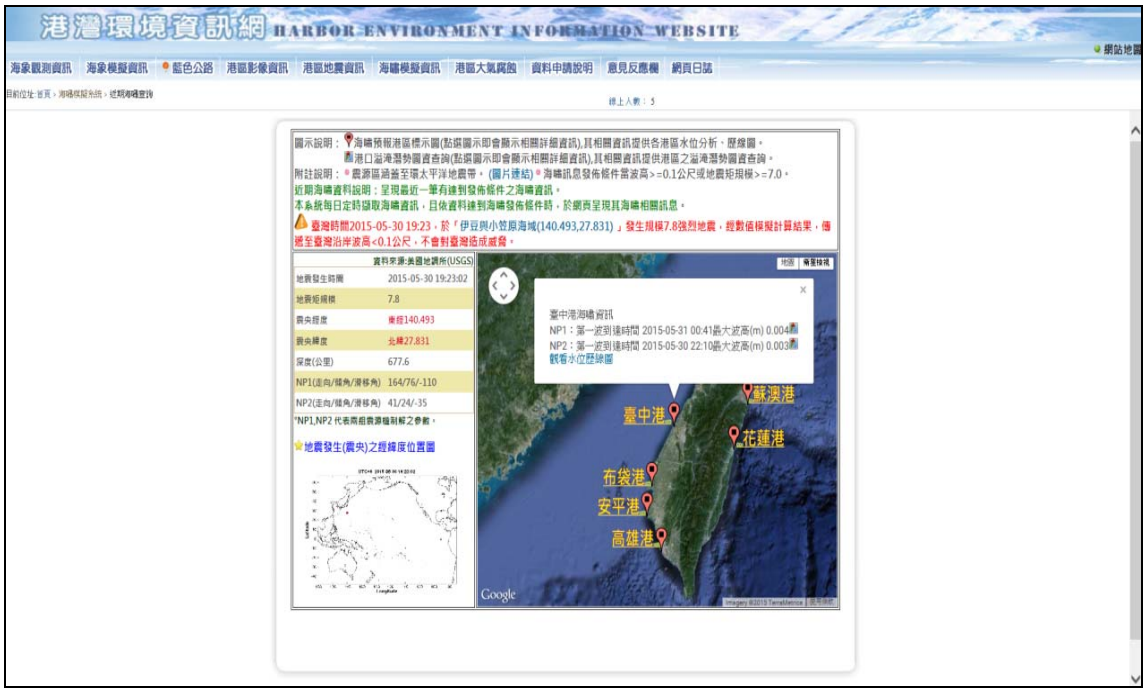


圖 3.31a 港灣環境資訊網臺中港溢淹圖查詢

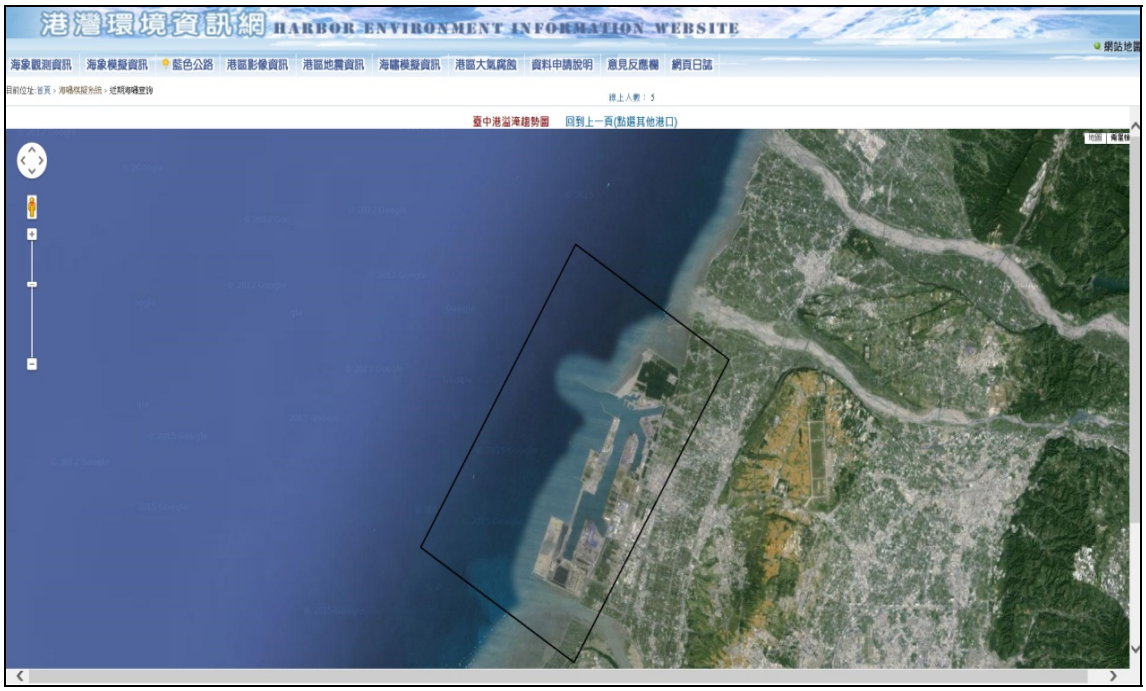


圖 3.31b 港灣環境資訊網臺中港 0cm 溢淹圖畫面

3.4 颱風湧浪模式作業評估

臺灣常受到颱風侵襲影響，而在太平洋生成的每個颱風所行走的路徑均不相同。在颱風暴風圈範圍內，海面受到風的持續吹拂，產生擾動形成波浪，而這種由風力引起的浪，稱為風浪(wind wave)，此時的週期較短。當風浪持續受到風的能量，波高將逐漸拉高，波長與週期也隨之增加，其中較長週期成份先脫離吹風區域，此時失去風力影響的浪就稱為湧浪，湧浪的週期大多在 10 秒以上，波長也較長。由於湧浪的前進速度比颱風快，所以往往颱風還很遠時，湧浪已率先抵達岸邊，無預警的造成岸邊的巨浪，對沿海的生命和構造物產生很嚴重的危害，例如在 2013 年遠在菲律賓海燕颱風，造成基隆龍洞東北角鼻頭龍洞地質公園，16 人被浪捲入海中，經搶救仍造成 8 人罹難 8 人受傷意外。

現有海象模擬系統下，有關湧浪部分模擬效果，經評估仍需要持續進行調整，本年度另評估梁(2010) 發展颱風湧浪預報經驗法，並採用 2013 至 2015 年中央氣象局所公布颱風路徑、中心氣壓及暴風半徑等資料，如表 3-3 共包含 15 組侵台颱風(有發布海上或陸上警報)，2013 年由中央氣象局颱風資料庫管理單位提供，2014 年至 2015 年擷取自中央氣象局颱風資料庫 http://rdc28.cwb.gov.tw/TDB/，2013 至 2015 年侵臺颱風路徑圖如圖 3.32。

使用梁湧浪模式比對本中心基隆港、蘇澳港及花蓮港颱風期間觀測資料，與中央氣象局龜山島浮標及台東外海浮標觀測資料，並與現有作業化中尺度風浪預報模式(SWAN)成果進行比對以了解其特性。評估結果如表 3-4~表 3-18 所示，有關完整模擬及觀測比對歷線圖如附錄 IV 所示。

由相互比對可知梁湧浪模式波高尖峰較實測快抵達，且在颱風靠近觀測點位時梁湧浪模式會常有異常波高值如圖 3.33 蘇力颱風基隆港波高歷線圖。而在週期上因為中尺度風浪預報模式(SWAN)週期模擬結

果均偏低，所以梁湧浪模式符合實測結果佳，如圖 3.34 蘇力颱風基隆港波浪週期歷線。

配合颱風行進路徑分類如圖 3.35 中央氣象局颱風侵臺路徑分類圖，蘇力、潭美、康芮、天兔、菲特、麥德姆、蘇迪勒及杜鵑之颱風路徑屬於 1、2、3、5 及 6 路徑，參考附件 IV 於颱風路徑屬於 1、2、3 及 6 路徑時，蘇力、潭美、康芮、麥德姆、杜鵑颱風以及鳳凰颱風特殊路徑，使用梁湧浪模式在颱風經過各觀測點時常有異常波高值，但屏除颱風侵臺時異常波高情形，其侵臺前、後波高與波浪週期均可適當表現出各觀測點上的波浪變化。而在類似路徑 9 的西馬隆及哈吉貝颱風可模擬出時段變少，較無法比較其誤差百分比。

整體而言梁湧浪模式模擬時間相當快，在取得颱風路徑約 1 分鐘內即可快速模擬，而在預報週期上梁湧浪模式與颱風波浪誤差百分比，較中尺度風浪預報模式(SWAN)較低，表示梁湧浪模式對於波浪週期預報較現有作業化風浪系統佳。但梁湧浪模式在波高部分因常有異常波高變化值、尖峰波高較快抵達，與颱風屬特殊路徑時，誤差較現有作業風浪系統大，所以波高模擬上以現有中尺度風浪預報模式(SWAN)略好。若能取得完整颱風路徑預報資訊，後續應可持續進行評估探討並進行作業化建置，可為本系統提供第二種波浪模擬資訊。

表 3-3 2013 至 2015 年侵臺颱風一覽表

年份	編號	中文名稱	英文名稱	侵臺路徑分類	警報期間	近臺強度	生命期近中心最低氣壓(hPa)	近臺近中心最大風速(m/s)	近臺7級暴風半徑	近臺10級風暴風半徑	警報發布報數
2013	201307	蘇力	SOULIK	2	2013-07-11 08:30 2013-07-13 23:30	強烈	925	51	280	100	22
2013	201308	西馬隆	CIMARON	---	2013-07-17 10:30 2013-07-18 11:30	輕度	998	18	100	---	10
2013	201312	潭美	TRAMI	1	2013-08-20 11:30 2013-08-22 08:30	輕度	970	30	180	50	16
2013	201315	康芮	KONG-REY	6	2013-08-27 11:30 2013-08-29 20:30	輕度	985	25	120	---	20
2013	201319	天兔	USAGI	5	2013-09-19 23:30 2013-09-22 14:30	強烈	910	55	280	120	22
2013	201323	菲特	FITOW	1	2013-10-04 23:30 2013-10-07 08:30	中度	960	38	250	80	20
2014	201407	哈吉貝	HAGIBIS	---	2014-06-14 23:30 2014-06-15 17:30	輕度	992	20	100	---	7
2014	201410	麥德姆	MATMO	3	2014-07-21 17:30 2014-07-23 23:30	中度	960	38	200	80	19
2014	201416	鳳凰	FUNG-WONG	特殊	2014-09-19 08:30 2014-09-22 08:30	輕度	985	25	150	---	25
2015	201506	紅霞	NOUL	---	2015-05-10 08:30 2015-05-11 20:30	強烈	925	51	200	80	13
2015	201509	昌鴻	CHAN-HOM	---	2015-07-09 05:30 2015-07-11 11:30	中度	935	48	280	100	19
2015	201510	蓮花	LINFA	---	2015-07-06 08:30 2015-07-09 05:30	輕度	975	30	120	30	24
2015	201513	蘇迪勒	SOUDELOR	3	2015-08-06 11:30 2015-08-09 08:30	中度	930	48	300	100	24
2015	201515	天鵝	GONI	---	2015-08-20 17:30 2015-08-23 20:30	強烈	925	51	200	80	26
2015	201521	杜鵑	DUJUAN	2	2015-09-27 08:30 2015-09-29 17:30	強烈	925	51	220	80	20

資料來源：中央氣象局颱風資料庫

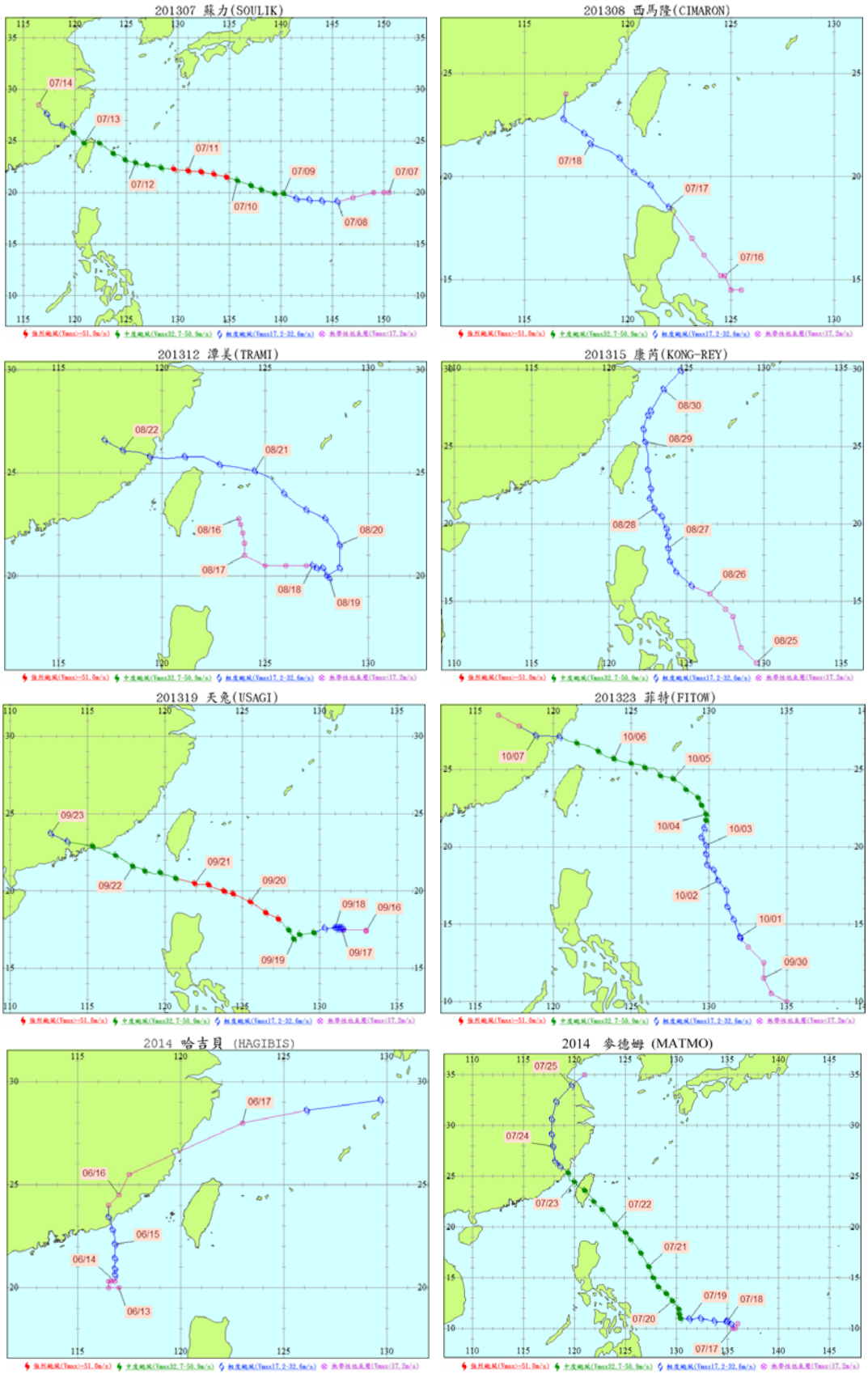


圖 3.32 2013 至 2015 年侵臺颱風路徑圖

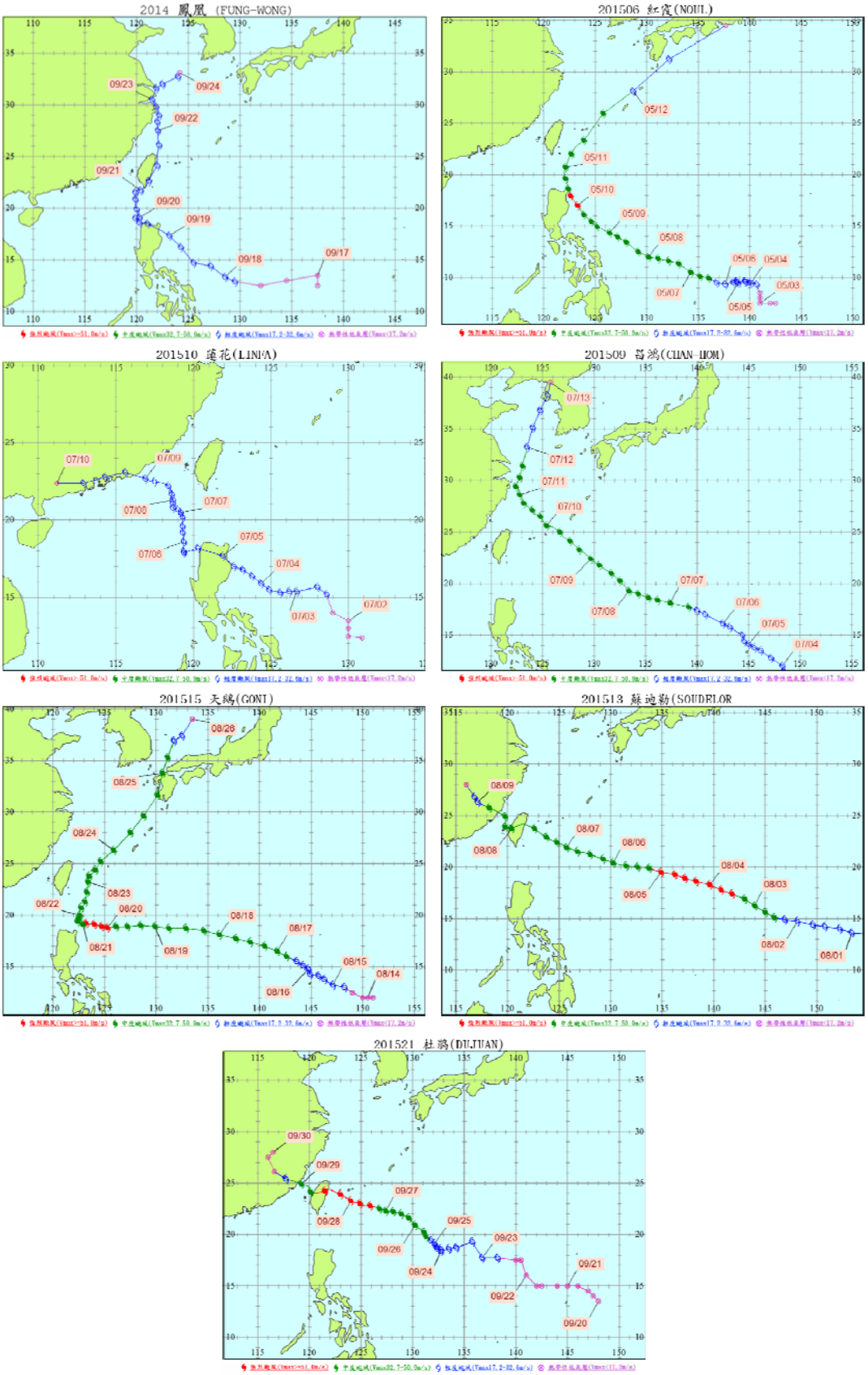


圖 3.32 2013 至 2015 年侵臺颱風路徑圖(續)

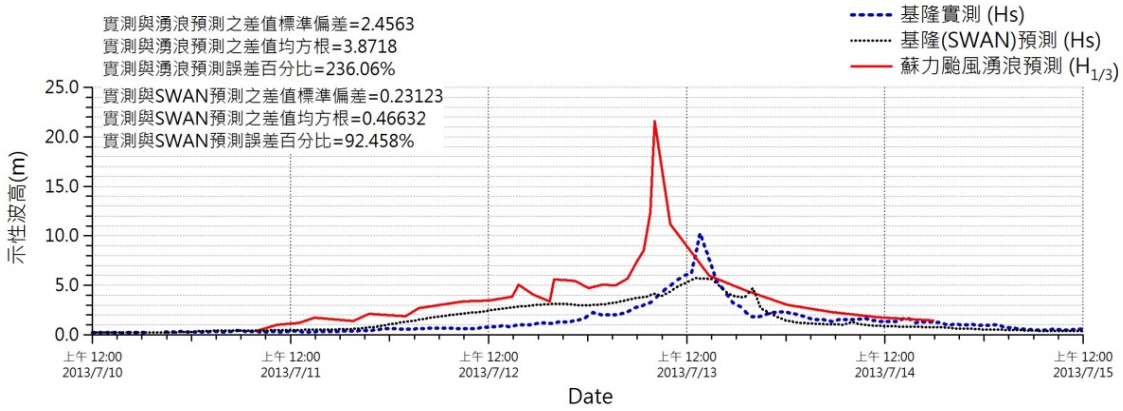


圖 3.33 201307 蘇力颱風基隆港波高歷線圖

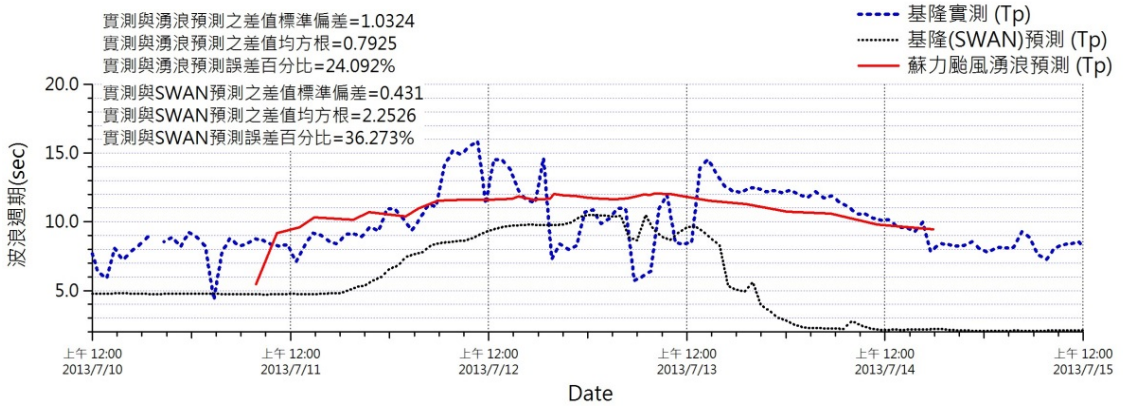


圖 3.34 201307 蘇力颱風基隆港波浪週期歷線圖

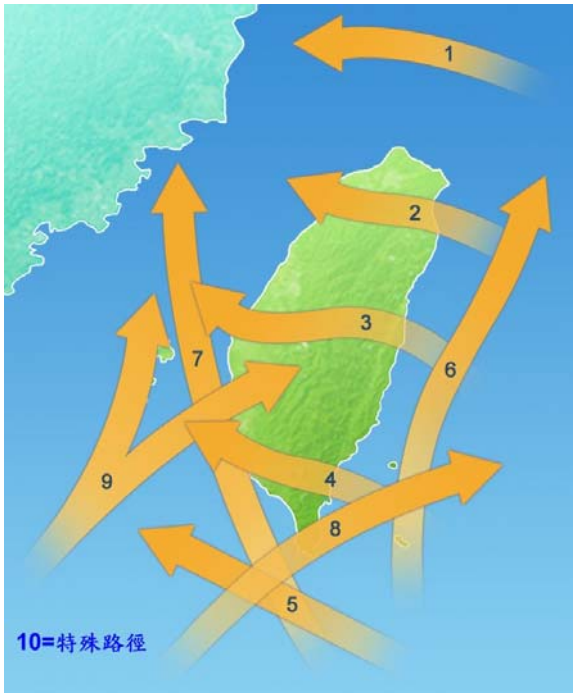


圖 3.35 中央氣象局侵臺路徑分類圖

表 3-4 2013 年蘇力颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	2.46	1.03	1.76	1.27	1.22	1.28	2.33	0.09	0.05	0.34
	差值均方根	3.87	0.79	2.72	1.68	1.96	1.51	3.65	4.78	0.75	2.96
	誤差百分比(%)	236.06	24.09	117.08	16.48	69.92	17.73	241.00	83.30	26.67	41.92
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.23	0.43	0.30	0.57	0.27	0.42	0.87	1.06	-	-
	差值均方根	0.47	2.25	0.24	4.79	0.65	4.99	0.87	1.35	-	-
	誤差百分比(%)	92.46	36.27	27.13	37.17	30.05	40.05	29.54	33.85	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-5 2013 年西馬隆颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	0.50	0.45	0.26	0.44	0.029	0.69	0.42	0.57	0.03	0.13
	差值均方根	0.40	0.11	0.65	2.23	0.45	2.24	0.13	0.23	0.79	0.39
	誤差百分比(%)	63.17	6.25	58.51	28.02	42.48	27.58	53.96	12.04	62.19	7.95
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.06	0.32	0.19	0.36	0.073	0.11	0.15	0.44	-	-
	差值均方根	0.33	1.88	0.69	3.99	0.64	3.95	0.32	1.30	-	-
	誤差百分比(%)	62.43	32.04	43.58	50.65	57.46	50.97	24.59	22.55	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-6 2013 年潭美颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	5.17	0.27	1.61	0.29	0.91	0.47	3.28	0.85	0.71	0.61
	差值均方根	5.29	0.42	1.59	0.07	1.03	0.48	3.48	3.24	2.06	2.39
	誤差百分比(%)	120.99	13.50	85.36	10.83	70.44	13.49	156.98	57.86	54.29	35.84
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.16	0.18	0.12	0.04	0.14	0.29	0.28	0.68	-	-
	差值均方根	0.19	1.37	0.14	2.12	0.01	1.77	0.05	1.41	-	-
	誤差百分比(%)	18.13	17.93	21.20	24.47	22.65	25.25	35.79	31.44	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-7 2013 年康芮颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	2.98	0.36	0.73	0.31	0.57	0.26	1.39	0.36	-	-
	差值均方根	2.93	0.76	0.02	2.82	0.04	1.95	0.96	0.47	-	-
	誤差百分比(%)	129.24	30.84	46.56	27.40	40.70	21.69	53.76	12.46	-	-
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.06	0.66	0.08	0.59	0.18	0.41	0.24	1.56	-	-
	差值均方根	0.09	2.90	0.97	4.93	0.73	4.20	0.47	1.14	-	-
	誤差百分比(%)	24.65	41.50	58.24	49.56	51.48	45.75	39.31	38.66	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-8 2013 年天兔颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	0.84	1.09	0.35	0.35	1.05	0.41	0.27	0.10	-	-
	差值均方根	1.10	2.09	0.90	0.88	0.54	2.48	0.21	2.46	-	-
	誤差百分比(%)	68.36	30.29	26.84	17.09	41.21	19.24	34.17	34.98	-	-
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.05	1.07	1.29	0.15	0.04	0.45	1.19	0.51	-	-
	差值均方根	0.42	0.72	2.08	3.64	0.80	5.22	2.45	1.79	-	-
	誤差百分比(%)	30.76	21.83	40.67	31.08	29.39	38.16	69.52	50.61	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-9 2013 年菲特颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	0.72	0.28	0.36	0.18	0.06	0.74	0.83	0.28	-	-
	差值均方根	0.35	0.53	0.20	1.44	1.23	0.36	0.93	2.98	-	-
	誤差百分比(%)	33.50	11.69	31.73	13.59	11.71	45.22	43.99	46.90	-	-
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.17	0.74	0.56	0.04	0.34	0.03	0.47	0.73	-	-
	差值均方根	0.69	2.16	0.39	2.41	2.21	0.03	0.71	0.30	-	-
	誤差百分比(%)	19.69	19.03	21.43	23.27	21.39	18.72	27.36	30.89	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-10 2014 年哈吉貝颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	0.06	1.03	0.02	0.25	0.01	0.18	0.05	0.09	0.21	0.15
	差值均方根	0.19	0.49	0.37	0.58	0.29	0.27	0.06	1.97	1.24	0.85
	誤差百分比(%)	45.40	26.22	35.50	8.15	31.04	6.68	31.74	41.70	70.21	16.26
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.09	0.16	0.03	0.15	0.11	0.06	0.15	1.35	-	-
	差值均方根	0.35	1.54	0.13	2.19	0.06	1.35	0.51	3.46	-	-
	誤差百分比(%)	77.23	42.00	21.90	29.69	28.97	20.38	87.08	67.66	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-11 2014 年麥德姆颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	1.58	0.31	0.85	1.41	2.81	1.12	0.88	0.41	0.09	0.10
	差值均方根	2.03	3.02	0.25	1.40	2.51	0.10	0.91	2.36	0.80	2.50
	誤差百分比(%)	132.91	63.36	48.72	17.59	76.35	22.25	65.85	41.18	53.21	38.51
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.17	2.54	0.99	0.10	0.47	0.92	0.91	0.65	-	-
	差值均方根	0.35	3.51	1.19	3.31	1.02	0.69	1.12	1.44	-	-
	誤差百分比(%)	68.27	87.36	51.88	40.89	60.23	33.61	63.33	46.08	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-12 2014 年鳳凰颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	3.30	0.05	3.24	0.85	8.71	1.11	2.03	0.31	0.42	0.17
	差值均方根	2.97	0.45	2.12	2.30	7.67	1.88	1.54	1.28	2.03	1.15
	誤差百分比(%)	123.41	9.49	82.47	22.45	106.09	22.47	73.32	26.70	60.41	20.36
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.12	2.25	0.66	0.84	0.47	0.02	0.27	1.32	-	-
	差值均方根	0.04	1.14	0.08	2.77	0.08	2.37	0.10	0.68	-	-
	誤差百分比(%)	36.36	35.65	50.37	31.48	42.67	24.26	39.70	33.74	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-13 2015 年紅霞颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	0.73	0.45	0.25	1.23	0.57	0.78	-	-	-	-
	差值均方根(%)	1.07	2.84	0.21	1.64	0.61	1.14	-	-	-	-
	誤差百分比	138.49	51.78	38.88	20.59	48.01	13.90	-	-	-	-
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.20	1.56	0.47	1.22	0.18	0.34	-	-	-	-
	差值均方根	0.28	0.75	0.80	5.53	0.50	4.69	-	-	-	-
	誤差百分比(%)	42.65	29.53	37.37	49.20	36.51	46.56	-	-	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-14 2015 年昌鴻颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	0.41	1.46	0.71	1.00	0.85	0.86	1.04	0.59	0.04	0.04
	差值均方根	0.35	0.09	0.04	2.19	0.45	1.84	1.13	3.13	1.84	1.97
	誤差百分比(%)	42.41	18.75	50.38	18.37	50.45	17.10	65.19	44.50	54.03	28.34
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.28	1.45	0.69	2.02	0.90	1.87	0.24	3.11	-	-
	差值均方根	0.63	0.65	0.33	1.75	0.70	1.57	0.40	3.00	-	-
	誤差百分比(%)	39.16	39.77	35.29	27.73	44.22	26.83	37.29	48.58	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-15 2015 年蓮花颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	0.55	1.05	0.50	1.61	0.24	1.50	0.26	0.24	0.95	0.78
	差值均方根	0.85	0.80	1.43	3.65	0.79	3.43	0.48	0.94	2.71	0.39
	誤差百分比(%)	40.76	10.65	57.43	28.83	42.62	27.74	29.94	16.34	71.87	11.40
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.15	1.37	0.32	1.33	0.49	1.06	0.15	1.93	-	-
	差值均方根	0.32	0.56	0.31	2.94	0.03	2.97	0.12	0.51	-	-
	誤差百分比(%)	35.45	28.54	30.39	35.01	32.87	33.62	29.75	31.40	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-16 2015 年蘇迪勒颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	1.21	0.10	0.29	0.89	1.03	0.48	0.48	0.04	0.51	0.10
	差值均方根	2.13	0.99	0.30	2.23	1.29	2.05	1.24	3.97	0.83	3.03
	誤差百分比(%)	169.41	20.77	55.38	18.86	63.12	18.05	197.32	67.75	39.46	45.08
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.06	0.85	1.45	1.00	0.53	0.38	0.77	1.55	-	-
	差值均方根	0.02	3.26	2.05	4.69	0.85	5.56	1.03	0.48	-	-
	誤差百分比(%)	80.12	48.84	33.49	41.81	27.04	46.86	54.42	37.72	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-17 2015 年天鵝颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	0.38	2.98	-	-	0.20	1.42	0.30	1.51	1.43	1.00
	差值均方根	0.92	0.93	-	-	0.25	2.15	0.16	1.00	2.85	1.35
	誤差百分比(%)	106.74	32.59	-	-	32.57	17.50	74.29	29.80	47.50	25.54
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.78	0.34	-	-	0.42	1.73	0.36	1.48	-	-
	差值均方根	1.27	1.07	-	-	0.20	2.47	0.76	0.15	-	-
	誤差百分比(%)	112.60	44.35	-	-	34.67	37.54	36.93	35.00	-	-

差值：為實測與預測之差值

表 3-18 2015 年杜鵑颱風波浪模擬及實測資料比對表

		基隆港		蘇澳港		花蓮港		龜山島浮標		台東外海浮標	
		Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
梁 (2010) 湧浪預測模擬	差值標準偏差	1.68	0.15	-	-	1.14	1.05	1.49	0.37	0.92	0.34
	差值均方根	1.43	1.44	-	-	0.76	1.12	1.60	3.61	1.77	2.65
	誤差百分比(%)	35.86	18.86	-	-	14.54	25.53	75.72	63.14	34.80	40.02
作業化風浪 SWAN 預報模擬	差值標準偏差	0.02	1.35	-	-	0.32	0.16	0.64	0.76	-	-
	差值均方根	0.08	0.42	-	-	3.68	0.16	0.74	0.34	-	-
	誤差百分比(%)	23.08	22.79	-	-	34.77	36.90	121.54	27.83	-	-

差值：為實測與預測之差值

3.5 小結

本年度計畫在海氣象模擬作業系統，軟硬體更新、各項模組調整與新建置子模組與颱風湧浪模式作業評估，得到以下結論：

1. 本年度調整部分軟硬體設備更新，更新作業系統及硬體，藉由硬軟體設備調整,計算時間已可從 6 小時提昇為 4 小時內完成相關作業。但後續因應系統擴充包含相關離島模擬，尖峰時段計算能力已趨於受限，仍需要增設硬體設備才能符合需求。
2. 提供港區區域新增展示功能，擷取提供小尺度風場、波浪場及流場處理之數值模擬結果,在頁面上展示目前時間以及未來 24 小時之風速、風向、潮位、波高以及流速、流向等模擬資訊，以提供更多細緻資訊訊息供各界參考。
3. 依據臺北港近年港池外廓及港內構造物形狀變化，調整臺北港近岸水動力模組及臺北港港域波浪模組，並另依觀測位置變化及邊界設定改變進行基隆港近岸水動力模組調整。進行澎湖水動力模式及澎湖龍門尖山港區港域波浪模式新增建置。
4. 進行海嘯作業調整，在地震規模於 6.5 至 7 提供簡易資訊。進行臺中、布袋、安平及高雄港海嘯溢淹 KML 檔，新增參考查詢建置，但網頁受限於 Google Maps API 限制，僅能呈現 DEM 圖資。
5. 進行颱風波浪模式作業評估，梁湧浪模式對於波浪週期預報較現有作業化中尺度風浪預報模式(SWAN)佳。但梁湧浪模式在波高部分因尖峰波高較快抵達，與颱風屬特殊路徑時，誤差較現有作業風浪系統大，及颱風期間需要完整路徑預報資料等，會造成作業化不利因素，所以波高模擬上以現有中尺度風浪預報模式(SWAN)略好。若能取得完整颱風路徑預報資訊，後續應可持續進行評估探討並進行作業化建置，可為本系統提供第二種波浪模擬資訊。

第四章 作業化系統成果評估

本計畫內整理風力、波浪、水位、潮流本所觀測資料與作業化模擬等進行成果評估項目，包括各港區觀測蒐集率、平均值、極端值、偏差統計等統計結果與歷線圖及相關圖等。本計畫整合自 2014 年 12 月至 2015 年 11 月的 10 個主要商港(基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港、澎湖、金門)觀測及模擬資料，並針對 2015 年有報颱風進行分析，彙整成 2015 年海象作業化預報成果報告書。

2015 年中央氣象局發布颱風警報計有 6 個，其中 4 個(蓮花、昌鴻、蘇迪勒、杜鵑)發布海上及陸上颱風警報，2 個(紅霞、天鵝)發布海上颱風警報；紅霞、天鵝及杜鵑近臺強度為強烈颱風，其中蘇迪勒颱風中心由花蓮秀林鄉登陸，雲林縣臺西鄉出海，杜鵑颱風中心由宜蘭南澳鄉登陸，彰化芳苑鄉出海。有關中央氣象局發布之各颱風概況表如表 4-1 所示，其侵臺路徑圖及靠近臺灣本島時之衛星雲圖分別彙整於附錄 I 內(資料來源：中央氣象局防災颱風資料庫網站 http://rdc11.cwb.gov.tw/TDB/)。

表 4-1 2015 年侵臺颱風概況表

(摘自中央氣象局防災颱風資料庫網站 http://rdc11.cwb.gov.tw/TDB/)

編號	中文名稱	英文名稱	侵臺路徑分類	警報期間	近臺強度	生命期近中心最低氣壓(hPa)	近臺近中心最大風速(m/s)	七級風暴風半徑(km)	十級風暴風半徑(km)	警報發布報數
201506	紅霞	NOUL	--	05/10~05/11	強烈	925	51	200	80	13
201510	蓮花	LINFA	--	07/06~07/09	輕度	975	30	120	30	24
201509	昌鴻	CHAN-HOM	--	07/09~07/11	中度	935	48	280	100	19
201513	蘇迪勒	SOUDELOR	3	08/06~08/09	中度	930	48	300	100	24
201515	天鵝	GONI	--	08/20~08/23	強烈	925	51	200	80	26
201521	杜鵑	DUJUAN	2	09/27~09/29	強烈	925	51	220	80	20

擷取 2015 年海象作業化預報成果部分內有關 2015 年度颱風期間資料，包含資料蒐集、偏差統計、以及各模組之颱風之歷線資料於附錄 II 中。並摘錄有關 2015 年度各月份觀測及預報之統計表，以及 2015 年 1 月與 2015 年 7 月有關觀測與模擬風場比對歷線圖、觀測與模擬波浪比對歷線圖、觀測與模擬潮位比對歷線圖，觀測與模擬風場相關圖、觀測與模擬波浪相關圖、觀測與模擬潮位相關圖資料於附錄 III 中。

4.1 風場預報成果評估

對海岸及港灣海域海象模擬系統模式而言，影響模式計算結果主要因素之一為輸入模式之風場資訊。但由於長期穩定作業化預報風場需有海內外即時海氣觀測資料、人力部屬及龐大的電腦資源，故在本計畫內並無建置作業化風場預報模式，有關風浪及水動力作業化模擬所需之風場資料則依據中央氣象局提供之大氣模式預報風場，透過FTP及資料解碼內插後，作為整體模式之輸入條件，因此在評估作業化成果，仍須就風場特性進行瞭解與評估。另本中心臺北港外海觀測樁於2015/2/27 傾倒後無風場資料，四月開始使用岸上實測資料進行比對。

由各港月份歷線圖，請參考附錄 III 所摘錄各港 2014 年 1 月及 2014 年 7 月資料，可知各港內長期預報風場於觀測風場風速有明顯相關性，風速變化整體趨勢相似，風向則易受觀測站及擷取模擬位置影響。

由平均比值表 4-2 可知整體預報值略高於觀測值，各港模擬值與觀測值比值範圍介於 0.6 至 2.4，部分港口風速偏差較大，如高雄港及臺中港大部分之月份則呈現觀測值高於預報值之情形，亦有觀測儀器故障如澎湖港於 5 月有較明顯差異。

由相關係數表 4-3 可知在風速較大期間如東北季風期間，決定係數多大於 0.6 以上，但以 5、6 月份季節交換期間風速下降時相關性較低。安平港、布袋港、臺中港、臺北港及澎湖全年平均風速相關性已達 0.7 以上，而花蓮港及高雄港較不理想，全年度平均決定係數僅有 0.53 及 0.59。

表 4-2 各港觀測風場與中尺度預報風場風速之平均比值彙整表

月	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
12	1.4	1.5	2.1	4.0	1.3	1.2	0.9	1.9	1.4	-
1	1.7	1.6	1.8	0.8	1.3	2.0	0.9	2.1	1.5	-
2	1.9	1.5	1.6	0.9	1.2	1.2	1.0	2.3	2.2	2.3
3	1.6	1.6	1.9	0.9	1.3	1.5	0.9	-	3.0	2.4
4	1.6	1.3	1.7	0.9	1.3	1.5	1.0	1.1	1.7	2.4
5	1.6	1.6	1.7	1.0	1.6	1.4	1.1	1.4	8.1	2.4
6	1.1	1.9	1.5	0.9	1.9	1.7	1.0	1.1	2.2	2.8
7	1.3	0.9	0.9	0.7	0.9	1.2	1.3	1.2	1.8	1.9
8	1.6	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.3	1.2	1.5	1.8
9	1.5	0.9	0.9	0.6	0.8	1.0	1.0	1.3	1.3	2.0
10	1.8	1.0	1.0	0.6	0.7	1.0	1.2	1.3	1.0	1.7
11	2.0	1.2	1.0	0.6	0.7	1.0	1.1	1.3	1.1	1.8
Avg.	1.59	1.32	1.41	1.06	1.17	1.33	1.06	1.47	2.23	2.15

(2014/12~2015/11)註：比值=預報值÷觀測值

表 4-3 各港觀測風場與中尺度預報風場風速之決定係數彙整表

月	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
12	0.80	0.77	0.62	0.71	0.83	0.88	0.92	0.76	0.80	-
1	0.64	0.69	0.65	0.58	0.75	0.76	0.91	0.79	0.81	-
2	0.70	0.55	0.67	0.47	0.75	0.82	0.91	0.78	0.87	0.84
3	0.75	0.54	0.45	0.57	0.66	0.75	0.91	-	0.86	0.84
4	0.63	0.52	0.44	0.61	0.74	0.79	0.90	0.79	0.86	0.62
5	0.33	0.40	0.42	0.49	0.46	0.45	0.67	0.69	0.09	0.50
6	0.06	0.27	0.41	0.76	0.67	0.60	0.81	0.77	0.38	0.16
7	0.80	0.62	0.33	0.75	0.72	0.69	0.80	0.81	0.81	0.50
8	0.83	0.85	0.75	0.78	0.75	0.83	0.86	0.84	0.88	0.64
9	0.81	0.86	0.45	0.77	0.81	0.89	0.93	0.79	0.90	0.64
10	0.49	0.50	0.45	0.32	0.61	0.75	0.88	0.74	0.92	0.77
11	0.67	0.64	0.66	0.32	0.82	0.85	0.92	0.76	0.93	0.80
Avg.	0.63	0.60	0.53	0.59	0.71	0.76	0.87	0.77	0.76	0.63

4.2 波浪模擬成果評估

風浪模擬部份，由於大尺度網格過大解析度較差，小尺度所輸入邊界條件為中尺度之示性波高及週期、波向與其所反應波高及週期特性與中尺度相似，故本報告內均以中尺度模式(臺灣海域風浪模式)對於每月波場模擬進行成果評估說明，相關報表包含蒐集率、偏差比對、相關性等彙整於附錄 III 內。

4.2.1 本年度每月波浪模擬結果評估

分析本年度觀測波浪與臺灣海域風浪模式 2014 年 12 月至 2015 年 11 月其比較相關性，請參考附錄 III 內有關中尺度波高及觀測波高偏差統計表及散布關係圖，彙整其統計表內觀測與模擬平均比值如表 4-4，及線性迴歸後相關係數於表 4-5 中。臺北觀測樁於 2015/2/27 16:00 傾倒、布袋港自 2014/03 後無波流資料，及澎湖 2015/05 海下電纜線斷裂後無波流資料，及蘇澳港、臺中港受到蘇迪勒颱風影響造成資料蒐集率不佳。

由各港月份歷線圖，請參考附錄 III 所摘錄各港觀測與中尺度模擬示性波高 2015 年 1 月及 2015 年 7 月資料，所顯示模擬示性波高與觀測值趨勢及大小顯示模式已有相當的預報效果，尤其是在風速較大期間如東北季風及颱風期間。

由各港觀測與中尺度預報示性波高之平均比值彙整表 4-4 可知各港口模擬值與觀測值比值範圍多介於 0.8 至 2.0 之間，但臺中港及金門部分預報值略低，介於 0.6 至 1.1 之間。臺中港、臺北港及金門大部分之月份則呈現觀測值高於預報值之情形，尤其金門全年平均示性波高比值僅達到 0.76。另外，臺北港只有三個月觀測資料，澎湖港也僅有五個月的觀測資料，亦難反應數值成果。

由各港觀測與中尺度預報示性波高之決定係數彙整表 4-5 可得基隆港、臺中港、臺北港及澎湖港全年度平均相關性較佳，皆在 0.76 以

上，於 5、6 月份季節交換期間可能受到風速下降的影響，其相關性較低。

由各港觀測與中尺度預報譜峰週期之決定係數彙整表 4-6 可得臺中港及澎湖全年度平均相關性較佳，分別為 0.46 及 0.55，多數港口相關性較不理想，尤其金門全年平均譜峰週期比值僅達到 0.02。此部分仍需持續性探討其中尺度數值波場譜峰週期不易反應觀測資料現況。

表 4-4 各港觀測與中尺度預報示性波高之平均比值彙整表

月	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
12	1.37	2.68	1.99	1.27	1.33	-	0.94	0.94	0.93	-
1	1.23	1.30	1.34	1.02	1.24	-	0.86	0.87	1.00	-
2	1.99	1.13	1.49	0.78	1.06	-	0.77	0.92	1.02	0.72
3	1.01	2.21	1.38	0.90	1.13	-	0.78	-	1.20	0.73
4	1.12	1.32	1.30	1.26	1.20	-	0.90	-	1.61	0.80
5	1.17	1.01	1.56	1.27	1.38	-	0.97	-	-	0.81
6	1.17	1.23	1.58	1.11	1.16	-	1.09	-	-	0.77
7	1.08	1.01	1.21	1.10	0.96	-	0.93	-	-	0.66
8	1.49	0.86	1.62	0.94	1.06	-	1.01	-	-	0.63
9	1.12	1.06	1.53	0.88	0.86	-	0.81	-	-	0.76
10	1.62	1.09	1.10	0.93	-	-	-	-	-	0.87
11	1.15	-	0.97	1.01	-	-	-	-	-	0.83
Avg.	1.29	1.35	1.42	1.04	1.14	-	0.91	0.91	1.15	0.76

註：比值=預報值÷觀測值 (2014/12~2015/11)

表 4-5 各港觀測與中尺度預報示性波高之決定係數彙整表

月	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
12	0.80	0.52	0.71	0.47	0.44	-	0.82	0.77	0.64	-
1	0.74	0.52	0.68	0.59	0.41	-	0.85	0.81	0.76	-
2	0.86	0.60	0.73	0.65	0.44	-	0.92	0.89	0.85	0.45
3	0.91	0.49	0.64	0.63	0.54	-	0.94	-	0.88	0.72
4	0.90	0.35	0.44	0.38	0.43	-	0.92	-	0.82	0.67
5	0.72	0.47	0.41	0.76	0.77	-	0.54	-	-	0.65
6	0.62	0.38	0.44	0.91	0.88	-	0.44	-	-	0.70
7	0.83	0.66	0.69	0.75	0.75	-	0.86	-	-	0.60
8	0.66	0.81	0.82	0.90	0.88	-	0.90	-	-	0.63
9	0.87	0.79	0.81	0.85	0.64	-	0.45	-	-	0.62
10	0.71	0.62	0.71	0.64	-	-	-	-	-	0.48
11	0.83	-	0.72	0.65	-	-	-	-	-	0.69
Avg.	0.79	0.56	0.65	0.68	0.62	-	0.76	0.82	0.79	0.62

(2014/12~2015/11)

表 4-6 各港觀測與中尺度預報譜峰週期之決定係數彙整表

月	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
12	0.55	0.44	0.54	-0.25	0.00	-	0.57	0.27	0.32	-
1	0.22	0.38	0.31	-0.07	0.11	-	0.63	0.19	0.62	-
2	0.57	0.53	0.24	0.00	0.10	-	0.60	0.35	0.55	0.10
3	0.20	0.08	0.06	0.16	0.07	-	0.68	-	0.71	-0.06
4	0.32	0.12	0.05	0.04	0.15	-	0.50	-	0.55	0.06
5	-0.09	-0.10	-0.06	0.26	0.46	-	0.37	-	-	0.01
6	0.05	-0.07	-0.07	0.72	0.58	-	0.46	-	-	0.24
7	0.15	0.41	0.28	0.34	0.37	-	0.38	-	-	-0.05
8	0.21	0.36	0.35	0.19	0.51	-	0.59	-	-	0.00
9	0.07	0.19	0.09	0.19	0.39	-	-0.14	-	-	0.00
10	0.17	0.20	0.16	0.29	-	-	-	-	-	-0.07
11	0.35	-	0.31	0.18	-	-	-	-	-	-0.07
Avg.	0.23	0.23	0.19	0.17	0.27	-	0.46	0.27	0.55	0.02

(2014/12~2015/11)

4.2.2 颱風風浪預報成果評估

2015 年中央氣象局發布颱風警報計有 6 個,其中 4 個(蓮花、昌鴻、蘇迪勒、杜鵑)發布海上及陸上颱風警報，2 個(紅霞、天鵝)發布海上颱風警報，相關資料可參考附錄 I，其相關作業化之圖表可參考附錄 II，以下比對颱風期間之風速平均比值、示性波高之平均比值、譜峰週期之平均比值如表 4-7 至表 4-9 示

1. 颱風期間整體風浪評估

各次颱風期間之風速平均比值介於 0.5 至 3.6 之間，其中杜鵑颱風在金門預報平均比值最大，其可能原因受颱風路徑及金門水頭設站位址具有地形效應所影響。

示性波高之平均比值多位於 0.5 至 6.6 之間，其中波高平均比值差異最大蘇迪勒颱風期間花蓮港為 6.6。波浪譜峰週期之平均比值位於 0.3 至 1.3 之間所數值模擬反應之波浪周期略小於觀測部分。

表 4-7 各港觀測與中尺度預報颱風期間之風速平均比值彙整表

	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	2.2	1.3	1.8	0.6	1.5	-	1.0	1.4	3.1	1.8
蓮花	1.4	0.8	**0.5**	0.7	1.2	-	1.3	1.3	2.2	1.9
昌鴻	1.3	1.0	1.3	0.6	0.7	-	0.9	1.0	2.7	2.8
蘇迪勒	1.4	0.8	1.2	0.7	0.7	-	1.0	1.0	1.2	1.6
天鵝	1.7	1.1	1.4	1.0	1.5	-	1.7	1.0	1.0	1.7
杜鵑	0.9	0.7	1.3	0.7	0.9	-	0.7	1.1	1.2	**3.6**

註：比值=預報值÷觀測值

表 4-8 各港觀測與中尺度預報颱風期間示性波高之平均比值彙整表

	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	1.55	**0.50**	0.58	0.92	1.31	-	0.74	-	-	0.75
蓮花	1.23	0.77	0.87	0.95	0.81	-	0.72	-	-	0.75
昌鴻	1.19	1.30	1.54	1.15	1.03	-	0.77	-	-	0.56
蘇迪勒	1.35	0.69	**6.66**	1.21	1.53	-	1.17	-	-	0.91
天鵝	2.35	0.67	0.95	1.02	1.26	-	0.92	-	-	0.72
杜鵑	0.86	0.68	0.84	1.39	-	-	-	-	-	0.82

註：比值=預報值÷觀測值

表 4-9 各港觀測與中尺度預報颱風期間譜峰週期之平均比值彙整表

月	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	**1.3**	0.5	0.5	0.6	0.7	-	0.8	-	-	0.4
蓮花	1.1	0.7	0.7	0.8	0.8	-	0.8	-	-	**0.3**
昌鴻	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	-	0.7	-	-	0.5
蘇迪勒	0.8	0.7	0.6	0.9	0.9	-	0.9	-	-	0.4
天鵝	1.1	0.7	0.8	0.5	0.7	-	0.9	-	-	**0.3**
杜鵑	0.7	0.7	0.6	1.0	-	-	-	-	-	0.6

註：比值=預報值÷觀測值

2 蘇迪勒颱風風浪預報成果評估

針對中度颱風蘇迪勒風浪預報成果提出討論，因中度颱風蘇迪勒為本年度侵臺且登陸之代表颱風。一個低壓區在馬紹爾群島東北方海面上生成，該低壓區接近中心的對流雲團不斷發展，生成後穩定向西北西移動並快速增強，8 月 4 日午後雖略有減弱，但仍以中度颱風上限逼近臺灣。7 日 17 時其中心在花蓮東南東方海面，暴風圈逐漸接觸臺灣陸地。8 日 4 時 40 分左右中心由花蓮秀林鄉登陸，11 時在雲林縣臺西鄉出海，同日 22 時左右由福建進入大陸。侵臺路徑如圖 4.1 所示，本計畫選取蘇迪勒颱風登陸臺灣 (8 月 8 日 8:00)之風浪模擬結果進行

說明，此時強烈颱風蘇力中心位置約在臺灣中央山脈附近，可由圖 4.2 衛星雲圖得知。

在風場部分，由圖 4.3a 至圖 4.3c 風場之風速向量及氣壓分布圖，而在 WRF 風場之 WA01 已在中央山脈上方，及 WA02、WA03 尺度風場正準備越過中央山脈，表示不同預報風場其中心位置均有不同情形，於 WA02 及 WA03 的風場分布情形與衛星雲圖分布相當接近。圖 4.4 及圖 4.5 分別為大尺度及中尺度預報波場之示性波高($H_{1/3}$)、平均波向(θ_m)及譜峰週期(T_p)分佈圖，由圖 4.4a 及圖 4.5a 模擬結果得知，此時東部海域有明顯較大波高分布。就表 4-8 中可看到花蓮港平均比值達到 6.66，且布袋港、臺北港及澎湖之波浪觀測資料缺損，亦難比對數值模擬成果。

圖 4.6a~圖 4.6d 為各港口蘇迪勒颱風期間大尺度及中尺度風速、風向、示性波高、波向、譜峰週期觀測及預報歷線比對圖，WA01 及 WA02，風速及風向預報資料大多能反應現場觀測情形。就波高、波向及譜峰週期歷線資料如圖 4.7a~4.7f，可知示性波高方面大尺度預報高於觀測及中尺度模擬資料，實際上大部份大尺度測站也相當接近觀測資料，尤其在基隆港、蘇澳港及高雄港的模擬結果更佳；在波向方面中尺度較接近觀測資料；在譜峰週期方面部分大尺度預報略大，但更能符合觀測資料結果。

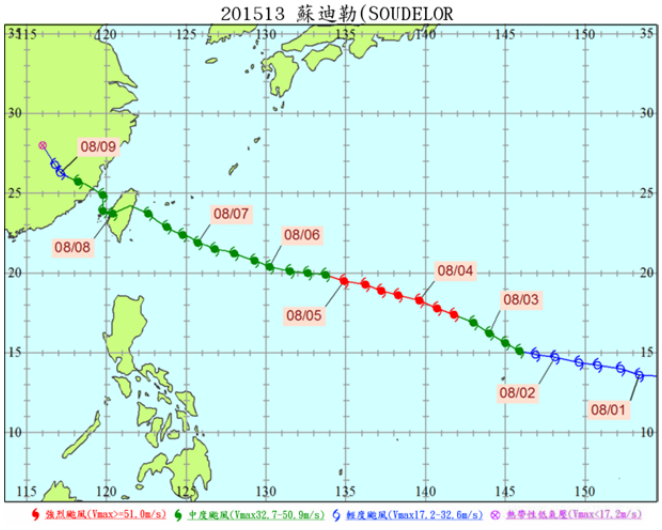
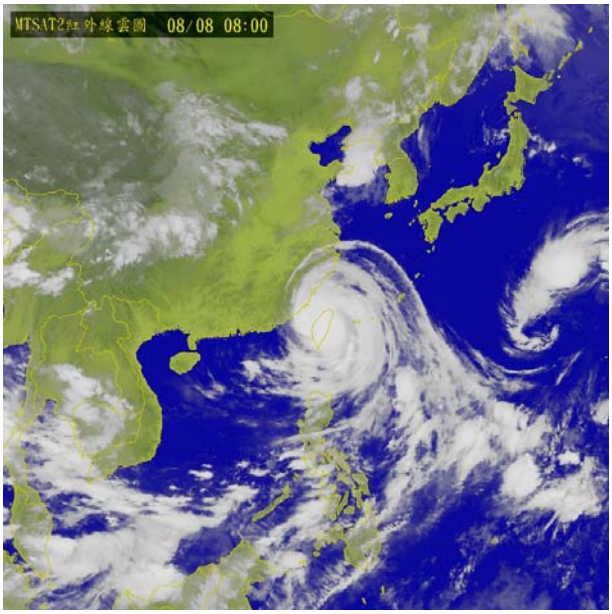
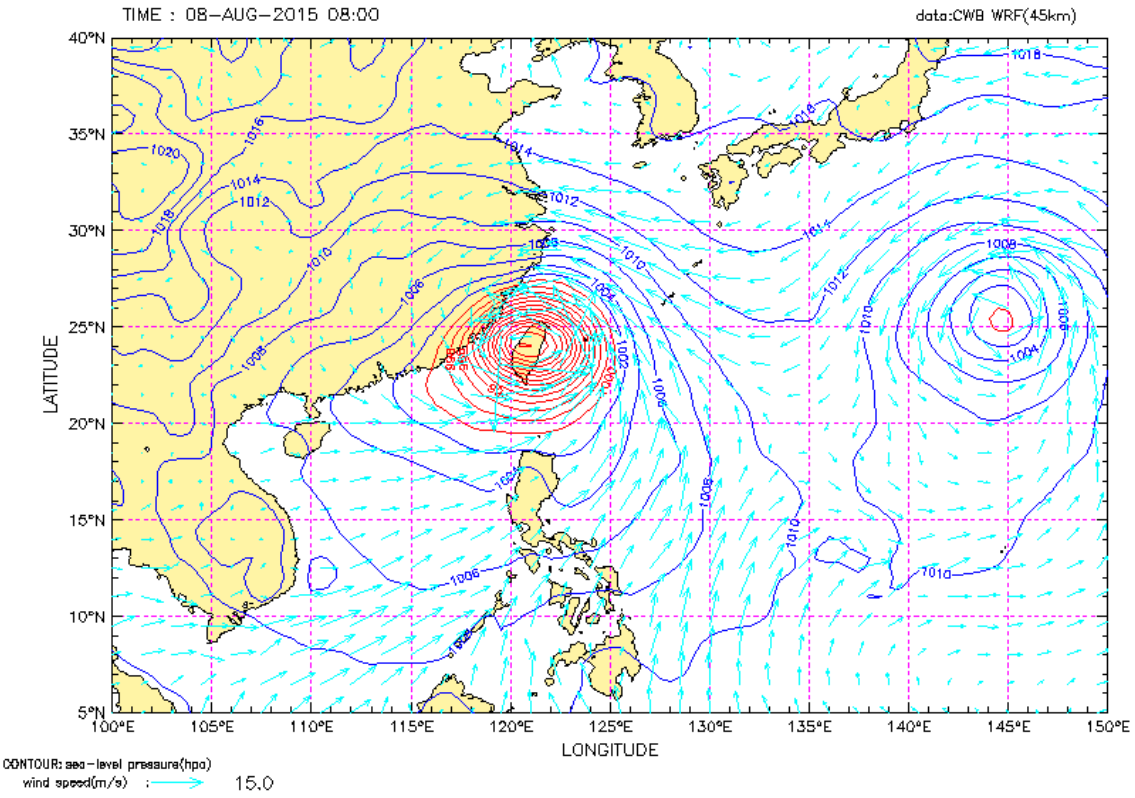


圖 4.1 蘇迪勒颱風路徑圖



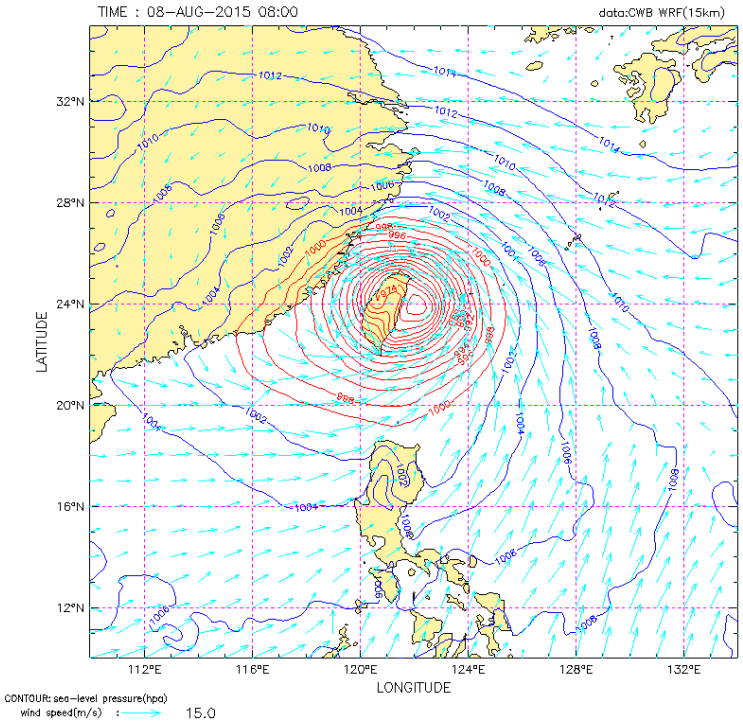
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.2 蘇迪勒颱風衛星圖



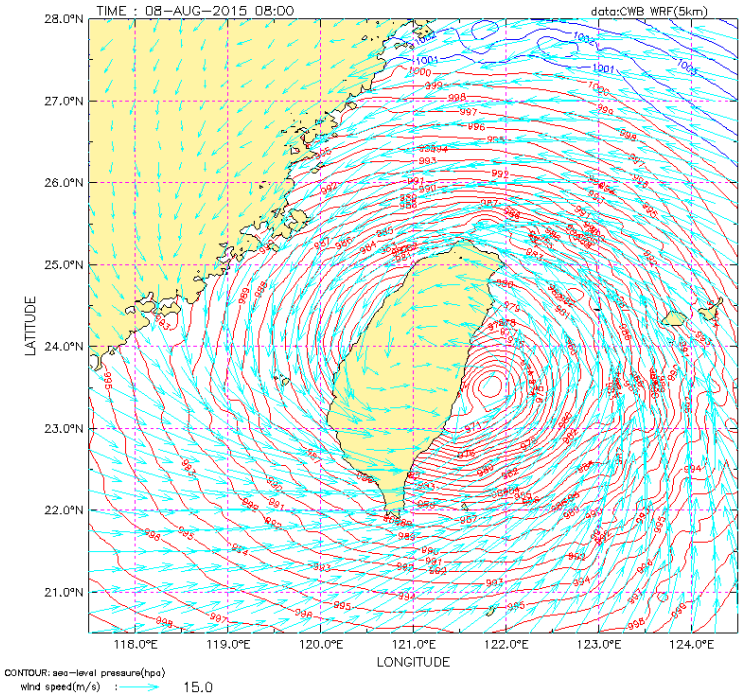
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.3a 蘇迪勒颱風大尺度(WRF-WA01)風速風向分佈圖



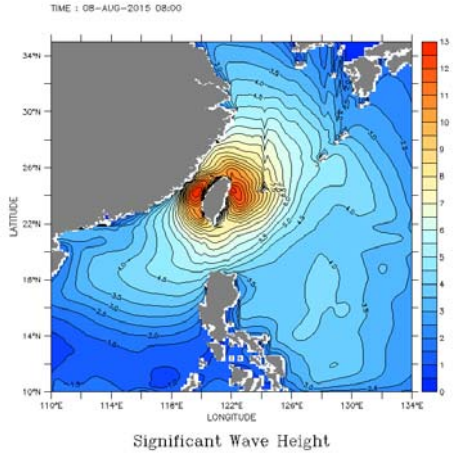
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.3b 蘇迪勒颱風中尺度(WRF-WA02)風速風向分佈圖



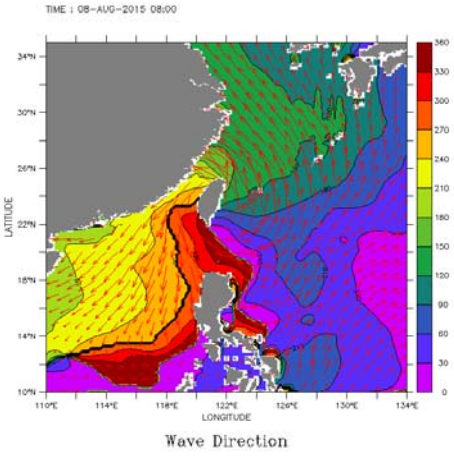
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.3c 蘇迪勒颱風小尺度(WRF-WA03)風速風向分佈圖



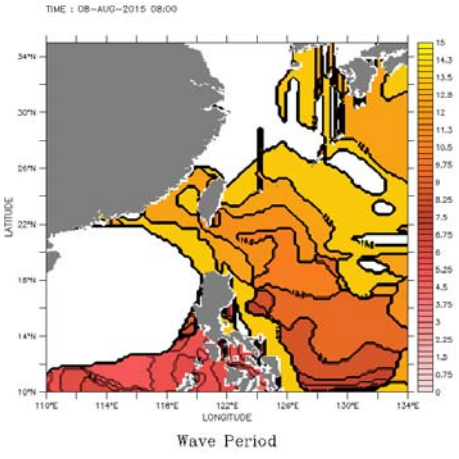
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.4a 蘇迪勒颱風大尺度示性波高分佈圖



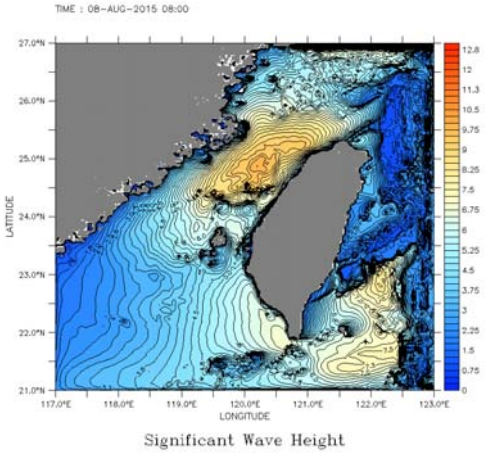
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.4c 蘇迪勒颱風大尺度波向分佈圖



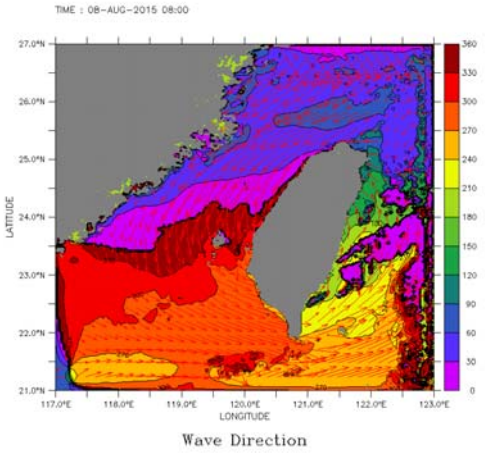
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.4b 蘇迪勒颱風大尺度譜峰週期分佈圖



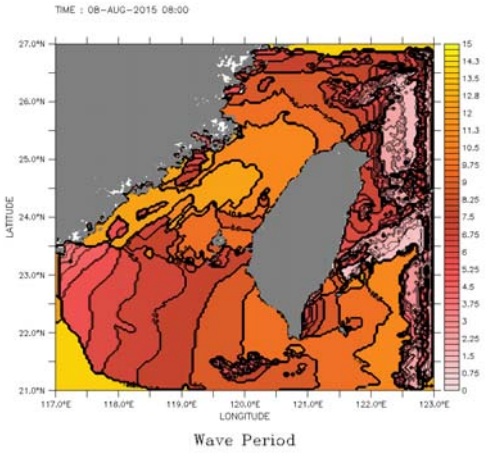
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.5a 蘇迪勒颱風中尺度示性波高分佈圖



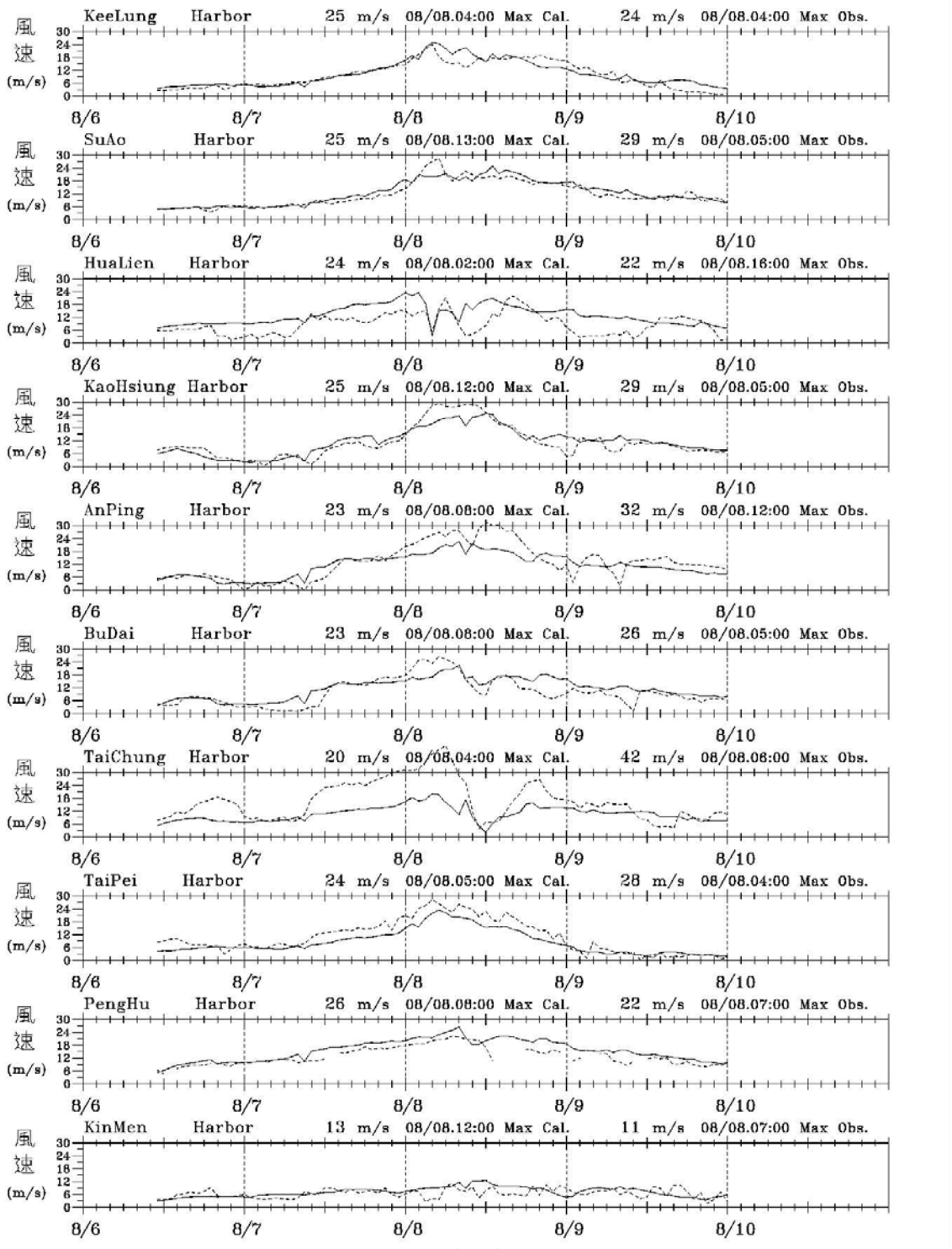
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.5b 蘇迪勒颱風中尺度波向分佈圖



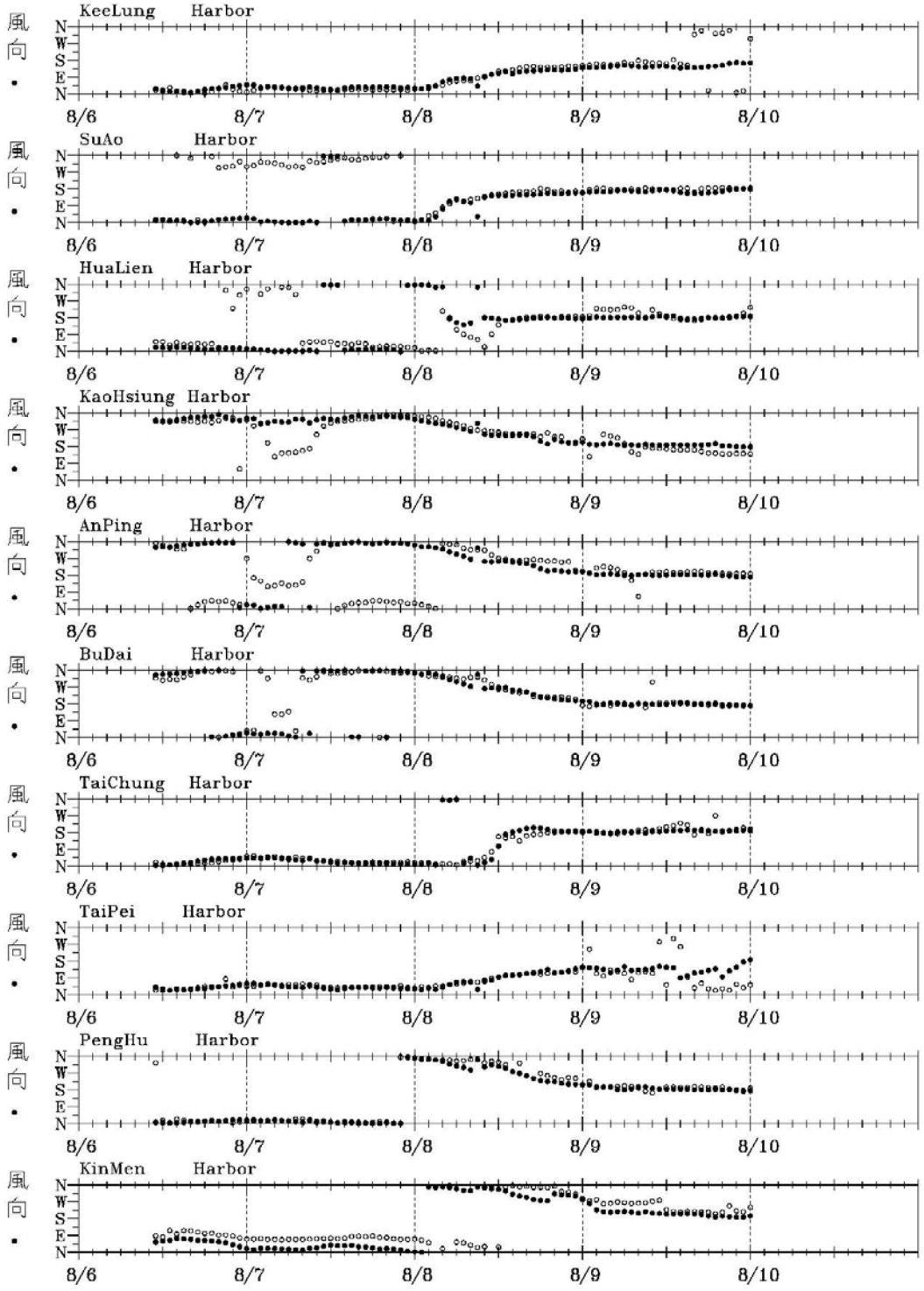
時間：2015/8/8 08:00

圖 4.5c 蘇迪勒颱風中尺度譜峰週期分佈圖



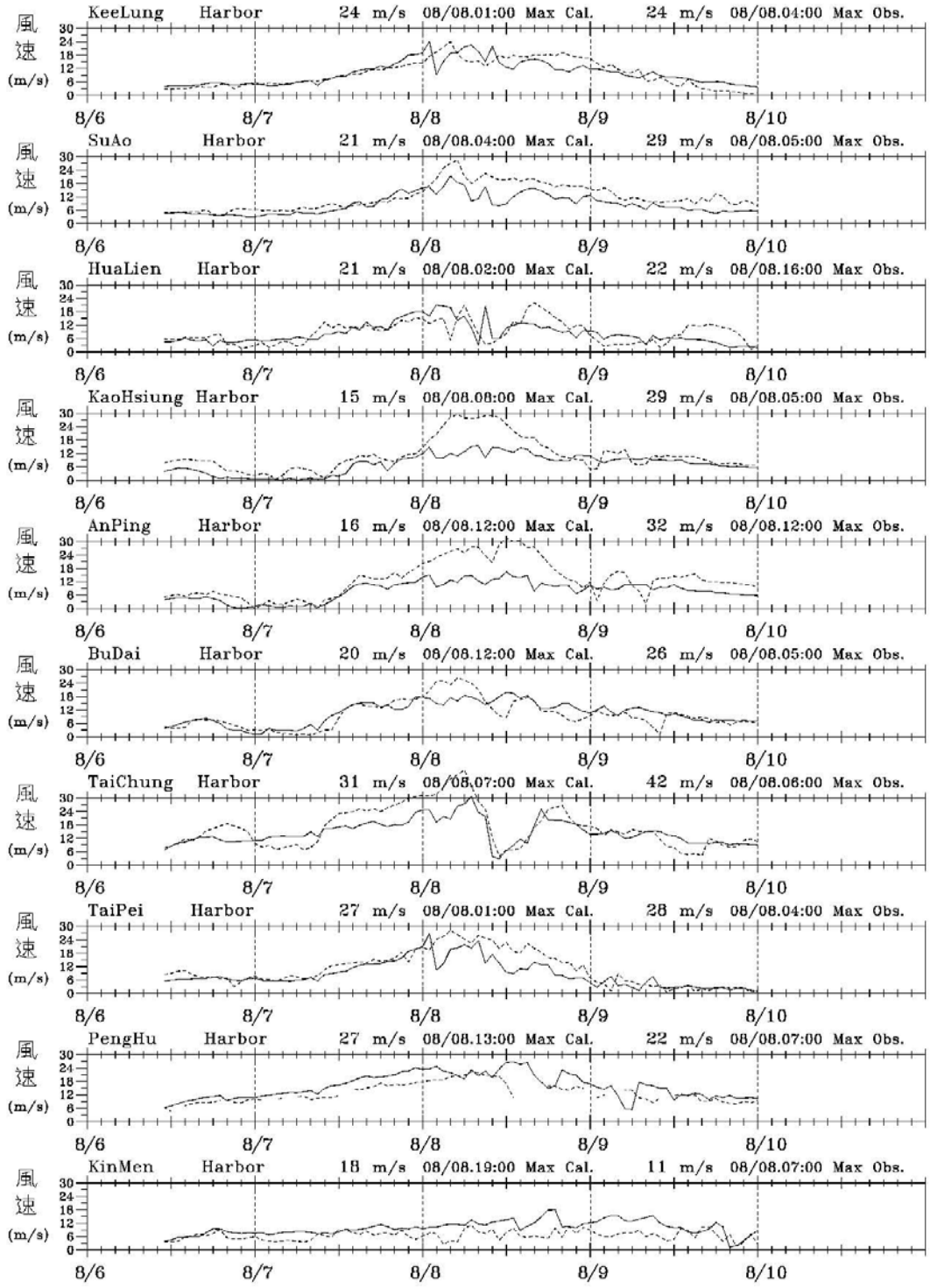
(實線：WRF-WA01，虛線：觀測)

圖 4.6a 蘇迪勒颱風大尺度 WRF-WA01 風速比對



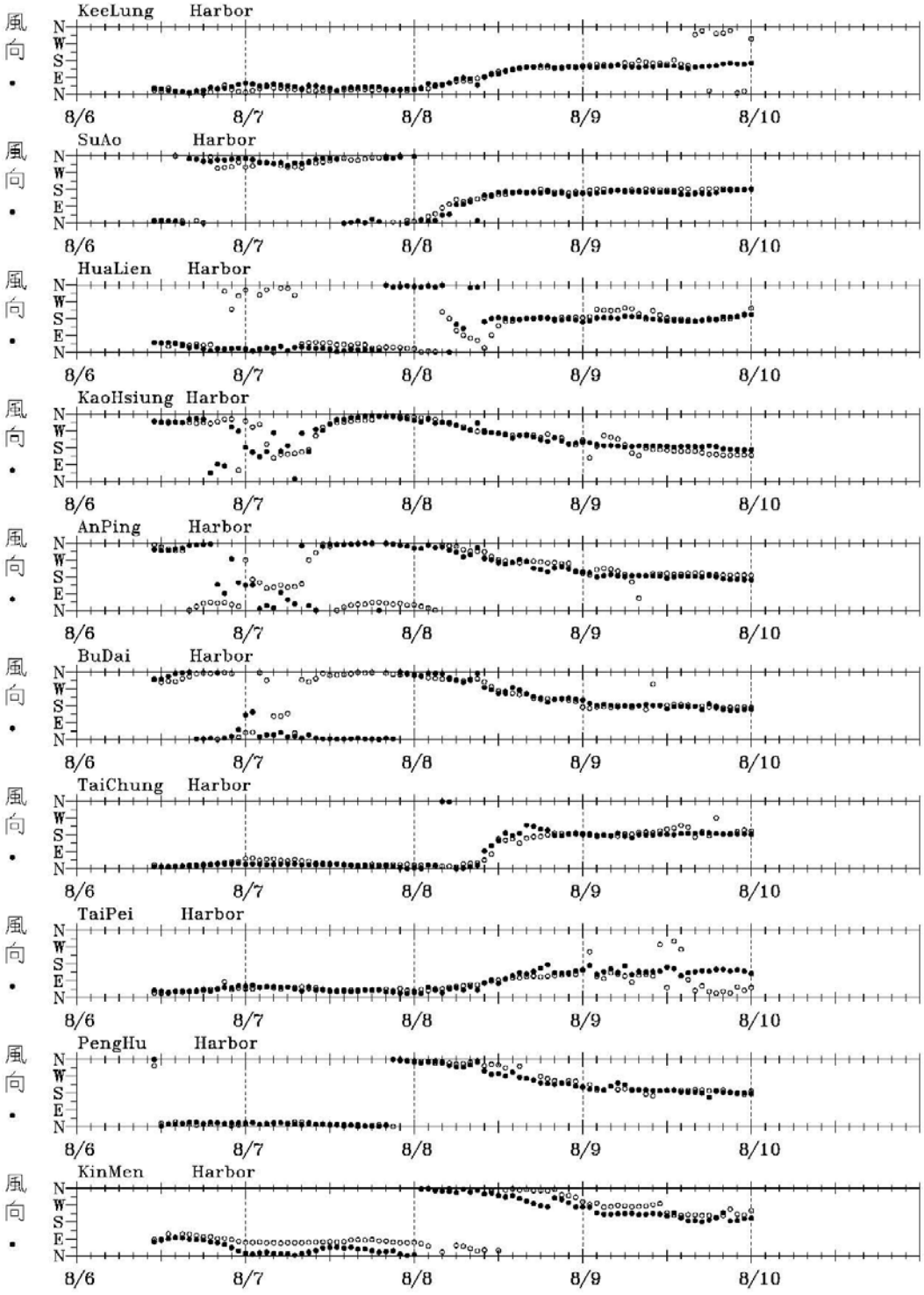
(實圓：WRF-WA01，虛圓：觀測)

圖 4.6b 蘇迪勒颱風大尺度 WRF-WA01 風向比對



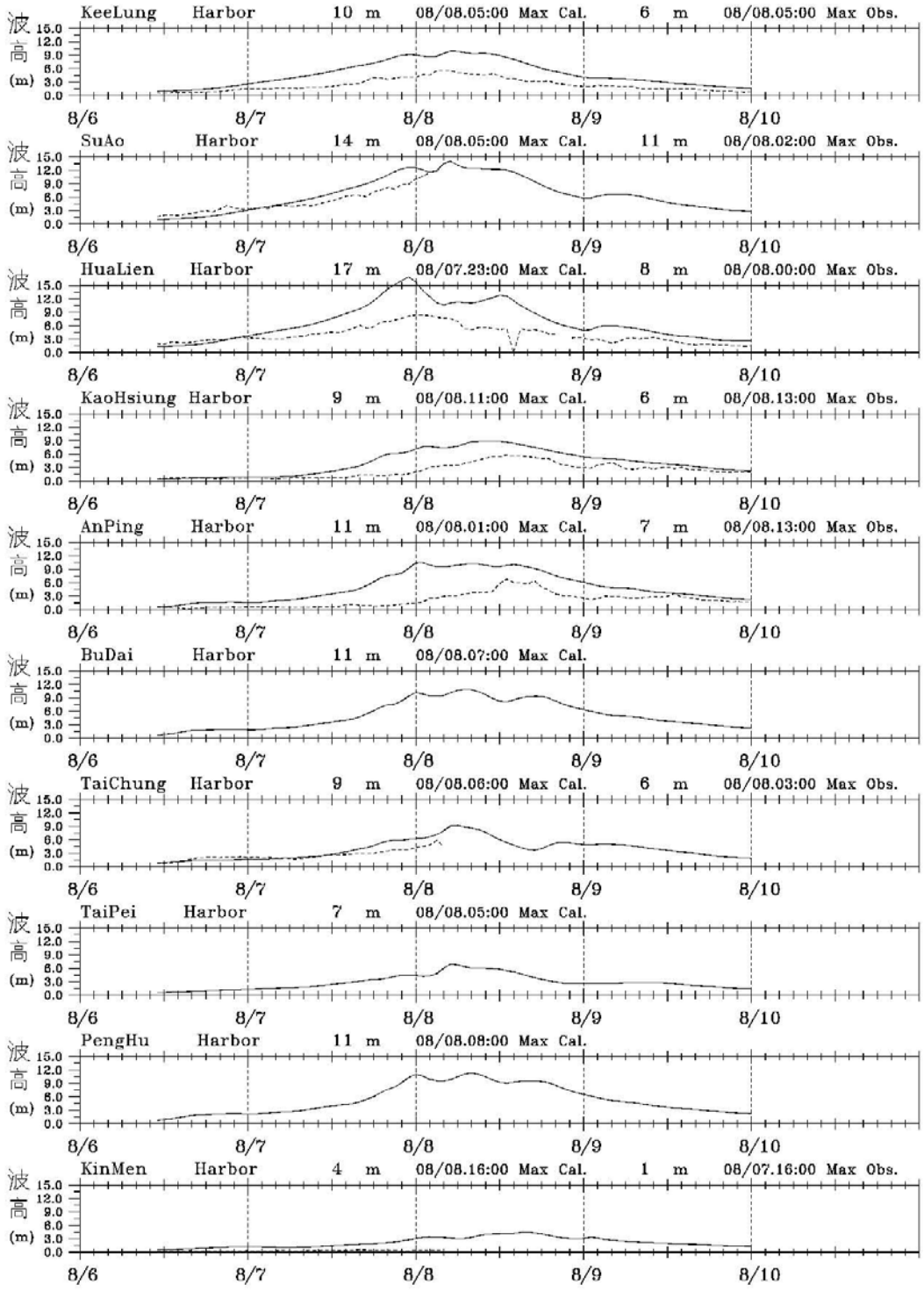
(實線：WRF-WA02，虛線：觀測)

圖 4.6c 蘇迪勒颱風中尺度 WRF-WA02 風速比對



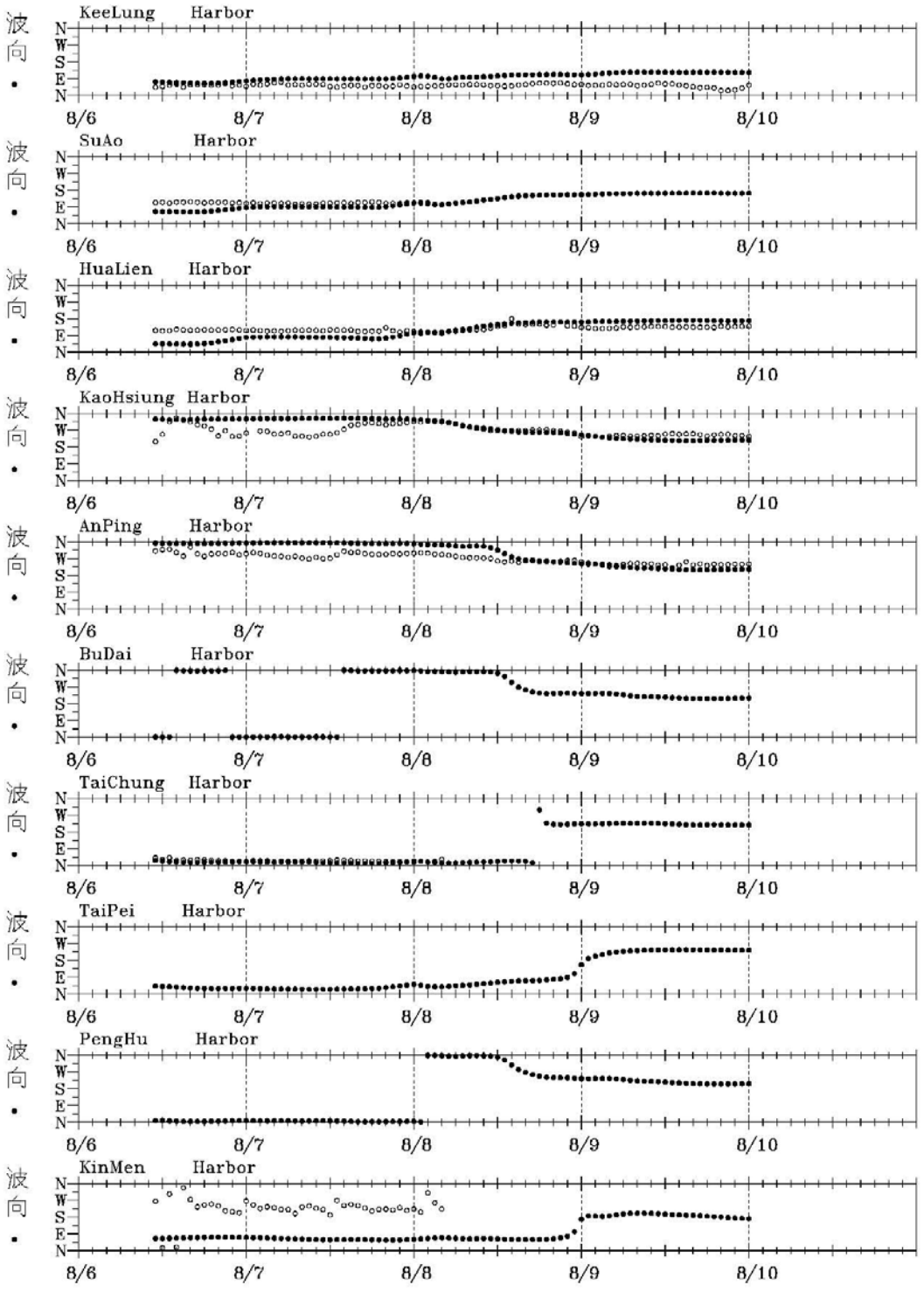
(實圓：WRF-WA02，虛圓：觀測)

圖 4.6d 蘇迪勒颱風中尺度 WRF-WA02 風向比對



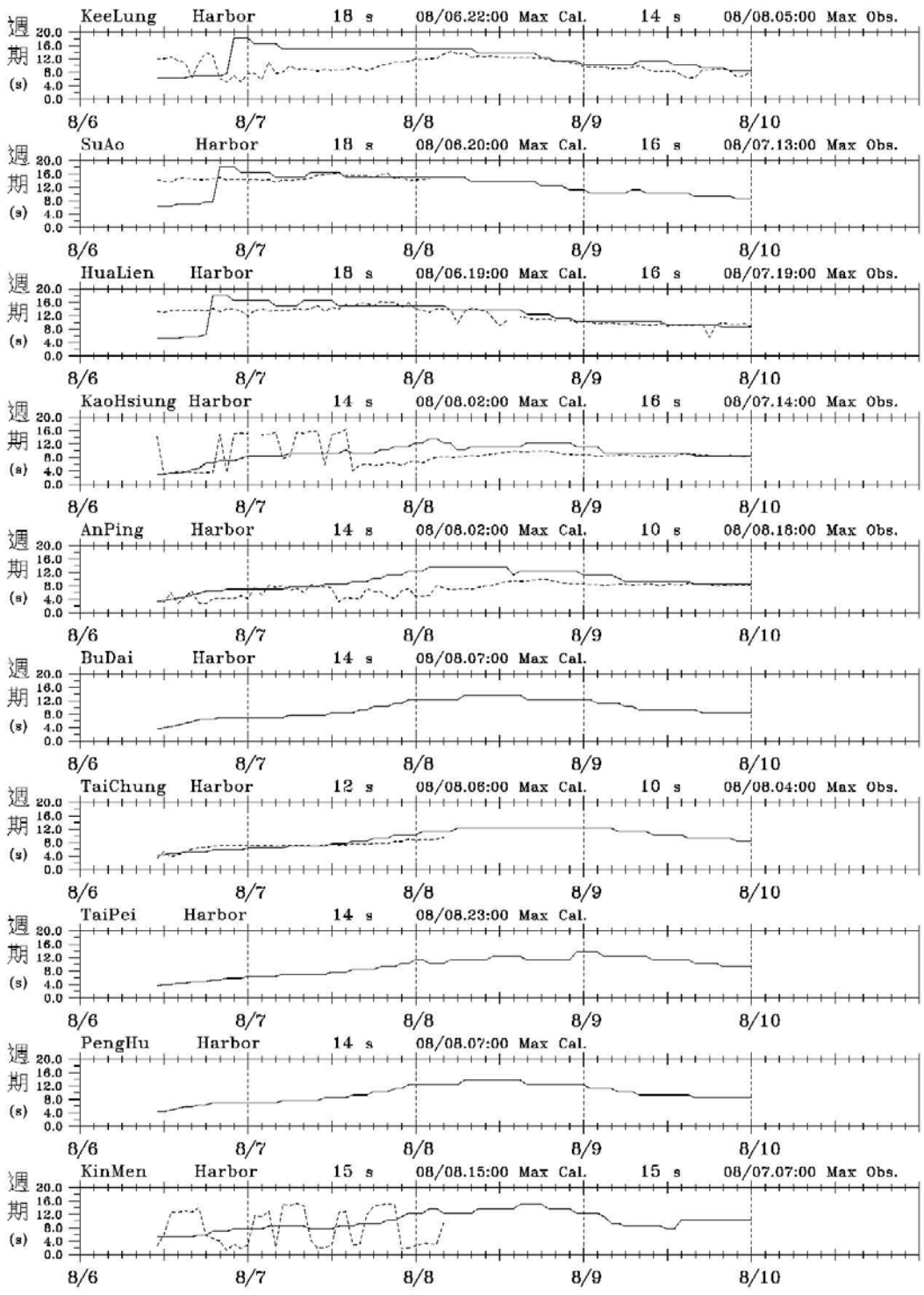
(實線：模擬，虛線：觀測)

圖 4.7a 蘇迪勒颱風大尺度示性波高比對圖



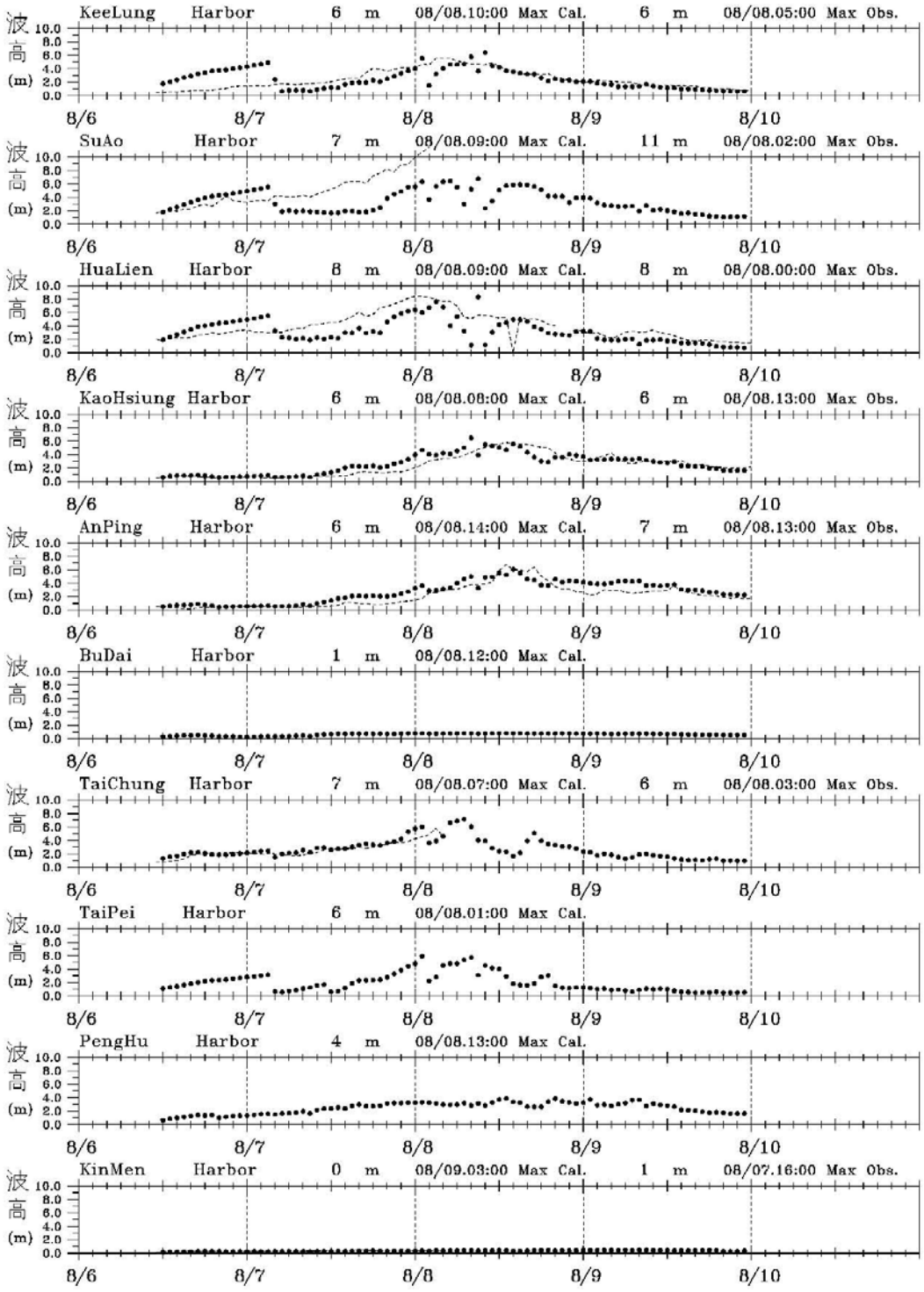
(實圓：模擬，虛圓：觀測)

圖 4.7b 蘇迪勒颱風大尺度波向比對圖



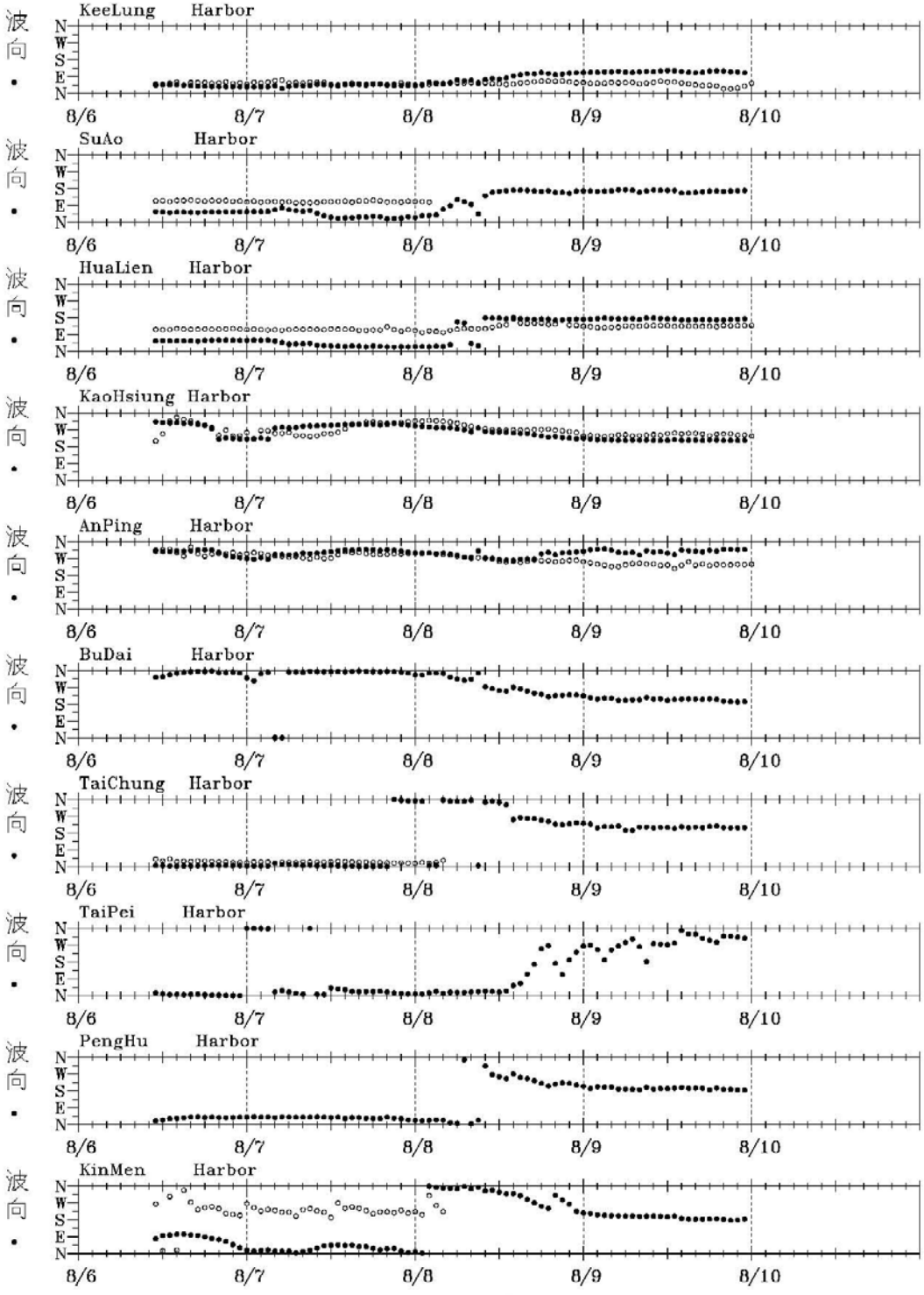
(實線：模擬，虛線：觀測)

圖 4.7c 蘇迪勒颱風大尺度譜峰週期比對圖



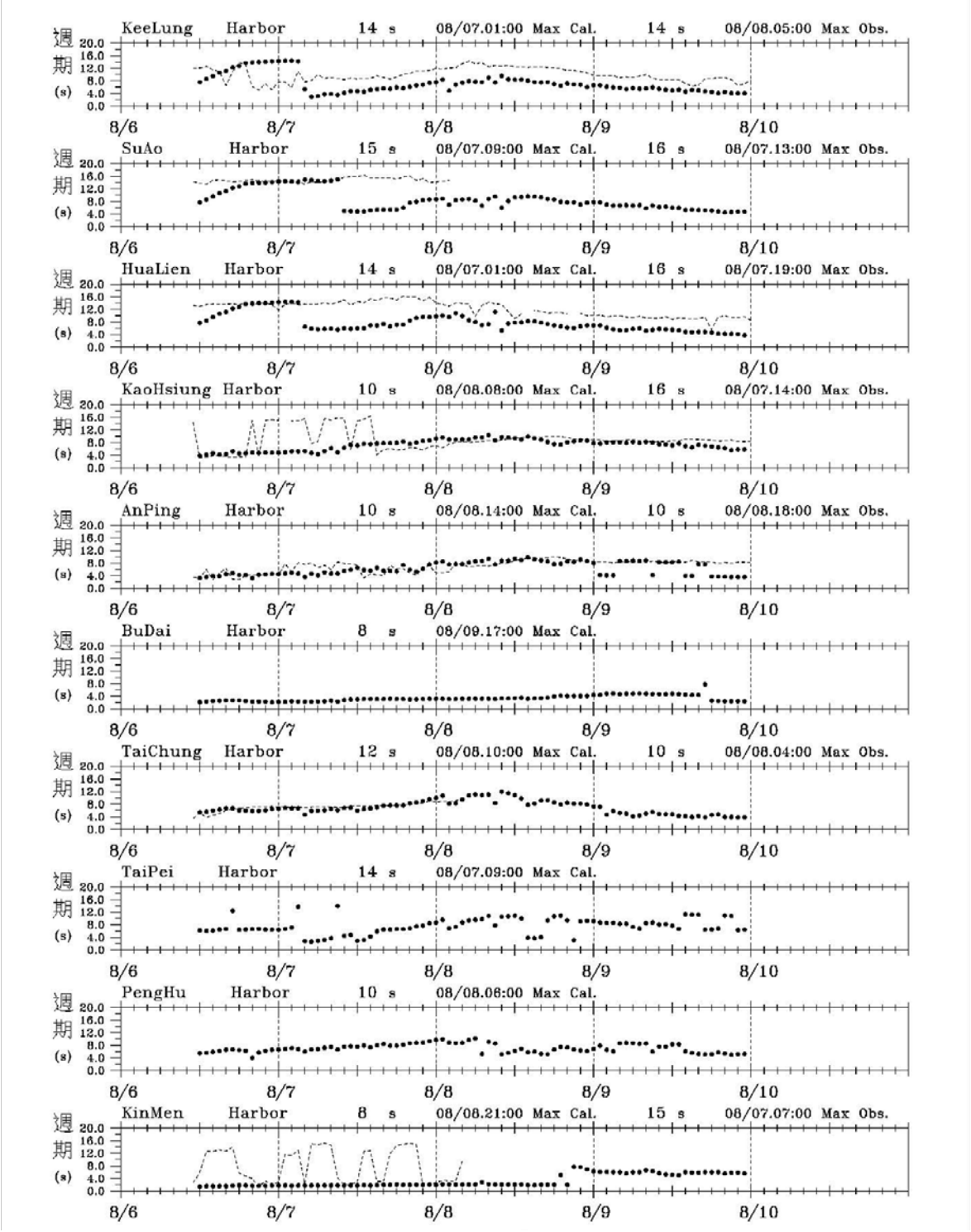
(實圓：模擬，虛線：觀測)

圖 4.7d 蘇迪勒颱風中尺度示性波高比對圖



(實圓：模擬，虛圓：觀測)

圖 4.7e 蘇迪勒颱風中尺度波向比對圖



(實圓：模擬，虛線：觀測)

圖 4.7f 蘇迪勒颱風中尺度譜峰週期比對圖

4.3 水動力模擬成果評估

水動力模組模擬評估部份,以中尺度模式進行每月水位模擬比對，相關報表包含蒐集率、偏差比對、相關性等彙整於附錄 III 內。另在各港口流速及流向評估由於中尺度資料只能呈現港域外海之趨勢變化，故在前期計畫有關中尺度模組流場成果比對效果除臺北港部分較佳外，其餘各港受限於地形網格資料比對結果皆不理想，另就已完成建置之基隆港及臺北港小尺度模擬潮流模式進行比對說明。布袋港自 2015/10 及臺北港及澎湖自 2015/09 後無資料外，其餘港口資料蒐集率良好。

4.3.1 本年度每月水位模擬結果評估

分析本年度觀測水位與中尺度模擬水位 2014 年 12 月至 2015 年 11 月其比較相關性，請參考附錄 III 內有關中尺度水位及觀測水位偏差統計表及散布關係圖,彙整其統計表港內觀測與模擬標準偏差如表 4-10，及線性迴歸後決定係數於表 4-11 中。

由各港月份歷線圖，請參考附錄 III 所摘錄各港觀測與中尺度模擬水位變化 2015 年 1 月及 2015 年 7 月資料，所顯示模擬水位與觀測值趨勢及大小顯示模式已有相當的預報成效。

由表 4-10 標準偏差及 4-11 決定係數彙整表可知各港全年平均標準偏差介於 0.07 至 0.47 之間，僅金門偏差較大，可作為未來模擬改善之目標。各港全年度中尺度模擬水位相關性佳多有 0.94 以上，少部份如基隆港偏差較大，為地形效應及水位基準偏移所致。整體而言中尺度水動力模式仍可有效進行觀測水位的作業化預報工作。

表 4-10 各港觀測潮位計與中尺度預報水位之標準偏差彙整表

單位：m

月	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
12	0.20	0.06	0.07	0.08	0.09	0.12	0.19	0.21	0.19	-
1	0.18	0.06	0.06	0.08	0.09	0.11	0.17	0.19	0.18	-
2	0.13	0.06	0.07	0.07	0.09	0.10	0.16	0.19	0.18	0.54
3	0.26	0.06	0.07	0.07	0.07	0.10	0.16	0.19	0.19	0.53
4	0.15	0.06	0.10	0.07	0.08	0.11	0.14	0.17	0.64	0.51
5	0.28	0.06	0.08	0.08	0.09	0.12	0.13	0.15	0.11	0.44
6	0.22	0.05	0.10	0.08	0.10	0.13	0.10	0.14	0.11	0.38
7	0.23	0.07	0.11	0.09	0.10	0.11	0.12	0.18	0.11	0.44
8	0.24	0.10	0.32	0.10	0.14	0.13	0.14	0.18	0.15	0.46
9	0.24	0.09	0.10	0.08	0.10	0.18	0.15	-	-	0.50
10	0.34	0.06	0.14	0.18	0.08	-	0.50	-	-	0.52
11	0.23	0.06	0.17	0.13	0.07	-	0.17	-	-	0.42
Avg.	0.23	0.07	0.12	0.09	0.09	0.12	0.18	0.18	0.21	0.47

(2014/12~2015/11)

表 4-11 各港觀測潮位計與中尺度預報水位之決定係數彙整表

單位：m

月	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
12	0.80	0.99	0.99	0.98	0.97	0.98	0.99	0.99	0.98	-
1	0.83	0.99	0.99	0.97	0.97	0.99	0.99	0.99	0.98	-
2	0.89	0.99	0.98	0.98	0.97	0.99	0.99	0.99	0.98	0.94
3	0.69	0.99	0.98	.0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.96	0.94
4	0.85	0.99	0.97	0.97	0.97	0.99	1.00	0.99	0.63	0.95
5	0.66	0.99	0.98	0.97	0.96	0.99	1.00	0.99	0.99	0.96
6	0.73	0.99	0.97	0.97	0.96	0.99	1.00	1.00	0.99	0.97
7	0.71	0.98	0.96	0.97	0.96	0.99	1.00	0.99	0.99	0.96
8	0.68	0.97	0.82	0.94	0.90	0.98	1.00	1.00	0.98	0.96
9	0.68	0.98	0.97	0.95	0.94	0.99	0.99	-	-	0.95
10	0.60	0.99	0.94	0.76	0.96	-	0.95	-	-	0.95
11	0.75	0.99	0.93	0.87	0.98	-	0.99	-	-	0.96
Avg.	0.74	0.99	0.96	0.94	0.96	0.99	0.99	0.99	0.94	0.95

(2014/12~2015/11)

4.3.2 颱風期間小尺度水動力模式預報成果評估

小尺度潮流以作業化模擬結果進行港口預報，各個颱風警報發佈期間已完成基隆港、蘇澳港、高雄港、布袋港、臺中港、臺北港等 6 個港口，並收錄其水位及海流觀測資料與模式預測結果之比較以彙整於附錄 II(表 12a 至表 12d、圖 13 至圖 18)。其中包括水位、流速大小及流向偏差。表 4-12 及 4-13 為颱風期間觀測與小尺度預報水位及流速之標準偏差彙整表。

在颱風時期由附錄 II(圖 13 至圖 18)可觀察出 4 港口測站於各颱風影響期間觀測水位的變化趨勢與模式預測結果一致。

布袋港於颱風期間缺乏觀測流速流向資料不予討論，各港口於各個颱風影響期間所觀測流速多數大於預測潮流，尤其在鳳凰颱風期間之臺中港部分，有較大來自西北方向的海流，各港比較僅臺北港於相位較為一致，顯示各測測站實際流況在颱風期間會受非潮流所影響較為複雜，目前作業化潮流流場較適用於平日潮流情形。

表 4-12 颱風期間觀測與小尺度預報水位之標準偏差彙整表

單位：m

颱風	基隆港	蘇澳港	高雄港	布袋港	臺中港	臺北港
紅霞	0.09	0.08	0.06	0.07	0.20	0.14
蓮花	0.10	0.07	0.06	0.11	0.10	0.11
昌鴻	0.11	0.04	0.05	0.08	0.11	0.06
蘇迪勒	0.06	0.04	0.05	0.08	0.15	0.10
天鵝	0.09	0.09	0.07	0.18	0.26	0.12
杜鵑	0.17	0.03	0.08	0.11	0.36	0.12

表 4-13 颱風期間觀測與小尺度預報流速之標準偏差彙整表

單位：cm/s

颱風	基隆港	蘇澳港	高雄港	布袋港	臺中港	臺北港
紅霞	24.8	15.1	15.9	-	14.9	-
蓮花	29.1	19.0	17.6	-	20.7	-
昌鴻	27.3	13.2	16.2	-	35.6	-
蘇迪勒	19.3	42.3	23.2	-	44.7	-
天鵝	21.2	-	18.9	-	-	-
杜鵑	22.5	-	29.2	-	-	-

4.4 海嘯作業成果

本年度氣象局依美國太平洋海嘯警報中心主動發布之全球海嘯資訊，彙整網頁所提供太平洋區域 6 次的海嘯警報如表 4-14 所示，其中最大地震規模為 8.3，發生於智利中部近海。本系統每日自動作業化所得海嘯波高約 0.1m 以下，對臺灣均無造成影響。

表 4-14 104 年度太平洋區域海嘯警報

地震時間(臺灣時間)	經度	緯度	深度(公里)	規模	海嘯源位置
2015/09/17-06:55	72.0W	31.5S	12.5	8.3	智利中部近海
2015/07/18-10:28	165.2E	10.3S	33	7.5	大洋洲 聖塔克魯斯群島
2015/05/07-15:10	154.7E	7.2S	10	7.2	大洋洲 所羅門群島
2015/05/05-09:44	152.1E	5.6S	10	7.5	巴布亞紐幾內亞
2015/05/01-16:06	151.8E	5.3S	61	7.1	巴布亞紐幾內亞
2015/03/30-07:49	152.7E	4.7S	33	7.6	巴布亞紐幾內亞

資料來源：中央氣象局網頁

本系統計算相同案例，由於已事先完成資料庫運算及建置，故僅需於地震發生初期得知海嘯初始水位即可進行運算以及圖形化輸出，僅需數秒到數分鐘即可完成計算作業。要特別強調的是，本系統斷層參數並非由系統自動計算地震張量解，而是利用網路擷取；因此取得斷層參數時效仍然取決目前擷取美國 USGS、Fnet、BATS 及 RMT 等 4 個網頁資料。

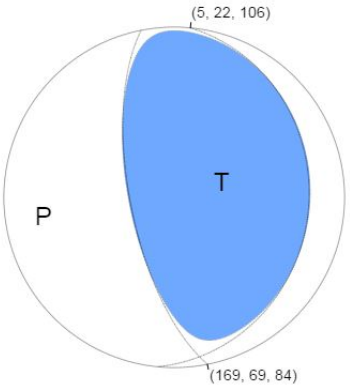
目前系統採用全自動作業模式，在視窗版部分可開啟即時預報選項後，進行海嘯預警作業；茲以在 2015 年 9 月 17 日於智利發生地震矩規模 8.3 之海底地震作為實際案例。

臺北時間 2015 年 9 月 17 日早上 06 點 55 分於智利(西經 71.752 度，南緯 31.581 度)發生地震矩規模 8.3 之海底地震，距離臺灣約 18600 公里；地震參數及震央位址分別見圖 4.8(a)、(b)；系統於擷取 USGS 資料後進行基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中

港及臺北港之最大波高及到達時間之預估，並輸出預估報告單至指定目錄中以方便查閱，圖 4.9(a)、(b)分別為地震斷層兩組參數解 NP1 及 NP2 所計算之初始波形。各港之輸出結果如圖 4.10(a)、(b)；預估結果顯示雖然地震矩規模已達海嘯發生要因之標準，雖震源深度甚淺，但因所發生距離尚遠，我國並非位處主要傳遞路徑之上，因此對台灣各港口並未造成任何威脅性。

Centroid Moment Tensor (Mwc)

Moment	2.856e+21 N-m
Magnitude	8.24
Depth	17.8 km
Percent DC	94%
Half Duration	–
Catalog	US (us20003k7a)
Data Source	GCMT[2]
Contributor	US[4]



Nodal Planes

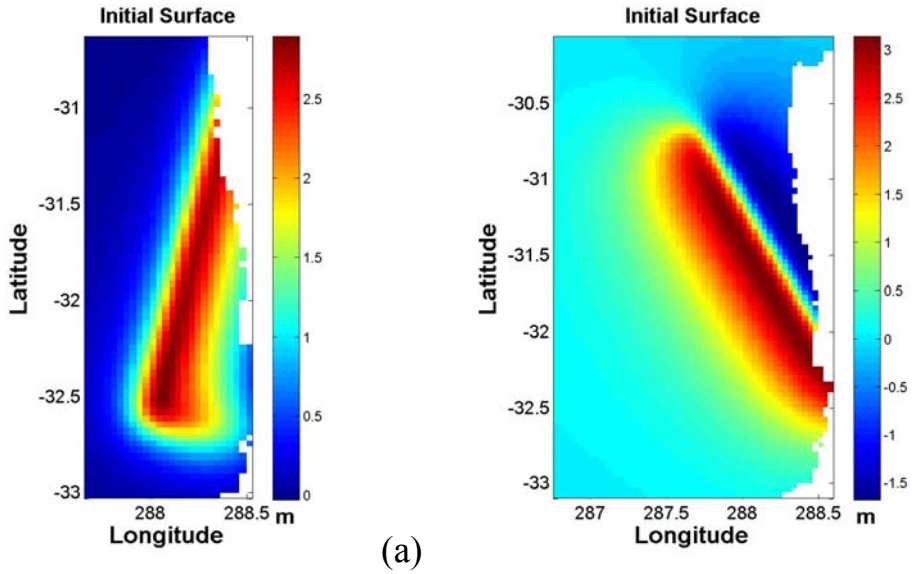
Plane	Strike	Dip	Rake
NP1	5°	22°	106°
NP2	169°	69°	84°

(a)



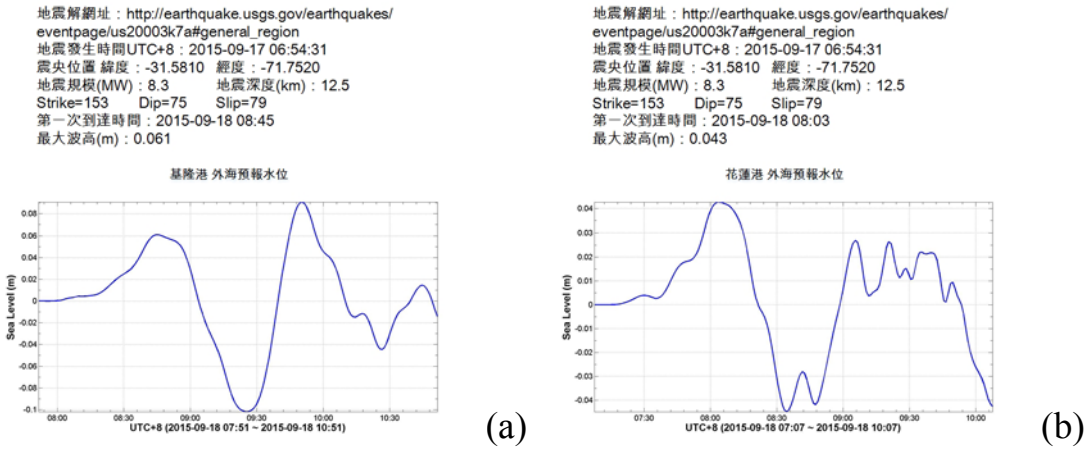
(b)

圖 4.8 USGS 公佈 2015/09/17 智利 Mw8.3(a)地震參數(b)震央位址



(a) (b)

圖 4.9 2015/09/17 智利 Mw8.3 地震斷層初始波形(a)NP1(b)NP2



(a) (b)

圖 4.10 利用地震參數預估之結果報告(a)花蓮港(b)蘇澳港

在作業化版本中，現已整合於港灣環境資訊系統下 24 小時運作，2015-09-17 06:54:31 地震發生後，於 2014-09-17 07:27:00 即計算完成於網頁上公布，提供第一波到達花蓮港資訊時間 2015-09-18 08:03:00，波高 0.087m，經數值模擬計算結果，傳遞至臺灣沿岸波高皆<0.1 公尺，如圖 4.11 所示。

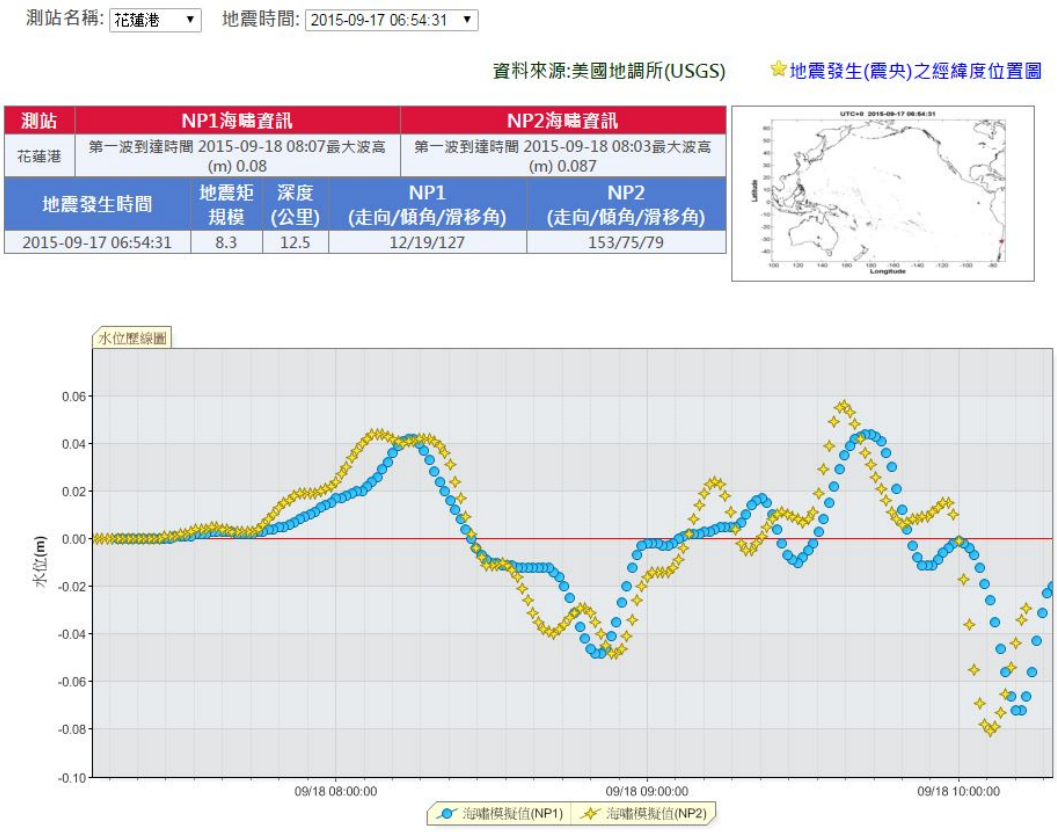


圖 4.11 港灣環境資訊系統展示畫面

4.5 小結

本章節就風場、波浪、水動力及海嘯模式，現階段主要預報系統作一整體性成果分析。包括本年度 1 及 7 月份模擬及觀測資料探討、颱風期間風浪及小尺度水動力模式評估，今年新增中尺度測站金門，及小尺度潮流測站蘇澳港及高雄港，此外，並對於海嘯系統作業化成果進行說明。本章主要結論如下：

1. 整體而言 WRF 風場模擬與觀測風速之相關性佳，但由於風場組成結構造成風場不連續情形，在作業化中已移除 00~05m 預報資料，獲得較穩定風場結果。WA02 及 WA03 於港區觀測風速資料比對較 WA01 佳。花蓮港之風場模擬決定係數偏低，有待提升。未來亦可考慮以 WA03 輸入中尺度波、流場進行模擬比對，應可獲得較佳結果，或與鄰近水利署測站比對以校驗實測及預報資料之準確性。

2. 由 2015 年度各港觀測及模擬歷線資料可知中尺度風浪模組提供示性波高與觀測值趨勢及大小已有相當的預報效果。就颱風期間波高、週期及波向歷線資料，可知示性波高及主波向方面中尺度資料接近觀測資料；在譜峰週期方面部分大尺度預報較佳。但於颱風期間有部份測站以大尺度預報結果較佳，應檢視中尺度於颱風期間之模擬設定值，或考慮以 WA03 之風場進行模擬比對。

3. 中尺度模擬水位在各港全年度與觀測值相關性均佳，可持續作為作業化預報使用。本年度小尺度水位及海流預報新增蘇澳港及高雄港，未來將持續精進小尺度預報潮流系統，並新增花蓮港及安平港模擬作業化。

4. 金門波浪、水位及海流之觀測與預報的偏差較其他港口大，由於金門四面環海且靠近中國大陸近岸，與臺灣本島之地理位置不同，海氣象特性也有所差異，建議金門獨立進行模擬，以得到精密準確之預報成果。

6. 海嘯模擬作業化正常運作，今年加入中研院地科所-即時地震張量監測系統(Real-Time Moment Tensor Monitoring System, RMT)以利掌握地震海嘯發生之最新資訊。

第五章 結論與建議

本計畫隸屬於「港灣海象模擬暨溢淹資訊建置之研究」研究計畫下之子計畫，「港灣海象模擬技術及作業系統之研究」。本所為考量臺灣周遭水域的船舶與人員航行安全，以及水環境維護等，推動近岸/近海防救災相關海象預報系統，並配合長期的海氣象觀測，建置港灣環境資訊室，提供相關海象觀測推算與預測的資料，讓港灣管理單位、船舶業者及有關人員即時獲得港灣海氣象資訊與港灣水理資訊，進而維護臺灣水域出入港操航安全、提昇船席機動調配及港埠運作效率。

但由於臺灣附近水域的地形與環境複雜，現階段仍有諸多影響因子值得並需要持續進行研究與改善。計畫執行期間相關合作計畫內具有相當經驗與基礎之技術研發團隊，整合本所多年來累積之海象模擬研究經驗及成果，持續擴充建置海氣象模擬模組(波浪、水動力、海嘯)，並透過本所港灣環境資訊系統，提供海象模擬及海嘯資訊，隨時提供各相關單位參考，提昇港埠營運效能，同時對於各種突發狀況，快速研擬緊急因應對策。

本年度主要成果為：維運現有海氣象模擬模組(波浪、水動力、海嘯) 。進行相關軟硬體設備更新、提供港區海象模擬成果展示、各模組調整及新增湧浪模式作業評估等。並完成 2015 年度模擬與觀測成果評估。本研究提出的海象模擬作業成果，已於本所港灣環境資訊網對外展示應用，可供本所後續計畫參考，並可供交通部航港局、臺灣港務股份有限公司以及經濟部水利署等主管港灣及海岸保護等單位，作為參考依據。

5.1 結論

1. 有關預報模式作業化成果評估，各種海氣象模式精確度、計算速度改進及成果評估，皆以自動作業化方式進行全年逐日預報結果，

並取用本所 10 個主要商港現場觀測資料進行校驗及評估等工作。

2. 持續作業化取得中央氣象局 WRF 風場，提供每日 4 次，預報風場資訊供港灣環境資訊系統應用，持續每日 1 次作業化波浪及流場模擬作業。並每 5 分鐘主動擷取國內外網站進行地震海嘯模擬作業。

3. 本計畫在系統整體預報時間已在完整取得中央氣象局提供風場及氣壓場預報後，3 小時之內可完成大尺度及中尺度預報，其中包括風場(氣壓)、波浪、水位及流場等自動化預報系統作業，小尺度網格密度較細則受限於現有計算資源，在波浪小尺度部分約需 1 小時計算時間，水動力小尺度部份大多港口需要有 1 小時至 4 小時不等的計算時間。

4. 持續提供有關風、波、潮、流及海嘯資訊等資料至港灣環境資訊系統展示，並配合局部調整增加位置，本年度新增臺灣四周海域風波資訊、提供港區區域風波流新增展示功能、海嘯模擬作業調整及溢淹地理資訊整合等，以期提供更多元且細緻資訊供各界參考。

5. 調整臺北港近岸水動力模組、臺北港港域波浪模組，及基隆港近岸水動力模組。並進行澎湖水動力模式及澎湖港龍門尖山港區港域波浪模式新增建置。

6. 進行臺中、布袋、安平及高雄港海嘯溢淹圖新增參考查詢建置，但網頁受限於 Google Maps 限制，網頁僅能呈現 DEM 圖資。

7. 進行颱風湧浪模式作業評估，梁湧浪模式對於波浪週期預報較現有作業化中尺度風浪預報模式(SWAN)佳。但梁湧浪模式在波高部分因尖峰波高較快抵達，誤差較現有作業風浪系統大，所以波高模擬上以現有中尺度風浪預報模式(SWAN)略好。若能取得完

整颱風路徑預報資訊，後續應可持續進行評估探討並進行作業化建置，可為本系統提供第二種波浪模擬資訊。

8. WRF 風場 WA02 及 WA03 於港區觀測風速資料比對較 WA01 佳。花蓮港之風場模擬決定係數偏低，有待提升。未來亦可考慮以 WA03 輸入中尺度波、流場進行模擬比對，應可獲得較佳結果，或與鄰近水利署測站比對以校驗實測及預報資料之準確性。

9. 由 2015 年度各港觀測及模擬歷線資料可知中尺度風浪模組提供示性波高與觀測值趨勢及大小已有相當的預報效果。就颱風期間波高、週期及波向歷線資料，可知示性波高及主波向方面中尺度資料接近觀測資料；在譜峰週期方面部分大尺度預報較佳。但於颱風期間有部份測站以大尺度預報結果較佳，應檢視中尺度於颱風期間之模擬設定值，或考慮以 WA03 之風場進行模擬比對。

10. 中尺度模擬水位在各港全年度與觀測值相關性均佳，可持續作為作業化預報使用。本年度小尺度水位及海流預報新增蘇澳港及高雄港，未來將持續精進小尺度預報潮流系統，並新增花蓮港及安平港模擬作業化。

5.2 建議

1. 本作業系統在模組增加及對離島及周邊海域，需越來越多的海象資訊下，後續仍須有更多計算資源才能提昇整體海象預報時效。

2. 未來可與中央氣象局取得颱風預報路徑資訊，進行湧浪預報作業化使用。

3. 金門波浪、水位及海流之觀測與預報的偏差較其他港口大，由於金門四面環海且靠近中國大陸近岸，與臺灣本島之地理位置不同，海氣象特性也有所差異，後續金門建議獨立進行模擬，以得到精密準確之預報成果。

參考文獻

1. 李兆芳、劉正琪、邱永芳、蘇青和等， 2011， "近岸海象數值模擬及預警系統之建立 –水動力部分(4/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 99- H3DB001b。
2. 林炤圭、劉正琪、邱永芳、蘇青和等， 2011， "近岸海象數值模擬及預警系統之建立 –波浪部分(4/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 99- H3DB001a。
3. 邱永芳、劉正琪、蘇青和、陳明宗等， 2012， "提升海岸及港灣海域波浪模擬技術之研究(1/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 100- H3DB005a。
4. 邱永芳、李兆芳、蘇青和、陳明宗等， 2012， "提升海岸及港灣海域水位與海流模擬技術之研究(1/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 100- H3DB005b。
5. 邱永芳、蘇青和、李俊穎、李兆芳等， 2013， "整合臺灣海岸及港灣海氣地象模擬技術之研究(2/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 102 H3DB005。
6. 邱永芳、蘇青和、李俊穎、李兆芳等， 2014， "整合臺灣海岸及港灣海氣地象模擬技術之研究(3/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 102 H3DB005。
7. 邱永芳、蘇青和、李俊穎、李兆芳等， 2015， "整合臺灣海岸及港灣海氣地象模擬技術之研究(4/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 103H3DB001。
8. 邱永芳、蘇青和、李俊穎， 2014， "港灣海氣象數值模擬作業化之研究(1/2)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 102 H3DA001c。
9. 吳蕙如、張庭槐、林宗翰、李淑玲，2014，「中央氣象局數值天氣預報作業控制系統現況介紹」，103 天氣分析與預報研討會論文集，A2-50。
10. 陳冠宇、陳陽益、邱永芳、蘇青和等，2012， "提升海岸及港灣海嘯模擬技術與淹水潛勢分析(1/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 100- H3DB005c。
11. 陳冠宇、陳陽益、邱永芳、蘇青和等，2013， "提升海岸及港灣海嘯模擬技術與淹水潛勢分析(2/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 101- H3DB005c。
12. 陳冠宇、陳陽益、邱永芳、蘇青和等，2014，"海嘯對港區及跨河橋梁之影響風險評估研究(1/2)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 102- H3DB001b。

13. 陳冠宇、陳陽益、邱永芳、蘇青和等，2015，"海嘯對港區及跨河橋梁之影響風險評估研究(2/2) "，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT- 103- H3DB001b。
14. 劉正琪、李兆芳、邱永芳、蘇青和等，2013， "提昇海岸及港灣海域海象模擬技術之研究(1/2)”交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告。
15. 劉正琪、李兆芳、邱永芳等，2014， "提昇海岸及港灣海域海象模擬技術之研究(1/2)”交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告。MOTC-IOT-102-H3DB001a。
16. 劉正琪、李兆芳、邱永芳等，2015，"臺灣主要商港海象模擬技術之精進及系統維運”交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告。MOTC-IOT-103-H3DC001。
17. 劉正琪、李兆芳、邱永芳、李俊穎，2014，「安平港雙開口對於港池波浪場之影響」，海洋工程學刊 第十四卷 第三期 (2014)，第 161-176 頁。
18. 簡仲璟、劉清松、林廷燦、劉益琦、林珂如等，2014， "港灣環境資訊服務系統功能提升規劃與建置(1/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT-102-H3DB003a。
19. 簡仲璟、劉清松、林廷燦、劉益琦、林珂如等，2015， "港港灣環境資訊服務系統功能提升規劃與建置(2/4)"，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告， MOTC-IOT-103-H3DB003a。
20. 曾相茂、何良勝、曾俊傑，2014，「臺灣國際港口海氣象觀測技術及資料分析」，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告， MOTC-IOT-102-H2DA001a。
21. 廖慶堂、徐如娟、林受勳、陳志弘、黃茂信、衛紀淮、何良勝，2014，「102 年臺灣國內商港海域海氣象觀測分析研究」，交通部運輸研究所港灣技術研究中心，研究報告，MOTC-IOT-102-H2DA001b。
22. 葉天降 馮欽賜 柳再明 陳得松 黃康寧 陳雯美 汪鳳如 洪景山，2012，中央氣象局數值天氣預報作業系統(二)預報模式概況。氣象學報，第 48 卷第 4 期 69-95。
23. 劉俊志、陳冠宇，2008，“以格林函數快速預報高雄港外海嘯高度”中華民國第 30 屆海洋工程研討會。
24. 廖建明、歐善惠、許泰文、方介群、臧效義，2002，應用 SWAN 模式模擬臺灣附近颱風波浪之特性，臺中，第二十四屆海洋工程研討會論文集，第 469-476 頁。
25. 許明光、李起彤(1996) ，「台灣及其臨近地區之海嘯」，台灣海洋學刊，第 35 期，第 1 號，pp.1-16。
26. 張國棟、許明光、Philip. L. F. Liu、S. B. Woo (1999)，「東台灣海嘯溢淹模擬」，第 21 屆海洋工程研討會論文集。

27. 邱永芳、王慶福、富田孝史(2005) ，「海嘯發生與傳播特性之研究」，港灣報導，72 期，pp.13-22。

28. 全球地震矩網頁 Global CMT http://www.globalcmt.org/.

29. 日本防災科學技術研究所 National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention(NIED) http://www.bosai.go.jp/

30. 中央氣象局 http://www.cwb.gov.tw/.

31. 即時地震張量監測系統 Real-Time Moment Tensor Monitoring System http://rmt.earth.sinica.edu.tw/.

32. 美國 NGDC 資料庫 http://www.ngdc.noaa.gov/hazard/hazards.shtml.

33. 美國地調所 USGS 資料庫 http://www.usgs.gov/.

34. 美國地調所 USGS 國家地震訊息中心 NEIC 資料庫 http://earthquake.usgs.gov/regional/neic/.

35. Battjes, J. A. and Janssen, J. P. F. M., "Energy loss and set-up due to breaking of random waves," *Proc. 16th Int. Conf. Coastal engineering, ASCE*, 569-587 (1978).

36. Booji, N., 1981, Gravity waves on water with non-uniform depth and current, Department of Civil Engineering, Delft University of Technique, Delft, The Netherlands, Report No. 81-1.

37. Booij, N., Holthuijsen, L. H. and Ris, R. C., "The "SWAN" wave model for shallow water," *Proc. 25th Int. Conf. Coastal Engng*., Orlando, 668-676 (1996).

38. Booij, N., Holthuijsen, L. H. and Haagsma, IJ. G., "Comparing the secondgeneration HISWA wave model with the third-generation SWAN wave model," *5th International Workshop on Wave Hindcasting and Forecasting*, Melbourne, Florida, 215-222 (1998).

39. Booij, N., Haagsma, J.G., Holthuijsen, L.H., Kieftenburg, A. T. M. M., Ris, R. C., van der Westhuysen, A. J. and Zijlema, M., *SWAN Cycle III version 40.41 USER MANUAL*, Delft University of Technology (2004).

40. Dingemans, M. W., *Water wave propagation over uneven bottoms. Part 1 –linear wave propagation*, Advanced Series on Ocean Engineering, 13, World Scientific, 471p (1997).

41. Fredsøe, J., and Sumer, B.M., 1997. Scour at the round head of a rubble-mound breakwater, *Coastal Engineering*, Vol. 29, pp. 231-262.

42. Hasselmann, S., C. Brüning and P. Lionell, 1994, Towards a generalized optimal interpolation method for the assimilation of ERS-1 SAR retrieved wave spectra in a wave model, *Proc. 2nd ERS-1 Symp.*, ESA SP-361, 21-25.

43. Hasselmann, S., P. Lionello and K. Hasselmann, 1997, An Optimal Interpolation Scheme for the Assimilation of Spectral Wave Data, *J. Geophys. Res.*, 102, 15823-15836.

44. Hasselmann, K. "On the spectral dissipation of ocean waves due to whitecapping," *Bound.-layer Meteor*., 6, 1-2, 107-127 (1974).

45. Holthuijsen, L. H., Booij, N., Ris, R., Andorka Gal, J. H. and de Jong, J. C. M., "A verification of the third-generation wave model "SWAN" along the southern North Sea coast," *Proceedings 3rd International Symposium on Ocean Wave Measurement and Analysis*, *WAVES '97, ASCE*, 49-63 (1997).

46. Gokce, T., Sumer, B.M., and Fredsøe J., 1994, Scour around the head of a vertical wall breakwater, *Proc. International Conference on Hydro-Technical Engineering for Portand Harbor Construction*, Hydro-Port' 94, Yokosuka, Japan, V ol. 2, pp. 1097-1116.

47. Kirby, J. T. and Dalrymple R. A., 1983, The propagation of weakly nonlinear waves in the presence of varying depth and currents, *Proc. 20th Congress I.A.H.R.*, Moscow.

48. Kirby, J. T., 1986, Higher-order approximations in the parabolic equation method for water waves, *Journal of Geophysical Research*, Vol. 91, No. C1, pp. 933-952.

49. Komen, G.J., 1985, Introduction to Wave Models and Assimilation of Satellite Data in Wave Models, In: The Use of Satellite Data in Climate Models, *Proc. Alpbach Conference*, *ESA Pub.*, *ESA SP*, 244, 21-26.

50. Komen, G. J., Cavaleri, L., Donelan, M. Hasselmann, K., Hasselmann, S. and Janssen, P. A. E. M., *Dynamics and modeling of Ocean Waves*. Cambridge Univ. Press, Cambridge UK (1994).

51. Lee, T.L., and D.S. Jeng, 2002. Application of artificial neural networks in tide forecasting, *Ocean Engineering*, Vol. 29, pp. 1003-1022.

52. Liu, P. L.-F., S. Monserrat, M. Marcos, and A. B. Rabinovich, "Coupling between two inlets: Observation and modeling," J. Geophys. Res., 108(C3), 3069, (2003).

53. Loomis, H.G. (1979), "Tsunami prediction using the reciprocal property of Green's functions," Mar. Geod., 2(1), pp.27-39.

54. Mei, C. C., *The Applied Dynamics of Ocean Surface Waves*, John Wiley, New York

(1989).

55. Miles, J. W., “On the generation of surface waves by shear flows,” *J. Fluid Mech.*, 3, 185-204 (1957).

56. Radder, A. C., “On the parablic equation method for water-wave propagation,” *J. Fluid. Mech*., Vol. 95, 159-176 (1979).

57. Sumer, B.M., and Fredsøe, J., 1997, Scour at the head of a vertical-wall breakwater, *Coastal Engineering*, Vol. 29, pp. 201-230.

58. Sumer, B.M., and Fredsøe, J., 2000, Experimental study of 2D scour and its protection at a rubble-mound breakwater, *Coastal Engineering*, Vol. 40, pp. 59-87.

59. Sumer, B.M., Richard J.S. Whitehouse, and Alf Tørum, 2001, Review Scour around coastal structures: a summary of recent research, *Coastal Engineering*, Vol. 44, Issue 2, December 2001, pp. 153-190.

60. Phillips, O. M., “On the generation of waves by turbulent wind,” *J. Fluid Mech*., 2, 417-445 (1957).

61. WAMDI group, “The WAM model − a third generation ocean wave prediction model,” *J. Phys. Oceanogr*., 18, 1775-1810 (1988).

62. Whitham, G. B., *Linear and nonlinear waves*, Wiley, New York, 636 p (1974).

63. X. Wang and Liu, P. L.-F.(2007): Cornell Multigrid Coupled Tsunami model (COMCOT) User Manual, Cornell University.

64. Xu, Z.(2007), “The All-source Green's Function and its Applications to Tsunami,” Science of Tsunami Hazards, 26(1), pp.59-69.

附錄 I

2015 年度侵臺颱風警報資料

附錄 I

表　目　錄

表 1　2015 年侵臺颱風記錄表 ..... 附 1-1

圖　目　錄

圖 1a 紅霞颱風路徑圖 ..... 附 1-3
圖 1b 紅霞颱風衛星圖 ..... 附 1-3
圖 2a 蓮花颱風路徑圖 ..... 附 1-5
圖 2b 蓮花颱風衛星圖 ..... 附 1-5
圖 3a 昌鴻颱風路徑圖 ..... 附 1-7
圖 3b 昌鴻颱風衛星圖 ..... 附 1-7
圖 4a 蘇迪勒颱風路徑圖 ..... 附 1-9
圖 4b 蘇迪勒颱風衛星圖 ..... 附 1-9
圖 5a 天鵝颱風路徑圖 ..... 附 1-11
圖 5b 天鵝颱風衛星圖 ..... 附 1-11
圖 6a 杜鵑颱風路徑圖 ..... 附 1-13
圖 6b 杜鵑颱風衛星圖 ..... 附 1-13

2015 年中央氣象局發布颱風警報計有 6 個,其中 4 個(蓮花、昌鴻、蘇迪勒、杜鵑)發布海上及陸上颱風警報，2 個(紅霞、天鵝)發布海上颱風警報；紅霞、天鵝及杜鵑近臺強度為強烈颱風，如表 1，中央氣象局發佈之颱風路徑圖(包括概況表)如圖 1~圖 6。包含該颱風報告表、颱風路徑圖、及接近臺灣時之颱風衛星圖。

表 1　2015 年侵臺颱風記錄表

(摘自中央氣象局網站 http://www.cwb.gov.tw)

編號	中文名稱	英文名稱	侵臺路徑分類	警報期間	近臺強度	生命期近中心最低氣壓 (hPa)	近臺近中心最大風速 (m/s)	七級風暴風半徑 (km)	十級風暴風半徑 (km)	警報發布報數
201506	紅霞	NOUL	--	05/10~05/11	強烈	925	51	200	80	13
201510	蓮花	LINFA	--	07/06~07/09	輕度	975	30	120	30	24
201509	昌鴻	CHAN-HOM	--	07/09~07/11	中度	935	48	280	100	19
201513	蘇迪勒	SOUDELOR	3	08/06~08/09	中度	930	48	300	100	24
201515	天鵝	GONI	--	08/20~08/23	強烈	925	51	200	80	26
201521	杜鵑	DUJUAN	2	09/27~09/29	強烈	925	51	220	80	20

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	紅霞 (NOUL)
編號	201506
生成地點	---
侵(近)臺日期	2015 年 05 月 11 日
發布時間	海上 2015-05-10 08:00
解除時間	海上 2015-05-11 20:00
發布報數	13
最大強度	強烈
近中心最大風速	51 (公尺/秒)
侵臺路徑分類	---
登陸地段	---
動態	颱風 4 日在關島西南方海面形成後往西轉西北方向緩慢移動，10 日 8 時其中心在鵝鑾鼻南南東方海面，暴風圈逐漸接近巴士海峽及臺灣東南部海面；20 時起其強度逐漸減弱，暴風半徑亦逐漸減小，並逐漸向北轉東北移動。11 日 20 時其中心在臺東東北東方海面繼續向東北方向移動，蘭嶼綠島已脫離其暴風圈，對臺灣近海威脅亦已解除。
災情	無災情發生。
颱風災害專區網頁連結	---

註 1：資料範圍取自警報發布至警報解除。
註 2：災情節錄自內政部消防署及行政院農委會資料。

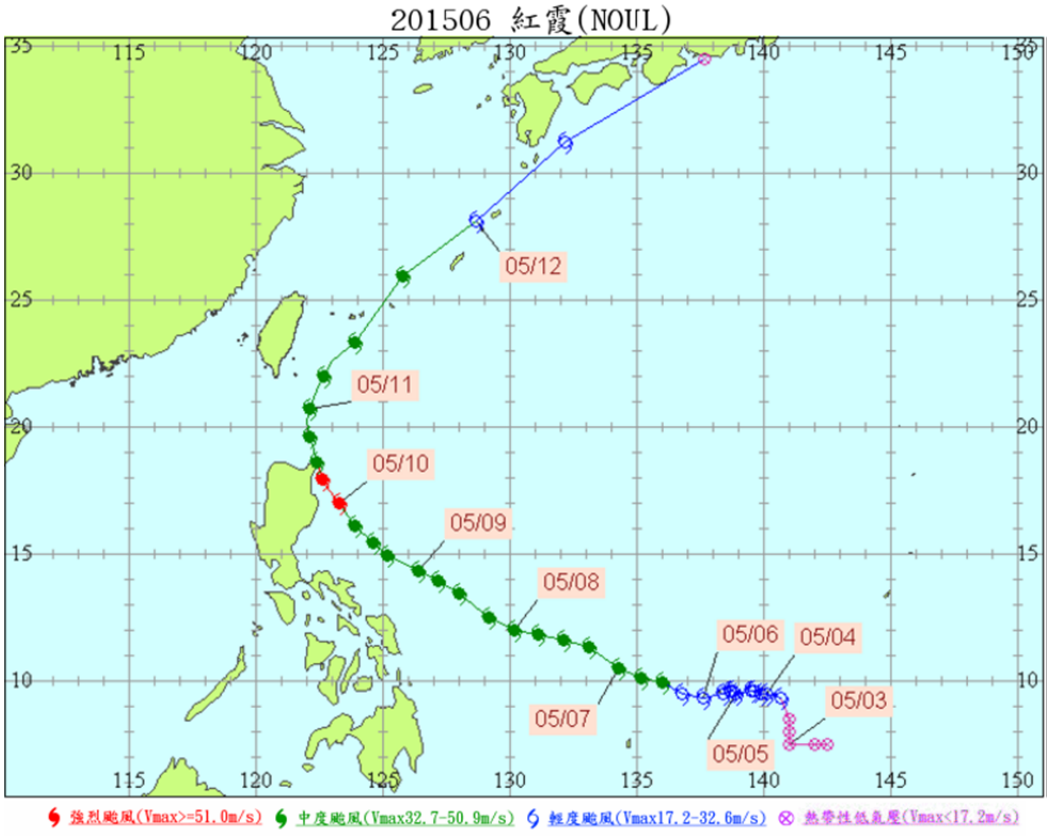


圖 1a 紅霞颱風路徑圖

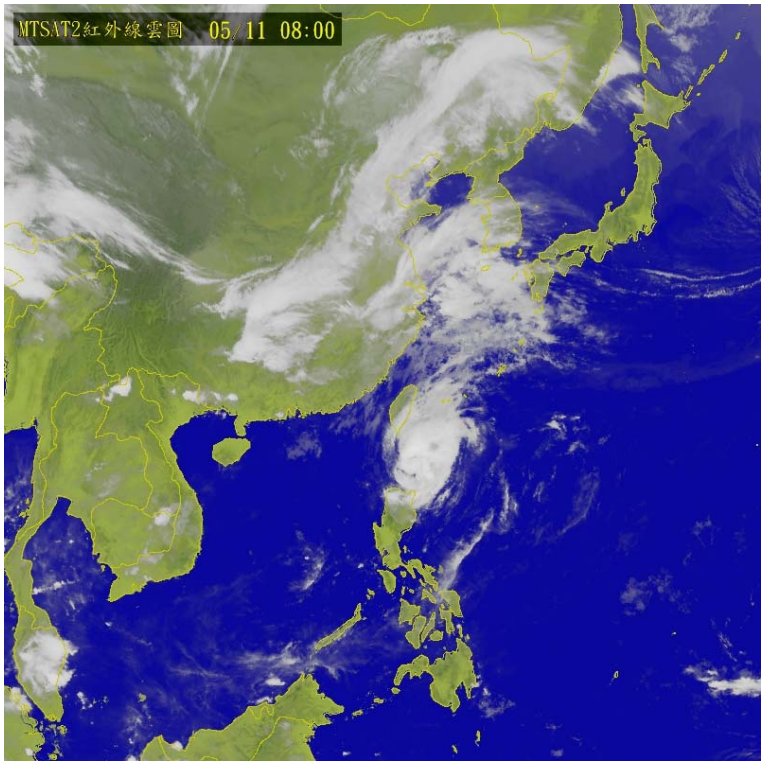


圖 1b 紅霞颱風衛星圖

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	蓮花 (LINFA)
編號	201510
生成地點	菲律賓東方海面
侵(近)臺日期	2015 年 07 月 08 日
發布時間	海上 2015-07-06 08:30 陸上 2015-07-07 02:30
解除時間	陸上 2015-07-07 14:30 海上 2015-07-09 05:30
發布報數	24
最大強度	輕度
近中心最大風速	30 (公尺/秒)
侵臺路徑分類	---
登陸地段	---
動態	生成後大致偏西移動，穿越呂宋島北方後逐漸改向北移動，6 日 17 時其中心在鵝鑾鼻南南西方海面，暴風圈已進入巴士海峽，且移動緩慢。7 日後逐漸由北北東轉西北移動，9 日 5 時其中心在臺灣海峽南部向西移動，對臺灣近海威脅已解除。
災情	未有重大災情發生。
颱風災害專區網頁連結	---

註 1：資料範圍取自警報發布至警報解除。
註 2：災情節錄自內政部消防署及行政院農委會資料。

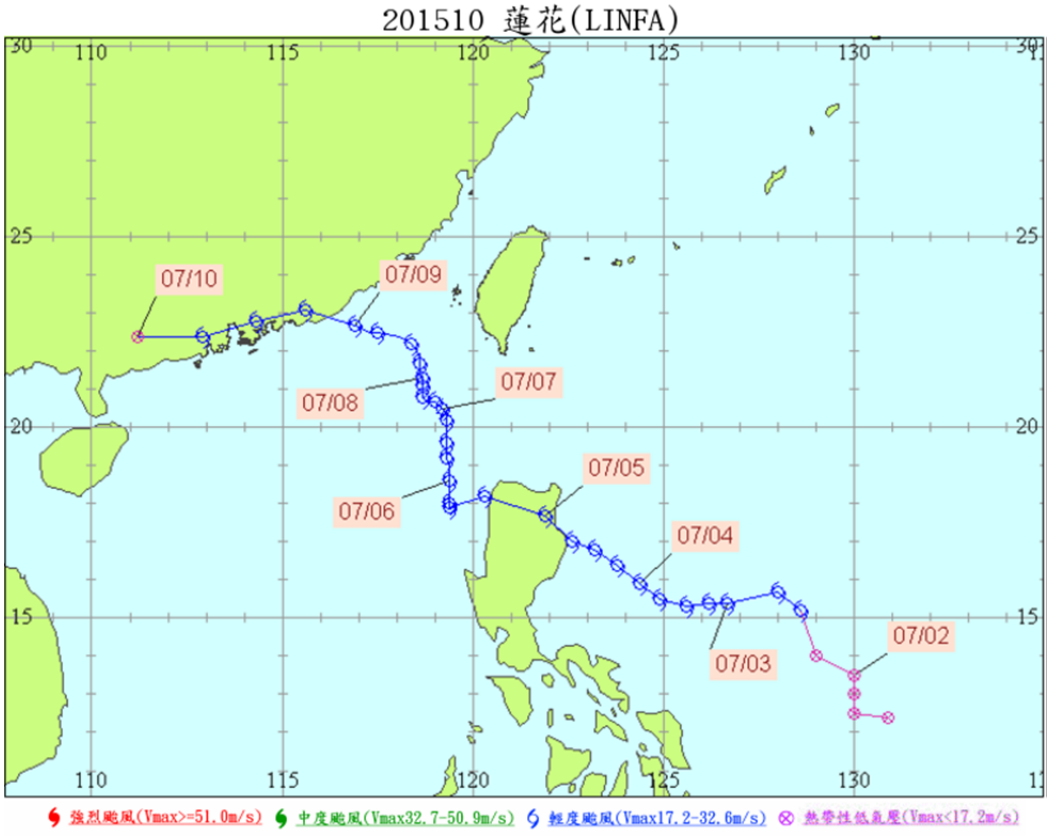


圖 2a 蓮花颱風路徑圖

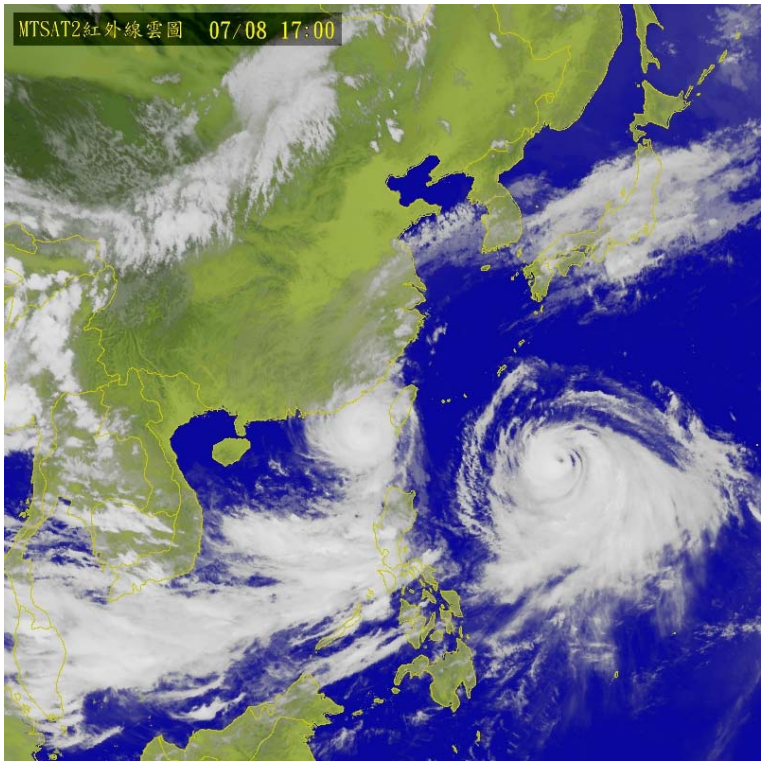


圖 2b 蓮花颱風衛星圖

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	昌鴻 (CHAN-HOM)
編號	201509
生成地點	關島附近海面
侵(近)臺日期	2015 年 07 月 10 日
發布時間	海上 2015-07-09 05:30 陸上 2015-07-09 20:30
解除時間	陸上 2015-07-10 23:30 海上 2015-07-11 11:30
發布報數	19
最大強度	中度
近中心最大風速	48 (公尺/秒)
侵臺路徑分類	---
登陸地段	---
動態	生成後向西轉西北緩慢移動，9 日 5 時其中心在琉球東南方海面，暴風圈逐漸接近臺灣東北部及北部海面；20 時起其暴風圈逐漸擴大，對臺灣北部及東北部陸地逐漸構成威脅。10 日 17 時，其暴風圈掠過臺灣東北部鼻頭角，23 時其強度逐漸減弱，對陸地威脅已解除。11 日 11 時其中心在臺北北方海面，向北北西轉北移動，對臺灣北部海面威脅亦已解除。
災情	未有重大災情發生。
颱風災害專區網頁連結	---

註 1：資料範圍取自警報發布至警報解除。
註 2：災情節錄自內政部消防署及行政院農委會資料。

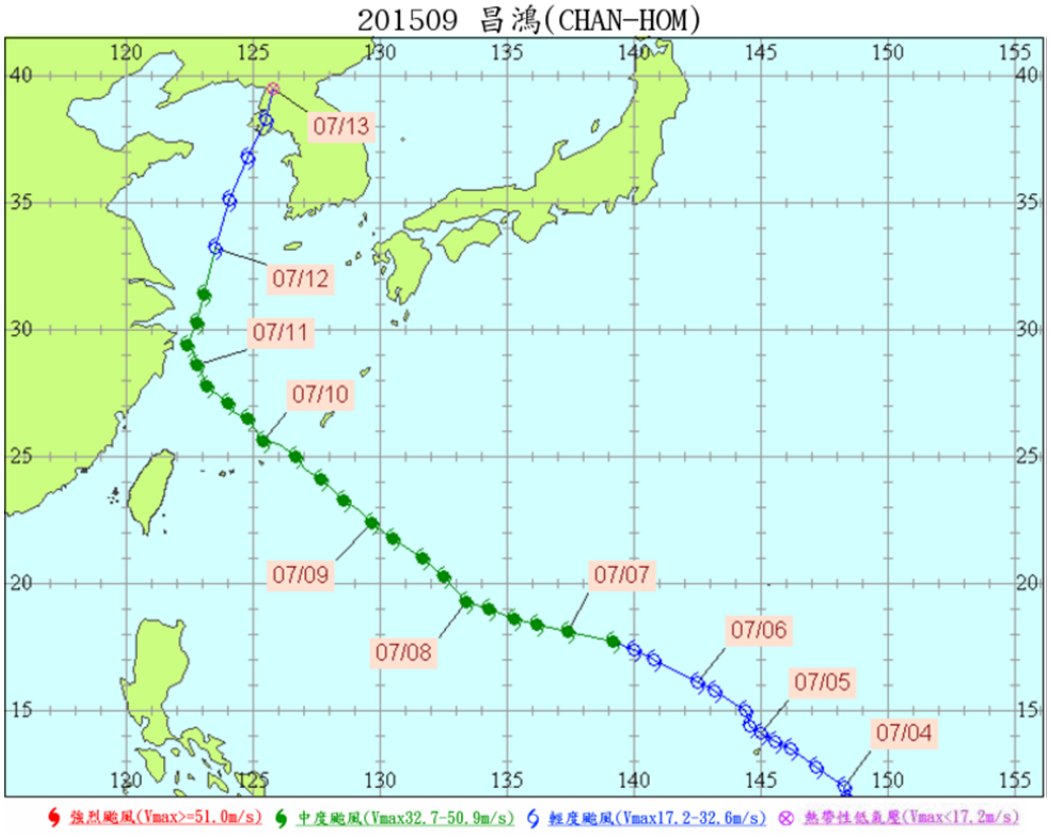


圖 3a 昌鴻颱風路徑圖

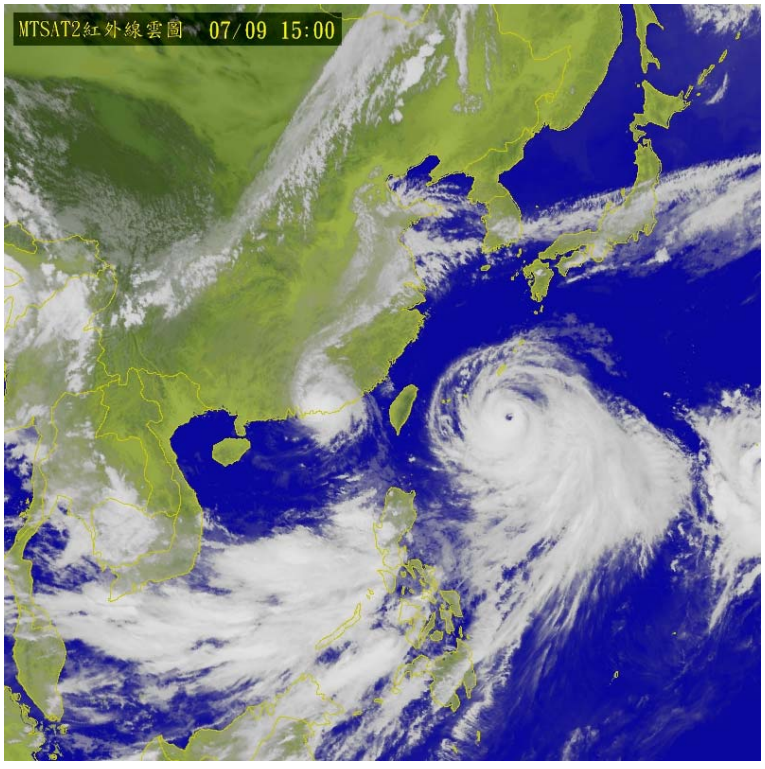


圖 3b 昌鴻颱風衛星圖

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	蘇迪勒 (SOUDELOR)
編號	201513
生成地點	---
侵(近)臺日期	2015 年 08 月 08 日
發布時間	海上 2015-08-06 11:30 陸上 2015-08-06 20:30
解除時間	陸上 2015-08-09 08:30 海上 2015-08-09 08:30
發布報數	24
最大強度	中度
近中心最大風速	48 (公尺/秒)
侵臺路徑分類	3
登陸地段	花蓮縣秀林鄉
動態	生成後穩定向西北西移動並快速增強，4 日午後雖略有減弱，但仍以中度颱風上限逼近臺灣。7 日 17 時其中心在花蓮東南東方海面，暴風圈逐漸接觸臺灣陸地。8 日 4 時 40 分左右中心由花蓮秀林鄉登陸，11 時在雲林縣臺西鄉出海，同日 22 時左右由福建進入大陸。
災情	受颱風影響，造成多處道路坍方，全臺停電戶數逾 400 萬戶。中央災害應變中心統計至 8 月 11 日止計有 8 人死亡，4 人失蹤，437 人受傷，農損逾新臺幣 22 億元。
颱風災害專區網頁連結	蘇迪勒颱風一般災情統計部分，累計有路樹倒塌 7,297 件、廣告招牌及掉落物 2,860 件、交通災情 283 件、積淹水及水利設施災情 451 件、土石災情 110 件、停水停電 7,208 件、建物毀損 1,798 件、其他災情 6,569 件等，共計 26,576 件，皆已由地方政府處理。

註 1：資料範圍取自警報發布至警報解除。
註 2：災情節錄自內政部消防署及行政院農委會資料。

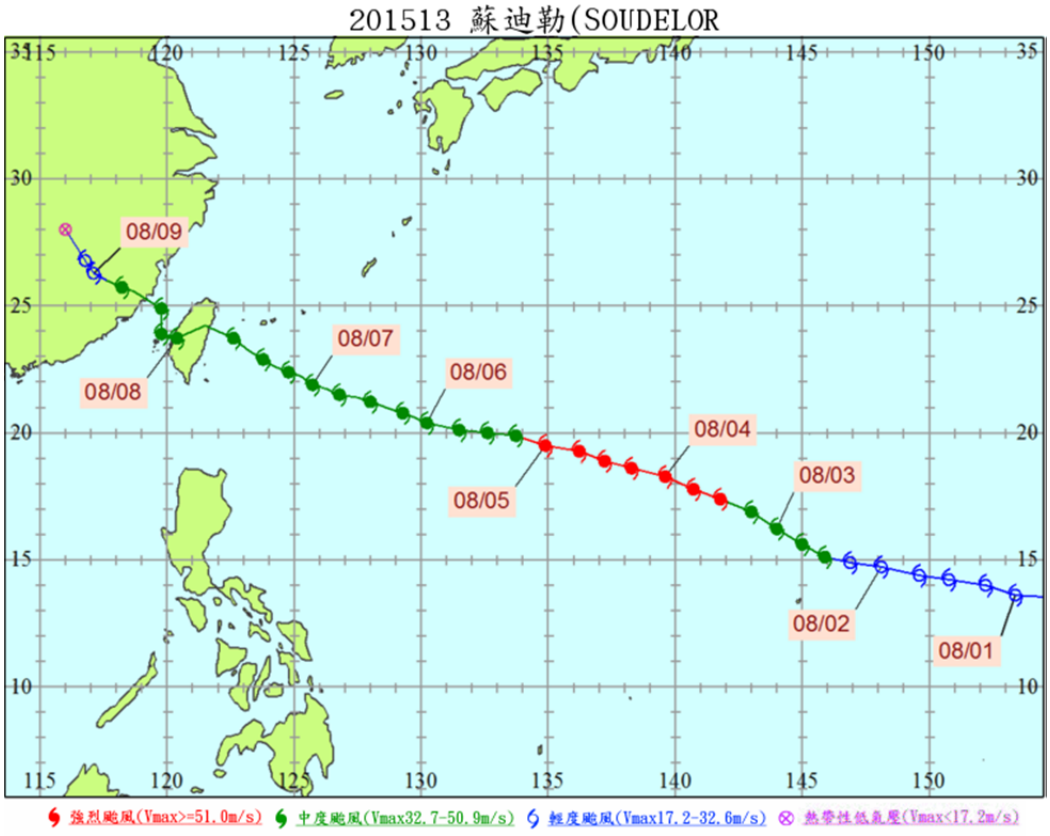


圖 4a 蘇迪勒颱風路徑圖

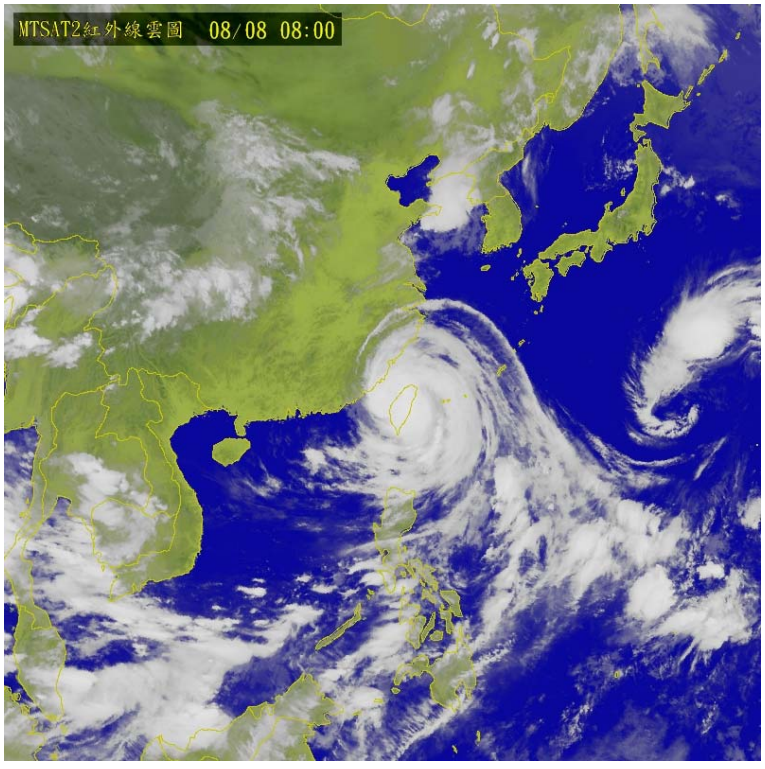


圖 4b 蘇迪勒颱風衛星圖

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	天鵝 (GONI)
編號	201515
生成地點	關島東方海面
侵(近)臺日期	2015 年 08 月 23 日
發布時間	海上 2015-08-20 17:30
解除時間	海上 2015-08-23 20:30
發布報數	26
最大強度	強烈
近中心最大風速	51 (公尺/秒)
侵臺路徑分類	---
登陸地段	---
動態	5 日 2 時發展為颱風後往西北西方向移動，20 日移動至菲律賓東北方海面，21 日晚間至 22 日清晨逐漸向北轉北北東方移動，22 日至 23 日其中心持續向北北東移動，暴風圈經過台灣東方海面，23 日 20 時其中心在臺北東南東方海面加速遠離，對臺灣近海威脅已解除。
災情	未有重大災情發生。
颱風災害專區網頁連結	---

註 1：資料範圍取自警報發布至警報解除。
註 2：災情節錄自內政部消防署及行政院農委會資料。

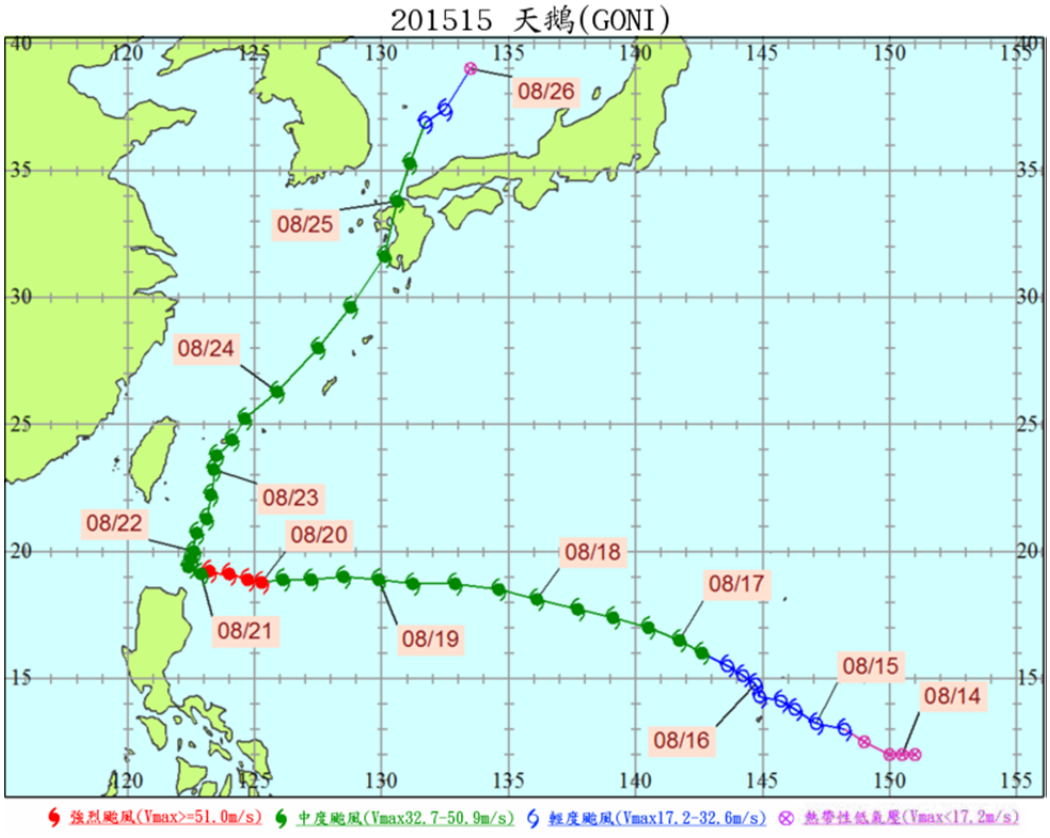


圖 5a 天鵝颱風路徑圖

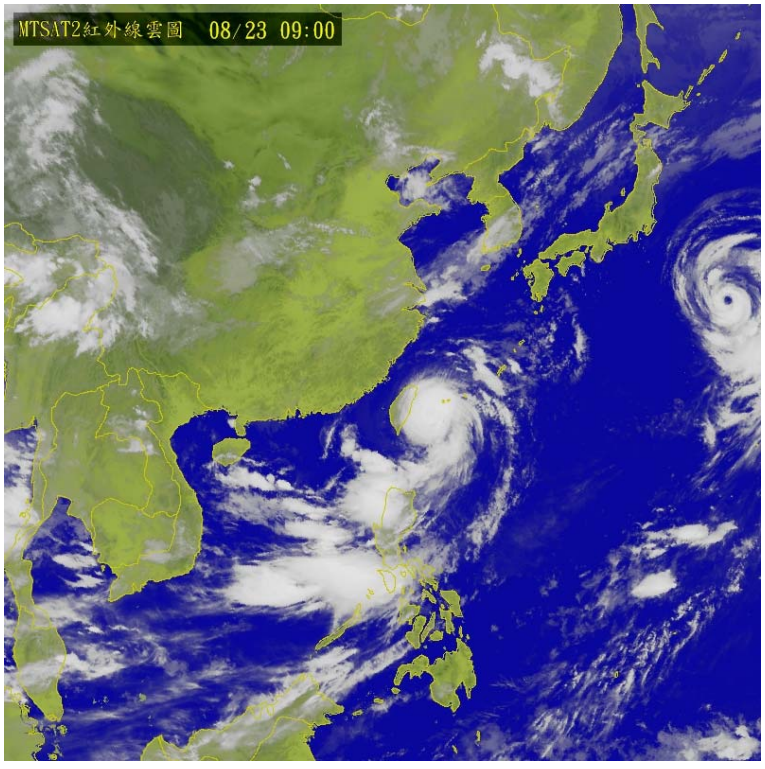


圖 5b 天鵝颱風衛星圖

中央氣象局颱風警報發布概況表	
名稱	杜鵑 (DUJUAN)
編號	201521
生成地點	關島西北方海面
侵(近)臺日期	2015 年 09 月 28 日
發布時間	海上 2015-09-27 08:30 陸上 2015-09-27 17:30
解除時間	陸上 2015-09-29 17:30 海上 2015-09-29 17:30
發布報數	20
最大強度	強烈
近中心最大風速	51 (公尺/秒)
侵臺路徑分類	2
登陸地段	宜蘭縣南澳鄉
動態	生成後向西北轉西北西方向移動，27 日 17 時其中心在花蓮東南東方海面，暴風圈逐漸向臺灣東半部海面和陸地接近。28 日 17 時 40 分其中心由宜蘭南澳鄉登陸，29 日 1 時於彰化芳苑鄉出海，同日 10 時左右由金門北方進入福建。
災情	風及豪雨造成鐵公路及航空交通多班停駛。中央災害應變中心統計至 9 月 29 日止計有 3 人死亡，農損逾新臺幣 1.7 億元。
颱風災害專區網頁連結	---

註 1：資料範圍取自警報發布至警報解除。
註 2：災情節錄自內政部消防署及行政院農委會資料。

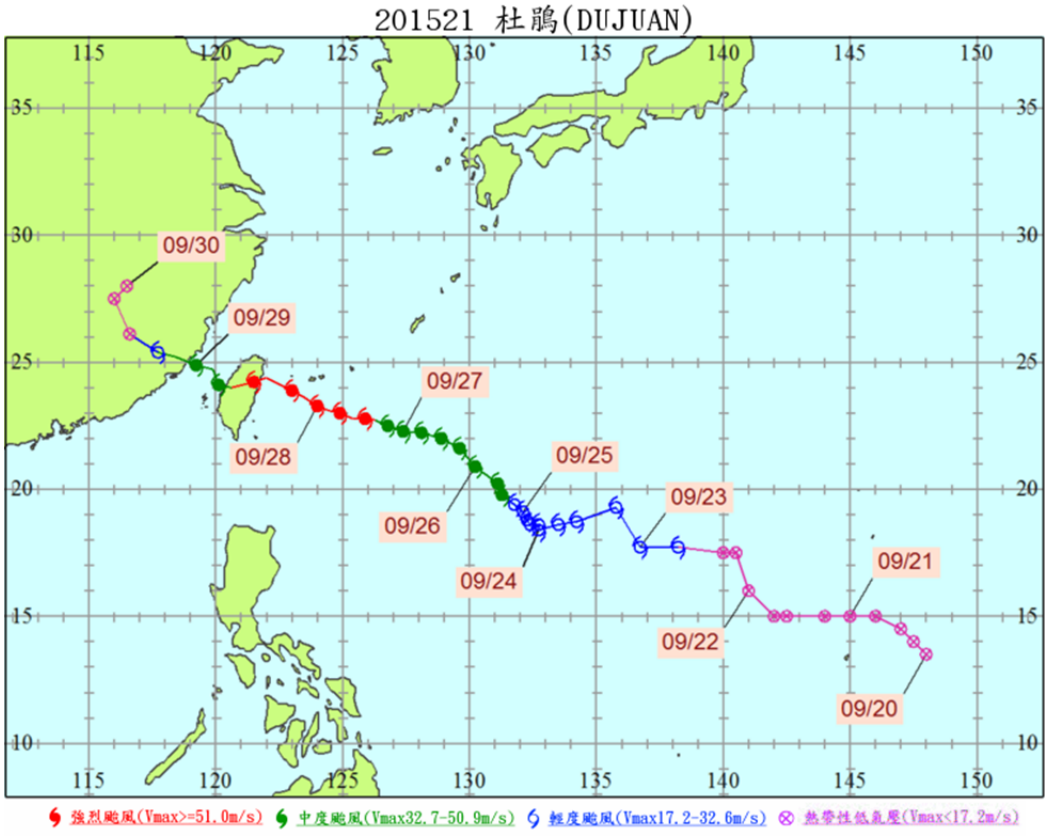


圖 6a 杜鵑颱風路徑圖

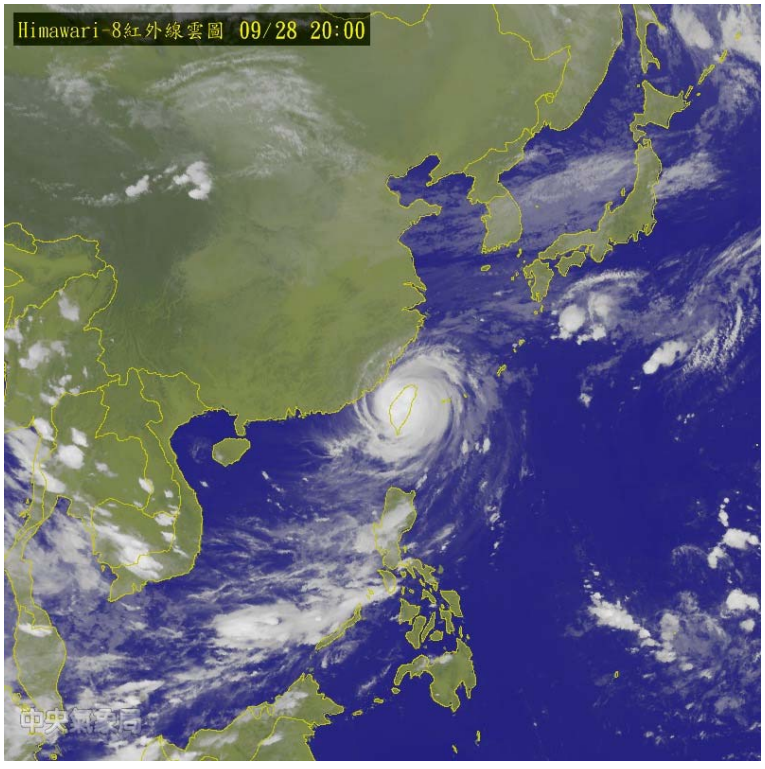


圖 6b 杜鵑颱風衛星圖

附錄 II

2015 年度颱風作業成果報表

附錄 II

表　目　錄

表 1　2015 年颱風期間十商港觀測及預報風場資料蒐集率統計表 .....附 2-1

表 2a 2015 年颱風期間十商港觀測及預報風場資料平均風速統計表..附 2-2

表 2b 2015 年颱風期間十商港觀測及預報風場資料主要風向(%)統計表.....附 2-3

表 2c 2015 年颱風期間十商港觀測及預報風場資料最大風速(風向)統計表.....附 2-4

表 2d 2015 年颱風期間十商港觀測及預報風場資料最大風速(日/時)統計表.....附 2-5

表 3a 2015 年颱風期間十商港觀測及 WA02 預報風速各種偏差統計表.....附 2-6

表 3b 2015 年颱風期間十商港觀測及 WA02 預報風向各種偏差統計表.....附 2-7

表 3c 2015 年颱風期間十商港觀測及 WA01 預報風速各種偏差統計表.....附 2-8

表 3d 2015 年颱風期間十商港觀測及 WA01 預報風向各種偏差統計表.....附 2-9

表 4　2015 年颱風期間十商港觀測及預報波浪資料蒐集率統計表 ...附 2-10

表 5a 2015 年颱風期間十商港觀測及預報波浪平均示性波高統計表 附 2-11

表 5b 2015 年颱風期間十商港觀測及預報波浪主要波向(%)統計表 .附 2-12

表 5c 2015 年颱風期間十商港觀測及預報波浪平均譜峰週期統計表.附 2-13

表 5d 2015 年颱風期間十商港觀測及預報波浪示性波高(波向、週期)統計表.....附 2-14

表 5e 2015 年颱風期間十商港觀測及預報波浪示性波高(日/時)統計表 ..... 附 2-15
表 5f 2015 年颱風期間十商港觀測及預報波浪最大譜峰週期 (波向、波高)統計表 ..... 附 2-16
表 5g 2015 年颱風期間十商港觀測及預報波浪最大譜峰週期(日/時)統計表 ..... 附 2-17
表 6a 2015 年颱風期間十商港觀測及 SWAN 預報示性波高各種偏差統計表 ..... 附 2-18
表 6b 2015 年颱風期間十商港觀測及 SWAN 預報示性波向各種偏差統計表 ..... 附 2-19
表 6c 2015 年颱風期間十商港觀測及 SWAN 預報譜峰週期各種偏差統計表 ..... 附 2-20
表 6d 2015 年颱風期間十商港觀測及 WAM 預報示性波高各種偏差統計表 ..... 附 2-21
表 6e 2015 年颱風期間十商港觀測及 WAM 預報示性波向各種偏差統計表 ..... 附 2-22
表 6f 2015 年颱風期間十商港觀測及 WAM 預報譜峰週期各種偏差統計表 ..... 附 2-23
表 7 2015 年颱風期間十商港觀測及預報潮位資料蒐集率統計表 ... 附 2-24
表 8a 2015 年颱風期間十商港觀測及預報平均水位統計表 ..... 附 2-25
表 8b 2015 年颱風期間十商港觀測及預報最高水位(日/時)統計表 .... 附 2-26
表 8c 2015 年颱風期間十商港觀測及預報最低水位(日/時)統計表 .... 附 2-27
表 8d 2015 年颱風期間十商港觀測 1 站及中尺度預報水位偏差統計表 ..... 附 2-28
表 9 2015 年颱風期間十商港觀測及預報海流資料蒐集率統計表 . 附 2-29
表 10a 2015 年颱風期間十商港觀測及預報海流平均流速統計表 ..... 附 2-30
表 10b 2015 年颱風期間十商港觀測及預報海流主要流向(%)統計表 附 2-31

表 10c 2015 年颱風期間十商港觀測及預報海流最大流速(流向)統計表 ..... 附 2-32
表 10d 2015 年颱風期間十商港觀測及預報海流最大流速(日/時)統計表 ..... 附 2-33
表 11a 2015 年颱風期間十商港觀測及中尺度預報流速偏差統計表 .. 附 2-34
表 11b 2015 年颱風期間十商港觀測及中尺度預報流向偏差統計表 .. 附 2-35
表 12a 2015 年颱風期間六商港觀測及預報小尺度潮位平均水位統計表 ..... 附 2-114
表 12b 2015 年颱風期間六商港觀測及預報小尺度水位偏差統計表 . 附 2-114
表 13a 2015 年颱風期間六商港觀測及預報小尺度流速平均流速統計表 ..... 附 2-115
表 13b 2015 年颱風期間六商港觀測及預報小尺度流速偏差統計表 . ..... 附 2-115

附錄 II

圖　目　錄

圖 1a 紅霞颱風風速比較圖(WA01) ..... 附 2-36

圖 1b 紅霞颱風風向比較圖(WA01) ..... 附 2-37

圖 1c 紅霞颱風風速比較圖(WA02) ..... 附 2-38

圖 1d 紅霞颱風風向比較圖(WA02) ..... 附 2-39

圖 1e 紅霞颱風波高比較圖(WAM) ..... 附 2-40

圖 1f 紅霞颱風波向比較圖(WAM) ..... 附 2-41

圖 1g 紅霞颱風週期比較圖(WAM) ..... 附 2-42

圖 1h 紅霞颱風波高比較圖(SWAN) ..... 附 2-43

圖 1i 紅霞颱風波向比較圖(SWAN) ..... 附 2-44

圖 1j 紅霞颱風週期比較圖(SWAN) ..... 附 2-45

圖 1k 紅霞颱風潮位比較圖 ..... 附 2-46

圖 1l 紅霞颱風流速比較圖 ..... 附 2-47

圖 1m 紅霞颱風流向比較圖 ..... 附 2-48

圖 2a 蓮花颱風風速比較圖(WA01) ..... 附 2-49

圖 2b 蓮花颱風風向比較圖(WA01) ..... 附 2-50

圖 2c 蓮花颱風風速比較圖(WA02) ..... 附 2-51

圖 2d 蓮花颱風風向比較圖(WA02) ..... 附 2-52

圖 2e 蓮花颱風波高比較圖(WAM) ..... 附 2-53

圖 2f 蓮花颱風波向比較圖(WAM) ..... 附 2-54

圖 2g 蓮花颱風週期比較圖(WAM) ..... 附 2-55

圖 2h 蓮花颱風波高比較圖(SWAN) ..... 附 2-56

圖 2i 蓮花颱風波向比較圖(SWAN)..... 附 2-57
圖 2j 蓮花颱風週期比較圖(SWAN)..... 附 2-58
圖 2k 蓮花颱風潮位比較圖..... 附 2-59
圖 2l 蓮花颱風流速比較圖..... 附 2-60
圖 2m 蓮花颱風流向比較圖..... 附 2-61
圖 3a 昌鴻颱風風速比較圖(WA01)..... 附 2-62
圖 3b 昌鴻颱風風向比較圖(WA01)..... 附 2-63
圖 3c 昌鴻颱風風速比較圖(WA02)..... 附 2-64
圖 3d 昌鴻颱風風向比較圖(WA02)..... 附 2-65
圖 3e 昌鴻颱風波高比較圖(WAM)..... 附 2-66
圖 3f 昌鴻颱風波向比較圖(WAM)..... 附 2-67
圖 3g 昌鴻颱風週期比較圖(WAM)..... 附 2-68
圖 3h 昌鴻颱風波高比較圖(SWAN)..... 附 2-69
圖 3i 昌鴻颱風波向比較圖(SWAN)..... 附 2-70
圖 3j 昌鴻颱風週期比較圖(SWAN)..... 附 2-71
圖 3k 昌鴻颱風潮位比較圖..... 附 2-72
圖 3l 昌鴻颱風流速比較圖..... 附 2-73
圖 3m 昌鴻颱風流向比較圖..... 附 2-74
圖 4a 蘇迪勒颱風風速比較圖(WA01)..... 附 2-75
圖 4b 蘇迪勒颱風風向比較圖(WA01)..... 附 2-76
圖 4c 蘇迪勒颱風風速比較圖(WA02)..... 附 2-77
圖 4d 蘇迪勒颱風風向比較圖(WA02)..... 附 2-78
圖 4e 蘇迪勒颱風波高比較圖(WAM)..... 附 2-79
圖 4f 蘇迪勒颱風波向比較圖(WAM)..... 附 2-80

圖 4g 蘇迪勒颱風週期比較圖(WAM) ..... 附 2-81
圖 4h 蘇迪勒颱風波高比較圖(SWAN) ..... 附 2-82
圖 4i 蘇迪勒颱風波向比較圖(SWAN) ..... 附 2-83
圖 4j 蘇迪勒颱風週期比較圖(SWAN) ..... 附 2-84
圖 4k 蘇迪勒颱風潮位比較圖 ..... 附 2-85
圖 4l 蘇迪勒颱風流速比較圖 ..... 附 2-86
圖 4m 蘇迪勒颱風流向比較圖 ..... 附 2-87
圖 5a 天鵝颱風風速比較圖(WA01) ..... 附 2-88
圖 5b 天鵝颱風風向比較圖(WA01) ..... 附 2-89
圖 5c 天鵝颱風風速比較圖(WA02) ..... 附 2-90
圖 5d 天鵝颱風風向比較圖(WA02) ..... 附 2-91
圖 5e 天鵝颱風波高比較圖(WAM) ..... 附 2-92
圖 5f 天鵝颱風波向比較圖(WAM) ..... 附 2-93
圖 5g 天鵝颱風週期比較圖(WAM) ..... 附 2-94
圖 5h 天鵝颱風波高比較圖(SWAN) ..... 附 2-95
圖 5i 天鵝颱風波向比較圖(SWAN) ..... 附 2-96
圖 5j 天鵝颱風週期比較圖(SWAN) ..... 附 2-97
圖 5k 天鵝颱風潮位比較圖 ..... 附 2-98
圖 5l 天鵝颱風流速比較圖 ..... 附 2-99
圖 5m 天鵝颱風流向比較圖 ..... 附 2-100
圖 6a 杜鵑颱風風速比較圖(WA01) ..... 附 2-101
圖 6b 杜鵑颱風風向比較圖(WA01) ..... 附 2-102
圖 6c 杜鵑颱風風速比較圖(WA02) ..... 附 2-103
圖 6d 杜鵑颱風風向比較圖(WA02) ..... 附 2-104

圖 6e 杜鵑颱風波高比較圖(WAM)..... 附 2-105
圖 6f 杜鵑颱風波向比較圖(WAM)..... 附 2-106
圖 6g 杜鵑颱風週期比較圖(WAM) ..... 附 2-107
圖 6h 杜鵑颱風波高比較圖(SWAN)..... 附 2-108
圖 6i 杜鵑颱風波向比較圖(SWAN)..... 附 2-109
圖 6j 杜鵑颱風週期比較圖(SWAN)..... 附 2-110
圖 6k 杜鵑颱風潮位比較圖 ..... 附 2-111
圖 6l 杜鵑颱風流速比較圖 ..... 附 2-112
圖 6m 杜鵑颱風流向比較圖 ..... 附 2-113
圖 7a 紅霞颱風小尺度潮位比較圖 ..... 附 2-116
圖 7b 紅霞颱風小尺度流速比較圖 ..... 附 2-117
圖 7c 紅霞颱風小尺度流向比較圖 ..... 附 2-118
圖 8a 蓮花颱風小尺度潮位比較圖 ..... 附 2-119
圖 8b 蓮花颱風小尺度流速比較圖 ..... 附 2-120
圖 8c 蓮花颱風小尺度流向比較圖 ..... 附 2-121
圖 9a 昌鴻颱風小尺度潮位比較圖 ..... 附 2-122
圖 9b 昌鴻颱風小尺度流速比較圖 ..... 附 2-123
圖 9c 昌鴻颱風小尺度流向比較圖 ..... 附 2-124
圖 10a 蘇迪勒颱風小尺度潮位比較圖 ..... 附 2-125
圖 10b 蘇迪勒颱風小尺度流速比較圖 ..... 附 2-126
圖 10c 蘇迪勒颱風小尺度流向比較圖 ..... 附 2-127
圖 11a 天鵝颱風小尺度潮位比較圖 ..... 附 2-128
圖 11b 天鵝颱風小尺度流速比較圖 ..... 附 2-129
圖 11c 天鵝颱風小尺度流向比較圖 ..... 附 2-130

圖 12a　杜鵑颱風小尺度潮位比較圖 ..... 附 2-131
圖 12b　杜鵑颱風小尺度流速比較圖 ..... 附 2-132
圖 12c　杜鵑颱風小尺度流向比較圖 ..... 附 2-133

表1 2015年颱風期間十商港觀測及預報風場資料蒐集率統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	39 (95.1%)	41 (100%)
紅霞	WA01	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)
紅霞	WA02	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)
蓮花	OBS1	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)
蓮花	WA01	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)
蓮花	WA02	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)
昌鴻	OBS1	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	67 (98.5%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)
昌鴻	WA01	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)
昌鴻	WA02	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)
蘇迪勒	OBS1	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	74 (86.0%)	86 (100%)
蘇迪勒	WA01	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)
蘇迪勒	WA02	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)
天鵝	OBS1	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	73 (91.3%)	80 (100%)	80 (100%)	74 (92.5%)	80 (100%)
天鵝	WA01	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)
天鵝	WA02	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)
杜鵑	OBS1	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	64 (98.5%)	63 (96.9%)	65 (100%)	60 (92.3%)	54 (83.1%)	64 (98.5%)
杜鵑	WA01	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)
杜鵑	WA02	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風速資料

WA01: WRF WA01預報風速資料

WA02: WRF WA02預報風速資料

表2a 2015年颱風期間十商港觀測及預報風場平均風速統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	2.9 (100%)	4.6 (100%)	2.3 (100%)	6.9 (100%)	5.7 (100%)	5.3 (100%)	8.9 (100%)	4.6 (100%)	4.8 (95.1%)	3.9 (100%)
紅霞	WA01	4.2 (100%)	5.9 (100%)	3.7 (100%)	4.3 (100%)	4.4 (100%)	3.9 (100%)	3.3 (100%)	4.3 (100%)	6.3 (100%)	3.5 (100%)
紅霞	WA02	4.4 (100%)	4.7 (100%)	3.1 (100%)	3.8 (100%)	5.1 (100%)	5.4 (100%)	5.5 (100%)	4.3 (100%)	6.4 (100%)	6.0 (100%)
蓮花	OBS1	5.7 (100%)	6.8 (100%)	4.4 (100%)	7.4 (100%)	4.5 (100%)	4.3 (100%)	8.1 (100%)	6.7 (100%)	6.1 (100%)	5.8 (100%)
蓮花	WA01	6.0 (100%)	7.3 (100%)	5.2 (100%)	8.5 (100%)	5.1 (100%)	4.3 (100%)	4.1 (100%)	6.1 (100%)	7.7 (100%)	6.7 (100%)
蓮花	WA02	6.5 (100%)	4.8 (100%)	2.2 (100%)	4.5 (100%)	3.6 (100%)	4.2 (100%)	5.6 (100%)	6.6 (100%)	9.3 (100%)	10.2 (100%)
昌鴻	OBS1	7.0 (100%)	5.0 (100%)	3.2 (100%)	8.1 (100%)	7.9 (100%)	6.0 (98.5%)	12.5 (100%)	11.1 (100%)	6.6 (100%)	5.3 (100%)
昌鴻	WA01	8.8 (100%)	6.8 (100%)	6.8 (100%)	7.3 (100%)	6.3 (100%)	6.1 (100%)	7.1 (100%)	9.0 (100%)	8.0 (100%)	4.5 (100%)
昌鴻	WA02	8.1 (100%)	4.8 (100%)	3.1 (100%)	4.2 (100%)	4.3 (100%)	5.7 (100%)	9.0 (100%)	10.1 (100%)	8.3 (100%)	7.1 (100%)
蘇迪勒	OBS1	9.8 (100%)	11.9 (100%)	8.8 (100%)	11.2 (100%)	12.9 (100%)	10.0 (100%)	16.9 (100%)	10.9 (100%)	13.0 (86.0%)	6.5 (100%)
蘇迪勒	WA01	10.4 (100%)	12.4 (100%)	12.9 (100%)	11.5 (100%)	11.4 (100%)	11.5 (100%)	10.7 (100%)	8.5 (100%)	15.5 (100%)	7.1 (100%)
蘇迪勒	WA02	10.0 (100%)	8.6 (100%)	8.4 (100%)	7.2 (100%)	7.9 (100%)	10.5 (100%)	14.6 (100%)	8.7 (100%)	15.8 (100%)	9.9 (100%)
天鵝	OBS1	4.5 (100%)	4.4 (100%)	3.4 (100%)	4.5 (100%)	3.5 (100%)	4.1 (91.3%)	6.0 (100%)	8.9 (100%)	9.6 (92.5%)	5.3 (100%)
天鵝	WA01	6.6 (100%)	7.2 (100%)	7.6 (100%)	5.9 (100%)	4.9 (100%)	5.1 (100%)	6.3 (100%)	7.2 (100%)	8.9 (100%)	5.6 (100%)
天鵝	WA02	6.8 (100%)	4.2 (100%)	4.5 (100%)	3.3 (100%)	3.0 (100%)	3.6 (100%)	6.4 (100%)	8.2 (100%)	10.0 (100%)	7.4 (100%)
杜鵑	OBS1	11.9 (100%)	12.8 (100%)	6.9 (100%)	11.4 (100%)	10.4 (98.5%)	11.2 (96.9%)	19.3 (100%)	11.5 (92.3%)	13.0 (83.1%)	5.2 (98.5%)
杜鵑	WA01	10.8 (100%)	11.6 (100%)	11.6 (100%)	10.2 (100%)	11.2 (100%)	11.6 (100%)	9.2 (100%)	9.7 (100%)	15.1 (100%)	6.5 (100%)
杜鵑	WA02	10.3 (100%)	8.5 (100%)	6.3 (100%)	6.9 (100%)	7.9 (100%)	11.1 (100%)	13.3 (100%)	9.4 (100%)	15.3 (100%)	9.6 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風速資料

WA01: WRF WA01預報風速資料

WA02: WRF WA02預報風速資料　　單位 : m/s

表2b 2015年颱風期間十商港觀測及預報風場主要風向 (%) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	SSE (22.0%)	S (41.5%)	WSW (34.1%)	NW (56.1%)	NE (36.6%)	NNW (39.0%)	NNE (63.4%)	NE (22.0%)	NE (43.9%)	E (26.8%)
紅霞	WA01	ESE (22.0%)	SSE (24.4%)	SE (24.4%)	ENE (19.5%)	N (24.4%)	NNW (29.3%)	NNE (34.1%)	SE (26.8%)	NNE (48.8%)	NE (36.6%)
紅霞	WA02	SE (31.7%)	SSE (39.0%)	NNE (17.1%)	NW (29.3%)	N (39.0%)	NNE (34.1%)	N (48.8%)	ENE (24.4%)	NNE (61.0%)	NE (31.7%)
蓮花	OBS1	SE (49.4%)	S (53.9%)	SW (23.6%)	ESE (19.1%)	NE (14.6%)	N (25.8%)	NNE (34.8%)	ESE (27.0%)	NNE (69.7%)	E (68.5%)
蓮花	WA01	ESE (50.6%)	SE (37.1%)	SSE (28.1%)	ESE (49.4%)	E (23.6%)	N (30.3%)	NNE (49.4%)	E (49.4%)	NNE (70.8%)	NE (44.9%)
蓮花	WA02	ESE (39.3%)	SSE (51.7%)	NNW (18.0%)	ESE (27.0%)	N (20.2%)	N (25.8%)	NNE (36.0%)	E (47.2%)	NNE (56.2%)	NE (38.2%)
昌鴻	OBS1	SW (17.6%)	NW (35.3%)	NNE (17.6%)	W (22.1%)	NE (16.2%)	N (25.0%)	NNE (39.7%)	WSW (25.0%)	NNE (35.3%)	E (27.9%)
昌鴻	WA01	WSW (25.0%)	W (22.1%)	WSW (19.1%)	NW (22.1%)	NNW (20.6%)	N (30.9%)	NNE (23.5%)	WSW (23.5%)	WSW (25.0%)	WNW (20.6%)
昌鴻	WA02	WSW (20.6%)	NNW (19.1%)	WSW (16.2%)	NNW (25.0%)	N (19.1%)	N (20.6%)	NNE (23.5%)	WSW (22.1%)	NNE (25.0%)	ENE (19.1%)
蘇迪勒	OBS1	NNE (40.7%)	S (29.1%)	S (26.7%)	NW (20.9%)	SSW (15.1%)	S (25.6%)	NNE (36.0%)	NE (44.2%)	N (19.8%)	ENE (26.7%)
蘇迪勒	WA01	NE (24.4%)	SSE (30.2%)	S (45.3%)	NW (23.3%)	S (27.9%)	N (26.7%)	S (31.4%)	NE (32.6%)	N (27.9%)	NNE (23.3%)
蘇迪勒	WA02	SSE (26.7%)	SSE (32.6%)	S (34.9%)	S (23.3%)	S (20.9%)	N (31.4%)	NNE (38.4%)	NE (32.6%)	NNE (25.6%)	N (14.0%)
天鵝	OBS1	E (38.8%)	SSE (26.3%)	N (30.0%)	NW (28.8%)	NNW (17.5%)	NNW (26.3%)	NNE (30.0%)	E (52.5%)	N (50.0%)	ENE (66.3%)
天鵝	WA01	E (47.5%)	E (52.5%)	NE (52.5%)	NW (45.0%)	NNW (51.3%)	N (32.5%)	NE (28.8%)	E (50.0%)	N (53.8%)	NNE (67.5%)
天鵝	WA02	ESE (36.3%)	E (18.8%)	NNE (41.3%)	NW (36.3%)	NW (27.5%)	NNW (42.5%)	NNE (40.0%)	E (53.8%)	N (62.5%)	NNE (46.3%)
杜鵑	OBS1	N (47.7%)	SSE (26.2%)	WSW (27.7%)	NNW (35.4%)	N (26.2%)	NNW (29.2%)	NNE (40.0%)	NNE (55.4%)	N (21.5%)	ENE (20.0%)
杜鵑	WA01	N (36.9%)	NNW (33.8%)	N (44.6%)	NNW (29.2%)	N (38.5%)	N (32.3%)	NNE (33.8%)	NNE (47.7%)	N (27.7%)	NE (21.5%)
杜鵑	WA02	N (32.3%)	SSE (36.9%)	N (29.2%)	NNW (26.2%)	N (35.4%)	N (30.8%)	NNE (35.4%)	NNE (35.4%)	N (26.2%)	N (23.1%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風向資料

WA01: WRF WA01預報風向資料

WA02: WRF WA02預報風向資料

表2c 2015年颱風期間十商港觀測及預報風場最大風速 (風向) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	6.5 (NNE)	9.7 (S)	6.4 (WSW)	13.2 (NW)	9.4 (N)	8.7 (NNW)	12.7 (NNE)	10.5 (NE)	8.5 (NE)	7.6 (ESE)
紅霞	WA01	6.1 (W)	10.8 (N)	10.9 (NNW)	10.4 (NW)	10.2 (NNW)	6.9 (NNW)	5.0 (S)	6.1 (W)	8.7 (N)	5.4 (NE)
紅霞	WA02	7.1 (WNW)	9.7 (N)	12.7 (NNE)	7.2 (NW)	8.2 (NW)	7.9 (N)	8.6 (N)	7.4 (NE)	8.8 (NNE)	9.0 (NE)
蓮花	OBS1	10.1 (SSE)	12.3 (S)	8.9 (NE)	17.1 (SE)	17.2 (SSW)	9.4 (NNW)	23.1 (NNE)	16.1 (ESE)	10.2 (NNE)	11.1 (ESE)
蓮花	WA01	7.9 (ESE)	9.2 (SSE)	10.9 (NNE)	15.9 (ESE)	11.0 (E)	8.2 (ENE)	8.9 (NNE)	8.6 (E)	12.1 (NNE)	8.8 (NNE)
蓮花	WA02	8.8 (NNE)	7.2 (SSE)	5.2 (NE)	11.9 (ESE)	9.6 (ESE)	7.8 (N)	13.1 (NNE)	10.6 (ESE)	14.2 (NNW)	15.6 (ENE)
昌鴻	OBS1	11.9 (NW)	10.2 (WNW)	8.9 (NE)	14.3 (NNW)	14.5 (NE)	12.2 (N)	23.1 (NNE)	20.1 (SW)	13.3 (SW)	11.1 (ESE)
昌鴻	WA01	13.1 (NW)	11.7 (WNW)	10.9 (NNE)	12.5 (NNW)	10.6 (NNW)	10.0 (N)	10.4 (NNW)	11.6 (NNW)	12.5 (N)	8.0 (ENE)
昌鴻	WA02	11.8 (NW)	9.1 (NW)	7.6 (W)	8.6 (NNW)	7.9 (NNW)	10.1 (N)	13.1 (N)	14.5 (NNW)	12.6 (NNE)	15.6 (ENE)
蘇迪勒	OBS1	24.1 (NE)	28.7 (ESE)	22.0 (S)	29.5 (NW)	31.5 (W)	26.4 (NW)	42.5 (N)	28.2 (NE)	22.4 (NNW)	11.1 (NE)
蘇迪勒	WA01	24.9 (ENE)	25.1 (SE)	23.5 (N)	24.7 (WSW)	22.6 (W)	22.5 (W)	20.1 (N)	23.6 (ENE)	26.5 (WNW)	12.6 (NNW)
蘇迪勒	WA02	24.2 (NE)	21.3 (NE)	21.0 (N)	15.5 (W)	16.4 (WSW)	19.9 (WSW)	30.8 (N)	26.8 (NNE)	27.0 (W)	18.0 (W)
天鵝	OBS1	9.3 (N)	10.1 (WNW)	9.5 (NE)	17.3 (NW)	11.4 (NNW)	13.5 (NNW)	19.0 (NNE)	14.3 (E)	13.4 (N)	9.6 (ENE)
天鵝	WA01	9.0 (NE)	10.9 (ENE)	12.0 (NE)	13.8 (NW)	11.9 (NNW)	11.3 (NNW)	11.6 (NNE)	10.0 (NE)	13.9 (NNW)	7.9 (NNE)
天鵝	WA02	10.7 (NE)	9.1 (NNE)	9.0 (N)	9.9 (NW)	9.6 (NNW)	12.8 (NNW)	15.9 (NNE)	12.9 (NNE)	14.6 (N)	10.2 (NNE)
杜鵑	OBS1	24.0 (NNE)	29.9 (NNE)	20.7 (SSW)	23.0 (W)	23.7 (WSW)	20.4 (NW)	38.7 (N)	30.5 (NE)	19.1 (W)	11.0 (NNW)
杜鵑	WA01	20.0 (E)	20.2 (SE)	16.9 (S)	16.9 (WNW)	15.5 (WSW)	16.2 (WSW)	15.7 (NNW)	19.2 (ENE)	19.8 (W)	9.5 (SSW)
杜鵑	WA02	18.7 (E)	18.4 (NNE)	15.0 (N)	12.1 (WNW)	12.2 (NW)	18.2 (W)	24.8 (N)	19.7 (NE)	26.4 (W)	18.0 (SSW)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風速資料

WA01: WRF WA01預報風速資料

WA02: WRF WA02預報風速資料　　單位 : m/s(來向)

表2d 2015年颱風期間十商港觀測及預報風場最大風速 (日/時) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	6.5 (10/08)	9.7 (11/08)	6.4 (11/23)	13.2 (11/17)	9.4 (11/14)	8.7 (10/14)	12.7 (10/22)	10.5 (10/11)	8.5 (10/14)	7.6 (10/16)
紅霞	WA01	6.1 (12/00)	10.8 (11/19)	10.9 (11/19)	10.4 (11/15)	10.2 (11/15)	6.9 (11/15)	5.0 (12/00)	6.1 (12/00)	8.7 (11/02)	5.4 (10/19)
紅霞	WA02	7.1 (12/00)	9.7 (11/19)	12.7 (11/16)	7.2 (11/13)	8.2 (11/13)	7.9 (10/18)	8.6 (10/16)	7.4 (10/15)	8.8 (10/19)	9.0 (10/19)
蓮花	OBS1	10.1 (06/11)	12.3 (07/19)	8.9 (09/15)	17.1 (08/19)	17.2 (09/03)	9.4 (07/13)	23.1 (09/23)	16.1 (08/16)	10.2 (08/07)	11.1 (09/14)
蓮花	WA01	7.9 (08/15)	9.2 (07/17)	10.9 (09/19)	15.9 (08/13)	11.0 (08/12)	8.2 (08/12)	8.9 (09/17)	8.6 (08/15)	12.1 (07/20)	8.8 (08/12)
蓮花	WA02	8.8 (09/20)	7.2 (07/13)	5.2 (09/12)	11.9 (08/13)	9.6 (08/21)	7.8 (09/22)	13.1 (09/21)	10.6 (08/16)	14.2 (07/23)	15.6 (09/12)
昌鴻	OBS1	11.9 (10/14)	10.2 (10/19)	8.9 (09/15)	14.3 (10/15)	14.5 (10/17)	12.2 (10/12)	23.1 (09/23)	20.1 (11/02)	13.3 (11/06)	11.1 (09/14)
昌鴻	WA01	13.1 (10/14)	11.7 (10/14)	10.9 (09/19)	12.5 (10/12)	10.6 (10/10)	10.0 (10/10)	10.4 (10/10)	11.6 (10/08)	12.5 (10/08)	8.0 (09/11)
昌鴻	WA02	11.8 (10/14)	9.1 (10/08)	7.6 (11/06)	8.6 (10/12)	7.9 (10/13)	10.1 (10/10)	13.1 (10/07)	14.5 (10/15)	12.6 (09/23)	15.6 (09/12)
蘇迪勒	OBS1	24.1 (08/04)	28.7 (08/05)	22.0 (08/16)	29.5 (08/05)	31.5 (08/12)	26.4 (08/05)	42.5 (08/06)	28.2 (08/04)	22.4 (08/07)	11.1 (08/07)
蘇迪勒	WA01	24.9 (08/04)	25.1 (08/13)	23.5 (08/02)	24.7 (08/12)	22.6 (08/08)	22.5 (08/08)	20.1 (08/04)	23.6 (08/05)	26.5 (08/08)	12.6 (08/12)
蘇迪勒	WA02	24.2 (08/01)	21.3 (08/04)	21.0 (08/02)	15.5 (08/08)	16.4 (08/12)	19.9 (08/12)	30.8 (08/07)	26.8 (08/01)	27.0 (08/13)	18.0 (08/19)
天鵝	OBS1	9.3 (23/19)	10.1 (23/19)	9.5 (23/08)	17.3 (23/17)	11.4 (23/15)	13.5 (23/13)	19.0 (23/13)	14.3 (21/20)	13.4 (22/18)	9.6 (22/12)
天鵝	WA01	9.0 (23/04)	10.9 (23/01)	12.0 (22/19)	13.8 (23/16)	11.9 (23/13)	11.3 (23/13)	11.6 (23/10)	10.0 (23/04)	13.9 (23/12)	7.9 (22/20)
天鵝	WA02	10.7 (23/04)	9.1 (23/05)	9.0 (23/05)	9.9 (23/13)	9.6 (23/11)	12.8 (23/12)	15.9 (23/08)	12.9 (23/04)	14.6 (23/04)	10.2 (22/17)
杜鵑	OBS1	24.0 (28/18)	29.9 (28/17)	20.7 (28/18)	23.0 (28/23)	23.7 (28/22)	20.4 (28/22)	38.7 (28/20)	30.5 (28/18)	19.1 (29/02)	11.0 (29/06)
杜鵑	WA01	20.0 (28/21)	20.2 (29/02)	16.9 (29/02)	16.9 (28/20)	15.5 (29/02)	16.2 (29/01)	15.7 (28/20)	19.2 (28/20)	19.8 (29/01)	9.5 (29/14)
杜鵑	WA02	18.7 (28/21)	18.4 (28/19)	15.0 (28/16)	12.1 (28/20)	12.2 (28/20)	18.2 (29/00)	24.8 (28/20)	19.7 (28/20)	26.4 (29/01)	18.0 (29/14)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風速資料

WA01: WRF WA01預報風速資料

WA02: WRF WA02預報風速資料　　單位 : m/s(日/時)

表3a 2015年颱風期間十商港觀測及 WA02預報風速各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	1.5 (100%)	.2 (100%)	.8 (100%)	-3.1 (100%)	-.7 (97.6%)	.0 (100%)	-3.4 (100%)	-.3 (100%)	1.7 (95.1%)	2.1 (100%)
紅霞	標準偏差	2.4 (100%)	2.4 (100%)	3.4 (100%)	3.7 (100%)	1.9 (97.6%)	1.7 (100%)	4.3 (100%)	2.5 (100%)	2.3 (95.1%)	2.8 (100%)
紅霞	最大偏差	5.1 (100%)	7.4 (100%)	11.2 (100%)	-7.6 (100%)	-5.3 (97.6%)	-3.4 (100%)	-7.5 (100%)	-5.1 (100%)	5.2 (95.1%)	5.9 (100%)
紅霞	平均比值	2.2 (100%)	1.3 (100%)	1.8 (100%)	.6 (100%)	1.5 (97.6%)	1.2 (100%)	1.0 (100%)	1.4 (100%)	3.1 (95.1%)	1.8 (100%)
蓮花	平均偏差	.8 (100%)	-2.0 (100%)	-2.2 (100%)	-2.8 (100%)	-1.0 (97.8%)	-.1 (100%)	-2.5 (100%)	-.1 (100%)	3.1 (100%)	4.4 (100%)
蓮花	標準偏差	2.1 (100%)	2.7 (100%)	2.7 (100%)	4.4 (100%)	3.0 (97.8%)	2.0 (100%)	4.7 (100%)	2.4 (100%)	3.9 (100%)	4.8 (100%)
蓮花	最大偏差	4.7 (100%)	-6.2 (100%)	-6.0 (100%)	-9.2 (100%)	-10.6 (97.8%)	5.5 (100%)	-10.9 (100%)	-5.5 (100%)	8.8 (100%)	8.7 (100%)
蓮花	平均比值	1.4 (100%)	.8 (100%)	.5 (100%)	.7 (100%)	1.2 (97.8%)	1.2 (100%)	1.3 (100%)	1.3 (100%)	2.2 (100%)	1.9 (100%)
昌鴻	平均偏差	1.1 (100%)	-.2 (100%)	-.1 (100%)	-3.9 (100%)	-3.6 (98.5%)	-.2 (98.5%)	-3.5 (100%)	-1.0 (100%)	1.7 (100%)	1.7 (100%)
昌鴻	標準偏差	2.1 (100%)	1.5 (100%)	2.2 (100%)	4.7 (100%)	4.4 (98.5%)	1.8 (98.5%)	4.9 (100%)	3.3 (100%)	3.6 (100%)	4.1 (100%)
昌鴻	最大偏差	4.7 (100%)	5.2 (100%)	5.8 (100%)	-8.3 (100%)	-9.1 (98.5%)	5.5 (98.5%)	-10.9 (100%)	-9.2 (100%)	8.2 (100%)	7.9 (100%)
昌鴻	平均比值	1.3 (100%)	1.0 (100%)	1.3 (100%)	.6 (100%)	.7 (98.5%)	1.1 (98.5%)	.9 (100%)	1.0 (100%)	2.7 (100%)	2.8 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	.2 (100%)	-3.2 (100%)	-.4 (100%)	-4.0 (100%)	-5.2 (97.7%)	.5 (100%)	-2.3 (100%)	-2.3 (100%)	2.9 (86.0%)	3.4 (100%)
蘇迪勒	標準偏差	3.4 (100%)	4.6 (100%)	4.6 (100%)	6.2 (100%)	7.2 (97.7%)	3.8 (100%)	5.8 (100%)	4.5 (100%)	4.6 (86.0%)	4.6 (100%)
蘇迪勒	最大偏差	-10.3 (100%)	-12.5 (100%)	16.9 (100%)	-18.7 (100%)	-19.9 (97.7%)	11.3 (100%)	-18.0 (100%)	-13.9 (100%)	16.2 (86.0%)	12.7 (100%)
蘇迪勒	平均比值	1.4 (100%)	.8 (100%)	1.2 (100%)	.7 (100%)	.7 (97.7%)	1.3 (100%)	1.0 (100%)	1.0 (100%)	1.2 (86.0%)	1.6 (100%)
天鵝	平均偏差	2.3 (100%)	-.2 (100%)	1.1 (100%)	-1.2 (100%)	-.5 (100%)	-.4 (91.3%)	.3 (98.8%)	-.7 (100%)	.4 (92.5%)	2.1 (100%)
天鵝	標準偏差	3.1 (100%)	2.1 (100%)	1.9 (100%)	3.4 (100%)	1.8 (100%)	2.2 (91.3%)	3.7 (98.8%)	2.7 (100%)	1.9 (92.5%)	2.7 (100%)
天鵝	最大偏差	7.6 (100%)	-4.9 (100%)	4.9 (100%)	-9.7 (100%)	4.7 (100%)	6.3 (91.3%)	8.1 (98.8%)	-6.1 (100%)	-5.1 (92.5%)	7.1 (100%)
天鵝	平均比值	1.7 (100%)	1.1 (100%)	1.4 (100%)	1.0 (100%)	1.5 (100%)	1.6 (91.3%)	1.7 (98.8%)	1.0 (100%)	1.0 (92.5%)	1.7 (100%)
杜鵑	平均偏差	-1.6 (100%)	-4.3 (100%)	-.6 (100%)	-4.5 (100%)	-2.5 (98.5%)	.0 (96.9%)	-6.0 (100%)	-1.5 (92.3%)	1.9 (83.1%)	4.4 (98.5%)
杜鵑	標準偏差	4.1 (100%)	5.7 (100%)	5.2 (100%)	6.2 (100%)	4.9 (98.5%)	2.6 (96.9%)	7.4 (100%)	4.5 (92.3%)	3.0 (83.1%)	5.3 (98.5%)
杜鵑	最大偏差	-12.2 (100%)	-15.5 (100%)	-14.9 (100%)	-14.1 (100%)	-13.1 (98.5%)	8.0 (96.9%)	-19.9 (100%)	-16.8 (92.3%)	7.9 (83.1%)	12.0 (98.5%)
杜鵑	平均比值	.9 (100%)	.7 (100%)	1.3 (100%)	.7 (100%)	.9 (98.5%)	1.1 (96.9%)	.7 (100%)	1.1 (92.3%)	1.2 (83.1%)	3.6 (98.5%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : m/s

表3b 2015年颱風期間十商港觀測及 WA02預報風向各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	55.4 (100%)	32.4 (100%)	65.6 (100%)	18.7 (100%)	43.4 (97.6%)	14.7 (100%)	17.6 (100%)	73.6 (100%)	24.8 (92.7%)	41.3 (100%)
紅霞	標準偏差	71.7 (100%)	51.4 (100%)	85.5 (100%)	23.6 (100%)	50.5 (97.6%)	17.9 (100%)	21.8 (100%)	90.1 (100%)	35.1 (92.7%)	49.8 (100%)
紅霞	最大偏差	151.6 (100%)	153.0 (100%)	170.1 (100%)	50.1 (100%)	169.9 (97.6%)	42.2 (100%)	50.8 (100%)	179.2 (100%)	136.2 (92.7%)	124.1 (100%)
蓮花	平均偏差	22.1 (100%)	25.7 (100%)	63.8 (100%)	40.7 (100%)	51.1 (100%)	28.2 (100%)	42.4 (100%)	31.4 (100%)	17.1 (98.9%)	49.1 (100%)
蓮花	標準偏差	35.2 (100%)	35.3 (100%)	81.2 (100%)	61.1 (100%)	66.9 (100%)	39.3 (100%)	67.4 (100%)	49.3 (100%)	28.9 (98.9%)	52.4 (100%)
蓮花	最大偏差	172.6 (100%)	156.6 (100%)	176.3 (100%)	178.1 (100%)	178.3 (100%)	142.2 (100%)	172.7 (100%)	179.7 (100%)	138.4 (98.9%)	107.5 (100%)
昌鴻	平均偏差	18.4 (100%)	45.8 (100%)	80.3 (100%)	24.3 (100%)	38.5 (100%)	15.8 (97.1%)	24.2 (100%)	14.8 (100%)	41.7 (98.5%)	45.3 (97.1%)
昌鴻	標準偏差	27.8 (100%)	63.9 (100%)	98.0 (100%)	39.9 (100%)	49.1 (100%)	24.1 (97.1%)	43.7 (100%)	22.7 (100%)	65.2 (98.5%)	55.6 (97.1%)
昌鴻	最大偏差	131.1 (100%)	171.6 (100%)	180.0 (100%)	173.9 (100%)	178.3 (100%)	141.5 (97.1%)	172.7 (100%)	90.9 (100%)	176.7 (98.5%)	135.9 (97.1%)
蘇迪勒	平均偏差	27.7 (100%)	16.6 (100%)	30.5 (100%)	31.7 (100%)	36.7 (100%)	22.6 (100%)	15.2 (100%)	29.2 (100%)	12.6 (86.0%)	41.2 (100%)
蘇迪勒	標準偏差	53.3 (100%)	23.1 (100%)	45.9 (100%)	50.7 (100%)	50.3 (100%)	34.7 (100%)	20.6 (100%)	48.3 (100%)	18.2 (86.0%)	45.4 (100%)
蘇迪勒	最大偏差	174.5 (100%)	115.9 (100%)	179.4 (100%)	173.7 (100%)	155.7 (100%)	124.2 (100%)	69.4 (100%)	147.5 (100%)	58.4 (86.0%)	85.4 (100%)
天鵝	平均偏差	15.9 (100%)	56.6 (100%)	41.2 (98.8%)	55.1 (100%)	68.3 (100%)	53.5 (90.0%)	50.2 (100%)	10.9 (100%)	10.2 (91.3%)	52.4 (100%)
天鵝	標準偏差	21.9 (100%)	70.1 (100%)	60.8 (98.8%)	74.7 (100%)	86.8 (100%)	72.9 (90.0%)	72.6 (100%)	13.7 (100%)	14.4 (91.3%)	57.2 (100%)
天鵝	最大偏差	96.8 (100%)	169.6 (100%)	172.7 (98.8%)	179.6 (100%)	179.5 (100%)	177.2 (90.0%)	175.3 (100%)	40.6 (100%)	59.8 (91.3%)	158.9 (100%)
杜鵑	平均偏差	11.2 (96.9%)	16.4 (100%)	72.6 (100%)	17.8 (100%)	17.5 (96.9%)	14.6 (96.9%)	11.6 (100%)	27.2 (92.3%)	9.6 (83.1%)	44.1 (95.4%)
杜鵑	標準偏差	17.2 (96.9%)	23.8 (100%)	89.3 (100%)	29.2 (100%)	22.7 (96.9%)	16.7 (96.9%)	16.4 (100%)	43.0 (92.3%)	13.1 (83.1%)	50.1 (95.4%)
杜鵑	最大偏差	70.1 (96.9%)	89.7 (100%)	167.9 (100%)	172.4 (100%)	77.2 (96.9%)	31.1 (96.9%)	55.8 (100%)	166.4 (92.3%)	54.5 (83.1%)	122.3 (95.4%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位爲度, 偏差大小範圍爲 0-180度.

表3c 2015年颱風期間十商港觀測及 WA01預報風速各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	1.3 (100%)	1.4 (100%)	1.4 (100%)	-2.6 (100%)	-1.4 (97.6%)	-1.5 (100%)	-5.5 (100%)	-.4 (100%)	1.6 (95.1%)	-.4 (100%)
紅霞	標準偏差	2.3 (100%)	2.7 (100%)	2.7 (100%)	3.3 (100%)	2.7 (97.6%)	2.5 (100%)	6.5 (100%)	2.7 (100%)	2.4 (95.1%)	1.7 (100%)
紅霞	最大偏差	4.1 (100%)	8.5 (100%)	7.9 (100%)	-7.1 (100%)	-6.2 (97.6%)	-6.5 (100%)	-9.6 (100%)	-5.4 (100%)	5.7 (95.1%)	-4.2 (100%)
紅霞	平均比值	2.1 (100%)	1.7 (100%)	2.0 (100%)	.6 (100%)	1.6 (97.6%)	.9 (100%)	.9 (100%)	1.4 (100%)	3.4 (95.1%)	1.1 (100%)
蓮花	平均偏差	.3 (100%)	.5 (100%)	.9 (100%)	1.1 (100%)	.5 (97.8%)	-.1 (100%)	-4.0 (100%)	-.6 (100%)	1.6 (100%)	.9 (100%)
蓮花	標準偏差	2.1 (100%)	1.8 (100%)	2.1 (100%)	4.1 (100%)	3.5 (97.8%)	2.6 (100%)	5.8 (100%)	3.0 (100%)	2.7 (100%)	2.0 (100%)
蓮花	最大偏差	-4.1 (100%)	4.4 (100%)	7.4 (100%)	7.7 (100%)	-8.8 (97.8%)	-7.6 (100%)	-15.3 (100%)	-7.7 (100%)	6.7 (100%)	4.6 (100%)
蓮花	平均比值	1.3 (100%)	1.3 (100%)	1.3 (100%)	1.5 (100%)	1.7 (97.8%)	1.2 (100%)	1.0 (100%)	1.4 (100%)	1.7 (100%)	1.3 (100%)
昌鴻	平均偏差	1.8 (100%)	1.8 (100%)	3.7 (100%)	-.9 (100%)	-1.6 (98.5%)	.2 (98.5%)	-5.4 (100%)	-2.1 (100%)	1.4 (100%)	-.8 (100%)
昌鴻	標準偏差	2.7 (100%)	3.4 (100%)	4.4 (100%)	2.6 (100%)	3.2 (98.5%)	2.2 (98.5%)	6.8 (100%)	3.5 (100%)	3.3 (100%)	3.0 (100%)
昌鴻	最大偏差	8.1 (100%)	8.9 (100%)	7.6 (100%)	7.2 (100%)	-8.6 (98.5%)	-5.1 (98.5%)	-15.3 (100%)	-9.8 (100%)	7.9 (100%)	-7.0 (100%)
昌鴻	平均比值	1.4 (100%)	2.0 (100%)	2.8 (100%)	1.0 (100%)	1.1 (98.5%)	1.1 (98.5%)	.8 (100%)	.9 (100%)	2.6 (100%)	1.9 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	.6 (100%)	.5 (100%)	4.1 (100%)	.2 (100%)	-1.7 (97.7%)	1.5 (100%)	-6.2 (100%)	-2.4 (100%)	2.5 (86.0%)	.6 (100%)
蘇迪勒	標準偏差	2.7 (100%)	2.2 (100%)	6.1 (100%)	3.4 (100%)	4.9 (97.7%)	4.1 (100%)	9.1 (100%)	3.6 (100%)	3.3 (86.0%)	2.6 (100%)
蘇迪勒	最大偏差	9.6 (100%)	-8.5 (100%)	14.8 (100%)	-10.0 (100%)	-12.8 (97.7%)	11.1 (100%)	-26.3 (100%)	-8.7 (100%)	10.4 (86.0%)	7.8 (100%)
蘇迪勒	平均比值	1.4 (100%)	1.1 (100%)	2.0 (100%)	1.2 (100%)	1.1 (97.7%)	1.6 (100%)	.8 (100%)	1.0 (100%)	1.2 (86.0%)	1.2 (100%)
天鵝	平均偏差	2.1 (100%)	2.8 (100%)	4.2 (100%)	1.4 (100%)	1.4 (100%)	1.1 (91.3%)	.2 (98.8%)	-1.7 (100%)	-.7 (92.5%)	.3 (100%)
天鵝	標準偏差	2.6 (100%)	3.7 (100%)	4.7 (100%)	3.0 (100%)	2.4 (100%)	2.9 (91.3%)	4.1 (98.8%)	3.2 (100%)	2.1 (92.5%)	1.5 (100%)
天鵝	最大偏差	5.9 (100%)	8.3 (100%)	9.7 (100%)	6.4 (100%)	8.7 (100%)	7.6 (91.3%)	-8.5 (98.8%)	-7.3 (100%)	-4.4 (92.5%)	-3.4 (100%)
天鵝	平均比值	1.6 (100%)	2.1 (100%)	2.6 (100%)	2.0 (100%)	2.5 (100%)	2.9 (91.3%)	2.3 (98.8%)	.9 (100%)	.9 (92.5%)	1.1 (100%)
杜鵑	平均偏差	-1.0 (100%)	-1.2 (100%)	4.7 (100%)	-1.2 (100%)	.8 (98.5%)	.5 (96.9%)	-10.1 (100%)	-1.4 (92.3%)	1.9 (83.1%)	1.3 (98.5%)
杜鵑	標準偏差	3.3 (100%)	4.3 (100%)	7.0 (100%)	3.2 (100%)	3.6 (98.5%)	2.7 (96.9%)	11.6 (100%)	3.6 (92.3%)	2.8 (83.1%)	2.9 (98.5%)
杜鵑	最大偏差	-9.3 (100%)	-22.2 (100%)	12.1 (100%)	-8.2 (100%)	-8.6 (98.5%)	8.3 (96.9%)	-24.2 (100%)	-12.3 (92.3%)	9.6 (83.1%)	6.5 (98.5%)
杜鵑	平均比值	1.0 (100%)	.9 (100%)	2.4 (100%)	1.0 (100%)	1.2 (98.5%)	1.1 (96.9%)	.5 (100%)	1.3 (92.3%)	1.2 (83.1%)	2.4 (98.5%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : m/s

表3d 2015年颱風期間十商港觀測及 WA01預報風向各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	62.9 (100%)	44.6 (100%)	69.1 (100%)	84.1 (100%)	32.6 (97.6%)	19.2 (100%)	20.5 (100%)	86.5 (100%)	28.8 (92.7%)	46.6 (100%)
紅霞	標準偏差	78.3 (100%)	56.9 (100%)	83.1 (100%)	100.1 (100%)	41.7 (97.6%)	23.8 (100%)	27.9 (100%)	99.5 (100%)	39.6 (92.7%)	56.9 (100%)
紅霞	最大偏差	144.3 (100%)	155.0 (100%)	172.4 (100%)	178.0 (100%)	166.3 (97.6%)	50.9 (100%)	91.9 (100%)	176.3 (100%)	146.5 (92.7%)	156.6 (100%)
蓮花	平均偏差	23.0 (100%)	39.5 (100%)	57.7 (100%)	48.1 (100%)	48.5 (100%)	40.2 (98.9%)	44.4 (98.9%)	37.0 (100%)	11.6 (98.9%)	53.9 (100%)
蓮花	標準偏差	34.8 (100%)	52.3 (100%)	73.4 (100%)	65.8 (100%)	62.7 (100%)	52.5 (98.9%)	69.0 (98.9%)	54.7 (100%)	20.1 (98.9%)	56.5 (100%)
蓮花	最大偏差	166.3 (100%)	175.5 (100%)	174.1 (100%)	168.4 (100%)	172.4 (100%)	150.8 (98.9%)	175.7 (98.9%)	179.5 (100%)	93.8 (98.9%)	104.2 (100%)
昌鴻	平均偏差	17.4 (100%)	39.1 (100%)	87.6 (100%)	26.2 (100%)	43.0 (100%)	21.6 (97.1%)	24.8 (100%)	13.5 (100%)	40.8 (98.5%)	47.7 (97.1%)
昌鴻	標準偏差	26.3 (100%)	55.4 (100%)	104.3 (100%)	37.7 (100%)	55.6 (100%)	35.5 (97.1%)	38.5 (100%)	21.1 (100%)	64.2 (98.5%)	56.5 (97.1%)
昌鴻	最大偏差	127.7 (100%)	173.4 (100%)	179.5 (100%)	142.6 (100%)	172.4 (100%)	137.8 (97.1%)	157.7 (100%)	100.5 (100%)	179.8 (98.5%)	151.0 (97.1%)
蘇迪勒	平均偏差	28.1 (100%)	22.3 (100%)	29.1 (100%)	34.2 (100%)	41.3 (100%)	17.9 (100%)	11.6 (100%)	25.7 (100%)	12.6 (86.0%)	42.2 (98.8%)
蘇迪勒	標準偏差	53.9 (100%)	31.7 (100%)	42.0 (100%)	53.2 (100%)	57.7 (100%)	30.9 (100%)	16.2 (100%)	47.8 (100%)	17.6 (86.0%)	45.9 (98.8%)
蘇迪勒	最大偏差	177.4 (100%)	97.5 (100%)	157.4 (100%)	177.6 (100%)	172.3 (100%)	130.5 (100%)	56.6 (100%)	166.5 (100%)	56.4 (86.0%)	79.5 (98.8%)
天鵝	平均偏差	14.3 (100%)	73.9 (100%)	50.1 (100%)	62.8 (100%)	74.6 (100%)	62.6 (90.0%)	48.2 (100%)	10.6 (100%)	9.3 (91.3%)	55.6 (100%)
天鵝	標準偏差	18.4 (100%)	82.8 (100%)	66.8 (100%)	82.1 (100%)	91.3 (100%)	83.5 (90.0%)	71.0 (100%)	13.7 (100%)	12.8 (91.3%)	61.7 (100%)
天鵝	最大偏差	52.4 (100%)	165.9 (100%)	167.0 (100%)	179.3 (100%)	174.7 (100%)	177.6 (90.0%)	179.0 (100%)	40.8 (100%)	44.7 (91.3%)	177.2 (100%)
杜鵑	平均偏差	10.7 (100%)	21.8 (100%)	67.6 (100%)	18.4 (100%)	15.5 (96.9%)	14.4 (96.9%)	16.6 (100%)	24.4 (92.3%)	9.9 (83.1%)	45.3 (95.4%)
杜鵑	標準偏差	13.4 (100%)	31.9 (100%)	82.1 (100%)	31.0 (100%)	21.4 (96.9%)	17.2 (96.9%)	25.6 (100%)	43.4 (92.3%)	14.5 (83.1%)	52.0 (95.4%)
杜鵑	最大偏差	41.1 (100%)	159.8 (100%)	178.1 (100%)	171.9 (100%)	70.8 (96.9%)	35.1 (96.9%)	84.9 (100%)	179.3 (92.3%)	60.2 (83.1%)	129.8 (95.4%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位爲度, 偏差大小範圍爲 0-180度.

表4 2015年颱風期間十商港觀測及預報波浪資料蒐集率統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	40 (97.6%)	41 (100%)	* (*)	41 (100%)	* (*)	* (*)	41 (100%)
紅霞	WAM	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)
紅霞	SWAN	40 (97.6%)	40 (97.6%)	40 (97.6%)	40 (97.6%)	40 (97.6%)	40 (97.6%)	40 (97.6%)	40 (97.6%)	40 (97.6%)	41 (100%)
蓮花	OBS1	89 (100%)	88 (98.9%)	89 (100%)	88 (98.9%)	89 (100%)	* (*)	87 (97.8%)	* (*)	* (*)	89 (100%)
蓮花	WAM	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)
蓮花	SWAN	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)
昌鴻	OBS1	68 (100%)	67 (98.5%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	* (*)	66 (97.1%)	* (*)	* (*)	68 (100%)
昌鴻	WAM	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)
昌鴻	SWAN	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)
蘇迪勒	OBS1	86 (100%)	40 (46.5%)	85 (98.8%)	85 (98.8%)	86 (100%)	* (*)	42 (48.8%)	* (*)	* (*)	42 (48.8%)
蘇迪勒	WAM	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)
蘇迪勒	SWAN	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)
天鵝	OBS1	80 (100%)	* (*)	80 (100%)	78 (97.5%)	80 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	80 (100%)
天鵝	WAM	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)
天鵝	SWAN	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)
杜鵑	OBS1	65 (100%)	* (*)	65 (100%)	65 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	65 (100%)
杜鵑	WAM	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)
杜鵑	SWAN	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波高資料

WAM: WAN 預報波高資料

SWAN: SWAN 預報波高資料

表5a 2015年颱風期間十商港觀測及預報波浪平均示性波高統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	.9 (100%)	2.4 (100%)	2.0 (100%)	.7 (97.6%)	.4 (100%)	* (*)	1.3 (100%)	* (*)	* (*)	.3 (100%)
紅霞	WAM	1.5 (100%)	2.2 (100%)	2.1 (100%)	1.2 (100%)	1.2 (100%)	1.0 (100%)	.8 (100%)	.9 (100%)	1.2 (100%)	1.1 (100%)
紅霞	SWAN	1.3 (97.6%)	1.2 (97.6%)	1.2 (97.6%)	.6 (97.6%)	.5 (97.6%)	.3 (97.6%)	1.0 (97.6%)	1.1 (97.6%)	.6 (97.6%)	.2 (100%)
蓮花	OBS1	1.6 (100%)	2.5 (98.9%)	1.9 (100%)	2.4 (98.9%)	2.1 (100%)	* (*)	2.4 (97.8%)	* (*)	* (*)	.5 (100%)
蓮花	WAM	2.3 (100%)	3.3 (100%)	3.3 (100%)	2.5 (100%)	2.6 (100%)	2.4 (100%)	1.7 (100%)	1.5 (100%)	2.6 (100%)	1.6 (100%)
蓮花	SWAN	2.0 (100%)	1.9 (100%)	1.7 (100%)	2.1 (100%)	1.5 (100%)	.4 (100%)	1.7 (100%)	1.6 (100%)	1.6 (100%)	.3 (100%)
昌鴻	OBS1	2.9 (100%)	3.0 (98.5%)	2.3 (100%)	1.7 (100%)	1.5 (100%)	* (*)	1.9 (97.1%)	* (*)	* (*)	.5 (100%)
昌鴻	WAM	4.2 (100%)	4.2 (100%)	3.7 (100%)	2.0 (100%)	2.2 (100%)	2.2 (100%)	2.3 (100%)	3.1 (100%)	2.4 (100%)	1.7 (100%)
昌鴻	SWAN	3.1 (100%)	3.8 (100%)	3.5 (100%)	1.9 (100%)	1.4 (100%)	.4 (100%)	1.5 (100%)	1.6 (100%)	1.2 (100%)	.2 (100%)
蘇迪勒	OBS1	2.4 (100%)	5.0 (46.5%)	4.0 (98.8%)	2.4 (98.8%)	2.1 (100%)	* (*)	2.6 (48.8%)	* (*)	* (*)	.3 (48.8%)
蘇迪勒	WAM	4.8 (100%)	6.7 (100%)	6.8 (100%)	4.1 (100%)	5.1 (100%)	5.1 (100%)	3.9 (100%)	2.9 (100%)	5.3 (100%)	2.2 (100%)
蘇迪勒	SWAN	2.4 (100%)	3.3 (100%)	3.2 (100%)	2.5 (100%)	2.6 (100%)	.6 (100%)	2.7 (100%)	2.0 (100%)	2.4 (100%)	.3 (100%)
天鵝	OBS1	1.3 (100%)	* (*)	3.1 (100%)	1.0 (97.5%)	.6 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.4 (100%)
天鵝	WAM	3.9 (100%)	5.3 (100%)	5.5 (100%)	2.1 (100%)	2.8 (100%)	2.9 (100%)	2.3 (100%)	1.9 (100%)	3.3 (100%)	1.6 (100%)
天鵝	SWAN	2.8 (100%)	2.9 (100%)	2.9 (100%)	1.0 (100%)	.8 (100%)	.3 (100%)	1.8 (100%)	2.8 (100%)	1.2 (100%)	.3 (100%)
杜鵑	OBS1	2.8 (100%)	* (*)	3.0 (100%)	1.5 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.4 (100%)
杜鵑	WAM	4.6 (100%)	4.9 (100%)	4.1 (100%)	2.1 (100%)	3.2 (100%)	3.3 (100%)	3.2 (100%)	3.2 (100%)	3.5 (100%)	1.4 (100%)
杜鵑	SWAN	2.5 (100%)	3.0 (100%)	2.5 (100%)	1.9 (100%)	1.8 (100%)	.7 (100%)	2.6 (100%)	1.9 (100%)	2.1 (100%)	.3 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波高資料

WAM: WAM 預報波高資料

SWAN: SWAN 預報波高資料　　單位 : m

MEAY1A1.BAT

表5b 2015年颱風期間十商港觀測及預報波浪主要波向 (%) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	NE (48.8%)	SSE (68.3%)	SE (73.2%)	W (30.0%)	WNW (61.0%)	* (.0%)	NNE (100%)	* (.0%)	* (.0%)	SW (70.7%)
紅霞	WAM	ESE (42.5%)	SE (63.4%)	SE (100%)	SSE (56.1%)	NNW (26.8%)	N (34.1%)	NNE (65.9%)	NE (61.0%)	N (29.3%)	SE (51.2%)
紅霞	SWAN	NE (65.0%)	E (35.0%)	ENE (42.5%)	WNW (50.0%)	NW (30.0%)	N (37.5%)	N (72.5%)	N (47.5%)	NE (55.0%)	NE (24.4%)
蓮花	OBS1	NNE (51.7%)	ESE (31.8%)	SE (78.7%)	SW (69.3%)	SW (64.0%)	* (.0%)	N (79.3%)	* (.0%)	* (.0%)	SW (80.9%)
蓮花	WAM	E (42.7%)	SSE (43.8%)	SSE (60.7%)	SW (19.1%)	N (47.2%)	N (50.6%)	N (43.8%)	ENE (40.4%)	N (47.2%)	ENE (36.0%)
蓮花	SWAN	NE (42.7%)	SE (44.9%)	SE (50.6%)	S (44.9%)	SSW (43.8%)	NNW (30.3%)	NNW (58.4%)	N (46.1%)	ENE (24.7%)	NE (34.8%)
昌鴻	OBS1	NNE (61.8%)	ESE (34.3%)	ESE (57.4%)	WSW (58.8%)	WSW (61.8%)	* (.0%)	N (43.9%)	* (.0%)	* (.0%)	SW (76.5%)
昌鴻	WAM	E (25.0%)	NNE (26.5%)	NE (27.9%)	SW (52.9%)	SW (26.5%)	SW (26.5%)	NNE (35.3%)	NNE (36.8%)	N (26.5%)	ESE (30.9%)
昌鴻	SWAN	ENE (38.2%)	NE (32.4%)	SE (25.0%)	WSW (30.9%)	WSW (29.4%)	WSW (25.0%)	N (39.7%)	N (25.0%)	SE (22.1%)	ENE (23.5%)
蘇迪勒	OBS1	NE (53.5%)	ESE (100%)	ESE (52.9%)	WSW (44.7%)	WNW (37.2%)	* (.0%)	NNE (92.9%)	* (.0%)	* (.0%)	SW (40.5%)
蘇迪勒	WAM	E (36.0%)	SSE (39.5%)	SSE (32.6%)	NNW (44.2%)	N (44.2%)	N (57.0%)	NNE (64.0%)	NNE (34.9%)	N (58.1%)	ENE (69.8%)
蘇迪勒	SWAN	NE (46.5%)	SSE (22.1%)	S (34.9%)	SW (31.4%)	NW (50.0%)	N (32.6%)	N (53.5%)	NNE (30.2%)	NE (30.2%)	NNE (17.4%)
天鵝	OBS1	NE (58.8%)	* (.0%)	SE (75.0%)	ENE (43.6%)	W (67.5%)	* (.0%)	* (.0%)	* (.0%)	* (.0%)	SW (75.0%)
天鵝	WAM	ESE (67.5%)	SE (55.0%)	SE (41.3%)	NNW (57.5%)	N (98.8%)	N (100%)	NNE (80.0%)	NE (75.0%)	N (87.5%)	ENE (81.3%)
天鵝	SWAN	NE (45.0%)	ENE (61.3%)	ENE (53.8%)	WNW (42.5%)	W (41.3%)	NNW (36.3%)	N (98.8%)	NE (65.0%)	NNE (53.8%)	NNE (52.5%)
杜鵑	OBS1	NNE (47.7%)	* (.0%)	WNW (53.8%)	WNW (36.9%)	* (.0%)	* (.0%)	* (.0%)	* (.0%)	* (.0%)	SW (64.6%)
杜鵑	WAM	NE (44.6%)	NE (49.2%)	NE (36.9%)	NNW (55.4%)	N (55.4%)	N (58.5%)	N (40.0%)	NNE (69.2%)	NNE (33.8%)	ENE (81.5%)
杜鵑	SWAN	NNE (38.5%)	NE (46.2%)	NE (46.2%)	NW (38.5%)	NW (38.5%)	N (38.5%)	N (50.8%)	N (47.7%)	NE (35.4%)	N (21.5%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波向資料

WAM: WAM 預報波向資料

SWAN: SWAN 預報波向資料

表5c 2015年颱風期間十商港觀測及預報波浪平均譜峰週期統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	6.4 (100%)	12.2 (100%)	11.5 (100%)	8.7 (97.6%)	5.7 (100%)	* (*)	6.6 (100%)	* (*)	* (*)	8.1 (100%)
紅霞	WAM	10.2 (100%)	12.2 (100%)	12.1 (100%)	11.3 (100%)	11.1 (100%)	7.3 (100%)	6.6 (100%)	7.1 (100%)	9.2 (100%)	11.4 (100%)
紅霞	SWAN	8.0 (97.6%)	5.7 (97.6%)	6.1 (97.6%)	4.5 (97.6%)	3.9 (97.6%)	2.2 (97.6%)	5.2 (97.6%)	8.6 (97.6%)	3.9 (97.6%)	2.4 (100%)
蓮花	OBS1	8.4 (100%)	11.9 (98.9%)	11.7 (100%)	9.9 (98.9%)	9.5 (100%)	* (*)	8.7 (97.8%)	* (*)	* (*)	8.8 (100%)
蓮花	WAM	9.3 (100%)	11.5 (100%)	11.7 (100%)	9.7 (100%)	8.8 (100%)	8.6 (100%)	8.1 (100%)	7.4 (100%)	8.4 (100%)	9.6 (100%)
蓮花	SWAN	9.0 (100%)	8.2 (100%)	8.0 (100%)	7.7 (100%)	7.6 (100%)	3.7 (100%)	7.1 (100%)	8.2 (100%)	8.2 (100%)	2.1 (100%)
昌鴻	OBS1	11.0 (100%)	13.2 (98.5%)	12.9 (100%)	7.4 (100%)	7.4 (100%)	* (*)	9.0 (97.1%)	* (*)	* (*)	6.4 (100%)
昌鴻	WAM	13.9 (100%)	14.2 (100%)	14.3 (100%)	9.2 (100%)	9.1 (100%)	10.4 (100%)	11.0 (100%)	10.5 (100%)	10.9 (100%)	11.6 (100%)
昌鴻	SWAN	10.6 (100%)	13.1 (100%)	12.7 (100%)	6.8 (100%)	6.3 (100%)	3.7 (100%)	5.5 (100%)	7.2 (100%)	6.1 (100%)	2.6 (100%)
蘇迪勒	OBS1	10.0 (100%)	14.8 (46.5%)	12.2 (97.7%)	9.0 (98.8%)	7.1 (100%)	* (*)	7.2 (48.8%)	* (*)	* (*)	8.0 (48.8%)
蘇迪勒	WAM	12.3 (100%)	12.6 (100%)	12.4 (100%)	9.4 (100%)	9.6 (100%)	9.7 (100%)	9.4 (100%)	9.4 (100%)	9.7 (100%)	10.0 (100%)
蘇迪勒	SWAN	7.2 (100%)	8.5 (100%)	7.8 (100%)	7.1 (100%)	6.3 (100%)	3.3 (100%)	6.9 (100%)	7.5 (100%)	7.0 (100%)	3.3 (100%)
天鵝	OBS1	10.8 (100%)	* (*)	11.7 (100%)	11.2 (97.5%)	7.5 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	9.1 (100%)
天鵝	WAM	14.0 (100%)	14.2 (100%)	14.0 (100%)	13.8 (100%)	8.7 (100%)	8.2 (100%)	7.3 (100%)	7.0 (100%)	8.3 (100%)	10.4 (100%)
天鵝	SWAN	9.7 (100%)	8.5 (100%)	9.3 (100%)	5.2 (100%)	4.4 (100%)	2.4 (100%)	6.8 (100%)	13.2 (100%)	6.1 (100%)	2.0 (100%)
杜鵑	OBS1	9.1 (100%)	* (*)	10.5 (100%)	6.7 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	6.4 (100%)
杜鵑	WAM	11.0 (100%)	11.3 (100%)	11.6 (100%)	7.8 (100%)	8.1 (100%)	8.2 (100%)	9.0 (100%)	9.8 (100%)	8.5 (100%)	10.3 (100%)
杜鵑	SWAN	6.6 (100%)	8.4 (100%)	6.6 (100%)	6.5 (100%)	5.8 (100%)	3.1 (100%)	6.7 (100%)	5.7 (100%)	6.9 (100%)	2.8 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站週期資料

WAM: WAM 預報週期資料

SWAN: SWAN 預報週期資料　　單位 : s

MEAY1A1.BAT

表5d 2015年颱風期間十商港觀測及預報波浪最大示性波高 (波向, 週期) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	1.7 (N , 6)	3.3 (SSE, 12)	2.6 (SE, 12)	1.1 (NW, 5)	.6 (WNW, 4)	* (*)	1.8 (NNE, 7)	* (*)	* (*)	.5 (SW, 12)
紅霞	WAM	1.8 (E , 12)	3.0 (SE, 12)	3.2 (SE, 12)	1.9 (NW, 5)	1.7 (NNW, 5)	1.4 (NNW, 5)	1.2 (NNE, 6)	1.2 (NNE, 6)	1.5 (N , 10)	1.3 (SE, 12)
紅霞	SWAN	1.7 (NE, 6)	2.3 (NE, 8)	2.5 (NE, 8)	1.0 (WNW, 4)	.8 (NW, 4)	.4 (NNW, 3)	1.4 (N , 6)	1.4 (NNE, 7)	.9 (NE, 5)	.3 (SSW, 4)
蓮花	OBS1	2.6 (NNE, 7)	5.3 (ESE, 15)	3.4 (ESE, 14)	4.1 (SW, 10)	5.0 (SW, 10)	* (*)	3.0 (N , 9)	* (*)	* (*)	1.0 (SW, 9)
蓮花	WAM	5.0 (E , 17)	5.3 (SSE, 12)	6.9 (SSE, 12)	5.6 (SW, 10)	5.0 (SSW, 9)	5.2 (S , 9)	2.8 (N , 9)	1.9 (N , 9)	4.0 (SSW, 9)	2.6 (ESE, 9)
蓮花	SWAN	5.1 (NNE, 14)	4.7 (NE, 15)	4.4 (NE, 15)	4.3 (SSW, 13)	3.1 (SW, 13)	.6 (NNW, 3)	2.9 (N , 7)	3.6 (N , 14)	2.6 (SE, 11)	.4 (ENE, 2)
昌鴻	OBS1	5.6 (NE, 16)	5.3 (ESE, 15)	3.4 (ESE, 14)	2.8 (SW, 7)	2.8 (SW, 9)	* (*)	2.9 (NNE, 9)	* (*)	* (*)	1.0 (SW, 9)
昌鴻	WAM	7.4 (NE, 15)	6.8 (NE, 15)	6.0 (ENE, 15)	2.4 (SSW, 9)	2.8 (NNW, 8)	2.7 (N , 8)	3.0 (NNE, 15)	5.3 (NNE, 15)	3.0 (NNW, 15)	2.6 (ESE, 9)
昌鴻	SWAN	5.4 (NNE, 16)	5.6 (NE, 16)	4.9 (E , 14)	4.3 (SSW, 13)	3.1 (SW, 13)	.6 (N , 3)	2.9 (N , 7)	3.6 (N , 14)	2.5 (SE, 12)	.4 (ENE, 2)
蘇迪勒	OBS1	5.6 (ENE, 14)	11.5 (ESE, 15)	8.4 (ESE, 14)	5.8 (W , 10)	6.8 (WSW, 9)	* (*)	5.8 (NNE, 9)	* (*)	* (*)	.5 (WSW, 3)
蘇迪勒	WAM	9.9 (E , 15)	14.1 (ESE, 15)	16.9 (E , 15)	9.0 (W , 11)	10.6 (NNW, 12)	10.9 (N , 14)	9.2 (NNE, 12)	6.9 (NE, 11)	11.4 (N , 14)	4.5 (ENE, 15)
蘇迪勒	SWAN	6.4 (ENE, 10)	6.8 (NE, 10)	8.3 (NNE, 11)	6.5 (W , 10)	6.1 (W , 10)	.8 (WSW, 3)	7.2 (N , 11)	5.9 (N , 10)	3.9 (WSW, 7)	.5 (SSW, 6)
天鵝	OBS1	2.3 (ENE, 8)	* (*)	4.2 (SE, 14)	2.0 (ESE, 7)	1.4 (NW, 4)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.6 (SW, 13)
天鵝	WAM	4.9 (ENE, 11)	6.1 (SE, 15)	6.5 (SE, 15)	3.2 (NNW, 9)	4.2 (N , 9)	4.3 (N , 9)	3.4 (N , 9)	3.0 (NNE, 9)	4.7 (N , 9)	2.4 (E , 15)
天鵝	SWAN	5.9 (NE, 15)	7.1 (ENE, 15)	6.9 (ENE, 15)	2.6 (WNW, 7)	2.1 (WNW, 6)	.7 (NNW, 3)	3.2 (N , 8)	3.8 (NE, 12)	1.9 (NE, 8)	.3 (NNE, 2)
杜鵑	OBS1	6.1 (NE, 9)	* (*)	5.9 (WNW, 14)	3.0 (W , 8)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.3 (SW, 7)
杜鵑	WAM	9.0 (ENE, 14)	7.4 (NE, 14)	5.9 (NE, 14)	3.4 (NW, 9)	4.6 (N , 9)	5.0 (NW, 9)	5.6 (N , 11)	6.9 (NNE, 12)	5.2 (NNW, 12)	2.6 (ENE, 15)
杜鵑	SWAN	5.0 (NE, 9)	7.3 (NE, 11)	6.3 (NE, 12)	3.7 (WNW, 8)	3.3 (W , 8)	.8 (WSW, 4)	6.2 (NNW, 10)	3.7 (N , 8)	3.3 (WSW, 6)	.5 (SSW, 7)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波高資料

WAM: WAM 預報波高資料

SWAN: SWAN 預報波高資料　　單位 : m(來向,s)

表5e 2015年颱風期間十商港觀測及預報波浪最大示性波高 (日/時) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	1.7 (10/10)	3.3 (11/21)	2.6 (11/18)	1.1 (11/16)	.6 (11/16)	* (*)	1.8 (10/15)	* (*)	* (*)	.5 (11/16)
紅霞	WAM	1.8 (11/01)	3.0 (12/00)	3.2 (11/22)	1.9 (11/17)	1.7 (11/15)	1.4 (11/14)	1.2 (10/15)	1.2 (10/13)	1.5 (11/14)	1.3 (11/11)
紅霞	SWAN	1.7 (10/16)	2.3 (11/19)	2.5 (11/19)	1.0 (11/13)	.8 (11/13)	.4 (10/18)	1.4 (10/16)	1.4 (10/15)	.9 (10/19)	.3 (11/20)
蓮花	OBS1	2.6 (09/21)	5.3 (10/00)	3.4 (09/23)	4.1 (08/21)	5.0 (08/19)	* (*)	3.0 (06/22)	* (*)	* (*)	1.0 (09/04)
蓮花	WAM	5.0 (10/00)	5.3 (08/01)	6.9 (08/01)	5.6 (08/17)	5.0 (08/19)	5.2 (08/20)	2.8 (06/20)	1.9 (06/20)	4.0 (08/22)	2.6 (09/16)
蓮花	SWAN	5.1 (09/21)	4.7 (10/00)	4.4 (09/23)	4.3 (09/23)	3.1 (09/23)	.6 (09/22)	2.9 (09/21)	3.6 (09/21)	2.6 (08/11)	.4 (09/12)
昌鴻	OBS1	5.6 (10/14)	5.3 (10/00)	3.4 (09/23)	2.8 (11/16)	2.8 (09/06)	* (*)	2.9 (10/07)	* (*)	* (*)	1.0 (09/06)
昌鴻	WAM	7.4 (10/11)	6.8 (10/11)	6.0 (10/05)	2.4 (09/13)	2.8 (10/14)	2.7 (10/11)	3.0 (11/03)	5.3 (10/17)	3.0 (11/05)	2.6 (09/16)
昌鴻	SWAN	5.4 (10/04)	5.6 (10/08)	4.9 (10/16)	4.3 (09/23)	3.1 (09/23)	.6 (10/10)	2.9 (09/21)	3.6 (09/21)	2.5 (09/21)	.4 (09/12)
蘇迪勒	OBS1	5.6 (08/05)	11.5 (08/02)	8.4 (08/00)	5.8 (08/13)	6.8 (08/13)	* (*)	5.8 (08/03)	* (*)	* (*)	.5 (07/16)
蘇迪勒	WAM	9.9 (08/05)	14.1 (08/05)	16.9 (07/23)	9.0 (08/11)	10.6 (08/01)	10.9 (08/07)	9.2 (08/06)	6.9 (08/05)	11.4 (08/08)	4.5 (08/16)
蘇迪勒	SWAN	6.4 (08/10)	6.8 (08/09)	8.3 (08/09)	6.5 (08/08)	6.1 (08/14)	.8 (08/12)	7.2 (08/07)	5.9 (08/01)	3.9 (08/13)	.5 (09/03)
天鵝	OBS1	2.3 (23/15)	* (*)	4.2 (21/11)	2.0 (23/16)	1.4 (23/13)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.6 (22/03)
天鵝	WAM	4.9 (23/21)	6.1 (22/04)	6.5 (22/05)	3.2 (23/16)	4.2 (23/16)	4.3 (23/15)	3.4 (23/12)	3.0 (24/00)	4.7 (23/00)	2.4 (22/14)
天鵝	SWAN	5.9 (21/04)	7.1 (21/04)	6.9 (21/04)	2.6 (23/13)	2.1 (23/12)	.7 (23/12)	3.2 (23/07)	3.8 (23/22)	1.9 (23/04)	.3 (22/17)
杜鵑	OBS1	6.1 (28/17)	* (*)	5.9 (28/14)	3.0 (28/23)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.3 (29/13)
杜鵑	WAM	9.0 (28/20)	7.4 (28/18)	5.9 (28/17)	3.4 (28/20)	4.6 (28/19)	5.0 (29/05)	5.6 (29/01)	6.9 (28/23)	5.2 (29/06)	2.6 (29/07)
杜鵑	SWAN	5.0 (28/12)	7.3 (28/13)	6.3 (28/13)	3.7 (28/20)	3.3 (29/01)	.8 (29/01)	6.2 (28/21)	3.7 (28/12)	3.3 (29/01)	.5 (29/12)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波高資料

WAM: WAM 預報波高資料

SWAN: SWAN 預報波高資料　　單位 : m(日/時)

表5f 2015年颱風期間十商港觀測及預報波浪最大譜峰週期 (波向, 波高) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	14.1 (NE, 1)	14.3 (SSE, 3)	13.7 (SE, 2)	14.2 (WSW, 1)	7.6 (WNW, 0)	* (*)	7.4 (NNE, 1)	* (*)	* (*)	13.8 (SSW, 0)
紅霞	WAM	12.4 (ENE, 2)	13.7 (E , 1)	13.7 (SE, 1)	13.7 (SSW, 1)	13.7 (SW, 1)	12.4 (NE, 1)	7.0 (NNE, 1)	7.7 (NE, 1)	13.7 (NNE, 1)	13.7 (SE, 0)
紅霞	SWAN	10.6 (NNE, 2)	9.9 (E , 2)	10.9 (E , 1)	8.4 (WSW, 1)	8.4 (W , 1)	2.5 (NNW, 0)	8.8 (N , 1)	10.5 (N , 1)	6.7 (NE, 1)	4.9 (SW, 0)
蓮花	OBS1	14.6 (NE, 2)	16.5 (ESE, 3)	16.0 (ESE, 2)	11.3 (SW, 1)	11.5 (W , 1)	* (*)	9.8 (N , 3)	* (*)	* (*)	11.1 (SW, 1)
蓮花	WAM	18.2 (ENE, 2)	18.2 (ESE, 2)	18.2 (ESE, 2)	12.4 (SE, 2)	11.3 (N , 3)	11.3 (NNE, 2)	9.3 (N , 3)	9.3 (NNE, 1)	12.4 (NNE, 3)	11.3 (E , 1)
蓮花	SWAN	17.2 (NE, 3)	17.0 (ENE, 3)	17.1 (E , 3)	13.4 (SSW, 4)	13.7 (SSW, 3)	12.4 (WNW, 0)	8.3 (NNW, 2)	15.3 (N , 3)	13.0 (SE, 2)	8.5 (NE, 0)
昌鴻	OBS1	16.5 (NE, 4)	16.5 (ESE, 3)	16.0 (ESE, 2)	9.9 (WSW, 2)	9.6 (WSW, 2)	* (*)	12.6 (NNW, 2)	* (*)	* (*)	9.6 (SW, 1)
昌鴻	WAM	18.2 (ENE, 2)	18.2 (ESE, 2)	18.2 (ESE, 2)	11.3 (SW, 2)	11.3 (WSW, 2)	15.0 (WNW, 2)	15.0 (NNE, 3)	15.0 (NNE, 4)	15.0 (NNE, 2)	16.5 (E , 2)
昌鴻	SWAN	17.2 (NE, 3)	17.0 (ENE, 3)	17.1 (E , 3)	13.9 (WSW, 1)	13.7 (SSW, 3)	12.6 (SSW, 0)	7.5 (N , 1)	16.3 (NNE, 2)	13.0 (SE, 2)	5.5 (NNW, 0)
蘇迪勒	OBS1	14.3 (ENE, 6)	16.4 (ESE, 6)	16.2 (ESE, 7)	16.4 (W , 1)	10.0 (WSW, 5)	* (*)	9.5 (NE, 5)	* (*)	* (*)	15.3 (SSW, 0)
蘇迪勒	WAM	18.2 (ENE, 2)	18.2 (ENE, 2)	18.2 (NE, 2)	13.7 (NW, 8)	13.7 (NNW, 10)	13.7 (N , 11)	12.4 (NNE, 9)	13.7 (ESE, 3)	13.7 (N , 11)	15.0 (ENE, 4)
蘇迪勒	SWAN	14.4 (NE, 5)	15.0 (ENE, 2)	14.4 (ENE, 5)	10.4 (W , 6)	9.8 (W , 6)	7.8 (SSW, 1)	12.0 (NNW, 4)	14.0 (N , 1)	10.2 (N , 3)	7.7 (WNW, 0)
天鵝	OBS1	16.6 (NE, 1)	* (*)	14.2 (SE, 4)	15.0 (NE, 1)	15.4 (WSW, 0)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	15.6 (SW, 0)
天鵝	WAM	15.0 (ESE, 3)	15.0 (ESE, 4)	16.5 (ESE, 5)	18.2 (NNW, 1)	10.3 (N , 2)	9.3 (N , 4)	8.5 (NNE, 3)	9.3 (NNE, 3)	9.3 (N , 4)	18.2 (ENE, 2)
天鵝	SWAN	15.8 (NE, 4)	15.6 (ENE, 6)	15.7 (ENE, 4)	7.1 (WNW, 3)	6.4 (WNW, 2)	3.1 (NNW, 1)	7.7 (N , 3)	15.6 (NNE, 3)	7.7 (NNE, 2)	4.1 (SSW, 0)
杜鵑	OBS1	11.0 (NE, 3)	* (*)	14.4 (WNW, 6)	8.1 (WNW, 2)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	11.5 (SW, 0)
杜鵑	WAM	13.7 (NE, 5)	15.0 (ENE, 3)	15.0 (ENE, 3)	9.3 (NNW, 1)	10.3 (NNW, 4)	10.3 (NNW, 4)	12.4 (N , 5)	12.4 (NNE, 7)	12.4 (NNW, 5)	15.0 (ENE, 2)
杜鵑	SWAN	12.4 (NNE, 3)	12.4 (NE, 3)	12.3 (NE, 3)	8.3 (WNW, 4)	7.6 (W , 3)	4.6 (SSW, 1)	9.8 (NNW, 6)	10.0 (NW, 1)	9.8 (N , 3)	6.6 (SSW, 0)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站週期資料

WAM: WAM 預報週期資料

SWAN: SWAN 預報週期資料　　單位 : s(來向,m)

表5g 2015年颱風期間十商港觀測及預報波浪最大譜峰週期 (日/時) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	14.1 (11/06)	14.3 (11/04)	13.7 (11/03)	14.2 (11/00)	7.6 (11/04)	* (*)	7.4 (10/20)	* (*)	* (*)	13.8 (11/06)
紅霞	WAM	12.4 (10/18)	13.7 (10/08)	13.7 (10/08)	13.7 (10/08)	13.7 (10/09)	12.4 (11/05)	7.0 (10/21)	7.7 (11/04)	13.7 (10/23)	13.7 (10/08)
紅霞	SWAN	10.6 (11/00)	9.9 (11/07)	10.9 (11/08)	8.4 (10/13)	8.4 (10/13)	2.5 (10/18)	8.8 (11/15)	10.5 (11/00)	6.7 (10/09)	4.9 (11/12)
蓮花	OBS1	14.6 (09/12)	16.5 (09/14)	16.0 (09/15)	11.3 (06/11)	11.5 (06/12)	* (*)	9.8 (07/07)	* (*)	* (*)	11.1 (08/05)
蓮花	WAM	18.2 (09/13)	18.2 (09/10)	18.2 (09/09)	12.4 (06/17)	11.3 (06/23)	11.3 (08/10)	9.3 (06/21)	9.3 (07/17)	12.4 (08/11)	11.3 (06/08)
蓮花	SWAN	17.2 (09/11)	17.0 (09/11)	17.1 (09/11)	13.4 (10/00)	13.7 (10/00)	12.4 (08/11)	8.3 (06/20)	15.3 (10/00)	13.0 (09/23)	8.5 (08/23)
昌鴻	OBS1	16.5 (10/08)	16.5 (09/14)	16.0 (09/15)	9.9 (09/07)	9.6 (09/08)	* (*)	12.6 (11/10)	* (*)	* (*)	9.6 (09/09)
昌鴻	WAM	18.2 (09/13)	18.2 (09/10)	18.2 (09/09)	11.3 (11/12)	11.3 (11/12)	15.0 (11/03)	15.0 (10/17)	15.0 (10/11)	15.0 (11/00)	16.5 (10/16)
昌鴻	SWAN	17.2 (09/11)	17.0 (09/11)	17.1 (09/11)	13.9 (10/17)	13.7 (10/00)	12.6 (11/23)	7.5 (09/07)	16.3 (10/06)	13.0 (09/23)	5.5 (10/20)
蘇迪勒	OBS1	14.3 (08/05)	16.4 (07/13)	16.2 (07/19)	16.4 (07/14)	10.0 (08/18)	* (*)	9.5 (08/04)	* (*)	* (*)	15.3 (07/07)
蘇迪勒	WAM	18.2 (06/22)	18.2 (06/20)	18.2 (06/19)	13.7 (08/02)	13.7 (08/02)	13.7 (08/07)	12.4 (08/06)	13.7 (08/23)	13.7 (08/07)	15.0 (08/15)
蘇迪勒	SWAN	14.4 (07/01)	15.0 (07/09)	14.4 (07/01)	10.4 (08/08)	9.8 (08/14)	7.8 (09/17)	12.0 (08/10)	14.0 (07/09)	10.2 (08/06)	7.7 (08/21)
天鵝	OBS1	16.6 (22/23)	* (*)	14.2 (21/10)	15.0 (20/17)	15.4 (20/21)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	15.6 (20/17)
天鵝	WAM	15.0 (20/17)	15.0 (20/17)	16.5 (20/17)	18.2 (20/17)	10.3 (22/03)	9.3 (22/21)	8.5 (22/23)	9.3 (23/23)	9.3 (22/15)	18.2 (21/23)
天鵝	SWAN	15.8 (21/08)	15.6 (21/07)	15.7 (21/14)	7.1 (23/12)	6.4 (23/12)	3.1 (23/12)	7.7 (23/04)	15.6 (21/06)	7.7 (23/12)	4.1 (23/18)
杜鵑	OBS1	11.0 (29/00)	* (*)	14.4 (28/14)	8.1 (28/13)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	11.5 (29/00)
杜鵑	WAM	13.7 (28/10)	15.0 (27/08)	15.0 (27/08)	9.3 (27/09)	10.3 (29/01)	10.3 (29/00)	12.4 (29/02)	12.4 (28/23)	12.4 (29/05)	15.0 (29/06)
杜鵑	SWAN	12.4 (28/00)	12.4 (27/15)	12.3 (27/09)	8.3 (28/20)	7.6 (28/23)	4.6 (29/12)	9.8 (28/21)	10.0 (29/08)	9.8 (28/22)	6.6 (29/14)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站週期資料

WAM: WAM 預報週期資料

SWAN: SWAN 預報週期資料　　單位 : s(日/時)

MAXY1A2.BAT

表6a 2015年颱風期間十商港觀測及 SWAN 預報示性波高各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	.41 (97.6%)	-1.22 (97.6%)	-.81 (97.6%)	-.08 (95.1%)	.12 (97.6%)	* (*)	-.34 (97.6%)	* (*)	* (*)	-.08 (100%)
紅霞	標準偏差	.55 (97.6%)	1.28 (97.6%)	.93 (97.6%)	.16 (95.1%)	.15 (97.6%)	* (*)	.37 (97.6%)	* (*)	* (*)	.10 (100%)
紅霞	最大偏差	.81 (97.6%)	-1.78 (97.6%)	-1.39 (97.6%)	-.39 (95.1%)	.30 (97.6%)	* (*)	-.56 (97.6%)	* (*)	* (*)	-.23 (100%)
紅霞	平均比值	1.55 (97.6%)	.50 (97.6%)	.58 (97.6%)	.92 (95.1%)	1.31 (97.6%)	* (*)	.74 (97.6%)	* (*)	* (*)	.75 (100%)
蓮花	平均偏差	.39 (100%)	-.58 (98.9%)	-.20 (100%)	-.21 (98.9%)	-.59 (100%)	* (*)	-.67 (97.8%)	* (*)	* (*)	-.15 (100%)
蓮花	標準偏差	.90 (100%)	.87 (98.9%)	.74 (100%)	1.06 (98.9%)	1.12 (100%)	* (*)	.84 (97.8%)	* (*)	* (*)	.21 (100%)
蓮花	最大偏差	2.62 (100%)	-2.27 (98.9%)	1.81 (100%)	2.88 (98.9%)	-3.27 (100%)	* (*)	-1.68 (97.8%)	* (*)	* (*)	-.65 (100%)
蓮花	平均比值	1.23 (100%)	.77 (98.9%)	.87 (100%)	.95 (98.9%)	.81 (100%)	* (*)	.72 (97.8%)	* (*)	* (*)	.75 (100%)
昌鴻	平均偏差	.22 (100%)	.74 (98.5%)	1.21 (100%)	.21 (100%)	-.02 (100%)	* (*)	-.45 (97.1%)	* (*)	* (*)	-.22 (100%)
昌鴻	標準偏差	1.35 (100%)	1.35 (98.5%)	1.41 (100%)	1.00 (100%)	.70 (100%)	* (*)	.68 (97.1%)	* (*)	* (*)	.27 (100%)
昌鴻	最大偏差	2.62 (100%)	2.53 (98.5%)	2.32 (100%)	2.88 (100%)	1.79 (100%)	* (*)	-1.30 (97.1%)	* (*)	* (*)	-.62 (100%)
昌鴻	平均比值	1.19 (100%)	1.30 (98.5%)	1.54 (100%)	1.15 (100%)	1.03 (100%)	* (*)	.77 (97.1%)	* (*)	* (*)	.56 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	.07 (100%)	-1.72 (46.5%)	-.75 (98.8%)	.18 (98.8%)	.55 (100%)	* (*)	.23 (48.8%)	* (*)	* (*)	-.04 (48.8%)
蘇迪勒	標準偏差	1.37 (100%)	3.08 (46.5%)	1.74 (98.8%)	.80 (98.8%)	.91 (100%)	* (*)	.64 (48.8%)	* (*)	* (*)	.07 (48.8%)
蘇迪勒	最大偏差	3.49 (100%)	-7.78 (46.5%)	4.95 (98.8%)	2.26 (98.8%)	-1.92 (100%)	* (*)	-1.89 (48.8%)	* (*)	* (*)	-.19 (48.8%)
蘇迪勒	平均比值	1.35 (100%)	.81 (46.5%)	6.66 (98.8%)	1.21 (98.8%)	1.53 (100%)	* (*)	1.14 (48.8%)	* (*)	* (*)	.91 (48.8%)
天鵝	平均偏差	1.49 (100%)	* (*)	-.19 (100%)	.01 (97.5%)	.16 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-.11 (100%)
天鵝	標準偏差	1.97 (100%)	* (*)	1.53 (100%)	.36 (97.5%)	.30 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.14 (100%)
天鵝	最大偏差	4.94 (100%)	* (*)	4.03 (100%)	1.21 (97.5%)	1.07 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-.31 (100%)
天鵝	平均比值	2.35 (100%)	* (*)	.95 (100%)	1.02 (97.5%)	1.26 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.72 (100%)
杜鵑	平均偏差	-.38 (100%)	* (*)	-.53 (100%)	.39 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-.13 (100%)
杜鵑	標準偏差	.98 (100%)	* (*)	1.26 (100%)	.65 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.23 (100%)
杜鵑	最大偏差	-3.43 (100%)	* (*)	-3.33 (100%)	1.32 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-.85 (100%)
杜鵑	平均比值	.86 (100%)	* (*)	.84 (100%)	1.39 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.82 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : m

表6b 2015年颱風期間十商港觀測及 SWAN 預報波向各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	19.1 (97.6%)	75.9 (97.6%)	69.5 (97.6%)	30.8 (95.1%)	28.3 (97.6%)	* (*)	34.7 (97.6%)	* (*)	* (*)	114.5 (100%)
紅霞	標準偏差	23.8 (97.6%)	81.2 (97.6%)	73.7 (97.6%)	38.9 (95.1%)	33.1 (97.6%)	* (*)	44.3 (97.6%)	* (*)	* (*)	131.6 (100%)
紅霞	最大偏差	63.5 (97.6%)	153.9 (97.6%)	151.9 (97.6%)	77.9 (95.1%)	59.1 (97.6%)	* (*)	131.2 (97.6%)	* (*)	* (*)	178.2 (100%)
蓮花	平均偏差	36.1 (100%)	30.5 (98.9%)	16.2 (100%)	51.5 (98.9%)	25.2 (100%)	* (*)	17.8 (97.8%)	* (*)	* (*)	163.8 (100%)
蓮花	標準偏差	41.4 (100%)	39.1 (98.9%)	24.8 (100%)	53.0 (98.9%)	30.2 (100%)	* (*)	19.1 (97.8%)	* (*)	* (*)	164.2 (100%)
蓮花	最大偏差	76.9 (100%)	109.2 (98.9%)	68.1 (100%)	80.9 (98.9%)	76.7 (100%)	* (*)	40.5 (97.8%)	* (*)	* (*)	179.3 (100%)
昌鴻	平均偏差	22.7 (100%)	36.0 (98.5%)	31.9 (100%)	36.6 (100%)	25.0 (100%)	* (*)	50.1 (97.1%)	* (*)	* (*)	104.9 (100%)
昌鴻	標準偏差	29.0 (100%)	41.4 (98.5%)	38.1 (100%)	45.4 (100%)	32.1 (100%)	* (*)	64.3 (97.1%)	* (*)	* (*)	119.0 (100%)
昌鴻	最大偏差	58.0 (100%)	75.8 (98.5%)	68.1 (100%)	92.3 (100%)	75.5 (100%)	* (*)	133.4 (97.1%)	* (*)	* (*)	177.7 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	31.6 (100%)	65.8 (46.5%)	55.9 (98.8%)	26.9 (98.8%)	33.7 (100%)	* (*)	21.3 (48.8%)	* (*)	* (*)	145.6 (48.8%)
蘇迪勒	標準偏差	40.6 (100%)	67.9 (46.5%)	60.5 (98.8%)	31.1 (98.8%)	43.5 (100%)	* (*)	22.3 (48.8%)	* (*)	* (*)	148.1 (48.8%)
蘇迪勒	最大偏差	94.1 (100%)	90.1 (46.5%)	107.0 (98.8%)	102.4 (98.8%)	88.1 (100%)	* (*)	37.6 (48.8%)	* (*)	* (*)	179.3 (48.8%)
天鵝	平均偏差	13.7 (100%)	* (*)	72.5 (100%)	152.0 (97.5%)	19.8 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	136.9 (100%)
天鵝	標準偏差	17.2 (100%)	* (*)	73.3 (100%)	153.0 (97.5%)	23.7 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	143.2 (100%)
天鵝	最大偏差	37.3 (100%)	* (*)	95.7 (100%)	179.9 (97.5%)	62.8 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	179.4 (100%)
杜鵑	平均偏差	32.3 (100%)	* (*)	121.0 (100%)	24.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	106.6 (100%)
杜鵑	標準偏差	44.8 (100%)	* (*)	122.1 (100%)	29.8 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	118.2 (100%)
杜鵑	最大偏差	95.1 (100%)	* (*)	174.4 (100%)	73.6 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	179.9 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位爲度, 偏差大小範圍爲 0-180度.

表6c 2015年颱風期間十商港觀測及 SWAN 預報譜峰週期各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	1.7 (97.6%)	-6.4 (97.6%)	-5.4 (97.6%)	-4.3 (95.1%)	-1.7 (97.6%)	* (*)	-1.4 (97.6%)	* (*)	* (*)	-5.7 (100%)
紅霞	標準偏差	2.7 (97.6%)	6.7 (97.6%)	5.9 (97.6%)	5.8 (95.1%)	2.6 (97.6%)	* (*)	1.9 (97.6%)	* (*)	* (*)	6.9 (100%)
紅霞	最大偏差	4.9 (97.6%)	-9.1 (97.6%)	-8.6 (97.6%)	-10.3 (95.1%)	-4.7 (97.6%)	* (*)	-2.9 (97.6%)	* (*)	* (*)	-12.3 (100%)
紅霞	平均比值	1.3 (97.6%)	.5 (97.6%)	.5 (97.6%)	.6 (95.1%)	.7 (97.6%)	* (*)	.8 (97.6%)	* (*)	* (*)	.4 (100%)
蓮花	平均偏差	.6 (100%)	-3.7 (98.9%)	-3.7 (100%)	-2.2 (98.9%)	-1.9 (100%)	* (*)	-1.7 (97.8%)	* (*)	* (*)	-6.6 (100%)
蓮花	標準偏差	3.6 (100%)	4.6 (98.9%)	4.4 (100%)	3.4 (98.9%)	3.3 (100%)	* (*)	1.9 (97.8%)	* (*)	* (*)	6.9 (100%)
蓮花	最大偏差	9.9 (100%)	-9.0 (98.9%)	-9.0 (100%)	-7.0 (98.9%)	-7.5 (100%)	* (*)	-4.4 (97.8%)	* (*)	* (*)	-9.0 (100%)
蓮花	平均比值	1.1 (100%)	.7 (98.9%)	.7 (100%)	.8 (98.9%)	.8 (100%)	* (*)	.8 (97.8%)	* (*)	* (*)	.3 (100%)
昌鴻	平均偏差	-.4 (100%)	-.2 (98.5%)	-.1 (100%)	-.6 (100%)	-1.1 (100%)	* (*)	-3.5 (97.1%)	* (*)	* (*)	-3.8 (100%)
昌鴻	標準偏差	5.2 (100%)	2.1 (98.5%)	2.4 (100%)	2.9 (100%)	3.2 (100%)	* (*)	4.4 (97.1%)	* (*)	* (*)	4.8 (100%)
昌鴻	最大偏差	9.9 (100%)	-5.9 (98.5%)	-5.8 (100%)	8.1 (100%)	-7.1 (100%)	* (*)	-8.9 (97.1%)	* (*)	* (*)	-7.6 (100%)
昌鴻	平均比值	1.1 (100%)	1.0 (98.5%)	1.0 (100%)	.9 (100%)	.9 (100%)	* (*)	.7 (97.1%)	* (*)	* (*)	.5 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	-2.8 (100%)	-4.6 (46.5%)	-4.4 (97.7%)	-1.8 (98.8%)	-.8 (100%)	* (*)	-.2 (48.8%)	* (*)	* (*)	-6.1 (48.8%)
蘇迪勒	標準偏差	4.6 (100%)	6.3 (46.5%)	5.2 (97.7%)	4.4 (98.8%)	2.3 (100%)	* (*)	1.0 (48.8%)	* (*)	* (*)	8.1 (48.8%)
蘇迪勒	最大偏差	9.0 (100%)	-11.6 (46.5%)	-9.1 (97.7%)	-11.0 (98.8%)	-4.9 (100%)	* (*)	-2.3 (48.8%)	* (*)	* (*)	-13.5 (48.8%)
蘇迪勒	平均比值	.8 (100%)	.7 (46.5%)	.6 (97.7%)	.9 (98.8%)	.9 (100%)	* (*)	1.0 (48.8%)	* (*)	* (*)	.4 (48.8%)
天鵝	平均偏差	-1.1 (100%)	* (*)	-2.4 (100%)	-6.1 (97.5%)	-3.0 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-7.1 (100%)
天鵝	標準偏差	7.0 (100%)	* (*)	4.5 (100%)	6.7 (97.5%)	4.0 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	8.1 (100%)
天鵝	最大偏差	-10.9 (100%)	* (*)	-8.0 (100%)	-9.9 (97.5%)	-12.1 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-13.9 (100%)
天鵝	平均比值	1.1 (100%)	* (*)	.8 (100%)	.5 (97.5%)	.7 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.3 (100%)
杜鵑	平均偏差	-2.5 (100%)	* (*)	-3.9 (100%)	-.1 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-3.6 (100%)
杜鵑	標準偏差	3.9 (100%)	* (*)	4.4 (100%)	1.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	5.1 (100%)
杜鵑	最大偏差	-6.3 (100%)	* (*)	-7.7 (100%)	2.6 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-9.6 (100%)
杜鵑	平均比值	.7 (100%)	* (*)	.6 (100%)	1.0 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.6 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : s

表6d 2015年颱風期間十商港觀測及 WAM 預報示性波高各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	.62 (100%)	-.26 (100%)	.17 (100%)	.55 (97.6%)	.76 (100%)	* (*)	-.44 (100%)	* (*)	* (*)	.86 (100%)
紅霞	標準偏差	.73 (100%)	.39 (100%)	.56 (100%)	.61 (97.6%)	.82 (100%)	* (*)	.46 (100%)	* (*)	* (*)	.90 (100%)
紅霞	最大偏差	1.09 (100%)	-.84 (100%)	1.25 (100%)	.95 (97.6%)	1.16 (100%)	* (*)	-.66 (100%)	* (*)	* (*)	1.10 (100%)
紅霞	平均比值	1.81 (100%)	.90 (100%)	1.09 (100%)	1.86 (97.6%)	2.84 (100%)	* (*)	.66 (100%)	* (*)	* (*)	4.40 (100%)
蓮花	平均偏差	.62 (100%)	.76 (98.9%)	1.40 (100%)	.15 (98.9%)	.48 (100%)	* (*)	-.70 (97.8%)	* (*)	* (*)	1.17 (100%)
蓮花	標準偏差	.78 (100%)	1.55 (98.9%)	1.96 (100%)	.71 (98.9%)	.84 (100%)	* (*)	.85 (97.8%)	* (*)	* (*)	1.25 (100%)
蓮花	最大偏差	2.49 (100%)	3.65 (98.9%)	5.33 (100%)	2.02 (98.9%)	1.94 (100%)	* (*)	-1.42 (97.8%)	* (*)	* (*)	1.96 (100%)
蓮花	平均比值	1.39 (100%)	1.44 (98.9%)	1.91 (100%)	1.07 (98.9%)	1.45 (100%)	* (*)	.71 (97.8%)	* (*)	* (*)	3.81 (100%)
昌鴻	平均偏差	1.31 (100%)	1.22 (98.5%)	1.36 (100%)	.33 (100%)	.74 (100%)	* (*)	.36 (97.1%)	* (*)	* (*)	1.27 (100%)
昌鴻	標準偏差	1.65 (100%)	2.17 (98.5%)	1.81 (100%)	.48 (100%)	.93 (100%)	* (*)	.79 (97.1%)	* (*)	* (*)	1.35 (100%)
昌鴻	最大偏差	3.18 (100%)	4.01 (98.5%)	3.42 (100%)	.89 (100%)	1.82 (100%)	* (*)	1.45 (97.1%)	* (*)	* (*)	1.96 (100%)
昌鴻	平均比值	1.44 (100%)	1.49 (98.5%)	1.60 (100%)	1.25 (100%)	1.74 (100%)	* (*)	1.25 (97.1%)	* (*)	* (*)	4.09 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	2.44 (100%)	.74 (46.5%)	2.87 (98.8%)	1.80 (98.8%)	2.96 (100%)	* (*)	.53 (48.8%)	* (*)	* (*)	1.24 (48.8%)
蘇迪勒	標準偏差	2.84 (100%)	1.73 (46.5%)	3.85 (98.8%)	2.41 (98.8%)	3.76 (100%)	* (*)	1.18 (48.8%)	* (*)	* (*)	1.46 (48.8%)
蘇迪勒	最大偏差	5.07 (100%)	3.92 (46.5%)	11.63 (98.8%)	5.31 (98.8%)	8.98 (100%)	* (*)	3.48 (48.8%)	* (*)	* (*)	3.09 (48.8%)
蘇迪勒	平均比值	2.03 (100%)	1.04 (46.5%)	15.29 (98.8%)	1.86 (98.8%)	3.29 (100%)	* (*)	1.13 (48.8%)	* (*)	* (*)	5.00 (48.8%)
天鵝	平均偏差	2.54 (100%)	* (*)	2.43 (100%)	1.11 (97.5%)	2.16 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.23 (100%)
天鵝	標準偏差	2.56 (100%)	* (*)	2.49 (100%)	1.17 (97.5%)	2.26 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.30 (100%)
天鵝	最大偏差	3.27 (100%)	* (*)	3.69 (100%)	1.81 (97.5%)	3.26 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.92 (100%)
天鵝	平均比值	3.03 (100%)	* (*)	1.80 (100%)	2.19 (97.5%)	4.47 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	4.49 (100%)
杜鵑	平均偏差	1.79 (100%)	* (*)	1.14 (100%)	.62 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.96 (100%)
杜鵑	標準偏差	2.35 (100%)	* (*)	1.48 (100%)	.68 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.02 (100%)
杜鵑	最大偏差	5.31 (100%)	* (*)	2.90 (100%)	1.22 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	2.07 (100%)
杜鵑	平均比值	1.76 (100%)	* (*)	1.60 (100%)	1.50 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	3.69 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : m

表6e 2015年颱風期間十商港觀測及 WAM 預報波向各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	57.1 (97.6%)	32.2 (100%)	4.5 (100%)	73.8 (97.6%)	103.6 (100%)	* (*)	9.6 (100%)	* (*)	* (*)	110.1 (100%)
紅霞	標準偏差	61.7 (97.6%)	35.0 (100%)	6.0 (100%)	83.8 (97.6%)	111.8 (100%)	* (*)	12.4 (100%)	* (*)	* (*)	113.8 (100%)
紅霞	最大偏差	98.7 (97.6%)	64.6 (100%)	14.8 (100%)	133.3 (97.6%)	175.9 (100%)	* (*)	29.3 (100%)	* (*)	* (*)	171.8 (100%)
蓮花	平均偏差	72.3 (100%)	24.2 (98.9%)	22.0 (100%)	66.7 (98.9%)	89.0 (100%)	* (*)	30.1 (97.8%)	* (*)	* (*)	137.4 (100%)
蓮花	標準偏差	76.4 (100%)	33.4 (98.9%)	23.6 (100%)	79.1 (98.9%)	104.4 (100%)	* (*)	56.0 (97.8%)	* (*)	* (*)	139.2 (100%)
蓮花	最大偏差	111.7 (100%)	121.0 (98.9%)	37.8 (100%)	158.8 (98.9%)	175.8 (100%)	* (*)	179.2 (97.8%)	* (*)	* (*)	173.4 (100%)
昌鴻	平均偏差	34.0 (100%)	50.7 (98.5%)	37.1 (100%)	18.7 (100%)	26.0 (100%)	* (*)	32.7 (97.1%)	* (*)	* (*)	121.8 (100%)
昌鴻	標準偏差	44.7 (100%)	67.4 (98.5%)	43.2 (100%)	23.2 (100%)	31.8 (100%)	* (*)	50.1 (97.1%)	* (*)	* (*)	126.1 (100%)
昌鴻	最大偏差	117.9 (100%)	159.0 (98.5%)	83.6 (100%)	52.7 (100%)	68.7 (100%)	* (*)	151.2 (97.1%)	* (*)	* (*)	175.8 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	45.8 (100%)	26.6 (46.5%)	33.4 (98.8%)	33.1 (98.8%)	41.1 (100%)	* (*)	8.4 (48.8%)	* (*)	* (*)	152.1 (48.8%)
蘇迪勒	標準偏差	50.7 (100%)	30.8 (46.5%)	38.4 (98.8%)	45.7 (98.8%)	47.4 (100%)	* (*)	9.7 (48.8%)	* (*)	* (*)	154.9 (48.8%)
蘇迪勒	最大偏差	97.9 (100%)	55.8 (46.5%)	77.3 (98.8%)	121.3 (98.8%)	86.0 (100%)	* (*)	20.9 (48.8%)	* (*)	* (*)	178.9 (48.8%)
天鵝	平均偏差	51.6 (100%)	* (*)	17.9 (100%)	85.1 (97.5%)	87.3 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	150.4 (100%)
天鵝	標準偏差	55.5 (100%)	* (*)	23.4 (100%)	90.7 (97.5%)	88.3 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	151.4 (100%)
天鵝	最大偏差	79.1 (100%)	* (*)	57.4 (100%)	152.2 (97.5%)	115.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	179.8 (100%)
杜鵑	平均偏差	39.6 (100%)	* (*)	123.9 (100%)	46.3 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	150.1 (100%)
杜鵑	標準偏差	48.5 (100%)	* (*)	125.6 (100%)	48.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	154.4 (100%)
杜鵑	最大偏差	91.5 (100%)	* (*)	178.2 (100%)	66.6 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	180.0 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位爲度, 偏差大小範圍爲 0-180度.

表6f 2015年颱風期間十商港觀測及 WAM預報譜峰週期各種偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	3.8 (100%)	.0 (100%)	.6 (100%)	2.6 (97.6%)	5.5 (100%)	* (*)	.0 (100%)	* (*)	* (*)	3.3 (100%)
紅霞	標準偏差	4.6 (100%)	1.0 (100%)	1.4 (100%)	4.6 (97.6%)	6.2 (100%)	* (*)	.6 (100%)	* (*)	* (*)	5.7 (100%)
紅霞	最大偏差	7.1 (100%)	-2.0 (100%)	3.0 (100%)	8.4 (97.6%)	9.3 (100%)	* (*)	-1.1 (100%)	* (*)	* (*)	10.0 (100%)
紅霞	平均比值	1.6 (100%)	1.0 (100%)	1.1 (100%)	1.5 (97.6%)	2.0 (100%)	* (*)	1.0 (100%)	* (*)	* (*)	1.8 (100%)
蓮花	平均偏差	.9 (100%)	-.5 (98.9%)	.0 (100%)	-.2 (98.9%)	-.7 (100%)	* (*)	-.7 (97.8%)	* (*)	* (*)	.9 (100%)
蓮花	標準偏差	3.7 (100%)	3.8 (98.9%)	3.1 (100%)	1.5 (98.9%)	1.8 (100%)	* (*)	1.5 (97.8%)	* (*)	* (*)	2.2 (100%)
蓮花	最大偏差	11.4 (100%)	-8.6 (98.9%)	-7.8 (100%)	-3.8 (98.9%)	-4.5 (100%)	* (*)	-3.0 (97.8%)	* (*)	* (*)	6.7 (100%)
蓮花	平均比值	1.1 (100%)	1.0 (98.9%)	1.0 (100%)	1.0 (98.9%)	.9 (100%)	* (*)	.9 (97.8%)	* (*)	* (*)	1.2 (100%)
昌鴻	平均偏差	2.9 (100%)	.9 (98.5%)	1.4 (100%)	1.8 (100%)	1.7 (100%)	* (*)	2.2 (97.1%)	* (*)	* (*)	5.2 (100%)
昌鴻	標準偏差	5.0 (100%)	2.9 (98.5%)	2.9 (100%)	2.6 (100%)	2.5 (100%)	* (*)	3.2 (97.1%)	* (*)	* (*)	6.9 (100%)
昌鴻	最大偏差	11.4 (100%)	-7.9 (98.5%)	-7.8 (100%)	5.3 (100%)	5.4 (100%)	* (*)	9.6 (97.1%)	* (*)	* (*)	13.3 (100%)
昌鴻	平均比值	1.4 (100%)	1.1 (98.5%)	1.1 (100%)	1.3 (100%)	1.3 (100%)	* (*)	1.3 (97.1%)	* (*)	* (*)	2.2 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	2.4 (100%)	-.9 (46.5%)	.2 (97.7%)	.5 (98.8%)	2.6 (100%)	* (*)	.3 (48.8%)	* (*)	* (*)	.5 (48.8%)
蘇迪勒	標準偏差	4.5 (100%)	3.8 (46.5%)	3.0 (97.7%)	3.9 (98.8%)	3.5 (100%)	* (*)	1.2 (48.8%)	* (*)	* (*)	6.1 (48.8%)
蘇迪勒	最大偏差	13.0 (100%)	-7.9 (46.5%)	-8.4 (97.7%)	-11.4 (98.8%)	8.5 (100%)	* (*)	2.5 (48.8%)	* (*)	* (*)	10.5 (48.8%)
蘇迪勒	平均比值	1.3 (100%)	.9 (46.5%)	1.0 (97.7%)	1.2 (98.8%)	1.4 (100%)	* (*)	1.0 (48.8%)	* (*)	* (*)	2.0 (48.8%)
天鵝	平均偏差	3.2 (100%)	* (*)	2.3 (100%)	2.6 (97.5%)	1.3 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.3 (100%)
天鵝	標準偏差	5.3 (100%)	* (*)	2.7 (100%)	3.4 (97.5%)	2.5 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	6.1 (100%)
天鵝	最大偏差	8.9 (100%)	* (*)	5.2 (100%)	6.8 (97.5%)	-9.0 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	15.9 (100%)
天鵝	平均比值	1.5 (100%)	* (*)	1.2 (100%)	1.2 (97.5%)	1.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.7 (100%)
杜鵑	平均偏差	1.9 (100%)	* (*)	1.1 (100%)	1.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	3.9 (100%)
杜鵑	標準偏差	2.4 (100%)	* (*)	2.4 (100%)	1.5 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	5.4 (100%)
杜鵑	最大偏差	4.7 (100%)	* (*)	5.9 (100%)	3.5 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	11.7 (100%)
杜鵑	平均比值	1.2 (100%)	* (*)	1.1 (100%)	1.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	2.0 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : s

表7 2015年颱風期間十商港觀測及預報潮位資料蒐集率統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)
紅霞	MED	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)
蓮花	OBS1	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)
蓮花	MED	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)
昌鴻	OBS1	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)
昌鴻	MED	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)
蘇迪勒	OBS1	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)
蘇迪勒	MED	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)
天鵝	OBS1	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)
天鵝	MED	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)
杜鵑	OBS1	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)
杜鵑	MED	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位資料

MED: 中尺度水動力模式預報潮位資料

表8a 2015年颱風期間十商港觀測及預報潮位平均水位統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	-.04 (100%)	-.01 (100%)	.00 (100%)	.02 (100%)	.00 (100%)	-.03 (100%)	-.12 (100%)	-.09 (100%)	-.05 (100%)	-.11 (100%)
紅霞	MED	-.04 (100%)	-.01 (100%)	-.01 (100%)	.02 (100%)	.00 (100%)	-.03 (100%)	-.11 (100%)	-.07 (100%)	-.04 (100%)	-.08 (100%)
蓮花	OBS1	-.01 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.01 (100%)	.00 (100%)	-.01 (100%)	-.03 (100%)	-.02 (100%)	-.01 (100%)	-.04 (100%)
蓮花	MED	-.04 (100%)	-.01 (100%)	.00 (100%)	.04 (100%)	.04 (100%)	.02 (100%)	-.03 (100%)	-.05 (100%)	.02 (100%)	.11 (100%)
昌鴻	OBS1	.00 (100%)	-.01 (100%)	-.01 (100%)	-.01 (100%)	-.02 (100%)	-.01 (100%)	.03 (100%)	.01 (100%)	.00 (100%)	.05 (100%)
昌鴻	MED	.05 (100%)	.04 (100%)	.04 (100%)	.01 (100%)	.01 (100%)	.02 (100%)	.04 (100%)	.05 (100%)	.03 (100%)	.21 (100%)
蘇迪勒	OBS1	.01 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	-.01 (100%)	-.01 (100%)	.01 (100%)	.04 (100%)	.03 (100%)	.01 (100%)	.02 (100%)
蘇迪勒	MED	.04 (100%)	.08 (100%)	.09 (100%)	.06 (100%)	.07 (100%)	.09 (100%)	.09 (100%)	.05 (100%)	.08 (100%)	.03 (100%)
天鵝	OBS1	.00 (100%)	.02 (100%)	.01 (100%)	-.01 (100%)	.00 (100%)	-.02 (100%)	-.03 (100%)	-.02 (100%)	-.02 (100%)	-.02 (100%)
天鵝	MED	.03 (100%)	.07 (100%)	.07 (100%)	.09 (100%)	.08 (100%)	.06 (100%)	.00 (100%)	-.01 (100%)	.06 (100%)	.09 (100%)
杜鵑	OBS1	.00 (100%)	-.02 (100%)	-.02 (100%)	.00 (100%)	.02 (100%)	.03 (100%)	.08 (100%)	.04 (100%)	.04 (100%)	.06 (100%)
杜鵑	MED	.03 (100%)	.06 (100%)	.07 (100%)	.06 (100%)	.06 (100%)	.08 (100%)	.16 (100%)	.06 (100%)	.08 (100%)	.10 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位資料

MED: 中尺度水動力模式預報潮位資料　　單位 : m

表8b 2015年颱風期間十商港觀測及預報潮位最高水位 (日/時) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	.37 (11/04)	.62 (10/09)	.60 (10/10)	.48 (10/12)	.34 (10/13)	.69 (10/14)	1.65 (11/05)	1.13 (11/04)	.93 (10/15)	1.91 (10/16)
紅霞	MED	.36 (11/04)	.55 (10/10)	.55 (10/10)	.47 (10/11)	.49 (10/13)	.86 (11/16)	1.78 (11/04)	1.05 (11/04)	.88 (11/16)	2.23 (11/06)
蓮花	OBS1	.35 (07/02)	.76 (06/08)	.71 (06/09)	.50 (06/10)	.35 (06/12)	.87 (06/13)	2.12 (06/14)	1.38 (07/02)	1.11 (06/14)	2.46 (07/03)
蓮花	MED	.34 (07/01)	.69 (06/09)	.73 (06/09)	.58 (06/10)	.63 (06/11)	1.01 (06/14)	2.23 (06/14)	1.23 (07/02)	1.14 (06/14)	2.91 (07/04)
昌鴻	OBS1	.31 (11/19)	.46 (11/02)	.48 (11/02)	.31 (11/04)	.45 (11/05)	.74 (11/06)	1.76 (09/05)	1.03 (09/05)	.90 (09/05)	2.07 (09/05)
昌鴻	MED	.40 (11/04)	.60 (11/02)	.61 (11/01)	.43 (11/03)	.51 (11/04)	1.02 (11/06)	1.93 (10/05)	1.08 (11/19)	1.11 (10/05)	2.59 (09/06)
蘇迪勒	OBS1	.36 (09/19)	.45 (09/01)	.47 (06/23)	.36 (09/03)	.43 (09/04)	.72 (09/05)	1.85 (07/04)	1.11 (06/15)	.97 (07/04)	2.09 (07/05)
蘇迪勒	MED	.49 (08/01)	.82 (08/00)	.85 (08/00)	.56 (08/01)	.63 (08/02)	1.08 (08/04)	2.02 (07/04)	1.09 (08/05)	1.15 (08/04)	2.53 (07/05)
天鵝	OBS1	.27 (23/18)	.42 (24/00)	.42 (24/00)	.31 (23/01)	.31 (23/03)	.50 (23/04)	1.44 (21/03)	.80 (21/02)	.74 (21/03)	1.59 (21/03)
天鵝	MED	.26 (23/02)	.47 (22/23)	.51 (22/23)	.43 (23/00)	.50 (23/02)	.87 (23/04)	1.76 (21/03)	.88 (21/02)	.92 (22/03)	2.22 (21/04)
杜鵑	OBS1	.33 (29/10)	.75 (28/06)	.75 (28/06)	.37 (28/07)	.42 (29/22)	.97 (29/11)	2.53 (29/12)	1.49 (29/12)	1.22 (29/12)	2.84 (29/13)
杜鵑	MED	.51 (28/21)	1.03 (28/19)	1.04 (28/18)	.61 (28/07)	.65 (28/08)	1.38 (28/23)	2.81 (28/23)	1.43 (29/11)	1.37 (28/23)	3.16 (29/14)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1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8c 2015年颱風期間十商港觀測及預報潮位最低水位 (日/時) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	-.49 (10/20)	-.63 (10/17)	-.65 (10/17)	-.36 (10/20)	-.39 (10/21)	-.92 (10/21)	-2.09 (10/22)	-1.37 (10/21)	-1.16 (10/22)	-2.29 (10/23)
紅霞	MED	-.48 (10/19)	-.62 (10/17)	-.64 (10/17)	-.43 (10/20)	-.58 (10/20)	-1.09 (10/21)	-2.08 (10/22)	-1.11 (10/21)	-1.10 (10/21)	-2.40 (10/23)
蓮花	OBS1	-.46 (06/19)	-.78 (06/15)	-.76 (06/15)	-.35 (06/18)	-.38 (06/19)	-1.02 (06/20)	-2.44 (06/20)	-1.62 (06/20)	-1.31 (06/20)	-2.80 (06/21)
蓮花	MED	-.55 (06/18)	-.77 (06/15)	-.80 (06/15)	-.47 (06/17)	-.57 (06/18)	-1.10 (06/19)	-2.51 (06/20)	-1.35 (06/20)	-1.22 (06/20)	-2.72 (06/22)
昌鴻	OBS1	-.44 (11/12)	-.50 (11/09)	-.51 (11/09)	-.25 (11/11)	-.43 (11/12)	-.79 (11/12)	-1.90 (11/13)	-1.13 (11/13)	-1.00 (11/13)	-2.10 (11/14)
昌鴻	MED	-.51 (11/11)	-.44 (11/08)	-.45 (11/08)	-.35 (11/10)	-.45 (11/11)	-.99 (11/12)	-2.12 (11/13)	-1.11 (11/12)	-1.01 (11/13)	-2.27 (11/15)
蘇迪勒	OBS1	-.50 (09/11)	-.54 (09/08)	-.56 (09/08)	-.31 (09/11)	-.47 (09/12)	-.88 (09/12)	-1.91 (09/13)	-1.16 (07/10)	-1.01 (09/13)	-2.13 (07/11)
蘇迪勒	MED	-.50 (09/11)	-.49 (09/08)	-.51 (09/08)	-.38 (09/10)	-.51 (09/11)	-.90 (09/11)	-2.05 (07/10)	-1.07 (07/10)	-.97 (09/12)	-2.42 (06/11)
天鵝	OBS1	-.41 (23/10)	-.35 (23/07)	-.39 (23/06)	-.24 (23/10)	-.32 (23/11)	-.63 (23/11)	-1.51 (21/09)	-.92 (23/10)	-.82 (23/11)	-1.68 (21/10)
天鵝	MED	-.29 (23/10)	-.35 (21/03)	-.39 (21/04)	-.22 (20/17)	-.27 (20/17)	-.63 (20/20)	-1.65 (21/09)	-.86 (21/09)	-.72 (21/09)	-1.88 (20/22)
杜鵑	OBS1	-.39 (27/15)	-.71 (27/11)	-.72 (27/12)	-.31 (29/02)	-.43 (29/04)	-.94 (27/16)	-2.48 (28/17)	-1.51 (28/17)	-1.23 (29/05)	-2.88 (29/06)
杜鵑	MED	-.54 (28/15)	-.73 (30/00)	-.79 (30/00)	-.39 (27/13)	-.50 (27/13)	-1.02 (27/16)	-2.56 (28/17)	-1.35 (27/16)	-1.11 (27/16)	-2.81 (29/20)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1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8d 2015年颱風期間十商港觀測1站及中尺度預報水位偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	.01 (97.6%)	.00 (100%)	-.01 (95.1%)	-.01 (95.1%)	.01 (92.7%)	.00 (95.1%)	.01 (100%)	.02 (100%)	.02 (97.6%)	.03 (100%)
	標準偏差	.08 (97.6%)	.09 (100%)	.05 (95.1%)	.08 (95.1%)	.15 (92.7%)	.14 (95.1%)	.14 (100%)	.15 (100%)	.07 (97.6%)	.40 (100%)
	最大偏差	-.16 (97.6%)	-.20 (100%)	-.11 (95.1%)	-.16 (95.1%)	-.29 (92.7%)	.26 (95.1%)	.29 (100%)	-.26 (100%)	-.18 (97.6%)	-.73 (100%)
蓮花	平均偏差	-.03 (96.6%)	.00 (96.6%)	.00 (98.9%)	.03 (94.4%)	.04 (95.5%)	.02 (100%)	.00 (100%)	-.03 (100%)	.03 (98.9%)	.15 (100%)
	標準偏差	.10 (96.6%)	.09 (96.6%)	.05 (98.9%)	.09 (94.4%)	.17 (95.5%)	.15 (100%)	.13 (100%)	.11 (100%)	.11 (98.9%)	.58 (100%)
	最大偏差	-.24 (96.6%)	-.21 (96.6%)	.15 (98.9%)	.19 (94.4%)	.36 (95.5%)	.41 (100%)	.33 (100%)	.28 (100%)	.22 (98.9%)	-1.10 (100%)
昌鴻	平均偏差	.05 (100%)	.05 (98.5%)	.06 (97.1%)	.02 (91.2%)	.03 (91.2%)	.02 (98.5%)	.01 (100%)	.04 (100%)	.03 (98.5%)	.16 (100%)
	標準偏差	.11 (100%)	.10 (98.5%)	.08 (97.1%)	.08 (91.2%)	.16 (91.2%)	.17 (98.5%)	.20 (100%)	.09 (100%)	.16 (98.5%)	.41 (100%)
	最大偏差	.25 (100%)	.20 (98.5%)	.17 (97.1%)	.21 (91.2%)	.32 (91.2%)	.32 (98.5%)	.38 (100%)	.24 (100%)	.32 (98.5%)	.79 (100%)
蘇迪勒	平均偏差	.04 (93.0%)	.09 (96.5%)	.10 (98.8%)	.06 (96.5%)	.07 (100%)	.08 (98.8%)	.06 (100%)	.02 (100%)	.07 (98.8%)	.02 (98.8%)
	標準偏差	.13 (93.0%)	.16 (96.5%)	.17 (98.8%)	.12 (96.5%)	.18 (100%)	.18 (98.8%)	.21 (100%)	.12 (100%)	.17 (98.8%)	.38 (98.8%)
	最大偏差	.38 (93.0%)	.46 (96.5%)	.45 (98.8%)	.31 (96.5%)	.43 (100%)	.45 (98.8%)	.58 (100%)	.41 (100%)	.47 (98.8%)	-.84 (98.8%)
天鵝	平均偏差	.03 (95.0%)	.05 (96.3%)	.06 (100%)	.09 (93.8%)	.09 (95.0%)	.08 (96.3%)	.03 (100%)	.01 (100%)	.08 (100%)	.11 (100%)
	標準偏差	.09 (95.0%)	.11 (96.3%)	.10 (100%)	.12 (93.8%)	.17 (95.0%)	.23 (96.3%)	.34 (100%)	.08 (100%)	.15 (100%)	.40 (100%)
	最大偏差	.21 (95.0%)	.28 (96.3%)	.25 (100%)	.26 (93.8%)	.38 (95.0%)	.40 (96.3%)	.65 (100%)	.18 (100%)	.34 (100%)	-.82 (100%)
杜鵑	平均偏差	.03 (100%)	.09 (100%)	.10 (98.5%)	.05 (98.5%)	.04 (100%)	.05 (100%)	.08 (100%)	.02 (100%)	.04 (100%)	.05 (100%)
	標準偏差	.15 (100%)	.14 (100%)	.15 (98.5%)	.13 (98.5%)	.19 (100%)	.17 (100%)	.17 (100%)	.14 (100%)	.16 (100%)	.87 (100%)
	最大偏差	.44 (100%)	.47 (100%)	.42 (98.5%)	.28 (98.5%)	.43 (100%)	.58 (100%)	.47 (100%)	-.49 (100%)	-.30 (100%)	-1.59 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位 : m

表9 2015年颱風期間十商港觀測及預報海流資料蒐集率統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	* (*)	41 (100%)	* (*)	* (*)	41 (100%)
紅霞	MED	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)	41 (100%)
蓮花	OBS1	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	* (*)	87 (97.8%)	* (*)	* (*)	89 (100%)
蓮花	MED	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)	89 (100%)
昌鴻	OBS1	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	* (*)	66 (97.1%)	* (*)	* (*)	68 (100%)
昌鴻	MED	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)	68 (100%)
蘇迪勒	OBS1	86 (100%)	40 (46.5%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	* (*)	42 (48.8%)	* (*)	* (*)	42 (48.8%)
蘇迪勒	MED	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)
天鵝	OBS1	80 (100%)	* (*)	80 (100%)	78 (97.5%)	80 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	80 (100%)
天鵝	MED	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)	80 (100%)
杜鵑	OBS1	65 (100%)	* (*)	65 (100%)	65 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	65 (100%)
杜鵑	MED	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (100%)	65 (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10a 2015年颱風期間十商港觀測及預報海流平均流速統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	32.3 (100%)	17.3 (100%)	11.0 (100%)	19.2 (100%)	17.9 (100%)	* (*)	20.0 (100%)	* (*)	* (*)	43.3 (100%)
紅霞	MED	32.5 (100%)	13.8 (100%)	.9 (100%)	6.4 (100%)	20.6 (100%)	36.2 (100%)	5.9 (100%)	38.2 (100%)	32.8 (100%)	37.1 (100%)
蓮花	OBS1	38.1 (100%)	18.5 (100%)	12.9 (100%)	20.0 (100%)	39.0 (100%)	* (*)	28.9 (97.8%)	* (*)	* (*)	29.7 (100%)
蓮花	MED	41.2 (100%)	23.1 (100%)	.8 (100%)	13.8 (100%)	24.6 (100%)	42.1 (100%)	9.3 (100%)	46.3 (100%)	36.8 (100%)	41.6 (100%)
昌鴻	OBS1	35.2 (100%)	14.7 (100%)	13.2 (100%)	20.9 (100%)	31.0 (100%)	* (*)	38.6 (97.1%)	* (*)	* (*)	21.4 (100%)
昌鴻	MED	34.1 (100%)	16.3 (100%)	.8 (100%)	11.3 (100%)	22.5 (100%)	39.6 (100%)	7.6 (100%)	42.6 (100%)	33.3 (100%)	37.9 (100%)
蘇迪勒	OBS1	27.1 (100%)	32.0 (46.5%)	25.3 (100%)	38.8 (100%)	43.7 (100%)	* (*)	54.7 (48.8%)	* (*)	* (*)	49.1 (48.8%)
蘇迪勒	MED	40.8 (100%)	39.5 (100%)	2.6 (100%)	12.4 (100%)	22.6 (100%)	38.9 (100%)	26.7 (100%)	41.2 (100%)	33.2 (100%)	37.5 (100%)
天鵝	OBS1	28.3 (100%)	* (*)	21.0 (100%)	19.9 (97.5%)	24.4 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	44.8 (100%)
天鵝	MED	29.6 (100%)	16.0 (100%)	1.0 (100%)	7.3 (100%)	18.3 (100%)	32.7 (100%)	9.5 (100%)	33.2 (100%)	28.7 (100%)	32.4 (100%)
杜鵑	OBS1	37.6 (100%)	* (*)	23.9 (100%)	30.5 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	42.9 (100%)
杜鵑	MED	53.7 (100%)	28.5 (100%)	1.8 (100%)	13.0 (100%)	29.3 (100%)	49.2 (100%)	22.3 (100%)	57.2 (100%)	41.6 (100%)	48.9 (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10b 2015年颱風期間十商港觀測及預報海流主要流向 (%) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	ENE (31.7%)	NNE (29.3%)	E (17.1%)	SE (22.0%)	SE (34.1%)	* (100%)	WSW (34.1%)	* (100%)	* (100%)	SW (39.0%)
紅霞	MED	SE (43.9%)	N (31.7%)	NNE (34.1%)	SSE (29.3%)	NNW (46.3%)	NNE (43.9%)	NNE (29.3%)	NE (41.5%)	NE (46.3%)	SSW (56.1%)
蓮花	OBS1	ENE (29.2%)	NNE (23.6%)	SSE (12.4%)	SSW (16.9%)	NW (21.3%)	* (100%)	WSW (19.1%)	* (100%)	* (100%)	SW (37.1%)
蓮花	MED	SE (40.4%)	N (41.6%)	NNE (27.0%)	NNW (43.8%)	NNW (42.7%)	NNE (46.1%)	NE (59.6%)	SW (42.7%)	NE (48.3%)	SSW (51.7%)
昌鴻	OBS1	ENE (23.5%)	SW (16.2%)	SSE (17.6%)	S (27.9%)	NW (27.9%)	* (100%)	SW (19.1%)	* (100%)	* (100%)	SW (26.5%)
昌鴻	MED	SE (48.5%)	S (32.4%)	NNE (27.9%)	SSE (38.2%)	NNW (41.2%)	SSW (45.6%)	NE (30.9%)	NE (44.1%)	NE (42.6%)	SSW (54.4%)
蘇迪勒	OBS1	ENE (19.8%)	* (53.5%)	SE (24.4%)	S (32.6%)	WNW (17.4%)	* (100%)	* (51.2%)	* (100%)	* (100%)	* (51.2%)
蘇迪勒	MED	WNW (40.7%)	N (38.4%)	SW (44.2%)	SSE (33.7%)	NNW (30.2%)	SSW (41.9%)	SSW (48.8%)	NE (39.5%)	NE (43.0%)	SSW (48.8%)
天鵝	OBS1	ENE (23.8%)	* (100%)	SSE (23.8%)	S (20.0%)	NW (23.8%)	* (100%)	* (100%)	* (100%)	* (100%)	SW (45.0%)
天鵝	MED	SE (35.0%)	N (32.5%)	SW (61.3%)	SSE (35.0%)	NNW (42.5%)	SSW (45.0%)	NE (51.3%)	SW (42.5%)	NE (42.5%)	SSW (50.0%)
杜鵑	OBS1	ENE (24.6%)	* (100%)	SE (24.6%)	S (35.4%)	* (100%)	* (100%)	* (100%)	* (100%)	* (100%)	SW (35.4%)
杜鵑	MED	SE (38.5%)	N (26.2%)	SW (53.8%)	SSE (32.3%)	NNW (44.6%)	SSW (43.1%)	SSW (58.5%)	NE (38.5%)	NE (47.7%)	SSW (49.2%)

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10c 2015年颱風期間十商港觀測及預報流場最大流速 (流向) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	82.0 (ENE)	54.0 (N)	32.0 (WSW)	41.0 (SE)	47.0 (SE)	* (*)	47.0 (N)	* (*)	* (*)	95.0 (SW)
紅霞	MED	63.9 (NW)	30.8 (N)	2.1 (SSW)	13.6 (SSE)	35.4 (SE)	62.6 (SSW)	10.1 (NNE)	71.4 (NE)	56.9 (NE)	58.0 (SSW)
蓮花	OBS1	82.0 (ENE)	66.0 (NNE)	44.0 (SW)	66.0 (SSW)	110.0 (W)	* (*)	64.0 (SW)	* (*)	* (*)	81.0 (SW)
蓮花	MED	84.8 (NW)	52.0 (N)	2.3 (SSW)	37.1 (NNW)	42.5 (NNW)	75.4 (SSW)	16.8 (NNE)	89.3 (NE)	68.4 (NE)	69.1 (SSW)
昌鴻	OBS1	93.0 (ENE)	38.0 (S)	44.0 (SW)	56.0 (S)	68.0 (SSE)	* (*)	85.0 (NNE)	* (*)	* (*)	57.0 (SW)
昌鴻	MED	64.2 (NW)	36.1 (S)	2.3 (SSW)	25.3 (SSE)	38.1 (SE)	69.4 (SSW)	16.5 (NE)	80.1 (NE)	61.8 (NE)	60.5 (SSW)
蘇迪勒	OBS1	80.0 (ENE)	150.0 (SSW)	86.0 (E)	127.0 (S)	139.0 (SSE)	* (*)	165.0 (WSW)	* (*)	* (*)	118.0 (SW)
蘇迪勒	MED	102.6 (NW)	90.6 (S)	11.8 (SW)	42.3 (SSE)	52.7 (SSE)	86.9 (SSW)	52.7 (NNE)	80.3 (NE)	65.8 (NE)	64.7 (SSW)
天鵝	OBS1	77.0 (ENE)	* (*)	53.0 (S)	78.0 (S)	59.0 (S)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	102.0 (SW)
天鵝	MED	62.3 (NW)	37.5 (N)	2.7 (SW)	26.0 (SSE)	33.0 (SE)	61.5 (SSW)	19.8 (NE)	60.5 (NE)	55.7 (NE)	58.8 (SSW)
杜鵑	OBS1	89.0 (ENE)	* (*)	57.0 (E)	66.0 (SSE)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	121.0 (SW)
杜鵑	MED	118.5 (NW)	73.9 (N)	5.0 (SSW)	39.8 (SE)	57.0 (SE)	91.7 (SSW)	35.1 (SSW)	111.1 (NE)	80.6 (NE)	76.4 (SSW)

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10d 2015年颱風期間十商港觀測及預報流場最大流速 (日/時) 統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	OBS1	82.0 (11/17)	54.0 (10/21)	32.0 (10/09)	41.0 (11/14)	47.0 (11/20)	* (*)	47.0 (11/23)	* (*)	* (*)	95.0 (11/20)
紅霞	MED	63.9 (11/01)	30.8 (11/01)	2.1 (11/07)	13.6 (11/19)	35.4 (11/06)	62.6 (10/17)	10.1 (10/19)	71.4 (10/18)	56.9 (10/12)	58.0 (10/19)
蓮花	OBS1	82.0 (06/15)	66.0 (07/04)	44.0 (09/16)	66.0 (08/17)	110.0 (08/20)	* (*)	64.0 (10/00)	* (*)	* (*)	81.0 (06/17)
蓮花	MED	84.8 (06/23)	52.0 (08/00)	2.3 (07/04)	37.1 (08/23)	42.5 (06/22)	75.4 (06/16)	16.8 (08/19)	89.3 (06/16)	68.4 (06/10)	69.1 (06/18)
昌鴻	OBS1	93.0 (10/05)	38.0 (09/13)	44.0 (09/16)	56.0 (10/22)	68.0 (11/07)	* (*)	85.0 (11/14)	* (*)	* (*)	57.0 (09/21)
昌鴻	MED	64.2 (10/02)	36.1 (11/23)	2.3 (11/22)	25.3 (10/20)	38.1 (10/20)	69.4 (10/07)	16.5 (09/11)	80.1 (11/09)	61.8 (11/15)	60.5 (09/08)
蘇迪勒	OBS1	80.0 (07/05)	150.0 (08/02)	86.0 (07/19)	127.0 (08/08)	139.0 (08/05)	* (*)	165.0 (08/04)	* (*)	* (*)	118.0 (07/07)
蘇迪勒	MED	102.6 (08/14)	90.6 (08/06)	11.8 (08/05)	42.3 (08/07)	52.7 (08/06)	86.9 (08/06)	52.7 (09/09)	80.3 (09/08)	65.8 (08/13)	64.7 (06/19)
天鵝	OBS1	77.0 (21/04)	* (*)	53.0 (21/12)	78.0 (23/20)	59.0 (23/17)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	102.0 (20/18)
天鵝	MED	62.3 (22/00)	37.5 (22/13)	2.7 (23/19)	26.0 (23/18)	33.0 (21/05)	61.5 (21/05)	19.8 (22/10)	60.5 (21/05)	55.7 (20/23)	58.8 (20/18)
杜鵑	OBS1	89.0 (27/22)	* (*)	57.0 (28/13)	66.0 (28/17)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	121.0 (29/15)
杜鵑	MED	118.5 (29/08)	73.9 (29/20)	5.0 (29/00)	39.8 (29/01)	57.0 (29/01)	91.7 (28/12)	35.1 (28/00)	111.1 (29/14)	80.6 (29/08)	76.4 (29/16)

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11a 2015年颱風期間十商港觀測及中尺度預報流速偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	.2 (100%)	-3.5 (100%)	-10.1 (100%)	-12.8 (100%)	2.7 (100%)	* (*)	-14.1 (100%)	* (*)	* (*)	-6.2 (100%)
紅霞	標準偏差	29.5 (100%)	15.1 (100%)	12.5 (100%)	18.4 (100%)	15.5 (100%)	* (*)	17.3 (100%)	* (*)	* (*)	23.2 (100%)
紅霞	最大偏差	-73.9 (100%)	-49.0 (100%)	-31.3 (100%)	-39.1 (100%)	29.5 (100%)	* (*)	-42.0 (100%)	* (*)	* (*)	-52.5 (100%)
紅霞	平均比值	2.0 (100%)	1.2 (100%)	.2 (100%)	.7 (100%)	3.7 (100%)	* (*)	.4 (100%)	* (*)	* (*)	1.2 (100%)
蓮花	平均偏差	3.1 (100%)	4.6 (100%)	-12.1 (98.9%)	-6.5 (98.9%)	-14.4 (100%)	* (*)	-19.5 (97.8%)	* (*)	* (*)	11.9 (100%)
蓮花	標準偏差	36.1 (100%)	22.6 (100%)	14.4 (98.9%)	16.5 (98.9%)	32.5 (100%)	* (*)	24.5 (97.8%)	* (*)	* (*)	21.0 (100%)
蓮花	最大偏差	-69.1 (100%)	-56.1 (100%)	-43.9 (98.9%)	-45.7 (98.9%)	-98.1 (100%)	* (*)	-59.6 (97.8%)	* (*)	* (*)	50.1 (100%)
蓮花	平均比值	2.0 (100%)	2.4 (100%)	.1 (98.9%)	1.3 (98.9%)	1.1 (100%)	* (*)	.5 (97.8%)	* (*)	* (*)	2.1 (100%)
昌鴻	平均偏差	-1.1 (100%)	1.6 (100%)	-12.5 (95.6%)	-9.5 (100%)	-8.4 (100%)	* (*)	-30.8 (97.1%)	* (*)	* (*)	16.4 (98.5%)
昌鴻	標準偏差	29.4 (100%)	13.3 (100%)	14.9 (95.6%)	15.7 (100%)	17.6 (100%)	* (*)	39.3 (97.1%)	* (*)	* (*)	24.4 (98.5%)
昌鴻	最大偏差	-76.9 (100%)	31.8 (100%)	-43.9 (95.6%)	-37.4 (100%)	-43.3 (100%)	* (*)	-78.8 (97.1%)	* (*)	* (*)	52.4 (98.5%)
昌鴻	平均比值	1.7 (100%)	1.9 (100%)	.1 (95.6%)	.8 (100%)	1.1 (100%)	* (*)	.5 (97.1%)	* (*)	* (*)	3.4 (98.5%)
蘇迪勒	平均偏差	13.7 (100%)	-12.7 (46.5%)	-22.7 (100%)	-26.4 (100%)	-21.1 (100%)	* (*)	-35.8 (48.8%)	* (*)	* (*)	-9.0 (48.8%)
蘇迪勒	標準偏差	35.4 (100%)	31.1 (46.5%)	27.7 (100%)	33.7 (100%)	35.9 (100%)	* (*)	45.4 (48.8%)	* (*)	* (*)	31.2 (48.8%)
蘇迪勒	最大偏差	79.6 (100%)	-105.4 (46.5%)	-81.3 (100%)	-85.3 (100%)	-95.8 (100%)	* (*)	-117.3 (48.8%)	* (*)	* (*)	-57.2 (48.8%)
蘇迪勒	平均比值	3.1 (100%)	1.2 (46.5%)	.1 (100%)	.4 (100%)	.7 (100%)	* (*)	.4 (48.8%)	* (*)	* (*)	2.7 (48.8%)
天鵝	平均偏差	1.3 (100%)	* (*)	-20.1 (100%)	-12.5 (97.5%)	-6.1 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-12.3 (100%)
天鵝	標準偏差	27.5 (100%)	* (*)	23.9 (100%)	19.0 (97.5%)	14.6 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	23.5 (100%)
天鵝	最大偏差	-64.1 (100%)	* (*)	-52.3 (100%)	-54.5 (97.5%)	-41.1 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-52.9 (100%)
天鵝	平均比值	2.0 (100%)	* (*)	.1 (100%)	.6 (97.5%)	1.0 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.2 (100%)
杜鵑	平均偏差	16.1 (100%)	* (*)	-22.1 (100%)	-17.5 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	6.0 (100%)
杜鵑	標準偏差	43.8 (100%)	* (*)	26.3 (100%)	24.9 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	31.3 (100%)
杜鵑	最大偏差	90.6 (100%)	* (*)	-53.8 (100%)	-53.0 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-74.8 (100%)
杜鵑	平均比值	2.9 (100%)	* (*)	.1 (100%)	.7 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	2.5 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : cm/s

表11b 2015年颱風期間十商港觀測及中尺度預報流向偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
紅霞	平均偏差	85.3 (100%)	100.6 (100%)	101.5 (97.6%)	108.2 (100%)	78.8 (100%)	* (*)	79.7 (100%)	* (*)	* (*)	54.5 (100%)
紅霞	標準偏差	98.4 (100%)	119.4 (100%)	113.8 (97.6%)	124.0 (100%)	102.2 (100%)	* (*)	95.3 (100%)	* (*)	* (*)	73.4 (100%)
紅霞	最大偏差	179.4 (100%)	178.7 (100%)	175.4 (97.6%)	179.8 (100%)	177.6 (100%)	* (*)	173.5 (100%)	* (*)	* (*)	176.9 (100%)
蓮花	平均偏差	79.6 (98.9%)	83.8 (96.6%)	90.3 (94.4%)	104.7 (97.8%)	53.9 (98.9%)	* (*)	113.1 (96.6%)	* (*)	* (*)	49.1 (100%)
蓮花	標準偏差	90.4 (98.9%)	103.5 (96.6%)	103.6 (94.4%)	115.7 (97.8%)	71.4 (98.9%)	* (*)	121.9 (96.6%)	* (*)	* (*)	64.2 (100%)
蓮花	最大偏差	156.1 (98.9%)	176.0 (96.6%)	175.0 (94.4%)	179.7 (97.8%)	179.3 (98.9%)	* (*)	173.9 (96.6%)	* (*)	* (*)	160.2 (100%)
昌鴻	平均偏差	85.5 (100%)	97.9 (100%)	107.0 (91.2%)	79.8 (100%)	46.9 (100%)	* (*)	71.5 (97.1%)	* (*)	* (*)	42.6 (98.5%)
昌鴻	標準偏差	100.4 (100%)	114.3 (100%)	115.1 (91.2%)	97.3 (100%)	67.4 (100%)	* (*)	88.1 (97.1%)	* (*)	* (*)	62.8 (98.5%)
昌鴻	最大偏差	179.2 (100%)	172.7 (100%)	176.1 (91.2%)	179.7 (100%)	177.1 (100%)	* (*)	175.1 (97.1%)	* (*)	* (*)	179.7 (98.5%)
蘇迪勒	平均偏差	83.3 (100%)	75.2 (46.5%)	92.9 (97.7%)	72.5 (100%)	53.7 (100%)	* (*)	43.0 (48.8%)	* (*)	* (*)	47.0 (48.8%)
蘇迪勒	標準偏差	96.6 (100%)	93.4 (46.5%)	104.6 (97.7%)	88.1 (100%)	70.8 (100%)	* (*)	54.2 (48.8%)	* (*)	* (*)	62.0 (48.8%)
蘇迪勒	最大偏差	179.3 (100%)	178.3 (46.5%)	178.1 (97.7%)	172.2 (100%)	173.7 (100%)	* (*)	162.5 (48.8%)	* (*)	* (*)	178.9 (48.8%)
天鵝	平均偏差	72.3 (100%)	* (*)	77.9 (98.8%)	65.2 (97.5%)	41.9 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	39.0 (100%)
天鵝	標準偏差	84.6 (100%)	* (*)	88.3 (98.8%)	77.1 (97.5%)	64.1 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	51.6 (100%)
天鵝	最大偏差	178.1 (100%)	* (*)	178.6 (98.8%)	177.8 (97.5%)	178.9 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	147.1 (100%)
杜鵑	平均偏差	87.5 (100%)	* (*)	94.0 (98.5%)	79.1 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	53.5 (100%)
杜鵑	標準偏差	98.3 (100%)	* (*)	105.4 (98.5%)	99.8 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	77.5 (100%)
杜鵑	最大偏差	163.5 (100%)	* (*)	170.8 (98.5%)	177.9 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	177.9 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位爲度, 偏差大小範圍爲 0-180度.

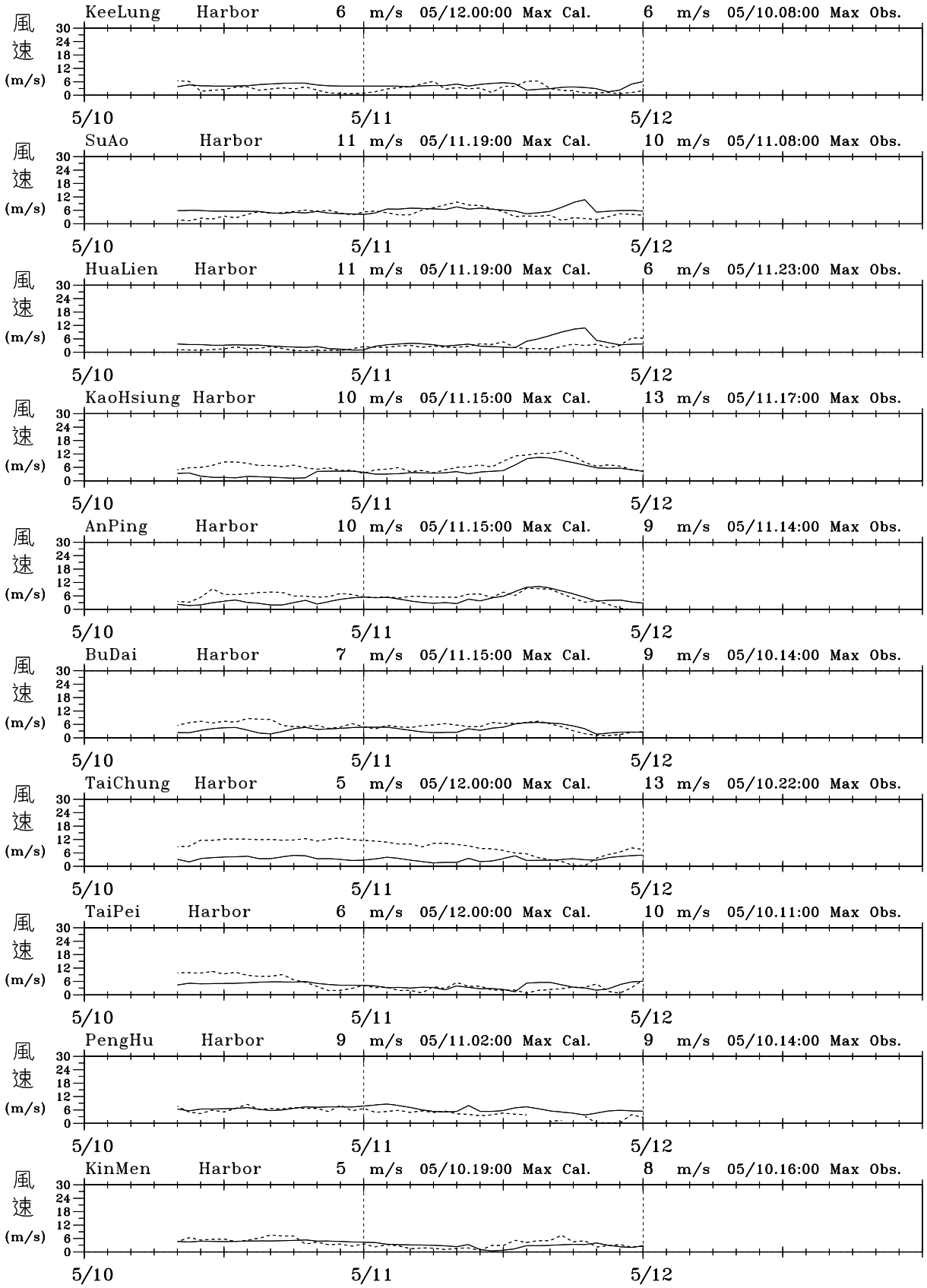


圖1a 紅霞颱風風速比對 (實線:WA01, 虛線: 觀測)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

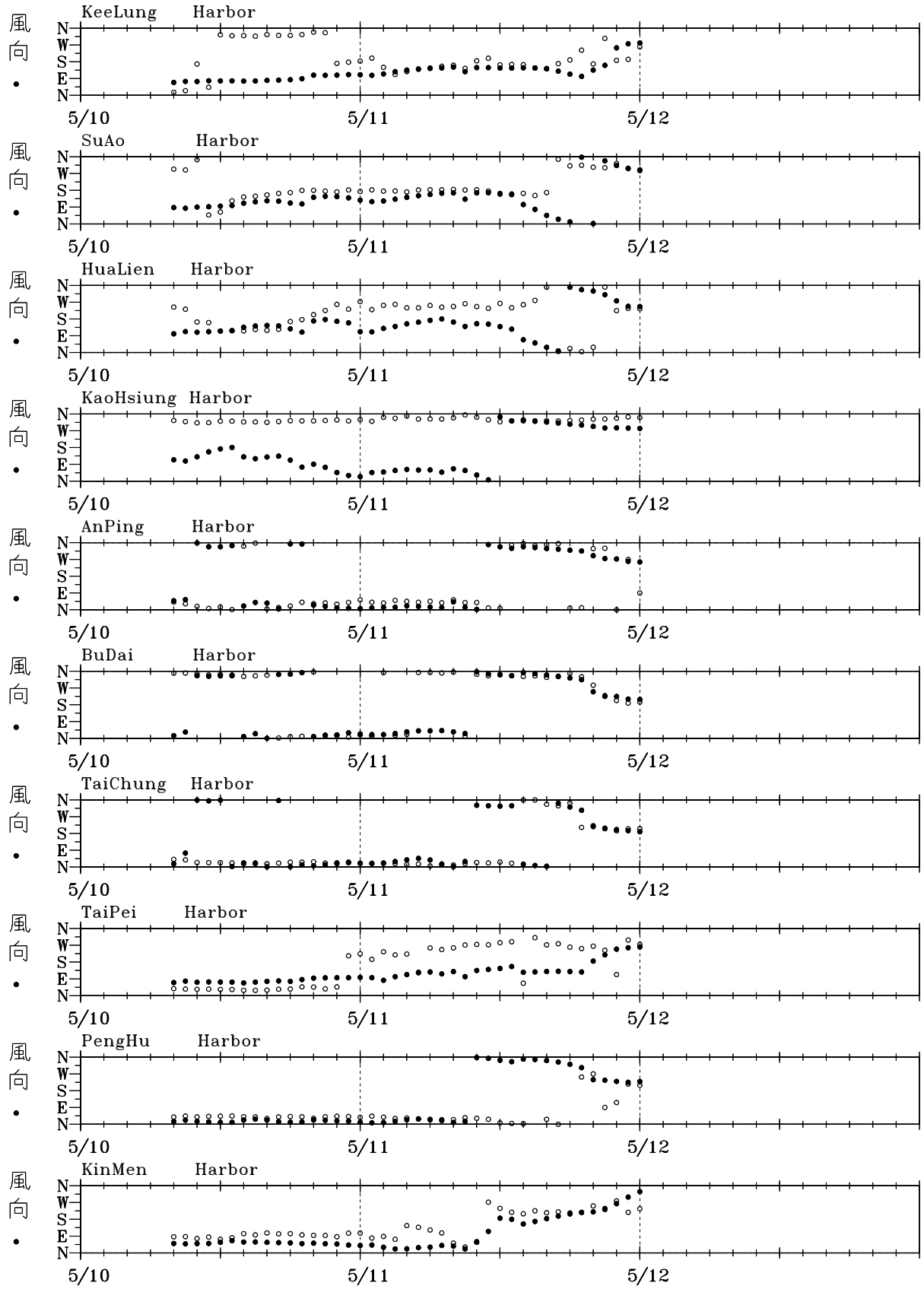


圖1b 紅霞颱風風向比較 (實圓:WA01, 虛圓: 觀測)

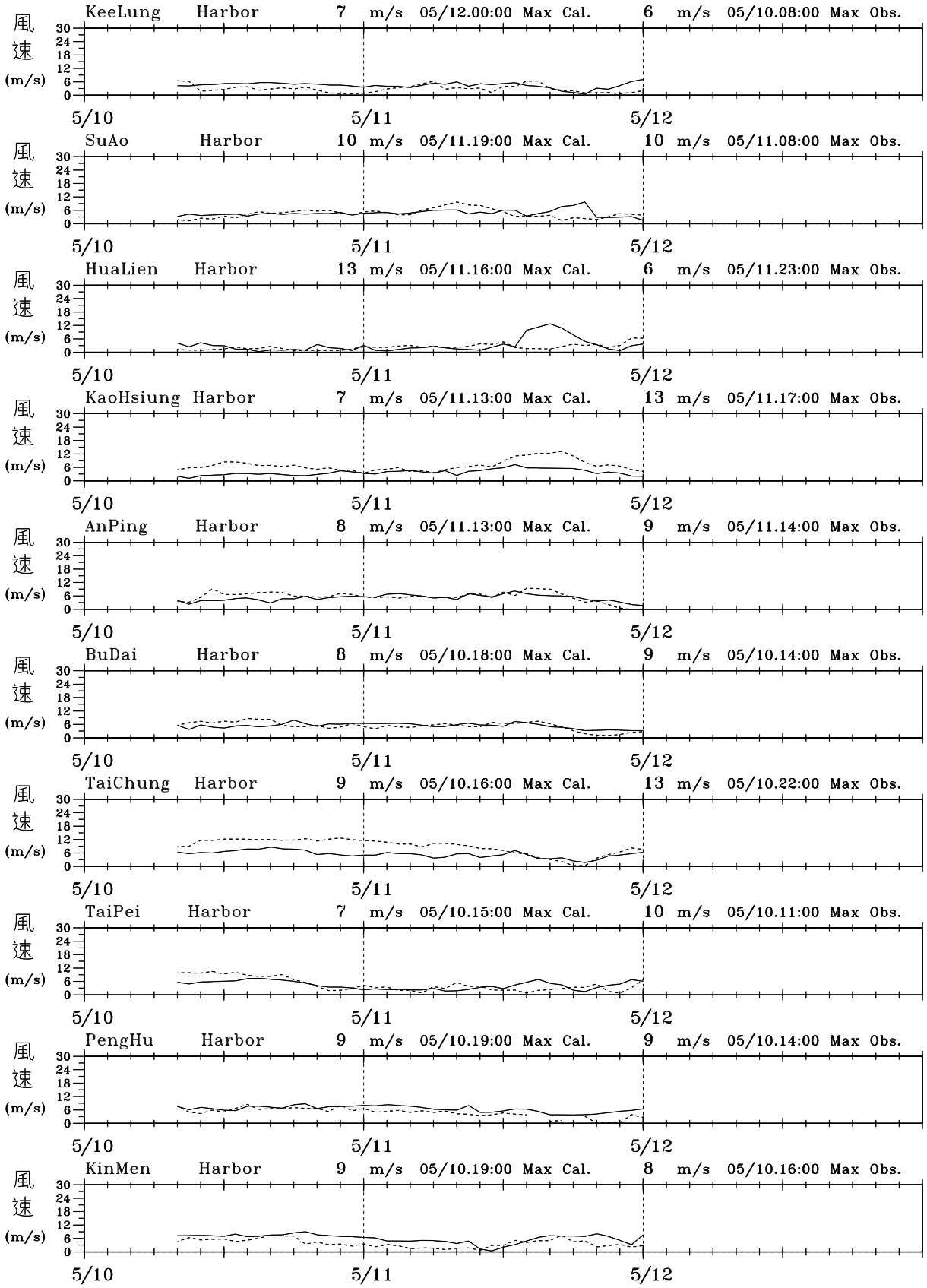


圖1c　紅霞颱風風速比對 (實線:WA02, 虛線: 觀測)

P151KLA2.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

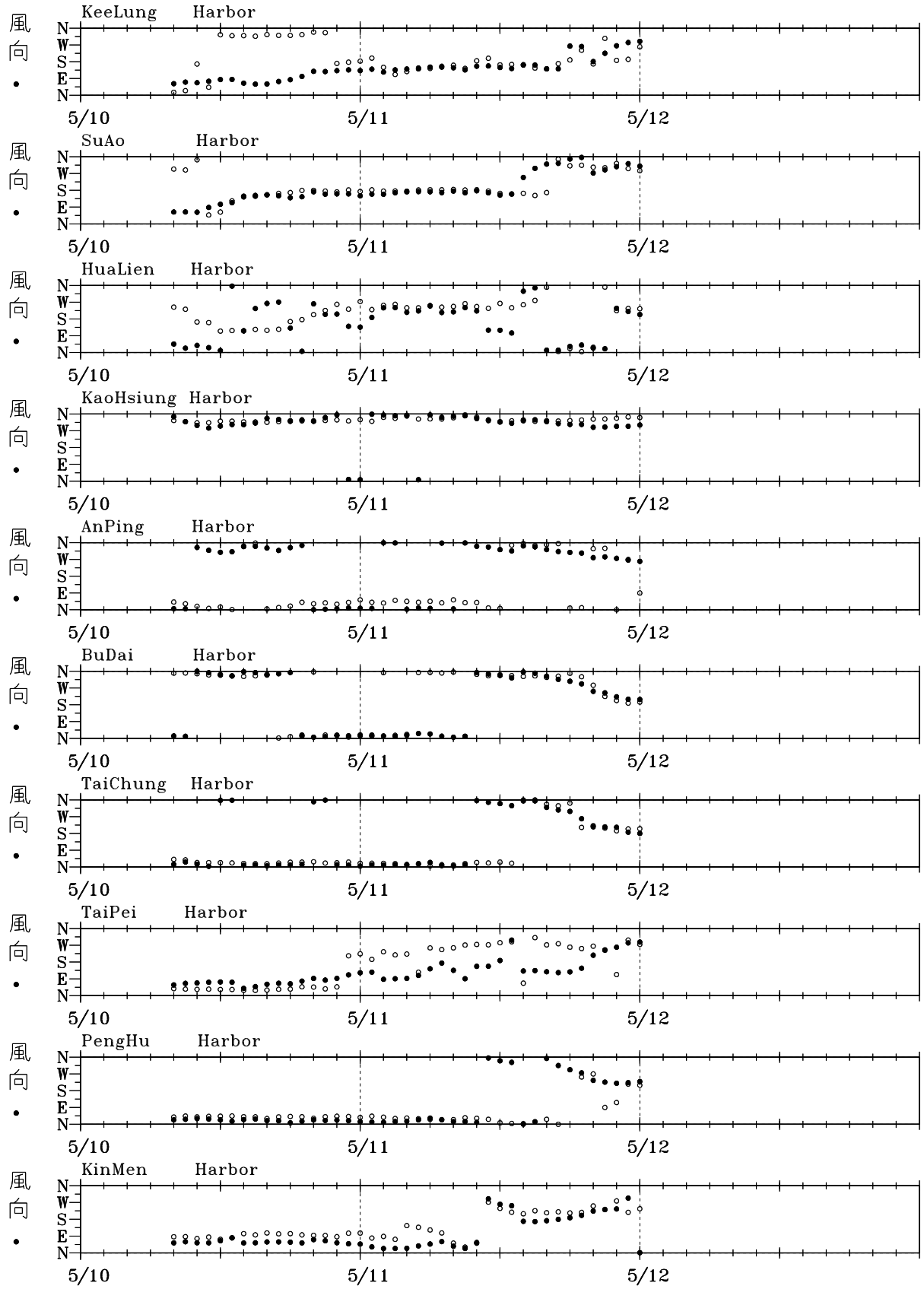


圖1d 紅霞颱風風向比較 (實圓:WA02, 虛圓: 觀測)

Wave Hs of Cal. and Obs. in Typhoon

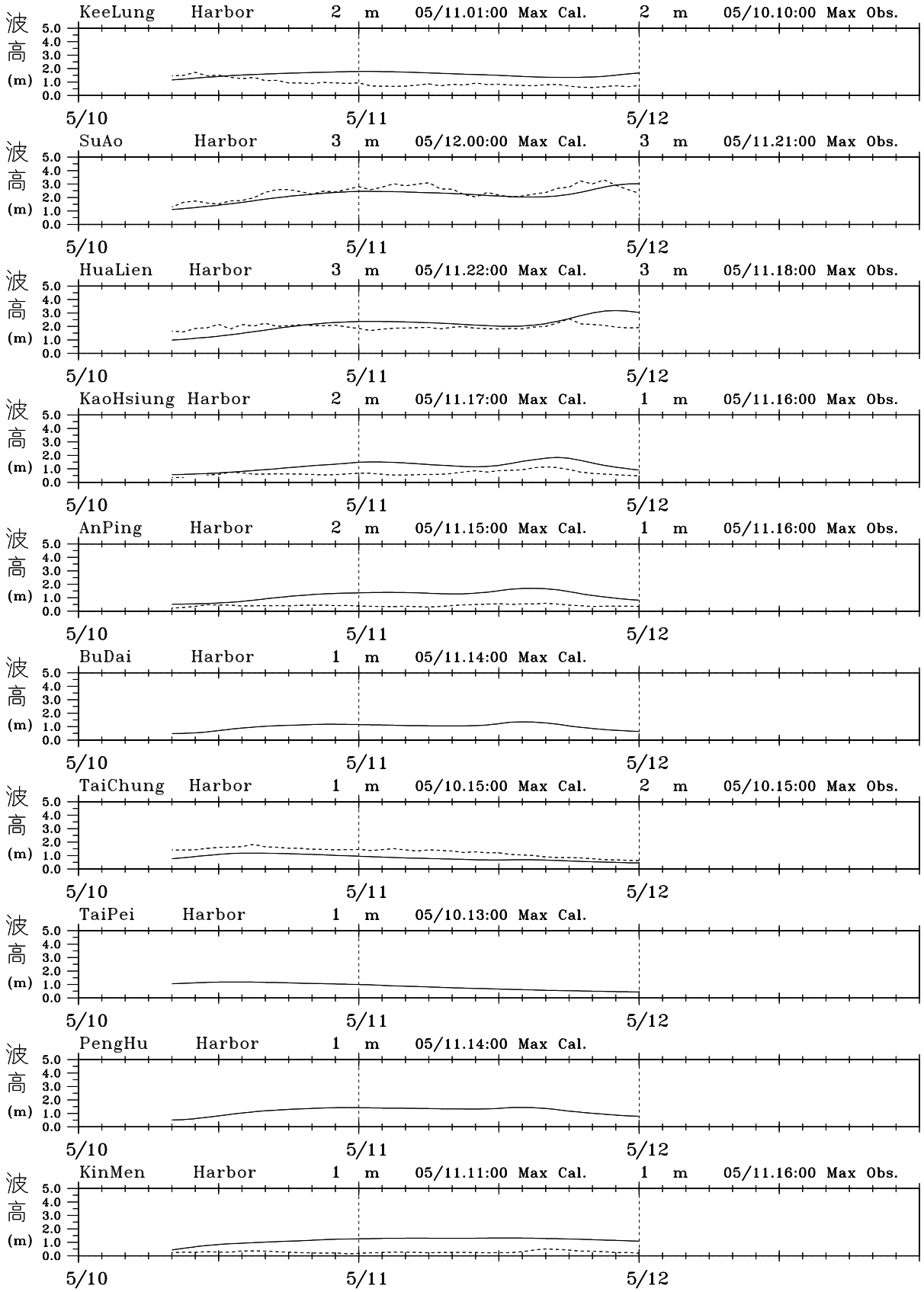


圖1e 紅霞颱風波高比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

Wave Direction of Cal. and Obs. in Typhoon

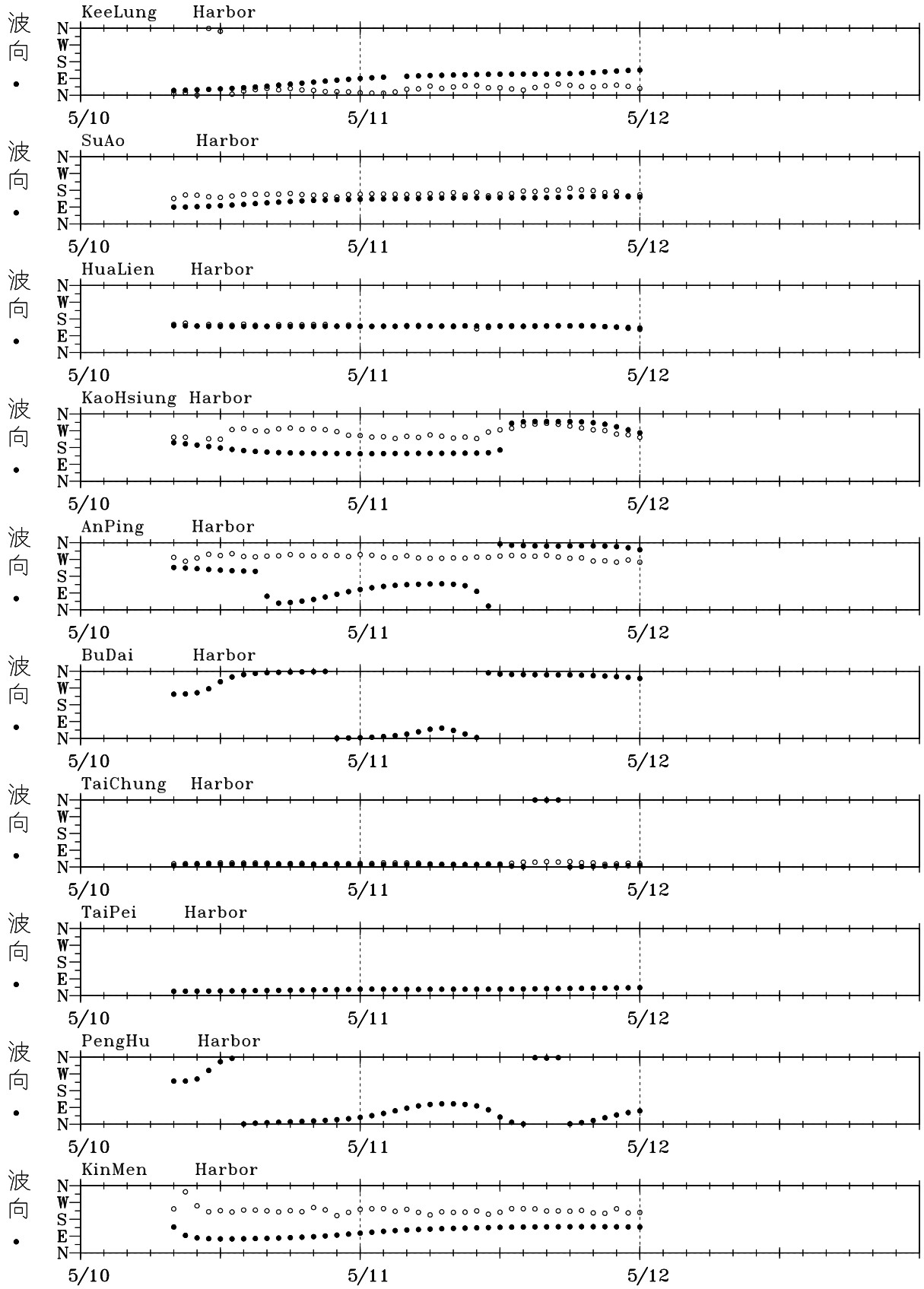


圖1f 紅霞颱風波向比較 (實圓:WAM, 虛圓: 觀測)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VB.BAT(PLATY1VB.FOR) 2015. 11. 5

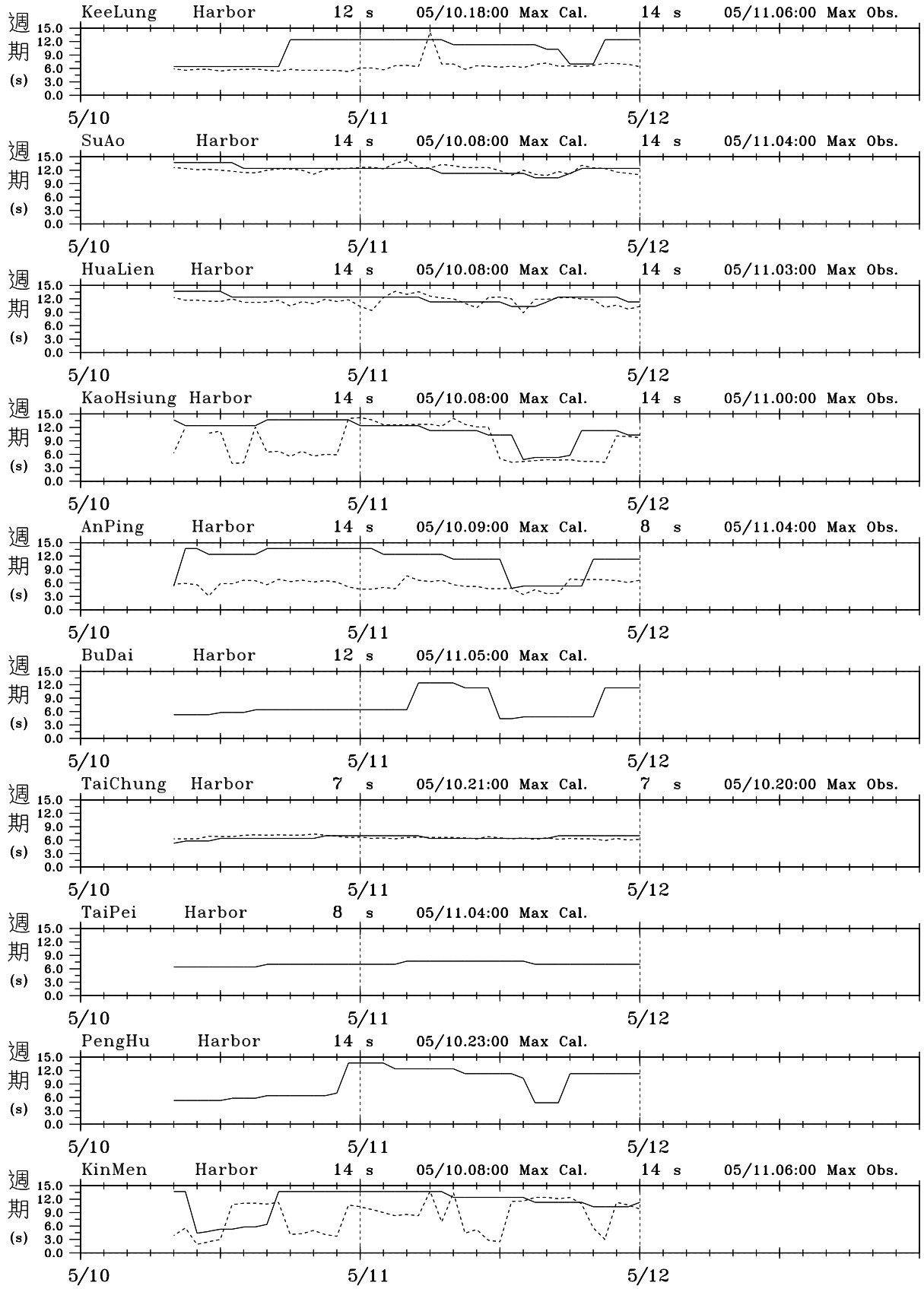


圖1g 紅霞颱風週期比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

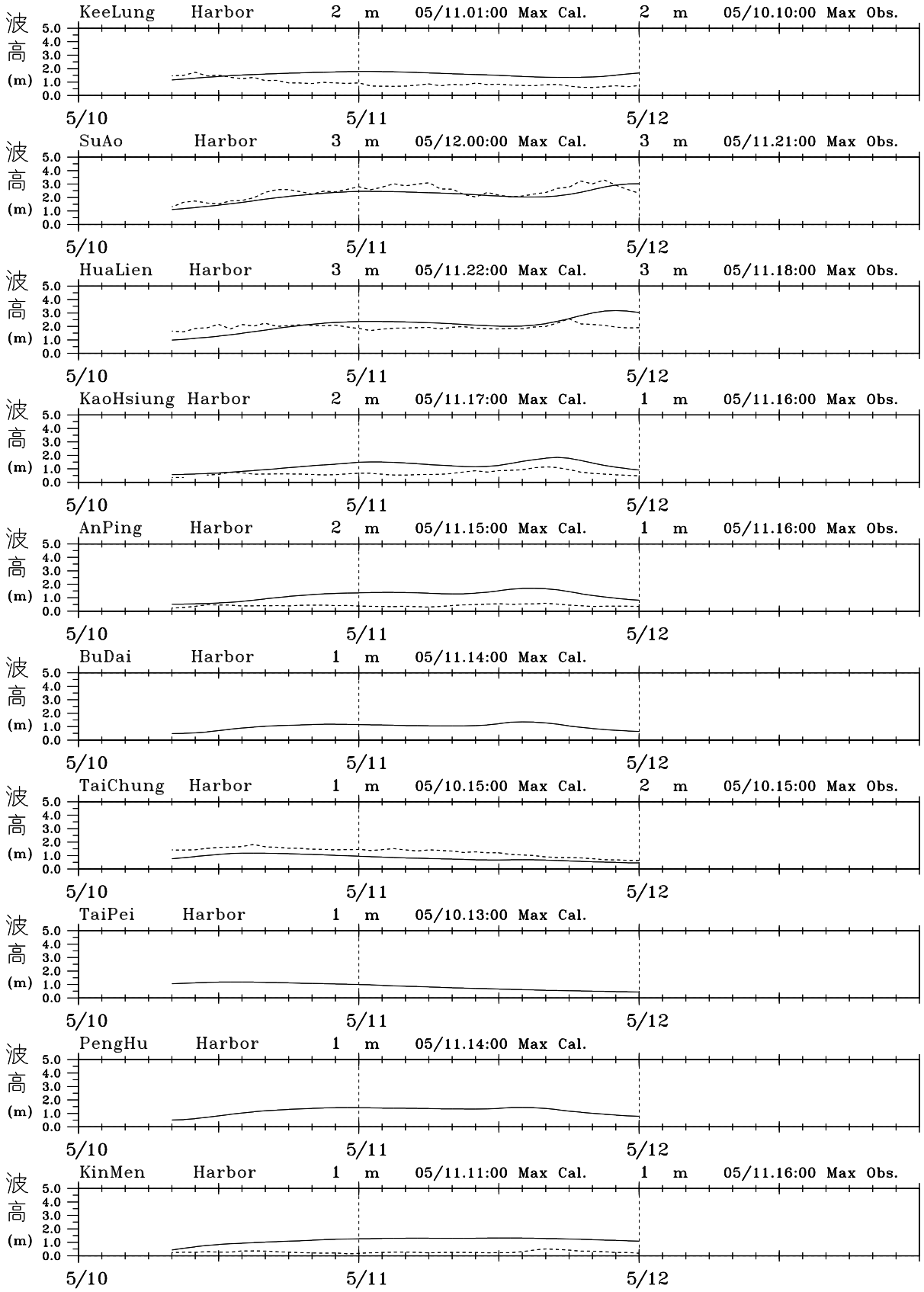


圖1h 紅霞颱風波高比較 (實線:SWAN, 虛線: 觀測)

P151KLA1.S70 P151KLA1.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

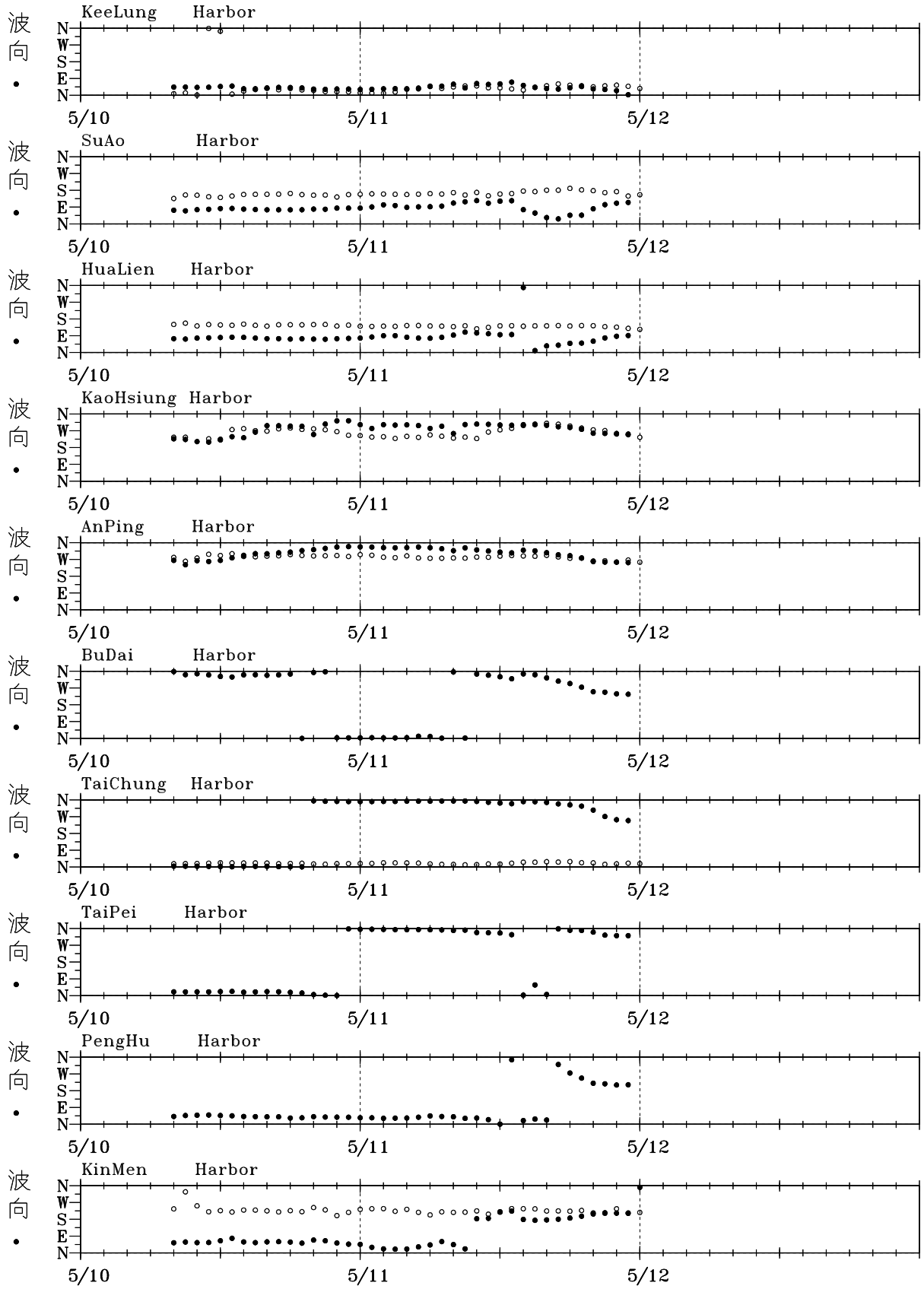


圖1i 紅霞颱風波向比較 (實圓:SWAN, 虛圓: 觀測)

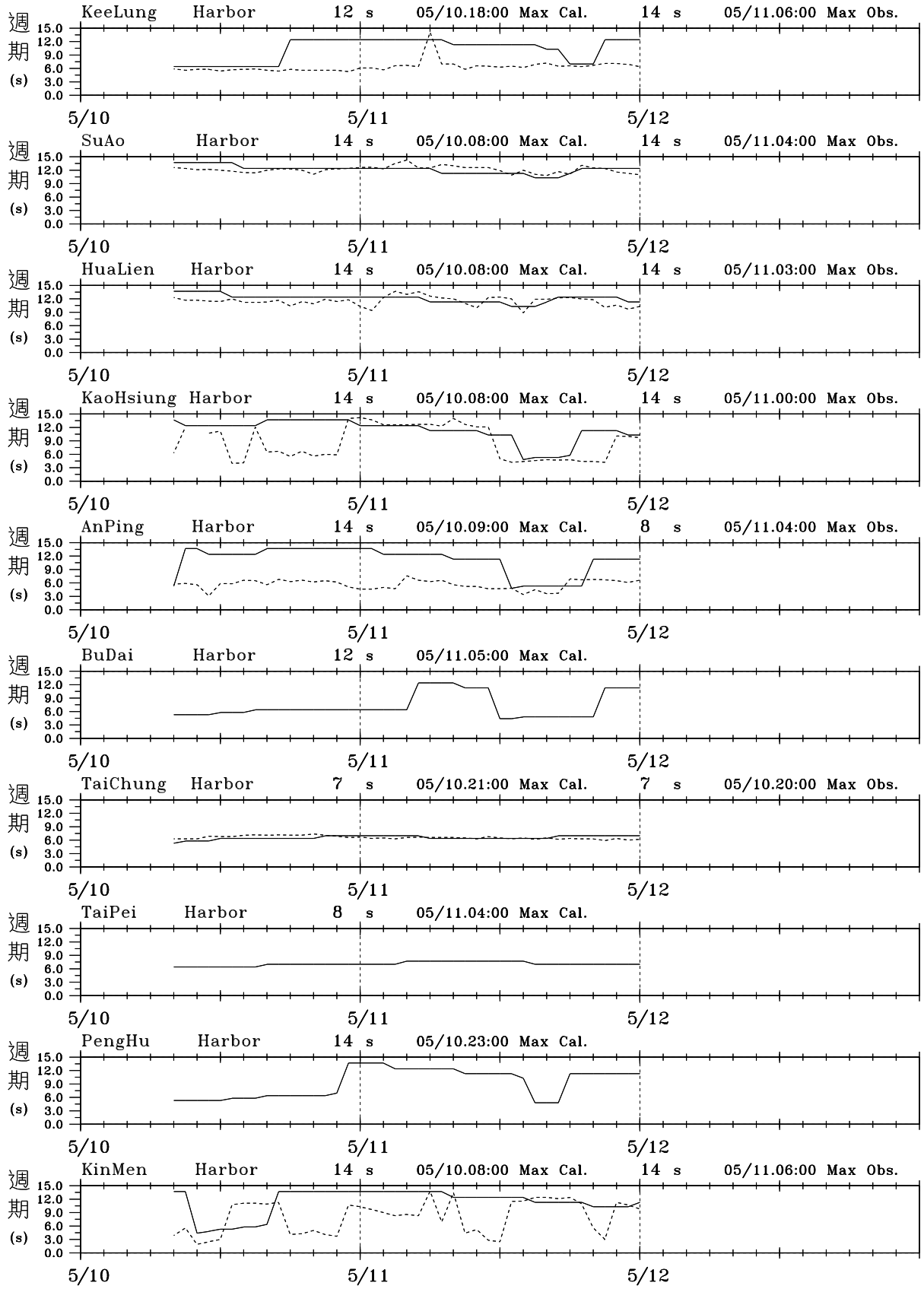


圖1j 紅霞颱風週期比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

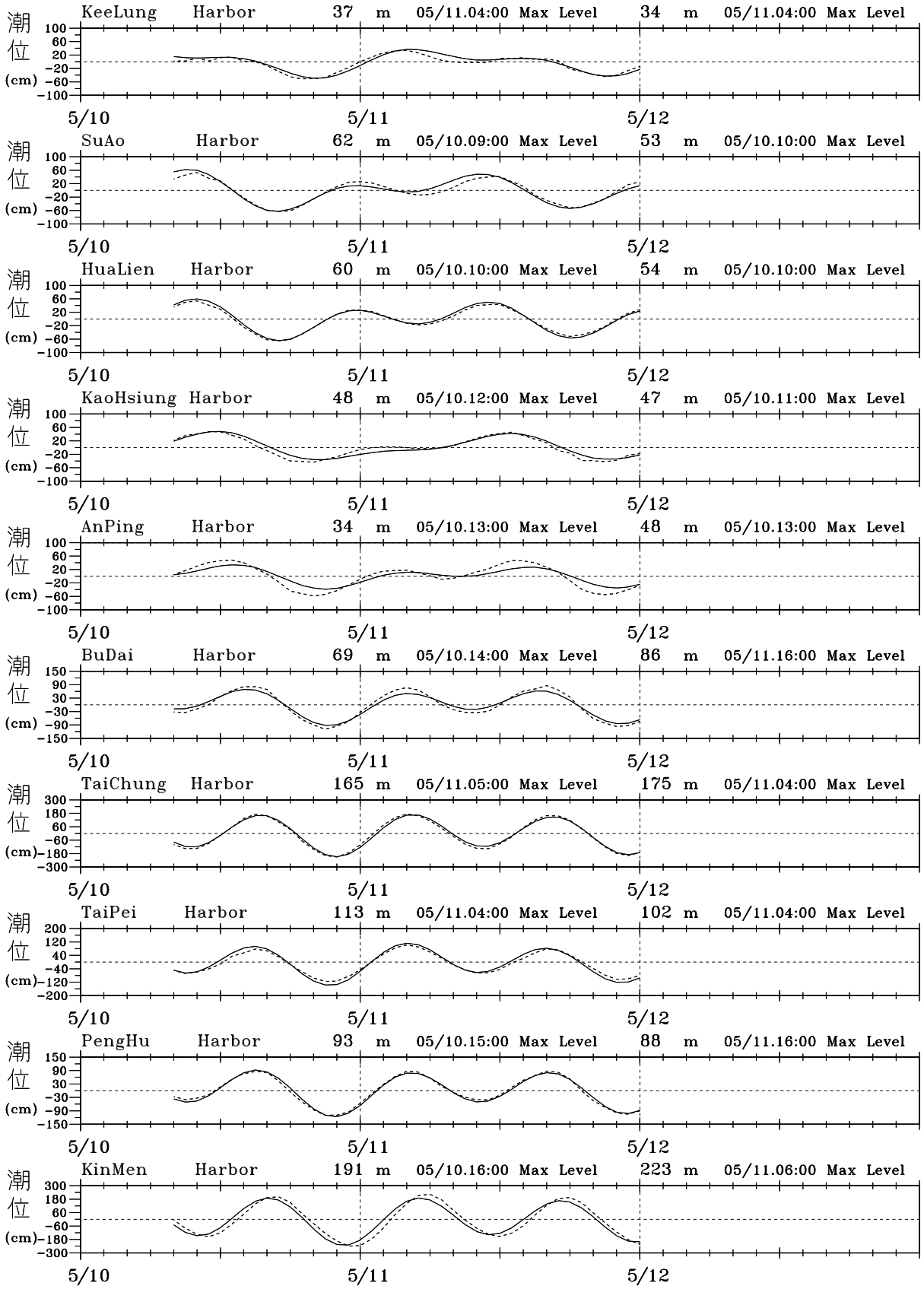


圖1k 紅霞颱風潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P151KLA1.1H0 P151KLA1.S70 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 11. 5

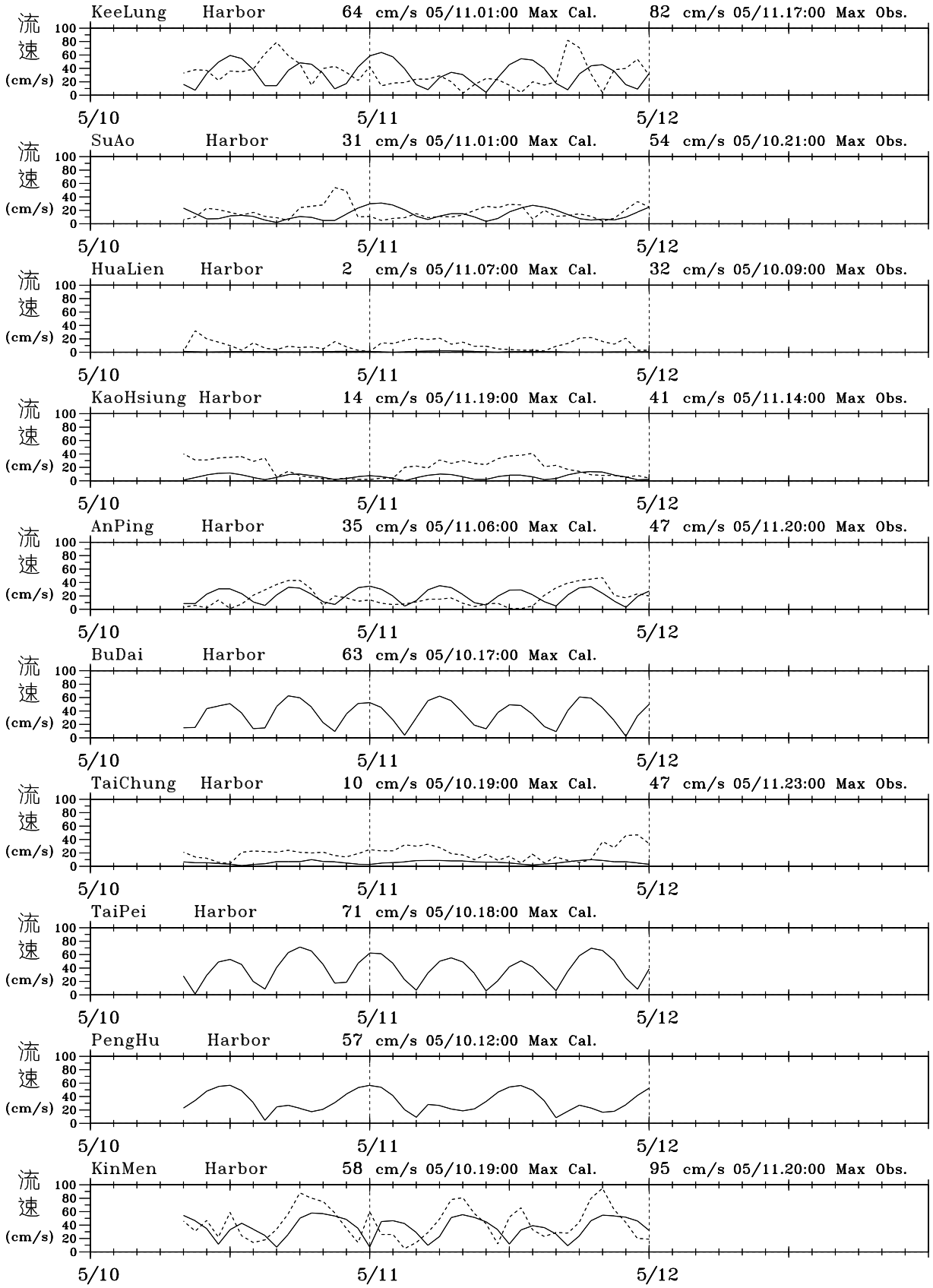


圖11 紅霞颱風流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.11.5

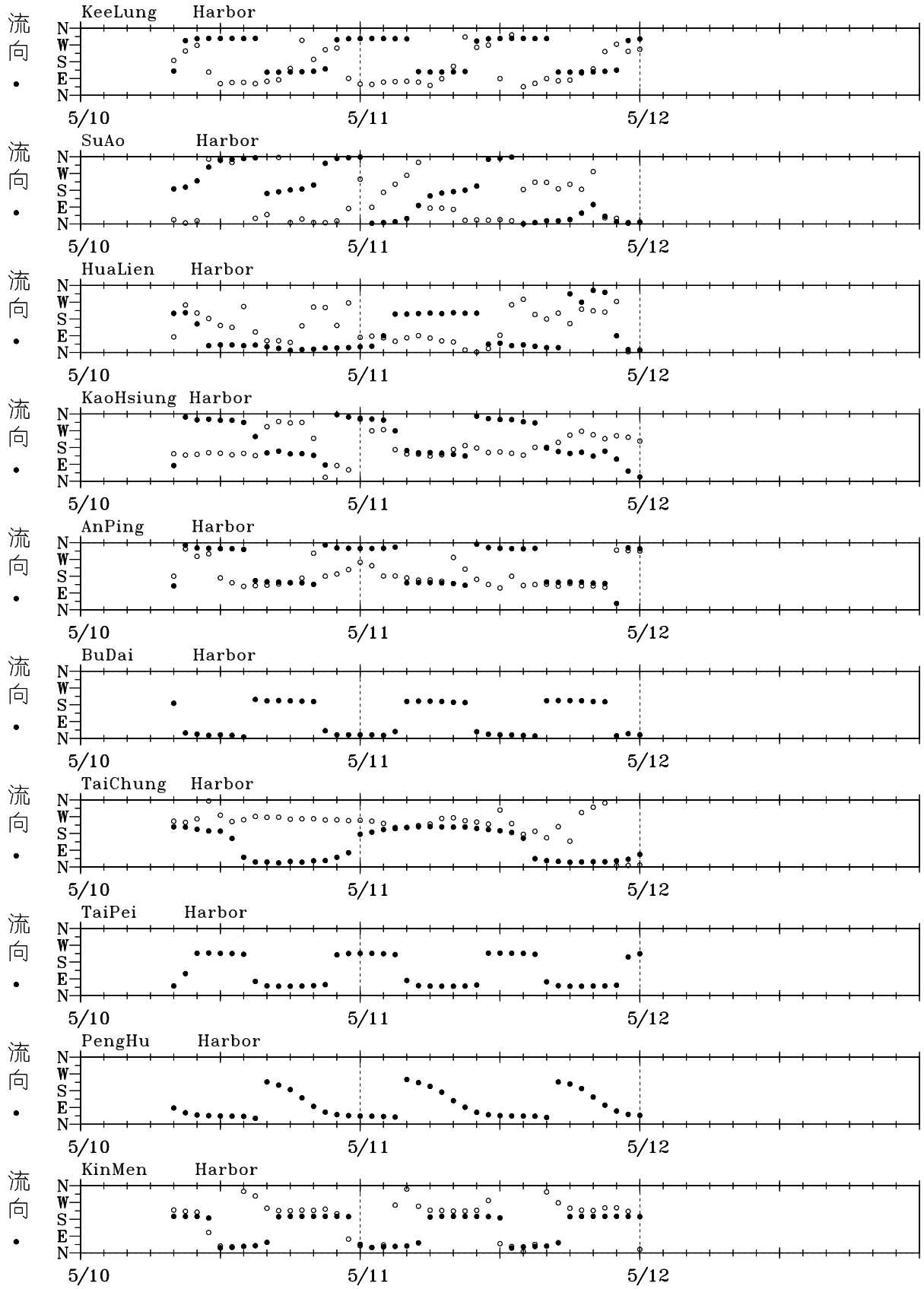


圖1m 紅霞颱風流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CB.BAT(PLATY1CB.FOR) 2015. 11. 5

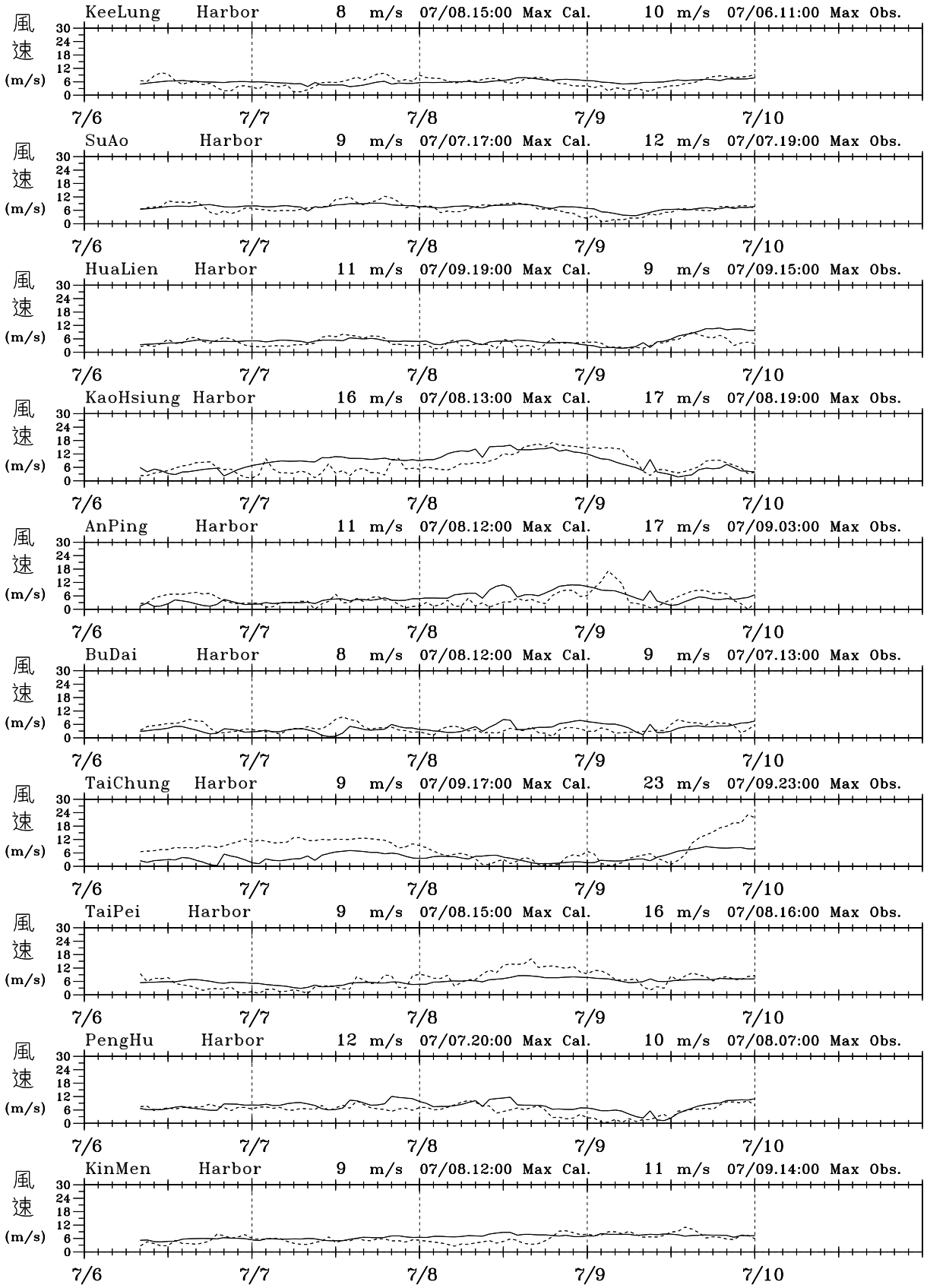


圖2a 蓮花颱風風速比對 (實線:WA01, 虛線: 觀測)

P152KLA1.S70	P152KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

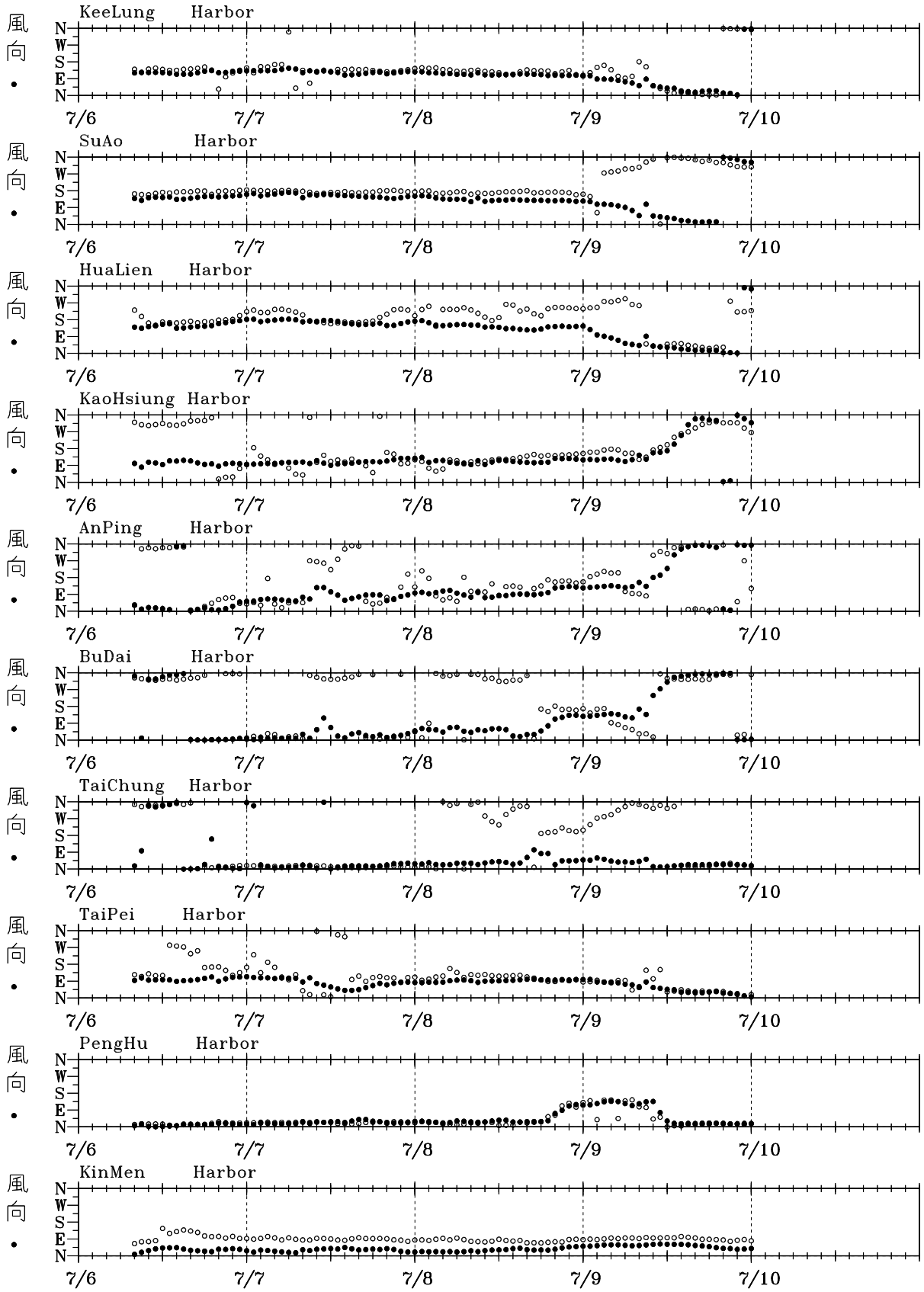


圖2b 蓮花颱風風向比較 (實圓:WA01, 虛圓: 觀測)

Wind Speed of Cal. and Obs. in Typhoon

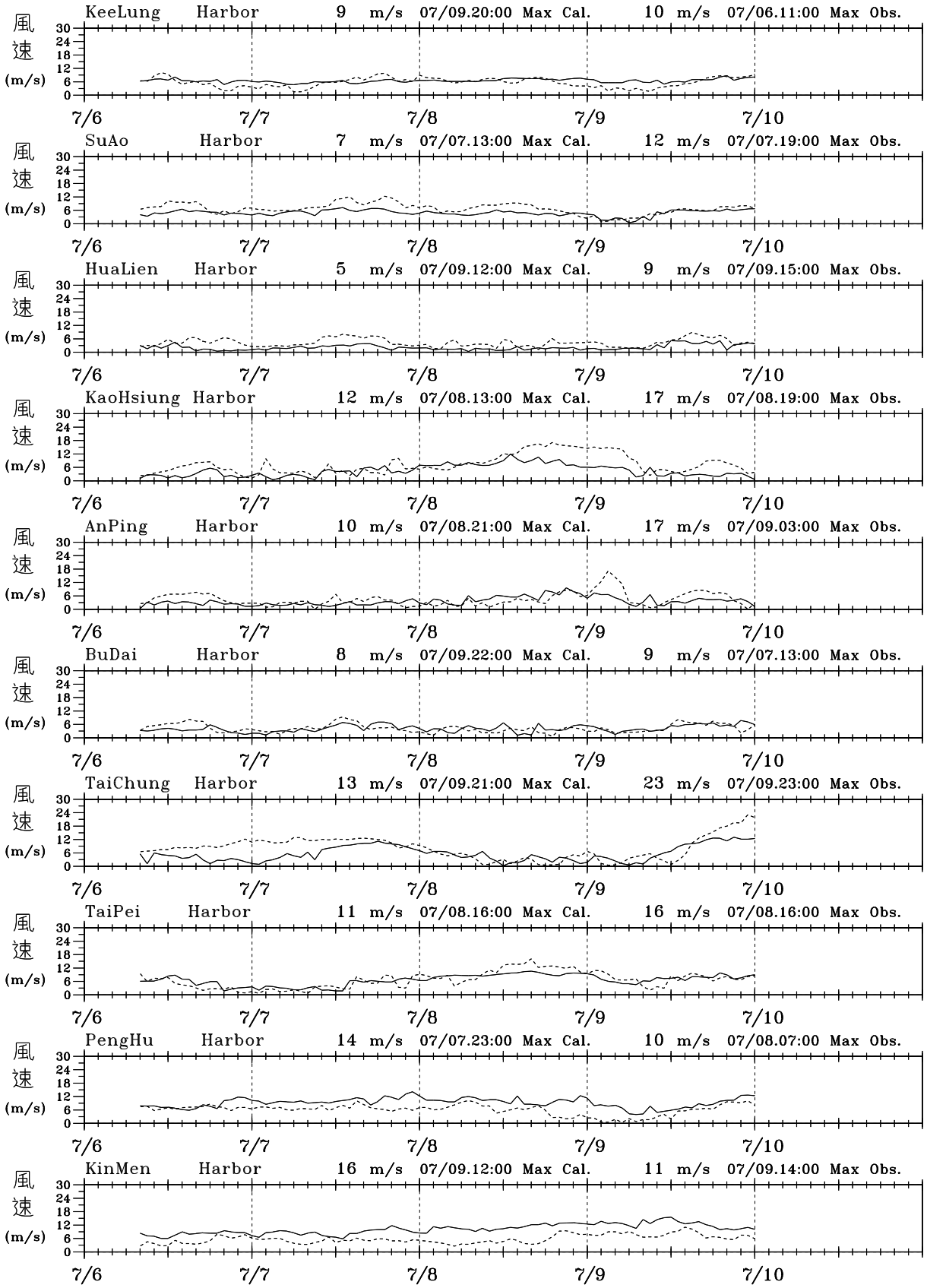


圖2c 蓮花颱風風速比對 (實線:WA02, 虛線: 觀測)

P152KLA2.S70	P152KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

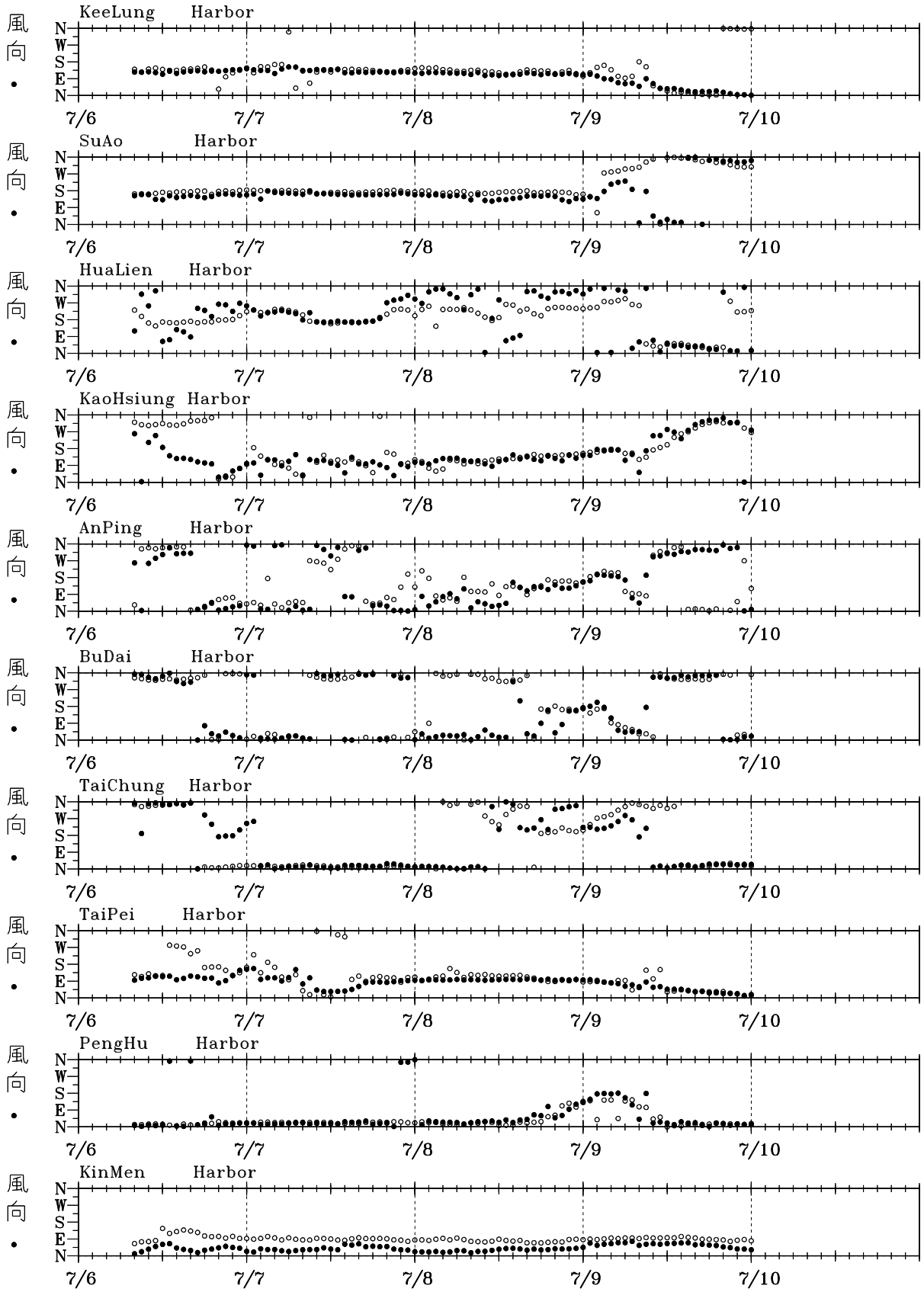


圖2d 蓮花颱風風向比較 (實圓:WA02, 虛圓: 觀測)

P152KLA2.S70	P152KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WB.BAT(PLATY1WB.FOR) 2015. 11. 5

Wave Hs of Cal. and Obs. in Typhoon

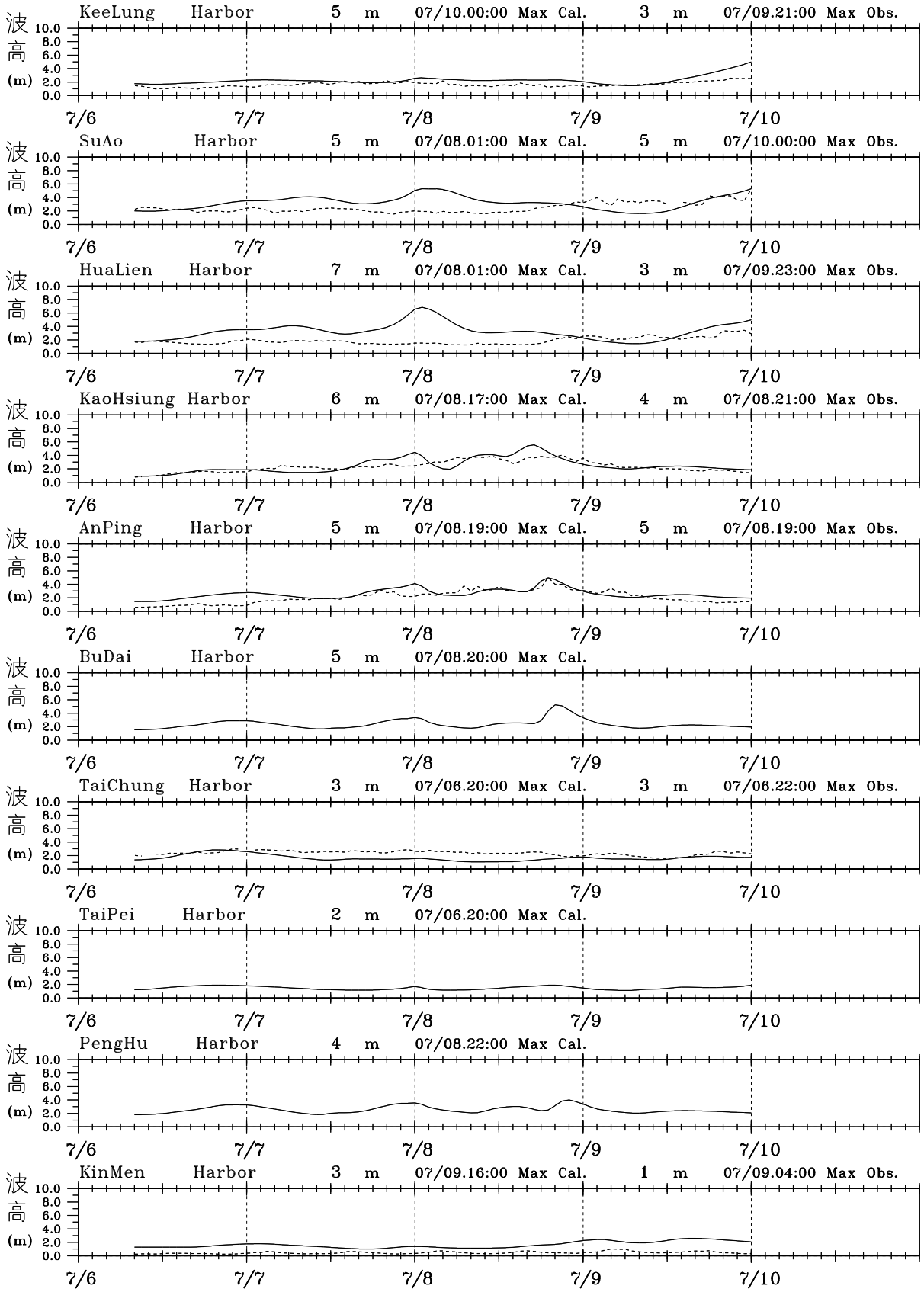


圖2e 蓮花颱風波高比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P152KLA1.S70	P152KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

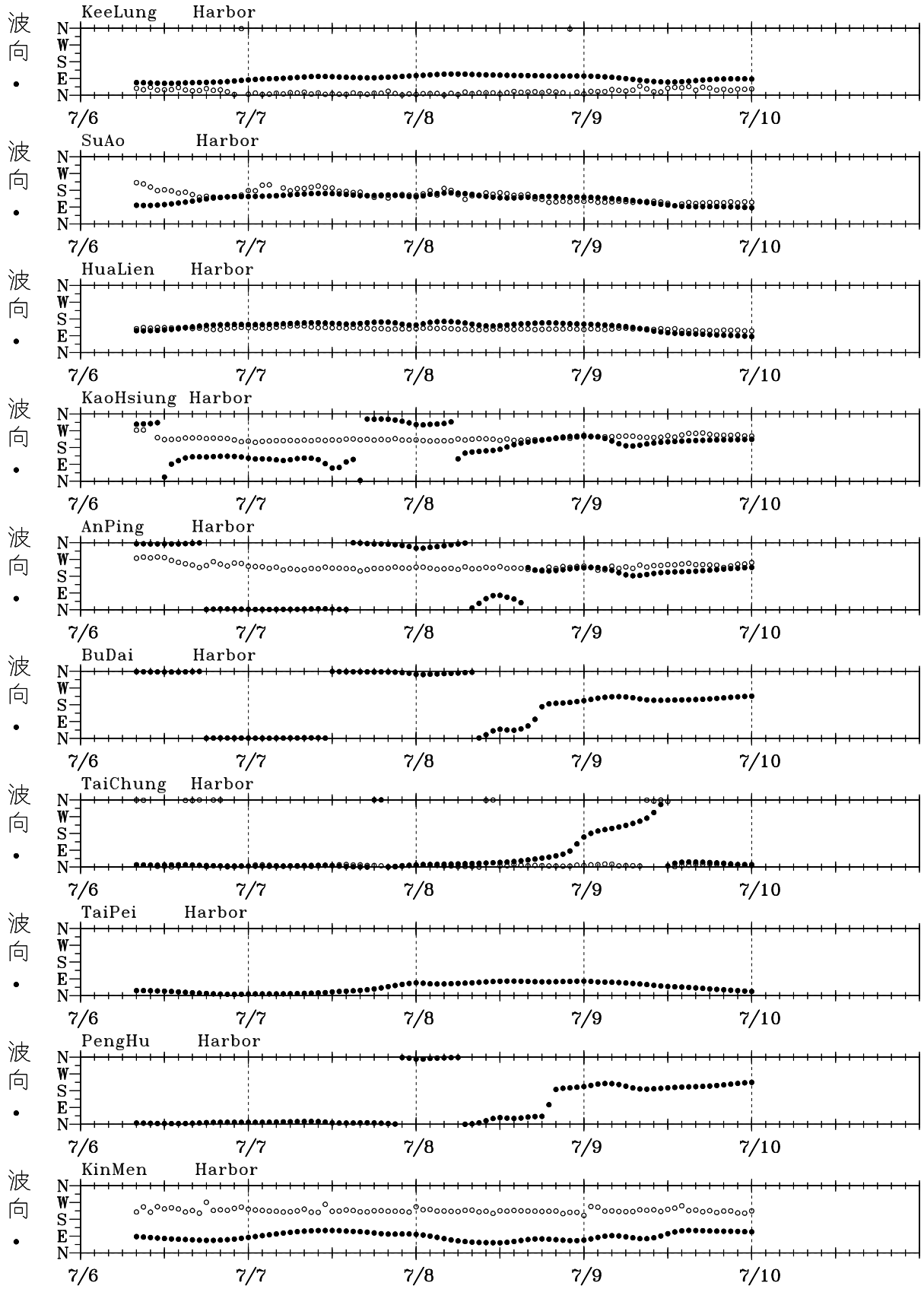


圖2f 蓮花颱風波向比較 (實圓:WAM, 虛線: 觀測)

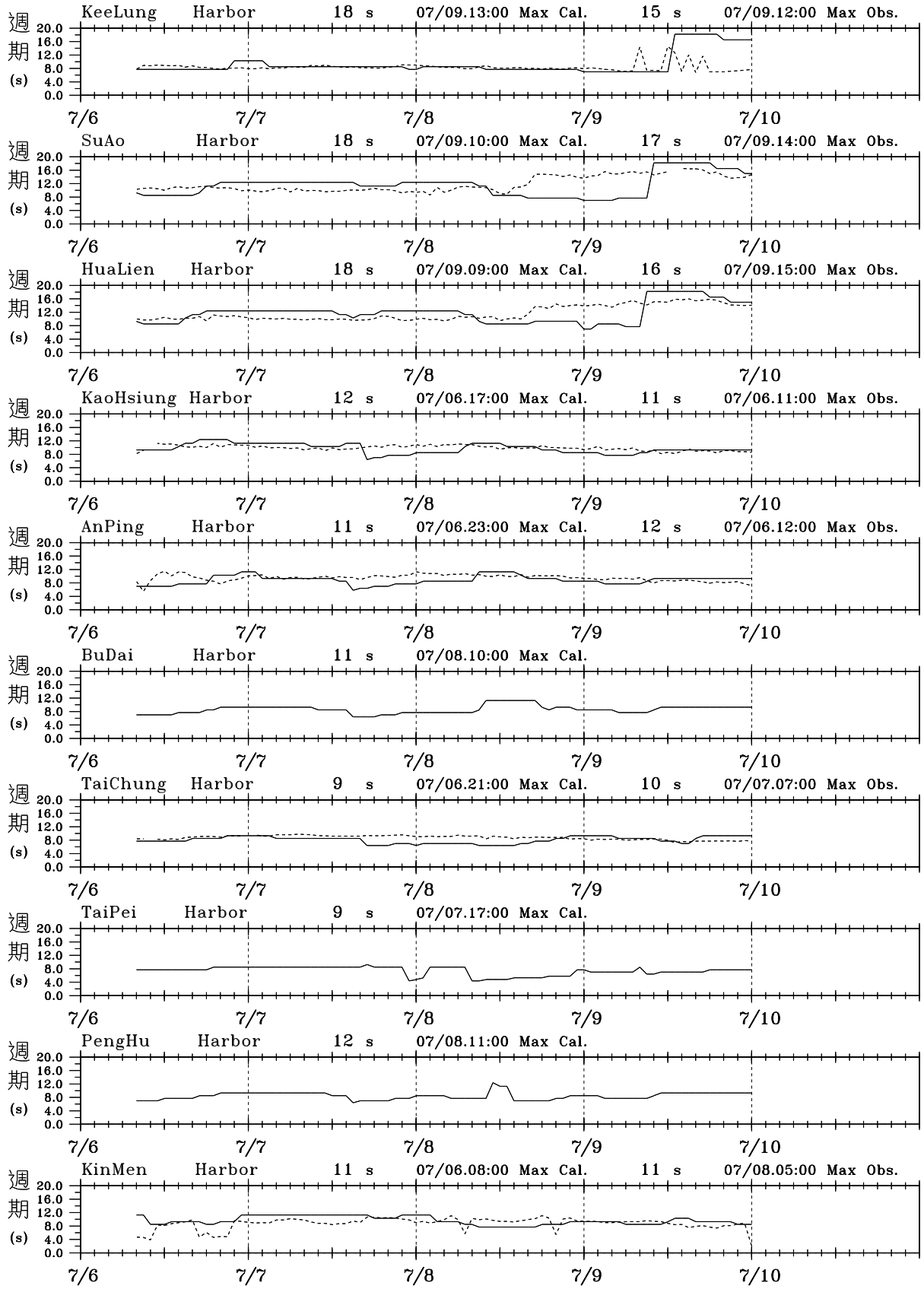


圖2g 蓮花颱風週期比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P152KLA1.S70 P152KLA1.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

Wave Hs of Cal. and Obs. in Typhoon

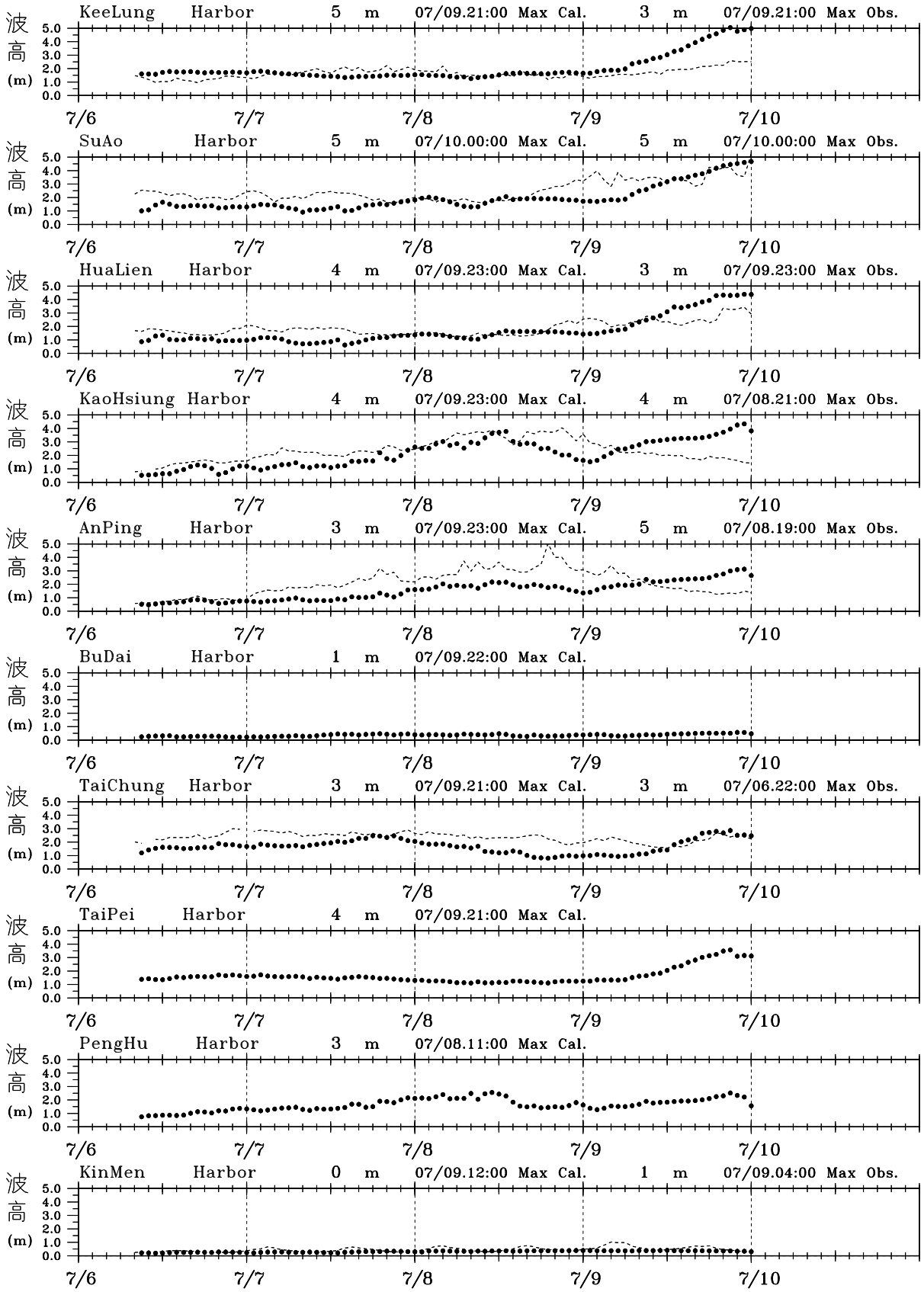


圖2h 蓮花颱風波高比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P152KLA2.S70	P152KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

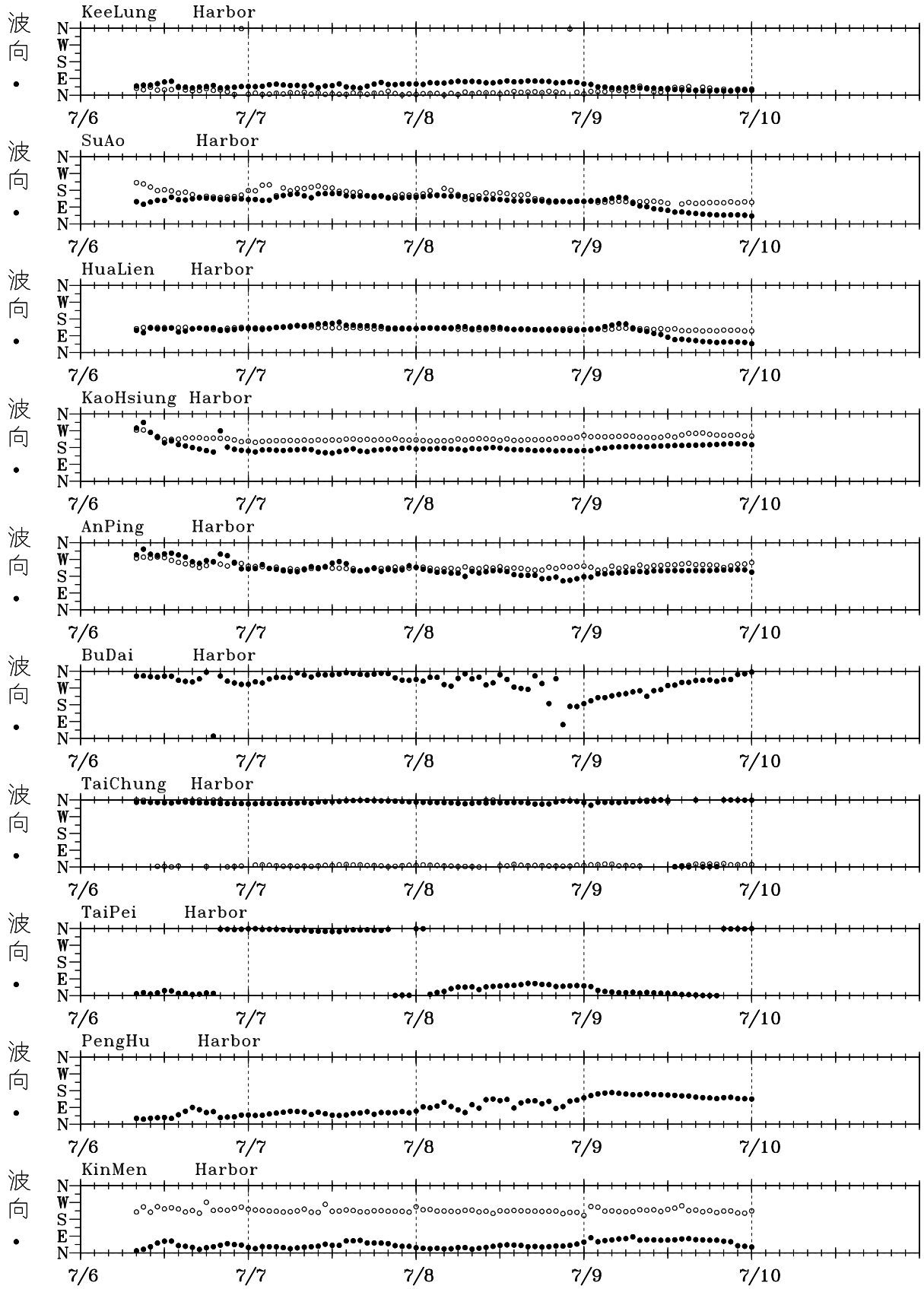


圖2i 蓮花颱風波向比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

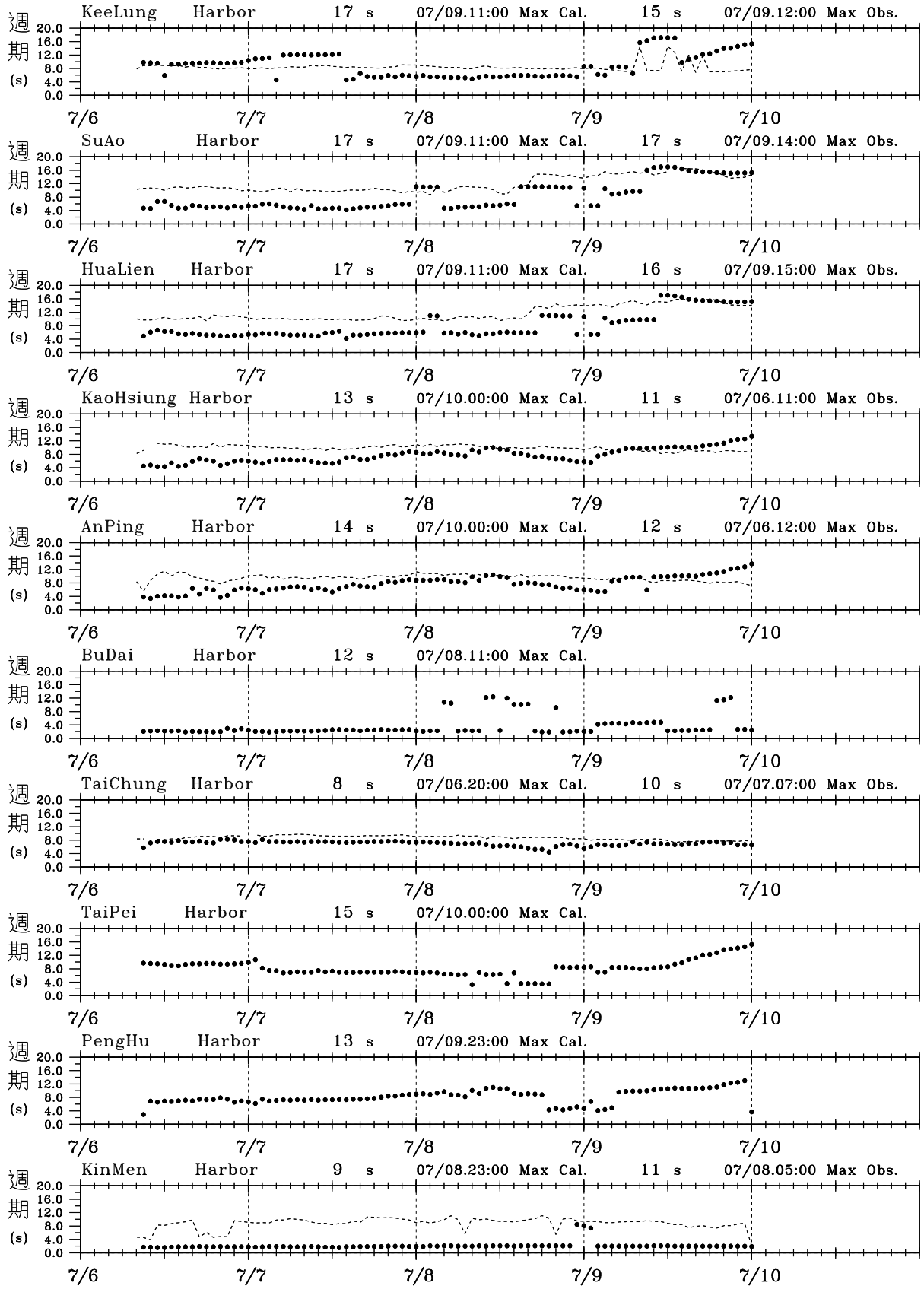


圖2j 蓮花颱風週期比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P152KLA2.S70	P152KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

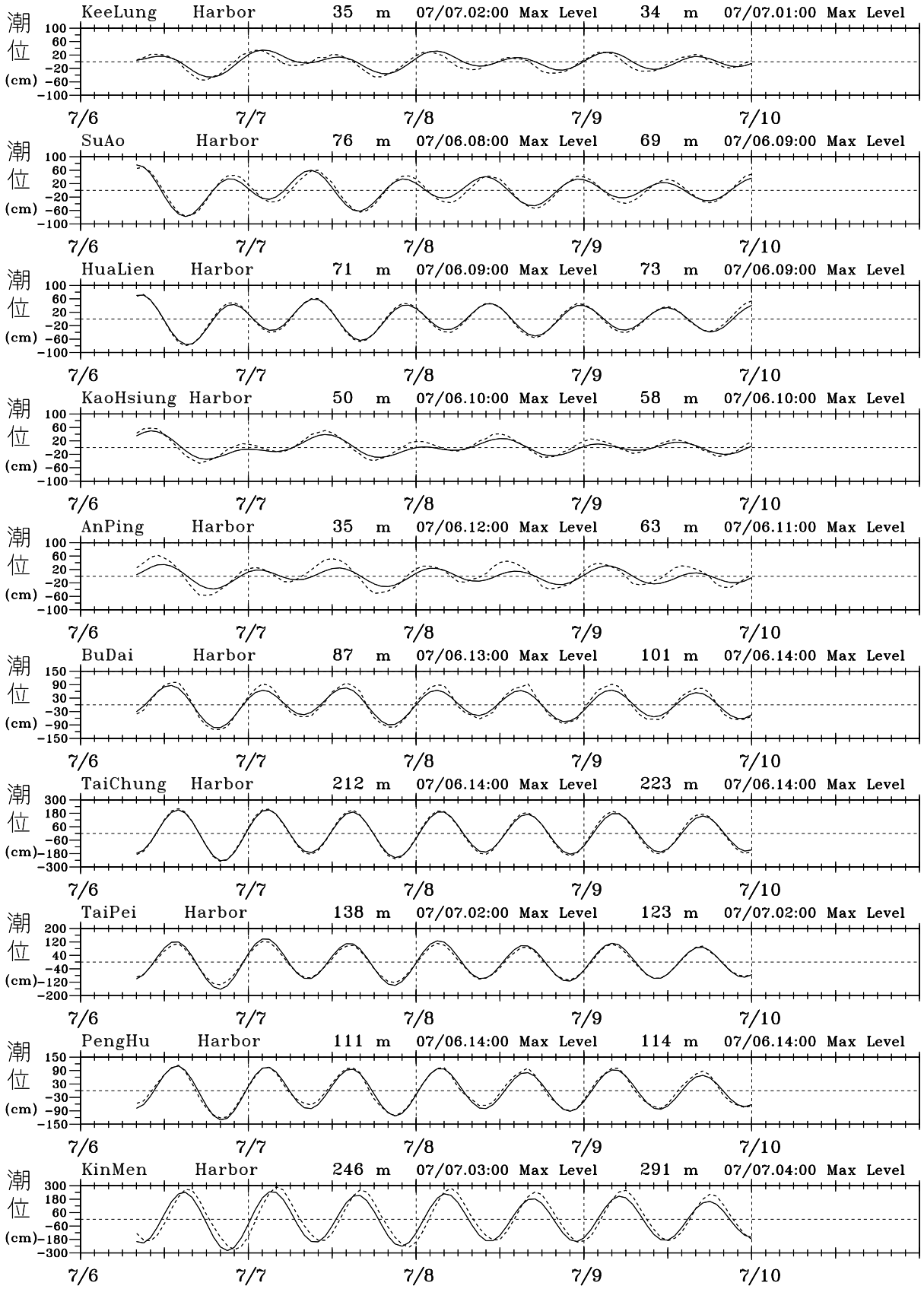


圖2k 蓮花颱風潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P152KLA1.1H0	P152KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 11. 5

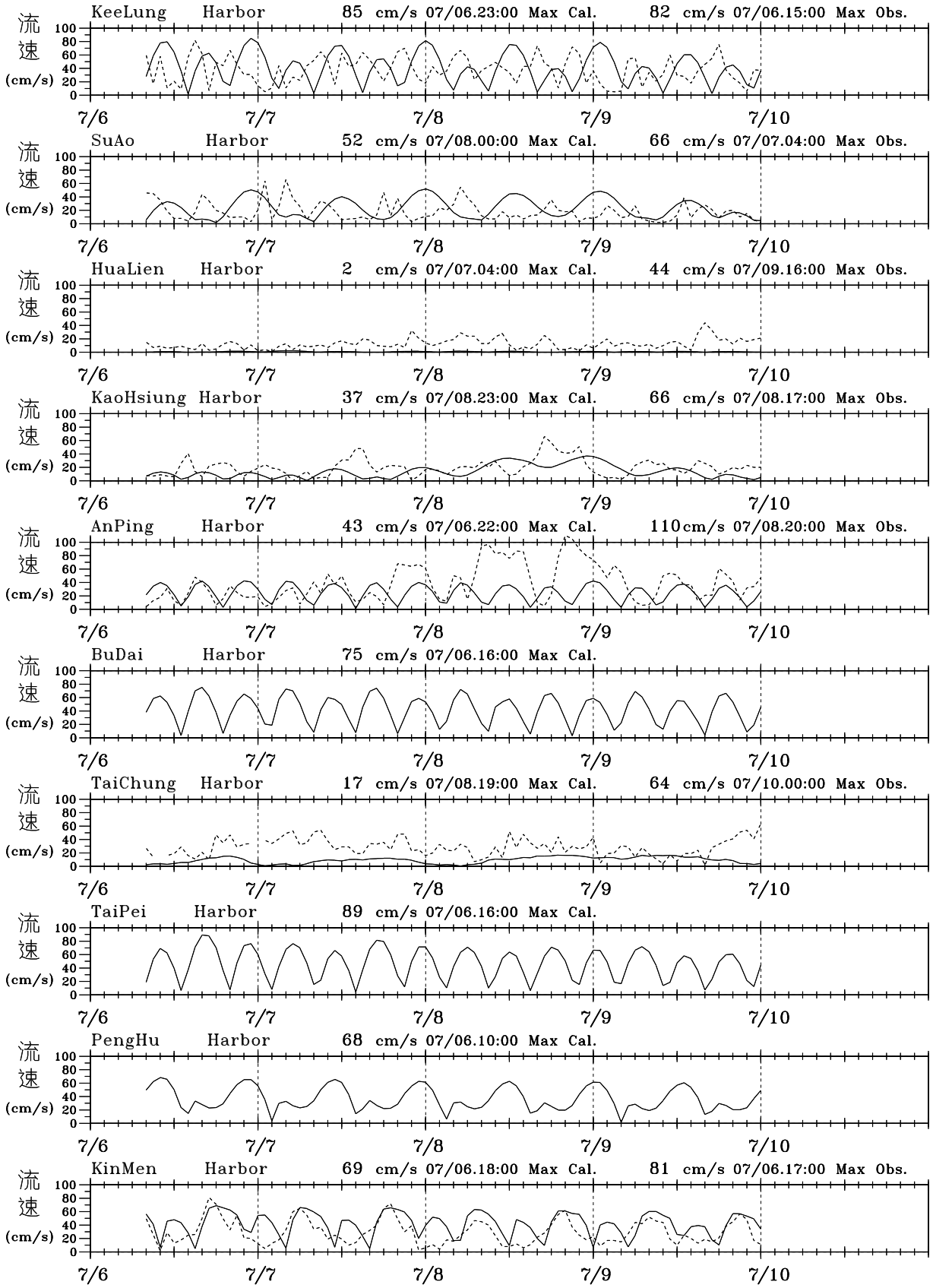


圖21 蓮花颱風流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P152KLA1.S70	P152KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015. 11. 5

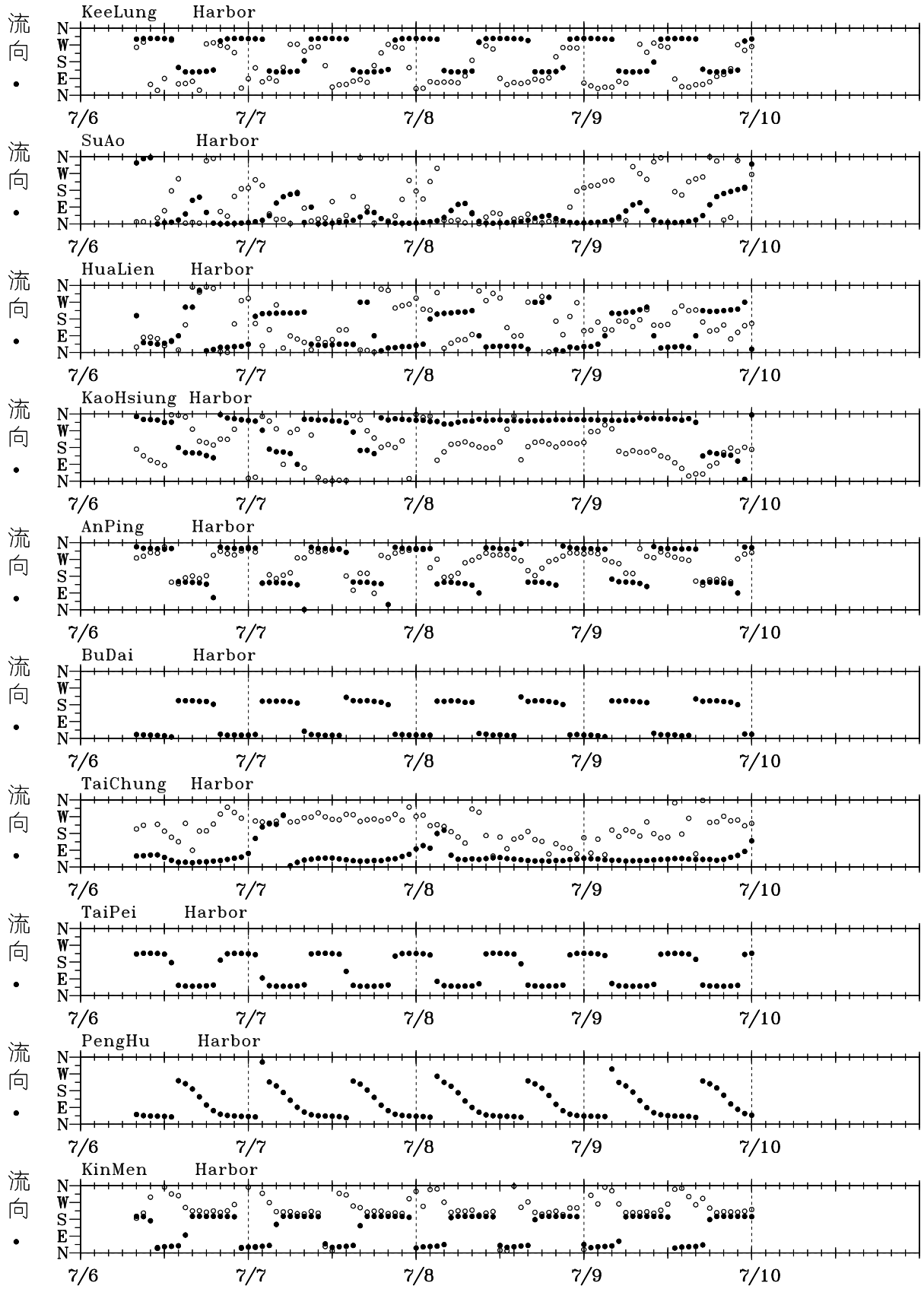


圖2m 蓮花颱風流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

Wind Speed of Cal. and Obs. in Typhoon

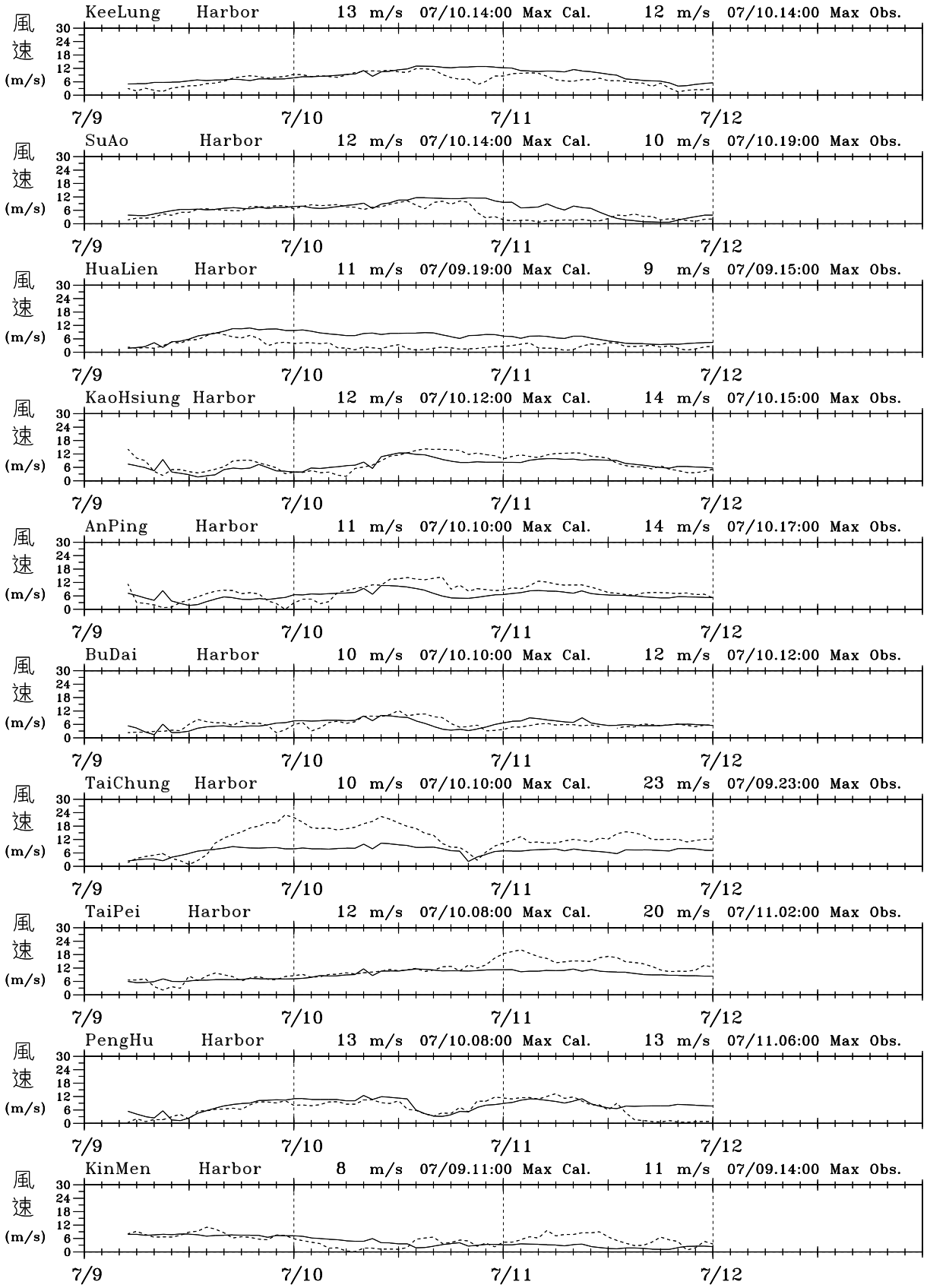


圖3a 昌鴻颱風風速比對 (實線:WA01, 虛線: 觀測)

P153KLA1.S70	P153KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

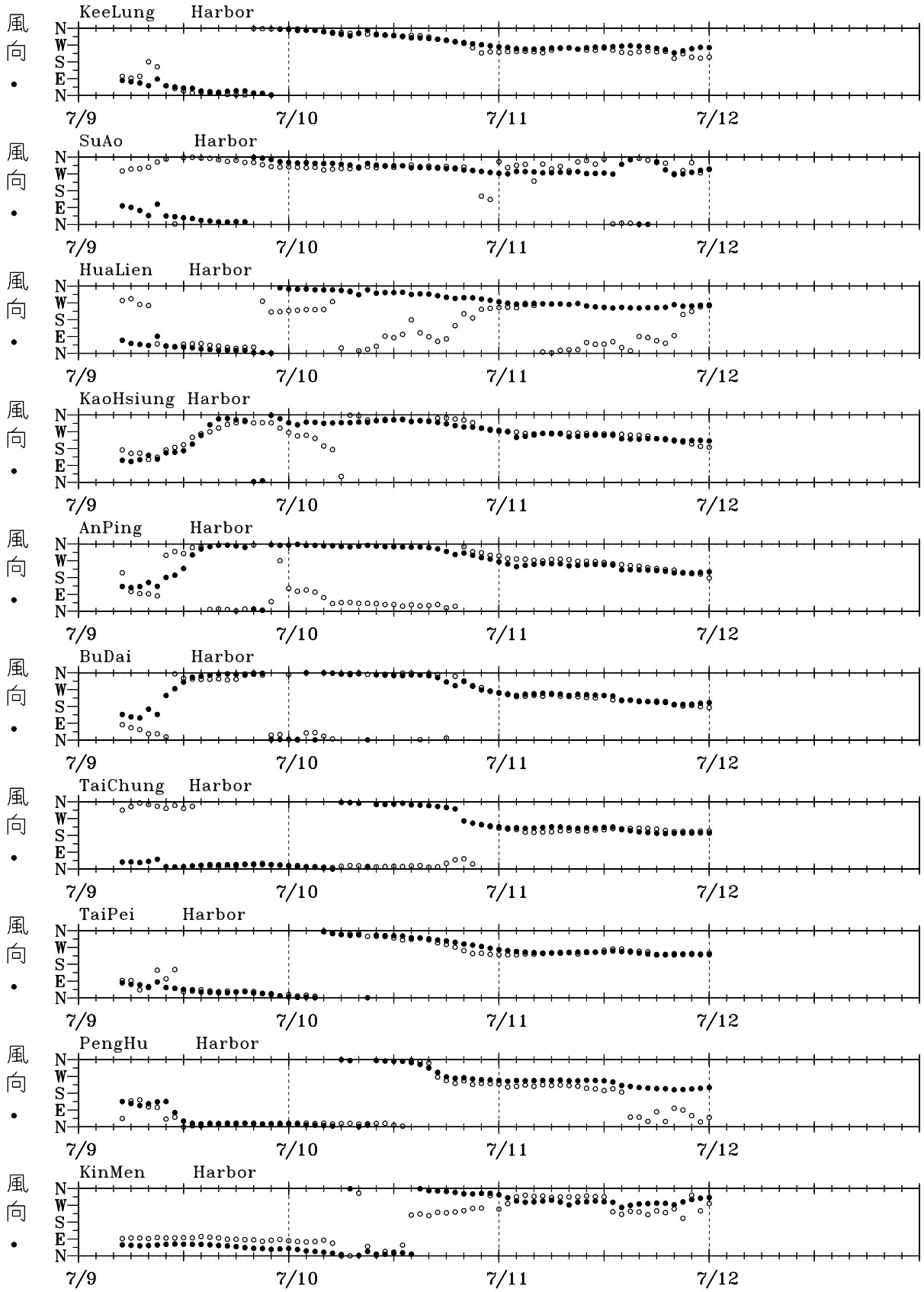


圖3b 昌鴻颱風風向比較 (實圓:WA01, 虛圓: 觀測)

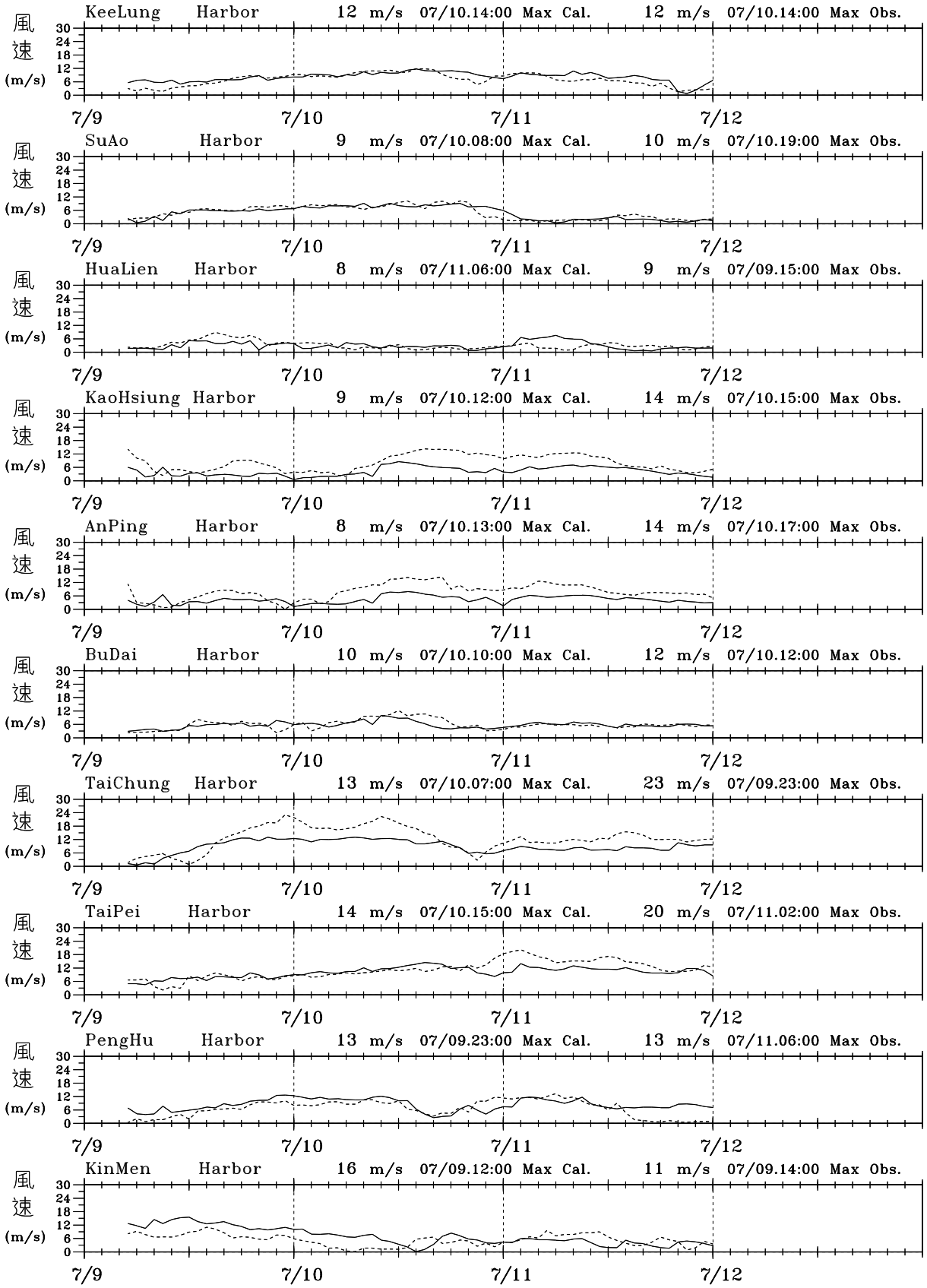


圖3c 昌鴻颱風風速比對 (實線:WA02, 虛線: 觀測)

P153KLA2.S70	P153KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

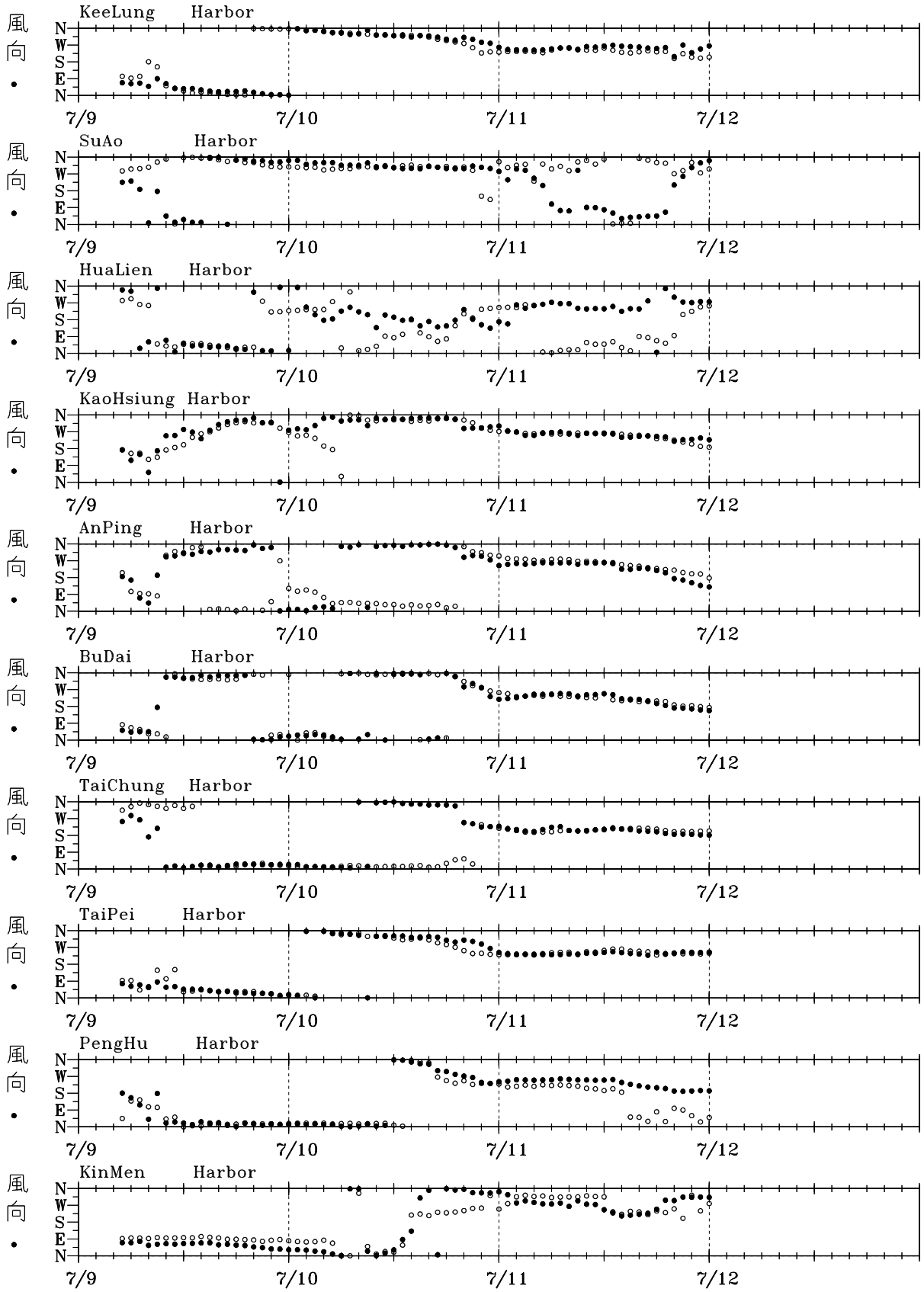


圖3d 昌鴻颱風風向比較 (實圓:WA02, 虛圓: 觀測)

P153KLA2.S70	P153KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WB.BAT(PLATY1WB.FOR) 2015. 11. 5

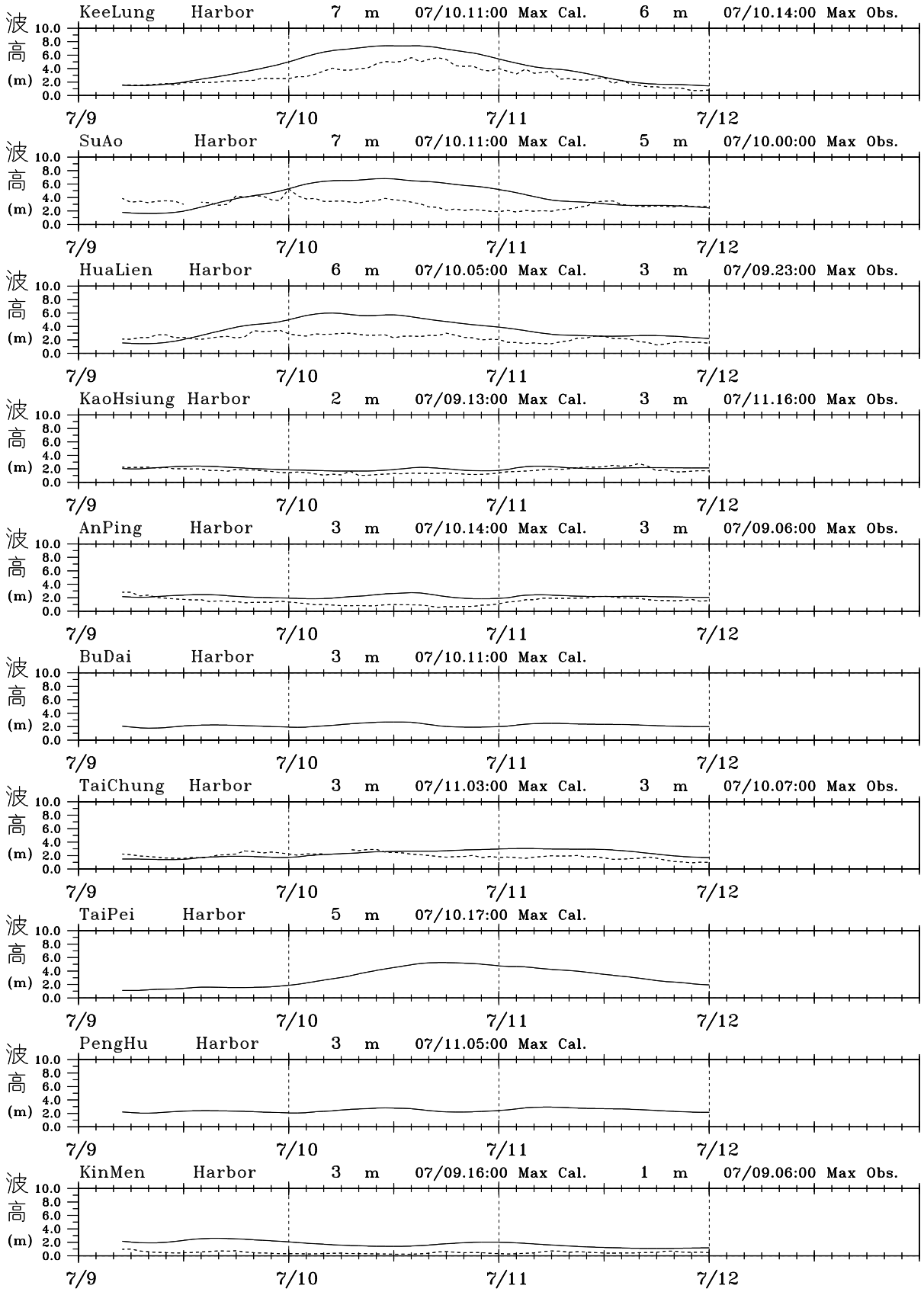


圖3e 昌鴻颱風波高比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P153KLA1.S70 P153KLA1.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

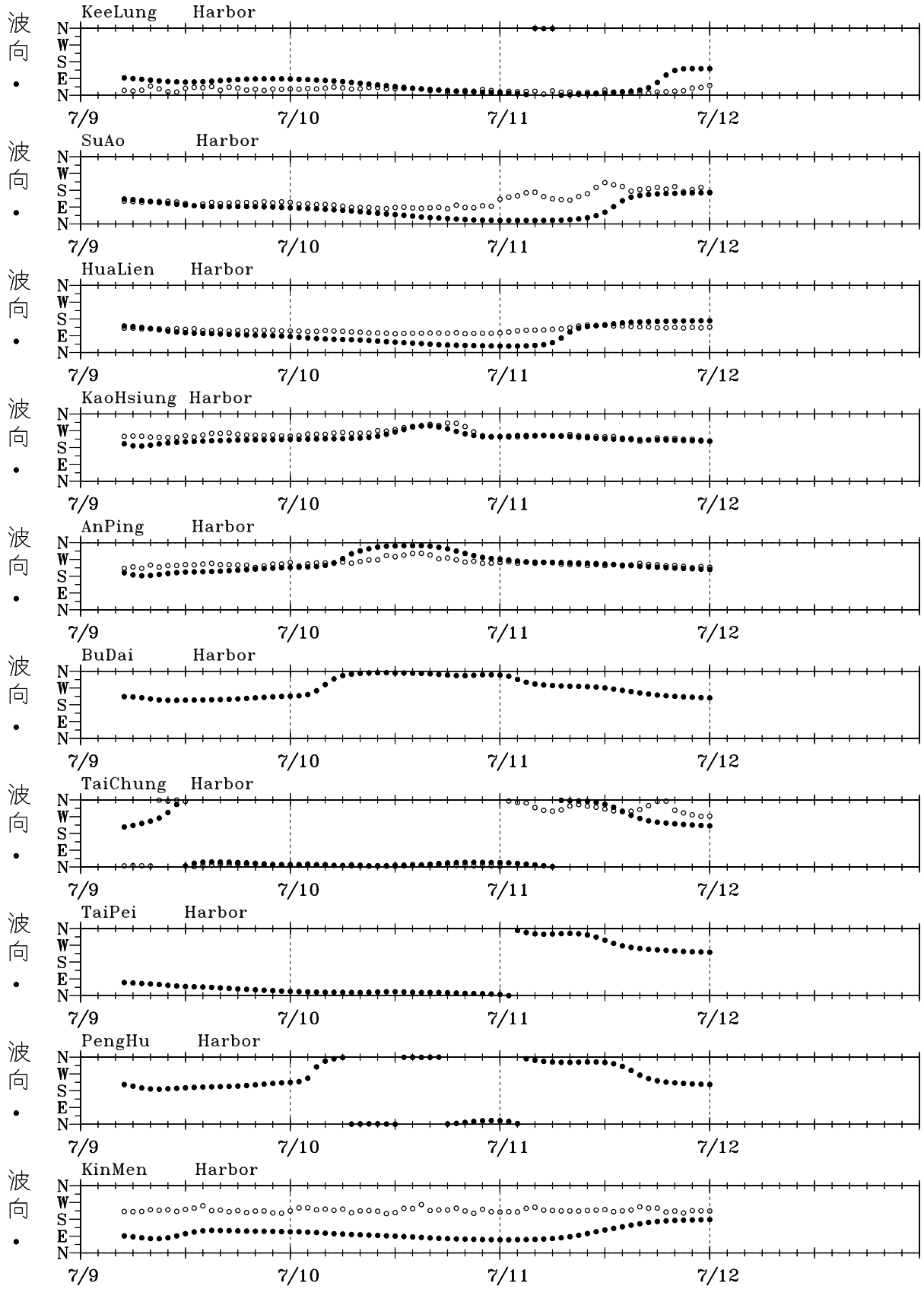


圖3f 昌鴻颱風波向比較 (實圓:WAM, 虛線: 觀測)

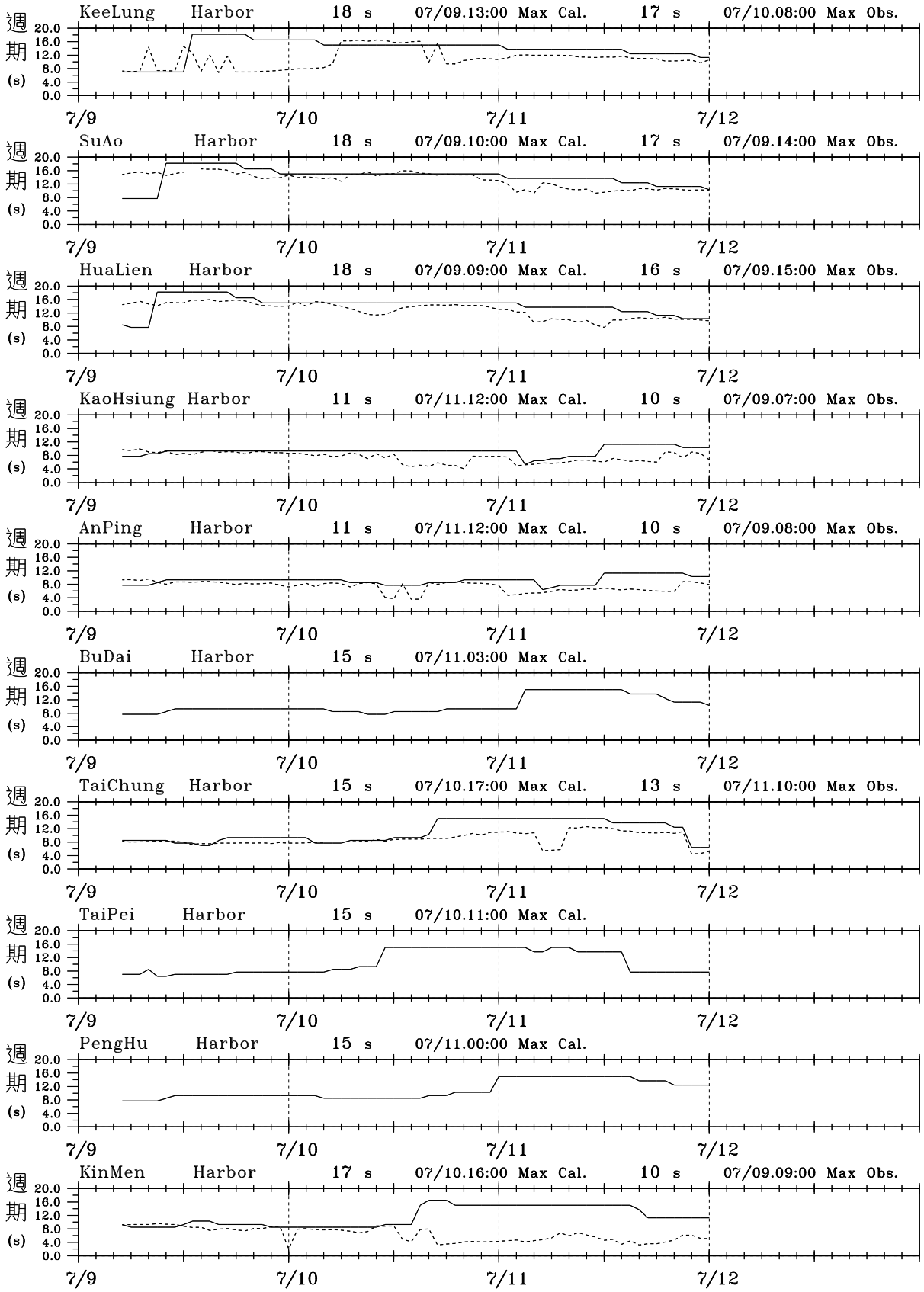


圖3g 昌鴻颱風週期比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P153KLA1.S70	P153KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

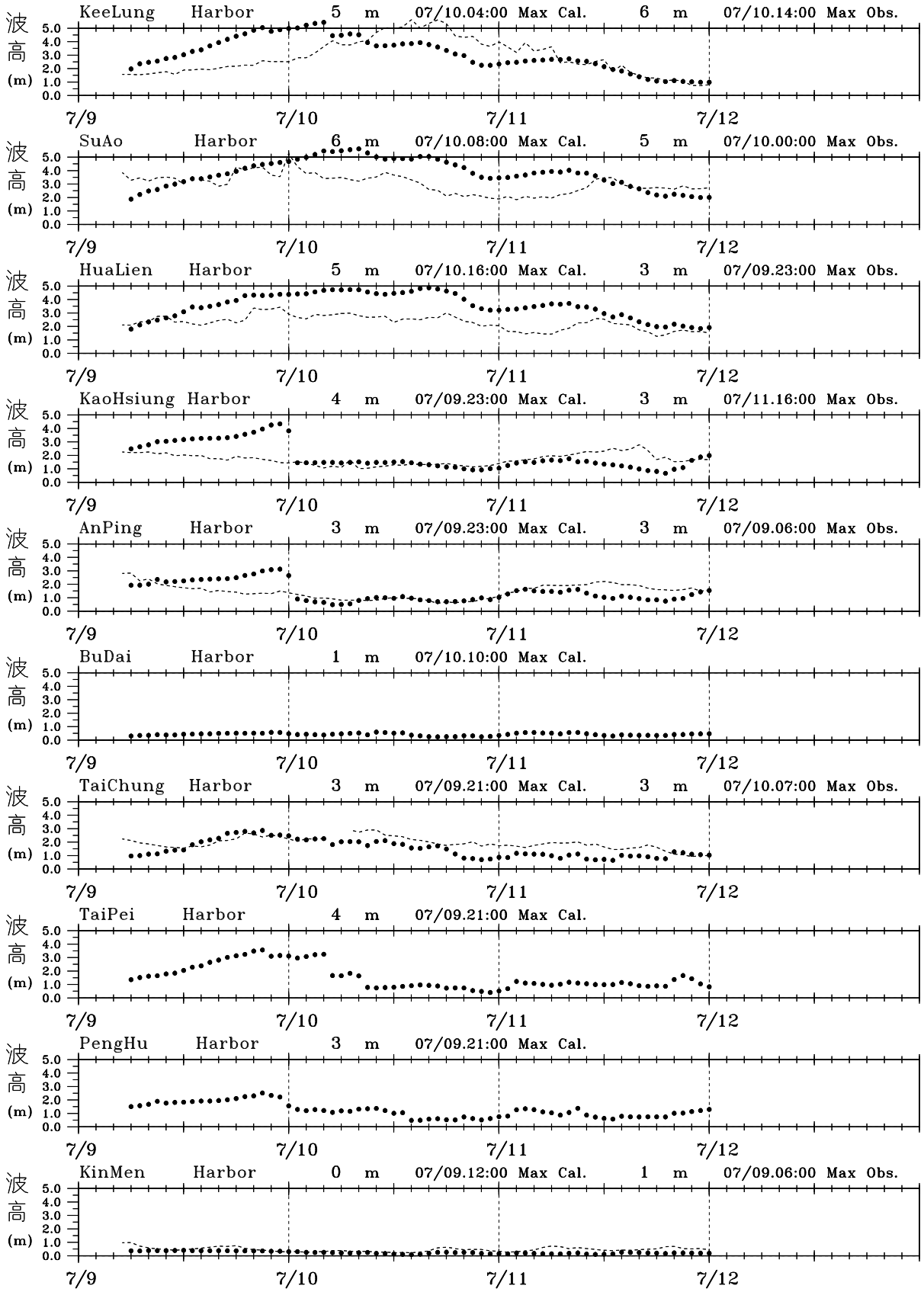


圖3h 昌鴻颱風波高比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P153KLA2.S70	P153KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

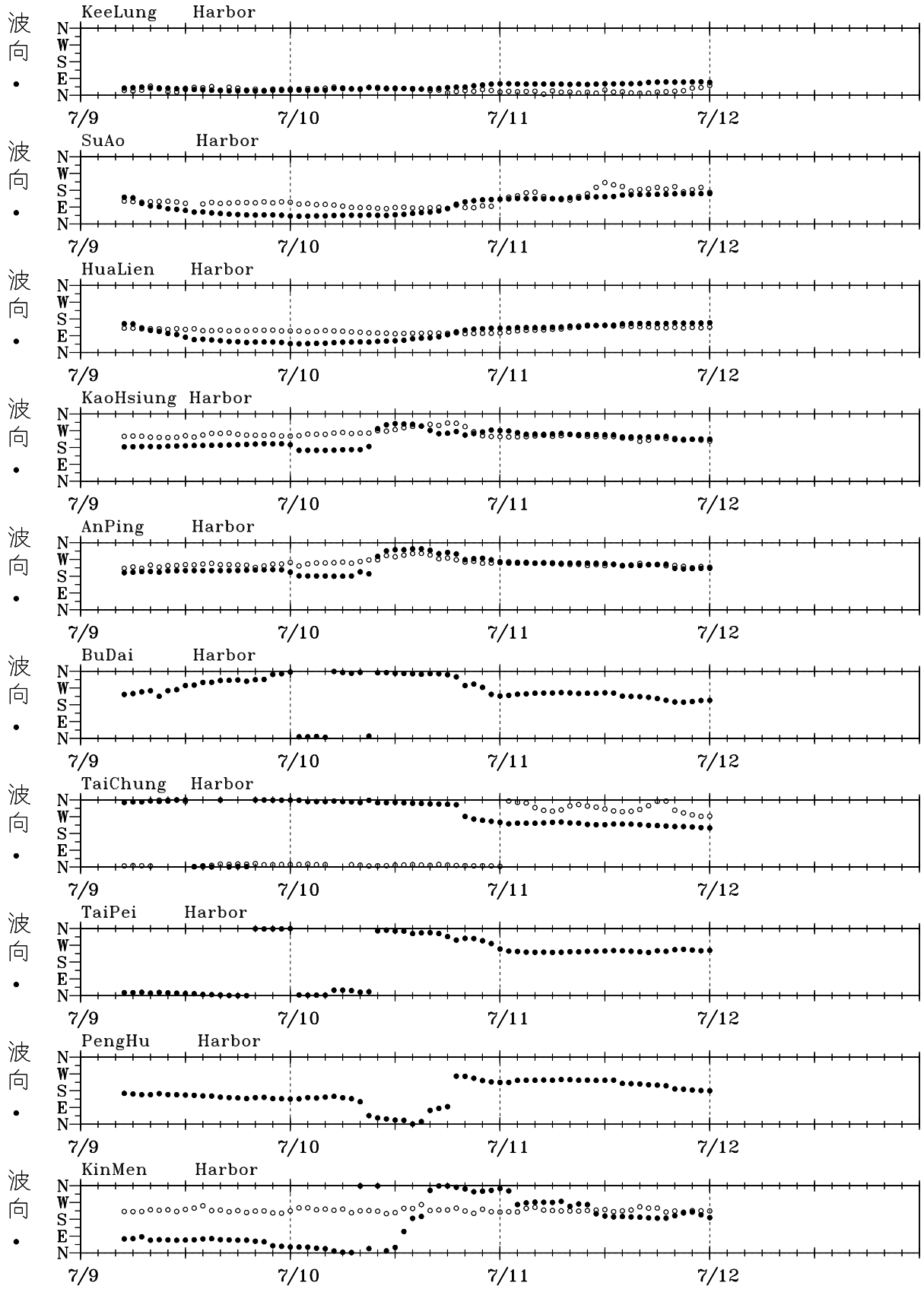


圖3i 昌鴻颱風波向比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

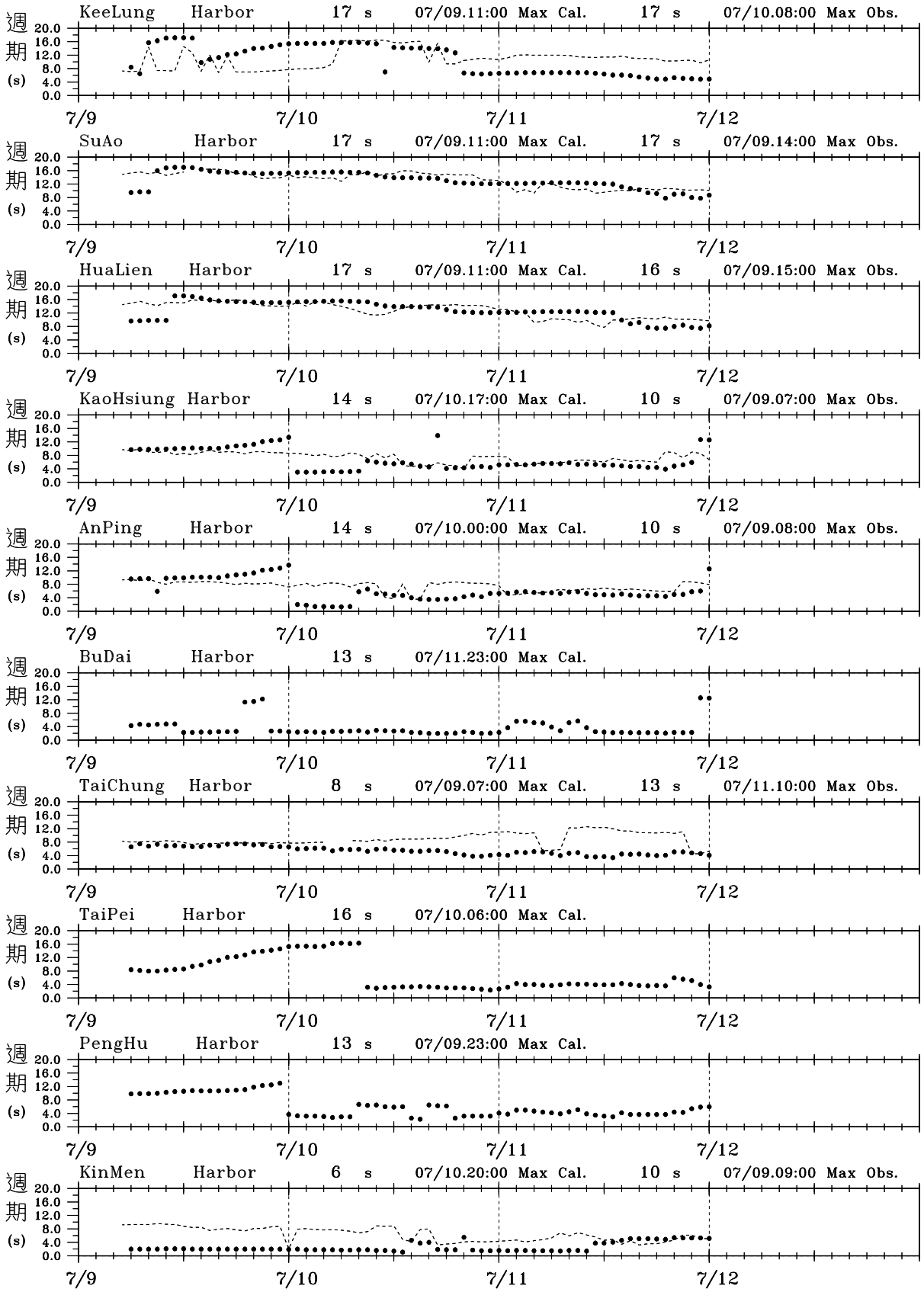


圖3j 昌鴻颱風週期比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P153KLA2.S70	P153KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

Tidal level of Cal. and Obs. in Typhoon

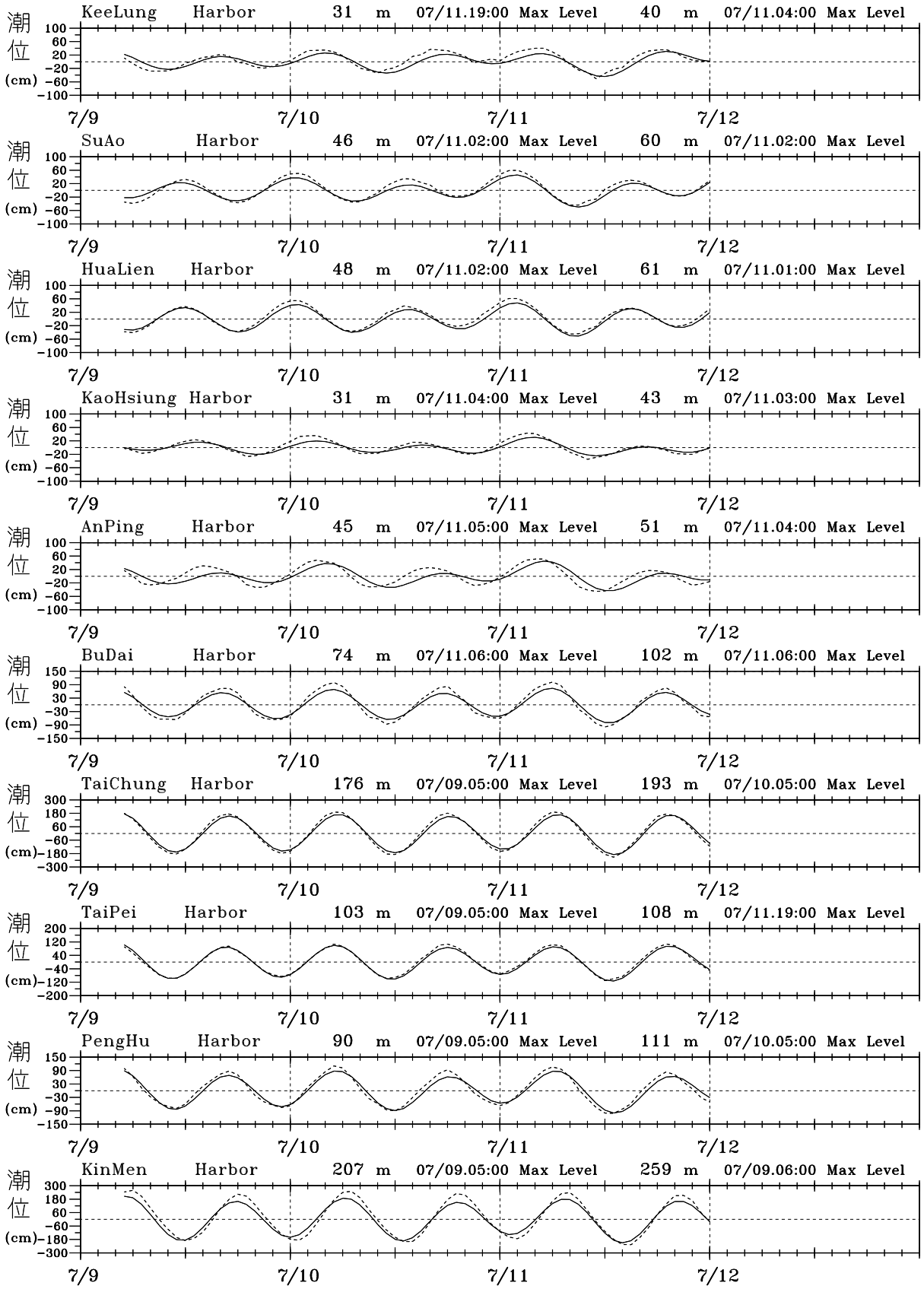


圖3k 昌鴻颱風潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P153KLA1.1H0	P153KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 11. 5

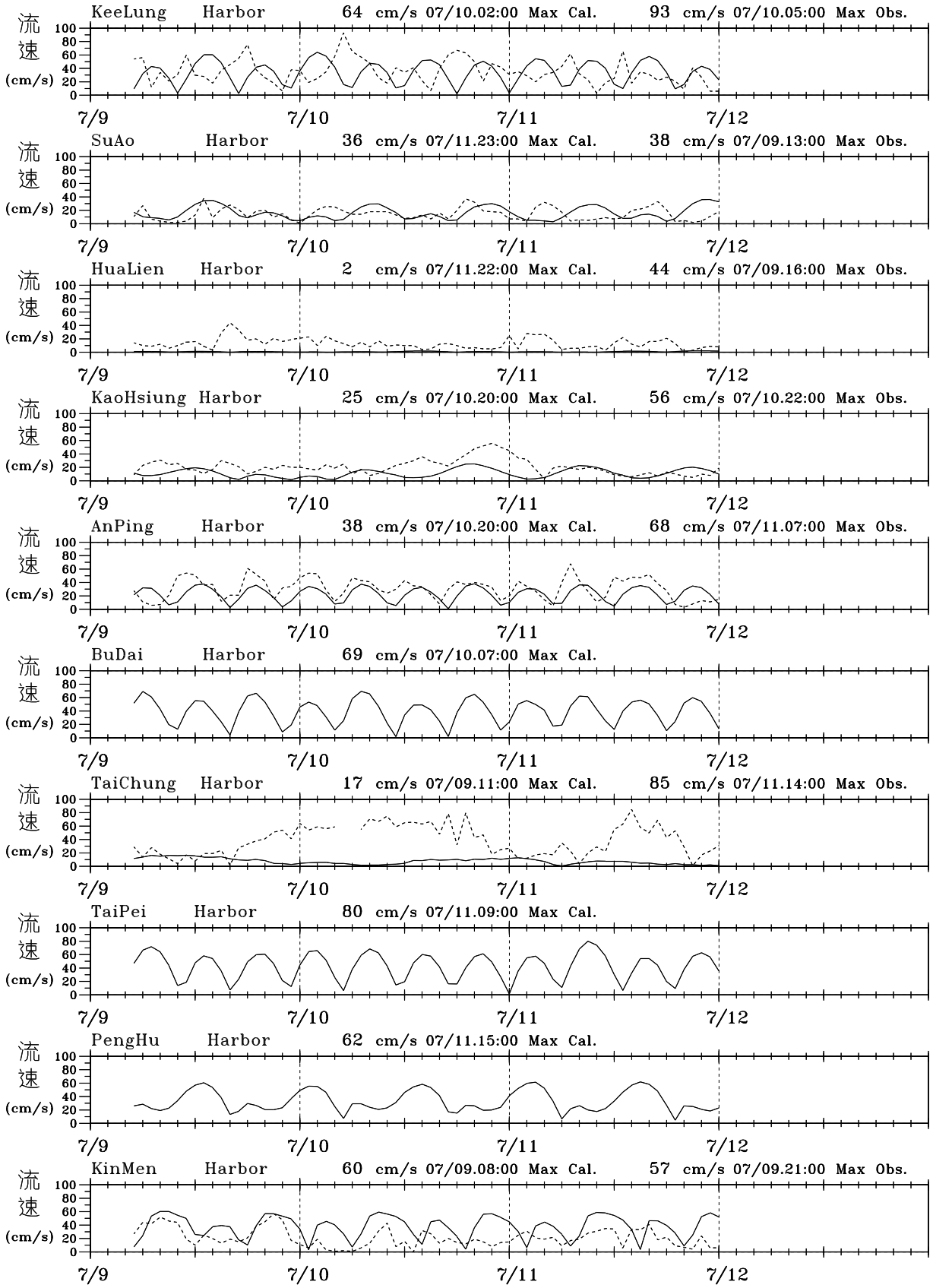


圖31 昌鴻颱風流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P153KLA1.S70	P153KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.11.5

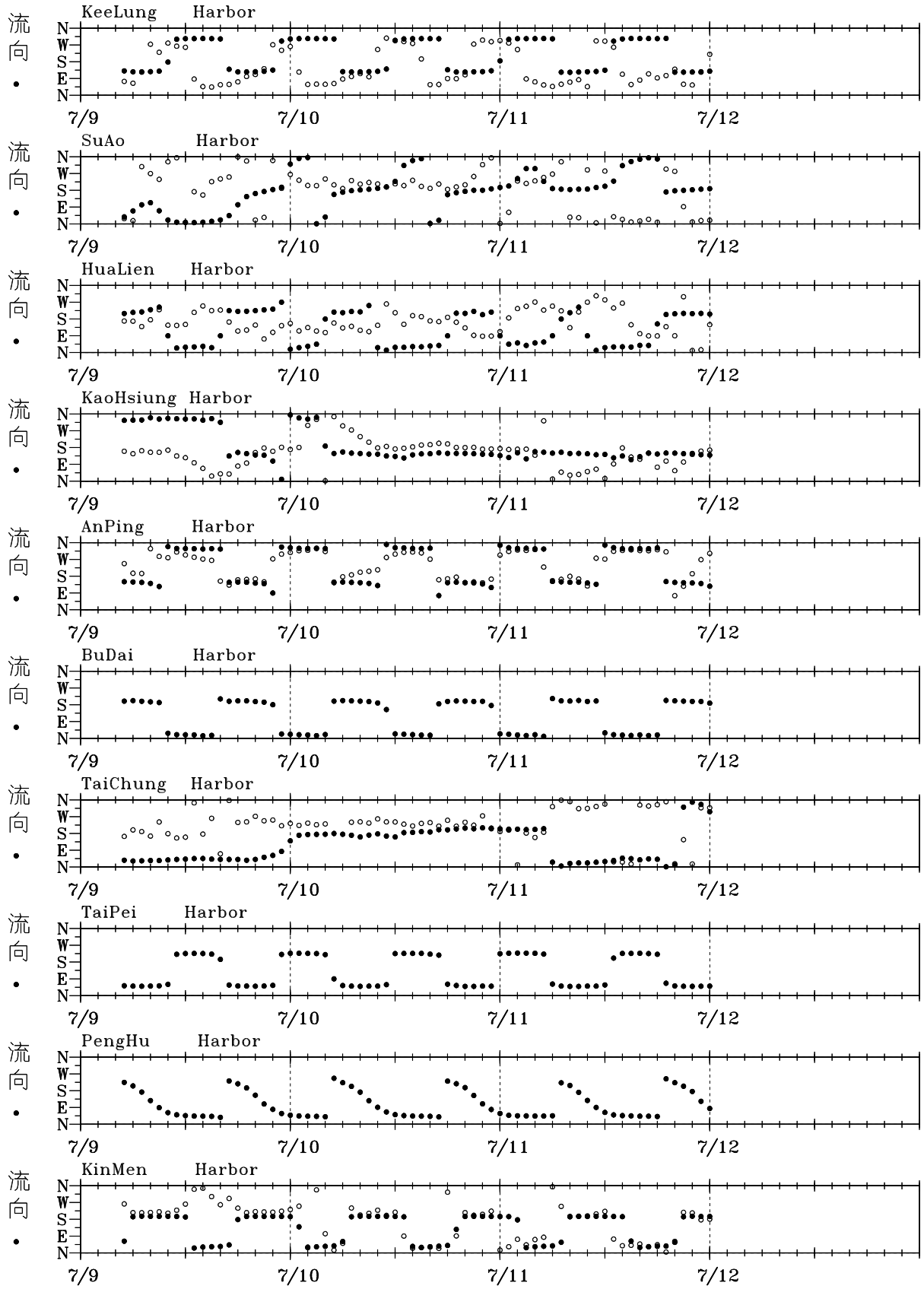


圖3m 昌鴻颱風流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

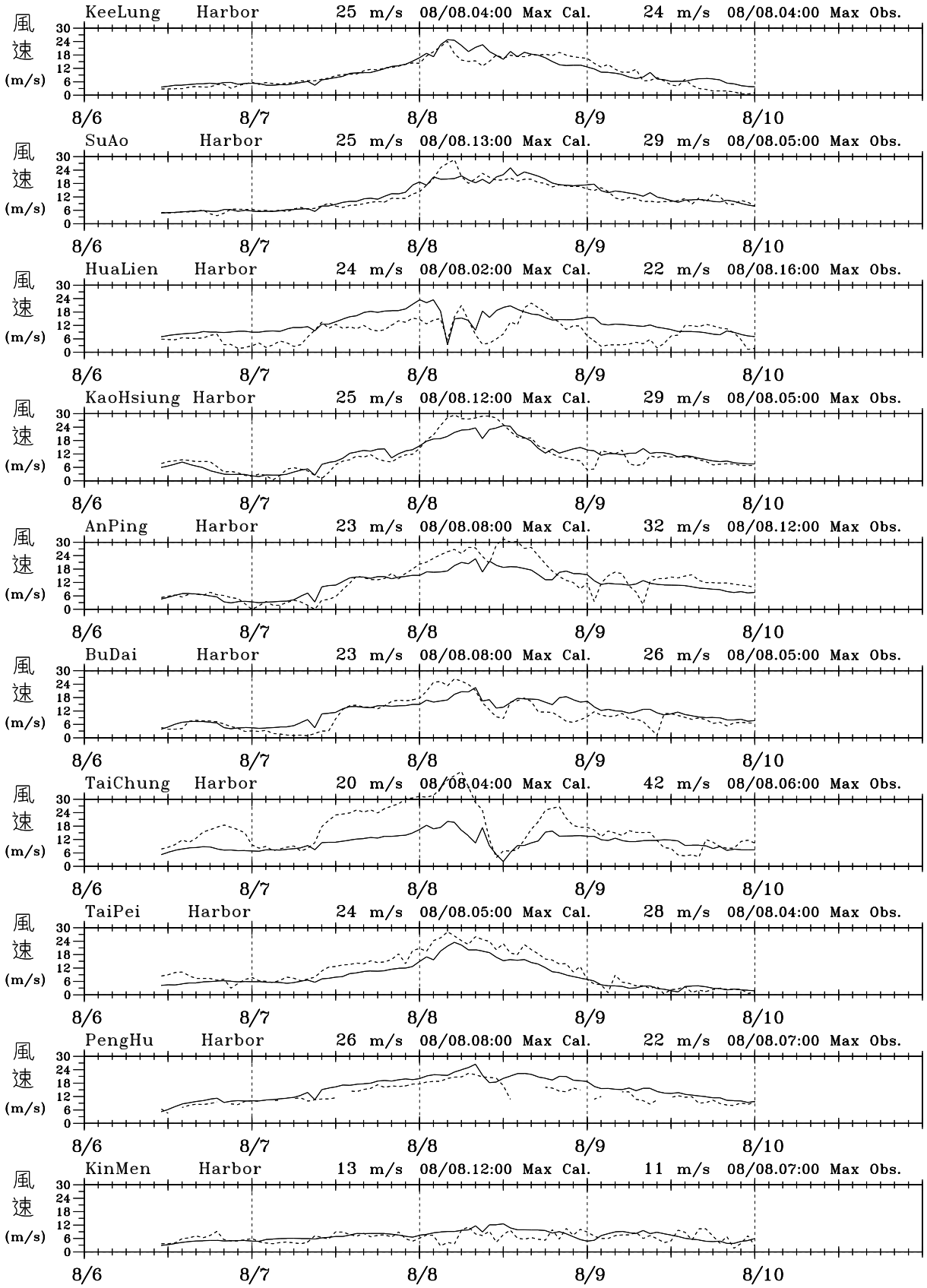


圖4a 蘇迪勒颱風風速比對 (實線:WA01, 虛線: 觀測)

P154KLA1.S70 P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015.11.5

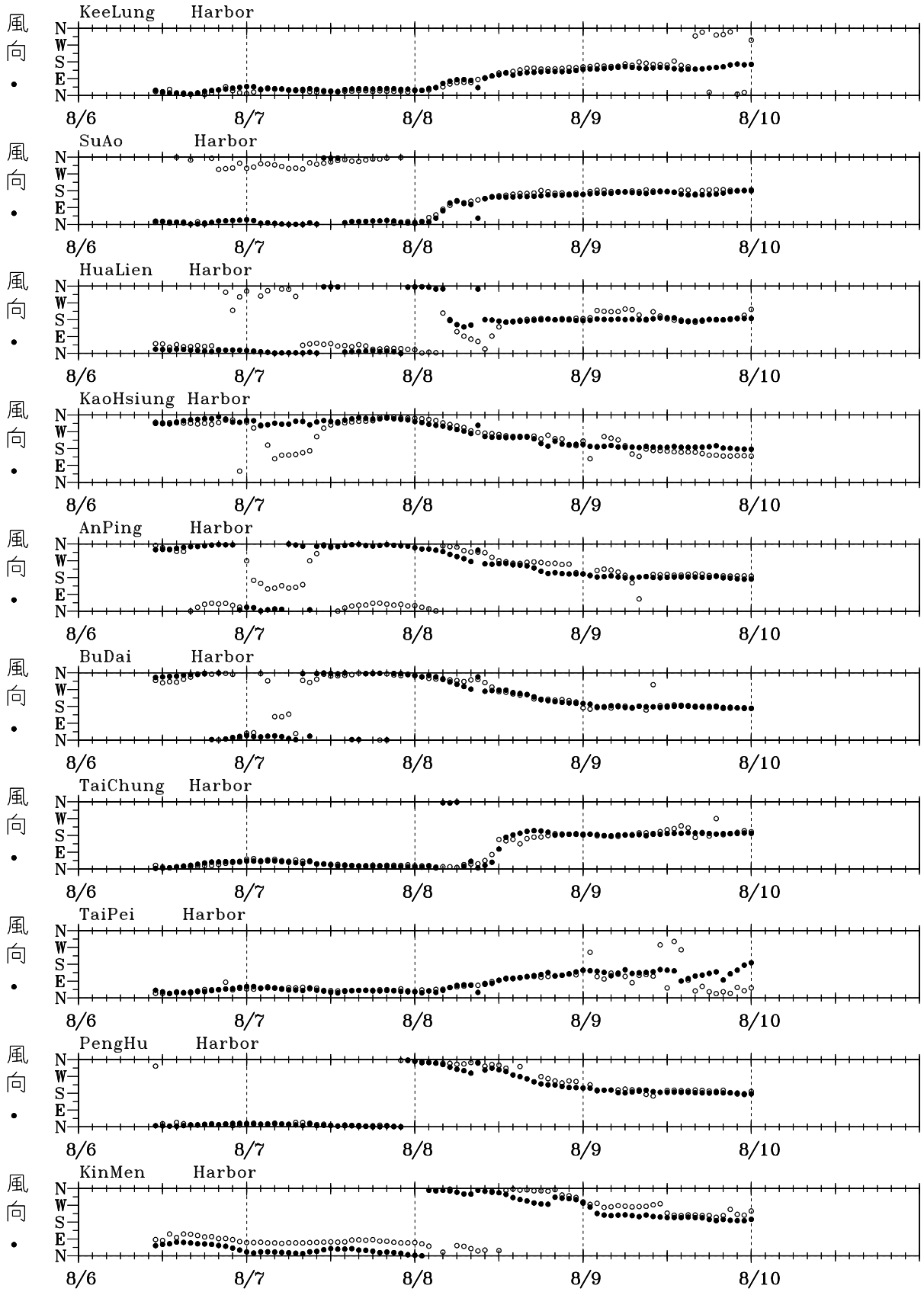


圖4b 蘇迪勒颱風風向比較 (實圓:WA01, 虛圓: 觀測)

Wind Speed of Cal. and Obs. in Typhoon

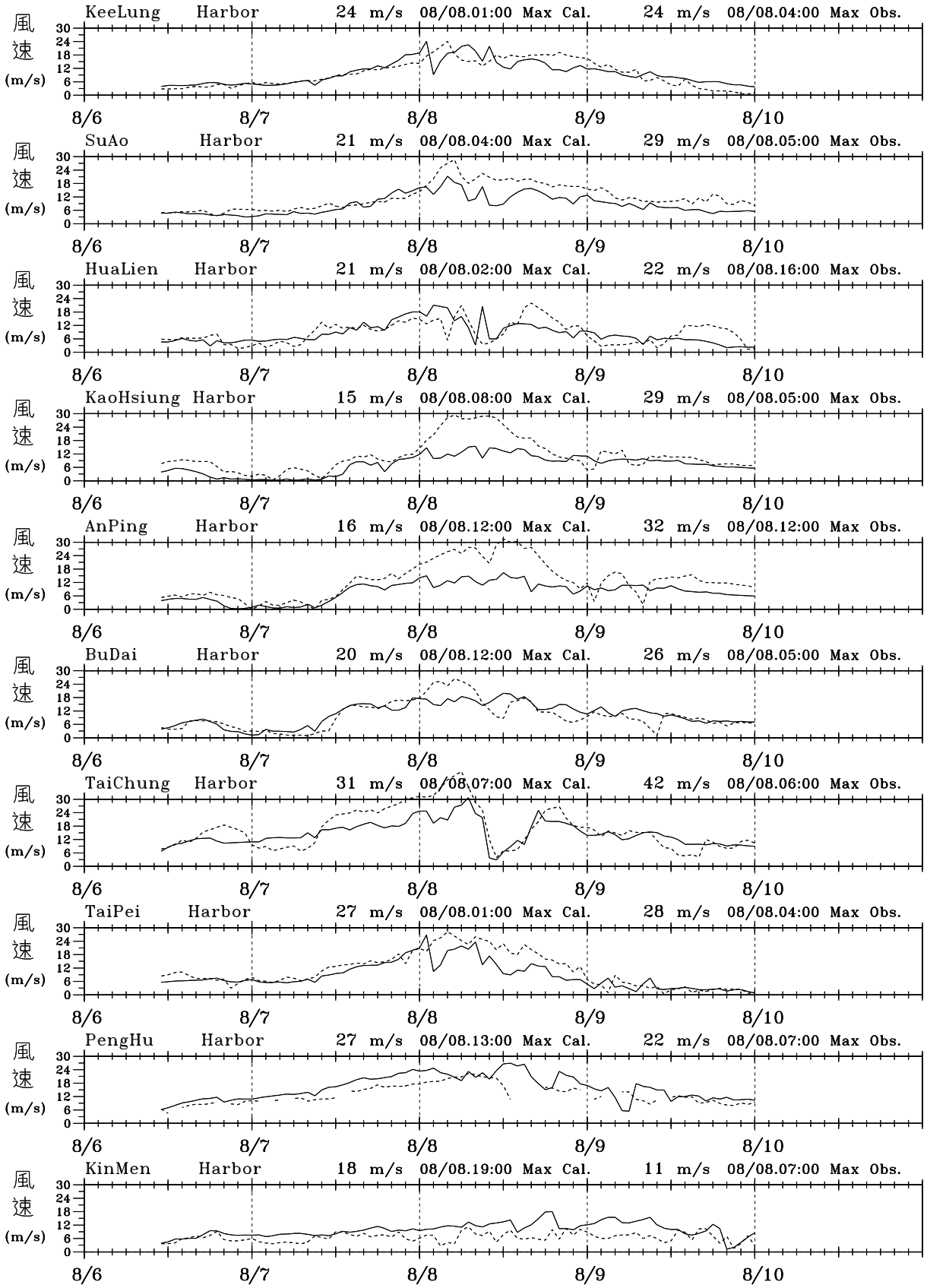


圖4c 蘇迪勒颱風風速比對 (實線:WA02, 虛線: 觀測)

P154KLA2.S70 P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

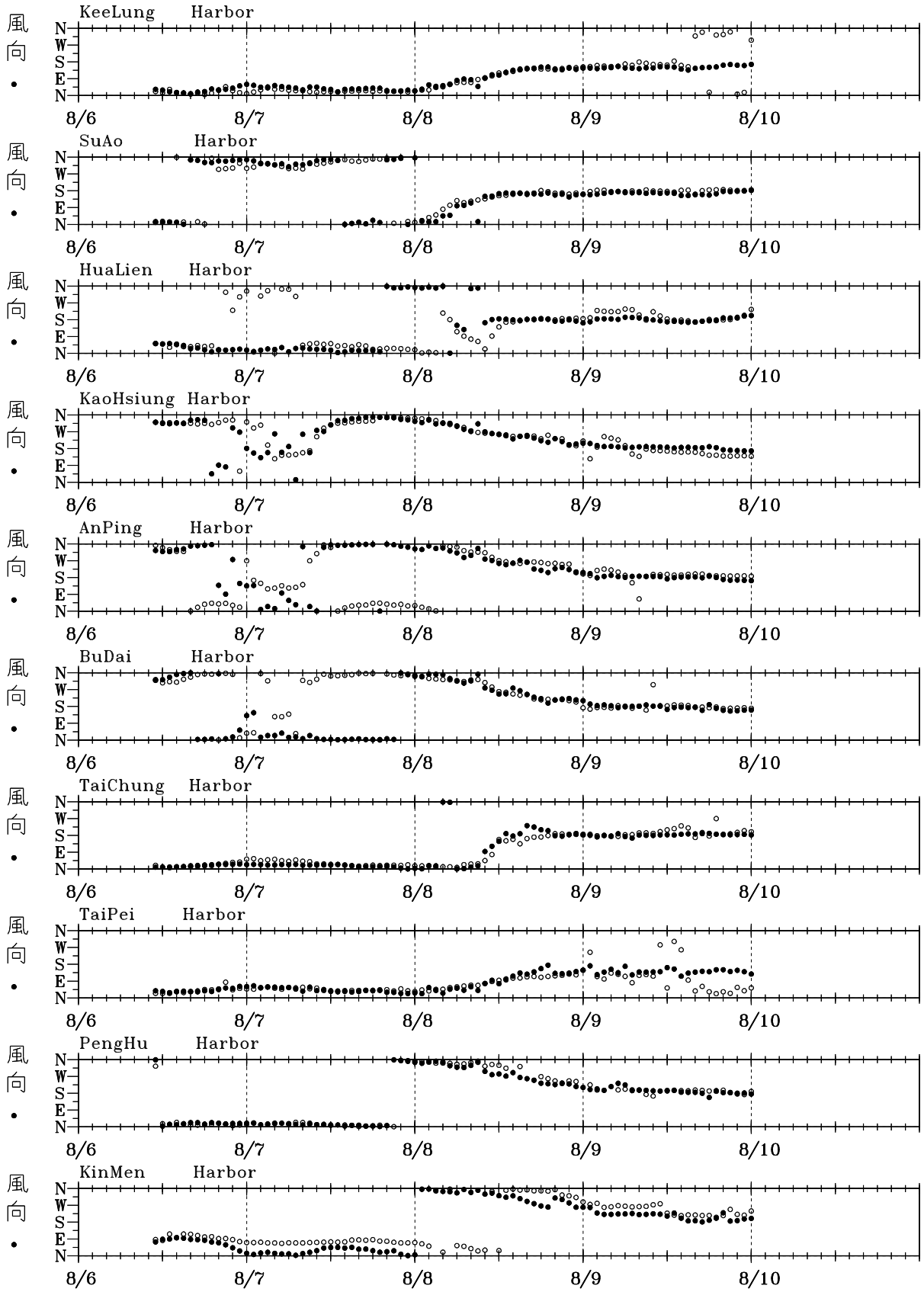


圖4d 蘇迪勒颱風風向比較 (實圓:WA02, 虛圓: 觀測)

P154KLA2.S70	P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WB.BAT(PLATY1WB.FOR) 2015. 11. 5

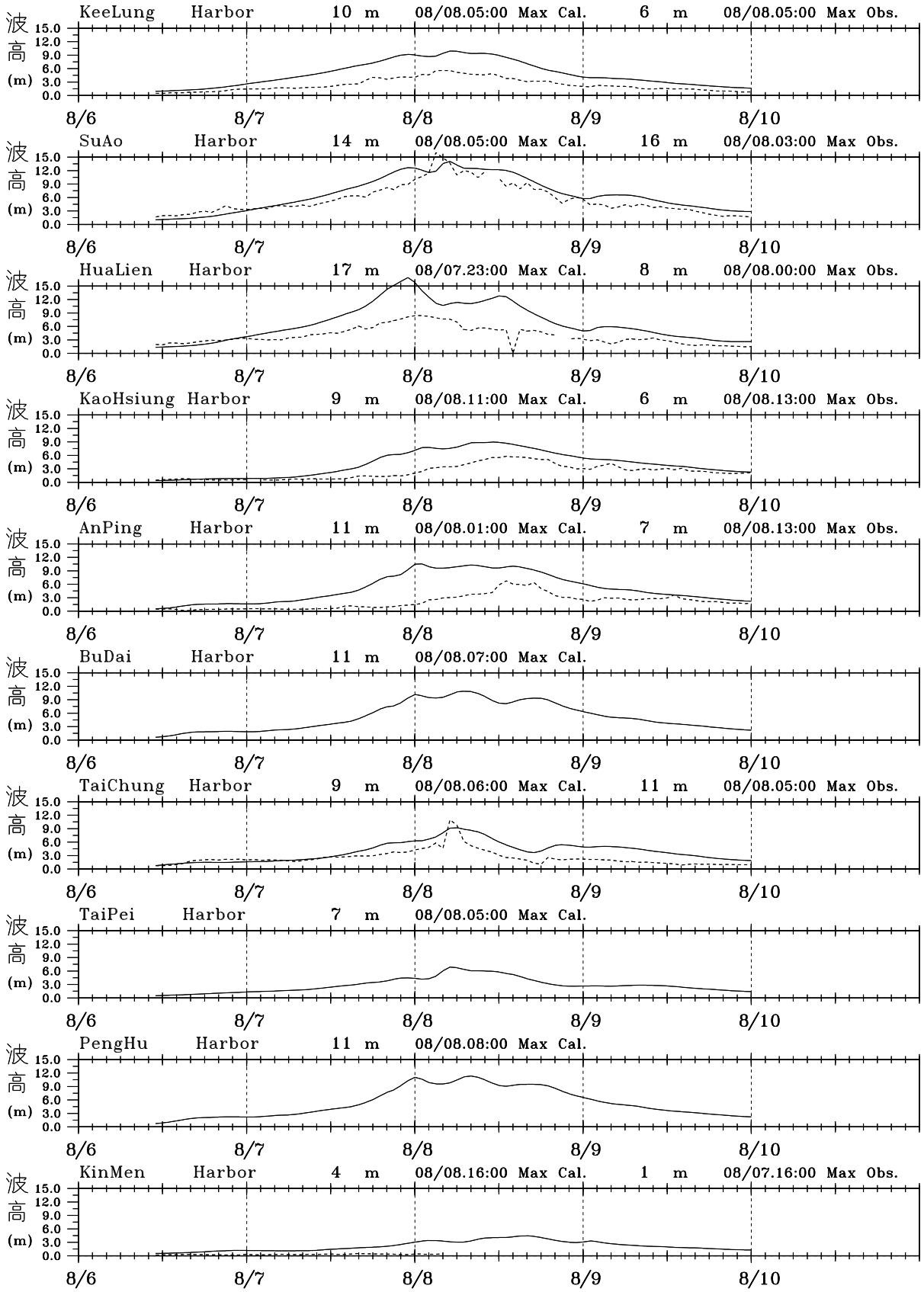


圖4e　蘇迪勒颱風波高比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P154KLA1.S70	P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015.11.5

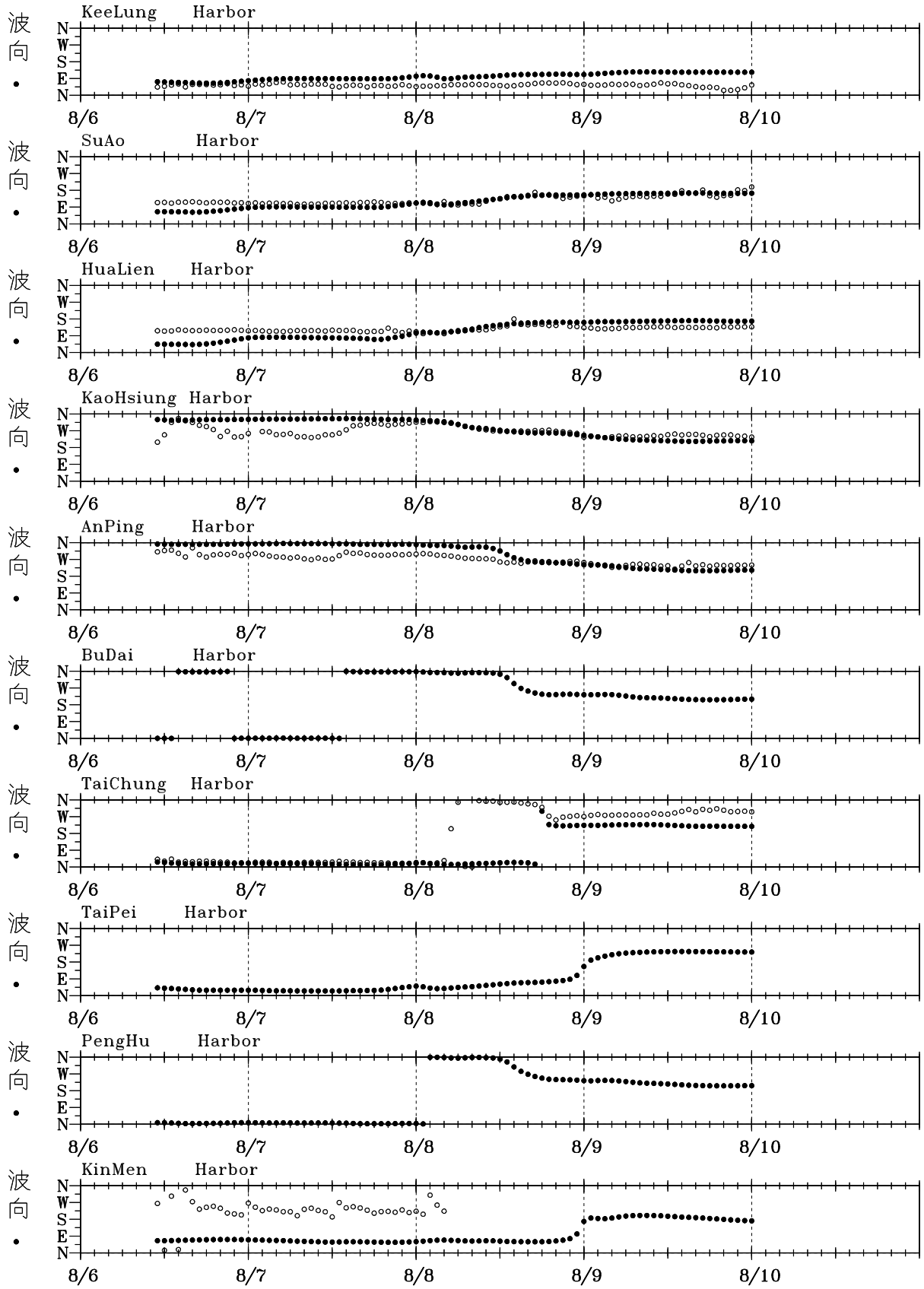


圖4f　蘇迪勒颱風波向比較 (實圓:WAM, 虛線: 觀測)

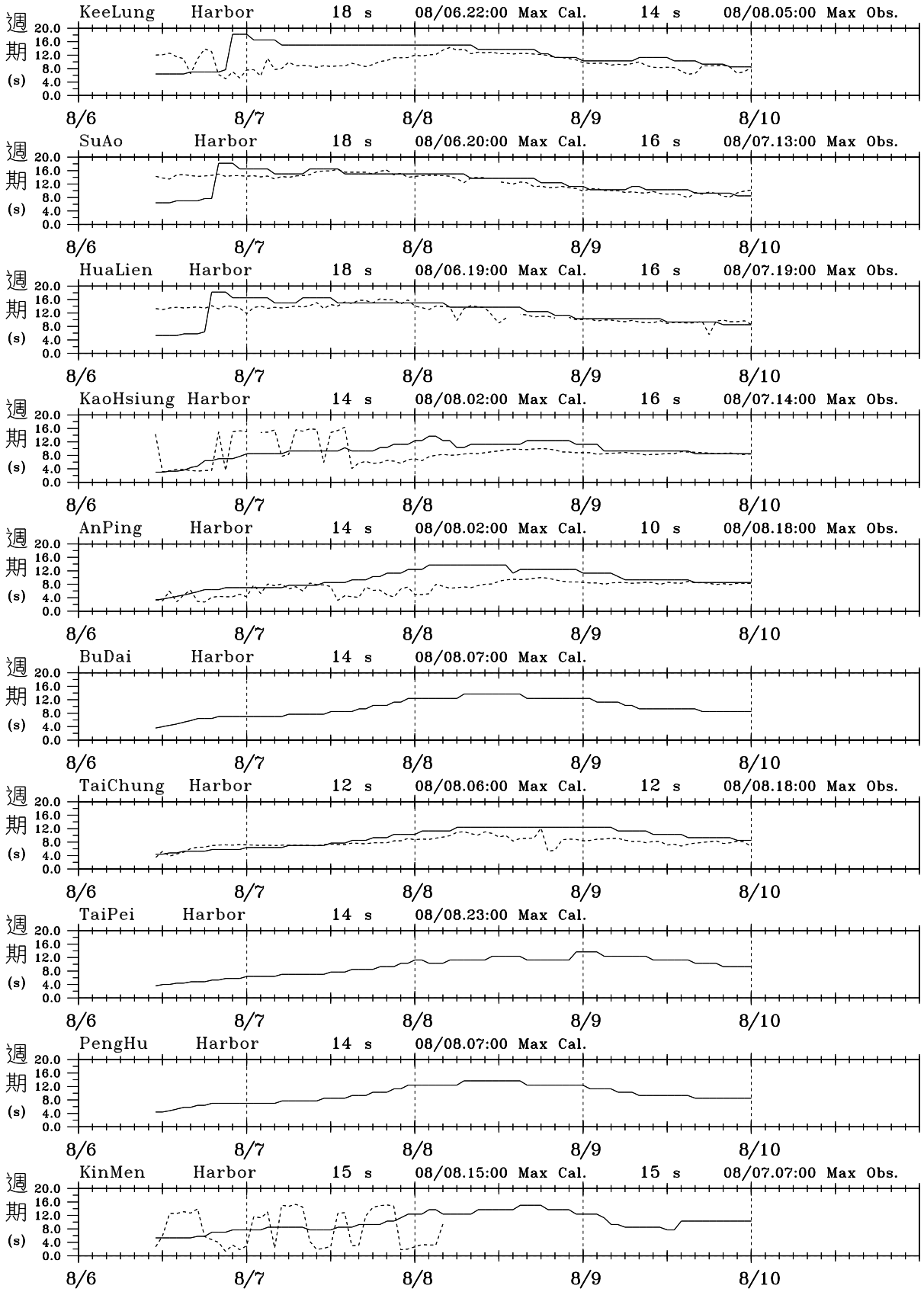


圖4g 蘇迪勒颱風週期比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P154KLA1.S70	P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

Wave Hs of Cal. and Obs. in Typhoon

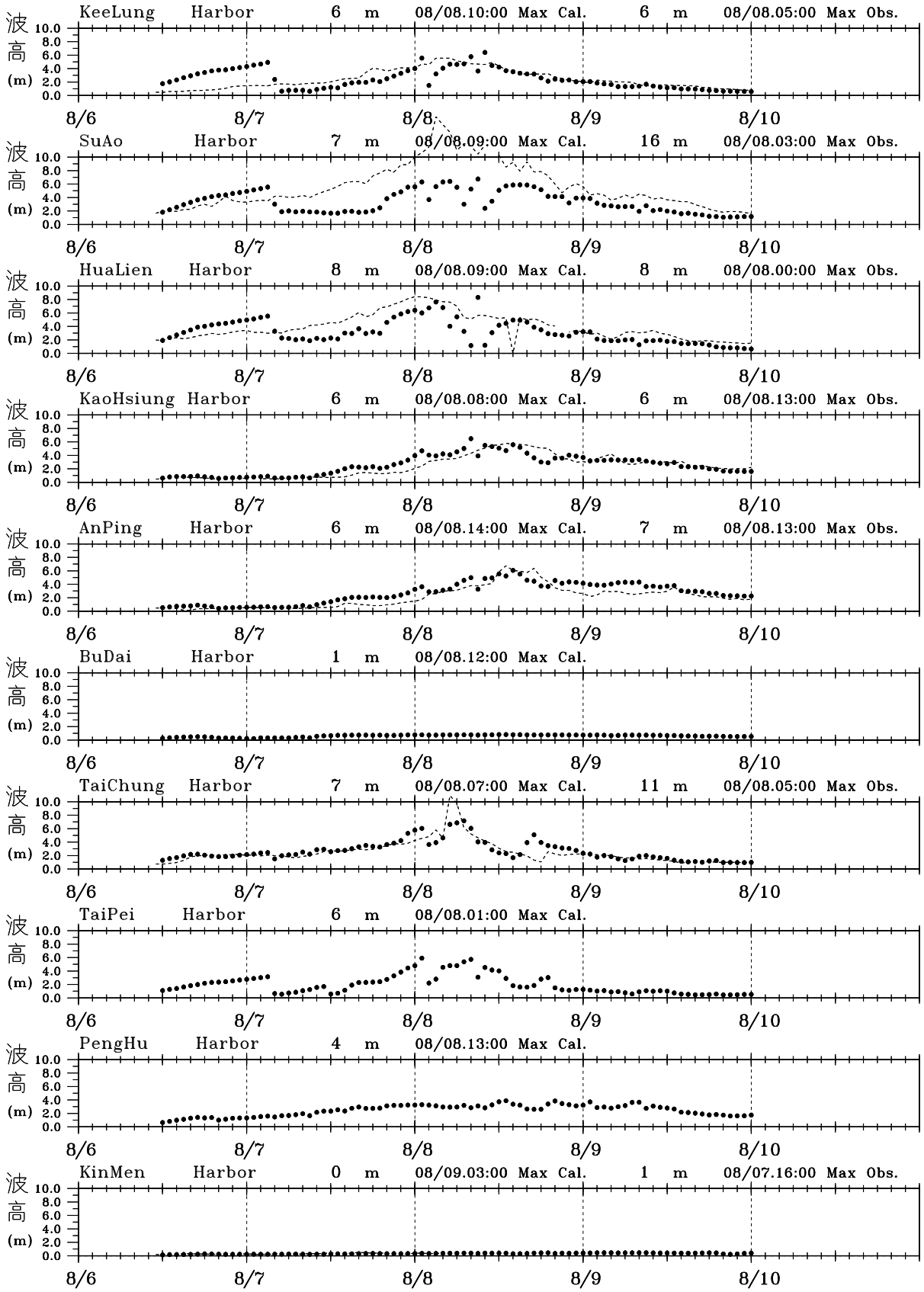


圖4h 蘇迪勒颱風波高比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P154KLA2.S70	P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

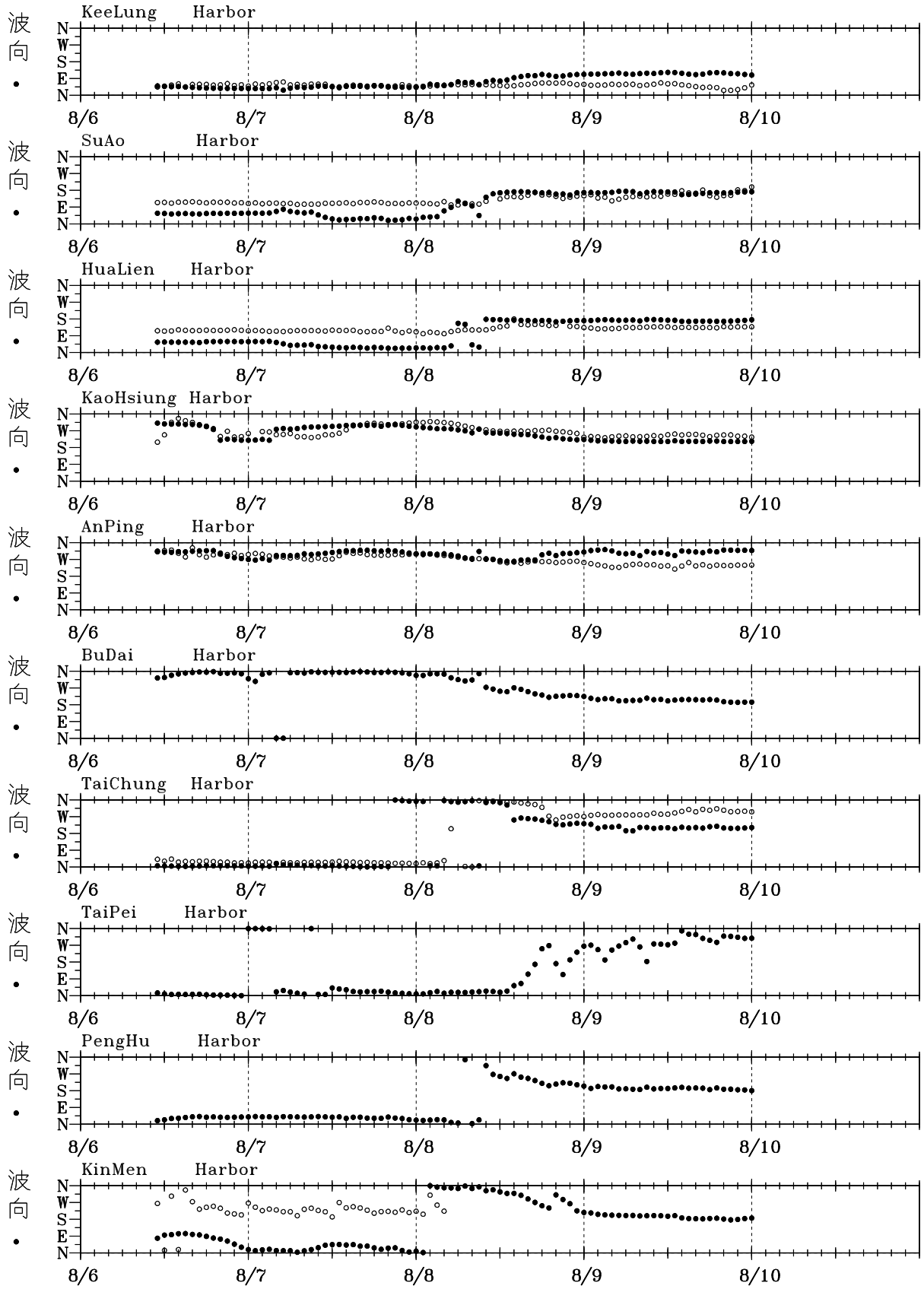


圖4i　蘇迪勒颱風波向比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

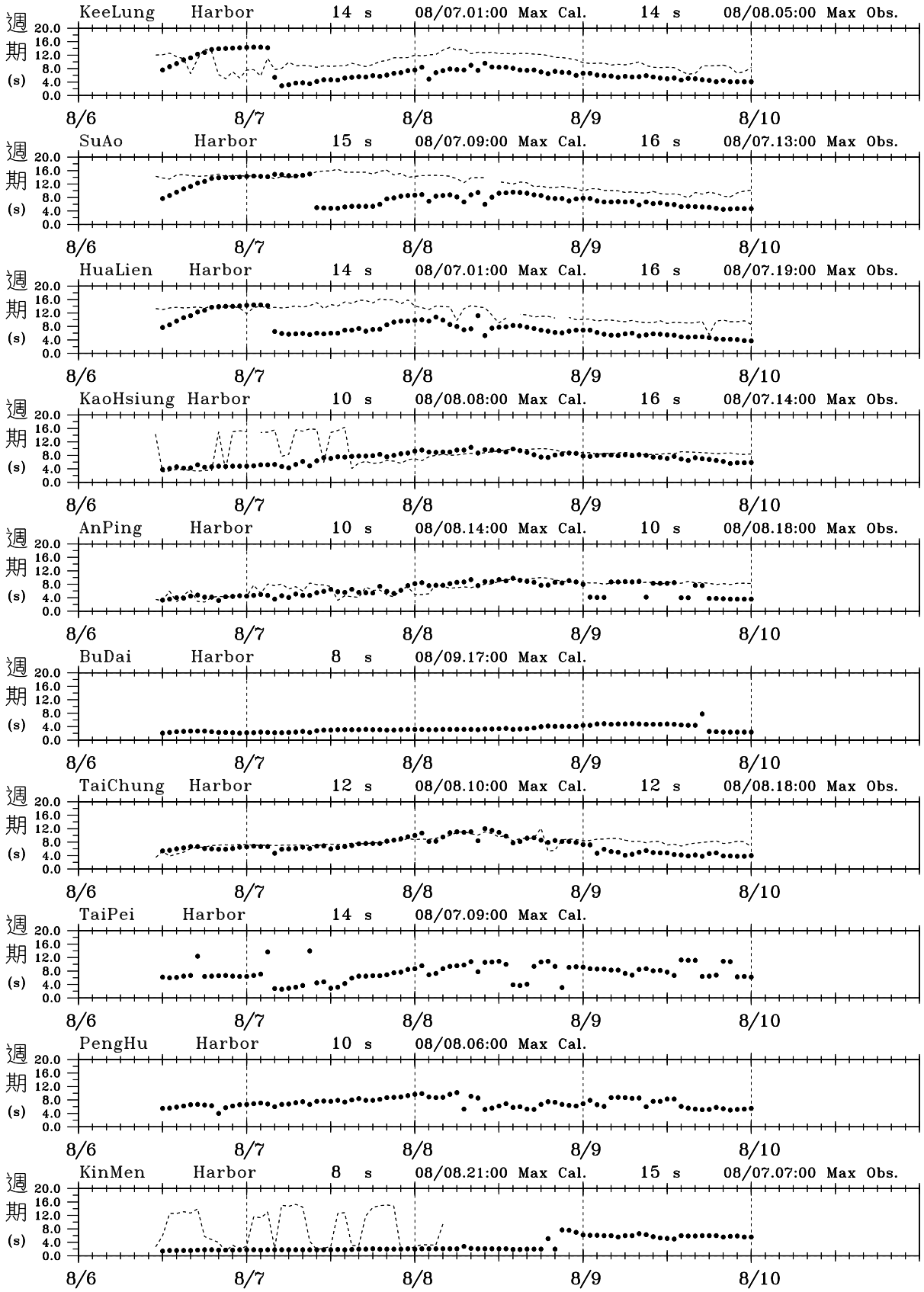


圖4j　蘇迪勒颱風週期比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P154KLA2.S70	P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

Tidal level of Cal. and Obs. in Typhoon

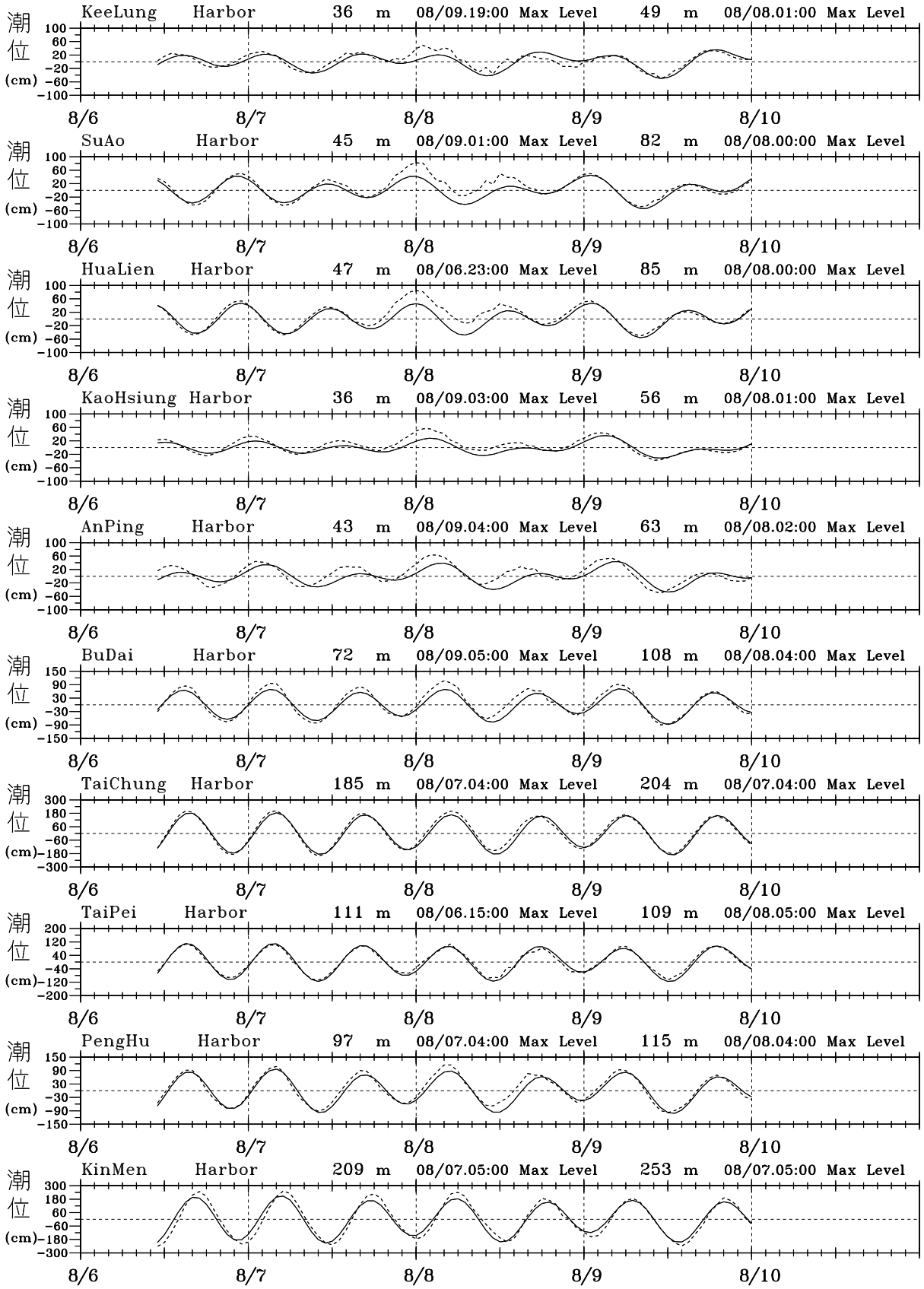


圖4k 蘇迪勒颱風潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P154KLA1.1H0	P154KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 11. 5

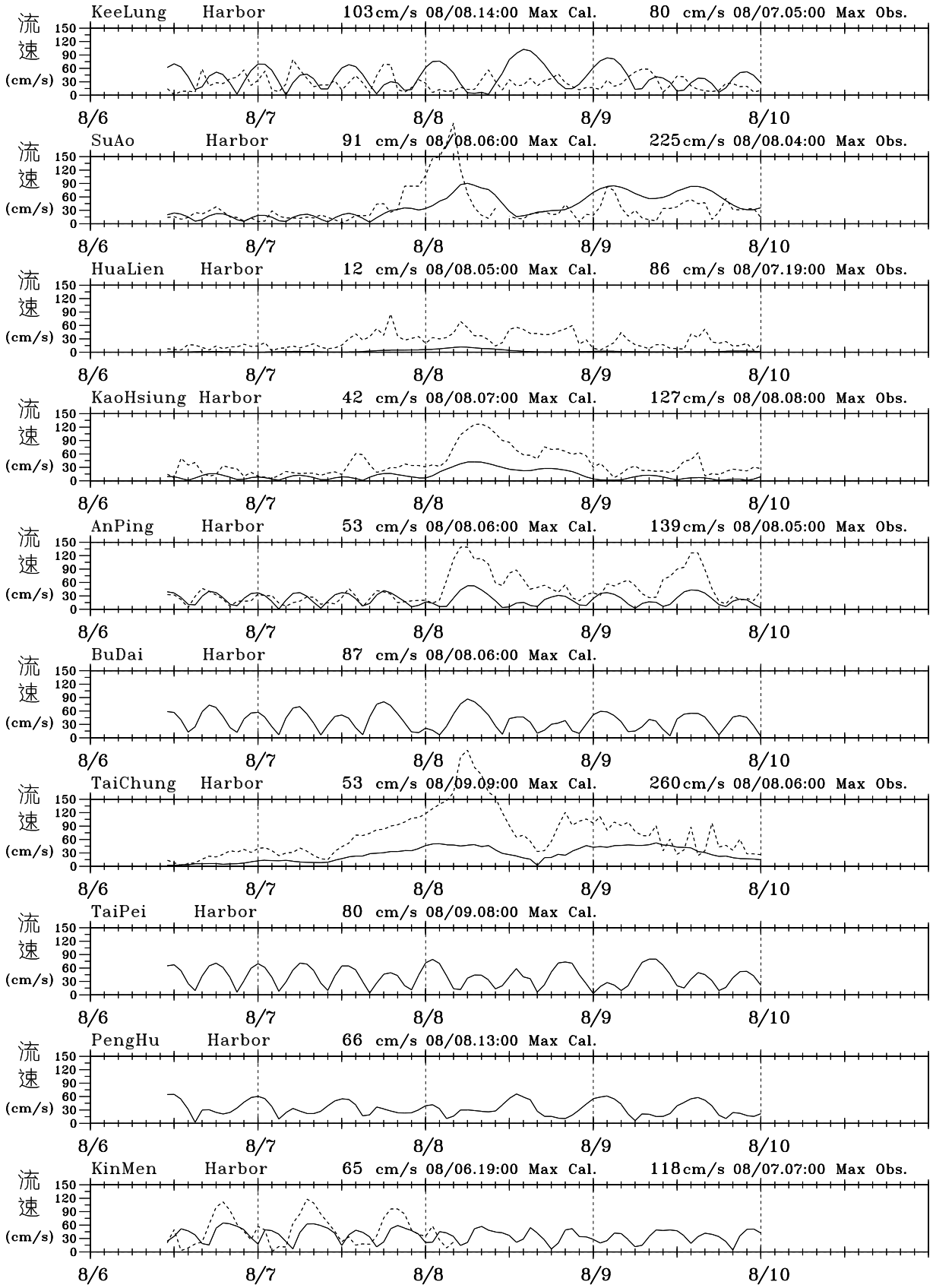


圖41 蘇迪勒颱風流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P154KLA1.S70	P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.11.5

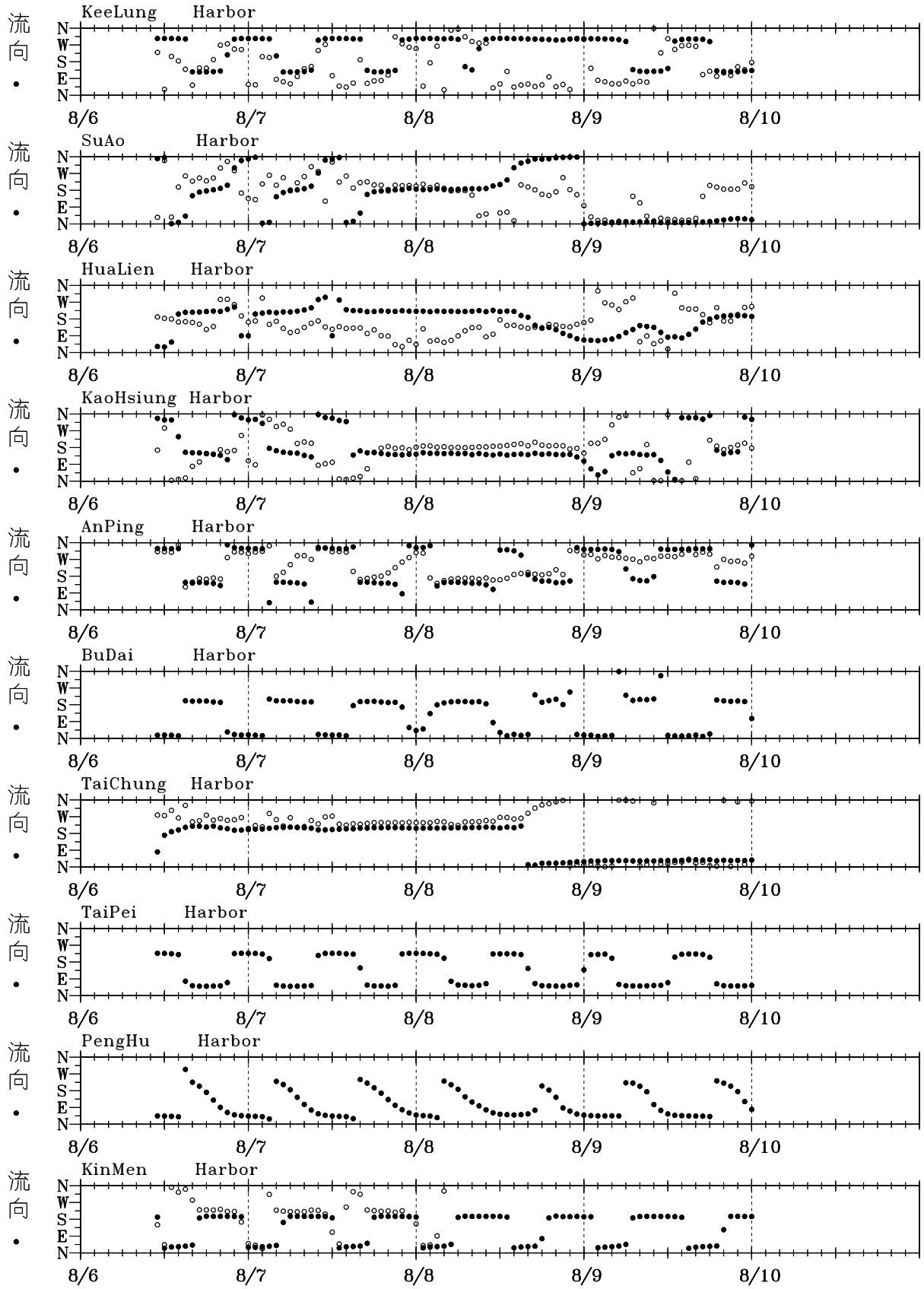


圖4m 蘇迪勒颱風流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

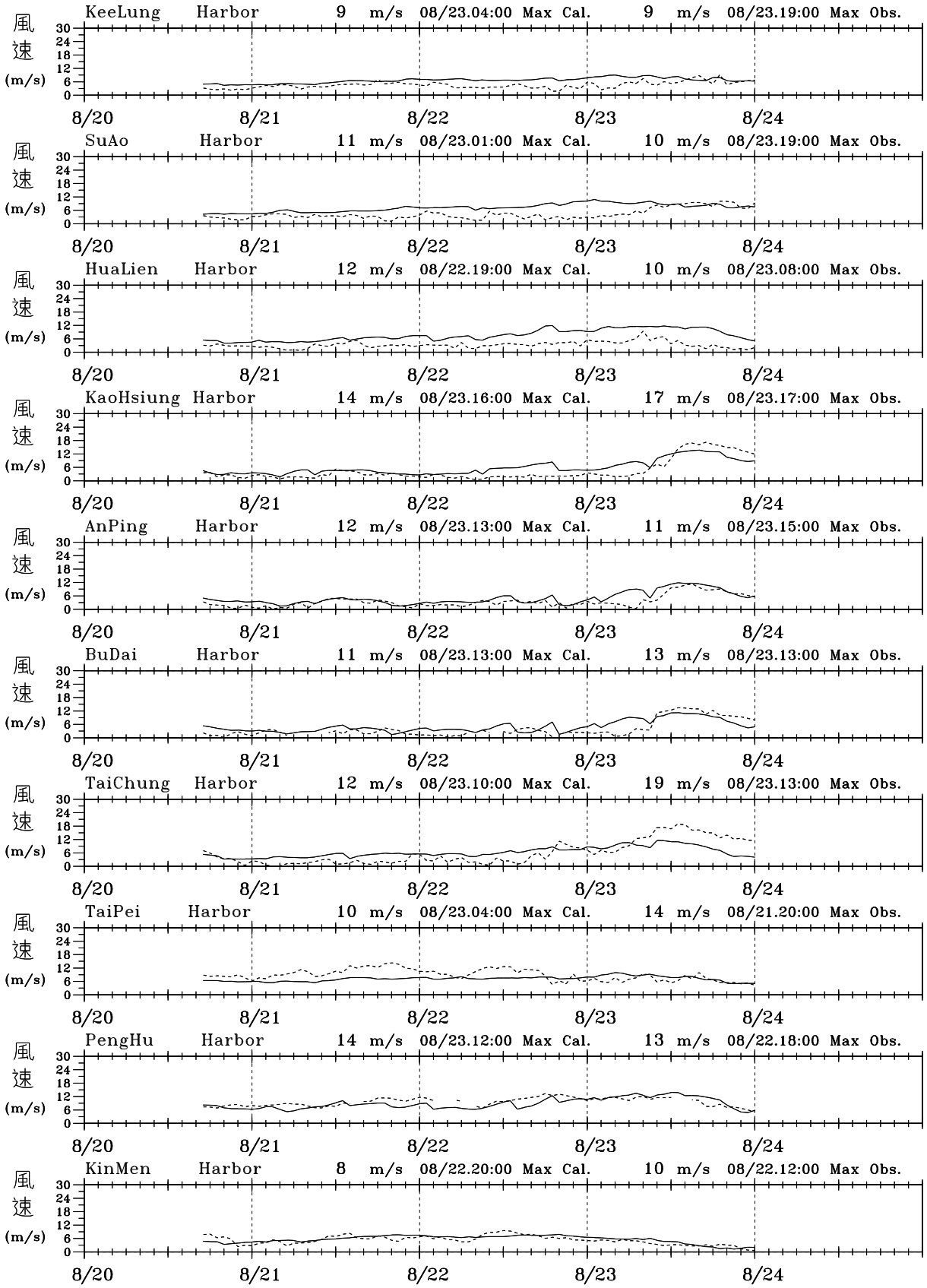


圖5a 天鵝颱風風速比對 (實線:WA01, 虛線: 觀測)

P155KLA1.S70	P155KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

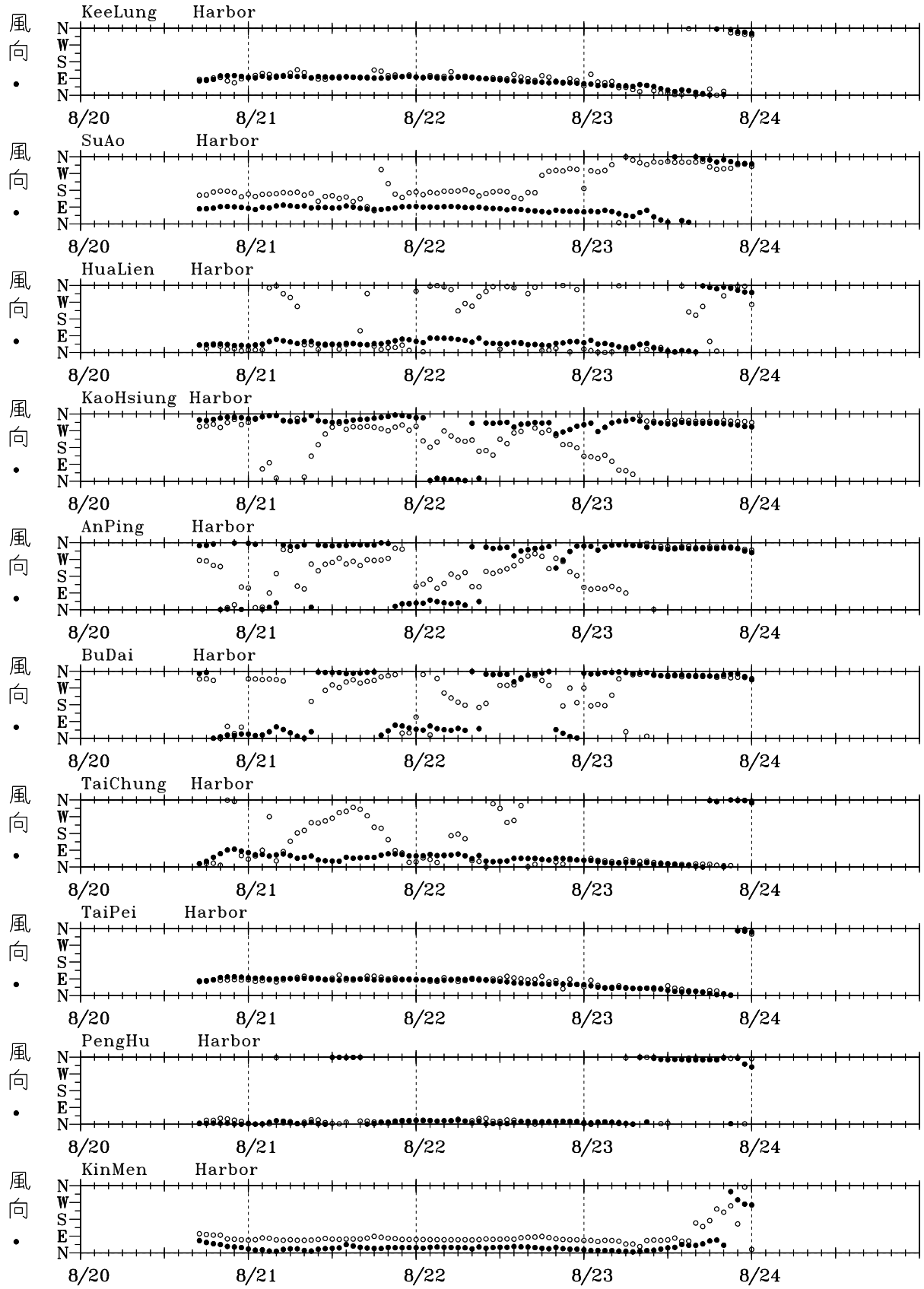


圖5b 天鵝颱風風向比較 (實圓:WA01, 虛圓: 觀測)

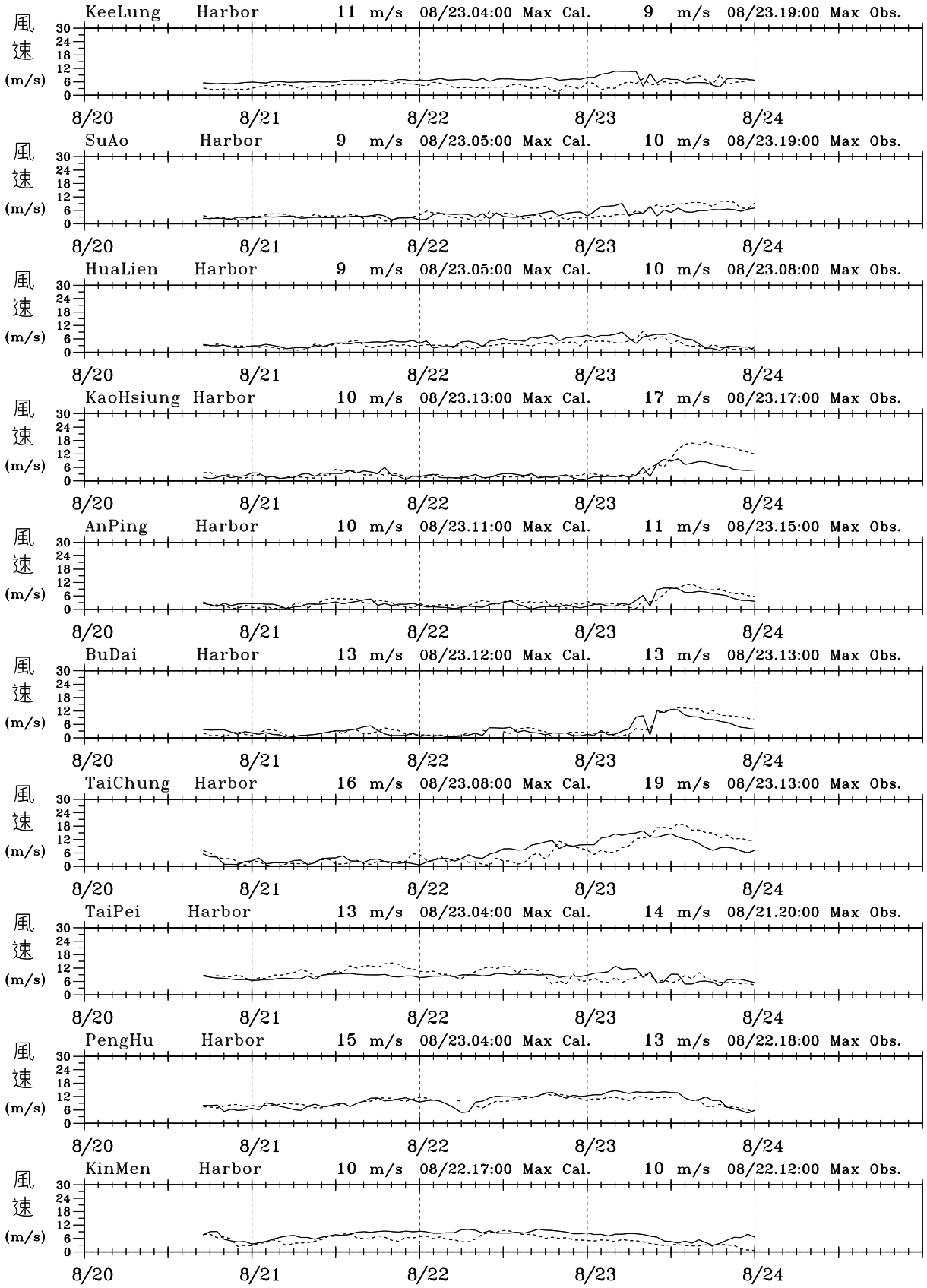


圖5c 天鵝颱風風速比對 (實線:WA02, 虛線: 觀測)

P155KLA2.S70	P155KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

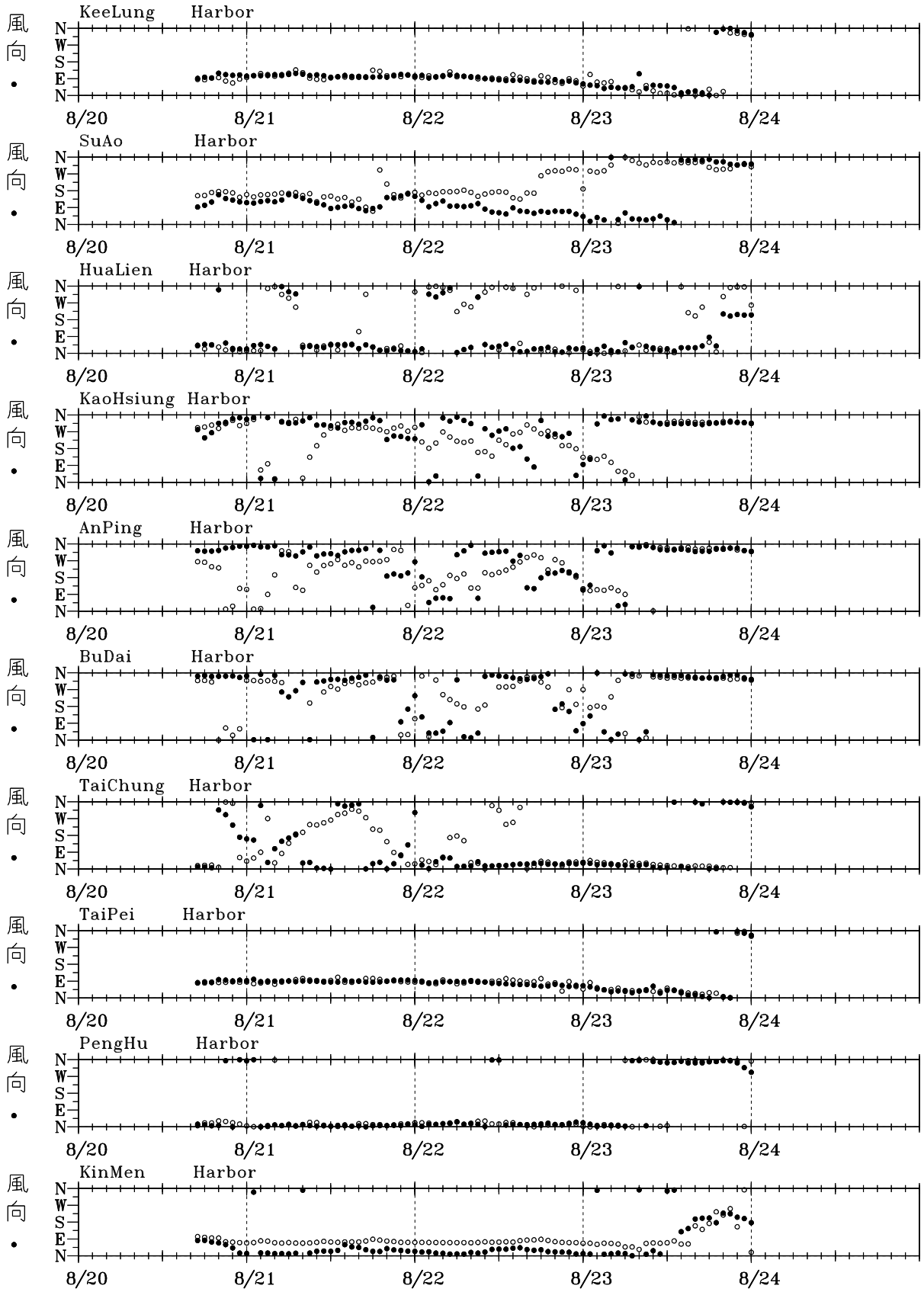


圖5d　天鵝颱風風向比較 (實圓:WA02, 虛圓: 觀測)

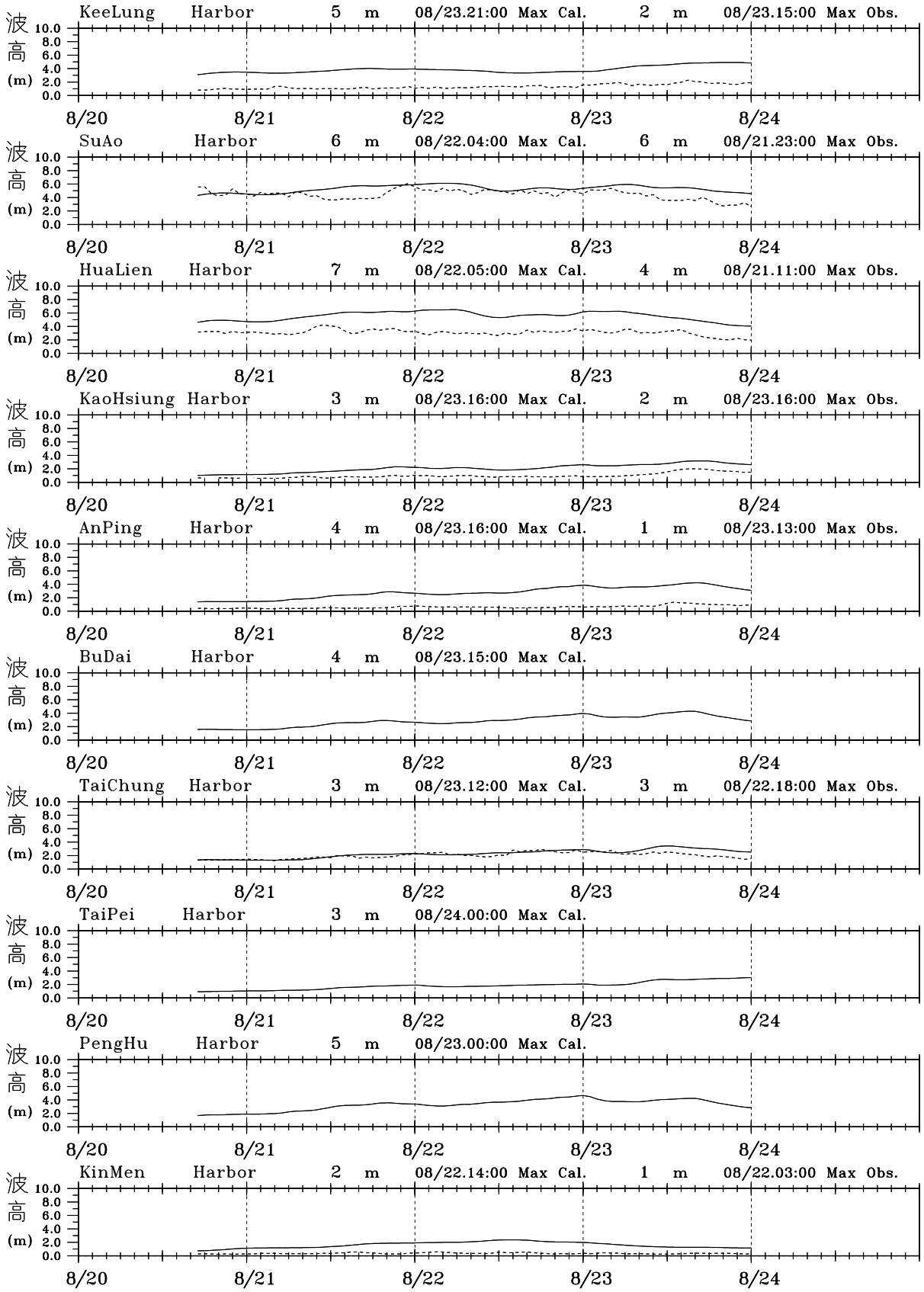


圖5e　天鵝颱風波高比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P155KLA1.S70	P155KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

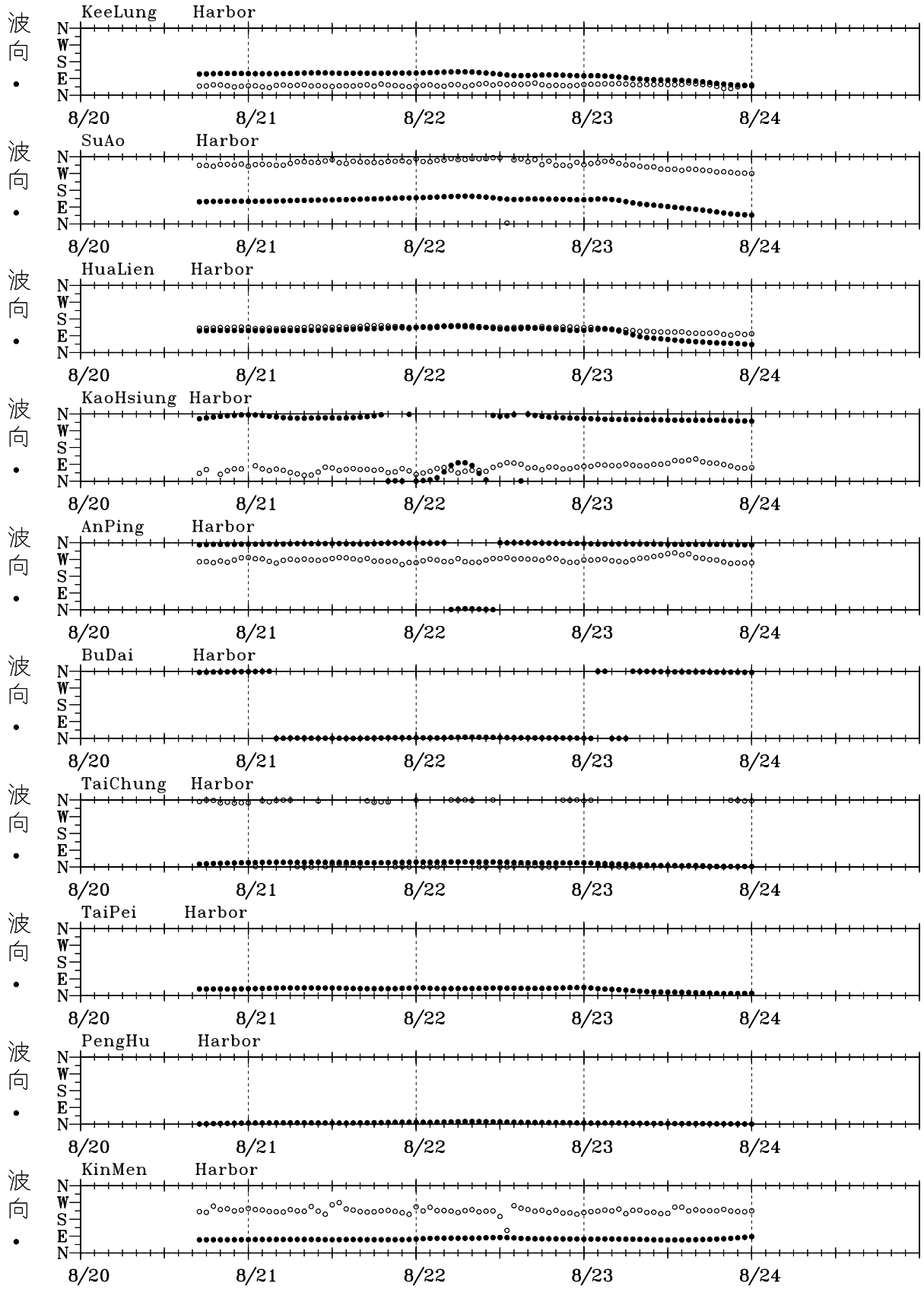


圖5f　天鵝颱風波向比較 (實圓:WAM, 虛線: 觀測)

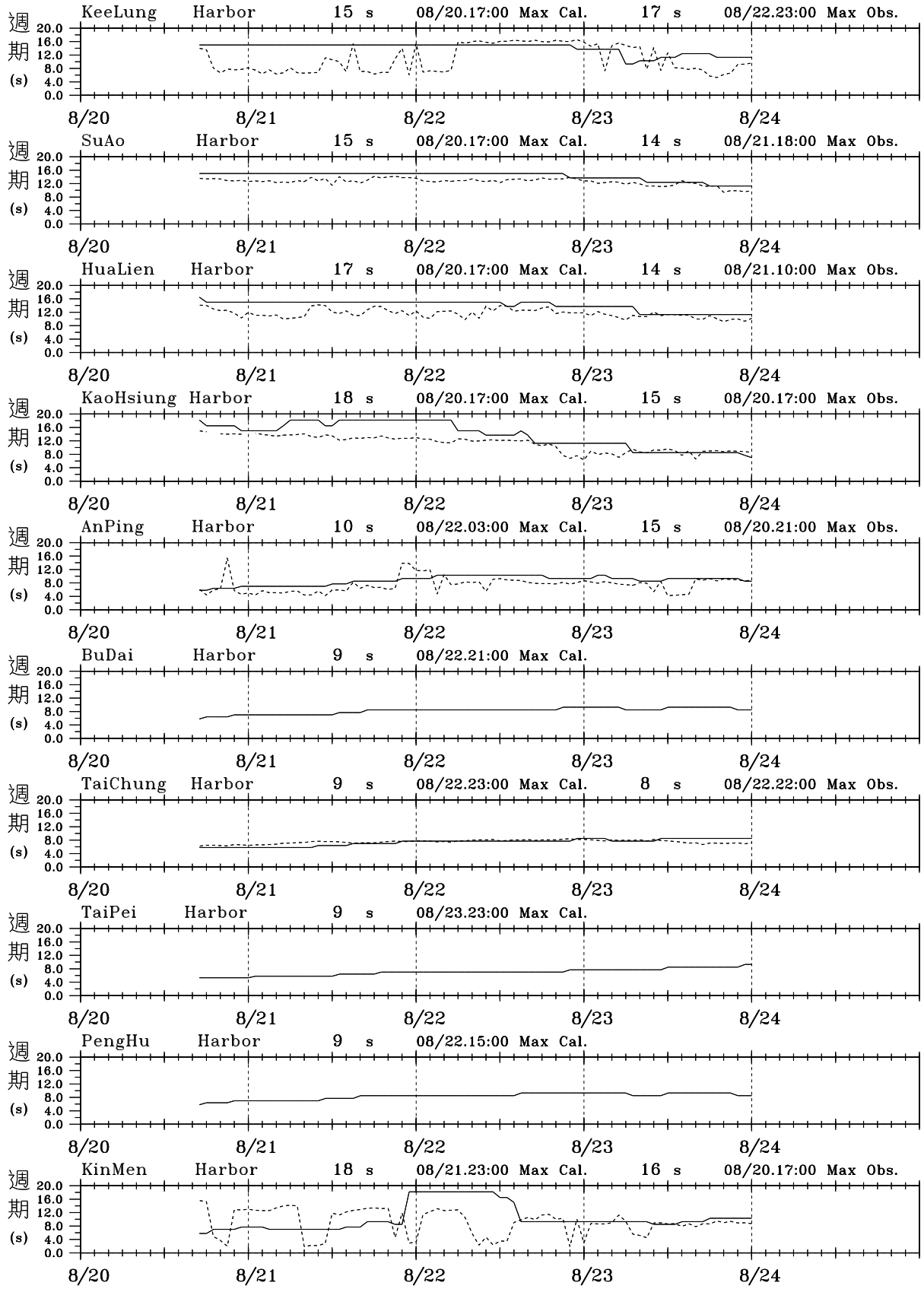


圖5g 天鵝颱風週期比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P155KLA1.S70 P155KLA1.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

Wave Hs of Cal. and Obs. in Typhoon

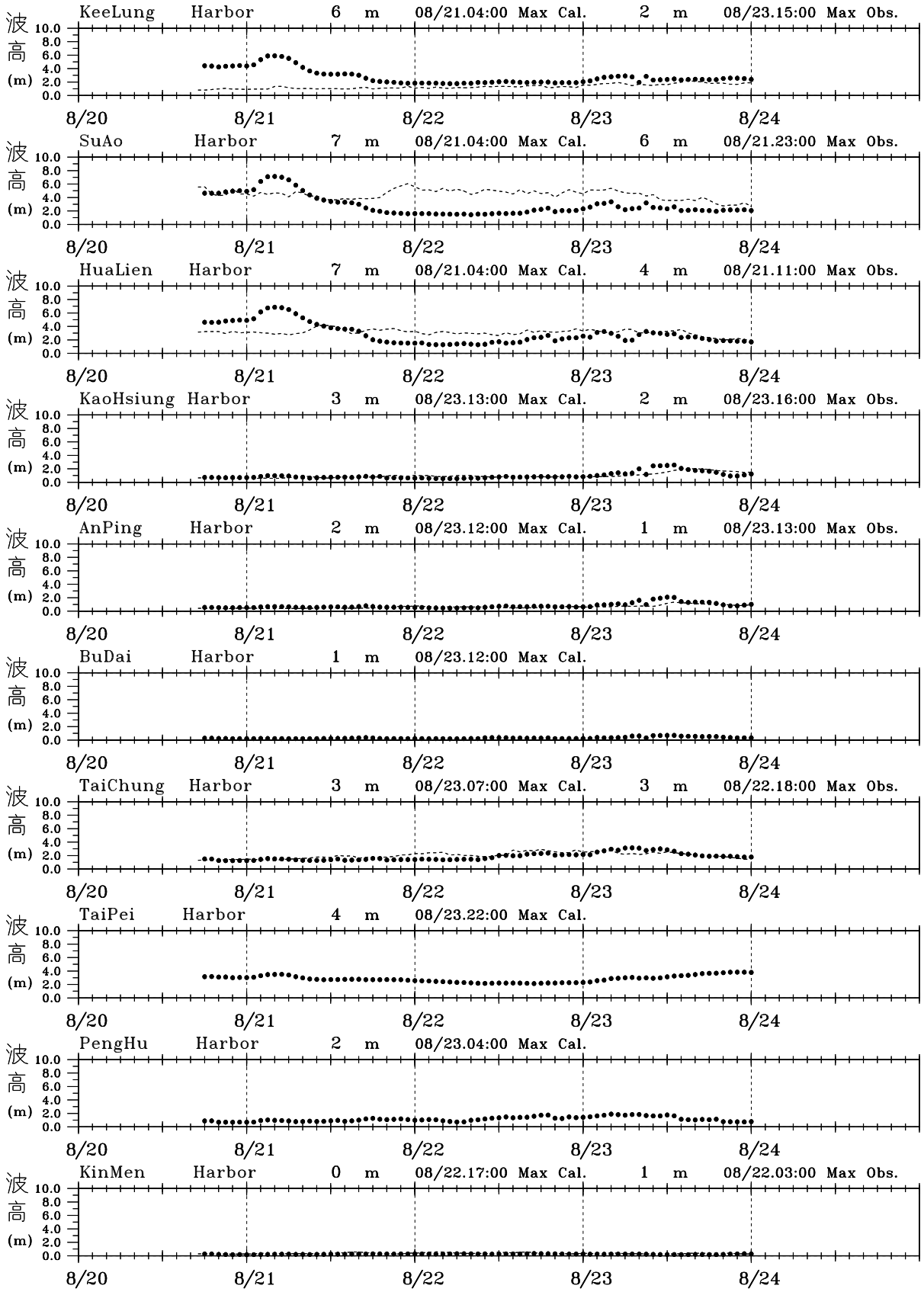


圖5h 天鵝颱風波高比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P155KLA2.S70	P155KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

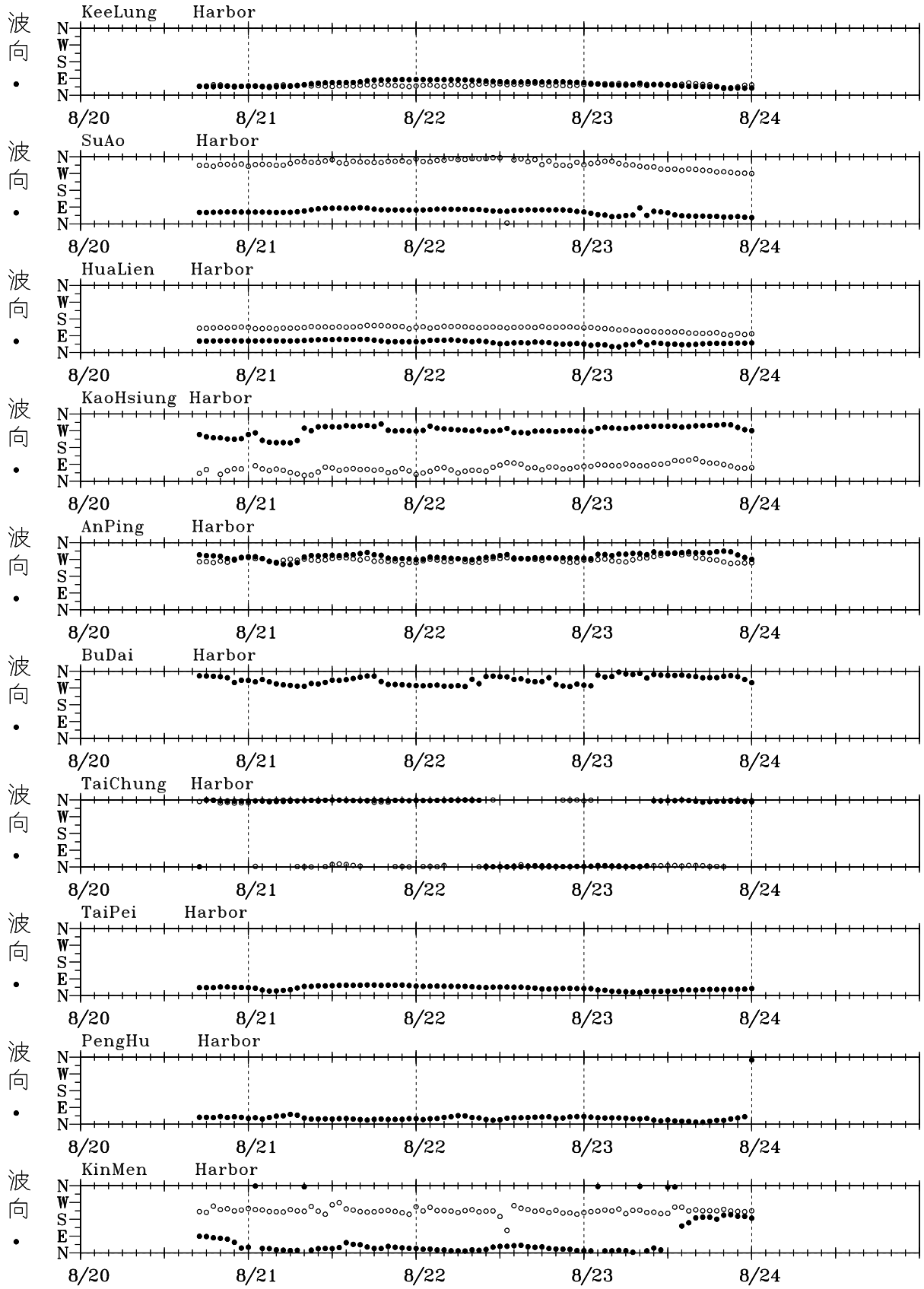


圖5i 天鵝颱風波向比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

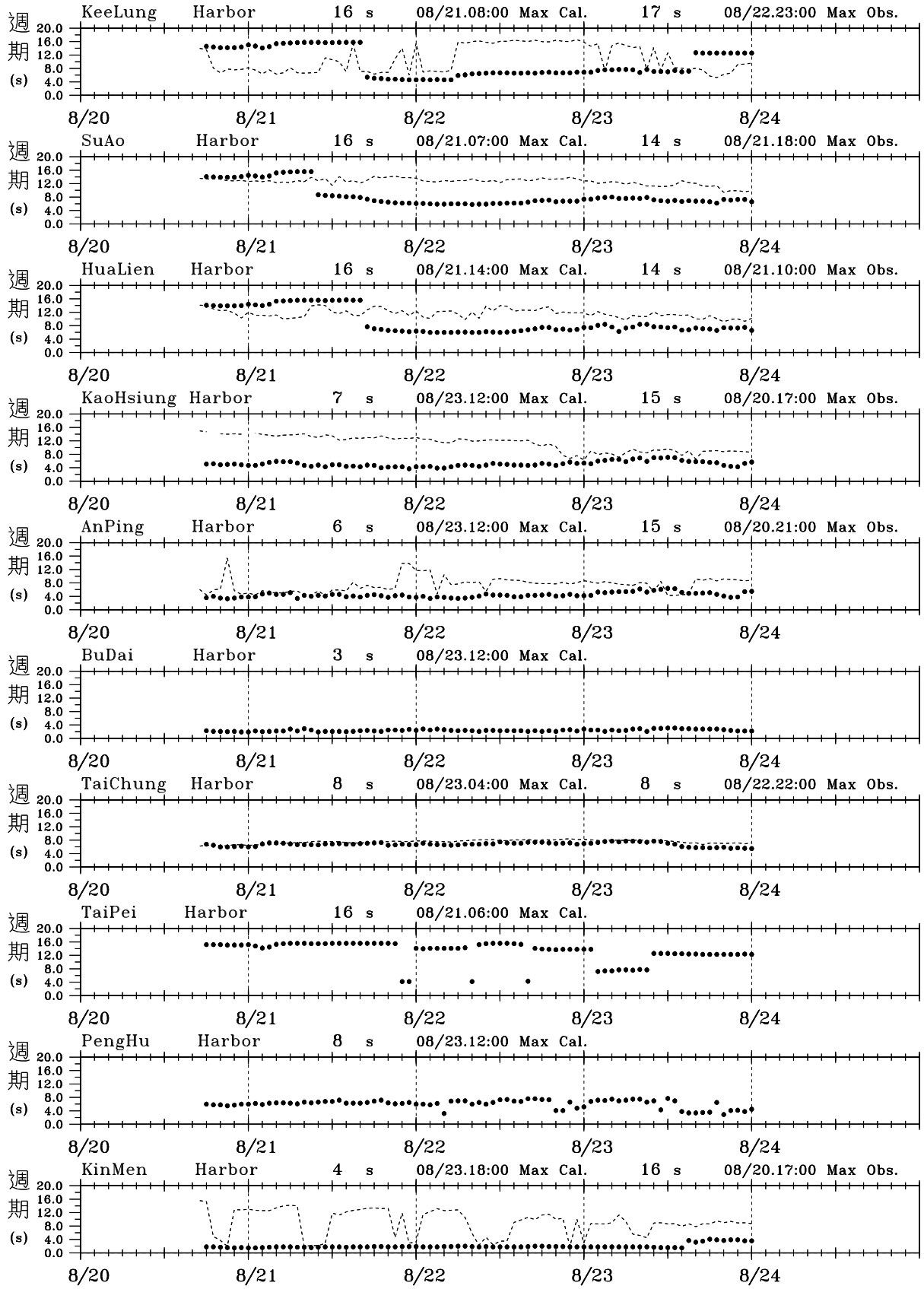


圖5j 天鵝颱風週期比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P155KLA2.S70	P155KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

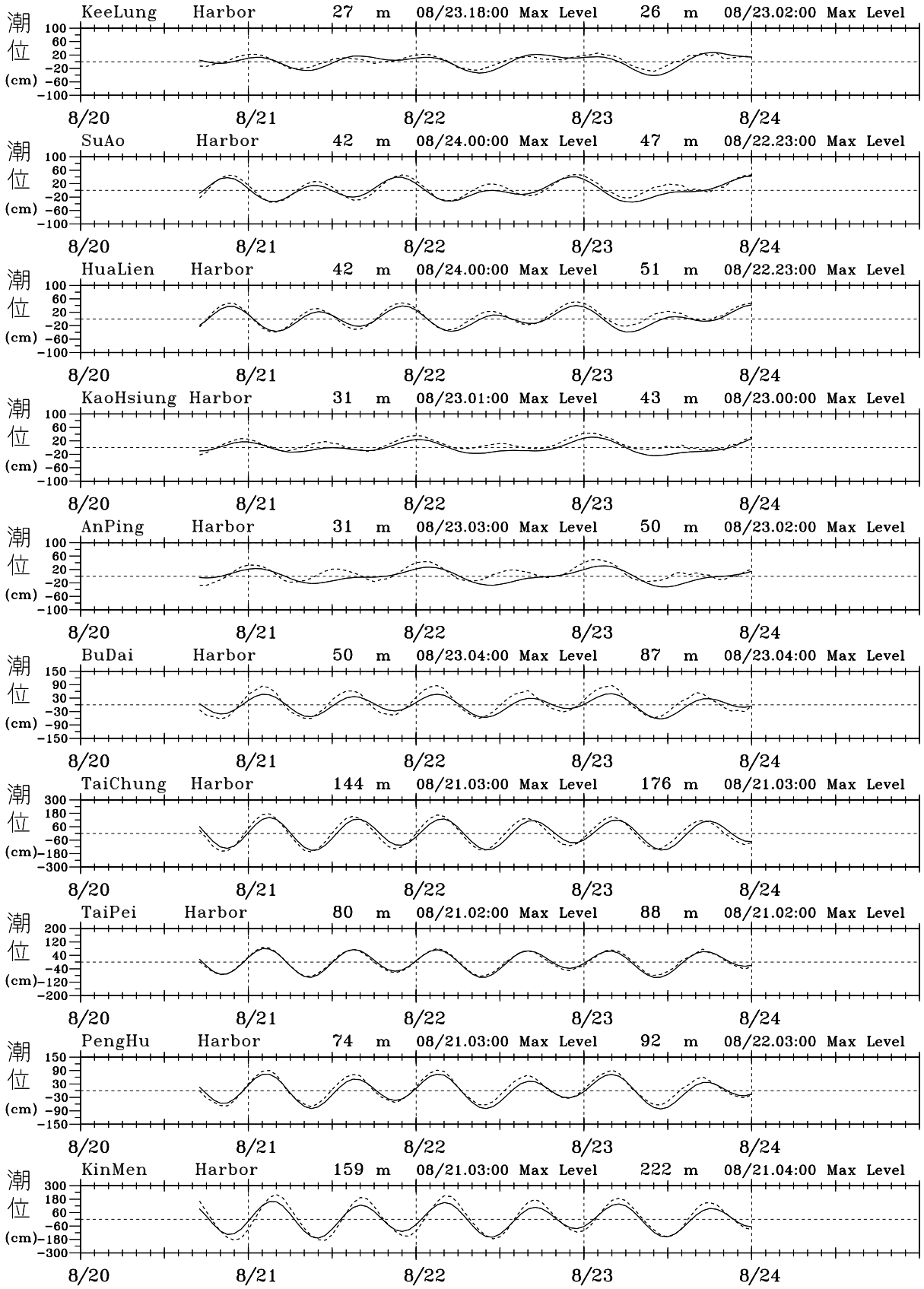


圖5k 天鵝颱風潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P155KLA1.1H0	P155KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 11. 5

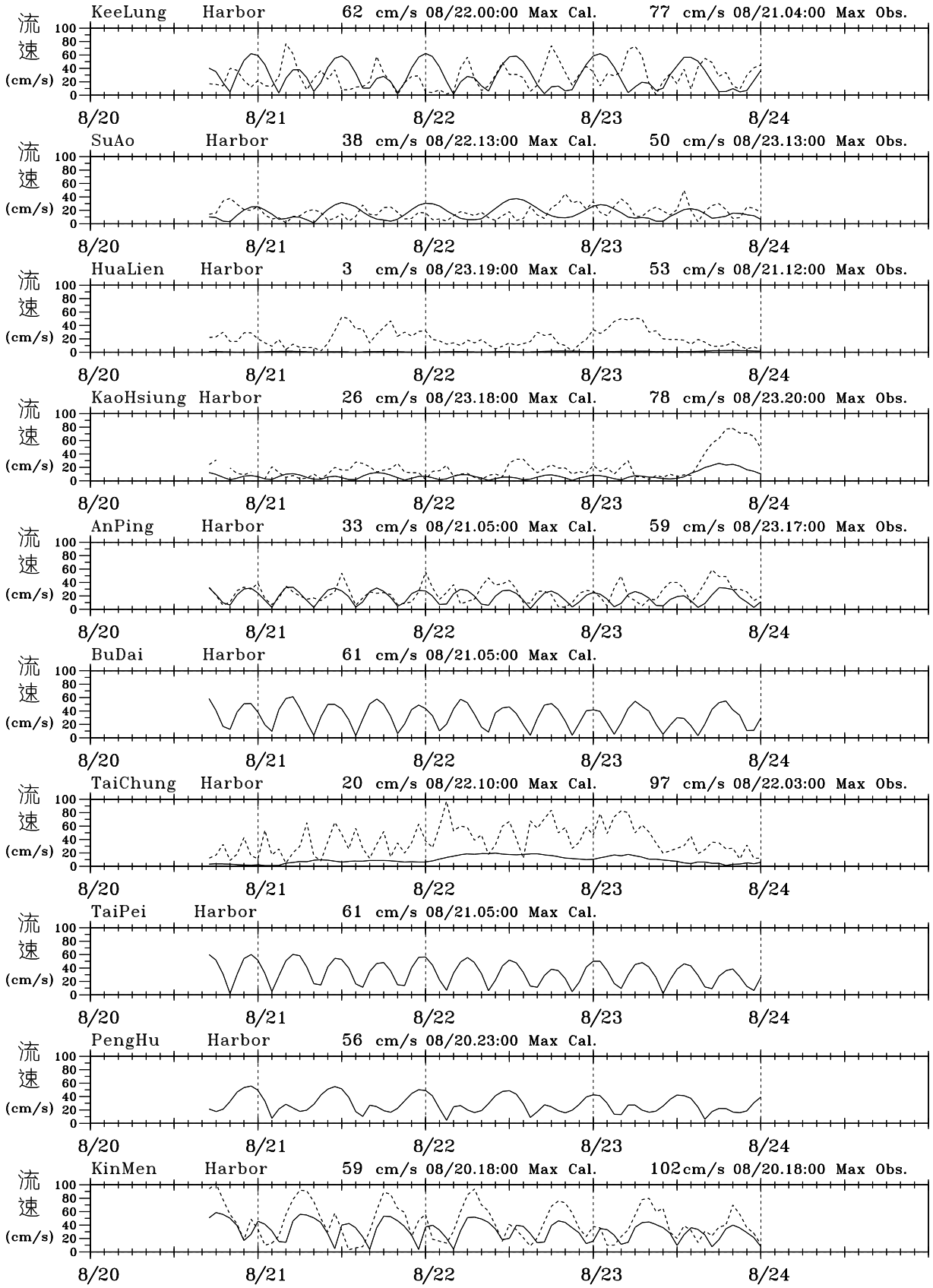


圖5l 天鵝颱風流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P155KLA1.S70	P155KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015. 11. 5

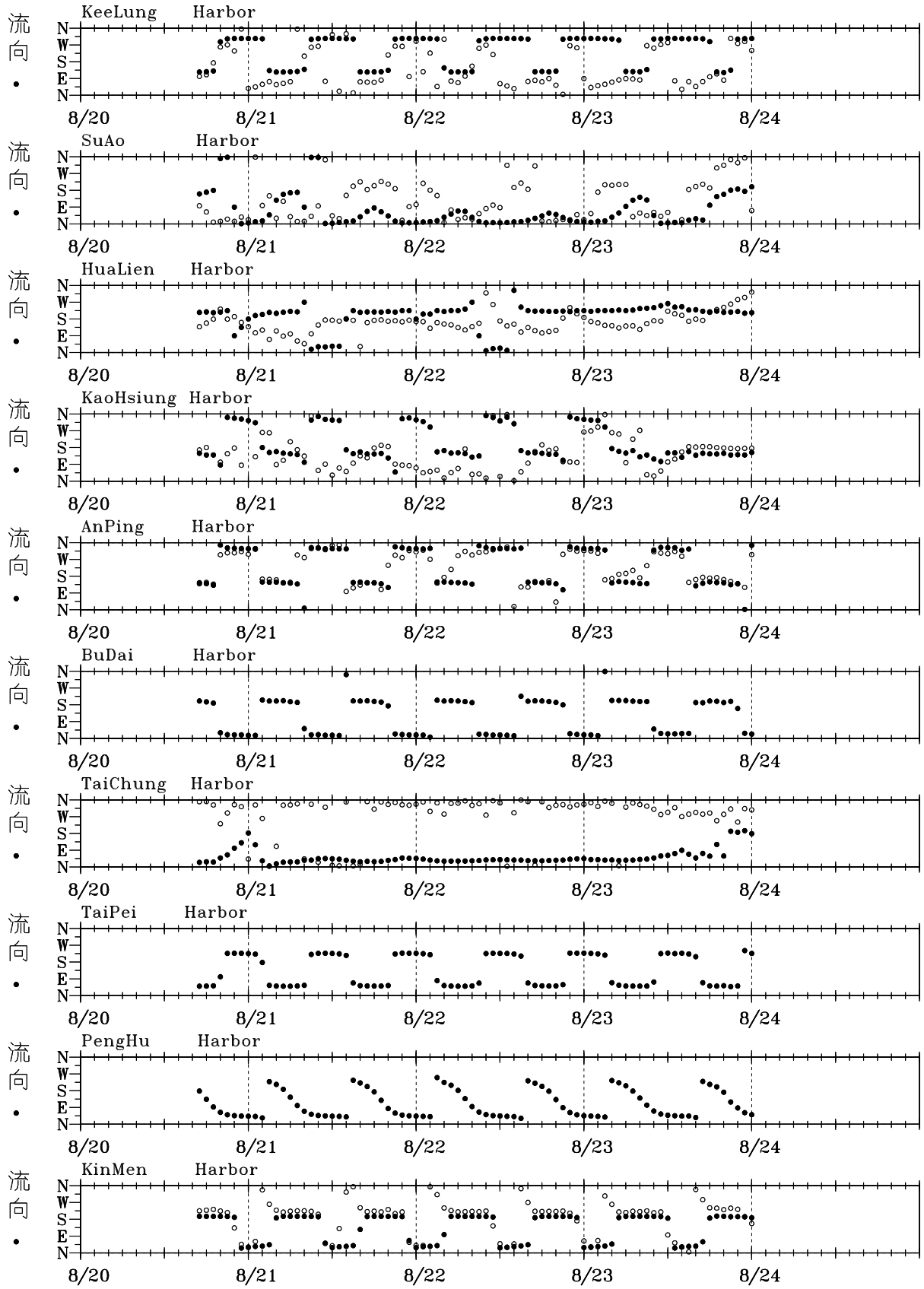


圖5m 天鵝颱風流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

P155KLA1.S70	P155KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CB.BAT(PLATY1CB.FOR) 2015. 11. 5

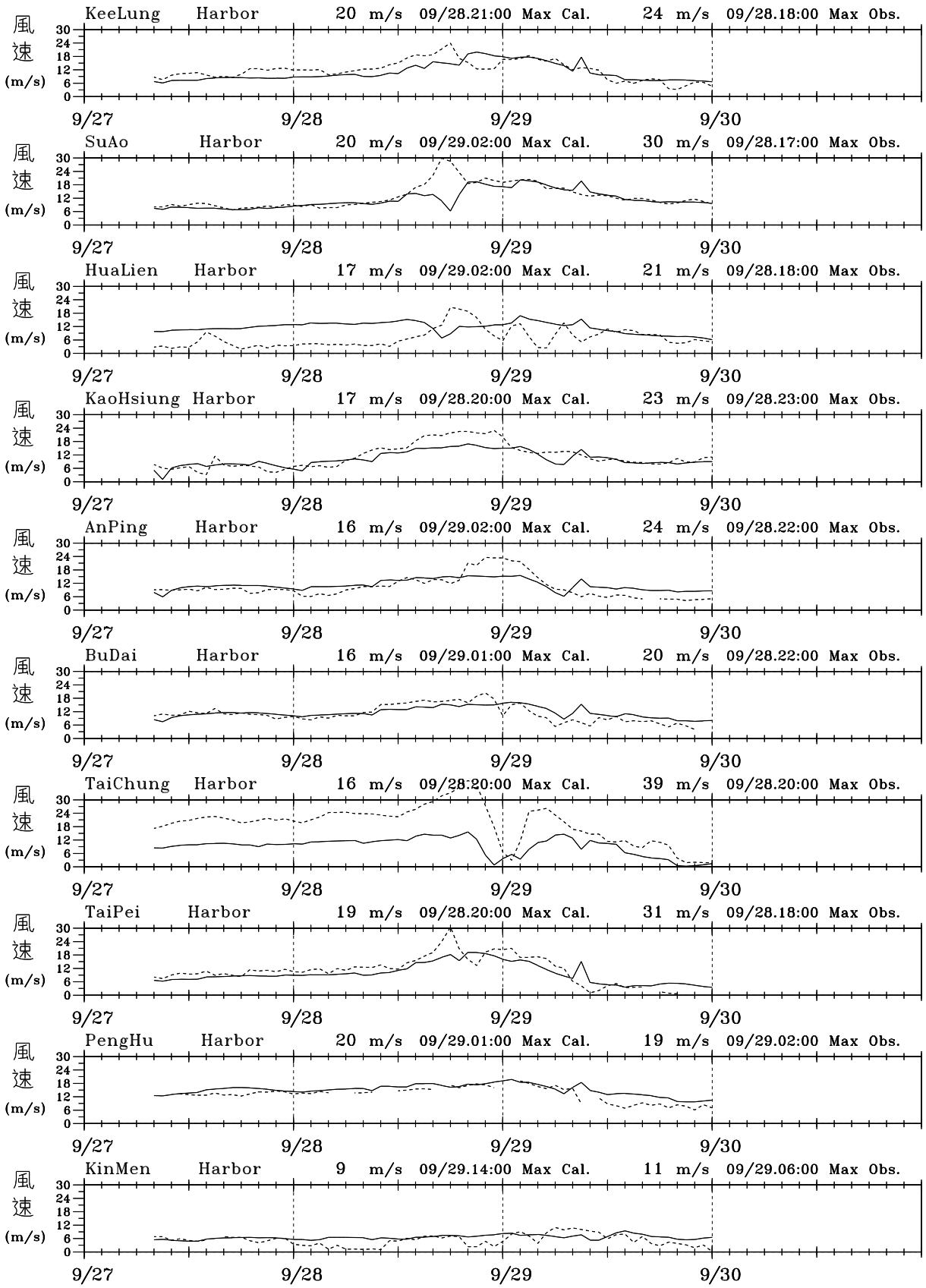


圖6a 杜鵑颱風風速比對 (實線:WA01, 虛線: 觀測)

P156KLA1.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

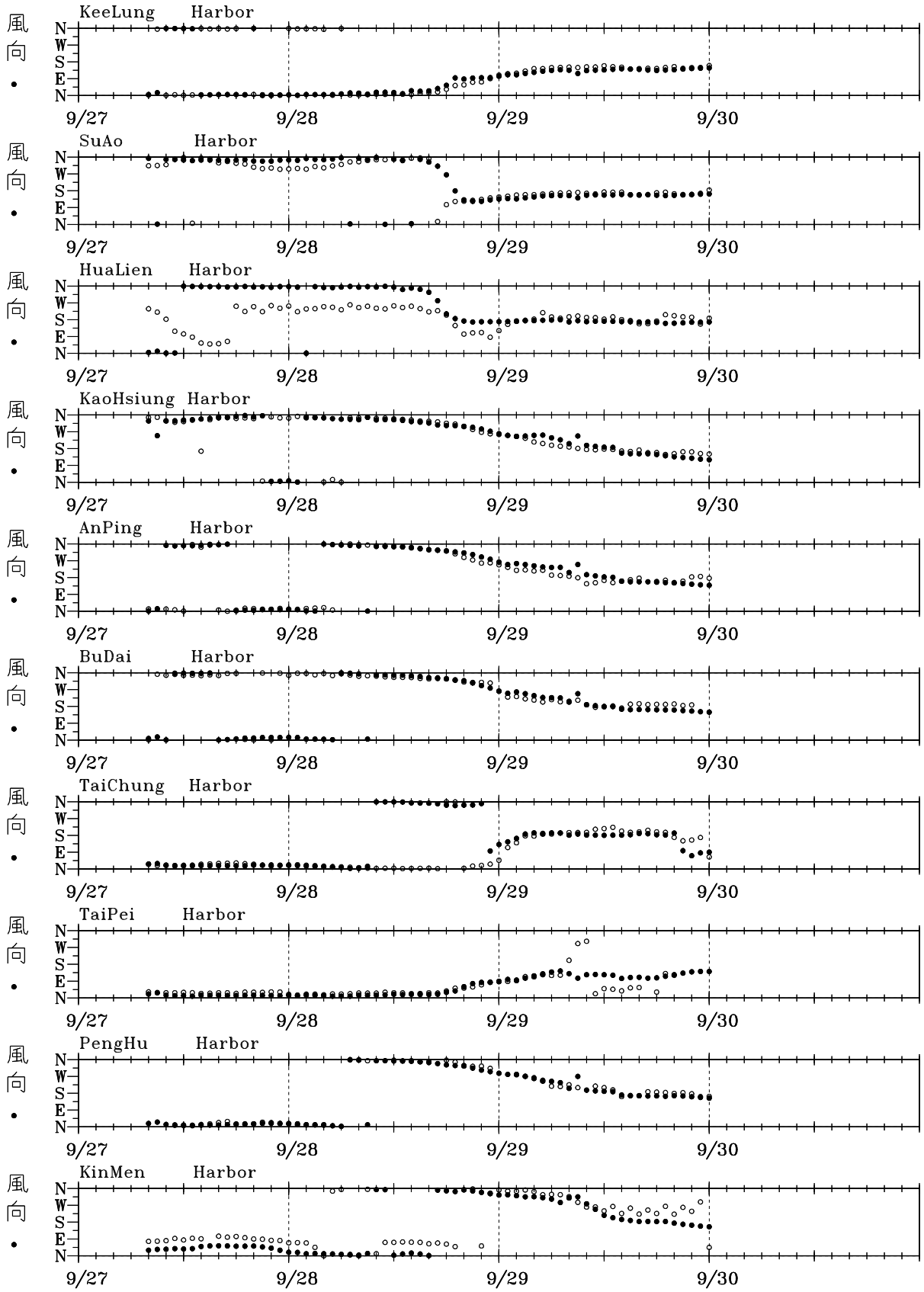


圖6b 杜鵑颱風風向比較 (實圓:WA01, 虛圓: 觀測)

P156KLA1.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WB.BAT(PLATY1WB.FOR) 2015. 11. 5

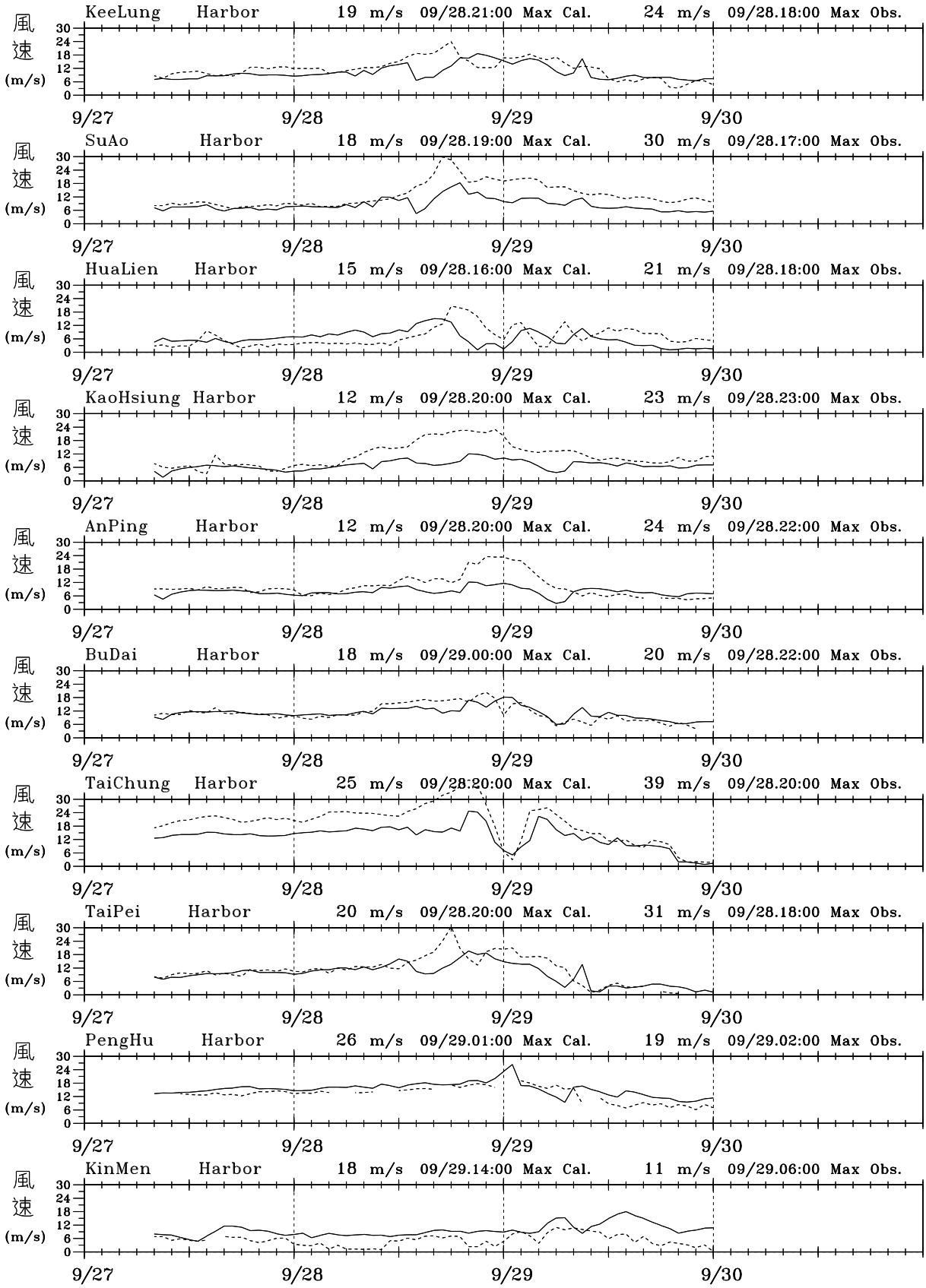


圖6c 杜鵑颱風風速比對 (實線:WA02, 虛線: 觀測)

P156KLA2.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WA.BAT(PLATY1WA.FOR) 2015. 11. 5

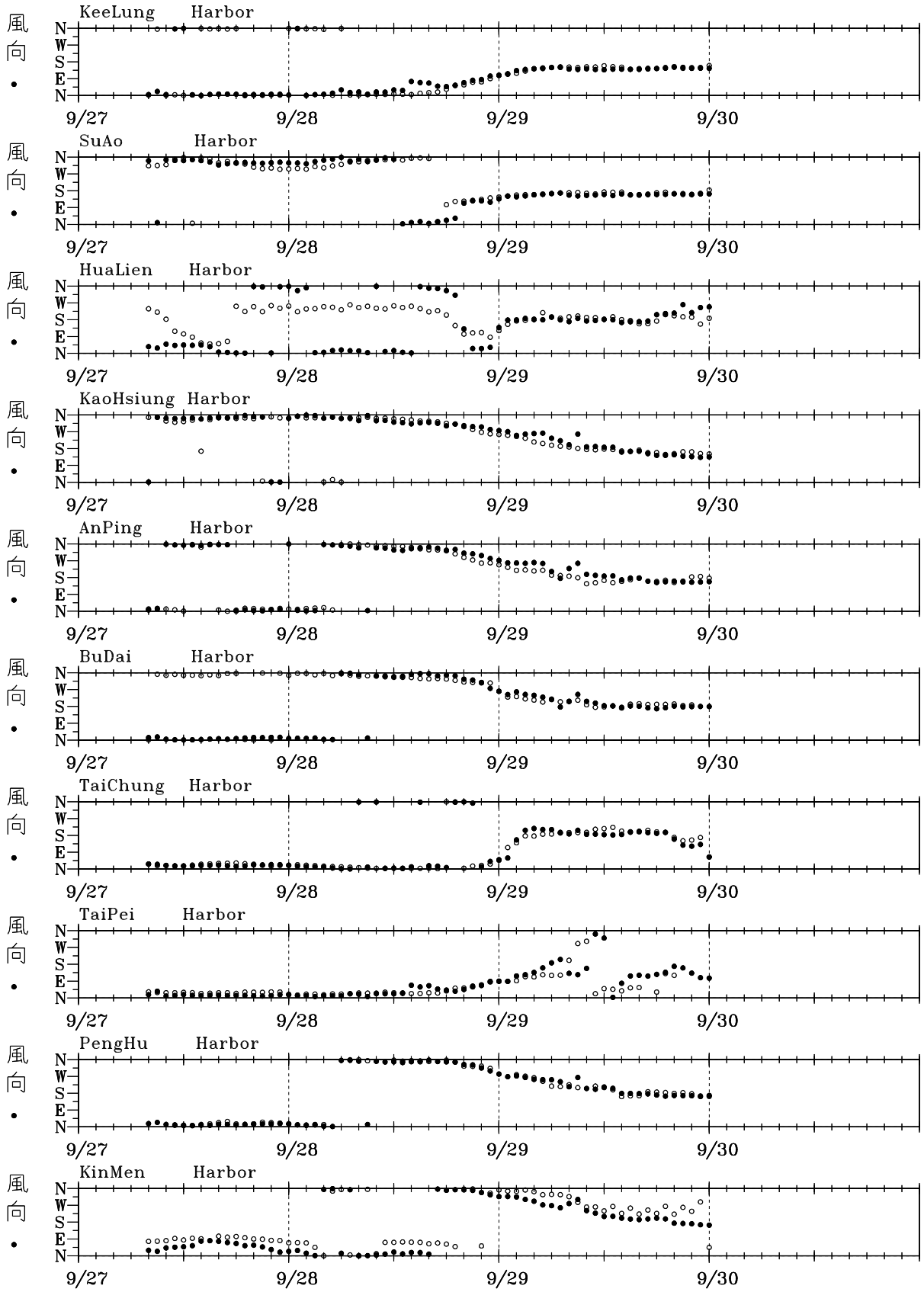


圖6d 杜鵑颱風風向比較 (實圓:WA02, 虛圓: 觀測)

P156KLA2.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1WB.BAT(PLATY1WB.FOR) 2015. 11. 5

Wave Hs of Cal. and Obs. in Typhoon

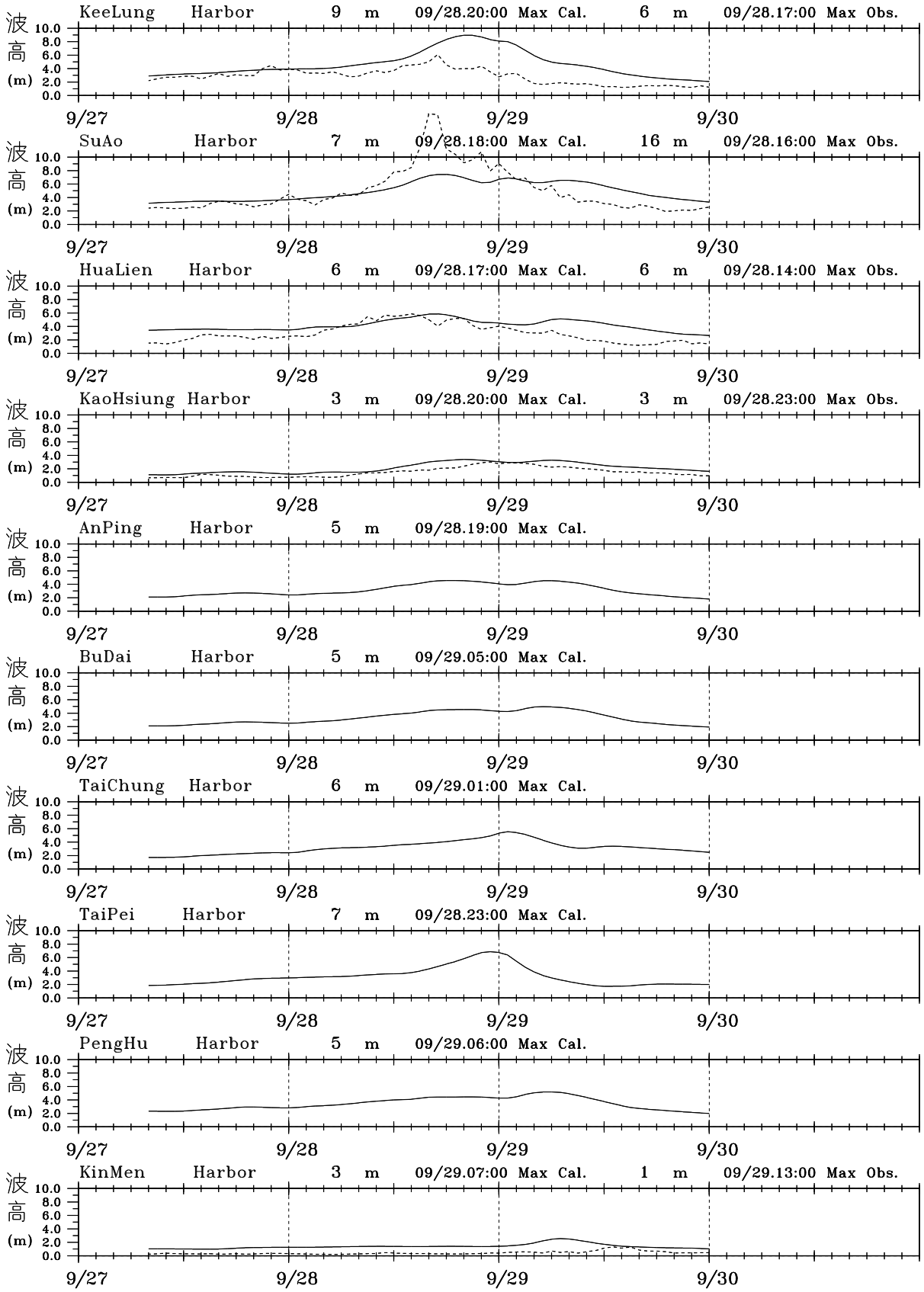


圖6e 杜鵑颱風波高比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P156KLA1.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

Wave Direction of Cal. and Obs. in Typhoon

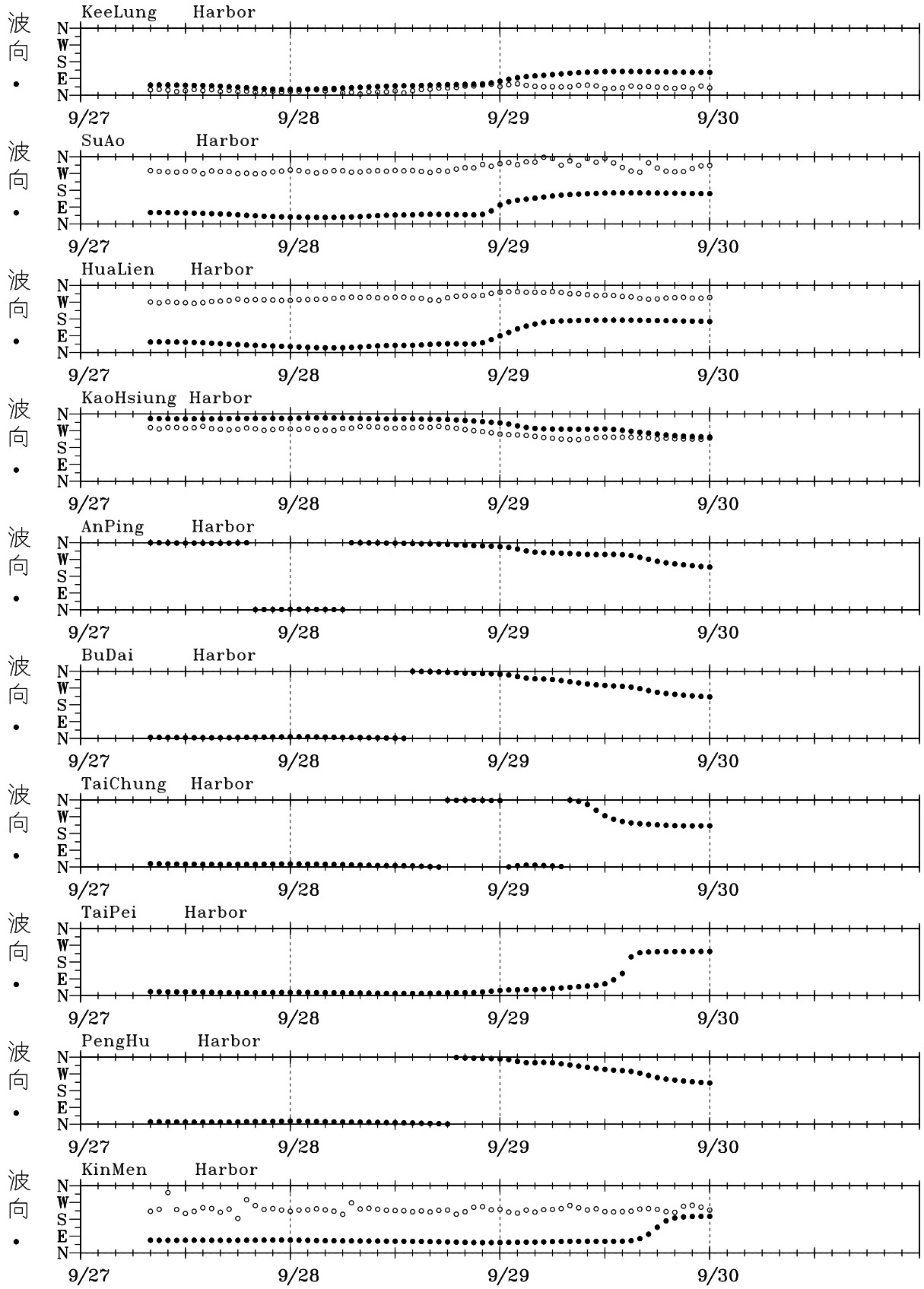


圖6f 杜鵑颱風波向比較 (實圓:WAM, 虛線: 觀測)

P156KLA1.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VB.BAT(PLATY1VB.FOR) 2015. 11. 5

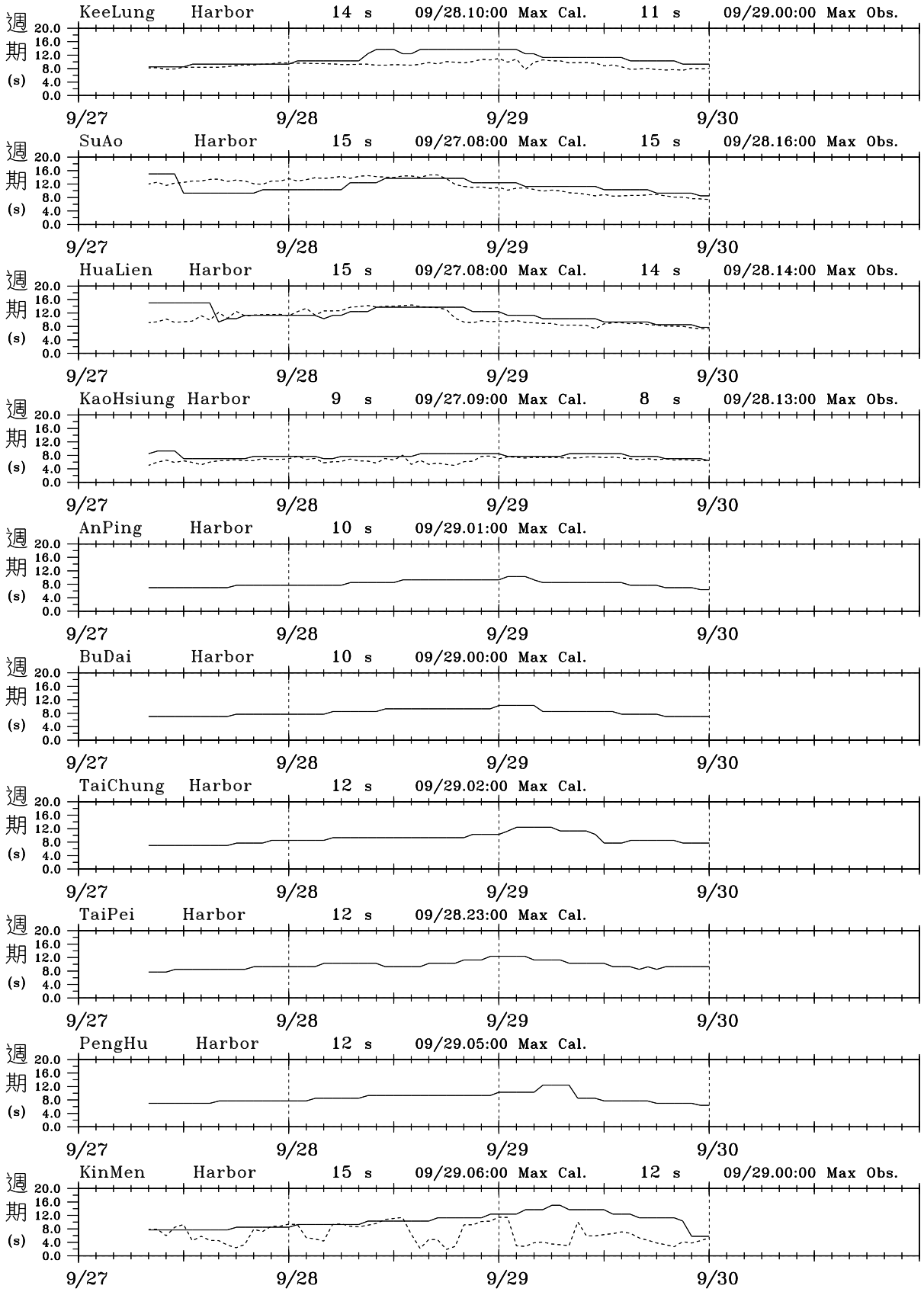


圖6g 杜鵑颱風週期比較 (實線:WAM, 虛線: 觀測)

P156KLA1.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

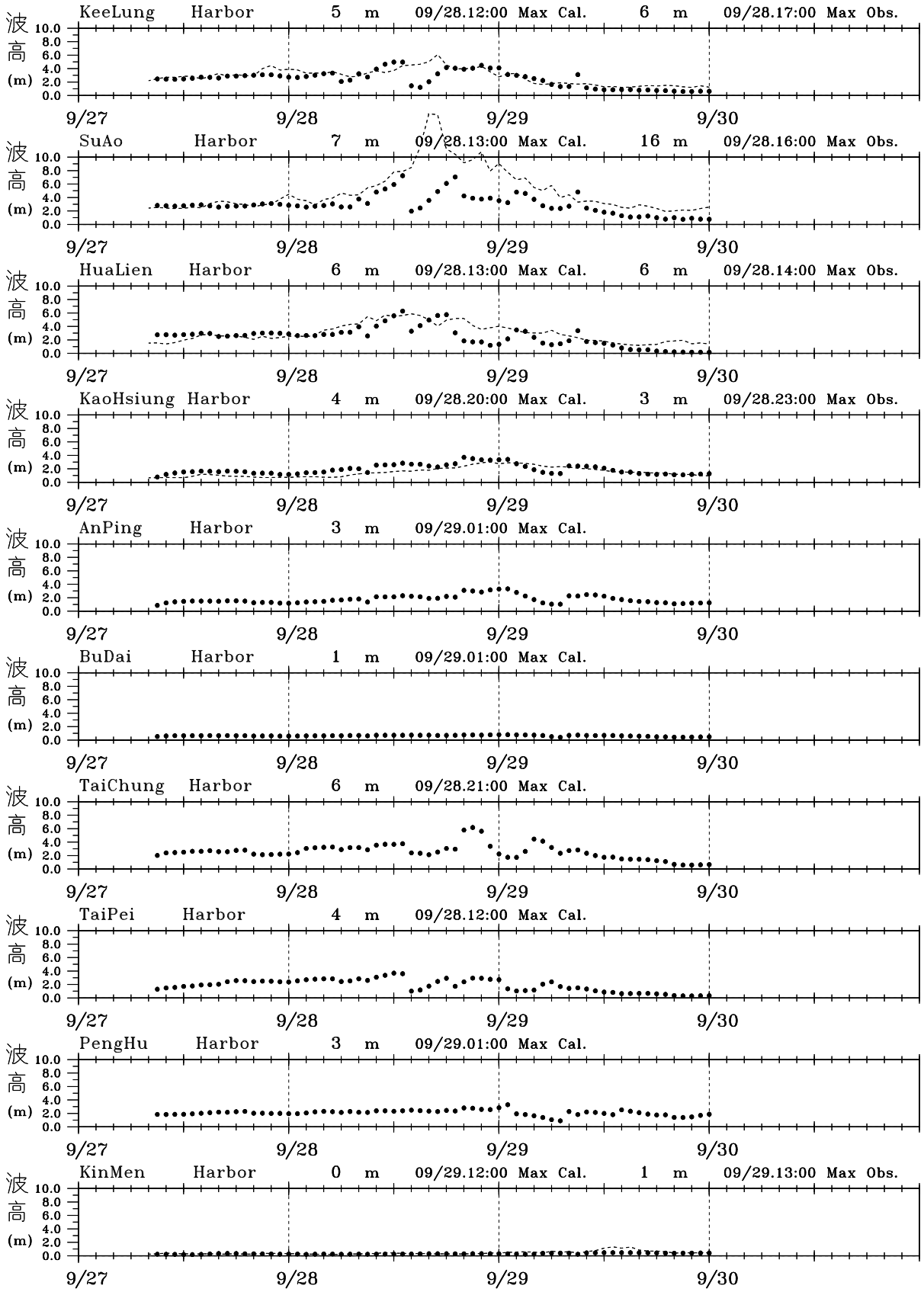


圖6h 杜鵑颱風波高比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P156KLA2.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VA.BAT(PLATY1VA.FOR) 2015. 11. 5

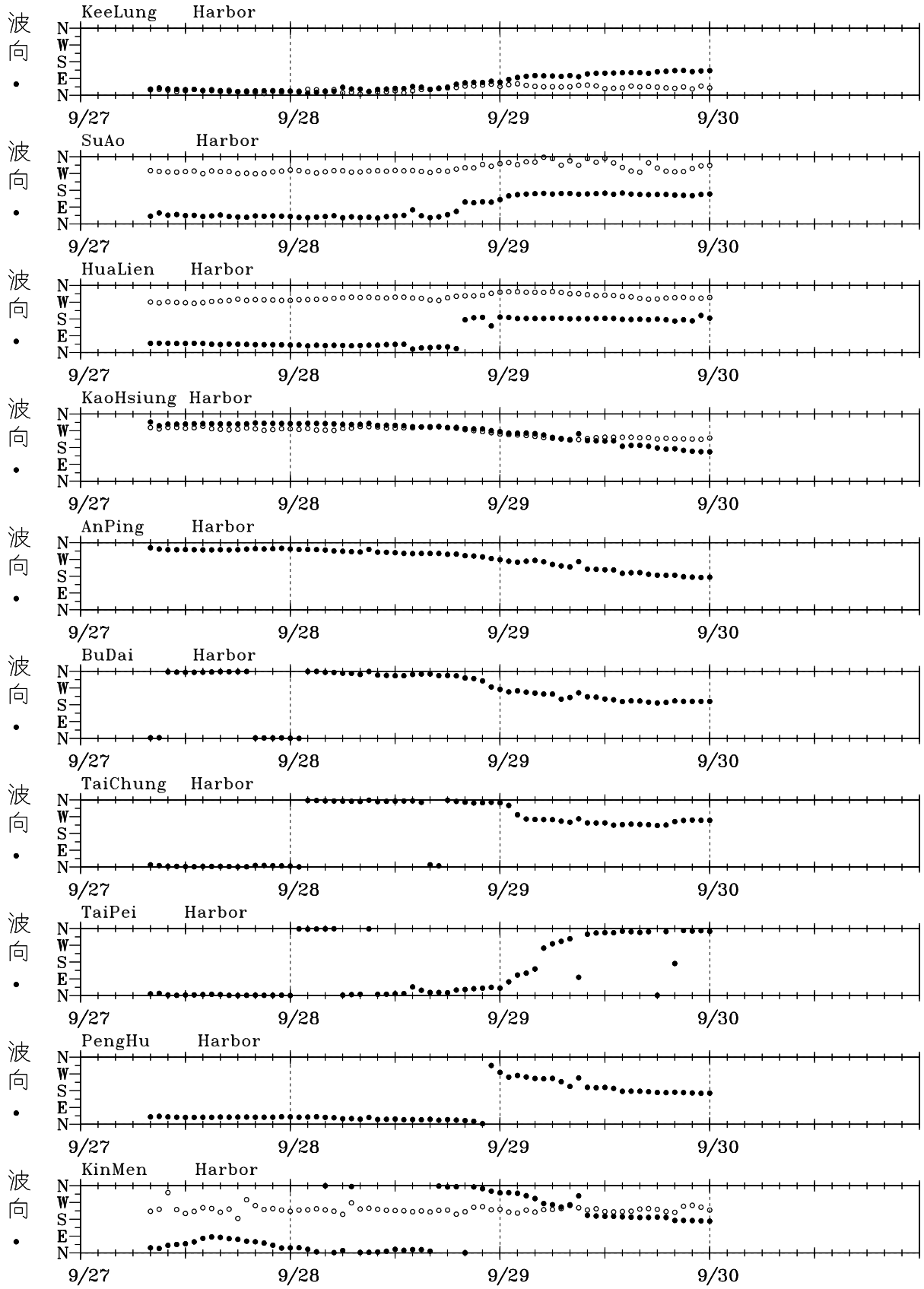


圖6i 杜鵑颱風波向比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

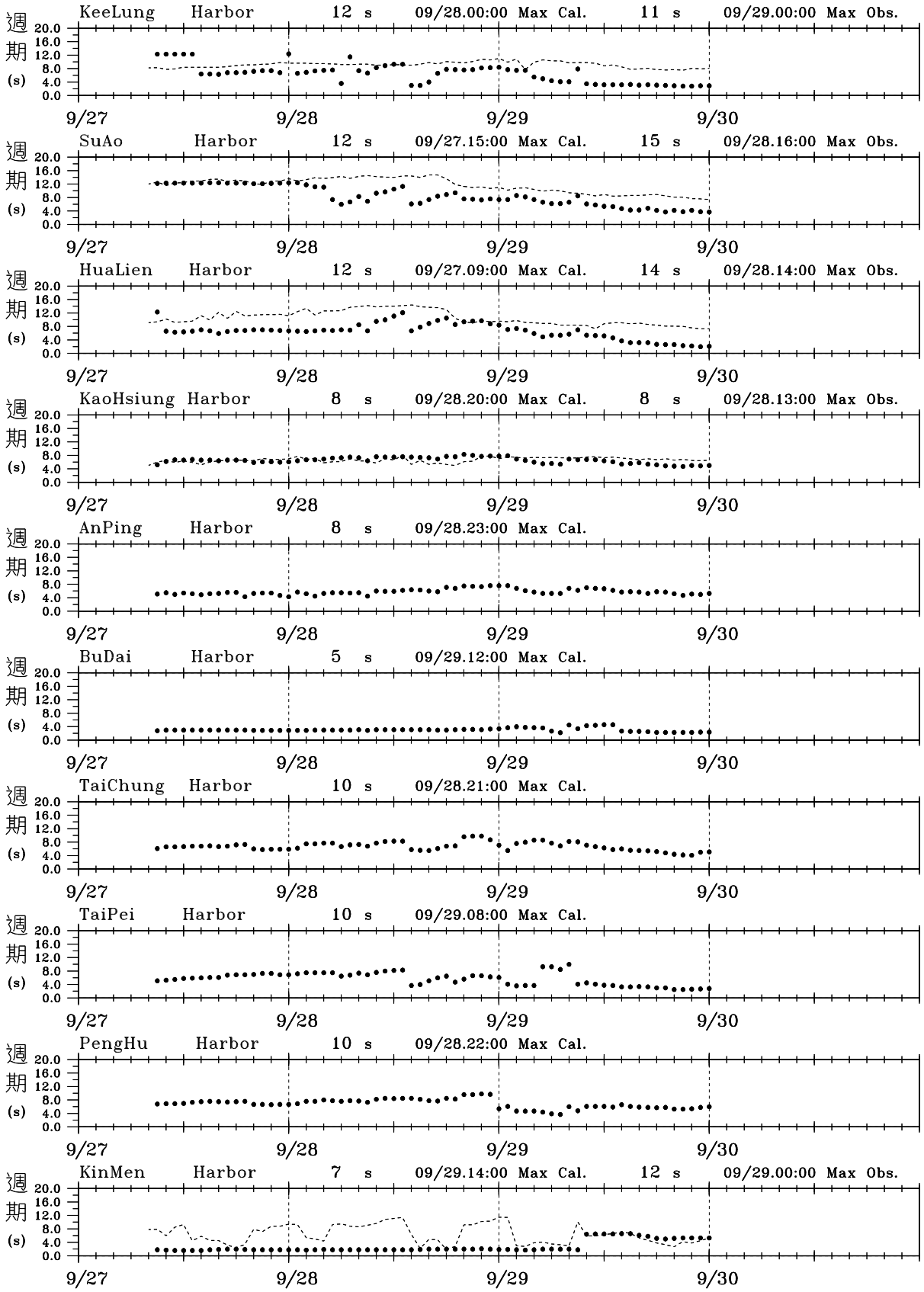


圖6j 杜鵑颱風週期比較 (實圓:SWAN, 虛線: 觀測)

P156KLA2.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1VC.BAT(PLATY1VC.FOR) 2015. 11. 5

Tidal level of Cal. and Obs. in Typhoon

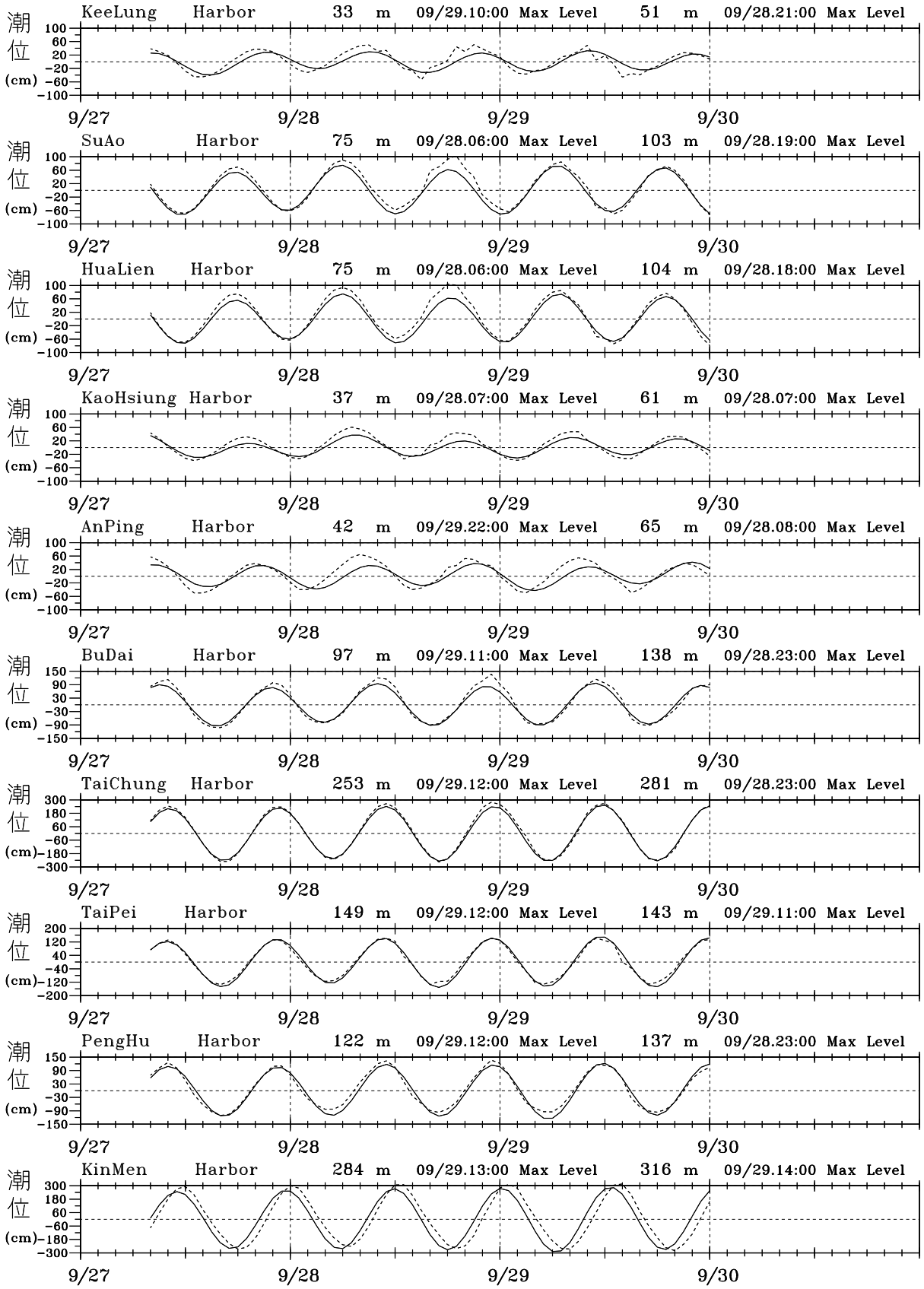


圖6k 杜鵑颱風潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P156KLA1.1H0	P156KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 11. 5

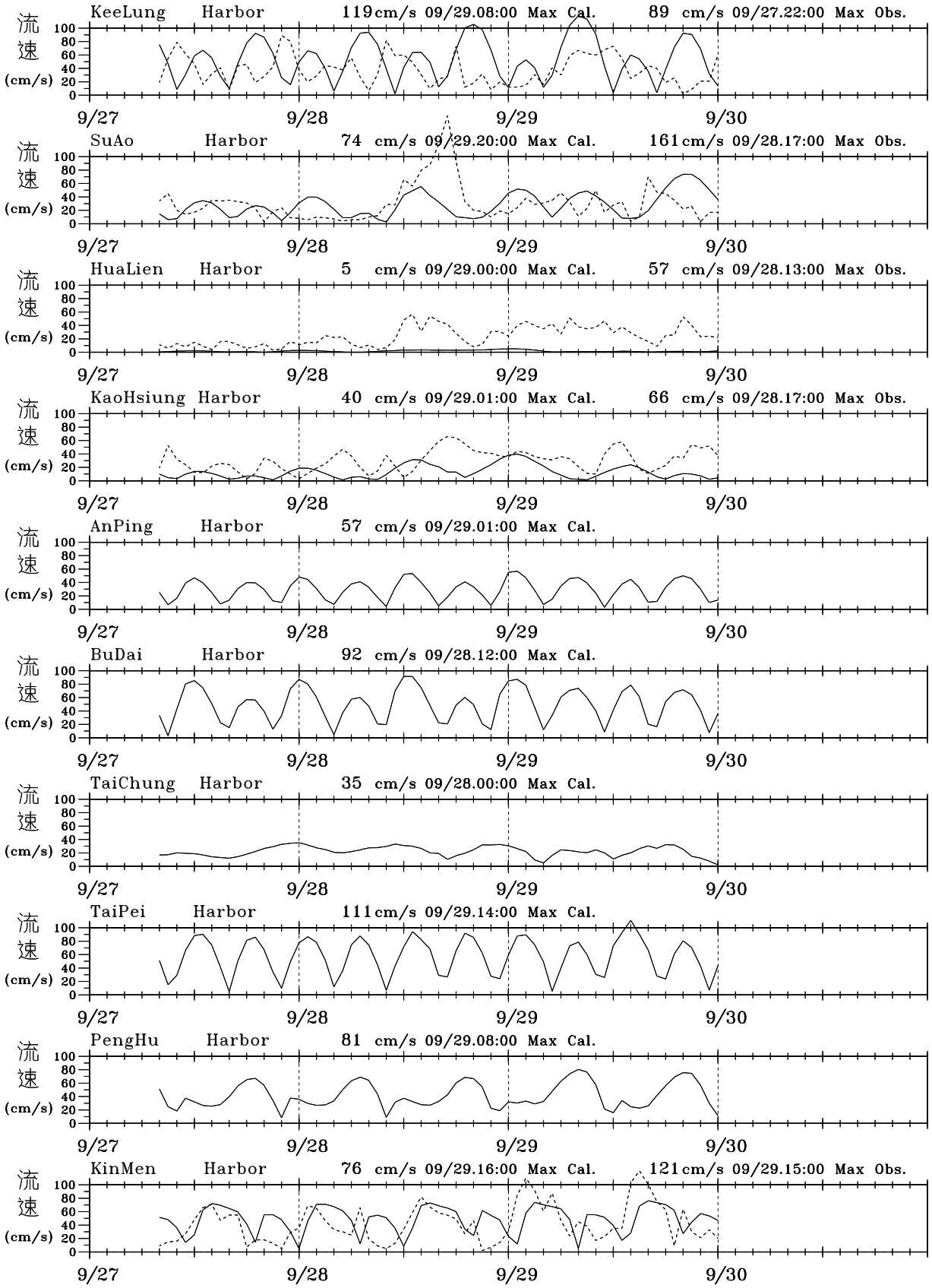


圖61 杜鵑颱風流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P156KLA1.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.11.5

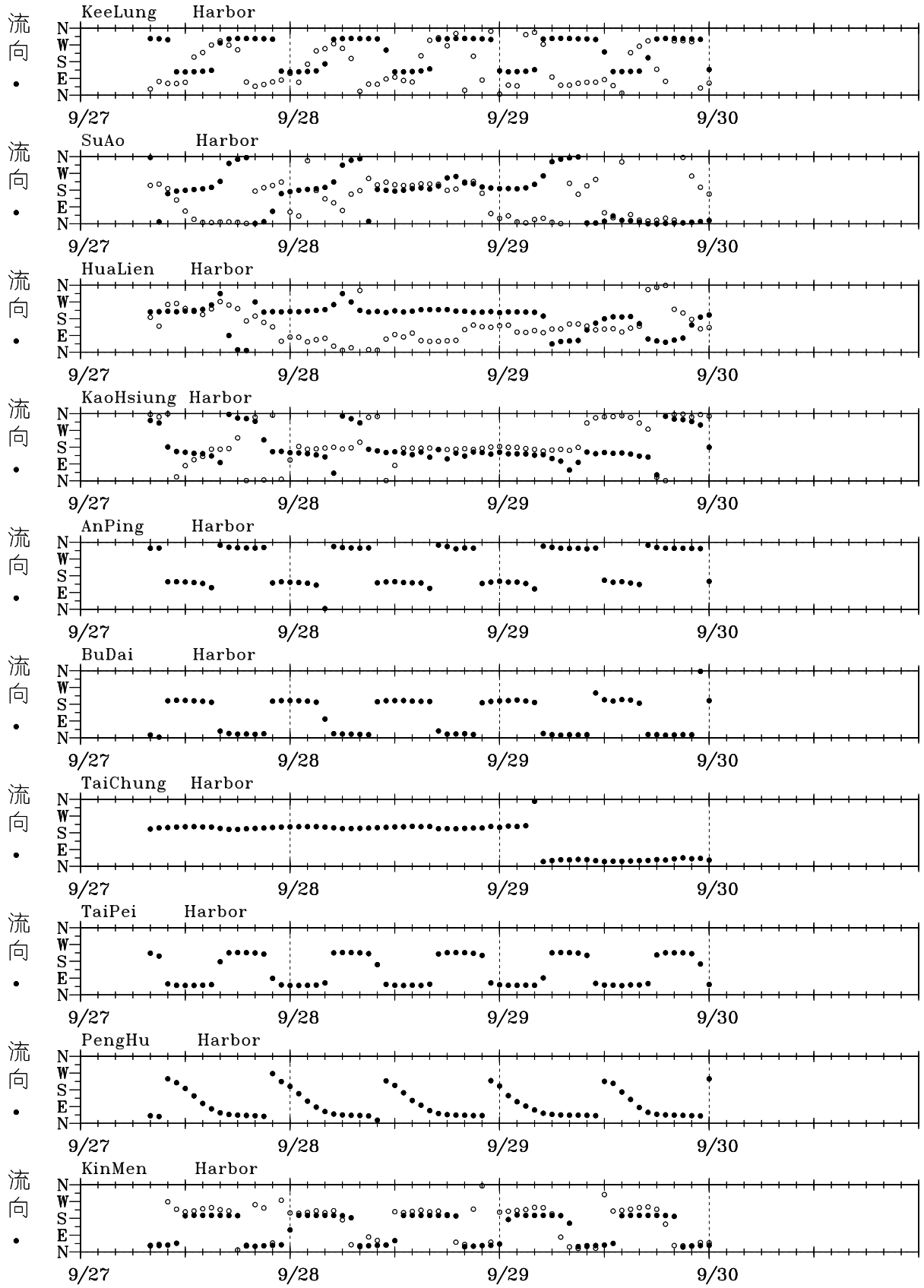


圖6m 杜鵑颱風流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

表12a 2015年颱風期間商港觀測及預報小尺度潮位平均水位統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	高雄港	布袋港	臺中港	臺北港
紅霞	OBS1	-.04 (100%)	-.01 (100%)	.02 (100%)	-.03 (100%)	-.12 (100%)	-.09 (100%)
紅霞	MED	-.02 (100%)	-.01 (100%)	-.01 (100%)	-.02 (100%)	-.11 (100%)	-.08 (100%)
蓮花	OBS1	-.01 (100%)	.00 (100%)	.01 (100%)	-.01 (100%)	-.03 (100%)	-.02 (100%)
蓮花	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.01 (100%)	-.04 (100%)	-.03 (100%)
昌鴻	OBS1	.00 (100%)	-.01 (100%)	-.01 (100%)	-.01 (100%)	.03 (100%)	.01 (100%)
昌鴻	MED	.02 (100%)	-.01 (100%)	-.02 (100%)	-.02 (100%)	.01 (100%)	.01 (100%)
蘇迪勒	OBS1	.01 (100%)	.00 (100%)	-.01 (100%)	.01 (100%)	.04 (100%)	.03 (100%)
蘇迪勒	MED	.02 (100%)	.00 (100%)	-.02 (100%)	.01 (100%)	.04 (100%)	.02 (100%)
天鵝	OBS1	.00 (100%)	.02 (100%)	-.01 (100%)	-.02 (100%)	-.03 (100%)	-.02 (100%)
天鵝	MED	.01 (100%)	.01 (100%)	.01 (100%)	-.05 (100%)	-.05 (100%)	-.03 (100%)
杜鵑	OBS1	.00 (100%)	-.02 (100%)	.00 (100%)	.03 (100%)	.08 (100%)	.04 (100%)
杜鵑	MED	.00 (100%)	-.01 (100%)	-.01 (100%)	.08 (100%)	.10 (100%)	.06 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位資料

MED: 小尺度水動力模式預報潮位資料　　單位 : m

表12b 2015年颱風期間商港觀測及小尺度預報水位偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	高雄港	布袋港	臺中港	臺北港
紅霞	平均偏差	.02 (100%)	.00 (92.7%)	-.03 (95.1%)	.01 (97.6%)	.00 (97.6%)	.01 (97.6%)
紅霞	標準偏差	.09 (100%)	.08 (92.7%)	.06 (95.1%)	.07 (97.6%)	.20 (97.6%)	.14 (97.6%)
紅霞	最大偏差	.20 (100%)	-.18 (92.7%)	.12 (95.1%)	-.15 (97.6%)	.39 (97.6%)	.28 (97.6%)
蓮花	平均偏差	.01 (95.5%)	.01 (96.6%)	-.01 (95.5%)	.02 (100%)	-.01 (100%)	.00 (100%)
蓮花	標準偏差	.10 (95.5%)	.07 (96.6%)	.06 (95.5%)	.11 (100%)	.10 (100%)	.11 (100%)
蓮花	最大偏差	.21 (95.5%)	-.18 (96.6%)	-.14 (95.5%)	.23 (100%)	-.20 (100%)	.23 (100%)
昌鴻	平均偏差	.02 (98.5%)	.00 (95.6%)	.00 (92.6%)	-.01 (98.5%)	-.01 (100%)	.00 (97.1%)
昌鴻	標準偏差	.11 (98.5%)	.04 (95.6%)	.05 (92.6%)	.08 (98.5%)	.11 (100%)	.06 (97.1%)
昌鴻	最大偏差	.21 (98.5%)	-.09 (95.6%)	.11 (92.6%)	-.17 (98.5%)	-.28 (100%)	-.11 (97.1%)
蘇迪勒	平均偏差	.01 (96.5%)	.01 (95.3%)	-.01 (100%)	.00 (97.7%)	.00 (100%)	-.01 (98.8%)
蘇迪勒	標準偏差	.06 (96.5%)	.04 (95.3%)	.05 (100%)	.08 (97.7%)	.15 (100%)	.10 (98.8%)
蘇迪勒	最大偏差	.13 (96.5%)	.10 (95.3%)	-.11 (100%)	-.18 (97.7%)	-.36 (100%)	.21 (98.8%)
天鵝	平均偏差	.01 (95.0%)	-.01 (95.0%)	.01 (93.8%)	-.03 (97.5%)	-.02 (98.8%)	-.01 (100%)
天鵝	標準偏差	.09 (95.0%)	.09 (95.0%)	.07 (93.8%)	.18 (97.5%)	.26 (98.8%)	.12 (100%)
天鵝	最大偏差	-.19 (95.0%)	.18 (95.0%)	-.12 (93.8%)	-.34 (97.5%)	-.51 (98.8%)	-.26 (100%)
杜鵑	平均偏差	.00 (100%)	.01 (98.5%)	-.01 (100%)	.05 (100%)	.02 (100%)	.02 (100%)
杜鵑	標準偏差	.17 (100%)	.03 (98.5%)	.08 (100%)	.11 (100%)	.36 (100%)	.12 (100%)
杜鵑	最大偏差	-.33 (100%)	.07 (98.5%)	-.18 (100%)	.25 (100%)	.57 (100%)	-.20 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位 : m

表13a 2015年颱風期間商港觀測及預報小尺度海流平均流速統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	高雄港	布袋港	臺中港	臺北港
紅霞	OBS1	32.3 (100%)	17.3 (100%)	19.2 (100%)	* (*)	20.0 (100%)	* (*)
紅霞	MED	13.5 (100%)	13.8 (100%)	17.4 (100%)	8.9 (100%)	11.7 (100%)	26.9 (100%)
蓮花	OBS1	38.1 (100%)	18.5 (100%)	20.0 (100%)	* (*)	28.9 (97.8%)	* (*)
蓮花	MED	15.6 (100%)	6.3 (100%)	21.8 (100%)	10.7 (100%)	14.0 (100%)	35.8 (100%)
昌鴻	OBS1	35.2 (100%)	14.7 (100%)	20.9 (100%)	* (*)	38.6 (97.1%)	* (*)
昌鴻	MED	13.6 (100%)	5.5 (100%)	23.5 (100%)	9.3 (100%)	12.2 (100%)	29.4 (100%)
蘇迪勒	OBS1	27.1 (100%)	36.3 (98.8%)	38.8 (100%)	* (*)	54.7 (48.8%)	* (*)
蘇迪勒	MED	17.9 (100%)	13.8 (100%)	38.0 (100%)	13.7 (100%)	25.4 (100%)	30.6 (100%)
天鵝	OBS1	28.3 (100%)	* (*)	19.9 (97.5%)	* (*)	* (*)	* (*)
天鵝	MED	16.5 (100%)	5.1 (100%)	22.2 (100%)	9.5 (100%)	13.5 (100%)	26.3 (100%)
杜鵑	OBS1	37.6 (100%)	* (*)	30.5 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)
杜鵑	MED	27.8 (100%)	9.5 (100%)	41.7 (100%)	15.5 (100%)	23.7 (100%)	47.4 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站流速資料

MED: 小尺度水動力模式預報流速資料　　單位 : cm/s

表13b 2015年颱風期間商港觀測及小尺度預報流速偏差統計表

颱風名稱	方法	基隆港	蘇澳港	高雄港	布袋港	臺中港	臺北港
紅霞	平均偏差	-18.8 (100%)	-3.5 (100%)	-1.8 (100%)	* (*)	-8.3 (100%)	* (*)
紅霞	標準偏差	24.8 (100%)	15.1 (100%)	15.9 (100%)	* (*)	14.9 (100%)	* (*)
紅霞	最大偏差	-56.9 (100%)	-49.0 (100%)	-34.4 (100%)	* (*)	-42.4 (100%)	* (*)
紅霞	平均比值	.6 (100%)	1.2 (100%)	1.3 (100%)	* (*)	.9 (100%)	* (*)
蓮花	平均偏差	-22.5 (100%)	-12.2 (100%)	1.3 (98.9%)	* (*)	-15.1 (97.8%)	* (*)
蓮花	標準偏差	29.1 (100%)	19.0 (100%)	17.6 (98.9%)	* (*)	20.7 (97.8%)	* (*)
蓮花	最大偏差	-62.7 (100%)	-61.5 (100%)	-44.1 (98.9%)	* (*)	-61.0 (97.8%)	* (*)
蓮花	平均比值	.6 (100%)	.7 (100%)	1.7 (98.9%)	* (*)	.6 (97.8%)	* (*)
昌鴻	平均偏差	-21.6 (100%)	-9.2 (100%)	2.6 (100%)	* (*)	-26.5 (97.1%)	* (*)
昌鴻	標準偏差	27.3 (100%)	13.2 (100%)	16.2 (100%)	* (*)	35.6 (97.1%)	* (*)
昌鴻	最大偏差	-74.5 (100%)	-33.2 (100%)	44.3 (100%)	* (*)	-74.8 (97.1%)	* (*)
昌鴻	平均比值	.5 (100%)	.7 (100%)	1.5 (100%)	* (*)	.7 (97.1%)	* (*)
蘇迪勒	平均偏差	-9.1 (100%)	-22.4 (98.8%)	-.8 (100%)	* (*)	-30.0 (48.8%)	* (*)
蘇迪勒	標準偏差	19.3 (100%)	42.3 (98.8%)	23.2 (100%)	* (*)	44.7 (48.8%)	* (*)
蘇迪勒	最大偏差	-47.8 (100%)	-196.7 (98.8%)	73.3 (100%)	* (*)	-112.2 (48.8%)	* (*)
蘇迪勒	平均比值	1.1 (100%)	.6 (98.8%)	1.2 (100%)	* (*)	.8 (48.8%)	* (*)
天鵝	平均偏差	-11.8 (100%)	* (*)	2.4 (97.5%)	* (*)	* (*)	* (*)
天鵝	標準偏差	21.2 (100%)	* (*)	18.9 (97.5%)	* (*)	* (*)	* (*)
天鵝	最大偏差	-45.2 (100%)	* (*)	58.0 (97.5%)	* (*)	* (*)	* (*)
天鵝	平均比值	1.1 (100%)	* (*)	1.7 (97.5%)	* (*)	* (*)	* (*)
杜鵑	平均偏差	-9.8 (100%)	* (*)	11.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)
杜鵑	標準偏差	22.5 (100%)	* (*)	29.2 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)
杜鵑	最大偏差	-51.7 (100%)	* (*)	86.0 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)
杜鵑	平均比值	1.2 (100%)	* (*)	2.3 (100%)	* (*)	* (*)	* (*)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : cm/s

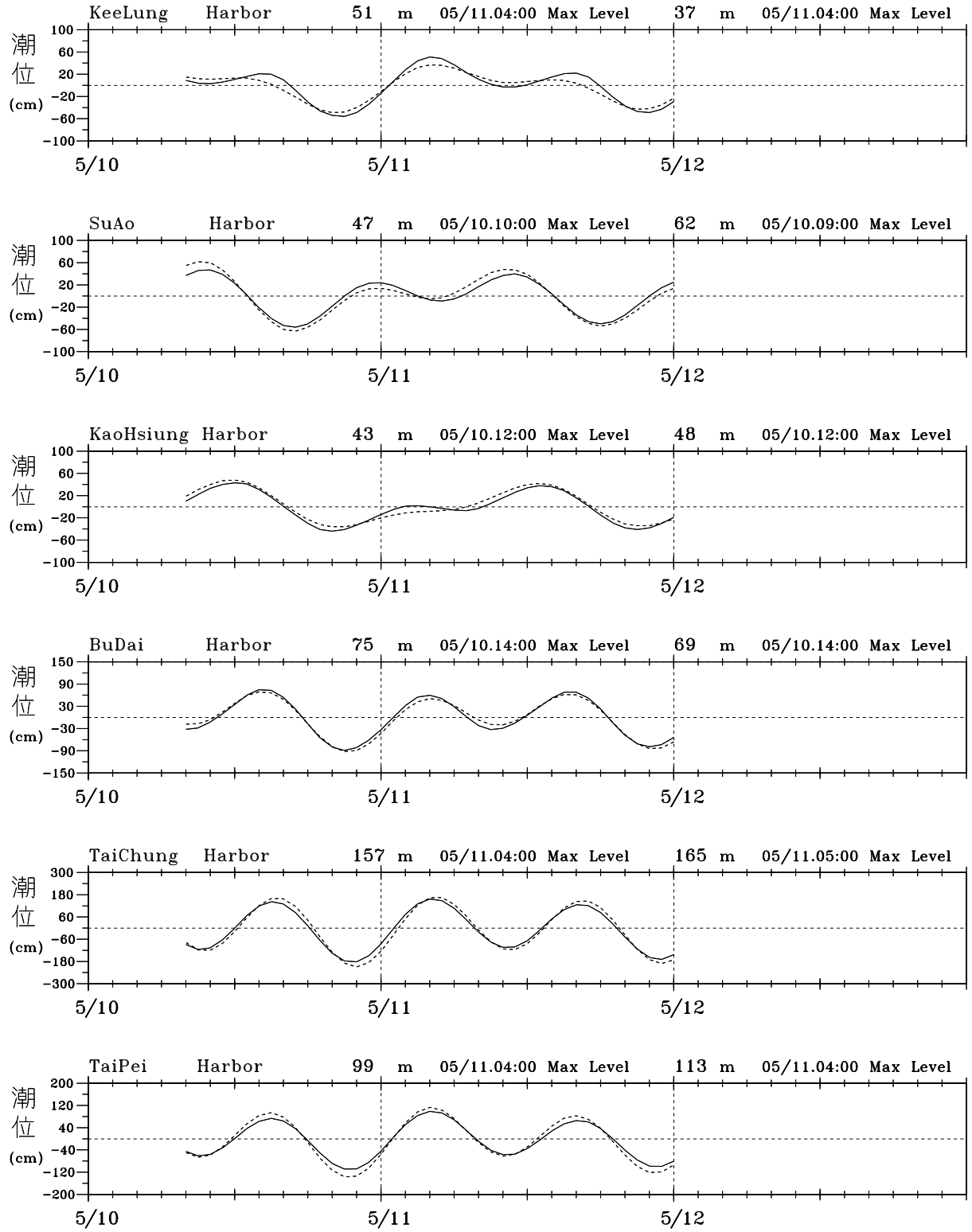


圖7a 紅霞颱風小尺度潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015.5 .14

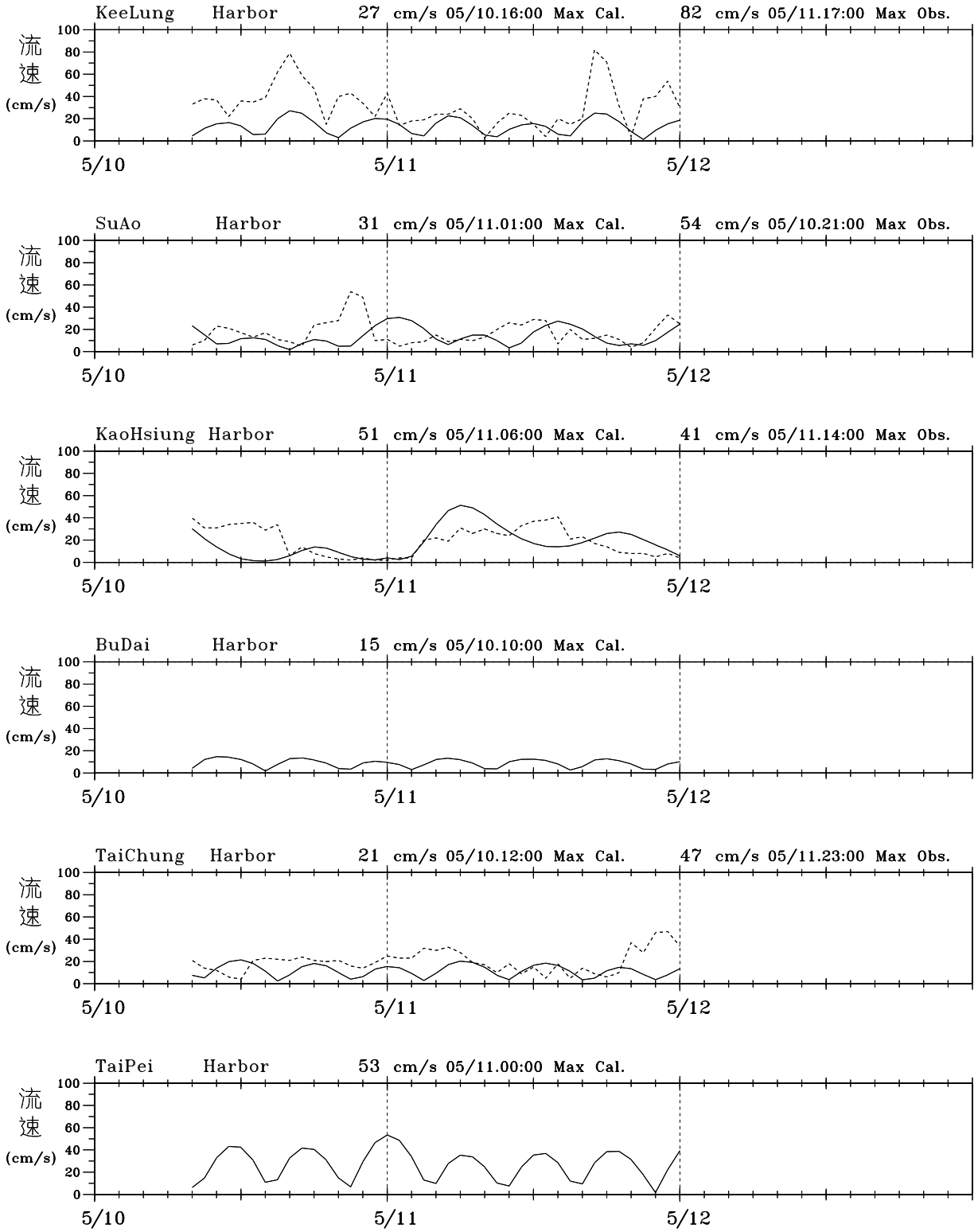


圖7b 紅霞颱風小尺度流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P151KLA1.S70	P151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.5 .14

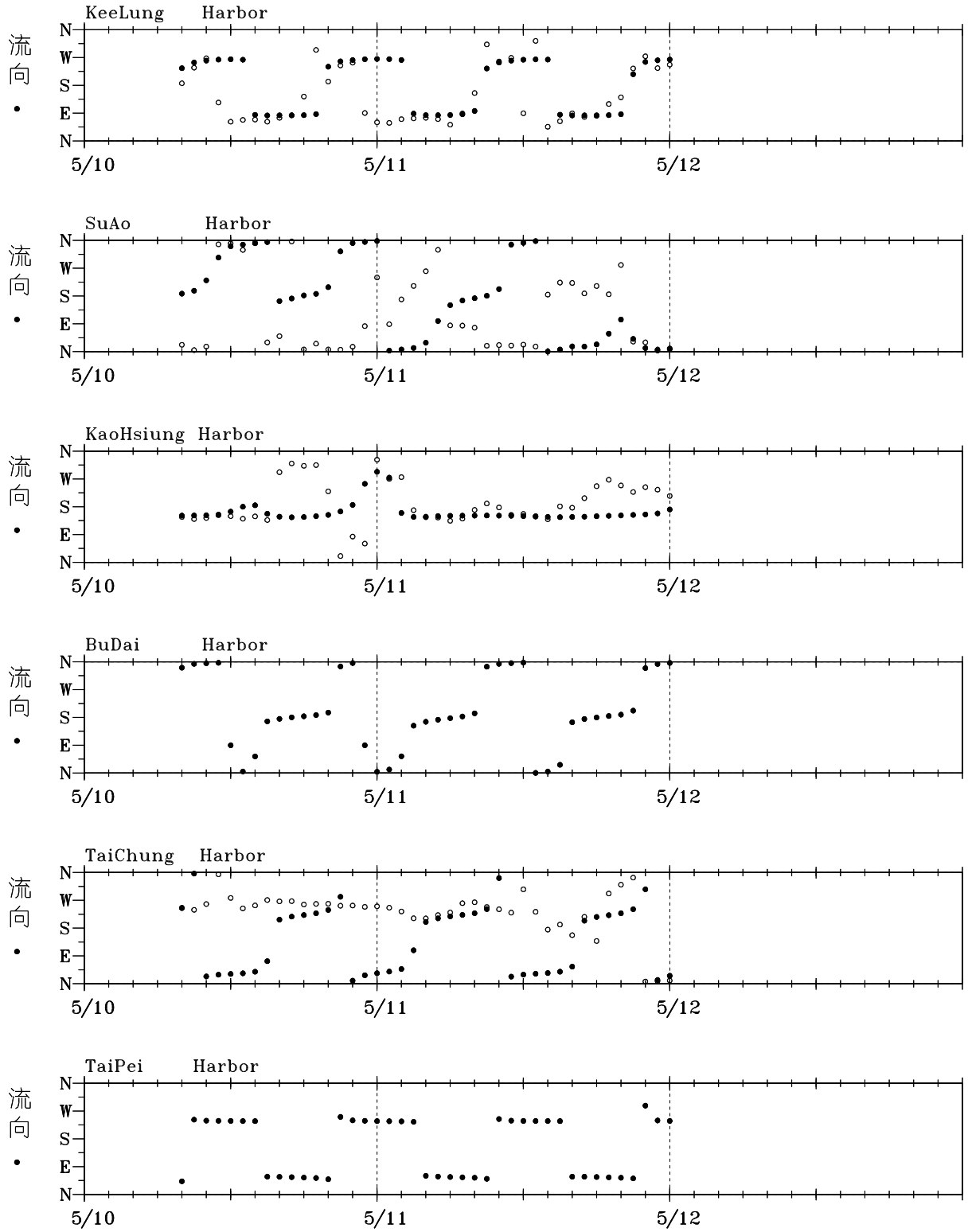


圖7c 紅霞颱風小尺度流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

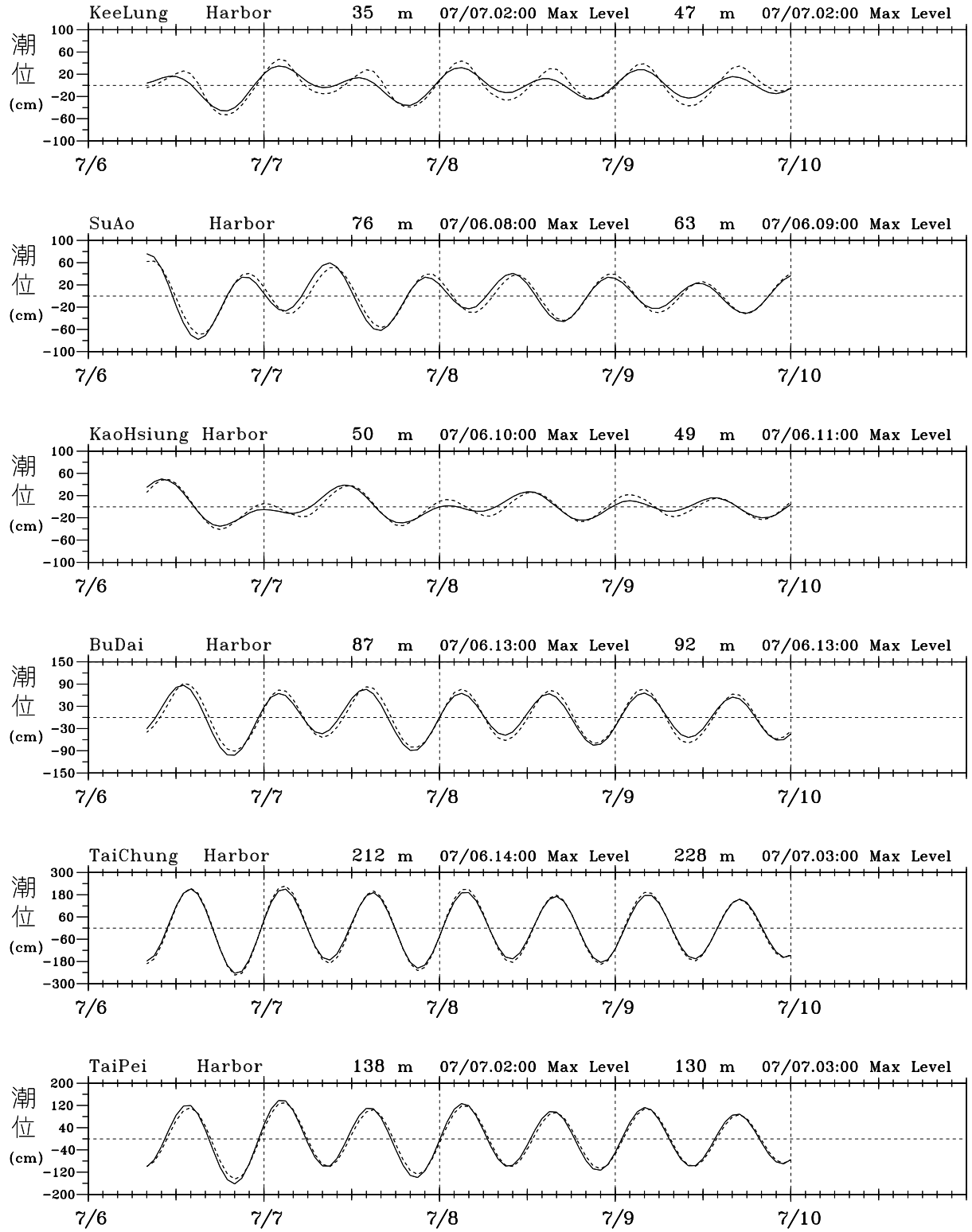


圖8a 蓮花颱風小尺度潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P152KLA1.1H0	P152KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015.7 .14

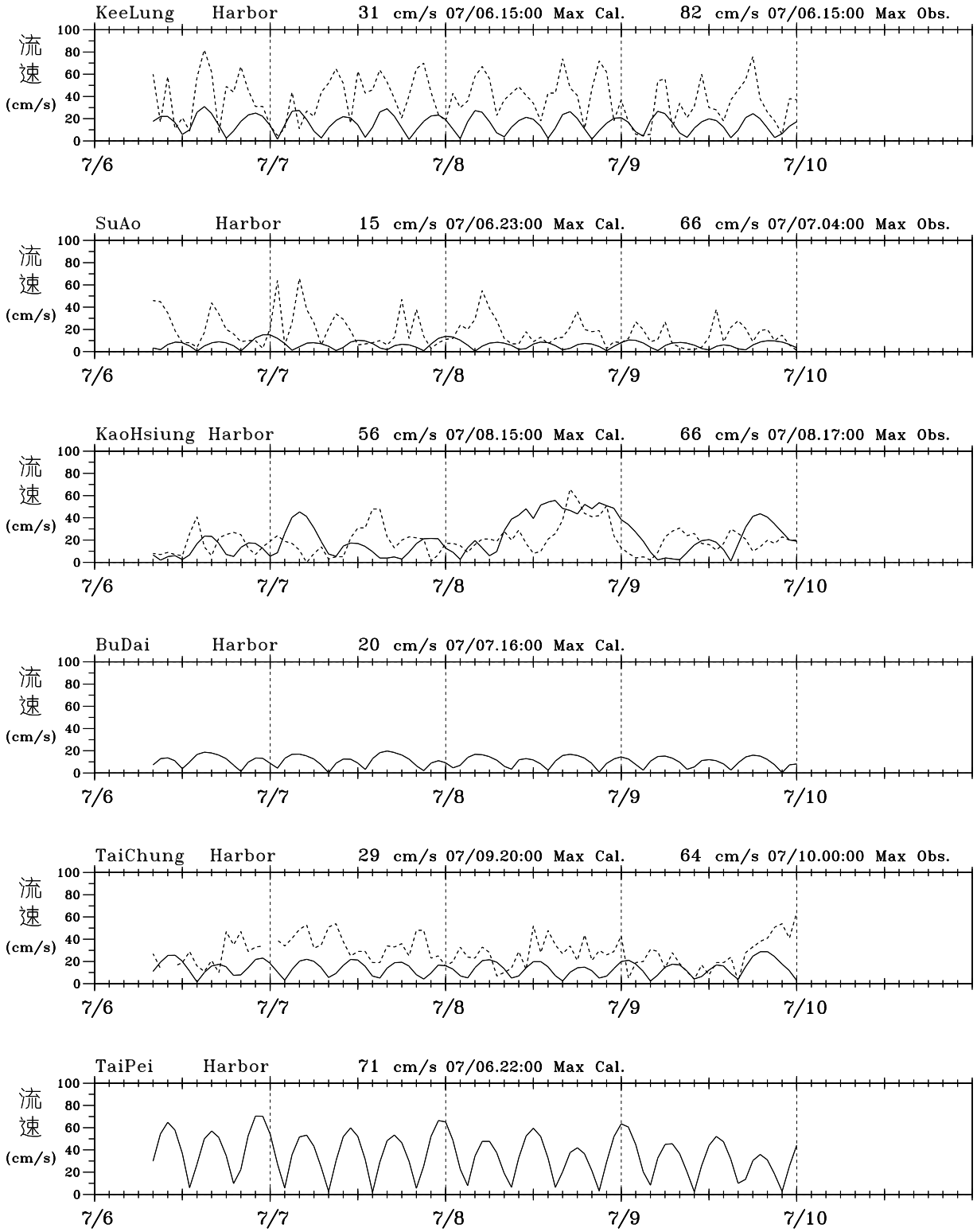


圖8b 蓮花颱風小尺度流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P152KLA1.S70	P152KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.7 .14

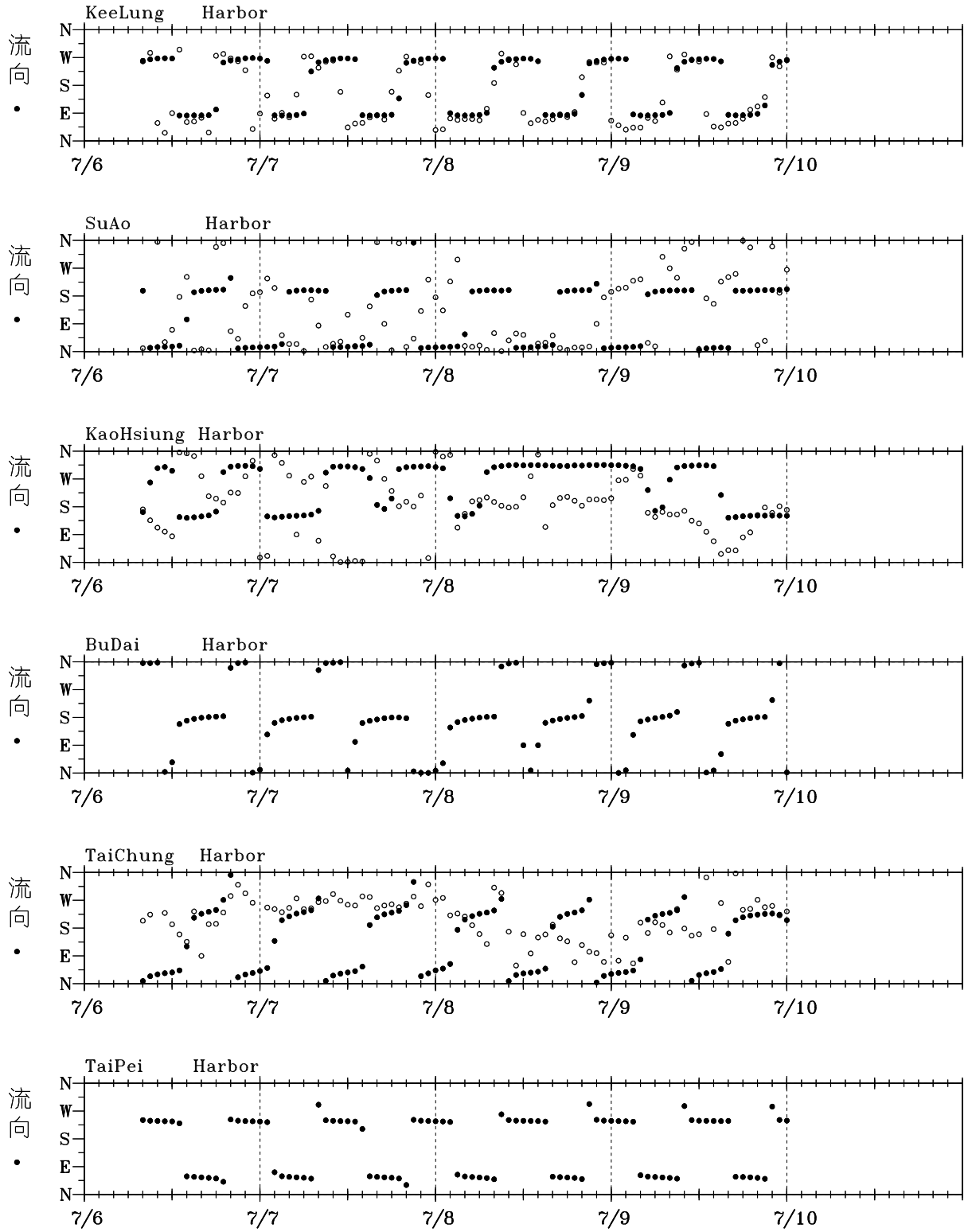


圖8c 蓮花颱風小尺度流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

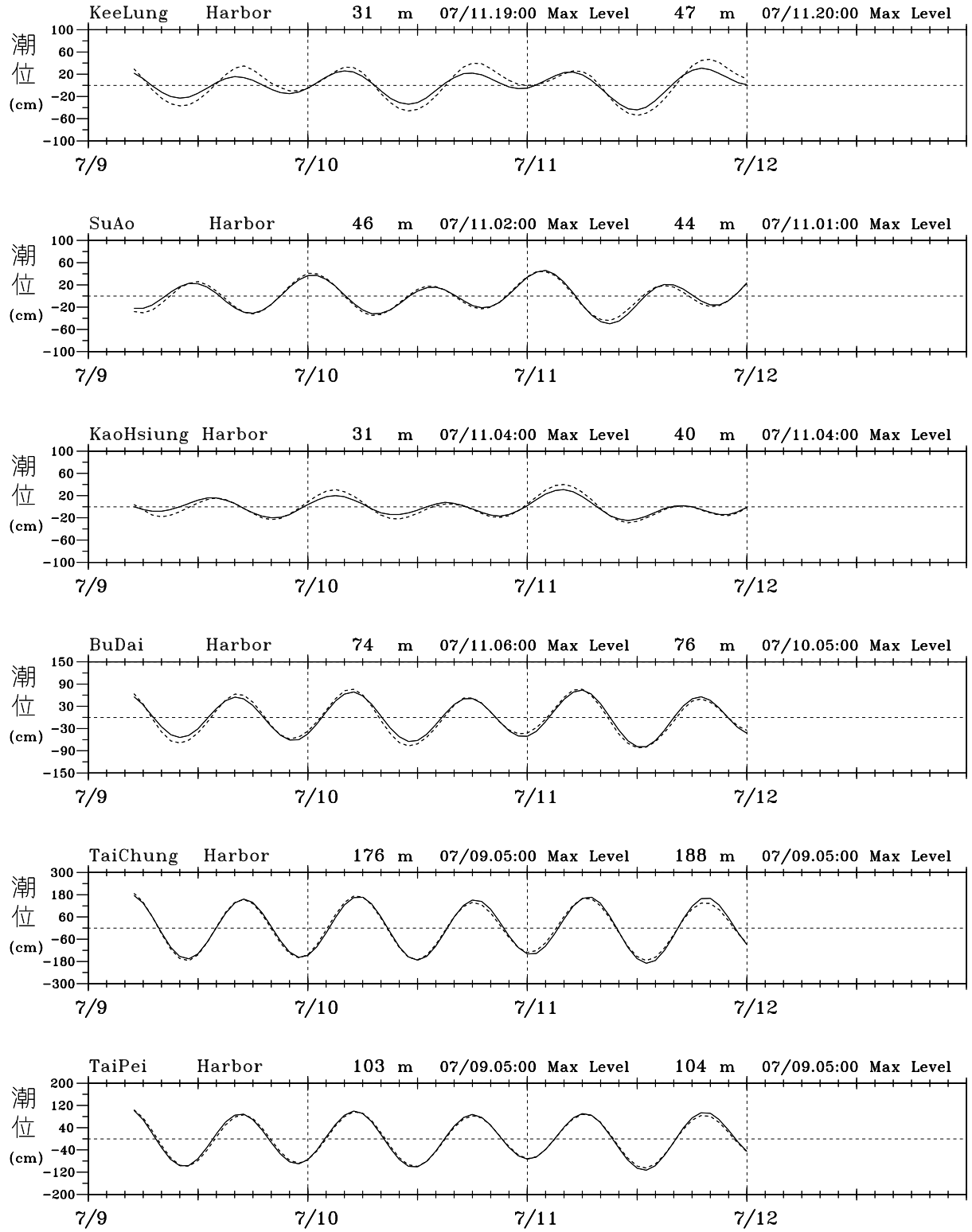


圖9a 昌鴻颱風小尺度潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P153KLA1.1H0 P153KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015.7 .14

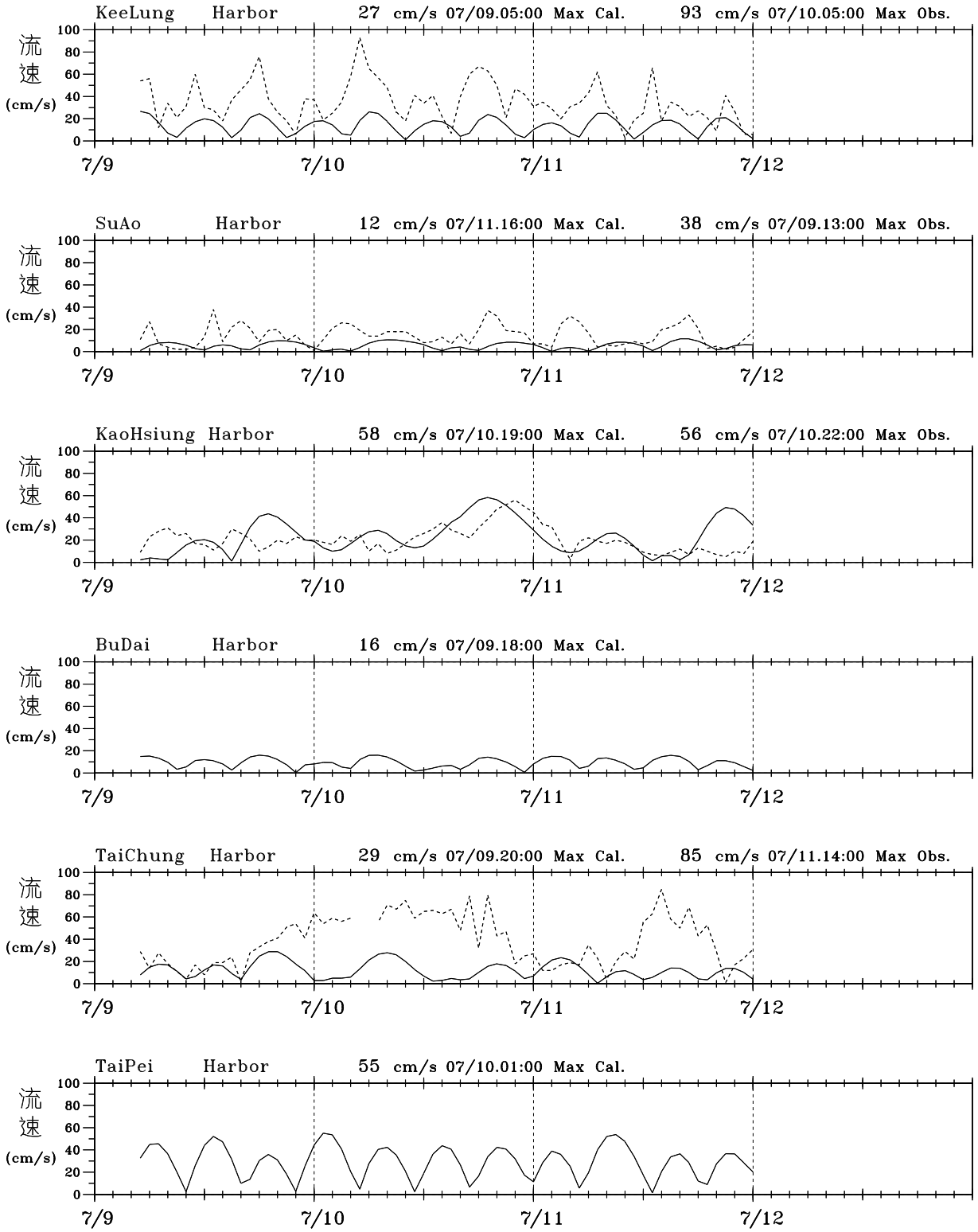


圖9b 昌鴻颱風小尺度流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P153KLA1.S70	P153KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.7 .14

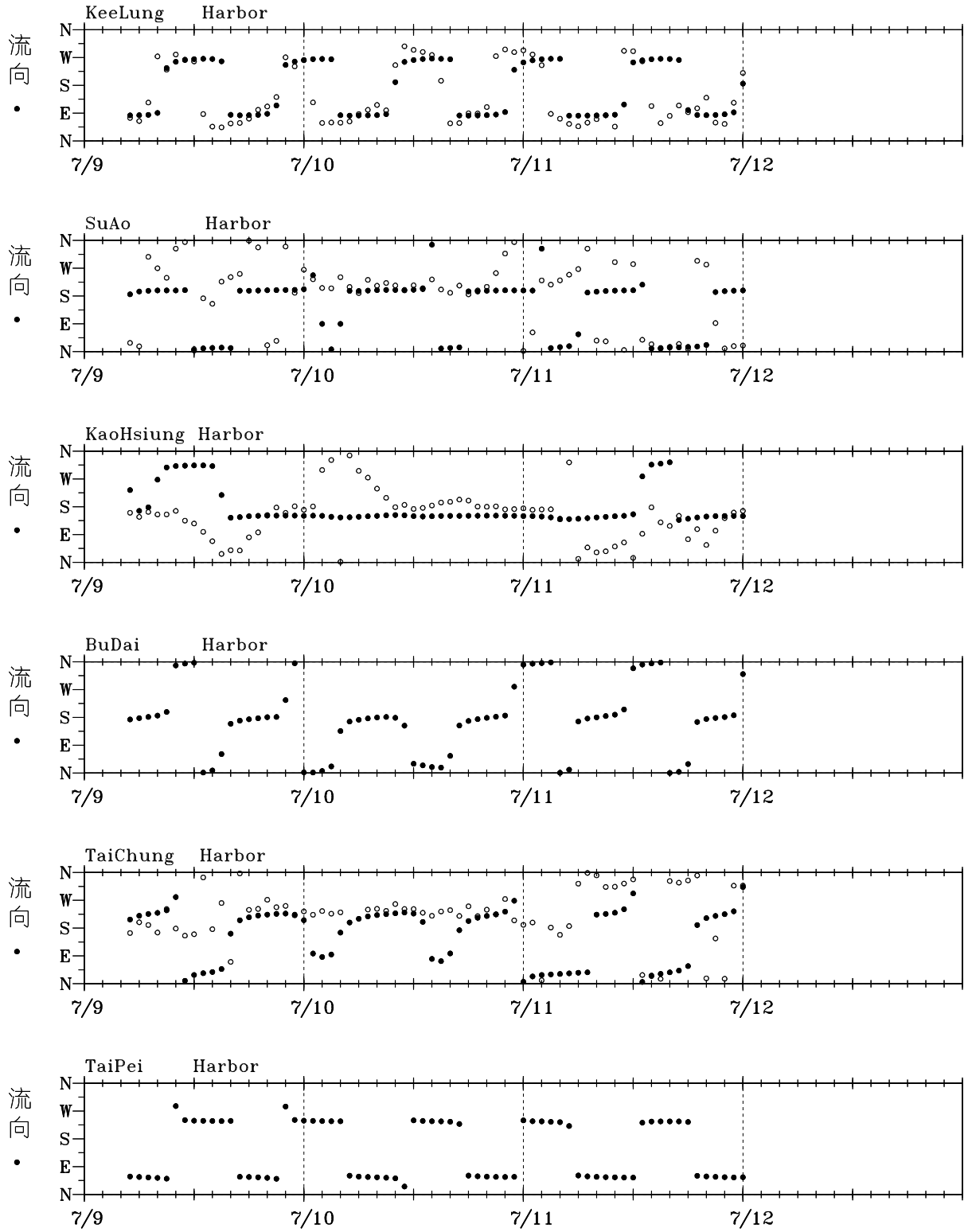


圖9c 昌鴻颱風小尺度流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

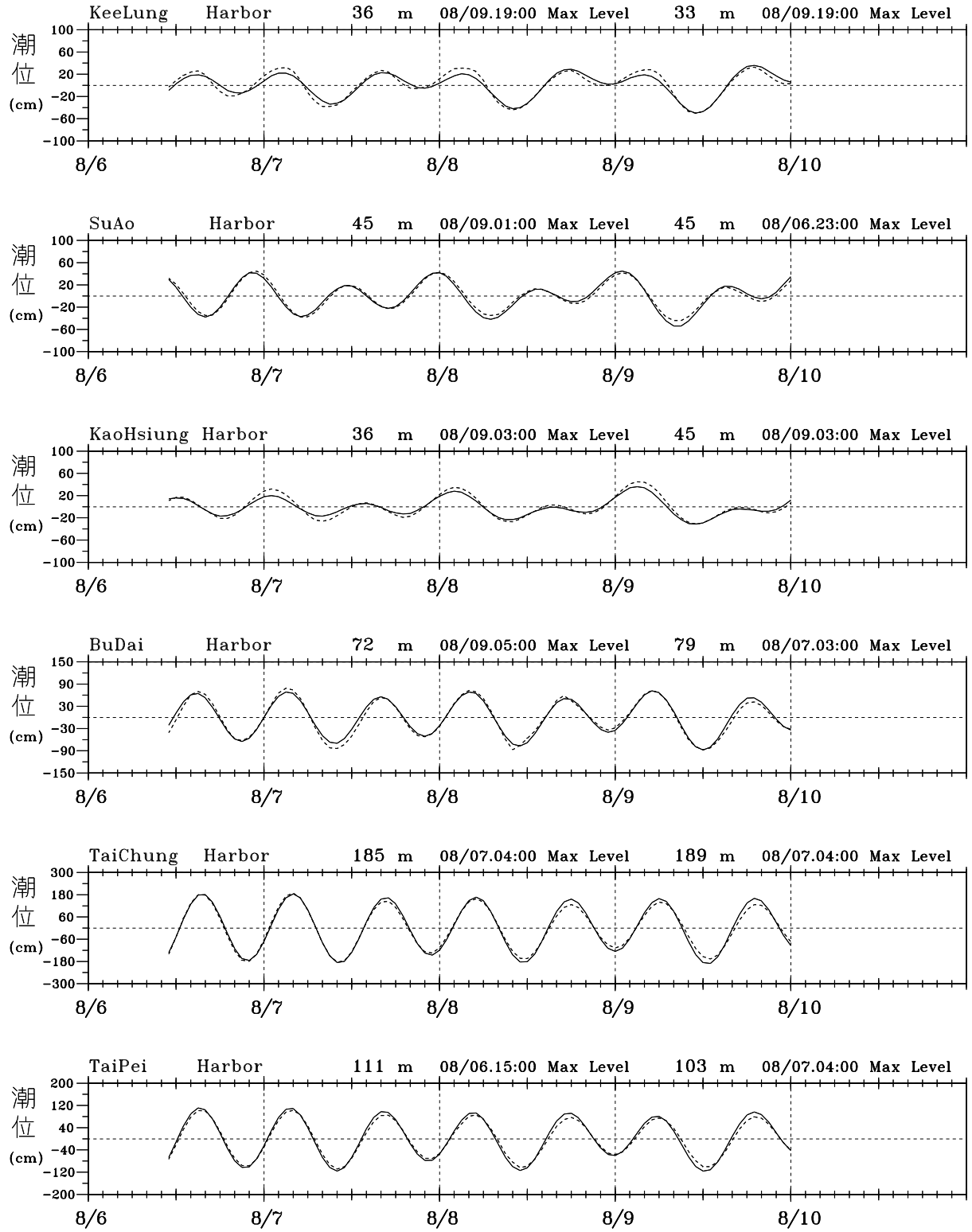


圖10a 蘇迪勒颱風小尺度潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P154KLA1.1H0 P154KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 8 . 13

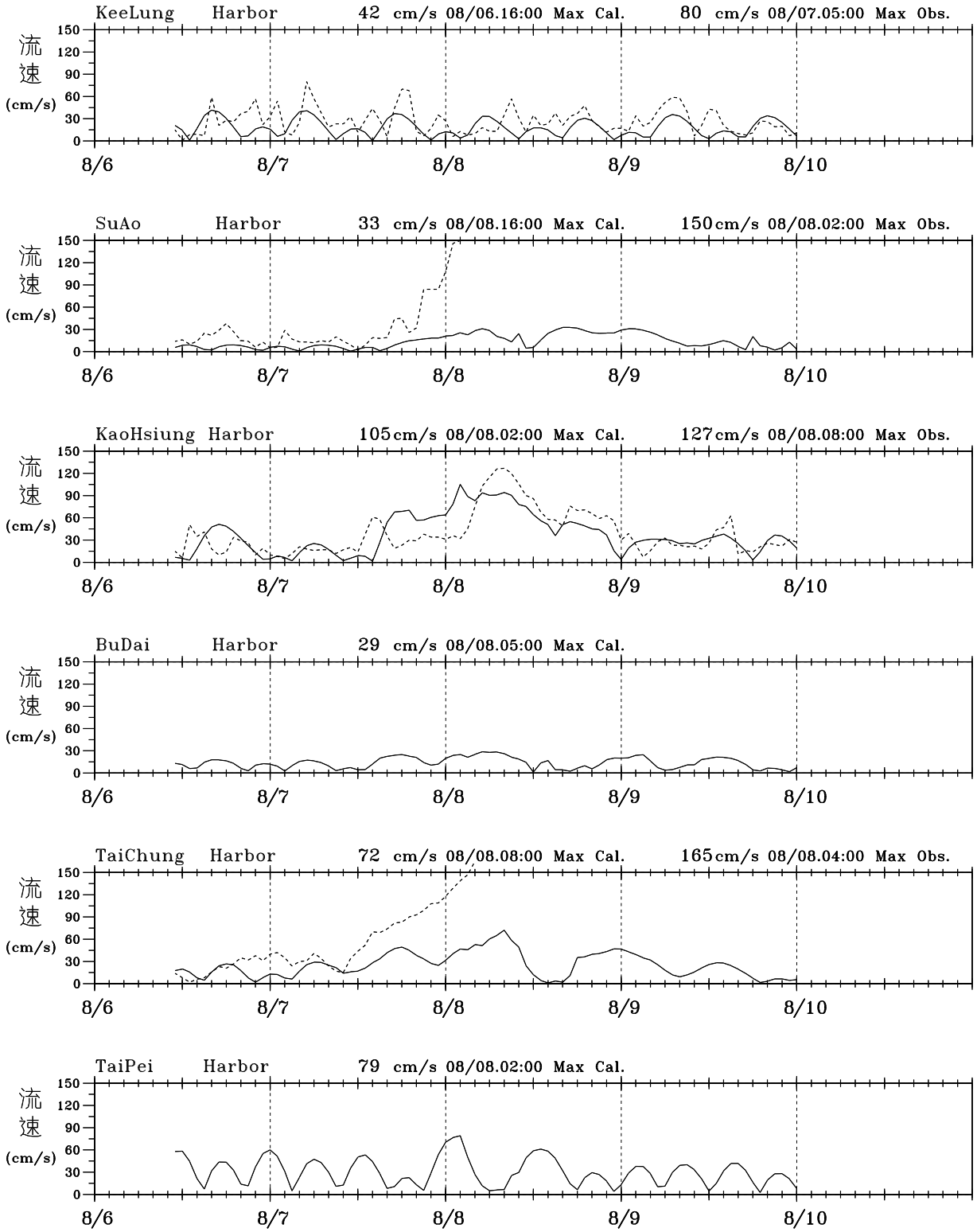


圖10b 蘇迪勒颱風小尺度流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P154KLA1.S70	P154KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.8 .13

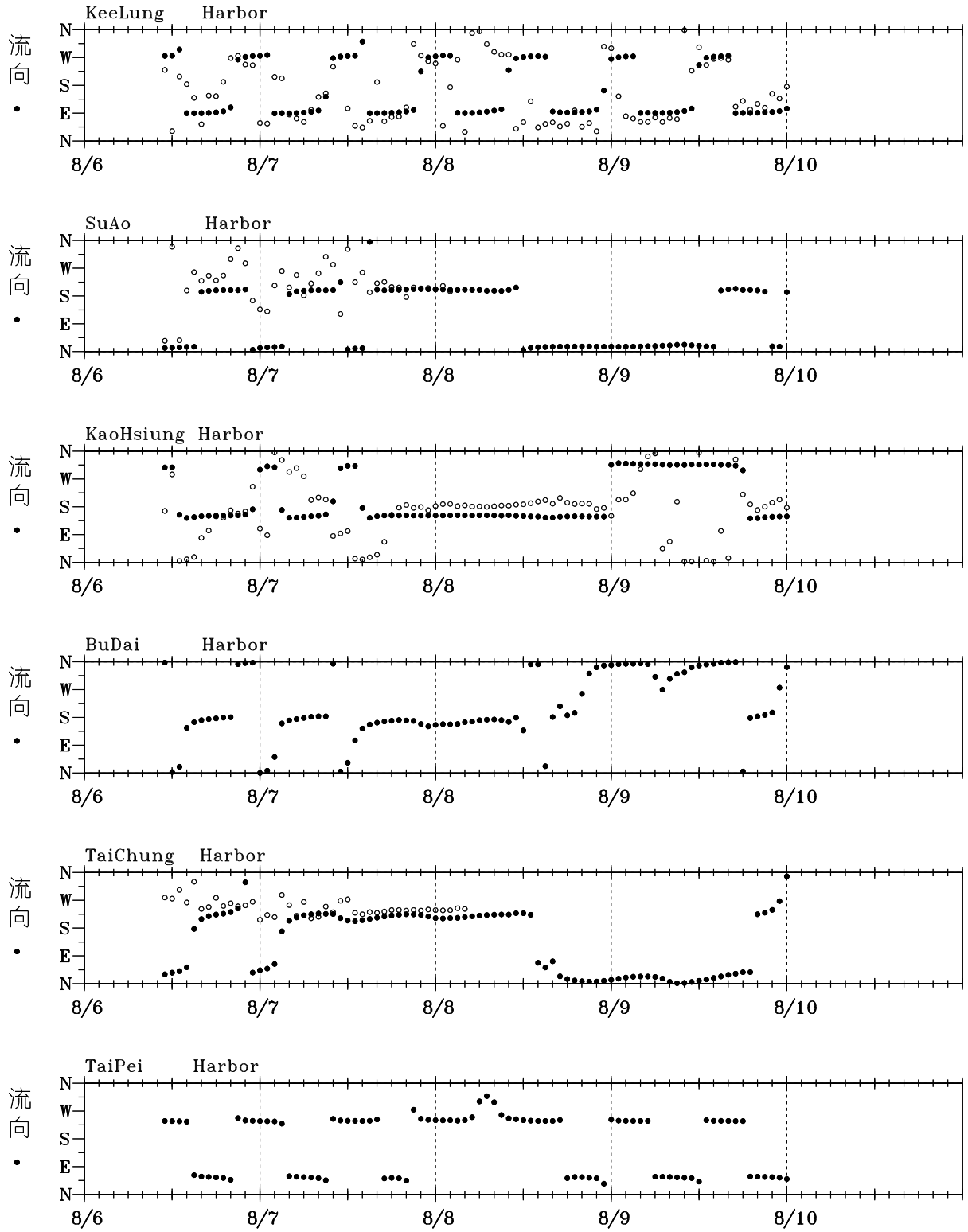


圖10c 蘇迪勒颱風小尺度流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

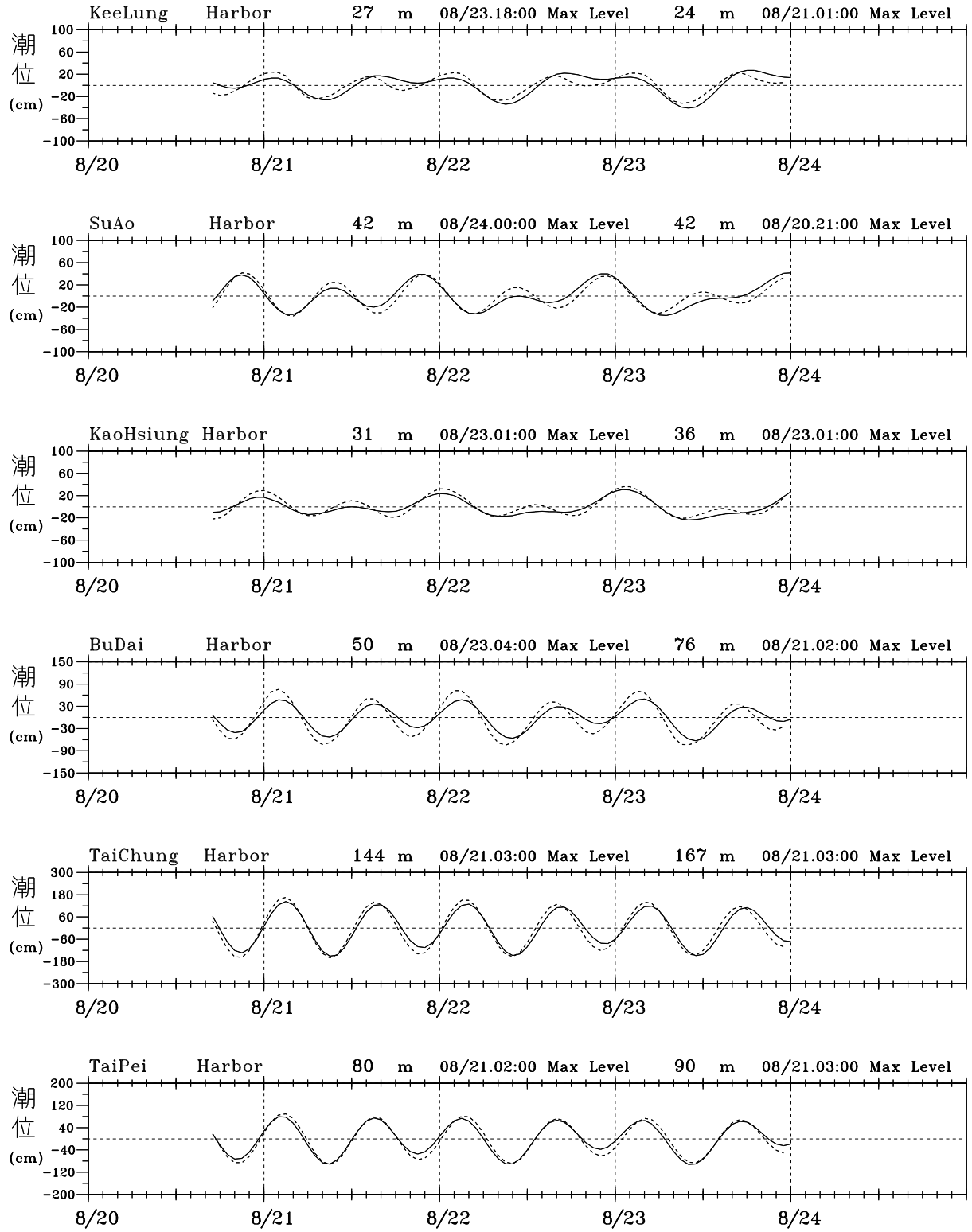


圖11a 天鵝颱風小尺度潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P155KLA1.1H0	P155KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 8 . 25

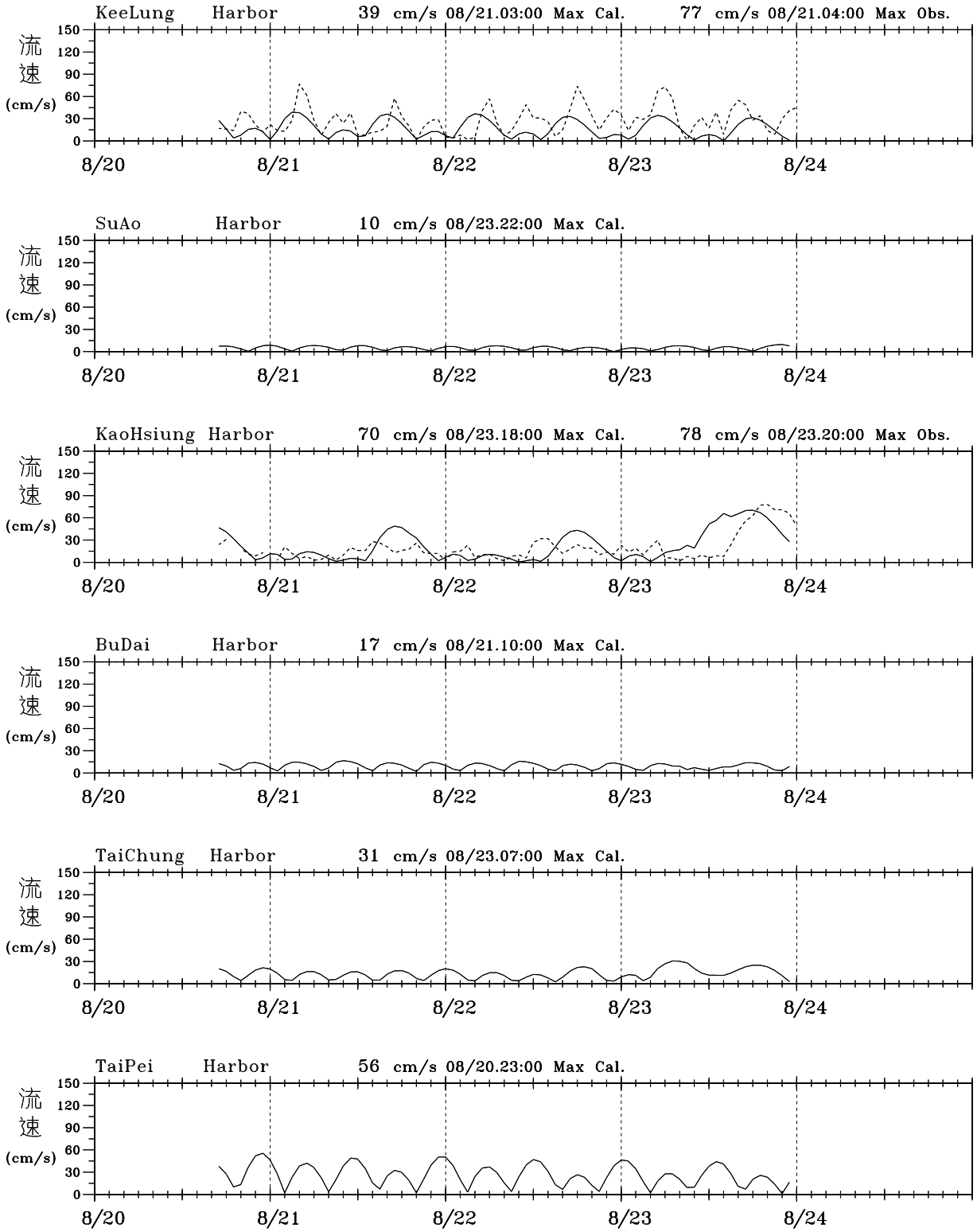


圖11b 天鵝颱風小尺度流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P155KLA1.S70	P155KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015.8 .25

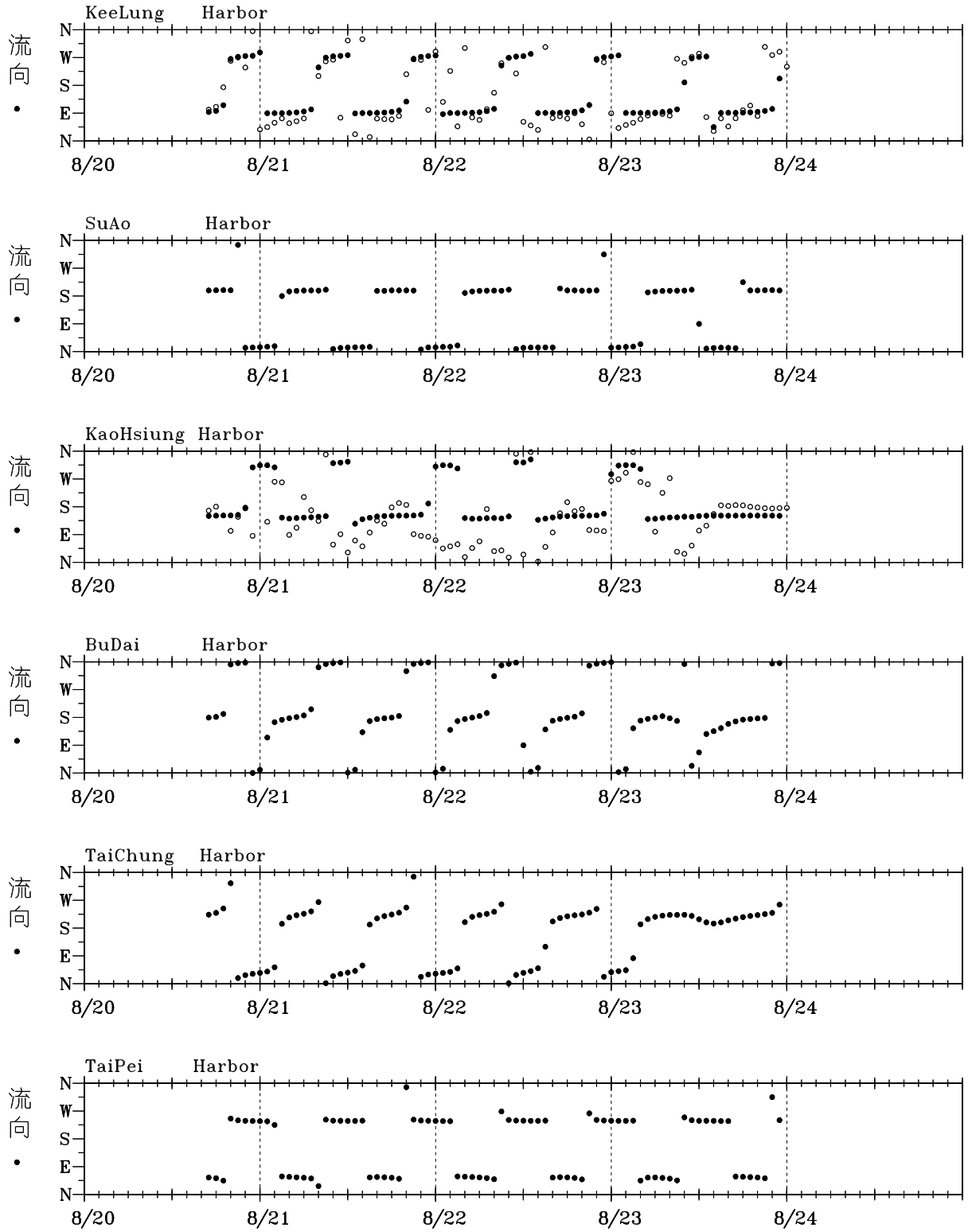


圖11c 天鵝颱風小尺度流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

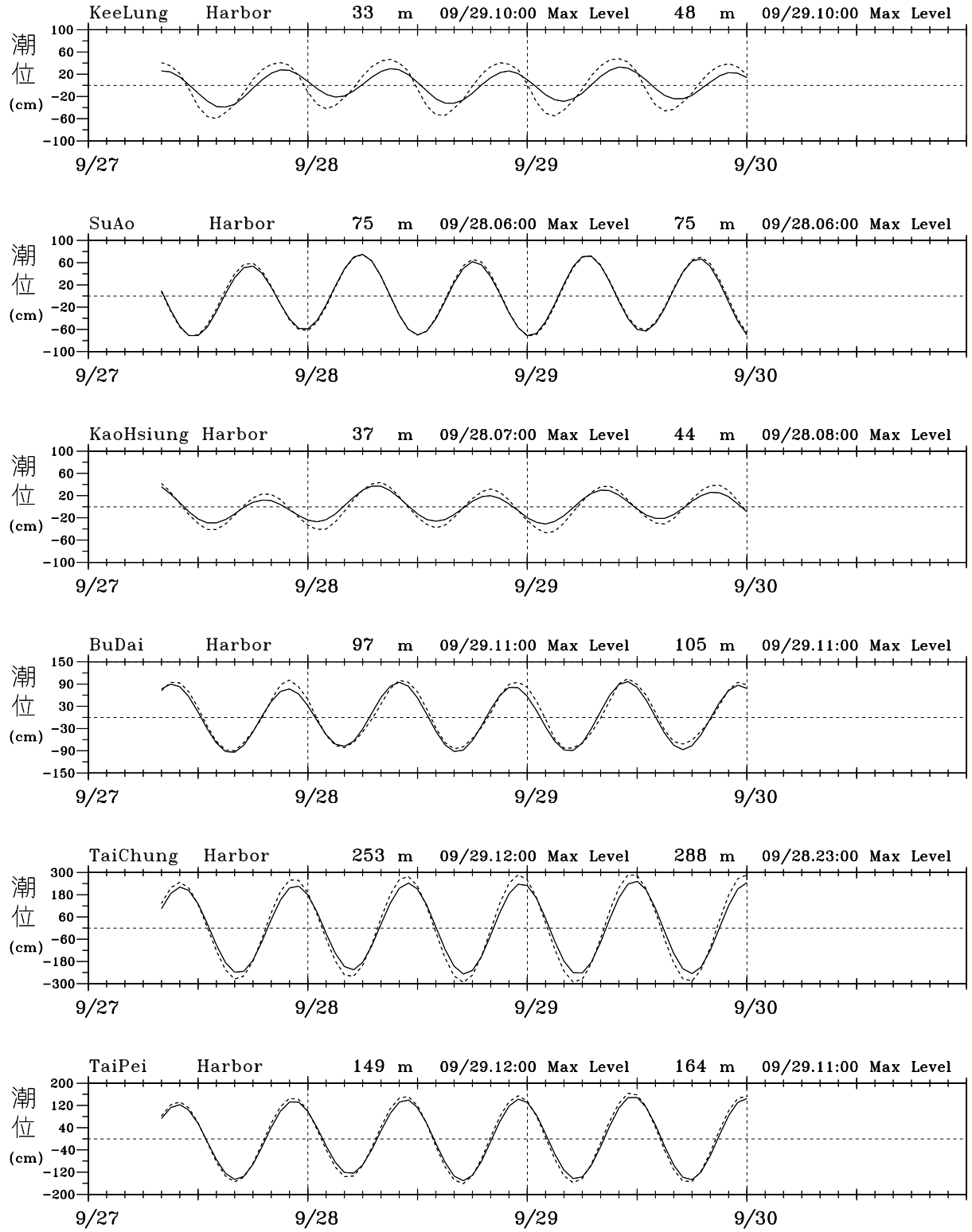


圖12a 杜鵑颱風小尺度潮位比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測1)

P156KLA1.1H0 P156KLA1.S70	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1TA.BAT(PLATY1TA.FOR) 2015. 10. 5

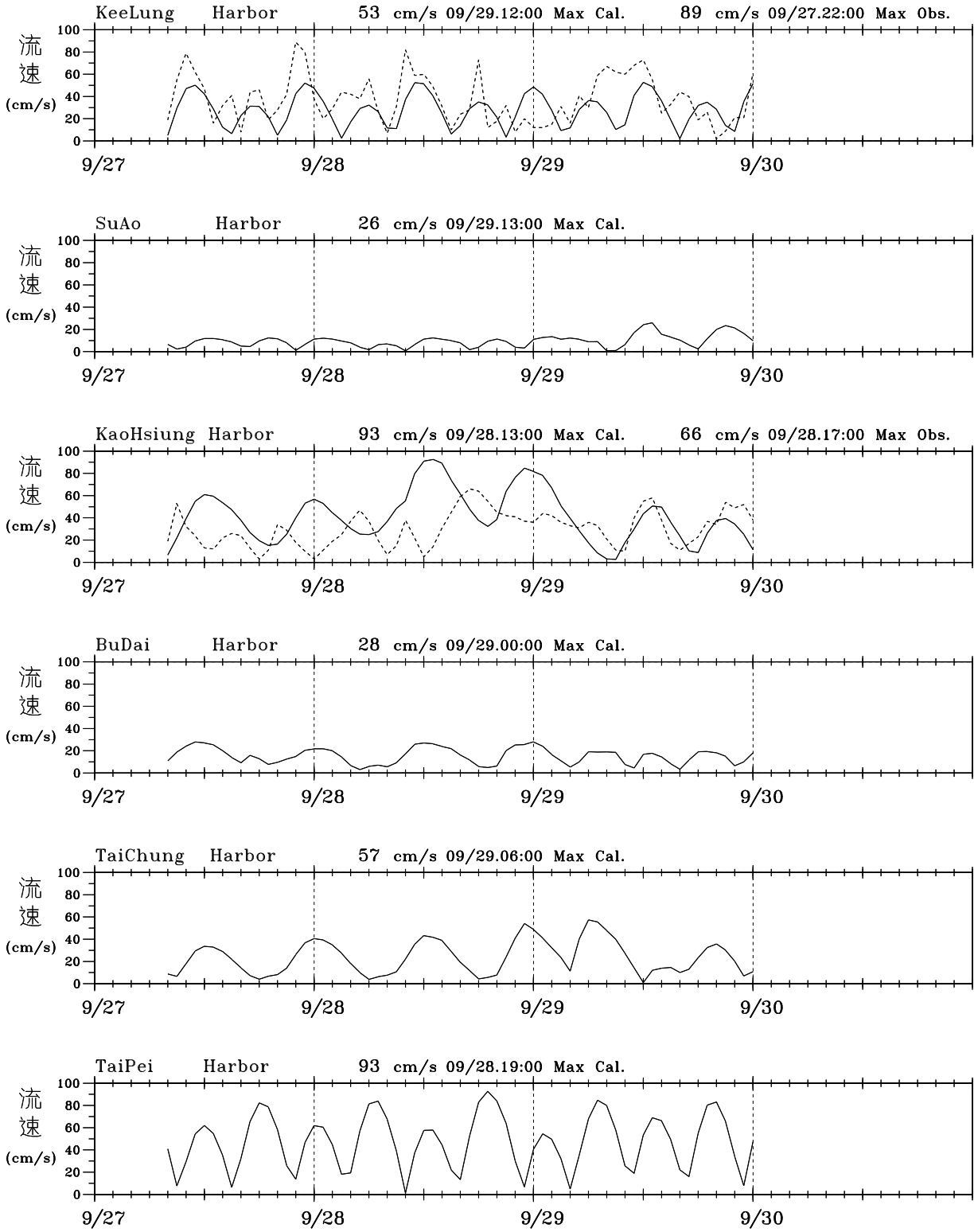


圖12b 杜鵑颱風小尺度流速比對 (實線: 模擬, 虛線: 觀測)

P156KLA1.S70	P156KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAY1CA.BAT(PLATY1CA.FOR) 2015. 10. 5

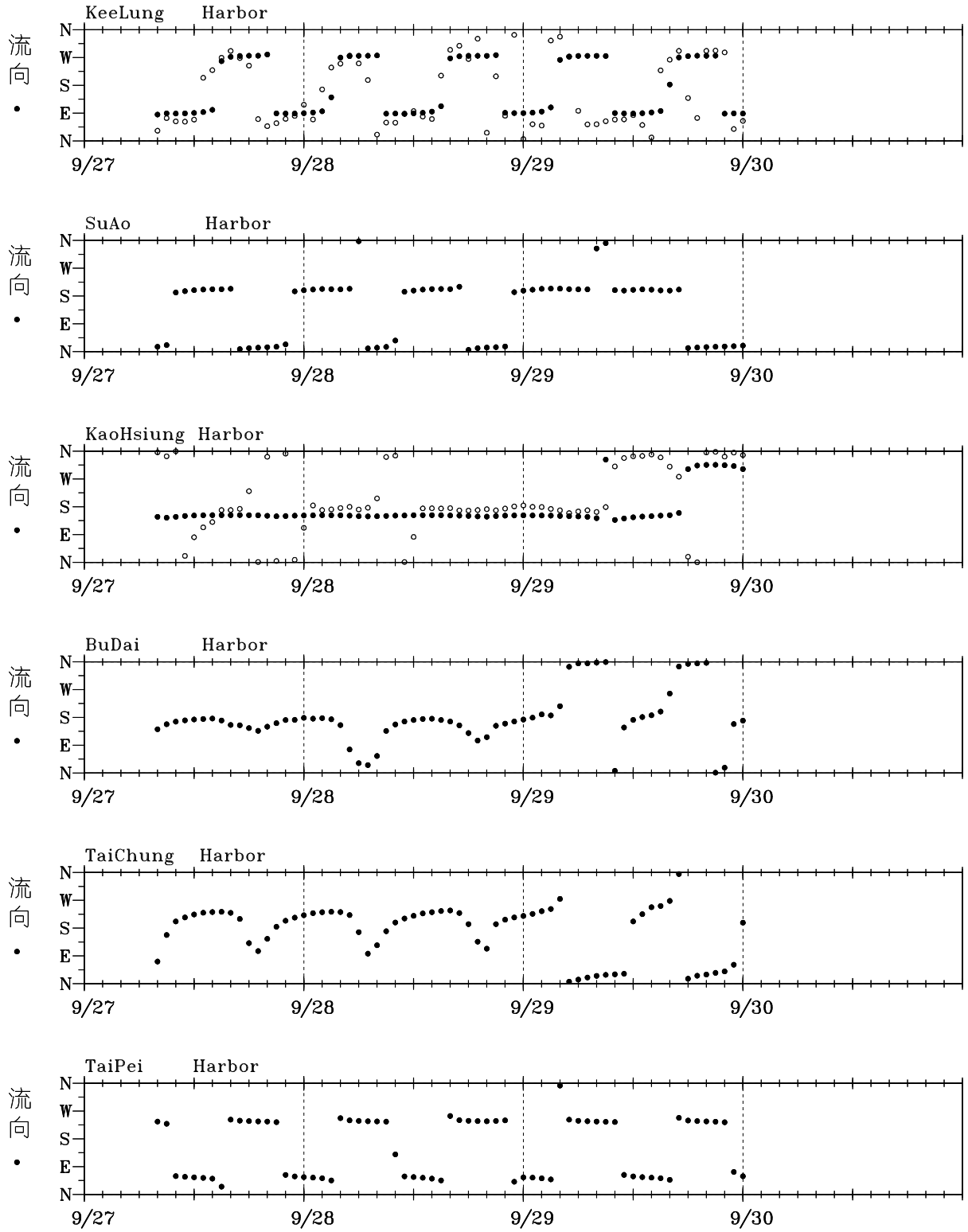


圖12c 杜鵑颱風小尺度流向比對 (實圓: 模擬, 虛圓: 觀測)

附錄 III

2015 年度每月作業成果報表

附錄 III

表　目　錄

表 1　2015 年每月十商港觀測及預報風場資料蒐集率統計表 ..... 附 3-1

表 2a 2015 年每月十商港觀測及預報風場資料平均風速統計表..... 附 3-2

表 2b 2015 年每月十商港觀測及預報風場資料主要風向(%)統計表 ... 附 3-3

表 2c 2015 年每月十商港觀測及預報風場資料東西分量平均風速統計表 ..... 附 3-4

表 2d 2015 年每月十商港觀測及預報風場資料南北分量平均風速統計表 ..... 附 3-5

表 2e 2015 年每月十商港觀測及預報風場資料最大風速(風向)統計表 ..... 附 3-6

表 2f 2015 年每月十商港觀測及預報風場資料最大風速(日/時)統計表 ..... 附 3-7

表 3a 2015 年每月十商港觀測及 WA02 預報風速偏差統計表 ..... 附 3-8

表 3b 2015 年每月十商港觀測及 WA02 預報風向偏差統計表 ..... 附 3-10

表 3c 2015 年每月十商港觀測及 WA02 預報風速東西分量偏差統計表 ..... 附 3-11

表 3d 2015 年每月十商港觀測及 WA02 預報風速南北分量偏差統計表 ..... 附 3-12

表 4 2015 年每月十商港觀測及預報波浪資料蒐集率統計表..... 附 3-13

表 5a 2015 年每月十商港觀測及預報波浪平均示性波高統計表..... 附 3-14

表 5b 2015 年每月十商港觀測及預報波浪主要波向(%)統計表 ..... 附 3-15

表 5c 2015 年每月十商港觀測及預報波浪平均譜峰週期統計表..... 附 3-16

表 5d 2015 年每月十商港觀測及預報波浪示性波高(波向、週期)統

計表 ..... 附 3-17
表 5e 2015 年每月十商港觀測及預報波浪示性波高(日/時)統計表 .... 附 3-18
表 5f 2015 年每月十商港觀測及預報波浪最大譜峰週期 (波向、波高)統計表 ..... 附 3-19
表 5g 2015 年每月十商港觀測及預報波浪最大譜峰週期(日/時)統計表 ..... 附 3-20
表 6a 2015 年每月十商港觀測及 SWAN 預報示性波高統計表 ..... 附 3-21
表 6b 2015 年每月十商港觀測及 SWAN 預報示性波向統計表 ..... 附 3-23
表 6c 2015 年每月十商港觀測及 SWAN 預報譜峰週期統計表 ..... 附 3-24
表 7 2015 年每月十商港觀測及預報潮位資料蒐集率統計表 ..... 附 3-26
表 8a 2015 年每月十商港觀測及預報潮位平均水位統計表 ..... 附 3-27
表 8b 2015 年每月十商港觀測及預報最高水位(日/時)統計表 ..... 附 3-28
表 8c 2015 年每月十商港觀測及預報最低水位(日/時)統計表 ..... 附 3-29
表 9a 2015 年每月十商港觀測 1 站及中尺度預報水位偏差統計表 .... 附 3-30
表 9b 2015 年每月十商港觀測 2 站及中尺度預報水位偏差統計表 ... 附 3-31
表 10 2015 年每月十商港觀測及預報海流資料蒐集率統計表 ..... 附 3-32
表 11a 2015 年每月十商港觀測及預報海流平均流速統計表 ..... 附 3-33
表 11b 2015 年每月十商港觀測及預報海流主要流向(%)統計表 ..... 附 3-34
表 12a 2015 年每月十商港觀測及中尺度預報流速偏差統計表 ..... 附 3-35
表 12b 2015 年每月十商港觀測及中尺度預報流向偏差統計表 ..... 附 3-37
表 12c 2015 年每月十商港觀測及中尺度預報流速東西分量偏差統計表 ..... 附 3-38
表 12d 2015 年每月十商港觀測及中尺度預報流速南北分量偏差統計表 ..... 附 3-39

附錄 III

圖　目　錄

圖 1a 2015 年 1 月基隆港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-40

圖 1b 2015 年 7 月基隆港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-41

圖 2a 2015 年 1 月蘇澳港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-42

圖 2b 2015 年 7 月蘇澳港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-43

圖 3a 2015 年 1 月花蓮港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-44

圖 3b 2015 年 7 月花蓮港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-45

圖 4a 2015 年 1 月高雄港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-46

圖 4b 2015 年 7 月高雄港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-47

圖 5a 2015 年 1 月安平港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-48

圖 5b 2015 年 7 月安平港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-49

圖 6a 2015 年 1 月布袋港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-50

圖 6b 2015 年 7 月布袋港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-51

圖 7a 2015 年 1 月臺中港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-52

圖 7b 2015 年 7 月臺中港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-53

圖 8a 2015 年 1 月臺北港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-54

圖 8b 2015 年 7 月臺北港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-55

圖 9a 2015 年 1 月澎湖港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-56

圖 9b 2015 年 7 月澎湖港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-57

圖 10a 2015 年 7 月金門港 WA02 風場與觀測比較圖 ..... 附 3-58

圖 11a 2015 年基隆港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-59

圖 11b 2015 年蘇澳港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-60
圖 11c 2015 年花蓮港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-61
圖 11d 2015 年高雄港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-62
圖 11e 2015 年安平港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-63
圖 11f 2015 年布袋港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-64
圖 11g 2015 年臺中港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-65
圖 11h 2015 年臺北港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-66
圖 11i 2015 年澎湖港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-67
圖 11j 2015 年金門港 WA02 風場與觀測風速關係圖 ..... 附 3-68
圖 12a 201501 基隆港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-69
圖 12b 201507 基隆港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-70
圖 13a 201501 蘇澳港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-71
圖 13b 201507 蘇澳港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-72
圖 14a 201501 花蓮港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-73
圖 14b 201507 花蓮港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-74
圖 15a 201501 高雄港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-75
圖 15b 201507 高雄港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-76
圖 16a 201501 安平港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-77
圖 16b 201507 安平港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-78
圖 17a 201501 布袋港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-79
圖 17b 201507 布袋港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-80
圖 18a 201501 臺中港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-81
圖 18b 201507 臺中港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-82
圖 19a 201501 臺北港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-83

圖 19b 201507 臺北港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-84
圖 20a 201501 澎湖港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-85
圖 20b 201507 澎湖港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-86
圖 21a 201507 金門港 SWAN 波浪與觀測比較圖 ..... 附 3-87
圖 22a 2015 年基隆 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-88
圖 22b 2015 年蘇澳 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-89
圖 22c 2015 年花蓮 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-90
圖 22d 2015 年高雄 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-91
圖 22e 2015 年安平 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-92
圖 22f 2015 年臺中 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-93
圖 22g 2015 年臺北 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-94
圖 22h 2015 年澎湖 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-95
圖 22i 2015 年金門 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖 ..... 附 3-96
圖 23a 201501 基隆港水位 ..... 附 3-97
圖 23b 201507 基隆港水位 ..... 附 3-98
圖 24a 201501 蘇澳港水位 ..... 附 3-99
圖 24b 201507 蘇澳港水位 ..... 附 3-100
圖 25a 201501 花蓮港水位 ..... 附 3-101
圖 25b 201507 花蓮港水位 ..... 附 3-102
圖 26a 201501 高雄港水位 ..... 附 3-103
圖 26b 201507 高雄港水位 ..... 附 3-104
圖 27a 201501 安平港水位 ..... 附 3-105
圖 27b 201507 安平港水位 ..... 附 3-106
圖 28a 201501 布袋港水位 ..... 附 3-107

圖 28b 201507 布袋港水位 ..... 附 3-108
圖 29a 201501 臺中港水位 ..... 附 3-109
圖 29b 201507 臺中港水位 ..... 附 3-110
圖 30a 201501 臺北港水位 ..... 附 3-111
圖 30b 201507 臺北港水位 ..... 附 3-112
圖 31a 201501 澎湖港水位 ..... 附 3-113
圖 31b 201507 澎湖港水位 ..... 附 3-114
圖 32a 201507 金門港水位 ..... 附 3-115
圖 33a 2015 年基隆模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-116
圖 33b 2015 年蘇澳模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-117
圖 33c 2015 年花蓮模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-118
圖 33d 2015 年高雄模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-119
圖 33e 2015 年安平模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-120
圖 33f 2015 年布袋模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-121
圖 33g 2015 年臺中模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-122
圖 33h 2015 年臺北模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-123
圖 33i 2015 年澎湖模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-124
圖 33j 2015 年金門模擬潮位與觀測潮位關係圖 ..... 附 3-125

表1 2015年每月十商港觀測及預報風場資料蒐集率統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖港	金門港
2014/12月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	742 (99.7%)	739 (99.3%)	744 (100%)	720 (96.8%)	717 (96.4%)	0 (.0%)
2014/12月	WA01	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2014/12月	WA02	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	744 (100%)	740 (99.5%)	744 (100%)	737 (99.1%)	740 (99.5%)	0 (.0%)
2015/ 1月	WA01	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	WA02	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 2月	OBS1	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	671 (99.9%)	672 (100%)	668 (99.4%)	672 (100%)	622 (92.6%)	654 (97.3%)	672 (100%)
2015/ 2月	WA01	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)
2015/ 2月	WA02	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)
2015/ 3月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	742 (99.7%)	743 (99.9%)	742 (99.7%)	744 (100%)	0 (.0%)	677 (91.0%)	744 (100%)
2015/ 3月	WA01	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 3月	WA02	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 4月	OBS1	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	719 (99.9%)	718 (99.7%)	699 (97.1%)	720 (100%)	719 (99.9%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 4月	WA01	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 4月	WA02	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 5月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	659 (88.6%)	654 (87.9%)	744 (100%)	741 (99.6%)	630 (84.7%)	744 (100%)
2015/ 5月	WA01	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 5月	WA02	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 6月	OBS1	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	719 (99.9%)	719 (99.9%)	665 (92.4%)	720 (100%)	720 (100%)	666 (92.5%)	720 (100%)
2015/ 6月	WA01	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 6月	WA02	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 7月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	743 (99.9%)	744 (100%)	732 (98.4%)	744 (100%)	741 (99.6%)	697 (93.7%)	744 (100%)
2015/ 7月	WA01	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 7月	WA02	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 8月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	743 (99.9%)	744 (100%)	713 (95.8%)	744 (100%)	744 (100%)	686 (92.2%)	744 (100%)
2015/ 8月	WA01	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 8月	WA02	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 9月	OBS1	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	719 (99.9%)	705 (97.9%)	695 (96.5%)	720 (100%)	694 (96.4%)	651 (90.4%)	707 (98.2%)
2015/ 9月	WA01	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 9月	WA02	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/10月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	741 (99.6%)	736 (98.9%)	744 (100%)	744 (100%)	742 (99.7%)	313 (42.1%)	744 (100%)
2015/10月	WA01	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/10月	WA02	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/11月	OBS1	719 (99.9%)	720 (100%)	720 (100%)	719 (99.9%)	719 (99.9%)	720 (100%)	720 (100%)	718 (99.7%)	667 (92.6%)	720 (100%)
2015/11月	WA01	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/11月	WA02	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)

說明: 資料蒐集筆數 (蒐集率百分數) OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風速 2.WA01: WRF WA01預報風速 3.WA02: WRF WA02預報風速 NOPX1A.BAT

表2a 2015年每月十商港觀測及預報風場平均風速統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	5.4 (100%)	4.5 (100%)	3.8 (100%)	4.6 (99.9%)	6.3 (99.7%)	7.2 (99.3%)	13.9 (100%)	4.6 (96.8%)	8.5 (96.4%)	* (*)
2014/12月	WA01	6.1 (100%)	8.6 (100%)	7.0 (100%)	5.8 (100%)	6.7 (100%)	6.0 (100%)	7.1 (100%)	6.6 (100%)	10.6 (100%)	* (*)
2014/12月	WA02	6.3 (100%)	6.3 (100%)	6.9 (100%)	4.1 (100%)	6.5 (100%)	6.6 (100%)	11.1 (100%)	7.3 (100%)	12.2 (100%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	4.5 (100%)	4.3 (100%)	4.0 (100%)	4.8 (99.9%)	5.5 (100%)	6.7 (99.5%)	12.2 (100%)	4.0 (99.1%)	7.5 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月	WA01	5.6 (100%)	7.9 (100%)	6.2 (100%)	5.7 (100%)	6.1 (100%)	5.2 (100%)	6.3 (100%)	5.9 (100%)	9.3 (100%)	* (*)
2015/ 1月	WA02	5.9 (100%)	6.1 (100%)	6.1 (100%)	3.6 (100%)	5.4 (100%)	7.3 (100%)	9.7 (100%)	6.6 (100%)	10.6 (100%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	3.6 (100%)	3.8 (100%)	3.3 (100%)	5.1 (99.9%)	5.3 (100%)	6.4 (99.4%)	10.2 (100%)	3.3 (92.6%)	5.9 (97.3%)	3.7 (100%)
2015/ 2月	WA01	4.9 (100%)	6.9 (100%)	5.2 (100%)	5.0 (100%)	5.4 (100%)	4.6 (100%)	5.2 (100%)	5.0 (100%)	7.8 (100%)	4.2 (100%)
2015/ 2月	WA02	5.0 (100%)	5.1 (100%)	4.5 (100%)	3.6 (100%)	5.3 (100%)	6.5 (100%)	7.9 (100%)	5.7 (100%)	8.7 (100%)	5.9 (100%)
2015/ 3月	OBS1	3.8 (100%)	4.0 (100%)	3.3 (100%)	5.0 (99.7%)	5.3 (99.9%)	5.8 (99.7%)	9.5 (100%)	* (*)	5.4 (91.0%)	3.9 (100%)
2015/ 3月	WA01	4.5 (100%)	7.2 (100%)	5.4 (100%)	4.8 (100%)	5.2 (100%)	4.4 (100%)	4.9 (100%)	4.7 (100%)	7.1 (100%)	4.3 (100%)
2015/ 3月	WA02	4.7 (100%)	5.3 (100%)	5.0 (100%)	3.7 (100%)	5.2 (100%)	5.9 (100%)	7.4 (100%)	5.4 (100%)	8.0 (100%)	6.2 (100%)
2015/ 4月	OBS1	3.2 (100%)	4.1 (100%)	3.6 (100%)	5.1 (99.9%)	5.1 (99.7%)	5.4 (97.1%)	8.7 (100%)	5.1 (99.9%)	5.1 (100%)	3.9 (100%)
2015/ 4月	WA01	3.8 (100%)	6.7 (100%)	5.2 (100%)	4.8 (100%)	5.2 (100%)	4.4 (100%)	4.7 (100%)	4.0 (100%)	6.4 (100%)	4.1 (100%)
2015/ 4月	WA02	3.8 (100%)	5.2 (100%)	5.1 (100%)	3.7 (100%)	4.9 (100%)	5.5 (100%)	6.6 (100%)	4.6 (100%)	7.1 (100%)	6.2 (100%)
2015/ 5月	OBS1	2.2 (100%)	2.8 (100%)	2.6 (100%)	4.0 (99.9%)	3.7 (88.6%)	3.4 (87.9%)	6.7 (100%)	4.6 (99.6%)	2.2 (84.7%)	3.4 (100%)
2015/ 5月	WA01	3.0 (100%)	5.2 (100%)	3.9 (100%)	4.3 (100%)	4.0 (100%)	3.5 (100%)	4.0 (100%)	4.1 (100%)	4.6 (100%)	3.8 (100%)
2015/ 5月	WA02	2.7 (100%)	3.5 (100%)	3.6 (100%)	3.0 (100%)	3.8 (100%)	4.0 (100%)	5.0 (100%)	4.6 (100%)	4.9 (100%)	6.1 (100%)
2015/ 6月	OBS1	2.1 (100%)	2.9 (100%)	2.9 (100%)	4.4 (99.9%)	3.9 (99.9%)	3.1 (92.4%)	7.0 (100%)	5.2 (100%)	3.2 (92.5%)	3.4 (100%)
2015/ 6月	WA01	2.2 (100%)	5.6 (100%)	4.2 (100%)	4.8 (100%)	4.8 (100%)	4.3 (100%)	4.8 (100%)	4.0 (100%)	5.7 (100%)	4.1 (100%)
2015/ 6月	WA02	1.8 (100%)	3.9 (100%)	3.6 (100%)	3.5 (100%)	4.5 (100%)	4.7 (100%)	5.6 (100%)	4.5 (100%)	5.8 (100%)	6.5 (100%)
2015/ 7月	OBS1	3.0 (100%)	3.8 (100%)	2.9 (99.9%)	5.4 (99.9%)	5.0 (100%)	4.0 (98.4%)	7.6 (100%)	5.3 (99.6%)	5.0 (93.7%)	4.4 (100%)
2015/ 7月	WA01	3.2 (100%)	4.2 (100%)	4.3 (100%)	5.3 (100%)	4.2 (100%)	4.3 (100%)	4.6 (100%)	4.3 (100%)	5.9 (100%)	4.4 (100%)
2015/ 7月	WA02	3.2 (100%)	2.6 (100%)	2.0 (100%)	3.1 (100%)	3.3 (100%)	4.2 (100%)	5.8 (100%)	4.8 (100%)	6.3 (100%)	6.8 (100%)
2015/ 8月	OBS1	3.3 (100%)	3.9 (100%)	3.4 (99.9%)	4.8 (99.9%)	4.4 (100%)	4.2 (95.8%)	6.8 (100%)	5.5 (100%)	5.5 (92.2%)	4.0 (100%)
2015/ 8月	WA01	4.1 (100%)	4.8 (100%)	4.7 (100%)	5.2 (100%)	4.4 (100%)	4.6 (100%)	4.7 (100%)	4.5 (100%)	6.0 (100%)	3.8 (100%)
2015/ 8月	WA02	4.0 (100%)	2.9 (100%)	2.6 (100%)	3.1 (100%)	3.3 (100%)	4.2 (100%)	5.7 (100%)	4.9 (100%)	6.7 (100%)	5.8 (100%)
2015/ 9月	OBS1	3.6 (100%)	4.2 (100%)	3.4 (100%)	4.7 (99.9%)	3.9 (97.9%)	4.1 (96.5%)	8.3 (100%)	4.8 (96.4%)	6.3 (90.4%)	3.9 (98.2%)
2015/ 9月	WA01	4.0 (100%)	4.9 (100%)	4.9 (100%)	3.7 (100%)	3.3 (100%)	3.6 (100%)	4.3 (100%)	4.4 (100%)	5.8 (100%)	4.0 (100%)
2015/ 9月	WA02	4.0 (100%)	3.2 (100%)	2.7 (100%)	2.3 (100%)	2.6 (100%)	3.5 (100%)	6.0 (100%)	4.7 (100%)	6.6 (100%)	6.2 (100%)
2015/10月	OBS1	3.7 (100%)	3.9 (100%)	3.3 (100%)	3.5 (99.6%)	3.5 (98.9%)	3.9 (100%)	9.9 (100%)	5.7 (99.7%)	8.1 (42.1%)	5.3 (100%)
2015/10月	WA01	5.0 (100%)	5.4 (100%)	5.6 (100%)	3.3 (100%)	2.8 (100%)	3.5 (100%)	5.2 (100%)	5.6 (100%)	7.4 (100%)	5.6 (100%)
2015/10月	WA02	5.3 (100%)	3.6 (100%)	3.0 (100%)	1.6 (100%)	2.0 (100%)	3.3 (100%)	7.8 (100%)	6.2 (100%)	9.0 (100%)	8.1 (100%)
2015/11月	OBS1	3.8 (99.9%)	3.6 (100%)	3.2 (100%)	3.9 (99.9%)	4.2 (99.9%)	4.5 (100%)	9.1 (100%)	5.5 (99.7%)	8.6 (92.6%)	4.7 (100%)
2015/11月	WA01	5.2 (100%)	6.0 (100%)	5.5 (100%)	3.7 (100%)	3.3 (100%)	3.9 (100%)	4.7 (100%)	5.4 (100%)	7.2 (100%)	4.9 (100%)
2015/11月	WA02	5.5 (100%)	3.8 (100%)	2.7 (100%)	2.0 (100%)	2.6 (100%)	4.1 (100%)	7.0 (100%)	5.8 (100%)	8.4 (100%)	7.1 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風速資料

WA01: WRF WA01預報風速資料

WA02: WRF WA02預報風速資料　　單位 : m/s

MEAX1A1.BAT

表2b 2015年每月十商港觀測及預報風場主要風向 (%) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	NNE (24.6%)	WNW (38.6%)	NE (28.2%)	N (35.3%)	NE (68.1%)	NE (46.0%)	NE (48.5%)	ENE (43.5%)	NE (75.9%)	* (*)
2014/12月	WA01	NE (26.5%)	NNE (31.2%)	NNE (33.7%)	N (23.9%)	N (46.0%)	NNE (40.3%)	NE (39.9%)	NE (27.2%)	NNE (83.2%)	* (*)
2014/12月	WA02	NE (23.3%)	N (36.7%)	NNE (63.6%)	N (64.2%)	N (49.1%)	NNE (68.8%)	NNE (75.3%)	NE (27.3%)	NNE (89.5%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	NNE (18.1%)	WNW (27.4%)	NE (35.3%)	NNW (24.2%)	NE (50.0%)	ENE (41.5%)	NNE (59.0%)	ENE (36.4%)	NE (69.2%)	* (*)
2015/ 1月	WA01	NNE (28.1%)	NNE (28.6%)	NNE (31.2%)	N (17.5%)	N (37.5%)	NNE (32.0%)	NE (36.4%)	NE (32.3%)	NNE (74.5%)	* (*)
2015/ 1月	WA02	NNE (24.6%)	NNE (28.6%)	NNE (53.1%)	N (40.9%)	N (41.1%)	NNE (62.9%)	NNE (72.3%)	NE (33.6%)	NNE (82.3%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	NNE (12.4%)	WNW (34.7%)	NE (23.1%)	N (26.4%)	NE (46.4%)	ENE (39.1%)	NNE (46.3%)	NE (25.2%)	NE (55.5%)	NE (49.3%)
2015/ 2月	WA01	NNE (21.1%)	NE (19.0%)	NNE (19.3%)	E (16.2%)	N (33.2%)	NNE (34.7%)	NNE (33.8%)	NNE (24.3%)	NNE (68.5%)	NE (42.0%)
2015/ 2月	WA02	NNE (21.6%)	N (28.1%)	NNE (39.7%)	N (33.2%)	NNE (36.0%)	NNE (53.7%)	NNE (66.5%)	NNE (25.0%)	NNE (78.3%)	NE (35.1%)
2015/ 3月	OBS1	NNE (20.7%)	WNW (32.5%)	NE (14.5%)	NNW (23.5%)	NE (41.0%)	ENE (31.4%)	NE (39.1%)	* (*)	NE (46.7%)	NE (51.2%)
2015/ 3月	WA01	NE (21.6%)	S (16.3%)	S (20.2%)	N (15.2%)	N (24.6%)	NNE (31.6%)	NE (30.8%)	NE (26.1%)	NNE (60.9%)	NE (37.5%)
2015/ 3月	WA02	NE (20.8%)	S (21.4%)	NNE (31.0%)	N (29.2%)	N (31.3%)	NNE (48.7%)	NNE (62.4%)	NE (30.8%)	NNE (63.7%)	NE (34.4%)
2015/ 4月	OBS1	NNE (24.0%)	WNW (24.2%)	NE (16.0%)	NNW (20.2%)	NE (28.6%)	NE (25.5%)	NNE (25.4%)	NE (27.8%)	W (18.1%)	NE (17.4%)
2015/ 4月	WA01	NNE (18.6%)	S (25.1%)	S (19.7%)	SSE (14.7%)	N (23.5%)	N (19.9%)	NNE (23.2%)	NE (26.4%)	NNE (41.9%)	NE (24.4%)
2015/ 4月	WA02	NNE (17.1%)	S (30.4%)	NNE (26.4%)	N (19.3%)	N (18.8%)	NNE (30.0%)	NNE (41.7%)	NE (23.8%)	NNE (43.8%)	NE (19.9%)
2015/ 5月	OBS1	NE (12.1%)	WNW (26.0%)	WSW (18.1%)	NW (15.7%)	SW (13.2%)	SW (17.4%)	SSW (25.0%)	WSW (15.1%)	NE (23.3%)	E (19.1%)
2015/ 5月	WA01	SSE (10.5%)	S (19.5%)	S (20.4%)	WSW (18.5%)	SW (16.1%)	SSW (22.3%)	SSW (31.3%)	SW (17.7%)	SSW (27.2%)	SSW (23.9%)
2015/ 5月	WA02	ENE (10.2%)	S (27.0%)	NE (25.4%)	WSW (12.8%)	SSW (14.7%)	SSW (23.4%)	S (22.3%)	WSW (23.4%)	SSW (28.8%)	SSW (20.0%)
2015/ 6月	OBS1	SSW (18.9%)	WNW (21.4%)	SSE (16.0%)	SSE (16.4%)	SSW (20.4%)	SW (23.3%)	SSW (37.9%)	WSW (21.5%)	SSW (39.0%)	SW (29.0%)
2015/ 6月	WA01	SSE (12.8%)	S (53.8%)	S (39.2%)	SW (21.1%)	SSW (24.4%)	SSW (35.7%)	SSW (44.9%)	WSW (30.0%)	SSW (51.1%)	SSW (45.0%)
2015/ 6月	WA02	S (12.8%)	S (59.4%)	S (37.9%)	SSE (24.6%)	S (25.8%)	SSW (31.3%)	SSW (27.6%)	WSW (38.3%)	SSW (51.0%)	SSW (40.4%)
2015/ 7月	OBS1	SSW (16.8%)	WNW (20.4%)	WSW (17.8%)	W (13.1%)	SSW (13.2%)	S (18.0%)	SSW (28.6%)	SW (12.0%)	SSW (22.8%)	SW (33.6%)
2015/ 7月	WA01	ESE (15.3%)	SSE (20.7%)	S (19.8%)	WSW (16.5%)	S (20.2%)	S (23.7%)	SSW (32.8%)	SW (25.7%)	SSW (25.7%)	SSW (25.8%)
2015/ 7月	WA02	ESE (15.2%)	S (22.8%)	S (15.6%)	S (19.8%)	SSE (19.0%)	S (21.4%)	S (28.8%)	WSW (24.1%)	SSW (28.6%)	SSW (23.1%)
2015/ 8月	OBS1	SSW (11.6%)	WNW (29.3%)	WSW (16.7%)	NW (16.6%)	ESE (18.5%)	S (22.0%)	SSW (21.1%)	SE (13.2%)	SSW (20.0%)	SW (23.1%)
2015/ 8月	WA01	SSE (13.3%)	E (15.9%)	S (17.6%)	SW (15.1%)	S (18.0%)	S (21.6%)	SSW (23.7%)	SW (12.9%)	S (23.3%)	SSW (22.2%)
2015/ 8月	WA02	SSE (12.8%)	SSE (14.0%)	NE (15.3%)	S (14.9%)	S (13.7%)	SSE (17.6%)	S (24.9%)	WSW (15.9%)	S (24.6%)	SSW (16.3%)
2015/ 9月	OBS1	NNE (18.9%)	WNW (26.5%)	WSW (23.6%)	NW (17.1%)	N (14.5%)	NNW (17.1%)	NNE (35.0%)	NNE (21.9%)	NNE (45.6%)	E (30.1%)
2015/ 9月	WA01	NNE (20.3%)	NNE (18.1%)	NE (24.7%)	ESE (15.4%)	N (16.3%)	N (15.6%)	NNE (21.3%)	ENE (26.7%)	NNE (39.6%)	NE (29.4%)
2015/ 9月	WA02	NE (20.6%)	NNE (19.6%)	NE (33.3%)	SE (8.8%)	N (11.0%)	N (16.7%)	NNE (36.5%)	ENE (22.9%)	NNE (43.9%)	NE (18.1%)
2015/10月	OBS1	NE (24.3%)	WNW (27.7%)	NE (21.0%)	NW (15.8%)	NNE (23.8%)	N (26.6%)	NNE (49.2%)	NE (49.5%)	NNE (65.5%)	ENE (45.3%)
2015/10月	WA01	NE (30.2%)	NE (27.2%)	NNE (25.8%)	ESE (17.6%)	N (23.1%)	NNE (24.7%)	NE (39.5%)	ENE (40.2%)	NNE (73.5%)	NE (55.5%)
2015/10月	WA02	ENE (32.3%)	NNE (23.5%)	NE (44.1%)	N (16.1%)	N (24.5%)	NNE (35.2%)	NNE (63.4%)	ENE (44.4%)	NNE (78.8%)	NE (37.4%)
2015/11月	OBS1	NNE (23.2%)	WNW (27.8%)	NE (18.3%)	NNW (25.2%)	NNE (32.7%)	N (34.3%)	NNE (47.9%)	NE (45.3%)	NNE (69.1%)	ENE (41.3%)
2015/11月	RC	ENE (21.1%)	ENE (19.1%)	ENE (20.1%)	ESE (21.9%)	N (27.9%)	N (28.1%)	NE (30.3%)	ENE (23.5%)	NNE (68.9%)	NE (46.8%)
2015/11月	MC	ENE (20.1%)	NNE (16.0%)	NE (34.7%)	N (30.7%)	N (41.9%)	NNE (39.0%)	NNE (59.2%)	ENE (29.6%)	NNE (72.9%)	NE (33.1%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風向資料

MEAX1A2.BAT

WA01: WRF WA01預報風向資料

WA01: WRF WA02預報風向資料

表2c 2015年每月十商港觀測及預報風場東西分量平均風速統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	-1.8 (100%)	2.4 (100%)	-.6 (100%)	.8 (99.9%)	-3.9 (99.7%)	-5.5 (99.3%)	-7.5 (100%)	-3.6 (96.8%)	-5.2 (96.4%)	* (*)
2014/12月	WA01	-2.8 (100%)	-3.4 (100%)	-3.4 (100%)	-3.2 (100%)	-1.7 (100%)	-1.7 (100%)	-4.0 (100%)	-4.1 (100%)	-4.0 (100%)	* (*)
2014/12月	WA02	-3.0 (100%)	-1.0 (100%)	-3.0 (100%)	-.1 (100%)	-1.0 (100%)	-1.8 (100%)	-5.1 (100%)	-4.5 (100%)	-4.9 (100%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	-1.8 (100%)	1.6 (100%)	-1.1 (100%)	1.4 (99.9%)	-3.0 (100%)	-5.1 (99.5%)	-5.9 (100%)	-3.1 (99.1%)	-4.5 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月	WA01	-2.8 (100%)	-3.4 (100%)	-3.1 (100%)	-3.4 (100%)	-1.9 (100%)	-1.5 (100%)	-3.4 (100%)	-3.8 (100%)	-3.5 (100%)	* (*)
2015/ 1月	WA02	-3.0 (100%)	-1.4 (100%)	-2.4 (100%)	-.3 (100%)	-.5 (100%)	-2.0 (100%)	-4.1 (100%)	-4.2 (100%)	-4.3 (100%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	-.8 (100%)	1.5 (100%)	-.5 (100%)	1.5 (99.9%)	-2.5 (100%)	-4.8 (99.4%)	-4.7 (100%)	-2.2 (92.6%)	-3.4 (97.3%)	-2.5 (100%)
2015/ 2月	WA01	-1.9 (100%)	-2.9 (100%)	-2.7 (100%)	-2.5 (100%)	-1.5 (100%)	-.9 (100%)	-2.2 (100%)	-2.5 (100%)	-2.7 (100%)	-2.6 (100%)
2015/ 2月	WA02	-1.9 (100%)	-.7 (100%)	-1.7 (100%)	-.1 (100%)	-.4 (100%)	-1.5 (100%)	-2.8 (100%)	-2.7 (100%)	-3.3 (100%)	-4.1 (100%)
2015/ 3月	OBS1	-1.0 (100%)	1.2 (100%)	-.1 (100%)	1.4 (99.7%)	-1.8 (99.9%)	-3.5 (99.7%)	-4.2 (100%)	* (*)	-2.9 (91.0%)	-2.3 (100%)
2015/ 3月	WA01	-2.2 (100%)	-3.2 (100%)	-2.4 (100%)	-2.4 (100%)	-1.3 (100%)	-.5 (100%)	-1.8 (100%)	-2.5 (100%)	-2.3 (100%)	-2.4 (100%)
2015/ 3月	WA02	-2.2 (100%)	-1.3 (100%)	-1.7 (100%)	.0 (100%)	-.2 (100%)	-.9 (100%)	-2.3 (100%)	-2.6 (100%)	-2.8 (100%)	-3.6 (100%)
2015/ 4月	OBS1	-.7 (100%)	.7 (100%)	-.2 (100%)	1.2 (99.9%)	-.7 (99.7%)	-1.6 (97.1%)	-1.7 (100%)	-1.0 (99.9%)	1.8 (100%)	-1.4 (100%)
2015/ 4月	WA01	-1.5 (100%)	-2.1 (100%)	-1.6 (100%)	-1.4 (100%)	-.8 (100%)	.0 (100%)	-.6 (100%)	-1.1 (100%)	-1.0 (100%)	-1.1 (100%)
2015/ 4月	WA02	-1.4 (100%)	-.8 (100%)	-1.3 (100%)	.1 (100%)	.2 (100%)	-.1 (100%)	-.9 (100%)	-1.0 (100%)	-1.3 (100%)	-1.8 (100%)
2015/ 5月	OBS1	-.4 (100%)	.3 (100%)	-.1 (100%)	1.6 (99.9%)	1.0 (88.6%)	.8 (87.9%)	.7 (100%)	1.4 (99.6%)	-.5 (84.7%)	-.7 (100%)
2015/ 5月	WA01	-.8 (100%)	-2.0 (100%)	-.6 (100%)	1.1 (100%)	.6 (100%)	.7 (100%)	1.0 (100%)	.3 (100%)	.5 (100%)	-.1 (100%)
2015/ 5月	WA02	-.9 (100%)	-.8 (100%)	-1.2 (100%)	.6 (100%)	.5 (100%)	.8 (100%)	.8 (100%)	1.0 (100%)	.5 (100%)	-.3 (100%)
2015/ 6月	OBS1	-.1 (100%)	-.1 (100%)	-.3 (100%)	1.0 (99.9%)	1.9 (99.9%)	1.2 (92.4%)	3.1 (100%)	3.0 (100%)	1.2 (92.5%)	1.1 (100%)
2015/ 6月	WA01	.3 (100%)	-.2 (100%)	.7 (100%)	1.1 (100%)	.7 (100%)	1.0 (100%)	2.2 (100%)	2.4 (100%)	1.5 (100%)	1.4 (100%)
2015/ 6月	WA02	-.1 (100%)	.0 (100%)	-.2 (100%)	.5 (100%)	.6 (100%)	1.4 (100%)	2.2 (100%)	3.4 (100%)	1.8 (100%)	2.0 (100%)
2015/ 7月	OBS1	-.3 (100%)	.2 (100%)	-.2 (99.9%)	.9 (99.9%)	1.3 (100%)	.9 (98.4%)	2.0 (100%)	1.1 (99.6%)	.7 (93.7%)	.9 (100%)
2015/ 7月	WA01	-.3 (100%)	-.8 (100%)	.3 (100%)	.7 (100%)	.3 (100%)	.3 (100%)	1.2 (100%)	.8 (100%)	.3 (100%)	.0 (100%)
2015/ 7月	WA02	-.6 (100%)	-.3 (100%)	.0 (100%)	.3 (100%)	.2 (100%)	.5 (100%)	1.3 (100%)	1.3 (100%)	.6 (100%)	.1 (100%)
2015/ 8月	OBS1	-1.0 (100%)	.2 (100%)	-.2 (99.9%)	1.3 (99.9%)	.5 (100%)	1.0 (95.8%)	.4 (100%)	-1.1 (100%)	.6 (92.2%)	.0 (100%)
2015/ 8月	WA01	-1.8 (100%)	-2.3 (100%)	-1.1 (100%)	2.6 (100%)	1.2 (100%)	.8 (100%)	.3 (100%)	-1.0 (100%)	.8 (100%)	.0 (100%)
2015/ 8月	WA02	-1.6 (100%)	-.7 (100%)	-.7 (100%)	1.0 (100%)	.6 (100%)	.7 (100%)	.2 (100%)	-.5 (100%)	.9 (100%)	.1 (100%)
2015/ 9月	OBS1	-1.2 (100%)	.3 (100%)	-.2 (100%)	1.8 (99.9%)	.9 (97.9%)	1.0 (96.5%)	-2.4 (100%)	-2.1 (96.4%)	-1.6 (90.4%)	-2.3 (98.2%)
2015/ 9月	WA01	-2.2 (100%)	-2.1 (100%)	-1.9 (100%)	-.1 (100%)	.4 (100%)	.3 (100%)	-1.2 (100%)	-2.5 (100%)	-1.0 (100%)	-1.8 (100%)
2015/ 9月	WA02	-2.1 (100%)	-.7 (100%)	-1.1 (100%)	.4 (100%)	.5 (100%)	.4 (100%)	-1.4 (100%)	-2.3 (100%)	-1.4 (100%)	-2.7 (100%)
2015/10月	OBS1	-2.2 (100%)	1.2 (100%)	-.4 (100%)	1.5 (99.6%)	.4 (98.9%)	.7 (100%)	-4.3 (100%)	-3.8 (99.7%)	-2.9 (42.1%)	-4.6 (100%)
2015/10月	WA01	-3.6 (100%)	-3.5 (100%)	-3.3 (100%)	-1.6 (100%)	-.4 (100%)	-.6 (100%)	-3.1 (100%)	-4.4 (100%)	-2.5 (100%)	-3.4 (100%)
2015/10月	WA02	-3.8 (100%)	-1.7 (100%)	-1.6 (100%)	.5 (100%)	.3 (100%)	-.2 (100%)	-3.2 (100%)	-4.8 (100%)	-3.5 (100%)	-4.7 (100%)
2015/11月	OBS1	-1.7 (99.9%)	1.1 (100%)	-.3 (100%)	1.5 (99.9%)	.0 (99.9%)	.7 (100%)	-3.9 (100%)	-3.5 (99.7%)	-3.2 (92.6%)	-4.1 (100%)
2015/11月	WA01	-3.5 (100%)	-3.8 (100%)	-3.5 (100%)	-2.7 (100%)	-.8 (100%)	-.8 (100%)	-2.5 (100%)	-4.1 (100%)	-2.5 (100%)	-2.8 (100%)
2015/11月	WA02	-3.5 (100%)	-1.5 (100%)	-1.3 (100%)	.4 (100%)	.2 (100%)	-.4 (100%)	-2.6 (100%)	-4.1 (100%)	-3.2 (100%)	-4.0 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風 EW 資料

MEAX1A1.BAT

WA01: WRF WA01預報風 EW 資料

WA02: WRF WA02預報風 EW 資料　　單位 : m/s

表2d　2015年每月十商港觀測及預報風場南北分量平均風速統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	-3.8 (100%)	-2.4 (100%)	-1.8 (100%)	-3.9 (99.9%)	-4.7 (99.7%)	-4.3 (99.3%)	-11.6 (100%)	-2.0 (96.8%)	-6.7 (96.4%)	* (*)
2014/12月	WA01	-4.2 (100%)	-6.1 (100%)	-4.9 (100%)	-3.6 (100%)	-5.9 (100%)	-5.3 (100%)	-5.4 (100%)	-4.0 (100%)	-9.8 (100%)	* (*)
2014/12月	WA02	-3.9 (100%)	-5.3 (100%)	-5.8 (100%)	-4.0 (100%)	-6.4 (100%)	-6.3 (100%)	-9.7 (100%)	-4.4 (100%)	-11.0 (100%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	-2.5 (100%)	-1.7 (100%)	-1.6 (100%)	-3.8 (99.9%)	-4.2 (100%)	-3.9 (99.5%)	-10.5 (100%)	-1.4 (99.1%)	-5.9 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月	WA01	-3.1 (100%)	-4.3 (100%)	-3.4 (100%)	-2.0 (100%)	-4.1 (100%)	-4.3 (100%)	-4.6 (100%)	-3.0 (100%)	-8.4 (100%)	* (*)
2015/ 1月	WA02	-2.9 (100%)	-3.7 (100%)	-4.4 (100%)	-2.7 (100%)	-5.2 (100%)	-6.9 (100%)	-8.6 (100%)	-3.5 (100%)	-9.6 (100%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	-1.4 (100%)	-1.0 (100%)	-1.0 (100%)	-3.6 (99.9%)	-3.9 (100%)	-3.6 (99.4%)	-8.4 (100%)	-1.3 (92.6%)	-4.6 (97.3%)	-1.9 (100%)
2015/ 2月	WA01	-2.4 (100%)	-2.6 (100%)	-1.5 (100%)	-1.1 (100%)	-3.1 (100%)	-3.4 (100%)	-3.9 (100%)	-2.8 (100%)	-6.6 (100%)	-2.7 (100%)
2015/ 2月	WA02	-2.4 (100%)	-2.6 (100%)	-2.8 (100%)	-2.0 (100%)	-4.1 (100%)	-5.8 (100%)	-6.9 (100%)	-3.5 (100%)	-7.5 (100%)	-3.3 (100%)
2015/ 3月	OBS1	-2.5 (100%)	-1.1 (100%)	-.1 (100%)	-1.9 (99.7%)	-2.7 (99.9%)	-2.9 (99.7%)	-6.9 (100%)	* (*)	-4.2 (91.0%)	-1.8 (100%)
2015/ 3月	WA01	-2.0 (100%)	-.7 (100%)	-.1 (100%)	-.3 (100%)	-2.0 (100%)	-2.3 (100%)	-3.1 (100%)	-2.3 (100%)	-5.0 (100%)	-2.3 (100%)
2015/ 3月	WA02	-2.1 (100%)	-1.1 (100%)	-1.4 (100%)	-1.1 (100%)	-2.6 (100%)	-4.1 (100%)	-5.8 (100%)	-3.1 (100%)	-5.5 (100%)	-3.1 (100%)
2015/ 4月	OBS1	-1.5 (100%)	-.1 (100%)	.3 (100%)	-1.3 (99.9%)	-1.6 (99.7%)	-2.7 (97.1%)	-3.8 (100%)	-1.2 (99.9%)	1.9 (100%)	.5 (100%)
2015/ 4月	WA01	-.7 (100%)	.8 (100%)	.5 (100%)	.4 (100%)	-.7 (100%)	-.8 (100%)	-1.4 (100%)	-1.0 (100%)	-2.3 (100%)	-.7 (100%)
2015/ 4月	WA02	-.9 (100%)	.3 (100%)	.0 (100%)	-.1 (100%)	-1.0 (100%)	-1.9 (100%)	-3.0 (100%)	-1.6 (100%)	-2.8 (100%)	-.7 (100%)
2015/ 5月	OBS1	-.3 (100%)	.1 (100%)	.0 (100%)	.1 (99.9%)	.6 (88.6%)	.4 (87.9%)	1.4 (100%)	.8 (99.6%)	-.9 (84.7%)	.9 (100%)
2015/ 5月	WA01	.1 (100%)	1.8 (100%)	1.5 (100%)	1.7 (100%)	1.7 (100%)	1.8 (100%)	1.9 (100%)	.7 (100%)	1.8 (100%)	.9 (100%)
2015/ 5月	WA02	.2 (100%)	1.0 (100%)	.3 (100%)	1.0 (100%)	1.6 (100%)	1.7 (100%)	1.8 (100%)	.6 (100%)	1.8 (100%)	1.5 (100%)
2015/ 6月	OBS1	.0 (100%)	1.2 (100%)	1.0 (100%)	1.8 (99.9%)	2.0 (99.9%)	2.1 (92.4%)	4.9 (100%)	1.8 (100%)	2.3 (92.5%)	1.9 (100%)
2015/ 6月	WA01	1.0 (100%)	5.1 (100%)	3.6 (100%)	3.4 (100%)	4.0 (100%)	3.9 (100%)	3.7 (100%)	2.0 (100%)	5.1 (100%)	3.3 (100%)
2015/ 6月	WA02	.6 (100%)	3.4 (100%)	2.4 (100%)	2.5 (100%)	3.8 (100%)	4.0 (100%)	4.4 (100%)	1.6 (100%)	5.1 (100%)	5.1 (100%)
2015/ 7月	OBS1	.3 (100%)	1.6 (100%)	1.1 (99.9%)	1.6 (99.9%)	1.1 (100%)	.8 (98.4%)	1.7 (100%)	1.1 (99.6%)	.8 (93.7%)	1.8 (100%)
2015/ 7月	WA01	.5 (100%)	2.2 (100%)	2.3 (100%)	2.6 (100%)	2.2 (100%)	2.2 (100%)	2.0 (100%)	1.0 (100%)	2.5 (100%)	1.5 (100%)
2015/ 7月	WA02	.5 (100%)	1.3 (100%)	.9 (100%)	1.7 (100%)	1.7 (100%)	1.8 (100%)	2.4 (100%)	.8 (100%)	2.4 (100%)	2.4 (100%)
2015/ 8月	OBS1	.0 (100%)	.4 (100%)	-.1 (99.9%)	-.5 (99.9%)	.8 (100%)	.7 (95.8%)	1.7 (100%)	.0 (100%)	.3 (92.2%)	.8 (100%)
2015/ 8月	WA01	.2 (100%)	.4 (100%)	.2 (100%)	1.2 (100%)	.9 (100%)	1.1 (100%)	1.0 (100%)	.2 (100%)	.7 (100%)	.3 (100%)
2015/ 8月	WA02	.3 (100%)	.2 (100%)	-.5 (100%)	.7 (100%)	.8 (100%)	1.1 (100%)	1.1 (100%)	.0 (100%)	.9 (100%)	1.0 (100%)
2015/ 9月	OBS1	-1.4 (100%)	-.8 (100%)	.3 (100%)	-.7 (99.9%)	-.8 (97.9%)	-2.0 (96.5%)	-4.9 (100%)	-1.9 (96.4%)	-3.6 (90.4%)	.2 (98.2%)
2015/ 9月	WA01	-1.2 (100%)	-.6 (100%)	-.9 (100%)	.4 (100%)	-.8 (100%)	-1.2 (100%)	-1.9 (100%)	-1.3 (100%)	-2.9 (100%)	-1.2 (100%)
2015/ 9月	WA02	-1.0 (100%)	-.9 (100%)	-1.0 (100%)	.1 (100%)	-.5 (100%)	-1.4 (100%)	-3.3 (100%)	-1.7 (100%)	-3.5 (100%)	-1.2 (100%)
2015/10月	OBS1	-1.8 (100%)	-1.1 (100%)	-1.1 (100%)	-1.1 (99.6%)	-2.0 (98.9%)	-3.2 (100%)	-7.9 (100%)	-2.6 (99.7%)	-6.8 (42.1%)	-.6 (100%)
2015/10月	WA01	-2.2 (100%)	-2.2 (100%)	-2.8 (100%)	-.3 (100%)	-1.9 (100%)	-2.7 (100%)	-3.4 (100%)	-2.2 (100%)	-6.6 (100%)	-4.0 (100%)
2015/10月	WA02	-2.0 (100%)	-1.5 (100%)	-1.7 (100%)	-.5 (100%)	-1.4 (100%)	-2.7 (100%)	-6.5 (100%)	-2.6 (100%)	-7.9 (100%)	-5.5 (100%)
2015/11月	OBS1	-1.9 (99.9%)	-1.1 (100%)	-1.0 (100%)	-3.0 (99.9%)	-3.4 (99.9%)	-4.0 (100%)	-7.5 (100%)	-2.5 (99.7%)	-7.8 (92.6%)	-.3 (100%)
2015/11月	WA01	-1.7 (100%)	-1.1 (100%)	-1.4 (100%)	.0 (100%)	-2.3 (100%)	-3.2 (100%)	-3.2 (100%)	-1.9 (100%)	-6.6 (100%)	-3.6 (100%)
2015/11月	WA02	-1.6 (100%)	-.8 (100%)	-1.4 (100%)	-1.2 (100%)	-2.3 (100%)	-3.8 (100%)	-5.9 (100%)	-2.4 (100%)	-7.5 (100%)	-4.7 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風 NS 資料

WA01: WRF WA01預報風 NS 資料

WA02: WRF WA02預報風 NS 資料　　單位 : m/s

MEAX1A1.BAT

表2e 2015年每月十商港觀測及預報風場最大風速 (風向) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	13.9 (N)	11.8 (NNE)	10.7 (NE)	12.6 (N)	16.1 (NE)	17.4 (NE)	25.2 (NNE)	8.5 (NNE)	15.2 (NE)	* (*)
2014/12月	WA01	11.8 (N)	13.6 (N)	11.2 (NNE)	12.7 (N)	15.8 (NNE)	12.8 (NNE)	12.3 (NNE)	11.5 (N)	17.9 (NNE)	* (*)
2014/12月	WA02	12.8 (N)	12.7 (NNW)	14.3 (NE)	10.6 (N)	15.1 (NNE)	15.1 (NNE)	18.1 (NNE)	14.0 (NNE)	18.8 (NNE)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	11.4 (N)	11.6 (S)	10.3 (NE)	12.8 (NNW)	13.8 (NNE)	15.4 (NE)	23.9 (NNE)	9.1 (SE)	15.1 (NE)	* (*)
2015/ 1月	WA01	9.2 (NE)	12.1 (NNE)	10.4 (NNE)	13.8 (E)	14.2 (N)	10.5 (N)	10.9 (NNE)	9.5 (E)	16.3 (NNE)	* (*)
2015/ 1月	WA02	9.9 (NNE)	11.9 (NNW)	12.2 (NE)	10.1 (N)	12.4 (N)	13.6 (N)	17.9 (NNE)	11.1 (NW)	18.1 (NNE)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	11.7 (NNE)	10.3 (NNE)	11.5 (NE)	12.5 (NW)	14.2 (NNE)	17.5 (NE)	25.5 (NE)	7.6 (ENE)	14.1 (NE)	11.7 (ENE)
2015/ 2月	WA01	9.9 (NNE)	12.2 (NNE)	11.1 (NNE)	10.6 (SE)	12.2 (N)	10.4 (N)	12.1 (NE)	9.9 (NNE)	17.3 (NNE)	9.3 (NE)
2015/ 2月	WA02	9.8 (NNE)	10.6 (N)	12.6 (NNE)	8.5 (SSE)	11.1 (N)	15.1 (NNE)	18.3 (NNE)	10.6 (NNE)	18.5 (NNE)	13.6 (NE)
2015/ 3月	OBS1	9.9 (N)	10.6 (NNE)	10.7 (S)	12.5 (NW)	13.7 (NE)	15.2 (NE)	22.0 (NNE)	* (*)	14.4 (NE)	12.5 (ENE)
2015/ 3月	WA01	9.3 (NE)	12.9 (NE)	10.3 (NNE)	10.8 (E)	11.6 (N)	9.6 (N)	10.9 (NNE)	9.6 (ENE)	14.7 (NNE)	9.9 (NE)
2015/ 3月	WA02	10.4 (NE)	11.8 (N)	11.8 (NNE)	7.4 (SSE)	9.9 (N)	13.0 (N)	17.4 (NNE)	11.1 (NE)	16.9 (NNE)	13.8 (NE)
2015/ 4月	OBS1	11.2 (NNE)	13.8 (S)	12.1 (S)	13.9 (NW)	13.0 (NE)	12.9 (NE)	22.2 (NE)	16.5 (WSW)	13.0 (SE)	11.4 (E)
2015/ 4月	WA01	8.4 (NNE)	12.0 (S)	9.1 (NNE)	10.1 (ESE)	12.4 (N)	9.6 (N)	10.0 (NNE)	10.2 (WSW)	14.7 (NNE)	9.4 (NE)
2015/ 4月	WA02	8.7 (NNE)	10.6 (NNW)	10.9 (NNE)	8.3 (NNW)	10.3 (N)	12.2 (N)	16.0 (NNE)	11.9 (WSW)	16.6 (NNE)	13.3 (NE)
2015/ 5月	OBS1	6.8 (NE)	10.5 (S)	8.6 (SSE)	13.3 (SE)	13.4 (SW)	9.2 (NE)	15.0 (NNE)	14.9 (WSW)	10.0 (E)	10.8 (ENE)
2015/ 5月	WA01	8.9 (NNW)	11.0 (NE)	10.9 (NNW)	12.5 (WSW)	12.1 (SE)	9.1 (S)	7.9 (SSW)	9.3 (WSW)	10.9 (NNE)	9.8 (NE)
2015/ 5月	WA02	9.6 (N)	10.7 (N)	12.7 (NNE)	10.8 (SW)	11.8 (SSE)	9.6 (SW)	11.6 (NNE)	11.5 (WSW)	12.0 (NNE)	15.9 (NE)
2015/ 6月	OBS1	6.5 (NE)	11.0 (S)	8.0 (S)	13.3 (S)	15.2 (SSW)	7.7 (SSW)	13.7 (SW)	14.3 (WSW)	7.5 (SSW)	9.9 (SW)
2015/ 6月	WA01	6.2 (W)	10.0 (SSE)	7.7 (S)	10.4 (SE)	11.1 (SSE)	8.4 (S)	7.8 (SSW)	8.9 (WSW)	11.0 (S)	7.5 (SSW)
2015/ 6月	WA02	5.8 (WSW)	8.3 (S)	8.7 (S)	9.3 (SSE)	11.6 (S)	9.5 (SSW)	9.5 (SW)	11.1 (WSW)	11.3 (SSW)	12.3 (SSW)
2015/ 7月	OBS1	11.9 (NW)	12.3 (S)	14.2 (S)	17.3 (S)	17.2 (SSW)	12.2 (N)	23.1 (NNE)	20.1 (SW)	12.5 (NNE)	12.7 (SW)
2015/ 7月	WA01	13.1 (NW)	11.7 (WNW)	10.9 (NNE)	16.3 (SSE)	14.0 (SSE)	12.0 (SSE)	10.4 (NNW)	11.6 (NNW)	15.5 (SSE)	9.6 (S)
2015/ 7月	WA02	11.8 (NW)	9.1 (NW)	7.6 (W)	11.9 (ESE)	10.1 (SSE)	10.6 (SSE)	13.1 (NNE)	14.5 (NNW)	14.3 (S)	16.1 (S)
2015/ 8月	OBS1	24.1 (NE)	28.7 (ESE)	22.0 (S)	29.5 (NW)	35.1 (SW)	26.4 (NW)	42.5 (N)	28.2 (NE)	22.4 (NNW)	12.1 (SW)
2015/ 8月	WA01	24.9 (ENE)	25.1 (SE)	23.5 (N)	24.7 (WSW)	22.6 (W)	22.5 (W)	20.1 (N)	23.6 (ENE)	26.5 (WNW)	12.6 (NNW)
2015/ 8月	WA02	24.1 (NE)	21.3 (NE)	21.0 (N)	15.5 (W)	16.4 (WSW)	19.9 (WSW)	30.8 (N)	26.8 (NNE)	27.0 (W)	18.0 (W)
2015/ 9月	OBS1	24.0 (NNE)	29.9 (NNE)	20.7 (SSW)	23.0 (W)	23.7 (WSW)	20.4 (NW)	38.7 (N)	30.5 (NE)	19.1 (W)	11.0 (NNW)
2015/ 9月	WA01	20.0 (E)	20.2 (SE)	16.9 (S)	16.9 (WNW)	15.5 (WSW)	16.2 (WSW)	15.7 (NNW)	19.2 (ENE)	19.8 (W)	9.5 (SSW)
2015/ 9月	WA02	18.7 (E)	18.4 (NNE)	15.0 (N)	12.1 (WNW)	12.2 (NW)	18.2 (W)	24.8 (N)	19.7 (NE)	26.4 (W)	18.0 (SSW)
2015/10月	OBS1	10.3 (NNE)	8.6 (S)	9.1 (NE)	10.0 (NW)	8.0 (N)	11.0 (NNW)	22.3 (NNE)	12.6 (NE)	14.5 (NNE)	10.8 (ENE)
2015/10月	WA01	8.4 (ENE)	9.1 (NNE)	10.8 (NNE)	8.7 (ESE)	7.8 (NNW)	8.5 (N)	10.0 (NE)	9.4 (ENE)	14.6 (NNE)	9.2 (NE)
2015/10月	WA02	8.8 (NE)	6.9 (NNE)	6.7 (NE)	4.5 (SSE)	5.2 (NNE)	8.8 (N)	16.2 (NNE)	10.3 (NE)	15.9 (NNE)	12.9 (NNE)
2015/11月	OBS1	13.4 (N)	10.5 (N)	11.0 (NE)	10.1 (NW)	12.4 (N)	13.8 (N)	24.1 (NNE)	11.9 (NE)	15.8 (NNE)	10.5 (ENE)
2015/11月	WA01	10.5 (N)	10.5 (N)	12.1 (N)	8.3 (ESE)	10.8 (N)	12.1 (NNE)	12.0 (NNE)	10.1 (NNE)	17.6 (NNE)	8.2 (NNE)
2015/11月	WA02	11.3 (N)	9.4 (N)	8.0 (NNE)	6.2 (N)	9.4 (N)	14.2 (NNE)	16.7 (NNE)	12.5 (NNE)	18.4 (NNE)	12.9 (NNE)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風速資料

MAXX1A1.BAT

WA01: WRF WA01預報風速資料

WA02: WRF WA02預報風速資料　　單位 : m/s(來向)

表2f　2015年每月十商港觀測及預報風場最大風速 (日/時) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	13.9 (04/03)	11.8 (04/05)	10.7 (01/07)	12.6 (04/11)	16.1 (16/12)	17.4 (16/19)	25.2 (08/18)	8.5 (04/03)	15.2 (01/22)	* (*)
2014/12月	WA01	11.8 (04/03)	13.6 (04/04)	11.2 (04/17)	12.7 (04/06)	15.8 (04/07)	12.8 (16/11)	12.3 (16/10)	11.5 (04/02)	17.9 (16/13)	* (*)
2014/12月	WA02	12.8 (01/01)	12.7 (04/04)	14.3 (16/13)	10.6 (04/07)	15.1 (04/07)	15.1 (16/10)	18.1 (08/16)	14.0 (01/01)	18.8 (16/12)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	11.4 (30/11)	11.6 (24/12)	10.3 (30/15)	12.8 (14/12)	13.8 (13/21)	15.4 (01/16)	23.9 (01/16)	9.1 (13/09)	15.1 (19/12)	* (*)
2015/ 1月	WA01	9.2 (27/20)	12.1 (27/23)	10.4 (27/22)	13.8 (13/05)	14.2 (14/01)	10.5 (14/12)	10.9 (01/15)	9.5 (13/00)	16.3 (01/16)	* (*)
2015/ 1月	WA02	9.9 (27/19)	11.9 (14/13)	12.2 (01/16)	10.1 (14/01)	12.4 (14/11)	13.6 (13/22)	17.9 (19/14)	11.1 (14/00)	18.1 (01/07)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	11.7 (08/17)	10.3 (08/05)	11.5 (08/14)	12.5 (05/15)	14.2 (05/14)	17.5 (05/14)	25.5 (08/19)	7.6 (08/19)	14.1 (08/21)	11.7 (08/17)
2015/ 2月	WA01	9.9 (08/18)	12.2 (08/19)	11.1 (08/19)	10.6 (15/12)	12.2 (08/06)	10.4 (04/16)	12.1 (08/16)	9.9 (08/18)	17.3 (08/17)	9.3 (08/19)
2015/ 2月	WA02	9.8 (08/18)	10.6 (05/10)	12.6 (08/12)	8.5 (21/12)	11.1 (08/06)	15.1 (08/16)	18.3 (08/16)	10.6 (08/19)	18.5 (08/19)	13.6 (08/19)
2015/ 3月	OBS1	9.9 (23/14)	10.6 (01/05)	10.7 (15/18)	12.5 (09/13)	13.7 (23/16)	15.2 (01/18)	22.0 (24/17)	* (*)	14.4 (10/10)	12.5 (09/16)
2015/ 3月	WA01	9.3 (24/07)	12.9 (24/11)	10.3 (09/14)	10.8 (25/01)	11.6 (09/14)	9.6 (09/13)	10.9 (09/14)	9.6 (24/18)	14.7 (01/18)	9.9 (10/07)
2015/ 3月	WA02	10.4 (24/03)	11.8 (09/08)	11.8 (04/03)	7.4 (31/12)	9.9 (23/18)	13.0 (09/14)	17.4 (24/12)	11.1 (24/03)	16.9 (24/07)	13.8 (10/07)
2015/ 4月	OBS1	11.2 (07/22)	13.8 (18/13)	12.1 (18/19)	13.9 (14/14)	13.0 (13/09)	12.9 (13/13)	22.2 (08/08)	16.5 (20/07)	13.0 (08/01)	11.4 (25/18)
2015/ 4月	WA01	8.4 (20/20)	12.0 (03/00)	9.1 (08/02)	10.1 (06/01)	12.4 (13/17)	9.6 (13/16)	10.0 (08/15)	10.2 (20/13)	14.7 (08/02)	9.4 (08/01)
2015/ 4月	WA02	8.7 (20/20)	10.6 (14/03)	10.9 (20/23)	8.3 (13/17)	10.3 (13/16)	12.2 (08/16)	16.0 (08/03)	11.9 (20/12)	16.6 (08/02)	13.3 (08/00)
2015/ 5月	OBS1	6.8 (12/07)	10.5 (14/13)	8.6 (14/13)	13.3 (21/20)	13.4 (24/17)	9.2 (05/02)	15.0 (12/14)	14.9 (28/11)	10.0 (31/01)	10.8 (21/13)
2015/ 5月	WA01	8.9 (12/05)	11.0 (21/10)	10.9 (11/19)	12.5 (25/04)	12.1 (22/02)	9.1 (22/06)	7.9 (24/12)	9.3 (28/13)	10.9 (12/07)	9.8 (21/07)
2015/ 5月	WA02	9.6 (12/05)	10.7 (12/06)	12.7 (11/16)	10.8 (23/21)	11.8 (22/03)	9.6 (25/00)	11.6 (12/07)	11.5 (28/12)	12.0 (12/10)	15.9 (20/22)
2015/ 6月	OBS1	6.5 (28/15)	11.0 (02/16)	8.0 (13/15)	13.3 (21/19)	15.2 (23/09)	7.7 (23/10)	13.7 (27/13)	14.3 (28/07)	7.5 (24/14)	9.9 (25/14)
2015/ 6月	WA01	6.2 (28/10)	10.0 (22/18)	7.7 (24/15)	10.4 (23/12)	11.1 (23/12)	8.4 (24/07)	7.8 (30/17)	8.9 (28/10)	11.0 (23/18)	7.5 (30/17)
2015/ 6月	WA02	5.8 (28/10)	8.3 (23/01)	8.7 (24/16)	9.3 (23/13)	11.6 (23/13)	9.5 (23/13)	9.5 (30/17)	11.1 (28/10)	11.3 (23/19)	12.3 (30/17)
2015/ 7月	OBS1	11.9 (10/14)	12.3 (07/19)	14.2 (19/17)	17.3 (19/15)	17.2 (09/03)	12.2 (10/12)	23.1 (09/23)	20.1 (11/02)	12.5 (10/06)	12.7 (21/02)
2015/ 7月	WA01	13.1 (10/14)	11.7 (10/14)	10.9 (09/19)	16.3 (19/11)	14.0 (19/11)	12.0 (19/12)	10.4 (10/10)	11.6 (10/08)	15.5 (19/13)	9.6 (21/19)
2015/ 7月	WA02	11.8 (10/14)	9.1 (10/11)	7.6 (11/06)	11.9 (08/13)	10.1 (19/13)	10.6 (20/11)	13.1 (09/21)	14.5 (10/15)	14.3 (20/13)	16.1 (21/19)
2015/ 8月	OBS1	24.1 (08/04)	28.7 (08/05)	22.0 (08/16)	29.5 (08/05)	35.1 (08/13)	26.4 (08/05)	42.5 (08/06)	28.2 (08/04)	22.4 (08/07)	12.1 (10/11)
2015/ 8月	WA01	24.9 (08/04)	25.1 (08/13)	23.5 (08/02)	24.7 (08/12)	22.6 (08/08)	22.5 (08/08)	20.1 (08/04)	23.6 (08/05)	26.5 (08/08)	12.6 (08/12)
2015/ 8月	WA02	24.1 (08/01)	21.3 (08/04)	21.0 (08/02)	15.5 (08/08)	16.4 (08/12)	19.9 (08/12)	30.8 (08/07)	26.8 (08/01)	27.0 (08/13)	18.0 (08/19)
2015/ 9月	OBS1	24.0 (28/18)	29.9 (28/17)	20.7 (28/18)	23.0 (28/23)	23.7 (28/22)	20.4 (28/22)	38.7 (28/20)	30.5 (28/18)	19.1 (29/02)	11.0 (29/06)
2015/ 9月	WA01	20.0 (28/21)	20.2 (29/02)	16.9 (29/02)	16.9 (28/20)	15.5 (29/02)	16.2 (29/01)	15.7 (28/20)	19.2 (28/20)	19.8 (29/01)	9.5 (29/14)
2015/ 9月	WA02	18.7 (28/21)	18.4 (28/19)	15.0 (28/16)	12.1 (28/20)	12.2 (28/20)	18.2 (29/00)	24.8 (28/20)	19.7 (28/20)	26.4 (29/01)	18.0 (29/14)
2015/10月	OBS1	10.3 (31/11)	8.6 (03/13)	9.1 (17/13)	10.0 (30/16)	8.0 (10/20)	11.0 (31/16)	22.3 (16/17)	12.6 (18/17)	14.5 (11/13)	10.8 (16/23)
2015/10月	WA01	8.4 (21/02)	9.1 (09/16)	10.8 (09/18)	8.7 (03/05)	7.8 (17/13)	8.5 (17/13)	10.0 (16/16)	9.4 (21/03)	14.6 (16/16)	9.2 (21/14)
2015/10月	WA02	8.8 (21/19)	6.9 (09/11)	6.7 (16/14)	4.5 (01/00)	5.2 (11/02)	8.8 (23/14)	16.2 (16/16)	10.3 (21/04)	15.9 (11/15)	12.9 (17/05)
2015/11月	OBS1	13.4 (25/21)	10.5 (26/04)	11.0 (26/05)	10.1 (09/15)	12.4 (26/05)	13.8 (26/11)	24.1 (26/06)	11.9 (25/18)	15.8 (27/04)	10.5 (10/21)
2015/11月	WA01	10.5 (25/19)	10.5 (26/03)	12.1 (26/04)	8.3 (16/01)	10.8 (26/13)	12.1 (26/13)	12.0 (26/02)	10.1 (25/19)	17.6 (26/04)	8.2 (26/03)
2015/11月	WA02	11.3 (25/19)	9.4 (26/12)	8.0 (25/23)	6.2 (26/04)	9.4 (26/13)	14.2 (26/12)	16.7 (26/04)	12.5 (25/18)	18.4 (26/06)	12.9 (26/02)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站風速資料

MAXX1A2.BAT

WA01: WRF WA01預報風速資料

WA02: WRF WA02預報風速資料　　單位 : m/s(日/時)

表3a 2015年每月十商港觀測及 WA02預報風速偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月 平均偏差	.8 (100%)	1.8 (100%)	3.1 (100%)	-.5 (99.9%)	.3 (99.6%)	-.6 (99.3%)	-2.8 (100%)	2.7 (96.8%)	3.5 (96.4%)	* (*)
2014/12月 標準偏差	1.9 (100%)	2.6 (100%)	4.2 (100%)	1.6 (99.9%)	1.8 (99.6%)	1.8 (99.3%)	3.8 (100%)	3.0 (96.8%)	4.3 (96.4%)	* (*)
2014/12月 最大偏差	8.2 (100%)	8.3 (100%)	11.2 (100%)	-5.4 (99.9%)	-7.0 (99.6%)	-7.6 (99.3%)	-10.9 (100%)	13.3 (96.8%)	9.3 (96.4%)	* (*)
2014/12月 平均比值	1.4 (100%)	1.5 (100%)	2.1 (100%)	1.0 (99.9%)	1.3 (99.6%)	1.2 (99.3%)	.9 (100%)	1.9 (96.8%)	1.4 (96.4%)	* (*)
2015/ 1月 平均偏差	1.4 (100%)	1.8 (100%)	2.1 (100%)	-1.2 (99.9%)	-.1 (98.4%)	.7 (99.5%)	-2.5 (100%)	2.6 (98.8%)	3.1 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月 標準偏差	2.3 (100%)	2.5 (100%)	3.1 (100%)	2.2 (99.9%)	1.8 (98.4%)	2.3 (99.5%)	3.7 (100%)	2.9 (98.8%)	3.9 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月 最大偏差	6.5 (100%)	7.6 (100%)	7.6 (100%)	-7.0 (99.9%)	-6.2 (98.4%)	7.3 (99.5%)	-8.5 (100%)	7.9 (98.8%)	8.4 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月 平均比值	1.7 (100%)	1.6 (100%)	1.8 (100%)	.8 (99.9%)	1.3 (98.4%)	2.0 (99.5%)	.9 (100%)	2.1 (98.8%)	1.5 (99.5%)	* (*)
2015/ 2月 平均偏差	1.4 (100%)	1.3 (100%)	1.2 (100%)	-1.5 (99.9%)	.0 (98.8%)	.1 (99.4%)	-2.3 (100%)	2.3 (92.4%)	2.9 (97.0%)	2.3 (99.1%)
2015/ 2月 標準偏差	2.2 (100%)	2.4 (100%)	2.4 (100%)	2.7 (99.9%)	1.7 (98.8%)	1.8 (99.4%)	3.6 (100%)	2.8 (92.4%)	3.4 (97.0%)	2.7 (99.1%)
2015/ 2月 最大偏差	5.8 (100%)	7.1 (100%)	7.7 (100%)	-9.0 (99.9%)	6.0 (98.8%)	6.2 (99.4%)	-9.9 (100%)	8.7 (92.4%)	9.8 (97.0%)	6.0 (99.1%)
2015/ 2月 平均比值	1.9 (100%)	1.5 (100%)	1.6 (100%)	.9 (99.9%)	1.2 (98.8%)	1.2 (99.4%)	1.0 (100%)	2.3 (92.4%)	2.2 (97.0%)	2.3 (99.1%)
2015/ 3月 平均偏差	.9 (100%)	1.3 (100%)	1.8 (100%)	-1.4 (99.7%)	-.1 (98.0%)	.1 (99.6%)	-2.1 (99.7%)	* (*)	2.7 (90.6%)	2.3 (98.9%)
2015/ 3月 標準偏差	1.9 (100%)	2.5 (100%)	3.2 (100%)	2.4 (99.7%)	1.8 (98.0%)	1.9 (99.6%)	3.1 (99.7%)	* (*)	3.4 (90.6%)	3.0 (98.9%)
2015/ 3月 最大偏差	6.1 (100%)	9.6 (100%)	10.0 (100%)	-7.8 (99.7%)	7.3 (98.0%)	-9.0 (99.6%)	-17.3 (99.7%)	* (*)	8.6 (90.6%)	7.6 (98.9%)
2015/ 3月 平均比值	1.6 (100%)	1.6 (100%)	1.9 (100%)	.9 (99.7%)	1.3 (98.0%)	1.5 (99.6%)	.9 (99.7%)	* (*)	3.0 (90.6%)	2.4 (98.9%)
2015/ 4月 平均偏差	.6 (100%)	1.1 (100%)	1.5 (100%)	-1.4 (99.9%)	-.2 (97.2%)	.2 (97.1%)	-2.1 (100%)	-.4 (99.9%)	1.9 (99.6%)	2.3 (99.6%)
2015/ 4月 標準偏差	1.8 (100%)	2.5 (100%)	2.7 (100%)	2.5 (99.9%)	1.8 (97.2%)	1.8 (97.1%)	3.2 (100%)	2.0 (99.9%)	2.7 (99.6%)	3.2 (99.6%)
2015/ 4月 最大偏差	5.0 (100%)	7.3 (100%)	-8.4 (100%)	-7.9 (99.9%)	7.6 (97.2%)	-6.5 (97.1%)	-8.4 (100%)	-9.1 (99.9%)	7.8 (99.6%)	10.8 (99.6%)
2015/ 4月 平均比值	1.6 (100%)	1.6 (100%)	1.7 (100%)	.9 (99.9%)	1.3 (97.2%)	1.5 (97.1%)	1.0 (100%)	1.1 (99.9%)	1.7 (99.6%)	2.4 (99.6%)
2015/ 5月 平均偏差	.5 (100%)	.7 (100%)	1.0 (100%)	-1.1 (99.9%)	.0 (85.9%)	.6 (87.8%)	-1.6 (100%)	.0 (99.6%)	2.7 (84.3%)	2.6 (100%)
2015/ 5月 標準偏差	1.7 (100%)	2.1 (100%)	2.2 (100%)	2.5 (99.9%)	2.3 (85.9%)	1.9 (87.8%)	2.8 (100%)	2.3 (99.6%)	3.9 (84.3%)	3.6 (100%)
2015/ 5月 最大偏差	7.5 (100%)	7.4 (100%)	11.2 (100%)	-10.7 (99.9%)	-10.1 (85.9%)	-6.9 (87.8%)	-9.7 (100%)	9.4 (99.6%)	10.1 (84.3%)	10.2 (100%)
2015/ 5月 平均比值	1.6 (100%)	1.6 (100%)	1.7 (100%)	1.0 (99.9%)	1.6 (85.9%)	1.4 (87.8%)	1.1 (100%)	1.4 (99.6%)	8.1 (84.3%)	2.4 (100%)
2015/ 6月 平均偏差	-.4 (100%)	1.0 (100%)	.7 (100%)	-.9 (99.9%)	.5 (98.1%)	1.7 (92.4%)	-1.4 (100%)	-.7 (100%)	2.6 (92.5%)	3.1 (100%)
2015/ 6月 標準偏差	1.4 (100%)	2.6 (100%)	2.1 (100%)	1.9 (99.9%)	1.9 (98.1%)	2.1 (92.4%)	2.2 (100%)	2.2 (100%)	3.1 (92.5%)	4.0 (100%)
2015/ 6月 最大偏差	-5.8 (100%)	6.9 (100%)	5.7 (100%)	-6.3 (99.9%)	-8.2 (98.1%)	5.4 (92.4%)	-7.9 (100%)	-6.8 (100%)	7.7 (92.5%)	9.9 (100%)
2015/ 6月 平均比值	1.1 (100%)	1.9 (100%)	1.5 (100%)	.9 (99.9%)	1.9 (98.1%)	1.7 (92.4%)	1.0 (100%)	1.1 (100%)	2.2 (92.5%)	2.8 (100%)
2015/ 7月 平均偏差	.2 (100%)	-1.1 (100%)	-.9 (99.9%)	-2.2 (99.9%)	-1.8 (99.7%)	.2 (98.4%)	-1.8 (100%)	-.5 (99.6%)	1.3 (93.4%)	2.4 (100%)
2015/ 7月 標準偏差	1.5 (100%)	2.3 (100%)	2.0 (99.9%)	3.3 (99.9%)	2.8 (99.7%)	1.7 (98.4%)	3.4 (100%)	2.2 (99.6%)	2.4 (93.4%)	3.7 (100%)
2015/ 7月 最大偏差	4.7 (100%)	-7.6 (100%)	-9.0 (99.9%)	-10.9 (99.9%)	-13.5 (99.7%)	5.5 (98.4%)	-12.7 (100%)	-11.0 (99.6%)	10.1 (93.4%)	10.6 (100%)
2015/ 7月 平均比值	1.3 (100%)	.9 (100%)	.9 (99.9%)	.7 (99.9%)	.9 (99.7%)	1.2 (98.4%)	1.3 (100%)	1.2 (99.6%)	1.8 (93.4%)	1.9 (100%)
2015/ 8月 平均偏差	.7 (100%)	-1.0 (100%)	-.7 (99.9%)	-1.7 (99.9%)	-1.0 (100%)	.1 (95.8%)	-1.1 (99.9%)	-.6 (100%)	1.1 (91.9%)	1.8 (100%)
2015/ 8月 標準偏差	2.1 (100%)	2.3 (100%)	2.2 (99.9%)	3.2 (99.9%)	2.9 (100%)	2.0 (95.8%)	3.3 (99.9%)	2.5 (100%)	2.5 (91.9%)	2.9 (100%)
2015/ 8月 最大偏差	-10.3 (100%)	-12.5 (100%)	16.9 (99.9%)	-18.8 (99.9%)	-24.6 (100%)	11.3 (95.8%)	-18.0 (99.9%)	-13.8 (100%)	16.2 (91.9%)	12.7 (100%)
2015/ 8月 平均比值	1.6 (100%)	.8 (100%)	.8 (99.9%)	.8 (99.9%)	1.0 (100%)	1.2 (95.8%)	1.3 (99.9%)	1.2 (100%)	1.5 (91.9%)	1.8 (100%)
2015/ 9月 平均偏差	.3 (100%)	-1.0 (100%)	-.8 (100%)	-2.3 (99.9%)	-1.4 (97.9%)	-.6 (96.5%)	-2.3 (100%)	-.1 (96.4%)	.2 (89.9%)	2.4 (98.2%)
2015/ 9月 標準偏差	1.9 (100%)	2.2 (100%)	2.3 (100%)	3.3 (99.9%)	2.3 (97.9%)	1.6 (96.5%)	3.8 (100%)	2.2 (96.4%)	1.7 (89.9%)	3.1 (98.2%)
2015/ 9月 最大偏差	-12.2 (100%)	-15.5 (100%)	-14.9 (100%)	-14.1 (99.9%)	-13.1 (97.9%)	8.0 (96.5%)	-19.9 (100%)	-16.8 (96.4%)	7.9 (89.9%)	12.1 (98.2%)
2015/ 9月 平均比值	1.5 (100%)	.9 (100%)	.9 (100%)	.6 (99.9%)	.8 (97.9%)	1.0 (96.5%)	1.0 (100%)	1.3 (96.4%)	1.3 (89.9%)	2.0 (98.2%)

2015/10 月 平均偏差	1.6 (100%)	-.3 (100%)	-.4 (100%)	-1.8 (99.6%)	-1.5 (98.9%)	-.6 (100%)	-2.0 (100%)	.4 (99.7%)	-.3 (41.8%)	2.8 (100%)
2015/10 月 標準偏差	2.3 (100%)	1.5 (100%)	1.7 (100%)	2.5 (99.6%)	2.0 (98.9%)	1.6 (100%)	3.6 (100%)	1.8 (99.7%)	1.6 (41.8%)	3.3 (100%)
2015/10 月 最大偏差	7.3 (100%)	-6.2 (100%)	-5.9 (100%)	-8.5 (99.6%)	-6.2 (98.9%)	-7.4 (100%)	-9.6 (100%)	-7.2 (99.7%)	-8.9 (41.8%)	7.4 (100%)
2015/10 月 平均比值	1.8 (100%)	1.0 (100%)	1.0 (100%)	.6 (99.6%)	.7 (98.9%)	1.0 (100%)	1.2 (100%)	1.3 (99.7%)	1.0 (41.8%)	1.7 (100%)
2015/11 月 平均偏差	1.7 (99.9%)	.1 (100%)	-.5 (100%)	-2.0 (99.9%)	-1.6 (99.9%)	-.4 (100%)	-2.0 (100%)	.3 (99.7%)	.0 (92.6%)	2.3 (100%)
2015/11 月 標準偏差	2.4 (99.9%)	1.5 (100%)	1.6 (100%)	2.7 (99.9%)	1.9 (99.9%)	1.5 (100%)	3.4 (100%)	1.9 (99.7%)	1.6 (92.6%)	2.9 (100%)
2015/11 月 最大偏差	6.3 (99.9%)	-5.3 (100%)	-5.7 (100%)	-8.5 (99.9%)	-4.6 (99.9%)	-5.5 (100%)	-11.0 (100%)	6.8 (99.7%)	-5.3 (92.6%)	8.0 (100%)
2015/11 月 平均比值	2.0 (99.9%)	1.2 (100%)	1.0 (100%)	.6 (99.9%)	.7 (99.9%)	1.0 (100%)	1.1 (100%)	1.3 (99.7%)	1.1 (92.6%)	1.8 (100%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : m/s

ERRX1A1.BAT

表3b 2015年每月十商港觀測及 WA02預報風向偏差統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12 月	平均偏差	22.1 (99.9%)	70.2 (100%)	57.2 (100%)	25.3 (99.7%)	34.1 (99.2%)	40.0 (98.9%)	11.1 (100%)	24.4 (96.4%)	14.2 (96.4%)	* (*)
2014/12 月	標準偏差	38.5 (99.9%)	83.4 (100%)	73.7 (100%)	36.7 (99.7%)	38.2 (99.2%)	44.1 (98.9%)	21.6 (100%)	33.2 (96.4%)	15.5 (96.4%)	* (*)
2014/12 月	最大偏差	173.6 (99.9%)	179.8 (100%)	178.3 (100%)	174.3 (99.7%)	138.5 (99.2%)	155.5 (98.9%)	175.8 (100%)	175.1 (96.4%)	63.6 (96.4%)	* (*)
2015/ 1 月	平均偏差	29.2 (100%)	65.3 (99.9%)	43.5 (100%)	35.1 (99.9%)	35.4 (98.8%)	43.1 (99.5%)	11.7 (100%)	28.1 (98.7%)	14.5 (99.5%)	* (*)
2015/ 1 月	標準偏差	52.6 (100%)	81.4 (99.9%)	60.1 (100%)	52.7 (99.9%)	42.2 (98.8%)	48.4 (99.5%)	21.8 (100%)	41.3 (98.7%)	16.8 (99.5%)	* (*)
2015/ 1 月	最大偏差	180.0 (100%)	179.1 (99.9%)	179.8 (100%)	179.2 (99.9%)	167.9 (98.8%)	172.3 (99.5%)	160.3 (100%)	176.7 (98.7%)	64.7 (99.5%)	* (*)
2015/ 2 月	平均偏差	46.0 (100%)	71.0 (100%)	54.8 (99.9%)	32.9 (99.9%)	35.2 (99.6%)	43.9 (99.3%)	17.1 (99.9%)	36.3 (91.8%)	18.8 (97.2%)	21.6 (98.4%)
2015/ 2 月	標準偏差	66.8 (100%)	87.0 (100%)	71.8 (99.9%)	51.7 (99.9%)	44.3 (99.6%)	49.2 (99.3%)	30.2 (99.9%)	52.6 (91.8%)	30.8 (97.2%)	36.3 (98.4%)
2015/ 2 月	最大偏差	179.2 (100%)	179.9 (100%)	180.0 (99.9%)	179.0 (99.9%)	177.2 (99.6%)	176.3 (99.3%)	176.5 (99.9%)	179.5 (91.8%)	174.6 (97.2%)	177.9 (98.4%)
2015/ 3 月	平均偏差	39.9 (99.9%)	74.2 (100%)	57.2 (99.9%)	29.9 (99.7%)	36.0 (99.1%)	46.1 (99.7%)	23.1 (100%)	* (*)	28.6 (90.5%)	27.7 (98.7%)
2015/ 3 月	標準偏差	61.2 (99.9%)	90.8 (100%)	75.8 (99.9%)	45.9 (99.7%)	43.0 (99.1%)	51.8 (99.7%)	39.9 (100%)	* (*)	50.0 (90.5%)	47.4 (98.7%)
2015/ 3 月	最大偏差	179.4 (99.9%)	179.8 (100%)	179.4 (99.9%)	179.9 (99.7%)	167.2 (99.1%)	164.1 (99.7%)	169.2 (100%)	* (*)	179.2 (90.5%)	179.7 (98.7%)
2015/ 4 月	平均偏差	53.6 (100%)	68.1 (99.9%)	48.6 (100%)	33.4 (99.9%)	40.4 (99.4%)	49.1 (95.7%)	20.5 (100%)	37.5 (99.4%)	110.5 (100%)	33.8 (99.3%)
2015/ 4 月	標準偏差	75.5 (100%)	88.5 (99.9%)	67.8 (100%)	51.3 (99.9%)	50.6 (99.4%)	59.1 (95.7%)	34.7 (100%)	55.4 (99.4%)	118.9 (100%)	46.2 (99.3%)
2015/ 4 月	最大偏差	179.1 (100%)	179.8 (99.9%)	179.3 (100%)	179.8 (99.9%)	180.0 (99.4%)	177.6 (95.7%)	174.5 (100%)	178.2 (99.4%)	179.8 (100%)	178.2 (99.3%)
2015/ 5 月	平均偏差	55.6 (99.9%)	74.4 (99.9%)	63.4 (100%)	52.7 (99.9%)	48.5 (87.6%)	47.1 (87.6%)	30.0 (99.9%)	43.4 (99.5%)	62.6 (84.0%)	39.9 (99.5%)
2015/ 5 月	標準偏差	74.7 (99.9%)	90.8 (99.9%)	82.2 (100%)	72.1 (99.9%)	63.1 (87.6%)	62.7 (87.6%)	50.4 (99.9%)	61.0 (99.5%)	82.3 (84.0%)	53.6 (99.5%)
2015/ 5 月	最大偏差	179.1 (99.9%)	179.6 (99.9%)	179.4 (100%)	178.9 (99.9%)	179.5 (87.6%)	179.0 (87.6%)	178.7 (99.9%)	179.8 (99.5%)	179.1 (84.0%)	178.9 (99.5%)
2015/ 6 月	平均偏差	58.4 (100%)	64.6 (100%)	45.3 (100%)	38.4 (99.9%)	42.7 (99.9%)	23.6 (92.4%)	22.3 (100%)	38.7 (99.9%)	28.1 (92.5%)	33.7 (99.9%)
2015/ 6 月	標準偏差	76.4 (100%)	81.2 (100%)	58.1 (100%)	53.1 (99.9%)	51.4 (99.9%)	35.2 (92.4%)	42.3 (100%)	56.7 (99.9%)	45.6 (92.5%)	46.6 (99.9%)
2015/ 6 月	最大偏差	179.3 (100%)	179.6 (100%)	178.4 (100%)	178.4 (99.9%)	175.5 (99.9%)	165.2 (92.4%)	177.2 (100%)	179.6 (99.9%)	179.6 (92.5%)	179.6 (99.9%)
2015/ 7 月	平均偏差	51.9 (100%)	52.5 (100%)	56.5 (99.9%)	43.9 (99.9%)	50.7 (99.9%)	26.6 (98.1%)	31.3 (100%)	38.9 (98.9%)	27.2 (93.7%)	41.9 (99.6%)
2015/ 7 月	標準偏差	69.3 (100%)	69.9 (100%)	75.6 (99.9%)	62.5 (99.9%)	63.0 (99.9%)	39.8 (98.1%)	52.2 (100%)	56.7 (98.9%)	42.7 (93.7%)	50.9 (99.6%)
2015/ 7 月	最大偏差	179.9 (100%)	180.0 (100%)	180.0 (99.9%)	180.0 (99.9%)	179.9 (99.9%)	179.8 (98.1%)	179.6 (100%)	179.7 (98.9%)	173.5 (93.7%)	174.6 (99.6%)
2015/ 8 月	平均偏差	45.4 (100%)	63.0 (99.5%)	58.2 (99.9%)	58.3 (99.7%)	47.7 (99.9%)	39.0 (95.6%)	34.7 (100%)	39.2 (99.7%)	29.7 (92.2%)	45.3 (100%)
2015/ 8 月	標準偏差	63.8 (100%)	81.5 (99.5%)	78.3 (99.9%)	75.8 (99.7%)	67.0 (99.9%)	57.2 (95.6%)	53.0 (100%)	57.0 (99.7%)	45.8 (92.2%)	57.3 (100%)
2015/ 8 月	最大偏差	178.7 (100%)	179.5 (99.5%)	180.0 (99.9%)	179.7 (99.7%)	180.0 (99.9%)	177.5 (95.6%)	179.0 (100%)	179.9 (99.7%)	177.3 (92.2%)	178.9 (100%)
2015/ 9 月	平均偏差	43.1 (100%)	54.3 (100%)	66.0 (100%)	55.5 (99.9%)	46.2 (96.1%)	37.1 (95.6%)	21.0 (99.9%)	36.3 (96.1%)	18.9 (90.4%)	41.3 (97.8%)
2015/ 9 月	標準偏差	63.8 (100%)	71.3 (100%)	86.7 (100%)	73.6 (99.9%)	64.3 (96.1%)	54.6 (95.6%)	36.4 (99.9%)	50.1 (96.1%)	34.0 (90.4%)	50.7 (97.8%)
2015/ 9 月	最大偏差	179.5 (100%)	176.4 (100%)	179.7 (100%)	179.1 (99.9%)	179.6 (96.1%)	175.3 (95.6%)	173.8 (99.9%)	178.4 (96.1%)	174.9 (90.4%)	177.1 (97.8%)
2015/10 月	平均偏差	24.8 (100%)	70.5 (100%)	53.3 (100%)	63.4 (99.5%)	39.8 (96.9%)	33.1 (98.7%)	20.0 (100%)	27.2 (99.5%)	13.4 (42.1%)	43.0 (99.3%)
2015/10 月	標準偏差	37.9 (100%)	85.4 (100%)	72.6 (100%)	82.3 (99.5%)	59.5 (96.9%)	50.6 (98.7%)	40.1 (100%)	43.2 (99.5%)	23.9 (42.1%)	48.8 (99.3%)
2015/10 月	最大偏差	179.2 (100%)	179.8 (100%)	177.0 (100%)	179.8 (99.5%)	178.4 (96.9%)	177.1 (98.7%)	178.3 (100%)	176.5 (99.5%)	121.3 (42.1%)	174.7 (99.3%)
2015/11 月	平均偏差	29.9 (99.9%)	79.4 (100%)	50.1 (100%)	36.8 (99.9%)	23.9 (98.5%)	26.2 (97.5%)	21.2 (100%)	31.3 (99.4%)	13.2 (92.6%)	47.1 (99.6%)
2015/11 月	標準偏差	47.4 (99.9%)	96.1 (100%)	68.9 (100%)	52.9 (99.9%)	37.1 (98.5%)	39.1 (97.5%)	39.7 (100%)	48.1 (99.4%)	25.6 (92.6%)	53.9 (99.6%)
2015/11 月	最大偏差	179.5 (99.9%)	179.6 (100%)	179.5 (100%)	179.9 (99.9%)	173.9 (98.5%)	175.0 (97.5%)	178.7 (100%)	179.6 (99.4%)	174.8 (92.6%)	177.1 (99.6%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位爲度, 偏差大小範圍爲 0-180度.

ERRX1A1.BAT

表3c 2015年每月十商港觀測及 WA02預報風速東西分量偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12 月 平均偏差	-1.1 (99.7%)	-3.4 (100%)	-2.3 (99.9%)	-.8 (99.5%)	2.9 (99.1%)	3.7 (98.3%)	2.5 (99.9%)	-.8 (96.1%)	.3 (96.4%)	* (*)
2014/12 月 標準偏差	2.0 (99.7%)	4.5 (100%)	3.4 (99.9%)	1.8 (99.5%)	3.4 (99.1%)	4.2 (98.3%)	3.1 (99.9%)	2.1 (96.1%)	1.2 (96.4%)	* (*)
2014/12 月 最大偏差	-7.3 (99.7%)	-9.4 (100%)	-8.7 (99.9%)	-5.1 (99.5%)	8.3 (99.1%)	9.6 (98.3%)	8.7 (99.9%)	-6.8 (96.1%)	5.7 (96.4%)	* (*)
2015/ 1 月 平均偏差	-1.3 (99.9%)	-3.0 (99.9%)	-1.3 (100%)	-1.6 (99.3%)	2.5 (97.2%)	3.2 (99.5%)	1.9 (100%)	-1.1 (97.7%)	.2 (99.5%)	* (*)
2015/ 1 月 標準偏差	2.1 (99.9%)	4.3 (99.9%)	2.9 (100%)	2.7 (99.3%)	3.1 (97.2%)	3.9 (99.5%)	2.5 (100%)	2.2 (97.7%)	1.5 (99.5%)	* (*)
2015/ 1 月 最大偏差	-6.7 (99.9%)	-10.1 (99.9%)	-8.6 (100%)	-10.8 (99.3%)	9.3 (97.2%)	12.1 (99.5%)	9.4 (100%)	-8.5 (97.7%)	9.4 (99.5%)	* (*)
2015/ 2 月 平均偏差	-1.0 (99.7%)	-2.2 (99.9%)	-1.2 (99.9%)	-1.6 (99.9%)	2.1 (98.4%)	3.3 (99.1%)	1.9 (99.4%)	-.5 (91.2%)	.1 (96.7%)	-1.6 (96.1%)
2015/ 2 月 標準偏差	2.4 (99.7%)	3.7 (99.9%)	2.6 (99.9%)	2.4 (99.9%)	2.9 (98.4%)	4.0 (99.1%)	2.7 (99.4%)	1.9 (91.2%)	1.2 (96.7%)	2.2 (96.1%)
2015/ 2 月 最大偏差	-6.9 (99.7%)	-8.6 (99.9%)	-6.7 (99.9%)	-8.4 (99.9%)	8.1 (98.4%)	9.8 (99.1%)	9.7 (99.4%)	-7.0 (91.2%)	5.4 (96.7%)	-5.7 (96.1%)
2015/ 3 月 平均偏差	-1.2 (99.7%)	-2.5 (99.9%)	-1.7 (99.7%)	-1.4 (99.3%)	1.7 (96.9%)	2.6 (99.3%)	1.9 (99.6%)	* (*)	.0 (89.4%)	-1.3 (96.5%)
2015/ 3 月 標準偏差	2.2 (99.7%)	4.3 (99.9%)	2.9 (99.7%)	2.1 (99.3%)	3.1 (96.9%)	3.7 (99.3%)	2.7 (99.6%)	* (*)	1.1 (89.4%)	2.3 (96.5%)
2015/ 3 月 最大偏差	7.9 (99.7%)	-9.9 (99.9%)	-8.1 (99.7%)	-7.0 (99.3%)	10.3 (96.9%)	12.2 (99.3%)	7.2 (99.6%)	* (*)	5.9 (89.4%)	-6.0 (96.5%)
2015/ 4 月 平均偏差	-.7 (99.4%)	-1.5 (99.4%)	-1.2 (99.9%)	-1.1 (99.9%)	.9 (96.8%)	1.5 (95.1%)	.9 (99.7%)	.0 (99.0%)	-3.2 (98.3%)	-.4 (97.8%)
2015/ 4 月 標準偏差	2.0 (99.4%)	2.9 (99.4%)	2.3 (99.9%)	2.1 (99.9%)	3.1 (96.8%)	3.4 (95.1%)	2.6 (99.7%)	2.4 (99.0%)	5.0 (98.3%)	2.3 (97.8%)
2015/ 4 月 最大偏差	6.8 (99.4%)	-9.3 (99.4%)	-7.6 (99.9%)	-7.5 (99.9%)	11.8 (96.8%)	-9.9 (95.1%)	-9.0 (99.7%)	-14.0 (99.0%)	-13.0 (98.3%)	-11.4 (97.8%)
2015/ 5 月 平均偏差	-.5 (99.3%)	-1.1 (99.1%)	-1.1 (99.6%)	-1.0 (99.9%)	-.4 (84.0%)	.0 (85.3%)	.1 (99.9%)	-.5 (99.2%)	.9 (80.6%)	.4 (99.2%)
2015/ 5 月 標準偏差	2.1 (99.3%)	2.6 (99.1%)	2.2 (99.6%)	2.4 (99.9%)	2.7 (84.0%)	2.1 (85.3%)	2.4 (99.9%)	3.0 (99.2%)	2.5 (80.6%)	2.4 (99.2%)
2015/ 5 月 最大偏差	8.6 (99.3%)	-9.5 (99.1%)	-7.9 (99.6%)	-10.9 (99.9%)	-14.7 (84.0%)	10.3 (85.3%)	9.1 (99.9%)	18.0 (99.2%)	11.6 (80.6%)	8.5 (99.2%)
2015/ 6 月 平均偏差	.0 (99.7%)	.1 (99.4%)	.1 (99.7%)	-.5 (99.6%)	-1.3 (96.9%)	.2 (90.8%)	-.9 (99.9%)	.3 (99.4%)	.7 (90.7%)	.9 (99.0%)
2015/ 6 月 標準偏差	1.4 (99.7%)	1.4 (99.4%)	1.7 (99.7%)	1.6 (99.6%)	2.6 (96.9%)	1.3 (90.8%)	2.0 (99.9%)	2.8 (99.4%)	1.8 (90.7%)	2.5 (99.0%)
2015/ 6 月 最大偏差	5.1 (99.7%)	6.2 (99.4%)	5.9 (99.7%)	-6.7 (99.6%)	-10.8 (96.9%)	7.0 (90.8%)	-6.8 (99.9%)	17.9 (99.4%)	-7.6 (90.7%)	9.6 (99.0%)
2015/ 7 月 平均偏差	-.2 (100%)	-.5 (99.5%)	.2 (99.9%)	-.7 (99.2%)	-1.0 (99.6%)	-.4 (96.6%)	-.7 (99.6%)	.2 (98.1%)	-.2 (92.6%)	-.9 (99.6%)
2015/ 7 月 標準偏差	1.8 (100%)	1.5 (99.5%)	1.9 (99.9%)	2.6 (99.2%)	3.3 (99.6%)	1.5 (96.6%)	2.6 (99.6%)	3.0 (98.1%)	2.0 (92.6%)	2.8 (99.6%)
2015/ 7 月 最大偏差	-6.2 (100%)	8.3 (99.5%)	7.7 (99.9%)	-9.8 (99.2%)	-15.2 (99.6%)	7.2 (96.6%)	10.3 (99.6%)	14.9 (98.1%)	-9.0 (92.6%)	-14.9 (99.6%)
2015/ 8 月 平均偏差	-.6 (99.9%)	-.9 (99.6%)	-.4 (99.3%)	-.3 (99.5%)	.1 (98.8%)	-.3 (93.7%)	-.3 (99.6%)	.6 (99.6%)	.2 (91.1%)	.1 (99.2%)
2015/ 8 月 標準偏差	2.0 (99.9%)	2.4 (99.6%)	2.3 (99.3%)	3.2 (99.5%)	3.0 (98.8%)	2.1 (93.7%)	2.9 (99.6%)	3.1 (99.6%)	2.9 (91.1%)	2.9 (99.2%)
2015/ 8 月 最大偏差	-8.3 (99.9%)	15.1 (99.6%)	10.9 (99.3%)	-21.4 (99.5%)	-17.3 (98.8%)	-11.8 (93.7%)	21.0 (99.6%)	17.3 (99.6%)	19.2 (91.1%)	16.8 (99.2%)
2015/ 9 月 平均偏差	-1.0 (99.7%)	-1.0 (99.7%)	-.9 (99.9%)	-1.4 (99.7%)	-.4 (95.7%)	-.7 (95.4%)	1.0 (99.7%)	-.3 (95.7%)	.1 (89.4%)	-.4 (97.6%)
2015/ 9 月 標準偏差	1.9 (99.7%)	2.5 (99.7%)	2.9 (99.9%)	2.7 (99.7%)	2.2 (95.7%)	1.8 (95.4%)	2.4 (99.7%)	2.3 (95.7%)	1.6 (89.4%)	2.5 (97.6%)
2015/ 9 月 最大偏差	-7.2 (99.7%)	21.2 (99.7%)	15.8 (99.9%)	-13.2 (99.7%)	-13.8 (95.7%)	8.4 (95.4%)	15.2 (99.7%)	-15.2 (95.7%)	12.2 (89.4%)	9.5 (97.6%)
2015/10 月 平均偏差	-1.6 (99.9%)	-2.9 (99.9%)	-1.2 (99.7%)	-1.0 (99.5%)	-.1 (96.8%)	-.9 (98.0%)	1.2 (99.9%)	-.9 (99.5%)	.1 (41.3%)	-.1 (99.3%)
2015/10 月 標準偏差	2.3 (99.9%)	3.8 (99.9%)	2.5 (99.7%)	2.2 (99.5%)	1.7 (96.8%)	1.6 (98.0%)	2.1 (99.9%)	2.1 (99.5%)	1.3 (41.3%)	1.9 (99.3%)
2015/10 月 最大偏差	-7.6 (99.9%)	-9.8 (99.9%)	-7.0 (99.7%)	-9.0 (99.5%)	8.0 (96.8%)	-5.5 (98.0%)	6.8 (99.9%)	11.3 (99.5%)	6.3 (41.3%)	7.7 (99.3%)
2015/11 月 平均偏差	-1.8 (99.9%)	-2.6 (99.9%)	-1.0 (99.9%)	-1.0 (99.4%)	.2 (97.6%)	-1.1 (97.4%)	1.3 (99.9%)	-.6 (99.2%)	-.1 (92.2%)	.1 (99.3%)
2015/11 月 標準偏差	2.5 (99.9%)	3.7 (99.9%)	2.3 (99.9%)	1.9 (99.4%)	1.4 (97.6%)	1.8 (97.4%)	2.1 (99.9%)	2.4 (99.2%)	1.3 (92.2%)	2.1 (99.3%)
2015/11 月 最大偏差	-7.8 (99.9%)	-8.8 (99.9%)	-7.3 (99.9%)	-5.2 (99.4%)	7.3 (97.6%)	-5.8 (97.4%)	5.7 (99.9%)	-11.1 (99.2%)	-5.0 (92.2%)	-6.9 (99.3%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位 : m/s

ERRX1A1.BAT

表3d 2015年每月十商港觀測及 WA02預報風速南北分量偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月 平均偏差	-.1 (99.9%)	-2.9 (99.9%)	-4.0 (99.6%)	-.1 (99.9%)	-1.7 (99.5%)	-2.0 (99.1%)	1.8 (100%)	-2.5 (96.2%)	-4.2 (96.4%)	* (*)
2014/12月 標準偏差	1.9 (99.9%)	3.8 (99.9%)	4.6 (99.6%)	1.7 (99.9%)	2.4 (99.5%)	2.7 (99.1%)	2.9 (100%)	3.2 (96.2%)	5.0 (96.4%)	* (*)
2014/12月 最大偏差	-11.4 (99.9%)	-9.0 (99.9%)	-10.5 (99.6%)	-7.9 (99.9%)	-6.6 (99.5%)	-7.8 (99.1%)	9.8 (100%)	-12.8 (96.2%)	-10.1 (96.4%)	* (*)
2015/ 1月 平均偏差	-.4 (99.9%)	-2.0 (100%)	-2.8 (100%)	1.2 (99.9%)	-1.0 (98.3%)	-3.1 (98.5%)	1.9 (100%)	-2.1 (97.6%)	-3.7 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月 標準偏差	2.4 (99.9%)	3.5 (100%)	3.4 (100%)	2.5 (99.9%)	2.2 (98.3%)	4.1 (98.5%)	3.2 (100%)	2.9 (97.6%)	4.4 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月 最大偏差	-8.4 (99.9%)	-9.9 (100%)	-9.3 (100%)	11.3 (99.9%)	-7.4 (98.3%)	-13.0 (98.5%)	10.8 (100%)	-10.1 (97.6%)	-9.2 (99.5%)	* (*)
2015/ 2月 平均偏差	-1.0 (99.9%)	-1.6 (99.7%)	-1.8 (100%)	1.6 (99.9%)	-.1 (97.8%)	-2.2 (99.1%)	1.5 (100%)	-2.0 (90.9%)	-3.0 (96.9%)	-1.4 (98.5%)
2015/ 2月 標準偏差	2.6 (99.9%)	3.7 (99.7%)	3.0 (100%)	2.8 (99.9%)	2.4 (97.8%)	3.4 (99.1%)	3.0 (100%)	3.0 (90.9%)	3.9 (96.9%)	2.2 (98.5%)
2015/ 2月 最大偏差	9.3 (99.9%)	-10.4 (99.7%)	-8.9 (100%)	9.6 (99.9%)	11.3 (97.8%)	10.6 (99.1%)	8.6 (100%)	-8.8 (90.9%)	10.6 (96.9%)	-6.1 (98.5%)
2015/ 3月 平均偏差	.5 (99.9%)	-.1 (99.9%)	-1.3 (99.6%)	.8 (99.7%)	.0 (97.7%)	-1.2 (98.8%)	1.1 (99.7%)	* (*)	-1.5 (89.8%)	-1.4 (98.3%)
2015/ 3月 標準偏差	2.0 (99.9%)	3.5 (99.9%)	3.5 (99.6%)	2.5 (99.7%)	2.3 (97.7%)	3.5 (98.8%)	2.7 (99.7%)	* (*)	3.9 (89.8%)	2.5 (98.3%)
2015/ 3月 最大偏差	8.7 (99.9%)	-10.1 (99.9%)	-9.4 (99.6%)	9.9 (99.7%)	9.7 (97.7%)	-9.4 (98.8%)	17.0 (99.7%)	* (*)	9.3 (89.8%)	-6.3 (98.3%)
2015/ 4月 平均偏差	.5 (99.7%)	.4 (99.7%)	-.3 (99.9%)	1.2 (99.7%)	.6 (96.8%)	.7 (95.3%)	.8 (100%)	-.4 (99.0%)	-4.8 (98.5%)	-1.1 (98.5%)
2015/ 4月 標準偏差	2.3 (99.7%)	3.9 (99.7%)	3.4 (99.9%)	2.6 (99.7%)	2.3 (96.8%)	3.5 (95.3%)	2.7 (100%)	2.2 (99.0%)	10.6 (98.5%)	3.6 (98.5%)
2015/ 4月 最大偏差	-9.3 (99.7%)	-12.9 (99.7%)	12.1 (99.9%)	9.1 (99.7%)	9.3 (96.8%)	11.3 (95.3%)	-11.6 (100%)	-12.7 (99.0%)	-24.8 (98.5%)	-11.5 (98.5%)
2015/ 5月 平均偏差	.5 (99.3%)	.9 (99.7%)	.3 (99.6%)	.9 (99.5%)	.8 (84.9%)	1.0 (86.7%)	.4 (100%)	-.2 (98.1%)	2.3 (80.2%)	.7 (98.0%)
2015/ 5月 標準偏差	1.9 (99.3%)	3.0 (99.7%)	2.6 (99.6%)	2.7 (99.5%)	2.8 (84.9%)	2.9 (86.7%)	3.0 (100%)	2.3 (98.1%)	3.9 (80.2%)	4.1 (98.0%)
2015/ 5月 最大偏差	-11.5 (99.3%)	9.1 (99.7%)	-10.9 (99.6%)	-11.8 (99.5%)	10.8 (84.9%)	-10.7 (86.7%)	16.0 (100%)	-9.6 (98.1%)	10.4 (80.2%)	12.1 (98.0%)
2015/ 6月 平均偏差	.6 (99.6%)	2.2 (99.9%)	1.5 (99.9%)	.8 (99.7%)	1.8 (96.3%)	1.9 (91.1%)	-.5 (100%)	-.2 (98.9%)	2.7 (92.4%)	3.1 (98.1%)
2015/ 6月 標準偏差	1.8 (99.6%)	3.8 (99.9%)	2.6 (99.9%)	2.4 (99.7%)	2.5 (96.3%)	2.4 (91.1%)	2.2 (100%)	1.9 (98.9%)	3.3 (92.4%)	4.1 (98.1%)
2015/ 6月 最大偏差	6.2 (99.6%)	9.7 (99.9%)	9.1 (99.9%)	-8.1 (99.7%)	8.1 (96.3%)	-7.3 (91.1%)	10.1 (100%)	-7.8 (98.9%)	9.6 (92.4%)	10.2 (98.1%)
2015/ 7月 平均偏差	.1 (99.7%)	-.4 (99.7%)	-.2 (99.6%)	.1 (99.5%)	.5 (99.1%)	1.0 (97.4%)	.6 (99.7%)	-.3 (98.3%)	1.6 (92.7%)	.6 (99.2%)
2015/ 7月 標準偏差	1.9 (99.7%)	2.9 (99.7%)	2.3 (99.6%)	3.2 (99.5%)	2.8 (99.1%)	1.9 (97.4%)	3.4 (99.7%)	2.1 (98.3%)	2.5 (92.7%)	4.9 (99.2%)
2015/ 7月 最大偏差	-6.4 (99.7%)	-7.5 (99.7%)	-9.0 (99.6%)	-12.1 (99.5%)	10.0 (99.1%)	6.5 (97.4%)	14.7 (99.7%)	-11.8 (98.3%)	11.3 (92.7%)	12.1 (99.2%)
2015/ 8月 平均偏差	.4 (99.7%)	-.2 (100%)	-.4 (99.7%)	1.2 (99.7%)	.1 (98.9%)	.3 (95.4%)	-.6 (99.6%)	.0 (98.8%)	.6 (91.9%)	.1 (97.8%)
2015/ 8月 標準偏差	2.2 (99.7%)	2.9 (100%)	2.6 (99.7%)	3.1 (99.7%)	2.7 (98.9%)	2.3 (95.4%)	3.3 (99.6%)	2.2 (98.8%)	2.7 (91.9%)	3.9 (97.8%)
2015/ 8月 最大偏差	11.9 (99.7%)	-30.9 (100%)	-30.0 (99.7%)	14.6 (99.7%)	-22.8 (98.9%)	11.4 (95.4%)	17.1 (99.6%)	13.4 (98.8%)	14.4 (91.9%)	13.3 (97.8%)
2015/ 9月 平均偏差	.4 (100%)	-.1 (100%)	-1.2 (99.7%)	.9 (99.3%)	.2 (96.0%)	.5 (95.1%)	1.6 (100%)	.1 (96.3%)	.2 (89.9%)	-1.4 (95.8%)
2015/ 9月 標準偏差	2.3 (100%)	2.9 (100%)	3.4 (99.7%)	3.2 (99.3%)	2.3 (96.0%)	1.8 (95.1%)	3.6 (100%)	2.4 (96.3%)	1.9 (89.9%)	4.1 (95.8%)
2015/ 9月 最大偏差	17.0 (100%)	-28.2 (100%)	-31.0 (99.7%)	12.2 (99.3%)	-15.0 (96.0%)	-9.5 (95.1%)	19.9 (100%)	14.1 (96.3%)	10.1 (89.9%)	14.5 (95.8%)
2015/10月 平均偏差	-.3 (100%)	-.4 (100%)	-.6 (99.6%)	.6 (99.1%)	.6 (97.4%)	.4 (98.8%)	1.4 (100%)	-.1 (98.7%)	.3 (41.7%)	-4.9 (98.3%)
2015/10月 標準偏差	1.9 (100%)	2.0 (100%)	1.9 (99.6%)	2.6 (99.1%)	2.0 (97.4%)	1.7 (98.8%)	3.3 (100%)	2.2 (98.7%)	1.6 (41.7%)	5.6 (98.3%)
2015/10月 最大偏差	-6.6 (100%)	-7.1 (100%)	-6.1 (99.6%)	-8.8 (99.1%)	-7.2 (97.4%)	10.2 (98.8%)	12.1 (100%)	-8.0 (98.7%)	8.6 (41.7%)	-11.0 (98.3%)
2015/11月 平均偏差	.4 (99.6%)	.3 (100%)	-.4 (99.6%)	1.8 (99.4%)	1.0 (99.0%)	.2 (99.2%)	1.5 (99.9%)	.1 (98.9%)	.1 (92.6%)	-4.4 (97.5%)
2015/11月 標準偏差	2.0 (99.6%)	2.5 (100%)	1.6 (99.6%)	2.7 (99.4%)	1.9 (99.0%)	1.5 (99.2%)	3.1 (99.9%)	2.2 (98.9%)	1.7 (92.6%)	5.2 (97.5%)
2015/11月 最大偏差	8.6 (99.6%)	8.2 (100%)	-9.1 (99.6%)	8.0 (99.4%)	4.5 (99.0%)	4.7 (99.2%)	10.7 (99.9%)	12.1 (98.9%)	-5.6 (92.6%)	-13.2 (97.5%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位 : m/s

ERRX1A1.BAT

表4 2015年每月十商港觀測及預報波浪資料蒐集率統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖港	金門港
2014/12月	OBS1	742 (99.7%)	727 (97.7%)	741 (99.6%)	724 (97.3%)	742 (99.7%)	0 (.0%)	740 (99.5%)	736 (98.9%)	603 (81.0%)	0 (.0%)
2014/12月	WAM	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2014/12月	SWAN	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	OBS1	744 (100%)	742 (99.7%)	741 (99.6%)	740 (99.5%)	739 (99.3%)	0 (.0%)	741 (99.6%)	734 (98.7%)	619 (83.2%)	0 (.0%)
2015/ 1月	WAM	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	SWAN	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 2月	OBS1	665 (99.0%)	670 (99.7%)	659 (98.1%)	663 (98.7%)	672 (100%)	0 (.0%)	668 (99.4%)	641 (95.4%)	605 (90.0%)	668 (99.4%)
2015/ 2月	WAM	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)
2015/ 2月	SWAN	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)
2015/ 3月	OBS1	743 (99.9%)	739 (99.3%)	734 (98.7%)	733 (98.5%)	673 (90.5%)	0 (.0%)	741 (99.6%)	0 (.0%)	690 (92.7%)	738 (99.2%)
2015/ 3月	WAM	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 3月	SWAN	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 4月	OBS1	710 (98.6%)	718 (99.7%)	717 (99.6%)	704 (97.8%)	560 (77.8%)	0 (.0%)	715 (99.3%)	0 (.0%)	626 (86.9%)	697 (96.8%)
2015/ 4月	WAM	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 4月	SWAN	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 5月	OBS1	743 (99.9%)	743 (99.9%)	735 (98.8%)	732 (98.4%)	731 (98.3%)	0 (.0%)	740 (99.5%)	0 (.0%)	0 (.0%)	744 (100%)
2015/ 5月	WAM	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 5月	SWAN	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 6月	OBS1	704 (97.8%)	716 (99.4%)	717 (99.6%)	709 (98.5%)	715 (99.3%)	0 (.0%)	718 (99.7%)	0 (.0%)	0 (.0%)	720 (100%)
2015/ 6月	WAM	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 6月	SWAN	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 7月	OBS1	743 (99.9%)	741 (99.6%)	743 (99.9%)	731 (98.3%)	668 (89.8%)	0 (.0%)	735 (98.8%)	0 (.0%)	0 (.0%)	744 (100%)
2015/ 7月	WAM	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 7月	SWAN	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 8月	OBS1	743 (99.9%)	741 (99.6%)	740 (99.5%)	727 (97.7%)	740 (99.5%)	0 (.0%)	737 (99.1%)	0 (.0%)	0 (.0%)	737 (99.1%)
2015/ 8月	WAM	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 8月	SWAN	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 9月	OBS1	709 (98.5%)	720 (100%)	704 (97.8%)	696 (96.7%)	345 (47.9%)	0 (.0%)	62 (8.6%)	0 (.0%)	0 (.0%)	716 (99.4%)
2015/ 9月	WAM	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 9月	SWAN	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/10月	OBS1	717 (96.4%)	662 (89.0%)	733 (98.5%)	737 (99.1%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	656 (88.2%)
2015/10月	WAM	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/10月	SWAN	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/11月	OBS1	706 (98.1%)	0 (.0%)	704 (97.8%)	709 (98.5%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	684 (95.0%)
2015/11月	WAM	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/11月	SWAN	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)

說明: 資料蒐集筆數 (蒐集率百分數) OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波高 2.WAM: WAN 預報波高 3.SWAN: SWAN 預報波高 NOPX1A.BAT

表5a 2015年每月十商港觀測及預報波浪平均示性波高統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	1.99 (99.7%)	1.54 (97.7%)	1.61 (99.6%)	.81 (97.3%)	.56 (99.7%)	* (*)	2.22 (99.5%)	2.01 (98.9%)	1.70 (81.0%)	* (*)
2014/12月	SWAN	2.46 (100%)	2.54 (100%)	2.50 (100%)	.74 (100%)	.74 (100%)	.43 (100%)	2.06 (100%)	1.71 (100%)	1.60 (100%)	* (*)
2014/12月	WAM	2.00 (100%)	2.03 (100%)	2.09 (100%)	.93 (100%)	1.82 (100%)	1.97 (100%)	1.77 (100%)	1.66 (100%)	2.32 (100%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	1.66 (100%)	1.38 (99.7%)	1.37 (99.6%)	.78 (99.5%)	.53 (99.3%)	* (*)	1.93 (99.6%)	1.73 (98.7%)	1.42 (83.2%)	* (*)
2015/ 1月	SWAN	1.81 (100%)	1.78 (100%)	1.73 (100%)	.70 (100%)	.66 (100%)	.38 (100%)	1.64 (100%)	1.31 (100%)	1.37 (100%)	* (*)
2015/ 1月	WAM	1.61 (100%)	1.66 (100%)	1.65 (100%)	.84 (100%)	1.51 (100%)	1.63 (100%)	1.46 (100%)	1.32 (100%)	1.92 (100%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	1.35 (99.0%)	1.25 (99.7%)	1.18 (98.1%)	.75 (98.7%)	.54 (100%)	* (*)	1.61 (99.4%)	1.34 (95.4%)	1.06 (90.0%)	.28 (99.4%)
2015/ 2月	SWAN	1.47 (100%)	1.42 (100%)	1.36 (100%)	.59 (100%)	.57 (100%)	.34 (100%)	1.25 (100%)	1.11 (100%)	1.03 (100%)	.19 (100%)
2015/ 2月	WAM	1.33 (100%)	1.43 (100%)	1.40 (100%)	.78 (100%)	1.29 (100%)	1.36 (100%)	1.16 (100%)	1.03 (100%)	1.58 (100%)	.92 (100%)
2015/ 3月	OBS1	1.42 (99.9%)	1.36 (99.3%)	1.30 (98.7%)	.69 (98.5%)	.51 (90.5%)	* (*)	1.53 (99.6%)	* (*)	1.00 (92.7%)	.28 (99.2%)
2015/ 3月	SWAN	1.40 (100%)	1.42 (100%)	1.37 (100%)	.58 (100%)	.56 (100%)	.32 (100%)	1.28 (100%)	1.09 (100%)	1.01 (100%)	.21 (100%)
2015/ 3月	WAM	1.32 (100%)	1.46 (100%)	1.40 (100%)	.67 (100%)	1.08 (100%)	1.16 (100%)	1.11 (100%)	1.01 (100%)	1.36 (100%)	.95 (100%)
2015/ 4月	OBS1	1.03 (98.6%)	1.33 (99.7%)	1.16 (99.6%)	.54 (97.8%)	.46 (77.8%)	* (*)	1.15 (99.3%)	* (*)	.77 (86.9%)	.28 (96.8%)
2015/ 4月	SWAN	1.06 (100%)	1.19 (100%)	1.15 (100%)	.58 (100%)	.55 (100%)	.31 (100%)	1.01 (100%)	.90 (100%)	.81 (100%)	.22 (100%)
2015/ 4月	WAM	1.02 (100%)	1.22 (100%)	1.16 (100%)	.67 (100%)	.97 (100%)	1.00 (100%)	.89 (100%)	.83 (100%)	1.14 (100%)	.76 (100%)
2015/ 5月	OBS1	.68 (99.9%)	1.01 (99.9%)	.87 (98.8%)	.68 (98.4%)	.59 (98.3%)	* (*)	.82 (99.5%)	* (*)	* (*)	.30 (100%)
2015/ 5月	SWAN	.79 (100%)	.92 (100%)	.93 (100%)	.79 (100%)	.72 (100%)	.28 (100%)	.72 (100%)	.91 (100%)	.68 (100%)	.24 (100%)
2015/ 5月	WAM	.85 (100%)	1.13 (100%)	1.08 (100%)	.84 (100%)	.88 (100%)	.87 (100%)	.83 (100%)	.87 (100%)	.93 (100%)	.74 (100%)
2015/ 6月	OBS1	.41 (97.8%)	.79 (99.4%)	.65 (99.6%)	.80 (98.5%)	.76 (99.3%)	* (*)	.63 (99.7%)	* (*)	* (*)	.37 (100%)
2015/ 6月	SWAN	.46 (100%)	.85 (100%)	.83 (100%)	.78 (100%)	.74 (100%)	.31 (100%)	.64 (100%)	.84 (100%)	.70 (100%)	.27 (100%)
2015/ 6月	WAM	.51 (100%)	.88 (100%)	.83 (100%)	.81 (100%)	.84 (100%)	.86 (100%)	.83 (100%)	.89 (100%)	.89 (100%)	.67 (100%)
2015/ 7月	OBS1	.88 (99.9%)	1.53 (99.6%)	1.22 (99.9%)	1.43 (98.3%)	1.31 (89.8%)	* (*)	1.06 (98.8%)	* (*)	* (*)	.45 (100%)
2015/ 7月	SWAN	.90 (100%)	1.31 (100%)	1.25 (100%)	1.30 (100%)	1.09 (100%)	.35 (100%)	.89 (100%)	.92 (100%)	1.02 (100%)	.28 (100%)
2015/ 7月	WAM	1.14 (100%)	1.72 (100%)	1.64 (100%)	1.56 (100%)	1.60 (100%)	1.57 (100%)	1.24 (100%)	1.14 (100%)	1.66 (100%)	1.19 (100%)
2015/ 8月	OBS1	.84 (99.9%)	1.84 (99.6%)	1.39 (99.5%)	1.11 (97.7%)	.98 (99.5%)	* (*)	1.00 (99.1%)	* (*)	* (*)	.39 (99.1%)
2015/ 8月	SWAN	1.15 (100%)	1.31 (100%)	1.27 (100%)	1.03 (100%)	.98 (100%)	.32 (100%)	1.00 (100%)	1.19 (100%)	.91 (100%)	.23 (100%)
2015/ 8月	WAM	1.63 (100%)	2.19 (100%)	2.19 (100%)	1.40 (100%)	1.62 (100%)	1.64 (100%)	1.33 (100%)	1.16 (100%)	1.75 (100%)	.98 (100%)
2015/ 9月	OBS1	1.04 (98.5%)	1.22 (100%)	1.02 (97.8%)	.64 (96.7%)	.52 (47.9%)	* (*)	.45 (8.6%)	* (*)	* (*)	.29 (99.4%)
2015/ 9月	SWAN	1.06 (100%)	1.10 (100%)	1.02 (100%)	.56 (100%)	.54 (100%)	.27 (100%)	.99 (100%)	.85 (100%)	.76 (100%)	.21 (100%)
2015/ 9月	WAM	1.25 (100%)	1.34 (100%)	1.26 (100%)	.69 (100%)	1.02 (100%)	1.09 (100%)	1.06 (100%)	1.02 (100%)	1.20 (100%)	.77 (100%)
2015/10月	OBS1	1.29 (96.4%)	1.46 (89.0%)	1.32 (98.5%)	.64 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.31 (88.2%)
2015/10月	SWAN	1.61 (100%)	1.47 (100%)	1.40 (100%)	.56 (100%)	.54 (100%)	.29 (100%)	1.50 (100%)	1.18 (100%)	1.16 (100%)	.26 (100%)
2015/10月	WAM	1.45 (100%)	1.54 (100%)	1.58 (100%)	.68 (100%)	1.17 (100%)	1.29 (100%)	1.23 (100%)	1.09 (100%)	1.55 (100%)	1.18 (100%)
2015/11月	OBS1	1.36 (98.1%)	* (*)	1.33 (97.8%)	.52 (98.5%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.27 (95.0%)
2015/11月	SWAN	1.50 (100%)	1.40 (100%)	1.32 (100%)	.52 (100%)	.51 (100%)	.30 (100%)	1.33 (100%)	1.12 (100%)	1.02 (100%)	.22 (100%)
2015/11月	WAM	1.39 (100%)	1.45 (100%)	1.42 (100%)	.59 (100%)	1.05 (100%)	1.14 (100%)	1.09 (100%)	1.06 (100%)	1.34 (100%)	.93 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波高資料

SWAN: SWAN 預報波高資料

WAM: WAM 預報波高資料　　單位 : m

MEAX1A1.BAT

表5b 2015年每月十商港觀測及預報波浪主要波向 (%) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	NNE (70.1%)	E (43.8%)	E (50.9%)	W (34.7%)	W (46.5%)	* (*)	NNE (72.6%)	N (26.9%)	N (75.3%)	* (*)
2014/12月	WAM	NNE (65.3%)	NNE (57.3%)	NNE (38.8%)	NNW (67.6%)	N (98.4%)	N (99.3%)	NNE (93.7%)	NNE (77.0%)	NNE (84.0%)	* (*)
2014/12月	SWAN	NE (64.8%)	NE (55.5%)	ENE (52.7%)	NW (38.6%)	NNW (40.5%)	N (77.3%)	N (84.5%)	N (48.3%)	NE (88.7%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	NNE (57.3%)	E (49.9%)	E (54.9%)	W (34.3%)	W (38.0%)	* (*)	NNE (77.6%)	N (25.6%)	N (62.7%)	* (*)
2015/ 1月	WAM	NNE (50.5%)	NNE (46.6%)	NE (45.2%)	NNW (61.7%)	N (83.3%)	N (89.0%)	NNE (86.6%)	NNE (64.7%)	NNE (73.0%)	* (*)
2015/ 1月	SWAN	NE (58.3%)	ENE (39.9%)	ENE (47.2%)	WNW (39.8%)	NW (44.1%)	N (73.7%)	N (75.3%)	NNE (49.3%)	NE (83.2%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	NNE (54.7%)	E (42.5%)	ESE (47.5%)	W (24.6%)	WNW (29.6%)	* (*)	NNE (83.1%)	NNE (28.2%)	N (63.8%)	SW (56.3%)
2015/ 2月	WAM	NNE (38.9%)	NE (40.8%)	NE (42.3%)	NNW (53.4%)	N (78.7%)	N (81.1%)	NNE (78.3%)	NNE (70.1%)	NNE (56.0%)	ENE (71.0%)
2015/ 2月	SWAN	NE (39.0%)	NE (36.8%)	ENE (47.8%)	NW (28.7%)	NW (35.6%)	N (63.8%)	N (77.1%)	N (51.2%)	NE (71.1%)	NE (29.2%)
2015/ 3月	OBS1	NE (43.2%)	E (35.3%)	E (46.5%)	W (32.5%)	WNW (39.2%)	* (*)	NNE (83.3%)	* (*)	N (48.6%)	SW (54.6%)
2015/ 3月	WAM	NE (44.1%)	NE (22.8%)	NE (28.1%)	NNW (35.6%)	N (64.2%)	N (65.7%)	NNE (70.6%)	NNE (60.6%)	NNE (54.6%)	ENE (55.6%)
2015/ 3月	SWAN	NE (45.6%)	ENE (33.6%)	ENE (35.9%)	WNW (21.1%)	NW (34.0%)	N (58.9%)	N (74.9%)	NNE (41.9%)	NE (66.4%)	NE (31.6%)
2015/ 4月	OBS1	NE (56.1%)	E (30.8%)	SE (35.3%)	SSW (24.7%)	WNW (48.9%)	* (*)	NNE (61.5%)	* (*)	N (33.1%)	SW (48.5%)
2015/ 4月	WAM	SE (27.8%)	SSE (29.6%)	SSE (23.3%)	NNW (33.2%)	N (48.8%)	N (52.2%)	NNE (45.3%)	NNE (37.5%)	N (27.4%)	ENE (45.0%)
2015/ 4月	SWAN	NE (32.3%)	ENE (28.5%)	ENE (35.1%)	SSE (21.8%)	NW (24.4%)	N (35.7%)	N (48.8%)	NNE (24.7%)	NE (41.3%)	SSW (21.1%)
2015/ 5月	OBS1	NE (60.2%)	SE (22.9%)	SE (38.6%)	WSW (46.4%)	WSW (45.8%)	* (*)	NNE (48.9%)	* (*)	* (*)	SW (52.2%)
2015/ 5月	WAM	NE (30.0%)	SSE (29.6%)	SSE (28.8%)	SW (39.8%)	SW (31.6%)	SW (32.4%)	SW (38.8%)	WSW (39.2%)	SW (33.3%)	S (24.6%)
2015/ 5月	SWAN	NNE (26.6%)	SSE (34.9%)	SSE (37.6%)	SW (51.2%)	SW (54.8%)	SW (32.4%)	N (31.3%)	W (31.5%)	S (43.5%)	SSW (36.3%)
2015/ 6月	OBS1	NE (45.3%)	SSW (29.1%)	SE (57.5%)	WSW (62.5%)	WSW (49.8%)	* (*)	W (33.1%)	* (*)	* (*)	SW (58.8%)
2015/ 6月	WAM	SE (28.6%)	SSE (46.9%)	S (46.5%)	WSW (37.2%)	WSW (36.0%)	SW (43.5%)	SW (74.3%)	WSW (70.0%)	SW (44.2%)	SSW (46.1%)
2015/ 6月	SWAN	NNE (21.9%)	SSE (53.9%)	SSE (63.6%)	SW (48.2%)	SW (58.1%)	SW (51.0%)	SW (52.5%)	W (58.8%)	SSW (48.6%)	SSW (58.5%)
2015/ 7月	OBS1	NE (46.8%)	ESE (19.9%)	SE (61.6%)	WSW (54.4%)	WSW (50.8%)	* (*)	W (33.2%)	* (*)	* (*)	SW (72.2%)
2015/ 7月	WAM	SE (44.8%)	SSE (47.8%)	SSE (42.6%)	SSW (41.8%)	SSW (44.5%)	SSW (47.0%)	SW (62.4%)	WSW (39.5%)	SSW (46.4%)	S (54.4%)
2015/ 7月	SWAN	ENE (27.4%)	SSE (49.7%)	SSE (48.7%)	SW (60.8%)	SW (60.9%)	SW (27.4%)	SW (33.7%)	W (40.6%)	S (59.3%)	S (35.5%)
2015/ 8月	OBS1	NE (48.9%)	SSE (15.8%)	ESE (46.9%)	ENE (34.5%)	WSW (40.6%)	* (*)	NNW (35.0%)	* (*)	* (*)	SW (62.8%)
2015/ 8月	WAM	NNE (20.2%)	SSE (24.9%)	S (29.2%)	SW (26.5%)	SSW (28.1%)	SSW (32.0%)	SW (41.0%)	WSW (28.8%)	SSW (33.7%)	S (30.6%)
2015/ 8月	SWAN	NE (32.6%)	ENE (32.0%)	ENE (38.7%)	SW (51.7%)	SW (44.4%)	SSW (23.1%)	N (31.2%)	NNE (24.9%)	S (48.2%)	SSW (26.1%)
2015/10月	OBS1	NNE (47.7%)	W (60.4%)	WNW (32.9%)	WSW (49.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	SW (58.7%)
2015/10月	WAM	NE (43.1%)	NE (45.0%)	NE (49.2%)	NNW (44.8%)	N (74.7%)	N (82.4%)	NNE (85.1%)	NE (60.1%)	NNE (60.8%)	ENE (74.5%)
2015/10月	SWAN	NE (69.2%)	ENE (59.1%)	ENE (57.5%)	WNW (44.0%)	WNW (38.8%)	N (36.3%)	N (79.2%)	NNE (68.8%)	NE (80.2%)	NE (37.9%)
2015/11月	OBS1	NNE (50.4%)	* (*)	ESE (50.8%)	W (47.2%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	SW (52.9%)
2015/11月	WAM	NE (31.8%)	NE (34.4%)	NE (32.3%)	NNW (40.2%)	N (82.8%)	N (85.8%)	NNE (94.9%)	NE (40.6%)	NNE (67.6%)	ENE (74.4%)
2015/11月	SWAN	NE (46.1%)	ENE (49.4%)	ENE (52.3%)	WNW (43.6%)	NW (36.7%)	N (51.5%)	N (80.6%)	NNE (51.7%)	NE (77.8%)	NNE (31.5%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波向資料

WAM: WAN 預報波向資料

SWAN: SWAN 預報波向資料

MEAX1A2.BAT

表5c 2015年每月十商港觀測及預報波浪平均譜峰週期統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	8.1 (99.7%)	9.2 (97.4%)	9.1 (99.5%)	7.4 (96.8%)	7.0 (99.7%)	* (*)	7.3 (99.5%)	7.4 (98.9%)	5.0 (81.0%)	* (*)
2014/12月	SWAN	8.6 (100%)	8.9 (100%)	8.8 (100%)	4.9 (100%)	4.0 (100%)	2.5 (100%)	6.4 (100%)	6.7 (100%)	6.2 (100%)	* (*)
2014/12月	WAM	7.6 (100%)	7.8 (100%)	7.9 (100%)	8.4 (100%)	7.5 (100%)	7.4 (100%)	7.1 (100%)	7.3 (100%)	7.6 (100%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	7.9 (100%)	8.4 (99.7%)	8.4 (99.5%)	6.7 (99.2%)	6.5 (99.3%)	* (*)	6.9 (99.6%)	7.6 (98.7%)	4.8 (83.2%)	* (*)
2015/ 1月	SWAN	7.1 (100%)	7.4 (100%)	7.4 (100%)	4.7 (100%)	4.1 (100%)	2.4 (100%)	5.6 (100%)	6.0 (100%)	6.0 (100%)	* (*)
2015/ 1月	WAM	7.2 (100%)	7.4 (100%)	7.4 (100%)	7.6 (100%)	7.0 (100%)	6.9 (100%)	6.7 (100%)	7.1 (100%)	7.0 (100%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	7.2 (98.1%)	7.8 (99.7%)	8.0 (97.8%)	6.6 (98.7%)	6.7 (99.7%)	* (*)	6.6 (99.4%)	6.9 (95.4%)	4.6 (90.0%)	5.4 (99.4%)
2015/ 2月	SWAN	6.7 (100%)	6.7 (100%)	6.6 (100%)	4.2 (100%)	3.7 (100%)	2.3 (100%)	5.0 (100%)	5.8 (100%)	5.1 (100%)	2.0 (100%)
2015/ 2月	WAM	6.7 (100%)	6.7 (100%)	6.7 (100%)	7.0 (100%)	6.5 (100%)	6.4 (100%)	6.2 (100%)	6.6 (100%)	6.5 (100%)	7.0 (100%)
2015/ 3月	OBS1	7.8 (99.9%)	8.7 (98.7%)	8.9 (98.4%)	5.9 (98.4%)	5.9 (90.2%)	* (*)	6.5 (99.6%)	* (*)	4.6 (92.7%)	5.4 (99.2%)
2015/ 3月	SWAN	6.7 (100%)	6.6 (100%)	6.5 (100%)	4.1 (100%)	3.7 (100%)	2.3 (100%)	5.2 (100%)	6.0 (100%)	5.2 (100%)	2.0 (100%)
2015/ 3月	WAM	6.8 (100%)	6.8 (100%)	6.9 (100%)	6.3 (100%)	6.4 (100%)	6.3 (100%)	6.0 (100%)	6.4 (100%)	6.4 (100%)	6.7 (100%)
2015/ 4月	OBS1	7.5 (98.6%)	8.3 (99.4%)	8.4 (99.3%)	6.0 (97.6%)	5.2 (77.8%)	* (*)	5.8 (99.3%)	* (*)	4.4 (87.2%)	4.6 (96.8%)
2015/ 4月	SWAN	6.2 (100%)	6.0 (100%)	5.9 (100%)	4.1 (100%)	3.8 (100%)	2.3 (100%)	4.5 (100%)	5.4 (100%)	4.5 (100%)	2.4 (100%)
2015/ 4月	WAM	6.9 (100%)	6.7 (100%)	6.6 (100%)	6.4 (100%)	6.0 (100%)	5.8 (100%)	5.5 (100%)	5.8 (100%)	6.0 (100%)	6.8 (100%)
2015/ 5月	OBS1	6.9 (99.9%)	8.4 (99.9%)	8.3 (98.4%)	6.2 (98.4%)	5.5 (98.0%)	* (*)	5.3 (99.5%)	* (*)	* (*)	4.7 (100%)
2015/ 5月	SWAN	5.3 (100%)	5.8 (100%)	5.7 (100%)	5.4 (100%)	5.3 (100%)	3.1 (100%)	4.6 (100%)	5.8 (100%)	5.0 (100%)	3.1 (100%)
2015/ 5月	WAM	6.6 (100%)	6.6 (100%)	6.4 (100%)	6.2 (100%)	6.2 (100%)	6.0 (100%)	5.7 (100%)	6.0 (100%)	6.1 (100%)	6.2 (100%)
2015/ 6月	OBS1	6.2 (97.8%)	6.5 (99.3%)	6.8 (99.3%)	6.5 (98.5%)	6.1 (99.3%)	* (*)	4.6 (99.7%)	* (*)	* (*)	4.5 (100%)
2015/ 6月	SWAN	4.3 (100%)	5.3 (100%)	5.0 (100%)	5.5 (100%)	5.1 (100%)	2.6 (100%)	4.1 (100%)	5.4 (100%)	4.2 (100%)	3.7 (100%)
2015/ 6月	WAM	6.2 (100%)	5.9 (100%)	5.6 (100%)	6.5 (100%)	6.4 (100%)	6.3 (100%)	6.3 (100%)	6.1 (100%)	6.3 (100%)	5.6 (100%)
2015/ 7月	OBS1	9.1 (99.9%)	9.6 (99.5%)	9.9 (99.6%)	8.1 (98.1%)	7.7 (89.7%)	* (*)	6.3 (98.8%)	* (*)	* (*)	6.1 (99.9%)
2015/ 7月	SWAN	5.5 (100%)	6.6 (100%)	6.6 (100%)	7.0 (100%)	6.7 (100%)	4.2 (100%)	4.7 (100%)	5.9 (100%)	5.7 (100%)	3.9 (100%)
2015/ 7月	WAM	8.3 (100%)	8.6 (100%)	8.5 (100%)	7.9 (100%)	7.7 (100%)	7.8 (100%)	7.7 (100%)	7.3 (100%)	7.8 (100%)	8.0 (100%)
2015/ 8月	OBS1	8.9 (99.9%)	10.1 (99.6%)	10.1 (99.3%)	7.9 (97.7%)	6.6 (99.1%)	* (*)	5.9 (99.1%)	* (*)	* (*)	6.0 (98.9%)
2015/ 8月	SWAN	6.0 (100%)	6.2 (100%)	6.1 (100%)	5.5 (100%)	5.1 (100%)	2.8 (100%)	4.8 (100%)	7.0 (100%)	5.0 (100%)	3.2 (100%)
2015/ 8月	WAM	8.3 (100%)	8.5 (100%)	8.3 (100%)	7.9 (100%)	7.1 (100%)	7.1 (100%)	7.2 (100%)	6.7 (100%)	7.2 (100%)	7.6 (100%)
2015/ 9月	OBS1	7.7 (98.3%)	9.8 (100%)	9.7 (97.2%)	6.2 (96.7%)	5.9 (47.6%)	* (*)	5.7 (8.6%)	* (*)	* (*)	5.1 (99.3%)
2015/ 9月	SWAN	5.8 (100%)	5.9 (100%)	5.6 (100%)	4.1 (100%)	3.9 (100%)	2.3 (100%)	4.9 (100%)	5.6 (100%)	4.7 (100%)	2.1 (100%)
2015/ 9月	WAM	6.8 (100%)	6.7 (100%)	6.5 (100%)	6.6 (100%)	6.4 (100%)	6.3 (100%)	6.3 (100%)	6.7 (100%)	6.4 (100%)	6.4 (100%)
2015/10月	OBS1	8.0 (96.1%)	8.9 (89.0%)	9.2 (98.5%)	7.1 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	5.8 (88.2%)
2015/10月	SWAN	7.1 (100%)	7.5 (100%)	7.3 (100%)	4.4 (100%)	4.0 (100%)	2.4 (100%)	6.0 (100%)	6.2 (100%)	6.2 (100%)	1.9 (100%)
2015/10月	WAM	7.2 (100%)	7.4 (100%)	7.4 (100%)	7.7 (100%)	7.4 (100%)	7.1 (100%)	6.8 (100%)	6.9 (100%)	7.1 (100%)	7.4 (100%)
2015/11月	OBS1	7.5 (98.1%)	* (*)	8.3 (97.8%)	5.9 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	4.8 (95.0%)
2015/11月	SWAN	6.8 (100%)	6.8 (100%)	6.8 (100%)	4.1 (100%)	3.7 (100%)	2.2 (100%)	5.6 (100%)	6.1 (100%)	5.5 (100%)	1.9 (100%)
2015/11月	WAM	6.8 (100%)	7.1 (100%)	7.1 (100%)	6.7 (100%)	6.4 (100%)	6.3 (100%)	6.3 (100%)	6.7 (100%)	6.5 (100%)	6.9 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站週期資料

SWAN: SWAN 預報週期資料

MEAX1A1.BAT

WAM: WAM 預報週期資料　　單位 : s

表5d 2015年每月十商港觀測及預報波浪最大示性波高 (波向, 週期) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	4.7 (N , 10)	3.1 (ESE, 11)	2.9 (ESE, 10)	1.4 (WNW, 8)	.9 (NW, 7)	* (*)	4.5 (N , 10)	5.3 (W , 8)	3.4 (NNW, 6)	* (*)
2014/12月	WAM	3.6 (NNE, 9)	3.5 (NNE, 10)	3.6 (NNE, 10)	2.0 (NNW, 9)	3.7 (N , 9)	3.8 (N , 9)	3.2 (NNE, 9)	3.2 (N , 9)	4.2 (NNE, 9)	* (*)
2014/12月	SWAN	4.5 (N , 9)	4.6 (NE, 11)	4.6 (ENE, 11)	1.8 (NW, 8)	1.7 (NNW, 5)	.7 (N , 3)	3.5 (N , 8)	4.0 (N , 9)	3.1 (NE, 9)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	3.5 (NNE, 9)	2.7 (E , 9)	2.2 (E , 8)	1.4 (SW, 10)	1.5 (NW, 8)	* (*)	3.5 (NNE, 9)	4.2 (NNE, 9)	3.3 (NNW, 7)	* (*)
2015/ 1月	WAM	2.8 (NNE, 9)	2.8 (NNE, 9)	3.0 (NNE, 9)	1.8 (NNW, 7)	3.0 (N , 9)	3.3 (N , 9)	2.8 (NNE, 9)	2.5 (NNE, 9)	3.8 (NNE, 9)	* (*)
2015/ 1月	SWAN	3.0 (NNE, 8)	3.1 (NE, 10)	3.3 (NE, 10)	1.8 (SSE, 6)	1.5 (NW, 6)	.7 (NNW, 3)	3.2 (N , 7)	3.0 (NNW, 8)	2.8 (NE, 8)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	3.8 (NNE, 10)	2.4 (ENE, 9)	2.3 (ENE, 8)	1.3 (SSW, 7)	1.7 (W , 8)	* (*)	3.6 (NNE, 9)	4.4 (ENE, 9)	2.9 (NNW, 6)	.8 (SW, 7)
2015/ 2月	WAM	2.9 (NNE, 9)	2.9 (NNE, 9)	2.8 (NNE, 9)	1.7 (NNW, 9)	3.2 (N , 9)	3.4 (N , 9)	2.7 (NNE, 8)	2.5 (NNE, 9)	3.8 (NNE, 9)	2.2 (ENE, 9)
2015/ 2月	SWAN	3.7 (NNE, 9)	3.5 (NE, 10)	3.5 (NE, 10)	1.2 (WNW, 7)	1.4 (NW, 5)	.7 (N , 3)	3.4 (N , 8)	2.7 (N , 8)	2.9 (NE, 8)	.4 (ENE, 2)
2015/ 3月	OBS1	3.6 (NNE, 9)	2.7 (E , 9)	2.3 (E , 11)	1.3 (S , 5)	1.2 (SSE, 5)	* (*)	3.3 (NNE, 8)	* (*)	3.3 (NNW, 7)	.8 (NNW, 3)
2015/ 3月	WAM	3.6 (NE, 9)	3.5 (ENE, 9)	3.3 (ENE, 9)	1.6 (ENE, 12)	2.9 (N , 10)	3.4 (N , 10)	3.6 (N , 9)	3.5 (N , 9)	4.1 (NNE, 10)	3.1 (ENE, 10)
2015/ 3月	SWAN	3.3 (NE, 8)	3.0 (ENE, 9)	3.1 (NE, 8)	1.2 (NW, 6)	1.2 (NW, 5)	.6 (N , 3)	3.5 (N , 8)	2.7 (N , 8)	2.8 (NE, 9)	.4 (NE, 2)
2015/ 4月	OBS1	4.6 (NNE, 10)	3.7 (SE, 14)	2.5 (SE, 14)	1.4 (S , 5)	1.4 (S , 5)	* (*)	3.6 (NNE, 10)	* (*)	3.5 (NNW, 7)	.8 (NNE, 3)
2015/ 4月	WAM	3.2 (NNE, 9)	2.9 (NNE, 9)	2.4 (NNE, 9)	1.7 (NNW, 6)	2.7 (N , 9)	3.0 (N , 9)	3.1 (NNE, 9)	3.0 (NNE, 9)	3.7 (NNE, 9)	2.3 (ENE, 9)
2015/ 4月	SWAN	3.0 (NNE, 8)	2.5 (ENE, 10)	2.6 (ENE, 10)	1.2 (NW, 6)	1.2 (NW, 5)	.6 (N , 3)	3.2 (N , 8)	2.7 (NNE, 8)	2.4 (NE, 7)	.4 (SSW, 5)
2015/ 5月	OBS1	1.9 (NNE, 7)	3.3 (SSE, 12)	2.6 (SE, 12)	2.5 (SW, 7)	2.4 (WSW, 7)	* (*)	2.0 (NNE, 8)	* (*)	* (*)	.7 (SW, 4)
2015/ 5月	WAM	2.2 (ENE, 10)	3.7 (SSE, 9)	3.8 (SSE, 8)	3.7 (SW, 9)	3.0 (SW, 8)	2.4 (W , 9)	1.8 (NNW, 8)	1.7 (WSW, 6)	2.4 (W , 8)	2.4 (ENE, 9)
2015/ 5月	SWAN	3.5 (N , 8)	2.4 (NE, 8)	2.5 (NE, 8)	2.8 (SW, 7)	2.0 (SW, 6)	.6 (SW, 5)	2.0 (N , 7)	2.9 (N , 8)	1.8 (SE, 7)	.4 (SSW, 5)
2015/ 6月	OBS1	1.2 (NNE, 6)	1.6 (SSE, 8)	1.2 (SSE, 6)	2.5 (WSW, 11)	2.4 (SSW, 9)	* (*)	1.5 (NNE, 7)	* (*)	* (*)	.8 (SW, 4)
2015/ 6月	WAM	.8 (N , 7)	1.6 (SSE, 6)	1.6 (SSE, 6)	3.0 (SW, 14)	3.1 (SSW, 14)	2.9 (SW, 14)	2.1 (SW, 14)	1.7 (WSW, 6)	3.0 (SW, 14)	2.1 (S , 10)
2015/ 6月	SWAN	.9 (NNE, 6)	1.4 (S , 6)	1.6 (S , 6)	2.3 (SSW, 12)	2.0 (SSW, 12)	.6 (SW, 4)	1.3 (SW, 5)	1.8 (W , 6)	1.9 (S , 7)	.4 (SSW, 5)
2015/ 7月	OBS1	5.6 (NE, 16)	5.3 (ESE, 15)	3.4 (ESE, 14)	4.1 (SW, 10)	5.0 (SW, 10)	* (*)	3.0 (N , 9)	* (*)	* (*)	1.3 (SW, 9)
2015/ 7月	WAM	7.4 (NE, 15)	6.8 (NE, 15)	6.9 (SSE, 12)	5.6 (SW, 10)	5.3 (SSW, 10)	5.2 (S , 9)	3.5 (SSW, 10)	5.3 (NNE, 15)	5.5 (S , 10)	3.4 (S , 9)
2015/ 7月	SWAN	5.4 (NNE, 16)	5.6 (NE, 16)	4.9 (E , 14)	4.3 (SSW, 13)	3.1 (SW, 13)	.7 (SSW, 5)	2.9 (N , 7)	3.6 (N , 14)	2.8 (SSE, 8)	.5 (S , 8)
2015/ 8月	OBS1	5.6 (ENE, 14)	16.0 (ESE, 15)	8.4 (ESE, 14)	5.8 (W , 10)	6.8 (WSW, 9)	* (*)	10.9 (SSW, 10)	* (*)	* (*)	1.2 (NNW, 11)
2015/ 8月	WAM	9.9 (E , 15)	14.1 (ESE, 15)	16.9 (E , 15)	9.0 (W , 11)	10.6 (NNW, 12)	10.9 (N , 14)	9.2 (NNE, 12)	6.9 (NE, 11)	11.4 (N , 14)	4.5 (ENE, 15)
2015/ 8月	SWAN	6.4 (ENE, 10)	7.1 (ENE, 15)	8.3 (NNE, 11)	6.5 (W , 10)	6.1 (W , 10)	.8 (WSW, 3)	7.2 (N , 11)	5.9 (N , 10)	3.9 (WSW, 7)	.5 (SSW, 6)
2015/ 9月	OBS1	6.1 (NE, 9)	16.4 (W , 15)	5.9 (WNW, 14)	3.0 (W , 8)	2.6 (E ,100)	* (*)	1.5 (NE, 6)	* (*)	* (*)	1.3 (SW, 7)
2015/ 9月	WAM	9.0 (ENE, 14)	7.4 (NE, 14)	5.9 (NE, 14)	3.4 (NW, 9)	4.6 (N , 9)	5.0 (NW, 9)	5.6 (N , 11)	6.9 (NNE, 12)	5.2 (NNW, 12)	2.6 (ENE, 15)
2015/ 9月	SWAN	5.0 (NE, 9)	7.3 (NE, 11)	6.3 (NE, 12)	3.7 (WNW, 8)	3.3 (W , 8)	.8 (WSW, 4)	6.2 (NNW, 10)	3.7 (N , 8)	3.3 (WSW, 6)	.5 (SSW, 7)
2015/10月	OBS1	3.2 (NNE, 10)	3.3 (NNW, 13)	2.5 (W , 8)	2.1 (SSW, 11)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.7 (SW, 9)
2015/10月	WAM	2.9 (NNE, 9)	3.3 (ESE, 14)	3.5 (E , 14)	1.6 (S , 9)	2.4 (N , 10)	2.8 (N , 9)	2.4 (NNE, 9)	2.5 (NNE, 9)	3.4 (N , 9)	2.4 (ENE, 9)
2015/10月	SWAN	2.9 (NE, 7)	2.7 (ENE, 11)	2.7 (ENE, 10)	1.1 (WNW, 6)	1.1 (NW, 5)	.6 (N , 3)	2.9 (N , 7)	2.1 (NNE, 8)	2.3 (NE, 8)	.4 (NNE, 2)
2015/11月	OBS1	3.7 (N , 9)	* (*)	2.6 (W , 8)	1.6 (E ,100)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.6 (N , 3)
2015/11月	WAM	3.9 (NNE, 9)	3.7 (NNE, 9)	3.7 (NNE, 9)	1.7 (NNW, 9)	3.4 (N , 9)	3.6 (N , 9)	3.3 (NNE, 9)	3.5 (NNE, 9)	4.1 (NNE, 9)	1.8 (ENE, 9)
2015/11月	SWAN	3.6 (NNE, 9)	3.3 (NNE, 9)	3.5 (ENE, 7)	1.5 (NW, 7)	1.6 (NNW, 5)	.7 (N , 3)	3.2 (N , 8)	3.0 (N , 8)	2.7 (NE, 8)	.4 (N , 2)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波高資料

WAM: WAM 預報波高資料

SWAN: SWAN 預報波高資料　　單位 : m(來向,s)

MAXX1A1.BAT

表5e 2015年每月十商港觀測及預報波浪最大示性波高 (日/時) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	4.7 (04/05)	3.1 (09/21)	2.9 (09/06)	1.4 (04/10)	.9 (01/15)	* (*)	4.5 (08/20)	5.3 (04/04)	3.4 (08/16)	* (*)
2014/12月	WAM	3.6 (01/14)	3.5 (01/18)	3.6 (01/20)	2.0 (04/16)	3.7 (16/18)	3.8 (16/17)	3.2 (01/16)	3.2 (04/07)	4.2 (16/17)	* (*)
2014/12月	SWAN	4.5 (04/02)	4.6 (09/09)	4.6 (04/19)	1.8 (04/07)	1.7 (16/11)	.7 (16/10)	3.5 (01/15)	4.0 (04/02)	3.1 (01/18)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	3.5 (28/05)	2.7 (28/00)	2.2 (13/08)	1.4 (13/20)	1.5 (04/11)	* (*)	3.5 (28/02)	4.2 (30/11)	3.3 (13/05)	* (*)
2015/ 1月	WAM	2.8 (31/10)	2.8 (01/10)	3.0 (01/15)	1.8 (14/16)	3.0 (30/16)	3.3 (01/16)	2.8 (01/14)	2.5 (01/09)	3.8 (01/16)	* (*)
2015/ 1月	SWAN	3.0 (27/19)	3.1 (08/08)	3.3 (08/07)	1.8 (13/19)	1.5 (13/22)	.7 (13/22)	3.2 (01/12)	3.0 (14/00)	2.8 (01/06)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	3.8 (09/01)	2.4 (08/20)	2.3 (08/17)	1.3 (21/19)	1.7 (11/14)	* (*)	3.6 (08/19)	4.4 (08/17)	2.9 (09/08)	.8 (22/02)
2015/ 2月	WAM	2.9 (09/00)	2.9 (09/01)	2.8 (08/19)	1.7 (04/19)	3.2 (08/16)	3.4 (08/17)	2.7 (08/17)	2.5 (09/01)	3.8 (08/17)	2.2 (08/21)
2015/ 2月	SWAN	3.7 (08/18)	3.5 (08/19)	3.5 (08/19)	1.2 (08/16)	1.4 (08/16)	.7 (08/13)	3.4 (08/16)	2.7 (08/16)	2.9 (08/19)	.4 (08/17)
2015/ 3月	OBS1	3.6 (10/13)	2.7 (24/16)	2.3 (11/01)	1.3 (17/14)	1.2 (18/13)	* (*)	3.3 (24/19)	* (*)	3.3 (10/16)	.8 (04/23)
2015/ 3月	WAM	3.6 (24/13)	3.5 (24/22)	3.3 (25/01)	1.6 (25/00)	2.9 (24/15)	3.4 (24/14)	3.6 (24/02)	3.5 (24/02)	4.1 (24/14)	3.1 (24/23)
2015/ 3月	SWAN	3.3 (24/02)	3.0 (10/16)	3.1 (10/09)	1.2 (09/14)	1.2 (23/18)	.6 (09/13)	3.5 (24/12)	2.7 (23/16)	2.8 (24/12)	.4 (10/06)
2015/ 4月	OBS1	4.6 (08/00)	3.7 (04/14)	2.5 (04/17)	1.4 (15/15)	1.4 (15/17)	* (*)	3.6 (08/01)	* (*)	3.5 (08/00)	.8 (08/01)
2015/ 4月	WAM	3.2 (08/00)	2.9 (08/03)	2.4 (08/03)	1.7 (13/19)	2.7 (08/16)	3.0 (08/02)	3.1 (07/23)	3.0 (07/22)	3.7 (08/02)	2.3 (08/01)
2015/ 4月	SWAN	3.0 (07/23)	2.5 (08/20)	2.6 (08/17)	1.2 (13/16)	1.2 (08/16)	.6 (08/16)	3.2 (07/23)	2.7 (07/23)	2.4 (08/09)	.4 (20/11)
2015/ 5月	OBS1	1.9 (12/10)	3.3 (11/21)	2.6 (11/18)	2.5 (24/19)	2.4 (24/20)	* (*)	2.0 (21/10)	* (*)	* (*)	.7 (19/12)
2015/ 5月	WAM	2.2 (12/08)	3.7 (22/20)	3.8 (22/18)	3.7 (22/16)	3.0 (22/15)	2.4 (24/17)	1.8 (23/00)	1.7 (30/11)	2.4 (24/16)	2.4 (21/12)
2015/ 5月	SWAN	3.5 (12/05)	2.4 (12/06)	2.5 (11/19)	2.8 (23/20)	2.0 (25/03)	.6 (25/00)	2.0 (12/06)	2.9 (12/04)	1.8 (21/11)	.4 (19/16)
2015/ 6月	OBS1	1.2 (06/01)	1.6 (23/14)	1.2 (27/14)	2.5 (24/04)	2.4 (23/09)	* (*)	1.5 (04/14)	* (*)	* (*)	.8 (30/22)
2015/ 6月	WAM	.8 (04/16)	1.6 (25/00)	1.6 (24/22)	3.0 (23/18)	3.1 (23/19)	2.9 (23/20)	2.1 (23/23)	1.7 (30/13)	3.0 (23/20)	2.1 (23/18)
2015/ 6月	SWAN	.9 (06/09)	1.4 (02/23)	1.6 (17/11)	2.3 (23/07)	2.0 (23/07)	.6 (23/13)	1.3 (30/17)	1.8 (30/18)	1.9 (24/01)	.4 (30/15)
2015/ 7月	OBS1	5.6 (10/14)	5.3 (10/00)	3.4 (09/23)	4.1 (08/21)	5.0 (08/19)	* (*)	3.0 (06/22)	* (*)	* (*)	1.3 (20/14)
2015/ 7月	WAM	7.4 (10/11)	6.8 (10/11)	6.9 (08/01)	5.6 (08/17)	5.3 (20/10)	5.2 (08/20)	3.5 (20/19)	5.3 (10/17)	5.5 (20/10)	3.4 (21/05)
2015/ 7月	SWAN	5.4 (10/04)	5.6 (10/08)	4.9 (10/16)	4.3 (09/23)	3.1 (09/23)	.7 (20/11)	2.9 (09/21)	3.6 (09/21)	2.8 (19/13)	.5 (20/03)
2015/ 8月	OBS1	5.6 (08/05)	16.0 (08/03)	8.4 (08/00)	5.8 (08/13)	6.8 (08/13)	* (*)	10.9 (08/05)	* (*)	* (*)	1.2 (03/14)
2015/ 8月	WAM	9.9 (08/05)	14.1 (08/05)	16.9 (07/23)	9.0 (08/11)	10.6 (08/01)	10.9 (08/07)	9.2 (08/06)	6.9 (08/05)	11.4 (08/08)	4.5 (08/16)
2015/ 8月	SWAN	6.4 (08/10)	7.1 (21/04)	8.3 (08/09)	6.5 (08/08)	6.1 (08/14)	.8 (08/12)	7.2 (08/07)	5.9 (08/01)	3.9 (08/13)	.5 (09/03)
2015/ 9月	OBS1	6.1 (28/17)	16.4 (28/16)	5.9 (28/14)	3.0 (28/23)	2.6 (07/02)	* (*)	1.5 (03/12)	* (*)	* (*)	1.3 (29/13)
2015/ 9月	WAM	9.0 (28/20)	7.4 (28/18)	5.9 (28/17)	3.4 (28/20)	4.6 (28/19)	5.0 (29/05)	5.6 (29/01)	6.9 (28/23)	5.2 (29/06)	2.6 (29/07)
2015/ 9月	SWAN	5.0 (28/12)	7.3 (28/13)	6.3 (28/13)	3.7 (28/20)	3.3 (29/01)	.8 (29/01)	6.2 (28/21)	3.7 (28/12)	3.3 (29/01)	.5 (29/12)
2015/10月	OBS1	3.2 (31/13)	3.3 (18/18)	2.5 (17/09)	2.1 (03/17)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.7 (04/16)
2015/10月	WAM	2.9 (31/11)	3.3 (18/12)	3.5 (18/13)	1.6 (04/07)	2.4 (18/18)	2.8 (18/18)	2.4 (31/13)	2.5 (31/11)	3.4 (18/18)	2.4 (18/16)
2015/10月	SWAN	2.9 (21/08)	2.7 (21/08)	2.7 (22/23)	1.1 (18/18)	1.1 (18/18)	.6 (18/13)	2.9 (22/16)	2.1 (31/11)	2.3 (18/15)	.4 (17/03)
2015/11月	OBS1	3.7 (25/21)	* (*)	2.6 (03/22)	1.6 (07/07)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.6 (10/22)
2015/11月	WAM	3.9 (26/00)	3.7 (26/01)	3.7 (26/00)	1.7 (26/18)	3.4 (26/16)	3.6 (26/03)	3.3 (26/00)	3.5 (26/00)	4.1 (26/04)	1.8 (10/05)
2015/11月	SWAN	3.6 (25/17)	3.3 (25/18)	3.5 (26/13)	1.5 (26/04)	1.6 (26/05)	.7 (26/05)	3.2 (25/18)	3.0 (25/18)	2.7 (26/04)	.4 (25/19)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站波高資料

MAXX1A2.BAT

WAM: WAM 預報波高資料

SWAN: SWAN 預報波高資料　　單位 : m(日/時)

表5f　2015年每月十商港觀測及預報波浪最大譜峰週期 (波向, 波高) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	11.3 (NNE, 2)	16.7 (ESE, 1)	14.2 (ESE, 2)	16.3 (WNW, 1)	15.5 (W , 1)	* (*)	10.0 (N , 5)	10.5 (NNW, .40)	6.7 (N , 3)	* (*)
2014/12月	WAM	10.3 (NNE, 4)	15.0 (NE, 2)	15.0 (NE, 2)	16.5 (NE, 1)	11.3 (N , 3)	9.3 (N , 4)	9.3 (NNE, 3)	9.3 (NNE, 3)	9.3 (NNE, 4)	* (*)
2014/12月	SWAN	11.1 (NE, 4)	11.2 (ENE, 4)	11.1 (ENE, 4)	7.5 (WNW, 1)	6.0 (NW, 1)	3.1 (N , 1)	8.8 (N , 2)	9.6 (NNE, 1)	9.2 (NE, 1)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	11.5 (NNE, 2)	11.3 (E , 1)	11.1 (E , 1)	10.7 (WSW, 1)	9.1 (W , 1)	* (*)	9.3 (N , 1)	13.2 (WNW, .45)	6.7 (NNW, 3)	* (*)
2015/ 1月	WAM	10.3 (NNE, 2)	9.3 (NNE, 3)	12.4 (NNE, 2)	11.3 (NNW, 1)	11.3 (N , 2)	10.3 (N , 2)	9.3 (N , 2)	10.3 (NNE, 2)	9.3 (NNE, 4)	* (*)
2015/ 1月	SWAN	9.9 (NE, 2)	10.5 (ENE, 2)	10.5 (NE, 2)	6.6 (SSW, 2)	6.7 (W , 1)	4.1 (W , .19)	7.8 (NW, 3)	8.5 (N , 1)	8.3 (NE, 3)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	13.8 (NE, 1)	13.4 (ESE, 1)	13.1 (ESE, 1)	9.8 (WNW, 1)	9.1 (WNW, 1)	* (*)	9.0 (NNE, 3)	9.7 (NNW, .34)	6.2 (N , 3)	10.1 (SW, .35)
2015/ 2月	WAM	9.3 (NE, 1)	9.3 (NNE, 3)	9.3 (NE, 2)	11.3 (NNW, 1)	9.3 (N , 3)	8.5 (N , 2)	9.3 (NNE, 1)	8.5 (NNE, 2)	9.3 (NNE, 3)	9.3 (ENE, 2)
2015/ 2月	SWAN	9.4 (NE, 2)	9.8 (NE, 3)	9.7 (NE, 3)	6.9 (WNW, 1)	5.8 (NW, 1)	4.3 (WSW, .20)	7.7 (N , 3)	8.8 (N , 1)	8.3 (NE, 3)	6.6 (SE, .16)
2015/ 3月	OBS1	15.8 (ENE, .43)	14.8 (SSE, 2)	14.3 (SE, 1)	12.6 (SW, .39)	9.3 (WNW, 1)	* (*)	9.4 (NNE, 3)	* (*)	6.9 (NNW, 3)	14.3 (SW, .32)
2015/ 3月	WAM	10.3 (NNE, 3)	10.3 (NE, 3)	10.3 (NE, 2)	12.4 (N , 1)	12.4 (N , 3)	10.3 (N , 3)	9.3 (N , 3)	10.3 (NNE, 2)	10.3 (N , 4)	10.3 (ENE, 2)
2015/ 3月	SWAN	9.7 (NE, 3)	10.0 (ENE, 3)	10.0 (ENE, 2)	6.8 (WNW, 1)	6.0 (NW, 1)	4.1 (SSW, .34)	8.4 (N , 1)	8.5 (NNE, 1)	8.7 (NE, 3)	5.9 (S , .05)
2015/ 4月	OBS1	14.5 (NE, 1)	16.7 (SSE, 2)	15.5 (SSE, 1)	16.5 (SSW, .42)	9.1 (WNW, 1)	* (*)	10.0 (NNE, 3)	* (*)	6.6 (NNW, 3)	14.5 (SSW, .30)
2015/ 4月	WAM	15.0 (SE, 1)	15.0 (SSE, 1)	15.0 (SSE, 1)	15.0 (SSE, 1)	13.7 (S , 1)	11.3 (SSW, 1)	10.3 (N , .43)	10.3 (N , 1)	11.3 (S , 1)	15.0 (SSE, .48)
2015/ 4月	SWAN	12.4 (E , 1)	12.4 (SE, 1)	12.4 (SE, 1)	6.8 (SW, 1)	6.7 (SW, 1)	4.7 (SW, .33)	8.3 (N , 3)	9.5 (NNW, .46)	7.9 (NE, 2)	6.6 (S , .19)
2015/ 5月	OBS1	16.1 (NE, 1)	15.8 (ESE, 2)	14.4 (SE, 1)	14.3 (SW, 1)	7.8 (W , .35)	* (*)	8.8 (NNE, 1)	* (*)	* (*)	13.8 (SSW, .22)
2015/ 5月	WAM	12.4 (ENE, 2)	13.7 (E , 1)	13.7 (SSE, 1)	13.7 (SW, 1)	13.7 (SW, 1)	12.4 (NE, 1)	7.7 (NNE, 2)	8.5 (NNW, 1)	13.7 (NNE, 1)	13.7 (S , .34)
2015/ 5月	SWAN	10.9 (NNE, 2)	9.9 (E , 2)	10.9 (E , 1)	8.8 (SSE, 2)	8.8 (SSW, 1)	9.2 (W , .33)	8.9 (N , 1)	10.9 (N , 1)	8.6 (S , 1)	7.7 (ENE, .14)
2015/ 6月	OBS1	10.8 (NNE, .47)	10.9 (SE, 1)	11.1 (SE, 1)	11.0 (WSW, 2)	10.1 (WSW, 2)	* (*)	10.1 (W , 1)	* (*)	* (*)	9.5 (WSW, .36)
2015/ 6月	WAM	7.7 (SSE, .49)	7.0 (E , 1)	7.7 (SSE, 1)	13.7 (SW, 3)	13.7 (SSW, 3)	13.7 (SSW, 2)	13.7 (SW, 2)	13.7 (SW, 1)	13.7 (SSW, 3)	11.3 (S , 2)
2015/ 6月	SWAN	9.6 (ENE, 1)	7.5 (S , 1)	12.2 (SSE, 1)	12.7 (S , 1)	12.3 (SSW, 2)	12.3 (SSW, .47)	6.8 (WNW, 1)	9.7 (NW, .39)	7.5 (S , 1)	6.5 (SSE, .40)
2015/ 7月	OBS1	16.5 (NE, 4)	16.5 (ESE, 3)	16.0 (ESE, 2)	11.3 (SW, 1)	11.5 (W , 1)	* (*)	12.6 (NNW, 2)	* (*)	* (*)	12.2 (SW, .29)
2015/ 7月	WAM	18.2 (ENE, 2)	18.2 (ESE, 2)	18.2 (ESE, 2)	12.4 (SE, 2)	11.3 (N , 3)	15.0 (WNW, 2)	15.0 (NNE, 3)	15.0 (NNE, 4)	15.0 (NNE, 2)	16.5 (E , 2)
2015/ 7月	SWAN	17.2 (NE, 3)	17.0 (ENE, 3)	17.1 (E , 3)	13.9 (WSW, 1)	13.7 (SSW, 3)	12.6 (SSW, .47)	10.7 (NNW, 1)	16.3 (NNE, 2)	13.0 (SE, 2)	8.5 (NE, .40)
2015/ 8月	OBS1	16.6 (NE, 1)	19.3 (WNW, .46)	16.7 (SE, 1)	16.8 (NE, .46)	15.4 (WSW, .39)	* (*)	12.2 (NW, 1)	* (*)	* (*)	16.9 (SW, .20)
2015/ 8月	WAM	18.2 (ENE, 2)	18.2 (ENE, 2)	18.2 (NE, 2)	18.2 (WSW, 1)	13.7 (NNW, 10)	13.7 (N , 11)	12.4 (NNE, 9)	13.7 (ESE, 3)	13.7 (N , 11)	18.2 (ENE, 2)
2015/ 8月	SWAN	15.8 (NE, 4)	15.6 (ENE, 6)	15.7 (ENE, 4)	10.4 (W , 6)	9.8 (W , 6)	8.1 (SW, .30)	12.0 (NNW, 4)	15.6 (NNE, 3)	10.2 (N , 3)	7.7 (WNW, .40)
2015/ 9月	OBS1	16.0 (NE, 1)	16.0 (W , 1)	16.1 (ESE, 1)	9.1 (SW, 1)	8.4 (W , 1)	* (*)	8.3 (NW, .25)	* (*)	* (*)	12.1 (W , .26)
2015/ 9月	WAM	13.7 (NE, 5)	15.0 (ENE, 3)	15.0 (NE, 3)	9.3 (NNW, 1)	10.3 (NNW, 4)	10.3 (NNW, 4)	12.4 (N , 5)	12.4 (NNE, 7)	12.4 (NNW, 5)	15.0 (ENE, 2)
2015/ 9月	SWAN	12.4 (NNE, 3)	12.4 (NE, 3)	12.3 (NE, 3)	8.3 (WNW, 4)	7.6 (W , 3)	6.6 (SW, .21)	9.8 (NNW, 6)	11.1 (N , 2)	9.8 (N , 3)	6.6 (SSW, .47)
2015/10月	OBS1	16.4 (SW, 1)	16.7 (W , 1)	16.4 (ESE, 1)	16.5 (WSW, .34)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	12.1 (W , .44)
2015/10月	WAM	9.3 (ENE, 1)	15.0 (E , 3)	15.0 (E , 3)	15.0 (N , 1)	15.0 (N , 2)	11.3 (N , 1)	12.4 (NNE, 1)	10.3 (NNE, 1)	11.3 (SSE, 1)	11.3 (ESE, 1)
2015/10月	SWAN	12.4 (NE, 2)	13.4 (NE, 1)	12.6 (NE, 2)	9.9 (S , 1)	9.8 (SSW, 1)	8.6 (NW, .24)	8.8 (NNW, 1)	10.9 (NNE, 2)	8.8 (NE, .37)	4.8 (S , .12)
2015/11月	OBS1	11.0 (NE, .48)	* (*)	16.4 (ESE, 2)	16.7 (W , 1)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	12.3 (SSW, .28)
2015/11月	WAM	10.3 (NNE, 2)	13.7 (ENE, 2)	13.7 (ENE, 2)	12.4 (NNW, 1)	9.3 (N , 1)	9.3 (N , 2)	9.3 (NNE, 3)	9.3 (NNE, 1)	9.3 (NNE, 2)	11.3 (ENE, 2)
2015/11月	SWAN	10.8 (NNE, 3)	11.1 (NE, 2)	10.3 (NE, 2)	6.7 (NW, 1)	5.7 (NW, 1)	3.1 (N , 1)	8.2 (N , 3)	9.7 (N , 2)	8.3 (NE, 3)	5.3 (ESE, .08)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站週期資料

WAM: WAM 預報週期資料

SWAN: SWAN 預報週期資料　　單位 : s(來向,m)

MAXX1A1.BAT

表5g 2015年每月十商港觀測及預報波浪最大譜峰週期 (日/時) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	11.3 (03/03)	16.7 (05/20)	14.2 (06/03)	16.3 (06/02)	15.5 (06/04)	* (*)	10.0 (08/20)	10.5 (31/18)	6.7 (09/05)	* (*)
2014/12月	WAM	10.3 (01/17)	15.0 (06/21)	15.0 (06/17)	16.5 (06/14)	11.3 (09/00)	9.3 (01/14)	9.3 (01/14)	9.3 (01/12)	9.3 (01/13)	* (*)
2014/12月	SWAN	11.1 (09/08)	11.2 (09/11)	11.1 (09/07)	7.5 (01/14)	6.0 (04/04)	3.1 (04/07)	8.8 (04/00)	9.6 (03/05)	9.2 (04/00)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	11.5 (02/06)	11.3 (02/21)	11.1 (02/14)	10.7 (18/03)	9.1 (15/09)	* (*)	9.3 (24/07)	13.2 (05/09)	6.7 (12/22)	* (*)
2015/ 1月	WAM	10.3 (15/09)	9.3 (01/07)	12.4 (15/09)	11.3 (01/14)	11.3 (28/06)	10.3 (13/06)	9.3 (14/02)	10.3 (15/09)	9.3 (01/14)	* (*)
2015/ 1月	SWAN	9.9 (02/05)	10.5 (01/21)	10.5 (02/02)	6.6 (13/21)	6.7 (13/19)	4.1 (25/09)	7.8 (13/19)	8.5 (22/03)	8.3 (01/00)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	13.8 (22/15)	13.4 (26/14)	13.1 (26/06)	9.8 (05/22)	9.1 (09/05)	* (*)	9.0 (08/20)	9.7 (22/01)	6.2 (09/06)	10.1 (01/12)
2015/ 2月	WAM	9.3 (20/04)	9.3 (09/03)	9.3 (06/15)	11.3 (01/00)	9.3 (08/21)	8.5 (01/00)	9.3 (20/13)	8.5 (01/00)	9.3 (09/07)	9.3 (01/00)
2015/ 2月	SWAN	9.4 (06/02)	9.8 (08/23)	9.7 (08/21)	6.9 (08/13)	5.8 (08/12)	4.3 (21/10)	7.7 (08/16)	8.8 (28/06)	8.3 (08/13)	6.6 (14/20)
2015/ 3月	OBS1	15.8 (17/23)	14.8 (17/22)	14.3 (18/02)	12.6 (19/11)	9.3 (11/01)	* (*)	9.4 (10/18)	* (*)	6.9 (10/17)	14.3 (19/00)
2015/ 3月	WAM	10.3 (10/23)	10.3 (10/23)	10.3 (11/00)	12.4 (10/14)	12.4 (24/20)	10.3 (24/07)	9.3 (24/01)	10.3 (11/02)	10.3 (24/07)	10.3 (24/10)
2015/ 3月	SWAN	9.7 (25/02)	10.0 (25/04)	10.0 (25/04)	6.8 (23/16)	6.0 (24/12)	4.1 (31/01)	8.4 (27/04)	8.5 (13/02)	8.7 (24/18)	5.9 (03/07)
2015/ 4月	OBS1	14.5 (04/20)	16.7 (02/16)	15.5 (02/15)	16.5 (02/22)	9.1 (08/02)	* (*)	10.0 (08/07)	* (*)	6.6 (08/00)	14.5 (05/02)
2015/ 4月	WAM	15.0 (04/01)	15.0 (04/02)	15.0 (04/00)	15.0 (04/02)	13.7 (04/19)	11.3 (05/22)	10.3 (15/01)	10.3 (14/22)	11.3 (05/17)	15.0 (04/09)
2015/ 4月	SWAN	12.4 (04/03)	12.4 (04/08)	12.4 (04/08)	6.8 (21/02)	6.7 (20/20)	4.7 (20/20)	8.3 (07/22)	9.5 (04/18)	7.9 (07/23)	6.6 (06/00)
2015/ 5月	OBS1	16.1 (19/20)	15.8 (18/10)	14.4 (19/01)	14.3 (18/16)	7.8 (06/00)	* (*)	8.8 (12/22)	* (*)	* (*)	13.8 (11/06)
2015/ 5月	WAM	12.4 (10/18)	13.7 (10/06)	13.7 (10/04)	13.7 (10/04)	13.7 (10/09)	12.4 (11/05)	7.7 (21/10)	8.5 (22/22)	13.7 (10/23)	13.7 (10/07)
2015/ 5月	SWAN	10.9 (12/10)	9.9 (11/07)	10.9 (11/08)	8.8 (22/00)	8.8 (22/00)	9.2 (22/00)	8.9 (13/01)	10.9 (12/11)	8.6 (12/03)	7.7 (22/17)
2015/ 6月	OBS1	10.8 (30/09)	10.9 (30/11)	11.1 (29/04)	11.0 (24/03)	10.1 (24/02)	* (*)	10.1 (23/11)	* (*)	* (*)	9.5 (25/02)
2015/ 6月	WAM	7.7 (03/09)	7.0 (04/13)	7.7 (23/06)	13.7 (23/18)	13.7 (23/18)	13.7 (23/11)	13.7 (23/12)	13.7 (23/13)	13.7 (23/11)	11.3 (23/20)
2015/ 6月	SWAN	9.6 (23/23)	7.5 (26/10)	12.2 (23/09)	12.7 (23/11)	12.3 (23/07)	12.3 (23/07)	6.8 (04/20)	9.7 (24/00)	7.5 (27/21)	6.5 (23/13)
2015/ 7月	OBS1	16.5 (10/08)	16.5 (09/14)	16.0 (09/15)	11.3 (06/11)	11.5 (06/12)	* (*)	12.6 (11/10)	* (*)	* (*)	12.2 (29/02)
2015/ 7月	WAM	18.2 (09/13)	18.2 (09/10)	18.2 (09/09)	12.4 (06/17)	11.3 (06/23)	15.0 (11/03)	15.0 (10/17)	15.0 (10/11)	15.0 (11/00)	16.5 (10/16)
2015/ 7月	SWAN	17.2 (09/11)	17.0 (09/11)	17.1 (09/11)	13.9 (10/17)	13.7 (10/00)	12.6 (11/23)	10.7 (17/06)	16.3 (10/06)	13.0 (09/23)	8.5 (08/23)
2015/ 8月	OBS1	16.6 (22/23)	19.3 (19/09)	16.7 (19/12)	16.8 (20/01)	15.4 (20/21)	* (*)	12.2 (08/18)	* (*)	* (*)	16.9 (20/05)
2015/ 8月	WAM	18.2 (06/22)	18.2 (06/20)	18.2 (06/19)	18.2 (20/08)	13.7 (08/02)	13.7 (08/07)	12.4 (08/06)	13.7 (08/23)	13.7 (08/07)	18.2 (21/23)
2015/ 8月	SWAN	15.8 (21/08)	15.6 (21/07)	15.7 (21/14)	10.4 (08/08)	9.8 (08/14)	8.1 (11/13)	12.0 (08/10)	15.6 (21/06)	10.2 (08/06)	7.7 (08/21)
2015/ 9月	OBS1	16.0 (10/19)	16.0 (11/00)	16.1 (11/04)	9.1 (18/04)	8.4 (13/23)	* (*)	8.3 (03/10)	* (*)	* (*)	12.1 (23/08)
2015/ 9月	WAM	13.7 (28/10)	15.0 (27/08)	15.0 (27/05)	9.3 (09/04)	10.3 (29/01)	10.3 (29/00)	12.4 (29/02)	12.4 (28/23)	12.4 (29/05)	15.0 (29/06)
2015/ 9月	SWAN	12.4 (28/00)	12.4 (27/15)	12.3 (27/09)	8.3 (28/20)	7.6 (28/23)	6.6 (01/02)	9.8 (28/21)	11.1 (27/07)	9.8 (28/22)	6.6 (29/14)
2015/10月	OBS1	16.4 (07/15)	16.7 (07/12)	16.4 (07/12)	16.5 (08/02)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	12.1 (13/02)
2015/10月	WAM	9.3 (01/00)	15.0 (18/06)	15.0 (18/05)	15.0 (18/01)	15.0 (18/06)	11.3 (03/23)	12.4 (04/06)	10.3 (01/00)	11.3 (04/00)	11.3 (04/00)
2015/10月	SWAN	12.4 (17/22)	13.4 (17/05)	12.6 (18/00)	9.9 (04/02)	9.8 (04/04)	8.6 (04/23)	8.8 (08/07)	10.9 (19/06)	8.8 (08/06)	4.8 (29/22)
2015/11月	OBS1	11.0 (18/21)	* (*)	16.4 (23/22)	16.7 (24/01)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	12.3 (25/13)
2015/11月	WAM	10.3 (27/09)	13.7 (24/22)	13.7 (24/23)	12.4 (25/11)	9.3 (01/00)	9.3 (01/00)	9.3 (26/01)	9.3 (20/05)	9.3 (01/00)	11.3 (26/08)
2015/11月	SWAN	10.8 (26/13)	11.1 (27/04)	10.3 (27/10)	6.7 (25/23)	5.7 (02/13)	3.1 (25/23)	8.2 (25/18)	9.7 (25/05)	8.3 (26/03)	5.3 (16/11)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站週期資料

WAM: WAM 預報週期資料

SWAN: SWAN 預報週期資料　　單位 : s(日/時)

MAXX1A2.BAT

表6a 2015年每月十商港觀測及 SWAN 預報示性波高偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月 平均偏差	.48 (99.7%)	1.00 (97.7%)	.89 (99.6%)	-.06 (97.3%)	.19 (99.7%)	* (*)	-.16 (99.5%)	-.30 (98.9%)	-.17 (81.0%)	* (*)
2014/12月 標準偏差	.71 (99.7%)	1.25 (97.7%)	1.10 (99.6%)	.26 (97.3%)	.34 (99.7%)	* (*)	.48 (99.5%)	.62 (98.9%)	.57 (81.0%)	* (*)
2014/12月 最大偏差	3.35 (99.7%)	4.10 (97.7%)	3.28 (99.6%)	.87 (97.3%)	1.15 (99.7%)	* (*)	2.21 (99.5%)	2.64 (98.9%)	1.97 (81.0%)	* (*)
2014/12月 平均比值	1.37 (99.7%)	2.68 (97.7%)	1.99 (99.6%)	1.27 (97.3%)	1.33 (99.7%)	* (*)	.94 (99.5%)	.94 (98.9%)	.93 (81.0%)	* (*)
2015/ 1月 平均偏差	.15 (100%)	.40 (99.7%)	.36 (99.6%)	-.08 (99.5%)	.13 (99.3%)	* (*)	-.28 (99.6%)	-.43 (98.7%)	-.12 (83.2%)	* (*)
2015/ 1月 標準偏差	.55 (100%)	.66 (99.7%)	.59 (99.6%)	.24 (99.5%)	.28 (99.3%)	* (*)	.52 (99.6%)	.71 (98.7%)	.49 (83.2%)	* (*)
2015/ 1月 最大偏差	-2.46 (100%)	1.73 (99.7%)	-1.47 (99.6%)	.78 (99.5%)	-1.25 (99.3%)	* (*)	-2.44 (99.6%)	-2.19 (98.7%)	-2.61 (83.2%)	* (*)
2015/ 1月 平均比值	1.23 (100%)	1.30 (99.7%)	1.34 (99.6%)	1.02 (99.5%)	1.24 (99.3%)	* (*)	.86 (99.6%)	.87 (98.7%)	1.00 (83.2%)	* (*)
2015/ 2月 平均偏差	.12 (99.0%)	.17 (99.7%)	.17 (98.1%)	-.16 (98.7%)	.03 (100%)	* (*)	-.35 (99.4%)	-.25 (95.4%)	-.09 (90.0%)	-.09 (99.4%)
2015/ 2月 標準偏差	.37 (99.0%)	.54 (99.7%)	.49 (98.1%)	.24 (98.7%)	.24 (100%)	* (*)	.45 (99.4%)	.48 (95.4%)	.33 (90.0%)	.13 (99.4%)
2015/ 2月 最大偏差	1.20 (99.0%)	1.77 (99.7%)	1.56 (98.1%)	-.58 (98.7%)	-1.26 (100%)	* (*)	-1.24 (99.4%)	-2.00 (95.4%)	-1.20 (90.0%)	-.70 (99.4%)
2015/ 2月 平均比值	1.99 (99.0%)	1.13 (99.7%)	1.49 (98.1%)	.78 (98.7%)	1.06 (100%)	* (*)	.77 (99.4%)	.92 (95.4%)	1.02 (90.0%)	.72 (99.4%)
2015/ 3月 平均偏差	-.03 (99.9%)	.06 (99.3%)	.07 (98.7%)	-.11 (98.5%)	.06 (90.5%)	* (*)	-.25 (99.6%)	* (*)	-.03 (92.7%)	-.08 (99.2%)
2015/ 3月 標準偏差	.33 (99.9%)	.52 (99.3%)	.46 (98.7%)	.21 (98.5%)	.21 (90.5%)	* (*)	.39 (99.6%)	* (*)	.35 (92.7%)	.11 (99.2%)
2015/ 3月 最大偏差	-1.32 (99.9%)	2.71 (99.3%)	1.79 (98.7%)	-.62 (98.5%)	.78 (90.5%)	* (*)	-1.50 (99.6%)	* (*)	-1.63 (92.7%)	-.44 (99.2%)
2015/ 3月 平均比值	1.01 (99.9%)	2.21 (99.3%)	1.38 (98.7%)	.90 (98.5%)	1.13 (90.5%)	* (*)	.78 (99.6%)	* (*)	1.20 (92.7%)	.73 (99.2%)
2015/ 4月 平均偏差	.04 (98.6%)	-.14 (99.7%)	-.01 (99.6%)	.03 (97.8%)	.07 (77.8%)	* (*)	-.14 (99.3%)	* (*)	.04 (86.9%)	-.06 (96.8%)
2015/ 4月 標準偏差	.34 (98.6%)	.60 (99.7%)	.46 (99.6%)	.23 (97.8%)	.23 (77.8%)	* (*)	.33 (99.3%)	* (*)	.38 (86.9%)	.10 (96.8%)
2015/ 4月 最大偏差	1.93 (98.6%)	-2.36 (99.7%)	1.54 (99.6%)	.82 (97.8%)	.73 (77.8%)	* (*)	1.32 (99.3%)	* (*)	1.32 (86.9%)	-.41 (96.8%)
2015/ 4月 平均比值	1.12 (98.6%)	1.32 (99.7%)	1.30 (99.6%)	1.26 (97.8%)	1.20 (77.8%)	* (*)	.90 (99.3%)	* (*)	1.61 (86.9%)	.80 (96.8%)
2015/ 5月 平均偏差	.11 (99.9%)	-.09 (99.9%)	.06 (98.8%)	.11 (98.4%)	.14 (98.3%)	* (*)	-.10 (99.5%)	* (*)	* (*)	-.07 (100%)
2015/ 5月 標準偏差	.35 (99.9%)	.46 (99.9%)	.41 (98.8%)	.29 (98.4%)	.26 (98.3%)	* (*)	.36 (99.5%)	* (*)	* (*)	.11 (100%)
2015/ 5月 最大偏差	2.76 (99.9%)	-1.78 (99.9%)	-1.39 (98.8%)	1.61 (98.4%)	-.99 (98.3%)	* (*)	1.39 (99.5%)	* (*)	* (*)	-.41 (100%)
2015/ 5月 平均比值	1.17 (99.9%)	1.01 (99.9%)	1.56 (98.8%)	1.27 (98.4%)	1.38 (98.3%)	* (*)	.97 (99.5%)	* (*)	* (*)	.81 (100%)
2015/ 6月 平均偏差	.04 (97.8%)	.06 (99.4%)	.18 (99.6%)	-.02 (98.5%)	-.02 (99.3%)	* (*)	.01 (99.7%)	* (*)	* (*)	-.10 (100%)
2015/ 6月 標準偏差	.14 (97.8%)	.27 (99.4%)	.33 (99.6%)	.25 (98.5%)	.27 (99.3%)	* (*)	.21 (99.7%)	* (*)	* (*)	.14 (100%)
2015/ 6月 最大偏差	-.68 (97.8%)	.97 (99.4%)	1.32 (99.6%)	-1.09 (98.5%)	-1.22 (99.3%)	* (*)	-.84 (99.7%)	* (*)	* (*)	-.50 (100%)
2015/ 6月 平均比值	1.17 (97.8%)	1.23 (99.4%)	1.58 (99.6%)	1.11 (98.5%)	1.16 (99.3%)	* (*)	1.09 (99.7%)	* (*)	* (*)	.77 (100%)
2015/ 7月 平均偏差	.02 (99.9%)	-.22 (99.6%)	.03 (99.9%)	-.13 (98.3%)	-.21 (89.8%)	* (*)	-.17 (98.8%)	* (*)	* (*)	-.17 (100%)
2015/ 7月 標準偏差	.51 (99.9%)	.81 (99.6%)	.68 (99.9%)	.52 (98.3%)	.56 (89.8%)	* (*)	.41 (98.8%)	* (*)	* (*)	.22 (100%)
2015/ 7月 最大偏差	2.62 (99.9%)	-2.98 (99.6%)	2.32 (99.9%)	2.88 (98.3%)	-3.27 (89.8%)	* (*)	-1.68 (98.8%)	* (*)	* (*)	-.79 (100%)
2015/ 7月 平均比值	1.08 (99.9%)	1.01 (99.6%)	1.21 (99.9%)	1.10 (98.3%)	.96 (89.8%)	* (*)	.93 (98.8%)	* (*)	* (*)	.66 (100%)
2015/ 8月 平均偏差	.31 (99.9%)	-.53 (99.6%)	-.12 (99.5%)	-.08 (97.7%)	.01 (99.5%)	* (*)	.00 (99.1%)	* (*)	* (*)	-.16 (99.1%)
2015/ 8月 標準偏差	.93 (99.9%)	1.45 (99.6%)	.85 (99.5%)	.37 (97.7%)	.42 (99.5%)	* (*)	.41 (99.1%)	* (*)	* (*)	.20 (99.1%)
2015/ 8月 最大偏差	4.94 (99.9%)	-10.39 (99.6%)	4.95 (99.5%)	2.26 (97.7%)	-2.25 (99.5%)	* (*)	-4.30 (99.1%)	* (*)	* (*)	-.97 (99.1%)
2015/ 8月 平均比值	1.49 (99.9%)	.86 (99.6%)	1.62 (99.5%)	.94 (97.7%)	1.06 (99.5%)	* (*)	1.01 (99.1%)	* (*)	* (*)	.63 (99.1%)
2015/ 9月 平均偏差	.03 (98.5%)	-.12 (100%)	.00 (97.8%)	-.07 (96.7%)	-.08 (47.9%)	* (*)	-.10 (8.6%)	* (*)	* (*)	-.08 (99.4%)
2015/ 9月 標準偏差	.38 (98.5%)	1.05 (100%)	.49 (97.8%)	.28 (96.7%)	.19 (47.9%)	* (*)	.21 (8.6%)	* (*)	* (*)	.13 (99.4%)
2015/ 9月 最大偏差	-3.43 (98.5%)	-12.86 (100%)	-3.33 (97.8%)	1.32 (96.7%)	-1.97 (47.9%)	* (*)	-1.17 (8.6%)	* (*)	* (*)	-.85 (99.4%)
2015/ 9月 平均比值	1.12 (98.5%)	1.06 (100%)	1.53 (97.8%)	.88 (96.7%)	.86 (47.9%)	* (*)	.81 (8.6%)	* (*)	* (*)	.76 (99.4%)

2015/10月 平均偏差	.32 (96.4%)	.04 (89.0%)	.08 (98.5%)	-.08 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-.05 (88.2%)
2015/10月 標準偏差	.51 (96.4%)	.44 (89.0%)	.40 (98.5%)	.24 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.10 (88.2%)
2015/10月 最大偏差	1.87 (96.4%)	-1.28 (89.0%)	1.42 (98.5%)	-1.45 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-.39 (88.2%)
2015/10月 平均比值	1.62 (96.4%)	1.09 (89.0%)	1.10 (98.5%)	.93 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.87 (88.2%)
2015/11月 平均偏差	.14 (98.1%)	* (*)	-.02 (97.8%)	.00 (98.5%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-.05 (95.0%)
2015/11月 標準偏差	.39 (98.1%)	* (*)	.38 (97.8%)	.17 (98.5%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.08 (95.0%)
2015/11月 最大偏差	1.80 (98.1%)	* (*)	-1.78 (97.8%)	-1.23 (98.5%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-.29 (95.0%)
2015/11月 平均比值	1.15 (98.1%)	* (*)	.97 (97.8%)	1.01 (98.5%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.83 (95.0%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : m

ERRX1A1.BAT

表6b 2015年每月十商港觀測及 SWAN 預報波向偏差統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12 月	平均偏差	17.6 (99.7%)	48.7 (97.2%)	45.0 (99.3%)	39.8 (97.3%)	42.6 (99.7%)	* (*)	8.7 (99.3%)	31.7 (98.8%)	38.1 (47.7%)	* (*)
2014/12 月	標準偏差	20.1 (99.7%)	53.1 (97.2%)	47.5 (99.3%)	49.5 (97.3%)	49.0 (99.7%)	* (*)	10.5 (99.3%)	46.7 (98.8%)	41.7 (47.7%)	* (*)
2014/12 月	最大偏差	62.5 (99.7%)	141.5 (97.2%)	138.7 (99.3%)	134.8 (97.3%)	127.6 (99.7%)	* (*)	31.6 (99.3%)	175.0 (98.8%)	177.0 (47.7%)	* (*)
2015/ 1 月	平均偏差	21.4 (100%)	43.3 (99.6%)	38.2 (99.5%)	42.7 (99.5%)	40.2 (99.3%)	* (*)	10.9 (99.5%)	36.6 (98.7%)	53.0 (52.2%)	* (*)
2015/ 1 月	標準偏差	26.2 (100%)	49.3 (99.6%)	41.1 (99.5%)	51.9 (99.5%)	50.3 (99.3%)	* (*)	13.7 (99.5%)	53.8 (98.7%)	64.4 (52.2%)	* (*)
2015/ 1 月	最大偏差	95.4 (100%)	159.5 (99.6%)	151.6 (99.5%)	174.2 (99.5%)	179.6 (99.3%)	* (*)	62.2 (99.5%)	179.3 (98.7%)	179.2 (52.2%)	* (*)
2015/ 2 月	平均偏差	23.2 (99.0%)	42.9 (99.7%)	39.0 (98.1%)	44.6 (98.7%)	46.8 (99.7%)	* (*)	18.3 (99.4%)	27.3 (95.4%)	54.8 (54.3%)	135.0 (98.7%)
2015/ 2 月	標準偏差	30.9 (99.0%)	52.3 (99.7%)	42.5 (98.1%)	53.3 (98.7%)	54.8 (99.7%)	* (*)	27.9 (99.4%)	39.1 (95.4%)	66.5 (54.3%)	142.2 (98.7%)
2015/ 2 月	最大偏差	178.5 (99.0%)	169.0 (99.7%)	117.8 (98.1%)	157.8 (98.7%)	165.2 (99.7%)	* (*)	174.9 (99.4%)	174.6 (95.4%)	179.2 (54.3%)	179.9 (98.7%)
2015/ 3 月	平均偏差	19.5 (99.9%)	35.8 (98.9%)	33.8 (98.1%)	40.0 (98.5%)	37.7 (90.3%)	* (*)	28.6 (99.5%)	* (*)	74.4 (63.8%)	119.5 (96.6%)
2015/ 3 月	標準偏差	25.6 (99.9%)	42.0 (98.9%)	36.2 (98.1%)	48.8 (98.5%)	46.2 (90.3%)	* (*)	42.5 (99.5%)	* (*)	88.5 (63.8%)	131.7 (96.6%)
2015/ 3 月	最大偏差	98.0 (99.9%)	138.2 (98.9%)	120.6 (98.1%)	161.8 (98.5%)	139.9 (90.3%)	* (*)	175.8 (99.5%)	* (*)	179.9 (63.8%)	179.9 (96.6%)
2015/ 4 月	平均偏差	23.4 (98.9%)	31.3 (99.6%)	28.5 (99.4%)	31.2 (97.8%)	33.1 (77.8%)	* (*)	42.8 (99.2%)	* (*)	69.0 (68.5%)	98.4 (94.9%)
2015/ 4 月	標準偏差	31.5 (98.9%)	40.3 (99.6%)	33.2 (99.4%)	39.5 (97.8%)	40.0 (77.8%)	* (*)	61.5 (99.2%)	* (*)	78.3 (68.5%)	115.4 (94.9%)
2015/ 4 月	最大偏差	155.4 (98.9%)	151.1 (99.6%)	123.9 (99.4%)	173.6 (97.8%)	156.4 (77.8%)	* (*)	179.8 (99.2%)	* (*)	179.6 (68.5%)	179.9 (94.9%)
2015/ 5 月	平均偏差	36.1 (99.6%)	33.6 (99.9%)	33.7 (98.5%)	33.2 (98.4%)	28.2 (98.1%)	* (*)	59.3 (99.2%)	* (*)	* (*)	79.8 (99.3%)
2015/ 5 月	標準偏差	42.8 (99.6%)	41.2 (99.9%)	38.8 (98.5%)	42.2 (98.4%)	33.0 (98.1%)	* (*)	75.3 (99.2%)	* (*)	* (*)	98.5 (99.3%)
2015/ 5 月	最大偏差	127.6 (99.6%)	153.9 (99.9%)	151.9 (98.5%)	129.5 (98.4%)	88.8 (98.1%)	* (*)	178.8 (99.2%)	* (*)	* (*)	179.9 (99.3%)
2015/ 6 月	平均偏差	31.0 (97.8%)	33.1 (99.3%)	34.0 (99.6%)	29.0 (98.5%)	25.2 (99.3%)	* (*)	62.2 (99.7%)	* (*)	* (*)	45.6 (99.7%)
2015/ 6 月	標準偏差	38.6 (97.8%)	40.1 (99.3%)	37.3 (99.6%)	33.3 (98.5%)	29.2 (99.3%)	* (*)	72.5 (99.7%)	* (*)	* (*)	55.8 (99.7%)
2015/ 6 月	最大偏差	126.6 (97.8%)	114.7 (99.3%)	81.7 (99.6%)	79.1 (98.5%)	71.8 (99.3%)	* (*)	179.9 (99.7%)	* (*)	* (*)	178.8 (99.7%)
2015/ 7 月	平均偏差	32.6 (99.9%)	35.7 (99.5%)	31.9 (99.6%)	25.3 (98.3%)	20.5 (89.7%)	* (*)	45.0 (98.7%)	* (*)	* (*)	69.6 (99.9%)
2015/ 7 月	標準偏差	41.4 (99.9%)	43.2 (99.5%)	35.7 (99.6%)	31.3 (98.3%)	24.8 (89.7%)	* (*)	51.5 (98.7%)	* (*)	* (*)	87.2 (99.9%)
2015/ 7 月	最大偏差	160.3 (99.9%)	126.7 (99.5%)	68.7 (99.6%)	92.3 (98.3%)	76.7 (89.7%)	* (*)	150.7 (98.7%)	* (*)	* (*)	179.3 (99.9%)
2015/ 8 月	平均偏差	29.3 (99.7%)	79.3 (99.5%)	47.2 (99.2%)	106.6 (97.7%)	25.9 (99.1%)	* (*)	49.7 (98.9%)	* (*)	* (*)	76.6 (98.9%)
2015/ 8 月	標準偏差	37.8 (99.7%)	92.0 (99.5%)	52.2 (99.2%)	125.4 (97.7%)	35.1 (99.1%)	* (*)	64.1 (98.9%)	* (*)	* (*)	93.5 (98.9%)
2015/ 8 月	最大偏差	149.7 (99.7%)	179.5 (99.5%)	120.1 (99.2%)	179.9 (97.7%)	149.6 (99.1%)	* (*)	177.7 (98.9%)	* (*)	* (*)	179.4 (98.9%)
2015/ 9 月	平均偏差	24.9 (98.3%)	143.9 (100%)	50.3 (97.4%)	88.7 (96.7%)	22.1 (47.6%)	* (*)	73.1 (8.6%)	* (*)	* (*)	114.9 (99.3%)
2015/ 9 月	標準偏差	37.7 (98.3%)	145.5 (100%)	63.7 (97.4%)	107.3 (96.7%)	28.7 (47.6%)	* (*)	80.6 (8.6%)	* (*)	* (*)	127.5 (99.3%)
2015/ 9 月	最大偏差	177.1 (98.3%)	180.0 (100%)	177.2 (97.4%)	180.0 (96.7%)	89.6 (47.6%)	* (*)	170.0 (8.6%)	* (*)	* (*)	180.0 (99.3%)
2015/10 月	平均偏差	32.2 (96.4%)	141.6 (89.0%)	98.3 (98.5%)	39.0 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	140.0 (88.2%)
2015/10 月	標準偏差	54.6 (96.4%)	143.2 (89.0%)	110.8 (98.5%)	44.7 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	147.8 (88.2%)
2015/10 月	最大偏差	180.0 (96.4%)	180.0 (89.0%)	178.5 (98.5%)	131.1 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	179.9 (88.2%)
2015/11 月	平均偏差	26.3 (97.9%)	* (*)	55.7 (97.5%)	39.6 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	132.5 (95.0%)
2015/11 月	標準偏差	30.5 (97.9%)	* (*)	71.5 (97.5%)	46.1 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	141.3 (95.0%)
2015/11 月	最大偏差	119.5 (97.9%)	* (*)	171.4 (97.5%)	116.6 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	179.8 (95.0%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位爲度, 偏差大小範圍爲 0-180度.

ERRX1A1.BAT

表6c 2015年每月十商港觀測及 SWAN 預報譜峰週期偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月 平均偏差	.5 (99.7%)	-.3 (97.4%)	-.3 (99.5%)	-2.5 (96.8%)	-3.0 (99.7%)	* (*)	-.9 (99.5%)	-.7 (98.9%)	1.0 (81.0%)	* (*)
2014/12月 標準偏差	1.4 (99.7%)	1.5 (97.4%)	1.2 (99.5%)	3.6 (96.8%)	3.4 (99.7%)	* (*)	1.3 (99.5%)	1.6 (98.9%)	1.8 (81.0%)	* (*)
2014/12月 最大偏差	4.9 (99.7%)	-7.1 (97.4%)	-5.1 (99.5%)	-11.7 (96.8%)	-11.3 (99.7%)	* (*)	4.5 (99.5%)	4.8 (98.9%)	4.7 (81.0%)	* (*)
2014/12月 平均比值	1.1 (99.7%)	1.0 (97.4%)	1.0 (99.5%)	.7 (96.8%)	.6 (99.7%)	* (*)	.9 (99.5%)	.9 (98.9%)	1.2 (81.0%)	* (*)
2015/ 1月 平均偏差	-.8 (100%)	-1.0 (99.7%)	-1.0 (99.5%)	-2.0 (99.2%)	-2.4 (99.3%)	* (*)	-1.3 (99.6%)	-1.7 (98.7%)	1.1 (83.2%)	* (*)
2015/ 1月 標準偏差	1.9 (100%)	1.9 (99.7%)	1.8 (99.5%)	2.8 (99.2%)	2.9 (99.3%)	* (*)	1.7 (99.6%)	2.3 (98.7%)	1.6 (83.2%)	* (*)
2015/ 1月 最大偏差	-7.8 (100%)	-8.4 (99.7%)	-8.1 (99.5%)	-7.5 (99.2%)	-7.0 (99.3%)	* (*)	-5.0 (99.6%)	-8.4 (98.7%)	4.0 (83.2%)	* (*)
2015/ 1月 平均比值	.9 (100%)	.9 (99.7%)	.9 (99.5%)	.7 (99.2%)	.7 (99.3%)	* (*)	.8 (99.6%)	.8 (98.7%)	1.2 (83.2%)	* (*)
2015/ 2月 平均偏差	-.5 (98.1%)	-1.1 (99.7%)	-1.4 (97.8%)	-2.4 (98.7%)	-3.0 (99.7%)	* (*)	-1.6 (99.4%)	-1.1 (95.4%)	.4 (90.0%)	-3.4 (98.7%)
2015/ 2月 標準偏差	1.3 (98.1%)	1.8 (99.7%)	2.4 (97.8%)	2.8 (98.7%)	3.3 (99.7%)	* (*)	1.9 (99.4%)	1.8 (95.4%)	1.3 (90.0%)	4.3 (98.7%)
2015/ 2月 最大偏差	-8.4 (98.1%)	-9.2 (99.7%)	-9.4 (97.8%)	-7.1 (98.7%)	-6.3 (99.7%)	* (*)	-5.3 (99.4%)	-5.6 (95.4%)	3.3 (90.0%)	-8.4 (98.7%)
2015/ 2月 平均比值	.9 (98.1%)	.9 (99.7%)	.8 (97.8%)	.7 (98.7%)	.6 (99.7%)	* (*)	.8 (99.4%)	.9 (95.4%)	1.1 (90.0%)	.5 (98.7%)
2015/ 3月 平均偏差	-1.2 (99.9%)	-2.2 (98.7%)	-2.3 (98.4%)	-1.8 (98.4%)	-2.2 (90.2%)	* (*)	-1.3 (99.6%)	* (*)	.5 (92.7%)	-3.5 (96.6%)
2015/ 3月 標準偏差	2.3 (99.9%)	3.2 (98.7%)	3.2 (98.4%)	2.3 (98.4%)	2.7 (90.2%)	* (*)	1.7 (99.6%)	* (*)	1.4 (92.7%)	4.5 (96.6%)
2015/ 3月 最大偏差	-9.9 (99.9%)	-9.7 (98.7%)	-10.1 (98.4%)	-9.8 (98.4%)	-6.2 (90.2%)	* (*)	-4.8 (99.6%)	* (*)	3.6 (92.7%)	-12.7 (96.6%)
2015/ 3月 平均比值	.9 (99.9%)	.8 (98.7%)	.8 (98.4%)	.7 (98.4%)	.7 (90.2%)	* (*)	.8 (99.6%)	* (*)	1.1 (92.7%)	.5 (96.6%)
2015/ 4月 平均偏差	-1.3 (98.6%)	-2.3 (99.4%)	-2.5 (99.3%)	-2.0 (97.6%)	-1.5 (77.8%)	* (*)	-1.3 (99.3%)	* (*)	.0 (87.2%)	-2.4 (94.9%)
2015/ 4月 標準偏差	2.5 (98.6%)	3.5 (99.4%)	3.7 (99.3%)	3.5 (97.6%)	2.1 (77.8%)	* (*)	2.1 (99.3%)	* (*)	1.1 (87.2%)	3.5 (94.9%)
2015/ 4月 最大偏差	-11.1 (98.6%)	-11.4 (99.4%)	-10.6 (99.3%)	-12.3 (97.6%)	-5.5 (77.8%)	* (*)	-7.2 (99.3%)	* (*)	3.5 (87.2%)	-9.6 (94.9%)
2015/ 4月 平均比值	.9 (98.6%)	.8 (99.4%)	.7 (99.3%)	.8 (97.6%)	.8 (77.8%)	* (*)	.8 (99.3%)	* (*)	1.0 (87.2%)	.6 (94.9%)
2015/ 5月 平均偏差	-1.6 (99.9%)	-2.5 (99.9%)	-2.6 (98.4%)	-.9 (98.4%)	-.2 (98.0%)	* (*)	-.7 (99.5%)	* (*)	* (*)	-1.7 (99.3%)
2015/ 5月 標準偏差	3.5 (99.9%)	4.1 (99.9%)	3.9 (98.4%)	2.5 (98.4%)	1.4 (98.0%)	* (*)	1.7 (99.5%)	* (*)	* (*)	3.0 (99.3%)
2015/ 5月 最大偏差	-12.4 (99.9%)	-11.8 (99.9%)	-9.4 (98.4%)	-10.3 (98.4%)	-4.7 (98.0%)	* (*)	-5.7 (99.5%)	* (*)	* (*)	-12.3 (99.3%)
2015/ 5月 平均比值	.8 (99.9%)	.8 (99.9%)	.7 (98.4%)	.9 (98.4%)	1.0 (98.0%)	* (*)	.9 (99.5%)	* (*)	* (*)	.7 (99.3%)
2015/ 6月 平均偏差	-2.0 (97.8%)	-1.2 (99.3%)	-1.8 (99.3%)	-1.0 (98.5%)	-.9 (99.3%)	* (*)	-.5 (99.7%)	* (*)	* (*)	-.9 (99.7%)
2015/ 6月 標準偏差	2.6 (97.8%)	2.0 (99.3%)	2.6 (99.3%)	1.7 (98.5%)	1.8 (99.3%)	* (*)	1.4 (99.7%)	* (*)	* (*)	2.1 (99.7%)
2015/ 6月 最大偏差	-7.3 (97.8%)	-5.9 (99.3%)	-7.1 (99.3%)	-6.4 (98.5%)	-7.3 (99.3%)	* (*)	-5.7 (99.7%)	* (*)	* (*)	-6.4 (99.7%)
2015/ 6月 平均比值	.7 (97.8%)	.8 (99.3%)	.8 (99.3%)	.9 (98.5%)	.9 (99.3%)	* (*)	1.0 (99.7%)	* (*)	* (*)	.9 (99.7%)
2015/ 7月 平均偏差	-3.6 (99.9%)	-3.0 (99.5%)	-3.3 (99.6%)	-1.1 (98.1%)	-1.1 (89.7%)	* (*)	-1.7 (98.8%)	* (*)	* (*)	-2.2 (99.9%)
2015/ 7月 標準偏差	5.3 (99.9%)	4.4 (99.5%)	4.7 (99.6%)	2.3 (98.1%)	2.4 (89.7%)	* (*)	2.7 (98.8%)	* (*)	* (*)	3.7 (99.9%)
2015/ 7月 最大偏差	-12.6 (99.9%)	-12.3 (99.5%)	-11.5 (99.6%)	8.1 (98.1%)	-7.5 (89.7%)	* (*)	-9.3 (98.8%)	* (*)	* (*)	-10.6 (99.9%)
2015/ 7月 平均比值	.6 (99.9%)	.7 (99.5%)	.7 (99.6%)	.9 (98.1%)	.9 (89.7%)	* (*)	.8 (98.8%)	* (*)	* (*)	.7 (99.9%)
2015/ 8月 平均偏差	-2.8 (99.9%)	-3.9 (99.6%)	-4.1 (99.3%)	-2.4 (97.7%)	-1.5 (99.1%)	* (*)	-1.1 (99.1%)	* (*)	* (*)	-2.9 (98.9%)
2015/ 8月 標準偏差	4.9 (99.9%)	5.2 (99.6%)	5.3 (99.3%)	3.9 (97.7%)	2.3 (99.1%)	* (*)	2.0 (99.1%)	* (*)	* (*)	4.4 (98.9%)
2015/ 8月 最大偏差	-10.9 (99.9%)	-15.8 (99.6%)	-13.3 (99.3%)	-13.7 (97.7%)	-12.1 (99.1%)	* (*)	-7.0 (99.1%)	* (*)	* (*)	-15.3 (98.9%)
2015/ 8月 平均比值	.7 (99.9%)	.6 (99.6%)	.6 (99.3%)	.8 (97.7%)	.8 (99.1%)	* (*)	.8 (99.1%)	* (*)	* (*)	.6 (98.9%)
2015/ 9月 平均偏差	-1.9 (98.3%)	-3.9 (100%)	-4.1 (97.2%)	-2.1 (96.7%)	-1.8 (47.6%)	* (*)	-.7 (8.6%)	* (*)	* (*)	-3.0 (99.3%)
2015/ 9月 標準偏差	3.3 (98.3%)	4.9 (100%)	5.0 (97.2%)	2.8 (96.7%)	2.3 (47.6%)	* (*)	2.0 (8.6%)	* (*)	* (*)	3.8 (99.3%)
2015/ 9月 最大偏差	-10.7 (98.3%)	-11.3 (100%)	-10.5 (97.2%)	-6.5 (96.7%)	-5.2 (47.6%)	* (*)	-4.9 (8.6%)	* (*)	* (*)	-10.8 (99.3%)
2015/ 9月 平均比值	.8 (98.3%)	.6 (100%)	.6 (97.2%)	.7 (96.7%)	.7 (47.6%)	* (*)	.9 (8.6%)	* (*)	* (*)	.5 (99.3%)

2015/10 月 平均偏差	-.9 (96.1%)	-1.4 (89.0%)	-1.7 (98.5%)	.6 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.8 (88.2%)
2015/10 月 標準偏差	2.2 (96.1%)	2.6 (89.0%)	2.9 (98.5%)	2.5 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	3.3 (88.2%)
2015/10 月 最大偏差	-10.0 (96.1%)	-10.3 (89.0%)	-10.0 (98.5%)	-13.5 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	16.0 (88.2%)
2015/10 月 平均比值	.9 (96.1%)	.9 (89.0%)	.8 (98.5%)	1.1 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.7 (88.2%)
2015/11 月 平均偏差	-.7 (98.1%)	* (*)	-1.2 (97.8%)	.8 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	2.0 (95.0%)
2015/11 月 標準偏差	1.4 (98.1%)	* (*)	2.1 (97.8%)	2.2 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	3.5 (95.0%)
2015/11 月 最大偏差	-4.9 (98.1%)	* (*)	-10.6 (97.8%)	-7.4 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	16.0 (95.0%)
2015/11 月 平均比值	.9 (98.1%)	* (*)	.9 (97.8%)	1.2 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.8 (95.0%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : s ERRX1A1.BAT

表7 2015年每月十商港觀測及預報潮位資料蒐集率統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖港	金門港
2014/12月	OBS1	742 (99.7%)	731 (98.3%)	742 (99.7%)	737 (99.1%)	742 (99.7%)	0 (.0%)	740 (99.5%)	736 (98.9%)	741 (99.6%)	0 (.0%)
2014/12月	OBS2	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	367 (49.3%)	743 (99.9%)	504 (67.7%)	744 (100%)	740 (99.5%)	687 (92.3%)	0 (.0%)
2014/12月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	741 (99.6%)	743 (99.9%)	741 (99.6%)	0 (.0%)	743 (99.9%)	734 (98.7%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	OBS2	744 (100%)	744 (100%)	742 (99.7%)	743 (99.9%)	743 (99.9%)	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 2月	OBS1	671 (99.9%)	671 (99.9%)	660 (98.2%)	668 (99.4%)	672 (100%)	0 (.0%)	670 (99.7%)	641 (95.4%)	672 (100%)	668 (99.4%)
2015/ 2月	OBS2	672 (100%)	672 (100%)	670 (99.7%)	671 (99.9%)	671 (99.9%)	672 (100%)	672 (100%)	668 (99.4%)	671 (99.9%)	670 (99.7%)
2015/ 2月	MED	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)
2015/ 3月	OBS1	743 (99.9%)	740 (99.5%)	740 (99.5%)	743 (99.9%)	673 (90.5%)	0 (.0%)	742 (99.7%)	0 (.0%)	304 (40.9%)	738 (99.2%)
2015/ 3月	OBS2	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	743 (99.9%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	739 (99.3%)	167 (22.4%)	738 (99.2%)
2015/ 3月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 4月	OBS1	713 (99.0%)	718 (99.7%)	718 (99.7%)	714 (99.2%)	560 (77.8%)	510 (70.8%)	716 (99.4%)	0 (.0%)	0 (.0%)	697 (96.8%)
2015/ 4月	OBS2	649 (90.1%)	720 (100%)	718 (99.7%)	719 (99.9%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	717 (99.6%)	26 (3.6%)	717 (99.6%)
2015/ 4月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 5月	OBS1	743 (99.9%)	743 (99.9%)	737 (99.1%)	742 (99.7%)	731 (98.3%)	424 (57.0%)	742 (99.7%)	0 (.0%)	0 (.0%)	744 (100%)
2015/ 5月	OBS2	744 (100%)	744 (100%)	742 (99.7%)	743 (99.9%)	719 (96.6%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	741 (99.6%)
2015/ 5月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 6月	OBS1	704 (97.8%)	716 (99.4%)	719 (99.9%)	717 (99.6%)	676 (93.9%)	0 (.0%)	718 (99.7%)	0 (.0%)	0 (.0%)	720 (100%)
2015/ 6月	OBS2	720 (100%)	720 (100%)	719 (99.9%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	716 (99.4%)
2015/ 6月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 7月	OBS1	743 (99.9%)	743 (99.9%)	743 (99.9%)	738 (99.2%)	668 (89.8%)	16 (2.2%)	739 (99.3%)	0 (.0%)	0 (.0%)	744 (100%)
2015/ 7月	OBS2	744 (100%)	744 (100%)	742 (99.7%)	743 (99.9%)	743 (99.9%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	742 (99.7%)
2015/ 7月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 8月	OBS1	743 (99.9%)	741 (99.6%)	743 (99.9%)	731 (98.3%)	740 (99.5%)	0 (.0%)	739 (99.3%)	0 (.0%)	0 (.0%)	737 (99.1%)
2015/ 8月	OBS2	744 (100%)	742 (99.7%)	742 (99.7%)	743 (99.9%)	461 (62.0%)	698 (93.8%)	744 (100%)	172 (23.1%)	397 (53.4%)	737 (99.1%)
2015/ 8月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 9月	OBS1	710 (98.6%)	720 (100%)	710 (98.6%)	698 (96.9%)	345 (47.9%)	0 (.0%)	62 (8.6%)	0 (.0%)	0 (.0%)	716 (99.4%)
2015/ 9月	OBS2	720 (100%)	720 (100%)	718 (99.7%)	719 (99.9%)	530 (73.6%)	11 (1.5%)	720 (100%)	0 (.0%)	0 (.0%)	701 (97.4%)
2015/ 9月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/10月	OBS1	717 (96.4%)	662 (89.0%)	733 (98.5%)	737 (99.1%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	656 (88.2%)
2015/10月	OBS2	744 (100%)	744 (100%)	743 (99.9%)	740 (99.5%)	725 (97.4%)	0 (.0%)	744 (100%)	0 (.0%)	0 (.0%)	740 (99.5%)
2015/10月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/11月	OBS1	705 (97.9%)	0 (.0%)	703 (97.6%)	708 (98.3%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	684 (95.0%)
2015/11月	OBS2	719 (99.9%)	720 (100%)	718 (99.7%)	720 (100%)	632 (87.8%)	0 (.0%)	720 (100%)	0 (.0%)	0 (.0%)	375 (52.1%)
2015/11月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)

說明: 資料蒐集筆數 (蒐集率百分數) OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位 OBS2: 港灣技術研究中心觀測2站潮位 MED: 中尺度水動力模式預報潮位 NOPX1A.BAT

表8a 2015年每月十商港觀測及預報潮位平均水位統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	.00 (99.7%)	.00 (98.3%)	.00 (99.7%)	.00 (99.1%)	.00 (99.7%)	* (*)	.00 (99.5%)	.00 (98.9%)	.00 (99.6%)	* (*)
2014/12月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.9%)	.00 (49.3%)	.00 (99.9%)	.00 (67.7%)	.00 (100%)	.00 (99.5%)	.00 (92.3%)	* (*)
2014/12月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.6%)	.00 (99.9%)	.00 (99.6%)	* (*)	.00 (99.9%)	.00 (98.7%)	.00 (100%)	* (*)
2015/ 1月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	* (*)
2015/ 1月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (98.2%)	.00 (99.4%)	.00 (100%)	* (*)	.00 (99.7%)	.00 (95.4%)	.00 (100%)	.00 (99.4%)
2015/ 2月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.4%)	.00 (99.9%)	.00 (99.7%)
2015/ 2月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/ 3月	OBS1	.00 (99.9%)	.00 (99.5%)	.00 (99.5%)	.00 (99.9%)	.00 (90.5%)	* (*)	.00 (99.7%)	* (*)	.00 (40.9%)	.00 (99.2%)
2015/ 3月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.3%)	.00 (22.4%)	.00 (99.2%)
2015/ 3月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/ 4月	OBS1	.00 (99.0%)	.00 (99.7%)	.00 (99.7%)	.00 (99.2%)	.00 (77.8%)	.00 (70.8%)	.00 (99.4%)	* (*)	* (*)	.00 (96.8%)
2015/ 4月	OBS2	-.05 (90.1%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.6%)	.00 (3.6%)	.00 (99.6%)
2015/ 4月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/ 5月	OBS1	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.1%)	.00 (99.7%)	.00 (98.3%)	.00 (57.0%)	.00 (99.7%)	* (*)	* (*)	.00 (100%)
2015/ 5月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (96.6%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.6%)
2015/ 5月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/ 6月	OBS1	.00 (97.8%)	.00 (99.4%)	.00 (99.9%)	.00 (99.6%)	.00 (93.9%)	* (*)	.00 (99.7%)	* (*)	* (*)	.00 (100%)
2015/ 6月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.4%)
2015/ 6月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/ 7月	OBS1	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.2%)	.00 (89.8%)	.00 (2.2%)	.00 (99.3%)	* (*)	* (*)	.00 (100%)
2015/ 7月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)
2015/ 7月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/ 8月	OBS1	.00 (99.9%)	.00 (99.6%)	.00 (99.9%)	.00 (98.3%)	.00 (99.5%)	* (*)	.00 (99.3%)	* (*)	* (*)	.00 (99.1%)
2015/ 8月	OBS2	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (62.0%)	.00 (93.8%)	.00 (100%)	.00 (23.1%)	.00 (53.4%)	.00 (99.1%)
2015/ 8月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/ 9月	OBS1	.00 (98.6%)	.00 (100%)	.00 (98.6%)	.00 (96.9%)	.00 (47.9%)	* (*)	.00 (8.6%)	* (*)	* (*)	.00 (99.4%)
2015/ 9月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (73.6%)	.00 (1.5%)	.00 (100%)	* (*)	* (*)	.00 (97.4%)
2015/ 9月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/10月	OBS1	.00 (96.4%)	.00 (89.0%)	.00 (98.5%)	.00 (99.1%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.00 (88.2%)
2015/10月	OBS2	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.9%)	.00 (99.5%)	.00 (97.4%)	* (*)	.00 (100%)	* (*)	* (*)	.00 (99.5%)
2015/10月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)
2015/11月	OBS1	.00 (97.9%)	* (*)	.00 (97.6%)	.00 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.00 (95.0%)
2015/11月	OBS2	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (100%)	.00 (87.8%)	* (*)	.00 (100%)	* (*)	* (*)	.00 (52.1%)
2015/11月	MED	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位資料

OBS2: 港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　　單位 : m

MEAX1A1.BAT

表8b 2015年每月十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	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	.56 (01/17)	.90 (22/18)	.85 (22/18)	.64 (22/19)	.63 (22/20)	* (*)	2.47 (25/13)	1.57 (25/13)	1.19 (26/01)	* (*)
2014/12月	OBS2	1.13 (01/17)	.88 (22/18)	.83 (21/17)	.64 (23/20)	.61 (22/20)	1.08 (03/20)	2.52 (25/13)	1.65 (25/13)	1.43 (09/00)	* (*)
2014/12月	MED	.47 (24/12)	.86 (23/19)	.88 (23/19)	.70 (22/19)	.72 (23/21)	1.06 (25/00)	2.34 (24/00)	1.43 (23/12)	1.17 (05/22)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	.51 (22/12)	.97 (22/20)	.91 (22/20)	.66 (20/20)	.64 (20/20)	* (*)	2.66 (23/01)	1.67 (22/12)	1.27 (23/00)	* (*)
2015/ 1月	OBS2	.78 (26/15)	.96 (21/18)	.93 (21/19)	.68 (21/20)	.68 (20/20)	1.14 (20/22)	2.64 (23/00)	1.75 (22/12)	1.52 (23/01)	* (*)
2015/ 1月	MED	.51 (05/10)	.90 (21/19)	.94 (21/19)	.73 (21/20)	.75 (21/21)	1.12 (21/23)	2.48 (22/00)	1.49 (23/13)	1.18 (22/00)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	.48 (17/08)	.99 (19/18)	.95 (19/18)	.65 (19/20)	.64 (18/20)	* (*)	2.72 (19/23)	1.68 (19/11)	1.36 (19/23)	2.92 (19/12)
2015/ 2月	OBS2	.58 (16/08)	.97 (19/18)	.94 (18/18)	.58 (18/19)	.62 (18/20)	1.19 (19/23)	2.77 (21/00)	1.76 (21/12)	1.56 (20/00)	2.91 (19/12)
2015/ 2月	MED	.42 (21/23)	.85 (20/19)	.89 (20/19)	.69 (18/19)	.75 (17/19)	1.17 (21/00)	2.62 (21/00)	1.47 (21/00)	1.27 (22/01)	3.09 (21/02)
2015/ 3月	OBS1	.47 (04/10)	.82 (20/18)	.89 (22/20)	.52 (18/18)	.56 (11/11)	* (*)	2.69 (20/23)	* (*)	1.09 (07/00)	2.98 (23/02)
2015/ 3月	OBS2	.84 (20/21)	.91 (20/18)	.91 (21/19)	.51 (03/18)	.59 (18/19)	1.10 (19/22)	2.77 (20/23)	1.75 (20/23)	1.29 (07/00)	3.04 (23/02)
2015/ 3月	MED	.48 (19/20)	.82 (18/17)	.86 (20/18)	.63 (18/18)	.70 (18/19)	1.21 (19/22)	2.66 (20/23)	1.51 (20/23)	1.26 (22/00)	3.16 (21/01)
2015/ 4月	OBS1	.67 (20/22)	.86 (21/07)	.84 (21/07)	.71 (23/10)	.54 (20/09)	1.05 (21/12)	2.55 (21/00)	* (*)	* (*)	3.08 (21/02)
2015/ 4月	OBS2	.65 (20/09)	.96 (20/07)	.92 (19/06)	.52 (20/08)	.57 (21/11)	1.11 (21/00)	2.68 (21/00)	1.77 (19/23)	1.10 (01/10)	3.08 (21/02)
2015/ 4月	MED	.56 (19/22)	.89 (20/07)	.92 (20/07)	.58 (21/09)	.60 (21/10)	1.14 (17/22)	2.66 (18/23)	1.60 (19/23)	1.27 (20/00)	3.14 (19/01)
2015/ 5月	OBS1	.49 (21/00)	.85 (20/07)	.82 (21/08)	.57 (22/10)	.52 (18/08)	.96 (21/12)	2.28 (20/12)	* (*)	* (*)	2.88 (21/02)
2015/ 5月	OBS2	.93 (30/21)	.88 (20/07)	.81 (06/07)	.56 (22/10)	.53 (20/10)	.96 (22/13)	2.37 (20/12)	1.60 (20/00)	1.13 (21/13)	2.88 (21/02)
2015/ 5月	MED	.48 (18/22)	.83 (20/07)	.87 (19/06)	.63 (20/09)	.64 (20/09)	1.06 (18/10)	2.45 (17/23)	1.49 (18/23)	1.17 (17/10)	3.03 (20/02)
2015/ 6月	OBS1	.45 (03/23)	.81 (04/06)	.77 (04/07)	.62 (04/08)	.56 (06/10)	* (*)	2.17 (04/00)	* (*)	* (*)	2.63 (05/02)
2015/ 6月	OBS2	.82 (29/20)	.79 (17/06)	.79 (30/04)	.61 (06/09)	.56 (05/10)	.93 (06/13)	2.15 (06/01)	1.49 (19/00)	1.06 (06/02)	2.73 (06/03)
2015/ 6月	MED	.47 (17/23)	.81 (17/06)	.85 (17/06)	.68 (18/08)	.70 (17/08)	1.09 (16/10)	2.32 (18/00)	1.40 (18/00)	1.13 (15/10)	2.99 (17/01)
2015/ 7月	OBS1	.49 (10/17)	.86 (31/05)	.88 (31/05)	.65 (31/07)	.62 (31/08)	.73 (01/10)	2.34 (04/12)	* (*)	* (*)	2.96 (06/03)
2015/ 7月	OBS2	.73 (02/23)	.83 (03/06)	.87 (16/06)	.58 (16/08)	.60 (15/08)	1.03 (06/13)	2.40 (05/13)	1.58 (05/01)	1.26 (10/05)	3.04 (06/03)
2015/ 7月	MED	.45 (01/22)	.85 (04/07)	.88 (04/07)	.71 (04/09)	.73 (16/08)	1.11 (15/10)	2.34 (04/12)	1.39 (04/00)	1.18 (15/10)	2.95 (05/03)
2015/ 8月	OBS1	.49 (28/21)	1.05 (30/06)	1.02 (30/06)	.57 (01/07)	.61 (01/08)	* (*)	3.96 (08/05)	* (*)	* (*)	2.99 (31/13)
2015/ 8月	OBS2	.79 (08/04)	1.35 (08/03)	2.35 (07/13)	.56 (30/08)	1.05 (08/16)	1.34 (08/05)	2.61 (30/11)	1.58 (02/00)	1.43 (08/05)	3.04 (31/13)
2015/ 8月	MED	.48 (08/01)	.83 (08/00)	.87 (08/00)	.64 (01/08)	.65 (30/08)	1.09 (30/11)	2.59 (31/12)	1.40 (29/23)	1.22 (30/11)	2.95 (31/14)
2015/ 9月	OBS1	.51 (29/22)	.97 (28/18)	1.01 (28/18)	2.45 (01/09)	.45 (01/10)	* (*)	4.05 (03/13)	* (*)	* (*)	3.52 (29/00)
2015/ 9月	OBS2	.83 (08/19)	1.63 (28/17)	1.39 (28/19)	.55 (28/07)	.80 (28/22)	.97 (01/12)	3.10 (28/23)	* (*)	* (*)	3.70 (29/00)
2015/ 9月	MED	.51 (28/21)	1.03 (28/19)	1.04 (28/18)	.61 (28/07)	.65 (28/08)	1.38 (28/23)	2.81 (28/23)	1.45 (01/00)	1.37 (28/23)	3.16 (29/14)
2015/10月	OBS1	.55 (28/10)	.80 (27/18)	.87 (28/18)	.48 (29/20)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	2.93 (02/15)
2015/10月	OBS2	1.10 (08/19)	.88 (28/18)	.96 (01/20)	1.41 (23/16)	.51 (03/00)	* (*)	2.91 (01/00)	* (*)	* (*)	3.01 (02/15)
2015/10月	MED	.46 (28/10)	.79 (29/19)	.82 (29/19)	.52 (19/23)	.55 (29/21)	1.07 (27/10)	2.53 (29/12)	1.52 (01/13)	1.17 (01/13)	3.10 (28/13)
2015/11月	OBS1	.54 (29/12)	* (*)	1.02 (26/18)	.77 (27/20)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	3.05 (27/13)
2015/11月	OBS2	.98 (01/15)	.89 (25/17)	.92 (24/17)	.67 (02/23)	.58 (27/20)	* (*)	2.57 (25/10)	* (*)	* (*)	2.52 (13/13)
2015/11月	MED	.45 (26/10)	.82 (25/17)	.87 (25/17)	.65 (26/19)	.66 (27/21)	1.07 (25/22)	2.40 (25/10)	1.45 (25/10)	1.17 (24/22)	3.11 (26/13)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位資料

OBS2: 港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　　單位 : m(日/時)

MAXX1A2.BAT

表8c 2015年每月十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	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	-.79 (23/03)	-1.03 (24/01)	-1.08 (24/01)	-.49 (25/04)	-.69 (22/03)	* (*)	-3.00 (24/06)	-1.89 (23/05)	-1.48 (24/06)	* (*)
2014/12月	OBS2	-1.00 (23/04)	-1.02 (24/02)	-1.11 (24/01)	-.49 (24/03)	-.67 (22/02)	-1.11 (06/03)	-3.03 (24/06)	-2.04 (24/06)	-1.65 (24/06)	* (*)
2014/12月	MED	-.76 (23/03)	-1.00 (23/01)	-1.02 (23/01)	-.64 (24/03)	-.78 (24/04)	-1.33 (23/05)	-2.80 (25/07)	-1.54 (23/05)	-1.44 (24/06)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	-.79 (21/04)	-1.05 (21/02)	-1.03 (21/02)	-.48 (06/03)	-.67 (21/03)	* (*)	-2.97 (21/06)	-1.88 (21/05)	-1.41 (21/05)	* (*)
2015/ 1月	OBS2	-.83 (19/02)	-1.01 (21/01)	-1.02 (21/01)	-.47 (08/04)	-.59 (20/03)	-1.27 (22/05)	-3.01 (21/05)	-2.00 (21/05)	-1.59 (22/06)	* (*)
2015/ 1月	MED	-.74 (20/02)	-.94 (20/00)	-.96 (20/00)	-.60 (21/02)	-.76 (21/03)	-1.30 (22/06)	-2.89 (22/06)	-1.57 (20/04)	-1.45 (22/06)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	-.64 (18/02)	-.95 (20/01)	-.92 (20/01)	-.73 (04/02)	-.62 (18/02)	* (*)	-2.82 (19/05)	-21.38 (16/10)	-1.25 (18/04)	-2.97 (20/07)
2015/ 2月	OBS2	-.90 (20/03)	-.98 (20/01)	-.95 (20/01)	-.45 (03/02)	-.62 (12/03)	-1.14 (19/04)	-2.84 (19/05)	-1.84 (20/05)	-1.41 (18/05)	-3.06 (20/07)
2015/ 2月	MED	-.71 (01/01)	-.91 (19/00)	-.94 (19/00)	-.57 (02/01)	-.71 (02/02)	-1.25 (03/04)	-2.85 (19/05)	-1.56 (19/05)	-1.36 (19/05)	-3.07 (20/08)
2015/ 3月	OBS1	-.59 (19/02)	-.88 (18/23)	-33.32 (24/11)	-.54 (02/00)	-.58 (23/17)	* (*)	-2.71 (22/18)	* (*)	-.98 (03/04)	-2.82 (19/05)
2015/ 3月	OBS2	-.90 (11/19)	-.88 (22/13)	-.89 (21/13)	-.37 (22/14)	-.53 (23/17)	-1.07 (23/18)	-2.84 (23/19)	-1.77 (23/19)	-1.16 (03/04)	-2.85 (20/06)
2015/ 3月	MED	-.59 (24/18)	-.80 (22/14)	-.84 (22/13)	-.48 (22/15)	-.58 (17/00)	-1.10 (23/19)	-2.63 (20/05)	-1.44 (24/20)	-1.20 (19/04)	-2.91 (20/07)
2015/ 4月	OBS1	-47.70 (17/12)	-.96 (20/13)	-1.14 (20/13)	-.50 (20/15)	-.55 (20/16)	-1.13 (21/18)	-2.77 (19/17)	* (*)	* (*)	-2.88 (19/19)
2015/ 4月	OBS2	-.81 (11/21)	-1.00 (21/14)	-1.04 (21/14)	-.38 (22/17)	-.55 (22/18)	-1.17 (22/19)	-2.76 (21/19)	-1.78 (21/18)	-2.50 (17/20)	-2.91 (19/19)
2015/ 4月	MED	-.61 (21/16)	-.88 (21/14)	-.90 (21/14)	-.51 (20/15)	-.64 (21/16)	-1.18 (22/19)	-2.69 (21/19)	-1.47 (21/18)	-1.31 (22/20)	-2.91 (21/21)
2015/ 5月	OBS1	-.64 (18/15)	-1.01 (19/13)	-1.01 (18/12)	-.47 (07/16)	-.63 (08/18)	-1.17 (19/17)	-2.78 (18/17)	* (*)	* (*)	-2.92 (19/19)
2015/ 5月	OBS2	-1.02 (08/17)	-1.00 (19/13)	-1.13 (19/13)	-.46 (19/15)	-.63 (08/18)	-1.22 (20/18)	-2.71 (18/17)	-1.76 (18/17)	-1.29 (18/17)	-2.94 (19/19)
2015/ 5月	MED	-.68 (18/14)	-.90 (19/13)	-.93 (19/13)	-.58 (19/15)	-.73 (19/15)	-1.27 (20/18)	-2.78 (18/17)	-1.52 (20/18)	-1.39 (19/18)	-3.10 (19/20)
2015/ 6月	OBS1	-.66 (16/15)	-.95 (17/13)	-1.02 (17/13)	-.53 (17/15)	-.70 (17/16)	* (*)	-2.68 (16/17)	* (*)	* (*)	-2.86 (17/19)
2015/ 6月	OBS2	-.90 (06/18)	-.93 (17/13)	-1.06 (03/13)	-.49 (16/14)	-.65 (18/17)	-1.17 (16/16)	-2.62 (16/17)	-1.74 (17/17)	-1.31 (18/18)	-2.88 (17/19)
2015/ 6月	MED	-.76 (16/14)	-.92 (04/13)	-.94 (04/13)	-.59 (16/14)	-.73 (16/15)	-1.32 (17/17)	-2.78 (16/17)	-1.53 (16/16)	-1.43 (16/17)	-3.08 (16/19)
2015/ 7月	OBS1	-.68 (02/15)	-1.03 (03/13)	-1.08 (02/12)	-.55 (04/16)	-.74 (03/16)	-1.08 (01/15)	-2.81 (03/18)	* (*)	* (*)	-3.01 (03/19)
2015/ 7月	OBS2	-.82 (31/15)	-1.04 (03/13)	-1.02 (31/12)	-.53 (03/15)	-.71 (03/17)	-1.29 (04/18)	-2.81 (31/17)	-1.79 (31/17)	-1.40 (02/17)	-3.03 (03/19)
2015/ 7月	MED	-.80 (31/14)	-.97 (31/13)	-.99 (31/12)	-.63 (31/14)	-.77 (31/15)	-1.32 (31/16)	-2.81 (31/17)	-1.55 (04/18)	-1.44 (31/17)	-3.09 (31/19)
2015/ 8月	OBS1	-.71 (08/11)	-1.29 (01/13)	-1.11 (01/13)	-.51 (29/14)	-.62 (01/16)	* (*)	-3.10 (01/18)	* (*)	* (*)	-3.11 (01/19)
2015/ 8月	OBS2	-1.75 (09/11)	-1.10 (01/13)	-1.09 (01/13)	-.53 (01/16)	-.65 (01/16)	-1.27 (01/17)	-2.90 (30/17)	-1.87 (02/18)	-1.38 (01/18)	-3.20 (01/19)
2015/ 8月	MED	-.74 (01/15)	-1.02 (01/13)	-1.04 (01/13)	-.63 (01/15)	-.79 (01/15)	-1.35 (01/17)	-2.81 (01/18)	-1.60 (01/17)	-1.42 (01/18)	-3.12 (01/20)
2015/ 9月	OBS1	-.56 (29/03)	-1.03 (29/12)	-.96 (30/01)	-2.10 (24/12)	-.47 (08/12)	* (*)	-2.65 (01/19)	* (*)	* (*)	-2.94 (01/20)
2015/ 9月	OBS2	-.83 (18/06)	-1.00 (30/01)	-1.14 (30/01)	-.38 (03/04)	-.48 (05/08)	-1.12 (01/18)	-2.86 (30/06)	* (*)	* (*)	-2.98 (01/20)
2015/ 9月	MED	-.57 (08/11)	-.87 (30/01)	-.91 (30/01)	-.56 (30/03)	-.68 (30/03)	-1.12 (10/15)	-2.63 (30/06)	-1.41 (30/06)	-1.21 (10/15)	-2.87 (01/21)
2015/10月	OBS1	-.66 (29/03)	-.89 (01/02)	-1.15 (01/02)	-.54 (31/04)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-3.07 (01/08)
2015/10月	OBS2	-1.01 (19/08)	-.97 (29/01)	-1.18 (28/00)	-.54 (31/04)	-.77 (31/05)	* (*)	-3.50 (29/06)	* (*)	* (*)	-3.26 (29/07)
2015/10月	MED	-.69 (31/05)	-.97 (29/01)	-1.00 (29/01)	-.62 (30/03)	-.78 (29/03)	-1.32 (31/07)	-2.82 (29/06)	-1.53 (30/06)	-1.40 (31/07)	-3.14 (29/08)
2015/11月	OBS1	-.76 (28/04)	* (*)	-.99 (26/00)	-.49 (26/02)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-3.04 (28/07)
2015/11月	OBS2	-1.01 (28/04)	-.97 (27/01)	-1.52 (28/01)	-.75 (05/09)	-.66 (27/03)	* (*)	-3.07 (27/05)	* (*)	* (*)	-2.80 (14/08)
2015/11月	MED	-.80 (27/03)	-1.02 (27/01)	-1.02 (27/01)	-.65 (28/03)	-.80 (28/04)	-1.37 (27/05)	-2.90 (26/05)	-1.66 (27/05)	-1.47 (29/07)	-3.14 (28/08)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站潮位資料

OBS2: 港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　　單位 : m(日/時)

MAXX1A2.BAT

表9a 2015年每月十商港觀測1站及中尺度預報水位偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月 平均偏差	.00 (99.7%)	.00 (98.3%)	.00 (99.7%)	.00 (99.1%)	.00 (99.7%)	* (*)	.00 (99.5%)	-.01 (98.7%)	.00 (99.3%)	* (*)
2014/12月 標準偏差	.10 (99.7%)	.09 (98.3%)	.08 (99.7%)	.09 (99.1%)	.09 (99.7%)	* (*)	.23 (99.5%)	.18 (98.7%)	.10 (99.3%)	* (*)
2014/12月 最大偏差	.34 (99.7%)	-.26 (98.3%)	.24 (99.7%)	.23 (99.1%)	-.30 (99.7%)	* (*)	.64 (99.5%)	-.53 (98.7%)	-.27 (99.3%)	* (*)
2015/ 1月 平均偏差	.00 (97.8%)	.00 (99.9%)	.00 (99.5%)	.00 (98.0%)	.00 (99.3%)	* (*)	.00 (99.6%)	.00 (98.7%)	.00 (99.9%)	* (*)
2015/ 1月 標準偏差	.14 (97.8%)	.14 (99.9%)	.16 (99.5%)	.12 (98.0%)	.09 (99.3%)	* (*)	.44 (99.6%)	.16 (98.7%)	.09 (99.9%)	* (*)
2015/ 1月 最大偏差	-.45 (97.8%)	.44 (99.9%)	-.48 (99.5%)	-.36 (98.0%)	-.27 (99.3%)	* (*)	-1.06 (99.6%)	-.39 (98.7%)	.27 (99.9%)	* (*)
2015/ 2月 平均偏差	.00 (97.9%)	.00 (99.9%)	.00 (98.2%)	.00 (99.4%)	.00 (100%)	* (*)	.00 (99.7%)	.00 (95.4%)	.00 (100%)	.00 (99.4%)
2015/ 2月 標準偏差	.08 (97.9%)	.09 (99.9%)	.08 (98.2%)	.14 (99.4%)	.08 (100%)	* (*)	.19 (99.7%)	.90 (95.4%)	.09 (100%)	.61 (99.4%)
2015/ 2月 最大偏差	-.29 (97.9%)	.26 (99.9%)	.22 (98.2%)	.44 (99.4%)	-.29 (100%)	* (*)	.56 (99.7%)	22.37 (95.4%)	-.32 (100%)	-1.47 (99.4%)
2015/ 3月 平均偏差	.00 (99.9%)	.00 (99.2%)	.00 (99.3%)	.00 (99.5%)	-.01 (90.5%)	* (*)	.00 (99.7%)	* (*)	-.03 (40.9%)	.00 (99.2%)
2015/ 3月 標準偏差	.09 (99.9%)	.09 (99.2%)	1.23 (99.3%)	.12 (99.5%)	.10 (90.5%)	* (*)	.20 (99.7%)	* (*)	.10 (40.9%)	.60 (99.2%)
2015/ 3月 最大偏差	-.30 (99.9%)	.29 (99.2%)	33.43 (99.3%)	.36 (99.5%)	-.33 (90.5%)	* (*)	.60 (99.7%)	* (*)	.26 (40.9%)	-1.43 (99.2%)
2015/ 4月 平均偏差	.00 (98.6%)	.00 (99.6%)	.00 (99.7%)	.00 (98.8%)	-.01 (76.5%)	-.01 (70.4%)	.01 (99.4%)	* (*)	* (*)	-.01 (96.8%)
2015/ 4月 標準偏差	2.52 (98.6%)	.09 (99.6%)	.12 (99.7%)	.16 (98.8%)	.08 (76.5%)	.10 (70.4%)	.19 (99.4%)	* (*)	* (*)	.58 (96.8%)
2015/ 4月 最大偏差	47.53 (98.6%)	-.29 (99.6%)	-.31 (99.7%)	-.40 (98.8%)	-.24 (76.5%)	.27 (70.4%)	-.55 (99.4%)	* (*)	* (*)	-1.46 (96.8%)
2015/ 5月 平均偏差	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.1%)	.00 (99.5%)	.00 (98.0%)	.00 (57.0%)	.00 (99.7%)	* (*)	* (*)	.00 (99.9%)
2015/ 5月 標準偏差	.07 (99.9%)	.07 (99.9%)	.08 (99.1%)	.07 (99.5%)	.08 (98.0%)	.13 (57.0%)	.16 (99.7%)	* (*)	* (*)	.50 (99.9%)
2015/ 5月 最大偏差	-.26 (99.9%)	.20 (99.9%)	.25 (99.1%)	.21 (99.5%)	-.28 (98.0%)	-.33 (57.0%)	.48 (99.7%)	* (*)	* (*)	-1.30 (99.9%)
2015/ 6月 平均偏差	.00 (97.8%)	.00 (99.2%)	.00 (99.7%)	.00 (98.1%)	.01 (93.8%)	* (*)	.00 (99.7%)	* (*)	* (*)	.00 (100%)
2015/ 6月 標準偏差	.06 (97.8%)	.06 (99.2%)	.07 (99.7%)	.09 (98.1%)	.08 (93.8%)	* (*)	.11 (99.7%)	* (*)	* (*)	.44 (100%)
2015/ 6月 最大偏差	-.20 (97.8%)	.18 (99.2%)	.25 (99.7%)	-.23 (98.1%)	-.22 (93.8%)	* (*)	.35 (99.7%)	* (*)	* (*)	-1.09 (100%)
2015/ 7月 平均偏差	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.1%)	.00 (88.6%)	.04 (2.2%)	.00 (99.3%)	* (*)	* (*)	.00 (100%)
2015/ 7月 標準偏差	.10 (99.7%)	.10 (99.9%)	.09 (99.9%)	.10 (99.1%)	.10 (88.6%)	.14 (2.2%)	.15 (99.3%)	* (*)	* (*)	.50 (100%)
2015/ 7月 最大偏差	.50 (99.7%)	.30 (99.9%)	.25 (99.9%)	-.25 (99.1%)	-.27 (88.6%)	.27 (2.2%)	.44 (99.3%)	* (*)	* (*)	-1.22 (100%)
2015/ 8月 平均偏差	.00 (99.7%)	.00 (99.5%)	.00 (99.9%)	.00 (98.1%)	.00 (99.2%)	* (*)	-.01 (99.3%)	* (*)	* (*)	.00 (99.1%)
2015/ 8月 標準偏差	.10 (99.7%)	.19 (99.5%)	.12 (99.9%)	.09 (98.1%)	.09 (99.2%)	* (*)	.23 (99.3%)	* (*)	* (*)	.51 (99.1%)
2015/ 8月 最大偏差	.69 (99.7%)	.56 (99.5%)	.32 (99.9%)	.33 (98.1%)	.33 (99.2%)	* (*)	-1.94 (99.3%)	* (*)	* (*)	-1.16 (99.1%)
2015/ 9月 平均偏差	.00 (98.5%)	.00 (98.8%)	.00 (98.5%)	.00 (96.9%)	-.01 (47.9%)	* (*)	.00 (8.6%)	* (*)	* (*)	.00 (99.4%)
2015/ 9月 標準偏差	.08 (98.5%)	.09 (98.8%)	.08 (98.5%)	1.88 (96.9%)	.09 (47.9%)	* (*)	.30 (8.6%)	* (*)	* (*)	.56 (99.4%)
2015/ 9月 最大偏差	.30 (98.5%)	.51 (98.8%)	-.32 (98.5%)	-2.23 (96.9%)	-.20 (47.9%)	* (*)	-2.18 (8.6%)	* (*)	* (*)	-1.85 (99.4%)
2015/10月 平均偏差	.00 (96.2%)	.00 (88.8%)	.00 (98.5%)	.00 (98.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.00 (88.2%)
2015/10月 標準偏差	.08 (96.2%)	.09 (88.8%)	.09 (98.5%)	.07 (98.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.54 (88.2%)
2015/10月 最大偏差	.26 (96.2%)	.28 (88.8%)	.33 (98.5%)	.18 (98.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-1.24 (88.2%)
2015/11月 平均偏差	.00 (97.9%)	* (*)	.00 (97.4%)	.00 (97.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.00 (95.0%)
2015/11月 標準偏差	.07 (97.9%)	* (*)	.09 (97.4%)	.08 (97.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	.60 (95.0%)
2015/11月 最大偏差	.23 (97.9%)	* (*)	-.27 (97.4%)	-.31 (97.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-1.78 (95.0%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位 : m

ERRX1A1.BAT

表9b 2015年每月十商港觀測2站及中尺度預報水位偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12 月 平均偏差	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.9%)	.00 (49.3%)	.00 (99.9%)	.00 (67.7%)	.00 (100%)	.00 (99.5%)	.00 (92.3%)	* (*)
2014/12 月 標準偏差	.20 (100%)	.06 (100%)	.07 (99.9%)	.08 (49.3%)	.09 (99.9%)	.12 (67.7%)	.19 (100%)	.21 (99.5%)	.19 (92.3%)	* (*)
2014/12 月 最大偏差	-.82 (100%)	.21 (100%)	.20 (99.9%)	-.20 (49.3%)	.37 (99.9%)	-.41 (67.7%)	.53 (100%)	.53 (99.5%)	.58 (92.3%)	* (*)
2015/ 1 月 平均偏差	.00 (99.6%)	.00 (99.9%)	.00 (99.6%)	.00 (99.6%)	.00 (99.6%)	.00 (99.2%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	* (*)
2015/ 1 月 標準偏差	.18 (99.6%)	.06 (99.9%)	.06 (99.6%)	.08 (99.6%)	.09 (99.6%)	.11 (99.2%)	.17 (99.9%)	.19 (99.9%)	.18 (99.9%)	* (*)
2015/ 1 月 最大偏差	-.53 (99.6%)	-.18 (99.9%)	-.20 (99.6%)	-.25 (99.6%)	-.27 (99.6%)	.36 (99.2%)	.50 (99.9%)	.49 (99.9%)	.49 (99.9%)	* (*)
2015/ 2 月 平均偏差	.00 (99.7%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (99.4%)	.00 (99.9%)	.00 (99.7%)
2015/ 2 月 標準偏差	.13 (99.7%)	.06 (100%)	.07 (99.7%)	.07 (99.9%)	.09 (99.9%)	.10 (99.9%)	.16 (100%)	.19 (99.4%)	.18 (99.9%)	.54 (99.7%)
2015/ 2 月 最大偏差	.43 (99.7%)	.20 (100%)	-.22 (99.7%)	-.19 (99.9%)	.69 (99.9%)	.29 (99.9%)	.56 (100%)	.49 (99.4%)	.54 (99.9%)	-1.33 (99.7%)
2015/ 3 月 平均偏差	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.7%)	.00 (99.5%)	.00 (100%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (99.3%)	.01 (22.3%)	.00 (99.2%)
2015/ 3 月 標準偏差	.26 (100%)	.06 (99.7%)	.07 (99.7%)	.07 (99.5%)	.07 (100%)	.10 (99.9%)	.16 (100%)	.19 (99.3%)	.19 (22.3%)	.53 (99.2%)
2015/ 3 月 最大偏差	-.74 (100%)	.20 (99.7%)	-.21 (99.7%)	-.19 (99.5%)	-.25 (100%)	-.33 (99.9%)	.58 (100%)	.55 (99.3%)	.46 (22.3%)	-1.26 (99.2%)
2015/ 4 月 平均偏差	.04 (89.7%)	.00 (99.9%)	.00 (99.7%)	.00 (99.4%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.6%)	.03 (3.6%)	.00 (99.6%)
2015/ 4 月 標準偏差	.15 (89.7%)	.06 (99.9%)	.10 (99.7%)	.07 (99.4%)	.08 (99.9%)	.11 (100%)	.14 (100%)	.17 (99.6%)	.64 (3.6%)	.51 (99.6%)
2015/ 4 月 最大偏差	-.46 (89.7%)	-.24 (99.9%)	.28 (99.7%)	-.23 (99.4%)	-.23 (99.9%)	-.36 (100%)	.44 (100%)	.41 (99.6%)	3.04 (3.6%)	-1.32 (99.6%)
2015/ 5 月 平均偏差	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.6%)	.00 (96.4%)	.00 (99.5%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.6%)
2015/ 5 月 標準偏差	.28 (100%)	.06 (100%)	.08 (99.7%)	.08 (99.6%)	.09 (96.4%)	.12 (99.5%)	.13 (100%)	.15 (100%)	.11 (100%)	.44 (99.6%)
2015/ 5 月 最大偏差	-.85 (100%)	.22 (100%)	.29 (99.7%)	-.24 (99.6%)	-.28 (96.4%)	-.32 (99.5%)	.40 (100%)	.35 (100%)	.27 (100%)	-1.15 (99.6%)
2015/ 6 月 平均偏差	.00 (97.5%)	.00 (99.0%)	.00 (99.7%)	.00 (100%)	.00 (98.2%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.3%)	.00 (99.4%)
2015/ 6 月 標準偏差	.22 (97.5%)	.05 (99.0%)	.10 (99.7%)	.08 (100%)	.10 (98.2%)	.13 (100%)	.10 (100%)	.14 (99.7%)	.11 (99.3%)	.38 (99.4%)
2015/ 6 月 最大偏差	-.56 (97.5%)	-.18 (99.0%)	-.27 (99.7%)	-.25 (100%)	-.28 (98.2%)	-.32 (100%)	-.33 (100%)	.32 (99.7%)	-.34 (99.3%)	-.99 (99.4%)
2015/ 7 月 平均偏差	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (97.3%)	.00 (99.9%)	.00 (100%)	.00 (100%)	.00 (99.7%)	.00 (99.9%)	.00 (99.7%)
2015/ 7 月 標準偏差	.23 (99.9%)	.07 (100%)	.11 (99.7%)	.09 (97.3%)	.10 (99.9%)	.11 (100%)	.12 (100%)	.18 (99.7%)	.11 (99.9%)	.44 (99.7%)
2015/ 7 月 最大偏差	-.56 (99.9%)	-.26 (100%)	.31 (99.7%)	-.25 (97.3%)	-.31 (99.9%)	-.31 (100%)	.35 (100%)	.61 (99.7%)	.34 (99.9%)	-1.14 (99.7%)
2015/ 8 月 平均偏差	.00 (99.9%)	.00 (99.6%)	.00 (99.7%)	.00 (99.7%)	-.01 (61.8%)	.00 (93.8%)	.00 (100%)	-.02 (23.1%)	-.01 (53.4%)	-.01 (99.1%)
2015/ 8 月 標準偏差	.24 (99.9%)	.10 (99.6%)	.32 (99.7%)	.10 (99.7%)	.14 (61.8%)	.13 (93.8%)	.14 (100%)	.18 (23.1%)	.15 (53.4%)	.46 (99.1%)
2015/ 8 月 最大偏差	1.35 (99.9%)	-1.05 (99.6%)	-2.33 (99.7%)	-.28 (99.7%)	-.84 (61.8%)	-.65 (93.8%)	-.55 (100%)	-.39 (23.1%)	-.59 (53.4%)	-1.29 (99.1%)
2015/ 9 月 平均偏差	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.6%)	.00 (99.9%)	-.01 (73.6%)	.14 (1.5%)	.00 (100%)	* (*)	* (*)	.00 (97.4%)
2015/ 9 月 標準偏差	.24 (99.9%)	.09 (99.9%)	.10 (99.6%)	.08 (99.9%)	.10 (73.6%)	.18 (1.5%)	.15 (100%)	* (*)	* (*)	.50 (97.4%)
2015/ 9 月 最大偏差	-.61 (99.9%)	-.93 (99.9%)	-.52 (99.6%)	-.23 (99.9%)	-.46 (73.6%)	.31 (1.5%)	-.70 (100%)	* (*)	* (*)	-1.89 (97.4%)
2015/10 月 平均偏差	.00 (99.9%)	.00 (99.9%)	.00 (99.2%)	.00 (99.3%)	.00 (97.4%)	* (*)	.00 (99.7%)	* (*)	* (*)	-.01 (99.5%)
2015/10 月 標準偏差	.34 (99.9%)	.06 (99.9%)	.14 (99.2%)	.18 (99.3%)	.08 (97.4%)	* (*)	.50 (99.7%)	* (*)	* (*)	.52 (99.5%)
2015/10 月 最大偏差	-.72 (99.9%)	.19 (99.9%)	-.42 (99.2%)	-1.28 (99.3%)	-.25 (97.4%)	* (*)	1.47 (99.7%)	* (*)	* (*)	-1.43 (99.5%)
2015/11 月 平均偏差	.00 (99.9%)	.00 (99.6%)	.00 (99.4%)	.00 (99.6%)	.01 (87.6%)	* (*)	.00 (100%)	* (*)	* (*)	.02 (52.1%)
2015/11 月 標準偏差	.23 (99.9%)	.06 (99.6%)	.17 (99.4%)	.13 (99.6%)	.07 (87.6%)	* (*)	.17 (100%)	* (*)	* (*)	.42 (52.1%)
2015/11 月 最大偏差	1.02 (99.9%)	.16 (99.6%)	.57 (99.4%)	-.46 (99.6%)	-.29 (87.6%)	* (*)	.55 (100%)	* (*)	* (*)	-1.16 (52.1%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位 : m

ERRX1A1.BAT

表10 2015年每月十商港觀測及預報海流資料蒐集率統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖港	金門港
2014/12月	OBS1	741 (99.6%)	731 (98.3%)	742 (99.7%)	737 (99.1%)	742 (99.7%)	0 (.0%)	740 (99.5%)	736 (98.9%)	741 (99.6%)	0 (.0%)
2014/12月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	OBS1	744 (100%)	744 (100%)	741 (99.6%)	743 (99.9%)	741 (99.6%)	0 (.0%)	743 (99.9%)	734 (98.7%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 1月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	0 (.0%)
2015/ 2月	OBS1	671 (99.9%)	671 (99.9%)	660 (98.2%)	667 (99.3%)	672 (100%)	0 (.0%)	669 (99.6%)	641 (95.4%)	672 (100%)	668 (99.4%)
2015/ 2月	MED	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)	672 (100%)
2015/ 3月	OBS1	743 (99.9%)	739 (99.3%)	739 (99.3%)	743 (99.9%)	673 (90.5%)	0 (.0%)	742 (99.7%)	0 (.0%)	304 (40.9%)	738 (99.2%)
2015/ 3月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 4月	OBS1	712 (98.9%)	718 (99.7%)	718 (99.7%)	714 (99.2%)	560 (77.8%)	0 (.0%)	716 (99.4%)	0 (.0%)	0 (.0%)	697 (96.8%)
2015/ 4月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 5月	OBS1	743 (99.9%)	743 (99.9%)	737 (99.1%)	742 (99.7%)	731 (98.3%)	0 (.0%)	742 (99.7%)	0 (.0%)	0 (.0%)	744 (100%)
2015/ 5月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 6月	OBS1	703 (97.6%)	715 (99.3%)	719 (99.9%)	717 (99.6%)	715 (99.3%)	0 (.0%)	718 (99.7%)	0 (.0%)	0 (.0%)	720 (100%)
2015/ 6月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/ 7月	OBS1	743 (99.9%)	743 (99.9%)	743 (99.9%)	738 (99.2%)	668 (89.8%)	0 (.0%)	737 (99.1%)	0 (.0%)	0 (.0%)	744 (100%)
2015/ 7月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 8月	OBS1	743 (99.9%)	741 (99.6%)	743 (99.9%)	731 (98.3%)	740 (99.5%)	0 (.0%)	709 (95.3%)	0 (.0%)	0 (.0%)	737 (99.1%)
2015/ 8月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/ 9月	OBS1	710 (98.6%)	720 (100%)	710 (98.6%)	698 (96.9%)	345 (47.9%)	0 (.0%)	49 (6.8%)	0 (.0%)	0 (.0%)	716 (99.4%)
2015/ 9月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)
2015/10月	OBS1	717 (96.4%)	661 (88.8%)	733 (98.5%)	736 (98.9%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	656 (88.2%)
2015/10月	MED	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)	744 (100%)
2015/11月	OBS1	705 (97.9%)	0 (.0%)	703 (97.6%)	708 (98.3%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	0 (.0%)	684 (95.0%)
2015/11月	MED	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)	720 (100%)

說明: 資料蒐集筆數 (蒐集率百分數) OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站流速 MED: 中尺度水動力模式預報流速

表11a 2015年每月十商港觀測及預報海流平均流速統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	32.3 (99.6%)	12.8 (98.3%)	12.9 (99.7%)	20.6 (99.1%)	15.6 (99.7%)	* (*)	47.1 (99.5%)	42.8 (98.9%)	28.3 (99.6%)	* (*)
2014/12月	MED	39.0 (100%)	17.8 (100%)	1.1 (100%)	7.0 (100%)	23.0 (100%)	40.2 (100%)	17.7 (100%)	43.8 (100%)	33.8 (100%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	30.5 (100%)	13.1 (100%)	16.0 (99.6%)	19.7 (99.9%)	15.5 (99.6%)	* (*)	36.9 (99.9%)	39.6 (98.7%)	29.9 (100%)	* (*)
2015/ 1月	MED	38.7 (100%)	18.0 (100%)	1.0 (100%)	7.3 (100%)	23.0 (100%)	39.9 (100%)	15.2 (100%)	43.7 (100%)	34.1 (100%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	28.2 (99.9%)	12.7 (99.9%)	16.4 (98.2%)	21.1 (99.3%)	15.4 (100%)	* (*)	30.6 (99.6%)	37.4 (95.4%)	30.8 (100%)	43.6 (99.4%)
2015/ 2月	MED	38.8 (100%)	16.7 (100%)	1.0 (100%)	7.4 (100%)	23.3 (100%)	40.5 (100%)	12.3 (100%)	44.4 (100%)	34.8 (100%)	40.6 (100%)
2015/ 3月	OBS1	28.7 (99.9%)	14.6 (99.3%)	13.8 (99.3%)	21.2 (99.9%)	15.5 (90.5%)	* (*)	28.1 (99.7%)	* (*)	30.2 (40.9%)	36.8 (99.2%)
2015/ 3月	MED	38.1 (100%)	16.8 (100%)	.9 (100%)	7.4 (100%)	23.2 (100%)	40.0 (100%)	10.3 (100%)	43.8 (100%)	34.7 (100%)	40.1 (100%)
2015/ 4月	OBS1	30.4 (98.9%)	15.8 (99.7%)	15.9 (99.7%)	17.6 (99.2%)	19.1 (77.8%)	* (*)	27.4 (99.4%)	* (*)	* (*)	40.8 (96.8%)
2015/ 4月	MED	38.2 (100%)	16.4 (100%)	.9 (100%)	7.3 (100%)	23.3 (100%)	40.2 (100%)	8.0 (100%)	44.1 (100%)	35.1 (100%)	40.2 (100%)
2015/ 5月	OBS1	26.7 (99.9%)	13.3 (99.9%)	14.2 (99.1%)	20.0 (99.7%)	18.0 (98.3%)	* (*)	24.6 (99.7%)	* (*)	* (*)	45.1 (100%)
2015/ 5月	MED	37.5 (100%)	16.1 (100%)	.9 (100%)	7.2 (100%)	23.1 (100%)	40.0 (100%)	6.0 (100%)	43.8 (100%)	35.3 (100%)	39.8 (100%)
2015/ 6月	OBS1	26.0 (97.6%)	12.2 (99.3%)	15.8 (99.9%)	18.2 (99.6%)	25.9 (99.3%)	* (*)	24.1 (99.7%)	* (*)	* (*)	37.8 (100%)
2015/ 6月	MED	37.3 (100%)	16.5 (100%)	1.0 (100%)	7.4 (100%)	23.1 (100%)	39.8 (100%)	6.6 (100%)	43.7 (100%)	35.4 (100%)	39.6 (100%)
2015/ 7月	OBS1	26.1 (99.9%)	14.6 (99.9%)	14.8 (99.9%)	18.8 (99.2%)	31.6 (89.8%)	* (*)	20.7 (99.1%)	* (*)	* (*)	24.4 (100%)
2015/ 7月	MED	38.1 (100%)	17.9 (100%)	1.0 (100%)	8.7 (100%)	23.3 (100%)	40.1 (100%)	7.3 (100%)	44.2 (100%)	35.5 (100%)	39.7 (100%)
2015/ 8月	OBS1	23.3 (99.9%)	15.7 (99.6%)	19.2 (99.9%)	22.2 (98.3%)	29.6 (99.5%)	* (*)	30.7 (95.3%)	* (*)	* (*)	46.8 (99.1%)
2015/ 8月	MED	40.2 (100%)	20.4 (100%)	1.2 (100%)	8.6 (100%)	23.9 (100%)	41.0 (100%)	9.2 (100%)	45.3 (100%)	36.1 (100%)	40.6 (100%)
2015/ 9月	OBS1	26.0 (98.6%)	15.8 (100%)	21.2 (98.6%)	23.6 (96.9%)	21.1 (47.9%)	* (*)	18.9 (6.8%)	* (*)	* (*)	37.1 (99.4%)
2015/ 9月	MED	39.5 (100%)	17.1 (100%)	.9 (100%)	7.5 (100%)	23.9 (100%)	41.1 (100%)	7.6 (100%)	45.4 (100%)	35.8 (100%)	40.8 (100%)
2015/10月	OBS1	33.2 (96.4%)	15.4 (88.8%)	18.0 (98.5%)	17.4 (98.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	34.4 (88.2%)
2015/10月	MED	40.0 (100%)	17.8 (100%)	.9 (100%)	7.0 (100%)	23.7 (100%)	40.9 (100%)	8.1 (100%)	45.2 (100%)	35.3 (100%)	40.8 (100%)
2015/11月	OBS1	31.0 (97.9%)	* (*)	16.9 (97.6%)	15.9 (98.3%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	38.5 (95.0%)
2015/11月	MED	38.6 (100%)	17.3 (100%)	1.0 (100%)	6.9 (100%)	23.3 (100%)	40.3 (100%)	9.9 (100%)	44.2 (100%)	34.8 (100%)	40.4 (100%)

OBS1: 港灣技術研究中心觀測1站流速資料

MEAX1A1.BAT

MED: 中尺度水動力模式預報流速資料　　單位 : cm/s

表11b　2015年每月十商港觀測及預報海流主要流向 (%) 統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	OBS1	ENE (25.8%)	SSW (13.7%)	SW (14.0%)	SSE (33.0%)	SSE (17.5%)	* (*)	WSW (38.4%)	WSW (27.3%)	SSE (21.3%)	* (*)
2014/12月	MED	SE (39.1%)	N (28.9%)	SW (36.6%)	SSE (31.7%)	NNW (44.6%)	SSW (45.7%)	SSW (61.8%)	SW (43.7%)	NE (41.1%)	* (*)
2015/ 1月	OBS1	ENE (24.6%)	SSW (15.2%)	SSW (19.6%)	SSE (26.0%)	SSE (20.4%)	* (*)	WSW (40.0%)	WSW (27.5%)	SE (24.2%)	* (*)
2015/ 1月	MED	SE (38.8%)	N (30.2%)	SW (32.1%)	NNW (29.3%)	NNW (44.1%)	SSW (44.9%)	SSW (54.4%)	SW (42.9%)	NE (43.1%)	* (*)
2015/ 2月	OBS1	ENE (21.2%)	SSW (13.4%)	SSW (14.8%)	SSE (42.6%)	SSE (21.7%)	* (*)	WSW (27.5%)	WSW (22.3%)	SE (23.5%)	SW (38.5%)
2015/ 2月	MED	SE (40.8%)	N (31.4%)	SW (23.1%)	NNW (31.5%)	NNW (45.2%)	NNE (44.9%)	SSW (49.9%)	SW (42.5%)	NE (44.0%)	SSW (50.9%)
2015/ 3月	OBS1	ENE (24.6%)	N (13.7%)	SSW (10.8%)	SSE (41.0%)	SSE (21.0%)	* (*)	SW (19.4%)	* (*)	SSE (27.3%)	SW (37.5%)
2015/ 3月	MED	SE (40.3%)	N (31.5%)	NNE (26.5%)	NNW (33.1%)	NNW (46.1%)	NNE (45.7%)	SSW (45.3%)	SW (42.9%)	NE (44.8%)	SSW (50.3%)
2015/ 4月	OBS1	ENE (30.3%)	NNE (15.0%)	SW (15.2%)	SSE (15.1%)	NW (18.2%)	* (*)	SW (16.2%)	* (*)	* (*)	SW (33.6%)
2015/ 4月	MED	SE (41.5%)	N (31.3%)	NNE (26.9%)	NNW (33.5%)	NNW (45.1%)	NNE (45.6%)	SSW (33.8%)	SW (41.8%)	NE (45.3%)	SSW (49.9%)
2015/ 5月	OBS1	ENE (26.6%)	SW (13.6%)	ENE (13.7%)	S (11.7%)	NW (17.2%)	* (*)	N (24.1%)	* (*)	* (*)	SW (33.5%)
2015/ 5月	MED	SE (43.0%)	N (26.3%)	SSW (34.0%)	NNW (31.0%)	NNW (44.8%)	NNE (47.7%)	NNE (26.6%)	SW (41.9%)	NE (47.3%)	SSW (50.0%)
2015/ 6月	OBS1	ENE (21.2%)	NNE (20.1%)	E (13.2%)	E (11.7%)	NW (25.9%)	* (*)	N (20.3%)	* (*)	* (*)	SW (23.3%)
2015/ 6月	MED	SE (44.9%)	S (29.7%)	SSW (36.0%)	NNW (36.8%)	NNW (43.2%)	NNE (46.0%)	NNE (32.1%)	NE (42.2%)	NE (47.8%)	SSW (49.7%)
2015/ 7月	OBS1	ENE (19.9%)	NNE (19.4%)	WSW (11.7%)	S (11.4%)	NW (21.7%)	* (*)	N (12.2%)	* (*)	* (*)	SW (24.1%)
2015/ 7月	MED	SE (43.3%)	S (28.9%)	SSW (32.3%)	NNW (35.9%)	NNW (43.1%)	NNE (46.6%)	NNE (28.4%)	SW (42.3%)	NE (46.9%)	SSW (50.1%)
2015/ 8月	OBS1	ENE (18.6%)	NNE (14.6%)	ENE (11.7%)	S (16.0%)	WNW (25.5%)	* (*)	N (25.7%)	* (*)	* (*)	SW (33.6%)
2015/ 8月	MED	SE (41.3%)	S (25.9%)	SSW (35.5%)	NNW (28.2%)	NNW (43.0%)	NNE (46.1%)	NE (26.2%)	NE (41.3%)	NE (46.2%)	SSW (50.4%)
2015/ 9月	OBS1	ENE (21.1%)	SSW (17.4%)	ENE (20.3%)	SSE (12.2%)	WNW (21.4%)	* (*)	NNW (36.7%)	* (*)	* (*)	SW (36.3%)
2015/ 9月	MED	SE (41.1%)	N (29.2%)	SSW (23.9%)	NNW (30.1%)	NNW (46.4%)	NNE (46.1%)	SSW (27.9%)	SW (41.4%)	NE (45.4%)	SSW (50.6%)
2015/10月	OBS1	ENE (21.6%)	SW (12.1%)	SW (20.6%)	SSE (10.9%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	SW (33.4%)
2015/10月	MED	SE (39.4%)	N (33.3%)	SW (24.7%)	NNW (30.5%)	NNW (44.8%)	NNE (45.7%)	SSW (27.8%)	SW (42.2%)	NE (44.1%)	SSW (51.2%)
2015/11月	OBS1	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)
2015/11月	MED	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)

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

MEAX1A2.BAT

表12a 2015年每月十商港觀測及中尺度預報流速偏差統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	平均偏差	6.7 (99.6%)	4.8 (97.4%)	-11.8 (99.2%)	-13.6 (99.1%)	7.5 (99.7%)	* (*)	-29.3 (99.5%)	1.0 (98.9%)	5.6 (99.6%)	* (*)
2014/12月	標準偏差	34.4 (99.6%)	14.5 (97.4%)	14.9 (99.2%)	18.4 (99.1%)	15.1 (99.7%)	* (*)	35.3 (99.5%)	25.0 (98.9%)	18.4 (99.6%)	* (*)
2014/12月	最大偏差	-95.0 (99.6%)	46.9 (97.4%)	-68.3 (99.2%)	-58.1 (99.1%)	-50.9 (99.7%)	* (*)	-92.0 (99.5%)	-68.8 (98.9%)	54.6 (99.6%)	* (*)
2014/12月	平均比值	2.4 (99.6%)	2.2 (97.4%)	.2 (99.2%)	.5 (99.1%)	2.2 (99.7%)	* (*)	.4 (99.5%)	1.5 (98.9%)	1.7 (99.6%)	* (*)
2015/1月	平均偏差	8.2 (99.7%)	4.9 (99.7%)	-15.1 (98.1%)	-12.4 (99.9%)	7.4 (99.5%)	* (*)	-21.7 (99.9%)	4.2 (98.7%)	4.2 (100%)	* (*)
2015/1月	標準偏差	33.2 (99.7%)	14.1 (99.7%)	18.4 (98.1%)	17.8 (99.9%)	15.8 (99.5%)	* (*)	27.6 (99.9%)	25.4 (98.7%)	17.6 (100%)	* (*)
2015/1月	最大偏差	86.1 (99.7%)	43.7 (99.7%)	-66.4 (98.1%)	-72.0 (99.9%)	-42.6 (99.5%)	* (*)	-67.9 (99.9%)	83.6 (98.7%)	49.5 (100%)	* (*)
2015/1月	平均比值	2.3 (99.7%)	2.2 (99.7%)	.1 (98.1%)	.6 (99.9%)	2.3 (99.5%)	* (*)	.5 (99.9%)	1.6 (98.7%)	1.5 (100%)	* (*)
2015/2月	平均偏差	10.5 (99.9%)	4.0 (99.7%)	-15.5 (97.0%)	-13.7 (99.3%)	7.9 (99.9%)	* (*)	-18.4 (99.4%)	7.4 (95.1%)	4.0 (100%)	-3.1 (99.4%)
2015/2月	標準偏差	34.9 (99.9%)	13.2 (99.7%)	18.8 (97.0%)	19.2 (99.3%)	15.9 (99.9%)	* (*)	24.3 (99.4%)	26.8 (95.1%)	17.8 (100%)	26.5 (99.4%)
2015/2月	最大偏差	-108.8 (99.9%)	44.3 (99.7%)	-75.5 (97.0%)	-53.7 (99.3%)	38.0 (99.9%)	* (*)	-83.8 (99.4%)	-101.0 (95.1%)	-56.3 (100%)	-72.4 (99.4%)
2015/2月	平均比值	2.7 (99.9%)	2.3 (99.7%)	.1 (97.0%)	.6 (99.3%)	2.6 (99.9%)	* (*)	.5 (99.4%)	1.9 (95.1%)	1.4 (100%)	1.5 (99.4%)
2015/3月	平均偏差	9.4 (99.7%)	2.2 (99.2%)	-12.8 (98.4%)	-13.9 (99.7%)	8.0 (90.5%)	* (*)	-17.7 (99.7%)	* (*)	4.2 (40.9%)	3.2 (99.2%)
2015/3月	標準偏差	34.0 (99.7%)	13.7 (99.2%)	16.1 (98.4%)	19.3 (99.7%)	16.4 (90.5%)	* (*)	22.6 (99.7%)	* (*)	15.7 (40.9%)	25.3 (99.2%)
2015/3月	最大偏差	90.7 (99.7%)	-46.7 (99.2%)	-81.5 (98.4%)	-73.4 (99.7%)	-47.7 (90.5%)	* (*)	-61.9 (99.7%)	* (*)	47.5 (40.9%)	-79.3 (99.2%)
2015/3月	平均比值	2.6 (99.7%)	2.0 (99.2%)	.1 (98.4%)	.6 (99.7%)	2.5 (90.5%)	* (*)	.5 (99.7%)	* (*)	1.4 (40.9%)	1.9 (99.2%)
2015/4月	平均偏差	7.6 (98.9%)	.6 (99.7%)	-15.0 (98.9%)	-10.4 (98.9%)	3.8 (77.8%)	* (*)	-19.4 (99.4%)	* (*)	* (*)	-.4 (96.8%)
2015/4月	標準偏差	32.6 (98.9%)	15.4 (99.7%)	19.5 (98.9%)	17.9 (98.9%)	14.8 (77.8%)	* (*)	24.4 (99.4%)	* (*)	* (*)	26.6 (96.8%)
2015/4月	最大偏差	-86.8 (98.9%)	-70.1 (99.7%)	-102.1 (98.9%)	-70.3 (98.9%)	-37.3 (77.8%)	* (*)	-76.7 (99.4%)	* (*)	* (*)	-83.8 (96.8%)
2015/4月	平均比值	2.1 (98.9%)	1.9 (99.7%)	.1 (98.9%)	.9 (98.9%)	1.8 (77.8%)	* (*)	.4 (99.4%)	* (*)	* (*)	1.8 (96.8%)
2015/5月	平均偏差	10.8 (99.9%)	2.9 (99.7%)	-13.3 (98.0%)	-12.8 (99.6%)	5.2 (98.3%)	* (*)	-18.6 (99.7%)	* (*)	* (*)	-5.3 (100%)
2015/5月	標準偏差	31.2 (99.9%)	13.1 (99.7%)	17.2 (98.0%)	18.4 (99.6%)	16.2 (98.3%)	* (*)	22.5 (99.7%)	* (*)	* (*)	27.4 (100%)
2015/5月	最大偏差	79.6 (99.9%)	-49.0 (99.7%)	-70.9 (98.0%)	-60.5 (99.6%)	-41.0 (98.3%)	* (*)	-67.2 (99.7%)	* (*)	* (*)	-76.8 (100%)
2015/5月	平均比值	2.7 (99.9%)	2.1 (99.7%)	.1 (98.0%)	.6 (99.6%)	2.2 (98.3%)	* (*)	.3 (99.7%)	* (*)	* (*)	1.6 (100%)
2015/6月	平均偏差	11.1 (97.6%)	4.3 (99.2%)	-14.8 (98.6%)	-10.8 (99.4%)	-2.9 (99.0%)	* (*)	-17.6 (99.6%)	* (*)	* (*)	1.8 (100%)
2015/6月	標準偏差	30.4 (97.6%)	13.2 (99.2%)	18.3 (98.6%)	16.7 (99.4%)	15.5 (99.0%)	* (*)	21.6 (99.6%)	* (*)	* (*)	23.6 (100%)
2015/6月	最大偏差	73.1 (97.6%)	-40.5 (99.2%)	-59.1 (98.6%)	-71.6 (99.4%)	-63.2 (99.0%)	* (*)	-63.1 (99.6%)	* (*)	* (*)	-67.3 (100%)
2015/6月	平均比值	2.8 (97.6%)	2.2 (99.2%)	.1 (98.6%)	.7 (99.4%)	1.4 (99.0%)	* (*)	.4 (99.6%)	* (*)	* (*)	1.7 (100%)
2015/7月	平均偏差	12.0 (99.7%)	3.2 (99.7%)	-13.8 (98.7%)	-10.1 (99.1%)	-8.5 (89.8%)	* (*)	-13.3 (99.1%)	* (*)	* (*)	15.2 (99.7%)
2015/7月	標準偏差	33.5 (99.7%)	16.1 (99.7%)	17.4 (98.7%)	16.3 (99.1%)	21.2 (89.8%)	* (*)	19.8 (99.1%)	* (*)	* (*)	25.4 (99.7%)
2015/7月	最大偏差	-79.6 (99.7%)	-61.5 (99.7%)	-52.8 (98.7%)	-62.4 (99.1%)	-98.1 (89.8%)	* (*)	-78.8 (99.1%)	* (*)	* (*)	60.8 (99.7%)
2015/7月	平均比值	3.5 (99.7%)	2.3 (99.7%)	.1 (98.7%)	.7 (99.1%)	1.1 (89.8%)	* (*)	.6 (99.1%)	* (*)	* (*)	2.9 (99.7%)
2015/8月	平均偏差	16.9 (99.9%)	4.6 (99.3%)	-18.0 (99.7%)	-13.5 (98.3%)	-5.8 (99.2%)	* (*)	-21.4 (95.3%)	* (*)	* (*)	-6.3 (98.9%)
2015/8月	標準偏差	34.9 (99.9%)	18.4 (99.3%)	22.2 (99.7%)	20.5 (98.3%)	20.3 (99.2%)	* (*)	30.6 (95.3%)	* (*)	* (*)	28.7 (98.9%)
2015/8月	最大偏差	86.4 (99.9%)	-153.8 (99.3%)	-81.3 (99.7%)	-85.3 (98.3%)	-95.8 (99.2%)	* (*)	-212.8 (95.3%)	* (*)	* (*)	-72.8 (98.9%)
2015/8月	平均比值	3.5 (99.9%)	2.2 (99.3%)	.1 (99.7%)	.7 (98.3%)	1.2 (99.2%)	* (*)	.4 (95.3%)	* (*)	* (*)	1.6 (98.9%)
2015/9月	平均偏差	13.5 (98.6%)	1.2 (99.3%)	-20.3 (98.3%)	-16.0 (96.9%)	3.1 (47.9%)	* (*)	-14.0 (6.8%)	* (*)	* (*)	3.6 (99.3%)
2015/9月	標準偏差	33.9 (98.6%)	15.5 (99.3%)	25.5 (98.3%)	21.4 (96.9%)	16.1 (47.9%)	* (*)	16.2 (6.8%)	* (*)	* (*)	25.0 (99.3%)
2015/9月	最大偏差	90.6 (98.6%)	-139.5 (99.3%)	-71.8 (98.3%)	-71.7 (96.9%)	39.8 (47.9%)	* (*)	-30.6 (6.8%)	* (*)	* (*)	-83.2 (99.3%)
2015/9月	平均比值	3.1 (98.6%)	1.9 (99.3%)	.1 (98.3%)	.5 (96.9%)	1.9 (47.9%)	* (*)	.4 (6.8%)	* (*)	* (*)	2.0 (99.3%)

2015/10 月 平均偏差	6.7 (96.4%)	2.0 (88.4%)	-17.0 (97.2%)	-10.4 (98.7%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	5.4 (88.2%)
2015/10 月 標準偏差	36.4 (96.4%)	13.3 (88.4%)	21.0 (97.2%)	16.2 (98.7%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	22.2 (88.2%)
2015/10 月 最大偏差	-87.6 (96.4%)	-49.7 (88.4%)	-72.1 (97.2%)	-55.4 (98.7%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-65.3 (88.2%)
2015/10 月 平均比值	2.3 (96.4%)	1.8 (88.4%)	.1 (97.2%)	.8 (98.7%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	2.0 (88.2%)
2015/11 月 平均偏差	7.7 (97.9%)	* (*)	-15.9 (97.1%)	-9.1 (97.8%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.7 (95.0%)
2015/11 月 標準偏差	35.1 (97.9%)	* (*)	20.0 (97.1%)	14.4 (97.8%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	25.8 (95.0%)
2015/11 月 最大偏差	-94.2 (97.9%)	* (*)	-62.9 (97.1%)	-55.0 (97.8%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-81.8 (95.0%)
2015/11 月 平均比值	2.3 (97.9%)	* (*)	.1 (97.1%)	.8 (97.8%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.9 (95.0%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 比值=預報值÷觀測值, 單位 : cm/s

ERRX1A1.BAT

表12b 2015年每月十商港觀測及中尺度預報流向偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月 平均偏差	80.9 (99.6%)	87.5 (97.4%)	74.0 (94.6%)	87.8 (98.8%)	58.3 (99.5%)	* (*)	47.3 (99.3%)	36.1 (98.7%)	66.8 (99.6%)	* (*)
2014/12月 標準偏差	92.9 (99.6%)	104.4 (97.4%)	93.2 (94.6%)	109.0 (98.8%)	78.1 (99.5%)	* (*)	62.5 (99.3%)	57.8 (98.7%)	78.8 (99.6%)	* (*)
2014/12月 最大偏差	179.7 (99.6%)	179.8 (97.4%)	180.0 (94.6%)	180.0 (98.8%)	179.7 (99.5%)	* (*)	179.7 (99.3%)	177.6 (98.7%)	178.7 (99.6%)	* (*)
2015/ 1月 平均偏差	74.5 (100%)	88.9 (99.5%)	74.1 (93.5%)	104.2 (98.8%)	66.3 (99.5%)	* (*)	55.7 (99.6%)	37.2 (98.7%)	67.8 (99.9%)	* (*)
2015/ 1月 標準偏差	87.8 (100%)	106.2 (99.5%)	94.6 (93.5%)	121.2 (98.8%)	87.4 (99.5%)	* (*)	70.6 (99.6%)	57.8 (98.7%)	79.5 (99.9%)	* (*)
2015/ 1月 最大偏差	179.8 (100%)	179.6 (99.5%)	180.0 (93.5%)	179.9 (98.8%)	180.0 (99.5%)	* (*)	179.2 (99.6%)	179.1 (98.7%)	178.3 (99.9%)	* (*)
2015/ 2月 平均偏差	80.1 (99.9%)	93.4 (98.7%)	92.2 (95.1%)	94.5 (99.0%)	73.2 (99.7%)	* (*)	68.0 (98.7%)	39.0 (94.8%)	68.8 (100%)	45.9 (99.1%)
2015/ 2月 標準偏差	92.7 (99.9%)	109.8 (98.7%)	110.1 (95.1%)	115.7 (99.0%)	92.2 (99.7%)	* (*)	85.4 (98.7%)	59.1 (94.8%)	79.8 (100%)	63.8 (99.1%)
2015/ 2月 最大偏差	179.8 (99.9%)	179.8 (98.7%)	179.8 (95.1%)	180.0 (99.0%)	179.8 (99.7%)	* (*)	180.0 (98.7%)	179.4 (94.8%)	176.6 (100%)	179.8 (99.1%)
2015/ 3月 平均偏差	83.6 (99.9%)	95.3 (98.1%)	93.4 (95.8%)	91.9 (99.6%)	61.9 (90.3%)	* (*)	68.1 (99.1%)	* (*)	69.8 (40.9%)	47.9 (98.9%)
2015/ 3月 標準偏差	95.9 (99.9%)	111.2 (98.1%)	110.5 (95.8%)	114.5 (99.6%)	83.6 (90.3%)	* (*)	88.3 (99.1%)	* (*)	81.2 (40.9%)	65.5 (98.9%)
2015/ 3月 最大偏差	180.0 (99.9%)	179.9 (98.1%)	179.8 (95.8%)	179.9 (99.6%)	179.9 (90.3%)	* (*)	180.0 (99.1%)	* (*)	172.9 (40.9%)	179.0 (98.9%)
2015/ 4月 平均偏差	80.7 (98.8%)	96.4 (99.3%)	100.3 (95.3%)	96.6 (98.2%)	56.8 (77.8%)	* (*)	62.8 (98.8%)	* (*)	* (*)	50.5 (96.7%)
2015/ 4月 標準偏差	92.7 (98.8%)	112.1 (99.3%)	114.4 (95.3%)	113.9 (98.2%)	79.9 (77.8%)	* (*)	81.3 (98.8%)	* (*)	* (*)	67.3 (96.7%)
2015/ 4月 最大偏差	179.1 (98.8%)	179.8 (99.3%)	179.8 (95.3%)	179.8 (98.2%)	180.0 (77.8%)	* (*)	179.8 (98.8%)	* (*)	* (*)	178.9 (96.7%)
2015/ 5月 平均偏差	82.1 (99.9%)	93.2 (98.1%)	100.6 (96.0%)	98.1 (99.5%)	57.5 (98.1%)	* (*)	75.2 (98.8%)	* (*)	* (*)	50.0 (99.9%)
2015/ 5月 標準偏差	95.5 (99.9%)	108.7 (98.1%)	113.1 (96.0%)	111.0 (99.5%)	79.2 (98.1%)	* (*)	90.5 (98.8%)	* (*)	* (*)	65.1 (99.9%)
2015/ 5月 最大偏差	179.7 (99.9%)	179.9 (98.1%)	179.7 (96.0%)	179.9 (99.5%)	179.0 (98.1%)	* (*)	179.7 (98.8%)	* (*)	* (*)	176.9 (99.9%)
2015/ 6月 平均偏差	81.2 (97.6%)	96.6 (98.8%)	97.5 (97.1%)	92.7 (99.2%)	52.2 (98.8%)	* (*)	66.7 (99.0%)	* (*)	* (*)	52.7 (99.9%)
2015/ 6月 標準偏差	93.9 (97.6%)	110.9 (98.8%)	111.4 (97.1%)	104.7 (99.2%)	74.4 (98.8%)	* (*)	82.8 (99.0%)	* (*)	* (*)	68.2 (99.9%)
2015/ 6月 最大偏差	179.5 (97.6%)	180.0 (98.8%)	179.8 (97.1%)	178.9 (99.2%)	179.1 (98.8%)	* (*)	180.0 (99.0%)	* (*)	* (*)	180.0 (99.9%)
2015/ 7月 平均偏差	79.6 (99.7%)	99.3 (99.1%)	99.6 (96.6%)	94.0 (98.5%)	46.6 (89.7%)	* (*)	72.8 (98.5%)	* (*)	* (*)	51.9 (99.9%)
2015/ 7月 標準偏差	93.1 (99.7%)	114.3 (99.1%)	112.3 (96.6%)	106.1 (98.5%)	64.5 (89.7%)	* (*)	88.2 (98.5%)	* (*)	* (*)	73.7 (99.9%)
2015/ 7月 最大偏差	179.9 (99.7%)	180.0 (99.1%)	179.5 (96.6%)	179.9 (98.5%)	180.0 (89.7%)	* (*)	179.5 (98.5%)	* (*)	* (*)	179.9 (99.9%)
2015/ 8月 平均偏差	81.7 (99.9%)	98.2 (99.1%)	97.0 (98.7%)	83.3 (97.7%)	54.2 (99.3%)	* (*)	71.8 (94.4%)	* (*)	* (*)	50.6 (98.9%)
2015/ 8月 標準偏差	95.1 (99.9%)	113.5 (99.1%)	110.3 (98.7%)	96.1 (97.7%)	75.0 (99.3%)	* (*)	88.2 (94.4%)	* (*)	* (*)	66.5 (98.9%)
2015/ 8月 最大偏差	179.7 (99.9%)	179.8 (99.1%)	179.9 (98.7%)	179.8 (97.7%)	179.0 (99.3%)	* (*)	179.7 (94.4%)	* (*)	* (*)	178.9 (98.9%)
2015/ 9月 平均偏差	78.1 (98.3%)	96.6 (99.6%)	95.3 (95.6%)	93.1 (96.8%)	52.7 (47.8%)	* (*)	83.5 (6.5%)	* (*)	* (*)	49.8 (99.3%)
2015/ 9月 標準偏差	91.0 (98.3%)	111.7 (99.6%)	112.1 (95.6%)	106.8 (96.8%)	72.0 (47.8%)	* (*)	95.2 (6.5%)	* (*)	* (*)	68.9 (99.3%)
2015/ 9月 最大偏差	179.7 (98.3%)	180.0 (99.6%)	179.9 (95.6%)	180.0 (96.8%)	174.6 (47.8%)	* (*)	177.8 (6.5%)	* (*)	* (*)	179.8 (99.3%)
2015/10月 平均偏差	78.1 (96.4%)	87.7 (87.5%)	84.4 (92.1%)	97.2 (98.0%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	47.0 (87.9%)
2015/10月 標準偏差	89.6 (96.4%)	102.4 (87.5%)	104.5 (92.1%)	111.5 (98.0%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	68.8 (87.9%)
2015/10月 最大偏差	179.9 (96.4%)	180.0 (87.5%)	179.6 (92.1%)	179.7 (98.0%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	179.9 (87.9%)
2015/11月 平均偏差	79.5 (97.8%)	* (*)	91.0 (93.3%)	98.5 (97.8%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	46.4 (94.7%)
2015/11月 標準偏差	91.1 (97.8%)	* (*)	108.5 (93.3%)	115.5 (97.8%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	65.8 (94.7%)
2015/11月 最大偏差	179.1 (97.8%)	* (*)	180.0 (93.3%)	179.9 (97.8%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	179.2 (94.7%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位爲度, 偏差大小範圍爲 0-180度.

ERRX1A1.BAT

表12c 2015年每月十商港觀測及中尺度預報流速東西分量偏差統計表

年/月	方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月	平均偏差	-25.0 (99.6%)	3.0 (95.3%)	1.7 (93.7%)	-6.2 (97.8%)	3.7 (99.2%)	* (*)	27.7 (99.1%)	10.9 (98.5%)	8.0 (99.5%)	* (*)
2014/12月	標準偏差	51.5 (99.6%)	10.9 (95.3%)	10.6 (93.7%)	10.7 (97.8%)	13.8 (99.2%)	* (*)	36.1 (99.1%)	28.9 (98.5%)	18.6 (99.5%)	* (*)
2014/12月	最大偏差	-119.2 (99.6%)	48.2 (95.3%)	53.0 (93.7%)	-26.3 (97.8%)	50.6 (99.2%)	* (*)	91.9 (99.1%)	91.2 (98.5%)	52.1 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月	平均偏差	-23.8 (99.7%)	4.5 (98.7%)	2.5 (91.8%)	-6.9 (98.5%)	1.8 (98.8%)	* (*)	22.1 (99.1%)	10.4 (98.4%)	8.1 (99.7%)	* (*)
2015/ 1月	標準偏差	44.4 (99.7%)	10.9 (98.7%)	11.6 (91.8%)	11.9 (98.5%)	14.1 (98.8%)	* (*)	28.8 (99.1%)	28.0 (98.4%)	17.5 (99.7%)	* (*)
2015/ 1月	最大偏差	-115.1 (99.7%)	46.5 (98.7%)	-42.1 (91.8%)	-33.3 (98.5%)	53.9 (98.8%)	* (*)	71.0 (99.1%)	86.9 (98.4%)	53.0 (99.7%)	* (*)
2015/ 2月	平均偏差	-19.0 (99.7%)	2.1 (98.1%)	.5 (92.9%)	-8.3 (98.2%)	.6 (99.0%)	* (*)	14.1 (98.5%)	8.6 (94.5%)	8.5 (99.7%)	16.7 (99.1%)
2015/ 2月	標準偏差	47.9 (99.7%)	9.5 (98.1%)	11.6 (92.9%)	11.9 (98.2%)	13.4 (99.0%)	* (*)	23.4 (98.5%)	28.1 (94.5%)	16.5 (99.7%)	30.9 (99.1%)
2015/ 2月	最大偏差	-122.6 (99.7%)	30.5 (98.1%)	-52.4 (92.9%)	-30.9 (98.2%)	42.2 (99.0%)	* (*)	80.7 (98.5%)	91.9 (94.5%)	54.8 (99.7%)	82.9 (99.1%)
2015/ 3月	平均偏差	-20.1 (99.6%)	3.7 (96.8%)	3.4 (94.0%)	-8.8 (98.9%)	.9 (90.2%)	* (*)	8.1 (98.5%)	* (*)	7.9 (40.9%)	15.2 (98.8%)
2015/ 3月	標準偏差	49.0 (99.6%)	12.0 (96.8%)	11.6 (94.0%)	13.2 (98.9%)	13.0 (90.2%)	* (*)	19.0 (98.5%)	* (*)	14.2 (40.9%)	27.5 (98.8%)
2015/ 3月	最大偏差	-119.7 (99.6%)	49.9 (96.8%)	59.1 (94.0%)	-54.8 (98.9%)	46.8 (90.2%)	* (*)	58.5 (98.5%)	* (*)	41.3 (40.9%)	84.1 (98.8%)
2015/ 4月	平均偏差	-17.9 (98.8%)	1.8 (97.9%)	1.7 (93.6%)	-4.8 (96.9%)	.4 (77.6%)	* (*)	8.6 (98.3%)	* (*)	* (*)	18.4 (96.7%)
2015/ 4月	標準偏差	47.9 (98.8%)	10.6 (97.9%)	15.9 (93.6%)	15.6 (96.9%)	15.1 (77.6%)	* (*)	18.9 (98.3%)	* (*)	* (*)	30.9 (96.7%)
2015/ 4月	最大偏差	165.4 (98.8%)	45.1 (97.9%)	83.8 (93.6%)	-57.0 (96.9%)	47.5 (77.6%)	* (*)	77.0 (98.3%)	* (*)	* (*)	88.2 (96.7%)
2015/ 5月	平均偏差	-13.0 (99.7%)	.8 (97.6%)	-2.7 (91.8%)	-5.0 (98.9%)	1.2 (97.7%)	* (*)	5.3 (98.3%)	* (*)	* (*)	21.5 (99.9%)
2015/ 5月	標準偏差	42.9 (99.7%)	9.7 (97.6%)	14.1 (91.8%)	16.9 (98.9%)	16.3 (97.7%)	* (*)	13.8 (98.3%)	* (*)	* (*)	34.1 (99.9%)
2015/ 5月	最大偏差	100.7 (99.7%)	27.0 (97.6%)	-61.1 (91.8%)	-59.3 (98.9%)	44.8 (97.7%)	* (*)	38.8 (98.3%)	* (*)	* (*)	87.3 (99.9%)
2015/ 6月	平均偏差	-6.2 (97.6%)	-1.0 (97.5%)	-1.8 (93.2%)	-4.7 (98.5%)	11.6 (98.6%)	* (*)	3.5 (98.3%)	* (*)	* (*)	18.2 (99.7%)
2015/ 6月	標準偏差	40.9 (97.6%)	9.3 (97.5%)	14.6 (93.2%)	16.7 (98.5%)	19.2 (98.6%)	* (*)	13.3 (98.3%)	* (*)	* (*)	29.8 (99.7%)
2015/ 6月	最大偏差	109.0 (97.6%)	28.7 (97.5%)	52.5 (93.2%)	54.6 (98.5%)	73.3 (98.6%)	* (*)	42.5 (98.3%)	* (*)	* (*)	83.4 (99.7%)
2015/ 7月	平均偏差	-6.9 (99.3%)	-1.2 (98.4%)	.3 (92.1%)	-3.4 (97.6%)	16.6 (89.5%)	* (*)	5.7 (98.3%)	* (*)	* (*)	5.8 (99.2%)
2015/ 7月	標準偏差	43.7 (99.3%)	10.4 (98.4%)	13.4 (92.1%)	13.7 (97.6%)	25.7 (89.5%)	* (*)	16.9 (98.3%)	* (*)	* (*)	17.4 (99.2%)
2015/ 7月	最大偏差	-113.2 (99.3%)	61.2 (98.4%)	46.0 (92.1%)	-50.2 (97.6%)	118.9 (89.5%)	* (*)	73.5 (98.3%)	* (*)	* (*)	52.9 (99.2%)
2015/ 8月	平均偏差	-10.4 (99.9%)	-.4 (98.0%)	-5.1 (94.4%)	.6 (96.1%)	14.0 (98.7%)	* (*)	7.4 (93.8%)	* (*)	* (*)	22.6 (98.5%)
2015/ 8月	標準偏差	43.8 (99.9%)	12.2 (98.0%)	18.6 (94.4%)	15.5 (96.1%)	22.3 (98.7%)	* (*)	23.7 (93.8%)	* (*)	* (*)	35.2 (98.5%)
2015/ 8月	最大偏差	-113.3 (99.9%)	76.4 (98.0%)	-89.2 (94.4%)	-64.0 (96.1%)	86.1 (98.7%)	* (*)	170.9 (93.8%)	* (*)	* (*)	87.2 (98.5%)
2015/ 9月	平均偏差	-12.3 (98.3%)	1.6 (98.5%)	-6.4 (92.9%)	-2.7 (95.8%)	6.6 (47.5%)	* (*)	.9 (6.5%)	* (*)	* (*)	17.8 (99.2%)
2015/ 9月	標準偏差	44.4 (98.3%)	11.8 (98.5%)	21.2 (92.9%)	18.9 (95.8%)	17.6 (47.5%)	* (*)	11.0 (6.5%)	* (*)	* (*)	27.3 (99.2%)
2015/ 9月	最大偏差	-152.0 (98.3%)	75.8 (98.5%)	-68.0 (92.9%)	-65.2 (95.8%)	60.2 (47.5%)	* (*)	23.8 (6.5%)	* (*)	* (*)	96.4 (99.2%)
2015/10月	平均偏差	-18.2 (96.4%)	.7 (86.3%)	2.0 (90.2%)	-4.0 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	14.6 (87.8%)
2015/10月	標準偏差	49.8 (96.4%)	14.1 (86.3%)	15.7 (90.2%)	15.8 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	22.4 (87.8%)
2015/10月	最大偏差	-106.6 (96.4%)	43.7 (86.3%)	-63.3 (90.2%)	-60.0 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	80.3 (87.8%)
2015/11月	平均偏差	-20.0 (97.8%)	* (*)	-.9 (91.0%)	-5.8 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	16.0 (94.7%)
2015/11月	標準偏差	49.0 (97.8%)	* (*)	15.6 (91.0%)	13.5 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	27.5 (94.7%)
2015/11月	最大偏差	-119.1 (97.8%)	* (*)	-51.6 (91.0%)	-57.5 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	72.2 (94.7%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位 : cm/s

ERRX1A1.BAT

表12d 2015年每月十商港觀測及中尺度預報流速南北分量偏差統計表

年/月 方法	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
2014/12月 平均偏差	3.3 (98.9%)	7.9 (96.6%)	2.3 (94.8%)	8.8 (98.5%)	6.4 (98.3%)	* (*)	1.8 (99.1%)	-5.3 (98.5%)	24.9 (99.1%)	* (*)
2014/12月 標準偏差	26.3 (98.9%)	22.6 (96.6%)	11.4 (94.8%)	21.5 (98.5%)	15.6 (98.3%)	* (*)	17.7 (99.1%)	17.6 (98.5%)	40.9 (99.1%)	* (*)
2014/12月 最大偏差	-63.2 (98.9%)	59.6 (96.6%)	55.4 (94.8%)	55.3 (98.5%)	40.2 (98.3%)	* (*)	-77.2 (99.1%)	-64.9 (98.5%)	106.7 (99.1%)	* (*)
2015/ 1月 平均偏差	3.2 (99.6%)	7.7 (98.5%)	3.0 (94.8%)	7.6 (98.9%)	8.3 (99.1%)	* (*)	-1.8 (99.5%)	-5.3 (98.1%)	27.8 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月 標準偏差	27.7 (99.6%)	21.5 (98.5%)	15.0 (94.8%)	24.6 (98.9%)	17.8 (99.1%)	* (*)	15.8 (99.5%)	18.4 (98.1%)	43.5 (99.5%)	* (*)
2015/ 1月 最大偏差	67.9 (99.6%)	56.0 (98.5%)	-51.3 (94.8%)	84.6 (98.9%)	-49.0 (99.1%)	* (*)	-56.8 (99.5%)	-52.0 (98.1%)	115.9 (99.5%)	* (*)
2015/ 2月 平均偏差	1.6 (99.6%)	6.1 (98.5%)	1.6 (93.8%)	16.0 (98.5%)	10.6 (98.8%)	* (*)	-7.7 (98.4%)	-4.8 (94.5%)	30.0 (99.6%)	-3.2 (99.3%)
2015/ 2月 標準偏差	25.6 (99.6%)	22.4 (98.5%)	16.0 (93.8%)	24.1 (98.5%)	19.7 (98.8%)	* (*)	18.8 (98.4%)	20.5 (94.5%)	45.7 (99.6%)	23.9 (99.3%)
2015/ 2月 最大偏差	-68.3 (99.6%)	56.7 (98.5%)	-58.5 (93.8%)	62.7 (98.5%)	44.4 (98.8%)	* (*)	-54.8 (98.4%)	-84.6 (94.5%)	114.9 (99.6%)	-74.6 (99.3%)
2015/ 3月 平均偏差	1.6 (98.4%)	5.3 (98.3%)	1.7 (95.0%)	15.1 (98.9%)	8.3 (89.7%)	* (*)	-7.9 (99.6%)	* (*)	29.9 (40.7%)	-4.2 (98.9%)
2015/ 3月 標準偏差	25.8 (98.4%)	23.4 (98.3%)	12.6 (95.0%)	22.7 (98.9%)	17.8 (89.7%)	* (*)	19.9 (99.6%)	* (*)	45.6 (40.7%)	24.8 (98.9%)
2015/ 3月 最大偏差	73.3 (98.4%)	-66.2 (98.3%)	57.6 (95.0%)	54.7 (98.9%)	40.6 (89.7%)	* (*)	-60.7 (99.6%)	* (*)	113.9 (40.7%)	-72.0 (98.9%)
2015/ 4月 平均偏差	2.0 (98.8%)	.4 (99.0%)	3.9 (96.0%)	7.9 (98.3%)	5.3 (76.9%)	* (*)	-7.7 (99.0%)	* (*)	* (*)	-4.2 (96.7%)
2015/ 4月 標準偏差	26.0 (98.8%)	25.7 (99.0%)	13.4 (96.0%)	18.7 (98.3%)	16.1 (76.9%)	* (*)	19.7 (99.0%)	* (*)	* (*)	25.2 (96.7%)
2015/ 4月 最大偏差	63.4 (98.8%)	-82.1 (99.0%)	65.9 (96.0%)	62.3 (98.3%)	-45.3 (76.9%)	* (*)	-63.4 (99.0%)	* (*)	* (*)	-71.4 (96.7%)
2015/ 5月 平均偏差	3.4 (99.6%)	-2.1 (99.2%)	2.6 (94.6%)	4.2 (98.3%)	-.7 (97.2%)	* (*)	-13.3 (99.2%)	* (*)	* (*)	-2.0 (99.7%)
2015/ 5月 標準偏差	25.5 (99.6%)	21.3 (99.2%)	11.7 (94.6%)	19.3 (98.3%)	17.1 (97.2%)	* (*)	22.3 (99.2%)	* (*)	* (*)	22.8 (99.7%)
2015/ 5月 最大偏差	-67.5 (99.6%)	-52.8 (99.2%)	49.3 (94.6%)	-58.9 (98.3%)	-43.4 (97.2%)	* (*)	-66.7 (99.2%)	* (*)	* (*)	-71.4 (99.7%)
2015/ 6月 平均偏差	1.0 (96.9%)	-6.9 (98.5%)	-.8 (95.6%)	4.7 (98.8%)	-2.8 (98.6%)	* (*)	-16.5 (98.8%)	* (*)	* (*)	-9.2 (99.9%)
2015/ 6月 標準偏差	25.6 (96.9%)	22.7 (98.5%)	13.1 (95.6%)	16.4 (98.8%)	14.0 (98.6%)	* (*)	21.1 (98.8%)	* (*)	* (*)	24.3 (99.9%)
2015/ 6月 最大偏差	-59.7 (96.9%)	-61.4 (98.5%)	48.5 (95.6%)	-71.4 (98.8%)	-47.6 (98.6%)	* (*)	-61.4 (98.8%)	* (*)	* (*)	-67.3 (99.9%)
2015/ 7月 平均偏差	.9 (98.9%)	-7.6 (99.3%)	-1.0 (95.0%)	3.6 (98.1%)	-.1 (89.2%)	* (*)	-2.3 (98.4%)	* (*)	* (*)	-12.2 (99.5%)
2015/ 7月 標準偏差	25.8 (98.9%)	27.3 (99.3%)	13.0 (95.0%)	21.4 (98.1%)	12.2 (89.2%)	* (*)	17.7 (98.4%)	* (*)	* (*)	29.9 (99.5%)
2015/ 7月 最大偏差	72.4 (98.9%)	-79.9 (99.3%)	-50.8 (95.0%)	77.7 (98.1%)	40.9 (89.2%)	* (*)	-71.8 (98.4%)	* (*)	* (*)	-88.2 (99.5%)
2015/ 8月 平均偏差	3.5 (99.1%)	3.3 (98.8%)	2.9 (94.6%)	7.6 (97.4%)	-.8 (98.8%)	* (*)	-14.9 (94.8%)	* (*)	* (*)	-2.4 (98.9%)
2015/ 8月 標準偏差	27.2 (99.1%)	27.8 (98.8%)	15.5 (94.6%)	21.9 (97.4%)	18.6 (98.8%)	* (*)	25.7 (94.8%)	* (*)	* (*)	24.2 (98.9%)
2015/ 8月 最大偏差	67.7 (99.1%)	150.2 (98.8%)	53.2 (94.6%)	94.0 (97.4%)	97.7 (98.8%)	* (*)	150.8 (94.8%)	* (*)	* (*)	-83.3 (98.9%)
2015/ 9月 平均偏差	4.4 (97.5%)	7.8 (99.0%)	.1 (93.5%)	3.2 (96.0%)	2.3 (47.2%)	* (*)	-13.5 (6.8%)	* (*)	* (*)	-.3 (99.3%)
2015/ 9月 標準偏差	27.1 (97.5%)	25.9 (99.0%)	15.7 (93.5%)	20.8 (96.0%)	16.9 (47.2%)	* (*)	17.5 (6.8%)	* (*)	* (*)	25.0 (99.3%)
2015/ 9月 最大偏差	81.9 (97.5%)	117.5 (99.0%)	51.8 (93.5%)	-73.8 (96.0%)	-41.4 (47.2%)	* (*)	-32.0 (6.8%)	* (*)	* (*)	-79.9 (99.3%)
2015/10月 平均偏差	2.5 (96.4%)	8.7 (87.8%)	4.1 (94.4%)	2.8 (97.7%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	1.1 (88.0%)
2015/10月 標準偏差	26.8 (96.4%)	22.2 (87.8%)	15.1 (94.4%)	17.6 (97.7%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	23.8 (88.0%)
2015/10月 最大偏差	-75.5 (96.4%)	65.9 (87.8%)	44.1 (94.4%)	47.9 (97.7%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-69.9 (88.0%)
2015/11月 平均偏差	1.7 (97.6%)	* (*)	2.3 (93.1%)	7.9 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-1.1 (94.9%)
2015/11月 標準偏差	25.6 (97.6%)	* (*)	13.9 (93.1%)	17.1 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	25.0 (94.9%)
2015/11月 最大偏差	65.4 (97.6%)	* (*)	45.3 (93.1%)	48.8 (96.4%)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	* (*)	-84.4 (94.9%)

[註]: 偏差=預報值-觀測值, 單位 : cm/s

ERRX1A1.BAT

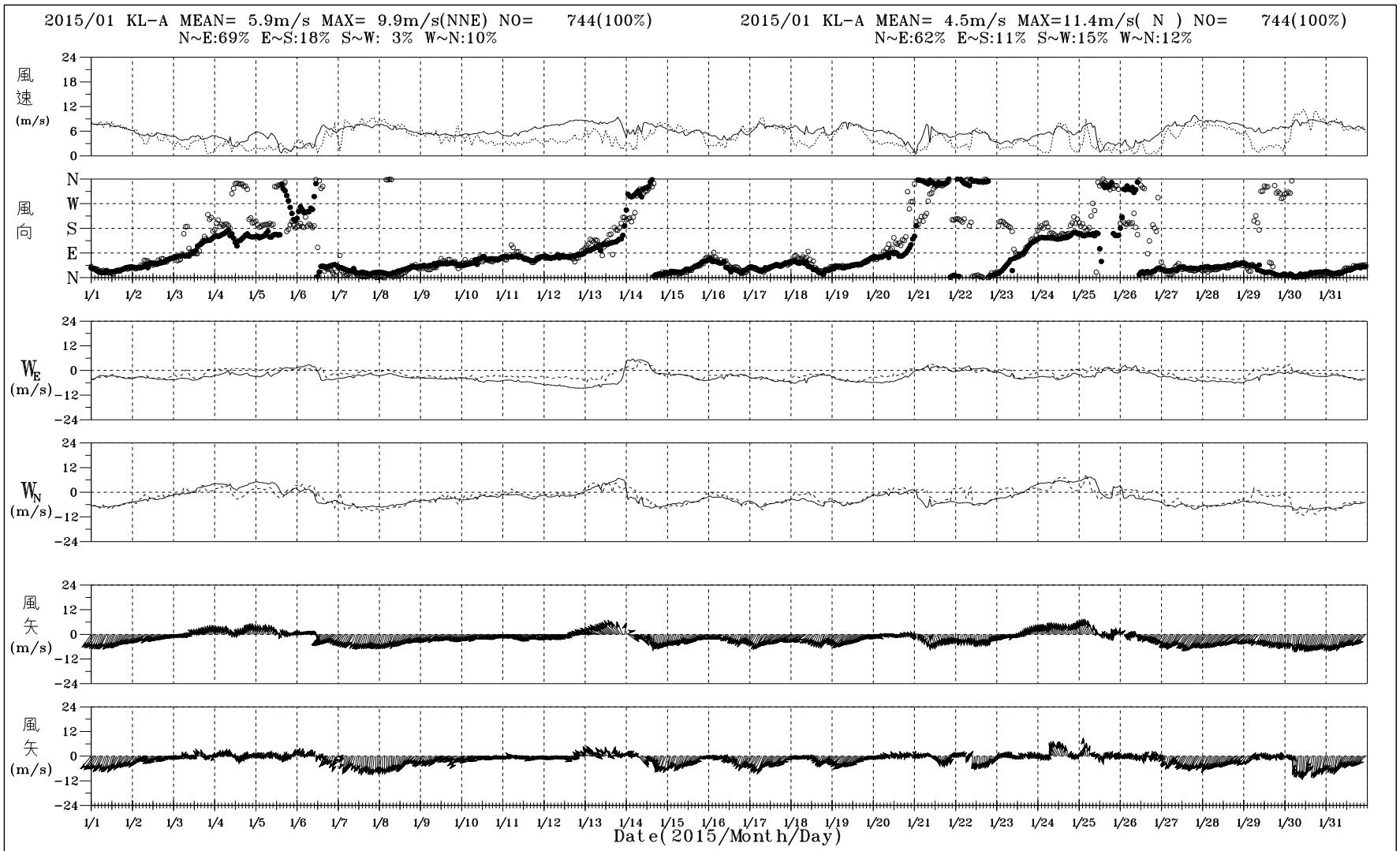


圖1a 201501基隆港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151KLAM.S70 W151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

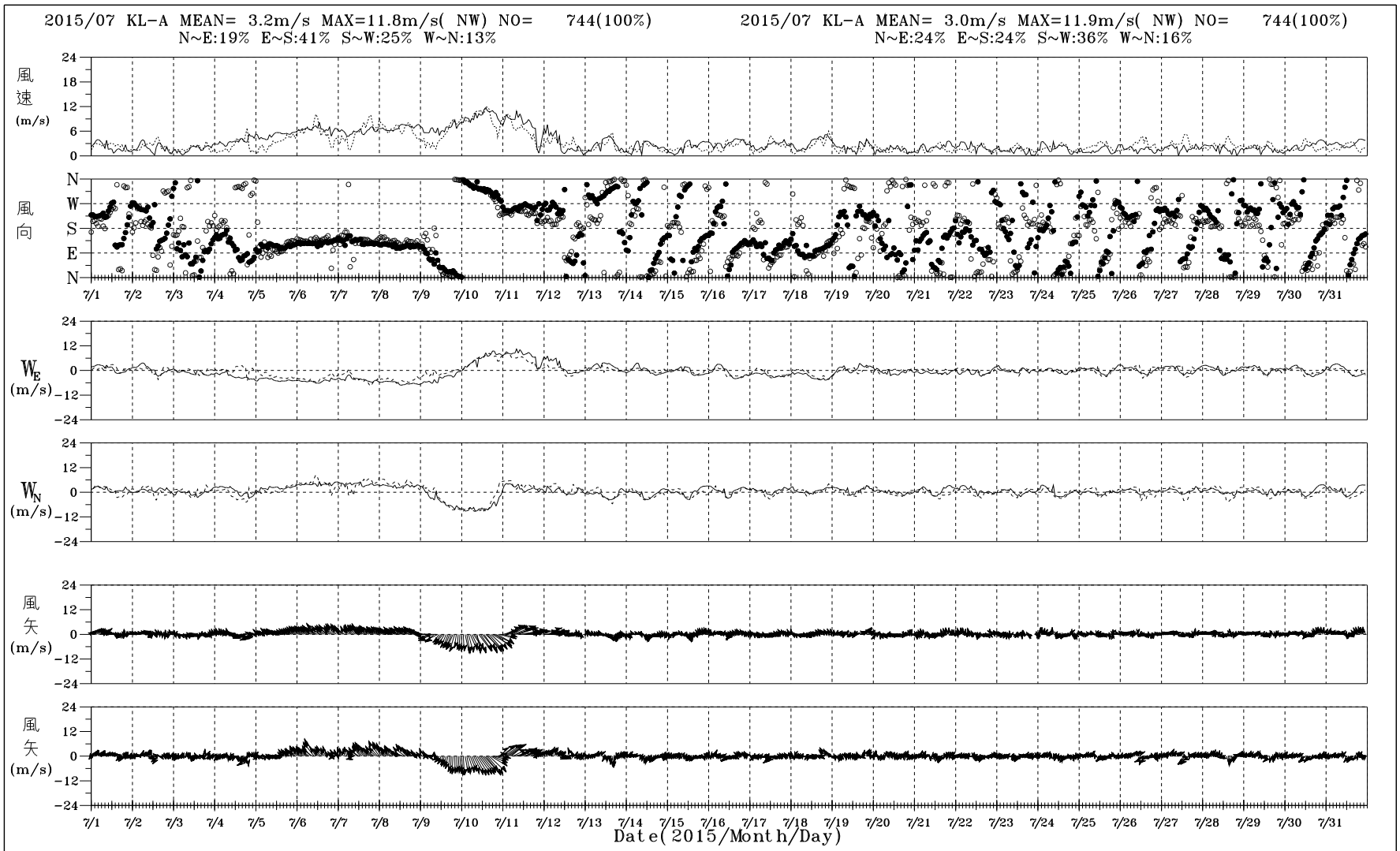


圖1b 201507基隆港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157KLAM.S70 W157KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

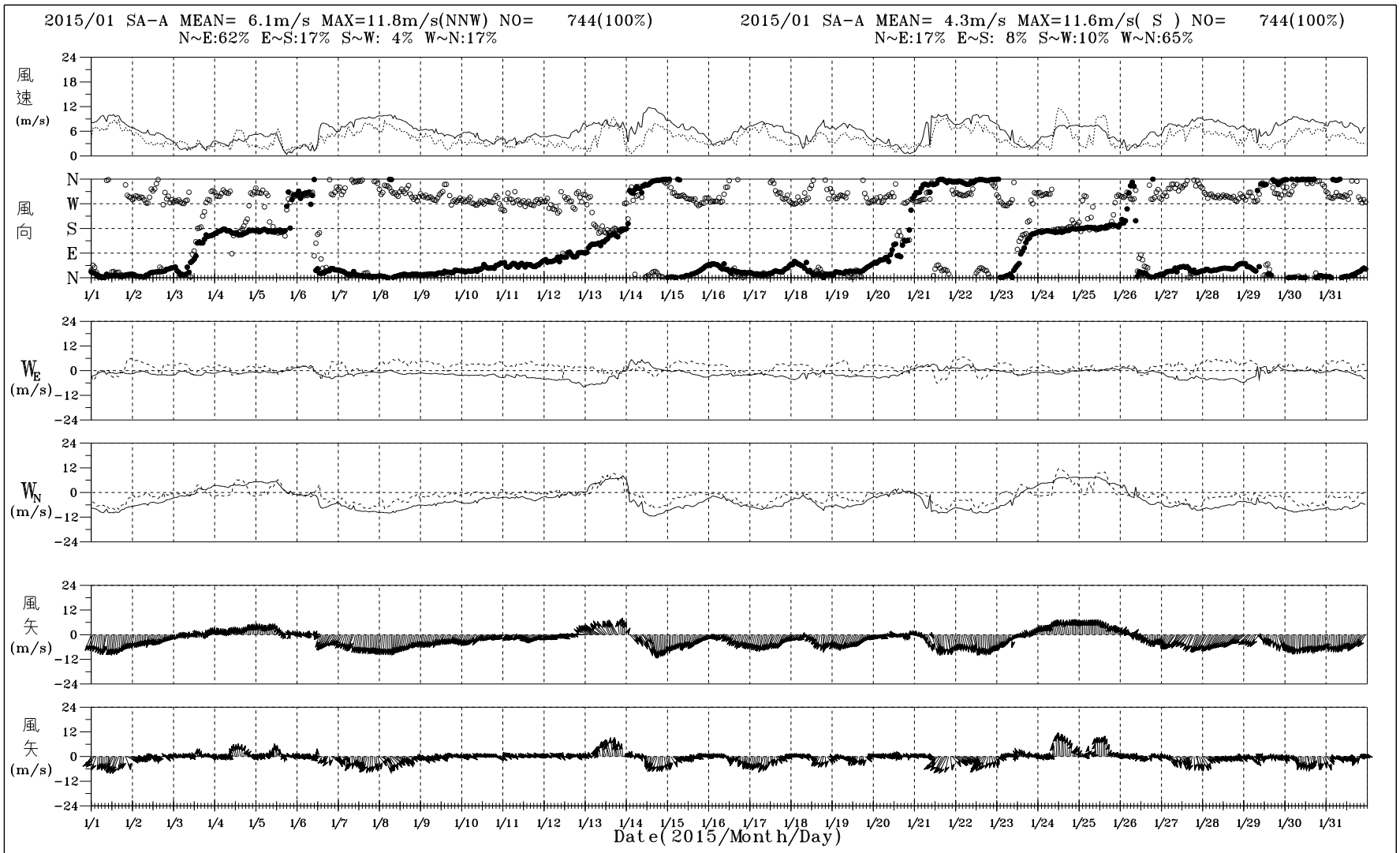


圖2a 201501蘇澳港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151SAAM.S70 W151SAA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

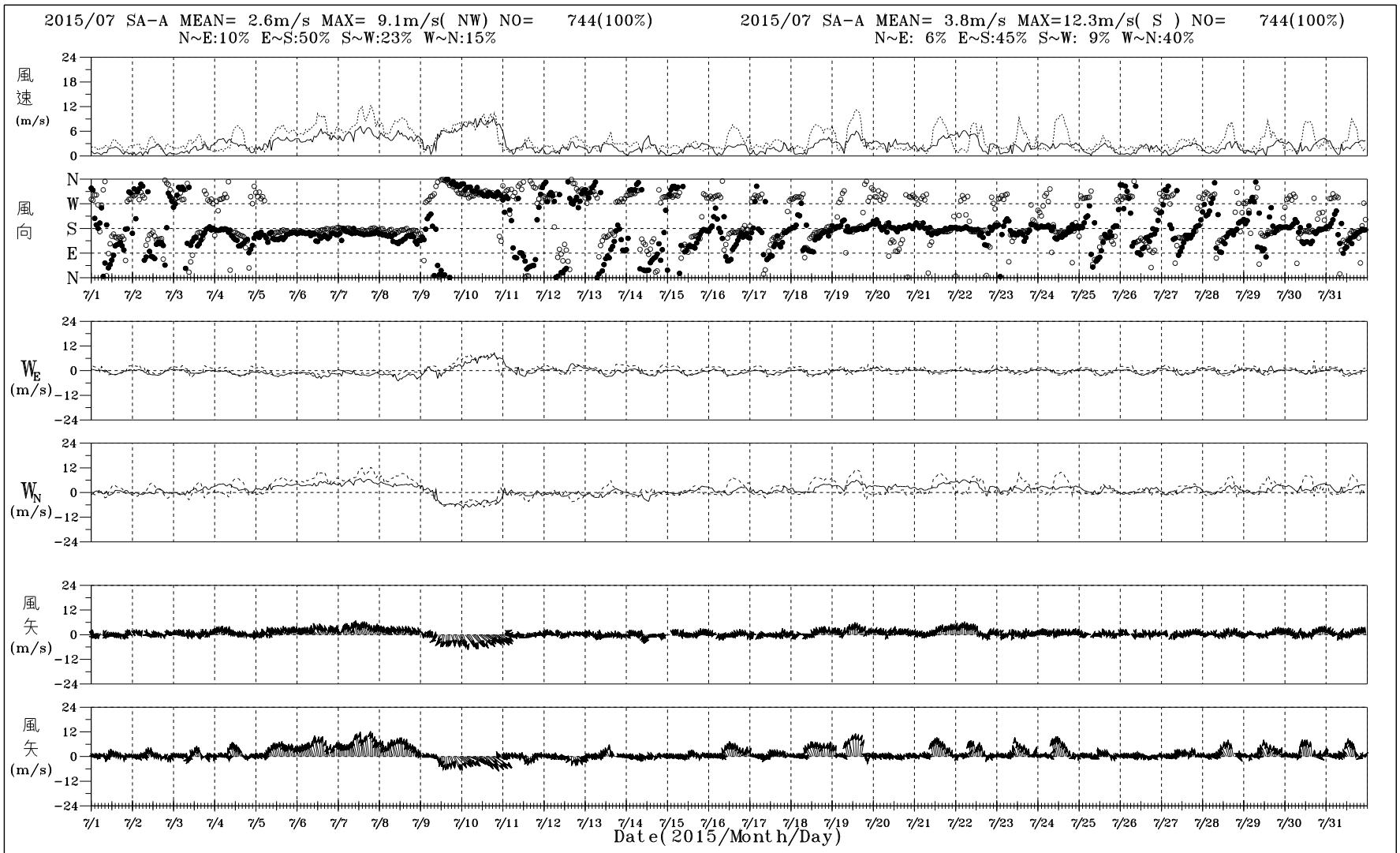


圖2b 201507蘇澳港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157SAAM.S70 W157SAA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

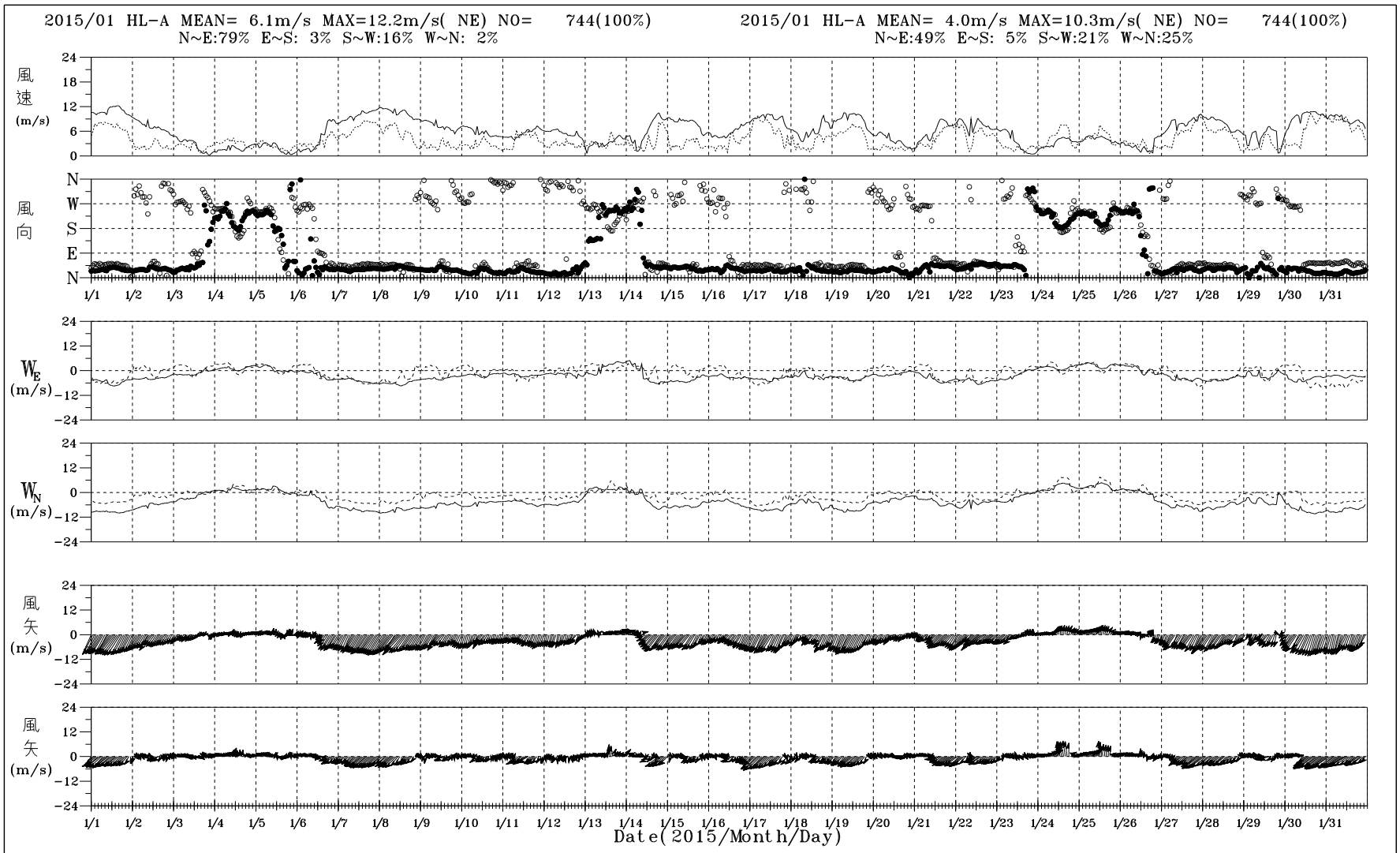


圖3a 201501花蓮港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151HLAM.S70 W151HLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

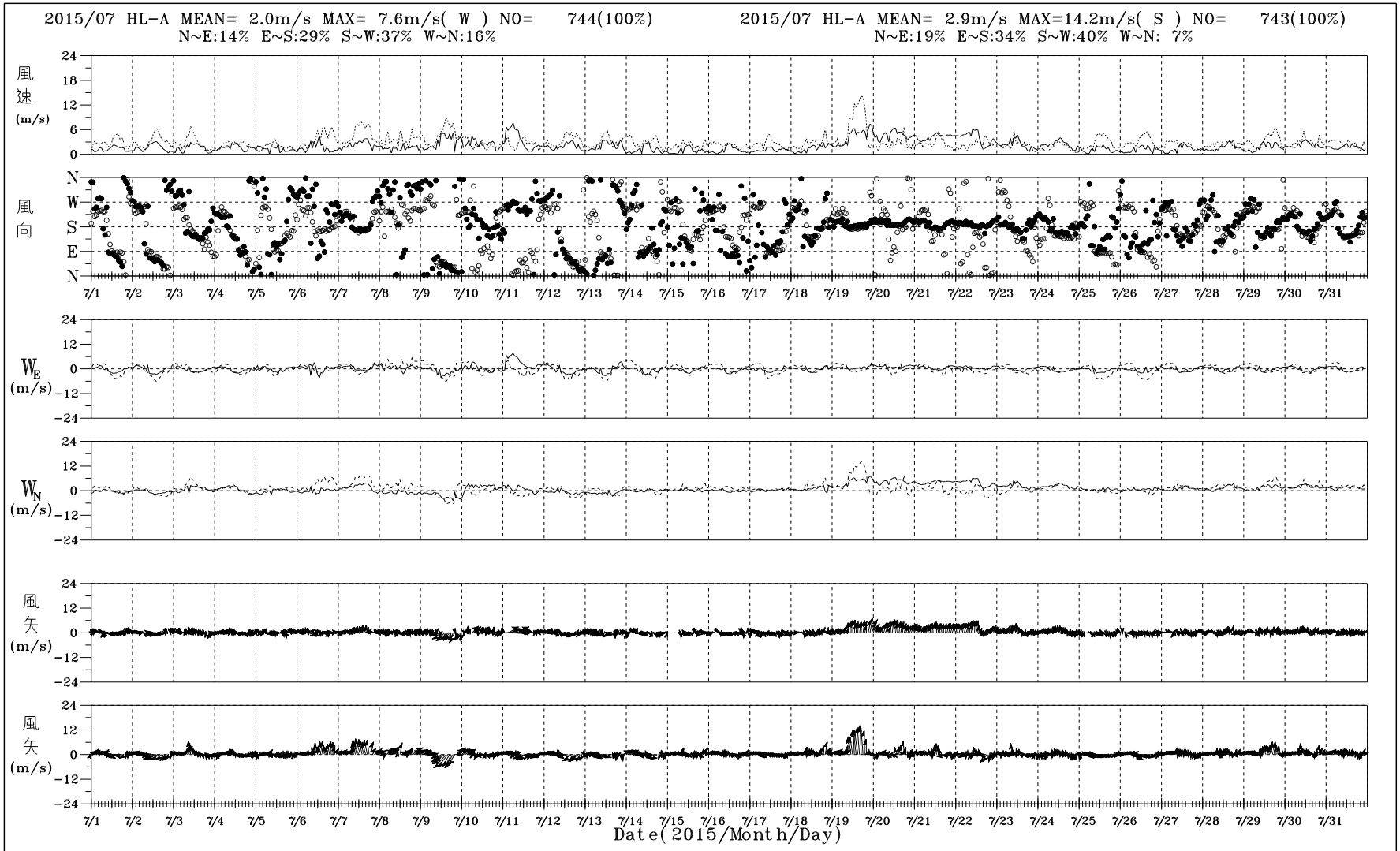


圖3b 201507花蓮港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157HLAM.S70 W157HLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

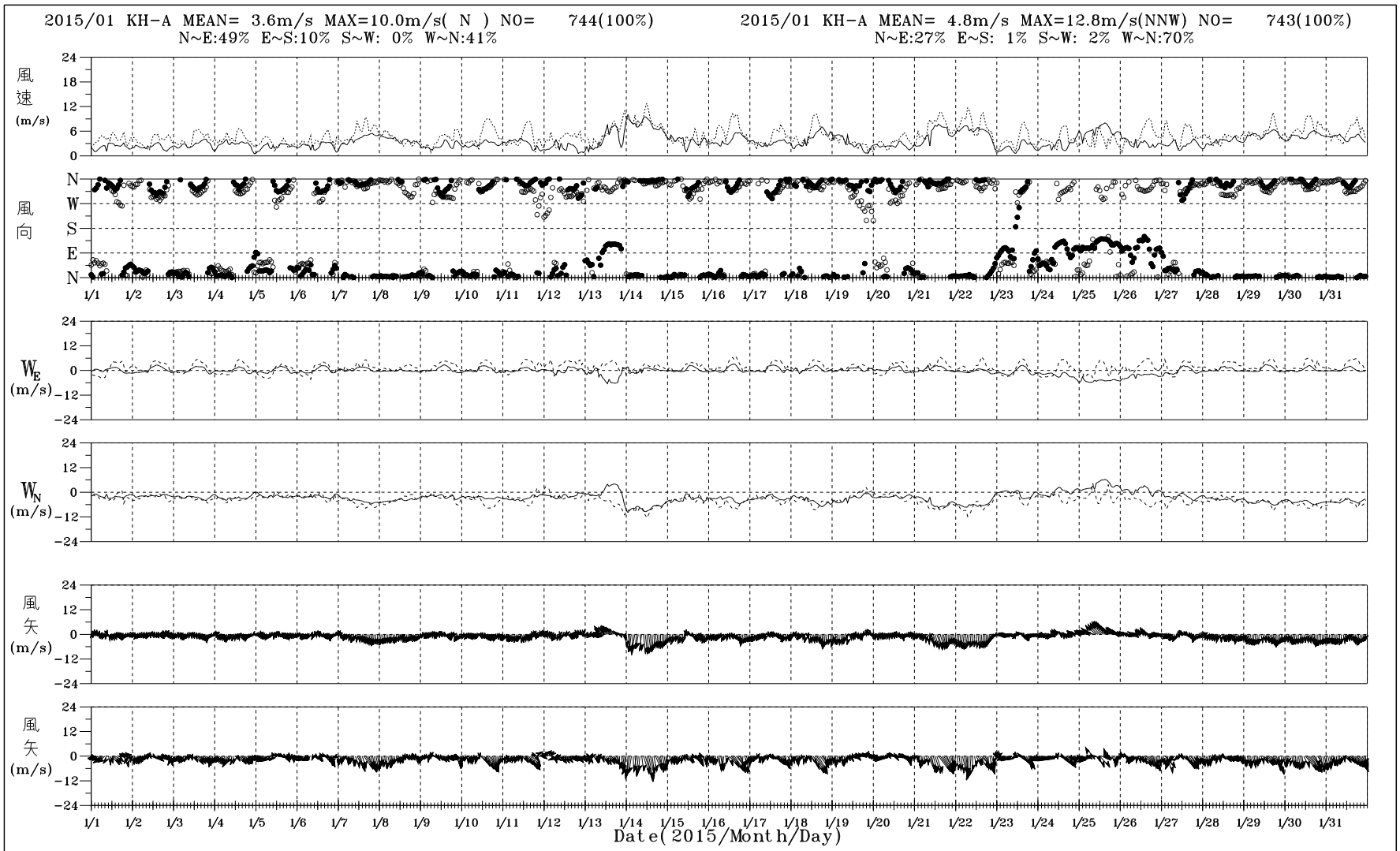


圖4a 201501高雄港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151KHAM.S70 W151KHA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

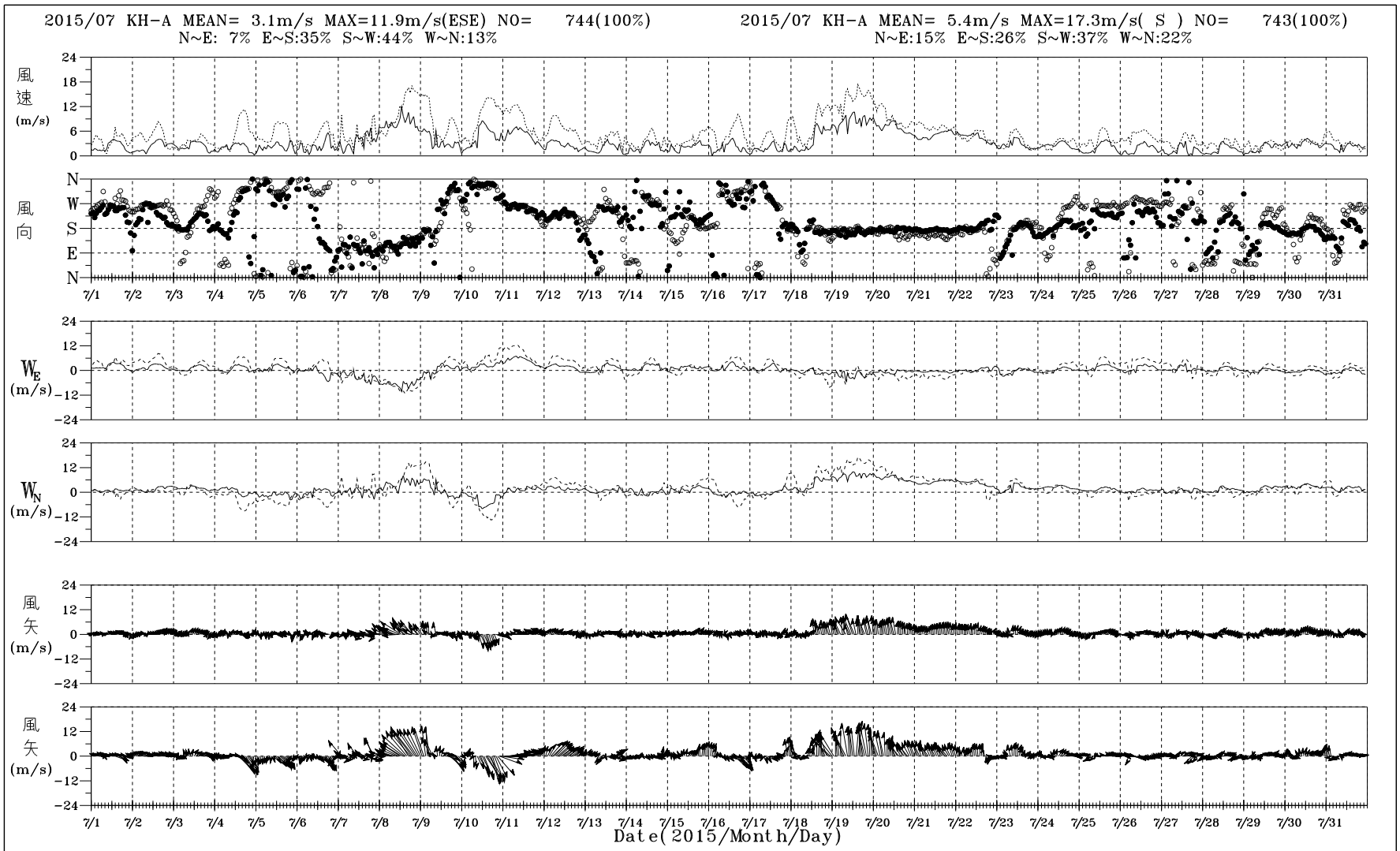


圖4b 201507高雄港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157KHAM.S70 W157KHA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

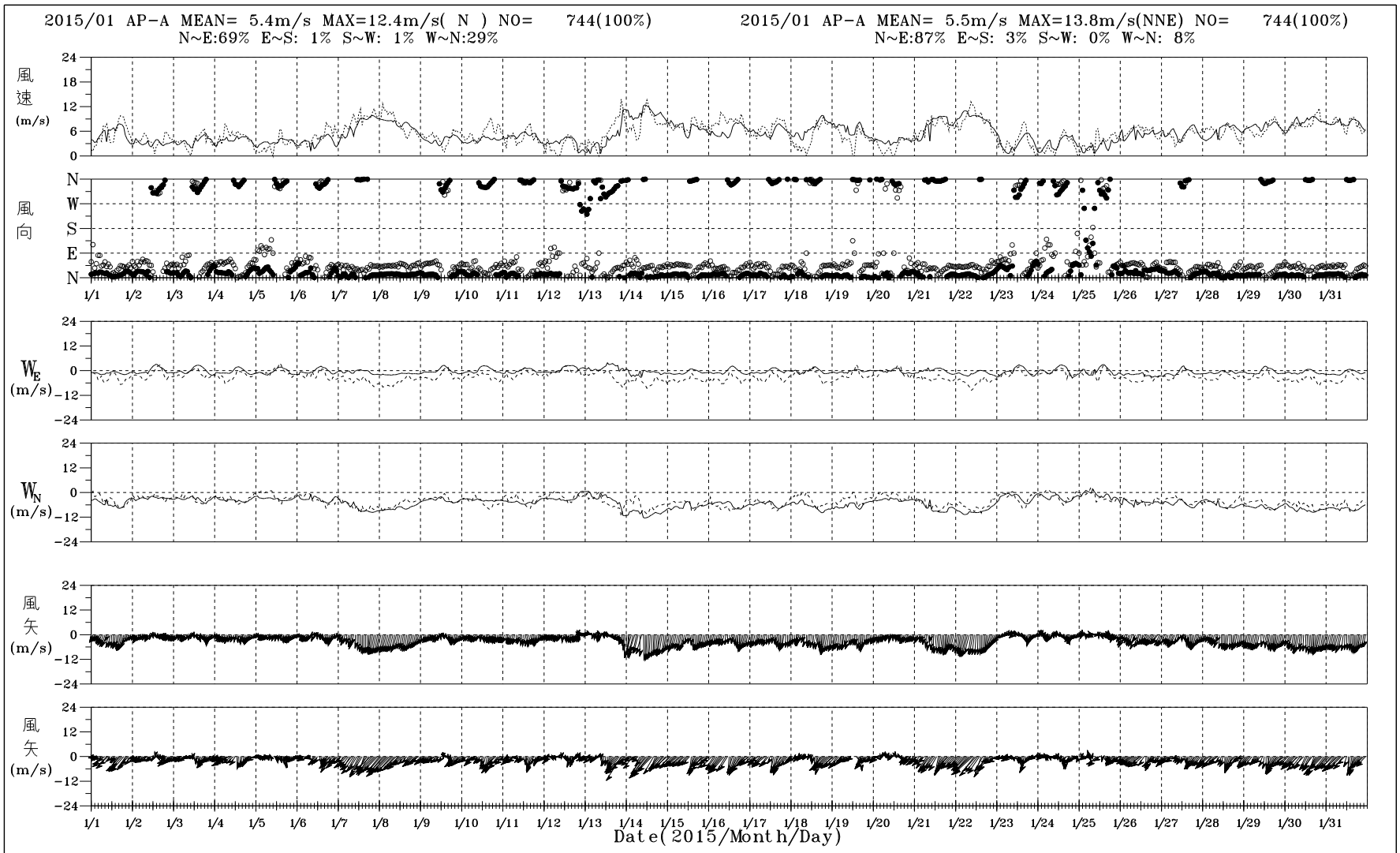


圖5a 201501安平港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151APAM.S70 W151APA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

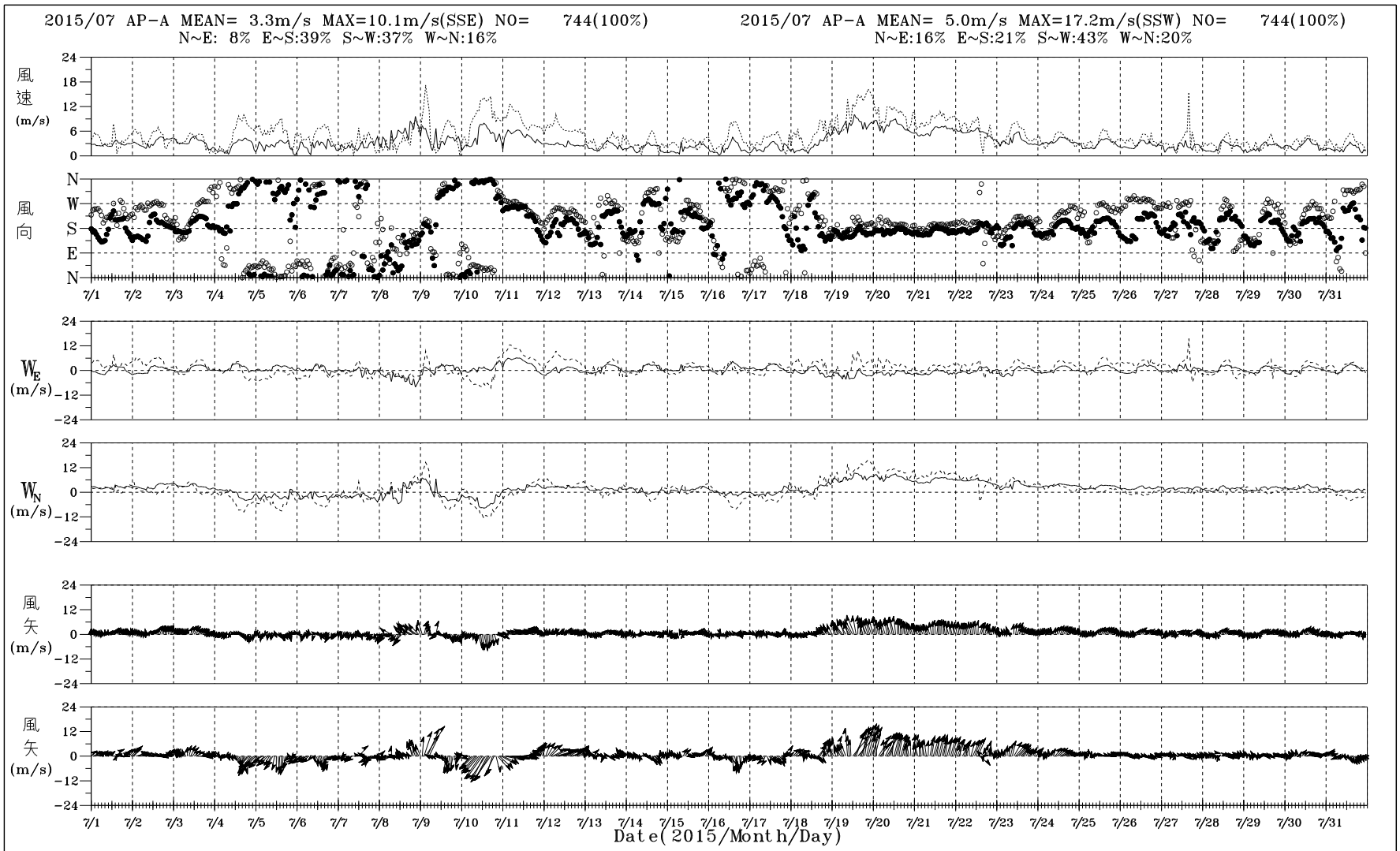


圖5b 201507安平港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157APAM.S70 W157APA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAWI1XH.FOR) 2015.11.5

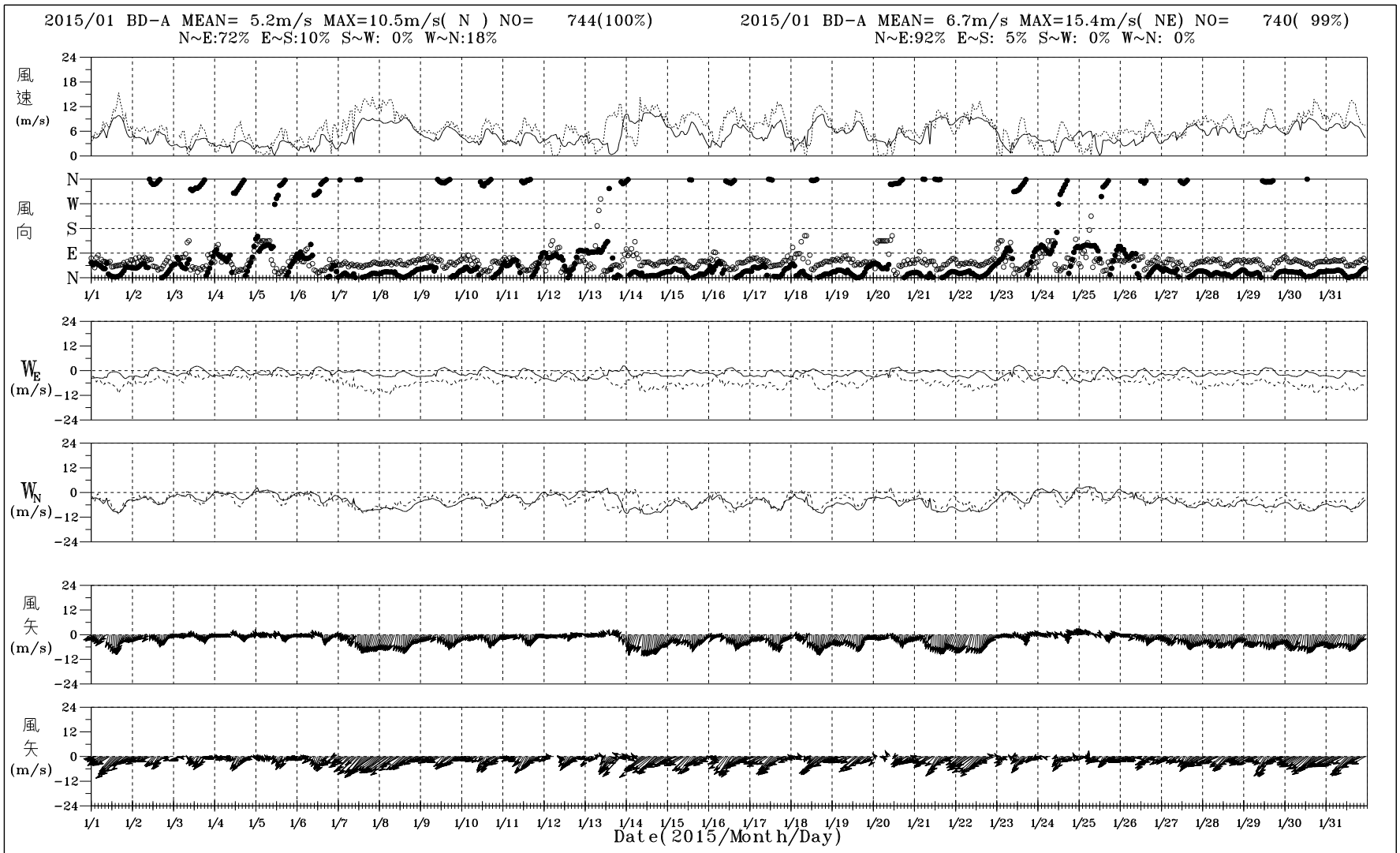


圖6a 201501布袋港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151BDAR.S70 W151BDA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAWI1XH.FOR) 2015.11.5

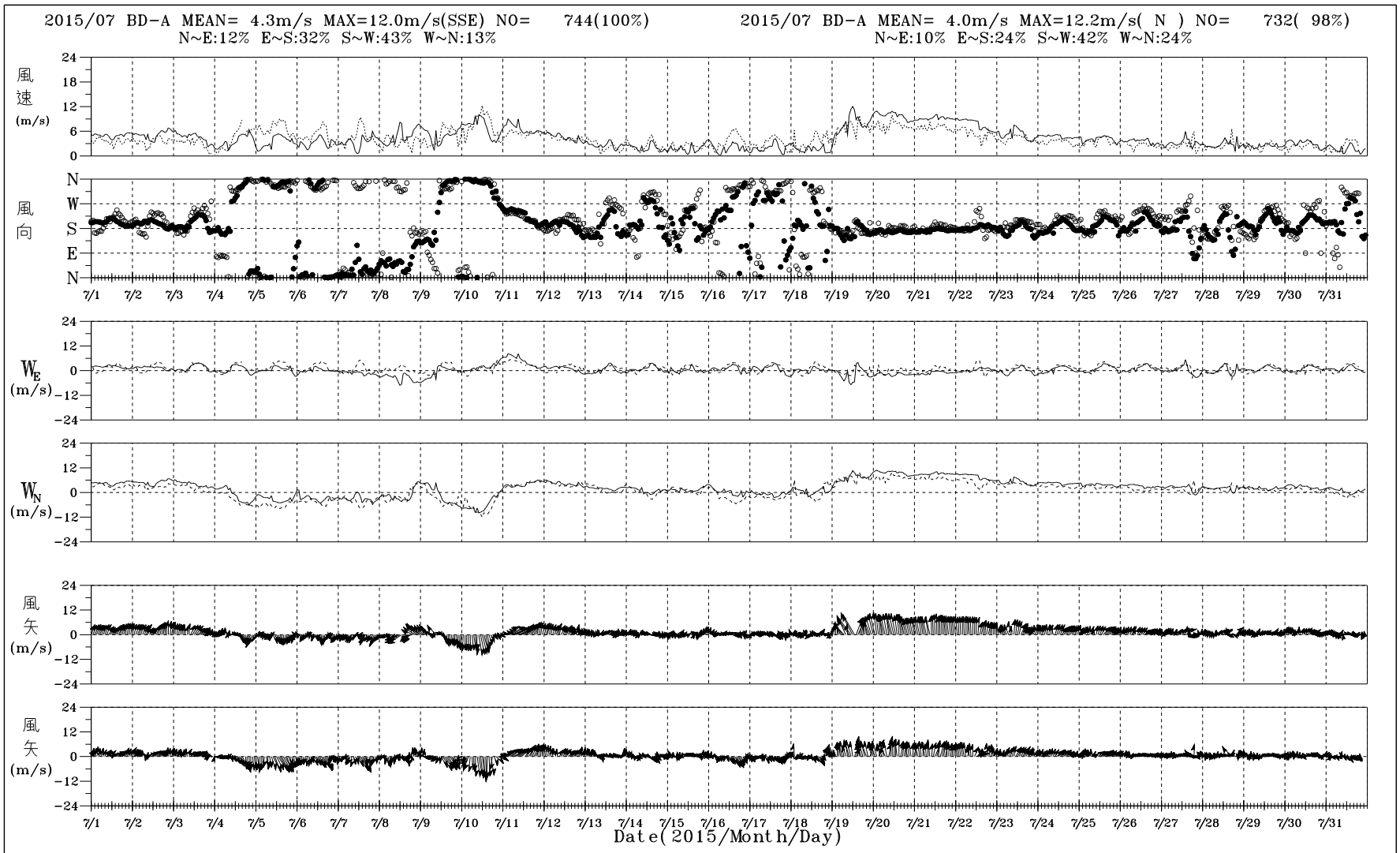


圖6b 201507布袋港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157BDAR.S70 W157BDA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

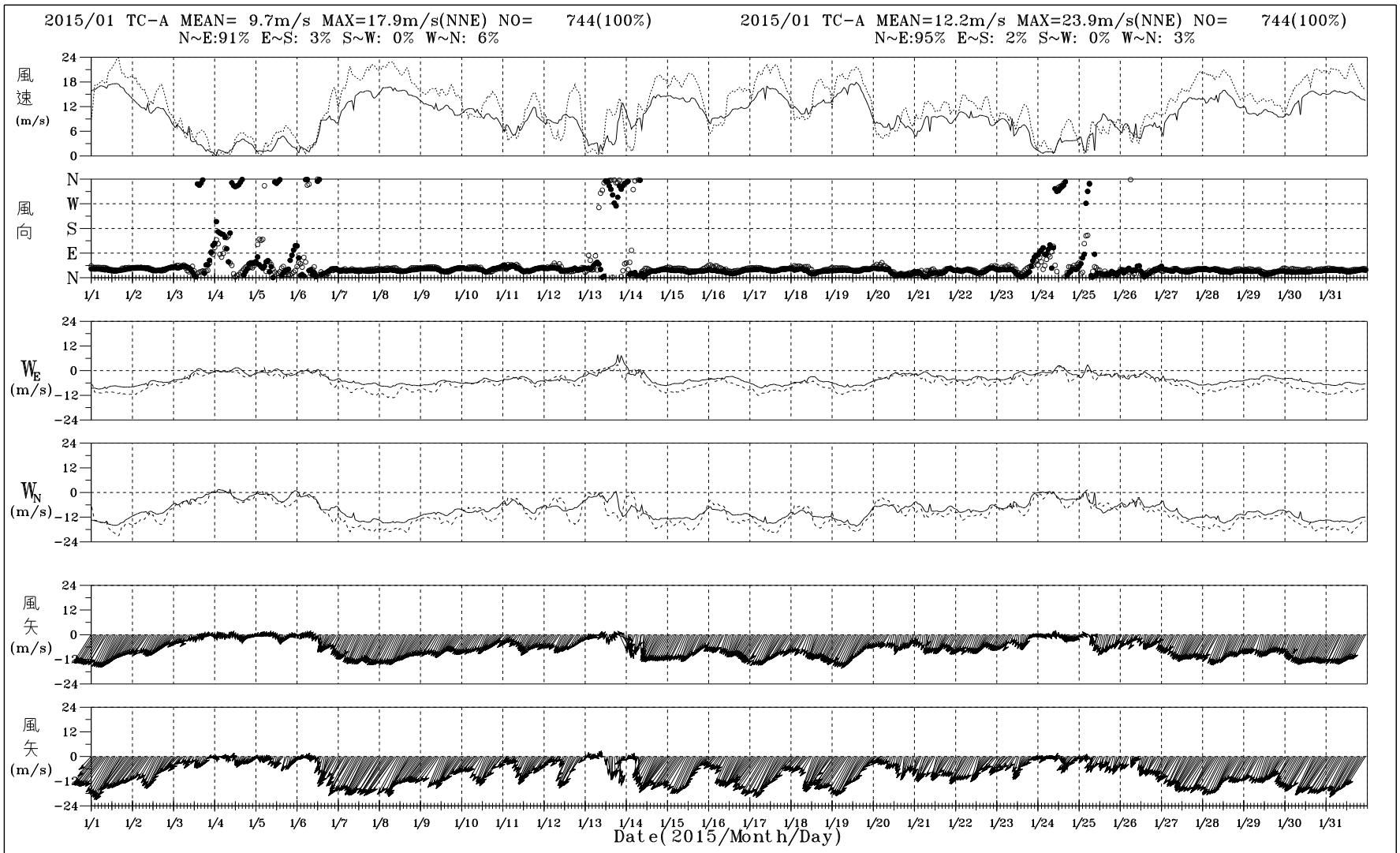


圖7a 201501臺中港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151TCAM.S70 W151TCA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAWI1XH.FOR) 2015. 11. 5

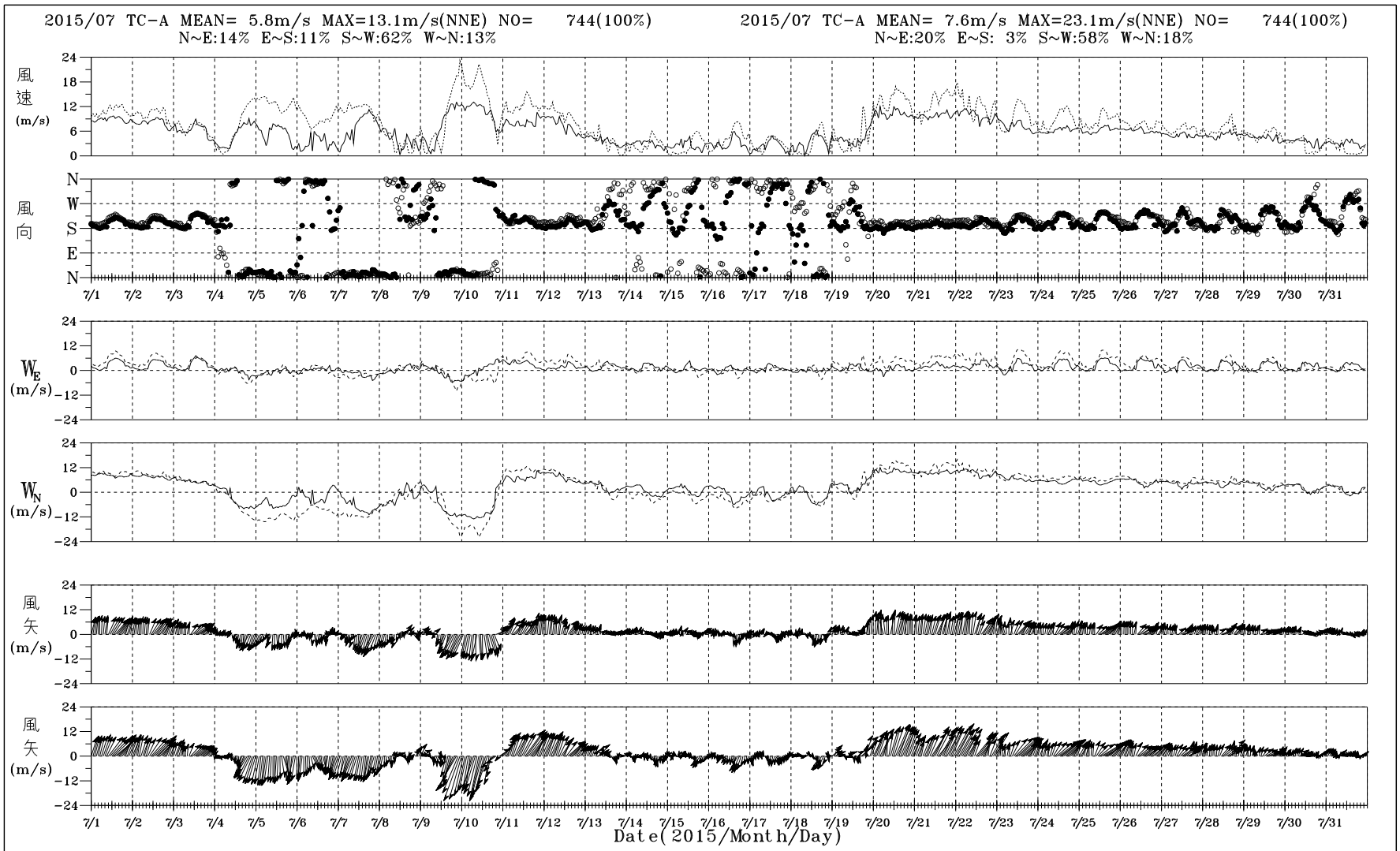


圖7b 201507臺中港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157TCAM.S70 W157TCA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAWI1XH.FOR) 2015.11.5

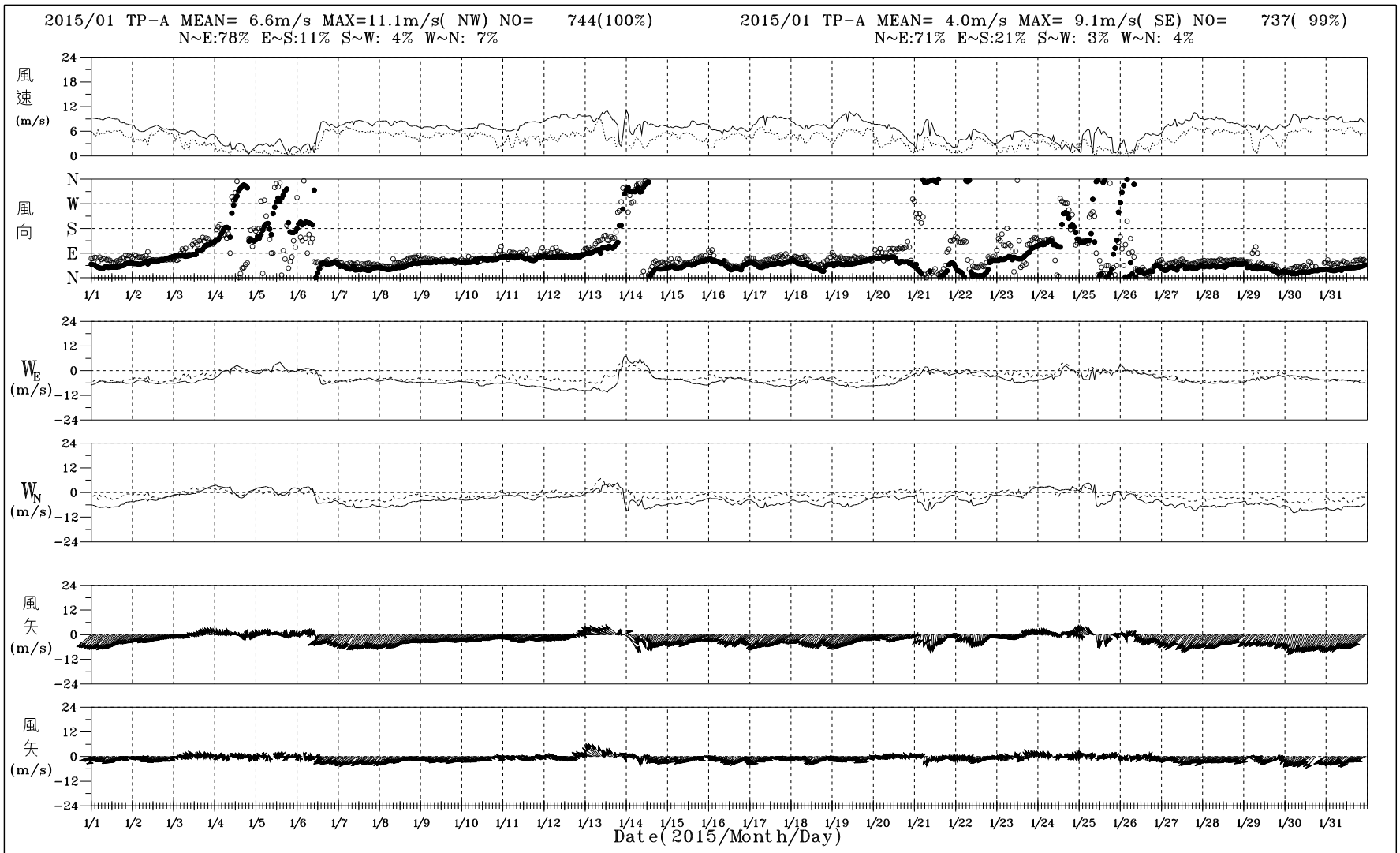


圖8a 201501臺北港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151TPAM.S70 W151TPA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

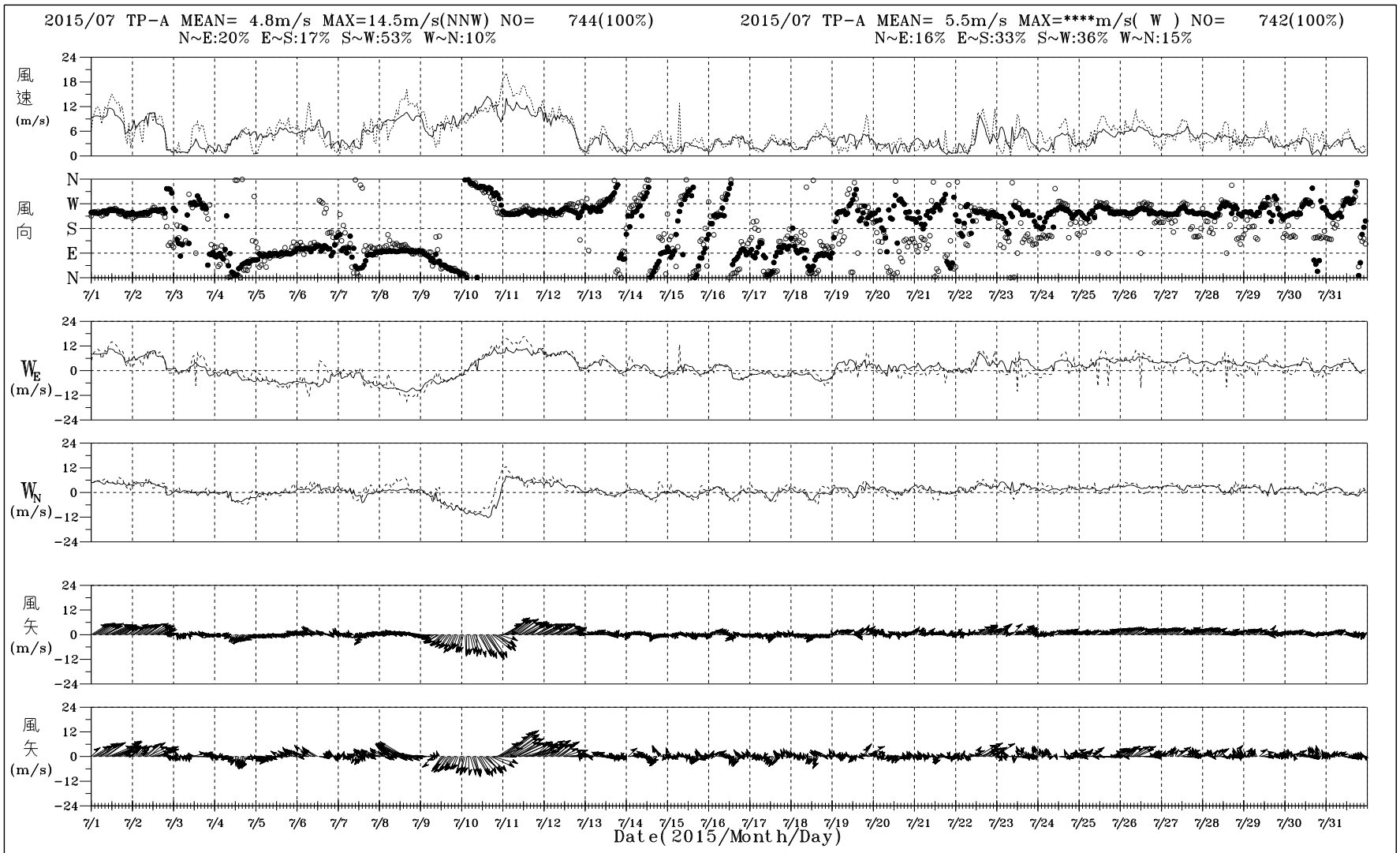


圖8b 201507臺北港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157TPAM.S70 W157TPA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

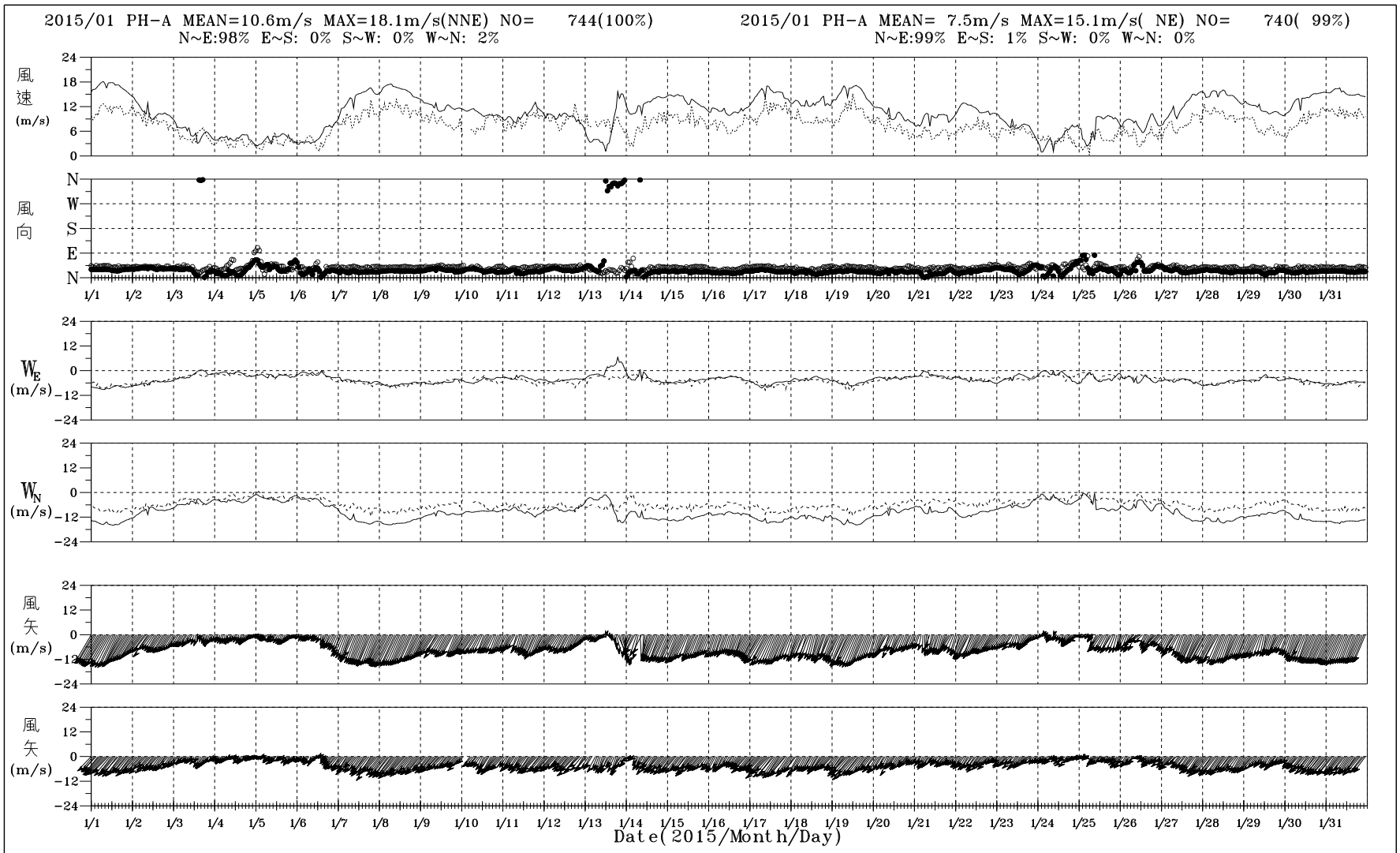


圖9a 201501澎湖港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W151PHAM.S70 W151PHA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAWI1XH.FOR) 2015.11.5

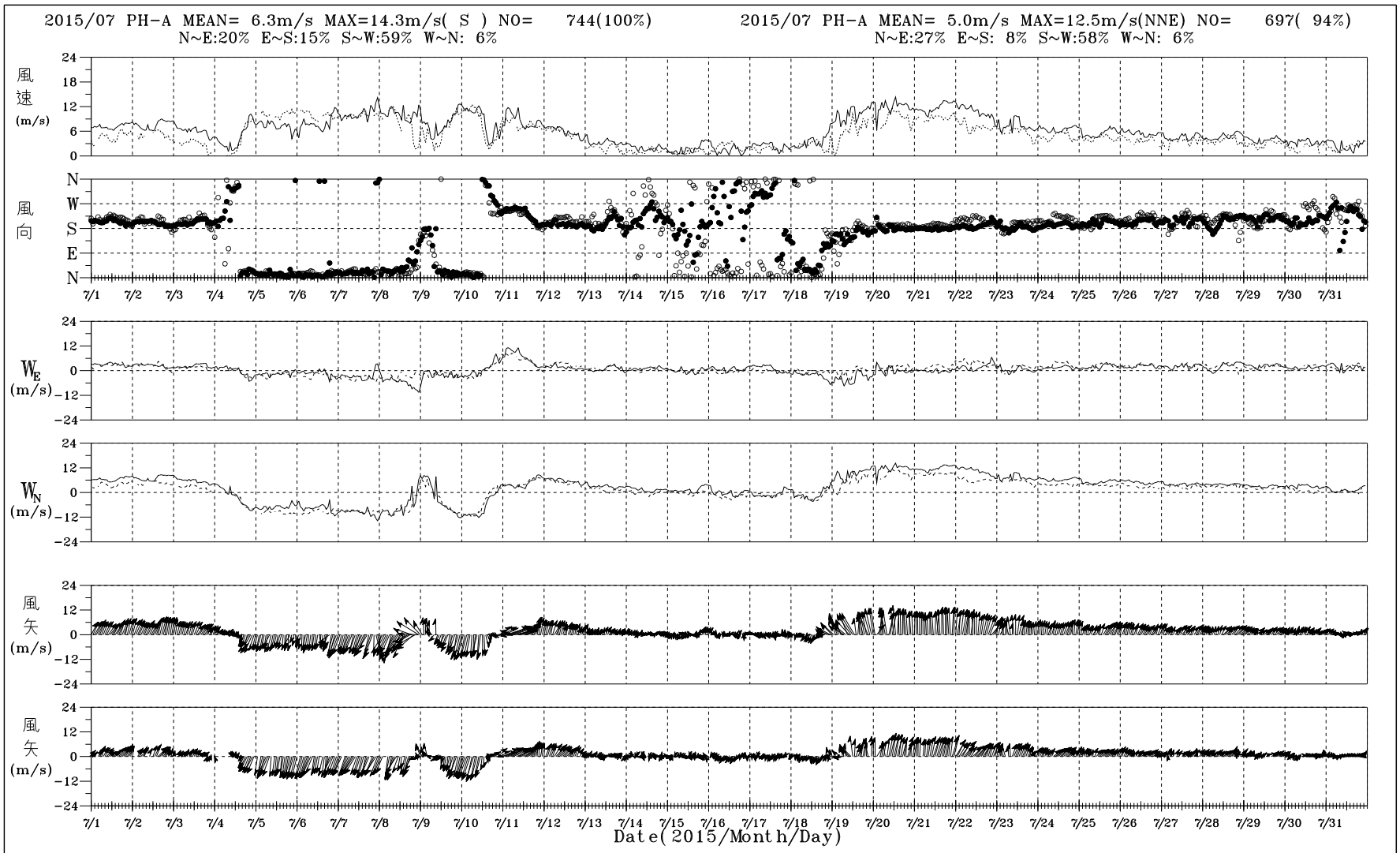


圖9b 201507澎湖港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157PHAM.S70 W157PHA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015.11.5

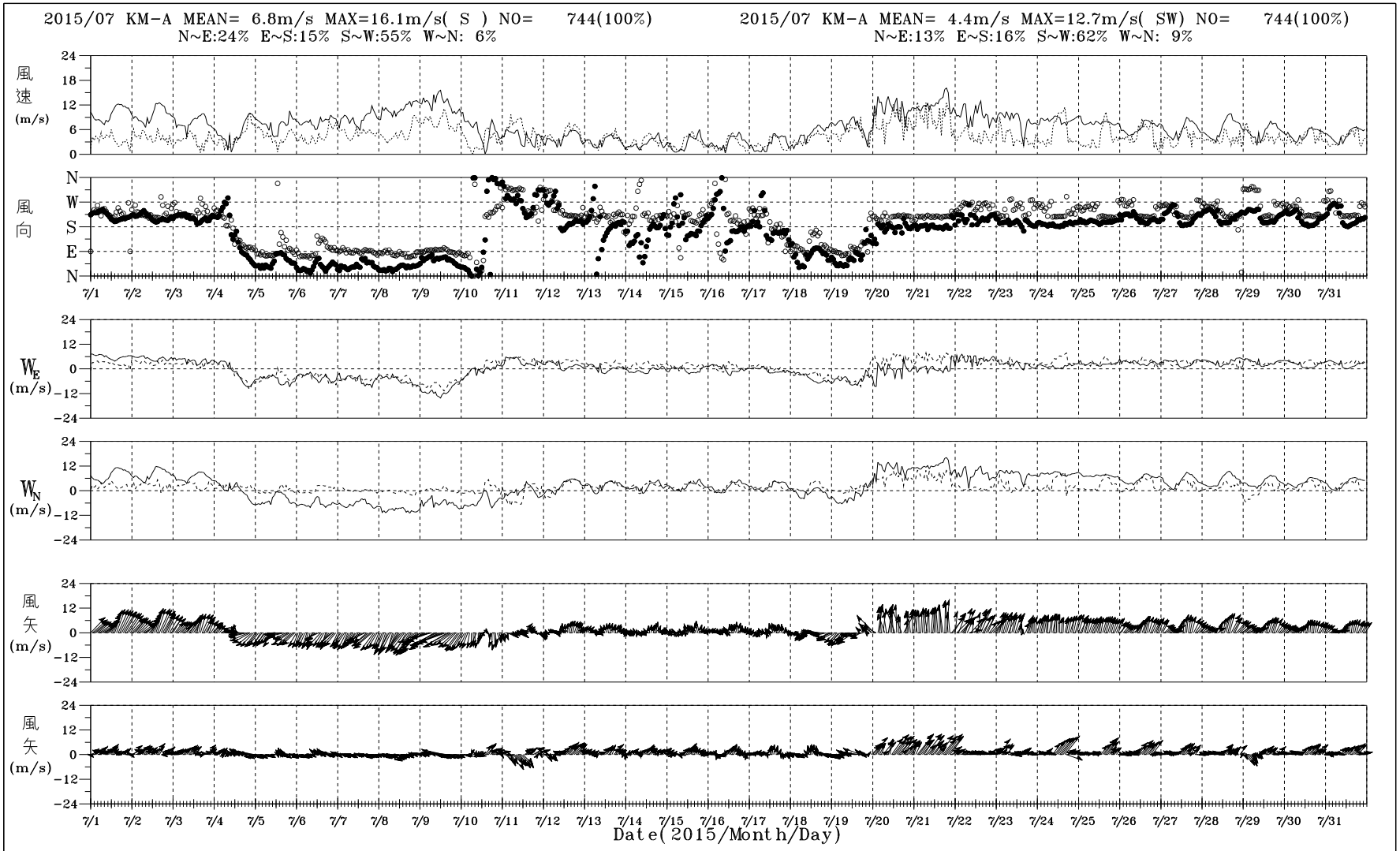


圖10a 201507 金門港 WRF 風場與觀測比較圖 (實線:WA02)

W157KMAM.S70 W157KMA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAW1X.BAT(PLAW11XH.FOR) 2015. 11. 5

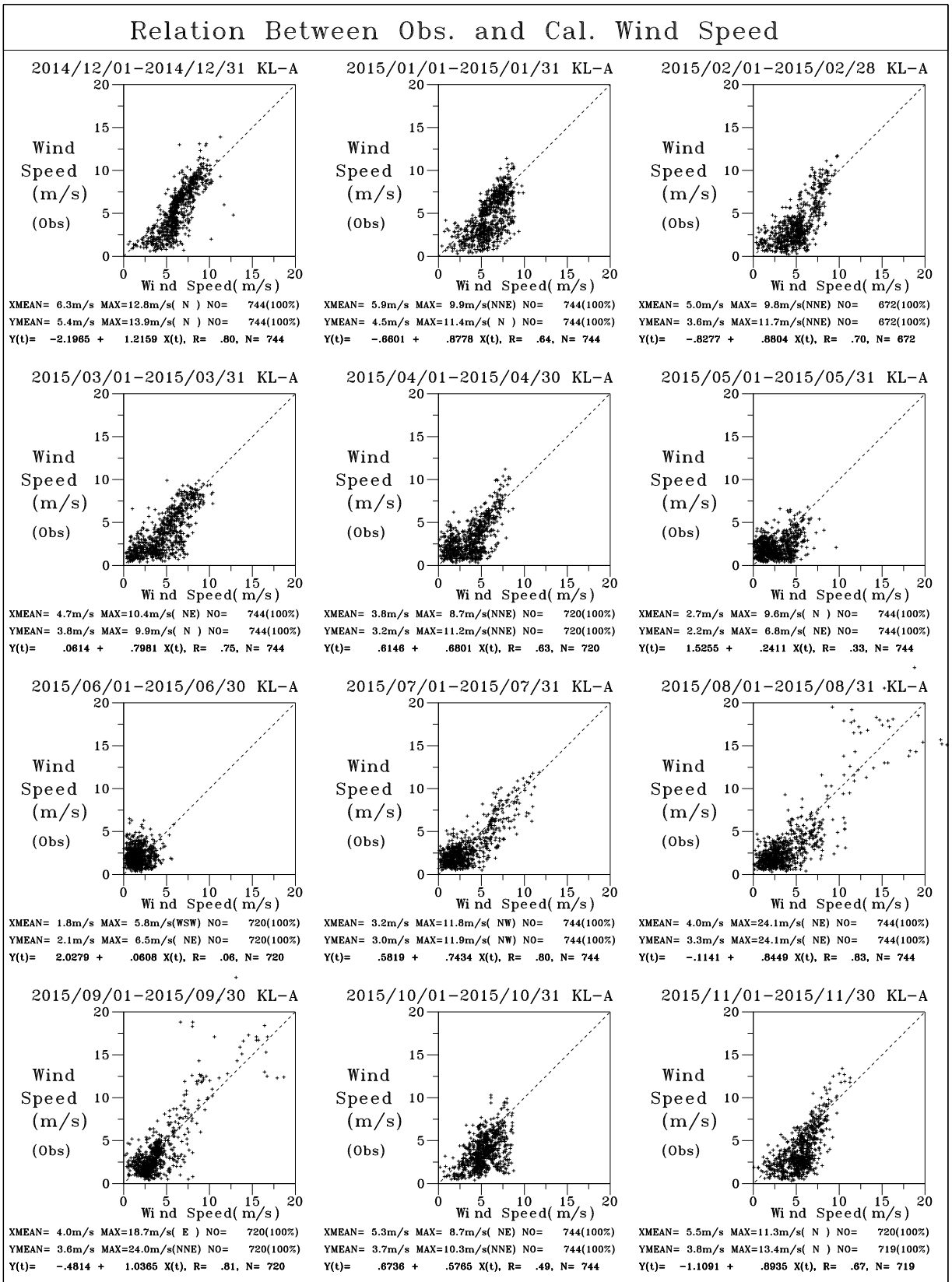


圖11a 2015年基隆港 WA02風速與觀測風速關係圖

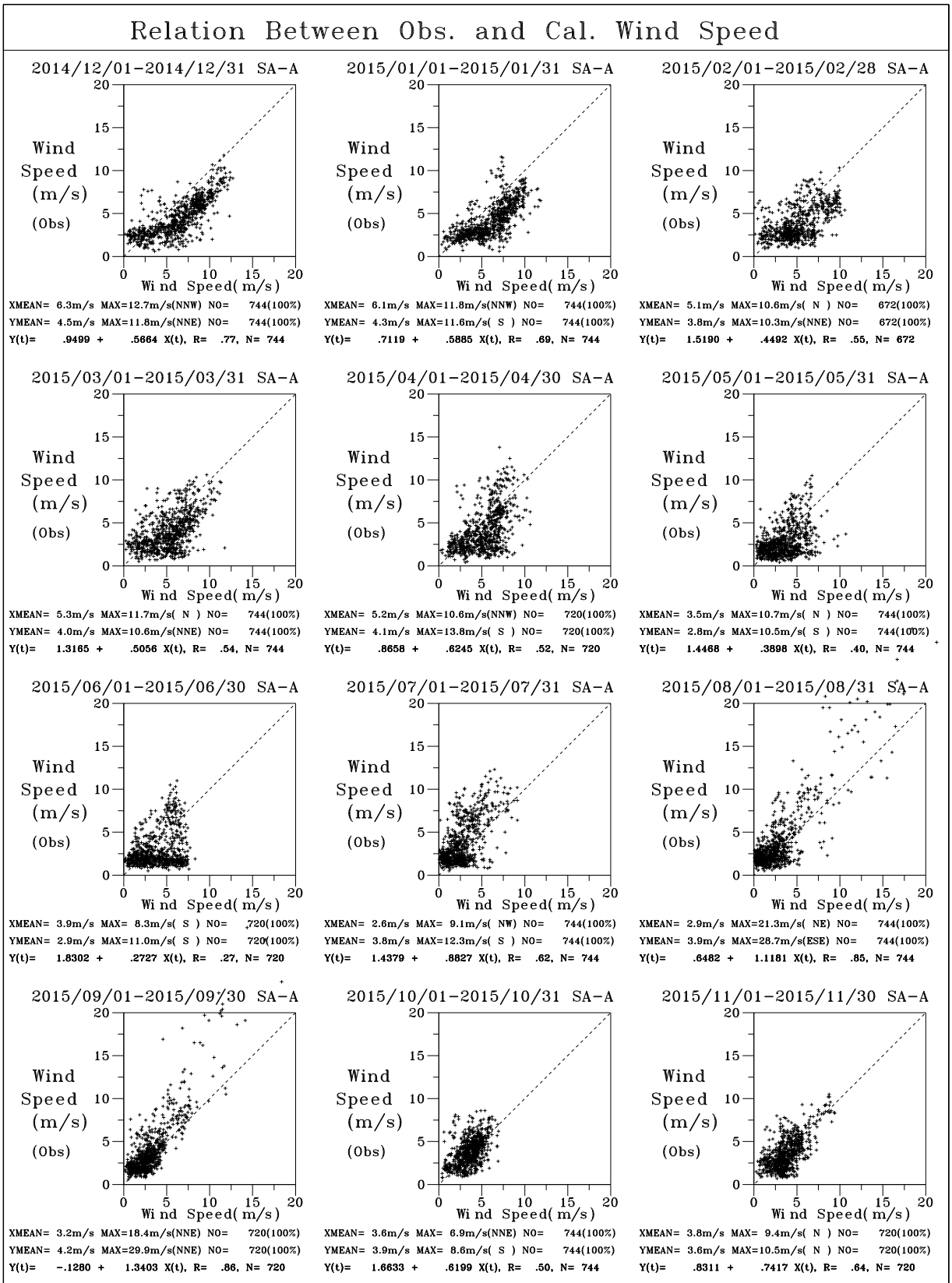


圖11b 2015年蘇澳港 WA02風速與觀測風速關係圖

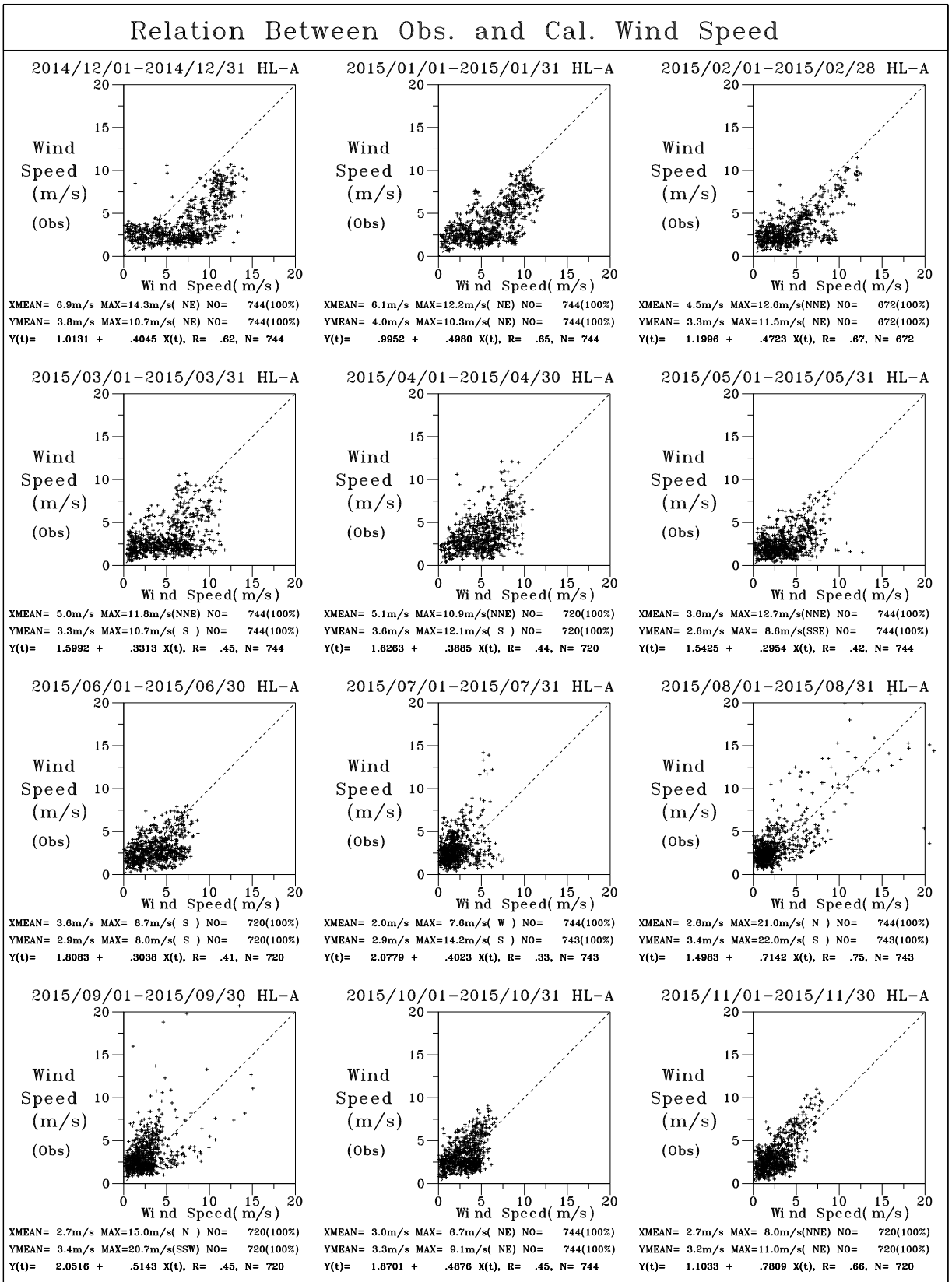


圖11c 2015年花蓮港 WA02風速與觀測風速關係圖

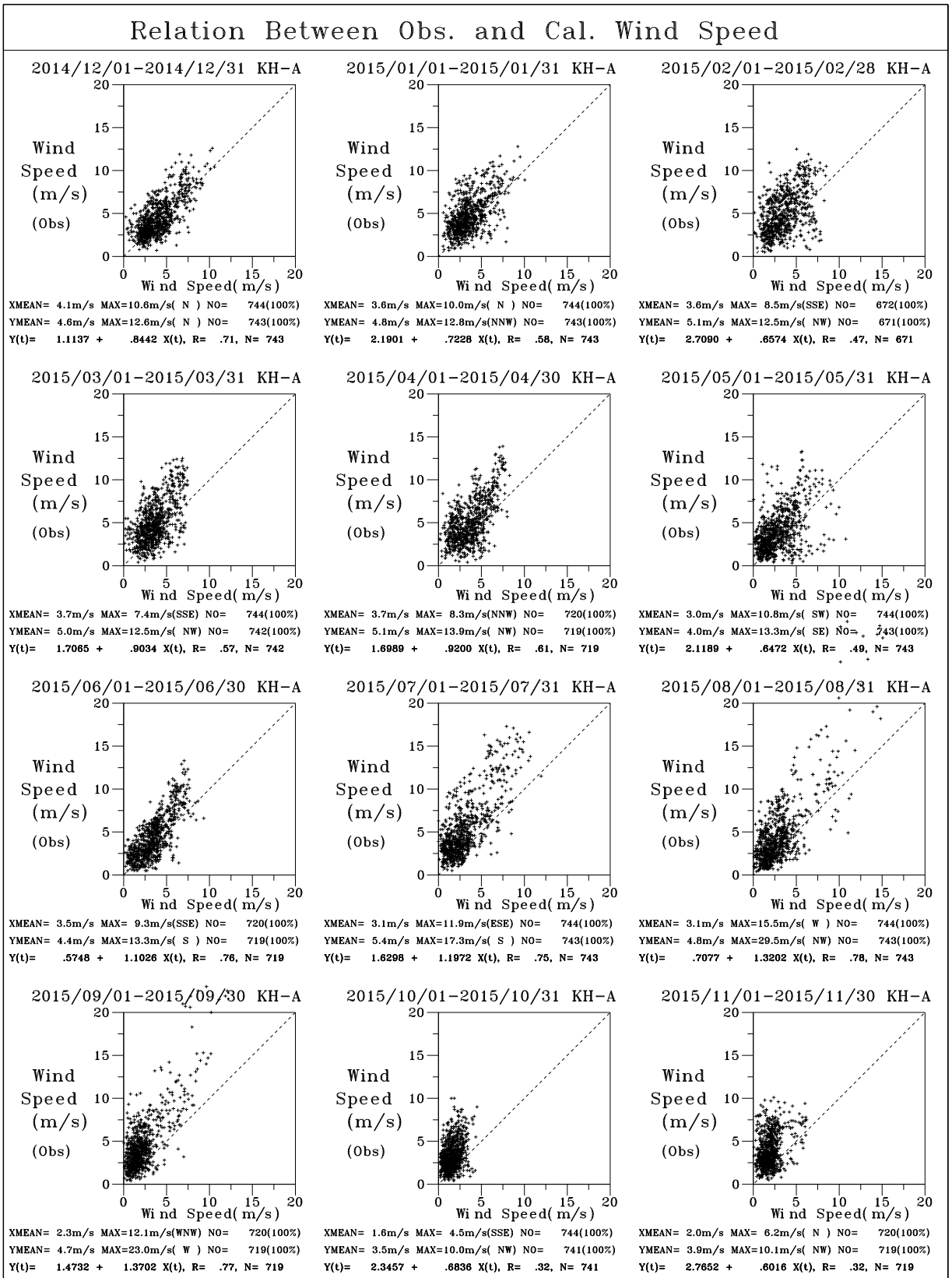


圖11d 2015年高雄港 WA02風速與觀測風速關係圖

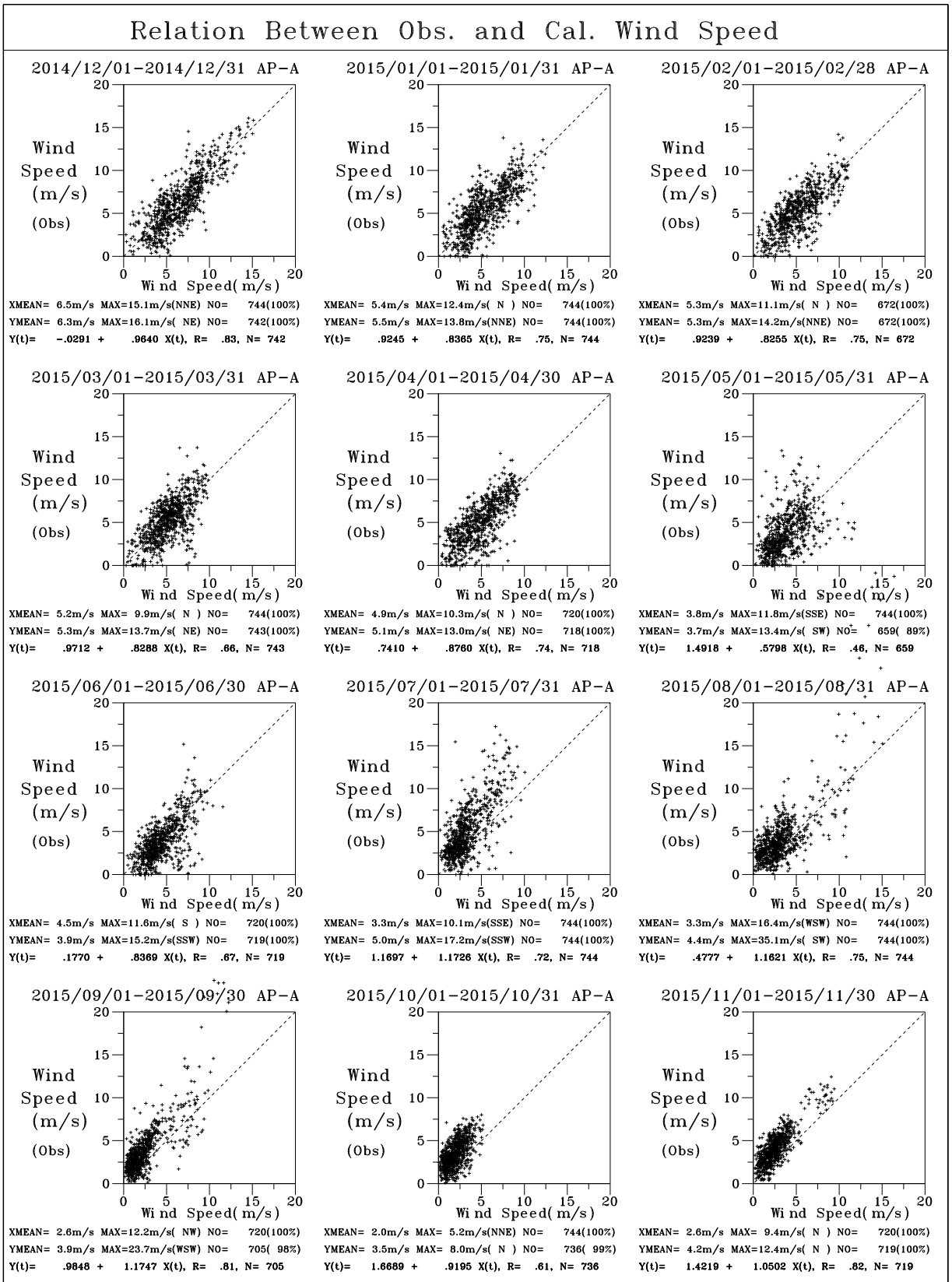


圖11e 2015年安平港 WA02風速與觀測風速關係圖

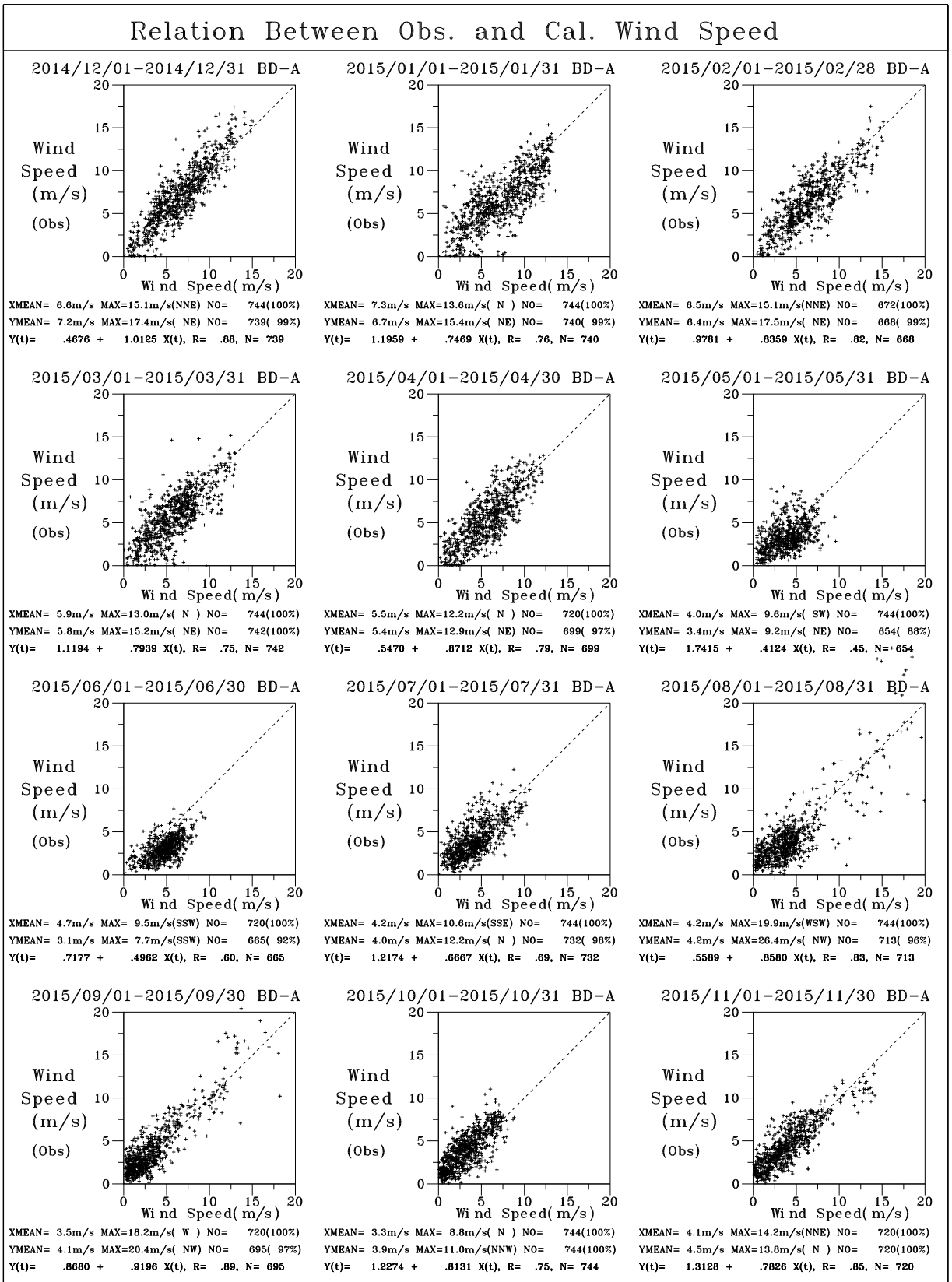


圖11f 2015年布袋港 WA02風速與觀測風速關係圖

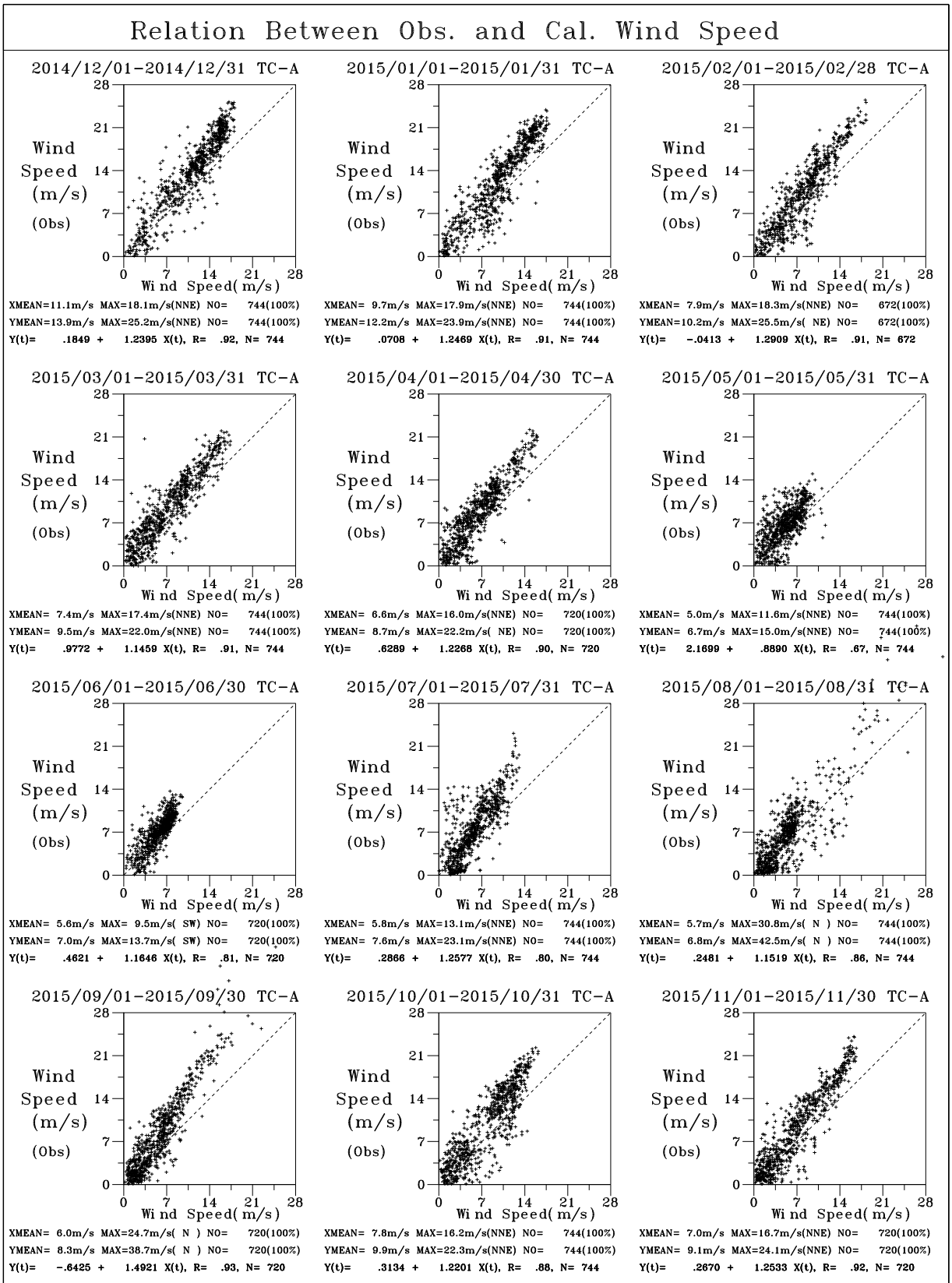


圖11g 2015年臺中港 WA02風速與觀測風速關係圖

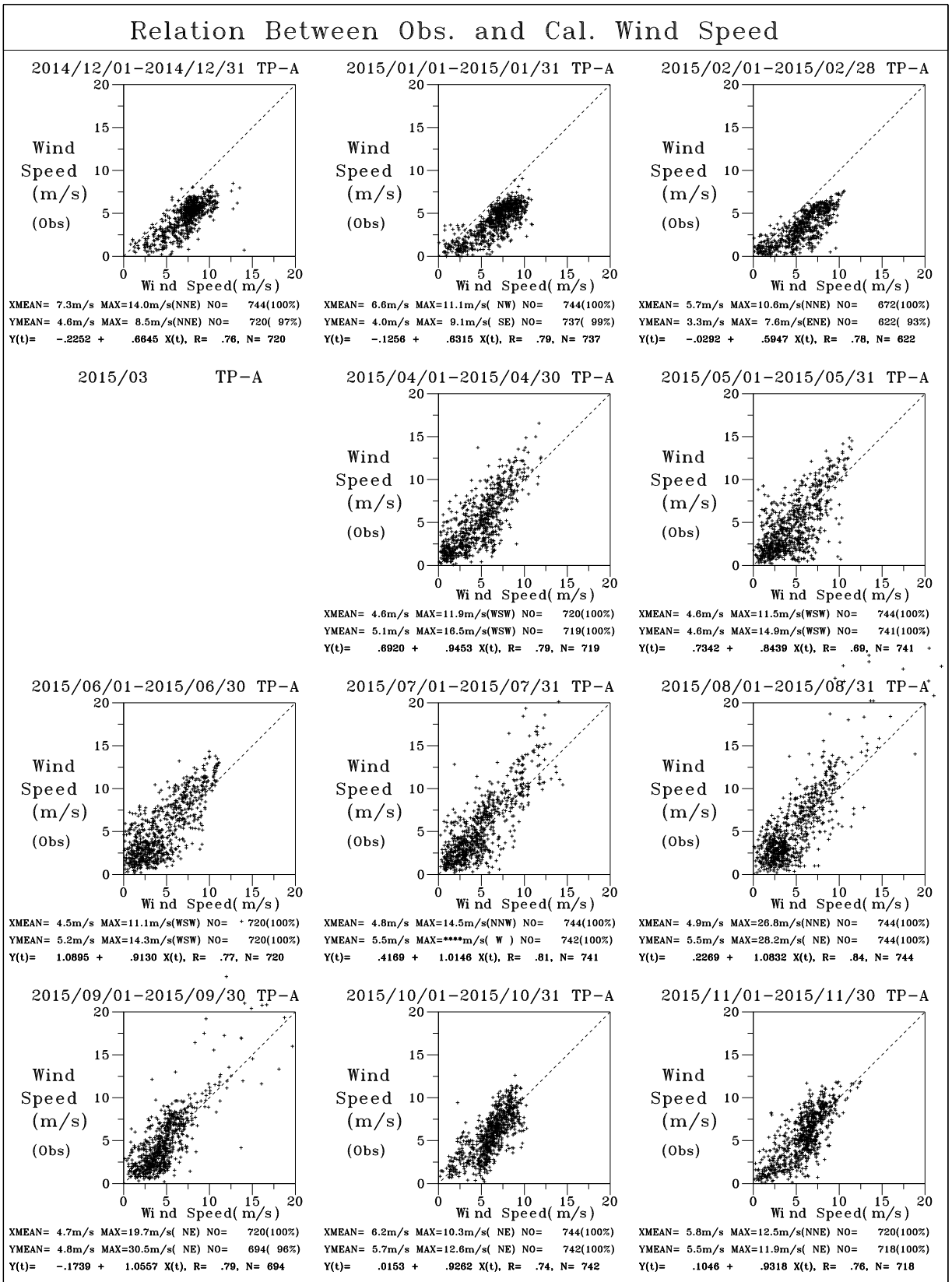


圖11h 2015年臺北港 WA02風速與觀測風速關係圖

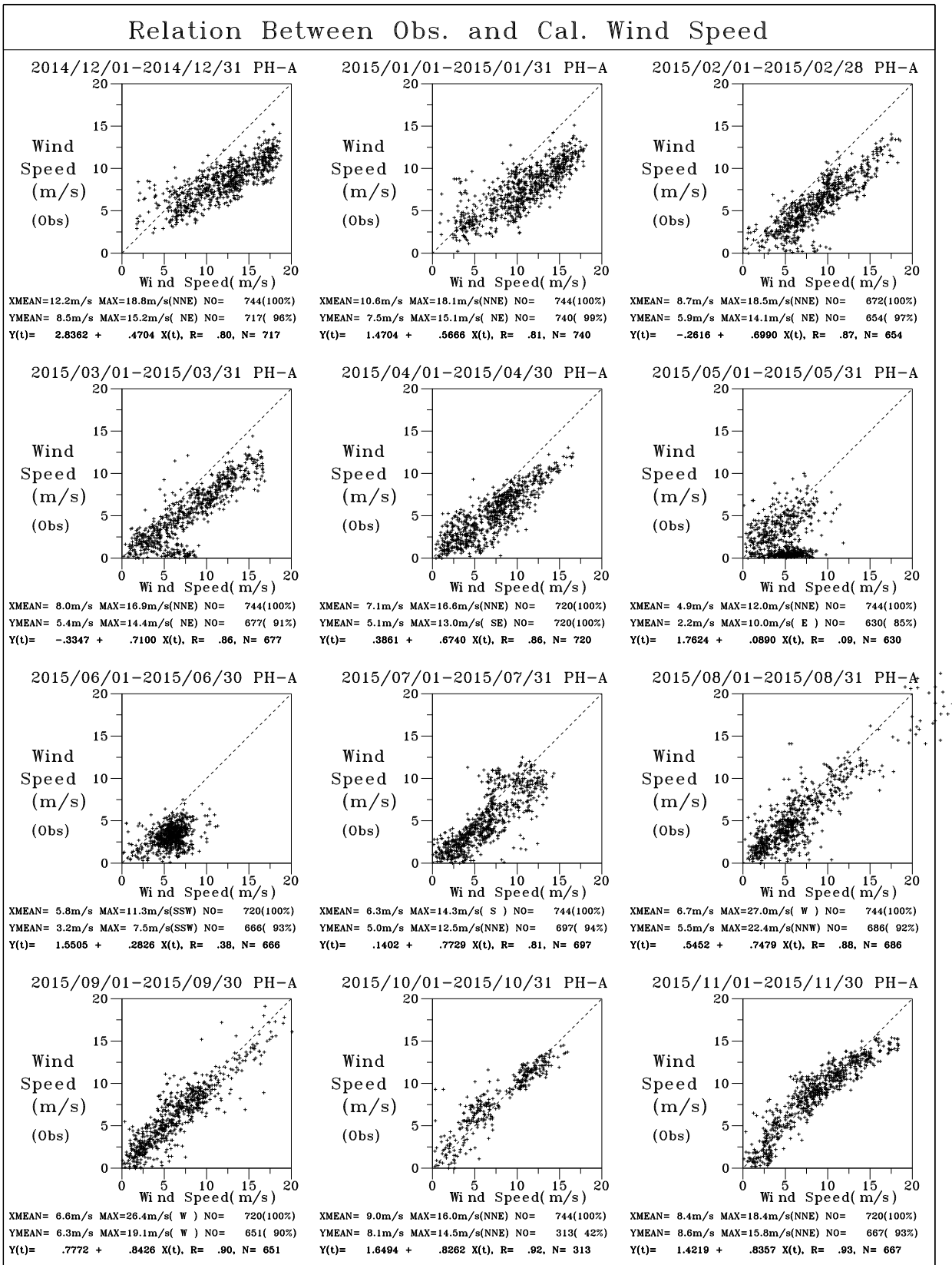


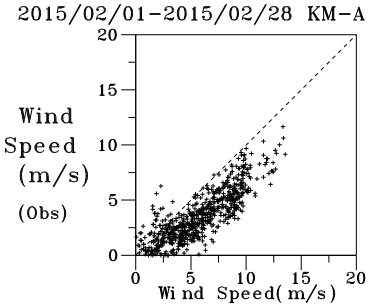
圖11i 2015年澎湖港 WA02風速與觀測風速關係圖

Relation Between Obs. and Cal. Wind Speed

2014/12 KM-A

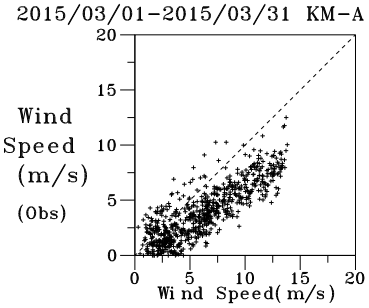
2015/01 KM-A

2015/02/01-2015/02/28 KM-A



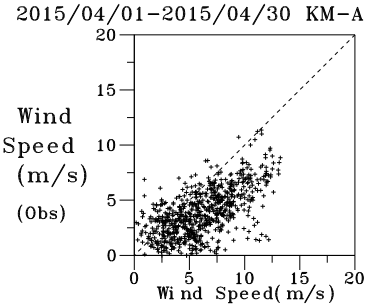
XMEAN= 5.9m/s MAX=13.6m/s(NE) NO= 672(100%)
YMEAN= 3.7m/s MAX=11.7m/s(ENE) NO= 672(100%)
Y(t)= -.2470 + .6622 X(t), R= .84, N= 672

2015/03/01-2015/03/31 KM-A



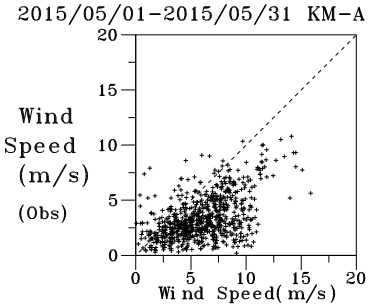
XMEAN= 6.2m/s MAX=13.8m/s(NE) NO= 744(100%)
YMEAN= 3.9m/s MAX=12.5m/s(ENE) NO= 744(100%)
Y(t)= .1530 + .6035 X(t), R= .84, N= 744

2015/04/01-2015/04/30 KM-A



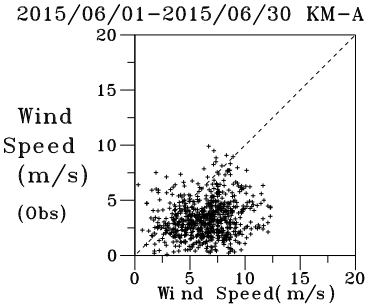
XMEAN= 6.2m/s MAX=13.3m/s(NE) NO= 720(100%)
YMEAN= 3.9m/s MAX=11.4m/s(E) NO= 720(100%)
Y(t)= 1.0614 + .4610 X(t), R= .62, N= 720

2015/05/01-2015/05/31 KM-A



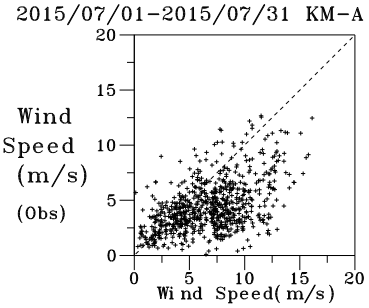
XMEAN= 6.1m/s MAX=15.9m/s(NE) NO= 744(100%)
YMEAN= 3.4m/s MAX=10.8m/s(ENE) NO= 744(100%)
Y(t)= 1.2305 + .3611 X(t), R= .50, N= 744

2015/06/01-2015/06/30 KM-A



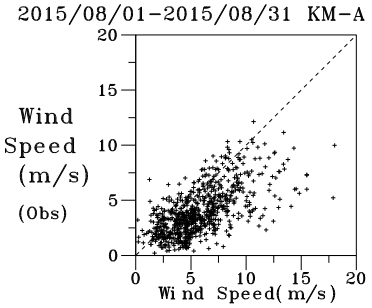
XMEAN= 6.5m/s MAX=12.3m/s(SSW) NO= 720(100%)
YMEAN= 3.4m/s MAX= 9.9m/s(SW) NO= 720(100%)
Y(t)= 2.5837 + .1237 X(t), R= .16, N= 720

2015/07/01-2015/07/31 KM-A



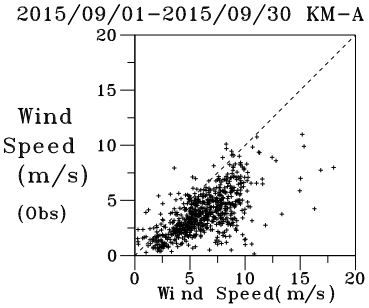
XMEAN= 6.8m/s MAX=16.1m/s(S) NO= 744(100%)
YMEAN= 4.4m/s MAX=12.7m/s(SW) NO= 744(100%)
Y(t)= 2.0400 + .3509 X(t), R= .50, N= 744

2015/08/01-2015/08/31 KM-A



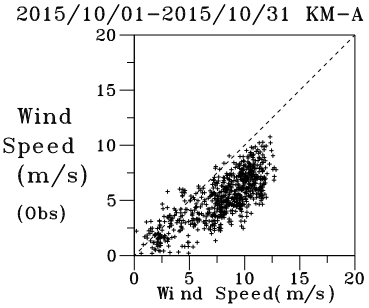
XMEAN= 5.8m/s MAX=18.0m/s(W) NO= 744(100%)
YMEAN= 4.0m/s MAX=12.1m/s(SW) NO= 744(100%)
Y(t)= 1.2128 + .4762 X(t), R= .64, N= 744

2015/09/01-2015/09/30 KM-A



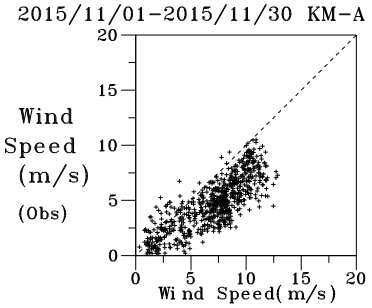
XMEAN= 6.2m/s MAX=18.0m/s(SSW) NO= 720(100%)
YMEAN= 3.9m/s MAX=11.0m/s(NNW) NO= 707(98%)
Y(t)= .8287 + .4865 X(t), R= .64, N= 707

2015/10/01-2015/10/31 KM-A



XMEAN= 8.1m/s MAX=12.8m/s(NNE) NO= 744(100%)
YMEAN= 5.3m/s MAX=10.8m/s(ENE) NO= 744(100%)
Y(t)= .5736 + .5807 X(t), R= .77, N= 744

2015/11/01-2015/11/30 KM-A



XMEAN= 7.1m/s MAX=12.9m/s(NNE) NO= 720(100%)
YMEAN= 4.7m/s MAX=10.5m/s(ENE) NO= 720(100%)
Y(t)= .2716 + .6329 X(t), R= .80, N= 720

圖11j 2015 年金門港 WA02風速與觀測風速關係圖

W14CKMAM.S70 W14CKMA1.1H0.... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELWC2.BAT(PLLWI3BV.FOR) 2015.12.4

2015/01 KL-A Hs : MEAN= 1.8m MAX= 3.1m(NNE, 8s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 7s MAX= 9s(2.1m, NE) NO= 744(100%)
<.5m: 3% .5~1:11% 1~5:86% >5: 0% <6s:18% 6~8:53% 8~10:29% >10: 0% N~E:92% E~S: 6% S~W: 0% W~N: 2% NO= 744(100%)

2015/01 KL-A Hs : MEAN= 1.7m MAX= 3.5m(NNE, 9s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 8s MAX=11s(2.3m,NNE) NO= 744(100%)
<.5m: 6% .5~1:17% 1~5:77% >5: 0% <6s:12% 6~8:32% 8~10:54% >10: 2% N~E:99% E~S: 0% S~W: 0% W~N: 0% NO= 744(100%)

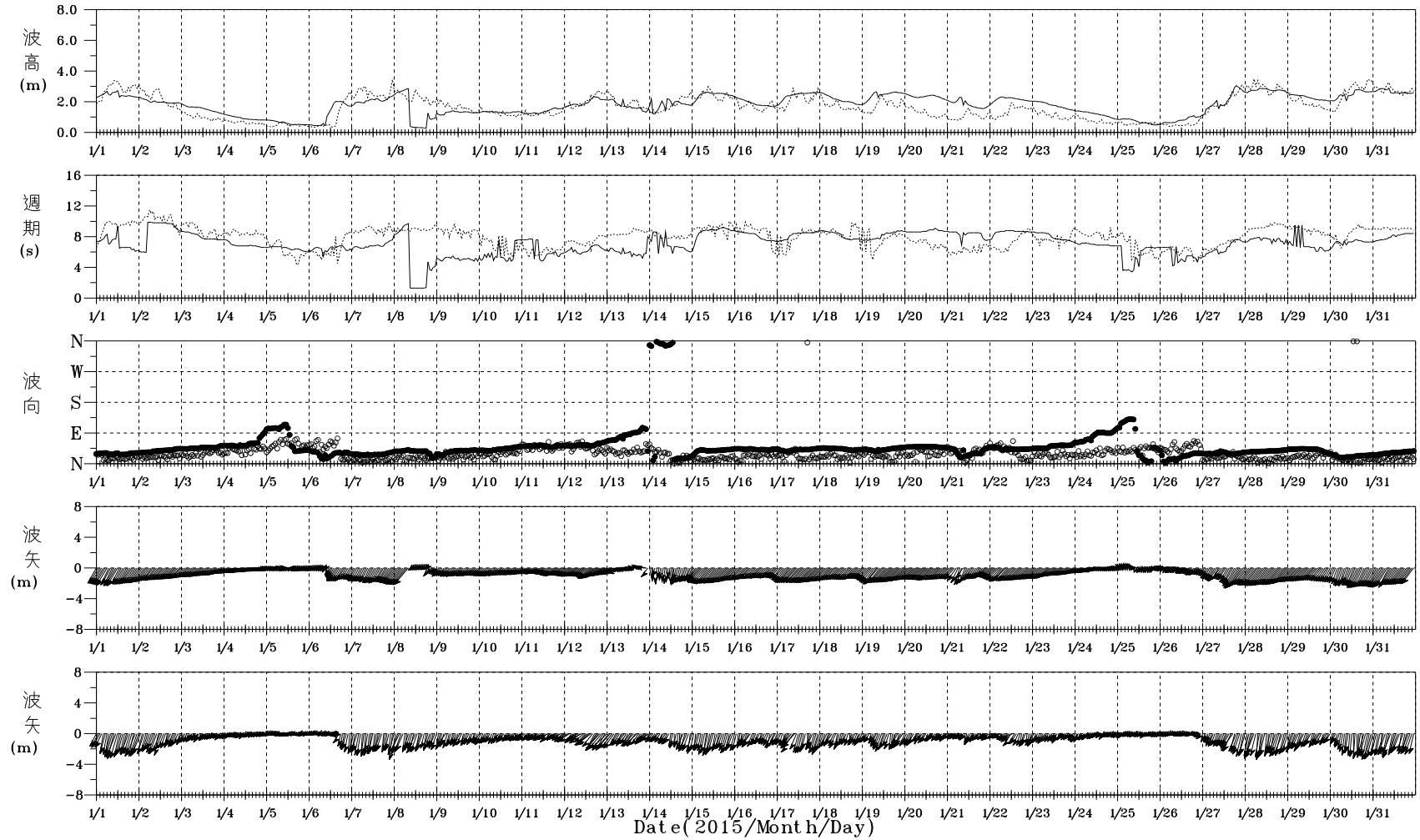


圖12a 201501基隆 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151KLAS.S70	V151KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 KL-A Hs : MEAN= .9m MAX= 5.4m(NNE,16s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 6s MAX=17s(2.8m, NE) NO= 744(100%)
<.5m:43% .5~1:29% 1~5:27% >5: 1% <6s:69% 6~8:11% 8~10:12% >10: 8% N~E:84% E~S: 4% S~W: 0% W~N:12% NO= 744(100%)

2015/07 KL-A Hs : MEAN= .9m MAX= 5.6m(NE,16s) NO= 743(100%) Tp : MEAN= 9s MAX=16s(4.7m, NE) NO= 743(100%)
<.5m:34% .5~1:43% 1~5:22% >5: 1% <6s:13% 6~8:29% 8~10:22% >10:36% N~E:98% E~S: 0% S~W: 0% W~N: 2% NO= 743(100%)

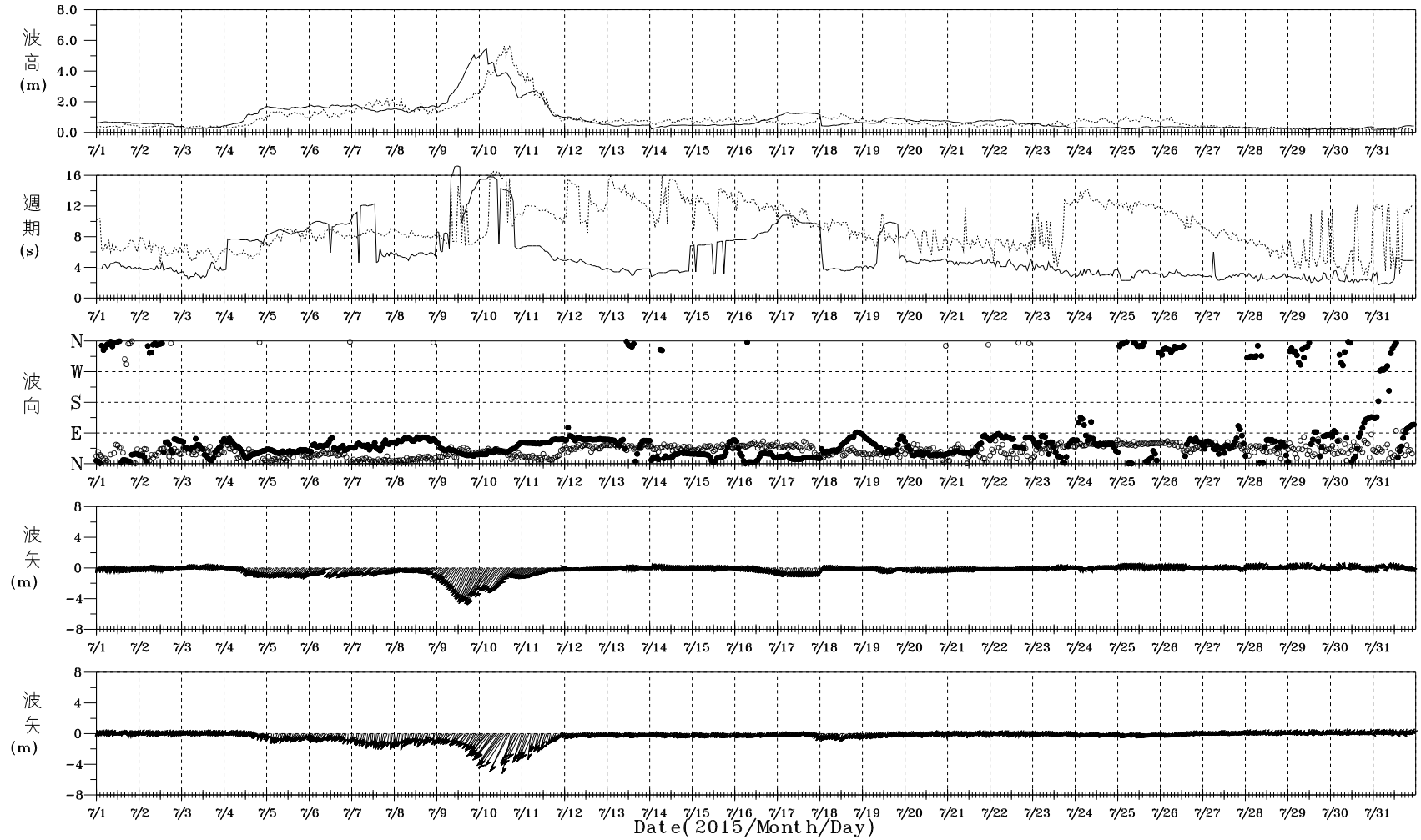


圖12b 201507基隆 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157KLAS.S70	V157KLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/01 SA-A Hs : MEAN= 1.8m MAX= 3.1m(NE,10s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 7s MAX=10s(2.3m,ENE) NO= 744(100%)
<.5m: 1% .5~1:13% 1~5:86% >5: 0% <6s:17% 6~8:42% 8~10:39% >10: 2% N~E:86% E~S:14% S~W: 0% W~N: 0% NO= 744(100%)

2015/01 SA-A Hs : MEAN= 1.4m MAX= 2.7m(E , 9s) NO= 742(100%) Tp : MEAN= 8s MAX=11s(1.2m, E) NO= 742(100%)
<.5m: 0% .5~1:14% 1~5:86% >5: 0% <6s: 3% 6~8:26% 8~10:65% >10: 6% N~E:34% E~S:64% S~W: 2% W~N: 0% NO= 742(100%)

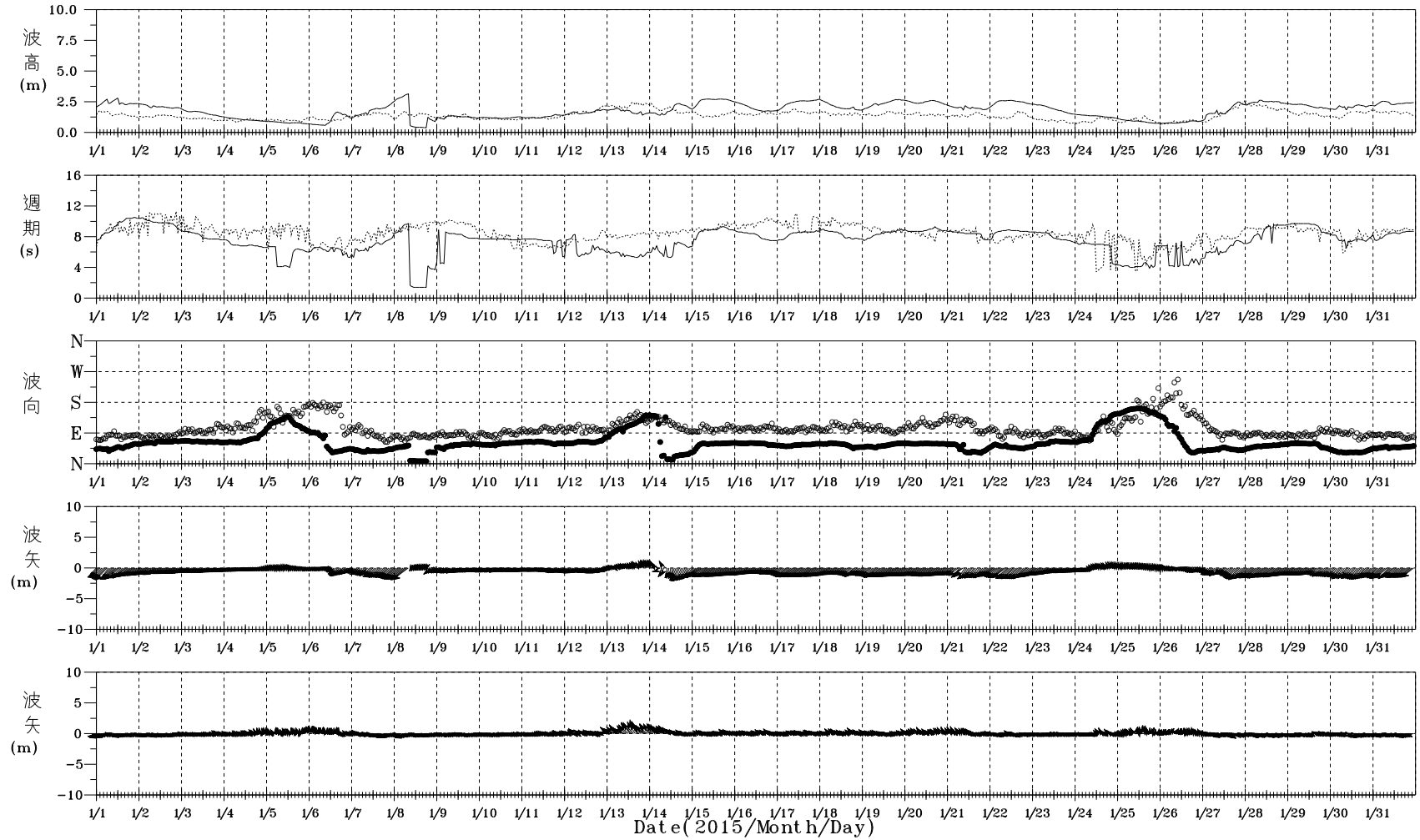


圖13a 201501蘇澳 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151SAAS.S70	V151SAA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 SA-A Hs : MEAN= 1.3m MAX= 5.6m(NE,15s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 7s MAX=17s(3.0m,ENE) NO= 744(100%)
<.5m:10% .5~1:39% 1~5:50% >5: 1% <6s:48% 6~8:31% 8~10:11% >10:10% N~E:10% E~S:90% S~W: 0% W~N: 0% NO= 744(100%)

2015/07 SA-A Hs : MEAN= 1.5m MAX= 5.3m(ESE,15s) NO= 741(100%) Tp : MEAN=10s MAX=99s(.0m, S) NO= 741(100%)
<.5m:11% .5~1:22% 1~5:67% >5: 0% <6s:11% 6~8:21% 8~10:26% >10:42% N~E: 2% E~S:66% S~W:32% W~N: 0% NO= 741(100%)

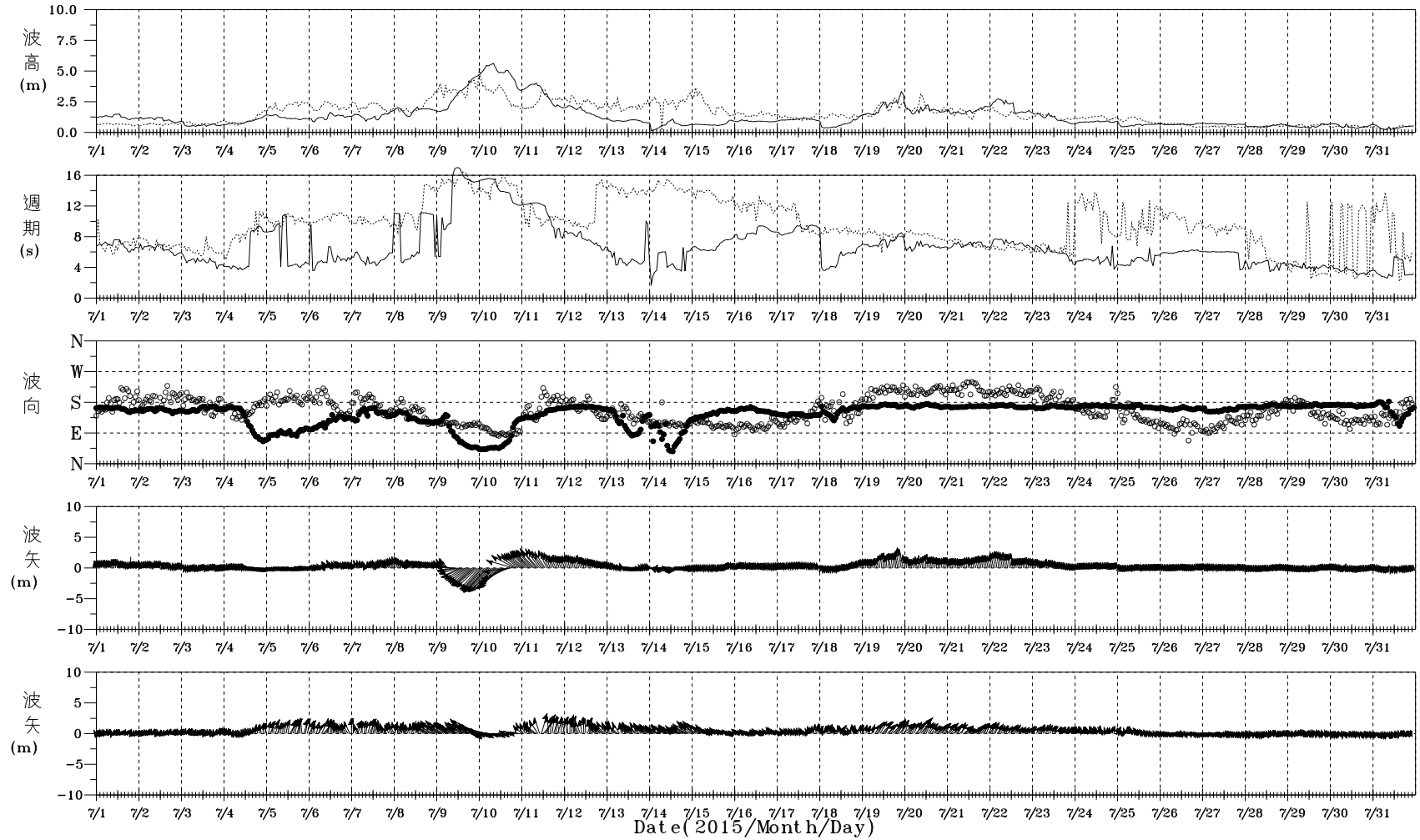


圖13b 201507蘇澳 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157SAAS.S70	V157SAA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/01 HL-A Hs : MEAN= 1.7m MAX= 3.3m(NE,10s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 7s MAX=10s(2.0m, NE) NO= 744(100%)
<.5m: 0% .5~1:16% 1~5:84% >5: 0% <6s:17% 6~8:46% 8~10:36% >10: 1% N~E:88% E~S:12% S~W: 0% W~N: 0% NO= 744(100%)

2015/01 HL-A Hs : MEAN= 1.4m MAX= 2.2m(E , 8s) NO= 741(100%) Tp : MEAN= 8s MAX=99s(.0m, S) NO= 741(100%)
<.5m: 0% .5~1:20% 1~5:80% >5: 0% <6s: 2% 6~8:32% 8~10:63% >10: 3% N~E:25% E~S:75% S~W: 0% W~N: 0% NO= 741(100%)

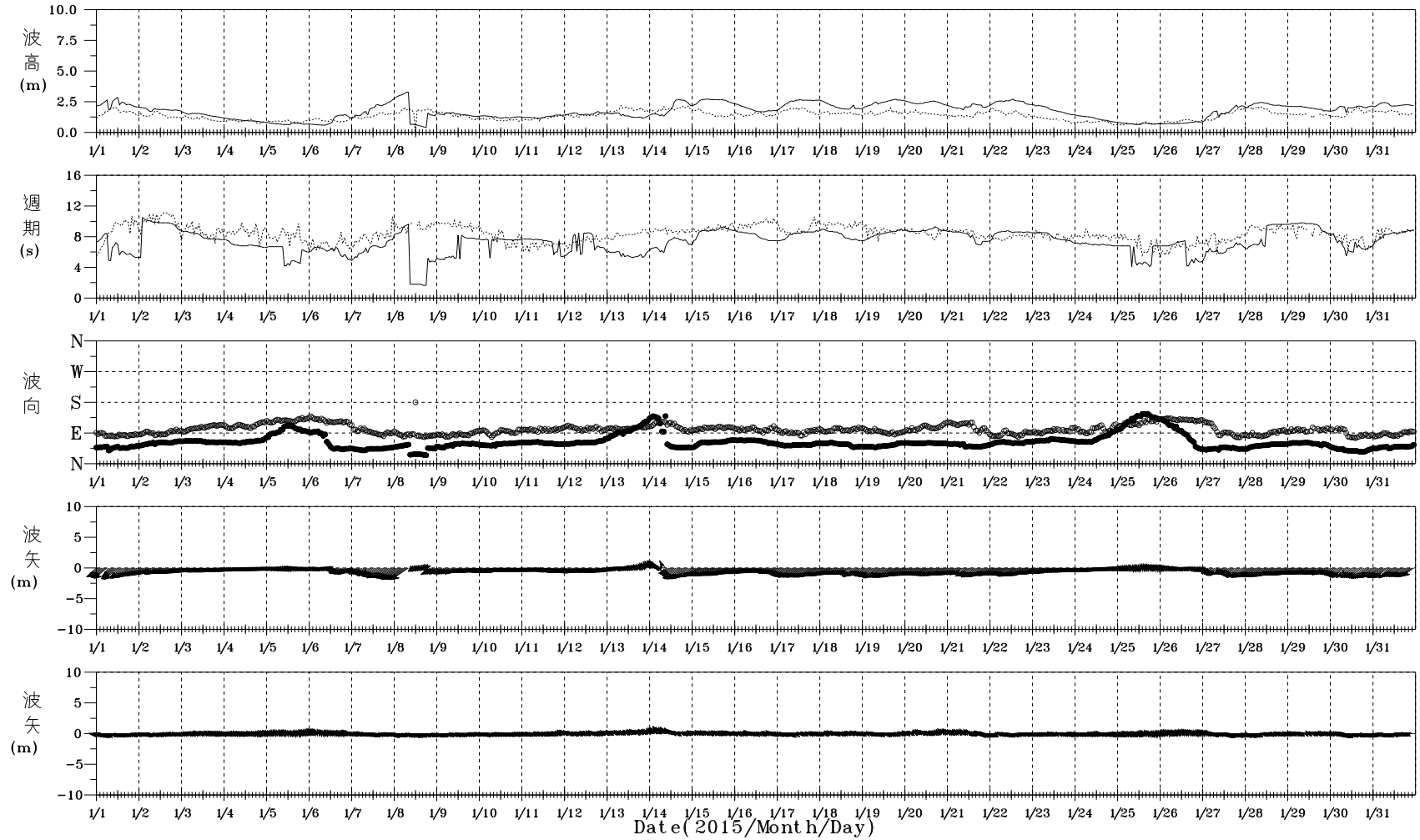


圖14a 201501花蓮 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151HLAS.S70	V151HLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 HL-A Hs : MEAN= 1.2m MAX= 4.9m(E ,14s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 7s MAX=17s(2.8m, E) NO= 744(100%)
<.5m:11% .5~1:42% 1~5:47% >5: 0% <6s:48% 6~8:34% 8~10: 9% >10: 9% N~E: 8% E~S:92% S~W: 0% W~N: 0% NO= 744(100%)

2015/07 HL-A Hs : MEAN= 1.2m MAX= 3.4m(ESE,14s) NO= 743(100%) Tp : MEAN=10s MAX=99s(.0m, S) NO= 743(100%)
<.5m:16% .5~1:21% 1~5:63% >5: 0% <6s:10% 6~8:14% 8~10:30% >10:46% N~E: 0% E~S:99% S~W: 0% W~N: 0% NO= 743(100%)

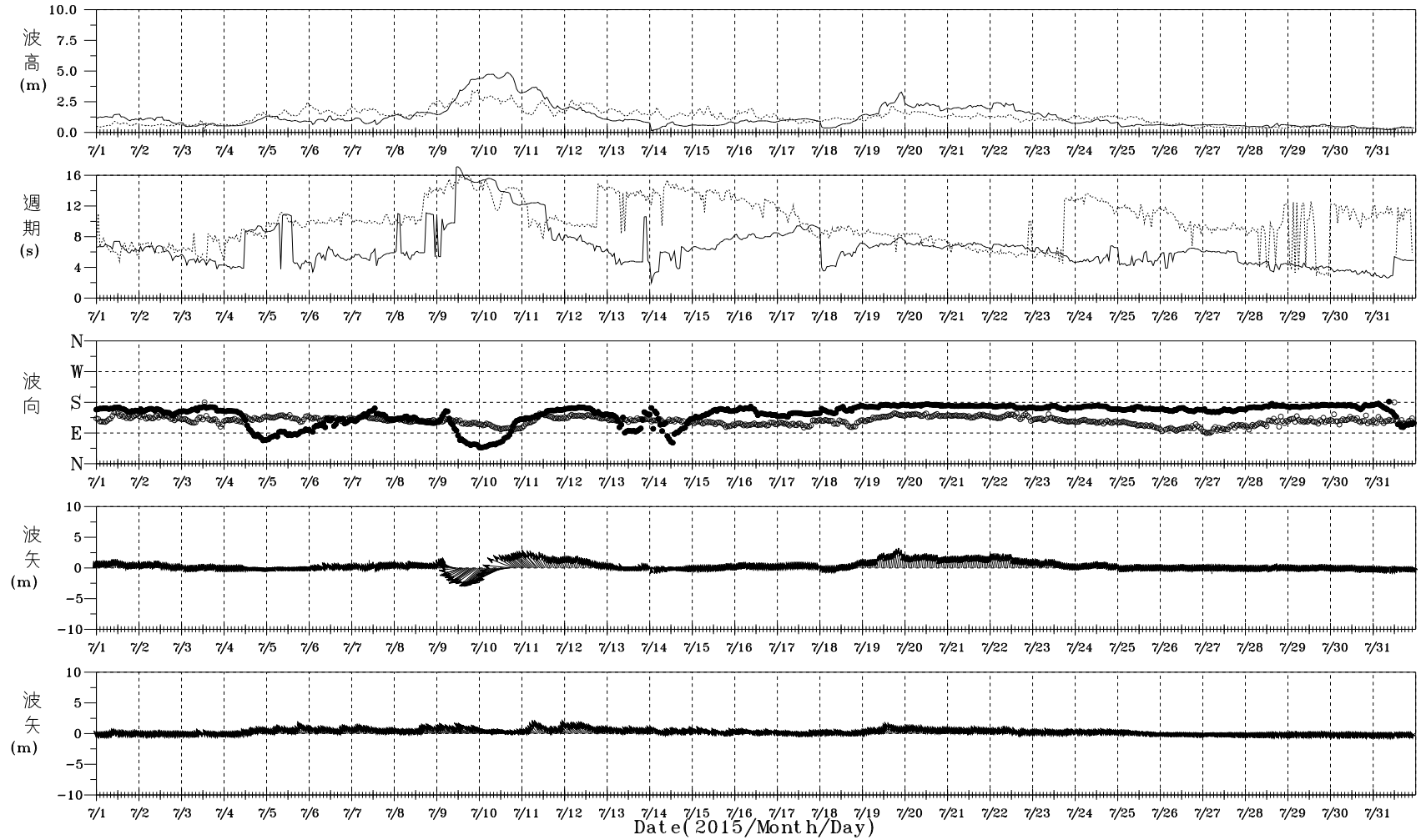


圖14b 201507花蓮 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157HLAS.S70	V157HLA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/01 KH-A Hs : MEAN= .7m MAX= 1.8m(SSE, 6s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 5s MAX= 6s(1.6m,SSW) NO= 744(100%)
<.5m:25% .5~1:64% 1~5:11% >5: 0% <6s:95% 6~8: 5% 8~10: 0% >10: 0% N~E: 1% E~S:20% S~W: 7% W~N:72% NO= 744(100%)

2015/01 KH-A Hs : MEAN= .8m MAX= 1.4m(SW,10s) NO= 740(99%) Tp : MEAN= 7s MAX=99s(.0m, S) NO= 740(99%)
<.5m: 4% .5~1:84% 1~5:12% >5: 0% <6s:38% 6~8:42% 8~10:17% >10: 3% N~E: 0% E~S: 1% S~W:66% W~N:33% NO= 740(99%)

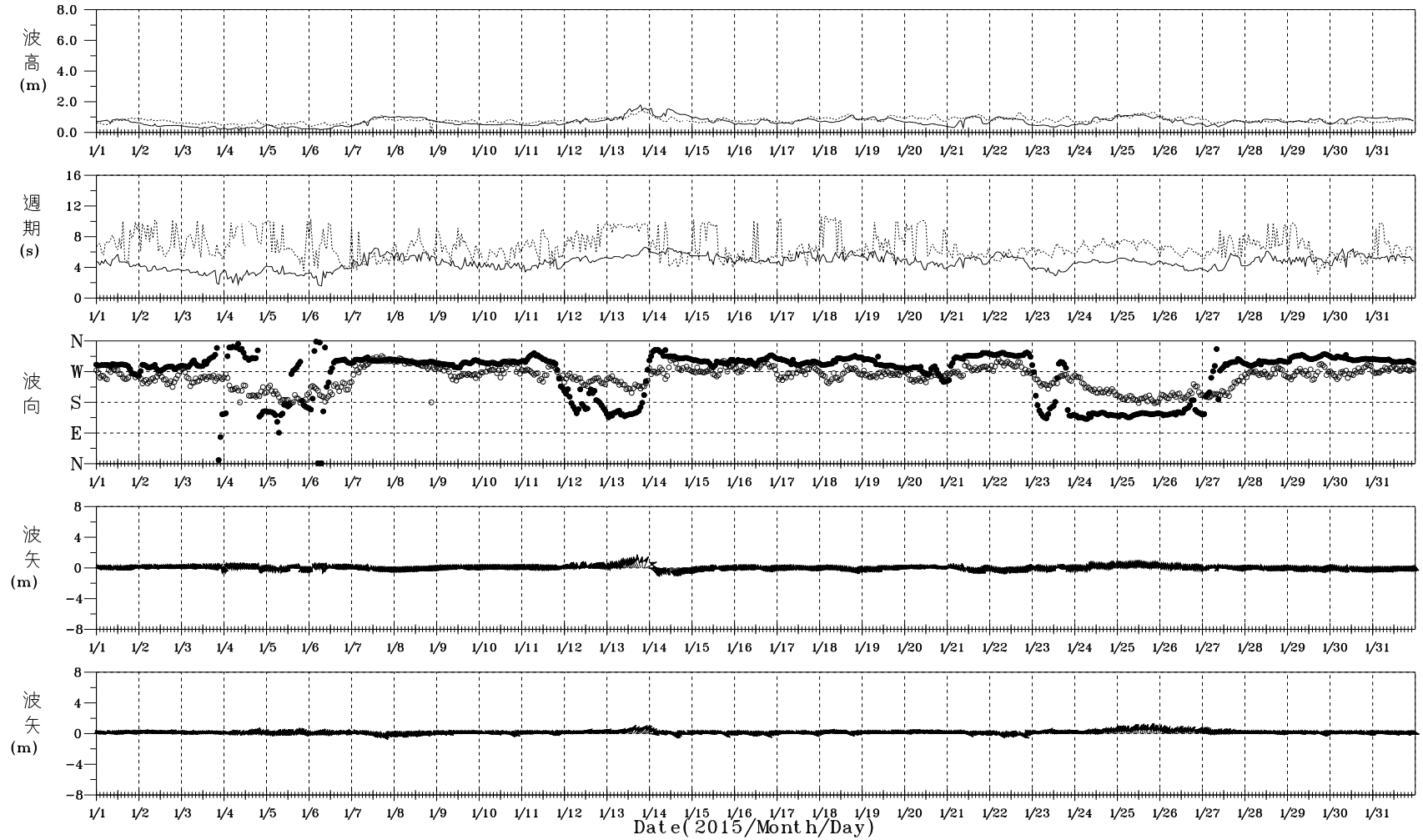


圖15a 201501高雄 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151KHAS.S70 V151KHA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 KH-A Hs : MEAN= 1.3m MAX= 4.3m(SSW,13s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 7s MAX=13s(1.2m,WSW) NO= 744(100%)
<.5m: 3% .5~1:39% 1~5:58% >5: 0% <6s:27% 6~8:56% 8~10: 8% >10: 9% N~E: 0% E~S: 9% S~W:87% W~N: 4% NO= 744(100%)

2015/07 KH-A Hs : MEAN= 1.4m MAX= 4.1m(SW,10s) NO= 731(98%) Tp : MEAN= 8s MAX=99s(.0m, S) NO= 731(98%)
<.5m: 7% .5~1:23% 1~5:70% >5: 0% <6s:11% 6~8:36% 8~10:44% >10: 9% N~E: 0% E~S: 0% S~W:96% W~N: 4% NO= 731(98%)

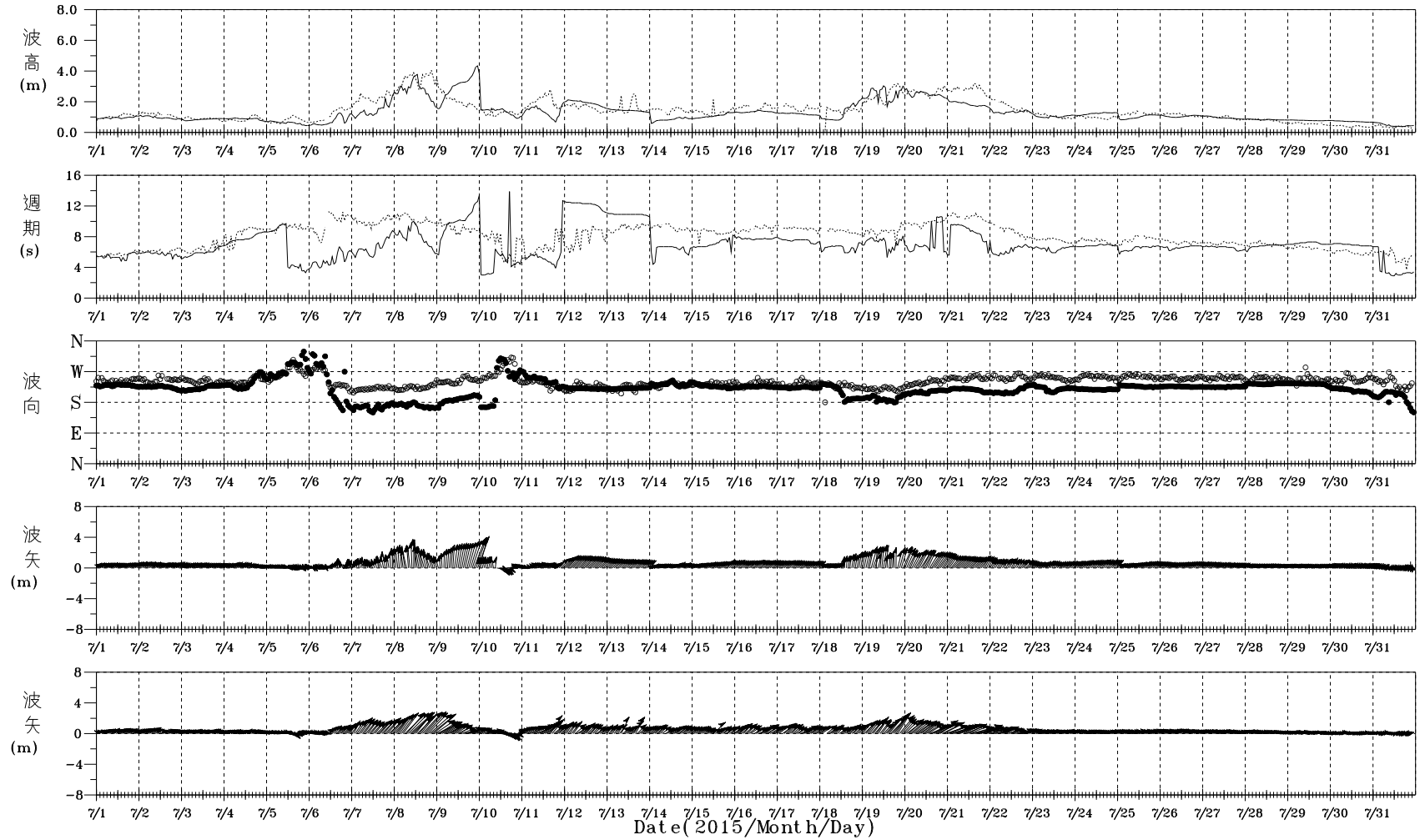


圖15b 201507高雄 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157KHAS.S70 V157KHA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/01 AP-A Hs : MEAN= .7m MAX= 1.6m(NW, 6s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 4s MAX= 6s(1.4m, W) NO= 744(100%)
<.5m:30% .5~1:56% 1~5:14% >5: 0% <6s:99% 6~8: 1% 8~10: 0% >10: 0% N~E: 3% E~S: 0% S~W:13% W~N:84% NO= 744(100%)

2015/01 AP-A Hs : MEAN= .5m MAX= 2.3m(N ,-9s) NO= 741(100%) Tp : MEAN= 6s MAX= 9s(.5m, W) NO= 741(100%)
<.5m:36% .5~1:64% 1~5: 0% >5: 0% <6s:38% 6~8:46% 8~10:16% >10: 0% N~E: 0% E~S: 1% S~W:38% W~N:61% NO= 741(100%)

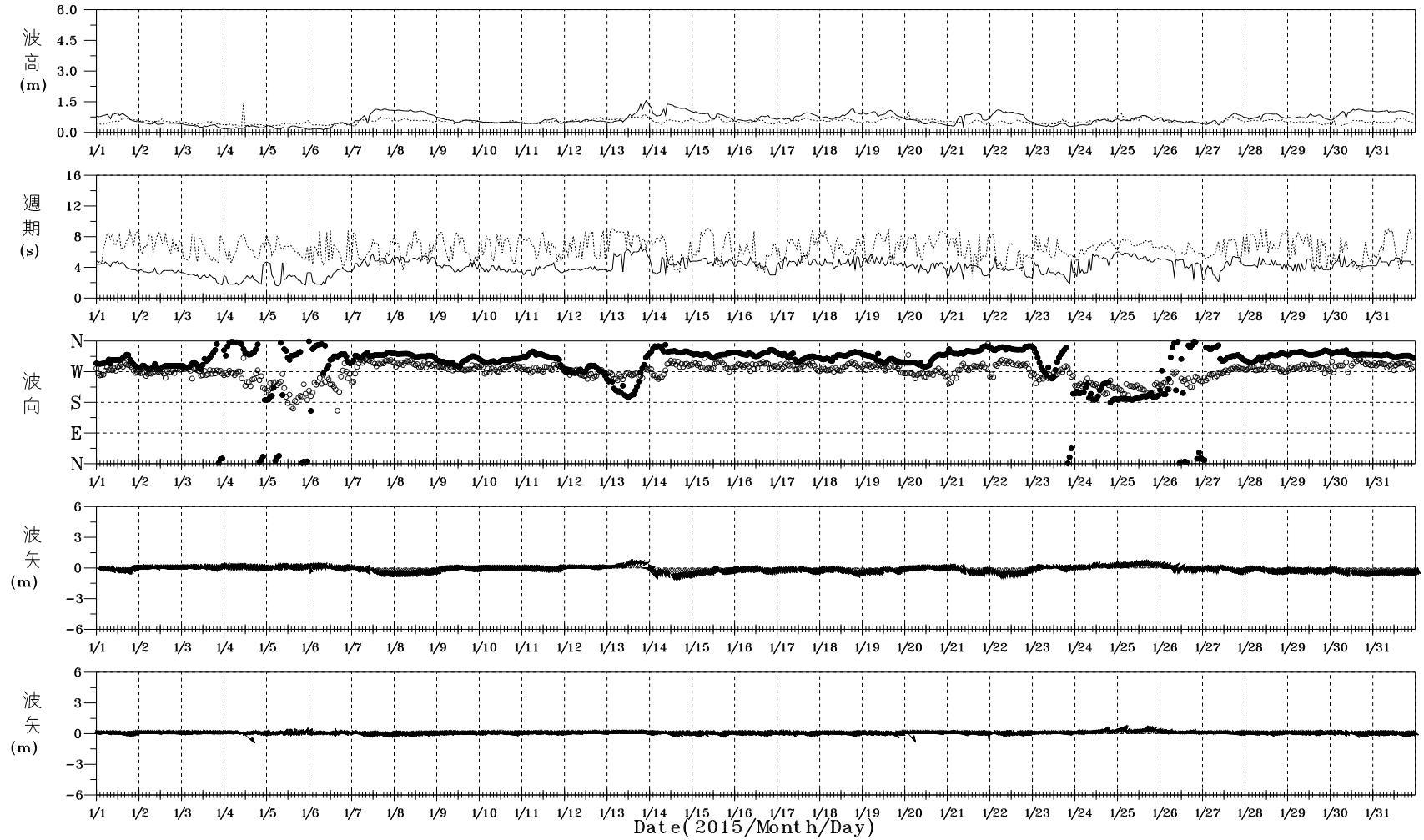


圖16a 201501安平 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151APAS.S70	V151APA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 AP-A Hs : MEAN= 1.1m MAX= 3.1m(SW,13s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 7s MAX=13s(2.6m,SSW) NO= 744(100%)
<.5m: 4% .5~1:52% 1~5:44% >5: 0% <6s:35% 6~8:48% 8~10: 8% >10: 9% N~E: 0% E~S: 2% S~W:90% W~N: 8% NO= 744(100%)

2015/07 AP-A Hs : MEAN= 1.3m MAX= 5.0m(SW,10s) NO= 668(90%) Tp : MEAN= 8s MAX=11s(.7m, W) NO= 668(90%)
<.5m: 9% .5~1:38% 1~5:53% >5: 0% <6s:15% 6~8:36% 8~10:43% >10: 6% N~E: 0% E~S: 0% S~W:96% W~N: 4% NO= 668(90%)

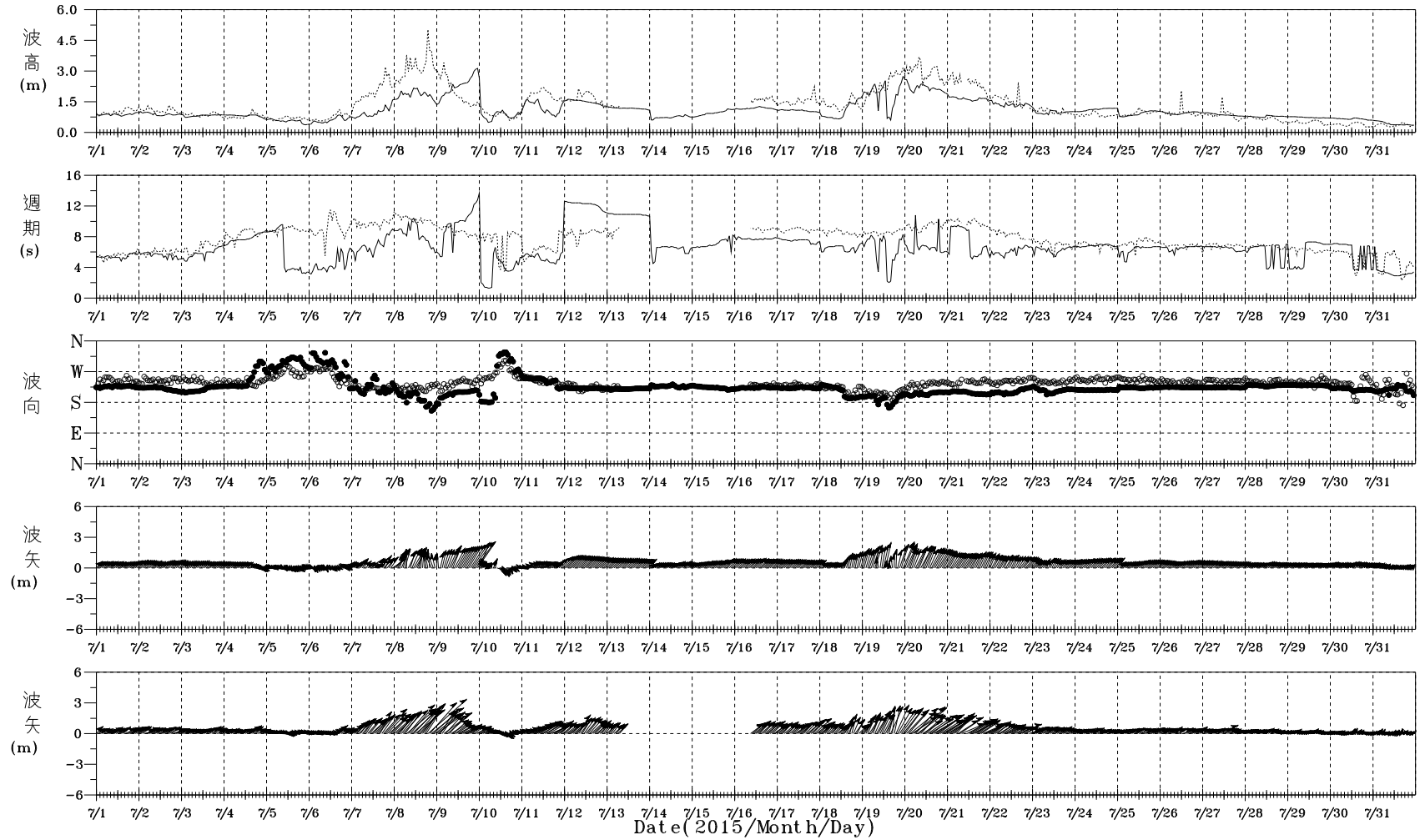


圖16b 201507安平 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157APAS.S70	V157APA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/01 BD-A Hs : MEAN= .4m MAX= .7m(NNW, 3s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 2s MAX= 4s(.2m, W) NO= 744(100%)
<.5m:72% .5~1:28% 1~5: 0% >5: 0% <6s:99% 6~8: 0% 8~10: 0% >10: 0% N~E:49% E~S: 0% S~W: 1% W~N:50% NO= 744(100%)

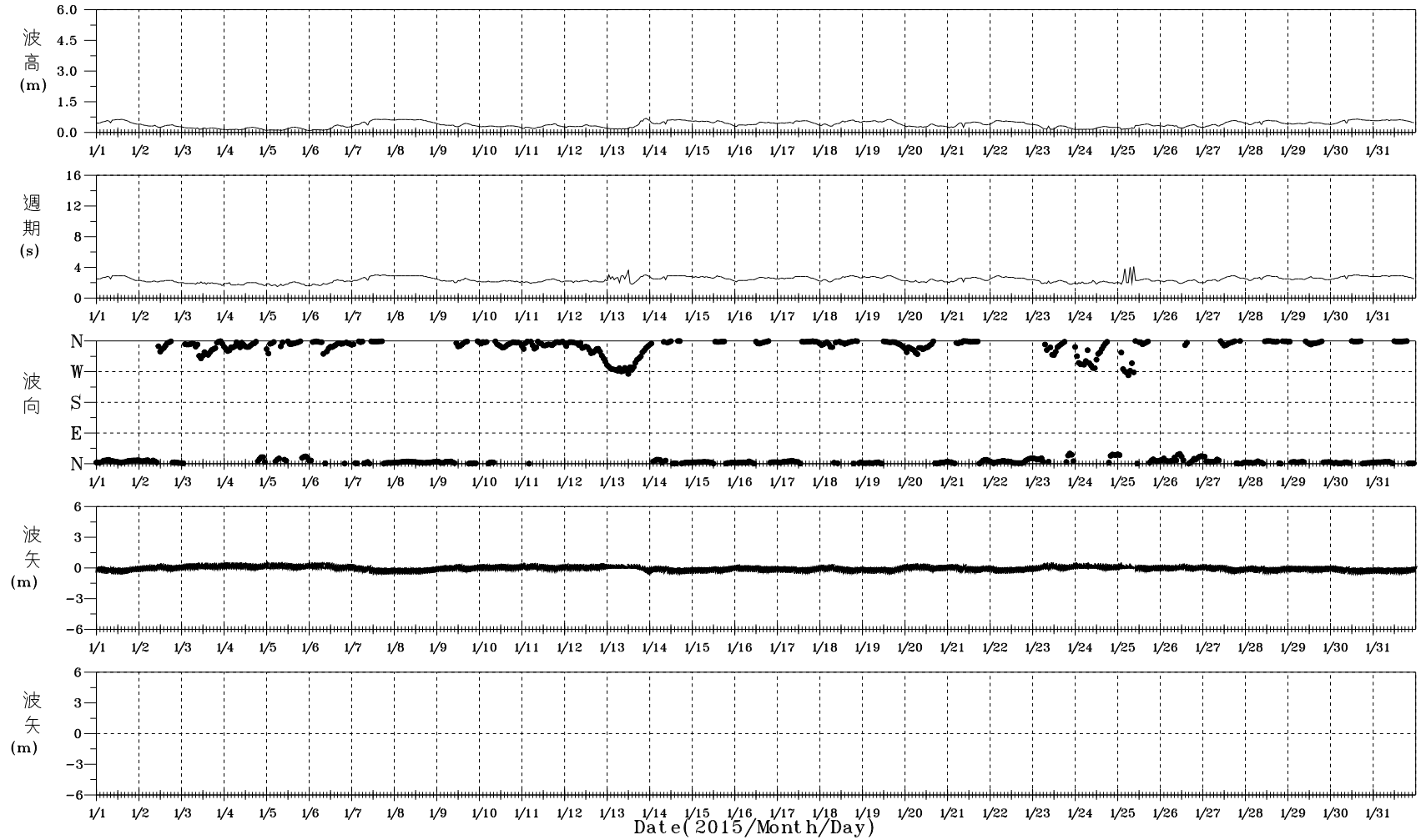


圖17a 201501布袋 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151BDAS.S70 V151BDA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 BD-A Hs : MEAN= .4m MAX= .7m(SSW, 5s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 4s MAX=12s(.5m,SSW) NO= 744(100%)
<.5m:86% .5~1:14% 1~5: 0% >5: 0% <6s:76% 6~8:15% 8~10: 1% >10: 8% N~E: 1% E~S: 1% S~W:79% W~N:19% NO= 744(100%)

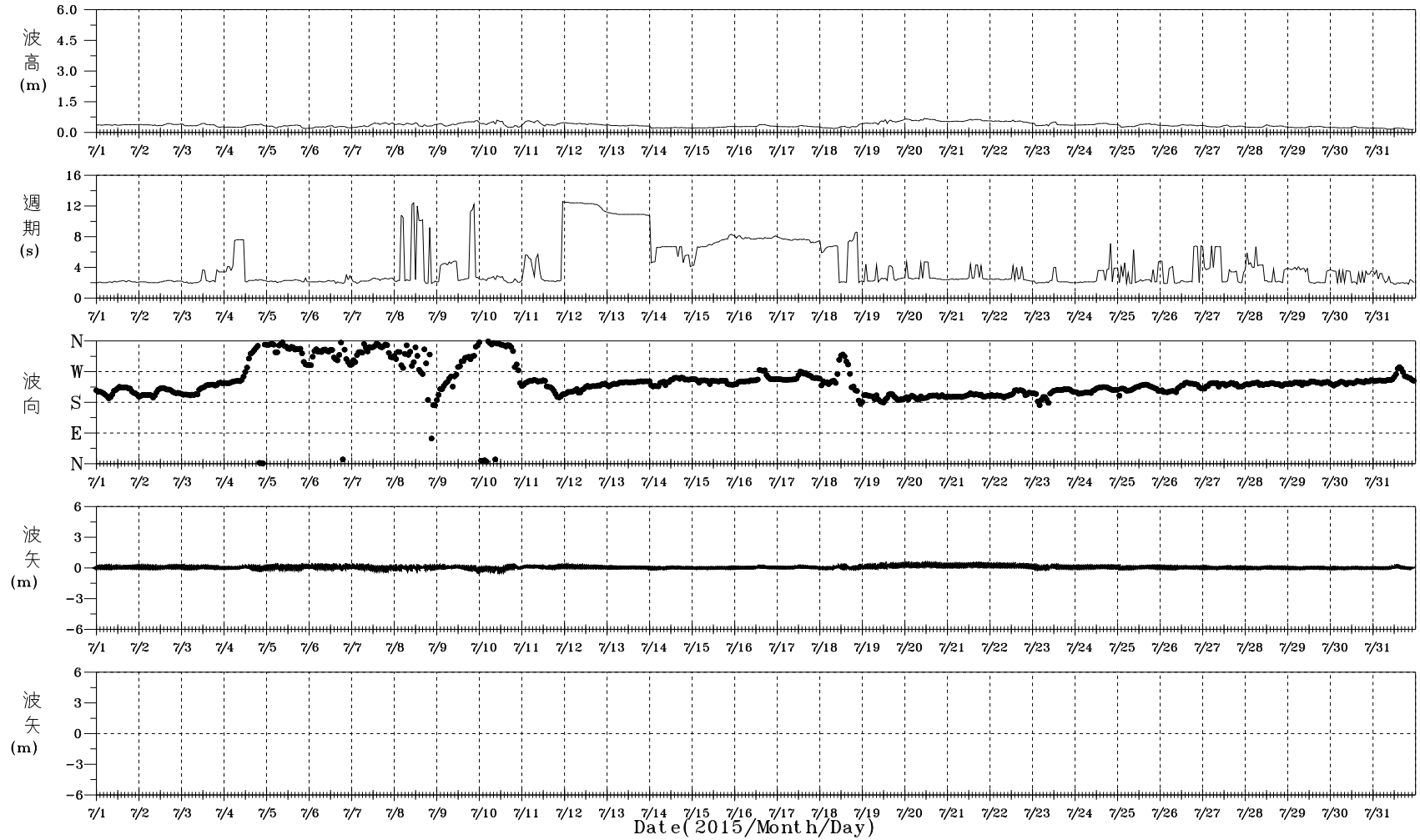


圖17b 201507布袋 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157BDAS.S70 V157BDA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/01 TC-A Hs : MEAN= 1.6m MAX= 3.1m(N , 7s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 6s MAX= 7s(2.6m, NW) NO= 744(100%)
<.5m: 9% .5~1:15% 1~5:76% >5: 0% <6s:55% 6~8:45% 8~10: 0% >10: 0% N~E:80% E~S: 0% S~W: 0% W~N:20% NO= 744(100%)

2015/01 TC-A Hs : MEAN= 1.9m MAX= 3.5m(NNE, 9s) NO= 741(100%) Tp : MEAN= 7s MAX= 9s(3.1m,NNE) NO= 741(100%)
<.5m: 4% .5~1:12% 1~5:84% >5: 0% <6s:26% 6~8:54% 8~10:20% >10: 0% N~E:94% E~S: 0% S~W: 0% W~N: 6% NO= 741(100%)

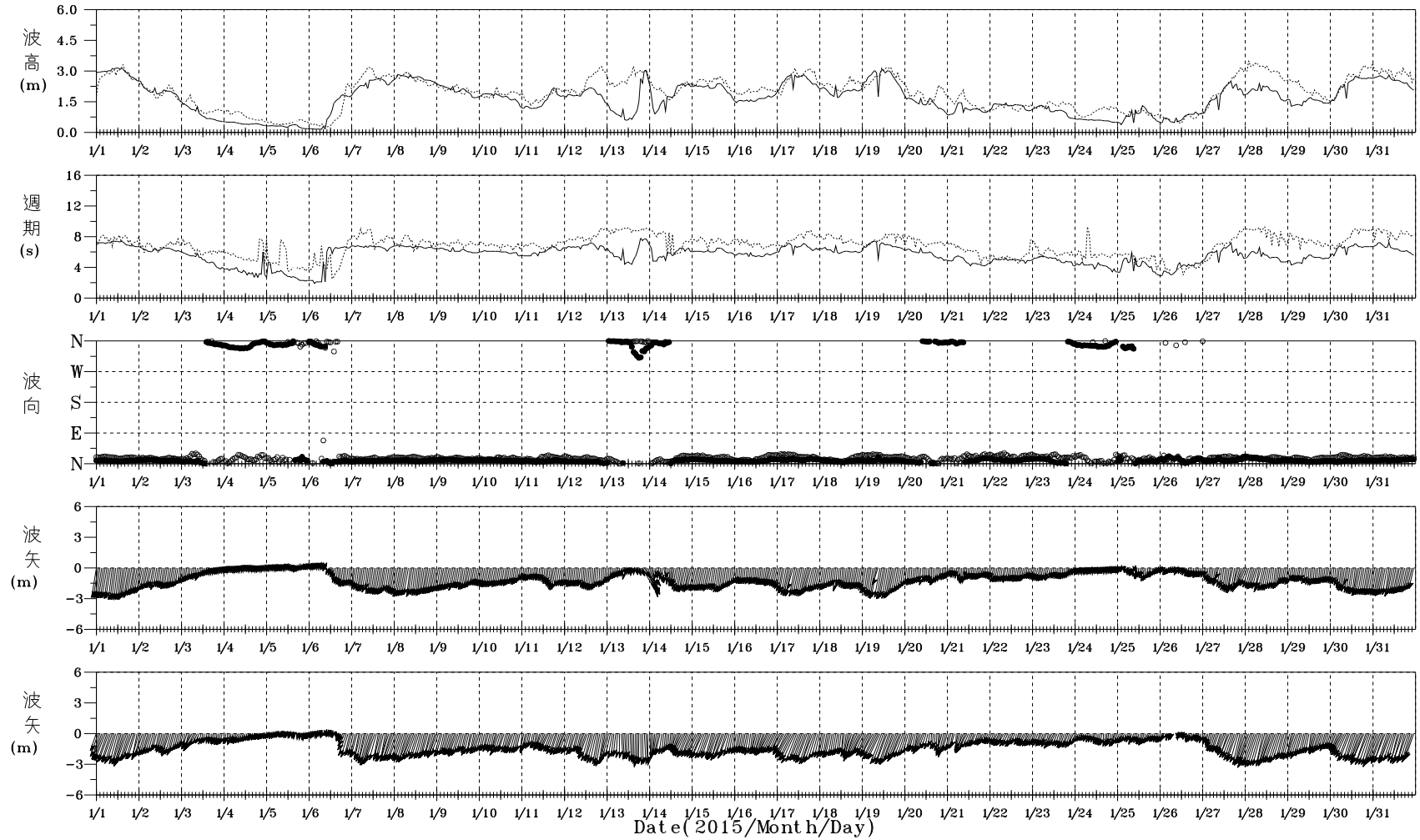


圖18a 201501臺中 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151TCAS.S70	V151TCA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 TC-A Hs : MEAN= .9m MAX= 2.9m(N , 7s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 5s MAX=10s(.8m,NNW) NO= 744(100%)
<.5m:23% .5~1:43% 1~5:34% >5: 0% <6s:84% 6~8:14% 8~10: 2% >10: 0% N~E: 3% E~S: 0% S~W:68% W~N:29% NO= 744(100%)

2015/07 TC-A Hs : MEAN= 1.1m MAX= 3.0m(N , 9s) NO= 735(99%) Tp : MEAN= 6s MAX=12s(1.8m,NNW) NO= 735(99%)
<.5m:19% .5~1:45% 1~5:36% >5: 0% <6s:49% 6~8:24% 8~10:22% >10: 5% N~E:22% E~S: 0% S~W:16% W~N:62% NO= 735(99%)

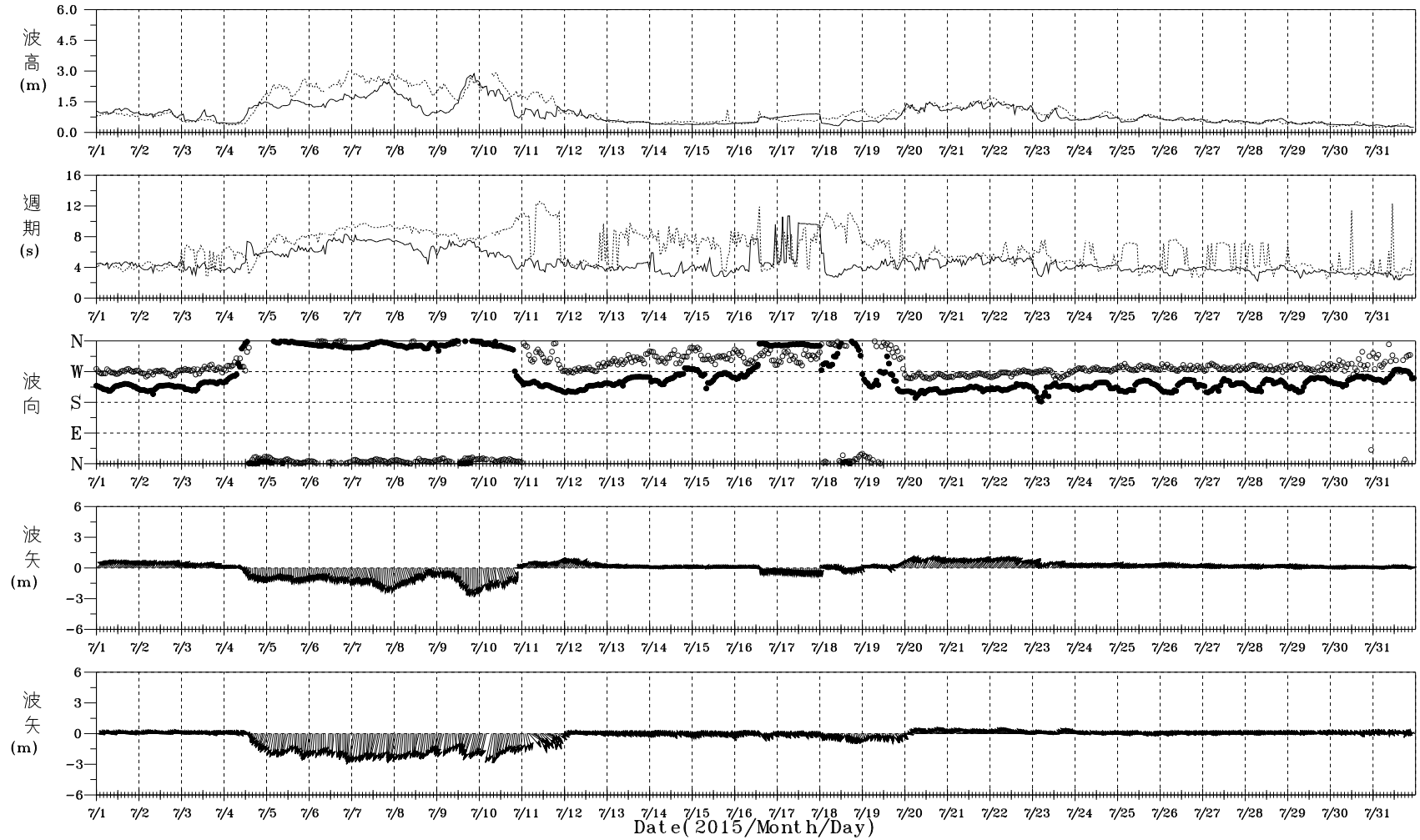


圖18b 201507臺中 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157TCAS.S70	V157TCA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/01 TP-A Hs : MEAN= 1.3m MAX= 3.0m(NNW, 8s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 6s MAX= 8s(1.2m, N) NO= 744(100%)
<.5m: 9% .5~1:17% 1~5:74% >5: 0% <6s:52% 6~8:48% 8~10: 0% >10: 0% N~E:85% E~S: 1% S~W: 0% W~N:14% NO= 744(100%)

2015/01 TP-A Hs : MEAN= 1.7m MAX= 4.2m(NNE, 9s) NO= 734(99%) Tp : MEAN= 8s MAX=13s(.4m,WNW) NO= 734(99%)
<.5m:10% .5~1:14% 1~5:76% >5: 0% <6s:16% 6~8:37% 8~10:46% >10: 1% N~E:63% E~S: 5% S~W: 5% W~N:27% NO= 734(99%)

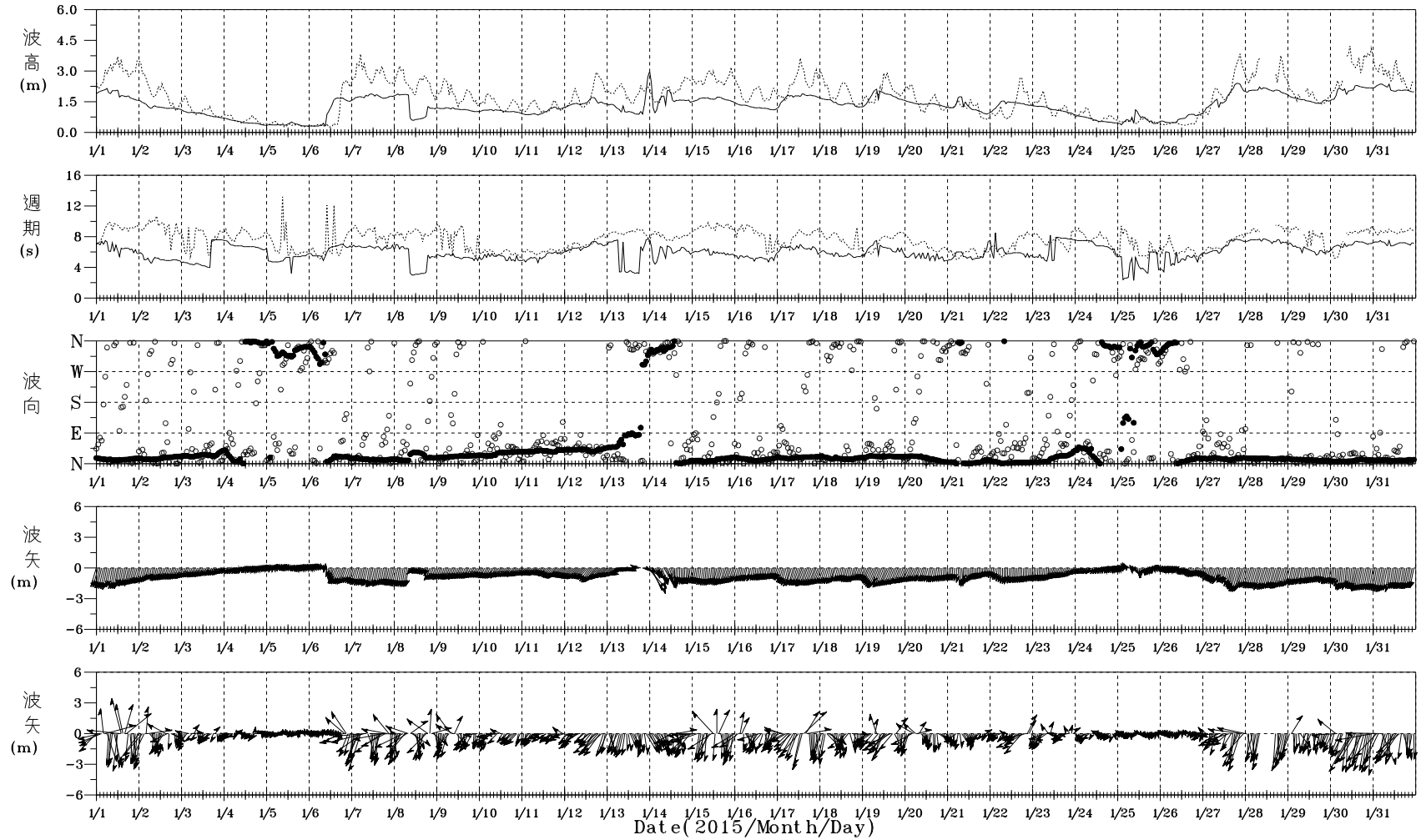


圖19a 201501臺北 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151TPAS.S70	V151TPA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 TP-A Hs : MEAN= .9m MAX= 3.6m(N ,14s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 6s MAX=16s(1.6m,NNE) NO= 744(100%)
<.5m:26% .5~1:33% 1~5:41% >5: 0% <6s:52% 6~8:31% 8~10:13% >10: 4% N~E:24% E~S: 0% S~W:42% W~N:34% NO= 744(100%)

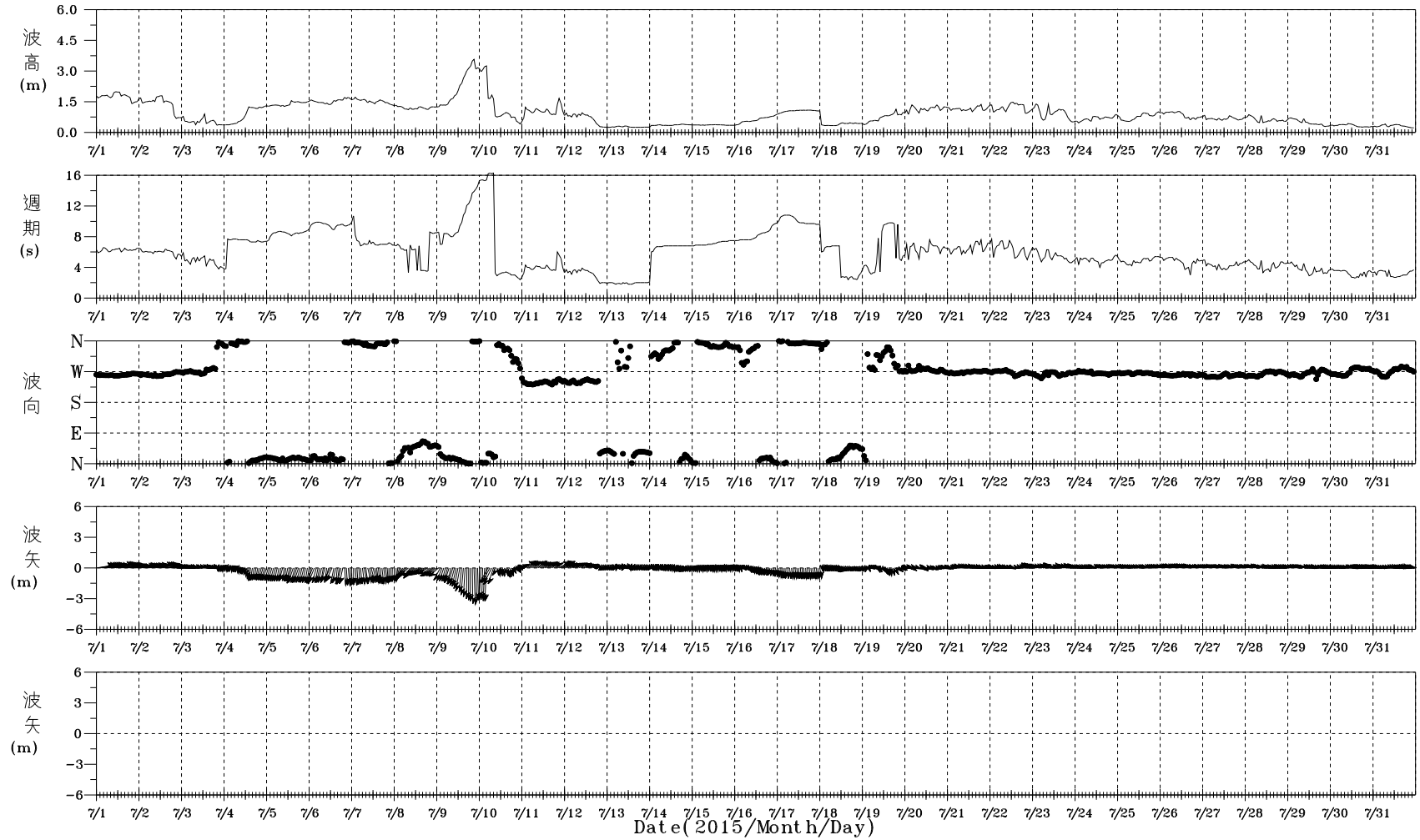


圖19b 201507臺北 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157TPAS.S70 V157TPA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/01 PH-A Hs : MEAN= 1.4m MAX= 2.8m(NE, 8s) N0= 744(100%) Tp : MEAN= 6s MAX= 8s(2.5m, NE) N0= 744(100%)
<.5m:10% .5~1:20% 1~5:70% >5: 0% <6s:40% 6~8:57% 8~10: 3% >10: 0% N~E:93% E~S: 7% S~W: 0% W~N: 0% N0= 744(100%)

2015/01 PH-A Hs : MEAN= 1.4m MAX= 3.3m(NNW, 7s) N0= 619(83%) Tp : MEAN= 5s MAX= 6s(2.9m,NNW) N0= 619(83%)
<.5m:11% .5~1:21% 1~5:68% >5: 0% <6s:96% 6~8: 4% 8~10: 0% >10: 0% N~E:69% E~S: 0% S~W: 1% W~N:30% N0= 619(83%)

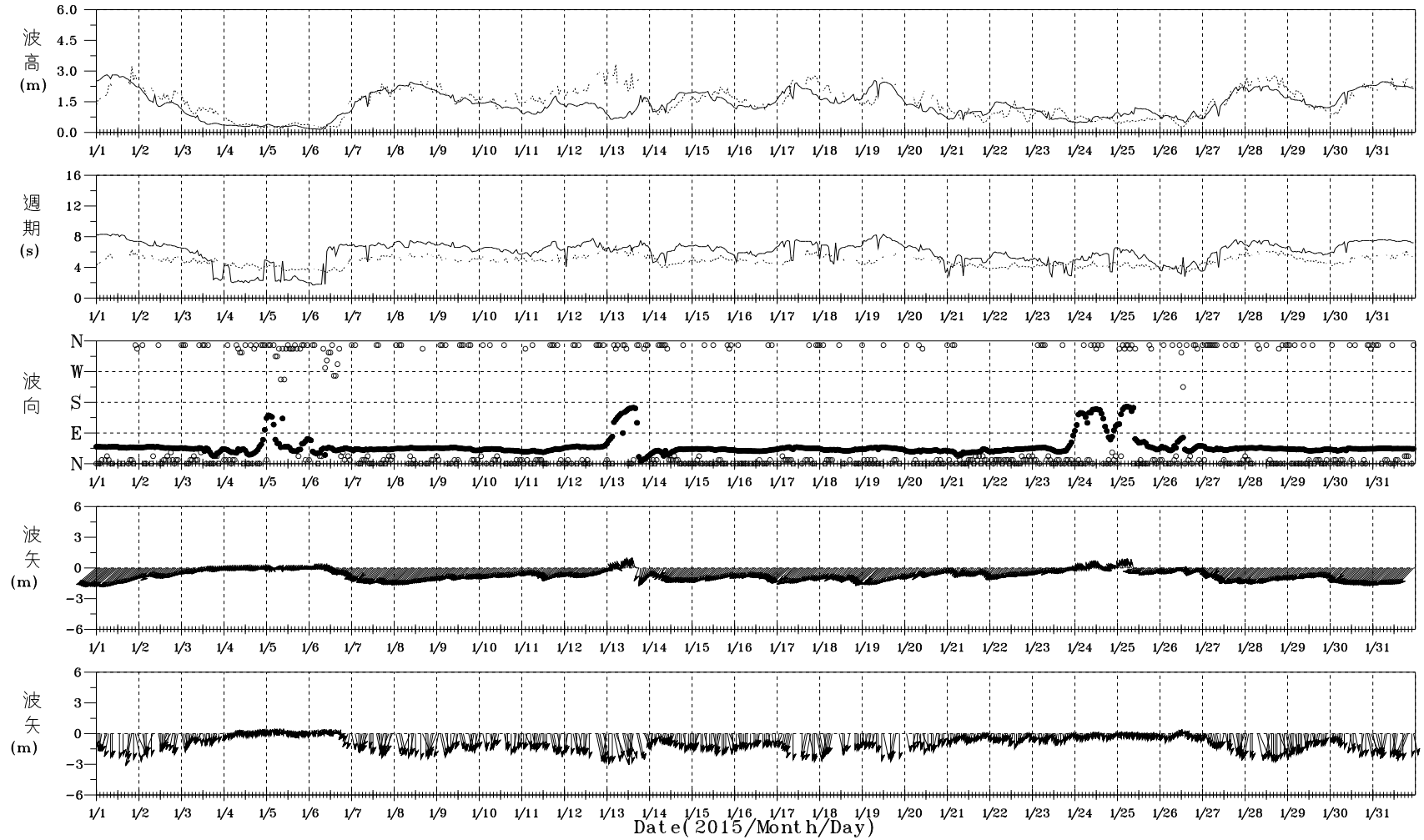


圖20a 201501 澎湖 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V151PHAS.S70 V151PHA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 PH-A Hs : MEAN= 1.0m MAX= 2.8m(SSE, 8s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 6s MAX=13s(2.2m, SE) NO= 744(100%)
<.5m:13% .5~1:51% 1~5:36% >5: 0% <6s:57% 6~8:37% 8~10: 3% >10: 3% N~E:13% E~S:28% S~W:59% W~N: 0% NO= 744(100%)

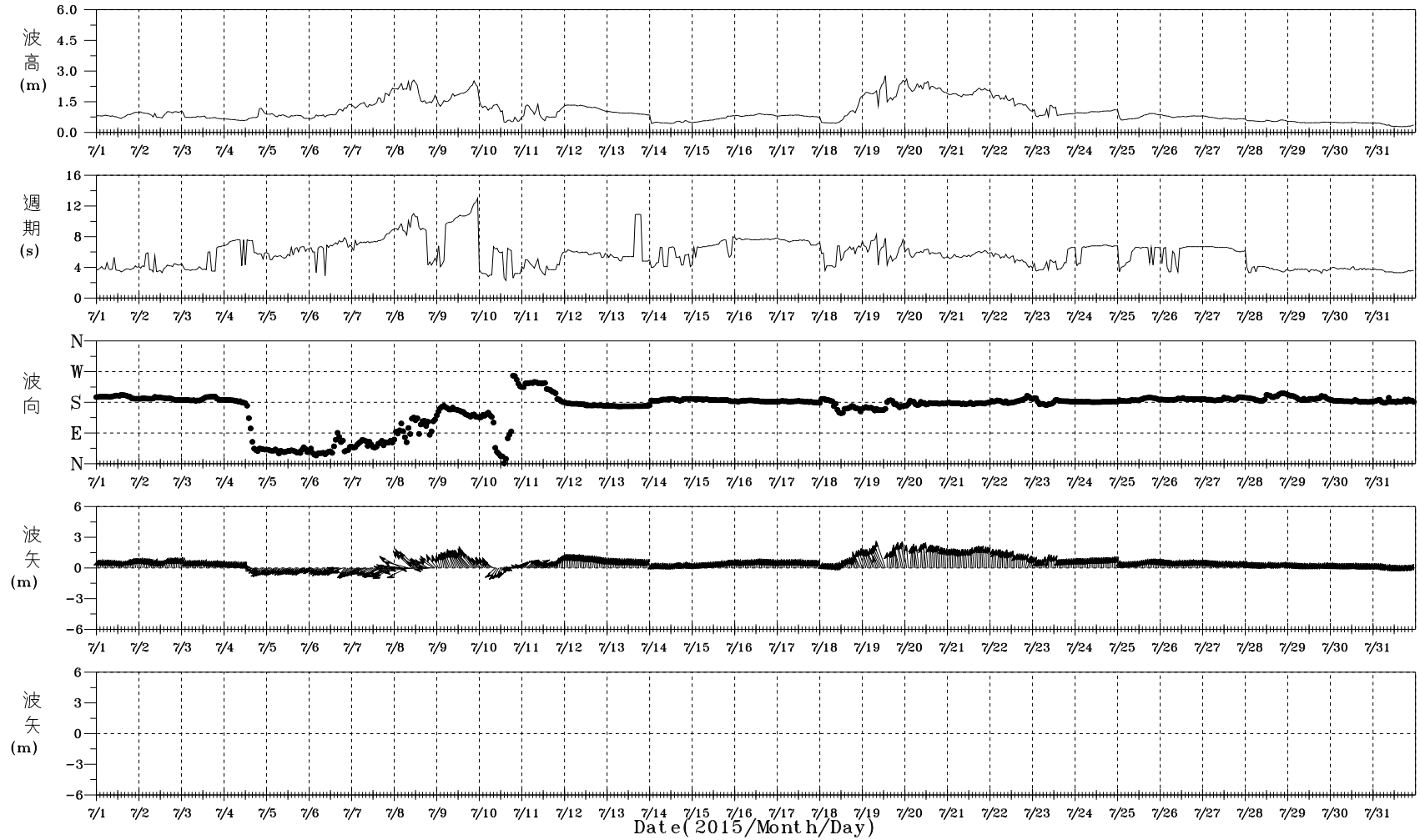


圖20b 201507 澎湖 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157PHAS.S70 V157PHA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

2015/07 KM-A Hs : MEAN= .3m MAX= .5m(S , 7s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 4s MAX= 8s(.4m, NE) NO= 744(100%)
<.5m:99% .5~1: 0% 1~5: 0% >5: 0% <6s:88% 6~8:11% 8~10: 1% >10: 0% N~E:21% E~S:18% S~W:59% W~N: 2% NO= 744(100%)

2015/07 KM-A Hs : MEAN= .4m MAX= 1.3m(SW, 9s) NO= 744(100%) Tp : MEAN= 6s MAX=12s(.3m, SW) NO= 744(100%)
<.5m:68% .5~1:30% 1~5: 2% >5: 0% <6s:51% 6~8:19% 8~10:28% >10: 2% N~E: 0% E~S: 1% S~W:97% W~N: 2% NO= 744(100%)

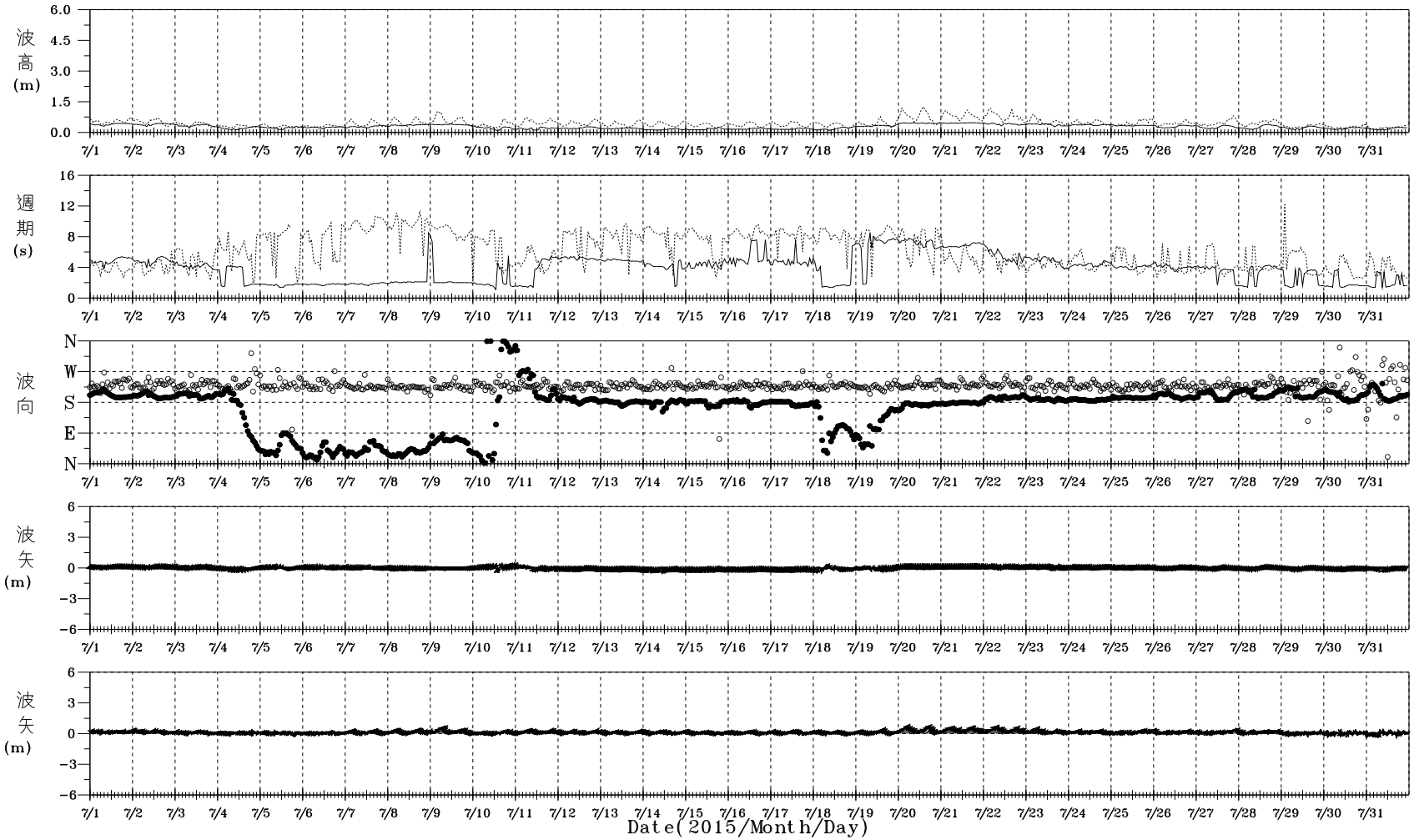


圖21a 201507 金門 SWAN 波浪與觀測比較 (實點:SWAN)

V157KMAS.S70 V157KMA1.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAV1X.BAT(PLAWV1XH.FOR) 2015. 10. 21

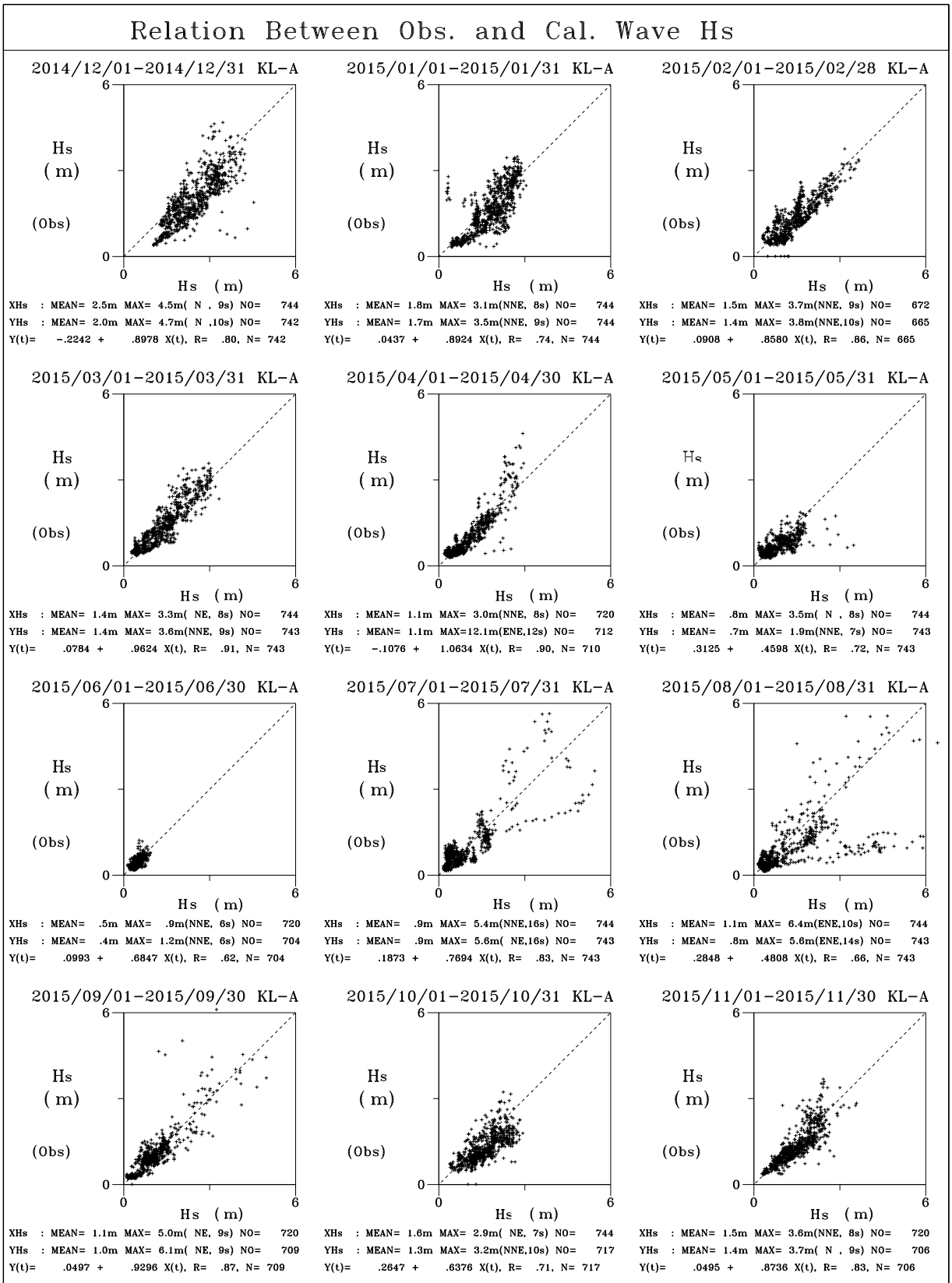


圖22a 2015 年基隆 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖

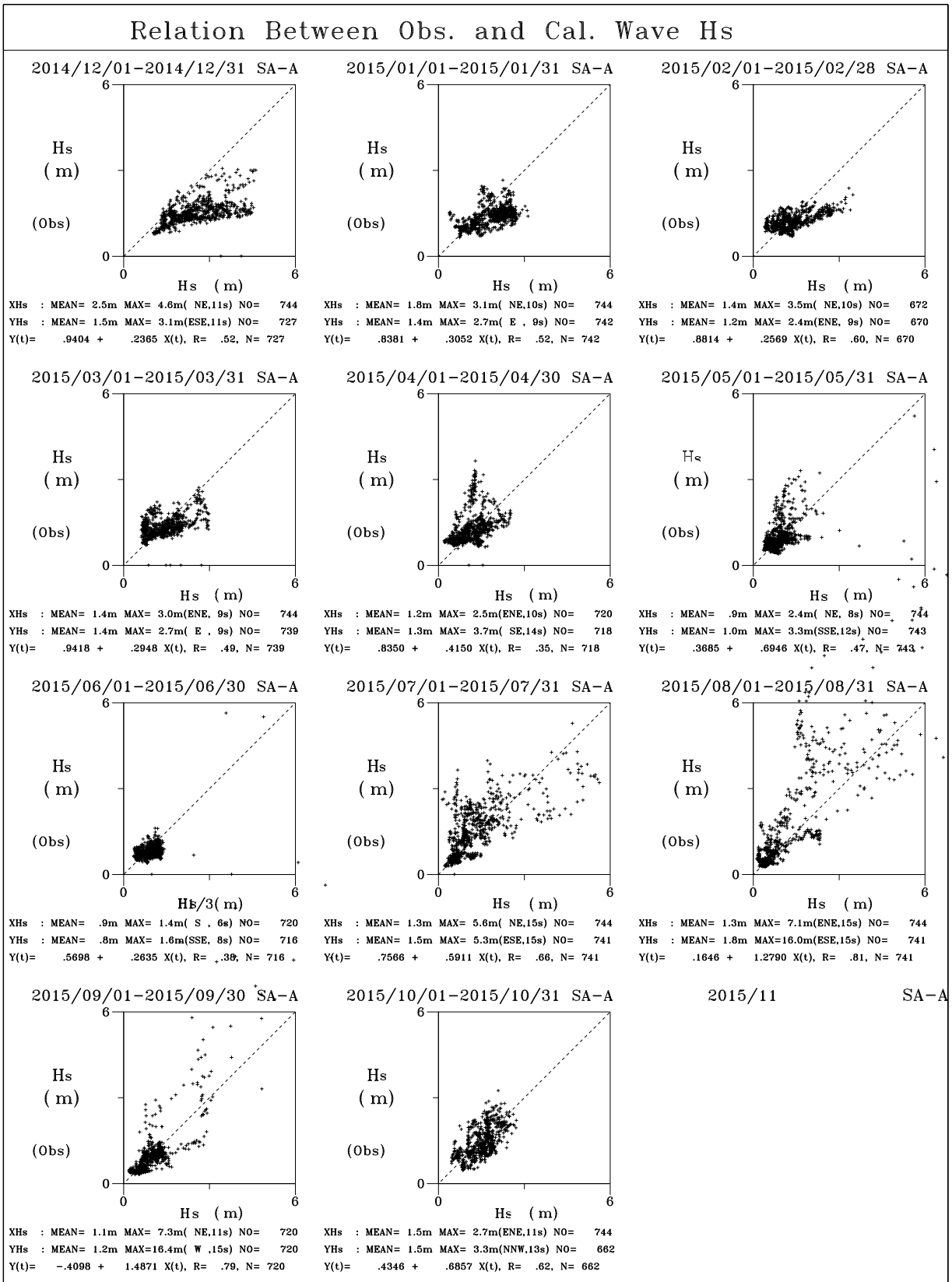


圖22b 2015 年蘇澳 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖

V14CSAAS.S70	V14CSAA1.1H0..... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELVC.BAT(PLLWV3AV.FOR) 2015. 12. 4

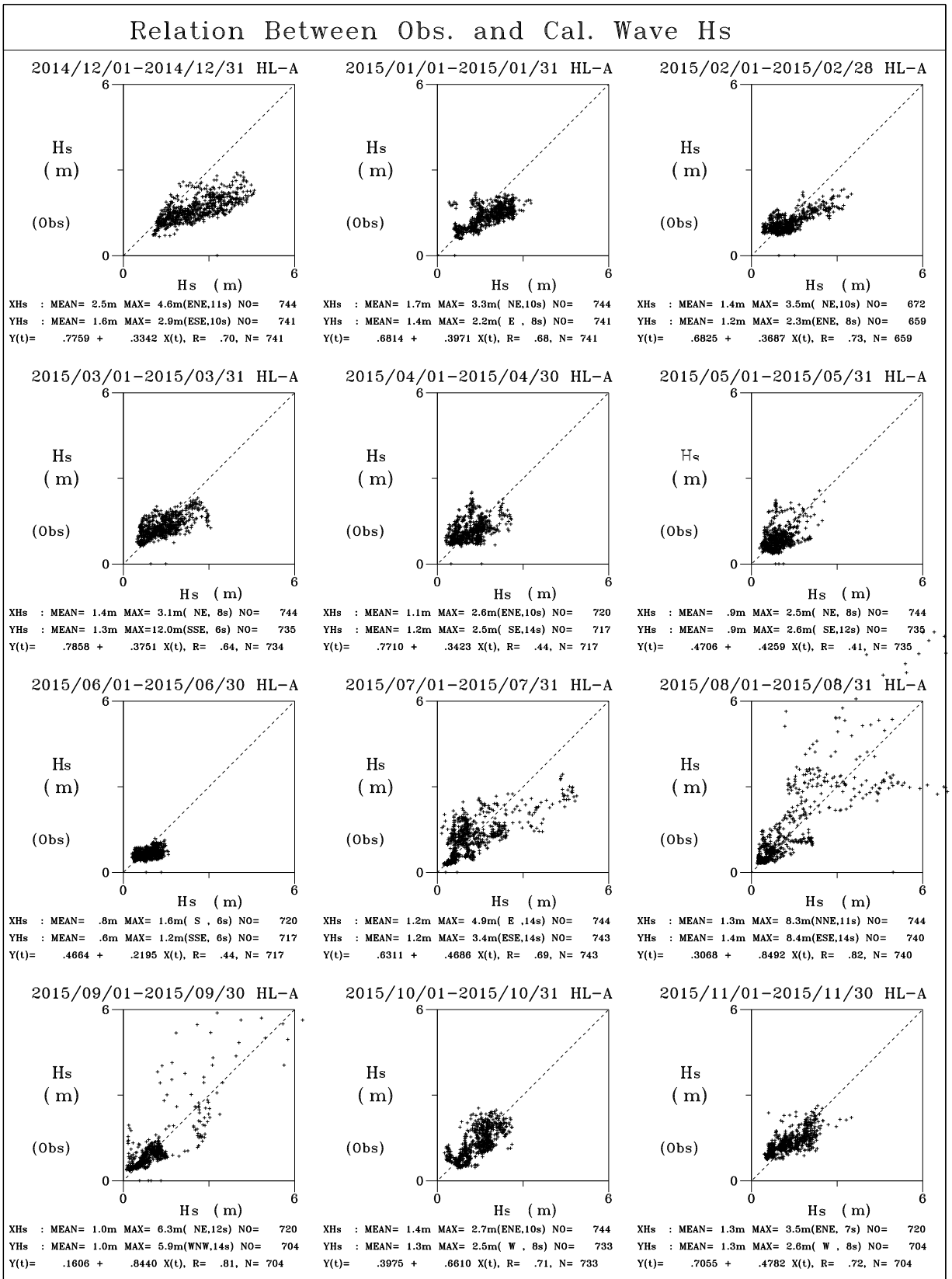
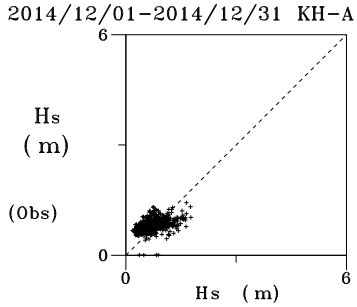


圖22c 2015 年花蓮 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖

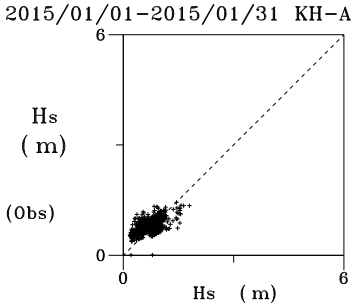
Relation Between Obs. and Cal. Wave Hs

2014/12/01-2014/12/31 KH-A



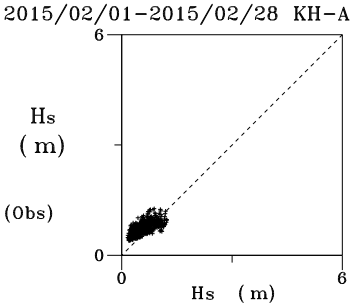
XHs : MEAN= .7m MAX= 1.8m(NW, 7s) NO= 744
YHs : MEAN= .8m MAX= 1.4m(WNW, 8s) NO= 724
Y(t)= .6077 + .2683 X(t), R= .47, N= 724

2015/01/01-2015/01/31 KH-A



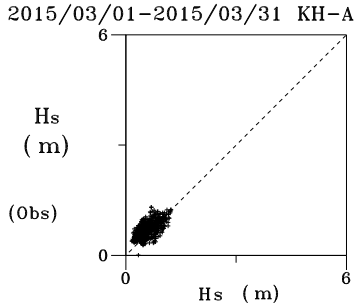
XHs : MEAN= .7m MAX= 1.8m(SSE, 6s) NO= 744
YHs : MEAN= .8m MAX= 1.4m(SW,10s) NO= 740
Y(t)= .5064 + .3959 X(t), R= .59, N= 740

2015/02/01-2015/02/28 KH-A



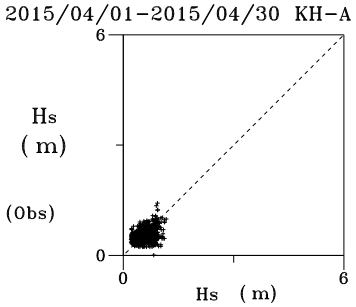
XHs : MEAN= .6m MAX= 1.2m(WNW, 7s) NO= 672
YHs : MEAN= .7m MAX= 1.3m(SSW, 7s) NO= 663
Y(t)= .4929 + .4313 X(t), R= .65, N= 663

2015/03/01-2015/03/31 KH-A



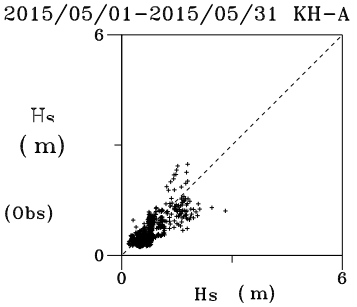
XHs : MEAN= .6m MAX= 1.2m(NW, 6s) NO= 744
YHs : MEAN= .7m MAX= 1.3m(S , 5s) NO= 733
Y(t)= .3492 + .5902 X(t), R= .63, N= 733

2015/04/01-2015/04/30 KH-A



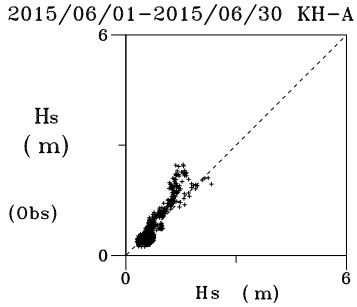
XHs : MEAN= .6m MAX= 1.2m(NW, 6s) NO= 720
YHs : MEAN= .5m MAX= 1.4m(S , 5s) NO= 704
Y(t)= .3597 + .3199 X(t), R= .38, N= 704

2015/05/01-2015/05/31 KH-A



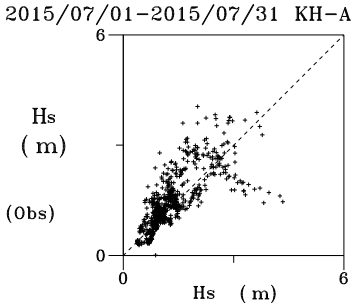
XHs : MEAN= .8m MAX= 2.8m(SW, 7s) NO= 744
YHs : MEAN= .7m MAX= 2.5m(SW, 7s) NO= 732
Y(t)= .1057 + .7235 X(t), R= .76, N= 732

2015/06/01-2015/06/30 KH-A



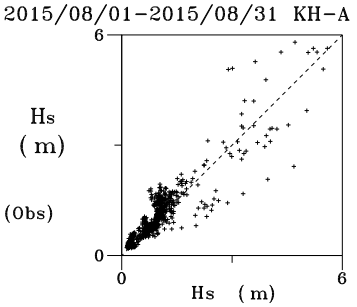
XHs : MEAN= .8m MAX= 2.3m(SSW,12s) NO= 720
YHs : MEAN= .8m MAX= 2.5m(WSW,11s) NO= 709
Y(t)= -.2799 + 1.3895 X(t), R= .91, N= 709

2015/07/01-2015/07/31 KH-A



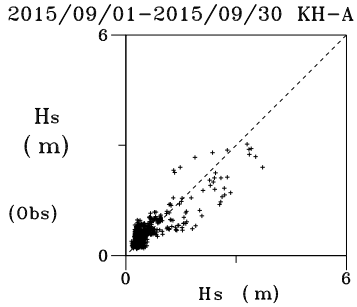
XHs : MEAN= 1.3m MAX= 4.3m(SSW,13s) NO= 744
YHs : MEAN= 1.4m MAX= 4.1m(SW,10s) NO= 731
Y(t)= .3689 + .8167 X(t), R= .75, N= 731

2015/08/01-2015/08/31 KH-A



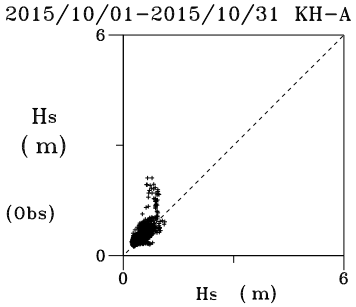
XHs : MEAN= 1.0m MAX= 6.5m(W ,10s) NO= 744
YHs : MEAN= 1.1m MAX= 5.8m(W ,10s) NO= 727
Y(t)= .1850 + .8948 X(t), R= .90, N= 727

2015/09/01-2015/09/30 KH-A



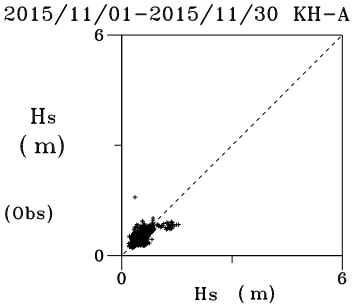
XHs : MEAN= .6m MAX= 3.7m(WNW, 8s) NO= 720
YHs : MEAN= .6m MAX= 3.0m(W , 8s) NO= 696
Y(t)= .2620 + .6678 X(t), R= .85, N= 696

2015/10/01-2015/10/31 KH-A



XHs : MEAN= .6m MAX= 1.1m(WNW, 6s) NO= 744
YHs : MEAN= .6m MAX= 2.1m(SSW,11s) NO= 737
Y(t)= .0713 + 1.0185 X(t), R= .64, N= 737

2015/11/01-2015/11/30 KH-A



XHs : MEAN= .5m MAX= 1.5m(NW, 7s) NO= 720
YHs : MEAN= .5m MAX= 1.6m(* ,**s) NO= 709
Y(t)= .2671 + .4874 X(t), R= .65, N= 709

圖22d 2015 年高雄 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖

V14CKHAS.S70	V14CKHA1.1HQ.... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELVC.BAT(PLLWV3AV.FOR) 2015.12.4

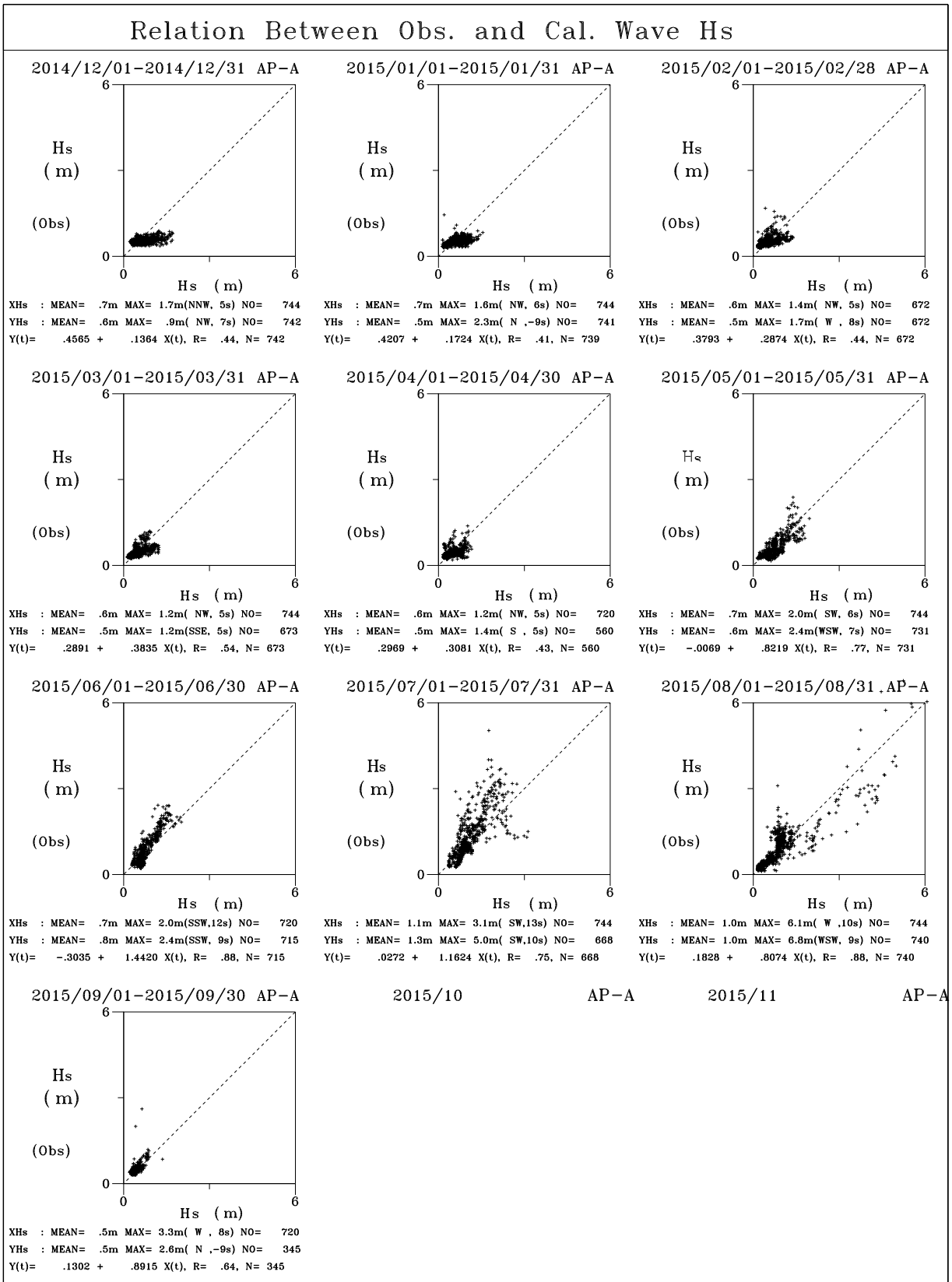


圖22e 2015年安平 SWAN Hs與觀測 Hs 關係圖

V14CAPAS.S70	V14CAPA1.1H0..... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELVC.BAT(PLLWV3AV.FOR) 2015.12.4

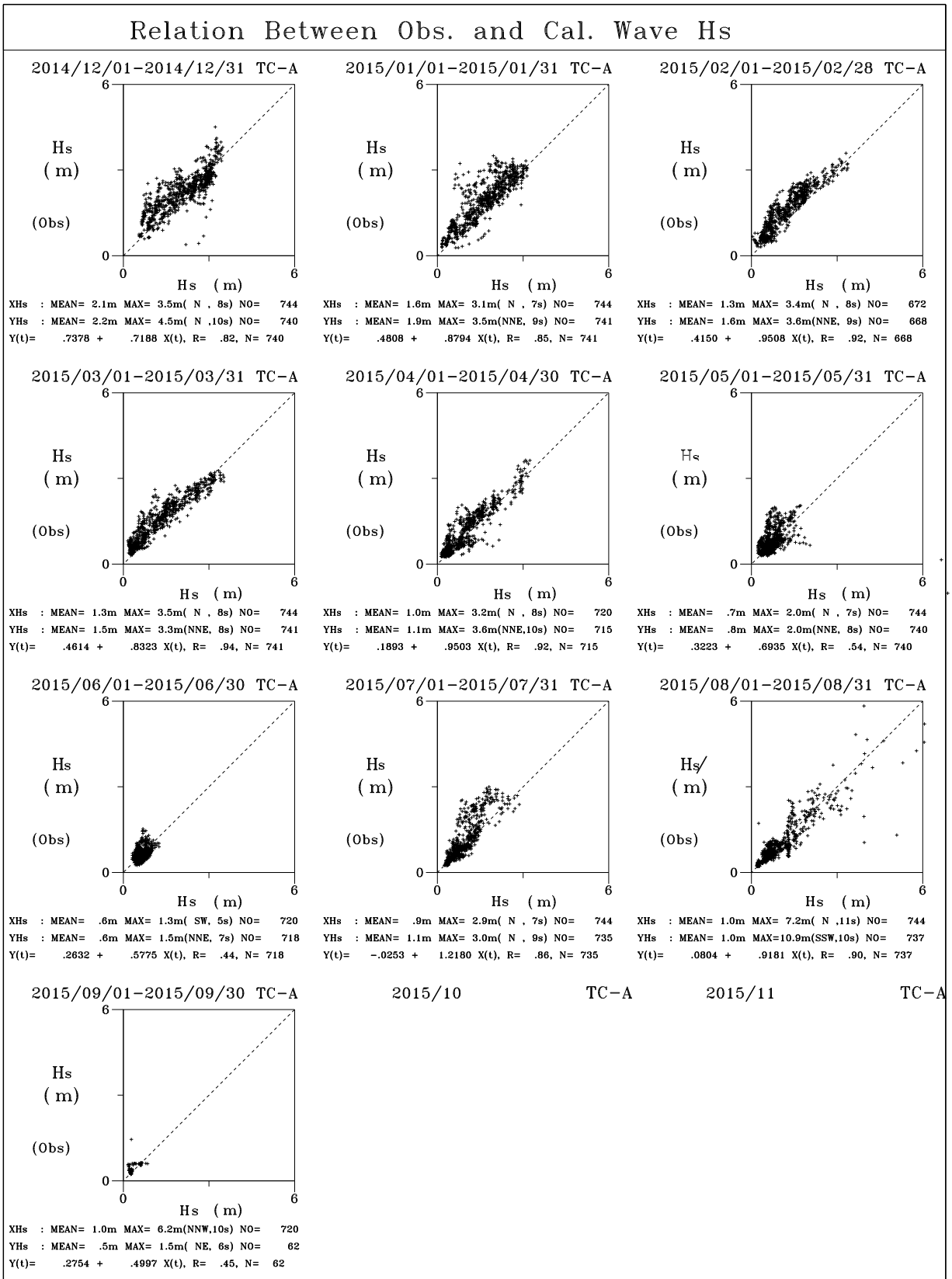
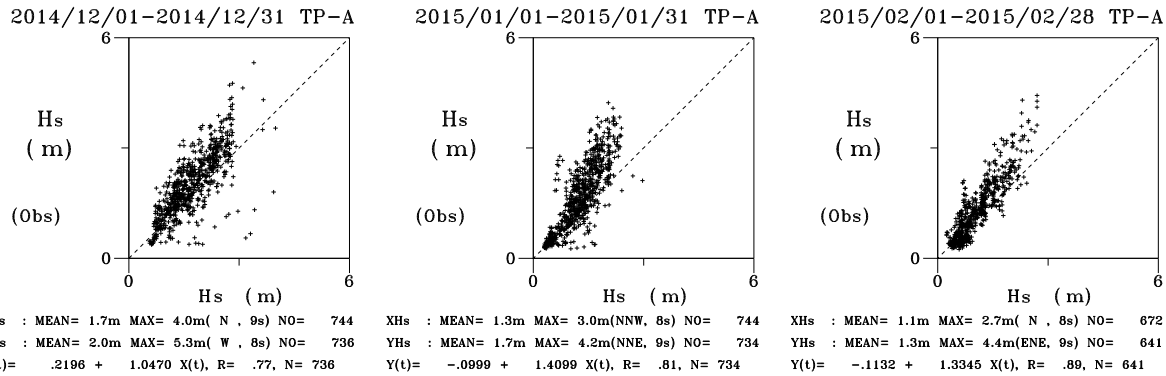


圖22f 2015 年臺中 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖

V14CTCAS.S70	V14CTCA1.1H0..... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELVC.BAT(PLLWV3AV.FOR) 2015. 12. 4

Relation Between Obs. and Cal. Wave Hs



2015/03 TP-A 2015/04 TP-A 2015/05 TP-A

2015/06 TP-A 2015/07 TP-A 2015/08 TP-A

2015/09 TP-A 2015/10 TP-A 2015/11 TP-A

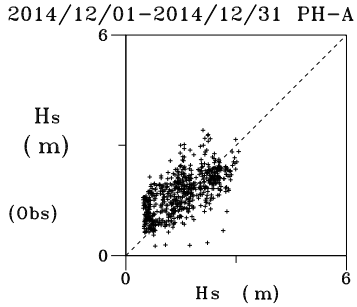
圖22g 2015 年臺北 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖

V14CTPAS.S70	V14CTPA1.1H0..... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELVC.BAT(PLLWV3AV.FOR) 2015. 12. 4

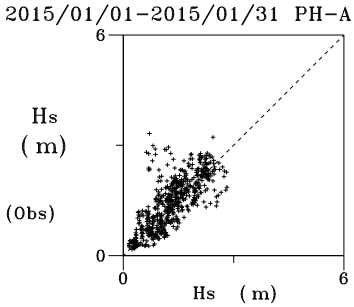
Relation Between Obs. and Cal. Wave Hs

2014/12/01-2014/12/31 PH-A



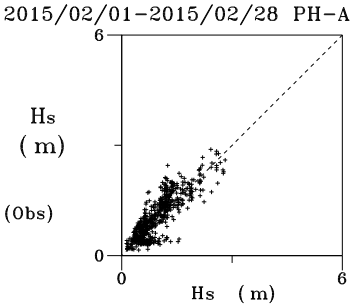
XHs : MEAN= 1.6m MAX= 3.1m(NE, 9s) NO= 744
YHs : MEAN= 1.7m MAX= 3.4m(NNW, 6s) NO= 603
Y(t)= .9027 + .5209 X(t), R= .64, N= 603

2015/01/01-2015/01/31 PH-A



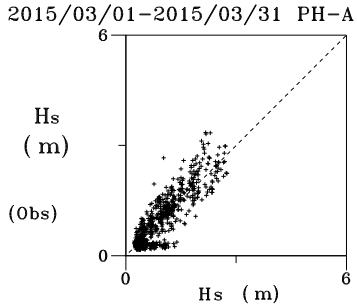
XHs : MEAN= 1.4m MAX= 2.8m(NE, 8s) NO= 744
YHs : MEAN= 1.4m MAX= 3.3m(NNW, 7s) NO= 619
Y(t)= .3017 + .8594 X(t), R= .76, N= 619

2015/02/01-2015/02/28 PH-A



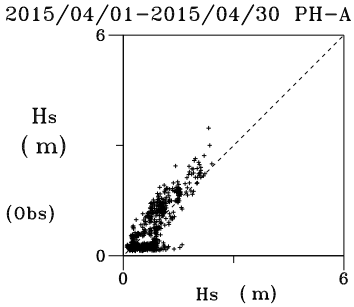
XHs : MEAN= 1.0m MAX= 2.9m(NE, 8s) NO= 672
YHs : MEAN= 1.1m MAX= 2.9m(NNW, 6s) NO= 605
Y(t)= .1449 + .9416 X(t), R= .85, N= 605

2015/03/01-2015/03/31 PH-A



XHs : MEAN= 1.0m MAX= 2.8m(NE, 9s) NO= 744
YHs : MEAN= 1.0m MAX= 3.3m(NNW, 7s) NO= 690
Y(t)= .0023 + 1.0283 X(t), R= .88, N= 690

2015/04/01-2015/04/30 PH-A



XHs : MEAN= .8m MAX= 2.4m(NE, 7s) NO= 720
YHs : MEAN=76.8m MAX=****m(NNW, 7s) NO= 628
Y(t)= -.1466 + 1.1382 X(t), R= .82, N= 626

2015/05 PH-A

2015/06 PH-A

2015/07 PH-A

2015/08 PH-A

2015/09 PH-A

2015/10 PH-A

2015/11 PH-A

圖22h 2015 年澎湖 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖

V14CPHAS.S70	V14CPHA1.1HQ.... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

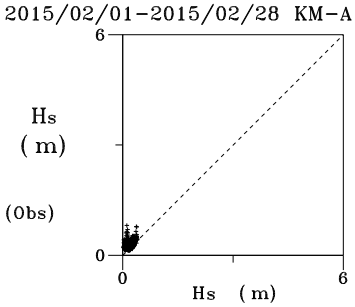
RELVC.BAT(PLLWV3AV.FOR) 2015. 12. 4

Relation Between Obs. and Cal. Wave Hs

2014/12 KM-A

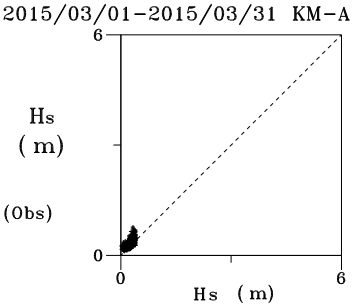
2015/01 KM-A

2015/02/01-2015/02/28 KM-A



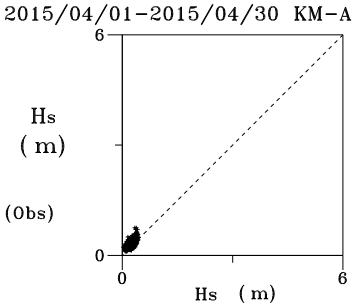
XHs : MEAN= .2m MAX= .4m(ENE, 2s) NO= 672
YHs : MEAN= .3m MAX= .8m(SW, 7s) NO= 668
Y(t)= .1693 + .5638 X(t), R= .45, N= 668

2015/03/01-2015/03/31 KM-A



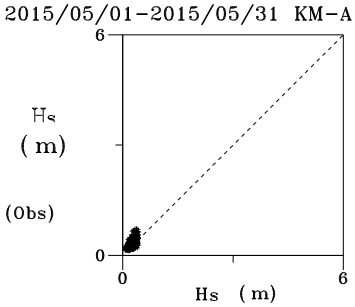
XHs : MEAN= .2m MAX= .4m(NE, 2s) NO= 744
YHs : MEAN= .3m MAX= .8m(NNW, 3s) NO= 738
Y(t)= .1152 + .8118 X(t), R= .72, N= 738

2015/04/01-2015/04/30 KM-A



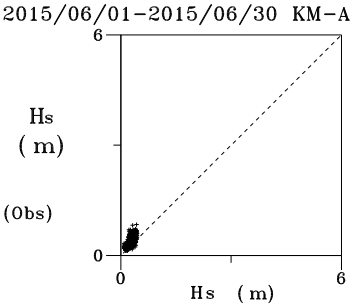
XHs : MEAN= .2m MAX= .4m(SSW, 5s) NO= 720
YHs : MEAN= .3m MAX= .8m(NNE, 3s) NO= 697
Y(t)= .1027 + .8107 X(t), R= .67, N= 697

2015/05/01-2015/05/31 KM-A



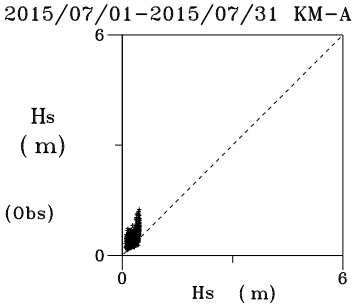
XHs : MEAN= .2m MAX= .4m(SSW, 5s) NO= 744
YHs : MEAN= .3m MAX= .7m(SW, 4s) NO= 744
Y(t)= .1100 + .8252 X(t), R= .65, N= 744

2015/06/01-2015/06/30 KM-A



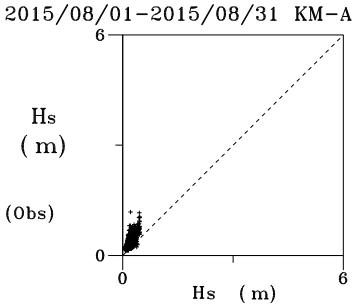
XHs : MEAN= .3m MAX= .4m(SSW, 5s) NO= 720
YHs : MEAN= .4m MAX= .8m(SW, 4s) NO= 720
Y(t)= .0693 + 1.1138 X(t), R= .70, N= 720

2015/07/01-2015/07/31 KM-A



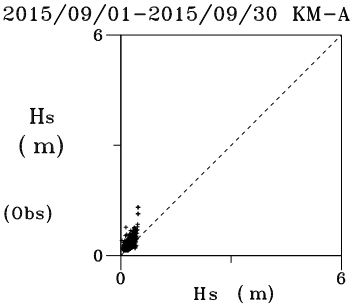
XHs : MEAN= .3m MAX= .5m(S , 7s) NO= 744
YHs : MEAN= .4m MAX= 1.3m(SW, 9s) NO= 744
Y(t)= .1414 + 1.1048 X(t), R= .60, N= 744

2015/08/01-2015/08/31 KM-A



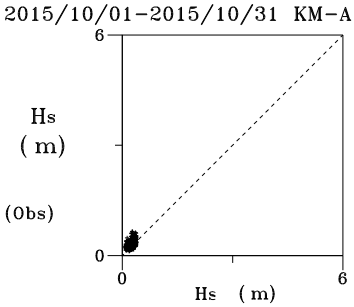
XHs : MEAN= .2m MAX= .5m(SSW, 7s) NO= 744
YHs : MEAN= .4m MAX= 1.2m(NNW,11s) NO= 737
Y(t)= .1135 + 1.1966 X(t), R= .63, N= 737

2015/09/01-2015/09/30 KM-A



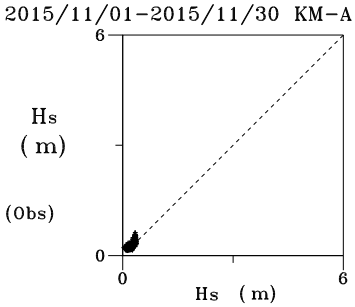
XHs : MEAN= .2m MAX= .5m(SSW, 7s) NO= 720
YHs : MEAN= .3m MAX= 1.3m(SW, 7s) NO= 716
Y(t)= .0734 + 1.0362 X(t), R= .62, N= 716

2015/10/01-2015/10/31 KM-A



XHs : MEAN= .3m MAX= .4m(NNE, 2s) NO= 744
YHs : MEAN= .3m MAX= .7m(SW, 9s) NO= 656
Y(t)= .1540 + .6025 X(t), R= .48, N= 656

2015/11/01-2015/11/30 KM-A



XHs : MEAN= .2m MAX= .4m(N , 2s) NO= 720
YHs : MEAN= .3m MAX= .6m(N , 3s) NO= 684
Y(t)= .0986 + .7825 X(t), R= .69, N= 684

圖22i 2015 年金門 SWAN Hs 與觀測 Hs 關係圖

V14CKMAS.S70 V14CKMA1.1H0.... ETC Institute of Harbor & Marine Technology

RELVC.BAT(PLLWV3AV.FOR) 2015.12.4

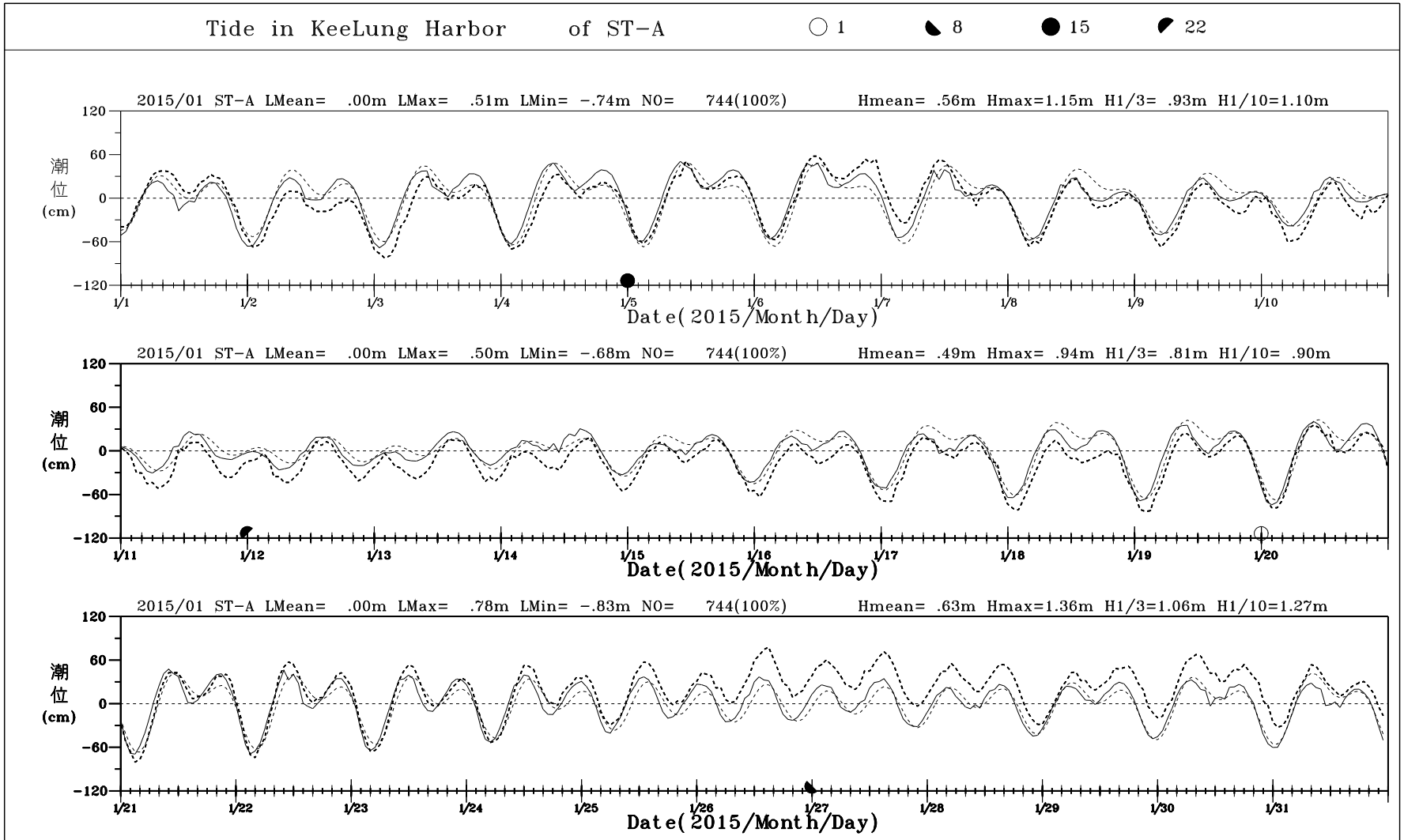


圖23a 201501基隆港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151KLAB.S70 T151KLA1.1HC T151KLA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015.11.6

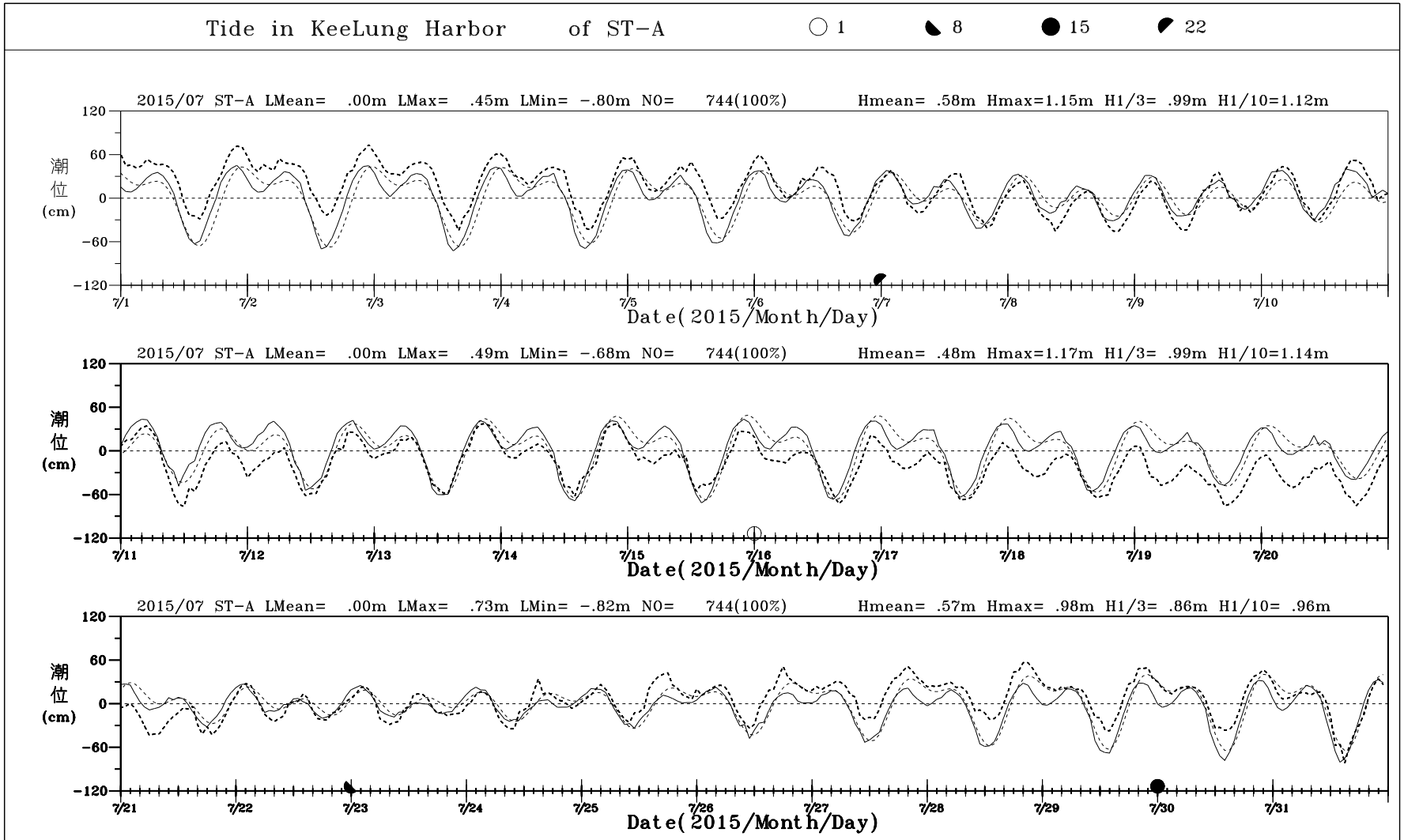


圖23b 201507基隆港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157KLAB.S70 T157KLA1.1HC T157KLA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

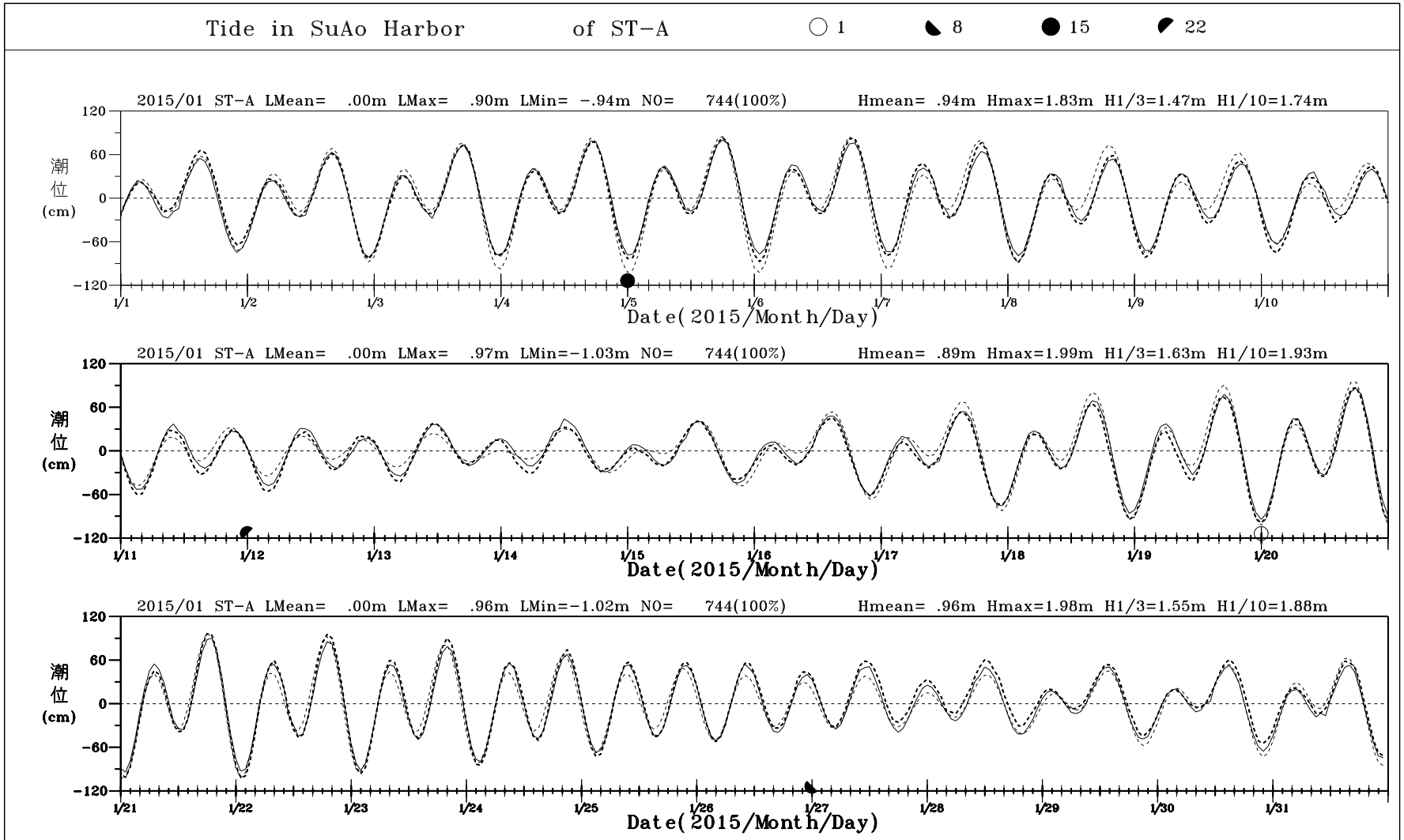


圖24a 201501蘇澳港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151SAAB.S70 T151SAA1.1HC T151SAA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015.11.6

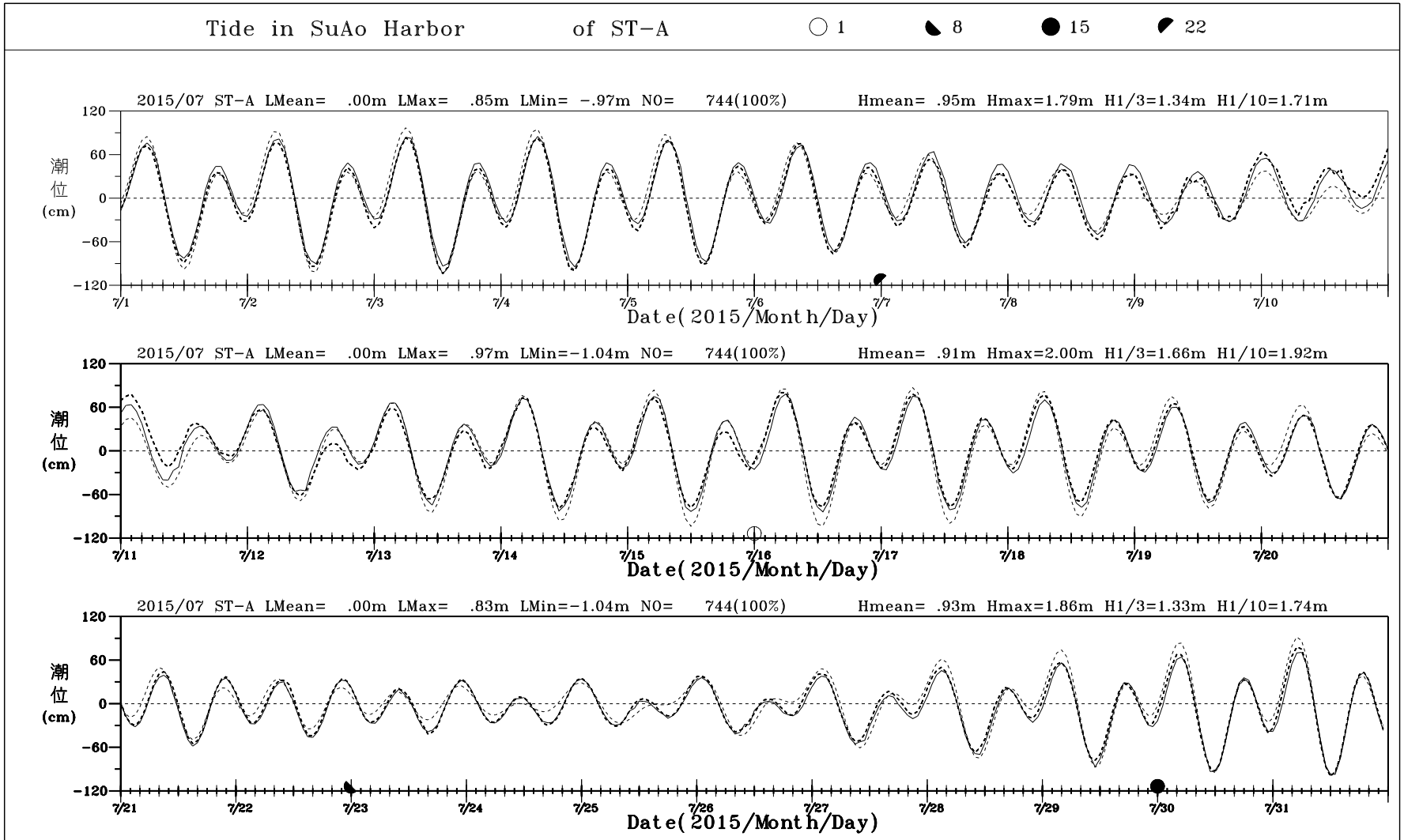


圖24b 201507蘇澳港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157SAAB.S70	T157SAA1.1HC	T157SAA2.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

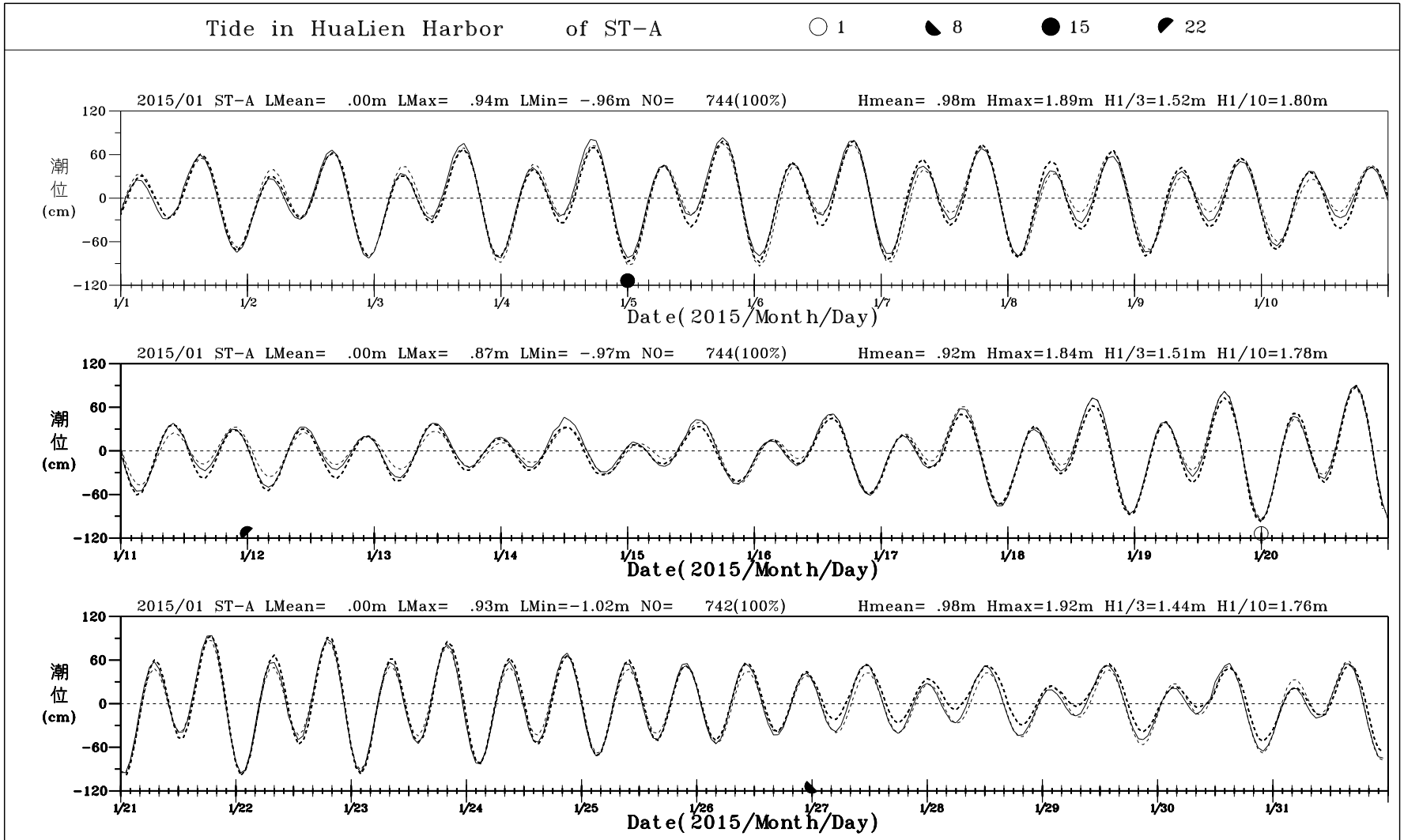


圖25a 201501花蓮港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151HLAB.S70 T151HLA1.1HC T151HLA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

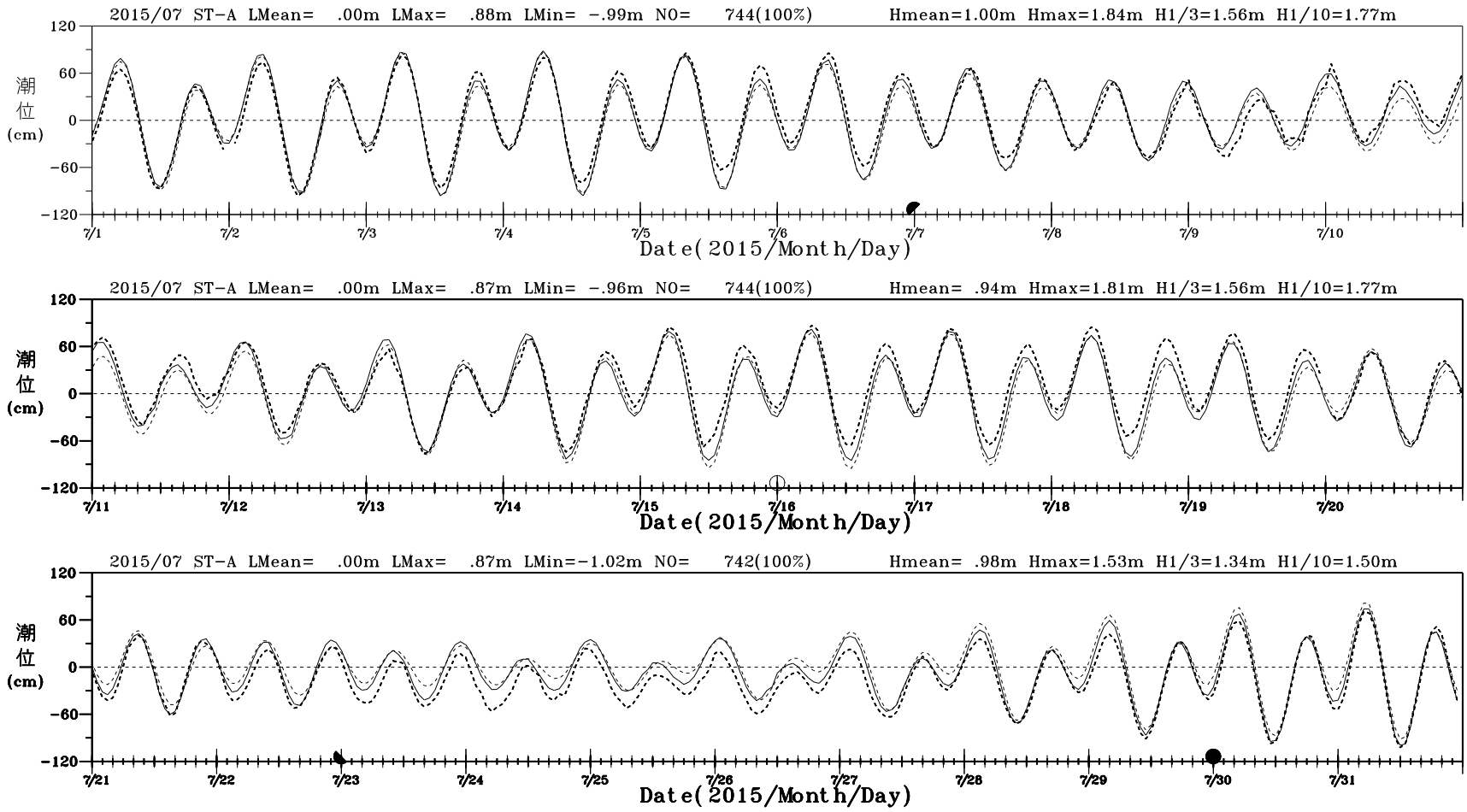


圖25b 201507花蓮港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157HLAB.S70 T157HLA1.1HC T157HLA2.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

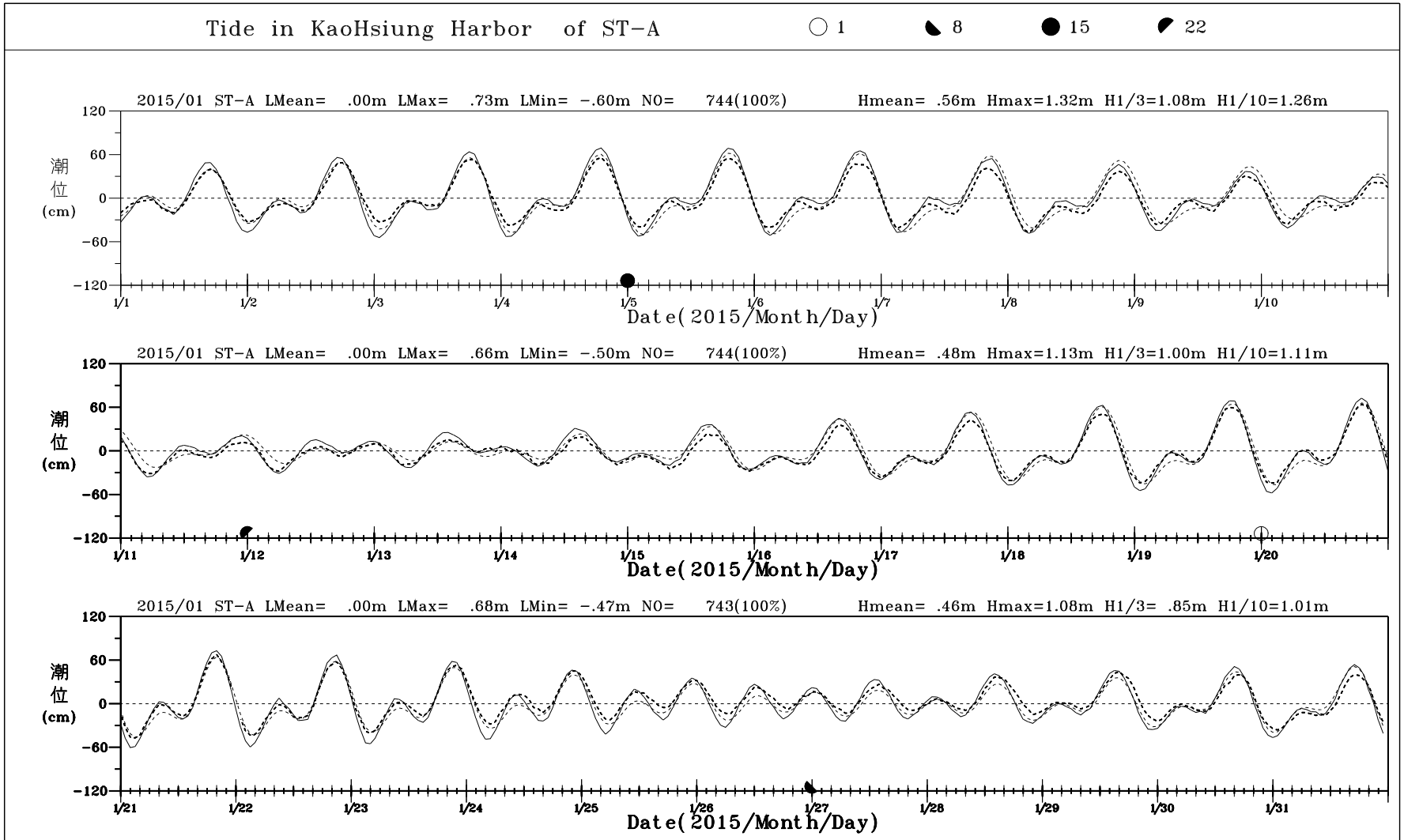


圖26a 201501高雄港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151KHAB.S70 T151KHA1.1HC T151KHA2.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

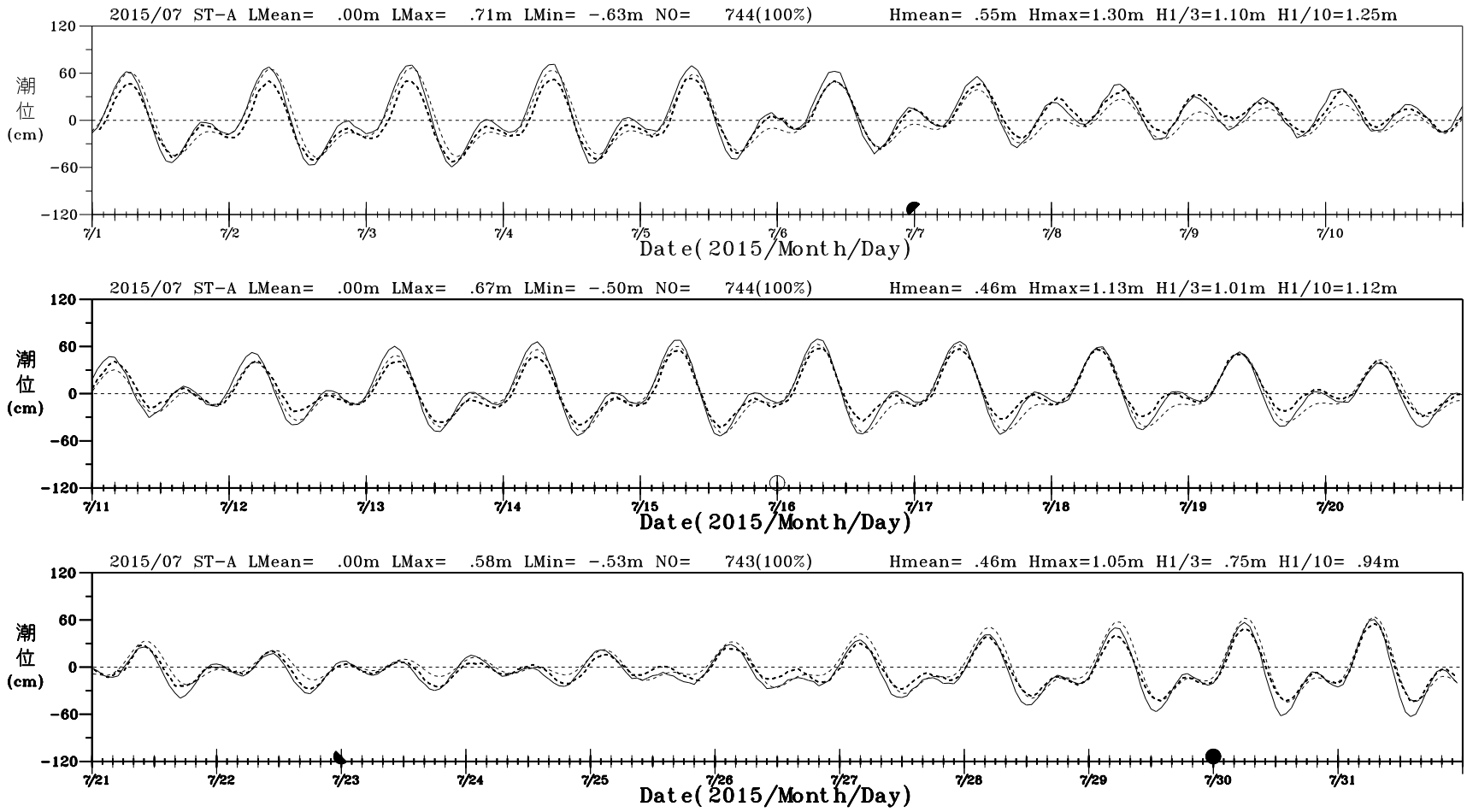


圖26b 201507高雄港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157KHAB.S70 T157KHA1.1HC T157KHA2.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

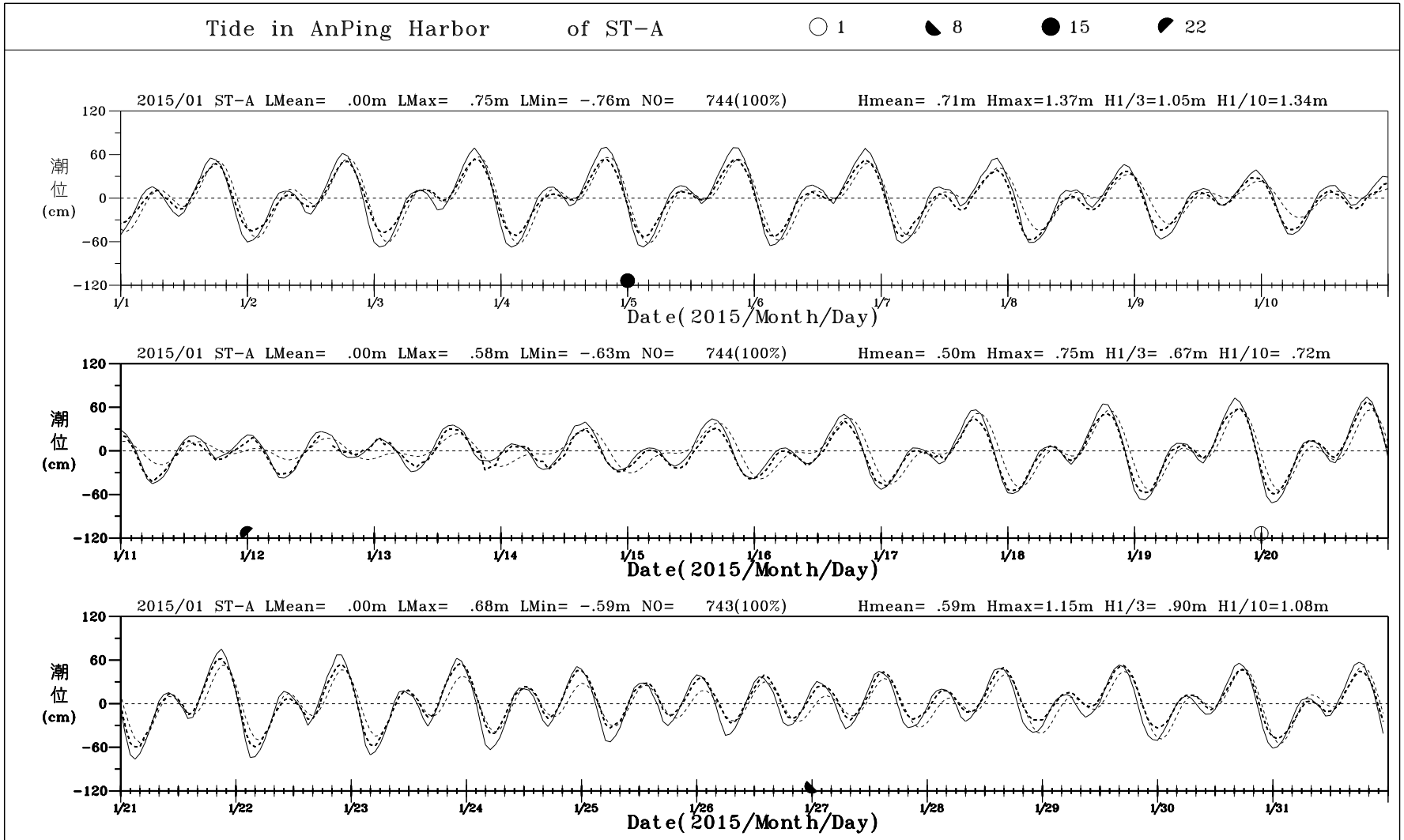


圖27a 201501安平港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151APAB.S70 T151APA1.1HC T151APA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

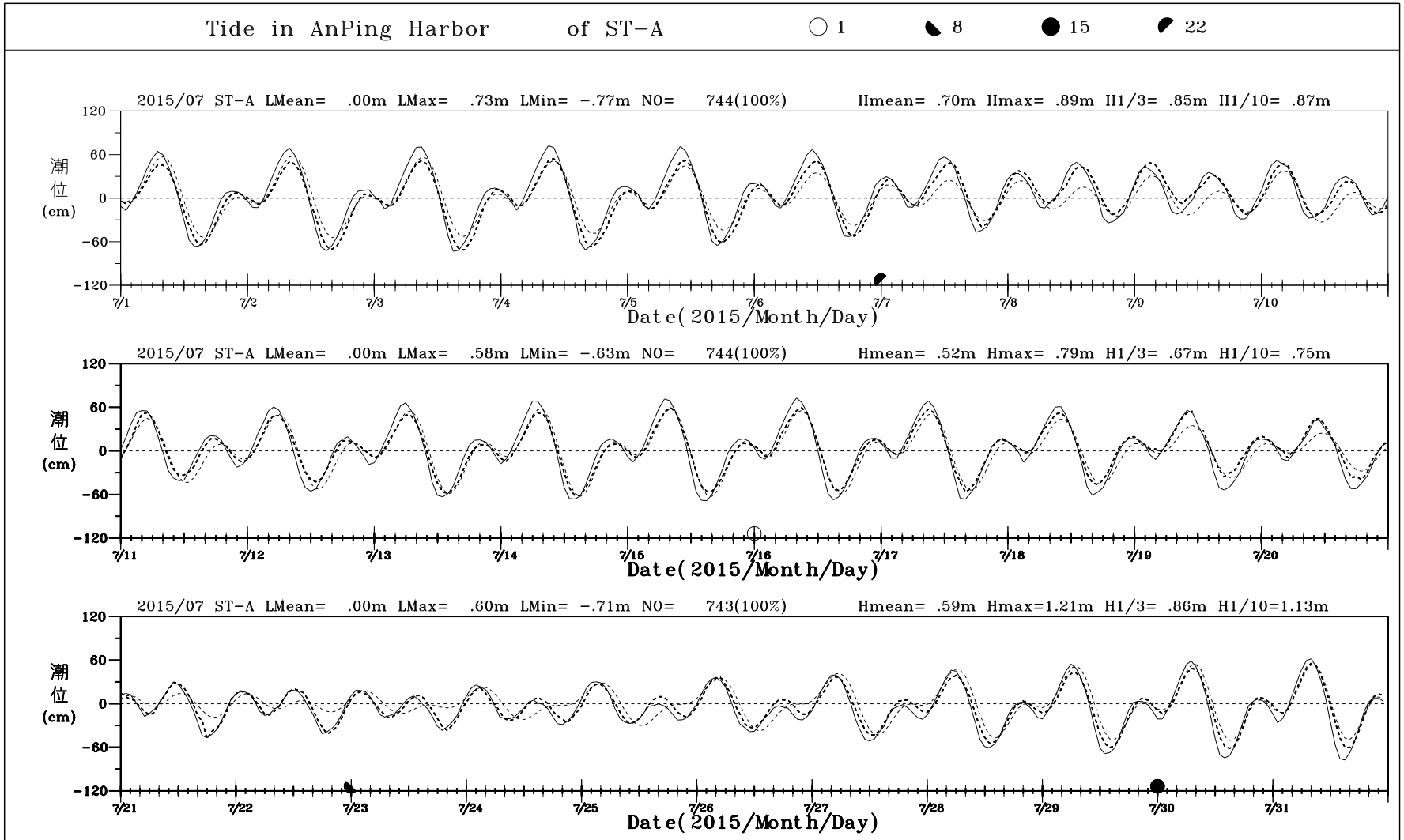


圖27b 201507安平港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157APAB.S70 T157APA1.1HC T157APA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

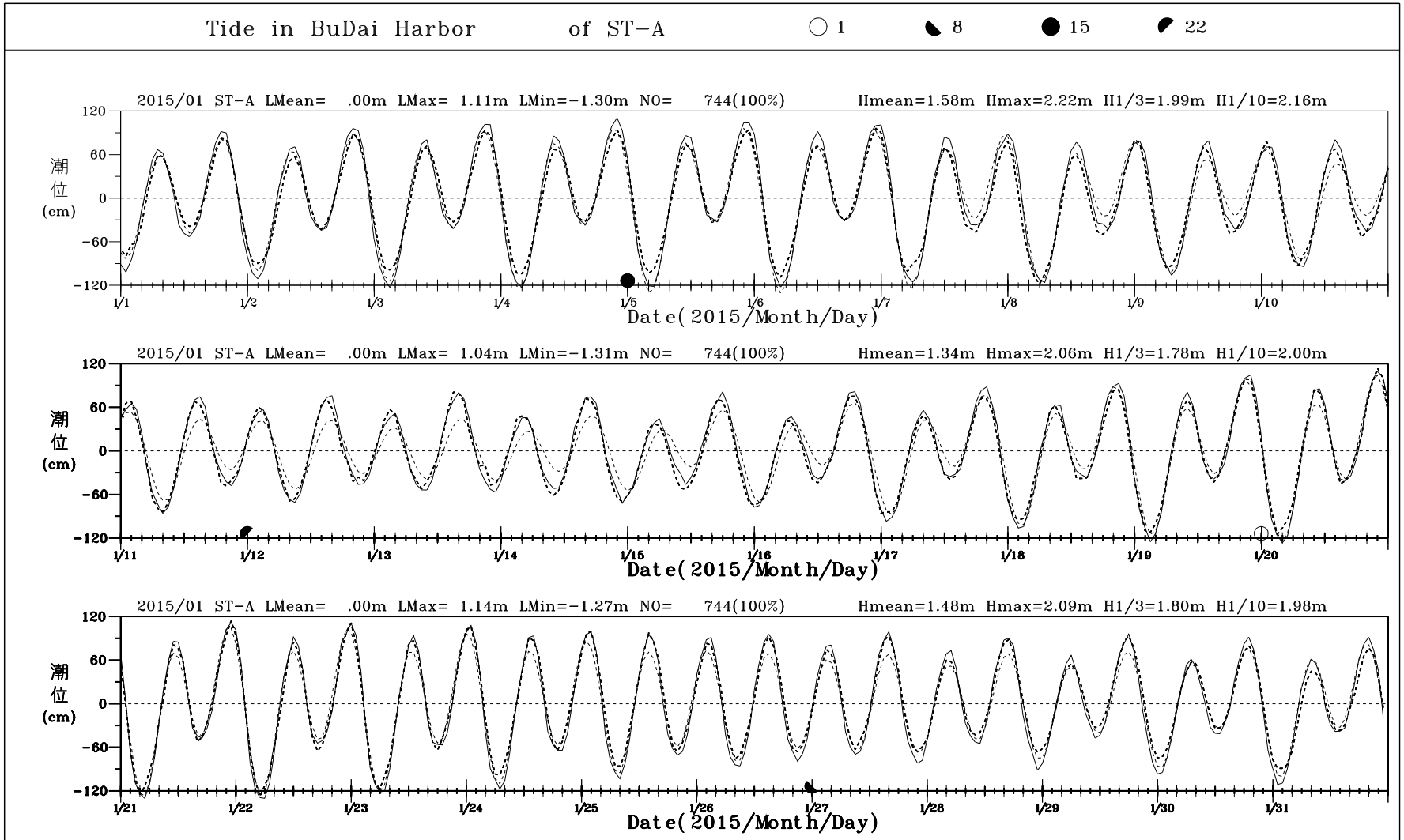


圖28a 201501布袋港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151BDAB.S70 T151BDA1.1HC T151BDA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015.11.6

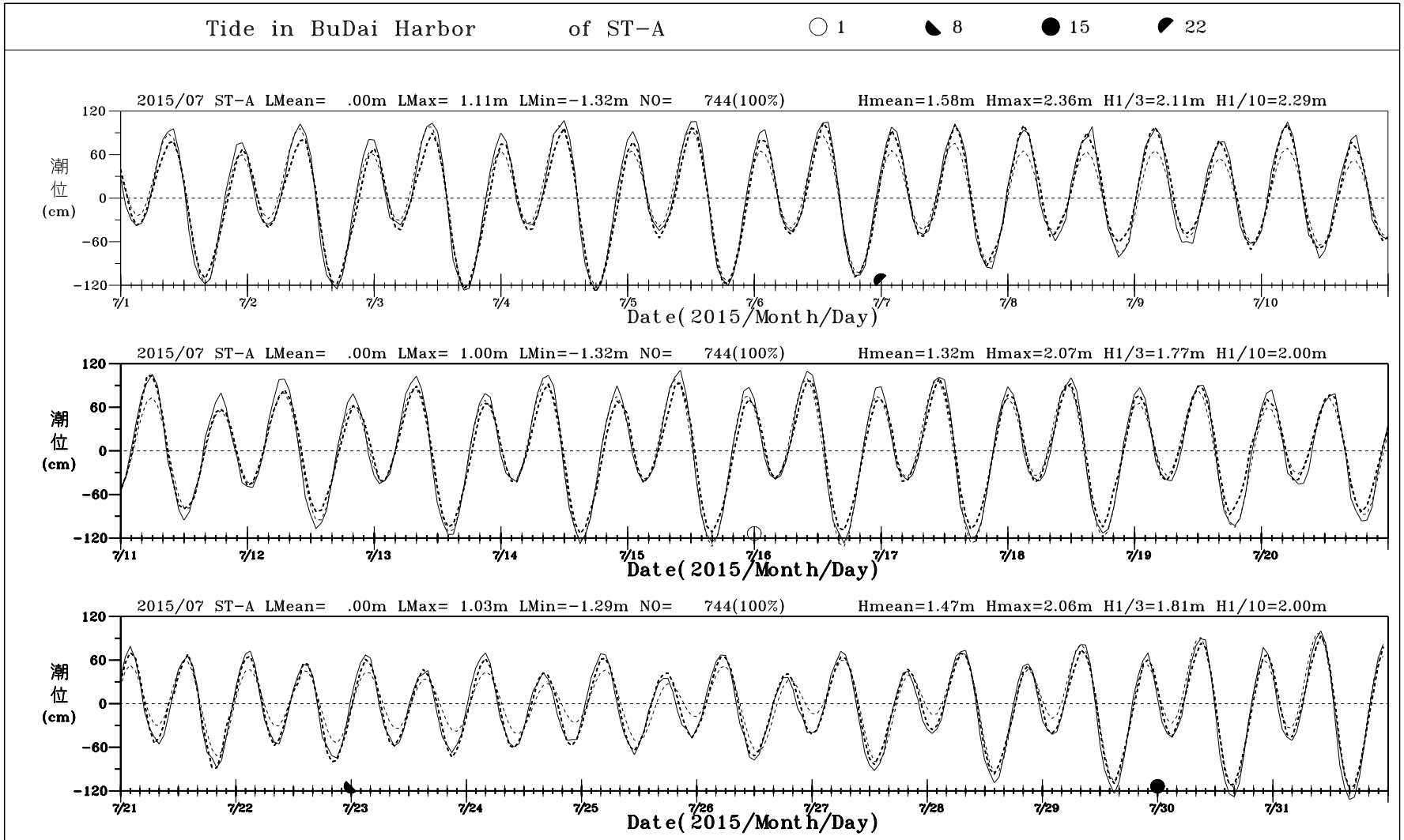


圖28b 201507布袋港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

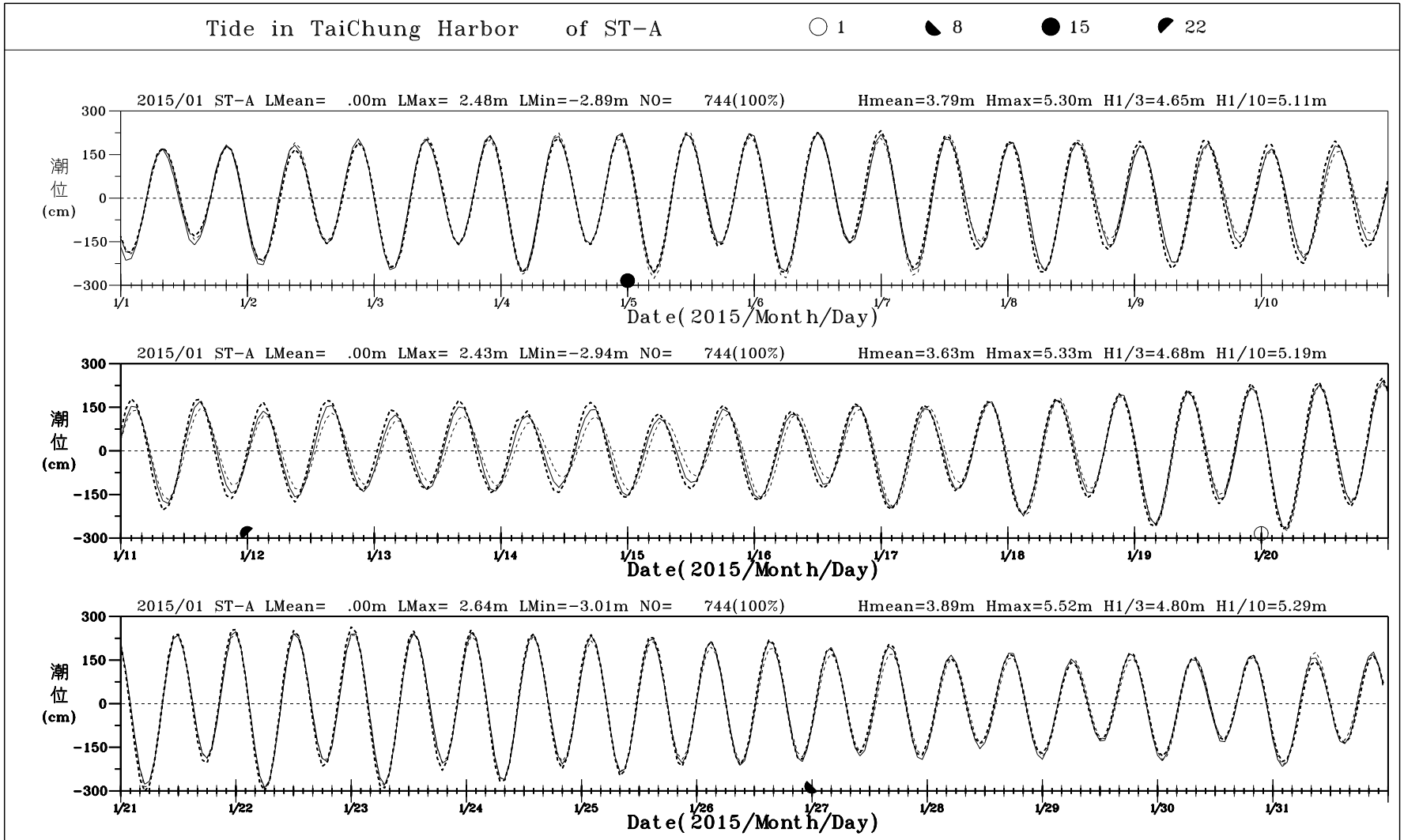


圖29a 201501臺中港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151TCAB.S70 T151TCA1.1HC T151TCA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015.11.6

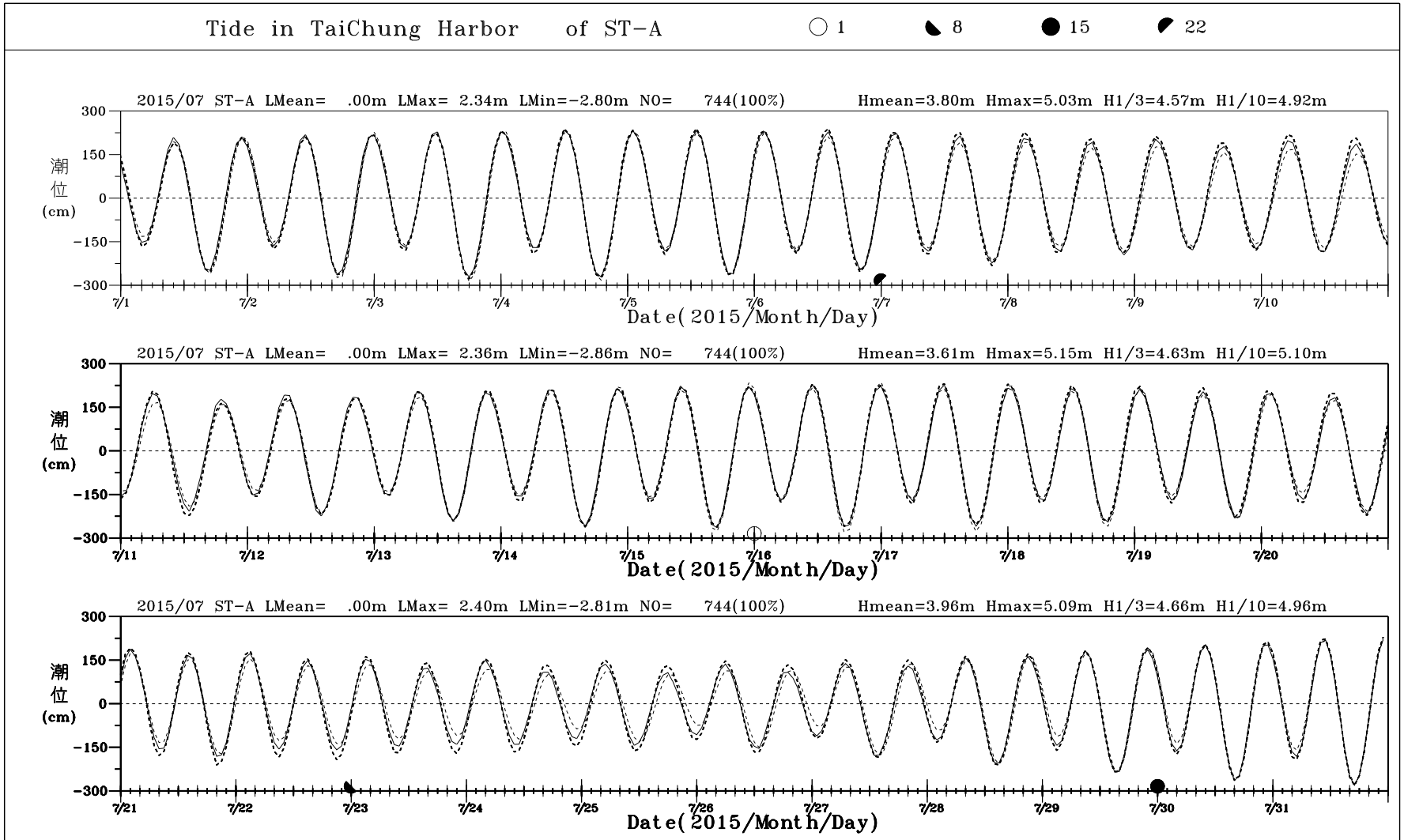


圖29b 201507臺中港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157TCAB.S70 T157TCA1.1HC T157TCA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLAT11XH.FOR) 2015.11.6

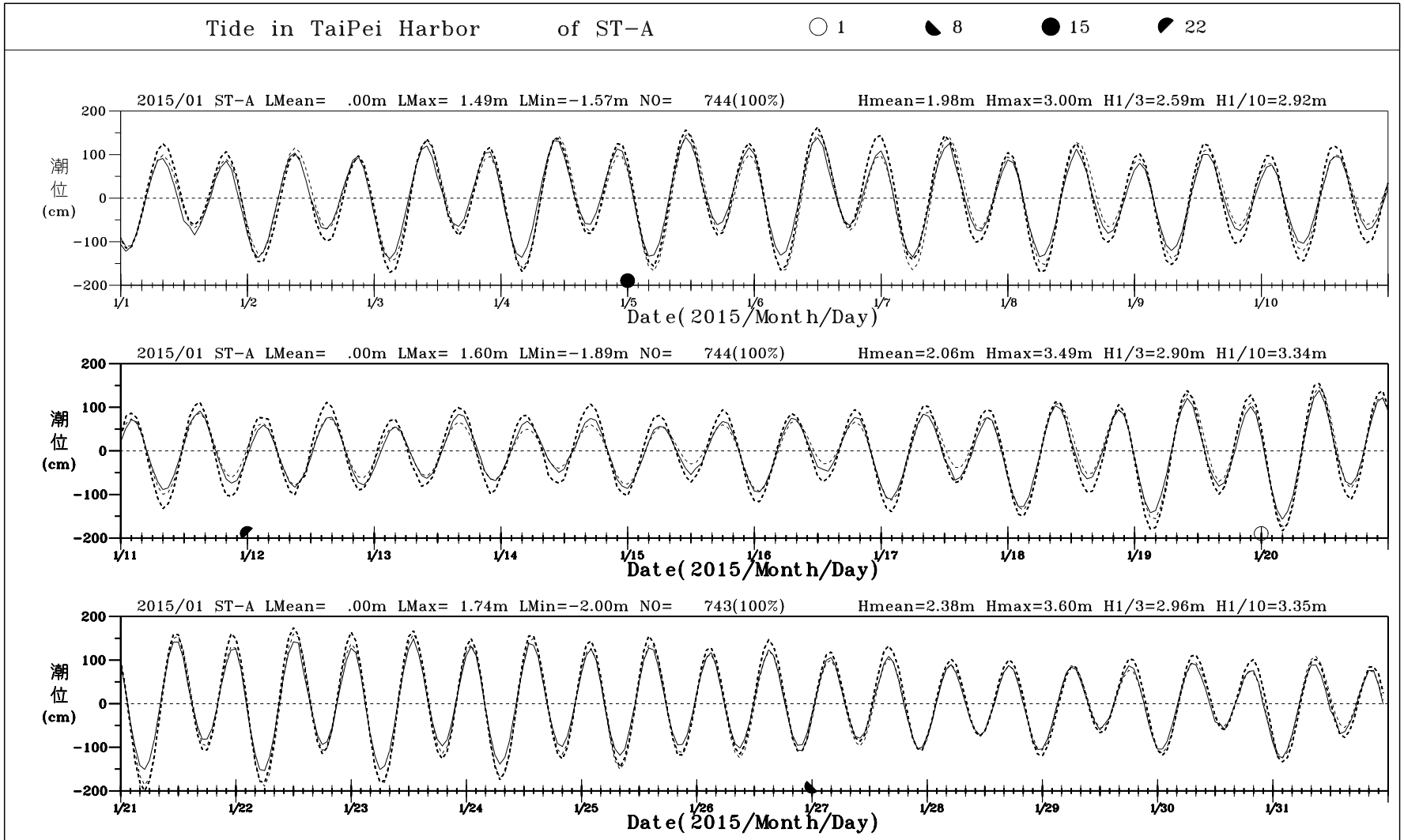


圖30a 201501臺北港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151TPAB.S70 T151TPA1.1HC T151TPA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015.11.6

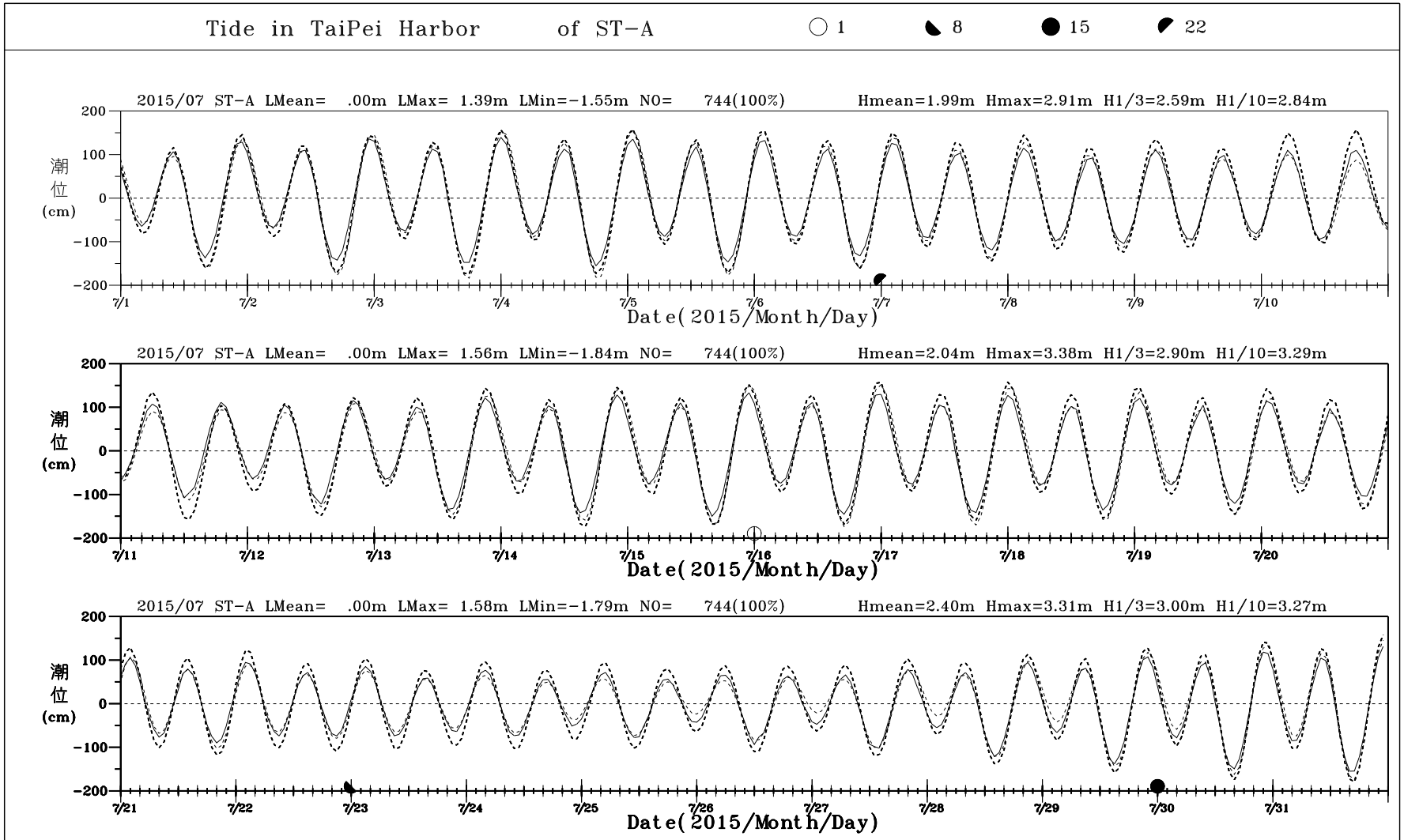


圖30b 201507臺北港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157TPAB.S70 T157TPA1.1HC T157TPA2.1H0	Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

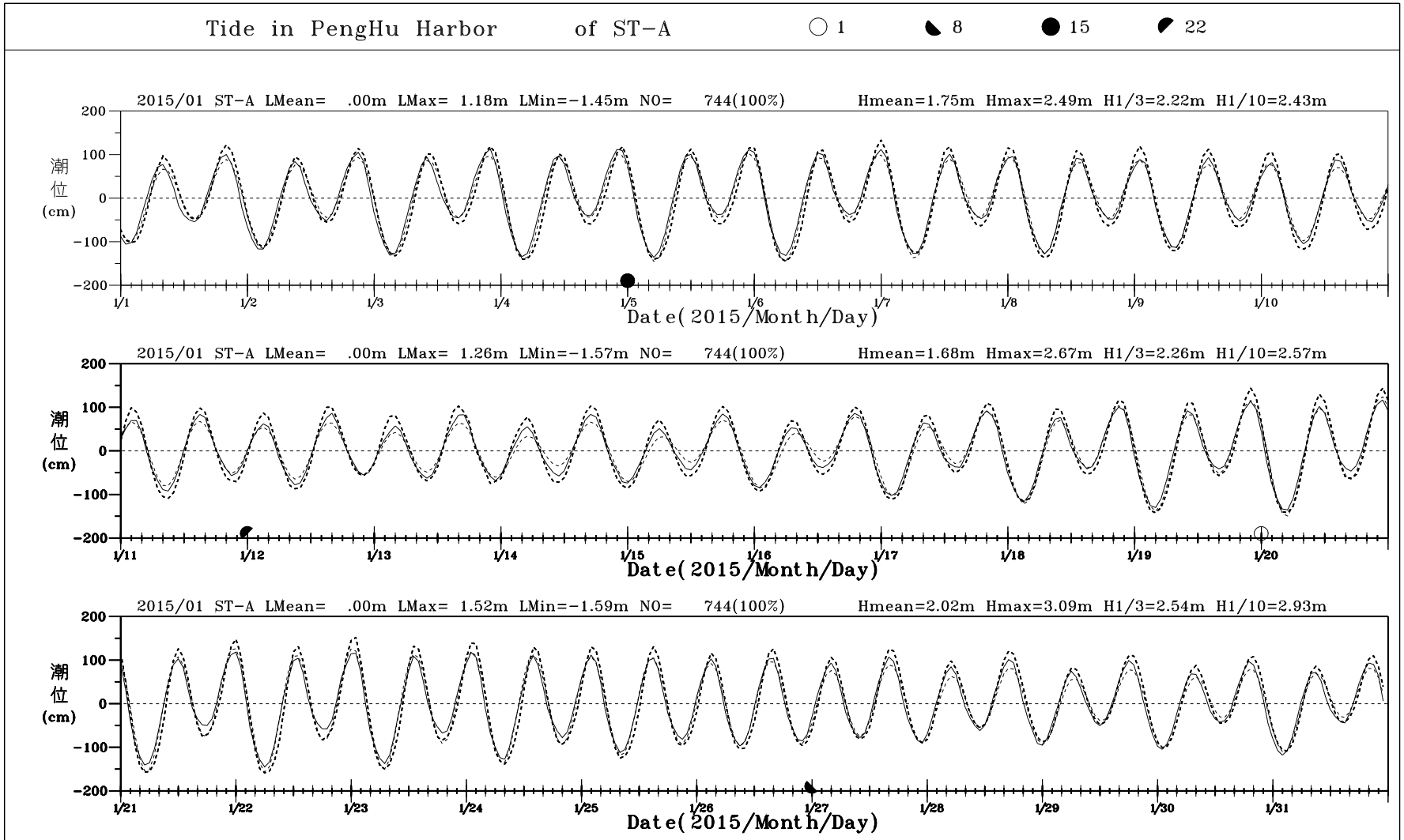


圖31a 201501澎湖港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T151PHAB.S70 T151PHA1.1HC T151PHA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015.11.6

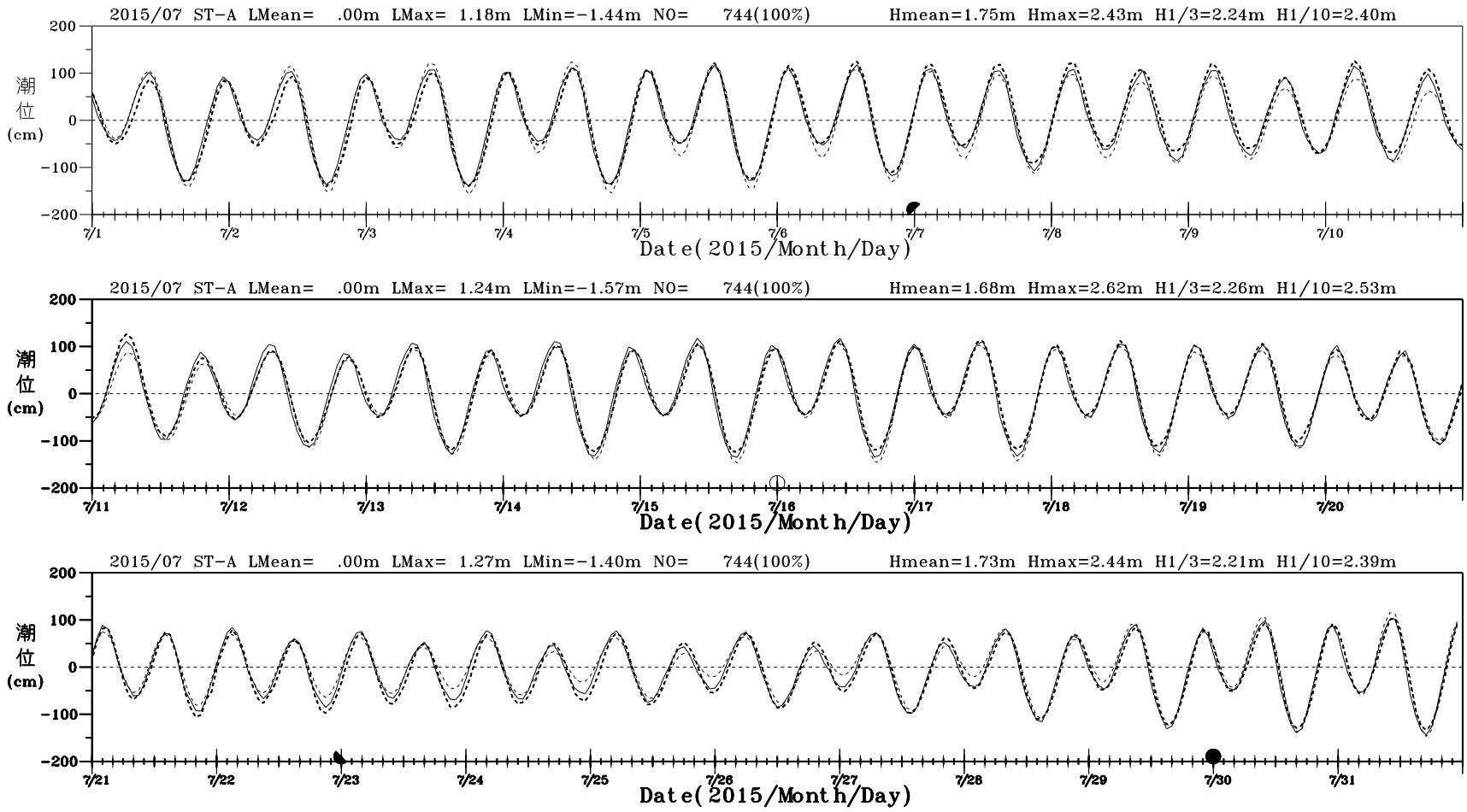


圖31b 201507澎湖港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157PHAB.S70 T157PHA1.1HC T157PHA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015.11.6

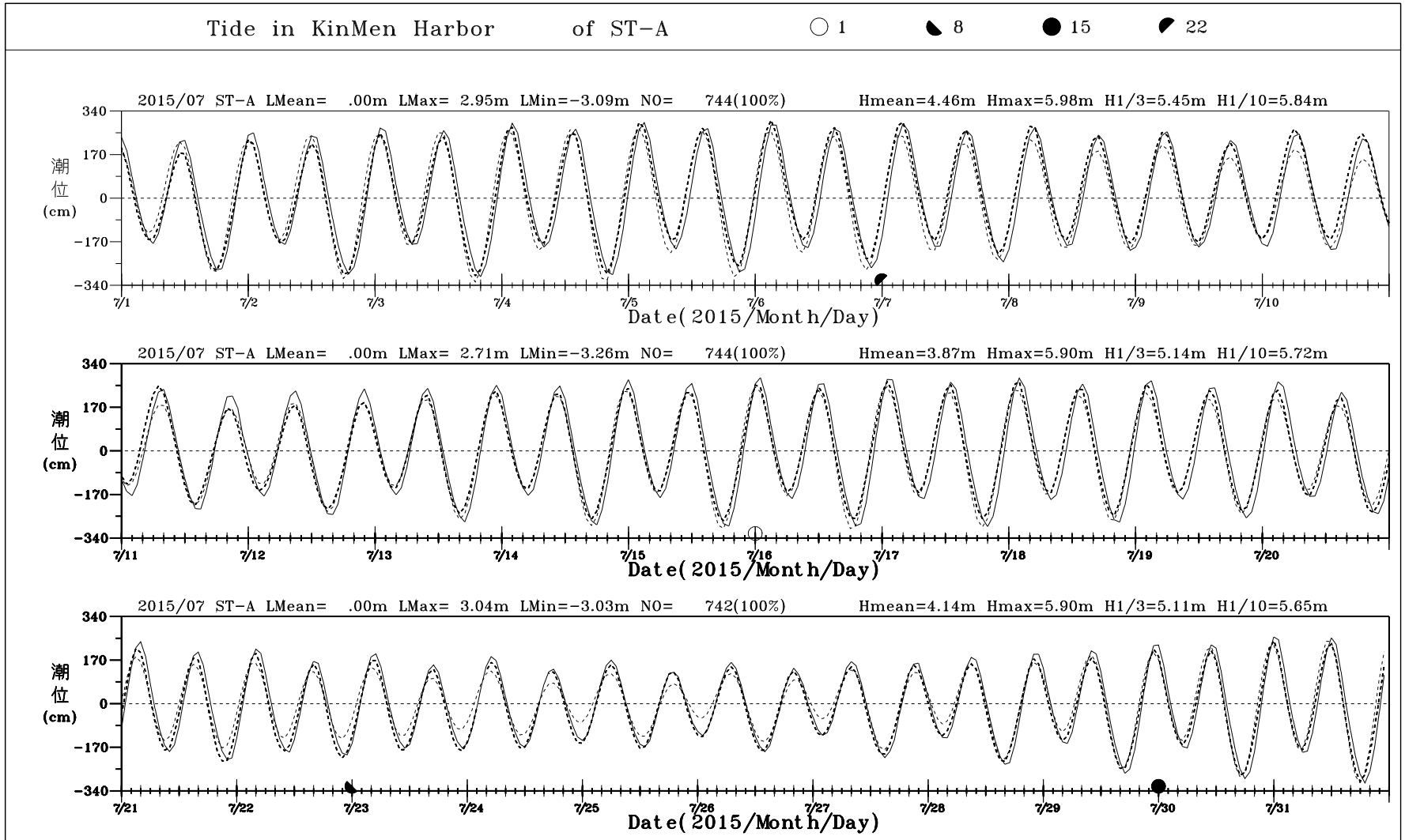


圖32a 201507 金門港水位 (實線:M, 細虛線: 調和, 粗虛線:O)

T157KMAB.S70 T157KMA1.1HC T157KMA2.1H0 | Institute of Harbor & Marine Technology

PLAT1X.BAT(PLATI1XH.FOR) 2015. 11. 6

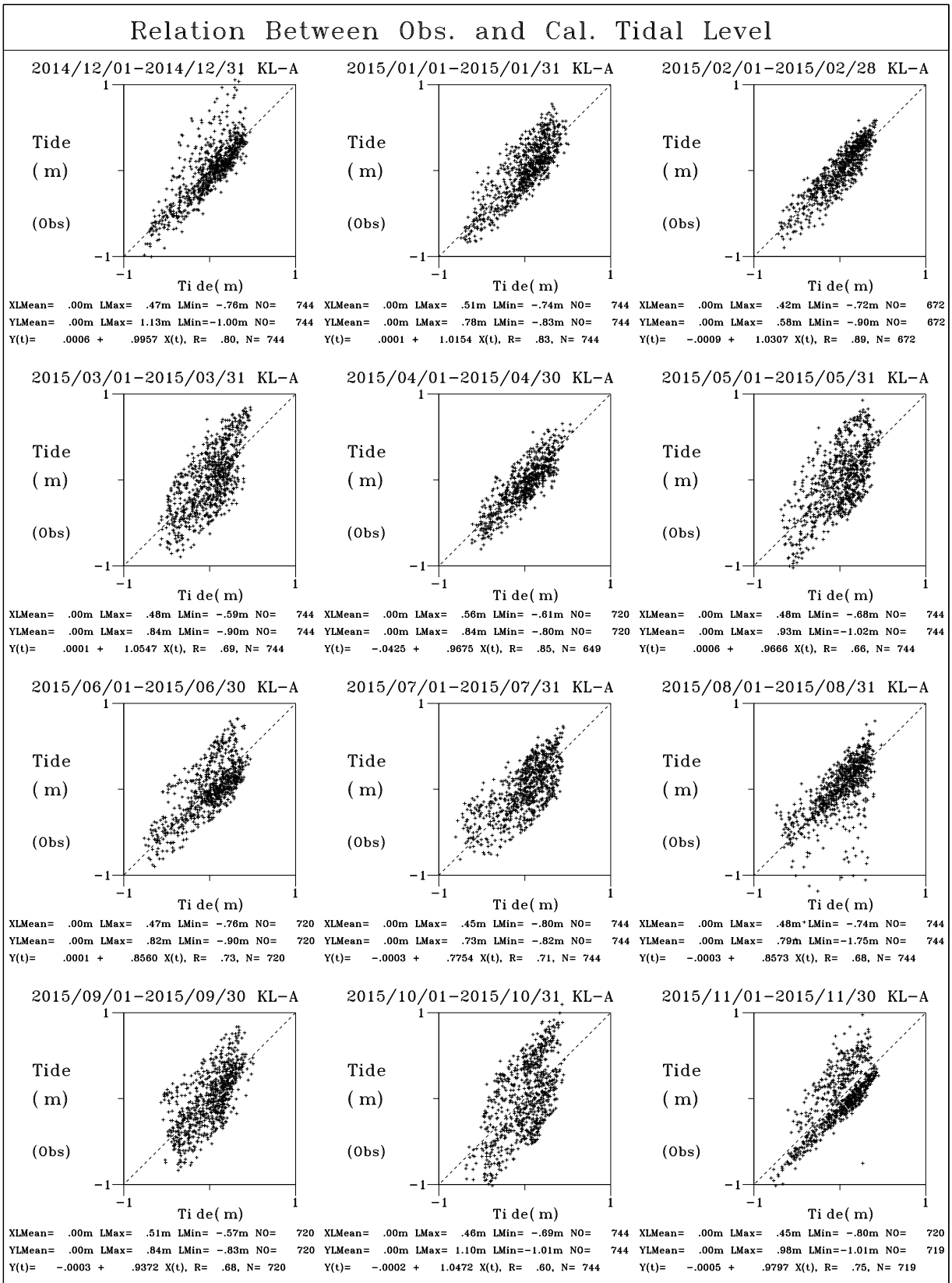


圖33a 2015年基隆模擬潮位與觀測潮位關係圖

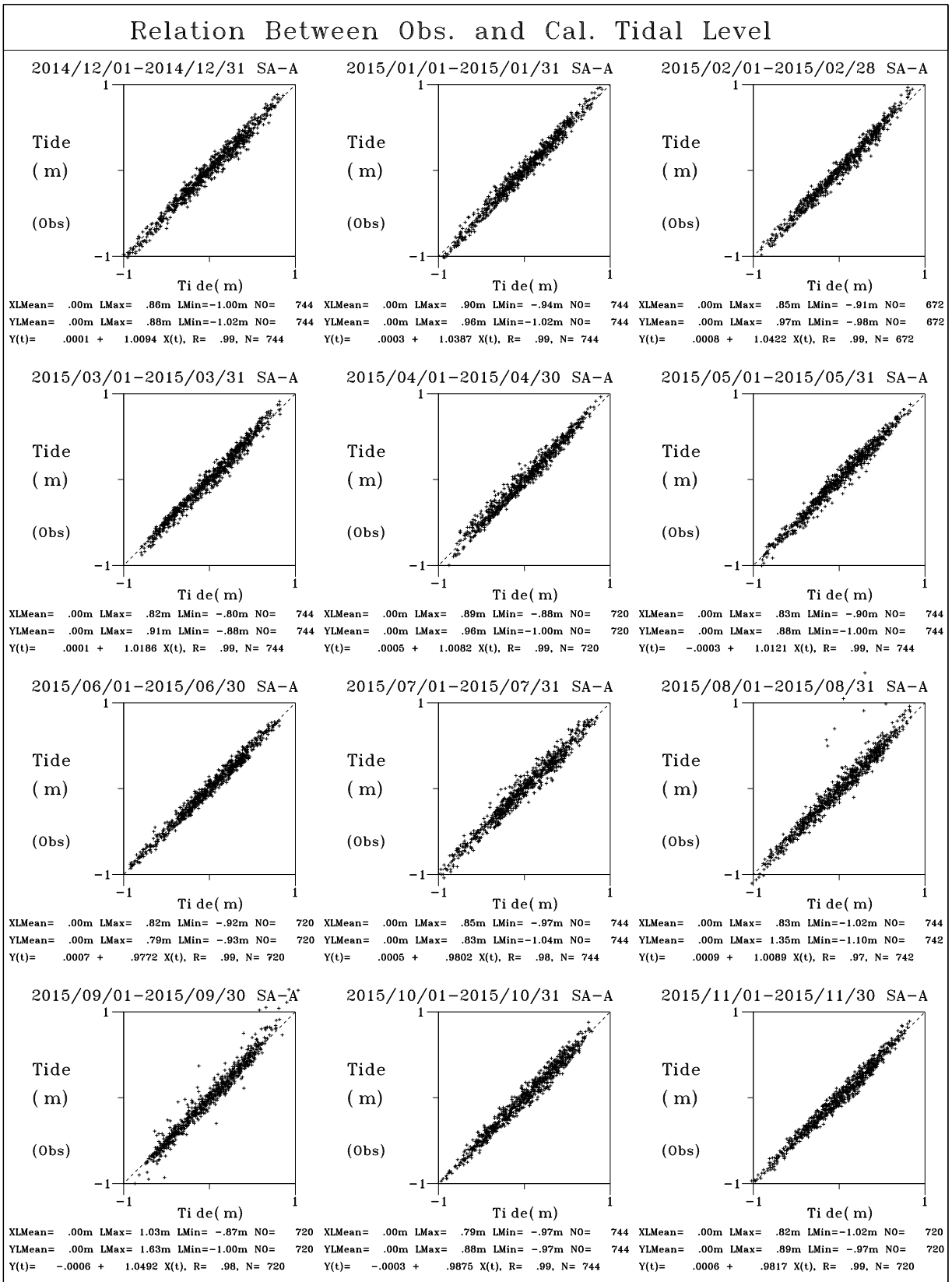


圖33b 2015年蘇澳模擬潮位與觀測潮位關係圖

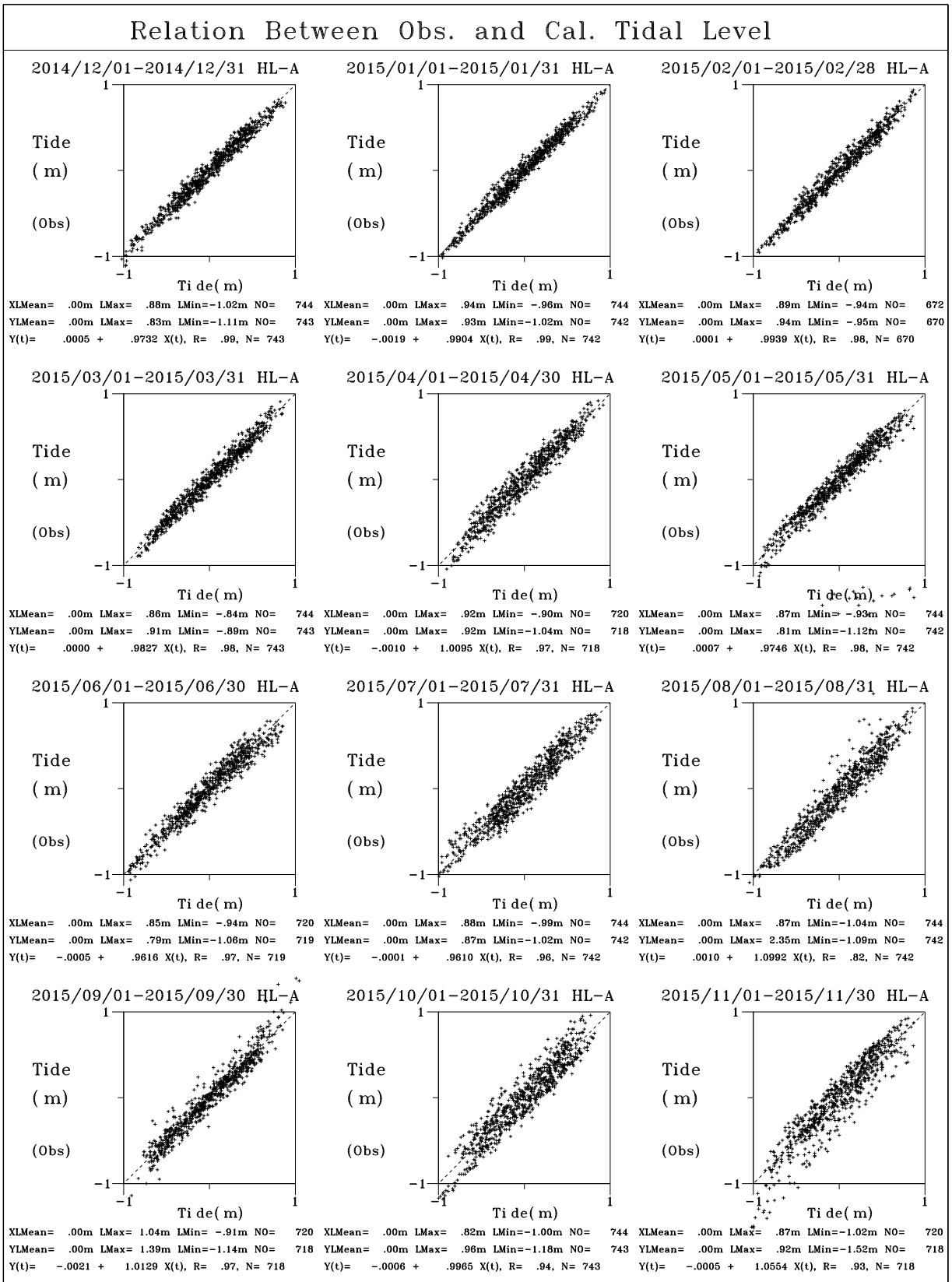


圖33c 2015年花蓮模擬潮位與觀測潮位關係圖

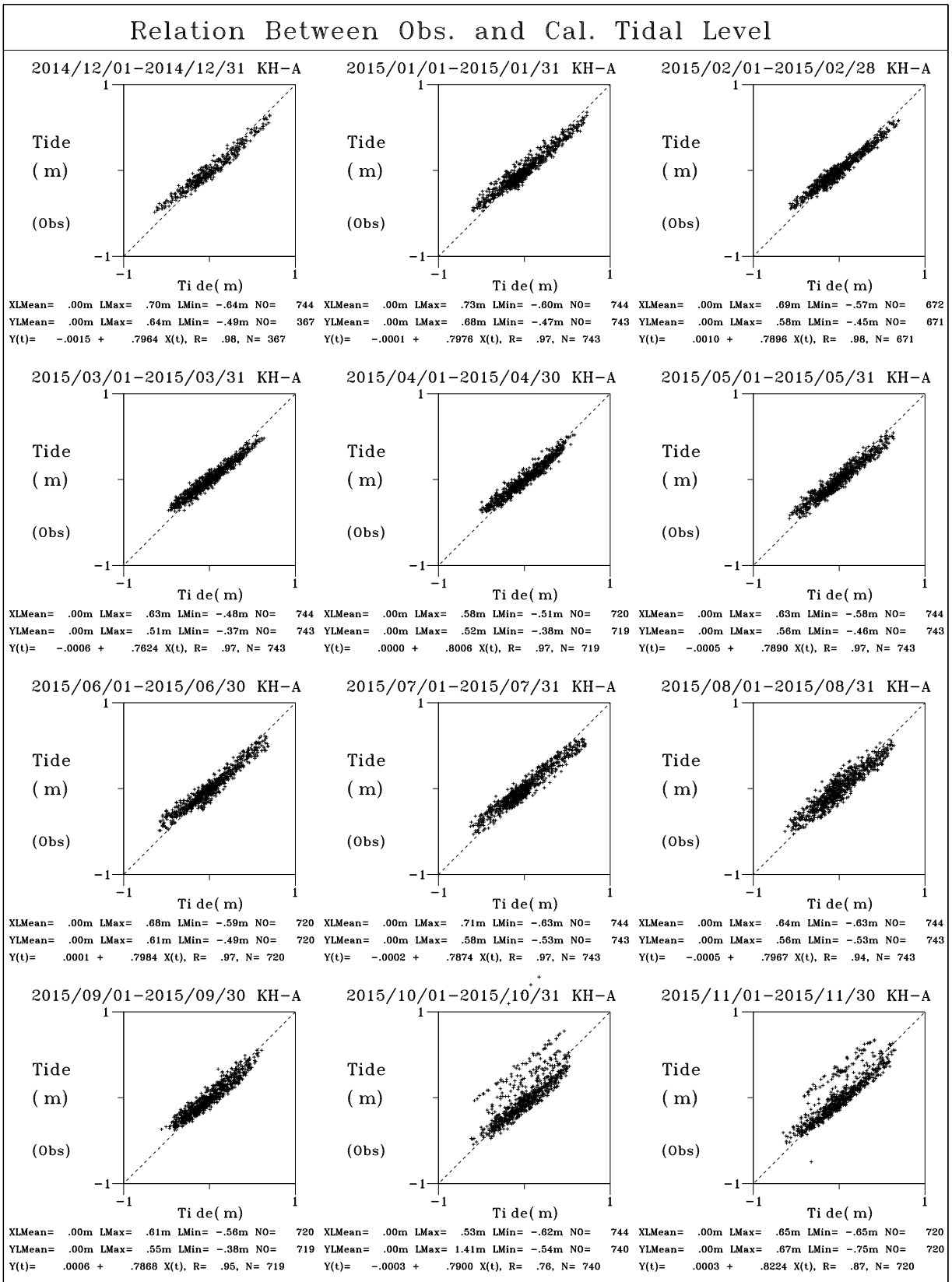


圖33d 2015年高雄模擬潮位與觀測潮位關係圖

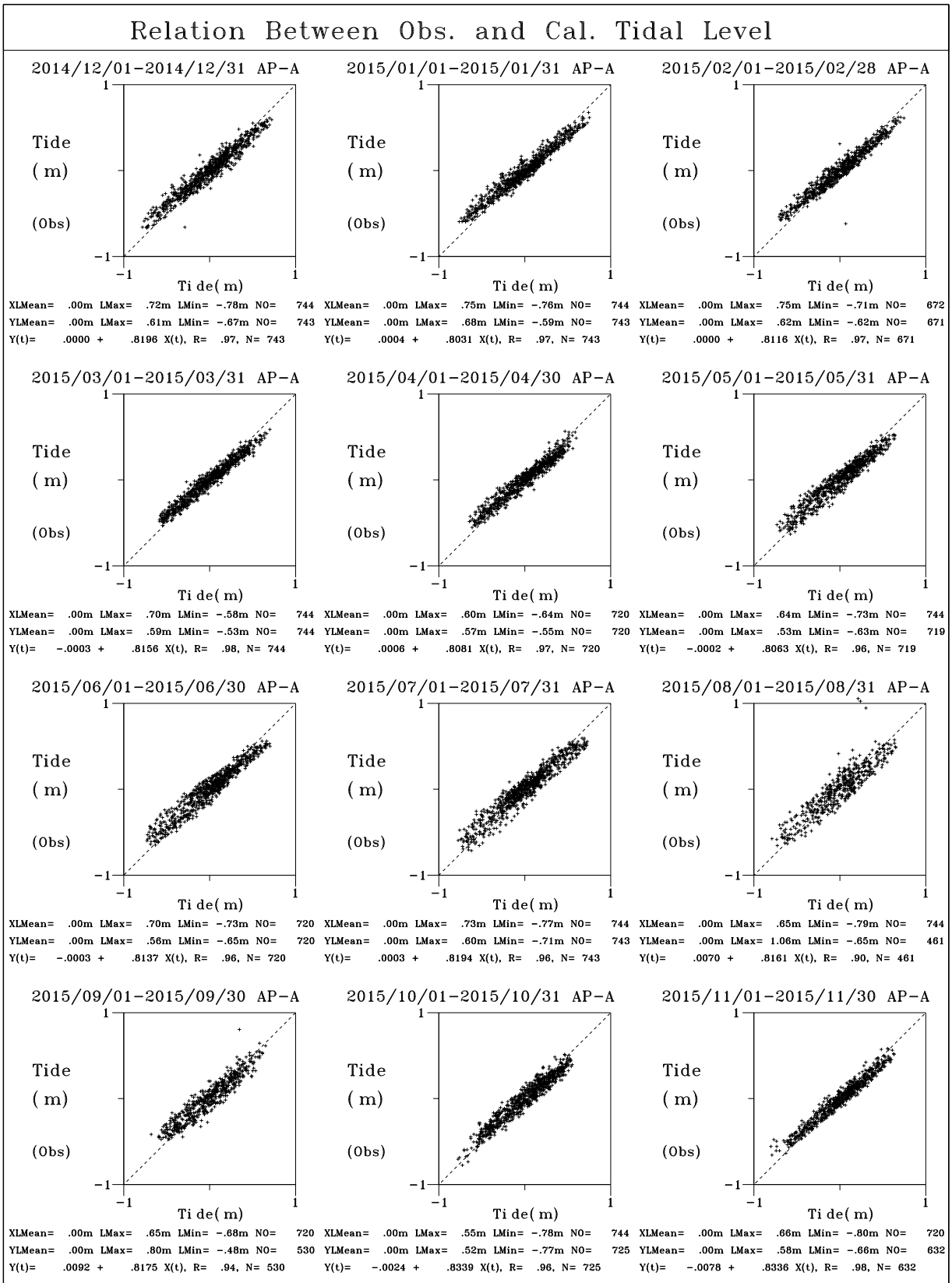
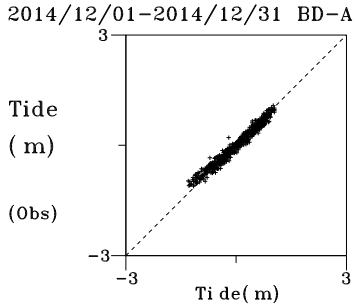


圖33e 2015年安平模擬潮位與觀測潮位關係圖

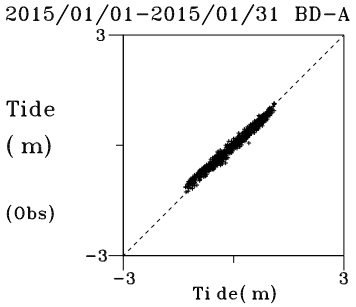
Relation Between Obs. and Cal. Tidal Level

2014/12/01-2014/12/31 BD-A



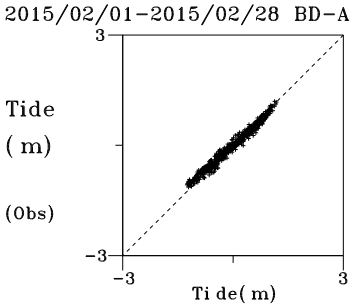
XLMean= .00m LMax= 1.06m LMin=-1.33m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 1.08m LMin=-1.11m NO= 504
Y(t)= .0008 + .8959 X(t), R= .98, N= 504

2015/01/01-2015/01/31 BD-A



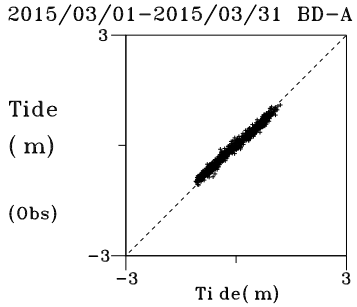
XLMean= .00m LMax= 1.11m LMin=-1.30m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 1.14m LMin=-1.27m NO= 744
Y(t)= .0001 + .8924 X(t), R= .99, N= 744

2015/02/01-2015/02/28 BD-A



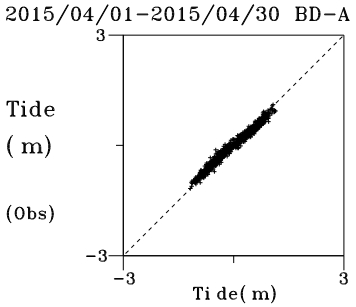
XLMean= .00m LMax= 1.17m LMin=-1.25m NO= 672
YLMean= .00m LMax= 1.19m LMin=-1.14m NO= 672
Y(t)= -.0006 + .8957 X(t), R= .99, N= 672

2015/03/01-2015/03/31 BD-A



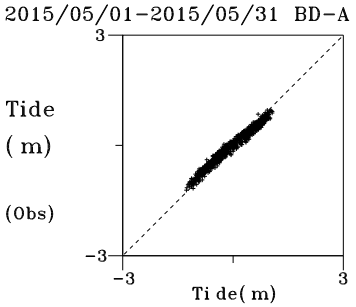
XLMean= .00m LMax= 1.20m LMin=-1.10m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 1.10m LMin=-1.07m NO= 744
Y(t)= -.0006 + .8924 X(t), R= .99, N= 744

2015/04/01-2015/04/30 BD-A



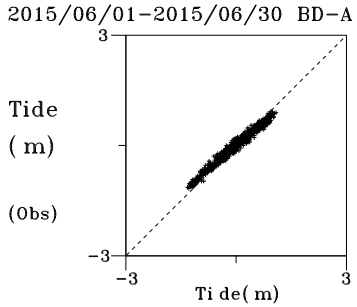
XLMean= .00m LMax= 1.14m LMin=-1.18m NO= 720
YLMean= .00m LMax= 1.11m LMin=-1.17m NO= 720
Y(t)= -.0005 + .8829 X(t), R= .99, N= 720

2015/05/01-2015/05/31 BD-A



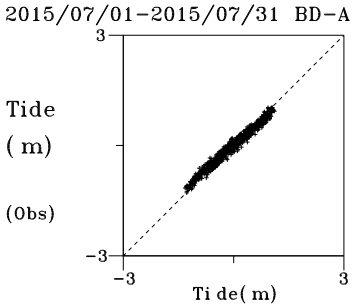
XLMean= .00m LMax= 1.06m LMin=-1.27m NO= 744
YLMean= .00m LMax= .96m LMin=-1.22m NO= 744
Y(t)= .0004 + .8566 X(t), R= .99, N= 744

2015/06/01-2015/06/30 BD-A



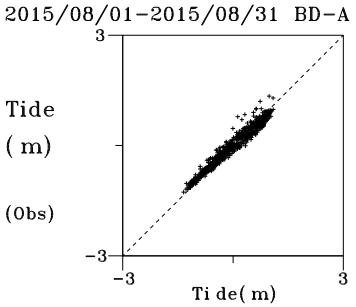
XLMean= .00m LMax= 1.09m LMin=-1.32m NO= 720
YLMean= .00m LMax= .93m LMin=-1.17m NO= 720
Y(t)= -.0001 + .8409 X(t), R= .99, N= 720

2015/07/01-2015/07/31 BD-A



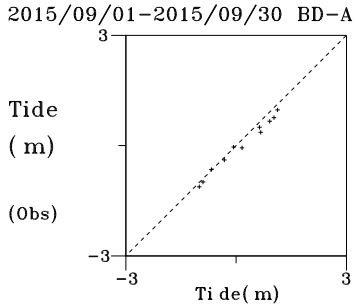
XLMean= .00m LMax= 1.11m LMin=-1.32m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 1.03m LMin=-1.29m NO= 744
Y(t)= .0000 + .8836 X(t), R= .99, N= 744

2015/08/01-2015/08/31 BD-A



XLMean= .00m LMax= 1.09m LMin=-1.34m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 1.34m LMin=-1.27m NO= 698
Y(t)= -.0042 + .8978 X(t), R= .98, N= 698

2015/09/01-2015/09/30 BD-A



XLMean= .00m LMax= 1.38m LMin=-1.12m NO= 720
YLMean= .00m LMax= .97m LMin=-1.12m NO= 11
Y(t)= -.1288 + .9051 X(t), R= .99, N= 11

2015/10 BD-A

2015/11 BD-A

圖33f 2015年布袋模擬潮位與觀測潮位關係圖

T14CBDAB.S70 T14CBDA2.1H0..... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELTC1.BAT(PLLTI3AV.FOR) 2015. 12. 4

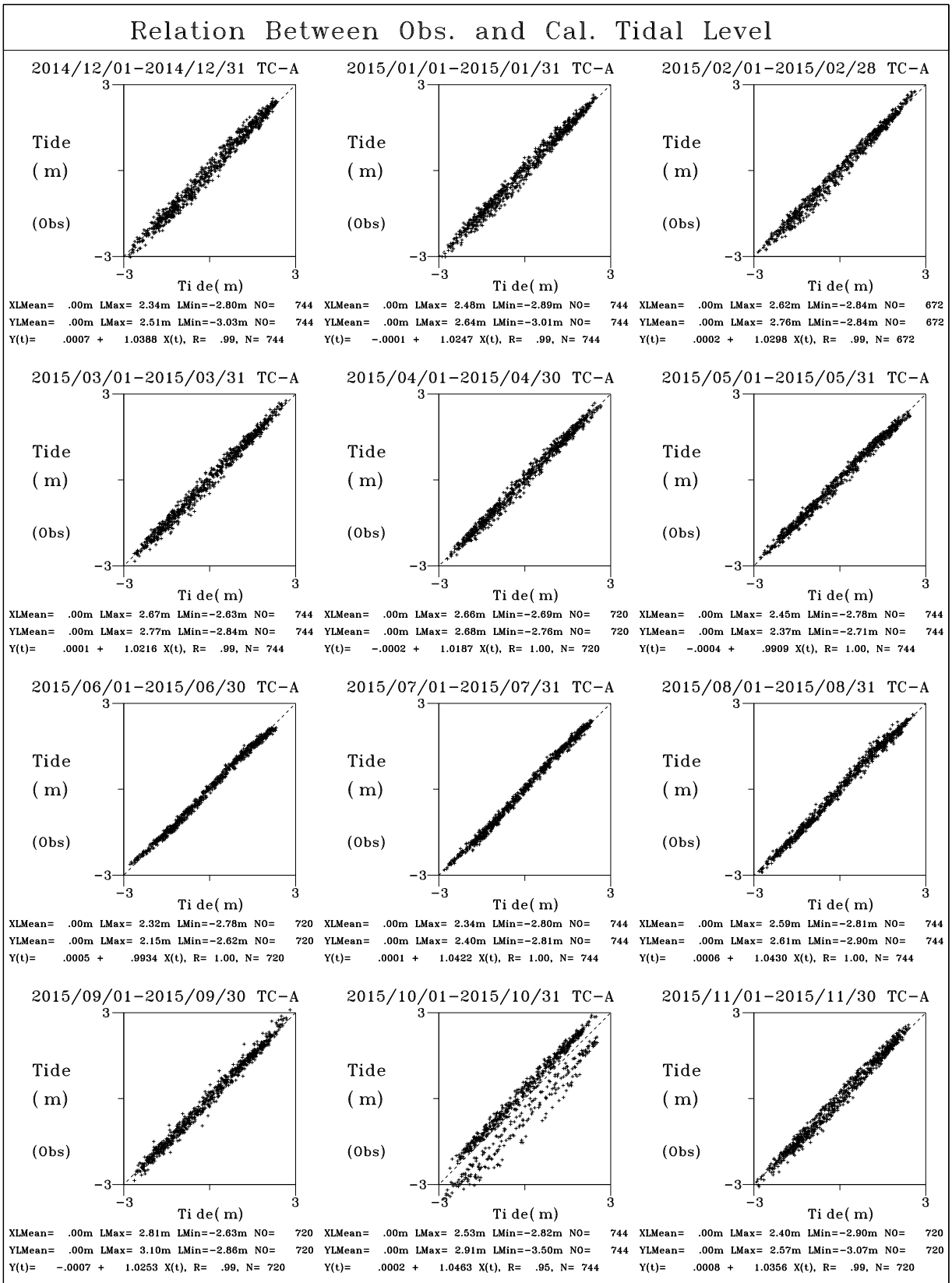


圖33g 2015年臺中模擬潮位與觀測潮位關係圖

T14CTCAB.S70 T14CTCA2.1H0..... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELTC1.BAT(PLLTI3AV.FOR) 2015. 12. 4

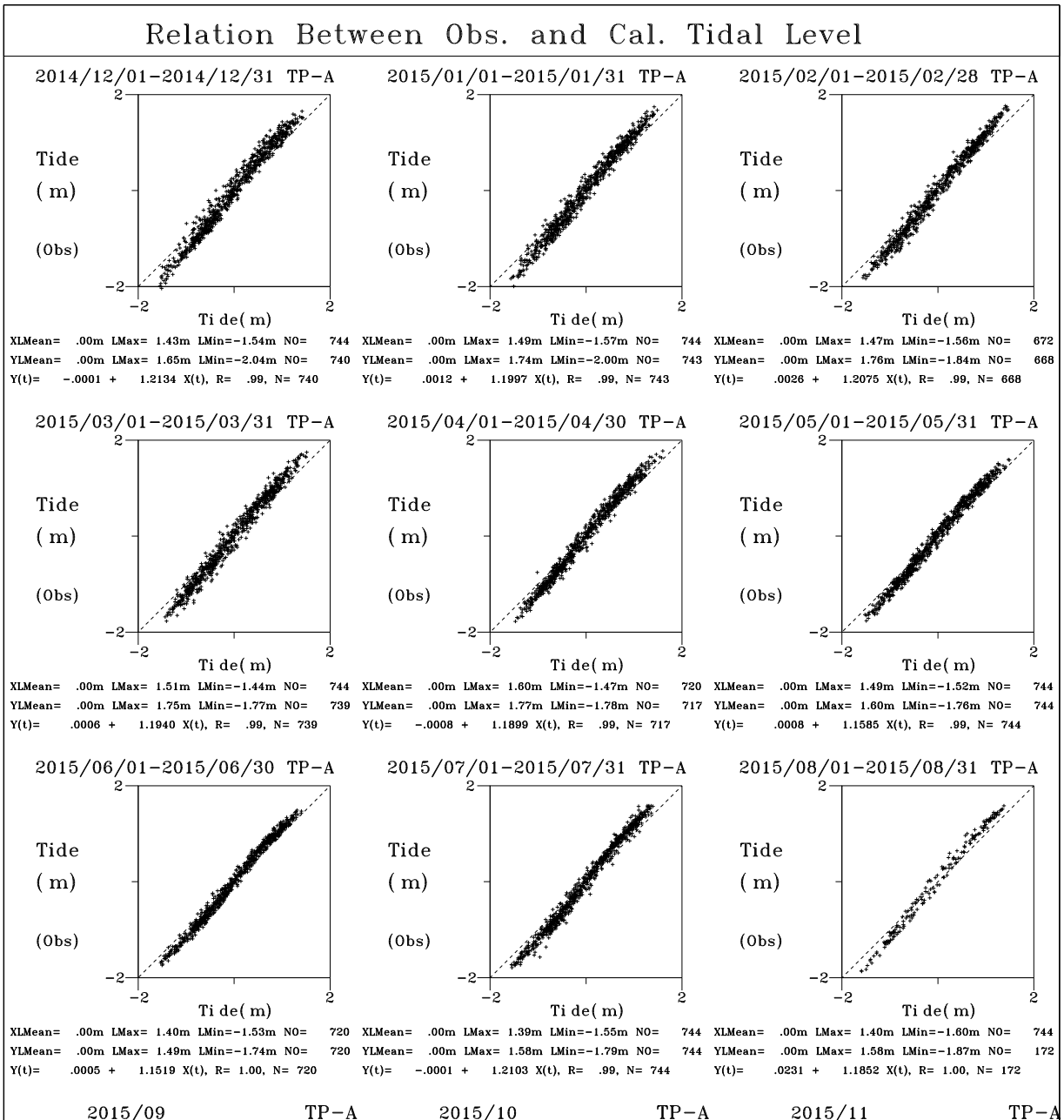


圖33h 2015年臺北模擬潮位與觀測潮位關係圖

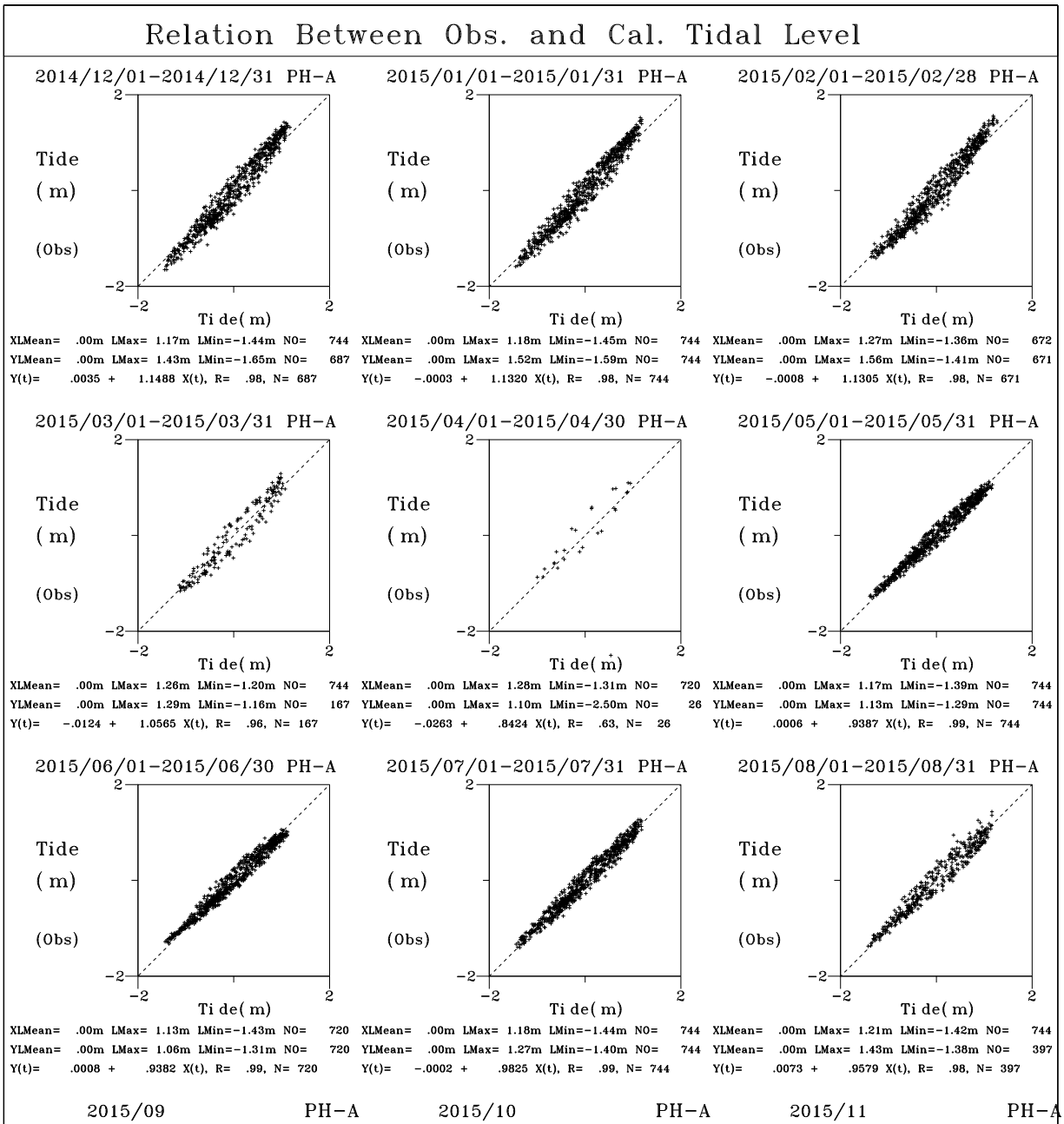


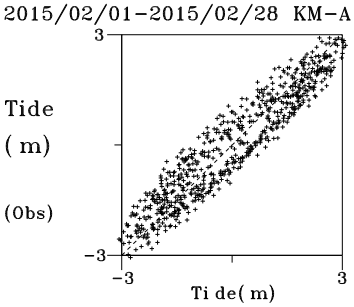
圖33i 2015年澎湖模擬潮位與觀測潮位關係圖

Relation Between Obs. and Cal. Tidal Level

2014/12 KM-A

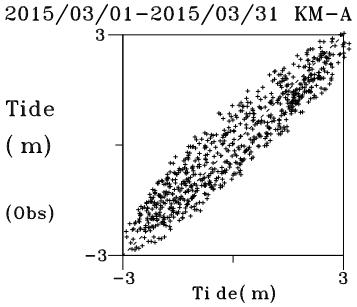
2015/01 KM-A

2015/02/01-2015/02/28 KM-A



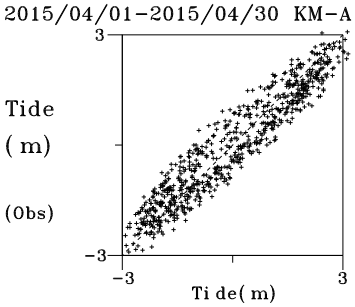
XLMean= .00m LMax= 3.09m LMin=-3.07m NO= 672
YLMean= .00m LMax= 2.91m LMin=-3.06m NO= 670
Y(t)= .0008 + .8604 X(t), R= .94, N= 670

2015/03/01-2015/03/31 KM-A



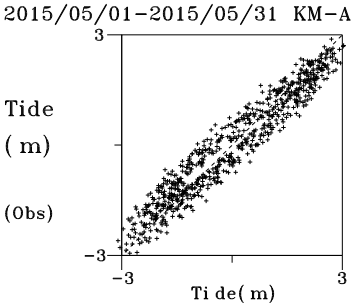
XLMean= .00m LMax= 3.16m LMin=-2.91m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 3.04m LMin=-2.85m NO= 738
Y(t)= .0021 + .8559 X(t), R= .94, N= 738

2015/04/01-2015/04/30 KM-A



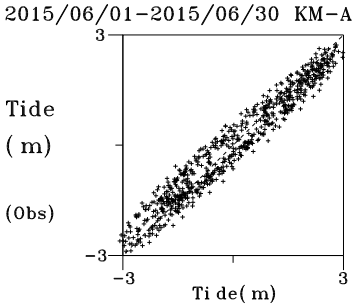
XLMean= .00m LMax= 3.14m LMin=-2.91m NO= 720
YLMean= .00m LMax= 3.08m LMin=-2.91m NO= 717
Y(t)= -.0016 + .8604 X(t), R= .95, N= 717

2015/05/01-2015/05/31 KM-A



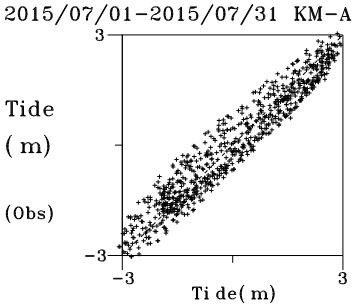
XLMean= .00m LMax= 3.03m LMin=-3.10m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 2.88m LMin=-2.94m NO= 741
Y(t)= .0017 + .8607 X(t), R= .96, N= 741

2015/06/01-2015/06/30 KM-A



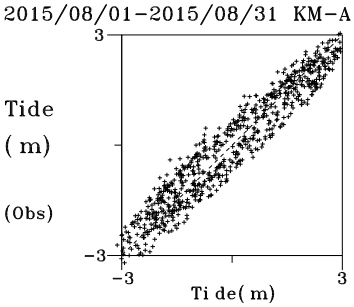
XLMean= .00m LMax= 2.99m LMin=-3.08m NO= 720
YLMean= .00m LMax= 2.73m LMin=-2.88m NO= 716
Y(t)= -.0034 + .8783 X(t), R= .97, N= 716

2015/07/01-2015/07/31 KM-A



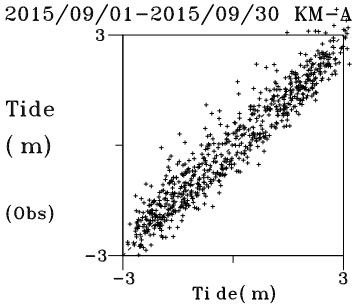
XLMean= .00m LMax= 2.95m LMin=-3.09m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 3.04m LMin=-3.03m NO= 742
Y(t)= .0020 + .8974 X(t), R= .96, N= 742

2015/08/01-2015/08/31 KM-A



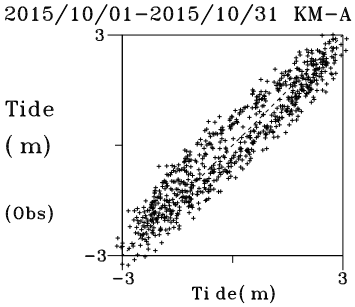
XLMean= .00m LMax= 2.95m LMin=-3.12m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 3.04m LMin=-3.20m NO= 737
Y(t)= .0129 + .9069 X(t), R= .96, N= 737

2015/09/01-2015/09/30 KM-A



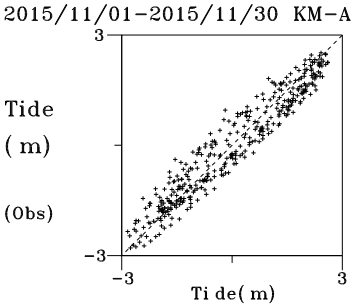
XLMean= .00m LMax= 3.16m LMin=-2.87m NO= 720
YLMean= .00m LMax= 3.70m LMin=-2.98m NO= 701
Y(t)= -.0007 + .8937 X(t), R= .95, N= 701

2015/10/01-2015/10/31 KM-A



XLMean= .00m LMax= 3.10m LMin=-3.14m NO= 744
YLMean= .00m LMax= 3.01m LMin=-3.26m NO= 740
Y(t)= .0049 + .8863 X(t), R= .95, N= 740

2015/11/01-2015/11/30 KM-A



XLMean= .00m LMax= 3.11m LMin=-3.14m NO= 720
YLMean= .00m LMax= 2.52m LMin=-2.79m NO= 375
Y(t)= -.0195 + .8872 X(t), R= .96, N= 375

圖33j 2015 年金門模擬潮位與觀測潮位關係圖

T14CKMAB.S70 T14CKMA2.1H0.... ETC	Institute of Harbor & Marine Technology

RELTC1.BAT(PLLTI3AV.FOR) 2015. 12. 4

附錄 IV

2013~2015 年度颱風波浪歷線比對圖

附錄 IV

圖　目　錄

圖 1a 201307 蘇力颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-1

圖 1b 201307 蘇力颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-1

圖 1c 201307 蘇力颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-1

圖 1d 201307 蘇力颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-1

圖 1e 201307 蘇力颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-2

圖 1f 201307 蘇力颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-2

圖 1g 201307 蘇力颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-2

圖 1h 201307 蘇力颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-2

圖 1i 201307 蘇力颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-3

圖 1j 201307 蘇力颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-3

圖 2a 201307 西馬隆颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-4

圖 2b 201307 西馬隆颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-4

圖 2c 201307 西馬隆颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-4

圖 2d 201307 西馬隆颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-4

圖 2e 201307 西馬隆颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-5

圖 2f 201307 西馬隆颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-5

圖 2g 201307 西馬隆颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… ... 附 4-5

圖 2h 201307 西馬隆颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖… ... 附 4-5

圖 2i 201307 西馬隆颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-6

圖 2j 201307 西馬隆颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-6
圖 3a 201308 潭美颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-7
圖 3b 201308 潭美颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-7
圖 3c 201308 潭美颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-7
圖 3d 201308 潭美颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-7
圖 3e 201308 潭美颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-8
圖 3f 201308 潭美颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-8
圖 3g 201308 潭美颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-8
圖 3h 201308 潭美颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-8
圖 3i 201308 潭美颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-9
圖 3j 201308 潭美颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-9
圖 4a 201308 康芮颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-10
圖 4b 201308 康芮颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-10
圖 4c 201308 康芮颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-10
圖 4d 201308 康芮颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-10
圖 4e 201308 康芮颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-11
圖 4f 201308 康芮颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-11
圖 4g 201308 康芮颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-11
圖 4h 201308 康芮颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-11
圖 4i 201308 康芮颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-12
圖 4j 201308 康芮颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-12
圖 5a 201309 天兔颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-13
圖 5b 201309 天兔颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-13
圖 5c 201309 天兔颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-13

圖 5d 201309 天兔颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖……附 4-13
圖 5e 201309 天兔颱風花蓮颱風波浪波高比較圖……附 4-14
圖 5f 201309 天兔颱風花蓮颱風波浪週期比較圖……附 4-14
圖 5g 201309 天兔颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖……附 4-14
圖 5h 201309 天兔颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖……附 4-14
圖 6a 201310 菲特颱風基隆颱風波浪波高比較圖……附 4-15
圖 6b 201310 菲特颱風基隆颱風波浪週期比較圖……附 4-15
圖 6c 201310 菲特颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖……附 4-15
圖 6d 201310 菲特颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖……附 4-15
圖 6e 201310 菲特颱風花蓮颱風波浪波高比較圖……附 4-16
圖 6f 201310 菲特颱風花蓮颱風波浪週期比較圖……附 4-16
圖 6g 201310 菲特颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖……附 4-16
圖 6h 201310 菲特颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖……附 4-16
圖 7a 201406 哈吉貝颱風基隆颱風波浪波高比較圖……附 4-17
圖 7b 201406 哈吉貝颱風基隆颱風波浪週期比較圖……附 4-17
圖 7c 201406 哈吉貝颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖……附 4-17
圖 7d 201406 哈吉貝颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖……附 4-17
圖 7e 201406 哈吉貝颱風花蓮颱風波浪波高比較圖……附 4-18
圖 7f 201406 哈吉貝颱風花蓮颱風波浪週期比較圖……附 4-18
圖 7g 201406 哈吉貝颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖……附 4-18
圖 7h 201406 哈吉貝颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖……附 4-18
圖 7i 201406 哈吉貝颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖……附 4-19
圖 7j 201406 哈吉貝颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖……附 4-19
圖 8a 201407 麥德姆颱風基隆颱風波浪波高比較圖……附 4-20

圖 8b 201407 麥德姆颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-20
圖 8c 201407 麥德姆颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-20
圖 8d 201407 麥德姆颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-20
圖 8e 201407 麥德姆颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-21
圖 8f 201407 麥德姆颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-21
圖 8g 201407 麥德姆颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… . 附 4-21
圖 8h 201407 麥德姆颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖… . 附 4-21
圖 8i 201407 麥德姆颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-22
圖 8j 201407 麥德姆颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-22
圖 9a 201409 鳳凰颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-23
圖 9b 201409 鳳凰颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-23
圖 9c 201409 鳳凰颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-23
圖 9d 201409 鳳凰颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-23
圖 9e 201409 鳳凰颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-24
圖 9f 201409 鳳凰颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-24
圖 9g 201409 鳳凰颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-24
圖 9h 201409 鳳凰颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-24
圖 9i 201409 鳳凰颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-25
圖 9j 201409 鳳凰颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-25
圖 10a 201505 紅霞颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-26
圖 10b 201505 紅霞颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-26
圖 10c 201505 紅霞颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-26
圖 10d 201505 紅霞颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-26
圖 10e 201505 紅霞颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-27

圖 10f 201505 紅霞颱風花蓮颱風波浪週期比較圖…..附 4-27
圖 11a 201507 昌鴻颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..附 4-28
圖 11b 201507 昌鴻颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..附 4-28
圖 11c 201507 昌鴻颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..附 4-28
圖 11d 201507 昌鴻颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..附 4-28
圖 11e 201507 昌鴻颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..附 4-29
圖 11f 201507 昌鴻颱風花蓮颱風波浪週期比較圖…..附 4-29
圖 11g 201507 昌鴻颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖…...附 4-29
圖 11h 201507 昌鴻颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖…...附 4-29
圖 11i 201507 昌鴻颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖…….附 4-30
圖 11j 201507 昌鴻颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖…….附 4-30
圖 12a 201507 蓮花颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..附 4-31
圖 12b 201507 蓮花颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..附 4-31
圖 12c 201507 蓮花颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..附 4-31
圖 12d 201507 蓮花颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..附 4-31
圖 12e 201507 蓮花颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..附 4-32
圖 12f 201507 蓮花颱風花蓮颱風波浪週期比較圖…..附 4-32
圖 12g 201507 蓮花颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖…...附 4-32
圖 12h 201507 蓮花颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖…...附 4-32
圖 12i 201507 蓮花颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖…..附 4-33
圖 12j 201507 蓮花颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖…..附 4-33
圖 13a 201508 蘇迪勒颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..附 4-34
圖 13b 201508 蘇迪勒颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..附 4-34
圖 13c 201508 蘇迪勒颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..附 4-34

圖 13d 201508 蘇迪勒颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-34
圖 13e 201508 蘇迪勒颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-35
圖 13f 201508 蘇迪勒颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-35
圖 13g 201508 蘇迪勒颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… 附 4-35
圖 13h 201508 蘇迪勒颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖… 附 4-35
圖 13i 201508 蘇迪勒颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖… .... 附 4-36
圖 13j 201508 蘇迪勒颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖… .... 附 4-36
圖 14a 201508 天鵝颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-37
圖 14b 201508 天鵝颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-37
圖 14c 201508 天鵝颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-37
圖 14d 201508 天鵝颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-37
圖 14e 201508 天鵝颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-38
圖 14f 201508 天鵝颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-38
圖 14g 201508 天鵝颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… ... 附 4-38
圖 14h 201508 天鵝颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖… ... 附 4-38
圖 14i 201508 天鵝颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖… ..... 附 4-39
圖 14j 201508 天鵝颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-39
圖 15a 201509 杜鵑颱風基隆颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-40
圖 15b 201509 杜鵑颱風基隆颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-40
圖 15c 201509 杜鵑颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-40
圖 15d 201509 杜鵑颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖…..... 附 4-40
圖 15e 201509 杜鵑颱風花蓮颱風波浪波高比較圖…..... 附 4-41
圖 15f 201509 杜鵑颱風花蓮颱風波浪週期比較圖… ..... 附 4-41
圖 15g 201509 杜鵑颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖… ... 附 4-41

圖 15h 201509 杜鵑颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖…附 4-41
圖 15i 201509 杜鵑颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖…....附 4-42
圖 15j 201509 杜鵑颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖…....附 4-42

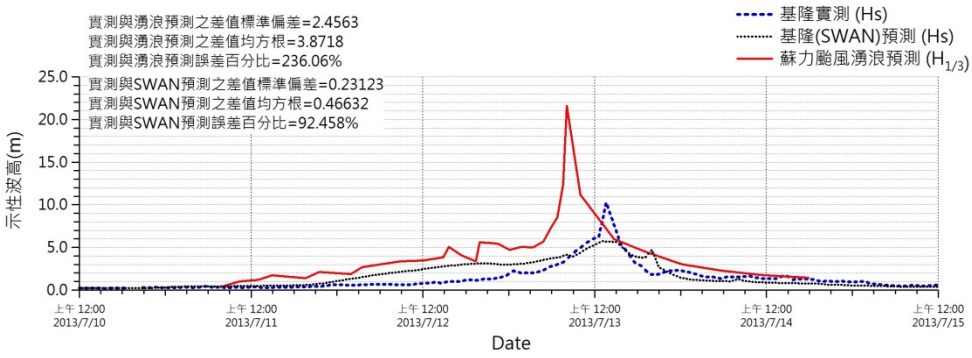


圖 1a 201307 蘇力颱風基隆颱風波浪波高比較圖

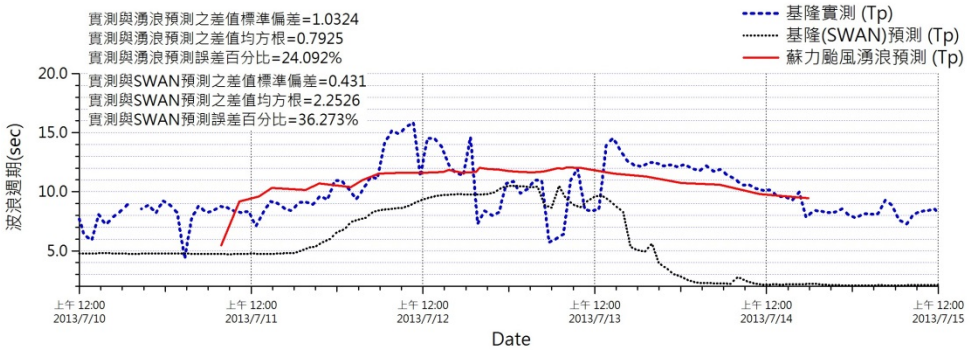


圖 1b 201307 蘇力颱風基隆颱風波浪週期比較圖

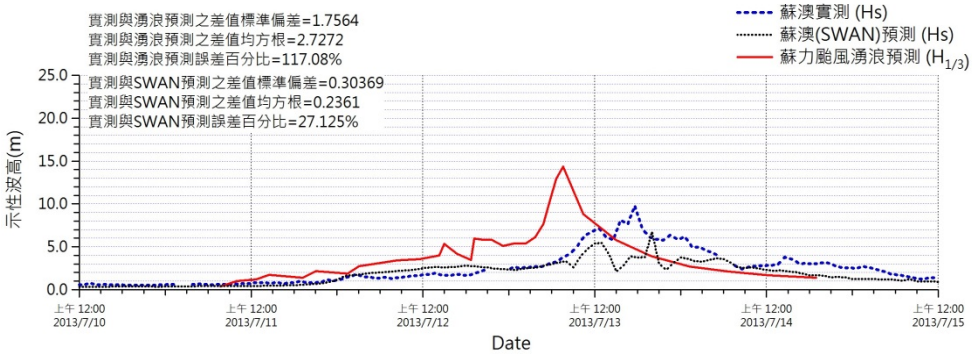


圖 1c 201307 蘇力颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

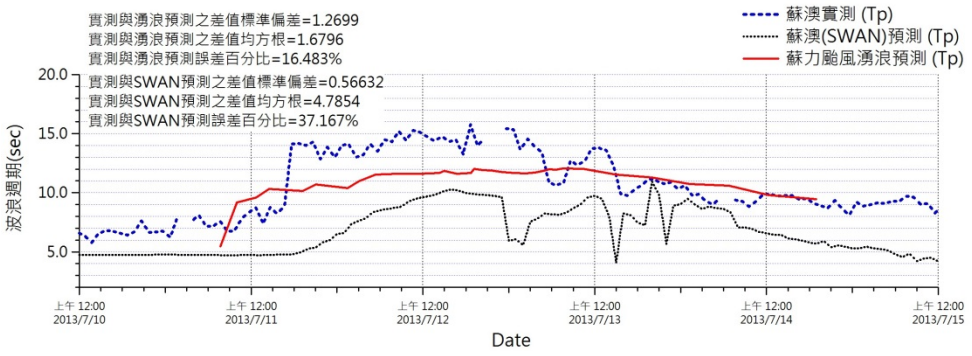


圖 1d 201307 蘇力颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

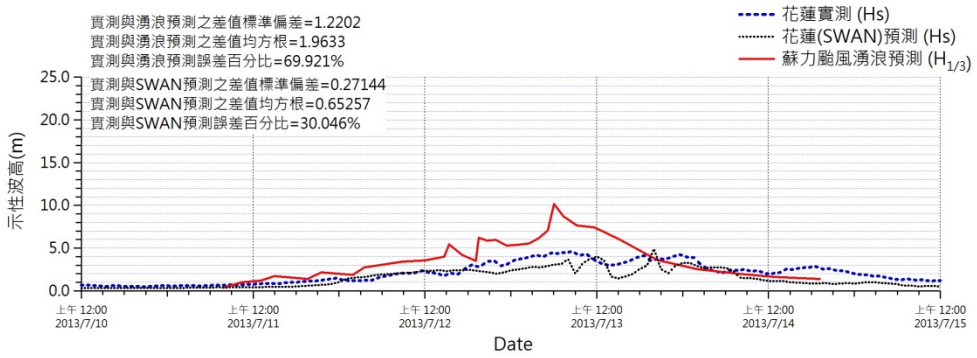


圖 1e 201307 蘇力颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

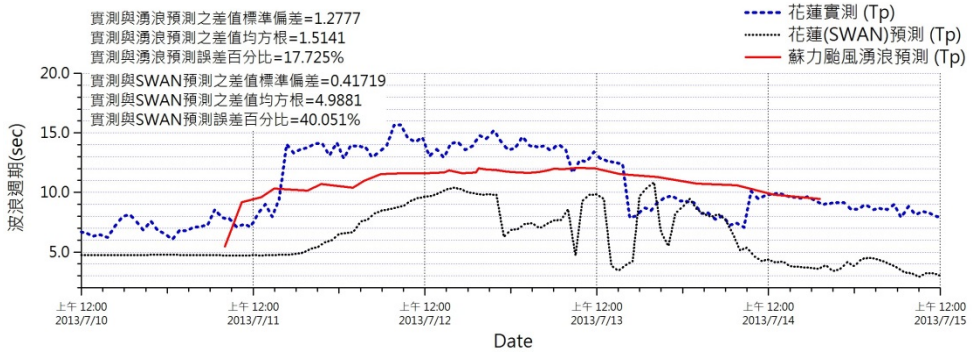


圖 1f 201307 蘇力颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

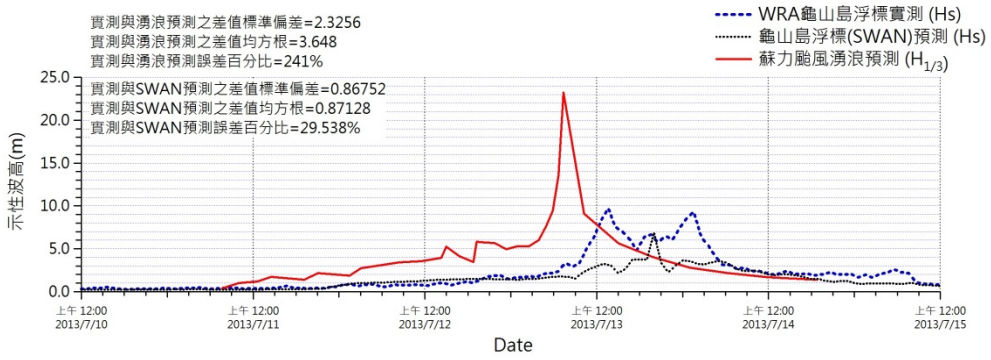


圖 1g 201307 蘇力颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

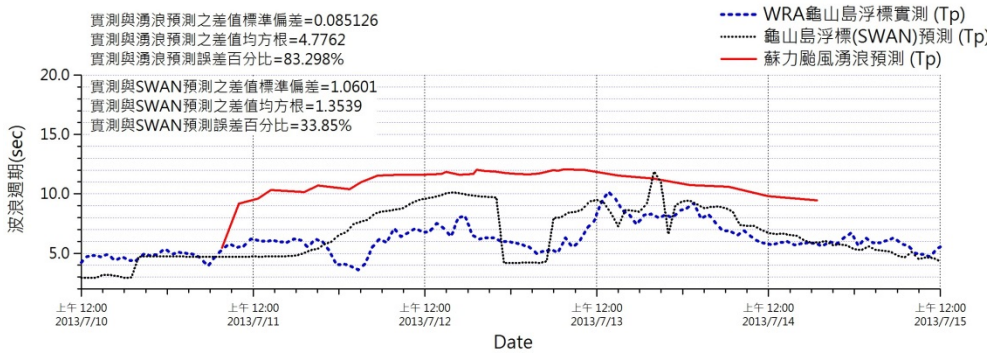


圖 1h 201307 蘇力颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

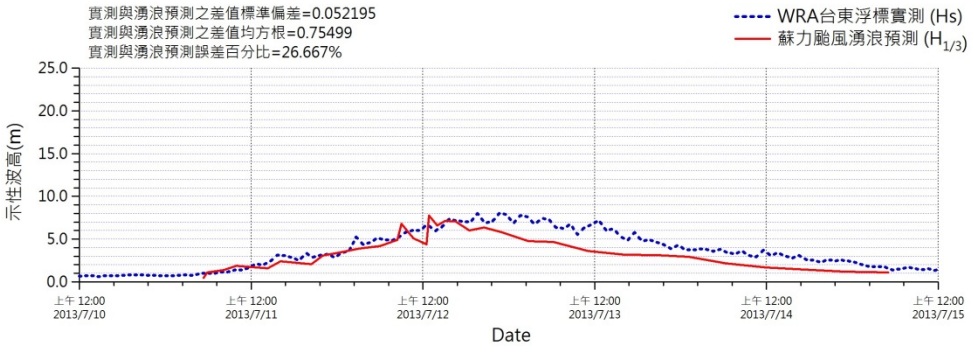


圖 1i 201307 蘇力颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

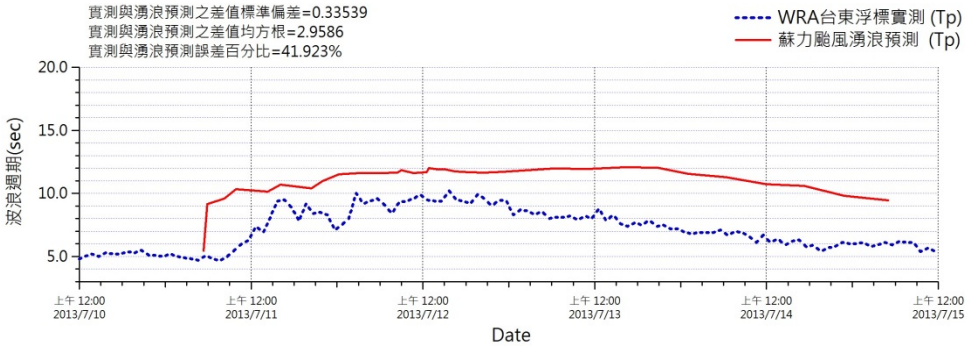


圖 1j 201307 蘇力颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

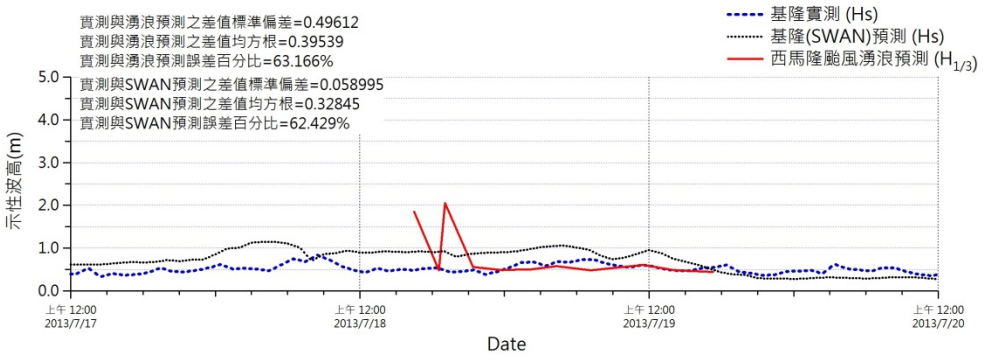


圖 2a 201307 西馬隆颱風基隆颱風波浪波高比較圖

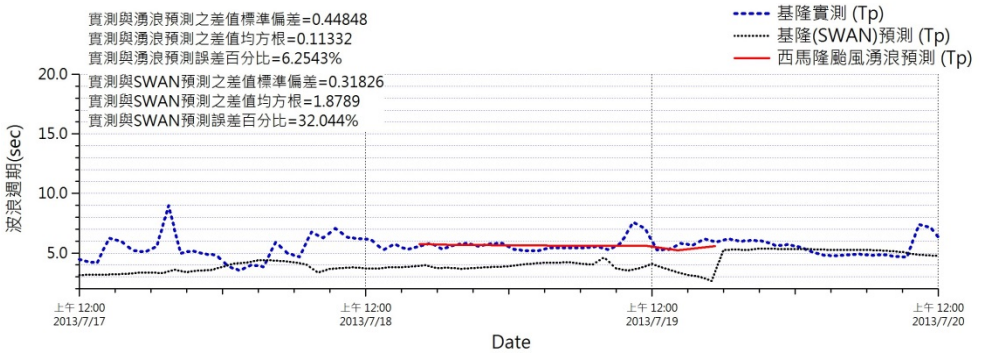


圖 2b 201307 西馬隆颱風基隆颱風波浪週期比較圖

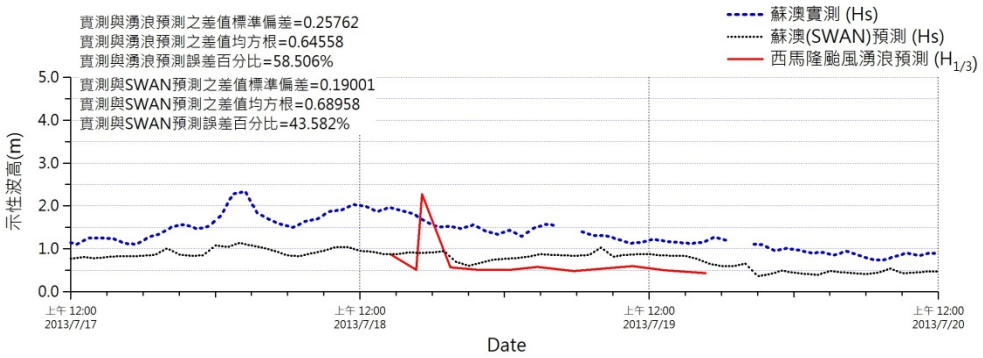


圖 2c 201307 西馬隆颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

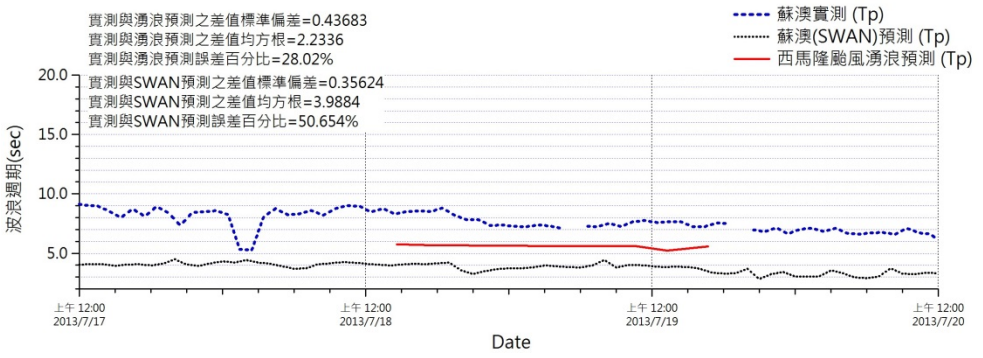


圖 2d 201307 西馬隆颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

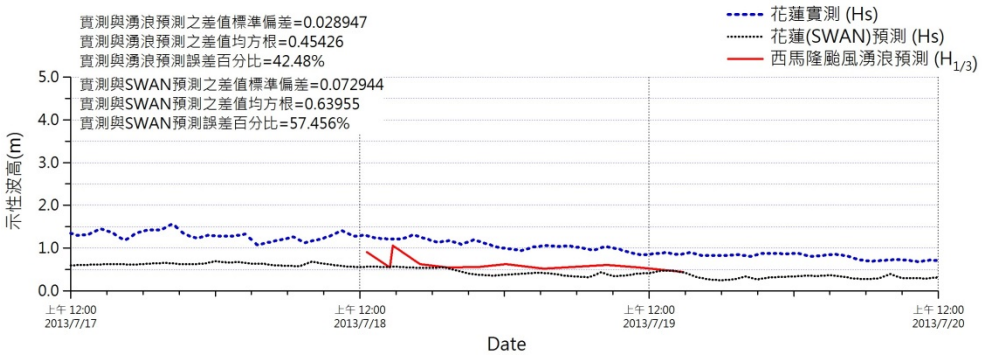


圖 2e 201307 西馬隆颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

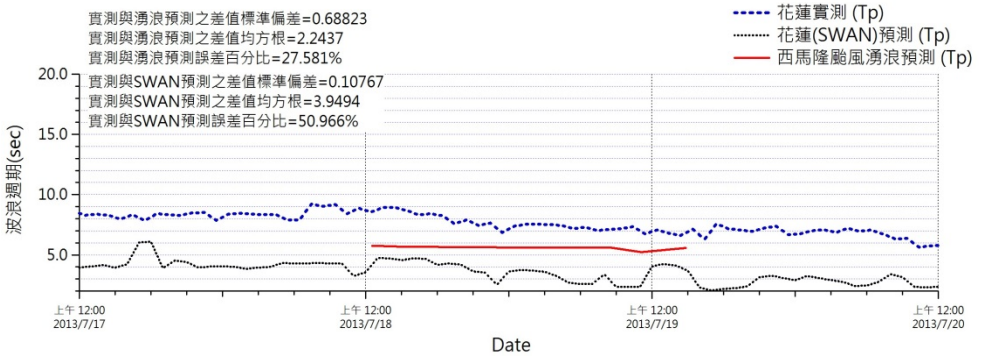


圖 2f 201307 西馬隆颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

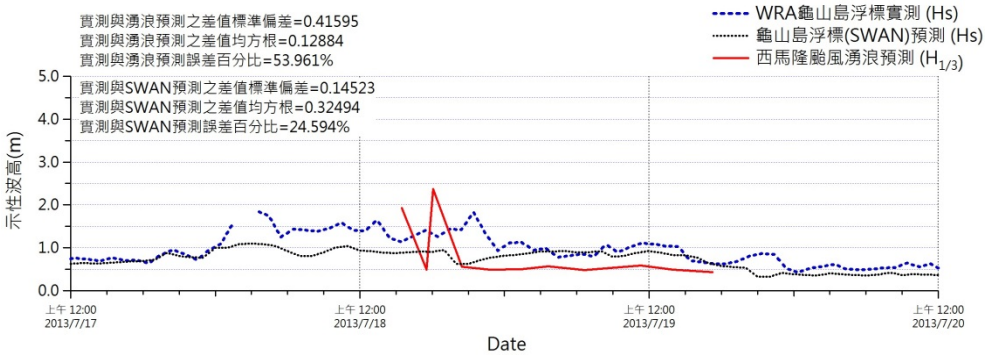


圖 2g 201307 西馬隆颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

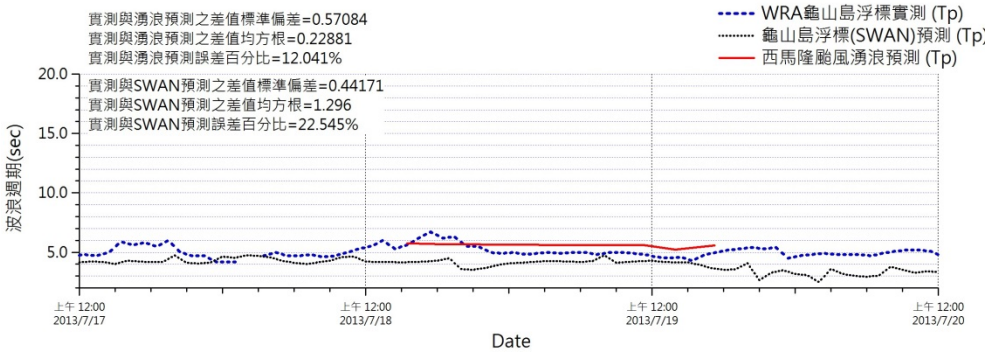


圖 2h 201307 西馬隆颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

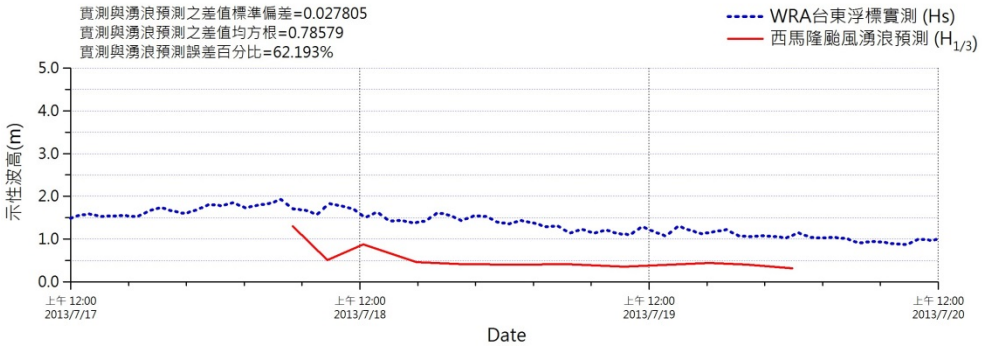


圖 2i 201307 西馬隆颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

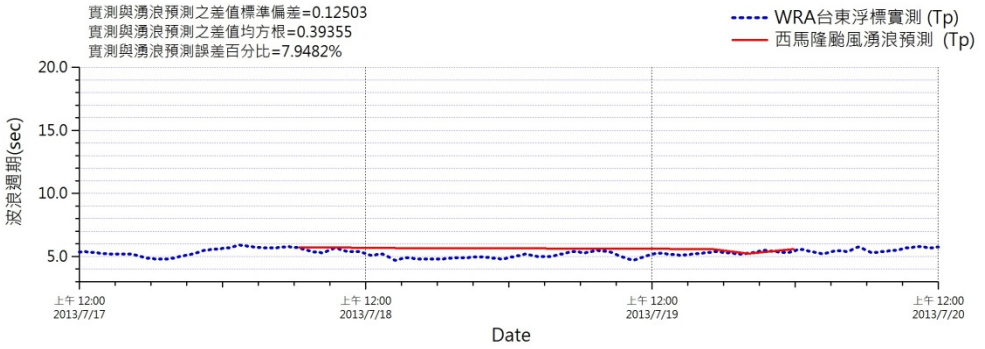


圖 2j 201307 西馬隆颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

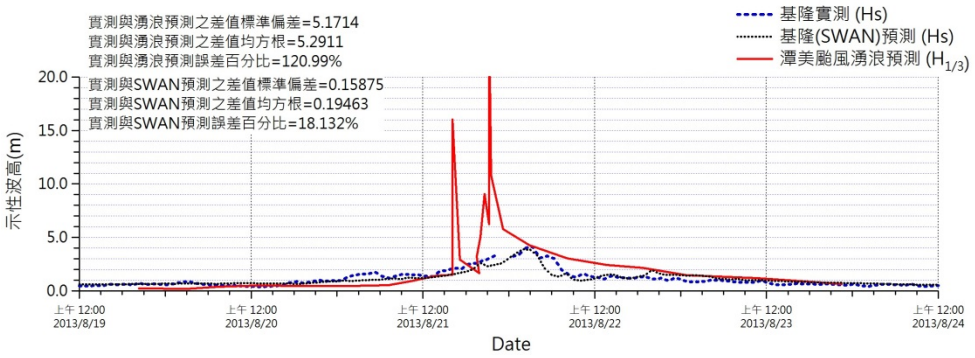


圖 3a 201308 潭美颱風基隆颱風波浪波高比較圖

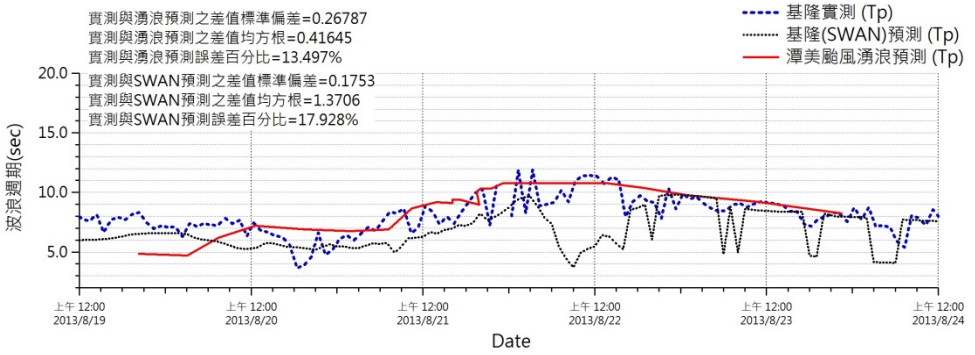


圖 3b 201308 潭美颱風基隆颱風波浪週期比較圖

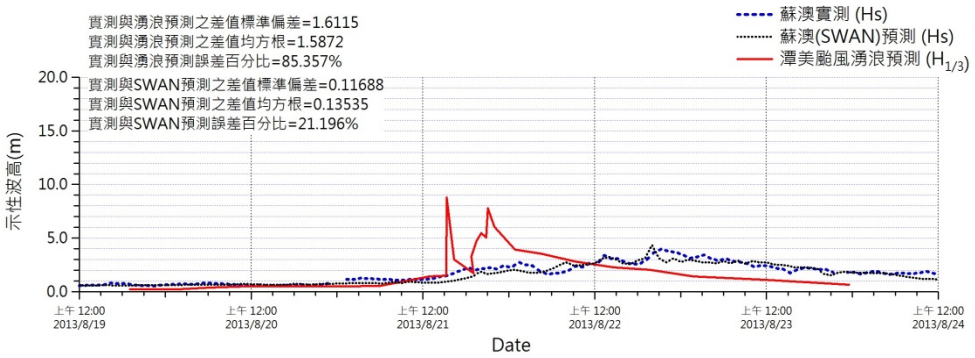


圖 3c 201308 潭美颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

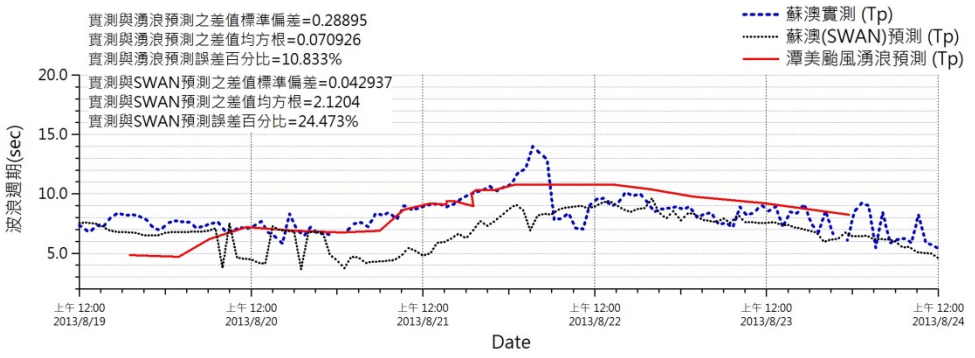


圖 3d 201308 潭美颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

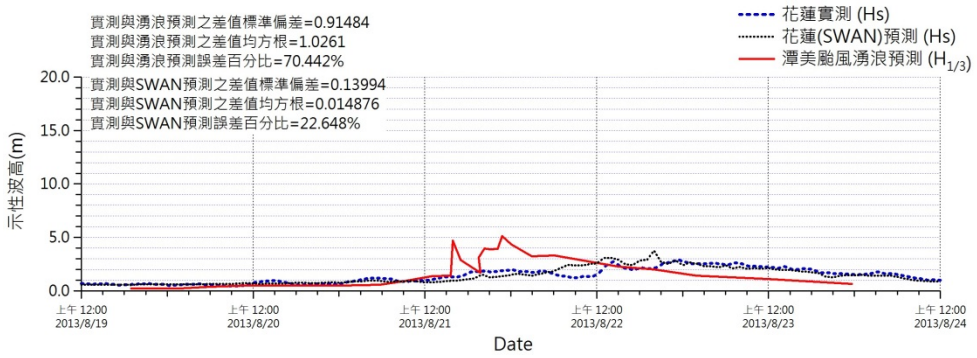


圖 3e 201308 潭美颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

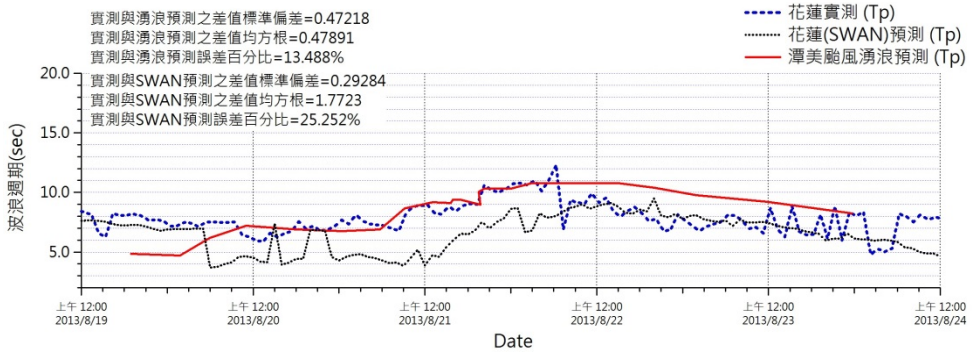


圖 3f 201308 潭美颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

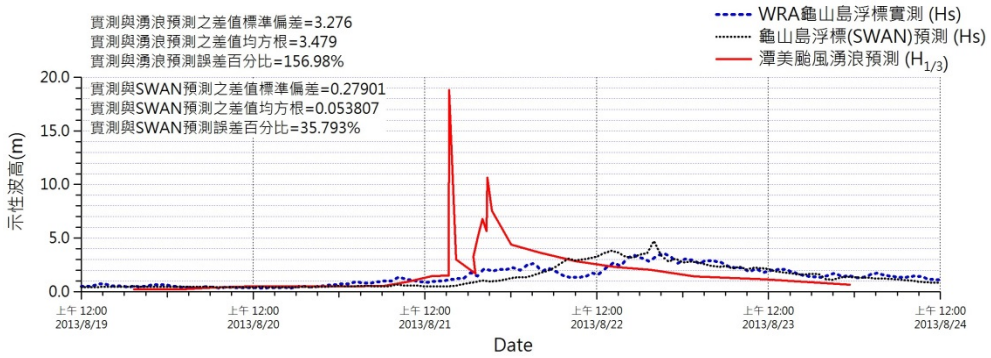


圖 3g 201308 潭美颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

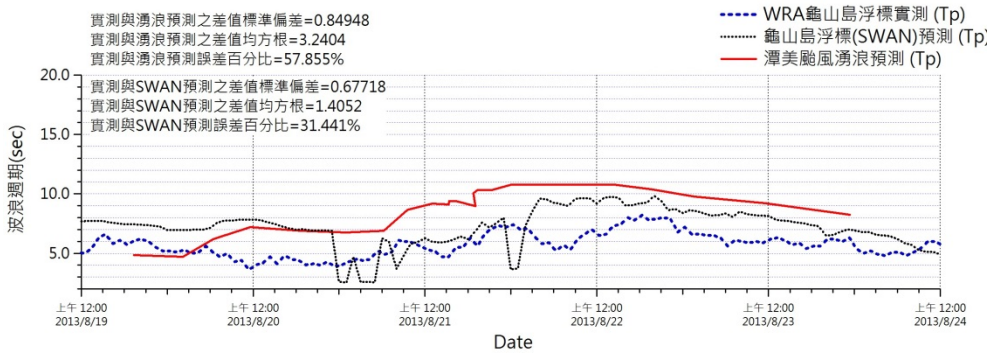


圖 3h 201308 潭美颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

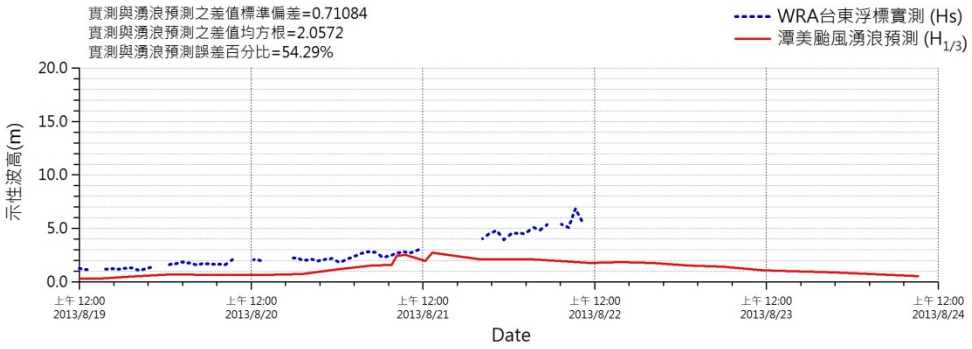


圖 3i 201308 潭美颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

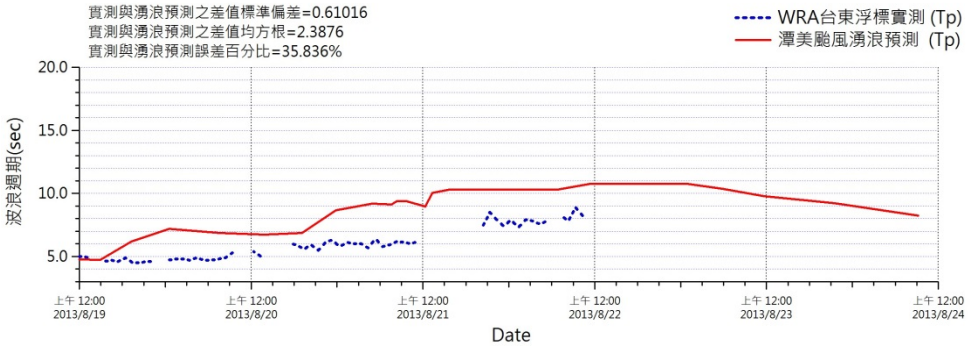


圖 3j 201308 潭美颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

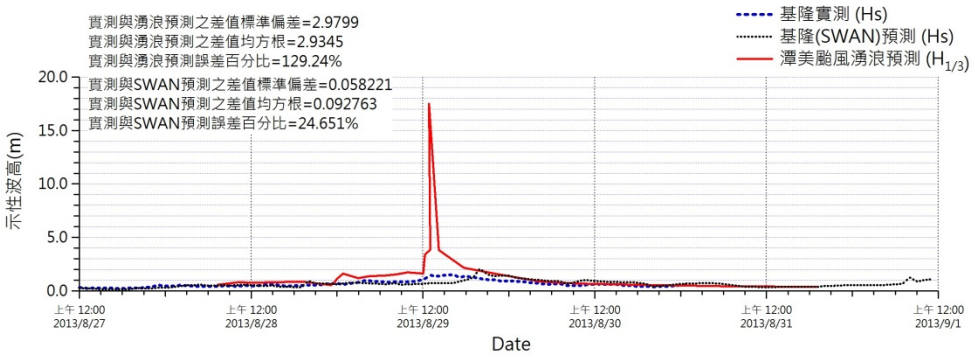


圖 4a 201308 康芮颱風基隆颱風波浪波高比較圖

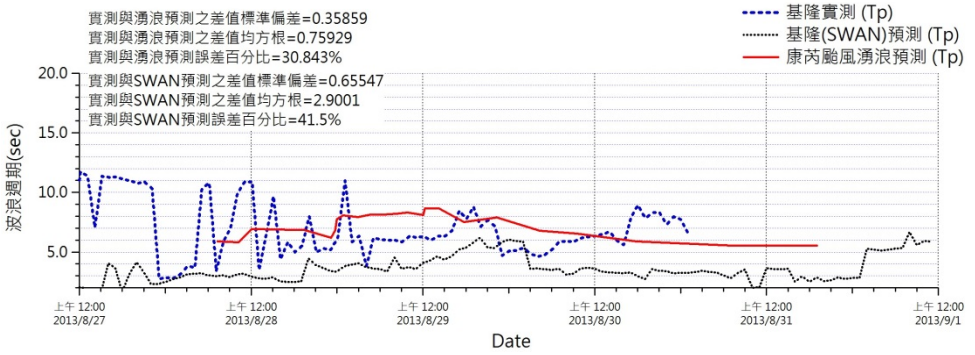


圖 4b 201308 康芮颱風基隆颱風波浪週期比較圖

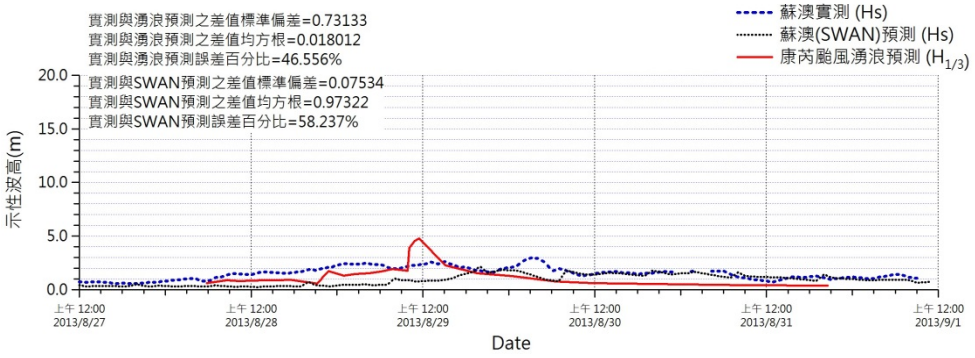


圖 4c 201308 康芮颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

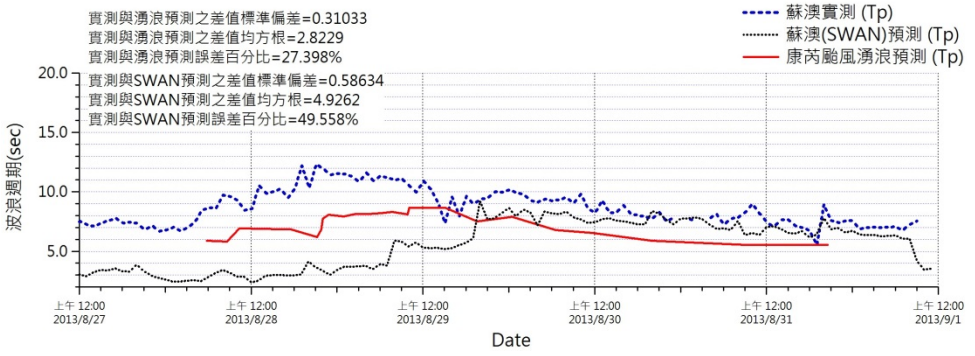


圖 4d 201308 康芮颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

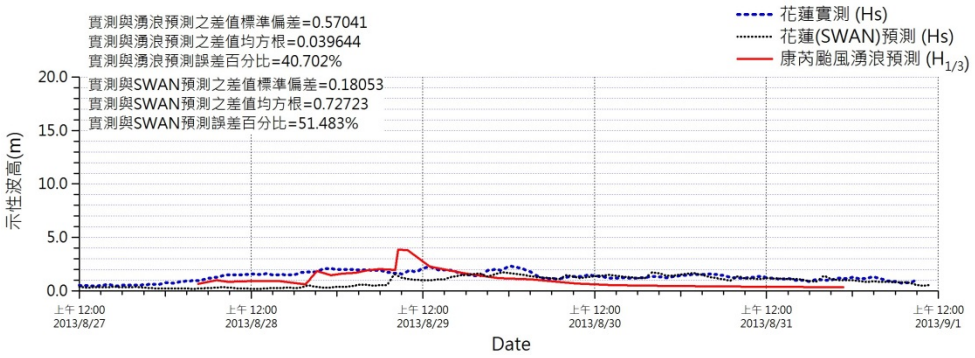


圖 4e 201308 康芮颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

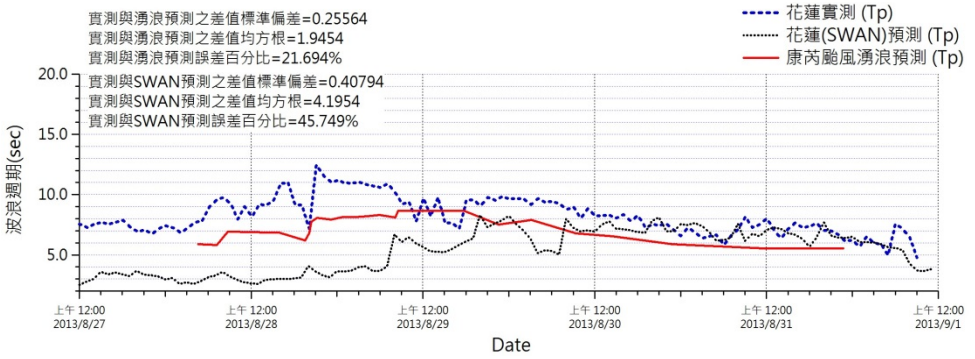


圖 4f 201308 康芮颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

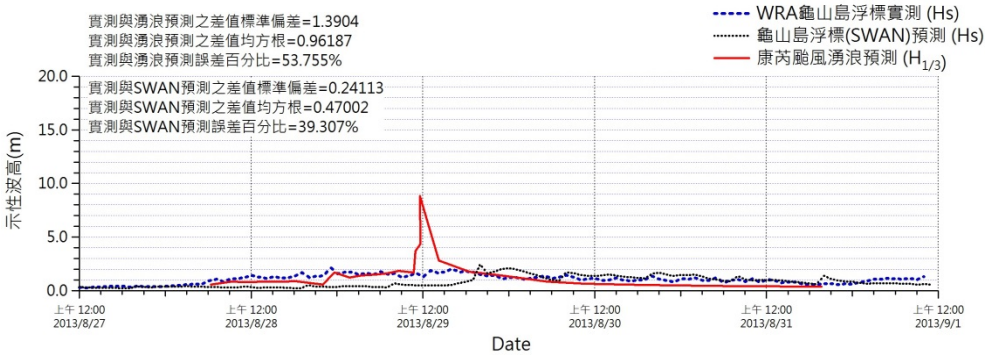


圖 4g 201308 康芮颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

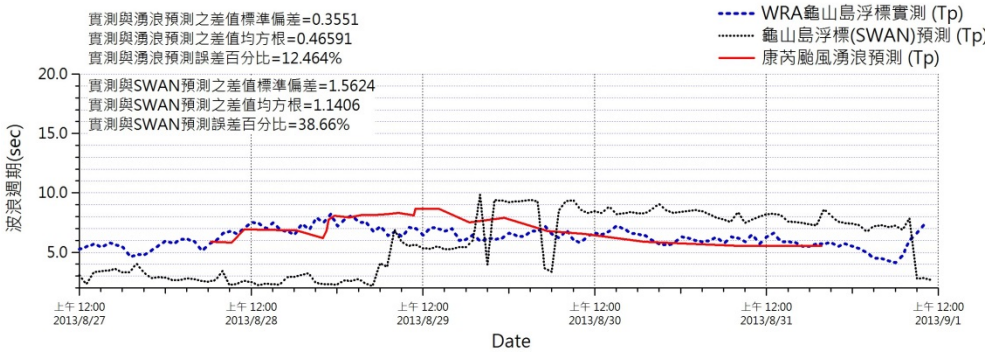


圖 4h 201308 康芮颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

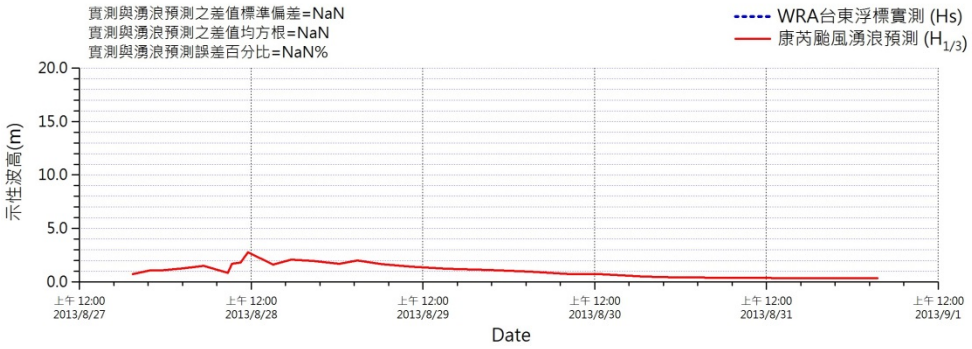


圖 4i 201308 康芮颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

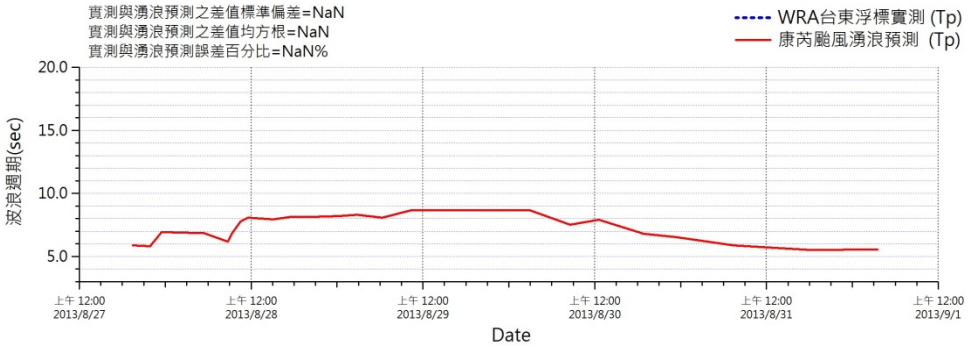


圖 4j 201308 康芮颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

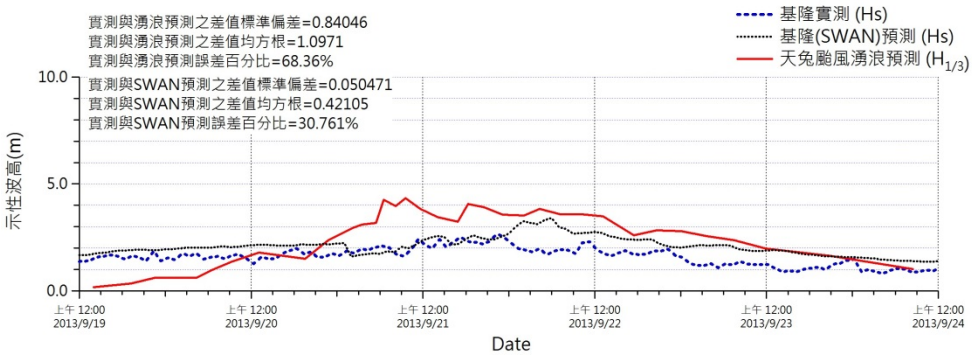


圖 5a 201309 天兔颱風基隆颱風波浪波高比較圖

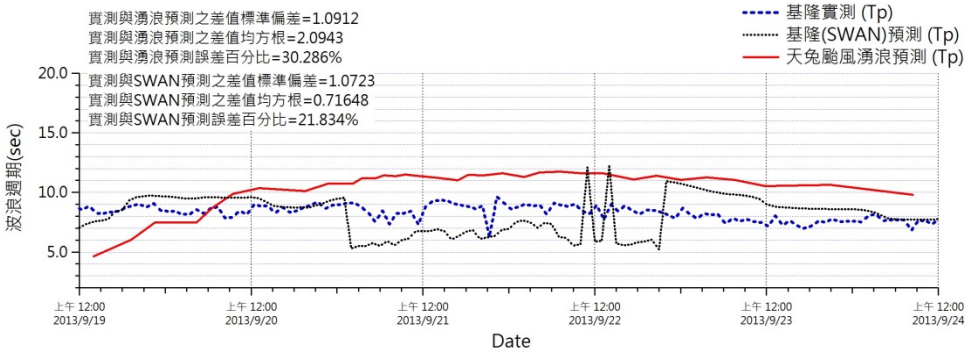


圖 5b 201309 天兔颱風基隆颱風波浪週期比較圖

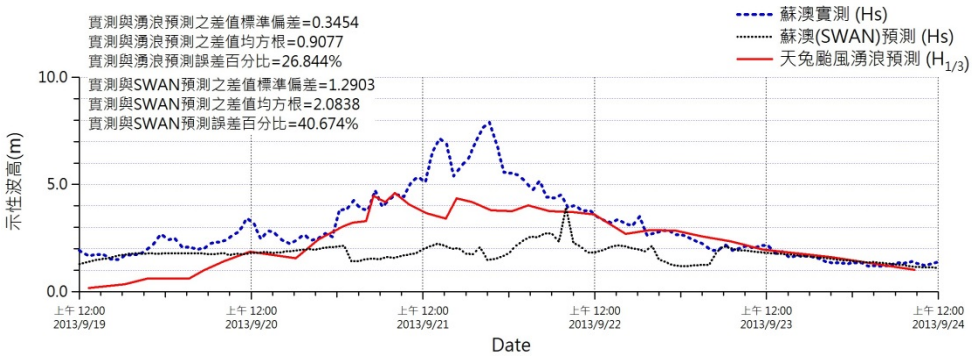


圖 5c 201309 天兔颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

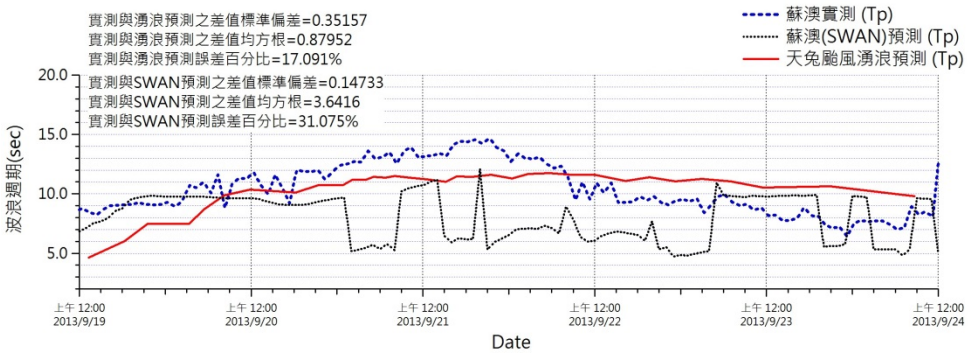


圖 5d 201309 天兔颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

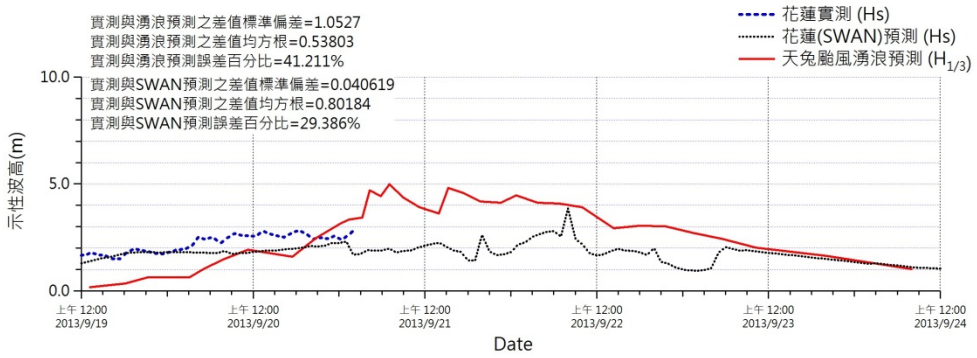


圖 5e 201309 天兔颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

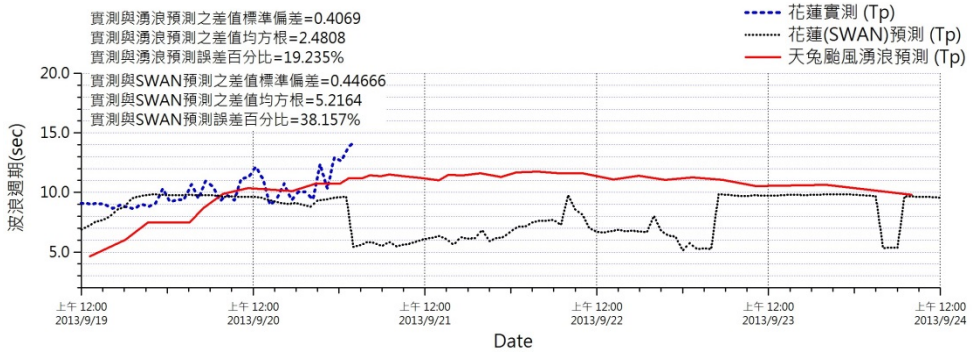


圖 5f 201309 天兔颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

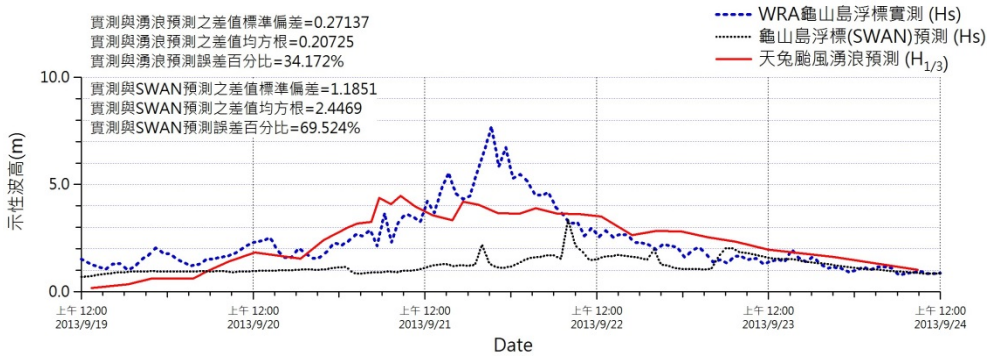


圖 5g 201309 天兔颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

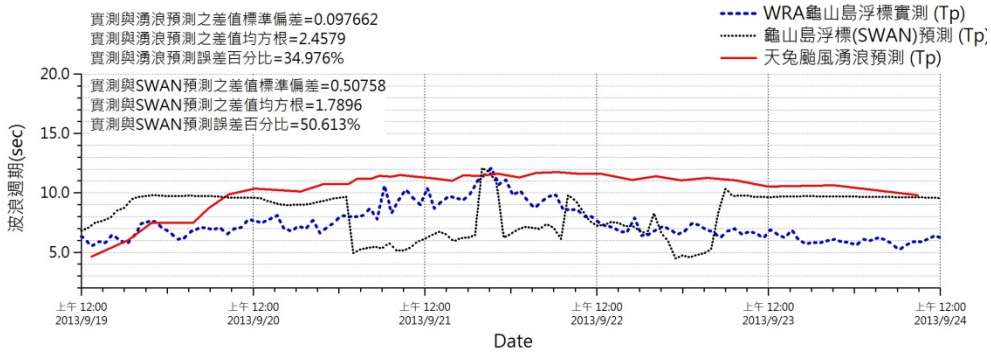


圖 5h 201309 天兔颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

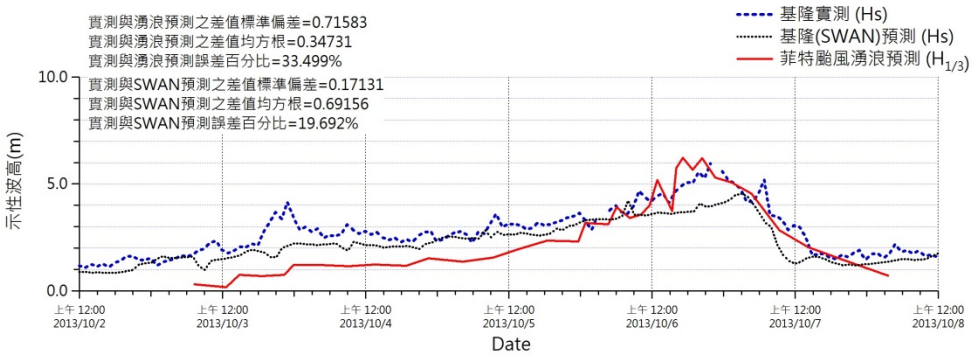


圖 6a 201310 菲特颱風基隆颱風波浪波高比較圖

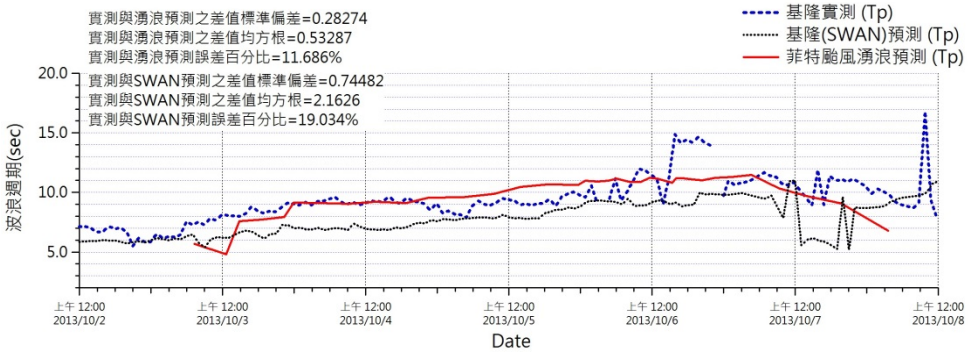


圖 6b 201310 菲特颱風基隆颱風波浪週期比較圖

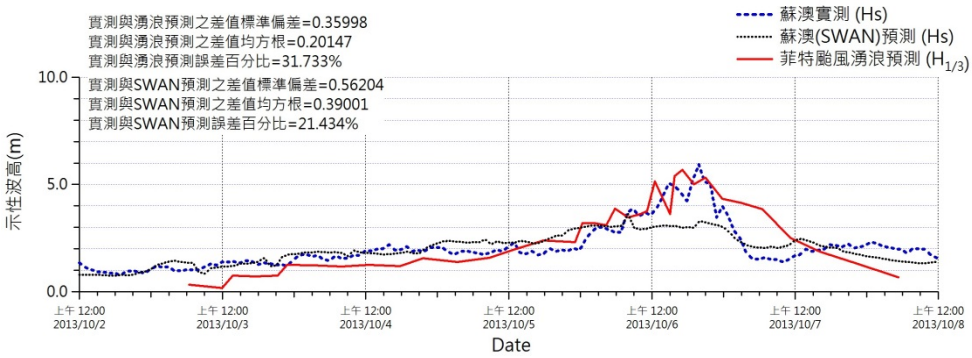


圖 6c 201310 菲特颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

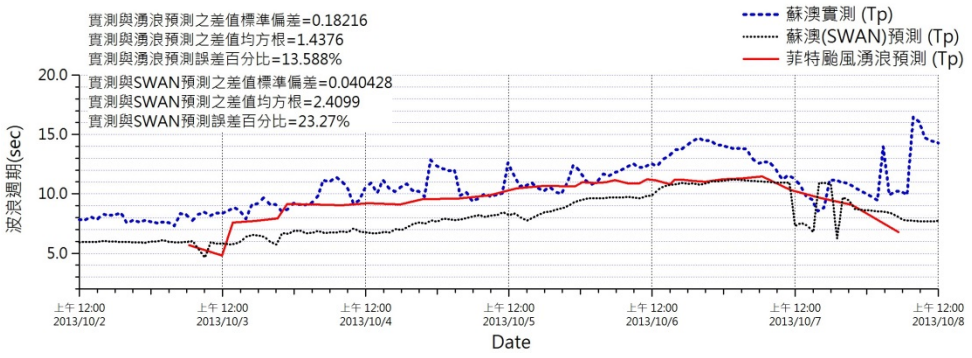


圖 6d 201310 菲特颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

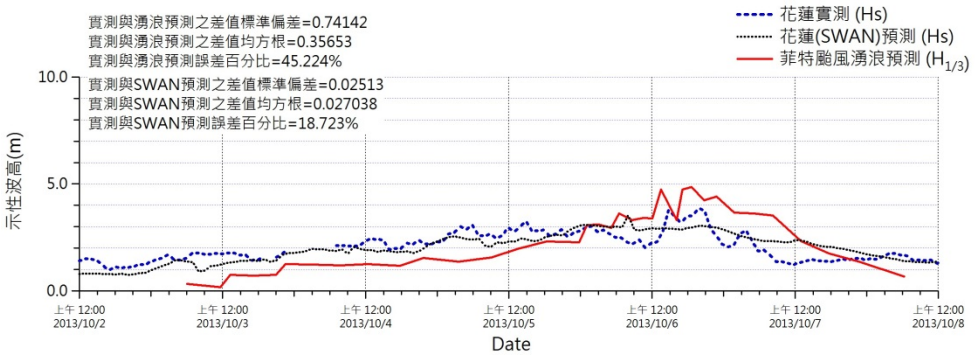


圖 6e 201310 菲特颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

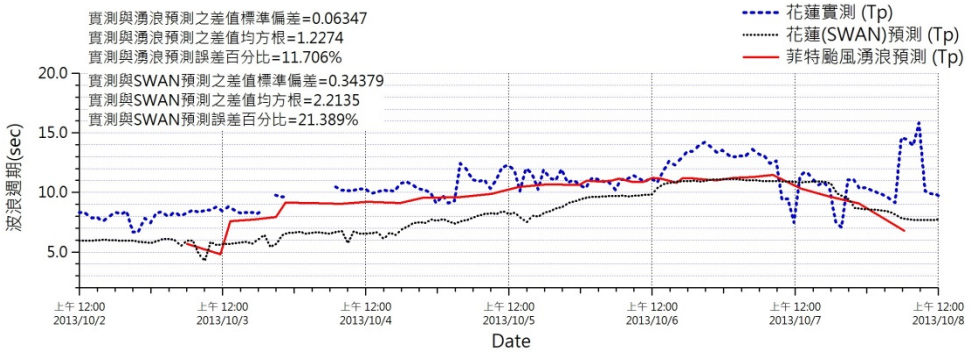


圖 6f 201310 菲特颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

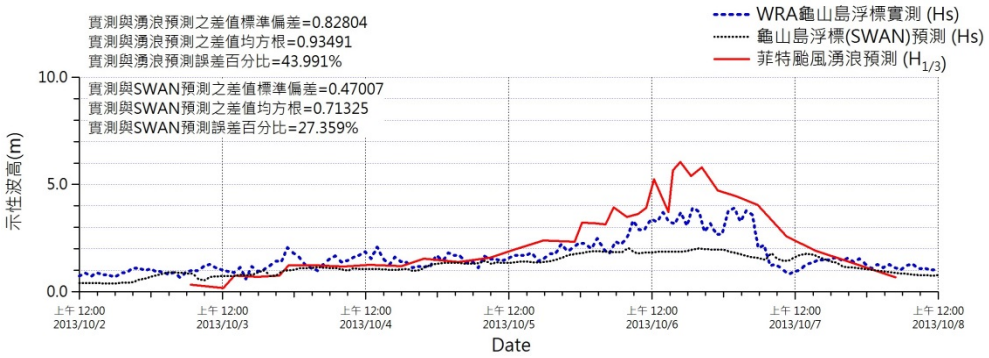


圖 6g 201310 菲特颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

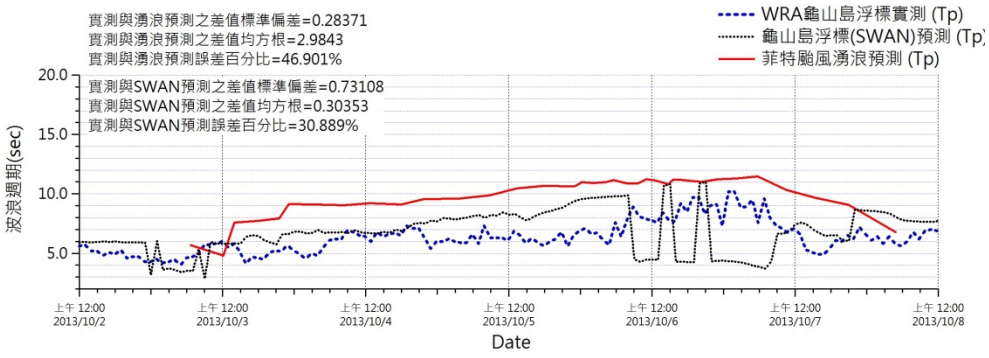


圖 6h 201310 菲特颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

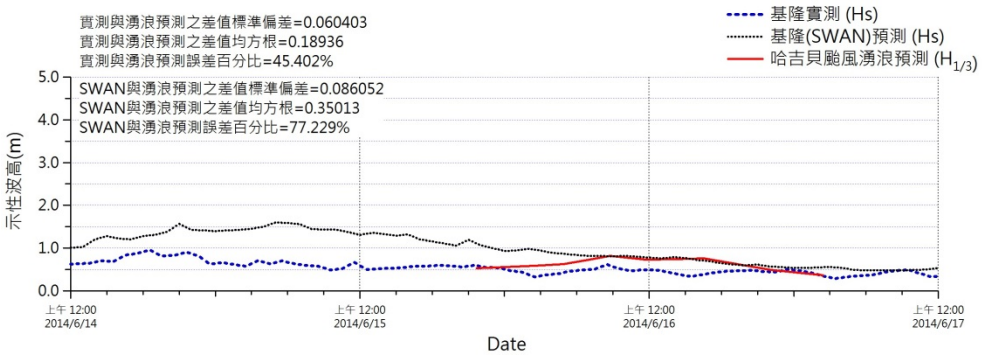


圖 7a 201406 哈吉貝颱風基隆颱風波浪波高比較圖

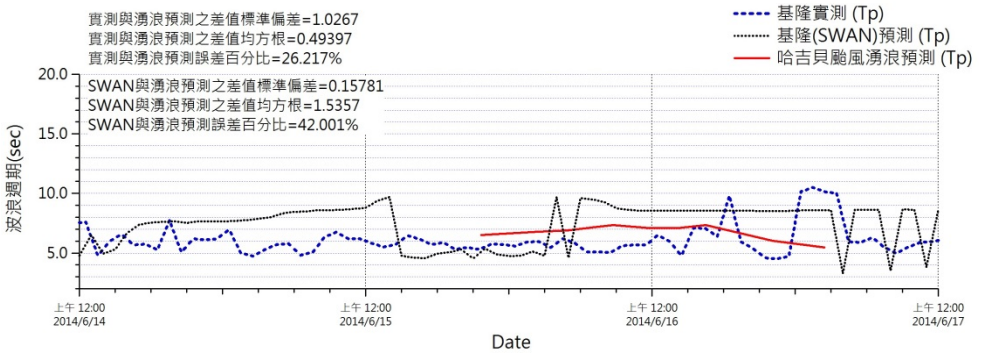


圖 7b 201406 哈吉貝颱風基隆颱風波浪週期比較圖

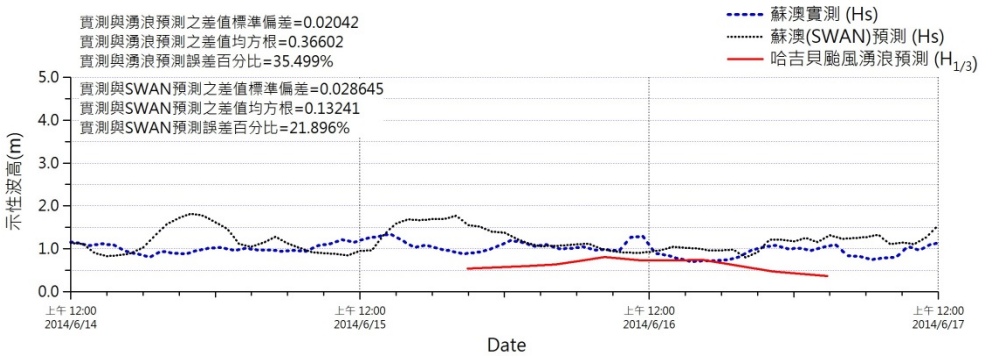


圖 7c 201406 哈吉貝颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

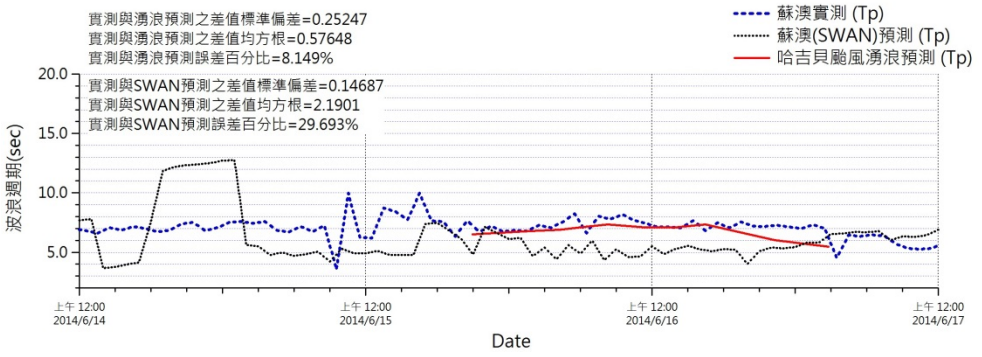


圖 7d 201406 哈吉貝颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

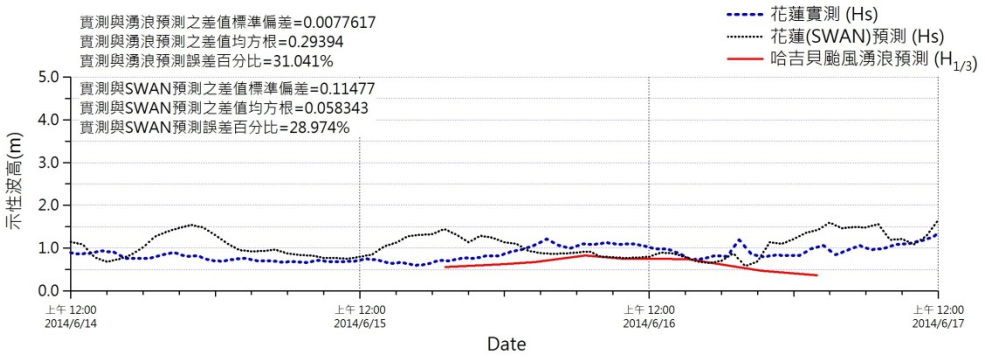


圖 7e 201406 哈吉貝颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

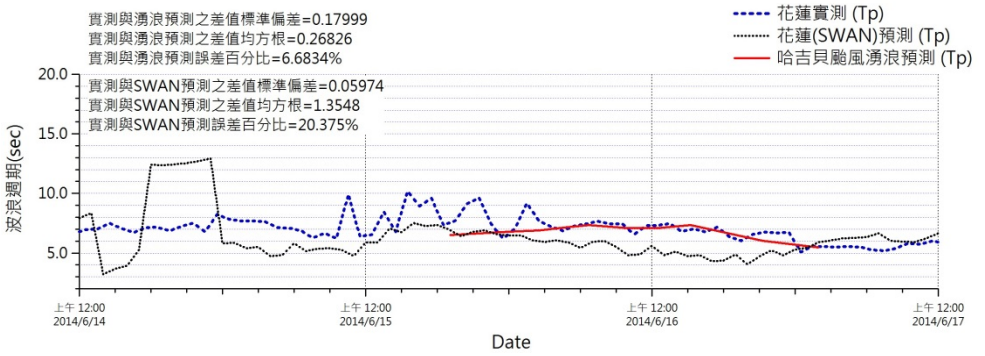


圖 7f 201406 哈吉貝颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

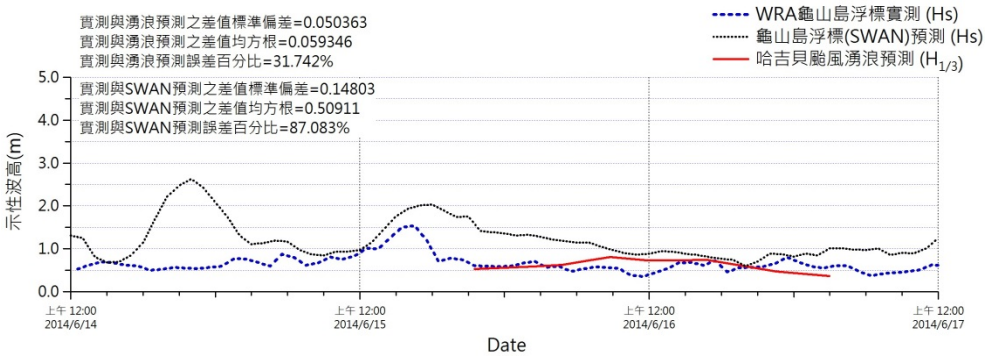


圖 7g 201406 哈吉貝颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

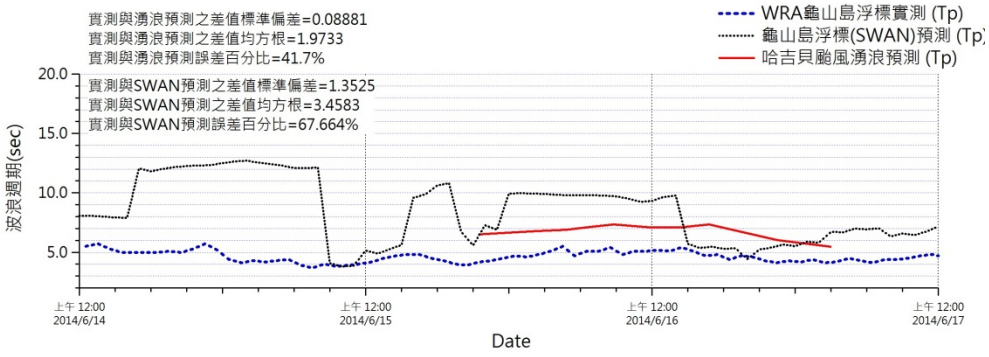


圖 7h 201406 哈吉貝颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖



圖 7i 201406 哈吉貝颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

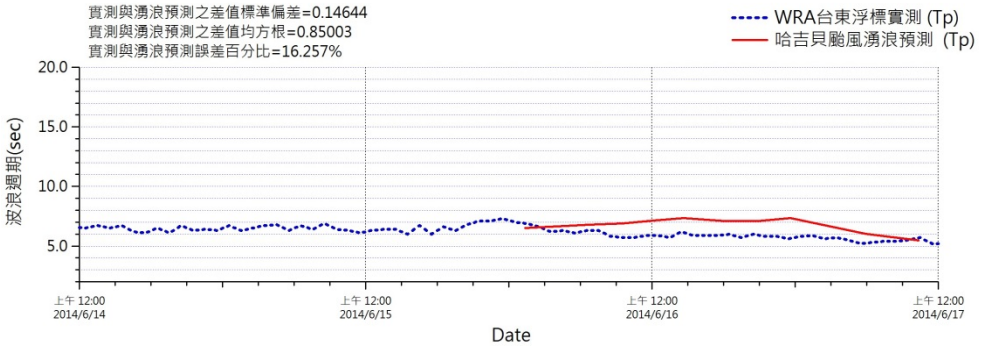


圖 7j 201406 哈吉貝颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

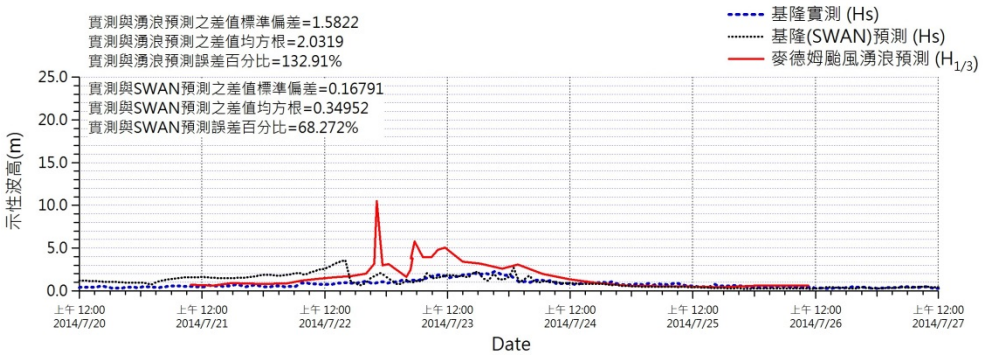


圖 8a 201407 麥德姆颱風基隆颱風波浪波高比較圖

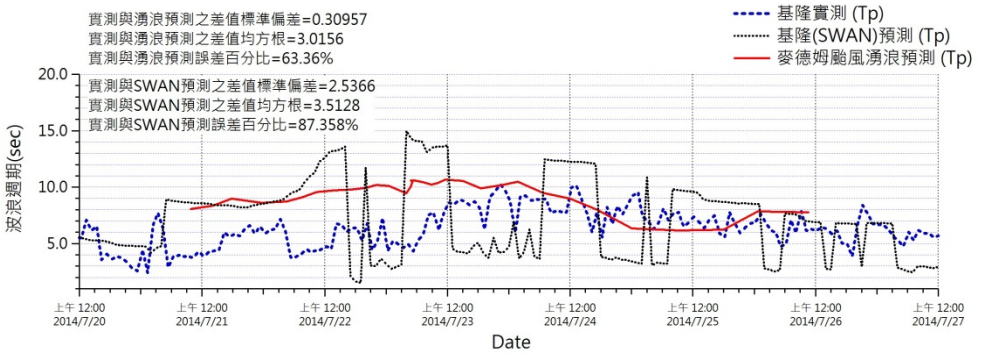


圖 8b 201407 麥德姆颱風基隆颱風波浪週期比較圖

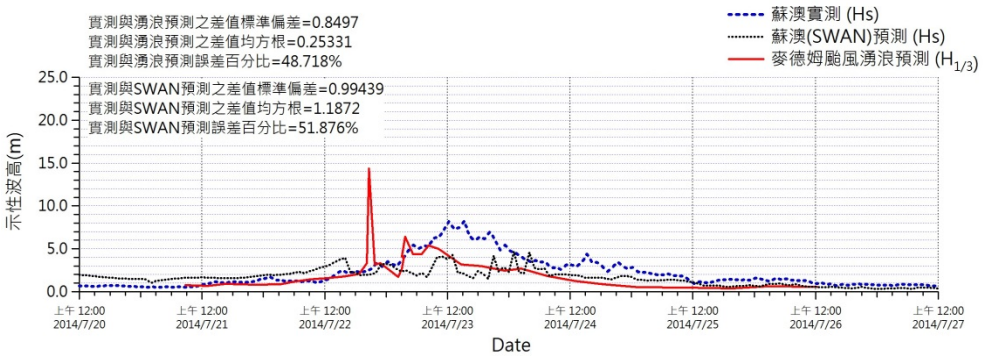


圖 8c 201407 麥德姆颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

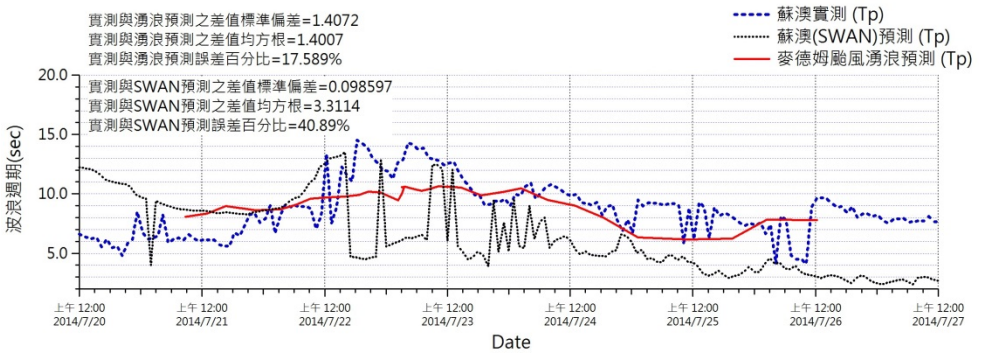


圖 8d 201407 麥德姆颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

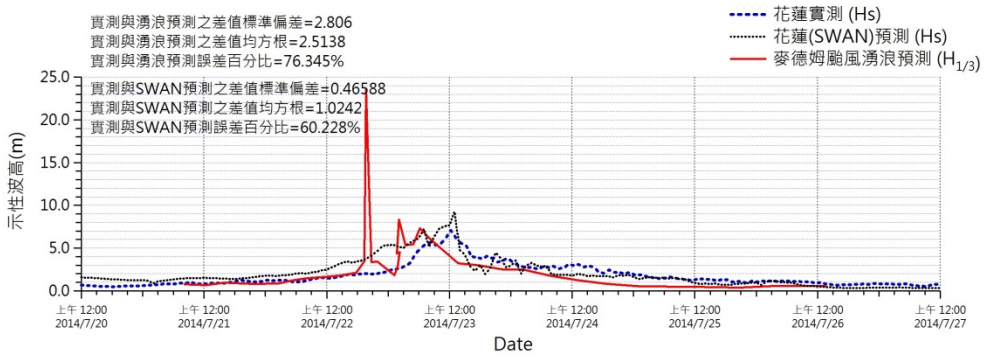


圖 8e 201407 麥德姆颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

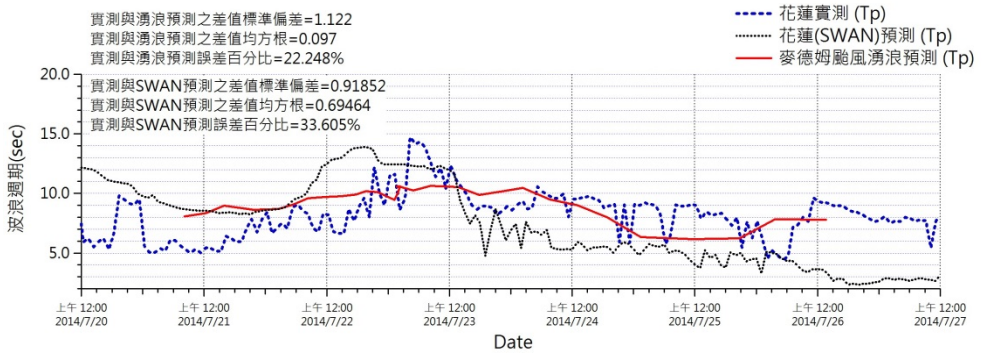


圖 8f 201407 麥德姆颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

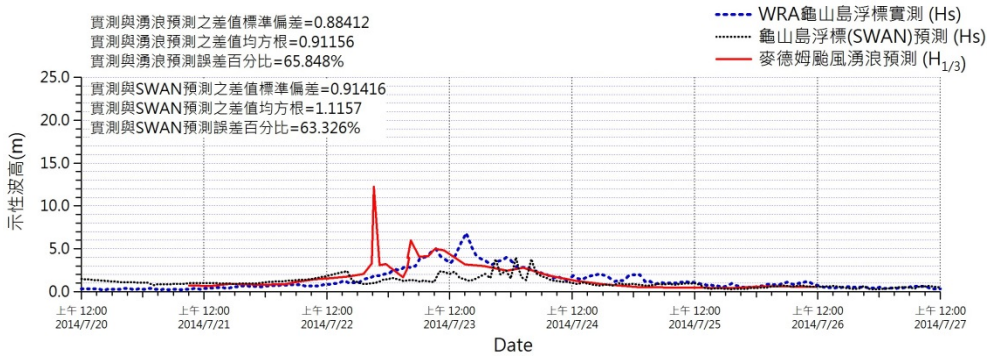


圖 8g 201407 麥德姆颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

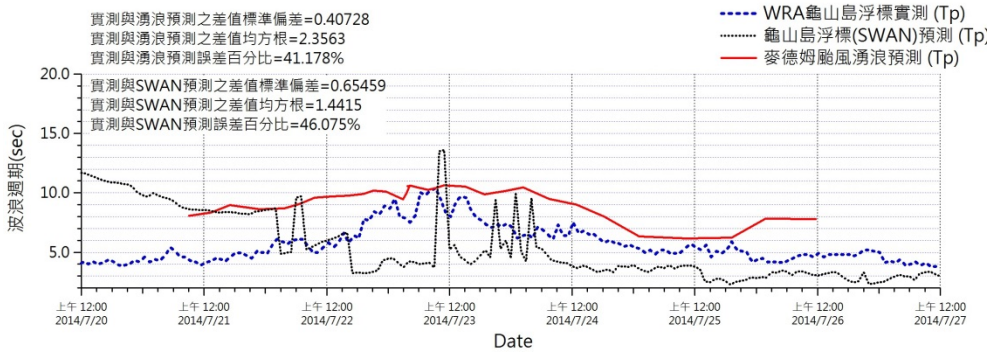


圖 8h 201407 麥德姆颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

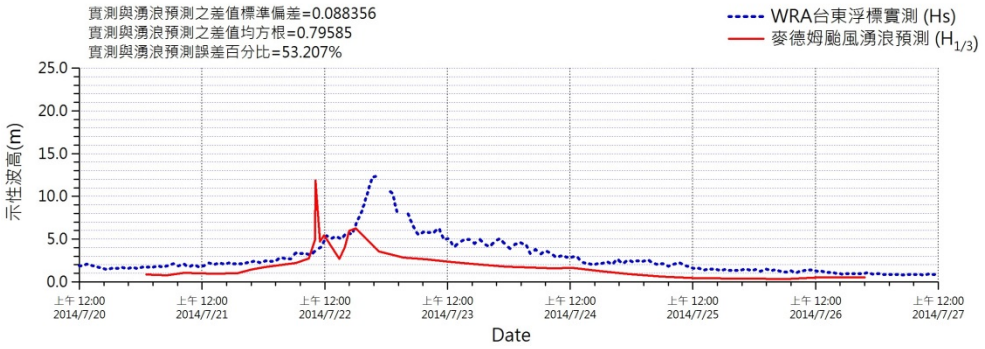


圖 8i 201407 麥德姆颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

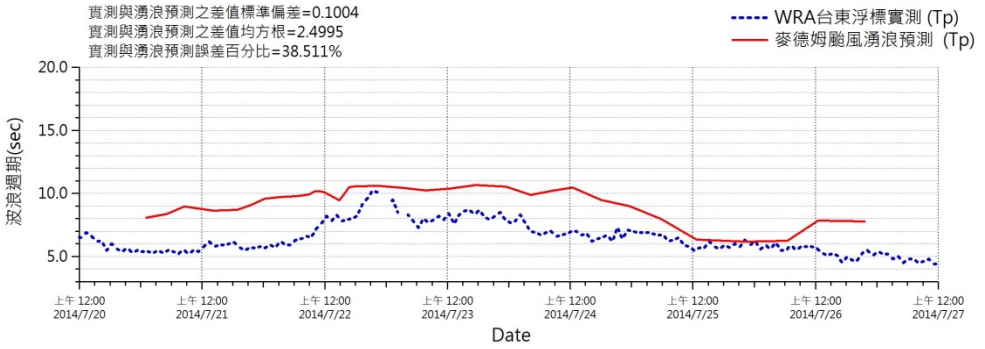


圖 8j 201407 麥德姆颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

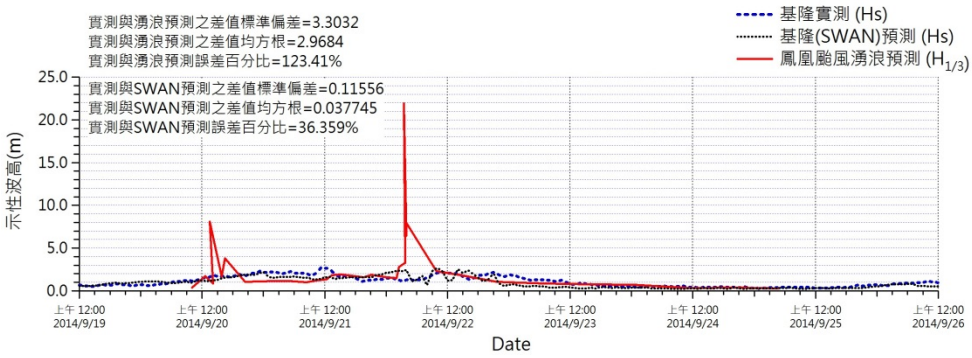


圖 9a 201409 鳳凰颱風基隆颱風波浪波高比較圖

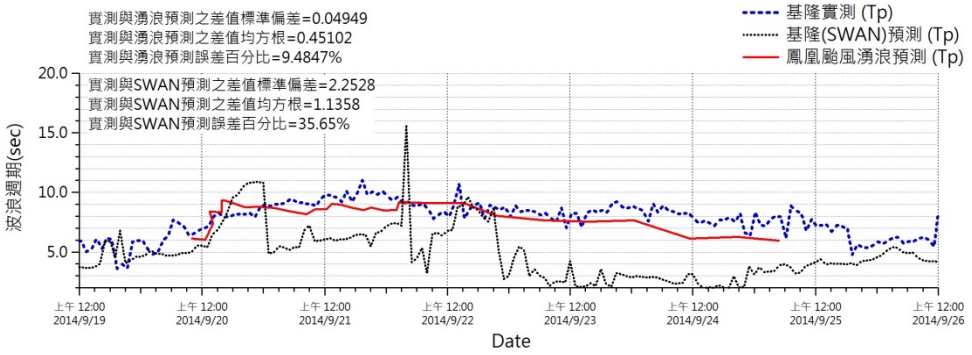


圖 9b 201409 鳳凰颱風基隆颱風波浪週期比較圖

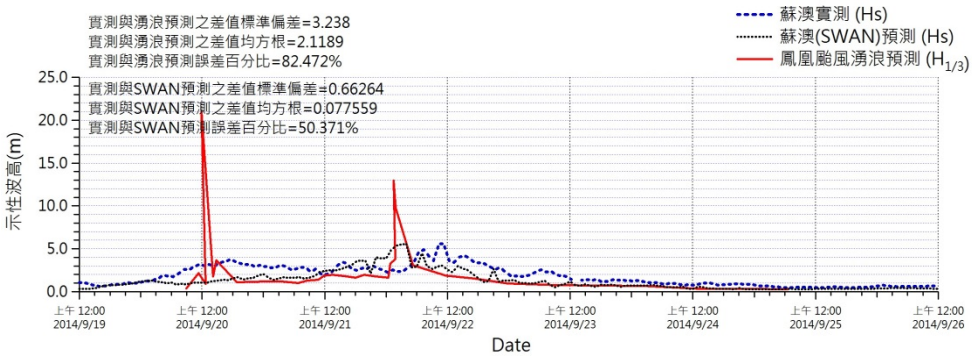


圖 9c 201409 鳳凰颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

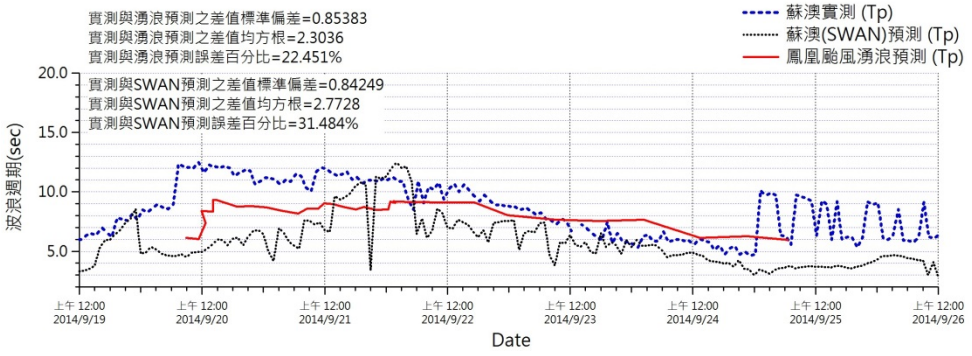


圖 9d 201409 鳳凰颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

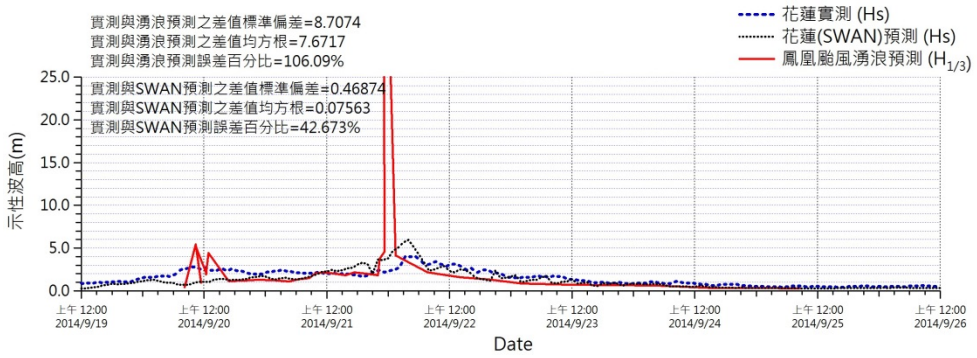


圖 9e 201409 鳳凰颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

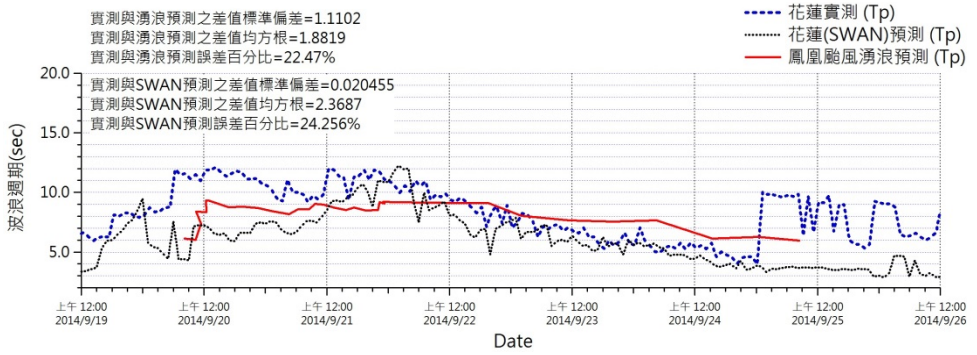


圖 9f 201409 鳳凰颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

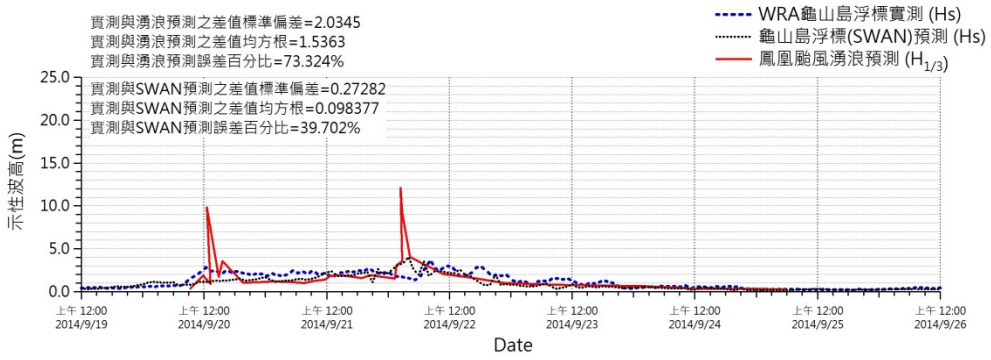


圖 9g 201409 鳳凰颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

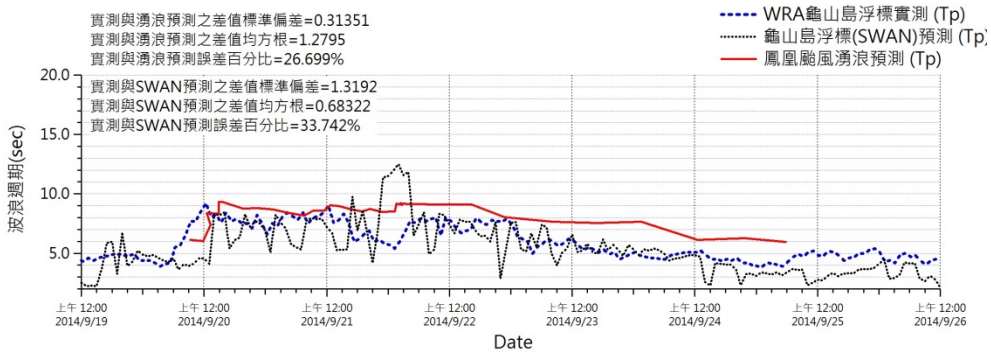


圖 9h 201409 鳳凰颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

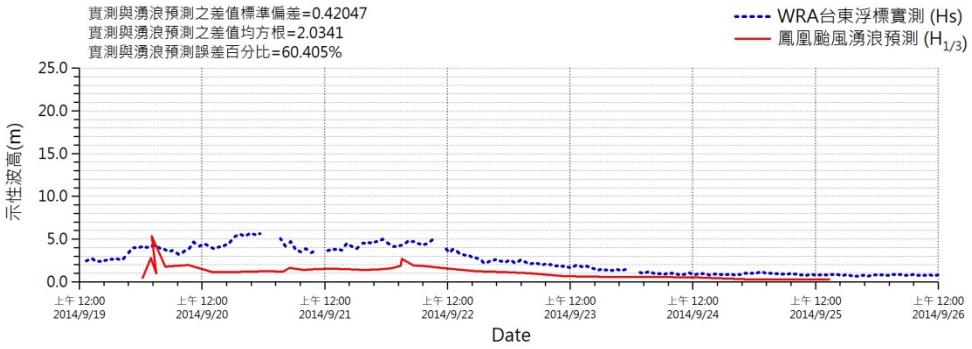


圖 9i 201409 鳳凰颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

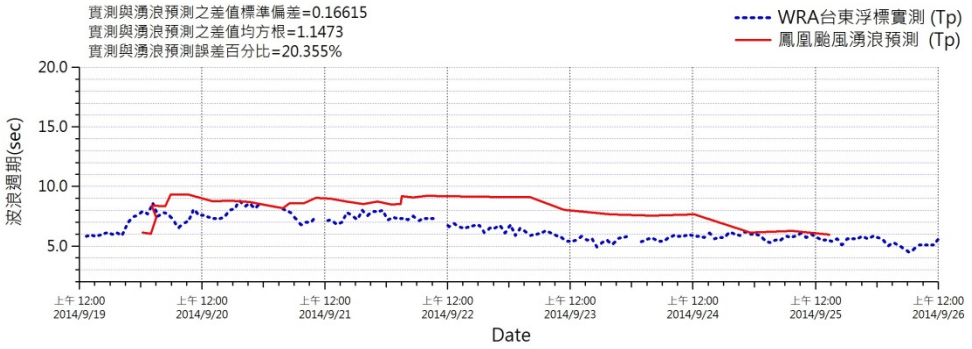


圖 9j 201409 鳳凰颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

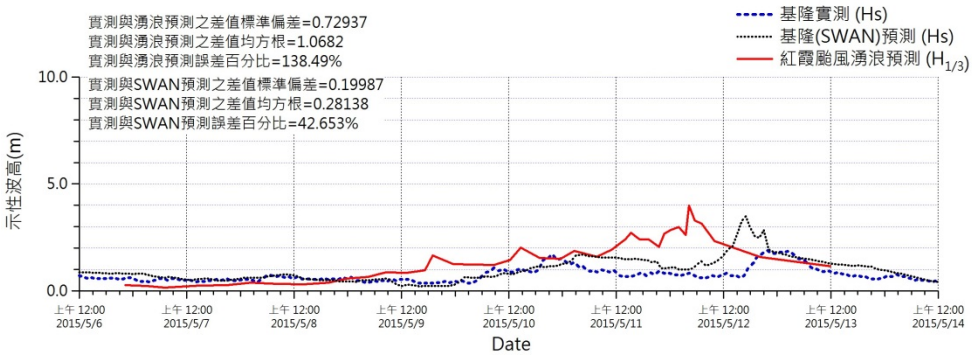


圖 10a 201505 紅霞颱風基隆颱風波浪波高比較圖

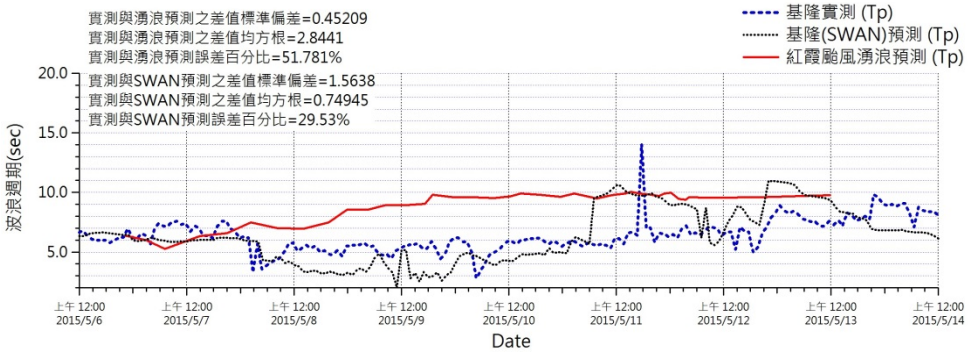


圖 10b 201505 紅霞颱風基隆颱風波浪週期比較圖

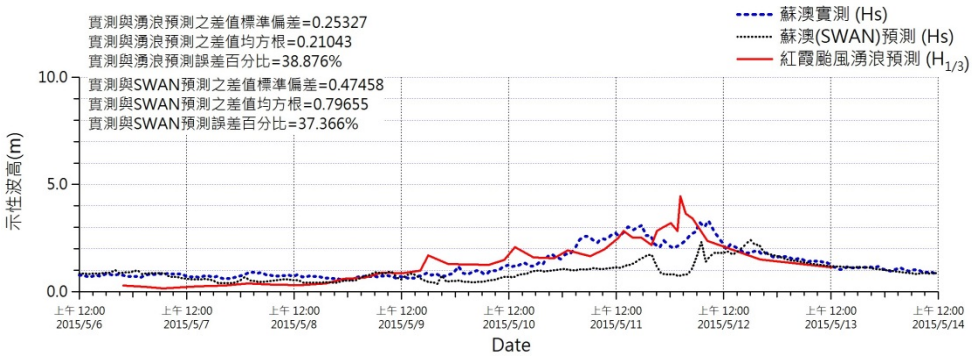


圖 10c 201505 紅霞颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

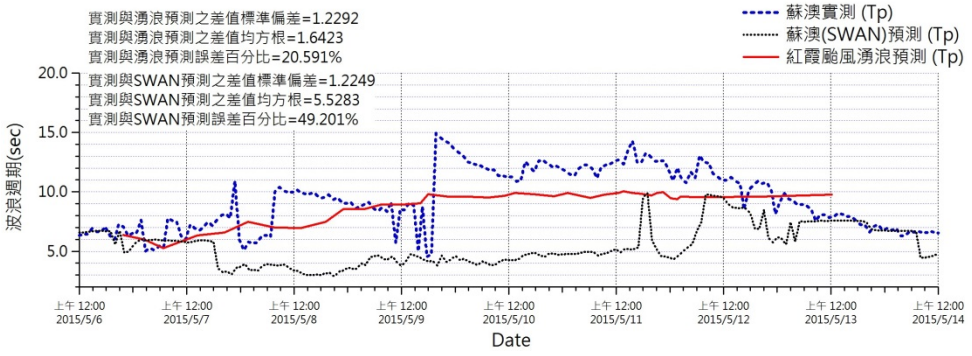


圖 10d 201505 紅霞颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

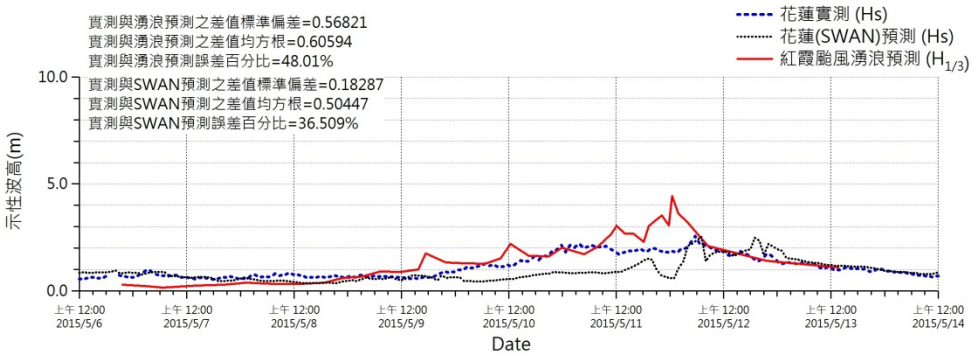


圖 10e 201505 紅霞颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

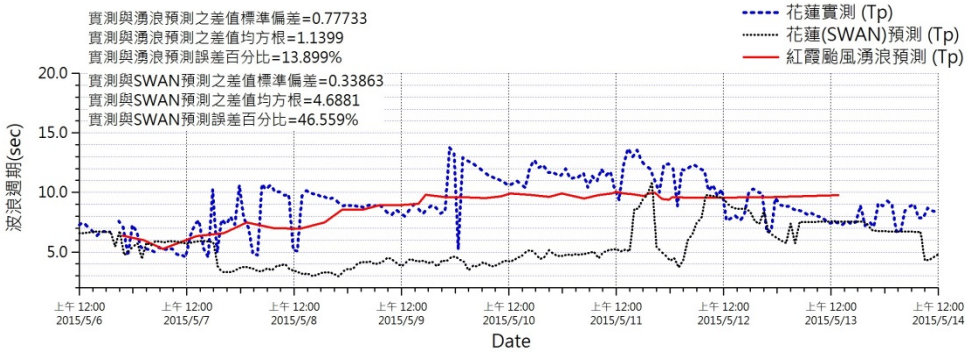


圖 10f 201505 紅霞颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

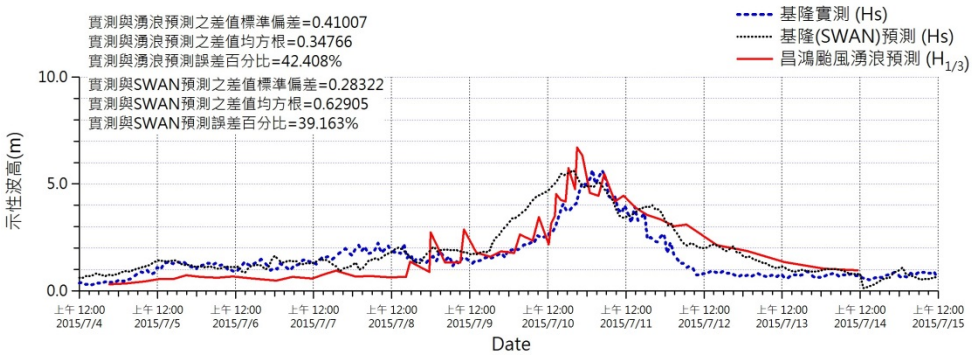


圖 11a 201507 昌鴻颱風基隆颱風波浪波高比較圖

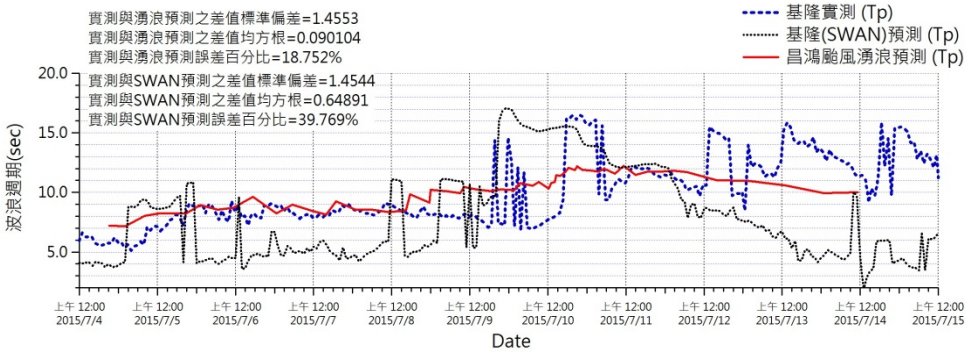


圖 11b 201507 昌鴻颱風基隆颱風波浪週期比較圖

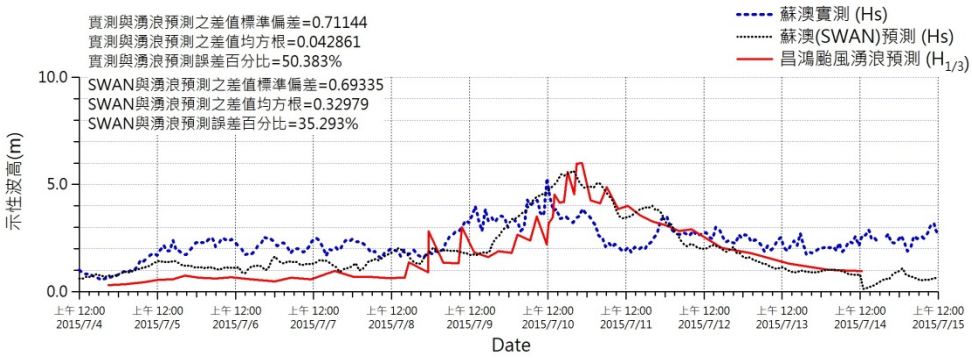


圖 11c 201507 昌鴻颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

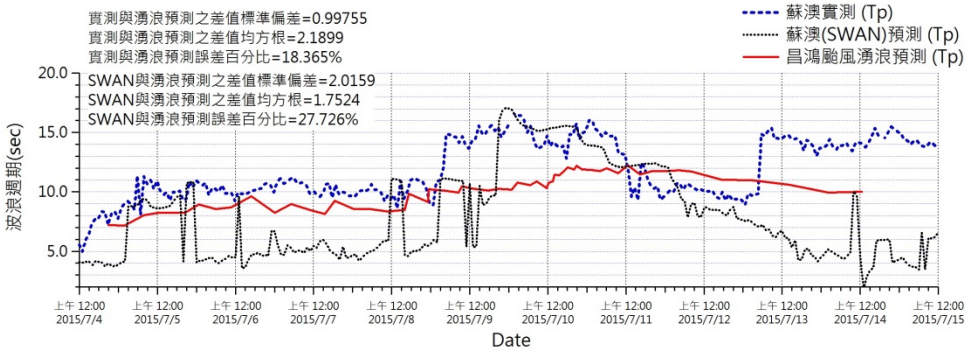


圖 11d 201507 昌鴻颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

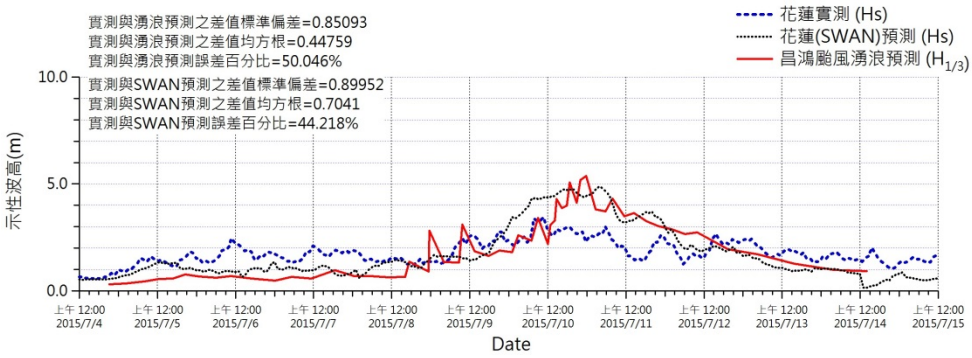


圖 11e 201507 昌鴻颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

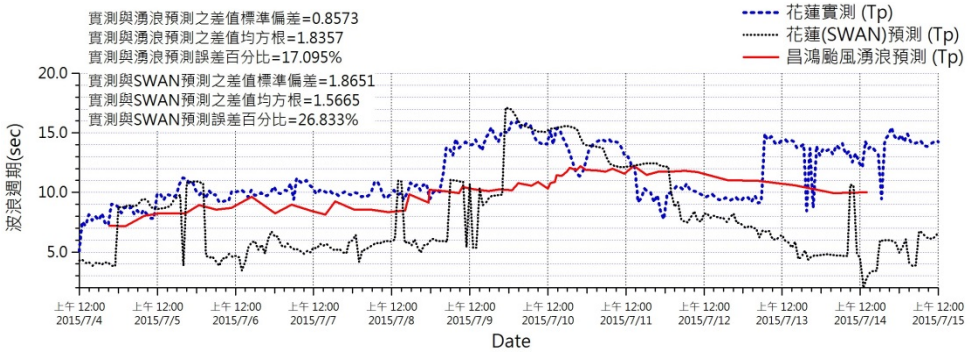


圖 11f 201507 昌鴻颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

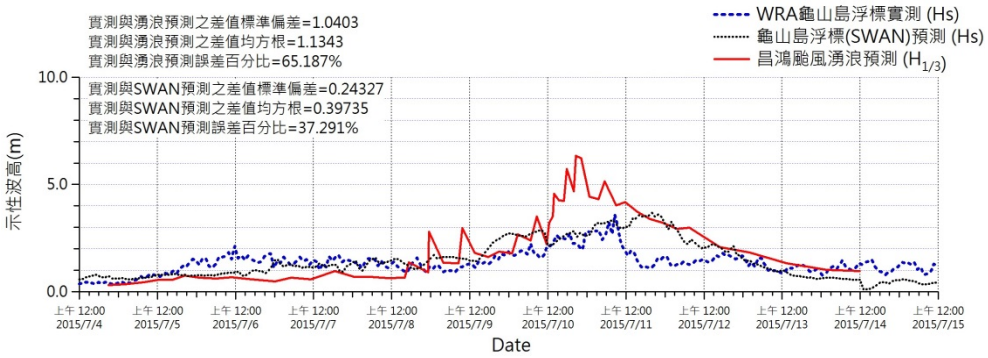


圖 11g 201507 昌鴻颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

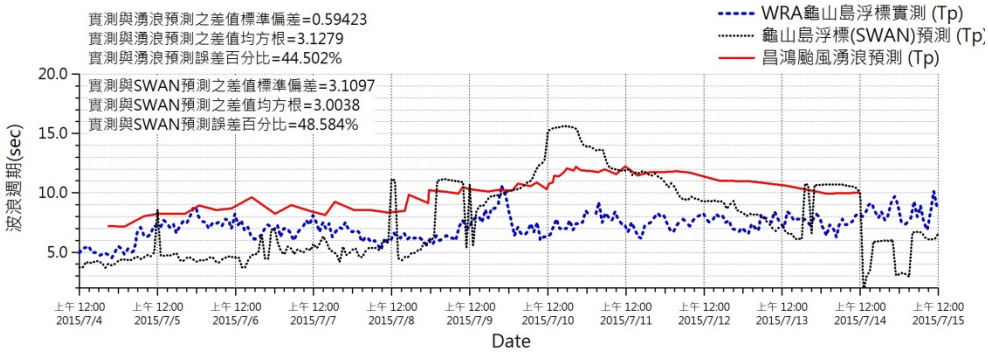


圖 11h 201507 昌鴻颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

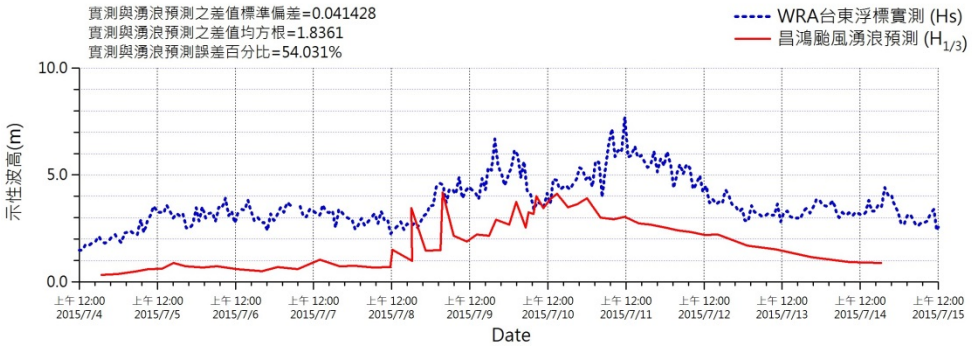


圖 11i 201507 昌鴻颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

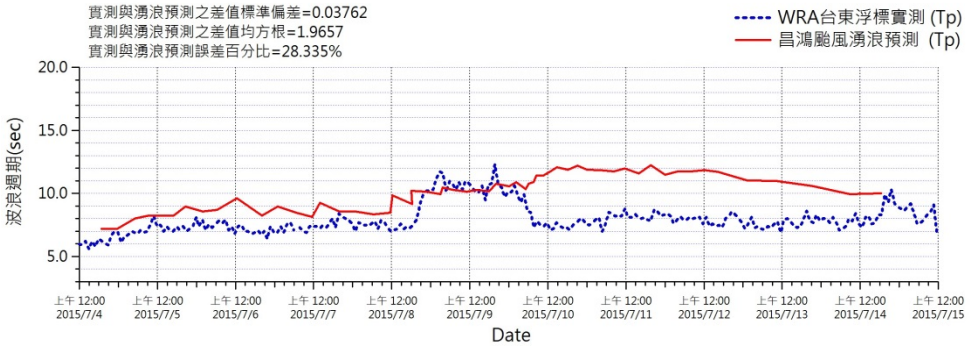


圖 11j 201507 昌鴻颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

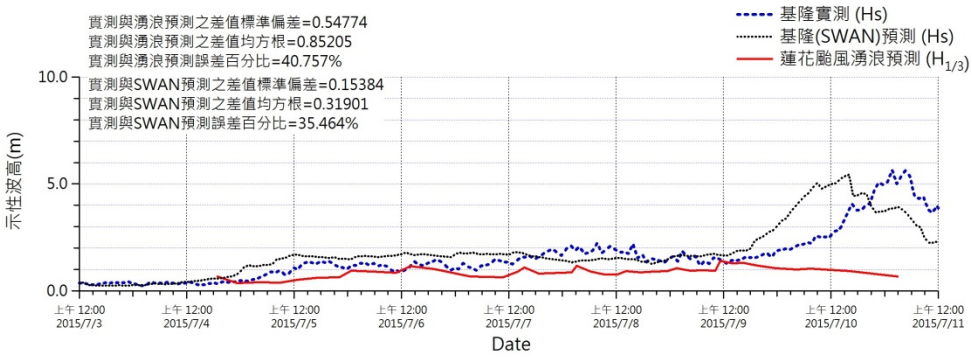


圖 12a 201507 蓮花颱風基隆颱風波浪波高比較圖

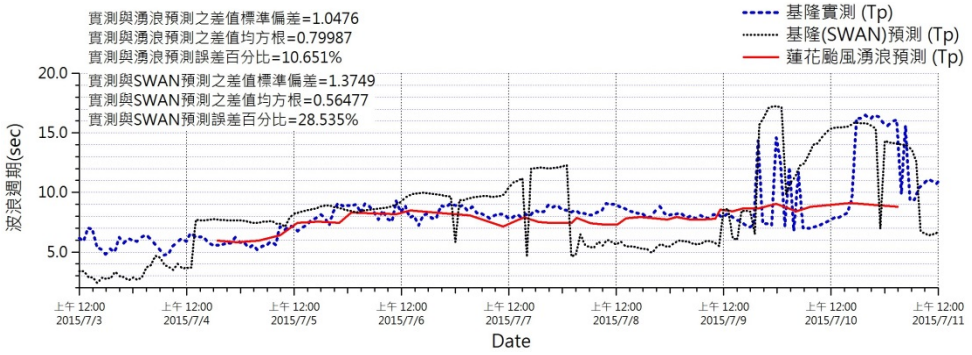


圖 12b 201507 蓮花颱風基隆颱風波浪週期比較圖

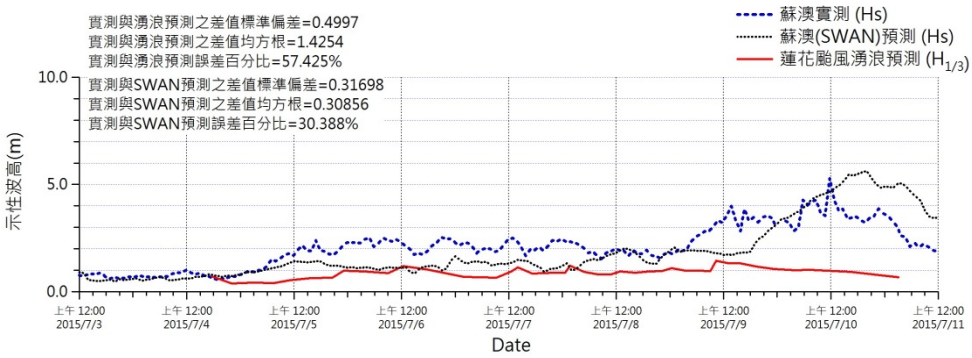


圖 12c 201507 蓮花颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

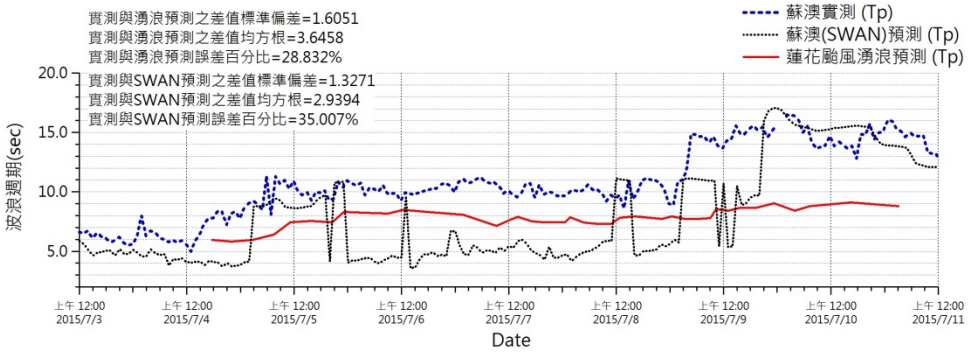


圖 12d 201507 蓮花颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

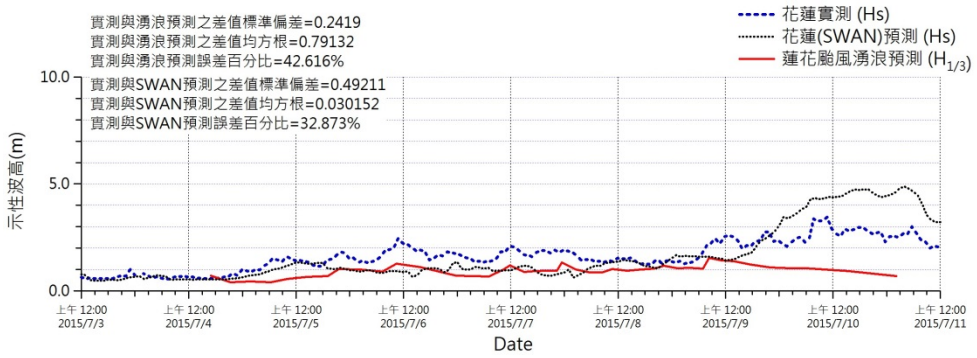


圖 12e 201507 蓮花颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

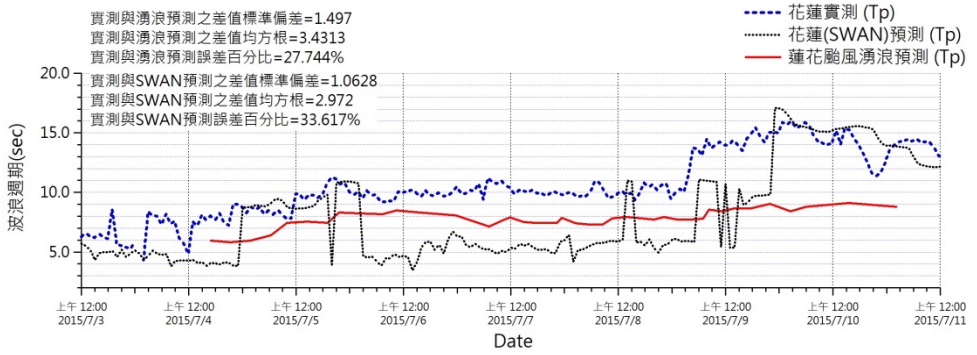


圖 12f 201507 蓮花颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

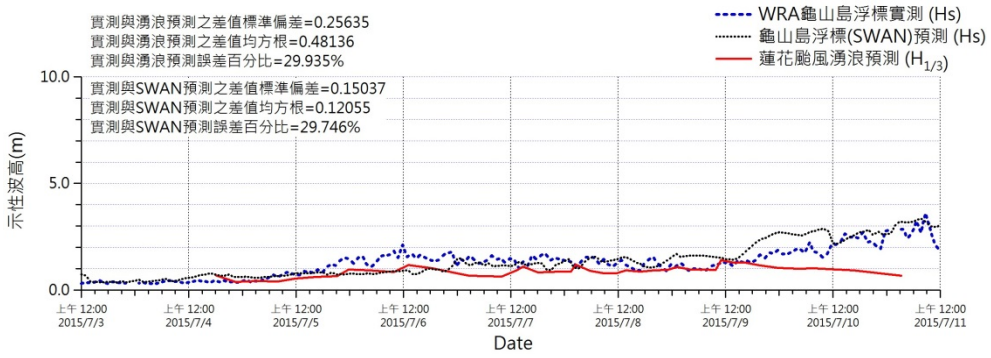


圖 12g 201507 蓮花颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

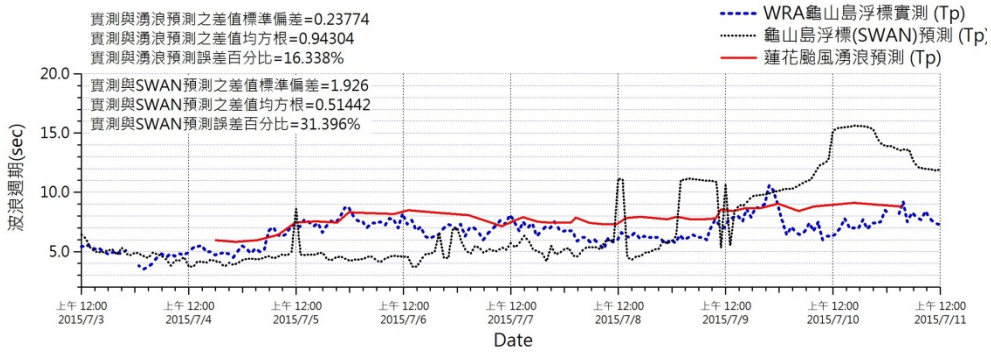


圖 12h 201507 蓮花颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

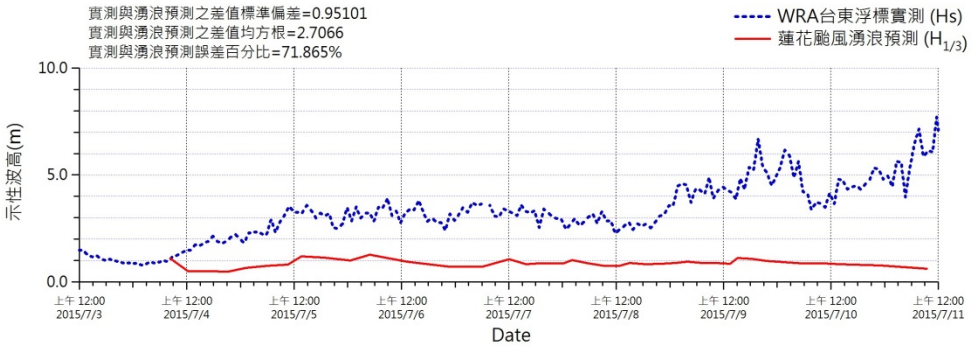


圖 12i 201507 蓮花颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

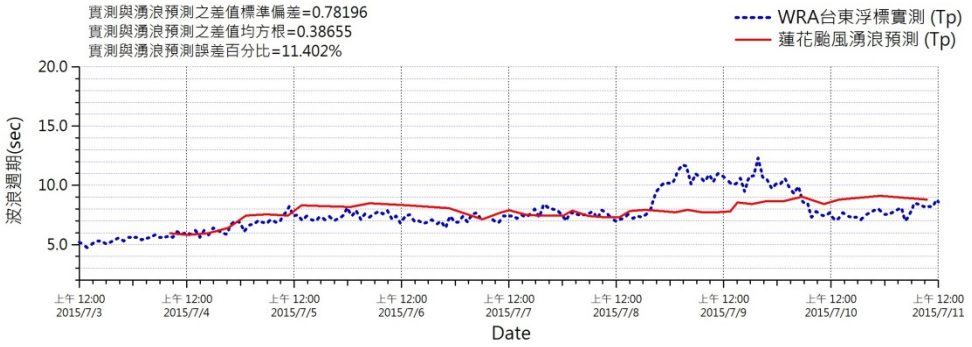


圖 12j 201507 蓮花颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

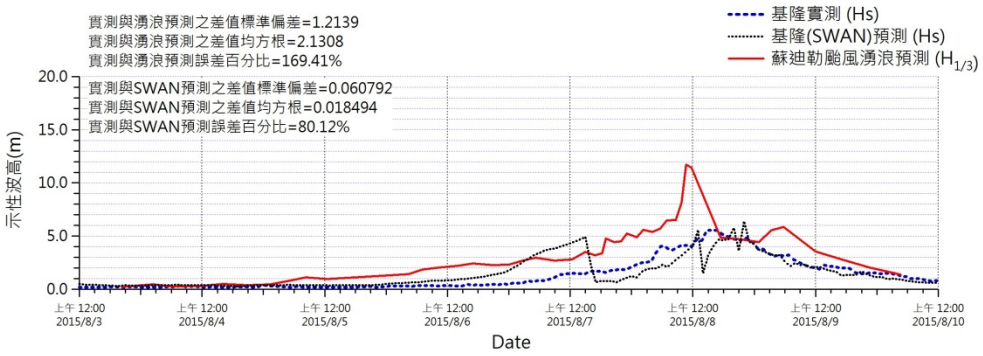


圖 13a 201508 蘇迪勒颱風基隆颱風波浪波高比較圖

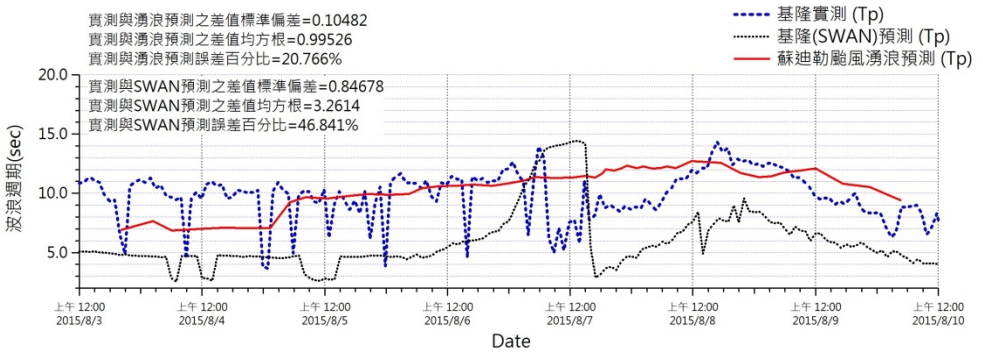


圖 13b 201508 蘇迪勒颱風基隆颱風波浪週期比較圖

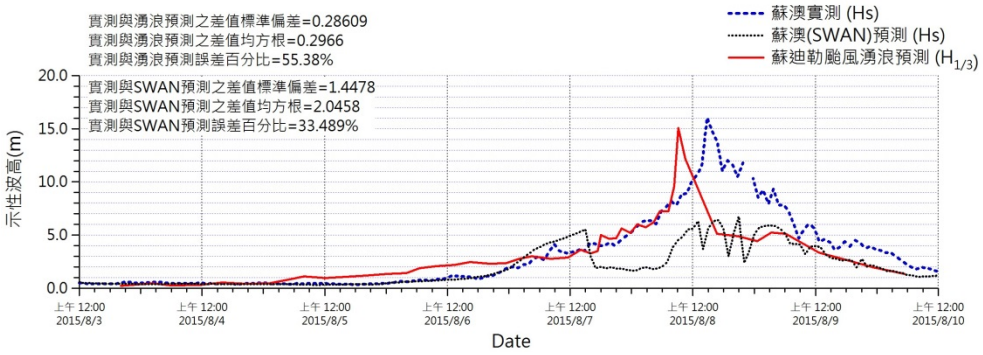


圖 13c 201508 蘇迪勒颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

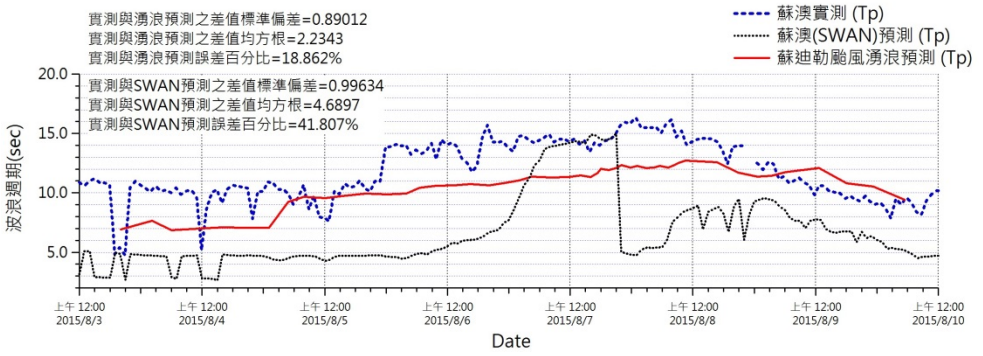


圖 13d 201508 蘇迪勒颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

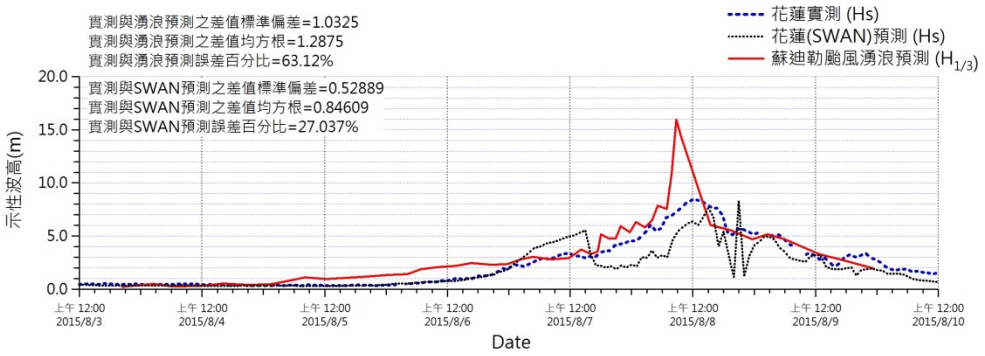


圖 13e 201508 蘇迪勒颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

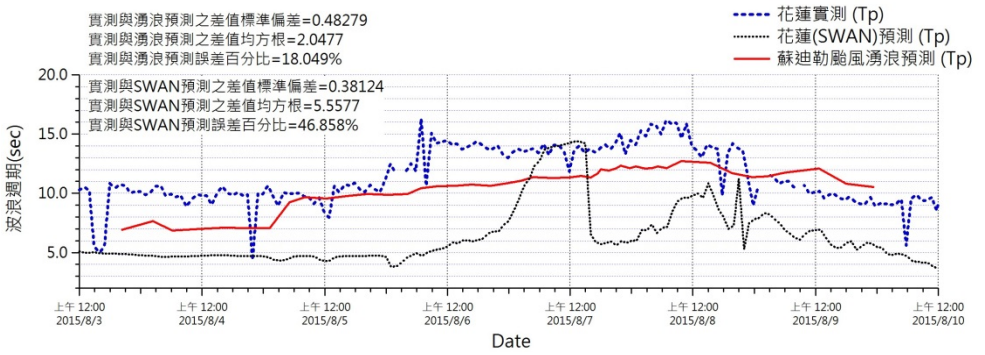


圖 13f 201508 蘇迪勒颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

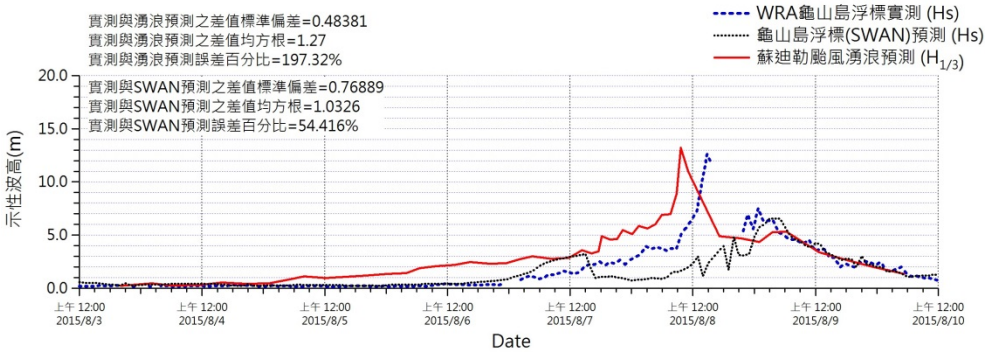


圖 13g 201508 蘇迪勒颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

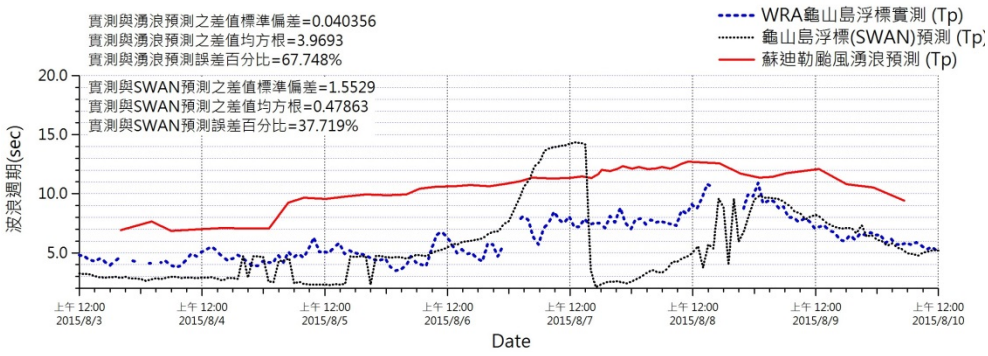


圖 13h 201508 蘇迪勒颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

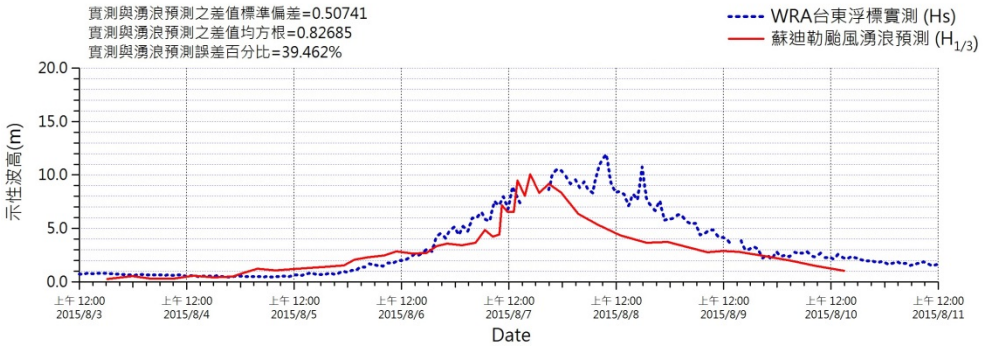


圖 13i 201508 蘇迪勒颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

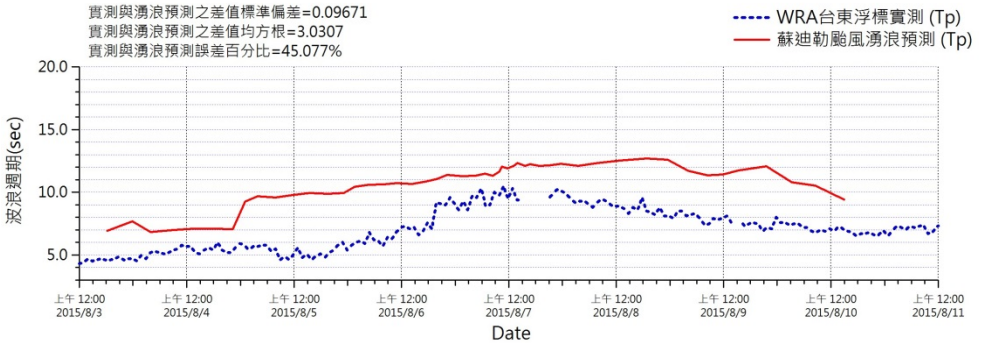


圖 13j 201508 蘇迪勒颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

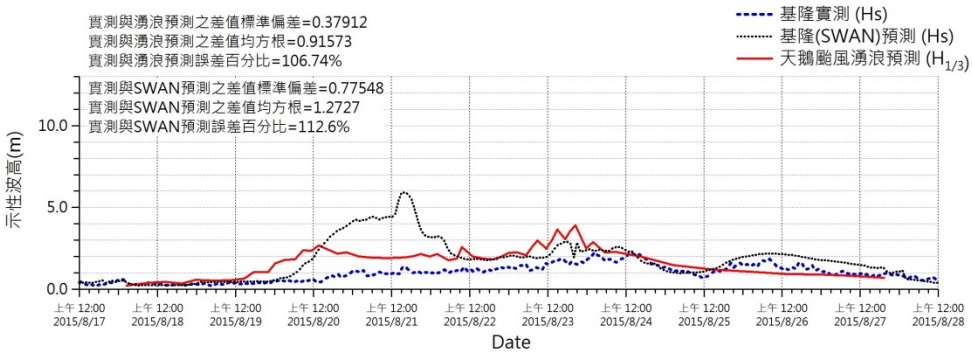


圖 14a 201508 天鵝颱風基隆颱風波浪波高比較圖

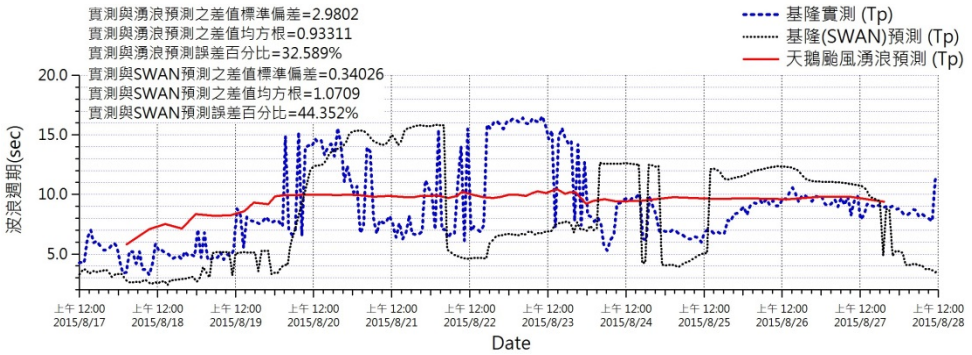


圖 14b 201508 天鵝颱風基隆颱風波浪週期比較圖

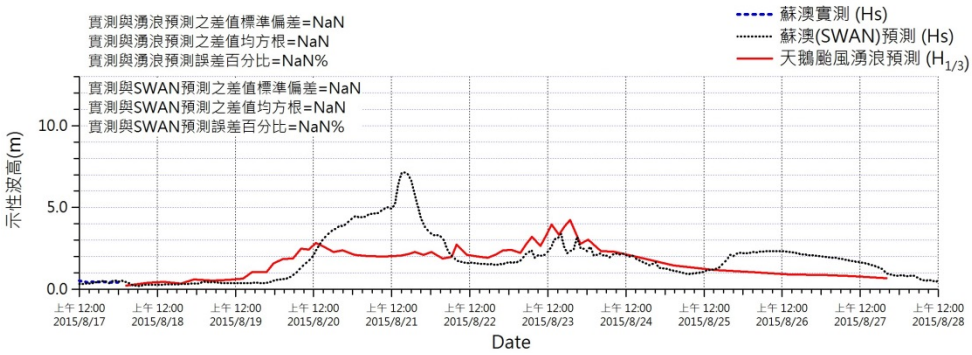


圖 14c 201508 天鵝颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

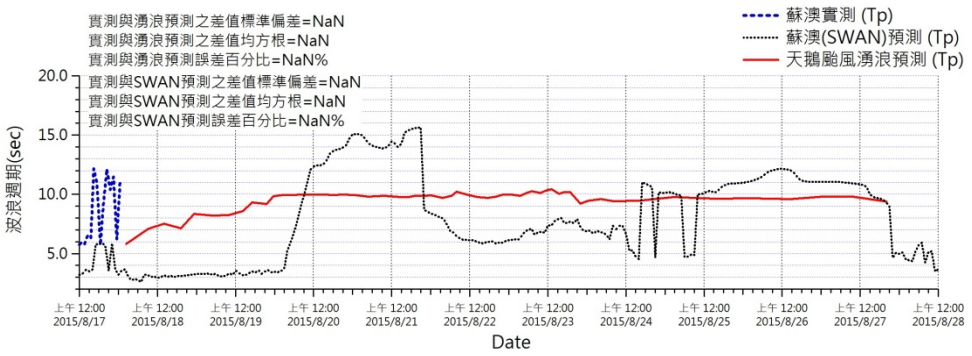


圖 14d 201508 天鵝颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

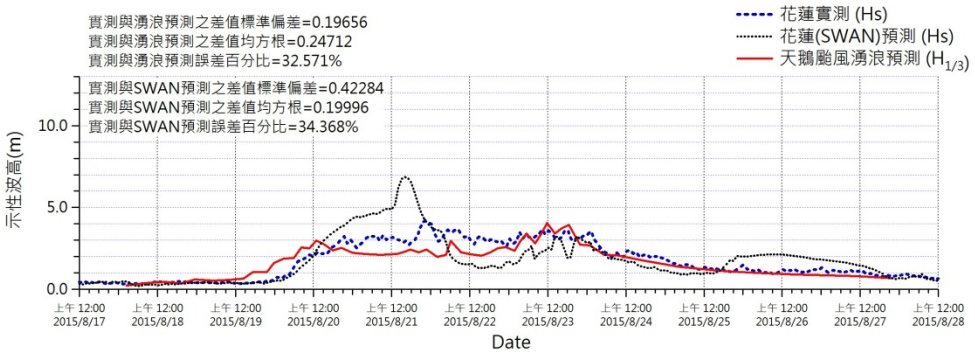


圖 14e 201508 天鵝颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

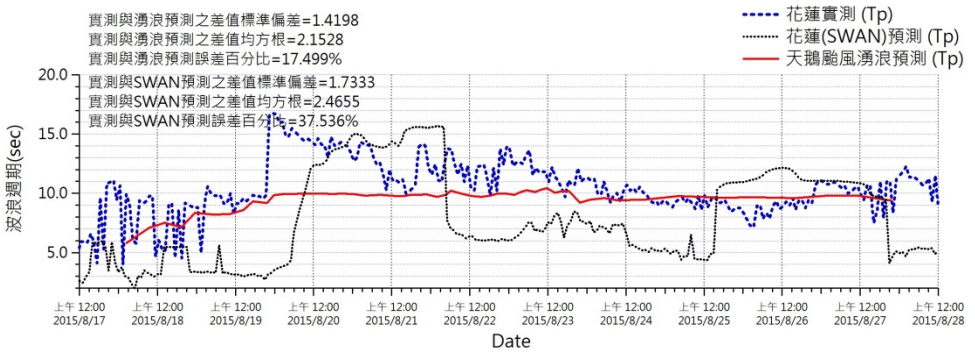


圖 14f 201508 天鵝颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

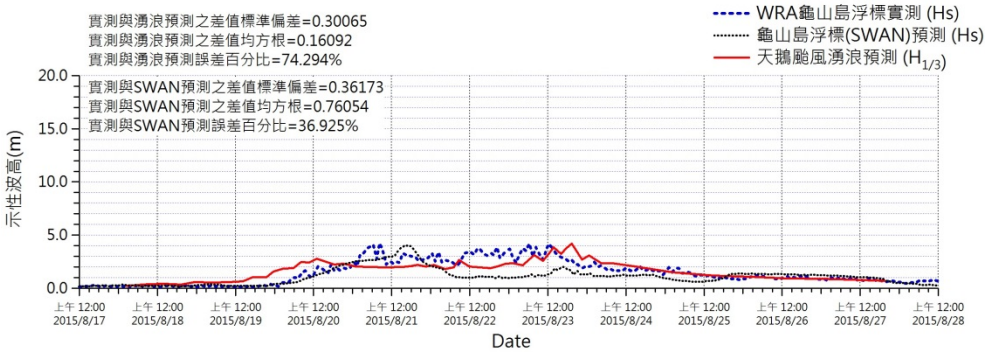


圖 14g 201508 天鵝颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

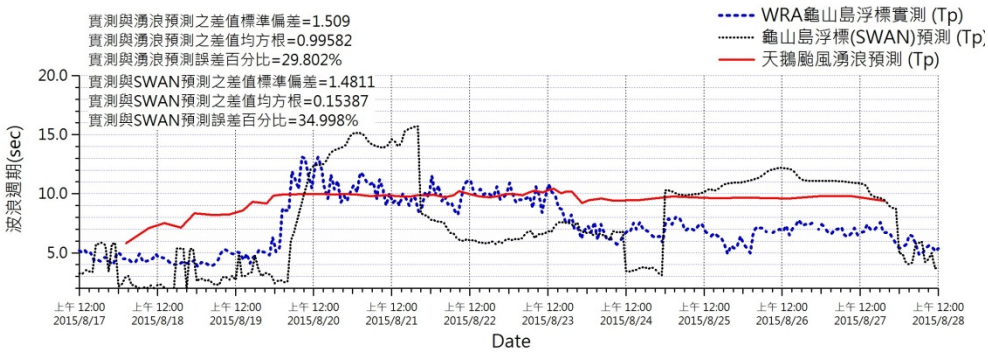


圖 14h 201508 天鵝颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

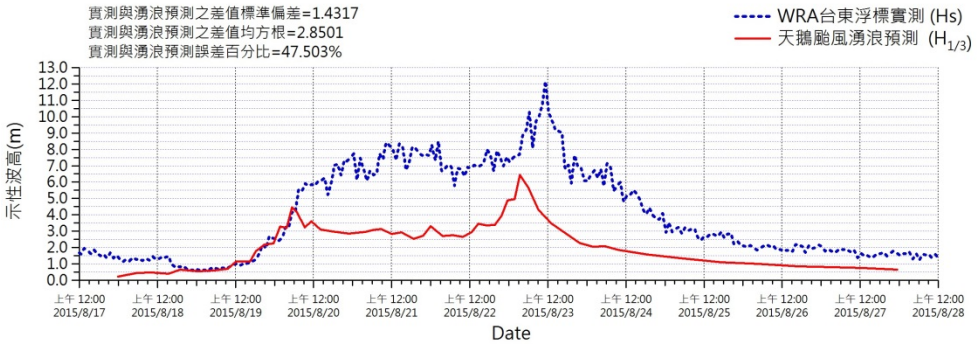


圖 14i 201508 天鵝颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

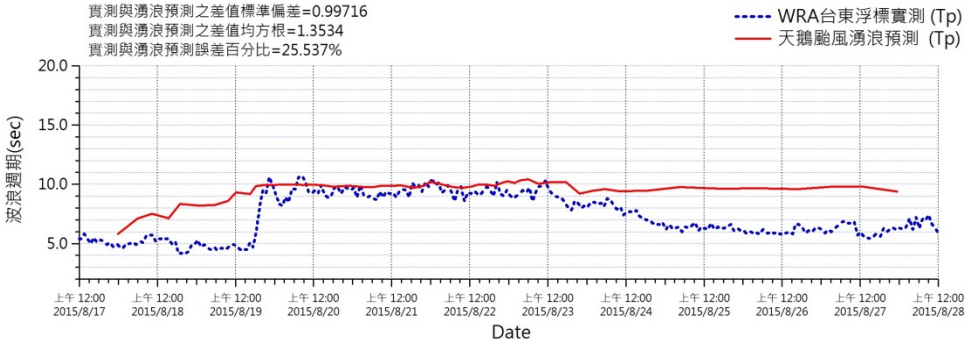


圖 14j 201508 天鵝颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

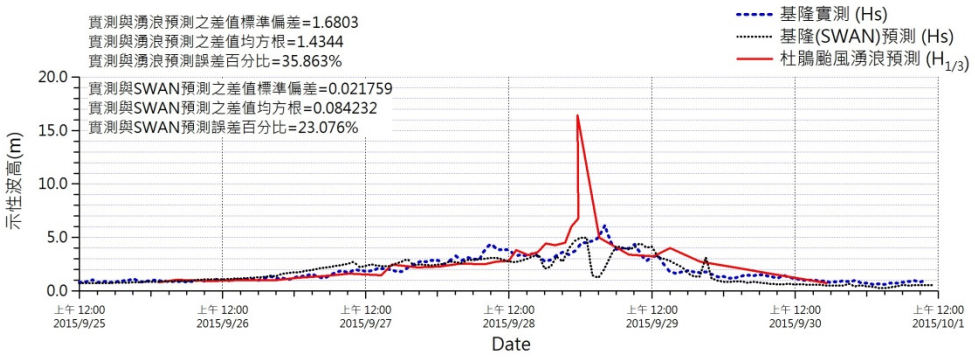


圖 15a 201509 杜鵑颱風基隆颱風波浪波高比較圖

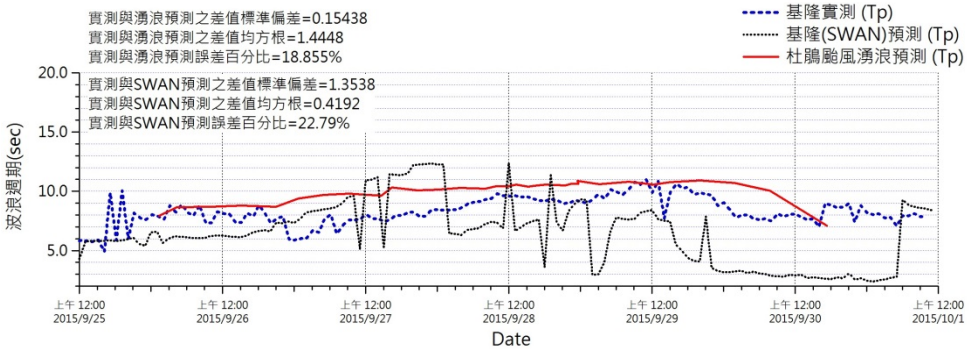


圖 15b 201509 杜鵑颱風基隆颱風波浪週期比較圖

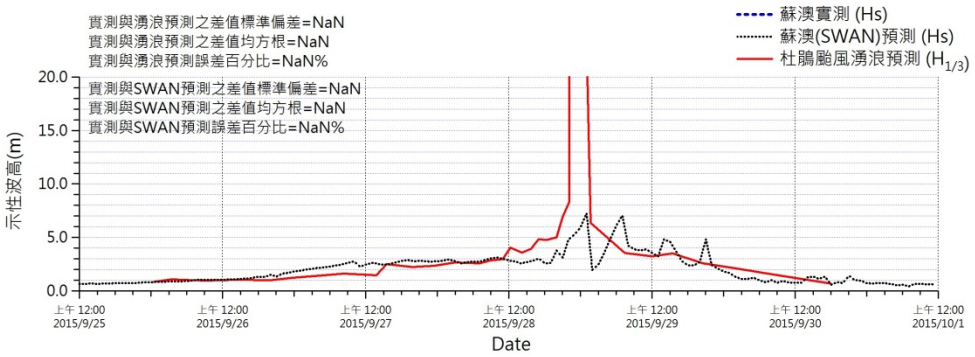


圖 15c 201509 杜鵑颱風蘇澳颱風波浪波高比較圖

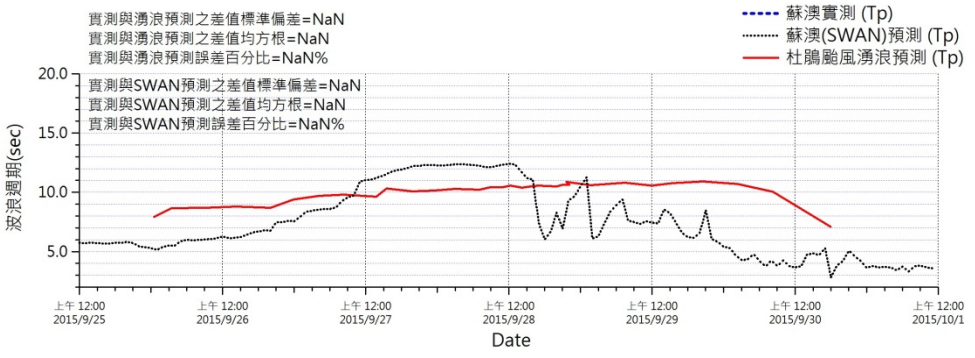


圖 15d 201509 杜鵑颱風蘇澳颱風波浪週期比較圖

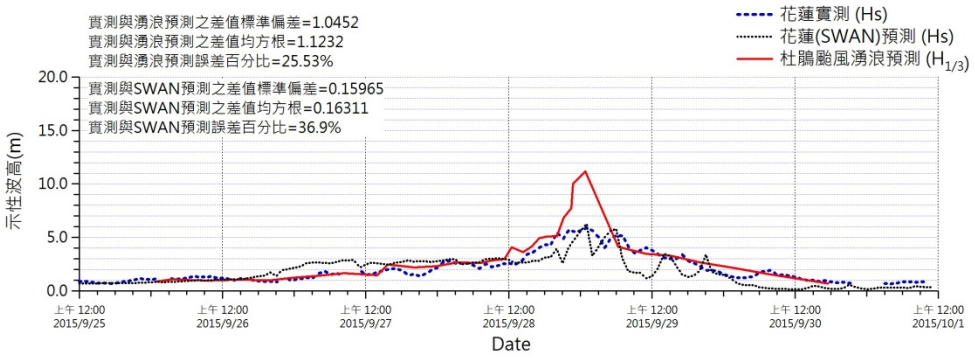


圖 15e 201509 杜鵑颱風花蓮颱風波浪波高比較圖

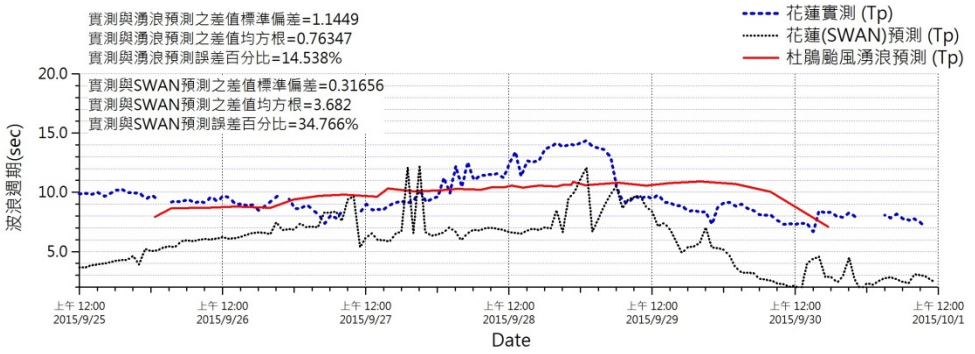


圖 15f 201509 杜鵑颱風花蓮颱風波浪週期比較圖

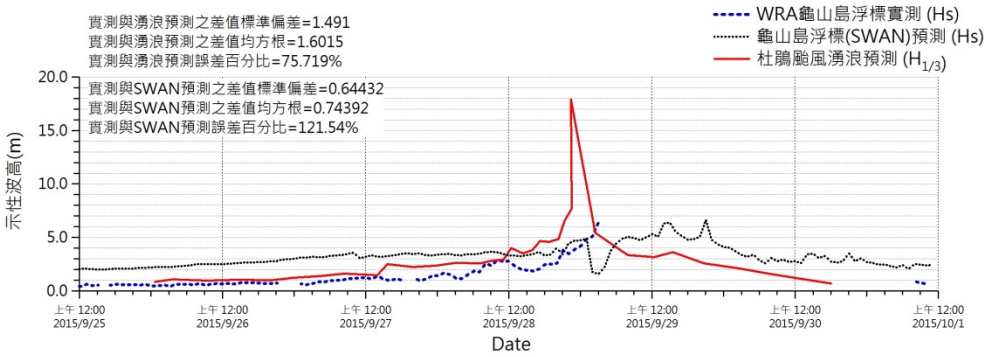


圖 15g 201509 杜鵑颱風水利署龜山島浮標颱風波浪波高比較圖

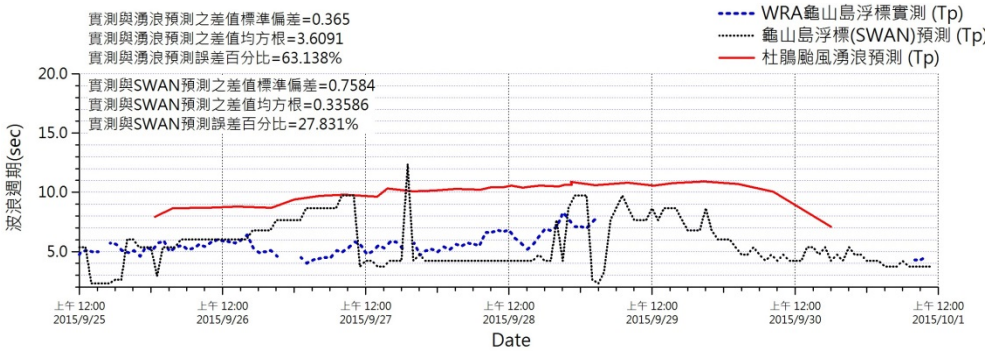


圖 15h 201509 杜鵑颱風水利署龜山島浮標颱風波浪週期比較圖

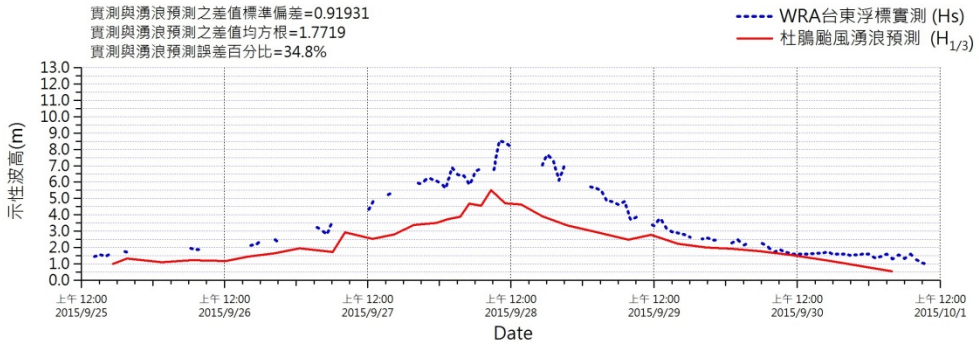


圖 15i 201509 杜鵑颱風水利署台東浮標颱風波浪波高比較圖

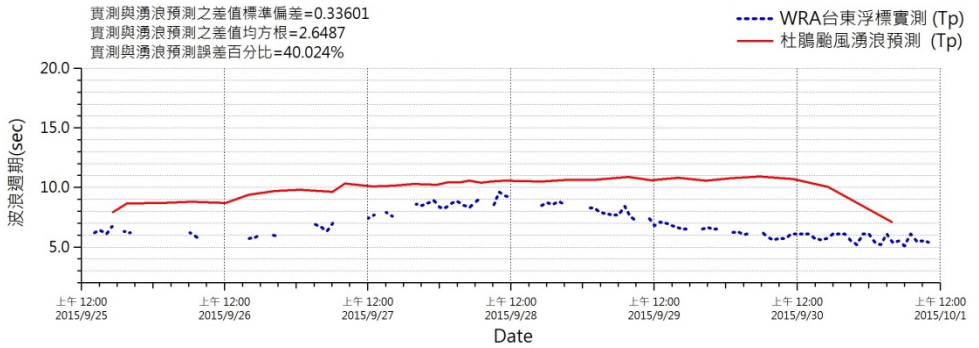


圖 15j 201509 杜鵑颱風水利署台東浮標颱風波浪週期比較圖

附錄 V

2014/12~2015/11 伺服器維護紀錄

2014/12~2015/11 伺服器維護紀錄

日期			主機	維護項目	問題描述	處理結果
2014	12/3	三	222	程式維護	sq0.sh 擷取 HL 實測資料由於多加#，導致變成擷取成 KH 的資料	去掉#已可正常擷取，重新擷取 201312~201411_HL 之資料
2014	12/8	一	218	程式維護	BD 及 SA2(更名為 SA)小波上線及 KH 小流上線	
2014	12/12	五	all	例行性斷電測試	3/21(六)港研中心進行高低壓設備更換施工	下班前關閉辦公室內所有電腦及電器設備電源，並將插頭拔起，避免瞬間突波造成設備之損害 12/15(一)停電後恢復排程
2015	1/13	二	222	其他：請描述	國際港之前由於 server 損壞，導致資料傳輸出現波/流每筆資料重覆之情形	告知國際港負責人員後，2/4 請維護 sql 資料庫許峻榕先生至中心重新改寫程式後， 即可正常擷取資料
2015	2/17	二	218	程式維護	海嘯訊息發佈條件當波高>=0.1 公尺或地震矩規模>=7.0 才會於網頁上展示。臺灣時間 2/17 07:06,於日本東北地區發生規模 6.9 強烈地震，”經數值模擬計算結果，傳遞至臺灣沿岸波高<0.1 公尺，不會對臺灣造成威脅”	主任來電確認需於 web 增加備註以達預警效果。2/25~3/3 已與中山大學協調進行海溝代碼建立 1~127 分區，並修正地震斷層參數多出空格問題，以利自動化擷取作業
2015	3/1	二	211	程式維護	小尺度流於 2/28~3/1 跨月時，由於之前建立之模式加入 2/29，造成模式中斷	以冷啟動或修改 fem.inp 檔案日期(2/29 改為 2/28)進行重 run
2015	3/11	三	221	程式維護	每日 run 四次之風場資料，修改 KM 為水頭 ST 及料羅	請工程師(珂如)協助一齊修改網頁展示資料

日期			主機	維護項目	問題描述	處理結果
					LL，修改 PH 為馬公 MK 及尖山 GS	
2015	3/20	五	219	程式維護	修改 AP 小波水深地形(加大範圍並包括港區部份 rm_ap3) 建立港區碼頭小波及小風擷取點位(檔案格式與 AIS 輸出格式相同)	請工程師(珂如)協助建立網頁專家版展示資料
2015	3/25	三	219	程式維護	風場 wa01~03 擷取點位本為網格交叉點位，改為與觀測點位相同	後續觀察是否較符合觀測點之風速風向
2015	4/21	一	215	程式維護	成功大學水工所朕榮希望每日提供給波流使用之 wa*.*m 資料給水工所執行每日作業化程式，及觀測資料??_obs.cdf 供作圖，至 sftp: 140.116.185.118	已上傳至水工所 sftp(taicoms/taicoms0415)，程式已寫入每日排程 taicoms2.sh (home/taicoms/autoftp.sh)
2015	6/1	一	221	程式維護	將 215 每日計算風場移至 221，未來進行 215 舊機報廢	目前每日計算 1 次及每日 4 次之風場已全數轉移至 221，215 仍執行每日計算 1 次風場， 但不將資料傳送至海情資料庫
2015	6/24	三	221	程式維護	手動及自動皆無法 connetced CWB 的 FTP	home/taicoms/cwbwind 中之 autoftpdwa.sh 之網址改為 ip 即可恢復自動擷取
2015	7/14	二	222	程式維護	219 伺服器 datafile/obsdata1 中的 run.sh 執行 ferret 有錯誤，造成 ferret 每小時持續佔用記憶體，波場無法順利執行	datafile/obsdata1 及 home/taicoms/ sqldata1 加入金門(水頭港)至月報中(2015 年 2 月開始才有資料)

日期			主機	維護項目	問題描述	處理結果
2015	8/2	一	216	程式維護	劉博士提供新的小尺度潮流及港內細尺度計算資料	6.7 月於 216server 上線測試後，今已移至 211 server ，檔名時間由 8 碼變更為 10 碼，以便執行未來一天 4 次的預報工作，將 C20150801KL1C.T70 更名為 C2015080100KL1C.T70
2015	9/8	二	212	硬體安裝	新 server 上架 suse-10 (OS:suse12 64bit 先至網頁下載 60 天試用版安裝後，再使用授權碼啟動使其成為正版 https://www.suse.com/products/server/download/)，並安裝 pgi fortran 64bit	安裝 pgi fortran 前需先安裝 gcc 及基礎套件 lsb 3.0 以上，才能安裝 pgi 可至網路下載 15.7 版並利用 pin code 申請 license.dat
2015	9/10	四	218	程式維護	擷取異常時，會自動發送 e-mail 通知，由原本擷取 USGS、Fnet、BATs，增加擷取 RMT 圖片資料	測試完成，每 5 分鐘輪流擷取各單位地震資料並計算
2015	11/2	一	221	其他：請描述	cwb_FTP 上的資料只更新到 10/30 00:00，且缺少 wa2015103000.33m ~36m，造成 10/31.11/01 風潮波流模擬停擺 ，11/2 回補時只剩 6 小時一筆(缺 103006:15 筆.103012:15 筆. 103018:15 筆.103100:10 筆.103106:10 筆.103112:58 筆.103118:75 筆)	剩每 6 小時有資料(00.06.12.18m)手動回補以 04.05 及 07.08.09m 用 06m 代替 ，10.11 及 13.14.15m 用 12m 回補後，重 run 11/1 ~11/3 風波潮流模擬資料

附錄 VI

期末簡報

港灣海氣象模擬暨溢淹資訊建置之研究 (1/2)-
港灣海象模擬技術及作業系統之研究 (1/2)

邱永芳、蘇青和、李俊穎、謝佳紘

簡報日期：105年3月3日

1

港灣海象模擬技術及作業系統之研究 (1/2)

簡報大綱

一. 前言

二. 海氣象現場觀測

三. 系統說明

- 風場處理模組、波場模組、水動力模組
- 海嘯模組

四. 本年度系統調整與建置

五. 作業成果

六. 結論及建議

2

前言

- 整體計畫架構

港灣海氣象模擬暨溢淹資訊建置之研究

港灣海象模擬技術及作業系統之研究

計畫目的：結合合作計畫研究能量，持續以作業化方式擴充建置適用於臺灣海域之近岸海象預報系統及成果評估。

海氣象自動化預報模擬系統作業化校修與維運

應用地理資訊系統建置台灣主要商港溢淹災害潛勢圖之研究

3

前言

本計畫協助及整合相關計畫：

1、海氣象自動化預報模擬系統作業化校修與維運
（成大:李兆芳 教授，劉正琪博士）

2、應用地理資訊系統建置台灣主要商港溢淹災害潛勢圖之研究
（中山:陳冠宇 教授）

3、海象觀測研究 （港研中心二科）

4、港灣海象模擬作業 （港研中心三科）

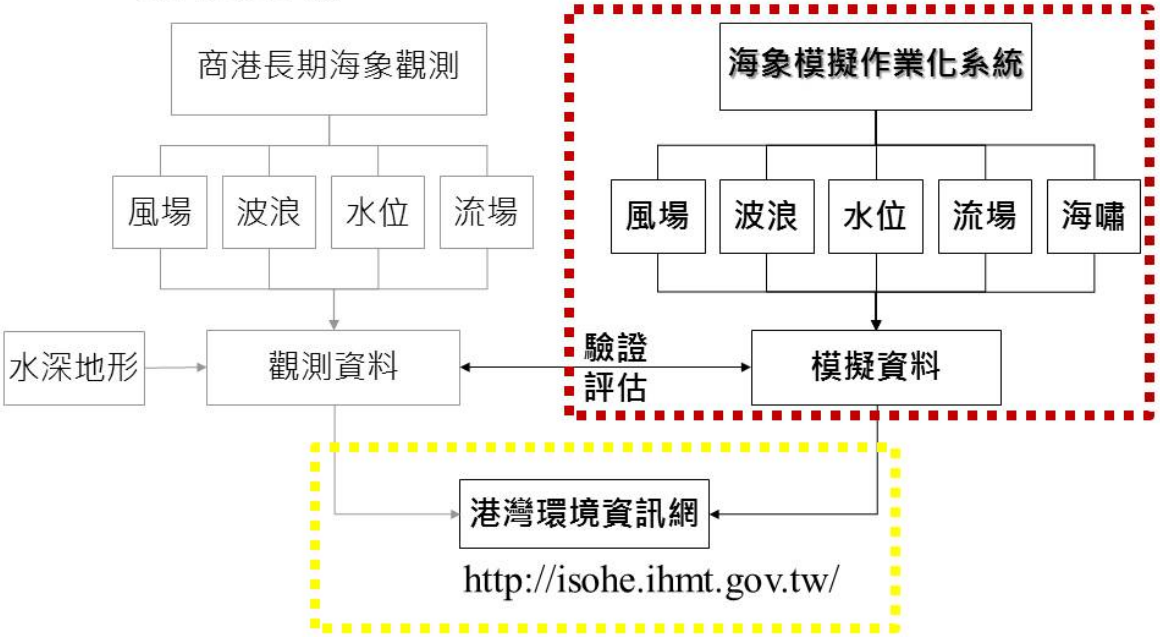
5、預報成果評估 （港研中心三科）

6、港灣環境資訊服務系統功能提升規劃與建置(3/4)
（港研中心三科及台灣富士通公司）

4

前言

- 系統架構



5

前言

計畫目的：結合合作計畫研究能量，持續以作業化方式擴充建置適用於臺灣海域之近岸海象預報系統及成果評估。

- 維護臺灣主要商港區及附近海域(港口) 波浪、水位及流場模擬作業：整合模式以自動作業化方式，進行海象預報作業。
- 進行預報模式作業化成果評估。
- 建置臺澎之間海氣象預報系統，提供商港溢淹潛勢圖並結合Google Earth 地理資訊系統之圖資，於港灣環境資訊網展示，作為海嘯警報發布時各港務分公司之應變參考。
- 模式作業化環境的改善及維護，強化備份及備援機制，維護作業化品質。
- 有關預報數值預測模擬作業成果，透過港灣環境資訊系統，提供港灣管理單位。

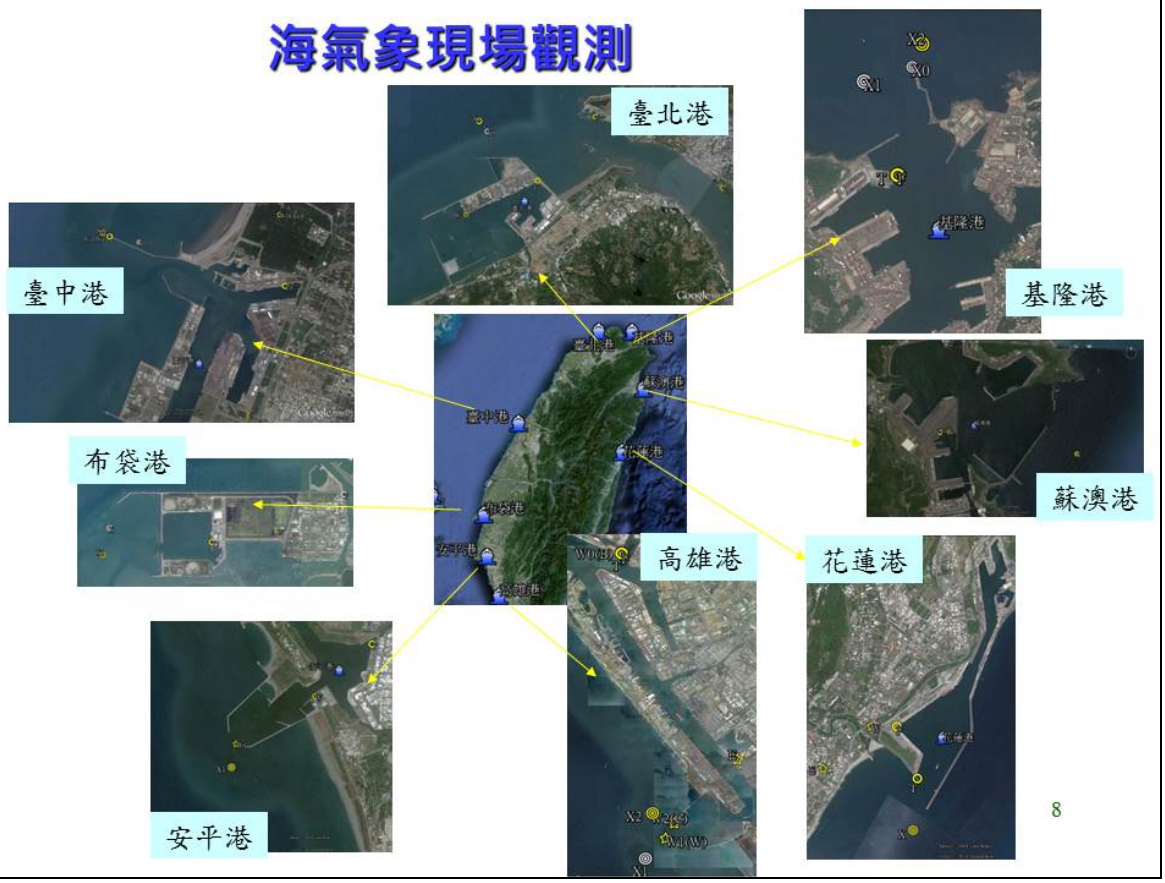
6

港區海氣象現場觀測

- 主要商港(基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、臺中港、臺北港、安平港、布袋港)
  - 外海設AWCP(波、潮、流)、港內設風速站及潮位站。
  - 臺北港觀測樁設AWCP(波、潮、流)及風速站。**(至2015年2月27日)**
  - 布袋港**(2015缺AWCP)**
- 離島(澎湖港、金門港、馬祖港、綠島)
  - **澎湖港**
    - 龍門尖山：設AWCP(波、潮、流)、港內設風速站及潮位站。
    - 馬公：風速站及潮位站。
  - **金門港**
    - 水頭及料羅：設AWCP(波、潮、流)、港內設風速站及潮位站。
    - 九宮：港內設風速站及潮位站。
  - **馬祖港**
    - 福澳港區：設AWCP(波、潮、流)、港內設風速站及潮位站。
  - **綠島(南寮漁港)**：設AWCP(波、潮、流)、港內設風速站及潮位站

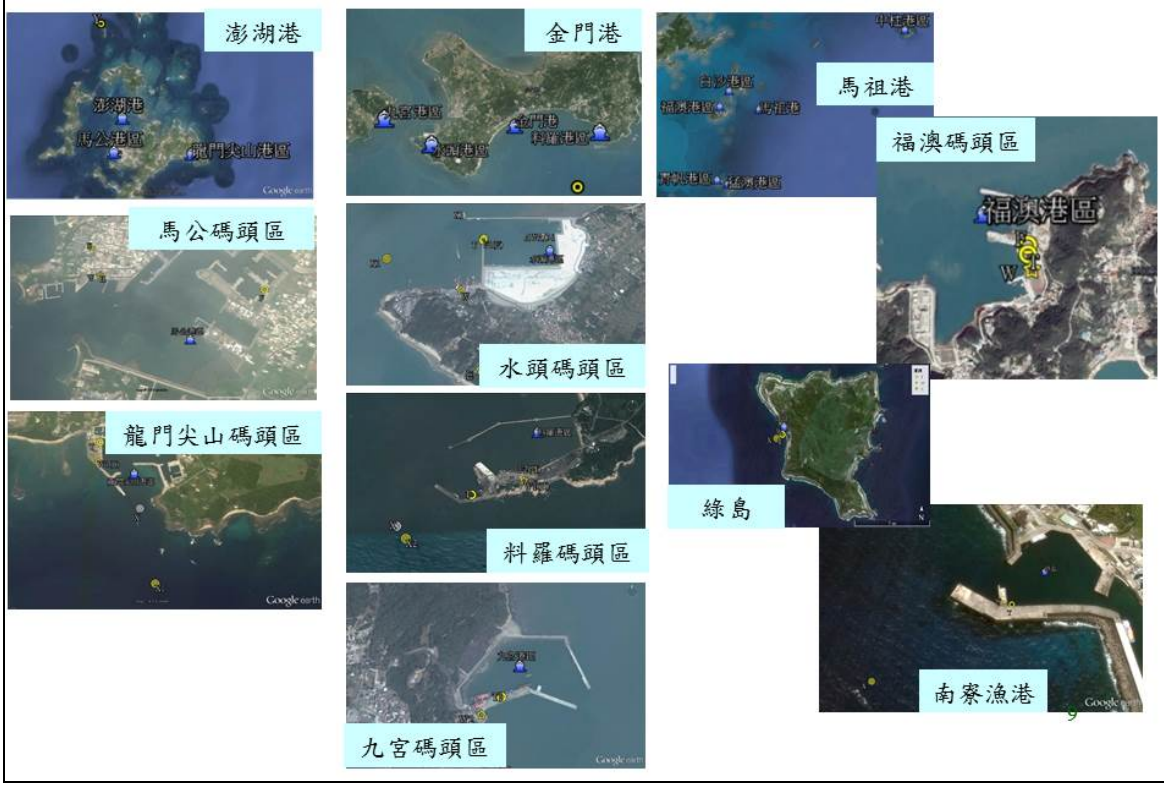


海氣象現場觀測



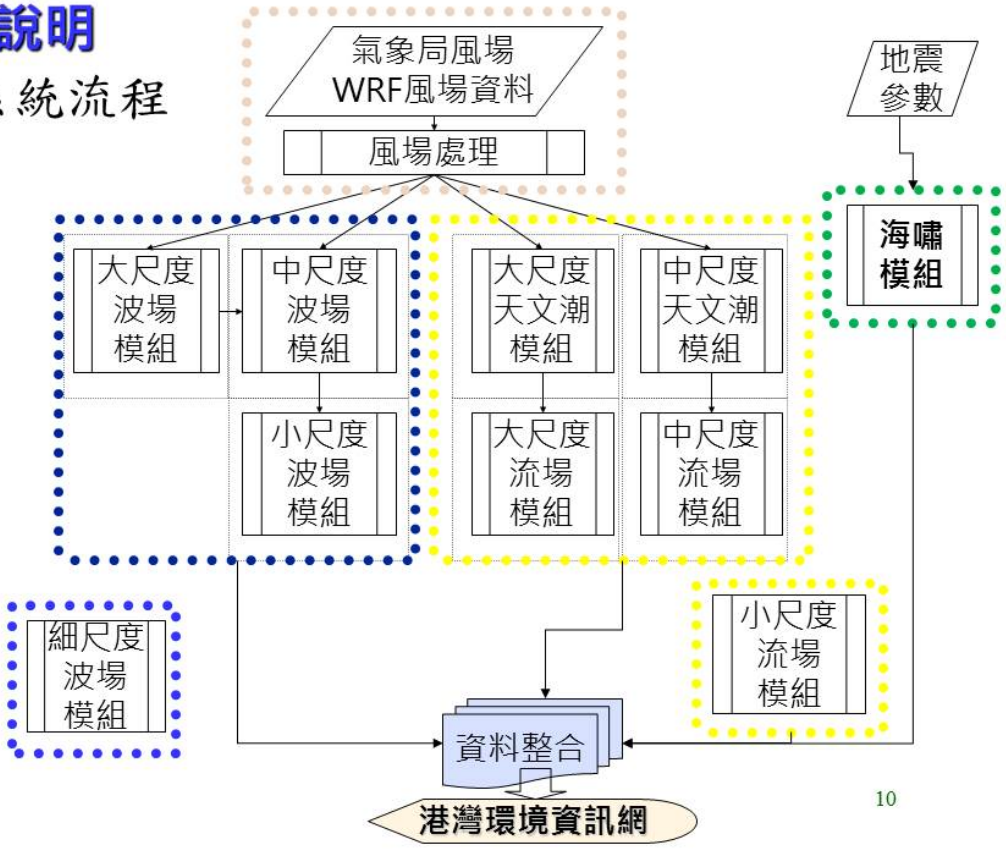
8

港區海氣象現場觀測



系統說明

- 系統流程



系統說明

模式	應用範圍
風場及氣壓模式	
中央氣象局WRF預報風場及氣壓 (2014年5月起)	
西太平洋風場及氣壓(WA01)	提供大尺度波浪、潮位、海流計算
中國海域風場及氣壓(WA02)	提供中尺度波浪、潮位、海流計算
臺灣海域風場及氣壓(WA03)	
波浪模式	
WAM	西太平洋範圍模式 (大尺度)
SWAN	臺灣周圍海域範圍模式(中尺度)
Ref/Dif以拋物線型緩坡方程式建立波浪模式	近岸模式 (小尺度)
以橢圓型緩坡方程式建立波浪模式	港區模式 (細尺度)

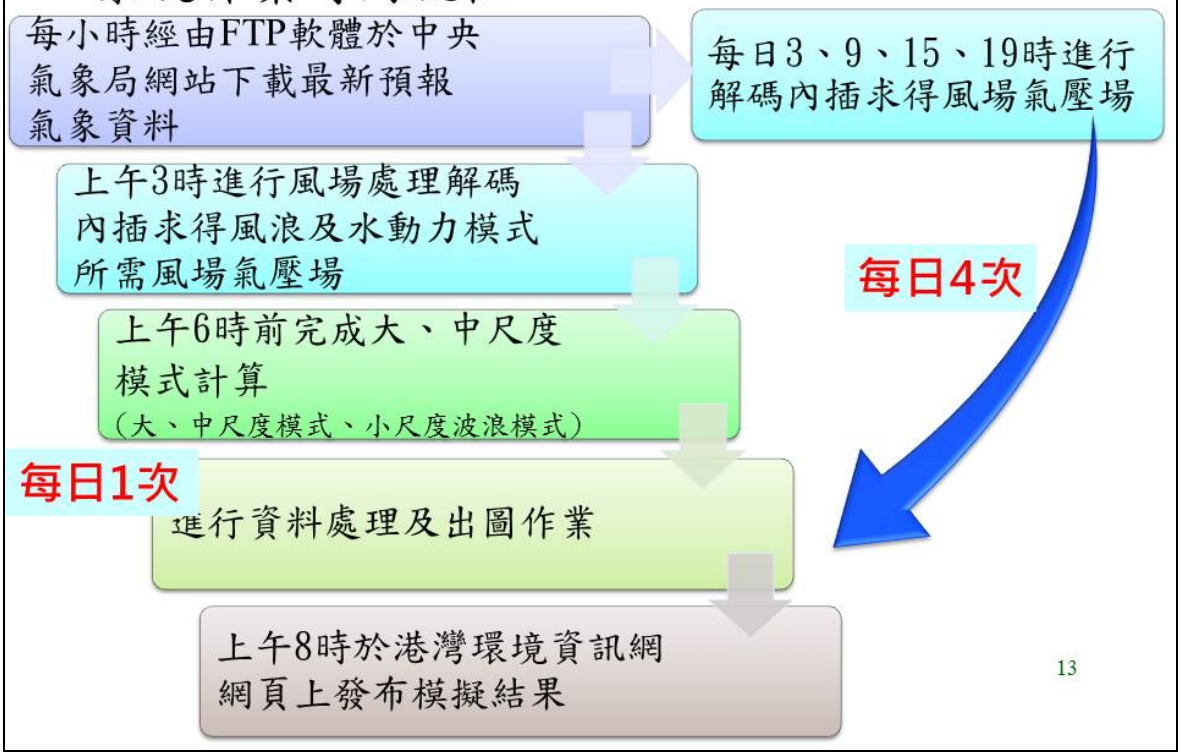
系統說明

模式	應用範圍
水動力模式	
COHERENS-水動力模式	西太平洋範圍模式 (大尺度)
COHERENS-水動力模式	臺灣周圍海域範圍模式(中尺度)
二維近岸流場模式fehdm	近岸模式 (小尺度)
台灣周圍海域暴潮模式	臺灣周圍海域範圍模式(中尺度)
海嘯模式	
COMCOT-海嘯模式 臺灣港口海嘯速算系統	臺灣主要港口

12

系統說明

- 系統作業時間流程



13

系統說明

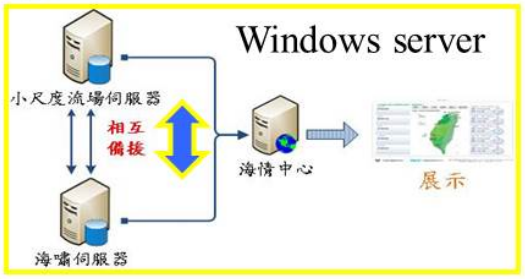
- 系統資料格式及應用軟體
  - 整體系統資料現階段除非結構性網格(三角網格)檔案外統一調整成NetCDF格式。
- 作業環境
  - SUSE Linux Enterprise Server 10、11(風、波、流作業計算)，全更新至SLES 11
    - 系統內shell script 程式語言(Bash,csh)撰寫排程
    - 部分利用fortran程式語言撰寫，pgi fortran 編譯
    - 使用美國海洋大氣總署(NOAA)太平洋環境實驗室(PMEL)所發展鮳(ferret)軟體，作為前、後處理及繪圖
  - Windows server(海嘯、小尺度流場) 利用批次檔排程，更新至Windows server 2012R2
    - 部分利用fortran程式語言撰寫、intel fortran 編譯
    - 部分利用matlab後處理繪圖，部分利用tecplot後處理繪圖

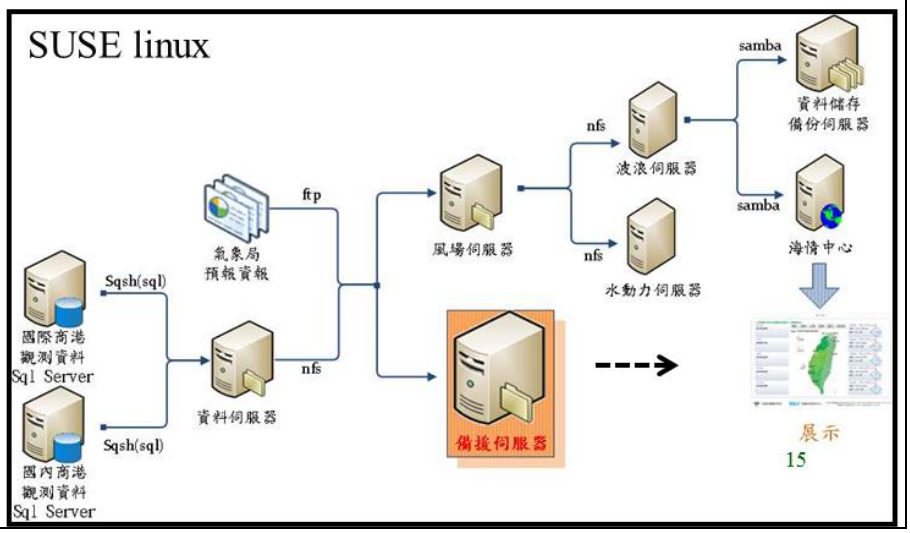
14

系統說明

- 作業環境

目前系統內包含7台伺服器，以分工方式進行，並設定備援機制，以異機備援方式，防止伺服器損毀。





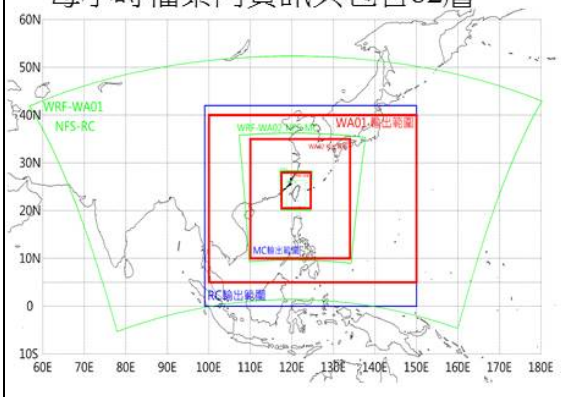
15

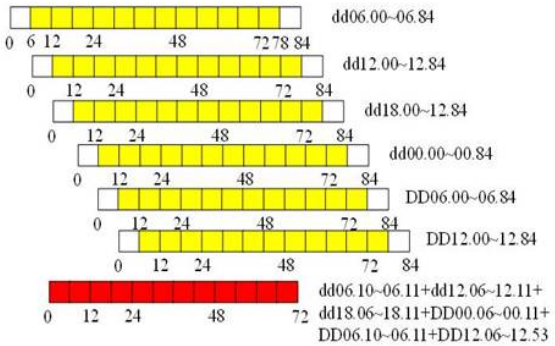
作業系統-風場處理模組

- WRF(WA01、WA02、WA03)

當日0、6、12、18發布資料(00~84)，每筆約3MB，每日約876MB，資料為GRIB格式，每小時檔案內資訊共包含82層。

	DIMESION	RESOLUTION
WRF-WA01	221*127	45KM
WRF-WA02	181*193	15KM
WRF-WA03	148*178	5KM





每次擷取並發布06~78資料(今日、明日、後日)

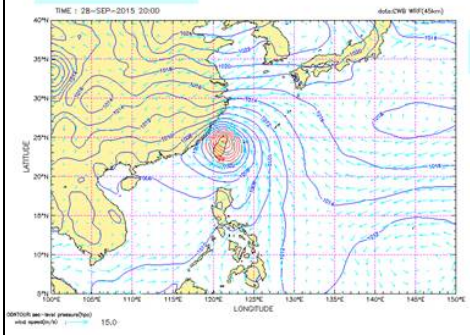
結合6次預報成73小時，提供昨日、今日、明日資料，作為波浪及水動力模式應用。

16

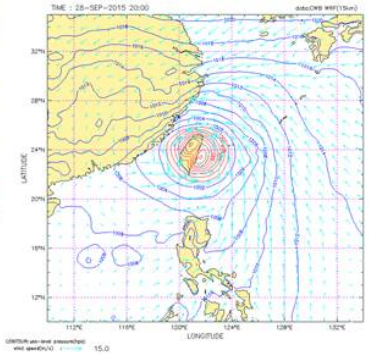
系統說明-風場模組

- 輸出資料：
  - 2維圖檔(WA01、WA02、WA03)及各港歷線資料

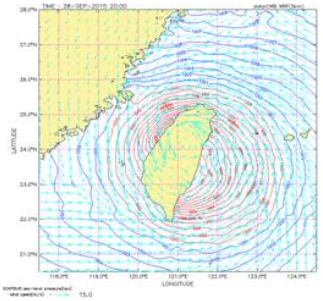
WRF-WA01



WRF-WA02



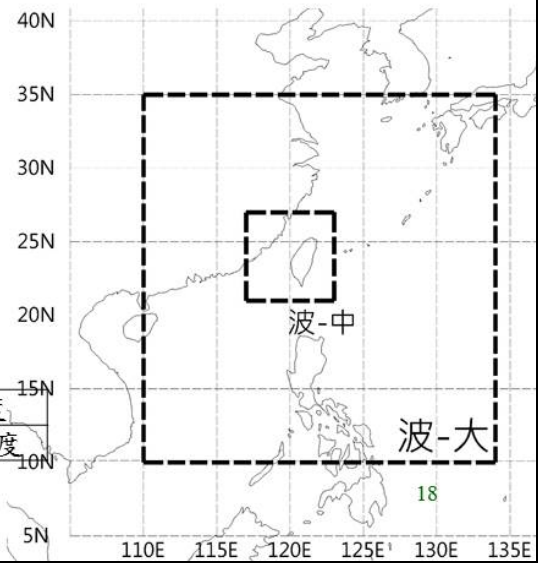
WRF-WA03



17

系統說明-波浪模組

- 預報模式分別建置大、中、小三種尺度數值模式
  - a) 大尺度模式—西太平洋風浪模式
  - b) 中尺度模式—臺灣周圍海域風浪模式
  - c) 小尺度模式—港域波浪模式
  - d) 細尺度模式—港區波浪模式



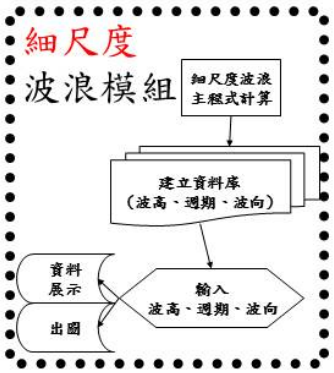
波場大尺度及中尺度的模擬範圍

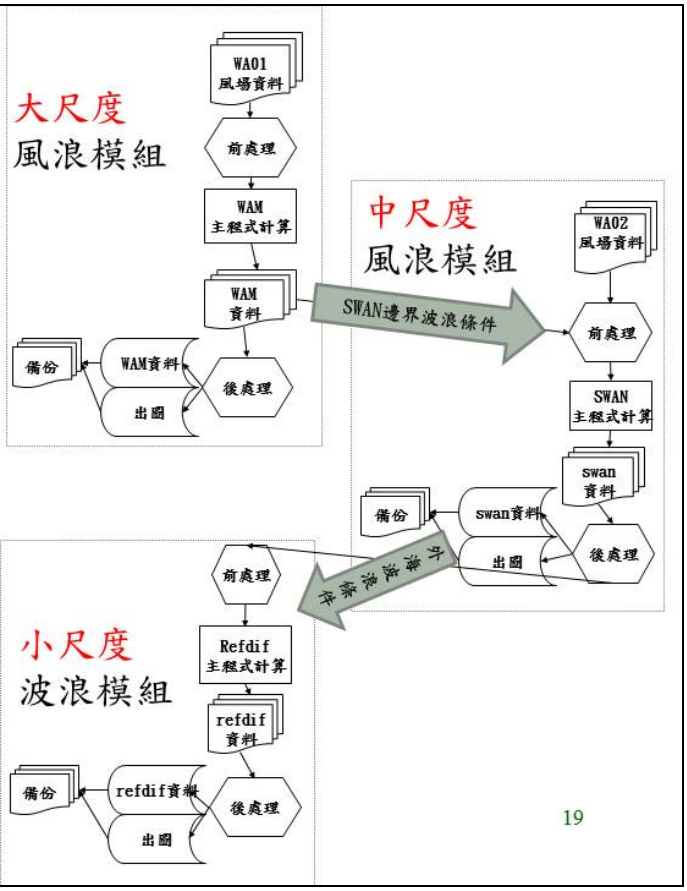
波場	西太平洋範圍模式	121*126	1/5度
	臺灣周圍海域波浪模式	101*126	1/25度

18

系統說明-波浪模組

- 波浪模組作業化架構

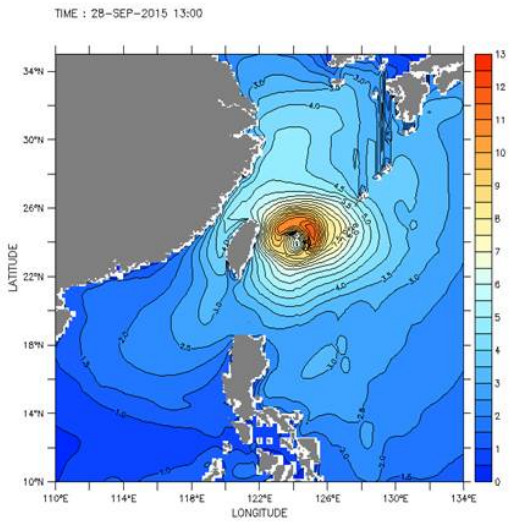




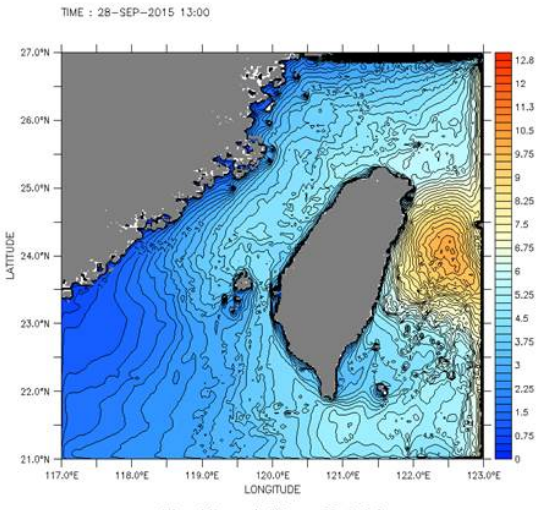
19

系統說明-波浪模組

- 輸出資料：
  - 2維圖檔(大尺度、中尺度)及各港歷線資料



Significant Wave Height



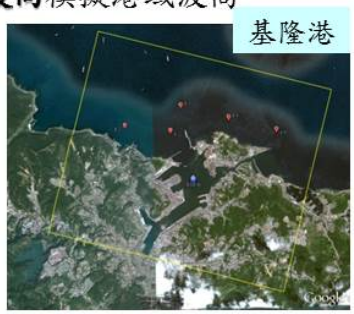
Significant Wave Height

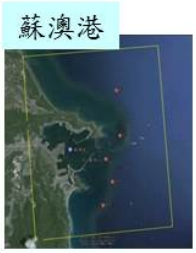
20

系統說明-波浪模組

- 港域波浪模擬
  - 作業化建置，由中尺度SWAN預報結果，擷取各港**外海示性波高、譜峰週期、波向**模擬港域波高





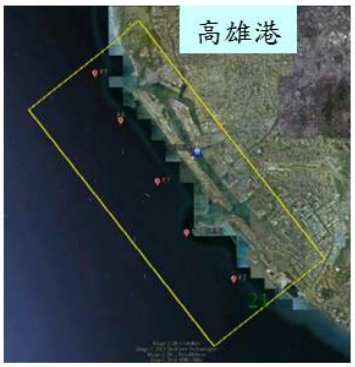




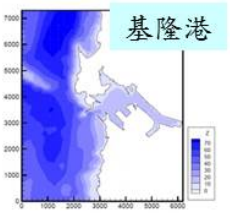


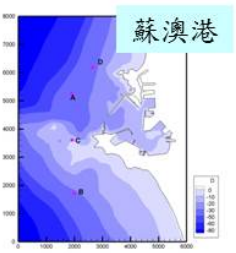


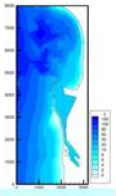


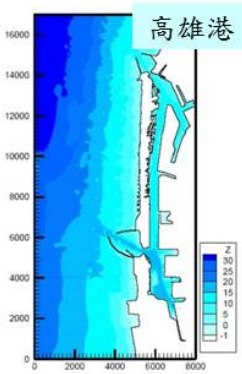


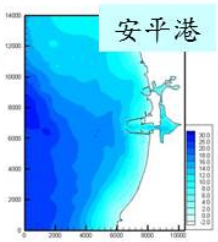
港口名稱	原點座標(TWD67二度分帶) X(m)	Y(m)	旋轉角度	座標系統 (10m)
基隆港	322539	2787360	256	621×731
蘇澳港	341180	2725933	185	601×801
花蓮港	316982	2655232	150	321×801
高雄港	177877	2487555	38	801×1701
安平港	160522	2531092	31	1401×1041
布袋港	162072	2533583	11	1601×901
臺中港	186945	2680792	-36	1001×1901
臺北港	278577	2784690	-55	801×1301

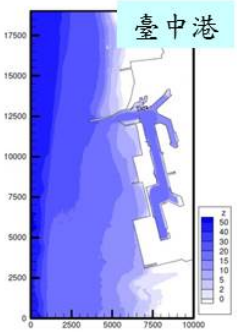


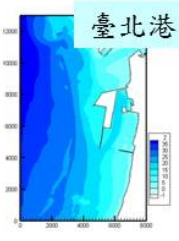


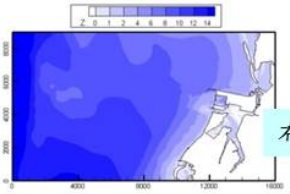








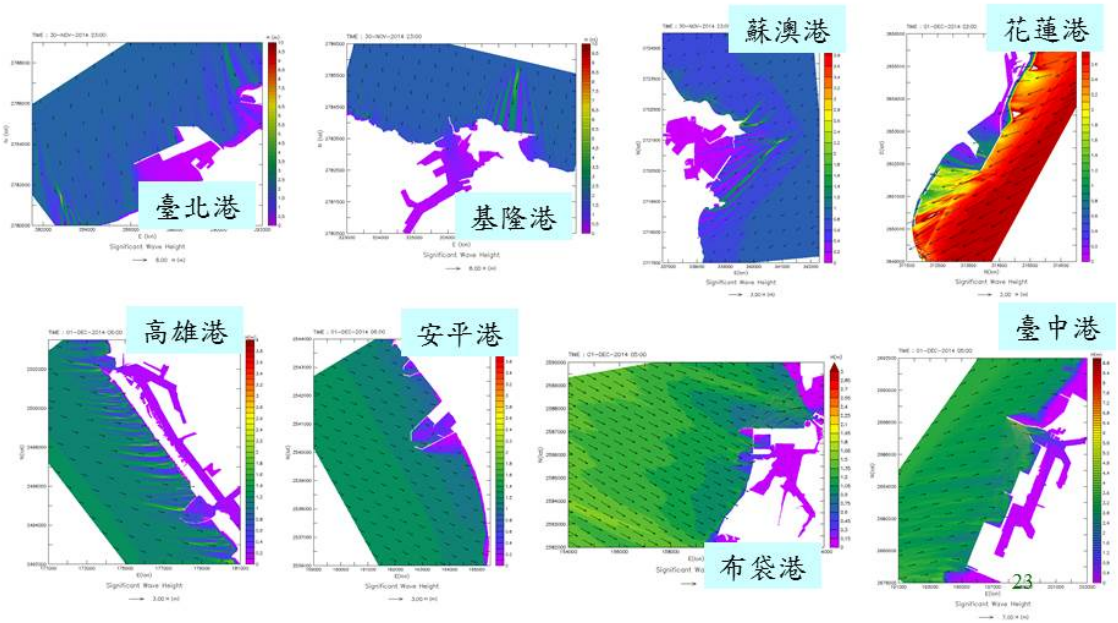




22

系統說明-波浪模組

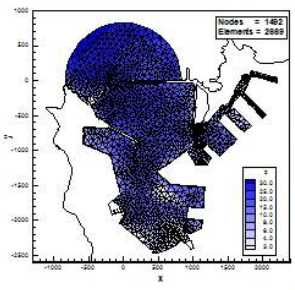
- 輸出資料：
  - 2維圖檔及各港外5點歷線資料



23

系統說明-波浪模組

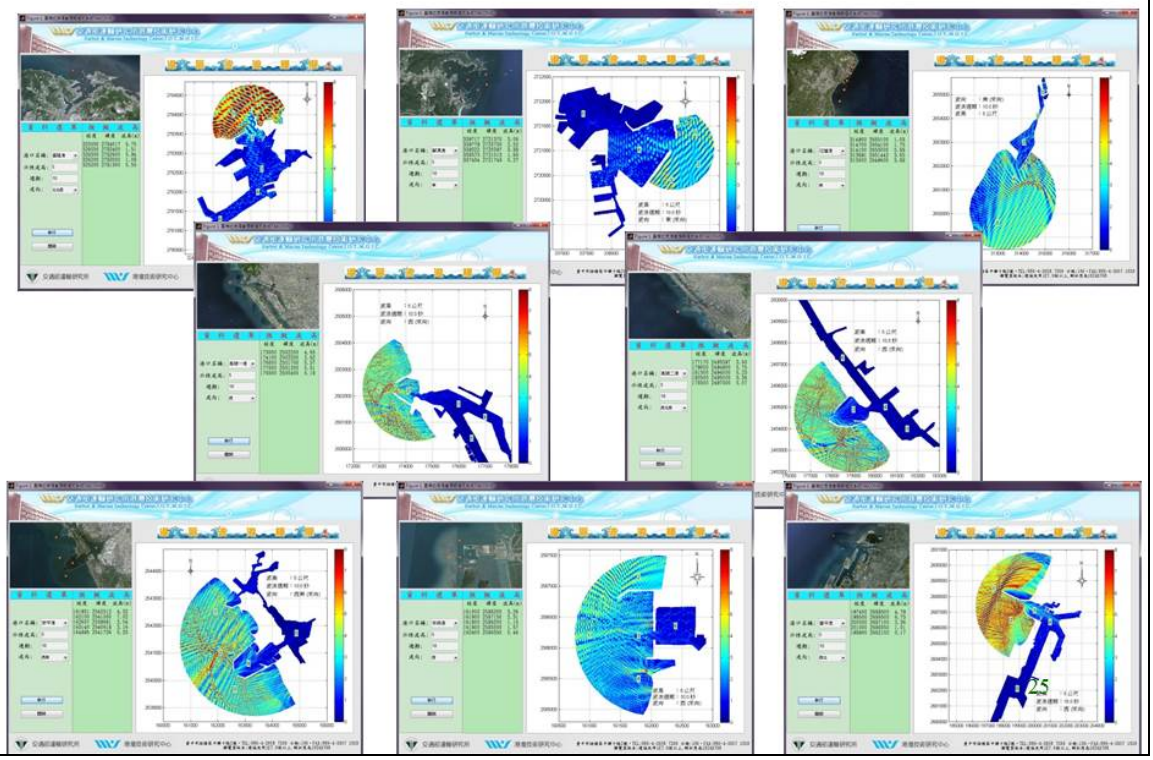
- 港區波浪展示系統
- 已完成建置主要商港港域波浪模式之數值計算資料庫
- 選取波浪模擬滿足一個波長內至少涵蓋8個節點等條件，
  - 碼頭設施假設其反射率為1.0；港口外防波堤及港內防波堤構造，其反射率約介於0.6~0.8之間，對於外防波堤假設其反射係率為0.8，內防波堤反射率為0.65；至於港內非碼頭區，其反射率為0.75。
- 透過MATLAB的GUI介面建置港區波浪展示系統展示。
- 可使用個人電腦輸入波高、週期、波向即可快速展示計算。



商港名稱	節點數	元素數目	外海假想邊界 (m)	最大水深 (m)	最小波浪週期 (秒)
基隆港	38554	74850	1000	50	8
蘇澳港	50843	99069	826	30	8
花蓮港	130,169	258,117	2200	100	7
高雄一港	64838	126709	2000	15	10
高雄二港	109157	214486	2800	18	10
安平港	107016	210394	2000	17	10
布袋港	65274	129023	1300	7	8
臺中港	166214	327611	3500	23	10
臺北港	202234	401493	3500	25	10

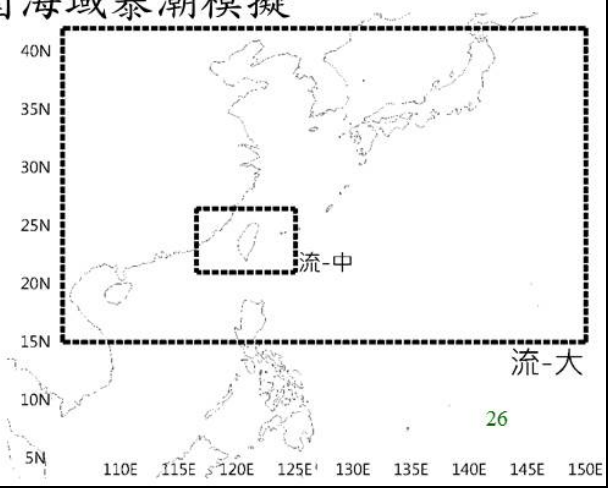
24

系統說明-波浪模組



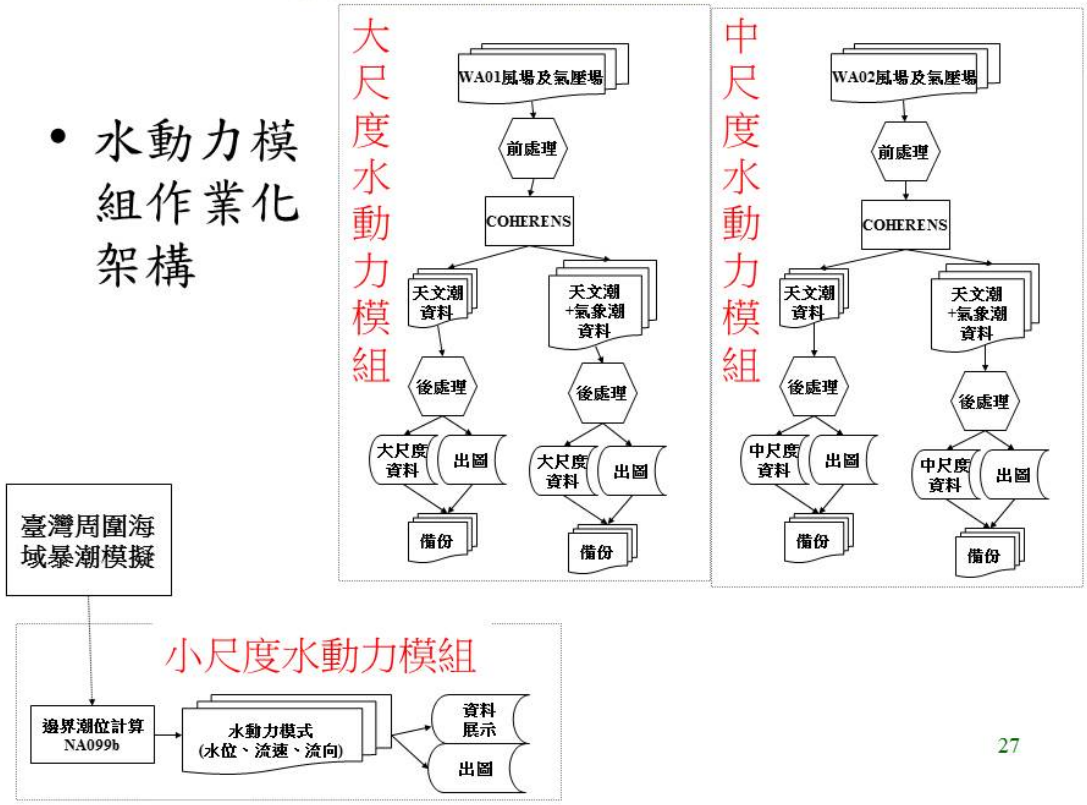
系統說明-水動力模組

- 預報模式分別建置大、中、小三種尺度數值模式
  - (a)大尺度模式—西太平洋水位及海流模式
  - (b)中尺度模式—臺灣海域水位及海流模式
  - (c)小尺度模式—潮流模式
  - (d)中尺度模式—臺灣周圍海域暴潮模擬



系統說明-水動力模組

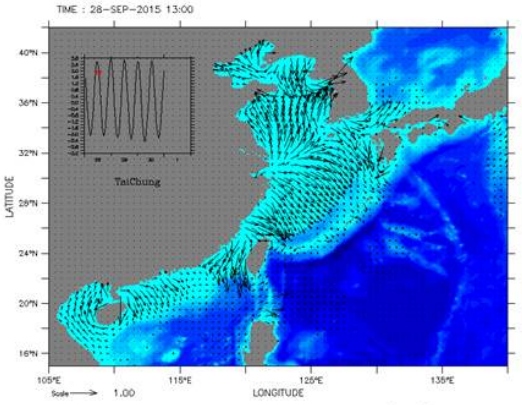
- 水動力模組作業化架構



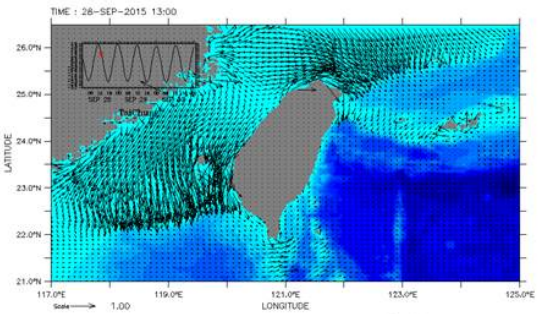
27

系統說明-水動力模組

- 天文潮模式(週期性水位變化):邊界潮位利用Global Ocean Model (Schwiderski, 1982) 8個分潮(4全日潮+4半日潮)。
  暴潮模式:風場及氣壓場作為表面驅動力。
- 2D海流模式：得到垂直方向平均之潮流與風驅流。



Depth averaged tidal current (m/s)

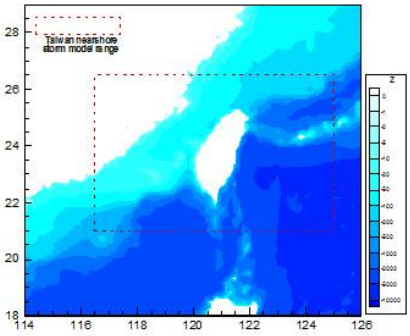


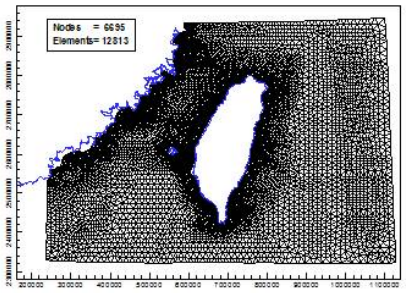
Depth averaged tidal current (m/s)

28

系統說明-水動力模組

- 臺灣周圍海域暴潮模擬
  - 採用二維有限元素水動力模式
  - 目標
    - 反應因氣壓變化引起的氣象潮或颱風引起的暴潮等水位變化現象。
    - 提供各港區近岸水動力模式水位邊界。





29

系統說明-水動力模組

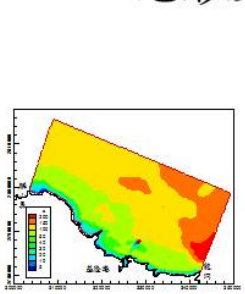
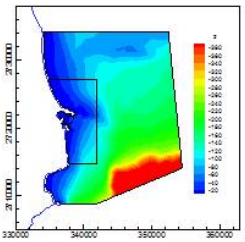
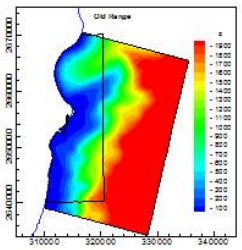
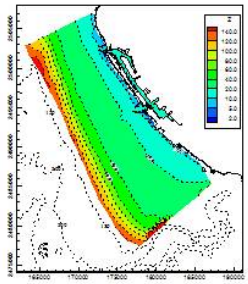
- 小尺度水動力模組

商港名稱	節點數	元素數目	範圍描述	邊界條件
基隆港	2160	4745	東起新北市瑞芳區鼻頭角海岸，西至新北市三芝區富貴角海岸，東西長約43公里；模式離岸邊界大致與基隆海岸平行，東側離岸距離約20公里，西側離岸距離約17公里，模式東側邊界鄰近龍洞潮位站，西側邊界鄰近麟山鼻潮位站。	東、西兩側水位邊界係分別**龍洞及麟山鼻潮位調和分析(34個分潮)**預測值建立的。
蘇澳港	2132	3989	北起蘭縣壯圍鄉與五結鄉交界處，南至蘇澳鎮東澳里南邊；南北邊界相距約25 km，離岸方向寬度約20 km。	**NAO.99b**
花蓮港	1653	3014	北起花蓮縣新城鄉，南至花蓮縣壽豐鄉，南北邊界相距約30公里；外海離岸邊界以大約平行海岸線的方式向外延伸約20公里。	**NAO.99b**
高雄港	3499	6513	北起高雄市永安區，南至高屏溪口北岸，離岸方向之邊界則擴展至水深150m等水深線附近。	由**臺灣周圍海域水動力模組**預測建置。
安平港	7481	13696	北起曾文溪出海口，南至高雄市茄萣區興達港北側。	由**臺灣周圍海域水動力模組**預測建置。
布袋港	3457	6519	北起雲林縣箔仔寮漁港，向西延伸約25.5公里，南至台南市將軍漁港，向西延伸約17.6公里，南北邊界相距約44.7公里。	採用**箔仔寮漁港及將軍漁港潮位觀測資料調和分析**結果預測建置。
臺中港	4809	8983	北起苗栗縣大安鄉，南至彰化縣鹿港鎮。	**NAO.99b**
臺北港	1867	3388	北起新北市三芝區麟山鼻海岸，南至桃園縣蘆竹鄉竹圍海岸，南北距離約為25.5公里，離岸方向則由近岸往外海延伸約9公里。	**NAO.99b**

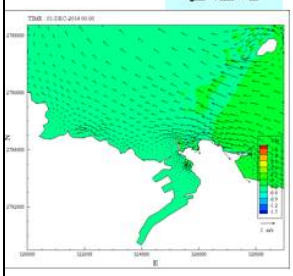
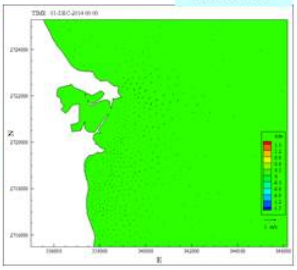
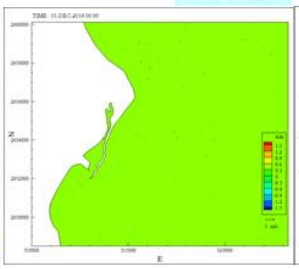
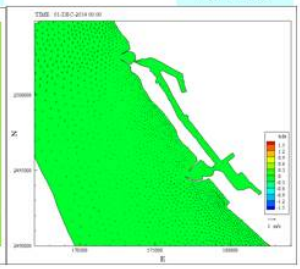
30

系統說明-水動力模組

- 小尺度水動力模組
  - 地形及輸出成果

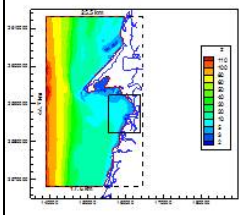
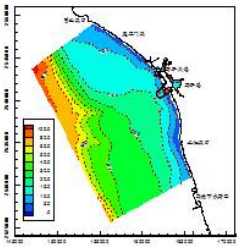
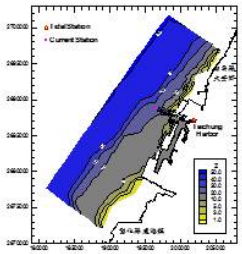
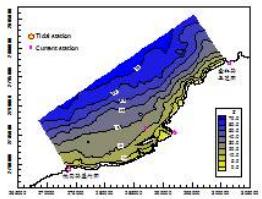





基隆港 蘇澳港 花蓮港 高雄港

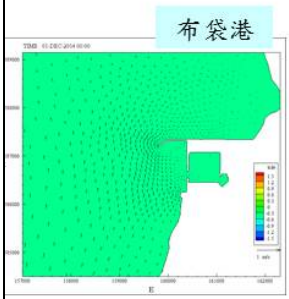
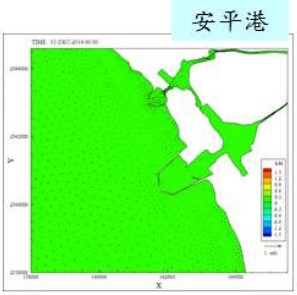
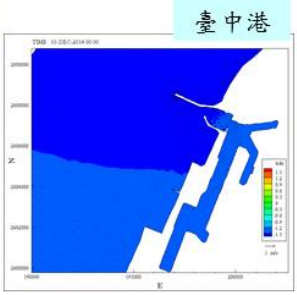
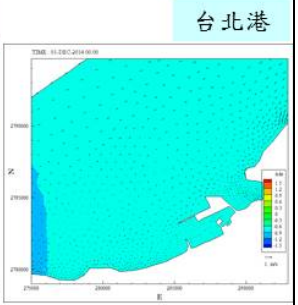





系統說明-水動力模組

- 小尺度水動力模組
  - 地形及輸出成果

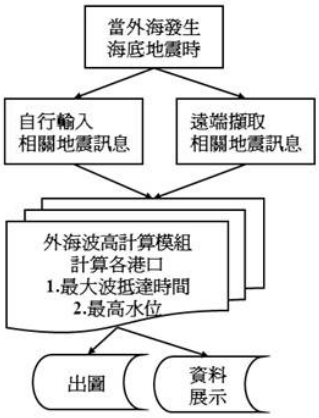
布袋港 安平港 臺中港 台北港

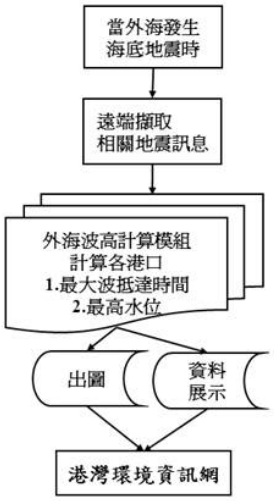
系統說明-海嘯模組

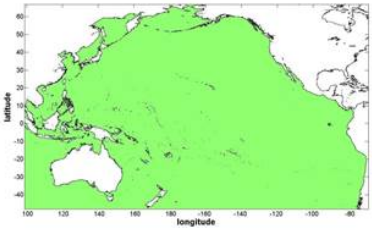
- 海嘯模式
  - 可提供主要商港(基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港、安平港、布袋港、臺中港、臺北港)海嘯模擬資訊。

視窗化



作業化





33

系統說明-海嘯模組

- 每隔5分鐘，系統可自動擷取即時地震資料
- 若有地震資訊時約3分鐘內即可完成推算出各港口海嘯
- 輸出資訊(1)地震參數(2)報告單(圖檔)(3)預報水位(文字檔)。
- 地震資訊來源

美國地質調查所
(USGS)



範圍：全球
地震發生後約2小時提供地震解

日本防災科學技術
研究所(NIED



範圍：日本附近
地震發生後約15分鐘提供地震解

中研院地科所
寬頻地震網
(BATS)



範圍：臺灣附近

中研院地科所
即時線上地震模擬系統
(Real-Time Online Earthquake Simulation,簡稱ROS)
範圍：臺灣附近



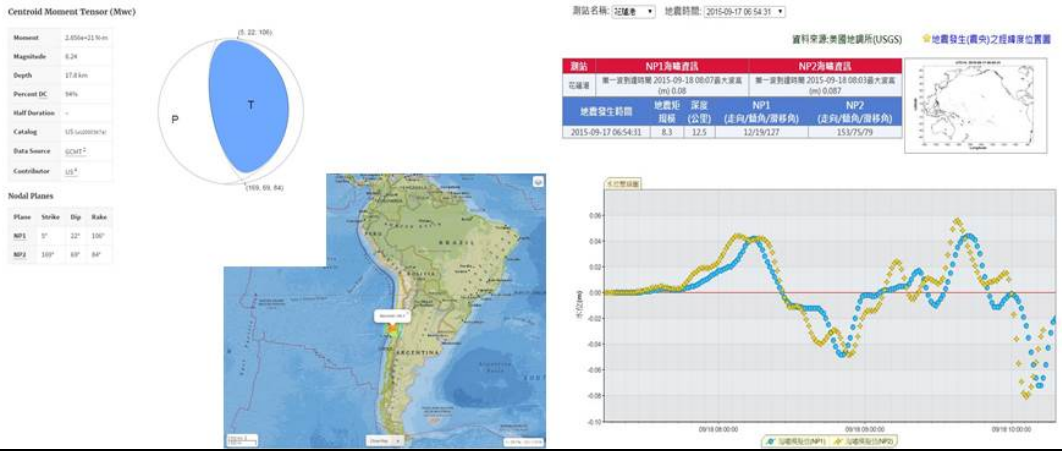
測試中

在地震發生後5分鐘內提供地震解

34

系統說明-海嘯模組

- 2015年9月17日於智利發生地震矩規模8.3之海底地震作為實際案例。
- 臺北時間2015年9月17日早上06點55分於智利(西經71.752度，南緯31.581度)發生地震矩規模8.3之海底地震，距離臺灣約18600公里。



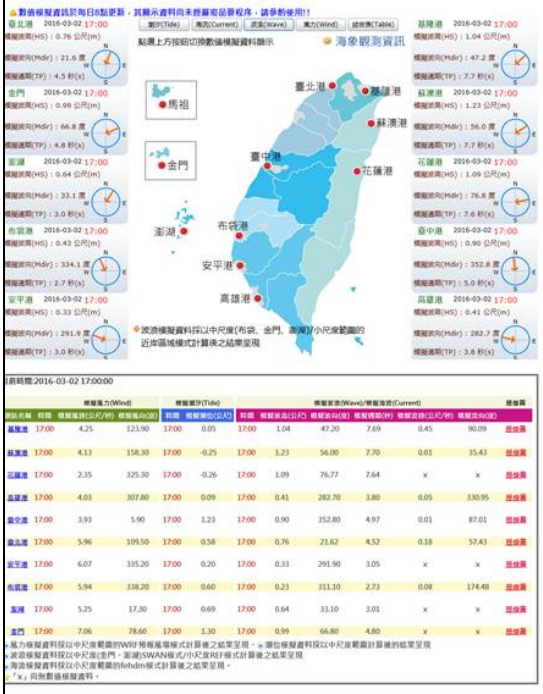
系統說明-網頁展示

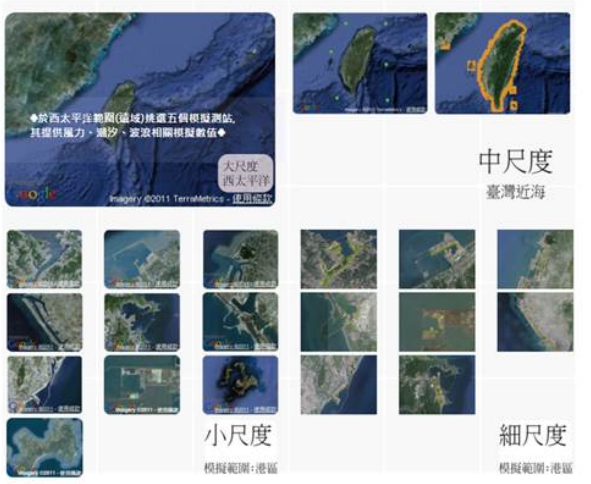
- 本系統展示整合於**港灣環境資訊系統**
  - 海象資訊：每日提供風、波、潮及流數值模擬結果。
  - 海嘯資訊：擷取地震資訊與海嘯數值模擬結果。
- 港灣環境資訊系統
  - 主要整合並提通本中心有關港灣各項環境資訊，該系統主要利用網頁結合Google Map與網際網路之技術，結合空間與屬性資訊以提供分析、展示、儲存、管理及之應用支援系統。

36

系統說明-網頁展示

- 港灣環境資訊系統-海象模擬畫面





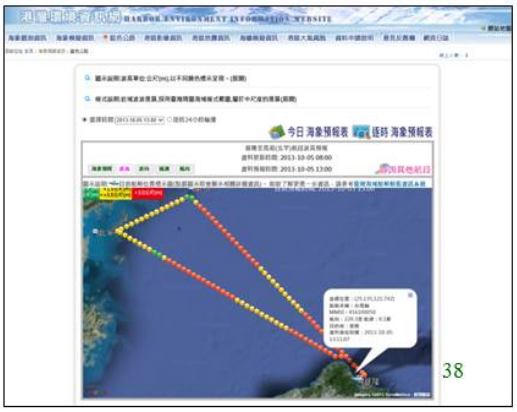
系統說明-網頁展示

- 藍色公路資訊
  - 提供14條海象資訊
  - 以作業化方式擷取各航線海象模擬資料提供風速、風向、波高、波向等模擬海象資訊



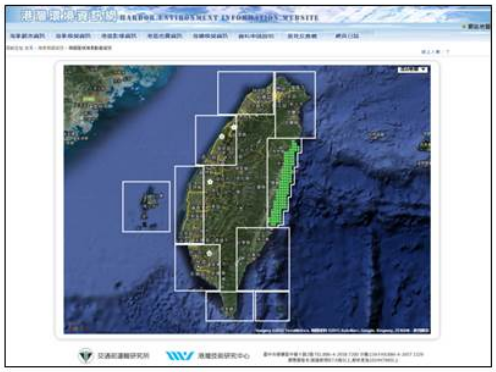


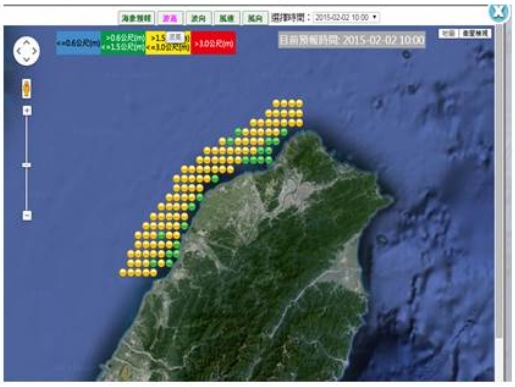
藍色公路海氣象數值模擬預報

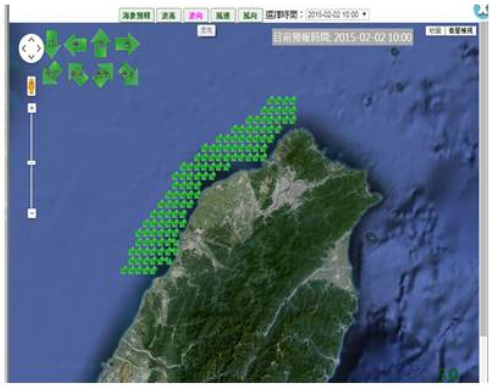


系統說明-網頁展示

- 動態自選點模擬資訊
  - 共分10區域
  - 以作業方式擷取各區域海象模擬資料，提供風速、風向、波高、波向等模擬海象資訊

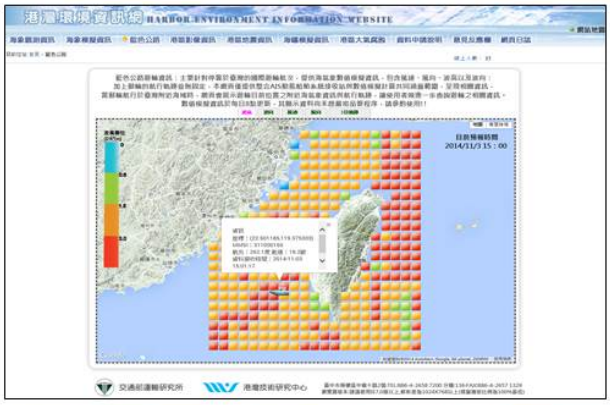






系統說明-網頁展示

- 郵輪航線納入藍色公路功能上線與展示
- 以作業化方式提供臺灣海域附近海象模擬資訊

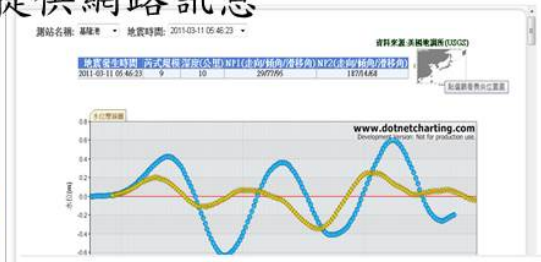




系統說明-網頁展示

- 海嘯資訊展示
  - 設定網頁發布條件，才提供網路訊息
    - 當波高大於0.1公尺。
    - 地震矩規模大於7.0。





時間	海嘯模擬解(NP1) 潮位(公尺)
2011-03-11 17:44:23	0
2011-03-11 17:45:23	0
2011-03-11 17:46:23	0
2011-03-11 17:47:23	0.001
2011-03-11 17:48:23	0.001
2011-03-11 17:49:23	0.002
2011-03-11 17:50:23	0.002
2011-03-11 17:51:23	0.004
2011-03-11 17:52:23	0.005
2011-03-11 17:53:23	0.007
2011-03-11 17:54:23	0.009
2011-03-11 17:55:23	0.012
2011-03-11 17:56:23	0.016
2011-03-11 17:57:23	0.02
2011-03-11 17:58:23	0.026
2011-03-11 17:59:23	0.032
2011-03-11 18:00:23	0.04
2011-03-11 18:01:23	0.049
2011-03-11 18:02:23	0.06
2011-03-11 18:03:23	0.072

時間	海嘯模擬解(NP2) 潮位(公尺)
2011-03-11 17:55:23	0.009
2011-03-11 17:56:23	0.013
2011-03-11 17:57:23	0.017
2011-03-11 17:58:23	0.022
2011-03-11 17:59:23	0.027
2011-03-11 18:00:23	0.034
2011-03-11 18:01:23	0.042
2011-03-11 18:02:23	0.051
2011-03-11 18:03:23	0.06
2011-03-11 18:04:23	0.071
2011-03-11 18:05:23	0.083
2011-03-11 18:06:23	0.096
2011-03-11 18:07:23	0.11
2011-03-11 18:08:23	0.124
2011-03-11 18:09:23	0.138
2011-03-11 18:10:23	0.151
2011-03-11 18:11:23	0.163
2011-03-11 18:12:23	0.174
2011-03-11 18:13:23	0.183
2011-03-11 18:14:23	0.19

41

本年度系統調整與建置

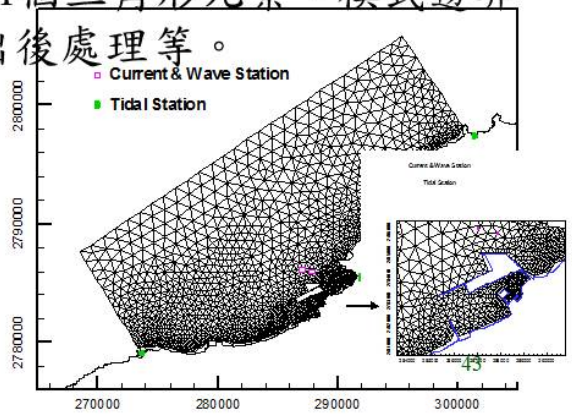
- 港區區域新增展示功能
  - 擷取提供小尺度風場、波浪場及流場處理之數值模擬結果，在頁面上展示目前時間以及未來24小時之風速、風向、潮位、波高、流速、流向等模擬資訊，以提供更多細緻資訊訊息供各界參考。

Harbor	No.	Location	No.	location
基隆	1	臺船公司基隆總廠	8	海洋廣場(東1-東4 西1-西4)
	2	乾塢 安檢所	9	牛稠港(西5-西12)
	3	正濱漁港	10	西14-西18
	4	中濱里	11	第二突堤碼頭(西19)
	5	第一船渠與第二船渠(東15-東22)	12	西20-西23
	6	東8-東11	13	第一突堤碼頭(西24)
	7	東5-東7	14	西25-西38



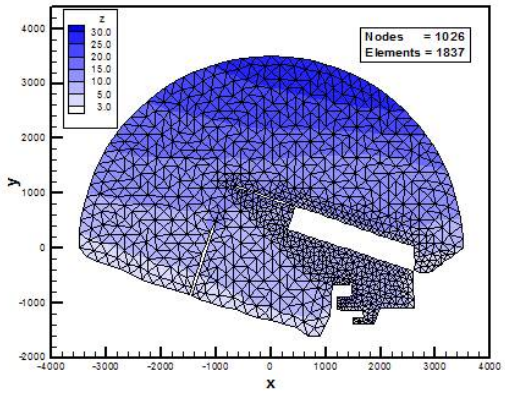
本年度系統調整與建置

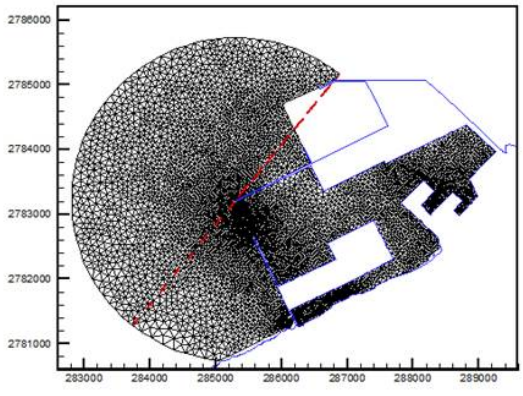
- 臺北港近岸水動力模組調整
  - 自2011年建置以來，臺北港港池外廓及港內構造物形狀已有顯著變化，因此更新數值計算網格、地形水深資料1867個節點及3388個三角形元素更新為2389個節點及4341個三角形元素、模式邊界條件修正以及模式輸出後處理等。



本年度系統調整與建置

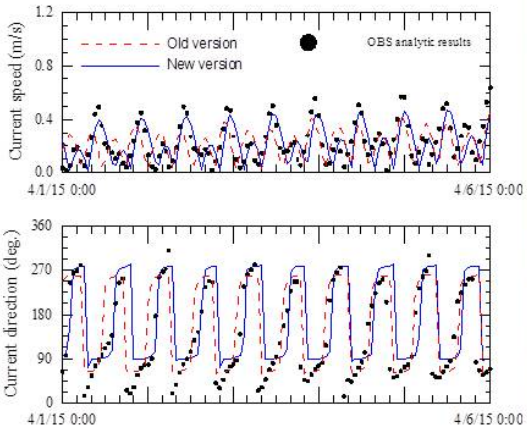
- 臺北港港域波浪模組調整
  - 粗虛線代表外海半圓領域之直徑(長度為5.0km)；模式數值模擬使用的數值計算網格，本計畫採用波浪週期10sec條件產出，共計99,435個節點及196,329三角形元素。





本年度系統調整與建置

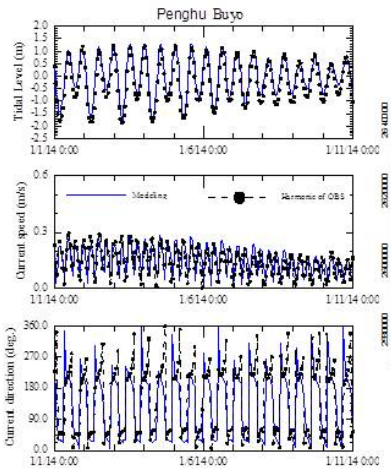
- 基隆港近岸水動力模組調整
  1) 觀測位置比對調整
  2) 邊界條件由中尺度臺灣周圍海域水動力模式模擬，以取代目前邊界水位條件

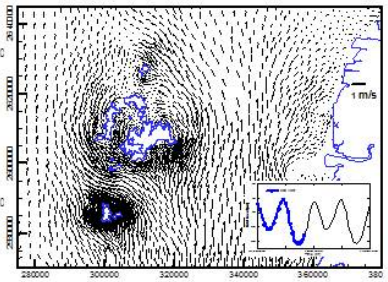


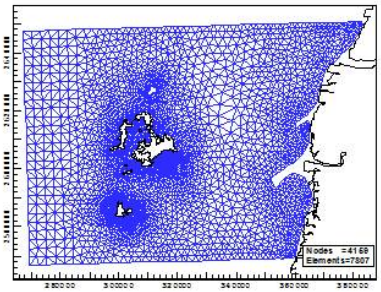


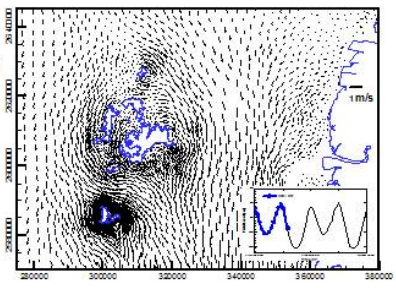
本年度系統調整與建置

- 澎湖水動力模式新增建置



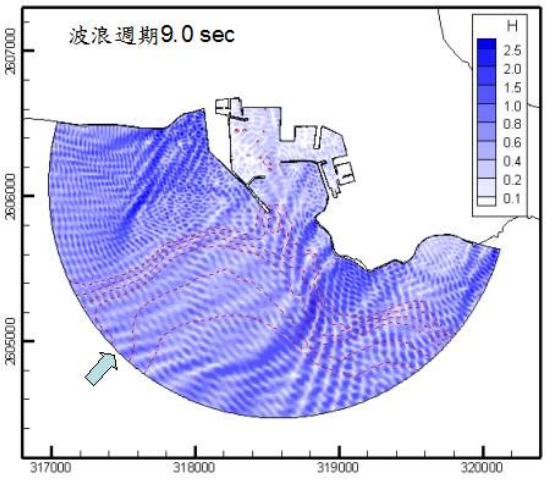


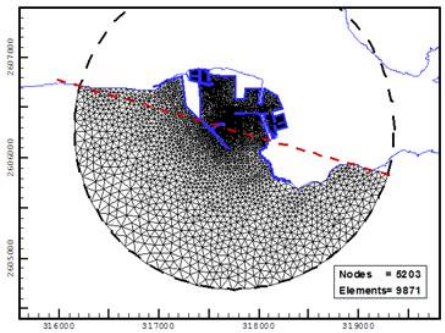




本年度系統調整與建置

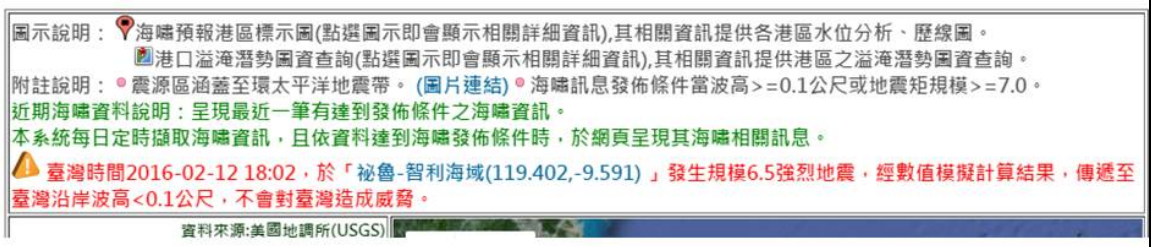
- 澎湖龍門尖山港區港域波浪模式建置
  - 85,659個節點及169,308個三角形元素，此網格適用的波浪條件最小週期為7sec。





本年度系統調整與建置

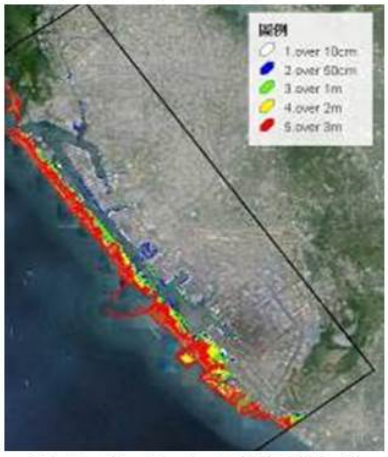
- 海嘯作業調整與建置
  - 地震海嘯簡易資訊發布
  - 依地震矩規模(6.5至7.0)、位置(將環太平洋地震帶劃分為127區域)、模擬結果(波高小於0.1m)，公布訊息



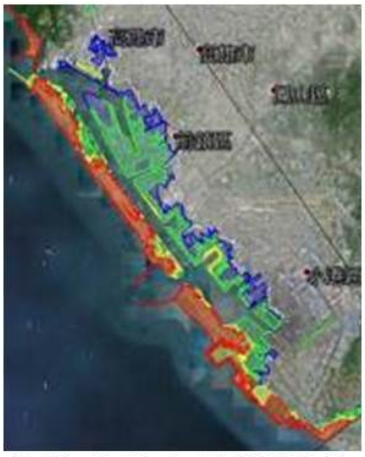
本年度系統調整與建置

- 海嘯作業調整與建置
  - 海嘯溢淹KML檔參考查詢新增建置
  - 臺中、布袋、安平及高雄港海嘯溢淹圖新增參考查詢建置

入射波條件
6m



高雄港溢淹圖(DSM)


高雄港溢淹圖(DEM)

49

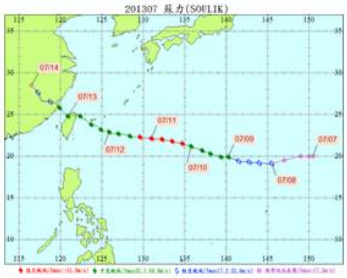
本年度系統調整與建置

- 颱風湧浪模式作業評估
  - 採用梁(2010)發展颱風湧浪預報經驗法，模擬2013至2015年颱風資料。共15場颱風資料。
  - 比對觀測資料
    - 本中心基隆港、蘇澳港及花蓮港觀測資料
    - 中央氣象局龜山島浮標及台東外海浮標觀測資料
  - 比對中尺度風浪模擬作業化成果

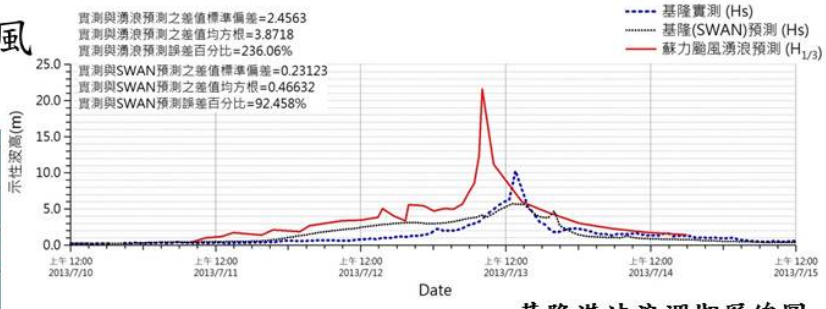
50

本年度系統調整與建置

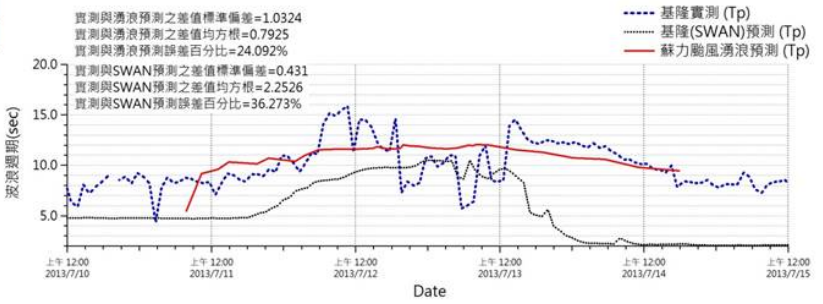
- 颱風湧浪模式作業評估
  - 蘇力颱風



基隆港波高歷線圖

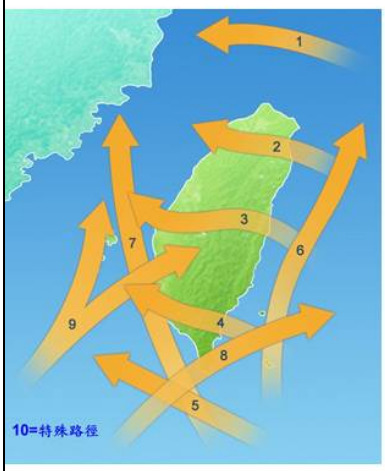


基隆港波浪週期歷線圖



本年度系統調整與建置

- 颱風湧浪模式作業評估



由模擬結果當颱風路徑屬於1、2、3、5及6路徑與1及6路徑外海時，屏除颱風侵臺時異常波高情形，其侵臺前模擬波高與波浪週期與各觀測點上的歷線變化趨勢一致。

而當路徑屬於為5路徑外海、9路徑外海與特速路徑則誤差百分比會變大，且可模擬時段變少。

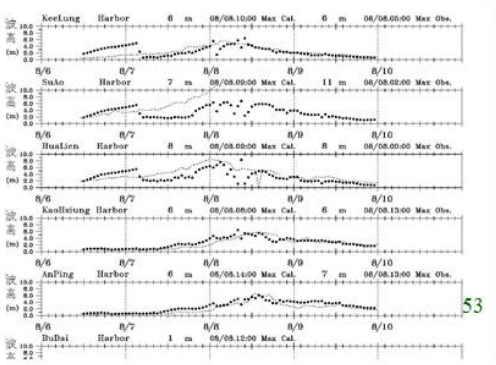
取得完整颱風路徑預報資訊在後續應可持續進行評估探討並進行作業化建置，可為本系統提供第二種波浪模擬資訊

52

作業成果

- **2015年度海象預報作業化成果**
  - 颱風風場作業化成果
  - 颱風波浪作業化成果
  - 每月風場作業化成果
  - 每月波場作業化成果
  - 颱風水位作業化成果
  - 颱風海流作業化成果
  - 每月水位作業化成果
  - 每月海流作業化成果
- 所包含資料
  - 蒐集率、平均值、極端值、**偏差值之統計表**
  - 歷線圖及比較圖

編號	中文名稱	警報期間	近臺強度	生命期中心最近最低氣壓 (hPa)	近臺中心最大風速 (m/s)	七級風暴風半徑 (km)	十級風暴風半徑 (km)
201506	紅霞	05/10~05/11	強烈	925	51	200	80
201510	蓮花	07/06~07/09	輕度	975	30	120	30
201509	昌鴻	07/09~07/11	中度	935	48	280	100
201513	蘇迪勒	08/06~08/09	中度	930	48	300	100
201515	天鵝	08/20~08/23	強烈	925	51	200	80
201521	杜鵑	09/27~09/29	強烈	925	51	220	80



53

作業成果-風場

- **各港觀測風場與預報風場**
  - 風速較大期間如東北季風期間，決定係數多大於0.6以上，但以5、6月份季節交換期間風速下降時相關性較低。
  - 由各港看來安平港、布袋港、臺中港、臺北港及澎湖全年平均風速相關性已達0.7以上，而花蓮港及高雄港較不理想，全年度平均決定係數僅有0.53及0.59。

決定係數彙整表 (2014/12~2015/11)

月份	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
十二	0.80	0.77	0.62	0.71	0.83	0.88	0.92	0.76	0.80	-
一	0.64	0.69	0.65	0.58	0.75	0.76	0.91	0.79	0.81	-
二	0.70	0.55	0.67	0.47	0.75	0.82	0.91	0.78	0.87	0.84
三	0.75	0.54	0.45	0.57	0.66	0.75	0.91	-	0.86	0.84
四	0.63	0.52	0.44	0.61	0.74	0.79	0.90	0.79	0.86	0.62
五	0.33	0.40	0.42	0.49	0.46	0.45	0.67	0.69	0.09	0.50
六	0.06	0.27	0.41	0.76	0.67	0.60	0.81	0.77	0.38	0.16
七	0.80	0.62	0.33	0.75	0.72	0.69	0.80	0.81	0.81	0.50
八	0.83	0.85	0.75	0.78	0.75	0.83	0.86	0.84	0.88	0.64
九	0.81	0.86	0.45	0.77	0.81	0.89	0.93	0.79	0.90	0.64
十	0.49	0.50	0.45	0.32	0.61	0.75	0.88	0.74	0.92	0.77
十一	0.67	0.64	0.66	0.32	0.82	0.85	0.92	0.76	0.93	0.80

54

作業成果- 波場

- 所顯示模擬示性波高與觀測值趨勢及大小顯示模式已有相當的預報效果，尤其是在風速較大期間。
- 基隆港、臺中港、臺北港及澎湖港全年度平均相關性較佳，皆在0.76以上，於5、6月份季節交換期間可能受到風速下降的影響，其相關性較低。

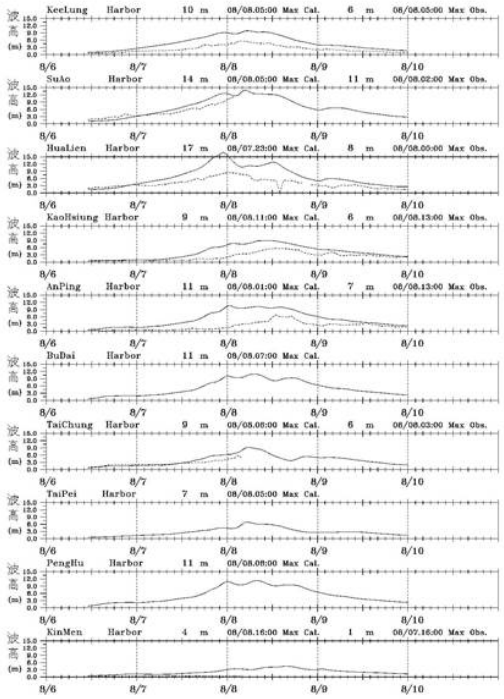
決定係數彙整表 (2014/12~201/11)

月份	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖	金門
十二	0.80	0.52	0.71	0.47	0.44	-	0.82	0.77	0.64	-
一	0.74	0.52	0.68	0.59	0.41	-	0.85	0.81	0.76	-
二	0.86	0.60	0.73	0.65	0.44	-	0.92	0.89	0.85	0.45
三	0.91	0.49	0.64	0.63	0.54	-	0.94	-	0.88	0.72
四	0.90	0.35	0.44	0.38	0.43	-	0.92	-	0.82	0.67
五	0.72	0.47	0.41	0.76	0.77	-	0.54	-	-	0.65
六	0.62	0.38	0.44	0.91	0.88	-	0.44	-	-	0.70
七	0.83	0.66	0.69	0.75	0.75	-	0.86	-	-	0.60
八	0.66	0.81	0.82	0.90	0.88	-	0.90	-	-	0.63
九	0.87	0.79	0.81	0.85	0.64	-	0.45	-	-	0.62
十	0.71	0.62	0.71	0.64	-	-	-	-	-	0.48
十一	0.83	-	0.72	0.65	-	-	-	-	-	0.69

55

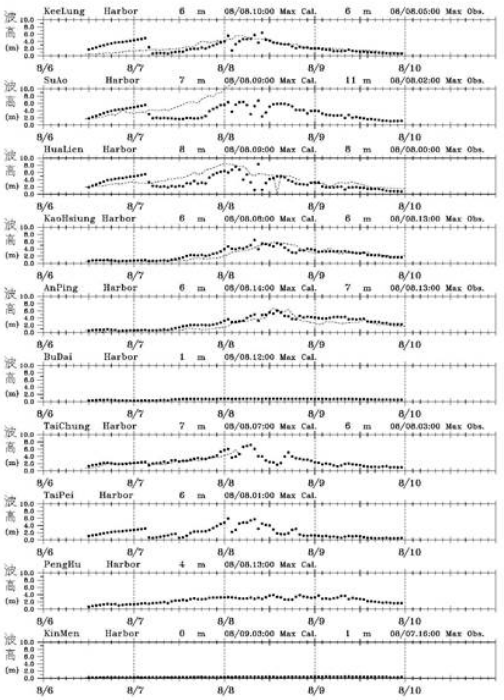
作業成果- 波場

大尺度



中尺度

實線(點)：數值，虛線：觀測

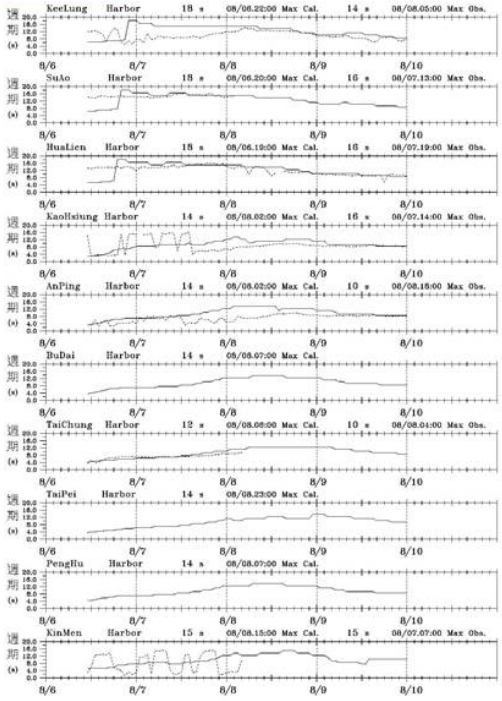


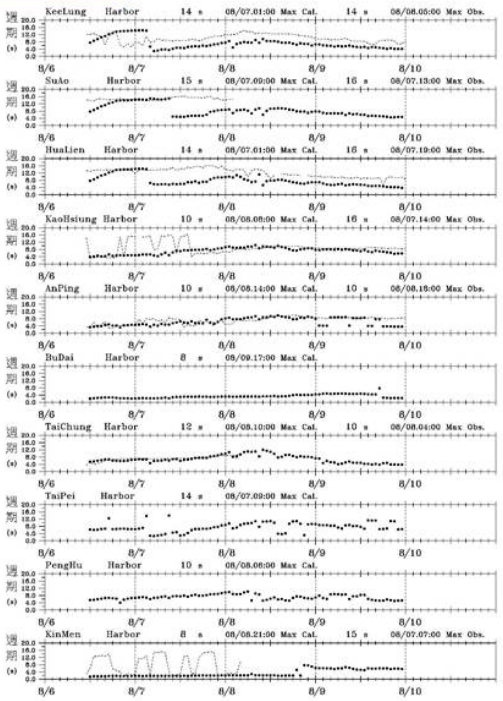
作業成果- 波場

大尺度

中尺度

實線(點)：數值，虛線：觀測





作業成果評估- 水動力

- 各港全年度中尺度模擬水位相關性佳
  - 港內外潮位計及AWCP同步觀測應可進行相互檢核作業。
  - 由資料可知中尺度水動力模式仍可有效進行觀測水位的作業化預報工作。

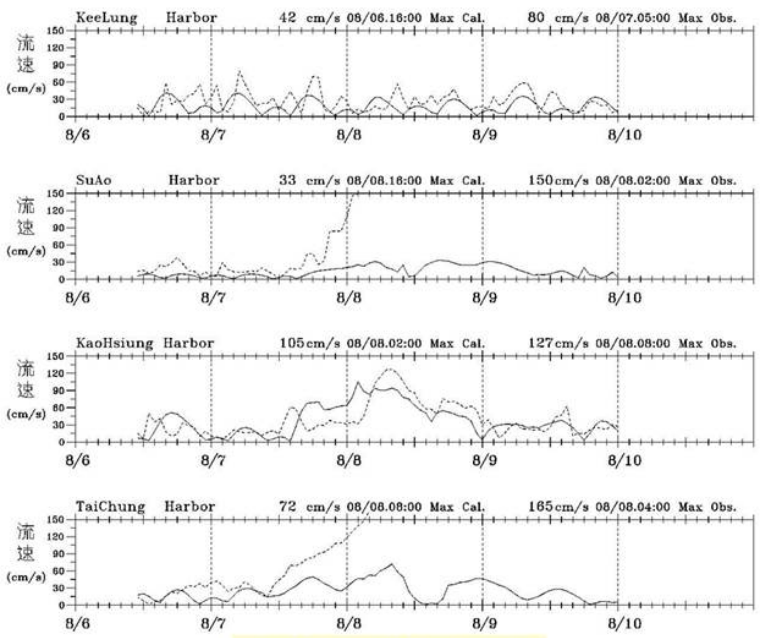
各港觀測與預報水位之標準偏差彙整表

月份	基隆港	蘇澳港	花蓮港	高雄港	安平港	布袋港	臺中港	臺北港	澎湖
十二	0.80	0.99	0.99	0.98	0.97	0.98	0.99	0.99	0.98
一	0.83	0.99	0.99	0.97	0.97	0.99	0.99	0.99	0.98
二	0.89	0.99	0.98	0.98	0.97	0.99	0.99	0.99	0.98
三	0.69	0.99	0.98	.0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.96
四	0.85	0.99	0.97	0.97	0.97	0.99	1.00	0.99	0.63
五	0.66	0.99	0.98	0.97	0.96	0.99	1.00	0.99	0.99
六	0.73	0.99	0.97	0.97	0.96	0.99	1.00	1.00	0.99
七	0.71	0.98	0.96	0.97	0.96	0.99	1.00	0.99	0.99
八	0.68	0.97	0.82	0.94	0.90	0.98	1.00	1.00	0.98
九	0.68	0.98	0.97	0.95	0.94	0.99	0.99	-	-
十	0.60	0.99	0.94	0.76	0.96	-	0.95	-	-
十一	0.75	0.99	0.93	0.87	0.98	-	0.99	-	-

58

作業成果評估- 水動力

- 颱風時期(小尺度)
  - 颱風影響期間觀測與模式預測水位的變化趨勢一致。
  - 目前小尺度流速，蘇澳及臺中觀測儀器受損，在基隆及高雄部分均能顯示潮流趨勢變化。



蘇迪勒流速歷線圖

59

結論及建議

- 有關預報模式作業化成果評估，各種海氣象模式精確度、計算速度改進及成果評估，皆以自動作業化方式進行全年逐日預報結果，並取用本所10個主要商港現場觀測資料進行校驗及評估等工作。
- 持續作業化取得中央氣象局WRF風場，提供**每日4次**，預報風場資訊供港灣環境資訊系統應用，持續**每日1次**作業化波浪及流場模擬作業。並**每5分鐘**主動擷取國內外網站進行地震海嘯模擬作業。
- 持續提供有關風、波、潮、流及海嘯資訊等資料至港灣環境資訊系統展示，並配合局部調整增加位置，本年度新增**臺灣四周海域風波資訊**、提供**港區區域風波流新增展示**功能、**海嘯模擬作業調整及溢淹地理資訊**整合等，以期提供更多元且細緻資訊訊息供各界參考。
- 調整**臺北港近岸水動力模組、臺北港港域波浪模組、基隆港近岸水動力模組調整**。並進行**澎湖水動力模式**及**澎湖港龍門尖山港區港域波浪模式**新增建置。
- 進行**臺中、布袋、安平及高雄港**海嘯**溢淹圖**新增參考查詢建置，但網頁受限於Google Map限制，僅能呈現DEM圖資。
- 進行颱風湧浪模式作業評估，在預報波浪週期上梁湧浪模式較湧浪近域作業風浪模式佳。但梁湧浪模式在波高部分因常有異常波高變化值及颱風期間需要完整路徑預報資料等會造成作業化不利因素。在後續應可持續進行評估探討並進行作業化建置，可為本系統提供第二種波浪模擬資訊。

結論及建議

- 整體而言，風場提供模擬值與觀測風速相關性佳，但由於風場組成結構造成風場不連續情形，在作業中已移除00~05預報資料，獲得較穩定風場資料。WRF風場評估結果，WA02及WA03於港區觀測風速資料比對較WA01佳。花蓮港之風場模擬決定係數偏低，有待提升。未來亦可考慮以**WA03**輸入中尺度波、流場進行模擬比對，應可獲得較佳結果，或與鄰近水利署測站比對以校驗實測及預報資料之準確性。
- 由2015年度各港觀測及模擬歷線資料可知中尺度風浪模組提供示性波高與觀測值趨勢及大小已有相當的預報效果。就颱風期間波高、週期及波向歷線資料，可知示性波高及主波向方面中尺度資料接近觀測資料；在譜峰週期方面部分大尺度預報較佳。但於颱風期間有部份測站以大尺度預報結果較佳，應檢視中尺度於颱風期間之模擬設定值，或考慮以WA03之風場進行模擬比對。
- 中尺度模擬水位在各港全年度與觀測值相關性均佳，可持續作為作業化預報使用。本年度**小尺度水位及海流**預報新增**蘇澳港及高雄港**，未來將持續精進小尺度預報潮流系統，並新增花蓮港及安平港模擬作業化。

61

結論及建議

- 本作業系統在模組增加及對離島及周邊海域，需要更多的海象資訊下，後續仍須有更多計算資源才能提昇整體海象預報時效。
- 未來與中央氣象局取得颱風預報路徑資訊，進行湧浪預報作業化使用。
- 金門波浪、水位及海流之觀測與預報的偏差較其他港口大，由於金門四面環海且靠近中國大陸近岸，與臺灣本島之地理位置不同，海氣象特性也有所差異，建議金門獨立進行模擬，以得到精密準確之預報成果。

62

簡報完畢
敬請指教

63

附錄 VII

期末報告審查意見及辦理情形說明表

交通部運輸研究所自辦研究計畫
期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：港灣海象模擬技術及作業系統之研究(1/2)

參與審查人員 及其所提之意見	處理情形
一. 蔡政翰委員 1. 港研中心將海氣象觀測與數值模擬之預報資料整合於網頁上，對各港區航行安全有極好的助益。	1. 感謝委員肯定。
二. 林銘崇委員 1. 研究方法運用純熟，研究過程嚴謹而且條清晰。 2. 研究成果具實務作業應用可行性。 3. 輸出圖檔宜含動態檔。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員肯定。 3. 感謝委員建議，在整合於網頁已有動態展示。
三. 陳文俊委員 1. 本計畫執行成果頗豐碩且具極重要之重要性，給予肯定。 2. 中尺度颱風湧浪模擬部份，比如蘇迪勒颱風時，比值達 6.6，是否受到觀測資料異常影響，抑或可能模式有局部受限問題或受大尺度影響。 3. 颱風湧浪模組於部份港區如基隆港模擬結果皆偏大，是否有查得原因，可給予敘述。 4. 海嘯溢淹建議能否研究技術納入 DSM 成果，可更實際。 5. 建議可列表示歷年本計畫技術精進之研究成果，有利計畫成果之清晰呈現。	1. 感謝委員肯定 2. 感謝委員建議，比值達 6.6，是受到觀測資料異常影響，後續會就部分異常資料加以確認調整。 3. 感謝委員建議，受限於目前模式，後續確認相關模式確認其適用性。 4. 感謝委員意見，在離線作業上將可同時採用 DSM 及 DEM 相關資料供參考。 5. 感謝委員建議，彙整相關資料於報告內呈現。