

99-40-7456
MOTC-IOT-98-H3DA003

港灣環境資訊系統整合與 應用研究（1/4）



交通部運輸研究所

中華民國 99 年 4 月

99
港灣環境資訊系統整合與應用研究
(1/4)

交通部運輸研究所

GPN : 1009901379

定價 300 元

99-40-7456

MOTC-IOT-98-H3DA003

港灣環境資訊系統整合與 應用研究（1/4）

著 者：簡仲璟

交通部運輸研究所

中華民國 99 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目資料

港灣環境資訊系統整合與應用研究. (1/4) / 簡仲璟著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民 99. 04
面; 公分

ISBN 978-986-02-3183-0

1. 港埠管理 2. 數值分析 3. 地理資訊系統

443. 2029

99007391

港灣環境資訊系統整合與應用研究 (1/4)

著 者：簡仲璟
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 99 年 4 月
印 刷 者：良機事務機器有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 110 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：300 元
展 售 處：
交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880
國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 F1•電話：(02) 25180207
五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號 • 電話：(04)22260330

GPN：1009901379

ISBN：978-986-02-3183-0 (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：港灣環境資訊系統整合與應用研究（1/4）			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-02-3183-0（平裝）	政府出版品統一編號 1009901379	運輸研究所出版品編號 99-40-7456	計畫編號 98-H3DA003
主辦單位：港灣技術研究中心 主管：邱永芳 計劃主持人：簡仲璟 研究人員：陳明宗、單誠基、李俊穎、劉清松 參與人員：陳正義、錢爾潔、馬維倫、張麗瓊 聯絡電話：04-26587131 傳真號碼：04-26564415			研究期間 自 98 年 01 月 至 98 年 12 月
關鍵詞：海岸觀測、波浪影像、海氣象、即時傳輸			
摘要：本報告包含 2 個研究子計畫（一）海岸地形變遷之現場影像分析應用研究（1/4）、（二）港灣環境資訊服務系統整合及建置（1/4）。			
（一）海岸地形變遷之現場影像分析應用研究（1/4） 本計畫為四年期計畫之第一年，本年度主要是在高雄港與台中港附近架設影像觀測站，並發展一套海岸影像觀測作業系統，透過網際網路隨時隨地監控觀測現場情況，進行即時系統操作或更改觀測模式。影像分析方法將引用 Argus 系統現有技術、立體攝影技術、動態輪廓模式等方法。研究中採用直接線性轉換理論進行攝影機內部參數校正、外部參數校正、影像座標與大地座標轉換。觀測系統採用可轉向控制攝影機，合併各方位之影像為同一張平面座標影像。由觀測系統取得長期觀測的平均影像資訊後，分析觀測地點的海岸地形長短期變化(如灘線變化、近岸沙洲變化等)。亦可配合動態輪廓模式、像素陣列分析、立體或多攝影機觀測方式分析高雄港與台中港近岸波浪、流場等資訊。本影像分析方法亦可做為詳細海岸地形測量之前置作業，補助現有海岸變遷測量的不足。			
（二）港灣環境資訊服務系統整合及建置（1/4） 本計畫為四年期計畫之第一年，本年度主要工作項目包括：1. 持續建置一個由關聯式資料庫管理系統所構成的海情資料庫，以彙整現場觀測所得之資料及數值模擬計算所得之港區附近海域海象預報資訊。2. 整合海氣象觀測子系統及數值預報子系統之系統介面控制軟體開發。3. 利用廣播伺服程式解決當多位使用者同時瀏覽網頁之影像資訊時，所造成之網路壅塞問題，以維護即時影像系統及其傳輸系統之穩定性。4. 擴充建置港灣環境資訊管理系統，以確保整體系統運作之穩定性、資料品質可靠性以及系統保密與安全性。 本計畫所建置之「港灣環境資訊網」已能透過網頁查詢，提供國內各主要港口即時海氣象觀測資料，同時也可以和各港之船舶自動辨識系統（簡稱 AIS）進行連結，使船長及引水人在船上即可獲得即時海象資訊，本項系統功能目前已成功運用在臺中港，未來將積極推廣至其他港口，以提升 e 化航運之服務水準。本計畫對於影像分析技術應用於海岸地形變遷問題，已利用 Argus 系統現有技術、立體攝影技術及動態輪廓模式等方法而獲得初步成果，其對於海岸地形長短期變化及趨勢之推測極具參考價值。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
99 年 4 月	306	300	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 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: Harbor Environment Information System Integration and Application (1/4)			
ISBN (OR ISSN) ISBN978-986-02-3183-0 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009901379	IOT SERIAL NUMBER 99-40-7456	PROJECT NUMBER 98-H3DA003
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION DIRECTOR: Yung-Fang Chiu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chung-Ching Chien PROJECT STAFF: Ming-Tzung Chen, Chen-Chi Shan, Chun-Ying Lee, Ching-Sung Liu Cheng-Yi Chen, Er-Jier Chien, Wei-Lun Ma, Lee-Chung Chang PHONE: 886-4-26587131 FAX: 886-4-26564415			PROJECT PERIOD FROM January 2009 TO December 2009
KEY WORDS: Coastal Observation, Wave Image, Oceanic and Meteorological, Real-time Transmission			
ABSTRACT: This report includes two sub-projects: (1) Application of In-situ Video Analysis to Near-shore Morphology Change (1/4), and (2) Harbor Environment Information Website System Integration and Implementation (1/4). The summaries of the above two projects are as follows: (1) Application of In-situ Video Analysis to Near-shore Morphology Change (1/4) In the first year of a four-year project, we will develop a near-shore observation system to acquire and analyze the near-shore image data near Kaohsiung and Taichung Harbor. Data collection will be controlled via the internet with flexibility in scheduling the observation modes. The sampling methods will be based on the existing techniques of the Argus system, stereo imaging and active contour (snake) model. The Direct Linear Transformation algorithm will be used to calibrate the intrinsic and extrinsic camera model and to transform pixel coordinates into world coordinates. All images from multi-cameras or Pan/Tilt/Zoom camera will be integrated in the same world coordinates to obtain a composite coastal view. The database of average coastal images obtained will be used to analyze inter-tidal bathymetry and foreshore topography in short-term and long-term variations. The snake tracking data, pixel instrument data, stereo or multi-imaging data will be used to analyze the hydrodynamics of near-shore areas of Kaohsiung and Taichung Harbors. This video analysis method can also be used as a pre-survey operation in coastal area where dramatic morphology change renders a detailed survey necessary. (2) Harbor Environment Information Website System Integration and Implementation (1/4) In the first year of a four-year project, important tasks include: (a) Setting up the sea environmental relational database of the sea meteorological observation real data and prediction value by using replication mechanism to improve the efficiency of collecting data which are winds, tides, waves and currents etc. (including 72hours simulations); (b) development of interface controlled software on the integration of sub systems of weather observation and numerical forecast; (c) to maintain the instant image monitoring and transmitting system with stability: utilizing broadcasting server program to solve the current problem of network jam when multiple users connect to request image inquiry from system web page; and (d) expansion of constructing the harbor environment information management system, which ensures the stability of overall system operation, reliability of information quality, and the system's security and safety.			
DATE OF PUBLICATION April 2010	NUMBER OF PAGES 306	PRICE 300	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

港灣環境資訊系統整合與應用研究（1/4）

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
目 錄	III
第一子計畫:海岸地形變遷之現場影像分析應用研究(1/4)	PART 1
第二子計畫:港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)	PART 2
附錄 A 期末報告審查意見及辦理情形說明表	A-1
附錄 B 期末簡報資料	B-1

第一子計畫

海岸地形變遷之現場影像分析
應用研究（1/4）

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究(1/4)

目 錄

目 錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	VII
第一章 緒論.....	1-1
1.1 計畫背景分析.....	1-1
1.2 研究範圍與對象.....	1-1
1.3 文獻回顧.....	1-7
第二章 研究內容與步驟.....	2-1
2.1 研究內容與工作項目.....	2-1
2.2 進行步驟.....	2-2
2.3 預期成果.....	2-5
第三章 影像校正處理及原理.....	3-1
3.1 直接線性轉換.....	3-1
3.2 內部參數校正與扭曲校正.....	3-6
3.3 外部參數校正.....	3-10
第四章 可轉向控制攝影機觀測系統建置.....	4-1
4.1 攝影機設備與現場佈置.....	4-1
4.2 外部參數校正結果.....	4-5
4.3 內部參數校正與扭曲校正結果.....	4-31

第五章 結果與討論	5-1
5.1 組合影像與全景影像	5-1
5.2 西子灣養灘工程期間灘線變化	5-3
5.3 西子灣 2009 年灘線變化	5-12
5.4 影像解析度與誤差比較	5-17
第六章 結論與建議	6-1
6.1 結論	6-1
6.2 建議	6-2
參考文獻	參-1

圖 目 錄

圖 1.1 2007 年颱風季節前西子灣十分鐘平均影像.....	1-2
圖 1.2 2007 年颱風季節後西子灣十分鐘平均影像.....	1-3
圖 1.3 西子灣人工養灘時序影像 (a)突堤沙灘 (b)西子灣沙灘	1-4
圖 1.4 人工岬灣及養灘工程完工後之月彎型沙灘.....	1-4
圖 1.5 台中港觀測塔位置前方海域圍堤內之海岸防風林.....	1-5
圖 1.6 台中港觀測塔位置右側海域圍堤內之風力發電場址.....	1-5
圖 1.7 台中港高美燈塔	1-6
圖 1.8 高美濕地.....	1-6
圖 3.1 針孔成像原理	3-2
圖 3.2 座標系統定義	3-2
圖 4.1 影像儀器設備(攝影機、防水罩與觀測站主機).....	4-1
圖 4.2 西子灣實驗場地鳥瞰圖	4-2
圖 4.3 實驗佈置	4-2
圖 4.4 攝影機觀測之俯仰角示意圖	4-3
圖 4.5 海岸影像觀測系統程式執行之流程圖	4-4
圖 4.6 PENTAX PCS-335 光波測距經緯儀	4-6
圖 4.7 兩測距地點與共同點之關係圖	4-6
圖 4.8.1 $\gamma = 100^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-7
圖 4.8.2 $\gamma = 120^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-8
圖 4.8.3 $\gamma = 140^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-8
圖 4.8.4 $\gamma = 160^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-9

圖 4.8.5 $\gamma = 180^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-9
圖 4.8.6 $\gamma = 200^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-10
圖 4.8.7 $\gamma = 220^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-10
圖 4.8.8 $\gamma = 240^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-11
圖 4.8.9 $\gamma = 260^\circ$ 地面控制點(2008/05/08).....	4-11
圖 4.9 $\gamma = 100^\circ$ 原始影像與經內插後之座標轉換影像	4-12
圖 4.10.1 $\gamma = -86^\circ$ 地面控制點(2009/04/06).....	4-13
圖 4.10.2 $\gamma = -66^\circ$ 地面控制點(2009/04/06).....	4-14
圖 4.10.3 $\gamma = -46^\circ$ 地面控制點(2009/04/06).....	4-15
圖 4.10.4 $\gamma = -26^\circ$ 地面控制點(2009/04/06).....	4-16
圖 4.10.5 $\gamma = -6^\circ$ 地面控制點(2009/04/06).....	4-17
圖 4.10.6 $\gamma = 14^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)	4-18
圖 4.10.7 $\gamma = 34^\circ$ 地面控制點(2009/04/06).....	4-19
圖 4.10.8 $\gamma = 54^\circ$ 地面控制點(2009/04/06).....	4-20
圖 4.10.9 $\gamma = 74^\circ$ 地面控制點(2009/04/06).....	4-21
圖 4.11.1 $\gamma = -80^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-22
圖 4.11.2 $\gamma = -60^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-23
圖 4.11.3 $\gamma = -40^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-24
圖 4.11.4 $\gamma = -20^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-25
圖 4.11.5 $\gamma = 0^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-26
圖 4.11.6 $\gamma = 20^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-27
圖 4.11.7 $\gamma = 40^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-28
圖 4.11.8 $\gamma = 60^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-29

圖 4.11.9 $\gamma = 80^\circ$ 地面控制點(2009/06/07).....	4-30
圖 4.12 圓點陣列校正板之原始影像.....	4-32
圖 4.13 圓點陣列校正板之校正後影像.....	4-32
圖 4.14 攝影機的徑向扭曲迴歸多項式(圓點陣列).....	4-33
圖 4.15 棋盤格校正板之原始影像.....	4-33
圖 4.16 棋盤格校正板所選取之校正控制點.....	4-34
圖 4.17 棋盤格校正板之校正後影像.....	4-34
圖 4.18 攝影機的徑向扭曲迴歸多項式(棋盤格).....	4-35
圖 5.1.1 九張平均影像(2009/09/12).....	5-2
圖 5.1.2 九張平均影像的全景影像(2009/09/12).....	5-3
圖 5.1.3 九張平均影像的平面座標組合影像(2009/09/12).....	5-3
圖 5.1.4 九張即時彩色影像的全景影像(2009/09/12).....	5-3
圖 5.2 西子灣人工岬灣及養灘工程進展圖.....	5-8
圖 5.3 2008/06/04 到 2008/06/06 期間西子灣即時全景影像.....	5-9
圖 5.4 人工養灘過程西子灣灘線的變化.....	5-10
圖 5.5 卡玫基颱風前西子灣即時全景影像(2008/06/23).....	5-10
圖 5.6 卡玫基颱風後西子灣即時全景影像(2008/07/27).....	5-10
圖 5.7 卡玫基颱風後影像 (a)突堤沙灘 (b)西子灣沙灘.....	5-10
圖 5.8 卡玫基颱風前後灘線變化.....	5-11
圖 5.9 2008 到 2009 年西子灣灘線變化圖.....	5-12
圖 5.10 2009 年西子灣灘線變化圖.....	5-14
圖 5.11 西子灣於蓮花颱風前後灘線變化圖.....	5-15
圖 5.12 西子灣於莫拉克颱風前後灘線變化圖.....	5-15

圖 5.13 莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域漂流木即時全景影像.....	5-16
圖 5.14 莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域間隔五分鐘之即時影像.....	5-16
圖 5.15 莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域平均全景影像.....	5-17
圖 5.16 莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域平均影像與曝光影像.....	5-17
圖 5.17 攝影機模型.....	5-18
圖 5.18 單一像素成像示意圖.....	5-18
圖 5.19 攝影機拍攝示意圖.....	5-19
圖 5.20.1 西子灣影像之像素足印等高線(方位一).....	5-21
圖 5.20.2 西子灣影像之像素足印等高線(方位二).....	5-21
圖 5.20.3 西子灣影像之像素足印等高線(方位三).....	5-21
圖 5.20.4 西子灣影像之像素足印等高線(方位四).....	5-22
圖 5.20.5 西子灣影像之像素足印等高線(方位五).....	5-22
圖 5.20.6 西子灣影像之像素足印等高線(方位六).....	5-22
圖 5.20.7 西子灣影像之像素足印等高線(方位七).....	5-23
圖 5.20.8 西子灣影像之像素足印等高線(方位八).....	5-23
圖 5.20.9 西子灣影像之像素足印等高線(方位九).....	5-23
圖 5.21 影像陣列投影轉換示意圖.....	5-24
圖 5.22.1 像素足印誤差比較圖(垂直方向).....	5-24
圖 5.22.2 像素足印誤差比較圖(水平方向).....	5-25
圖 5.23 像素投影至 XY 平面示意圖.....	5-26

表 目 錄

表 3-1 常見 CCD 尺寸對照表	3-9
表 4-1 SONY EVI-D70 攝影機內部參數.....	4-36
表 5-1 2008 年高雄氣象站逐日雨量資料(mm)	5-8
表 5-2 近三年中央氣象局發布颱風警報一覽表	5-11

第一章 緒論

1.1 計畫背景分析

高雄港與台中港為台灣二大主要國際商港，對國內進出口航運與經濟發展之重要性自不待言。高雄港北側之西子灣為高雄港的出入門戶之一，也是觀光遊憩的景點，就國人海濱遊憩安全考量而言，有必要詳加研究西子灣的海岸地形變遷。西子灣海灘原長約一公里，自 1980 年中山大學在此設立後，先後進行填海造地工程，再在其北端興建海堤及堆置消波塊保護海堤，隨後又在海堤北端興建 L 型突堤，這些人工設施改變了西子灣海岸原有的外觀，也將原有沙灘長度減半。2005 年營建署責成高雄市政府辦理「高雄西子灣海岸計畫整體規劃」，於西子灣規劃台灣第一個人工岬灣及養灘工法示範案例，以創造安定及親水的灣岸海灘。規劃中在原 L 型突堤處及北防波堤處中間興建總長 320 公尺之突堤岬頭，並進行人工養灘。工程已在 2008 年 5 月完工，預期將大幅改變西子灣海岸灘線與高雄港北側附近海岸地形。至於台中港附近，自 921 地震後接續幾個颱風將大量土石自大甲溪、大安溪順流帶下，堆積於台中港北防波堤與北防沙堤之間海域，已大幅改變台中港北側海岸地形，為潛在淤積台中港之沙源。

海岸地形變遷可經現場測量方式探討，惟耗時耗資，本計畫擬採用現場影像分析的替代方法，一旦現場測站架設完畢後，可採用遠距離遙控遙測方式進行，節省人力物力。此外現場影像分析也可做為詳細海岸地形測量之前置作業依據，經由現場影像分析來判斷何處為海岸地形變遷劇烈之處，再採用進一步的測量。

1.2 研究範圍與對象

高雄港日前完工的西子灣人工岬灣及養灘工程，預期最近幾年內

將大幅改變西子灣海岸灘線及北防波堤附近海岸地形。而在台中港附近，因地震颱風自然因素影響，大量泥沙堆積於北防波堤與北防沙堤之間海域，將日積月累持續改變台中港北側海岸地形，此海域之大量淤沙，勢必影響台中港之航行安全，必需長期觀察以提前因應。本研究制定的範圍主要針對高雄港北側西子灣海岸以及台中港北側高美濕地週遭海域的長期觀測，詳加研究此二海域海岸地形的變遷，並探討此二海域波浪淺化及近岸流場等特性。

以下扼要說明本計畫研究範圍與對象的現況：

海岸地形變遷方面之研究，須要累積長期的平均影像所呈現之海岸線資料來進行判別。參考林宗儀等(2001)在台灣西南部嘉南海岸海灘斷面之現場調查，可知在夏季颱風季節過後較易形成離岸沙洲地形。但其形成必定為一逐漸變化的過程，目前國內研究方面欠缺此方面長期的資料，亟待建立海岸影像資料庫以供判別。Hsiao and Huang (2009)之研究則呈現颱風季節前後海岸地形之劇烈變化，以西子灣海岸為例，颱風侵襲一日之間所有的離岸沙洲消失殆盡(如圖 1.1 與圖 1.2 所示)，久久不能回復，此種現象並無法在久一為之的測量可以呈現，而現場影像分析方法乃屬於一種較為經濟可行的方案。



圖 1.1 2007 年颱風季節前西子灣十分鐘平均影像



圖 1.2 2007 年颱風季節後西子灣十分鐘平均影像

海岸地形變遷為一動態過程，尤其在人工設施剛完工後更為激烈。經過長時間波浪作用後，海岸線應該會趨於穩定。以西子灣人工岬灣及養灘工程為例，人工養灘的工程是西元 2008 年 3 月從中山大學海科院之海工館北側 L 型突堤內的沙灘開始進行，此部份養灘約於 4 月中旬結束，同時 4 月初對海工館南側西子灣沙灘開始施工，約 5 月下旬結束，西子灣海岸的人工養灘總工程在 5 月底就完全結束，圖 1.1 為西子灣人工養灘時之六張時序影像。2008 年 5 月底剛完工後西子灣海岸已初步形成月彎型沙灘，如圖 1.2(郭少谷等，2008)所示，此部份海域即之海岸地形變遷即為本計畫 98、99 年度的主要研究範圍與對象。

至於台中港附近，經 2009/04/13 現場勘查台中港北防波堤與北防沙堤之間海域，發現本中心觀測塔位置前方海域(如圖 1.3)與右側海域(如圖 1.4)已經圍堤各自作為海岸防風林及風力發電場址。原始規劃在觀測塔位置架設攝影機拍攝觀測塔前方海域已無意義。經立即現場勘查北邊的高美燈塔(如圖 1.5)，其高度達 33m，燈塔頂部為架設攝影機之理想位置，可觀測研究高美濕地(如圖 1.6)，此部份海域之海岸地形變遷即為本計畫 100、101 年度的主要研究範圍與對象。

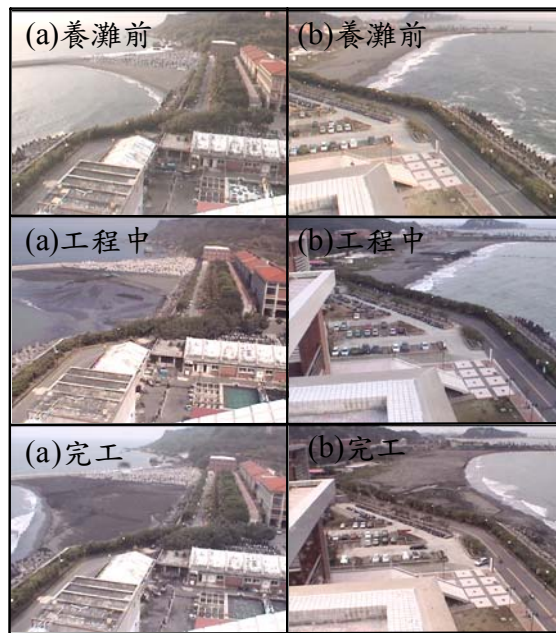


圖 1.3 西子灣人工養灘時序影像 (a)突堤沙灘 (b)西子灣沙灘



圖 1.4 人工岬灣及養灘工程完工後之月彎型沙灘(郭少谷等，2008)



圖 1.5 台中港觀測塔位置前方海域圍堤內之海岸防風林



圖 1.6 台中港觀測塔位置右側海域圍堤內之風力發電場址



圖 1.7 台中港高美燈塔



圖 1.8 高美濕地

1.3 文獻回顧

影像分析方法應用於海岸或近岸現場方面之研究在國外已有多年歷史，可區分為地形學 (Topography, Morphology) 與水動力學 (Hydrodynamics) 二方面，近年來更與海岸管理 (Coastal Zone Management) 結合。此方面的技術由奧勒崗州大的 Holman 開創後，將其 Argus 影像觀測系統推動至世界各地，目前歐盟五國十二個研究團隊組成之 Coast View Project 即主要集中於海岸管理方面之應用 (Huntley and Stive, 2007)。Argus 影像觀測系統主要採用十分鐘平均影像及變異影像來進行水下沙洲地形尺度之遙測量化、離岸流位置判別等地形學方面的研究；在水動力學方面的研究則採用各類型的像素時序列分析 (pixel time series analysis)，探討波浪週期、波向、方向波譜、溯上、沿岸流等 (Holman and Stanley, 2007)。在海岸管理方面，主要利用各種影像分析結果建立 Coastal State Indicators (Davidson et al., 2007)，提供管理者數公里尺度範圍內之即時或每小時一筆監視影像，進行海岸地形變遷、海岸保護、航道浚淤、海灘遊憩、生態保護等方面之管理 (Smit et al., 2007, Kroon et al., 2007, Jimenez et al., 2007, Huntley and Stive, 2007)。

時序列分析的方法當然不局限於採用所謂的像素儀器 (pixel instrument) 來進行像素時序列分析，Benetazzo (2006) 及 Wanek and Wu (2006) 各自採用雙眼與三眼立體連續影像方法來分析動態波浪影像，惟目前此方法只適合極小尺度 (10m x 10m) 範圍。此外也可以採用傳統之邊緣偵測方法或更新穎的二維小波邊緣偵測方法來描述影像中目標物的輪廓，並加以連續追蹤。林松柏等 (2004) 研究顯示此二種方法雖對斷面水槽中直立拍攝之垂直波浪影像具有不錯的效果，但對斜向拍攝的平面波浪影像則效果並不理想。近年來，影像處理方面之學者，如 Xu and Prince (1998)，嘗試使用動態輪廓模式 (俗稱蛇行法) 來描述影像中目標物的輪廓。Yao and Wu (2004) 及林松柏等 (2005) 即採用動態輪廓模式來分析斷面水槽中直立拍攝之垂直波浪影像，具有相當不錯的波形連續追蹤效果。陳颯揚等 (2006)，Hsiao and Huang (2009) 更進一步採用動

態輪廓模式來分析海岸現場斜向拍攝之平面波浪影像，偵測出影像中所呈現的波峰線、碎波線等輪廓，並加以連續追蹤，進一步探討海岸波浪之傳遞特性，效果良好。

分析過程中，攝影機所得之影像座標與真實座標二者之數學轉換關係與校正方法之詳細說明，可參考 Holland et al. (1997)。值得注意的是 Holland et al. (1997)所採用之轉換公式有不少錯誤之處，Hsiao and Huang (2009)中已提出更正後的轉換公式。

國內近年來關於影像處理在海岸工程方面之研究有：周宗仁等 (2002) 與 Chou et al. (2004) 利用 CCD 攝影機在平面試驗水槽內攝影規則波波浪與不規則波波浪，尋求波高與影像灰階度之轉換函數。廖奕鈞等 (2002) 利用 CCD 攝影機在斷面試驗水槽內進行人工沙洲碎波條件及特性研究。丁肇隆等 (2002) 在斷面試驗水槽內用高速攝影機探討陡坡地形碎波後之波浪特性。本中心近年來在國內各主要國際商港架設攝影機，進行船舶出入港口之監視，96 年底亦在中山大學海工館架設三眼立體影像擷取系統，嘗試分析西子灣之波浪影像。蕭毓宏等 (2008b) 已完成單一攝影機小尺度海岸影像的分析架構，並在高雄西子灣海岸架設觀測站完成測試工作。分析架構包括在正常海象時，每小時擷取儲存一張即時影像、十分鐘平均影像、十分鐘曝光影像、十分鐘變異影像，可提供一個可行的水下沙洲、離岸流系統之影像判別方法。此外分析架構中亦包括在異常海象時，每小時擷取儲存十分鐘之連續即時影像，並應用動態輪廓模式分析近岸波浪淺化之傳遞特性。依據各張影像上各別輪廓線(波峰線、碎波線)之位置，估算波長、波向；依據前後影像上各別輪廓線到達特定位置之時間差，估算波浪週期；依據前後影像上各別輪廓線傳遞之距離與時間差，估算波浪之前進速度(Hsiao and Huang, 2009)。蕭毓宏等 (2008a) 與 Hsiao et al. (2009) 已完成單一可轉向控制攝影機大尺度海岸影像的分析架構，並在高雄西子灣海岸架設觀測站完成測試工作。為了涵蓋主要的觀測區域範圍，需要控制攝影機的轉動以拍攝多個不同方位的影像，並將每張影像經過座標轉換後合併在相同的空間座標系上。分析架構為每小時擷取儲

存不同方位的一張即時影像、五分鐘平均影像、五分鐘曝光影像、五分鐘變異影像、一張組合的平面座標影像(五分鐘平均影像)、一張拼嵌的全景影像。

第二章 研究內容與步驟

2.1 研究內容與工作項目

以上所述波浪淺化時之傳遞特性、近岸流場循環特性為海岸工程之重要研究議題，而海岸地形變遷與近岸波場流場特性又息息相關。學術研究上，以波浪淺化時之傳遞特性而言，可經由反算方式計算向岸、離岸方向之海岸地形變化；以近岸流場循環特性而言，可探討沿岸、離岸漂沙與海水等離岸傳輸等問題。實際應用上，西子灣為高雄觀光遊憩的重要景點之一，就國人海濱遊憩安全考量而言，有必要詳加研究高雄港北側附近海岸地形變遷。以台中港附近海岸地形變遷而言，北防波堤與北防沙堤之間海域之大量淤沙，勢必影響台中港之航行安全，有必要詳加研究以提前因應。

本研究以四年為期，依序完成以下研究內容與工作項目：

98 年度計畫目標在於高雄港西子灣架設現場影像觀測站，開始長期觀測與分析，主要內容包括：

1. 影像分析軟體開發。
2. 中山大學觀測站選址，網路攝影機採購，影像分析儲存傳輸系統建置。
3. 地面控制點(GCP)測量。
4. 攝影機扭曲校正，攝影機內部與外部參數校正。
5. 建立現場影像資料庫。

99 年度計畫目標在於利用高雄港西子灣之現場影像資料庫，進行海岸地形變遷與近岸波浪淺化傳遞特性二方面之研究，主要內容包括：

1. 持續影像分析軟體開發。

2. 高雄港西子灣海岸地形變遷。
3. 高雄港西子灣近岸波浪淺化傳遞特性。

100 年度計畫目標在於台中港北側架設現場影像觀測站，開始長期觀測與分析，主要內容包括：

1. 持續影像分析軟體開發。
2. 北防沙堤觀測站(觀測塔)選址，網路攝影機採購，影像分析儲存傳輸系統建置。
3. 地面控制點(GCP) 佈置架設與測量。
4. 攝影機扭曲校正，攝影機內部與外部參數校正。
5. 建立現場影像資料庫。

101 年度計畫目標在於利用台中港北側海岸之現場影像資料庫，進行海岸地形變遷與近岸波浪淺化傳遞特性二方面之研究，主要內容包括：

1. 持續影像分析軟體開發。
2. 台中港附近海岸地形變遷。
3. 台中港附近近岸波浪淺化傳遞特性。

2.2 進行步驟

98 年度計畫目標在於高雄港西子灣架設現場影像觀測站，開始長期觀測與分析，其進行步驟如下：

1. 於中山大學海科院之海工館頂樓選擇合適無遮蔽處，架設可轉向控制攝影機，攝影機拍攝範圍應包括北防波堤部份、西子灣海灘南段、再往北延伸至北岬頭以北海灘。

2. 選擇適當的現有建築物或地標物為地面控制點，若無明顯建築物或地標物，則在沙灘上設置適當的反射物為地面控制點，利用光波測距經緯儀進行測量作業。
3. 實驗室內設計校正板進行攝影機扭曲校正及攝影機內部參數校正。
4. 現場進行攝影機外部參數校正。
5. 分析現有影像座標與真實座標轉換程式之誤差。
6. 修改現有小尺度海岸影像的分析架構。目前的架構包括在正常海象時，每小時擷取儲存一張即時影像、十分鐘平均影像、十分鐘曝光影像、十分鐘變異影像，在颱風期間或鋒面期間異常海象時，啟動連續觀測模式，每小時擷取儲存十分鐘之連續即時影像。在正常海象時，撰寫大尺度海岸影像的分析架構，即時擷取與分析出全景影像與平面座標組合影像。在異常海象時，固定攝影機方向，並啟動連續觀測模式。
7. 經網路連線傳輸回成功大學控制室儲存，建立影像資料庫。
8. 從影像資料庫所收集的資料中，嘗試分析西子灣海灘南段附近之波浪影像。

99 年度計畫目標在於利用高雄港西子灣之現場影像資料庫，進行海岸地形變遷與近岸波浪淺化傳遞特性二方面之研究，其進行步驟如下：

1. 利用平均影像資料庫進行海岸地形變遷，探討季節性之灘線變化，探討人工岬灣之形成過程，探討季節性之離岸沙洲變化，進行水下沙洲地形尺度之量化，進行離岸流槽地形與離岸流系統判別，並探討近岸流場循環特性。
2. 利用連續即時影像資料庫進行異常海象時近岸波浪淺化傳遞特性研究，探討海岸線與離岸沙洲在颱風侵襲或鋒面來臨等特殊天氣條件期間與前後之變化。

3. 持續現場觀測作業。
4. 持續影像分析軟體開發，如增加像素時序列分析模組，如增加結合現場潮位及波浪觀測資料之海岸線判別方式。
5. 撰寫三眼立體影像分析程式，實驗室測試與現場作業。

100 年度計畫目標在於台中港北側架設現場影像觀測站，開始長期觀測與分析，其進行步驟如下：

1. 北防沙堤觀測站(觀測塔)選址，攝影機拍攝範圍應包括北防波堤與北防沙堤之間海岸地形變遷劇烈海域部份。
2. 此觀測區域無網路設施，須另外架設建置影像傳輸系統。
3. 此觀測區域人煙稀少，須在沙灘上設置明顯反射物為地面控制點，利用光波測距經緯儀進行測量作業。
4. 實驗室內設計校正板進行攝影機扭曲校正及攝影機內部參數校正。
5. 現場進行攝影機外部參數校正。
6. 建立影像資料庫。

101 年度計畫目標在於利用台中港北側海岸之現場影像資料庫，進行海岸地形變遷與近岸波浪淺化傳遞特性二方面之研究，其進行步驟如下：

1. 持續影像分析軟體開發與觀測影像儲存作業。
2. 利用平均影像資料庫進行海岸地形變遷，探討季節性之灘線變化，探討季節性之離岸沙洲變化，進行水下沙洲地形尺度之量化。
3. 利用原始影像資料庫進行近岸波浪淺化傳遞特性。
4. 台中港北防波堤與北防沙堤之間海域遼闊，研究範圍非單一攝影機所能涵蓋，擬採用多架攝影機觀測，並進行全景影像拼嵌與平面座標組合影像。

2.3 預期成果

高雄港與台中港為台灣二大主要國際商港，對國內進出口航運與經濟發展之重要性自不待言。高雄港因西子灣人工岬灣設施，預期在最近幾年內將大幅改變西子灣海岸灘線與高雄港北防波堤附近海岸地形。至於台中港附近，因地震颱風自然因素影響，大量泥沙堆積於北防波堤與北防沙堤之間海域，將日積月累持續改變台中港北側海岸地形，為潛在淤積台中港之沙源。

本計畫擬採用現場影像觀測方法，建立每小時五分鐘之平均影像資料庫，來進行此二商港附近 1km x 1km 尺度之海岸地形變遷分析。採用遠距離遙控遙測方式進行，除可節省人力物力外，亦可隨時監控現場影像，在颱風侵襲或鋒面來臨等特殊天氣條件下，啟動連續觀測模式，建立時序列影像資料庫，來進行近岸波浪淺化傳遞特性，並探討海岸地形之短期劇烈變化。

上述海岸影像資料庫亦可用來判別現場可能出現的離岸流槽地形、離岸流槽位置與離岸流尺度等近岸流場循環系統，可結合現場電子告示看板，由海岸遊憩觀光主管單位提供海濱泳客與遊客安全警訊。亦可監測西子灣人工岬灣設施施工後所產生之海岸地形變化，提供施工單位判斷是否與預估變化相符，以便提前因應。台中港附近海岸影像資料庫主要用來判別現場泥沙淤積過程，預估可能淤積台中港的漂沙量，提供航安疏浚作業參考。

本計畫成果亦可提供其他學術單位進行海岸地形變化、近岸波浪淺化傳遞特性、近岸流場循環系統等方面之相關研究。

第三章 影像校正處理及原理

若欲觀測數公里大尺度範圍內之海岸影像，以目前 Holman 研發之 Argus 影像觀測系統(Holman and Stanley, 2007)而言，須要架設四至五台攝影機，每台攝影機個別拍攝幾百公尺尺度範圍內之海岸影像，應用直接線性轉換方式(Direct Linear Transformation, DLT)將各別影像轉換成校正之平面座標影像，再將影像組合成一張平面座標影像。整體而言，其架站經費需求龐大，後續維護不易。若研究內容不考慮此大尺度範圍內即時動態之近岸波浪資訊，可以採用一個可轉向控制的攝影機拍攝此大尺度範圍內之海岸影像，取代 Argus 影像觀測系統的多攝影機架構，可節省研究經費。影像呈現上，亦可應用影像拼嵌或融合步驟，製作成一張全景影像。

3.1 直接線性轉換

攝影機在近代被廣泛地應用在各種場合上，其內部架構相當複雜，但在攝影機數學模式推導上常使用針孔成像原理簡化之。當使用攝影機拍攝空間中場景時，觀測範圍會因為拍攝位置以及角度的不同而改變。因此在探討數學模式時，先依照攝影機與觀測環境之間的關係定義兩大座標系統：攝影機影像座標系統(u, v)以及物空間大地座標系統(X, Y, Z)。本章節旨在探討攝影機數學模式，並闡述影像與觀測目標在不同座標系統之間的轉換關係。由針孔成像原理所推導的其透視投影(perspective projection)模式如下所述：

根據影像的成像原理，攝影機鏡頭就是所謂的光學透視中心，光軸經過光學透視中心從物空間座標投射到 CCD 成像平面。由於光線具有直通性，所以當光線通過光學透視中心投影到後方的成像平面時，是呈現上下顛倒的實像，所以可以假設有一虛像位於光學透視中心前，如圖 3.1 所示。

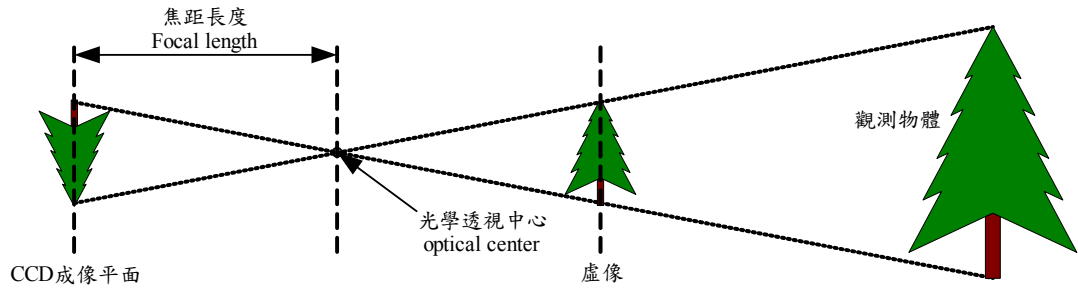


圖 3.1 針孔成像原理

直接線性轉換之理論說明如下：假定攝影機中心，影像中心及物體中心三者都在同一直線上，則攝影機旋轉角度、二維影像座標及三維空間座標之關係如圖 3.2 所示。

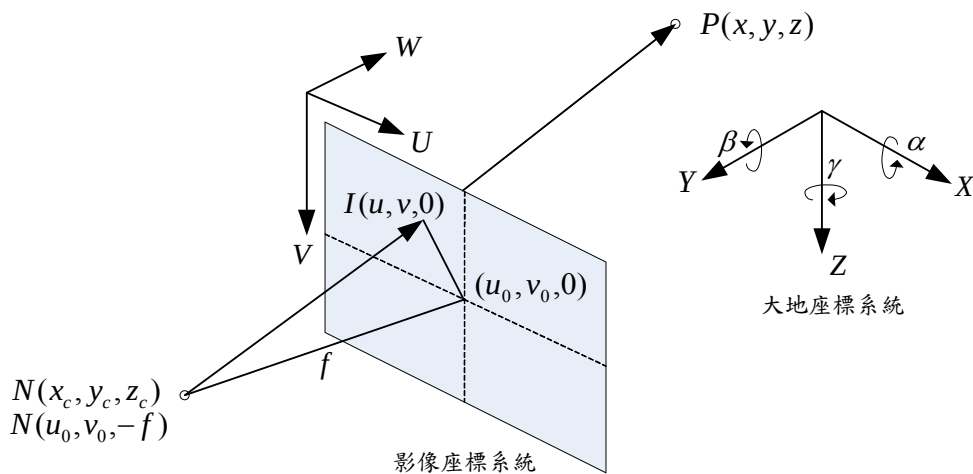


圖 3.2 座標系統定義

圖中 N 為攝影機之光學透視中心， (x_c, y_c, z_c) 為其在大地座標系統中的位置，而 $(u_0, v_0, -f)$ 為攝影機之光學透視中心在影像座標系統中的位置，並距離影像中心 $(u_0, v_0, 0)$ 一個焦距長 f 。 $P(x, y, z)$ 為大地座標系統中之任意點，而 $I(u, v, 0)$ 為直線 $\overline{NP}$ 與影像平面上之交點。從圖中可以發現 N 、 I 、 P 為同一直線，且又可稱為共線。在此原則下根據物點、像點以及攝影時的參數，則可得到二維影像座標系統與三維大地座標系

統之間的轉換公式：

$$\begin{bmatrix} u - u_0 \\ v - v_0 \\ 0 - (-f) \end{bmatrix} = cM \begin{bmatrix} x - x_c \\ y - y_c \\ z - z_c \end{bmatrix} = c \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - x_c \\ y - y_c \\ z - z_c \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中 $[u - u_0, v - v_0, f]^T$ 為影像座標系統上之 $\overline{NI}$ ， $[x - x_c, y - y_c, z - z_c]^T$ 為大地座標系統上之 $\overline{NP}$ ， $\overline{NI}$ 與 $\overline{NP}$ 為共線且具有比例常數 c 之關係。由於 $\overline{NI}$ 與 $\overline{NP}$ 分屬兩種不同的座標系統，因此需要導入一旋轉矩陣 M ，此旋轉矩陣可以將 $\overline{NP}$ 從大地座標系統中轉換至影像座標系統上。

M 為一個和攝影機影像角度 α 、 β 、 γ 相關的 3×3 旋轉矩陣，其中 α 、 β 、 γ 分別為 X 、 Y 、 Z 軸的正旋轉方向，而旋轉矩陣的組合須參考實際架設攝影機於現場的動作，故本文以轉動 Z 、 Y 、 X 軸的順序計算旋轉矩陣如下：

$$\begin{aligned} M &= M_\alpha M_\beta M_\gamma \\ &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & \sin \alpha \\ 0 & -\sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \beta & 0 & -\sin \beta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \beta & 0 & \cos \beta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \gamma & \sin \gamma & 0 \\ -\sin \gamma & \cos \gamma & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \cos \beta \cos \gamma & \cos \beta \sin \gamma & -\sin \beta \\ \sin \alpha \sin \beta \cos \gamma - \cos \alpha \sin \gamma & \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma + \cos \alpha \cos \gamma & \sin \alpha \cos \beta \\ \cos \alpha \sin \beta \cos \gamma + \sin \alpha \sin \gamma & \cos \alpha \sin \beta \sin \gamma - \sin \alpha \cos \gamma & \cos \alpha \cos \beta \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (2)$$

展開公式(1)可得比例常數 c 與一組共線方程式：

$$c = \frac{f}{m_{31}(x - x_c) + m_{32}(y - y_c) + m_{33}(z - z_c)} \quad (3)$$

$$\begin{cases} u - u_0 = f \frac{m_{11}(x - x_c) + m_{12}(y - y_c) + m_{13}(z - z_c)}{m_{31}(x - x_c) + m_{32}(y - y_c) + m_{33}(z - z_c)} \\ v - v_0 = f \frac{m_{21}(x - x_c) + m_{22}(y - y_c) + m_{23}(z - z_c)}{m_{31}(x - x_c) + m_{32}(y - y_c) + m_{33}(z - z_c)} \end{cases} \quad (4)$$

考慮影像座標(像素)與空間座標(長度)採用不同單位，公式(4)必須用單位轉換常數 λ_u 、 λ_v (長度/像素)修正如下：

$$\begin{cases} u - u_0 = \frac{f}{\lambda_u} \left[\frac{m_{11}(x - x_c) + m_{12}(y - y_c) + m_{13}(z - z_c)}{m_{31}(x - x_c) + m_{32}(y - y_c) + m_{33}(z - z_c)} \right] \\ v - v_0 = \frac{f}{\lambda_v} \left[\frac{m_{21}(x - x_c) + m_{22}(y - y_c) + m_{23}(z - z_c)}{m_{31}(x - x_c) + m_{32}(y - y_c) + m_{33}(z - z_c)} \right] \end{cases} \quad (5)$$

將上述兩式重新整理化簡，可以得到影像座標及空間座標之間的轉換公式：

$$\begin{cases} u = \left[\frac{L_1x + L_2y + L_3z + L_4}{L_9x + L_{10}y + L_{11}z + 1} \right] \\ v = \left[\frac{L_5x + L_6y + L_7z + L_8}{L_9x + L_{10}y + L_{11}z + 1} \right] \end{cases} \quad (6)$$

值得注意的是 Holland et al. (1997) 所採用之旋轉矩陣 M 以轉動 Z 、 X 、 Y 軸的順序計算如下：

$$M = \begin{bmatrix} \cos \beta & \sin \beta & 0 \\ -\sin \beta & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \alpha & \sin \alpha \\ 0 & -\sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \gamma & -\sin \gamma & 0 \\ \sin \gamma & \cos \gamma & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2A)$$

當攝影機無任何旋轉角度時： $\gamma = \alpha = \beta = 0$ ，很容易證明其旋轉矩陣 M 無法退化成單位矩陣。此外 Holland et al. (1997) 所推導之 DLT 係數 L_i 有不少錯誤之處，Argus 網站的堪誤表公式也不正確。

依據公式(2)，正確的 DLT 係數公式詳述如下：

$$c_u = \frac{f}{\lambda_u} \quad (7)$$

$$c_v = \frac{f}{\lambda_v} \quad (8)$$

$$D = -(x_c m_{31} + y_c m_{32} + z_c m_{33}) \quad (9)$$

$$L_1 = \frac{u_0 m_{31} + c_u m_{11}}{D} \quad (10)$$

$$L_2 = \frac{u_0 m_{32} + c_u m_{12}}{D} \quad (11)$$

$$L_3 = \frac{u_0 m_{33} + c_u m_{13}}{D} \quad (12)$$

$$L_4 = -\frac{(c_u m_{11} + u_0 m_{31})x_c + (c_u m_{12} + u_0 m_{32})y_c + (c_u m_{13} + u_0 m_{33})z_c}{D} \quad (13)$$

$$L_5 = \frac{v_0 m_{31} + c_v m_{21}}{D} \quad (14)$$

$$L_6 = \frac{v_0 m_{32} + c_v m_{22}}{D} \quad (15)$$

$$L_7 = \frac{v_0 m_{33} + c_v m_{23}}{D} \quad (16)$$

$$L_8 = -\frac{(c_v m_{21} + v_0 m_{31})x_c + (c_v m_{22} + v_0 m_{32})y_c + (c_v m_{23} + v_0 m_{33})z_c}{D} \quad (17)$$

$$L_9 = \frac{m_{31}}{D} \quad (18)$$

$$L_{10} = \frac{m_{32}}{D} \quad (19)$$

$$L_{11} = \frac{m_{33}}{D} \quad (20)$$

欲求解空間座標位置 (x, y, z) 三個未知數，可先求公式(6)之逆轉換如下式所示：

$$\begin{bmatrix} L_1 - L_9 u & L_2 - L_{10} u & L_3 - L_{11} u \\ L_5 - L_9 v & L_6 - L_{10} v & L_7 - L_{11} v \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u - L_4 \\ v - L_8 \end{bmatrix} \quad (21)$$

但此聯立方程式只有兩個方程式，卻有三個未知數，故無法求解。對於觀測區域為無強烈高低起伏變化的近岸區域，可利用空間限制法的方式將 z 座標假設與平均海平面相同高度(Lippmann and Holman, 1989)，即為攝影機架設位置到觀測區的垂直距離，如此公式(21)只剩兩個未知數，即可求得影像像素所代表的空間座標。

$$x = \frac{(c \times e) - (b \times f)}{(a \times e) - (b \times d)} \quad (22)$$

$$y = \frac{(a \times f) - (c \times d)}{(a \times e) - (b \times d)} \quad (23)$$

其中：

$$a = L_1 - (u \times L_9) \quad (24)$$

$$b = L_2 - (u \times L_{10}) \quad (25)$$

$$c = -L_4 + u + [(u \times L_{11}) - L_3] \times z \quad (26)$$

$$d = L_5 - (v \times L_9) \quad (27)$$

$$e = L_6 - (v \times L_{10}) \quad (28)$$

$$f = -L_8 + v + [(v \times L_{11}) - L_7] \times z \quad (29)$$

經過上述的計算，就可以把影像的像素轉換成真實世界之空間座標 (x, y) ，接著依定義將影像座標 (u, v) 的亮度值依序帶入新的空間座標位置 (x, y) 上。在轉換的過程中，在觀測範圍離攝影機較近的地方，因獲取較多的影像資訊，同一點空間座標上有可能會有兩個以上的亮度值，此時可將該點所具有的亮度值作平均。觀測範圍離攝影機較遠處會呈現影像資訊不足的現象，可透過影像像素內插的方法而得到較完整的影像。

3.2 內部參數校正與扭曲校正

一般商業攝影機需搭配鏡頭才能正確拍攝影像，而在使用的同時無可避免地會有徑向鏡頭扭曲的現象，又稱徑向扭曲(Radial Distortion)，此種扭曲以中心點為基準呈輻射狀擴散，離影像中心越遠處，扭曲現象越明顯。因此攝影機所拍攝的影像和肉眼所見之實際影像有些微差異，而此差異則會導致後來我們在測量及分析影像時產生誤差的結果。內部參數校正與扭曲校正主要用來決定攝影機的內部參

數 $\lambda_u, \lambda_v, u_0, v_0$ 與攝影機的徑向扭曲係數，可在實驗室內採用具有 $M \times N$ 個水平與垂直間隔固定的控制格點的校正板進行實驗。佈置攝影機垂直拍攝校正板，此時所有控制格點均在 $z=0$ 之平面上，公式(6) 可以改寫成：

$$\begin{cases} u = \frac{L_1x + L_2y + L_4}{L_9x + L_{10}y + 1} \\ v = \frac{L_5x + L_6y + L_8}{L_9x + L_{10}y + 1} \end{cases} \quad (30)$$

經過移項轉換可以寫成：

$$\begin{cases} xL_1 + yL_2 + L_4 - xuL_9 - yvL_{10} = u \\ xL_5 + yL_6 + L_8 - xvL_9 - yvL_{10} = v \end{cases} \quad (31)$$

將控制格點陣列座標與上式結合可以寫成：

$$\begin{cases} x_{ij}L_1 + y_{ij}L_2 + L_4 - x_{ij}u_{ij}^dL_9 - y_{ij}v_{ij}^dL_{10} = u_{ij}^d, & i=1 \cdots m, j=1 \cdots n \\ x_{ij}L_5 + y_{ij}L_6 + L_8 - x_{ij}v_{ij}^dL_9 - y_{ij}v_{ij}^dL_{10} = v_{ij}^d, & i=1 \cdots m, j=1 \cdots n \end{cases} \quad (32)$$

其中 (u_{ij}^d, v_{ij}^d) 代表控制格點的扭曲影像座標，因為進行鏡頭扭曲校正需要的是控制格點的相對位置，所以實際上各個控制格點之間的距離可以正規化成單位長度，即 $(x_{ij}, y_{ij}) = (i, j)$ ，則公式(32)可以簡化如下：

$$\begin{cases} iL_1 + jL_2 + L_4 - iu_{ij}^dL_9 - jv_{ij}^dL_{10} = u_{ij}^d, & i=1 \cdots m, j=1 \cdots n \\ iL_5 + jL_6 + L_8 - iv_{ij}^dL_9 - jv_{ij}^dL_{10} = v_{ij}^d, & i=1 \cdots m, j=1 \cdots n \end{cases} \quad (33)$$

上式可寫成矩陣形式：

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & -1u_{11}^d & -1u_{11}^d & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & -2u_{21}^d & -1u_{21}^d & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ m & n & 1 & -mu_{mn}^d & -nu_{mn}^d & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1v_{11}^d & -1v_{11}^d & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & -2v_{21}^d & -1v_{21}^d & 2 & 1 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & -mv_{mn}^d & -nv_{mn}^d & m & n & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L_1 \\ L_2 \\ L_4 \\ L_9 \\ L_{10} \\ L_5 \\ L_6 \\ L_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_{11}^d \\ u_{21}^d \\ \dots \\ u_{mn}^d \\ v_{11}^d \\ v_{21}^d \\ \dots \\ v_{mn}^d \end{bmatrix} \quad (34)$$

通常校正板上的控制格點陣列的設置可達 10~20 行與列以上，所以公式(34)為過定方程組(over-determined)，可以使用最小平方近似法求解攝影機的參數($L_1, L_2, L_4, L_5, L_6, L_8, L_9, L_{10}$)。將式(34)當成 $Ax = b$ 矩陣形式，則可由 $x = (A^T A)^{-1} A^T b$ 求解，或是採用 SVD 分解法(Singular Value Decomposition)求解。當求得攝影機的參數後，控制格點未扭曲的影像座標 (u_{ij}^p, v_{ij}^p) 即可由下式預測：

$$\begin{cases} u_{ij}^p = \left[\frac{iL_1 + jL_2 + L_4}{iL_9 + jL_{10} + 1} \right], & i = 1 \cdots m, \quad j = 1 \cdots n \\ v_{ij}^p = \left[\frac{iL_5 + jL_6 + L_8}{iL_9 + jL_{10} + 1} \right], & i = 1 \cdots m, \quad j = 1 \cdots n \end{cases} \quad (35)$$

攝影機的徑向扭曲校正參數可由控制格點扭曲後的座標 (u_{ij}^d, v_{ij}^d) 以及扭曲前的座標 (u_{ij}^p, v_{ij}^p) 計算得到：

$$r_{ij} = \sqrt{(u_{ij}^d - u_0)^2 + (v_{ij}^d - v_0)^2} \quad (36)$$

$$\Delta r_{ij} = \sqrt{(u_{ij}^d - u_0)^2 + (v_{ij}^d - v_0)^2} - \sqrt{(u_{ij}^p - u_0)^2 + (v_{ij}^p - v_0)^2} \quad (37)$$

其中 r_{ij} 為經過徑向扭曲後影像上控制點距離影像中心的距離， Δr_{ij} 為徑向扭曲前與徑向扭曲後控制格點之間的距離，至於未扭曲的影像中心座標 (u_0, v_0) 則可由其鄰近控制格點的預測影像座標內插而得。由此數據可以擬合一個三次多項式的徑向扭曲模型：

$$\Delta r = k_1 r^3 + k_2 r \quad (38)$$

攝影機的徑向扭曲係數則可由所有控制格點至影像中心的徑向距離 r_{ij} 與徑向扭曲 Δr_{ij} 之間的最佳迴歸多項式決定。也就是說經過徑向扭曲後之影像(此為攝影機拍攝後所得到的原始影像)上任意點，只要求得與影像中心 (u_0, v_0) 的輻射距離 r ，即可知道該點的輻射偏移量 Δr ，進而取得扭曲前的像素座標值。

因為攝影機的有效鏡頭焦距長度 f 由現場外部校正決定，可以假設正規化之垂直方向單位轉換常數 λ_v 為 1，此時 f 的單位即為像素單

位(pixel unit)而非長度單位。 λ_u 為 λ_v 之比例關係代表影像像素的長寬比，現今的攝影機其所成像的像素長寬比接近為 1:1。至於水平方向單位轉換常數 λ_u ，因須滿足校正板的方正性，可由下式決定：

$$\lambda_u = \frac{\sum_{i=2}^m \sum_{j=1}^n (u_{ij}^p - u_{(i-1)j}^p)}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=2}^n (v_{ij}^p - v_{i(j-1)}^p)} \quad (39)$$

在直接線性轉換模式中，鏡頭焦距參數 f 的定義為影像座標系統(像素)，但是通常攝影機所給予的規格皆以 mm(長度)為單位，所以在使用上需要先做尺度的轉換。在攝影機規格書中常用的 CCD 尺寸是以比例為單位，而業界通用的規範是以 1" CCD 表示對角線為 16mm 之對應面積，又因 CCD 本身的長寬比(Aspect Ratio)為 4:3，所以可以很明確地知道其長寬為 12.8mm×9.6mm。如本研究所使用的 SONY EVI-D70 攝影機為 1/4" CCD，則 CCD 對角線長度即為 4mm，其 CCD 所代表的長寬為 3.2mm×2.4mm。表 3.1 為常見不同尺寸 CCD 所代表的實際長度。結合影像本身解析度資訊便可以得到像素與長度之間的轉換關係。如本研究所使用的 SONY EVI-D70 攝影機解析度為 (640×480)，鏡頭焦距 4.1mm，即 820 像素(640×4.1/3.2)。

表 3-1 常見 CCD 尺寸對照表

CCD 尺寸	CCD 對角線 長度	CCD 長度	CCD 寬度
1/4"	4.0mm	3.2mm	2.4mm
1/3"	6.0mm	4.8mm	3.6mm
1/2"	8.0mm	6.4mm	4.8mm
2/3"	11.0mm	8.8mm	6.6mm
1"	16.0mm	12.8mm	9.6mm

3.3 外部參數校正

攝影機參數($L_1 \sim L_{11}$)包含七個未知參數($f, \alpha, \beta, \gamma, x_c, y_c, z_c$)，必須由現場外部校正求得，由於現場每個地面控制點(GCP)都可列出兩條共線方程式，所以最少需要四個地面控制點來求得七個參數值。因為無法直接求解聯立方程式，首先將公式(5)用隱函數形式表示為：

$$\begin{cases} F(f, \alpha, \beta, \gamma, x_c, y_c, z_c) = q\lambda_u(u - u_0) - fo = 0 \\ G(f, \alpha, \beta, \gamma, x_c, y_c, z_c) = q\lambda_v(v - v_0) - fp = 0 \end{cases} \quad (40)$$

其中

$$\begin{cases} q = m_{31}(x - x_c) + m_{32}(y - y_c) + m_{33}(z - z_c) \\ o = m_{11}(x - x_c) + m_{12}(y - y_c) + m_{13}(z - z_c) \\ p = m_{21}(x - x_c) + m_{22}(y - y_c) + m_{23}(z - z_c) \end{cases} \quad (41)$$

再將共線方程式依泰勒展開式予以線性化

$$\begin{cases} F + \frac{\partial F}{\partial f}df + \frac{\partial F}{\partial \alpha}d\alpha + \frac{\partial F}{\partial \beta}d\beta + \frac{\partial F}{\partial \gamma}d\gamma + \frac{\partial F}{\partial x_c}dx_c + \frac{\partial F}{\partial y_c}dy_c + \frac{\partial F}{\partial z_c}dz_c = 0 \\ G + \frac{\partial G}{\partial f}df + \frac{\partial G}{\partial \alpha}d\alpha + \frac{\partial G}{\partial \beta}d\beta + \frac{\partial G}{\partial \gamma}d\gamma + \frac{\partial G}{\partial x_c}dx_c + \frac{\partial G}{\partial y_c}dy_c + \frac{\partial G}{\partial z_c}dz_c = 0 \end{cases} \quad (42)$$

代入總數為 K 個的已知地面控制點空間座標(x_k, y_k, z_k)與影像座標(u_k, v_k)可得

$$\begin{cases} b_k^{11}df + b_k^{12}d\alpha + b_k^{13}d\beta + b_k^{14}d\gamma + b_k^{15}dx_c + b_k^{16}dy_c + b_k^{17}dz_c = -F_k, & k=1, \dots, K \\ b_k^{21}df + b_k^{22}d\alpha + b_k^{23}d\beta + b_k^{24}d\gamma + b_k^{25}dx_c + b_k^{26}dy_c + b_k^{27}dz_c = -G_k, & k=1, \dots, K \end{cases} \quad (43)$$

利用最小平方法得到未知修正量($df, d\alpha, d\beta, d\gamma, dx_c, dy_c, dz_c$)之解，再反覆疊代求得近似解。值得注意的是 Holland et al. (1997) 所採用之線性泰勒展開式有不少錯誤之處，將已知的影像座標也納入修正，正確的公式詳述如下：

$$\Delta x_k = x_k - x_c, \quad \Delta y_k = y_k - y_c, \quad \Delta z_k = z_k - z_c \quad (44)$$

$$\Delta u_k = \lambda_u(u_k - u_0), \quad \Delta v_k = \lambda_v(v_k - v_0) \quad (45)$$

$$q_k = m_{31}\Delta x_k + m_{32}\Delta y_k + m_{33}\Delta z_k \quad (46)$$

$$o_k = m_{11}\Delta x_k + m_{12}\Delta y_k + m_{13}\Delta z_k \quad (47)$$

$$p_k = m_{21}\Delta x_k + m_{22}\Delta y_k + m_{23}\Delta z_k \quad (48)$$

$$b_k^{11} = \frac{\partial F}{\partial f} = -o_k \quad (49)$$

$$b_k^{12} = \frac{\partial F}{\partial \alpha} = \Delta u_k [-m_{21}\Delta x_k - m_{22}\Delta y_k - m_{23}\Delta z_k] \quad (50)$$

$$b_k^{13} = \frac{\partial F}{\partial \beta} = \Delta u_k [\cos \alpha \cos \beta \cos \gamma \Delta x_k + \cos \alpha \cos \beta \sin \gamma \Delta y_k - \cos \alpha \sin \beta \Delta z_k] \\ - f [-\sin \beta \cos \gamma \Delta x_k - \sin \beta \sin \gamma \Delta y_k - \cos \beta \Delta z_k] \quad (51)$$

$$b_k^{14} = \frac{\partial F}{\partial \gamma} = \Delta u_k [-m_{32}\Delta x_k + m_{31}\Delta y_k] - f [-m_{12}\Delta x_k + m_{11}\Delta y_k] \quad (52)$$

$$b_k^{15} = \frac{\partial F}{\partial x_c} = -\Delta u_k m_{31} + f m_{11} \quad (53)$$

$$b_k^{16} = \frac{\partial F}{\partial y_c} = -\Delta u_k m_{32} + f m_{12} \quad (54)$$

$$b_k^{17} = \frac{\partial F}{\partial z_c} = -\Delta u_k m_{33} + f m_{13} \quad (55)$$

$$b_k^{21} = \frac{\partial G}{\partial f} = -p_k \quad (56)$$

$$b_k^{22} = \frac{\partial G}{\partial \alpha} = \Delta v_k [-m_{21}\Delta x_k - m_{22}\Delta y_k - m_{23}\Delta z_k] - f [m_{31}\Delta x_k + m_{32}\Delta y_k + m_{33}\Delta z_k] \quad (57)$$

$$b_k^{23} = \frac{\partial G}{\partial \beta} = \Delta v_k [\cos \alpha \cos \beta \cos \gamma \Delta x_k + \cos \alpha \cos \beta \sin \gamma \Delta y_k - \cos \alpha \sin \beta \Delta z_k] \\ - f [\sin \alpha \cos \beta \cos \gamma \Delta x_k + \sin \alpha \cos \beta \sin \gamma \Delta y_k - \sin \alpha \sin \beta \Delta z_k] \quad (58)$$

$$b_k^{24} = \frac{\partial G}{\partial \gamma} = \Delta v_k [-m_{32}\Delta x_k + m_{31}\Delta y_k] - f [-m_{22}\Delta x_k + m_{21}\Delta y_k] \quad (59)$$

$$b_k^{25} = \frac{\partial G}{\partial x_c} = -\Delta v_k m_{31} + f m_{21} \quad (60)$$

$$b_k^{26} = \frac{\partial G}{\partial y_c} = -\Delta v_k m_{32} + f m_{22} \quad (61)$$

$$b_k^{27} = \frac{\partial G}{\partial z_c} = -\Delta v_k m_{33} + f m_{23} \quad (62)$$

公式(43)寫成矩陣形式為：

$$\begin{bmatrix} b_1^{11} & b_1^{12} & b_1^{13} & b_1^{14} & b_1^{15} & b_1^{16} & b_1^{17} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_k^{11} & b_k^{12} & b_k^{13} & b_k^{14} & b_k^{15} & b_k^{16} & b_k^{17} \\ b_1^{21} & b_1^{22} & b_1^{23} & b_1^{24} & b_1^{25} & b_1^{26} & b_1^{27} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_k^{21} & b_k^{22} & b_k^{23} & b_k^{24} & b_k^{25} & b_k^{26} & b_k^{27} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} df \\ d\alpha \\ d\beta \\ d\gamma \\ dx_c \\ dy_c \\ dz_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -F_1 \\ \dots \\ -F_k \\ -G_1 \\ \dots \\ -G_k \end{bmatrix} \quad (63)$$

因為觀測區域中控制點的設置需要四個以上，所以式(63)亦成為過定方程組(over-determined)，同樣可以使用最小平方近似法求得外部參數的修正量($df, d\alpha, d\beta, d\gamma, dx_c, dy_c, dz_c$)，將修正量代回便可疊代求解攝影機的外部參數($f, \alpha, \beta, \gamma, x_c, y_c, z_c$)直到收斂為止。參數初始值的設定需要考慮攝影機在架設時的位置以及方位，以避免初始值誤差過大而產生疊代發散的結果。

由已知的攝影機內外部參數配合式(22)以及式(23)，便能將影像像素座標轉換為真實世界的大地座標。由於該公式是在影像觀測範圍的景物具有相同高度之假設狀況所推算而得，因此建議選擇不具有太大高低起伏落差之區域作為觀測目標較為適宜。

第四章 可轉向控制攝影機觀測系統建置

4.1 攝影機設備與現場佈置

觀測站所使用的攝影機為 SONY 公司製造的 Color Video Camera EVI-D70 可轉向控制攝影機。攝影機的轉動指令是經由 RS232 輸入，水平轉動角度範圍為 340° ，垂直轉動角度範圍為 120° 。所擷取之影像透過影像傳輸線傳輸至觀測站的主機，攝影機主體則置於室外防水罩內。本實驗製作一個機構與防水罩做接合，攝影機之影像傳輸線、RS232 傳輸線以及電源線均透過該機構尾端接出，並與觀測站主機作連結，如圖 4.1 所示。本研究已於 2008/03/21 將觀測站儀器設備架設於中山大學海科院之海工館頂樓通識中心景觀圍牆旁。



圖 4.1 影像儀器設備(攝影機、防水罩與觀測站主機)

圖 4.2 為西子灣實驗場地鳥瞰圖，為了涵蓋主要的觀測區域範圍，需要控制攝影機的轉動以拍攝多個不同方位的影像，並將每張影像經過座標轉換後合併在相同的空間座標系上。本研究所建立的觀測站架設地點與觀測區域如圖 4.3 所示，圖上紅色圓點即為攝影機架設位置，

黑色箭頭為本實驗攝影機對西子灣海岸之觀測方位，方位間隔為 20° ，共九個方位，水平涵蓋範圍為 160° 。



圖 4.2 西子灣實驗場地鳥瞰圖

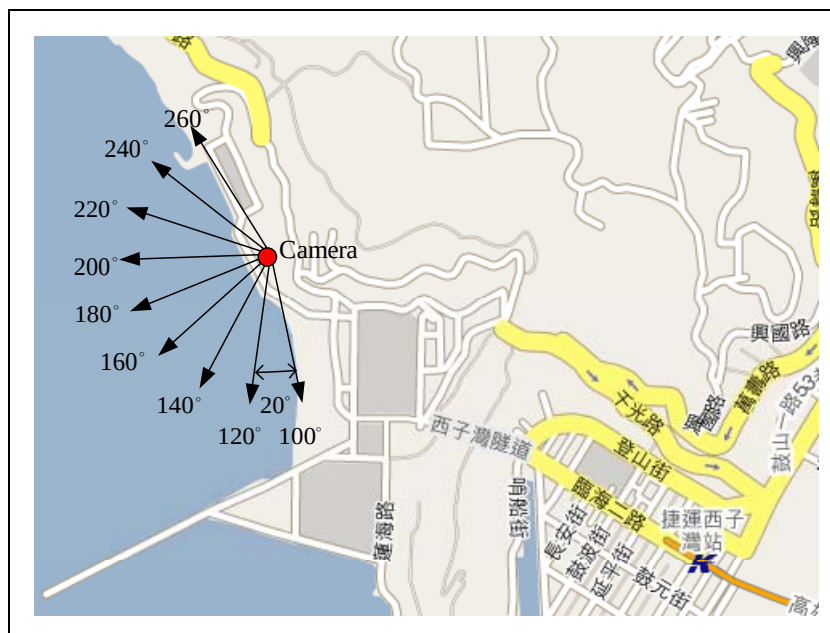


圖 4.3 實驗佈置

為了得到有利於分析的海岸影像，先將攝影機的鏡頭進行俯仰角 (Tilt) 旋轉，令攝影機以俯視的方式觀察西子灣海岸。在某些觀測方位上，海面區域佔據大部分影像範圍，此時影像所涵蓋陸地景觀較少，不利於座標轉換的地面控制點選取。因此為得到更多的地面控制點，除了使用人工佈置控制點，並改變該方位的攝影機俯仰角度以獲得更多的陸地景觀，進而得到較多的地面控制點。圖 4.4 為攝影機拍攝不同方位之俯仰角示意圖。

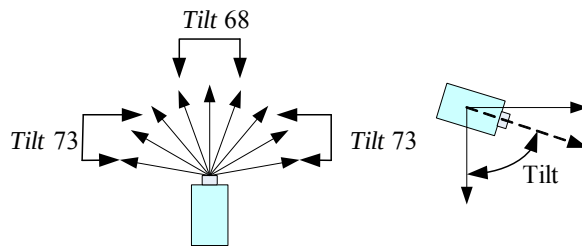


圖 4.4 攝影機觀測之俯仰角示意圖

在此選用其中某一個地面控制點定義 x 軸向座標，攝影機的 (α, β, γ) 必須以該空間座標定義設定之。而為了將影像座標系統轉換至空間座標系統，必須利用七個外部參數 $(f, \alpha, \beta, \gamma, x_c, y_c, z_c)$ 來進行疊代運算。因為使用可轉向控制攝影機，所以假設九個不同方位的參數初始值除了 α 以及 γ 會隨攝影機轉動而改變之外，其餘皆為一樣。對應於圖 4.3 與圖 4.4 設定的疊代運算初始值為： $f = 800$ ， $\gamma = 100^\circ \sim 260^\circ$ ， $\beta, x_c, y_c, z_c = 0$ ， $\alpha = 73^\circ, 73^\circ, 73^\circ, 68^\circ, 68^\circ, 68^\circ, 73^\circ, 73^\circ, 73^\circ$ 。

圖 4.5 即為此海岸影像觀測系統程式執行之流程圖。以每秒 10 張的影像擷取頻率而言，平均影像即代表五分鐘內 3000 張影像的灰階亮度平均值，可用來呈現近岸的碎波帶、水下沙洲、離岸流槽、灘線等地形。曝光影像則代表 3000 張影像在各像素的最大灰階亮度值，可用來呈現該時段內碎波帶至灘線的範圍。至於變異影像其計算方式與一般數據分析計算變異值(variance)的方式相同，可呈現灰階亮度值的變化強弱對比。變化愈強的地方，變異影像亮度愈亮，可用來呈現該時段內碎波帶、碎波區域的範圍。

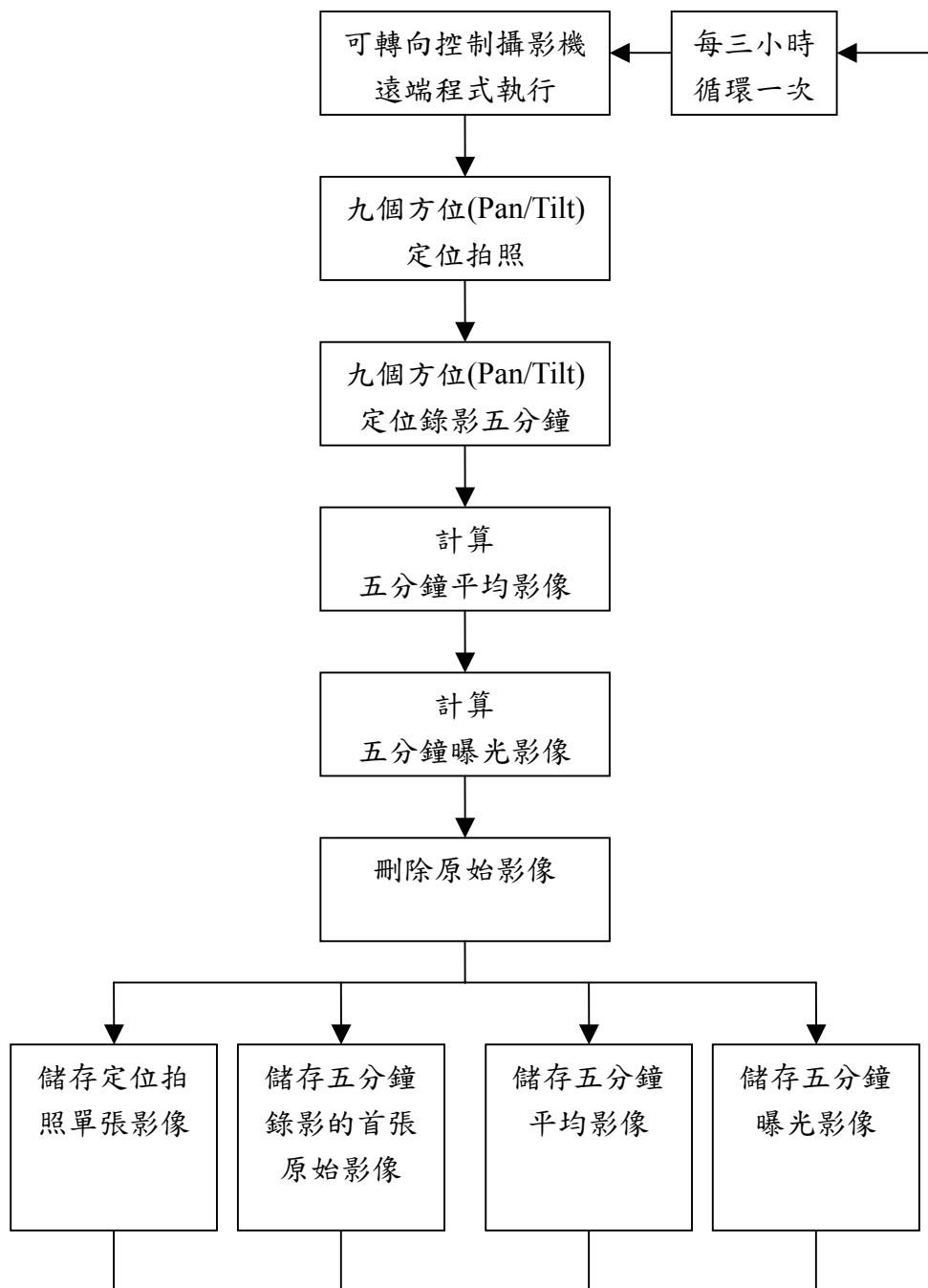


圖 4.5 海岸影像觀測系統程式執行之流程圖

4.2 外部參數校正結果

在 3.3 節敘述的外部參數校正運算過程中，需要有已知的地面控制點座標以輔助求解攝影機外部參數。可藉由在影像上呈現明顯可辨識的現場景物作為地面控制點。若無合適的現場景物，須要自行製作人工地面控制點。地面控制點在影像上應占有可觀的像素可供辨識，依據 Holland et al. (1997) 研究，地面控制點直徑應至少為像素解析度(即像素足印，pixel footprint)的十倍，才能精確決定地面控制點的影像座標。此外地面控制點之分布應避免過於集中於影像上的特定區塊而造成轉換精度誤差。

本研究中採用 PENTAX 公司製造的 PCS-335 光波測距經緯儀(如圖 4.6 所示)進行地面控制點的測量，其最遠測量距離約為 1500 公尺。在觀測站的設置中，因為觀測範圍大 (160°) 以及現場環境的限制(圖 4.1 中可見攝影機固定在牆面上)，所以光波測距經緯儀的視角被牆面所遮蔽，無法在同一地點測量全部地面控制點。所以每次的測量作業共分兩段測量，一段在牆面南側(也就是攝影機所在之側面)；另一段在牆面北側，各別用以測量南、北側之地面控制點。因此在現場中還需要找尋兩點共同點，使其在南、北側皆能進行測量，以作為兩測距地點的座標軸轉換。圖 4.7 可看到兩個測距儀擺放地點，分別為 M_1 與 M_2 ，其座標軸的定義分別為 (X_1, Y_1) ， (X_2, Y_2) 。現場中可同時從兩個測距地點觀測之共同控制點為 P_1 與 P_2 。在兩個測距座標上即可以分別計算出 P_1 與 P_2 間的向量得到 V_1 與 V_2 ，其中 V_1 為 (X_1, Y_1) 座標系統下之向量； V_2 為 (X_2, Y_2) 座標系統下之向量。以空間上定義來說 V_1 與 V_2 為相同之向量，所以可以用內積關係求得 (X_1, Y_1) 以及 (X_2, Y_2) 兩座標軸之間的轉動角度。如此可將 M_2 所測量之控制點轉換成 M_1 座標系統下。



圖 4.6 PENTAX PCS-335 光波測距經緯儀

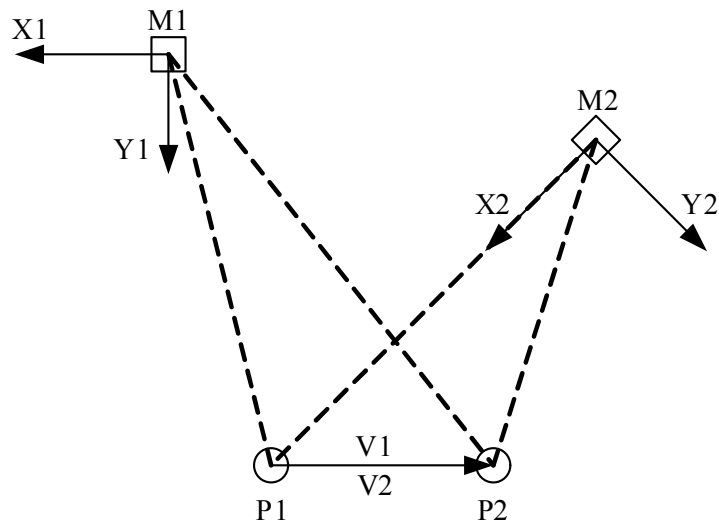


圖 4.7 兩測距地點與共同點之關係圖

本研究已於 2008/05/08 進行第一次的地面控制點測量作業，除了利用中山大學校內現有之路燈作為地面控制點外，亦自行製作臨時性的照明燈佈置於海工館正前方與右前方海堤處做為人工地面控制點。

在晚間進行拍攝影像，此方式可以使影像上的控制點相當明顯。事先在日間需對地面控制點進行實地座標測量，測量方式是在觀測區域內的人工地面控制點放置反射鏡片，而路燈控制點是以反光桿裝上反光鏡片做為測量標的進行座標量測，圖 4.8.1 至圖 4.8.9 為進行座標轉換時各方位角(Pan)所選取的地面控制點。測量完控制點後，計算轉換的參數值並套用在每一張影像中，就可以把二維影像座標轉換成三維空間座標。因為攝影機並不是由正上方拍攝觀測區域，所以距拍攝地點越遠則影像資訊越少，轉換後的影像有一部分都是不完整的空隙，必須利用內插影像的方式來補齊影像空缺的像素，如圖 4.9 所示。



圖 4.8.1 $\gamma = 100^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)



圖 4.8.2 $\gamma = 120^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)



圖 4.8.3 $\gamma = 140^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)



圖 4.8.4 $\gamma = 160^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)



圖 4.8.5 $\gamma = 180^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)



圖 4.8.6 $\gamma = 200^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)



圖 4.8.7 $\gamma = 220^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)



圖 4.8.8 $\gamma = 240^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)



圖 4.8.9 $\gamma = 260^\circ$ 地面控制點(2008/05/08)

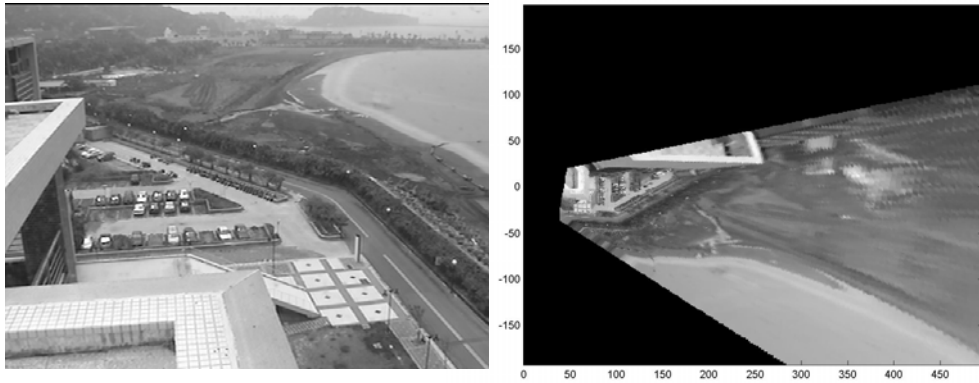


圖 4.9 $\gamma = 100^\circ$ 原始影像與經內插後之座標轉換影像

2008/12/19 攝影機機座嚴重偏移，乃重新安裝轉向攝影機，經二週測試後確認已無偏移現象。但考慮可轉向控制攝影機本身為機械式機構，經長期使用，可能會有少量偏移，而臨時性佈置的人工地面控制點無法保留在後續所有的影像中。2009/04/06 再度測量地面控制點時，只挑選固定的地面控制點測量，此種情況下攝影機若有少量偏移，只會少量改變 GCP 在影像上之 (u,v) 座標，不需重新耗時測量。圖 4.10.1 至圖 4.10.9 為進行座標轉換時各方位角(Pan)所選取的地面控制點 (x,y,z) 與 (u,v) 座標，此次測量作業選用攝影機前方女兒牆面定義 x 軸向座標。2009/04/06 測量作業顯示因測距儀能架設的地方有限，部份控制點無法測量，攝影機在 $\gamma = -6^\circ$ 與 $\gamma = 34^\circ$ 二個方位角影像中各只有三個地面控制點。此外在中間角度 $\gamma = 14^\circ$ 的影像中，地面控制點數量為最少需求數(四點)，有可能產生很高的誤差。

乃於 2009/06/07 進行第三次的地面控制點測量作業，修改攝影機的 Pan/Tilt 角度以納入更多可測量之地面控制點。圖 4.11.1 至圖 4.11.9 為進行座標轉換時各方位角所選取的地面控制點 (x,y,z) 與 (u,v) 座標，此次測量作業仍選用攝影機前方女兒牆面定義 x 軸向座標。

(Pan, Tilt) = (-86,-17)					
GCP	X	Y	Z	U	V
5	168.296	-11.907	-28.415	186.019	164.6243
6	142.677	3.198	-28.369	258.184	181.329
7	119.515	17.095	-28.326	350.068	203.4055
8	94.332	5.238	-31.248	287.174	273.0023
9	95.791	30.447	-28.324	474.119	235.481
10	75.682	30.716	-28.399	528.202	285.1065
11	55.379	31.101	-28.423	615.788	353.8826
12	59.162	18.336	-32.094	460.266	390.4251
13	54.633	19.466	-32.127	489.645	412.3416
14	55.752	22.919	-32.144	521.903	401.1012
15	48.395	20.755	-28.358	532.572	401.3126
16	39.329	20.959	-28.334	584.38	462.6791



圖 4.10.1 $\gamma = -86^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

(Pan, Tilt) = (-66,-17)					
GCP	X	Y	Z	U	V
7	119.515	17.095	-28.326	86.2627	211.2849
8	94.332	5.238	-31.248	29.7281	289.237
9	95.791	30.447	-28.324	214.714	231.6686
10	75.682	30.716	-28.399	273.121	274.6931
11	55.379	31.101	-28.423	365.53	331.2274
12	59.162	18.336	-32.094	220.331	385.9909
13	54.633	19.466	-32.127	251.737	404.0149
14	55.752	22.919	-32.144	280.548	389.0148
15	48.395	20.755	-28.358	291.938	388.0223
16	39.329	20.959	-28.334	349.519	438.9939
17	35.398	31.671	-28.374	511.594	423.7441



圖 4.10.2 $\gamma = -66^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

(Pan, Tilt) = (-46,-17)					
GCP	X	Y	Z	U	V
10	75.682	30.716	-28.399	11.334	293.0003
11	55.379	31.101	-28.423	114.12	339.6956
13	54.633	19.466	-32.127	5.8821	430.9935
14	55.752	22.919	-32.144	33.8088	410.4908
15	48.395	20.755	-28.358	46.1769	407.3513
16	39.329	20.959	-28.334	112.711	451.3847
17	35.398	31.671	-28.374	271.466	412.3088



圖 4.10.3 $\gamma = -46^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

(Pan, Tilt) = (-26,-22)					
GCP	X	Y	Z	U	V
17	35.398	31.671	-28.374	29.4172	371.9168
18	31.105	31.88	-32.115	94.7857	432.693
19	10.597	13.79	-12.779	147.237	425.7282
20	15.642	31.896	-28.347	288.664	438.9939
21	12.965	36.594	-29.778	361.423	427.2836
22	1.164	17.888	-14.279	514.584	461.0684



圖 4.10.4 $\gamma = -26^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

(Pan, Tilt) = (-6,-22)					
GCP	X	Y	Z	U	V
20	15.642	31.896	-28.347		
21	12.965	36.594	-29.778		
22	1.164	17.888	-14.279		
23	???	???	???		

GCP23 該點因測距儀位置關係無法測量，使得畫面少於四個控制點，故無法進行轉換。



圖 4.10.5 $\gamma = -6^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

(Pan, Tilt) = (14,-22)					
GCP	X	Y	Z	U	V
22	1.164	17.888	-14.279	63.3571	466.2895
24	-7.056	14.156	-12.766	394.547	461.3433
25	-24.452	32.498	-28.359	536.721	410.5
26	-32.952	33.943	-32.229	624.002	420.5877



圖 4.10.6 $\gamma = 14^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

(Pan, Tilt) = (34,-17)					
GCP	X	Y	Z	U	V
25	-24.452	32.498	-28.359		
27	-44.726	32.777	-28.354		
28	-51.939	33.259	-32.142		
畫面中少於四個控制點，故無法進行轉換。					
					

圖 4.10.7 $\gamma = 34^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

(Pan, Tilt) = (54,-17)					
GCP	X	Y	Z	U	V
25	-24.452	32.498	-28.359	66.2563	479.5274
26	-32.952	33.943	-32.229	153.421	461.3987
27	-44.726	32.777	-28.354	265.385	359.6228
28	-51.939	33.259	-32.142	313.68	364.886
29	-64.446	33.083	-28.344	384.933	285.5231
30	-85.584	24.86	-28.34	532.516	250.7125



圖 4.10.8 $\gamma = 54^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

(Pan, Tilt) = (74,-17)					
GCP	X	Y	Z	U	V
27	-44.726	32.777	-28.354	13.2214	383.0649
29	-64.446	33.083	-28.344	126.177	292.9695
30	-85.584	24.86	-28.34	270.42	242.4139
31	-106.149	10.798	-28.023	409.241	207.971
32	-124.14	3.378	-28.061	468.84	186.0279
33	-106.193	-3.209	-27.867	509.939	217.3729



圖 4.10.9 $\gamma = 74^\circ$ 地面控制點(2009/04/06)

Image1 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = -80, -20)					
GCP	U	V	X	Y	Z
5	105.6783	128.9432	-168.4228	11.1026	28.5050
6	179.5356	143.5577	-142.6128	-3.7380	28.3110
7	271.8591	162.5219	-119.2628	-17.2713	28.3030
8	212.3271	235.6825	-94.3158	-5.0009	31.3380
9	397.7557	191.4230	-95.2688	-30.3883	28.3700
10	453.0549	239.2393	-75.2298	-30.2153	28.6770
11	539.7811	304.4789	-54.8108	-30.3373	28.1900
12	390.1752	345.3442	-58.8518	-17.5953	32.1820
13	417.4688	365.8638	-54.3868	-17.6343	32.2090
14	450.6574	354.0524	-55.3768	-22.1263	32.2570
15	461.6451	354.7906	-47.8528	-19.8733	28.1300
16	512.2871	413.5062	-38.8838	-19.8173	28.1230



圖 4.11.1 $\gamma = -80^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

Image2 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = -60, -20)					
GCP	U	V	X	Y	Z
7	4.0124	179.3190	-119.2628	-17.2713	28.3030
9	137.2795	195.9787	-95.2688	-30.3883	28.3700
10	197.6280	237.6508	-75.2298	-30.2153	28.6770
11	292.5926	291.3866	-54.8108	-30.3373	28.1900
12	149.6391	350.5190	-58.8518	-17.5953	32.1820
13	179.9869	368.3727	-54.3868	-17.6343	32.2090
14	211.8811	351.9342	-55.3768	-22.1263	32.2570
15	221.6427	350.9544	-47.8528	-19.8733	28.1300
16	280.3786	400.3615	-38.8838	-19.8173	28.1230
17	439.9244	377.2788	-34.8478	-30.5363	28.1340
19	536.7819	462.1846	-10.3672	-12.4163	12.8730
72	273.2679	446.7034	-10.3310	-4.4317	8.8060



圖 4.11.2 $\gamma = -60^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

Image3 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = -40, -30)					
GCP	U	V	X	Y	Z
11	39.3681	182.7072	-54.8108	-30.3373	28.1900
16	47.7472	295.2625	-38.8838	-19.8173	28.1230
17	203.0769	245.2534	-34.8478	-30.5363	28.1340
19	310.1641	311.0976	-10.3672	-12.4163	12.8730
20	446.3795	341.3224	-15.1468	-30.4473	28.1000
71	313.9827	346.5201	-10.2085	-12.2933	14.0780
72	49.4775	342.5644	-10.3310	-4.4317	8.8060
73	500.8471	445.2172	-2.0634	-6.8762	8.7860



圖 4.11.3 $\gamma = -40^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

Image4 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = -20, -30)					
GCP	U	V	X	Y	Z
19	85.7575	334.3090	-10.3672	-12.4163	12.8730
20	226.6148	338.1643	-15.1468	-30.4473	28.1000
71	97.5393	369.5947	-10.2085	-12.2933	14.0780
73	300.8783	430.8716	-2.0634	-6.8762	8.7860
74	489.7226	464.0476	0.8584	-6.5317	8.8050



圖 4.11.4 $\gamma = -20^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

Image5 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = 0, -30)					
GCP	U	V	X	Y	Z
20	4.5876	378.5645	-15.1468	-30.4473	28.1000
54	634.9311	373.9634	9.5802	-12.5103	12.8610
70	620.9595	411.7684	9.4302	-12.3063	14.0520
73	100.0133	457.4259	-2.0634	-6.8762	8.7860
74	294.2696	450.1402	0.8584	-6.5317	8.8050
75	572.4348	332.3554	18.7222	-35.0773	30.3780



圖 4.11.5 $\gamma = 0^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

Image6 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = 20, -30)					
GCP	U	V	X	Y	Z
25	468.0608	296.5443	24.7332	-30.6223	28.2650
54	413.1259	333.5437	9.5802	-12.5103	12.8610
5N	531.6776	365.1860	27.8142	-26.8673	32.1450
70	407.3930	371.3450	9.4302	-12.3063	14.0520
75	348.1830	305.8646	18.7222	-35.0773	30.3780

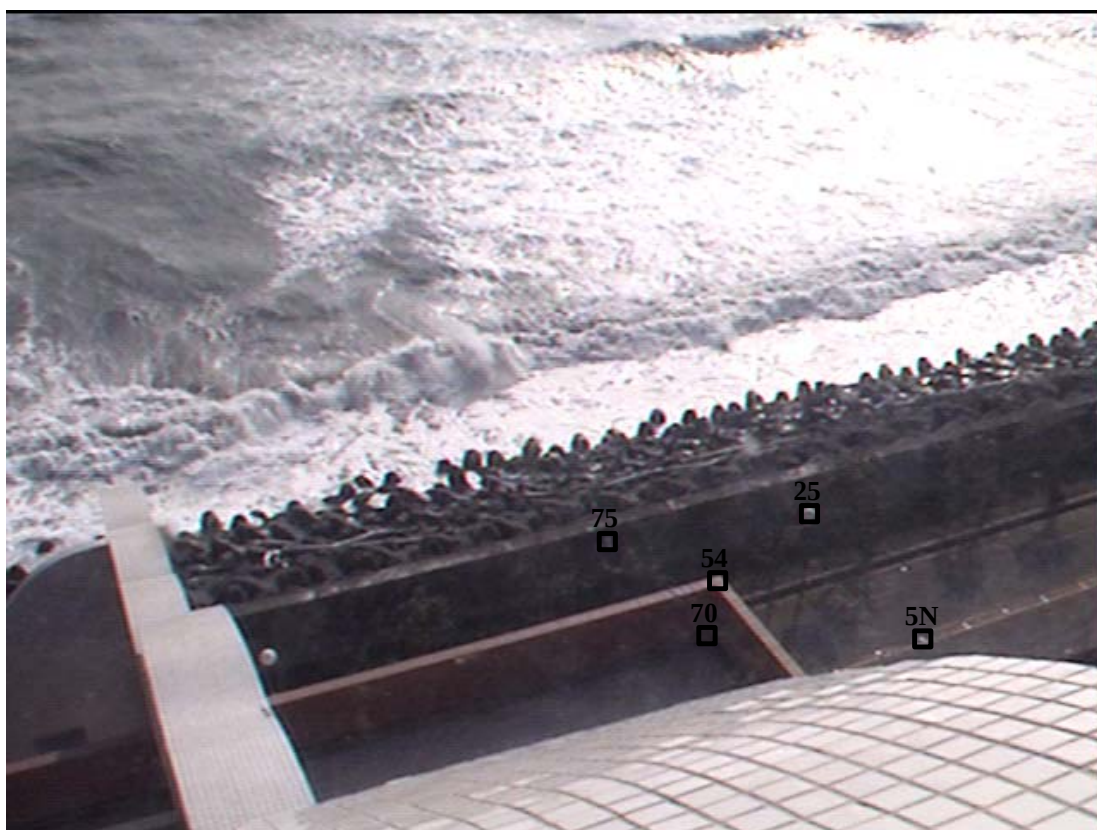


圖 4.11.6 $\gamma = 20^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

Image7 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = 40, -30)					
GCP	U	V	X	Y	Z
25	237.9123	292.7296	24.7332	-30.6223	28.2650
27	440.8186	195.5470	44.9240	-30.7645	28.4010
29	570.9353	132.2697	64.6543	-30.6488	28.1730
54	191.2879	335.8985	9.5802	-12.5103	12.8610
5N	312.5660	344.9561	27.8142	-26.8673	32.1450
70	192.9741	373.4197	9.4302	-12.3063	14.0520
75	121.6427	321.4530	18.7222	-35.0773	30.3780
81	594.8311	170.5954	47.6467	-19.7499	22.8420
82	473.7690	237.8323	33.4909	-19.7234	22.8970



圖 4.11.7 $\gamma = 40^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

Image8 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = 60, -20)					
GCP	U	V	X	Y	Z
27	192.3598	325.8358	44.9240	-30.7645	28.4010
29	308.9903	246.2546	64.6543	-30.6488	28.1730
30	455.6299	204.6118	85.7106	-22.2613	28.2100
31	597.6902	183.0305	106.1866	-7.9129	27.9030
59	528.5609	264.2316	71.7660	-10.4593	28.2700
80	546.7189	232.0424	82.4578	-10.6872	28.2940
81	338.4786	279.3784	47.6467	-19.7499	22.8420
82	232.6413	363.6592	33.4909	-19.7234	22.8970
83	481.9828	314.5573	47.7081	-9.0119	22.9320
87	416.0907	240.9845	71.2238	-21.9520	28.0480



圖 4.11.8 $\gamma = 60^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

Image9 GCP 座標資料 (Pan, Tilt = 80, -20)					
GCP	U	V	X	Y	Z
29	49.4495	261.2887	64.6543	-30.6488	28.1730
30	193.3475	203.4029	85.7106	-22.2613	28.2100
31	330.9166	167.1768	106.1866	-7.9129	27.9030
59	274.0743	252.5812	71.7660	-10.4593	28.2700
80	286.3835	219.7567	82.4578	-10.6872	28.2940
81	85.3319	292.9035	47.6467	-19.7499	22.8420
83	234.6191	309.0822	47.7081	-9.0119	22.9320
85	427.9441	322.9741	63.8085	5.1686	30.6370
86	429.7759	379.7971	53.5148	5.1534	30.7060
87	159.0885	243.1401	71.2238	-21.9520	28.0480



圖 4.11.9 $\gamma = 80^\circ$ 地面控制點(2009/06/07)

4.3 內部參數校正與扭曲校正結果

進行攝影機內部參數校正時，必須將一個特定已知尺寸的校正參考物放置在攝影機視野中，而且該參考物的空間座標位置需要經過精密計算或量測。為求方便計算起見，參考物會採用具有 $M \times N$ 個水平與垂直間隔固定的控制格點的校正板，如3.2節所述。攝影機之焦距必須垂直於校正板，並調整攝影機距離校正板之距離，使觀測之校正格點在保持高辨識度的前提下，能達到最多的控制點數量，以減低校正結果的誤差。

傳統校正板選用黑色圓點作為校正格點的形狀，而且影像中黑色圓點需要保持在清晰可辨識的狀態。本研究首先在實驗室內採用21x15均勻分佈圓點陣列的傳統校正板進行內部參數校正與扭曲校正實驗。圖4.12為校正板之原始影像，圖4.13為校正板之校正後影像。其中攝影機的徑向扭曲係數則由徑向距離 r_{ij} 與徑向扭曲 Δr_{ij} 二者的迴歸三次多項式 $\Delta r_{ij} = k_1 r_{ij}^3 + k_2 r_{ij}$ 決定，結果如圖4.14所示。

在實際操作上，往往會因為攝影機與校正板之間的距離，而影響校正格點在影像上的辨識度。所以在本研究中亦製作黑白相間的棋盤格，並以黑白方格之交界處做為校正格點。在此使用AutoCAD繪製校正板，每個方格的大小為10mm×10mm，將其輸出至紙張並黏貼於壓克力板上即完成校正板之製作。圖4.15為攝影機拍攝棋盤格校正板之原始影像。如果拍攝之影像沒有產生徑向扭曲，則影像上所有方格皆會是正方形。但是從圖4.16可以發現，影像上的棋盤方格已經發生形變，距離影像中心點越遠的方格形變程度越大。圖4.16顯示校正格點的選取結果，圖4.17為校正板之校正後影像。攝影機的徑向扭曲迴歸多項式如圖4.18所示。比較圖4.14與圖4.18二者之扭曲校正結果，可見圓點陣列之效果比棋盤格較差，其徑向扭曲 Δr_{ij} 分佈較為散亂，後續研究應採用棋盤格校正板。

至於圓點陣列與棋盤格校正板二者計算所得之攝影機內部參數比

較如表4.1所示，二者差異不大。

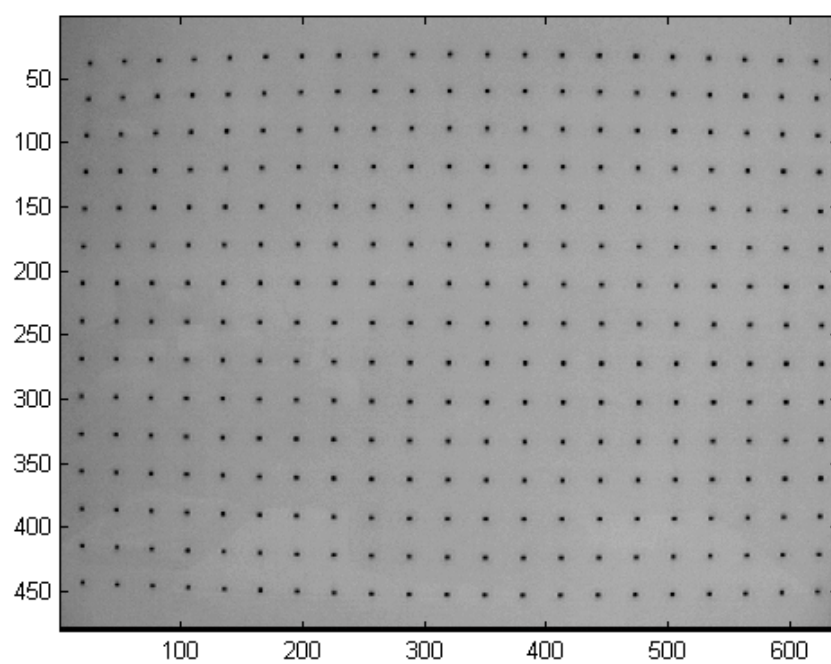


圖 4.12 圓點陣列校正板之原始影像

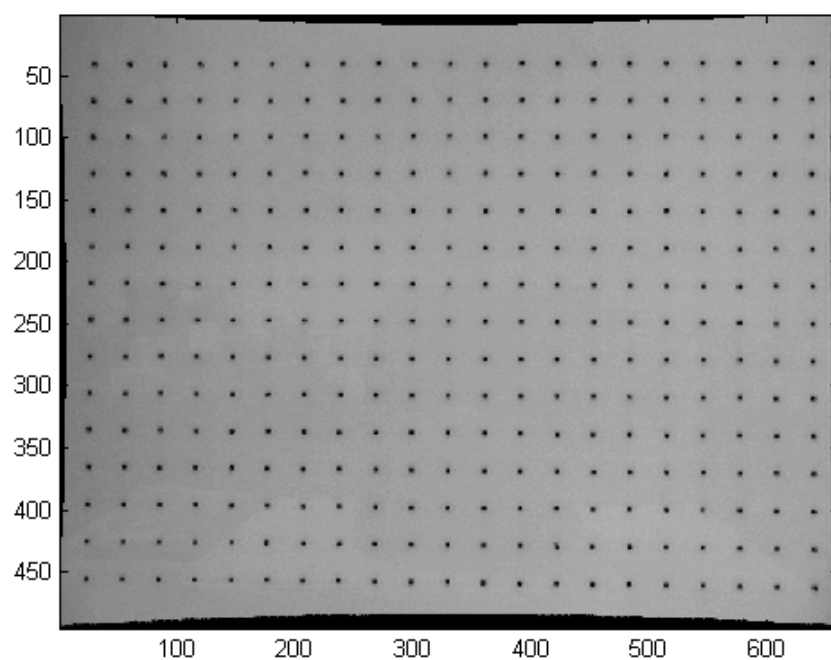


圖 4.13 圓點陣列校正板之校正後影像

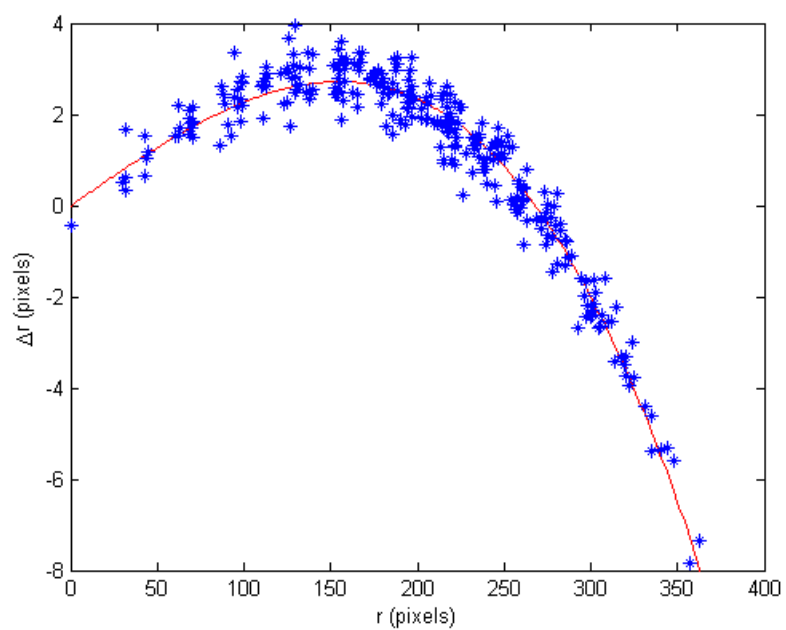


圖 4.14 攝影機的徑向扭曲迴歸多項式(圓點陣列)

$$\Delta r = -3.6641 \times 10^{-7} \times r^3 + 2.6314 \times 10^{-2} \times r$$

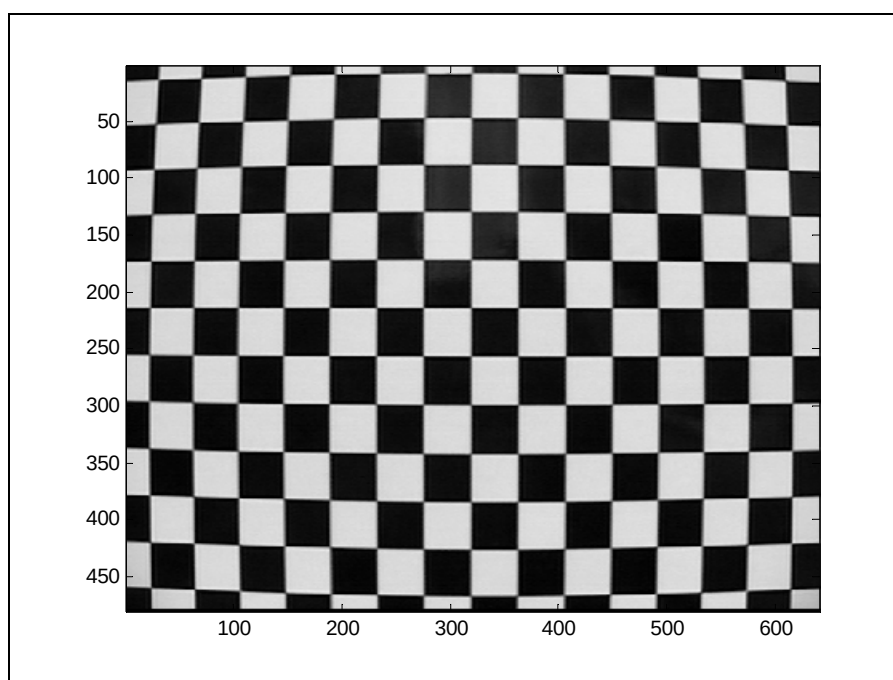


圖 4.15 棋盤格校正板之原始影像

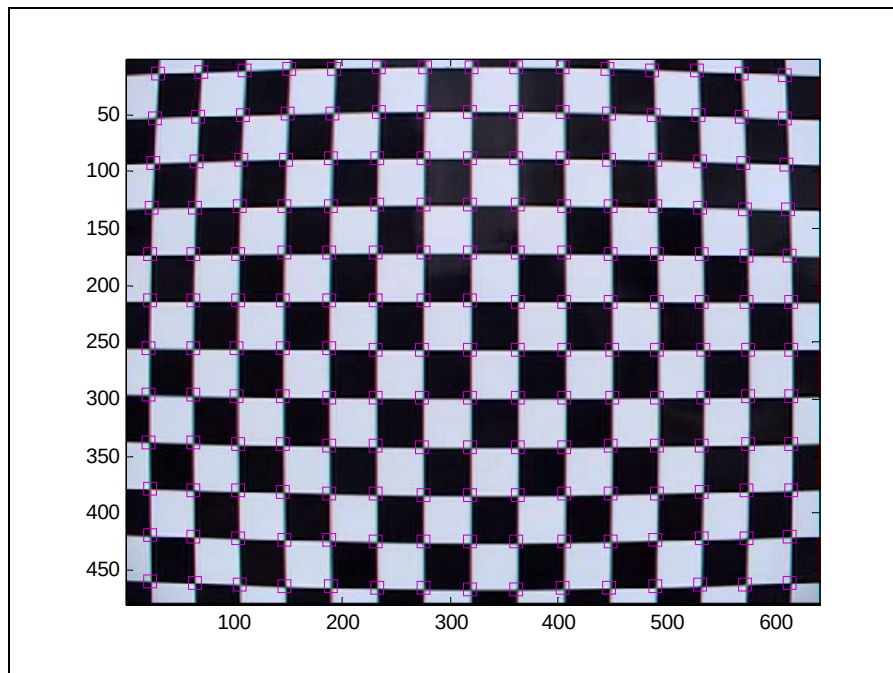


圖 4.16 棋盤格校正板所選取之校正控制點

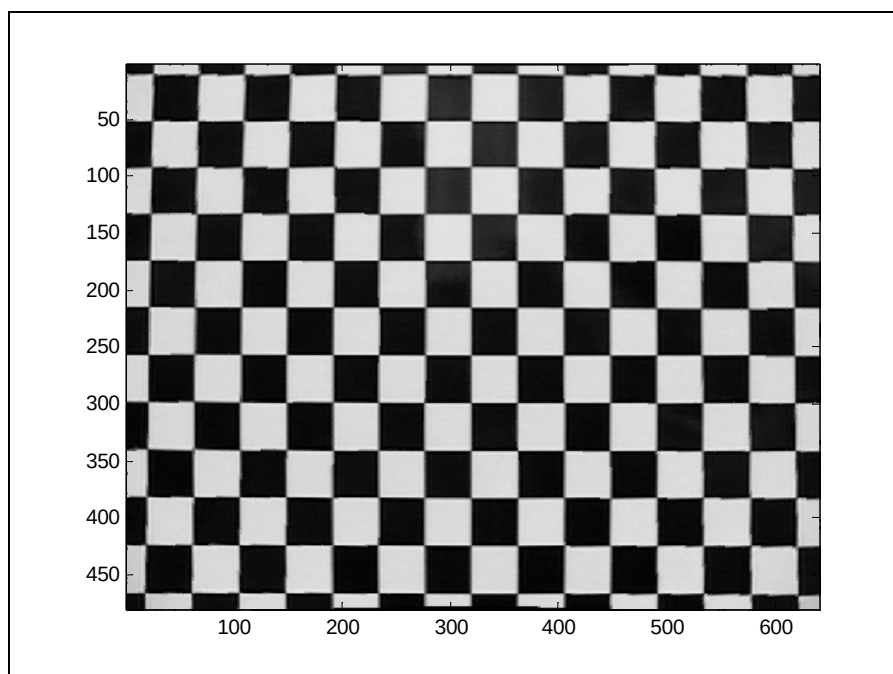


圖 4.17 棋盤格校正板之校正後影像

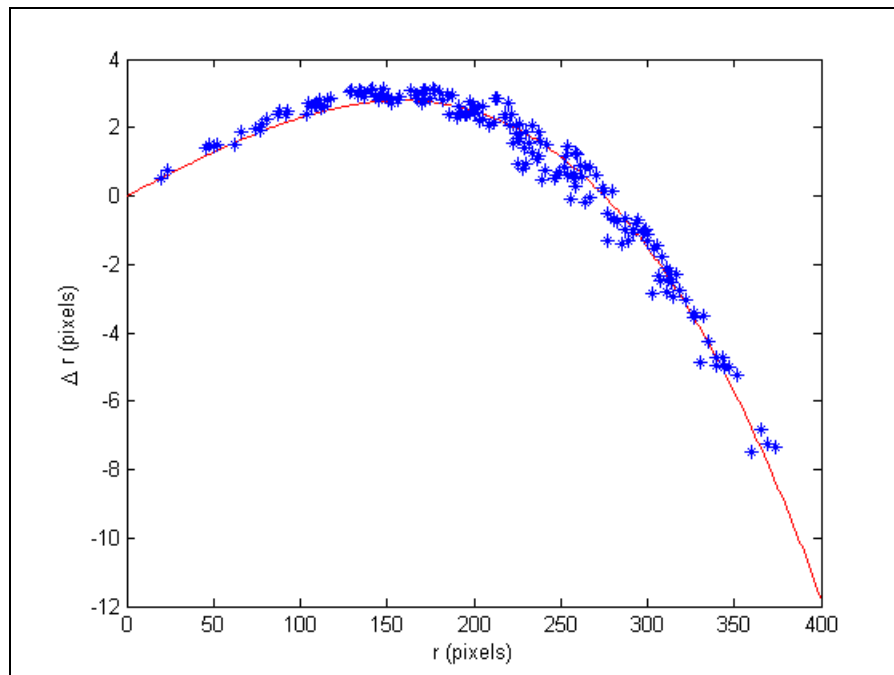


圖 4.18 攝影機的徑向扭曲迴歸多項式(棋盤格)

$$\Delta r = -3.4859 \times 10^{-7} \times r^3 + 2.6357 \times 10^{-2} \times r$$



表 4-1 SONY EVI-D70 攝影機內部參數

攝影機參數	圓點陣列校正板	棋盤格校正板
鏡頭焦距 f	4.1(mm)	4.1(mm)
鏡頭焦距 f	820(pixel)	820(pixel)
u_0	320.3848	315.9
v_0	239.5404	233.4
k_1	-3.6621×10^{-7}	-3.4859×10^{-7}
k_2	2.6314×10^{-2}	2.6357×10^{-2}
λ_u	1.032	1.0406

第五章 結果與討論

5.1 組合影像與全景影像

2008/04/03 至 2008/08/21 期間所得影像，乃採用 2008/05/08 第一次測量地面控制點之資訊進行外部參數校正。2008/12/19 至 2009/06/07 期間所得影像，乃採用 2009/04/06 第二次測量地面控制點之資訊進行外部參數校正。雖然攝影機在 $\gamma = -6^\circ$ 與 $\gamma = 34^\circ$ 二個方位角影像中各只有三個地面控制點，無法進行此二個方位角單張影像之平面座標轉換。但因為攝影機方位間隔設定大於 20° 仍可進行平面座標影像合併，目前做法為使用其他角度之影像替代進行合併。至於全景影像仍可採用九個方位的影像拼嵌而成。本研究採用 Autopano 軟體進行全景影像拼嵌，因其包含自動灰階度調整功能，故部份影像呈現較暗之灰階度。2009/06/07 以後所得影像，則改採用 2009/06/07 第三次測量地面控制點之資訊進行外部參數校正。

此外自 2009/06/29 以後，作業模式統一為每天 12:00 整點啟動觀測系統，擷取儲存九個不同方位的一張即時彩色影像後，依序擷取不同方位每秒 10 張之影像五分鐘(即 3000 張影像)，隨後計算不同方位之五分鐘平均影像、五分鐘曝光影像、五分鐘變異影像後，經網路連線傳輸回成功大學控制室儲存，建立影像資料庫。因數據量過於龐大，原始擷取的 27000 張即時影像則不予以保留。後處理階段(Post-Processing)則完成九張即時彩色影像的全景影像、九張平均影像的全景影像、九張平均影像的平面座標轉換組合影像。

以 2009/09/12 由觀測系統所獲得的西子灣海岸影像為例，圖 5.1.1 為九張不同方位的平均影像，圖 5.1.2 為九張平均影像的全景影像，圖 5.1.3 則為九張平均影像的平面座標組合影像，上述三種平均影像可以清楚呈現西子灣海岸全貌與水下沙洲地形分佈位置與尺度。圖 5.1.4 為九張即時彩色影像的全景影像，則可以清楚呈現即時的波浪狀況。

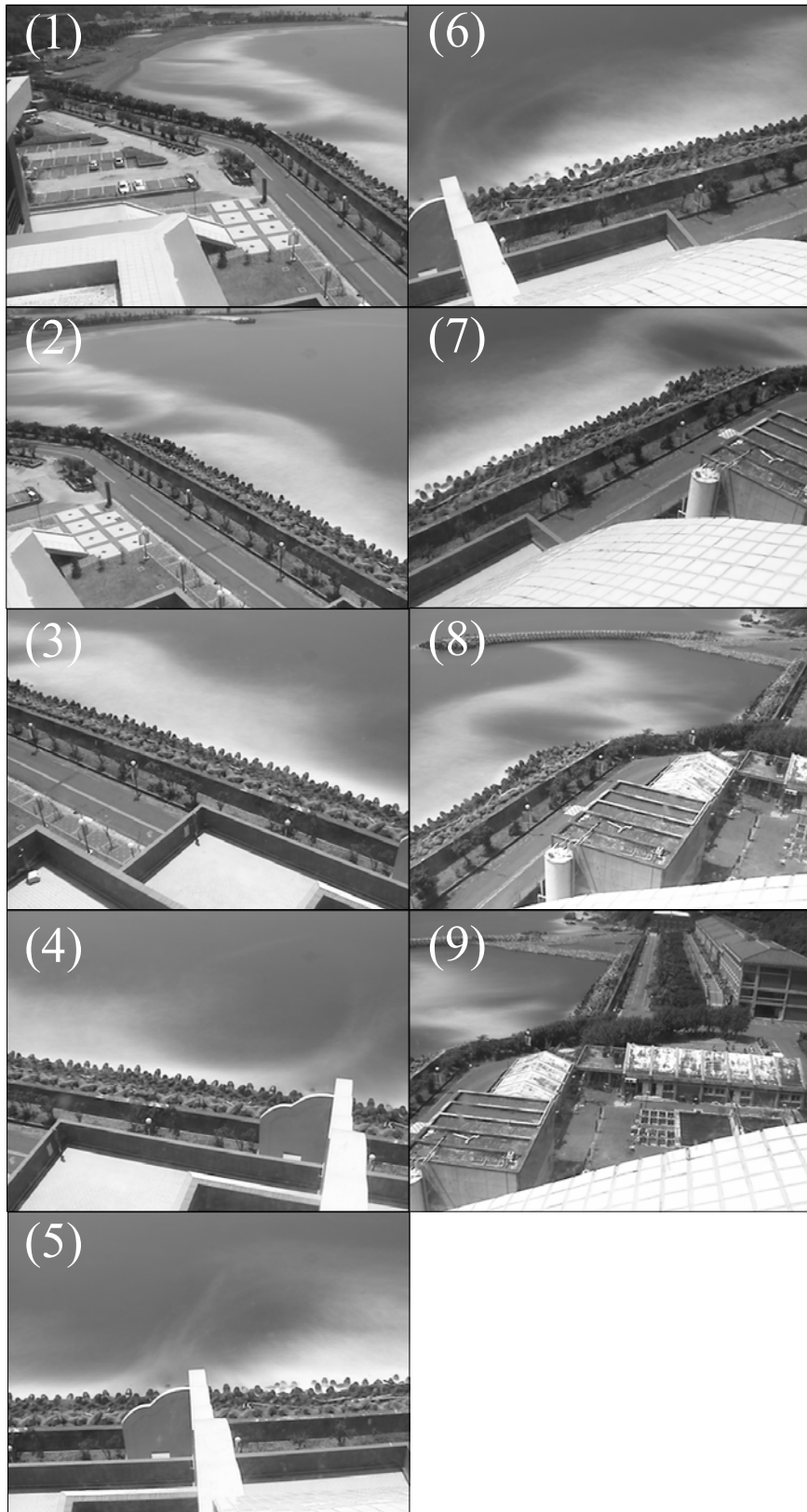


圖 5.1.1 九張平均影像(2009/09/12)

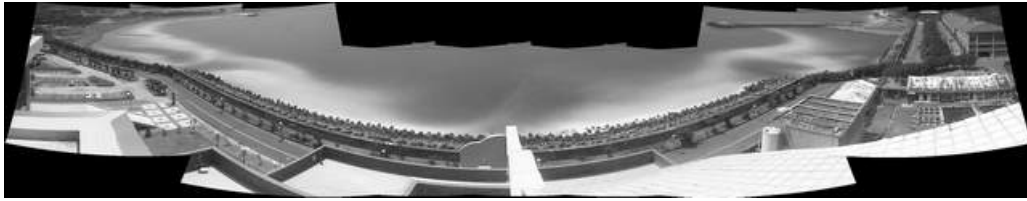


圖 5.1.2 九張平均影像的全景影像(2009/09/12)

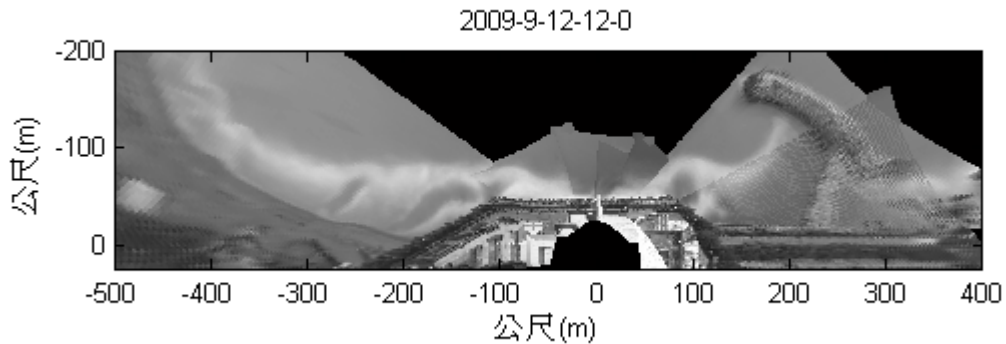


圖 5.1.3 九張平均影像的平面座標組合影像(2009/09/12)



圖 5.1.4 九張即時彩色影像的全景影像(2009/09/12)

5.2 西子灣養灘工程期間灘線變化

海岸地形變遷為一動態過程，尤其在人工設施完工之後更為激烈。以西子灣人工岬灣及養灘工程為例，圖 5.2 為 2008/04/22 至 2008/06/10 期間西子灣人工岬灣及養灘工程完工前後序列的進展圖。圖中可以看到 2008/04/22 抽砂船已經開始抽取西子灣外海的沙，堆積在海水浴場，並慢慢往海科院外堤防堆積。事實上在 5 月底就可以看見抽砂船已經離開西子灣海域。但是在 2008/06/04 到 2008/06/06 期間，海科院前方的沙灘已經消失，對照表 5-1 中央氣象局所提供的 2008 年高雄雨量

表發現，在 2008/06/05 當天雨量達到 239.2mm。檢視 2008/06/04 到 2008/06/06 期間的每天 09、12、15 時三個時段的即時全景影像，如圖 5.3 所示，可見海科院前方人工岬灣內有明顯的折、繞射波浪現象，其原因可能為龐大的雨量沖刷與較為惡劣的波浪狀況及海科院前方人工突堤岬頭長度似乎向外延伸不足，而使得海科院前方堆積的沙灘流失一大半。參考圖 4.2(西子灣實驗場地鳥瞰圖)及圖 5.1.3(平面座標組合影像)。

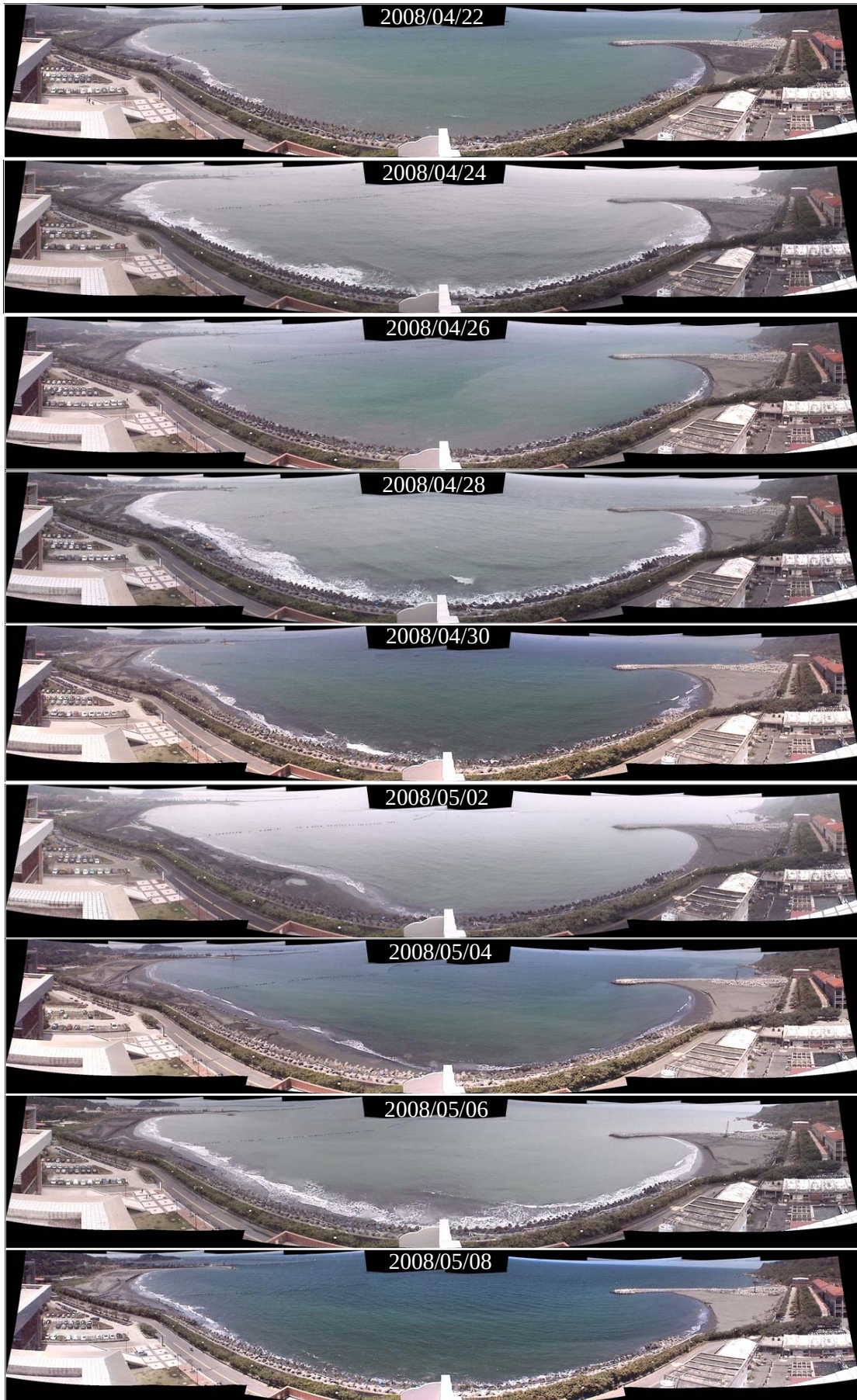
如前所述，利用影像資料庫中不同日期的平均影像，經過影像校正扭曲還原及座標轉換等步驟，進行平面座標影像合併，可得到九張平均影像的平面座標組合影像。組合影像利用 Sobel 影像邊緣偵測處理，即可找出影像上西子灣海岸的灘線，把灘線套疊在相同影像座標後，便可看出西子灣灘線變化的情形。圖 5.4 為 2008 年 4 月至 6 月期間六張經邊緣偵測後的影像套疊在以 2008/04/03 為基準的影像座標上，即可看出此段期間西子灣海岸的灘線變化情況。從圖 5.4 可看出 4~5 月份的西子灣灘線，經過人工養灘後，灘線明顯往外生長，藉由人為因素影響的灘線在短期內就可以看出變化。但人工養灘結束後，填補的海岸受波浪的沖刷等等因素，由圖中 6 月份的影像看到西子灣灘線往後退一些，海科院前方的沙灘已經消失。逐日檢視 2008/06/06 後之即時全景影像，發現海科院之海工館前方沙灘受波浪作用逐漸消失，2008/06/23 之後已不太看得出來海堤前方之沙灘。

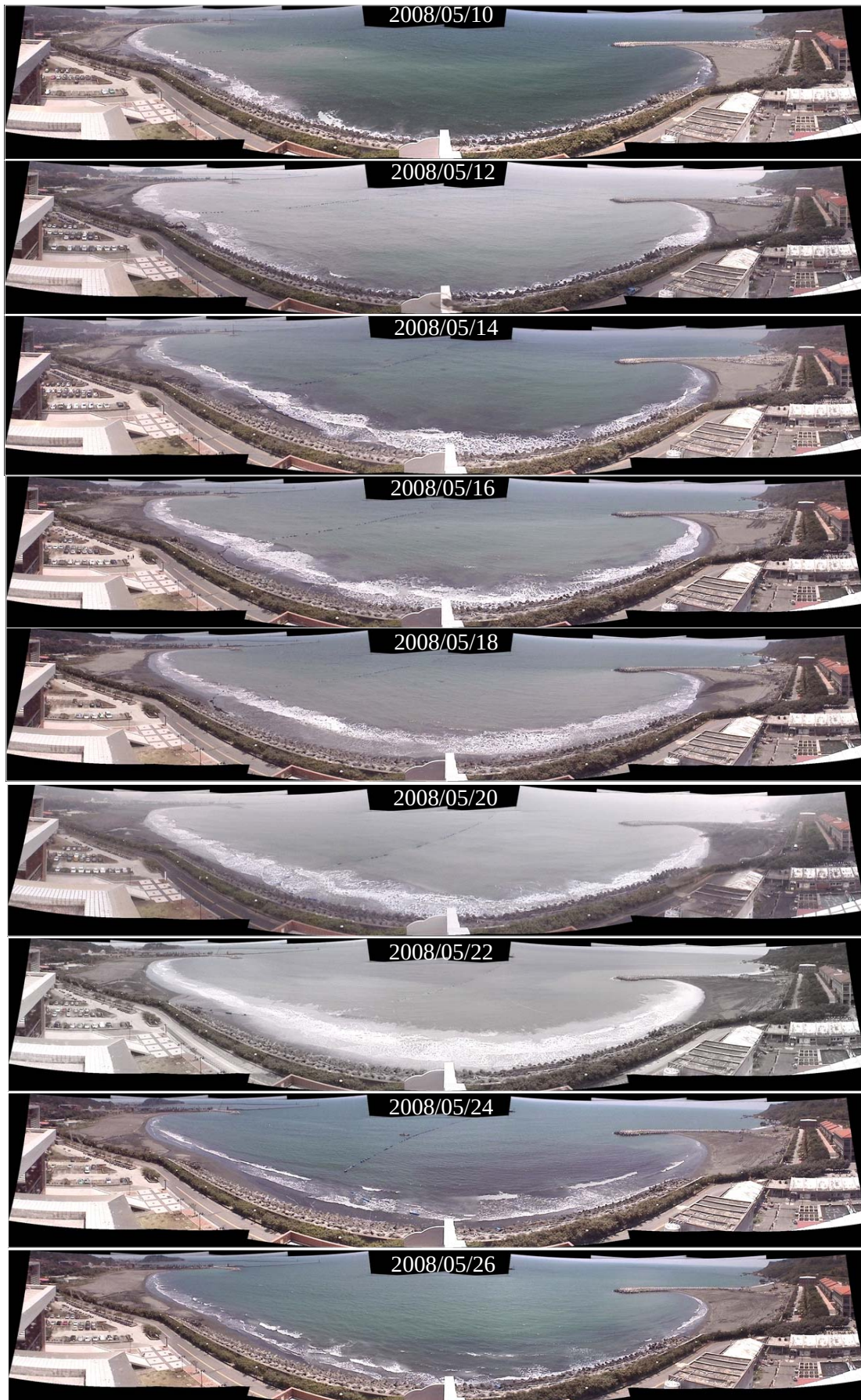
方便說明起見，表 5-2 為近三年中央氣象局發布颱風警報一覽表。在 2008/07/16 至 2008/07/18 卡玫基颱風侵襲台灣，圖 5.5 與圖 5.6 為西子灣在卡玫基颱風前後之影像，可見颱風後西子灣南邊沙灘灘線大幅後退，整體月彎型沙灘已被侵蝕消失，近岸海底地形也隨之改變。圖 5.7 為 2008/07/27 所拍攝的突堤沙灘及西子灣沙灘影像，此影像之拍攝位置與圖 1.3 相同，可見同一海岸位置之變化情形。圖 5.8 為卡玫基颱風前後二張海岸平面影像套疊的結果，從圖 5.7 與圖 5.8 中可清楚看出颱風後，西子灣由人工養灘而成的灘線因為颱風期間波浪沖刷結果產生嚴重的後退現象，月彎型沙灘已被侵蝕消失，近岸海底地形也隨之

改變，有必要長期觀測以提前因應。人工岬灣配合人工養灘的工法，在現階段仍舊無法回復中山大學建校前舊有的西子灣沙灘。

表 5-1： 2008 年高雄氣象站逐日雨量資料(mm)

	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
1	T	0.5			
2	2.0	78.0		0.3	T
3		63.0		T	1.0
4		81.0		28.0	0.5
5		239.2		4.0	5.5
6	0.5		T	10.0	4.0
7			12.5	61.0	0.5
8			31.0	0.5	
9			16.0	T	
10			25.5		T
...					





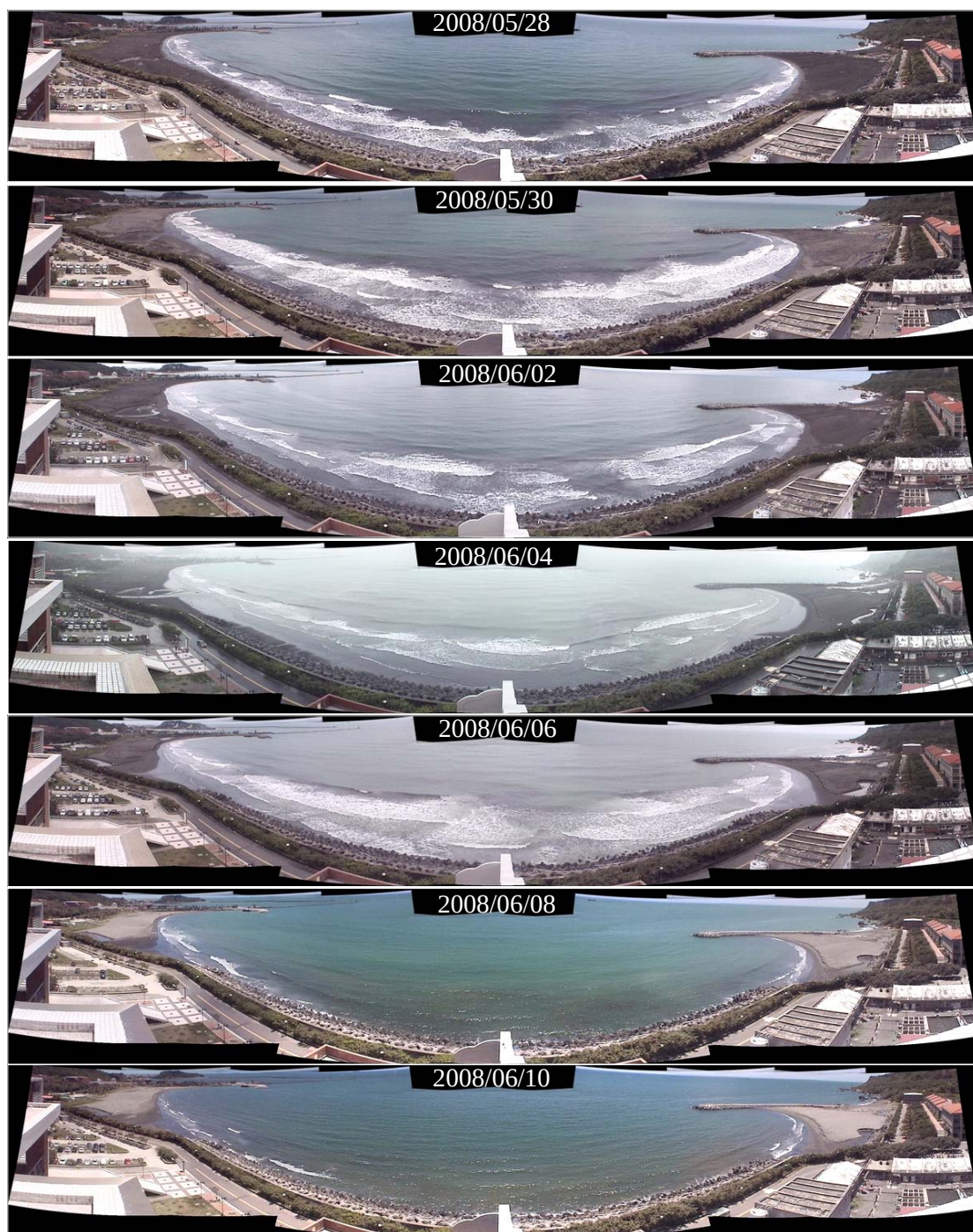


圖5.2 西子灣人工岬灣及養灘工程進展圖

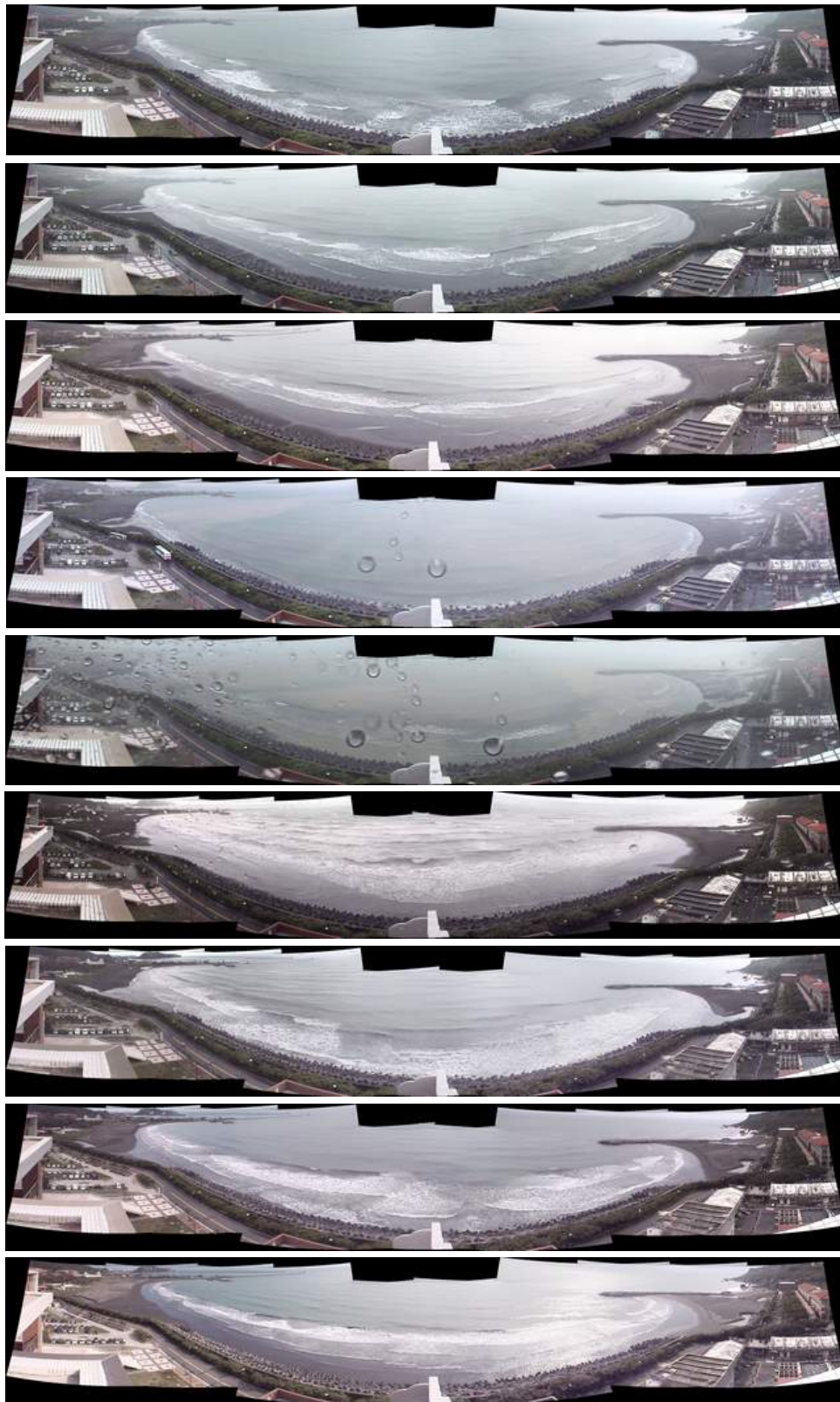


圖 5.3 2008/06/04 到 2008/06/06 期間西子灣即時全景影像

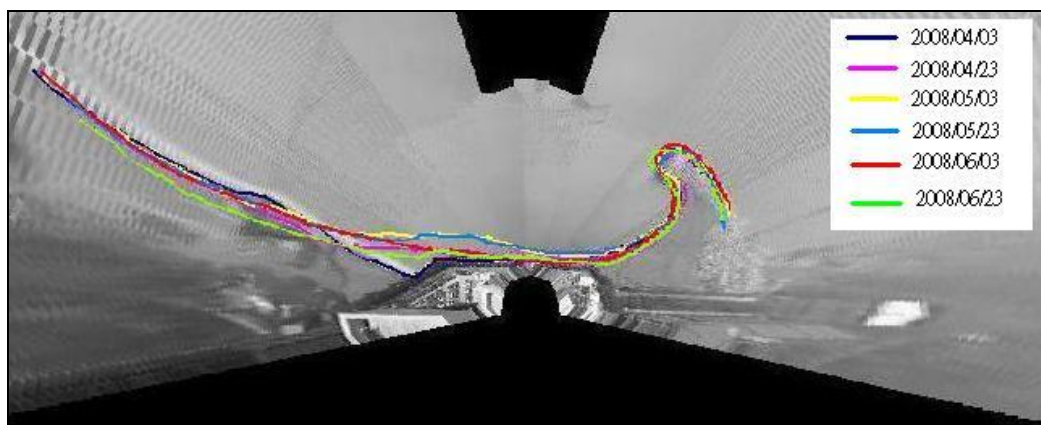


圖 5.4 人工養灘過程西子灣灘線的變化



圖 5.5 卡玫基颱風前西子灣即時全景影像(2008/06/23)



圖 5.6 卡玫基颱風後西子灣即時全景影像(2008/07/27)



圖 5.7 卡玫基颱風後影像 (a)突堤沙灘 (b)西子灣沙灘

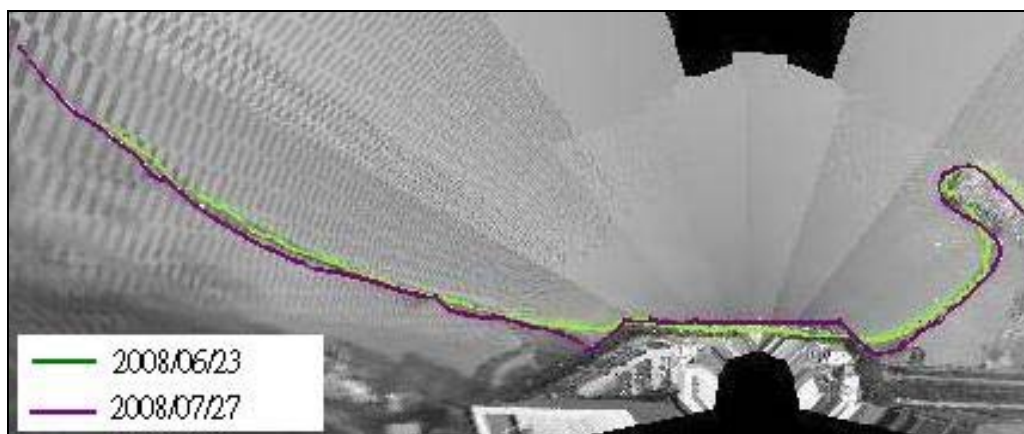


圖 5.8 卡玫基颱風前後灘線變化

表 5-2 近三年中央氣象局發布颱風警報一覽表

中文名稱	英文名稱	警報期間	強度	近中心最大風速	七級暴風半徑
梧提	WUTIP	(2007) 08/08-08/09	輕度	18 m/s	100 km
聖帕	SEPAT	(2007) 08/16-08/19	強烈	53 m/s	250 km
韋帕	WIPHA	(2007) 09/17-09/19	中度	48 m/s	200 km
柯羅莎	KROSA	(2007) 10/04-10/07	強烈	51 m/s	300 km
米塔	MITAG	(2007) 11/26-11/27	中度	40 m/s	200 km
卡玫基	KALMAEGI	(2008) 07/16-07/18	中度	33 m/s	120 km
鳳凰	FUNG-WONG	(2008) 07/26-07/29	中度	43 m/s	220 km
如麗	NURI	(2008) 08/19-08/21	中度	40 m/s	220 km
辛樂克	SINLAKU	(2008) 09/11-09/16	強烈	51 m/s	250 km
哈格比	HAGUPIT	(2008) 09/21-09/23	中度	45 m/s	280 km
薔蜜	JANGMI	(2008) 09/26-09/29	強烈	53 m/s	280 km
蓮花	LINFA	(2009) 06/19-06/22	輕度	28 m/s	--
莫拉非	MOLAVE	(2009) 07/16-07/18	輕度	30 m/s	--
莫拉克	MORAKOT	(2009) 08/05-08/10	中度	40 m/s	--

5.3 西子灣 2009 年灘線變化

已知颱風侵襲期間波浪與暴潮雙重作用下，海岸沙灘地形會產生激烈變化。在台灣，颱風波浪對海岸具有決定性的作用，在缺乏足夠砂源供應及遍佈消波塊的台灣海岸，經過颱風或是大浪帶走原本堆積在沿岸的海沙，進而造成海岸侵蝕的結果，這會讓沙灘需要很長時間進行復原，人工岬灣的目標可能比較難以實現。因此，需要更多颱風暴潮對自然或人工沙灘影響的研究，進而規劃適當的緩衝帶，以保護、保育或創造安定海岸。

圖5.9為2008年5月與2009年9月西子灣灘線變化圖。觀測站在一年多以來遭受許多颱風侵襲，每當颱風過後總是會造成攝影機的偏移，必須要重新選取設定之地面控制點在影像上之位置；同時在2009年6月亦有重新規劃攝影機的水平方位角以及傾角的設定。由此可以發現地面控制點的選取會對轉換結果有很大的影響，尤其是在距離攝影機較遠處。從圖5.9中海科院外的堤防外形就可以看出差異。相較之下，海工館周遭的尺度變化不大，但是仍可以由兩張不同時期的轉換圖中看出灘線明顯的後退情形。

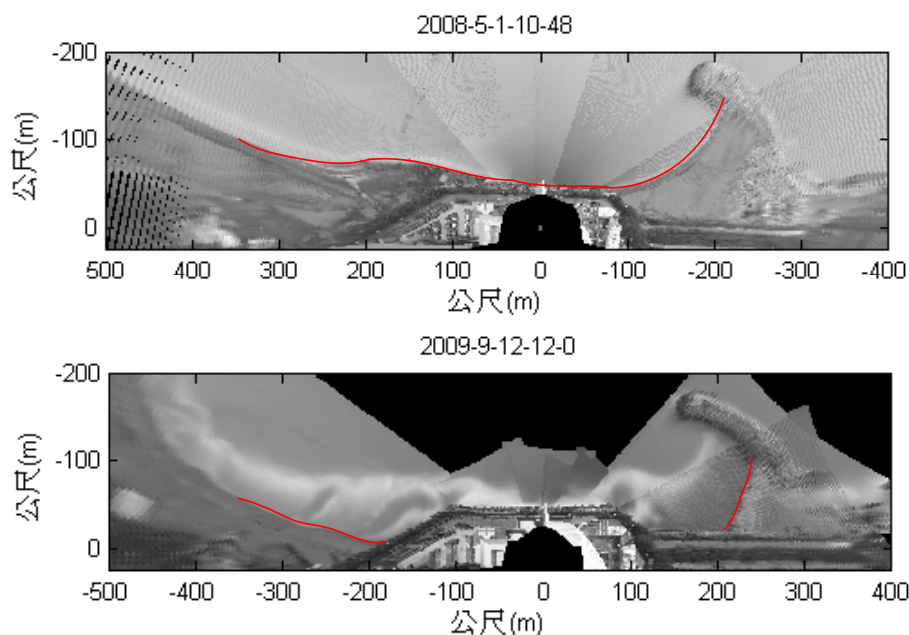


圖5.9 2008到2009年西子灣灘線變化圖

圖5.10為2009年1月到9月之西子灣灘線變化圖，平均來說1月到6月之間灘線消退的情形並不嚴重，但是在7月灘線卻倒退了將近五十公尺，原因為蓮花颱風(6/19~6/22)與莫拉克颱風(8/05~8/10)相繼來襲造成大量海沙被掏走。圖5.11為蓮花颱風前後一個月的灘線變化。當時的降雨量並不多，最高一天降雨量91mm，但是颱風帶來的波浪與暴潮雙重作用卻不容小覷。由此可知颱風波浪與暴潮對西子灣沙灘之影響相當大。比較6/15與6/29二張相隔半個月期間之組合平面座標影像，可見西子灣南北二處沙灘外急劇形成之動態不規則沿岸沙洲。圖5.12為西南氣流造成南台灣八八水災劇烈災害的莫拉克颱風前後的灘線變化，實際上可以發現，目前的西子灣海域之灘線，相較於去年4月進行抽砂堆積過程時之灘線，西子灣沙灘已經消失殆盡了。圖5.13為莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域漂流木即時全景影像，圖5.14則為當時西子灣海域間隔五分鐘之即時影像，可見前後45分鐘內由西子灣外傳輸進來更多的漂流木。圖5.15為當時西子灣海域平均全景影像，可見漂流木漩渦狀的運動形態，圖5.16則為當時海工館前方海域之單張平均影像與單張曝光影像，可更清楚呈現上述漩渦狀的運動形態。

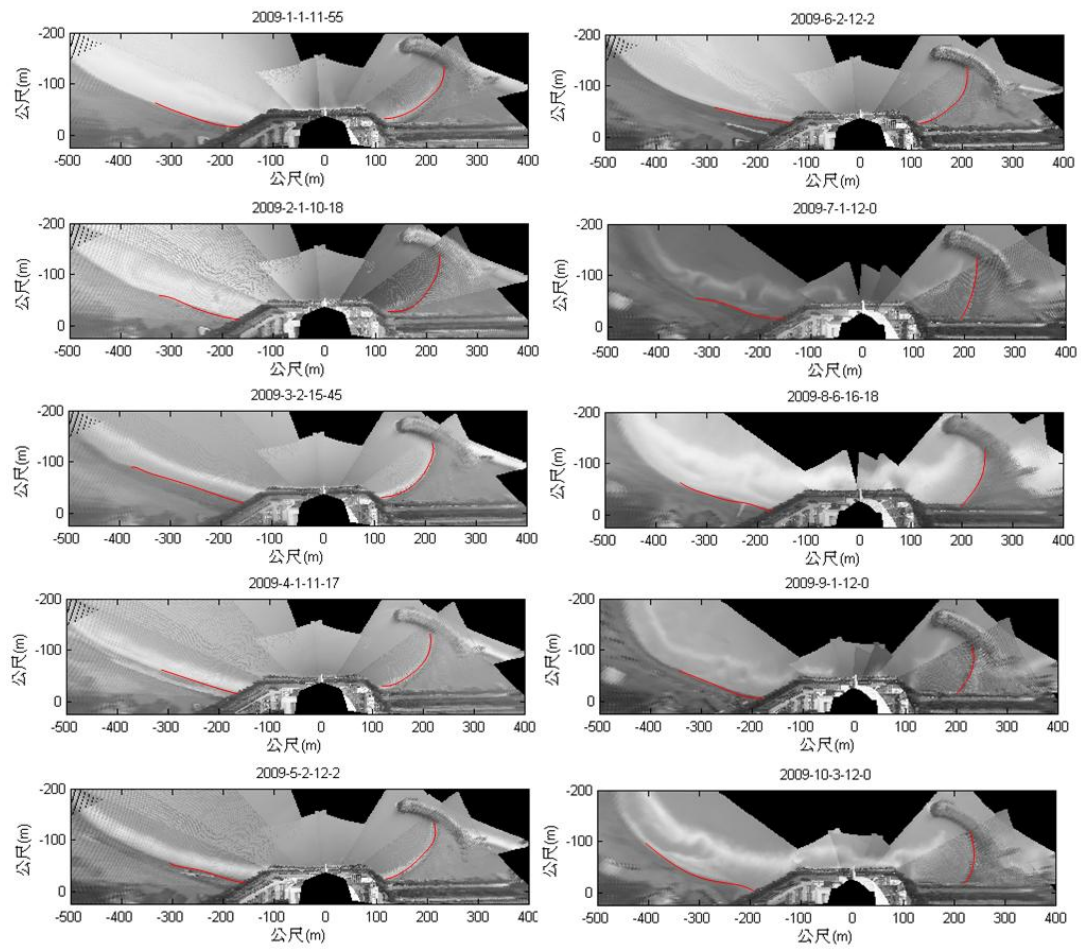


圖5.10 2009年西子灣灘線變化圖

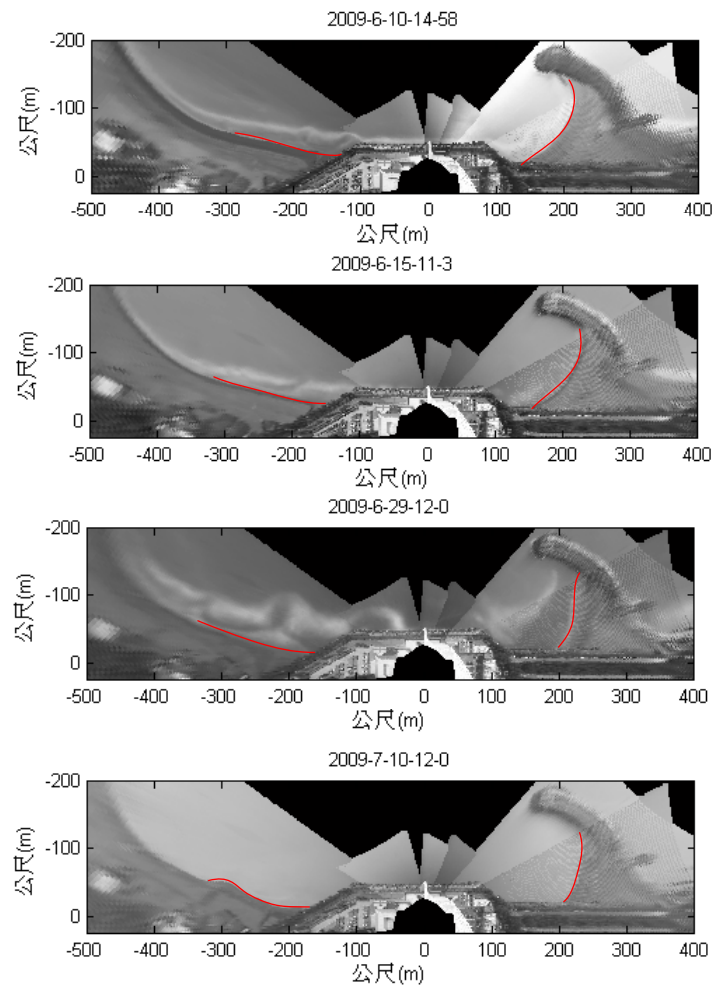


圖 5.11 西子灣於蓮花颱風前後灘線變化圖

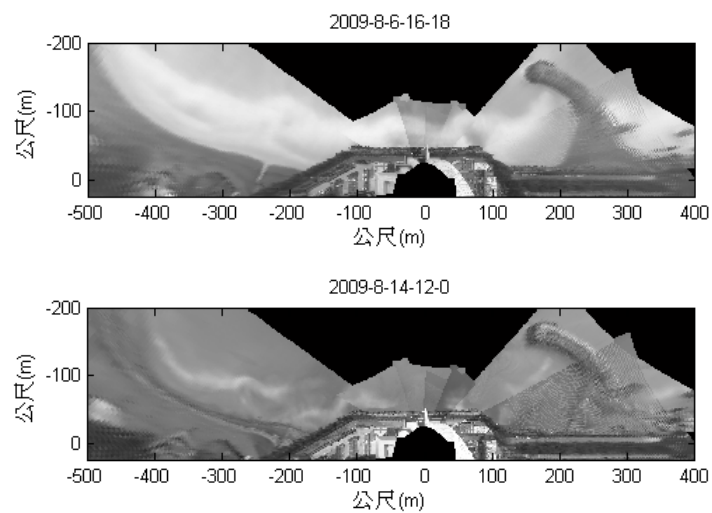


圖 5.12 西子灣於莫拉克颱風前後灘線變化圖



圖 5.13 莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域漂流木即時全景影像



圖 5.14 莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域間隔五分鐘之即時影像

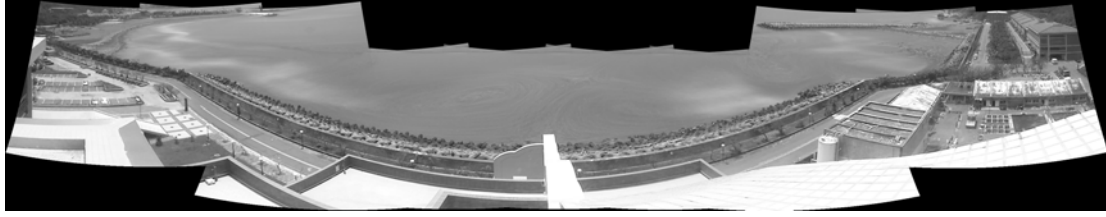


圖 5.15 莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域平均全景影像

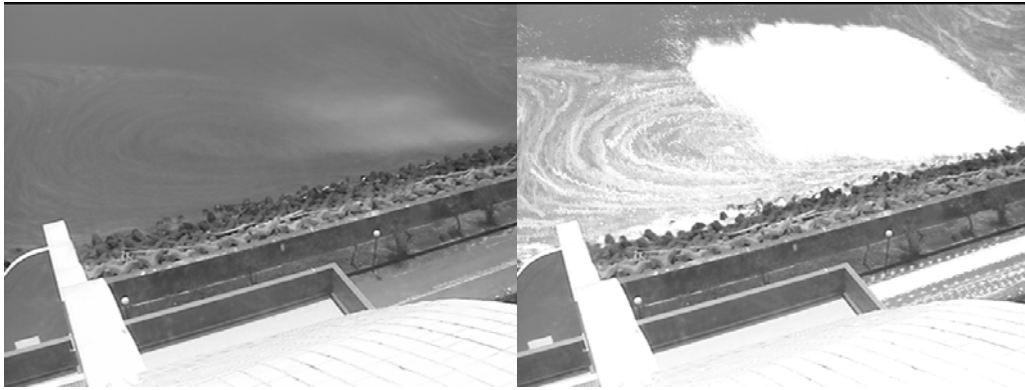


圖 5.16 莫拉克颱風後(8/14)西子灣海域平均影像與曝光影像

5.4 像素足印與誤差比較

攝影機所觀測的位置及範圍會因攝影機與觀測範圍之距離、攝影機擺放角度等因素而有不同的誤差，而像素足印(pixel footprint)的估算則在影像分析上是相當重要的誤差分析根據。由圖 5.17 表示由針孔成像原理得到的攝影機模型，圖中攝影機所拍攝的廣視角為 δ 。影像像素陣列會平行成像在離焦點(focal point)焦距長(focal length) f 的位置，而像素陣列寬度長為 L_s ，因此 $\delta = 2\arctan(L_s/2f)$ 。此像素陣列數目也就是攝影機的影像解析度，會因攝影機的不同而有所差異。在此假設水平方向上的陣列數目為 N_u ，而在垂直方向上的陣列數目為 N_v ，如：攝影機的解析度為 640×480 ，則 $N_u = 640$ 、 $N_v = 480$ 。

對於在影像陣列中的各個像素，成像的示意圖由圖 5.18 所示。由於像素的實際尺寸很小且焦距通常很短，所以每個像素所佔的角度可視為 δ/N_u 。而此點像素投影至觀測平面的大小為 Δ_c ，則可由求圓弧長

的方式得到近似值為 $R\delta/N_u$ ，如下式所示：

$$\Delta_c \approx \frac{R\delta}{N_u} \approx \left(\frac{2R}{N_u}\right) \arctan\left(\frac{L_s}{2f}\right) \quad (64)$$

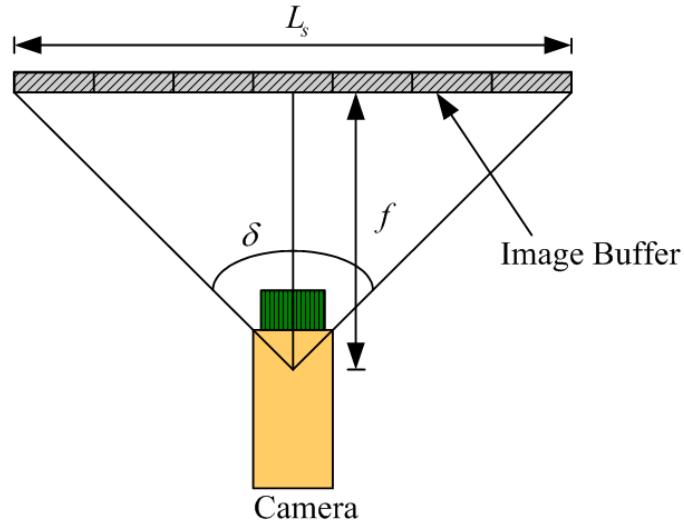


圖 5.17 攝影機模型

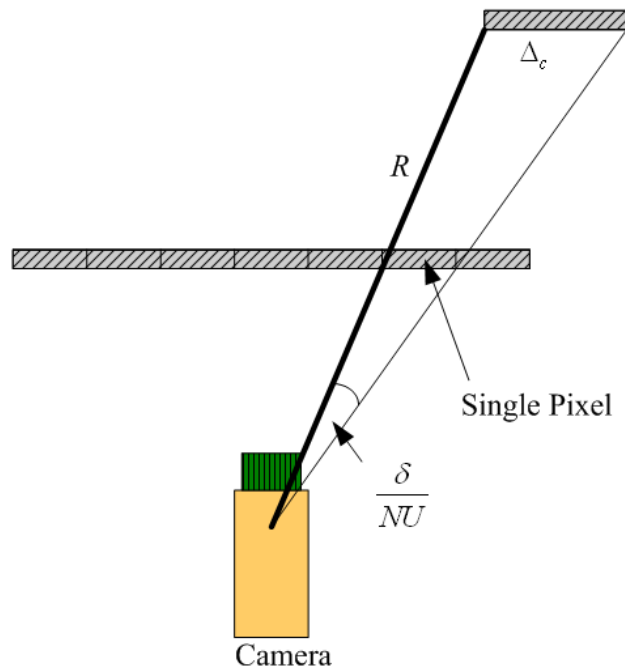


圖 5.18 單一像素成像示意圖

以現今的技術而言，攝影機成像的像素長寬比相當接近 1:1，則像素投影在觀測平面上所代表的範圍可視為 $\Delta_c \times \Delta_c$ 。在實際應用上攝影機的佈置如圖 5.19 所示，攝影機會架設在距離水平面 Z_c 的位置，傾斜角度 θ 以拍攝地面上的觀測物。其像素大小投影在觀測平面上，投影的像素長寬為 $\Delta_c \times \Delta_r$ ，由三角關係的比例式可以得到 $\Delta_r/\Delta_c \approx R/Z_c$ ，如，如下式所示：

$$\Delta_r \approx \frac{\Delta_c R}{Z_c} \approx \left(\frac{2R^2}{Z_c N_u} \right) \arctan\left(\frac{L_s}{2f}\right) \quad (65)$$

其中 Δ_c 以及 Δ_r 則可分別代表像素陣列在水平方向(cross-range direction)及垂直方向(range direction)上之像素足印。意指該點像素在經過 DLT 轉換投影於觀測平面上，所表示的尺度大小。

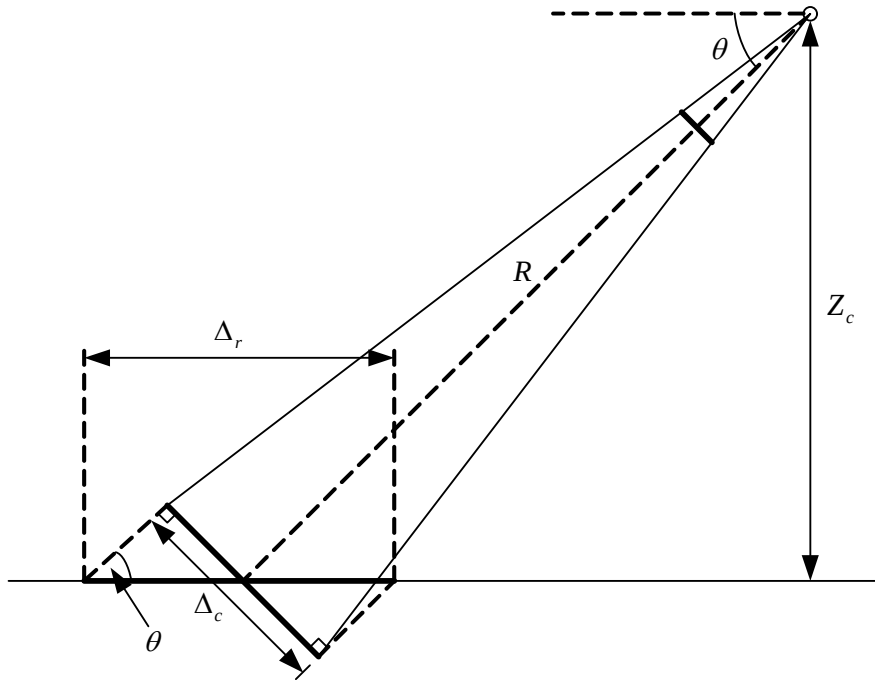


圖 5.19 攝影機拍攝示意圖

以本研究所使用的 SONY EVI-D70 攝影機解析度為(640×480)為例，其鏡頭焦距長為 4.1mm，由規格書上得到 L_s 為 3.2mm，即可計算其

視角為 $\delta = 2\arctan(L_s/2f) = 42.6358^\circ$ 。以攝影機距離地面 1.2m 為例，則像素解析度在距離攝影機 5m 處為 $[\Delta_c, \Delta_r] \approx [0.0058, 0.0242]m$ 。圖 5.20.1 至圖 5.20.9 為西子灣影像在九個不同方位所拍攝的影像及像素足印(pixel footprint) (Δ_r, Δ_c) 等高線。等高線顯示了該像素在 XY 座標平面上所代表的實際尺度。以圖 5.20.1 為例，在 10m 等高線上之像素，表示在經過投影轉換在 XY 平面上，該像素在沿著攝影機垂直投影方向 (Δ_r) 所代表的尺度為 10m，在攝影機水平投影方向 (Δ_c) 所代表的尺度約為 0.5m。則這個範圍內的單一點像素代表 10m×0.5m 的範圍，因此可以理解在距離攝影機越遠的地方，其影像轉換後的精度越差。

在攝影機只有單一俯角的情況下，攝影機所擷取的影像陣列投影在地面上會呈現梯形分佈的型態，在俯角情況下近端為影像陣列最下方的像素，遠端為影像陣列最上方的位置，如圖 5.21 示意圖所示。像素解析度的分佈則可由理論計算或實際計算每點像素間的距離而得，在此我們擷取影像陣列正中央一行的像素資料經過投影轉換取得空間上的座標，即可計算出影像陣列正中央一行相鄰二個像素間的距離，圖 5.22.1 與圖 5.22.2 各別代表圖 5.20.1 所對應資料的像素解析度在垂直方向與水平方向理論值與實測值的比較圖。橫軸代表像素值，由左而右代表影像陣列正中央一行由下到上的像素值，縱軸代表像素間的距離。實測值是由經過投影轉換取得空間上的座標後，計算垂直方向與水平方向相鄰二像素的距離 $\sqrt{\Delta_x^2 + \Delta_y^2}$ 而來。一般說來，理論值與實測值的比較相當吻合。可以看出在影像上半部的像素解析度相當大，這造成轉換時的資料空隙，必須要將資料內插以補齊這些缺乏的資訊。

比較圖 5.1.1 及 5.1.3 的結果，可以發現攝影機與影像之間的關係，越靠近影像上方代表距離攝影機越遠，越靠近影像下方代表距離攝影機越近。而從影像組合的結果可以發現在距離攝影機較遠的地方，也就是影像的上方區域，在經過投影至 XY 平面以及影像內插之後則會有模糊的情形，這種現象即為影像的像素足印所帶來的影響。

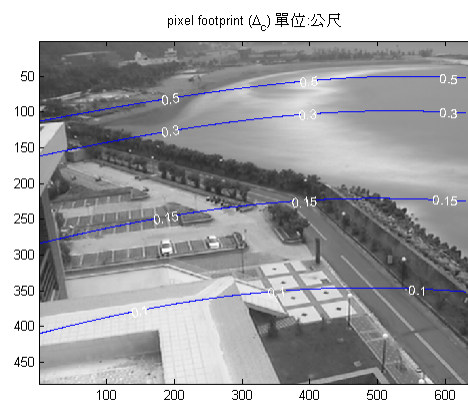
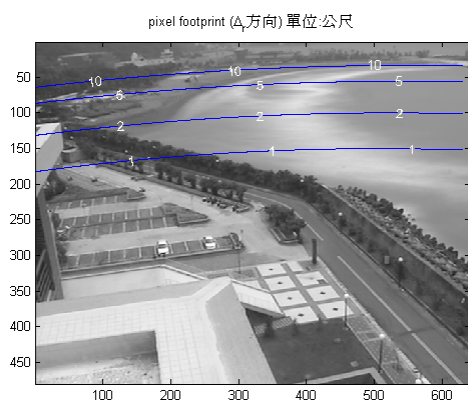


圖 5.20.1 西子灣影像之像素足印等高線(方位一)

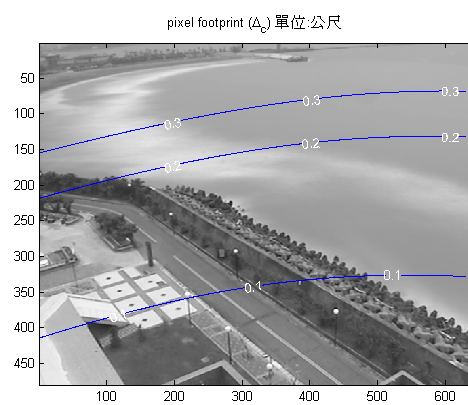
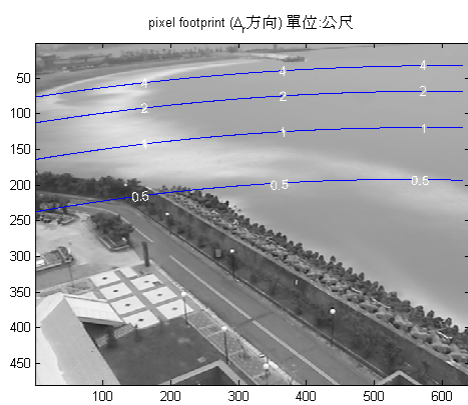


圖 5.20.2 西子灣影像之像素足印等高線(方位二)

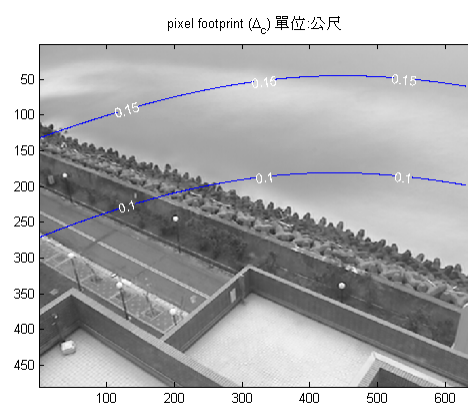
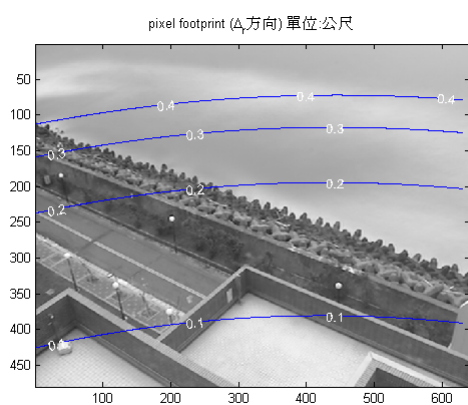


圖 5.20.3 西子灣影像之像素足印等高線(方位三)

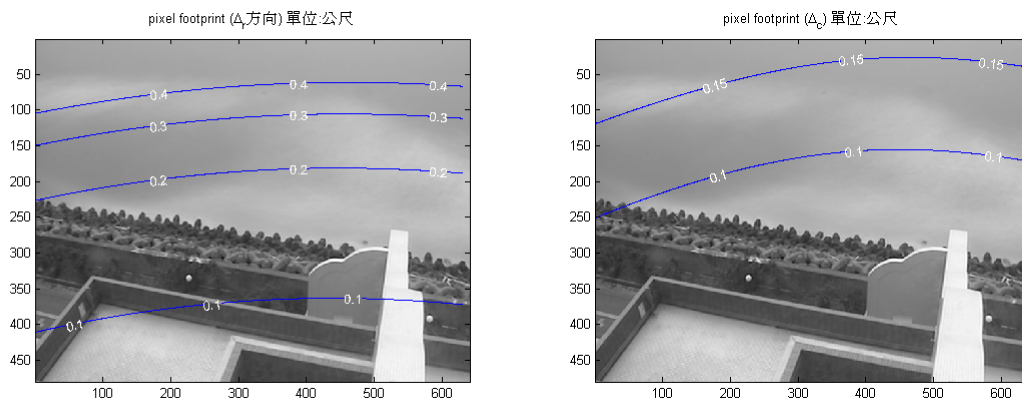


圖 5.20.4 西子灣影像之像素足印等高線(方位四)

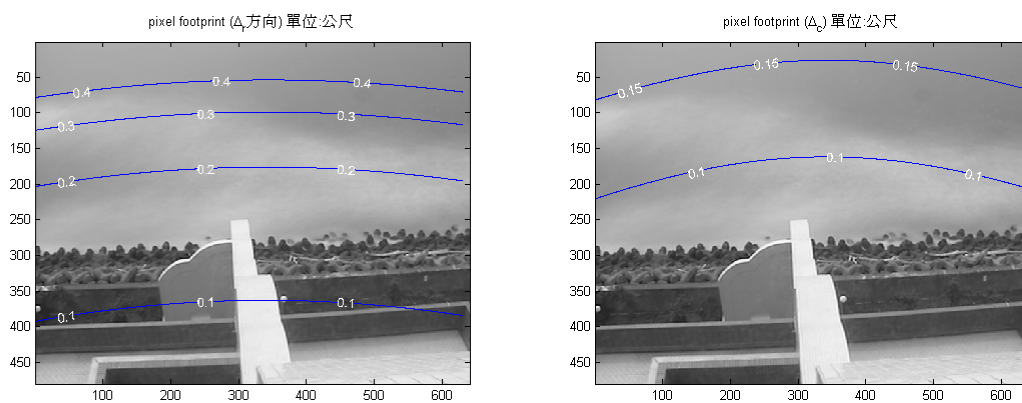


圖 5.20.5 西子灣影像之像素足印等高線(方位五)

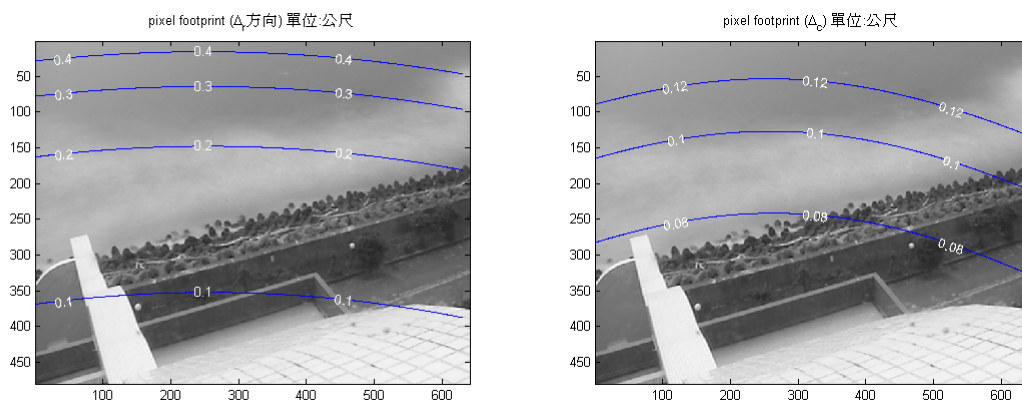


圖 5.20.6 西子灣影像之像素足印等高線(方位六)

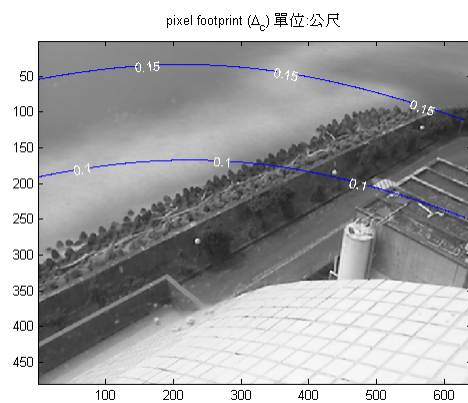
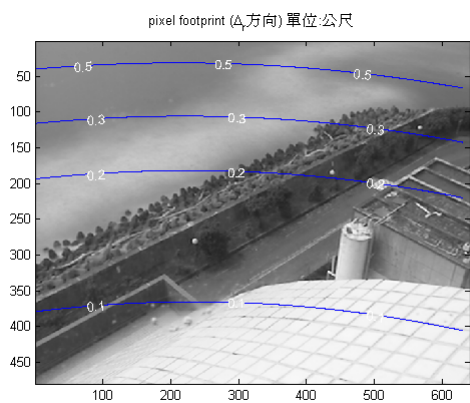


圖 5.20.7 西子灣影像之像素足印等高線(方位七)

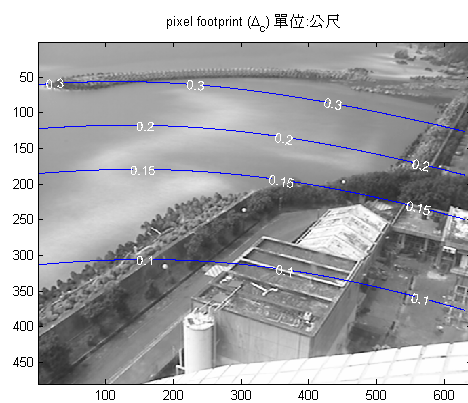
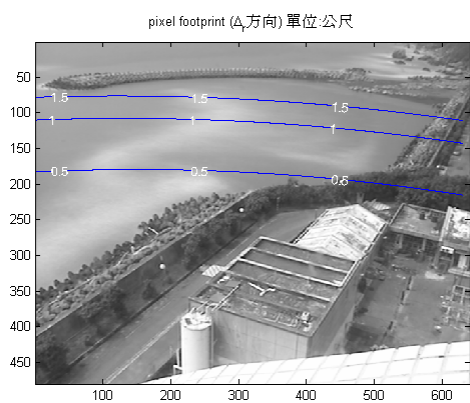


圖 5.20.8 西子灣影像之像素足印等高線(方位八)

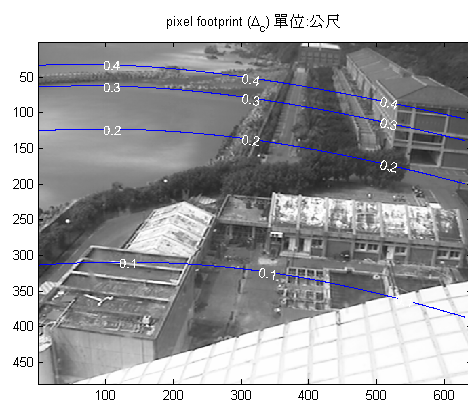
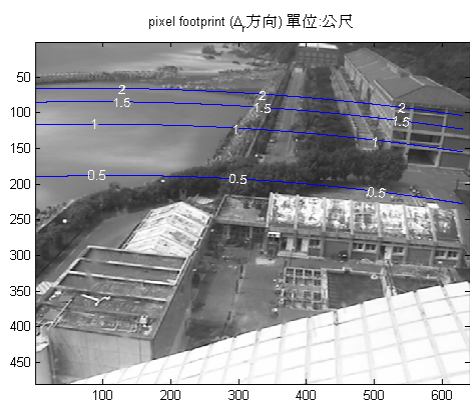


圖 5.20.9 西子灣影像之像素足印等高線(方位九)

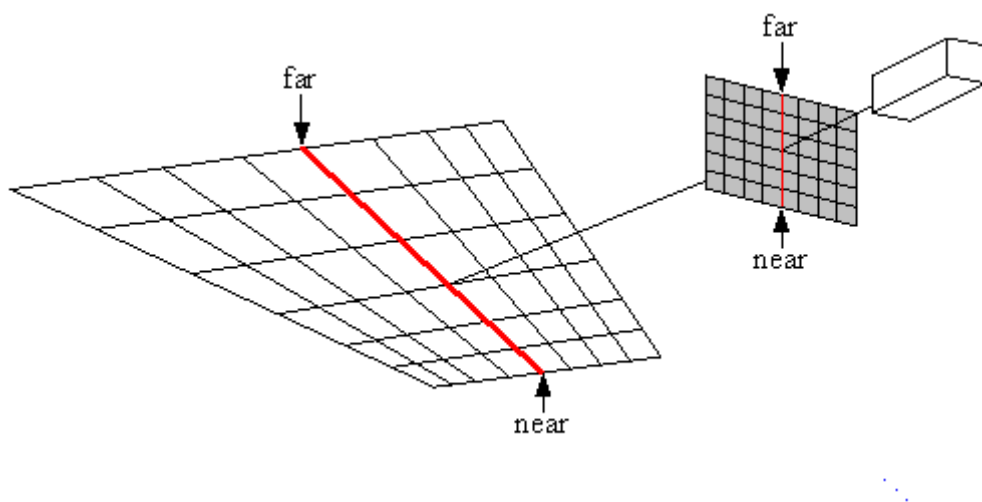


圖 5.21 影像陣列投影轉換示意圖

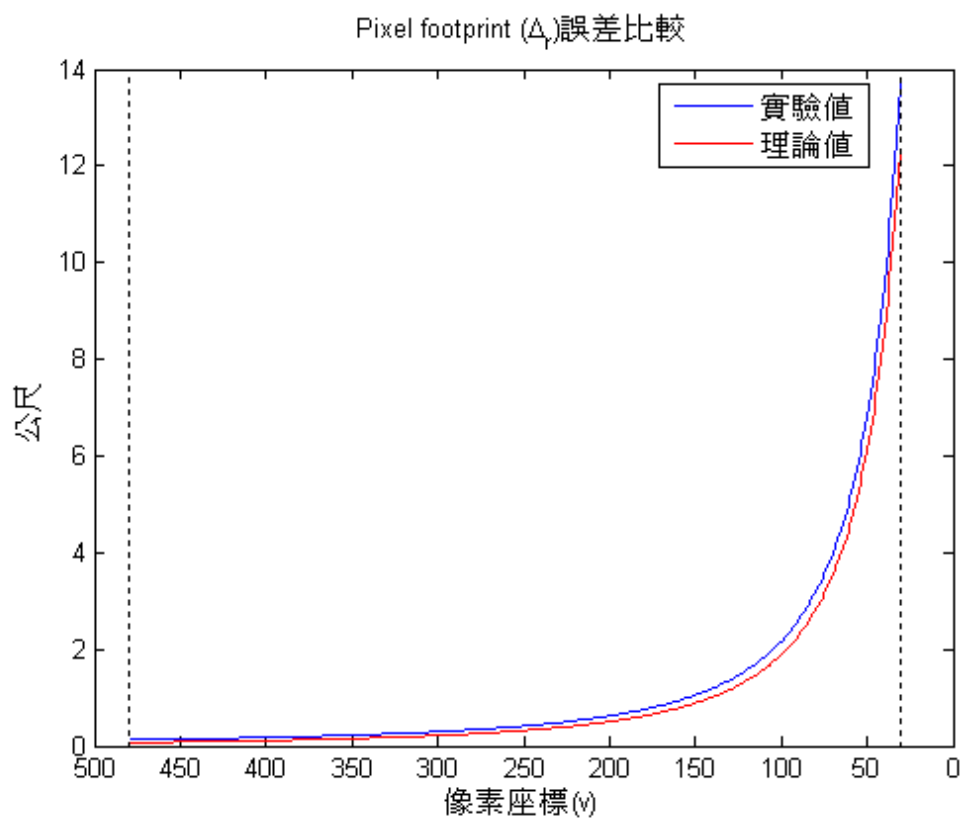


圖 5.22.1 像素足印誤差比較圖(垂直方向)

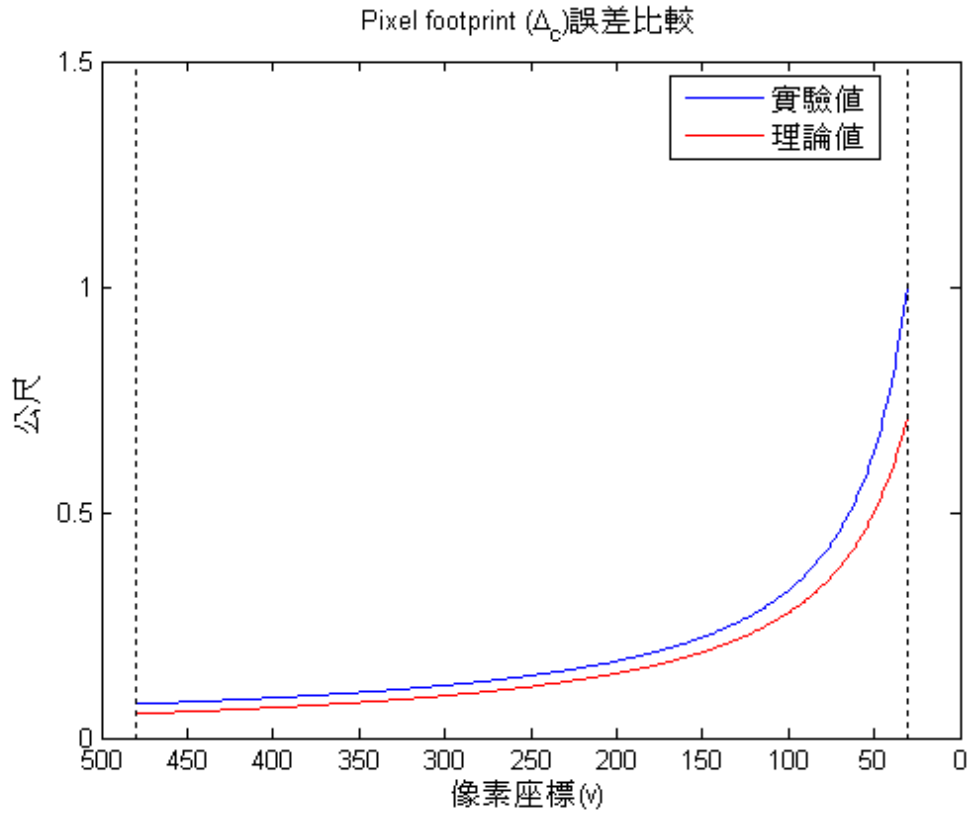


圖 5.22.2 像素足印誤差比較圖(水平方向)

在實際應用上，通常會將轉換後的結果合併在單一座標系統上，因此需要考慮像素投影至空間 XY 平面上所代表的尺度，假設攝影機對空間 XY 平面座標系統的方位角為 γ ，則影像上像素投影在 XY 平面上所代表的尺度如圖 5.23 與下式所示：

$$\begin{cases} \Delta_x = |\Delta_r \cos \gamma| + |\Delta_c \sin \gamma| \\ \Delta_y = |\Delta_c \cos \gamma| + |\Delta_r \sin \gamma| \end{cases} \quad (66)$$

其中 Δ_x 表示影像上像素投影在 XY 平面上所代表的 X 方向尺度， Δ_y 表示影像上像素投影在 XY 平面上所代表的 Y 方向尺度，基本上像素的解析度會隨著攝影機的角度、高度以及投影距離成等比級數增加。不難發現攝影機 CCD 的長寬像素是固定的，當觀測的面積越大，表示像素所代表的尺度越大。

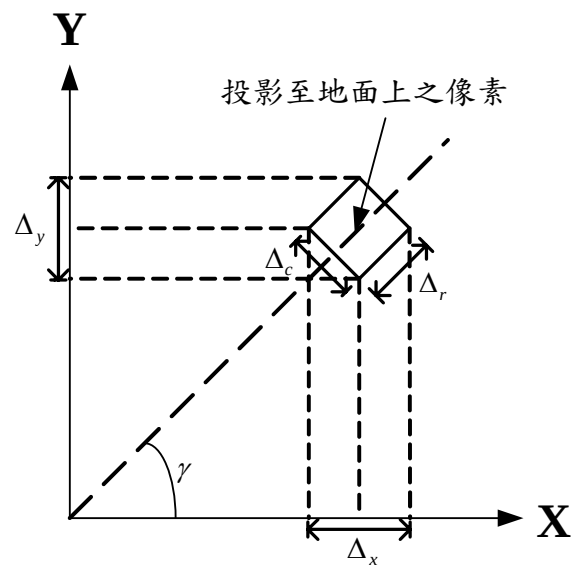


圖 5.23 像素投影至 XY 平面示意圖

第六章 結論與建議

6.1 結論

本研究主要探討海岸地形變遷之現場影像分析應用。本研究第一年已在中山大學海工館頂樓建立一個影像觀測站，利用一個可轉向控制攝影機拍攝高雄西子灣附近大尺度區域之海岸影像。並建立海岸影像之平面座標組合影像與全景影像拼嵌之分析架構，進行長期觀測、數位化分析、儲存後建立影像資料庫。現場影像觀測方法所建立之影像資料庫，可進行西子灣周邊海岸地形之變遷分析，本研究中探討西子灣人工岬灣及養灘工程施工前後所產生之變化，颱風前後海岸地形之短期劇烈變化，與海岸地形之長期變化趨勢。截至目前為止，國內外尚無在近岸現場利用單一可轉向控制攝影機，進行海岸波浪影像在水動力學、地形學、海岸管理等方面之研究，本研究具有相當的學術創新與挑戰性。

影像處理的方法能以較低的成本進行海岸觀測分析及研究，但在直接線性轉換處理及分析的過程中，有以下的誤差來源有：

1. 攝影機鏡頭本身之扭曲還原校正，影像座標與空間座標之間的直接線性轉換亦須先對攝影機本身作內部校正。內部校正法主要是假設攝影機鏡頭平行於校正板，這部分容易因為人為因素及機件設計的公差而產生誤差。
2. 控制點大地座標測量誤差。
3. 控制點影像座標點選誤差。
4. 攝影機參數疊代誤差。
5. 像素解析度誤差。

其中以像素解析度誤差對轉換結果之影響最為嚴重，這牽涉到如

何得知地面控制點在影像像素上所代表的確切位置。錯誤的地面控制點資料，會造成攝影機參數可能無法疊代收斂，無法計算出外部校正參數值。同樣地，像素解析度亦會影響影像組合的結果，此誤差的累積最後將會呈現在組合影像距離攝影機的遠處，影像上相鄰兩個像素之間的距離就可以代表數十公尺之遙。

海岸觀測影像需透過直接線性轉換為平面座標影像，目前影像重疊處之融合效果仍有待改進。可能的原因在於中山大學校園內近景影像中有太多的高層建築物，與單純海岸影像背景不同。另外的原因可能在於地面控制點選擇不當，因為攝影機觀測視角以及地點的限制，地面控制點的分布過於集中而造成轉換精度誤差。此外平面座標組合影像在距離攝影機之遠方後端誤差愈來愈大，探討其原因為攝影機的視角過於水平，以至於像素解析度的影響已經超過所能接受的範圍。

影像處理的研究方式，對於影像的辨識度亦有相當程度之依賴。在天候不佳時所得到之影像能見度相當低，且雨滴會殘留在防水罩的鏡面上，即使水氣蒸發之後亦會在鏡面上留下汙漬。因此在不利的天候條件下，只能對影像上較清晰的區域進行分析。此外颱風亦會伴隨強風以及豪雨侵襲觀測站。觀測站在運作的期間曾遭遇許多颱風，當陣風過強會使固定攝影機的支架產生搖晃，造成攝影機觀測角度的偏移。因此時常監測影像的品質、定期擦拭防水罩的鏡面以及機台的維護保養是相當重要的。

6.2 建議

西子灣觀測站考慮電力、網路以及安全性等因素，架設的地點位於中山大學海工館頂樓。每日依照系統的排程進行攝影，並定期透過網路檢查觀測站的運作情形，並將所得影像下載回實驗室進行影像處理及分析等後處理工作。根據分析結果，觀測站地點的選擇對於影像觀測的區域以及品質有相當大的影響，影像之像素解析度會隨著離攝影機之距離成等比級數增加。由結果可以發現，轉換後最佳的尺度分

析範圍在海工館周邊 200 公尺內，而在高雄第一港口之北防波堤附近的轉換尺度誤差已經非常高，並不能用於分析上。

座標轉換後的影像，因為遠處的部份是由內插方式來將空缺像素補齊，並不是真的由攝影機所獲得之亮度值，因此在遠處的轉換精度及解析度會大幅的下降，降低在影像分析時的可辨識度，造成分析上之誤差。因此對於這些影像解析度的限制，我們提出一些解決方法可供參考：(1)提高攝影機所取得的影像解析度，解析度越高，轉換後影像也越細緻。(2)可以採用分散式觀測站的設置方式，也就是規劃單一觀測站最佳解析範圍，在範圍外架設另一座觀測站，並將多台觀測站之影像合併，以得到解析度更好的大尺度區域影像。未來希望能夠架設相關器材於更靠近第一港口北防波堤附近，以達到更理想的轉換精度。

西子灣觀測站到目前為止已經累積一年多(97/04-98/10)之影像資料庫，可持續探討西子灣海岸地形變遷。預計逐年完成各類型的像素時序列分析模組，探討西子灣海岸地區波浪週期、波向、方向波譜、溯上、水下地形、沿岸流等水動力學方面之分析。並參考中央氣象局累積的颱風侵襲資訊，探討海岸線與離岸沙洲在颱風侵襲期間與前後之變化。

本研究中所完成的大尺度海岸影像分析架構，對國內海岸地形長短期變化、海岸水動力學與海岸管理等研究具有學術價值，其成果亦可提供其他學術單位或工程單位參考，並期望對國際海岸工程研究領域亦能有所貢獻。

參考文獻

1. Benetazzo, A., 2006, Measurement of short water waves using stereo matched image sequences, Coastal engineering 53, 1013-1032.
2. Chou, C. R. et al., 2004, Determining the hydrographic parameters of the surface of water from the image sequences of a CCD camera, Experiments in Fluids 36(4), 515-527.
3. Davidson, M., et al., 2007, The Coast View project: developing video-derived coastal state indicators in support of coastal zone management, Coastal Engineering 54, 463-475.
4. Holland, et al., 1997, Practical use of video imagery in nearshore oceanographic field studies, IEEE Oceanic Engineering, 22(1), 81-92.
5. Holman, R. A. and Stanley, J., 2007, The history and technical capabilities of Argus, Coastal Engineering 54, 477-491.
6. Hsiao, Y-H., Chen, H-T., Chuang, S-C., Huang, M-C., 2009, Application of a pan/tilt camera in coastal image research, The Nineteenth (2009) International Offshore and Polar Engineering Conference, Osaka, Japan, June 21-26.
7. Hsiao, Y-H., Huang, M-C., 2009, Application of active contour model in tracking sequential nearshore waves, China Ocean Engineering 23(2), 1-10.
8. Huntley, D. and Stive, M., 2007, Coast View special issue forward, Coastal Engineering 54, 461-462.
9. Jimenez, J. A., et al., 2007, Beach recreation planning using video-derived coastal state indicators, Coastal Engineering 54, 507-521.
10. Kroon, A., et al., 2007, Application of remote sensing video systems to coastline management problems, Coastal Engineering 54, 493-505.

11. Lippmann, T. C. and Holman, R. A., 1989, Quantification of sand bar morphology: a video technique based on wave dissipation, *Journal of Geophysical Research*, 94 (C1), 995-1011.
12. Smit, M. W. J., et al., 2007, The role of video imagery in predicting daily to monthly coastal evolution, *Coastal Engineering* 54, 539-553.
13. Wanek, J. M. and Wu, C. H., 2006, Automated trinocular stereo imaging system for three-dimensional surface wave measurements, *Ocean Engineering* 33, 723-747.
14. Xu, C. and Prince, J.L., 1998, Snakes, shapes, and gradient vector flow, *IEEE Transactions on Image Processing* 7(3), 359-369.
15. Xu, C. and Prince, J.L., 1998, Generalized gradient vector flow external forces for active contours, *Signal Processing* 71(2), 131-139.
16. Yao, A. and Wu, C.H., 2004, An automated image-based technique for tracking sequential surface wave profiles, *Ocean Engineering* 32(2), 157-173.
17. 林宗儀等，2001，台灣西南部海岸海灘斷面調查，第二十三屆海洋工程研討會，487-493。
18. 丁肇隆等，2002，陡坡地形碎波後之波浪特性研究，24 屆海洋工程研討會，51-56。
19. 周宗仁等，2002，CCD 遙測規則波波浪之研究，24 屆海洋工程研討會，57-62。
20. 廖奕鈞等，2002，人工沙洲碎波條件及特性研究，24 屆海洋工程研討會，541-547。
21. 林松柏，劉岳豪，黃明志，2004，波浪影像之傳統與小波理論邊緣偵測處理研究，第二十六屆海洋工程研討會，198-205。
22. 林松柏，陳颿揚，黃明志，2005，動態輪廓模式之波浪影像邊緣偵測處理，第二十七屆海洋工程研討會，251-258。

23. 陳颯揚，蕭毓宏，黃明志，2006，海岸波浪影像之動態輪廓模式邊緣偵測分析，第二十八屆海洋工程研討會，217-222。
24. 蕭毓宏，陳雪子，莊舜欽，黃明志，2008a，可轉向控制攝影機在海岸影像研究之初步應用，第三十屆海洋工程研討會，745-750。
25. 蕭毓宏，林映辰，莊舜欽，黃明志，2008b，西子灣海岸影像觀測系統之資料分析程序，第三十屆海洋工程研討會，781-786。
26. 郭少谷、陳建中、吳宗儒、朱志誠，2008，西子灣人工養灘工法探討，第三十屆海洋工程研討會，631-636。

第二子計畫

港灣環境資訊服務系統整合及建置 (1/4)

港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

目 錄

目 錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	VI
第一章 緒論.....	1-1
1.1 研究動機.....	1-1
1.2 研究目的.....	1-1
1.3 研究範圍.....	1-4
第二章 研究方法與相關技術.....	2-1
2.1 研究方法.....	2-1
2.2 相關技術.....	2-3
第三章 資訊系統整合分析.....	3-1
3.1 系統概觀.....	3-1
3.2 海情資料庫.....	3-2
3.3 近岸數值模擬系統.....	3-13
3.4 圖表模組.....	3-14
3.5 歷史海氣象資料查詢.....	3-16
3.6 歷史影像資料查詢.....	3-17
第四章 資訊系統設計.....	4-1
4.1 資料庫設計.....	4-1

4.2 檔案設計	4-4
4.3 檔案欄位設計	4-7
4.4 使用者介面設計	4-31
第五章 資訊系統建置成果	5-1
5.1 海情資料庫維護_資料同步	5-1
5.2 海情資料庫維護_資料品管及匯入	5-3
5.3 海情資料庫維護_預警發送	5-6
5.4 海氣象即時資訊展示	5-8
5.5 海氣象預報資訊查詢	5-13
5.6 資料統計分析查詢	5-17
5.7 歷史颱風查詢	5-20
5.8 外部單位資訊提供	5-21
第六章 結論與建議	6-1
6.1 結論	6-1
6.2 建議	6-3
附錄 工作會議紀錄	附 1-1

圖目錄

圖 2.1 研究流程及方法	2-2
圖 2.2 NET Framework 3.5 架構圖	2-3
圖 2.3 歷線圖範例	2-6
圖 2.4 Silverlight 架構圖	2-8
圖 3.1 港灣環境資訊網系統架構圖	3-1
圖 3.2 海氣象觀測之海情資料庫作業流程	3-2
圖 3.3 近岸數值模擬系統傳輸流程圖	3-13
圖 3.4 玫瑰圖一	3-14
圖 3.5 玫瑰圖二	3-15
圖 3.6 歷線圖	3-15
圖 3.7 長條圖	3-15
圖 3.8 數值預報與即時觀測資料數據繪圖流程圖	3-16
圖 4.1 海情資料庫檔案關聯圖(1/2)	4-2
圖 4.2 海情資料庫檔案關聯圖(2/2)	4-3
圖 4.3 潮汐資訊	4-31
圖 4.4 海流資訊	4-32
圖 4.5 水溫資訊	4-33
圖 4.6 波浪資訊	4-34
圖 4.7 風力資訊	4-35
圖 4.8 圖形動畫	4-36
圖 4.9 港口一般資訊頁面	4-37

圖 4.10 風速歷線圖	4-38
圖 4.11 風向歷線圖	4-38
圖 4.12 波浪週期歷線圖	4-39
圖 4.13 歷線圖資料表	4-39
圖 4.14 港灣即時影像	4-40
圖 4.15 登入後使用統計圖表查詢	4-41
圖 4.16 直方圖展示波浪-波高	4-42
圖 4.17 玫瑰圖展示風力-風速	4-43
圖 4.18 專家列印統計查詢結果	4-44
圖 4.19 歷史颱風查詢	4-45
圖 4.20 系統管理介面	4-46
圖 4.21 系統管理介面 – 修改資料	4-47
圖 5.1 資料同步畫面	5-1
圖 5.2 資料同步記錄畫面	5-2
圖 5.3 資料品管及匯入畫面	5-3
圖 5.4 歷史資料品管及匯入畫面	5-4
圖 5.5 測站品管設定畫面	5-5
圖 5.6 預警值設定畫面	5-6
圖 5.7 通報訊息畫面	5-7
圖 5.8 潮汐即時資訊畫面	5-8
圖 5.9 海流即時資訊畫面	5-9
圖 5.10 水溫即時資訊畫面	5-10
圖 5.11 波浪即時資訊畫面	5-11

圖 5.12 風力即時資訊畫面	5-12
圖 5.13 海情資訊查詢-基隆港	5-13
圖 5.14 港灣即時影像-基隆港	5-14
圖 5.15 風速歷線圖	5-15
圖 5.16 風向歷線圖	5-15
圖 5.17 波浪週期歷線圖	5-16
圖 5.18 歷線圖資料表	5-16
圖 5.19 直方圖展示波浪-波高	5-17
圖 5.20 玫瑰圖展示風力-風速	5-18
圖 5.21 統計查詢列印	5-19
圖 5.22 帳號密碼權限管控	5-20
圖 5.23 歷史颱風查詢	5-21

表 目 錄

表 1-1 系統名稱與負責單位	1-6
表 2-2 相關技術及工具列表	2-3
表 3-1 國際商港檔案格式分析	3-4
表 3-2 國內商港檔案格式分析	3-12
表 3-3 港口與海象資料關係分析表	3-12
表 3-4 海象與統計圖表分析表	3-17
表 3-5 影像設備資料表	3-18
表 4-1 海情資料表清單	4-4
表 5-1 匯出外部單位資訊格式表	5-22

第一章 緒論

1.1 研究動機

臺灣四周環海，開發海洋資源、發展航運、從事港灣建設及規劃等均需長期可靠之海氣象資料作為依據。此外，為提昇船舶進出港操航安全、船席機動調配及港埠運作效能等，目前各國際港口已著手進行船舶交通服務系統（VTS）之設置。在該系統中除了船舶動態管制與通訊外，有關港灣自然環境資訊的即時提供也是非常重要的需求。因此，將臺灣各國際港之海氣象與港灣水理資料，以靜態或動態方式，透過資訊網路即時提供給港灣管理單位、國內外船舶業者及有關人員查詢，是一項應積極配合之施政工作。

為達成國家經濟之永續發展目標，各項交通基礎建設是必須之前端工作，不僅陸運或空運，對四面環海之臺灣而言海運更形重要。隨著經濟發展海上運輸交通日益繁忙，因此海上航行交通安全也日漸受到重視。為了避免類似阿瑪斯號貨輪船難事故，應研擬如何提供海運交通安全所需之自然環境資訊方案。本計畫所進行之港灣環境資訊系統，除了對海運航行安全有正面助益外，對海上緊急災害救助（例如船難人員撤離）之對策研擬也有幫助，同時也降低對環境衝擊性不良影響（例如海面油污染）。

1.2 研究目的

依前述動機，為順利將上述海氣象現場觀測即時資料與數值模式計算預報資訊加以系統整合，以建置港灣環境資訊系統，提供港埠管理單位、全國災害防救中心及中央主管機關查詢。藉此，迅速、準確獲得各港區海域之海氣象即時與預報資訊，擬定適當之因應對策。

摘要近三年港灣技術研究中心(以下簡稱本中心)所完成之相關研究計畫說明如下：

95 年『港灣環境資訊網規劃與建置維護(1/3)』計畫已完成：

- (1) 擴充建置及維護一個由關聯式資料庫管理系統所構成的海情資料庫，以彙整現場觀測（五個國際港）及數值模擬計算所得之港區附近海域海象預報資訊，包括風速(wind speed)、風向(wind direction)、潮位(tide height)、波高(wave height)、週期(cycle)、流速(velocity of flow)、流向(direction of flow)及水溫(water degree)等。
- (2) 海氣象觀測子系統及數值預報子系統之系統整合介面控制軟體擴充。
- (3) 港區地震觀測子系統之整合介面控制軟體建置。
- (4) 建置高雄港即時影像監視及傳輸通訊系統，並可透過網頁查看即時影像及作選擇性自動錄影與歷史影像查詢規劃。

96 年『港灣環境資訊網規劃與建置維護(2/3)』計畫已完成：

- (1) 海情資料庫維護，以穩定系統持續彙整現場觀測及數值模擬計算所得之港區附近海域海象預報等資訊。
- (2) 海氣象觀測子系統及數值預報子系統之系統整合介面控制軟體功能提昇擴充。

- (3) 港區海域海流流場預報資訊資料動畫展示及 GIS 應用於本系統之可行性評估。
- (4) PDA 版港灣環境資訊網頁開發。
- (5) 建置完成花蓮港及亞洲水泥辦公室即時影像監視及傳輸通訊系統，並可透過網頁查看即時影像及作選擇性自動錄影與歷史影像查詢。

97 年『港灣環境資訊網規劃與建置維護(3/3)』計畫已完成：

- (1) 海情資料庫維護，以穩定系統持續彙整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，包括風速(wind speed)、風向(wind direction)、潮位(tide height)、波高(wave height)、週期(cycle)、流速(velocity of flow)及流向(direction of flow)等。(合辦)海氣象觀測子系統及數值預報子系統之系統整合介面控制軟體功能提昇擴充。
- (2) PDA 版港灣環境資訊網頁維護；自動傳真與簡訊系統更新及維護；逐時及統計資料之查詢選單與圖表自動繪製功能更新。
- (3) 建置完成蘇澳港及台中港即時影像監視及傳輸通訊系統，以可透過現有網頁查看即時影像及作選擇性自動錄影與歷史影像查詢。
- (4) 整合台北港，安平港即時觀測資料，並展示於港灣環境資訊網上。

1.3 研究範圍

本計畫預定執行四年，本年度(98 年度)之主要工作項目包括：

1. 海氣象觀測子系統之海情資料庫維護，以穩定系統持續彙整現場觀測之港區附近海域海象觀測資訊，包括風速、風向、潮位、波高、週期、流速及流向等。
2. 港灣環境資訊網頁及數值預報系統網頁更新及維護；自動傳真與簡訊系統更新及維護；逐時及統計資料之查詢選單與圖表自動繪製功能更新。計畫執行期間網站需每日維持穩定提供相關資訊之查詢功能，並以颱風侵臺時期為重點。
3. 基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港及臺中港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，以藉由網頁查看即時影像及作選擇性自動錄影與歷史影像查詢。
4. 數值預報子系統之資料庫需彙整整個年度由風場、氣壓、波浪、潮位、流場、擴散及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值圖(如等水位、等波高、等週期、等向位、等風速、等流速、等污染濃度等)、平面向量圖(風向量、流向量或波向量等)、及各類統計表、統計圖(如方塊圖、玫瑰圖)等。
5. 維持每日定時自動蒐集數值預報子系統相關資料包括 72 小時模擬、12 小時模擬、即時模擬等預報資料，及海氣象觀測子系統之國內主要商港即時現場觀測資料。同時進行子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充，並以颱風侵臺時期為重點。

6. 港灣環境資訊網站需提供包括利用各種風場、氣壓、波浪(waves)、潮位、流場、擴散(spread)及海嘯等數值模式之計算結果，包括72小時模擬、12小時模擬、即時模擬時等資訊。另提供典型歷年颱風成果、歷年詳細資訊(如資料數據表、資料歷線圖、平面等值圖)等查詢功能。
7. 規劃網頁之查詢及展示採用地理資訊系統之人性化操作界面，以利相關單位使用。
8. 維護擴充建置港灣環境資訊管理系統，以確保整體系統運作之穩定性、資料品質可靠性以及系統保密與安全性。
9. 以上之海氣象觀測子系統及數值預報子系統之資料傳輸蒐集、資料庫維護管理、港灣環境資訊網頁及數值預報系統網頁更新維護及相關資料統計、繪圖等工作，指派專業工程師至中心駐點服務。

本計畫整體系統共區分為海氣象即時觀測系統、海氣象資料庫系統、近岸數值模擬系統、港灣環境即時資訊展示系統及即時影像監視及傳輸系統等系統，系統名稱與相關負責單位如下表 1-1 所示：

表 1-1 系統名稱與負責單位

項次	系統名稱	相關負責單位
一	海氣象即時觀測系統	港灣技術研究中心第二科
二	海氣象資料庫系統(關聯式資料庫)	港灣技術研究中心第三科
三	近岸數值模擬系統(資料)	港灣技術研究中心第三科 中山大學
四	港灣環境即時資訊展示系統	港灣技術研究中心第三科
五	即時影像監視及傳輸系統	港灣技術研究中心第三科 基隆港務局 蘇澳港務局 花蓮港務局(含亞洲水泥辦公室) 高雄港務局 台中港務局

第二章 研究方法與相關技術

2.1 研究方法

本計劃採用之研究方法如圖 2.1 所示，簡述如下：

- 問題定義/分析
- 定義與描述研究計畫問題:依據計畫的研究內容與工作項目，進行問題定義與了解需求，依據新需求與現行系統功能進行差異分析進而依據新需求進行需求功能分析。
- 執行實作設計: 以實證研究之實作設計來發展解決方案
- 以實證研究之實作設計來探詢解決方案，依據軟體開發方法(SDLC/部分 Iterative)之物件導向方法進行功能開發，並依據技術建議方案得到各工作項目之解決方案。並依據相關文獻之探討，俾使本計畫執行有所助益。
- 查核與驗證
- 配合品質原則進行功能驗證。進行系統測試及使用者測試。

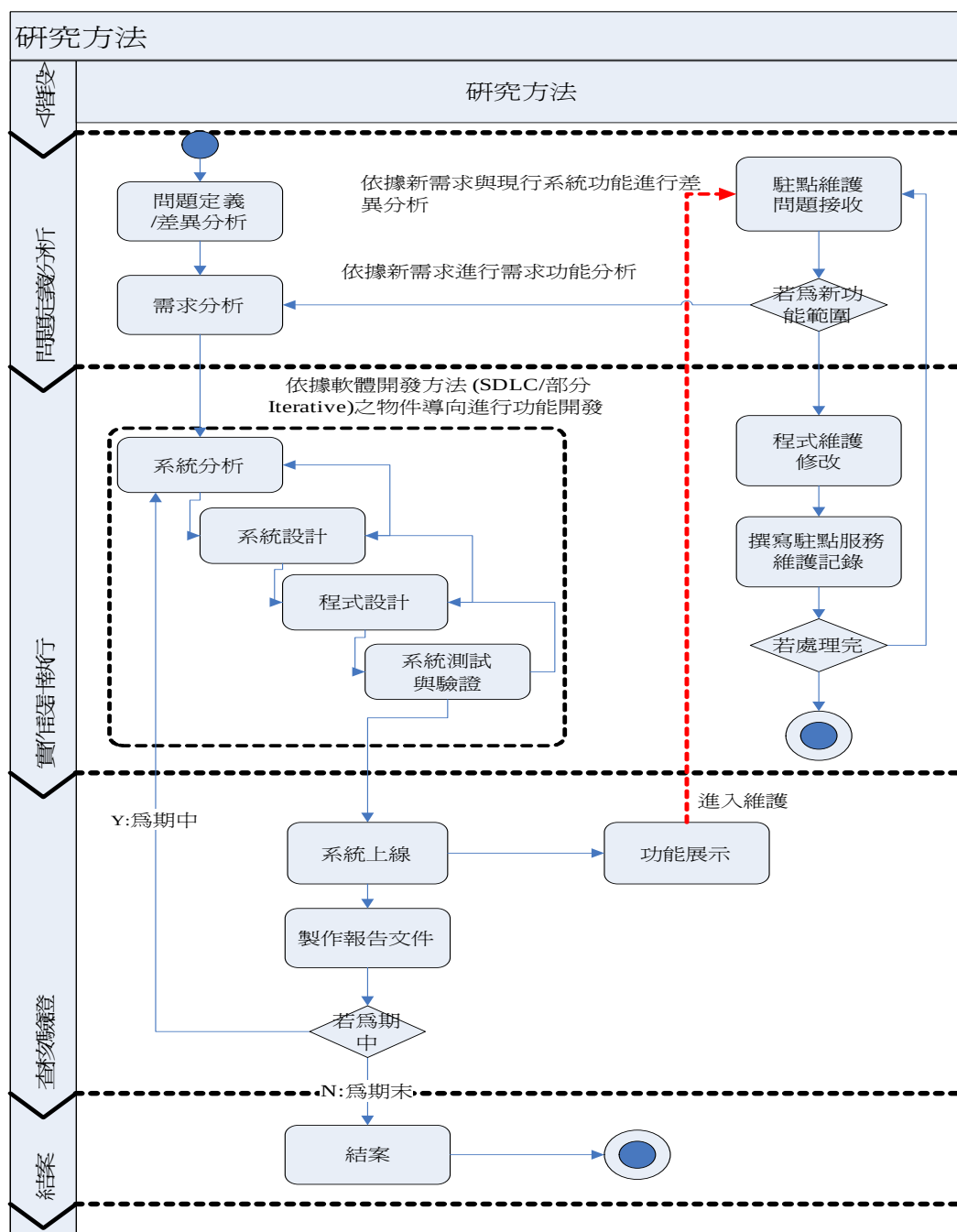


圖 2.1 研究流程及方法

2.2 相關技術

使用於本計劃的相關技術及工具如表 2-2 所示：

表 2-2 相關技術及工具列表

使用工具	工具規格	版本
開發工具	Visual Studio 2008	版本：2008 SP1
資料庫	MSSQL	版本：2005
程式底層架構	.Net Framework	版本：3.5 SP1
主要程式語言	C#	版本：3.0
其他程式語言	JavaScript、Ajax、XHTML	
網站伺服器	IIS	版本：6.0

本系統使用 .NET Framework 做為主要開發框架，架構圖如圖 2.2 所示：



圖 2.2 NET Framework 3.5 架構圖

【資料來源：台灣微軟研討會部落格網站】

.NET Framework 的兩個主要特徵：Common Language Runtime 和 .NET Framework 類別庫。Common Language Runtime 是 .NET Framework 的基礎。您可以將執行階段視為在執行時間管理程式碼的代理程式，提供類似像記憶體管理、執行緒管理和遠端處理等核心服務，同時執行嚴格的型別安全 (Type Safety) 以及加強安全性和強固性的其他形式的程式碼正確率。

事實上，程式碼管理的概念是此執行階段的基本原則。以此執行階段為目標的程式碼，被稱為 Managed 程式碼，而不以此執行階段為目標的程式碼，則被稱為 Unmanaged 程式碼。

而 Runtime Environment 也會藉由實作嚴格的型別和程式碼驗證基礎架構，也就是一般型別系統 (CTS)，強制執行程式碼的加強性。

CTS 確保所有 Managed 程式碼都能夠自我描述。不同的 Microsoft 和協力廠商語言編譯器會產生符合 CTS 的 Managed 程式碼。這表示 Managed 程式碼不但能夠使用其他 Managed 型別和執行個體，同時還能嚴格強制執行型別精確度和型別安全，提升資料可靠與完整性。

.NET Framework 的另一個主要元件 — 類別庫，則是範圍廣泛、物件導向、可重複使用型別的集合，可用來開發的應用程式，範圍從傳統命令列或圖形使用者介面 (GUI) 應用程式到以 ASP.NET 所提供最新創新方式為基礎的應用程式，例如 Web Form 和 XML Web Service，都包括在內，因此在整合擴充性及彈性上優勢大幅提升。

另外，.NET Framework 可由 Unmanaged 元件所裝載，Unmanaged 元件將 Common Language Runtime 載入它們的處理序 (Process) 並啟動 Managed 程式碼的執行，藉此建立可同時利用 Managed 和 Unmanaged 功能的軟體環境。

.NET Framework 不僅提供數個執行階段主應用程式，也支援協力

廠商執行階段主應用程式的開發。例如，ASP.NET 裝載執行階段以提供可擴充、伺服器端的 Managed 程式碼環境。ASP.NET 直接利用執行階段啟用 ASP.NET 應用程式和 XML Web Service 等均可強化各系統間的穩定性。

本系統的軟體開發工具 Visual Studio 2008 是用來建置 ASP.NET Web 應用程式、XML Web Services、桌面應用程式及行動應用程式的一套完整開發工具。Visual Basic、Visual C# 和 Visual C++ 都使用相同的整合式開發環境 (IDE)，如此一來便可以共用工具，並且可以簡化混合語言方案的建立程序。

此外，這些語言可使用 .NET Framework 強大的功能，簡化 ASP Web 應用程式與 XML Web Services 開發的工作。而 .NET Framework 為不可或缺的 Windows 元件，它可支援建置和執行下一代的應用程式和 XML Web Service。 .NET Framework 是專為實現以下目標所設計的：

提供一致的物件導向程式設計環境，不論目的碼 (Object Code) 是在本機中儲存及執行、在本機執行但分散至網際網路或在遠端執行。

提供可減少軟體部署和版本控制衝突的程式碼執行環境。

提供加強程式碼安全執行的程式碼執行環境，包括未知或非完全信任之協力廠商所建立的程式碼。

提供可消除編寫指令碼或解譯環境效能問題的程式碼執行環境。

讓開發人員在使用各式各樣的應用程式時仍能體驗一致性，例如 Windows 架構的應用程式和 Web 架構的應用程式。

根據業界標準建置所有通訊，確保以 .NET Framework 為基礎的程式碼能夠與其他程式碼整合。

本計劃使用 DotNetCharting 元件來實作圖表(如歷線圖、玫瑰圖、長條圖)。

DotNetCharting 是一個 ASP.NET 圖表元件，對中文支持良好，而且操作方便，開發快速，可用於網站開發，方便連結資料庫，能自動處理數據產生動態的繪製圖表。使用最新的微軟(Microsoft)技術，能超越現有的視覺製圖標準，並呈現比一般的動態圖表更強大的視覺效果解決方案。

DotNetCharting 可輕易畫出多種圖型，如長條圖、雷達圖、圓餅圖、金字塔圖、玫瑰圖、歷線圖如圖 2.43 所示。

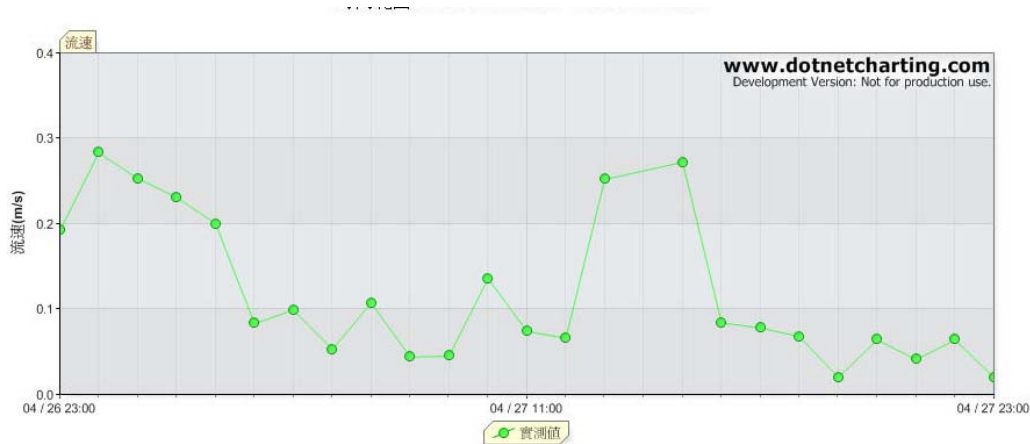


圖 2.3 歷線圖範例

Microsoft Silverlight 是 .NET Framework 的跨瀏覽器和跨平台的實作，可建置及提供 Web 新一代的媒體經驗和豐富的互動式應用程式 (RIA)，架構如圖 2.4 所示。

Silverlight 會整合伺服器的功能、Managed 程式碼的 Web 和桌面及宣告式和傳統程式設計的動態語言，以及 Windows Presentation Foundation (WPF) 的功能。可建立具有以下功能的應用程式：

它是一種跨瀏覽器、跨平台的技術。它會在所有受歡迎的 Web 瀏覽器中執行，包括 Microsoft Internet Explorer、Mozilla Firefox 和 Apple

Safari，並在 Microsoft Windows 和 Apple Mac OS X 上執行。

不論在哪裡執行，它都會提供一致性的使用體驗。

它受到可在幾秒鐘內安裝的極小型下載所支援。

它會以資料流方式處理視訊和音效。它會調整視訊品質，以配合從行動裝置到桌面瀏覽器，甚至是到 720p HDTV 視訊模式等任何裝置。

它包含了使用者可以在瀏覽器中直接操作（拖曳、翻轉及縮放）的驚人圖形。

它會讀取及更新顯示，但是不會重新整理整個頁面來中斷使用者。

Silverlight 架構

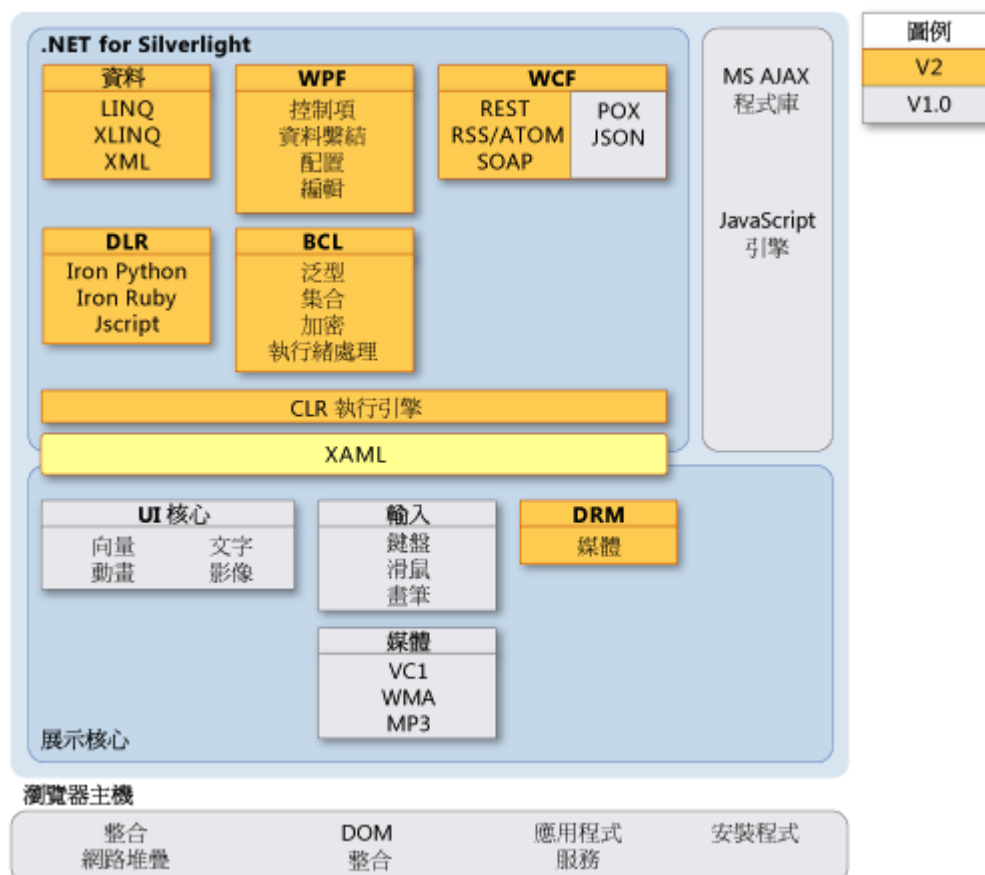


圖 2.4 Silverlight 架構圖

而 Web 開發人員及圖形設計人員可使用各種方式來建立 Silverlight 應用程式。例如使用 Silverlight 標記來建立媒體和圖形，並使用動態語言和 Managed 程式碼來加以操作。

Silverlight 也可讓您使用專業品質的工具，例如使用類似 Visual Studio 的工具來編寫程式碼，並使用視覺化工具如 Microsoft Expression Blend 的工具來進行配置和圖形的設計。

Silverlight 將多種技術結合到單一開發平台中，主要特色如下：

WPF 和 XAML。Silverlight 包含了 Windows Presentation

Foundation (WPF) 技術的子集，可大幅擴充瀏覽器中用來建立 UI 的項目。WPF 可建立各種廣泛的圖形、動畫、媒體和其他豐富的用戶端功能，以便將瀏覽器的 UI 擴充到 HTML 所單獨提供的功能之外。可延伸應用程式標記語言 (XAML) 提供了宣告式標記語法來建立項目。

JavaScript 擴充。Silverlight 會提供通用瀏覽器指令碼語言的擴充，讓您能夠控制瀏覽器 UI，包括使用 WPF 項目的功能。

跨瀏覽器、跨平台的支援。Silverlight 在所有普遍的瀏覽器上都會以相同的方式執行 (在任何平台上)。您可以設計及開發應用程式，而不需要擔心使用者擁有哪一種瀏覽器或平台。

與現有的應用程式整合。Silverlight 會緊密地整合現有的 JavaScript 和 ASP.NET AJAX 程式碼，以補充您已經建立的功能。您可以使用 ASP.NET 建立伺服器架構的資源，並使用 ASP.NET 的 AJAX 功能來與伺服器架構的資源互動，而不會中斷使用者。

存取 .NET Framework 程式撰寫模型 (Programming Model) 及關聯的工具。除了可以使用 IronPython 的動態語言 C# 和 Visual Basic 等靜態語言來建立 Silverlight 應用程式之外，也可以使 Visual Studio 的開發工具來建立 Silverlight 應用程式。

網路支援。Silverlight 支援透過 HTTP 連接到 WCF、SOAP 或 ASP.NET AJAX 服務，並接收 XML、JSON 或 RSS 資料。

LINQ。Silverlight 包含 Language-Integrated Query (LINQ)，使用 .NET Framework 語言中的整合式查詢語言及強型別 (Strongly Typed) 物件來存取資料。

Silverlight 應用程式在瀏覽器中執行。Silverlight 會確定您可以在所有現代的瀏覽器中執行應用程式，而不需要建立瀏覽器特有的程式碼。

若要執行 Silverlight 應用程式，使用者的瀏覽器中需要小型外掛程式。此外掛程式是免費的。如果使用者還沒有此外掛程式，系統會

自動提示進行安裝。下載和安裝作業會花上幾秒鐘的時間，而且除了需要使用者的安裝權限之外，並不需要與使用者互動。

您可以使用任何 .NET Framework 支援的語言來建立 Silverlight 應用程式(這些語言包括 Visual Basic、C#和 JavaScript)。Visual Studio 2008 和 Expression Blend 提供了開發 Silverlight 應用程式的支援。

開發人員可以搭配使用 Silverlight、HTML、WPF 組成 Web 網頁。就像 HTML 一樣，XAML 可讓您使用宣告式語法來為 Web 應用程式建立 UI，兩者的差異在於 XAML 會提供更強大的介面描述能力。

第三章 資訊系統分析

3.1 系統概觀

本計畫整體共區分為海情資料庫、近岸數值模擬資料庫、港灣環境即時資訊展示、歷史資料查詢、歷史颱風等子系統，系統架構相關說明如圖3.1所示：

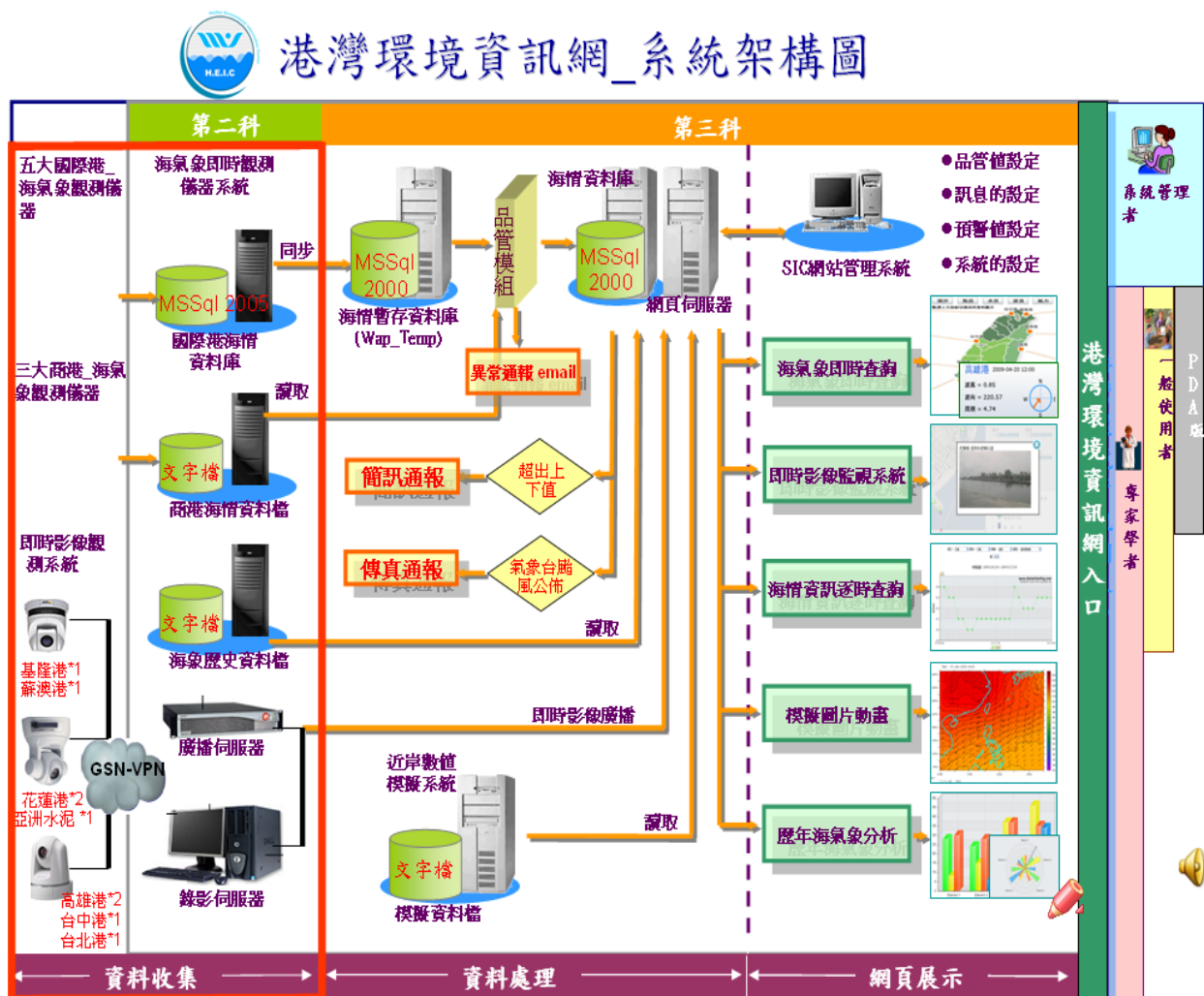


圖 3.1 港灣環境資訊網系統架構圖

3.2 海情資料庫

海氣象觀測子系統之海情資料庫維護，持續彙整現場觀測之港區附近海域海象觀測資訊，包括風速(wind speed)、風向(wind direction)、潮位(tide height)、波高(wave height)、週期(cycle)、流速(velocity of flow)及流向(direction of flow)等。

維持每日定時自動蒐集數值預報子系統相關資料包括 72 小時模擬、12 小時模擬、即時模擬等預報資料，及海氣象觀測子系統之國內主要商港即時現場觀測資料。同時進行子系統間整合介面控制軟體功能之提昇與擴充，並以颱風侵臺時期為重點，其設計要點及流程圖說明如下：

- (1)配合海氣象現場觀測儀器所傳回數據資料建立 SQL 資料庫之後，以 Replication 機制每小時擷取資料後轉至暫存資料檔。
- (2)對於 Replication 機制過程中所產生之 Error Handling 結合現有簡訊發送系統進行相關訊息通報。
- (3)資料 Replication 轉至暫存資料檔後，以程式依數據資料作上、下限值的資料品管分析處理。
- (4)將判斷完成資料轉至正式資料庫中以為後續使用。

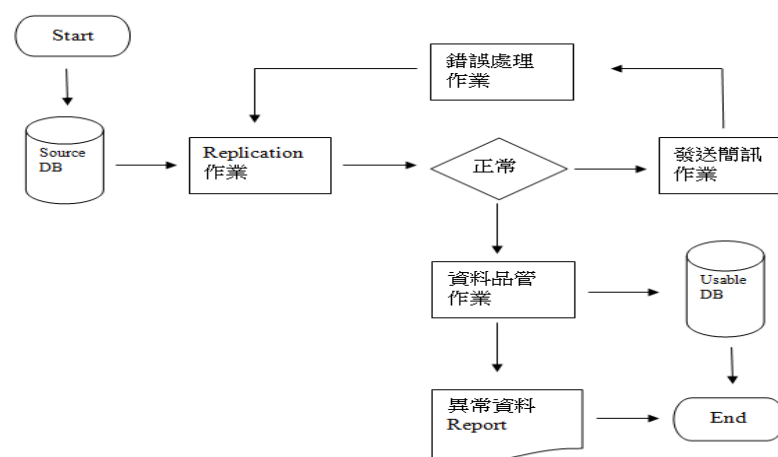


圖 3.2 海氣象觀測之海情資料庫作業流程

國際港資料來源由中心二科提供下列檔案:

- Content: 代碼表，用於定義資料所對應的代碼。
- Device: 設備基本資料，包含產品編號、型號、編碼、使用狀態等。
- History: 各站觀測歷史資料。
- Station: 各站基本資料，包含簡碼、設備編號、使用狀態等。
- User: 使用者基本資料、帳號、密碼、權限、及使用期限等。
- TempData: 各站觀測溫度歷史資料。
- TideData: 各站觀測潮位(tide height)歷史資料。
- WindData: 各站觀測風速(wind speed)風向(wind direction)歷史資料。

國際商港資料檔案格式分析說明，如表 3-1 所示。

表 3-1 國際商港檔案格式分析

1. Content:

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Name	varchar	50	
	Parent_ID	int	4	

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Name：代碼對應名稱敘述。

Parent_ID：代碼對應的父系 ID，為對應之群組 ID

2. Device

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Product_ID	int	4	√
	Model_ID	int	4	√
	SN	varchar	50	√
	Exist	bit	1	√
	Note	varchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Product_ID：量測儀器編號

Model_ID：量測儀器型號

SN：量測儀器序號

Exist：0-非使用中/維修/報廢、1-使用中

Note：量測儀器註記

3. History

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	bigint	8	
	Station_ID	int	4	
	Device_ID	int	4	
	Date_Time	datetime	8	
	Hs	float	8	√
	H1_3	float	8	√
	H1_10	float	8	√
	Hmax	float	8	√
	Tm	float	8	√
	Tp	float	8	√
	Tmean	float	8	√
	DirTp	float	8	√
	Spr1	float	8	√
	Mdir	float	8	√
	Unidex	float	8	√
	MeanPr	float	8	√
	Velocity	float	8	√

	Vmdir	float	8	√
	Code	int	4	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Station_ID：觀測站編號，對應至 Station 表格 ID 值。

Device_ID：觀測站設備儀器編號，對應至 Device 表格 ID 值。

Date_Time：該筆資料日期時間，格式為 yyyy/MM/dd hh:mm:ss。

Hs：有義波高(wave height)。

H1_3：H1/3。

H1_10：H1/10。

Hmax：最大波高(wave height)。

Tm：Mean period 平均週期，由所有於本次量測的波浪(waves)能量頻譜所得週期的平均值。

Tp：尖峰週期，Peak period 由聲波(AST-Acoustic Surface Tracking)探頭測得的尖峰波浪(waves)頻譜週期，若聲波被雜訊干擾則以壓力計測得的波浪(waves)頻譜取代。

Tmean：零點上切計算所得之平均週期。

DirTp：尖峰波向，尖峰週期所產生的波向，為能量較大波浪(waves)所產生之波浪(waves)，波像為去向。

Spr1：綜合波向，由其他能量較小波浪(waves)所形成的綜合波向。

Mdir：主波向，由所有波浪(waves)按比重分配計算所得的綜合波向。

Unidex：波浪(waves)指數，由 0.0~1.0，數值越靠近 1.0 表波浪(waves)越傾向由單一方向波浪(waves)所形成。

MeanPr：平均水位，由水壓變化計算而得。

Velocity：表面流速 (velocity of flow)，靠近水面之流速(velocity of flow)。

Vmdir：表面流向(direction of flow)，靠近水面之流向(direction of flow)。

Code：錯誤訊息。

4. Station

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Name	varchar	50	
	Short_Code	varchar	2	
	Device_ID	int	4	√
	Exist	bit	1	√
	Note	varchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Name：觀測站名名稱。

Short_Code：國際港英文縮寫，基隆港為 kl、蘇澳港為 sa、花蓮港為、高雄港為 kh、台中港為 tc。

Device_ID：目前量測儀器編號，對應至 Device 表格 ID 值。

Exist：0-不存在/廢除，1-使用中/存在。

Note：文字敘述註記。

5. User

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	int	4	
	Name	varchar	50	√
	UserName	varchar	50	√
	PassWord	varchar	50	√
	LimitDate	datetime	8	√
	Stations	varchar	50	√
	Note	varchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Name：登入者姓名。

UserName：登錄帳號名稱。

PassWord：登錄密碼。

LmitDate：有效日期時間。

Stations：可管控的觀測站編號，對應至 Station 表格 ID，使用逗號分開連成字串。

Note：註記敘述。

6. TempData

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	bigint	8	
	Station_ID	int	4	
	Device_ID	int	4	
	Date_Time	datetime	8	
	TempValue	float	8	
	Note	nvarchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Station_ID：觀測站編號，對應至 Station 表格 ID 值。

Device_ID：觀測站設備儀器編號，對應至 Device 表格 ID 值。

Date_Time：該筆資料日期時間，格式為 yyyy/MM/dd hh:mm:ss。

TempValue：該觀測站之溫度資料，單位為攝氏。

Note：註記敘述。

7. TideData

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	bigint	8	
	Station_ID	int	4	
	Device_ID	int	4	
	Date_Time	datetime	8	

	Type	tinyint	1	
	TideValue	float	8	
	Note	nvarchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Station_ID：觀測站編號，對應至 Station 表格 ID 值。

Device_ID：觀測站設備儀器編號，對應至 Device 表格 ID 值。

Date_Time：該筆資料日期時間，格式為 yyyy/MM/dd hh:mm:ss。

Type：為觀測站之每分鐘資料(值為 0)，或是每小時資料(值為 1)，預設值為 0。

TideValue：為觀測站之潮位(tide height)資料，單位為公尺。

Note：註記敘述。

8. WindData

識別碼	名稱	資料型別	大小	允許 Null
√	ID	bigint	8	
	Station_ID	int	4	
	Device_ID	int	4	
	Date_Time	datetime	8	
	WS_AVG	float	8	√
	WD_AVG	float	8	√
	WS_MAX	float	8	√
	WD_MAX	float	8	√

	MAX_T	nvarchar	10	√
	W_WS	float	8	√
	TEMP_	float	8	√
	Note	nvarchar	50	√

ID：表格序號，自動產生，不需填入任何值。

Station_ID：觀測站編號，對應至 Station 表格 ID 值。

Device_ID：觀測站設備儀器編號，對應至 Device 表格 ID 值。

Date_Time：該筆資料日期時間，格式為 yyyy/MM/dd hh:mm:ss。

WS_AVG：為觀測站平均風速(wind speed)，單位公尺/每秒。

WD_AVG：為觀測站平均風向(wind direction)，單位為度。

WS_MAX：為觀測站最大風速(wind speed)，單位為公尺/每秒。

WD_MAX：為觀測站最大風向(wind direction)，單位為度。

MAX_T：最大溫度，單位為攝氏。

W_WS：風速(wind speed)。

TEMP_：為觀測站之溫度，單位為攝氏。

TideValue：為觀測站之潮位(tide height)資料，單位為公尺。

Note：註記敘述。

資料來源:二科

國內商港資料檔案格式分析說明，如表 3-2 所示。

表 3-2 國內商港檔案格式分析

資料類型	IP 位址	資料夾名稱	台北	安平	布袋	檔案格式	檔案頻率
風	172.16.10.xx	WindData	WI****TP	WI****AP	WI****BD	lhe	每月一檔
潮	172.16.10.xx	TideData		TI****AP	TI****BD	lhe、org、raw	每月一檔
浪、流	172.16.10.xx	ihmt		Anpin		wpa、wap、wpr	每日一檔
	192.168.1.xx	ihmt	Taipei			wpa、wap、wpr	

資料來源:本計劃分析整理

港口與海象資料關係來源如表 3-3 所示

表 3-3 港口與海象資料關係分析表

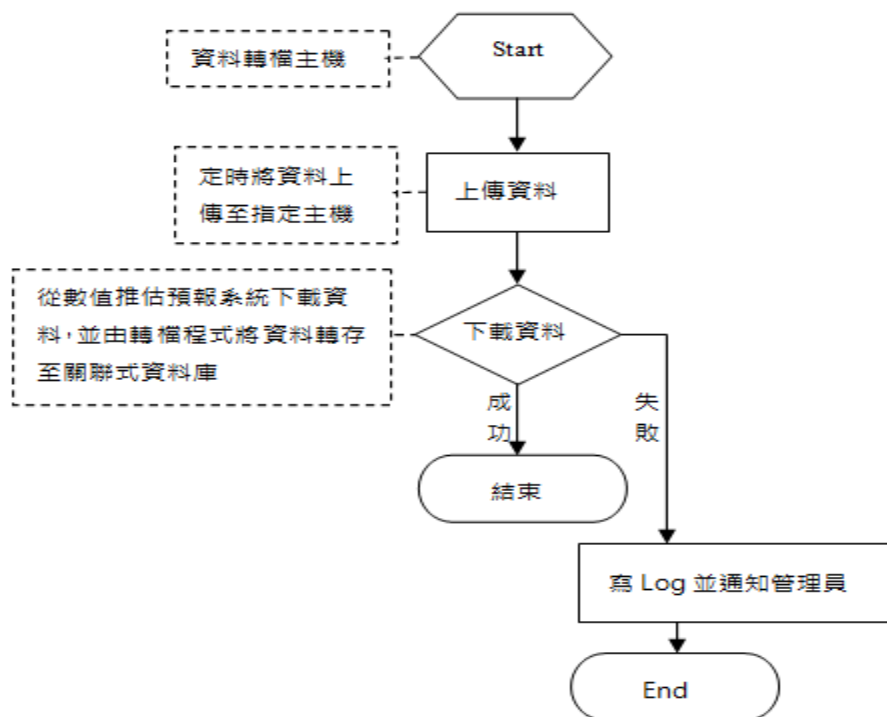
站別	站別ID (二科)	觀測站/ 觀測值單位	海流			溫度		潮汐		波浪				風力		
			流速 Velocity	流向 Vmdir	儀器	溫度 Temp_Value	儀器	潮位	儀器	波高 Hs	週期 Tp	波向 Mdir	儀器	風速	風向	儀器
基隆港	(1) kl	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
花蓮港	(3) hl	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
高雄港(二)	(4) kh	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
台北港		V	V	V				V		V	V	V		V	V	
蘇澳港	(2) sa	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
蘇澳二站	(9)															
台中站	(5) tc	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V	V			≡
台中一站	(7) tl													V	V	V
台中港(二站)	(6) t2						V	V						V	V	V
安平港		V	V	V				V		V	V	V		V	V	
布袋港		V												V	V	

資料來源:本計劃分析整理

3.3 近岸數值模擬系統

原港灣環境資訊網將海氣象即時觀測資料定時以 FTP 方式上傳至中山大學數值預測模式系統所指定相關位置，中山大學數值預測模式系統則於每日凌晨產生 72 小時數值預測資料，港灣環境資訊網再以 FTP 方式下載 72 小時數值預測資料進行後續相關處理。

配合本中心將中山大學數值預測模式系統移植至本中心之海情中心內運作，因此使用網路芳鄰將即時觀測資料，傳檔至指定主機，再由數值推估預報系統讀取使用。程式執行於資料轉檔主機，工作排程於每日定時自動執行，資料轉檔主機，工作排程每日定時自動執行，將數值推估預報系統所推估的 72 小時數值預測資料經過資料轉檔程



式，將資料存入到關聯性資料庫中其程如圖 3.3 所示。

圖 3.3 近岸數值模擬系統傳輸流程圖

3.4 圖表模組

使用 DotNetCharting 元件來展現歷線圖、玫瑰圖、長條圖等圖表元素。

DotNetCharting 是一個 ASP.NET 圖表元件，對中文支持良好，而且操作方便，開發快速，可用於網站開發，方便連結資料庫，能自動處理數據產生動態的繪製圖表。使用最新的微軟(Microsoft)技術，能超越現有的視覺製圖標準，並呈現比一般的動態圖表更強大的視覺效果解決方案。

DotNetCharting 元件可輕易呈現多種圖型，如長條圖、雷達圖、圓餅圖、金字塔圖、玫瑰圖、歷線圖等如圖 3.4~圖 3.7 所示，以系統化的方式將資料分類，並將資料呈現的方式標準化，以物件導向的方式，將資料與呈現資料的方式分離，只要來源資料具有相同格式，即能套用對應的圖表顯示方式其繪圖流程如圖 3.8 所示。

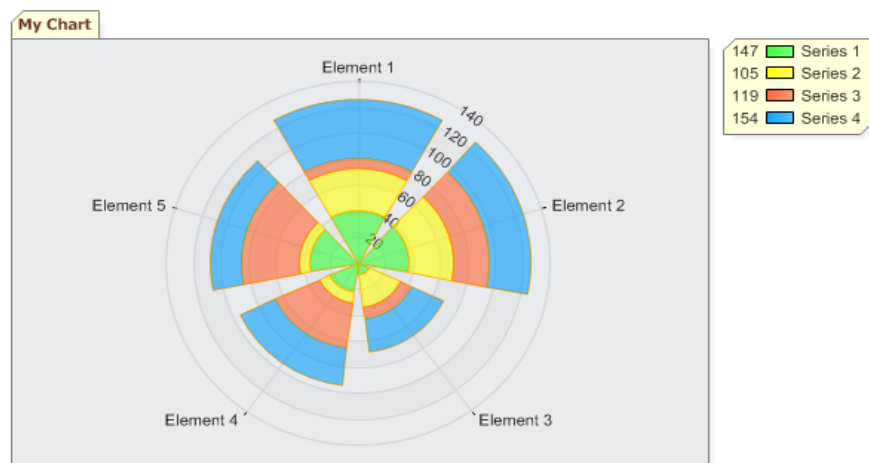


圖 3.4 玫瑰圖一

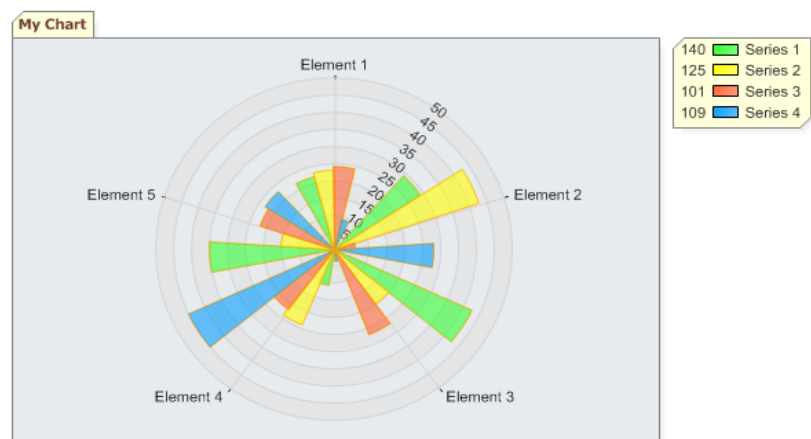


圖 3.5 玫瑰圖二

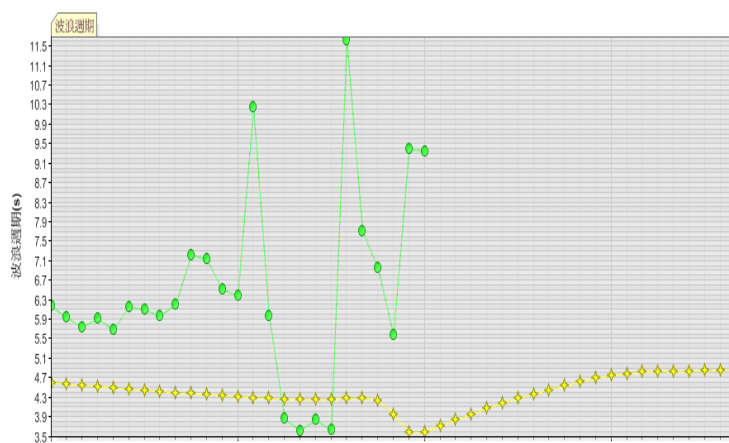


圖 3.6 歷線圖

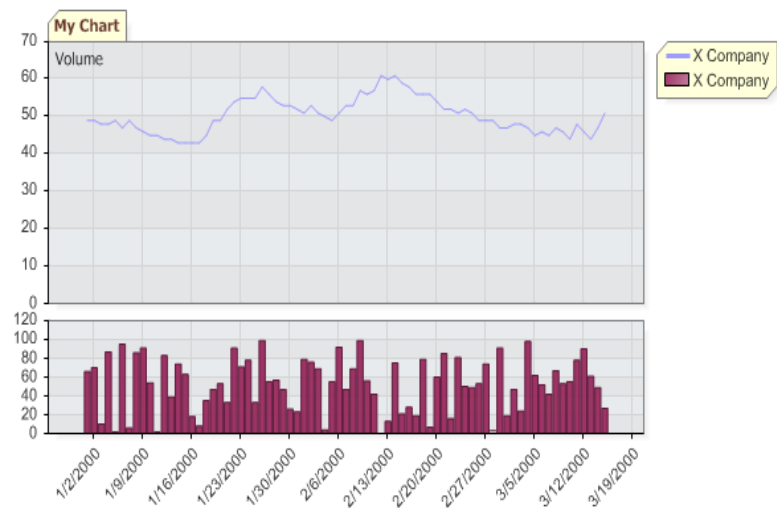


圖 3.7 長條圖

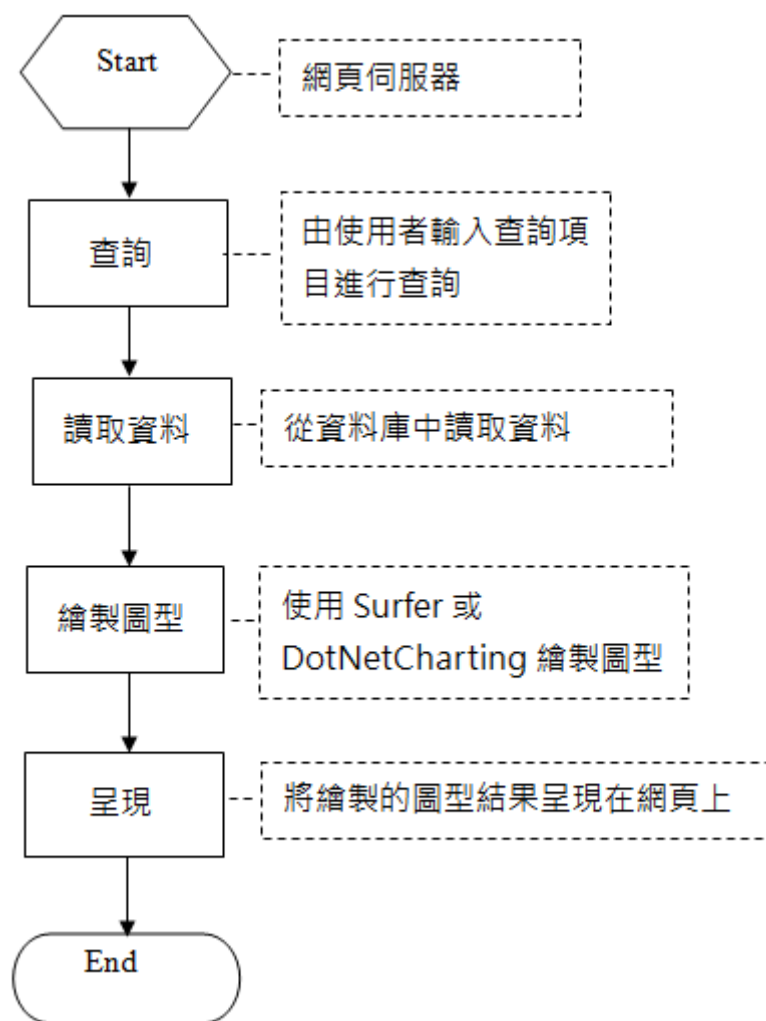


圖 3.8 數值預報與即時觀測資料數據繪圖流程圖

3.5 歷史海氣象資料查詢

資料來源依據第三科提供的風、潮、浪、流之歷史資料，經過品管及匯入機制，存入正式海情資料庫將歷史研究資料匯入資料庫中，提供專家查詢及分析之用。將年報資料依年度、海氣象種類、統計使用欄位、欄位範圍等維度篩選資料，設計為專家登入後使用的功能，並以圖表方式呈現如表 3-4 所示。

表 3-4 海象與統計圖表分析表

海象與統計圖表分析表									
	海流		溫度	潮汐	波浪			風力	
	1. 流速	2. 流向	3. 溫度	4. 潮位	5. 波高	6. 週期	7. 波向	8. 風速	9. 風向
資料數據表	V	V	V	V	V	V	V	V	V
圖型-方塊圖	V	--	V	V	V	V	--	V	--
圖型-玫瑰圖	--	V	--	--	--	--	V	--	V
方位		16方位					16方位		16方位
X區間規格	筆數	筆數	筆數	筆數	筆數	筆數	筆數	筆數	筆數
Y區間規格	X階流速	X階流速	X階溫度	X階潮位	X階波高	--	X階波高	X階風速	X階風速

資料查詢條件:	港區 &	大類 &	分類 &	年 &	統計別
各選項查詢期間 資料保留不需重選	基隆港	海流	流速	2009	年統計
	蘇澳港		流向	2008	第一季
	花蓮港	溫度	溫度	2007	第二季
	台中港	潮位	潮位	2006	第三季
	:	波浪	波高	:	第四季
	等		週期	等	一月
			波向		二月
		風力	風速		三月
			風向		四月
					五月
					六月
					七月
					八月
					九月
					十月
					十一月
					十二月

以系統管理方式依年度
設定各海象階數及每一
階範圍值

資料來源:本計劃分析整理

3.6 歷史影像資料查詢

颱風侵台後，系統管理人員由影像設備(如表 3-5)擷取特定颱風期間歷史影像檔依年度-颱風名稱、測站分類，上傳存放至系統預先建立之資料夾中，以供專家選擇相關錄影檔進行查詢及瀏覽觀看或下載。

表 3-5 影像設備資料表

港口	影像位置	網路 IP 位置	機型
基隆港	信號台	192.***.***.***	AXIS214
花蓮港	西防波堤燈塔	192.***.***.***	SONY RZ30N
	西防波堤	192.***.***.***	SONY RZ50N
	亞洲水泥	192.***.***.***	SONY RZ50N
高雄港	一號信號台	192.***.***.***	SONY RZ50N
	二號信號台	192.***.***.***	SONY RZ50N
台北港	台北港	192.***.***.***:8080	AXIS214
蘇澳港	蘇澳港	192.***.***.***	AXIS214

資料來源:本計劃分析整理

第四章 資訊系統設計

本計畫以海情資料庫為中心，整合國內各主要商港(蘇澳港、花蓮港、基隆港、高雄港、台中港、台北港、安平港、布袋港)及歷史資料等來源，以 Silverlight 及 DotNetCharting 將資料視覺化，相關系統設計資料如下所述：

4.1 資料庫設計

本計劃建置的資料庫以「資訊安全」、「資料整合」、「傳輸迅速」三大原則為基礎來設計軟體架構，輔以妥善利用中心既有資訊與網路設備以節省 IT 投資，避免不必要之支出與浪費。就「資訊安全」而言，中心現有網路透過防火牆過濾不必要之入侵或病毒攻擊網站伺服器(IIS 6.0)及海情資料庫(MSSQL)；就「資料整合」而言，將二科的觀測資料定時同步匯入海情資料庫，透過資料品管程式展示最即時正確海情資料內容；就「傳輸迅速」而言，由於資料統一儲存於海情資料庫，外部特定使用者端皆可透過網路存取標準格式資料，不必再透過相關媒體、光碟以郵寄或運輸方式進行傳輸交換。圖 4.1 圖 4.2 為海情資料庫檔案關聯圖，從此圖可清楚各檔案間之關聯性。

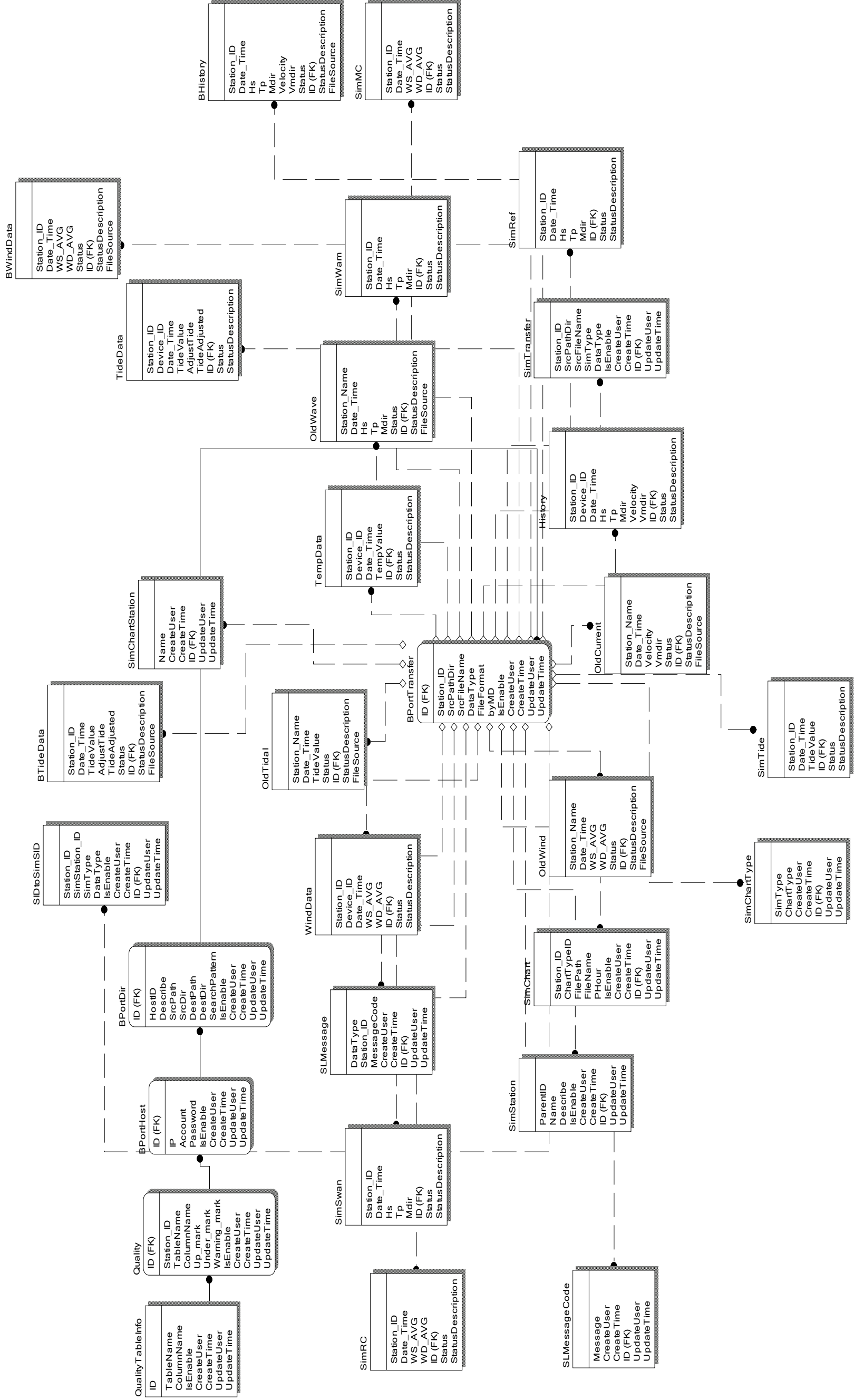


圖 4.1 海情資料庫檔案關聯圖(1/2)

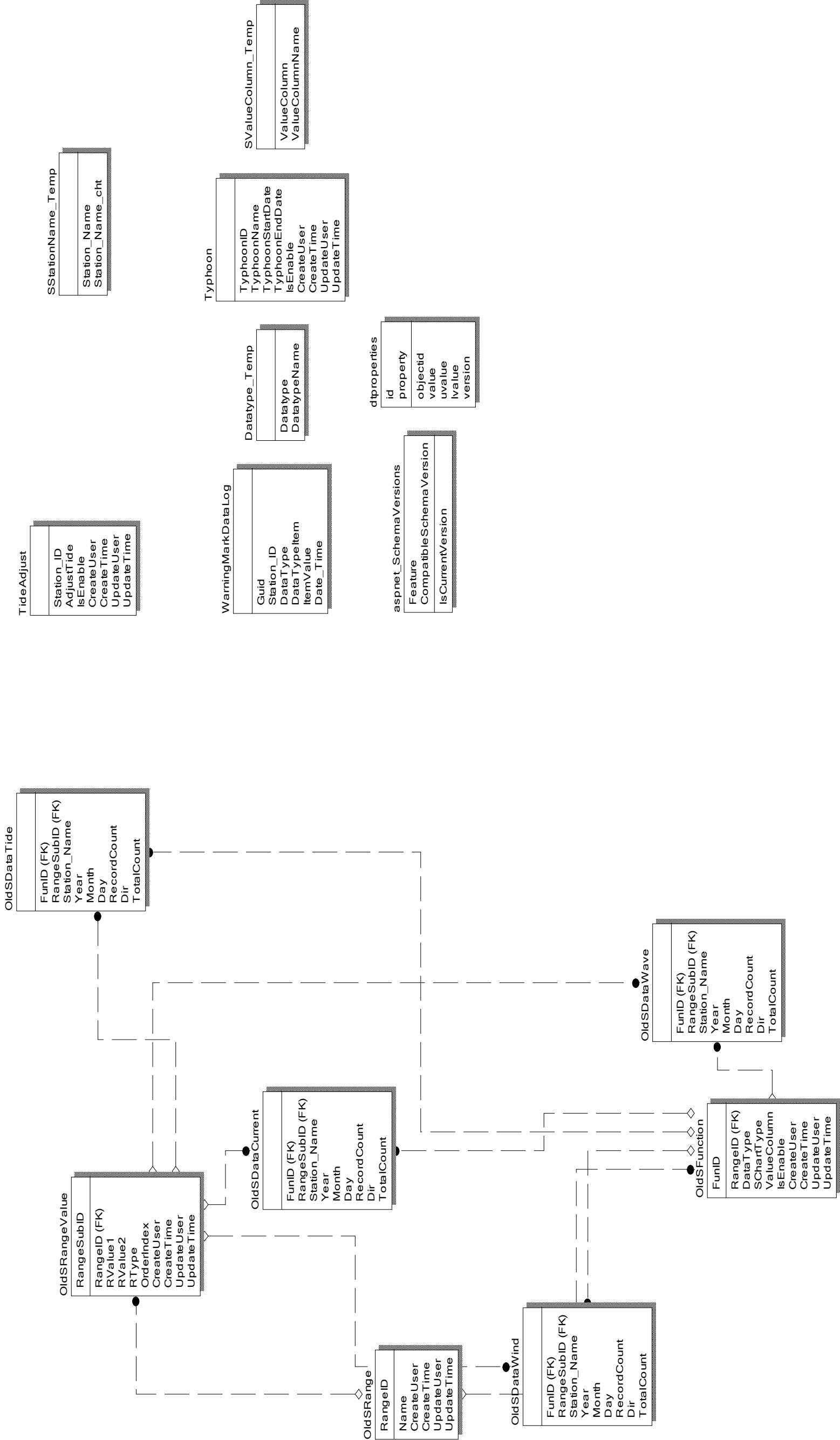


圖 4.2 海情資料庫檔案關聯圖(2/2)

4.2 檔案設計

表 4-1 為海情資料庫各檔案代號名稱及說明資料表清單，記錄每一檔案資料性質及用途。

表 4-1 海情資料表清單

資料表清單		
檔案代號	檔案名稱	說明
BHistory	波浪及流速資料表	記錄商港波浪及流速即時觀測資料
BPortDir	商港資料路徑設定	記錄商港即時觀測資料存放路徑
BPortHost	商港資料表	記錄商港匯入傳輸檔,讀取權限資料
BPortTransfer	商港資料匯入設定	記錄商港匯入傳輸檔相關資料
BTideData	商港潮位資料	記錄商港潮位即時觀測資料
BWindData	商港風向資料	記錄商港風向即時觀測資料
Datatype_Temp	測站資料類型	記錄各測站資料類型名稱
History	國際港波浪及流速	記錄國際港波浪及流速即時觀測資料
OldCurrent	歷史流速及流向	記錄流速及流向歷史資料(海流)
OldSDataCurrent	歷史統計海流	記錄海流歷史資料(海流)
OldSDataTide	歷史統計潮位	記錄潮位歷史資料
OldSDataWave	歷史統計波浪	記錄波浪歷史資料
OldSDataWind	歷史統計風	記錄風歷史資料
OldSFunction	統計圖及範圍對照表	統計圖及範圍對照設定
OldSRange	統計範圍	統計階層範圍起訖設定

資料表清單		
檔案代號	檔案名稱	說明
OldSRangeValue	統計範圍值	統計圖及範圍對照
OldTidal	歷史潮位	記錄潮位歷史資料(潮位)
OldWave	歷史波浪	記錄波高、波向及週期歷史資料(波浪)
OldWind	歷史風	記錄風速及風向歷史資料(風)
Quality	品管設定	設定國際港及商港觀測站品管值
QualityTableInfo	品管資料表設定	品管的資料表及其欄位設定
SIDtoSimSID	站台對應模擬站台	記錄站台模擬站台ip,資料型態
SimChart	模擬圖表對應	記錄站台對應模擬圖表對應檔案路徑及名稱
SimChartStation	模擬圖表對測站	記錄模擬名稱
SimChartType	模擬圖表類型	記錄模擬圖表類型資料設定
SimRef	模擬波浪	記錄波高、波向及週期模擬資料(波浪)
SimrMC	模擬風	記錄風速及風向模擬資料(風)
SimStation	模擬測站	模擬資料港口及測站關聯資料設定
SimSwan	模擬波浪	記錄波高、波向及週期模擬資料(波浪)
SimTide	模擬潮位	記錄潮位模擬資料(潮位)
SimTransfer	模擬資料傳輸	設定模擬資料匯入來源相關資料
SimWam	模擬波浪	記錄波高、波向及週期模擬資料(波浪)
SLMessage	訊息設定檔	記錄各測站各資料類型訊息設定
SLMessageCode	訊息代碼表	記錄訊息代碼名稱

資料表清單		
檔案代號	檔案名稱	說明
SStationName_Temp	暫存測站	記錄測站名稱
SValueColumn_Temp	暫存欄位	記錄欄位名稱
TempData	國際港溫度資料表	記錄國際港潮位即時觀測資料
TideAdjust	潮位基準值調整表	設定每一測站潮位基準值調整表
TideData	國際港潮位資料表	記錄國際港潮位即時觀測資料
Typhoon	歷史颱風資料檔	記錄歷史颱風名稱期間等資料
WarningMarkDataLog	預警值紀錄檔	設定每一測站海象資料預警通報值
WindData	國際港風資料表	記錄國際港即時觀測資料

4.3 檔案欄位設計

資料表名稱: BHistory_波浪及流速資料表				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測試ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
Hs	float(53)	No	No	波高
Tp	float(53)	No	No	尖峰週期
Mdir	float(53)	No	No	主波向
Velocity	float(53)	No	No	表面流速
Vmdir	float(53)	No	No	表面流向
Status	int	No	No	狀態
ID	int	No	Yes	流水號
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態顯示名稱
FileSource	varchar(50)	No	No	檔案來源

資料表名稱: BPortDir_商港資料路徑設定				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
ID	int	Yes	Yes	流水號
HostID	int	No	No	港口編號
Describe	nvarchar(50)	No	No	描述
SrcPath	nvarchar(100)	No	No	來源路徑

資料表名稱: BPortDir_商港資料路徑設定				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
SrcDir	nvarchar(50)	No	No	來源資料夾
DestPath	nvarchar(100)	No	No	目的路徑
DestDir	nvarchar(50)	No	No	目的資料夾
SearchPattern	nvarchar(50)	No	No	正規表達式
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: BPortHost_商港資料表				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
ID	int	Yes	Yes	流水號
IP	varchar(50)	No	No	IP
Account	varchar(50)	No	No	帳號
Password	varchar(50)	No	No	密碼
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者

資料表名稱: BPortHost_商港資料表				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: BPortTransfer_商港資料匯入設定				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
ID	int	Yes	Yes	流水號
Station_ID	int	No	No	測站ID
SrcPathDir	nvarchar(255)	No	No	來源路徑
SrcFileName	nvarchar(100)	No	No	來源檔名
DataType	varchar(25)	No	No	資料類型
FileFormat	varchar(25)	No	No	檔案格式
byMD	varchar(5)	No	No	每月每日一檔
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: BTideData_商港潮位資料				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測試ID

資料表名稱: BTideData_商港潮位資料				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Date_Time	datetime	No	No	日期
TideValue	float(53)	No	No	潮位
AdjustTide	float(53)	No	No	潮位基準值
TideAdjusted	float(53)	No	No	調整過的潮位值
Status	int	No	No	狀態值
ID	int	No	Yes	流水號
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明
FileSource	varchar(50)	No	No	檔案來源

資料表名稱: BWindData_商港風向資料				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站編號
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
WS_AVG	float(53)	No	No	平均風速
WD_AVG	float(53)	No	No	平均風向
Status	int	No	No	狀態值
ID	int	No	Yes	流水號
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明
FileSource	varchar(50)	No	No	檔案來源

資料表名稱: Datatype_Temp_測站資料類型				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Datatype	varchar(10)	No	No	資料類型
DatatypeName	nvarchar(25)	No	No	類型名稱

資料表名稱: dtproperties_				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
id	int	Yes	No	流水號
property	varchar(64)	Yes	No	
objectid	int	No	No	
value	varchar(255)	No	No	
uvalue	nvarchar(255)	No	No	上限值
lvalue	image	No	No	下限值
version	int	No	No	版本編號

資料表名稱: History_國際港波浪及流速				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Device_ID	int	No	No	儀器編號
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
Hs	float(53)	No	No	波高
Tp	float(53)	No	No	週期

資料表名稱: History_國際港波浪及流速				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Mdir	float(53)	No	No	波向
Velocity	float(53)	No	No	表面流速
Vmdir	float(53)	No	No	表面流向
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態值
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

資料表名稱: OldCurrent_歷史流速及流向				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_Name	varchar(10)	No	No	測站名稱
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
Velocity	float(53)	No	No	表面流速
Vmdir	float(53)	No	No	表面流向
Status	int	No	No	狀態值
ID	int	No	Yes	流水號
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明
FileSource	varchar(20)	No	No	檔案來源

資料表名稱: OldSDDataCurrent_歷史統計海流				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
FunID	uniqueidentifier	No	Yes	關聯FunID
RangeSubID	uniqueidentifier	No	Yes	關聯SubRangeID
Station_Name	varchar(50)	No	No	測站名稱
Year	int	No	No	年
Month	int	No	No	月
Day	int	No	No	日
RecordCount	int	No	No	筆數
Dir	varchar(50)	No	No	方位
TotalCount	int	No	No	總筆數

資料表名稱: OldSDDataTide_歷史統計潮位				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
FunID	uniqueidentifier	No	Yes	關聯FunID
RangeSubID	uniqueidentifier	No	Yes	關聯SubRangeID
Station_Name	varchar(50)	No	No	測站名稱
Year	int	No	No	年
Month	int	No	No	月
Day	int	No	No	日
RecordCount	int	No	No	筆數
Dir	varchar(50)	No	No	方位

資料表名稱: OldSDataTide_歷史統計潮位				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
TotalCount	int	No	No	總筆數

資料表名稱: OldSDataWave_歷史統計波浪				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
FunID	uniqueidentifier	No	Yes	關聯FunID
RangeSubID	uniqueidentifier	No	Yes	關聯SubRangeID
Station_Name	varchar(50)	No	No	測站名稱
Year	int	No	No	年
Month	int	No	No	月
Day	int	No	No	日
RecordCount	int	No	No	筆數
Dir	varchar(50)	No	No	方位
TotalCount	int	No	No	總筆數

資料表名稱: OldSDataWind_歷史統計風				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
FunID	uniqueidentifier	No	Yes	關聯FunID
RangeSubID	uniqueidentifier	No	Yes	關聯SubRangeID
Station_Name	varchar(50)	No	No	測站名稱
Year	int	No	No	年

資料表名稱: OldSDataWind_歷史統計風				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Month	int	No	No	月
Day	int	No	No	日
RecordCount	int	No	No	筆數
Dir	varchar(50)	No	No	方位
TotalCount	int	No	No	總筆數

資料表名稱: OldSFunction-統計圖及範圍對照表				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
FunID	uniqueidentifier	Yes	No	功能編號
RangeID	uniqueidentifier	No	Yes	範圍名稱
DataType	varchar(50)	No	No	資料類型
SChartType	nvarchar(25)	No	No	圖表類型
ValueColumn	varchar(25)	No	No	資料欄位
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: OldSRange-統計範圍				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
RangeID	uniqueidentifier	Yes	No	範圍ID
Name	nvarchar(25)	No	No	名稱
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: OldSRangeValue-統計範圍值				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
RangeSubID	uniqueidentifier	Yes	No	自動編號
RangeID	uniqueidentifier	No	Yes	範圍編號
RValue1	float(53)	No	No	值1
RValue2	float(53)	No	No	值2
RType	varchar(10)	No	No	關係運算子
OrderIndex	int	No	No	排序
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: OldTidal-歷史潮位				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_Name	varchar(50)	No	No	測站名稱
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
TideValue	float(53)	No	No	潮位值
Status	int	No	No	狀態值
ID	int	No	Yes	流水號
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明
FileSource	varchar(20)	No	No	檔案來源

資料表名稱: OldWave-歷史波浪				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_Name	varchar(50)	No	No	測站名稱
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
Hs	float(53)	No	No	波高
Tp	float(53)	No	No	週期
Mdir	float(53)	No	No	波向
Status	int	No	No	狀態
ID	int	No	Yes	流水號
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明
FileSource	varchar(20)	No	No	檔案來源

資料表名稱: OldWind-歷史				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_Name	varchar(50)	No	No	測站名稱
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
WS_AVG	float(53)	No	No	平均風速
WD_AVG	float(53)	No	No	平均風向
Status	int	No	No	狀態
ID	int	No	Yes	流水號
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明
FileSource	varchar(20)	No	No	檔案來源

資料表名稱: Quality_品管設定				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
ID	int	Yes	Yes	流水號
Station_ID	int	No	No	測站ID
TableName	varchar(50)	No	No	資料表名稱
ColumnName	varchar(50)	No	No	欄位名稱
Up_mark	float(53)	No	No	上限值
Under_mark	float(53)	No	No	下限值
Warning_mark	float(53)	No	No	預警值
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者

資料表名稱: Quality_品管設定				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: QualityTableInfo_品管資料表設定				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
ID	int	Yes	No	流水號
TableName	varchar(50)	No	No	資料表名稱
ColumnName	varchar(50)	No	No	欄位名稱
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SIDtoSimSID_站台對應模擬站台				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
SimStation_ID	int	No	No	模擬資料港口ID
SimType	varchar(25)	No	No	模擬類型

資料表名稱: SIDtoSimSID_站台對應模擬站台				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
DataType	varchar(25)	No	No	資料類型
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
ID	int	No	Yes	流水號
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SimChart_模擬圖表對應				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
ChartTypeID	int	No	No	圖表類型
FilePath	ntext	No	No	檔案路徑
FileName	nvarchar(50)	No	No	檔案名稱
PHour	int	No	No	模擬小時
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
ID	int	No	Yes	流水號
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者

資料表名稱: SimChart_模擬圖表對應				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SimChartStation_模擬圖表對測站				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Name	nvarchar(25)	No	No	模擬站台名稱
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
ID	int	No	Yes	流水號
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SimChartType_模擬圖表類型				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
SimType	varchar(25)	No	No	模擬類型
ChartType	nvarchar(25)	No	No	圖表類型
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
ID	int	No	Yes	流水號
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SimMC-模擬風				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
WS_AVG	float(53)	No	No	平均風速
WD_AVG	float(53)	No	No	平均風向
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態值
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

資料表名稱: SimRef_模擬波浪				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
Hs	float(53)	No	No	波高
Tp	float(53)	No	No	週期
Mdir	float(53)	No	No	波向
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

資料表名稱: SimStation_模擬測站				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
ParentID	int	No	No	港口或測站ID
Name	nvarchar(25)	No	No	名稱
Describe	nvarchar(255)	No	No	描述
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
ID	int	No	Yes	流水號
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SimSwan-模擬波浪				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
Hs	float(53)	No	No	波高
Tp	float(53)	No	No	週期
Mdir	float(53)	No	No	波向
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態

資料表名稱: SimSwan-模擬波浪				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

資料表名稱: SimTide-模擬潮位				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
TideValue	float(53)	No	No	潮位值
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

資料表名稱: SimTransfer-模擬資料傳輸				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
SrcPathDir	nvarchar(255)	No	No	來源路徑
SrcFileName	nvarchar(100)	No	No	來源檔案
SimType	varchar(25)	No	No	模擬類型
DataType	varchar(25)	No	No	資料類型
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者

資料表名稱: SimTransfer-模擬資料傳輸				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
ID	int	No	Yes	流水號
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SimWam-模擬波浪				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
Hs	float(53)	No	No	波高
Tp	float(53)	No	No	週期
Mdir	float(53)	No	No	波向
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

資料表名稱: SLMessage-訊息設定檔				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
DataType	nvarchar(50)	No	No	資料類型
Station_ID	int	No	No	測站ID

資料表名稱: SLMessage-訊息設定檔				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
MessageCode	int	No	No	訊息代碼
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
ID	int	No	Yes	流水號
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SLMessageCode-訊息代碼檔				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Message	nvarchar(50)	No	No	訊息
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
ID	int	No	Yes	訊息代碼
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: SStationName_Temp-暫存測站				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_Name	varchar(25)	No	No	測站名稱
Station_Name_ch t	nvarchar(25)	No	No	中文名稱

資料表名稱: SValueColumn_Temp-暫存欄位				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
ValueColumn	varchar(25)	No	No	欄位名稱
ValueColumnName	nvarchar(25)	No	No	欄位中文名稱

資料表名稱: TempData-國際港溫度資料表				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Device_ID	int	No	No	裝置ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
TempValue	float(53)	No	No	溫度值
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

資料表名稱: TideAdjust-潮位基準值調整表				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
AdjustTide	float(53)	No	No	潮位基準值
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: TideData-國際港潮位資料表				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Device_ID	int	No	No	裝置ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
TideValue	float(53)	No	No	潮位值
AdjustTide	float(53)	No	No	潮位基準值
TideAdjusted	float(53)	No	No	調整潮位值
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

資料表名稱: Typhoon-歷史颱風資料檔				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
TyphoonID	int	No	No	颱風編號
TyphoonName	nvarchar(25)	No	No	颱風名稱
TyphoonStartDate	datetime	No	No	颱風起始日期
TyphoonEndDate	datetime	No	No	颱風結束日期
IsEnable	bit	No	No	啟用狀態
CreateUser	varchar(50)	No	No	建立者
CreateTime	datetime	No	No	建立日期
UpdateUser	varchar(50)	No	No	異動者
UpdateTime	datetime	No	No	異動日期

資料表名稱: WarningMarkDataLog-預警值紀錄檔				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Guid	uniqueidentifier	No	No	唯一識別碼
Station_ID	int	No	No	測站ID
DataType	varchar(25)	No	No	海象種類
DataTypeItem	varchar(25)	No	No	預警項目
ItemValue	float(53)	No	No	預警值
Date_Time	datetime	No	No	日期時間

資料表名稱: WindData-國際港風資料表				
欄位代號	型態/長度	主鍵值否	連結值否	欄位名稱
Station_ID	int	No	No	測站ID
Device_ID	int	No	No	裝置ID
Date_Time	datetime	No	No	日期時間
WS_AVG	float(53)	No	No	平均風速
WD_AVG	float(53)	No	No	平均風向
ID	int	No	Yes	流水號
Status	int	No	No	狀態
StatusDescription	nvarchar(100)	No	No	狀態說明

4.4 使用者介面設計

即時觀測子系統總覽，以台灣地圖展現三大國際港及五大商港的海氣象資訊，潮汐資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、相對潮位高度等。當最後展示時間資料尚未進入資料庫時即顯示“資料傳送處理”，若觀測儀器損害維修或維護則顯示“儀器維護保養”，若港口無潮汐觀測儀器佈置則顯示“暫停觀測作業”。操作畫面如圖 4.3 所示。



圖 4.3 潮汐資訊

海流資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、流速、流向等資訊。當最後展示時間資料尚未進入資料庫時即顯示“資料傳送處理”，若觀測儀器損害維修或維護則顯示“儀器維護保養”，若港口無潮汐觀測儀器佈置則顯示“暫停觀測作業”；另亦以圖示方式標示海流流向(去向)，方便使用者辨識了解。操作畫面如圖 4.4 所示。



圖 4.4 海流資訊

水溫資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、溫度等。當最後展示時間資料尚未進入資料庫時即顯示“資料傳送處理”，若觀測儀器損害維修或維護則顯示“儀器維護保養”，若港口無潮汐觀測儀器佈置則顯示“暫停觀測作業”。操作畫面如圖 4.5 所示。



圖 4.5 水溫資訊

波浪資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、波高、波向、周期等資訊。當最後展示時間資料尚未進入資料庫時即顯示“資料傳送處理”，若觀測儀器損害維修或維護則顯示“儀器維護保養”，若港口無潮汐觀測儀器佈置則顯示“暫停觀測作業”；另亦以圖示方式標示波浪浪向(來向)，方便使用者辨識了解。操作畫面如圖 4.6 所示。



圖 4.6 波浪資訊

風力資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、風速、風向等資訊。當最後展示時間資料尚未進入資料庫時即顯示“資料傳送處理”，若觀測儀器損害維修或維護則顯示“儀器維護保養”，若港口無潮汐觀測儀器佈置則顯示“暫停觀測作業”；另亦以圖示方式標示風向(來向)，方便使用者辨識了解。操作畫面如圖4.7所示。



圖 4.7 風力資訊

動畫模擬資訊可選擇台灣近海或西太平洋，以下拉式選擇不同海象項目，操作畫面如圖 4.8 所示。

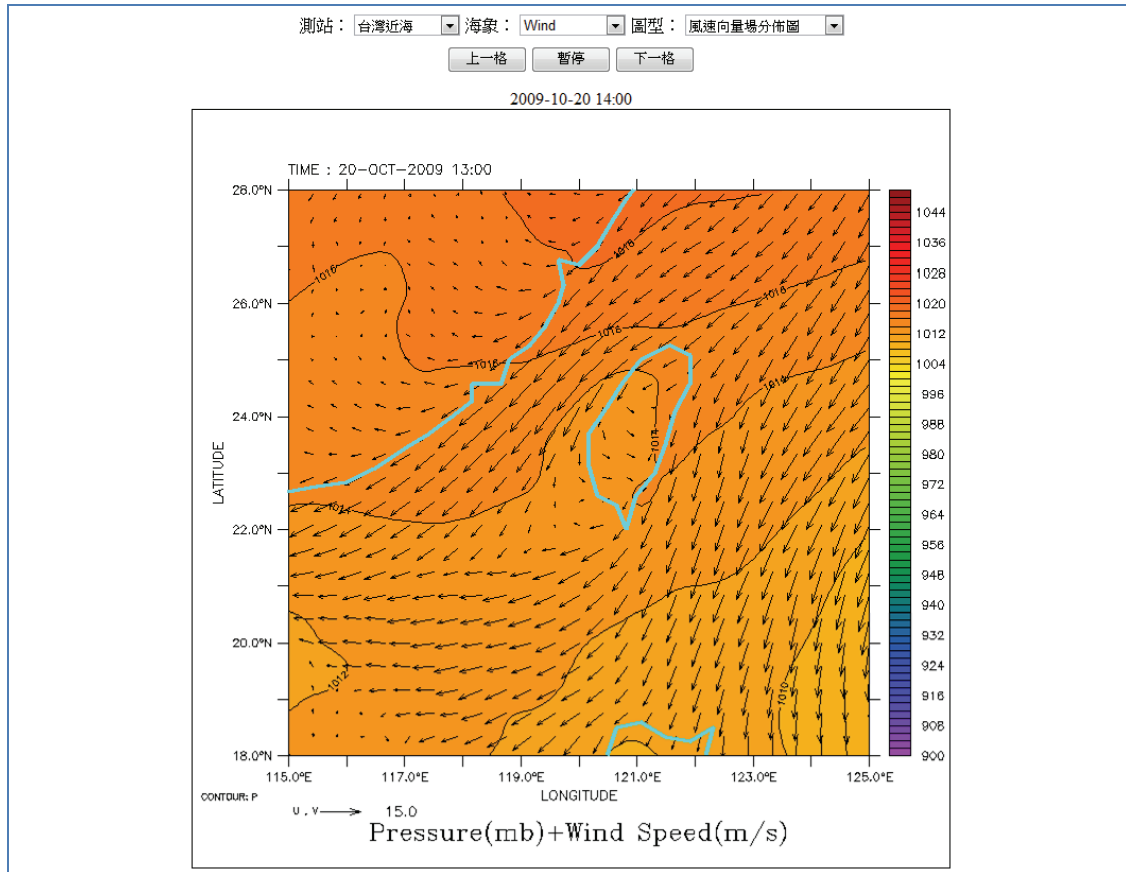


圖 4.8 圖形動畫

港灣環境資訊包含國際港或商港各海氣象歷線圖及即時影像，一般資訊頁介面設計如圖 4.9 所示。



圖 4.9 港口一般資訊頁面

海氣象歷線圖可由圖 4.9 畫面點選“風力”、“海流”、“潮汐”、“波浪”、“水溫”等相關歷線圖按鈕，使用者亦可從下拉式選單直接點選“風力”、“海流”、“潮汐”、“波浪”、“溫度”等歷線圖資訊。所須資料使用者可從下拉選單選取前一日、二日、三日等，並於歷線圖上可將滑鼠移至該點位置即可顯現出該點位置之實際數值資料，對於該歷線圖上詳細資料可參考下方表列的數值資料，包括有時間、風速、風向等資訊展示出測站有關風力之前一日歷線圖資訊。另外，系統會自動設定區間間隔，X 軸依據資料範圍，自動顯示區間間隔，讓資料顯示於適當位置，方便查看。歷線圖及數據介面設計如圖 4.10～圖 4.13 所示。

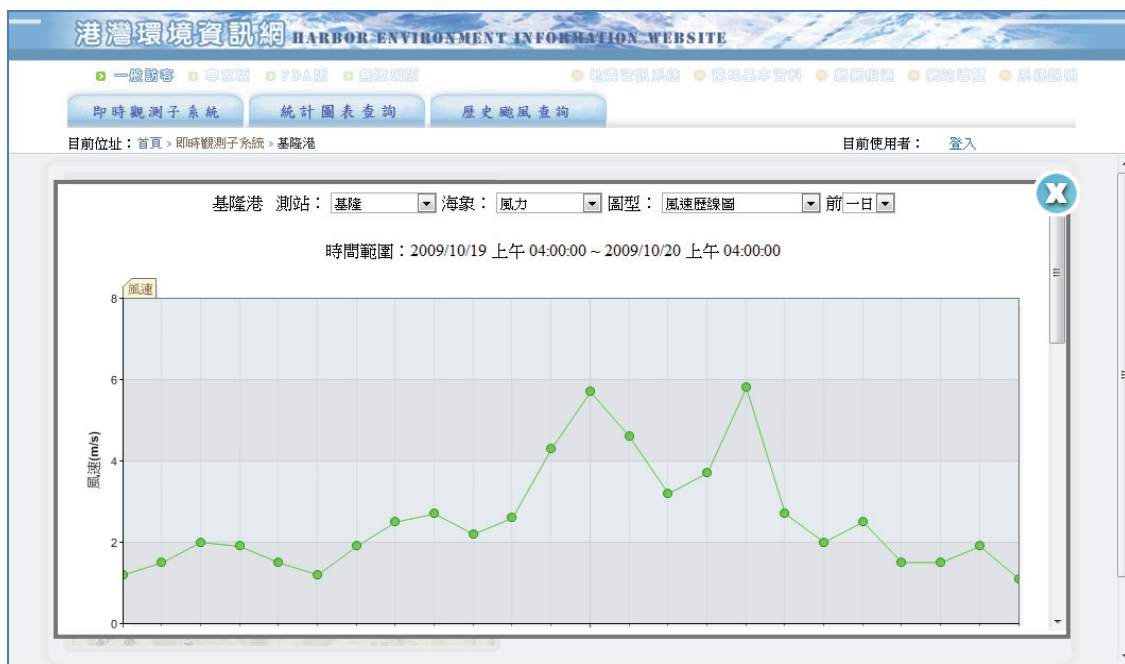


圖 4.10 風速歷線圖

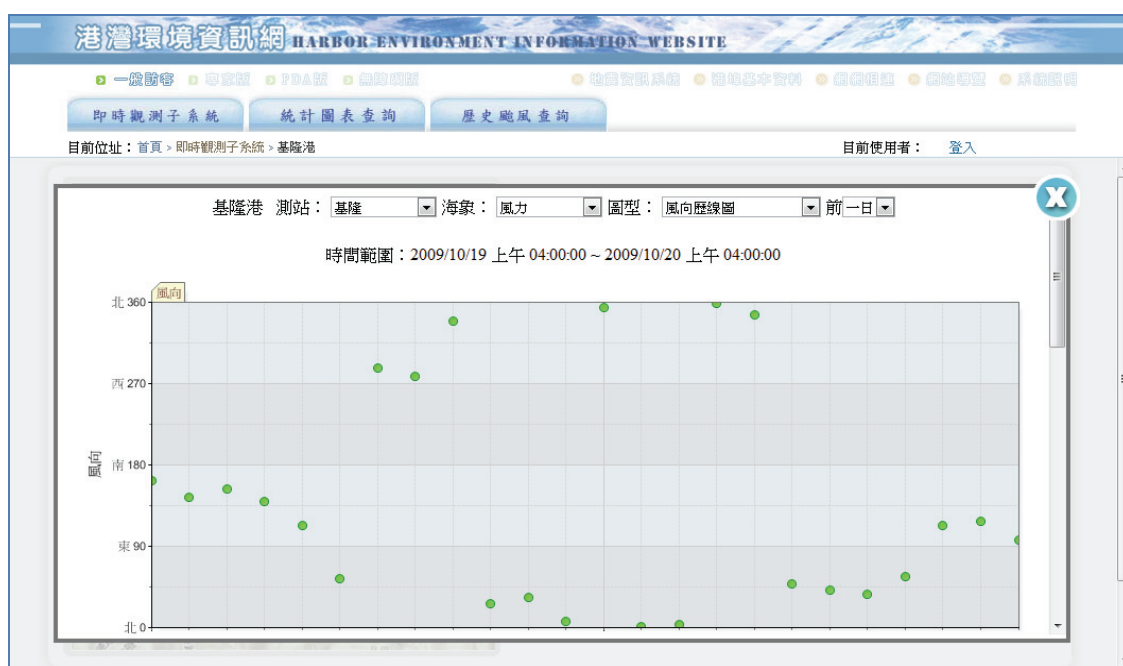


圖 4.11 風向歷線圖

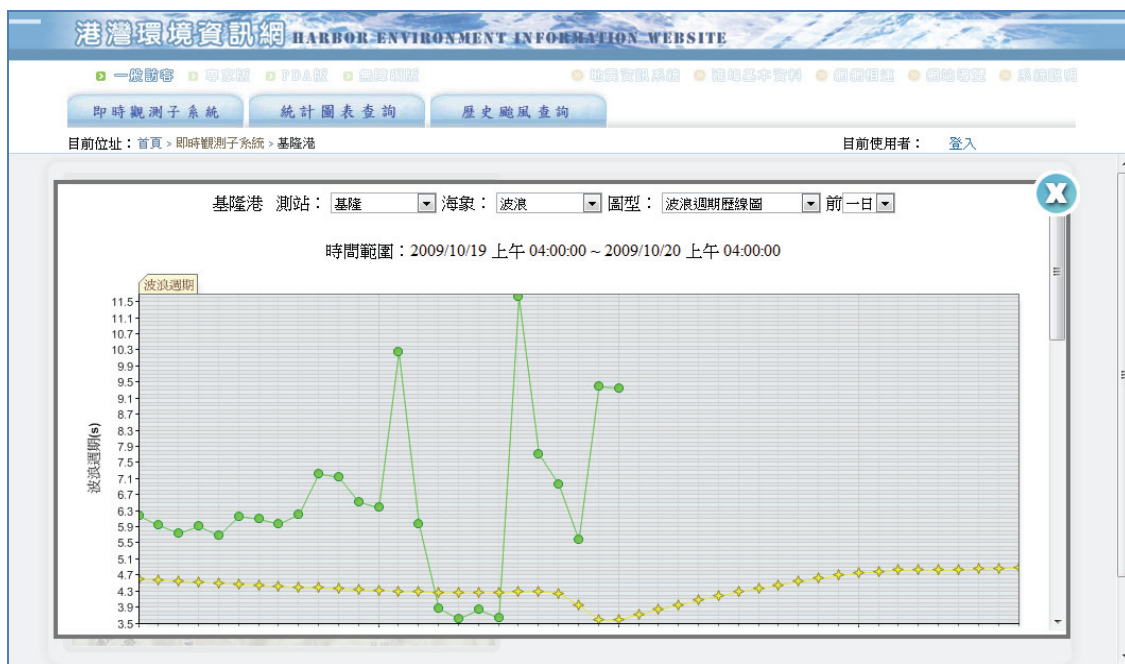


圖 4.12 波浪週期歷線圖

港灣環境資訊網 HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE

一覽圖 專家版 FDA版 無障礙版 地圖資訊系統 地圖基本資料 儀器維護 儀器管理 系統圖

即時觀測子系統 統計圖表查詢 歷史颱風查詢

目前位址：首頁 > 即時觀測子系統 > 基隆港 目前使用者：登入

波浪週期歷線圖 資料表

時間範圍：2009/10/19 上午 04:00:00 ~ 2009/10/20 上午 04:00:00

記錄站	記錄時間	波浪週期
1	2009-10-19 04:00:00	6.18
1	2009-10-19 05:00:00	5.94
1	2009-10-19 06:00:00	5.75
1	2009-10-19 07:00:00	5.92
1	2009-10-19 08:00:00	5.69
1	2009-10-19 09:00:00	6.17
1	2009-10-19 10:00:00	6.1
1	2009-10-19 11:00:00	5.98
1	2009-10-19 12:00:00	6.21
1	2009-10-19 13:00:00	7.23
1	2009-10-19 14:00:00	7.14
1	2009-10-19 15:00:00	6.52
1	2009-10-19 16:00:00	6.39

圖 4.13 歷線圖資料表

港口即時影像將於左上角顯示港灣名稱、日期、時間即時資訊，以每秒鐘兩張影像連續廣播畫面如圖 4.14 所示。



圖 4.14 港灣即時影像

專家統計圖表查詢使用者必須先登入系統如圖 4.15 後，才可使用專家統計圖表查詢功能，統計圖表查詢可依圖表類型、海氣象資料類型、統計使用欄位及範圍，以圖表的方式顯示資料如圖 4.16、圖 4.17，並提供專家列印的功能如圖 4.18。



The screenshot shows the login interface of the Harbor Environment Information Website. The header includes the site name in Chinese and English, along with a navigation menu. Below the header, there are three tabs: '即時觀測子系統', '統計圖表查詢', and '歷史颱風查詢'. The '統計圖表查詢' tab is selected. The main content area features a login form with fields for '使用者名稱' (Username) and '密碼' (Password), a checkbox for '記憶密碼供下次使用' (Remember password for next use), and a '登入' (Login) button. The page also displays '目前位址:' (Current location) and '目前使用者:' (Current user) with a '登入' (Login) link.

圖 4.15 登入後使用統計圖表查詢

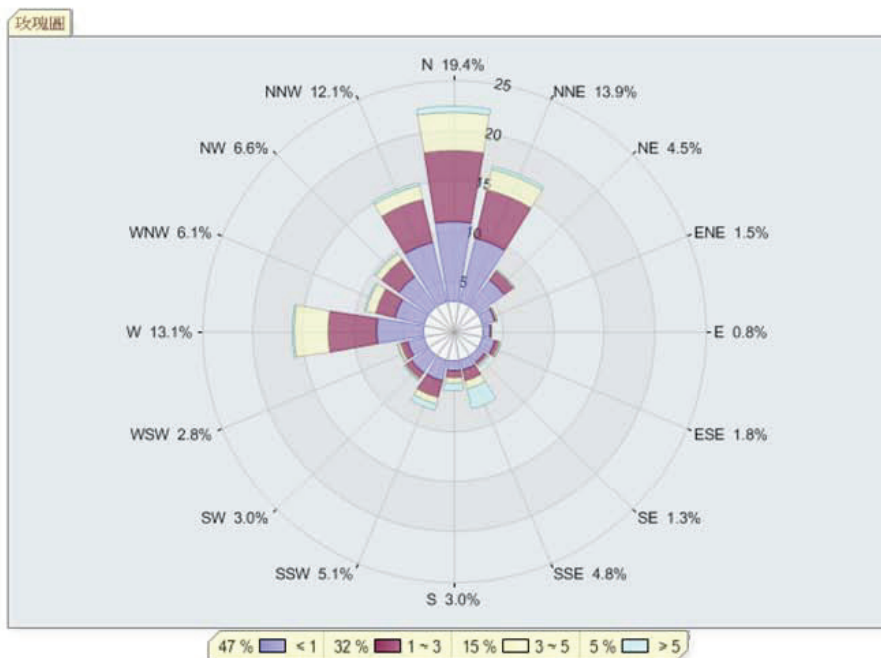


圖 4.16 直方圖展示波浪-波高



圖 4.17 玫瑰圖展示風力-風速

年份：2007 類型：風力 統計別：整年 測站：高雄 統計圖表種類：玫瑰圖



.netCHARTING Mentor (3 Suggestion(s))

[Disabling](#) | [Hide Temporarily](#)

方位/範圍	< 1	1 ~ 3	3 ~ 5	> 5	筆數合計
N	693	627	327	55	1702
NNE	577	431	185	26	1219
NE	286	96	11	1	394
ENE	113	14	2	2	131
E	64	8	2	0	74
ESE	113	34	5	6	158
SE	72	23	9	13	117
SSE	80	99	76	170	425
S	78	62	53	68	261
SSW	178	158	54	58	448
SW	184	63	12	6	265
WSW	150	60	27	6	243
W	407	429	290	19	1145
WNW	260	176	89	14	539
NW	330	177	60	13	580
NNW	530	385	124	25	1064

圖 4.18 專家列印統計查詢結果

歷史颱風查詢使用者可查詢專家選錄的颱風相關海氣象模擬動畫，並下載相關影像檔如圖 4.19 所示。

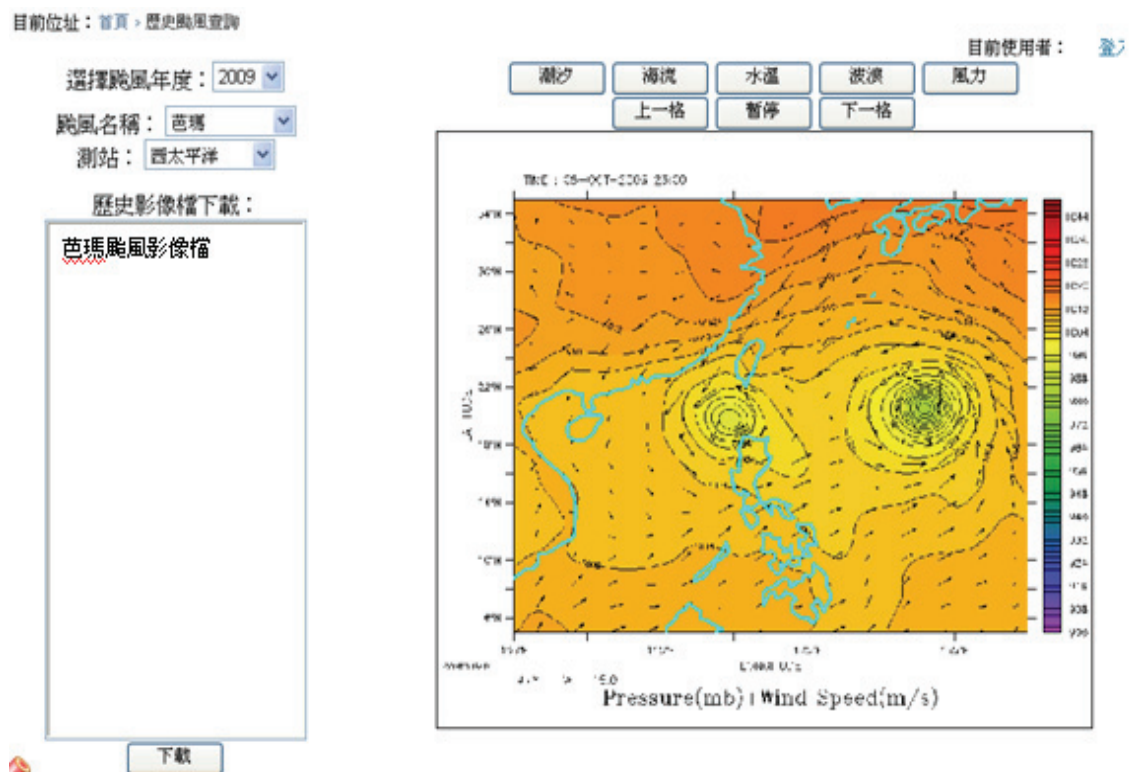


圖 4.19 歷史颱風查詢

系統管理者可透過管理介面調整系統參數，如圖 4.20 所示。

資料新增/修改透過右上角階層式的路徑，達到一致的操作方法如圖 4.21 所示。

品質設定

SIC 網站管理系統

列表管理

品質設定

品質資料表管理

商港即時資料主機

商港資料複製條件

商港資料匯入設定

模擬資料測站設定

模擬資料匯入設定

模擬套疊港口配對

首頁訊息管理

首頁訊息設定

潮位基準值設定

模擬動畫設定

模擬動畫種類管理

模擬動畫測站管理

統計範圍名稱管理

統計圖表範圍配對

颱風資料設定

使用者管理

列表資料

測站：全部 資料表名稱：全部

測站	資料表名稱	欄位名稱	上限值	下限值	預警值	是否啟用	維護
基隆	浪浪	波高	10	0	4	☒	修改 刪除
基隆	浪浪	波向	360	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	浪浪	波週期	20	0	12	☒	修改 刪除
基隆	浪浪	流速	10	0	2.5	☒	修改 刪除
基隆	浪浪	流向	360	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	水溫	溫度	35	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	潮汐	潮位	10	-10	-1	☒	修改 刪除
基隆	風力	風向	360	0	-1	☒	修改 刪除
基隆	風力	風速	40	0	15	☒	修改 刪除

上一頁 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ... 下一頁

圖 4.20 系統管理介面



圖 4.21 系統管理介面 – 修改資料

第五章 資訊系統建置成果

5.1 資料庫維護_資料同步

資料庫同步程式將二科的觀測資料定時同步到海情暫存資料庫。系統提供手動同步及自動同步的方式進行資料庫同步若以自動同步時，系統會依設定的分鐘數，定時同步，以將資料匯入作即時資訊的海情資訊查詢，展示最即時海情資料內容。

即時觀測資料同步程式執行測試-SynchronizeDB 說明如圖 5.1、圖 5.2 所示。



圖 5.1 資料同步畫面

```

SynchronizeDB_Log_2009_03_19 - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)

2009-03-19 09:27:44 === 同步資料表開始 ===
2009-03-19 09:27:46 >>同步Content成功。花費時間：1.625 秒
2009-03-19 09:27:50 >>同步History成功。花費時間：3.875 秒
2009-03-19 09:27:50 >>同步Station成功。花費時間：0.063 秒
2009-03-19 09:28:09 >>同步TempData成功。花費時間：19.172 秒
2009-03-19 09:28:13 >>同步TideData成功。花費時間：3.906 秒
2009-03-19 09:28:13 >>同步User成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:28:18 >>同步WindData成功。花費時間：5.297 秒
2009-03-19 09:28:18 >>同步Device成功。花費時間：0.094 秒
2009-03-19 09:28:18 >>總花費時間為：34.078 秒
2009-03-19 09:28:18 === 同步資料表結束 ===
-----
2009-03-19 09:29:38 === 同步資料表開始 ===
2009-03-19 09:29:38 >>同步Content成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:29:41 >>同步History成功。花費時間：2.641 秒
2009-03-19 09:29:41 >>同步Station成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:29:55 >>同步TempData成功。花費時間：14.516 秒
2009-03-19 09:29:57 >>同步TideData成功。花費時間：1.875 秒
2009-03-19 09:29:57 >>同步User成功。花費時間：0.000 秒
2009-03-19 09:30:00 >>同步WindData成功。花費時間：3.109 秒
2009-03-19 09:30:00 >>同步Device成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:30:00 >>總花費時間為：22.188 秒
2009-03-19 09:30:00 === 同步資料表結束 ===
-----
2009-03-19 04:50:12 === 同步資料表開始 ===
2009-03-19 04:50:12 >>同步Content成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 04:50:15 >>同步History成功。花費時間：3.000 秒
2009-03-19 04:50:15 >>同步Station成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 04:50:31 >>同步TempData成功。花費時間：15.359 秒
2009-03-19 04:50:32 >>同步TideData成功。花費時間：1.828 秒
2009-03-19 04:50:32 >>同步User成功。花費時間：0.000 秒
2009-03-19 04:50:36 >>同步WindData成功。花費時間：3.109 秒
2009-03-19 04:50:36 >>同步Device成功。花費時間：0.031 秒
2009-03-19 04:50:36 >>總花費時間為：23.438 秒

```

圖 5.2 資料同步記錄畫面

5.2 資料庫維護_資料品管及匯入

國際港資料以資料品管及匯入程式，將暫存資料庫匯入正式資料庫。商港資料品管及匯入程式，將觀測資料(風、潮、浪、流、溫度)，經過品管判斷後，將文字檔轉存入正式資料庫，展示最即時及正確海情資料內容，資料品管及匯入畫面如圖 5.3 所示。

ID	測量時間	測站名稱	有義波高	波浪週期	波浪來向	表面流流速	表面流去向	狀態值
182928	2009-01-03 00:00:00	1	2.15	9.53	21.09	0.128	52.95	2
182927	2009-01-02 23:00:00	4	0.55	7.06	286.78	0.285	177.19	2
182926	2009-01-02 23:00:00	3	1.52	10.85	106.06	0.102	244.95	2
182925	2009-01-02 23:00:00	1	2.22	9.31	22.39	0.012	85.24	2
182924	2009-01-02 22:00:00	4	0.57	7.23	289.19	0.307	174.2	2
182923	2009-01-02 21:00:00	4	0.62	8.27	288.9	0.395	167.58	2
182922	2009-01-02 22:00:00	3	1.61	10.87	104.6	0.18	249.15	2
182921	2009-01-02 22:00:00	1	2.26	9.75	22.76	0.06	231.79	2
182920	2009-01-02 21:00:00	3	1.65	11.04	105.42	0.285	256.84	2
182919	2009-01-02 21:00:00	1	2.41	8.76	25.46	0.132	216.35	2
182918	2009-01-02 20:00:00	3	1.6	10.82	102.66	0.116	250.31	2
182917	2009-01-02 20:00:00	4	0.67	6.19	295.31	0.425	168.32	2
182916	2009-01-02 20:00:00	1	2.58	9.4	28.85	0.126	249.55	2
182915	2009-01-02 19:00:00	4	0.68	6.95	286.97	0.551	160.05	2
182914	2009-01-02 19:00:00	3	1.77	10.77	100.68	0.053	274.32	2
182913	2009-01-02 19:00:00	1	2.7	9.59	28.31	0.121	214.22	2
182912	2009-01-02 18:00:00	3	1.93	10.61	99.76	0.125	256.08	2
182911	2009-01-01 00:00:00	1	2.65	9.74	25.88	0.459	69.98	2

圖 5.3 資料品管及匯入畫面

歷史資料品管及匯入機制，依據二科提供的風、潮、浪、流之歷史資料，經過品管判斷後，存入正式資料庫。目前已將風、潮、浪、流歷史資料匯入資料庫，執行的畫面參閱如圖 5.4 所示。

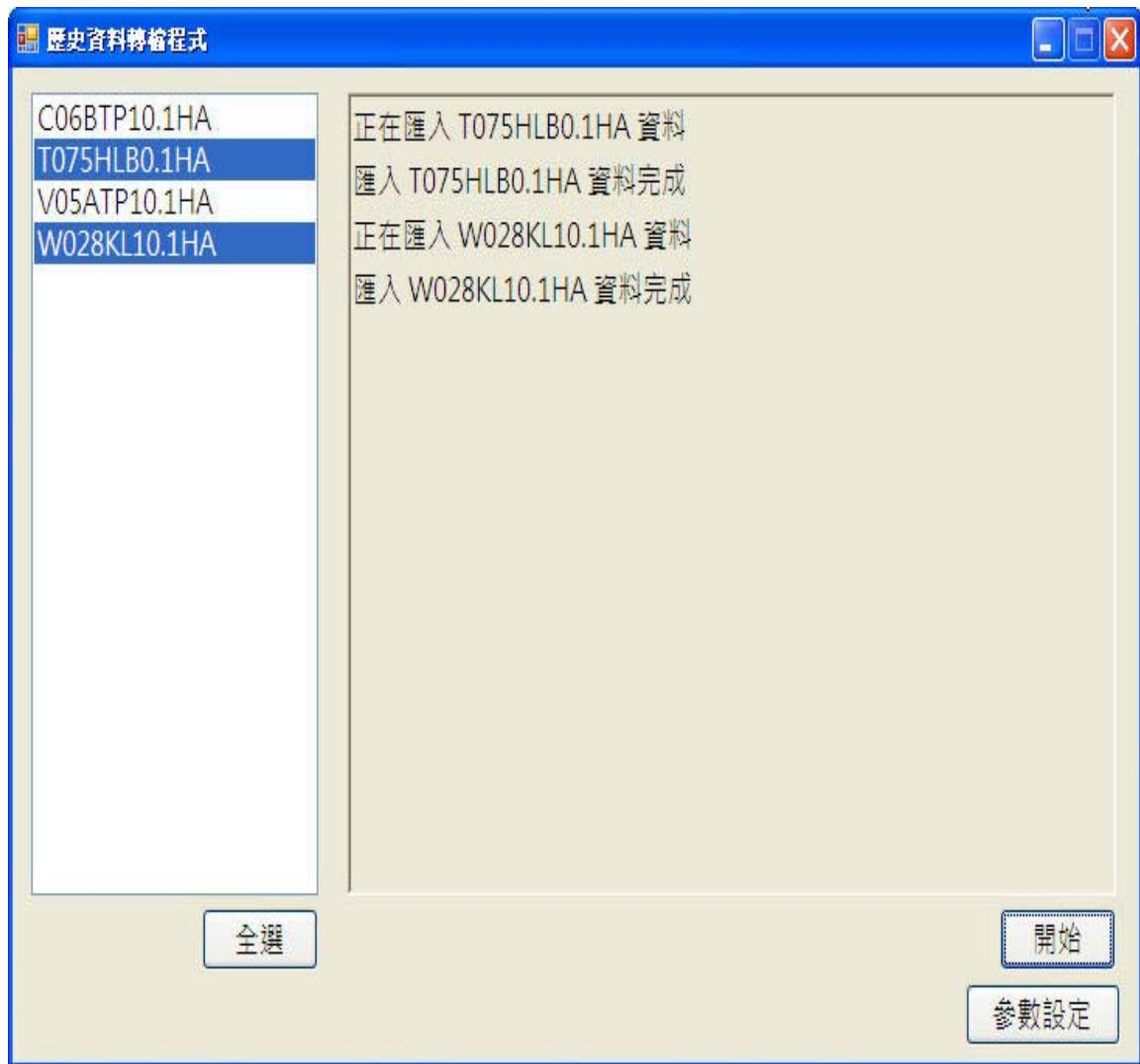


圖 5.4 歷史資料品管及匯入畫面

後台品管設定畫面

- 品管設定列表篩選-測站 如圖 5.5 所示。
- 品管設定列表篩選-測站海象。
- 品管設定新增/修改/刪除

前端首頁 | 後端首頁 | 登出

品管設定 SIC 網站管理系統 列表管理

港灣技術研究中心

品管設定
品管資料表管理
商港即時資料主機
商港資料複製條件

列表資料 新增

測站: 全部 資料表名稱: 全部

測站	資料表名稱	欄位名稱	上限值	下限值	預警值	是否啟用	維護
基隆	History	Hs	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	History	Mdir	360	0	361	☒	修改 刪除
基隆	History	Tp	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	History	Velocity	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	History	Vmdir	360	0	361	☒	修改 刪除
基隆	TempData	TempValue	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	TideData	TideValue	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	WindData	WD_AVG	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	WindData	WS_AVG	0	0	0	☒	修改 刪除

上一頁 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ... 下一頁

圖 5.5 測站品管設定畫面

5.3 資料庫維護_預警發送

從每日定時自動蒐集數值預報子系統相關資料包括 72 小時模擬、12 小時模擬、即時模擬等預報資料，及海氣象觀測子系統之國內主要商港即時現場觀測資料。透過資料品管作業預警值設定，蒐集超出警戒值資料，利用發送系統進行以傳真、簡訊、email 等方式訊息通報，預警值設定畫面 如圖 5.6 所示。

前端首頁 | 後端首頁 | 登出

品管設定 SIC 網站管理系統 列表管理

港灣技術研究中心

- 品管設定
- 品管資料表管理
- 商港即時資料主機
- 商港資料複製條件

列表資料 新增

測站: 全部 資料表名稱: 全部

測站	資料表名稱	欄位名稱	上限值	下限值	預警值	是否啟用	維護
基隆	History	Hs	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	History	Mdir	360	0	361	☒	修改 刪除
基隆	History	Tp	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	History	Velocity	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	History	Vmdir	360	0	361	☒	修改 刪除
基隆	TempData	TempValue	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	TideData	TideValue	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	WindData	WD_AVG	0	0	0	☒	修改 刪除
基隆	WindData	WS_AVG	0	0	0	☒	修改 刪除

上一頁 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ... 下一頁

圖 5.6 預警值設定畫面

傳真、簡訊、email 等方式訊息顯示內容包含港灣名稱、海象名、日期、時間、超過警戒數值、問候語。港灣名稱、海象名、日期、時間、超過警戒數值內容由預警發送作業自動產生，問候語可由後台設定相關內容。傳真、簡訊、email 通報訊息畫面 如圖 5.7 所示。

主旨	收件日期 ▾
花蓮港 波高 98/10/06 8:25 超過警戒值 4 港灣中心關心您!	2009/10/27 下午 04:22
RE: 06第六章 結論與建議.doc	2009/10/27 下午 03:33

圖 5.7 通報訊息畫面

5.4 海氣象即時資訊展示

因應即時海氣象資訊查詢需要，於即時觀測子系統首頁中即可顯示包括五大國際港(蘇澳港、花蓮港、基隆港、高雄港、台中港)及三大商港(台北港、安平港、布袋港)之潮汐、海流、水溫、波浪及風力等即時觀測資訊。

潮汐即時資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、相對潮位高度等，無資料時則顯示無法顯示之原因，畫面如圖 5.8 所示。



圖 5.8 潮汐即時資訊畫面

海流即時資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、流速、流向等資訊，無資料時則顯示無法顯示之原因，另亦以圖示方式標示海流流向，方便使用者辨識了解，資訊畫面如圖 5.9 所示。



圖 5.9 海流即時資訊畫面

水溫即時資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、溫度等，無資料時則顯示無法顯示之原因，資訊畫面如圖 5.10 所示。



圖 5.10 水溫即時資訊畫面

波浪即時資訊依各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、波高、波向、周期等資訊，另亦以圖示方式標示波浪浪向，方便使用者辨識了解，資訊畫面如圖 5.11 所示。



圖 5.11 波浪即時資訊畫面

風力即時資訊依照各港口顯示目前資料庫最後時間的資料，其中包含時間、風速、風向等資訊，無資料時則顯示無法顯示之原因，另亦以圖示方式標示風向(wind direction)，方便使用者辨識了解，資訊畫面如圖 5.12 所示。



圖 5.12 風力即時資訊畫面

5.5 海氣象預報資訊查詢

海情資訊查詢方式採圖形化簡易介面，設計原則以港口主軸，透過首頁引導操作進入該港口區域地形圖及各海象圖表查詢選項畫面，查詢該港口相關資訊，以簡單操作模式，避免繁覆切換畫面與複雜網頁連結，於地形圖上清楚標示即時海象、風速、潮位等觀測站位置，例基隆港海情資訊畫面如圖 5.13、圖 5.14 所示。



圖 5.13 海情資訊查詢-基隆港



圖 5.14 港灣即時影像-基隆港

展示出基隆港附近地形圖，並有相關圖例供辨識，並帶出相關海情資料之歷線圖供點選顯示如圖 5.15、圖 5.16、圖 5.17、圖 5.18 所示。

- (1) 資料查詢欄位:提供港口內各測站的/海象資料及圖型做查詢；依據本港口有的測站、提供測站內有提供的海象資料及海象資料適用的圖型。系統因應測站及海象資料種類而提供圖型，而不是統一提供固定的圖型種類。
- (2) 系統自動設定區間間隔，X 軸依據資料範圍，自動顯示區間間隔顯示。
- (3) 各觀測點需滑鼠移動時，應顯示數值。
- (4) 日期顯示 1~3 日，與模擬資料套疊時則資料共可顯示。

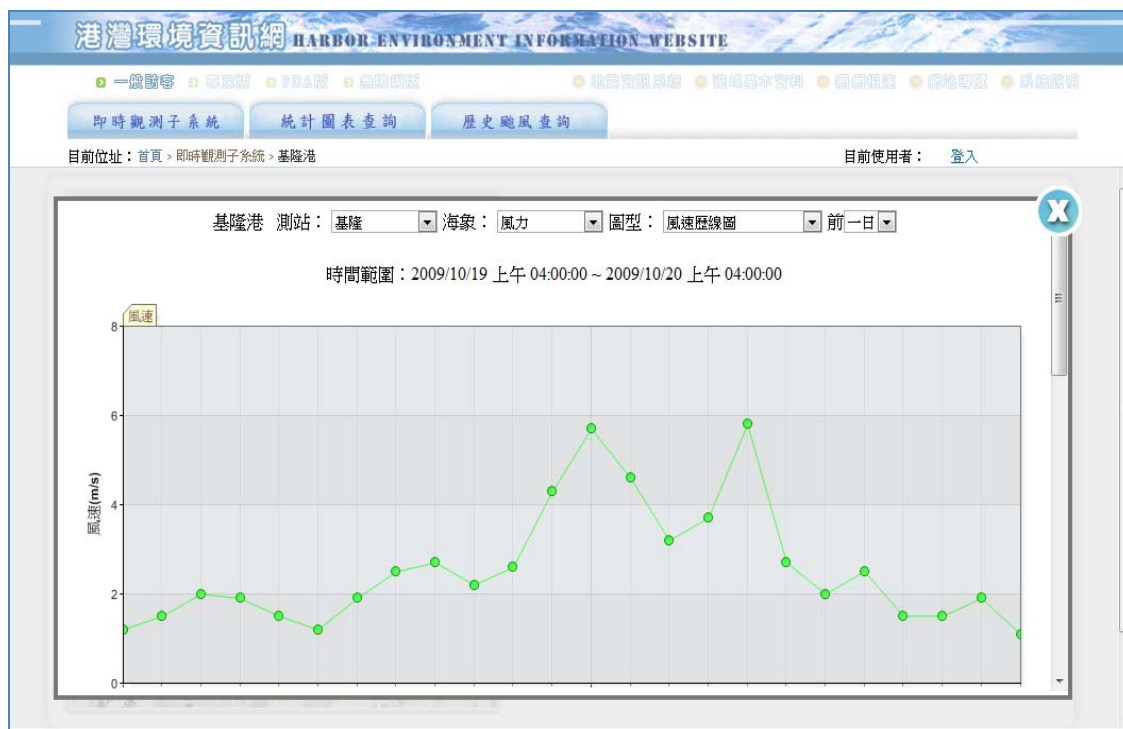


圖 5.15 風速歷線圖

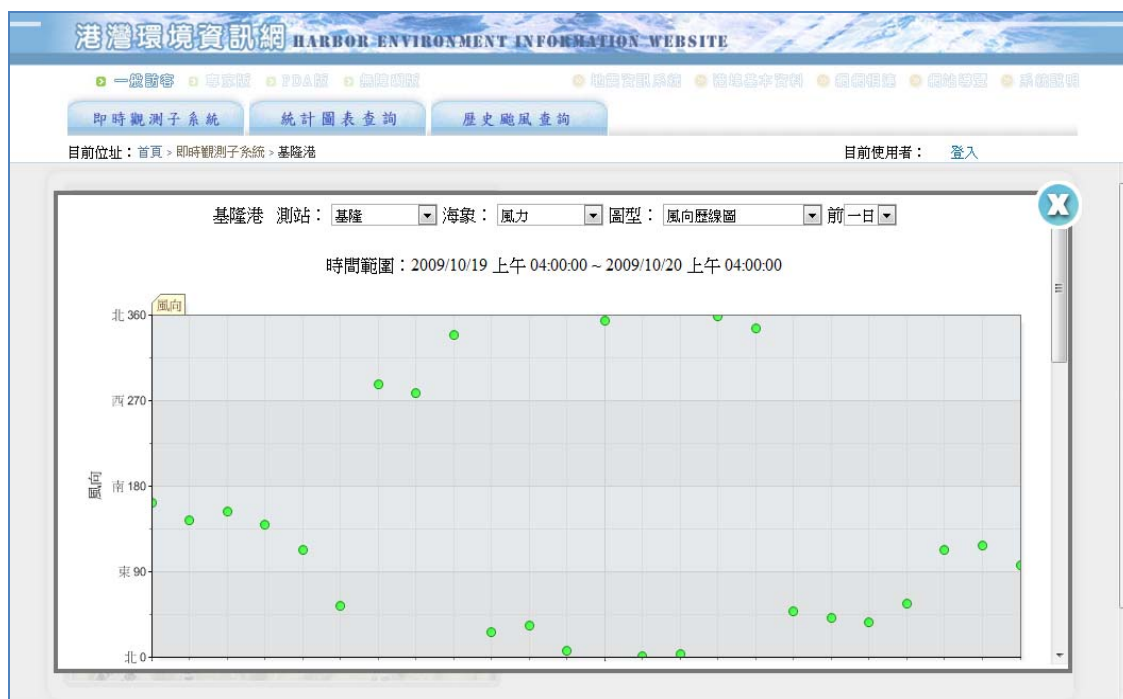


圖 5.16 風向歷線圖

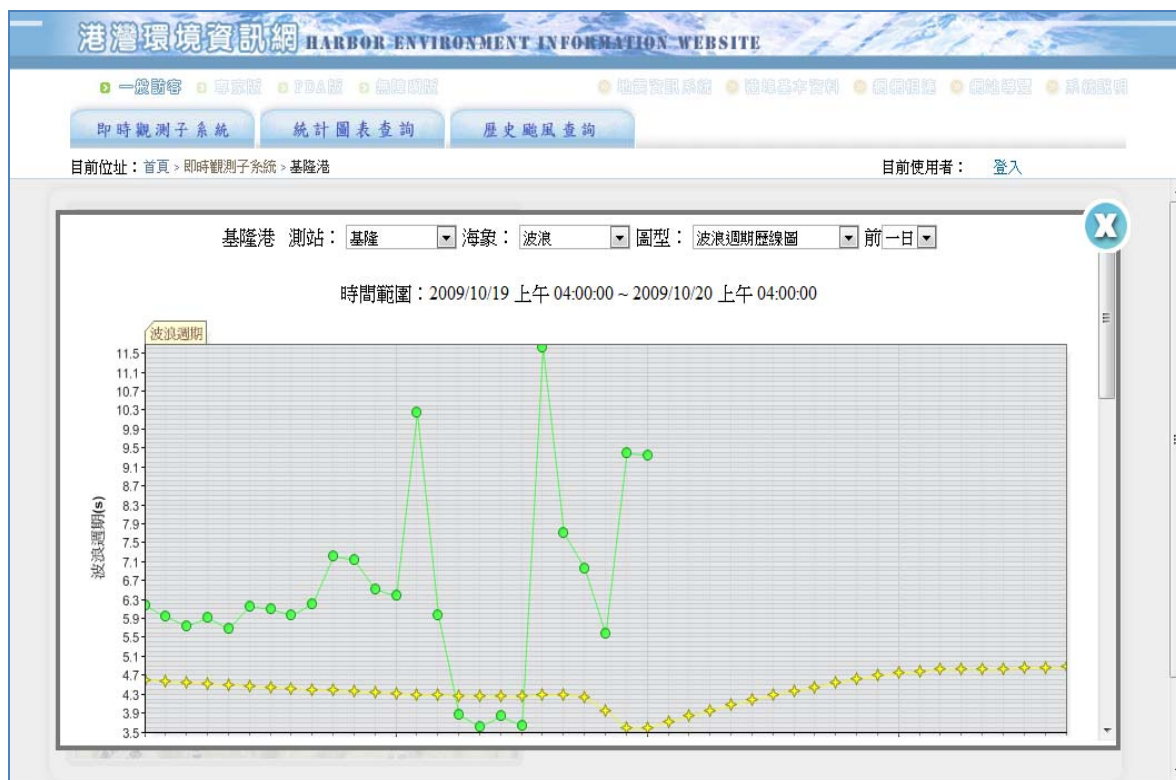


圖 5.17 波浪週期歷線圖

港灣環境資訊網 HARBOR-ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE

一覽圖 即時觀測系統 統計圖表查詢 歷史颱風查詢

目前位址：首頁 > 即時觀測子系統 > 基隆港 目前使用者：登入

波浪週期歷線圖 資料表

時間範圍：2009/10/19 上午 04:00:00 ~ 2009/10/20 上午 04:00:00

記錄站	記錄時間	波浪週期
1	2009-10-19 04:00:00	6.18
1	2009-10-19 05:00:00	5.94
1	2009-10-19 06:00:00	5.75
1	2009-10-19 07:00:00	5.92
1	2009-10-19 08:00:00	5.69
1	2009-10-19 09:00:00	6.17
1	2009-10-19 10:00:00	6.1
1	2009-10-19 11:00:00	5.98
1	2009-10-19 12:00:00	6.21
1	2009-10-19 13:00:00	7.23
1	2009-10-19 14:00:00	7.14
1	2009-10-19 15:00:00	6.52
1	2009-10-19 16:00:00	6.39

圖 5.18 歷線圖資料表

5.6 資料統計分析查詢

彙整歷年之風場(氣壓)、波浪、潮位、流場、擴散及海嘯等觀測資料，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值圖(如等水位、等波高、等週期、等向位、等風速、等流速、等污染濃度等)、平面向量圖(風向量、流向量或波向量等)、及各類統計表、統計圖(如方塊圖、玫瑰圖)等查詢列印如圖5.19、圖5.20、圖5.21所示。

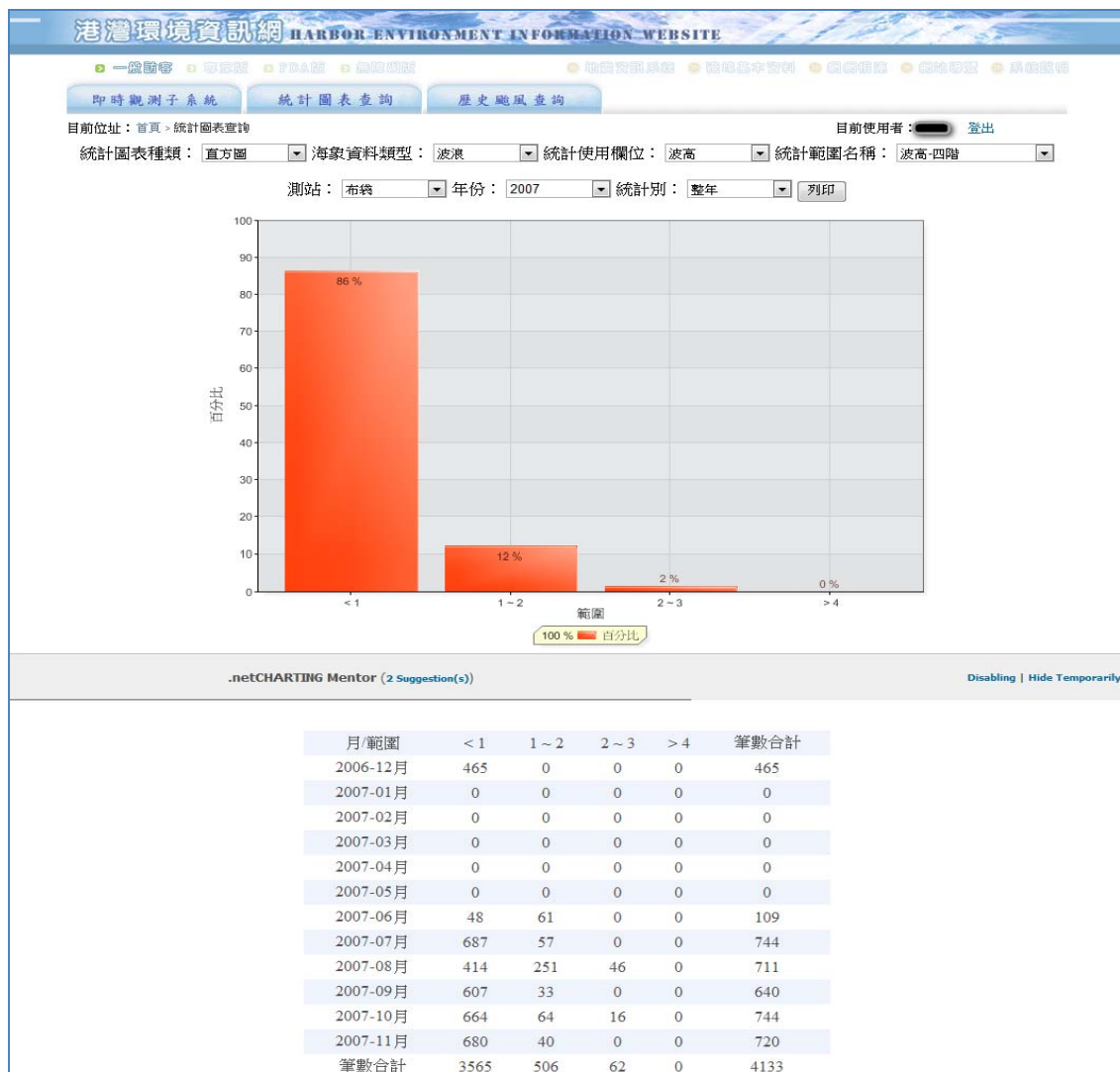


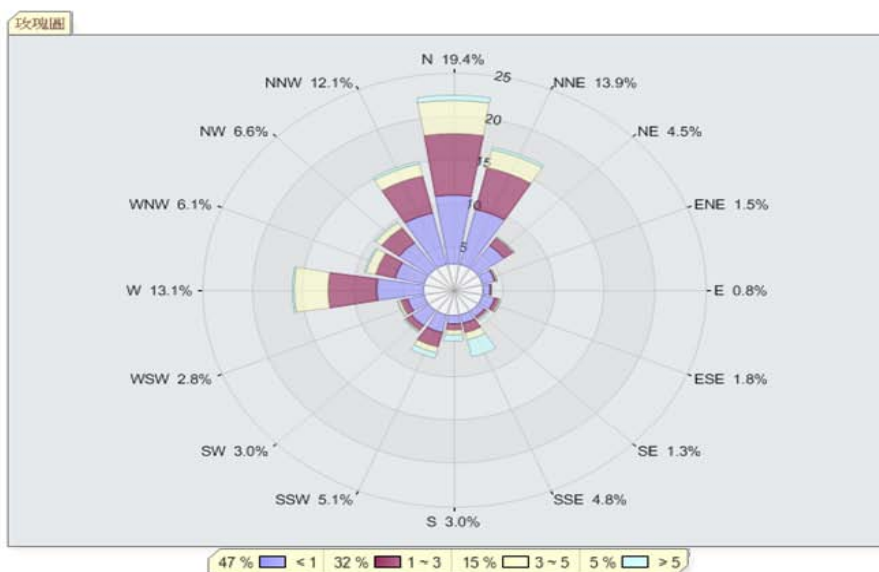
圖 5.19 直方圖展示波浪-波高



圖 5.20 玫瑰圖展示風力-風速



年份：2007 類型：風力 統計別：整年 測站：高雄 統計圖表種類：玫瑰圖



.netCHARTING Mentor (3 Suggestion(s))

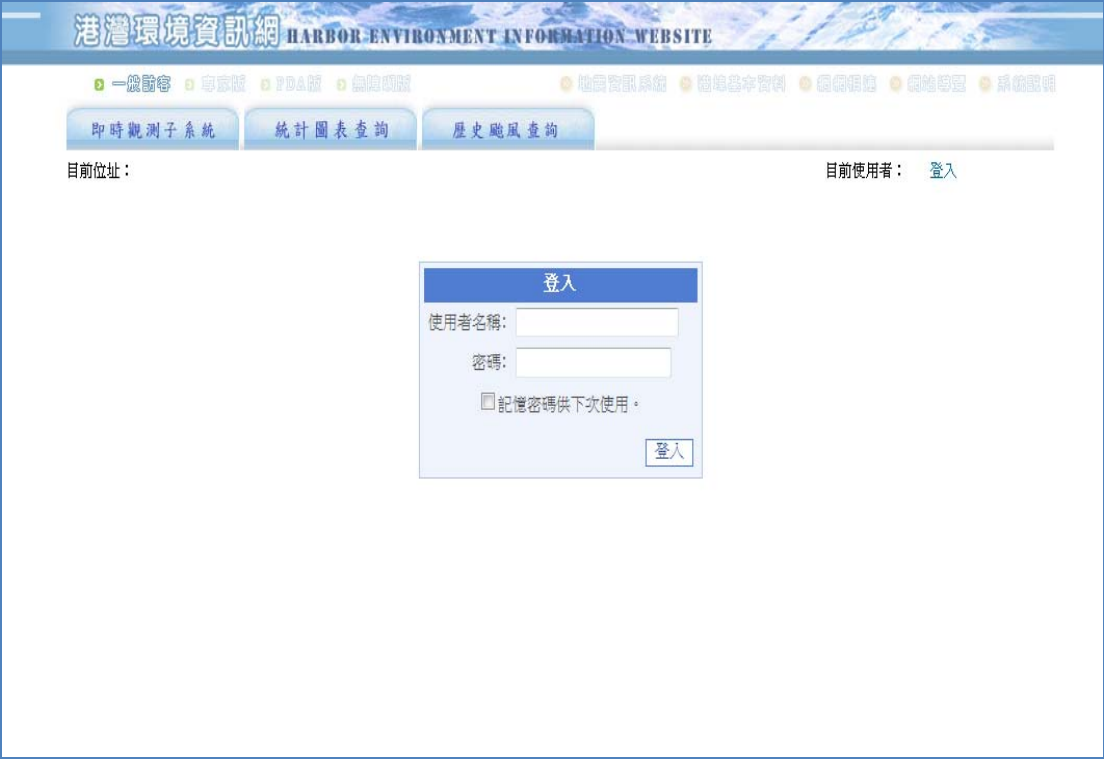
Disabling | Hide Temporarily

方位/範圍	< 1	1 ~ 3	3 ~ 5	> 5	筆數合計
N	693	627	327	55	1702
NNE	577	431	185	26	1219
NE	286	96	11	1	394
ENE	113	14	2	2	131
E	64	8	2	0	74
ESE	113	34	5	6	158
SE	72	23	9	13	117
SSE	80	99	76	170	425
S	78	62	53	68	261
SSW	178	158	54	58	448
SW	184	63	12	6	265
WSW	150	60	27	6	243
W	407	429	290	19	1145
WNW	260	176	89	14	539
NW	330	177	60	13	580
NNW	530	385	124	25	1064

圖 5.21 統計查詢列印

5.7 歷史颱風查詢

專家使用者可以帳號密碼權限管控方式進入歷史颱風查詢頁面，選擇特定颱風期間相關海氣象模擬動畫資料查詢，並下載相關影像檔如圖5.22、圖5.23示。



The screenshot shows the 'Harbor Environment Information Website' (HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE) interface. At the top, there is a navigation bar with links: 一般訪客, 專家版, TDA版, 無限制版, 地圖資訊系統, 港地基本資料, 環境保護, 網站導覽, and 系統說明. Below this, there are three main menu buttons: 即時觀測子系統, 統計圖表查詢, and 歷史颱風查詢. The '歷史颱風查詢' button is highlighted. On the left, it says '目前位址:' and on the right, '目前使用者: 登入'. In the center, there is a login box titled '登入' with fields for '使用者名稱:' and '密碼:', a checkbox for '記憶密碼供下次使用。', and a '登入' button.

圖 5.22 帳號密碼權限管控

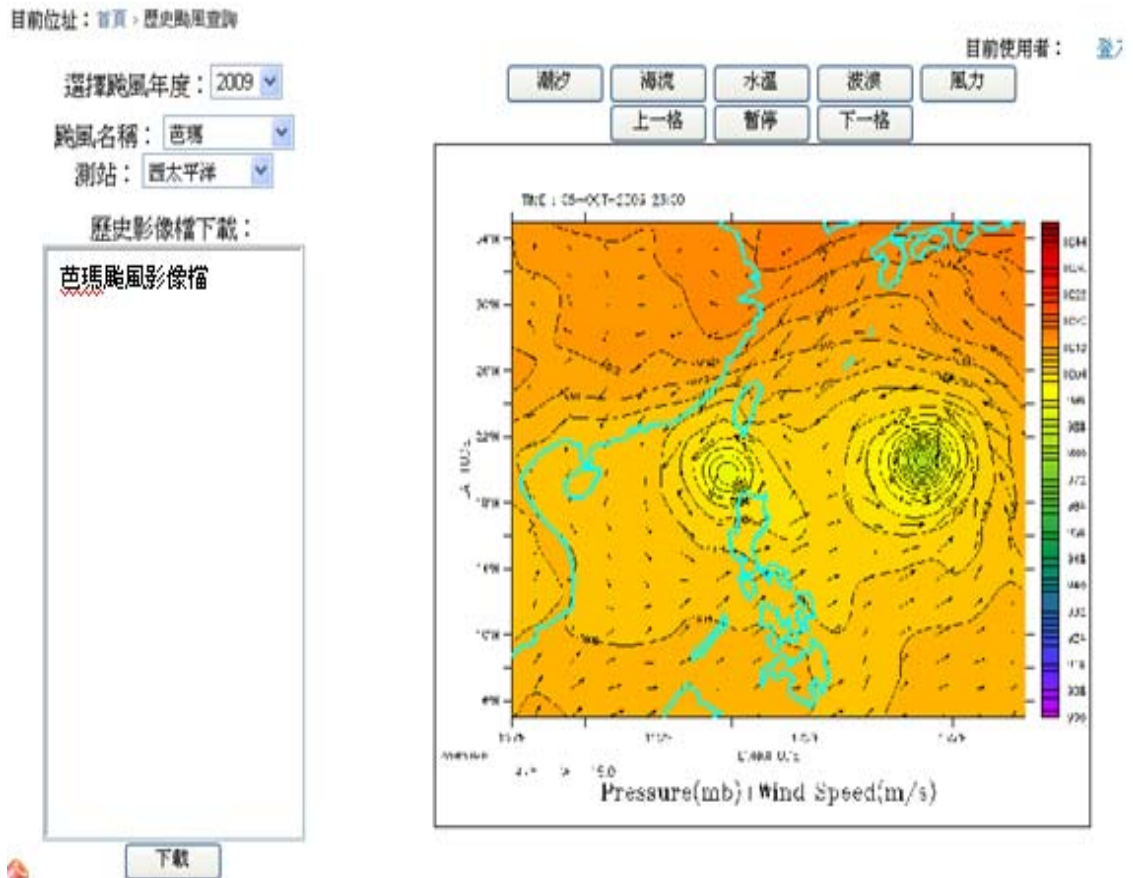


圖 5.23 歷史颱風查詢

5.8 外部單位資訊提供

提供數值預報子系統相關資料包括72小時模擬、12小時模擬、即時模擬等預報資料，及海氣象觀測子系統之國內主要商港即時現場觀測等資料至外部資料交換區，由外部單位主動下載取得該資訊。提供資訊內容格式如表5.1所示。

表 5-1 匯出外部單位資訊格式表

200910261500	Device	5	Hs	2.1	Tp	6.09	Mdir	9.91
200910261400	Device	5	Hs	2.04	Tp	5.9	Mdir	10.83
200910261300	Device	5	Hs	1.79	Tp	6.31	Mdir	8.35
200910261200	Device	5	Hs	1.8	Tp	5.99	Mdir	7.44
200910261100	Device	5	Hs	1.69	Tp	5.95	Mdir	9.05
200910261000	Device	5	Hs	1.74	Tp	6.31	Mdir	6.41
200910260900	Device	5	Hs	1.7	Tp	5.27	Mdir	8.34
200910260800	Device	5	Hs	1.62	Tp	4.6	Mdir	7.45
200910260700	Device	5	Hs	1.61	Tp	5.66	Mdir	7.26
200910260600	Device	5	Hs	1.58	Tp	5.3	Mdir	8.08
200910260500	Device	5	Hs	1.58	Tp	5.57	Mdir	7.91
200910260400	Device	5	Hs	1.62	Tp	6.08	Mdir	9.48
200910260300	Device	5	Hs	1.55	Tp	5.28	Mdir	10.19
200910260200	Device	5	Hs	1.68	Tp	5.89	Mdir	10.8
200910260100	Device	5	Hs	1.76	Tp	6.12	Mdir	11.12
200910260000	Device	5	Hs	1.96	Tp	6.19	Mdir	9.66
200910252300	Device	5	Hs	2.05	Tp	6.11	Mdir	8.65
200910252200	Device	5	Hs	2.24	Tp	6.76	Mdir	11.64
200910252100	Device	5	Hs	2.09	Tp	7.02	Mdir	7.63
200910252000	Device	5	Hs	2.12	Tp	6.33	Mdir	9.54
200910251900	Device	5	Hs	2.23	Tp	6.16	Mdir	7.87
200910251800	Device	5	Hs	2.16	Tp	7.19	Mdir	6.8
200910251700	Device	5	Hs	2.17	Tp	6.58	Mdir	7.42
200910251600	Device	5	Hs	2.19	Tp	6.74	Mdir	7.89
200910251500	Device	5	Hs	2.33	Tp	6.79	Mdir	7.04
200910251400	Device	5	Hs	2.16	Tp	6.67	Mdir	7.05
200910251300	Device	5	Hs	2.23	Tp	6.38	Mdir	6.53
200910251200	Device	5	Hs	2.21	Tp	6.37	Mdir	6.35
200910251100	Device	5	Hs	2.29	Tp	6.85	Mdir	7.57
200910251000	Device	5	Hs	2.11	Tp	6.29	Mdir	7.04

第六章 結論與建議

6.1 結論

本研究主要為延續擴展並提升『港灣環境資訊網』系統功能與應用，於 95 年、96 年、97 年完成關聯式海情資料庫初步建置，彙整五個國際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，港口即時影像監視及傳輸通訊功能並透過網頁查看即時影像及作選擇性自動錄影與歷史影像查詢。於本年度(98 年度)因應港灣環境資訊系統功能擴充及應用進行海情資料庫規劃重整，使各國際港及商港現場觀測資料及模擬計算所得有詳盡的規劃從事資料收集、彙整、研究及展示各有關的觀測資料，以避免因系統不良或管理不善而造成資料的損毀或遺失。港灣環境資訊系統目前已完成以電腦化的系統運作方式進行大量且有系統的資料儲存、處理等工作，並提供快速有效率的查詢及展示作業服務，真正達到資料共用共享的益處，透過整體系統資料流得運作未來新資料又可迅速的補充彙集，使資訊的流通更為便捷。

本年度(98 年度)之主要工作成效具體說明如下：

1. 海氣象觀測子系統之海情資料庫維護，以定時同步方式持續彙整現場觀測之港區附近海域海象觀測資訊至海情資料庫，包括風速、風向、潮位、波高、週期、流速及流向等資料，經過品管值設定判斷後存入正式資料庫，展示最即時及正確海情資料內容。
2. 環境資訊網頁及數值預報系統網頁更新及維護，利用 GUI 圖形化的查詢與資料應用模組，架構成一適當查詢系統，以多樣化表現方式呈現建立友善介面使用者使用，充分發揮資料管理及應用的效益；自動傳真與簡訊系統更新及維護，透過資料品管作業預警值設定，蒐集超出警戒值資料，利用發送系統進行以傳真、簡訊、email 等方

式訊息通報；逐時及統計資料之查詢選單與圖表自動繪製功能更新，有系統的蒐集及建檔儲存之外，更需善加應用已擁有的資料，增加分析及預測模擬功能，以達到決策支援之功效。本研究港灣環境資訊系統亦以整合近岸數值模擬資料利用動畫的展示方式展示 72hr 數值模擬動畫，以提升資料的使用利用價值。提供專家使用者可以帳號密碼權限管控方式進入歷史颱風查詢頁面，選擇特定颱風期間台灣近岸及西太平洋相關海氣象模擬動畫資料查詢。

3. 基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港及臺中港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，置換現有即時影像展示應用程式(AP)，改以影像廣播系統應用藉由網頁查看即時影像及作選擇性自動錄影與歷史影像查詢，提供專家使用者可以帳號密碼權限管控方式進入歷史颱風影像查詢頁面，選擇特定颱風期間相關影像資料查詢。
4. 數值預報子系統之資料庫彙整歷年度由風場、氣壓、波浪、潮位、流場、擴散及海嘯等數值模式，於臺灣環島海域不同尺度之計算結果，包括數位資料、資料數據表、資料歷線圖、平面等值圖(如等水位、等波高、等週期、等向位、等風速、等流速、等污染濃度等)、平面向量圖(風向量、流向量或波向量等)、及各類統計表、統計圖(如方塊圖、玫瑰圖)等，規劃人性化操作界面之查詢條件(圖表種類、測站、海象種類、年份等統計別)，以利相關單位使用。
5. 港灣環境資訊網站提供包括利用各種風場、氣壓、波浪、潮位、流場、擴散及海嘯等數值模式之計算結果，包括 72 小時模擬、12 小時模擬、即時模擬時等資訊。另提供典型歷年颱風成果、歷年詳細資訊(如資料數據表、資料歷線圖、平面等值圖)等查詢功能。
6. 維護擴充建置港灣環境資訊管理系統，增加使用者角色權限設定管控功能、資料品管及匯入功能、系統資料異常預警通報功能，並指

派專業工程師至中心駐點服務以確保整體系統運作之穩定性、資料品質可靠性以及系統保密與安全性。

7. 海氣象即時觀測資料亦可提供各港之船舶自動辨識系統(簡稱AIS系統)進行資料鏈連結，以提供各進港船隻獲得即時的海象資料。目前已提供臺中港進行AIS系統應用，未來可進一步推廣至其他港務局單位使用。

6.2 建議

根據以上綜合成果之工作事項，未來之工作重點建議如下說明：

一、 充份的溝通與協調

港灣環境資訊系統資料種類繁多，大致可分為海氣象即時觀測資料、近岸數值模擬資料及即時影像觀測資料。因資料散佈於不同各科單位中，對於港灣環境資訊網資料的整合及展示應用具有一困難度，一個系統的成功與否除有賴主管的支持與決心外，相關科室人員的配合亦可增加系統的成功建置、開發及運作成功的機會。

二、 港灣環境資訊應用系統維護

持續專人確認系統運作及資訊展示狀況，檢討不正常狀況之發生原因及研擬改善之因應對策，並且增加 SIC 網站管理子系統功能：

- 增加品管資料查詢功能。
- 增加自動傳真、簡訊、email 顯示，群組發送規劃。
- 增加本系統資料庫維護機制建立。
- 增加即時觀測資料對外單位傳輸機制建立。

三、 港灣環境資訊資料庫系統維護

配合本中心年報之彙編由本中心專人檢視各港口、各海氣象觀測資料，以了解確保資料收集之狀況及品質維護，並且增加展示管理子系統功能：

- 海情資訊逐時查詢:圖表內容(觀察值/模擬值) 顯示內容修正為一致。
- 模擬圖片動畫:動畫圖片檔索引檔名重新規畫為(含名字、時間、位置)。
- 歷年海氣象分析:增加颱風期間歷線圖查詢列印及增加歷線圖查詢列印可選擇期間。

四、 港灣環境資訊展示系統維護與擴充

1. 海氣象即時查詢:

- 修改檔案格式以便接收商港新資料庫格式(原一小時接收一次，改為一分鐘/十分鐘等密度資料接收一次),相關報表圖型程式隨之調整增加品管資料查詢功能。

2.即時影像監視系統:

- 增加使用者端影像方位標示功能評估_建議設立識意圖標示方位。
- 擴增網頁地型圖顯示範圍及範圍鎖定後放大/縮小等 GIS 操作功能。

附錄 工作會議紀錄

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980320&25

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980416

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980428

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980513

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980603

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980610

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980618

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980722

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980811

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980907

港灣資訊系統_工作會議紀錄_980924

港灣資訊系統_工作會議紀錄_981006

港灣資訊系統_工作會議紀錄_981027

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間：98/03/20 & 3/25

地點： 資訊中心

出席者：簡科長、劉清松先生、楊惠如

記錄： 楊惠如

討論議題

- 1 檢測現行系統(第一版)功能
- 2 檢測即時影像問題
- 3 海情資料庫同步機制
- 4 討論新版網頁功能

主要結論

1 檢測現行系統(第一版)功能並改進問題

作業項目	問題描述	狀態
即時影像問題	基隆港、蘇澳港、台北港 影像顯示問題	已完成
影像查詢條件顯示有誤	條件選與查詢內容不一 致	檢查中
數值預報子系統	無法查詢	檢查中
其他系統緊急問題		

2 檢測即時影像問題

2.1 檢測分析結果如表

2.2 處理結果:基隆港、蘇澳港、台北港影像顯示問題已處理完畢



4.2 功能規劃方式，如下列圖表





工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間：98/04/16

地點： 資訊中心

出席者：簡科長、劉清松先生、楊惠如

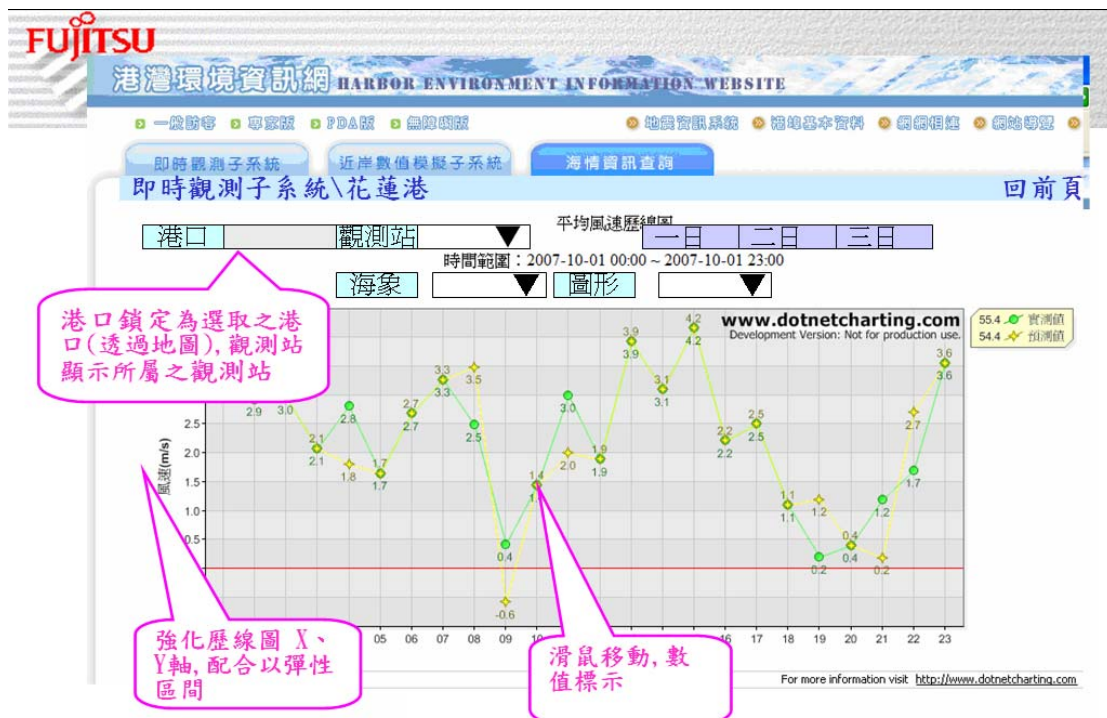
記錄： 楊惠如

討論議題

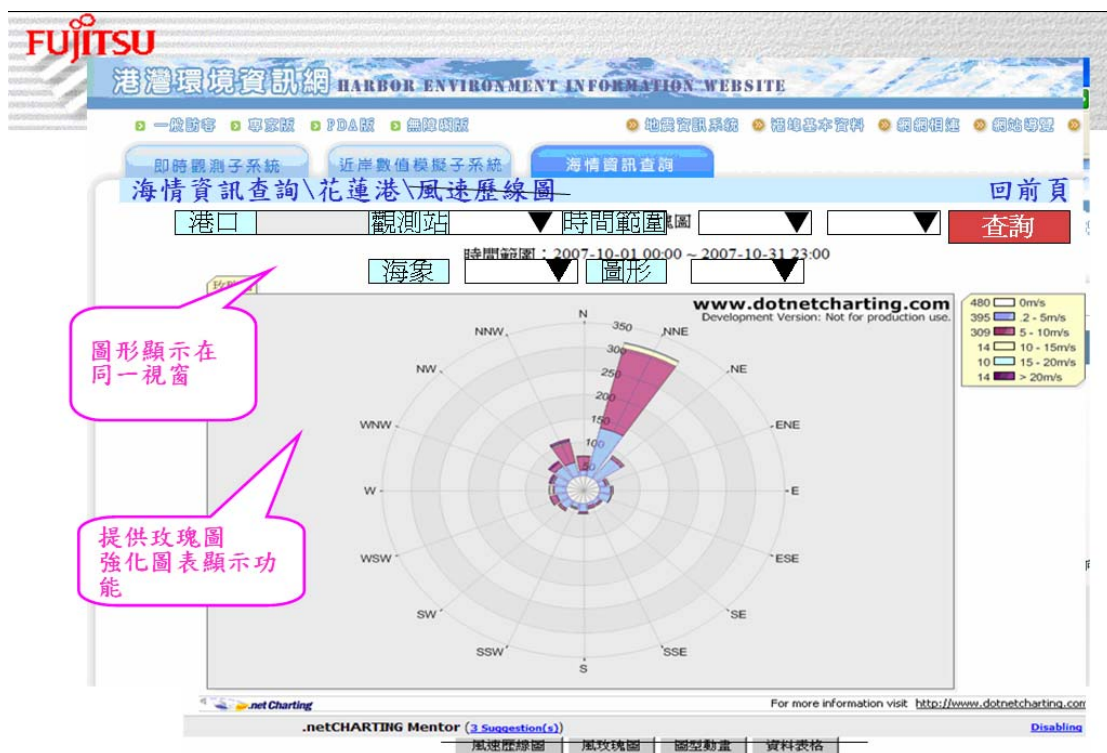
- 1 駐點工程師由中心指派的工作內容待了解與協調。
- 2 需求討論
 - 2.1 畫面顯示與查詢方式討論
 - 2.2 各港口的地形圖上需標示 觀測站位置與經緯度顯示。
 - 2.3 討論「問題資料管理畫面」
- 3 報告與三科李先生索取數值預報子系統資料來源討論, 需要項目
 - (1) 所有數值預報資料的檔案格式
 - (2) 提供測試資料：數值預報資料檔及圖片檔。

主要結論

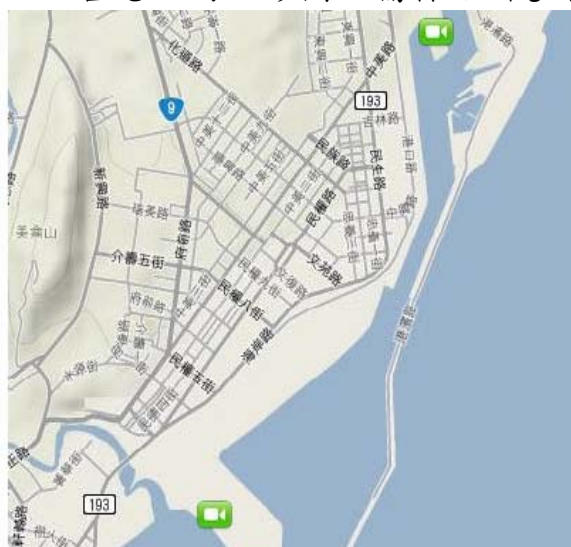
- 1
 - 1.1 畫面顯示與查詢方式討論



- (1) 港口鎖定為選取之港口(透過地圖), 觀測站顯示所屬之觀測站。
- (2) 滑鼠移動, 數值標示。
- (3) 統計資料查詢天數預設留 6 天: 前 2 日+今日+後三日。



1.2 各港口的地形圖上需標示 觀測站位置與經緯度顯示。



- (1) 各港口依據觀測站儀器所在標示位置。考量安全性，經緯度或位置標示不宜過度精確。
- (2) 各港口的地形圖上觀測站經緯度顯示，待提供地形圖給二科標示位置。

1.3 討論「問題資料管理畫面」

港灣環境資訊網 HARBOR ENVIRONMENT INFORMATION WEBSITE

問題資料管理畫面

問題類別 ▼
☐ 全部全選 ☐ 全部取消

時間範圍 ▼ ▼

查詢
儲存(轉入即時資訊)

勾選	序號	資料類別	資料項目	資料內容	資料時間區間
☐					
☐					
☐					
☐					
☐					
☐					
☐					

11

- (1) 取消此畫面，沿用舊版功能(使用原系統管理畫面即可)。
- 2 預計下週四看[波/流]新版功能，預計 4/30(四) 看[風、潮、溫度]新版功能。
- 3 會後提供之文件：簡報檔 (港研中心-功能比較(980320)_(add0416).ppt)

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間：98/04/28

地點： 資訊中心

出席者：簡科長、劉清松先生、林廷燦、楊惠如、魏中倫、江崑成

記錄： 楊惠如

討論議題

1 看新版網頁功能。

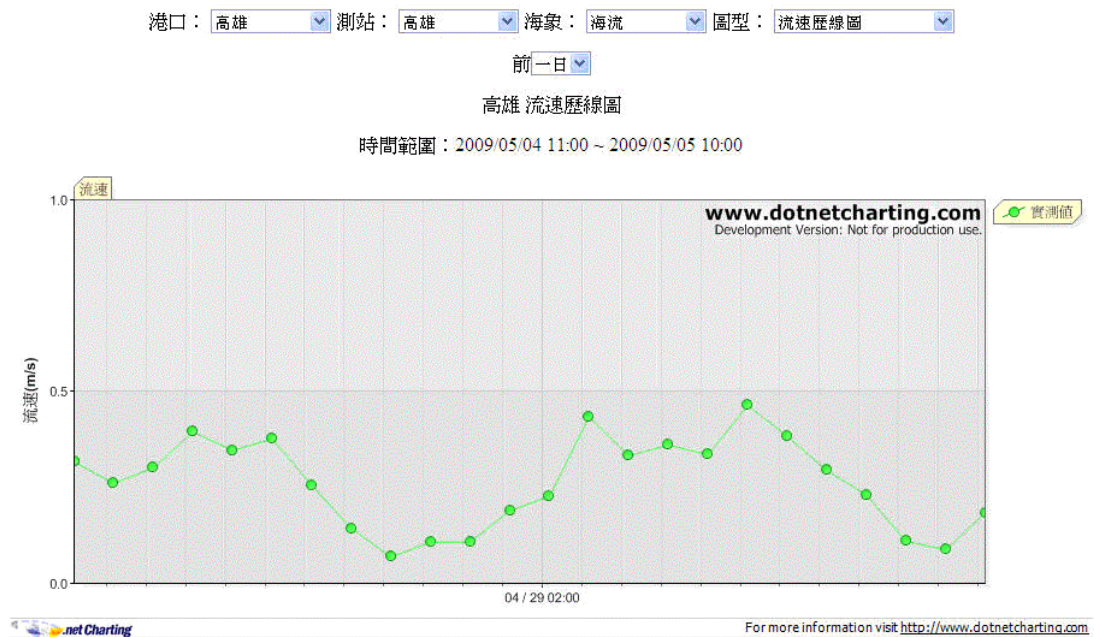
主要結論

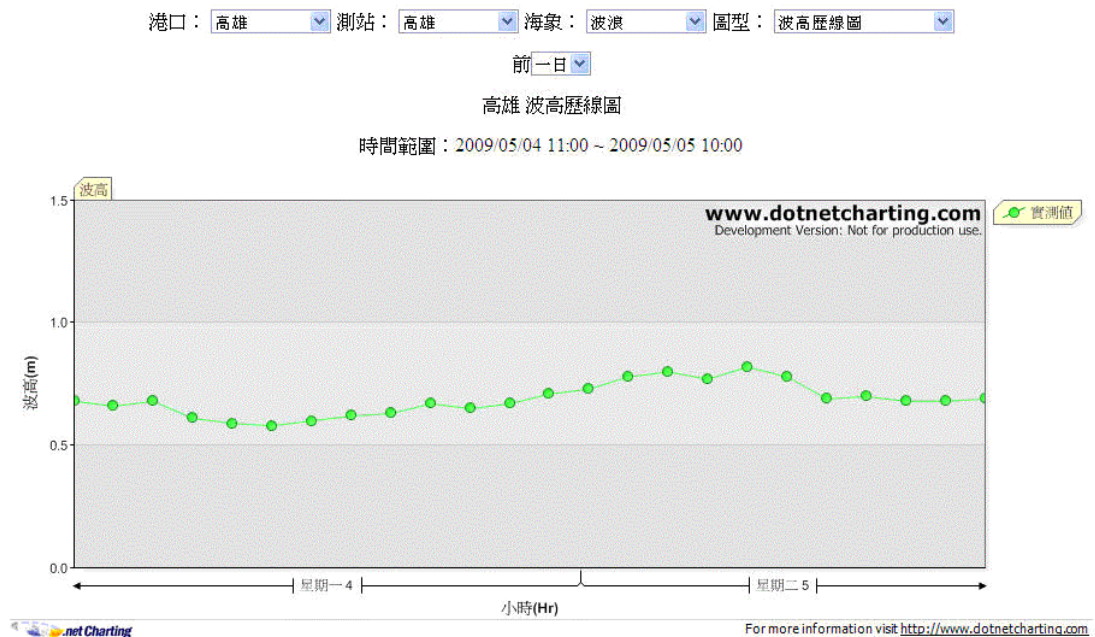
1 說明展示影象像查詢方式



- (1) 原顯示在同一視窗, 因考慮圖表查詢連結, 調整為上述.
- (2) 圖表一觀測項目顯示可查詢之圖.

2 說明展示國際港之海流、波浪歷線圖、資料表.



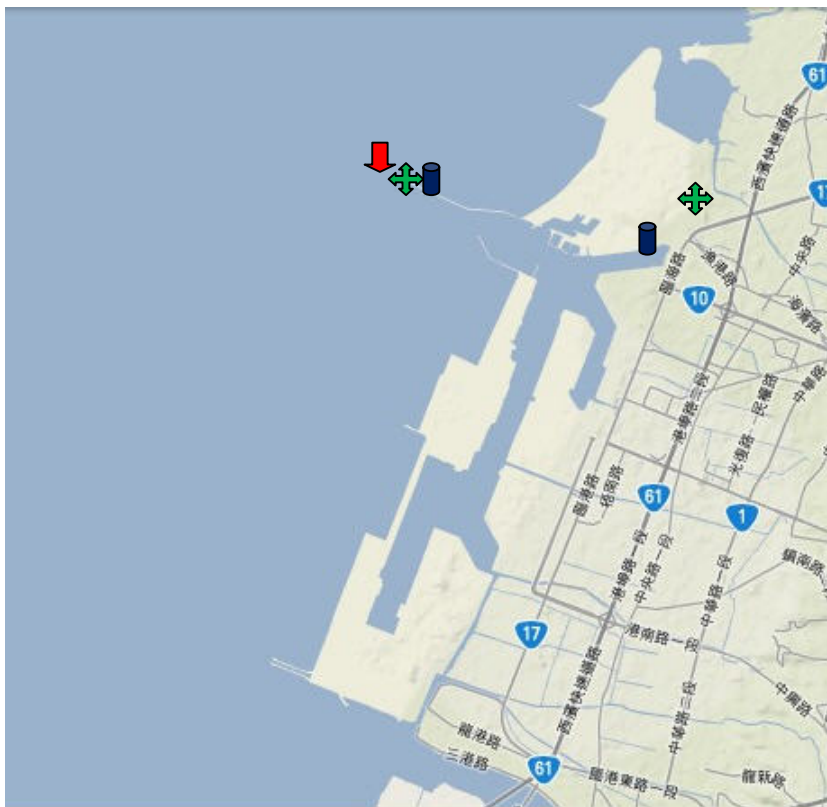


- (1) X 軸顯示應該注意間隔顯示. 避免擁擠.
 - (2) 各觀測點需滑鼠 Move 時, 應顯示數值.
 - (3) 日期顯示:1~3 日
(顯示前二日, 後三日-但目前預測資料值待匯入後, 顯示之)
- 3 已收集到數值預報子系統資料來源項目(1) 所有數值預報資料的檔案格式(2) 提供測試資料: 數值預報資料檔及圖片檔。
 - 4 預計 5 月上中旬設計數值預報子系統畫面樣式後, 安排和蘇博士、李先生討論, 簡科長也會參加。
 - 5 駐點工程師由中心指派的工作內容主要為維護資料庫網頁開發、網站維護之工作。
 - 6 預計本週四看後續 五大港[風、潮、溫度] 新版功能。
 - 7 二版首頁之及時觀測資料進度需加強。並請前廠商提供原始碼。問題應提早反應。

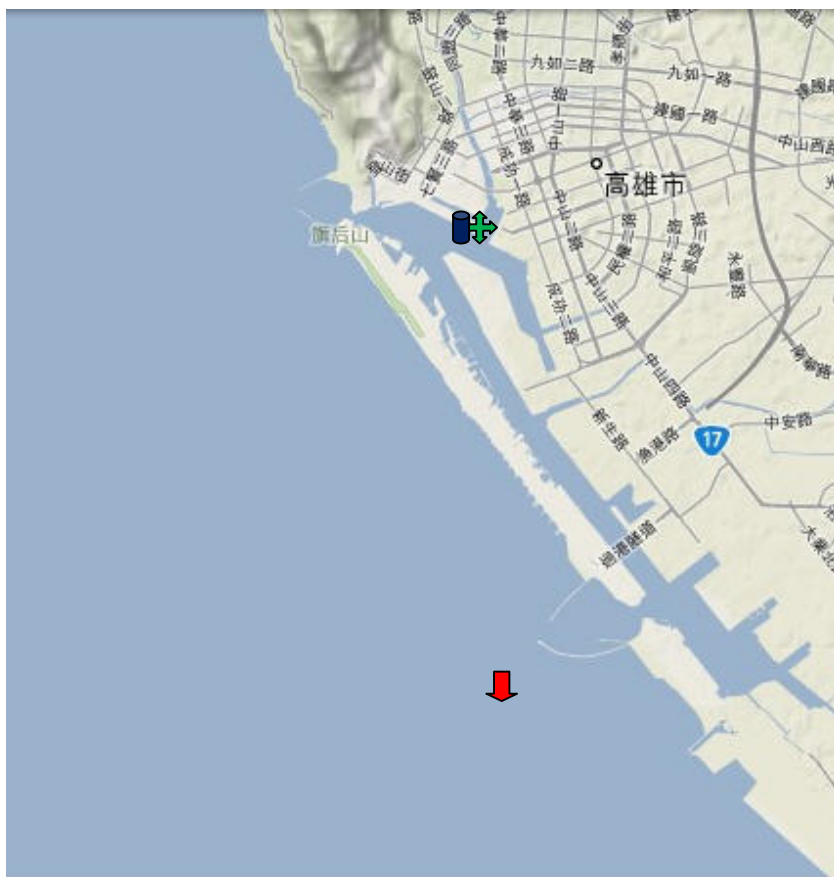
其他補充提供

已收集二科提供之五大國際港--氣象觀測站儀器位置標示,依此更新畫面連結點。

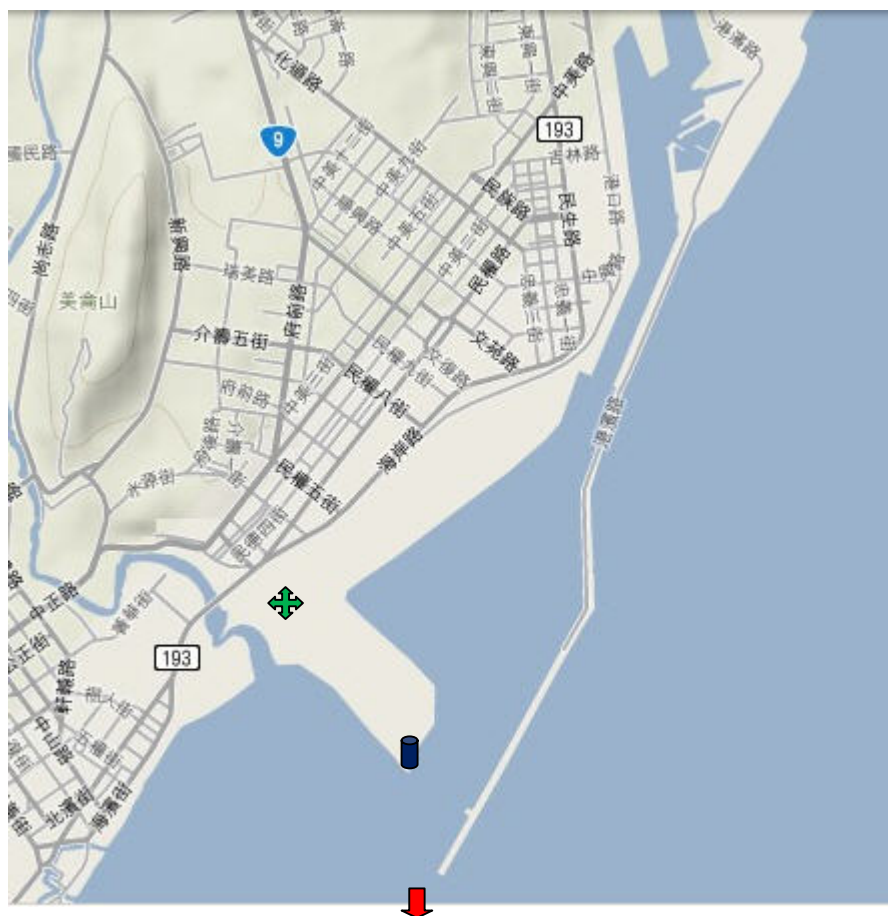
5.台中港



4.高雄港



3.花蓮港



工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間：98/05/13

地點： 資訊中心

出席者：簡科長、蘇博士、劉清松先生、李俊穎先生、楊惠如、魏中倫、
江崑成

記錄： 楊惠如

討論議題

- 1 看三版網頁功能。
 - 2 釐清功能完成度。
 - 3 數值預測模擬資料討論。
- (含工作優先順序)

主要結論

- 1 首頁功能說明。(參閱圖 1)
 - 1.1 首頁功能會將地圖置換成二版首頁之台灣地圖(取代 Google 台灣地圖)。
 - 1.2 首頁顯示的資料為即時觀測資料，應標示即時觀測資料的說明讓使用者知道。
 - 1.3 為達圖形化點選的操作，即時影像及(觀測值/模擬值)圖表查詢均透過點選地圖的港口，因此須於首頁需加上引導操作之說明文字。
 - 1.4 方向儀表板的方位：精準度顯示採為八方位。參閱(圖一)。
 - 1.5 問題：要擷取二版首頁部份為第三版之首頁，但是無目前二版的首頁的程式原始碼，於五月初提出無新版程式；若無程式原始碼

則富士通可以重新開發程式，且用微軟平台之開發工具。

- 科長指示:釐清原廠商是否有提供最新版的程式原始碼，並請富士通向原廠溝通與索取並回報狀況。

- 科長指示: 若需重新開發，亦要修先完成此部分進度。

1.6 關於即時觀測資料:五大港資料完整，但是台北港、安平港的資料格式尚無此資料。

- 科長指示:盡速與授勳聯絡確定資料格式。

(圖一) 三版首頁



2 釐清功能完成度與畫面連結方式。

2.1 目前由首頁點選各港口後(即各港統一進入點後)則進入各港口地形圖，由此可查詢即時影像及各類圖表，因此畫面上的頁籤(近岸數值模擬子系統及海情資訊查詢)可以拿掉，目前三版提供的功能架構即已達到可查詢海情資訊查詢，及套疊 72 小時近岸數值模擬資料。(待系統測試穩定後再拿掉上述頁籤)

- 科長指示:套疊功能進度優先於統計圖表的開發。統計圖表的查詢後續配合專家使用者。

- 專家使用對資料查詢方式與功能規劃待後續討論。

2.2 套疊資料查詢仍保留前 1 日~前 3 日觀測值和含今日起之三日模擬資料。(因此海情即時資料及數值模擬資料最多同時呈現 5 日資料)。

(圖二) 子系統頁籤



3 數值預測模擬資料及查詢方式討論結果

3.1 部分 Taicom 網站的數值模擬資料是港灣資訊系統數值預報子系統的資料來源(本計劃系統更新或開發,不另開發 Taicom 網站)。

3.2 且新增其他模擬圖表的功能於三版功能架構中擴增點選。參閱(圖三)例如連續播放圖/風玫瑰圖。

3.2.1 動畫的呈現可連續播放,或是畫面上按暫停的按鍵可一格一格查看圖。

3.2.2 圖表點選後同海情資訊不同圖表可各開新視窗顯示。

3.3 更新為二科標示之圖示及位置。

3.4 因為未來取消子系統頁籤,因此一般使用者或是專家使用可依據角色權限,顯示可查閱之圖表。系統會動態產生應有的圖表查詢連結。

3.5 套疊資料須標示區分:觀測資料與數值模擬資料。(數值模擬資料用”模擬”或”推算”之名稱,而不用預測資料以避免誤導使用者。)

3.6 模擬資料點較實際觀測值點多,後續應用於套疊時,由三科直接指定讀哪個點的資料。

3.7 目前已收及模擬資料檔案格式,測試檔尚需連結讀取,三科會再指連結登入的帳號。

- 目前查詢依據各港口顯示圖表,未來主任可能需要以全台灣的範圍作為資料查詢的角度。(此於期中報告後再討論具體需求及資料呈現方式)。

(圖三) 各圖表查詢連結點



其他工作議題

- 台北港、安平港資料 Server 預計更改 IP，需修改 IP 設定。(IP 設定方式待提供。)

其他補充提供

- 三科提供讀取數值模擬檔案連結方式及登入帳號。

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間：98/06/03

地點： 資訊中心

出席者：簡科長、劉清松先生、林廷燦、楊惠如、魏中倫、江崑成

記錄： 楊惠如

討論議題

- 1 資料庫同步時間點。
- 2 簡報三版網站功能(包括:即時觀測資料首頁畫面、數值資料套疊功能、觀測資料區間查詢功能)。
- 3 資料來源問題。

主要結論

- 1 資料庫同步的時間點：一版網站運行中,若三版網站進行資料庫同步是否會影響一版線上的效能否?建議於快下班時間執行。
 - 決議：此部分先進行。
- 2 報告首頁功能，說明即時觀測資料風、潮、浪、流、溫度首頁畫面查詢方式
 - 2.1 風、浪、流等方向圖形顯示,確認儀表板度數及箭頭方向正確否,風、浪由外往內正確,但流應該要改為由內往外(風/浪的方向是來向，而海流的方向是去向)，因此浪的方向需修正。



- 2.2 台北港安平港及布袋港的資料由林先生負責，資料格式於五月初索取，並未取得，林先生交代資料於以前已移交給前廠商，須向之前的廠商 Eric 索取，但至目前尚未提供。
- 2.3 (決議)商港資料格式, 須找出格式(向林先生或 Eric)
商港的資料來源: 192.168.1.70/192.168.1.63。
- 2.4 另外台中的觀測站尚未修復完成，影響網站資料顯示。

3 三版網站的建置：

3.1 科長要求於下週三前建立網站於內部測試，先收集測試意見。

3.2 網站建立於 192.168.2.100 二版的 Server，但另開目錄。

4 報告套疊功能

數值計算的資料：

數值的測試資料除 潮外，尚須向索取測試資料。

(已提供登入的帳號)

IP : 192.168.1.7

檔案位置在 /taicoms/web 下

目前已可利用 SSH 連接

sftp port 22, 帳號: heiw

5 影像位置需在標示，需要再請三科確認。

5.1 影像顯示以現行方式連接，下一階段再以廣播伺服器的方式連結。

6 評估一版問題程式修改的時間預計為新網站功能開發的倍數，所以盡速完成新網站功能。

■ 工作優先順序：三版網站的建置/商港資料/ 影像顯示。

■ 期中報告於 6/29 止，預計 6/28 送達。

附記：Eric 提供 台北與安平の格式

觀測種類	存放 Server IP 位址	存放 Server IP 位址
海流	192.168.1.70	192.168.1.63
潮汐	10.1.1.2	10.1.1.2
波浪	192.168.1.70	192.168.1.63
風力	192.168.1.70	192.168.1.63

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間：98/06/10

地點：資訊中心

出席者：簡科長、劉清松先生、魏中倫、江崑成

記錄：魏中倫

討論議題

- 1 三版系統網頁功能掛至內網供科長測試狀況。

主要結論

- 1 首版頁面有關資料時間問題(最後時間資料或最新時間資料)維持現況，待內部使用狀況反映再議(可考慮各單項時間點相同，不同項時間點可不同)。
- 2 於6月底前完成各商港資料串接並將影像改為廣播伺服器方式連線。
- 3 在期中報告時(預計7月中)，針對未完成模擬套疊的部分可展示，輔以口述說明。

待議問題

另劉先生提出三版首頁界面是否運用二版觀念可於首頁區分一Tab作為查詢資料的項目，點選後再連至目前三版點任一港口結果，但科長解釋三版觀念於查詢資料時已整合即時資料與模擬資料，非二版之設計概念，並且若依劉先生說明，則三版該新Tab點選後應出現哪一港口？故不恰當，若真須改變則應考慮是否於首頁之港口八塊(顯示資料區域)以Hyperlink方式連結，方便User點選進入，此部分可再議。

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間：98/06/18

地點：資訊中心

出席者：簡科長、劉清松先生、江崑成

記錄：江崑成

討論議題

- 1 網站開發工作順序。
- 2 網站畫面設計討論。

主要結論

- 1 資料處理優先順序：商港即時資料 + 影像：下禮拜完成。花蓮港即時影像問題有跟科長及劉先生說明。
- 2 模擬資料：期中展示期間作業：在期中報告時(預計7月中)，說明展示已完成模擬套疊的功能。
- 3 畫面：
 - a. 港口功能頁面：科長希望港口名稱固定，不顯示為下拉式選單。
 - b. 港口功能頁面：科長希望港口圖能改為 Google API 動態地圖。
 - c. 科長提出：'歷線圖' 這個名稱一般人不容易了解其內容，希望能幫忙想出易懂別名。
 - d. 劉先生提出：首頁之台灣地圖，其色彩飽合度不如二版鮮豔。
 - e. 劉先生提出：網站操作介面小細節修改，如按鈕提示目前選取功能的顏色區別。
- 4 網站開發工作順序：資料處理先完成，後面網站美工及操作介面再進行修改。

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間：98/07/21（二）09:40~12:00

地點：港研中心 3F 資訊中心

出席者：港研所：簡科長、劉清松先生，李俊穎先生

富士通：林廷燦、楊惠如、曾惠君、魏中倫、江崑成、龔洺生

記錄：曾惠君

討論議題

- 1 第一階段系統問題研討。
- 2 第二階段工作項目研討。

No.	功能項目
(2)	統計資料查詢及圖表繪製
(3)	歷史影像查詢
(4)	數值預報資料庫彙整/數值預報數值圖形化
(6)	提供各種風場、氣壓、波浪、潮位、流場、擴散及海嘯等數值模式之計算結果，包括 72 小時模擬、12 小時模擬、即時模擬時等資訊
(6)	提供典型歷年颱風成果、歷年詳細資訊(如資料數據表、資料歷線圖、平面等值圖)
(2)	自動傳真與簡訊系統更新維護
(6)	颱風預警機制-簡訊與傳真

- 3 使用三版系統的權限(外部登入查詢)。

討論內容：

1. 第一階段系統問題研討(簡科長提出)：

- 1.1 系統首頁訊息修正為新的訊息種類(可依據問題狀況列出,如”暫停觀測作業、資料傳送處理、儀器維護保養”取代原來的”資料處理中”。

決議：盡速完成，預定 7/29 前完成。

- 1.2 花蓮港_西防波堤影像 經由本系統網頁查詢,速度緩慢。

原因分析：另一花蓮港-西防波堤堤頭 查詢速度正常,可能是廣播伺服器設定問題。

決議：1.2.1 請林廷燦先生協助調查廣播伺服器設定是否正確。

- 1.2.2 相關影像查詢增加 錄影日期時間顯示。

(註:須先測試大量廣播介面是否提供回傳時間)



- 1.3 使用者端增加自動遙控攝影機方向功能。

決議：1.3.1 請開發廠商列入評估研究。

1.3.2 增加使用者端影像方位標示功能評估。

- 1.4 模擬觀測數值之轉入, 同步, 寫入資料庫作業尚未完整。

目前進度：轉入作業已完成 / 同步作業尚未實測

/ 寫入資料庫作業已完成。

決議：1.4.1 煩請李俊穎先生協同測試定時轉入同步功能（波, 潮, 風），預定於 7/23 完成。

1.4.2 系統管理功能增加潮位基準設定原，用於潮位歷線圖套疊，減完後再做品管，由中心提出相關計算公式或規則。

1.4.3 增加 漲/退潮標示(首頁)。

公式：前一小時與後一小時相減，增加為漲潮
減少為退潮。

1.5 近岸數值模擬_套疊功能。

決議：製作風、潮、浪圖形套疊，優先請港研三科提供風的模擬數值資料與文字檔格式。

2. 第二階段工作項目研討：

2.1 統計資料查詢及圖表繪製(2)

決議：2.1.1 開發廠商提交整體系統架構圖/模組圖。

2.1.2 資料來源：

a. 查詢以該年度(2009)之即時資料為主。

b. 統計以非該年度(2008 以前)之年報資料為主。

2.1.3 彙整方式：

a. 從年報資料轉入後，依月份別/季別/年別/港口別/測站別/資料類別等分類，依海情資訊與圖形需求列表提供包括區間、統計方式、圖型樣式，進行規劃資料表儲存供查詢列印使用，由中心提供統計資料表格式及公式。

2.1.4 查詢/列印方式：

a. 提供使用者快速勾選方式，請開發廠商提供操作介面規畫。

2.1.5 統計表格式及統計公式，由中心彙整後提出再研討。

2.1.6 展示種類與方式：

新系統	海流		溫度	潮汐	波浪			風力	
	流速	流向	溫度	潮位	波高	週期	波向	風速	風向
資料數據表	V	V	V	V	V	V	V	V	V
歷線圖	V	V	V	V	V	V	V	V	V
方塊圖									
玫瑰圖		V					V	V	
平面等值圖									
平面向量圖									
現行系統									
	海流		溫度	潮汐	波浪			風力	
	流速	流向	溫度	潮位	波高	週期	波向	風速	風向
資料數據表	V	V	V	V	V	V	V	V	V
歷線圖		<u>V</u>	<u>V</u>		<u>V</u>	<u>V</u>	<u>V</u>	<u>V</u>	<u>V</u>
方塊圖	<u>V</u>								
連續方塊圖				<u>V</u>					

2.1.7 資料儲存管理機制:請廠商提初步規劃方案再研討。
2.1.8 功能連結由地形圖的版面進入,但版面分類方式由廠商先設計規劃之。

2.2 數值預報資料庫彙整/數值預報數值圖形化(4)。

決議: 2.2.1 以風,浪,潮為主提供模擬。

2.2.2 數值每日 AM:10 計算更新後,本系統配合更新,展示最新資料於網站圖形畫面上。

2.3 提供各種風場、氣壓、波浪、潮位、流場、擴散及海嘯等數值模式之計算結果,包括 72 小時模擬、12 小時模擬、即時模擬時等資訊 (6)。

決議: 內容同 2.4 決議。

2.4 提供颱風成果、歷年詳細資訊(如資料數據表、資料歷線圖、平面等值圖)(6)。

決議: 2.4.1 動畫範圍:先以近岸為主,預留港區/西太平洋部份。

2.4.2 動畫方式:目前以每次播放 72 張為主,未來規劃以新命名規則(含名字、時間、位置)為播放條件。

2.4.3 動畫項目:以風、潮、浪、流為主,圖型規格以 JPEG 為主。

2.4.4 操作介面：

目前位址：首頁 > 即時觀測子系統



2.5 歷史影像查詢(3)。

現況：有命名原則，每日錄影時間 AM:06~PM:06，三個月自動覆蓋，可依時間設定進行檔案切割。

決議：2.5.1 只開放給專家權限使用者下載功能，另設立頁面。

2.5.2 請開發廠商評估網頁下載速度/時間，建議檔案切割大小。

2.5.3 操作介面：a. 系統首頁增加歷史影像查詢頁籤。

b. 細部查詢畫面，增加超連結功能。

c. 可讓使用者可選擇下載檔案。

d. 增加下載區的頁籤：以供歷史影像及觀測資料下載...





2.6 自動傳真與簡訊系統更新維護、颱風預警機制-簡訊與傳真(2)(6)。

決議：2.6.1 以自動傳真、簡訊、email 為主。

2.6.2 整合方式：

a. 自動傳真以人工啟動放方式。

b. 簡訊參考一版 API 設定規格, 結合品管 SIC

上下值之預警值判斷, 預警值為 0 者不發預警。

c. email 配合品管 SIC 上下值異常觸發。

2.6.3 自動傳真、簡訊、email 顯示內容, 請開發廠商先行規劃, 另案討論。

3. 使用三版系統的權限(外部登入查詢)。

原因：因開發廠商進行系統開發需要, 於未駐點期間可即時檢查或系統測試用。

決議：由廠商提出申請。

工作會議記錄

採購案編號：**MOTC-IOT-98-H3DB003**

採購案名稱：**港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)**

時間： 98/08/11 （二） 14:00~16:30

地點： 港研中心 3F 資訊中心

出席者： 港研所:簡科長、劉清松先生，李俊穎先生

富士通:林廷燦、曾惠君、江崑成、龔洺生

記錄：曾惠君

討論議題

1. 上次工作會議決議事項執行結果討論
 - 1.1 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表討論（參附件一）
 - 1.2 成果展示（參附件二）

2. 本次工作會議待討論決議事項

No.	功能項目	議 題
1.	0722_24(含 241, 242, 243) 提供颱風成果、歷年詳細資訊	確認以 72 張圖片覆蓋方式動畫產生，執行近海及西太平洋兩區域
2	自動傳真、簡訊、email 顯示 內容	內容研討

討論內容：

1. 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表(附件一) 逐項檢討：

- 1.1 需求編號 0722_111, 0722_141, 0722_142, 0722_143, 0722_151, 0722_221, 0722_222 已完成作業並成果展示通過。
- 1.2 需求編號 0722_122_花蓮港_西防波堤影像 經由本系統網頁查詢, 速度緩慢原因調查, 尚需檢測現場儀器, 預定於 8/20 完成。
- 1.3 需求編號 0722_211_統計資料查詢及圖表繪製_提交整體系統架構圖/簡報檔, 預定 8/20 前完成初稿(架構圖格式為 A4 一張為準)。
- 1.4 需求編號 0722_213_統計資料彙整方式：
決議:a. 取消以資料最大最小值, 自動畫分五階範圍值。
b. 改以系統管理方式依年度設定各海象階數及每一階範圍值為計算原則, 如有修正時, 年度彙整資料須重新計算產生。
- 1.5 需求編號 0722_214_查詢/列印方式：
決議:查詢功能預定 8/31 日完成前完成, 列印功能預定 9/10 日前完成。
- 1.6 需求編號 0722_242_動畫方式：
決議: 以 72 張圖覆蓋方式作業本年度不建立圖片索引檔名, 索引檔名於下年度另案規劃。
- 1.7 需求編號 0722_263_自動傳真、簡訊、email 顯示內容。
決議: 以系統管理方式設定傳輸內容。
- 1.8 歷線圖查詢功能:增加區分 1. 以專家角色進入時可選擇查詢基準日, 提供前三天資料查詢 2. 以一般使用者角色進入時, 以系統日為查詢基準日, 提供前三天資料查詢。

- 1.9 有方位相關圖表，增加中文方位(東南西北)顯示，預定8/25日前完成。
- 1.10 首頁及潮位歷線圖裡的潮位字眼應改為相對潮位顯示，預定8/25前完成。
- 1.11 統計資料查詢及圖表_選擇月份查詢時，需顯示至日別統計數值。

工作會議記錄

採購案編號：**MOTC-IOT-98-H3DB003**

採購案名稱：**港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)**

時間： 98/09/07 （一） 14:00~16:30

地點： 港研中心 3F 資訊中心

出席者： 港研所:簡科長、曾博士， 李俊穎先生

富士通:林廷燦、曾惠君、李承璋、顏義祥、江崑成

記錄：曾惠君

討論議題

1. 上次工作會議決議事項執行結果討論
 - 1.1 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表討論（參附件一）
 - 1.2 成果展示

2. 本次工作會議待討論決議事項

No.	功能項目	議 題
1.	歷線圖查詢功能:1. 以專家角色進入時可選擇查詢基準日, 提供前三天資料查詢 2. 以一般使用者角色進入時, 以系統日為查詢基準日, 提供前三天資料查詢	相關作法研討確認
2.	商港資料提供方式為網路芳鄰及文字檔, 因更換系統資料庫無法正常產生	相關作法研討確認

討論內容：

1. 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表(附件一) 逐項檢討：

1.1 需求編號 0722_211(0811_13), 0722_212, 0722_213(0811_14) (波浪/風力查詢), 0722_214(0811_15)(波浪/風力查詢), 0722_23, 0722_231, 0722_232, 0722_233, 0811_19, 0811_110, 0811_111 已完成作業並成果展示通過。

1.2 需求編號 0722_213(0811_14), 0722_214(0811_15) 修改決議如下：

決議:a. 流, 潮階層範圍設定參考年報, 預定 9/9 完成。

b. 查詢畫面以不用上下捲軸為原則。

c. 連結圖示名稱'台灣近海圖形動畫'改為
'台灣近海海象圖形動畫'。

d. 連結圖示名稱'西太平洋圖形動畫'改為
'西太平洋海象圖形動畫'。

1.3 需求編號 0722_24_提供颱風成果、歷年詳細資訊, 曾博士建議增加 颱風期間歷線圖查詢列印。

決議:列入下年度新增功能。

1.4 需求編號 0811_18_歷線圖查詢功能:1. 以專家角色進入時可選擇查詢基準日, 提供前三天資料查詢 2. 以一般使用者角色進入時, 以系統日為查詢基準日, 提供前三天資料查詢提供颱風, 作法研討。

決議: 1. 以專家角色選查詢基準日 資料來源以蘇博士資料為主 (整理後年報)。

2. 以一般使用者角色進入時, 資料來源以曾博士資料為主 (系統前三天)。

1.5 曾博士提議擴增網頁地型圖顯示範圍及範圍鎖定後放大/縮小等 GIS 操作功能。

決議:請廠商評估後提出可行性方案後, 列入下年度新增功能。

1.6 商港資料提供方式為網路芳鄰及文字檔，因更換系統資料庫無法正常產生，相關作法研討。

決議：請系統更換廠商依原來網路芳鄰及文字檔格式，產生文字檔資料使系統能正常運作，格式請富士通協助提供給更換廠商。

1.7 本系統相關報表列印_表頭增加 LOGO 圖例列印。

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間： 98/09/22 （二） 15:00~17:00

地點： 港研中心 3F 資訊中心

出席者： 港研所:簡科長，李俊穎先生

富士通:林廷燦、曾惠君、顏義祥

記錄：曾惠君

討論議題

1. 上次工作會議決議事項執行結果討論
 - 1.1 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表討論（參附件一）
 - 1.2 成果展示

2. 本次工作會議待討論決議事項

No.	功能項目	議 題
1.	9/7 決議:請系統更換廠商依原來網路芳鄰及文字檔格式,產生文字檔資料使系統能正常運作,格式請富士通協助提供給更換廠。 9/8: 富士通已提供	執行狀況研討
2	8/11 決議以系統管理方式設定傳輸內容	確認內容設定方式
3	傳真程式/ 簡訊帳號/密碼	取得方式確認

討論內容：

1. 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表(附件一) 逐項檢討：

1.1 需求編號 0722_213(波浪/風力列印), 0722_214(波浪/風力列印), 0722_24, 0722_241, 0722_242, 0722_243, 0722_251, 0722_252, 0722_253, 0907_17 已完成作業並成果展示通過。

1.2 需求編號 0722_213(0811_14), 0722_214(0811_15) 修改決議如下：

決議:a. 查詢畫面以不用上下捲軸, 取消不修改。

b. 有關 海流/溫度/潮汐資料轉入, 請駐點人員督促相關單位於 98/09/30 前提供。

c. 預定下次會議展示 海流/溫度/潮汐查詢圖表及 3 種海象圖表列印。

1.3 需求編號 0722_262_自動傳真、簡訊、email 顯示事宜。

決議: 1. 簡訊帳號/密碼由富士通_顏義祥代為申請。

2. 傳輸格式範例:花蓮港 波高 高超過警戒值 40 港灣中心關心您! 綠色單底線字表變動值, 紫色雙底線字表可設定修改。

1.4 需求編號 0907_16 商港資料提供方式為網路芳鄰及文字檔事宜。

原因: 因商港資料庫更換廠商無法提供文字檔格式資料。

決議: 明年度本系統規畫修改檔案格式以便接收商港新資料庫格式(原一小時接收一次, 改為一分鐘/十分鐘等密度資料接收一次), 相關報表圖型程式隨之調整。

1.5 下次會議時間 預定 98/10/6 (二) 早上 10:00 召開。

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間： 98/10/06 （二） 10:00~12:00

地點： 港研中心 3F 資訊中心

出席者： 港研所:簡科長，李俊穎先生

富士通:林廷燦、曾惠君、顏義祥

記錄：曾惠君

討論議題

1. 上次工作會議決議事項執行結果討論
 - 1.1 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表討論（參附件一）
 - 1.2 成果展示

2. 本次工作會議待討論決議事項

No.	功能項目	議 題
1.	98 年 開發成果 review / 檢討	
2	99 年 預定工作項目討論	
3		

討論內容：

1. 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表(附件一) 逐項檢討：

需求編號 0722_214, 0722_24 , 0722_262(簡訊), 0811_18
已完成作業並成果展示通過。

1.1 需求編號 颱風成果、歷年詳細資訊 0722_24 (0907_13)修改決議如下：

決議:a. 增加年度選擇

1.2 需求編號 0722_262 _自動傳真、簡訊、email 顯示事宜。

決議：1. 設立發送名單檔(今年先設立 1 人測試)

2. 群組設定發送機制，於明年度新增功能

3. 傳輸格式範例：花蓮港 波高 98/10/06 8:25 超過警戒值 40 港灣中心關心您！ 綠色單底線字表變動值，紫色雙底線字表可設定 增加 時間顯示。

1.3 需求編號 0907_16 商港資料提供方式為網路芳鄰及文字檔事宜。

原因：因商港資料庫更換廠商無法提供文字檔格式資料。

決議：1. 潮/汐/風因商港資料庫更換廠商無法產生文字檔格式資料，明年度本系統規畫修改檔案格式以便接收商港新資料庫格式(原一小時接收一次，改為一分鐘/十分鐘等密度資料接收一次)，相關報表圖型程式隨之調整
2. 波/流二海象，資料傳輸密度維持一小時一筆，預定 10/27 完成由新資料庫轉入。

1.4 增加本系統資料庫維護機制建立。

決議：列入明年度新增功能。

- 1.5 本系統相關系統文件_系統管理手冊，系統操作手冊。
決議：預定 11/5 前完成。
- 1.6 提供 高雄港_船泊辨識系統等即時觀測資料傳輸機制。
決議：列入明年度新增功能。
- 1.7 下次會議時間 預定 98/10/27（二）早上 10:00 召開。

工作會議記錄

採購案編號：MOTC-IOT-98-H3DB003

採購案名稱：港灣環境資訊服務系統整合及建置(1/4)

時間： 98/10/27 （二） 10:00~12:00

地點： 港研中心 3F 資訊中心

出席者： 港研所:簡科長、 李俊穎先生、劉清松先生

富士通:林廷燦、曾惠君、顏義祥、張智翔

記錄：曾惠君

討論議題

1. 上次工作會議決議事項執行結果討論
 - 1.1 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表討論（參附件一）
 - 1.2 成果展示

2. 本次工作會議待討論決議事項

No.	功能項目	議 題
1.	98 年 開發成果 review / 檢討	
2	計畫主持人/常駐人員調整事宜研討	
3		

討論內容：

1. 港灣資訊系統_客戶需求執行進度表(附件一) 逐項檢討：

需求編號 0722_122, 1006_16 已完成作業並成果展示。

1.1 需求編號 0722_122 相關影像查詢增加 錄影日期時間顯示 展示問題如下：

- a. 無法連續播放, 查明原因並改善, 預定 11/06 前完成。
- b. 播放月份錯誤, 修正程式, 預定 11/06 前完成。

1.2 需求編號 0722_213 年報資料轉入事宜。

決議：2006、2007、2008 三年資料預定 11/06 前完成轉入。

1.3 需求編號 0722_262 自動傳真、簡訊、email 發送功能。

決議：預定 11/06 前完成自動與手動發送功能。

1.4 需求編號 0907_16 波/流二海象,資料傳輸機制。

決議：波/流二海象,資料傳輸密度維持一小時一筆, 因須大幅修改程式預定 11/06 完成由新資料庫轉入。

1.5 本系統需交付相關系統文件。(例 系統管理手冊,系統操作手冊等)。

決議：預定 11/20 前完成。

1.6 需求編號 1006_16 提供 高雄港_船泊辨識系統等即時觀測資料 傳輸規格。

決議：以 10/27 展示每次轉出最近 72 筆觀測資料各測站海象為主, 後續交付文件增加傳輸檔案格式說明及操作說明。

1.7 波浪週期歷線圖 週期間距顯示拉大。

決議：修改相關程式。

1.8 本系統明年度增加以手機上網查詢功能規劃。

決議：列入明年需求。

1.9 為使本系統之期末報告於 11 月中旬能順利進行,及刀鋒機台移轉計畫效能提升。

決議：由富士通於期末報告通過後,再全力支援本中心移轉計畫。

1.10 計畫主持人/計畫協同主持人/常駐人員因故調整。

決議：a. 計畫主持人 更換為 林廷燦

b. 計畫協同主持人 更換為 曾惠君

c. 常駐人員 更換為張智翔

d. 廠商_富士通盡快把名單發文至本中心審核。

1.11 期末報告 預定 98/11/16~ 98/11/20 期間召開舉行。

附錄 A

期末報告審查意見及辦理情形說明表

交通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：港灣環境資訊系統整合與應用研究（1/4）

參與審查人員 及其所提之意見	處理情形
一、岳景雲委員 1. 研究團隊工作辛苦值得肯定，研究深度夠可以應用在實際上。 2. 海岸地形變遷影像分析應用研究即時、節省人力、經費有其貢獻度。 3. 人工養灘效果影像分析結果可與實測地形作比對加以驗證。 4. DLT 轉換其誤差來源？如何克服？ 5. 波潮流風速等儀器注意精度、品管、校正。 6. 各港名稱可否請大寫表示 KL、SA、KH… 補安平、布袋、台北。	1. 感謝肯定。 2. 影像應用於海岸地形變遷監測有其優勢，但也有不利之處待克服。例如影像解析度、攝影機裝設地點條件限制，水面下地形變化等。 3. 嘗試蒐集現場實測地形資料，以便作進一步比較。 4. 其誤差主要是攝影機影像座標及物體空間座標間以直接線性進行轉換所造成。其克服方法正研思中。 5. 本中心將持續對各種海氣象觀測儀器維護、資料品管及校正加強辦理。 6. 遵照辦理。
二、楊德良委員 1. 報告充實，已建立了基本架構，整體而言，不錯的結果，肯定一年之成果。 2. 把第一年計畫放入第二子計畫，使其更完整而充實 3. 第一子計畫之影像分析在夜間是否改用紅外線設備，以利夜間觀測，尤其在颱風夜間變化大視線不明之時之需。 4. 加強服務對象，並能中英文版並行，使國際化能更落實。 5. 資訊系統，其軟硬體是否由廠商完全支援，以達到所內維護人力之節約與精簡，並藉以提昇平台效率。 6. 資料之遺補工作十分重要，如何及時或事後補遺十分重要，如何加強使其完整與暢通。	1. 感謝肯定。 2. 參酌辦理。 3. 本計畫目前研發之影像處理技術上無法分析紅外線影像，未來將嘗試朝此方面探討。 4. 英文版網頁將待中文版大致完成確定後再建立。 5. 考量研究經費分配與人力資源使用作綜合規劃。 6. 資料補遺之相關課題本中心已有他項計畫進行中。

三、林銘崇委員 1. 研究內容以整合建立資訊系統為主，並包含海岸地形之影像分析應用，相當豐富完整。 2. 即時影像監視系統在各港之應用落實良好，海岸地形變遷影像分析軟體模式具參考性。 3. 資訊系統設計及其建置實例應用顯示系統具良好實用性。 4. 海岸地形之影像系統與各港即時影像監視系統之結合應為計畫重點之一。 5. 海岸地形變遷分析須考量潮位之修正。	1. 感謝肯定。 2. 持續加強辦理。 3. 港灣海氣象即時資訊系統將持續擴充其功能與擴大服務對象。 4. 遵照辦理。 5. 後續將配合潮汐調整影像錄影時間，以做必要之潮位修正。
四、張金機委員 1. 利用攝影機影像處理結果探討海洋地形變遷，基本上是可行且便捷方法，但對研究波浪變形，可能還需更精進解析(校驗)。 2. 影像校正除內，外部校正外建議加強地面控制點校正。 3. 港灣環境預警資料提供，責任問題建議釐清。 4. 港灣資料應用建議加強統計分析。 5. 台北港非國內港(第4-1) 6. 本計畫對海洋特定區地形變遷偵測可獲得相當好的結果，值得肯定。	1. 如何利用影像來觀測與分析波浪，目前非本研究課題。但後續將嘗試探討其可行性。 2. 遵照辦理。地面控制點之選擇常受地理環境限制，而影響校正結果。後續將努力克服。 3. 由於資料屬於即時提供，因此未經縝密品管，故不得作為法律爭訟之用。相關說明將在網頁中及信息提供中加註。 4. 本系統已建有初步之基本統計功能，供瀏覽者使用。未來視使用需求可修改或擴充該功能。 5. 已修正。 6. 感謝。
五、江文山委員 1. 資訊系統建置提供各港口海氣象的即時資訊與歷史查詢功能並具備預報資訊，對港口維護與防災等具實質助益，建議相關成果推展到海岸管理相關單位如海巡署、水利署。 2. 建議考量與 Google earth 結果的可能性。 3. 港口的操作維護，除港外的資訊外，港內的資訊如長波，可能亦是重要，建議未來考量納入。 4. 部分查詢結果缺乏單位，圖例說明。 5. 計畫名稱海岸地形變遷，然內容只討論灘線變化，建議考量納入。	1. 感謝肯定。98 年度已和海巡署及相關單位研商合作事宜。 2. 已納入 99 年度工作事項，預定 6 月中旬可完成展示功能更新。 3. 配合本中心港灣海氣象之整體觀測計畫，如港內設有長期監測站時，將儘速納入本系統中。 4. 已檢視後納入本年度修改項目。 5. 配合潮位修正結果，進一步探討海岸地形變遷。

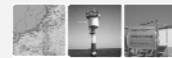
6. 資訊系統建置包括即時查詢，歷史資料分析與預報功能等，對各港口維護操作具實值助益，建議持續研發。 7. 現場影像記錄，提供海岸變化的直接參考，簡易明白，值得研發。至於海岸地形變遷的討論，宜再納入相關其它因子。	6. 遵照辦理。 7. 蒐集更多之海岸地形變化影像資料，併考量地形變遷之影響因子，作進一步研究。
--	--

附錄 B

期末審查簡報

九十八年度科技計畫期末審查
計畫編號：MOTC-IOT-98-H3DA003

港灣環境資訊系統整合與應用研究 (1/4)



報告人：簡仲璟 科長
梧棲，台中 2010/03/16



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊系統整合與應用研究



研究期程：98/01~101/12
研究經費：5,400仟元(98年度)
研究人力：劉清松、簡仲璟
工作重點(98)：

- 一、港灣環境資訊服務系統整合及建置
 - 1.維護海情資料庫與即時影像監視系統
 - 2.重建港灣環境資訊系統網站
- 二、海岸地形變遷之現場影像分析應用研究
 - 1.開發影像分析軟體
 - 2.建置影像傳輸儲存分析系統
 - 3.地面控制點測量及攝影機扭曲校正



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置



計畫目的

隨地球暖化所造成之氣候變遷，未來將面臨更嚴峻的環境變化威脅。因此，港灣環境資料及相關資訊之獲得，對於環境短期劇烈變化或長期演變趨勢之因應措施的擬定，將更形重要。

港區之水理特性，常因港灣結構物的影響，而有局部性的效應產生，此對船舶進出港的操航安全有極大之影響。因此整合即時觀測與數值模計算結果建立具有全面性、即時性與預測性之港區環境資訊，同時與船舶自動辨識系統連結，以提供給港灣管理單位、船長、引水人等，使其對港區之自然環境狀況能有較確實完整的掌握。

安全、防災及永續



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置



簡報大綱

- 工作報告
- 系統展示
- 成果檢討
- 後續課題

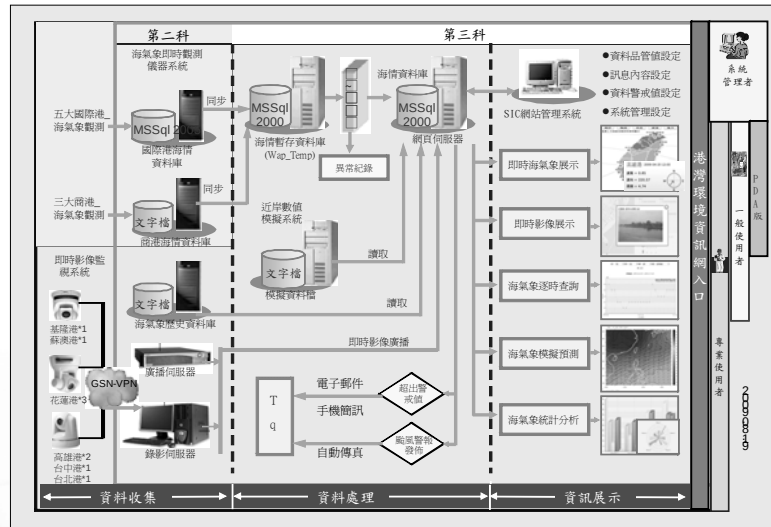


<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

系統架構圖



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

工作項目	內 容
海情資料庫維護	- 海氣象觀測資料同步品管維護 例. 風速、風向、潮位、波高、週期、流速及流向等。 - 預警發送自動傳真與簡訊與email功能更新及維護。
港灣環境資訊系統重建	- SIC網站管理系統 專家權限及相關系統管理管控功能 - 海氣象即時展示 海象即時觀測資訊網頁查詢及展示。 - 即時影像監視系統 五大國際港及三大商港即時影像查詢及展示。 - 海情歷史資訊查詢 逐時及統計資料之查詢選單與圖表自動繪製功能。 - 模擬圖片動畫 近岸及西太平洋海象數值模擬資料(72小時模擬)圖形化與觀測資料套疊。 - 歷年海氣象統計分析 歷年海象詳細資訊、歷年颱風成果等查詢列印功能。



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

工作項目	內 容
即時影像監視系統維護	➢基隆港、蘇澳港、花蓮港、高雄港及臺中港港區即時影像監視及傳輸通訊系統維護，以廣播伺服器方式顯示影像。
外部單位資訊提供	➢配合各港AIS的建置，提供海氣象觀測相關資料以固定格式由外部單位主動下載取得該資訊。



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

問題類別	問題描述	一版	二版	新開發(三版)成果
系統運轉穩定問題	資料傳輸不順時，偵錯紀錄檔灌爆資料庫伺服器主機	改寫自動偵錯紀錄儲存方式	同左	資料傳輸控制系統重建，改善系統運轉穩定度
影像問題	影像顯示問題	線路壅塞	未改善	設置廣播伺服器
	影像顯示速率問題	緩慢	未改善	影像改為廣播方式展示
圖形問題	圖型正確性	以不適當之圖型顯示資料	部分改善	重建繪圖功能產生正確圖型
	圖型套疊功能	無法顯示	無法顯示	套疊功能已完成
	圖型XY軸間隔可變性	軸區間數值固定	同左	可依據資料動態顯示區間值
	圖型原點的起始點適當性	從0開始	從0開始	可依據資料動態顯示起始點
數值預報問題	預報資料同步傳輸	未提供	未提供	傳輸系統已完成
	數值動畫圖	未提供	未提供	動畫圖已完成

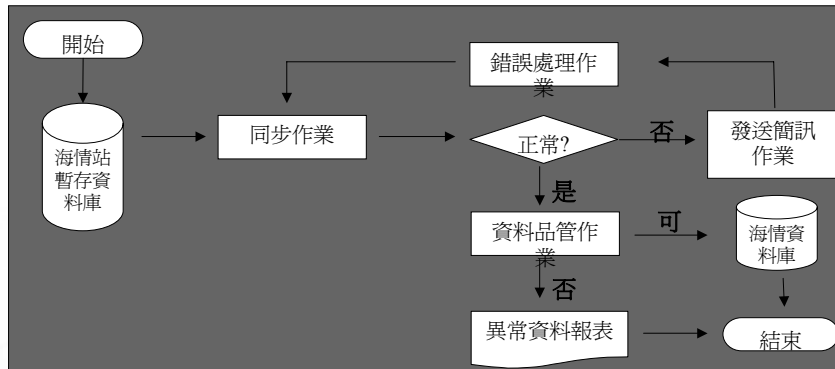


<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

將觀測資料定時同步到海情暫存資料庫。提供手動及自動同步的方式進行資料庫同步，結合簡訊發送進行異常訊息通報。



<http://www.ihmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

資料庫同步程式

設定要自動同步時間：每 分鐘

最近一次同步時間：2009/3/19 下午 04:50:36

開始時間：2009/3/19 下午 04:50:12

結束時間：2009/3/19 下午 04:50:36

總花費時間：23.438 秒

訊息：同步成功

SynchroniseDB_Log_2009_03_19 - 記事本

基本(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)

```

2009-03-19 09:27:44 --- 同步資料庫開始 ---
2009-03-19 09:27:46 >> 同步Content成功。花費時間：1.625 秒
2009-03-19 09:27:50 >> 同步History成功。花費時間：2.875 秒
2009-03-19 09:27:50 >> 同步Station成功。花費時間：0.063 秒
2009-03-19 09:28:00 >> 同步TempData成功。花費時間：19.172 秒
2009-03-19 09:28:13 >> 同步TideData成功。花費時間：3.986 秒
2009-03-19 09:28:13 >> 同步User成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:28:18 >> 同步WindData成功。花費時間：5.297 秒
2009-03-19 09:28:18 >> 同步Device成功。花費時間：0.094 秒
2009-03-19 09:28:18 >> 總花費時間為：34.878 秒
2009-03-19 09:28:18 --- 同步資料庫結束 ---
2009-03-19 09:29:38 --- 同步資料庫開始 ---
2009-03-19 09:29:38 >> 同步Content成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:29:41 >> 同步History成功。花費時間：2.641 秒
2009-03-19 09:29:41 >> 同步Station成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:29:55 >> 同步TempData成功。花費時間：14.516 秒
2009-03-19 09:29:57 >> 同步TideData成功。花費時間：1.875 秒
2009-03-19 09:29:57 >> 同步User成功。花費時間：0.000 秒
2009-03-19 09:30:00 >> 同步WindData成功。花費時間：3.109 秒
2009-03-19 09:30:00 >> 同步Device成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:30:00 >> 總花費時間為：22.188 秒
2009-03-19 09:30:00 --- 同步資料庫結束 ---
2009-03-19 09:30:00 --- 同步資料庫開始 ---
2009-03-19 09:30:12 >> 同步Content成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:30:15 >> 同步History成功。花費時間：2.000 秒
2009-03-19 09:30:15 >> 同步Station成功。花費時間：0.016 秒
2009-03-19 09:30:31 >> 同步TempData成功。花費時間：15.359 秒
2009-03-19 09:30:32 >> 同步TideData成功。花費時間：1.828 秒
2009-03-19 09:30:32 >> 同步User成功。花費時間：0.000 秒
2009-03-19 09:30:36 >> 同步WindData成功。花費時間：3.109 秒
2009-03-19 09:30:36 >> 同步Device成功。花費時間：0.021 秒
2009-03-19 09:30:36 >> 總花費時間為：23.438 秒
    
```



<http://www.ihmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

每日定時自動蒐集包括72小時模擬、12小時模擬、即時觀測等資訊透過品管作業，蒐集超出警戒值資料，利用發送系統進行以傳真、簡訊、email等方式訊息通報。

警戒值設定

http://www.itmt.gov.tw
交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

一般使用者及專家權限設定、提供後台品管上下限值設定、主機資料設定各類即時觀測資料顯示訊息的設定

品管上下限值設定

http://www.itmt.gov.tw
交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

- 系統設計_功能完整性
- 系統設計_功能穩定性
- 系統設計_訊息展示操作易用
- 系統設計_網頁美觀性
- 系統設計_考量現有技術/使用者需求/後續維護

■ 圖型技術之應用

.NetCharting _

- 滿足多種圖型需求
- 彈性的數值資料間格顯示

MS Sliverlight元件



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

台北港 2009-12-09 10:00

流速 = 0.856 公尺/秒

流向 = 241.37 度



台中港 2009-12-09 10:00

流速 = 0.019 公尺/秒

流向 = 71.57 度



布袋港

儀器維護保養

安平港 2009-12-09 07:00

流速 = 0.236 公尺/秒

流向 = 247.57 度



潮汐

海流

水溫

波浪

風力

點選上方按鈕切換即時資料顯示

- 台灣近海海象圖形動畫
- 西太平洋海象圖形動畫



基隆港 2009-12-09 10:00

流速 = 0.095 公尺/秒

流向 = 252.9 度



蘇澳港 2009-12-09 08:00

流速 = 0.035 公尺/秒

流向 = 340.02 度



花蓮港 2009-12-09 10:00

流速 = 0.054 公尺/秒

流向 = 37.5 度



高雄港 2009-12-09 10:00

流速 = 0.2 公尺/秒

流向 = 143.53 度



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

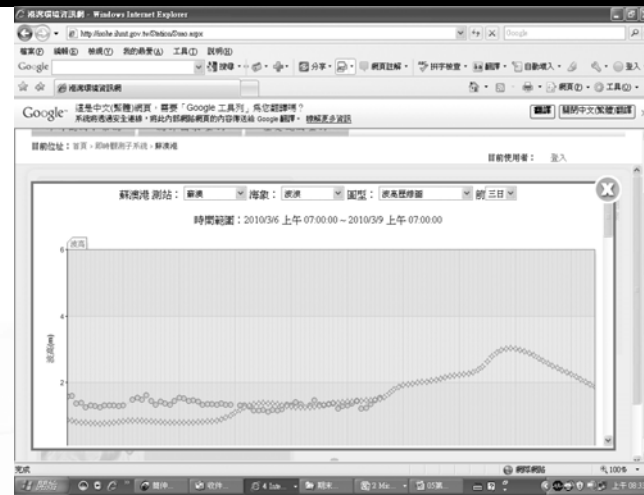
港灣環境資訊服務系統整合及建置



港灣環境資訊服務系統整合及建置



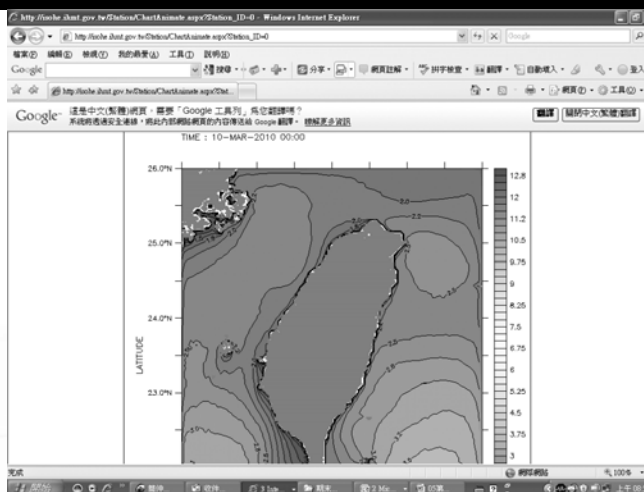
港灣環境資訊服務系統整合及建置



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

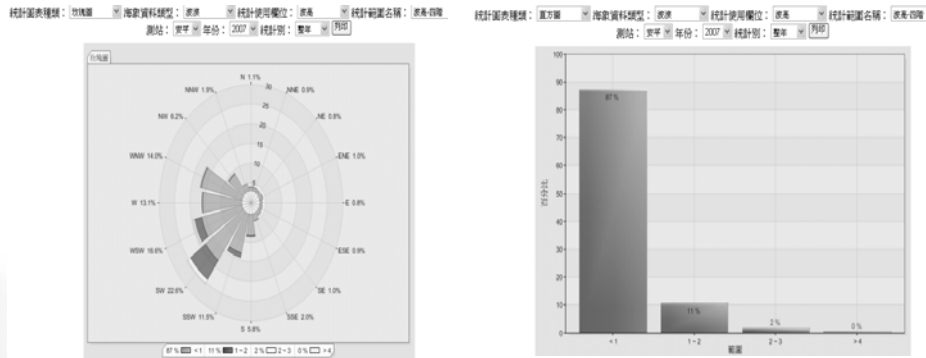
港灣環境資訊服務系統整合及建置



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

專家使用者以帳號密碼權限管控方式進入 歷史颱風查詢頁面
選擇特定年度、颱風查詢颱風期間相關海氣象模擬動畫資料
查詢，並下載相關影像檔

登入

使用者名稱:

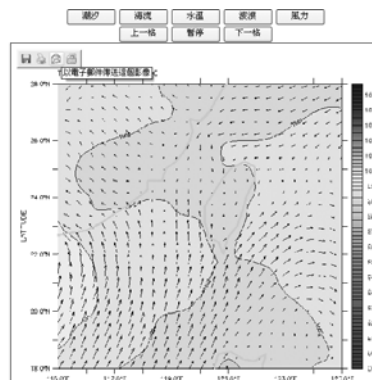
密碼:

☐ 記憶密碼供下次使用

颱風名稱: [莫拉克] 圖例: [台灣地圖]

歷史影像檔下載:

- 我選擇影像C.doc
- 我選擇影像D.doc
- 我選擇影像A.doc



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

<http://isohe.ihmt.gov.tw/>



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

功能性質	功能項目	一版	二版	三版-新系統
資料同步完整性	同步品管流程	資料散佈不同單位	同左	逐年收錄、彙集資料多樣化展示
資料用運多元性	外部單位資訊提供	無此功能	同左	提供高雄港進行AIS系統應用
	數值模擬動畫	無此功能	同左	增加分析及預測模擬功能，達到決策支援
系統功能完整性	強化歷線圖 X、Y 軸，配合以彈性區間與原點起始值	此功能弱	此功能弱	可依據資料彈性區間顯示
	滑鼠移動，數值標示	未顯示	有顯示	有顯示



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

功能性質	功能項目	一版	二版	三版-新系統
系統功能正確性	海情資料歷線圖	部分資料正確度不足	部分資料正確度不足	正確完成
	數值預報子系統-套疊功能	有部分功能無資料顯示	無此功能	正確完成
系統操作可用性	訊息可讀性/系統可用性	查詢不易操作/可用性較弱	重複下條件/訊息較無可讀性	訊息可讀性/系統可用性
	操作連結方便性	部份網頁連結點無法顯示		操作圖型化/增加目錄索引方便連結
網頁美觀性	網站樣式	較簡單的樣式	美觀	採用二版美工樣式
	海情圖型顯示	較弱	較美觀	美觀清楚



<http://www.ihmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港灣環境資訊服務系統整合及建置

- 港灣環境資訊應用系統維護
- 港灣環境資訊資料庫系統維護
- 港灣環境資訊展示系統維護與擴充
- 加強推廣及應用
- 不同領域間充份溝通與協調



<http://www.ihmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究



計畫目的

海岸地形變遷可經現場測量方式探討，惟耗時耗資，本計畫採用遠距離遙測現場影像分析的替代方式進行，以節省人力物力。此外現場影像分析也可做為詳細海岸地形測量之前置作業依據，經由現場影像分析來判斷何處為海岸地形變遷劇烈之處，再採用進一步的測量。

研發影像處理分析相關應用程式，以觀察(監測)海岸地形變遷，如灘線、海岸線變化及近岸沙洲變化等。

配合像素陣列分析、動態輪廓模式邊緣偵測、多攝影機立體觀測方式分析近岸波浪流場資訊



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究



簡報大綱

➤ 研究內容與工作項目

- 進行步驟
- 研究方法

➤ 西子灣轉向控制攝影機觀測系統

➤ 結果與討論



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究



98年度-高雄港西子灣架設現場影像觀測站

- 影像分析軟體開發
- 中山大學觀測站選址，網路攝影機採購，影像分析儲存傳輸系統建置
- 地面控制點(GCP)佈置架設與測量
- 攝影機扭曲校正，攝影機內部與外部參數校正
- 建立現場影像資料庫



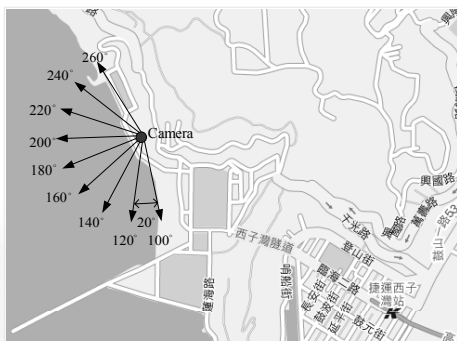
<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究



高雄中山大學海工系館頂樓北側架設可轉向控制攝影機



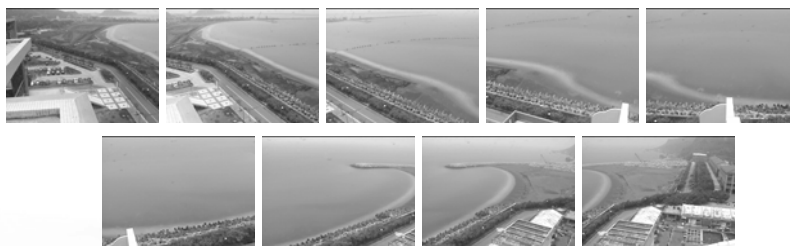
<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究



高雄中山大學海工系館頂樓北側架設可轉向控制攝影機



攝影機分段影像



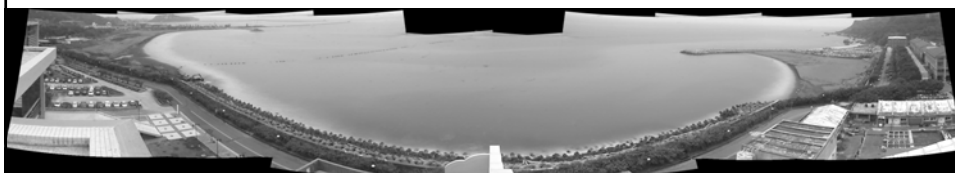
<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究



高雄中山大學海工系館頂樓北側架設可轉向控制攝影機



分段影像組合成全景影像

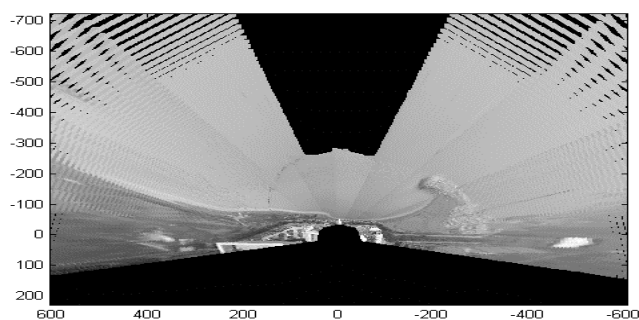


<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

高雄中山大學海工系館頂樓北側架設可轉向控制攝影機



平面座標組合影像

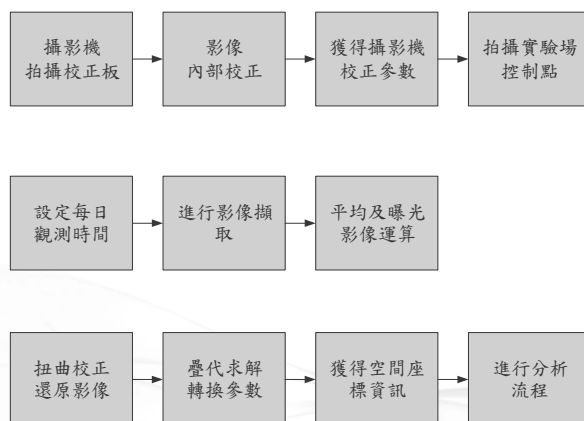


<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

影像處理作業流程

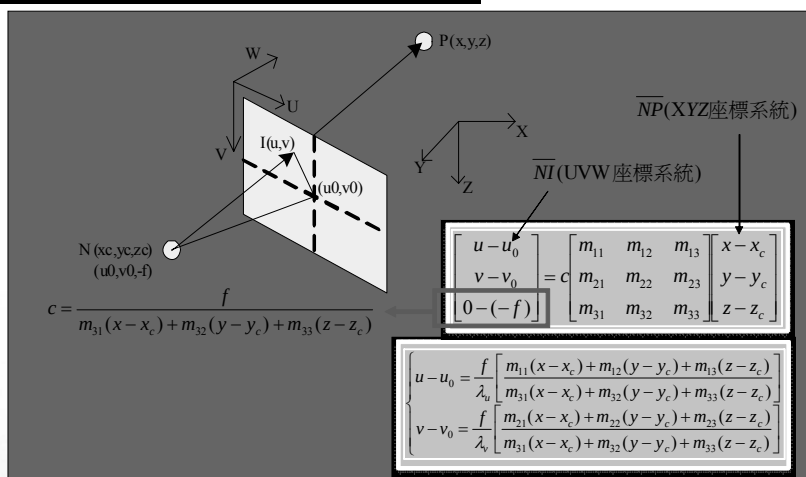


<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

影像座標轉換

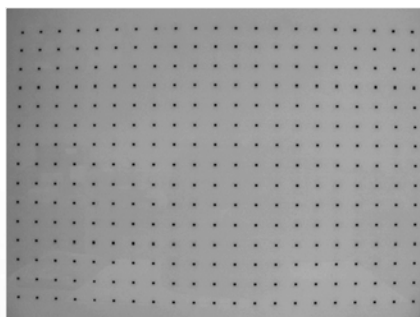


<http://www.ihmt.gov.tw>

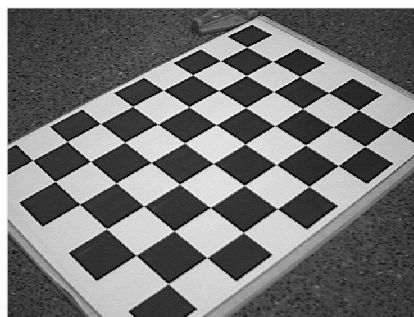
交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

內部參數校正與扭曲校正



圓點陣列校正板



棋盤格校正板



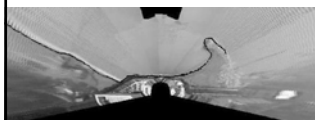
<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究



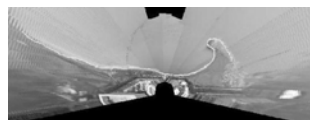
邊緣偵測法偵測灘線變化



2008/04/03



2008/04/23



2008/05/03



2008/05/23



2008/06/
03



2008/06/23



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究



動態輪廓模式連續追蹤波浪前進之波峰線、碎波線等輪廓

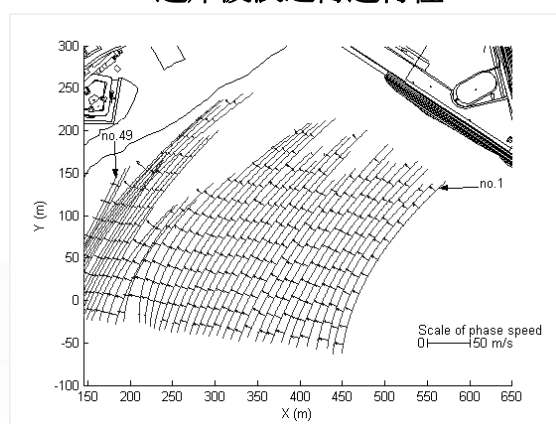


<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

近岸波浪之傳遞特性

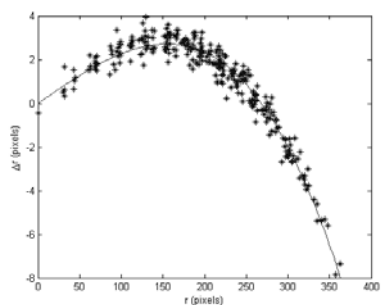


<http://www.ihmt.gov.tw>

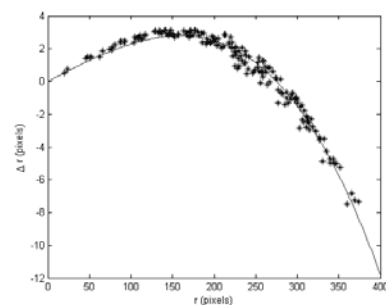
交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

扭曲校正結果(圓點陣列)



扭曲校正結果(棋盤格)



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

佈置臨時性的照明燈於海工系館正前方與右前方海堤處做
為人工地面控制點



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

因測距儀位置關係無法測量GCP23，畫面中少於四個控制
點，無法進行單張影像之平面座標轉換



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

第三次地面控制點測量



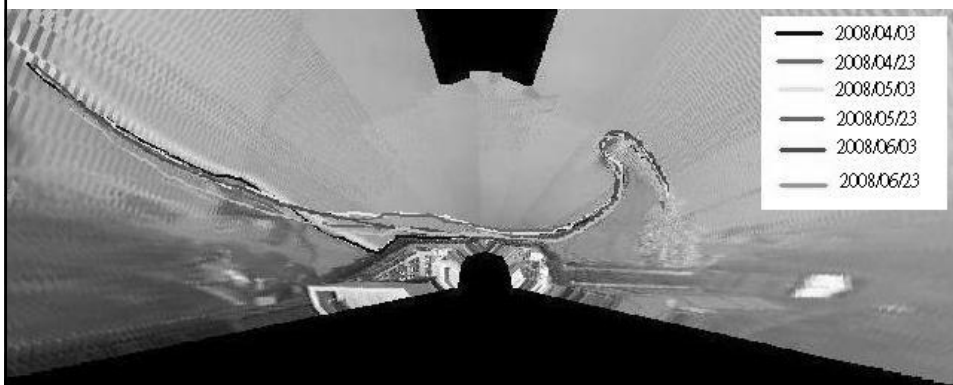
<http://www.ihmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

西子灣人工岬灣及養灘工程(2008/04/22-2008/06/10)



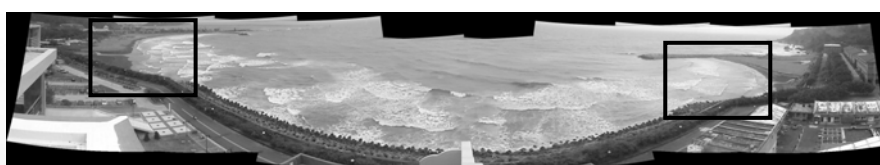
<http://www.ihmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

卡玖基颱風侵襲前(06/23)後(07/27)，西子灣即時全景影像



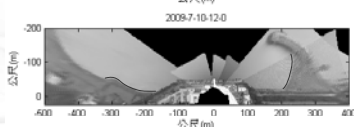
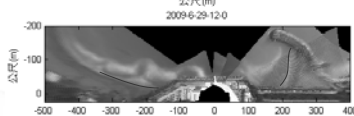
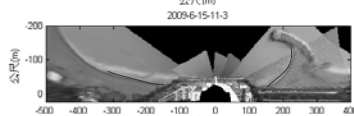
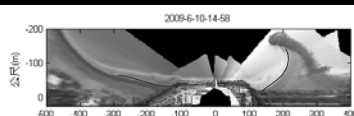
<http://www.ihmt.gov.tw>



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

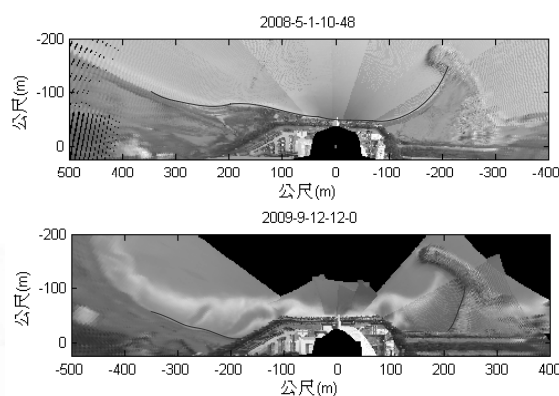
海岸地形變遷之現場影像分析應用研究

蓮花颱風侵襲前
(06/10)後(07/10)，
西子灣灘線變化



交通部運輸研究所港灣技術研究中心

2008/05至2009/09西子灣灘線變化



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

- 後續計畫中考慮潮位變化將灘線轉換為海岸線。
 - 縮短觀測時間間隔。
 - 配合漲退潮時間觀測。
- 進行步驟可考慮沿海岸線不同位置架設攝影機陣列。
 - 改善遠處影像的轉換精度及解析度大幅下降，造成分析上之誤差問題
- 颱風侵襲後，西子灣海岸地形劇烈變化，是否有較明顯之離岸流、沿岸流。
 - 採用高解析度攝影機，配合像素陣列分析。



<http://www.ihmt.gov.tw>

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

