

交通部中央氣象局

委託研究計畫(期末)成果報告

海象資訊 e 化服務系統之整合與建置(3/4)

計畫類別：☐氣象 ☒海象 ☐地震

計畫編號：MOTC-CWB-99-O-02-

執行期間：99 年 01 月 22 日至 99 年 12 月 31 日

計畫主持人：簡連貴

執行機構：中華民國海洋及水下技術協會

本成果報告包括以下應繳交之附件(或附錄)：

- ☐赴國外出差或研習心得報告 1 份
- ☐赴大陸地區出差或研習心得報告 1 份
- ☐出席國際學術會議心得報告及發表之論文各 1 份

中華民國 99 年 12 月 03 日

政府研究計畫(期末)報告摘要資料表

計畫中文名稱	海象資訊 e 化服務系統之整合與建置(3/4)		
計畫編號	MOTC-CWB-99- O-02		
主管機關	交通部中央氣象局		
執行機構	中華民國海洋及水下技術協會		
年度	99	執行期間	01/22~12/31
本期經費 (單位：千元)	3810		
執行進度	預定 (%)	實際 (%)	比較 (%)
	100	100	0
經費支用	預定(千元)	實際(千元)	支用率 (%)
	3810	3810	100
研究人員	計畫主持人	協同主持人	研究助理
	簡連貴	李汴軍	楊天瑋
		顏厥正	馮宗盛
		李信志	黃郁媚
報告頁數		使用語言	
中英文關鍵詞	海象資訊 e 化服務系統；商業化簡訊服務機制；歷史颱風暴潮資訊系統		
研究目的	為延續中央氣象局前期研究成果，海象測報中心提出新的 4 年科技發展計畫，將自民國 97 年起至民國 100 年進行「海象資訊 e 化服務系統之整合與應用研究」，以 貴局現有海域 GIS 資訊服務系統建置成果為基礎，整合規劃海象資訊 e 化服務系統，將系統功能持續更新，提供全方位海域相關服務，包括海象資訊 e 化服務系統整體規劃；歷史波浪、暴潮資料統計及復現期分析；臺灣近岸海域與離島藍色公路圖資之建置；近岸海域災害、防災技術資料庫之建立等工作項目。執行過程需整合其他防災科技研發模式，轉化成可落實應用於防災業務的技術，並結合政府相關部門，有系統地推動海象 e 化資訊服務系統，以提供相關單位執行救災業務之依據。		
研究成果	1.海象資訊 e 化服務系統建置及推廣： 依據 98 年前期海象資訊 e 化服務系統規劃架構，本期進行海象資訊 e 化系統各模組作業化運轉作業。一般版之「潮高預報圖」、「海溫分析時序圖」兩模組於期中階段完成作業化運轉作業，而一般版之「海象警示」、「藍色公路海況」、「海象統計」、「英文版」、「PDA 版」模組亦已於期末階段完成功能開發及上線作業。研究團隊也於本期擴充維護「即時海況」模組功能，除增加潮高的預報潮位線繪		

製外，並針對潮位動態圖運算公式做修正，漲退判斷由原本的即時潮位減預報潮位，修正為即時潮位減前 30 分鐘即時潮位。另增加即時海況瀏覽小技巧，以整合有關潮位及風向、浪向等說明。

本計畫在系統分類完成及辦理海象資訊 e 化服務系統宣導活動，並訪談中華民國帆船協會及蜘蛛衝浪俱樂部等民間海洋遊憩團體。根據本團隊之研究進度及已完成之系統建置成果提出海象資訊 e 化服務系統表，以利於未來推廣工作之進行。

2.商業化簡訊服務機制建置：

本年度的主要工作就是進行商業模式的探討，並與電信業者進行接觸，就海象測報中心自行建置發送作業、尋求民間氣象公司合作開發商業模式、或是加入已有的氣象簡訊服務等進行評估，建議一套可以永續經營的商業模式。並建議依照氣象資訊的簡訊服務模式，由海象測報中心依氣象資訊的提供途徑，提供海象資訊給電信業者，並由業者協助在其網頁上增加簡訊服務的海象產品選項，讓一般民眾也可在電信服務網頁上點選海象資訊，開始海象資訊相關的簡訊服務。

3.歷史颱風暴潮資訊系統建置：

本系統主要進行內部版資料庫整合、系統查詢功能擴充至 2009 年、颱風災害圖層的製作及系統底圖置換、以縣市分類呈現災害文字及圖片資訊，及內部版程式移機與上線工作。雛型系統直接連線 E 化系統內部版資料庫，並且將氣象局內部颱風、潮位及波高等相關資料表匯入安管外 MySQL 資料庫，以供系統查詢。並已依據本計畫第一期建置之 1998 年至 2007 年暴潮資料規劃設計暴潮及波高資料庫格式，並於期中階段前進行氣象局資料庫系統反應時間測試。有關颱風期間海岸災害查詢展示系統資料庫整併的部份，已完成海岸災害及海堤溢淹之資料庫整併，研究團隊所蒐集的災害新聞圖片也全數匯入系統，供災害縣市查詢。

4.近岸觀光遊憩休閒、防災與航行安全資訊之整合：

由於近岸觀光遊憩休閒及防災等資訊的提供並非中央氣象局的業務，因此在這方面的資訊提供將此超連結的方式連到國內現有的網站，而相關海象資訊與指標資訊的提供本計畫提供四種可能的規劃，本團隊建議使用第四種資料整合建置方式，以各縣市海岸線外 10 公里範圍內所含蓋的數值模式網格選取極值，再加上原先北、中、南、東四個區域所選出的 35 個預報站做為海象及安全資訊預報結果，透過海象 e 化資訊服務系統進行預報結果的展示。此規劃經海象測報中心內部討論後決定使用漁業氣象的預報範圍及

	內容，並完成漁業氣象預報的 XML 檔案的取得及轉換成海域警示資訊的作業。另在海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統維運方面，將持續進行系統的維護並提供相關單位的諮詢。在績效指標方面並已完成「漂流物搜索範圍劃定機制與系統」的專利申請。 5.海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用： 藍色公路海況系統本年度將納入海象 e 化服務系統一般版即時海況模組當中，在期中以前已完成預報模擬網格數值之評估與綜合考量及雛型測試，在評估過後以符合現有海象需求為前提，於期中至期末階段進行系統開發。海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用工作項目已完成海象預報資料展示規劃、海象預報資料展示雛形建置、波浪模式資料擷取作業化流程建置與測試、藍色公路海象預報連結 Google Earth 測試等項目。藍色公路海況系統在期中以後與海象 e 化資訊服務系統網頁連結，配合網頁的建置連結已建置的網頁程式，經過與海象測報中心同仁與長官討論出最佳的展示方式，完整的呈現藍色公路海況系統，並於 11 月 11 日在東港到小琉球藍色公路上實地利用 3G 連結網路測試藍色公路海況系統的海象預報資訊傳輸與展示。 6.暴潮展示與校驗系統建置： 本項工作在期中後持續進行系統的測試，及與海象測報中心人員討論瞭解各時序列圖所需傳送的位置與流程，並建置自動作業機制。期中後並完成系統轉移至中心本年度新購置的電腦伺服器中，並確保系統可以正確的執行。期中至期末階段除實際用於凡那比與梅姬颱風外，並完成增加產生未來 12 小時、12 及 24 小時、24 及 36 小時所有測站暴潮最大値之時間及當時之總水位（暴潮水位加上 1/2 模式預測波高）表格的功能，讓預報者可以輕易掌握各測站的暴潮最大値，達到預警的目的。
具體落實應用情形	有關海象資訊 e 化服務系統英文版及 PDA 版，針對已上線之一般版開發英文版，完成即時海況、潮汐預報及海溫測報等模組開發英文版，並列出海象專有名詞中英對照表供海象中心參考。PDA 系統已完成系統雛型規劃，考量到使用者習慣，提供 2 種海象測站篩選規則，以供海象中心參考。歷史颱風暴潮資訊系統已完成雛型系統驗收，期中至期末階段，團隊針對程式連線 Oracle 資料庫連線語法改為 MySQL，並逐步整合 e 化內部版資料庫。歷史颱風暴潮資訊系統針對系統完成驗收修正項目做系統功能的調校，以及完成「海岸災害」、「海堤溢淹」文字說明與圖片的顯示，及歷次歷史颱

	風災害底圖於系統中顯示功能。
計畫變更說明	無
落後原因	無
檢討與建議(變更或落後之因應對策)	無

(以下接全文報告)

目 錄

第一章 前 言	1-1
1.1 計畫背景.....	1-1
1.2 計畫目的.....	1-2
1.3 整體計畫工作項目	1-3
1.3.1 97 年度工作成果.....	1-3
1.3.2 98 年度工作成果.....	1-5
1.3.3 99 年度(本年度)工作內容	1-6
1.3.4 100 年度工作內容.....	1-8
1.4 本計畫研究團隊配置.....	1-12
1.5 本年度計畫成果與未來工作重點.....	1-13
1.5.1 本年度計畫成果.....	1-14
1.5.2 未來工作重點(100 年度).....	1-16
第二章 海象資訊 e 化服務系統建置.....	2-1
2.1 引言.....	2-1
2.2 海象資訊 e 化服務系統入口網站設計及建置.....	2-1
2.2.1 海象資訊 e 化服務系統一般版.....	2-3
2.2.2 海象資訊 e 化服務系統專業版.....	2-22
2.2.3 海象資訊 e 化服務系統內部版.....	2-28
2.2.4 海象資訊 e 化服務系統英文版.....	2-29
2.2.5 海象資訊 e 化服務系統 PDA 版.....	2-34
2.2.6 海象資訊 e 化服務系統管理雛型系統規劃.....	2-35
2.3 海象資訊 e 化服務系統資料庫建置.....	2-38
2.3.1 海象資訊 e 化一般版網頁資料庫重整.....	2-40
2.3.2 海象資訊 e 化專業版網頁資料庫重整.....	2-44
2.3.3 海象資訊 e 化內部版網頁資料庫重整.....	2-45
2.4 海象資訊 e 化服務系統圖層作業化.....	2-47
2.5 小結.....	2-48
第三章 海象資訊 e 化服務系統推廣.....	3-1
3.1 引言.....	3-1
3.2 海象資訊 e 化服務系統推廣.....	3-1

3.2.1 國內 e 化服務系統推廣.....	3-1
3.2.2 國際交流.....	3-9
3.3 商業化簡訊服務機制建置.....	3-10
3.3.1 商業化簡訊服務.....	3-10
3.3.2 海象資訊簡訊發送內容規劃與功能建置及測試.....	3-14
3.3.3 海象資訊簡訊發送商業模式可行性評估.....	3-18
3.3.4 海象資訊網路智慧型手機主動發送機制.....	3-21
3.4 小結.....	3-22
第四章 歷史颱風暴潮資訊系統建置	4-1
4.1 引言.....	4-1
4.2 歷史颱風暴潮資訊系統之建置.....	4-2
4.2.1 歷史颱風資訊系統暴潮展示.....	4-3
4.2.2 歷史颱風資訊系統波高展示.....	4-5
4.2.3 歷史颱風路徑展示.....	4-7
4.3 歷史颱風暴潮資訊系統資料庫建置.....	4-13
4.3.1 基礎資料表建置.....	4-13
4.3.2 時序資料表建置.....	4-15
4.3.3 套用氣象局颱風資料庫.....	4-17
4.4 歷史颱風暴潮資訊系統相關前期系統功能整併.....	4-18
4.4.1 颱風期間海岸災害查詢展示系統介紹.....	4-18
4.4.2 颱風期間海岸災害資料庫整併.....	4-22
4.4.3 颱風期間海岸災害查詢展示系統功能移轉.....	4-22
4.4.4 近岸海域災害資料庫介紹.....	4-23
4.4.5 近岸海域災害查詢功能建置.....	4-27
4.5 歷史颱風暴潮資訊系統自動化流程規劃.....	4-41
4.6 教育訓練.....	4-43
4.7 小結.....	4-45
第五章 近岸觀光遊憩休閒、防災與航行安全資訊之整合	5-1
5.1 引言.....	5-1
5.2 防災與航行安全資訊展示現況.....	5-1
5.3 觀光遊憩休閒資訊連結.....	5-3
5.4 安全與舒適度指標.....	5-4
5.4.1 藍色公路航行舒適安全度指標.....	5-4

5.4.2 海上活動舒適安全度指標.....	5-7
5.4.3 小帆船及獨木舟安全度指標.....	5-9
5.5 整合建置考量與規劃建議.....	5-9
5.5.1 漁業氣象範圍內的海象預報.....	5-10
5.5.2 縣市海岸線外 10 公里內的海象預報.....	5-11
5.5.3 漁業氣象範圍內與 35 個預報站的海象預報.....	5-12
5.5.4 縣市海岸線外 10 公里內與 35 個預報站的海象預報.....	5-12
5.6 安全指標相關展現方式最後決議.....	5-15
5.7 海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統維運.....	5-17
5.7.1 本年事件說明與系統使用狀況.....	5-17
5.7.2 系統運作成果檢討.....	5-18
5.8 小結.....	5-20
第六章 海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用	6-1
6.1 引言.....	6-1
6.2 藍色公路路徑預報點海象資料表格.....	6-2
6.2.1 藍色公路路徑圖層處理與點位資料擷取.....	6-2
6.2.2 資料處理方式.....	6-4
6.3 藍色公路航行安全作業化流程.....	6-5
6.3.1 作業化流程規劃建置.....	6-5
6.3.2 作業化流程與藍色公路海象預報展示測試結果.....	6-7
6.3.3 資料庫匯入作業.....	6-8
6.3.4 海象 e 化服務系統藍色公路網頁展示及實地測試.....	6-9
6.4 小結.....	6-12
第七章 暴潮展示與校驗系統建置	7-1
7.1 引言.....	7-1
7.2 系統功能.....	7-1
7.2.1 現有系統.....	7-1
7.2.2 系統功能需求.....	7-2
7.3 系統建置方式.....	7-3
7.3.1 使用軟體說明.....	7-3
7.3.2 系統架構.....	7-4
7.3.3 時序列圖繪製原則.....	7-4
7.4 系統本年度成果.....	7-6

7.4.1 系統首頁.....	7-6
7.4.2 預報站時序列圖展示.....	7-6
7.4.3 單一時序列圖展示.....	7-9
7.4.4 時序列圖產生.....	7-11
7.4.5 首頁編排及圖檔繪制變更.....	7-12
7.4.6 暴潮總水位估算表.....	7-13
7.5 小結.....	7-14
第八章 結論與未來工作重點	8-1
8.1 結論.....	8-1
8.1.1 海象資訊 e 化服務系統建置及推廣	8-1
8.1.2 歷史颱風暴潮資訊系統建置.....	8-2
8.1.3 海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置(1/2).....	8-3
8.1.4 暴潮展示與校驗功能雛形建置 (1/2).....	8-3
8.2 未來工作重點(100 年度)	8-3
8.2.1 海象資訊 e 化服務系統建置及推廣	8-3
8.2.2 歷史颱風暴潮資訊系統建置.....	8-5
8.2.3 海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置(2/2).....	8-5
8.2.4 暴潮展示與校驗功能雛形建置 (2/2).....	8-5
參考文獻	參-1
附錄一 本計畫審查委員意見與回覆	
附錄二 研究團隊內部歷次工作會議記錄	
附錄三 研究團隊與海象測報中心歷次工作會議記錄	
附錄四 海象 E 化系統推廣訪談紀錄	
附錄五 海象測報中心系統工作會議紀錄	
附錄六 海象 E 化系統一般版系統維護記錄	
附錄七 歷史颱風暴潮資訊系統教育訓練簡報	
附錄八 本計畫績效報告及佐證資料	
附錄九 本研究計畫論文發表成果	

附錄十 海象 E 化系統一般版資料庫結構表

附錄十一 海象 E 化系統內部版資料庫結構表

附錄十二 海象 E 化系統推廣簡報

附錄十三 中華民國帆船協會簡介

附錄十四 海象 E 化系統推廣問卷調查表

附錄十五 簡訊發送功能測試報告

表 目 錄

表 1-1	本計畫各階段重要會議時間表	1-13
表 2-1	藍色公路航線列表	2-16
表 2-2	海象專有名詞翻譯表	2-30
表 2-3	即時海況專有名詞翻譯表	2-31
表 2-4	海象測報中心影像產品及相關 kml 檔案與轉換程式一覽表	2-48
表 2-5	海象資訊 e 化系統功能及資料庫變更一覽表	2-49
表 3-1	海象資訊 e 化服務系統表	3-2
表 3-2	海象 e 化資訊服務系統調查表	3-4
表 3-3	國內民間團體海象 e 化資訊系統問卷統計表	3-8
表 3-4	海象即時資訊的測站與種類及可能簡訊字數	3-14
表 4-1	颱風災害圖片整理表	4-14
表 4-2	海岸災損分類代碼表	4-18
表 4-3	海岸災害資料庫欄位表	4-21
表 4-4	台灣海岸概況(本計畫整理)	4-28
表 4-5	2003-2009 年間颱風引致之海岸災害 (本研究整理)	4-31
表 4-6	ArcView 之功能列表	4-34
表 5-1	各鄰海縣市海岸區域與 35 個測站關係一覽表	5-15
表 6-1	藍色公路擷取波浪模式資料點一覽表	6-3
表 6-2	波浪模式作業化時間與輸出檔名及內容一覽表 (以 6/1 ~ 6/2 為例) ..	6-6
表 6-3	藍色公路資料庫表格及內容範例	6-9

圖 目 錄

圖 1-1	本計畫整體研究流程	1-11
圖 1-2	本計畫研究成員組成圖	1-12
圖 2-1	海象資訊 e 化服務系統架構圖	2-2
圖 2-2	系統開發進度干梯圖	2-3
圖 2-3	中央氣象局 V6 即時海況系統	2-4
圖 2-4	E 化一般版即時海況系統	2-4
圖 2-5	即時海況基本資料表	2-5
圖 2-6	即時海況瀏覽小技巧	2-6
圖 2-7	潮高時序分佈圖	2-7
圖 2-8	海象警示系統畫面	2-8
圖 2-9	今日潮汐預報系統圖	2-9
圖 2-10	未來 30 天潮汐預報表	2-10
圖 2-11	中央氣象局 V6 長期潮汐預報圖	2-11
圖 2-12	潮高預報圖系統畫面	2-11
圖 2-13	波浪預報系統畫面	2-12
圖 2-14	海溫分析時序圖系統畫面	2-13
圖 2-15	過去 30 日海溫資料表系統畫面	2-14
圖 2-16	藍色公路海況系統首頁	2-15
圖 2-17	藍色公路海況航線查詢結果	2-16
圖 2-18	波浪統計系統畫面	2-19
圖 2-19	潮位統計圖示意	2-20
圖 2-20	潮位統計資訊	2-20
圖 2-21	潮位統計系統畫面	2-21
圖 2-22	e 化潮位統計系統圖	2-21
圖 2-23	海溫統計資訊	2-22
圖 2-24	Google Earth API 具展示單點多筆資料的功能	2-23
圖 2-25	即時海況 WebGIS 系統	2-24
圖 2-26	WebGIS 系統展示潮位統計資料	2-24
圖 2-27	WebGIS 系統展示波浪統計資料	2-25
圖 2-28	WebGIS 系統展示海溫統計資料	2-25
圖 2-29	向量 GIS 圖層套疊 Google Earth	2-26
圖 2-30	影像預報圖套疊 Google Earth	2-26

圖 2-31	NCL 產生的 KMZ 檔套疊在 Google Earth 的情形	2-27
圖 2-32	系統登入畫面	2-28
圖 2-33	暴潮查詢結果	2-28
圖 2-34	暴潮展示與校驗系統	2-29
圖 2-35	即時海況英文版	2-31
圖 2-36	測站位置圖	2-32
圖 2-37	過去 3 日資料表	2-32
圖 2-38	潮汐預報英文版	2-32
圖 2-39	30 天潮汐預報表英文版	2-33
圖 2-40	海溫分析時序圖英文版	2-33
圖 2-41	過去 30 天海溫資料英文版	2-34
圖 2-42	即時海況 PDA 畫面	2-35
圖 2-43	即時海況測站監控畫面	2-36
圖 2-44	海象 e 化管理雛型系統規劃	2-38
圖 2-45	海象資訊 e 化系統伺服器及資料庫關聯圖	2-39
圖 2-46	即時海況資料庫系統關聯圖	2-41
圖 2-47	潮汐預報資料庫系統關聯圖	2-42
圖 2-48	海溫測報資料庫系統關聯圖	2-43
圖 2-49	海象警示資料庫系統關聯圖	2-43
圖 2-50	藍色公路海況資料庫系統關聯圖	2-44
圖 2-51	颱風路徑查詢資料庫系統關聯圖	2-46
圖 2-52	災害圖片及測站警戒值系統關聯圖	2-47
圖 3-1	海象資訊 e 化系統推廣流程圖（一般版）	3-2
圖 3-2	推廣小組組成圖	3-3
圖 3-3	海象 E 化系統推廣簡報	3-5
圖 3-4	中華電信氣象簡訊服務網頁(一)	3-11
圖 3-5	中華電信氣象簡訊服務網頁(二)	3-12
圖 3-6	台灣大哥大氣象簡訊服務網頁	3-13
圖 3-7	遠傳電信氣象服務網頁	3-14
圖 3-8	海氣象資訊簡訊發送功能測試手機端接收情形	3-18
圖 3-9	海氣象資訊簡訊發送功能執行流程	3-18
圖 3-10	作業化海象資訊簡訊發送系統建置流程	3-21
圖 3-11	iPhone Push 工作機制	3-22
圖 4-1	歷史颱風暴潮資訊系統首頁	4-3

圖 4-2	暴潮查詢結果	4-4
圖 4-3	水位及暴潮偏差時序圖繪製	4-5
圖 4-4	波高查詢結果	4-6
圖 4-5	颱風中心點座標查詢結果	4-7
圖 4-6	ArcCatalog 設定 Oracle 資料庫連線畫面	4-8
圖 4-7	ArcMap 載入颱風路徑資料表	4-9
圖 4-8	選出颱風編號（左）並存檔（右）	4-9
圖 4-9	將颱風點位展示為地圖	4-10
圖 4-10	將 10 級暴風半徑繪製為面圖層	4-11
圖 4-11	將颱風中心點圖層轉換為移動軌跡	4-11
圖 4-12	儲存颱風路徑圖	4-12
圖 4-13	ST 資料表編碼格式	4-13
圖 4-14	STDATA 資料表編碼格式	4-14
圖 4-15	StormPhoto 資料表編碼格式	4-14
圖 4-16	團隊建議之暴潮資料表編碼格式	4-15
圖 4-17	氣象局暴潮資料表編碼格式	4-15
圖 4-18	團隊建議之波高資料表編碼格式	4-16
圖 4-19	氣象局波浪站資料表編碼格式	4-16
圖 4-20	氣象局浮球站資料表編碼格式	4-16
圖 4-21	颱風編號資料表編碼格式	4-17
圖 4-22	颱風路徑資料表編碼格式	4-17
圖 4-23	颱風期間海岸災害查詢展示系統	4-21
圖 4-24	災害資料庫整理	4-21
圖 4-25	災情進階顯示	4-23
圖 4-26	颱風海岸災害資料欄位	4-25
圖 4-27	歷年台灣颱風災情報導與災損圖片資料庫（2003-2009，本研究整理）	4-26
圖 4-28	颱風災情報導展示（2009 莫拉克颱風為例）	4-26
圖 4-29	台灣海岸地區歷史颱風照片（經本研究整理）	4-33
圖 4-30	Arc view 圖層建立流程畫面	4-34
圖 4-31	Arc view 資料分析流程畫面	4-35
圖 4-32	Arc view 圖層查詢流程畫面	4-35
圖 4-33	Select by location 步驟示意圖	4-36
圖 4-34	Export Data 步驟示意圖	4-37

圖 4-35	災損點面轉換圖層示意圖	4-37
圖 4-36	災害圖層與台灣底圖圖層套疊	4-38
圖 4-37	災害底圖出圖結果(莫拉克颱風)	4-38
圖 4-38	氣象局颱風資料庫示意圖	4-41
圖 4-39	匯入 e 化內部版資料庫	4-42
圖 4-40	匯入 e 化內部版資料庫	4-43
圖 4-41	系統教育訓練照片	4-44
圖 5-1	每 3 小時的沿海遊憩安全資訊	5-1
圖 5-2	船舶航行安全資訊	5-2
圖 5-3	颱風災害資訊	5-2
圖 5-4	颱風期間海岸災害查詢展示系統	5-3
圖 5-5	近海漁業氣象預報區域圖	5-10
圖 5-6	縣市海岸線外 10 公里區域圖	5-11
圖 5-7	漁業氣象範圍與 35 個預報站圖	5-12
圖 5-8	縣市海岸線外 10 公里內與 35 個預報站圖	5-14
圖 5-9	最終決定使用漁業氣象預報範圍	5-16
圖 5-10	搜索範圍劃設及軌跡計算結果 (一).....	5-17
圖 5-11	搜索範圍劃設及軌跡計算結果 (二).....	5-18
圖 5-12	改善後的搜索範圍劃設結果	5-19
圖 5-13	漂流物軌跡框出搜索範圍結果	5-19
圖 6-1	藍色公路海況系統將納入海象 e 化服務系統	6-2
圖 6-2	本年度規劃 5 條藍色公路展示海氣象預報	6-3
圖 6-3	藍色公路路徑預報點海象資料表格規劃示意圖	6-4
圖 6-4	SWAN 波浪模式輸出檔案欄位格式	6-5
圖 6-5	藍色公路航段使用 Google Earth 展示	6-7
圖 6-6	藍色公路航段海氣象資料表格展示	6-8
圖 6-7	東港到小琉球藍色公路航線上實地測試	6-10
圖 6-8	11 月 11 日 11 時東港小琉球藍色公路網頁畫面	6-11
圖 6-9	11 月 11 日小琉球到東港藍色公路上平穩海況	6-11
圖 6-10	行駛在東港到小琉球藍色公路上的飛馬號交通船	6-12
圖 7-1	海象測報中心現有的暴潮展示系統	7-2
圖 7-2	潮位站時序列圖繪製標準	7-3
圖 7-3	暴潮展示與校驗系統的整體架構	7-5
圖 7-4	系統首頁展示 34 個預報站的相關時序列圖	7-7

圖 7-5	暴潮模式起始日期點選視窗	7-8
圖 7-6	二個暴潮模式的結果與相關時序列圖並排展示	7-8
圖 7-7	在單一預報站時序列圖展示時未讀到前報資料而出現警告訊息	7-9
圖 7-8	時序列圖局部放大的功能	7-10
圖 7-9	時序列圖局部放大與指標資料數值展示的結果	7-10
圖 7-10	時序列圖產生時的錯誤訊息	7-11
圖 7-11	時序列圖產生完成後會有訊息顯示	7-12
圖 7-12	系統介面及時序列圖繪製變更後的網頁	7-13
圖 7-13	暴潮總水位估算表	7-14

第一章 前 言

1.1 計畫背景

近年來，政府積極推動海上及海岸之觀光計畫，希望更多的民眾能走向海洋、親近海洋，然而海上及近岸遊憩在海象資訊無法充分提供下必然潛藏危機，許多民眾對於潛藏於水下的流動由於緊張及無知，最後力竭而葬送性命，例如烏石港北濱沙灘衝浪發生意外(96 年 10 月 20 日)、屏東墾丁南灣學生戲水溺斃(95 年 08 月 19 日)等，造成海巡署曾公佈台灣本島十大危險海域呼籲民眾注意自身安全；而海上救難搜救問題，更需要詳細的海象資訊及漂流物分析，以便迅速作成決策，於第一時間立即動作進行救難，減少人命損失並將災害減至最輕，而過去發生重大的海難事件，例如希臘油輪阿瑪迪斯號墾丁外海擱淺溢油事件(90 年 01 月 14 日)、澎湖華航空難事件(91 年 05 月 25 日)、巴拿馬籍貨輪屏東外海擱淺(97 年 01 月 16 日)等。

根據中央氣象局統計分析之結果顯示，每年平均約有 3.5 次颱風侵襲臺灣海域。隨著全球氣候暖化，聖嬰現象的影響，近年來的侵台颱風數量明顯增加。隨颱風或低氣壓伴隨強風、豪雨及巨浪都是造成海岸地區造成海水位暴漲的主因。颱風暴潮所產生異常水位常對台灣沿海造成重大災害，由於暴潮巨浪直接侵襲海岸，造成海岸侵蝕，並越過堤頂而導致海水倒灌及沿海區域之溢淹，導致海水倒灌、農作物損害、魚塭魚苗流失等，對於台灣海洋環境的發展造成了極大的衝擊。因此，唯有準確地預報近岸區域之實際海氣象狀況，加上考慮漂流物特質之流向分析及準確的搜索區域劃定，才能使海象資訊進一步發揮功效，並且提高搜救效率。

民國 92 年至 93 年，中華民國海洋及水下技術協會(以下簡稱海下協會)承辦交通部推動為期兩年「台灣沿海觀光遊憩資源與防災地理資訊系統之建立」研究計畫，建置一套沿海地區遊憩資源與防災資料庫地理資訊系統，藉由網際網路地理資訊系統，將完成之台灣海岸遊憩資料蒐集調查與分析、沿海災損資料蒐集與分析、及防災相關資料蒐集與分析等研究結果展現出來，作為沿岸地區防災與海岸環境創造技術探討之依據。

民國 94 年至 96 年，海下協會承辦交通部中央氣象局推動「海域 GIS 資訊服務系統之建立」研究計畫，完成海域 GIS 資訊服務系統整體規劃、網際網路查詢系統建置、沿岸遊憩娛樂景觀資料庫及圖層建置、航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置、全球航船衛

星追蹤網路地理資訊系統建置、航行佈告資訊系統建置、三維海底地形底質建置及三維海底環境查詢系統、海象資料庫連結機制建立與效率提昇等工作。另外亦執行「海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用」、「岸基海象遙測技術之研發」、「海氣象觀測站之評估及擴建」提供以航行安全、觀光遊憩應用為主，災難防救、工程規劃及資源調查應用為輔之全方位服務。

此外，有鑒於現今政府組織架構仍未有海洋事務專責機構，對推動海洋科技與產業發展形成許多整合介面問題，海洋相關之地理資訊系統並未受到國土資訊發展之重視；海洋環境觀測資料、波高與水位觀測資料較為缺乏；暴潮資料統計分析以及防災資訊日益受到重視下，如何將海象資料資訊化、建立完整之防災資料庫及具功能性之查詢系統為重要之課題。

1.2 計畫目的

台灣四週環海，近海地區是人民經濟活動、休閒娛樂的重要區域，不論海洋資源開發、研究、海岸空間利用、海洋環境變遷預測、環境影響評估、漁業談判、海洋污染求償，皆須有效充實海洋環境資料庫，提供海象資訊化的功能。因此整合與建置監測網、統合海洋資料、推動海洋資訊之整合與交流，提供方便且容易操作之海洋資料搜尋與利用的網路界面，充實 e 化生活，探討海洋與自然資源及災害之關連性，並應用於防災、環保及經濟發展等民生議題，實為現階段重要之研究課題。

綜觀上述，本計畫為解決海洋環境觀測資料缺乏、暴潮資料統計分析日益受到重視之課題，將強化海象觀測設施與技術，提升海象測報能力，利用國內現有海上資訊來整合、研究與建立海上監測與預報系統，提升海象資訊應用效能。不論海洋資源開發、研究、海岸空間利用、海洋環境變遷預測、環境影響評估、漁業談判、海洋污染求償，皆須充分海洋環境資料庫。因此整合與建置監測網、統合海洋資料、推動海洋資訊之整合與交流，提供方便且容易操作之海洋資料搜尋與利用的網路界面，充實 e 化生活，探討海洋與自然資源及災害之關連性，並應用於防災、環保及經濟發展等民生議題。

中央氣象局於民國 94 年至 96 年進行海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用、岸基海象遙測技術之研發、海氣象觀測站之評估及擴建、及海域地理資訊服務系統建置等主軸計畫之執行，並獲得豐富且有實質效益的成果。為了延續前期研究成果，

中央氣象局海象測報中心提出新的 4 年科技發展計畫，將自民國 97 年起至民國 100 年進行「海象資訊 e 化服務系統之整合與應用研究」，以中央氣象局現有海域 GIS 資訊服務系統建置成果為基礎，整合規劃海象資訊 e 化服務系統，將系統功能持續更新，提供全方位海域相關服務，包括海象資訊 e 化服務系統整體規劃；歷史波浪、暴潮資料統計及復現期分析；臺灣近岸海域與離島藍色公路圖資之建置；近岸海域災害、防災技術資料庫之建立及海上漂流物軌跡及搜救範圍擬定之研究等工作項目。執行過程需整合其他防災科技研發模式，轉化成可落實應用於防災業務的技術，並結合政府相關部門，有系統地推動海象 e 化資訊服務系統，以提供相關單位執行救災業務之依據。

1.3 整體計畫工作項目

本計畫規劃自 97 年起以四年期程進行海象資訊 e 化服務系統之整合與建置，各年度工作內容概述如下：

1.3.1 97 年度工作成果

97 年度計畫成果除完成海象資訊 e 化整體規劃、暴潮資料統計分析、海上漂流物軌跡及搜索範圍劃定之驗證研究以及海域 GIS 資訊系統維運外，各分項計畫並分別培養本會與各合作產官學研單位之研究團隊（海洋大學、華梵大學、工研院、台灣世曦），為國家培育海洋資訊及防災科技人才。研究成果並發表於海下技術季刊 {臺灣近岸海域 GIS 資訊服務系統之整合與應用}、第十屆水下技術研討會暨國科會成果發表會{台灣近岸海域 GIS 資訊服務系統之建置與應用}。

97 年主要成就及成果之價值與貢獻度學術成就包含(科技基礎研究)權重 30%、技術創新(科技整合創新)權重 30 %、經濟效益(經濟產業促進)權重 20%以及社會影響(社會福祉提升、環保安全)權重 20 %。茲將研究成果概述如下：

1.海象資訊 e 化服務系統建置及推廣

海象資訊 E 化服務系統整體規劃：成果包含擬定 e 化服務系統之範圍；完成國內海象服務平台及分類方式、海象測報中心網站資料、海象資訊業務服務架構、現行海象資訊業務服務能力地圖及產生業務服務檢驗。

2.海岸線與暴潮國土資訊系統建置

(1)歷史波浪、暴潮資料統計及復現期分析(1/2)：以近岸海域暴潮與波浪的長期間歷史

觀測資料作為分析對象，完成統計分析與檢定探討不同海象條件下波浪與暴潮的統計特性，推算出不同極端波浪與暴潮條件之復現期(return period)。

3.海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統驗證及功能強化

- (1)海上漂流物軌跡及搜索範圍劃定之驗證研究(1/3)：完成蒐集海巡單位過去之搜救作業紀錄，及當時現場之處理狀況、海氣象資料(考慮資料存在的時間，主要以近期發生的案例為主)等進行搜索區域劃定之驗證，並舉行相關之座談會與海巡署討論搜尋區域劃定結果。
- (2)海上漂流物軌跡與搜索範圍劃定之整合研究(1/4)：擬先蒐集國外相關軟體之搜索區域劃定機制，探討使用漂流物追蹤法劃定搜索區域之依據，建立自動化搜索區域劃定之功能，此外在漂流物軌跡計算方面，加上漂流物之 leeway 效應，考慮漂流物受風之作用，可作為後續漂流區域範圍劃分之參考。
- (3)海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統功能維護改善(1/4)：對於漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統進行維護外，並依據本年度研究成果與使用者的需求與建議進行系統改善工作，除此之外並進行網際網路展示海圖的現況資料蒐集，研究網路地理資訊系統展示標準電子海圖格式的方法，可提供搜索範圍修正及維護改善之基礎。

4.海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置

- (1)近岸海域災害、防災技術資料庫之建立(1/2)：完成分析歷年近岸災害類型資料及蒐集國內外防災工法、建置防災資料庫欄位規劃及防災技術資料庫；完成防災資料庫分析近岸地區海域災害的類型與規模；完成更新颱風期間海岸災害查詢展示系統資料庫內容。
- (2)臺灣近岸海域藍色公路圖資之建置：完成臺灣近岸海域藍色公路圖資構想；依據地區、經營型態航行水域區分蒐集各項圖資，並依據整體系統規劃將圖層及底圖數化；並完成台灣近岸海域圖資建置。

5.「台灣海域安全資訊統」與「海域 GIS 資訊服務系統」維運

- (1)海域 GIS 資訊服務系統維護與改善(1/2)：完成前期系統相關圖資與船舶佈告的更新；完成建置近岸海域災害防災技術資料查詢展示功能及系統圖層更新，成果可提供 98 年度系統改善階段之重要參考。

(2)台灣海域安全資訊系統維護與中部資料展示功能增加：完成系統的每日運轉及效能維護改善，並增加台灣中部地區的相關海象預報、即時資料展示、與安全舒適度指標的推估等功能，除原先已建立的模式需要設定中部地區海象輸出範圍外，並設立執行排程、資料處理排程、設計輸出網頁等作業。

1.3.2 98 年度工作成果

98 年度計畫成果除完成海象資訊 e 化建置及推廣、海岸線與暴潮國土資訊系統建置、以及海域 GIS 資訊系統維運外，各分項計畫並分別培養本會與各合作產官學研單位之研究團隊（海洋大學、華梵大學、工研院、台灣世曦），為國家培育海洋資訊及防災科技人才。研究成果並發表 Journal of Marine Science And Technology { THE APPLICATION OF e-TECHNOLOGY FOR MARINE INFORMATION SERVICE }、第十九屆研究成果發表於 International Offshore (Ocean) and Polar Engineering Conference 2009 國際研討會以及第 11 屆水下技術研討會暨國科會成果發表會{e 化技術在海象資訊服務之應用}。

98 年主要成就及成果之價值與貢獻度學術成就包含(科技基礎研究)權重 30%、技術創新(科技整合創新)權重 30 %、經濟效益(經濟產業促進)權重 20%以及社會影響(社會福祉提升、環保安全)權重 20 %。茲將研究成果概述如下：

1.海象資訊 e 化服務系統建置及推廣：

(1)海象資訊 e 化服務系統建置：依據第一年度對海象資訊 E 化服務系統規劃結果，開始進行各系統彙整工作，將依海象資訊 e 化服務 SOA 架構，優先進行服務網頁、即有系統取捨調整及系統資料效率調整，主要工作項目包含(1) 入口網站功能整合；(2) 即有資料庫整合與即有系統服務整合；(3) Web GIS 地理資訊技術服務提供。

(2)亞太地區海域資訊系統交流與研討參訪：本工作首先須瞭解亞太地區其他國之 e 化系統建置狀況及技術研討，再相互訪問與資訊交流。藉由前期所建立之管道，進行與各交流對象之實質資訊交換並溝通參與年度中所辦理之研討會，作進一步之交流，並建置永久溝通之機制。

2.海岸線與暴潮國土資訊系統建置：

(1)歷史波浪、暴潮資料統計及復現期分析(2/2)：研究方法著重於「同時考慮」波浪與

暴潮的作用下，其所呈現之統計特性。相關性分析的理論被引用來進行兩者的檢定。透過相關性分析的結果來決定是否需要考慮波高與暴潮的聯合分佈，進而使用不同的復現期分析方法。

(2)海岸線與暴潮國土資訊系統之規劃與建置(1/3)：主要是規劃海岸線及暴潮國土資訊系統，本年度主要工作項目(1) 海岸線及暴潮空間資料庫設計(2)暴潮國土資訊系統規劃，此成果可提供 99 年度暴潮資料庫建置之基礎。

3.海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置

(1)近岸海域災害、防災技術資料庫之建立(2/2)：將第一期完成蒐集的海象資料與資料庫建置內容納入海象資訊 e 化服務系統中，依據系統規劃流程，增設資料查詢欄位，以充分擴充資訊系統之功能性，並達到海象資料查詢資訊化之目標。

(2)海象數值模式與資訊 e 化服務系統之整合：利用「海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究」計畫所發展之台灣全島海流模式及 SWAN-4 模式，與 e 化服務系統整合，展示即時資料，進行預報資料與即時資料的比較，提供作業化模式預報資訊與實測資料的差異圖示，讓使用者了解預報資料與實測資料之趨勢走向，落實海象數值模式與資訊 e 化服務系統之整合。

4.「台灣海域安全資訊系統」與「海域 GIS 資訊服務系統」維運

(1)海域 GIS 資訊服務系統維護與改善(2/2)：延續 94-96 年海域 GIS 資訊服務系統建置成果，確實落實運轉，並依據 98 年度成果規劃持續開放給需要的單位與大眾使用。除要確保系統正常運作，並需適時更新相關圖資。

(2)台灣海域安全資訊系統維護與東部資料展示功能增加：持續維護台灣海域安全資訊系統，確實落實運轉，開放給需要的單位與大眾使用。除了持續進行系統的每日運轉及效能維護改善外，並將增加台灣東部地區的相關海象預報、即時資料展示、與安全舒適度指標的推估等功能，除原先已建立的模式需要設定東部地區海象輸出範圍外，並要設立執行排程、資料處理排程、設計輸出網頁等作業。

1.3.3 99 年度(本年度)工作內容

1.海象資訊 e 化服務系統建置及推廣

(1)海象資訊 e 化服務系統作業化運轉：本年度工作內容為持續建置海象資訊 E 化服

務系統模組功能，以達到系統作業化運轉目的，並於海象 e 化系統一般版中增加「英文版」、「PDA 版」，做為 E 化服務項目，主要工作項目包含 a. SOA 網站功能服務運作； b. 資料庫與系統服務整合 c. 建置海象資訊服務系統「英文版」及「PDA 版」網頁。

(2)海象資訊 e 化服務系統推廣 (1/2)：本年度計畫執行將 a. 持續與中國海洋學會保持聯繫及 b. 辦理國內 e 化服務系統推廣。研究團隊於去(98)年透過參訪及座談取得該學會對我國促進國際間之交流前瞻意念之充份瞭解，並表達合作意願。本年度將持續推動與大陸海象資訊與技術之交流。在國內 e 化服務系統推廣方面，本年擬成立「海象資訊 e 化服務系統推廣小組」，辦理方式為(a)研究成果整理及(b) 整合式海象資訊 e 化服務系統推廣宣導活動。推廣方式為將已 e 化之資訊藉折頁小冊印製，廣為發放與可能之使用單位，其方式為將已建置完成之 e 化系統予以登載網址並介紹其內容。

(3)商業化簡訊服務機制建置：考量使用者於戶外依舊能接收海象資訊，將建置簡訊服務機制，訊息內容將以海岸及海域氣溫、潮汐及波浪資訊為主，交付手機系統業者(例如中華電信、遠傳電信或台灣大哥大)發送。本工作項目為(1)商業化簡訊服務技術說明、(2) 簡訊發送內容規劃與功能建置及測試、及(3)海象資訊簡訊發送商業模式探討。

2. 歷史颱風暴潮資訊系統建置：

本年度主要工作為建置歷史颱風暴潮資料庫、及開發離型系統功能。主要工作項目為(1) 歷史颱風暴潮資料庫建置及(2) 歷史颱風暴潮資訊系統離型開發。本年度將依據先前分析之暴潮及波高資料及資料庫的規劃，進行暴潮及波高資料庫建置，並將開發系統測站及歷史統計分析查詢功能、歷次颱風事件測站最大波高與最大暴潮偏差查詢功能、及暴潮空間查詢功能，除上述開發建置外並將規劃系統後續維護方式。

3. 海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置

(1)近岸觀光遊憩休閒、防災與航行安全資訊之整合：本工作項目注重各區域內預報站與相關海域安全資訊的查詢展示，不再強調國家公園管理處觀光資訊及遊憩景點，只在各預報站的屬性資料中加註附近的觀光遊憩休閒簡易資訊，讓使用者可以點選顯示。

(2)海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用：本年度藍色公路模組將進行預報網格數值轉換為航行安全指標的工作，並且前臺主要由 javascript 網頁進行藍色公路預報範圍的展示。藍色公路海況預計將整併進入海象資訊 E 化服務系統中。為瞭解海象資訊 E 化成果及系統可行性，將於我國藍色公路運行範圍內選擇一條（如淡水漁人碼頭、東港小琉球、或澎湖航線）進行系統連線測試，並評估系統實際操作功能以測試系統的實用性。

4.暴潮展示與校驗功能雛形建置 (1/2)

本工作項目將配合氣象局不同暴潮數值模式的發展，整合暴潮模式與觀測資訊，進行暴潮展示與校驗功能建置之雛形建置，包含暴潮展示與校驗系統的介面整合及整體系統之架構，並於當年度之颱風警報期間測試其功能。本年度的工作項目主要是要取代舊有的中央氣象局海象測報中心暴潮展示系統進行暴潮的展示功能，並在颱風季節前可以上線供內部使用。

1.3.4 100 年度工作內容

1.海象資訊 e 化服務系統建置及推廣

(1)海象資訊 e 化服務系統運轉與維護：持續海象資訊 e 化服務系統運轉與維護，確保系統之正常運作，主要工作項目包含(1)持續 SOA 服務架構導入，包含配合 SOA 架構，建置海象資料訂閱服務。(2) 入口網站功能改善，考量計畫經費及人力因素，應用 Web GIS 技術，增加網站地理空間資訊展示服務，並結合海象測預報資訊於 GIS 平台上動態展示。

(2)海象資訊 e 化服務系統推廣 (2/2)：推廣目標將上年度推廣之成果加以檢討後，予以研析，並依整個推廣規劃程序作進一步務實之運作。推廣步驟：主動提供資訊與相關單位、追蹤各單位之參用結果以及辦理 e 化資訊講習。由 99 年度所辦理之成果，研析 e 化資訊之使用情形及覓尋已建置之項目內容是否適用性，並由回應召開座談會溝通，相互交換意見後必要時更進而辦理研習訓練課程。

2.歷史颱風暴潮資訊系統建置

(1)歷史颱風暴潮資料庫持續建置：將依據前期分析之暴潮及波高資料，及 99 年度的建置的資料庫，持續進行暴潮及波高資料的輸入及建置。

(2)歷史颱風暴潮資訊系統維運：進行系統測站及歷史統計分析查詢、歷次颱風事件測站最大波高與最大暴潮偏差查詢、及暴潮空間查詢等功能之維護與運作。

3.海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置

(1)海象資訊 e 化服務系統於中央氣象局風浪預報作業之應用：中央氣象局風浪預報作業一向由氣象預報中心使用海面風力推估波浪進行預報，本年度將探討如何將海象資訊 e 化服務系統之風浪預報資訊取代舊有之風浪預報，以較準確之波浪數值模式進行中央氣象局風浪預報作業。

(2)海象資訊 e 化服務系統於兩岸航行之應用：本系統於此階段已完成初步成果，為瞭解本系統可行性，規劃將於金門、馬祖與大陸兩岸選定示範區進行系統測試，並評估系統實際操作功能，以達成本系統實用性。示範區域的選定以金門與馬祖實行小三通航線及停靠碼頭為主，並進行與大陸相關方面的接洽，進行電子看板或是船舶追蹤系統的規劃與建置，落實海象資訊 e 化服務系統於兩岸航行之應用。

4.暴潮展示與校驗功能雛形建置 (2/2)

本工作項目將依據上一年度測試結果，強化暴潮展示及建置校驗功能，整合成完整的暴潮展示與校驗系統。

綜觀上述各年度工作方法，自 97 年起至 100 年以四年期程進行海象資訊 e 化服務系統之整合與建置，成果除達成強化海象觀測設施與技術，提升海象測報能力外，並可利用國內現有海上資訊來整合、研究與建立海上監測與預報系統，有提升海象資訊應用效能，進而達成將海象各項資料資訊化的目標。

本計畫依據整體工作五大項目：1.海象資訊 e 化服務系統建置及推廣：海象資訊 e 化服務系統整體規劃。2.海岸線與暴潮國土資訊系統建置：歷史波浪、暴潮資料統計及復現期分析。3.海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統驗證及功能強化：海上漂流物軌跡及搜索範圍劃定之驗證研究、海上漂流物軌跡與搜索範圍劃定之整合研究、海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統功能維護改善。4.海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置：近岸海域災害、防災技術資料庫之建立、臺灣近岸海域藍色公路圖資之建置。5.「台灣海域安全資訊系統」與「海域 GIS 資訊服務系統」維運：海域 GIS 資訊

服務系統維護與改善、台灣海域安全資訊系統維護與中部資料展示功能增加。其中有關海上漂流物研究係海巡署委託中央氣象局辦理納入，海象資訊 e 化服務系統建置研究基本上可分成四大工作類別，分別為資料建置、規劃評估、系統建置以及維護推廣，各項方法內容環環相扣並具高度關聯性，如圖 1-1 所示：

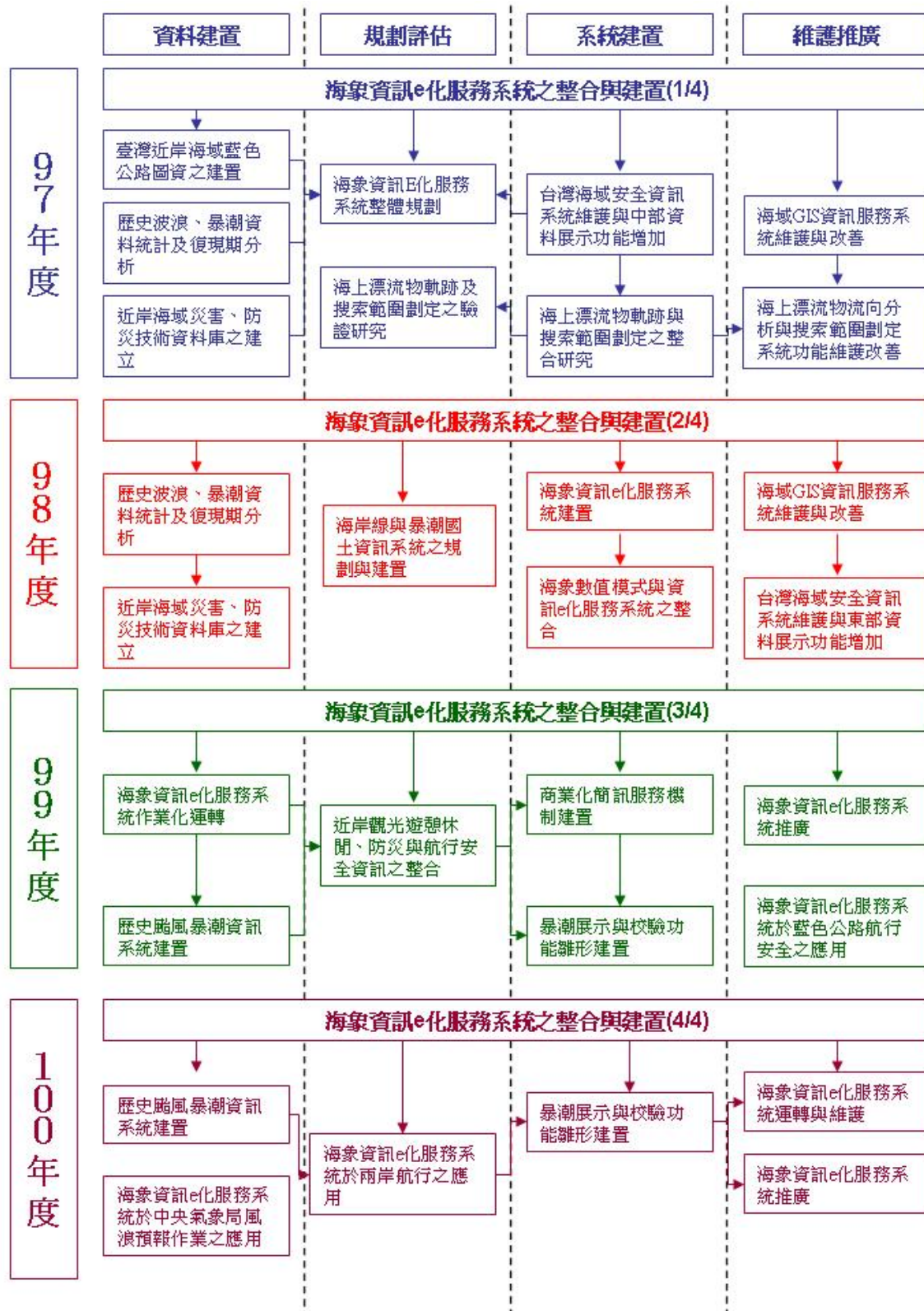


圖 1-1 本計畫整體研究流程

1.4 本計畫研究團隊配置

本工作團隊海下協會秘書長簡連貴教授擔任計畫主持人，並邀請本協會會員海洋大學、華梵大學、工研院能源與資源研究所與台灣世曦工程顧問司，結合國內相關官、學、研專家學者組成諮詢顧問組，研擬本計畫執行方法與研究團隊組成，以期有效執行本計畫。

本計畫依照策略與重點項目工作內容邀請本協會學研之專家會員與台灣世曦工程顧問司地理資訊部應用系統組，組成研究團隊，期能落實本年度之工作目標。參與人員分別擔任工作(如圖 1-2 所示)：

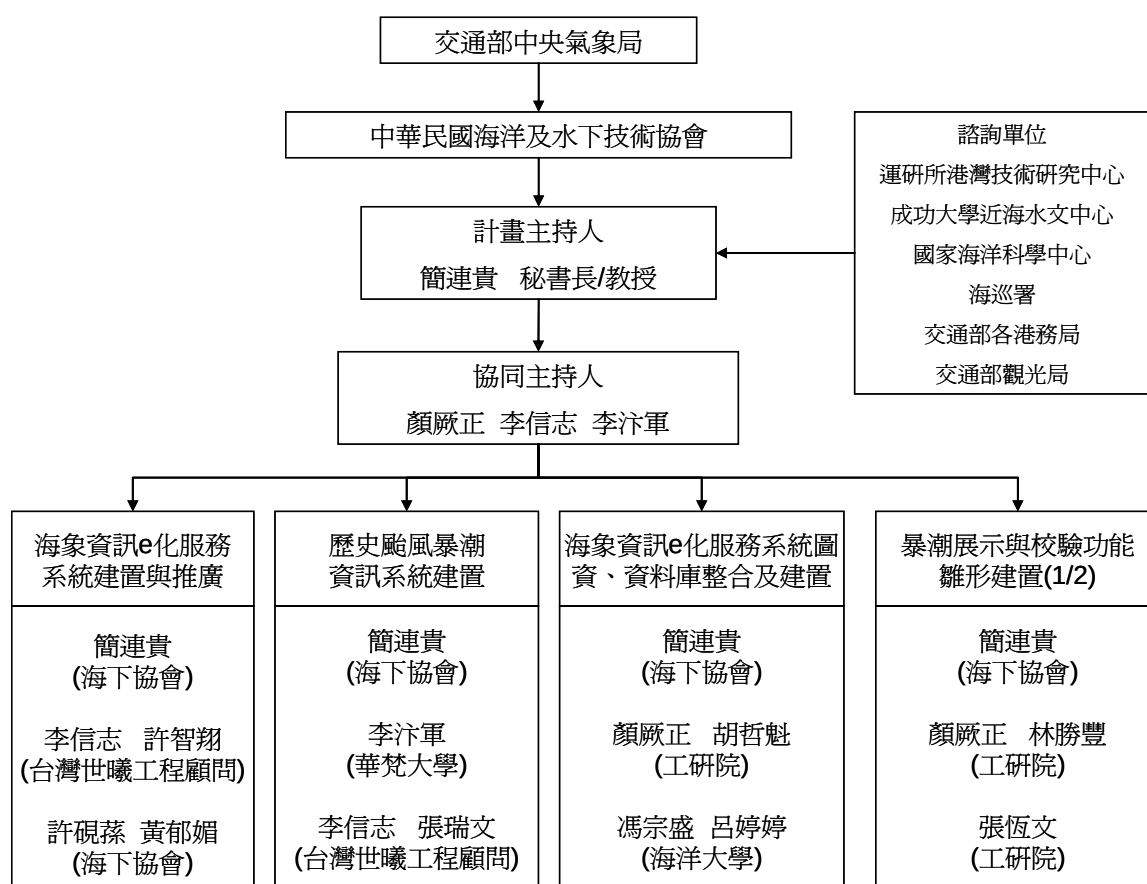


圖 1-2 本計畫研究成員組成圖

1.5 本年度計畫成果與未來工作重點

本計畫執行時程由民國 99 年 01 月 22 日至 99 年 12 月 31 日止，共計約 11 個月。本計畫在計畫主持人、協同主持人及研究人員共同參與努力及中央氣象局海象測報中心滕春慈主任及相關承辦人員指導下，期末階段各項工作皆依期初、期中委員審查意見(如附錄一)規劃推動，大致符合進度要求。

計畫自簽約起工作至 12 月上旬為止，除完成期末報告外並召開重要會議，會議時間及重要事項如表 1-1 所示。對內召開九次工作會議(如附錄二)、五次氣象局協商會議(如附錄三)、兩次系統宣導與推廣(如附錄四)、兩次系統討論會議(如附錄五)、八次系統維護會議(如附錄六)、一次系統教育訓練(如附錄七)以及提出本年度績效報告(附錄八)，同時將本計畫前期(98 年度)相關研究成果發表於 International Offshore (Ocean) and Polar Engineering Conference 2010 國際研討會、第 20 屆水下技術研討會暨國科會成果發表會以及第 5 屆 2010 年中央氣象局天氣分析與預報研討會暨美華海洋大氣學會第 5 屆國際海洋大氣研討會(各篇發表文章請參照如附錄九)。

表 1-1 本計畫各階段重要會議時間表

日期	會議名稱	重要事項
990122	議價	辦理本計畫議價與簽約
990203	第一次內部工作會議	檢視驗收標準與發文單位
990303	第二次內部工作會議	本年度工作項目規劃
990316	海象中心第一次工作會議	研究團隊向海象中心說明執行進度
990421	第三次內部工作會議	期中報告目錄大綱
990507	第 12 屆水下技術研討會暨國科會成果發表會	研究團隊發表 98 年度計畫成果
990517	海象中心第二次工作會議	研究團隊向海象中心說明執行進度
990615	第四次內部工作會議	討論期中報告初稿內容
990621~0626	ISOPE 2010 in Beijing	研究團隊發表 98 年度計畫成果
990615	第四次內部工作會議	期中報告定稿檢視與討論
990628~0630	天氣分析與預報研討會	研究團隊發表 98 年度計畫成果
990702	繳交期中報告	
990713	第五次內部工作會議	研究團隊進度報告
990722	海象中心第三次工作會議	研究團隊向海象中心說明執行進度
990806	海象中心系統維護會議(I)	研究團隊至氣象局進行系統維護
990817	海象中心系統工作會議紀錄	研究團隊更新與開發進度說明

日期	會議名稱	重要事項
990825	第六次內部工作會議	研究團隊進度報告
990908	海象中心系統維護會議(II)	研究團隊至氣象局進行系統維護
990909	本計畫系統推廣會議(I)	研究團隊至帆船協會進行系統推廣
990915	第七次內部工作會議	研究團隊進度報告
990915	海象中心系統維護會議(III)	研究團隊至氣象局進行系統維護
990923	海象中心第四次工作會議	研究團隊向海象中心說明執行進度
990924	海象中心系統維護會議(IV)	研究團隊至氣象局進行系統維護
991007	本計畫系統推廣會議(II)	研究團隊至蜘蛛俱樂部進行系統推廣
991013	海象中心系統維護會議(V)	研究團隊至氣象局進行系統維護
991013	中央氣象局海象測報中心系統工作會議	海象警示系統排程程式、底圖
991021	海象中心系統討論會議(VI)	研究團隊至氣象局進行系統維護
991027	第八次內部工作會議	期末報告初稿討論
991111	海象中心系統討論會議(VII)	研究團隊至氣象局進行系統維護
991118	海象中心第四次工作會議	研究團隊與海象中心討論未來重點
991124	海象中心系統討論會議(VIII)	研究團隊至氣象局進行系統維護
991129	第九次內部工作會議	100 年度服務建議書討論
991203	繳交期末報告	

1.5.1 本年度計畫成果

茲將本年度各項工作成果，包含海象資訊 e 化服務系統建置及推廣、歷史颱風暴潮資訊系統建置、海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置、暴潮展示與校驗系統建置四項工作主題，詳述如下：

1.海象資訊 e 化服務系統建置及推廣

海象 e 化資訊系統一般版之「潮高預報圖」、「海溫分析時序圖」兩模組於期中階段完成作業化運轉作業，而一般版之「海象警示」、「藍色公路海況」、「海象統計」、「英文版」、「PDA 版」模組亦已於期末階段完成功能開發及上線作業。研究團隊也於本期擴充維護「即時海況」模組功能，除增加潮高的預報潮位線繪製外，並針對潮位動態圖運算公式做修正，漲退判斷由原本的即時潮位減預報潮位，修正為即時潮位減前 30 分鐘即時潮位。另增加即時海況瀏覽小技巧，以整合有關潮位及風向、浪向等說明。

海象 e 化資訊系統內部版建置進度的部份，歷史颱風暴潮資訊系統已於 99 年 4 月

30 日完成雛型系統驗收，期中至期末階段，團隊完成了整合 e 化內部版資料庫、颱風災害查詢系統資料庫、歷次颱風災害圖層底圖套疊於系統中顯示之功能、以及諸多歷史颱風暴潮資訊系統功能的調校。

推廣部分本計畫在系統分類完成及辦理海象資訊 e 化服務系統宣導活動，並訪談中華民國帆船協會及蜘蛛衝浪俱樂部等民間海洋遊憩團體。根據本團隊之研究進度及已完成之系統建置成果提出海象資訊 e 化服務系統表，以利於未來推廣工作之進行。

商業簡訊部分本年度的主要工作就是進行商業模式的探討，並與電信業者進行接觸，就海象測報中心自行建置發送作業、尋求民間氣象公司合作開發商業模式、或是加入已有的氣象簡訊服務等進行評估，建議一套可以永續經營的商業模式。

2. 歷史颱風暴潮資訊系統建置

歷史颱風暴潮資訊系統資料庫建置的部份，雛型系統直接連線 E 化系統內部版資料庫，並且將氣象局內部颱風、潮位及波高等相關資料表匯入安管外 MySQL 資料庫，以供系統查詢。並已依據本計畫第一期建置之 1998 年至 2007 年暴潮資料規劃設計暴潮及波高資料庫格式，並於期中階段前進行氣象局資料庫系統反應時間測試。有關颱風期間海岸災害查詢展示系統資料庫整併的部份，已完成海岸災害及海堤溢淹之資料庫整併，研究團隊所蒐集的災害新聞圖片也全數匯入系統，供災害縣市查詢。

近岸觀光遊憩休閒及防災等資訊的提供並非中央氣象局的業務，因此在這方面的資訊提供將此超連結的方式連到國內現有的網站，而相關海象資訊與指標資訊的提供本計畫提供四種可能的規劃，本團隊建議使用第四種資料整合建置方式，以各縣市海岸線外 10 公里範圍內所含蓋的數值模式網格選取極值，再加上原先北、中、南、東四個區域所選出的 35 個預報站做為海象及安全資訊預報結果，透過海象 e 化資訊服務系統進行預報結果的展示。此規劃經海象測報中心內部討論後決定使用漁業氣象的預報範圍及內容，並完成漁業氣象預報的 XML 檔案的取得及轉換成海域警示資訊的作業。另在海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統維運方面，將持續進行系統的維護並提供相關單位的諮詢。在績效指標方面並已完成「漂流物搜索範圍劃定機制與系統」的專利申請。

3.海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置(2/2)

藍色公路海況系統本年度將納入海象 e 化服務系統一般版即時海況模組當中，在期中以前已完成預報模擬網格數值之評估與綜合考量及雛型測試，在評估過後以符合現有海象需求為前提，於期中至期末階段進行系統開發。海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用工作項目已完成海象預報資料展示規劃、海象預報資料展示雛形建置、波浪模式資料擷取作業化流程建置與測試、藍色公路海象預報連結 Google Earth 測試等項目。藍色公路海況系統在期中以後與海象 e 化資訊服務系統網頁連結，配合網頁的建置連結已建置的網頁程式，經過與海象測報中心同仁與長官討論出最佳的展示方式，完整的呈現藍色公路海況系統，並於 11 月 11 日在東港到小琉球藍色公路上實地利用 3G 連結網路測試藍色公路海況系統的海象預報資訊傳輸與展示。

4.暴潮展示與校驗功能雛形建置 (1/2)

本年度的工作項目主要是要取代舊有的中央氣象局海象測報中心暴潮展示系統，並在颱風季節前可以上線供內部使用。因此在期中前已完成系統整體架構規劃與初步功能建置。使用者可以透過瀏覽器展示 34 個測站的觀測資料、調和分析、調和分析加模式暴潮、及修正後調和分析加模式暴潮等的時序列圖。使用者並可選取不同的暴潮模式及預報時間進行上述時序列圖的展示，以及選擇單一測站進行時序列圖的放大與資料的展示。

1.5.2 未來工作重點(100 年度)

1.海象資訊 e 化服務系統建置及推廣

(1)海象資訊 e 化服務系統維護與運轉：

因考量本計畫屬研究計畫案，系統正式上線後，若經海象中心確認故障問題無法排除，請研究團隊針對網站(不含硬體)維運，於故障發生後二個工作日內(例假日除外)恢復運轉及一般版上線後續維運再予討論並回覆海象中心。

(2)一般版系統擴充工作：

因應中央氣象局局「即時海況」及「藍色公路」模組變動需求，提供新增即時海況測站及藍色公路航線與航段地圖擴充服務。

(3)提供網站基本維護教育訓練：

提供一般版及管理系統離型教育訓練，共 1 場次 2 小時，場域視硬體配備需要以氣象局場所為優先。

(4)提供一般版管理系統離型：

- a.針對即時海況新增測站，開發管理模組以供維護人員新增及編輯測站所需。並可由系統設定該測站是否於一般版系統當中展示。
- b.針對潮高預報圖及海溫測報圖模組，開發一管理介面。可針對測站是否於系統當中呈現作設定。
- c.針對藍色公路模組，開發管理模組以新增藍色公路航線名稱，及設定相關航段個數等基礎功能。

(5)服務系統推廣部分：

- a.由海象資訊 e 化服務系統推廣小組，進行持續型海象資訊 e 化服務系統推廣宣導活動。
- b.99 年因尚未正式上線，滿意度調查無法作使用後之調查，僅依訪談交換滿意度分析，本年度將配合系統上線需求繼續辦理問卷調查及推廣成果綜合檢討。

2.歷史颱風暴潮資訊系統建置

(1)依據氣象局暴潮及波高資料庫格式，建置運算程式以擴充系統資料庫

依據氣象局安管內暴潮與波高資料表，計算適合本系統使用的資料庫擴充程式。由氣象局系統維護人員每年於颱風季節過後手動執行產出資料庫檔案，以匯入內部版資料庫供系統展示使用。

(2)系統颱風災害底圖與颱風動態圖擴充至 2011 年 9 月颱風

2010 年颱風災害底圖應配合行政區界重繪，以統一的圖例建置於系統當中。並依據氣象局安管內颱風資料庫之中心座標與 7 級暴風半徑等資訊，繪製颱風動態圖提供系統使用。

(3)颱風災害與海堤溢淹資料庫擴充至 2011 年 9 月

依照前期計畫成果為基礎，將颱風災情資料四種類型持續更新資料庫並擴充至 2011 年 9 月。

3.海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置(2/2)

1.海象資訊 e 化服務系統於中央氣象局風浪預報作業之應用

(1)中央氣象局風浪預報作業一向由氣象預報中心使用海面風力推估波浪進行預報，原本在提四年計畫時規劃在本年度如何將海象資訊 e 化服務系統之風浪預報資訊取代舊有之風浪預報，以較準確之波浪數值模式進行中央氣象局風浪預報作業，但由於 99 年度中心已決定仍使用漁業預報為海域警示的依據，因此本工作項目只純粹進行評估及雛型作業化系統測試，不進行取代工作。

(2)本工作項目協助建置 NCL 程式來將海象測報中心由網格產生的海象預報產品轉換成影像式 KML 檔案以便套疊 Google Earth。

2.海象資訊 e 化服務系統於兩岸航行安全之應用

本系統於藍色公路預報展示功能已完成初步成果，在本年度規劃將於金門、馬祖與大陸兩岸選定示範區進行系統測試，並評估系統實際操作功能，以達成本系統在兩岸航行安全之實用性。

4.暴潮展示與校驗功能雛形建置 (2/2)

本工作項目將依據上一年度測試結果，強化暴潮展示及建置校驗功能。主要工作步驟為暴潮校驗功能需求的確認與規劃，確定海象測報中心的需求後進行功能規劃。然後將進行校驗功能雛形建置，再根據海象測報中心上一年度的使用狀況，進行暴潮展示與校驗系統操作介面編修與建置，整合成完整的暴潮展示與校驗系統。主要工作包括：

- (1)暴潮校驗功能需求的確認與規劃
- (2)暴潮偏差校驗功能建置
- (3)模式天文潮校驗功能建置

第二章 海象資訊 e 化服務系統建置

2.1 引言

因應資訊技術視覺化、多元化、便民化之 E 化電子政府時代來臨，資訊提供者除了將訊息忠實的傳達給民眾外，仍應綜合考量訊息提供的方式以及便利性。有鑑於此，由海洋大學、台灣世曦及工研院組成的研究團隊於進行「海象資訊 e 化服務系統之整合與建置(2/4)」進行系統功能的重新檢視及修訂，將海象中有關波浪、風、潮位、氣溫、海水表面溫度（以下皆簡稱為海溫）、測站氣壓等民眾查詢頻率較高之資訊納入一般版當中。另納入海象業務相關之地理資訊圖層於專業版系統中。配合中央氣象局政策，以中央氣象局網頁規格統一化之風貌呈現。考量中央氣象局網頁提供之服務，一般版並納入英文網頁、RSS 訂閱、PDA 網頁等功能。內部版以海象預報課業務相關之歷史颱風暴潮系統、暴潮展示校驗系統規劃為主體。

本期工作內容主要乃依據前期系統功能架構規劃進行海象資訊 e 化服務系統之整合建置及進程式作業化運轉之工作。期中工作階段以開發「即時海況」、「潮高預報圖」、「海溫分析時序圖」等模組，及整併有關波浪預報及數值預報模組功能。內部版「歷史颱風暴潮資訊系統」及「暴潮展示與校驗系統」係依據歷次工作會議所達成之共識，進行系統功能開發。

期中至期末工作階段，本計畫團隊召開多次系統功能討論會議，共計完成開發一般版之「海象警示」、「藍色公路海況」及「海象統計」等系統，並建置英文版及 PDA 版。內部版之「歷史颱風暴潮資訊系統」係依據歷次中央氣象局工作會議或系統討論會議結論，進行系統功能之修訂。離型系統除已於期中階段前作業化運轉外，於期末階段另完成颱風災害展示系統資料庫及海岸災害資料庫有關文字以及圖片之新增功能，將災害圖層轉換為系統底圖，並將災情文字以縣市彩色圖片點選展示等功能。

2.2 海象資訊 e 化服務系統入口網站設計及建置

海象資訊 e 化服務系統歷經 97 至 98 年需求訪談，及考量海象中心業務層面的需要，將系統規劃為一般版、專業版、內部版、英文版、PDA 版、兒童版等。於第二期已完成一般版之即時海況及潮汐預報模組進行開發，本期

完成一般版作業化運轉之工作。期末階段並完成海象統計、海象警示、藍色公路海況模組、PDA 及英文版模組作業化運轉之工作。另研究團隊還針對內部版的兩系統，「歷史颱風暴潮資訊系統」、「暴潮展示與校驗系統」進行圖文資料庫建置及完整系統功能開發之工作。整體網站架構規劃如下圖 2-1 所示。系統實際開發預定進度，參見圖 2-2。

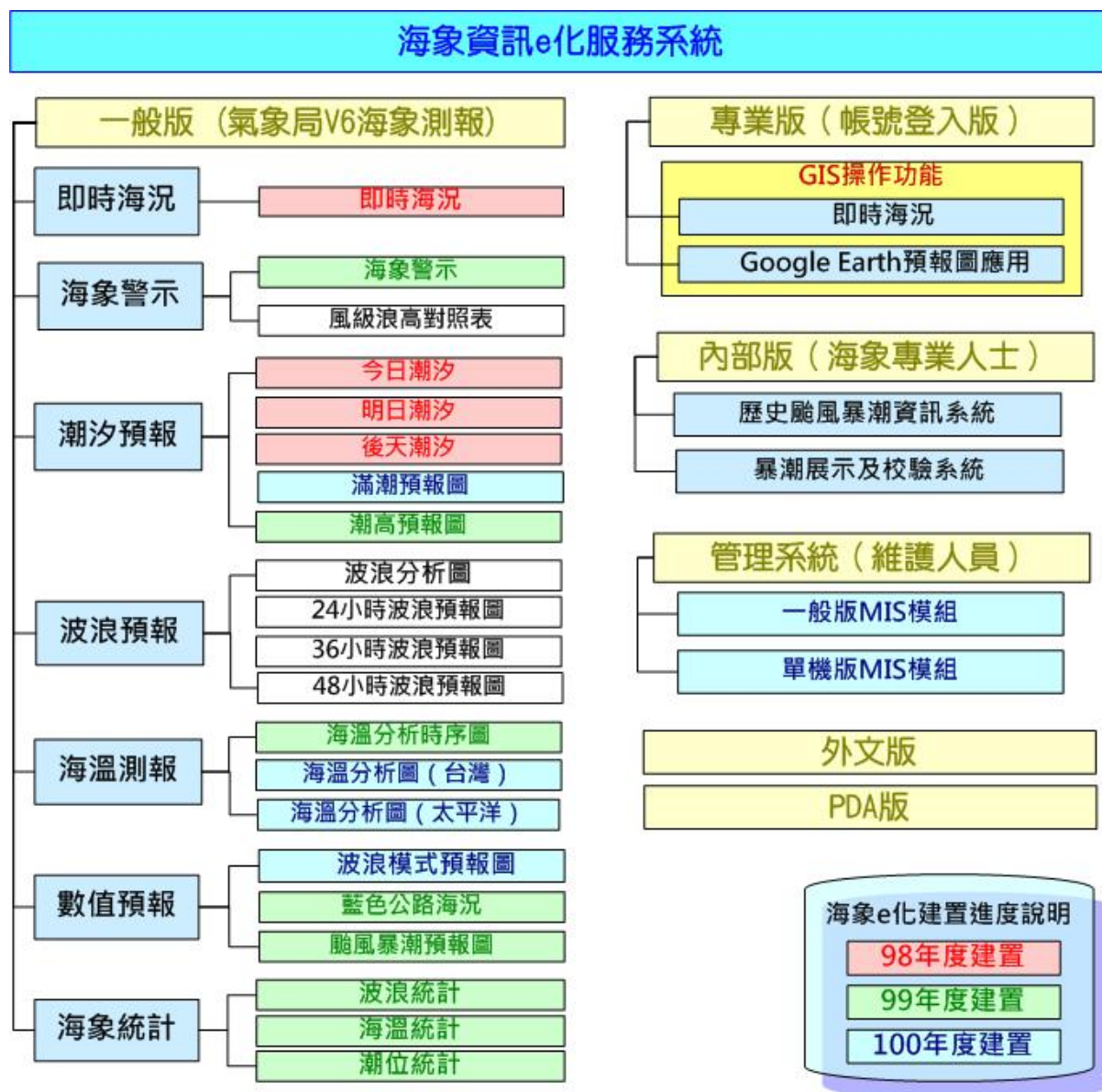


圖 2-1 海象資訊 e 化服務系統架構圖

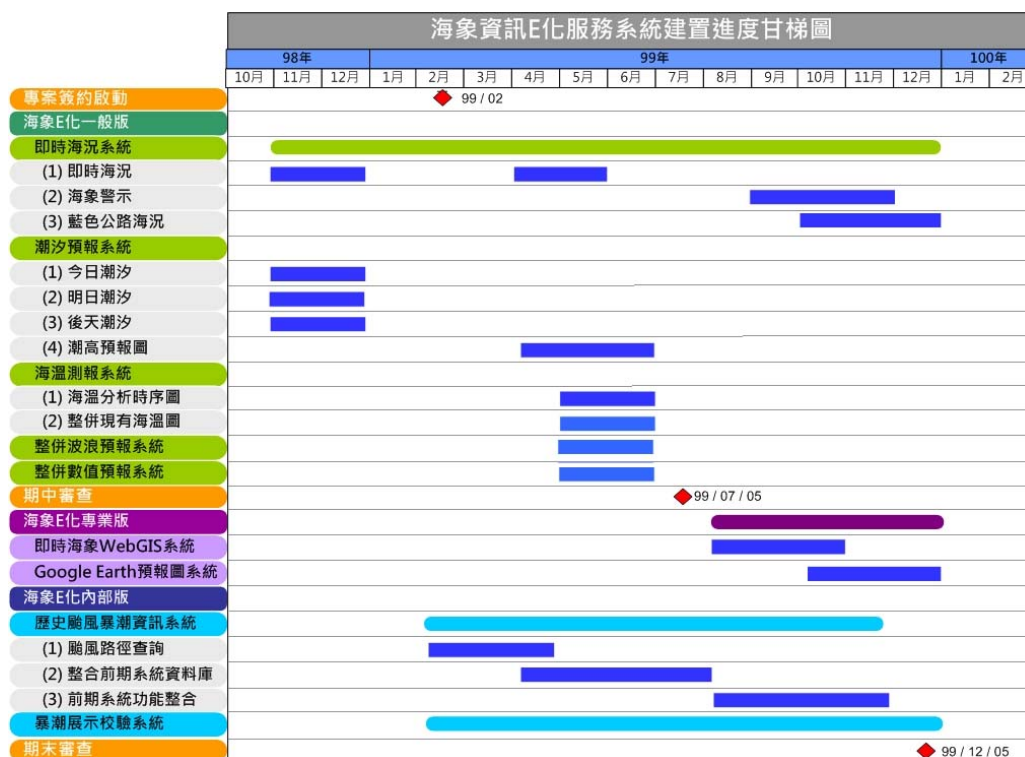


圖 2-2 系統開發進度甘梯圖

2.2.1 海象資訊 e 化服務系統一般版

依據歷次工作會議結論，一般版需參考中央氣象局標準網頁格式規劃之。網站之專有名詞及單位、CSS 樣式必須予以參考統一。承 98 年「海象資訊 e 化服務系統之整合與建置(2/4)」，已將海象 e 化一般版網頁功能 SiteMAP 大致列出。一般版海象測報功能包含下列幾項主要選單，即時海況、海象警示、潮汐預報、波浪預報、海溫測報、數值預報、海象統計等，茲分述如下：

1. 即時海況

海象 e 化一般版即時海況，係參考中央氣象局網頁（以下簡稱中央氣象局 V6 版網頁）即時海況系統之結構及資料庫，將系統改進，以表格式整合展現台灣本島及離外島共 77 個即時海況測站之海象資訊。原中央氣象局網頁之即時海況系統下分「即時海況」、「波浪」、「風」、「潮位」、「氣溫」、「海溫」、「測站氣壓」七個主要次分項，中央氣象局 V6 版即時海況系統圖整理如下圖 2-3。

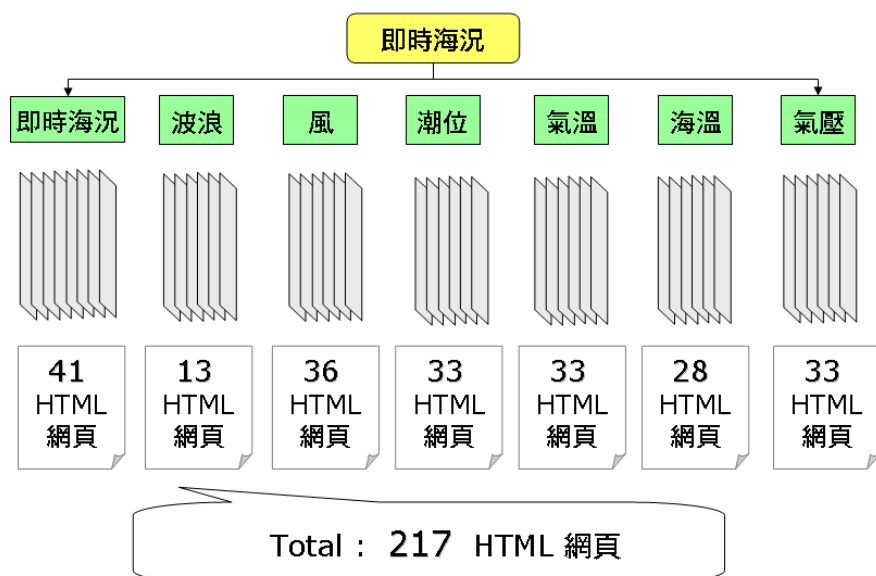


圖 2-3 中央氣象局 V6 即時海況系統

由於中央氣象局網頁是於點選地區別、測站之超連結後，網頁將以內嵌方式連動開啟該測站的靜態 HTML 網頁（排程方式每小時定時製作）。故一個即時海象系統內其實隱含有多達 217 個暫存 HTML 網頁在網站伺服器當中，故於上一期於系統設計階段時，研究團隊便建議以整合式的系統畫面將六類海象資訊一次於網頁呈現。改良之系統畫面如圖 2-4 所示。

中央氣象局
Central Weather Bureau

小叮嚀:本局不會發送帶有附件
關於本局 最新消息 政府資訊 統計資料 宣導教育 便民服務 多元服務 重大政策 就業資訊

搜尋 60 進階搜尋

CWB Services

- 天氣預報
- 天氣觀測
- 南區氣象服務
- 降雨監測系統
- 海象測報
- 地震測報
- 天文星象
- 公文附件
- 測站專區

彭佳壠基隆海面即時海況

測站	潮高 (m)	浪高 (m)	浪向 最大浪高	波浪 週期	風力 m/s	風向	陣風 m/s	海溫 (°C)	氣溫 (°C)	氣壓 (百帕)	過去2日 資料
龍洞資料浮標		2.07	☀	6.8	4 5.7	☀	5 9.4	23.2	25.4	1005	表 圖
淡水氣象站					2 2.7	☀			24.4	1004.1	表 圖
基隆氣象站					4 7.1	☀			24.7	1002.9	表 圖
彭佳壠氣象站					5 8.5	☀			24.5	994.9	表 圖
淡水潮位站	0.54	☀									表 圖
麟山鼻潮位站	-0.22	☀									表 圖
龍洞潮位站	-0.12	☀									表 圖
基隆潮位站	-0.03	☀									表 圖

彭佳壠基隆海面即時海況測站位置圖

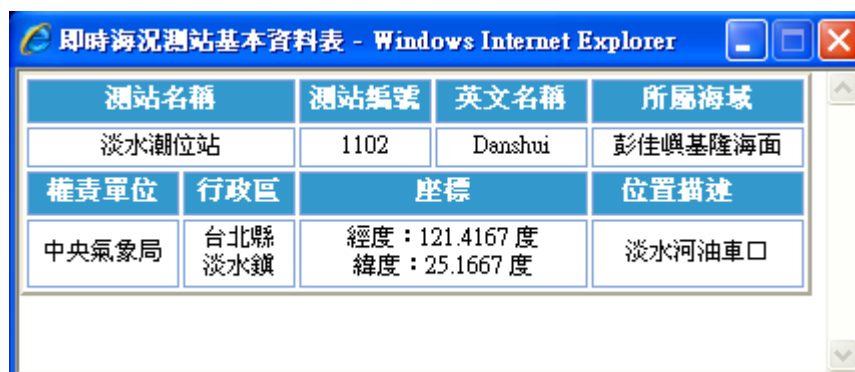
即時海況測報小技巧

圖 2-4 E 化一般版即時海況系統

改良後之 E 化即時海況系統特點如下：

(1) 新增即時海況測站基本資料表功能

由於中央氣象局防火牆外之 mmc 資料庫內有 st 測站基本資料表，紀錄有即時海況測站名稱、編號、位置描述、座標等基礎資訊。故新系統設計為，於點選測站名稱超連結時，將另開新視窗展示測站資訊。於 99 年期末階段基本資料表之經緯度修改為小數點表示。系統畫面如下圖 2-5。



測站名稱	測站編號	英文名稱	所屬海域
淡水潮位站	1102	Danshui	彭佳嶼基隆海面
權責單位	行政區	座標	位置描述
中央氣象局	台北縣淡水鎮	經度：121.4167 度 緯度：25.1667 度	淡水河油車口

圖 2-5 即時海況基本資料表

(2) 新增潮位動態圖示及即時海況瀏覽小技巧功能

本項功能於前期設計階段以至本期執行階段，已針對系統運算原則與實際潮位資料與海象測報中心透過 Email 或工作會議進行多次討論。潮位漲退的箭頭分為 8 類，分別以粉紅色（漲潮）及藍色（退潮）表示目前潮汐狀態，另結合水位分級（共 4 類）展現目前水位高低程度。系統運算公式原則說明如下：取目前時刻潮位進行基準水位校正後與前 30 分鐘之即時潮位比較，若前者較小則為漲潮狀態，以粉色箭頭表示；反之若較大，為退潮狀態，以藍色箭頭表示。至於有關水位之運算原則為：取目前校正後水位扣除該站歷年大潮平均低潮位，除以歷年大潮平均高潮位與大潮平均低潮位之差，該值若小於 0.3 以 1 條水位線表示，介於 0.3 至 0.7 之間以 2 條水位線表示，介於 0.7 至 0.9 間以 3 條水位線表示，若大於 0.9 為接近滿潮狀態，以深紅或深藍色箭頭表示潮高狀態。

於期末階段研究團隊思考民眾可能因風向小箭頭所指為風的來源與圖示傳達的印象有所誤解，故規劃新增一瀏覽小技巧提示功能，並將原潮位圖整合併入提示頁，以另開新視窗的方式表現。畫面如下圖 2-6。



圖 2-6 即時海況瀏覽小技巧

(3) 浪向及風向以箭頭表示

風向以 16 方位表示，浪向之箭頭以 8 方位表示之。

(4) 風力及陣風分為公尺/秒及蒲福風級

由即時海況測站傳進資料庫之資料格式為 meter/second，系統已參考中央氣象局發布之風級浪高對照表 (http://www.cwb.gov.tw/V6/marine/wave_height.htm) 進行轉換，並將轉換前及轉換後之資料一併於系統中顯示。

(5) 過去之海象資訊以圖表另開視窗顯示

中央氣象局 V6 網站提供過去 36 小時歷史海象資訊，本系統以另開視窗表格顯示過去 72 小時各海象資料，以方便民眾比對查閱。並且以圖示表示過去 48 小時各即時海況折線圖。潮位站於本期已改良結合目前水位及調和分析潮高，繪製過去 24 小時及未

來 12 小時即時海況潮位，如圖 2-7。

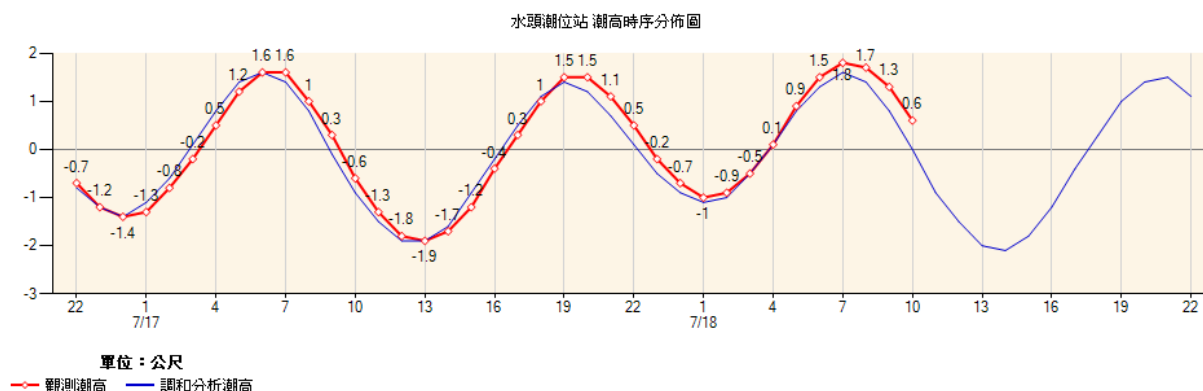


圖 2-7 潮高時序分佈圖

於期末階段研究團隊也配合海象中心之需求，新增了三個即時海況測站。分別是「台東外洋資料浮標」(隸屬於綠島蘭嶼海面)、「東沙島資料浮標」(隸屬於鵝鑾鼻沿海)、「馬祖資料浮標」(屬於馬祖海面)。即時海況表格內排序並依照「浮標站」(或資料浮標)、波浪站、氣象站、潮位站等測站類別排序。

2. 海象警示

海象警示系統最初的規劃構想為，本研究團隊結合 94-96 年「海域 GIS 資訊服務系統之建立」三年計畫成果：台灣海域安全資訊系統中有關沿海遊憩安全資訊，將台灣海域區分為北部海域預報點、中部海域預報點、南部海域預報點，以及東部海域預報點等四類，提供有關航行、游泳、操舟、風帆等四類安全舒適度指標。研究團隊亦參考了民國 93 年交通部科技顧問室委託工研院所執行之「沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立(1/2)」計畫研究成果有關遊憩舒適度及安全指標之定義，總計共有北部 14 個預報點、中部 7 個、南部 7 個、東部 7 個，本期新系統將保留此 35 個預報測站進行系統的重新設計。

中央氣象局經考量後針對發布有關「安全」資訊的不適宜性，將系統定名為「海象警示」系統，而該系統將整合進 e 化一般版網頁模組當中。本系統查詢介面將參考即時海況模組之漁業預報海域分區方式。唯預報站以沿海預報點為主，並無法代表整個近岸海域。本團隊經過多次與中央氣象局的工作會議討論後，考量到網頁整體性，系統所

3. 潮汐預報

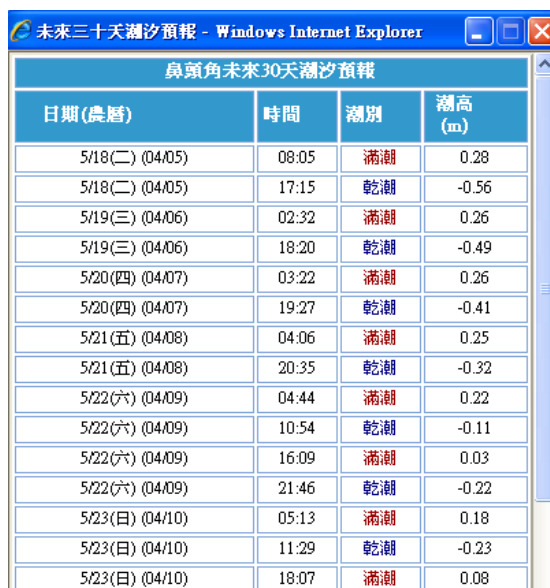
潮汐預報功能包含五主要選單：今日潮汐、明日潮汐、後天潮汐、滿潮預報圖及潮高預報圖。除滿潮預報圖模組規劃於 100 年改寫為 HTML 格式以外，其餘模組均於 98 至 99 年度完成上線運轉。

(1) 今日、明日、後天潮汐預報

此三模組系統採統一風格之網頁設計樣式呈現，以近海漁業分區標示台灣週邊 26 個潮汐預報站，使用滑鼠點選海域圖將切換右方表格內容，顯示每日兩次或四次的滿潮及乾潮時間，以及潮高預報值。點選「未來 30 天」連結，將另開新視窗顯示未來 30 天該潮汐預報站潮高預報值。系統畫面如圖 2-9，未來 30 天畫面如圖 2-10 所示。



圖 2-9 今日潮汐預報系統圖



鼻頭角未來30天潮汐預報			
日期(農曆)	時間	潮別	潮高(m)
5/18(二) (04/05)	08:05	滿潮	0.28
5/18(二) (04/05)	17:15	乾潮	-0.56
5/19(三) (04/06)	02:32	滿潮	0.26
5/19(三) (04/06)	18:20	乾潮	-0.49
5/20(四) (04/07)	03:22	滿潮	0.26
5/20(四) (04/07)	19:27	乾潮	-0.41
5/21(五) (04/08)	04:06	滿潮	0.25
5/21(五) (04/08)	20:35	乾潮	-0.32
5/22(六) (04/09)	04:44	滿潮	0.22
5/22(六) (04/09)	10:54	乾潮	-0.11
5/22(六) (04/09)	16:09	滿潮	0.03
5/22(六) (04/09)	21:46	乾潮	-0.22
5/23(日) (04/10)	05:13	滿潮	0.18
5/23(日) (04/10)	11:29	乾潮	-0.23
5/23(日) (04/10)	18:07	滿潮	0.08

圖 2-10 未來 30 天潮汐預報表

(2) 滿潮預報圖

本功能為海象中心提出之需求，希望把目前中央氣象局 V6 版提供之滿潮預報圖功能（網址：<http://marine.cwb.gov.tw/mmc-fcs/tide/tidefcs1.htm>）納入 e 化系統之中。目前系統以另開新視窗方式呈現。由於原先海象中心之網頁為 asp 程式撰寫，故預計本模組於 100 年度規劃協助轉為符合中央氣象局資訊中心網頁語言格式。

(3) 潮高預報圖

本模組為本期建置之新系統功能，為參考中央氣象局 V6 網頁之「長期潮汐預報圖」重新設計而成。中央氣象局原有網頁為採 ChartFx 以 ASP 網頁程式即時撈取資料庫長期潮汐預報表，使用者可點選該測站任一長期潮汐預報結束時間繪製長期潮汐預報圖。經上一期系統功能會議中，海象中心提出希望可以改寫此潮高預報圖模組，以五種時間間隔提供已事先製作之潮高預報圖，而不讓民眾隨意選取時間。故本期於撰寫本模組時，採取與即時海況繪圖程式相同之美工樣式，提供 1 日、2 日、3 日、5 日、1 週、1 月之潮高預報圖。中央氣象局 V6 系統樣式如圖 2-11、改寫後新系統如圖 2-12 所示。



圖 2-11 中央氣象局 V6 長期潮汐預報圖

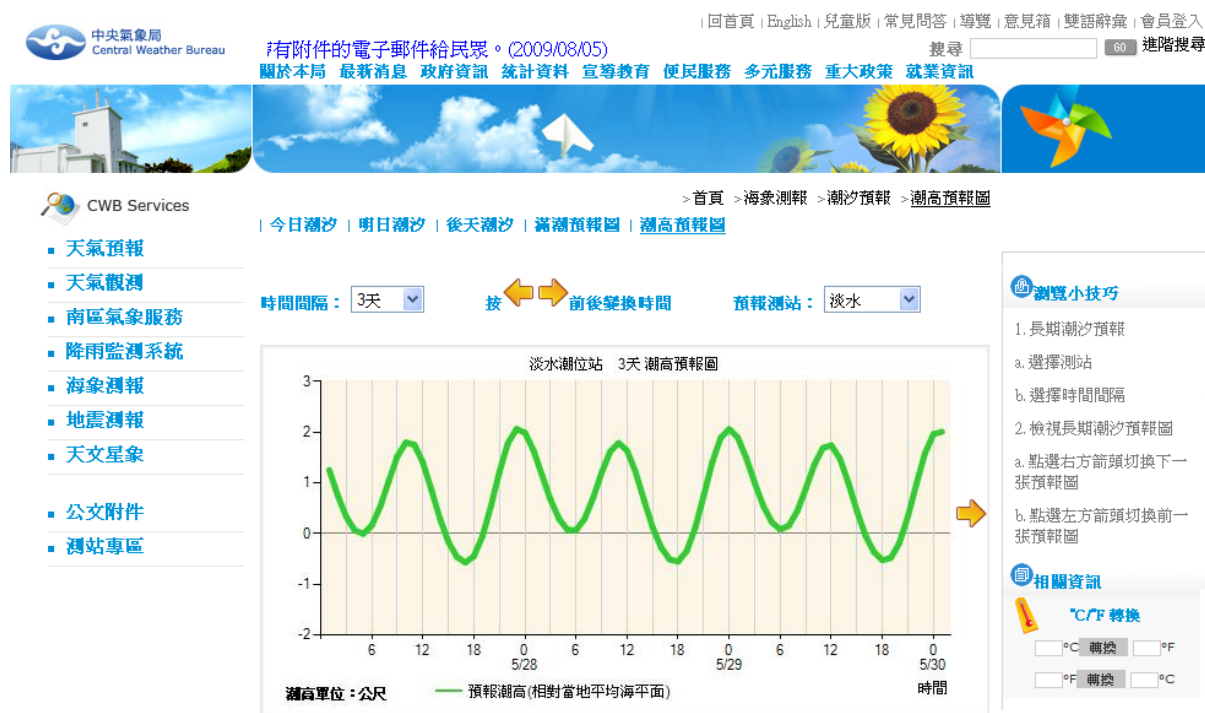


圖 2-12 潮高預報圖系統畫面

新系統以下拉選單的方式列出所有長期潮汐預報站，點選預報圖左右邊黃色箭頭可切換前一張或後一張潮高預報圖。系統提供 1 天、2 天、3 天之潮高預報圖可點選至 1 個月後；5 天之潮高預報圖可點選至 2 個月後；1 週之潮高預報圖最多可點選至 3 個月後；1 個月之潮高預報圖最多可點選至年底。依據 99 年 5 月 11 日中央氣象局與世曦的系統討論會議結論，本系統繪製之潮高預報數值並不經過潮高水準值修正，每一測站之座標軸最大最小值以目前存在資料庫中該測站的預報潮高最大值取整數加 1 為 Y 軸最大值、軸的最小值以資料庫中最小值取整數減 1 為原則。以確保系統在切換前一張或下一張預報圖時，線的繪製範圍不會有忽大忽小的狀況。

4. 波浪預報

波浪預報模組共整併 4 個功能選單：波浪分析圖、24 小時波浪預報圖、36 小時波浪預報圖、48 小時波浪預報圖等。本模組以 IFRAME 方式將現有海象中心波浪預報網頁納入 e 化功能選單為主。畫面如圖 2-13。

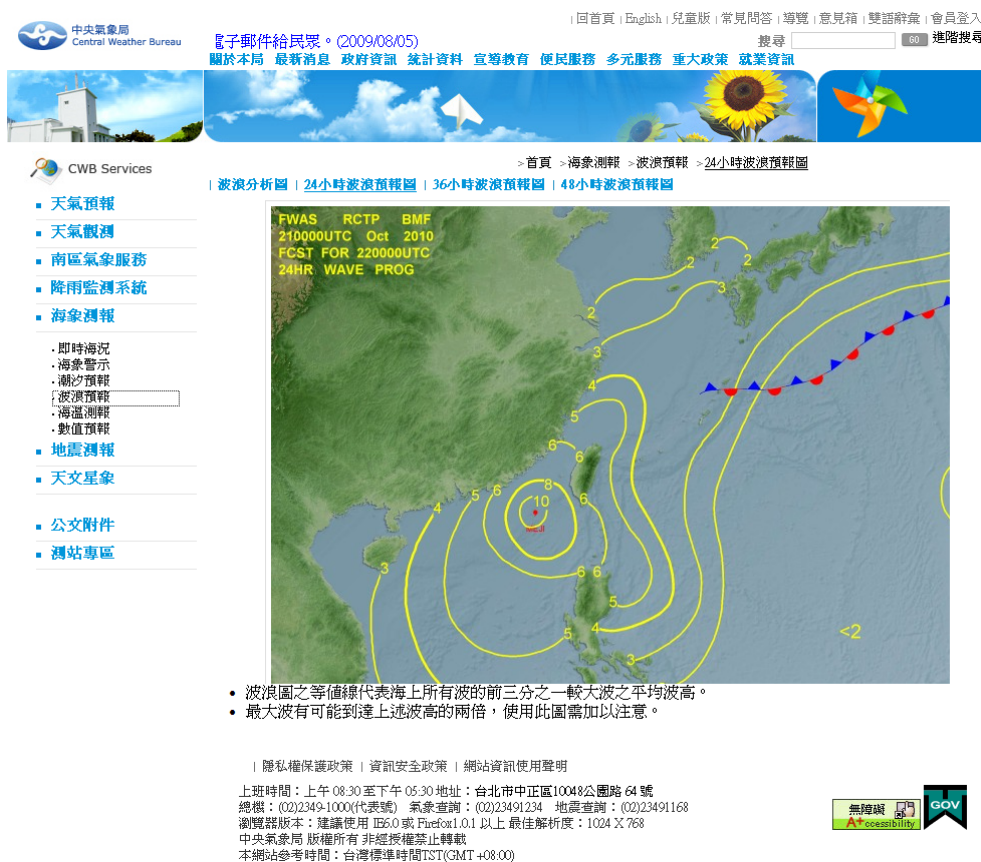


圖 2-13 波浪預報系統畫面

5. 海溫測報

海溫測報系統包含「海溫分析時序圖」、「海溫分析圖（台灣）」、「海溫分析圖（太平洋）」3 個主要模組功能。其中，海溫分析時序圖為本期新增之系統功能，為參考中央氣象局 V6 網頁，海象測報，海溫測報中「海溫資料（台灣）」設計而成。而有關其他 2 模組，「台灣」及「太平洋」海溫分析圖為整併現有中央氣象局 V6 功能。以下將詳述本期新增模組規劃及系統功能說明。

(1) 海溫分析時序圖

海溫分析資料為台灣本島及蘭嶼、澎湖、金門、馬祖等離外島海溫資料為展示對象。由於海水表面溫度每日為一筆資料紀錄於資料庫中，且當日的海溫資料需待隔日才會於傳入資料庫，故本模組訂於每日零時定期排程啟動執行檔，繪製海溫圖。系統分為左右兩個操作區域，左側為近岸海域圖面點選區域，於點選該海域後，右方將顯示相對之海溫折線圖。以彭佳嶼基隆沿海海溫圖為例，該分區中共有 5 個海溫測站，系統將選取該 5 站過去 10 日之海溫資料，橫軸以時間排序遞增繪製。於海域圖下方提供有過去 30 日海溫資料超連結，點選後將另開新視窗呈現該海域中所有測站 30 日海溫資料表。系統畫面如下圖 2-14 所示，過去 30 日海溫資料表如圖 2-15。

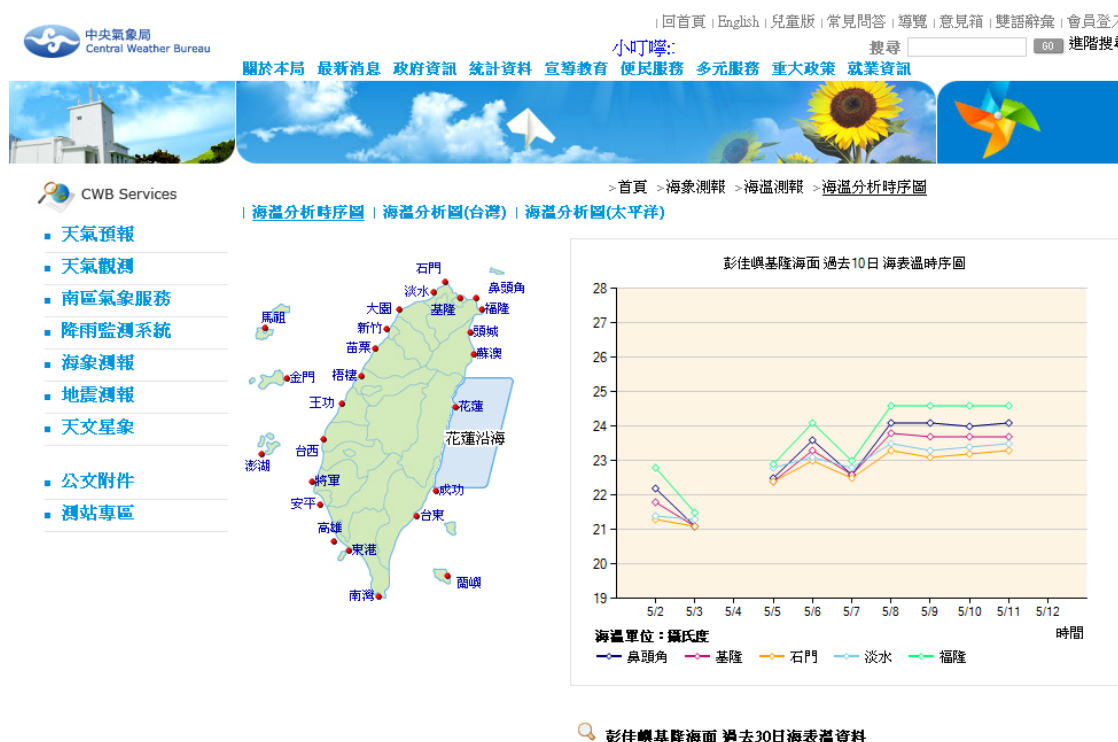


圖 2-14 海溫分析時序圖系統畫面



觀測時間	鼻頭角	基隆	石門	淡水	福隆
5/12	-	-	-	-	-
5/11	24.1	23.7	23.3	23.5	24.6
5/10	24	23.7	23.2	23.4	24.6
5/9	24.1	23.7	23.1	23.3	24.6
5/8	24.1	23.8	23.3	23.5	24.6
5/7	22.6	22.6	22.5	22.8	23
5/6	23.6	23.3	23	23.1	24.1
5/5	22.5	22.4	22.4	22.8	22.9
5/4	-	-	-	-	-
5/3	21.1	21.1	21.1	21.3	21.5
5/2	22.2	21.8	21.3	21.4	22.8
5/1	-	-	-	-	-

圖 2-15 過去 30 日海溫資料表系統畫面

(2) 海溫分析圖（台灣）及海溫分析圖（太平洋）

本模組為整併現有中央氣象局 V6 台灣海溫分析圖功能。

6. 數值預報

數值預報選單整併有波浪模式預報圖功能。該功能原本位於中央氣象局海象測報，波浪預報選單之下，於去年前一期計畫執行期間，海象中心建議將數值預報選單獨立出來，納入 2 本期新增模組「藍色公路海況」及「颱風暴潮圖」系統，並整合波浪模式預報圖模組。後者並預計於 100 年協助轉為符合氣象局資訊中心網頁語言格式。

(1) 藍色公路海況

本團隊依據海象 e 化計畫第一期成果，統整有關藍色公路航班與船行資訊，透過 GIS 工具建置帶有座標定義的藍色公路圖層，統計包含台灣至蘭嶼、綠島、小琉球、澎湖、馬祖等共 43 條航班。本期期中階段選出 5 條較具有代表性之航線，包括台中馬公、台東綠島、台灣馬祖、東港小琉球、高雄馬公，並以 5 公里為單位將整條航線切分以作為網格點計算基準進行試作。研究團隊將參考前期相關計畫「沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立(2/2)」研究中有關台灣北部沿海之預報水域切分方式作為藍色公路網格計算原則。

中央氣象局
Central Weather Bureau

小叮嚀:本局不會發送帶有附件的電
關於本局 最新消息 政府資訊 統計資料 宣導教育 便民服務 多元服務 重大政策 就業資訊

波浪模式預報圖 | 藍色公路海況 | 颱風暴雨預報圖

CWB Services

- 天氣預報
- 天氣觀測
- 南區氣象服務
- 降雨監測系統
- 海象測報
- 地震測報
- 天文星象
- 公文附件
- 測站專區

選擇藍色公路:
請選擇航段...
高雄馬公航線
東港小琉球航線
基隆馬祖航線
台東綠島航線
台中馬公航線

隱私權保護政策 | 資訊安全政策 | 網站資訊使用聲明

上班時間: 上午 08:30 至下午 05:30 地址: 台北市中正區10048公園路 64 號
總機: (02)2349-1000(代表號) 氣象查詢: (02)23491234 地震查詢: (02)23491168
瀏覽器版本: 建議使用 IE6.0 或 Firefox 1.0.1 以上 最佳解析度: 1024 X 768
中央氣象局 版權所有 非經授權禁止轉載
本網站參考時間: 台灣標準時間TST(GMT+08:00)

無障礙
Accessibility
GOV

圖 2-16 藍色公路海況系統首頁

藍色公路海況系統首頁如上圖 2-16 所示。航線地圖美工配色以中央氣象局網頁台灣底圖輪廓及色系以相同設計為主，右方設計一下拉選單，可選擇連結至 5 條航線詳細海況內容。

選擇單一藍色公路航段後，網頁將導向該航段未來 24 小時航程模擬海況內容。每個航線依據航行長度分割為若干航段，舉台中至馬公航線為例，區分為第一航段及第二航段，網頁可瀏覽單一航段每小時波高、波向、風速及風向資訊。使用航段下拉選單將可切換下一航段海象預報值。表 2-1 為本研究團隊至今整理之藍色公路航線清單，編號 1 至 5 為較熱門航線所遴選試作之藍色公路名稱。圖 2-17 是單一航段系統畫面呈現結果。


中央氣象局
Central Weather Bureau

08/05
關於本局 最新消息 政府資訊 統計資料 宣導教育 便民服務 多元服務 重大政策 就業資訊

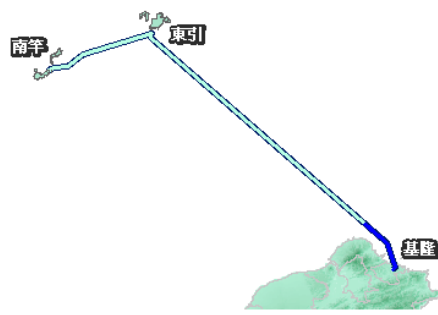
English | 兒童版 | 常見問答 | 導覽 | 意見箱 | 雙語辭彙 | 會員登入
搜尋 90 進階搜尋





CWB Services

| 波浪模式預報圖 | 藍色公路海況 | 颱風暴潮預報圖



藍色公路航線名稱：
基隆馬祖航線

選取航段：第一航段



基隆至馬祖藍色公路第一航段海象預報表

預報時刻：2010/11/23 16:00~2010/11/24 15:00

時間	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時
波高(公尺)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
波向	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀
風速(公尺/秒)	13.8	13.2	13	12.8	12.3	11.6	11.4	11.6	11.3	11.4	10.3	9.7
風向	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀

時間	04時	05時	06時	07時	08時	09時	10時	11時	12時	13時	14時	15時
波高(公尺)	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3
波向	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀
風速(公尺/秒)	10.1	10.2	10.5	10.8	10.8	10.3	10.4	10.3	10.4	10.3	10.8	11.1
風向	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀

瀏覽小技巧

1. 選取藍色公路航線名稱。
2. 選取航段。
3. 瀏覽藍色公路航段未來24小時海象預報表及航線圖。
4. 資料來源為中央氣象局NFS風場及SWAN波浪模式，航線分段以約一小時航程劃分。

藍色公路海況為數值預報模式分析結果，請審慎使用。

隱私權保護政策 | 資訊安全政策 | 網站資訊使用聲明

上班時間：上午 08:30 至下午 05:30 地址：台北市中正區10048公園路 64 號
總機：(02)2349-1000(代表號) 氣象查詢：(02)23491234 地震查詢：(02)23491168
瀏覽器版本：建議使用 IE6.0 或 Firefox 1.0.1 以上 最佳解析度：1024 X 768
中央氣象局 版權所有 非經授權禁止轉載
本網站參考時間：台灣標準時間TST(GMT +08:00)




圖 2-17 藍色公路海況航線查詢結果

表2-1 藍色公路航線列表

編號	航線名稱	起點	終點	是否定期	票價	距離	
						海裡	公里
1	台東綠島航線	富岡漁港	綠島南寮港	是	全票 NT\$460、半票 NT\$230	19.20	35.52
2	小琉球東港航線	小琉球漁港	東港漁港	是	成人票 410 元（公營來回）、350 元（民營來回）	9.54	17.65
3	台中馬公航線	台中港	馬公港	是	1100 元	87.12	161.17

編號	航線名稱	起點	終點	是否定期	票價	距離	
						海裡	公里
4	高雄馬公航線	高雄港新濱碼頭	馬公港	是	全票 1700~980 元	75.90	140.42
5	台馬航線(基隆馬祖航線)	基隆港西二碼頭	福澳港	是	1890 元至 630 元	143.70	265.85
6	關渡-大稻埕	大稻埕	關渡	是	全票 NT\$150、半票 NT\$75	5.40	9.99
7	關渡單點進出遊河	關渡	關渡	是	全票 NT\$900、半票 NT\$450	5.64	10.43
8	大佳碼頭-圓仔山	大佳碼頭	大佳碼頭	是	全票 180~120 元, 半票 90~60 元	4.62	8.55
9	渡船頭航線	淡水渡船頭	八里渡船頭	是	全票：20 元、半票：10 元	0.66	1.22
10	淡水藍色公路	左岸八里碼頭	漁人碼頭	是	任一航段 全票：50 元、半票：25 元	6.30	11.66
11	都會區藍色公路	關渡碼頭	淡水碼頭	是	關渡~淡水 全票：110 元 關渡~漁人 全票：160 元	5.94	10.99
12	碧砂漁港至基隆嶼	碧砂漁港	基隆嶼	否	全票 500 元半票 300 元	3.06	5.66
13	宜蘭龜山島賞鯨	烏石漁港	龜山島	是	全票 1200 元至 1600 元	11.94	22.09
14	南方澳賞鯨	南方澳漁港	南方澳漁港	否		34.86	64.49
15	粉鳥林漁港賞鯨	粉鳥林漁港	粉鳥林漁港	否		28.44	52.61
16	花蓮港賞鯨	花蓮港	花蓮港	否		57.96	107.23
17	石梯漁港賞鯨	石梯漁港	石梯漁港	是	全票非會員 1000 元	9.66	17.87
18	成功新港漁港賞鯨	成功新港漁港	成功新港漁港	否	成人 800 元	21.84	40.40
19	富岡漁港賞鯨	富岡漁港	富岡漁港	否		23.28	43.07
20	綠島蘭嶼航線	綠島南寮港	蘭嶼開元港	否		37.32	69.04
21	台東蘭嶼航線	富岡漁港	蘭嶼開元港	否		49.02	90.69
22	墾丁蘭嶼航線	後壁湖漁港	蘭嶼開元港	否	1000 元	49.02	90.69
23	高琉航線	高雄真愛碼頭	小琉球漁港	否	全票 700 元，來回 1260 元	23.28	43.07
24	高雄恆春航線	鳳鼻頭港	屏東海口港	否	單程 500 元	36.60	67.71
25	布袋馬公航線	布袋港	馬公港	否	全票 1000 元，來回 1950 元	43.20	79.92

編號	航線名稱	起點	終點	是否定期	票價	距離	
						海裡	公里
26	澎湖(七美)-高雄航線	七美港	高雄港	否	全票 921 元	62.40	115.44
27	馬公大倉島航線	馬公港遊艇碼頭	大倉漁港	是		5.40	9.99
28	馬公桶盤虎井航線	馬公港遊艇碼頭	虎井漁港	是		9.00	16.65
29	馬公望安七美航線	馬公港遊艇碼頭	七美港	是		29.04	53.72
30	望安花嶼航線	水垵漁港	花嶼漁港	是	全票 120 元、半票 60 元	11.64	21.53
31	望安將軍航線	水垵漁港	將軍漁港	是	全票 20 元、半票 10 元	3.06	5.66
32	馬公花嶼航線	馬公港遊艇碼頭	花嶼漁港	是	全票 200 元、半票 100 元	19.08	35.30
33	望安東吉航線	水垵漁港	東吉漁港	是	全票 120 元、半票 60 元	14.04	25.97
34	望安西嶼坪東嶼坪航線	水垵漁港	東嶼坪漁港	是	全票 80 元、半票 40 元	10.80	19.98
35	後寮吉貝航線	後寮漁港	吉貝漁港	是		5.28	9.77
36	赤崁吉貝航線	赤崁漁港	吉貝漁港	是		4.92	9.10
37	大倉重光航線	大倉漁港	重光漁港	是		2.04	3.77
38	岐頭員貝航線	岐頭漁港	員貝嶼漁港	是		1.44	2.66
39	岐頭島嶼航線	岐頭漁港	島嶼漁港	是		3.24	5.99
40	東莒西莒航線	青帆港	猛沃港	是		2.58	4.77
41	南竿莒光航線	福澳港	青帆港猛沃港	是		16.68	30.86
42	南竿北竿航線	福澳港	午沙港	是		4.74	8.77
43	大小金門航線	水頭碼頭	九宮碼頭	是	全票 NT\$48、半票 NT\$24	1.92	3.55

7. 海象統計

中央氣象局原 V6 版本的海象統計為 ASP 執行檔撰寫之系統，提供各測站每個月一筆的統計資訊，包含波浪統計、風速統計、潮位統計、氣溫統計、海溫統計及氣壓統計等六類供民眾查詢。本期工作將海象統計模組項目重新

檢視，並依據 99 年 10 月 13 日系統討論會議結論，有關海象統計僅保留與海象相關的測值，包含「波浪」、「海溫」、「潮位」等三個項目作系統開發。並將系統撰寫為執行檔，提供給海象中心系統維護人員每年手動執行一次。以下分述各海象統計模組規劃方式。

(1) 波浪統計

波浪統計模組提供前一年度新竹、龍洞等共 12 個浮標站，及成功波浪統計資訊。波浪統計項目除中央氣象局網頁原本即可查詢之「最大示性波高」、「最大示性波週期」、「平均示性波高」、「平均週期」等四類之外，研究團隊並納入有關「觀測次數」、「尖峰週期」、「波向」、「發生時間」、「示性波高分佈(%)」等資訊於本系統當中呈現。系統並提供各測站波浪統計圖。波高以公尺為單位、週期以秒為單位。資料展示如圖 2-18。

測站編號	測站名稱	觀測次數	最大示性波高				平均示性波高 (m)	平均週期 (s)	示性波高分佈 (%)			
			波高 (m)	尖峰週期 (s)	波向 (度)	發生時間 (日時分)			小於0.6	0.6~1.5 小浪	1.5~2.5 中浪	大於2.5 大浪
STID	STNAC	NO	HSX	HXS_PP	HSX_D	HSX_HR	HSM	PM	perHW	perHS	perHM	perHL
46694A	龍洞浮標	744	4.83	13.1	56	240100	1.85	6	0	37	46	17
46699A	花蓮浮標	744	3.39	11.6	33	101000	1.61	6.3	0	52	38	10
46706A	蘇澳浮標	743	2.95	10.4	45	271700	1.52	6.4	0	54	43	3
46708A	龜山島浮標	743	3.37	13.1	22	240800	1.2	6	2	75	23	1
46714D	小琉球浮標	744	2.01	6.1	326	231600	0.88	5.2	11	87	2	0
46735A	澎湖浮標	739	5.08	10.4	45	232200	2.21	5.8	4	20	34	42
46744A	大鵬灣浮標	744	1.21	7.4	292	92100	0.6	4.8	56	44	0	0
46757B	新竹浮標	740	2.62	11.6	0	231700	1.02	4.7	14	78	8	0
46759A	鵝鑾鼻浮標	687	2.14	11.6	123	180400	1.06	5.8	3	91	6	0
46778A	七股浮標	720	3.06	6.9	191	240200	1.24	4.6	11	58	29	1
46787A	金門浮標	731	3.2	9.5	90	232000	1.32	5.4	11	53	34	1
46761D	成功	3917	2.64	11	0	241550	1.69	8.1	0	46	44	10

圖 2-18 波浪統計系統畫面

(2) 潮位統計

潮位統計模組展示有中央氣象局、水利署、內政部等潮位站統計資訊，共統計有七種潮位資訊，分別是「最高高潮位(HHWL)」、「大潮平均高潮位(HWOST)」、「平均高潮位(MHWL)」、「平均潮位(MWL)」、「平均低潮位(MLWL)」、「大潮平均低潮位(LWOST)」、「最低低潮位(LLWL)」等。紀錄於安管外，mmc MYSQL 資料庫，TideStat 資料表。研究團隊擬以新版的 Microsoft Chart Control 繪圖表之功能開發潮位統計圖功能。下圖 2-19 為使用 2008 年潮位統計資料繪圖結果，單位為公尺。關於 9 月之最高高潮位暴潮狀態係因 2008 年 9 月中至 9 月底連續三個颱風「辛樂克」、「哈格比」、「薔蜜」侵台所導致。且其中有 2 個為強烈颱風。

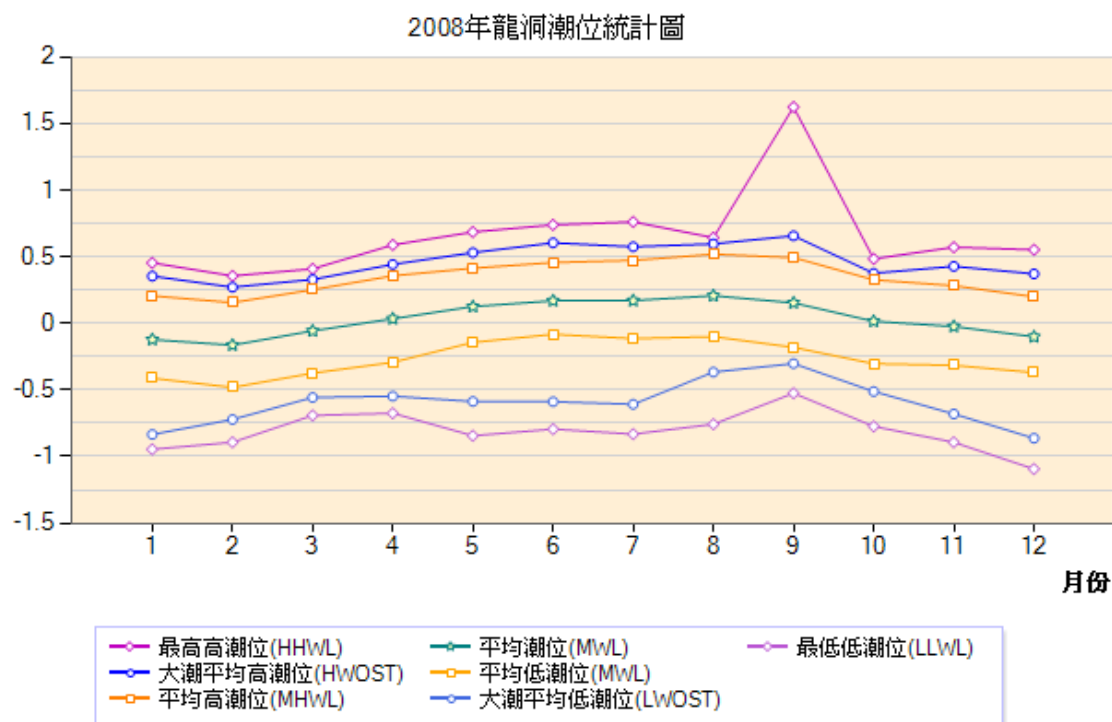


圖 2-19 潮位統計圖示意

研究團隊並於 99 年 11 月 11 日至海象中心洽公時針對海象統計系統展示欄位與承辦人作一討論，決定於潮位統計模組另加入「最高天文潮(HWOSt)」、「最低天文潮(LWOSt)」並調整「大潮平均高潮位(MHWS)」、「大潮平均低潮位(MLWS)」欄位名稱。系統所呈現之資訊如下圖 2-20 所示。

測站編號	測站名稱	最高高潮位	最高天文潮	大潮平均高潮位	平均高潮位	平均潮位	平均低潮位	大潮平均低潮位	最低天文潮	最低低潮位
STID	STNAC	HHWL	HWOSt	MHWS	MHWL	MSL	MLWL	MLWS	LWOSt	LLWL
1596	大武	929	1060	754	370	-51	-457	-722	-730	-891
1386	小琉球	700	620	568	208	-61	-342	-534	-610	-686
1966	水頭	2821	2780	2436	2041	64	-1736	-2536	-3120	-2905
1436	台中港	2283	2590	2044	1741	-139	-2043	-2759	-3040	-3076
1306	台北港	1531	-970	1282	984	-156	-1284	-1698	-4510	-2088
1786	永安	561	810	406	219	-82	-380	-596	-420	-750
1566	石梯	814	960	661	379	-109	-560	-819	-1000	-1088
1276	成功	870	770	703	417	-84	-574	-896	-1290	-1077
1116	竹圍	1679	1730	1472	1133	-147	-1384	-1911	-2180	-2186
1162	東石	923	1430	751	574	-220	-937	-1377	-970	-1534
1186	東港	698	930	529	210	-75	-362	-584	-300	-710
1256	花蓮	802	880	612	334	-127	-580	-891	-1040	-1080
1196	後壁湖	798	1070	666	319	-43	-399	-711	-510	-862
1236	烏石	642	710	523	271	-148	-541	-853	-1090	-1126
1925	馬祖	2613		2273	1775	-239	-2339	-3334		-3561
1926	馬祖	2833	7550	2488	1978	-94	-2258	-3279	870	-3516
148	高雄	576	1360	476	186	-72	-333	-535	180	-664
1486	高雄	542	820	453	211	-93	-376	-558	-440	-657
1956	料羅灣	2628	2590	2258	1925	72	-1718	-2430	-3030	-2837
1102	淡水	1255	1940	1008	775	-232	-1097	-1154	-1250	-1341

圖 2-20 潮位統計資訊

潮位統計日前也於 99 年 11 月 30 日完成上線，系統畫面如下圖 2-21 所示。每個潮位統計表下可另開新視窗呈現潮位統計圖，如圖 2-22。



圖 2-21 潮位統計系統畫面

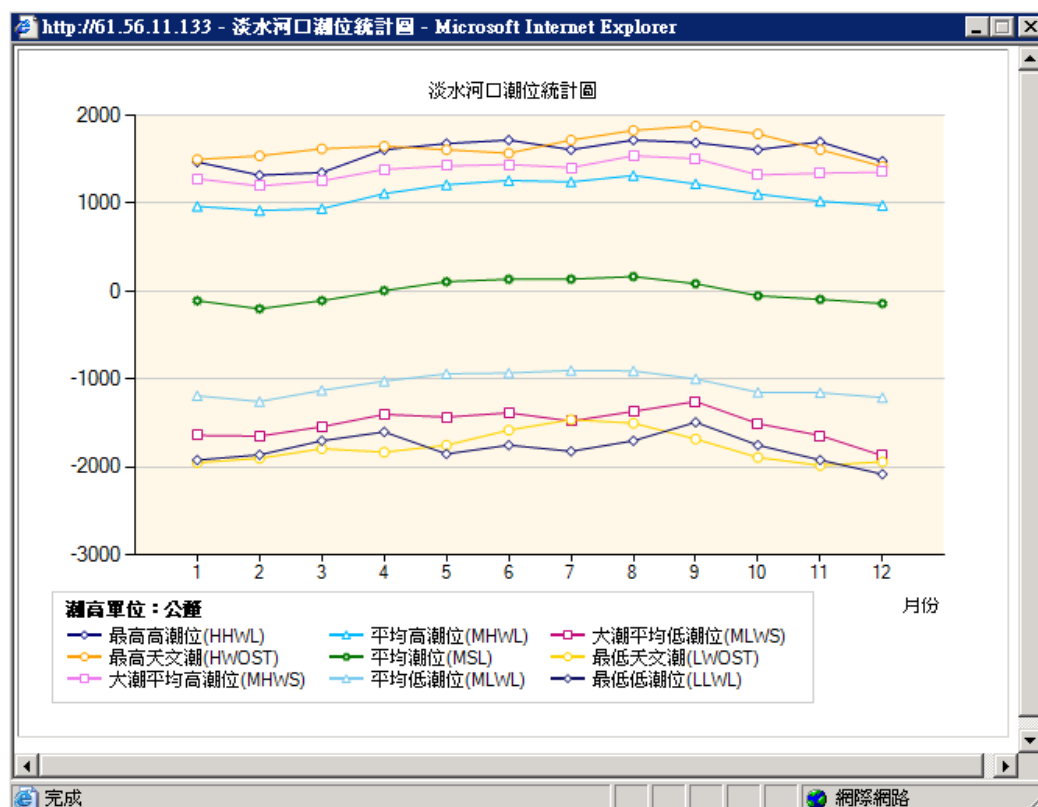


圖 2-22 e 化潮位統計系統圖

(3) 海溫統計

提供潮位站有關「最高海水表面溫度」、「平均海水表面溫度」、「最低海水表面溫度」等海溫統計值，以度 C 為單位。另加入最高及最低海溫發生年度，以提供民眾更詳細的資訊。如下圖 2-23 所示。

測站編號	測站名稱	最高海溫 (度)	發生年	平均海溫 (度)	最低海溫 (度)	發生年
STID	STNAC	Tmx	Tmx_YR	Tav	Tmn	Tmn_YR
46778A	七股浮標	24.5		22.5	17	
46714D	小琉球浮標	27.2		25.8	24.2	
46744A	大鵬灣浮標	26.2		25	24	
46787A	金門浮標	16.4		14.3	13.1	
46699A	花蓮浮標	25.9		24.7	23.6	
46757B	新竹浮標	20.7		18	16.1	
46735A	澎湖浮標	22.6		20.7	18.1	
46708A	龜山島浮標	25		22.4	20.2	
46694A	龍洞浮標	22.1		18.7	16.4	
46759A	鵝鑾鼻浮標	27.8		25.6	23.6	
46706A	蘇澳浮標	24.4		22.1	19.5	

圖 2-23 海溫統計資訊

2.2.2 海象資訊 e 化服務系統專業版

海象資訊 e 化專業版設計為 WebGIS 系統所使用，規劃有二系統，分別為「即時海況」及「Google Earth 應用」。「即時海況」部份以海象測報中心資料庫中的所有相觀測站為點位標示在使用 Google Earth API 建置的網頁上，可顯示的資料除了特定測站即時海況的連結外，還有相關統計資料的連結、測站照片、及各個測站詳細的資訊。在「Google Earth 應用」方面有。以下分別說明兩系統操作方式：

1. 即時海況

即時海象 WebGIS 系統為納入即時測站、波浪統計、潮位統計、海溫統計、測站照片、及測站詳細資料，利用 Google Earth API 所建構的系統。原本規劃採用 Google Map API 撰寫，但由於 Google Map API 無法處理同一經緯度多筆資料的展示，因此本工作在期中後改使用 Google Earth API 來開發。Google Earth API 與 Google Map API 最大的差異點在於，Google Map 是平面的，Google Earth 可以使用滑鼠操作 3D 地形，並可分辨出單一點位多筆資料的情況(圖 2-24)。即時測站依據測站類別分為氣象測站、浮標測站、波浪測站、潮位測站等，由於為簡化視窗畫面的展示，因此本功能的建置以海象相關測站為主。系統操作畫面如下所示。使用者在點選測站後即會有跳出對話框展示該測

站的相關資料及照片，並可進一步連結到海象測報中心該測站的即時海況(圖 2-25)，潮位統計(圖 2-26)，波浪統計(圖 2-27)，及海溫統計(圖 2-28)等網頁。

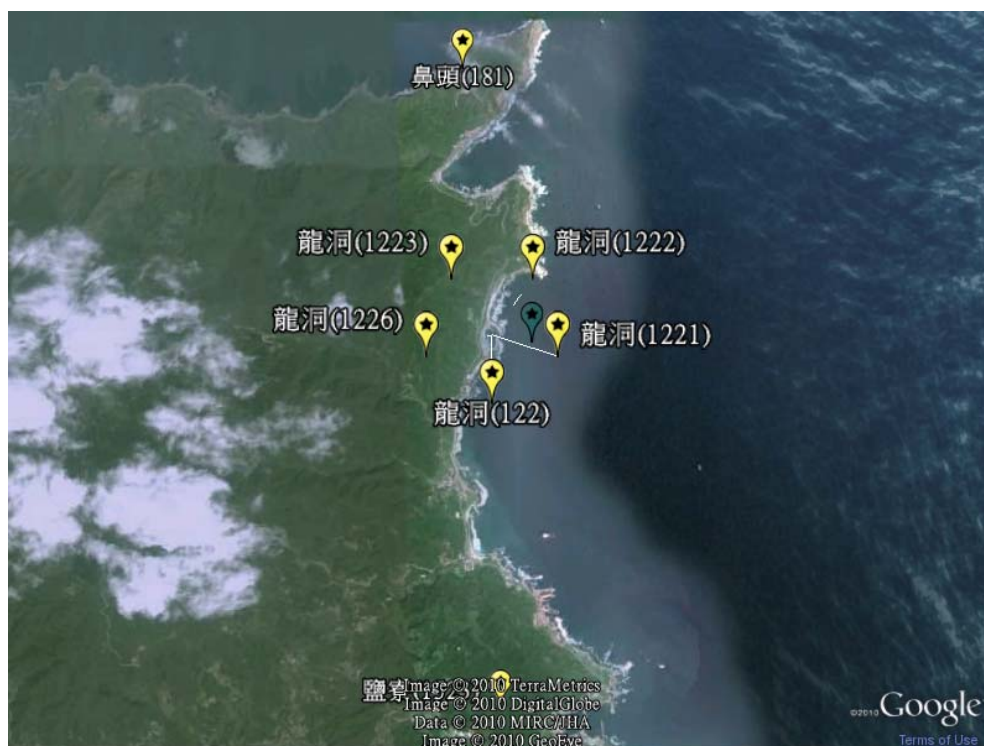


圖 2- 24 Google Earth API 具展示單點多筆資料的功能



圖 2-25 即時海況 WebGIS 系統

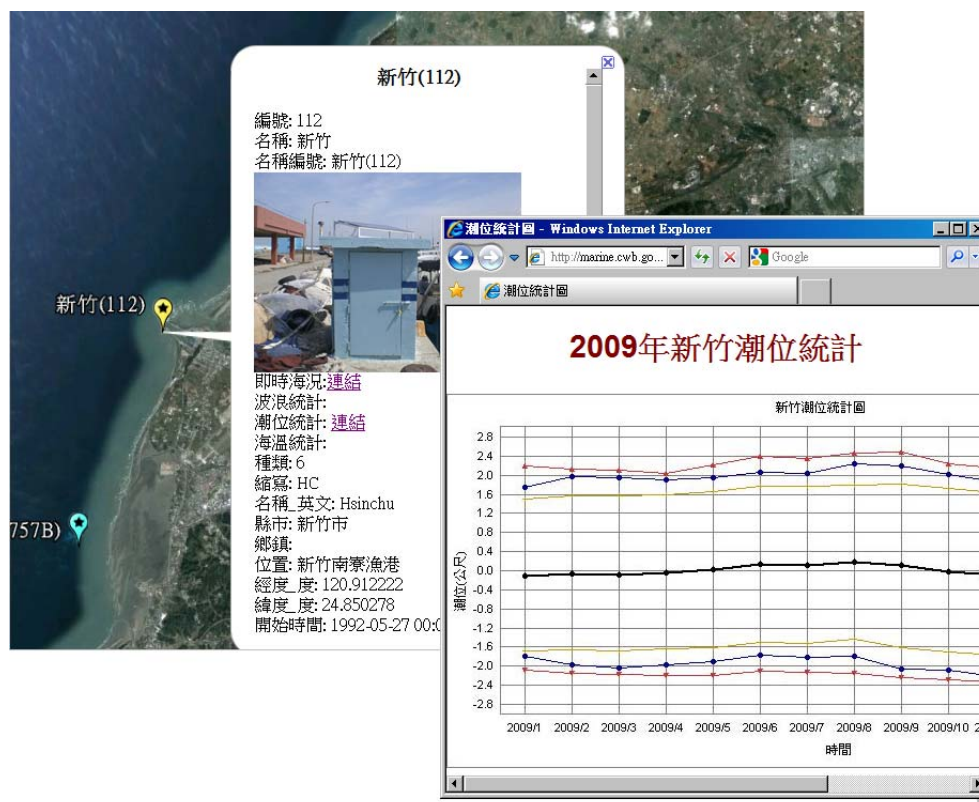


圖 2-26 WebGIS 系統展示潮位統計資料

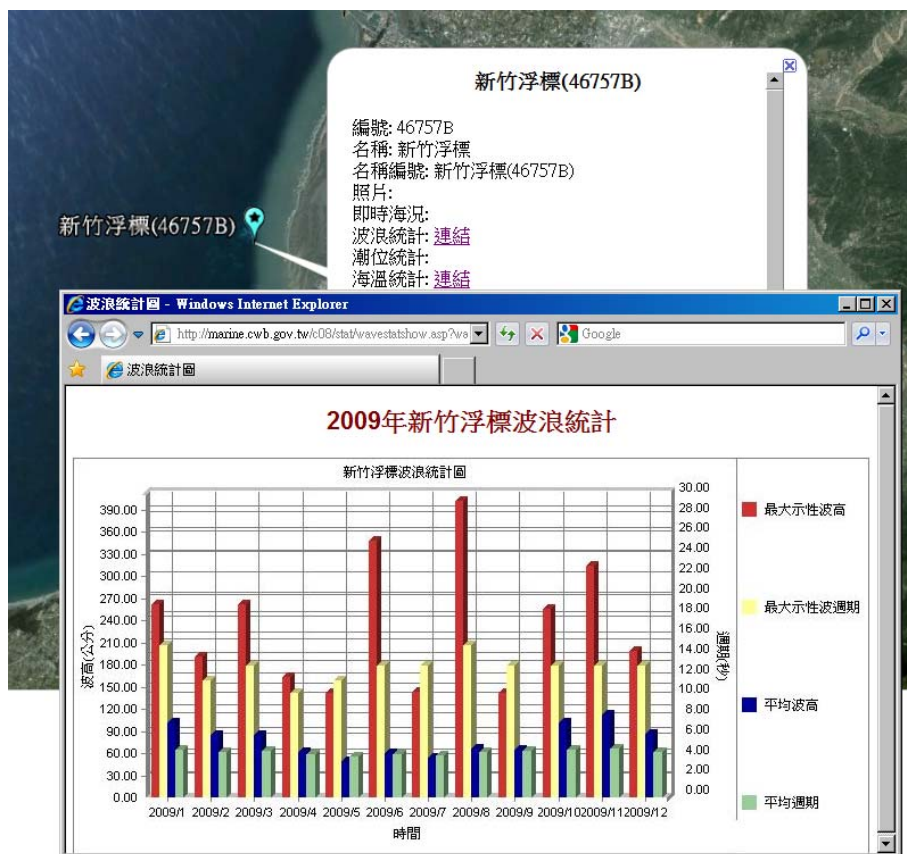


圖 2-27 WebGIS 系統展示波浪統計資料

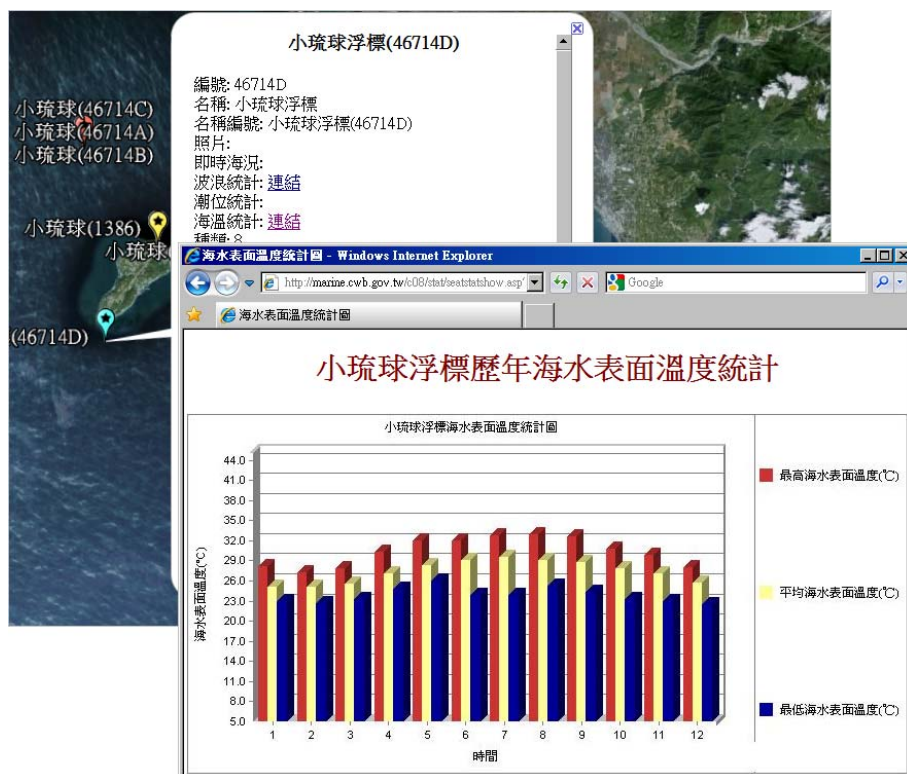


圖 2-28 WebGIS 系統展示海溫統計資料

2. Google Earth 預報圖應用系統

Google Earth 預報圖應用系統是利用 Google Earth 的應用程式來展現現階段海象測報中心的海象預報產品。海象測報中心的海象預報影像產品大多是大比例尺的海象圖資而 Map API 著重在電子地圖的提供，通常不會提供到如此大的比例尺，而 Earth API 著重大尺度 3D 立體地形的展示。系統底圖直接套用 Google 公司發布之衛星影像與電子地圖。由於 Google Earth 應用軟體的功能較齊全，因此現階段是將預報圖轉換成 Google Earth 的 KML 檔，然後開起 Google Earth 的應用城市來進行展示。這樣的套疊展示可同時操作使用多個圖層，包含有向量 GIS 圖層如氣壓場、波浪場等線型圖層，以及 KMZ 影像圖層如波浪預報圖、海溫預報圖…等。圖層套疊示範如圖 2-29 至 2-30 所示。

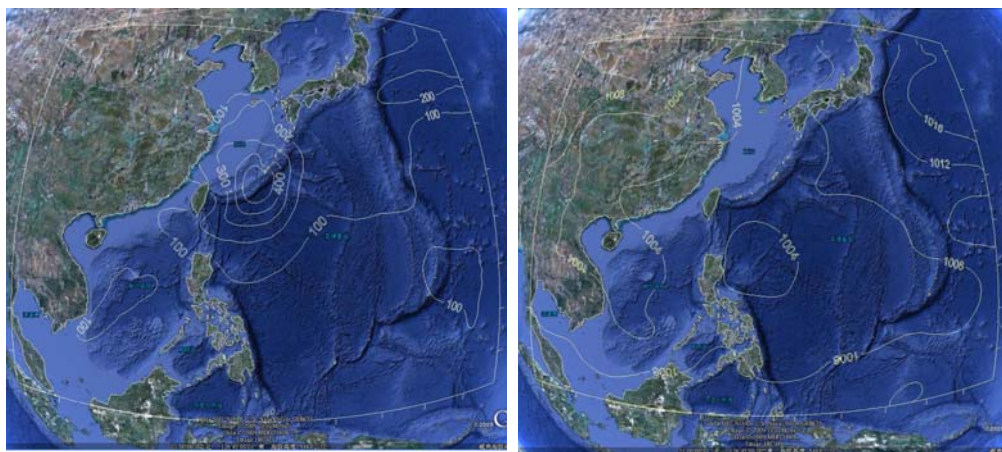


圖 2-29 向量 GIS 圖層套疊 Google Earth

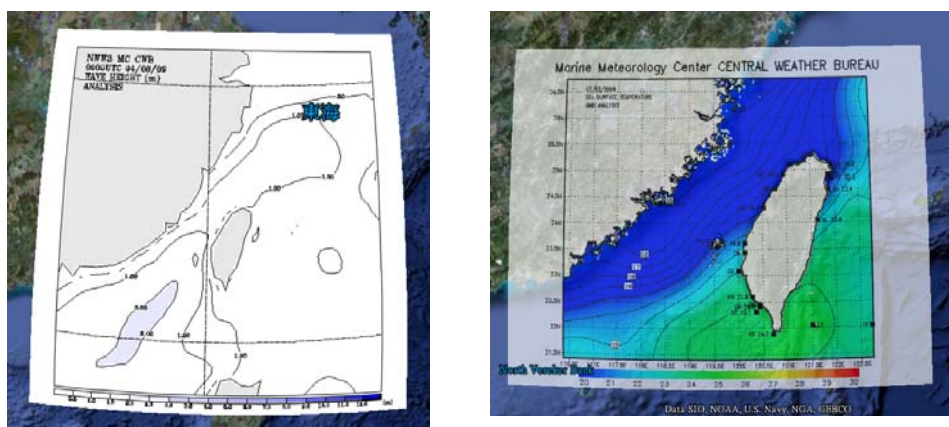


圖 2-30 影像預報圖套疊 Google Earth

此功能已初步建置完成，相關的自動作業流程請見 2.4 節說明。在開發過程中海象測報中心提供許多寶貴意見如在展示套疊圖時不要轉動地球要立即展示相關圖層影像，該問題可從以 Google Earth 的「工具」→「選項」→「導覽」→「前往」選單中設定「前往速度」為最快，則可讓地球在切換視野時不再旋轉，直接到位。在圖層套疊方面有找到用 NCAR Command Language (NCL) 輸出成 Google Earth kmz 動畫檔的範例 (http://github.com/rpavlick/animated_kmz)，經過測試已可將 NCL 所產生的圖檔以影像 (如 png 檔) 配合四角座標定位，產生可正確套疊的 KML 檔(圖 2-31)。這樣的轉換工作在下年度將配合海象測報中心全面改用 NCL 繪製其預報結果的作業，進行排程作業將海象測報中心的預報圖產品使用正確的套圖方式，用 NCL 語言轉換成只有等值線或等值區域的 kmz 預報結果檔案 (去除 XY 軸線及標題等)，套疊在 Google Earth 上。

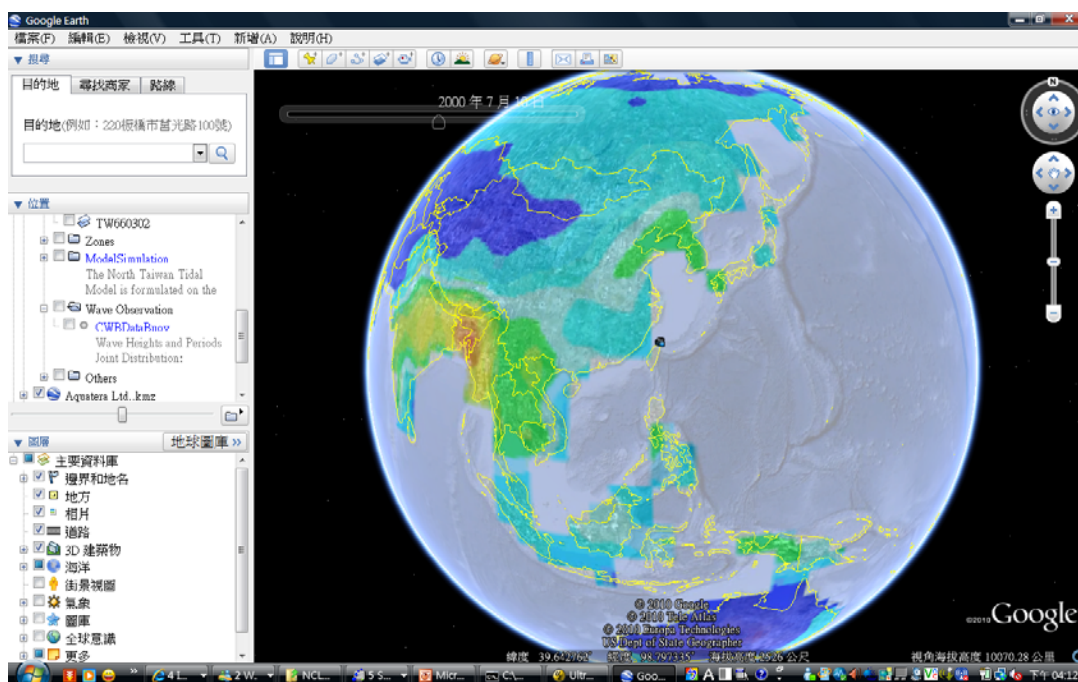


圖 2-31 NCL 產生的 KMZ 檔套疊在 Google Earth 的情形

2.2.3 海象資訊 e 化服務系統內部版

海象資訊 e 化內部版規劃有二系統，分別為「歷史颱風暴潮資訊系統」及「暴潮展示與校驗系統」。於去年系統設計階段，由於考量到颱風資料庫位於防火牆內之 Oracle 資料庫，以及使用者多為海象預報科專業人員對長官或預報中心簡報時所使用，故去年原本設計為內部版，不對一般民眾公開。然於本期系統設計及雛型功能開發階段，於 99 年 5 月 17 日之中央氣象局工作會議決議，擬將內部版二系統之執行程式與相關資料庫皆移至安管外伺服器，資料庫為求統一，也採用 MySQL 資料庫。歷史颱風暴潮系統係已於 99 年 4 月 30 日進行雛型系統功能驗收，期中至期末階段，主要針對期中系統驗收建議修正事項作系統功能之調校，及連結資料庫的程式字串改寫。本系統並已於 99 年 9 月 15 日進行程式與資料庫的移機作業，安裝於海象中心的 MMC135 伺服器當中。有關暴潮展示與校驗系統，已先將網站程式及資料庫均安裝於防火牆外進行系統雛型功能開發，並逐步針對各項暴潮展示功能進行程式撰寫。

3. 歷史颱風暴潮資訊系統

目前本系統已可針對 1998 年至 2009 年之颱風事件進行暴潮或波高資料的空間展示。系統將依據中央氣象局提供之測站資料表，判斷該年度颱風期間有哪些測站是已建置運轉的，才會將這些測站顯示出來。系統具備暴潮、水位或波高查詢功能，以波高查詢功能為例，系統可同時展示該次颱風期間波浪站最大波高，以及逐時示性波高。系統畫面如圖 2-32 至圖 2-33。詳細的系統功能介紹請參考第四章節說明。

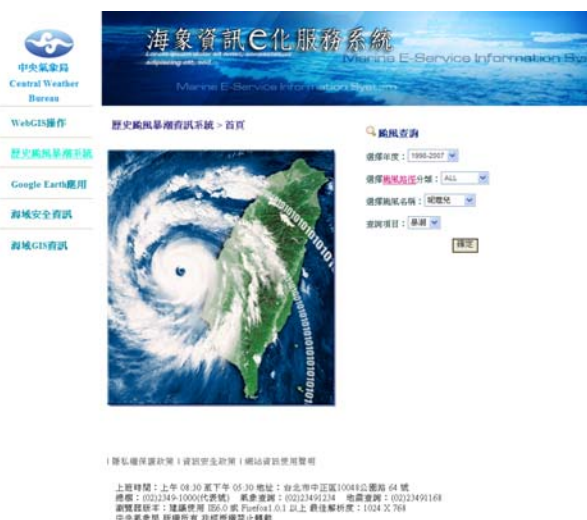


圖 2-32 系統登入畫面



圖 2-33 暴潮查詢結果

4. 暴潮展示與校驗系統

海象測報中心的暴潮展示系統即是在讓預報員能夠整合暴潮模式的資訊，結合已知的觀測資料，判斷出正確的潮位預報。由於海象測報中心現有的系統展示功能與效率部符合現階段颱風期間聯合預報作業所需，因此在本四年計畫的最後兩年工作中加入暴潮展示與校驗系統的建置(如圖 2-34)，包含暴潮展示與校驗系統的介面整合及整體系統之架構建置，並於 99 年之颱風警報期間測試其初步的功能。詳細內容請見第七章。

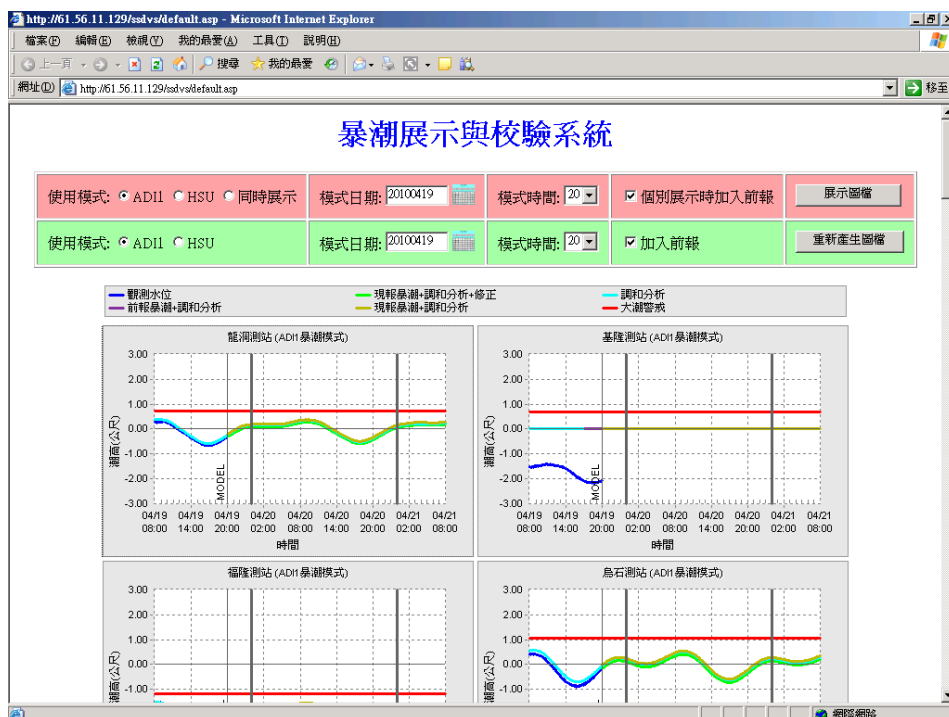


圖 2-34 暴潮展示與校驗系統

2.2.4 海象資訊 e 化服務系統英文版

海象資訊 e 化服務系統英文版規劃將針對一般版暨有的模組做建置及整併的工作。由於本期新增的系統含許多特殊專有名詞，故本研究團隊規劃構想先行整理出目前現行中央氣象局 V6 英文版中查詢不到的海象名詞，請專業翻譯公司翻譯，並在英文版系統雛型建置階段性工作完成後，以 E-mail 的方式將網址提送給海象中心負責同仁，進行覆核的動作。日前於 99 年 5 月 20 日已 E-mail 提送即時海況英文版系統翻譯及版面編排結果給測報中心資料處理課。表 2-2 為海象專有名詞翻譯清單。

表2-2 海象專有名詞翻譯表

編號	海象名詞	英譯	是否參考 V6
1	即時海況	Sea State	是
2	海象警示	Sea Warning	
3	藍色公路海況	Sea Route Forecast	
4	潮高說明	Tidal Height Explanation	
5	測站位置圖	Station Distribution Map	
6	潮汐預報	Tidal Prediction	是
7	今日潮汐	Today Tidal Forecast	
8	明日潮汐	Tomorrow Tidal Forecast	
9	後天潮汐	Day After Tomorrow Tidal Forecast	
11	潮高預報圖	Tidal Height Prediction Curves	
12	波浪預報	Wave Prediction	是
13	波浪分析圖	Wave Analysis	是
14	24 小時波浪預報圖	24hr Wave Predictions	是
15	風級浪高對照表	Wind and Wave Height Table	是
16	海溫測報	Sea Surface Temperature	是
17	海溫分析時序圖	SST Observations Chart	是
18	海溫分析圖(台灣)	SST Analysis Chart (Taiwan)	是
19	數值預報	NWP Model	是
20	波浪模式預報圖	Wave Predictions Animation	是
21	海象統計	Marine Statistics	是
22	波浪統計	Wave	是
23	風速統計	Wind	是
24	潮位統計	Tide	是
25	氣溫統計	ATMP	是
26	海溫統計	WTMP	是
27	氣壓統計	Station Pressure	是

1. 即時海況

即時海況系統因網頁右方有表格幅度較寬的緣故，所有大於 4 個字元的英文全名皆以英文縮寫表示。即時海況系統專有名詞英譯及縮寫整理如表 2-3。系統畫面如圖 2-35。

表2-3 即時海況專有名詞翻譯表

編號	海象名詞	英譯	縮寫
1	海面即時海況	Inshore Sea State	
2	測站	Station	
3	潮高(m)	Tide (m)	
4	浪高(m)	Wave Height (m)	WH
5	浪向	Wave Direction	WWD
6	最大浪高	Maximum Wave Height	Max WH
7	波浪週期	Wave Period	WP
8	風力	Wind Speed	WSPD
9	蒲福風級	Beaufort Scale	BS
10	風向	Wind Direction	WDIR
11	陣風	Gust	GUST
12	海溫(°C)	Sea Surface Temperature	WTMP
13	氣溫(°C)	Air Temperature	ATMP
14	氣壓(百帕)	Station Pressure (hPa)	PRES
15	過去 2 日資料	Sea State for past 2 days	

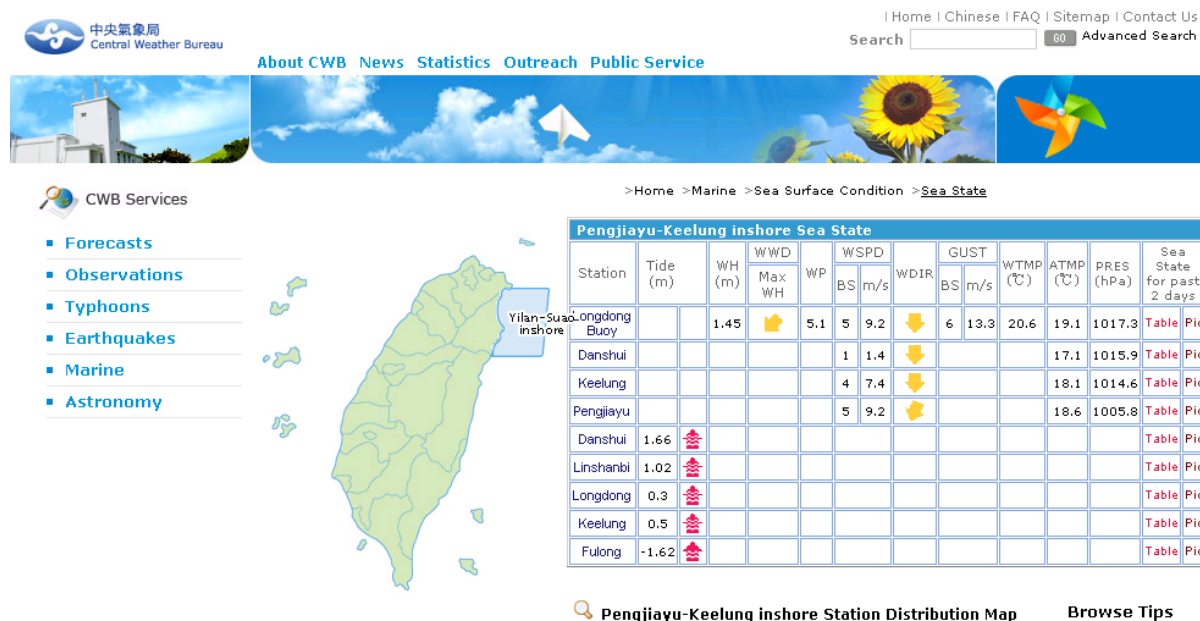


圖 2-35 即時海況英文版

英文版系統提供有測站地理位置縮圖（圖 2-36）、過去 3 日資料表（圖 2-37）及過去 2 日資料繪圖的功能。



圖 2-36 測站位置圖

Date	Time	Tidal Height (meter)	Wave Height (meter)	Wave DIR (Max WH)	WP (sec)	WSPD (m/s)	Wind DIR	Gust (m/s)	WTMP (°C)	ATMP (°C)	PRES (hPa)
5/26 (Wed)	13:00					3	NNW			29.2	1006.8
5/26 (Wed)	12:00					2	N			29.7	1007.3
5/26 (Wed)	11:00					4	N			28.3	1008
5/26 (Wed)	10:00					4	N			27.8	1008.1
5/26 (Wed)	9:00					4	N			27.1	1008.5
5/26 (Wed)	8:00					3	N			27	1008.3
5/26 (Wed)	7:00					2	WNW			26.5	1008.2
5/26 (Wed)	6:00					2	W			26.1	1007.6
5/26 (Wed)	5:00					3	S			25.7	1006.6
5/26 (Wed)	4:00					2	S			25.6	1006.6
5/26 (Wed)	3:00					1	S			25.9	1006.9
5/26 (Wed)	2:00					1	W			26	1007.4

圖 2-37 過去 3 日資料表

2. 潮汐預報

潮汐預報英文版系統畫面翻譯結果如圖 2-38，未來 30 天潮汐預報表如圖 2-39。

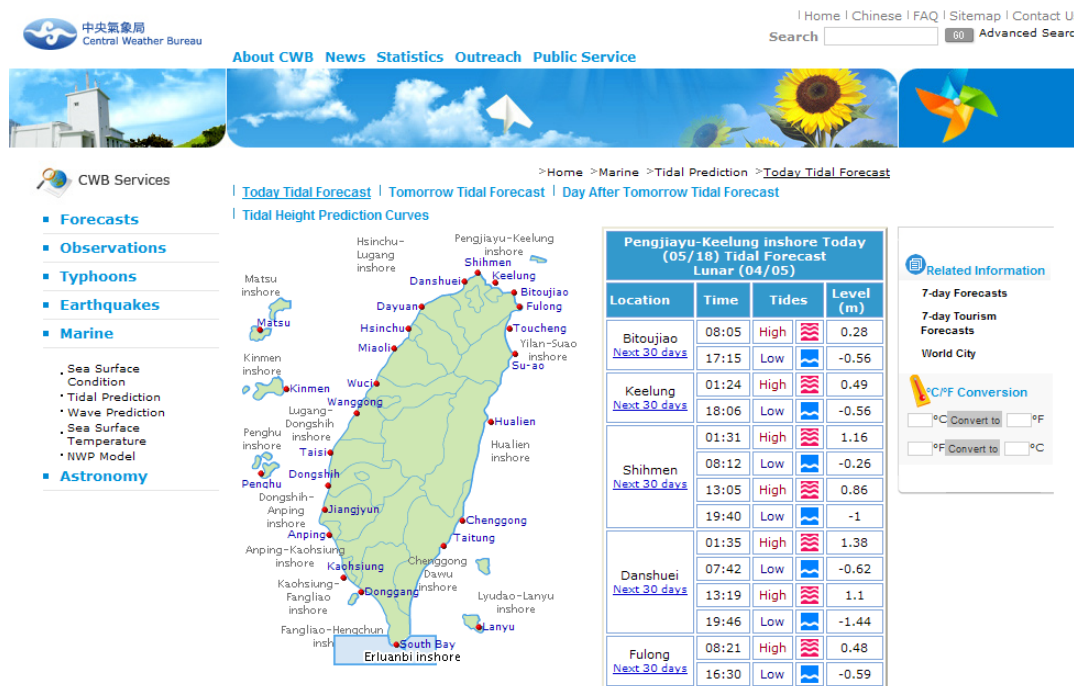


圖 2-38 潮汐預報英文版

Day(Lunar)	Time	Tide	Level(m)
5/18(Tue) (04/05)	08:05	High	0.28
5/18(Tue) (04/05)	17:15	Low	-0.56
5/19(Wed) (04/06)	02:32	High	0.26
5/19(Wed) (04/06)	18:20	Low	-0.49
5/20(Thu) (04/07)	03:22	High	0.26
5/20(Thu) (04/07)	19:27	Low	-0.41
5/21(Fri) (04/08)	04:06	High	0.25
5/21(Fri) (04/08)	20:35	Low	-0.32
5/22(Sat) (04/09)	04:44	High	0.22
5/22(Sat) (04/09)	10:54	Low	-0.11
5/22(Sat) (04/09)	16:09	High	0.03
5/22(Sat) (04/09)	21:46	Low	-0.22
5/23(Sun) (04/10)	05:13	High	0.18
5/23(Sun) (04/10)	11:29	Low	-0.23
5/23(Sun) (04/10)	18:07	High	0.08
5/23(Sun) (04/10)	23:01	Low	-0.12

圖 2-39 30 天潮汐預報表英文版

3. 海溫測報

英文版的海溫分析時序圖如圖 2-40。過去 30 日海溫資料如圖 2-41。

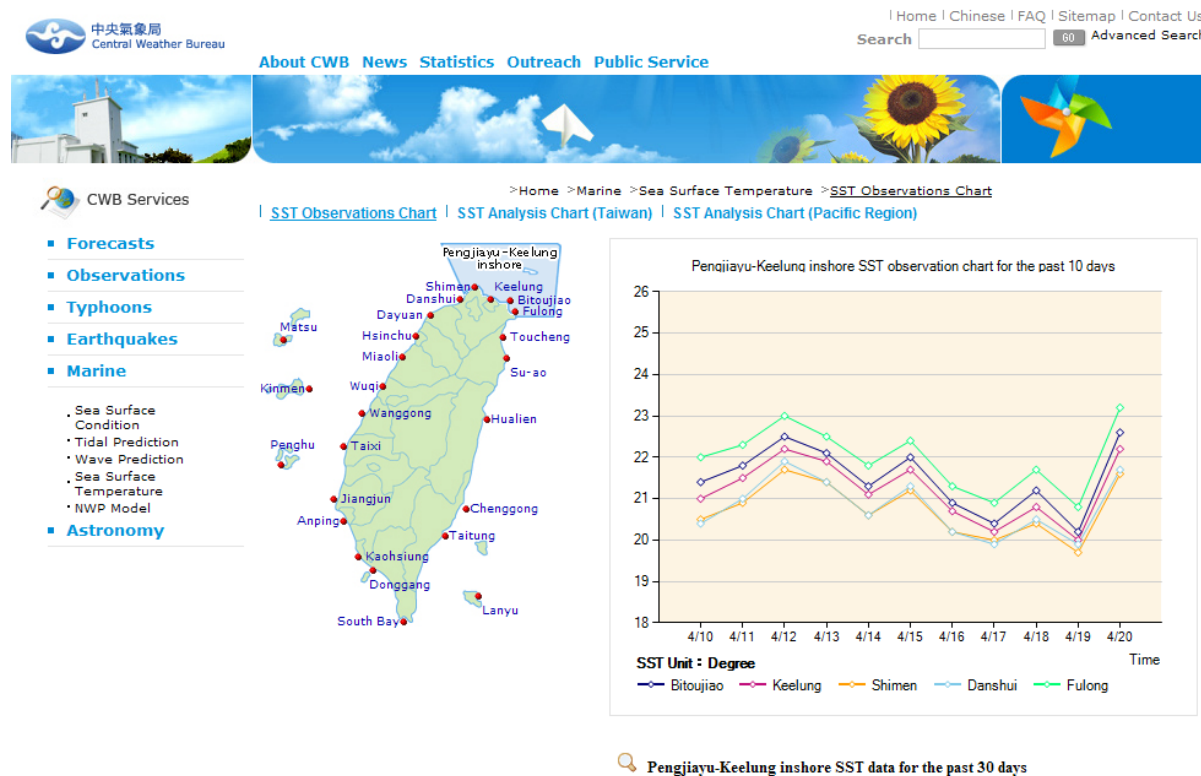
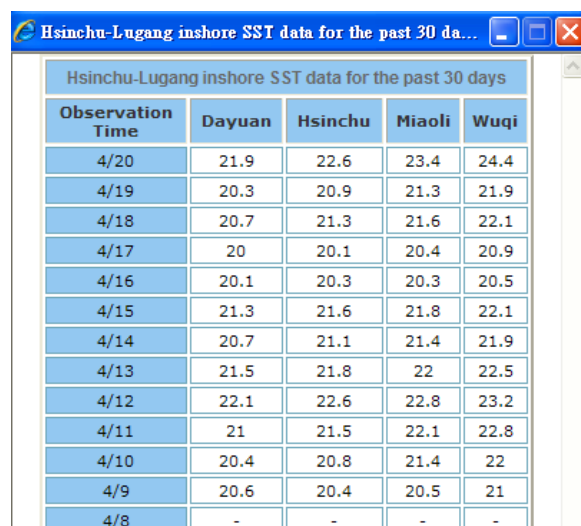


圖 2-40 海溫分析時序圖英文版



Observation Time	Dayuan	Hsinchu	Miaoli	Wuqi
4/20	21.9	22.6	23.4	24.4
4/19	20.3	20.9	21.3	21.9
4/18	20.7	21.3	21.6	22.1
4/17	20	20.1	20.4	20.9
4/16	20.1	20.3	20.3	20.5
4/15	21.3	21.6	21.8	22.1
4/14	20.7	21.1	21.4	21.9
4/13	21.5	21.8	22	22.5
4/12	22.1	22.6	22.8	23.2
4/11	21	21.5	22.1	22.8
4/10	20.4	20.8	21.4	22
4/9	20.6	20.4	20.5	21
4/8	-	-	-	-

圖 2-41 過去 30 天海溫資料英文版

2.2.5 海象資訊 e 化服務系統 PDA 版

中央氣象局全球資訊網多元服務提供 PDA 版網頁，共有 16 類資訊，其中與海象測報較有關的有 2 模組，「即時海況」及「潮汐資料」模組。研究團隊並於 99 年 10 月 13 日系統工作會議針對 PDA 系統作一訪談及功能確認，並依據會議結論開發 PDA 網頁版。由於「潮汐資料」屬中央氣象局網址(www.cwb.gov.tw)，故 99 年將僅針對「即時海況」PDA 網頁作開發。系統之版面將參考中央氣象局版型予以統一風格開發。為求系統設計統一，本模組將以「台灣近海海域漁業預報分區」下拉選單來控制，以查詢單一測站資訊。PDA 網頁畫面如圖 2-42。



中央氣象局

首頁->即時海況

選取海域: 彭佳嶼基隆海面

觀測站: 龍洞

地點	龍洞
觀測時間	2010/6/11 12:00
氣溫(°C)	22.9
海水表面溫度(°C)	23.1
風向	北北西
風力(級)	4
陣風(級)	6
浪高(公尺)	0.52
週期(秒)	4.90
浪向(度)	67
測站氣壓(百帕)	1006.1
潮高(公尺)	-0.65

聯絡電話：(02)23491234
意見箱：webqry@cwbc.gov.tw
中央氣象局 版權所有

圖 2-42 即時海況 PDA 畫面

2.2.6 海象資訊 e 化服務系統管理雛型系統規劃

海象 e 化資訊系統為四年期之長程規劃設計及模組功能開發計畫，本期進行至第三階段，完成大部份對外系統功能模組之開發工作。為完備資訊系統永續利用，並方便海象中心人員控管系統資料庫，增強系統維護便利性等緣由，工作團隊建議應於 100 年系統開發最終階段，規劃開發管理雛型系統功能，以便控管一般版即時海況等模組呈現內容。

一個規劃完整的管理資訊系統可便利海象中心人員維護目前已規模化運轉之 E 化系統，研究團隊秉持專業原則建議中央氣象局可於未來合適的經費支持下，規劃完整建置海象資訊 e 化服務系統管理系統功能。因本計畫分年分期建置之系統模組眾多，受限於整體經費及時間考量，故建議於四年期計畫執行結束後另以系統擴充維護案辦理，或納入民國 101 至 104 年長程研究計畫中辦理。唯本期仍考量系統完整性，予以整體建議，供中央氣象局參考。

研究團隊建議，一個完整的管理系統應包含 E 化「一般版」、「專業版」、「內部版」

等使用者分群的後台 MIS (Management Information System) 系統。茲分述如下：

1. 一般版 MIS 模組

一般版管理系統分為「即時海況」、「海象警示」、「潮汐預報」、「海溫測報」、「數值預報」、「海象統計」等系統模組。

(1) 即時海況管理模組

即時海況管理系統功能應可控管測站基本資料，包含新增、修改、刪除有關測站名稱、測站類型、測站編號、測站英文名稱、測站所屬近岸漁業海域分區、測站權責單位、測站所轄行政區、測站經緯度座標、測站位置描述...等完整內容。

為有效控管即時海況測站資料正確性及即時性，於資料傳入系統後定時由 e 化一般版系統讀取，故於測站長期故障或資料傳輸中斷超過 1 日時，應由系統維護人員透過管理維護介面將該中斷傳輸之測站由系統當中暫時移除，待恢復傳輸後再行開放。

因此，考量到即時海況模組之「即時」性，本團隊建議海象中心可思考透過一整合性的傳輸監控狀況畫面，控管各測站目前的傳輸情形，以方便維護人員決策判斷，以達到系統最佳化的目標。以潮位站傳輸為例，此監控功能請參考下圖 2-43 所示。

管理維護系統 > 一般版管理維護系統 > 即時海況測站維護

即時海況測站傳輸狀態 > 潮位站傳輸狀態一覽

測站編號	測站名稱	測站傳輸狀況				
		17時	16時	15時	14時	13時
1102	淡水	-2927	-2508	-2285	-2302	-2638
1116	竹圍	-1743	-1219	-901	-860	-1161
112	新竹	-2838	-2176	-1949	-2049	-2562
113	外埔	-2464	-1737	-1286	-1271	NULL
1156	箔子寮	-391	32	220	201	-162
1162	東石	-117	118	247	262	36
1176	將軍	-2017	-1826	-1729	-1725	-1863
1186	東港	-2257	-2278	-2281	-2296	-2290
1196	後壁湖	-1603	-1715	-1770	-1788	-1775
1206	麟山鼻	-3603	-3246	-3004	-2954	-3179
1226	龍洞	-2635	-2631	-2595	-2595	-2616
1236	烏石	-1923	-1974	-1961	-1925	-1829
1246	蘇澳	-2092	-2245	-2302	-2282	-2180
1256	花蓮	-2420	-2549	-2613	-2589	-2501
1276	成功	-2621	-2758	-2806	-2751	-2629
1356	澎湖	-1743	-1388	-1226	-1411	-1855
1366	塹港	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
1386	小琉球	-3430	-3486	-3508	-3531	
1396	蘭嶼	-2843	-2977	-3027	-3022	-2937
1436	台中港	-2472	-1814	-1470	-1522	-2051
1445	芳苑	NULL	NULL	220	264	5

圖 2-43 即時海況測站監控畫面

(2) 海象警示管理模組

由於 e 化前台系統是讀取預報中心 FTP 至一般版伺服器的 XML 檔案，並排程製作的 HTML 模組。因此模組並無讀取 e 化一般版資料庫內容，故本管理系統建議不需要太多元化的功能，甚至可省略。

(3) 潮汐預報管理模組

本管理模組分為兩大部分的控管對象：短期潮汐預報站（今日、明日、後天潮汐）及長期潮汐預報站（潮高預報圖）。由於潮汐預報表皆為每年定時由海象中心匯入資料庫，故變動性較無即時海況模組頻繁。研究團隊建議可針對「該預報站是否於系統當中呈現」為主要的管理系統功能。

(4) 海溫測報管理模組

主要針對海溫測站進行系統的控管，控制該測站是否於系統當中顯示。

(5) 數值預報管理模組

主要針對「藍色公路海況」航線航段等暨有的基本資料設定變更為主，不以新增航線功能為主要的規劃對象。

(6) 海象統計管理模組

管理功能主要為針對海象統計測站新增、刪除測站及是否於系統當中顯示之控管功能為主。

2. 專業版 MIS 模組

專業版以即時海況 WebGIS 及 Google Earth 預報圖應用系統 2 模組為主，因牽涉到較複雜的空間圖層地理資料庫，故建議不予以規劃管理系統模組。

3. 內部版 MIS 模組

內部版以暴潮展示較驗系統及歷史颱風暴潮資訊系統為兩大主要的前台模組功能。研究團隊以歷次與海象中心工作會議系統訪談的歷程，認為內部版主要需要一個單機版的資料庫擴充程式為主。單機版系統設計之緣由起因於中央氣象局網路系統安管內外分屬不同版本之 Oracle 及 MySQL 資料庫，而網站系統無法跨越資安防火牆同時讀取兩台資料庫之原因。故將於 100 年開發一單機程式，將可連線防火牆內 Oracle 資料庫讀取颱風及暴潮、波高資料，並匯出 mdb 資料庫格式，再轉交由中心人員擴充內部版

歷史颱風暴潮資訊系統功能。詳細的擴充程式運算規則請參考本報告書第 4.5 節所述。

研究團隊提出初步可行的管理雛型系統功能架構如下圖 2-44 所示。

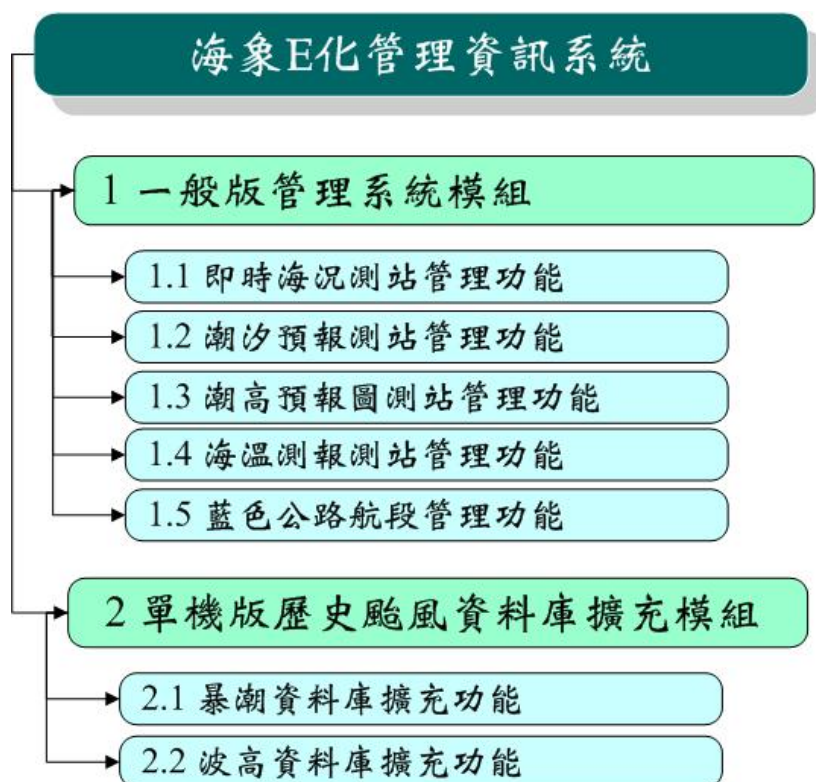


圖 2-44 海象 e 化管理雛型系統規劃

2.3 海象資訊 e 化服務系統資料庫建置

本專案建置之海象資訊 e 化服務系統，因系統作業化運轉之需求，自 98 年系統開發至今，已於海象中心伺服器建置之獨立於中央氣象局 V6 海象測報之新 MMC 資料庫，資料庫版本採 MySQL 伺服器，並交由海象中心資料處理科監控一般版資料庫資料傳輸狀態。團隊並依據新系統設計之需求，已將即時海況等 Stmap 資料表重新設計資料表欄位，並隨時與海象中心專業資料庫維護人員透過 E-mail 或系統工作會議溝通協調資料庫結構，以建立符合實際海象資料傳輸規則之 e 化系統資料庫。在專業版資料庫建置工作方面，目前以建立 GIS 圖層資料庫為主。內部版 2 離型系統程式，目前以連線 MySQL 資料庫為主，並獨立建置之內部版資料庫於海象中心防火牆外供 2 系統使用。

英文版及 PDA 版程式也將連線一般版資料庫，採共通資料表連線模式，以節省資料庫空間及維護管理人員工作成本。

目前現行作業化運轉之海象網站伺服器及資料庫關聯圖如下圖 2-45 所示。

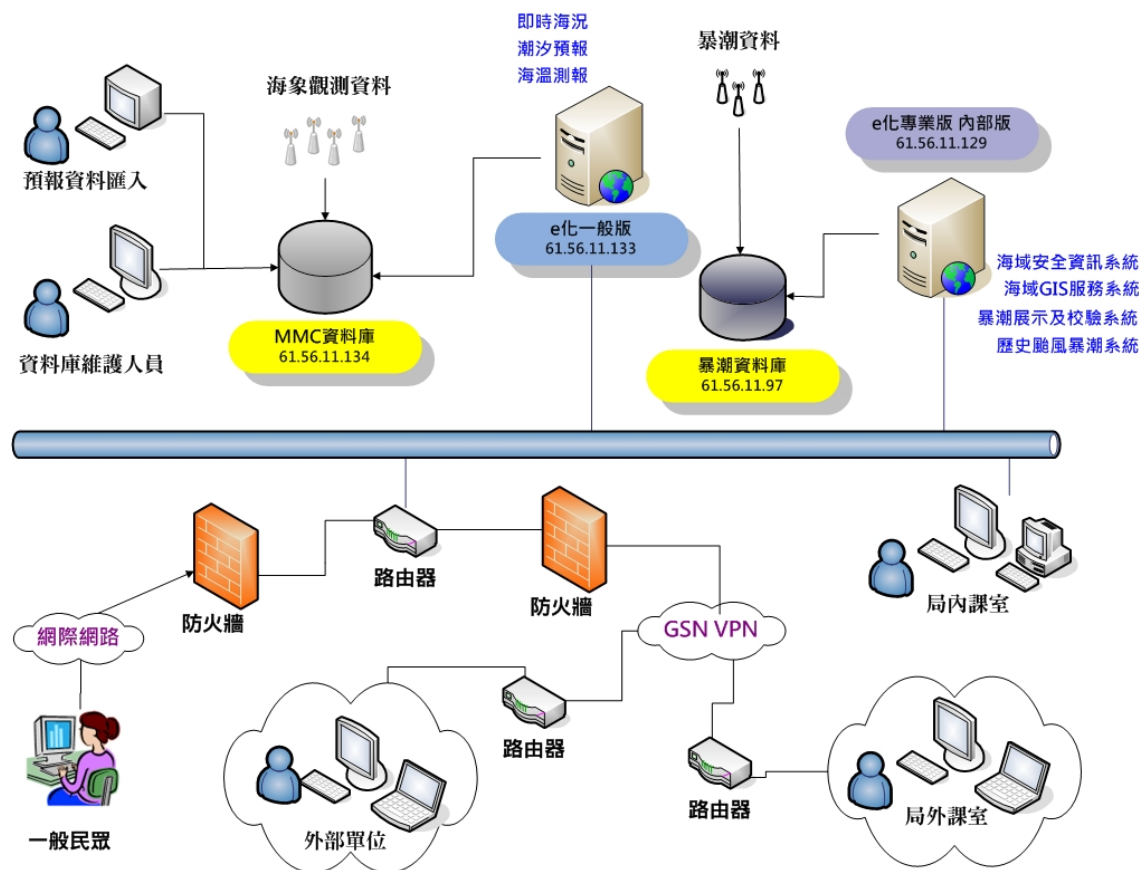


圖 2-45 海象資訊 e 化系統伺服器及資料庫關聯圖

E 化一般版網頁目前架設於中央氣象局網路安管外 61.56.11.133 伺服器上，連線 61.56.11.134，MySQL 伺服器 mmc 資料庫。海象即時觀測資料將由浮標站、氣象站或潮位站傳回 e 化一般版資料庫，同時傳入目前中央氣象局 V6 網頁系統排程程式讀取的資料庫。目前作業化運轉的 e 化一般版伺服器以每日或每小時為排程間隔，自動撰寫 HTML 網頁或海象統計圖表，研究團隊並於 99 年系統維運期間多次參與中央氣象局工作會議，瞭解海象中心預計將一般版網站對外公開並取代現有的中央氣象局 V6 版海象測報運作方式作一討論。

英文版及 PDA 版亦裝設於一般版網站伺服器上，連線與一般版相同的資料庫，透過控制台排程工作執行檔設定程序，以定期寫入網站伺服器當中。

專業版系統以 Google Earth 開發之 WebGIS 系統為主，團隊已釐清相關前期系統圖資並整合於空間資料庫中。團隊並將針對與海象業務相關的圖資進行向量圖層轉換為

KML 的工作，目前相關的 GIS 圖資均存放於專業版系統當中。

目前內部版離型系統：暴潮展示及校驗系統、歷史颱風暴潮資訊系統已完成海象中心新購伺服器 MMC135 伺服器上。內部版系統也已整合相關資料表統一匯入安管外 61.56.11.97 伺服器 MySQL 資料庫中。於計畫執行期間，團隊人員亦協助海象中心資料庫管理人員，將相關安管內 Oracle 資料庫的颱風資料表及暴潮資料表、測站資料表、波高資料表匯入 MySQL 伺服器中，以及提供資料庫諮詢服務。以整合內部版系統資料庫。

2.3.1 海象資訊 e 化一般版網頁資料庫重整

承辦團隊透過海象中心人員的協助，瞭解整個目前中央氣象局 V6 版網站讀取伺服器的原則以及資料表結構後，期中階段便著手進行 e 化一般版資料庫的重整工作。第一階段主要針對即時海況資料表(stmap)及預報站資料表(stfcs)進行欄位重整，而其他相對應的資料表如浮標站(buoy)、氣象站(meteo)資料表等則不予更動。因一般版系統多數模組皆以漁業近岸海域分區作為測站分區的依據，故新增了一個近岸海域分區表(fishery)。

第二階段工作團隊依據幾次工作會議之結論，將潮汐預報中的潮高預報圖模組改寫為選取 Stmaph 資料表中之測站作呈現。並重新設計規劃 StmapS 資料表，以供一般版海象統計測站使用。本節以下將按照模組名稱依序以模組功能介紹系統使用之資料庫架構現況。

1. 即時海況

一般版即時海況資料庫系統關聯圖請參考圖 2-46。



圖 2-46 即時海況資料庫系統關聯圖

即時海況模組是一般版中程式設計原理最為複雜之系統模組，該系統於去年度開發完成後，99 年計畫執行期間為完備系統功能使得資訊更加完善，仍歷經多次修改。期間，承蒙中央氣象局承辦人及維護人員認真負責及對本系統之期望，研究團隊人員亦受到鼓勵，多次透過工作會議或 E-Mail 溝通系統功能。以下簡單說明本模組資料庫設計原則。

資料表 post 欄位紀錄此測站是否顯示於系統當中，此欄位 1 為顯示，每一列都有一獨立的 stid，關聯到 st 測站基本資料表，將測站中文名稱 stnac 顯示出來。系統依據不同海域區分。近岸漁業分區表 fishery.seacode 可對應 stmap.seaid 欄位，於系統中顯示漁業分區中文名稱 fishery.name。各即時海況測站海象資訊由觀測站傳入對應的 buoy, meteo, tempw, tide6, wave 及 wave1 資料表，均以 stid 欄位與 stmap 關聯。以系統的風力資訊為例，程式將判斷 stmap.winds 中有填值(buoy.ws1 或 meteo.ws)去對應浮標資料表 buoy 的 ws1 欄位或 meteo 資料表的 ws 欄位，取 buoy 或 meteo 視該站為氣象站或浮標站而定，若資料庫中對應的兩個資料表該時刻都有風力值傳入，系統即可顯示該時刻即時海況風力值。一般而言，若該氣象站觀測儀故障，系統暫不顯示，資料庫管理人員只需把 stmap.post 欄位設定為 0 即可。即時海況資料表其他欄位 Stmap.windd 紀錄風向、gust 紀錄風、waveh 紀錄波高、wavep 紀錄波浪週期、waved 紀錄波向、wavehmax 紀錄最大波高、sst 紀錄水表面溫度、airt 紀錄氣溫、pres 紀錄氣壓、tide 紀錄潮高。

2. 潮汐預報

潮汐預報系統分為短期潮汐預報（今日、明日、後天潮汐預報）及長期潮汐預報（潮高預報圖）。短期潮汐預報測站判斷依據為 stfcs.tidetf 欄位有填寫 tidehl.time，系統將依據該欄位所屬海域的預報站篩選短期潮汐預報數值(tidehl 資料表，選取 time 等於今日)並顯示於系統當中。潮汐預報系統資料庫關聯圖設計如下圖 2-47 所示。

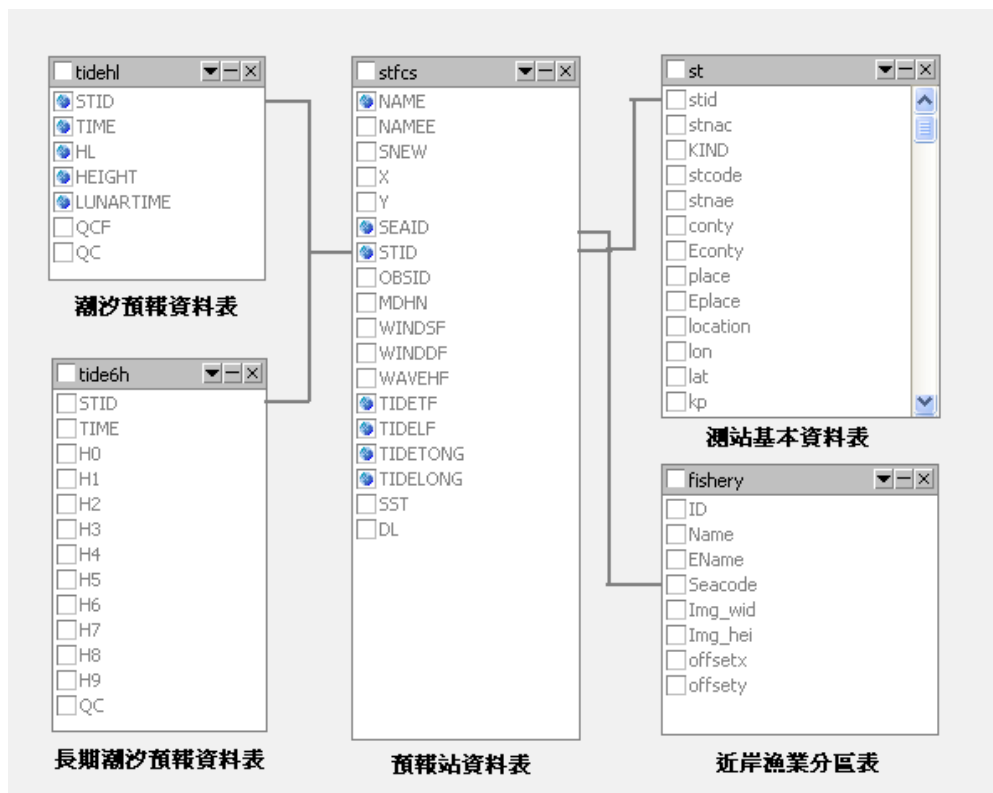


圖 2-47 潮汐預報資料庫系統關聯圖

長期潮汐預報系統，指的是潮高預報圖，提供今日至當年底的長期潮汐預報值。程式會選取另一資料表 Stmaph 之測站，判斷作為長期潮汐預報站，並顯示在系統的測站下拉選單中（系統畫面請參見圖 2-12）。各測站的潮高預報值即為 tide6h.h0 欄位。

3. 海溫測報

海溫測報系統提供查詢之海溫站也是從預報站資料表來選取的，程式選取 stfcs.sst 欄位填寫 sstf.sst 值，即展示於系統當中。海溫數值各測站以每日一筆資料的方式紀錄

於 sstf 資料表的 sst 欄位。海溫測報系統資料庫關聯圖請參考圖 2-48 所示。



圖 2-48 海溫測報資料庫系統關聯圖

4. 海象警示

海象警示模組乃使用預報中心每 6 小時發布之 XML 檔案，透過排程程式讀取 XML 並寫入一般版之資料庫，以方便資料管理人員查閱先前資料。海象警示系統設計獨立一排程程式於每日 5:30 起每隔 6 小時執行，一日共執行 4 次。海象警示資料表設計為 Sea_warn，並與近岸海域資料表 fishery 串接，資料庫串接圖如 2-49 所示。



圖 2-49 海象警示資料庫系統關聯圖

5. 藍色公路海況

藍色公路海況系統設計為 2 資料表，其一為藍色公路航線資料表(sea_route)，記載了航線代號、航線名稱、起始及終點站名稱，以及航段個數。另一為藍色公路各航段海象資料表(bluehighway)，紀錄浪高、浪向、風向及風速等數值。資料庫串接設計如圖 2-50 所示。



圖 2-50 藍色公路海況資料庫系統關聯圖

海象 e 化一般版資料庫結構 schema 表請參見整理如附錄十表 5-1 至表 5-14。

2.3.2 海象資訊 e 化專業版網頁資料庫重整

海象資訊 e 化專業版網頁的資料庫將於期末報告前整併「近岸海域災害資料庫」、「颱風期間海岸災害查詢展示系統」之資料庫內容至海象測報中心安管外的 MySQL 資料庫中，而今年建置的「暴潮展示與校驗系統」所需的兩個暴潮模式執行結果也將放入海象測報中心安管外的 MySQL 資料庫中。

「颱風期間海岸災害查詢展示系統」之資料庫內容及後續「近岸海域災害資料庫」所加入的資料，主要的資料項目為當初建於中央氣象局安管內資料庫 MRBANK 內的颱風災情資料庫，此資料庫規劃於期中報告後開始進行資料庫的移轉。移轉的主要方式為自安管內的資料庫以 CSV(逗號間隔)的 ASCII 檔案格式輸出，然後匯入安管外 129 伺服器。

器上的微軟 Access 資料庫，然後再自 Access 資料庫匯入 MySQL 資料庫中。由於 MySQL 資料庫有中文亂碼的現象，因此無法直接自 CSV 檔案匯入 MySQL 資料庫中。

另外由於原先的「暴潮展示系統」所需的資料是建置在中央氣象局安管內的資料庫中，而 99 年新建的「暴潮展示與校驗系統」將建置在中央氣象局的安管外，因此所需的相關觀測資料、調和分析資料、及測站基本資料都將取自於安管外的 MySQL 資料庫中，而暴潮展示與校驗系統所需的暴潮模式執行結果，則將由海象測報中心負責複製到海象測報中心安管外的資料庫中，以利該系統的使用。暴潮展示與校驗系統詳細的資料庫重整請見第七章說明。

2.3.3 海象資訊 e 化內部版網頁資料庫重整

內部版規劃有二系統，歷史颱風暴潮資訊系統，及暴潮展示與校驗系統。以下分別針對此二系統各別說明網頁資料庫整合的方式。有關詳細系統功能及畫面請參見第四章歷史颱風暴潮系統建置及第七章暴潮展示與校驗系統建置，有更完整詳細的說明。

1. 歷史颱風暴潮資訊系統

本系統自去年系統規劃階段，有關颱風資料庫方面，海象中心即提出希望可以套用中央氣象局內部 Oracle 伺服器內的颱風資料表。並於幾次工作會議中提出需求，希望能整合颱風期間海岸災害展示系統的功能。由於去年對於系統功能需求面並無全盤瞭解，尚無法評估是否可納入計畫中執行。本系統今年為第二年開發階段，因考量到海象 e 化整體系統需開發的功能模組眾多，且受限於計畫整體經費限制，有關「颱風期間災害查詢展示系統」及「近岸海域災害資料庫」僅針對資料庫移轉、颱風新聞災害圖片的展示，以及歷史颱風災害底圖製作等三項功能，納入本期專案工作內容。

本章節針對系統程式面說明資料庫結構，以及整理相關資料表 Schema，以供中心參考。颱風路徑查詢暴潮及波高功能資料庫系統關聯圖如圖 2-51 所示。



圖 2-51 颱風路徑查詢資料庫系統關聯圖

系統由颱風點位時刻查詢暴潮或波高資料原則由颱風編號開始，颱風編號為 4 碼阿拉伯數字，首兩碼代表西元年(四碼取末兩碼)，後兩碼為颱風生成先後的序號。在使用者選取颱風名稱後，將颱風編號字串傳入颱風路徑資料表，關聯欄位為 typhoon.id。在進入暴潮查詢頁面後，程式將帶入多筆颱風點位資料，均為每 3 小時為 1 欄，並以西元年、月份、日期及時刻重新編排於系統右方 ListBox 中。使用者點選了颱風時刻後，程式將此時間字串傳入暴潮或波高資料表，並傳回水位(tidediff.tide1)及暴潮偏差(tidediff.tidediff)資料。示性波高為(waveh.waveh)。系統之台灣測站分佈將已定位好之測站位置繪製出來，若該次颱風此測站尚未建站，則測站點位及暴潮波高資訊均不顯示。最後將各測站暴潮或波高數值顯示在相對地圖位置上，即完成該時刻的查詢。上述 5 資料表中，有關颱風編號資料表、颱風路徑資料表、測站資料表內容均與中央氣象局 Oracle 系統採用同一版本，研究團隊並已於期末工作階段，將資料庫全數匯入海象中心內部版資料庫。

系統於期末階段亦完成災害新聞照片、災情描述(包含海岸災害、海堤溢淹資料庫)等功能上線運轉工作。除整併前期相關資料庫外，另設計 2 資料表，災害新聞照片編號資料表(stormphoto)及警戒水位值資料表(warnvalue)。資料庫關聯圖如下圖 2-52。內部版資料表 Schema 格式整理如附錄十一，表 6-1 至表 6-5。



圖 2-52 災害圖片及測站警戒值系統關聯圖

2. 暴潮展示及校驗系統

海象測報中心現有的暴潮展示系統是使用 php 撰寫的網際網路系統，在安管內直接讀取 Oracle 資料庫內的即時與預報潮位資訊進行展示，但由於在同一網頁展示所有測站的時序列圖，又需要進行潮位二維等值圖的計算與展示，因此需要花費很多時間來顯示該網頁，不利海象測報中心人員與氣象預報在進行統合預報會議上進行展示。另外由於原先系統是建置在中央氣象局安管內，沒有對外的連線功能，因此若日後系統需要跨單位使用甚至開放部份功能對外服務，則完全無法達到。經過海象測報中心的討論與長官的指示，決定將暴潮展示與校驗系統建置在中央氣象局的安管外。由於海象測報中心相關對外網頁的需要，安管外 MySQL 資料庫已經具備，因此只要開放權限讓暴潮展示與校驗系統可以讀取測站基本資料、觀測資料、與調和分析資料即可，而 ADI1 與 HSU 暴潮模式的執行結果則由海象測報中心相關人員協助放入 MySQL 資料庫中。

2.4 海象資訊 e 化服務系統圖層作業化

上年度已經規劃 Google Earth 格式檔案的自動建置與提供機制，而在 99 年將要開始建置此功能，本團隊在 98 年度就已初步完成 Google Earth kml 檔自動建置的程式，定期排程執行後即可展示海象測報中心出產的波浪分析圖、24 小時波浪預報圖、36 小時波浪預報圖、48 小時波浪預報圖、波浪模式預報圖、臺灣海溫分析圖(動畫)、及太平

洋海溫分析圖(動畫)。表 2-4 顯示海象測報中心出產的影像產品一覽表，表中顯示各產品所在的網路位置及其所代表的時間及相關聯的 kml 自動產生程式。

表2-4 海象測報中心影像產品及相關kml檔案與轉換程式一覽表

產品名稱	產品網址	代表時間	KML 檔名	定時執行程式
波浪分析圖	www.cwb.gov.tw/V6/forecast/fcst/Data/I12.jpg	最新	I12.kml	不需要
24 小時波浪預報圖	www.cwb.gov.tw/V6/forecast/fcst/Data/WFC24.jpg	最新	WFC.kml	不需要
36 小時波浪預報圖	www.cwb.gov.tw/V6/forecast/fcst/Data/WFC36.jpg	最新		
48 小時波浪預報圖	www.cwb.gov.tw/V6/forecast/fcst/Data/WFC48.jpg	最新		
波浪模式預報圖 (每 3 小時 1 幅共 3 日)	marine.cwb.gov.tw/forecast/2010060600-00s.gif	2010/06/06 08:00	NWW3.kml	NWW3.exe
	marine.cwb.gov.tw/forecast/2010060600-03s.gif	2010/06/06 11:00		
	:	:		
	marine.cwb.gov.tw/forecast/2010060600-69s.gif	2010/06/09 05:00		
	marine.cwb.gov.tw/forecast/2010060600-72s.gif	2010/06/09 08:00		
海溫分析圖(臺灣) (每日 1 幅共 7 日)	marine.cwb.gov.tw/forecast/sst100530s2.gif	2010/05/30	SSTTW.kml	SSTTW.exe
	marine.cwb.gov.tw/forecast/sst100531s2.gif	2010/05/31		
	:	:		
	marine.cwb.gov.tw/forecast/sst100604s2.gif	2010/06/04		
	marine.cwb.gov.tw/forecast/sst100605s2.gif	2010/06/05		
海溫分析圖(太平洋) (每日 1 幅共 7 日)	marine.cwb.gov.tw/forecast/sst100530l2.gif	2010/05/30	SSTPO.kml	SSTPO.exe
	marine.cwb.gov.tw/forecast/sst100530l2.gif	2010/05/31		
	:	:		
	marine.cwb.gov.tw/forecast/sst100604l2.gif	2010/06/04		
	marine.cwb.gov.tw/forecast/sst100605l2.gif	2010/06/05		

Kml 檔的產生是使用 VB 程式將個影像產品的相對四角坐標依照 kml 的格式輸出成文字檔，而原產品所在網路位置及檔名會依照即時時間用程式自動輸入到 kml 檔中。自動排程產生的 kml 檔將放在固定的位置由一般版的網頁中建立連結，讓使用者可以下載到已安裝 Google Earth 的電腦中，即可觀看到這些海象中心的預報影像產品在 Google Earth 三維地理資訊展示軟體上套疊衛星影像及地圖來展示。

現階段本項工作仍停留在轉換程式測試階段，尚未全面作業化執行，預計在期中之後將開始建置與測試海象測報中心產品作業化轉換流程，並結合網頁的開發與連結，將相關產品以 WebGIS 網際網路系統 Google Earth 來展示。

2.5 小結

依據 98 年前期海象資訊 e 化服務系統規劃架構，本期進行海象資訊 e 化系統各模組作業化運轉作業。一般版之「潮高預報圖」、「海溫分析時序圖」兩模組於期中階段完成作業化運轉作業，而一般版之「海象警示」、「藍色公路海況」、「海象統計」、「英文版」、

「PDA 版」模組亦已於期末階段完成功能開發及上線作業。研究團隊也於本期擴充維護「即時海況」模組功能，除增加潮高的預報潮位線繪製外，並針對潮位動態圖運算公式做修正，漲退判斷由原本的即時潮位減預報潮位，修正為即時潮位減前 30 分鐘即時潮位。另增加即時海況瀏覽小技巧，以整合有關潮位及風向、浪向等說明。下表 2-5 整理有本期 e 化系統功能及資料庫變更比較一覽表。

表2-5 海象資訊e化系統功能及資料庫變更一覽表

系統版本	模組名稱	詳細名稱	變更方式說明	變更時間
一般版	即時海況	潮高動態圖	原本：即時資料減預報資料 修改為：即時資料減前 30 分鐘即時資料	期中階段
		潮位修正 DL	即時潮位扣除 stmap.DL 欄位做潮位修正	期中階段
		瀏覽小技巧	整合有關潮位動態及風向、浪向說明	期末階段
		過去 3 日圖	圖標題由時序分佈圖變更為時序變化圖	期末階段
	潮汐預報	未來 30 日連結	增加連結在今日潮汐預報測站名稱下方	期中階段
	潮高預報圖	Y 軸修正	原本給定 4 至 -4 間，修改為取該站資料庫內最大最小值	期中階段
		測站讀取	由原本讀取 stfcs 改為讀取 stmap 資料表	期末階段
	藍色公路	航線地圖	增加 5 條藍色公路航線地圖首頁功能	期末階段
	海象警示	風力及陣風描述	修改系統讀取風力及陣風文字描述展示方式	期末階段
	系統底圖	五都地圖修改	系統底圖均修改為五都縣市之底圖	期末階段
內部版	歷史颱風暴潮系統	增加颱風災損底圖	依據近岸海岸災害資料庫繪製歷次颱風系統底圖	期中階段
		整併氣象局資料庫	進行中央氣象局波高資料庫反應時間測試	期中階段
		暴潮查詢	系統增加暴潮及水位時序圖繪製功能	期中階段
		海岸災害縣市查詢	整併颱風期間海岸災害資料庫	期中階段
		資料庫連線設定	自 Oracle 連線字串修改為 MySQL 資料庫	期中階段
		系統首頁颱風選單	修改為年度 + 颱風名稱呈現方式	期末階段
		颱風查詢	更新至可查詢 2008 及 2009 年颱風	期末階段
		颱風災害資料庫及圖片查詢功能	整併有關颱風災害查詢系統，及海岸災害資料庫等相關前期系統資料庫查詢功能	期末階段
		水位及波高警戒值	增加海象中心提供之各潮位及波浪站有關水位及波高之警戒值展示功能	期末階段

有關 e 化 PDA 版系統，於 99 年 10 月 13 日系統討論會議中，專案團隊協同海象中心人員重新檢視中央氣象局 PDA 網站，發現到 V6 的潮汐預報 PDA 網址屬於中央氣象局局網之網域(www.cwb.gov.tw)，故該次會議決議本期只需開發即時海況 PDA 版，不需要開發潮汐預報 PDA 版，細節請詳該次會議記錄說明。

海象 e 化資訊系統內部版建置進度的部份，歷史颱風暴潮資訊系統已於 99 年 4 月 30 日完成離型系統驗收，期中至期末階段，團隊完成了整合 e 化內部版資料庫、颱風災害查詢系統資料庫、歷次颱風災害圖層底圖套疊於系統中顯示之功能、以及諸多歷史颱風暴潮資訊系統功能的調校，詳情請詳本節表 2-5。

有關 e 化資訊系統一般版正式將網站伺服器移至資訊中心並對民眾公開之需求，團隊將遵照海象中心的業務執行進度，提供伺服器移機或程式資料庫連線設定等工作協助。

因應五都縣市之異動，台北縣改制為新北市、台中縣市改制為台中市、台南縣市改制為台南市、高雄縣市改制為高雄市，本 e 化系統也針對一般版「即時海況」、「即時海況測站地圖」、「潮汐預報」、「海溫測報」、「藍色公路海況」、「海象警示」等模組進行系統底圖重新繪製，以便更新至目前最新的行政轄區圖。至於有關內部版「歷史颱風暴潮系統」之底圖，團隊將於 100 年度新制實施時，再針對該年度系統縣市底圖作繪製的變更。

第三章 海象資訊 e 化服務系統推廣

3.1 引言

本章乃就本年度工作之 e 化服務系統建置後之推廣措施予以闡述說明。內容包括 e 化服務系統之推廣企畫及探討商業化簡訊服務機制建置之模式。

有關 e 化服務系統建置後之推廣辦理結果，分別就其推廣目的及方法、問卷設計、民間海洋遊憩團體訪談及滿意度分析等項予以說明，其次國際化交流方面仍本期中報告時之基本精神持續辦理並保持聯繫。

至於探討商業化簡訊服務機置建置，其辦理之模式為分成(一)商業化簡訊服務技術說明、(二)海象資訊簡訊發送內容規劃與功能建置及測試、及(三)海象資訊簡訊發送商業模式探討，三個部份來執行，探討以簡訊方式傳播海象資訊的最佳方式。

3.2 海象資訊 e 化服務系統推廣

3.2.1 國內 e 化服務系統推廣

1.推廣目標及方法

(1)目標

為使本 e 化系統建置之成果可提供國內相關公、私部門參考使用，依整體計畫，本計畫在系統分類完成及辦理海象資訊 e 化服務系統宣導活動，並訪談民間海洋遊憩團體兩家以上，如衝浪、風帆協會等。根據本團隊之研究進度及與海象中心討論之決議，先後已完成之系統分類及各分類系統模組之內容如附表 3-1，又參考過去之實務經驗提出可能需求海象資訊 e 化服務系統之待推廣單位，一併列入表 3-1 以供參酌。

表 3-1 海象資訊 e 化服務系統表

E 化系統分類	系統模組	海象資訊						建議推廣單位					
		波浪	海溫	潮位	氣溫	氣壓	風	營建署	漁業署	觀光局	學校機關	軍事單位	私人單位
海象資訊 e 化一般版	即時海況	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	潮汐預報			✓				✓	✓	✓		✓	✓
	海溫測報		✓					✓	✓			✓	✓
	波浪預報	✓						✓	✓			✓	
	數值預報	✓									✓		
	海象統計	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓		
海象資訊 e 化專業版	即時海象 WebGIS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Google Earth 預報圖	✓	✓			✓		✓	✓		✓	✓	✓
海象資訊 e 化內部版	歷史颱風暴潮資訊系統	✓		✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓
	暴潮展示與校驗系統			✓				✓	✓		✓	✓	✓

(2) 辦理方法

本年度办理流程如下圖 3-1。

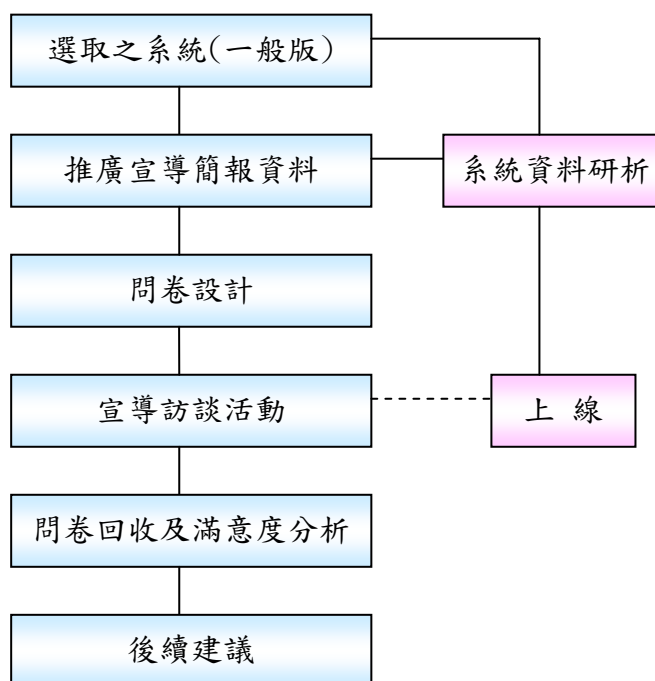


圖 3-1 海象資訊 e 化系統推廣流程圖（一般版）

B. 國內海象資訊 e 化服務系統推廣工作

a. 工作小組組成

國內 e 化服務系統推廣方面，本工作團隊組成「海象資訊 e 化服務系統推廣工作小組」，成員包括：海下協會、工研院、台灣世曦工程顧問公司及海洋大學等。其組織如下圖 3-2 所示。

其主要辦理之工作有：

(a) e 化系統之選擇及內容調整

(b) 問卷表設計

(c) 宣導訪談

(d) 問卷回收及滿意度整理分析

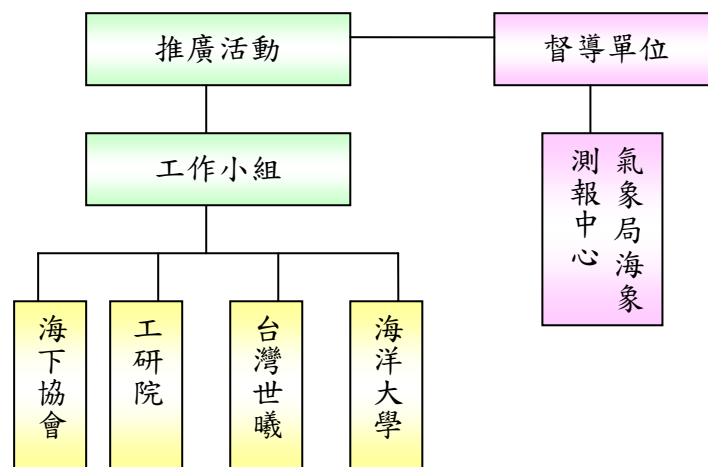


圖 3-2 推廣小組組成圖

2. 問卷調查

為使對可能應用本次 e 化系統資料之民間團體單位能具體提出意見及表達滿意度。設計問卷調查表如下：

表 3-2 海象 e 化資訊服務系統調查表

您好，中華民國海洋及水下技術協會(以下簡稱 本協會)執行中央氣象局「海象 e 化資訊服務系統之整合與建置(3/4)」委託計畫，為使本資訊系統研究成果能夠提供需要之單位使用，本協會特以此表進行問卷調查，以了解 貴單位對於本系統及其資料庫內容之相關建議，進而提升服務系統之實用性。

海象 e 化資訊服務系統調查內容		
問卷內容		
(1)貴單位是否有海象資料需求?		
☐ 是 ☐ 否		
※資料需求請勾選下列資料種類 (可複選)		
1.數值資料： ☐ 潮位 ☐ 海溫 ☐ 氣溫 ☐ 氣壓 ☐ 波浪 ☐ 風 ☐ 潮汐預報		
2.數值圖資料： ☐ 海溫圖 ☐ 波浪預報圖 ☐ 觀測及調和分析潮位圖 ☐ 潮高預報圖		
(2)貴單位目前海象資料取得方式		
☐ 氣象局網站 ☐ 海軍大氣海洋局網站 ☐ 內政部測繪中心網站 ☐ 觀光局網站		
☐ 平面媒體 其他_____		
海象 e 化資訊服務系統一般版，包含下列幾項主要選單：即時海況、海象警示、潮汐預報、波浪預報、海溫測報、數值預報、海象統計；請貴單位勾選海象資料需求。		
☐ 即時海況包含即時海況模組。		
☐ 海象警示包含海象警示模組。		
☐ 潮汐預報分為今日、明日、後天潮汐預報；滿潮預報圖；潮高預報圖等三類。		
☐ 波浪預報分為波浪分析圖、24 小時波浪預報圖、36 小時波浪預報圖、48 小時波浪預報圖及風級浪高對照表等五類。		
☐ 海溫測報分為「海溫分析時序圖」、「海溫分析圖（台灣）」、「海溫分析圖（太平洋）」等三類。		
☐ 數值預報選單有藍色公路海況、颱風暴潮預報圖模組，及整併有波浪模式預報圖功能。		
☐ 海象統計模組包含波浪統計、風速統計、潮位統計、氣溫統計、海溫統計及氣壓統計等六類。		
(3)本系統建置之資料庫內容對貴單位業務是否有幫助		
☐ 是 ☐ 否 其他_____		
(4)本系統完成後， 貴單位是否會經常性至網站蒐尋資料		
☐ 是 ☐ 否 其他_____		
(5)貴單位對於本系統建置之資料庫內容，認為可建議氣象局再納入何種資料?		
建議:_____		
是否願意提供聯絡窗口及聯絡人姓名? ☐ 是 ☐ 否		
部門名稱：	職位：	姓名：
地址：	電話：	e-mail：
建議事項：		

3. 民間海洋遊憩團體宣導訪談

民間團體可能用到本次研究成果之單位有：帆船協會、衝浪俱樂部、潛水協會、水下考古學會...等。故宣導訪談工作於 9、10 月份分別訪問帆船協會及衝浪俱樂部，推廣簡報示意如圖 3-3。由於時間配合不易，除前兩者，其餘皆為問卷。

訪談過程除先以 powerpoint 方式介紹本次之宣導內容（如附錄十二）外，同時又收集其問卷表，並對本次系統項目及內容之意見加以討論。

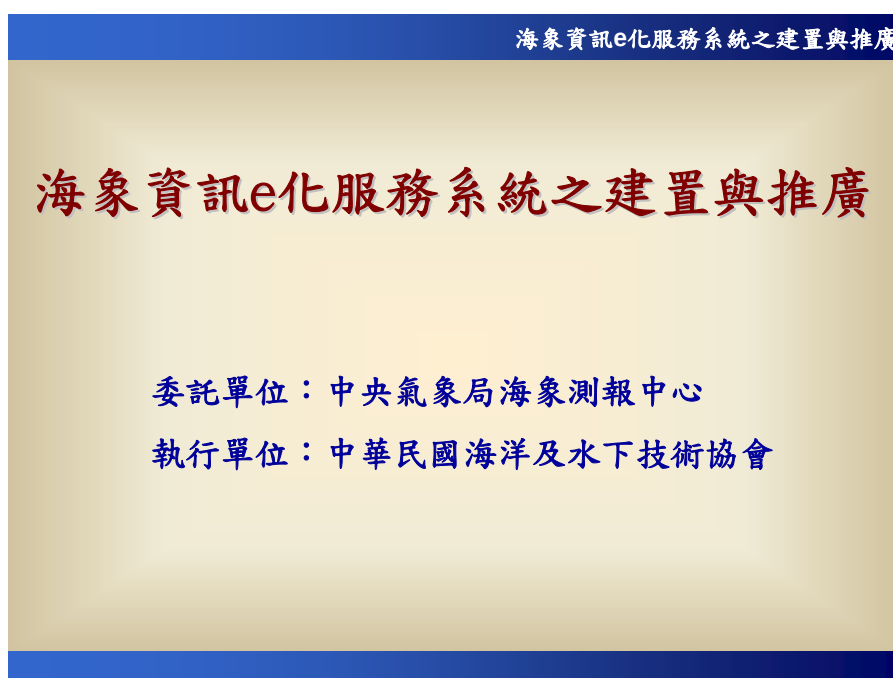


圖 3-3 海象 E 化系統推廣簡報

(1) 帆船協會

帆船協會係政府為推展我國亞、奧運帆船運動，於民國 64 年指示由海軍成立帆船協會，歷經五任海軍總司令擔任理事長。83 年起經選舉由民間人士擔任理事長，該會宗旨以發展帆船運動，辦理全國性及國際性帆船競賽，藉以提高技術水準，增進國民健康，發揚運動精神。（詳如附錄十三）

在訪談交換之意見為：

a. 目前台灣地區從事風帆活動之範圍自淡水、八里、竹圍、新竹、通霄、台中等，需要範圍較小之即時預報風浪資料，建議北部區域範圍位置可再細分。

b. 帆船協會各地委員會使用範圍皆固定。參考氣象資料皆由各委員會駐站主委或教練，學員則較少，潮位亦參考農曆及地形。

c.風帆於外海 6、7 級風，3 米浪以下皆可比賽，近年皆於近岸（5-6 海浬）及依政府開放範圍內比賽。有時因現場風浪太大狀況下無法出海。

d.帆船協會參考網站：

(a)氣象局網站-潮汐預報、波浪、未來三天風浪顯示及一周天氣圖。

(b)windguru 風浪板網站-風、浪（即時、預報資料），台灣設有網站，且區域範圍較細。windguru 網站提供資料應用之準確度尚稱準確。

e.搜尋氣象局網站即時資料，時常無法連結（故障中）。

f. PDA 版本建議測站氣壓以箭頭顯示上升或下降。氣壓趨勢目前較少參考。

g.氣象局目前每小時更新海象資料，潮汐資料每天更新，認為屬意。

h.建議事項：漁業氣象（風浪區域）範圍縮小。

其訪談紀錄詳附錄十四。

(2)衝浪俱樂部

衝浪活動多屬個體經營，多集中在北部、南部及澎湖。

訪談交換之意見為：

a.衝浪前會預測浪況，除參考氣象局網站，亦會參考日本及美國 WAVEWATCH 網站，其網站利用顏色變化，預測未來三天之浪況。

b.本衝浪俱樂部除將上述美日網站連結於本網站，並利用視訊將金山地區、烏石港之浪況 上部落格供衝浪客參考。

c.衝浪參考數據依照日本網站預測浪高（後方浪高），不同於台灣預測浪高（前方浪高）。

d.氣象局未來規劃城鄉預報，改善目前以區域地區預報，提供更細區域之氣象資訊。

e.風向亦為衝浪重要參考依據之一，風向可判斷浪況，吹陸風比海風較適合衝浪。

f.氣象局目前波浪預測圖以線條方式展現，而非動畫方式，建議參考美國 WAVEWATCH 網站，採用顏色變化，預測波浪、湧浪、風向、雨勢等較一目了然。另建議海象資訊系統增加預測下雨機率，顯示預測之雨量。

其訪談紀錄詳附錄四。

(3)其他問卷回收者：中華水下考古學會、中華民國水中運動協會、中華民國水上救生協會、台北縣水中運動協會、台北縣救難協會潛水救難隊

4.滿意度分析

一般而言，滿意度之調查須為在 e 化系統上線後，經使用者提出試用意見，始可取得確切之滿意度分析。因本年度系統雖已完成，但受限於硬、軟體之配合，暫無法取得使用滿意度資料，擬在下（100）年度中繼續辦理。

根據回收之問卷調查表（詳附錄十四）及訪談紀錄，整理得初步之統計資料如下表 3-3。

表 3-3 國內民間團體海象 e 化資訊系統問卷統計表

問卷單位	使用系統項目
1. 中華民國帆船協會	潮位、海溫、氣溫、氣壓、波浪、風、潮汐預報、潮高預報圖
2. 蜘蛛衝浪俱樂部	氣溫、波浪、風、潮汐預報、波浪預報圖、潮高預報圖
3. 中華民國水下考古學會	潮位、波浪、風、潮汐預報、波浪預報圖
4. 中華民國水中運動協會	潮位、海溫、氣溫、波浪、風、潮汐預報、海溫圖、波浪預報圖
5. 中華民國水上救生協會	潮位、海溫、氣溫、波浪、風、潮汐預報、海溫圖、波浪預報圖
6. 台北縣水中運動協會	潮位、海溫、波浪、風、潮汐預報、海溫圖、波浪預報圖
7. 台北縣救難協會 潛水救難隊	潮位、海溫、波浪、風、潮汐預報、海溫圖、波浪預報圖

由上表得知，各團體單位目前對使用氣象局資料亟為需要，目前多數皆為由氣象局現有網站取得。故本次海象資訊 e 化系統之推廣訪談充份表達本研究計畫之基本服務精神。

由簡報說明得知各單位對一般版之期待資料需求為：

(1)即時海況包含即時海況模組

(2)潮汐預報分為今日、明日、後天潮汐預報；滿潮預報圖；潮高預報圖等三類。

(3)波浪預報分為波浪分析圖、24 小時波浪預報圖、36 小時波浪預報圖、48 小時波浪預報圖及風級浪高對照表等五類。

(4)海象警示包含海象警示模組。

(5)海溫測報分為「海溫分析時序圖」、「海溫分析圖（台灣）」、「海溫分析圖（太平洋）」等三類。

(6)數值預報選單有藍色公路海況、颱風暴潮預報圖模組，及整併有波浪模式預報圖功能。

(7)海象統計模組包含波浪統計、風速統計、潮位統計、氣溫統計、海溫統計及氣壓統計等六類。

綜合結果，各單位對本系統建置之資料內容對其本身之業務均有幫助，且計畫於系統公告後將會經常性上網蒐集資料應用。

5.建議

根據本年度之研究成果，各類版之內容及 e 化資料均大致已完成，僅剩下何時可核定上線。故後續之推廣工作將建議列入下（100）年度辦理。其工作項目有：

- (1)決定可上線之系統名稱及內容核檢
- (2)確定待推廣之單位及其所需系統之調查分析
- (3)持續辦理海象 e 化服務系統之推廣宣傳
- (4)滿意度分析
- (5)推廣成果之綜合檢討

3.2.2 國際交流

有關國際交流方面，本年度計畫執行將持續與中國海洋學會保持聯繫。研究團隊於去(98)年曾透過參訪及座談取得該學會對我國促進國際間之交流前瞻意念之充份瞭解，並表達合作意願。雙方將持續推動海象資訊與技術之交流。

辦理方式仍以中國海洋學會（NGO）作為聯繫平台，藉此再與中國海洋局建立溝通管道，根據本年初雙方在台北舉行之座談會結論內容，持續作進一步有效之實質交流。基此，協會於本（6）月下旬已派員赴大陸北京與中國海洋局洽談有關海象資訊與技術之交流，同時並商討下一次在大陸召開之第二次座談會初步構想方案。

又第一次座談會中提出之有關海洋環境之學術議題有：

- 議題一：海洋環境管理
- 議題二：氣候變遷下海岸地帶規劃
- 議題三：兩岸合作交流

其中議題三與本研究計畫之國際交流最為有關，其詳細提出討論內容為：

- 1.擴大交流（舉辦研討會）
- 2.資訊交換（簡單、不敏感者優先）
- 3.共同辦理海洋科技領域學刊

經與會人員之討論初步重點結論包括：

- 1.每年輪流主辦海洋科技專家與管理人員交流互訪，逐年提昇層級與重要性
- 2.視重要共同主辦兩岸海洋科技專題討論會研討會、年會等學術會議，以加大交流度。

本（99）年 8 月，又洽談中國海洋局東海分局相關人員，商討擬在明（100）年辦

理相關研討會，有關時間、地點仍待作進一步之洽商。

3.3 商業化簡訊服務機制建置

3.3.1 商業化簡訊服務

1. 商業化簡訊系統

手機簡訊傳輸服務就是利用手機來傳送或接收簡短的文字訊息，而且簡訊傳送過程中並不干擾語音通話，是目前行動通訊系統中最簡單方便的數據通信方式，每一則簡訊可容納 159 個英文字母或 70 個中文字，國內傳輸費用則從每通一至三元不等；由於簡訊具有保證送達、可保存、可追蹤等特性，全球統一規格不受手機廠牌及通信系統供應商，並有即時性與快速性的特性，再加上國內行動電話普及率極高的條件下，在日常生活或商業用途上，反而創造了行動數據的很大應用空間。

商業化簡訊服務應用空間的擴大的另一原因，是基於手機簡訊的傳輸模式有簡訊廣播服務(Cell Broadcast SMS)及點對點簡訊服務(Person-to-Person SMS)模式。後者是目前最常用的方式，手機用戶透過簡訊與某個指定收訊用戶溝通，但前者卻是目前新興的行動內容服務，系統業者以廣播方式直接發送特定資訊給特定族群的手機用戶，例如股票行情、氣象預報、路況報導等訊息。

考量使用者於戶外依舊能接收海象資訊，將建置簡訊服務機制，訊息內容將以海岸及海域氣溫、潮汐及波浪資訊為主，交付手機系統業者(例如中華電信、遠傳電信或台灣大哥大)發送，由於系統商對簡訊發送仍有費用收取機制，因此商業模式最大困難處在與各系統商洽談簡訊代碼設定、費用分攤及訂閱服務方式，未來可規劃使用者發送簡訊代碼至手機系統商，系統商將簡訊代碼轉換為 XML 格式至指定 IP 位置擷取海象資訊，再以 XML 格式回應給手機系統商，系統商將資訊轉換為簡訊格式後發送至手機上，並計算相關費用，由於 SOA 架構已有 RSS 服務功能，因此技術課題應可順利達成。

2. 國內現有氣象簡訊服務

中央氣象局本身有對業務相關負責人發送簡訊服務，目前為半自動作業，未來朝全自動發展。其所需的費用無特別預算，由氣象局的業務費支出，例如 4 月份簡訊發送的費用約 3 萬。氣象局使用的電信業者為中華電信。中央氣象局本身不對民眾提供簡訊服務，但國內手機系統業者皆有提供氣象簡訊服務，以下介紹中華電信、台灣大哥大、及

遠傳電信的相關服務。

(1) 中華電信

中華電信有推出『氣象資訊訂閱系統』服務，內容包括有台灣今/明日天氣、台灣地區警報&特報天氣(地震、豪雨、濃霧..)、各觀測站最新觀測資訊，凡中華電信行動電話用戶(不含預付卡用戶)均可透過手機直撥 373 進入訂閱系統或至線上訂閱氣象簡訊(圖 3-4 及圖 3-5)。中華電信每天都會將最新、最即時的氣象資訊送到用戶手機。服務項目包含：

■ 今、明日天氣

任選台灣 22 個地區來定時接收今/明天的白天/晚上天氣預報。

■ 台灣警報&特報天氣

任選各種(颱風、地震、低溫、豪大雨、大雷雨及濃霧)警特報及接收最新內容。

■ 即時觀測特報

選擇氣象局各人工觀測站(台北、台中、台南、高雄、花蓮、台東、澎湖、金門、馬祖)的最新天氣觀測資訊。



圖 3-4 中華電信氣象簡訊服務網頁(一)

加值服務

373 氣象資訊訂閱

服務說明

訂閱方式

費率說明

個人訂閱管理

訂閱方式

今日天氣預報

Step1: 選擇地區(可複選)

台北市

基隆北海岸

新竹地區

台中地區

彰化地區

高雄市

嘉義地區

屏東地區

宜蘭地區

台東地區

馬祖地區

大台北地區

桃園地區

苗栗地區

南投地區

雲林地區

大高雄地區

台南地區

恆春半島

花蓮地區

澎湖地區

金門地區

Step2: 傳送時間

台北市

08:00~18:00 預報

18:00~23:00 預報

23:00~08:00 預報

傳送全部預報

我要訂閱

圖 3-5 中華電信氣象簡訊服務網頁(二)

(2) 台灣大哥大

台灣大哥大 e.WAP 服務與世界上最大規模的全方位氣象服務公司 WNI (Weathernews Inc. 中文名稱：日商偉哲氣象新聞股份有限公司) 合作，提供消費者貼近日常生活的本地以及國外即時的氣象資訊 (圖 3- 6)。內容包含：台灣各地氣象(免月租費)、大陸城市氣象(月租費 10 元)、日本旅遊氣象及國際城市氣象(月租費均為 25 元)。消費者可依個人需求選擇項目。台灣大哥大 e.WAP 的用戶並可以透過行動上網連結至 e.WAP 首頁進入新聞氣象再到 WNI 氣象，就能接收本項服務。該服務並針對台灣地區研發了各項生活指數，包含感冒、啤酒、火鍋、星空等指數，提供生活化資訊。此外，並包含全省 14 個旅遊景點的旅遊天氣、涵蓋全省 30 大高爾夫球場天氣實況的球場天氣。

台灣大哥大已經擁有台灣周圍海域之海浪、風向天氣說明的海上天氣，但海象資訊的深度及廣度皆不及氣象資訊。近年來消費者前往出國旅遊經商的人數逐年增加，台灣大哥大針對不同地區提供不同的氣象服務及觀光資訊。台灣大哥大並透過 WNI 氣象所擁有的全球天氣預報的資料庫，隨時提供用戶每日數次即時更新的大陸 25 個城市及全球五大洲 100 個城市未來一週的天氣預報。



圖 3-6 台灣大哥大氣象簡訊服務網頁

(3) 遠傳電信

遠傳電信的「遠傳 Smart 950 方案」內含氣象服務(圖 3- 7)，包含全球天氣預報、高爾夫球場氣象以及人體舒適感溫度等，另有賞花氣象、自行車氣象等，月租價值 30 元。項目包含固定月租型的「任立渝氣象報」，提供即時氣象，供應商為華人全球網路科技股份有限公司；固定月租型的「小美女氣象」，可根據個人的膚質特性，提供個人化天氣概況、適合穿衣、化妝、防曬、保養及實用生活指數，供應商為天氣風險管理開發股份有限公司；固定月租型的「WNI 氣象頻道」，提供台灣及世界各地最新的氣象資訊服務，可隨時查詢台灣各地當日的氣象並依據所選城市及欲知的訊息收到即時天氣資訊，供應商為日商偉哲氣象新聞股份有限公司；固定月租型的「氣象達人」，提供專業化氣象資訊，配合衝浪浮潛，賞鯨海釣，登山健行，自行單車或高爾夫球等戶外運動，供應商為天氣風險管理開發股份有限公司；使用付費型的「晴雨娘娘」，提供即時的氣象報導，供應商為友邁科技股份有限公司。



圖 3-7 遠傳電信氣象服務網頁

3.3.2 海象資訊簡訊發送內容規劃與功能建置及測試

本年度進行海象資訊簡訊發送內容規劃與功能建置，最後並結合海象資訊 e 化服務系統的運轉進行測試。先前建置的台灣海域安全資訊系統已有建置海象資訊簡訊全自動發送系統，但皆無進行近商業化不間斷的服務。海象 e 化服務系統中將繼續開發此海象資訊簡訊發送系統。

由於每則簡訊發送的文字有字數的限制因此要適當規劃簡訊內容，本團隊在下半年與海象測報中心人員溝通，訂定出每則簡訊發送的內容。由於海象測報中心林副主任指示內容將以即時海況資料為主，不發送預報資訊，因此整理海象測報中心現有海象預報的測站及相關資訊如表 3-4。由此表中可以規劃簡訊內容及計算所要發送的字數。

表 3-4 海象即時資訊的測站與種類及可能簡訊字數

測站	風力	風向	陣風	浪高	週期	浪向	氣溫	海溫	氣壓	潮高	字數
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	60
字數	7	6	7	5	5	3	4	4	6	6	53
合計	13	12	13	11	11	9	10	10	12	12	113

彭佳嶼	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	60
蘇澳	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	113
頭城	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	34
龜山島	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	101
龍洞	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	113
基隆	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	72

麟山鼻	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	34
淡水	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	72
台北港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
竹圍	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	34
馬祖浮標	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	101
馬祖	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	82
新竹	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	101
竹南	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	60
後龍	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	72
台中港	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	82
鹿港	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	60
芳苑	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24
麥寮	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	93
箔子寮	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	72
塭港	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	82
東石	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	34
水頭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24
金門	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	113
澎湖	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	101
馬公	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	82
東吉島	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	60
將軍	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	34
七股	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	101
永安	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24
高雄	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	82
東港	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	34
大鵬灣	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	101
小琉球	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	113
恆春	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	113
東沙島浮球	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	101
台東外洋浮標	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	101
蘭嶼	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	82
大武	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	60
綠島	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	82
台東	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	72
成功	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	113
石梯	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	82
花蓮	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	113
範例	12.0m/ s	東北東	12.0m/ s	10.0m	10.0s	360	28.3	28.3	1008.9	10.00m	

本項目將根據採用的簡訊服務業者的發送方式，規劃系統來進行與簡訊接收者的互動及發送測試。在與簡訊接收者的互動方面，若確定放入海象 e 化服務系統中則需要建置網路介面讓使用者可以選擇簡訊的種類內容與發送的頻率等選項，讓此商業簡訊發送的服务可以確實達到使用者的真正需要，發揮最大的效益。

在建立的網路伺服器上，利用 HTTP 協定中 Get Method 來發送簡訊，其參數如下（台灣大哥大，2003）：

URL 格式為：

<http://ip:port/send.cgi?Tag=Value&Tag=Value...>

Tag 清單如下：

Tag	意義
username:	帳號
password:	密碼
rateplan:	Rate Plan
srcaddr:	來源號碼
dstaddr:	目的門號
encoding*:	編碼方式，單則簡訊內定值為 BIG5，長簡訊無內定值。 目前有效值為單則簡訊有十種： ASCII/BIG5/CP950/NHEAD/PASCII/PBIG5/PUSH/UPUSH/UCS2/GB2； 長簡訊有三種 LASCI/LBIG5/NHEAD。
smbody:	簡訊內容，請進行標準之 URL Encoding。如果使用 WAP push 的格式則此欄為 WAP push title。
wapurl*:	使用 WAP push 將多出此欄內容（即 encoding 用 PUSH 或 UPUSH），default 為 http://ewap。此欄目前支援的協定為 http 及 https。
dlvtime*:	幾秒後傳送（因有些 GSM 手機無法於掛斷電話之同時接收簡訊，避開手機的問題），內定值為 0，即馬上傳送。 另外帶 YYYY/MM/DD hh24:mm:ss 表 Schedule Time 的功能，目前可預約最久的時間為三天內。
vldtime*:	有效期限，YYYY/MM/DD hh24:mm:ss，或幾秒內有效，內定值為各 SMSC 之有效期限的預設值
response*:	狀態回報網址，內定為空字串（不回報）

註記：

1. 所有含*的 Tag 表非必要，若未輸入，系統會預設內定值。
2. dlvtime 和 vldtime 只支援二種格式：秒數及 YYYY/MM/DD hh24:mm:ss，其餘格式皆不支援。
3. ip,port,username,password,rateplan,srcaddr 由大哥大業者提供。
4. 單則簡訊：
 - (1) encoding 為 ASCII 或 PASCII，則 smbody 最多為 160 個英文、數字混合字元。
 - (2) encoding 為 BIG5、CP950、PBIG5、UCS2 或 GB2，則 smbody 最多為 70 個

中英文混合字元。

- (3) PASCII 和 PBIG5 為即現式簡訊(又稱 Pop-up SMS, Flash SMS)的編碼方式,僅適用於單則簡訊。PASCII 和 PBIG5 的 smbody 限制與 ASCII 和 BIG5 相同。
 - (4) encoding 為 NHEAD, 則 smbody(含編碼所需之 Header)最多為 140 Bytes。
 - (5) encoding 為 PUSH 或 UPUSH, 則 smbody 與 wapurl 兩者合計最多 88 Bytes; 其中半形英文、數字編碼方式為一個字元算成 1Bytes, 全形英文、數字、符號及中文字編碼方式為一個字元算成 3 Bytes。
 - (6) 使用 WAP push 此功能(encoding 為 PUSH 或 UPUSH), 將增加 wapurl 的 tag 欄位, 未填入時將使用 default 定義值(<http://ewap>); 目前 WAP Push 功能的 smbody 僅支援 ASCII 及 BIG5 字型。
 - (7) UPUSH 與 PUSH 不同之處為當用戶收到 encoding=UPUSH 的 WAP push 簡訊會有提示訊號出現, 而使用 encoding=PUSH 時, 該 WAP push 訊息僅會被送至手機的 WAP push 信箱, 但不會有提示訊號。
5. 此發送方式可以一次發送多則不同之簡訊, 但本計畫只規劃一次發送單則簡訊。

原先台灣海域安全資訊系統簡訊發送已測試多年, 但由於現在簡訊將以即時海氣象資料為主, 因此原先的發送程式需要全部重新撰寫。海象資訊簡訊發送功能測試結果如圖 3-8 所示。以即時資訊為簡訊發送的内容由於資料測站眾多, 因此現階段以海象測報中心的即時海況網頁為主要資料來源, 本功能的執行方式如所示。簡訊發送功能的流程主要是利用 URL2FILE.exe 程式連結各測站的即時海況網頁後產生 text 檔, 再利用 DOS 批次檔作業將相關資訊擷取出來產生 CSV 檔, 最後再由發送簡訊的 ASP 程式讀取 CSV 檔, 產生簡訊的内容後, 再讀取資料庫中的發送對象資料, 作為大哥大發送網站內 send.cgi 程式的參數, 將該内容發送出去。即時海況簡訊發送功能測試報告如附錄十五所示。

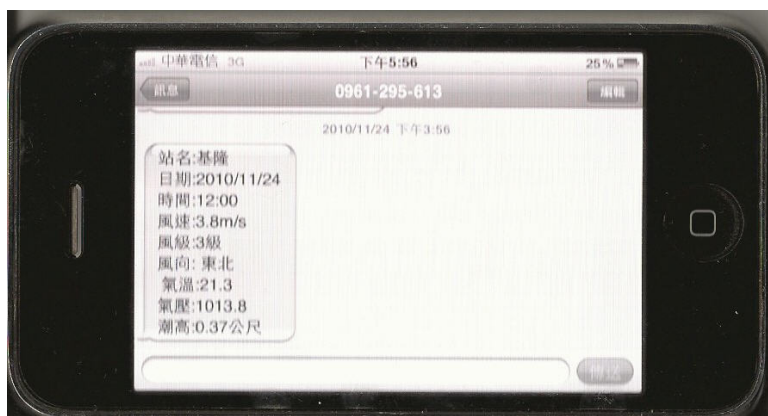


圖 3-8 海氣象資訊簡訊發送功能測試手機端接收情形

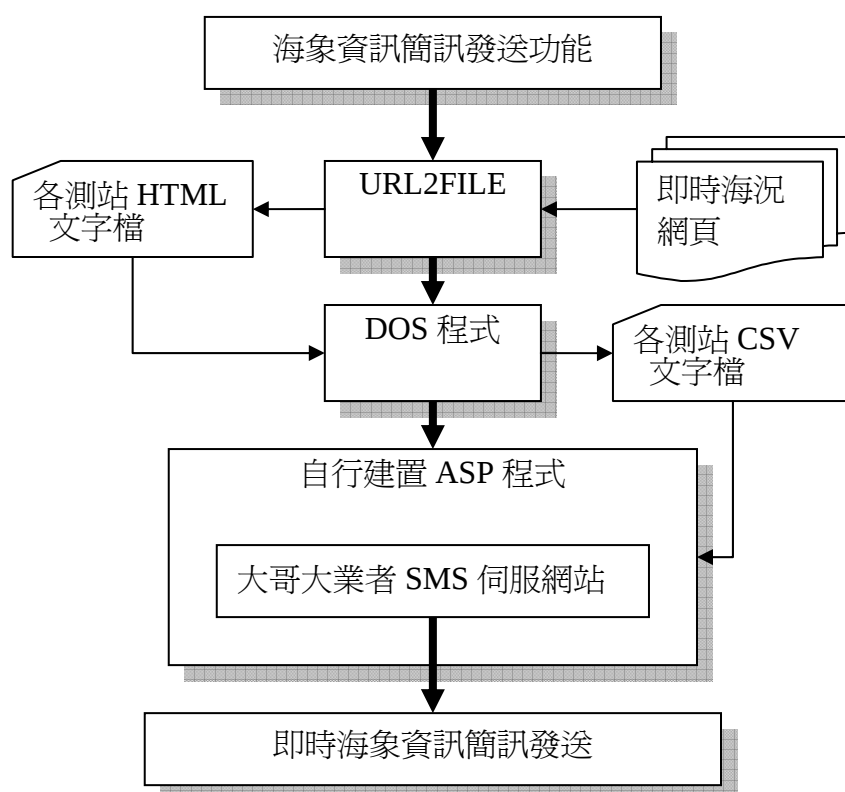


圖 3-9 海氣象資訊簡訊發送功能執行流程

3.3.3 海象資訊簡訊發送商業模式可行性評估

本工作項目針對海象資訊 e 化服務系統的海象資訊簡訊發送功能進行商業運轉模式的探討。因為直接由系統進行簡訊的發送需要有成本考量，因此本項工作就海象資訊簡訊發送的服務進行商業模式的探討，尋找最佳的商業模式，依使用者付費的原則，可以永續經營此海象資訊簡訊發送功能，而不需要花費政府的預算經費，更甚者若能產出結餘則可投入海象資訊 e 化服務系統的精進研發，完善整體服務系統。

海象簡訊發送的商業模式探討針對資訊服務產業內主要關鍵成功的因素在市場誘因、法規標準、交易機制、產業競合、降低成本、及網路安全等項目皆須進行探討：

在市場誘因方面，當手機從第一代行動電話進入第二代行動電話的時候，簡訊的使用已經普遍為社會大眾接受，同時也成為重要的溝通利器之一，各家系統業者更提供跨網傳遞簡訊及更便宜大碗的傳訊費用來吸引消費者，使簡訊的使用率大幅提高而增加營收。根據資策會 FIND 調查結果顯示，台灣網民有九成一曾經使用過行動數據服務，其中，曾經使用過「行動通訊/溝通類」數據服務的比例最高，達九成六；而在「行動通訊/溝通類」的服務中，以文字簡訊(SMS)的使用比例最高，達九成。根據國家通訊傳播委員會（NCC）的資料顯示 2010 年第 2 季台灣的行動通信用戶數為 2,717 萬戶，手機門號占人口比例為 117.4%。NCC 統計在手機文字簡訊（SMS）則數方面，2010 年第 2 季文字簡訊總量約 15.6 億則，較去年同季增加 11.0%，平均單月簡訊則數為 5.2 億則；該季每個門號平均使用 57.4 則簡訊，相當於每個門號每月使用 19.1 則簡訊。單就簡訊使用的狀況來看，利用簡訊發送海象資訊的市場誘因就足具吸引力，絕對是一個有效果得傳播平台。

在法規標準方面，簡訊(Short Message Service, SMS)，是行動電話的一個服務，最早是由全球移動通信系統（Global System for Mobile Communications）引進，目前任何手機系統都有此功能。一般簡訊能傳送 160 英文個字，或中文、韓文、日文...等 70 個字。SMS 是一個純文字的儲存轉發服務，也是就訊息會先經過電信局的儲存，再轉發到對方的手機裡，並不是點對點的直接傳送。這可以在對方電話未開機時，訊息可以在下次開啟時收到。SMS 已為全球通用的標準，不會有資訊不相容的情形發生。

在交易機制方面，SMS 的服務多為發簡訊方需要付費，付費方式多為併入每月行動通訊費用中，通常每月會有固定的可發送量，若超過該數量則超過的部分每則簡訊要以較高的費用支付。在電信公司加值服務方面，發送具價值的資訊內容，則視提供服務的種類，多由接收簡訊方以單則或是加入會員等方式付費，如前述的中華電信、台灣大哥大、及遠傳電信所提供的氣象資訊發送服務。

在產業競合方面，由於現階段在簡訊發送服務方面已經是非常成熟的技術，因此發送特殊簡訊的服務是否可以讓大哥大公司獲利，主要是看所提供資訊的內容，而海象測報中心是國內唯一可以直接對社會大眾提供海象資訊的單位，所以在選擇大哥大公司合作方面可以站在有利的地位，選擇各方考量下最適當的大哥大業者進行合作，不論是自

行發送簡訊所採用的簡訊發送服務，或是加入大哥大業者已有的氣象資訊服務，皆可獲得最好的行動通訊產業相關合作。

在降低成本方面，現階段大哥大業者的收費標準大致以購買的量作為依據，如一次購買 1000 通簡訊每通為 1.4 元，但若增加採購的通數而每通價格依購買量的不同可降至 1 元以下，可以大幅減少發送成本。以中華電信 373 氣象服務來看，每則簡訊收取手機用戶 2.5 元，因此若能將發送成本降至 1 元以下，則可以有極好的獲利空間。

綜合以上的分析可以知道海象資訊利用行動通訊的簡訊服務，是一個非常合適的傳播平台，在日益增加海域休閒活動的趨勢下，整體可行性高，特別是在今年 11 月 12 日立法院三讀通過船舶法修正草案，增訂遊艇專章，鬆綁遊艇檢丈規定，休閒遊艇可以往來停靠不同港口，開啟了遊艇休閒與觀光產業，勢必增加台灣近岸休閒船舶的航行量，海象資訊的即時傳播更顯其重要性。就算以商業模式是否可以獲利的考量來看，仍然深為可行。

當然從整體考量下，因為在中央氣象局現行的服務機制及網路控管的制度下，由海象資訊 e 化服務系統直接對使用者進行收費簡訊發送的可能性不大，因此本團隊與中華電信聯繫，瞭解其『氣象資訊訂閱系統』服務，試探增加發送海象資訊項目的可能性及施行方式，進而歸納出一套可以永續經營的商業模式。本團隊連絡到中華電信參與簡訊業務的張忠信經理，瞭解中華電訊在氣象簡訊發送方面的業務執行情形，據張經理表示氣象簡訊的業務所牽涉到的網頁(圖 3- 4 及圖 3- 5)是由中華電信研究所的同仁所開發的，將協助連絡相關同仁後與海象測報中心人員及執行計畫的團隊一同討論增加海象資訊服務的可行性及執行方式。

海象相關資訊以簡訊的方式發送將根據簡訊發送商業模式探討評估、已完成的自行發送功能、及中央氣象局及海象測報中心的決策，在下一年度實際開始建置海象資訊簡訊發送系統。系統的建置與測試流程如圖 3- 10 所示，若是要自行發送簡訊，則要在 e 化系統專業版中建置測站及時間點選介面，還有自動發送程式與排程的建立測試，若是結合大哥大業者的已有平台則要協助大哥大業者進行網頁的建置與資料傳輸作業的建立。系統建立後會根據需求選擇測試對象如漁業電台等單位，並與之聯繫後開始進行作業化簡訊發送測試。

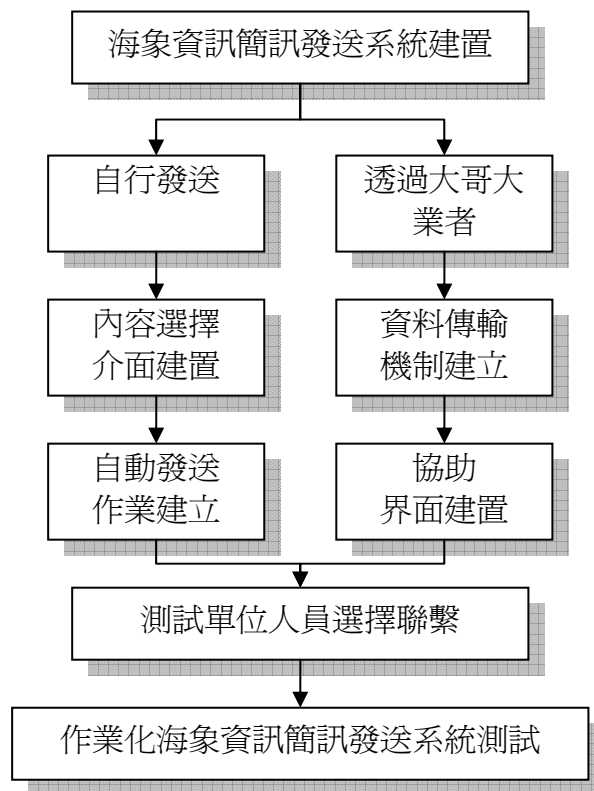


圖 3-10 作業化海象資訊簡訊發送系統建置流程

3.3.4 海象資訊網路智慧型手機主動發送機制

國家通訊傳播委員會的資料顯示 3G 用戶為 1,731 萬戶，占全台手機門號數比例 63.7%。2010 年第 2 季開通行動上網功能之總用戶數為 1,866 萬戶，占行動通信用戶之 68.7%。顯示越來越多的手機用戶除話務外會同時使用行動上網功能，而通常行動上網的費用已包括在月費中，因此利用網路 push 的功能將資訊主動發送到用戶智慧型手機上已經逐漸成為資訊傳播的趨勢。由於在與海象測報中心的工作會議上有提到此項傳播方式，雖然並不在本年度工作範圍內，但是在此有稍加說明此項傳播技術。

Push 的方式最早是用在 Push Mail，就是利用推送技術，將電子郵件直接傳送到移動終端。系統直接將電子郵箱中剛剛收到的郵件即時發送到用戶手中，不像傳統郵件系統必須依賴用戶主動檢查郵箱，所以客戶智慧手機上時刻都能夠與所指定的信箱維持同步的資料。當用戶有新郵件時，伺服器會在第一時間將這個消息“推”給用戶，讓使用者可以更快地收到郵件。

這樣的觀念在 iPhone 的系統中更被發揚光大，適用到各種應用軟體上，最常看到

的就是新聞類應用軟體，如路透社(Reuters)、ESPN，BBC News 等，都有建立 Push 的功能。Push 的工作機制可以簡單的概括為下圖

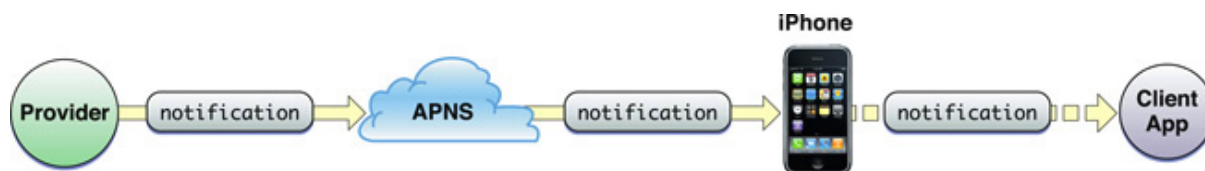


圖 3- 11 iPhone Push 工作機制

圖中，Provider 是指某個 iPhone 應用程式的 Push 服務器。

APNS 是 Apple Push Notification Service（Apple Push 服務器）的縮寫。

因此，整個過程可以分為三個階段，下面用 ESPN 客戶端來說明（ESPN 專門報導體育新聞，只要使用者選擇的球賽結束後，比賽結果就會立即 Push 到手機上），此時 Provider 為 ESPN 服務器，三個階段的進行方式為：

第一階段：ESPN 服務器把要發送的消息、目的 iPhone 的標識打包，發給 APNS。

第二階段：APNS 在自身的已註冊 Push 服務的 iPhone 列表中，查找有相應標識的 iPhone，並把消息發到 iPhone。

第三階段：iPhone 把發來的消息傳遞給相應的應用程式，並且按照設定彈出 Push 通知。

這樣的功能不需要再有簡訊的費用，而在智慧型手機越來越普遍的趨勢下，利用 push 來主動傳播海象資訊，應該是未來的首要途徑。

3.4 小結

為使本 e 化系統建置之成果可提供國內相關公、私部門參考使用，依整體計畫，本計畫在系統分類完成及辦理海象資訊 e 化服務系統宣導活動，並訪談中華民國帆船協會及蜘蛛衝浪俱樂部等民間海洋遊憩團體。根據本團隊之研究進度及已完成之系統建置成果提出海象資訊 e 化服務系統表，以利於未來推廣工作之進行。有關國際交流初步辦理方式仍以中國海洋學會作為聯繫平台，藉此再與中國海洋局建立溝通管道，根據本年初雙方在台北舉行之座談會結論內容，持續作進一步有效之實質交流。基此，協會於 6 月下旬已派員赴大陸北京與中國海洋局洽談有關海象資訊與技術之交流，同時並商討下

一次在大陸召開之第二次座談會初步構想方案。

隨者移動式個人化通訊產品愈來愈普及，透過個人化的海象資訊簡訊服務可以將海象 e 化資訊服務系統的產品廣為推廣。本工作項目與海象測報中心人員溝通，訂定出每則簡訊發送的内容，接者持續進行簡訊的發送測試。本年度的主要工作就是進行商業模式的探討，並與電信業者進行接觸，就海象測報中心自行建置發送作業、尋求民間氣象公司合作開發商業模式、或是加入已有的氣象簡訊服務等進行評估，建議一套可以永續經營的商業模式，由於在中央氣象局現行的制度及網路控管的制度下，不能由海象資訊 e 化服務系統直接對使用者進行簡訊發送，因此初步建議是依照氣象資訊的簡訊服務模式，由海象測報中心依氣象資訊的提供途徑，提供海象資訊給電信業者，並由業者協助在其網頁上增加簡訊服務的海象產品選項，讓一般民眾也可在電信服務網頁上點選海象資訊，開始海象資訊相關的簡訊服務。

第四章 歷史颱風暴潮資訊系統建置

4.1 引言

台灣為海島型國家，地處熱帶與亞熱帶交界氣候，歷年 5 月至 9 月為颱風侵台影響最為嚴重期間。颱風對台灣的影響除山區地形陡峻常引發洪水氾濫、土石流外，在沿海低窪地區亦造成淹水，危及台灣民眾生命財產的安全。以今年之氣候狀態來看，本年度颱風生成均集中於九至十月間，短短 2 個月內即生成了 5 個颱風。氣候異常及全球暖化效應交互影響著台灣地區。爰此，氣候的掌握及歷史颱風相關研究更顯重要。氣象局委託本研究團隊執行海象資訊 e 化系統的整合，其中，歷史颱風暴潮資訊系統為三年建置計畫，本年為第二年，將進行雛型系統的建置。

本雛型系統功能已於 99 年 4 月 30 日初步經由海象中心驗收通過，系統功能已具備歷史颱風路徑查詢、暴潮及波高數值展示。本期透過工作會議中心提出希望整併颱風期間海岸災害展示的功能，以及水位及暴潮時序列圖之功能。目前雛型系統已可查詢歷次颱風災情縣市以及暴潮、水位時序列圖。研究團隊期中至期末階段也依據驗收建議修正事項逐步於期中至期末工作階段進行系統功能之修訂。日前並於 99 年 11 月 18 日辦理本系統教育訓練，共 2 小時，並有多位承辦人參與，研究團隊同仁並針對本系統開發緣由、資料庫背景說明、系統功能等逐項介紹。

有關資料庫系統重整，系統開發團隊已透過海象中心協助，取得有關安管內 Oracle 資料庫之颱風編號、颱風路徑、測站、暴潮、波高、潮位及波浪警戒值等資料表。期中階段並針對氣象局波高資料庫進行系統反應時間的試作，期末階段工作項目著重於下列幾項：暴潮及波高資料庫擴充至 2009 年、颱風災害文字及圖片查詢功能的開發...等。本期並經由幾次工作會議協商，初步決議有關氣象局提供之暴潮及波高資料庫部份，將由研究團隊於 100 年度開發資料庫篩選程式，透過系統維護人員個人電腦執行程式連線安管內 Oracle 資料庫，匯出 Access 格式資料庫，並透過資料庫維護人員匯入安管外 e 化系統 MySQL 資料庫，以達到海象中心需求，希望可以套用氣象局的暴潮及波高資料，以整合歷史颱風暴潮資訊系統。

4.2 歷史颱風暴潮資訊系統之建置

本系統經去年度系統設計階段至今，舉行多次工作會議中討論，對於系統功能有下列幾點需求：

1. 需可展示歷史颱風路徑。
2. 需可依颱風路徑分類查詢颱風名稱。
3. 需可查詢暴潮。
4. 需可查詢水位。
5. 歷次颱風暴潮及水位時序列圖。
6. 需可查詢波高。
7. 需可依該次颱風展現海岸災害分類底圖。
8. 點選災情縣市，需展示海岸災害描述及圖片。
9. 颱風資料庫應以氣象局提供資料表為優先。
10. 暴潮及波高資料表結構可由團隊自行設計，唯應考慮氣象局暴潮及波高資料庫更新時應提供自動化程式。
11. 資料庫擴充至 2009 年。
12. 水位及波高查詢功能需加入警戒值。

由於本系統必須於 4 月 30 日前進行雛型功能驗收，故 1~6 項工作已先於期中階段前進行開發完畢。第 7 點災損分類底圖，經過研究團隊與海象中心的共同努力下，針對分類的研議已確認分為「海堤護岸破壞」、「海水倒灌及越波溢淹」、「崩塌或交通中斷」、「其他」。

關於第 10 點，本期已於期中階段針對氣象局暴潮波高資料庫套用之需求，特別進行雛型系統套用氣象局資料庫反應時間之測試。最後透過幾次工作會議之討論，決定本系統以新設計之暴潮及波高資料庫格式為主。由於氣象局提供之暴潮及波高資料庫較為複雜，且本期系統模組開發眾多，限於工作時程及經費因素，在與承辦人溝通過後，決定暫時系統 2008、2009 年之暴潮及波高數值內容採用氣象局資料，2007 年以前為研究團隊前期系統之分析資料，並預計於 2010 年度全部更新為氣象局水位及暴潮、波高資料。

4.2.1 歷史颱風資訊系統暴潮展示

本系統首頁已整合進海象 e 化資訊系統專業版。專業版及內部版主要功能選單均已整合於 MMC135 伺服器中。系統首頁以颱風查詢功能區域列出颱風年度，目前系統已可查詢 1998 年至 2009 年有發海上颱風警報之歷史颱風。由於海象中心表示，唯有發布海上颱風警報之颱風有做颱風路徑之分類，故系統將篩選颱風編號資料表中，颱風路徑分類欄位中有填值的(0~9)，列於颱風名稱下拉選單中。

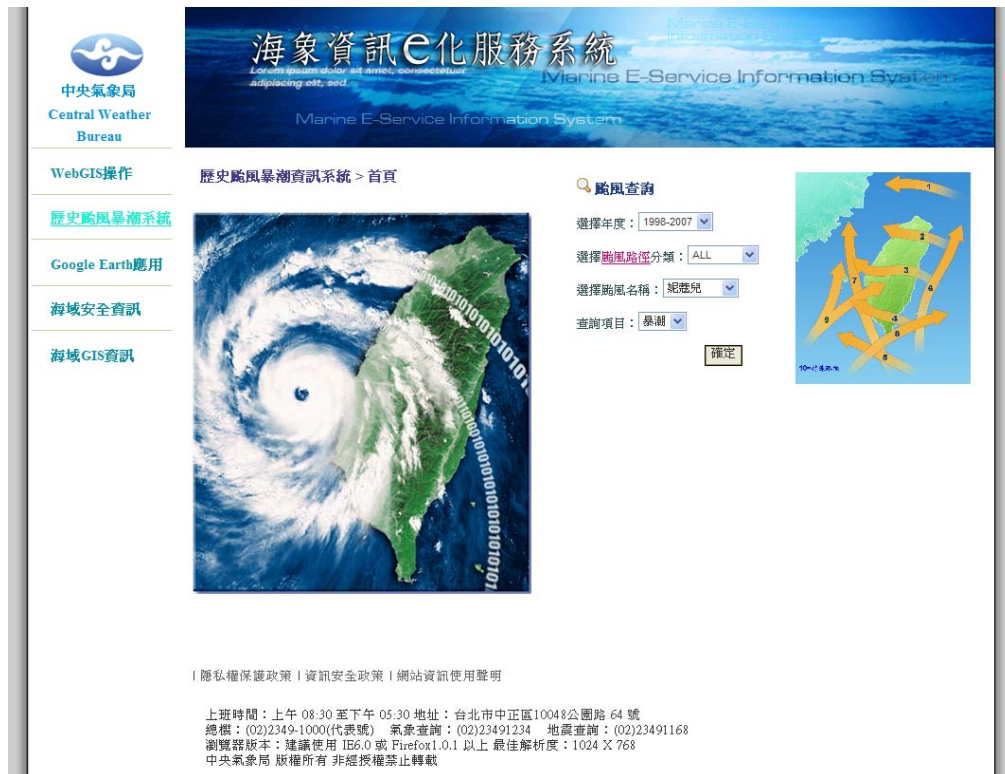


圖 4-1 歷史颱風暴潮資訊系統首頁

上圖 4-1 為系統首頁。系統左方是台灣籠罩在颱風下的一張設計圖，颱風尾端的雲束以 0 和 1 表示，富含資訊代碼的設計感。右方第一個功能選單為颱風查詢，列出 1998 年至 2009 年有發颱風警報之颱風。颱風路徑分類為 1 至 10 類，第 10 類亦分類為特殊路徑，點選系統選單「颱風路徑」超連結，右方會顯示一張颱風路徑分類的示意圖，以便使用者比對各路徑代碼的意義。設定颱風名稱及查詢暴潮功能，點選「確定」，系統將導向至颱風路徑暴潮查詢結果，如下圖 4-2 所示。

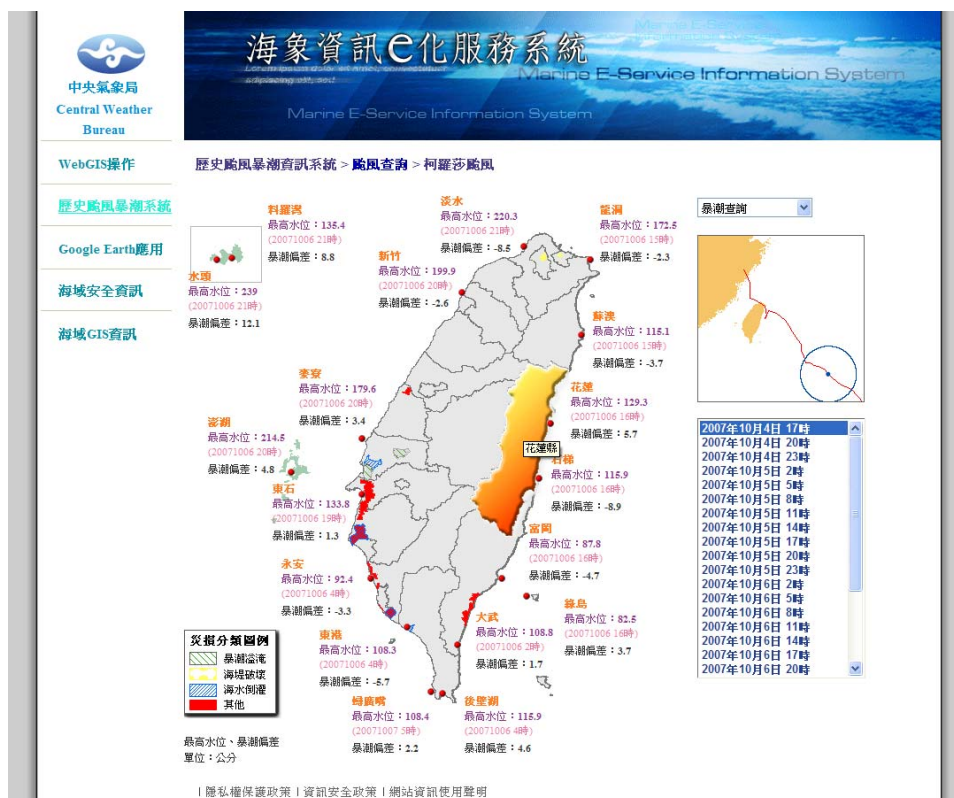


圖 4-2 暴潮查詢結果

以 2007 年 10 月侵台的柯羅莎颱風為例，目前離型系統已具備該次颱風侵台期間最高水位值（及其發生時間），及逐時暴潮偏差。查詢畫面右上方有設計一下拉選單，可切換該次颱風波高查詢結果。颱風路徑示意圖以 7 級暴風半徑範圍繪圖，颱風中心以一圓點表示位置。颱風軌跡以紅線表示，使用者於點選圖面下方颱風路徑時刻，可切換颱風路徑圖。同時左方暴潮偏差也將隨時刻改變。資料庫中的水位及暴潮偏差是每小時一筆資料，但由於颱風中心位置座標及時刻為每 3 小時一筆資料，故查詢功能設計是以 3 小時為主。但最高水位發生時刻，有可能並非出現在有颱風中心點的時刻。因水位最大值是以資料庫中該期間選取最大值為主。

系統提供第二個查詢功能，為該次颱風災損縣市的標示。程式會將該次颱風編號作為參數，查詢颱風期間海岸災害資料庫，將有發生災損的縣市傳回，以彩色漸層圖塊標示在台灣底圖上。以圖 4-2 為例，由於柯羅莎颱風是由台灣東方花蓮外海登陸，故發生海岸災損及海岸溢淹的縣市有台北縣、宜蘭縣及花蓮縣。此三縣市在滑鼠移過圖面時，會彩色圖塊浮凸顯示的功能，滑鼠移出該縣市圖塊將會消失，系統如此設計主要原因是考量到不使縣市圖塊遮擋住颱風海岸災損底圖的原因。期末研究團隊並針對系統災害分類底圖及以另開新視窗提供該縣市災損說明文字及照

片之功能。後者為整併颱風期間海岸災害查詢系統功能。

暴潮查詢功能亦提供該次颱風期間水位及暴潮偏差時序圖繪製。使用者在點選測站名稱後，將另開新視窗繪製該潮位站於該次颱風警報發布期間逐時水位及暴潮偏差時序圖。系統畫面如下圖 4-3 所示。

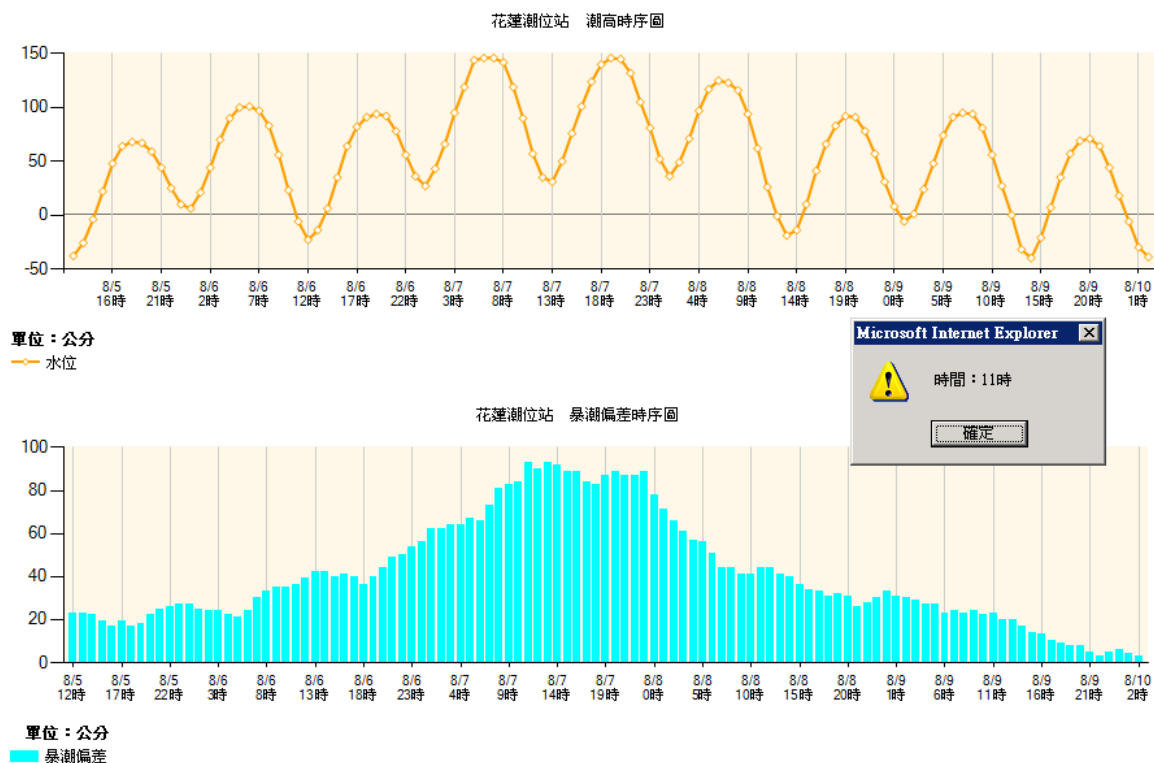


圖 4-3 水位及暴潮偏差時序圖繪製

由於上圖橫軸為颱風侵台期間，考慮到歷年颱風可能發布海上颱風警報期間較長，故系統設計不將數值標示出來，改由滑鼠移過展示替代。點選數值點可跳出對話框顯示時間。

4.2.2 歷史颱風資訊系統波高展示

波高查詢功能系統提供該次颱風發布警報期間最大波高及逐時示性波高展示，單位以公分顯示，以 2007 年颱風為例，台灣共有 12 個波浪站及 1 台西平台，1998 年時只有 2 個波浪站，新竹浮標及花蓮浮標。由於 2007 年至今仍有多個暴潮新建測站或波浪新建測站目前無在雛型系統中做顯示，故關於本系統驗收修正事項第 5 點需求，「台灣圖形大小建議可再縮小，以供中心評估頁面的編排」，研究團隊

經評估後，建議圖面不宜再縮，因為以測站文字不遮蓋系統底圖的前提之下，目前暴潮圖面的部份文字已經很擠，若再縮小勢必會有文字重疊或遮蓋住災損底圖而使文字不清楚的狀況發生。且暴潮測站北部尚有至少 5 個 2007 年以後的新建測站目前尚未在系統中顯示，這些潮位站包含「麟山鼻」、「基隆」、「台北港」、「福隆」、「彭佳嶼」。若考量到明年度擴充系統資料庫至 2010 年，這 5 個測站編排在目前系統底圖上的前提之下，底圖比例尺再縮小空間可能會無法容納。波高查詢畫面如下圖 4-4 所示。



圖 4-4 波高查詢結果

基於海象中心於 99 年 3 月 16 日第一次氣象局工作會議中提出，歷史颱風暴潮展示系統需於期末報告前由海象中心資料庫讀取颱風資料庫，及優先展示氣象局暴潮及波高資料表。目前雛型系統已匯入氣象局提供之颱風資料庫，研究團隊業已透過資料課取得波高 (wave, wave1) 及暴潮 (tide6) 資料，日前統計暴潮資料為 1991 年至 2010 年歷年每 6 分鐘之觀測與預測潮位資料，氣象局針對暴潮值之定義為「觀測潮高一預報潮高」。資料筆數一共為 11,209,769 筆。氣象局資料庫資料量與第一期研究成果，1998 年至 2007 年暴潮資料相差甚大，研究團隊之暴潮資料庫為 282,846

筆，暴潮資料庫資料比數差距如此大的最主要原因為，研究團隊只有針對各年度颱風侵台月份選出暴潮資料並匯入資料庫，而氣象局之暴潮資料庫除了並未針對月份篩選外，資料庫為每 6 分鐘就有 1 筆資料，若系統套用氣象局資料庫勢必造成查詢速度減慢，而且可以預期的是查詢快慢差距一定很大。針對資料量之不同，目前研究團隊已開發一測試系統，使用氣象局波高資料庫的部份進行套用不同資料量的反應速度測試。氣象局波高資料區間為 1997-2010，共分 2 個資料表（波浪站及浮標站），為 936,053 筆，及 706,043 筆。研究團隊的波高資料庫為 1 個資料表，603,306 筆。系統查詢反應時間測試結果為 50-55 秒（氣象局之波高資料庫），與 3-5 秒（研究團隊之波高資料庫）間。此測試結果亦已提供承辦人參考。

4.2.3 歷史颱風路徑展示

本節將說明如何由氣象局提供之颱風路徑資料表透過 GIS 工具轉存成為地理圖層，進而繪製成為系統颱風底圖。以下範例採用 2007 年 10 月的柯羅莎颱風。

1. 以颱風編號選出颱風路徑，僅保留有發布颱風警報的中心點座標

經查詢氣象局颱風資料庫，2007 年柯羅莎(KROSA)颱風編號為 0715，以此代碼以 SQL 指令自颱風路徑資料表選出柯羅莎路徑，並透過 WARN 欄位保留有發布海上或陸上颱風警報之點位。Oracle 指令為：「SELECT * FROM TYPHOON WHERE ID = '0715' AND WARN > 0;」，查詢結果如下圖：

ID	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	LATIT	LONGIT	PRES	VC	VG	R7	R10	WARN
0715	2007	10	4	9	19.5	127	935	48	58	250	100	1
0715	2007	10	4	12	19.9	126.7	925	51	63	300	120	1
0715	2007	10	4	15	20.1	126.2	925	51	63	300	120	1
0715	2007	10	4	18	20.2	125.8	925	51	63	300	120	1
0715	2007	10	4	21	20.4	125.5	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	5	0	20.4	125.2	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	5	3	20.7	125.1	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	5	6	21	125	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	5	9	21.4	124.8	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	5	12	21.9	124.8	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	5	15	22.5	124.4	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	5	18	22.9	124.1	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	5	21	23.4	123.8	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	6	0	23.8	123.5	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	6	3	24.4	122.8	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	6	6	24.6	122.2	925	51	63	300	120	2
0715	2007	10	6	9	24	121.9	940	45	55	300	100	2
0715	2007	10	6	12	24.2	122	940	45	55	300	100	2
0715	2007	10	6	15	25	121.9	945	43	53	300	100	2
0715	2007	10	6	18	25.5	121.1	960	38	48	300	100	2
0715	2007	10	6	21	25.6	120.7	965	35	45	300	100	2
0715	2007	10	7	0	25.9	120.7	975	30	38	300	50	2
0715	2007	10	7	3	26.4	120.7	980	28	35	300	-99	2
0715	2007	10	7	6	26.8	120.7	985	25	33	200	-99	2
0715	2007	10	7	9	27.4	120.5	988	23	30	200	-99	2
0715	2007	10	7	12	27.7	120.3	990	20	28	-99	-99	1

圖 4-5 颱風中心點座標查詢結果

由於海象中心表示，氣象局歷史颱風資料庫中的座標有兩種格式，一種是標準時間(UTM)格式，另一種已轉換為台灣時間。而前者的資料較齊全。故研究團隊向

海象中心申請的颱風路徑資料表均是 UTM 格式。但因系統使用習慣，以及暴潮、波高資料庫時間均是台灣時間，故颱風資料表取出的資料必須將時間轉換為台灣時間。

2. 開啟 ArcCatalog，設定資料庫連線字串

由於氣象局颱風資料庫為 Oracle 版本，故選擇 Data Provider 時要選取「Microsoft OLE DB Provider for Oracle」，連線之伺服器名稱請填寫本機所設定的 Oracle Client 連線名稱，非資料庫所在的電腦名稱。輸入完成可點選「測試連線」看是否連線成功。設定畫面請參考下圖 4-6。

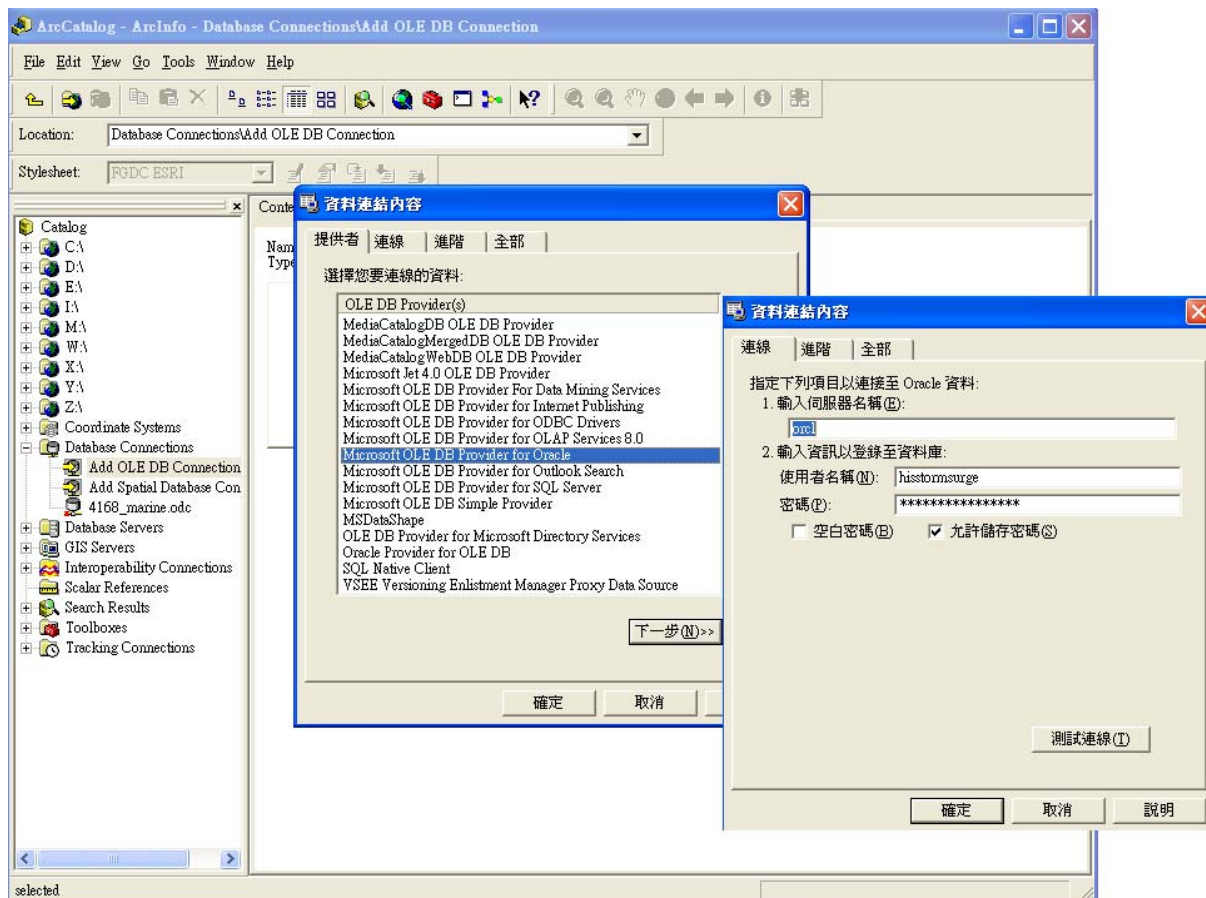


圖 4-6 ArcCatalog 設定 Oracle 資料庫連線畫面

若設定成功，於 Catalog 中會看到此資料庫中的所有資料表。

3. 開啟 ArcMap，載入颱風路徑資料表

開啟 ArcMap，點選工具列的 Add Data，選擇 Database Connections，選擇剛剛設定成功的資料庫連線，載入颱風資料表，畫面如圖 4-7。

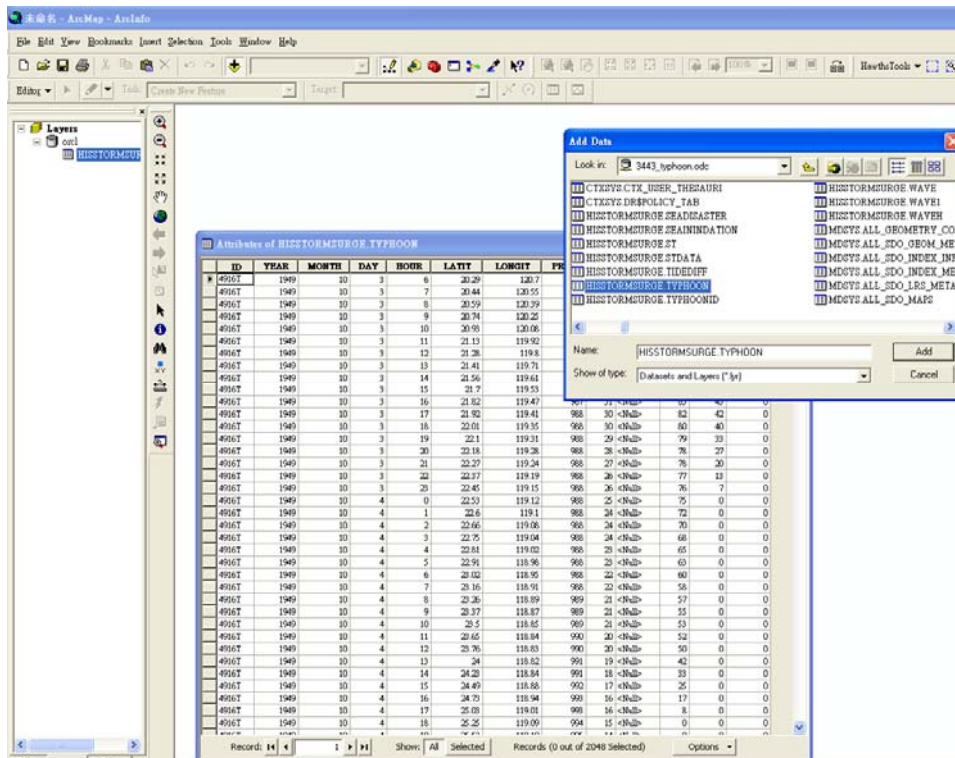


圖 4-7 ArcMap 載入颱風路徑資料表

開啟資料表後，選擇 Options，Select by Attribute，輸入查詢條件「ID='0715' and WARN > 0」此步驟與第 1 步相同，若是資料庫可載入資料表且另存成功，可不需設定第 1 步驟。若是電腦的 ArcInfo 為 9.2 更之前，可由第 1 步驟轉存為 dbf 檔，再由 ArcMap 讀取。篩選出的 ID 清單再另存為 dbf 表格於硬碟中。畫面如圖 4-8。另存成功後再將 dbf 檔載入 ArcMap。

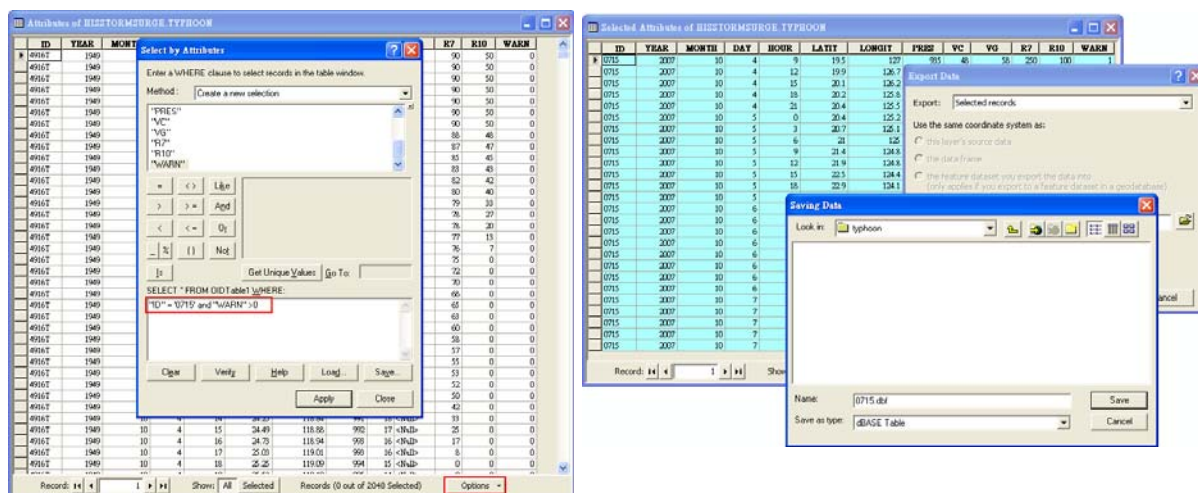


圖 4-8 選出颱風編號（左）並存檔（右）

4. 開啟 dbf 檔並將颱風點位展示為地圖

以 ArcMap 載入剛剛另存成 dbf 檔的颱風編號，在左方表格上點選右鍵選擇 Display XY Data，X Field 選 LONGIT（經度），Y Field 選 LATIT（緯度），即可將颱風點位展為地圖。如圖 4-9。

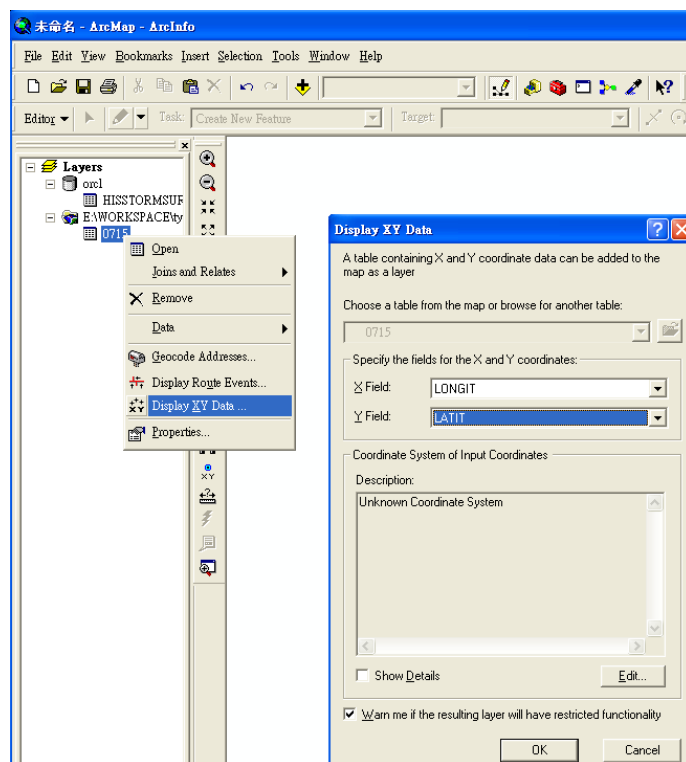


圖 4-9 將颱風點位展示為地圖

5. 以 ArcToolBox, Buffer 工具繪製 10 級暴風半徑

開啟 ArcToolBox，選擇 Analysis Tools，及 Proximity，Buffer 工具，將 Distance 欄位選擇為 Field，並選取自訂欄位 Radius。本欄位為 10 級暴風半徑轉換，因 R10 單位為公里，而地圖目前座標投影系統為經緯度、度分秒格式，故不能直接以 R10 欄位做 Buffer，需先新增欄位，將 $R10 \times 0.00900900901$ ，單位為度。因 5400 海浬約等於 1 萬公里，而 1 分約等於 1 海浬，故 1 度約等於 111 公里。Buffer 操作畫面如下圖 4-10 左圖，繪製結果如下圖 4-10 右圖。

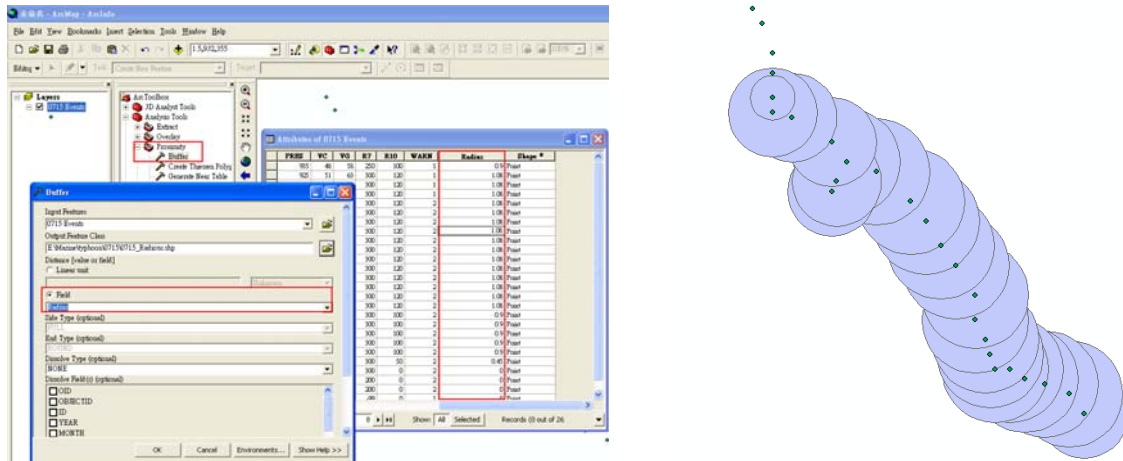


圖 4-10 將 10 級暴風半徑繪製為面圖層

6. 將颱風中心座標轉存為線圖層

研究團隊使用網路上免費授權的 Hawth's Tools 外掛 ArcMap 圖層處理工具 (<http://www.spatial ecology.com/htools/index.php>)，選擇 Animal Movements, Convert Locations To Paths 將點圖層轉為線。轉換設定畫面如圖 4-11 左，轉換結果如圖 4-11 右。

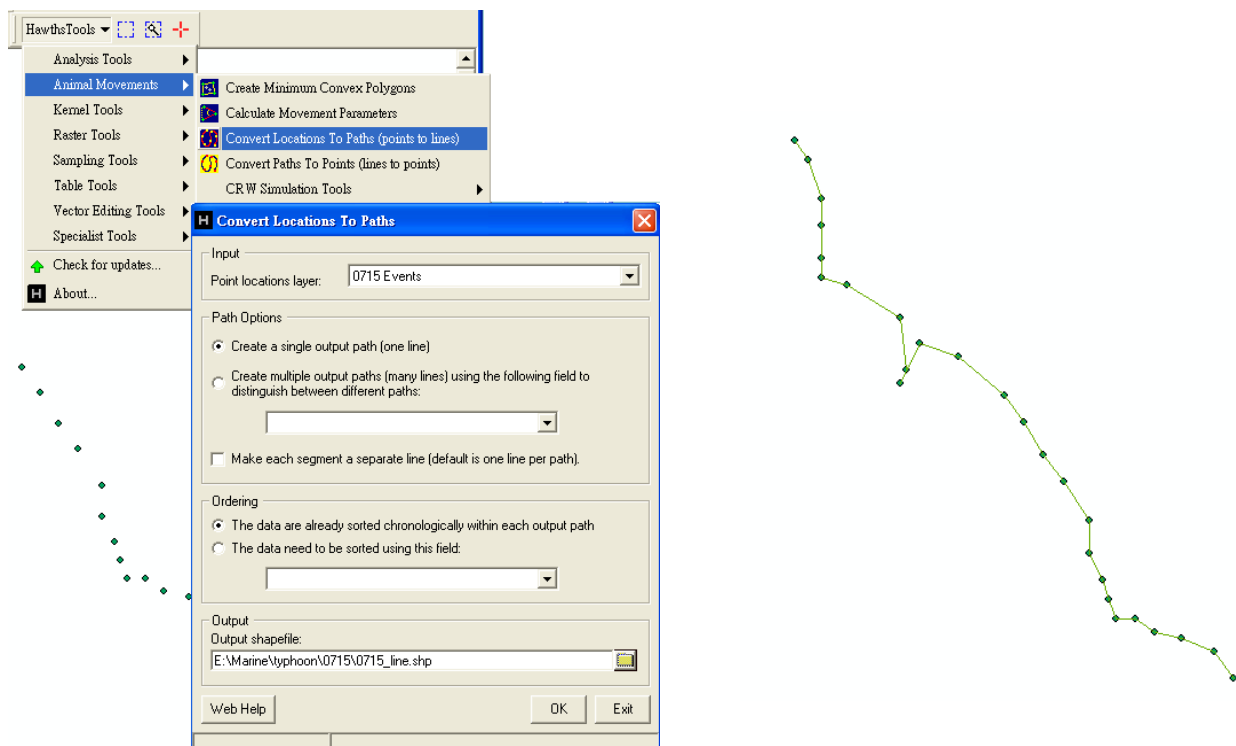


圖 4-11 將颱風中心點圖層轉換為移動軌跡

7. 將颱風中心點與暴風半徑圖層以時間關聯，另存為系統底圖

將颱風中心點位圖層（點）、颱風路徑圖層（線）、暴風半徑圖層（面）圖層均設定好統一的樣式，即可準備出圖。由於颱風點位圖層及暴風半徑面圖層每一筆資料均有一共通欄位，年/月/日/時。以此欄位相關聯，將點及面圖層設定 Definition Query 為相同，即可展現同一時刻颱風位置及暴風半徑，並另存為圖檔。設定結果如圖 4-12 所示。每一颱風路徑圖均以時間作為存檔檔名，以 png 格式為主，並以颱風編號為資料夾分類檔名，圖層檔名編碼格式為「颱風編號（4 碼）_西元年(末 2 碼)月(2 碼)日(2 碼)時(2 碼)」。

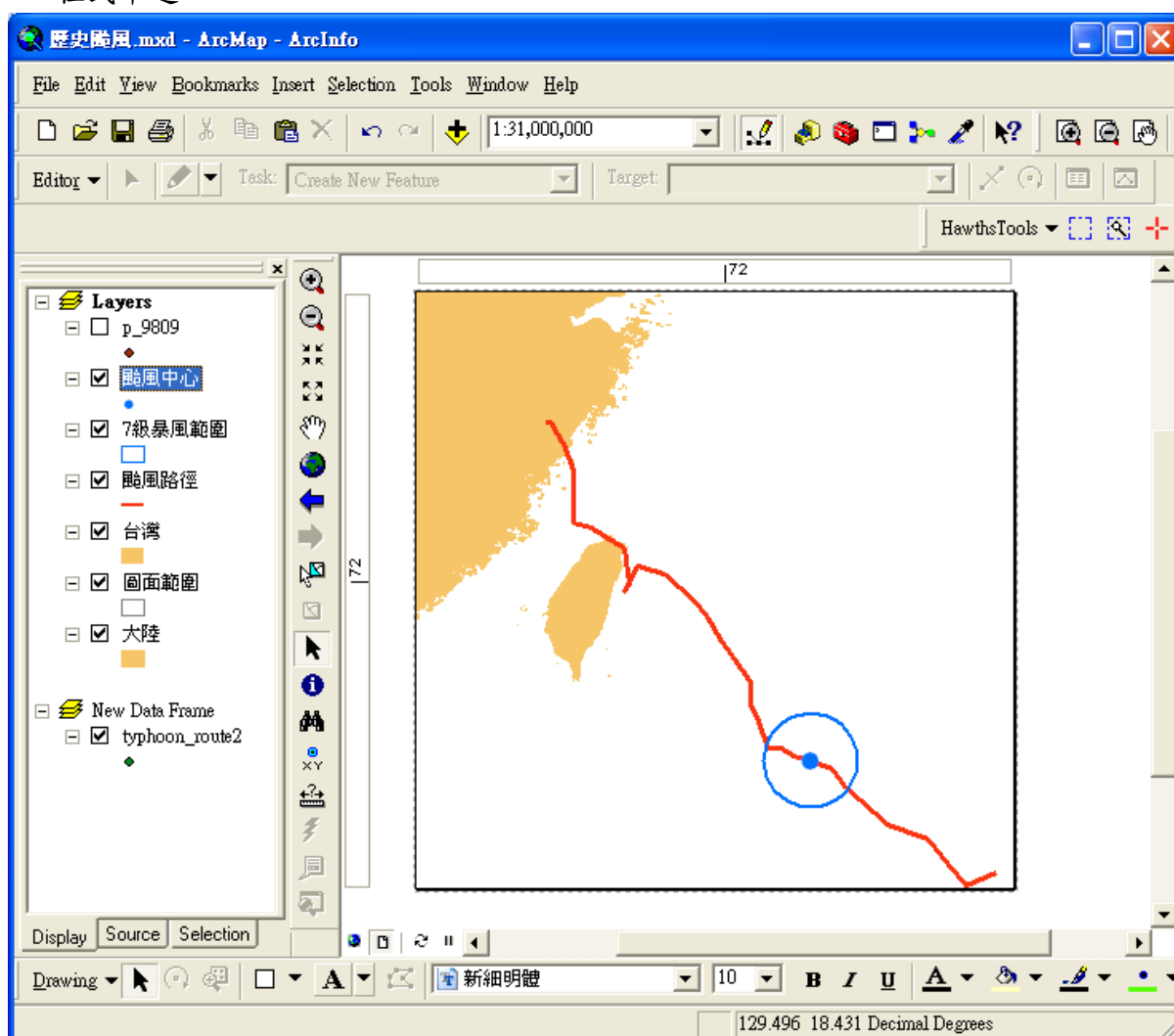


圖 4-12 儲存颱風路徑圖

4.3 歷史颱風暴潮資訊系統資料庫建置

本系統延續去年資料庫設計，將資料表略分為基礎資料表、時序資料表、及颱風資料表等三大類。今年進行資料庫整合及建置之工作，以下分節論述資料庫建置之狀況。

4.3.1 基礎資料表建置

基礎資料表包含測站資料表，均為由氣象局安管內 Oracle 資料庫中匯出既定格式，業已於期末階段全數匯入安管外內部版 MySQL 資料庫，以符合海象中心資料庫整合需求。並且期末階段為了新增災害圖片的展示功能，新增一個災害圖片編碼資料表於內部版資料庫中。

1. 測站資料表

測站資料表名稱為 ST，紀錄有各類海象測站編號、測站名稱、類別等資料欄位。資料表 Schema 格式如下圖 4-13。詳細資料代碼請參考附錄十一，表 3-1。

Name	Type	Length	Scale	Allow Null
STID	CHAR	6	0	☐
STNAC	VARCHAR2	16	0	☐
KIND	CHAR	3	0	☒
STCODE	CHAR	2	0	☒
STNAE	VARCHAR2	25	0	☒
CONTY	CHAR	10	0	☒
PLACE	CHAR	10	0	☒
LOCATION	VARCHAR2	50	0	☒
LON	NUMBER	10	6	☒
LAT	NUMBER	10	6	☒
KP	NUMBER	7	3	☒
DATEBEG	DATE	7	0	☒
DATEEND	DATE	7	0	☒
DL	NUMBER	7	3	☒
LATIT	CHAR	11	0	☒
LONGIT	CHAR	12	0	☒
INTERV	CHAR	6	0	☒
SPONSOR	VARCHAR2	40	0	☒
SPONSORE	VARCHAR2	60	0	☒
SPID	CHAR	1	0	☒
RENEW	CHAR	5	0	☒
COMMS	LONG	0	0	☒
RELIABLE	CHAR	1	0	☒
REGION	CHAR	6	0	☒
EMBANK	NUMBER	4	1	☒
MORESTID	CHAR	6	0	☒

圖 4-13 ST 資料表編碼格式

2. 測站編號資料表

測站編號資料表名稱為 STDATA，紀錄有各類海象測站編號、測站建站日期等資料欄位。資料表 Schema 格式如下圖 4-14。

Name	Type	Length	Scale	Allow Null
STID	CHAR	6	0	☐
FLAG	CHAR	1	0	☐
TAB	CHAR	20	0	☒
MDHN	CHAR	1	0	☒
DIM	NUMBER	1	0	☒
NUM	NUMBER	2	0	☒
FREQ	NUMBER	3	0	☒
DATEBEG	NUMBER	8	0	☒
DATEEND	NUMBER	8	0	☒
INSTRU	VARCHAR2	50	0	☒
OFFER	CHAR	1	0	☒
XFILE	CHAR	1	0	☒
OPERATE	CHAR	1	0	☒

圖 4-14 STDATA 資料表編碼格式

3. 颱風災害圖片資料表

研究團隊將歷次整合之颱風圖片依據颱風編號整理歸檔，共整理出七個颱風有災害報導，此七個颱風編號請參考下表 4-1 所示。團隊也依據先前研究成果蒐集之災情報導新聞照片，予以統一縮圖轉檔為 JPG 檔，供系統使用。本資料表規劃如圖 4-15。

表 4-1 颱風災害圖片整理表

年度	颱風編號	颱風名稱	災害圖片個數
1991	9107	艾美 (AMY)	1
1996	9607	葛樂禮 (GLORIA)	1
2000	0010	碧利斯 (BILIS)	2
2000	0020	象神 (XANGSANE)	3
2008	0815	薔蜜 (JANGMI)	2
2009	0908	莫拉克 (MORAKOT)	24
2009	0917	芭瑪 (PARMA)	2
合計			35

Name	Type	Length	Decimals	Allow Null	
PIC_N	int	3	0	☐	 1
ID	varchar	4	0	☐	
CONTY	varchar	6	0	☐	
TOWN	varchar	6	0	☒	
DESCRIBE	varchar	80	0	☐	
PICNO	varchar	8	0	☐	
FORMAT	varchar	4	0	☐	
WIDTH	varchar	3	0	☐	

圖 4-15 StormPhoto 資料表編碼格式

4.3.2 時序資料表建置

時序資料表包含暴潮資料表、波高資料表。目前離型系統套用的資料表格式為團隊建議的。於明年計畫執行期間將研擬由氣象局 Oracle 資料庫中匯出暴潮及波高資料表，並匯入海象 e 化系統內部版資料庫中，以符合海象中心資料庫整合需求。

1. 暴潮資料表

暴潮資料表名稱為 TIDEDIFF，紀錄有各類海象測站編號、測站名稱、類別等資料欄位。

(1) 系統現行之暴潮資料表

團隊建議之暴潮資料表格式如下圖 4-16。詳細欄位名稱請參考附錄十一，表 3-4。

Name	Type	Length	Scale	Allow Null
STID	CHAR	6	0	☐
DATESTR	VARCHAR2	10	0	☐
TIDE1	NUMBER	0	0	☒
TIDE2	NUMBER	0	0	☒
TIDE3	NUMBER	0	0	☒
TIDEDIFF	NUMBER	0	0	☒

圖 4-16 團隊建議之暴潮資料表編碼格式

(2) 氣象局提供之暴潮資料表

氣象局提供有每 6 分鐘一筆資料的暴潮資料表，資料表名稱為 Tide6，為 1991 年至 2001 年之暴潮資料，資料庫欄位格式如圖 4-17 所示。暴潮欄位為 min0。

名稱	類型	長度	刻度	允許空值 (Y)	
STID	CHAR	6	0	☐	1
YEAR	NUMBER	4	0	☐	2
MONTH	NUMBER	2	0	☐	3
DAY	NUMBER	2	0	☐	4
HOUR	NUMBER	2	0	☐	5
MIN0	NUMBER	6	0	☒	
MIN1	NUMBER	6	0	☒	
MIN2	NUMBER	6	0	☒	
MIN3	NUMBER	6	0	☒	
MIN4	NUMBER	6	0	☒	
MIN5	NUMBER	6	0	☒	
MIN6	NUMBER	6	0	☒	
MIN7	NUMBER	6	0	☒	
MIN8	NUMBER	6	0	☒	
MIN9	NUMBER	6	0	☒	
QC	CHAR	1	0	☐	6

圖 4-17 氣象局暴潮資料表編碼格式

2. 波高資料表

波高資料表名稱為 WAVEH，為研究團隊建議之資料表格式，紀錄有波浪站之逐時示性波高、波向、週期等資訊。

(1) 系統現行之波高資料表

團隊建議之波高資料表編碼格式如圖 4-18，詳細欄位定義名稱請參考附錄六，表 3-5。

Name	Type	Length	Scale	Allow Null
STID	CHAR	6	0	☒
DATESTR	VARCHAR2	10	0	☒
WAVEH	NUMBER	0	0	☒
MAXT	NUMBER	0	0	☒
MEANT	NUMBER	0	0	☒
WAVEDIR	NUMBER	0	0	☒

圖 4-18 團隊建議之波高資料表編碼格式

(2) 氣象局提供之波高資料表

氣象局提供有每小時一筆資料的波高資料表，資料表名稱為 WAVE 及 WAVE1，前者為波浪站資料表，後者為浮球站資料表。波浪站資料表編碼格式如下圖 4-19、浮球站資料表編碼格式如下圖 4-20 所示。波高欄位為 wave.H、wave1.H3。

STID	CHAR	6	0	☐	 1
YEAR	NUMBER	4	0	☐	
MONTH	NUMBER	2	0	☐	
DAY	NUMBER	2	0	☐	
HOUR	NUMBER	2	0	☐	
H	NUMBER	4	0	☒	
T	NUMBER	3	0	☒	
D	NUMBER	3	0	☒	
QC	CHAR	1	0	☐	 2
TIME	DATE	7	0	☐	 3
TMEAN	NUMBER	3	0	☒	

圖 4-19 氣象局波浪站資料表編碼格式

Name	Type	Length	Scale	Allow Null	
STID	CHAR	6	0	☐	 1
TIME	DATE	7	0	☐	 3
YEAR	NUMBER	4	0	☐	
MONTH	NUMBER	2	0	☐	
DAY	NUMBER	2	0	☐	
HOUR	NUMBER	2	0	☐	
WVNO	NUMBER	3	0	☒	
HMAX	NUMBER	4	0	☒	
TMAX	NUMBER	3	0	☒	
H10	NUMBER	4	0	☒	
T10	NUMBER	3	0	☒	
H3	NUMBER	4	0	☒	
T3	NUMBER	3	0	☒	
HMEAN	NUMBER	4	0	☒	
TMEAN	NUMBER	4	0	☒	
HRMS	NUMBER	4	0	☒	
TRMS	NUMBER	4	0	☒	
QC	CHAR	1	0	☐	 2

圖 4-20 氣象局浮球站資料表編碼格式

4.3.3 套用氣象局颱風資料庫

團隊於今年度計畫執行期間，透過海象中心人員協助取得安管內 Oracle 颱風資料庫之 2 個颱風資料表。分別是颱風編號資料表，紀錄有歷年侵台颱風編號及中文、英文名稱；以及颱風路徑資料表，紀錄有歷次颱風自生成到發布海上颱風警報、陸上颱風警報、解除警報以至颱風消失之所有颱風中心點位座標資料及時間。以下分項次說明 2 資料表結構。

1. 颱風編號資料表

資料表名稱為 TyphoonID，資料表編碼格式如下圖 4-21 所示，詳細欄位代號請參考附錄十一，表 3-2。

Name	Type	Length	Scale	Allow Null
ID	CHAR	5	0	☐
ENAME	CHAR	10	0	☒
CNAME	CHAR	8	0	☒
SPONSOR	CHAR	10	0	☒
COMMS	LONG	0	0	☒
PLOTBEG	DATE	7	0	☒
PLOTEND	DATE	7	0	☒
WARN1BEG	DATE	7	0	☒
WARN1END	DATE	7	0	☒
WARN2BEG	DATE	7	0	☒
WARN2END	DATE	7	0	☒
METEOBEG	DATE	7	0	☒
METEOEND	DATE	7	0	☒
PATH	CHAR	4	0	☒
SPRING	VARCHAR2	8	0	☒
INTENSITY	VARCHAR2	4	0	☒
TIDE	VARCHAR2	4	0	☒
▶KIND	NUMBER	1	0	☒

圖 4-21 颱風編號資料表編碼格式

2. 颱風路徑資料表

資料表名稱為 Typhoon，資料表編碼格式如下圖 4-22 所示，詳細欄位代號請參考附錄十一，表 3-3。

Name	Type	Length	Scale	Allow Null
ID	CHAR	5	0	☐
YEAR	NUMBER	4	0	☐
MONTH	NUMBER	2	0	☐
DAY	NUMBER	2	0	☐
HOUR	NUMBER	2	0	☐
LATIT	NUMBER	5	2	☒
LONGIT	NUMBER	6	2	☒
PRES	NUMBER	4	0	☒
VC	NUMBER	3	0	☒
VG	NUMBER	3	0	☒
R7	NUMBER	3	0	☒
R10	NUMBER	3	0	☒
▶WARN	NUMBER	1	0	☒

圖 4-22 颱風路徑資料表編碼格式

4.4 歷史颱風暴潮資訊系統相關前期系統功能整併

歷史颱風暴潮資訊系統為海象 e 化服務系統所有系統模組規劃當中，唯一與颱風展示有關的系統。海象中心人員表示，希望可以將前期與颱風、災害相關的系統功能，挑選特定資料庫內容、颱風災害圖片等功能整併進入本系統當中。與前期相關計畫較有關的有兩個部份，分別為「颱風期間海岸災害查詢展示系統」、以及「近岸海域災害資料庫」兩類。以下分章節詳述此二系統功能以及資料庫整併的方式。

4.4.1 颱風期間海岸災害查詢展示系統介紹

本系統緣起自 2000 年工研院能資所受氣象局委託執行「海岸地區海水倒灌調查與分析」計畫成果，蒐集相關 1993 年至 2009 年間沿海地區發生海水倒灌事件以及該年度颱風路徑、潮位、波高資料等，藉以分析台灣地區發生海水倒灌的次數。並於 2003 年使用 Microsoft Excel 2000 版本開發一 VBA 單機版的程式，即為本系統的雛型。以供海象中心於颱風發生時，可查詢歷年來相關的颱風資訊。工研院日後採用 ASP.NET 程式配合 Oracle 資料庫，以三層式(Three Tier)的系統規劃架構建置了擴充版的資料庫查詢系統，為將運算邏輯(模式)獨立出單獨的一層，以與伺服器、使用者介面分開。分散化的系統架構使系統運作的彈性更大，並且更易於維護。系統功能包含了有歷史颱風資料查詢、海水倒灌機率查詢、海岸災害及波浪資料查詢、海水倒灌及潮汐資料查詢，以及資料管理權限區。而海岸災害資料庫的部份，去年度本計畫執行期間也已更新至 2009 年間。海岸災損分類分為四類，分別是暴潮溢淹、海堤破壞、海水倒灌、其他等四類，代碼表請參閱表 4-2。

表4-2 海岸災損分類代碼表

災害類型	暴潮溢淹	海堤破壞	海水倒灌	其他
Kind	1	2	3	4

各類代碼意義茲詳述如下：

3. 暴潮溢淹

造成岩岸溢淹的原因有二，第一個原因為颱風或持續的強風所帶來之大浪形成波浪越波的現象造成沿岸溢淹的情形；第二個原因為豪大雨造成雨量的累積所造成之溢淹情形，此兩種因素為不同的兩個層面。當波浪遭遇海岸結構物，如防波堤、護岸或海堤時由於波浪的前進受到結構物的阻擋，於是會在結構物表面發生溯升現

象，並因波浪不斷的入射、反射形成重複波浪系統，造成波浪溯升的程度增高，當波浪溯升的高度高過於結構物高度時，波浪即越過堤頂發生越波現象，進而造成沿岸區域的溢淹情形。另外颱風、暴雨所帶來之豐沛降雨，由於降雨集中，使得低窪地區在短時間內無法及時排放雨水造成溢淹情形。一般在海岸結構物的設計上適度的越波量是被允許的，但太大的越波量(海嘯、暴潮等)不僅會對結構物造成破壞，更會波及沿岸路地區域的人身安全。

4. 海堤破壞

海岸結構物主要以防潮禦浪的功用為主，藉以保護海岸及沿岸設施與生命安全。海堤與護岸海岸防護工程，為最常使用的技術與結構物，海堤用以防制溢淹災害，而為防止路基被波浪沖刷，一般都使用護岸以及消波塊保護堤基，因此海堤與護岸能夠有效的減低波浪的能量，達到保護海岸線的功效，但由於海堤與護岸處於保護海岸工程的第一線，當颱風、暴潮、瘋狗浪等海岸災害發生時，往往成為首當其衝的設施，所受到的衝擊以及傷害顯而易見，故每當颱風來臨，常有海堤斷裂破壞、護岸崩塌傾斜等狀況發生。因此海堤與護岸的破壞，使得沿岸設施、近岸居民無防護結構物保護，往往造成更嚴重的災情。

5. 海水倒灌

造成海水倒灌的因素很多，最主要的因素主要分為三種，分別為滿潮因素、風速因素、氣壓因素等三種。在正常環境狀況下，地球與太陽、月球之間的引力作用產生的潮汐現象，並不會造成災害的發生，但若考量氣候因素，例如颱風、熱帶低氣壓的產生，所帶來的強風以及暴雨，則會增加發生海水倒灌的可能性。持續性的強風能造成幾公尺甚至十幾公尺的浪高，海浪接近防波堤前甚至越波，即產生海水倒灌，若此時正逢滿潮，海水倒灌的情形更容易發生；且颱風本身為低氣壓氣旋結構，持續向颱風眼中心的上升氣流，推高了幾公尺高的上漲浪潮，若加上滿潮等自然現象適時的影響，海水倒灌的情形即刻發生。除自然因素影響之外，近岸地區養殖漁業的需求，抽取地下水供給魚塭養殖使用，魚塭處處可見，致使過量抽取地下水，導致地底地下水平衡系統遭受破壞，進而產生地層下陷等問題，除了造成地表結構物的沉陷、破壞等影響之外，地下水層的補注若仰靠海水注入，則會造成土壤鹽化的問題，進而影響農作物的耕種。且地層下陷的情況發生，使得沿海地區海拔高度低於海平面，每逢大潮，便會造成海水倒灌的問題。

6. 其他：

其他類型已於氣象局歷次工作會議中討論確定，「其他」類型中包含為漂流木堆積、砂石堆積、侵蝕、海堤護岸以外結構破壞。本項目主要探討，因漂流木堆積、砂石堆積、侵蝕、海堤護岸以外結構破壞所造成之沿岸崩塌或交通中斷之災害情形，由於海岸地區具有多樣的地形型態，並隨著波浪、海潮、河川輸沙以及人工設施等作用消長，造成海岸線堆積侵蝕的現象。由於颱風作用下，上游樹木經河川漂流於海岸堆積於下游海岸稱之為漂流木。若海岸補注之沙源較被侵蝕的沙量來的多，則稱為砂石堆積；而當海岸侵蝕的作用較堆積作用來的強烈，則稱為侵蝕現象。近年來由於陸域土地利用快速，坡地水土保持措施完善，降低泥砂流失量，反而造成注入之海岸的輸沙量減少，再加上海岸各種經濟活動，例如海埔新生地開發利用、港灣銜程的建設與海岸結構物的出現，影響海岸輸沙、泥沙移動的條件，造成海岸堆積侵蝕現象失衡，導致海岸侵蝕情況惡化以及突堤效應所導致的淤積情形。總體而言由於各種河川改善工程以及水庫的興建，造成河川排沙量顯著的減少，使得台灣整體海岸邁入侵蝕階段，侵蝕現象較為顯著。

海岸線不斷侵蝕的結果，除了造成國土流失，海岸線的後退，使波浪作用提早到達防護構造物，而結構物本身設計之外緣海床深度及坡度增加，導致波浪或暴潮直接衝擊濱海結構物造成崩壞，進而引起海水倒灌等各種災害發生，造成沿海地區居民生命財產的威脅。而海岸線淤積的原因多是因為錯誤的海堤施工，所造成的突堤效應產生海岸灘地淤沙現象，通常造成堤前堆積、堤後侵蝕的狀況，如圖 5-5 所示。而海岸線不斷堆積的成果，常造成海堤被沉積物淤積接近堤頂，當受到颱風等暴風雨影響時，海浪則會沿著坡度減緩的防護構造物淹過構造物，造成海水倒灌、溢淹等情形發生。

承以上分類說明，颱風期間海岸災害查詢展示系統畫面如下圖 4-23 所示，系統資料庫災害資料整理請參閱圖 4-24。

網址: http://localhost/TyphoonSystem/Index.aspx

新增海水倒灌資料 修改及刪除海水倒灌資料 新增海岸災害資料 修改及刪除海岸災害資料

新增海岸災害資料

颱風編號: 0010
 颱風名稱: 碧利斯
 受災縣市: 基隆市
 災害狀況:
 災害類別: 1 潰堤

颱風編號	颱風名稱	受災縣市	受災狀況	災害類別
0010	碧利斯	台中縣	台中縣發生海水倒灌，已知有一百多戶受困。	2
0010	碧利斯	台東縣	成功鎮三仙里更發生海水倒灌成功鎮白守蓮地區發生海水倒灌，所幸無人傷亡。	2
0010	碧利斯	台南市	台南市北區文元、大港、大豐等里，緊臨鹽水溪畔，昨天颱風過後帶來整日豪雨，上午未見淹水，但在下午三時過後，因海水倒灌以致鹽水溪暴漲，文元、大港、大豐等里積水無法排入溪中，許多低窪地區的巷道淹水，民宅也遭殃，尤以文賢路一千一百廿二巷多條巷道內住宅淹水及膝，家	2

圖 4-23 颱風期間海岸災害查詢展示系統

	A	B	C	D	E
129	0407	敏督利	雲林縣	麥寮	2
130	0407	敏督利	屏東縣	屏東東港海濱國小	2
131	0420	納坦	宜蘭縣	蘇澳大坑窖	2
132	0505	海棠	台南縣	七股大潮溝海堤	1
133	0601	珍珠	屏東縣	部分海岸防風林缺口	1
134	0604	碧利斯	嘉義縣	海埔堤防	3
135	0319	米勒	屏東縣	望丁大潭路	4
136	0417	艾利	新竹市	南寮	2
137	0420	納坦	台東縣	南迴公路太麻里多良段	4
138	0604	碧利斯	屏東縣	林邊鄉	4
139	0715	柯羅莎	台北縣	貢寮海邊地區	4
140	0808	鳳凰	花蓮縣	花蓮市	2
141	0815	雷霍	台東縣	大武鄉	1
142	0815	雷霍	基隆市	基隆市	4
143	0908	莫拉克	台東縣	大武鄉、太麻里	3
144	0908	莫拉克	雲林縣	台西、箔子寮	3
145	0908	莫拉克	嘉義縣	布袋	3
146	0908	莫拉克	彰化縣	伸港鄉的	4
147	0908	莫拉克	雲林縣	口湖鄉、金湖村	3
148	0908	莫拉克	高雄縣	蚵子寮	4
149	0908	莫拉克	高雄縣	柴山	4
150	0908	莫拉克	高雄縣	旗津	4
151	0908	莫拉克	高雄市	南星計畫區	4
152	0908	莫拉克	高雄縣	茄萣	4
153	0908	莫拉克	台南縣	七股	3
154	0908	莫拉克	嘉義縣	嘉義縣好美里	4
155	0908	莫拉克	嘉義縣	嘉義縣	4
156	0908	莫拉克	台東縣	台東縣富岡港	4
157	0917	芭瑪	宜蘭縣	宜蘭縣三星鄉、冬山鄉、五結鄉	3
158	1011	凡那比	台東	凡那比颱風／凡那比扶南 太麻里溪濱堤居民撤	3
159	1011	凡那比	高雄	凡那比颱風／六龜新發便橋頭坍！ 惡水中冒險搶通	2

圖 4-24 災害資料庫整理

上圖 4-24 為海岸災損資料庫建置的基礎，團隊先以 Excel 表登打整理完成後，再依據資料庫格式，匯入 Oracle 資料庫中，上圖的資料代碼意義如表 4-3 整理。

表4-3 海岸災害資料庫欄位表

ID	CNAME	DisasterCountry	DisasterStatus	Kind
颱風編號	颱風名稱	海岸災害發生縣市	海岸災害發生地點	災損類型分類

4.4.2 颱風期間海岸災害資料庫整併

本期計畫於整合內部版系統時，目前已完成與前期相關系統「颱風期間海岸災害資料庫」整併，而該系統相關資料表有 2 個，分別是海岸災害資料表（SEADISASTER）以及海堤溢淹資料表（SEAINUNDATION）。以下將分項次介紹此二資料表。

1. 海岸災害資料表

資料表中紀錄有 1991 年度至 2009 年之颱風編號、颱風名稱、災害發生縣市、災害描述、災害分類代碼等資訊。海岸災害資料表欄位名稱代碼請參考附錄十一，表 3-6。

2. 海堤溢淹資料表

本計畫已將海堤溢淹資料表進行更新至 2010 年，資料表中紀錄有 1991 年度至 2010 年之颱風編號、颱風名稱、溢淹發生縣市、溢淹描述、分類代碼等資訊。海堤溢淹資料表欄位名稱代碼請參考附錄十一，表 3-7。

4.4.3 颱風期間海岸災害查詢展示系統功能移轉

本節將描述如何將颱風期間災害查詢展示系統功能與歷史颱風暴潮資訊系統整合。由於 4.4.2 小節中所描述的海岸災害資料表及海堤溢淹資料表目前已整合進入海象資訊 e 化服務系統內部版資料庫中，期末階段系統也已可於水位、暴潮及波高查詢頁面中，點選災害縣市展示有關歷次颱風災害描述及災情照片。如圖 4-2 所示，歷次颱風災情縣市已可透過資料庫篩選海岸災害資料表及海堤溢淹資料表中，該次颱風 ID 代碼以 SQL Select 指令：`Select SeaDisaster.County, SeaInundation.County from SeaInundation Inner Join SeaDisaster on SeaInundation.ID= SeaDisaster.ID`，即可篩選出該次颱風有海岸災害或海堤溢淹的縣市。再以 Where 條件篩選指定 ID 的颱風。以 2007 年柯羅莎颱風(ID=0715)舉例，於海岸災害資料庫中有台北縣、宜蘭縣、花蓮縣三縣市有海岸災情，災情類別分別屬於海水倒灌、海岸侵蝕與淤積、越波溢淹。而於海堤溢淹資料庫中則有台北縣 1 個縣市，災情類別屬於海岸侵蝕與淤積。系統將以此三個縣市標示出圖塊，並於系統滑鼠移過縣市範圍時操作顯示。

研究團隊並已於期末階段增加系統功能，使用者可透過點選當次颱風災情縣市的圖塊，另開新視窗展示災情縣市的文字描述，包含由海岸災害、海堤溢淹災害文字描述。若該縣市有蒐集災情或溢淹圖片，系統將一併顯示出來。系統畫面如圖 4-25

莫拉克颱風台東縣災情整理

海岸災情

- 海岸災害分類：海水倒灌
- 災情描述：

台九線(南迴公路)大武至太麻里之間路面，多處遭到海水淹沒。莫拉克颱風侵襲，海水倒灌，水深及腰。蘭嶼當地唯一的一家超商也因海水倒灌，變成廢墟，眼見所即滿目瘡痍。

海堤溢淹

- 越波溢淹
大武鄉、太麻里
- 海岸侵蝕與淤積
台東縣富岡港
- 災情照片：



台東縣淹水



台東縣土石流

圖 4-25 災情進階顯示

4.4.4 近岸海域災害資料庫介紹

台灣地處北太平洋中西部邊緣，夏秋之際常受颱風侵襲之潛在威脅，每逢颱風過境來襲，沿海地區時常發生海水倒灌，海浪拍打沿海結構物造成潰堤、越波等海

岸災害，導致暴潮溢淹、海岸洪水等災害發生，直接且間接的造成沿海居民生命財產之嚴重損失。為維護海岸地區居民的生活福祉，並防止災害持續的發生，本研究蒐集過去幾年間對台灣地區造成相當程度災情之歷史颱風資料，並針對颱風所引致之海岸災情部份進行蒐集，對災害發生的機制與海岸災害的類型、發生災害的地點等有一程度上的了解，再探討颱風特性對沿海地區所造成之衝擊以及關係，例如：颱風路徑和沿海暴潮溢淹的關係、颱風暴潮對台灣全島商港、漁港之海堤之越波可能性分析等。利用所蒐集之颱風災情報導以及災情資料，依據災害類型分類、災害發生原因、災害發生地點、颱風路徑影響等因素考量，規劃建立海岸災情資料庫。

由於過去對於颱風期間災情之記錄，依據不同之災情特性散見於各處，如農、漁、牧等方面的災情損失由農委會統計，海堤、河堤等潰堤或破壞由水利單位負責，交通設施的損毀由公路單位負責，各地方政府、傳播媒體及中央部會則是對於包括人員傷亡、建築物毀損在內均建立起全面相關之資訊，但此類資訊並沒有針對在颱風過後對於近岸海域災情進行整合記錄，因此本研究擬蒐集各相關單位之災情記錄，整合並補足過去海岸災情記錄的蒐集。本研究之海岸災情資料的取得可分為兩個部份，其一為透過經濟部水利署「海岸水情系統」之歷史災情查詢所得之海岸災情資料，其二為透過報章雜誌、網路報紙等的蒐集以及整合，建立「歷史報導資料庫」以獲得之逐年颱風災情報導，並針對近岸海域之災情資料進行蒐集；另外於中央氣象局網站之「颱風資訊」查詢歷史颱風紀錄，取得颱風編號、颱風強度、颱風路徑、海陸上警報發布時間等颱風基本資料。將上述所得之海岸災情資料，依據本計劃所建立之「颱風期間海岸災害查詢展示系統」資料庫欄位要求整理彙整，其資料蒐集的內容敘述如下：

1. 颱風海岸災害資料庫欄位規劃

本研究透過經濟部水利署「海岸水情系統」之歷史災情查詢所取得 2003-2006 年間颱風期間的災情資料，依據災害發生年度、颱風名稱、縣市別、災害類別等查詢條件選擇，可得颱風海岸災害資料，所得災害資料欄位依據發生時間排序，內容包括颱風名稱、災害類型、發生日期、主管機關、縣市別、鄉鎮別、資料來源、更多資訊（災害情況的說明）等欄位，如圖 4-26 所示。此部分海岸災情資料的取得僅至 2006 年的珍珠颱風為止，而不足之海岸災情資料則仰賴歷史災情報導資料來蒐集。

查詢條件：☒ 年度 2005 ☐ 颱風名 安珀颱風 ☐ 縣市 台中市 ☐ 災害類別 人員傷亡

颱風海岸災害資料 - 2005 年

序號	颱風	災害類別	日期	主管機關	縣市別	鄉鎮別	資料來源	更多資訊
1	海棠颱風	海堤損壞	2005/07/17		台南縣	七股鄉	東森新聞	詳細資料
2	海棠颱風	海水倒灌	2005/07/17		台南縣	北門鄉	中時新聞資料庫	詳細資料
3	海棠颱風	海堤損壞	2005/07/17		台東市	富岡	經濟部水利署災情情報	詳細資料
4	海棠颱風	海堤損壞	2005/07/17		台東市	富岡	經濟部水利署災情情報	詳細資料
5	海棠颱風	海堤損壞	2005/07/17		花蓮縣	吉安鄉	TVBS-N新聞	詳細資料
6	海棠颱風	海堤	2005/07/18	第八河川局	台東縣	台東市		詳細資料
7	海棠颱風	河堤	2005/07/18	第五河川局	雲林縣	水林鄉		詳細資料
8	海棠颱風	海堤	2005/07/18	第九河川局	花蓮縣	吉安鄉		詳細資料
9	海棠颱風	淹水	2005/07/18	第七河川局	高雄縣	美濃鎮		詳細資料
10	海棠颱風	河堤	2005/07/18	第一河川局	宜蘭縣	員山鄉		詳細資料
11	海棠颱風	交通災情	2005/07/19	第七河川局	屏東縣	三地鄉		詳細資料
12	海棠颱風	交通災情	2005/07/19	第七河川局	屏東縣	屏東市		詳細資料
13	海棠颱風	交通災情	2005/07/19	第七河川局	屏東縣	高樹鄉		詳細資料
14	海棠颱風	交通災情	2005/07/19	第七河川局	屏東縣	枋山鄉		詳細資料
15	海棠颱風	河堤	2005/07/19	第二河川局	新竹縣	竹北市		詳細資料
16	海棠颱風	河堤	2005/07/19	第七河川局	屏東縣	高樹鄉		詳細資料
17	海棠颱風	河堤	2005/07/19	第四河川局	南投縣	竹山鎮		詳細資料
18	海棠颱風	區域排水	2005/07/19	第五河川局	嘉義縣	中埔鄉		詳細資料
19	海棠颱風	水門	2005/07/19	第五河川局	台南縣	鹽水鎮		詳細資料
20	海棠颱風	河堤	2005/07/19	第五河川局	雲林縣	古坑鄉		詳細資料
21	海棠颱風	河堤	2005/07/19	第五河川局	雲林縣	古坑鄉		詳細資料
22	海棠颱風	河堤	2005/07/19	第七河川局	屏東縣	高樹鄉		詳細資料
23	海棠颱風	河堤	2005/07/19	第五河川局	雲林縣	林內鄉		詳細資料
24	海棠颱風	河堤	2005/07/19	第七河川局	屏東縣	枋山鄉		詳細資料

圖 4-26 颱風海岸災害資料欄位

(資料來源：經濟部水利署「海岸水情系統」)

2. 歷年颱風災情報導與災損圖片資料庫

本研究蒐集 2003 年至 2009 年間之颱風報導以及颱風所引致之災情報導，由報導中獲得颱風警報發布初期的時間、颱風未來可能路徑、土石流警戒區域、海水倒灌警戒區域、豪大雨地區等資訊的發布；此外還有受颱風侵襲台灣全島各處的災情報導，農作物損失、人員傷亡、沿海結構物毀損、崩塌侵蝕斷橋封路等災情資訊。本研究針對沿海地區受颱風襲擊之海岸災情進行蒐集。利用 Excel 將台灣逐年颱風資料及其報導整理成「歷年颱風災情報導與災損圖片資料庫」，內容包含颱風資料、災情報導、災害圖片，如圖 4-27~圖 4-28 所示，將所蒐集之所有颱風歷史災情報導以資料庫方式儲存並建立「歷年颱風災情報導與災損圖片資料庫」，資料庫內容詳述於附錄十一，同時配合「颱風期間海岸災害查詢展示系統」更新所需之海岸災情內容，並配合經濟部水利署「海岸水情系統」歷史災情查詢的災情資料進行比對及驗證。

M49		芭瑪颱風海水倒灌						
	A	B	C	D	E	F	G	H
31	200608	桑美	2006/8/9	2006/8/10	中度	--	桑美颱風.txt	
32	200609	寶發	2006/8/7	2006/8/9	輕度	4		
33	200613	珊珊	2006/9/14	2006/9/16	中度	--	珊珊颱風.txt	
34	200706	帕布	2007/8/6	2007/8/8	輕度	--	帕布颱風.txt	帕布颱風災情報導.txt
35	200707	榕提	2007/8/8	2007/8/9	輕度	--	榕提颱風.txt	
36	200708	聖帕	2007/8/16	2007/8/19	強烈	--	聖帕颱風.txt	
37	200712	韋帕	2007/9/17	2007/9/19	中度	--	韋帕颱風.txt	
38	200715	柯羅莎	2007/10/4	2007/10/7	強烈	--	柯羅莎颱風.txt	
39	200723	米塔	2007/11/26	2007/11/27	中度	--	米塔颱風.txt	
40	200807	卡玫基	2008/7/16	2008/7/18	中度	--	卡玫基颱風.txt	
41	200808	鳳凰	2008/7/26	2008/7/29	中度	--	鳳凰颱風.txt	
42	200812	如麗	2008/8/19	2008/8/21	中度	--	如麗颱風.txt	
43	200813	辛樂克	2008/9/11	2008/9/16	強烈	--	辛樂克颱風.txt	
44	200814	哈格比	2008/9/21	2008/9/23	中度	--	哈格比颱風.txt	
45	200815	薔蜜	2008/9/26	2008/9/29	強烈	--	薔蜜颱風.txt	
46	200903	蓮花	2009/6/19	2009/6/22	輕度	--	蓮花颱風.txt	
47	200906	莫拉菲	2009/7/16	2009/7/18	輕度	--	莫拉菲颱風.txt	
48	200908	莫拉克	2009/8/5	2009/8/10	中度	--	莫拉克颱風.txt	
49	200917	芭瑪	2009/10/3	2009/10/6	中度	--	芭瑪颱風.txt	

圖 4-27 歷年台灣颱風災情報導與災損圖片資料庫 (2003-2009, 本研究整理)



圖 4-28 颱風災情報導展示 (2009 莫拉克颱風為例)

本工作項目依據前期(97、98 年度)建立之歷史災情報導與災損圖片資料庫，建置成地理資訊系統可讀取之 shapfile 圖層資料。本計劃將 97、98 年度所蒐集之歷史災損圖片，按颱風期間所引致之災損位置，並將災損圖片直接展示於圖面之上，以方便使用者直接與災損點進行對照，以獲知該災損之位置資訊、災損情況資訊及災損圖片資訊等。

4.4.5 近岸海域災害查詢功能建置

因應暴潮系統背景構圖需求，故本研究團隊以原有之颱風災害點資料庫基礎，配合 GIS 9.2 版本製作背景。內容除了包含原有之縣市界底圖，另外加上了災害點分佈。將依颱風名稱分類後的災害點圖層與鄉鎮界圖層做 intersect 功能，擷取該次颱風單個災害產生範圍圖層。此圖層透過地理資訊軟體出圖，套疊在歷史颱風暴潮系統底圖，以供颱風查詢之用。本章節將依災損資料分類方式、使用軟體、圖層建置過程闡述。

1. 台灣近岸海域災害圖層建置

台灣地處副熱帶季風區，夏秋之際常遭受颱風侵襲之威脅，每逢颱風過境，颱風的災害事件是無法避免的，每年因颱風帶來許多港口、港灣以及海岸等災害。台灣北部、中部地區雖不屬颱風登陸的要衝地區，但颱風持續北上，掠過北部的颱風，風向上大致為西北風，而北半部的河流多為西北向，出海口面臨颱風來向，時常發生海水倒灌以及暴潮溢淹的情形；且受颱風外圍環流所引進的強烈西南氣流影響，往往造成中南部地區連日豪雨造成嚴重災情，尤以中部山區土石流情形最為嚴重，況且西部地區海岸與平原連接，海岸較為平淺，沙洲瀉湖結構發達，無天然屏障，颱風來襲等強烈氣候影響，是造成西部海岸線侵蝕現象顯著以及海水倒灌以及颱風暴潮所造成的淹水情形的主要原因。而強烈的風浪作用，對於構築於海岸之海岸結構物，為颱風、暴潮等海岸災害發生時，首當其衝的設施，所設之衝擊顯而易見，難以避免海堤損害、護岸崩塌等災情發生。

東海岸為逐漸被侵蝕之海岸，其原因包括直接面臨深海，又有板塊擠壓的活動之助力，更增加其被侵蝕性。礁溪斷層海岸位於頭城大澳至北港口間，海岸線相當平直，海蝕平台及單面山分布其上，為東北角海蝕地形的一部分。蘭陽沖積海岸自北港口至北方澳，主要由蘭陽溪供應砂源形成，並以蘭陽溪口為界形成二個獨立弧型海岸，海岸內側有一道天然砂丘，為台灣地區最具代表性之砂丘海岸。蘇花斷層海岸界於北方澳及和平溪口間，除南方澳三角洲河口小形沖積扇外，皆為面海矗立之懸崖峭壁，蘇澳至烏石鼻一帶多灣澳、海岬，南澳以南為直線形斷層海岸，蘇花公路蜿蜒其上，形勢險峻壯觀。花蓮海岸因地理環境的關係，歷年均受到太平洋低氣壓所形成之颱風巨浪侵襲。在立霧溪口以北因屬斷層岩岸侵蝕較緩，在花蓮溪口以南屬海岸山脈之岩石海岸，侵蝕速度亦較緩。東部海岸多屬山岩峭壁，砂岸間雜

於岬角間，但底床多陡峭，砂灘狹窄，由於面臨太平洋，受深海巨浪直接衝擊，即或 10 公尺高之灘地亦常有大量海水夾雜砂石溢淹。而強烈的風浪作用，對於構築於海岸之海岸結構物，為颱風、暴潮等海岸災害發生時，首當其衝的設施，所設之衝擊顯而易見，難以避免海堤損害、護岸崩塌等災情發生。台灣之海岸概況如表 4-4 所示。

表 4-4 台灣海岸概況(本計畫整理)

海岸別	縣市別	海岸 長度 (公里)	境內重要 河川水系	海岸類型	侵淤情況
宜蘭海岸	宜蘭縣	106	蘭陽溪、和平溪	石城以北：岩岸 石城以南：砂岸	侵淤互現
台北海岸	基隆市	18	淡水河	淡水河口以東：岩岸	變化不明顯
	台北縣	122	淡水河	淡水河口以南：砂岸	略侵蝕
桃園海岸	桃園縣	39	淡水河	砂岸	侵淤互現
新竹海岸	新竹縣	12	鳳山溪、頭前溪	砂岸	侵淤互現
	新竹市	17	頭前溪		
苗栗海岸	苗栗縣	50	中港溪、後龍溪 大安溪	砂岸	侵淤互現
台中海岸	台中縣	41	大安溪、大甲溪 烏 溪	砂岸	淤積
彰化海岸	彰化縣	61	烏 溪、濁水溪	砂岸	大部分淤積 小部分地盤下陷
雲林海岸	雲林縣	55	濁水溪、北港溪	砂岸	由淤積轉為侵蝕
嘉義海岸	嘉義縣	41	北港溪、朴子溪 八掌溪	砂岸	由淤積轉為侵蝕
台南海岸	台南縣	54	八掌溪、急水溪 曾文溪、鹽水溪 二仁溪	砂岸	略侵蝕
	台南市	23	曾文溪、鹽水溪 二仁溪		
高雄海岸	高雄縣	37	二仁溪、阿公店溪、 高屏溪	砂岸	侵蝕
	高雄市	26	—		略侵蝕
屏東海岸	屏東縣	152	高屏溪、東港溪 四重溪	鵝鑾鼻段：珊瑚礁 其餘各段：砂岸	枋山以南：變化不明顯 其餘各段：侵蝕

海岸別	縣市別	海岸 長度 (公里)	境內重要 河川水系	海岸類型	侵淤情況
台東海岸	台東縣	172	卑南溪、秀姑巒溪	成功以北：岩岸 成功以南：砂岸	侵蝕
花蓮海岸	花蓮縣	175	秀姑巒溪、花蓮溪、 和平溪	新城至花蓮溪口：砂岸 其餘各段：岩岸	侵蝕
澎湖海岸	澎湖縣	320	—	岩岸(珊瑚礁)	變化不明顯
台灣省		1,520			
金門海岸	金門縣			砂岸、岩岸兼有	砂岸部分侵蝕
馬祖海岸	連江縣			多數為岩岸	侵蝕

2. 台灣近岸海域災害類型

台灣地處北太平洋中西部邊緣，在太平洋西部生成的颱風，其行進方向受到太平洋副熱帶高氣壓順時針環流導引，多以偏西至西北路徑移動，當進入西風帶（北緯 20°-30°）後受西風影響則轉至東北向。當颱風持續向北行進，颱風所引起的氣壓場改變，使得海水面上升伴隨著西北向的風力吹送，因北半部的河流多為西北向，出海口面臨颱風來向，時常導致暴潮溢淹以及海水倒灌的情形；而強烈的海浪作用於海岸結構物上，所造成的海堤破壞、護岸崩塌等狀況也常發生。本研究統計 2003-2009 年間颱風對於台灣北部地區所造成的海岸災害，共計有 5 筆資料，其災害地點及造成災害之颱風如下表 4-5 所示，所蒐集之北部海岸歷史颱風報導照片，如圖 4-29 所示。

台灣中西部地區海岸海岸堆積地形相當發達，沿岸地區多屬陰堆積作用所產生之沙灘、沙洲、沙嘴、潟湖等海積地形，由於海岸線較為平緩與平原直接連結，無天然屏障保護，因次每當颱風作用下常有颱風暴潮以及海水倒灌等災害發生，除自然因素影響外，近岸地區養殖漁業的需求，抽取地下水供給魚塭養殖使用，魚塭處處可見，致使過量抽取地下水，產生地層下陷等問題，使得沿海地區海拔高度低於海平面，每逢大潮，便會造成海水倒灌的問題。為保護西部海岸免受海水倒灌之苦，多以海岸結構物保護海岸及沿岸設施與沿海居民生命安全，然而在受到波浪、海潮、河川輸沙以及人工設施等作用下，造成西部地區海岸線消長，堆積侵蝕的現象顯著。本研究統計 2003-2009 年間颱風對於台灣中部地區所造成的海岸災害，共計有 3 筆資料，其災害地點及造成災害之颱風如表 4-5 所示，並展示中部海岸地區歷史颱風

照片如圖 4-29 所示。

台灣南部集中夏季降雨，降雨強度非常大。台灣南部沿海地區早期在海岸附近建漁塭來養蝦養魚，超抽地下水導致之地層下陷，也造成陸地高度降低，每當豪雨或颱風時，沿海附近的鄉鎮較易淹水。且受東南季風及颱風影響時常導致海水倒灌的情形。本研究統計 2003-2009 年間颱風對於台灣東部地區所造成的海岸災害，共計有 2 筆資料，其災害地點及造成災害之颱風如下表 4-5 所示。

台灣地處北太平洋中西部邊緣，在太平洋西部生成的颱風，其行進方向受到太平洋副熱帶高氣壓順時針環流導引，多以偏西至西北路徑移動，當進入西風帶（北緯 20°-30°）後受西風影響則轉至東北向。颱風所引起的氣壓場改變，使得海水面上升伴隨著東北向的風力吹送，因東部的河流多為東北向，出海口面臨颱風來向，時常導致暴潮溢淹以及海水倒灌的情形；台灣東部形狀南北狹長，總長度共約 250 公里。冬季受東北季風影響，長浪盛行。夏季發生於西太平洋地區的颱風，當路徑通過台灣，往往自東部登陸，常造成災害。若颱風未登陸台灣，造成的湧浪也對海岸是一大損害來源。而強烈的海浪作用於海岸結構物上，所造成的海堤破壞、護岸崩塌等狀況也常發生。本研究統計 2003-2009 年間颱風對於台灣東部地區所造成的海岸災害，共計有 11 筆資料，其災害地點及造成災害之颱風如下表 4-4 所示，所蒐集之海岸歷史颱風報導照片，如圖 4-29 所示。

本研究總共參考「海岸法」(草案)第十一條規範「海岸侵蝕」、「洪氾溢淹」、「暴潮溢淹」、「地層下陷」、「其他潛在災害」；中央氣象局 2003 年「颱風期間海岸災害查詢展示系統」將災害分為「颱風巨浪造成潰堤」、「海水倒灌」、「崩塌或交通中斷」、「其他」；2008 年「海象資訊 e 化服務系統之整合與建置」計畫將災損類型分為「海堤護岸破壞」、「海水倒灌/沿岸溢淹」、「海岸侵蝕與淤積」、「其他」；「海岸地區海水倒灌調查與分析」(2001)、「颱風期間海岸災害查詢展示系統」(2002)、「海象資訊 e 化服務系統之整合與建置」(2008)，相關海岸災害系統之災害類型分類，將海岸災損分為：「海水倒灌」、「淹水」、「侵蝕破壞」、「漂砂堆積」、「漂流木堆積」、「海堤護岸損壞」、「碼頭損壞」、「其他構造物損壞」八類海岸災損類型，並簡化為「淹水災情」、「海水倒灌災情」、「海岸侵蝕破壞」、「海岸堆積災情」、「海堤護岸破壞」五個類別。而本研究在背景製作時採用之分類乃考慮到資料庫整合原因，故分為「海堤護岸破壞」、「海水倒灌/暴潮溢淹」、「崩塌或交通中斷」、「其他」四類。

表4-5 2003-2009年間颱風引致之海岸災害（本研究整理）

台灣分區	縣市地區	颱風名稱	災害地點	災害類型
北區	基隆市	艾莉颱風	基隆嶼外側碼頭	侵蝕崩塌
		薔蜜颱風	北海岸	海岸堆積
	台北縣	柯羅莎颱風	濱海公路貢寮路段	海水倒灌
	台北市	目前尚無資料		
	宜蘭縣	納坦颱風	宜蘭蘇澳大坑罟	海水倒灌
		柯羅莎颱風	頭城石城漁港~蘇花公路朝陽漁港	海岸堆積
		柯羅莎颱風	烏石、朝陽漁港	侵蝕崩塌
		芭瑪颱風	冬山鄉	海水倒灌
	桃園縣	艾莉颱風	新屋鄉深圳及蚵殼海堤	海堤護岸破壞
	新竹縣	艾莉颱風	南寮	海水倒灌
		碧利斯颱風	新竹市海巡署崗哨	侵蝕崩塌
	新竹市	辛樂克颱風	南寮港北自行車道	侵蝕崩塌
中區	苗栗縣	目前尚無資料		
	台中縣			
	台中市			
	彰化縣	莫拉克颱風	彰化縣伸港鄉	海岸堆積
	南投縣	目前尚無資料		
	雲林縣	敏督利颱風	台西鄉五港碼頭	海水倒灌
		敏督利颱風	麥寮	海水倒灌
		敏督利颱風	口湖海堤無尾屯堤防	海堤護岸破壞
		碧利斯颱風	台西海堤海園北堤頂路	侵蝕崩塌
東區	花蓮縣	南瑪都颱風	花蓮縣花蓮漁港	海堤護岸破壞
		泰利颱風	花蓮縣新城鄉垃圾場	侵蝕崩塌
		龍王颱風	花蓮縣吉安鄉東昌村附近海堤	海堤護岸破壞
		米塔颱風	蘇花、中橫公路	侵蝕崩塌
		碧利斯颱風	吉安鄉榮光新村海堤	海堤護岸破壞
		柯羅莎颱風	花蓮新社小湖船澳	海岸堆積
		柯羅莎颱風	鹽寮船澳停車場	海岸堆積
		柯羅莎颱風	水璉沙灘	侵蝕崩塌
		柯羅莎颱風	磯崎沙灘	侵蝕崩塌
		鳳凰颱風	環保公園鄰近海岸海堤	海堤護岸破壞
		辛樂克颱風	豐濱村小港路海岸	越波溢淹
	台東縣	杜鵑颱風	台九線南迴公路太麻里路段	越波溢淹
		敏督利颱風	台十一線海堤 (0+010~0+020、0+150~0+210)	海堤護岸破壞
			香蘭遺址及豐里公墓	海水倒灌
			台東富岡漁港	越波溢淹

台灣分區	縣市地區	颱風名稱	災害地點	災害類型
		納坦颱風	南迴公路太麻里多良段	海水倒灌
			台東富岡二號海堤樁(0+135~0+165)	海堤護岸破壞
		海棠颱風	台東富岡二號海堤樁(0+180~0+200)	海堤護岸破壞
		薔密颱風	南橫公路栗松段	侵蝕崩塌
		莫拉克颱風	台九線大武至太麻里間路面	海水倒灌
			蘭嶼	海水倒灌
南區	嘉義縣	敏督利颱風	東石、布袋	海水倒灌
		碧利斯颱風	海浦堤防	海水倒灌
	嘉義市	目前尚無資料		
	台南縣	敏督利颱風	台南縣北門鄉永隆溝、將軍鄉、學甲鎮	海水倒灌
		海棠颱風	台南縣七股大潮溝海堤	海堤護岸破壞
	台南市	敏督利颱風	台南市安南區顯草街、城西街	海水倒灌
	高雄縣	杜鵑颱風	茄萣海堤	越波溢淹
		珍珠颱風	西溪海堤	越波溢淹
		珍珠颱風	茄萣海堤	越波溢淹
	高雄市	敏督利颱風	高市鼓山區哈瑪星一帶	海水倒灌
		莫拉克颱風	高雄市小港區大林蒲	海水倒灌
	屏東縣	米勒颱風	墾丁沿海大灣路	海水倒灌
		敏督利颱風	屏東縣東港鎮大潭里	海水倒灌
		敏督利颱風	屏東東港海濱國小	海水倒灌
		碧利斯颱風	林邊鄉海岸	海水倒灌
		蓮花颱風	屏東縣鹽埔漁港海岸	侵蝕崩塌
		莫拉克颱風	屏東及台東外海	侵蝕崩塌



海棠颱風東部外海



科羅莎颱風海上巨浪

	
龍王颱風花蓮港越波	台東富岡漁港
	
艾利颱風北部濱海公路陰陽海越波	科羅莎颱風海上巨浪
	
泰利颱風基隆八斗子長潭里海邊	馬莎颱風基隆北海岸越波
	
敏督利颱風嘉義縣東石鄉海水倒灌	敏督利颱風雲林沿海道路淹水

圖 4-29 台灣海岸地區歷史颱風照片(經本研究整理)

3. 繪圖使用軟體介紹

ArcView 為全世界普遍使用之桌上型地圖與地理資訊系統軟體，提供圖像化、查詢管理及分析功能的空間資訊工具，ArcView 之功能如下表 4-6 所列。因地理資訊的流通，廣泛使用 shape file 資料格式的檔案，本研究採用 ESRI 公司所研發之 Arc View 9.2 版本的軟體，建置本研究之海岸颱風災損資訊系統，讓資料格式於其他軟體支援更形便利。Arc view 之分析功能如圖 4-30~圖 4-32 所示。

表4-6 ArcView之功能列表

Arc View		
Arc Map	Arc Catalog	Arc Toolbox
◆ 資料圖像化 ◆ 資料整合 ◆ 資料建置 ◆ 空間分析 ◆ 地圖繪製	◆ 資料瀏覽與預覽 ◆ 資料管理 ◆ 詮釋資料建立與管理 ◆ 資料組織 ◆ 資料搜尋	◆ 資料轉換 ◆ 資料估計與轉型

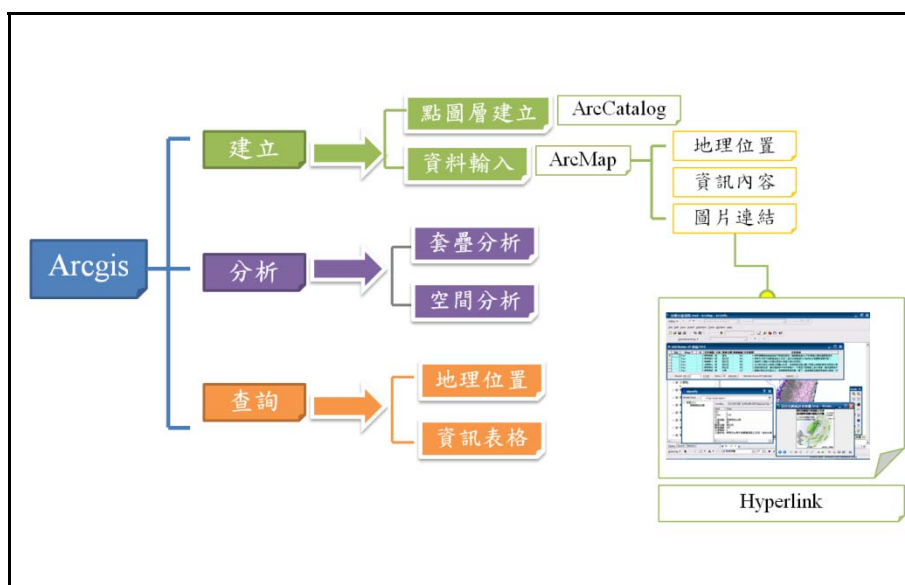


圖 4-30 Arc view 圖層建立流程畫面

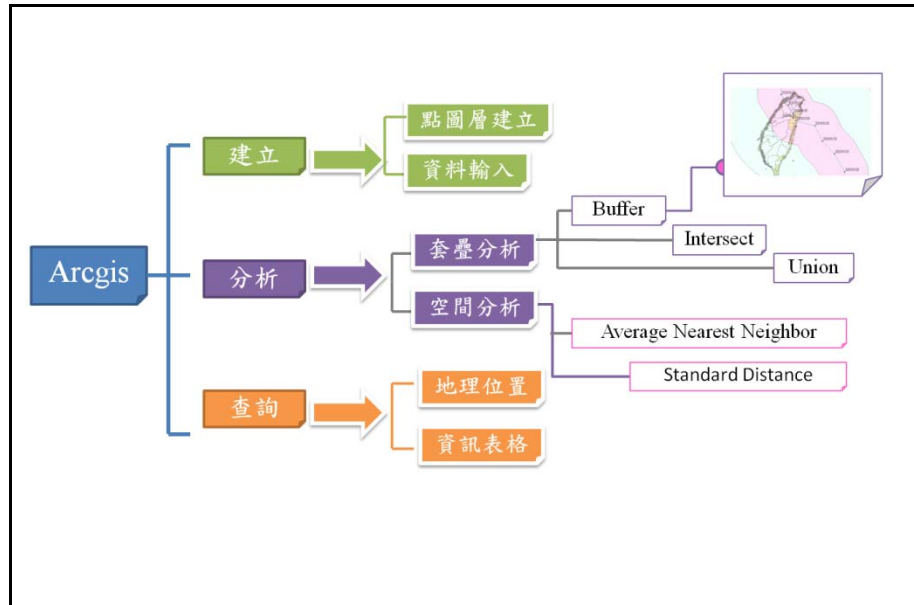


圖 4-31 Arc view 資料分析流程畫面

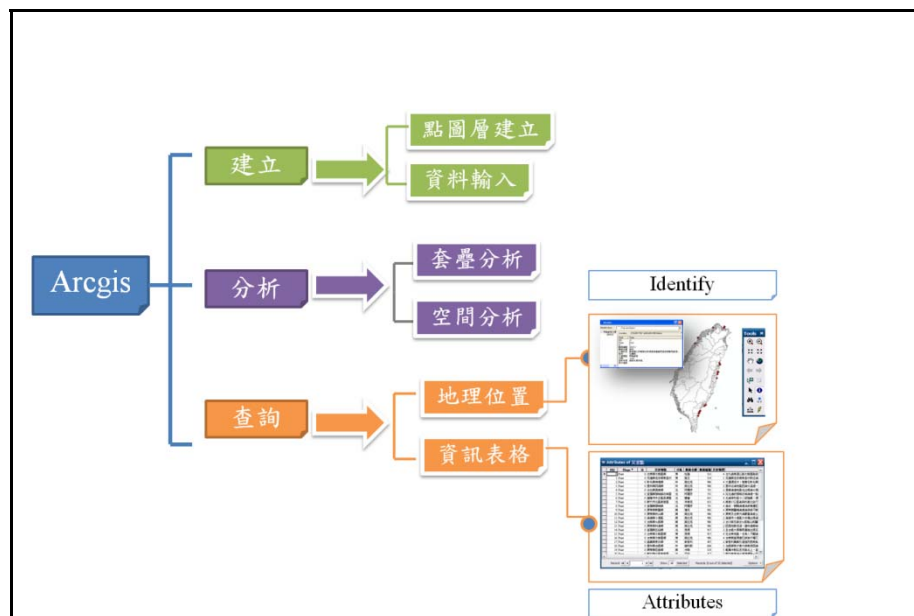


圖 4-32 Arc view 圖層查詢流程畫面

4. 繪圖流程介紹

本研究以颱風災害點資料庫基礎及 Arc view 9.2 地理資訊軟體製作背景。圖層設計考量細節如下：

- (1) 底圖採用土地基本圖資資料庫之縣市界，以不遮掩災損範圍及暴潮系統為前提之下，採用淺灰色塊做為底圖選色。
- (2) 為保持畫面整齊，色塊之邊線採用透明色。

(3) 四種災害類型款式選定則是經過幾次搭配後，採用顏色對比明顯之色系，加上特殊紋路及透明背景，即使多種災害類型重疊也可以清楚的分出該區域所包含之災損類型。

除了原有之資料庫，因應此次圖層需求也將莫拉克八八水災圖層納入編列。分類順序為路徑分類/颱風強度/颱風名稱/災損類型。本研究以第三路徑為基礎，結果顯示，颱風路徑經過的地區極易有災情發生，而颱風規模越大影響的範圍越大，災情分布的範圍也較多且廣，且幾乎沿著颱風路徑兩側發生，証明颱風期間海岸災情的發生位置，與颱風行經的路徑有絕對上的關係。

本研究將災害點轉換為範圍之步驟如下：

- (1) 為了解各災損類型集中區域與影響範圍，將集中區域與台灣臨海村里界圖層，利用 ArcView 的「Selection/Selection By Location」工具將集中區域範圍內的鄉鎮界選擇出來以建立各災損類型的可能危害區域，如圖 4-33。
- (2) 以 ArcGIS 的 Export Data 功能將災損範圍做成一個獨立的圖層，如圖 4-34 及圖 4-35 所示。
- (3) 最後將颱風及獨立災損圖層放入同一個界面，並且執行出圖的動作即可完成。

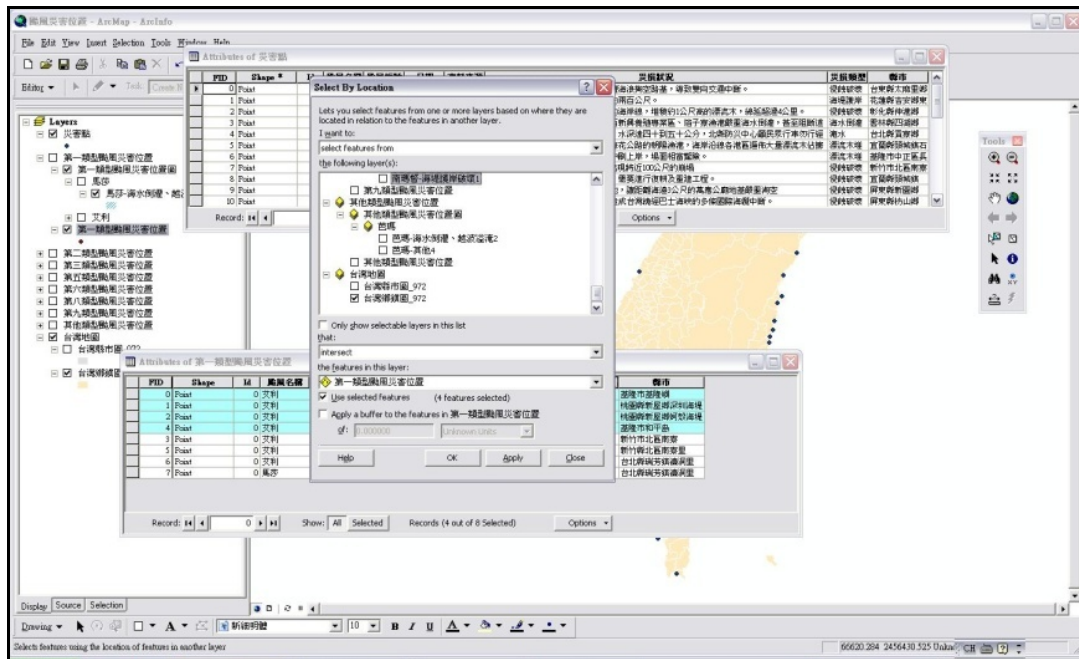


圖 4-33 Select by location 步驟示意圖

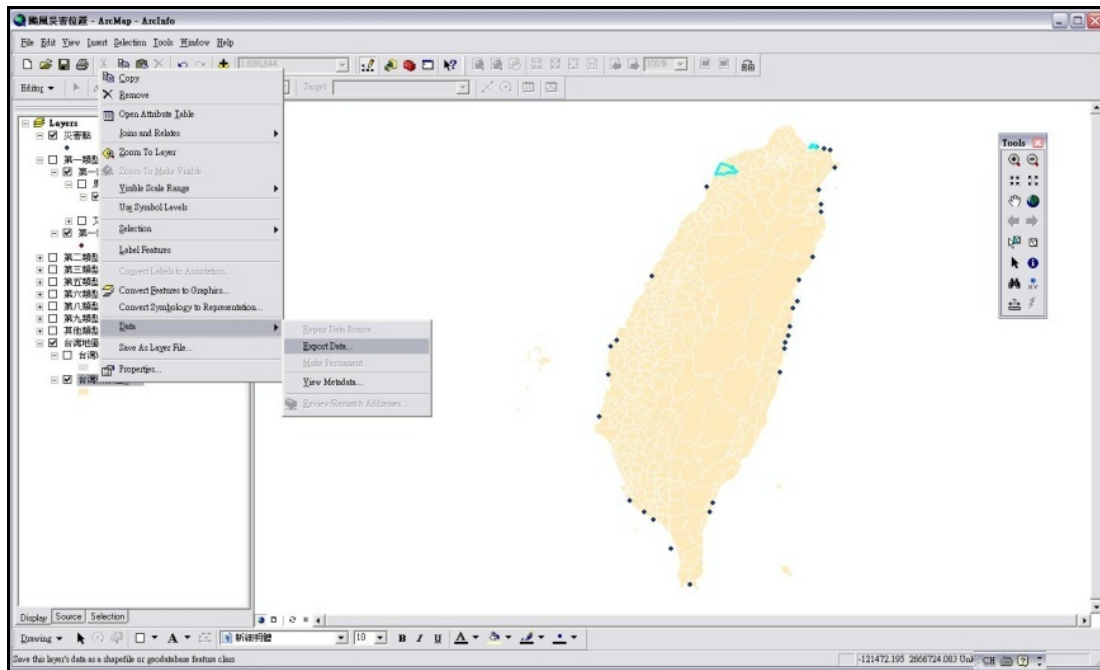


圖 4-34 Export Data 步驟示意圖

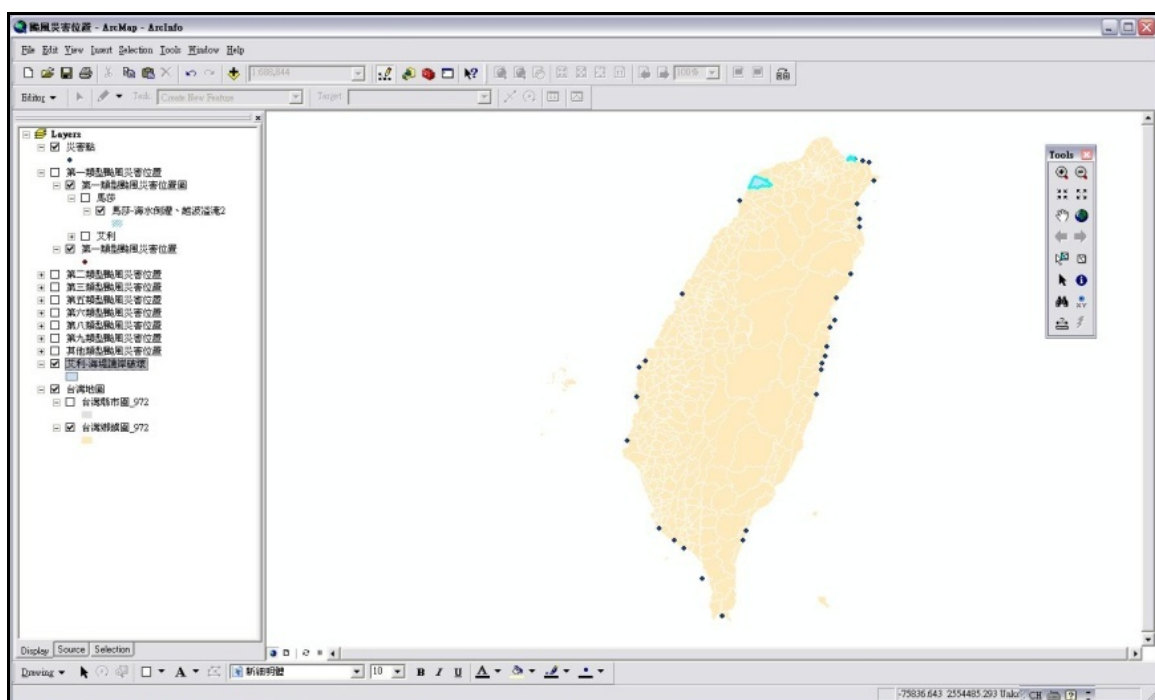


圖 4-35 災損點面轉換圖層示意圖

選取要顯示的四種類型災害圖層與台灣底圖圖層，以 file 中的 Export Map 功能將災害圖層另外出圖為個別圖檔。如圖 4-36 所示。

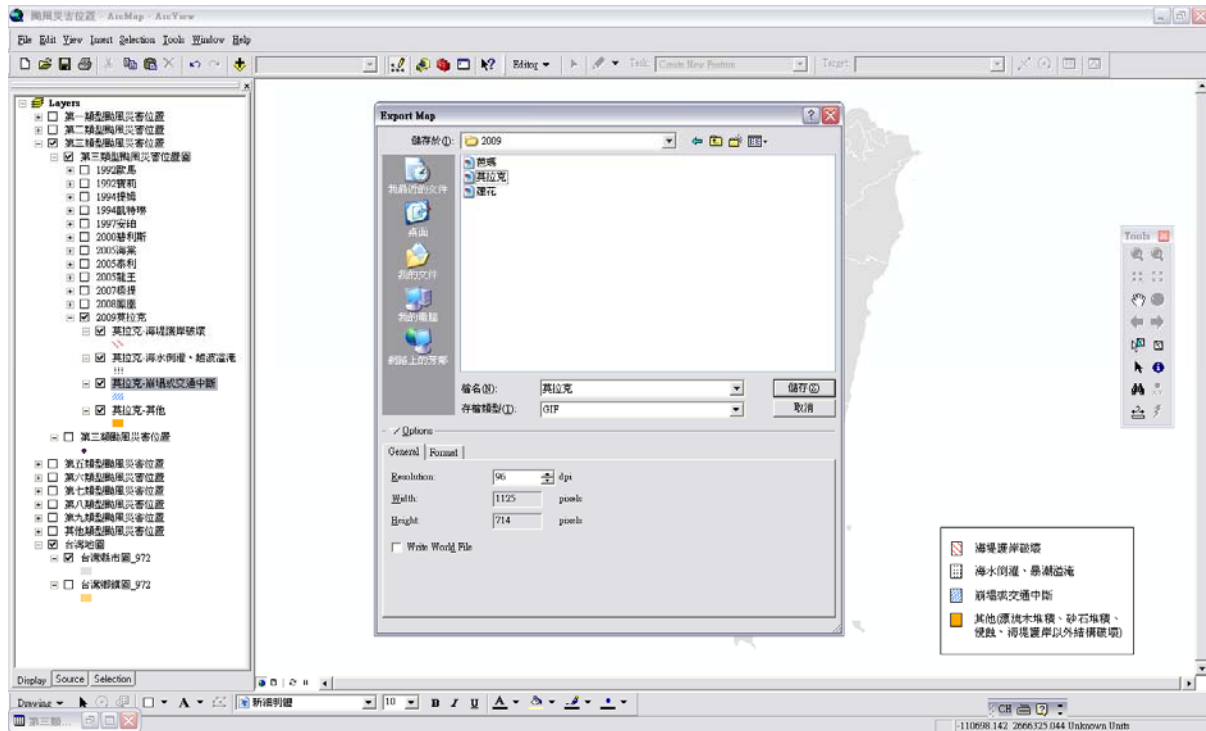


圖 4-36 災害圖層與台灣底圖圖層套疊

最後圖層結果可從中了解台灣各縣市之個別颱風災損情形，其中以莫拉克颱風之災損點分佈最廣最多，如圖 4-37 所示。

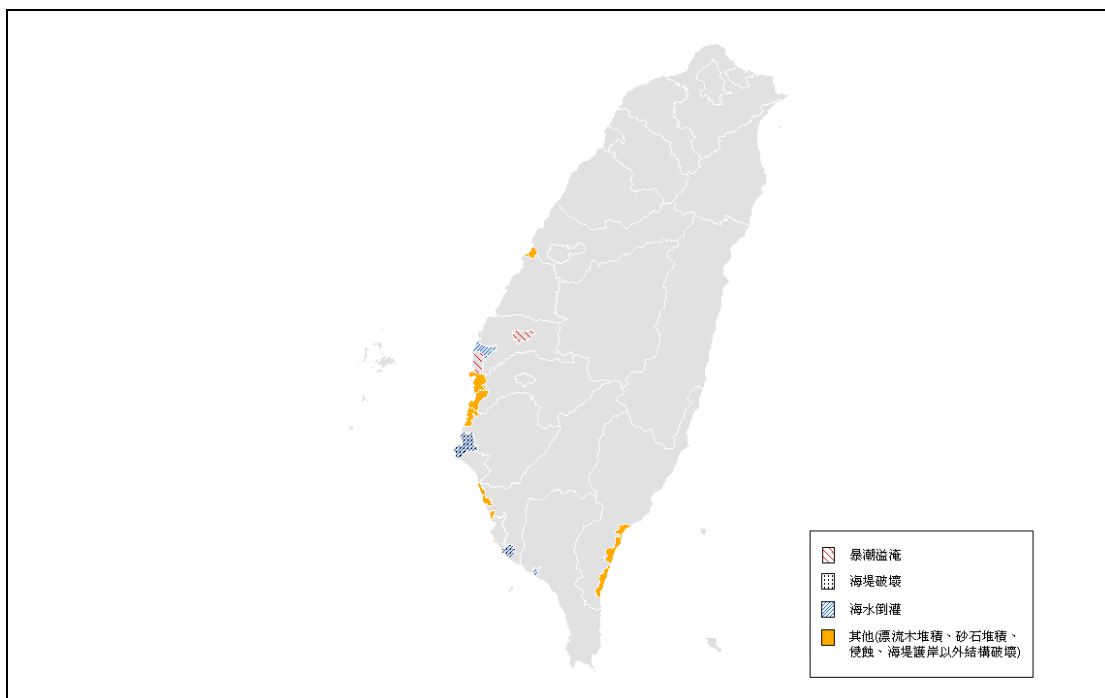


圖 4-37 災害底圖出圖結果(莫拉克颱風)

本研究所選用的空間分析工具分別為空間查詢分析「Identify」、套疊分析

「Intersect」/「Union」，其分析方法與操作步驟介紹如下：

(1) 空間查詢分析

利用「Identify」工具查詢某一地物屬性，此分析有助於了解台灣地區整體空間資訊，任何具有屬性資料之地物均可利用此工具獲得該地物敘述性資料，並配合圖像展示以實際瞭解對於空間周圍的影響。本研究系統廣泛應用「Identify」工具查詢各地物之屬性資料，操作步驟如下所示。

步驟一：在工具列上點選 。

步驟二：在圖像顯示區域點選欲查詢的地物，被點選的地物屬性資料會出現於「Identify Results」視窗中。顯示圖層預設為「Top-most layer」也就是僅顯示最上層圖層的屬性資料。

(2) 套疊分析

套疊分析的運用上，採用套疊分析的「Intersect」分析，將各縣市行政區界線與土地利用資料進行套疊，即可擷取交集部分的幾何運算，得到各縣市界內土地利用的資訊；另外採用「Union」分析，將兩個資料層中的屬性資料進行聯集運算，原來屬性資料均會保留於結果資料層中。詳細操作步驟如下。

a. 「Intersect」分析

步驟一：從「ArcToolbox」視窗中，打開「Analysis Tools」，再打開「Overlay」，雙擊啟動「Intersect」指令。

步驟二：「Input Features」中依序輸入或選擇資料圖層，可以使用上下箭頭調整。

步驟三：在「Output Feature Class」，輸入分析結果資料層存放的路徑及檔名。

步驟四：在「JoinAttributes」中選擇屬性資料記錄方式，All 表示保存所有屬性資料，NO_FID 表示不紀錄 FID 欄位資料，ONLY_FID 表示只紀錄 FID 欄位資料，預設值為 ALL。

步驟五：在「Cluster Tolerance」中輸入數值及單位作為資料的黏合距離，如不輸入則自動決定最小的可能值。

步驟六：在「Output Type」中選擇分析結果資料的型態，INPUT 表示根據輸入

資料的型態來決定，LINE 表示記錄線資料的分析結果，POINT 表示紀錄點資料的分析結果，預設值為 INPUT。

b. 「Union」分析

本研究於相關圖資的蒐集上，採用經濟部水利署海堤資料庫之海岸結構物、縣市界、鄉鎮界、村里界等圖層，是以北、中、南、東四個區域分別建置相關的主題資料圖層，而本研究主要探究整個台灣地區大尺度的海岸地區相關資訊的探討，因此本研究於此功能的使用上，主要將各自分散於各個區域之行政區域圖層、海岸地質圖層、海岸土壤概況等圖層，利用 Union 之聯集功能，將所有圖層之圖徵以及屬性資料一併保留於分析結果資料圖層中。

需要注意的是，此聯集功能並不適用於點形式之資料圖層，且於資料圖層的聯集上，限制一次僅能以兩個圖層進行聯集分析，若有 3 個以上的資料圖層，則必須批次進行分析。資料圖層聯集過後，需要注意屬性資料的編排是否正確，以進行相關屬性資料編修作業。

步驟一：「ArcToolbox」視窗中，打開「Analysis Tools」，再打開「Overlay」，雙擊啟動「Union」指令。

步驟二：在「Input Features」中依序輸入或選擇資料圖層，並可以使用上下箭頭調整順序。

步驟三：在「Output Feature Class」，輸入分析結果資料層存放的路徑及檔名。

步驟四：在「JoinAttributes」中選擇屬性資料記錄方式，All 表示保存所有屬性資料，NO_FID 表示不紀錄 FID 欄位資料，ONLY_FID 表示只紀錄 FID 欄位資料，預設值為 ALL。

步驟五：在「Cluster Tolerance」中輸入數值及單位作為資料的黏合距離，如不輸入則自動決定最小的可能值。

步驟六：勾選「Gaps Allowed」，將保留分析結果資料中的資料空隙，不會給予屬性紀錄。若不勾選則分析結果資料中的資料空隙將有對應的屬性紀錄，各個欄位的數值為零，而各個輸入資料的 FID 欄位值為-1。

4.5 歷史颱風暴潮資訊系統自動化流程規劃

本節主要撰寫如何透過自動化流程，以方便系統維護人員擴充海象 e 化系統內部版歷史颱風暴潮資料庫。本自動化程式將於 100 年度，也就是海象 e 化第 4 期進行程式開發。目前海象中心颱風資料庫系統現況示意圖如下圖 4-38 所示。

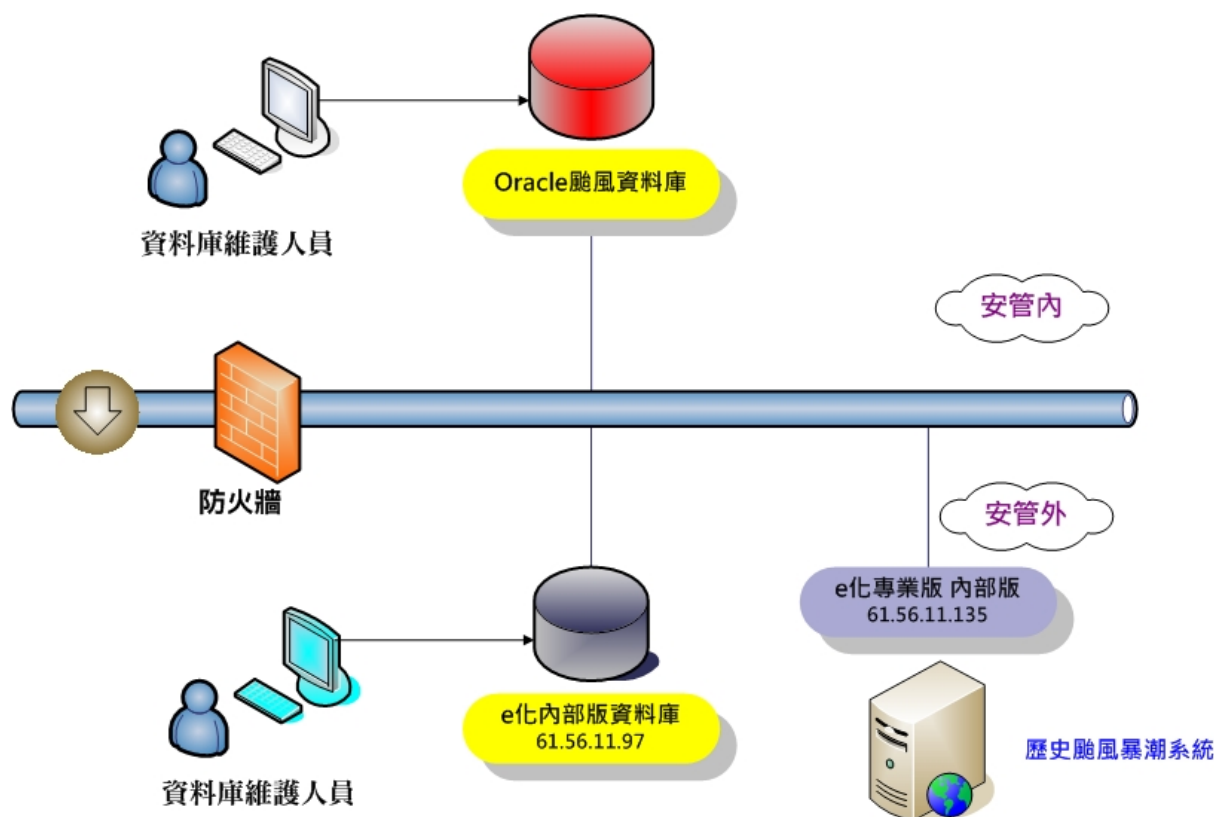


圖 4-38 氣象局颱風資料庫示意圖

由於氣象局颱風資料庫是位於安管內 Oracle 資料庫當中，由海象中心每年颱風過後定期派員維護。於 e 化內部版資料庫當中亦存在與颱風資料庫中相同的颱風資料表、暴潮資料表、波高資料表。故為定期維護更新內部版資料庫，研究團隊擬於明年度（民國 100 年）系統開發最後一年期間，開發一資料庫篩選程式，此程式安裝於維護人員之個人電腦內，由維護人員連線氣象局防火牆內網路環境，輸入暴潮更新年度，並選取颱風侵台月份（若安管內颱風資料表已具備最新一年颱風警報發布時間，此部份系統可自動帶入），自動化程式將會篩選此年度該月份所有暴潮以及波高資料，並匯出為 Access 資料庫格式。

待資料存儲完成後，該維護人員僅需將電腦連線安管外網路線，並開啟資料庫管理軟體，在此以 Navicat 軟體（<http://www.navicat.com/cht>）為例，以資料庫匯入

精靈，將 Access MDB 檔匯入內部版資料庫即可。Source Table 及 Target Table 選擇相同的名稱，並使用 Append 功能。匯入畫面如下圖 4-38 至圖 4-39 所示。

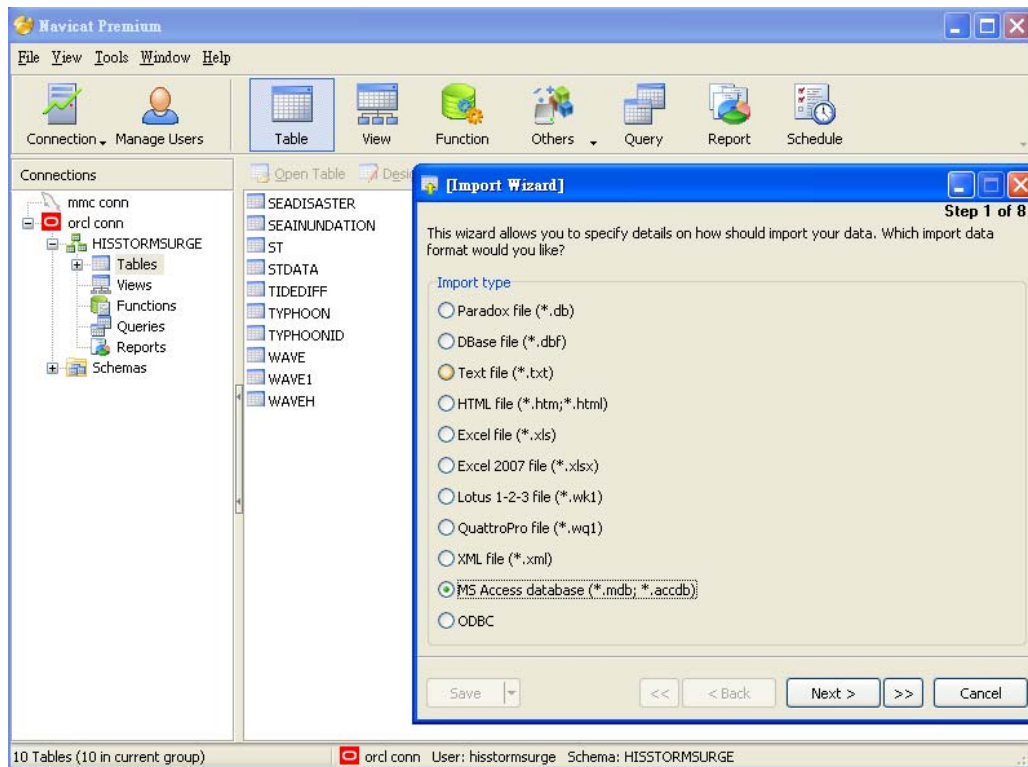
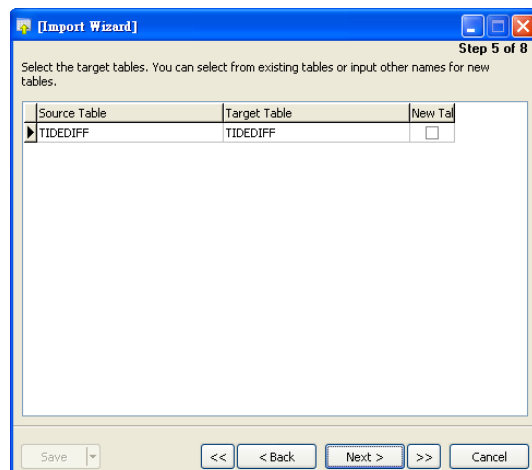
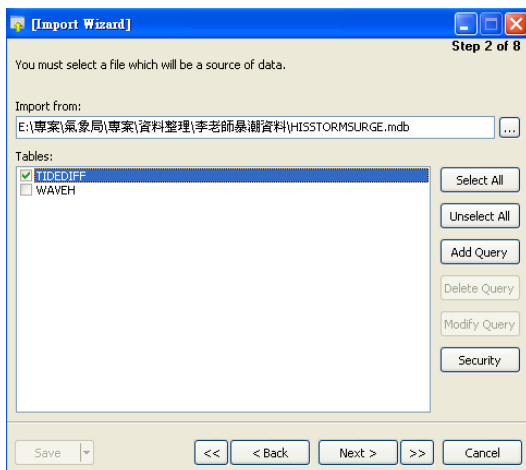


圖 4-39 匯入 e 化內部版資料庫



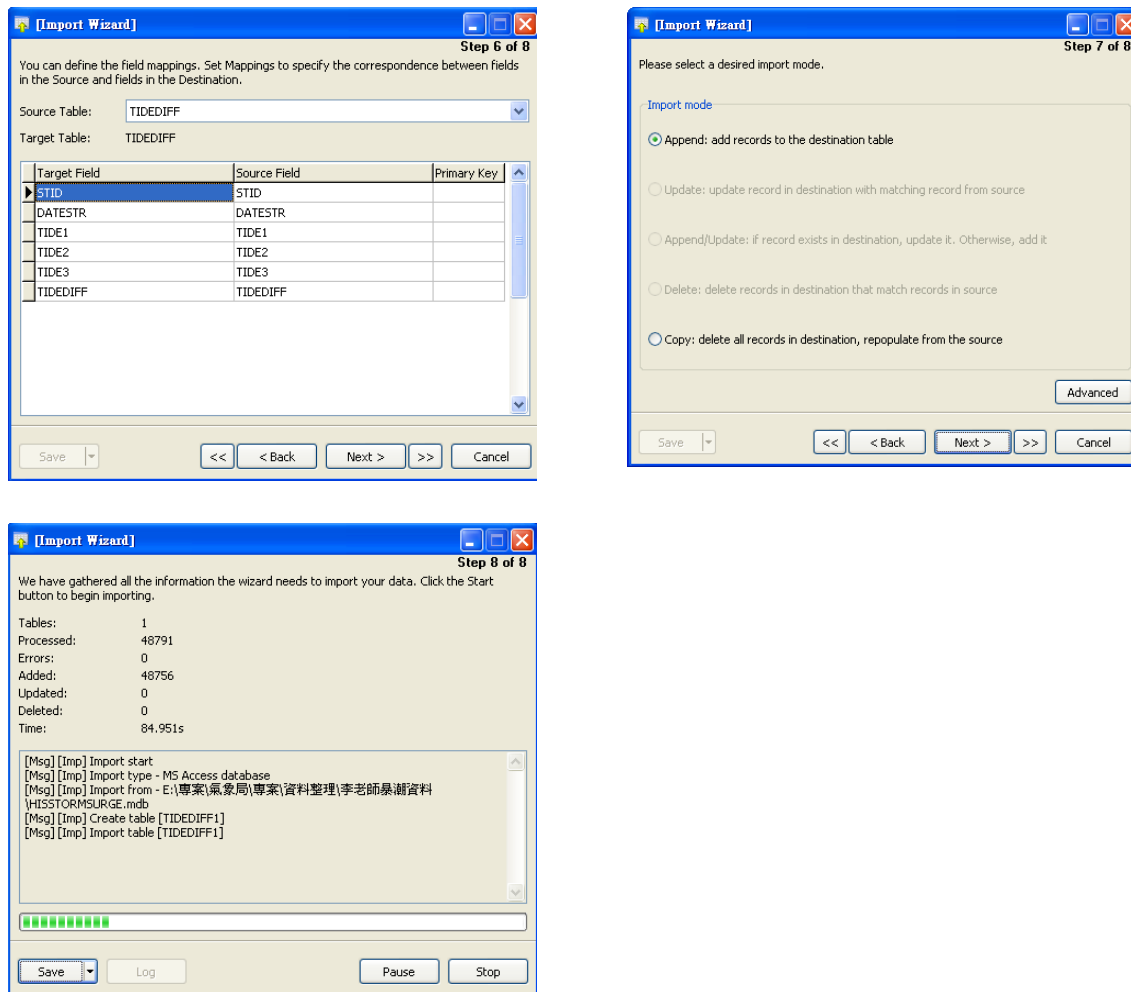


圖 4-40 匯入 e 化內部版資料庫

詳細資料庫匯入操作流程步驟，團隊擬於明年度系統建置完整後撰寫系統操作手冊，供海象中心伺服器管理人員參考。

4.6 教育訓練

研究團隊於 99 年 11 月 18 日舉辦 1 場次 2 小時之「歷史颱風暴潮資訊系統」教育訓練，相關簡報與參與人員簽到單詳見附錄七。並有多位氣象局承辦人員參加。教育訓練現場活動照片請見下圖 4-41 所示。



圖 4-41 系統教育訓練照片

教育訓練乃依序介紹「研究背景與目的」、「暨有系統功能簡介」、「資料庫介紹」、「系統功能面介紹」、「系統畫面展示與實機操作」等項目。會議中並討論到系統資料來源面、後續系統擴充方式、明年度系統可更新之功能等項目作討論。承辦人並提出請研究團隊於明年度評估將防災中心颱風災害資料納入本系統之可能性。

4.7 小結

本節說明歷史颱風暴潮資訊系統整體建置的情況。本系統為 E 化系統中，唯一設計具備颱風路徑展示功能的內部系統。於 98 年系統規劃期間，本系統原先設計將水位/暴潮與波高之數值與颱風動態圖結合，而後系統頁面編排因素，將颱風路徑圖另外顯示於系統右上方。並奉海象中心指示，將查詢結果分為水位、暴潮、波高等三類。水位可查詢逐時水位與最高水位；暴潮可查詢逐時暴潮與最大暴潮；波高可查詢逐時波高與最大波高。

於期末工作階段，本系統主要進行內部版資料庫整合、系統查詢功能擴充至 2009 年、颱風災害圖層的製作及系統底圖置換、以縣市分類呈現災害文字及圖片資訊，及內部版程式移機與上線工作。

關於歷史颱風暴潮資訊系統資料庫建置的部份，雛型系統直接連線 E 化系統內部版資料庫，並且將氣象局內部颱風、潮位及波高等相關資料表匯入安管外 MySQL 資料庫，以供系統查詢。並已依據本計畫第一期建置之 1998 年至 2007 年暴潮資料規劃設計暴潮及波高資料庫格式，並於期中階段前進行氣象局資料庫系統反應時間測試。有關颱風期間海岸災害查詢展示系統資料庫整併的部份，已完成海岸災害及海堤溢淹之資料庫整併，研究團隊所蒐集的災害新聞圖片也全數匯入系統，供災害縣市查詢。

有關在前期相關系統功能整併方面，日前以於期中階段增加該次颱風海岸災損、海堤溢淹災情之縣市提示功能。並於期末階段完成災情縣市文字描述與新聞圖片展示的功能開發。請參考前小節，圖 4-25。有關近岸海域災害資料庫功能整合的部份，研究團隊已依據海象中心之災害定義規則將颱風災害 GIS 圖層依颱風編號分別整理為向量圖層，並進行出圖工作，底圖功能並於 9 月 24 日於系統中更新。相關資料庫及 GIS 圖層資料也一併以光碟形式提送予海象中心。

明年度本系統工作項目重點為暴潮與波高資料庫的轉換計算程式開發、颱風災害資料庫與災害新聞圖片資料之擴充，以及本系統暴潮與波高資料之整體替換為氣象局資料庫。並預計於明年度將針對本系統水位與暴潮查詢頁面之測站展示問題作分頁排列之可能性評估。以完整展現氣象局潮位站豐富的潮汐資訊。

第五章 近岸觀光遊憩休閒、防災與航行安全資訊之整合

5.1 引言

本工作項目原先規劃將近岸觀光休閒資訊，包含藍色公路、東北角、東部、大鵬灣國家公園管理處觀光資訊及遊憩景點，並結合先期防災資料庫與查詢資訊連結，以及海域 GIS 資訊系統中之航行安全資訊，有效建立完整近岸觀光資料庫，提供完整服務查詢視窗，但由於後續的海象資訊 e 化服務將以藍色公路及北、中、南、東四區中的預報站資訊查詢展示為主，而且不再維護其他如觀光遊憩相關圖層，因此本工作項目不再強調國家公園管理處觀光資訊及遊憩景點，而只注重各區域內預報站與相關海域安全資訊的查詢展示，但是仍會在各預報站的屬性資料中加註附近的觀光遊憩休閒簡易資訊，讓使用者可以點選顯示。

5.2 防災與航行安全資訊展示現況

現階段中央氣象局並沒有任何防災與航行安全的資訊展示，而先前的研究所建立的台灣海域安全資訊系統內具備航行安全資訊的展示(圖 5-1~圖 5-2)，而台灣海域網際地裡資訊系統內具備災害資訊的展示功能(圖 5-3)。另有建置及維護「颱風期間海岸災害查詢展示系統」(圖 5-4)，也可做為防災的資訊提供。

沿海遊憩安全資訊										
翡翠灣										
時間	水溫	水位	波高	波向	風速	風向	航行	游泳	操舟	風帆
01/27 11:00	23度C	0.2米	1.1米	東北東	2.8節	南	安/晃	安/涼	技	技
01/27 14:00	23度C	0.1米	1.0米	東北東	1.9節	西	安/舒	安/涼	中	佳
01/27 17:00	23度C	0.3米	0.8米	東北東	2.4節	西	安/舒	安/涼	中	佳
01/27 20:00	23度C	0.1米	0.7米	東北東	4.1節	西南	安/舒	安/涼	中	佳
01/27 23:00	23度C	-0.6米	0.6米	東北東	3.6節	西南	安/悶	安/涼	佳	適
01/28 02:00	23度C	-0.7米	0.5米	東北東	2.3節	西南西	安/悶	安/涼	佳	適
01/28 05:00	23度C	-0.1米	0.4米	東北東	2.4節	西南西	安/悶	安/涼	佳	適
01/28 08:00	23度C	0.4米	0.4米	東北東	2.8節	西南西	安/悶	安/涼	佳	適
01/28 11:00	23度C	0.3米	0.3米	東北東	3.5節	西北西	安/悶	安/涼	佳	適
1. 數值模式計算結果, 資料僅供參考 2. 各項活動必須嚴守當地規定 3. 活動安全與否仍需自行判斷										指標說明

圖 5-1 每 3 小時的沿海遊憩安全資訊

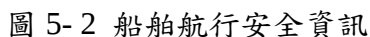




圖 5-4 颱風期間海岸災害查詢展示系統

5.3 觀光遊憩休閒資訊連結

由於在海象 e 化資訊服務系統內不會強調觀光遊憩休閒資訊的提供，因此只會在各預報站的屬性資料中加註附近的觀光遊憩休閒簡易資訊，讓使用者可以點選顯示。可以連結的網站、相關主要海岸、及台灣海域安全資訊系統鄰近預報站的資訊如表 5-1 所示。下半年度將會建置這些超連結到海象 e 化資訊服務系統網頁相關的海象預報站上。

表 5-1 觀光遊憩休閒資訊與海象預報站關係一覽表

觀光遊憩休閒資訊	網址	主要海岸	台灣海域安全資訊系統 鄰近預報站
東北角暨宜蘭海岸國家風景區管理處	http://www.necoast-nsa.gov.tw/	東北角、宜蘭海岸	龍洞、梗枋、蘇澳、福隆浴場、龍洞公園、龜山島
東部海岸國家風景區管理處	http://www.eastcoast-nsa.gov.tw/	台東、花蓮、綠島海岸	七星潭、花蓮港、石梯坪、三仙台、富岡、綠島、大武
雲嘉南濱海國家風景區管理處	http://www.swcoast-nsa.gov.tw/	雲林、嘉義、台南海岸	七股、東石、將軍、箔子寮、麥寮
大鵬灣國家風景區管理處	http://www.dbnsa.gov.tw/	大鵬灣、小琉球海岸	大鵬灣、小琉球
澎湖國家風景區管理處	http://www.penghu-nsa.gov.tw/	澎湖群島海岸	馬公
馬祖國家風景區管理處	http://www.matsu-nsa.gov.tw/	東引、北竿、南竿、莒光海岸	無
北海岸及觀音山國家風景區管理處	http://www.northguan-nsa.gov.tw/	北海岸	麟山鼻、淡水河口、基隆、翡翠灣、沙珠灣、白沙灣、淺水灣
海洋國家公園管理處	http://marine.cpami.gov.tw/	東沙環礁、綠島、北方三島、澎湖群島等島嶼	綠島、馬公
墾丁國家公園管理處	http://www.ktnp.gov.tw/	恆春半島海岸	鵝鑾鼻、南灣、佳樂水
金門國家公園管理處	http://www.kmnp.gov.tw/	大小金門海岸	無
台江國家公園管理處	http://www.tjnp.gov.tw/	鹽水溪至曾文溪沿海黑面琵鷺保護區、七股潟湖	七股

5.4 安全與舒適度指標

5.4.1 藍色公路航行舒適安全度指標

藍色公路航行舒適安全指標與船隻噸位大小、航行速度、航行時間長短、海象條件、海域位置(不同海域在相同波浪條件下有其影響船隻航行之盛行風向，例如西南季風為影響淡水外海航行之主要風向，但東風則影響輕微)、是否逆風行駛、個人耐受程度、個人所在船體位置等均有關聯，如前所述，且目前對於不同高速航行船體的舒適度已經有深入研究(如 ISO2631、BS6841)，但由於國內娛樂漁船屬於 50 噸級以下，設計時均以航行安全為首要考量，並無類似之反應方程式，且各家造船公司建造依據的藍圖亦不相同，因此在適用性與普遍性的考量之下，本計畫僅嘗試選擇其中一個民眾在氣象預報較易取得之參數-風浪大小，作為指標訂定的參數。

目前本島北部海域之藍色公路主要以娛樂漁船方式經營者為主，夏天季節盛行觀賞鯨豚，冬天則轉為淡水河內河航線及部分時間在海象條件允許之短程海上導覽行程。業者在競爭激烈的環境中，於考量經營成本、滿足顧客需求與永續經營的前提下，均提供最佳、最舒適及安全之航行環境，因此造成舒適度指標在部分海象條件下是可以藉由人為的操控而獲得提昇。此外，由於一般民眾對於航行仍存有好奇與追求刺激的心理，願意搭乘藍色公路外海導覽的遊客(尤其為單港進出，屬於短程航線之航程)，在安全無虞的前提下，其心理均有冒險的準備，並不擔心暈船，且願意挑戰較大波高之海象條件(如香蕉船之娛樂設施)，反倒是在風平浪靜的海域時，會有一點枯燥及稍悶的感覺，而要求船長加速飆船或 S 形航行，使能有波動的感覺(以值回票價)，因顧客均不願航程像內河渡輪航線之平靜，當然這也使得民眾願意嘗試在浪高較大的海況下航行，自然亦擴大了藍色公路舒適度指標訂定之範圍。

一般娛樂漁船對乘客安全舒適度使用之最大設計波高為 5 級風浪，船體結構則為 8 級風浪，因此，海上藍色公路舒適度指標之訂定，先前的研究建議依據航行時間長短分為二類，即航行時間長於 1.5 小時之藍色公路客船與賞鯨豚航線，及航行時間短於 1.5 小時之娛樂漁船航線。研究成果藉由訪談娛樂漁船業者對於風浪特性的了解與當時觀察民眾之反應程度初步劃分如表 5-2 及表 5-3 所示，當航行時間較長時，考慮民眾對航行之耐受程度，其舒適度指標應會較短程航行時降一級，而表中指標具下線符號者為現階段台灣海域安全資訊系統發送簡訊傳遞時之代表文字。

依據各縣市藍色公路營運管理辦法之規定，「藍色公路營運業者，於營運前就其對乘客、船上工作人員及其他第三人依法應負之損害賠償責任，應投保責任保險，為船上工作人員及乘客應投保個人傷害保險」，只要業者出航，就必須保證乘客之安全(保險費通常包含於票價中)。航行安全指標的訂定上，目前亦僅考慮波高之參數，對於影響航行安全之其他眾多因素，現階段並不考慮；同時基於波浪為唯一考量且業者必須保證乘客安全之前提下，除了浪高太大造成危險之等級外，其他等級基本上都屬於安全，唯考慮到船舶航行在海況較不穩定時，容易有小意外發生，故將安全等級作逐級劃分，提供作為民眾搭乘藍色公路時之參考。此外，蒲福風級為目前中央氣象局漁業氣象預報使用之風浪級數(表 5-4)，其對應之可能波高範圍係累積漁民經驗之推估值，適用於開放水域及相當風域條件下，在近海區域內會有偏高之情形產生，且其值亦為漁業預報採用之海域範圍內之估計值(並未針對預報範圍內之計算值作數學運算以求出上下限)。而目前

中央氣象局氣象預報之波高仍有二部分，一為氣象中心依據蒲福風級預報之漁業氣象，另一為海象測報中心模式計算出之波高分佈，由於漁民早已熟悉幾級風浪之預報行為，對於浪高之熟悉度較低，因此指標之訂定從訪談中僅得到蒲福風級相對應之舒適度指標，對於波高數值對應之舒適度指標，基於蒲福風級對應之可能波高範圍在近岸區會有高估現象，為了能適用於模擬計算之波高值及考慮安全係數，嘗試將蒲福風級之分佈波高降一級，唯此部分仍需更多現場實測資料、漁業氣象預報值及計算波高值等加以驗證比較。

表 5-2 娛樂漁船航線舒適度指標

蒲福風級		數值模式 計算波高	舒適度指標	安全指標
風浪級數	可能波高範圍			
5 級以下	<2m	<1m	感覺稍悶、枯燥	<u>安全</u>
5-6	2-3m	1-2m	<u>舒適</u>	<u>安全</u>
6-7	3-4m	2-3m	微覺不適(晃)	<u>安全</u>
7 級以上	>4m	>3m	感覺不適(暈)	<u>危險</u>

表 5-3 藍色公路客船與賞鯨豚航線舒適度指標

蒲福風級		數值模式 計算波高	舒適度指標	安全指標
風浪級數	可能波高範圍			
4 級以下	<1m	<0.6m	感覺稍悶、枯燥	<u>安全</u>
4-5	1-2m	0.6-1m	<u>舒適</u>	<u>安全</u>
5-6	2-3m	1-2m	微覺不適(晃)	<u>安全</u>
6 級以上	>3m	>2m	感覺不適(暈)	<u>危險</u>

表 5-4 中央氣象局使用之蒲福風級浪高對照表

蒲福風級 Beaufort	名稱		風速		浪高(公尺)	
	風	浪	每時海哩	每秒公尺	可能浪高	最大浪高
0	無風	-	1以下	0-0.2	-	-
1	軟風	微波	1-3	0.3-1.5	0.1	0.1
2	輕風	微波	4-6	1.6-3.3	0.2	0.3
3	微風	小波	7-10	3.4-5.4	0.6	1.0
4	和風	小浪	11-16	5.5-7.9	1.0	1.5
5	清風	中浪	17-21	8.0-10.7	2.0	2.5
6	強風	大浪	22-27	10.8-13.8	3.0	4.0
7	疾風	大浪	28-33	13.9-17.1	4.0	5.5
8	大風	巨浪	34-40	17.2-20.7	6.0	7.5
9	烈風	猛浪	41-47	20.8-24.4	7.0	10.0
10	暴風	猛浪	48-55	24.5-28.4	9.0	12.5
11	狂風	狂濤	56-63	28.5-32.6	11.5	16.0
12	颶風	狂濤	64-71	32.7-36.9	14.0	16以上
13	颶風	狂濤	72-80	37.0-41.4	14以上	16以上
14	颶風	狂濤	81-89	41.5-46.1	14以上	16以上
15	颶風	狂濤	90-99	46.2-50.9	14以上	16以上
16	颶風	狂濤	100-109	51.0-56.0	14以上	16以上
17	颶風	狂濤	110-118	56.1-61.2	14以上	16以上

這些依照先前研究所訂出的藍色公路安全與舒適指標由於牽涉到海況是否安全與否的認定，海象測報中心責任重大，因此在海象瞬時萬變及系統尚未經過評估測試時，建議不宜對外發布安全與否的指標，而以舒適與否來代表海象預報的指標。

5.4.2 海上活動舒適安全度指標

海上遊憩活動項目廣泛，從水上、水面到水下不勝枚舉，以國內為例，較流行的水上活動如拖曳傘，水面活動如衝浪、海水浴場、風帆船、浮潛、水上摩托車等，水下活動如潛水、潛水艇等，不同的活動項目在不同地區各有其適用之環境，自然會衍生不同的舒適度問題，且技術層次越高裝備亦越多，尤其挑戰一般的安全極限，往往安全指標凌駕於舒適度指標之上（即無所謂之舒適度問題），例如衝浪為挑戰波浪之極限活動，沒有波浪自然無法進行，國內只有在颱風季節或東北季風強時會產生較大波浪，但當時可能風、雨夾雜其中，惡劣環境下必須穿著防寒衣物才能駕馭其中，顯然在國內進行這樣的活動絕對與在夏威夷的不同，自然無法相提並論，當然這樣的環境也與從事其他活動不同。因此，本計畫針對技術門檻較低、屬於一般國內民眾可以從事的海上活動，如海水浴場等，蒐集相關資料選定海水溫度為海上活動舒適安全度指數訂定的參數。

海水溫度舒適度指標與水面風速（風寒效應）、海水溫度、空氣與水之溫差、個人

耐受程度等均有關聯，人體浸泡水中當其核心體溫低於 35 度時，便會產生「失溫」現象，而人體暴露於不同的水溫下會影響其生命現象，發生失溫進而影響其存活時間，如下表 5-5 所示。

表5-5 人體曝露於不同水溫影響生命現象時間參考表

水溫	低溫現象或無意識之時間	可能存活時間
0 度以下	低於 15 分鐘	低於 15~45 分鐘
0~4.4 度	15~30 分鐘	30~90 分鐘
4.4 度~10.0 度	30~60 分鐘	1~3 小時
10.0 度~15.5 度	1~2 小時	1~6 小時
15.5 度~21.1 度	2~7 小時	2~40 小時
21.1 度~26.6 度	2~12 小時	3 小時~未知
26.6 度以上	未知	未知

資料來源：廖朝輝，”人體落水之失溫問題”，水上救生協會民國90年年刊

一般民眾常接觸的水環境溫度，例如溫水游泳池的水溫約保持在 28 度左右，奧運比賽的游泳池水溫為 25 度±1 度，初學者因活動量較少適合活動的水溫約在 28~30 度之間。綜合上述之參考值訂定之海水溫度舒適度及安全指標如下表 5-6 所示。

表5-6 海水溫度舒適度及安全指標

海水溫度 T	舒適度指標	安全指標
$T < 21$	感覺寒冷	失溫危險
$21 \leq T < 26$	稍有涼意	安全
$26 \leq T < 28$	舒適	安全
$28 \leq T < 30$	稍有暖意	安全
$30 \leq T$	感覺悶熱	安全

註：當浪高超過2m時安全指標設為「注意波浪」

同樣這些依照先前研究所訂出的海上活動安全與舒適指標由於牽涉到海況是否安全與否的認定，海象測報中心責任重大，因此在海象瞬時萬變及系統尚未經過評估測試時，建議不宜對外發布安全與否的指標，而以舒適度指標來代表海象預報的指標。

5.4.3 小帆船及獨木舟安全度指標

參考英國對於小帆船及獨木舟所訂定之安全指標，研擬出小帆船及獨木舟合適度指標，如表 5-7 及表 5-8 所示。

表5-7 小帆船合適度指標

蒲福風級		數值模式 計算波高	合適度指標
風浪級數	可能波高範圍		
3 級以下	<0.6m	<0.2m	靜止
3-4 級	0.6-1m	0.2-0.6m	適合(suit for sailing)
4-5 級	1-2m	0.6-1m	佳(best for sailing)
5-6 級	2-3m	1-2m	技術(OK for advanced sailing)
6 級以上	>3m	>2m	危險

表5-8 獨木舟合適度指標

蒲福風級		數值模式 計算波高	合適度指標
風浪級數	可能波高範圍		
1 級以下	<0.1m	-	適合(best for beginner)
1-3 級	0.1-0.6m	0.1-0.2m	佳(easy for beginner)
3-4	0.6-1m	0.2-0.6m	良(OK for beginner)
4-5	1-2m	0.6-1m	良(OK for intermediate paddlers)
5-6	2-3m	1-2m	技術(advanced paddlers only)
6 級以上	>3m	>2m	危險

同樣這些依照先前研究所訂出的海上活動安全指標由於牽涉到海況是否安全與否的認定，海象測報中心責任重大，因此在海象瞬時萬變及系統尚未經過評估測試時，建議不宜對外發布安全與否的指標，在小帆船與獨木舟的指標方面將以合適度指標來代表該種活動海象預報的指標。

5.5 整合建置考量與規劃建議

在海象 e 化資訊服務系統中將會提供原先共 35 個預報站的海象預報，但是若要配合漁業氣象的海域劃分方式來展示海象預報會發現區域的劃分過於龐大，以此大區域的預報或擷取出海象極值來做為休閒資訊預報甚至是防災救難皆不甚適宜，因此要如何整

合建置近岸觀光遊憩休閒、防災與航行安全資訊將是本工作項目的重點。本節將提出整合建置的四個考量方案，分別為(1)漁業氣象範圍內的海象預報、(2) 縣市海岸線外 10 公里內的海象預報、(3) 漁業氣象範圍內與 35 個預報站的海象預報、及(4) 縣市海岸線外 10 公里內與 35 個預報站的整合方式，其中本團隊建議採取第四個整合建置的規劃來顯示相關的安全資訊。各考量方案說明如下列小節所示。

5.5.1 漁業氣象範圍內的海象預報

若海象與指標資訊的提供以漁業氣象範圍內的極值與範圍來預報，則將使用地理資訊分析軟體將漁業氣象的範圍(如圖 5-5)，與波浪模式的網格圖進行套疊，然後辨識出各範圍包括的網格點位，然後在撰寫程式將個區域網格內的極值及範圍擷取出來，再透過 e 化資訊系統的介面來進行連結展示。

以如此廣大範圍來展示近岸觀光遊憩休閒、防災與航行安全資訊，將會因為含蓋的範圍太廣而失去其準確度，特別是近岸海象的特性如波浪，會因為擷取到水深較深區域的模擬結果而導致預報出偏高的數值。若用此偏高的數值來做為預警的展示則會誤導民眾在進行近岸休閒活動或是防災預警及航行安全方面時做出誤判。

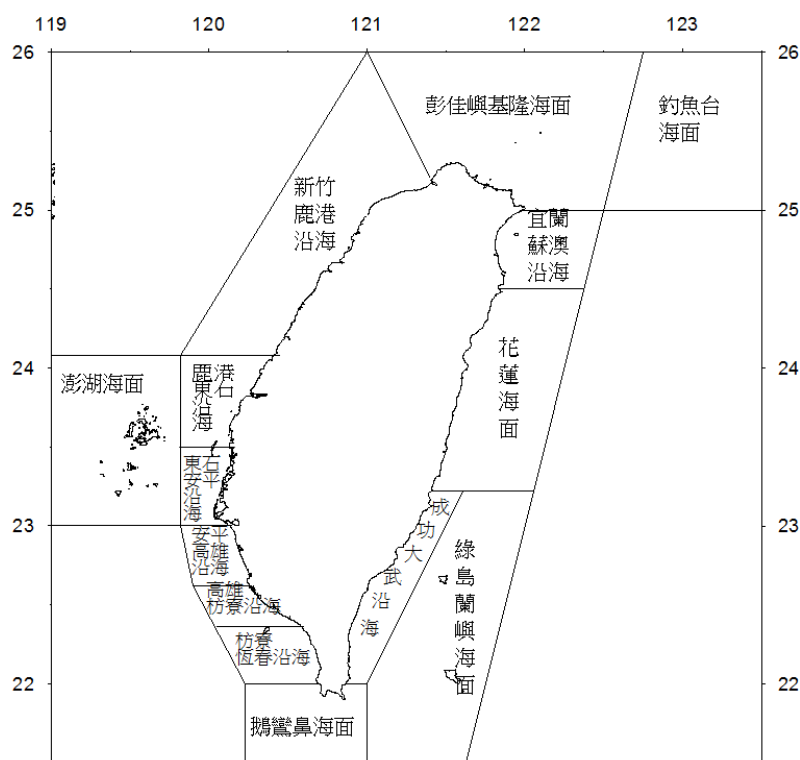


圖 5-5 近海漁業氣象預報區域圖

5.5.2 縣市海岸線外 10 公里內的海象預報

若海象與指標資訊的提供以縣市海岸線外 10 公里內的極值與範圍來預報，同樣將使用地理資訊分析軟體將縣市海岸線外 10 公里內的範圍(如圖 5-6)，與波浪模式的網格圖進行套疊，然後辨識出各範圍包括的網格點位，然後在撰寫程式將個區域網格內的極值及範圍擷取出來，再透過 e 化資訊系統的介面來進行連結展示。

使用這樣的預報範圍可以大幅減少各預報所含蓋的面積，也初步符合現在中央氣象局在推動的「發展鄉鎮逐時天氣預報系統」以個別行政區為預報範圍的趨勢。唯一缺點是自數值模式所要擷取出的預報數目較多，事前的作業較繁複，但辨別出各縣市海岸線外 10 公里範圍內所含蓋的數值模式網格後，即可由程式排程自動輸出代表該縣市海岸的海象預報結果，再透過 e 化服務網站展示相關海象預報。

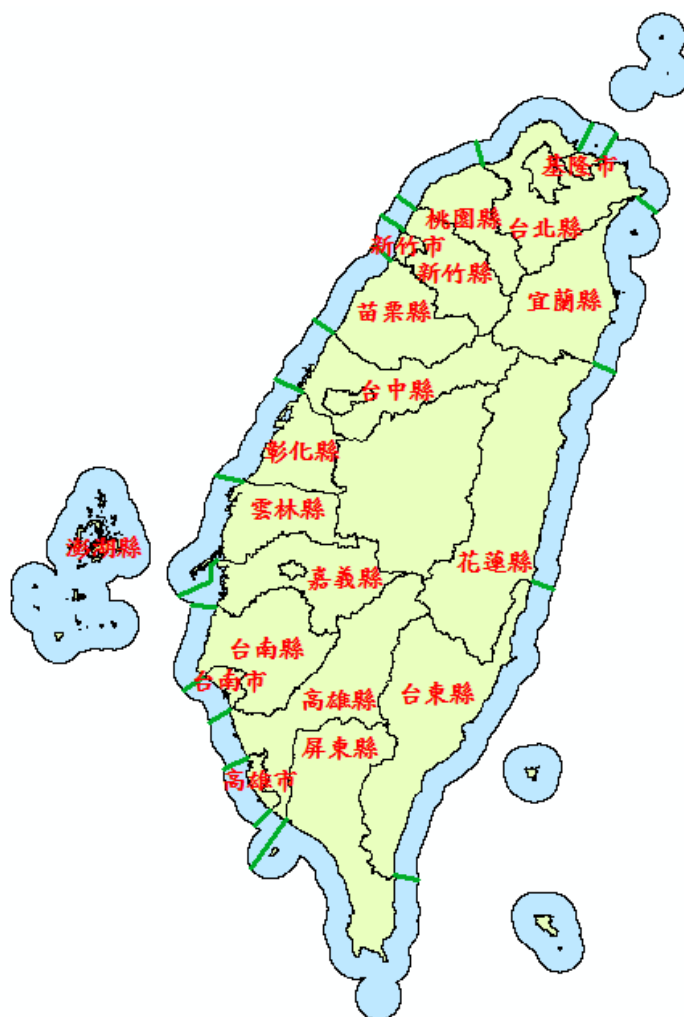


圖 5-6 縣市海岸線外 10 公里區域圖

5.5.3 漁業氣象範圍內與 35 個預報站的海象預報

若海象與指標資訊的提供以漁業氣象範圍內極值與範圍及 35 個預報站的海象資訊來預報(圖 5-7)，則進行方式與上述相同，但海象 e 化資訊服務系統相關的網頁則要多設計連結的控制，方便使用者挑選所欲展示的項目。

如此的規劃可以符合現有的漁業氣象預報範圍，但又可提供較詳細的海岸點位海象資料，可以彌補含蓋範圍太大的缺陷，但同時使用如此的大範圍與預報站點位的預報，可能會發生預報結果差異太大的問題，主要還是因為漁業氣象預報的大範圍會導致擷取到數值較大的預報結果，而此結果可能會與在同一區域內的預報站的海象預報結果相去甚遠，會導致使用者在參考該區域預報時產生困擾。

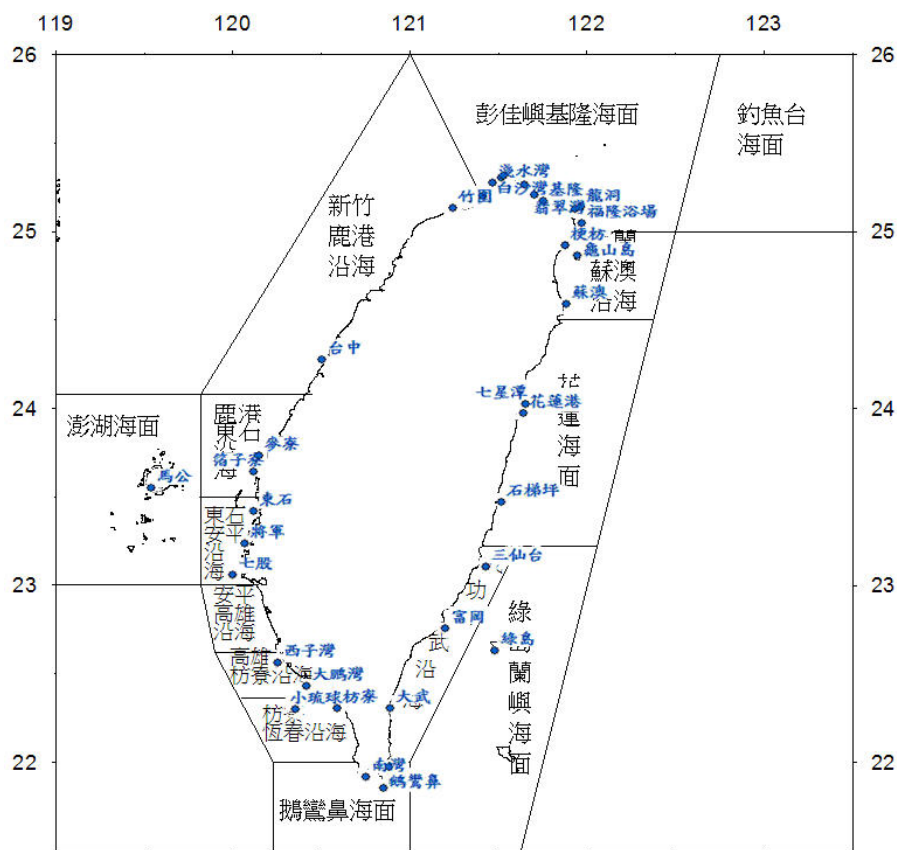


圖 5-7 漁業氣象範圍與 35 個預報站圖

5.5.4 縣市海岸線外 10 公里內與 35 個預報站的海象預報

若海象與指標資訊的提供以縣市海岸線外 10 公里內極值與範圍及 35 個預報站的海

象資訊來預報(圖 5-8)，則進行方式與上述相同，但海象 e 化資訊服務系統相關的網頁則要多設計連結的控制，方便使用者挑選所欲展示的項目。

這樣的規劃可以縮小自模式擷取預報結果的範圍，對於各縣市海岸的海象情況較具代表性，再加以 35 個預報站的預報結果同時展示可以詳細的展示各縣市海岸的海象情況。如此的整合建置方案較不會有上述同一區域海象預報值差異太大的現象，不會造成民眾解讀資訊時的困擾。

雖然採用本方案如前述所要擷取出的預報數目較多，事前的作業較繁複，但辨別出各縣市海岸線外 10 公里範圍內所含蓋的數值模式網格後，即可由程式排程自動輸出代表該縣市海岸的海象預報結果，再透過 e 化服務網站展示相關海象預報。再加上原先 35 個預報站海象預報及安全資訊的展示，即可完整的展示相關的安全資訊。

考量上述三種及本節所敘述的安全資訊整合展示方式，本團隊建議使用本節說明的第四種資料整合建置方式，以各縣市海岸線外 10 公里範圍內所含蓋的數值模式網格選取極值，再加上原先北、中、南、東四個區域所選出的 35 個預報站做為海象及安全資訊預報結果，透過海象 e 化資訊服務系統進行預報結果的展示。若此方案為業務單位認可，或是有修正的地方，會在期中報告後開始進行建置，初步規劃仍採用 Surfer 軟體處理模式產生的檔案成為文字預報檔後，使用 Flash 軟體建置成互動式的網頁，後過海象 e 化資訊服務系統內的超連結來展示，亦可按照海象 e 化資訊服務系統內展示即時資訊的方式，嵌在網頁裡展示。

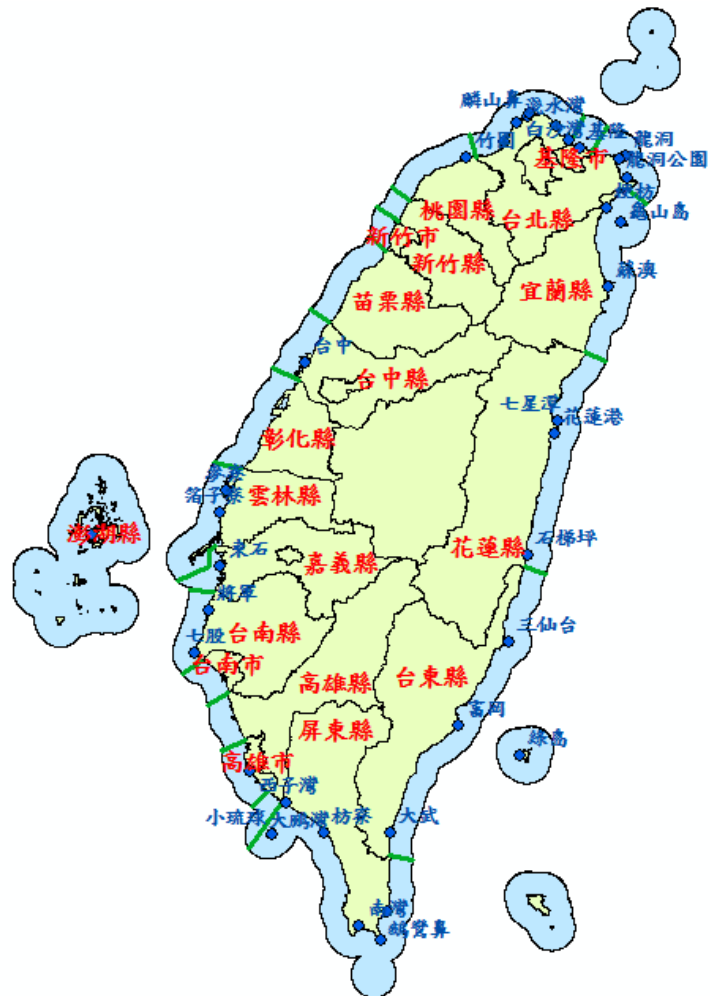


圖 5-8 縣市海岸線外 10 公里內與 35 個預報站圖

表 5-1 各鄰海縣市海岸區域與 35 個測站關係一覽表

區域	縣市	區域內預報站
北區	基隆市	基隆
	台北縣	麟山鼻
		淡水河口
		翡翠灣
		沙珠灣
		白沙灣
		淺水灣
		龍洞
		龍洞公園
		福隆浴場
	桃園縣	竹圍
	苗栗縣	
	新竹縣	
	新竹市	
中區	宜蘭縣	梗枋
		蘇澳
		龜山島
	台中縣	台中
	彰化縣	
	雲林縣	麥寮 箔子寮
	嘉義縣	東石
	台南縣	將軍 七股
南區	台南市	
	高雄縣	
	高雄市	西子灣
	澎湖縣	馬公
	屏東縣	小琉球
		大鵬灣
		鵝鑾鼻
		南灣
		佳樂水
		枋寮
東區	花蓮縣	七星潭
		花蓮港
		石梯坪
	台東縣	三仙台
		富岡
		綠島
		大武

5.6 安全指標相關展現方式最後決議

經過工作會議決議在海域警示方面最後採用漁業氣象預報的範圍及內容來進行海域的警示。採用漁業氣象預報的 XML 檔案來展示海域警示資訊(圖 5- 9)。安全性指標共分為三級，並依據波高描述字串運算。第一級” Calm” 為 1~2 米，2~4 米為第二級”

Warn”，4 米以上為第三級” Danger”。第一級不做海域警示，第二級以淡橘色海域表示，第三級以淡紅色海域表示之。海域警示的詳細內容請參閱第二章 2.2.1 節。



圖 5-9 最終決定使用漁業氣象預報範圍

在藍色公路展示方面則使用模式計算的波高作為指標展示的依據，因此參考上述航船指標的訂定，將藍色公路的指標設定如下：

- calm: $< 0.6\text{m}$
- pleasant: $0.6 \leq \sim < 1\text{m}$
- rough: $1 \leq \sim < 2\text{m}$
- danger: $\geq 2\text{m}$

指標內容在 e 化系統中不需展示，原先規劃只有在達” danger” 時進行警示，如標示該欄位的背景為淺藍色，但最終版海象測報中心決定暫不進行警示標示。

5.7 海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統維運

5.7.1 本年事件說明與系統使用狀況

本年度有進行兩次協助相關單位執行搜救系統，一次在 2010 年 1 月 21 日 13:30 協助海巡署處理人員漂流事件，及 2010 年 4 月 9 日 11:30 協助蔡政翰老師處理琉球漁船觸礁沉沒相關資料提供。海巡署勤務指揮中心或是各地的海巡大隊先前皆有提供權限供其登入使用系統，而此方面的使用並未留下紀錄。

1. 2010 年 1 月 21 日諮詢

■ 2010/01/20 12:00 人員漂流事件

■ 申請單位：海巡署

■ 落水地點：120 度 32 分 08 秒

24 度 21 分 00 秒

■ 受理時間：2010/01/21 上午



圖 5-10 搜索範圍劃設及軌跡計算結果（一）

2. 2010 年 4 月 9 日諮詢

■ 琉球漁船觸礁沉

■ 申請單位：海洋大學蔡政翰老師

■ 受理時間：2010/04/09 11:30

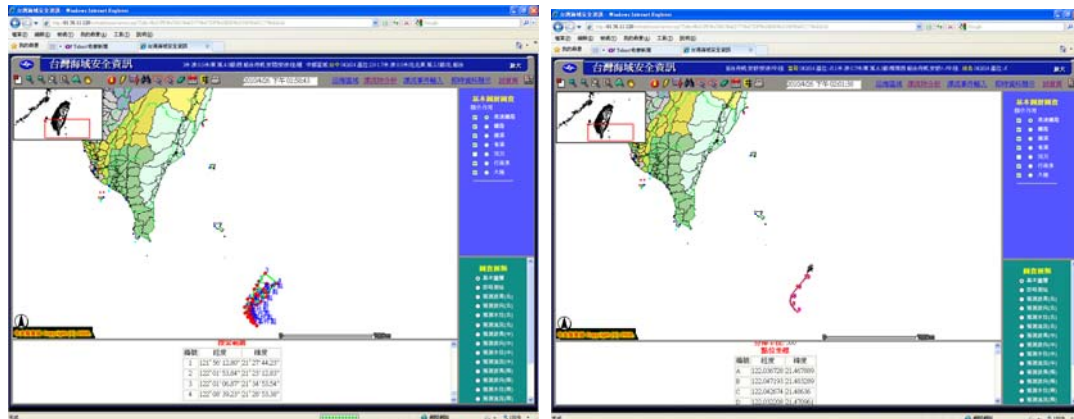


圖 5-11 搜索範圍劃設及軌跡計算結果 (二)

5.7.2 系統運作成果檢討

1. 系統運作

海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統有持續的在台灣海域安全資訊系統下運作，每日「台灣周圍海域潮流模式」皆有結合風場資料正常運作，不但考慮潮汐及洋流的影響也考慮風吹流的效應。海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統所在的網際網路地裡資訊平台雖然版本老舊，但仍能持續運作。整體系統在第一年計畫結束後雖然遭海巡署終止經費支援，但工作團隊仍繼續開發改良原先美國海岸防衛隊的搜索範圍劃定機制，讓期更能反應出流況的變化(圖 5-11)，並且又另外增加了漂流物軌跡運算後的搜索範圍劃定，讓搜索的範圍更能反應實際軌跡的計算(圖 5-12)。

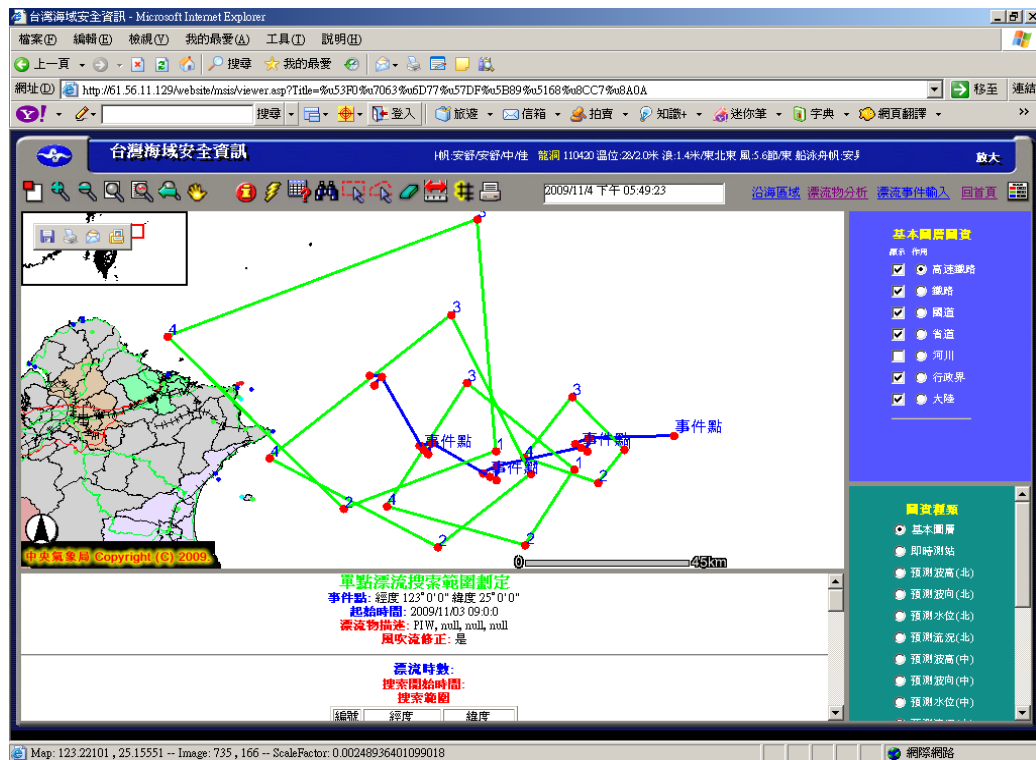


圖 5-12 改善後的搜索範圍劃設結果

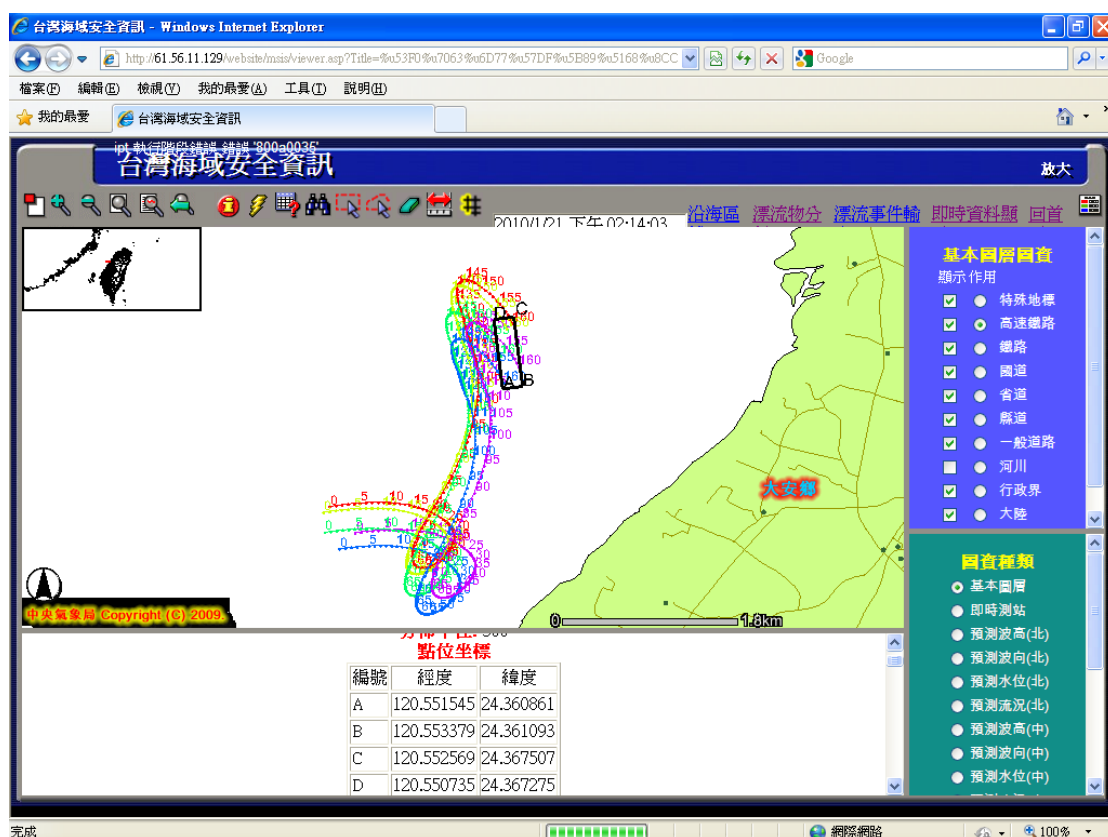


圖 5-13 漂流物軌跡框出搜索範圍結果

由於海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統在海象 e 化資訊服務系統中並未列為將要提供的功能之一，且使用者多為業務所需的專業人士，再加上海上搜索救難並非氣象局海象測報中心的業務，因此確實不適合放入海象 e 化資訊服務系統中，但由於該系統的功能及其作業化的程度堪稱國內唯一，因此海象中心要求本系統能夠持續維運，以便提供相關單位諮詢所需，但由於系統硬體逐漸老舊，而所使用的網際網路地理資訊系統的版本甚至整體架構原廠商也不再支援維護與更新，因此海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統要如何能夠繼續提供所需的服務需要氣象局長官能夠起始跨部會的參與及討論。

2. 專利申請

由於在績效指標方面在此四年計畫中須要進行計畫研發成果的專利申請，因此在 98 年度時規劃將第一年開發的海上漂流物搜尋範圍劃定系統做為申請專利的項目，經討論結果訂定「漂流物搜索範圍劃定機制與系統」為發明名稱，並於本年度與長江國際專利商標法律事務所簽約，開始申請專利的作業。經過與事務所的多次討論及修改發明專利說明書後，已於今年 2010 年 06 月 01 日提出申請，申請號為 099117653。發明專利說明書的中文摘要擷錄如下：

「一種漂流物搜索範圍劃定系統，先輸入一已知目標物的位置，搜尋區域劃定模組根據此已知目標物的位置來預估漂流時間，且搜集相關資訊後，計算出一漂流距離及搜索半徑，進而得到一劃定搜索區域。當尚未達到漂流時間，目標物起始位置預估模組根據得到的劃定搜索區域，並搜集此目標物之最新偏航漂流速度、風向，計算此目標物在該偏航漂流速度與風向情況下，在一段相隔時間內可能移動的向量，並將已知目標物的預估起始位置輸至搜索區域劃定模組。」

5.8 小結

由於近岸觀光遊憩休閒及防災等資訊的提供並非中央氣象局的業務，因此在這方面的資訊提供將此超連結的方式連到國內現有的網站，而相關海象資訊與指標資訊的提供本計畫提供四種可能的規劃，本團隊建議使用第四種資料整合建置方式，以各縣市海岸線外 10 公里範圍內所含蓋的數值模式網格選取極值，再加上原先北、中、南、東四個區域所選出的 35 個預報站做為海象及安全資訊預報結果，透過海象 e 化資訊服務系統

進行預報結果的展示。此規劃經海象測報中心內部討論後決定使用漁業氣象的預報範圍及內容，並完成漁業氣象預報的 XML 檔案的取得及轉換成海域警示資訊的作業。另在海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統維運方面，將持續進行系統的維護並提供相關單位的諮詢。在績效指標方面並已完成「漂流物搜索範圍劃定機制與系統」的專利申請。

第六章 海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用

6.1 引言

我國目前近海航行船隻多倚賴中央氣象局的氣象通報系統如撥打 166 與 167 氣象諮詢專線電話、漁業電台無線廣播等管道。這些管道資訊是長時間大區域的平均預報資訊，對於時間區域性的變化比較難以預測。藍色公路海況系統本年度將納入海象 e 化服務系統一般版即時海況模組當中。由於本期將進行藍色公路示範區之系統規劃建置，故於期中以前將進行預報模擬網格數值之評估與綜合考量及雛型測試，在評估過後以符合現有海象需求為前提，於期中至期末階段進行系統開發。網頁以 javascript 建置之平臺為基礎，以滑鼠或鍵盤操作畫面平移的方式，將台灣沿海之藍色公路完整呈現。並於操作畫面點選右方藍色公路名稱，畫面將會移動切換至該藍色公路地理位置，並可查詢到目前藍色公路海況之概況(圖 6-1)。由於網頁開發會在期中之後進行，因此現階段將使用 Google Earth 的方式將藍色公路的預報網頁做一個初步的展示。本章將就藍色公路安全與舒適指標的設定及海象測報中心的考量做一說明，然後規劃藍色公路路徑預報點海象資料展示表格，最後並進行藍色公路的預報網頁的初步展示。



圖 6-1 藍色公路海況系統將納入海象 e 化服務系統

6.2 藍色公路路徑預報點海象資料表格

6.2.1 藍色公路路徑圖層處理與點位資料擷取

在海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用現階段已辨識出五條藍色公路如及所式。由於藍色公路上的海象預報將規劃以航段的方式來區分預報區域，因此考量航行距離及航行時間，並與海象測報中心長官討論後，先將各航線上的等距座標點位標示出來如所示，再根據所分的航段選出點位座標來對應波浪模式的網格點座標，擷取出波浪模式的結果。

現階段已完成波浪模式網格資料擷取程式撰寫及測試，已可每天進行四次計算可自動輸出台馬航線 8 航段(點資料)、台中馬公航線 2 航段(點資料)、高雄馬公航線 4 航段(點資料)、台東綠島航線 1 航段(點資料)、及小琉球東港航線 1 航段(點資料)。點位資料如圖 6-2 所示。

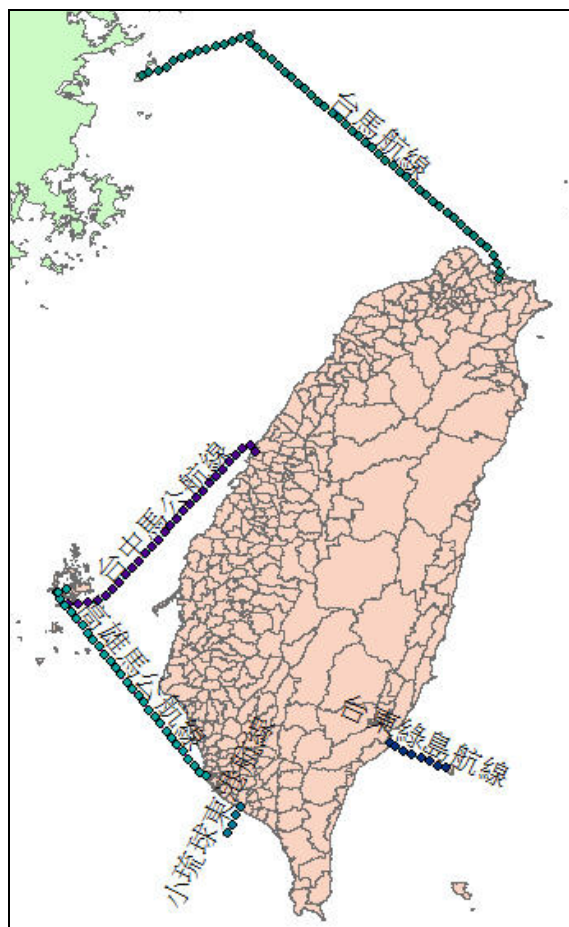


圖 6-2 本年度規劃 5 條藍色公路展示海氣象預報

表 6-1 藍色公路擷取波浪模式資料點一覽表

起點終點	航段代號	經度	緯度	航線中之點位
基隆→馬祖 A	A01	121.715	25.256	3
	A02	121.517	25.438	9
	A03	121.278	25.646	16
	A04	121.04	25.855	23
	A05	120.802	26.063	30
	A06	120.600	26.241	36
	A07	120.317	26.308	44
	A08	120.028	26.188	51
台中→馬公 B	B01	120.256	24.065	22
	B02	119.765	23.53	7
高雄→馬公 C	C01	120.15	22.74	4
	C02	119.957	23	11
	C03	119.76	23.24	18
	C04	119.563	23.485	25
東港→小琉球 D	D01	120.402	22.377	3
台東→綠島 E	E01	121.350	22.710	4

展示方式規劃以航段及時間的矩陣來表示如圖 6-3 所示。使用者點選航線中的一段後即會顯示該條藍色公路的基本資料及該航段的海象預報超連結，點選超連結後即會跳出視窗展示該航段 24 小時內的海象預報值。

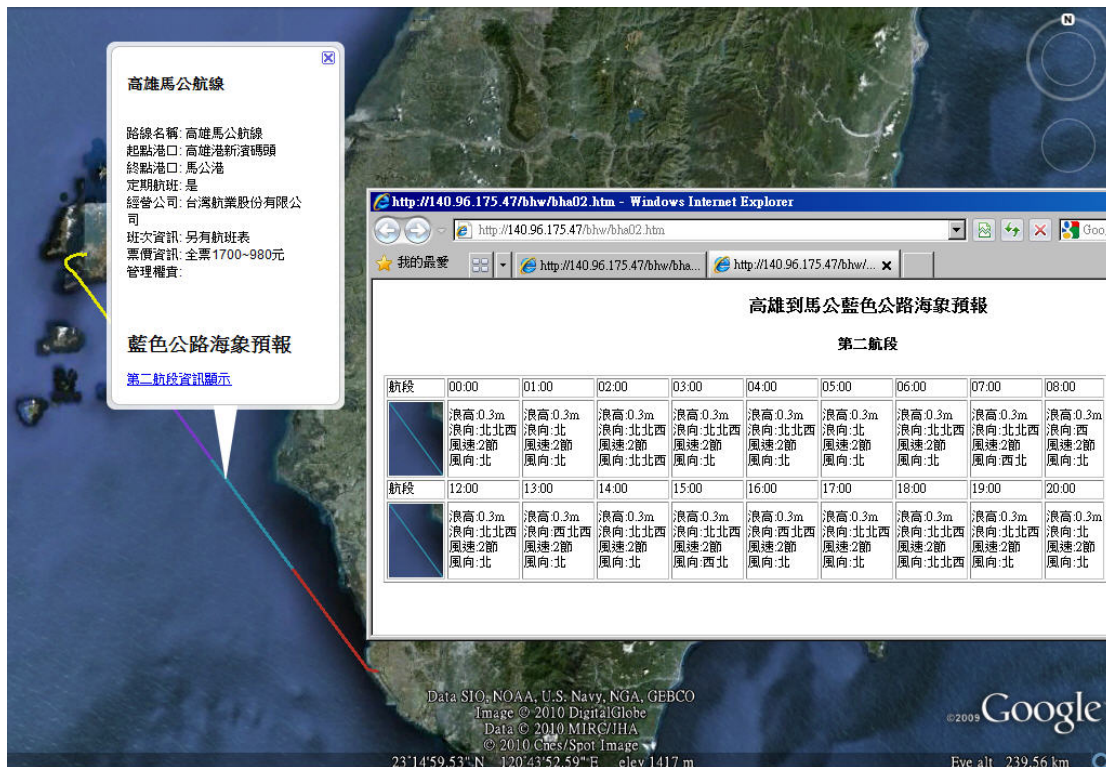


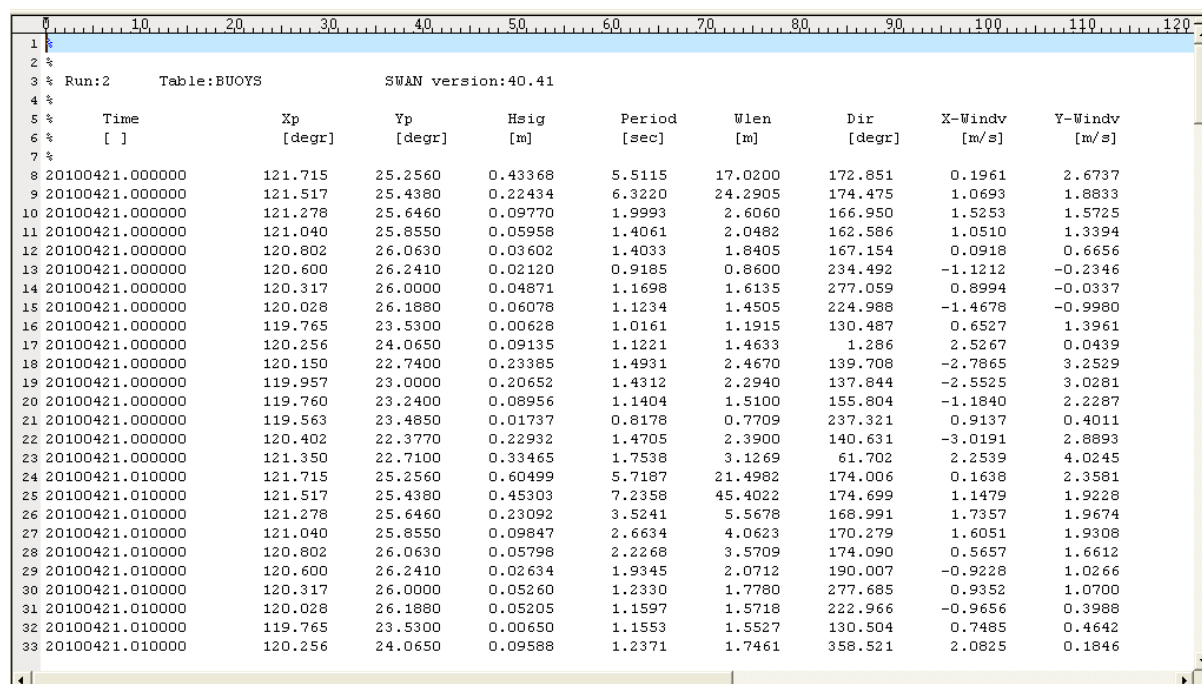
圖 6-3 藍色公路路徑預報點海象資料表格規劃示意圖

6.2.2 資料處理方式

波浪模式結果轉換成文字預報的資料處理方式仍是沿用原先台灣海域安全資訊系統內的方法，使用 Surfer 軟體讀取自波浪模式擷取出來的資料，經由方向的計算轉換成波向與風向 16 方位及公尺浪高與風速節數的文字敘述。Surfer 是一個在微軟視窗作業系統下繪製等值線及三維表面的製圖軟體。Surfer 可以輕易及快速的將數值資料轉換成生動的等值線、三維表面、網狀結構、矢圖、影像、及陰影起伏圖等，各種圖形皆可依據需求，輕易的製作成使用者所想表現的方式。Surfer 可以被任何具自動化功能的語言控制，如 Visual Basic、Visual Basic for Applications、C++、Perl、或是與 VBA 近似之 Surfer 的 Scripter 程式語言。幾乎任何可以互動的作業都可以被自動程式語言來控制。Surfer 的 Scripter 程式語言具有與 Visual Basic 並駕齊驅的程式開發環境，不但可以編輯、除錯、還可以執行 Script，如此則可自動執行重複的工作，產生 Surfer 的前端程式，

或是執行所有 Surfer 可以執行之工作。波浪模式輸出的結果轉換程式中仍保留原先安全指標與舒適度的計算，可以在最後網頁展示時不再輸出即可。

波浪模式擷取出的資料檔案格式如圖 6-4 所示，資料的排序如表 6-1 所示，各筆資料所代表的 UTC 時間在第一個欄位。其中第四個欄位為波高資料，第七個欄位為波向資料，第八及第九個欄位為風速的 X 及 Y 分量。



Time	Xp [degr]	Yp [degr]	Hsig [m]	Period [sec]	Wlen [m]	Dir [degr]	X-Windv [m/s]	Y-Windv [m/s]
20100421.000000	121.715	25.2560	0.43368	5.5115	17.0200	172.851	0.1961	2.6737
20100421.000000	121.517	25.4380	0.22434	6.3220	24.2905	174.475	1.0693	1.8833
20100421.000000	121.278	25.6460	0.09770	1.9993	2.6060	166.950	1.5253	1.5725
20100421.000000	121.040	25.8550	0.05958	1.4061	2.0482	162.586	1.0510	1.3394
20100421.000000	120.802	26.0630	0.03602	1.4033	1.8405	167.154	0.0918	0.6656
20100421.000000	120.600	26.2410	0.02120	0.9185	0.8600	234.492	-1.1212	-0.2346
20100421.000000	120.317	26.0000	0.04871	1.1698	1.6135	277.059	0.8994	-0.0337
20100421.000000	120.028	26.1880	0.06078	1.1234	1.4505	224.988	-1.4678	-0.9980
20100421.000000	119.765	23.5300	0.00628	1.0161	1.1915	130.487	0.6527	1.3961
20100421.000000	120.256	24.0650	0.09135	1.1221	1.4633	1.286	2.5267	0.0439
20100421.000000	120.150	22.7400	0.23385	1.4931	2.4670	139.708	-2.7865	3.2529
20100421.000000	119.957	23.0000	0.20652	1.4312	2.2940	137.844	-2.5525	3.0281
20100421.000000	119.760	23.2400	0.08956	1.1404	1.5100	155.804	-1.1840	2.2287
20100421.000000	119.563	23.4850	0.01737	0.8178	0.7709	237.321	0.9137	0.4011
20100421.000000	120.402	22.3770	0.22932	1.4705	2.3900	140.631	-3.0191	2.8893
20100421.000000	121.350	22.7100	0.33465	1.7538	3.1269	61.702	2.2539	4.0245
20100421.010000	121.715	25.2560	0.60499	5.7187	21.4982	174.006	0.1638	2.3581
20100421.010000	121.517	25.4380	0.45303	7.2358	45.4022	174.699	1.1479	1.9228
20100421.010000	121.278	25.6460	0.23092	3.5241	5.5678	168.991	1.7357	1.9674
20100421.010000	121.040	25.8550	0.09847	2.6634	4.0623	170.279	1.6051	1.9308
20100421.010000	120.802	26.0630	0.05798	2.2268	3.5709	174.090	0.5657	1.6612
20100421.010000	120.600	26.2410	0.02634	1.9345	2.0712	190.007	-0.9228	1.0266
20100421.010000	120.317	26.0000	0.05260	1.2330	1.7780	277.685	0.9352	1.0700
20100421.010000	120.028	26.1880	0.05205	1.1597	1.5718	222.966	-0.9656	0.3988
20100421.010000	119.765	23.5300	0.00650	1.1553	1.5527	130.504	0.7485	0.4642
20100421.010000	120.256	24.0650	0.09588	1.2371	1.7461	358.521	2.0825	0.1846

圖 6-4 SWAN 波浪模式輸出檔案欄位格式

6.3 藍色公路航行安全作業化流程

6.3.1 作業化流程規劃建置

專為藍色公路的範圍而設定建置的 SWAN 波浪模式目前已經正常運作，每天在台灣時間大約 2:30、7:30、14:30、20:30 會執行完成共 4 次。執行方式為每次會先跑前六小時的 hindcast，再接著 48 小時的 forecast。以 6 月 1 日到 6 月 2 日的波浪模式執行作業為例，表 6-2 說明以 6 月 1 日 14:30 為模式執行完成時間，可以看到產生了 6 個檔案，分別為 10060100.000.BUOY、10060100.012.BUOY、10060100.024.BUOY、10060100.036.BUOY、10060100.048.BUOY、及 10060100.060.BUOY，各檔包含了 12 小時的預報資料，然後在 20:30 時又會產生 10060106.000.BUOY、10060106.012.BUOY、

10060106.024.BUOY 、 10060106.036.BUOY 、 10060106.048.BUOY 、 及 10060106.060.BUOY 等 6 個檔案，以及覆蓋過 10060100.000.BUOY 檔案內含 6 小時的分析場資料。而被覆蓋過去的 6 小時預報場資料可補自 10053118.012.BUOY 檔案中。每次波浪模式執行完後就會將檔案(表 6-2)輸出到海象測報中心的 129 伺服器上。而 Surfer 程式也會每天啟動四次將檔案轉換成文字預報如下：

A03100612%0D%0A 浪高:0.8 米%0D%0A 浪向:東%0D%0A 風速:4.4 節%0D%0A 風向:西%0D%0A 指標:舒適%0D%0A 藍色公路

↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
航段	時間	分割符號	浪高	分割符號	浪向	分割符號	風速	分割符號	風向	分割符號	指標	分割符號	備註		

接著再透過 ASP 網頁伺服器端程式讀取這些文字預報後，以上述規劃的表格矩陣方式展現藍色公路海況預報資料。

表 6-2 波浪模式作業化時間與輸出檔名及內容一覽表 (以 6/1 ~ 6/2 為例)

當地時間	6/01 14:30 產生	6/01 20:30 產生	6/02 02:30 產生	6/02 07:30 產生	6/02 14:30 產生
預報場 (UTC)	10060100.000 6/01 00:00 ~ 6/01 12:00	10060106.000 6/01 06:00 ~ 6/01 18:00	10060112.000 6/01 12:00 ~ 6/02 00:00	10060118.000 6/01 18:00 ~ 6/02 06:00	10060200.000 6/02 00:00 ~ 6/02 12:00
	10060100.012 6/01 12:00 ~ 6/02 00:00	10060106.012 6/01 18:00 ~ 6/02 06:00	10060112.012 6/02 00:00 ~ 6/02 12:00	10060118.012 6/02 06:00 ~ 6/02 18:00	10060200.012 6/02 12:00 ~ 6/03 00:00
	10060100.024 6/02 00:00 ~ 6/02 12:00	10060106.024 6/02 06:00 ~ 6/02 18:00	10060112.024 6/02 12:00 ~ 6/03 00:00	10060118.024 6/02 18:00 ~ 6/03 06:00	10060200.024 6/03 00:00 ~ 6/03 12:00
	10060100.036 6/02 12:00 ~ 6/03 00:00	10060106.036 6/02 18:00 ~ 6/03 06:00	10060112.036 6/03 00:00 ~ 6/03 12:00	10060118.036 6/03 06:00 ~ 6/03 18:00	10060200.036 6/03 12:00 ~ 6/04 00:00
	10060100.048 6/03 00:00 ~ 6/03 12:00	10060106.048 6/03 06:00 ~ 6/03 18:00	10060112.048 6/03 12:00 ~ 6/04 00:00	10060118.048 6/03 18:00 ~ 6/04 06:00	10060200.048 6/04 00:00 ~ 6/04 12:00
	10060100.060 6/03 12:00 ~ 6/04 00:00	10060106.060 6/03 18:00 ~ 6/04 06:00	10060112.060 6/04 00:00 ~ 6/04 12:00	10060118.060 6/04 06:00 ~ 6/04 18:00	10060200.060 6/04 12:00 ~ 6/05 00:00
分析場 (UTC)	10053118.000 5/31 16:00 ~ 6/01 00:00	10060100.000 6/01 00:00 ~ 6/01 06:00	10060106.000 6/01 06:00 ~ 6/01 12:00	10060112.000 6/01 12:00 ~ 6/01 18:00	10060118.000 6/01 18:00 ~ 6/02 00:00
.000 檔 預報場 遺失時間 (UTC)	6/01 00:00 ~ 6/01 06:00 可補自 10053112.012	6/01 06:00 ~ 6/01 12:00 可補自 10053118.012	6/01 12:00 ~ 6/01 18:00 可補自 10060100.012	6/01 18:00 ~ 6/02 00:00 可補自 10060106.012	6/02 00:00 ~ 6/02 06:00 可補自 10060112.012

6.3.2 作業化流程與藍色公路海象預報展示測試結果

利用微軟視窗系統中的排程功能可以指定 Surfer 程式執行時間，程式執行後相關的文字預報檔案就會被產生放在伺服器固定目錄內，由於藍色公路海象預報展示功能尚未完全建置在海象 e 化服務系統內，因此現階段將使用 Google Earth 為展示平台，顯示 5 條藍色公路各航段使用不同顏色來表示(圖 6-5)，而使用者只要點選其中任一航段即會顯示該條藍色公路的基本資料及該航段的海象預報超連結，點選超連結後即會跳出視窗展示該航段自當時時間起 24 小時內的海象預報值(圖 6-6)。

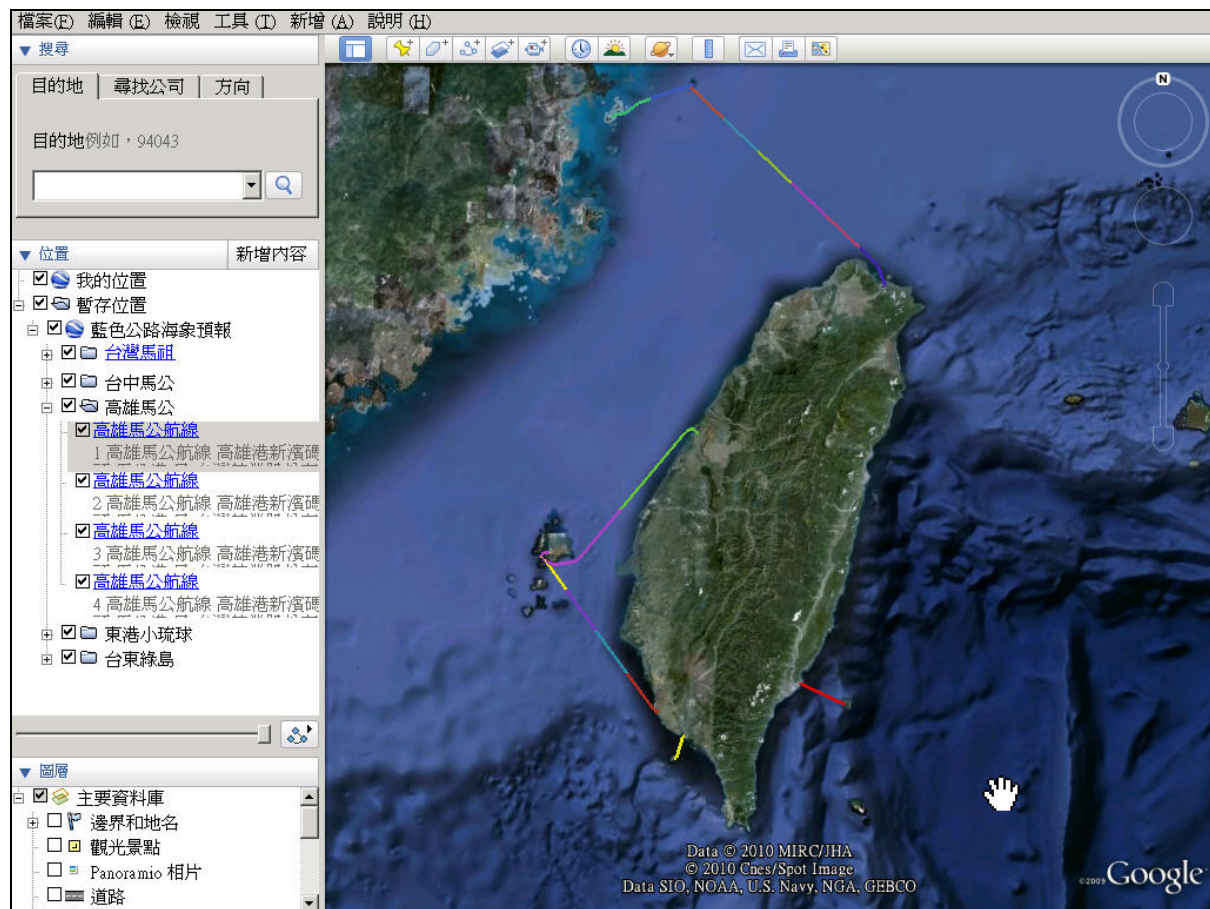


圖 6-5 藍色公路航段使用 Google Earth 展示

由於要限制開啟視窗的大小與方式，因此採用 Javascript 撰寫一個外層 ASP 程式來控制開啟視窗的大小，該 ASP 程式配合適當的參數如「route」及「section」，並自動抓取現在的時刻，即可輕易的展示該航段藍色公路未來 24 小時的波浪及風場狀況。

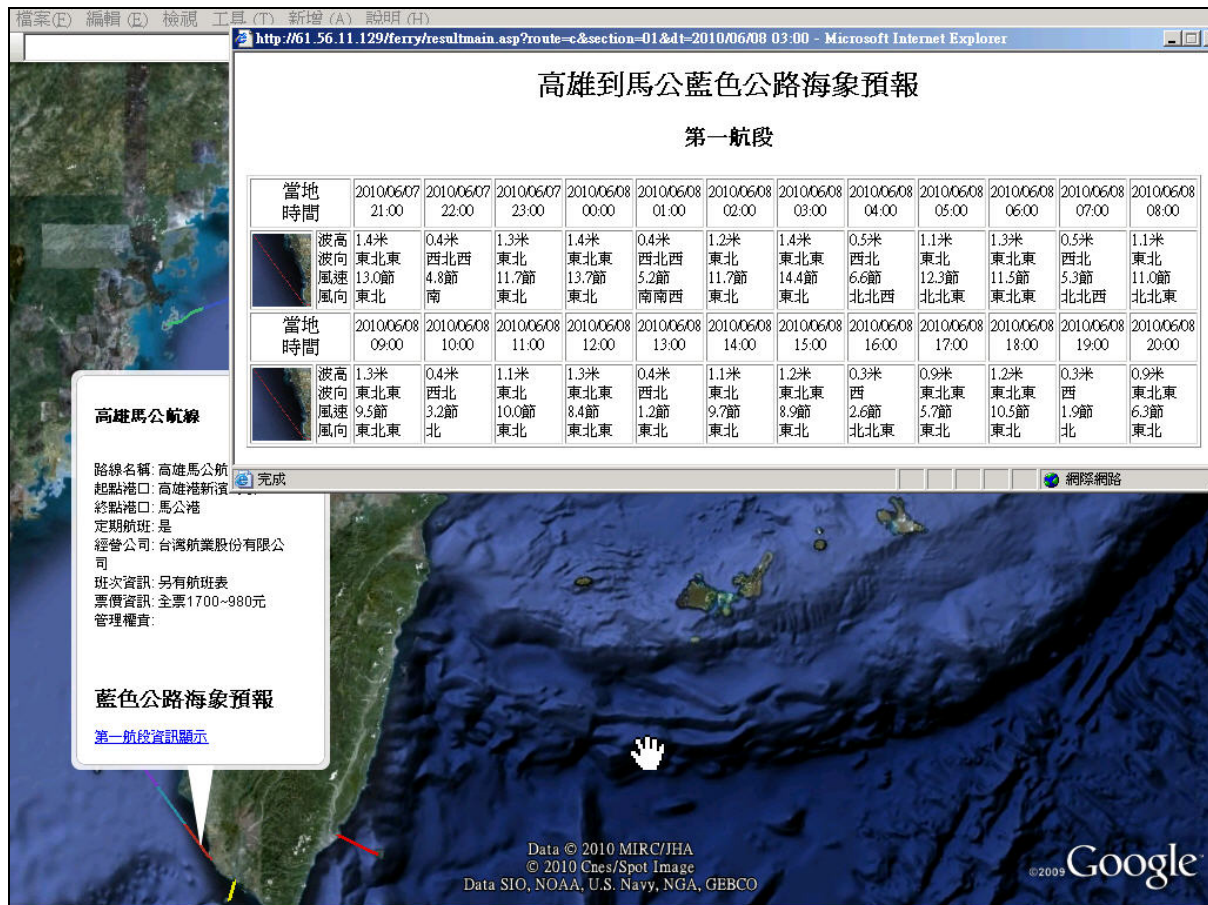


圖 6-6 藍色公路航段海氣象資料表格展示

6.3.3 資料庫匯入作業

作業化流程規劃建置除了 6.3.1 節中說明利用 Surfer 程式將模式結果轉成文字預報檔案外，尚須將資料匯入資料庫中，因此利用 ASP 程式讀取文字預報檔案然後匯入 MySQL 資料庫中。藍色公路資料庫的欄位包含 route(航線)、section(航段)、dt(日期時間)、waveh(波高)、waved(波向)、winds(風速)、windd(風向)、及 index(航船指標)如表 6-3 所示。現階段配合波浪模式一日執行四次的排程規劃，資料庫匯入作業同樣在波浪模式執行過後，一日分四次執行 Surfer 產生預報文字檔及四次執行資料庫的匯入作業。由於每次波浪模式的執行所產生的 72 小時預報會有 66 小時的預報是重覆的，因此在匯入資料庫作業前需要將此 66 小時的資料自資料庫中刪除，才能把最新的預報資料匯入資料庫中。

表 6-3 藍色公路資料庫表格及內容範例

route	section	dt	waveh	waved	winds	windd	index
A	01	10102001	1.9	ene	13.3	s	rough
A	01	10102002	1.8	ene	12.6	s	rough
A	01	10102003	1.8	ene	12.5	e	rough
A	01	10102004	1.7	ene	12.7	e	rough
A	01	10102005	1.7	ene	13.2	s	rough
A	01	10102006	1.7	ene	12.8	e	rough
A	01	10102007	1.7	ene	12.8	e	rough
A	01	10102008	1.7	ene	13.1	e	rough
A	01	10102009	1.7	ene	13.9	e	rough
A	01	10102010	1.7	ene	14.2	ene	rough
A	01	10102011	1.7	ene	14.6	ene	rough
A	01	10102012	1.7	ene	14.4	ene	rough
A	01	10102013	1.7	ene	14.5	ene	rough
A	01	10102014	1.7	en	14.8	ene	rough
A	01	10102015	1.7	en	15	ene	rough
A	01	10102016	1.7	en	15.2	ene	rough
A	01	10102017	1.7	en	15.5	ene	rough
A	01	10102018	1.8	en	16.2	ene	rough
A	01	10102019	1.8	en	16.6	ene	rough
A	01	10102020	1.8	en	16.9	ene	rough
A	01	10102021	1.9	en	17.4	ene	rough
A	01	10102022	2	en	17.4	ene	rough
A	01	10102023	2	en	17.8	ene	rough
A	01	10102100	2.1	en	18.4	ene	danger
A	01	10102101	2.2	en	19.1	ene	danger
A	01	10102102	2.3	en	19.5	ene	danger
A	01	10102103	2.4	en	17.8	ene	danger
A	01	10102104	2.4	en	16.5	e	danger
A	01	10102105	2.4	en	16.2	e	danger

6.3.4 海象 e 化服務系統藍色公路網頁展示及實地測試

為實地測試藍色公路網頁的展示情形，本團隊於 11 月 11 日赴東港搭乘東港到小琉球藍色公路航線的交通船，在交通船上利用無線網路連結到海象資訊 e 化服務系統，實地展示藍色公路網頁(圖 6-7)。由於現階段海象測報中心的伺服器尚未對外開放，只針對工作團隊的特定 IP 開放連結，因此本測試在東港小琉球航線交通船上先用 3G 無線上網後，遠端 VNC 到工研院的伺服器，再由該伺服器連結到海象測報中心安管外的 tsuna.cwb.gov.tw 伺服器上進行測試。雖然因此網頁更新速度會受到影響，但整體測

試展示並沒有困難。



圖 6-7 東港到小琉球藍色公路航線上實地測試



圖 6-8 11 月 11 日 11 時東港小琉球藍色公路網頁畫面

圖 6-8 顯示當時藍色公路網頁的畫面。當天的藍色公路實地測試是搭乘 10:45 從東港出發的交通船在 11 時於船上接收到的海象資訊為波高 0.4 公尺與風速 3.7 公尺/秒，與在船上實際感受類似。到小琉球後隨即搭中午 12:00 的船回東港，在回程時於船上接收到的海象資訊為波高 0.3 公尺與風速 3.2 公尺/秒的 2 級風浪，與當時在船上實際的感受與看到的波浪狀況(微波明顯、波峰光滑未破裂)相同如圖 6-9 所示。在東港小琉球的藍色公路航線上的手機訊號穩定，只有在中間靠小琉球的航點上訊號較弱，會從 3.5G(HSDPA)降到 3G/2.5G(EDGE)，但仍可正常接收。

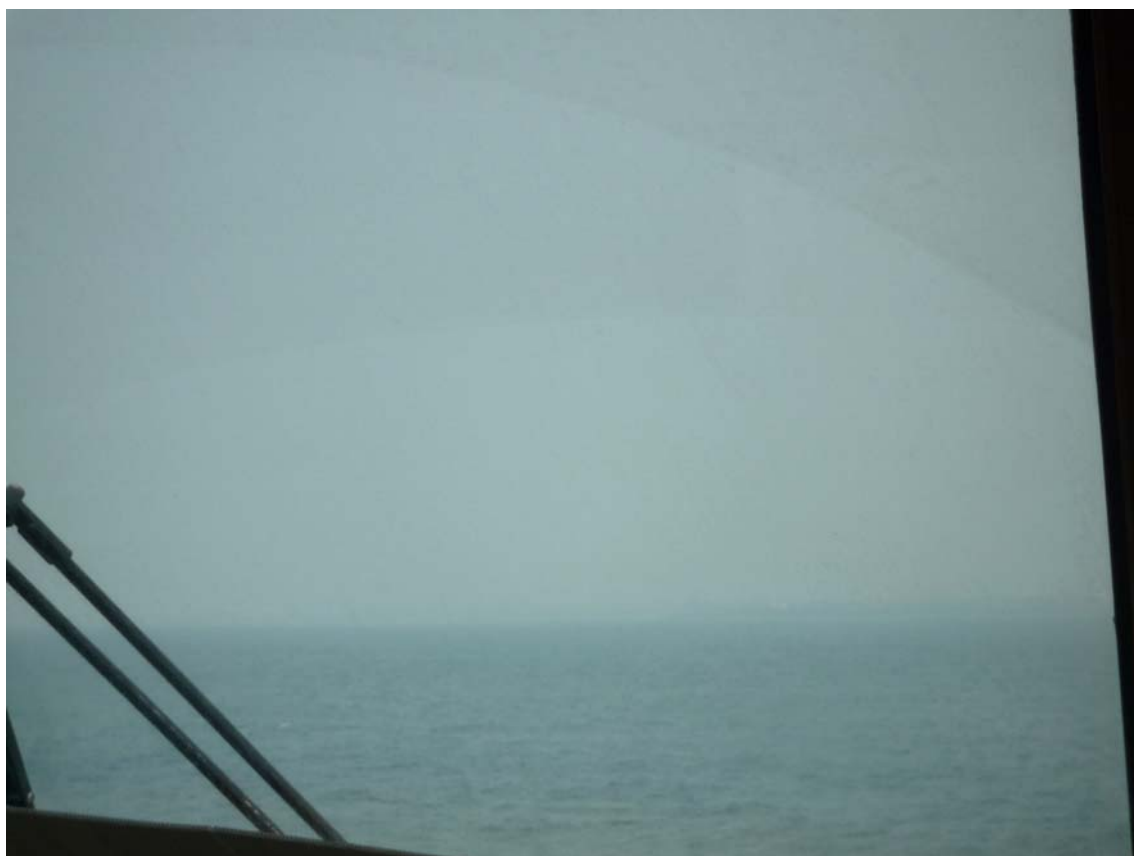


圖 6-9 11 月 11 日小琉球到東港藍色公路上平穩海況

此次測試順便訪問搭乘的飛馬號(圖 6-10)交通船上的李船長，並展示藍色公路網頁給李船長看。李船長對於中央氣象局海象測報中心將提供此資訊感到非常的好，雖然說該藍色公路航線很短，但仍有參考價值，可以更準確的掌握海況。李船長提到現階段都是在前一天晚上讀取中央氣象局的漁業氣象預報，做為明天操船的依據。雖然李船長提到由於受到遮蔽效應，該航線除了颱風來襲外，幾乎沒有因為海象條件不好而停開，但若有此每小時的海氣象資料對於操船仍是有幫助的。

當問到若以後模式解析度更高時是否還需要分航段時，李船長表示通常該航段前後差異不大，若有差別則是在靠近東港或是小琉球部份，可能是因為地形效應而會產生稍許的不同，因此若要分段就從中間分成兩段來預報。另外李船長有提到在離小琉球 0.5 到 1 海浬的地方會有波浪與潮流交互作用的現象，導致該區域會有較不平穩的海況，但由於現階段海象測報中心並未進行波流交互作用的模擬，再加上模式解析度問題，有據實告知李船長可能現階段暫時無法做這樣詳細的模擬預報。



圖 6-10 行駛在東港到小琉球藍色公路上的飛馬號交通船

6.4 小結

藍色公路海況系統本年度將納入海象 e 化服務系統一般版即時海況模組當中，在期中以前已完成預報模擬網格數值之評估與綜合考量及雛型測試，在評估過後以符合現有海象需求為前提，於期中至期末階段進行系統開發。海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用工作項目已完成海象預報資料展示規劃、海象預報資料展示雛形建置、波浪模式資料擷取作業化流程建置與測試、藍色公路海象預報連結 Google Earth 測試等項目。藍色公路海況系統在期中以後與海象 e 化資訊服務系統網頁連結，配合網頁的建

置連結已建置的網頁程式，經過與海象測報中心同仁與長官討論出最佳的展示方式，完整的呈現藍色公路海況系統，並於 11 月 11 日在東港到小琉球藍色公路上實地利用 3G 連結網路測試藍色公路海況系統的海象預報資訊傳輸與展示。

第七章 暴潮展示與校驗系統建置

7.1 引言

氣象局使用及發展不同暴潮數值模式以便在進行潮位預報時，能夠考慮到暴潮的因素，整合暴潮模式、調和分析、與觀測資訊，準確的進行潮位(海水面水位)的預報。海象測報中心的暴潮展示系統即是在讓預報員能夠整合暴潮模式的資訊，結合已知的觀測資料，判斷出正確的潮位預報。由於海象測報中心現有的系統展示功能與效率部符合現階段颱風期間聯合預報作業所需，因此在本四年計畫的最後兩年工作中加入暴潮展示與校驗系統的建置，包含暴潮展示與校驗系統的介面整合及整體系統之架構建置，並於本年度之颱風警報期間測試其初步的功能。在 99 及 100 年度將建置完成颱風暴潮展示與校驗系統。本年度的工作項目主要是要取代舊有的中央氣象局海象測報中心暴潮展示系統，並在 99 年颱風季節前可以上線供內部使用。本工作在第二年度要加入顯示每 12 小時的最大暴潮位及設定誤差值帶狀顯示功能，以及具備校驗功能(暴潮偏差比較及天文潮校驗功能)。本章將就現有系統、功能需求、使用軟體、系統架構、及初步的成果進行說明。

7.2 系統功能

7.2.1 現有系統

海象測報中心現有的暴潮展示系統是使用 php 撰寫的網際網路系統，在安管內直接讀取 Oracle 資料庫內的即時與預報潮位資訊進行展示，但由於如圖 7-1 所示不但在同一網頁展示所有測站的時序列圖，又需要進行潮位二維等值圖的計算與展示，因此需要花費很多時間來顯示該網頁，不利海象測報中心人員與氣象預報在進行統合預報會議上進行展示。經海象測報中心決定要拿掉潮位二維的展示，只單純一次展示各潮位站的預報與即時時序列圖，但為節省展示時間，需要建立機制來事先產生約 34 個測站的時序列圖。另外由於原先系統是建置在氣象局安管內，沒有對外的連線功能，因此若日後系統需要跨單位使用甚至開放部份功能對外服務，則完全無法達到。經過海象測報中心的討論與長官的指示，決定將暴潮展示與校驗系統建置在氣象局的安管外，而相關觀測資料、調和分析資料、測站基本資料、與暴潮模式執行的結果，由海象測報中心負責複製到海象測報中心安管外的資料庫中，以利本系統的使用。

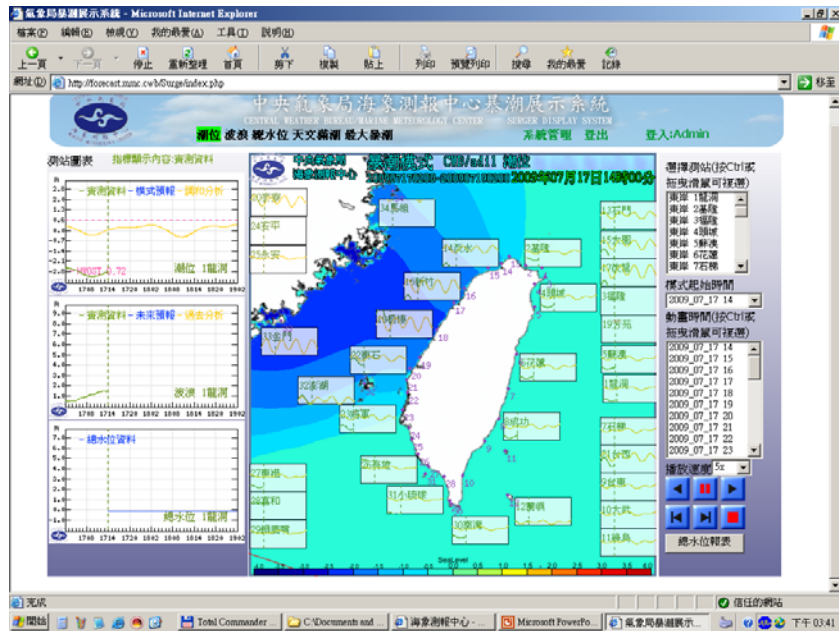


圖 7-1 海象測報中心現有的暴潮展示系統

7.2.2 系統功能需求

99 年度工作項目需求如下：

- (1) 各潮位站產出圖表如圖 7-2 所示，包含過去 12 小時觀測水位，過去 12 小時及未來 36 小時調合分析水位，未來 36 小時模式暴潮偏差（surge deviation）加上調合分析水位，警戒水位。
- (2) 要能選取不同的暴潮模式進行上述時序列圖的展示。
- (3) 具備選擇模式第幾報的功能。
- (4) 具備單張網頁顯示所有測站功能。99 年上半年完成。
- (5) 可選擇單一測站功能，進行單一測站時序列圖的展示。在此模式下可以放大顯示，而使用滑鼠浮標在時序列圖上可以顯示時間及水位。
- (6) 具備列印功能。
- (7) 須與海象測報中心密切討論版面呈現的方式。

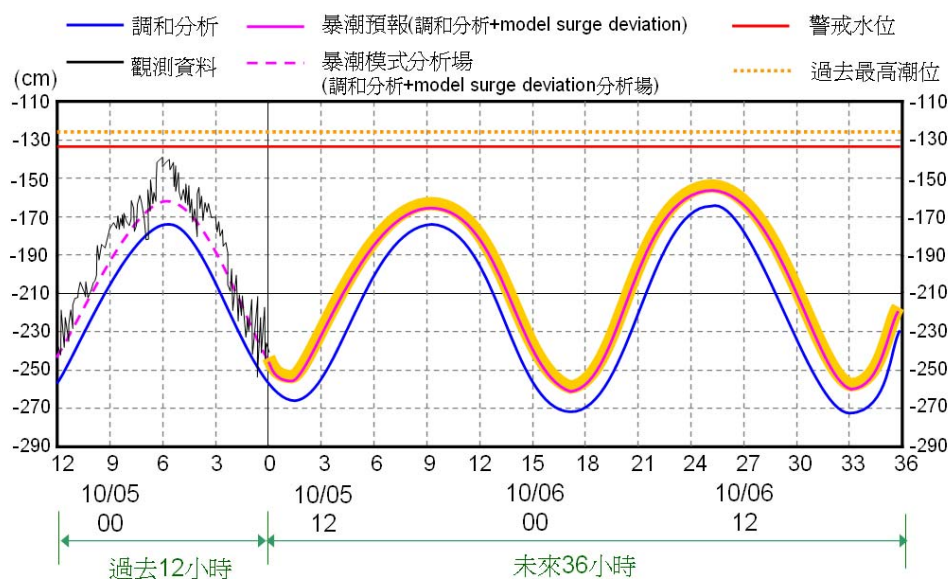


圖 7-2 潮位站時序列圖繪製標準

7.3 系統建置方式

7.3.1 使用軟體說明

由於本團隊並非原先開發團隊因此無法使用現有程式進行修改，必須重新建置，此網頁的建置將使用 ASP 網際網路程式開發環境與語言結合 HTML 與 Javascript 網頁程式來撰寫。由於並未提供經費購買軟體，只能使用海象測報中心現有的 ChartFX 網際網路繪圖軟體來執行時序列圖的繪製工作。

Chart FX 軟體為統計圖網路繪製軟體，由美國 Software FX 公司製作，是一個可以透過網際網路讓各式統計圖展示於遠端瀏覽器上之軟體。資料在伺服器端透過該軟體繪製統計圖，並以特殊之格式傳送到遠端的瀏覽器，透過專屬的載入程式即可展示互動式的時序列圖。Chart FX 軟體特色包括：

- (1) 經由客戶端瀏覽器可以展現 35 種以上的 2D/3D 統計圖，並且可以在客戶端視使用者之需求旋轉觀看角度及更改展現方式。
- (2) 針對不同瀏覽器提供伺服器端及客戶端連結資料庫元件。
- (3) 提供樣板及程式產生工具可以產生 ASP, Cold Fusion 或客戶端程式，讓網站管理者及程式設計者在網頁加入統計繪圖功能時不須額外撰寫複雜的程式。
- (4) 可以產生互動式 Image Maps、下拉功能及其他網頁特性，讓客戶端具有完整的互動功能。

由於 ChartFX 具備輸出時序列圖成為影像檔的功能，如「Chart.Export」的指令，因此在 ASP 程式中即可加入擷取 ChartFX 繪製出的圖檔轉換成影像檔的指令。由於首頁是使用影像展示，因此在展示所有測站的圖檔時，使用者無法在此模式下對時序列圖進行放大顯示，或是使用滑鼠浮標在時序列圖上顯示時間及水位，因此在展示的網頁程式中必須加入超連結讓使用者點選後，可以進入展示單一測站的模式。使用者在首頁點選單一測站的時序列圖後，即可連結 ChartFX 程式即時繪製該測站的時序列圖，如此才能在此模式下放大顯示某一時段的時序列圖，並可使用滑鼠浮標在時序列圖上顯示時間及水位。

7.3.2 系統架構

由於暴潮展示與校驗系統最後決定是在中央氣象局安管外的環境下建置，因此系統所需的觀測資料、測站基本資料、調和分析資料，及暴潮模式執行後的結果都將讀自安管外的 MySQL 資料庫中，由於海象測報中心相關對外網頁的需要，安管外 MySQL 資料庫已經具備，因此只要開放權限讓暴潮展示與校驗系統可以讀取測站基本資料、觀測資料、與調和分析資料即可，而 ADI1 與 HSU 暴潮模式的執行結果則由海象測報中心相關人員協助放入 MySQL 資料庫中。

系統主要功能分成三個主要項目，第一個項目為時序列圖所有測站的展示網頁，同時也是系統的首頁，該網頁現階段包括了另一個項目的控制介面，就是時序列圖檔產生的功能。由於預報員在執行暴潮模式運算時的時程並不固定，因此設計此功能可為預報員自行啟動時序列圖建置的程序，以確保繪圖程式可以讀取到資料庫內已經準備好的暴潮模式結果。當預報員在參加颱風期間聯合預報時即可事先啟動此功能準備好時序列圖圖檔，以便在啟動暴潮展示與校驗系統首頁時可以立即展現所有測站的時序列圖，若需要某一個測站的詳細資料時，就可單獨啟動該測站的網路繪圖程式，展示該測站詳細的時序列圖與每六分鐘的潮位觀測與預報資料。暴潮展示與校驗系統的整體架構如圖 7-3 所示。

7.3.3 時序列圖繪製原則

時序列圖主要展示四條曲線，分別為(1)觀測水位、(2)現報暴潮+調和分析、(3)現報暴潮+調和分析+修正、及(4)調和分析。另外再加上前報暴潮+調和分析的曲線。上述時序列曲線的繪製方式如下列算式所示：

$$S_m^t = L_m^t - H_m^t \dots\dots\dots (7-1)$$

$$L_f^t = H_d^t + S_m^t \dots\dots\dots (7-2)$$

$$C^t = O^t - L_f^t \dots\dots\dots (7-3)$$

$$F^{t+1} = C^t + L_f^{t+1} \dots\dots\dots (7-4)$$

其中 S_m^t 為在 t 時間暴潮模式偏差量

L_m^t 為在 t 時間暴潮模式計算水位

H_m^t 為在 t 時間暴潮模式計算的調和分析水位

H_d^t 為在 t 時間海象中心資料庫中的調和分析水位 (曲線 4)

L_f^t 為在 t 時間暴潮模式結合調合分析所預報的水位 (曲線 2)

O^t 為在 t 時間觀測水位 (曲線 1)

C^t 為在 t 時間觀測水位與暴潮預報水位的修正量

F^{t+1} 為最終的預報水位 (曲線 3)

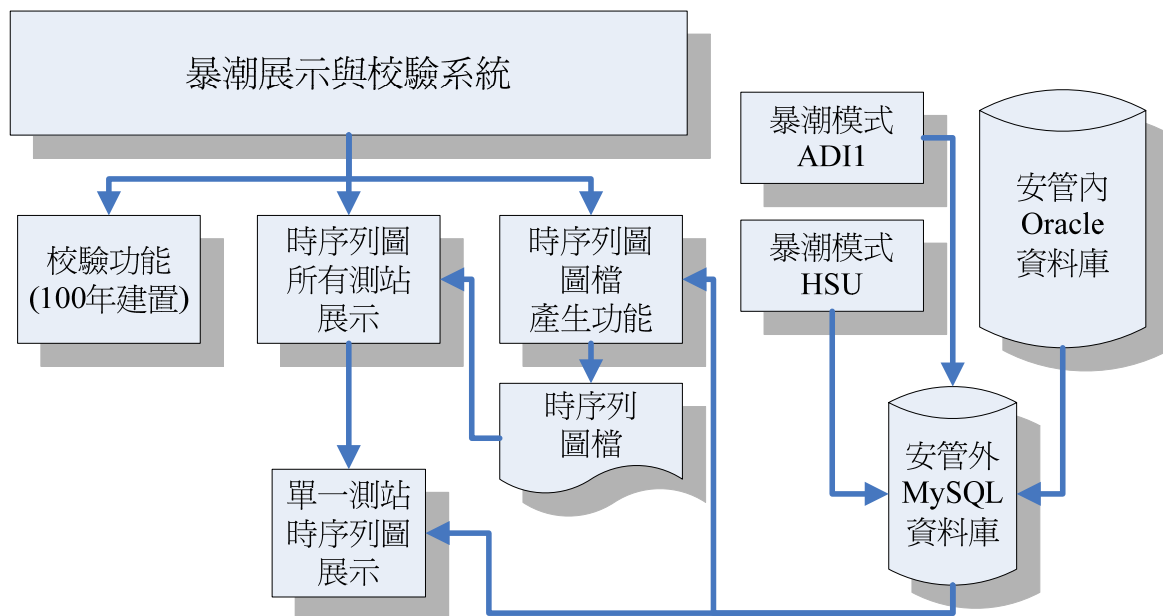


圖 7-3 暴潮展示與校驗系統的整體架構

7.4 系統本年度成果

暴潮展示與校驗系統已經於期中前建置於氣象局海象測報中心指定的電腦中，並已達驗收標準，可供氣象局內部測試使用，並完成氣象局驗收作業。期中至期末階段除實際用於凡那比與梅姬颱風外，並增加產生未來 12 小時、12 及 24 小時、24 及 36 小時所有測站暴潮最大值之時間及當時之總水位（暴潮水位加上 1/2 模式預測波高）表格的功能。

7.4.1 系統首頁

海象測報中心原本的暴潮展示系統是建置在中央氣象局安管內的系統，但經 5 月 4 日與海象測報中心朱課長指示後確定該系統將放在安管外，因此原先在安管內現有暴潮系統伺服器上準備的 IIS 與 Chart FX 環境將不用再進行，並轉移到安管外的 129 伺服器上繼續系統的開發。系統所需的潮位站資料、調和分析資料、及即時觀測資料的讀取權限開放及暴潮模式資料匯入 MySQL 資料庫等相關問題已由海象測報中心協助解決。

系統初步雛形如圖 7-4 所示。使用者可挑選所要展示的暴潮模式(ADI1 或 HSU)，另外利用日期點選介面(圖 7-5)及時間下拉選單，使用者可以輕易的輸入模式預報日期(如 20100419)與時間(如 20)起點，即所謂的哪一報，如此即可立即展示(使用右方捲軸)已建置完成的 34 個測站的圖檔。系統展示的時序列有觀測水位、前報暴潮+調和分析、現報暴潮+調和分析、現報暴潮+調和分析+修正、及調和分析，另外有標示大潮警戒線、現報起始線、及換日線。

7.4.2 預報站時序列圖展示

在系統首頁上 34 個預報站的時序列圖皆一次展示在網頁上，使用者可以利用瀏覽器右邊的卷軸展示所有的預報站。由圖 7-4 看出在網頁上方的粉色控制區可以讓預報員控制 34 個預報站所要展示某一次預報與相關觀測時序列圖，並可選擇所要展示的時序列圖是由哪一個暴潮模式所執行的預報。除此之外並可設定讓兩個暴潮模式的預報結果並排展示(圖 7-6)，如此的展示方式可以讓預報員更能掌握瞭解暴潮模式的結果，進而進行預報作業。

由於有時並未有暴潮模式 3 個小時前的模擬(前報)，因此暴潮展示系統加入選項讓預報員可以在各測站個別展示時，不要展示前報的時序列圖。由於時序列圖的影像都是

事先產生的，因此此選項對於影像的展示沒有影響，主要的影響是在串連個別測站影像到單一測站時序列圖展示時表明不用顯示前報，如此一來在展示單一預報站的時序列圖時，就不會因為沒有讀取到前報的資料而產生警告訊息如圖 7-7 所示。

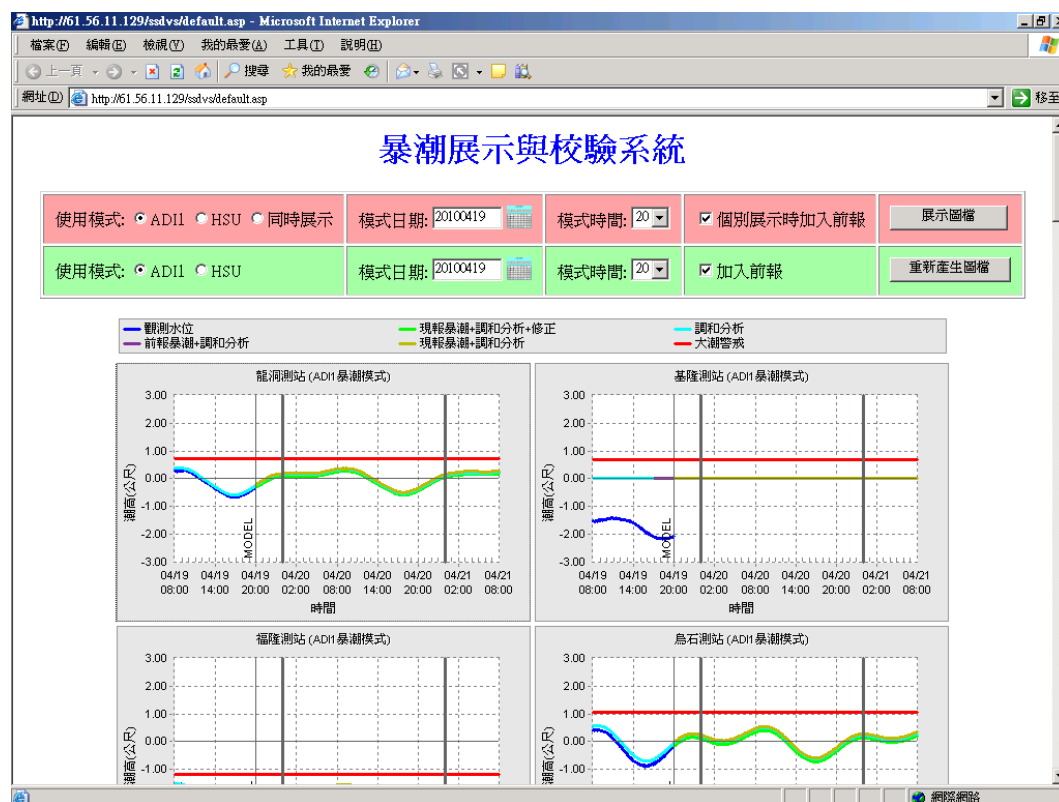
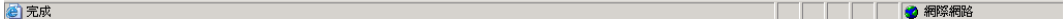
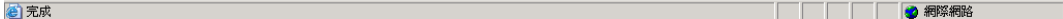


圖 7-4 系統首頁展示 34 個預報站的相關時序列圖



1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26



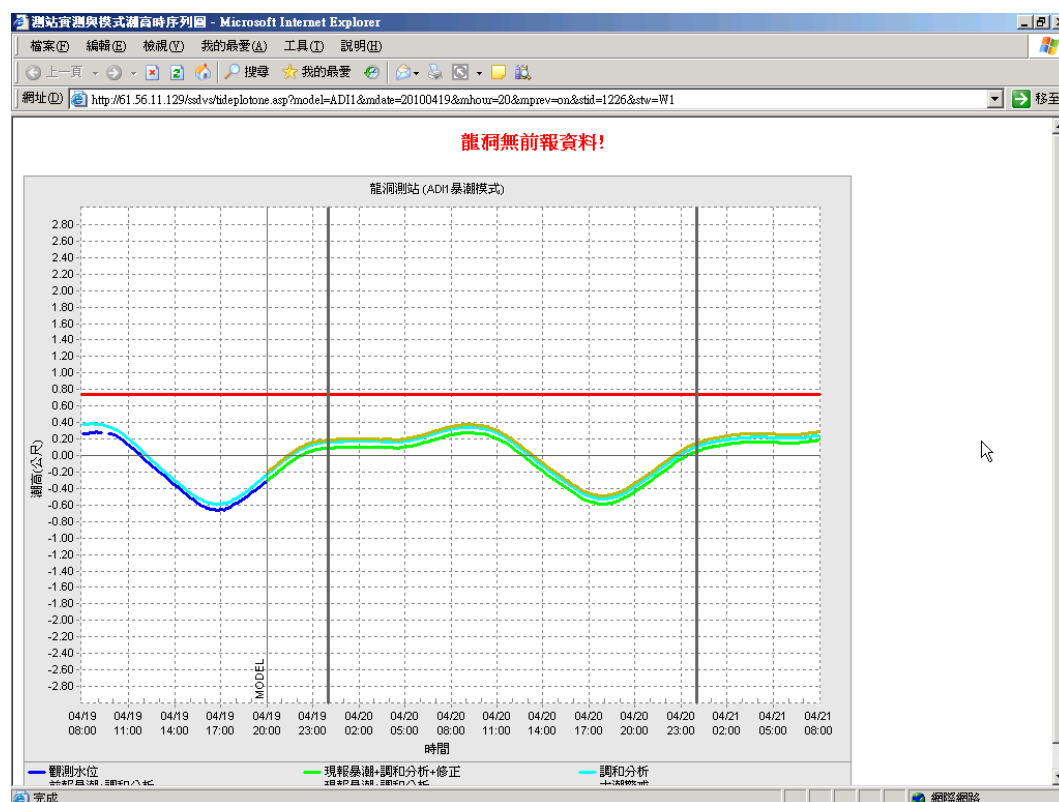


圖 7-7 在單一預報站時序列圖展示時未讀到前報資料而出現警告訊息

7.4.3 單一時序列圖展示

由於首頁上的圖皆為影像檔因此無法進行詳細的資料讀取，但使用者只要點選任一預報站即可展示該站詳細的時序列圖，並可進行局部放大的功能如圖 7-8 所示。圖 7-9 顯示時序列圖局部放大的結果，使用者並可持續在該圖上繼續圈選區域進行放大展示。使用者並可使用下方及右方的卷軸來展示時序列圖上不同的區域。圖 7-9 同時顯示使用者使用滑鼠將指標移動至時序列線上即可展示該點數值的機能。

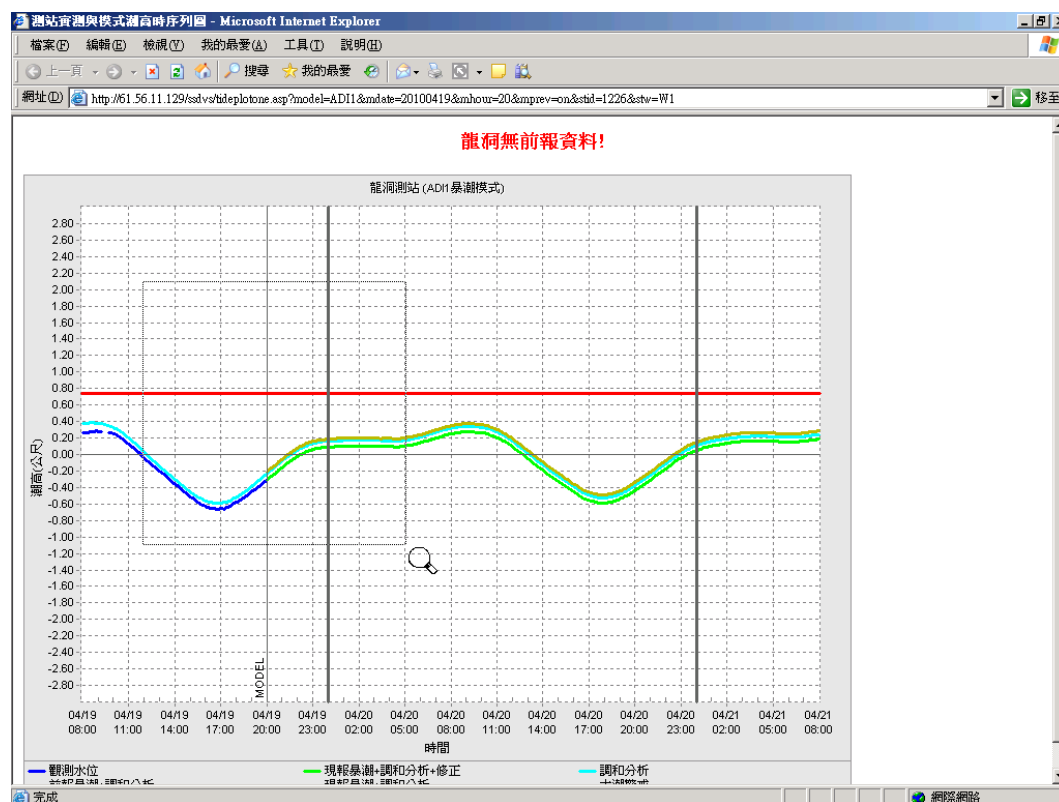


圖 7-8 時序列圖局部放大的功能

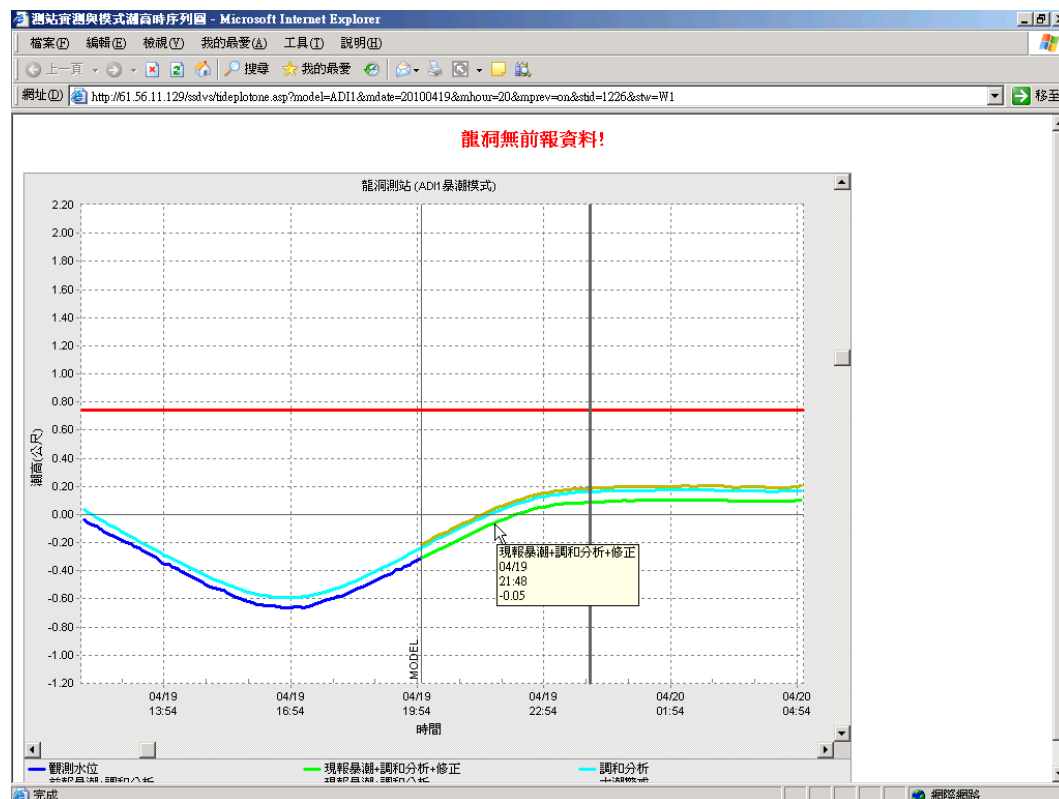


圖 7-9 時序列圖局部放大與指標資料數值展示的結果

7.4.4 時序列圖產生

在首頁的網頁上方的淺綠色控制區可以讓預報員產生 34 個預報站某一次預報與相關觀測時序列圖檔，只要選擇所要使用的模式計算結果、輸入暴潮模式起始日期與時間、及勾選是否加入前報，按「重新產生圖檔」的按鈕即可 (約需 30 秒完成)。按「重新產生圖檔」後系統會打開另一個網頁，展示圖檔產生的情形。若使用者有勾選「加入前報」，但系統無法讀取前報資料則會顯示警告訊息如圖 7-10 所示。由於缺少前報資料並不會影響暴潮預報的作業，因此訊息比較屬於一般的警示，但若是時序列圖在產生時發現該站無觀測資料或是無調和分析資料，則是屬於嚴重錯誤的情形，會影響到該站的潮位預報作業，因此會出現「嚴重錯誤」的警訊。

時序列圖的產生最後會出現「暴潮時序列圖建置完成!」的訊息讓使用者知道時序列圖產生的作業已完成，可以關閉該瀏覽器視窗，而回到系統首頁進行時序列圖影像的更新展示。

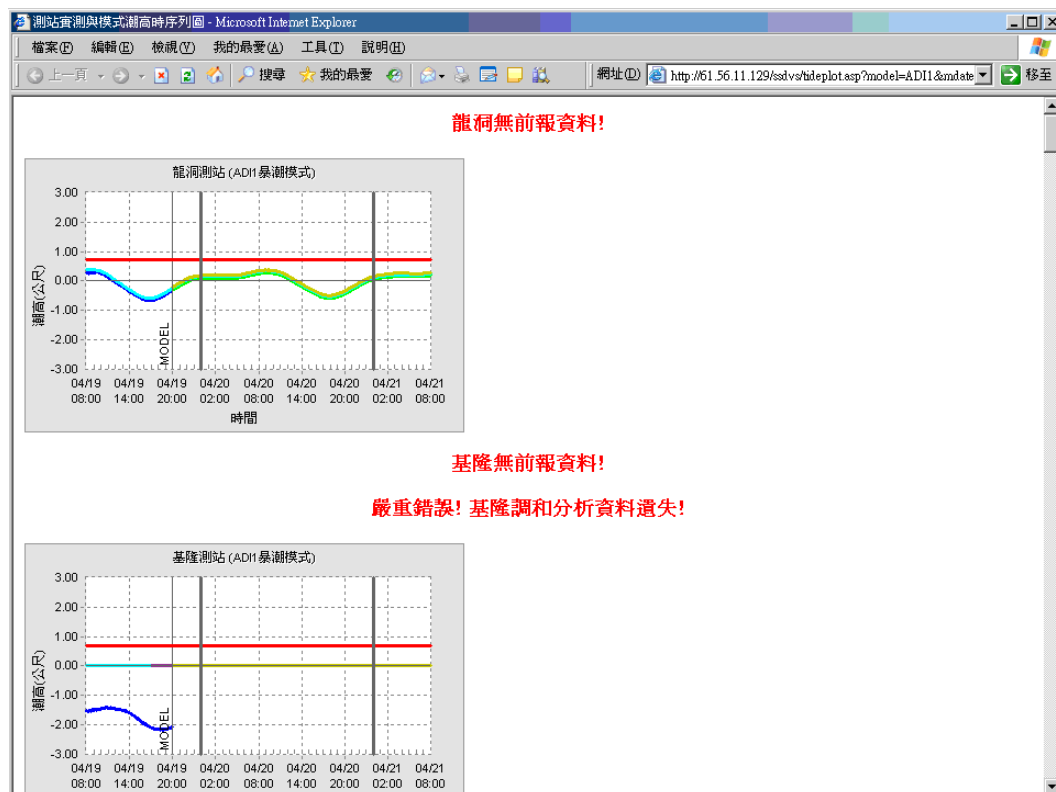


圖 7-10 時序列圖產生時的錯誤訊息

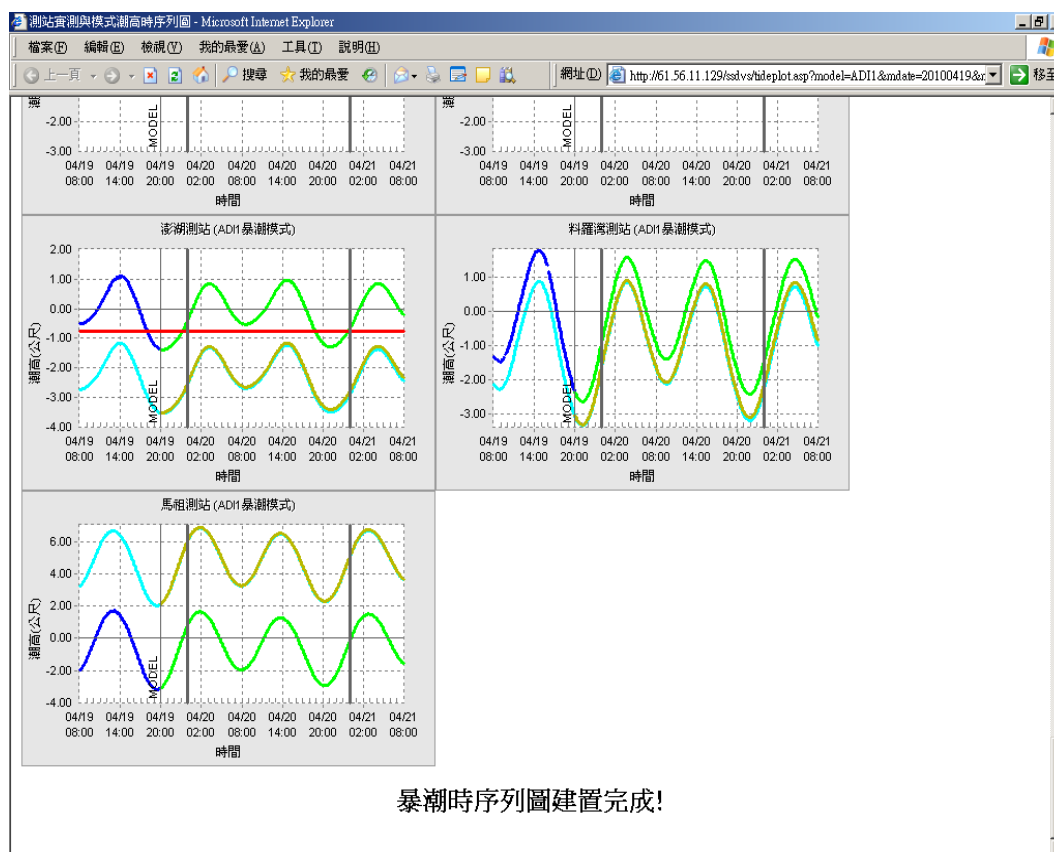


圖 7-11 時序列圖產生完成後會有訊息顯示

7.4.5 首頁編排及圖檔繪制變更

在 9 月 23 日第四次工作會議時海象測報中心林副主任有建議原先的首頁輸入日期與時間的介面是否有重覆設定的必要，經討論後認為可以簡化介面只要輸入一次日期與時間就好，因此重新設計首頁介面，讓所要展示的圖檔與要重新產生圖檔的日期與時間控制共用一組介面，另外時序列圖檔的繪製也做稍許的變更，如每個測站標題的展示方式。修改後的介面及圖檔如圖 7-12 所示。



圖 7-12 系統介面及時序列圖繪製變更後的網頁

7.4.6 暴潮總水位估算表

期中以後進行暴潮總水位估算表的自動產生功能建置，該功能產生未來 12 小時、12 及 24 小時、24 及 36 小時所有測站暴潮最大値之時間及當時之總水位（暴潮水位加上 1/2 模式預測波高）表格，以及此總水位表格列印功能。原先的首頁也增加展示暴潮總水位估算表的按鈕（圖 7-12）。

使用者在按「重新產生圖檔及總表」按鈕後即會產生各站的時序列圖及暴潮總水位估算文字檔，當使用者按「暴潮總水位估算表」後，系統就會讀取剛才產生的總水位檔案，然後進行表格的編排及展示（圖 7-13）。暴潮總水位估算表包含了 0~12 小時、12~24 小時、24~36 小時所有測站的「最大報潮時間」、「最大暴潮水位」、「對應之示性波高」、「對應之示性波高除 2」、及「總水位」等欄位。網頁左上方有「設定印表機」、「預覽列印」、及「設定列印」三個連結，讓使用者在自己的電腦上進行設定列印方式、預覽列印、及提送列印的作業。

編號	站名	2010年06月15日17時~2010年06月16日05時					2010年06月16日05時~2010年06月16日17時					2010年06月16日17時~2010年06月17日05時				
		最大暴潮時間	最大暴潮水位(1)	對應之示性波高	示性波高除2(2)	總水位(1)+(2)	最大暴潮時間	最大暴潮水位(1)	對應之示性波高	示性波高除2(2)	總水位(1)+(2)	最大暴潮時間	最大暴潮水位(1)	對應之示性波高	示性波高除2(2)	總水位(1)+(2)
1	龍洞	06/16 02:48	0.09	1.18	0.59	0.68	06/16 16:12	0.13	1.18	0.59	0.72	06/16 17:54	0.13	1.18	0.59	0.72
2	基隆	06/16 03:00	0.10	0.83	0.42	0.51	06/16 16:18	0.13	0.83	0.42	0.55	06/16 18:18	0.13	0.83	0.42	0.55
3	福隆	06/16 04:18	0.10	2.08	1.04	1.14	06/16 16:06	0.13	2.08	1.04	1.17	06/16 18:00	0.14	2.08	1.04	1.18
4	頭城	06/15 19:30	0.11	1.80	0.90	1.01	06/16 15:12	0.14	1.80	0.90	1.04	06/16 21:36	0.16	1.80	0.90	1.06
5	蘇澳	06/16 04:30	0.13	1.41	0.71	0.83	06/16 14:54	0.18	1.41	0.71	0.88	06/16 18:54	0.19	1.41	0.71	0.90
6	花蓮	06/16 04:24	0.11	1.22	0.61	0.72	06/16 16:54	0.20	1.22	0.61	0.81	06/17 00:54	0.22	1.22	0.61	0.83
7	石梯	06/16 04:24	0.11	1.27	0.64	0.75	06/16 16:54	0.23	1.27	0.64	0.87	06/17 02:18	0.26	1.27	0.64	0.89
8	成功	06/16 04:48	0.12	0.73	0.37	0.49	06/16 17:00	0.27	0.73	0.37	0.64	06/16 21:00	0.29	0.73	0.37	0.65
9	台東	06/16 04:12	0.12	0.66	0.33	0.45	06/16 17:00	0.24	0.66	0.33	0.57	06/17 02:12	0.26	0.66	0.33	0.59
10	大武	06/16 05:00	0.13	0.73	0.37	0.49	06/16 16:00	0.19	0.73	0.37	0.55	06/17 04:12	0.22	0.73	0.37	0.58
11	綠島	06/16 04:48	0.13	0.68	0.34	0.47	06/16 17:00	0.27	0.68	0.34	0.61	06/16 17:12	0.28	0.68	0.34	0.62
12	蘭嶼	06/16 05:00	0.14	0.64	0.32	0.46	06/16 17:00	0.22	0.64	0.32	0.54	06/16 17:12	0.22	0.64	0.32	0.54
13	石門	06/16 01:30	0.09	0.92	0.46	0.55	06/16 12:12	0.11	0.92	0.46	0.57	06/16 18:18	0.10	0.92	0.46	0.56

圖 7-13 暴潮總水位估算表

7.5 小結

在四年計畫的最後二年將建置完成颱風暴潮展示與校驗系統。本年度的工作項目主要是要取代舊有的中央氣象局海象測報中心暴潮展示系統，並在颱風季節前可以上線供內部使用。因此在期中前已完成系統整體架構規劃與初步功能建置。使用者可以透過瀏覽器展示 34 個測站的觀測資料、調和分析、調和分析加模式暴潮、及修正後調和分析加模式暴潮等的時序列圖。使用者並可選取不同的暴潮模式及預報時間進行上述時序列圖的展示，以及選擇單一測站進行時序列圖的放大與資料的展示。本項工作在期中後持續進行系統的測試，及與海象測報中心人員討論瞭解各時序列圖所需傳送的位置與流程，並建置自動作業機制。期中後並完成系統轉移至中心本年度新購置的電腦伺服器中，並確保系統可以正確的執行。期中至期末階段除實際用於凡那比與梅姬颱風外，並完成增加產生未來 12 小時、12 及 24 小時、24 及 36 小時所有測站暴潮最大値之時間及當時之總水位（暴潮水位加上 1/2 模式預測波高）表格的功能，讓預報者可以輕易掌握各測站的暴潮最大値，達到預警的目的。

第八章 結論與未來工作重點

8.1 結論

中央氣象局於民國 94 年至 96 年進行海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用、岸基海象遙測技術之研發、海氣象觀測站之評估及擴建、及海域地理資訊服務系統建置等主軸計畫之執行，並獲得豐富且有實質效益的成果。為延續前期研究成果，中央氣象局海象測報中心提出新的 4 年科技發展計畫，將自民國 97 年起至民國 100 年進行「海象資訊 e 化服務系統之整合與應用研究」，以中央氣象局現有海域 GIS 資訊服務系統建置成果為基礎，整合規劃海象資訊 e 化服務系統，將系統功能持續更新，提供全方位海域相關服務，包括海象資訊 e 化服務系統建置及推廣；海岸線與暴潮國土資訊系統建置、海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置、「台灣海域安全資訊統」與「海域 GIS 資訊服務系統」維運之研究等工作項目。執行過程需整合其他防災科技研發模式，轉化成可落實應用於防災業務的技術，並結合政府相關部門，有系統地推動海象 e 化資訊服務系統，以提供相關單位執行救災業務之依據。

本年度(99 年度)為全程計畫中之第三年研究計畫，執行時程自 99 年 01 月 22 日至 99 年 12 月 31 日為止。在中央氣象局長官協助指導下，海洋大學近海防災科技研究中心、工業技術研究院、台灣世曦顧問公司所組成之研究團隊共同努力，自 99 年 01 月下旬執行至 99 年 12 月上旬整體工作經由統籌規劃與各分項小組合作推動，依工作成果提出期末報告，目前均已達合約要求完成工作項目。本年度工作重點包括：海象資訊 e 化服務系統建置及推廣、歷史颱風暴潮資訊系統建置、海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置(2/2)、暴潮展示與校驗功能雛形建置(1/2)。茲將本年度工作成果詳述如下：

8.1.1 海象資訊 e 化服務系統建置及推廣

海象 e 化資訊系統一般版之「潮高預報圖」、「海溫分析時序圖」兩模組於期中階段完成作業化運轉作業，而一般版之「海象警示」、「藍色公路海況」、「海象統計」、「英文版」、「PDA 版」模組亦已於期末階段完成功能開發及上線作業。研究團隊也於本期擴充維護「即時海況」模組功能，除增加潮高的預報潮位線繪製外，並針對潮位動態圖運算公式做修正，漲退判斷由原本的即時潮位減預報潮位，修正為即時潮位減前 30 分鐘即時潮位。另增加即時海況瀏覽小技巧，以整合有關潮位及風向、浪向等說明。

海象 e 化資訊系統內部版建置進度的部份，歷史颱風暴潮資訊系統已於 99 年 4 月 30 日完成雛型系統驗收，期中至期末階段，團隊完成了整合 e 化內部版資料庫、颱風災害查詢系統資料庫、歷次颱風災害圖層底圖套疊於系統中顯示之功能、以及諸多歷史颱風暴潮資訊系統功能的調校。

推廣部分本計畫在系統分類完成及辦理海象資訊 e 化服務系統宣導活動，並訪談中華民國帆船協會及蜘蛛衝浪俱樂部等民間海洋遊憩團體。根據本團隊之研究進度及已完成之系統建置成果提出海象資訊 e 化服務系統表，以利於未來推廣工作之進行。

商業簡訊部分本年度的主要工作就是進行商業模式的探討，並與電信業者進行接觸，就海象測報中心自行建置發送作業、尋求民間氣象公司合作開發商業模式、或是加入已有的氣象簡訊服務等進行評估，建議一套可以永續經營的商業模式。

8.1.2 歷史颱風暴潮資訊系統建置

歷史颱風暴潮資訊系統資料庫建置的部份，雛型系統直接連線 E 化系統內部版資料庫，並且將氣象局內部颱風、潮位及波高等相關資料表匯入安管外 MySQL 資料庫，以供系統查詢。並已依據本計畫第一期建置之 1998 年至 2007 年暴潮資料規劃設計暴潮及波高資料庫格式，並於期中階段前進行氣象局資料庫系統反應時間測試。有關颱風期間海岸災害查詢展示系統資料庫整併的部份，已完成海岸災害及海堤溢淹之資料庫整併，研究團隊所蒐集的災害新聞圖片也全數匯入系統，供災害縣市查詢。

近岸觀光遊憩休閒及防災等資訊的提供並非中央氣象局的業務，因此在這方面的資訊提供將此超連結的方式連到國內現有的網站，而相關海象資訊與指標資訊的提供本計畫提供四種可能的規劃，本團隊建議使用第四種資料整合建置方式，以各縣市海岸線外 10 公里範圍內所含蓋的數值模式網格選取極值，再加上原先北、中、南、東四個區域所選出的 35 個預報站做為海象及安全資訊預報結果，透過海象 e 化資訊服務系統進行預報結果的展示。此規劃經海象測報中心內部討論後決定使用漁業氣象的預報範圍及內容，並完成漁業氣象預報的 XML 檔案的取得及轉換成海域警示資訊的作業。另在海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統維運方面，將持續進行系統的維護並提供相關單位的諮詢。在績效指標方面並已完成「漂流物搜索範圍劃定機制與系統」的專利申請。

8.1.3 海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置(1/2)

藍色公路海況系統本年度將納入海象 e 化服務系統一般版即時海況模組當中，在期中以前已完成預報模擬網格數值之評估與綜合考量及雛型測試，在評估過後以符合現有海象需求為前提，於期中至期末階段進行系統開發。海象資訊 e 化服務系統於藍色公路航行安全之應用工作項目已完成海象預報資料展示規劃、海象預報資料展示雛形建置、波浪模式資料擷取作業化流程建置與測試、藍色公路海象預報連結 Google Earth 測試等項目。藍色公路海況系統在期中以後與海象 e 化資訊服務系統網頁連結，配合網頁的建置連結已建置的網頁程式，經過與海象測報中心同仁與長官討論出最佳的展示方式，完整的呈現藍色公路海況系統，並於 11 月 11 日在東港到小琉球藍色公路上實地利用 3G 連結網路測試藍色公路海況系統的海象預報資訊傳輸與展示。

8.1.4 暴潮展示與校驗功能雛形建置 (1/2)

期中前已初步完成系統整體架構規劃與初步功能建置。使用者可以透過瀏覽器展示 34 個測站的觀測資料、調和分析、調和分析加模式暴潮、及修正後調和分析加模式暴潮等的時序列圖。使用者並可選取不同的暴潮模式及預報時間進行上述時序列圖的展示，以及選擇單一測站進行時序列圖的放大與資料的展示。

8.2 未來工作重點(100 年度)

8.2.1 海象資訊 e 化服務系統建置及推廣

(1)海象資訊 e 化服務系統正常維運：

因考量本計畫屬研究計畫案，系統正式上線後，若經海象中心確認故障問題無法排除，請研究團隊針對網站(不含硬體)維運，於故障發生後二個工作日內(例假日除外)恢復運轉及一般版上線後續維運再予討論並回覆海象中心。

(2)一般版系統擴充工作：

因應中央氣象局局「即時海況」及「藍色公路」模組變動需求，提供新增即時海況測站及藍色公路航線與航段地圖擴充服務。

(3)提供網站基本維護教育訓練：

提供一般版及管理系統雛型教育訓練，共 1 場次 2 小時，場域視硬體配備需要以氣象局場所為優先。

(4)提供一般版管理系統雛型：

- a.針對即時海況新增測站，開發管理模組以供維護人員新增及編輯測站所需。並可由系統設定該測站是否於一般版系統當中展示。
- b.針對潮高預報圖及海溫測報圖模組，開發一管理介面。可針對測站是否於系統當中呈現作設定。
- c.針對藍色公路模組，開發管理模組以新增藍色公路航線名稱，及設定相關航段個數等基礎功能。

(5)服務系統推廣部分：

- a.由海象資訊 e 化服務系統推廣小組，進行持續型海象資訊 e 化服務系統推廣宣導活動。
- b.99 年因尚未正式上線，滿意度調查無法作使用後之調查，僅依訪談交換滿意度分析，本年度將配合系統上線需求繼續辦理問卷調查及推廣成果綜合檢討。

8.2.2 歷史颱風暴潮資訊系統建置**(1)依據氣象局暴潮及波高資料庫格式，建置運算程式以擴充系統資料庫**

依據氣象局安管內暴潮與波高資料表，計算適合本系統使用的資料庫擴充程式。由氣象局系統維護人員每年於颱風季節過後手動執行產出資料庫檔案，以匯入內部版資料庫供系統展示使用。

(2)系統颱風災害底圖與颱風動態圖擴充至 2011 年 9 月颱風

2010 年颱風災害底圖應配合行政區界重繪，以統一的圖例建置於系統當中。並依據氣象局安管內颱風資料庫之中心座標與 7 級暴風半徑等資訊，繪製颱風動態圖提供系統使用。

(3)颱風災害與海堤溢淹資料庫擴充至 2011 年 9 月

依照前期計畫成果為基礎，將颱風災情資料四種類型持續更新資料庫並擴充至 2011 年 9 月。

8.2.3 海象資訊 e 化服務系統圖資、資料庫整合及建置(2/2)**1.海象資訊 e 化服務系統於中央氣象局風浪預報作業之應用**

- (1)中央氣象局風浪預報作業一向由氣象預報中心使用海面風力推估波浪進行預

報，原本在提四年計畫時規劃在本年度如何將海象資訊 e 化服務系統之風浪預報資訊取代舊有之風浪預報，以較準確之波浪數值模式進行中央氣象局風浪預報作業，但由於 99 年度中心已決定仍使用漁業預報為海域警示的依據，因此本工作項目只純粹進行評估及離型作業化系統測試，不進行取代工作。

(2)本工作項目協助建置 NCL 程式來將海象測報中心由網格產生的海象預報產品轉換成影像式 KML 檔案以便套疊 Google Earth。

2.海象資訊 e 化服務系統於兩岸航行安全之應用

本系統於藍色公路預報展示功能已完成初步成果，在本年度規劃將於金門、馬祖與大陸兩岸選定示範區進行系統測試，並評估系統實際操作功能，以達成本系統在兩岸航行安全之實用性。

8.2.4 暴潮展示與校驗功能雛形建置 (2/2)

1. 暴潮展示與校系統功能強化

本工作項目將依據上一年度測試結果，強化暴潮展示及建置校驗功能。主要工作步驟為暴潮校驗功能需求的確認與規劃，確定海象測報中心的需求後進行功能規劃。然後將進行校驗功能雛形建置，再根據海象測報中心上一年度的使用狀況，進行暴潮展示與校驗系統操作介面編修與建置，整合成完整的暴潮展示與校驗系統。主要工作包括：

- (1)暴潮校驗功能需求的確認與規劃
- (2)暴潮偏差校驗功能建置
- (3)模式天文潮校驗功能建置
- (4)暴潮展示與校驗系統操作介面編修與建置

參 考 文 獻

1. 蕭政宗，2006，以聯結函數探討雙變數水文事件之機率分佈，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告(NSC94-2211-E032-009)。
2. 林傑斌、林永清、嚴靜韻編著，2007，SPSS統計建模與應用實務，網奕資訊科技股份有限公司。
3. 謝旭洲，2008，社會統計與資料分析，威仕曼文化。
4. Gopal K. Kanji, 2006, 100 Statistical Tests, Sage Publications Ltd., London.
5. Sinclair, C.D. and Spurr, B.D, 1988, Approximations to the distribution function of Anderson-Darling test statistic, JASA, 83, pp.1190-1191.
6. 中央氣象局全球資訊網 <http://www.cwb.gov.tw/>
7. 中央研究院，2006。mg2kml.exe，<http://gis.ascc.net/ISTIS/program/img2kml/img2kml.zip>。
8. Cser, Jim，2007。Cser's Home Companion，<http://arcscripts.esri.com/details.asp?dbid=14495>。
9. ALF，2007。ALF's ConvertZ，<http://alf-li.pcdiscuss.com/files/convertz802.zip>。
10. ESRI，2008。ESRI網站，<http://www.esri.com>。
11. Google，2008a。Google Earth網站，<http://earth.google.com>。
12. Google，2008b。"The South Florida Water Management District and Google Earth Enterprise"，http://earth.google.com/intl/en/enterprise/southflorida_ss.html。
13. Google，2008c。KML Tutorial，http://code.google.com/apis/kml/documentation/kml_tut.html。
14. USGS，2008。Earthquake Hazards Program，http://earthquake.usgs.gov/research/data/google_earth.php。
15. Alabama Department of Homeland Security，2008。<http://dhs.alabama.gov/>。
16. Dell Inc.，2008。“Dell Earthwatch Application offers a Global View of Web Customer Engagement”，<http://www.dell.com/downloads/global/power/ps1q08-39080112-Fielding.pdf>。

17. Google , 2009 。 Google 地球 API 網頁 , <http://code.google.com/intl/zh-TW/apis/earth/> 。
18. NOAA , 2009 。 NOAA Tides and Currents網站 , <http://tidesandcurrents.noaa.gov> , Center for Operational Oceanographic Products and Services 。
19. 交通部運輸研究所港灣技術研究中心 : <http://isohe.ihmt.gov.tw/index.aspx>
20. 營建署台灣地區潮間帶劃設及土地利用資訊網 : <http://gisapsrv01.cpami.gov.tw/cpatidal/>
21. NOAA-Tide and Currents:<http://tidesandcurrents.noaa.gov/>
22. 中央氣象局海象測報中心 : <http://marine.cwb.gov.tw/>
23. Windguru天氣/風預報網站 : <http://www.windguru.com/int/>