

沿海遊憩安全資訊系統介紹

顏厥正¹ 顏志偉¹ 張恆文¹ 林勝豐¹ 林威隆¹ 林紹圭² 楊天璋¹ 鍾永明³

財團法人工業技術研究院能源與資源研究所¹ 國立海洋大學² 交通部科技顧問室³

摘要

在國民生活品質提昇與實施週休二日之情形下，沿海遊憩活動與藍色公路提供了紓解陸上遊憩景點每逢假日壅塞之另一選擇，也使得推展沿海遊憩活動成為政府打造台灣成為「觀光之島」之重點項目，並已列入挑戰 2008 - 國家發展重點計畫內之觀光客停滯計畫裡，顯示海上遊憩活動是未來國內民眾休閒最主要的活動之一。

交通部科技顧問室委託財團法人工業技術研究院執行「沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立」計畫，建置一套沿海遊憩安全資訊系統，選擇台北縣淡水第二漁港、東北角海岸風景區管理處龍洞遊艇港至宜蘭烏石港所構成之東北海岸藍色公路為測試區域，整合該區域現有即時海氣象觀測網，並建立相關之海氣象預報及通報技術，以提供民眾從事包括近岸海上休閒活動及藍色公路航行所需之安全資訊。

關鍵字：安全資訊系統、沿海遊憩、海象預報、通報系統

一、前言

寶島台灣福爾摩沙之島，婆娑之洋自然生態資源豐富，蘊育許多特殊的地質及地形等自然景觀，深具發展觀光產業之潛力。有鑒於此，交通部觀光局乃於 2000 年研訂了「二十一世紀台灣發展觀光新策略」，宣示以打造台灣成為「觀光之島」為目標，並研擬行動執行方案，協調各相關單位配合執行(交通部，2002)。該計畫中特別針對東北角海岸國家風景區，東部海岸國家風景區，澎湖國家風景區及大鵬灣國家風景區等做了前瞻之發展規劃，並列入挑戰 2008 - 國家發展重點計畫內之觀光客停滯計畫(行政院，2003)；經建會委員會於民國九十三年 1 月 15 日審議通過將東沙 35 萬 6,500 公頃陸地與海域公告為國內第一座海洋國家公園，總面積相當於台灣本島面積的 1/10；此外，行政院於今年元旦決定成立「行政院海洋事務推動委員會」，提供產官學之交會平台，建立互動機制，組成委員 21 人，下設海洋戰略組、海域安全組、海洋資源組、海洋產業組、海洋文化組、海洋科學組等六個工作分組，以激盪國家海洋發展的建設性建議，藉此營造「繁榮、安全、生態」的海洋發展願景，委員會擬規畫完成近、中、遠程的「海洋事務政策規畫發展方案」，其中也規畫推動海洋觀光遊憩及海洋文化相關工作，顯見政府對於沿海遊憩之重視，未來在該委員會法制化並落實前述相關規劃工作內容後，必然可加速吸引國內外觀光人潮，達成倍增之目標。

海岸風景區之海上遊憩活動基本上分為兩部分：其一為國內整個海岸線上各區域性觀光遊憩景點附近水域的區域性近岸休閒活動，如游泳、衝浪、潛水、風帆船、水上摩托車、賞鯨活動等；其二為連貫台灣本島及各離島的交通動線，例如目前政府積極推動的藍色公路及遊艇港的興建。由於使觀光客能在安全無慮之情境下，達到休憩之目的，是發

展觀光產業之基本要求，因此實有必要建立沿海遊憩安全資訊與監測系統，以避免危機之發生，才能確保沿海觀光之蓬勃發展。

沿海遊憩安全資訊系統主要包含兩項功能：即時資訊及海氣象預報。目前除了中央氣象局的海象測報中心配合觀光局大力推動海氣象監測系統外，亦有多個學術及研究單位也熱心參與海氣象資料的收集。然而，建置觀光海氣象預報系統須即時正確的海象資料作為基礎，並發展作業化的模式始能克盡全功。但是因為國內海象觀測工作目前仍分屬中央、縣市政府、公營機構、大學研究單位及國防相關機構依任務需要編置計畫及預算自行辦理，因此欲發展沿海遊憩安全資訊及監測系統，除應建立沿海即時海象預報系統外，尚必須整合國內不同單位之即時海象觀測站資料，即時監控海象現況，並利用整合性之即時資料發展資料同化技術，同時研擬相關行政配合措施及通報機制，使系統能發揮真正功效。

此外，海上藍色公路是連貫台灣本島近海及各離島的交通動線，因此確保既有規畫航線之航行安全亦是未來重要的施政計畫工作。為使所發展之系統，能實際進行測試操作，本計畫選擇台北縣淡水第二漁港至東北角海岸風景區管理處龍洞遊艇港至宜蘭烏石港所構成之東北海岸藍色公路為測試區域，進行航線上安全資訊通報系統技術發展與整合，以作為未來全面推動沿海遊憩安全資訊與監測系統之參考依據。

近岸生活遊憩活動主要指的是在海岸觀光景點附近之岸上及海上休閒活動，其中可能包含海釣、游泳、衝浪、潛水、風帆船、水上摩托車、賞鯨活動及沙灘上的各項活動等。一般陸上休閒活動僅受限於氣象條件，而這些近岸的活動更明顯地受到海象的影響，而影響遊憩之舒適程度，同時即使是風和日麗，海面上遠方傳來的長浪或是強勁的海潮流仍可

能對這些近岸遊憩活動造成某一程度的危險性。因此，整合區域性之近岸的海氣象觀測站，即時提供或預報當地的海氣象資訊，透過相關之行政配合措施及通報機制，架構起近岸生活遊憩觀光安全資訊系統乃是本計畫的主題之一。

另一方面由於國內海上遊憩活動是未來國內民眾休閒最主要活動之一，同時政府也積極推動台灣海域的藍色公路交通網，因此保障這類海上活動的人民生命安全是政府之責任，也是當務之急。因此利用國內現有海上資訊來整合、規劃研究，據以建立海上航線安全資訊通報系統，亦為本計畫另一重要目的。

二、沿海遊憩安全資訊系統功能介紹

(一)系統架構

沿海遊憩安全資訊系統架構如圖 1 所示，系統主軸為 ArcIMS 網路地理資訊系統，配合網頁程式之撰寫、模式結果繪圖機制、資料庫之讀取建構即時預報展示系統。系統首先須自中央氣象局安管外資料庫取得測站資料以建置測站圖層，再利用 ArcIMS Author 工具建置 Map Services，經由 ArcIMS Server 將相關地理資訊影像傳輸至客戶端，或是由客戶端使用瀏覽器查詢即時預報展示系統網站，獲取最新之即時資料(圖 2)。

模式建立之資料則經由 Surfer Script 語言之執行建置等值線與流矢/波向等結果圖檔，並輸出成地理資訊普遍使用之 shapefile 格式圖層檔案。ArcIMS 可以直接且動態的讀取 shapefile 檔案，如此則地理資訊基本資料與模式產生之預報資料即可相互套疊，讓使用者更輕易的瞭解模式之結果。

(二)功能介紹

沿海遊憩安全資訊系統利用 Surfer 繪圖軟體將三維洋流模式與波浪模式結果建置成地理資訊圖層，以便與基本圖層及觀測站圖層整合於網路地理資訊系統之下，方便使用者查詢及展示。沿海遊憩安全資訊系統除可以展示測站之即時觀測資料外，並可將特定位置之模式時間序列結果與觀測值套疊展示，以便了解模式預報之準確性，除此之外系統並具備自動定時發送簡訊功能，在正式運轉後，使用者可以加入會員並選擇取得遊憩安全簡訊之沿海位置，經核可後即可開始定時收取簡訊，簡訊內容包括水位、水溫、波高、波向、風速、風向、及有關潮汐、游泳、操舟、風帆等安全與舒適資訊。沿海遊憩安全資訊系統已建置成果將分成五個部份說明，分別為系統之基本操作、即時資料展示、預報資料展示、會員專區、船舶追蹤、電子看板等，各部份之成果畫面及說明如下。

1. 系統基本操作

圖 3 顯示系統起始視窗畫面，上方為工具區，右方為圖層控制區，中間為圖層展示區，下方為屬性展示區，左上角還有 Overview 區。表 1 列出系統圖徵及其所代表之功能。圖 4 為即時測站圖層及屬性展示視窗畫面，使用者可以用滑鼠框選作用圖層之物件，則其相關屬性就會展示在視窗下

方。圖 5 為圖層放大後之視窗畫面，使用者可以將不同圖層套疊在一起展示。圖 6 為查詢條件組合介面視窗畫面，使用者可以經由此介面組合複雜的搜尋條件，查詢作用圖層之符合物件並展示其屬性。其他尚有屬性查詢及圖查屬性，使用者可以經由這些功能查詢作用圖層之符合物件並展示其屬性及其位置。

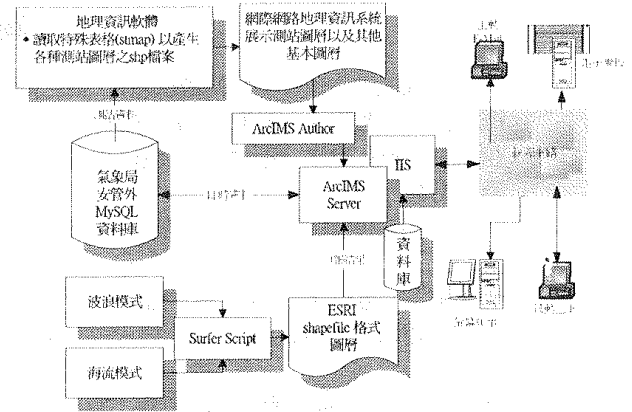


圖 1 資訊系統架構圖

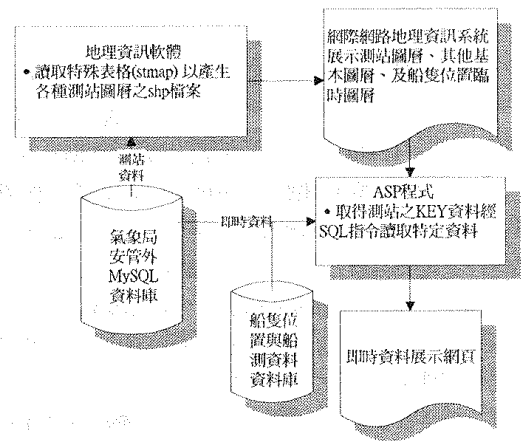


圖 2 網頁資料流架構

圖徵																			
說明	圖層重繪	圖例展示	屬性查詢	圖查屬性	拉框放大	拉框縮小	全景放大	作用圖層全區展示	前次放大	矩形選取	多邊型選取	清除選取	索引圖開關	條件查詢	資料超連結	距離量取	環框分析	圖層列印	作用圖層套疊順序

表 1 網際網路地理資訊系統基本操作功能



圖3 沿海遊憩安全資訊系統視窗畫面



圖6 查詢條件組合介面視窗畫面

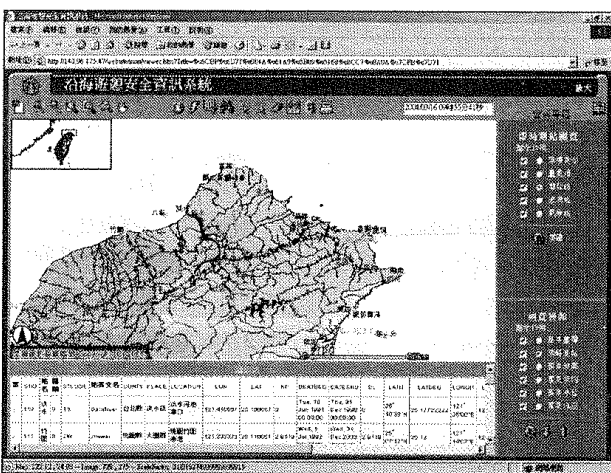


圖4 即時測站圖層及屬性展示視窗畫面

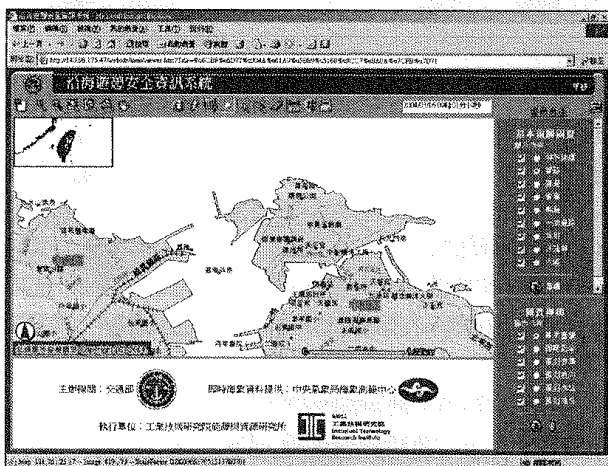



圖5 圖層放大後之視窗畫面

2. 即時資料展示

使用者在選定即時測站後即可連結至中央氣象局海象測報中心的資料庫，直接展示即時資料。在特定的位置並可展示模式預報資料之時序列圖，並與之套疊來研判模式預報準度及瞭解預報趨勢。使用者在選定測站後即可按工具列中之「」超連結按鈕，即會展示即時資料選單，選取後即時資料就會以表格的方式展現出來。在特定的位置竹圍、淡水河口、麟山鼻、基隆、龍洞、梗枋、蘇澳當即時資料展示後，在表格的最下方有一個「模式結果與觀測資料繪圖」按鈕，按下後即會展示該位置之模式結果與觀測資料繪圖(圖7)，繪圖的方式是以最近之觀測資料為中心向前繪製24小時模式及觀測資料之時序列圖以及繪製向後24小時的模式時序列圖。

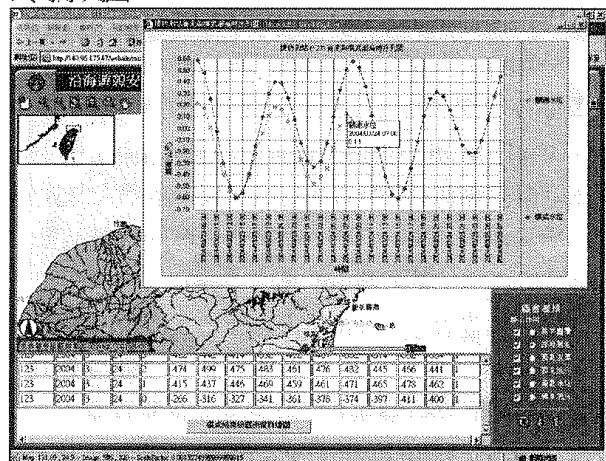


圖7 模式結果與觀測資料繪圖視窗畫面

3. 預報資料展示

經由 Surfer 軟體製作的模式結果之 shapefile 透過 ArcIMS 即可展示於遠端的瀏覽器上，使用者可以選取展示預報波高、預報波向、預報水位、及預報流況。選擇欲展示之項目後，圖資項目選單集會隨之更改，在展示預報測站點及往後一日內每3小時之圖層選項，各圖層皆可相互套疊或個別顯示。波浪相關圖層使用細實線表示，而水位流況則使用粗實線表示。各預報點以及以後之時間以藍色、青色、紫

色、綠色、棕色、紅色、黃色、土色、粉色表示。圖層套疊如圖8所示。

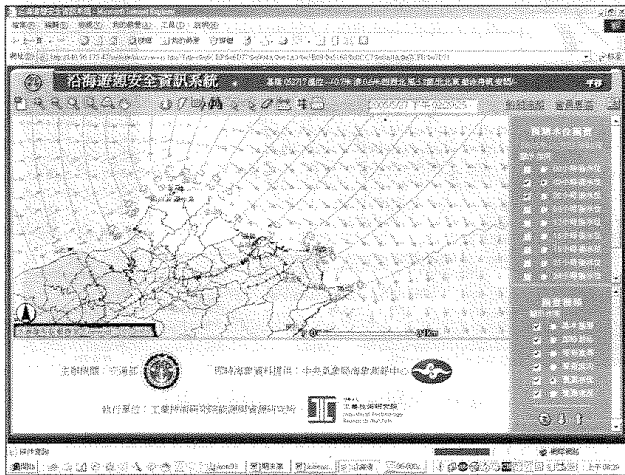


圖8 不同時間之模式預報結果套疊視窗畫面

4. 會員專區

系統有建置簡訊發送機制，因此在網頁上有設置會員專區，方便使用者申請會員鍵入個人資料及設定欲接收沿海遊憩安全資訊之位置。初步設定有竹圍、淡水河口、麟山鼻、基隆、龍洞、梗枋、蘇澳等七個位置可供選擇。系統管理員可經由會員專區管理帳號及設定是否發送簡訊，各會員亦可登入會員專區修改先前輸入之資訊及重新設定欲接收沿海遊憩安全資訊之位置(圖9)。

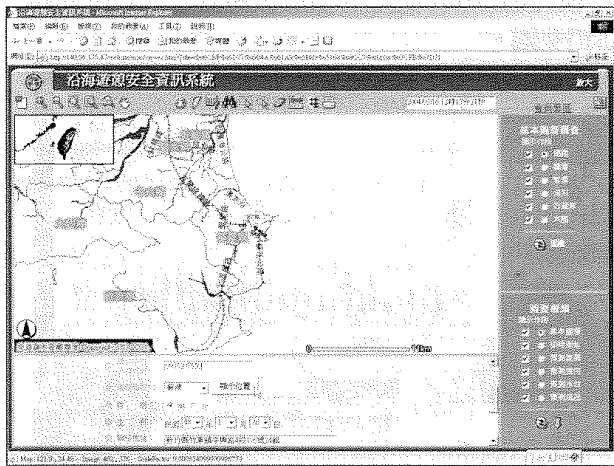


圖9 會員專區預報地點位置顯示功能

5. 簡訊內容自動產生與發送

遊憩安全資訊在不同的活動下設立了不同的級數，藉由此定義，系統可以經由程式自動產生簡訊內容，再加上水溫、水位、波高、波向、風速、風向即構成簡訊之內容。簡訊的產生以排程的方式執行用 Surfer 的 script 所撰寫的程式。由於簡訊字數有 70 個字的限制，故內容採精簡方式建置，簡訊內容如表2所示：

表2 簡訊內容說明

內容	說明
麟山鼻031612 溫度20度-0.3米 浪0.5米東北 風5.5節東北 船泳帆帆安毋失喪良適 遊憩安全	麟山鼻海域3月16日12時的預報 水溫為20度，水位-0.3公尺 波高為0.5公尺，波浪自東北方位來 風速為5.5節，風自東北方位來 搭船安全但感覺無聊實悶 游泳有失溫危險且感覺寒冷 獨木舟活動有良莠的安全指標 適合駕駛帆船 此訊息是由沿海遊憩安全資訊系統發送

每日簡訊於9:30、16:00、21:30發送三次，分別發送14:00、23:00、及05:00的預報資訊。

6. 藍色公路雙向通報系統

藍色公路雙向通報系統利用全球衛星定位系統(GPS)，結合網際網路地理資訊系統與 GPRS 大哥大無線傳輸技術，不但將 GPS 定位資訊傳回沿海遊憩安全資訊系統中，更能及時傳回船測海象資料。船上模組(圖10)以 Wincon-8000 控制器為發展核心，再搭配溫度溼度計、GPS 衛星接收器及 WirelessPlug GPRS Terminal 等裝置建構而成(圖11)。沿海遊憩安全資訊系統中具有船舶追蹤定位與船測資料展示功能，能夠隨時掌握藍色公路或是觀光賞鯨船舶之所在位置以及該位置之海況，若全面裝設此系統則可提升海氣象資料空間分布密度。

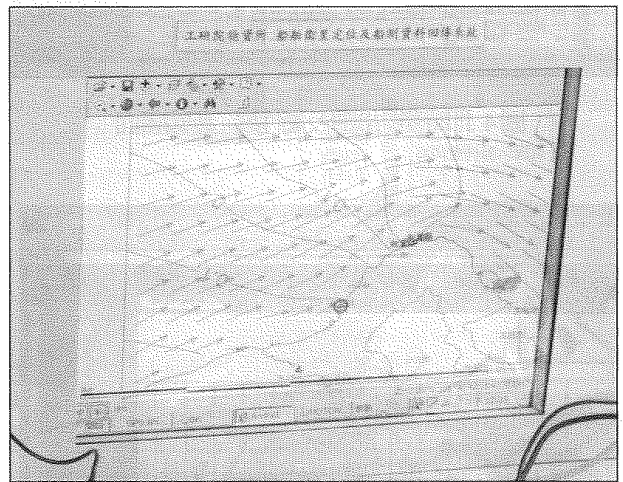
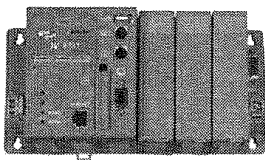
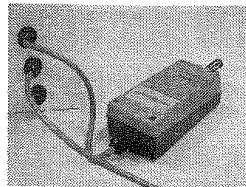


圖10 船上模組展示海域GIS、船隻位置及水位流況等資料

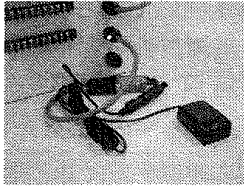
船舶追蹤定位與船測資料展示功能如圖12所示。船上模組將船隻位置與船測資料透過 GPRS 傳回系統後，船隻位置會在地理資訊系統上即時展示，在「船測結果」區域會展示船測的結果，現階段只有設置溫濕度計，故展示的結果有船舶名稱、量測時間、量測位置、氣溫及溼度。由於系統是使用影像式地理資訊系統，因此需要定時重繪螢幕，重繪的間隔設定為每30秒，此間隔可視日後系統運轉情形來增減。



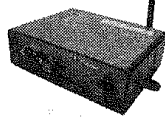
WinCon-8000



溫度/溼度計



GPS 衛星接收器



GPRS Terminal

圖 11 系統儀器設備圖

圖 12 為 5 月 6 日在漁人碼頭進行的系統示範之追蹤畫面，由系統畫面可見在 12 時 22 分 53 秒時遊艇繼續向淡水河上游行駛，當時的氣溫為攝氏 26.9 度，濕度為 62%。

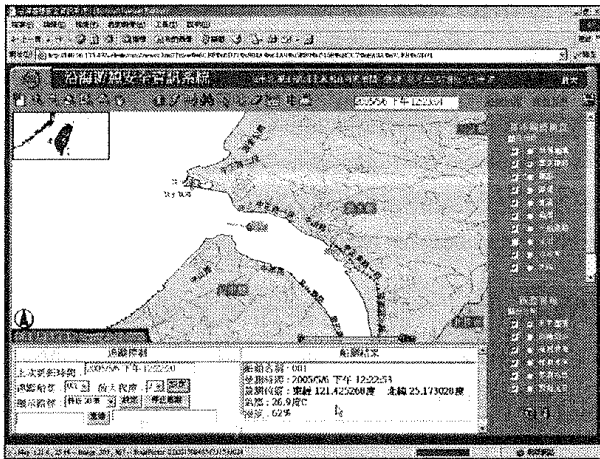


圖 12 船舶追蹤定位與監測資料以前即時運作畫面

7. 電子看板

本計畫在淡水漁人碼頭管理所志工室設立兩外光投射式電子看板，成員為 42 吋投射電子展示螢幕(WindowVision TGS 系列)及高亮度 3700 流明單槍投影機 (Mitsubishi X500U)。由於使用的電子看板尺寸不大，故電子看板之內容仍以彩色文字為主。電子看板內容乃使用微軟公司的 PowerPoint 軟體，配合 LiveWeb 增益集的執行在 PowerPoint 中加入超連結，來展示預報資訊網頁，產生電子看板所需的 ppt 檔，然後 24 小時不停的播放此 PowerPoint 檔。部分看板內容顯示如下：淡水河口之沿海遊憩安全資訊(圖 13)、淡水河口之即時資訊(圖 14)、資料提供之說明(圖 15)。



圖 13 電子看板顯示之淡水河口之沿海遊憩安全資訊

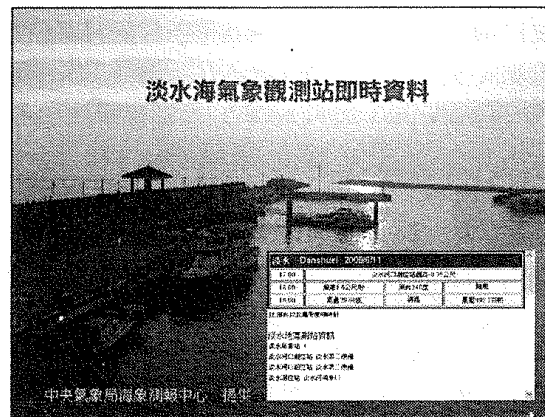


圖 14 電子看板展示淡水海氣象觀測站之即時資料

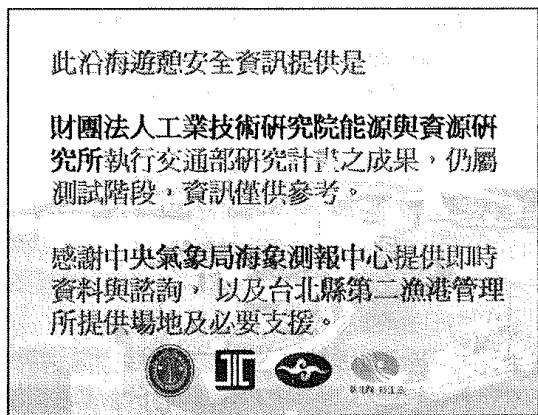


圖 15 電子看板展示資料提供之說明

三、沿海遊憩安全資訊系統後續規劃

就公共事務之歸屬來說，一般分為公家單位、公辦公營、公辦民營、及財團法人等四種組織型態，以現階段系統之規模及使用程度，本系統應歸屬於公家單位較為適當，而且政府各部門因施政或研究所取得之資料當為社會大眾之資產，應該無條件提供給有所需求之國民。有鑒於本系統之性質，系統之運轉其難歸屬於公辦公營或是公辦民營的組織，另就現階段系統之規模來看仍為公家單位能夠承接的範圍，應該不需歸屬於財團法人組織，故總括來說，沿海遊憩安全資訊系統仍由公家單位承接是正確的。因系統之初步移轉已由中央氣象局海象測報中心接手，海象測報中心慎重規

劃承接此系統，已採購相關軟硬體，希望相關成果資料、開發之系統，能順利移交。除此之外並編列相關之後續計畫經費，讓系統能持續發展運作。

中央氣象局九十四年度之「海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究」計畫亦是由工研院的團隊承接，其第一年主要工作項目包括區域性風場整合技術之建立、近岸海域海流模式之建置、建立中、小尺度風浪模式、強化「沿海遊憩安全資訊與監測系統」、北部海域海象預測技術建立、及即時監測與通報中心之營運規畫等。後續年度則將建立南部及東部海域海象預測技術、進行衛星遙測資料在近海安全應用之評估、颱風期間海岸災害查詢展示系統(網路版)建置、近海波浪預報研擬與測試、波浪及潮流預報圖產生及編修系統建置、建立海上漂流物流向分析預測技術、海上活動危險度安全指標之應用研究、作業化服務系統之整合測試、防救災決策支援系統之初步研擬等工作。如此方能將海象資訊之應用發揮到極至。

四、結論

藉由沿海遊憩安全資訊系統建置以及後續計畫推動執行後，能夠更準確的掌握台灣周邊之詳細海象條件，提供氣象局進行近海預報，經由整合即時海氣象觀測資料及作業化海象數值模擬之預測結果，能即時、準確、快速預報近岸區域之實際海象狀況，足以提供作為海域觀光遊憩、防救災及航行安全之應用。在資訊系統的輸出推廣下，可由網路、個人通訊、船舶通訊及景點展示等技術將預報海象資訊落實於一般大眾，以達到資訊推廣的目的，將使得社會大眾更易掌握即時與預報之最新資訊，可作為遊憩活動規劃之參考依據，大大提升國人使用海洋資訊的機會，當可促進海洋觀光產業的發展。沿海遊憩安全資訊系統的持續推廣之後，對於航行安全及防救災方面，可提高人員從事海上活動之安全，同時可以經由防救災決策支援系統的規劃及海上漂流物流向分析預測技術之建立，在未來建置完成後將可支援救援行動，提早發現並救助發生意外之人員及船隻。

沿海遊憩安全資訊系統經過兩年之開發，已稍具雛形且各個關鍵元件皆已建立，惟系統仍需假以時日並經過多方配合，且需要不斷改進與擴充方能臻於正確無誤之作業化運轉，期待作業化系統能早日正式運轉。

五、謝誌

沿海遊憩安全系統開發建置經費由交通部科技顧問室提供，在此表達感謝。工作團隊同時要感謝華梵大學李卜軍老師及師範大學吳朝榮老師擔任計畫顧問，在計畫執行時提供意見與指導。台北縣淡水第二漁港管理所在電子看板架設方面，提供場地與其他必要支援，在此一併致謝。最後感謝中央氣象局海象測報中心徐月娟主任及相關同仁一直以來的協助、支持與指導。

六、參考文獻

1. 交通部科技顧問室，2005。沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立(2/2)，中華民國九十四年五月。
2. 邱永芳、蘇青和、李忠潘、陳陽益、于嘉順、許泰文、張憲國、劉景毅、王兆璋，2005。“近岸數值模擬系統之建立”，港灣技術研究中心研究成果輯要，第132頁至136頁，中華民國九十四年二月。
3. 交通部科技顧問室，2004。沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立(1/2)，中華民國九十三年三月。
4. 交通部科技顧問室，2003。海象災害預警雛型系統建置(II)，中華民國九十二年四月。
5. 行政院，2003。挑戰2008：國家發展重點計畫(2002-2007)，中華民國九十二年一月。
6. 台灣大哥大公司，2003。簡訊發送協定。
7. 交通部科技顧問室，2002。海象災害預警雛型系統建置(I)，中華民國九十一年四月。
8. 交通部，2002。交通政策白皮書：總論，第六章，中華民國九十一年一月。
9. 國土資訊系統諮詢資料庫網站，2002。
<http://ngis.moi.gov.tw/doc/news/36/h2.htm>。
10. 數位典藏國家型科技計畫，2002。
<http://www.ndap.org.tw/TechReport/part4/html/020chapter/060.shtml>。
11. 海科中心「台灣海峽即時預報模式計畫(TSNOW)」網頁，2000。
“<http://duck2.oc.ntu.edu.tw/tsnow/new/>”。
12. 行政院環境保護署，1996。國內建立SEAWATCH海洋環境自動監測系統可行性評估，中華民國八十五年六月。
13. 陳禹辰、歐陽崇榮，1991。決策支援與專家系統，全華科技圖書股份有限公司。
14. 劉肖孔，1988。中國海域三度空間數值模式，行政院科技顧問組。
15. Water Resources Internet Mapping Team，2002。
http://www.nws.noaa.gov/oh/rfcdev/wrim_final_report.htm。
16. ESRI，2002。
<http://www.esri.com/software/arcims/index.html>。