

GIS 應用於中央氣象局海象資訊服務現況

楊天璋¹ 徐月娟² 顏厥正³ 張恆文⁴ 簡連貴⁵

¹ 中央氣象局海象測報中心研究助理

² 中央氣象局海象測報中心主任

³ 工業技術研究院研究員

⁴ 工業技術研究院研究員

⁵ 中華民國海洋及水下技術協會秘書長

摘要

GIS 應用於中央氣象局海象資訊服務目前包括台灣海域安全資訊系統與海域 GIS 資訊服務系統。台灣海域安全資訊系統主要在強化中央氣象局海象預報之作業能力、資訊可靠度及執行效率，使得相關資訊得以藉由維護完整的資訊系統廣為傳播，並提供波浪模式預報及海上漂流物流向分析預測等功能，提供作為近海遊憩觀光、防災、搜救決策及航行安全之參考，並朝向近岸預報之目標邁進。海域 GIS 資訊服務系統的建置係將台灣沿海空間相關之地理資訊完整的建立完成，方便政府機關、學術單位、民間團體、公司及個人查詢台灣沿海的十大地理資訊：海底地形、海底底質、港灣碼頭、沿岸景觀、海底管線、遊憩娛樂、災害防護、生態保護、漁業資源、及海洋礦場，並建置休閒娛樂遊艇衛星定位傳輸系統及全球航船追蹤資訊系統，方便政府管理近岸之休閒娛樂遊艇以及掌握遠洋航船位置。在現有的基礎上，將整合規劃建置「海象資訊 e 化服務系統」，探索及開發 GIS 在海象資訊服務的應用。

一、前言

近年來由於國民生活品質的提昇與週休二日的實施，使得觀光旅遊人潮湧現、充斥各個景點，而隨著沿海遊憩設施的紛紛設立及政府積極推動濱海公路的興築，希望能培養及吸引人們從事海上或近岸的遊憩休閒，喚醒人們原有親近海洋的本性。然而在鼓勵從事海上活動的同時，需強化海上安全資訊的散播，藉由海象資訊的整合、作業化系統之運作及有關單位之管理，使民眾能安全地在沿海從事活動。

「海象資訊在近海觀光、防災救難及航行安全之應用研究」計畫延續交通部科技顧問室自民國九十年起推動之「海象災害預警雛型系統建立」及「沿海遊憩安全資訊與監測系統之建立」計畫，主要在強化中央氣象局海象預報之作業能力、資訊可靠度及執行效率，使得相關資訊得以藉由維護完整的「台灣海域安全資訊系統」廣為傳播，提供作為近海遊憩觀光、防災、搜救決策及航行安全之參考，並朝向近岸預報之目標邁進。

建置海域 GIS 資訊服務系統，與原有之海象資料庫結合，建立海洋產業相關之資料分散應用服務網，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。海域 GIS 資訊服務系統的建置會將台灣沿海空間相關之地理資訊完整的

建立完成，方便政府機關、學術單位、民間團體、公司及個人查詢台灣沿海的地理資訊：海底地形、海底底質、港灣碼頭、沿岸景觀、海底管線、遊憩娛樂、災害防護、生態保護、漁業資源、及海洋礦場。前六項地理資訊與上述之主要應用有關，可以與交通部各單位業務密切結合，而後四項資料可以提升此系統為跨部會整合型大型資料庫，增加系統之深遠及廣泛度。

二、現況介紹

GIS 應用於中央氣象局海象資訊服務為有效率提供大眾服務，因此將系統分為一般民眾與專業人士專區。一般民眾遊憩所需之資訊在本系統分為航行、游泳、操舟及風帆四個資訊選擇，並將整個台灣分為四個區域，提供最完整的沿海遊憩資訊如圖 1 所示。

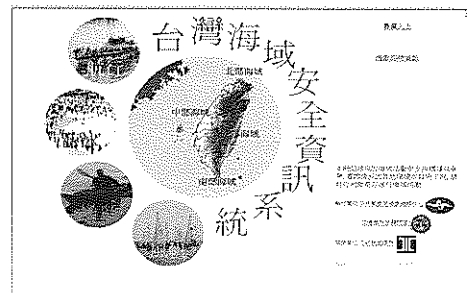


圖 1 台灣海域安全資訊系統首頁

2.1 台灣海域安全資訊系統

台灣海域安全資訊系統主要為提供模式模擬資訊，內容包含北部及南部海域之波高、波向、水位及流況等 24 小時面的預報資訊(圖 2)，亦提供點的 24 小時預報資訊(圖 3)，並於淡水漁人碼頭遊客中心架設電子看板提供相關海氣象資訊，如圖 4 所示。



圖 2 北部海域之波高、波向、水位及流況等預報圖示

淡水海氣象即時資訊 海況預報



圖 3 淡水河口電子看板海況預報資訊展示



圖 4 電子看板架設於淡水漁人碼頭遊客中心

系統亦提供簡訊的服務，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。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 1 所示：

表 1 簡訊內容說明

內容	說明
麟山鼻 031612	麟山鼻海域 3 月 16 日 12 時的預報
溫度:20 度/-0.3 米	水溫為 20 度，水位-0.3 公尺
浪:0.5 米/東北	波高為 0.5 公尺，波浪自東北方位來
風:5.5 節/東北	風速為 5.5 節，風自東北方位來
船泳舟帆:安悶/失寒/良/適	搭船安全但感覺無聊煩悶 游泳有失溫危險且感覺寒冷 獨木舟活動有良好的安全指標 適合駕駛帆船
遊憩安全	由台灣海域安全資訊系統發送

海上漂流物流向分析預測技術之建立，除利用海流模式結果進行海上漂流物流向分析之功能建置外，並依據美國海岸巡防隊之搜救範圍劃定規範，建置海上搜救範圍劃定功能，除自行輸入所需參數外，亦可經由預報作業的數值模擬結果差分取得劃定所需的關鍵輸入參數，按照不同需求目前模式分為單點漂流搜索範圍劃定、多點漂流搜索範圍劃定及數值模式結果漂流物軌跡計算，如圖 5-7 所示。

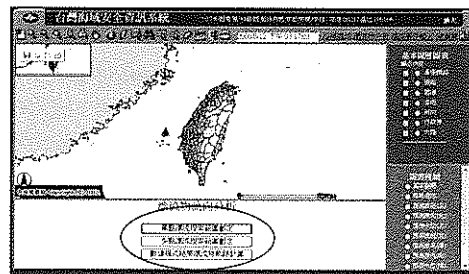


圖 5 漂流物追蹤系統選擇畫面

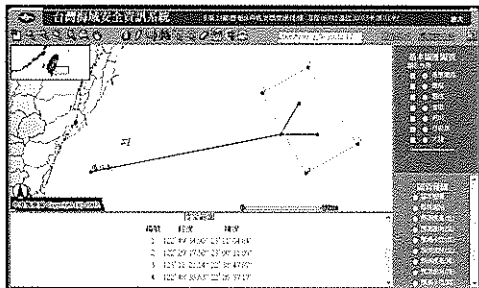


圖 6 單點漂流物搜索範圍劃定結果

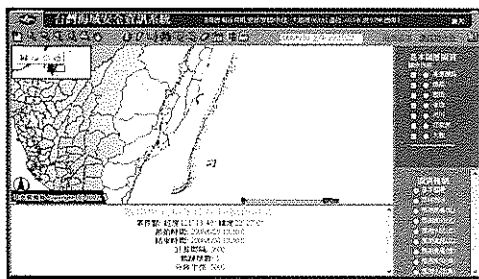


圖 7 漂流物軌跡數值模式計算結果

漂流物追蹤系統亦建立一漂流物事件資料庫，透過海巡署從過去至現在所蒐集之漂流事件輸入至該資料庫內，以供模式校驗及改進之用。

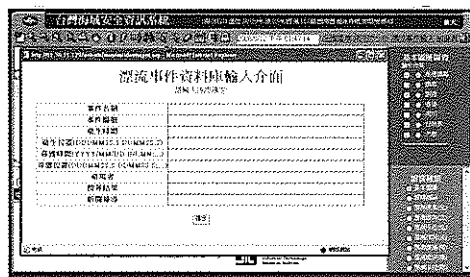


圖 8 漂流事件資料庫輸入介面畫面

台灣海域安全資訊系統可由網路、個人通訊、船舶通訊及景點展示等技術將海象測報與海域安全資訊落實於一般大眾，此系統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、航行安全、防災救難、工程規劃等之參考依據，大大提升國人使用海洋資訊的機會，當可促進海洋相關經濟的發展。

2.2 海域 GIS 資訊服務系統

海域 GIS 資訊服務系統主要以提供資料查詢為主，圖資內容包含海象氣候、水深、港灣碼頭、遊憩娛樂景觀、海底底質、海岸保護防護區、助礙航標、海底管線、海域生態等圖資，及航船佈告、船舶追蹤、船舶影像、三維海底地形等資訊。預期提昇交通部中央氣象局在海域相關地理資訊之整合應用，並加強國土資訊在海象測預報領域之重視，配合國土永續發展之目標，提供海象測預報所需之全面性精準海域地理資訊。

海象氣候圖層展示

海象氣候圖資內容包含颱風路徑、氣壓場、波浪場及即時測站資訊。2002 年至 2007 年的颱風路徑圖示從中央氣象局歷史颱風網站擷取出來，再經過地理訊系統的登錄座標後，即可放置於 ArcIMS 系統上與其他圖層相互套疊。圖 9 顯示由 45km 網格之氣壓解析場所建置之圖層與颱風路徑圖套疊之結果，可以看見低氣壓中心按照颱風路徑圖前進。圖 10 顯示同一時間之波浪解析場波高分布狀況，同樣可看出波高最高處接近低氣壓中心。使用者選取不同時期之氣壓及波高場即可看出颱風對於海域狀況之影響。

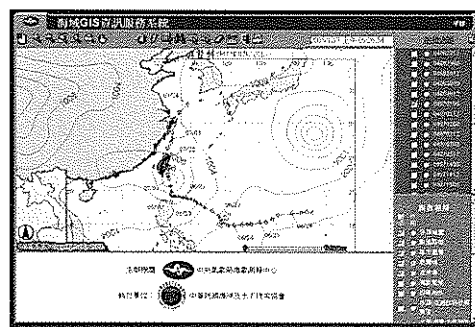


圖 9 颱風路徑圖疊合氣壓解析場之視窗

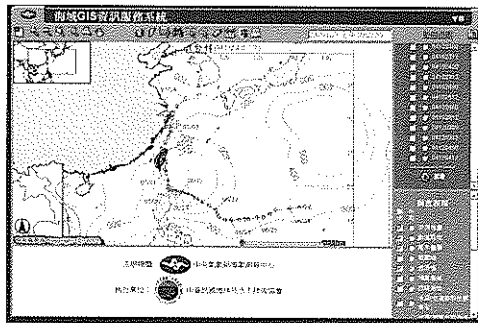


圖 10 颱風路徑圖疊合波浪解析場之視窗

水深圖層展示

系統納入交通部科技顧問室及海軍大氣海洋局水深資料(圖 11)，展示方式有水深點及等深線，水深資料亦可採用複合式查詢方式查詢各水深點水深(圖 12)。

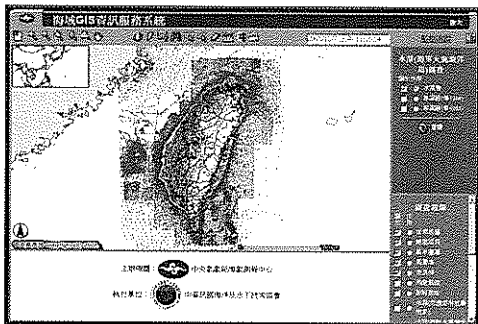


圖 11 海軍大氣海洋局提供之水深點位資料

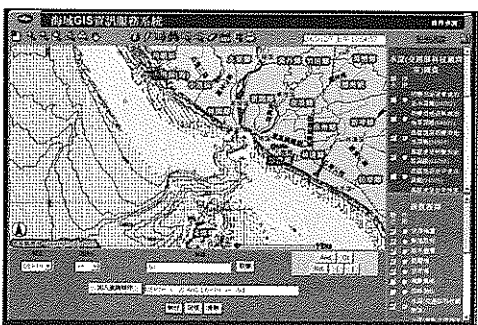


圖 12 複合式條件查詢水深結果套疊等深線

港灣碼頭圖層展示

港灣碼頭資料針對交通部所管轄之台中、高雄國際港埠碼頭為對象，資料原始格式為 CAD dwg 圖檔，內容包含海域等深線、陸域等高線與港區平面配置等地形地物，如圖 13、14 所示。



圖 13 台中港區配置圖圖層

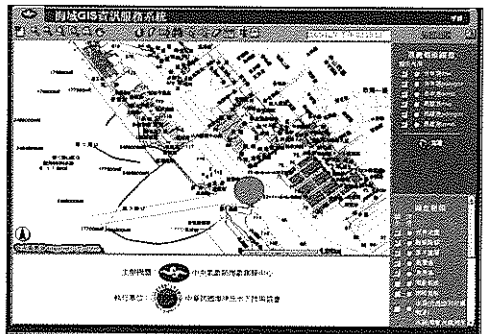


圖 14 高雄港區配置圖圖層

娛樂遊憩景觀圖層展示

目前規劃東北角、大鵬灣及東海岸娛樂遊憩景觀，提供資訊包含海岸觀光遊憩據點位置介紹、資料浮標測站資訊及漁港位置圖片等，如圖 15 所示。



圖 15 東北角海岸漁港圖層、照片及屬性展示

海底底質、海岸保護防護區及助礙航標圖層展示

利用海域 GIS 資訊服務系統，提供正確的自然保護區範圍，使其免於不當之開發、減少災害損失及提供工程建設足夠之資料，減少工程規劃之偏差或是施工時之風險等。藉由此三項重要海洋環境資訊之建置，提供主管機關及使用者查詢展示，以供後續制定相關決策之參考，如圖 16、17 所示。

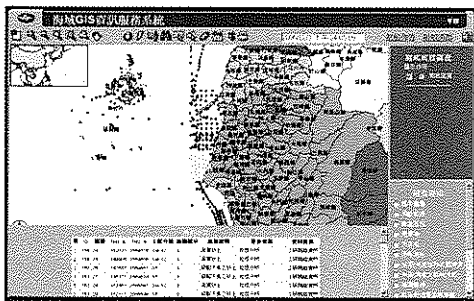


圖 16 海底底質點位及其屬性資料展示

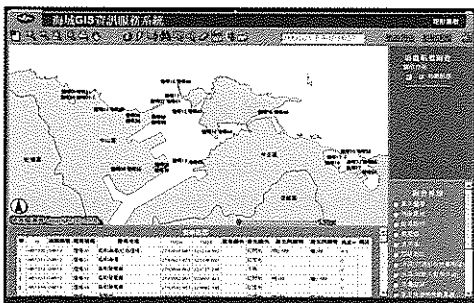


圖 17 燈塔資料圖層及其屬性資料展示

海底管線與海域生態圖層展示

海底電纜管線資料圖層檔案建置包含沿岸海底電信、電力、油氣、自來水管、污水排放管等管線位置及地面接收站位置為主(圖 18)。增加台灣沿海人工魚礁投放區及特有的海洋生態區，如珊瑚礁海域與海上養殖區等，進行建置及納入到本計畫主系統中，以增加系統圖資之種類(圖 19)。

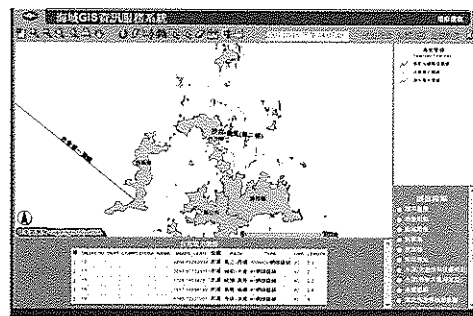


圖 18 台電電力纜線

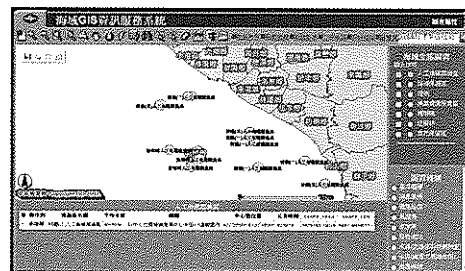


圖 19 人工魚礁禁漁區

航船佈告、船舶追蹤及船艙影像展示

利用 GPRS 通訊之 GPS 衛星定位傳輸機制建置完成全球近岸航船衛星追蹤網路地理資訊系統，並同時追蹤兩艘船隻取得其航測資料(圖 20、21)。

民眾可透過網頁查詢航船佈告資訊(圖 22)。圖 23 顯示配合船舶追蹤系統所模擬的淡水河口航船佈告，用以測試船隻預警功能，當被追蹤的船隻進入該區域經緯度極值範圍時，系統即會發出警告。



圖 20 遠端透過地理資訊系統觀看船舶追蹤情形

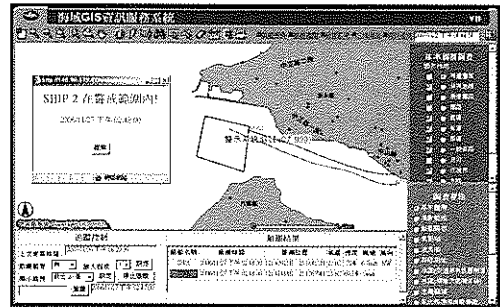


圖 23 虛擬航船布報測試船隻警示系統

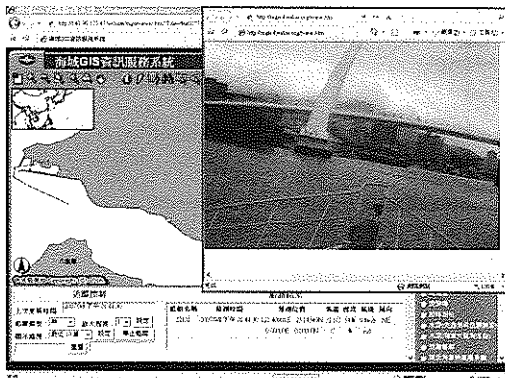


圖 21 交通船到達漁人碼頭的畫面



圖 22 航船布告相關圖資與中文布告展示

三、未來展望

GIS 應用於中央氣象局海象資訊服務系統預期朝涵蓋所有海域地理資訊、海象資料庫及海象模擬預報結果，以網際網路傳輸方式服務社會大眾。透過此 e 化服務將可增進海洋資料的交流，不但資料搜尋便利迅速，更有助於各項海域活動安全的提升，在經濟建設與民生福祉方面應可發揮絕大的效益。

本(97)年度起中央氣象局將以 4 年的時間(97-100 年)執行「海象資訊 e 化服務系統之整合與建置」，整體架構將朝向下列四大項目：

1. GIS 應用於中央氣象局海象資訊服務系統建置及推廣、
 2. 海岸線與暴潮國土資訊系統建置、
 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、
 4. GIS 服務系統圖資、資料庫整合及建置。
- 本(97)年度的工作項目包括：GIS 服務系統整體規劃、歷史波浪與暴潮資料統計及復現期分析、海上漂流物軌跡及搜索範圍劃定之驗證與整合研究、海上漂流物流向分析與搜索範圍劃定系統功能維護改善、近岸海域災害與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等。

參考文獻

1. ESRI 網站，2007。http://www.esri.com。
2. Google Earth 網站，2007。http://earth.google.com。
3. 中華民國海洋及水下技術協會，2007。海域 GIS 資訊服務系統在航行安全提升之應用。
4. 水下技術研討會暨國科會成果發表會，2008。台灣近岸海域 GIS 資訊服務系統之建置與應用。