

# 交通部中央氣象局委託研究計畫成果報告

## 海域 GIS 資訊服務系統之建立(1/3)

計畫類別：國內      國外

計畫編號：MOTC-CWB-94-O-04

執行期間：94年3月16日至94年12月31日

計畫主持人：簡連貴 秘書長

執行單位：中華民國海洋及水下技術協會

中華民國 94 年 12 月

## 交通部中央氣象局 94 年度政府部門科技計畫期末摘要報告

計畫名稱：海域 GIS 資訊服務系統之建立(1/3)

審議編號：		部會署原計畫編號：	
主管機關：	交通部中央氣象局	執行單位：	中華民國海洋及水下 技術協會
計畫主持人：	簡連貴	聯絡人：	馮宗盛
電話號碼：	(02)2462-2192 ext6169	傳真號碼：	(02)2462-1232
期程：	94 年 3 月 16 日至 94 年 12 月 31 日		
經費：(全程)	仟元	經費(年度)	3700 仟元

執行情形：

1.執行進度：

	預定 (%)	實際 (%)	比較 (%)
當年	100	100	0
全程			

2.經費支用：

	預定	實際	支用率 (%)
當年	3700 仟元	3700 仟元	100
全程			

### 3.主要執行成果：

#### (1)計畫執行成果現況

本計畫執行時程由民國94年3月16日至94年12月31日止，共計約9.5個月。本計畫在計畫督導、計畫主持人、分項召集人及研究人員共同參與努力，及中央氣象局海象測報中心徐月娟主任及同仁、交通部港灣技術研究中心邱永芳主任、海軍大氣海洋局陳文定局長、國家海洋科學研究中心劉家瑄主任及台大海洋研究所陳慶生所長，及觀光局、台中港務局、高雄港務局等各單位長官全力支持提供相關資料，及計畫期初、期中審查委員及諮詢委員指導下，各項工作皆依原規劃順利推動，大致符合計畫目標與進度要求。

茲將期末報告成果內容：包括**a.海域GIS資訊服務系統整體規劃**；**b. 網際網路GIS查詢系統建置**；**c. 海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫及圖層建置**；**d. 海域GIS資訊服務系統建置成果展示**；**e. 全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(1/3)**；**f. 海象資料庫連結機制建立與效率提昇(1/3)**；**g. 未來推動重點**等成果分別概述如下：

#### **a.海域GIS資訊服務系統整體規劃**

本研究團隊於民國八十三年受交通部委託，進行了「建立海象觀測往與海洋環境資料庫整合系統之規劃(二)-方案規劃」之研究，研究中規劃以海象測報中心為全國海洋資料庫匯集之中心，待其發展至一定規模，再行成立全國性海洋資料中心。「海域GIS資訊服務系統」應可規劃朝向相同之方向前進，以海象測報中心為海域地理資訊之彙整處，並建立海象資料與海域GIS資料之連結機制。本計畫完成後，一個整合性資料庫管理系統包含所有海域地理資訊以及與海象資料庫之連結機制將可以透過此「海域GIS資訊服務系統」增進海洋資料的交流，不但資料索取容易迅速，更有助於國家安全、各項交通、經濟建設與民生福祉，並可避免各單位重複投資建置海域地理資訊與查詢展示系統，以節省資源。

海域GIS資訊服務系統規劃將以網際網路做為主要的作業平台，故系

統建置擬以分散式的架構做為運作方式，過去分散式架構大多為二層式的主從式(Client-Server)架構，Server端只負責資料庫的處理、儲存與管理，其餘關於界面處理以及運算邏輯(模式)均由Client端來負責，這樣的做法只能達到資料分享的作用，對於大家所共用的運算邏輯(模式)，仍須各自存放一份在Client端，故當運算模式有所變更時，各個Client端均需逐一更新，運算邏輯(模式)無法達到共享，因此系統的效率、彈性、維護性均較差。隨著網際網路的普及以及分散式架構的成熟，本系統規劃以三層式的架構來進行建置，其觀念是將原先二層式的主從架構擴增為三層式(three tier)的架構，甚至是多層式(multi-tier)的分散架構，將運算邏輯(模式)獨立出來自成單獨的一層，如此一來，資料庫、運算邏輯(模式)與使用者界面各司其職，各自存放在最適宜的電腦上執行，不但資料甚至運算邏輯(模式)也可以共享使用，可達到分散化運算與資源共享的目的，系統的彈性與維護性也更佳。具體的做法如下：

**※使用者端(第一層)：**

使用者以瀏覽器做為操作的界面，提供各式的查詢界面與成果展示部份，主要為資料庫的查詢與展示以及地理資訊的查詢與展示，為了達到網頁的動態展示以及與使用者的即時互動的效果，並且加入了ActiveX物件以及Plug-in物件以達到網路GIS的功能，另外以DHTML以及VBScript與JavaScript等技術做為屬性查詢與一般性使用者互動的界面，來豐富網頁的內容以及互動性。

**※網站伺服器端(第二層)：**

此一部份包含了多種模組，有網路伺服器(Web Server)、地理資訊伺服器(GIS Server)、異動伺服器(Transaction Server)以及各式的運算邏輯(模式)元件，構成了一個豐富而完整的服務系統。當使用者端傳來服務要求時，首先由網路伺服器進行解析，將相關的要求派送至相應的服務程式，若為地理資訊的服務需求時，則將其要求轉至地理資訊伺服器，

該伺服器為美國ESRI公司的ArcIMS網路地理資訊系統或自行開發具國際網路圖層縮放平移及屬性展示功能之系統，這些Web GIS應用軟體可以將分散各地的空間資料加以整合，進行空間的查詢與展示運算，然後再將結果交由網路伺服器傳回給使用者。

若使用者傳來的服務要求為屬性資料庫的查詢處理時，則透過ASP程式，提供服務與資料庫伺服器溝通，過去類似的功能大多以CGI程式來完成，由於每個CGI程式均為一獨立的行程(Process)，故執行上較無效率，且較浪費記憶體，本計畫改以搭配微軟IIS伺服器的ASP程式，再配合相關計畫後端分析程式，透過微軟最新的OLE DB 技術，以ODBC或是原生資料庫驅動程式與資料庫伺服器做資料的互動。ASP程式會被編譯成為元件(Component)化的ActiveX DLL檔，如此可大幅提升執行的效率與程式行程的記憶體需求，程式的撰寫與維護也較傳統CGI與ASP程式方便，藉由這些ASP程式，然後再以微軟的MTS(Microsoft Transaction Server)做為元件的管理，提供資源共享與管理的功能，以及三層式系統架構中應用程式層的核心管理，可將屬性資料的查詢，透過ASP程式處理後，再轉交網路伺服器傳送至使用者端，另外也可以透過他們將由GIS Web Server轉來的屬性查詢要求，與GIS Web Server上的空間資料進行整合展示。

#### ※資料庫伺服器層(第三層)：

此層主要負責屬性資料的儲存與管理，擬以SQL Server 2000做為資料庫的伺服器，提供模式執行所需的基本資料、執行結果之儲存以及使用者端對於屬性資料查詢的服務。

#### (a)海域資料庫現況

本階段執行期間首先針對國內各單位進行海氣象資料庫現況的蒐集，如：中央氣象局海象測報中心、港灣技術研究中心、國家海洋科學研究中心、水利署等單位，瞭解目前各相關單位資料庫之種類，以利後續作

整體海域資料庫建置規劃。

中央氣象局海象測報中心海域資料庫現況包含潮汐預報，如圖 1 所示、波浪預報、海溫預報，如圖 2 所示、海象統計等資料，提供準確及長期的海氣象資料供各界使用。



圖 1 台灣地區各地潮位站分布圖(中央氣象局)

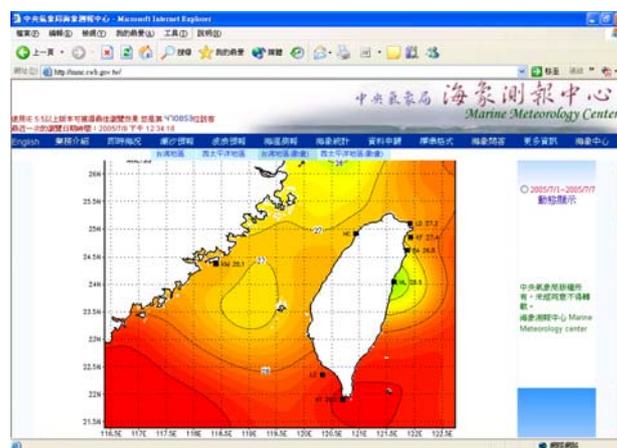


圖 2 台灣地區圖海溫預報圖(中央氣象局)

港灣技術研究中心現有資料以台灣商港及其鄰近沿岸海洋資料為主，資料內容並包含波浪資料、海流資料、潮汐資料，同時近期正積極建置八大港口衛星影像資料；國家海洋科學研究中心完成之資料庫包括水文資料展示、海流資料展示、水深資料庫以及海流數值模式展示。

國家海洋科學研究中心建置完成之資料庫展示部份包括水文資料展

示、海流資料展示，如圖 3所示、水深資料庫以及海流數值模式展示。

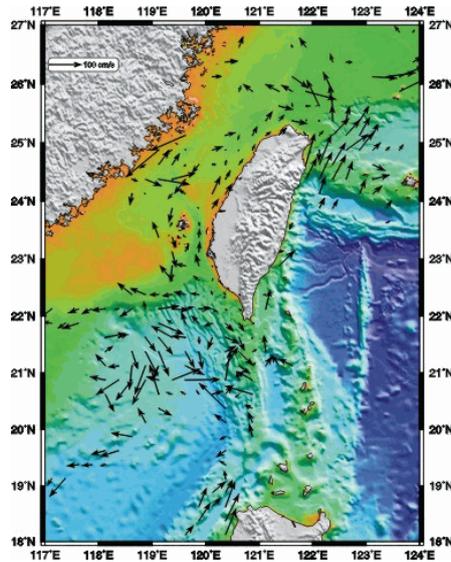


圖 3 台灣附近海域海流資料展示圖(國家海洋科學研究中心)

近海水文基本站之建置計畫執行至今已完成21個海氣象觀測站之建置，所開發之即時資料展示介面已安裝於水利署十樓會議室、水利規劃試驗所及第八河川局，以為颱風期間災害防治與平時業務推展之參考。而每年出版之近海水文站網年報、近海水文颱風報告綜整與區域特性分析，除可作為海岸工程與颱風防災之參考外，並結合水利署相關計畫研發颱風期間異常水位測報系統，於颱風期間預測考量即時潮位波浪等因素預測台灣沿岸之暴潮狀況，以為災害防治之參考依據。

海軍大氣海洋局於民國94年元月由海軍氣象中心與海洋測量局整併而成，其任務在於蒐集台灣周邊海域水面上之氣海象及水面下之海水特性等環境資訊；測繪並刊行海圖、航船佈告、潮汐表、水道燈表、海圖圖例、海圖目錄及各類航安圖資，確保軍民海上航行安全。針對海域執行任務包含海道測量、海洋探測、氣象觀測、數值模式。

#### **(b) 海域GIS資訊服務系統需求分析**

本計畫在計畫開始三個月內將確定此海域GIS資訊服務系統具體之架構、內

容、功能、資料項目、展現的方式。系統之功能需求分析將針對資訊服務系統開放的對象來進行。系統開放對象初步訂定雖然為一般社會大眾，但系統分析仍將針對委辦機關相關人員所欲管理及查詢之項目以及專業人士之需求進行分析。

本計畫在實施上參考資訊系統開發標準程序，分為：系統分析、設計及製作等三個過程。系統分析的過程又可劃分為：專案定義、需求分析、訂定資料規格、評估並確認系統邏輯設計方法、進行邏輯設計等5部份。系統設計則描述電腦程式如何組織、如何撰寫，並說明各種系統輸入、輸出、資料檔案及處理控制需求設計成果。系統製作包括：系統硬體、軟體採購獲取、程式撰寫、測試及轉換(或整合)等工作。以上系統建置各步驟與過程如圖 4所示。

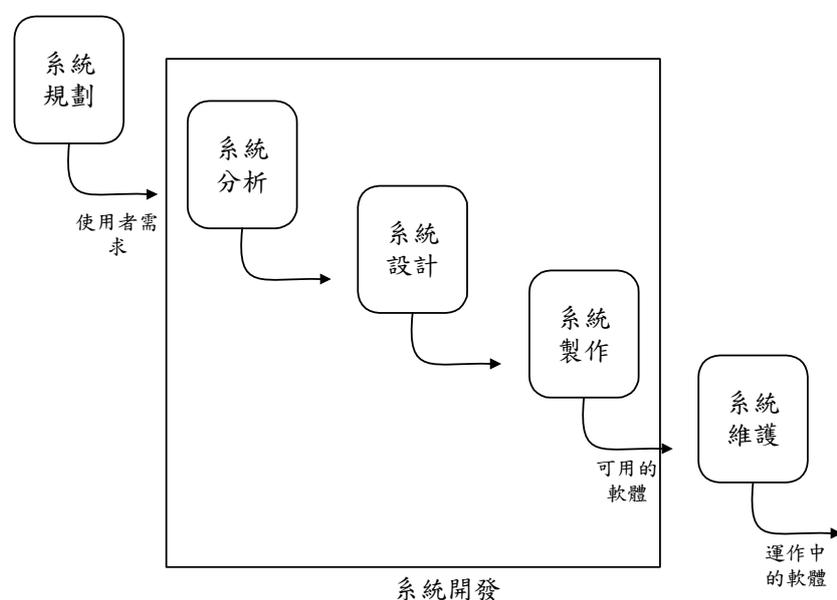


圖 4 系統開發過程圖

本計畫目的在於建置一套海域GIS資訊服務系統，由於計畫時程關係，工作團隊將經由需求分析、系統設計後，立即建立系統雛型，再與委方進行系統展示與討論，並依使用者意見修改系統雛型，以加速系統開發過程，同時又確保系統具有彈性其成果符合委方需求。系統雛型發展法過程如圖 5所示。

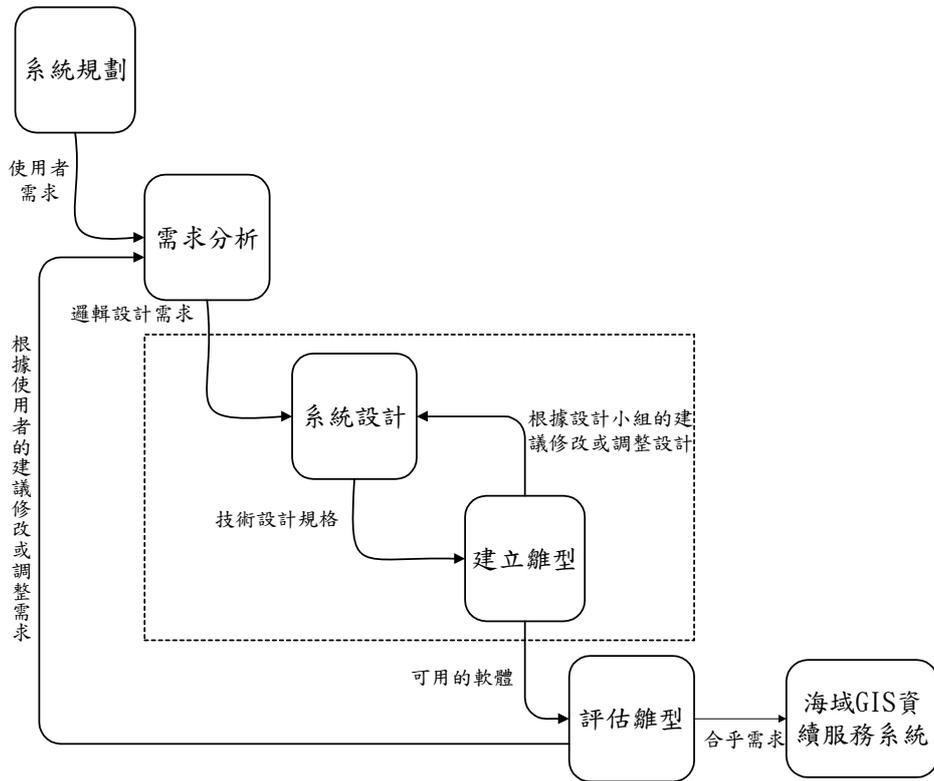


圖 5 系統雛型發展法示意圖

本年度計畫共進行十次內部工作會議，主要針對期初、期中審查會議意見、計畫組織架構、計畫目標、計畫內容、執行方法、各分項主持人執行重點、計畫執行情況、計畫執行進度、分項工作協調等進行討論。在系統需求分析方面，因為海域資料條件與特性較為廣泛，為了使計畫未來能符合各單位需求，本計畫於執行期間，為了解國內各相關單位資料庫建置現況與需求，特拜訪相關單位並召開諮詢會議如表1所示與照片1至照片10所示。

表 1 本計畫執行期間諮詢會議召開紀錄表

時間	會議對象	會議目的及重點建議	重要決議事項
94年6月2日	中央氣象局	(1) 了解合約項目與標的，與主辦、經辦單位進行溝通 (2) 依照合約執行的成果是否滿足氣象局要求。	1. 確定 GIS 圖層資料格式與屬性。 2. 請工作團隊提供浮標測站不準確點位，必要時將協助重新定位。
94年7月5日	港灣技術研究中心	(1) 了解港研中心海域資料庫現況及需求。 (2) 港研中心將配合研究團隊需求提供現有資料。	1. 資料庫系統使用者以一般民眾為定位，以交通部、海象中心之需求為主軸。 2. 研究團隊以中心資料做整理，並直接回饋中心做檔案有效管理。
94年7月7日	海軍大氣海洋局	(1) 資料庫內容種類討論與建議。 (2) 大氣海洋局現有海域資料及協助提供種類。 (3) 未來資訊服務系統建置之建議。	1. 局內台灣座標系統已趨完成，近岸資料也可利用，基於國家機密，若為學術研究可提供資料。 2. 鑑於觀測資料主要為軍方觀測站量測，而量測站主要建置於軍港上，礙於軍港地點隱密性，故量測資料提供必須請示上層。
94年8月31日	國家海洋科學研究中心	(1) 資料庫內容種類討論與建議。 (2) 海科中心現有海域資料及協助提供種類。 (3) 海科中心未來執行方向紀錄資料庫建置內容	海科中心在過去幾年建置完整資料庫(水文資料庫、水深資料庫)，資料大多屬遠洋資料，研究團隊資料則屬近岸資料，未來雙方可進行資源共享，互補海域資料庫內容，期使海域資料庫更為完整。
	交通部觀光局	(1) 資料庫內容種類討論與建議。 (2) 未來教育推廣的可行性	1. 建議向漁業署索取遊憩相關資訊，以期強化遊憩部份的完整性。 2. 觀光局非常支持與期望交通部能強化與提供海域部份的相關資訊(如遊憩景點、海象、氣象、水溫...等相關資訊)方便民眾查詢使用。
	精誠資訊科技公司	(1) 建議未來資料庫測試報告格式。 (2) 建議報告增列資料庫瀏覽說明。	1. 請氣象局提供 2002 年以前，風場、氣壓場與波浪圖的數位資料。 2. 請廠商在系統操作方面多做一些文字說明潤飾，讓業主與使用者更瞭解研究團隊的努力。



照片 1 顧問諮詢會議(港灣技術研究中心)



照片 2 顧問諮詢會議(港灣技術研究中心)



照片 3 顧問諮詢會議(海軍大氣海洋局)



照片 4 顧問諮詢會議(海軍大氣海洋局)



照片 5 顧問諮詢會議(海科中心)



照片 6 顧問諮詢會議(海科中心)

	
<p>照片 7 顧問諮詢會議(交通部觀光局)</p>	<p>照片 8 顧問諮詢會議(交通部觀光局)</p>
	
<p>照片 9 顧問諮詢會議(精誠科技)</p>	<p>照片 10 顧問諮詢會議(精誠科技)</p>

由上述會議及訪談中可以明確的瞭解各單對於海域GIS資訊服務系統有極大的需求，但礙於資料的複雜性與智慧財產權問題大部分傾向不完整提供海域GIS相關資料，但是歡迎採用連結的方式，直接連結到其資料所在的網頁。因此本資訊服務系統在可以取得的資料方面將建置入地理資訊系統中，但對於無法取得的資料將採取介紹資料擁有者以及直接連結網頁的方式來進行。

### **(b) 海域相關單位需求分析**

海域相關單位訪察單位包含中華民國游泳救生協會、台灣漁業永續發展協會、中華潛水推廣協會、中華民國滑翔翼協會、海科中心、海軍大氣海洋局、交通部觀光局、中華水下考古學會、中華民國海浪救生協會、中華民國潛水救難協會、中華海運研究協會等，應用本研究團隊設計之資料庫需求調查表進行問卷。

從海域相關單位調查結果顯示：即時需求大致上皆對一般機關單位較為需要，除了航船佈告、船舶定位追蹤、遊憩安全指標對於各機關單位服務性質不同而各有所需求，如中華潛水推廣協會、海科中心、海軍大氣海洋局在航船必要時

就需要航船佈告、船舶定位追蹤等相關資料，而近岸遊憩安全對於觀光行業相關單位是必須需要的如圖6、圖7所示。靜態需求針對各個單位來說，較為需要的資料為近岸水深、港灣碼頭配置、沿岸衛星影像、海底地質、地形及管線等，而沿岸遊憩景觀及災損特別對於觀光局及在沿岸從事漁業或休閒活動的單位來說需多加了解。

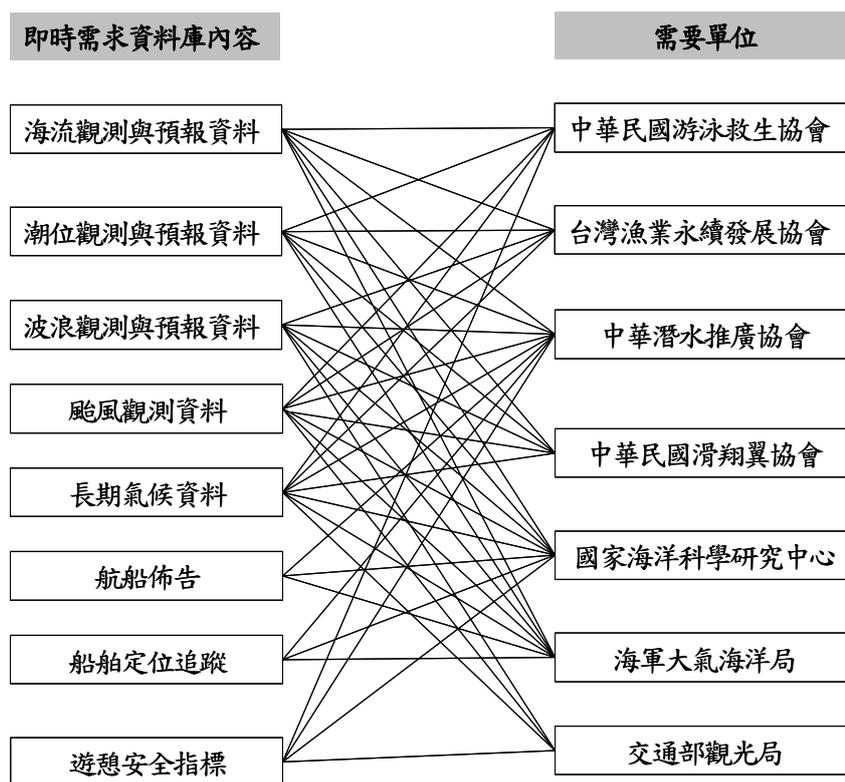


圖6 海域相關單位即時資料庫需求表

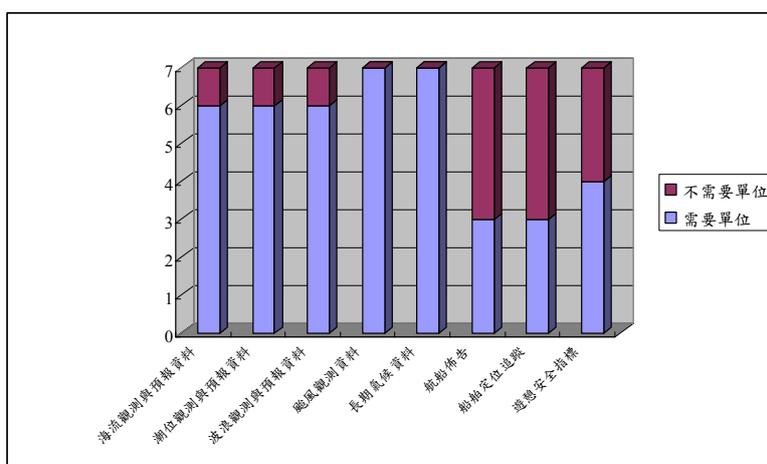


圖7 海域相關單位即時資料庫需求統計表

### (c) 海洋資訊應用研討會成果討論

氣象局於94年10月18~19日舉辦海洋資訊應用研討會，參與單位包含國內各政府機關、學術機構、國防等單位，本次研討會係針對海洋模式整合與預報、藍色國土探測及海洋資訊應用等進行成果發表，同時對於海氣象資訊之使用者及其需求、海氣象資訊之提供者及其現況進行討論，本研究計畫執行成果亦發表於該次研討會，期藉由本次研討會成果之匯集與分析及透過各單位對於海域資料的需求，助於本研究計畫海域GIS資訊服務系統之整體規劃，進而提升服務系統之實用性。茲就海洋資訊研討會供需面及對應之相關單位概述如下：

#### ※中央氣象局海象測報中心：

「中央氣象局全國海象資訊服務系統基本假設」成果中說明，目前海象測報中心已發展出全國海象資訊服務系統基本建設，包含海象觀測網和一系列的海象預測模式，又在此基礎上建置全國海象資料庫系統及資訊服務網際網站基本建設，社會大眾現階段可從網際網頁很方便的獲得接近即時的資訊產品。

資訊產品服務的未來發展重點包含：

- 改進觀測與預報資料的品質和可信度。此與發展或提升、執行及有完整操作文件之品質程序有關。
- 發展更有效率的資訊傳遞系統，包括宣導、資料庫下載、簡訊和傳播等。
- 將大量探索GIS技術之應用，諸如於主要航路沿線上、主要由器觀光海岸地區、漁港及漁撈作業區、海難地點、海上漏油區、海岸供水災害地區等的环境資料顯示。

綜上得知，目前海象中心已成功發展出一些資訊產品，對許多主要顧客群提供服務，包括海上運輸、漁業、遊憩觀光產業、海岸減災、以及搜尋與救難。未來重點將著重在產品品質、可靠性、資訊展示、訊息傳播、精緻化產品以及便民服務層面上。故本研究於整體系統規劃階段，針對資料庫建置內容與使用者需求會加以審慎評估，必要時將定期與氣象局聯繫並申請海象中心已建置完成之資

訊，以確保本系統資料庫之完整性。

### ※內政部

「我國大陸礁層調查計畫簡介」成果中說明，為因應聯合國海洋公約劃定委員會所定時效限制，相關大陸礁層調查工作是具有「與各國競爭、與時間競賽」之急迫性。93年9月內政部委託辦理「我國大陸礁層調查先期規劃工作」，期依據相關成果以及我國海域國土規畫策略持續進行調查，以維護我主權權益，確保我海域資源永續發展。

研究時程規劃為民國95~99年，計畫內容與實施策略包含大陸礁層海底地形基本圖描繪、大陸礁層海域調查技術發展、海域功能區劃與管理、我國大陸礁層資訊系統建置、我國大陸礁層科學基本資料調查。

此篇針對未來大陸礁層調查計畫的工作規劃及預期成果透露出：對於台灣附近海域海底底質資料的急迫需求及其現階段調查能量的不足。爰此，本研究團隊於資料庫建置及海域資訊服務系統規劃階段，將考慮大陸礁層調查研究團隊的資源需求，以解決現階段調查人力及資源不足的窘境。

### ※國立台灣海洋大學電子海圖研究中心：

「電子海圖-海域資訊之整合應用平台」研究成果中提出：隨著海洋測量、船舶航儀、海事通訊技術的數位化發展，由本片文章中得知：目前已建有的系統，包含：

- \*符合IHO S63標準的「電子海圖資料安全系統」以便在銷售時電子海圖的過程中保護資料以免被盜拷、竄改或偽造。
- \*「電子海圖資訊通報管理系統」提供線上瀏覽海圖、查詢海圖物件詳細資訊、通報海圖物件與屬性的增刪修改，以期迅速彙整相關資訊用於電子海圖的製作與更新。

未來期待在整合國內海洋資訊、發展海洋資訊應用時，也能有建立海洋電子公路的思維，在紮實的基礎建設上，以應用需求為中心，將資訊用於管理，也將

服務從陸上網路延伸至海上。

爰此，本研究計畫於海域GIS資訊服務系統規劃時，將考量此文章結論提及以應用需求為中心的概念，實際針對系統操作者進行調查及分析，期本系統建置完成後，提供的資訊與服務將更進一步整合，提供更切合需求的應用。

#### ※行政院海岸巡防署企劃處

「海域管理機關應用整合性海洋資訊現況與前瞻」，本篇為海岸巡防署針對海巡署任務與範圍、支援海域管理之海洋資訊現況分析及未來發展前瞻作論述及討論。其中有關海洋環境資訊運用提及：有關海科中心海洋科學資料的取得，使用者針對水文資料庫、海流資料庫、水深資料庫等資料必須透過海科中心方得以取得，海科中心並未主動提供及行銷。

海巡署執行海上各項任務時，非常需要海科中心所建制之各項海洋科學資料之支援，惟因雙方一直未建立合作支援機制，海科中心努力的成果一直仍停留於學術研究範疇，相關單位迄無提供實務需求單位使用及論證之規劃。

本研究於資訊系統規劃階段曾至國家海洋科學研究中心進行交流，對資料庫現況與本研究後續規劃建置的內容進行討論，並達成資源共享及符合使用者需求等共識，以作為本研究計畫整體系統建置之依據。同時，本研究團隊於系統建置完成後，將規劃與氣象局討論海巡署的需求及系統成果移交可行性，期使海巡署未來於我國海洋領土執行海上任務時，能充分發揮本系統功能性與實用性。

#### ※國立中山大學海洋政策研究中心

「由政策觀點論海氣象資訊之角色」，本篇為海洋政策研究中心針對海氣象資訊種類、海氣象資訊之使用者及其需求、海氣象資訊之提供者及其現況、海氣象測報體系之問題與重新定位進行論述及討論。其中並針對海氣象資訊之使用者分為三大類概述如下：

- \* 第一類為個人使用者，這些個人之所以會需要海氣象資訊，是因為其活動會直接或間接受到海洋氣象之影響，故有此需求。常見的如釣魚者(磯釣、船

釣)、從事海岸地區活動者(如海灘活動、衝浪、風帆、近岸浮潛、海水浴場游泳相關活動等)及從事海洋觀光遊憩休閒者(賞鯨、個人遊憩船艇)等。這些個人從事上述活動時,海氣象資訊對其而言將是必要且不可或缺的。

\* 第二類則是海洋產業界,譬如海運、海事工程、海洋探採等直接在海洋中操作之產業,以及存在於陸地上的造船、港務、海洋觀光、休閒遊憩等必須依賴海洋而存在發展的產業。

\* 第三類使用者則為涉及海洋活動或海洋產業管理或執法之公部門機關,這些機關包括內政部(營建署)、農委會(漁業署)、國科會、教育部、文建會、交通部(航政司、觀光局)、經濟部(礦業司)、海巡署、國防部(海軍)等。這些機關基於各自業務執掌之需要,對海氣象資訊亦有不同程度之需求。

另一方面,作者更提出雖然海氣象資訊之使用者會因為所從事或所關切之海洋活動發生地點的不同,及使用者本質之不同,而會有對海氣象資訊之需求不外乎要有準確、即時、容易取得等要求。

爰此,本研究於資訊系統規劃階段已針對此篇文章提及三類海氣象資訊使用者進行調查及問卷,同時考量使用者平時活動時會直接或間接受到海氣象資訊之影響,故規劃階段對於資料庫建置成果期能達成準確、即時、容易取得等目標。

## **b. 網際網路GIS查詢系統建置**

### **(a) 系統功能規劃**

本計畫在計畫開始三個月內確定海域GIS資訊服務系統具體之架構、內容、功能、資料項目、展現的方式。系統之功能需求分析針對資訊服務系統開放的對象來進行。

海域GIS資訊服務系統建置規劃以網際網路做為主要的作業平台如圖 所示,故系統建置擬以分散式的架構做為運作方式本系統規劃以三層式的架構來進行建置,其觀念是將原先二層式的主從架構擴增為三層式(three tier)的架構,甚至是多層式(multi-tier)的分散架構,將運算邏輯(模

式)獨立出來自成單獨的一層，如此一來，資料庫、運算邏輯(模式)與使用者界面各司其職，各自存放在最適宜的電腦上執行，不但資料甚至運算邏輯(模式)也可以共享使用，可達到分散化運算與資源共享的目的，系統的彈性與維護性更佳。

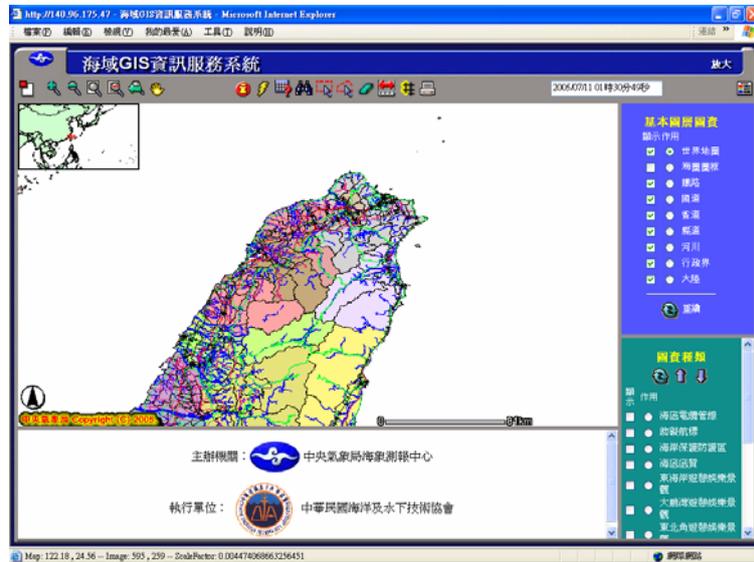


圖 8 海域網際網路地理資訊系統視窗畫面示意圖

### (b)網路地理資訊系統建置步驟

本計畫規劃使用網路地理資訊系統軟體ArcIMS，該軟體為ESRI司推出之應用程式提供服務(Application Service Provider, ASP)型態的網路產品，如圖 所示，這是GIS領域第一個ASP應用伺服器，將GIS的應用經由瀏覽器推廣到專業領域人士及一般大眾。ArcIMS具有Internet GIS、分散式資料儲存、負載分工、網路封包保密、網路分工編輯、及網路電子白板式交談等特性。ArcIMS提供精靈，可以輕易的建置網站及智慧型用戶端使用者介面。經由智慧型用戶端使用者介面，ArcIMS讓一般人士可以經由網路輕易的使用地理資訊系統。

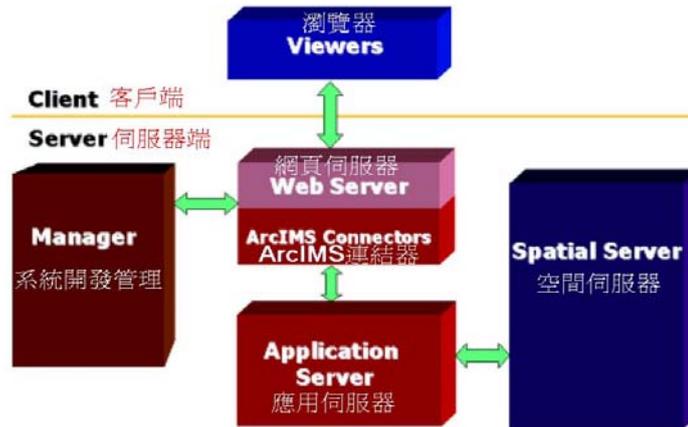


圖 9 ArcIMS 系統架構

ArcIMS最主要之特徵即是使用系統開發管理精靈(Manager)，帶領著使用者按部就班的產生及發布網路地理資訊。系統建置的三個步驟是：

- 1.產生地理資訊圖資服務 (MapService)
- 2.設計網頁控制介面
- 3.發布地理資訊圖資服務

### c.海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫及圖層建置

海象氣候現階段已蒐集到可以製作成地理資訊資料包括：天氣圖海平面氣壓解析場資料、NWW3波高解析場資料 (海象測報中心提供)、颱風路徑圖 (中央氣象局網站)。經由Surfer Script語言之執行，並輸出成地理資訊普遍使用之shapefile格式圖層檔案，如圖10所示，如此則地理資訊基本資料與海象氣候資料即可相互套疊，讓使用者更輕易的瞭解海域海象氣候之影響。同時將2002年以前的海象氣候資料使用測站資料建置測站圖層，然後利用海象資料庫聯結機制，連結年或月統計資料來展示及繪製海象氣候相關資料。使用者可以任選觀測站物件然後使用超連結按鈕即可連結海象氣候後歷史資料庫，最後以列表或是繪製統計圖的方式展現該測站之海象氣候資料。

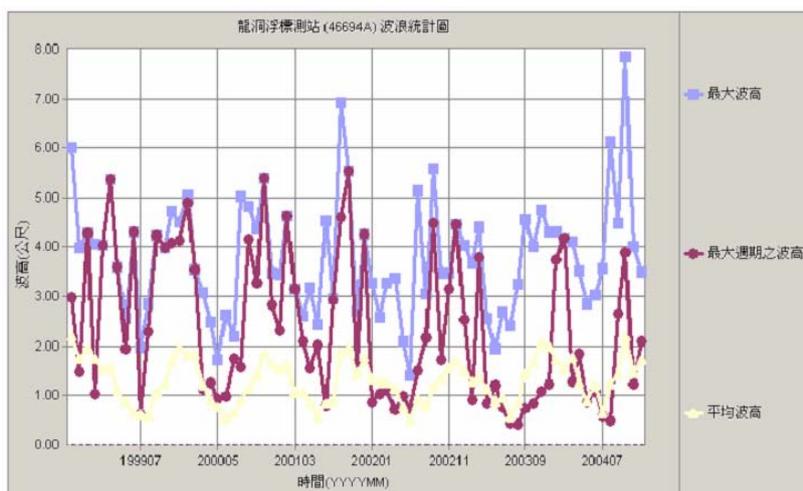


圖10 海象氣候資料展現方式示意圖

本協會研究團隊自86年開始至91年執行交通部科技顧問室的「近岸海域水深調查與海下環境資料庫之建立」已實際調查及建置十幅五萬分之一之海圖水深資料庫。另外海軍大氣海洋局則全面性針對台灣本島海域進行水深探測，預計於民國95年度完成各類比例尺的海圖共計108幅。資料範圍以台灣地區海域為主：東起東經119°、西至123°，南起北緯21°、北至26°。惟該局所測製各類海洋數據主要係供國軍船艦執行軍事操演與作戰任務所需，資料具有相當程度的機密性。在資料提供上為顧及國防機密與國家安全，無法全面提供數值水深資料。為顧及資料流通之保密要求，改為提供「一般」非限閱等資之水深資料納入資料庫建置。

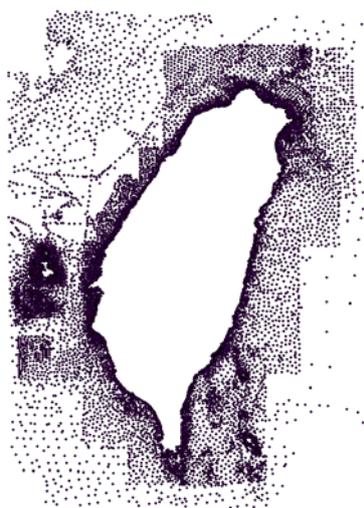


圖11 測深點位分布圖

台灣全島共有四個國際商港，分別為基隆、台中、高雄、花蓮；由於本研究計畫於先期僅針對交通部所管轄之國際港灣則取兩處，與以整理彙總，故乃就前述四大國際商港中予以研析選取。綜觀基隆港因目前正極力推動台北港貨櫃中心之建設，在尚未完成前，擬不列入；而花蓮港目前係以砂石外銷為主，近年改為內銷，致貨運量不大，貨類較狹亦擬不列入。故本年度研析介紹之港埠碼頭，乃以台中、高雄為對象。承蒙兩港務局協助分別提供年度最新港區測量資料。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。除港口之圖層資料外，高雄港務局亦提供「高雄港營運設施」資料，內含各碼頭編號、類別、長度、設計水深及使用單位等資訊。

本計畫所建置地理資訊網站之除提供政府部門相關業務單位及學術研究機構得以有系統地查詢及獲取海域GIS資料，服務對象亦包括一般民眾，透過資料整合展示於地理資訊網站中，提供遊客查詢沿海遊憩相關資訊，進而提倡海洋遊憩活動。

遊憩資料庫建置主要以沿海風景區海洋休閒活動為主，包括海釣、潛水、衝浪、遊艇等活動類型；另一遊憩資訊以陸域為主，包括觀光漁業、漁村民宿、海洋文化遺址、風景區遊憩設施、鄰近餐飲住宿等。遊憩資料包含GIS圖層點位、簡介文字屬性及風景圖片係由本協會先前執行交通部委託「台灣沿海觀光遊憩資源與防災地理資訊系統建立」案所蒐集建立，如圖所示。



圖 12 東北角沿海遊憩據點建置內容示意圖

**d. 海域GIS資訊服務系統建置成果展示**

海域GIS資訊服務系統之建置延續交通部科技顧問室沿海遊憩安全資訊系統建置計畫，系統架構如圖 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、海象資料庫之讀取建構成海域地理資訊與即時資料展示系統，如圖 所示。系統首先須自中央氣象局安館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。

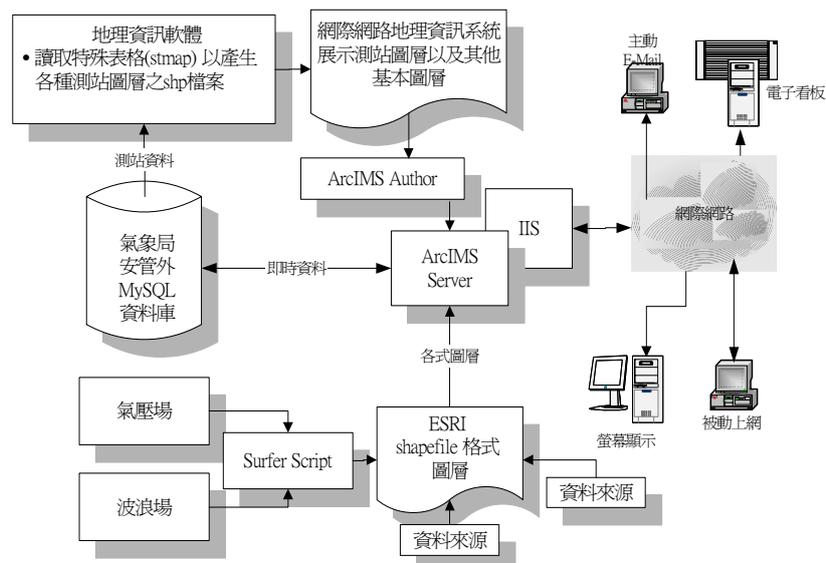


圖 13 資訊服務系統架構





圖 16 颱風路徑圖疊合波浪解析場之視窗畫面

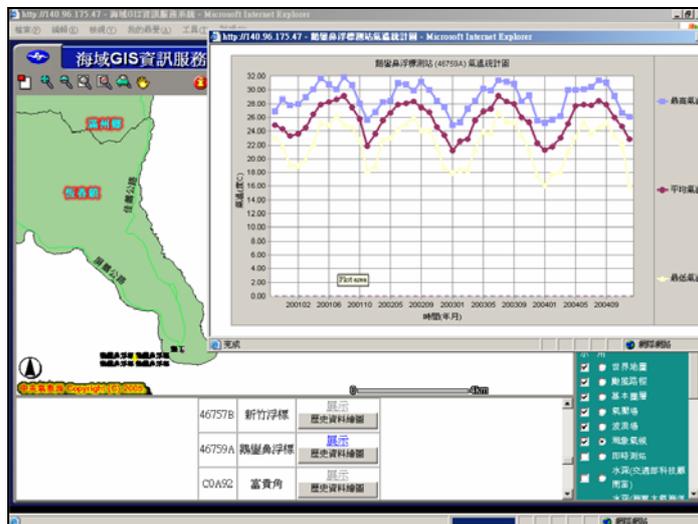


圖 17 鵝鑾鼻浮標氣溫歷年統計圖視窗畫面

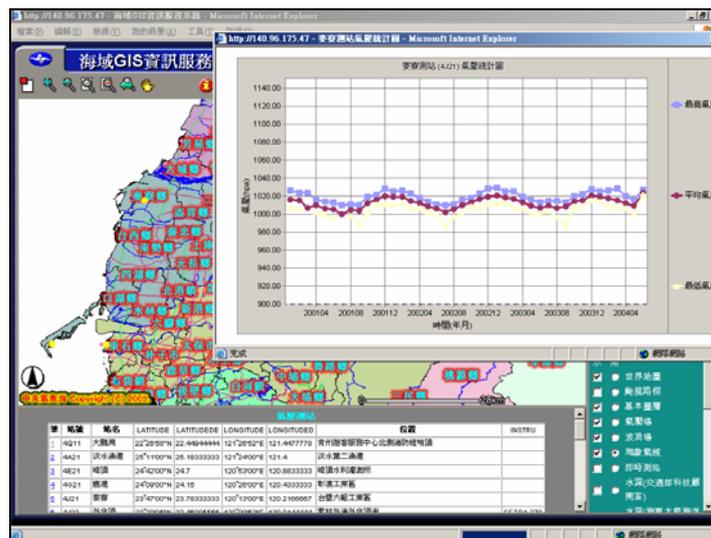


圖 18 氣壓測站圖層屬性與麥寮測站氣壓統計圖視窗畫面

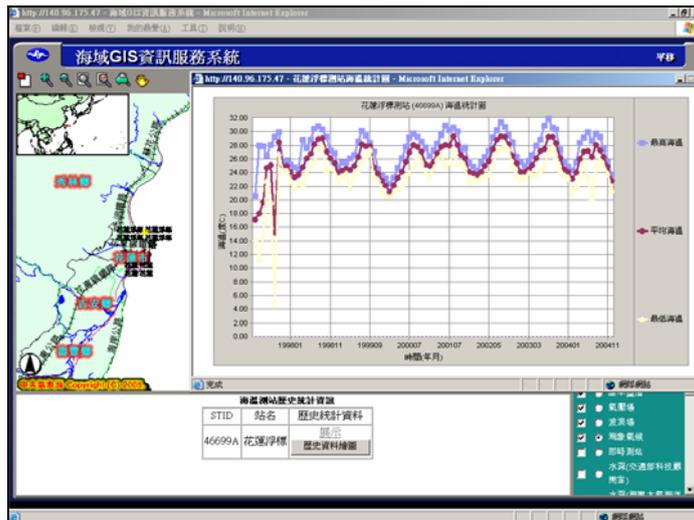


圖 19 花蓮浮標測站歷史海溫統計圖視窗畫面

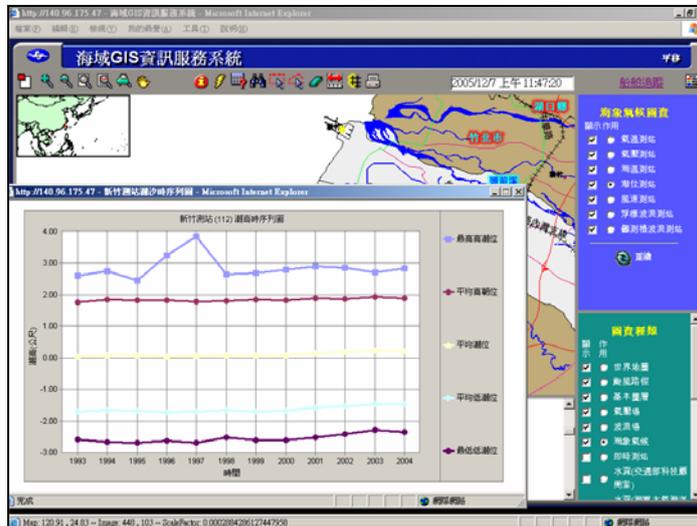


圖 20 新竹測站歷年潮位統計圖視窗畫面

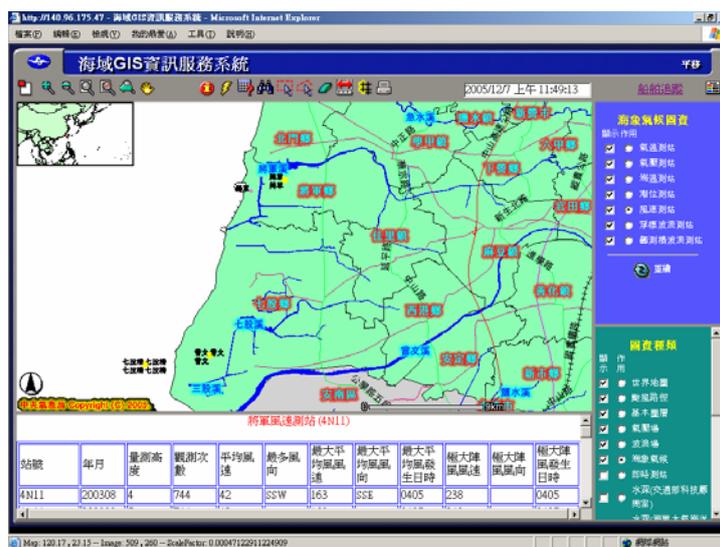


圖 21 將軍測站風速資料月統計資料表視窗畫面

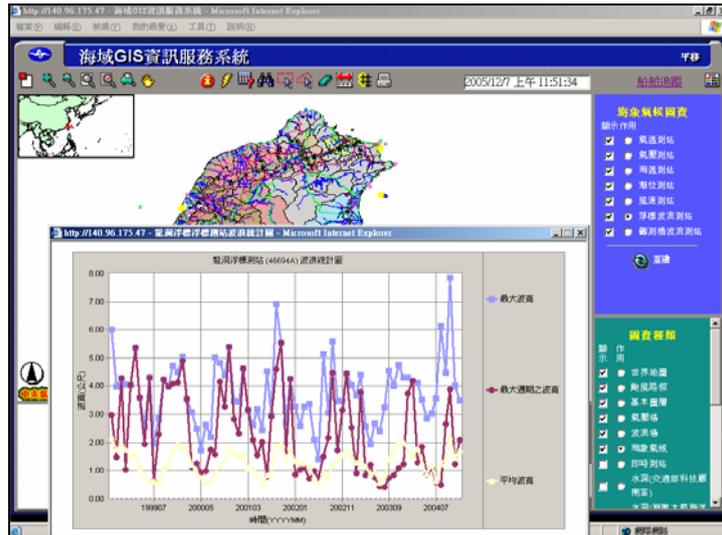


圖 22 龍洞浮標測站波浪資料月統計圖視窗畫面

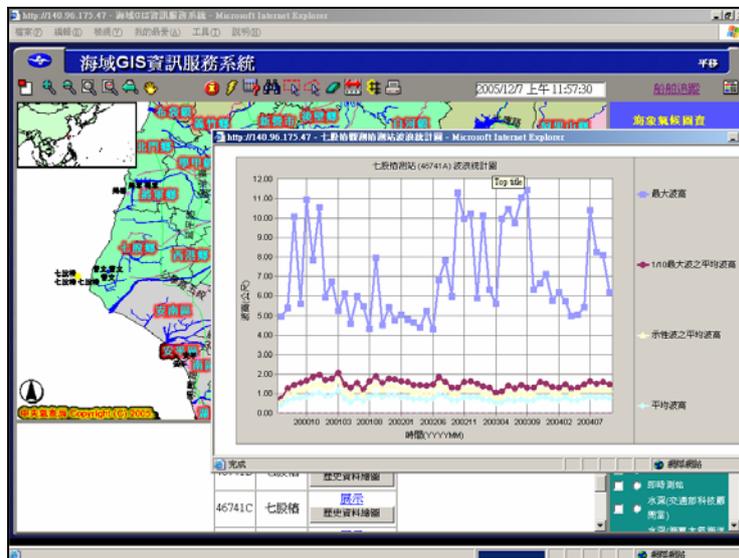


圖 23 七股觀測樁測站波浪資料月統計圖視窗畫面

水深圖層展示包括：五萬分之一海圖圖幅框展示視窗畫面，如圖 所  
 示、五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面，如圖 、圖26所示、

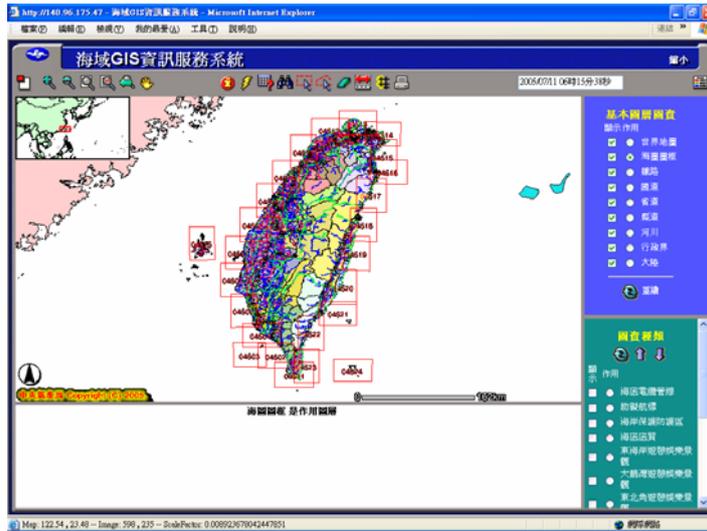


圖 24 五萬分之一海圖圖幅框展示視窗畫面

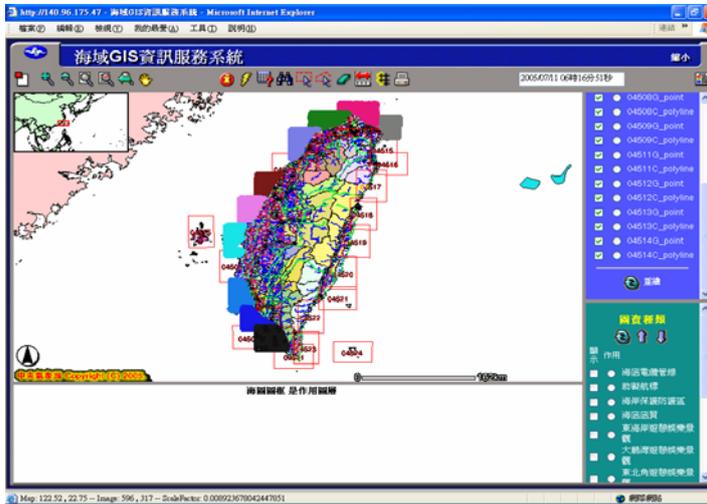


圖 25 五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面

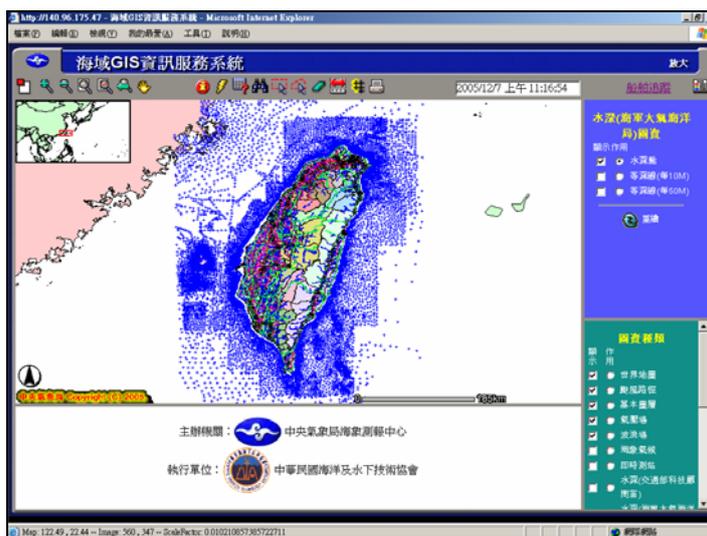


圖 26 海軍大氣海洋局提供之水深點位資料

使用沿海遊憩娛樂景觀圖層展示基本操作方式，使用者可以將東北角遊憩娛樂景觀圖資選為作用圖資，則上方的圖層即會展示所有圖層名稱，由此進一步選取欲展示的圖層物件。如圖27所示使用框選的方式展示東北角之所有漁港屬性資料以及相關照片。如圖28所示大鵬灣國家風景區管理處管轄之小琉球觀光景點圖層。如圖29所示展示東部海岸國家風景區觀光景點圖層。各圖層及屬性皆可用前述的方式進行查詢展示，若屬性圖表之內容有超連結存在，則可進一步點選已展示相關照片。



圖 27 東北角海岸漁港圖層、照片及屬性展示視窗畫面



圖 28 大鵬灣國家風景區管理處管轄之小琉球觀光景點圖層



圖 29 東部海岸國家風景區觀光景點圖層

港灣碼頭圖層展示，台中及高雄港相關資料取得為CAD圖檔，故轉換成圖層後將不具圖層屬性資料，但是原相關的標示亦轉換成地理資訊圖層以供展示，且由於相關標示多在所標示的物件上方，故針對文字圖層的搜尋仍可找尋到相關之物件。因港區高解析衛星影像取得不易，本研究利用轉換軟體將台中港區配置圖從shapefile格式轉成Google Earth的向量資料格式kml後，與其高解像衛星影像疊合展示。如圖30所示台中港貨櫃碼頭裝載情形，個別貨櫃、車輛、甚至場區劃線清晰可辨。如圖31所示高雄港區配置向量圖檔與衛星影像套疊結果，由於Google Earth上高雄港的資料解析度較差，故無法辨識地面特徵，但由高處看下可以清楚了解港區形狀及航道如圖32所示。

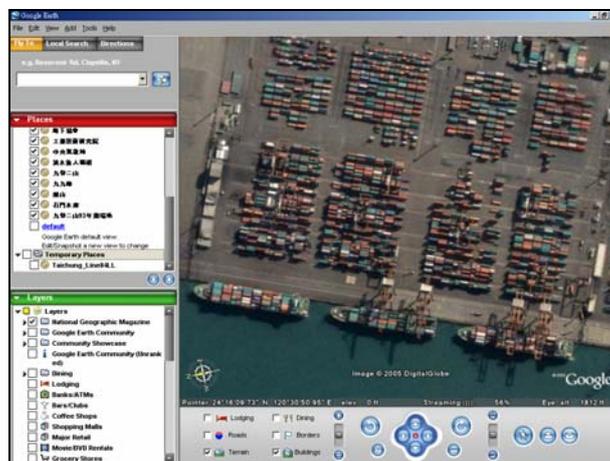


圖30 台中港區貨櫃碼頭裝載情形清晰可辨

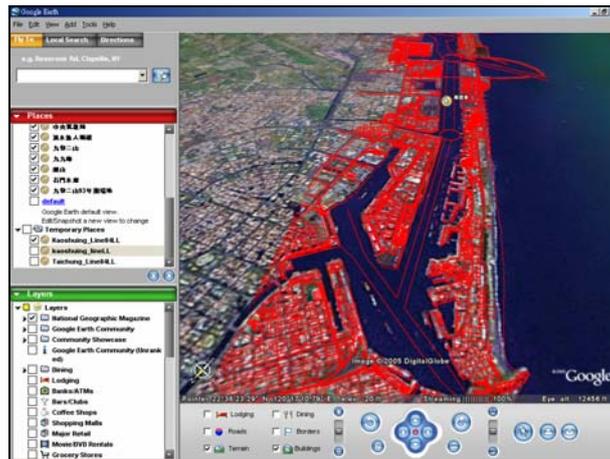


圖31高雄港區配置圖與衛星影像套疊

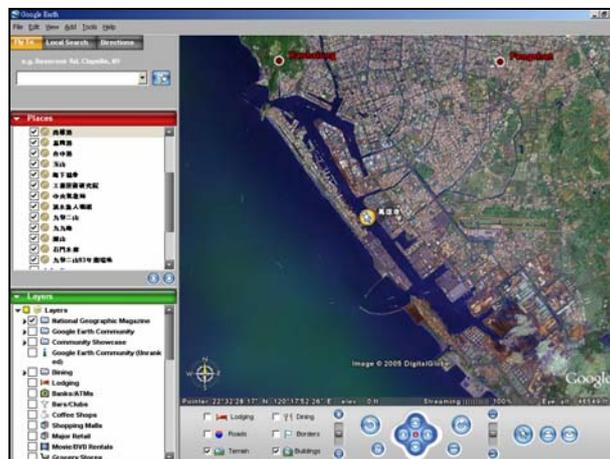


圖32 鳥瞰高雄港全區

### e. 全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(1/3)

「船舶衛星追蹤網路地理資訊系統建置」為延續台灣沿海遊憩安全資訊系統所建置之休閒娛樂遊艇交通船衛星定位傳輸機制，除利用GPRS大哥大無線傳輸GPS衛星定位之機制外，並評估利用IMARSAT或Argo衛星通訊之傳輸，建置全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統，讓所有交通部欲掌握之近岸休閒娛樂船隻位置以及船測資料可以輕易的透過通訊衛星之傳播，即時直接的匯入資料庫中，再透過網際網路地理資訊系統讓使用者用瀏覽器即可將船隻位置以及即時海況顯示在電腦螢幕中。本年度執行系統之評估及初步之架設測試。

船隻位置與船測資料傳輸機制主要是透過GPRS Modem(GSM/GPRS的通訊協定)將資料傳送至遠端的伺服器接收，遠端的伺服器接收成功後將資料儲存於資料庫中供後續加值運用。GPRS(General Packet Radio Service)服務的特色如下：

**(a)連線速度快，成本更低**

GPRS服務實際資料傳輸速度可達40~57kbps，以資料封包數計算費用一個封包為128byte，資料量1k約為8個封包。GPRS為「封包交換模式」比「簡訊服務SMS」及「電路交換數據服務CSD」便宜。

**(b)不必撥接，立刻上網**

GPRS服務的網路架構是藉由GSM的網路取得連結，再經由一個不需撥號的數據機，資料可直接傳送與接收，可以說是不必撥接立刻上網，此優點可使整體系統維持在待命狀態，隨時接受命令。

**(c)透過給定IP，進行應用加值**

GPRS服務讓應用程式盡情發揮應有的功能，透過手機內的動態IP，提供一般Internet的應有功能，符合標準TCP/IP協定可進行遠端的呼叫控制。

**f. 海象資料庫連結機制建立與效率提昇(1/3)**

本工作項目讓中央氣象局之海象資料庫能與海域GIS資料庫進行多管道之資料連結，並提升資料庫執行之效率。本年度提出海象資料庫能與海域GIS資料庫之關聯機制，並進行三季之資料庫效率提升調整，由提供OCS顧問諮詢服務(Oracle Consulting Service)的公司，執行Oracle資料庫專業的規劃與管理，包含資料庫的分析與設計、備份與災難復原計劃、效能調校、資料庫升級、弱點補正以及緊急事故到場維護服務等。

本年度分三階段提供海象資料庫服務如下：

- (a).資料庫系統分析與重整：第一季執行資料庫系統分析與重整，包含步驟與報告，以達到資料庫空間資源的充分利用。協助設定海象資料庫之網路Server及Client端監架構配置。
- (b).備份與災難復原計畫：依照海象資料的屬性及資料型態來做完整及完善的備份計畫，並且演練復原計畫以確定備份計畫的完整性。備份計畫包括：(a)線上備份: 7\*24 database running solution ；(b)離線備份: Daily full backup ；(c)匯出匯入: Export/import ,Including incremental backup 。
- (c).效能提升調校：本年度每季例行性到中央氣象局維護服務一次，針對資料庫在運作一段時間後能遇到的瓶頸及執行問題，來做有效的改善，包括：(a)資料庫系統檢視；(b)協助排除資料庫異常狀況；(c)資料庫運作效能分析；(d)資料庫線上效能監控。執行資料庫的記憶體、結構及程式三大部分效能調校，包括：(a)Share Pool Tuning ；(b)Buffer Cache Tuning ；(c)Redo Log Buffer Tuning (d)I/O Tuning(e)Roll Back Segment Tuning
- (d).維護及緊急事故處理：持續性資料庫維護及問題解決，並於上班時間提供：(a)技術性問題及錯誤訊息的電話技術諮詢服務；(b) 安裝每日定時資料庫檢視系統；(c) 提供Web查詢機制以檢視每日、每季之資料庫效能；(d) 緊急事故到中央氣象局維護服務；(e) 到中央氣象局安裝資料庫升級、Oracle Patch弱點補正軟體。每次完成資料庫效率提升調整或緊急維修後，即會提出服務記錄表，每季資料庫效率提升調整後亦會提出系統分析報告(Consulting Services Quarterly Report)，內容包括記憶體塊(Memory)、輸入/輸出(I/O)、事件處理(Events)、資料庫物件(DB Objects)等各項目之現況及分析，以及結論與下季服務重點。

## **g. 未來推動重點**

### **(a). 網際網路查詢系統建置(2/3)**

持續測試網際網路地理資訊系統與連結本年度新建之圖層，並於下半年度開始對外開放測試。另將評估使用ArcSDE空間資料引擎，ArcSDE主要功能是協助將地理資訊系統的資料轉入資料庫管理系統，可將地理資料的管理方式由傳統的檔案管理方式導入到關聯式資料庫，在此環境之下，所有的空間資料都在資料庫中以連續性的資料方式儲存與管理，但由於ArcSDE軟體昂貴故將在本年度中評估測試其可行性與對海域GIS資訊服務系統是否有其必要性及助益。

### **(b). 海底底質、海岸保護防護區及助礙航標圖層建置**

海底底質資料庫及圖層建置乃利用原交通部海下環境資料庫中已建置部份海底底質資料庫及海底取樣或是鑽探資料，將其整合更新擴大，展示所有海底底質資料，並依據這些相關資料，建置海底底質圖層以供使用者查詢展示。

海岸保護防護區資料庫及圖層建置乃依據內政部海岸保護及防護區之相關研究，建置海岸保護防護區資料庫及圖層建置，以充實及完善台灣海域GIS資訊系統之建置，可提昇台灣海域GIS資訊系統為跨部會整合系統。

為充實及完善海域GIS資訊系統，本工作項目亦將搜集台灣地區助礙航標相關資料，並建立助礙航標圖層，使用者可以查詢助礙航標位置及相關屬性，若航標為助航之個體如燈塔，則可以查詢燈塔燈光之顏色、燈塔顏色、燈光閃爍明間距、燈光閃爍暗間距、及高度等等屬性資訊。

### **(c). 三維海底地形底質建置及三維海底環境查詢系統規劃**

依據上述整合完成之水深資料，可使用如ESRI ArcGIS 3D Analyst

(或ArcGlobe模組)、Mapinfo結合Pavan等GIS三維模組來建置三維海底地形，讓系統查詢者可以虛擬海底地形狀況。在底質方面將建置好的三維海底地形上覆蓋海底底質之二維圖形，如此結合海底地形之三維海底底質圖則可輕易的呈現海底底質之情況。

海底底質之二維圖形建置時需考量地質鑽探結果及歷年來調查之結果來建立，本年度亦將對於三維海底環境查詢系統進行規劃作業，除選擇適用之軟體工具外，針對第三年所需開發之查詢系統功能、資料模式及圖層類別進行規劃。

#### **(d).航行佈告資訊系統建置(1/2)**

經由本系統之建置，各方部航船佈告及相關資訊之單位可以透過本系統將佈告登錄上去。本年度將進行航行佈告資訊系統之規劃及初步建置。

#### **(e).全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(2/3)**

本年度將視先前年度評估之結果與計畫經費，實際架設利用IMARSAT、Argo等衛星通訊之GPS衛星定位傳輸機制並建置完成全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統。

#### **(f).海象及海域GIS資料庫維護與查詢效率提昇(2/3)**

本年度將持續進行資料庫維護與執行效率提升之調整。

4.計畫變更說明：無

5.落後原因：無

6.主管機關之因應對策（檢討與建議）：

第一章 前 言 .....	36
1.1 計畫背景 .....	36
1.2 計畫目的 .....	37
1.3 整體計畫工作項目 .....	38
1.4 本計畫研究團隊配置及整體工作流程 .....	39
1.4.1 研究團隊人員配置 .....	39
1.4.2 整體工作流程 .....	42
1.5 本年度完成工作成果 .....	44
圖 1-1 工作人員與人員配置架構圖 .....	41
圖 1-2 研究計畫執行流程圖 .....	43

# 第一章 前 言

## 1.1 計畫背景

因目前在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。科技顧問組有鑑於海洋科技涉及領域甚廣，更是國家推動的重點科技項目。多年藉由每年舉行科技顧問會議規劃許多海洋科技之議題，邀請國外內許多專家之建言及引進新技術與觀念，使各部會之資源得以整合與有效利用。如第 11 次、第 13 次、第 14 次、第 15 次及第 16 次分別針對：「海洋科技」、「海下工程關鍵技術」、「水與土地資源之保育與利用」、「水土資源永續發展」、「海岸地區利用」等與海洋科技發展有關之主題進行探討，對海洋科技之推動、落實與發展，奠定良好基礎。依據第 6 次全國科技會議結論，其中第三議題「技術創新與產業升級」之「電子化政府」結論為推動 1,500 項政府便民服務上網，實施政府網站評鑑；加強全民資訊教育訓練，普設上網服務據點。第四議題「永續發展與民生福祉」之「交通運輸科技」結論制訂國家智慧型交通運輸基礎建設方案（NITI），成立跨部會 NITI 推動小組，推動關鍵科技、產業及商務發展之策略性輔導計畫；建立 ITS 之基礎環境。確立國家級交通運輸科技認證機構及測試環境，制訂必要之程序規範；建構國家級之運輸建設及管理資訊體系。「防災科技」結論加強防救災科技研發成果之落實與應用：建立資料分享機制。強化防災科技研發：進行短期氣候與定量降水預報、洪水與坡地災害預警基準等研究。「水資源與海洋資源科技」結論建立完整的水海資源基本資訊，整合國內水海資源管理機關。

行政院在國土發展委員會促進國家永續發展指導原則下，成立永續發展委員會，進行國土規劃工作之分組研究分工。永續會面臨之國土永續發展議題中有視海洋為藍色國土，併入國土規劃。內政部自民國 79 年成立「國土資訊系統推動小組」並未針對海洋領域相關之地理資訊有顯著的推展成效。有鑒於現今海洋相關之地理資訊系統並未受到國土資訊發展之重視，

而中央氣象局海洋相關業務量日益龐大，實有自行建立海域 GIS 資訊服務系統之必要，故本計畫規劃以三年時間建置一套完整的台灣海域 GIS 資訊服務系統，提昇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。

## 1.2 計畫目的

本三年計畫將建置海域 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。本計畫將以交通部業務為主軸及計畫公告內容，著重於海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂景觀、海底底質、海岸保護防護區、助礙航標、海底電纜管線等資料之蒐集建置為主。除此之外，本系統將建置近岸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。本計畫並將建置與海象資料庫連結之機制，同步展示海象測預報資料與所在位置之精準地理資訊，並提昇海象資料庫執行效率，將動態與靜態之海域相關資訊透過網際網路整合展示。94 年度將執行海域 GIS 資訊服務系統整體規劃、網際網路查詢系統建置(1/3)、海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫及圖層建置、全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(1/3)、海象資料庫連結機制建立與效率提昇。

## 1.3 整體計畫工作項目

第一年(94.03~94.12)

1. 海域GIS資訊服務系統整體規劃
  - (1) 完成國內海域相關資料庫現況調查蒐集。
  - (2) 完成國內海域單位、民間漁船業者及釣客需求調查。
  - (3) 完成本研究計畫系統軟硬體需求及系統運轉人力規劃。
2. 網際網路查詢系統建置(1/3)
  - (1) 完成系統軟體安裝及測試及電腦硬體需求。
  - (2) 完成整套系統功能規劃及使用者操作介面。
3. 海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫及圖層建置
  - (1) 完成海象氣候測站統計資料建置與分析
  - (2) 完成全台500網格水深資料建置
  - (3) 完成本研究計畫台中港與高雄港資料碼頭資料分析及建置
4. 海域GIS資訊服務系統建置成果展示
  - (1) 完成本研究計畫系統建置成果展示
  - (2) 完成海象氣候圖層、水深圖層、遊憩景觀圖層及港灣碼頭展示。
5. 全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(1/3)
  - (1) 完成國內、外船舶衛星追蹤系統介紹。
  - (2) 完成近岸航船衛星追蹤網路地理資訊系統測試雛形規劃
6. 海象資料庫連結機制建立與效率提昇(1/3)
  - (1) 完成海象資料庫與海域GIS資訊服務系統聯結機制之建立。

(2) 完成資料庫分析與效率提升服務建議。

第二年(95.01~95.12)

- (1) 規劃網際網路查詢系統建置(2/3)
- (2) 規劃海底底質、海岸保護防護區及助礙航標圖層建置
- (3) 規劃三維海底地形底質建置及三維海底環境查詢系統
- (4) 規劃航行佈告資訊系統建置(1/2)
- (5) 規劃全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(2/3)
- (6) 海象及海域GIS資料庫維護與查詢效率提昇(2/3)

第三年(96.01~96.12)

- (1) 規劃網際網路查詢系統建置(3/3)
- (2) 規劃建置三維海底電纜管線資料及三維海底環境查詢展示系統
- (3) 規劃航行佈告資訊系統建置(2/2)
- (4) 規劃全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(3/3)
- (5) 海象及海域GIS資料庫維護與查詢效率提昇(3/3)

## 1.4 本計畫研究團隊配置及整體工作流程

### 1.4.1 研究團隊人員配置

本工作團隊由中華民國海洋及水下技術協會（以下簡稱本協會）理事台灣大學海洋研究所梁乃匡教授擔任計畫督導，秘書長簡連貴教授擔任計畫主持人，並且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中華顧問工程司，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中華

顧問工程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 1-1 所示：

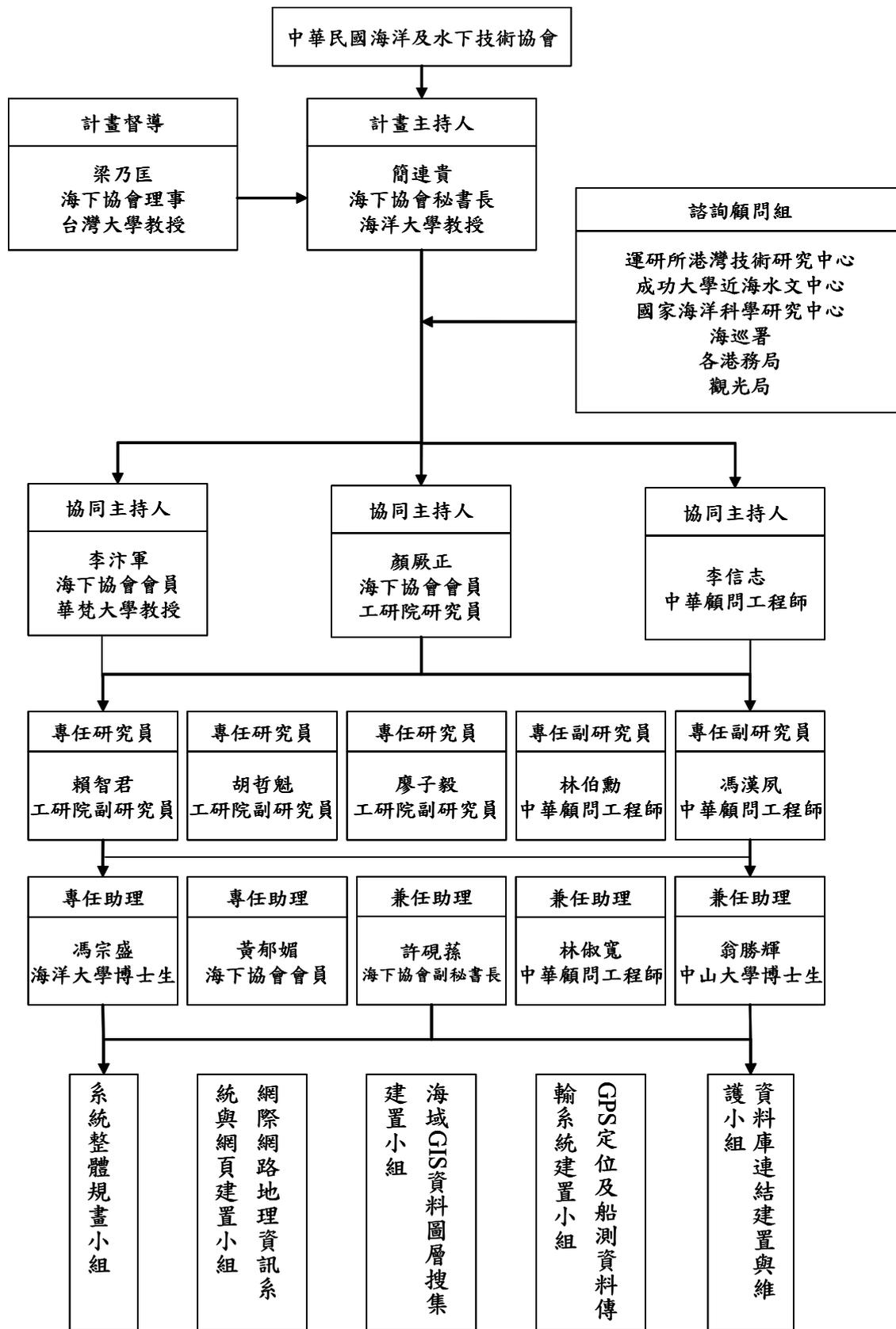


圖 1-1 工作人員與人員配置架構圖

## 1.4.2 整體工作流程

本計畫工作流程如圖 1-2 所示。工作共分成三個年度，94 年度首在海域 GIS 資訊服務系統的整體規劃，然後進行網際網路地理資訊查詢系統建置，年度內同時進行海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫及圖層建置，另外全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統之初步評估測試亦將在第一年度內完成，同時完成海象資料庫連結機制建立及效率提升。

95 年度持續建置網際網路查詢系統與航船衛星追蹤系統以及海象及海域 GIS 資料庫維護與查詢效率提升，並針對海底底質、海岸保護防護區及助礙行標圖層進行蒐集與建置，除此之外並將建置航行佈告資訊系統與三維海底地形底質，以及規劃三維海底環境查詢系統。

96 年度除持續建置網際網路查詢系統、航船衛星追蹤系統、海底底質、海岸保護防護區及助礙航標圖層，行佈告資訊系統以及海象及海域 GIS 資料庫維護與查詢效率提升外，並將建置三維海底電纜管線資料及三維海底環境查詢展示系統，最後整合成一套完整的海域 GIS 資訊服務系統供政府機關、學術單位、民間團體、公司及個人使用。

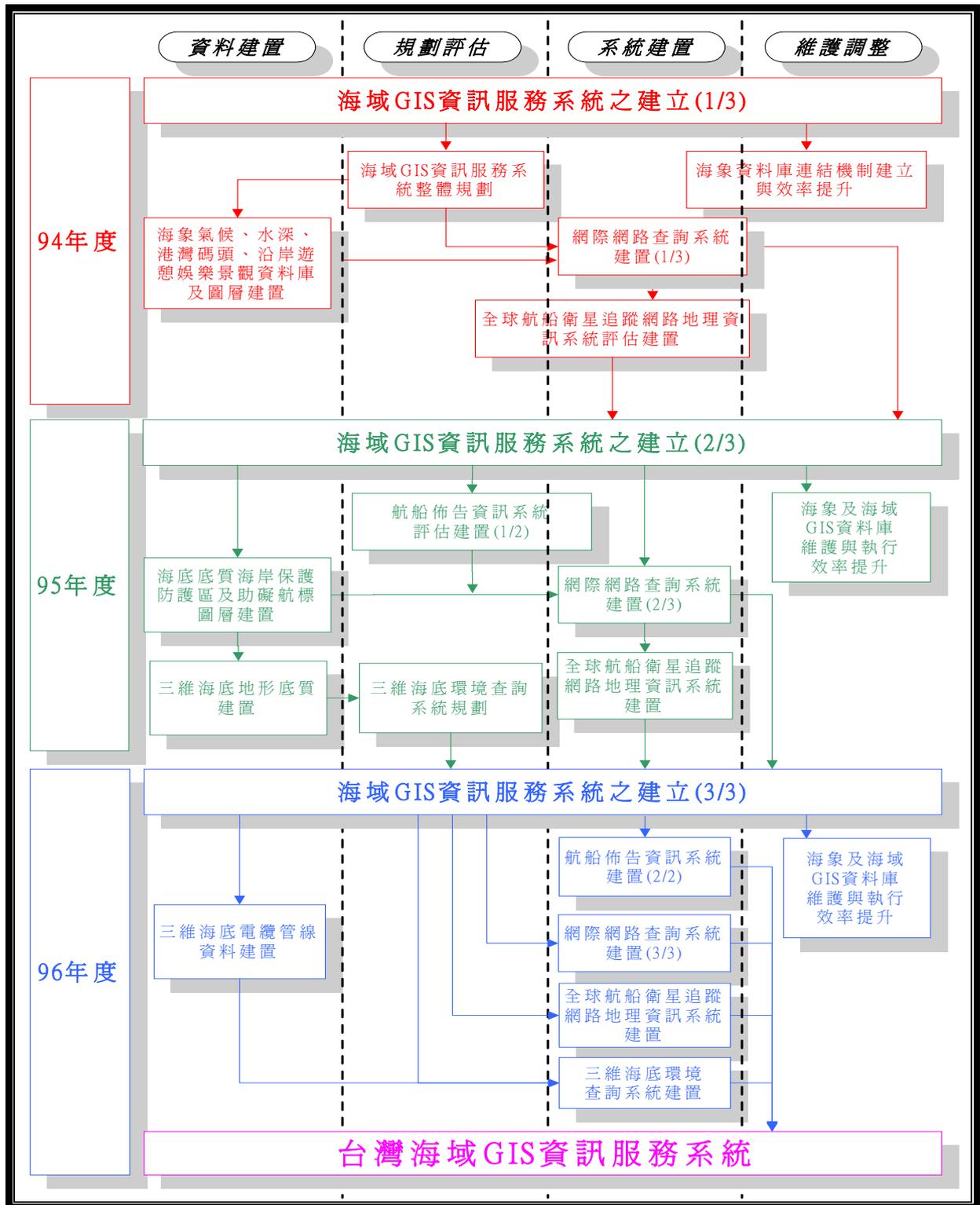


圖 1-2 研究計畫執行流程圖

## 1.5 本年度完成工作成果

本計畫執行時程由民國 94 年 3 月 16 日至 94 年 12 月 31 日止，共計約 9.5 個月。本計畫在計畫督導、計畫主持人、分項召集人及研究人員共同參與努力，及計畫期初、期中審查委員及諮詢委員指導下，各項工作皆依原規劃推動，大致符合進度要求。

茲將本年度研究計畫執行成果內容：海域 GIS 資訊服務系統整體規劃；網際網路 GIS 查詢系統建置；海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫；海域 GIS 資訊服務系統建置成果展示；航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置；海象資料庫聯結機制建立與資料庫系統分析概述如下：

### 一、 海域GIS資訊服務系統整體規劃

「海域 GIS 資訊服務系統」規劃以 83 年「建立海象觀測往與海洋環境資料庫整合系統之規劃(二)-方案規劃」研究成果為基礎，海象測報中心為全國海洋資料庫匯集之中心，待其發展至一定規模，再行成立全國性海洋資料中心。以海象測報中心為海域地理資訊之彙整處，並建立海象資料與海域 GIS 資料之連結機制。

海域 GIS 資訊服務系統規劃分成五個部分：海域 GIS 資訊服務系統需求分析、系統整體架構規劃、系統軟硬體規格訂定、系統永續經營方案、作業化運轉人力及經費等。初步整體規劃構想將建置海域 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。並評估網際網路地理資訊系統之應用，以及建置多點大量網路及無線資訊通報體系。

#### 1.國內目前海域資料庫建置現況

本年度執行期間首先針對國內各單位進行海氣象資料庫現況的蒐集，如：中央氣象局海象測報中心、港灣技術研究中心、國家海洋科學研究中心、

水利署等單位，瞭解目前各相關單位資料庫之種類，以利後續作整體海域資料庫建置規劃；各單位海域資料庫建置現況概述如下：

- (1).中央氣象局海象測報中心海域資料庫現況包含潮汐預報、波浪預報、海溫預報、海象統計等資料，提供準確及長期的海氣象資料供各界使用。
- (2).港灣技術研究中心現有資料以台灣商港及其鄰近沿岸海洋資料為主，資料內容並包含波浪資料、海流資料、潮汐資料，同時近期正積極建置八大港口衛星影像資料；國家海洋科學研究中心完成之資料庫包括水文資料展示、海流資料展示、水深資料庫以及海流數值模式展示。
- (3).水利署於91年委託成大近海水文中心建置近海水文基本站，執行至今已完竣21個海氣象觀測站之建置，所開發之即時資料展示介面可做為颱風期間災害防治與平時業務推展之參考。
- (4).海軍大氣海洋局於民國94年1月由海軍氣象中心與海洋測量局整併而成，其任務在於蒐集台灣周邊海域水面上之氣海象及水面下之海水特性等環境資訊；測繪並刊行海圖、航船佈告、潮汐表、水道燈表、海圖圖例、海圖目錄及各類航安圖資，確保軍民海上航行安全。針對海域執行任務包含海道測量、海洋探測、氣象觀測、數值模式。

## 2.海洋資訊研討會

氣象局於94年10月18~19日舉辦海洋資訊應用研討會，對於海氣象資訊之使用者及其需求、海氣象資訊之提供者及其現況進行討論，藉由研討會成果匯集與分析及透過各單位對於海域資料需求，有助於本研究計畫海域GIS資訊服務系統之整體規劃，進而提升服務系統之實用性。茲就海洋資訊研討會供需面及對應之相關單位概述如下：

- (1).中央氣象局海象測報中心：目前海象測報中心已發展出全國海象資訊服務系統基本建設，包含海象觀測網和一系列的海象預測模式，又在此基礎上建置全國海象資料庫系統及資訊服務網際網站基本建設，社會大眾現階段可從網際網頁很方便的獲得接近即時的資訊產品。本研究於整

體系統規劃階段，針對資料庫建置內容與使用者需求會加以審慎評估，必要時將定期與氣象局聯繫並申請海象中心已建置完成之資訊，以確保本系統資料庫之完整性。

(3).內政部劃為民國95~99年辦理「我國大陸礁層調查先期規劃工作」，計畫內容與實施策略包含大陸礁層海底地形基本圖描繪、大陸礁層海域調查技術發展、海域功能區劃與管理、我國大陸礁層資訊系統建置、我國大陸礁層科學基本資料調查。針對未來大陸礁層調查計畫的工作規劃及預期成果透露出：對於台灣附近海域海底底質資料的急迫需求及其現階段調查能量的不足。爰此，本研究團隊於資料庫建置及海域資訊服務系統規劃階段，將考慮大陸礁層調查研究團隊的資源需求，以解決現階段調查人力及資源不足的窘境。

(4).行政院海岸巡防署企劃處：海岸巡防署針對海巡署任務與範圍、支援海域管理之海洋資訊現況分析及未來發展前瞻作論述及討論。其中有關海洋環境資訊運用提及：有關海科中心海洋科學資料的取得，使用者針對水文資料庫、海流資料庫、水深資料庫等資料必須透過海科中心方得以取得，海科中心並未主動提供及行銷。同時，海巡署執行海上各項任務時，非常需要海科中心所建制之各項海洋科學資料之支援，惟因雙方一直未建立合作支援機制，海科中心努力的成果一直仍停留於學術研究範疇，相關單位迄無提供實務需求單位使用及論證之規劃。本研究於資訊系統規劃階段曾至國家海洋科學研究中心進行交流，對資料庫現況與本研究後續規劃建置的內容進行討論，並達成資源共享及符合使用者需求等共識，以作為本研究計畫整體系統建置之依據。同時，本研究團隊於系統建置完成後，將規劃與氣象局討論海巡署的需求及系統成果移交可行性，期使海巡署未來於我國海洋領土執行海上任務時，能充分發揮本系統功能性與實用性。

綜觀國內海域相關單位諮詢會議座談與需求調查結果，本研究於系統整體架構規劃階段，將考量各單位對於海域資料庫與系統操作整體需求，以系統使用

者實際應用為主軸，進行本研究整體系統規劃。同時，本研究團隊於系統建置完成後，將規劃與氣象局討論各單位需求及系統成果移交可行性，期使能充分發揮本系統功能性與實用性。

## 二、 網際網路GIS查詢系統建置

本計畫在計畫開始三個月內確定海域 GIS 資訊服務系統具體之架構、內容、功能、資料項目、展現的方式。系統之功能需求分析針對資訊服務系統開放的對象來進行。

海域 GIS 資訊服務系統建置規劃以網際網路做為主要的作業平台，故系統建置擬以分散式的架構做為運作方式本系統規劃以三層式的架構來進行建置，其觀念是將原先二層式的主從架構擴增為三層式(three tier)的架構，甚至是多層式(multi-tier)的分散架構，將運算邏輯(模式)獨立出來自成單獨的一層，如此一來，資料庫、運算邏輯(模式)與使用者界面各司其職，各自存放在最適宜的電腦上執行，不但資料甚至運算邏輯(模式)也可以共享使用，可達到分散化運算與資源共享的目的，系統的彈性與維護性更佳。

## 三、 海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫及圖層建置

海象氣候已製作成地理資訊資料包括：天氣圖海平面氣壓解析場資料、NWW3 波高解析場資料 (海象測報中心提供)、颱風路徑圖 (中央氣象局網站)。經由 Surfer Script 語言之執行，並輸出成地理資訊普遍使用之 shapefile 格式圖層檔案，如此則地理資訊基本資料與海象氣候資料即可相互套疊，讓使用者更輕易的瞭解海域海象氣候之影響。另將 2002 年以前的海象氣候資料使用測站資料建置測站圖層，然後利用海象資料庫聯結機制，連結年或月統計資料來展示及繪製海象氣候相關資料。使用者可以任選觀測站物件然後使用超連結按鈕即可連結海象氣候歷史資料庫，最後以列表或是繪製統計圖的方式展現該測站之海象氣候資料。

研究團隊自 86 年開始至 91 年執行交通部科技顧問室的「近岸海域水深調查與海下環境資料庫之建立」已實際調查及建置十幅五萬分之一的海圖水深資料

庫。另外海軍大氣海洋局則全面性針對台灣本島海域進行水深探測，預計於民國 95 年度完成各類比例尺的海圖共計 108 幅。資料範圍以台灣地區海域為主：東起東經 119°、西至 123°，南起北緯 21°、北至 26°。惟該局所測製各類海洋數據主要係供國軍船艦執行軍事操演與作戰任務所需，資料具有相當程度的機密性。在資料提供上為顧及國防機密與國家安全，無法全面提供數值水深資料。為顧及資料流通之保密要求，改為提供「一般」非限閱等資之水深資料。

台灣全島共有四個國際商港，分別為基隆、台中、高雄、花蓮；本年度僅針對交通部所管轄之台中、高雄國際港港埠碼頭為對象。承蒙兩港務局協助分別提供年度最新港區測量資料。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。除港口之圖層資料外，高雄港務局亦提供「高雄港營運設施」資料，內含各碼頭編號、類別、長度、設計水深及使用單位等資訊。

本研究觀光遊憩資料蒐集範圍以東北角、大鵬灣及東部海岸風景區為主，主資料庫以觀光遊憩資料庫與交通網路資料庫為主，次資料庫分為觀光漁業、海洋文化遺址、風景區遊憩設施、鄰近餐飲住宿；風景區景觀步道、區域道路、主要聯絡道路、加油站、道路救援資訊等。並應用代碼設計觀念進行編排，可充分達到東北角各型遊憩資料查詢的功能。

#### **四、海域GIS資訊服務系統建置成果展示**

海域 GIS 資訊服務系統主軸為 ArcIMS 網路地理資訊系統，配合網頁程式之撰寫、海象資料庫之讀取建構成海域地理資訊與即時資料展示系統。系統首先須自中央氣象局安館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。計畫執行至今，成果展示包含海域 GIS 資訊服務系統視窗畫面、即時測站圖層及屬性展示視窗畫面、屬性查圖介面視窗畫面、查詢條件組合介面視窗畫面。

海象氣候圖層展示包括：颱風路徑圖疊合地理資訊圖層之視窗畫面、颱風路徑

圖疊合氣壓解析場之視窗畫面、颱風路徑圖疊合波浪解析場之視窗畫面。2002 年以前的海象氣候資料使用測站圖層連結年或月統計資料來展示及繪製海象氣候相關資料。

水深圖層展示包括：五萬分之一海圖圖幅框展示視窗畫面、五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面、五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面。本研究亦納入海軍大氣海洋局所提供之水深資料。

沿海遊憩娛樂景觀圖層展示，使用者可以將東北角、東海岸、大鵬灣國家風景區管理處遊憩娛樂景觀圖資選為作用圖資，則上方的圖層即會展示所有圖層名稱，由此進一步選取欲展示的圖層物件。使用者亦可用圖查屬性的方式選取物件，以展示其屬性資料。

港灣碼頭圖層展示，台中及高雄港相關資料取得為 CAD 圖檔，故轉換成圖層後將不具圖層屬性資料，但是原相關的標示亦轉換成地理資訊圖層以供展示，且由於相關標示多在所標示的物件上方，故針對文字圖層的搜尋仍可找尋到相關之物件。因港區高解析衛星影像取得不易，本研究利用轉換軟體將台中港區配置圖從 shapefile 格式轉成 Google Earth 的向量資料格式 kml 後，與其高解像衛星影像疊合展示。

海域 GIS 資訊服務系統內的圖資相當豐富，而且會隨著計畫的執行不斷的增加資料，因此做好資料的管理乃為首要的任務，本計畫將在下年度評估使用 ArcSDE 空間資料引擎，ArcSDE 主要功能是協助將地理資訊系統的資料轉入資料庫管理系統，可將地理資料的管理方式由傳統的檔案管理方式導入到關聯式資料庫，在此環境之下，所有的空間資料都在資料庫中以連續性的資料方式儲存與管理，但由於 ArcSDE 軟體昂貴故將在 95 年度中評估測試其可行性與對海域 GIS 資訊服務系統是否有其必要性及助益。

## 五、船舶衛星追蹤網路地理資訊系統建置

「船舶衛星追蹤網路地理資訊系統建置」為延續台灣沿海遊憩安全資訊系統所建置之休閒娛樂遊艇交通船衛星定位傳輸機制，除利用 GPRS 大哥大無線傳輸 GPS 衛星定位之機制外，並評估利用 IMARSAT 或 Argo 衛星通訊之傳輸，

建置全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統，讓所有交通部欲掌握之近岸休閒娛樂船隻位置以及船測資料可以輕易的透過通訊衛星之傳播，即時直接的匯入資料庫中，再透過網際網路地理資訊系統讓使用者用瀏覽器即可將船隻位置以及即時海況顯示在電腦螢幕中。本年度執行系統之評估及初步之架設測試。

船隻位置與船測資料傳輸機制主要是透過 GPRS Modem(GSM/GPRS 的通訊協定)將資料傳送至遠端的伺服器接收，遠端的伺服器接收成功後將資料儲存於資料庫中供後續加值運用。GPRS(General Packet Radio Service)服務的特色如下：

### **1.連線速度快，成本更低**

GPRS服務實際資料傳輸速度可達40~57kbps，以資料封包數計算費用一個封包為128byte，資料量1k約為8個封包。GPRS為「封包交換模式」比「簡訊服務SMS」及「電路交換數據服務CSD」便宜。

### **2.不必撥接，立刻上網**

GPRS服務的網路架構是藉由GSM的網路取得連結，再經由一個不需撥號的數據機，資料可直接傳送與接收，可以說是不必撥接立刻上網，此優點可使整體系統維持在待命狀態，隨時接受命令。

### **3.透過給定IP，進行應用加值**

GPRS服務讓應用程式盡情發揮應有的功能，透過手機內的動態IP，提供一般Internet的應有功能，符合標準TCP/IP協定可進行遠端的呼叫控制。

## **六、海象資料庫聯結機制建立與資料庫系統分析**

本工作項目讓中央氣象局之海象資料庫能與海域 GIS 資料庫進行多管道之資料連結，並提升資料庫執行之效率。本年度提出海象資料庫能與海域 GIS 資料庫之關聯機制，並進行三季之資料庫效率提升調整，由提供 OCS 顧問諮詢服務(Oracle Consulting Service) 的精誠資訊公司，執行 Oracle 資料庫專業的規劃與管理，包含資料庫的分析與設計、備份與災難復原計劃、效能調校、

資料庫升級、弱點補正以及緊急事故到場維護服務等。

本年度分三階段提供海象資料庫服務如下：

1. 資料庫系統分析與重整：第一季執行資料庫系統分析與重整，包含步驟與報告，以達到資料庫空間資源的充分利用。協助設定海象資料庫之網路Server及Client端監架構配置。
2. 備份與災難復原計畫：依照海象資料的屬性與資料型態來做完整及完善的備份計畫，並且演練復原計畫以確定備份計畫的完整性。備份計畫包括：  
(a)線上備份: 7\*24 database running solution ; (b)離線備份: Daily full backup ; (c)匯出匯入: Export/import ,Including incremental backup 。
3. 效能提升調校：本年度每季例行性到中央氣象局維護服務一次，針對資料庫在運作一段時間後能遇到的瓶頸及執行問題，來做有效的改善，包括：  
(a)資料庫系統檢視；(b)協助排除資料庫異常狀況；(c)資料庫運作效能分析；(d)資料庫線上效能監控。執行資料庫的記憶體、結構及程式三大部分效能調校，包括：(a)Share Pool Tuning;(b)Buffer Cache Tuning ;(c)Redo Log Buffer Tuning (d)I/O Tuning(e)Roll Back Segment Tuning
4. 維護及緊急事故處理：持續性資料庫維護及問題解決，並於上班時間提供：  
(a)技術性問題及錯誤訊息的電話技術諮詢服務；(b) 安裝每日定時資料庫檢視系統；(c) 提供Web查詢機制以檢視每日、每季之資料庫效能；(d) 緊急事故到中央氣象局維護服務；(e) 到中央氣象局安裝資料庫升級、Oracle Patch弱點補正軟體。每次完成資料庫效率提升調整或緊急維修後，即會提出服務記錄表，每季資料庫效率提升調整後亦會提出系統分析報告(Consulting Services Quarterly Report)，內容包括記憶體塊(Memory)、輸入/輸出(I/O)、事件處理(Events)、資料庫物件(DB Objects)等各項目之現況及分析，以及結論與下季服務重點。

茲將本年度已完成各項工作項目：1.海域GIS資訊服務系統整體規劃；2.國際網路GIS查詢系統建置；3.海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸

景觀資料庫；4.海域GIS資訊服務系統建置成果展示；5.航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置；6.海象資料庫聯結機制建立與資料庫系統分析。相關成果分別於下列各章節中詳細說明。

第二章 海域GIS資訊服務系統整體規劃 .....	57
2.1 國內海域相關資料庫現況.....	58
2.1.1 中央氣象局海象測報中心.....	60
2.1.2 港灣技術研究中心.....	62
2.1.3 國家海洋科學研究中心.....	62
2.1.4 水利署.....	65
2.1.5 海軍大氣海洋局.....	65
2.2 海域GIS資訊服務系統需求分析 .....	66
2.2.1 國內海域資料庫現況及諮詢會議座談.....	68
2.2.2 海域資料庫民間單位需求分析.....	71
2.2.3 小結.....	81
2.3 系統整體架構規劃.....	81
1. 使用者端(第一層) : .....	82
2. 網站伺服器端(第二層) : .....	82
3. 資料庫伺服器層(第三層) : .....	83
2.4 系統軟硬體規格訂定.....	85
1. 地理資訊系統選取.....	85
2. 本系統電腦軟硬體.....	88

2.5 系統永續經營方案.....	88
2.6 系統運轉人力及經費規劃.....	91
圖 2-1 全國性海洋資料庫架構(交通部 , 1994).....	58
圖 2-2 國內現有主要資料庫示意圖(全球變遷中心網站) ....	59
圖 2-3 台灣地區各地潮位站分布圖(中央氣象局).....	60
圖 2-4 台灣地區各地波浪模式預測圖(中央氣象局).....	61
圖 2-5 台灣地區圖海溫預報圖(中央氣象局).....	61
圖 2-6 台灣地區海象測站分布圖(中央氣象局).....	62
圖 2-7 溫鹽密度垂直剖面圖(國家海洋科學研究中心).....	63
圖 2-8 台灣附近海域海流資料展示圖(國家海洋科學研究中心)	63
圖 2-9 水深資料點密度分佈圖(國家海洋科學研究中心) ...	64
圖 2-10 台灣周邊海域模式(國家海洋科學研究中心).....	64
圖 2-11 系統開發過程圖.....	67
圖 2-12 系統雛型發展法示意圖 .....	67
圖 2-13 海域相關單位即時資料庫需求分析表 .....	73
圖 2-14 海域相關單位靜態資料庫需求分析表 .....	74
圖 2-15 海域相關單位即時資料庫需求統計分析表 .....	75
圖 2-16 海域相關單位靜態資料庫需求統計分析表 .....	75

圖 2-17 資料庫系統架構圖 .....	84
圖 2-18 海域GIS資訊服務系統整體架構 .....	85
照片 2-1 顧問諮詢會議(港灣技術研究中心).....	70
照片 2-2 顧問諮詢會議(港灣技術研究中心).....	70
照片 2-3 顧問諮詢會議(海軍大氣海洋局).....	70
照片 2-4 顧問諮詢會議(海軍大氣海洋局).....	70
照片 2-5 顧問諮詢會議(海科中心).....	70
照片 2-6 顧問諮詢會議(海科中心).....	70
照片 2-7 顧問諮詢會議(交通部觀光局).....	70
照片 2-8 顧問諮詢會議(交通部觀光局).....	70
照片 2-9 顧問諮詢會議(精誠科技).....	71
照片 2-10 顧問諮詢會議(精誠科技).....	71
表 2-1 國內現有資料庫分類(全球變遷中心網站).....	59
表 2-2 本計畫執行期間諮詢會議召開紀錄表 .....	69
表 2-3 海域GIS資訊服務系統整體規劃調查表 .....	72
表 2-4 民間單位及時需求資料庫內容 .....	76
表 2-5 民間單位靜態資料庫需求內容 .....	77
表 2-6 電腦硬體.....	88

表 2-7 公共事務隸屬公家單位組織類型優缺點比較 .....	89
表 2-8 公共事務隸屬公辦公營組織類型優缺點比較 .....	89
表 2-9 公共事務隸屬公辦民營組織類型優缺點比較 .....	90
表 2-10 公共事務隸屬財團法人組織類型優缺點比較 .....	90

## 第二章 海域 GIS 資訊服務系統整體規劃

本計畫執行首先提出以交通部中央氣象局業務為主完整跨部會之海域 GIS 資訊服務系統整體規劃，初步整體規劃構想將建置海域 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。並評估網際網路地理資訊系統之應用，以及建置多點大量網路及無線資訊通報體系。本工作項目將同時規劃系統軟硬體之規格以及系統作業化運轉所需之人力與經費。

海域GIS資訊服務系統規劃將分成以下五個部分：

- a. 海域GIS資訊服務系統需求分析
- b. 系統整體架構規劃
- c. 系統軟硬體規格訂定
- d. 系統永續經營方案
- e. 作業化運轉人力及經費

本工作項目係以整體需要之「海域 GIS 資訊服務系統」為規劃之目標。由於資料彙集與系統開發涉及各公民營機構間之資料共享支持與相關之技術合作，故此項規劃乃定位為推動前述工作之「主架構規劃」(Master Plan)。中央氣象局可以藉此項規劃將國內此一方面可運用之資源及未來發展之需要，做一通盤之考量。

本協會於民國 83 年受交通部委託，進行了「建立海象觀測往與海洋環境資料庫整合系統之規劃(二)-方案規劃」之研究，研究中規劃以海象測報中心為全國海洋資料庫匯集之中心如圖 2-1 所示，待其發展至一定規模，再行成立全國性海洋資料中心。「海域 GIS 資訊服務系統」應可規劃朝向相同之方向前進，以海象測報中心為海域地理資訊之彙整處，並建立海象資料與海域 GIS 資料之連結機制。本計畫完成後，一個整合性資料庫管理系統包含所有海域地理資訊以及與海象資料庫之連結機制將可以透過此「海域

GIS 資訊服務系統」增進海洋資料的交流，不但資料索取容易迅速，更有助於國家安全、各項交通、經濟建設與民生福祉，並可避免各單位重複投資建置海域地理資訊與查詢展示系統，以節省資源。

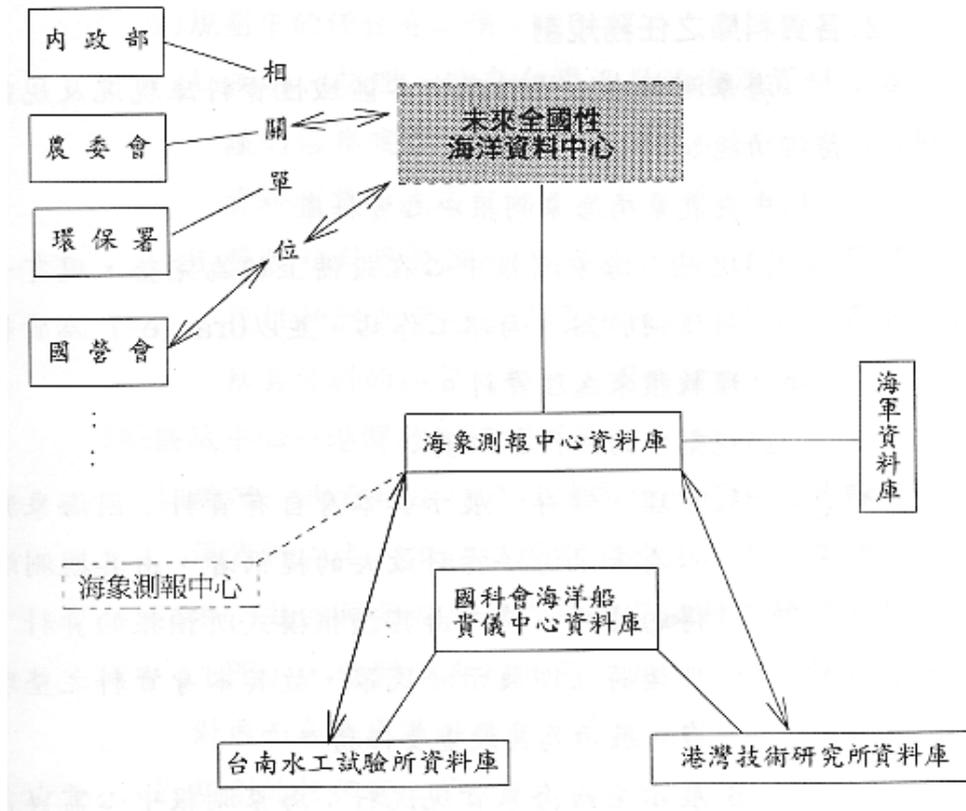


圖 2-1 全國性海洋資料庫架構(交通部，1994)

## 2.1 國內海域相關資料庫現況

根據全球變遷中心彙整國內現有主要資料庫如圖 2-2 所示，包括有一般資料庫、大氣化學資料庫、黑潮與海洋循環資料庫、大氣研究資料庫、土地利用變遷資料庫、國土資料資訊系統九大資料庫、環境資料庫、生態環境資料庫等。其中一般資料庫、大氣化學資料庫、土地利用變遷資料庫是由台大全球變遷研究中心負責建置；大氣研究資料庫是由台灣大學大氣學系負責建置；黑潮與海洋循環資料庫是由台灣大學海洋科學研究中心負責建置；國土資料資訊系統九大資料庫是由內政部等相關單位負責；環境資料庫則是由環保署負責建置；生態環境資料庫則是由農委會負責建置如表 2-1。此外，地政司、營建署、水利署、特有生物中心等相關政府機關、學

術單位亦有建置相關資料庫。

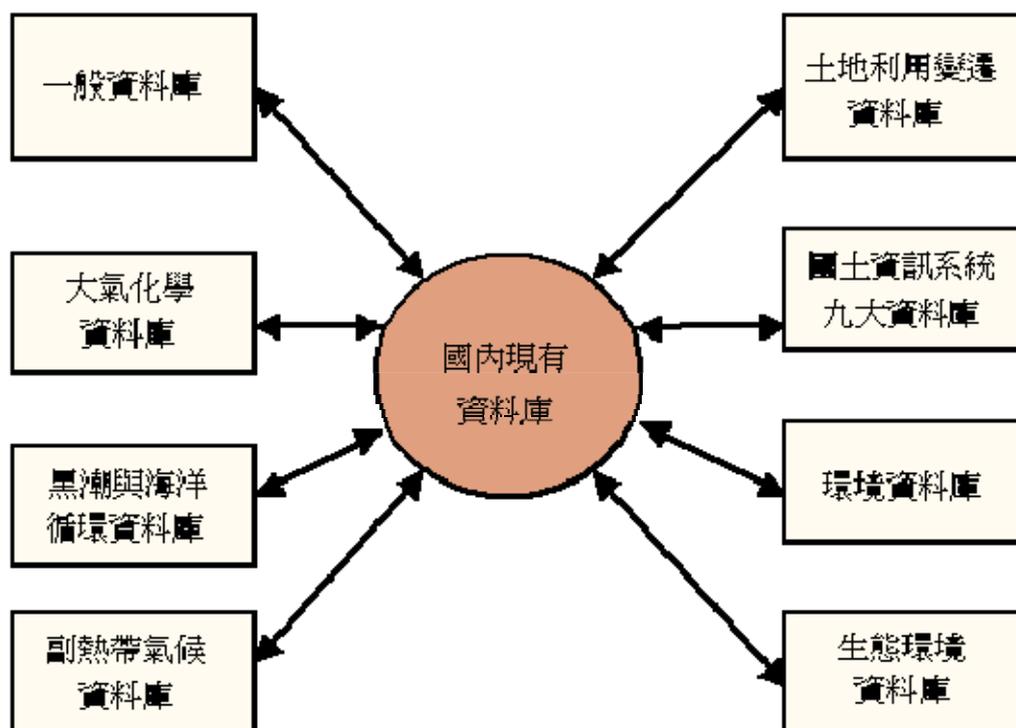


圖 2-2 國內現有主要資料庫示意圖(全球變遷中心網站)

表 2-1 國內現有資料庫分類(全球變遷中心網站)

資料庫種類	提供單位
一般資料庫	台大全球變遷研究中心
大氣化學資料庫	台大全球變遷研究中心
黑潮與海洋循環資料庫	台大海洋科學研究中心
大氣研究資料庫	台灣大學大氣學系
土地利用變遷資料庫	台大全球變遷研究中心
國土資料資訊系統九大資料庫	內政部等相關部會
環境資料庫	環保署
生態環境資料庫	農委會

而目前國內各種不同性質或不同區域的海域資料，如海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂資料等，散處於各有關單位或機關，整合相當不易，且國內相關海象資料生產單位，對本身擁有資料未做通盤瞭解，本計畫在執行期間首先進行蒐集與整理國內各單位之海氣象觀測資料，瞭解目前各

相關單位資料庫之種類，以利後續作整體海域資料庫建置規劃。國內主要海域相關資料庫現況說明如下：

### 2.1.1 中央氣象局海象測報中心

中央氣象局於民國 82 年成立海象測報中心，積極規劃環島海氣象觀測網，蒐集即時海象資料，提供準確及與長期的海氣象資料供社會各界使用。以下根據中央氣象局海域資料庫現況做分類說明：

1. 潮汐預報：包含潮汐預報表、各地潮汐預報、分區潮汐預報、長期潮汐預報、潮位潮流預報、平均海流；潮位站如圖2-3所示。使用者可點選潮位站後，可清楚瞭解當日特定時間潮別與潮高。

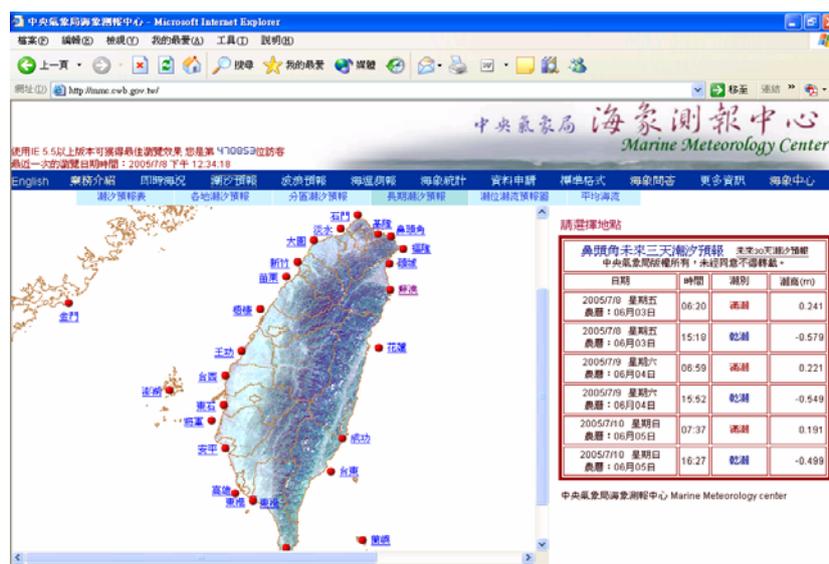


圖 2-3 台灣地區各地潮位站分布圖(中央氣象局)

1. 波浪預報：包含波浪分析圖、波浪預報圖、波浪模式預測圖，如圖2-4所示、模式浪高趨勢圖、近海漁業氣象預報、風級浪高對照表。

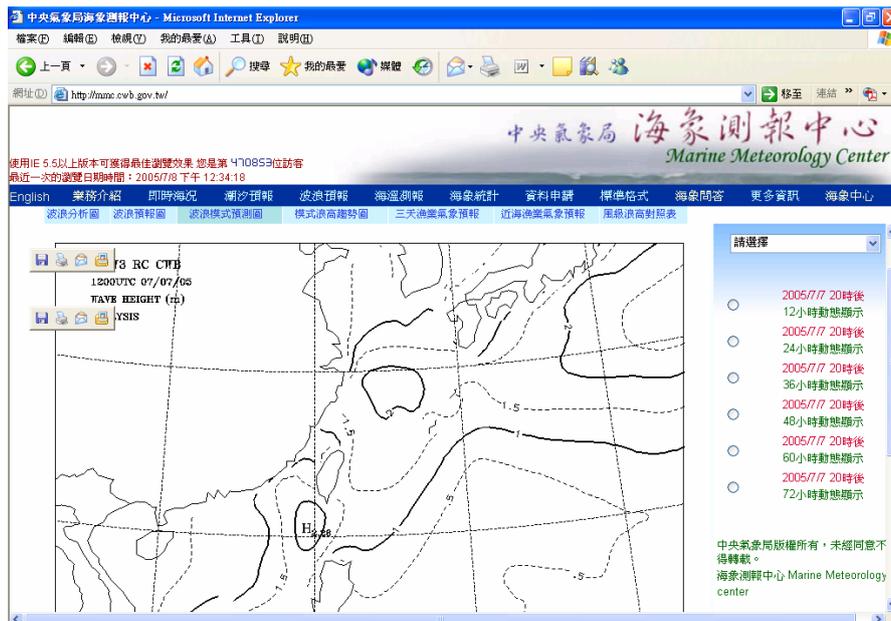


圖 2-4 台灣地區各地波浪模式預測圖(中央氣象局)

3.海溫預報：包含台灣地區與西太平洋地區近一週每日海溫靜、動態顯示如圖 2-5 所示。

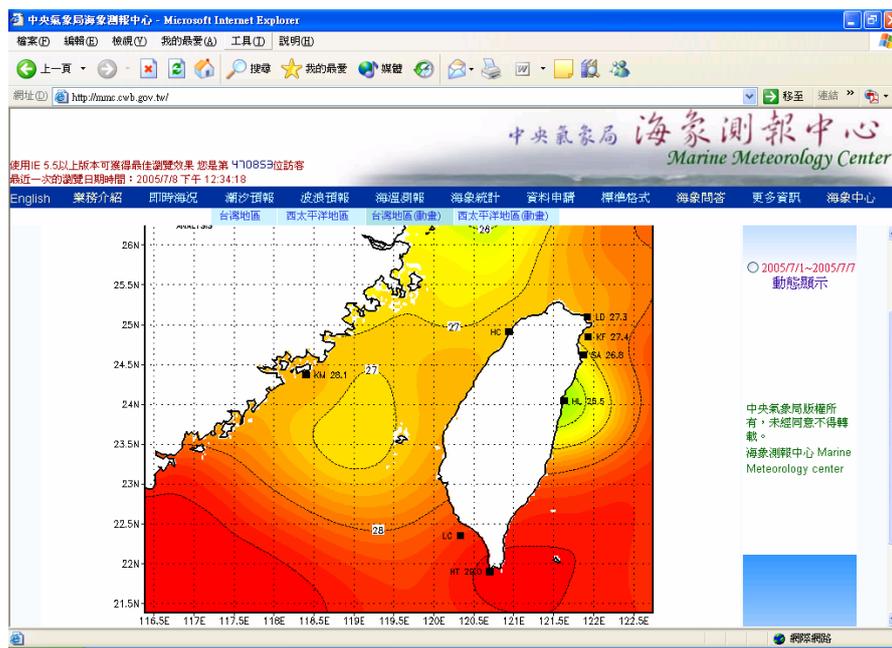


圖 2-5 台灣地區圖海溫預報圖(中央氣象局)

4.海象統計：包含波浪統計、風速統計、潮位統計、氣溫統計、海溫統計、氣壓統計、潮位潮流動畫、暴潮動畫，如圖2-6所示。

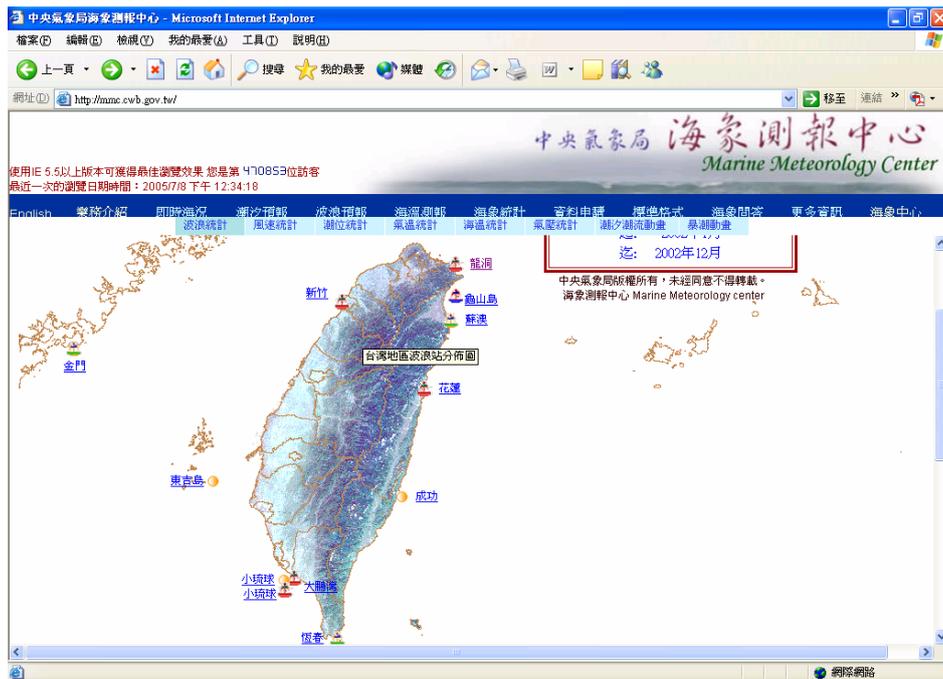


圖 2-6 台灣地區海象測站分布圖(中央氣象局)

### 2.1.2 港灣技術研究中心

港灣技術研究中心現有資料以台灣商港及其鄰近沿岸海洋資料為主，擁有台中港、興達港、大鵬港、蘇澳港、觀音、基隆港、花蓮、外傘頂洲、新港、鹽寮、鼻頭角、東吉島、小琉球之波浪資料；台中港、興達港、大鵬港、蘇澳港、觀音、基隆港、花蓮、外傘頂洲之海流資料；台中港、觀音、花蓮之潮汐資料。同時在全台重要商港中，該中心正陸續建置基隆港、安平港、臺北港、左營港、蘇澳港、高雄港、臺中港、花蓮港八大港口衛星影像資料。

### 2.1.3 國家海洋科學研究中心

該中心建置完成之資料庫展示部份包括水文資料展示、海流資料展示、水深資料庫以及海流數值模式展示。以下將分述重要展示資料：

1. 水文資料展示：資料是由研究船以 Seabird 公司製造的溫鹽深儀 (CTD, Conductivity, Temperature, Depth) 所量測的 CTD 水文資料。目前共蒐集有研究船 3000 多 航次的資料，約有 25,000 多個可用測站資料，原始資料量約 25GB 左右。目前各研究船使用的 CTD 軟體不同，近日內會將最新版本 SeaBird Windows 版。目前展示圖有測站點分佈圖、溫鹽密垂直剖面圖如圖

2-7所示、溫鹽密等值線圖以及溫鹽圖等四種。

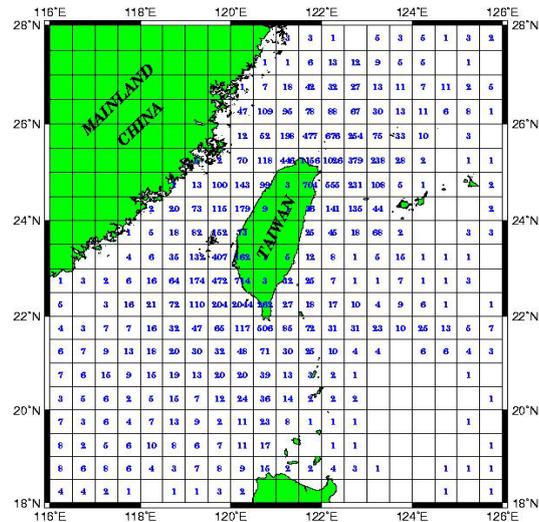


圖 2-7 溫鹽密度垂直剖面圖(國家海洋科學研究中心)

2.海流資料展示：該系統利用已蒐集處理、校正完成後資料從海流資料庫中取出繪圖所需之資料。利用處理過之網格化資料，使用繪圖程式(GMT3.0版)繪製成圖後，將圖形檔案放置於網路主機伺服器上，而由個人電腦、或工作站上使用網路瀏覽器即可查閱，如圖2-8所示。

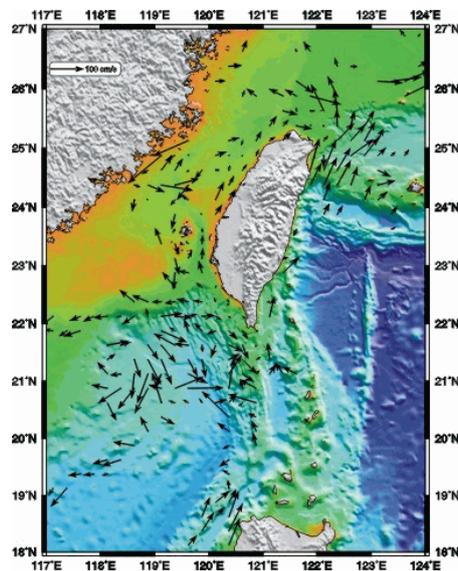


圖 2-8 台灣附近海域海流資料展示圖(國家海洋科學研究中心)

4.水深資料庫展示：海科中心水深資料庫蒐集整理國內三艘研究船海研一號(OR1)、海研二號(OR2)、海研三號(OR3)之船測水深資料。資料蒐集範圍並無限制，但目前資料多侷限在台灣離岸二百海浬以內之海域，如圖

2-9所示。該資料庫亦蒐集國外所整理的水深資料，包括船測、網格化資料組以及海圖資料等等，配合國內的資料，另行整編台灣附近海域數值地形資料組。該網站主要展示由整編的水深資料組繪製之各式海底地形圖、資料點分佈圖、資料查詢以及提供部分線上繪圖功能，地理範圍限於台灣附近海域。

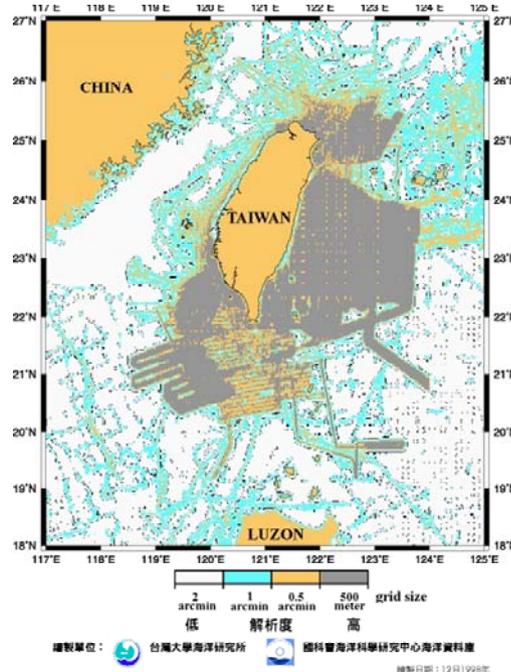


圖 2-9 水深資料點密度分佈圖(國家海洋科學研究中心)

5.海流數值模式展示：包含北太平洋模式（North Pacific Ocean, NPO）、北南海模式（Northern South China Sea, NSCS）、東亞邊緣海模式（East Asian Marginal Seas, EAMS）、台灣周邊海域模式簡介，如圖2-10所示（Seas Around Taiwan, SAT）、南海模式（South China Sea Model, SCS）、台灣海峽模式（Taiwan Strait Mode, TS）。

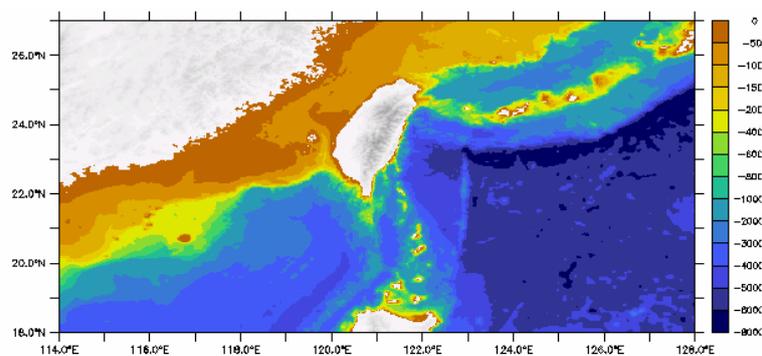


圖 2-10 台灣周邊海域模式(國家海洋科學研究中心)

## 2.1.4 水利署

近海水文基本站之建置計畫執行至今已完成 21 個海氣象觀測站之建置，所開發之即時資料展示介面已安裝於水利署十樓會議室、水利規劃試驗所及第八河川局，以為颱風期間災害防治與平時業務推展之參考。而每年出版之近海水文站網年報、近海水文颱風報告綜整與區域特性分析，除可作為海岸工程與颱風防災之參考外，並結合水利署相關計畫研發颱風期間異常水位測報系統，於颱風期間預測考量即時潮位波浪等因素預測台灣沿岸之暴潮狀況，以為災害防治之參考依據。

此外，所建置並提昇之電子看板除撥放即時水文網之觀測資料外，並可展示氣象局之預報資料，對當地之漁民、遊客及觀光有莫大之幫助，而所建置之網頁及地理資訊系統可協助水利署對個人、機關、單位或團體提供多樣化近海水文資料服務。每年所進行之測站品管制度與標準之濾定，可為未來水利相關單位水文觀測品管之參考。而每年定期進行之儀器回廠檢校維護，則使儀器損壞率降低，減少經費之多餘支出。

總而言之，舉凡風雨災害預防測報系統、網際網路資料查詢展示、電子看板展示、氣象預報、海岸工程設計、品管標準等一切執行成效皆來自於近海水文測站的設置與運作的正常，當測站異常時所有後端的資料應用將成為空談，近海水文站網之建置雖為前端測站建置之計畫，然所有後端之資料應用皆仰賴其觀測資料的輸出，兩者為唇齒相依缺一不可。

## 2.1.5 海軍大氣海洋局

大氣海洋局於民國 94 年元月由海軍氣象中心與海洋測量局整併而成，其任務在於蒐集台灣周邊海域水面上之氣海象及水面下之海水特性等環境資訊；測繪並刊行海圖、航船佈告、潮汐表、水道燈表、海圖圖例、海圖目錄及各類航安圖資，確保軍民海上航行安全。針對海域執行任務包含：

- 1.海道測量：依據海軍作戰任務與艦艇航行安全需求，逐年輪測台灣本島及外島周邊軍港、戰備軍港及一般海域之海地地形、港灣、碼頭、助礙航標、島嶼、暗礁、淺灘等位置，據以編繪各類型海圖。

- 2.海洋探測：針對各海域之作戰重要性、海洋環境之變化特性、達觀鑑裝備之操作特性以及現有資料之完整性，該局逐年規畫出可行之調查區域與調查項目優先順序，交由達觀鑑執行各項資料之蒐集；所蒐集之資料由本局分析處理後，輸入海軍之海洋環境資料庫，供支援作戰使用。
- 3.氣象觀測：依據海軍任務特性，在台灣本島及各外離島設置地面及高空氣象觀測站，並配合演訓需求執行機動灘頭海氣象觀測，可將各種即時觀測氣象資料，立即傳報以利決策下達。
- 4.數值模式：針對海軍演訓需求，策定數值模式作業策略，目前每日執行二次120小時東亞與台灣地區大氣與海浪數值預報，未來規劃執行全球數值天氣預報及東亞與台灣地區洋流、潮汐數值模式，將可提供海軍艦隊完整之遠距離及近岸大氣與海洋數值預報情資。

## 2.2 海域 GIS 資訊服務系統需求分析

本計畫在計畫開始三個月內將確定此海域 GIS 資訊服務系統具體之架構、內容、功能、資料項目、展現的方式。系統之功能需求分析將針對資訊服務系統開放的對象來進行。系統開放對象初步訂定雖然為一般社會大眾，但系統分析仍將針對委辦機關相關人員所欲管理及查詢之項目以及專業人士之需求進行分析。

本計畫在實施上參考資訊系統開發標準程序，分為：系統分析、設計及製作等三個過程。系統分析的過程又可劃分為：專案定義、需求分析、訂定資料規格、評估並確認系統邏輯設計方法、進行邏輯設計等 5 部份。系統設計則描述電腦程式如何組織、如何撰寫，並說明各種系統輸入、輸出、資料檔案及處理控制需求設計成果。系統製作包括：系統硬體、軟體採購獲取、程式撰寫、測試及轉換(或整合)等工作。以上系統建置各步驟與過程如圖 2-11 所示。

本計畫目的在於建置一套海域 GIS 資訊服務系統，由於計畫時程關係，工作團隊將經由需求分析、系統設計後，立即建立系統雛型，再與委方進行

系統展示與討論，並依使用者意見修改系統雛型，以加速系統開發過程，同時又確保系統具有彈性其成果符合委方需求。系統雛型發展法過程如圖 2-12 所示。

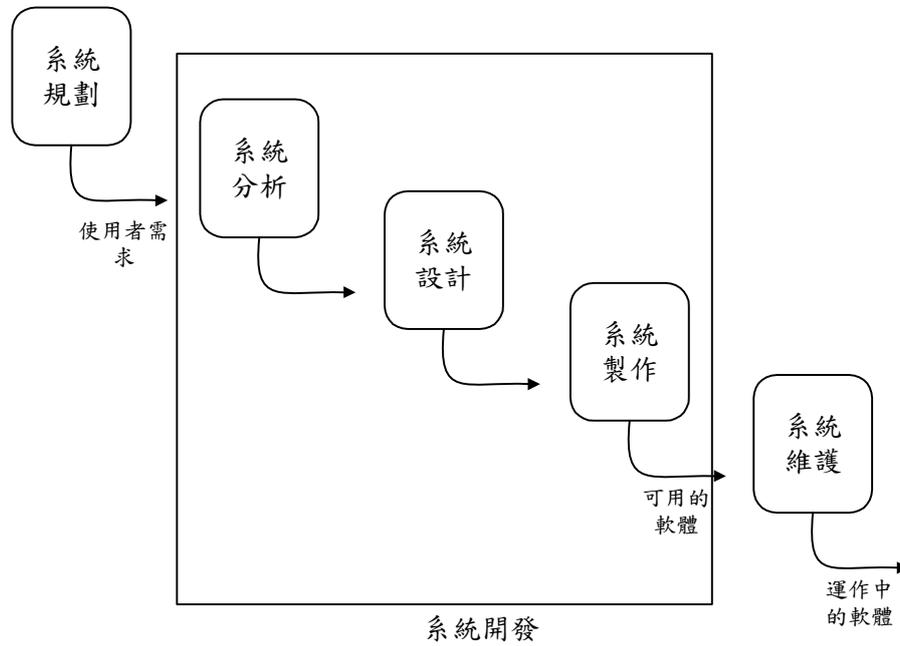


圖 2-11 系統開發過程圖

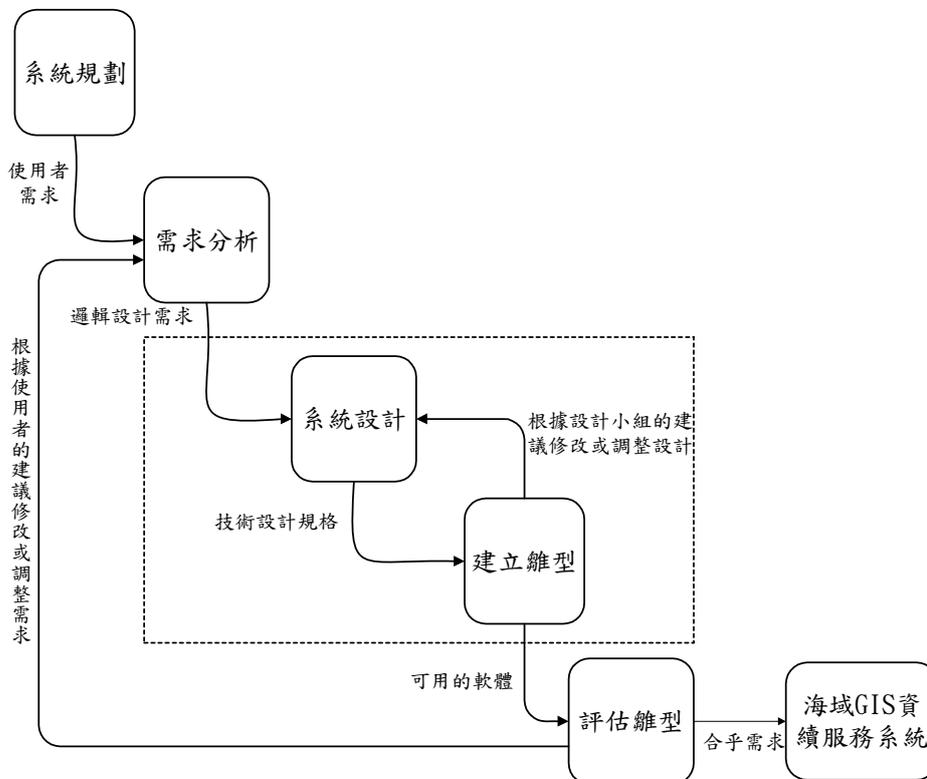


圖 2-12 系統雛型發展法示意圖

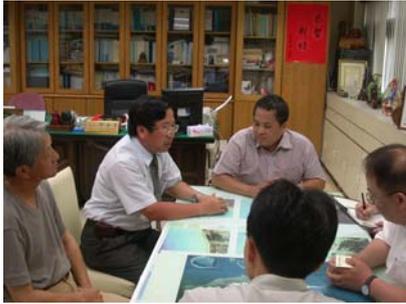
## 2.2.1 國內海域資料庫現況及諮詢會議座談

本年度計畫共進行十次內部工作會議如附錄一所示，主要針對期初、期中審查會議意見如附錄二所示、計畫組織架構、計畫目標、計畫內容、執行方法、各分項主持人執行重點、計畫執行情況、計畫執行進度、分項工作協調等進行討論。在系統需求分析方面，因為海域資料條件與特性較為廣泛，為了使計畫未來能符合各單位需求，本計畫於執行期間，為了解國內各相關單位資料庫建置現況與需求，特拜訪相關單位並召開諮詢會議如表 2-2 及照片 2-1 至照片 2-10 所示，各次會議紀錄相關資料如附錄三。

表 2-2 本計畫執行期間諮詢會議召開紀錄表

時 間	會議對象	會議目的及重點建議	重要決議事項
94年6月2日	中央氣象局	(3) 了解合約項目與標的，與主辦、經辦單位進行溝通 (4) 依照合約執行的成果是否滿足氣象局要求。	3. 確定 GIS 圖層資料格式與屬性。 4. 請工作團隊提供浮標測站不準確點位，必要時將協助重新定位。
94年7月5日	港灣技術研究中心	(4) 了解港研中心海域資料庫現況及需求。 (5) 港研中心將配合研究團隊需求提供現有資料。	1. 資料庫系統使用者以一般民眾為定位，以交通部、海象中心之需求為主軸。 2. 研究團隊以中心資料做整理，並直接回饋中心做檔案有效管理。
94年7月7日	海軍大氣海洋局	(3) 資料庫內容種類討論與建議。 (4) 大氣海洋局現有海域資料及協助提供種類。 (6) 未來資訊服務系統建置之建議。	1. 局內台灣座標系統已趨完成，近岸資料也可利用，基於國家機密，若為學術研究可提供資料。 2. 鑑於觀測資料主要為軍方觀測站量測，而量測站主要建置於軍港上，礙於軍港地點隱密性，故量測資料提供必須請示上層。
94年8月31日	國家海洋科學研究中心	(4) 資料庫內容種類討論與建議。 (5) 海科中心現有海域資料及協助提供種類。 (6) 海科中心未來執行方向紀錄資料庫建置內容	海科中心內有非常精密的海洋資料，但由於牽涉國家機密，所以目前只能提供 500 點網格資料(包括水文、水深、海洋化學等資料)給學術單位使用。
	交通部觀光局	(3) 資料庫內容種類討論與建議。 (4) 未來教育推廣的可行性	1. 建議向漁業署索取遊憩相關資訊，以期強化遊憩部份的完整性。 2. 觀光局非常支持與期望交通部能強化與提供海域部份的相關資訊(如遊憩景點、海象、氣象、水溫...等相關資訊)方便民眾查詢使用。
	精誠資訊科技公司	(3) 建議未來資料庫測試報告格式。 (4) 建議報告增列資料庫瀏覽說明。	1. 請氣象局提供 2002 年以前，風場、氣壓場與波浪圖的數位資料。 2. 請廠商在系統操作方面多做一些文字說明潤飾，讓業主與使用者更瞭解研究團隊的努力。

由上述會議及訪談中可以明確的瞭解各單對於海域 GIS 資訊服務系統有極大的需求，但礙於資料的複雜性與智慧財產權問大部分傾向不完整提供海域 GIS 相關資料，但是歡迎採用連結的方式，直接連結到其資料所在的網頁。因此本資訊服務系統在可以取得的資料方面將建置入地理資訊系統中，但對於無法取得的資料將採取介紹資料擁有者以及直接連結網頁的方式來進行。



照片 2- 1 顧問諮詢會議(港灣技術研究中心)



照片 2- 2 顧問諮詢會議(港灣技術研究中心)



照片 2- 3 顧問諮詢會議(海軍大氣海洋局)



照片 2- 4 顧問諮詢會議(海軍大氣海洋局)



照片 2- 5 顧問諮詢會議(海科中心)



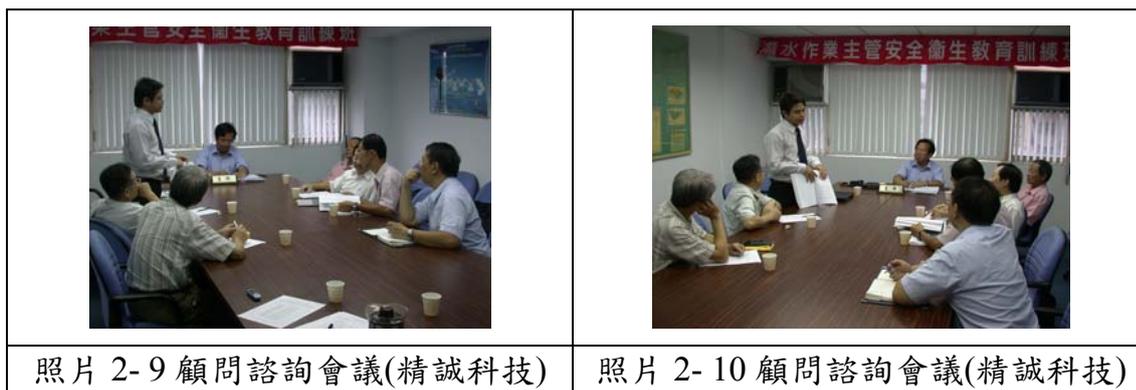
照片 2- 6 顧問諮詢會議(海科中心)



照片 2- 7 顧問諮詢會議(交通部觀光局)



照片 2- 8 顧問諮詢會議(交通部觀光局)



## 庫民間單位需求分析

本研究計畫為了解民間單位對於系統建置完成後的需求及使用狀況，於計劃執行期間針對國內海域相關單位進行資料庫需求瞭解及至東北角海岸租船公司及釣客進行訪談，期藉由此項工作進行與調查結果助於本研究海域資訊系統之開發及系統整體架構規劃。

### 1. 海域相關單位需求分析

海域相關單位訪察單位包含中華民國游泳救生協會、台灣漁業永續發展協會、中華潛水推廣協會、中華民國滑翔翼協會、國家海洋科學研究中心、海軍大氣海洋局、交通部觀光局、中華水下考古學會、中華民國海浪救生協會、中華民國潛水救難協會、中華海運研究協會等，應用本研究團隊設計之資料庫需求調查表如表2-3所示進行問卷。

從海域相關單位調查結果顯示：即時需求大致上皆對一般機關單位較為需要，除了航船佈告、船舶定位追蹤、遊憩安全指標對於各機關單位服務性質不同而各有所需求，如中華潛水推廣協會、國家海洋科學研究中心、海軍大氣海洋局在航船必要時就需要航船佈告、船舶定位追蹤等相關資料，而近岸遊憩安全對於觀光行業相關單位是必須需要的如圖2-13及圖2-15所示。靜態需求針對各個單位來說，較為需要的資料為近岸水深、港灣碼頭配置、沿岸衛星影像、海底地質、地形及管線等，而沿岸遊憩景觀及災損特別對於交通部觀光局及在沿岸從事漁業或休閒活動的單位需求相當殷切如圖2-14及圖2-16所示。

表2- 3海域GIS資訊服務系統整體規劃調查表

海域 GIS 資料庫建置內容				
資料需求種類	資料庫內容	是否需要	能否提供	備註
即時需求	海流觀測資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	海流預報資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	潮位觀測資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	潮位預報資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	波浪觀測資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	波浪預報資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	颱風觀測資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	長期氣候資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	航船佈告	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	船舶定位追蹤	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	遊憩安全指標	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
靜態需求	近岸水深資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	港灣碼頭配置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	沿岸遊憩娛樂景觀	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	海底底質資料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	沿岸災損紀錄	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	三維海底地形圖	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	海底管線圖	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	航行助礙航標	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	沿岸高解像衛星影像	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
建議事項：				

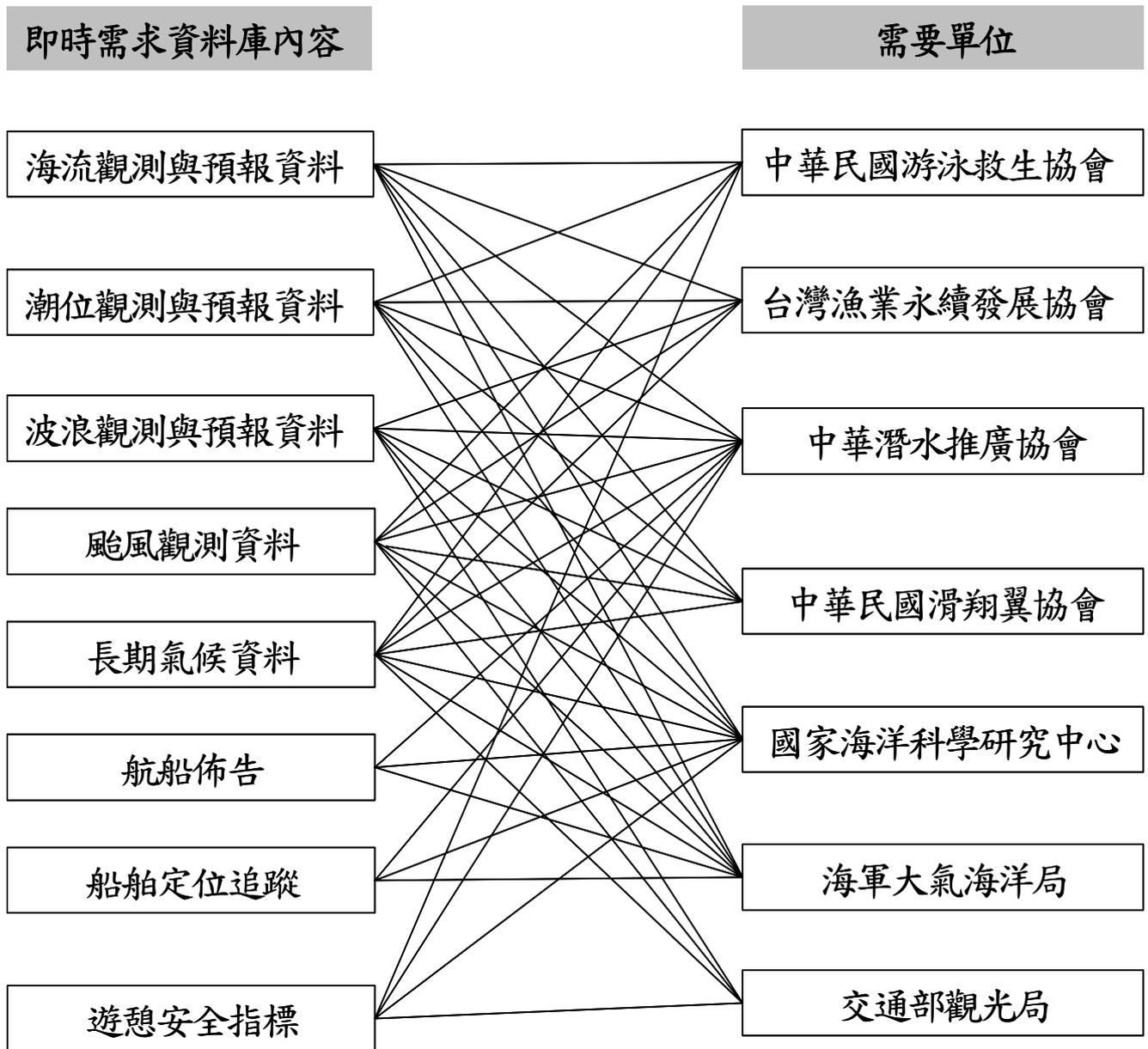


圖 2-13 海域相關單位即時資料庫需求分析表

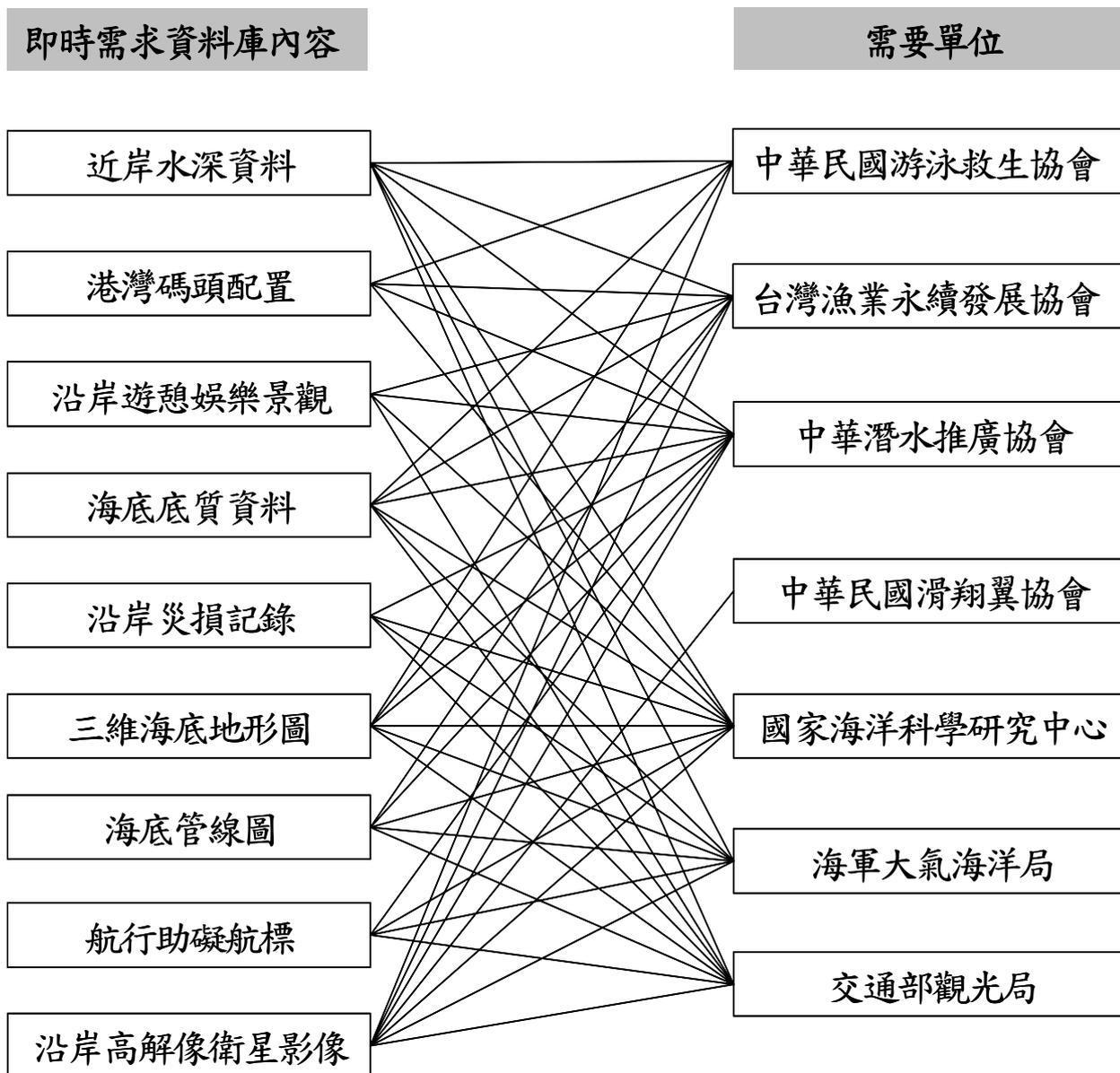


圖 2-14 海域相關單位靜態資料庫需求分析表

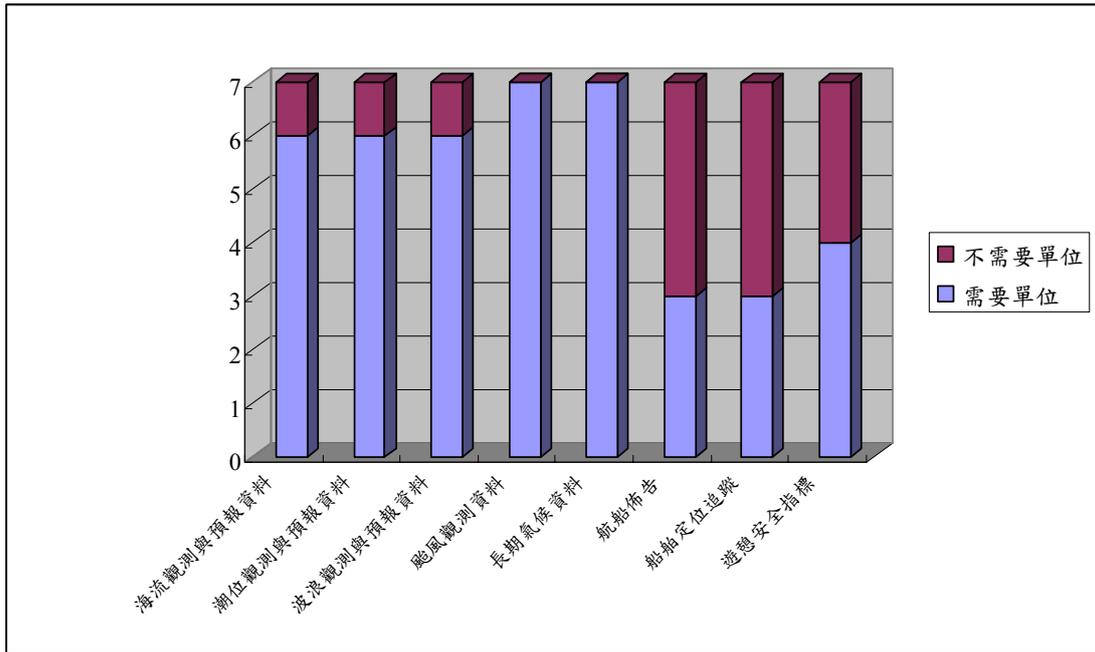


圖2-15 海域相關單位即時資料庫需求統計分析表

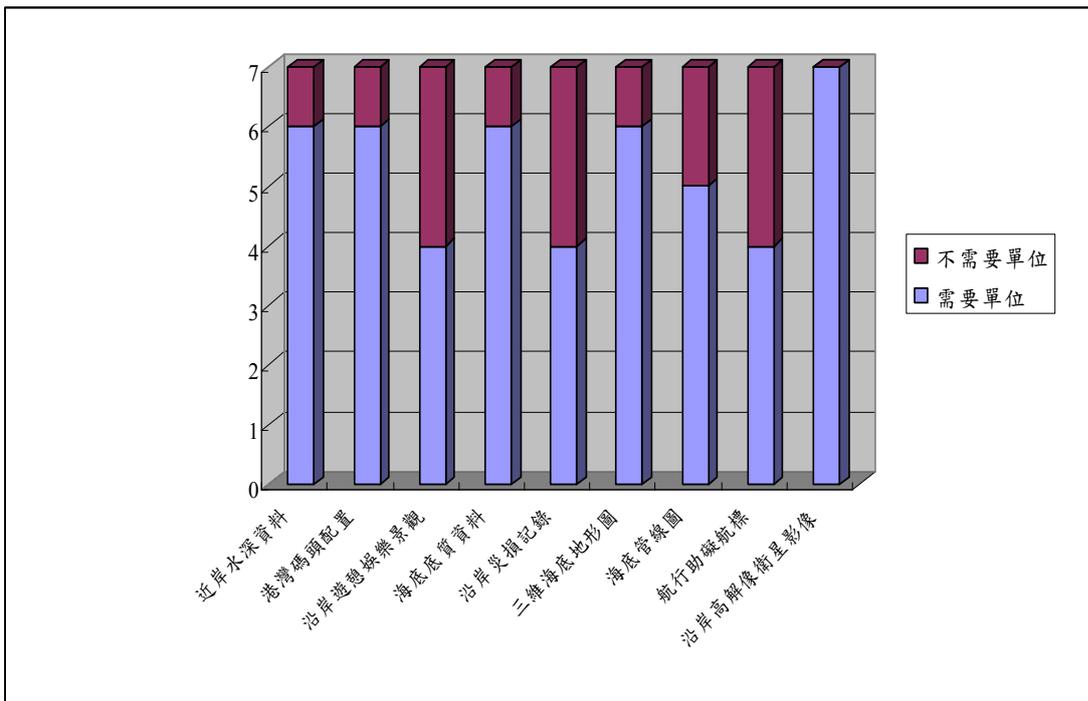


圖2-16 海域相關單位靜態資料庫需求統計分析表

## 2. 民間單位需求分析

為了解民間單位對於本研究計畫成果的實際需求，及未來資訊系統的規劃建置，本研究團隊於計畫執行時間(94年10月29日及31日)至現場實際進行訪談，訪查對象主要是針對八里、淡水漁人碼頭及基隆碧砂漁港周圍附近的民間航運公司、釣客及漁民做訪談，訪談內容主要分為；

- 1.對於地理資訊系統的認知與操作現況。
- 2.平時出海作業時海域相關資料的取得方式。
- 3.本研究計畫系統建置完成後，希望透過何種方式取得資料。

本研究團隊期望藉由當地航運業者、漁民及釣客訪談結果，瞭解海域資料及系統操作的實際需求，並於本研究系統整體規劃階段納入系統建置之考量，期研究成果能提供一套以航行安全觀光遊憩使用為主，災難防救及資源調查為輔之全方位服務系統。

經由民間調查結果分析顯示：大致上整體即時需求及靜態需求皆對民間單位及居民遊客較為需要，對於即時的航船佈告、船舶定位追蹤以及靜態的此海底的地形、底質及航行時的相關資料對於釣客及漁民無直接的需求如表2-4及表2-5所示。同時，在調查訪談內容中顯示：在民間船運業者於平日出海作業時海域資料的取得皆經由中央氣象局網站查詢得知，倘若需取得海域即時或較為詳細資訊以向中央氣象局申請的方式取得。

另一方面，調查過程中部分漁民及釣客表示：因平時出海作業時，無法經由網際網路或其他申請方式取得海域資料，希望本研究計畫完成後，可提供書面資料及研究成果於工作場合作為參考之依據。關於成果資料的提供，本研究團隊將與中央氣象局研議資料釋出的方式與成果交付後決定。

表2- 4民間單位及時需求資料庫內容

即時需求資料庫內容	需要單位
海流觀測與預報資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客

潮位觀測與預報資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客
波浪觀測與預報資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客
颱風觀測資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客
長期氣候資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客
航船佈告	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民
船舶定位追蹤	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民
遊憩安全指標	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；釣客
海流觀測與預報資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客
潮位觀測與預報資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客

表2-5 民間單位靜態資料庫需求內容

靜態需求資料庫內容	需要單位
近岸水深資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客
港灣碼頭配置	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客
沿岸遊憩娛樂景觀	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；釣客
海底底質資料	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民
沿岸災損記錄	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民；釣客
三維海底地形圖	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民
海底管線圖	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民
航行助礙航標	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；漁民
沿岸高解像衛星影像	航運公司(基隆嶼、台北、順風)；釣客

### 3. 海洋資訊應用研討會成果討論

氣象局(海象測報中心)於94年10月18~19日舉辦海洋資訊應用研討會，本協會獲邀為協辦單位，參與單位包含國內各政府機關、學術機構、國防等單位，本次研討會係針對海洋模式整合與預報、藍色國土探測及海洋資訊應用等進行成果發表，同時對於海氣象資訊之使用者及其需求、海氣象資訊之提供者及其現況進行討論，本研究計畫執行成果亦發表於該次研討會如附錄四所示，期藉由本次研討會成果之匯集與分析及透過各單位對於海域資料的需求，助於本研究計畫海域GIS資訊服務系統之整體規劃，進而提升服務系統

之實用性。茲就海洋資訊研討會供需面及對應之相關單位概述如下：

### (1)中央氣象局海象測報中心

「中央氣象局全國海象資訊服務系統基本假設」成果中說明，目前海象測報中心已發展出全國海象資訊服務系統基本建設，包含海象觀測網和一系列的海象預測模式，又在此基礎上建置全國海象資料庫系統及資訊服務網際網站基本建設，社會大眾現階段可從網際網頁很方便的獲得接近即時的資訊產品。

#### ※資訊產品服務的未來發展重點包含：

- 改進觀測與預報資料的品質和可信度。此與發展或提升、執行及有完整操作文件之品質程序有關。
- 發展更有效率的資訊傳遞系統，包括宣導、資料庫下載、簡訊和傳播等。
- 將大量探索GIS技術之應用，諸如於主要航路沿線上、主要由器觀光海岸地區、漁港及漁撈作業區、海難地點、海上漏油區、海岸供水災害地區等的環境資料顯示。

綜上得知，目前海象中心已成功發展出一些資訊產品，對許多主要顧客群提供服務，包括海上運輸、漁業、遊憩觀光產業、海岸減災、以及搜尋與救難。未來重點將著重在產品品質、可靠性、資訊展示、訊息傳播、精緻化產品以及便民服務層面上。故本研究於整體系統規劃階段，針對資料庫建置內容與使用者需求會加以審慎評估，必要時將定期與氣象局聯繫並申請海象中心已建置完成之資訊，以確保本系統資料庫之完整性。

### (2)內政部

內政部地政司於「我國大陸礁層調查計畫簡介」成果中說明，為因應聯合國海洋公約劃定委員會所定時效限制，相關大陸礁層調查工作是具有「與各國競爭、與時間競賽」之急迫性。93年9月內政部委託辦理「我國

大陸礁層調查先期規劃工作」，期依據相關成果以及我國海域國土規畫策略持續進行調查，以維護我主權權益，確保我海域資源永續發展。

研究時程規劃為民國95~99年，計畫內容與實施策略包含大陸礁層海底地形基本圖描繪、大陸礁層海域調查技術發展、海域功能區劃與管理、我國大陸礁層資訊系統建置、我國大陸礁層科學基本資料調查。

此篇針對未來大陸礁層調查計畫的工作規劃及預期成果透露出：對於台灣附近海域海底底質資料的急迫需求及其現階段調查能量的不足。爰此，本研究團隊於資料庫建置及海域資訊服務系統規劃階段，將於後續計畫中考慮大陸礁層調查研究團隊的資源需求，以解決現階段調查人力及資源不足的窘境。

### (3)國立台灣海洋大學電子海圖研究中心

「電子海圖-海域資訊之整合應用平台」研究成果中提出：隨著海洋測量、船舶航儀、海事通訊技術的數位化發展，由本片文章中得知：目前已建有的系統，包含：

※符合IHO S63標準的「電子海圖資料安全系統」以便在銷售時電子海圖的過程中保護資料以免被盜拷、竄改或偽造。

※「電子海圖資訊通報管理系統」提供線上瀏覽海圖、查詢海圖物件詳細資訊、通報海圖物件與屬性的增刪修改，以期迅速彙整相關資訊用於電子海圖的製作與更新。

未來期待在整合國內海洋資訊、發展海洋資訊應用時，也能有建立海洋電子公路的思維，在紮實的基礎建設上，以應用需求為中心，將資訊用於管理，也將服務從陸上網路延伸至海上。

爰此，本研究計畫於海域GIS資訊服務系統規劃時，將考量此文章結論提及以應用需求為中心的概念，實際針對系統操作者進行調查及分析，期本系統建置完成後，提供的資訊與服務將更進一步整合，提供更切合需

求的應用。

#### (4) 行政院海岸巡防署企劃處

「海域管理機關應用整合性海洋資訊現況與前瞻」，本篇為海岸巡防署針對海巡署任務與範圍、支援海域管理之海洋資訊現況分析及未來發展前瞻作論述及討論。其中有關海洋環境資訊運用提及：有關國家海洋科學研究中心海洋科學資料的取得，使用者針對水文資料庫、海流資料庫、水深資料庫等資料必須透過國家海洋科學研究中心方得以取得，並未主動提供及行銷。

海巡署執行海上各項任務時，非常需要國家海洋科學研究中心所建制之各項海洋科學資料之支援，惟因雙方一直未建立合作支援機制，國家海洋科學研究中心努力的成果一直仍停留於學術研究範疇，相關單位迄無提供實務需求單位使用及論證之規劃。

本研究於資訊系統規劃階段曾至國家海洋科學研究中心進行交流，對資料庫現況與本研究後續規劃建置的內容進行討論，並達成資源共享及符合使用者需求等共識，以作為本研究計畫整體系統建置之依據。同時，本研究團隊於系統建置完成後，將規劃與氣象局討論海巡署的需求及系統成果移交可行性，期使海巡署未來於我國海洋領土執行海上任務時，能充分發揮本系統功能性與實用性。

#### (5) 國立中山大學海洋政策研究中心

「由政策觀點論海氣象資訊之角色」，本篇為海洋政策研究中心針對海氣象資訊種類、海氣象資訊之使用者及其需求、海氣象資訊之提供者及其現況、海氣象測報體系之問題與重新定位進行論述及討論。其中並針對海氣象資訊之使用者分為三大類概述如下：

※**第一類為個人使用者**，這些個人之所以會需要海氣象資訊，是因為其活動會直接或間接受到海洋氣象之影響，故有此需求。常見的如釣魚者(磯釣、船釣)、從事海岸地區活動者(如海灘活動、衝浪、風帆、

近岸浮潛、海水浴場游泳相關活動等)及從事海洋觀光遊憩休閒者(賞鯨、個人遊憩船艇)等。這些個人從事上述活動時，海氣象資訊對其而言將是必要且不可或缺的。

※**第二類則是海洋產業界**，譬如海運、海事工程、海洋探採等直接在海洋中操作之產業，以及存在於陸地上的造船、港務、海洋觀光、休閒遊憩等必須依賴海洋而存在發展的產業。

※**第三類使用者則為涉及海洋活動或海洋產業管理或執法之公部門機關**，這些機關包括內政部(營建署)、農委會(漁業署)、國科會、教育部、文建會、交通部(航政司、觀光局)、經濟部(礦業司)、海巡署、國防部(海軍)等。這些機關基於各自業務執掌之需要，對海氣象資訊亦有不同程度之需求。

另一方面，作者更提出雖然海氣象資訊之使用者會因為所從事或所關切之海洋活動發生地點的不同，及使用者本質之不同，而會有對海氣象資訊之需求不外乎要有準確、即時、容易取得等要求。

爰此，本研究於資訊系統規劃階段已針對此篇文章提及三類海氣象資訊使用者進行調查及問卷，同時考量使用者平時活動時會直接或間接受到海氣象資訊之影響，故規劃階段對於資料庫建置成果期能達成準確、即時、容易取得等目標。

### 2.2.3 小結

綜觀國內海域相關單位諮詢會議座談與本研究需求調查結果，本研究於系統整體架構規劃階段，將考量各單位對於海域資料庫與系統操作整體需求，以系統使用者實際應用為主軸，進行本研究整體系統規劃。同時，本研究團隊於系統建置完成後，將規劃與氣象局討論各單位需求及系統成果移交可行性，期使能充分發揮本系統功能性與實用性。

## 2.3 系統整體架構規劃

海域 GIS 資訊服務系統規劃將以網際網路做為主要的作業平台，故系統建置擬以分散式的架構做為運作方式，過去分散式架構大多為二層式的主從式(Client-Server)架構，Server 端只負責資料庫的處理、儲存與管理，其餘關於界面處理以及運算邏輯(模式)均由 Client 端來負責，這樣的作法只能達到資料分享的作用，對於大家所共用的運算邏輯(模式)，仍須各自存放一份在 Client 端，故當運算模式有所變更時，各個 Client 端均需逐一更新，運算邏輯(模式)無法達到共享，因此系統的效率、彈性、維護性均較差。隨著網際網路的普及以及分散式架構的成熟，本系統規劃以三層式的架構來進行建置，圖 2-17 所示，其觀念是將原先二層式的主從架構擴增為三層式(three tier)的架構，甚至是多層式(multi-tier)的分散架構，將運算邏輯(模式)獨立出來自成單獨的一層，如此一來，資料庫、運算邏輯(模式)與使用者界面各司其職，各自存放在最適宜的電腦上執行，不但資料甚至運算邏輯(模式)也可以共享使用，可達到分散化運算與資源共享的目的，系統的彈性與維護性也更佳。具體的做法如下：

### 1. 使用者端(第一層)：

使用者以瀏覽器做為操作的界面，提供各式的查詢界面與成果展示部份，主要為資料庫的查詢與展示以及地理資訊的查詢與展示，為了達到網頁的動態展示以及與使用者的即時互動的效果，並且加入了 ActiveX 物件以及 Plug-in 物件以達到網路 GIS 的功能，另外以 DHTML 以及 VBScript 與 JavaScript 等技術做為屬性查詢與一般性使用者互動的界面，來豐富網頁的內容以及互動性。

### 2. 網站伺服器端(第二層)：

此一部份包含了多種模組，有網路伺服器(Web Server)、地理資訊伺服器(GIS Server)、異動伺服器(Transaction Server)以及各式的運算邏輯(模式)元件，構成了一個豐富而完整的服務系統。當使用者端傳來服務要求時，首先由網路伺服器進行解析，將相關的要求派送至相應的服務程式，若為地理資訊的服務需求時，則將其要求轉至地理資訊伺服器，該伺服器為美國 ESRI 公司的 ArcIMS 網路地理資訊系

統或自行開發具網際網路圖層縮放平移及屬性展示功能之系統，這些 Web GIS 應用軟體可以將分散各地的空間資料加以整合，進行空間的查詢與展示運算，然後再將結果交由網路伺服器傳回給使用者。

若使用者傳來的服務要求為屬性資料庫的查詢處理時，則透過 ASP 程式，提供服務與資料庫伺服器溝通，過去類似的功能大多以 CGI 程式來完成，由於每個 CGI 程式均為一獨立的行程(Process)，故執行上較無效率，且較浪費記憶體，本計畫改以搭配微軟 IIS 伺服器的 ASP 程式，再配合相關計畫後端分析程式，透過微軟最新的 OLE DB 技術，以 ODBC 或是原生資料庫驅動程式與資料庫伺服器做資料的互動。ASP 程式會被編譯成為元件(Component)化的 ActiveX DLL 檔，如此可大幅提升執行的效率與程式行程的記憶體需求，程式的撰寫與維護也較傳統 CGI 與 ASP 程式方便，藉由這些 ASP 程式，然後再以微軟的 MTS(Microsoft Transaction Server)做為元件的管理，提供資源共享與管理的功能，以及三層式系統架構中應用程式層的核心管理，可將屬性資料的查詢，透過 ASP 程式處理後，再轉交網路伺服器傳送至使用者端，另外也可以透過他們將由 GIS Web Server 轉來的屬性查詢要求，與 GIS Web Server 上的空間資料進行整合展示。

### **3. 資料庫伺服器層(第三層)：**

此層主要負責屬性資料的儲存與管理，擬以 SQL Server 2000 做為資料庫的伺服器，提供模式執行所需的基本資料、執行結果之儲存以及使用者端對於屬性資料查詢的服務。

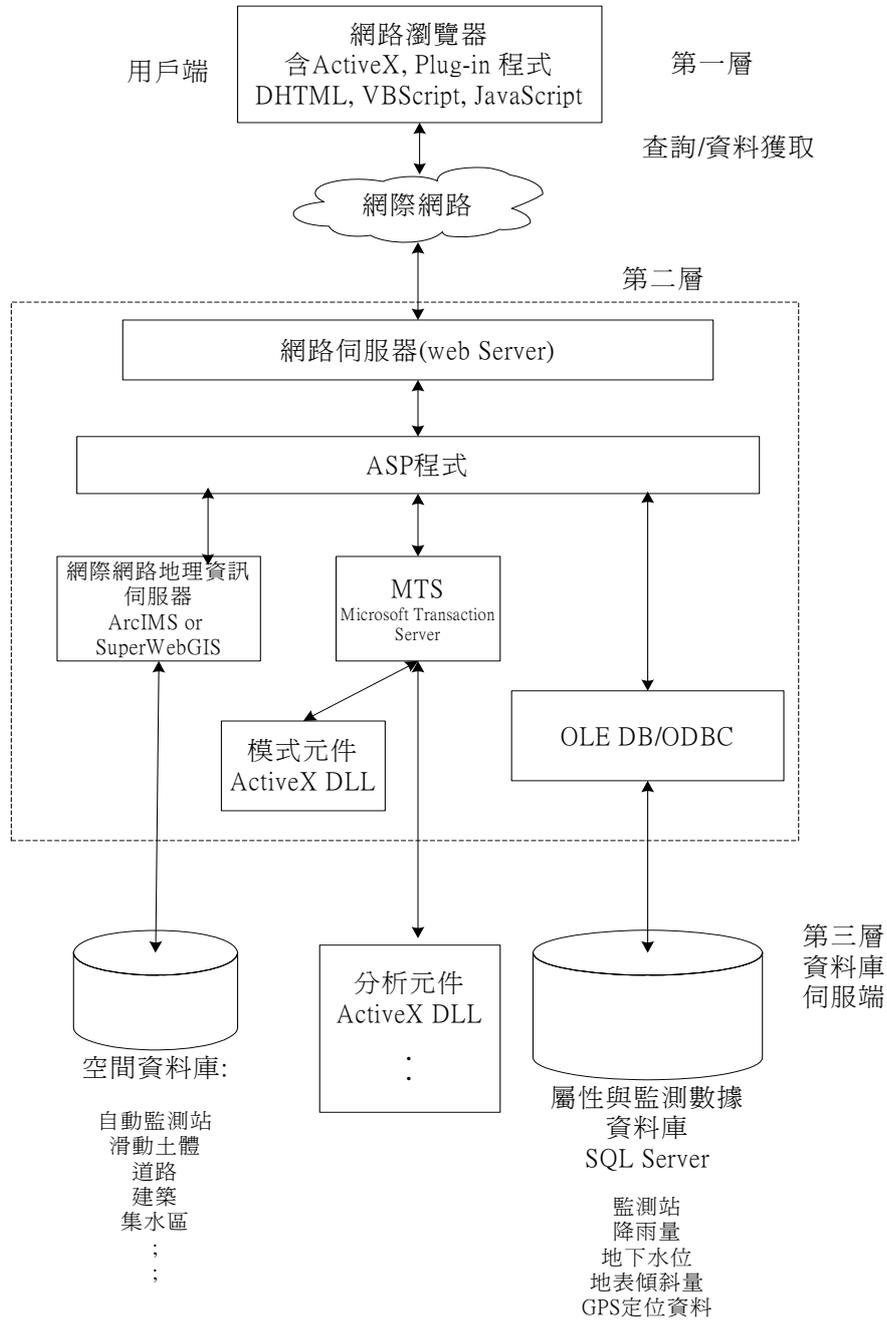


圖2-17 資料庫系統架構圖

行政院在國土發展委員會促進國家永續發展指導原則下，成立永續發展委員會，進行國土規劃工作之分組研究分工。永續會面臨之國土永續發展議題中有視海洋為藍色國土，併入國土規劃。內政部自民國七十九年成立「國土資訊系統推動小

組」並未針對海洋領域相關之地理資訊有顯著的推展成效。有鑒於現今海洋相關之地理資訊系統並未受到國土資訊發展之重視，而交通部海洋相關業務量龐大，實有自行建立海域 GIS 資訊服務系統之必要，故本計畫規劃以三年時間建置一套完整的台灣海域 GIS 資訊服務系統如圖 2-18 所示，提昇交通部在海域相關地理資訊之整合應用，並加強國土資訊在海洋領域之重視，達到國土永續發展之目標。

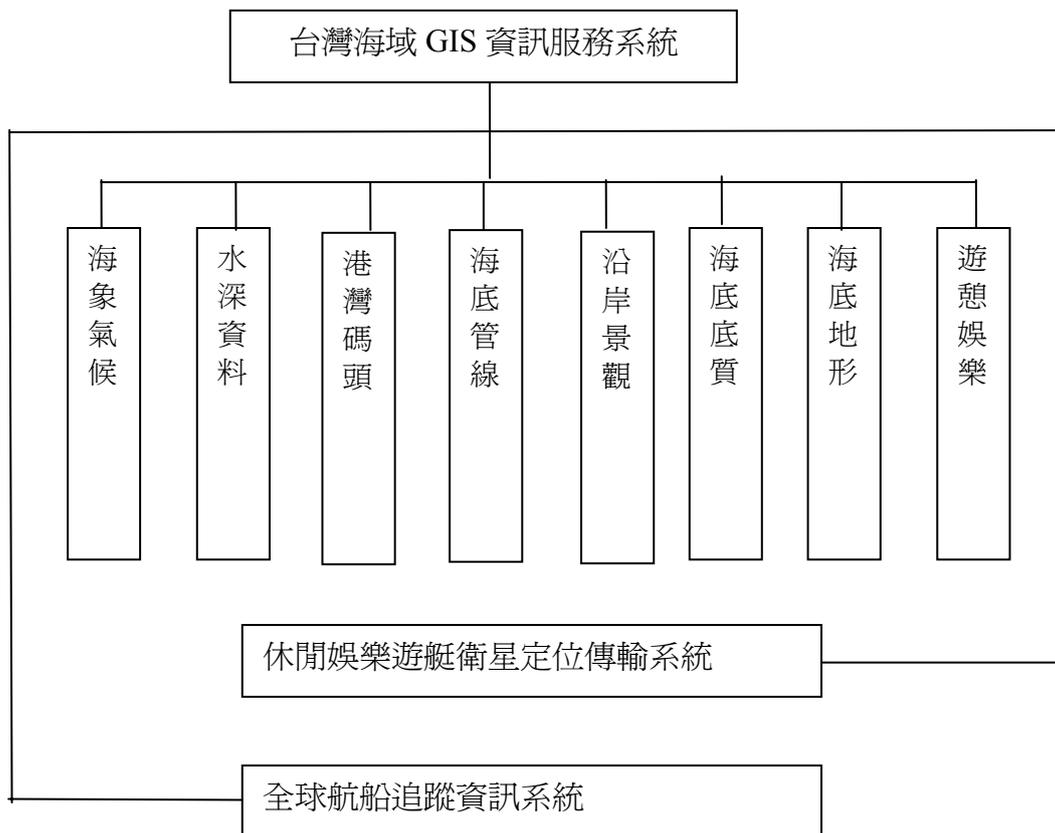


圖2-18 海域GIS資訊服務系統整體架構

本計畫將建置海域 GIS 資訊服務系統，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、海象氣候、水深資料。除此之外，本系統將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。

## 2.4 系統軟硬體規格訂定

### 1.. 地理資訊系統選取

現今的地理資訊系統，已經從獨立作業的桌上型(Desktop GIS)逐漸走向網路型地理資訊系統(Internet GIS, Web GIS)。經由特殊的網路地理資訊系統伺服器以及全球資訊網伺服器之管理及運轉，分散了地理資訊系統的軟體與硬體架構。網路地理資訊系統，主要是將向量式(vector-based)或是網格式(raster-based)的地理資訊透過網際網路，在伺服器與客戶端的電腦中相互傳遞。經由客戶端預載之應用元件或是 Java Applet 以及 HTML 等之執行，客戶端的電腦可以擁有對於地理資訊查詢及展示的功能，現階段的網路地理資訊系統更可以將即時監測資料與空間相關資訊做結合展示。

網際網路地理資訊系統建置後使用者使用一般瀏覽器即可查詢展示監測區內相關圖層資料，不需要載入及安裝額外程式，使用者使用滑鼠即可達到圖層放大、縮小、平移、圖層物件圈選、圖查屬性、屬性查圖、條件查詢等的功能。

現階段網際網路地理資訊兩大系統即為 Autodesk 的 MapGuide 系統與 ESRI 公司的 ArcIMS 系統。以國內為例，由於 MapGuide 是第一個商業化向量式的網路地理資訊系統，故在國內有許多單位使用 MapGuide 建置網路地理資訊系統如內政部相關部門、環保署相關部門及部分縣市政府等，但正如環保署環境監測及資訊處前處長陳熙灝在國土資訊系統通訊第三十六期上所說的「ESRI 公司挾其在 GIS 界長期以來的銷售佳績，並且 ArcIMS 軟體在功能上，有較具前瞻性的突破，而取代 AutoDesk 公司的 MapGuide 軟體成為網路 GIS 應用軟體市場的主流產品，屆時環保署可能需要考慮更換新軟體…」(國土資訊系統網站，2002)。另中央研究院計算中心空間資訊技術小組已提供的 WebGIS 服務，也以美國 ESRI 公司的 MapObject Internet Map Server (MOIMS) 及 Arc Internet Map Server (ArcIMS) 為主要提供地圖服務的核心(數位典藏國家型科技計畫，2002)。

以國外為例，針對美國國家氣象局(NWS)在水資源方面日益增加的網路地圖伺服器(Internet Map Servers, IMS)需求，美國國家大氣及海洋總署(NOAA) 在 2001 年 9 月成立水資源網際網路地圖小組(Water Resources Internet Mapping Team)，開始對於網路地圖伺服器進行評估。該小組在一開始時即認為 IMS 技術會讓 NWS 乘著這波前瞻的網路通訊科技，產生更好的產品及服務(Water Resources Internet Mapping Team, 2002)。

水資源網際網路地圖小組從 NWS 各部門已使用的四種 IMS 軟體(Autodesk MapGuide、ESRI ArcIMS、MapInfo MapXtreme Java 版、及 University of Minnesota 的 MapServer) 選出明顯較優的兩種軟體即 Autodesk 公司的 MapGuide 及 ESRI 公司的 ArcIMS 做進一步的評估。經過半年多的時間，該小組在 2002 年 4 月做成結論，推薦 NWS 使用 ESRI 公司的 ArcIMS 作為在水資源應用之網際網路地圖伺服器。該小組之結論如下：

- 網際網路地理資訊系統在 NWS 發布產品及進行服務時會是一個有利的工具，它可以讓資訊之散佈更為簡易，因此利用網際網路地理資訊系統於相關之應用應該更為鼓勵及擴大。
- 雖然說 MapGuide 及 ArcIMS 之功能及表現相當相似且皆符合現階段水資源應用所需，但小組一致推薦 ArcIMS 給 NWS 使用。主要原因為 ArcIMS 可用之電腦平台較廣，符合 NWS 所有部門之作業系統及網路伺服器環境。
- 小組建議 IMS 軟體應建置在各區域及國家氣象局下的全國環境預報中心(National Centers for Environment Prediction, NCEP)，再由此連結到各相關之網站伺服器。各部門在建置、管理、及監控(host、administer、monitor)網路地圖伺服器時需要在人員訓練、硬體、及軟體上得到充分的支援。
- 各部門應該發展建置網路地理資訊系統網站之能力，並可藉由遠端經由瀏覽器遙控網路地圖伺服器。除此之外各進一層之網路伺服器應用應有專屬團隊或廠商來開發。
- 要完整的建置網路地理資訊系統網站必須由後續具備 IMS 開發及網路應用軟硬體專家來負責。

現階段中央氣象局網路地理資訊系統使用情形在第二組及第三組有使用 ArcIMS 建置 Intranet 地理資訊系統。圖層之準備乃使用 ESRI ArcView 8.X 地理資訊軟體。中央氣象局並無統一之網路地理資訊系統，而分布於組之網路地理資訊系統為

Internet 之應用，故無法讓其他單位在 Internet 上開放共用同一套 ArcIMS 網路地理資訊系統。故本計畫依據中央氣象局使用網路地理資訊系統的情況，再加上現在日益增多之 ArcIMS 使用情況，本計畫規劃使用 ArcIMS 網路地理資訊系統來建置網際網路查詢系統。

## 2. 本系統電腦軟硬體

本系統開發所需之電腦硬體及相關軟體說明如表2-6所示：

### (1). 電腦硬體

表2- 6電腦硬體

主要品名	數量	規格
中央處理器	1	Intel Pentium IV 3.0G 以上
記憶體	2	512M DDR ECC
硬碟	2	160GB 以上
DVD 光碟機	1	16 倍速以上
DVD 燒錄機	1	CD/CD-R/CD-RW：40/32/24 倍數以上 DVD/DVD-R/DVD-RW：16/4/4 倍數以上
網路通訊埠	1	10/100 Mbps
顯示控制器	1	AGP 128MB DDR 記憶體
電源供應器	1	Hot-Swap 電源供應器及風扇
螢幕	1	17 吋液晶螢幕，解析度 1280*1024 點
其他	1	鍵盤與滑鼠

### (2). 相關應用軟體

購置安裝測試Windows Server 2000以上之作業系統。其他系統運作必須之軟體，如ArcIMS 9網際網路地理資訊系統將配合使用海象測報中心或圖隊成員已有之軟體以減少計畫經費之支出。

## 2.5 系統永續經營方案

台灣四面環海，舉凡航運、漁業、填海、工程、防災、休閒等各項活動皆需要有正確的海域地理資訊以及即時的海象資料以便準確及安全的執行相

關工作，本計畫以建置海域 GIS 資訊服務系統為出發點，實質的成果將可廣泛的應用在與海域相關之任何工作下。本資訊系統若能持續不斷的改進與穩定的運作並與海象資料庫緊密連結，將可發展成一個非常重要的全方位海域資訊服務體系。

近海是國家領土之一部份，各類海洋資源皆是國家之財產，故本系統當定位以服務為訴求之公共事務。公共事務之歸屬一般分為公家單位、公辦公營、公辦民營、及財團法人等四種組織型態，經濟部水利署前身經濟部水資源局曾經委託中華民國資訊基本建設產業發展協進會及國家高速電腦中心執行「籌設水資源資料中心作業策略」計畫，其中對於上述四種組織型態以表列的方式比較其優缺點，參考並依公共事務之歸屬綜合說明如表 2-7 至表 2-10 所示：

表2-7 公共事務隸屬公家單位組織類型優缺點比較

優點	缺點
具公權力 資料具信服力 能充分配合政策施行及推廣 任務、權責分明 組織結構嚴謹 員額編制及人員配置固定 無利益考量 資料取得容易 接受公共監督 以公共利益為目的	執行新增之事務需經過一定程序之核准，協調費時費力 執行時受法律規章限制，阻礙其自主性及因應社會需求而調整功能的彈性 編制及人員晉用受政府法令限制，無法即時、彈性的晉用人才 無成本效益概念及負擔 管理無彈性，服務效率及服務品質亦受影響 易受政治外力影響其功能 經費受政府整體預算牽制，無法穩定成長

表2-8 公共事務隸屬公辦公營組織類型優缺點比較

優點	缺點
能充分配合政策施行及推廣 任務、權責分明 組織結構較能因應社會需求而調整功能 人員除基本編制外可因應任務需求適時聘僱調整 較無利益考量 接受公共監督 較能以公共利益為目的	執行新增之事務需經過一定程序之核准，協調費時費力 執行時受法律規章限制，阻礙其自主性及因應社會需求而調整功能的彈性 稍具營利色彩，與民間機構及其他政府機關互動關係無法明確，易造成誤解，故而資料取得不易，服務功能相對減低 無成本效益概念及負擔

	易受政治外力影響其功能 經費仍需政府整體預算配合，無法自主成長
--	------------------------------------

表2-9 公共事務隸屬公辦民營組織類型優缺點比較

優點	缺點
政府擁有財產權及管理權 經營者自負盈虧，經營有效率 政府無員額、編制負擔 任務，權責分明 能因應社會需求而調整功能 經營具彈性，擅用資料附加價值，可提供較廣的服務範圍	營利色彩濃厚，公信力較差，與民間機構及其他政府機關互動關係無法明確，易被質疑，故而資料取得不易，服務功能相對減低，影響服務品質 政府監督不易 純利益導向經營，政策配合度較差 易受經營者主導，影響其整體功能性及原設目標 為追求利益，系統功能易與其他機構重疊，造成困擾 系統以服務性為主，不具經濟誘因，無法吸引優良經營者主動接收系統

表2-10 公共事務隸屬財團法人組織類型優缺點比較

優點	缺點
以服務性功能為主要目標，不易被質疑 能充分配合政策施行及推廣 任務，權責分明 組織結構較能因應社會需求而調整功能 無利益考量 接受政府監督 能以公共利益為目的 不易受政治外力影響其功能性 自負盈虧，經營有效率 政府無員額、編制負擔 能因應社會需求而調整功能 經營具彈性，善用資料附加價值，可提供較廣的服務範圍 新增事務僅需各相關單位配合及同意，時程控制較易 充分符合現今法令及政策趨勢，協調容易	不具公權力，又不以營利為目的，經費來源需妥善規劃 長期經營下，恐成政府依賴造成獨佔，如何有效監督，易需妥善規劃

綜合上述比較來看，以現階段系統之規模及使用程度，本系統應該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。有鑒於上述本系統之性質，系統之運轉甚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，應該不需隸屬於財團法人組織，故總括來說，海域 GIS 資訊系統由公家單位承接是正確的。惟系統之永續運轉需要經費支持，因此在已有既定任務之公家單位，接受需要人力及經費經營之資訊系統是會被認為是一種負擔，要能永續經營此系統必須有額外的經費支持外，還要該系統能為接收的單位提供拓展業務所需之機制。

## 2.6 系統運轉人力及經費規劃

系統之永續運轉最重要的兩個因素即為人力與經費，本節將就經費與人力方面進行運轉評估。

就經費問題來看，政府各部門對於各種資料之 e 化皆編列預算，不遺餘力的推動中。而在「挑戰 2008 - 國家發展重點計畫」中行政院亦編列 41.28 億元用在「數位台灣計畫」中。而在此主題計畫中有接近半數的經費(20.15 億元)規劃為「國土資訊系統計畫」，其計畫內容為

- (1)擴大基礎環境建置地區、
- (2)建立國土資訊系統資料維護供應環境及制度、
- (3)鼓勵國土資訊系統應用業務、
- (4)強化推動組織與加速業務應用系統發展、
- (5)培訓國土資訊系統專業人才。

「國土資訊系統計畫」之預期效益則為

- (1)增加基本數值資料涵蓋地區，建置為民服務五大應用系統、
- (2)培育國土資訊系統推動人才 1610 人、
- (3)提昇行政品質建立政府決策資訊系統強化政府決策規劃作業能力、
- (4)扶植數位資訊內容服務產業。

由此可知政府正規劃投入龐大的經費在國土資訊系統之建置，而本系統完全

符合該計畫之內容與預期效益，故系統之永續運轉所需之經費應可由此國發計畫之主題計畫中支付。另就提昇拓展業務方面來看，國發計畫之另一個主題計畫為「水與綠建設計畫」，而其中之「海岸生態復育及環境改善」項目更編列 34 億元進行濱海遊憩區建設計畫及補助辦理海岸地區環境景觀改善計畫。

在「觀光客倍增計畫」中，北部海岸旅遊線總經費有 34.88 億，規劃中有包含觀光漁港、海岸地質景觀、溼地、海洋生物生態之旅，另外在恆春半島旅遊線總經費有 40.30 億，其中包含大鵬灣國家風景區、墾丁國家公園等之開發建設與經營管理。在花東旅遊線總經費有 43.34 億，其中包括利用東部地區獨特之自然景觀及人文資源，推動生態之旅。在雲嘉南濱海旅遊線總經費已編列 1.3 億，其中包括推動海岸地質景觀、溼地、海洋生物生態之旅。在離島旅遊線總經費達 36.46 億，其中包括推動海岸地質景觀、溼地、海洋生物生態之旅以及推動重要節慶如澎湖風帆海纜節等。除此之外，旅遊資訊服務網也編列 0.42 億來建置完善之旅遊資訊服務網，便利國內、外觀光客於旅程中取得各類資訊及資源協助，提昇旅遊品質。

上述各項計畫之進行勢必需要大量的海域地理資訊資料，若比計畫能展現具體之效益，則後續的經費來源應不虞匱乏。系統之初步移轉擬由中央氣象局海象測報中心接手，由於海象測報中心已進行接手交通部沿海遊憩安全及監測資訊系統，並編列預算且已完成軟硬體採購作業，因此當海域 GIS 資訊服務系統完成後，應可轉移至該軟硬體設備上。

#### ※海象測報中心建置之軟硬體如下:

- ML370T04 X3.0GHz-1MB/800MHz 1GB雙CPU伺服主機
- ArcIMS 網際網路地理資訊系統
- ArcView 及 3D Analyst地理資訊軟體
- Surfer 8 繪圖軟體
- MySQL資料庫管理系統

在人力需求方面，建議以任務編組的方式進行，要讓系統作業化運轉以及地

理資訊資料不斷增加及更新，至少需要二名人力，一位負責系統之運作與維護兼具程式開發，一位負責地理資訊資料之更新及處理。由於運轉模式採依附在海象測報中心之每日運作的機制下，故可以節省額外人力之支出，若以任務編組每人投入一半之時間運作此系統(約略等於加聘 1 人)，則經費之預估(含地理資訊資料持續蒐集更新處理)需要額外增加不超過二百五十萬元即可將此系統以作業化的方式永續經營提供服務。

第三章 網際網路GIS查詢系統建置 .....	95
3.1 地理資訊系統介紹 .....	95
3.2 ArcIMS安裝及測試 .....	97
3.2.1 ArcIMS安裝程序 .....	97
3.2.2 測試連結 .....	100
3.3 系統功能規劃及建置步驟 .....	101
3.3.1 系統功能規劃 .....	101
3.3.2 網路地理資訊系統建置步驟 .....	103
圖 3- 1 ArcIMS系統架構.....	97
圖 3- 2 ArcIMS架設GIS網站之系統開發管理精靈 .....	97
圖 3- 3 ArcIMS安裝選項視窗畫面 .....	98
圖 3- 4 Servlet Engine設定視窗畫面 .....	99
圖 3- 5 ArcIMS測試程式視窗畫面 .....	101
圖 3- 6 海域網際網路地理資訊系統視窗畫面示意圖 .....	102
表 3- 1 網際網路地理資訊系統基本操作功能 .....	102

## 第三章 網際網路 GIS 查詢系統建置

### 3.1 地理資訊系統介紹

地理資訊系統(Geographic Information System, GIS) 是能夠集合、建置、儲存、編輯、查詢和顯示地理相關資訊的電腦系統, 換句話說就是一種可以依據資料的空間位置而加以辨識及分析的電腦系統。就廣義地理資訊系統來說, 操作電腦的人員以及輸入系統的資料應該一並涵蓋其中。

一萬五千年前在法國南部拉斯科山洞(Lascaux)的岩壁上由原始人繪製他們所守獵的動物圖樣, 而在岩壁上同時繪製的是由各動物圖樣用連結線指到的遷習路徑。這些石器時代時的記錄具備了現代地理資訊系統的二個基本元件: 圖形及與其相連的屬性資料。今天, 生物學家使用頸圈發射器和衛星接收器追蹤北美馴鹿和北極熊的遷習路徑來幫助設計及規劃保育對策。地理資訊系統的使用將動物 21 個月的遷習路徑以不同的顏色表示, 然後再與石油開發計畫套疊以分析對動物潛在的威脅(USGS 網站, 2002)。

地理資訊系統之機制及功能乃在於經由資料之擷取、整合、投影及定位、資料種類及格式的轉換、以及空間的套疊分析來關聯不同來源之資料。60 年代初期 GIS 觀念首先被提出, 並利用電腦對圖形資料進行分析處理, 隨後的年代中, Mainframe 電腦主機、資料結構及地理資料管理系統相繼問世。70 年代的迷你電腦、自動繪圖系統及 GIS 軟體開始發展, 直到 1980 年代的 PC 及圖形工作站出現後, GIS 的應用逐漸展開。1990 年代後, 空間決策支援系統受到重視, 因此整合性 GIS 陸續被開發, 並應用在農林漁牧災害監測、環境保護、自然資源管理、交通建設規劃、公共設施配置及都市發展規劃上。

本計畫規劃使用網路地理資訊系統軟體 ArcIMS, 該軟體為 ESRI 司推出之應用程式提供服務(Application Service Provider, ASP)型態的網路產品如圖 3-1 所示。這是 GIS 領域第一個 ASP 應用伺服器, 將 GIS 的應用經由瀏覽器推廣到專業領域人士及一般大眾。ArcIMS 具有 Internet GIS、分散式資

料儲存、負載分工、網路封包保密、網路分工編輯、及網路電子白板式交談等特性。ArcIMS 提供精靈，可以輕易的建置網站及智慧型用戶端使用者介面。經由智慧型用戶端使用者介面，ArcIMS 讓一般人士可以經由網路輕易的使用地理資訊系統。

ArcIMS 具有以下特點：

1. 分散式且多層次的GIS伺服器。
2. ASP(Application Service Provider)型態的網路地理資訊系統。
3. 支援客戶端以下列方式展示及應用圖資：
4. HTML、Java、ActiveX、XML
5. 支援向量式(vector)和網格式(raster)資料之傳送。
6. 支援遠端網路管理。
7. 提供架設GIS網站精靈(Wizard)，使用系統開發管理網頁(Manager)讓使用者快速生產網站，如圖3-2所示。
8. 自主性高的智慧型用戶端(Smart Clients)：
9. 可線上編輯圖資(點線面)，不直接破壞原圖圖層。
10. 使用者可線上整合本機、http、及ARCSDE的圖層。
11. 交談式文字、圖形、及影像註解地圖功能。
12. 網站負載平衡功能(load balancing)。
13. 伺服器及客戶端皆可用多種作業平台 (NT/Windows 200/UNIX)。
14. 可使用Java Applet，Java Script，MS Active Server Page，及Cold Fusion整合介面。
15. 提供在網路上的服務群，如影像伺服器、向量伺服器、圖資萃取伺服器、查詢伺服器、及地址定位伺服器。
16. 具同步鷹眼子母視窗(Overview)、環框分析選取、MapTips浮動游標、Query查詢、線上更改圖資符號、線上更改圖層順序、畫面擷取、列印、超連結、及存取檔等功能。

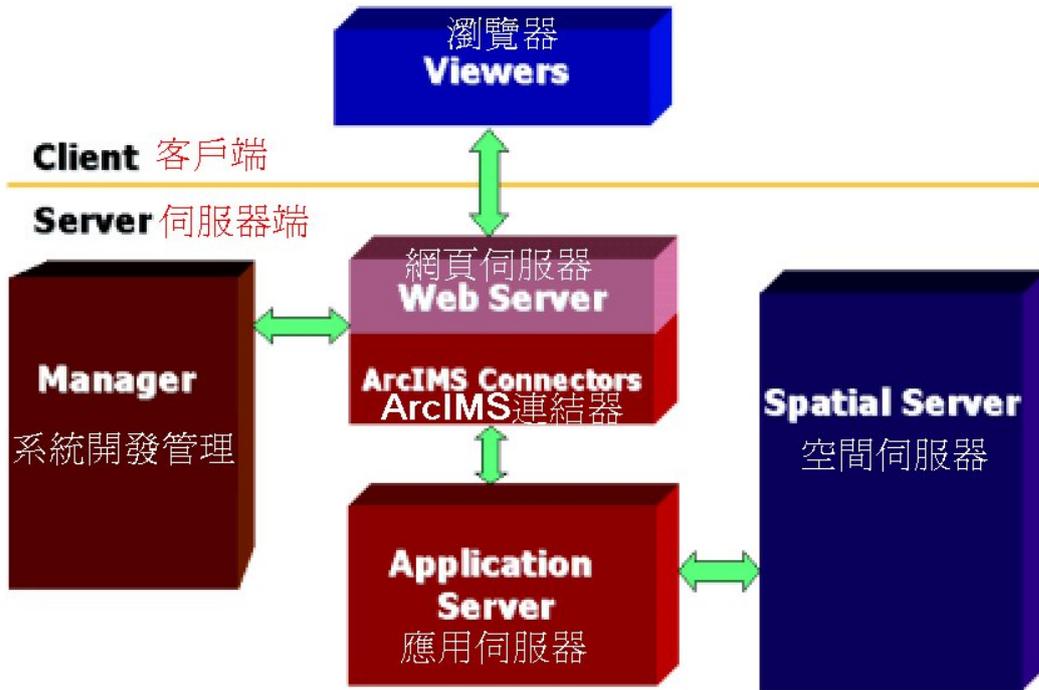


圖 3- 1 ArcIMS 系統架構



圖 3- 2 ArcIMS 架設 GIS 網站之系統開發管理精靈

## 3.2 ArcIMS 安裝及測試

### 3.2.1 ArcIMS 安裝程序

- 使用ArcIMS安裝光碟執行setup.exe.
- 在歡迎視窗，按「View Readme」檢視最後更正之ArcIMS 安裝指示。關閉視窗後點選「Next」。
- 在安裝視窗畫面，點選欲安裝之部分然後點選「Next」，如圖3-3所示.
- 在設定安裝路徑畫面，如需要點選「Browse」以便更改安裝路徑，然後點選「OK」接著點選「Next」。
- 如果 JRE 2沒有安裝或是無法偵測到，則Java Runtime 環境安裝視窗即會顯現。要執行ArcIMS Manager及Java Viewers，必須要安裝JRE。點選「OK」開始執行 Java 2 SDK 安裝，安裝完後才可繼續ArcIMS的安裝。
- 安裝完成後執行「ArcIMS Post Installation」，在電腦名稱及工作目錄指定畫面，選取協定方式及設定網路伺服器名稱，如果設定Internet 網址或是多個ArcIMS空間伺服器，則要包含網域名稱，如esri.esri.com。如果連接埠不是HTTP port (80)，則要加入連接埠號碼，如esri.esri.com:81。

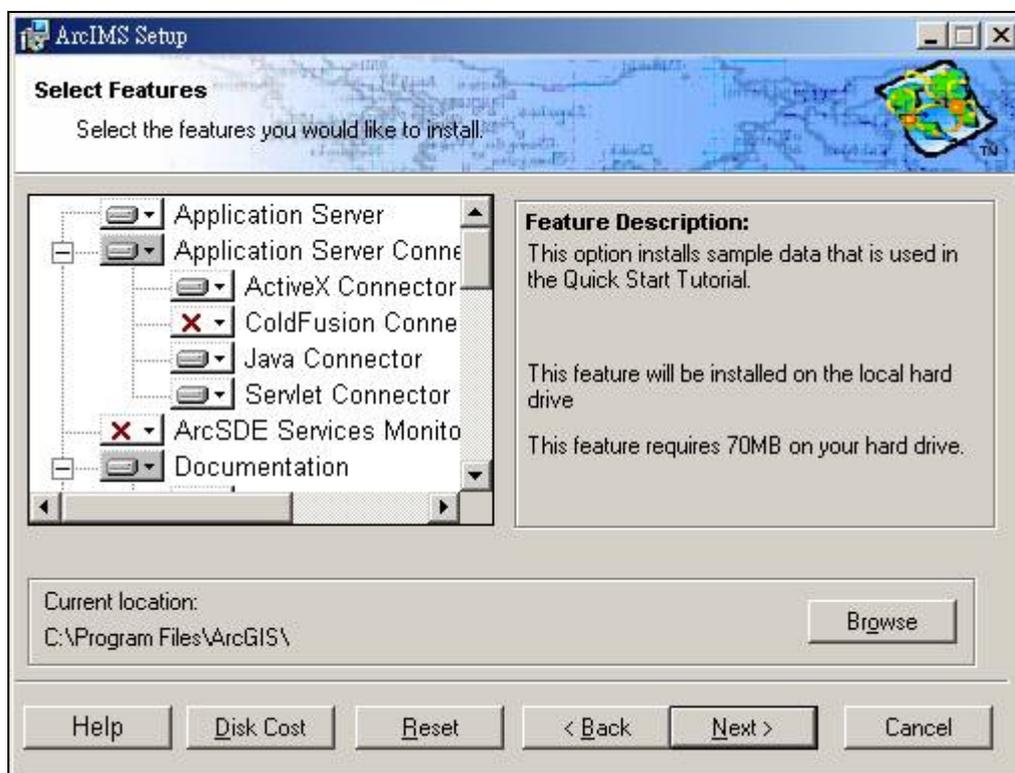


圖 3- 3 ArcIMS 安裝選項視窗畫面

- 設定網址工作目錄時, 使用原設定存放網頁及ArcIMS輸出, 或是點選「Browse」更改目錄. 目錄設定完後需要在網路伺服器上建立虛擬目錄。
- 設定使用者工作目錄, 可接受原設定值或是點選「Browse」選擇另一個目錄。點選「Next」至下一步。
- 在服務設定的視窗畫面, 依需要更改註冊埠(Registry Port)及連接埠(Connector Port)。ArcIMS 空間伺服器、監視器、及事件處理器經由註冊埠與ArcIMS應用伺服器連接。Servlet 連結器經由連接埠與ArcIMS應用伺服器連接。點選「Next」至下一步。
- 在 Servlet 連結器目錄螢幕, 點選ServletExec4.1.1, 並設定其路徑為「C:\Program Files\New Atlanta\ServletExec ISAPI」。點選「Next」至下一步, 如圖3-4所示。

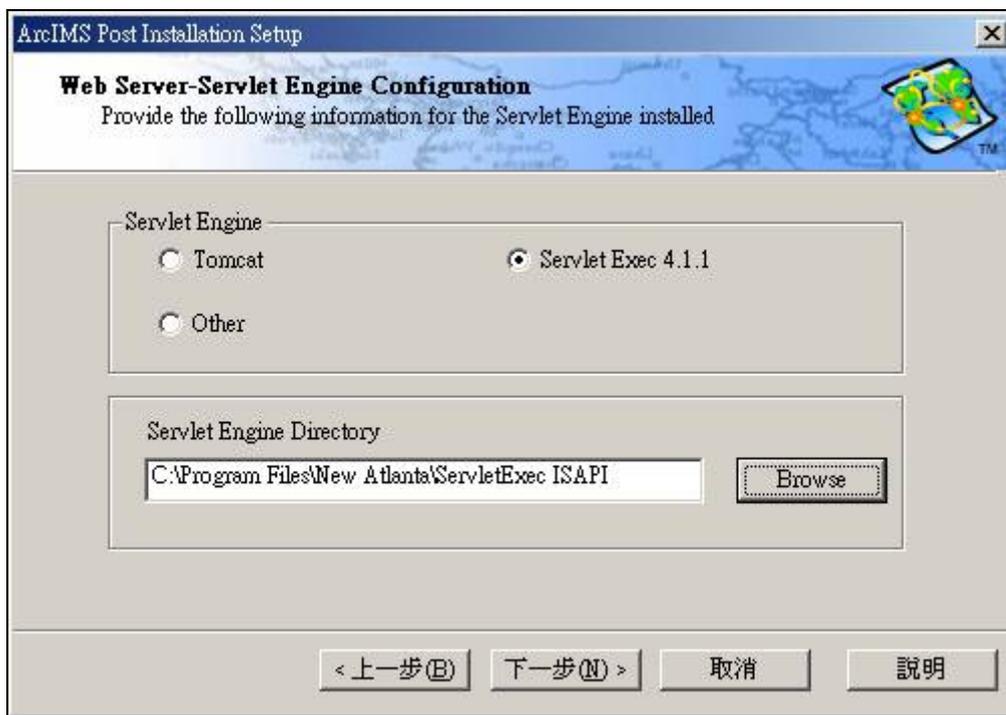


圖 3- 4 Servlet Engine 設定視窗畫面

- 在那些視窗服務授權螢幕, 依需要更改網域\使用者的名字。使用者必須設有帳號及具有系統管理者的特權。這些資訊讓ArcIMS可以啟動相

關服務(ArcIMS應用伺服器、監視器、及事件處理器)，並賦予ArcIMS空間伺服器具有讀取本身及網路上資訊之權利。

- 輸入使用者名稱及密碼並再輸入一次以確定輸入無誤。點選「Next」至下一步。
  - 在安裝成功的螢幕，點選「Finish」以便重新啟動電腦。
  - 在 ArcIMS 安裝完成後，尋找服務檔案並開啟檔案編輯且加入註冊埠及連接埠號碼。舉例來說：
    - esri\_reg 5353/tcp #ArcIMS registry port
    - esri\_conn 5300/tcp #ArcIMS connector port
  - 將此檔儲存並通知系統管理員以確保這些埠是唯一的。這些埠的號碼會在ArcIMS 總結視窗畫面上並寫入「<ArcIMS安裝目錄>\Common」中。
- 要執行 ArcIMS 應用伺服器必須安裝 ServletExec，才能正常運作。安裝 ServletExec 的步驟如下：
- 在ServletExec目錄下執行「ServletExec\_ISAPI\_411.exe」即可。
  - 依指示按「Next」即可完成安裝。

### 3.2.2 測試連結

- 測試Servlet的連接：  
「http://<localhost>/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap?Cmd=ConnectorPing」
- 測試ArcIMS應用伺服器：  
「http://<localhost>/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap?Cmd=getVersion」  
版本號碼及建置號碼應該會顯示。如果網路伺服器埠不是原設定值(80)則需輸入：  
「http://<localhost>:<port#>/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap?Cmd=ConnectorPing」

直接執行ArcIMS Diagnostics程式即可輕易的測試安裝結果，如圖 3- 5 所示。

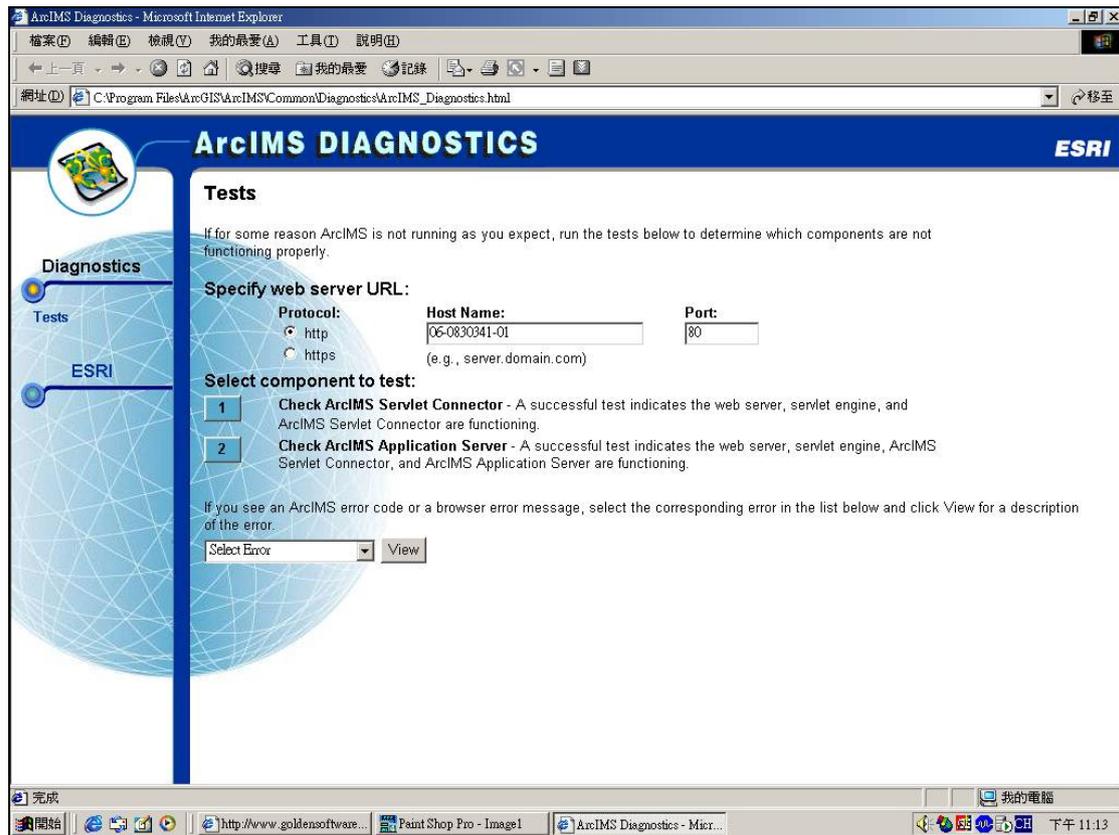


圖 3- 5 ArcIMS 測試程式視窗畫面

### 3.3 系統功能規劃及建置步驟

#### 3.3.1 系統功能規劃

使用者使用瀏覽器連結至海域 GIS 資訊服務網站，地理資訊相關視窗主要分成四個部分：地圖視窗，工具列視窗，資訊視窗及圖層控制視窗。如圖 3-6 所示海域 GIS 資訊服務系統網際網路地理資訊系統視窗畫面示意圖。瀏覽器連結至網站後，地圖視窗即會展示東經約 82 到 170 度，北緯約 1.5 到 50 度大範圍全圖，放大到一定比例後基本圖層如道路、河川、特殊地標等等皆會自動顯示。工具列視窗顯示所有功能圖徵，圖層控制視窗可以控制圖層之展示以及選擇作用圖層，資訊視窗一開始顯示機關名稱，當系統需要展示訊息、物件屬性、或是互動介面時，即使用該視窗來展示。際網路地理資訊系統之基本操作功能如表 3-1 所示。使用者點選功能圖徵後，回到地圖視窗使用滑鼠點選即可啟動該功能。

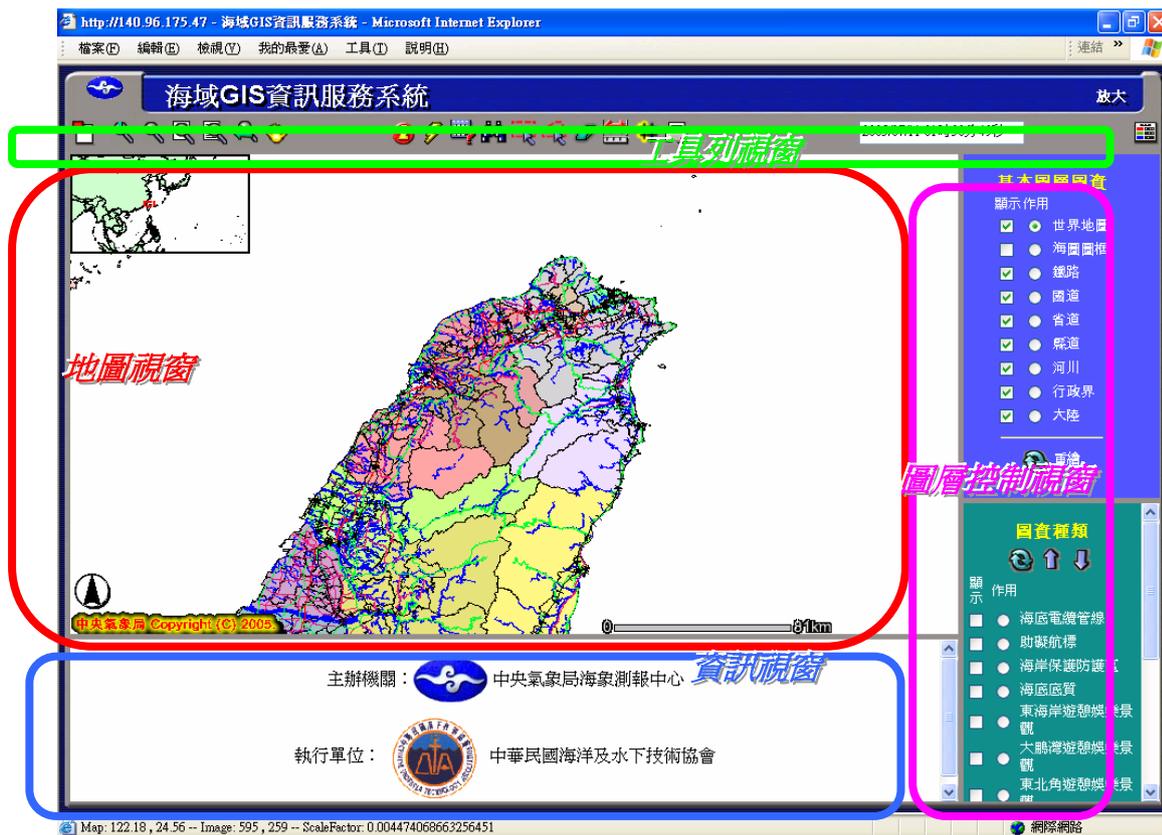


圖 3-6 海域網際網路地理資訊系統視窗畫面示意圖

表 3-1 網際網路地理資訊系統基本操作功能

圖徵																				
說明	圖層重繪	圖例展示	屬性查圖	圖查屬性	拉框放大	拉框縮小	平移	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

### 3.3.2 網路地理資訊系統建置步驟

ArcIMS 最主要之特徵即是使用系統開發管理精靈(Manager)，帶領著使用者按部就班的產生及發布網路地理資訊。系統建置的三個步驟是：

1. 產生地理資訊圖資服務 (MapService)
2. 設計網頁控制介面
3. 發布地理資訊圖資服務

#### 步驟1：

使用 ArcIMS Author 建立圖資。ArcIMS 是一個獨立，選單形式的圖資建立工具。在此步驟中，將讀取 shapefiles 或是 Spatial Database Engine (SDE)資料，定義符號標誌、座標投影系統、比例尺及其它地圖參數等。資料庫的連結亦是在此步驟中訂定。ArcIMS Author 的輸出檔案是使用 XML 格式撰寫的圖資服務發佈檔 (MapService Publish file)。

#### 步驟2：

使用 ArcIMS Designer 製作客戶端所使用的網頁介面。ArcIMS Designer 使用問答方式，由設計者決定是否使用 Java applet，採用何種模範形式，讀取哪一些圖資，以及決定客戶端瀏覽器上應具備之操作項目及功能。由 ArcIMS Designer 輸出的檔案是完全 HTML 格式或是有含 Java applets 之網頁。完全 HTML 或是搭配 JavaScript 之網頁只能展示影像檔 (bitmap images)，且所有的要求皆將傳回伺服器中重新產生影像檔案。含 Java applet 之網頁則提供客戶端較多之查詢及展示功能，包含特徵之傳輸(向量格式)。這些 Java applet 是可即刻使用之應用程式，一但連線後即會自動下載到客戶端以供使用。這些應用程式提昇地理資訊及地圖展示之功能，如平移及縮放，除此之外，並提供空間查詢、更改圖資展示方式、標示物件、甚至修改資料等功能。這些功能常在客戶端執行而不需要傳送請求至伺服器上，以減少網路傳輸所造成之延時。若不使用 Designer 來設計介面，亦可用 ArcIMS 提供之多圖資服務網站架構之範本，自行修改開發網站介面，此為本系統將採取之方式。

為了簡化使用者安裝載入程式的步驟，本系統規劃使用 HTML 搭配 JavaScript 之網頁，使用影像檔之方式來展示。現今使用 ArcIMS 作為網際網路地理資訊系統引擎之政府網站如水利署水文資源資料管理供應系統、水土保持局坡地網際網路地理資訊系統、水土保持局土石流防災應變系統等等皆使用影像檔之方式來建構網際網路地理資訊系統。

### 步驟3：

完成前述之兩個步驟後，即可發布圖資服務。設計階段之最後一個步驟即是發布圖資服務。ArcIMS Manager 中的 Administrator 可以用來監控 ArcIMS 伺服器以及圖資服務。在伺服器端可以控制圖資服務以及 ArcIMS 伺服器及伺服器組之啟動或停止。

第四章 海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸	遊憩娛樂、沿岸景觀資料建置
置	109
4.1 海象氣候資料建置	109
4.1.1 東北角海氣象資料分析	112
4.1.2 新竹資料浮標之海氣象資料分析	114
4.1.3 大鵬灣海氣象資料分析	117
4.1.4 東海岸海氣象資料分析 - 以花蓮海域為例	127
4.2 水深資料建置	133
4.2.1 引言	133
4.2.2 資料來源與範圍	134
4.2.3 資料格式與精度	136
4.3 港灣碼頭資料建置	137
4.3.1 引言	137
4.3.2 高雄港	137

4.3.3 台中港	139
4.3.4 港灣資料蒐集	141
4.4 沿遊憩娛樂景觀資料建置	143
4.4.1 資料庫格式	145
4.4.2 沿海遊憩資料庫說明	146
4.5 海域GIS資料庫建置	148
4.6 結語	149
表 4-1 中央氣象局提供之海象氣候資料	111
表 4-2 中央氣象局龍洞測站海氣象觀測資料分析統計表	113
表 4-3 龍洞資料浮標之海氣象資料統計	113
表 4-4 新竹資料浮標之海氣象資料統計	115
表 4-5 大鵬灣資料浮標之海氣象資料統計	119
表 4-6 南卡颱風期間大鵬灣資料浮標之觀測資料統計	123
表 4-7 莫拉克颱風期間大鵬灣資料浮標之觀測資料統計	126
表 4-8 花蓮資料浮標歷年海氣象資料統計	129
表 4-9 柯吉拉颱風期間花蓮資料浮標之觀測資料統計	133

表 4- 10 沿海觀光遊憩資料庫項目資料庫代碼表 .....	146
表 4- 11 沿海觀光遊憩資料庫項目名稱及代碼列表 .....	147
表 4- 12 沿海觀光遊憩資料庫項目名稱及代碼列表 .....	147
表 4- 13 「觀光遊憩資料庫」資料表清單 .....	147
表 4- 14 「交通網路資料庫」資料表清單 .....	148
表 4- 15 海域GIS資料庫資料蒐集艦制項目列表 .....	148
圖 4- 1 海象觀測站分布圖 .....	110
圖 4- 2 海象氣候資料展現方式示意圖 .....	110
圖 4- 3 龍洞資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖 .....	114
圖 4- 4 龍洞資料浮標之風玫瑰圖 .....	114
圖 4- 5 新竹資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖	116
圖 4- 6 大鵬灣國家風景區之地理位置圖 .....	117
圖 4- 7 大鵬灣海域附近測站位置圖 .....	118
圖 4- 8 大鵬灣資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖 .....	120
圖 4- 9 小琉球資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖 .....	121
圖 4- 10 大鵬灣資料浮標之風玫瑰圖 .....	121
圖 4- 11 小琉球資料浮標之風玫瑰圖.....	121

圖 4- 12 南卡颱風之路徑圖 .....	122
圖 4- 13 南卡颱風期間大鵬灣資料浮標之波浪資料分析圖	124
圖 4- 14 南卡颱風期間大鵬灣資料浮標之海氣象資料分析圖	124
圖 4- 15 莫拉克颱風之路徑圖 .....	125
圖 4- 16 莫拉克颱風期間大鵬灣資料浮標之波浪資料分析圖	126
圖 4- 17 莫拉克颱風期間大鵬灣資料浮標之海氣象資料分析圖 .....	127
圖 4- 18 花蓮海域附近地理位置圖 .....	128
圖 4- 19 花蓮資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖 .....	130
圖 4- 20 花蓮資料浮標之風玫瑰圖 .....	131
圖 4- 21 柯吉拉颱風之路徑圖 .....	131
圖 4- 22 測深點位分布圖(海軍大氣海洋局提供).....	135
圖 4- 23 海底地形數值立體模型 .....	136
圖 4- 24 高雄港重要貨運量統計表 .....	139
圖 4- 25 台中港平面配置圖 .....	140
圖 4- 26 高雄港GIS圖層 .....	142
圖 4- 27 台中港GIS圖層 .....	142
圖 4- 28 沿海遊憩據點查詢範例 .....	143
圖 4- 29 沿海遊憩景觀地理資料庫架構 .....	144

## 第四章 海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸 遊憩娛樂、沿岸景觀資料建置

### 4.1 海象氣候資料建置

海象氣候資料蒐集以中央氣象局海象測報中心資料為主，潮位站與資料浮標分布圖如圖 4-1 所示。除了與海象相關測站之資料蒐集與圖層建置外，本計畫在海象氣候圖層的建置方面，原本規劃建置 1993 至 2004 的颱風相關路徑、氣壓場、波浪場等圖層，但由於海象氣候資料以氣壓場及波浪場方式提供 2002 年以前之資料需要海象測報中心重新啟動模式產生相關資料，需要花費相當多的時間於人力，因此為求海象氣候資料能夠順利建置，經過討論後海象測報中心同意本計畫使用不同於期中報告時所使用的方式，將 2002 年以前的海象氣候資料使用測站資料建置測站圖層，然後利用本文第七章提出的資料庫聯結機制，連結年或月統計資料來展示及繪製海象氣候相關資料。使用者可以任選觀測站物件然後使用超連結按鈕即可連結海象氣候歷史資料庫，最後以列表或是繪製統計圖的方式展現該測站之海象氣候資料如圖 4-2 所示。

中央氣象局海象測報中心提供的資料明細如表 4-1 所示，資料包括風觀測逐月統計資料、氣壓觀測逐月統計資料、氣溫觀測逐月統計資料、海溫觀測逐月統計資料、潮位觀測逐年統計資料、浮標波浪觀測逐月統計資料、觀測樁波浪觀測逐月統計資料。



圖 4-1 海象觀測站分布圖

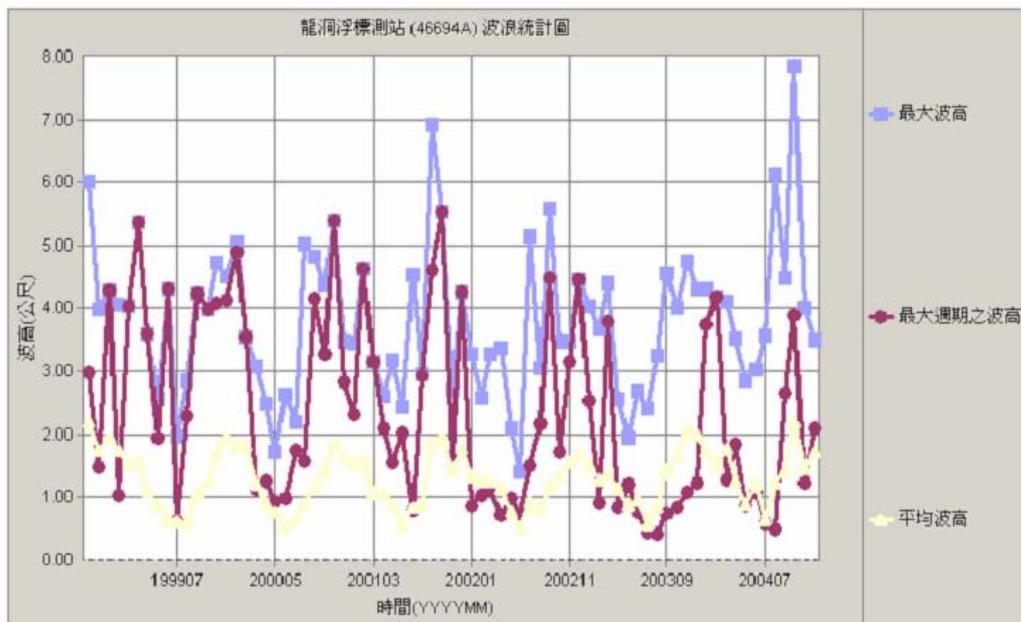


圖 4-2 海象氣候資料展現方式示意圖

表 4-1 中央氣象局提供之海象氣候資料

	地理資訊	統計資訊	提供年份	檔名關鍵字
	風測站資訊表			vm_wind _INFO
	氣壓測站資訊表			pm_pres1 _INFO
	氣溫測站資訊表			km_stemp 1_INFO
	海溫測站資訊表			sm_stemp 1_INFO
	潮位測站資訊表			Tm_tidehl _INFO
	浮標波浪測站資訊表			wm_wave _INFO
	觀測樁波浪測站資訊表			wm_wave 1_INFO
		風觀測逐月統計資料	1 993-2 004	vm_wind
		氣壓觀測逐月統計資料	1 993-2 004	pm_pres1
0		氣溫觀測逐月統計資料	1 993-2 004	km_stemp 1
1		海溫觀測逐月統計資料	1 993-2 004	sm_stemp 1
2		潮位觀測逐年統計資料	1 993-2 004	Tm_tidehl
3		浮標波浪觀測逐月統計資料	1 993-2 004	wm_wave
4		觀測樁波浪觀測逐月統計資料	1 993-2	wm_wave 1

海象資料庫為配合近岸觀光遊憩之需求，本研究主動將東北角、東海岸、大鵬灣與新竹沿海海域資料進行海氣象資料分析建置，期未來能逐步建置台灣全島沿海海域完整之海象資料庫，提供遊客及主管單位參考。依據民國94年6月2日與中央氣象局開會研討，海象測報中心希望氣候資料蒐集分析可以從近期先做，故資料蒐集的年份以近期的首先蒐集處理。現階段已蒐集到可以製作成地理資訊資料如下：

- 天氣圖海平面氣壓解析場資料 (海象測報中心提供)：
  - 45km網格 RC 2003/8/1 ~ 2004/4/14 00Z 與 12Z
  - 45km網格 RB 2004/3/28 ~ 2005/5/31 00Z 與 12Z
- NWW3波高解析場資料 (海象測報中心提供)：
  - 45km網格 HS 2002/1/1 ~ 2005/5/31 00Z 與 12Z
- 颱風路徑圖 (中央氣象局網站)

配合上述時間 2002年至2004年侵台的颱風路徑圖

海象氣候資料經由 Surfer Script 語言之執行建置每日二幅之等值線結果圖檔，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海象氣候資料即可相互套疊，讓使用者更輕易的瞭解海域海象氣候之影響。

#### 4.1.1 東北角海氣象資料分析

目前蒐集所得中央氣象局龍洞測站較完整海氣象資料時間為民國93年1月~9月；餘則受限即時觀測資料之取得，及為能顯示監測時程的海氣象條件，配合現場觀測時程，由中央氣象局網站下載波浪、風、溫度及氣壓資料，以為監測工作背景資料。統計分析龍洞測站海氣象資料如述如表4-2、表4-3、圖4-3、圖4-4所示：

表 4-2 中央氣象局龍洞測站海氣象觀測資料分析統計表

月 份	一	二	三	四	五	六	七	八	九
示性波高 (m)	4.31	4.19	4.10	3.53	2.85	3.02	3.58	6.14	4.49
示性週期(sec)	7.80	8.00	7.50	7.20	6.80	7.60	7.10	9.90	10.40
最大陣風(m/s)	18.10	15.60	14.90	19.40	13.80	15.20	25.90	32.30	18.10
平均風速(m/s)	5.35	5.36	5.24	4.05	3.00	3.21	4.59	3.90	3.67
氣 溫 (C)	16.20	18.10	17.80	21.30	24.70	25.20	28.00	28.50	27.40
海 溫 (C)	18.50	19.50	19.40	21.80	24.30	26.10	26.20	26.80	26.60

資料時間：93/1/1~9/23

龍洞資料浮標之座標為東經 121°55' 24" ，北緯 25°5' 52' ，由觀光局於民國 87 年在東北角海岸國家風景區所設置，其觀測項目有波浪、風、氣壓、氣溫及水溫。龍洞資料浮標之資料統計期間為 1998 年 10 月至 2004 年 12 月，以下依各觀測項目加以說明。

表 4-3 龍洞資料浮標之海氣象資料統計

月份	月平均		最大		最 多 風向	平 均 風速	氣 壓			氣 溫			水 溫		
	波高	週期	波高	週期			平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低
1	162.6	6.2	505.0	8.9	N	5.4	1018.6	1032.9	1003.1	17.2	23.3	9.8	19.1	22.8	15.6
2	153.2	6.1	463.0	9.4	NNE	5.1	1018.3	1031.1	1002.6	17.4	26.1	10.7	18.9	22.9	15.5
3	137.8	6.1	537.0	8.9	N	4.4	1015.3	1032.8	1001.5	18.7	26.9	12.2	19.5	24.2	13.8
4	110.8	6.0	359.0	7.7	NNE	4.0	1012.4	1022.5	1000.6	21.5	28.6	16.0	21.7	27.9	14.5
5	82.5	5.7	317.0	7.0	SSW	3.3	1009.0	1018.5	999.1	23.9	30.7	15.8	23.6	27.9	19.4
6	74.6	5.6	430.0	8.8	SSW	2.8	1006.5	1016.3	997.0	26.4	32.6	18.4	25.9	29.6	20.0
7	73.2	5.8	514.0	8.9	S	3.7	1004.6	1013.8	986.2	28.1	32.6	22.6	27.6	31.1	19.5
8	87.9	6.3	614.0	9.9	SSW	3.4	1005.0	1014.5	966.0	28.1	33.9	23.1	27.8	31.7	17.6
9	133.8	6.3	691.0	9.0	NNE	4.5	1007.7	1016.7	980.9	26.8	33.1	20.1	26.9	31.1	20.7
10	165.6	6.3	786.0	9.1	NNE	5.2	1013.5	1022.9	981.7	24.3	29.6	19.8	24.3	27.4	20.4
11	171.8	6.2	540.0	10.0	NNE	5.3	1016.6	1026.9	992.3	21.7	28.3	16.0	22.0	26.3	18.2
12	181.7	6.3	450.0	8.0	NNE	5.4	1019.9	1031.5	1007.3	19.0	25.9	8.0	20.2	23.9	16.8
統計	128.0	6.1	786.0	9.1		4.4	1012.3	1032.9	966.0	22.8	33.9	8.0	23.1	31.7	13.8

單位：波高(cm)、週期(sec)、風速(m/sec)、氣壓(hPa)、氣溫(°C)、水溫(°C)

資料統計期間：1998年10月至2004年12月



氣象局於民國 86 年在新竹外海所設置，其觀測項目有波浪、風、氣壓、氣溫及水溫。新竹資料浮標之資料統計期間為 1997 年 6 月至 2005 年 5 月，以下依各觀測項目加以說明。

表 4- 4 新竹資料浮標之海氣象資料統計

月份	月平均		最大		最多風向	平均風速	氣壓			氣溫			水溫		
	波高	週期	波高	週期			平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低
1	111.3	4.9	375.0	7.1	NE	7.4	1019.6	1034.9	1002.8	15.7	24.4	7.8	18.4	23.5	13.0
2	105.6	4.9	302.0	7.0	NE	6.9	1019.9	1034.6	1005.3	15.9	24.7	7.4	18.2	25.4	12.9
3	90.1	4.8	309.0	6.9	NE	6.2	1015.5	1030.1	1001.8	17.8	25.6	7.8	20.6	25.1	12.8
4	71.9	4.6	418.0	8.4	NE	5.5	1012.5	1022.9	1000.2	22.3	28.2	14.4	24.6	28.4	19.8
5	62.1	4.5	171.0	6.2	NE	5.3	1007.4	1017.3	992.7	25.2	31.2	17.2	26.9	32.7	22.9
6	66.2	4.4	212.0	6.3	SW	6.1	1005.2	1014.2	993.9	27.2	32.8	19.6	28.3	33.5	25.5
7	67.7	4.6	234.0	5.6	SW	5.7	1003.2	1012.4	983.9	28.8	33.7	11.6	29.8	32.7	27.3
8	62.7	4.6	280.0	6.8	SW	4.8	1003.7	1013.4	981.9	28.7	33.6	20.0	30.1	33.1	26.2
9	82.0	4.9	297.0	6.3	NE	5.7	1005.0	1015.5	989.5	27.3	32.6	22.0	28.6	32.9	24.3
10	111.3	4.8	587.0	7.7	NE	7.7	1011.7	1022.1	988.2	24.5	32.1	18.3	25.9	28.9	23.1
11	111.0	4.9	640.0	8.5	NE	7.8	1016.3	1029.8	1005.7	21.5	28.8	15.0	23.7	28.2	20.1
12	119.7	5.0	337.0	6.8	NE	8.0	1019.3	1034.5	1000.2	18.4	26.2	8.9	20.9	26.1	16.5
統計	88.5	4.8	640.0	8.5		6.4	1011.6	1034.9	981.9	22.8	33.7	7.4	24.7	33.5	12.8

單位：波高(cm)、週期(sec)、風速(m/sec)、氣壓(hPa)、氣溫(°C)、水溫(°C)  
資料統計期間：1997年6月至2005年5月

### 1. 波浪

如表 4-4 所示，新竹海域之平均波高約為 88.5 cm，年平均週期為 4.8 sec。如圖 4-5 所示，新竹資料浮標之波高週期聯合機率分佈圖，波高分佈集中在 1.0 公尺左右，週期分布則介於 4~6 秒間。

### 2. 風

如圖 4-5 所示新竹資料浮標之風玫瑰圖，其風向主要集中於北北東、東北及東北東向；風速方面，大部份的風速觀測值多小於 10.7 m/sec。

### 3. 氣壓

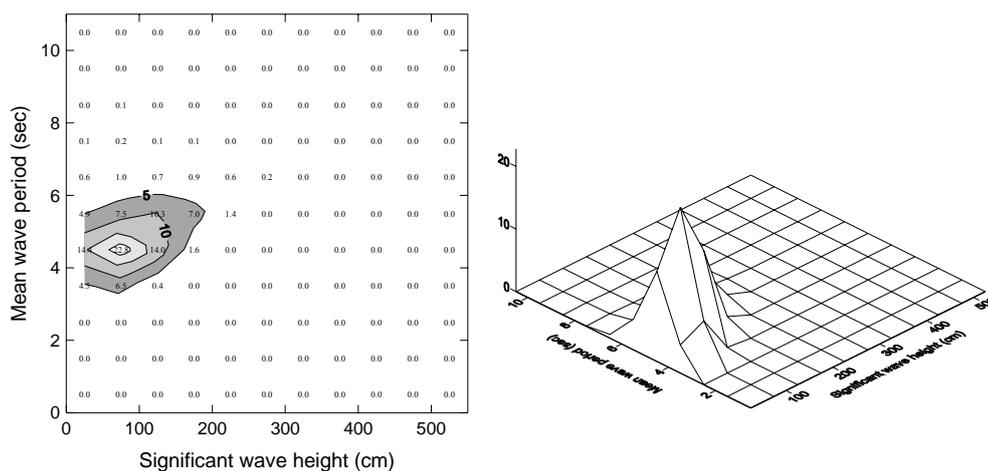
如表 4-4 所示，可知新竹海域之平均氣壓為 1011.6 hPa，最高氣壓為 1034.9 hPa，最低氣壓為 981.9 hPa，發生在 1997 年之溫妮颱風期間。

#### 4. 氣溫

如表 4-4 所示，可知新竹海域之平均氣溫為 22.8°C，最高氣溫為 33.7°C，發生在 7 月；最低氣溫為 7.4°C，發生在 2 月。

#### 5. 水溫

如表 4-4 所示，可知新竹海域之平均水溫為 24.7°C，最高水溫為 33.5°C，發生在 6 月；最低水溫為 12.8°C，發生在 3 月。



測站名稱：新竹資料浮標  
資料時間：1997/6/01 ~ 2005/05/31  
有效樣本：27529

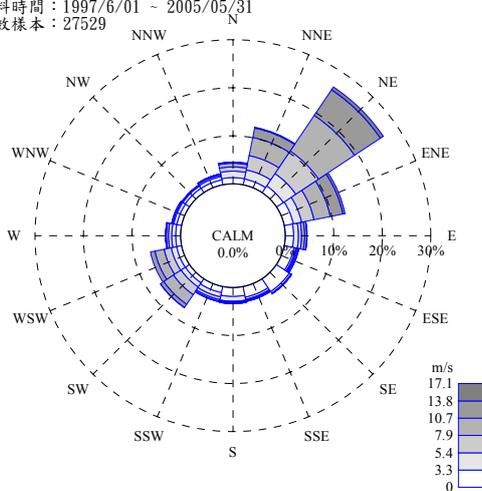


圖 4-5 新竹資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖

### 4.1.3 大鵬灣海氣象資料分析

大鵬灣國家風景區包含大鵬灣及琉球兩大風景特定區。大鵬灣北界為台 17 號及屏 63 號縣道，東以林邊鄉界接現有排水溝堤轉屏 12 之 1 及 128 縣道為界，西以東港現有都市計畫住宅區線連接東港鎮新溝為界，南為海岸高潮線起 600 公尺海域為界。琉球風景區範圍為琉球本島及海岸高潮線向外延伸 600 公尺為界。大鵬灣國家風景區之地理位置如圖 4-6 所示。

大鵬灣海域附近之海氣象觀測站有：琉球嶼潮位站、琉球嶼波浪站、大鵬灣資料浮標及小琉球資料浮標，各測站之位置如圖 4-7 所示。大鵬灣資料浮標於民國 91 年 12 月建站，小琉球資料浮標則於 92 年 11 月建站，由於所蒐集的資料中以大鵬灣資料浮標之資料較為齊全，故本節將以 2003 年南卡及莫拉克颱風作為研究之案例，以探討大鵬灣海域附近在颱風期間之氣候狀況。



資料來源：大鵬灣國家風景區網站

圖 4-6 大鵬灣國家風景區之地理位置圖

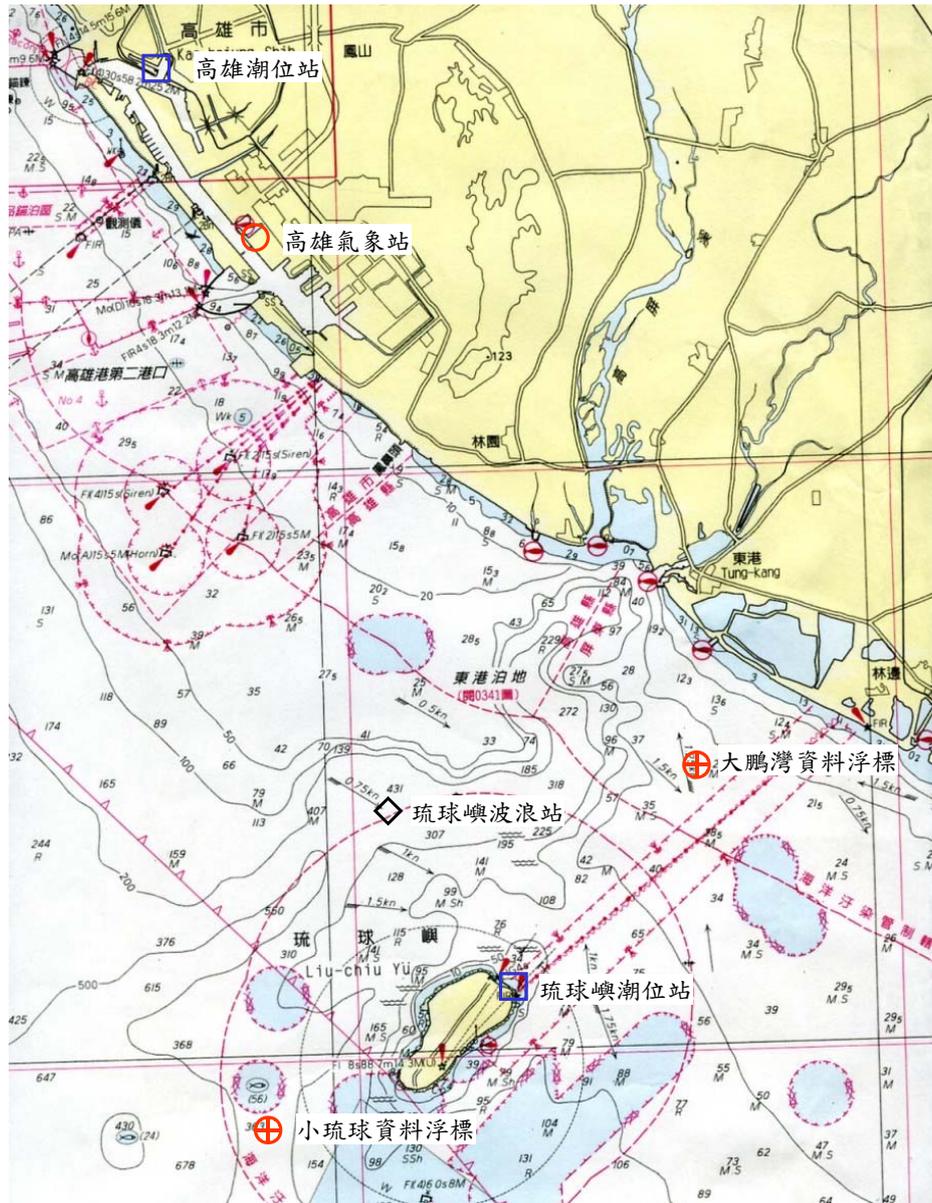


圖 4-7 大鵬灣海域附近測站位置圖

### 1.大鵬灣海域之海氣象狀況

大鵬灣海域之海氣象資料分析，主要以觀光局於民國 91 年 12 月在大鵬灣風景區設置的大鵬灣資料浮標，及中央氣象局於民國 92 年 11 月所佈放的小琉球資料浮標所蒐集的海氣象資料，如表 4-5 所示為大鵬灣資料浮標 92 年之海氣象資料統計資料，以下分別以波浪、風、氣壓、氣溫及水溫等觀測項目加以說明。

表 4-5 大鵬灣資料浮標之海氣象資料統計

月份	月平均		最大		最多 風向	平均 風速	氣壓			氣溫			水溫		
	波高	週期	波高	週期			平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低
1	82.3	5.3	174	6.4	N	4.1	1019.4	1027.4	1008.5	20.1	24.9	14.7	24.3	25.6	23.6
2	74.4	5.3	159	5.4	N	4.2	1017.7	1024.4	1011.4	21.8	26.3	16.1	24.9	25.9	23.8
3	71.2	5.3	131	4.6	NNE	3.6	1016.5	1024.9	1007.5	22.7	26.9	16.6	24.8	25.8	24.1
4	63.4	5.5	154	9.2	NNE	3.5	1012.7	1018.8	1007.4	25.7	28.5	21.6	26.4	28.1	25.0
5	48.2	4.8	101	4.8	NNE	3.3	1008.6	1015.1	999.2	27.1	29.0	23.8	27.6	28.7	26.1
6	98.3	5.4	245	6.4	NE	3.9	1007.3	1012.8	1000.3	27.3	30.6	24.1	28.0	31.1	23.4
7	78.9	4.9	314	7.9	NE	4.3	1009.3	1014.1	1003.0	29.5	31.7	27.1	29.9	31.5	27.9
8	89.6	5.5	320	5.8	—	—	1001.9	1008.1	993.4	28.4	30.8	25.2	29.3	30.8	27.1
9	59.7	4.9	178	4.9	ENE	3.4	1009.8	1013.6	1002.3	28.4	31.5	25.2	28.9	31.0	27.2
10	56.2	4.9	93	5.1	NE	3.2	1013.8	1020.4	1008.0	26.6	30.0	22.5	28.0	29.9	26.5
11	45.4	10.2	208	7.1	N	3.4	1013.5	1020.9	1006.6	23.3	29.0	17.0	24.0	29.4	17.2
12	71.3	5.5	141	8.7	N	3.7	1018.1	1027.0	1009.7	22.5	29.9	15.4	26.1	27.1	24.7
統計	69.9	5.6	320	5.8		3.7	1012.4	1027.4	993.4	25.3	31.7	14.7	26.9	30.8	17.2

單位：波高(cm)、週期(sec)、風速(m/sec)、氣壓(hPa)、氣溫(°C)、水溫(°C)

資料統計期間：2003年1月至2003年12月

### (1).波浪：

台灣地區之季風以冬季大陸性高氣壓造成之東北季風較為顯著，台灣西南部因海岸線偏移往東南方向伸展，形成背風地區，波浪因而擴散衰減，因此對台灣西南海岸已不構成重大威脅。如表4-5所示大鵬灣海域92年年平均波高約為70 cm，年平均週期為5.6 sec。如圖4-8及圖4-9所示分別為大鵬灣資料浮標與小琉球資料浮標之波高週期聯合機率分佈圖，波高分佈集中在1.5公尺以下，週期分布則介於3~6秒間。

### (2).風：

如圖4-10及圖4-11所示分別為大鵬灣資料浮標及小琉球資料浮標之風玫瑰圖，大鵬灣附近海域的風向主要集中於西北西、北及北北東向，風速方面，所有的風速觀測值多小於10.7 m/sec；小琉球附近海域的風向主要集中於北北西及西北向，風速方面，所有的風速觀測值多小於10.7 m/s。

(3).氣壓：

如表4-5所示大鵬灣海域92年年平均氣壓為1012.4hPa，最高氣壓為1027.4 hPa，最低氣壓為993.4hPa，發生在莫拉克颱風期間。

(4).氣溫：

如表4-5所示大鵬灣海域92年年平均氣溫為25.3℃，最高氣溫為31.7℃，發生在7月；最低氣溫為14.7℃，發生在1月。

(5).水溫：

如表4-5所示大鵬灣海域92年年平均水溫為26.9℃，最高水溫為31.5℃，發生在7月；最低水溫為17.2℃，發生在11月。

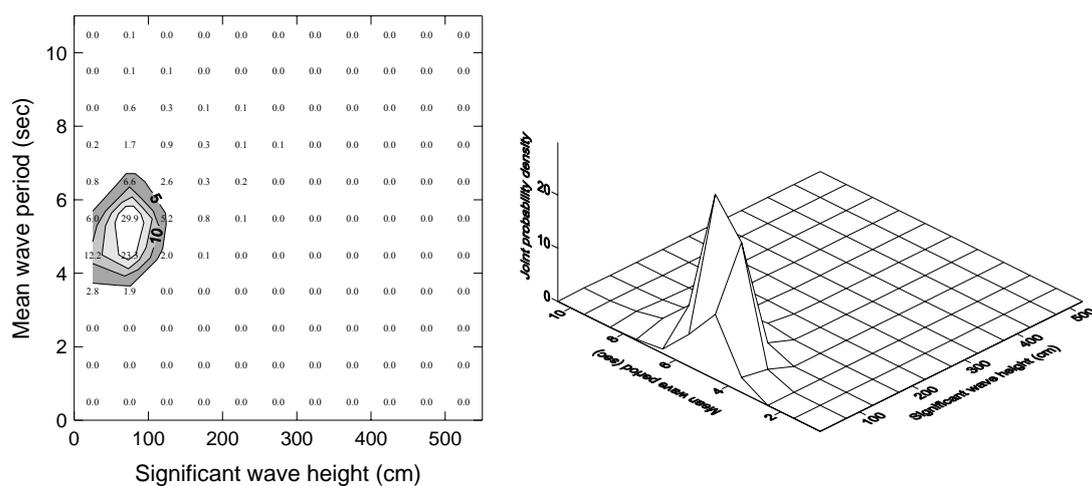


圖 4-8 大鵬灣資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖

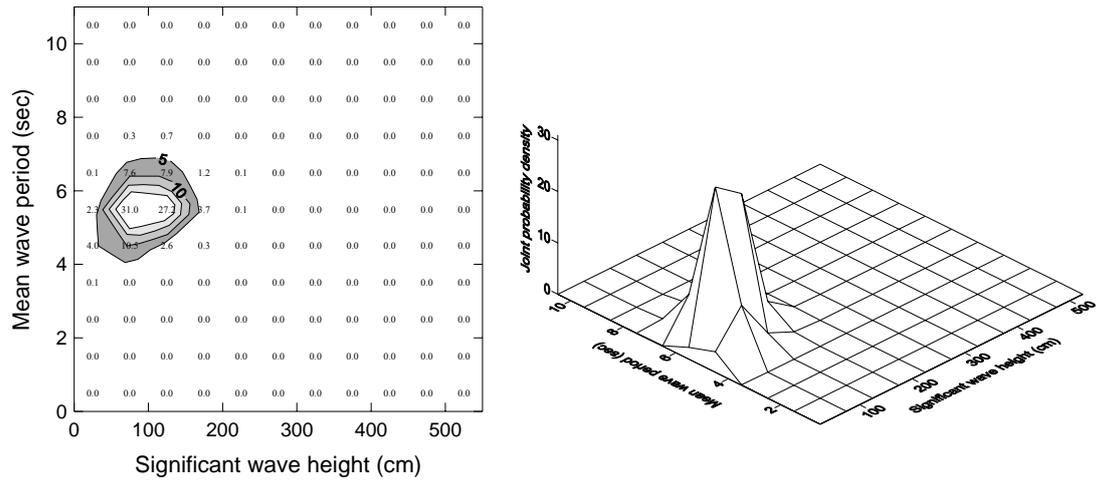


圖 4-9 小琉球資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖

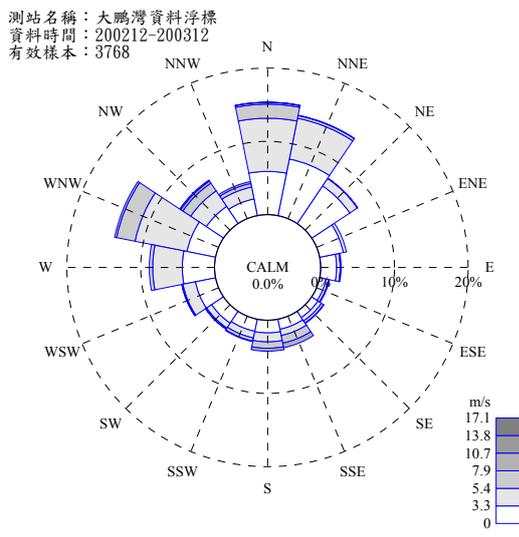


圖 4-10 大鵬灣資料浮標之風玫瑰圖

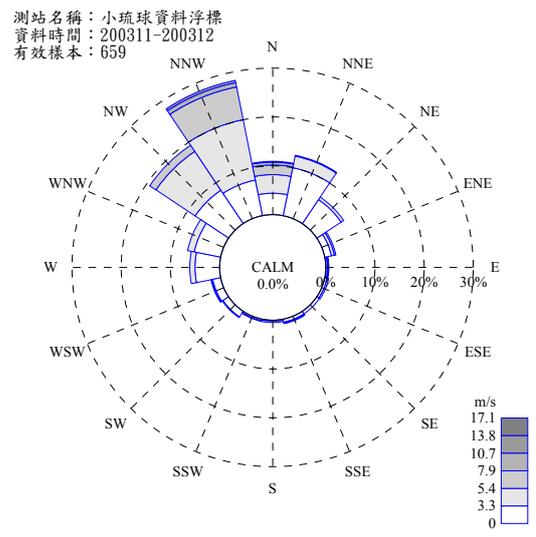


圖 4-11 小琉球資料浮標之風玫瑰圖

## 2. 南卡颱風

南卡颱風於 2003 年 6 月 1 日在東沙島南方海面形成，隨即快速向東北移動，6 月 2 日通過巴士海峽朝琉球南方海面加速向東北東進行，6 月 4 日於日本南方海面減弱為熱帶性低氣壓，其路徑圖如圖 4-12 所示。

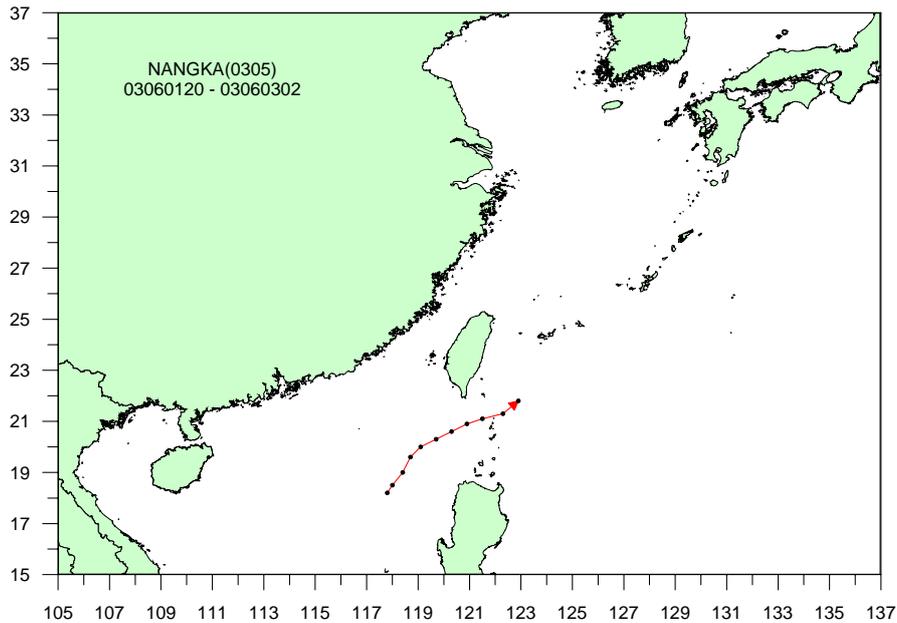


圖 4-12 南卡颱風之路徑圖

(1).颱風警報發佈時間：

發佈時間：海上：2003年6月1日20時，陸上：6月2日8時。

解除時間：海上：2003年6月3日2時，陸上：6月2日23時。

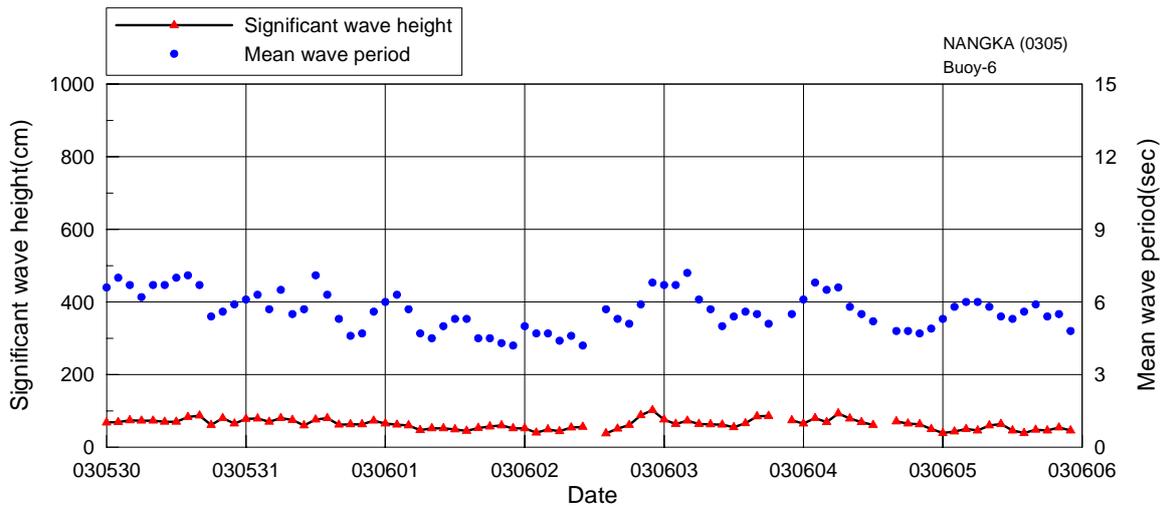
(2).觀測資料分析結果：

大鵬灣資料浮標之觀測項目有：風向、風速、氣壓、氣溫、水溫、示性波高及平均週期，將上述觀測資料繪製成圖，如圖4-13及圖4-14所示，各項觀測資料統計如表4-6所示。

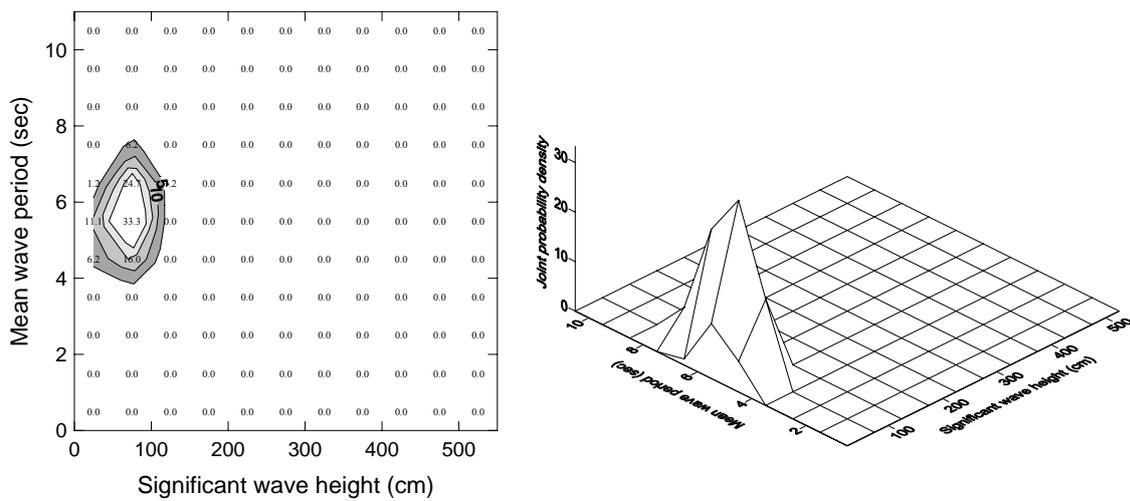
大鵬灣資料浮標在南卡颱風期間所得之最大示性波高102 cm，當時之平均週期為6.8 sec，發生在6月2日22時，由示性波高及平均週期聯合機率分佈圖所示，觀測期間示性波高集中在100 cm左右，平均週期則集中在4~8 sec之間。最大平均風速8.7 m/s，最低氣壓1002.1 hPa，氣溫變化多介於24~29°C之間，水溫為28°C左右。

表 4-6 南卡颱風期間大鵬灣資料浮標之觀測資料統計

觀測項目	測站	大鵬灣資料浮標
最大示性波高(cm)		102
平均週期(sec)		6.8
最大平均風速(m/sec)		8.7
最低氣壓(hPa)		1002.1
氣溫(°C)		24~29
水溫(°C)		28°C左右

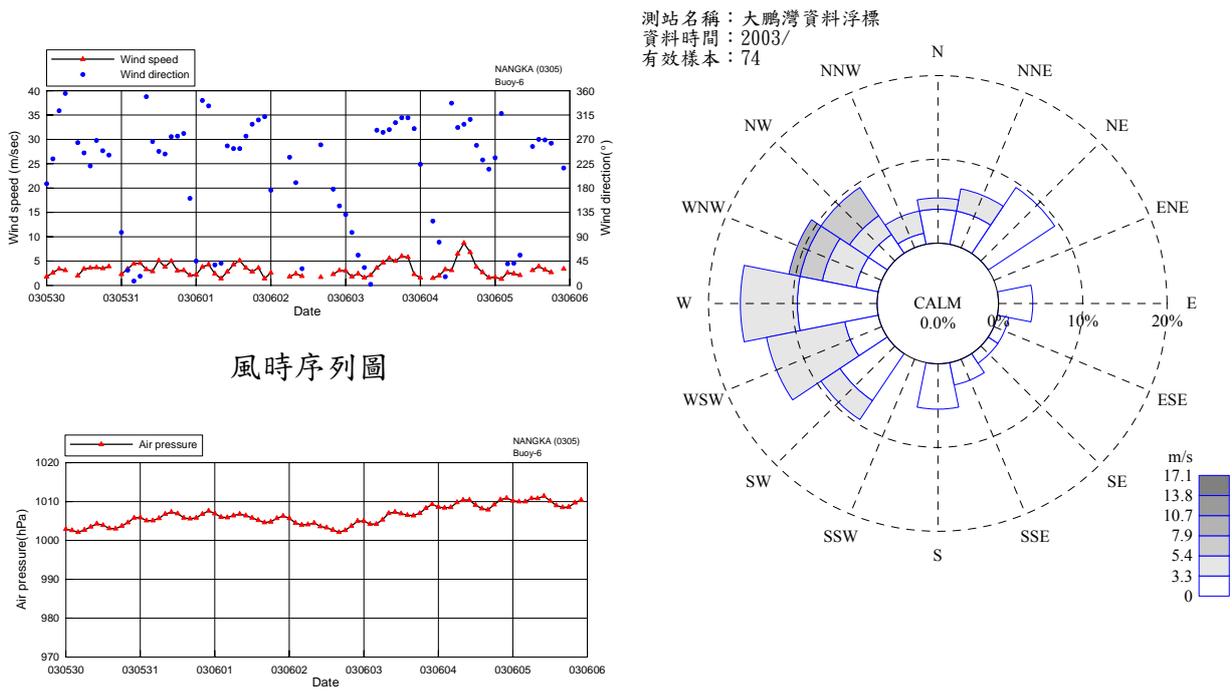


示性波高及平均週期時序列圖

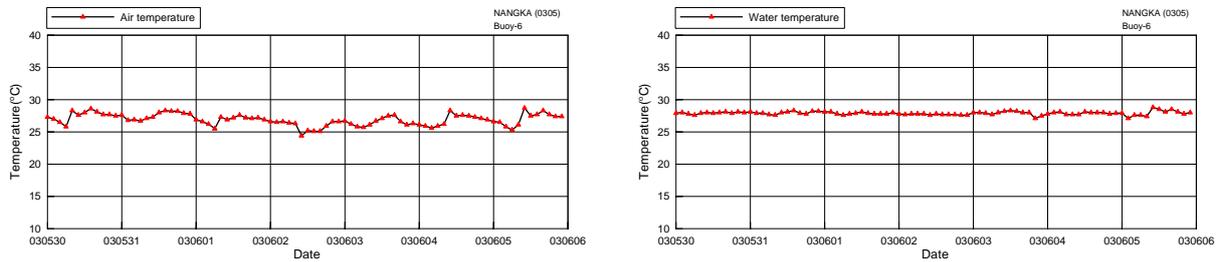


示性波高及平均週期聯合機率分佈圖

圖 4-13 南卡颱風期間大鵬灣資料浮標之波浪資料分析圖



氣壓時序列圖



氣溫時序列圖

水溫時序列圖

圖 4-14 南卡颱風期間大鵬灣資料浮標之海氣象資料分析圖

### 3. 莫拉克颱風

莫拉克颱風 2003 年 8 月 2 日於呂宋島東北方海面形成後以西北方向移動，朝台灣東南部接近，8 月 3 日 21 時 50 分左右於台東縣大武登陸，8 月 4 日清晨 4 時 30 分左右於台南縣將軍附近進入台灣海峽，當日晚間於廈門附近進入大陸，並減弱為熱帶性低氣壓，其路徑圖如圖 4-15 所示。

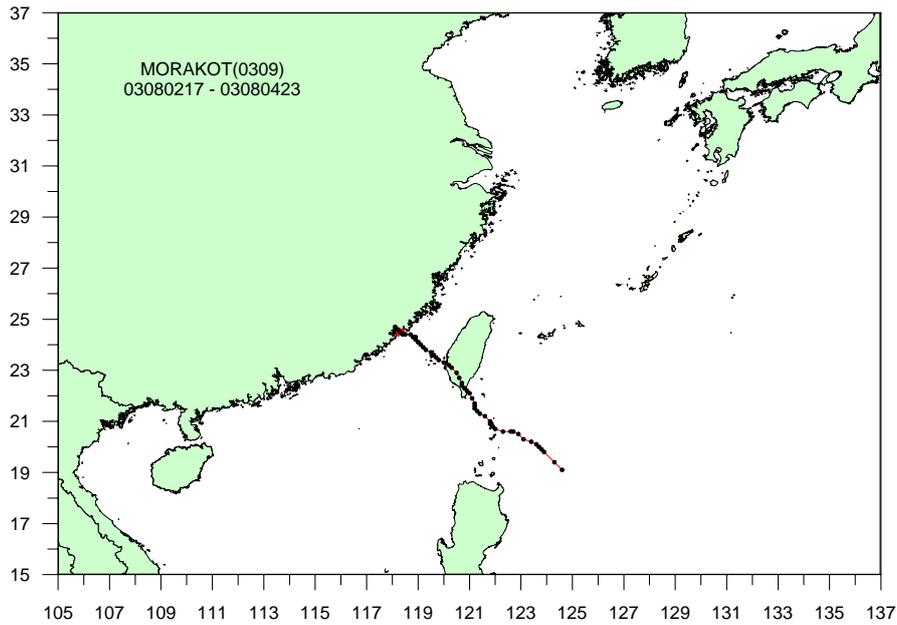


圖 4-15 莫拉克颱風之路徑圖

(1). 颱風警報發佈時間：

發佈時間：海上：2003年8月2日17時，陸上：8月2日23時。

解除時間：海上：2003年8月4日23時，陸上：8月4日23時。

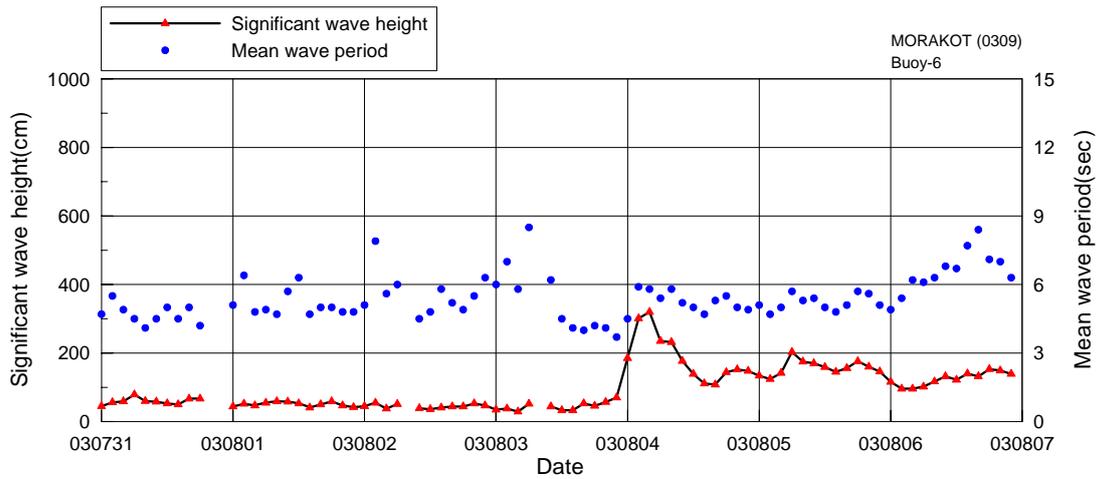
(2). 觀測資料分析結果：

將大鵬灣資料浮標在莫拉克颱風期間之觀測資料繪製成圖，如圖4-16及圖4-17所示，各項觀測資料統計如表4-7所示。

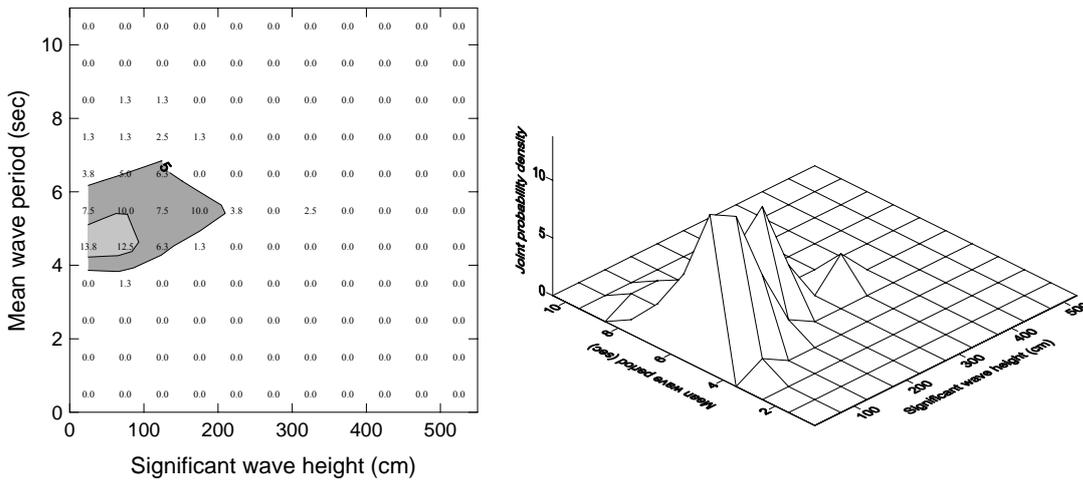
大鵬灣資料浮標在莫拉克颱風期間所得之最大示性波高320 cm，當時之平均週期為5.8 sec，發生在8月4日4時，由示性波高及平均週期聯合機率分佈圖所示，颱風過境前示性波高集中在100 cm以下，颱風過境後則集中在100~200 cm之間，平均週期則集中在4~6 sec之間。最低氣壓993.4 hPa，氣溫變化介於25~30°C之間，水溫則介於27~30°C之間，颱風期間無風速及風向資料。

表 4-7 莫拉克颱風期間大鵬灣資料浮標之觀測資料統計

觀測項目	測站	大鵬灣資料浮標
最大示性波高(cm)		320
平均週期(sec)		5.8
最大平均風速(m/sec)		—
最低氣壓(hPa)		993.4
氣溫(°C)		25~30
水溫(°C)		27~30

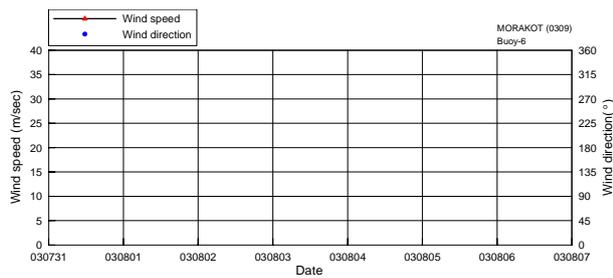


示性波高及平均週期時序列圖

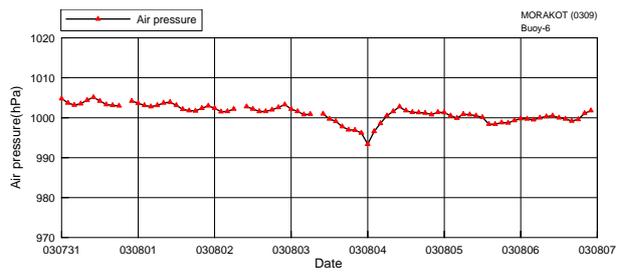


示性波高及平均週期聯合機率分佈圖

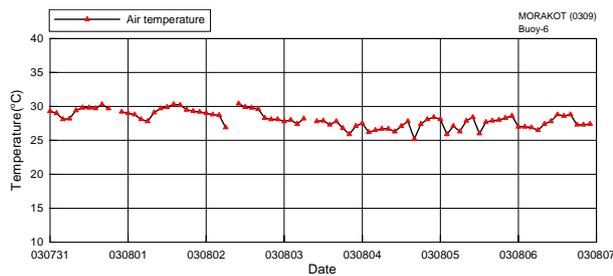
圖 4-16 莫拉克颱風期間大鵬灣資料浮標之波浪資料分析圖



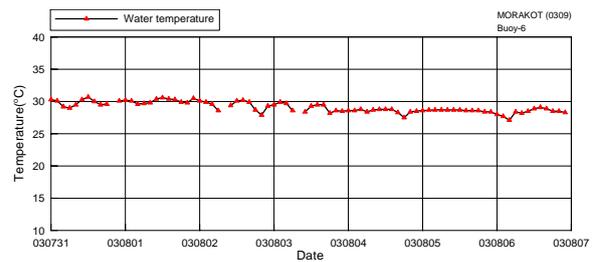
風時序列圖



氣壓時序列圖



氣溫時序列圖



水溫時序列圖

圖 4-17 莫拉克颱風期間大鵬灣資料浮標之海氣象資料分析圖

#### 4.1.4 東海岸海氣象資料分析—以花蓮海域為例

台灣四周環海，國際海運很發達，不分東西南北都有設施完善的深水港口，如北有基隆港，南有高雄港，西部海岸則有台中港，而面臨浩瀚太平洋的東台灣則有花蓮港。

花蓮港分別於民國 48 年、58 年、63 年及 68 年展開四期的建港工程，於民國 80 年底完成第四期的建港工程。花蓮港有二十五座深水碼頭，可供三到十萬噸級的大型貨櫃輪停靠，碼頭後線港埠用地廣闊、交通網絡便捷，年最大吞吐量高達 3,400 萬噸，是一個規模小而美、但卻深具發展潛力的國際港埠。

為響應政府各項政策，整合環島航運發展，花蓮港除充分發揮國際港功能外，並將積極推動郵輪、賞鯨船等觀光休閒業，創造兼具觀光功能的港埠，花蓮港之地理位置如圖 4-18 所示。以下將針對花蓮海域之海氣象狀況提出說明，並且列舉發生於 2003 年 4 月之柯吉拉颱風及 2003 年 11 月之米勒颱風作為研究之案例，以探討花蓮海域附近在颱風期間之海氣象狀況。



圖 4- 18 花蓮海域附近地理位置圖

### 1. 花蓮海域之海氣象狀況：

花蓮海域附近之海氣象觀測站有：中央氣象局之花蓮資料浮標、花蓮波浪站、花蓮氣象站及花蓮潮位站，如表 4-8 所示為花蓮資料浮標自 1997 年 6 月至 2003 年 12 月之海氣象資料統計，以下分別以波浪、風、氣壓、氣溫及水溫等觀測項目加以說明。

表 4-8 花蓮資料浮標歷年海氣象資料統計

月份	月平均		最大		最多 風向	平均 風速	氣壓			氣溫			水溫		
	波高	週期	波高	週期			平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低
1	142.0	6.3	442	8.1	NE	4.8	1017.1	1029.8	1001.1	19.6	29.7	13.1	23.9	27.7	20.9
2	135.5	6.3	362	6.9	NE	4.5	1016.9	1029.7	1003.7	19.4	27.6	12.2	23.6	26.4	20.5
3	120.0	6.3	314	6.8	NE	4.0	1013.0	1026.1	997.8	21.1	27.6	13.5	24.2	27.3	21.1
4	98.6	6.1	319	7.3	NE	3.4	1010.1	1019.4	998.6	23.3	32.2	17.3	24.9	33.8	21.6
5	84.4	6.0	319	7.3	SW	3.2	1007.1	1018.1	997.0	24.8	29.7	17.2	25.8	29.5	22.3
6	63.0	5.6	454	9.5	SW	3.1	1004.7	1013.3	991.1	26.7	31.9	19.7	26.7	30.9	19.7
7	68.1	6.0	644	10.8	SW	2.8	1003.5	1014.4	986.0	28.1	32.0	24.0	27.9	30.9	23.9
8	77.1	6.5	1194	11.2	SW	2.8	1003.3	1014.0	972.4	28.2	34.0	24.0	28.8	31.9	24.9
9	104.1	6.4	624	10.0	SW	3.2	1005.1	1014.7	987.3	26.8	31.5	20.1	28.7	30.7	25.3
10	128.8	6.3	565	11.1	NE	3.8	1010.9	1022.8	970.5	25.1	30.2	18.8	27.0	30.3	23.3
11	149.6	6.4	381	7.3	NE	4.8	1014.7	1025.3	999.6	22.9	29.7	16.3	25.7	28.5	23.0
12	159.1	6.5	414	7.9	NE	5.1	1018.3	1030.6	1000.0	20.6	27.3	10.5	24.5	26.9	21.4
統計	110.9	6.2	1194	11.2		3.8	1010.4	1030.6	970.5	23.9	34.0	10.5	26.0	33.8	19.7

單位：波高(cm)、週期(sec)、風速(m/sec)、氣壓(hPa)、氣溫(°C)、水溫(°C)

資料統計期間：1997年6月至2003年12月

(1).波浪：

如表4-8所示花蓮海域之歷年年平均波高約為110.9 cm，年平均週期為6.2 sec。如圖4-19所示及為花蓮資料浮標之波高週期聯合機率分佈圖，波高分佈集中在1.5公尺以下，週期分布則介於3~7秒間。

(2).風：

如圖4-20所示為花蓮資料浮標之風玫瑰圖，花蓮附近海域的風向主要集中於東北及西南向，風速方面，所有的風速觀測值多小於13.8 m/sec。

(3).氣壓：

如表4-8所示可知花蓮海域之歷年年平均氣壓為1010.4 hPa，最高氣壓為1030.6 hPa，最低氣壓為970.5 hPa，發生在1998年10月的瑞伯颱風。

(4).氣溫：

如表4-8所示花蓮海域之歷年年平均氣溫為23.9°C，最高氣溫為34.0°C，發生在8月；最低氣溫為10.5°C，發生在12月。

(5).水溫：

如表4-8所示花蓮海域歷年年平均水溫為26°C，最高水溫為33.8°C，發生在4月；最低水溫為19.7°C，發生在6月。

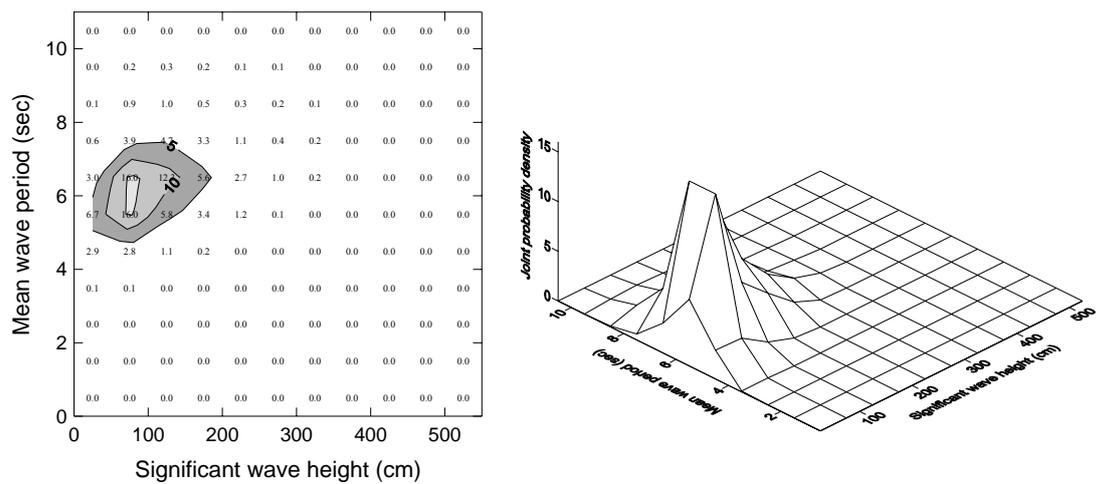


圖 4- 19 花蓮資料浮標之示性波高及平均週期聯合機率分佈圖

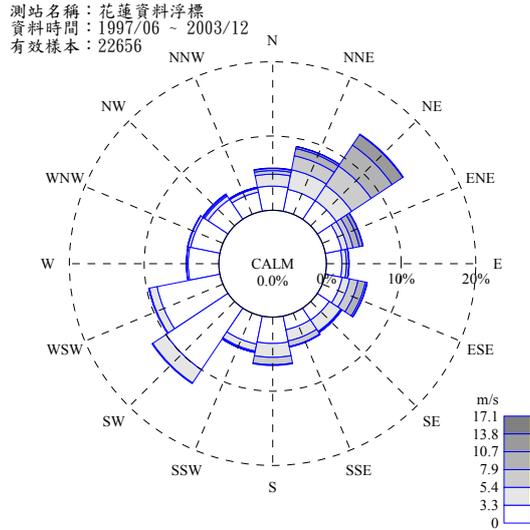


圖 4- 20 花蓮資料浮標之風玫瑰圖

## 2.柯吉拉颱風

柯吉拉颱風於 2003 年 4 月 11 日於關島東方海面形成後以偏西方向移動，19 日到達菲律賓東方海面後，移向轉為西北，朝台灣東南方海面移進，22 日此颱風移入台灣東南方海面後移速趨緩，24 日開始以向偏北轉向北北東加速移動，快速通過台灣東方海面，25 日在韓國南方海面減弱為熱帶性低氣壓，其路徑圖如圖 4-21 所示。

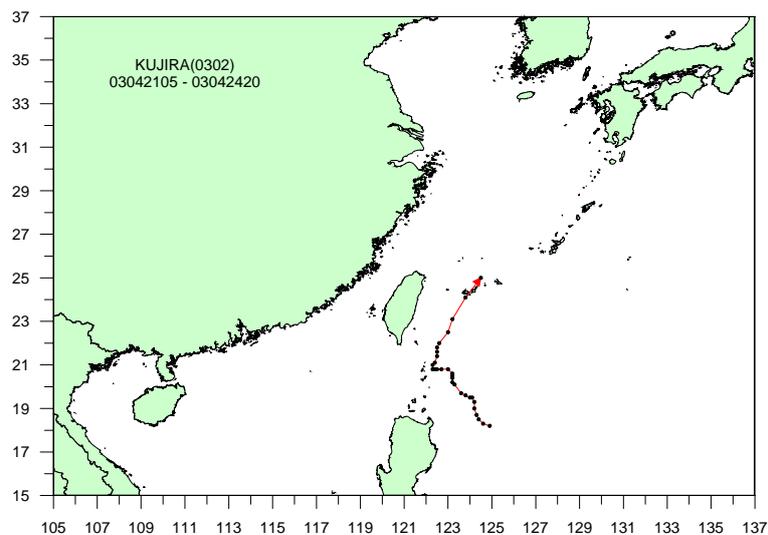


圖 4- 21 柯吉拉颱風之路徑圖

(1).颱風警報發佈時間：

發佈時間：海上—2003年4月21日5時，陸上—4月21日20時。

解除時間：陸上—2003年4月24日20時，海上—4月24日11時。

(2).觀測資料分析結果：

A.氣象站之資料分析：

柯吉拉颱風期間花蓮氣象站之觀測資料分析結果。花蓮氣象站之最大平均風速為 7.2 m/sec，風向以西南西風轉北北東風為主，最低氣壓為 1003.7 hPa；氣溫變化多介於 21~31°C 之間。

B.資料浮標之資料分析：

柯吉拉颱風期間資料花蓮浮標之觀測資料分析結果如表 4-9 所示。

花蓮資料浮標在柯吉拉颱風期間所得之最大示性波高 190 cm，當時之平均週期為 6.9 sec，由示性波高及平均週期聯合機率分佈圖所示，觀測期間示性波高集中在 50~200 cm，平均週期則集中在 5~9 sec 之間。最大平均風速 6.8 m/sec，最低氣壓 1002.6 hPa，氣溫變化多介於 22~28°C 之間，水溫則維持在 23~26°C 之間。

表 4-9 柯吉拉颱風期間花蓮資料浮標之觀測資料統計

觀測項目	測站	花蓮資料浮標
最大示性波高(cm)		190
平均週期(sec)		6.9
最大平均風速(m/sec)		6.8
風向		以北風至西北風為主
最低氣壓(hPa)		1002.6
氣溫(°C)		22~28
水溫(°C)		23~26

## 4.2 水深資料建置

### 4.2.1 引言

水深資料係實施水深測量獲得。於海面上進行水深測量所獲得的水深資料可用以繪製海圖(Nautical Chart)，其主要目的在於提供航行於海面上的船舶確實掌握航道深淺資訊，以排除航行障礙，確保船舶航行安全。

一般所稱的水深係指水面至水底的垂直距離，但是在海面上測量水深時，由於受到風浪、海流及潮汐等影響，海面並非處於靜止狀態，且高度亦隨時變化，高、低潮的差距可達數十公尺。為了方便不同時間測得的不同地點的水深可相互比較，必須定出一個深度基準面。台灣本島地區實施陸地測量多以基隆平均海水面作為高程基準。但是就海域水深測量而言，因為潮汐變化大，若以平均海水面作深度基準面，高潮時此面被淹沒，低潮時則露出；倘以此為基準面繪製海圖，則低潮時的實際水深小於海圖上的水深，如此時按海圖上的水深航行，船隻就可能觸礁、擱淺，對航行而言極不安全。因此，在海域水深測量中，常以驗潮站所測得該海域最低潮位面作為基準面。所繪製出的海圖用以作為航行依據就安全多了。所以，海域測量測得的水深資料，必須歸算為深度基準面至海底的垂直距離，而不是通常說的水面到水底的垂直距離。海域水深資料與陸地高程資料若需進行融合計算或分析，則須

特別注意起算基準面的差異。

目前台灣地區較常用且容易取得的水深資料可從五萬分之一海圖獲得，但由於係以紙圖方式提供，倘若要透過 GIS 與各類圖層進行套疊及交互查詢分析，則須加以處理成為數值型態的資料才可一併納入 GIS 資料庫中。水深資料蒐集管道以先前交通部科技顧問室計畫所建置之海下環境的水深資料為主，配合國家海洋科學研究中心及原海軍海洋測量局所建置之水深資料，整合建置台灣沿海水深資料庫。各資料來源仍以原空間圖元方式建置資料(點位資料及等深線)，再利用 GIS 3D 模組轉換資料為 TIN 模組或網格式資料模式，日後在三維查詢系統中可以針對水深繪製水深剖面，本項資料建置空間範圍以所蒐集水深數值檔為主，各資料如有比例尺或精度差異時，將在圖元檔內以屬性說明，而所轉換之三維檔以最小精度為準。

#### 4.2.2 資料來源與範圍

海軍大氣海洋局係國內擁有完善海洋資料測製技術與能力的單位之一，已全面針對台灣本島海域進行水深探測，於民國 95 年度完成各類比例尺的海圖共計 108 幅。因此大氣海洋局係國內掌握最完整海域水資數值資料的單位。惟該局所測製各類海洋數據主要係供國軍船艦執行軍事操演與作戰任務所需，因此資料具有相當程度的機密性。在資料提供上為顧及國防機密與國家安全，係採有限度的開放。

本計畫所搜集整理之台灣地區水深資料即承蒙 大氣海洋局提供，並依據「海軍水文資料釋出管制要點」辦理，索取「限閱」等級水深資料。其資料內容包含：

- 海軍出版大於五萬分之一比例尺之普通海圖刊載水深資料。
- 非普通海圖範圍以五百公尺方格密度提供之水深資料。

資料範圍以台灣地區海域為主：東起東經 119°、西至 123°，南起北緯 21°、北至 26°。圖 4- 22 即為大氣海洋局所提供測深點位分布。

惟大氣海洋局考量本計畫所建置之地理資訊系統查詢功能將透過網際網路供使用者操作，未顧及資料流通之保密要求，改為提供「一般」非限閱等資之水深資料。海軍大氣海洋局之「水文資料保密區分與管制權責」詳細內容與本協會發函至該局請求提供水深資料之公文請參考附錄五與附錄六。

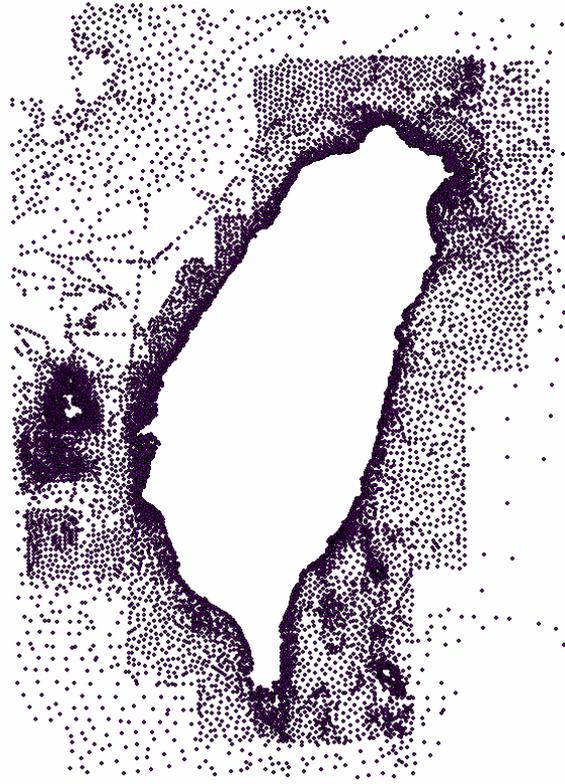


圖 4-22 測深點位分布圖(海軍大氣海洋局提供)

### 4.2.3 資料格式與精度

大氣海洋局提供本計畫之水深資料係為測深點位資料檔，資料格式為 shapefile 圖層，屬性資料表內含各點位深度值，深度值標示至公尺下一位。投影座標系統為 TWD 97 二度分帶。水深基準係採各區域驗潮站所測得該海域最低潮位面作為基準面，主要係為了考量各地區潮汐變化的不同，若採取統一水深基準，將影響船舶的航行安全。

測深點位之 shapefile 圖層配合各點位的深度值，可透過 GIS 軟體組成 TIN 以及立體模型，並衍生出等深線(contour)等資料。圖 4-23 所示為本計畫所蒐集水深資料，經過數值 3D 運算所產生的立體海底地形，顏色越深代表深度值越大。由圖中可清楚看出位於台灣島東岸的馬里亞納海溝，平均深度皆在 4,000 公尺以下。

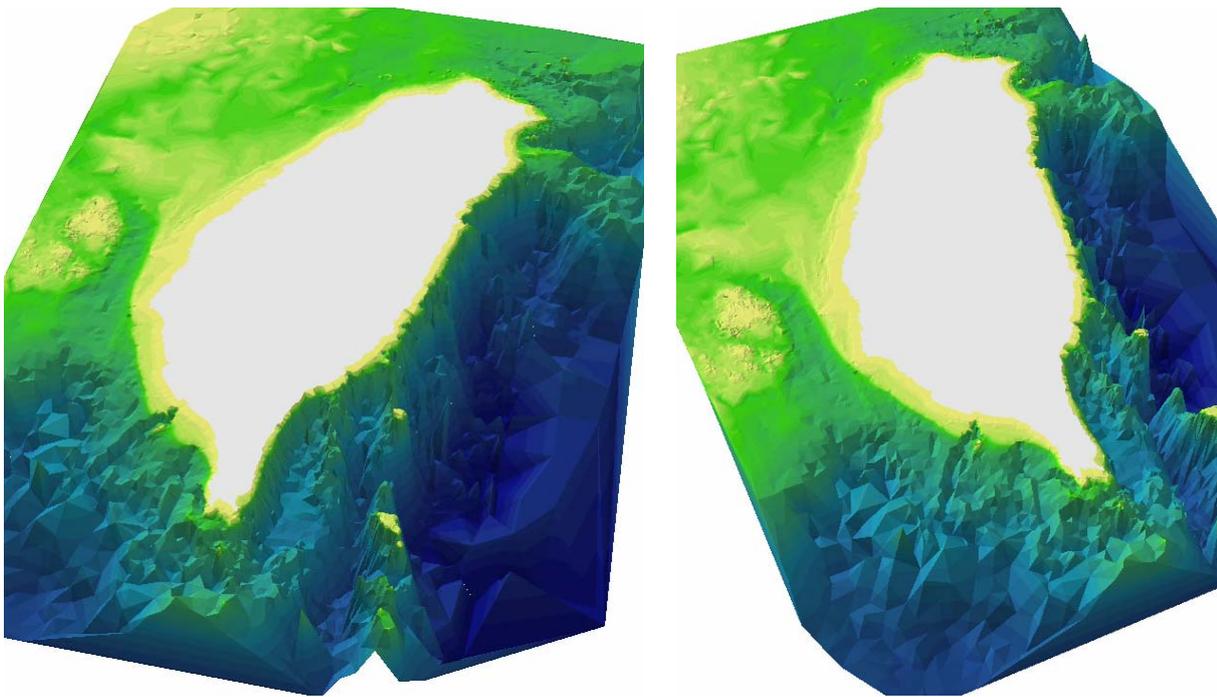


圖 4-23 海底地形數值立體模型

## 4.3 港灣碼頭資料建置

### 4.3.1 引言

台灣四面環海，全島共有四個國際商港，分別為基隆、台中、高雄、花蓮，內中基隆尚有蘇澳及台北兩港；此外，民間專用港上有台泥公司和平港、台塑公司麥寮港及中油公司永安廠。

由於本研究計畫於先期僅針對交通部所管轄之國際港灣則取兩處，與以整理彙總，故乃就前述四大國際商港中予以研析選取。綜觀基隆港因目前正極力推動台北港貨櫃中心之建設，在尚未完成前，擬不列入；而花蓮港目前係以砂石外銷為主，近年改為內銷，致貨運量不大，貨類較狹亦擬不列入。故本年度研析介紹之港埠碼頭，乃以台中、高雄為對象。

各港之概況簡介、整體規劃、營運船席、營運績效及未來展望等，將於以下各節予以一一介敘。

### 4.3.2 高雄港

#### 1. 港灣簡介

高雄港位於台灣之西南端，扼台灣海峽與巴士海峽交會之要衝，據美、歐、紐澳、亞洲環球航線之交匯點。於西元 1863 年建港，1945 年成立高雄港務局管理港口業務，港灣條件自然天成，腹地廣闊，產業群集，工商發達，為台灣最大國際商港，亦是世界主要貨櫃港之一。

港域面積 26.8 平方公里，碼頭總長 26.6 公里，水深 16 公尺，可通行 10 萬噸級以下船舶。平均潮差 0.75 公尺，海象穩定，船舶全年通行無阻。

聯外交通便捷，港區內有鐵、公路與高速公路連接，共臨近國際機場，海空結合，適合作為全球運籌管理中心。

#### 2. 港埠設施

目前共有碼頭 118 座、浮筒 21 組，可同時停靠 153 艘船舶；其中貨櫃碼頭 25 座、貨櫃起重機 67 台，年處理貨櫃能量 1000 萬 TEU；大宗散雜貨碼頭 26 座，年裝卸能量 6000 萬噸；倉庫與通棧 74 棟，總容量 93 萬 7,936 噸；露置場 10 處，可儲存 44,866 噸；貨櫃場 5 處，總容量 118,302 TEU；各型港勤船舶 103 艘，各類型裝卸機具 96 台。

港埠作業電腦化，利用網際網路連線作業功能，建立航政、港灣及棧埠業務資訊系統，奠立現代化電子港之基礎。

### 3.港口營運

碼頭裝卸民營化，提高貨物裝卸效率，辦理倉棧改建及碼頭場地出租。目前長榮海運、萬海航運、台灣東方海外、美商美國總統輪船、陽明海運、日本郵船、現代商船、韓進海運、快桅—海陸、連海船舶裝卸承攬等十大航運公司租用專用碼頭為業者服務。

高雄港自由貿易港區自 2005 年 1 月開始營運，建置自動化門禁管制系統，可提供快速的進出管制站效率。設置資訊平台與海關櫃動庫、航商及相關單位電腦系統連結，提供電子資訊傳輸的現代化作業環境如圖 4-24 所示。未來將吸引倉儲、物流及生產加值等業者進駐，拓展高雄港貨源。



圖 4-24 高雄港重要貨運量統計表

#### 4.短期發展計畫暨未來展望

辦理高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫：鼓勵民間機構參與投資第六櫃中心開發，計畫興建四座水深負 16 公尺貨櫃碼頭，總長度 1,500 公尺，儲運場地 75 公頃及附屬營運設施。

辦理「第三貨櫃中心 68.69 號碼頭後線土地」合作興建倉儲物流設施。高雄港配合政府海空聯運政策，加速港埠營運自由化，積極建設港埠設施，以因應國際海運船舶大型化之趨勢，並以顧客至上之經營理念，為航商業者提供高效率、低成本之優質作業環境，提升競爭優勢，使高雄港成為廿一世紀亞太地區最主要之樞紐港與運籌管理中心。

### 4.3.3 台中港

#### 1.港灣簡介

台中港係新建的國際商港，位於台灣西海岸中央，距離北部基隆港和南部高雄港各約 110 哩。

台中港之興建係因應我國經濟發展需要，緣自民國 50 年代以來，我國經濟開始起飛，進出貿易量急遽增加，致基、高兩港逐漸形成壅塞現象。政府為此乃博採國內外專家意見，決定闢建台中港，藉以減輕基、高兩港的負荷；並為台灣中部地區提供一個對外貿易門戶，以促進台灣地區經濟、人口的均衡發展。

#### 2.港埠設施

台中港建港計畫包括商港、工業港及漁港三部份，並於民國 65 年 10 月 31 日通航啟用。目前已完成 46 座深水碼頭，擁有各項自動化卸儲設備，裝卸效率高。民國 91 年貨物裝卸量已達八千一百餘萬公噸，進出港貨櫃逾一



#### 4.3.4 港灣資料蒐集

本協會考量未來系統所提供查詢之港灣資料應為最新且最正確版本，而港灣資料之權責單位即為各港務局，特發函(詳附錄六)至高雄與台中港港務局，請求提供港區相關資料，包括：港區水深、港口位置、港區使用配置、碼頭編號及衛星影像圖等等。承蒙兩港務局協助分別提供年度最新港區測量資料。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。其座標系統為 TWD 67 二度分帶投影座標，而本計畫其他各類圖資則為 TWD 97 為二度分帶投影座標系統。為配合圖資座標系統之一致要求，以方便各類圖層套疊之需，應先將座標系統進行轉換。轉換方式為利用三個以上的共同點求解出區域性的轉換參數，再進一步透過六參數仿射轉換(Affine transformation)，將整幅圖資之座標轉換成為 TWD 97。其空間範圍分別為：

高雄港：E 174273~182268； N 2494075~2503592

台中港：E 193088~206635； N 2675094~2693284

最後於ArcMap軟體中將CAD圖檔之線(Line)與面(Polygon)型資料轉出成為線狀與面狀的shapefile GIS圖層。如圖4-26及4-27所示即為高雄港與台中港GIS圖層。

除港口之圖層資料外，高雄港務局亦提供「高雄港營運設施」資料，內含各碼頭編號、類別、長度、設計水深及使用單位等資訊。詳細內容請參考附錄七。

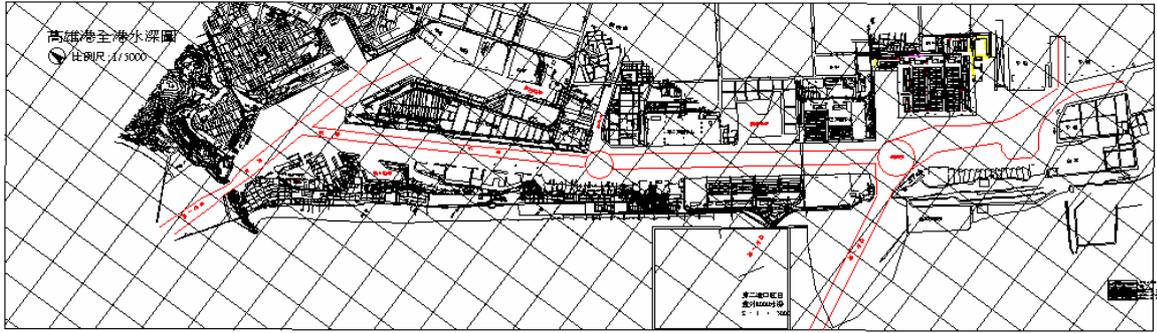


圖 4-26 高雄港 GIS 圖層

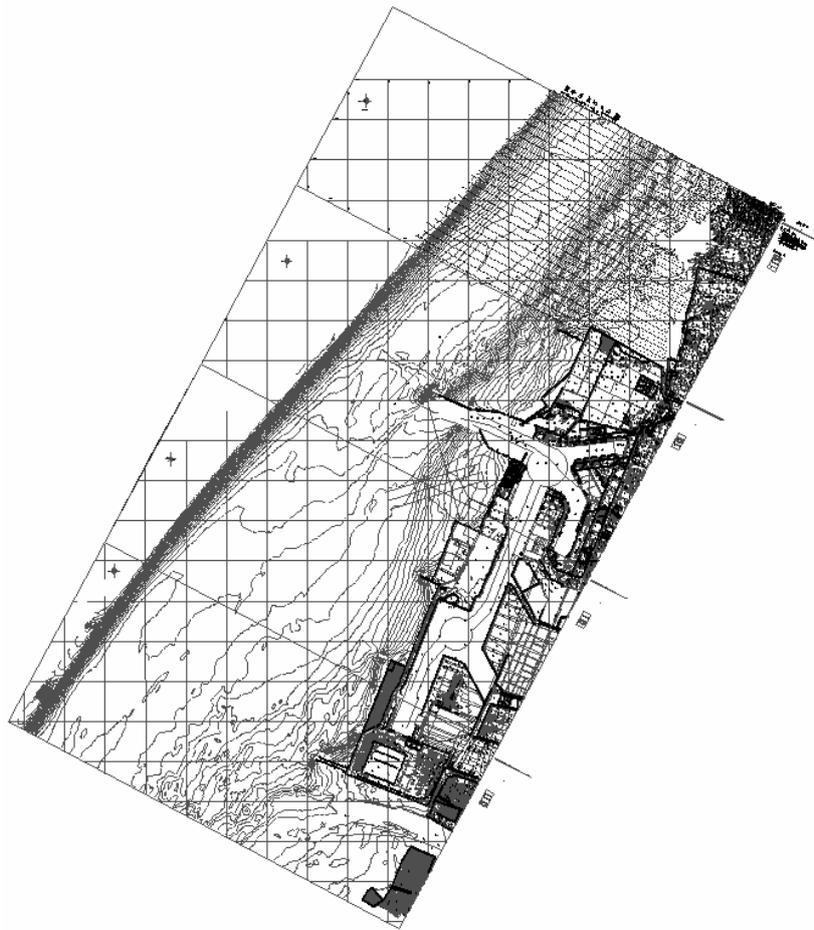


圖 4-27 台中港 GIS 圖層

#### 4.4 沿遊憩娛樂景觀資料建置

因應海上遊憩活動將成為國內民眾休閒最主要的活動之一，及政府積極推動台灣海域的藍色公路交通網，有必要將沿岸的遊憩與景觀資源建置於資料庫中，以供民眾規劃安排近岸遊憩活動之參考。

本研究團隊於計劃執行階段針對海域GIS資料的潛在用戶進行訪談，對象包括各海洋活動相關學協會、航運公司、漁民及釣客等等。由訪談結果得知，雖然未必對GIS的便利性有深刻的體認，但對於透過網際網路即可獲得海洋活動相關參考資料大多表示認同。為充分利用網際網路資訊傳播無遠弗屆與操作簡便的特性，本研究團隊於計畫中建置地理資訊網站，除提供政府部門相關業務單位及學術研究機構有系統地查詢及獲取海域GIS資料外，服務對象亦包括一般民眾，透過資料整合展示於地理資訊網站中，提供有需要的民眾查詢沿海遊憩相關資訊，進而提倡海洋遊憩活動。

如圖4-28所示，網際網路電子地圖查詢可直接在瀏覽器中操作電子地圖，包括平移、縮放、量距等基本功能。另外結合各類遊憩據點、交通路網及風景照片等圖層，可供使用者進行旅程路線規劃與線上導覽等功能。



圖 4-28 沿海遊憩據點查詢範例

遊憩資料庫建置主要以沿海風景區海洋休閒活動為主，包括海釣、潛水、衝浪、遊艇等活動類型；另一遊憩資訊以陸域為主，包括觀光漁業、漁村民宿、海洋文化遺址、風景區遊憩設施、鄰近餐飲住宿等。另外搭配交通路網資料庫，可提供民眾進行遊憩活動安排與旅程規劃。

遊憩資料包含GIS圖層點位、簡介文字屬性及風景圖片係由本協會先前執行交通部委託「台灣沿海觀光遊憩資源與防災地理資訊系統建立」案所蒐集建立。交通路網資料則包括主要聯絡道路、區域道路、加油站、火車站及主要客運站位等等，如圖4-29所示。

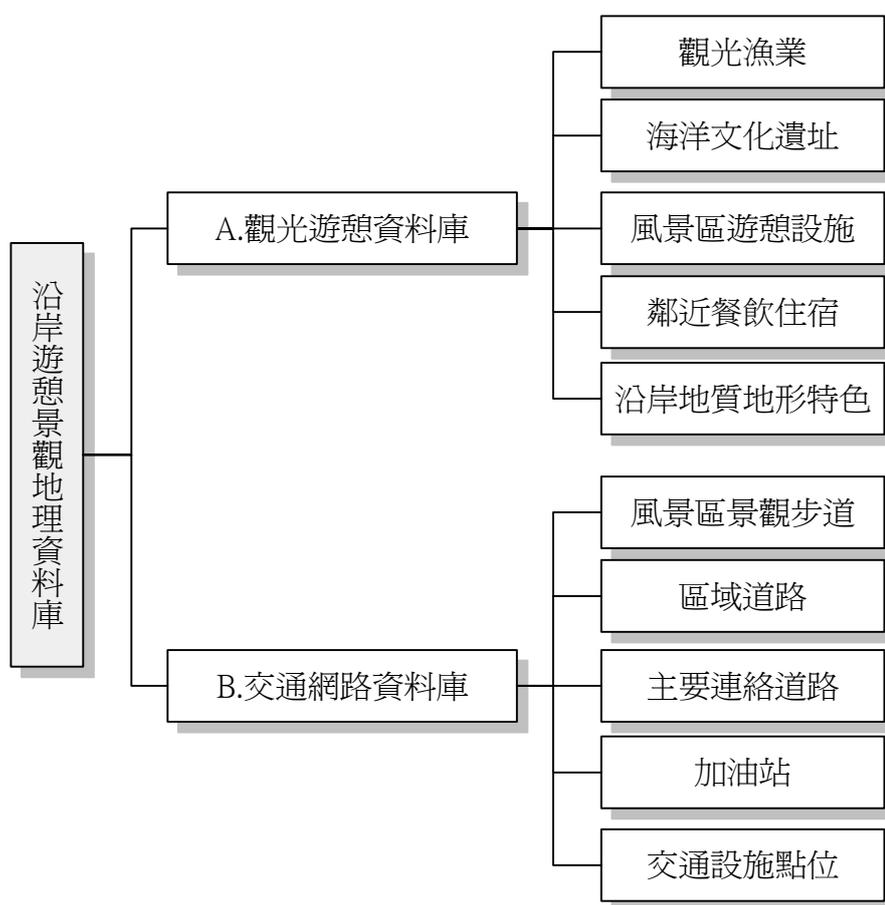


圖 4- 29 沿海遊憩景觀地理資料庫架構

#### 4.4.1 資料庫格式

在資料庫格式的選用上，針對一般文字資料、多媒體資料及空間資料各有不同的儲放方式：

##### 1. 一般文字資料

考量資料庫的整合性及移植性，本年度計畫採用的資料庫為 Microsoft Access 資料庫，作為文字資料的管理儲放環境。

##### 2. 多媒體資料

針對廣角圖片、影像等多媒體資料，以檔案型態存放在特定目錄下，便於管理和使用。

##### 3. 空間資料

考量空間資料的流通性，本年度計畫採用 ESRI 所制定的 shapefile 格式作為主要的空間資料儲放格式。shapefile 圖層系由三個檔案所構成，包括：

###### A.主檔

以shp為副檔名(例如 road.shp)，以一筆紀錄對應一個空間圖徵的方式紀錄各圖徵所有頂點(vertex)的座標值。

###### B.索引檔

以shx為副檔名(例如 road.shx)，主要儲存各圖徵為於主檔的索引資訊。

###### C.dBase資料檔

以dbf為副檔名(例如 road.dbf)，以一筆紀錄對應一個空間圖徵的方式紀錄各圖徵文數字屬性值。

在資料庫的應用上，透過分門別類的資料表及對應的檔案資訊，有助於取得資訊，在使用者的定位上，針對具有專業背景的使用者為主。

## 4.4.2 沿海遊憩資料庫說明

### 1. 資料庫項目

本計畫觀光遊憩資料蒐集範圍以東北角、大鵬灣及東部海岸風景區為主，其資料庫項目如表 4-10 所示。

表 4-10 沿海觀光遊憩資料庫項目資料庫代碼表

資料庫名稱	資料名稱	資料類型
A. 觀光遊憩資料庫	A.1 觀光漁業	Point
	A.2 海洋文化遺址	Point
	A.3 風景區遊憩設施	Point
	A.4 鄰近餐飲住宿	Point
	A.5 沿岸地質地形特色	Text
B. 交通網路資料庫	B.1 風景區景觀步道	Line
	B.2 區域道路	Line
	B.3 主要連絡道路	Line
	B.4 加油站	Point
	B.5 交通設施點位	Point

2. 資料庫代碼設計如表 4-11 所示

表 4- 11 沿海觀光遊憩資料庫項目名稱及代碼列表

系統項目名稱 (中文)	系統項目名稱 (英文)	項目代碼
觀光遊憩資料庫	Tourism Database	TUDB
交通網路資料庫	Road-Net Database	RNDB

3.. 主資料庫代碼設計如表 4-12 所示

表 4- 12 沿海觀光遊憩資料庫項目名稱及代碼列表

系統項目名稱 (中文)	系統項目名稱 (英文)	項目代碼
觀光遊憩資料庫	Tourism Database	TUDB
交通網路資料庫	Road-Net Database	RNDB

4. 觀光遊憩資料庫(TUDB)如表 4-13 所示

表 4- 13 「觀光遊憩資料庫」資料表清單

檔案代號	檔案中文名稱	資料庫類別
TU_TFISHERY	觀光漁業	TUDB.1
TU_CRUIN	海洋文化遺址	TUDB.2
TU_FACIL	風景區遊憩設施	TUDB.3
TU_HOTEL	鄰近餐飲住宿	TUDB.4
TU_GEOLOGY	沿岸地質地形特色	TUDB.5

## 5. 交通網路資料庫(RNDB)如表 4-14 所示

表 4-14 「交通網路資料庫」資料表清單

檔案代號	檔案中文名稱	資料庫類別
RN_TRAIL	風景區景觀步道	RNDB.1
RN_LROAD	區域道路	RNDB.2
RN_MROAD	主要連結道路	RNDB.3
RN_GASST	加油站	RNDB.4
RN_FACIL	交通設施	RNDB.5

## 4.5 海域 GIS 資料庫建置

本計畫執行階段承各資料權責單位協助，提供所需資料，計有海象氣後、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料等，茲整理列表如表 4-15 所示：

表 4-15 海域 GIS 資料庫資料蒐集艦制項目列表

資料庫類別	資料庫類別	來源
海氣象資料庫	1.天氣圖海平面氣壓解析場資料	氣象局海象測報中心
	2.NWW3 波高解析場資料	
	3.颱風路徑圖	氣象局網站
	4.東北角、新竹、大鵬灣、東部海岸之潮位，風向風速，氣壓，氣溫，水溫，波高，週期等資料。	交通部「台灣沿海觀光遊憩資源與防災地理資訊系統建立」計畫
水深資料庫	台灣沿岸水深資料	海軍大氣海洋局
港灣碼頭資料庫	1.高雄、台中港港區平面圖(Line)	高雄港務局、 台中港務局
	2.高雄、台中港港區平面圖(Point)	
	3.高雄、台中港港區文字註記	

	4.高雄港營運設施列表	
觀光遊憩資料庫	1.觀光漁業	交通部「台灣沿海觀光遊憩資源與防災地理資訊系統建立」計畫
	2.海洋文化遺址	
	3.風景區遊憩設施	
	4.鄰近餐飲住宿	
	5.沿岸地質地形特色	
交通網路資料庫	1.風景區景觀步道	交通部「台灣沿海觀光遊憩資源與防災地理資訊系統建立」計畫
	2.區域道路	
	3.主要連絡道路	
	4.加油站	
	5.交通設施點位	

## 4.6 結語

本計畫執行階段承蒙各相關單位協助，提供海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂及沿岸景觀等資料，供研究團隊彙整成為 GIS 圖層。現階段的 GIS 圖層為 shapefile 格式，係以檔案型態儲存屬性與空間幾何資訊。由於省略位相關係，因此圖形繪製的效率較其他 GIS 圖層格式來的高。未來在經費許可情況下，可購置 ArcSDE 並搭配大型關聯式資料庫軟體即可擴充資料伺服器的規模，以提升圖資管理與應用的系統查詢的效率。

第五章 海域GIS資訊服務系統建置成果展示 .....	153
5.1 海域GIS服務系統基本操作 .....	153
5.2 海象氣候圖層展示 .....	159
5.3 水深圖層展示 .....	163
5.4 沿海遊憩娛樂景觀圖層展示 .....	165
5.5 港灣碼頭圖層展示 .....	167
5.6 小結 .....	170
<b>錯誤! 找不到圖表目錄。錯誤! 找不到圖表目錄。</b>	
圖 5- 1 資訊服務系統架構 .....	153
圖 5- 2 海域GIS資訊服務系統視窗畫面 .....	158
圖 5- 3 圖層放大後之視窗畫面 .....	158
圖 5- 4 潮位測站圖層及屬性展示視窗畫面 .....	158
圖 5- 5 屬性查圖介面視窗畫面 .....	159
圖 5- 6 圖查屬性視窗畫面 .....	159
圖 5- 7 查詢條件組合介面視窗畫面 .....	159
圖 5- 8 颱風路徑圖疊合地理資訊圖層之視窗畫面 .....	160
圖 5- 9 颱風路徑圖疊合氣壓解析場之視窗畫面 .....	160
圖 5- 10 颱風路徑圖疊合波浪解析場之視窗畫面 .....	161
圖 5- 11 鵝鸞鼻浮標氣溫歷年統計圖視窗畫面 .....	161

圖 5- 12 氣壓測站圖層屬性與麥寮測站氣壓統計圖視窗畫面	161
圖 5- 13 花蓮浮標測站歷史海溫統計圖視窗畫面 .....	162
圖 5- 14 新竹測站歷年潮位統計圖視窗畫面 .....	162
圖 5- 15 將軍測站風速資料月統計資料表視窗畫面 .....	162
圖 5- 16 龍洞浮標測站波浪資料月統計圖視窗畫面 .....	163
圖 5- 17 七股觀測樁測站波浪資料月統計圖視窗畫面 .....	163
圖 5- 18 五萬分之一海圖圖幅框展示視窗畫面 .....	164
圖 5- 19 五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面 .....	164
圖 5- 20 五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面 .....	164
圖 5- 21 複合式條件查詢水深結果套疊等深線展示 .....	165
圖 5- 22 海軍大氣海洋局提供之水深點位資料 .....	165
圖 5- 23 東北角海岸遊憩娛樂景觀圖層展示視窗畫面 .....	166
圖 5- 24 東北角海岸漁港圖層、照片及屬性展示視窗畫面	166
圖 5- 25 大鵬灣國家風景區管理處管轄之小琉球觀光景點圖層 .....	166
圖 5- 26 東部海岸國家風景區觀光景點圖層 .....	167
圖 5- 27 台中港區配置圖圖層 .....	168
圖 5- 28 高雄港區配置圖圖層 .....	168
圖 5- 29 Google Earth 網站首頁 .....	168
圖 5- 30 台中港區配置圖與高解析衛星影像套疊 .....	169

圖 5- 31 台中港區貨櫃碼頭裝載情形清晰可辨 .....	169
圖 5- 32 高雄港區配置圖與衛星影像套疊 .....	169
圖 5- 33 鳥瞰高雄港全區 .....	170

## 第五章 海域 GIS 資訊服務系統建置成果展示

海域 GIS 資訊服務系統之建置延續交通部科技顧問室沿海遊憩安全資訊系統建置計畫，系統架構如圖 5-1 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、海象資料庫之讀取建構成海域地理資訊與即時資料展示系統。系統首先須自中央氣象局安館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。

海氣象分析之資料則經由 Surfer Script 語言之執行建置等值線等結果圖檔，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分析結果與模式產生之資料即可相互套疊，讓使用者更輕易的瞭解海域相關資訊。

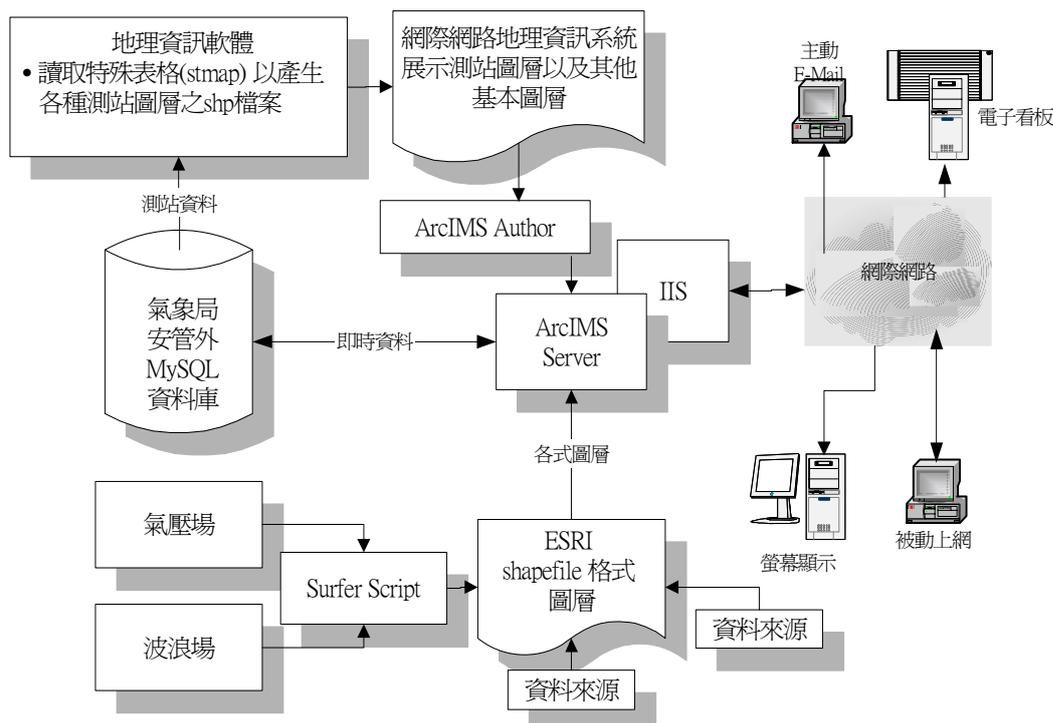


圖 5-1 資訊服務系統架構

### 5.1 海域 GIS 服務系統基本操作

如圖 5-2 至圖 5-7 所示系統基本操作相關之視窗畫面。如圖 5-2 所示為系統起始畫面，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。如圖 5-3 所示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。如圖 5-4 所示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。如圖 5-5 所示為屬性查圖介面視窗畫面，使用者只要輸入關鍵字則任何欄位值只要相符即會被挑選出來，各筆資料的第一個欄位具超連結功能，點選後可以放大至該測站。如圖 5-6 所示為圖查屬性視窗畫面，使用者在按圖查屬性按鈕後，點選作用圖層之物件即可展示其屬性。如圖 5-7 所示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出複雜的搜尋條件，查詢作用圖層之符合物件並展示其屬性。

海域 GIS 服務系統之基本操作說明如下：

## 1. 圖層基本操作

- 使用者由右下視窗點選欲查詢之圖資種類，然後在右上方視窗中即會展示相關圖層名稱及開關選項。
- 使用checkbox對圖層進行開或關的設定。
- 按「」重繪按鈕重新整理GIS圖顯示區內之圖層。
- 按GIS視窗右上方「」圖例按鈕可以展示圖例。
- 點選radiobutton可以將單一圖層設為作用圖層(Active)。

## 2. 資料屬性查圖功能

- 點選radiobutton可以將欲查詢屬性之單一圖層設為ACTIVE。
- 點選工具列中之「」屬性查圖按鈕，視窗右上方出現「屬性查圖」字樣。
- 查詢介面在下方視窗中顯示。
- 輸入欲查詢之關鍵字，按「開始查詢」按鈕開始查詢。

- 查詢結果視窗顯示，在符合條件之物件中選取欲展示之物件，按第一欄位的畫線連結則會放大到該物件。

### 3. 資料圖查屬性功能

- 點選radiobutton可以將欲查詢屬性之單一圖層設為ACTIVE。
- 點選工具列中之「」圖查屬性按鈕，視窗右上方出現「圖查屬性」字樣。
- 使用滑鼠點選欲查詢屬性之圖層的物件。
- 視窗下方即會展示該物件之屬性。

### 4. 圖層放大、縮小、平移功能

- 點選工具列中之「」放大按鈕後，視窗右上方出現「放大」字樣，在圖層視窗中點選或拉框放大。
- 點選工具列中之「」縮小按鈕後，視窗右上方出現「縮小」字樣，在圖層視窗中點選或拉框縮小。
- 點選工具列中之「」平移按鈕後，視窗右上方出現「平移」字樣，在圖層視窗中壓住滑鼠左鍵拖曳。

### 5. 各種放大功能

- 點選工具列中之「」放大至全區按鈕後，圖層視窗即會展示全區圖層。
- 點選工具列中之「」放大至作用圖層按鈕後，圖層視窗即會展示作用圖層。
- 點選工具列中之「」回覆前次縮放後，圖層視窗即會展示前次縮放圖層。

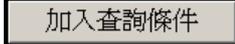
### 6. 圖層物件圈選功能

- 點選作用圖層後，點選工具列中之「」矩形選取後，視窗右上方出現「矩形選取」字樣，在圖層視窗中拉框圈選，被選取之圖層屬性即會展示在下方視窗中，按某一物件之第一欄位的畫線連結則會放大到該物件。
- 點選作用圖層後，點選工具列中之「」線條或多邊形選取後，視窗右上方出現「線條或多邊形選取」字樣，下方視窗出現相關介面。在圖層視窗中點選多邊形各角或是線條節點位置，然後選擇「」或是「」以完成選取，被選取之圖層屬性即會展示在下方視窗中，按某一物件之第一欄位的畫線連結則會放大到該物件。按「」重新選取，按「」可以刪除上一個點位。
- 點選工具列中之「」選取清除按鈕可以清除物件的選取狀態。

## 7. 索引圖的開關

- 點選工具列中之「」索引圖按鈕後，索引圖視窗即會展示或隱藏。

## 8. 屬性查詢條件建置及查詢

- 點選工具列中之「」條件查詢後，視窗右上方出現「條件查詢」字樣，下方視窗出現相關介面。在設定好查詢條件後，按「」配合邏輯運算元以建置查詢條件，按「」按鈕開始執行查詢，被選取之圖層屬性即會展示在下方視窗中，按某一物件之第一欄位的畫線連結則會放大到該物件。
- 點選工具列中之「」選取清除按鈕可以清除物件的選取狀態。

## 9. 圖層物件之超連結

- 選取一個物件後，點選工具列中之「」超連結按鈕即會連結到預設的URL。

## 10. 距離量測

- 點選工具列中之「」即可量測距離。
- 使用滑鼠左鍵點選起始位置，再點選結束位置即會展示每段之距離，並加總展示為全長。
- 按「」可清除距離量測線，重新開始。

## 11. 環框分析

- 先選取欲作環框分析之物件
- 點選工具列中之「」即可進行環框分析選取。
- 下方視窗展示環框分析選取介面，點選欲由環框選取之圖層。
- 輸入環框距離。
- 按「環框建置」按鈕即可顯示環框及選取結果。

## 12. 圖頁列印

- 點選工具列中之「」即可進行地圖列印。
- 下方視窗展示列印介面，輸入欲標示之標題。
- 按「產生列印圖頁」以開啟含地圖、索引圖、及圖例之瀏覽視窗，然後使用瀏覽器選單之「檔案/列印」選項，將該圖頁送至印表機列印。



圖 5-2 海域 GIS 資訊服務系統視窗畫面



圖 5-3 圖層放大後之視窗畫面

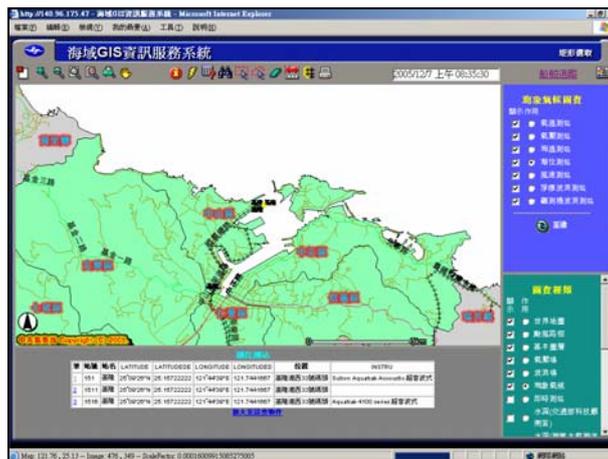


圖 5-4 潮位測站圖層及屬性展示視窗畫面



圖 5-5 屬性查圖介面視窗畫面

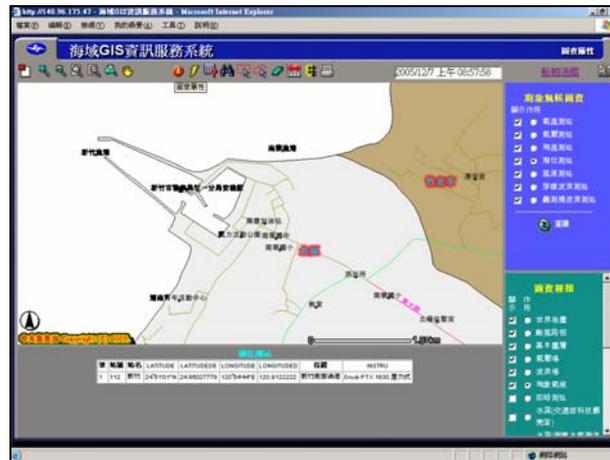


圖 5-6 圖查屬性視窗畫面

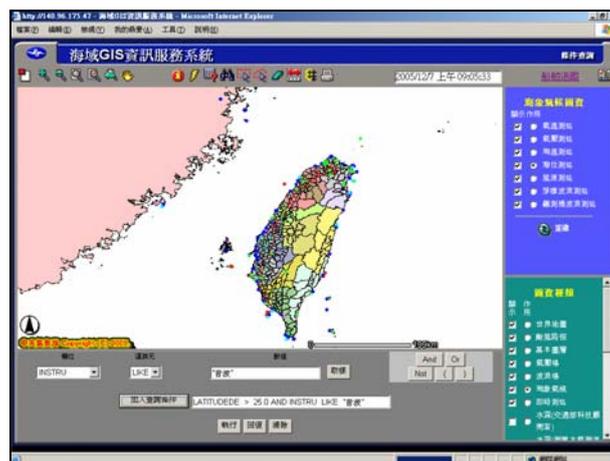


圖 5-7 查詢條件組合介面視窗畫面

## 5.2 海象氣候圖層展示

本計畫在海象氣候圖層的建置方面，原本規劃建置 1993 至 2004 的颱風相關路徑、氣壓場、波浪場等圖層，但如前述由於海象氣候資料以氣壓場及波浪場方式提供 2002 年以前之資料需要海象測報中心重新啟動模式產生相關資料，需要花費相當多的時間於人力，因此 2002 年以前的海象氣候資料使用測站圖層連結年或月統計資料來展示及繪製海象氣候相關資料。

2002 年至 2004 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。如圖 5-8 所示 2004 年 6 月底 7 月初敏督利颱風路徑圖疊合地理資訊圖層之結果。圖 5-9 所示由 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。如圖 5-10 所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。2002 年以前的海象氣候資料使用測站圖層連結年或月統計資料來展示及繪製海象氣候相關資料，如圖 5-11~圖 5-17 所示。

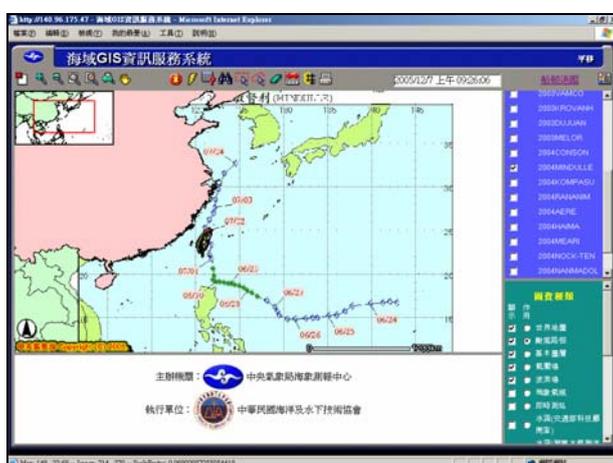


圖 5-8 颱風路徑圖疊合地理資訊圖層之視窗畫面

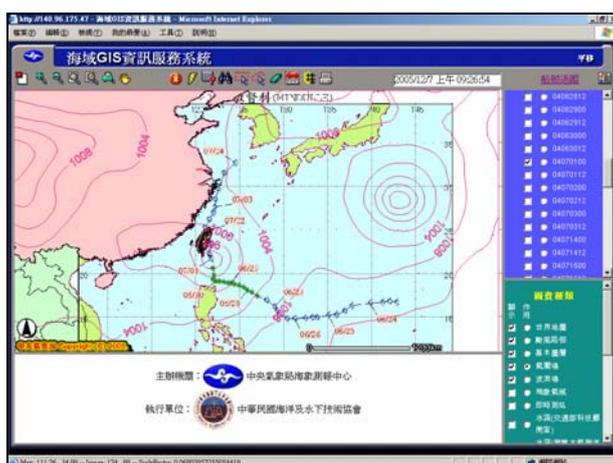


圖 5-9 颱風路徑圖疊合氣壓解析場之視窗畫面

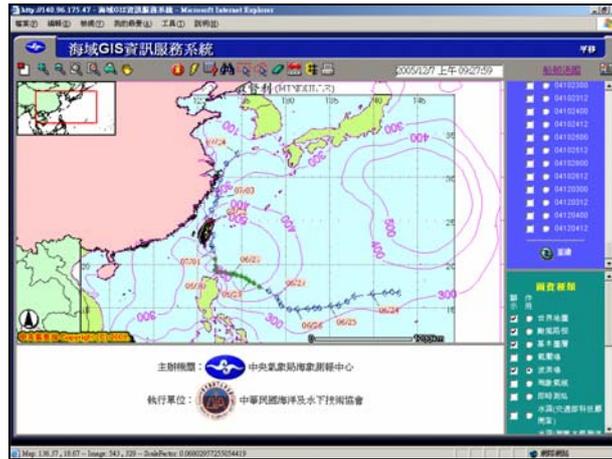


圖 5- 10 颱風路徑圖疊合波浪解析場之視窗畫面

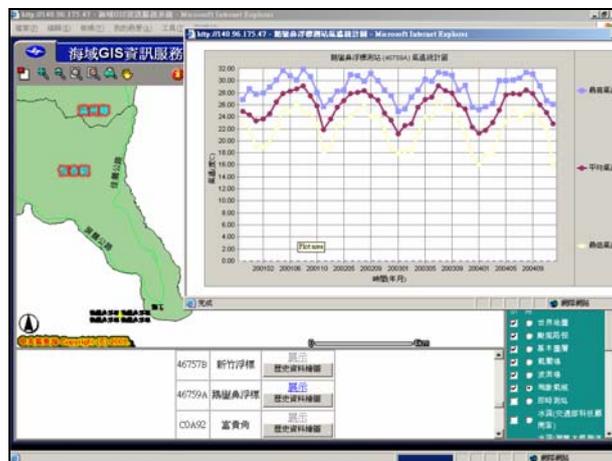


圖 5- 11 鵝鸞鼻浮標氣溫歷年統計圖視窗畫面

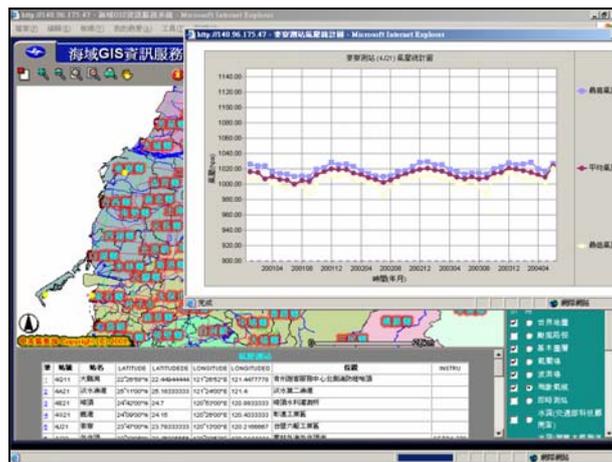


圖 5- 12 氣壓測站圖層屬性與麥察測站氣壓統計圖視窗畫面

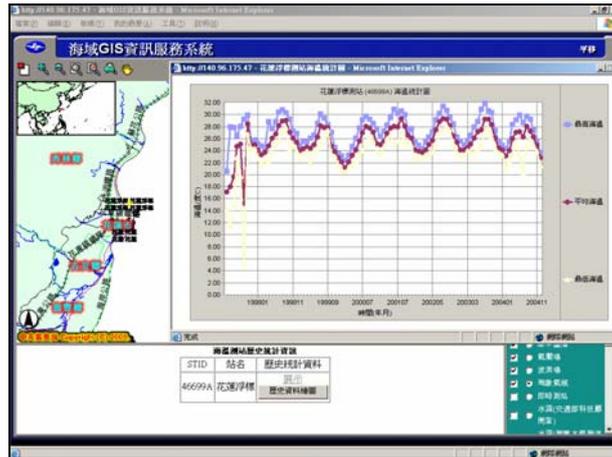


圖 5-13 花蓮浮標測站歷史海溫統計圖視窗畫面

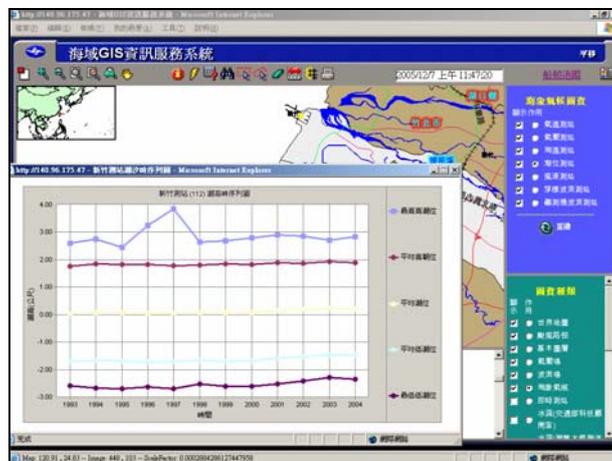


圖 5-14 新竹測站歷年潮位統計圖視窗畫面



圖 5-15 將軍測站風速資料月統計資料表視窗畫面

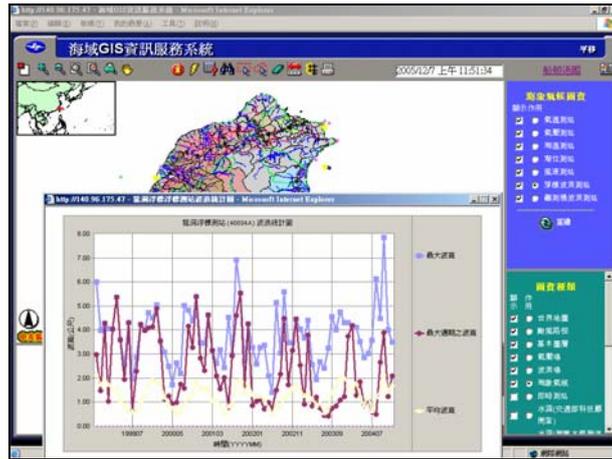


圖 5-16 龍洞浮標測站波浪資料月統計圖視窗畫面

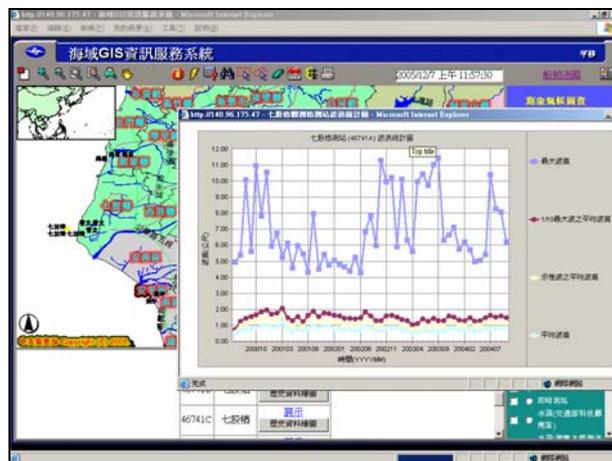


圖 5-17 七股觀測樁測站波浪資料月統計圖視窗畫面

### 5.3 水深圖層展示

如圖 5-18 所示五萬分之一海圖圖幅分布位置，使用者可以進一步圈選圖框以展示各圖幅之相關屬性資料。使用上述之基本操作方式，使用者可以將水深圖資選為作用圖資，則上方的圖層即會展示所有圖層名稱，由此進一步選取欲展示的水深點位或是等深線圖層，然後按「重繪」按鈕即可展示水深資料如圖 5-19 所示。使用者亦可用圖查屬性的方式選取水深點，以展示其屬性資料如圖 5-20 所示。水深資料亦可採用複合式查詢方式來查詢各水深點之水深如圖 5-21 所示。本計畫如前述亦納入海軍大氣海洋局所提供之水深資料如圖 5-22 所示。



圖 5- 18 五萬分之一海圖圖幅框展示視窗畫面



圖 5- 19 五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面

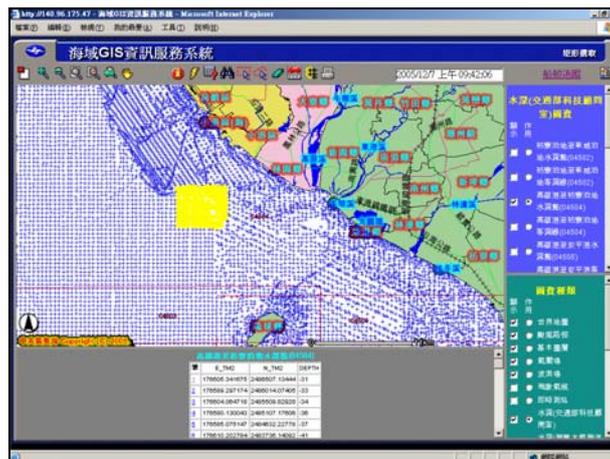


圖 5- 20 五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面



圖 5-21 複合式條件查詢水深結果套疊等深線展示

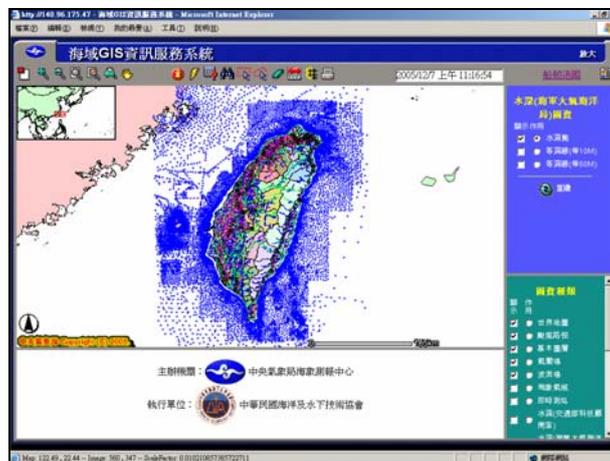


圖 5-22 海軍大氣海洋局提供之水深點位資料

## 5.4 沿海遊憩娛樂景觀圖層展示

使用上述之基本操作方式，使用者可以將東北角遊憩娛樂景觀圖資選為作用圖資，則上方的圖層即會展示所有圖層名稱，由此進一步選取欲展示的圖層物件，然後按「重繪」按鈕即可展示圖層資料如圖 5-23 所示。使用者亦可用圖查屬性的方式選取物件，以展示其屬性資料。如圖 5-24 所示使用框選的方式展示東北角之所有漁港屬性資料以及相關照片。如圖 5-25 所示大鵬灣國家風景區管理處管轄之小琉球觀光景點圖層。如圖 5-26 所示展示東部海岸國家風景區觀光景點圖層。各圖層及屬性皆可用前述的方式進行查詢展示，若屬性圖表之內容有超連結存在，則可進一步點選已展示相關照片。



圖 5-23 東北角海岸遊憩娛樂景觀圖層展示視窗畫面



圖 5-24 東北角海岸漁港圖層、照片及屬性展示視窗畫面



圖 5-25 大鵬灣國家風景區管理處管轄之小琉球觀光景點圖層



圖 5-26 東部海岸國家風景區觀光景點圖層

## 5.5 港灣碼頭圖層展示

台中及高雄港相關資料取得為 CAD 圖檔，故轉換成圖層後將不具圖層屬性資料，但是原相關的標示亦轉換成地理資訊圖層以供展示，且由於相關標示多在所標示的物件上方，故針對文字圖層的搜尋仍可找尋到相關之物件。如圖 5-27 所示 展現台中港相關配置圖層及文字標示。如圖 5-28 所示高雄港的港區相關配置圖。使用者可以針對「高雄港 anno」與「台中港 anno」文字圖層的「TEXT」欄位進行查詢及放大平移展示的功能。

本計畫原規劃整合台中及高雄高解析衛星影像至海域GIS資訊服務系統中，但如前述高解析衛星影像取得不易，故在此介紹美國Google公司所推出的 Google Earth 網際網路地理資訊高解析衛星影像展示系統 (<http://earth.google.com>)，如圖 5-29 所示 Google Earth 網站首頁。Google Earth 是一套網際網路三維衛星影像與地理資訊圖層查詢展示系統，可以顯示三維高解析衛星影像。使用者到 Google Earth 網站免費下載程式，安裝後即可使用。如圖 5-30 所示利用轉換軟體將台中港區配置圖從 shpfile 格式轉成 Google Earth 的向量資料格式 kml 後，與其高解像衛星影像疊合之結果。如圖 5-31 所示台中港貨櫃碼頭裝載情形，個別貨櫃、車輛、甚至場區劃線清晰可辨。如圖 5-32 所示高雄港區配置向量圖檔與衛星影像套疊結果，由於 Google Earth 上高雄港的資料解析度較差，故無法辨識地面特徵，但由高處看下可以清楚了解港區形狀及航道如圖 5-33 所示。



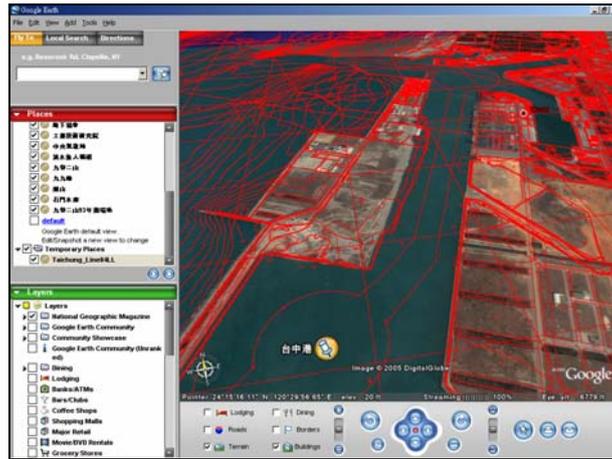


圖 5-30 台中港區配置圖與高解析衛星影像套疊

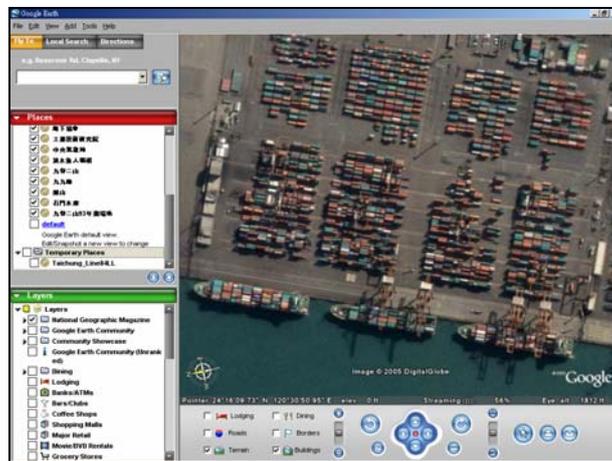


圖 5-31 台中港區貨櫃碼頭裝載情形清晰可辨

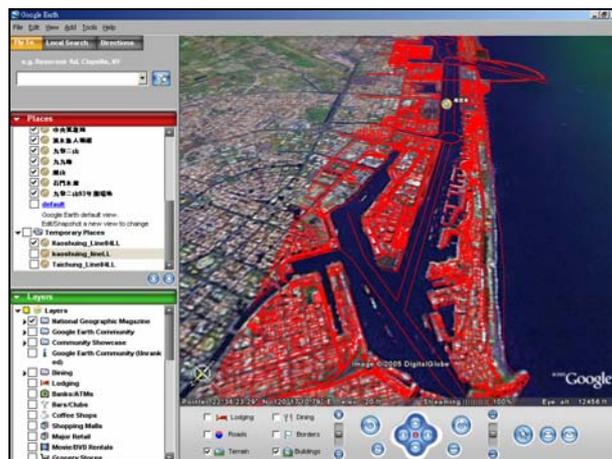


圖 5-32 高雄港區配置圖與衛星影像套疊

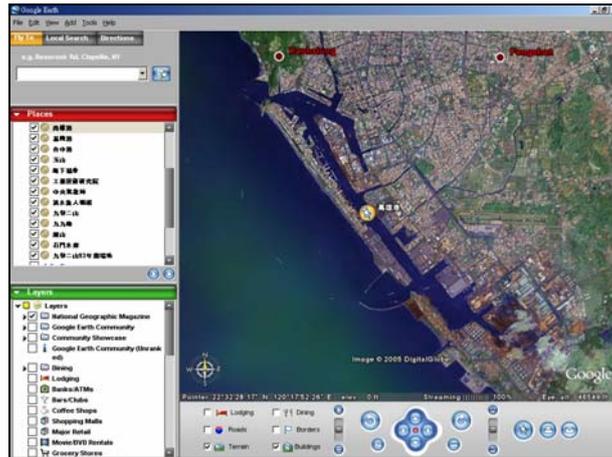


圖 5-33 鳥瞰高雄港全區

## 5.6 小結

海域 GIS 資訊服務系統內的圖資相當豐富，而且會隨著計畫的執行不斷的增加資料，因此做好資料的管理乃為首要的任務，本計畫將在下年度評估使用 ArcSDE 空間資料引擎，ArcSDE 主要功能是協助將地理資訊系統的資料轉入資料庫管理系統，可將地理資料的管理方式由傳統的檔案管理方式導入到關聯式資料庫，在此環境之下，所有的空間資料都在資料庫中以連續性的資料方式儲存與管理，但由於 ArcSDE 軟體昂貴故將在 95 年度中評估測試其可行性與對海域 GIS 資訊服務系統是否有其必要性及助益。另由於海域 GIS 資料繁多，故現階段展現的方式力求功能強大，但由於部分操作程序可能會造成較少使用電腦或是地理資訊系統的使用者摸不著頭緒，故系統將在下年度中廣納使用者意見，對於較不易操作處進行修改，不過相對的可能某些功能將會簡化或取消。

第六章 航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置 .....	171
6.1 國外航船衛星追蹤系統介紹.....	174
1. ARGOS系統.....	175
2. Inmarsat-C系統.....	176
6.1.1 衛星追蹤與語音/資料傳輸系統.....	177
6.1.2 海洋資訊系統.....	179
6.1.3 ShipLoc系統 .....	180
6.2 國內航船衛星追蹤系統介紹.....	181
6.2.1 國內VMS系統概況 (資料整理節錄自中華民國對外漁業合作 發展協會網站).....	181
6.2.2 兩岸海運船測即時觀測系統.....	185
6.2.3 沿海遊憩安全船舶追蹤定位與船測資料傳輸系統....	188
6.3 航船衛星追蹤網路地理資訊系統測試雛形 .....	191
表 6-1 衛星定位資料表格內容與格式 .....	197
表 6-2 選用WinCon-8000 規格表.....	201
圖 6-1 近岸航船衛星追蹤網路地理資訊系統 .....	174
圖 6-2 ARGOS漁船監控系統 (資料來源: 財團法人中華民國對外 漁業合作發展協會網站).....	176

圖 6- 3 Inmarsat-C漁船監控系統 (資料來源: 財團法人中華民國對外漁業合作發展協會網站).....	177
圖 6- 4 衛星追蹤與語音/資料傳輸系統 .....	178
圖 6- 5 MariTrack 網際網路介面視窗畫面 .....	179
圖 6- 6 SkyNet MIS系統介面視窗畫面 .....	180
圖 6- 7 ShipLoc系統示意圖 .....	181
圖 6- 8 兩岸海運船測即時觀測系統觀測傳輸流程 .....	187
圖 6- 9 藍色公路資料流通示意圖 .....	189
圖 6- 10 船舶追蹤定位與船測資料展示介面 .....	191
圖 6- 11 原規劃衛星定位資料傳輸硬體 .....	192
圖 6- 12 資料傳輸系統衛星定位資料傳輸遠端元件 .....	194
圖 6- 13 藍色公路資料雙向通報系統架構圖 .....	195
圖 6- 14 主伺服器常駐程式將資料寫入資料庫畫面 .....	196
圖 6- 15 船舶定位及資料回傳系統雛形 .....	198
圖 6- 16 雙向交流資訊通報流向 .....	199
圖 6- 17 船舶定位及資料回傳系統內部情形 .....	199
圖 6- 18 系統儀器設備圖 .....	200
圖 6- 19 WinCon-8000 特性說明.....	200
圖 6- 20 I-8017H模組特性說明.....	202

圖 6- 21 I-8053 模組特性說明 .....	202
圖 6- 22 訊號輸入固定端子盤 .....	203
圖 6- 23 I-8114 模組特性說明 .....	204
圖 6- 24 GPRS通訊建立及封包傳輸接收示意圖 .....	204
圖 6- 25 GPRS Terminal軟體設定畫面 .....	205
圖 6- 26 PlugMasterTM軟體啟動設定畫面 .....	206
圖 6- 27 即時資料取得及展示畫面 .....	206
圖 6- 28 預報資訊接收及展示畫面 .....	207
圖 6- 29 使用ArcPad展示海域GIS、船舶位置及水位流況資料 .....	209
圖 6- 30 船舶追蹤定位與船測資料展示介面 .....	211
圖 6- 31 船舶追蹤定位與船測資料功能即時運作畫面 .....	212
圖 6- 32 船舶追蹤定位與船測資料重播功能運作畫面 .....	213
圖 6- 33 資料庫內船舶追蹤路徑展示畫面 .....	213

## 第六章 航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置

本年度延續交通部「台灣沿海遊憩安全資訊系統」所建置之休閒娛樂遊艇交通船衛星定位傳輸機制，除利用 GPRS 大哥大無線傳輸 GPS 衛星定位之機制外，並評估利用 IMARSAT 或 Argo 衛星通訊之傳輸，建置近岸航船衛星追蹤網路地理資訊系統如圖 6-1 所示，讓所有交通部欲掌握之近岸休閒娛樂船隻位置以及船測資料可以輕易的透過通訊衛星之傳播，即時直接的匯入資料庫中，然後再透過網際網路地理資訊系統讓使用者用瀏覽器即可將船隻位置以及即時海況顯示在電腦螢幕中。本章將就國內外現有的航船衛星追蹤系統做一介紹，並對於台灣沿海遊憩安全資訊系統所建置之休閒娛樂遊艇交通船衛星定位傳輸機制做較深入的介紹，以及展示測試的結果。



圖 6-1 近岸航船衛星追蹤網路地理資訊系統

### 6.1 國外航船衛星追蹤系統介紹

航船衛星追蹤系統最普遍的即為漁船監控系統(Vessel Monitoring System; VMS)，原因是近年來由於作業漁船逐漸大型化，且其捕撈技術也日趨進步，造成短短二十餘年間全球總漁獲量暴增超過一億公噸，漁船隊之規模更是遠高於漁獲量之成長，也使得全球漁業資源日益匱乏。有鑑於此，近年來聯合國糧農組織(FAO)之漁業委員會(Committee of Fisheries; COFI)及各相關國際漁業組織，所相繼制定之「責任漁業行為準則」、「促進公海漁船遵守國際養護與管理措施協定」及「養護與管理跨界和高洄游性魚種」等漁業管理規範，要求各沿海國及遠洋漁業國共同合作，加強資源之養護與管理。各區域性漁業組織及沿海國為有效管理所轄水域漁船作業秩序，並養護該等水域漁業資源，紛紛要求在其所轄水域作業之漁船應安裝漁船監控系統，以掌握漁船即時動態資訊。

漁船監控系統係透過通訊設備將漁船全球定位系統 (Global Positioning System; GPS)船位資料傳送岸上至監控中心，使之可隨時掌握漁船作業動態。目前所使用之通訊系統有衛星通訊及高頻(HF)、超高頻(VHF)無線通訊等，惟因高頻(HF)、超高頻(VHF)無線通訊受氣候及地形等因素影響較為嚴重，因此目前國際間較少採用在漁船監控系統中，而大多採用穩定性較高之衛星通訊系統進行船位資料傳輸之工具，在衛星通訊系統中又以 ARGOS 及 Inmarsat-C 兩種衛星通訊系統佔大多數，以下針對該二系統之特性及功能簡述如下：

## 1. ARGOS 系統

ARGOS 系統係由法國 Collecte Localisation Satellites 公司(簡稱 CLS)所發展，為單向通訊傳輸系統(由船至岸)，通訊區域可涵蓋全球。該系統硬體設備包括 ARGOS 發報器天線、連接盒(Connection box)及資料傳輸器(Psion)，其傳輸方式係由 ARGOS 發報器天線自動將所接收之 GPS 船位資料傳輸至 ARGOS 衛星，再傳至 ARGOS 地面接收站資料處理中心儲存。資料處理中心以 E-MAIL 將資料傳至監控中心，或由監控中心以分封數據網路(PACNET)與 ARGOS 資料處理中心連線取得資料如圖 6-2 所

示。至漁船作業動態之監控，係由監控中心以 ELSA 監控軟體直接讀取資料，顯示並監控之。



圖 6-2 ARGOS 漁船監控系統

(資料來源: 財團法人中華民國對外漁業合作發展協會網站)

## 2. Inmarsat-C 系統

Inmarsat 衛星系統是一個總部在英國倫敦的國際海事衛星組織(International Maritime Satellite Organization; Inmarsat)所發展作為船舶海上通訊之用，共有四顆同步衛星，分別分佈於東大西洋、西大西洋、印度洋及太平洋赤道上方，涵蓋全球南北緯 70 度間海域。目前國際間運用在漁船監控系統上的為 Inmarsat-C 系統。該系統硬體設備含衛星天線、Inmarsat-C 主機及電腦系統(可傳送及接收資料)，可由內建於主機內之 GPS 接收船位資料，經衛星天線傳送至 Inmarsat 衛星，再傳至 Inmarsat 地面台 (Land Earth Stations; LES)。再由地面台依船上所設定之傳輸方式，如電報(Telex)、傳真(Fax)或電子郵件(E-MAIL)等方式，將資料傳輸至監控中心如圖 6-3 所示，抑或由監控中心利用向地面台申請之資料網路識別碼 (Data Network Identification, DNID)，以 E-MAIL 或分封數據網路(X.25)透過 Inmarsat 衛星向漁船之 Inmarsat-C 設備抽取其 GPS 船位 (即 polling)。監控中心再將取得之船位資料轉入資料庫，透過地理資訊系統(GIS)軟體顯示船位、航跡，以監控管理漁

船。



圖 6- 3 Inmarsat-C 漁船監控系統

(資料來源: 財團法人中華民國對外漁業合作發展協會網站)

在此架構下，再加上銱衛星(Iridium)通訊網路以及 GPRS/WCDMA 無線數據通訊，國外各廠商發展出各種不同的航船衛星追蹤系統，如 World Communications Center (WCC)的衛星追蹤與語音/資料傳輸系統(Satellite Tracking and Voice/Data Communications)、SkyNet Marine's MIS (Marine Information System)、NCLS 公司的 ShipLoc 船舶保全警示系統等等。各系統簡述如下：

### 6.1.1 衛星追蹤與語音/資料傳輸系統

由 World Communications Center 所開發的衛星追蹤與語音/資料傳輸系統 (Satellite Tracking and Voice/Data Communications) 提供衛星通訊解決方案，包括衛星電話、動態追蹤裝置、衛星寬頻網路。WCC 的海洋追蹤產品透過衛星資料傳輸系統，可以精確的監控船舶位置，而且符合，船舶保全警示系統 (Ships Security Alert System; SSAS) 之規範。

衛星追蹤與語音/資料傳輸系統中的 MariTrack 模組如圖 6-4 所示，可以透過網際網路及全球數位鈹衛星技術監控船隊。使用辦公室或自家的電腦，使用者可以即時的追蹤船隻貨運。模組並可連結電話使用語音通訊，而智慧型控制及顯示器可以符合使用者需求。



圖 6-4 衛星追蹤與語音/資料傳輸系統

MariTrack 網際網路介面支援多位使用者權限層度，包括不同的傳輸頻率、定位要求、觀看紀錄、圖層、及緊急按鈕與示警等功能如圖 6-5 所示。

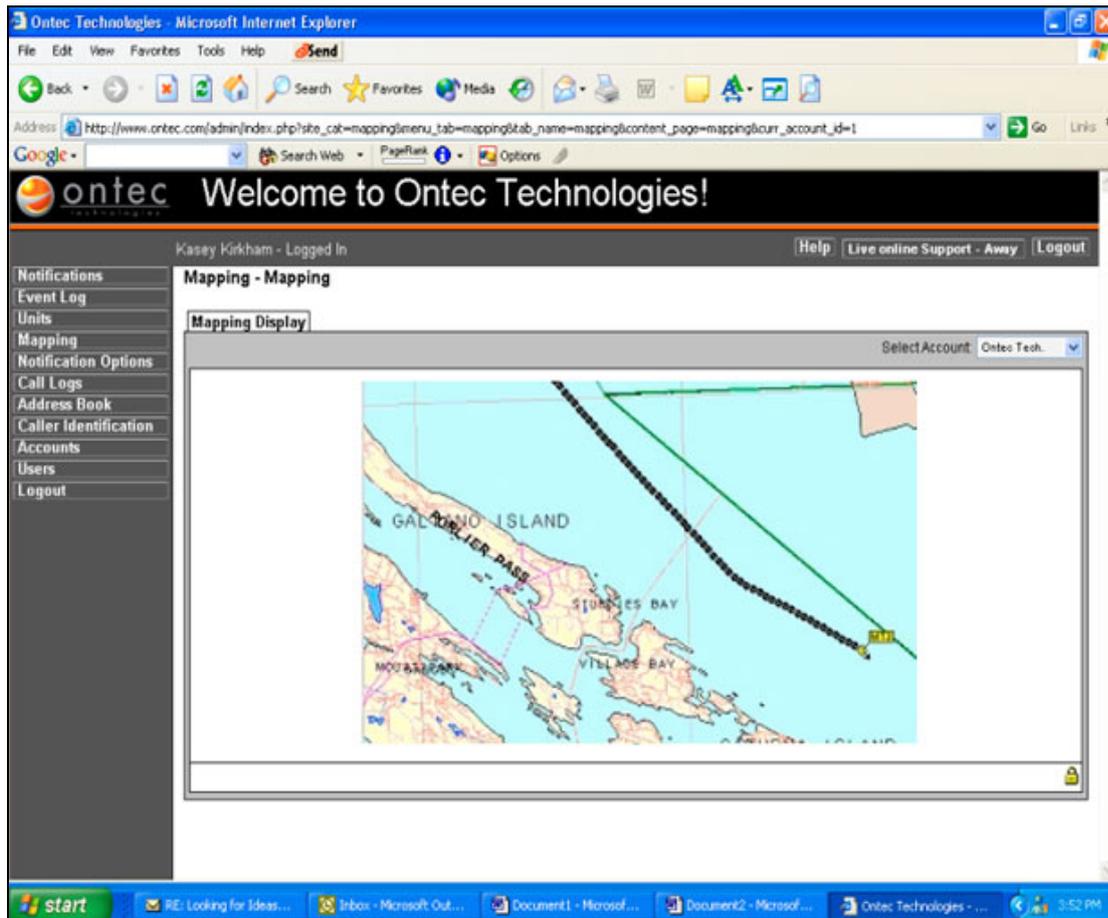


圖 6- 5 MariTrack 網際網路介面視窗畫面

### 6.1.2 海洋資訊系統

海洋資訊系統(Marine Information System)是 SkyNet 公司所開發的一套船舶追蹤資訊系統。這套系統使用 Global Beam Satellite，涵蓋區域廣大，不受限於 GSM 或是 VHF 地域的限制，隨時隨地掌握船隻位置及狀態。

SkyNet 的海洋資訊系統可以同時監控多艘船隻並隨時展現於海圖上，除此之外並有船速警示功能、簡訊及 E-Mail 功能、歷史資料播放、越界警戒、防盜等等功能。如圖 6-6 所示系統介面視窗畫面，可以清楚的知道船隻所在的位置及各種參數現況。



圖 6- 6 SkyNet MIS 系統介面視窗畫面

### 6.1.3 ShipLoc 系統

ShipLoc 系統是一種船隻保全警示系統(Ship Security Alert System)，由北美 CLS 公司開發。ShipLoc 系統符合 SSAS 規範，是一套自給自足，完全獨立的船隻保全警示系統。該系統利用 ARGOS 衛星通訊傳輸 GPS 的定位資料，系統包含扁平天線、備用電池、兩種不同的警示啟動裝置。ShipLoc 在全球有兩個 24 小時的監控中心，一個位於法國 Toulouse，另一個位於馬來西亞的吉隆坡。該系統時全球唯一結合警力的船隻保全警示系統，當船隻有緊急事件，如遭遇海盜、喪失動力、或任何船主認為急難事件而啟動警示後，國際海洋局打擊海盜中心(International Maritime Bureau, Anti-Piracy Center) 或相關區域的警力即會前往支援。如圖 6-7 所示 ShipLoc 系統的示意圖。ShipLoc 系統自 1999 年開始營運至今，已多次證明實際能夠發生效力，減少海上災難的發生。

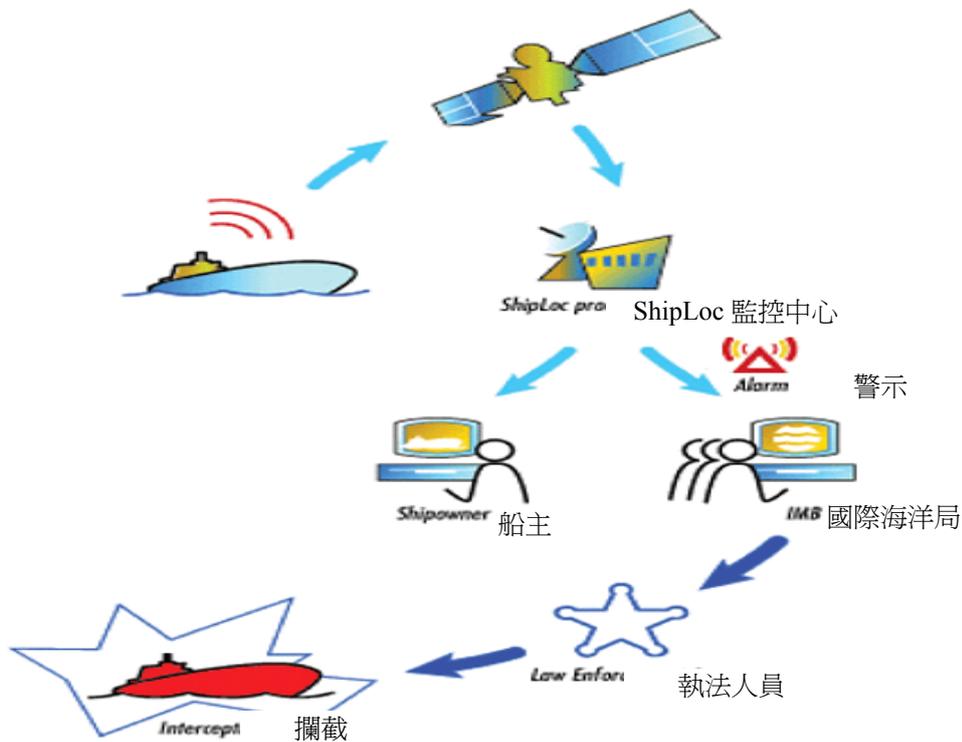


圖 6-7 ShipLoc 系統示意圖

## 6.2 國內航船衛星追蹤系統介紹

### 6.2.1 國內 VMS 系統概況 (資料整理節錄自中華民國對外漁業合作發展協會網站)

#### 1. 系統沿革

近年來，我國遠洋漁船監控系統，在中華民國對外漁業合作發展協會之全力投入開發及推廣、獎勵下，整個監控管理系統已大致建構完成，並逐年開始對在各大洋區作業之遠洋漁船實施漁船作業監控。此間，政府也陸續公告「我國遠洋漁船監控系統(VMS)之漁船船位自動發報器廠牌、機型規格及安裝應確認事項」等規定。

我國實施漁船監控系統可以追溯自1989-1992年，當時規定赴北太平洋作業之流網漁船均需安裝ARGOS衛星船位監控系統，之後為開發適合我國

船員使用並為中文化介面的監控系統，於1994-1995年委託台大海研所研究適合我國漁船及船員操作之漁船監控系統，復於1996年迄今，委託對外漁協規劃、推動及設置我國漁船監控中心，研發漁船監控系統之漁獲回報軟體、及週邊應用軟體。漁業署為加強推廣漁船安裝漁船監控系統，除公告我國遠洋漁船監控系統規格標準、符合監控系統規格標準之硬體廠牌機型、及安裝應確認事項外，自1997年起對於符合獎勵條件之漁船核發獎勵金，截至2000年，共獎勵185艘安裝漁船監控系統。另截至2002年八月止，計有607艘船向監控中心登錄接受追蹤，安裝普及率已超過六成。

自2000年年起，赴大西洋作業之鮪延繩釣船、魷釣船及運搬船均須安裝漁船監控系統並回報船位，另自2001年起，赴北太平洋作業之秋刀棒受網漁船均須安裝漁船監控系統並回報船位，而自2002年起，除赴大西洋作業之鮪延繩釣船、魷釣船持續實施外、捕撈南方黑鮪之專業及非專業船，亦須透過漁船監控系統回報船位。

## 2. 系統功能

※我國利用兩種衛星系統作為VMS之訊號傳輸。

### (1). INMARSAT/C

- INMARSAT衛星：船岸之間的雙向資料傳輸衛星。
- GPS衛星：漁船船位定位。
- INMARSAT/C收發報器：船岸雙向通訊之硬體設備，可以自動傳送船位、漁獲量或其他文字資料，亦搭配個人電腦或個人數位助理PDA，以收發電子郵件、回報漁獲量或閱覽相關訊息，並有結合海上遇險緊急通訊功能，亦可結合印表機，即可自動接收並顯示岸上所發出的特別指示或氣象報告資料。

### (2). ARGOS

- ARGOS衛星：船至岸的單向資料傳輸衛星。

- GPS衛星：漁船船位定位。
- ARGOS發報器：船至岸單向通訊之硬體設備，可以自動傳送船位、漁獲量或其他文字資料，並可搭配該公司研發之KEYPAD，以通報漁獲量。

**※有關監控中心處理船位資料流程略述如下：**

(1).全天候自動接收漁船透過Telex自動回報船位、漁獲量資料，並於次日凌晨1：00將監控中心前一日所接收的資料，自動傳真至各船公司

(2).監控中心主動抽取船位：

- 每天自動群呼〈Group poll〉三大洋區各漁船船位，及進行船位資料轉入資料庫作業。
- 對於上述群呼沒有回報船位的漁船，再進行個別漁船單抽船位及轉檔作業。
- 對於上述單抽仍無船位資訊之漁船，再進行更換洋區單抽船位及船位資料轉入資料庫作業。

(3).資料傳送：

- 每天定時更新資料至漁業署及漁業署南部辦公室。
- 每天定時更新網路查詢系統資料供業者查詢。

**※系統之監控功能分為：**

(1). 船上監控系統功能

- 自動即時回報即船位資料
- 可提供簡單通訊，例如對外漁協為充分利用Inmarsat-C雙向傳輸功能，並即時傳達政府重大政策，於Inmarsat-C視窗版漁獲輸入自動回報系統程式中加入中文E-MAIL雙向傳輸及接收功能，使船上之VMS可藉由該程式收發中英文電子信件、接收氣象資訊等其收費比衛星電

話或傳真便宜。

- 漁船若發生事故可由Inmarsat-C發出緊急求救訊息，此訊息將透過該洋區衛星發送到最近的陸地救難單位請求協助。而ARGOS之緊急訊號則會通知ARGOS公司資料處理中心。

#### (2).網際網路查詢船位

為更便利各漁船公司查詢所屬漁船位置，行政院農業委員會漁業署委託中華民國對外漁業合作發展協會開發一經由網際網路（Internet）瀏覽各公司所屬漁船船位之介面。凡有向中華民國對外漁業合作發展協會登錄漁船監控系統相關資料且有回報船位者，皆可透過此方式查詢瀏覽船位。系統中除可檢視漁船一週內簡易船籍船位資訊外，亦可顯示船團船位分布及單船航跡等功能，相較於以往利用傳真位置比對地圖的方式便利許多。

### 3. 開發現況及後續發展

由於VMS已為商業運轉系統，故國內並無開發單位，由於漁船追蹤系統主要在回報船隻位置與魚獲量，對於自動船測資料的功能並非其業務主要目的，故VMS結合自動觀測機制應可為日後開發之項目。就VMS後續發展方面，中華民國對外漁業合作發展協會揭示之遠景如下：

#### (1).近程（92年~95年）

- 完成三大洋遠洋漁船VMS裝機率100%，船位回報率達60%以上。
- 規劃並安排將VMS操作訓練列入船員基本訓練課程。
- VMS之漁獲回報軟體與現行手寫的漁撈日報表完成整合。
- 依情況整合不同監控系統硬體資訊,達到漁船監控系統資訊之完整性、一致性與週延性。
- 推動VMS網際網路化，使40%業者在家亦能輕鬆掌控船位訊息。
- 擴充監控系統的附加使用功能,養成及誘導船員使用該系統的習慣,減輕業者通訊成本的負擔。
- 規劃我國漁業管理制度應從漁業活動之開始、捕撈、漁獲物卸售到最終目的地，全程的監測、控制和監視(Monitoring, Control and Surveillance; MCS)，並研究VMS整合至MCS之機制。

## (2). 遠程（95年~100年）

- 完成三大洋遠洋漁船VMS裝機率100%，船位回報率達90%以上。
- 將MCS與VMS之管理制度完成整合，並納入我國漁業管理制度中。
- 推動VMS網際網路化，使80%業者在家亦能輕鬆掌控船位訊息。
- 推動漁船透過VMS回報漁獲量,使60%的遠洋漁船透過VMS回報漁獲量目標，以縮短漁獲回報時間，有效改善漁獲回報的即時性及準確性，並提高漁業資源評估的正確性。
- 配合觀察員、漁獲產地證明書等管理制度,酌予修正相關規定，達到漁船作業透明化及負責任漁捕的目標。

## 6.2.2 兩岸海運船測即時觀測系統

### 1. 系統沿革

依據國際氣象組織規範，商船上每日須進行八次定時觀測作業，耗費大量人力，再加上近年來船舶現代化及自動化的發展趨勢，更大幅減少了商船上的船員編制人數，這些因素導致目前航商未能支持商船海氣象的觀測。交通部於民國89年與中華民國輪船商業公會、全國船商業公會聯合會及航商代表研討，若能減少觀測作業人力需求，則航商多願意參與觀測作業。有鑑於此，交通部科技顧問室於民國92年到94年5月委由中華海運研究協會結合成功大學近海水文中心執行「兩岸海運即時航行安全資訊系統之建立」計畫，主要在研製一套完善的全自動船上海氣象觀測系統，其中在第一年執行了船用即時自動海氣象觀測架構之定義、船用即時自動海氣象觀測系統適用性分析、目前商船海象資料之搜集與傳輸技術探討與評估、船用即時自動海氣象觀測系統之研製。第二年完成了船用即時自動海氣象觀測系統之效能評估、船用即時自動海氣象觀測系統之推廣及營運策略研擬、船舶觀測資料展示系統之研製等。

### 2. 系統功能

自動船上海氣象監測系統必須全自動定時進行海氣象觀測及記錄，資料經過分析後依據統一的標準資料格式進行編碼，然後利用衛星通訊將資料即時傳回岸上的資料監控中心，再經網頁將檢核過的資料在最短的時間內散播出去。

此系統觀測項目包括風速、風向、氣溫、溼度及氣壓等因子，具備全自動無人定時觀測作業能力，以無線資料傳輸方式將觀測資料傳輸至船橋，然後利用船舶現有的無線收發報設備發展長距離數據傳輸技術，將定時觀測的海氣象數據能夠即時自動的傳回氣象中心。大致來說系統分為船舶與岸上部份，甲板端的觀測站測得資料後即以無線電與船橋端資訊展示系統進行數據傳輸，並將結果展示於螢幕上，在此同時並利用鈹衛星(Iridium)將觀測資料即時傳輸到岸上的資料監控品管中心。監控品管中心完成資料品管後匯入資料庫，再透過網站的架設與網頁來展示資料，進行通報服務。

系統的通報機制乃於標準觀測時間(0,3,6,9,12,15,18,21 GMT)完成觀測，然後透過無線電將資料傳至船橋端的展示系統，提供操船者參考，然後透過衛星通訊將資料傳到預報中心作為氣象預報作業校驗之依據。觀測傳輸流程說明如圖6-8所示：

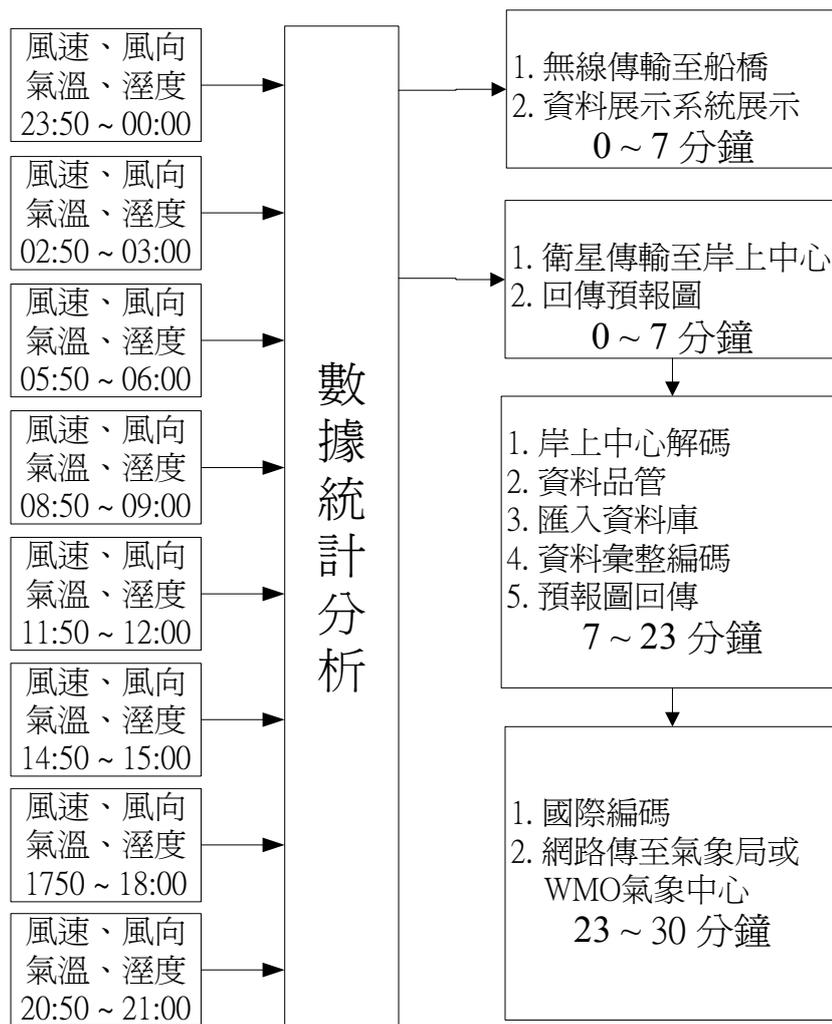


圖 6-8 兩岸海運船測即時觀測系統觀測傳輸流程

### 3. 開發現況及後續發展

自動化船舶海氣象觀測系統在兩年計畫執行結束後已成功的開發完成，並從93年10月24日開始在長榮海運立烈輪上執行作業化觀測安裝至今皆維持正常運作，觀測成功率高達98%。此系統成功的建立了國內船舶參與海氣象觀測計畫之能量，遠洋之海氣象觀測已非費時費力又昂貴的工作。此系統正洽商安裝在更多的商船甚至海巡署的船隻上，遠洋海氣象資料的大規模取得，將會提升海氣象之預報作業，讓船隻的航行安全、災害的減災預防皆能在掌握之中。

## 6.2.3 沿海遊憩安全船舶追蹤定位與船測資料傳輸系統

### 1. 系統沿革

操船航行所面對最重要的環境條件就是風、波、流，要安全、舒適地享受海上之旅，就先要充分掌握海上風、波、流的資訊。通常資深的船長因長年航行於海上，對海象變化無不戒慎恐懼，極需多方提供海象資訊，而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。國立成功大學及財團法人工業技術研究院研究團隊於民國90年執行「海象災害預警雛型系統建立」計畫，認為完整系統應提供(1)迅速掌握即時海氣象資料，監控海象變化；(2)準確推估(預報)海氣象動態，掌控未來海域狀況；(3)資料儲存與管理；(4)資訊展現與決策分析；(5)通報機制的建立等功能。本計畫中之「藍色公路資料雙向通報系統」即屬於完整系統中即時通報機制的功能之一。本章將說明現階段藍色公路資料通報系統建立之情形。

### 2. 系統功能

目前中央氣象局在氣象資料的通報機制上，雖已建立十三種多元化的資訊傳遞管道。但這些管道對於藍色公路交通船實務上用的只有撥打166與167氣象諮詢專線電話、漁業電台無線廣播等管道，而且內容只單向提供中央氣象局預報資訊。本計畫針對這項需求研究雙向通報管道，使線上交通船可以提供自身觀測海氣象資料(包括自動觀測及人工觀測)，並可獲得中央氣象局預報資料、海上觀測網即時資料以及其他(包括本身)交通船隻的位置及觀測即時資料，作為操船營運的參考。管制中心更可以依據本系統之廣播資訊，平時作為船隻營運管制及顧客服務之資訊來源。在意外事件發生時更是救難搜尋工作重要即時資訊。旅客由於多了此系統而提高生命安全及旅遊品質保障，增加消費意願，可以促進觀光遊憩產業發展，增加國民就業機會。

本功能系統主要係提供現場終端使用者，一方便的資訊存取介面，使本系統預報海氣象動態之安全資訊，可以隨時提供終端使用者需求迅速掌握即時海氣象資料，監控海象變化掌控未來海域狀況，作為分析海象環境、操船營運依據。

本系統限於開發經費，無法投入完整之儀器設備，因此現階段規劃採取簡要示範方式，以市面上通用之資訊傳輸元件結合PDA或筆記型電腦與軟體開發之方式來實現。其整體架構如圖6-1所示，資料流通示意圖則如圖6-9所示，系統架構主要整合沿海遊憩安全系統(包括陸上以及海域即時監測系統資料)、中央氣象局海氣象預報資料、藍色公路觀光交通船即時觀測資料等，以文字或圖形方式展示資訊，其中文字部分可以透過簡訊方式傳送，而簡化之網頁資訊則可在藍色公路觀光交通船上利用行動電話GPRS無線上網取得。交通船管制中心則可以透過網際網路上網取得本系統圖形及文字資訊，再透過定期廣播的方式通知航線上之交通船。

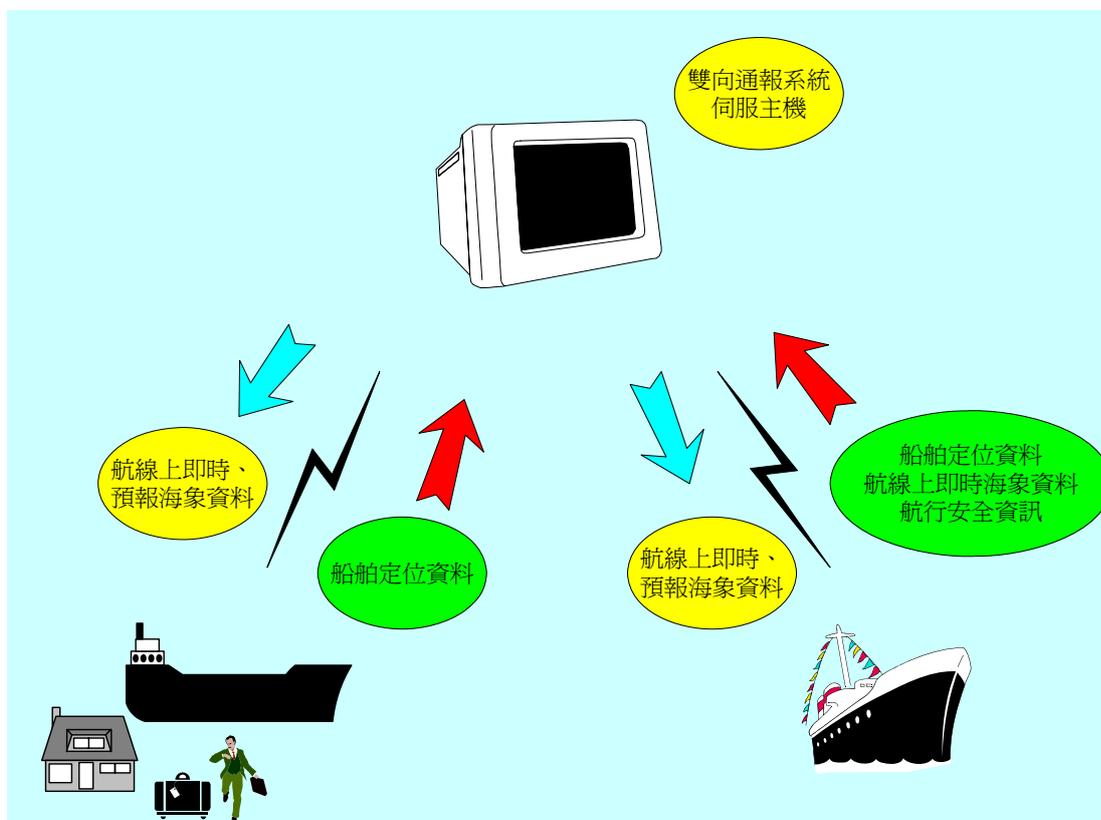


圖 6-9 藍色公路資料流通示意圖

由於經費關係，本系統在海域航線船隻定位與相關海測資料傳輸將以簡要示範方式建置，船隻的衛星定位及時間資訊將結合簡易之風速、風向、氣溫等觀測儀器，採用GPRS無線上網方式即時自動回報，其他海象觀測資料則以簡易網頁輸入介面方式來執行。未來則朝向安裝船用海象觀測儀器如波浪自動監測結合開發完成之GPRS資料傳輸系統來完成自動監測回報之功能。

海域航線船上衛星定位資料係利用全球定位系統（Global Positioning System 簡稱GPS）衛星，所發出的衛星信號經由移動船隻上的衛星接收器（GPS Receiver）接收，再利用GPRS無線傳輸數據機（Wireless Modem）直接連結網際網路將所接收到的衛星定位及動態資訊訊號，回覆至控制中心之遠端監控者，以利於掌握即時狀況。除此之外船上的海氣象觀測儀器觀測的資料(可能包括波高、週期、波向、陣風、風速、風向、氣壓、氣溫、水溫等)，可經由自動介面(具有數位輸出者)或人工輸入介面(經由船上儀器或是人工判釋後以網頁介面輸入數值)，回覆至遠端監控中心，整合進入沿海遊憩安全系統作為通報及資料同化預測的依據。系統具備下列功能：

- (1) 衛星定位定時回報、
- (2) 船隻位置即時展示、
- (3) 航行歷史紀錄查詢、
- (4) 即時觀測資料回報系統。

為使各相關單位在資料傳輸上有一套規則可循，本系統依據「海象災害預警雛型系統建立」計畫成果，採用中央氣象局與其他單位之即時資料傳輸標準程式與資料標準檔案格式。其中定位資料係採NMEA0183，此為國際上通訊、導航等功用所制定之標準輸出格式，為目前多數GPS接收儀之主要資料輸出格式之一，本系統亦將採用NMEA 0183資料輸出為主要資料處理格式。

### 3. 開發現況與後續發展

在台灣沿海遊憩安全資訊系統所建置的船舶衛星定位及船測資料展示系統如圖6-10所示已彙整入海域GIS資訊服務系統中。匯入後使用者點選工具列上的「船舶追蹤」選項後資訊視窗即會出現「追蹤控制」與船測結果的介面。使用者在「追蹤控制」區域可以選取欲追蹤的船隻編號、設定追蹤時的放大程度、設定路徑顯示的資料筆數、顯示上次資料更新時間、以及關閉追蹤功能，除此之外「追蹤控制」介面還提供「重播」功能，使用者只要輸入欲開始重播的時間即會開始重播追蹤的過程與取得之資料。

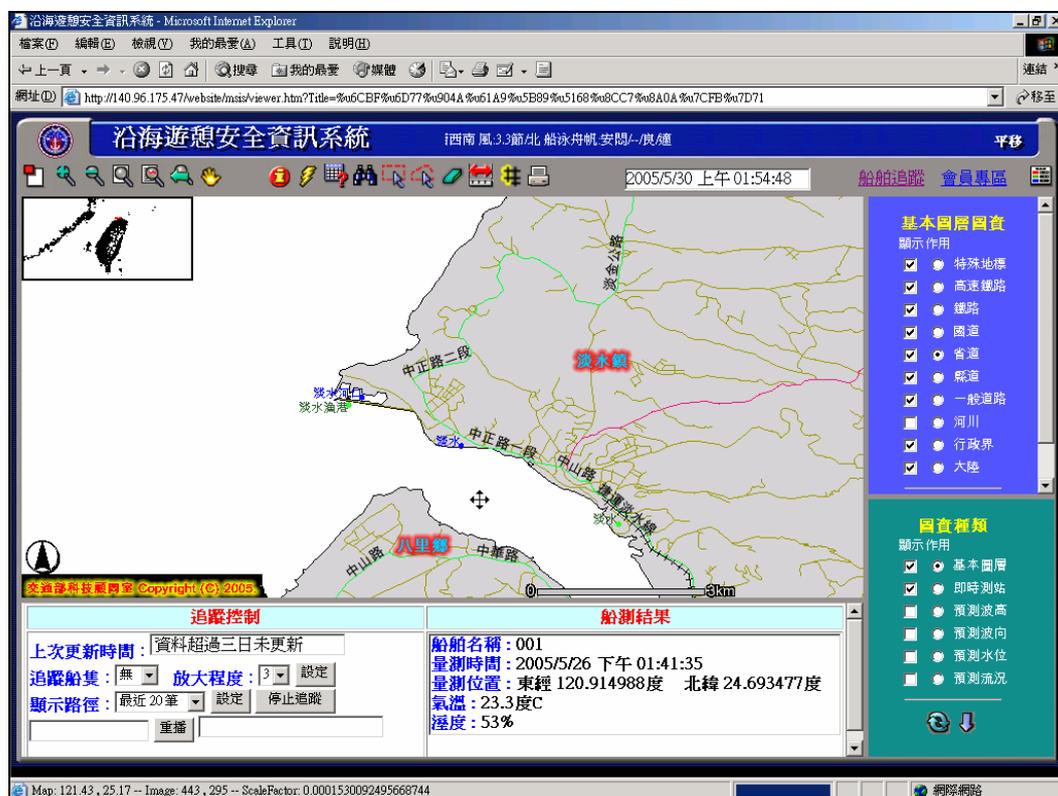
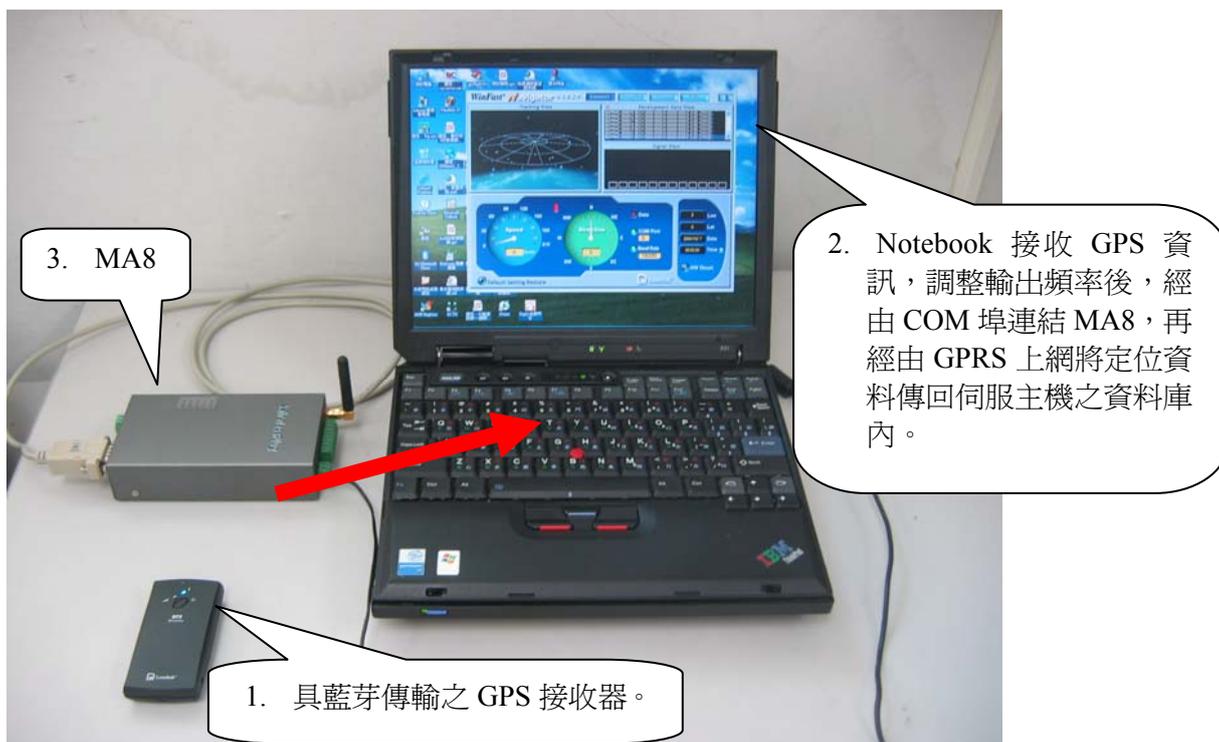


圖 6-10 船舶追蹤定位與船測資料展示介面

### 6.3 航船衛星追蹤網路地理資訊系統測試雛形

船測資料傳輸硬體架構原使用如圖 6-11 所示傳輸方式建置，傳輸機制主要是透過 GPRS Modem(GSM/GPRS 的通訊協定)將資料傳送至遠端的伺服器接收，遠端的伺服器接收成功後將資料儲存於資料庫中供後續加值運用。



### ※ GPRS(General Packet Radio Service)服務的特色如下：

#### 1. 連線速度快，成本更低

GPRS服務實際資料傳輸速度可達40 ~ 57kbps，以資料封包數計算費用，一個封包為128byte，資料量1k約為8個封包。GPRS為「封包交換模式」比「簡訊服務SMS」及「電路交換數據服務CSD」便宜。

#### 2. 不必撥接，立刻上網

GPRS服務的網路架構是藉由GSM的網路取得連結，再經由一個不需撥號的數據機，資料可直接傳送與接收，可以說是不必撥接立刻上網，此優點可使整體系統維持在待命狀態，隨時接受命令。

#### 3. 透過給定 IP，進行應用加值

GPRS服務讓應用程式盡情發揮應有的功能，透過手機內的動態IP，提供一般Internet的應有功能，符合標準TCP/IP協定，可進行遠端的呼叫控制。

傳輸之硬體為WirelessPlug MA8 GPRS數據機利用PlugMaster軟體透過GPRS網路可做終端設備的存取與控制，利用既有Internet網路的實體IP即可

運作，控制無線終端應用程式及資料的存取，並防止未授權使用者的進入。PlugMaster是專為MA8所設計的中心端伺服軟體，讓使用者透過Internet與GPRS網路管理遠端的MA8，除了負責MA8的認證管理，透過圖形化介面，做到IP管理、資料存取及資料交換。透過PlugMaster，應用程式伺服器可透過GPRS網路與遠端設備雙向溝通，並導入資料庫管理，資料可以定時匯出、查詢及刪除，也可以完整地保存聯機紀錄及系統資訊。

PlugMaster 的優點如下：

- 藉由高速ADSL或是專線連接 Internet，節省成本。
- 可透過Internet及GPRS網路與終端設備雙向傳輸。
- 與Application Server可透過資料庫或通訊埠連接。
- 圖形化介面，安裝設定容易。
- 配合IP管理機制，維繫GPRS的雙向連線。
- 使用Real IP /動態域名解析/虛擬IP等方式均可使用。
- 資料可以定時匯出、查詢及刪除，也可以完整保存系統資訊及終端連線記錄。

除上述方式外，先前計畫另行測試一套資料傳輸方式如圖6-12所示，使用PDA結合GSM/GPRS CF卡數據機將GPS衛星接收器之定位資訊透過網際網路傳輸至伺服主機的資料庫內。此架構之組成元件較為簡單，且整體所須費用較少，惟必須自行開發PDA上之傳輸程式以及主伺服器上的資料接收常駐程式。



圖 6-12 資料傳輸系統衛星定位資料傳輸遠端元件

藍色公路資料雙向通報系統整體架構如圖6-13所示，在PDA端乃使用Microsoft eMbedded Visual Tools 3.0 中的Microsoft eMbedded Visual Basic 3.0開發。用此工具開發出的程式可以在使用Microsoft Pocket PC 2002作業系統以上的PDA上執行。開發中主要使用Comm控制來讀取序列埠(serial ports)傳來的資料，再使用Winsock控制將資料透過網際網路傳輸至特定的IP位置。Winsock控制主要在處理TCP/IP通訊協定的資料傳輸介面，讓資料透過網際網路在不同的IP間相互傳輸。無線連結網際網路則是採用GPRS數據機連上Internet。

在伺服器上的常駐程式則是使用Microsoft Visual Basic 6.0開發。開發中主要使用的模組同樣為Winsock控制，除此之外並使用OLEDB資料庫聯結方式，有效率的將經由Winsock取得的資料寫入資料庫中。

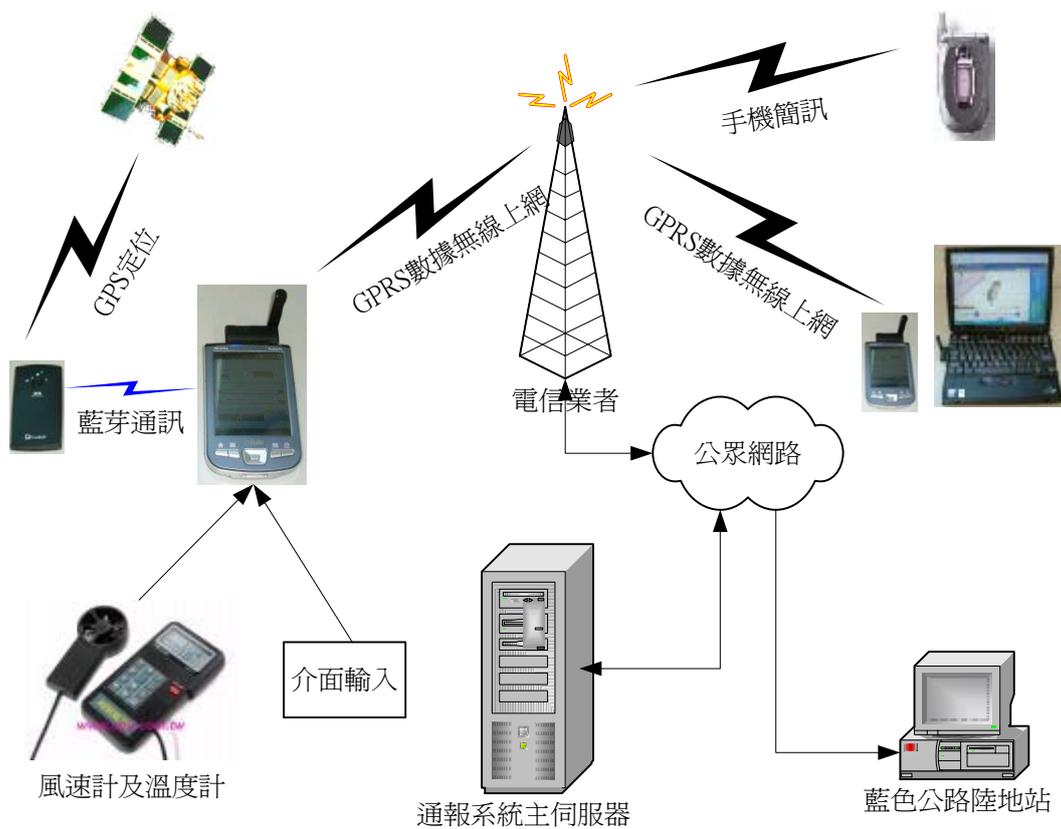


圖 6-13 藍色公路資料雙向通報系統架構圖

如圖 6-14 所示伺服器常駐程式運作情形。自遠端 PDA 透過 GPS 接收器取得之座標資料經由網際網路傳輸至固定 IP 的伺服器主機上，同時透過 OLEDB 資料庫連結方式將 NMEA 0183 GPRMC 各式的資料寫入 SQL Server 資料庫中。

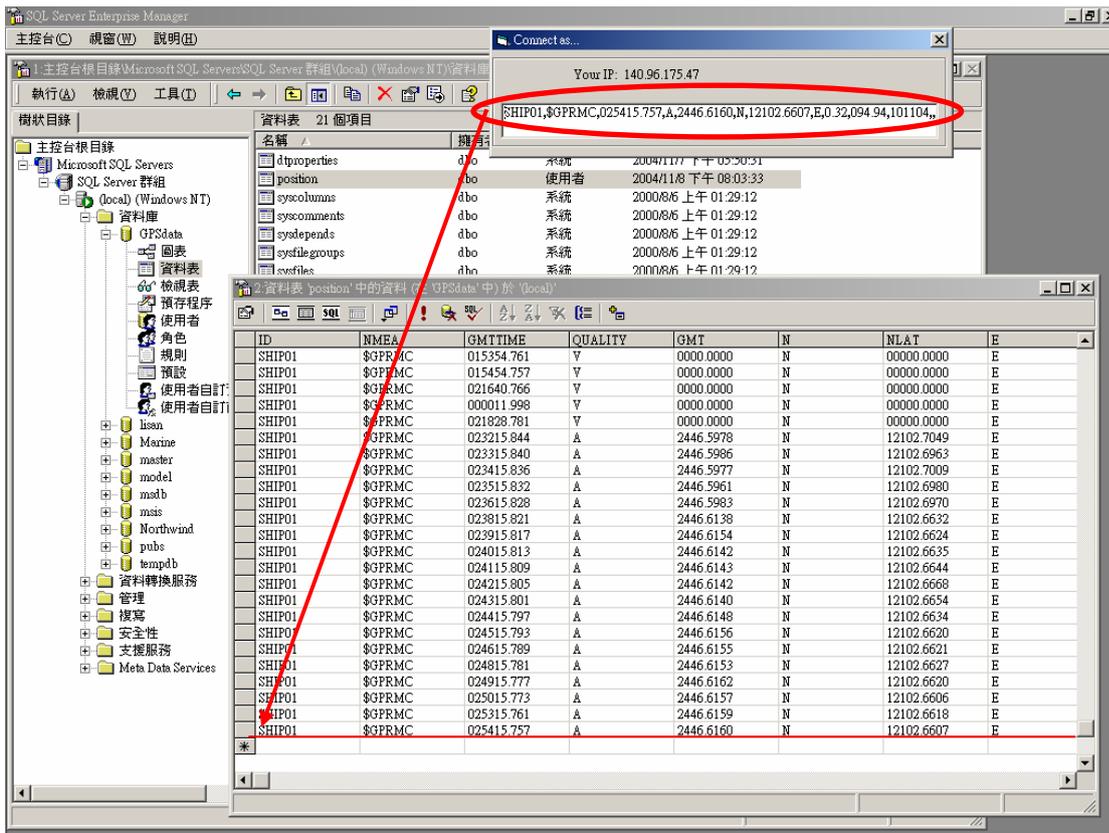


圖6-14 主伺服器常駐程式將資料寫入資料庫畫面

先前計畫測試用之簡易溫濕度計之資料傳輸亦是規劃利用相同之方式，透過 USB 或是 COM 埠以 Comm 控制方式讀取資料，然後結合衛星定位資料一起組合成 SQL 之「insert」指令，將資料加入資料庫中。

此種方式所需之資料庫設定資料庫建置以 SQL Server 為資料庫管理系統，日後若系統移植到其他單位如中央氣象局，則可依據其使用之資料庫管理系統，輕易的移植至其他資料庫管理系統。藍色公路資料通報系統現階段資料庫建置主要為儲存衛星定位資料及海象觀測資料。衛星定位資料格式如前述採用 NMEA 0183 資料輸出為主要資料處理格式，NMEA 0183 有各種不同之格式傳輸各種不同之衛星訊號參數及定位結果，先前計畫將只使用其中之 RMC (Recommended minimum specific GPS/Transit data)項目，其資料形式舉例如下：

RMC,225446,A,4916.45,N,12311.12,W,000.5,054.7,191194,020.3,E\*68

225446            定位時間 22:54:46 UTC

A                    導航接收 A = 可使用, V = 警告

4916.45,N        北緯 49 度 16.45 分

12311.12,W      西經 123 度 11.12 分

000.5            地面速度, 節(Knots)

054.7            航向

191194           定位日期 1994 年 11 月 19 日

020.3,E         磁偏角 東 20.3 度

\*68              檢碼

依據此格式設計出資料庫之欄位如表 6-1 所示。

表 6-1 衛星定位資料表格內容與格式

表格名稱	Position		
項次	欄位名稱	格式	資料內容說明
1	ID	Char	船隻編號
2	NMEA	Char	NMEA 格式
3	UTCTIME	Char	定位 UTC 時間
4	QUALITY	Char	導航接收警示
5	LAT	Char	緯度
6	NS	Char	北緯或南緯
7	LON	Char	經度
8	EW	Char	西經或東經
9	SPEED	Char	地面速度
10	CMG	Char	航向
11	UTCDATE	Char	地位 UTC 日期
12	MAGVAR	Char	磁偏角
13	CHECKSUM	Char	檢碼

先前計畫最終結合審查委員之意見與船家訪談結果，朝向開發專用傳輸展示設備為主，故該計畫後期全力開發獨立整合型船舶衛星定位及船測資料回

傳系統，系統開發過程及成果在下一章節中詳細說明。

最終開發之系統主要係提供藍色公路交通船於航行時能獲取即時資料及預報資訊，並隨時讓線上交通船回報自身位置資料及現場觀測海氣象資料，透過「沿海遊憩安全資訊系統」針對不同交通船送出的回報及需求能迅速掌握船隻即時位置與即時海氣象資料並給予交通船線上需求的資訊供操船依據如圖 6-15 所示。更進一步監控海象變化及掌控未來海域狀況，作為分析海象環境依據。

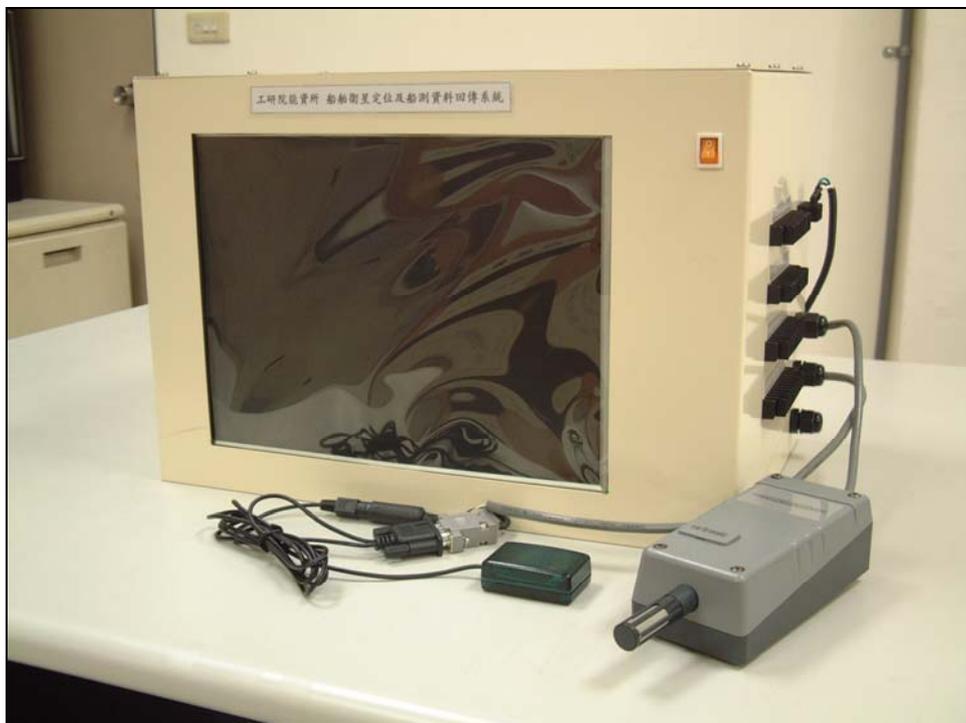


圖 6-15 船舶定位及資料回傳系統雛形

#### 4. 系統主要架構與元件

系統係透過GPRS通訊的方式，與「沿海遊憩安全資訊系統」保持網路連線及資料的雙向交流，透過此連結通道來進行兩系統間的資訊通報。如圖 6-16所示雙向交流資訊通報流向。



圖 6-16 雙向交流資訊通報流向

系統目前仍屬試辦性階段，係透過相關軟/硬體之間的整合建置達成的開發系統。並將所需用到的儀器裝置固定於一鐵箱盒中，如果要能在船舶上長期使用，鐵箱的密閉性及內部乾燥度必須提昇，才能提高儀器裝置的使用壽命。系統以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GPRS Terminal等裝置來完成通報系統。如圖6-17所示船舶定位及資料回傳系統內部情形。設備中主要的元件如圖6-18所示。



圖 6-17 船舶定位及資料回傳系統內部情形



圖 6- 18 系統儀器設備圖

WinCon-8000控制器相當於一部IPC(工業電腦)與PLC(可程式化邏輯控制)的結合，擁有Windows CE .NET 的圖形介面環境的新一代嵌入式控制器，它的耗電量低、不需要風扇跟散熱器、用快閃記憶卡取代了硬碟，當機機率很低，也沒有 Windows 重新啟動的安全模式問題。為目前Windows-based PLC中少有開教程式化的產品。特性如圖6-19所示：

圖 6- 19 WinCon-8000 特性說明



- ATL, ActiveX Component and MFC for Windows CE
- Embedded Visual C++
- Visual Basic .NET and Visual C#
- WinCon-8000 SDK to control I-8000 I/O modules
- OPC server and Modbus/TCP Protocol
- RS-232/485 Device Connection
- Http server, FTP server and Web-based control application development
- SQL Server CE and connectivity to ERP
- WinCon-8000 system configuration utility
- Remote management utility
- Integrated SCADA/HMI S/W or User's AP via Modbus/TCP Driver, ActiveX or Modbus/TCP OPC Server

於WinCon-8000標準上，選用編號W-8331-G規格作為系統核心開發基礎，其詳細規格如表6-2所示，主要是選定I/O擴充模組的數目：

表 6-2 選用 WinCon-8000 規格表

<b>Standard WinCon-8000 with Display</b>	<b>W-8031-G</b>	<b>W-8331-G</b>	<b>W-8731-G</b>
<b>Processor</b>	compatible with Intel Strong ARM CPU, 206MHz		
<b>Operating System</b>	Windows CE.NET		
<b>Pre-load Software</b>	Standard WinConSDK, Utility		
<b>SDRAM</b>	64M bytes		
<b>Flash</b>	32M bytes		
<b>EEPROM</b>	16K bytes		
<b>Expansion Slot</b>	1 x Compact Flash type II insert with ejector		
<b>Interface</b>	1x USB1.1, 2 x PS/2 port(Keyboard and Mouse), 1 x VGA port		
<b>Ethernet Port</b>	1 x RJ45, 10BaseT		
<b>COM 2</b>	9-pin D-Sub (RS-232)		
<b>COM 3</b>	2-wire Terminal Block (RS-485)		
<b>Additional Serial Port</b>	N/A		
<b>Default Function</b>	64-bit hardware unique serial number Reset button、Power LEDs Watchdog Timer Real Time Clock		
<b>I/O Expansion Slot</b>	0	<u>3</u>	7
<b>Operating Temp.</b>	-25°C to +75°C		
<b>Storage Temp.</b>	30°C to +85°C		
<b>Humidity</b>	5~95%		
<b>Power Supply</b>	20W, Unregulated +10Vdc to +30Vdc		
<b>Dimensions (LxHxD)(mm)</b>	114x110x90	<u>229x110x90</u>	354x110x90

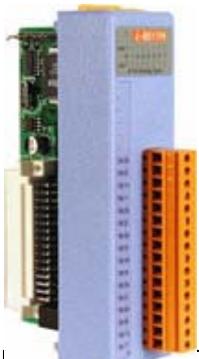
WinCon-8000控制器可透過I/O擴充模組(I/O Expansion Slot)接收現場裝置儀器資料，例如上面列舉的溫/濕度計資料及GPS衛星定位資料。由於現場

儀測資料通常包括類比訊號資料及數位訊號資料，為了能接收這兩類訊號資料，I/O擴充模組選擇納入編號I-8017H及編號I-8053兩模組分別如圖6-20及圖6-21所示，分別為類比訊號8通道輸入模組及數位訊號16通道輸入模組，他們的特性如下說明：

圖 6- 20 I-8017H 模組特性說明

圖 6- 21 I-8053 模組特性說明

I-8017H



- **Parallel I/O Module**
- Analog Input Channels: 8
- Resolution: 14-bit
- Input Type: Differential
- Input impedance: 10MΩ
- Input Range : ±10V, ±5V, ±2.5V, ±1.25V, ±20mA
- Accuracy: 0.1% of FSR
- Overvoltage protection: -35V ~ +35V
- Sampling rate:
  - Single Channel Polling Mode : 100Ksps
  - Single Channel Interrupt Mode : 50Ksps
  - 8 Channels Scan Mode : 16Ksps
- Isolation Voltage: 3000Vdc
- Input Bandwidth : 100KHz
- Power Consumption: 2W

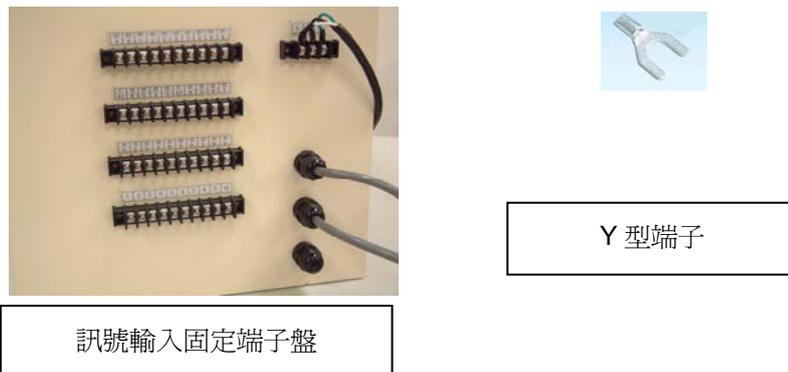
I-8053



- **Parallel I/O Module**
- Digital Input Channels: 16
- Single-ended Input
- Digital Input Level
  - Logic level 0: +1V max.
  - Logic level 1: +3.5V ~ 30V
- Isolation Voltage: 3750V rms
- Input resistance: 3K, 0.5W
- LED indicator for each channel of digital input
- Power Consumption: 0.8W

系統將控制器及相關裝置安置於鐵箱中，為方便接收交通船上裝置儀測的訊號輸入，已將8組類比訊號源及16組數位訊號源的輸入點延伸到鐵箱的側面外層，現場可將訊號線壓上Y型端子鎖在固定端子盤上如圖6-22所示。

圖 6-22 訊號輸入固定端子盤



現場儀測資料接收後可暫存於系統的Flash記憶卡中，利用純文字格式或Access的方式存放，系統需定時提報儀測資料或回報需求給遠端的「沿海遊憩安全資訊系統」，系統做法是將要提報或回報的資料整理成字串後透過串列埠(Serial Port)將資料送至「GPRS Terminal」，透過GPRS Terminal的功能，可將字串傳送至具有固定IP的「沿海遊憩安全資訊系統」。由於系統核心WinCon-8000需增加串列埠的通訊模組，I/O擴充模組選擇納入編號I-8114模組來增加Com Port的應用，此模組特性如圖6-23所示：

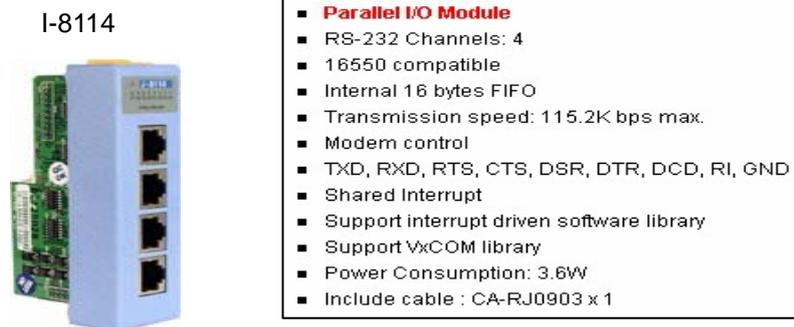


圖 6-23 I-8114 模組特性說明

「GPRS Terminal」採用WirelessPlug公司的MA8-9產品，在硬體上MA8-9提供了工業標準的RS-232/RS-485介面，可以直接與儀測設備或、偵測器連接(本系統設計為 WinCon-8000 I/O Plug I-8114)。MA8-9 支援 GPRS 900/1800/1900 三頻網路，整合目前最先進的GPRS模組與標準介面，內建TCP/IP協定，讓終端的設備(MA8-9)透過GPRS網路及Internet與原有的「沿海遊憩安全資訊系統」以TCP/IP 方式連結，於「沿海遊憩安全資訊系統」另安裝PlugMasterTM軟體，負責終端設備的認證管理外，亦做到資料存取及交換，經由GPRS網路與遠端的終端設備雙向傳輸，如圖6-24所示：

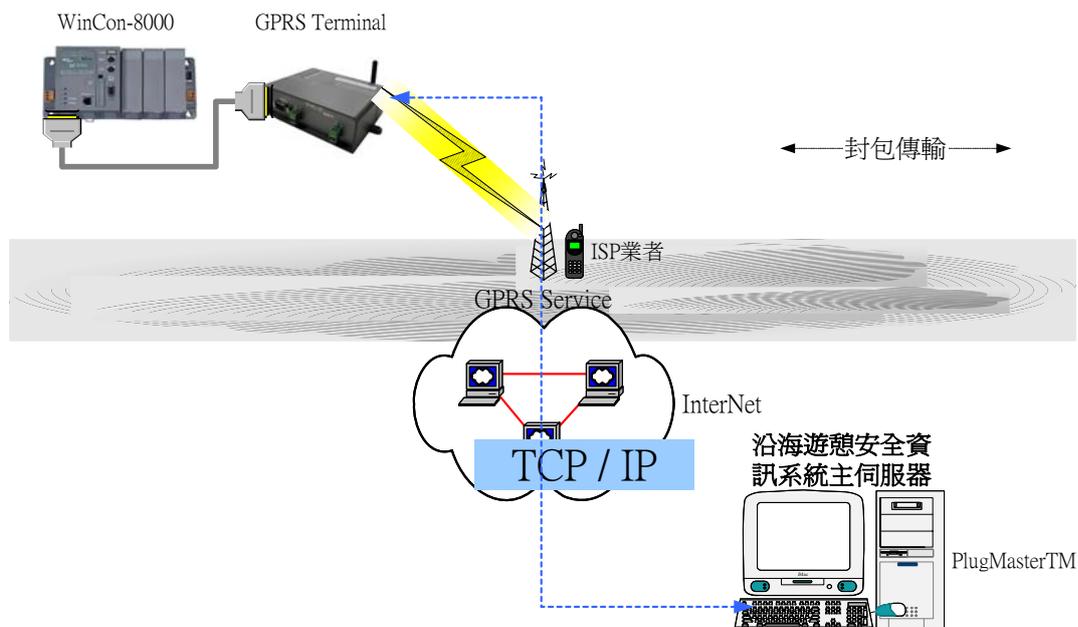


圖 6-24 GPRS 通訊建立及封包傳輸接收示意圖

PlugMaster™軟體透過COM Port與終端設備(MA8-9)連線，針對GPRS及Serial Port做設定，參數設定畫面如圖6-25所示，包括：

- ✓ 依電信業者，對於GPRS的Dial方式及APN名稱設定。
- ✓ 設定GPRS連線失敗時自動重連間隔。
- ✓ 資料回報伺服器固定IP及TCP Port的給定。
- ✓ 自我回應機制(Heartbeat)啟動及間隔設定，避免被電信業系統斷線。
- ✓ 通訊協定設定，系統設為 9600,None,8,1 協定參數。

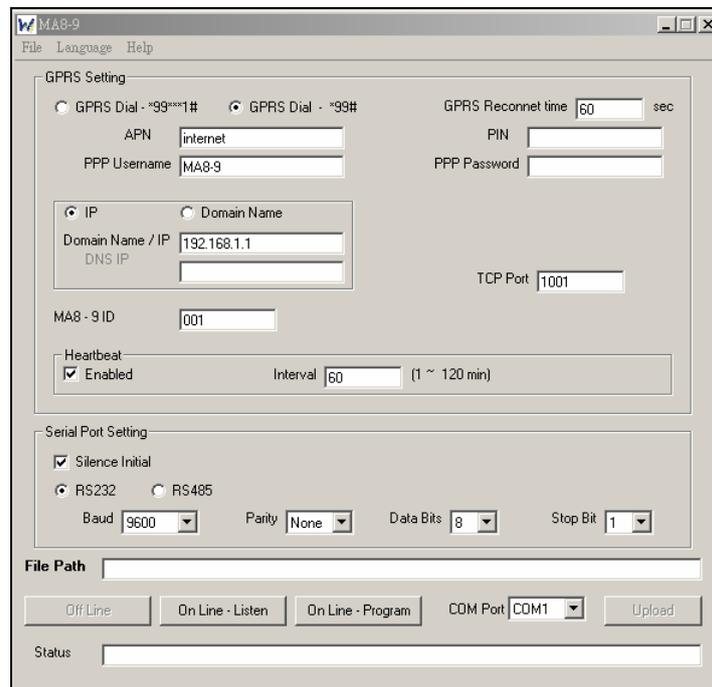


圖 6- 25 GPRS Terminal 軟體設定畫面

PlugMaster™軟體如圖6-26所示於「沿海遊憩安全資訊系統」需長駐執行，隨時準備接收終端設備回送的資料，及作為「沿海遊憩安全資訊系統」與終端設備溝通的中繼橋樑，進行雙向傳輸。



圖 6- 26 PlugMaster™ 軟體啟動設定畫面

系統操作畫面如圖6-27所示，此程式於系統開機後會自動啟動，其主要工作有三項：

- (1).為透過 WinCon-8000 系統 I/O 收取現場類比訊號及數位訊號的數值，將即時顯示於畫面上。
- (2).依操作者設定的回傳頻率，不定時將即時資料透過「GPRS Terminal」傳回至「沿海遊憩安全資訊系統」。
- (3).隨時等待接收「沿海遊憩安全資訊系統」送出的遊憩安全預報資訊，將安全資訊顯示預畫面上，如圖 6-28 所示。

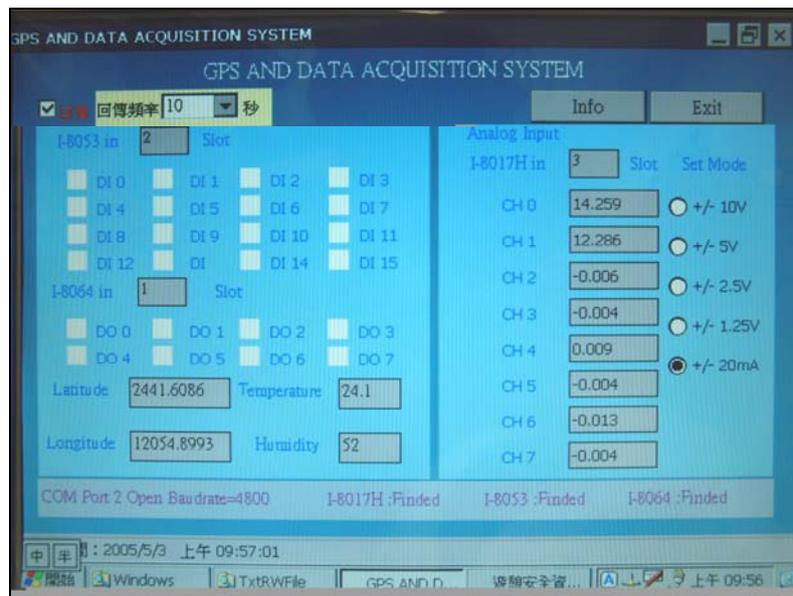


圖 6- 27 即時資料取得及展示畫面

## 5.船上資訊接收功能

本系統取得及接收的資訊以純文字的存取方式儲存，建立一交換區：定義的交換檔有2個：一個為txtRead.txt 另一個為SS.txt。txtRead.txt存放系統最新取得的資訊檔，提供圖6-27展現資料。SS.txt存放系統接收7站預報資訊的資訊檔，提供圖6-28展現訊息。其內容格式如下：

txtRead.txt

0,14.299,11.987,-0.001,-0.004,0.004,-0.006,-0.013,-0.001,2441.6086,12054.8993,1,24.4,1,50

定義：

DI(16bit),AI0, AI1, AI2, AI3, AI4, AI5, AI6, AI7,N(北緯),E(東經),0/1(有值/沒值),T(溫度),0/1(有值/沒值),H(溼度)

SS.txt

001071512,TW:32/-4.0,WW:0.5/02,WD:15.3/01,SS:01/01/01/01,LV1。

002071513,TW:31/-4.0,WW:0.5/02,WD:15.3/01,SS:01/01/01/02,LV1。

003071512,TW:32/-4.0,WW:0.5/02,WD:15.3/02,SS:01/01/01/01,LV1。

004071512,TW:31/-4.0,WW:0.5/02,WD:15.3/02,SS:01/01/01/02,LV1。

005071512,TW:32/-4.0,WW:0.5/02,WD:15.3/01,SS:01/01/01/01,LV1。

006071512,TW:32/-4.0,WW:0.5/02,WD:15.3/01,SS:01/01/01/01,LV1。

007071512,TW:32/-4.0,WW:0.5/02,WD:15.3/02,SS:01/01/01/01,LV1。

定義：

編號(3bit)MMddHH(6bit),TW 溫位值區,WW 浪值區,WD 風值區,SS 船泳舟帆值區,LV 安全值區

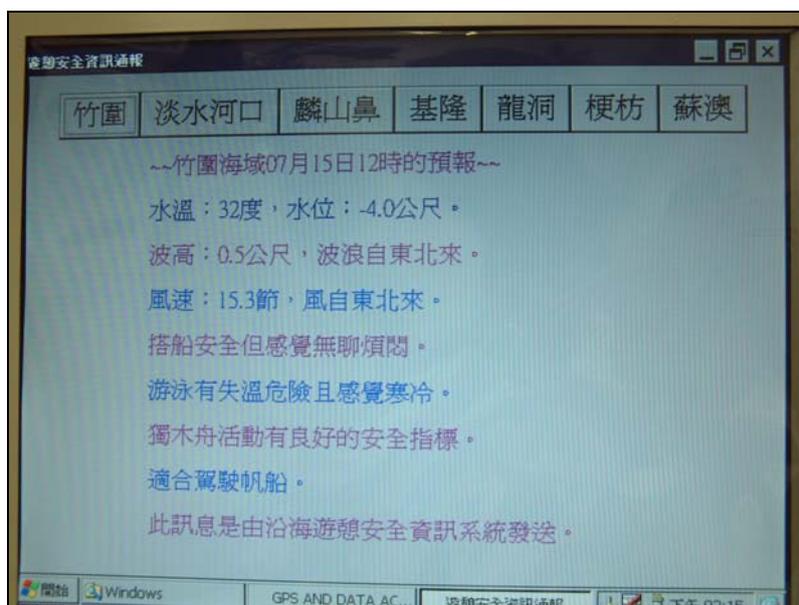


圖 6-28 預報資訊接收及展示畫面

各海域編號說明：

編號	對應海域	編號	對應海域	編號	對應海域
001	竹圍	002	淡水河口	003	麟山鼻
004	基隆	005	龍洞	006	梗枋
007	蘇澳				

## 6.船上導航系統

由於無線傳輸費用昂貴故無法由船上直接連接沿海遊憩安全資訊系統網站觀看地理資訊系統圖層以及船舶定位展示畫面，故船上的模組需要安裝ArcPad地理資訊系統，以便展示海域地理資訊系統以及船舶所在位置如圖6-29所示，由於預報資料上傳系統並未規劃建置地理資訊圖層下載功能，無法以無線方式直接上傳至船上的機台，可以使用隨身碟在開船前複製到船上的ArcPad地理資訊系統上來展示預報的海象圖層資訊。

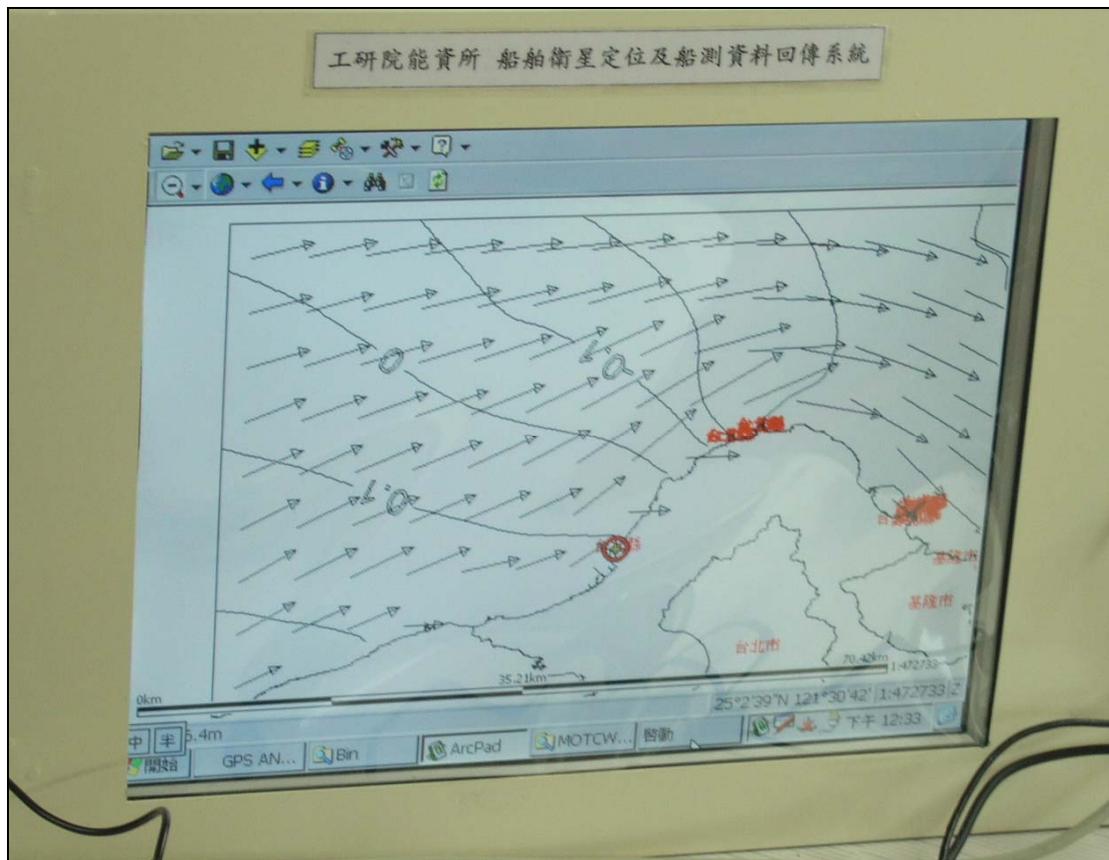


圖 6-29 使用 ArcPad 展示海域 GIS、船舶位置及水位流況資料

ESRI公司的ArcPad軟體是一種移動式地理資訊系統(Mobil Mapping and Geographic Information System)，它提供資料庫連結、圖層繪製、地理資訊系統功能、以及全球衛星定位整合，讓使用者在野外經由手持式裝置查詢地理資訊相關資訊。ArcPad讓使用者可以透過無線傳輸或網路連結方式從主機提取或更新地圖資訊，它內置的地圖主要是以向量形地圖模式繪製，並可展示航照和衛星影像。通過這種種功能，使用者可憑著PDA及其下載的地圖資訊，輕易地結合衛星定位的功能，在海上找出其身在此處。 ArcPad適用於Windows CE 的PDA上， ArcPad的軟體功能及支援項目如下：

- ✓ 支援ArcIMS 圖形服務(Image Services)。
- ✓ 可透過TCP/IP通信協定連結遠端伺服器，取得地圖資料並直接顯示在目前使用的畫面上。
- ✓ 支援ESRI shapefiles 、MrSID by LizardTech 、JPEG、Windows Bitmap、CADRG 資料格式。
- ✓ 支援座標顯示與自動轉換。
- ✓ 地圖顯示：無段放大、無段縮小、任意方向平移、全域範圍及指定圖層範圍顯示。
- ✓ 選取顯示，可經由縮放或平移將選取圖徵物件顯示於畫面中央。
- ✓ 圖徵圖形與屬性資料標定顯示
- ✓ 可設定超連結至外部資料(像片、文件、影像等)
- ✓ 可量測距離、方向、面積
- ✓ 可儲存個人圖層設定及顯示畫面配置
- ✓ 可自行設定不同比例尺顯示不同程度的資料
- ✓ 使用者可自行設定與控制顯示圖示
- ✓ 可新增、編輯、刪除、移動Shapefile格式檔

- ✓ 輸入資料來源可為畫筆、游標或GPS
- ✓ 使用者可自定資料輸入格式
- ✓ 具資料庫導向編輯系統
- ✓ 支援GPS NMEA 、 TSIP和 DeLorme Earthmate 通信協定
- ✓ 支援外部開發工具
- ✓ 支援符合ArcView GIS Extention規格的開發工具
- ✓ 提供資料整合、擷取、投影、轉檔
- ✓ 具ArcView GIS Dialog Designer格式製作與輸出功能
- ✓ 可以輸出簡要的詮釋資料
- ✓ 具Shapefile壓縮工具，提供移除已刪除之圖徵
- ✓ 提供地圖視窗摘要工具
- ✓ 使用ArcPad Application Builder 可以客製化 ArcPad工具列及表單介面，並可接受新的檔案格式。

船舶上有此地理資訊系統則操船者可以根據所在的位置，結合事先下載之海象預報資訊圖層，尋找最有利之海域狀況(如浪小以及順流的地方)有效及安全的操控船隻。

位於岸上的伺服器接收船隻位置及船測資料後，放入資料庫中在經由網際網路地理資訊系統將結果透過網路，在客戶端的電腦使用瀏覽器即可觀看。船舶追蹤定位與船測資料展示功能如圖6-30所示。

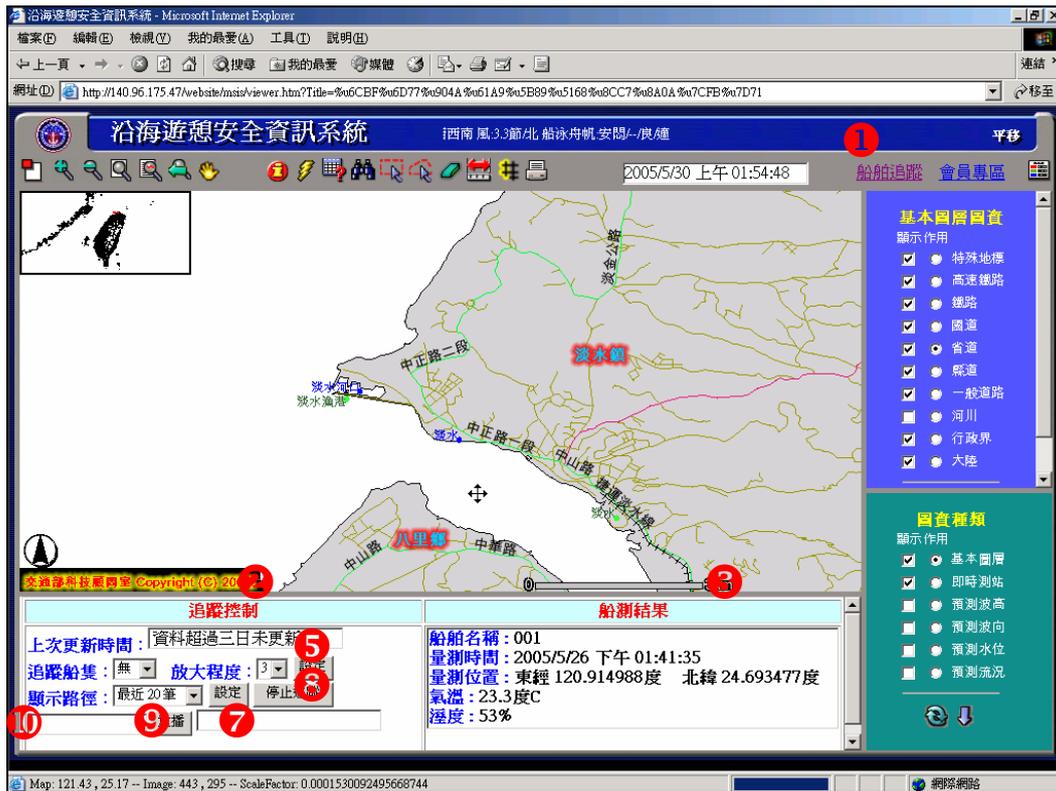


圖 6-30 船舶追蹤定位與船測資料展示介面

當使用者點選工具列上的「船舶追蹤」(1)選項後資訊視窗即會出現「追蹤控制」(2)與船測結果的介面(3)。使用者在「追蹤控制」區域可以選取欲追蹤的船隻編號(4)、設定追蹤時的放大程度(5)、設定路徑顯示的資料筆數(6)、顯示上次資料更新時間(7)、以及關閉追蹤功能(8)，除此之外「追蹤控制」介面還提供「重播」功能(9)，使用者只要輸入欲開始重播的時間(10)即會開始重播追蹤的過程與取得之資料。

「船測結果」區域展示船測的結果，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。

如圖6-31所示為5月6日在漁人碼頭進行的系統示範之追蹤畫面，由系統畫面中可見在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%。

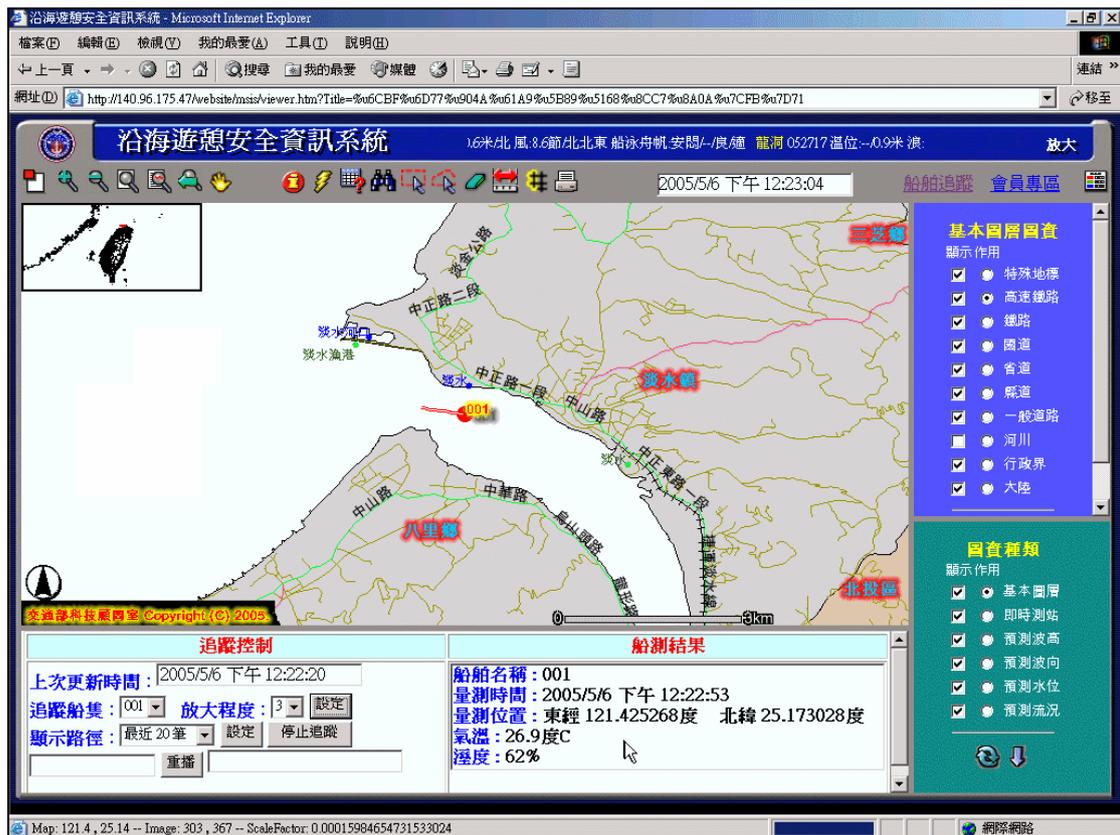


圖 6-31 船舶追蹤定位與船測資料功能即時運作畫面

如圖6-32所示船舶追蹤定位與船測資料重播之功能畫面。當使用者在「重播」按鈕左方輸入欲重播的時間然後按「重播」鈕後，系統即會開始重播資料庫內該時間後的資料。重播時間會展示在「重播」鈕右方的空格內，船舶當時的位置以及走過的路徑會展示在圖層視窗內，當時的船測資料亦會展示在「船舶結果」區域。

如圖6-33所示在重播功能中若選擇展示多筆(200筆)路徑資料，則可將資料庫內重播至某一時間前已記錄的路徑(200筆)繪出。

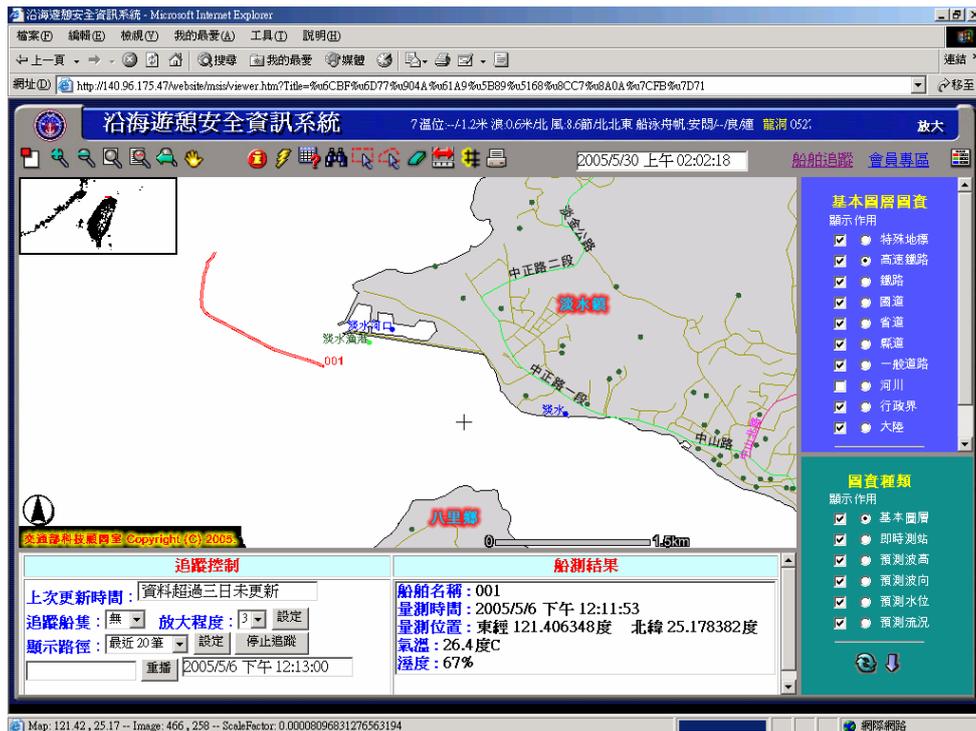


圖 6-32 船舶追蹤定位與船測資料重播功能運作畫面

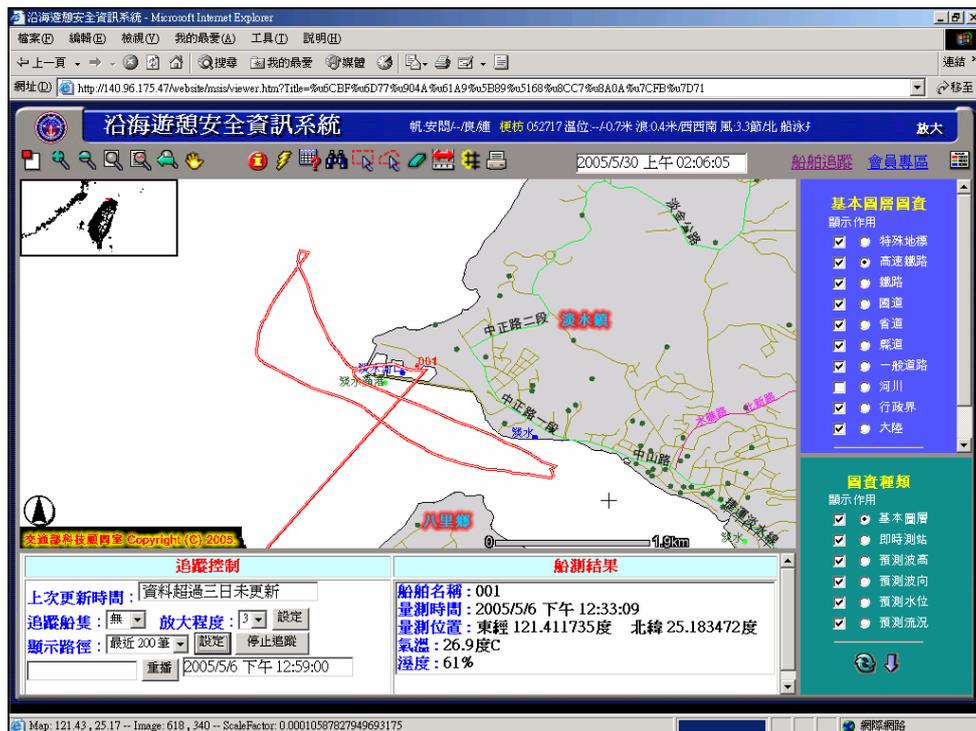


圖 6-33 資料庫內船舶追蹤路徑展示畫面

第七章 海象資料庫聯結機制建立與資料庫系統分析 .....	214
7.1 海象測報中心海象資料庫介紹 .....	215
7.1.1 現有資料庫規格 .....	215
7.1.2 資料庫現況及問題 .....	215
7.2 海象資料庫與海域GIS資訊服務系統連結機制建立 .....	215
7.2.1 連結機制說明 .....	215
7.2.2 連結機制示範 .....	216
7.3 資料庫系統分析結果 .....	217
7.3.1 效率提升服務說明 .....	217
7.3.2 資料庫備份與災難復原計畫 .....	218
7.4 94 年度資料庫服務總結 .....	219
A 資料庫服務: .....	219
7.5 小結 .....	222
表 7-1 94 年度服務項目一覽表 .....	219
錯誤! 找不到圖表目錄。	
圖 7- 1 海域GIS資訊服務系統與海象資料庫連結成果.....	216
圖 7- 2 海象資料庫經過調整後各項數據均已達到建議值	218

## 第七章 海象資料庫聯結機制建立與資料庫系統分析

### 7.1 海象測報中心海象資料庫介紹

海象測報中心現有資料庫版本為 Oracle9i Enterprise Edition Release 9.0. Edition Release 9.0.1.0.0 - 64bit Product，資料庫名稱為 ORCL，OS 主機名稱為 whale，資料庫日誌檔備份方式為 Noarchivelog，資料庫記憶體配置最大區段大小(max sga size)為 202M。

#### 7.1.1 現有資料庫規格

現有資料庫實體配置、資料庫儲存物件管理、資料庫使用者權限的管理、資料庫檔案存儲的管理如附錄八。

#### 7.1.2 資料庫現況及問題

請參考附錄八。

### 7.2 海象資料庫與海域 GIS 資訊服務系統連結機制建立

#### 7.2.1 連結機制說明

地理資訊資料大致分成圖層資料與屬性資料兩種，當使用者選取圖層物件時，系統內部的關聯機制即會將被選取之物件與其屬性進行關聯，因而選取及展示該物件之屬性，而屬性欄位中可以指定其為唯一的「key」（關聯）欄位，該欄位之值是獨一無二的。透過此欄位之值找出在資料庫內具有相同關聯欄位資料表格內其值為相同之資料。

連結機制利用 ArcIMS 提供之超連結功能，在使用者選取物件並取得「key」後，即可啟動伺服器端的網頁程式如 Active Server Pages 程式，執行 SQL 指令到資料庫中擷取相同「key」之資料。

## 7.2.2 連結機制示範

由於海域 GIS 資訊服務系統仍在開發階段，故與海象資料庫之連結將使用交通部沿海遊憩安全資訊系統來進行說明。如圖 7-1 所示海域 GIS 資訊服務系統在使用者選擇測站後，即將關聯之「key」資訊結合 SQL 查詢語法，至海氣象歷史資料庫中執行 SQL 指令，將對應的海氣象資料擷取出來，並繪製成時序列圖。只要確保海象資料庫可以有權利執行查詢的工作，則如此利用「key」的方式必然可行。

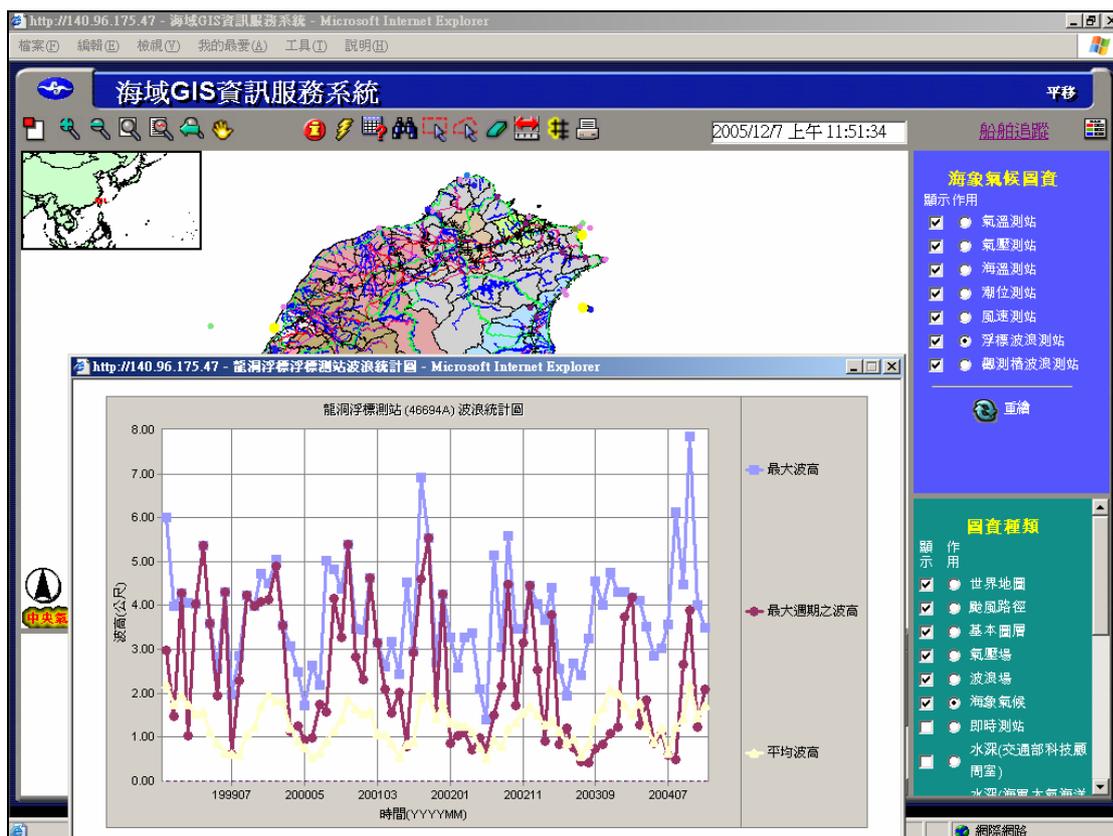


圖 7- 1 海域 GIS 資訊服務系統與海象資料庫連結成果

以下範例顯示使用 ASP 程式，利用測站 ID(stid)與名稱(stnac)為 key 來連結 SQL Server 資料庫，其中[1993sm\_stempl\_edit]為資料所在的資料表，利用「select」語法將 st 欄位符合測站 ID 的資料擷取出來，並經過排序以確定先後順序。

```
stid=request("stid")
stnac=request("stnac")

Set Recordset1 = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
Recordset1.ActiveConnection = adocon
```

```
Recordset1.CursorType = 0
```

```
Recordset1.CursorLocation = 2
```

```
Recordset1.LockType = 1
```

```
Recordset1.Source = "SELECT * from [1993sm_stemp1_edit] WHERE st = " & stid  
& " order by yyymm asc"
```

```
Recordset1.Open()
```

## 7.3 資料庫系統分析結果

### 7.3.1 效率提升服務說明

針對海象測報中心之資料庫作全面性的調查，將現行狀況如實記錄，並且根據現行狀況作專業分析，提供建議報告，作為資料庫調整的依據。執行效率提升服務其預期的優點：

1. 資料庫系統之資訊內容與結構，將其「文件化」，便於日後資訊管理之用。
2. 建構一個更健全的資料庫架構，提高資訊系統之可靠度，與資料庫系統效能最佳化。

經過資料庫調整，資料庫的 db buffer hit ratio，library cache hit ratio，data dictionary cache hit ratio，shared pool hit ratio，rollback segment contention，redo contention should be near 0，latch contention 均已達到建議值，如圖 7-2 所示。

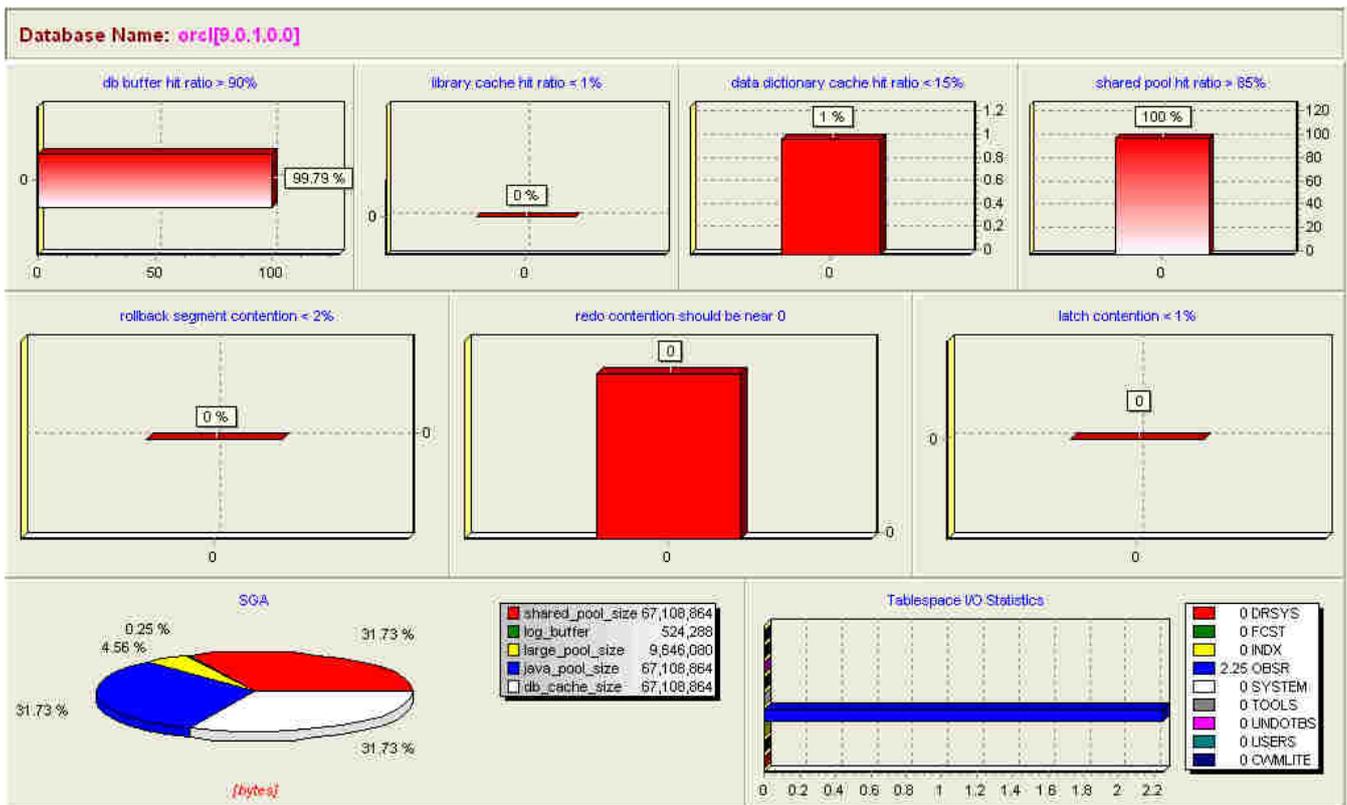


圖 7- 2 海象資料庫經過調整後各項數據均已達到建議值

### 7.3.2 資料庫備份與災難復原計畫

「資料庫系統」可說是一個企業的心臟，許多承先啟後的寶貴資料，存放在資料庫中。除了日常效能的調整與系統的基本監控維護，最重要的莫過於「備份機制的建立」，與「災難復原演練」。企業一旦有一份完整的「資料庫備份與災難回復機制」後，就像對資料庫做了妥善的保險，是非常、非常重要的。海象測報中心資料庫備份方案採取 On-Line Backup，針對每個 Tablespace 進行 On Line Backup，將 Datafile Header Freeze，使用 OS Copy Physical Datafile 即可。詳細的資料庫備份與災難復原計畫請見附錄四。

綜合來說中央氣象局現行備份機制乃於每日凌晨 4 點時實施 Oracle Online Backup，實施備份時 script 會 cover 前一日備份(disk 空間不足)，並將 datafile 以及 archive log file 分別備份至不同資料夾下，為了備份安全性考量，除了在 home/oracle/orcl/保留一份備份外，另外在 172.16.8.26 利用 ftp 方式也保留一份完整的備份，而且中央氣象局會將 home/oracle/orcl/備份檔自動 tar 上碟帶，這樣

一來中央氣象局就擁有三份完整的備份，更能確保備份檔安全性及可靠性。後續如果中央氣象局需要變動現行的備份方式，本計畫將繼續委請精誠資訊全力以赴，給予中央氣象局有更好、更完善的備份機制。

## 7.4 94 年度資料庫服務總結

94 年度服務項目一覽表如表 7-1 所示，其中就服務時間、發生的問題、採取的動作與建議、達成之效益、與提供之文件與程式等皆有詳細的說明。附錄八有完整的第三季(10、11 月)報告。

表 7- 1 94 年度服務項目一覽表

A 資料庫服務：				
時間	服務項目/發生問題	相關建議/動作	相關說明/效益	提供文件/程式
94.04.28	做第一階段資料庫健檢與資料蒐集	1.建立資料庫權限控管 2 資料庫基礎文件建立	1.降低人為風險 2.方便資料庫管理人員管理	ORCL 資料庫系統內容與結構分析暨設計建議書(已提供)

A 資料庫服務：			
94.04.28	第一階段資料庫調整建議	1 Enable database Archive log 2 Add logfile group and logfile group size 3 tablespace coalesce 4 rebuild owner OBSR' and 'MRBANK' user index 5 analyse schema table and index 6 crontab rebuild_index.sh , recompiler.sh , analyze.sh , report.sh	1 當資料庫損毀時使資料庫傷害降至最低,降低資料庫資料遺失 2 避免 log switch 次數頻繁,降低資料庫效能 3 避免資料庫 tablespace 零碎空間產生而降低資料庫效能 4 增進資料庫索引查詢效率 5 提供資料庫最佳的 SQL 執行計劃 6 建立資料庫自動效能調整排程 none
94.05.10	建立資料庫備份機制	1.每日資料庫備份,檔案透過資料庫線上備份方式,直接備份至磁碟上,再備至tape上 2.將線上備份檔案留置硬碟上,以備不時之需	資料庫備份提供災難復原必備的資料 資料庫備份控制說明書(已提供)

A 資料庫服務：				
94.06.02	檢視資料庫 與建議	1 建議將資料庫監聽日誌檔 listener.log 清空 2 排定自動排程將資料庫監聽日誌檔 listener.log 及資料庫日誌檔 alert.log 清空 3 建立資料庫 statspack 4 調整資料庫系統參數 fast_start_mttr_target=400 及 log_checkpoint_timeout=0	1 增加系統可用空間 2 增加系統可用空間及方便資料庫管理人員定其檢視資料庫狀態 3 自動化資料庫效能資料蒐集 4 降低資料庫 checkpoint 次數，提昇資料庫效能	效能資料蒐集如附錄(一)
93.06.10	更新資料庫 修補程式	1 將資料庫 patch 由 9.0.1.0 更新至 9.0.1.5	1 修補資料庫 statspack 執行不正確的問題	none
94.07.15	檢視資料庫 與建議	1 變更資料庫 sys 及 system 使用者密碼 2 變更資料庫使用者，預設表格空間	1 提高資料庫安全性 2 避免 SYSTEM 系統表格空間零碎	none
94.08.18	資料庫災難 復原演練	1. 將之前磁碟線上備份檔，建立測試資料庫，進行演練	1 確認磁碟備份檔正確，當資料庫損毀時，可以進行修復	none
94.09.09	資料庫災難 復原演練	1. 將之前 type 碟帶備份檔，建立測試資料庫，進行演練	1 確認 type 碟帶備份檔正確，當資料庫損毀時，可以進行修復	none

A 資料庫服務：				
94.10.31	檢視資料庫 與建議	1. 建立資料庫 exp 邏輯備份自動 排程 2 調整資料庫 SGA 參數， DB_CACHE_SIZE， LOG_BUFFER， SHARED_POOL_SIZE 3 安裝資料庫檢查程式	1 增加一個備份 方式，可以用於 資料庫 MIGRATE 時 用 2 修正資料庫記 憶體配置，提高 資料庫 hit ratio 3 提供資料庫警 示	附錄(二)資料 庫自動檢查 程式畫面

## 7.5 小結

資料庫為公司的重要資產，本計畫委請精誠資訊公司本著 Oracle 專業諮詢的角色，對中央氣象局提供堅強的資料庫技術諮詢。精誠資訊多次派員前往中央氣象局海象測報中心，參與 Oracle 資料庫維護服務。中央氣象局海象測報中心的資訊環境經過這一年彼此的努力與投入，Oracle Consulting Service (OCS) 已漸漸能夠提出對更多、更具體的建議，海象測報中心也以精誠資訊專業諮詢作為資訊整合之後盾，提升內部績效管理與服務水準。

<u>第八章 結論與未來工作重點</u> .....	203
<u>8.1 結論</u>	204
<u>8.2 未來工作重點</u>	204

## 第八章 結論與未來工作重點

本計畫「海域GIS資訊服務系統之建立」為三年中程計畫，目的將建置海域GIS資訊服務系統與原有海象資料庫結合，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。本年度(94年度)為第一年研究計畫，執行時程自94年03月16日至94年12月31日為止，研究內容主要針對目前國內海域及民間單位於海域資料庫的需求與資料內容建置現況進行了解，依據此需求狀況進行海域資訊服務系統整體規劃，建置網際網路GIS查詢系統，以海象氣候、水深資料、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料為資料庫主要內容；並展示本研究計畫海域資訊系統整體建置成果。

在本研究團隊共同努力參與及中央氣象局海象測報中心徐月娟主任與同仁、交通部港灣技術研究中心邱永芳主任、海軍大氣海洋局陳文定局長、國家海洋科學研究中心劉家瑄主任及台大海洋研究所陳慶生所長，及觀光局、台中港務局、高雄港務局等各單位長官全力支持提供相關資料，及於計劃期初、期中審查委員及諮詢委員的指導和單位代表的意見與指正下，各項工作皆依原規劃時程順利推動。茲將本年度研究計畫所完成內容：海域GIS資訊服務系統整體規劃；網際網路查詢系統建置(1/3)；海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫及圖層建置；全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(1/3)、海象資料庫連結機制建立與效率提昇(1/3)等成果分述如下：

### 8.1 結論

#### 一、海域 GIS 資訊服務系統整體規劃

「海域GIS資訊服務系統」規劃以83年「建立海象觀測往與海洋環境資料庫整合系統之規劃(二)-方案規劃」研究成果為基礎，海象測報中心為全國海洋資料庫匯集之中心，待其發展至一定規模，再行成立全國性海洋資料中心。以海象測報

中心為海域地理資訊之彙整處，並建立海象資料與海域GIS資料之連結機制。

海域GIS資訊服務系統規劃分成五個部分：海域GIS資訊服務系統需求分析、系統整體架構規劃、系統軟硬體規格訂定、系統永續經營方案、作業化運轉人力及經費等。初步整體規劃構想將建置海域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。並評估網際網路地理資訊系統之應用，以及建置多點大量網路及無線資訊通報體系。

本年度執行期間首先針對國內各單位進行海氣象資料庫現況的蒐集，如：中央氣象局海象測報中心、港灣技術研究中心、國家海洋科學研究中心、水利署等單位，瞭解目前各相關單位資料庫之種類，以利後續作整體海域資料庫建置規劃。

另考量氣象局於94年10月18~19日舉辦海洋資訊應用研討會，對於海氣象資訊之使用者及其需求、海氣象資訊之提供者及其現況進行討論，藉由研討會成果匯集與分析及透過各單位對於海域資料需求，有助於本研究計畫海域GIS資訊服務系統之整體規劃，進而提升服務系統之實用性。

綜觀國內海域相關單位諮詢會議座談與海域GIS服務系統需求調查結果，本研究於系統整體架構規劃階段，將考量各單位對於海域資料庫與系統操作整體需求，以系統使用者實際應用為主軸，進行本研究整體系統規劃。同時，本研究團隊於系統建置完成後，將規劃與氣象局討論各單位需求及系統成果移交可行性，期使能充分發揮本系統功能性與實用性。

## 二、網際網路查詢系統建置(1/3)

現階段中央氣象局網路地理資訊系統使用情形在第二組及第三組有使用ArcIMS建置Intranet地理資訊系統。圖層之準備乃使用ESRI ArcView 8.X地理資訊軟體。中央氣象局並無統一之網路地理資訊系統，而分布於各組之網路地理資訊系統為Intranet之應用，故無法讓其他單位在Internet上開放共用同一套ArcIMS網路地理資訊系統。依據中央氣象局使用網路地理資訊系統的情況，再加上現在

日益增多之ArcIMS使用情況，故本研究計畫使用ArcIMS網路地理資訊系統來建置網際網路查詢系統。

同時，本資訊系統針對需求購置電腦硬體設備及相關軟體，安裝測試Windows Server 2000以上之作業系統。其他系統運作必須之軟體，如ArcIMS 9網際網路地理資訊系統將配合使用海象測報中心已有之軟體。本年度網際網路查詢系統建置成果：使用者使用瀏覽器連結至海域GIS資訊服務網站，地理資訊相關視窗主要分成四個部分：地圖視窗，工具列視窗，資訊視窗及圖層控制視窗，可便於使用者於操作過程中查詢海域相關資訊。

### 三、海象氣候、水深、港灣碼頭、沿岸遊憩娛樂、沿岸景觀資料庫及圖層建置

海象氣候已製作成地理資訊資料包括：天氣圖海平面氣壓解析場資料、NWW3波高解析場資料（海象測報中心提供）、颱風路徑圖（中央氣象局網站）。經由Surfer Script語言之執行，並輸出成地理資訊普遍使用之shapefile格式圖層檔案，如此則地理資訊基本資料與海象氣候資料即可相互套疊，讓使用者更輕易的瞭解海域海象氣候之影響。同時將2002年以前的海象氣候資料使用測站資料建置測站圖層，然後利用海象資料庫聯結機制，連結年或月統計資料來展示及繪製海象氣候相關資料。使用者可以任選觀測站物件然後使用超連結按鈕即可連結海象氣候後歷史資料庫，最後以列表或是繪製統計圖的方式展現該測站之海象氣候資料。

本協會研究團隊自86年開始至91年執行交通部科技顧問室的「近岸海域水深調查與海下環境資料庫之建立」已實際調查及建置十幅五萬分之一的海圖水深資料庫。另外海軍大氣海洋局則全面性針對台灣本島海域進行水深探測，預計於民國95年度完成各類比例尺的海圖共計108幅。資料範圍以台灣地區海域為主：東起東經119°、西至123°，南起北緯21°、北至26°。惟該局所測製各類海洋數據主要係供國軍船艦執行軍事操演與作戰任務所需，資料具有相當程度的機密性。

在資料提供上為顧及國防機密與國家安全，無法全面提供數值水深資料。為顧及資料流通之保密要求，改為提供「一般」非限閱等資之水深資料。

台灣全島共有四個國際商港，分別為基隆、台中、高雄、花蓮；本年度僅針對交通部所管轄之台中、高雄國際港港埠碼頭為對象。承蒙兩港務局協助分別提供年度最新港區測量資料。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。除港口之圖層資料外，高雄港務局亦提供「高雄港營運設施」資料，內含各碼頭編號、類別、長度、設計水深及使用單位等資訊。

本研究觀光遊憩資料蒐集範圍以東北角、大鵬灣及東部海岸風景區為主，主資料庫以觀光遊憩資料庫與交通網路資料庫為主，次資料庫分為觀光漁業、海洋文化遺址、風景區遊憩設施、鄰近餐飲住宿；風景區景觀步道、區域道路、主要聯絡道路、加油站、道路救援資訊等。並應用代碼設計觀念進行編排，可充分達到東北角各型遊憩資料查詢的功能。

#### **四、海域GIS資訊服務系統建置成果展示**

海域GIS資訊服務系統主軸為ArcIMS網路地理資訊系統，配合網頁程式之撰寫、海象資料庫之讀取建構成海域地理資訊與即時資料展示系統。系統首先須自中央氣象局安館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。計畫執行至今，成果展示包含海域GIS資訊服務系統視窗畫面、即時測站圖層及屬性展示視窗畫面、屬性查圖介面視窗畫面、查詢條件組合介面視窗畫面。

海象氣候圖層展示包括：颱風路徑圖疊合地理資訊圖層之視窗畫面、颱風路徑圖疊合氣壓解析場之視窗畫面、颱風路徑圖疊合波浪解析場之視窗畫面。2002年以前的海象氣候資料使用測站圖層連結年或月統計資料來展示及繪製海象氣候相關資料。

水深圖層展示包括：五萬分之一海圖圖幅框展示視窗畫面、五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面、五萬分之一海圖水深點位套疊展示視窗畫面。本研

究亦納入海軍大氣海洋局所提供之水深資料。

沿海遊憩娛樂景觀圖層展示，使用者可以將東北角、東海岸、大鵬灣國家風景區管理處遊憩娛樂景觀圖資選為作用圖資，則上方的圖層即會展示所有圖層名稱，由此進一步選取欲展示的圖層物件。使用者亦可用圖查屬性的方式選取物件，以展示其屬性資料。

港灣碼頭圖層展示，台中及高雄港相關資料取得為 CAD 圖檔，故轉換成圖層後將不具圖層屬性資料，但是原相關的標示亦轉換成地理資訊圖層以供展示，且由於相關標示多在所標示的物件上方，故針對文字圖層的搜尋仍可找尋到相關之物件。因港區高解析衛星影像取得不易，本研究利用轉換軟體將台中港區配置圖從 shapefile 格式轉成 Google Earth 的向量資料格式 kml 後，與其高解像衛星影像疊合展示。

海域 GIS 資訊服務系統內的圖資相當豐富，而且會隨著計畫的執行不斷的增加資料，因此做好資料的管理乃為首要的任務，本計畫將在下年度評估使用 ArcSDE 空間資料引擎，ArcSDE 主要功能是協助將地理資訊系統的資料轉入資料庫管理系統，可將地理資料的管理方式由傳統的檔案管理方式導入到關聯式資料庫，在此環境之下，所有的空間資料都在資料庫中以連續性的資料方式儲存與管理，但由於 ArcSDE 軟體昂貴故將在 95 年度中評估測試其可行性與對海域 GIS 資訊服務系統是否有其必要性及助益。

## 五、航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(1/3)

「船舶衛星追蹤網路地理資訊系統建置」為延續台灣沿海遊憩安全資訊系統所建置之休閒娛樂遊艇交通船衛星定位傳輸機制，除利用 GPRS 大哥大無線傳輸 GPS 衛星定位之機制外，並評估利用 IMARSAT 或 Argo 衛星通訊之傳輸，建置近岸航船衛星追蹤網路地理資訊系統，讓所有交通部欲掌握之近岸休閒娛樂船隻位置以及船測資料可以輕易的透過通訊衛星之傳播，即時直接的匯入資料庫中，

再透過網際網路地理資訊系統讓使用者用瀏覽器即可將船隻位置以及即時海況顯示在電腦螢幕中。本年度執行系統之評估及初步之架設測試。

船隻位置與船測資料傳輸機制主要是透過GPRS Modem(GSM/GPRS的通訊協定)將資料傳送至遠端的伺服器接收，遠端的伺服器接收成功後將資料儲存於資料庫中供後續加值運用。GPRS(General Packet Radio Service)服務的特色如下：

(a)連線速度快，成本更低

GPRS服務實際資料傳輸速度可達40 ~ 57kbps，以資料封包數計算費用一個封包為128byte，資料量1k約為8個封包。GPRS為「封包交換模式」比「簡訊服務SMS」及「電路交換數據服務CSD」便宜。

(b)不必撥接，立刻上網

GPRS服務的網路架構是藉由GSM的網路取得連結，再經由一個不需撥號的數據機，資料可直接傳送與接收，可以說是不必撥接立刻上網，此優點可使整體系統維持在待命狀態，隨時接受命令。

(c)透過給定IP，進行應用加值

GPRS服務讓應用程式盡情發揮應有的功能，透過手機內的動態IP，提供一般Internet的應有功能，符合標準TCP/IP協定可進行遠端的呼叫控制。

## 六、海象資料庫連結機制建立與效率提昇(1/3)

本工作項目讓中央氣象局之海象資料庫能與海域GIS資料庫進行多管道之資料連結，並提升資料庫執行之效率。本年度提出海象資料庫能與海域GIS資料庫之關聯機制，並進行三季之資料庫效率提升調整，由提供OCS顧問諮詢服務(Oracle Consulting Service)的公司，執行Oracle資料庫專業的規劃與管理，包含資料庫的分析與設計、備份與災難復原計劃、效能調校、資料庫升級、弱點補正以及緊急事故到場維護服務等。

本年度分三階段提供海象資料庫服務如下：

- a. 資料庫系統分析與重整：第一季執行資料庫系統分析與重整，包含步驟與報告，以達到資料庫空間資源的充分利用。協助設定海象資料庫之網路Server及Client端監架構配置。
- b. 備份與災難復原計畫：依照海象資料的屬性及資料型態來做完整及完善的備份計畫，並且演練復原計畫以確定備份計畫的完整性。備份計畫包括：
  - (a)線上備份: 7\*24 database running solution ；(b)離線備份: Daily full backup ；(c)匯出匯入: Export/import ,Including incremental backup 。
- c. 效能提升調校：本年度每季例行性到中央氣象局維護服務一次，針對資料庫在運作一段時間後能遇到的瓶頸及執行問題，來做有效的改善，包括：
  - (a)資料庫系統檢視；(b)協助排除資料庫異常狀況；(c)資料庫運作效能分析；(d)資料庫線上效能監控。

執行資料庫的記憶體、結構及程式三大部分效能調校，包括：(a)Share Pool Tuning ；(b)Buffer Cache Tuning ；(c)Redo Log Buffer Tuning (d)I/O Tuning(e)Roll Back Segment Tuning

- d. 維護及緊急事故處理：持續性資料庫維護及問題解決，並於上班時間提供：
  - (a)技術性問題及錯誤訊息的電話技術諮詢服務；(b) 安裝每日定時資料庫檢視系統；(c) 提供Web查詢機制以檢視每日、每季之資料庫效能；(d) 緊急事故到中央氣象局維護服務；(e) 到中央氣象局安裝資料庫升級、Oracle Patch弱點補正軟體。每次完成資料庫效率提升調整或緊急維修後，即會提出服務記錄表，每季資料庫效率提升調整後亦會提出系統分析報告(Consulting Services Quarterly Report)，內容包括記憶區塊(Memory)、輸入/輸出(I/O)、事件處理(Events)、資料庫物件(DB Objects)等各項目之現況及分析，以及結論與下季服務重點。

## 8.2 未來工作重點

### 一、網際網路查詢系統建置(2/3)

持續測試網際網路地理資訊系統與連結本年度新建之圖層，並於下半年度開始對外開放測試。另將評估使用ArcSDE空間資料引擎，ArcSDE主要功能是協助將地理資訊系統的資料轉入資料庫管理系統，可將地理資料的管理方式由傳統的檔案管理方式導入到關聯式資料庫，在此環境之下，所有的空間資料都在資料庫中以連續性的資料方式儲存與管理，但由於ArcSDE軟體昂貴故將在本年度中評估測試其可行性與對海域GIS資訊服務系統是否有其必要性及助益。

## 二、海底底質、海岸保護防護區及助礙航標圖層建置

海底底質資料庫及圖層建置乃利用原交通部海下環境資料庫中已建置部份海底底質資料庫及海底取樣或是鑽探資料，將其整合更新擴大，展示所有海底底質資料，並依據這些相關資料，建置海底底質圖圖層以供使用者查詢展示。

海岸保護防護區資料庫及圖層建置乃依據內政部海岸保護及防護區之相關研究，建置海岸保護防護區資料庫及圖層建置，以充實及完善台灣海域GIS資訊系統之建置，可提昇台灣海域GIS資訊系統為跨部會整合系統。

為充實及完善海域GIS資訊系統，本工作項目亦將搜集台灣地區助礙航標相關資料，並建立助礙航標圖層，使用者可以查詢助礙航標位置及相關屬性，若航標為助航之個體如燈塔，則可以查詢燈塔燈光之顏色、燈塔顏色、燈光閃爍明間距、燈光閃爍暗間距、及高度等等屬性資訊。

## 三、三維海底地形底質建置及三維海底環境查詢系統規劃

依據上述整合完成之水深資料，可使用如ESRI ArcGIS 3D Analyst (或ArcGlobe模組)、Mapinfo結合Pavan等GIS三維模組來建置三維海底地形，讓系統查詢者可以虛擬海底地形狀況。在底質方面將建置好的三維海底地形上覆蓋海底底質之二維圖形，如此結合海底地形之三維海底底質圖則可輕易的呈現海底底質之情況。

海底底質之二維圖形建置時需考量地質鑽探結果及歷年來調查之結果來建

立，本年度亦將對於三維海底環境查詢系統進行規劃作業，除選擇適用之軟體工具外，針對第三年所需開發之查詢系統功能、資料模式及圖層類別進行規劃。

#### **四、航行佈告資訊系統建置(1/2)**

經由本系統之建置，各方部航船佈告及相關資訊之單位可以透過本系統將佈告登錄上去。本年度將進行航行佈告資訊系統之規劃及初步建置。

#### **五、全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統建置(2/3)**

本年度將視先前年度評估之結果與計畫經費，實際架設利用IMARSAT、Argo等衛星通訊之GPS衛星定位傳輸機制並建置完成全球航船衛星追蹤網路地理資訊系統。

#### **六、海象及海域 GIS 資料庫維護與查詢效率提昇(2/3)**

本年度將持續進行資料庫維護與執行效率提升之調整。