

五、中心辦公室：請填寫下列各項

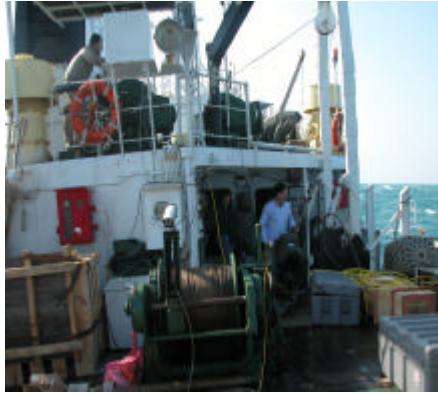
5-1. 中心近二年服務績效，91 年度全年及 92 年度前六個月之工作回顧、中心各儀器之運作、管理情形及檢討。

海研一號貴儀中心在技術人力方面(名義上)共有技術員八人，另外台大海洋所亦支援技術師一人以及電儀室電子人員二人共同參與中心運作，目前按照日常作業之特性需求將所有人員大略劃分為下列幾個專業小組提供技術服務，分別為(1)海洋資料庫類、(2)海洋地球物理與海洋地質探測儀器類、(3)電子儀器研發、維修類、(4)海洋化學、生物分析儀器類、(5)ADCP 作業及資料處理類、(6)拖曳式儀器以及機械設備研發類、(7)錨碇系統及地質採樣作業，各類組再視技術員之專長分別挑選一至二人負責，所有人員均有專責但亦需跨組相互支援，另外則由資深技術員邱協棟擔任總組長，安排人員派遣分工任務，另外則由技術師督導海研一號作業室人員海上作業任務。近年奉國科會諭，自 90 年度起本中心將海洋資料庫類業務移轉至海科中心，但海洋資料庫類之技術員二人薪資仍列在本中心項下，因此本中心日常運作之實際技術人力(除支援人力外)僅有技術員六人。海研一號貴儀中心日常工作對象非僅限於海研一號，其實技術支援與服務之對象涵括了國內所有的研究船，除海研一號外尚包括海研二、三號、水試一號、海軍達觀艦等，另外更持續支援海科中心各項研究任務，例如開發以無線手機為基礎的即時潮位觀測系統，協助底碇式 ADCP 作業設計，參與各項錨碇以及近岸潮位站之佈放回收作業，協助 SEATS 計畫海上作業，協助海洋遙測計畫海上採樣作業，協助設計表水採樣器、協助超潔淨採樣作業等等。此外，各大型整合計畫如有需求向中心申請，本中心亦竭盡全力支援技術人力以促使計畫順利完成，這些支援工作非僅限於海研一號，亦非僅限於國科會自然處項下計畫，例如支援工程處項下海洋聲學計畫執行南海底質岩心採樣任務、赴海研三號執行水深探測任務，協助海科中心支援復興航空空難事件機體殘骸搜尋作業、與台大海洋所合作搜尋花蓮一號等均是。另外，本中心另提供各研究船海上作業人員在職訓練工作，除於日常航次間之不定期研討或訓練外，每年冬季研究船歲修期間更透過海研一號船務室將海研一號作業人員調回所內，施以較長期以及較深入的在職訓練，自本年度起更要求船上作業人員參與技術員更新儀器、作業手冊，藉以精進作業人員之探測技術能力。以下即按各技術類組將其服務績效分別概述(各分項領銜之人名即為該分組之負責人員，其餘人員視專長交叉支援)：

技術員：王 弼（拖曳式儀器及機械設備研發類）

工作報告

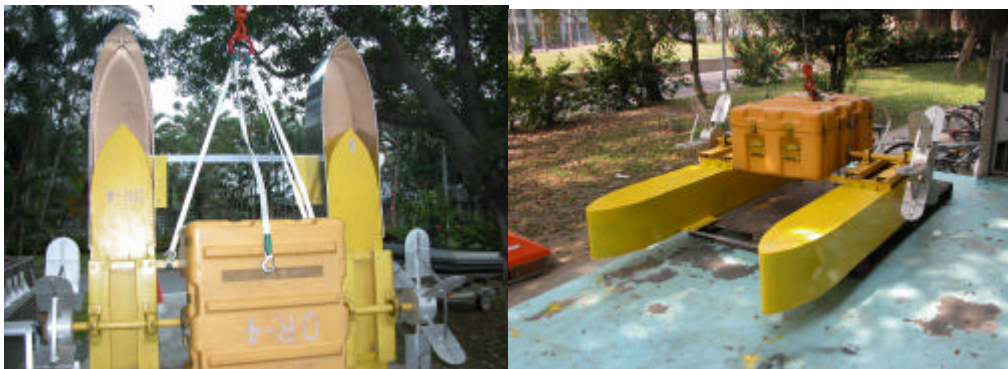
1. 92 年 1 月 8 日至 1 月 11 日，前往澎湖搭乘海研二號，參與搜救復興航空失事貨機。



2. 92 年 2 月 14 日至 2 月 17 日，在基隆中船船塢，利用噴砂和噴漆的空檔，與貴儀同仁們完成更換海研一號 ADCP 音鼓工作。



3. 92 年 2 月 23 日 與 4 月 18 日，將已完成加長工程的遙控船 OR4，做最後修補並上漆，于 4 月 29 日與貴儀同仁們放入醉月湖試航，結果顯示船身加長不但可以增加載重而且不影響船速，待將來經費充裕時，希望可以購買大功率無線電，在船艏架設天線，並申請電台，以加長遙控與傳輸訊號的距離。





4. 92 年 2 月 24 日前往基隆海研一號討論 CTD 伸縮臂改裝工程, 8 月 6 日前往基隆隆湧機械廠測試訂做完工的 CTD 伸縮臂, 8 月 23 日及 8 月 24 日到高雄海研一號換裝 CTD 伸縮臂, 9 月 1 日和 2 日請技佐們試操作, 並做最後修正及壓力調校, 9 月 3 日完成校部驗收。CTD 伸縮臂以油壓推動, 共兩節, 可以增加 CTD 採水器離船身的距離, 減低碰撞船身與攪到車葉的危險。



另外還利用公餘時間更換海研一號抽水井中的表水溫鹽儀抽水幫浦之進水管路與逆止閥。



5. 92 年 2 月 26 日及 3 月 11 日, 開始設計並訂做 waverider 測試架, 5 月 12 日, 前往中和美昇機械廠測試新完工的 waverider 測試架, 5 月 22 日完成安裝工作, 11 月 20 日第一次完成 waverider 調校。

waverider 測試架是以 H-BEAM 作為結構主體，一個 3 相 220 伏 10 馬力電動機以變頻器調速，鏈條傳動，可以無段調整 waverider 的頻率與振幅，再以接收到的資料與實際測量質做比對。



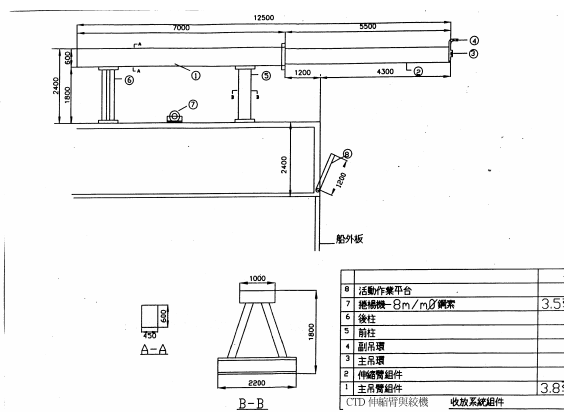
6. 3 月 19 日前往基隆水試所開會，討論水試所向海洋所借用 ADCP 音鼓事宜，4 月 2 日與貴儀同仁們到基隆中船船塢，利用噴砂和噴漆的空檔，更換水試一號之 ADCP 音鼓。



7. 3 月 28 日起，拆除已報廢採水瓶上可再利用之零件，于 4 月 15 日，5 月 13 日，9 月 26 日，10 月 8 日，10 月 9 日，10 月 16 日，12 月 4 日，將報廢 GO FLO 採水瓶零件改製為 NISKIN 採水瓶零件，以維修 5 公升及 20 公升 NISKIN 採水瓶與 20 公升 GO FLO 採水瓶，並且以廢料製作 PAR 固定座，7 月 31 日，8 月 7 日 8 月 18 日，10 月 29 日 30 日 31 日，11 月 11 日 12 日 13 日 14 日 25 日，車縫採水器安全帶，製作採水器鋅塊，且以廢材料翻修採水瓶集裝箱並上漆。前只有採水瓶內鐵弗龍塗料無法自行加工，希望將來有機會學這項技術。



8. 4月16日,5月5日5月6日,前往基隆水試所討論水試一號CTD伸縮臂改裝工程,11月21日與12月31日,參與水試所水試一號CTD伸縮臂改裝會議,這兩次會議所獲得的最大進展,就是使水試一號輪機部門讓步,願意提供油壓,供CTD伸縮臂與CTD WINCH使用,目前已完成設計草圖,由水試所轉送聯合船舶設計發展中心評估。



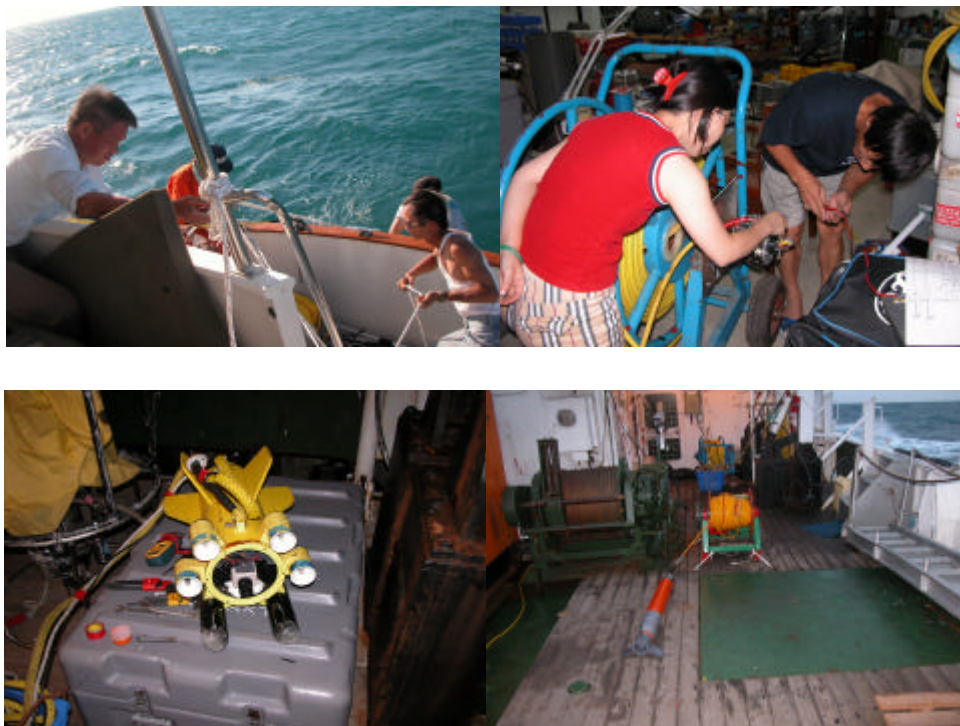
9. 5月29日前往淡水沙崙海巡單位搬遷測波雷達不斷電系統電瓶,6月3日及5日到基隆海研二號評估並測量測波雷達架設位置與尺寸,因海研二號駕駛台屋頂鋼板很薄,所以雷達柱還需要以鋼索拉緊,這樣的補強設計在40年代以前的船隻還很普遍,用在海研二號倒也不失為一種經濟有效的方法。

6月16日在海研二號架設測波雷達,隨後出海收集內波資料,6月17日回碧沙港,8月30日再度前海研二號拆除測波雷達。



10. 水試所 ROV 已損壞多年，來函請本中心指導 ROV 操作事宜，6 月 5 日赴水試所向相關人員講解 ROV 之操作與維修，並提供維修建議。

9 月 6 日在北海岸石門港搭乘中華氣象號出海，以 ROV 與水下攝影機搜尋花蓮一號，因海流強勁，儀器受損，9 月 10 日請電儀室賴技士與貴儀同仁們協助修理 ROV，9 月 12 日 15 日 16 日 17 日 18 日 19 日，將原本沒有 SLIP RING 的 ROV 250 米電纜 WINCH 加裝 SLIP RING，使 ROV 在下水與上收過程中不必斷訊斷電，另外也車製了一些插頭護套與 ROV 護套，9 月 22 日至 23 日乘海研二號搜尋花蓮一號，9 月 26 日 29 日修理漏水的水下攝影機，9 月 30 日完成 ROV 與水下攝影機測試。





11.10 月 3 日 7 日 8 日，修理已廢棄的潛水氣瓶打氣用的高壓空壓機，將馬達定子線圈接線重焊並更換導線，更換濾材。

12.10 月 22 日上海研一號 699 航次由高雄出海，這個航次主要是學生實習，讓學生有機會實際操作 CTD 採水器，10 月 24 日進高雄港。



這個航次也是正式使用新裝的 CTD 伸縮臂，證實效果確實比原來的 A 架好。

13. 11 月 6 日前往基隆海研一號討論 CTD WINCH 安裝事宜，12 月 18 日校部驗收 CTD WINCH，12 月 26 日 27 日 28 日 29 日清查油壓管路，並安裝 CTD WINCH。



14.11 月 7 日定保海洋所內 2 噸堆高機，12 月 30 日定保海研一號 3 噸堆高機，保養項目為換油、打油、打氣、清潔空氣芯等等，並保養 CTD 伸縮臂及附掛的小吊車。

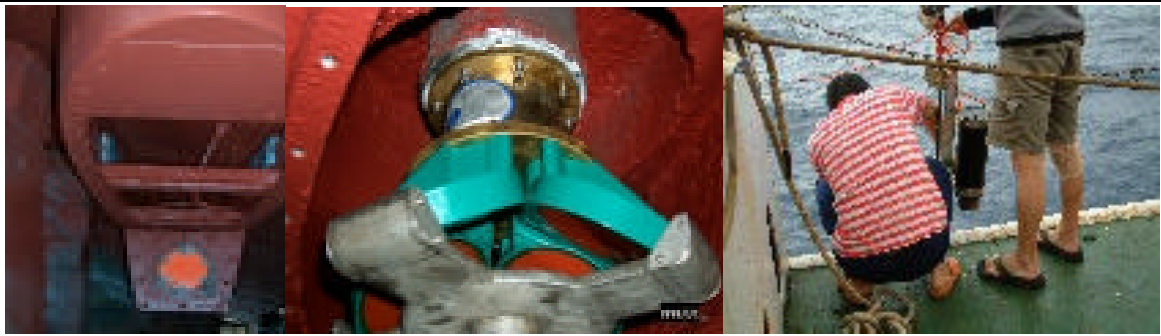


15.除了上述工作外，也利用公餘之暇與馬玉芳技術員合作編譯 SEASOAR 中文說明，目前在做最後修飾階段。

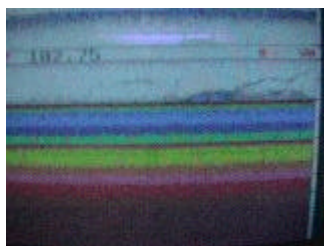
技術員：何文華（錨碇系統及地質採樣作業）

工作報告

- 一月 協助澎湖外海空難搜救 ROV 準備裝備任務
支援中央氣象局台東波浪儀觀測工程
- 二月 配合海研一號進塢時程完成年度貴儀裝備檢修
- 三月 支援海研一號航次 ADCP 錨碇系統回收作業
完成 PINGER 及工作艇測試任務



- 四月 支援海研三號航次內波觀測錨碇系統作業
- 五月 完成水試一號設備改裝工程可行性評估調查
協助和平港波浪觀測雷達改置工程
- 六月 支援海研二號航次雷達觀測系統安裝工程
支援中央氣象局台東波浪觀測資料回收作業



- 七月 參與海研三號航次 BM-ADCP 觀測錨碇系統施放作業
- 八月 合作完成海研一號 CTD 系統伸縮臂改裝工程
完成中央氣象局台東波浪觀測三仙台副站安裝作業
- 九月 協助石門外海花蓮一號船難 ROV 搜尋定位任務
支援海研一號航次岩心採樣系統作業



- 十月 參與八里污水排放管環評水文調查作業
完成海湖電廠環評水文調查作業
- 十一月 完成海研二號航次 BM-ADCP 錨碇系統施放作業
完成岩心採樣系統及波浪儀測試校正任務

十二月 於淡水外海完成 BM-ADCP 錨碇系統回收作業
協助台中港波浪觀測雷達拆遷工程



合計 93 年全年出差約 120 天次(70 天陸地,50 天海上)
實際參與各研究船 5 航次作業及其他船舶 10 餘次作業
因為有繫纜儀器保費大增之故,本年度以支援其他非錨碇任務為主,
並於目前缺乏地質採樣人員時,支援各式地質岩心採樣系統作業

技術員：李文慧（海洋化學、生物分析儀器類）

工作報告

一、海研一號超純水系統維護保養

除一般例行保養檢視純水製造系統，更換預濾水匣，利用漂白水清洗 RO 儲水槽，防止綠藻生長，進行逆滲透管匣消毒，RO 濾水匣更換，Mill-Q 濾水匣更換，管線水壓檢視，另外在 RO 濾水匣出水後，多加一支 B340 純水管匣，確保 Mill-Q 出水水質符合標準及延長 Mill-Q 濾水匣使用時間。另外配合化學 生物航次船上實驗分析對純水之需求，在航次前會進行檢視，是否需更換濾心，馬達運作正常與否，以期使 Mill-Q 水之水質符合化學航次實驗需要。

二、採水瓶清潔及維護

1. 20 公升 X-Niskin 清潔

20 公升 X-Niskin 採水瓶 12 支（編號以 NN01；NN02.....等代表，NN 表示新型彈簧在外之 20 公升 X-Niskin 採水瓶，與舊型橡皮繩在瓶身內 20 公升 Niskin 採水瓶編號為 N01；N02.....區隔，現在舊型 20 公升 Niskin 採水瓶清洗乾淨，以塑膠袋套封置放海研所倉庫，作為備用瓶），直接配置在海研一號船上，平時放置在高雄倉庫或海研一號大艙，提供化學生物航次進行大水量採水需要，使用完後，淡水清洗，再用塑膠袋套封，放置架上待下航次使用。年底歲修，送回海研所進行年度清潔保養。先檢查瓶身外觀，測試瓶子彈簧，密閉是否完整，裝水測漏，出水口 O-ring 是否老化，造成操作困難，尼龍繩是否磨損，若有老化及磨損，則進行 O-ring 及尼龍繩更新，確認瓶子操作正常，再進行清潔作業。一般是先用淡水沖洗採水瓶，再用海綿沾 Micro-90 洗劑刷洗瓶內及瓶身，而

後再以 DDW 沖洗，套塑膠袋保護瓶身乾淨，放置在採水瓶架上收納，海研一號歲修完，附使用記錄表送至海研一號。

其中 NN07 在 660 航次中因風浪大，瓶身碰撞船體，造成下蓋破裂，而 NN05 則在 695 航次發生上蓋破裂，NN08 則因取水操作不當，造成小出水口斷裂，即送回海研所進行維修。請王弼技術員利用破損 20 公升舊型 Niskin 採水瓶配件經過修改，更換到 X-Niskin 採水瓶上，再調整尼龍繩及更換 O-ring，進行 Micro-90 洗劑清洗，套塑膠袋送回海研一號備用。

2. 20 公升 GO-FLO 採水瓶清洗及保養維修

20L GO-FLO 採水瓶根據設計是要避免表水油污，採集無污染之樣水，特別是針對採集分析重金屬之樣水，所以對採水瓶清潔有其特定之要求。先用 DDW 沖洗瓶身，再一對一將上下蓋球形閉合閥拆下，上下不可顛倒，且切忌避免與其他瓶混合，因原廠是單支單支製作再測試，組合中有微細差異，所以不可弄混互換，否則會發生球形閉合閥密合不完全，而產生漏水現象。再使用 3M 魔布沾 Micro-90 洗劑仔細刷洗瓶內、瓶身及球形閥，小心不可有刮痕，而後再用 DDW 沖洗。將瓶子組裝完後，再灌入 1 % Micro-90 洗劑浸泡 24 小時以上，然後用 DDW 將 Micro-90 洗劑沖淨，再將瓶內注滿 0.1N 鹽酸浸泡 24 小時以上，移除鹽酸後，再以 DDW 將酸液沖洗乾淨，瓶外水份陰乾，而後套兩層塑膠袋置放在採水瓶鐵架上。研究船各航次領隊教授如有需求，則向海科中心提出申請借用，再載運至海研一號。航次結束後，請領隊教授要求船上作業室人員，以淡水沖洗瓶子，並將上下蓋球形閉合閥拆下沖洗（注意不可弄亂，仍須一對一拆卸及安裝回去），此為避免因海水乾燥結鹽，刮傷球形閉合閥，或鹽粒卡住 O-ring，發生閉合不全或漏水等問題，安裝完成後套塑膠袋，置放鐵架上，送回海研所，進行檢修，檢查出水閥是否有損壞？或 O-ring 變形破損？橡皮繩是否因日晒海風老化，導致缺乏彈性？尼龍繩、功夫龍繩磨損等等，若有馬上更新，再確認有無漏水或閉合不完全，再以之前清洗方式，浸 1 % Micro-90 洗劑、浸酸等等步驟，進行清洗工作，再套袋置放架上，以備未來航次需要使用。



航次結束，進行採水瓶初步清潔

3. 採水瓶現場使用之即時維修

盡可能於使用 20L GO-FLO 採水瓶之航次隨船作業，現場觀察採水瓶使用狀況，一律閉合上下蓋下水採樣，且禁止使用於採水下 5 公尺以上之表水，以防表水油污污染採水瓶，依照實際使用情形，在船上即時進行橡皮繩，功夫龍繩，壓力閥等等更換或調整或以鐵氟龍噴劑（Teflon-Spray）噴壓力栓塞或上下蓋球形閉合閥，以增加潤滑性，使採水瓶在水中擊發順利。

4. 採水瓶鐵架噴漆

由於受限空間，無法將採水瓶以懸掛式收納，因此以訂製鐵架收納，一方面節省空間，另一方面便於運送採水瓶來往船上及所裡。但使用一段時間後，鐵架經日曬雨淋海風侵蝕會嚴重鏽蝕，因此趁不採水之航次時則將採水瓶整批運回所裡，除進行瓶子清洗外，亦請王弼技術員協助，將採水瓶鐵架除鏽上漆，藉以延長鐵架使用年限。

5. 研究船技術研習營採水瓶構造及使用操作

多年以來，研究船技術人員使用 GO-FLO 採水，皆未根據實際需求，而將 GO-FLO 瓶視同 Niskin 採水瓶方式作業以致濫用，自新式 Niskin 採水瓶問世後已解決原來 Niskin 採水瓶之缺點，因此使用 GO-FLO 瓶採水應回歸其原始設計功能。然基於各研究船採水作業已有積非成是的習慣行為，因此趁研究船技術研習營時為技正、技士講解 GO-FLO 採水瓶之原始設計規則及正確使用方法，並提出實驗數據佐證，讓三艘研究船作業室技正、技士們瞭解何謂高品質採水，及為何要如此方式操作。課後並以 GO-FLO 採水瓶進行實際操作，分解 GO-FLO 採水瓶，共同討論及學習。



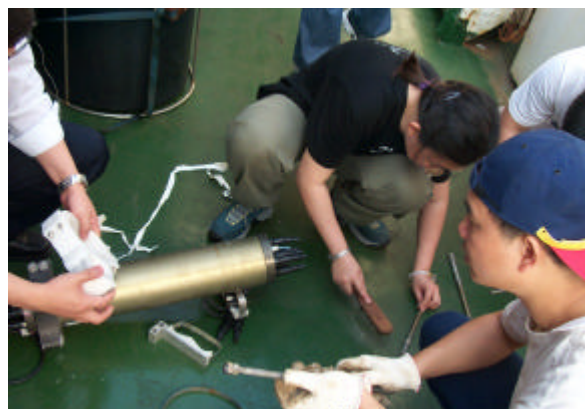
海洋船探測技術研習營採水瓶實際操作練習



實驗室清洗觀摩

三、海研一號歲修時化學探針保養及開航前組裝

現有之化學探針包含 CTD 之溫度、導電度、螢光探針、透光度探針、溶氧、pH、水下光度探針 (PAR Sensor) 等等，另外尚有表水溫鹽系統使用之探針。海研一號歲修時，會將所有船上使用 CTD 及所掛探針運至所裡進行完整清潔保養，測試所有探針，將漂移過大，無法修正之探針，安排送回原廠校正。另外並與馬玉芳電子技術員共同清理 CTD 主體所有接頭，去除碳化包覆，若探針接點腐蝕嚴重，則由電子技術員進行更新。更新檢查後再測試接收狀況，並於海研一號開航前運回船上，組裝完成後再測試。



四、探針使用期間參數記錄及例行保養

CTD 作業前必需紀錄探針序號，確認輸入之參數與序號一定要相對應，由於目前 CTD 作業均同時使用兩組溫、導電度探針，因此對於探針之掛放位置及參數必須相對應，不可弄錯。此外，尚需時時注意探針使用情形，與船上作業室負責技士保持密切聯繫，使探針維持在最佳狀態以確保資料品質。航次結束後，則對探針進行一般性保養。CTD 主體，包含所有探針及輪盤採水器均先以淡水將海水沖洗掉，至於導電度探針則再灌注純水以保持導電度探針 cell 溼度。在使用二至三個月後，或進行沿岸及較髒污海域探測後，尚需利用 1 % Triton 溶液浸泡以清潔 cell，作法為 浸泡 30 分鐘後，再用純水將清潔液沖

洗乾淨，同樣再以灌注純水方式以保持導電度探針 cell 溼度。此外螢光、透光探針需用拭淨紙沾 1 % Triton 溶液擦拭鏡片，再以純水沾溼拭淨紙擦鏡片，去除髒污及避免鏡片刮傷。

五、完成 LI-COR 之表面日照探針測試及安裝

以往船上安裝之表面日照探針為 Biospherical 之 QSR-240，由於無法自行校正，而送回原廠校正之時間又過長，因此偶而造成一些化學生物航次之生產力實驗數據遺漏。海洋大學龔國慶教授建議三艘研究船改購置 LI-COR 廠牌之 LI-190SA，且海洋大學並同時購買校正儀器，如此可減少探針往返國外原廠時間。本中心因而購進 LI-COR LI-190SA 日照探針，上年度內已完成測試且安裝在海研一號上。由於 LI-190SA 日照探針為 2π ，而 Biospherical QSR-240 日照探針則為 3π ，為便於比對以往化學生物航次需求之資料，所以目前在化學生物航次時，仍加掛原有之 Biospherical QSR-240 探針以收集對比資料。



六、表水溫鹽系統外掛螢光、透光度探針參數計算

原有之表水溫鹽系統使用之螢光、透光度探針為 SEA TECH 廠牌，但因此廠商倒閉不再生產，故後購之表水溫鹽系統（外借海研三號）所配備之螢光、透光度探針則改買 WET 廠牌，而原來 SEA TECH 牌之螢光、透光探針，其操作電源可由表水溫鹽系統（SBE 21）提供，但加購之 WET 廠牌螢光、透光探針，則無法由 SBE 21 所提供之電力啟動，因此委請電子技術員協助重新製作探針電源供應盒，完成測試且計算參數，提供船上表水溫鹽系統使用，收集表水資料。

七、和海研二、三號研究船技術員、技正及技士保持密切資訊交換與協助

常常和海研二號、三號技術員交換工作心得，各船 CTD 出狀況時則支援提供化學探針或水下電纜，並且與船上技正或技士進行探針實際操作測試，教導參數換算公式，建立良好合作關係。

八、與資料庫維持密切連續

協助資料庫建立過往探針校正記錄，將歷史探針參數建檔，提供研究船探針更換訊息，必要時亦同時分析航次資料，觀察探針收集之資料是否發生異常，以期即時發現迅速解決問題。收集表水溫鹽系統、螢光探針、透光度探針及表面日照等等資料，加以分析處理建檔。

九、箱型底泥採樣器海上操作測試

箱型底泥採樣器在海上操作測試時發現整體重量不夠，樣品採上後會直接接觸到甲板，容易污染樣品，因此加購鉛塊及做底盤。再度出海測試又發現密合度不好，樣品容易流失，仍需要再進行改進。



十、海研一號參訪解說

師範大學及中山女高申請參觀海研一號，
到船進行化學探針及採水瓶使用說明。

十一、參與研究船航次

海研一號參與航次：CR674 (3/3 – 8 .92)、 CR676 (3/18 – 21 .92)、 CR679
(4/17 – 19 .92)

海研二號參與航次：CR1104(6/7 – 8 .92)、 CR1111(6/24 – 26 .92)、 CR1113(9/8 – 10 .92)、
R1158 (11/6 – 9 .92)

海研三號參與航次：CR912 (10/20 – 23 .92)

十二、參與研究計畫

化學組學生實習

東海與黑潮

衛星遙測海洋水色研究

南海時間序列研究

人為污染物排放對台灣河口的影響

技術員：邱協棟（海洋地物/地質儀器類）

工作報告

1.變頻式(Chirp) 地層剖析儀音鼓檢測、音鼓艙清理及船底音鼓檢視

於研究船歲修期間，將音鼓艙之填充水抽乾後做艙內及音鼓清潔，檢查清潔各音鼓接頭，並施行 TR-107 音鼓效能檢測後，在艙內灌滿蒸餾水及防銹劑，然後汰換艙蓋之迫緊橡膠墊片鎖緊艙蓋。

於船進塢上架期間清除 12 kHz、38 kHz 及 120 kHz 音鼓面之覆著物及檢查音鼓面是否受損？出塢前再次檢查保持音鼓線完好及音鼓罩確實安裝無誤，出塢後啟動各測深儀檢視系統正常。

2.支援性服務工作

(1).92 年 1 月乘坐海研二號於澎湖海域，使用側掃聲納系統進行復興航空失事貨機殘骸搜尋(詳細內容如附錄一)，此次作業成功同時使用類比顯示和數位紀錄，亦於失事海域搜尋到可疑之目標物，即時提供座標位置給現場作業之打撈船隻。

(2)92 年 8 月及 9 月期間利用海研二號兩航次，在草里外海使用側掃聲納系統、磁力儀系統和 ROV 水下攝影等執行疑似花蓮一號砂石船失事沉沒搜尋，此次任務結果相當豐碩(詳細內容如附錄二)，經分析資料結果幾可確認為沉船。

(3)協助地熱探針系統製作，出海操作收集資料及後級資料處理，作為儀器改進參考及增進對此領域之知識。

(4)協助教授在學生出海實習前，於所內講解地球物理探測所用之各種儀器特性和功能。

(5)支援中央大學許樹坤教授，至海研三號執行磁力儀系統操作及資料之收集。

(6)支援本所俞何興教授，攜帶淺層震測系統及側掃聲納系統至海研二號，從事海峽震測資料收集。

(7)支援內政部與本所之合作計畫，施行海上重力探測，將前者新購的重力儀安裝於海研一號，12 月中於高雄外海執行測試。

3.側掃聲納拖曳絞機改良及維修

經復興航空失事貨機殘骸及花蓮一號沉船搜尋等作業後，發現絞機收放速度過慢，在水深變化較大或風浪不良時，拖魚(Tow-Fish)經常會有觸底之危險，故修改傳動齒輪比，使得絞機運轉較為快速，以降低拖魚因觸底而掉落的風險。另由於目前絞機無鋼纜自動排列器，為使鋼纜於收放過程中不致跳拖到絞纜鼓外，故加裝一保護導輪，使得收放作業時鋼纜可以順暢保持於絞纜鼓內。

又，於絞機安裝吊卸時，由於疏忽造成旋轉接頭斷線，拆卸更換焊接新接頭使其正常運轉。

4.參加國際合作計劃及受訓

(1) 本年 3 月 24 日至 4 月 6 日參加本所劉家瑄教授與美國北卡羅萊納大學合作之“中美合作南海北部大陸棚坡海底底質調查”計劃，此次美方攜帶之儀器有高壓水槍、GI 型空氣槍、空氣槍控制器、資料擷取系統 EPC 繪圖記錄器、資料處理系統、受波器電纜、淺層高解析地層剖析儀(附有側掃聲納功能)及拖曳絞機等裝備。本船配合提供高壓空氣、岩心採樣器及 CTD 溫鹽深儀資料採樣收集，並將航行定位資料輸出與其系統連結。本航次之成果計 CTD 資料收集 13 站，岩心採樣 13 站，震測資料收集 202 小時。

本航次大部分儀器設備均為美方自行帶來，我們提供相關週邊設備配合及現場作業技術支援，此次探測主要利用震測系統收集淺層底質資料，是我們比較少涉獵的方法，作業中與美方研究及技術人員有相當之技術交流，從中得到不少經驗，可作為往後探測儀器增購及作業改良之參考。綜觀此次合作成果甚豐，使探測作業之經驗更進一步得到成長。

(2) 本年 11 月至 12 月期間共兩航次參加海洋大學李昭興教授、中央大學許樹坤教授與法國 Sibuet 教授合作之“海底地震儀系統之建立”計劃，法方攜帶 15 組海底地震儀(OBS)及無線電訊號追蹤系統，我們提供高壓聲源炸射(高壓空氣槍)作業及其他週邊設備配合。計執行海底地震儀收放 17 站，高壓空氣槍炸射 580 海涅。

此次法方帶來兩種形式之海底地震儀，每一站皆依設定成功回收，其釋放裝置之設計值得我們往後研發相關底置儀器之參考；相對對方對於我們各方面技術及震測作業配合也給與高度肯定。

(3)於本年 10 月間至本年度新購震測儀生產製造之美國 Geometric 原廠接受為期 3 天訓練進一步了解儀器構造、安裝、維護及操作原理，使得在船上作業時更能熟練。

5.執行各儀器系統維護保養事項及維修料配件採購

(1)航次中側掃聲納系統拖魚拖桿訊號電纜斷線重做封膠，拖曳電纜訊號接頭斷裂換新重接，絞機上之旋轉接頭故障，拆除分解換新接頭，使系統恢復正常。

(2)高壓放電震測系統放電電極架電纜重新接線並製模灌膠密封，電擊棒換新；振盪式音鼓皮鬆弛拆解，重新安裝斷裂電纜。

(3)各航次結束，空氣槍清潔及更換磨損之零配件。

(4)由於高壓空氣壓縮機輸出之空氣偶爾仍有雜質存在，易造成空氣槍耗損故在空氣槍前端加裝一空氣過濾器及壓力表(監視輸出壓力)，濾掉不乾淨空氣內之雜質，以防止空氣槍零件之耗損。

(5)變頻式地層剖析儀(Chirp)，功率放大器可能因電源不穩定造成故障，經送原廠整修及電源輸入加裝不斷電系統後，系統恢復正常運作；系統之訊號接收電路板上有一零件故障，經將此零件換新後，訊號擷取及處理恢復正常。

(6)各新儀器系統採購詢價及舊有儀器維護零配件及其備板採購。

6.於海研一號歲修期間，將所有系統做一年度總檢查；另趁船上作業室探測人員回所期間，與其共同討論及改進整年儀器操作及保養事宜，並傳授新購儀器之操作方法。

7.檢視各航次研究計劃出海探測申請所需探測儀器，通知協調各負責管理之技術員做出海前儀器檢視準備，以使研究計劃順利進行。

8.出海執行各地物研究計畫及學生實習出勤

92 年 1 月至 92 年 12 月出海作業操作地球物理探測儀器及收集資料，海研一號 10 航次 63 天、海研二號 3 航次 11 天及海研三號 1 航次 5 天共計 79 天；出海作業前儀器準備、架設、測試及作業後儀器維修保養計 38 天。

技術員：馬玉芳（電子儀器研發、維修類）

工作報告

1/10 – 1/13 馬公 OR2 支援 O R 2 (2003/1/10 – 2003/1/13)復興空難定位作業,針對研究船探測儀器及 SideScan 發生狀況時,提供維修檢測。

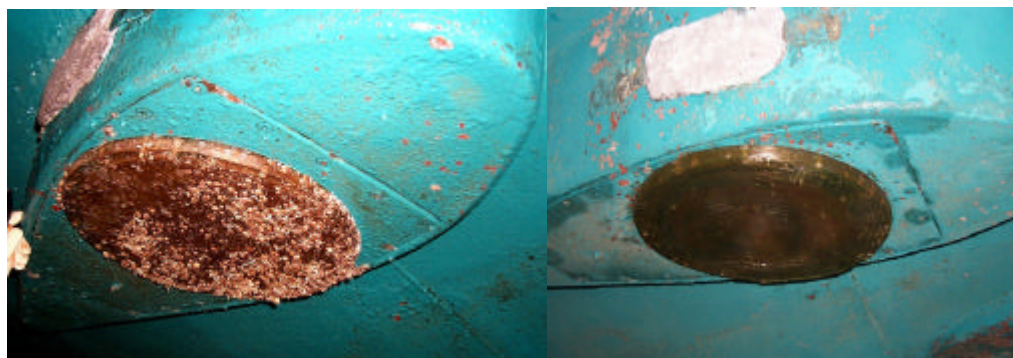
1/20 OR1 海研一號科學漁探儀 EK500 於近年長時間使用時常出現狀況及當機,顯示主機介面卡之 IC 晶體有老化不穩現象,且舊韌體版本 V3.01 自採購裝機後未再升級,已無法連接欲安裝之 120KHz 音鼓及印表機裝備,為解決此狀況,詳細詢問原廠更新的方法步驟及更新後對資料品質影響,經評估過為使儀器運作更穩定,決定利用海研一號年度大修進塢時,將整個系統送原廠升級及檢查測試,

1/24 OR3 GPS 資料比對,航次 841,842,843,844;海研三號航行定位紀錄資料與 ADCP 資料內 GPS 位置偏差,經資料處理及繪圖(圖一)檢查後,發現位置是相同但時間不同,應是紀錄時間上的誤差造成,尋找原因為 OR3 航行定位紀錄的位置及時間是由 GPS 輸出至 EK500 再輸出給電腦紀錄,經過 EK500 處理後時間變為 EK500 的時間,所以當 EK500 的 Clock 不準時,時間就會有誤差

2/14 基隆中船 海研一號進塢時安裝於船底的音鼓因長年泡在海水中會有海中生物附著,若不刮除清潔,會影響聲納的傳導接收及資料解析,所以每年進塢船體保養時也是音鼓檢查清潔的時候,



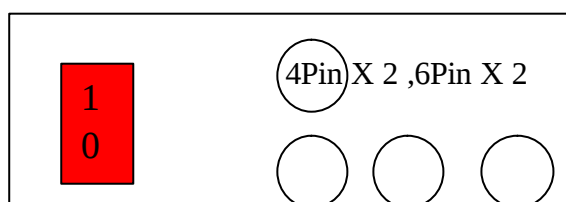
圖二、EK500 音鼓清潔前後



圖三、ADCP 音鼓清潔前後

2/20
2/26

參加海洋探測技術研習營
SBE21 表面溫鹽儀之螢光探針及透光度探針接線製作



圖四、SBE21 探針接線盒

3/13	OR1	EK500 之 120K 音鼓測試及安裝印表機 HP970cxi
3/16	OR1	安裝 EK500 主機並測試儀器狀態 ADCP 資料中 GPS 船位有漏失資料,檢查 GPS 及連線狀態,經測試並無發現 GPS 資料異常
4/2	基隆 FR1	基隆水試所 ADCP 系統故障,為將儀器送原廠檢修,借用海研一號 ADCP 音鼓,安裝於水試一號船底音鼓艙
4/7	高雄 OR1	EK500 主機 TFT 螢幕更新; 舊 CRT 螢幕訊號為 RGB 接頭輸入,市面上所售 TFT 螢幕皆配備 15Pin D-Type 接頭,因兩種螢幕的同步訊號不同無法直接更換使用,需做修改才可配合 ADCP 之 GPS 資料漏失問題,經連接不同 GPS 測試,發現接收小數點 4 位較不易 LOST,故將 ADCP 改接 ADU2 GPS

4/15		300m 高度計接線及測試；此高度計可與 CTD 連接,可得到 CTD 與海底的距離,加強 CTD 探測作業安全
4/16	OR1	ADCP 電腦主機板發現腐蝕現象,故更換 ADCP 資料接收電腦並測試系統
		SBE21 無 GPS 輸入,經檢查為通訊協定錯誤,SBE21 只接受 4800,n,8,1,NMEA - \$GPGGA 的資料,確認儀器並無故障後,接線重新製作連至 GG24 GPS PortC
4/29	OR1	680 航次,參與地熱探針航次作業。 680 航次中 ADCP 顯示錯誤訊息 ADCP – Beam3 Error,AGC,FREQ,經檢查 ADCP 主機後發現是音鼓資料接收處理的介面卡故障,在船上並無此零件只能尋找替代零件更換並清潔介面卡。 表面溫？儀 SBE21 長時間紀錄時會出現錯誤訊號 SBE21- Data length error,研判電腦與儀器資料傳輸發生問題,故請船上作業人員每日更換紀錄檔,以避免資料的流失。 氣象儀 – 溫度顯示不正常偏高,檢修後發現放置於駕駛台上方的儀器箱有密封的問題,導致海水鹽粒的侵蝕機體內部,使溫度及風向風速都顯示不正確。
5/14		氣象儀測試檢修。
5/19		SE880 維修。
7/21	OR3	檢修海研三號 CTD 鋼纜,使用超音波斷線偵測器測量鋼纜,並未發現明顯的損壞情況,因鋼纜曾與漁網絞纏故建議將有彎折的鋼纜剪除
8/1	OR1	ADCP 又出現 Beam3 Error 現象,應是替代零件不合,因此更換備板,將損壞的介面卡交電儀室檢修
8/26	OR2	1134 航次,參與航次震測作業,本航次另做花蓮一號的初步探查
9/6		中華氣象號 花蓮一號搜尋
9/18		ROV 200m cable 接頭製作
9/21-23	OR2	1140 航次,花蓮一號搜尋及資料處理
10/15-19	OR1	698 航次,參與航次地熱探針探測
11/7	新竹	精儀中心連絡員座談會
11/20		火花放電震測系統不正常檢修
11/22	OR1	教學參觀解說(師大,成功,中山女高)
平日		
資料處理-EK500,GPS		
網站更新維護: http://ntuio.oc.ntu.edu.tw/index.htm		
操作手冊編寫		
預期工作及成果		

1. 儀器維修
2. ntuio server 維護及貴儀中心網頁定期更新
3. 撰寫技術手冊
4. 精儀中心連絡員座談會
5. CTD 更換鋼纜接頭製作
6. 超純淨採水系統電纜接頭製作及系統設定
7. 拖曳式溫鹽深儀鋼纜接頭製作及簡化系統操作軟體設計及改良

技術員：謝祥志（ADCP 作業及資料處理類）

工作報告

1. 維修海研一號 ADCP DECK UNIT 音鼓之接收電路板
海研一號的 ADCP 為 150K Hz(窄頻 narrow band)，7 月底之 689 航次中，都普勒流速儀 DECK UNIT3 號音鼓之接收電路板故障，8 月 1 日更換備板後，ADCP 工作正常。現已添購備板 2 片。
2. 更換海研一號 ADCP 的電腦螢幕
8 月 24 日將海研一號 ADCP 的電腦螢幕更換為 LCD 螢幕
3. 維修海研一號電腦主機
海研一號 693 航次期間，9 月 4 日發生 ADCP 電腦當機，無法開機亦無法存檔。9 月 13 日檢查結果發現電腦硬體毀損，即更換電腦主機及硬碟，694 航次中發現電腦儲存資料方式錯誤，只能用軟碟紀錄資料，航次結束後，於 9 月 19 日經更新硬碟及 DAS 軟體後，ADCP 程式可以正常運作。
696 航次中 ADCP 程式出現問題，取樣會中斷自動跳出 DAS 程式，而硬碟無法讀取資料，航次結束後，10 月 8 日趁開機成功時，將資料 copy 出來，並更換硬碟，ADCP 程式可以正常收集資料。
4. 支援搜尋花蓮一號航次
9 月 6 日之中華氣象一號航次，9 月 22、23 日之海研二號 1140 航次。
5. 支援海研一號航次
9 月 15~18 日 sweet 探測之 694 航次，10 月 22~24 日之物理組學生實習航次 CR699。
6. 支援海研一號之參觀活動
支援 11 月 22 日師範大學、成功高中、中山女高之海研一號參觀活動，講解儀器介紹。
7. 清理海研一號 ADCP 音鼓
93 年 1 月 28 日海研一號於中船進塢時清理 ADCP 之音鼓，海研一號原訂每年進塢時更換水下音鼓，回原廠檢查及校正音鼓卻由於原訂更換之備用之音鼓於去年初出借水

試一號，但水試所送原廠檢修之音鼓，由於作業時間來不及趕上海研一號進塢的時間，所以今年海研一號只有清理音鼓面及清除船底下音鼓罩所附著之水中生物。於 2 月 4 日海研一號出塢時，測試 ADCP 系統一切正常。

8. 海研二號 ADCP 出現的問題

海研二號 ADCP 所接收到的 GPS 資料與 EK500 所接收到的 GPS 資料不一致，約有 900 多公尺的誤差，經查證後，確定為兩者所接收到之 GPS 座標系統不同；原先 ADCP 所接收的 GPS 座標系統與 EK500 同為 WGS84 座標系統，但因 ADCP 接收 GPS 資料時，會產生資料遺失的情形，所以海研二號技士將其手動調整為近似 GRS67 座標系統，才無資料遺失情形，但卻會與 EK500 不同，為改善此一情形，海研二號現已加裝另一 WGS84 座標系統之 GPS，將於歲修完畢時正式啟用，屆時將不再會有資料遺失，或 GPS 資料與 EK500 不同的情形發生。

海研二號 ADCP 出現之另一情形為當船速超過 6 節時，ADCP 的 BOTTOM RACKING 船速會有不正常之陡降情形，經加裝 Tilt SENSOR 後，結果並沒有改善，原因還在調查中。

9. 海研一號 ADCP 後續的維修問題

海研一號的 ADCP 為 RDI 公司所出產的 150K Hz(窄頻 narrow band)的系統，但在 10 年前 RDI 公司就已停止生產窄頻系統，而且，由於資料擷取及計算上的需要，海研一號使用 DAS 軟體接收資料，而 DAS 軟體所需要的硬體為極舊的 486 電腦，經過本人於 2003 年 8 月上任後，發現老舊的 486 電腦，常在無預警的情形下產生硬體的毀損，而 486 電腦的硬體設備也有越來越難尋找、維持的趨勢；另外，在 2003 年 10 月的報告中，RDI 公司正式宣布停止所有窄頻(narrow band)系統的維修工作及技術支援，所以將來一旦發生 ADCP 硬體毀損的情形，將面臨 ADCP 無法正常作業的問題，因此，建議能將海研一號的 ADCP 系統，更新成為與海研三號相同的寬頻系統，使整個系統在資料的收集品質上，以及硬體的維持上能更加良好。



圖一、清潔海研一號 ADCP 之音鼓



圖二、清潔 ADCP 音鼓照
上之海中生物



圖三、維修 ADCP 電腦及更換螢幕

電子技正：張宏毅

電子技士：賴振哲

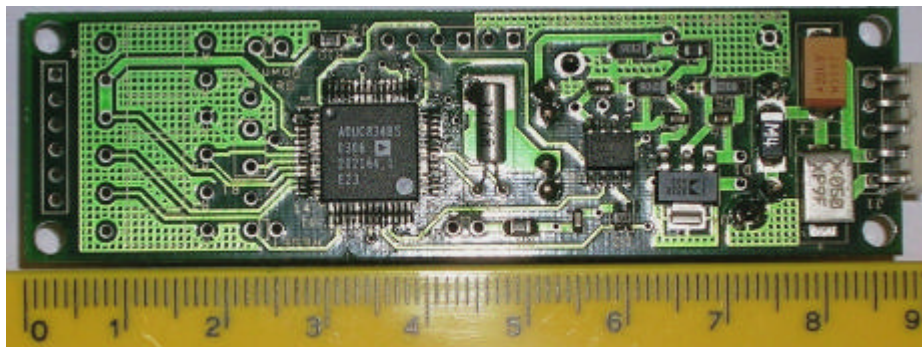
（電子儀器研發，台大海洋所支援人員，協助中心儀器研發任務）

儀器研發設計

電儀室本年度有二件儀器設計與三件軟體更新改版完成。

1，OR-132 多通道鑽井地溫監測溫度計串

功能為置放深井內，量測井內各深度的溫度變化，用以推算地溫梯度與熱流值。由於井的直徑有限，因此量測用電路板(圖一)的面積便不能太大，否則將無法順利放入井中；另外？個測量井必須放置十至二十餘個量測單元，？個單元間以防水電纜連接其訊號與電源，連線長度(井深)可能？到數佰米，因此電力消耗大小也要加以考慮，否則放置於尾端(深井最底部)的量測單元可能因為電纜長度過長(線電阻增加)而無法得到足夠的電力供應。量測單元設計上可連接溫度感應器或壓力感應器(兩者擇一)。



圖一 or-132 電路基板

在低耗電與體積小的前提下，採用 ANALOG DEVICE 公司設計生產的 MicroConverter®系列數位/類比混合型微處理器為主要控制中心。MicroConverter®微處理器核心為 8052 系列的 CPU，另外整合了快閃記憶體(flash RAM)、隨機存取記憶體(RAM)與數位-類比轉換器(A/D converter)等相關周邊電路。其主要優點為體積小與耗電極低(正常取樣工作時約 2mA)，並且在不使用重置(RESET)訊號的情況下，可以以中斷(INTERRUPT)訊號使其離開睡眠的狀態。

另外，MicroConverter®微處理器中含有完整前置處理電路的 24 位元 A/D 轉換電路，適合低頻高解析度的電路使用，其具有多工/全差分式的輸入端點，內置有前級緩衝(buffer)電路與增益控制電路，輸入零敏度極高，因此可直接連接至溫度或壓力感應元件，大幅減低溫度感應元件界面電路的複雜性。

溫度感應元件將用熱敏電阻式，其優點為體積小、反應速度快，預定型號為使用 YSI®公司生產編號 46000 系列熱敏電阻，為目前市場上穩定度最好的產品之一。熱敏電阻與 A/D 轉換電路連接採用三線式連線(必須使用一組二個特性匹配的恒流源，已內置於 MicroConverter®微處理器中)。壓力感應器使用壓阻式元件，其優點為激勵電流小而輸出高。因這兩種感應元件的輸出已經符合 A/D 轉換電路要求的電壓位準，可以直接連接至 A/D 轉換電路中，無須再另外加裝訊號處理電路(Signal Conditioning)處理，可更進一步降低電力消耗與提高溫度等效訊號的線性度。

儀器本體以串列界面與外部通訊、功能包括儀器的控制、設定與取樣資料的傳輸，最高傳輸速率為 38400bps。儀器控制設定以 RS-232 格式連結而取樣資料則切換至 RS-422 串列界面經由控制記錄器(or-134)即時輸出。兩種界面的切換以接觸式插梢變更。

量測單元的電源經由電纜線取得。為減少電力傳送時的電線電壓降，電源以較高壓的方式輸入電纜中。在控制記錄器的電源輸出端電壓約為 24-36 伏特直流電壓，傳送到量測

單元時以直流轉換器(DC-DC Converter)變更為 5 伏直流電壓，再經直流穩壓電路以直流 3.3 伏電壓供應微處理器與其他電路使用。

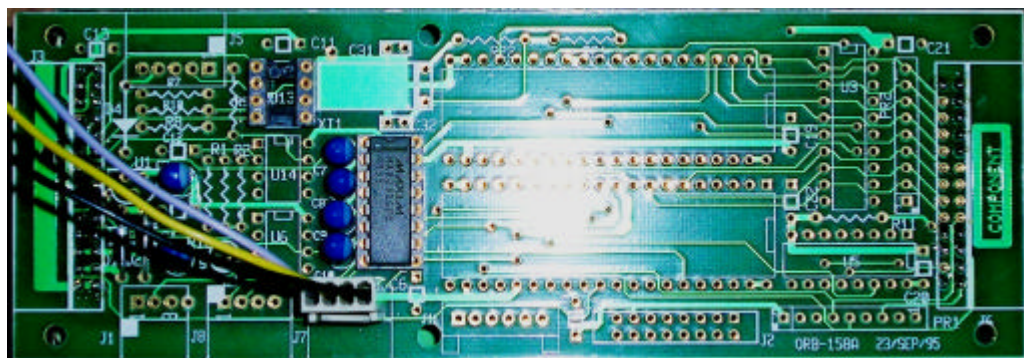
本電路除了可用於鑽井地溫監測外，在加強抗水壓機殼與使用高拉力電纜線後，亦可以高解析能力應用於海洋物理的溫度計串，測量海水溫度梯度。其溫度解析能力較現有市場上的產品要高出許多。

2, OR-134 感應單元通訊控制記錄器

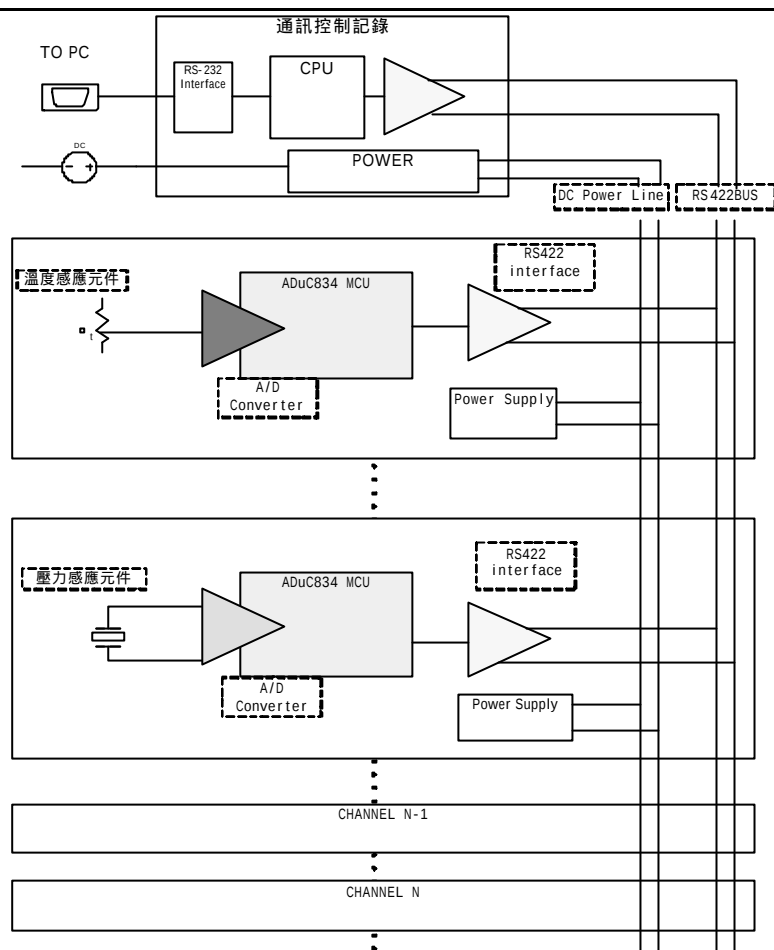
控制記錄器控制以 RS-422 界面為基礎的資料連接網路，安排？一個測量單元量測資料上傳的時間，並將量測資料傳送至個人電腦加以儲存記錄與顯示。？個控制記錄器可連接數十個測量單元，各個量測單元所需的電源亦由控制記錄器經由電纜線提供。？個量測單元以各自獨立的微處理器為中心，接受控制記錄器的指令進行所連接感應元件的量測數位化工作。因為本計劃以量測地溫為主體，所以感應器以熱敏電阻(thermistor)為主，輔以一至二個壓力感應元件(pressure sensor)構成一個量測系統。

本系列的通訊界面訊號格式基本上是由 OR-074MIDAS NET. 修改而來，但通訊速度的控制改以標準 RS-232 的速率為主(19200、38400 等)。這變更有二個主要的原因：(1)使用較低的傳輸速率可以使連接線長度增加。(2)以標準速率傳輸可以使系統中？個子單元使用不同的 CPU 系統(原海研一號研究船使用的 MIDAS NET 必須使用 CPU，且只有兩種時脈可用)，硬體部份也是經由修改原 OR-158 通訊界面卡(圖二)而成的，配合 OR-108 CPU BOARD 組成一個完整的控制系統。

全系統連接示意圖參見圖三。



圖二, ORB-158 通訊界面卡



圖三，系統連接示意圖

3，測波雷達 RADAR 控制軟體(Ver 3.8)

增加於自動定時取樣作業間可以以手動方式？動雷達觀測作業，方便作業人員在需要時可隨時觀測最新的海面波浪現況。並變更輔助資料輸入通訊埠副程式為 ORSERIAL Ver 3.6，資料收集格式過濾副程式 ORFILTER 為 Ver 2.6。

4，ORFILTER 資料收集格式過濾副程式(Ver 2.6)

過去 ORFILETR 副程式在執行即時資料過濾時，只能由固定一個資料輸入埠輸入資料，無法任意變化資料可能的來源，且通常需要一個外部資料整合器先行合併資料，因此應用上較為不便。加入輸入埠選擇功能後使用者可同時連接不同來源的通訊界面至 PC 上(配合 ORSERIAL，說明於 5)，再以軟體設定的方式選擇所要的格式，且一種格式可由不同連接埠輸入。如此，本副程式使用的功能、速度都能有效提高。

5 , ORSERIAL 副程式(Ver 3.6)

由於體積愈來愈小，有很大部份的小型筆記型電腦已經不提供 RS-232 串列通訊埠，如果要使用 RS-232 串列通訊埠的功能時，必須自行以 USB 或 PCMCIA 外加的方式加入 RS-232 串列通訊埠。這些外加的 RS-232 串列通訊埠通常不以視窗標準命名的方式命名(如 COM1,COM2)，而原及 ORSERIAL 設計時只偵測 COM1 與 COM2 因此無法在此種電腦中執行。為克服上述問題我們重新設計 ORESRIAL 界面偵測功能，使其能偵測 COM1 與 COM2 的其他串列界面。此一功能亦應用於其它使用 RS-232 串列通訊埠的軟體中。此項工作上個年度已完成，但為配合新的 ORFILTER 副程式，再進行一些修改。目前在界面無硬體限制的情況下可同時連接 99 個通訊埠。

附件一：復興航空貨機失事搜尋紀實及花蓮一號搜尋工作紀實

復興航空貨機失事搜尋紀實

邱協棟* 馬玉芳* 王弼* 張金鎮** 陳守仁**

* 海研一號貴重儀器使用中心

** 海研一號研究所

一、事由

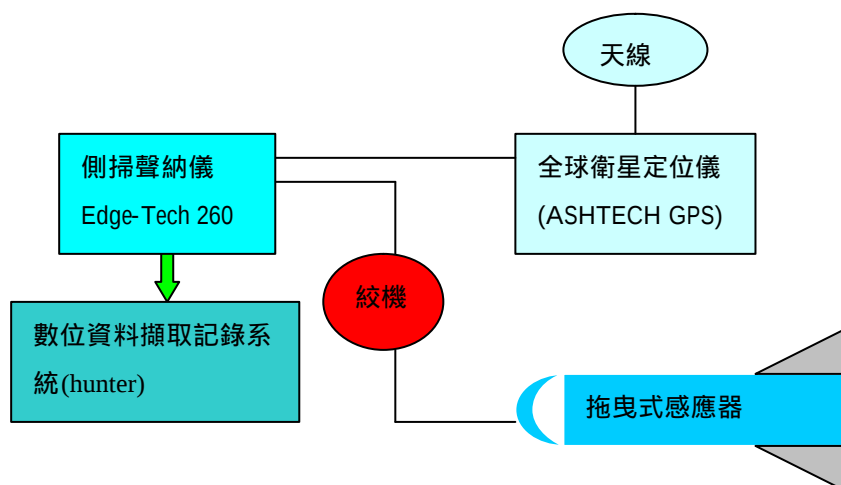
91 年 12 月 21 日復興航空 GE791 貨機不幸在澎湖海域上空失事墜海，飛安委員會及復興航空公司於 92 年 1 月 3 日委託海洋科學中心協助搜尋。海洋科學研究中心接受委託後馬上著手協調台大海洋研究所及海洋大學海研二號研究船支援，台大海洋研究所派出曾參與華航 CI611 搜尋有經驗之技術人員協助搜尋，作業小組由貴儀中心邱協棟技術員負責集合包括馬玉芳、王弼技術員及海研一號研究船張金鎮電機員、陳守仁技佐等人所組成，攜帶側掃聲納系統、側掃聲納數位擷取紀錄系統(Hunter)、全球衛星定位系統、水下遙控車(ROV)、拖曳絞機及其它週邊裝備至海研二號執行殘骸搜索作業。

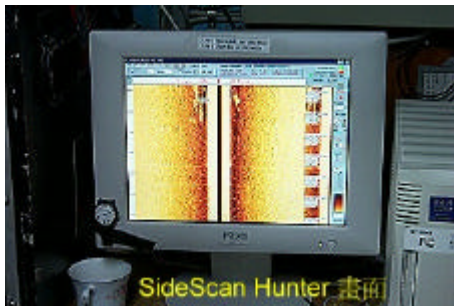
二、使用探測儀器系統

茲就本次搜尋作業使用儀器系統及其功能說明如下

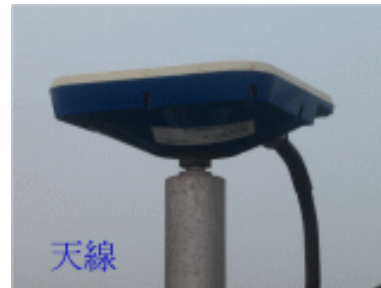
- 1、側掃聲納系統：此儀器系統主要利用拖魚(Tow - Fish)兩側之音鼓，將聲波以大角度向船行進方向之兩側發射，再依聲波到達海床表面後，散射回來能量的多寡與距離，經處理後描繪出海床表面平緩或崎嶇(砂丘、魚礁、沉船或其他人為之構造物)形貌。此系統同時連接全球衛星定位儀，即時將船隻座標位置，由數位擷取紀錄系統(Hunter)接收並同時列印於側掃聲納儀之記錄紙上。

系統架構及流程圖如下





SideScan Hunter 畫面



天線



SideScan 主機及紀錄器



Ashtech GPS



SideScan 拖曳絞機



Tow Fish 272-TD

此次作業裝有後甲板監視器，操作人員可在電儀室經由監視螢幕控制絞機運作狀況，增加作業之便利性。實際如下圖所示



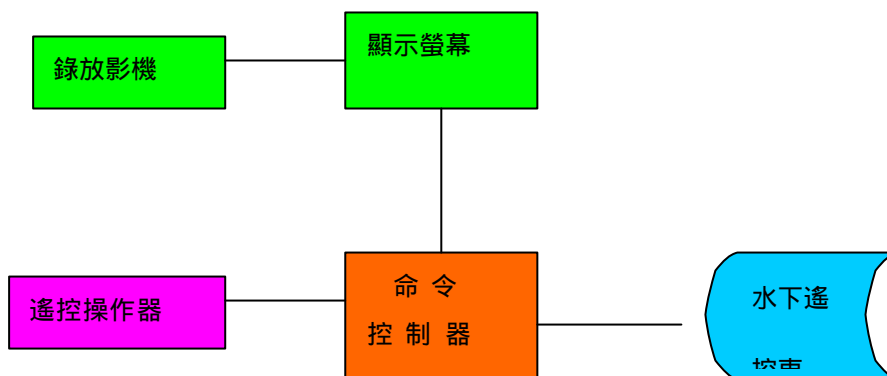
戶外監視器Camera



監視鏡頭螢幕

- 2、水下遙控車（ROV）：此遙控車裝有水下攝影機及動力系統，經由船上控制器及顯示螢幕，可在水下自由操控活動，同時可將海底影像經由電纜傳輸至船上操控中心監控，系統亦連接錄影機，把海底影像紀錄在錄影帶內保存；另遙控車裝有機械手臂，可採集海底樣本回船上。

系統架構及流程圖如下



ROV 系統架構圖



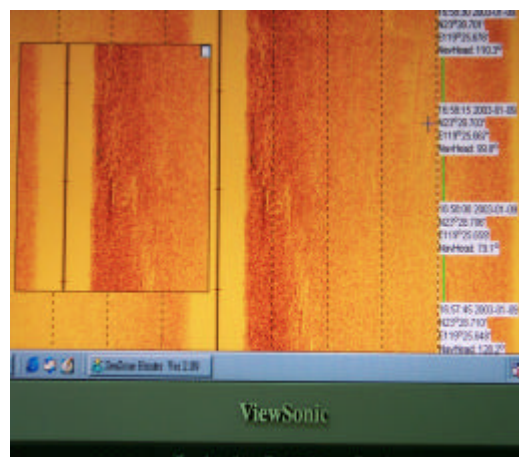
三、工作摘要及成果

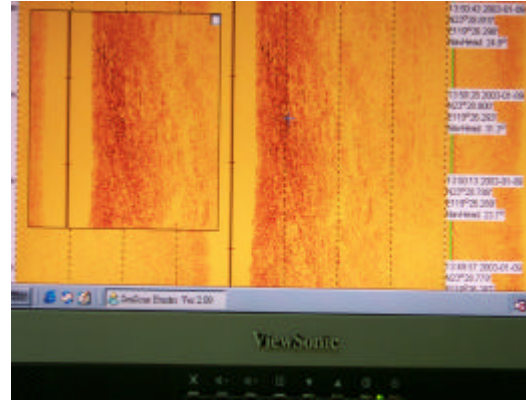
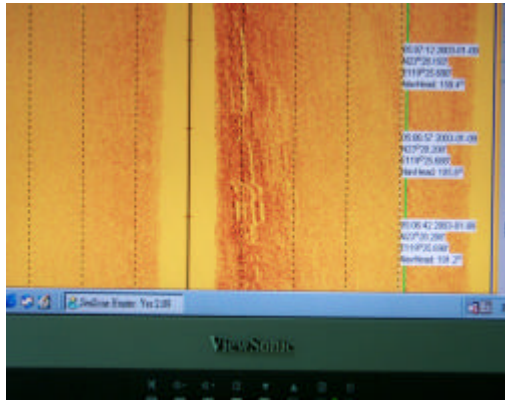
91 年 1 月 5 日接獲執行搜尋探測通知後，91 年 1 月 6 日作業小組便於海洋所將探測儀器運至高雄海研一號研究船，另將船上之拖曳絞機系統整理卸下，91 年 1 月 7 日將所有儀器裝箱，送至台華輪裝卸碼頭託運至馬公港，儀器於 91 年 1 月 8 日到達馬公港後，隨即將儀器送至海研二號，徹夜著手進行儀器系統安裝測試，工作情形如下

圖



91 年 1 月 9 日 8 時海洋大學李昭興教授至指揮中心與飛安會人員商討搜尋區域後，船於 9 時出發至指定區域進行飛機殘骸之搜尋，由於海象不佳於 23 時返航，搜尋資料到較明顯之資料如下

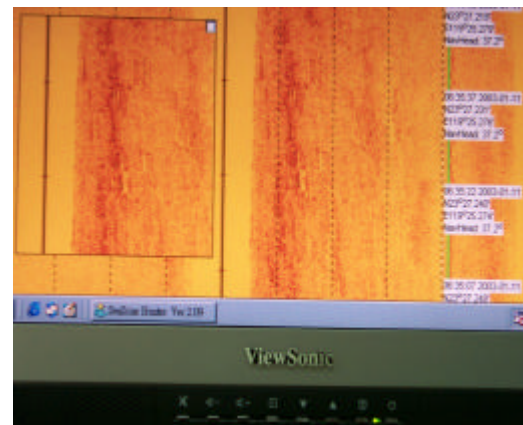




期間由於風浪過大造成 Tow-Fish 之拖桿電纜損壞，現場即時修護繼續執行作業。

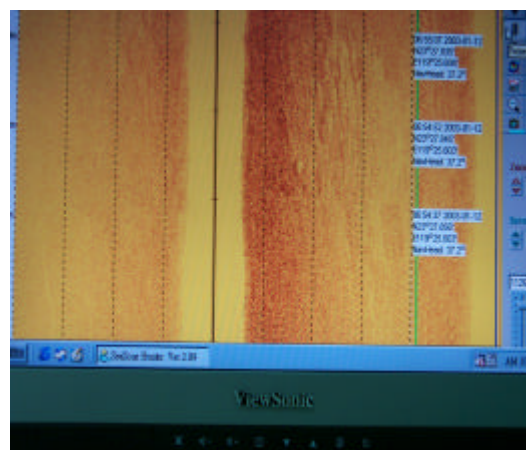
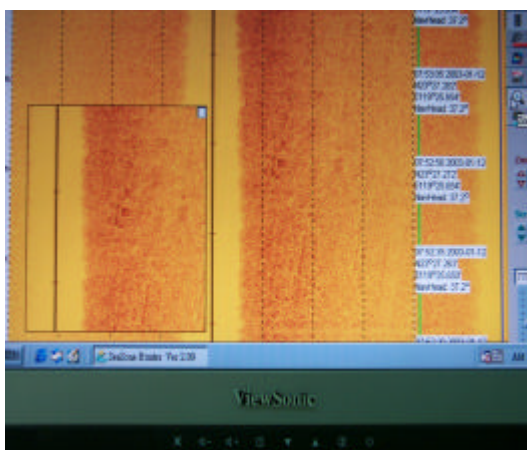
91 年 1 月 10 日 本日 10 時出航執行海底攝影（ROV）作業，但由於海域之海流過大，ROV 無法理想運作，加上海象持續惡化，放棄此項作業，船於 17 時返港。

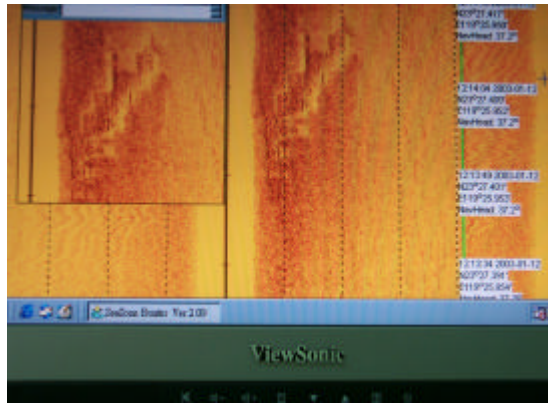
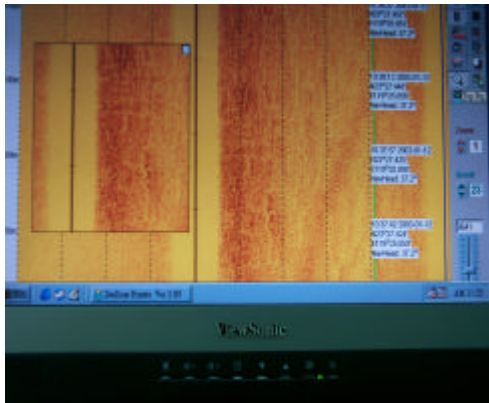
91 年 1 月 11 日 本日 9 時出發繼續執行搜尋作業，海象不佳於 17 時返航，今日搜尋疑似目標物資料如下



領隊教授將今日收集之資料分析整理後，將結果攜至指揮中心與飛安會人員討論。

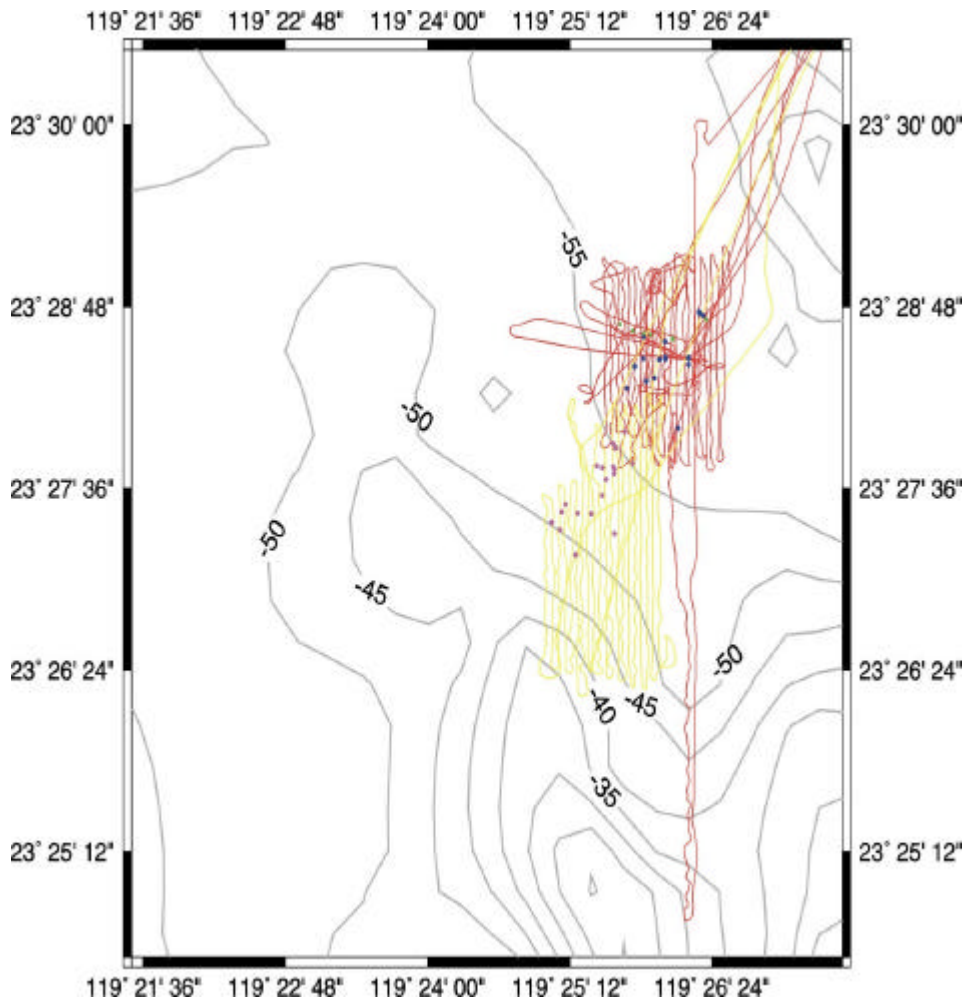
91 年 1 月 12 日 領隊教授赴指揮中心研商欲加強搜索之區域，10 時出發執行搜尋作業，搜尋所得疑似目標物資料如下





本日作業依指揮中心指示，將搜尋之區域南北向測線延長，期間發現明顯之目標（如上圖），22 時完成所有規劃區域搜尋及資料收集返回馬公港，靠港後著手拆卸及整理所有之探測儀器系統，順利達成搜尋任務。

此次每日搜尋收集所得資料，領隊教授於靠港後分析整理標定可疑目標物，提供給指揮中心參考研判，另於作業中發現有明顯之目標物亦即時通報給現場之打撈船參考。本次搜索作業航跡圖如下



搜尋航跡圖

四、結論

- 1、綜觀此次搜尋所得結果，經分析整理共發現可疑目標計有 15 處，成果堪稱不錯，打撈船於搜尋作業結束後，順利將飛機之兩個黑盒子打撈上來，

證明我們搜索能力已達到一定之水準。

- 2、作業小組於接獲搜尋任務通知後，發揮團隊精神，於最短時間內完成儀器之整備，除了儀器運送耽誤影響一些時效外，整體而言值得嘉許。
- 3、本次作業期間我們以即時方式操縱控制絞機上電纜收放，首次嘗試使 Tow-Fish 保持在離海床 10 至 20 公尺處，成功得到最佳資料品質。
- 4、搜索期間澎湖海域大部分時間風浪不佳，儀器受天候影響造成資料不好及儀器之損壞，例 Tow-Fish 拖桿電纜曾多次因風浪不佳影響而造成損壞，經現場即時修理，使作業得以繼續完成，這也再次證明作業小組現場應變及修護能力，值得肯定。

花蓮一號搜尋工作紀實

邱協棟、馬玉芳、王弼、謝祥志、何文華

一、事由：

89 年 2 月 28 日船齡十六年的「花蓮一號」(圖一)載運了五千三百噸河砂，頂著六至七級東北季風陣風十級，由花蓮港出航預定前往台北港，船上共有十四名台灣籍船員以及七名緬甸籍船員；然而次日清晨 6 時許「花蓮一號」並未按正常程序向基隆港務台通報進港，反倒是從此音訊全無。「花蓮一號」失蹤後國軍搜救協調中心曾調動大批船艦在台灣北部以及東北部近海進行海空搜尋多日並無所獲，同時海面上亦未發現任何沈船油污痕跡，且該船之自動求救系統也未發出任何訊號，一艘載重六千噸的船舶就此神祕消失的無影無蹤。



圖一、花蓮一號全貌

「花蓮一號」失蹤後有關單位曾向中華電信調閱該船的船員手機通聯記錄，發現台北縣三芝附近的基地台是接收到船員行動電話訊號最後地點。此外，在「花蓮一號」失蹤一年後亦有民眾報案指出事發時曾在金山石門間海邊拾獲「花蓮一號」之救生圈，同時隨後也有民眾在金山九孔池發現該船救生筏上之物品。基於這些訊息以及漂流物之佐証，海事人員咸推測「花蓮一號」應當是在富貴角外海發生了海難事故沈沒。在「花蓮一號」失蹤後的前兩年內，交通部猶委託國內一些單位繼續在富貴角至鼻頭角間海域搜尋，但迄今為止一直並未真正發現到「花蓮一號」船體的蹤跡。

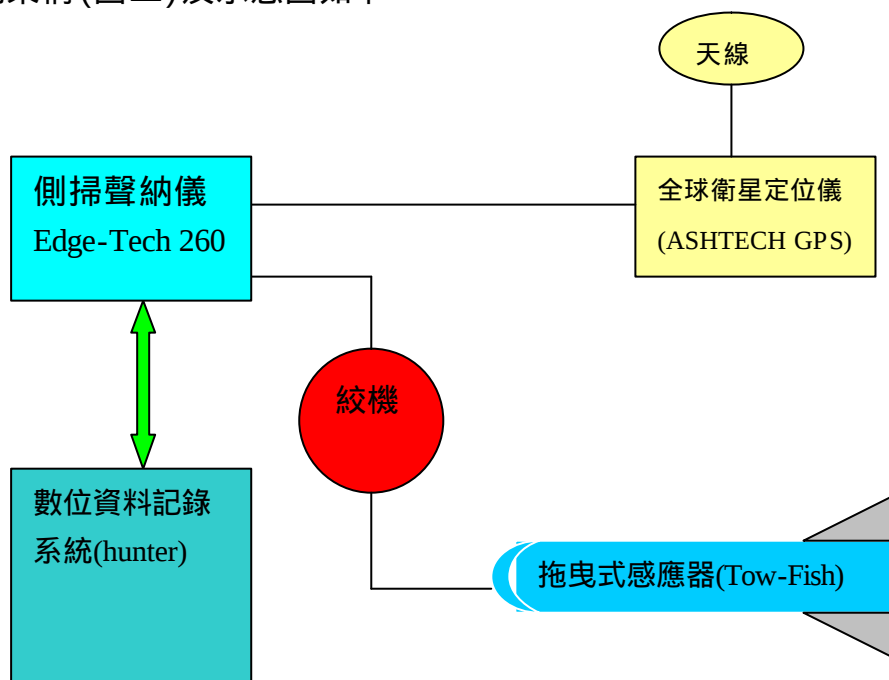
92 年八月間野柳地區漁民傳言指出，淡金公路水流公廟附近(草里)外海自今年三月份起魚群出沒較為頻繁，漁民作業時依據船上魚探儀探測結果認為附近有二處海底

疑有沉船情形。由於魚探儀性能有限並不足以解析沈船物體，同時過去亦曾多次發生過將海底礁岩誤認為沈船之情事，台灣大學海洋研究所得知此項訊息後，即委請該所俞何興教授在搭乘海洋大學海研二號研究船出海探測時順途執行初步調查。

二、使用探測儀器系統

- (1) 側掃聲納系統：此儀器系統主要利用拖魚 (Tow - Fish) 兩側之音鼓，將聲波以大角度向船行進方向之兩側發射，再依聲波到達海床表面後，散射回來能量的多寡與距離，經處理後描繪出海床表面平緩或崎嶇 (砂丘、魚礁、沉船或其他人為之構造物) 形貌。此系統同時連接全球衛星定位儀，即時將船隻座標位置，列印於記錄紙上。

系統架構 (圖二) 及示意圖如下

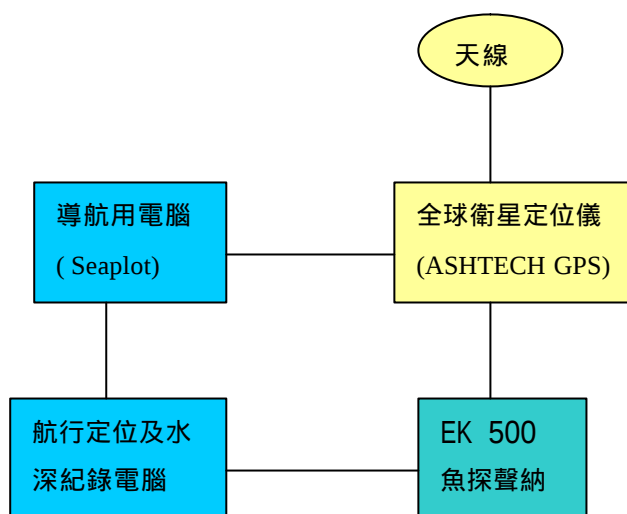


圖二、側掃聲納系統架構

- (2) 全球衛星定位儀 (Ashtech GG24)：將定位之經緯度輸出作為船隻導航、測深機及側掃聲納儀，標定各探測儀器所測資料之座標位置

- (3) 測深儀 (Simrad Ek 500)：此儀器為科學漁探聲納，除提供水深探測之外，還可做魚群分析功能，其快速取樣可在螢幕上清晰看到水層及海床上之目標物。

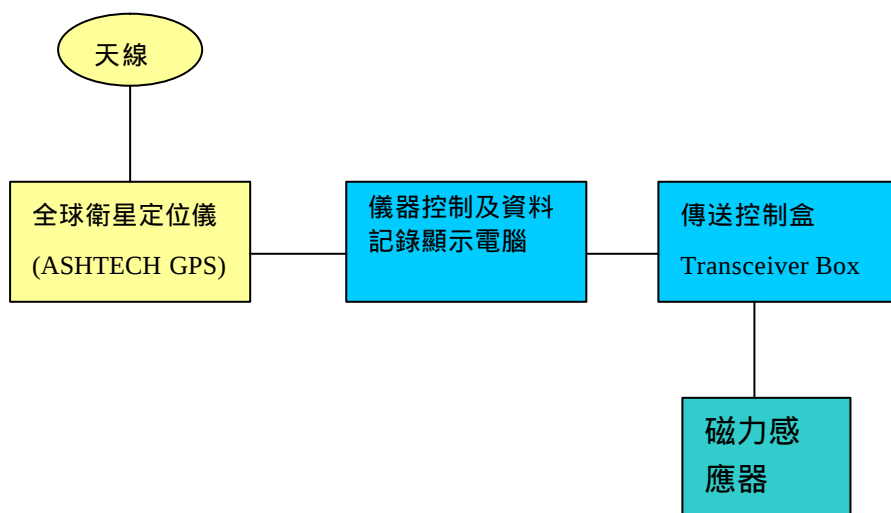
系統架構(圖三)及示意圖如下



圖三、EK500 及航行資料記錄系統架構圖

- (4) 磁力儀：利用拖在船後約百公尺之磁力感應器，測得海上全磁場強度變化，經修正後獲得海上磁力異常值。因本次搜索花蓮一號材質金屬，與背景磁力異常值相較明顯。

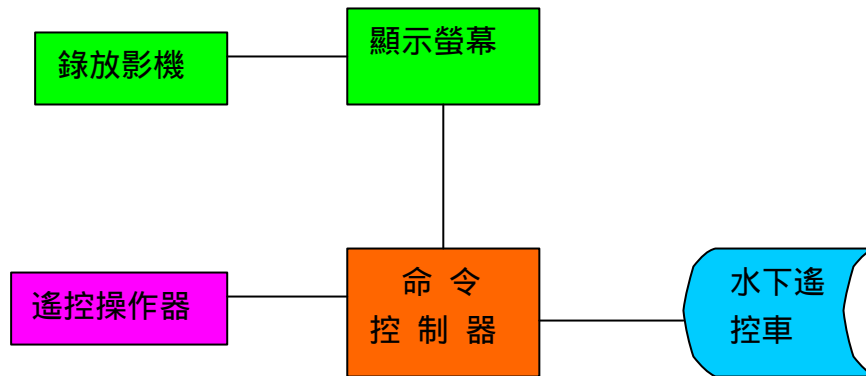
系統架構(圖四)及示意圖如下



圖四、磁力系統架構圖

- (5) 水下遙控車 (ROV)：此遙控車裝有水下攝影機及動力系統，經由船上控制器及顯示螢幕，可在水下自由操控活動，同時可將海底影像經由電纜傳輸至船上操控中心監控，系統亦連接錄影機，把海底影像紀錄在錄影帶內保存；另遙控車裝有機械手臂，可採集海底樣本回船上。

系統架構(圖五)及示意圖如下



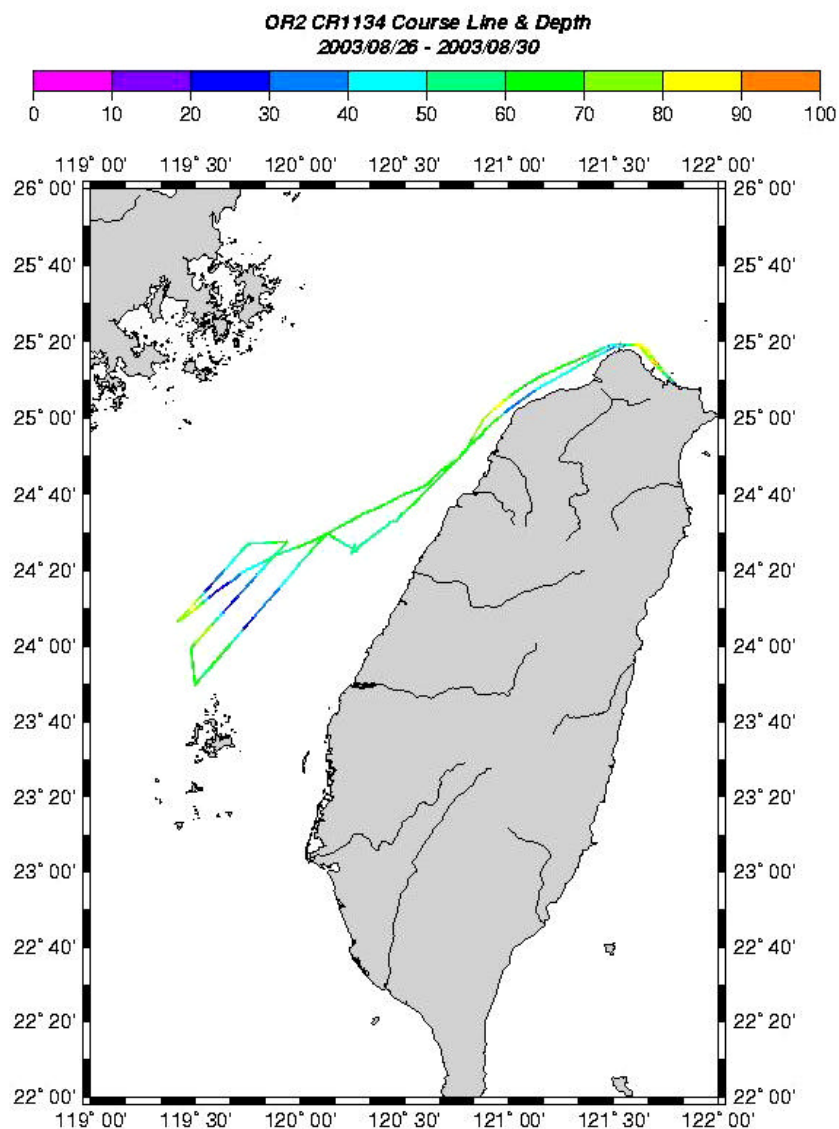
圖五、ROV 系統架構圖

三、搜尋工作摘要

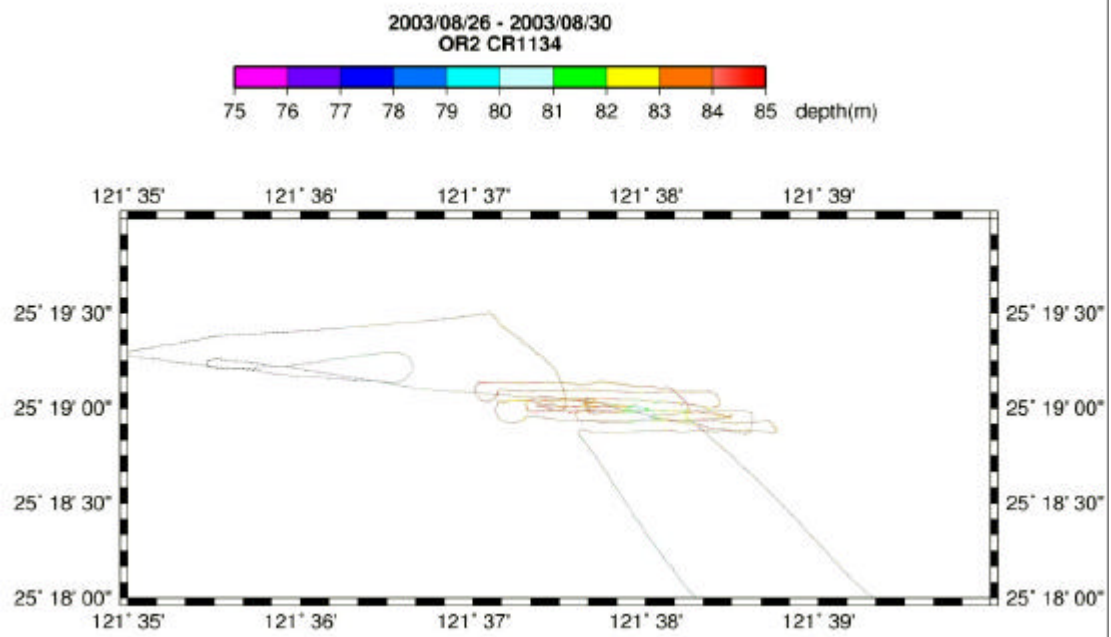
第一航次(92.8.26 - 91.8.30) OR2 CR_1134 領隊:俞何興教授

92 年 8 月 27 日 天氣晴朗海況良好,俞教授率「海研一號貴儀中心」技術員在疑似沈船區執行側掃聲納探測,以東<->西走向每隔 100m 規劃作業範圍(圖六、圖七),其中草里外海三海湓水深 82 公尺處之側掃聲納回跡有大型疑似船型物體(圖八),且漁探測深儀 EK500(圖九)螢幕上也同樣顯示海底有一凸起物。

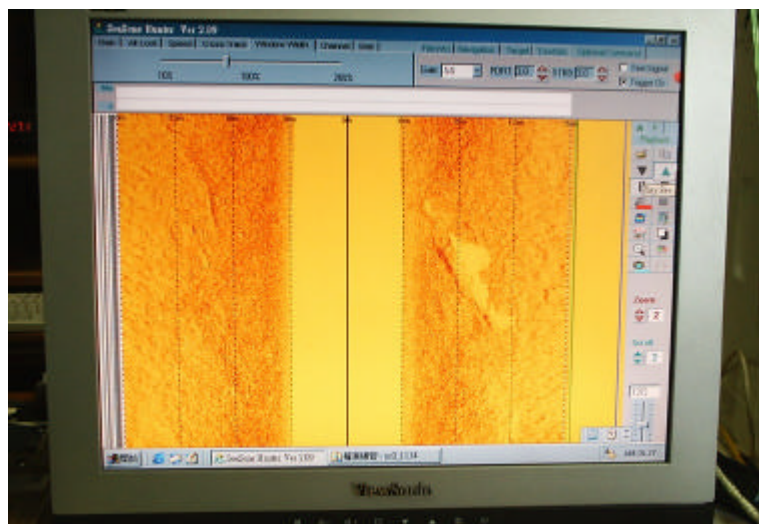
92 年 8 月 31 日 航次回程時再次於發現目標處做側掃聲納探測及定位。



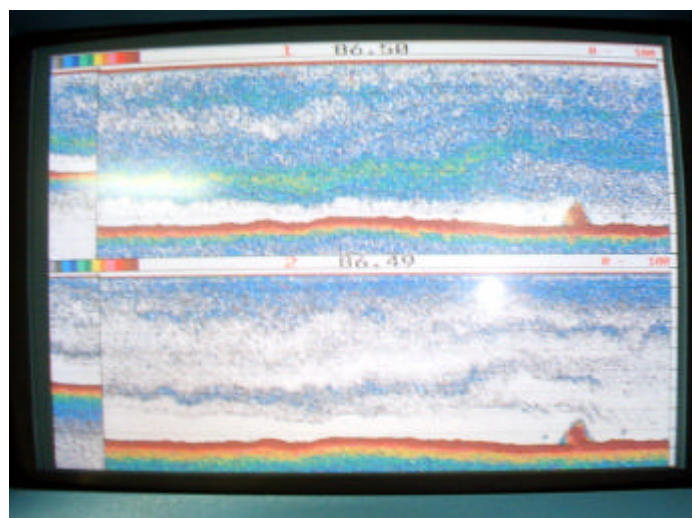
圖六、OR2 CR_1134 作業航跡圖



圖七、側掃聲納作業航跡圖



圖八、側掃聲納測得疑似沉船影像



圖九、EK500 漁探聲納海床回跡

第二航次(92.9.6 91.9.6) 中華氣象一號 領隊:王冑教授

於上航次所得資料復經宋國士教授進一步判讀後確認海底之物體具有船體形狀其大小與「花蓮一號」相似，因此為求得船體真正的影像，租用中華氣象一號（圖十）從事水下攝影 ROV 探測（圖十一），但由於草里外海因地形影響海流變化大且當天海象不佳風勢強勁，導致 ROV 施放作業不順，無法取得影像資料。



圖十、中華氣象一號



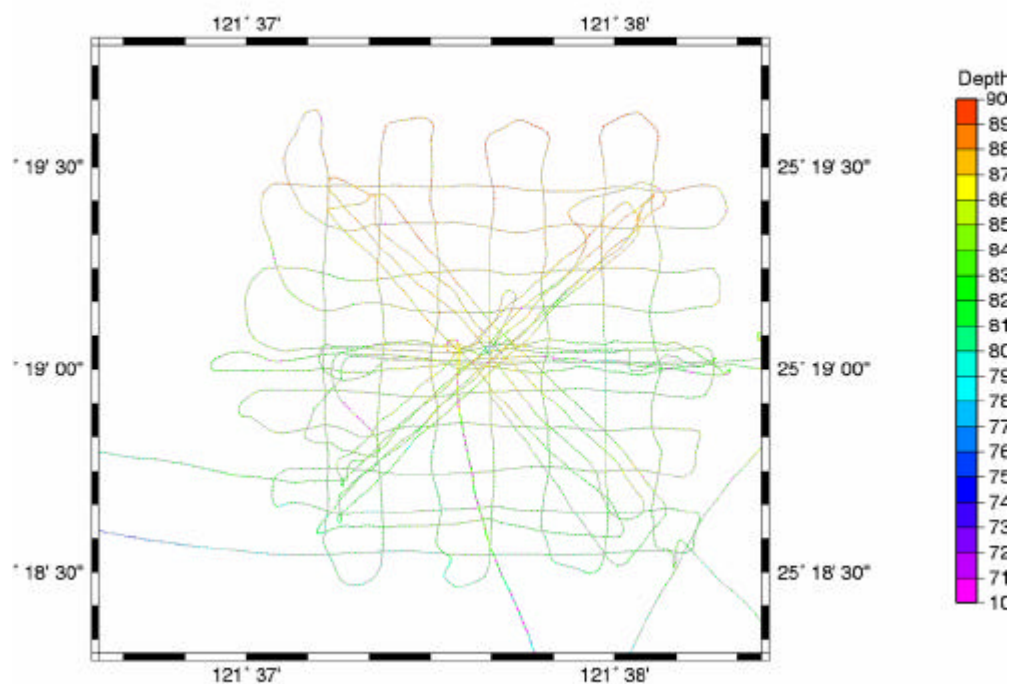
圖十一、ROV 施放及探測

第三航次(92.9.21 91.9.23) OR2 CR_1140 領隊:王冑教授

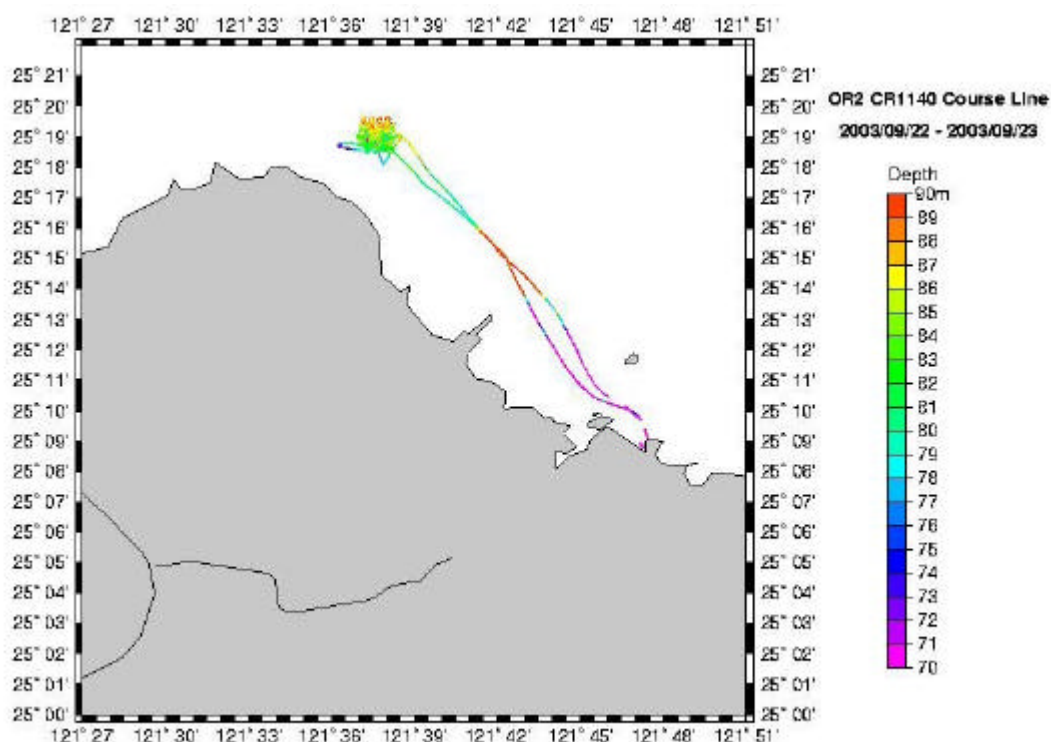
92年9月21日 陰有雨東北風強海象不佳，因天氣惡劣，儀器施放困難

92年9月22日 陰有雨東北風減弱，探測過程中以疑似沉船位置為中心，規劃每100公尺間隔之棋盤式測線(圖十二)進行探測，首先施放磁力儀觀測地磁資料變化，以研判目標物是否為磁性物質或非磁性物(如:石頭等等)，磁力儀顯示海底有強烈磁性反應，爾後又做側掃聲納探測之各不同走向的探測，得到不同角度的影像，將沉船影像做更明確的解析。

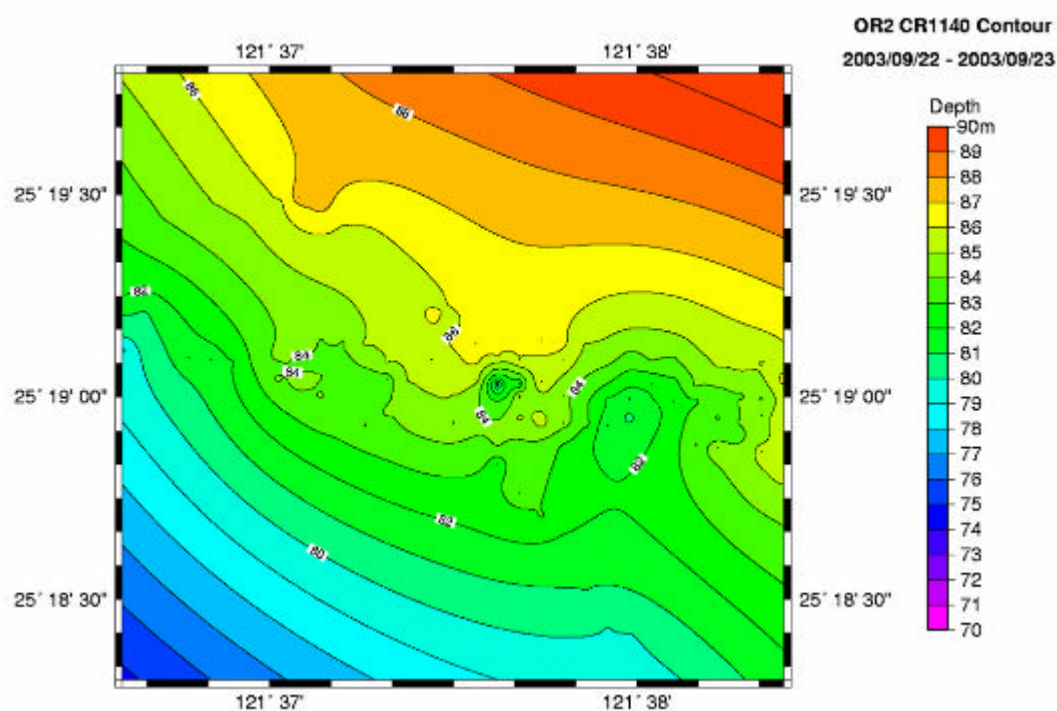
92年9月23日 陰有雨吹東北風，水下攝影機施放，但因海流強勁攝影機無法順利下放，故無法得到影像資料而回航。



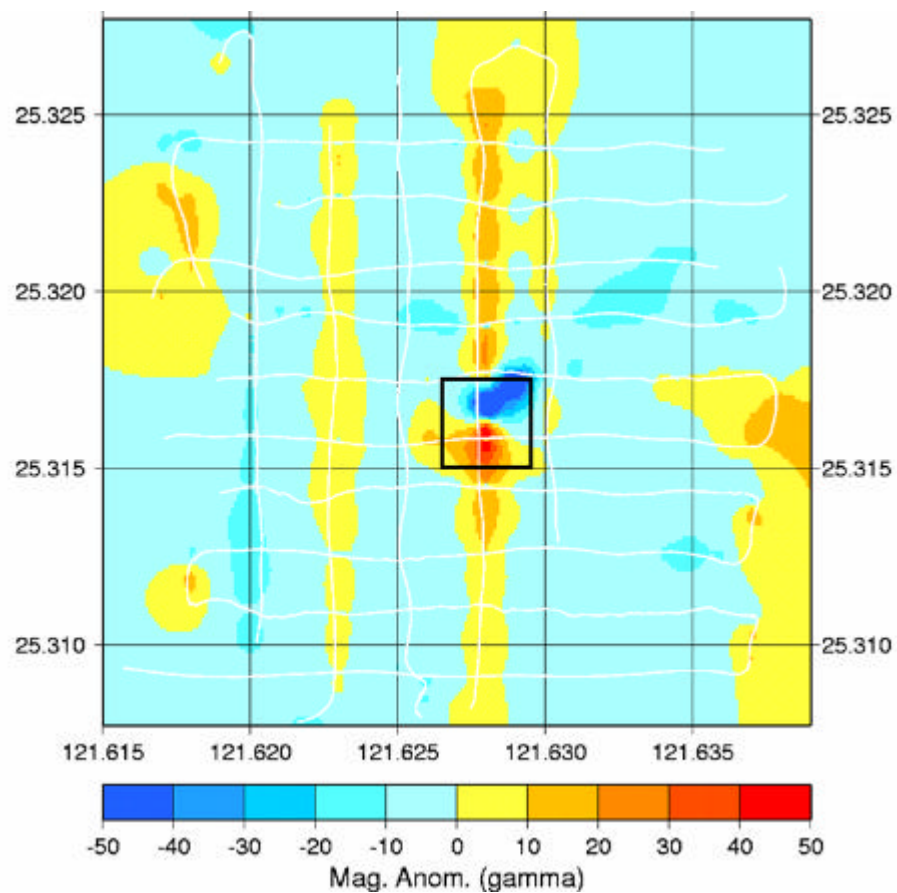
圖十二、磁力及測掃聲納航跡



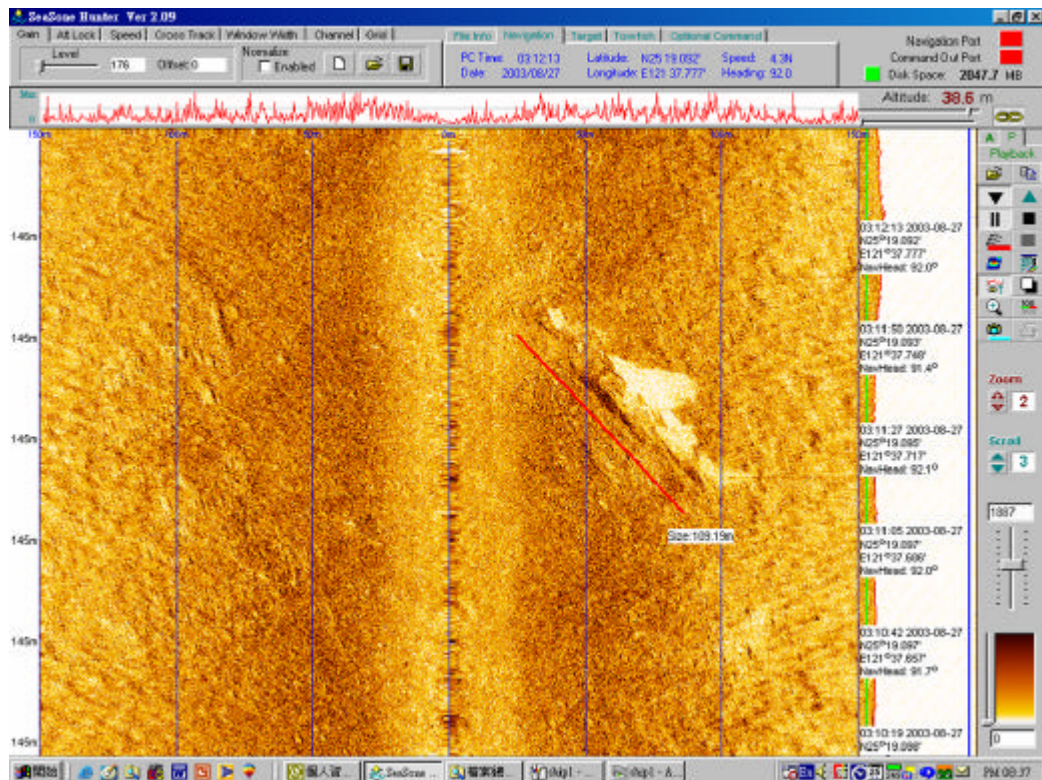
圖十三、OR2 CR_1140 探測航跡圖



圖十四、沉船區水深圖



圖十五、沉船區磁力異常圖



圖十六、測掃聲納回跡影像

四、資料處理分析

將草里外海之水深資料(圖十四)及磁力值異常分布(圖十五)，經分析確實為沈船無誤，另由側掃聲納回跡影像(圖十六)，則可估算出該船船長為 110 公尺以內，船寬 16 公尺，船身平坐海床上，船首之船舷距海床僅 2-3 公尺，中段乾舷距海床距離不到 2 公尺，顯示船身係向前方略呈傾斜狀由船首斜插入礫石質的海床中，船後段之船樓頂距海床為 8 公尺，船首則朝西南方向，離船尾 20 餘公尺後方另有一小堆船體殘骸物，而船體四周海床上則散佈著一些貨艙艙蓋，聲納回跡陰影所顯示之船體外形(包括階狀船舷以及吊桿與船桅構造與分佈等特徵)與「花蓮一號」檔案照片所示者非常相近，因此幾可確認此沉船即為失蹤的「花蓮一號」。貴儀中心亦曾調用所擁有之 ROV 水下遙控器以及深水攝影機等設備嘗試拍攝該沈船之光學影像，但因富貴角附近水域潮流強勁(常高達 3-4 節)海下作業甚為困難，現有設備之性能未能克服此項自然障礙，雖經多次作業嘗試唯迄今尚未成功。

五、心得及結論

目前所獲資料中對研判沈船事故發生原因最有關聯者有二，分別為「沈船之船首向為何是向著西南方」以及「船身為何是坐在海床上」這兩項事實。由海圖可見該船在沈沒前是向著最近之海岸航行(以西南航向航行無法通過富貴角，反會衝向海岸擱淺)，船身完整而以稍傾斜的方式斜插入海床則顯示該船似乎不是翻覆沈沒，而是以船首先入水方式斜栽入水中，再回想船員未及時發出求救訊號則似乎說明該船是突然快速下沉，而中華電信台北縣三芝附近基地台所接收到的船員行動電話訊號是否就是意味著該船在沈沒前船員已經覺察到船體狀況有所不對，因此調轉航向希望儘速貼近海岸航行(必要時可以就近擱淺待救)，隨後又撥手機急與岸上人員聯絡，但事發突然在還來不及通話時該船即迅速沈沒...。以上這些均屬初步推測，事發當時之真正情況猶待獲得進一步資料後才可能研判出來。目前「花蓮一號」失蹤之謎已暫有初步解答，建請交通部與相關單位展開後續之詳細調查與善後處理工作並還原海難事故真象，如此才可望能從事故教訓中擷取痛苦經驗繼而改善我國貨輪航安狀況，以慰罹難船員在天之靈。