

國家新研究船船隊貴重儀器及資料庫使用計畫成果報告

(☒期中進度報告/☐期末報告)

國家新研究船船隊貴重儀器及資料庫計畫-子計畫:

新海研3號貴重儀器使用中心(1/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSTC 114-2740-M-110-005

計畫執行期間：114年08月01日至116年07月31日

執行機構及系所：國立中山大學海洋科學學院

計畫主持人：李政賢

共同主持人：林玉詩

計畫參與人員：

技術專員：邵煥傑、江秉崧、李品蓁、黃思瑜、王奕鈞

行政專員：洪蓮珠

中華民國 115 年 5 月 26 日

中文摘要

本計畫為新海研3號貴重儀器使用中心第二期計畫之第一年執行成果，延續第一期以海洋顆粒輸送與碳循環為核心之研究方向，並以「錨碇觀測技術」、「走航式分析系統」及「底邊界過程」為三大發展主軸。計畫期間，中心支援研究船探測作業達42航次、147天次，船載儀器妥善率維持90%以上，並提供多項技術服務與設備管理，確保海上觀測與資料品質穩定。

在錨碇作業方面，透過「資源共享」與「事前審議」機制，有效降低高風險觀測之執行門檻，114年完成6組串列佈放與回收，並助攻長期與強動力環境觀測，逐步累積具國際影響力之關鍵資料。技術研發方面，完成魚雷型浮球系統評估以提升ADCP在強動力環境觀測品質，同時推動SeaSoar走航CTD系統活化，使上層海洋長時間剖面觀測得以重新建立。

此外，計畫亦完成多項儀器採購與系統升級，包括網路通訊系統建置與絞機優化，顯著提升研究船作業效率與安全性。透過沉積物樣本共享機制與實驗室分析設備服務，促進跨領域合作與資料加值應用。整體而言，本計畫不僅強化臺灣海洋觀測技術量能，亦促進人才培育與學術產出，對於碳循環研究與海洋環境變遷議題具有重要貢獻。

關鍵詞：新海研3號貴重儀器使用中心、錨碇觀測、走航式分析技術、碳化學、底邊界過程

Abstract

This project summarizes the first-year achievements of the second-phase Marine Instrument Center for R/V *New Ocean Researcher 3* (NOR3). Building on earlier work in marine particle transport and carbon cycling, the project focuses on three core areas: moored observation systems, underway analytical techniques, and bottom boundary processes. During the reporting period, the center supported 42 research cruises (147 ship-days), maintained instrument availability above 90%, and provided technical services and equipment management to ensure high-quality data collection.

A key advancement is the implementation of resource-sharing and pre-review mechanisms, which reduce risks associated with mooring operations and enable more ambitious studies. In 2024, six mooring arrays were successfully deployed and recovered, supporting long-term monitoring and observations in energetic environments. Technical progress includes evaluation of torpedo-shaped buoy systems to improve ADCP performance and the reactivation of the SeaSoar towed CTD system for Yoyo-type upper ocean profiling.

The project also completed major instrument acquisitions and system upgrades, including internet communication systems and winch optimization, enhancing operational efficiency and safety. Additionally, sediment trap sample-sharing and laboratory services have promoted interdisciplinary collaboration. Overall, the project strengthens Taiwan's marine observation capacity, supports talent development, and advances research on carbon cycling and ocean environmental change.

Keywords: NOR3 Marine Instrument Center, mooring, underway, carbonate chemistry, benthic boundary processes

目錄

中文摘要.....	1
Abstract.....	2
目錄.....	3
圖目錄.....	5
表目錄.....	6
壹、 年度工作報告摘要.....	7
貳、 期中報告.....	9
一、 計畫年度工作項目及執行進度.....	9
1. 錨碇串列相關作業.....	9
I. 海上作業.....	9
II. 儀器設備.....	10
III. 整備作業.....	11
IV. 沉積物樣本分樣作業.....	11
V. 技術研發.....	12
2. 走航式系統測試與技術精進.....	13
3. 探海儀器及資料品質維護.....	14
I. 船測資料品質檢視及上傳.....	14
II. 各式科儀設備維護與測試.....	15
4. 實驗室分析儀器管理與績效.....	19
5. 研究船航行與作業安全改善項目執行進度.....	20
I. 深海絞機與光纖絞機優化案執行進度.....	20
II. 衛星網路系統建置.....	20
二、 計畫成果亮點或相關應用價值.....	21
1. 特色發展突破與亮點、營運挑戰與國際連結.....	21
I. 錨碇風險分攤與學術攻堅.....	21
II. 營運挑戰：人才培育.....	22
2. 重要論文發表.....	23

I. 利用本計畫錨碇資源之相關發表.....	23
II. 利用研究船或非隨船設備相關發表.....	23
3. 計畫成果推展與社會貢獻.....	26
三、 經費執行狀況.....	27
1. 核定經費執行率.....	27
2. 儀器設備採購進度.....	28
四、 計畫內聘請技術員工作內容與重要績效說明.....	28
1. 洪蓮珠行政助理.....	29
2. 邵煥傑物理海洋技術員.....	29
3. 江秉崧海洋化學與地質技術員.....	29
4. 李品蓁地球物理技術員.....	29
5. 黃思瑜化學與沉積物收集器助理.....	30
6. 王奕鈞錨碇技術員 (114年11月起入職).....	30
五、 計畫書分年查核點達成進度情形說明.....	33
1. 原計劃書分年進度查核點.....	33
2. 達成進度情形說明.....	34
六、 執行機構運作機制與行政支援.....	38
1. 行政支援具體實施情形.....	38
2. 根據任務內容臨時組成之委員會議事過程.....	39
七、 下年度 (115) 計畫內容、經費、及查核點調整說明.....	40
1. 計畫執行內容調整說明.....	40
2. 經費調整說明.....	41
3. 查核點調整說明.....	42
參、 相關服務統計資料(請提供114年8月1日至115年3月31日之服務狀況)	43
附 件.....	44

圖目錄

圖1：新海研3號貴儀中心第二期 (114–116)計畫主要發展方向。	8
圖2：本計畫於114年已支援以及115年預計支援之錨定站點位置。黃色實心標記：已支援錨碇串列；粉紅色空心標記：115年預計佈放之錨碇串列。	10
圖3：本計畫人員於國立中山大學水下載具研發中心實驗深水槽進行魚雷型浮球水下姿態模擬與重心參數微調。	13
圖4：走航式 CTD 系統 SeaSoar 於114年5月在臺灣東部海域觀測所取得之水文剖面資料 (余岱鈞繪製)。	14
圖5：探測員於電儀室透過 USBL 聲納艙間攝影機觀察 USBL 的作動情況。	17
圖6：岸端管理介面可看到網路使用者訪問的網站與使用的程式，並進行必要之管理。 ..	21
圖7：114年海科院核撥給本中心使用的倉儲間規劃圖與現狀。	39

表目錄

表1：114-115年計畫執行串列明細；站位名稱沿用貴儀網頁	9
表2：113年至今的沉積物收集器分樣申請紀錄	11
表3：本中心水文設備配置安排	15
表4：實驗室分析儀器服務績效	19
表5：114年度核定經費執行率(單位：元)(至115/03/15止)	27
表6：114年度儀器設備費使用明細及採購進度(至115/03/15止)	28
表7：本計畫人員114年迄今出海統計表(至115/03/31止)	30
表8：本計畫人員114年迄今對外服務項目(至115/03/31止)	31
表9：第二期計畫原執行進度查核點與實際執行進度。□ = 原規劃進度；■ = 按原規劃進度達成；■ = 比原規劃提早開始或延後完成；□ = 在原規劃時段未執行；□ = 新增規劃進度	33
表10：第1年度進度達成情形總表	34
表11：114年初迄今(至115/3/15)故障影響航次天數與妥善率(括號內百分比)統計表。數 據根據探測報告；如探測員航次期間修復則不列入故障天數統計；紅字代表需後續追 蹤處理	35
表12：114年迄今非隨船設備申請使用天數(至115/3/31止)	37
表13：原編列金額與調整金額對照表	41
表14：原預定採購與修正後採購設備金額與排序對照表	41
表15：原列查核點與調整後查核點對照表	42

壹、 年度工作報告摘要

新海研3號研究船貴儀中心自109年起提出的五年計畫以「海洋顆粒輸出通量、顆粒傳輸機制、顆粒生地化效應與碳化學之時空分布」為主要發展方向，執行第一期五年計畫。在第二期(114–116年)計畫，本中心持續以「錨碇技術與沉積物收集器」(圖1)、「走航分析技術與碳化學」為第一、二優先發展方向，並新增「底邊界過程」為第三發展方向，114年度為第二期計畫執行之第一年。

在執行常態服務方面，本中心人員支援新海研3號探測作業，在114年迄今共計出海支援42個航次，合計147天次，代理探測與探測實習天數達96天次。在探測員與技術員的共同努力下，各項船載設備的妥善率均高於90%，多數高於95%，並協助找出應於本年度或下年度汰換更新的設備與解決方案。技術員亦提供資料處理、教學等多項對外服務達39件(不含錨碇支援案)，協助維護35種非隨船設備，使其申請使用總天數達2,797天。

在改善研究船絞機方面，本中心於114年12月正式送出規格書，115年初開始招標程序，並以最有利標的形式，於3月19日召開評選會，順利完成決標，預計於116年2月底前結案。在改善衛星網路系統方面，已順利完成建置並投入實際運行，目前在離岸海域(如東沙、臺灣灘)等均能有相對通順的網路訊號，且船端與岸端均能進行流量管控，管理上簡單明瞭。

在支援學界錨碇業務執行方面，114年期間，成功施放並回收6個串列，其串列報告均已公告上網，另有4個串列持續執行中；115年預計佈放8個新串列、並回收4個長期觀測串列。錨碇作業核定過程經外審委員與審查會議審議，本中心人員高度參與設備採購、串列細部設計、佈放回收等業務。

在支援學界遠程航次之走航探測作業，本中心人員積極支援拖曳式CTD「SeaSoar」系統之活化與測試，於114年成功取得上層海水(0–150 m)長時間且穩定之Yo-yo型水文剖面資料，使SeaSoar在睽違約20年後再次有效投入海洋觀測作業。

在實驗室分析設備方面，本中心已於網站公告「二氧化碳¹³C同位素與甲烷氣體分析儀」、「精密鹽度儀」與「雷射粒徑分析儀」三部設備，並輔導其登錄大地科共用設施預約系，三者均已投入學界分析服務。此外，亦協助採購「氣相層析儀」與「GasBench自動氣水平衡儀」。

整體而言，本計畫以錨碇觀測為核心，透過「資源共享」與「事前審議」機制，有效分攤高風險，突破過往研究受限於資源與風險承擔的瓶頸，促使學界得以挑戰強動力環境與長時間尺度之關鍵科學問題。近年已成功支援多項前沿觀測，包括地震

後深海佈放、黑潮長期監測及海底濁流研究，逐步累積具國際影響力之高品質資料。同時，本計畫亦帶動人才培育，吸引學生參與實作與研究，初步建立技術傳承體系，為我國海洋觀測能量與未來研究發展奠定關鍵基礎。

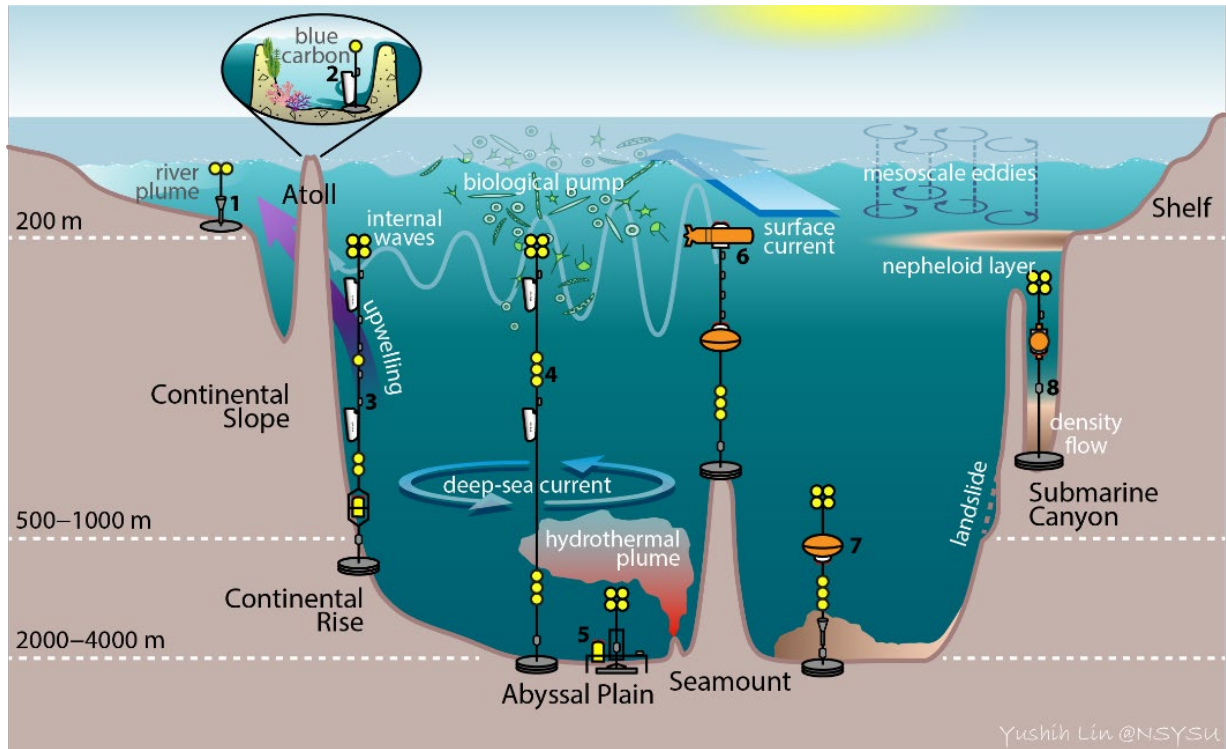


圖1：新海研3號貴儀中心第二期 (114–116)計畫主要發展方向。

貳、 期中報告

一、計畫年度工作項目及執行進度

自新海研3號建造完成後，本貴儀中心除了原有之服務學界的計畫及任務外，更規劃自109年度起開始執行以「海洋顆粒輸出通量、顆粒傳輸機制、顆粒生地化效應與碳化學之時空分布」做為主要計畫發展方向，執行第一期五年計畫。在第二期三年計畫，本中心持續以「錨碇技術與沉積物收集器」、「走航分析技術與碳化學」為第一、二優先發展方向，並新增「底邊界過程」為第三發展方向，114年度為第二期計畫執行之第一年。服務性計畫在本校之定位為協同海科院「新海研3號研究船管理委員會」，提供學界使用新海研3號研究船出海作業及海上探測所需之各項儀器設備，並負責相關儀器之購置、維修、管理及技術人力的支援，以確保符合海洋教學及海上探測作業研究所應有之品質和需求。為便於描述，下文中的「年」係指1月1日至12月31日，「年度」則為8月1日至翌年7月31日。

1. 錨碇串列相關作業

I. 海上作業

本計畫人員支援林慧玲、洪慶章、張詠斌、林玉詩與李逸環老師團隊的海上作業。所有錨碇作業均公告收件，申請書經外審以及內部審議會議後，才同意執行，相關會議記錄均公告上網¹。114年期間，成功施放並回收6個串列，其串列報告均公告上網²，另有4個串列持續執行中(表1、圖2)；115年預計執行11個串列，其中有3站(DSE、DSW 與 KUM)達成一年以上的連續觀測。

表1：114–115年計畫執行串列明細；站位名稱沿用貴儀網頁

年	PI	站位	串列數	狀態	類別	支援人員
114	張詠斌	DSE	2	收 1 放 1	沉積物串列	黃思瑜
114	張詠斌	DSW	2	收 1 放 1	沉積物串列	黃思瑜
114	李逸環	KUM	4	收 2 放 2	物理串列	邵煥傑、江秉崑
114	林慧玲	T-02	1	已收回	沉積物串列	邵煥傑、江秉崑、黃思瑜
114	洪慶章	Ts	1	已收回	物理串列	黃思瑜
115	張詠斌	DSE	2	收 1 放 1	沉積物串列	黃思瑜
115	張詠斌	DSW	2	收 1 放 1	沉積物串列	黃思瑜

¹ 貴儀會議記錄網頁：[Link](#)

² 錨碇串列報告網頁：[Link](#)

年	PI	站位	串列數	狀態	類別	支援人員
115	洪慶章	D-02	1	整備中	沉積物串列	邵煥傑、江秉崧、王奕鈞、黃思瑜
115	洪慶章	D-03	1	整備中	沉積物串列	邵煥傑、江秉崧、王奕鈞、黃思瑜
115	洪慶章	K4	1	整備中	沉積物串列	黃思瑜
115	林玉詩	M-02	1	整備中	物理串列	邵煥傑、江秉崧、王奕鈞
115	李逸環	KUM	2	規劃中	物理串列	邵煥傑、江秉崧、王奕鈞
115	林慧玲	T-03	1	規劃中	沉積物串列	邵煥傑、江秉崧、王奕鈞、黃思瑜

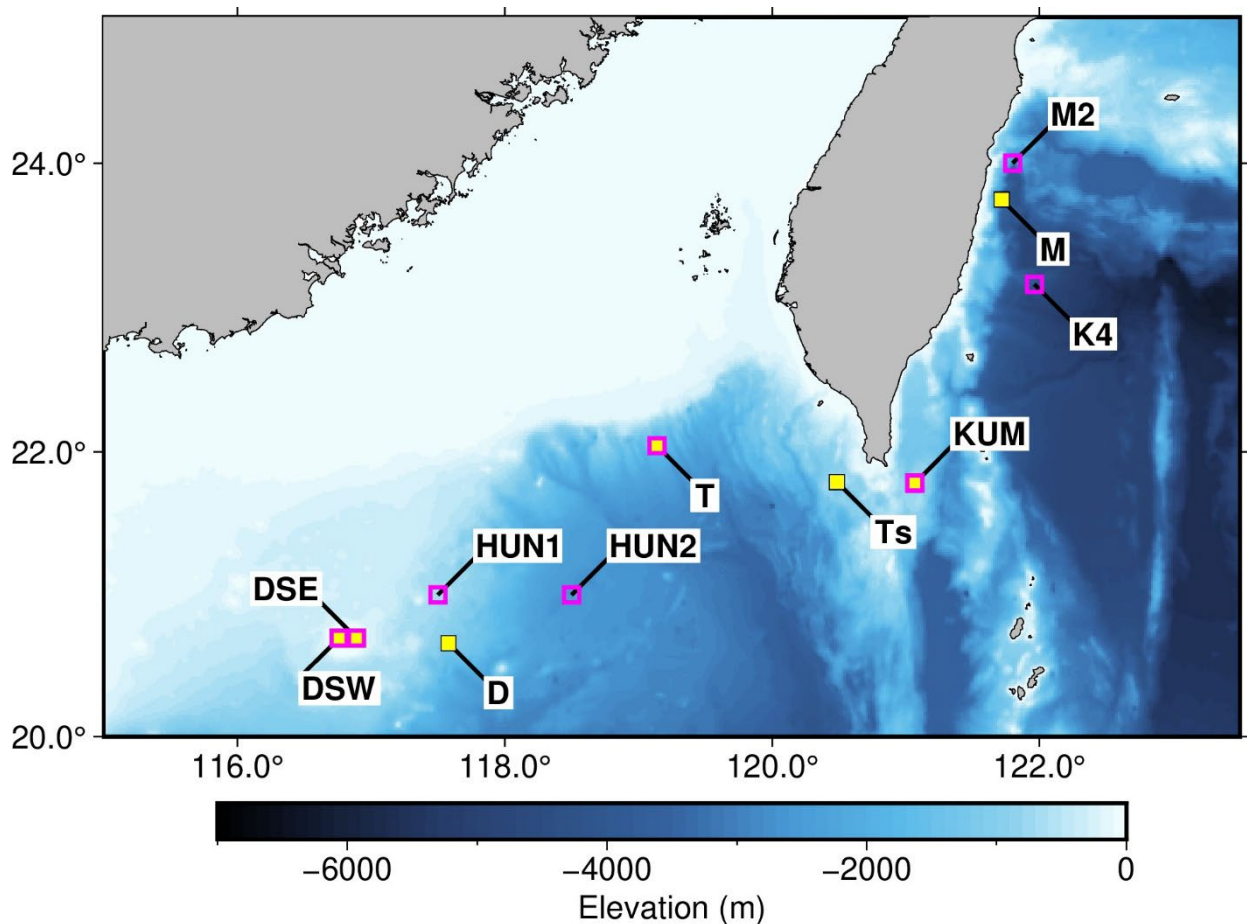


圖2：本計畫於114年已支援以及115年預計支援之錨碇站點位置。黃色實心標記：已支援錨碇串列；粉紅色空心標記：115年預計佈放之錨碇串列。

II. 儀器設備

為確保錨碇串列長期觀測量能與資料品質，並提升整體佈放與回收作業之穩定性，本中心自113年度起便規劃辦理關鍵觀測設備採購，包括音響釋放儀、都卜勒海流剖面儀及魚雷型浮球。前述設備均已完成交貨及驗收程序，部分設備並已於114年實際應用於4串錨碇列作業，顯著強化錨碇觀測能力與資料完整性。

在114年度，除持續擴充浮材式浮球，以提升錨碇系統浮力配置彈性與耐用度外，

亦新購置其他頻率的都卜勒海流剖面儀、自記式溫深計及高精度自計式溫度計等精密量測設備，詳情參見後文(表6)。前述設備均已完成驗收，並將於115年預計佈放之7組錨碇串列中正式投入運用。這些相關儀器的增購，不僅可擴展錨碇串列之觀測深度與數據涵蓋範圍，更可依不同研究需求彈性配置感測器組合，提升觀測系統整體整合度與研究應用多樣性，進一步強化本中心於物理海洋與沉積物監測之技術量能與研究支援能力。

III. 整備作業

本計畫人員在整備方面的支援方式如下：

- 1) 錨碇細部設計與解決方案提供：中心備有主要設備與耗材的重量與浮力資料庫，協助研究團隊精算錨碇浮力，並根據研究團隊擬使用的船舶提供佈放或回收建議。
- 2) 探測儀器設定與測試：包含 ADCP 校正、沉降顆粒收集器馬達測試、溫壓計校正、銓衛星發報測試與雙重釋放儀訊號與脫鈎測試等。
- 3) 大宗錨碇耗材的採購、調度與管存：大宗耗材如卸克、梨形環、重力旋轉環與火車輪等，透過統籌採購壓低成本；根據當年錨碇申請案，調度錨碇耗材；串列回收後，對使用過耗材進行檢視、分類與收存，並與在地廠商研商如何活化或延長耗材的使用壽命。
- 4) 沉降顆粒收集杯內的保存液配製：根據研究船航次，協助聯繫深層海水 (3000 m) 採集事宜，並處理後續海水的過濾以及保存液配製。

IV. 沉積物樣本分樣作業

沉積物收集器串列回收後，本計畫人員後續協助作業內容如下：

- 1) 協助拍攝沉積物收集杯照片，提供給錨碇執行團隊，作為串列報告材料。
- 2) 將樣本進行過篩移除浮游動物，後使用分樣儀製作子樣，並測量本中心留存之通量樣本的顆粒乾重。子樣一般預設為 5 份，當樣本顆粒太少時，減少為 2 份。
- 3) 扣除本中心以及原錨碇執行團隊留存的各 1 份子樣，如有多餘子樣，均透過學門通告，釋出給其他 PI 申請使用，必要時透過樣本審核會議決定核定順序。113 年至今，已有 11 人次透過此途徑獲得樣本，共享錨碇作業成果(表2)，並自核定日起有 3 年的優先研究權。

表2：113年至今的沉積物收集器分樣申請紀錄

站位	收集器深度 (m)	釋出分樣數 (每杯)	核定日期	分樣申請人與分析項目
H-01	800	3	113/8/14	李澤民 (環境 DNA) 陳建志 (氮同位素) 廖文軒 (微量元素)
H-02	250 500	3	113/8/14	李澤民 (環境 DNA) 陳建志 (氮同位素) 廖文軒 (微量元素)
H-03	500 800	3	113/8/14	李澤民 (環境 DNA) 陳建志 (氮同位素) 廖文軒 (微量元素)
M-01	2550	2	114/2/11	賀詩琳 (有機生物標誌)
D-01	500 800	5	114/2/11	廖文軒 (微量元素)

V. 技術研發

新海研3號貴重儀器技術團隊自111年起，持續協助李逸環老師團隊於黑潮海域佈放海洋物理錨碇串列。112年更於新海研3號首次成功完成以魚雷型浮球 (StableMoor) 為主體之錨碇串列佈放與回收作業。在黑潮主流強勁流速條件下，錨碇系統仍能維持良好直立性與空間定位精度，顯示該設計在實際海況中的可靠度。

為進一步驗證不同浮球設計對觀測品質之影響，本中心邵煥傑技術員與李逸環老師團隊比較了111–112年分別以橢圓浮球和魚雷型浮球為主體設計之 ADCP 觀測成果。結果顯示，魚雷型浮球之流線型結構有效降低流體阻力並抑制錨碇系統偏轉幅度，使 ADCP 姿態變化明顯減小，進而減少由傾角與擺動所造成之量測誤差與高頻雜訊干擾。其所獲得之流速剖面資料在時間連續性、訊噪比及垂直結構完整性方面均有顯著提升，即使在強黑潮環境下亦能維持穩定且可信賴之觀測品質。相關成果已付梓³。

魚雷型浮球設計雖然在強流海域具備良好的抗阻與穩定優勢，但實際佈放時，仍會因所搭載之 ADCP 型號差異或額外觀測儀器之增減，改變整體浮球系統的質量分布與重心位置。此類微小的重心偏移在強黑潮流速條件下，可能被放大為姿態傾斜與流向擾動，進而影響 ADCP 波束幾何關係與流速剖面量測精度。因此，每一次佈放前皆需重新評估整體系統的浮力平衡與動態穩定性，而非沿用既有配置。

³ Shao, H. J., Fu, K. H., Lee, I. H., & Li, W. T. (2024). Evaluating mooring designs for ADCP data quality in the strong Kuroshio Current: A comparative study of elliptical buoys and Stablemoor buoys. [Marine Research, 4\(2\), 55–74.](#)

為確保每次觀測均能達到最佳資料品質，本中心團隊與國立中山大學水下載具研發中心開展合作，利用其實驗深水槽進行反覆測試與調整，包含錨碇主繩位置配置、配重比例修正以及浮球姿態校正等作業 (圖3)，使觀測浮球在靜水條件下能維持近水平姿態，並在受力後具備良好回復穩定性。此一跨單位合作機制之建立，整合雙方在儀器測試與工程實作上的資源與經驗，不僅提升了測試條件的可控性與重現性，也使錨碇設備之設計驗證與調整流程得以更為順暢與高效執行。

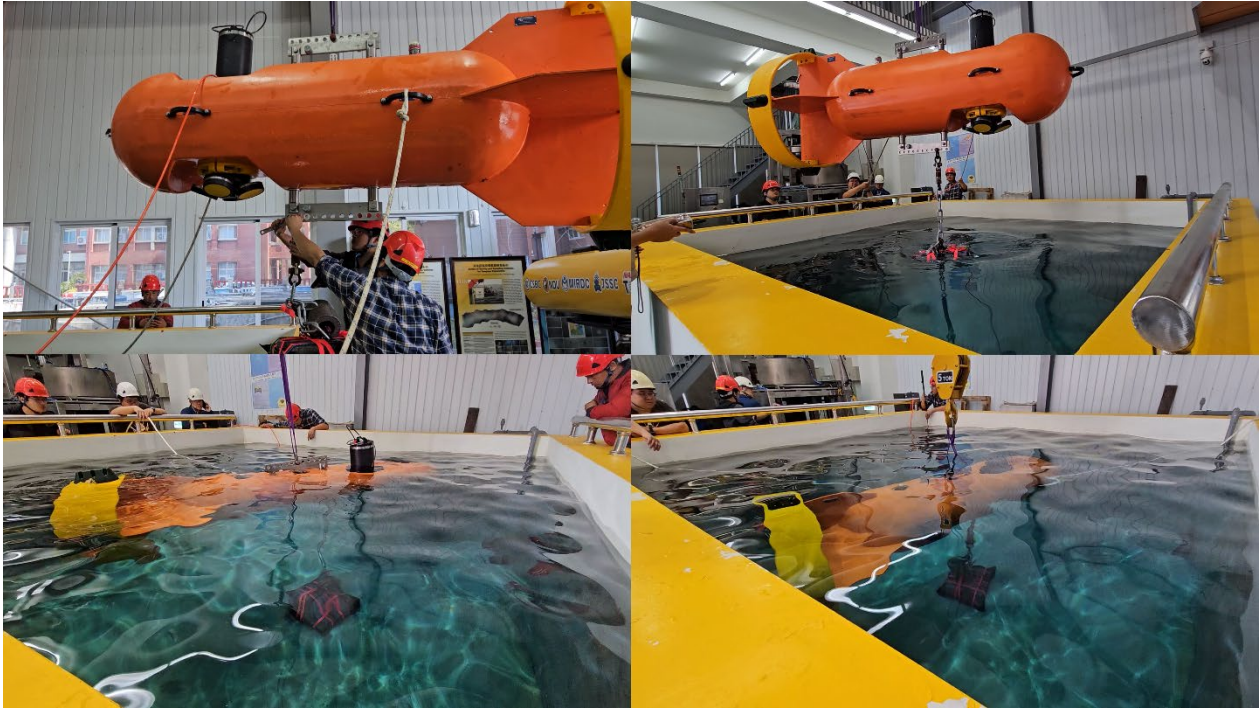


圖3：本計畫人員於國立中山大學水下載具研發中心實驗深水槽進行魚雷型浮球水下姿態模擬與重心參數微調。

2. 走航式系統測試與技術精進

本計畫人員自113年起，便積極支援方盈智老師團隊，推動拖曳式 CTD「SeaSoar」系統之活化與測試，並嘗試建立上層海水 (0–150 m) 之走航觀測技術。經歷多次海上測試與系統調整後，於114年5月及9月成功取得長時間且穩定之 Yo-yo 型水文剖面資料 (圖4)，使 SeaSoar 在睽違約20年後再次有效投入海洋觀測作業。此一成果不僅提升研究船於上層海洋快速觀測之能力，亦為未來發展新型拖曳式 CTD 探測技術奠定重要基礎。

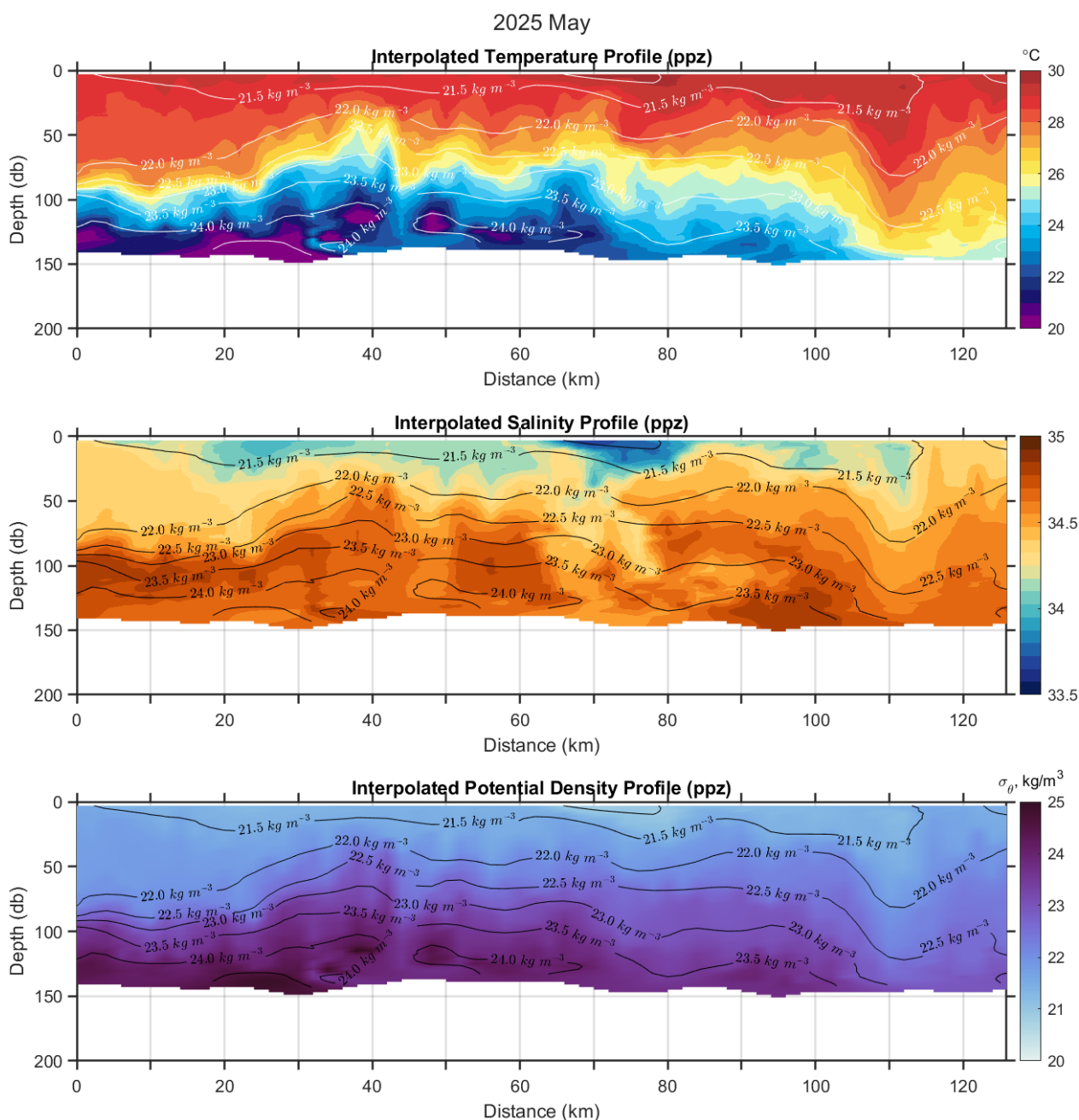


圖4：走航式 CTD 系統 SeaSoar 於114年5月在臺灣東部海域觀測所取得之水文剖面資料 (余岱鈞繪製)。

3. 探海儀器及資料品質維護

I. 船測資料品質檢視及上傳

於每一航次結束後，探測人員即彙整所有船測資料，送交本中心統一管理與保存。資料回收後，除針對各類儀器資料進行抽樣檢視，以確認儀器運作情形外，亦同步檢核資料之完整性與合理性。經確認無誤後，將全數船測資料上傳至雲端硬碟進行

加密保存，並提供資料庫端透過加密機制下載與後續管理，以確保資料安全性與一致性。

II. 各式科儀設備維護與測試

1) 水文設備(負責人員：江秉崙、黃思瑜)：

- 船載 CTD 探針與採水瓶保養：每個航次出航前(後)，本計畫人員均登船檢視各項探針數值是否正常，對每個探針進行沖洗，並將採水輪盤取下浸泡淡水，避免鹽垢堆積，造成儀器作動不正常或毀損。CTD 主機與探針均備有2-4組輪替使用(表3)，自114年起，探針送原廠校正時間從先前的年底改為年中(6-7月)，以利剛校正完成的探針可以在年底歲修時直接服役，探針原廠校正報告均公告上網⁴。114年10月，汰除6個採水瓶並掛上全新備品。115年初歲修時，更換所有採水瓶上下以及出水口 O 型環，確保採水瓶的密封性；並更換通氣閥及出水口被氧化的塑膠部件，確保水樣潔淨。

表3：本中心水文設備配置安排

儀器名稱	組數	船上組數	倉庫組數	送原廠校正組數
CTD Deck Unit	2	1	1	0
CTD 主體	3	2	0	1
溫度探針	4	2	1	1
導電探針	4	2	1	1
CTD 馬達	4	2	1	1
溶氧探針	4	2	1	1
螢光探針	3	1	1	1
透光探針	3	1	1	1
表水 CTD	2	1	0	1
表水螢光探針	2	1	1	0
表水透光探針	2	1	1	0
聲速計	2	1	0	1
自記式 CTD 及螢光探針	3	0	3	0

- 例行性(約每季1次) CTD 探針率定實驗：在114年3、5、9、12月以及115年2月，均進行率定實驗，率定內容包含度、溶氧與螢光探針。114年前三次率定報告均已公告上網⁵，其餘兩次的報告已撰寫完成，待海洋化學諮詢教授審核完畢再行公告。

⁴ 原廠探針校正報告：[Link](#)

⁵ 探針率定報告：[Link](#)

- 定期測試或校正自記式水文設備：如自記式 CTD、溫深儀、溫度計等，以利研究人員外借使用。

2) 底泥採集設備 (負責人員：江秉崧)：

- Shipek 抓泥器：中心備有3組輪替使用，2組在船上，另1組在倉庫，亦可供學界外借使用。
- 箱型岩心採樣器：備品 (鐵箱、底板、蝴蝶扣、扳機滑塊與拉力繩) 各2至6組不等，有領隊申請使用設備時，也同步移交船上備用。114年10月航次發生作動不順的狀況，除請廠商修復，亦制定測試流程，於出航前先向水下載具研發中心借用天車做開合測試及模擬採樣測試，確認無虞方安排上船；航次結束後，亦要求探測員在設備離船前做開合測試及模擬採樣測試，如作動不順，立即通知廠商處理。
- 複管岩心採樣器：於114年初出海實測，並製作使用教學影片⁶。製作岩心管架，並補充管塞。
- 重力岩心採樣器：2 m 重力岩心採樣器常駐船上，備有2組不銹鋼鋼管，使用完以淡水沖洗，不塗油或油漆，倉庫備有更多鋼管。4 m 重力岩心採樣器平時存放於倉庫，備有2組不銹鋼鋼管，保養方式同上。

3) 聲納與地物設備 (負責人員：邵煥傑、李品蓁)：

- 船載聲速計校正及更換：聲速資料為各類聲納系統進行水深與水下地形判釋之關鍵參數，其準確性將直接影響量測成果之品質與可靠度。為確保資料精度，貴儀人員除於每年度歲修時定期更換聲速計探針，並送回原廠進行校正外，亦建立航次期間之動態比對機制。於部分航次中隨機抽查，由探測人員即時比對船載聲速計與 SCTD 所推算之聲速差異，評估其穩定性與偏移量；若發現異常或差值超出合理範圍，則視情況增加比對項目 (如 XBT 或 SVP 實測資料)，以進一步確認聲速剖面之正確性，必要時立即更換備用探針，以降低系統性誤差對聲納資料之影響。
- 多音束測深儀的疊合與噪音測試：已於115年2月完成，結果顯示測深儀運作良好，其測試報告已公告上網⁷。
- USBL 作業程序優化：新設 USBL 聲納艙間攝影機 (圖5)，確保 USBL 音鼓於作業期間正確作動，避免人員於航行期間頻繁開關維修水密艙門發生意外。

⁶ 複管岩心採樣器教學影片：[Link](#)

⁷ 地物設備校正報告：[Link](#)

- 船底保養：113年初研究船五年特檢期間，新海研3號安裝超音波海生物防治系統 (MGPS)，並與林秀瑾老師合作進行船底海生物生長狀況監測，由林老師團隊每隔1-2個月潛水監測記錄海生物，並同時協助清潔船底聲納壓克力面板。後為觀測 MGPS 防治效果，延長船底海生物清潔間隔，至114年4及11月才聘請潛水員進行船殼及船底聲納設備的海生物清除。觀測結果發現，MGPS 對海底門防治效果佳，但距MGPS較遠的船底聲納設備則效果不佳。故自115年起，恢復潛水人員每2-3個月一次的船底聲納壓克力面板清潔作業。



圖5：探測員於電儀室透過 USBL 聲納艙間攝影機觀察 USBL 的作動情況。

4) 海氣象設備 (負責人員：邵煥傑)：

- 115年初歲修時，已對羅經甲板上的氣象設備進行維護檢測與年度校正，包含風向風速計、大氣壓力、氣溫等。
- 波浪雷達：114年發生故障，檢修後確認為電腦故障，已聯絡台灣代理技師將設備送回原廠進行維修。後因原廠配套電腦已停產，且三艘研究船均未取得波浪雷達主程式，無法另行採購本地電腦進行系統重建，因此改向代理商洽詢新版軟體報價。最新進度為代理商已取得原廠軟體報價，但尚未提供報價給本中心。

5) 絞機與鋼纜 (負責人員：江秉峻、邵煥傑)：

- CTD 鋼纜：114年航次期間數次出現排纜不順之情況，推測為鋼纜在長時間 (交船迄今) 使用後，線徑會略微縮小，造成排纜時的誤差並產生跳纜，故於115年初歲修時，將鋼纜多繞回線筒兩圈，以矯正線徑縮小造成的誤差，並於2月初至水深3000 m 站位進行海試，確認鋼纜回收時排纜正常。此外，也於歲修時進行例行性裁切：抽出約前20米有彎折的鋼纜裁斷，重接水下接頭，並測量整體線材電阻，確認通訊及供電正常。更換完承重毛眼後，吊起 CTD 採水系統加上

600公斤配重，進行荷重測試。

- 重絞機鋼纜與船載可攜式光纖絞機鋼纜：於115年初歲修時，分別抽出約前40與50 m 有彎折的鋼纜裁斷，並重新編織毛眼及更換毛眼環，以及重新鎖上鋼索夾固定，並將鋼纜末端以銅釦固定，避免在水下纏繞其他繩索，最後將無法收進鋼纜筒的鋼纜重新塗上牛油防鏽。
- 小型可攜式絞機：完成 VMP 佈放絞機台製馬達更換，並將 VMP 250本體送回原廠進行翻新與校正；完成攜帶型 CTD「Seasoar」絞機輪鼓系統相關零件更新。相關設備將於適合航次中進行實際操作測試，以確認整體性能。

6) 電腦資通設備(負責人員：邵煥傑)：

- 目前新海研3號是透過船上建置之 Network Time Protocol (NTP) Server 與 GPS 標準時間進行同步，並經由內部網路系統，將標準時間分配至各探測與資料處理主機，作為全船之統一時間基準。所有探測相關電腦主機皆安裝自動校時軟體，除設定於每次開機時即主動與 GPS 標準時間進行校準外，系統亦預設每 10 分鐘自動執行一次時間檢查與同步作業，以避免因長時間運作造成時鐘飄移現象。此一作業可加強各式聲納與海洋探測系統所蒐集之資料在時間上的一致性，避免因時間誤差導致測線錯位、資料拼接誤差或後續整合分析困難，進而提升整體資料品質與後端科學應用之可靠性。
- 在科研儀器電腦系統優化方面，部分設備先前仍使用 Windows 7 系統，當電腦硬體發生故障時，因舊版作業系統與新型硬體相容性不足，往往無法直接更換新電腦使用，需耗費大量時間重新安裝與調整系統設定，影響設備恢復運作之效率。114年以來已逐步完成多數聲納設備控制電腦之作業系統升級，將原先使用之 Windows 7 系統全面更新為 Windows 10 以上版本(僅 USBL 控制電腦因技術限制尚未完成)，並同步建立各設備電腦之作業系統碟(System Disk)定期備份機制。此一作業可確保當電腦硬體發生故障時，可直接以新電腦搭配既有系統備份進行快速還原，大幅縮短設備復原時間並提升系統維護效率。此作法在114年出航期間已多次成功應用，有效確保海上探測任務期間資料採集工作的穩定性。
- 其他：114年初歲修時，將各科儀器數據畫面、甲板作業畫面的部分資訊延伸至實驗室與領隊房，同時進行線路標示，以利後續檢查；115年初歲修時，整新更換電儀室各項電腦訊號線路並清楚標示，盤點各式電腦線材與電腦零件之備品。

4. 實驗室分析儀器管理與績效

本中心自113年以來，支援學界購買實驗室分析儀器，並協助公告其使用資訊⁸與輔導登錄至大地科平台。目前完成公告程序的有「二氧化碳¹³C 同位素與甲烷氣體分析儀」、「精密鹽度儀」與「雷射粒徑分析儀」，三者均以開始對外服務，其服務成效見表4。所有儀器採分散式管理，由提議採購之 PI 提供空間並自行負擔維護成本。

114年度，本計畫支援採購的實驗室儀器為「氣相層析儀」與「GasBench 自動氣水平衡儀」，目前兩者均已完成採購與交付，並等待驗收程序完備，後續本中心將協助公告與輔導。

表4：實驗室分析儀器服務績效

儀器名稱	負責 PI	服務申請 PI	申請年月	分析樣品數	是否已完成 ND = 無資料
二氧化碳 ¹³ C 同位素與 甲烷氣體分析儀	黃蔚人	王若梅	2025/06	30	Y
			2025/12	21	ND
		林慧玲	2025/11	16	ND
		劉怡偉	2025/12	5	ND
		合計		72	
精密鹽度儀	陳鎮東	新海 3 貴儀	2025/09	11	Y
		塗子萱	2025/09	20	Y
		新海 3 貴儀	2025/12	11	Y
		合計		42	
雷射粒徑分析儀	張詠斌	陳孟仙	2025/06	37	Y
			2025/07	29	Y
			2025/09	22	Y
			2025/11	37	Y
		張懿	2025/07	12	Y
			2025/08	46	Y
			2025/10	21	Y
		袁彼得	2025/09	33	Y
			2025/10	7	Y
			2025/12	12	Y
		林玉詩	2026/01	32	Y
		劉祖乾	2025/06	32	Y
		正修超微量中心	2025/07	3	Y
		張詠斌	2025/08	99	Y
			2025/09	36	Y
			2026/01	54	Y

⁸ 實驗室分析儀器網頁：[Link](#)

儀器名稱	負責 PI	服務申請 PI	申請年月	分析樣品數	是否已完成 ND = 無資料
			2026/02	64	Y
		郭紹偉	2026/01	6	Y
		合計		582	

5. 研究船航行與作業安全改善項目執行進度

根據貴儀第二期計畫書，與研究船航行與作業安全有關的改善項目列為第一優先，內容包含「深海絞機與光纖絞機優化」以及「研究船網路通訊優化」。以下分別說明兩案執行進度。

I. 深海絞機與光纖絞機優化案執行進度

自新海研3號服役以來，深海絞機陸續出現多項運作問題。雖然近期已完成相關維修，但自111年至今實際可正常運作之時間累計未達15天，主要原因是深海絞機採用電子電路控制系統，相關元件於海上環境中容易受到高鹽分空氣侵蝕影響，一旦發生故障，往往需投入大量時間及經費進行故障排查，或需向國外原廠訂購專用零組件進行更換，不僅維修程序繁複，零件交貨時間亦較長且具不確定性，進而影響設備可用率。

考量深海絞機目前運作穩定性不足及稼動率偏低，為確保研究船作業任務之順利進行，近期已啟動備用絞機之建置規劃，於114年下半年密集規畫可攜式油壓絞機採購案，進行規格討論、場勘等前置作業，至12月正式送出規格書，115年初開始招標程序，並以最有利標的形式，於3月19日召開評選會，順利完成決標。目前規劃於116年完成設備交付與驗收，以提升研究船深海作業之可靠性與操作彈性。

此外，目前暫時作為備用絞機使用之可攜式光纖絞機，後續亦將規劃進行卸載與整備，長期目標為恢復其原有之光纖絞機功能，以支援水下機電設備及相關探測儀器之操作需求，進一步提升研究船之海洋探測能力。

II. 衛星網路系統建置

為提升新海研3號研究船 VSAT 衛星通訊系統之穩定性與管理效率，本中心已完成船上衛星網路相關管理設備之統一與升級作業，並正式投入實際運行。目前已建立整合式網路管理架構，透過專用管理軟體可於船端與岸端辦公室均進行監控與管理，包含設備運作狀態監測、網路流量管理以及防火牆安全設定等功能。

本次建置之系統可由岸端時掌握船上網路設備運作情形，透過流量監控與管理機制，可即時檢視船上人員之網路使用情形 (圖6)，並於必要時由岸端進行流量調控或網站／程式封鎖，以確保重要通訊——如航行安全相關通信及緊急聯絡等——具備優先傳

輸權限，避免非必要流量影響整體通訊品質。該網管系統操作清楚簡易，大幅提升離岸作業期間的技術支援效率以及網路管理效率。

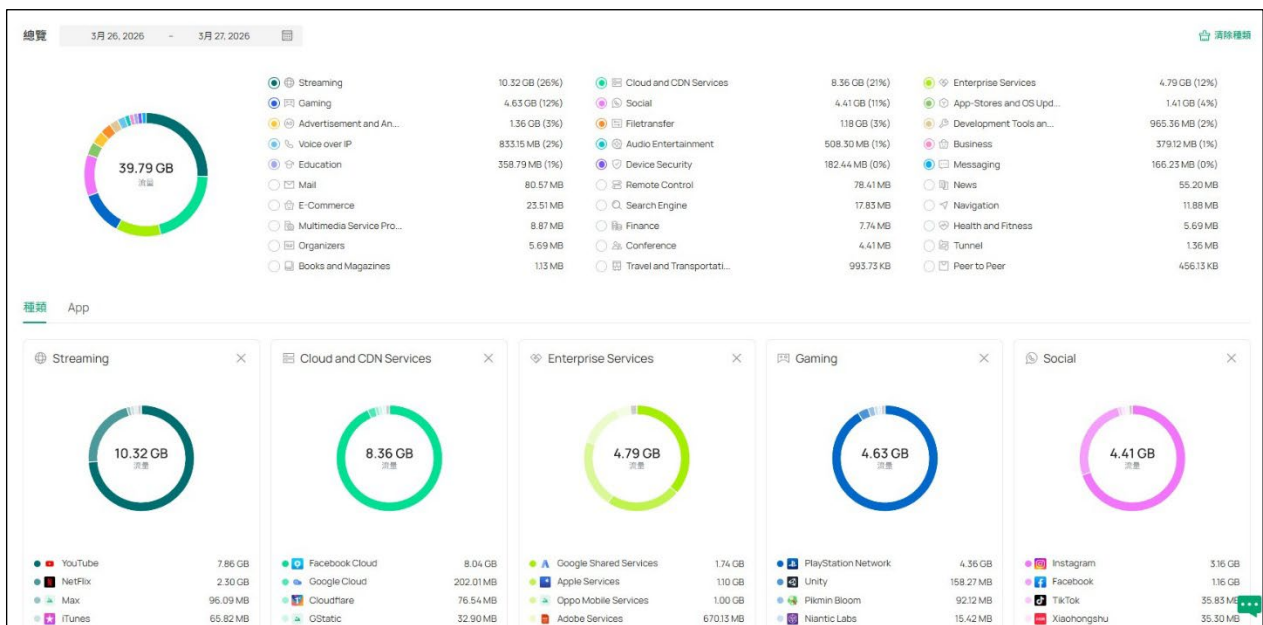


圖6：岸端管理介面可看到網路使用者訪問的網站與使用的程式，並進行必要之管理。

二、計畫成果亮點或相關應用價值

1. 特色發展突破與亮點、營運挑戰與國際連結

I. 錨碇風險分攤與學術攻堅

錨碇技術在海洋科學調查中屬於高風險、高回報且回收期較長的觀測手段。此技術可在瞬息萬變的海洋環境中，連續觀測水文條件、海流變化與懸浮顆粒動態，並透過顆粒組成分析，進一步推估海洋生地球化學環境的長期時序變化。在臺灣所處的西北太平洋區域，錨碇觀測已被廣泛應用於探討颱風、異重流等極端事件的生地球化學影響，並常能產出高品質的學術成果。

然而，過去臺灣的錨碇研究多集中於少數資源充足的團隊。即便如此，面對錨碇作業本身的高風險，PI 亦難以具備完全的風險承擔能力。為降低失敗風險，實驗設計往往趨於保守，轉而選擇動力條件較為溫和的海域或較短時間尺度的觀測。結果使得部分在臺灣周邊海域可就近執行的前沿研究，對資源相對不足的學者而言，仍難以實現。

本中心於第一、二期計畫中將錨碇觀測列為核心發展方向，已從根本上改變上述限制。透過「資源共享」與「事前審議」兩項制度設計，PI 不再需獨自承擔串列遺失

的風險，學界亦得以更積極地投入前沿研究。其中，「事前審議」機制為本計畫的重要特色：一方面邀請外部錨碇專家審查申請計畫，並透過使用者會議協助辨識潛在風險；另一方面，所有審查文件均予以公開，提供其他 PI 參考與學習，形成良性的知識累積與經驗傳承。

近年來，本計畫的效益已逐步顯現。PI 逐漸願意挑戰高難度與前沿議題，主要體現在強動力環境下的錨碇佈放，以及長時間尺度的觀測設計。具體案例包括：

- 1) 111–112年間，洪慶章老師團隊在本中心協助下，於屏東外海陸坡區域進行長期觀測，取得近2年的連續沉積物收集器樣本，為南海北坡提供長期的碳匯基線觀察。
- 2) 113年5月，即0403花蓮地震後一個月內，林玉詩老師團隊在本中心協助下，於震央附近（註：震央位置後續修正至陸上）水深2,900 m 處佈放一組沉積物收集器錨碇串列，觀測時間長達6個月。該串列為當年度唯一於東部外海成功佈放並完整回收者，不僅記錄到地震訊號，亦歷經兩次超級颱風侵襲，為極具價值的研究資料。
- 3) 113–115年間，李逸環老師團隊在本中心協助下，於臺東東南外海強黑潮流域進行長期觀測，每次佈放兩組串列，迄今已累積近3年的連續資料，為黑潮直接觀測提供極為珍貴的紀錄，且該觀測預計將持續進行。
- 4) 115年4月，林玉詩老師團隊在本中心協助下，規劃於花蓮峽谷頭部主槽內佈放一組以下視型 ADCP 為核心儀器的錨碇串列，以監測地震與颱風誘發之海底濁流。海底濁流為海洋中速度最快且具高度破壞力的流體，其觀測極具挑戰性，亦為近十年國際上高度關注的前沿研究議題。

除上述高風險研究外，本中心亦支援東沙及南海北坡多項錨碇實驗。相關研究成果，連同使用沉積物收集器分樣所得的資料，預計將於未來數年陸續發表，進一步提升本中心在錨碇觀測支援方面的角色，並增強臺灣於物理海洋、沉積物動力學及沉積物地球化學等領域的國際能見度。

II. 營運挑戰：人才培育

由於錨碇串列設計高度客製化且配置形式多變，目前尚無商用公司可提供完整解決方案，相關工作仍須仰賴具備專業知識與實務經驗的技術人員，負責設計、整備、佈放與回收等各個關鍵環節。然而，在少子化趨勢下，各行各業普遍面臨人力短缺，要招募兼具細心特質且願意從事海上作業的專業技術人才尤為困難。執行本計畫所需之錨碇技術員自113年8月起即出現人力懸缺，直至114年11月方完成補實，且目前仍處於培訓階段。此一招募困境，加上未來國內各涉海單位新研究船陸續投入運

作後所帶動的人力需求，均凸顯海洋技術人才培育的急迫性與關鍵性。

值得注意的是，隨著學界逐步積極運用本中心之錨碇資源，已開始吸引學生投入相關研究與實務工作。自113年至今，已有5名學生(博士生1名、碩士生2名、大學部專題生2名)以錨碇實驗所取得之資料或樣本進行論文或專題研究，顯示本計畫已逐步發揮人才培育與技術傳承的功能。未來若能持續透過實作參與和系統性訓練機制，將有助於培養具備海上作業能力與跨領域整合能力的新世代人才，進一步強化國內海洋科學研究的長期發展基礎。

2. 重要論文發表

113–114年使用本計畫資源發表的重要論文，以下根據其所使用的資源類型分別陳述。

I. 利用本計畫錨碇資源之相關發表

- Shao, H. J., Fu, K. H., Lee, I. H., & Li, W. T. (2024). Evaluating mooring designs for ADCP data quality in the strong Kuroshio Current: A comparative study of elliptical buoys and Stablemoor buoys. *Marine Research*, 4(2), 55-74.

【物理】利用雙錨碇串列的現地測試進行 ADCP 數據的資料品質分析與比較，確認浮球形狀對於錨碇設計之影響。

- Hung, C. C., Hsieh, H. H., Chou, W. C., Liu, E. C., Chow, C. H., Chang, Y., ... & Shih, Y. Y. (2024). Assessing CO₂ sources and sinks in and around Taiwan: Implication for achieving regional carbon neutrality by 2050. *Marine Pollution Bulletin*, 206.

【化學】利用沉積物收集器施測並回顧台灣周邊藍碳通量，對於 2025 年台灣達成淨零排放之相關政策制定有重大貢獻。

- Lin, Y. S., Huang, W. J., Lin, L. H., Lan, T., Shao, H. J., Su, C. C., ... & Lee, I. H. (2024). Sources and flux of dissolved inorganic carbon in the hydrothermally active corner of a backarc basin (southwestern Okinawa Trough). *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 129(6).

【地質】利用錨碇串列 M1、M2 調查沖繩海槽西南段的溶解無機碳的來源與通量，研究結果表明，水下碳排放對具弧後構造的隱沒系統有重要的意義。

II. 利用研究船或非隨船設備相關發表

2025 (9 篇)

- Chuang, T. L., Chen, J. L., Chang, M. H., Lien, R. C., Cheng, Y. H., Yang, Y. J., ... &

Vladoiu, A. (2025). A divergence and vorticity view of nonlinear oceanic lee wave obtained by a two-vessel survey. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 130(3).

【物理】利用新海研 1 號與 3 號雙船聯合測量，降低時空效應，獲取更精密的流場數據，分析流場的水平與垂直渦度與水下地形之交互影響。

- Vladoiu, A., Lien, R. C., Kunze, E., Ma, B., Essink, S., Yang, Y. J., ... & Yeh, Y. Y. (2025). Finescale measurements of Kelvin–Helmholtz instabilities at a Kuroshio seamount. *Journal of Physical Oceanography*, 55(11), 2097-2117.

【物理】利用新海研 3 號在台灣東部海域進行 ADCP、紊流剖面儀以及水文參數量測，了解黑潮衝擊海底山時的紊流特徵。

- Cayabo, G. D. B., Lim, Y. C., Albarico, F. P. J. B., Chen, C. F., Chen, C. W., & Dong, C. D. (2025). Sediment pollutant fractionation and controlling factors of bioaccumulation and ecological risks in coastal benthic ecosystems around Kaohsiung Harbor. *Marine Pollution Bulletin*, 220, 118461.

【化學】利用新海研 3 號在高雄港外海進行表層沉積物採樣以及底棲生物採集，進行元素分析，確認金屬污染物對底棲生態系之影響。

- Malto, M. A. D., Lim, Y. C., Chen, C. W., Wang, M. H., Chen, C. F., Albarico, F. P. J. B., & Dong, C. D. (2025). Disentangling metal diffusion from a highly industrial harbor and its bioaccumulation in different zooplankton groups. *Marine Pollution Bulletin*, 213, 117606.

【化學】利用新海研 3 號在高雄港外海進行浮游動物採集，了解浮游動物群落中金屬污染物的累積狀況以及其對金屬物質分布之驅使情形。

- Lien, W. Y., Chen, C. T., Lee, Y. H., Su, C. C., Wang, P. L., & Lin, L. H. (2025). Two-stage oxidation of petrogenic organic carbon in a rapidly exhuming small mountainous catchment. *Communications Earth & Environment*, 6(1), 45.

【地質】利用新海研 3 號進行台東海底峽谷兩側堤岸的沉積物採樣，了解活躍造山運動背景下，有機碳從陸地傳輸到海洋的過程中受氧化之差異情形。

- Lin, Y. S., Wei, C. L., Chang, Y. P., Wang, J. T., Chuang, S. Y., Wang, L. C., ... & Hsu, C. W. (2025). Linking source-to-sink processes, organic matter composition, and oxygen consumption on a shallow passive margin shelf sustained by small mountainous rivers. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 408, 40-55.

【地質】利用新海研 3 號進行水文資料收集以及沉積物採樣，探討台灣海峽陸源

有機物的埋藏效率。

- Yang, R. J., Lin, H. L., Lin, T. C., Lee, J., Liu, J. T., & Mii, H. S. (2025). Influence of Pearl river plume and coastal upwelling on planktonic foraminiferal assemblages in the northern South China Sea. *Marine Environmental Research*, 107523.

【地質】利用新海研 3 號於珠江出海口至台灣海峽南部之間進行拖網採樣以及表層沉積物採集。結果顯示浮游有孔蟲 *Trilobats sacculifer* 殼體中的 ^{13}C 以及 ^{18}O 對於湧升流的反應迅速，顯示其作為生地化指標的實用性。

- Lin, Y. J., Lai, C. C., Chen, H. S., Chen, T. C., Chen, K. S., Hanafi, N., ... & Chen, M. H. (2025). Spatial patterns of essential fish habitats in the western Taiwan coast. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 317.

【生物】利用新海研 3 號執行拖網採樣，了解台灣西部與西南部的魚類豐度與其南北差異，為魚類保護策略提供資訊。

- Tu, T. H., Lin, E. J., Hung, C. C., Chou, W. C., & Shih, Y. Y. (2025). The dissolved oxygen variation in seagrasses is influenced by DOC excretion and its associated microbes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 313.

【生物】針對東沙海草床之微生物群落進行定量分析，了解溶解氧以及溶解有機碳產量兩重要參數與海草群落及環境因素之關聯。

2024 (5 篇)

- Cheng, Y. H., Chang, M. H., Yang, Y. J., Jan, S., Ramp, S. R., Davis, K. A., & Reeder, D. B. (2024). Insights into internal solitary waves east of Dongsha Atoll from integrating geostationary satellite and mooring observations. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 129(8).

【物理】利用海研三號進行錨碇串列佈放，調查南海內孤立波向西傳遞並遭遇東沙環礁時的變化過程。

- Lee, H. J., Huang, S. J., Meng, P. J., Chen, C. C., Ho, C. Y., & Tsai, Y. C. (2024). Monsoons and tide-induced eddies deflect the dispersion of the thermal plume in Nan Wan Bay. *Water*, 16(10), 1420.

【物理】利用海研三號船載式 ADCP 在南灣外海進行流場觀測，了解當地潮汐流與水體循環對核電廠羽狀熱液排放擴散之影響。

- Yang, Y. J., Yang, C. Y., Jan, S., Chang, M. H., Wei, C. L., & Her, W. H. (2024). Advanced

moored data buoys for catching typhoons in the western North Pacific. *Marine Technology Society Journal*, 58(1-2), 52-62.

【物理】利用海研三號在西北太平洋進行浮標施放，進行颱風之實時觀測與氣象數據收集。

- Yeh, Y. Y., Chang, M. H., Lien, R. C., Chang, J. X., Chen, J. L., Jan, S., ... & Vladoiu, A. (2024). Turbulence generation via nonlinear lee wave trailing edge instabilities in Kuroshio-seamount interactions. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 129(9).

【物理】利用新海研 3 號進行黑潮紊流量測，了解黑潮流場受台灣東岸海底山之影響與變化。

- Albarico, F. P. J. B., Lim, Y. C., Chen, C. W., Chen, C. F., Wang, M. H., & Dong, C. D. (2024). Linking seasonal plankton succession and cellular trace metal dynamics in marine assemblages. *Science of The Total Environment*, 907.

【化學】利用新海研 3 號進行浮游植物採樣，分析環境因子、浮游生物群落結構的季節變化對浮游生物細胞微量金屬成分之動態影響。

3. 計畫成果推展與社會貢獻

本計畫的核心發展方向，包含「錨碇技術與沉積物收集器」、「走航分析技術與碳化學」與「底邊界過程」，能配合國家推動2050年淨零減碳以及東部海域地質災害調查的兩大海洋科技發展重點，並支援如「人類世下自然事件對南海北部與菲律賓海域側向顆粒傳輸、生地化作用及碳循環的影響 (INE-PCA)」、「極端事件於臺灣東部外海之海洋地質紀錄 (EAGER)」、「陸源/非陸源物質在高輸砂量之河—海輸運系統中的宿命整合研究 (FATES)」等整合型計畫，對於釐清藍碳與藍色國土安全，扮演重要的助攻角色。

除了支援研究探測工作，本計畫人員亦積極支援科普推廣及參訪活動，負責科研儀器的講解工作。114年迄今支援參訪活動11場，576人次：

- 114 年 1 月 10 日國科會大氣學門參訪 (37 人)
- 114 年 2 月 20 日大寮國中參訪 (36 人)
- 114 年 2 月 23 日南寧高中參訪 (21 人)
- 114 年 6 月 30 日中山大學海科營參訪 (38 人)
- 114 年 10 月 12 日「2025 Kiss Science 科學開門，青春不悶」科普推廣活動(203 人)
- 114 年 10 月 21 日中山通識課「海洋生態與海洋科技教育探索」課程參訪 (101 人)
- 114 年 11 月 18 日海軍官校參訪 (20 人)
- 114 年 11 月 19 日高雄市海洋教師輔導團參訪 (30 人)

- 114 年 12 月 12 日文山高中參訪 (40 人)
- 115 年 1 月 2 日海軍官校參訪 (20 人)
- 115 年 3 月 29 日南寧高中參訪 (30 人)

三、經費執行狀況

1. 核定經費執行率

經費執行狀況詳細情形如 [表5](#)。

表5：114年度核定經費執行率(單位：元)(至115/03/15止)

經費項目	預算數 (a)	實支數 (b)	經費執行率 (%) (b/a)
業務費(不含油料補助費)	14,000,000	7,947,344	56.8%
油料補助費	15,000,000	5,625,000	37.5%
研究設備費	20,000,000	22,023,750	110.1%
管理費	2,200,000	2,200,000	100.0%
總計	51,200,000	37,796,094	73.8%

經費支用說明(請就使用經費未達70%之項目逐項說明)：

- 1) 業務費：含人事費已使用56.8%，剩餘業務費再流出2,023,750元至設備費採購儀器，若含流出金額則實際已達使用率71.2%。因錨碇串列集中於115年4月之後佈放，以及研究船歲修期間更換的探針送回原廠校正之費用的結算，屆時將有較多之業務費支出。
- 2) 油料補助費：統計至115/3/31執行率為37.5%。因114年8-11月遭遇颱風及海況惡劣取消5航次共計23天，雖在密集航次中積極補還9天，但仍14天待補，且研究船於114年12月初即停航進行發電機維修，並於115年1-2月的進行塢修及塢外歲修工程，故油料費使用率較低，經航次預排，在沒有颱風及其他突發的狀況下，預計到7月底可使用110天，執行率可達91.7%。

經費實際支用與原規劃差異說明：

實際支用與原規劃的主要差異，在於由業務費流出2,023,750元至研究設備費：

- 1) 設備費核定項目含音響釋放儀命令具，但因本中心有2組，參考使用率後變更為不採購。

- 2) 變更增購錨碇串列需要之溫深儀與溫度計、沉積物樣本分析需要之氣相層析儀、以及研究船探測基本需求之採水瓶、純水製造機(表6)。
- 3) 上述增購之儀器由業務費流出經費至設備費購買，總經費不變。

2. 儀器設備採購進度

表6為114年度計畫所核定之設備項目，已如數採購完成，唯一未採購的是音響釋放儀命令具，原因為使用率較低。

表6：114年度儀器設備費使用明細及採購進度(至115/03/15止)

年度	儀器名稱	類別*	數量	金額	進度	說明
114	油壓絞機	原核定	1	14,369,250	已決標	
114	網路管理系統	原核定	1	642,500	已驗收	
114	音響釋放儀命令具	原核定	0	0	變更為 不採購	使用率低
114	沉積物收集系統	原核定	1	688,000	採購中	
114	浮球	原核定	10	625,000	已驗收	
114	都卜勒海流剖面儀	原核定	1	2,652,000	已驗收	
114	深海型自計式溫深儀	變更加購	2	430,000	已驗收	使用需求高， 庫存不足
114	溫度記錄儀	變更加購	3	135,000	已驗收	使用需求高， 庫存不足
114	外接耐壓電池盒	變更加購	1	313,000	已驗收	配合貴儀已有 設備增購
114	採水瓶	變更加購	8	640,000	已驗收	船用，備品
114	超純水製造機	變更加購	1	131,000	已驗收	船用，因耗材 成本考量換新
114	氣相層析儀	變更加購	1	1,398,000	已交付	原計畫書提議 採購之實驗室 用儀器

*變更加購之項目，所需經費由業務費流入使用。

四、計畫內聘請技術員工作內容與重要績效說明

本計畫共聘有6名技術員與助理，在114年迄今共計出海支援42個航次，合計147天次，代理探測與探測實習天數達96天次(表7)，對外服務項目共39件(表8)。各人員年度重點服務績效簡述如下：

1. 洪蓮珠行政助理

- 協助完成船舶塢修、歲修等各項重大工程的校內採購程序，以及貴儀各項儀器設備採購程序。
- 協助完成船舶、出海人員與儀器的保險程序。
- 協助指導船務室與貴儀人員各項行政程序。
- 協助新任計畫主持人與共同主持人船務與貴儀事務交接。
- 負責錨碇服務申請審查會議、儀器設備討論會議、計畫相關法規等會議事務。
- 協助計畫人員的出勤考查與年度考核、儀器借用與管理等事務。
- 各項重要報告起草與文字彙整。

2. 邵煥傑物理海洋技術員

- 維護或活化海洋物理設備，如 VMP 與 SeaSoar。
- 優化與維護新海研3號電儀室各項聲納電腦設備。
- 執行研究船及貴儀中心各項儀器採購作業，如可攜式油壓絞機規格擬訂、詢價，以及後續採購事宜。
- 協助各式錨碇設計、技術傳承以及相關作業核心業務。
- 支援新海研3號探測作業，並於探測人員請假期間代班探測工作。
- 優化與維護研究船工作用電腦以及網通相關設備。

3. 江秉峻海洋化學與地質技術員

- 執行 CTD 率定作業，並於歲修期間完成必要保養工作。
- 進行採水瓶耗材更換，並重新檢視採水瓶密封性。
- 維護各式岩心採樣器，及協助出海任務。
- 現場海水過濾器的保養、維護，並支援相關科研航次。
- 支援新海研3號探測作業，並於探測人員請假期間代班探測工作。

4. 李品蓁地球物理技術員

- 地球物理聲納、沉積物採樣儀器的維護與校正。

- 編寫船載地球物理儀器之使用手冊與數據資料處理流程^{9,10}。
- 四次協助水深測繪航次之航線規劃與數據處理以及協助海上實習教學。
- 積極承擔探測員請假期間代班探測工作。
- 取得吊升荷重在三公噸以上之移動式起重機證照。

5. 黃思瑜化學與沉積物收集器助理

- 執行錨碇式沉積物樣本的分樣工作。
- 撰寫串列報告。
- 執行 CTD 率定作業，撰寫率定報告。
- 支援探測員與技術員海上作業，擔任實習探測員。
- 管理大地科共用設施預約系統。
- 對接 ODB 資料庫，協助新版 C-plan 系統試用與設定。

6. 王奕鈞錨碇技術員 (114年11月起入職)

- 執行錨碇串列相關作業核心業務，並參與相關科研航次。
- 盤點並採購錨碇相關設備和耗材。
- 支援探測員與技術員海上作業，擔任實習探測員。

表7：本計畫人員114年迄今出海統計表 (至115/03/31止)

貴儀人員	計畫主持人	航次編號	航次首日	支援天數	支援類別
邵煥傑 共 35 天 代理探測 12 天	廖德裕	NOR3-0256	114/03/30	1	貴儀測試航次
	董正欽	NOR3-0266	114//05/15	2	代理探測作業
	方盈智	NOR3-0267	114/05/17	3	技術員協助/代理探測作業
	王天楷	NOR3-0271	114/06/18	4	代理探測作業
	托星豪	NOR3-0272	114/06/26	3	代理探測作業
	李逸環	NOR2-0161	114/06/29	8	技術員協助作業
	施詠嚴	達觀艦	114/07/23	2	技術員協助作業
	林慧玲	NOR3-0279	114/08/08	3	技術員協助作業
	方盈智	NOR3-0283	114/09/07	5	技術員協助作業
	廖德裕	NOR3-0302	114/12/02	1	貴儀測試航次

⁹ 多音束側深儀基礎操作手冊：[Link](#)

¹⁰ 底質剖面儀基礎操作與資料展示手冊：[Link](#)

	廖德裕	NOR3-0303	115/02/04	3	貴儀測試航次
江秉崧 共 35 天 代理探測 18 天	廖德裕	NOR3-0256	114/03/29	2	貴儀測試航次
	張詠斌	NOR3-0262	114/04/27	4	代理探測作業
	方盈智	NOR3-0267	114/05/17	3	技術員協助/代理探測作業
	葉一慶	NOR3-0270	114/06/08	7	代理探測作業
	托星豪	NOR3-0272	114/06/27	3	代理探測作業
	林慧玲	NOR3-0279	114/08/08	3	技術員協助作業
	方盈智	NOR3-0273	114/09/07	5	技術員協助作業
	林慧玲	NOR3-0292	114/10/29	3	技術員協助作業
	方盈智	NOR3-0296	114/11/15	1	代理探測作業
	廖德裕	NOR3-0302	114/12/02	1	貴儀測試航次
	廖德裕	NOR3-0303	115/02/04	3	貴儀測試航次
李品蓁 共 56 天 代理/實習 探測 52 天	李明安	NOR3-0264	114/05/08	4	代理探測作業
	許樹坤	NOR3-0268	114/05/22	9	代理探測作業
	林廉凱	NOR3-0269	114/06/01	6	代理探測作業
	陳孟仙	NOR3-0273	114/07/01	5	代理探測作業
	董正欽	NOR3-0277	114/07/27	3	代理探測作業
	陳孟仙	NOR3-0284	114/09/14	8	代理探測作業
	廖德裕	NOR3-0287	114/10/05	6	代理探測作業
	林慧玲	NOR3-0292	114/10/29	3	探測實習
	方盈智	NOR3-0296	114/11/15	1	代理探測作業
	廖德裕	NOR3-0302	114/12/02	1	貴儀測試航次
	廖德裕	NOR3-0303	115/02/04	3	貴儀測試航次
	廖德裕	NOR3-0304	115/02/28	7	代理探測作業
黃思瑜 共 12 天 探測實習 9 天	洪慶章	NOR3-0280	114/08/18	3	探測實習
	許樹坤	NOR3-0286	114/10/02	3	探測實習
	廖德裕	NOR3-0303	115/02/04	3	貴儀測試航次
	董正欽	NOR3-0306	115/03/16	3	探測實習
王奕鈞 共 9 天 探測實習 5 天	許樹坤	NOR3-0286	114/10/02	3	探測實習
	廖德裕	NOR3-0301	114/11/30	2	探測實習
	廖德裕	NOR3-0302	114/12/02	1	貴儀測試航次
	廖德裕	NOR3-0303	115/02/04	3	貴儀測試航次

表8：本計畫人員114年迄今對外服務項目 (至115/03/31止)

貴儀人員	申請日期	申請人	服務項目	狀態
邵煥傑 共 13 件	114/04/07	方盈智	協助安裝及設定出海儀器(SeaSoar)	完成
	114/04/10	施詠嚴	協助錨錠串列佈放	完成
	114/04/14	謝孟璋	協助講解 Seapath 380 GPS 資料	完成
	114/05/06	施詠嚴	協助錨錠串列整理、諮詢及教育訓練	完成
	114/05/09	林玉儂	協助處理潮汐高度模擬資料	完成
	114/06/01	方盈智	協助處理 EA 原始水深資料及轉檔	完成
	114/06/17	李逸環	協助錨錠串列整備	完成

	114/08/08	林慧玲	協助錨錠串列佈放	完成
	114/09/06	方盈智	協助安裝及設定出海儀器 (SeaSoar)	完成
	114/09/15	李逸環	協助海科系碩班課程，音響釋放儀使用教學	完成
	114/10/28	林慧玲	協助錨錠串列回收	完成
	114/11/05	林玉詩	協助錨錠串列設計	完成
	114/11/14	李逸環	協助船載 ADCP 轉檔	完成
江秉崙 共 14 件	114/02/20	林玉詩	協助安裝儀器	完成
	114/02/21	方盈智	協助支援海科系學士班"水文資料實作"課程	完成
	114/04/07	方盈智	協助安裝及設定出海儀器 (SeaSoar)	完成
	114/06/12	方盈智	協助支援海科系"CTD 講解"課程	完成
	114/08/08	林慧玲	協助錨錠串列佈放	完成
	114/09/06	方盈智	協助安裝及設定出海儀器 (SeaSoar)	完成
	114/09/15	李逸環	協助海科系碩士班課程，音響釋放儀使用教學	完成
	114/10/28	林慧玲	協助錨錠串列回收	完成
	114/11/05	林玉詩	協助 LISST-DEEP 設計及整備	完成
	114/11/11	方盈智	協助海科系學士班課程，採水瓶安裝及採水教學	完成
	114/12/09	林玉詩	協助測試 SBE19 plus V2	完成
	115/01/05	林玉詩	協助佈放錨錠	執行中
	115/01/20	李逸環	協助音響釋放儀拆裝教學	完成
	115/02/04	林玉詩	協助於測試航次進行自備儀器測試	完成
李品蓁 共 7 件	114/02/27	陳孟仙	協助規劃地球物理航線	完成
	114/04/15	陳孟仙	協助地形水深資料處理及出圖	完成
	114/05/15	謝孟璋	協助地形水深資料處理及出圖	完成
	114/06/09	陳孟仙	協助地形水深資料處理及出圖	完成
	114/07/06	陳孟仙	協助地形水深資料處理及出圖	完成
	114/08/19	陳孟仙	協助佈放 XBT 及地形水深資料處理及出圖	完成
	114/11/07	方盈智	協助海科系學士班課程，"船載地球物理儀器操作及基礎資料解釋"演講	完成
黃思瑜 共 4 件	114/04/18	林玉詩	沉積物收集器樣本分樣	完成
	114/04/28	洪慶章	沉積物收集器樣本分樣	完成
	114/10/22	張詠斌	沉積物收集器樣本分樣	完成
	114/11/11	林慧玲	沉積物收集器樣本分樣	完成
王奕鈞 共 1 件	115/01/05	林玉詩	協助佈放錨錠	執行中

五、計畫書分年查核點達成進度情形說明

1. 原計畫書分年進度查核點

第二期計畫分年執行進度查核點如表9，查核重點有下：

- 1) 執行常態服務。
- 2) 改善研究船絞機與網路系統。
- 3) 支援學界錨碇業務執行，在錨碇技術員順利招募的前提下，逐步建置每年支援8串次之服務量能。
- 4) 支援學界遠程航次之走航探測作業。
- 5) 輔導與督促各實驗室分析設備登錄「大地科共用設施預約系統」。

表9：第二期計畫原執行進度查核點與實際執行進度。□ = 原規劃進度；■ = 按原規劃進度達成；■ = 比原規劃提早開始或延後完成；□ = 在原規劃時段未執行；□ = 新增規劃進度

	114/08 – 115/07				115/08 – 116/07				116/08 – 117/07			
起月	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5
迄月	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7
1. 執行常態服務												
• 儀器設備養護	■	■	■	■								
• 支援儀器操作	■	■	■	■								
• 支援探測	■	■	■	■								
• 國科會績效報告		■				■				■		
• 國科會期中/末報告			■				■				■	
2. 船載設備優化												
• 細部場勘	■	■										
• 採購辦理	□	■	■									
• 工程施作與驗收	□	□	■	■	■	■						
• 結案與核銷				□		■	■					
3. 支援錨碇												
• 採購辦理	■	■	■		■	■			■	■		
• 年度服務收件與審查		■				■				■		
• 採購驗收與核銷		■	■	■			■	■			■	■
• 錨碇案執行			■	■	■		■	■	■		■	■
4. 支援遠程走航												
• Acrobat									A		B	
• 走航案執行	■		□	■	■		■	■	■		■	■
5. 實驗室用設備*												

• CO ₂ ¹³ C 分析儀	D											
• 鹽度分析儀	D											
• 粒徑分析儀	D											
• DIC/TA 同步分析儀												
• Gas bench	A		B	C		D						
• GC-FID/TCD	A		B	C		D				D		
• 加馬射線計數分析儀					A		B	C		D		
• EDS									A		B	C

* A = 採購辦理；B = 驗收與核銷；C = 學門通告與教育訓練；D = 登錄「大地科共用設施預約系統」並面向學界服務。

2. 達成進度情形說明

[表10](#)為第二期第1年度的進度達成情形總表。

表10：第1年度進度達成情形總表

項次	原列查核點	實際達成進度	預定完成日期
1	執行常態服務		
	• 執行 120 天國科會計畫航次	• 已執行 45 天國科會計畫航次 (至 115/3/15)	115/07/31
	• 儀器設備養護	• 船載設備妥善率高於 90% (表 11) • 維護非隨船設備共 38 種，申請使用總天數見 表 12	略
	• 支援儀器操作	• 共支援航次 40 天 (114/7/1–115/3/31) • 共支援 23 項服務項目 (不含錨碇)	表 7 表 8
	• 支援探測	• 共支援航次 47 天 (114/7/1–115/3/31)	表 7
	• 國科會績效報告	• 已於期限內繳交	114/10/29
	• 國科會期中報告	• 已於期限內繳交	115/03/31
2	改善研究船絞機與網路系統		
	• 深海絞機優化案	• 於 115/3/19 以最有利標方式完成決標	116/02/28
	• 衛星網路系統建置	• 於 114/9/24 完成驗收	114/10/31
3	支援學界錨碇業務執行		
	• 採購辦理	• 除沉積物收集系統外均已完成採購 (表 6)	115/07/31
	• 年度服務收件與審查	• 115 年錨碇審核會議已完成	會議記錄
	• 錨碇案執行	• 115 年預計支援佈放 8 串錨碇	115/11/30
4	支援學界遠程航次之走航探測		
	• 走航式 CTD 航次支援	• SeaSoar 活化 (方盈智，NOR3-0283)	114/09/11
	• 走航碳化學航次支援	• 走航碳化學 (黃蔚人，115/07)	115/07/10
5	實驗室用設備		
	• 登錄「大地科」平台	• 輔導精密鹽度儀等 3 部設備公告登錄	表 4

• 採購新設備	• 完成 GC-FID/TCD 採購 • 完成 Gas bench 採購 (變更 113 年度經費) • 取消 DIC/TA 同步分析儀採購	115/4/30
---------	--	----------

表11：114年初迄今(至115/3/15)故障影響航次天數與妥善率(括號內百分比)統計表。數據根據探測報告；如探測員航次期間修復則不列入故障天數統計；**紅字**代表需後續追蹤處理

年度 NOR3 航次天數 起始航次編號 最後航次編號	114 140 0254 0302	115 21 0303 0307	109- 113 平均 妥善率	故障與故障排除說明 括號內數字為航次編號 藍字為探測員回覆，綠字為貴儀回覆，紅字為計畫主持人補充
1. 絞機系統				
CTD 絞機	9 (94%)	0	99.6%	• 絞機排纜異常，鋼纜會跳線造成交錯不整 (0275)，已提送修理工程單，已通知廠商上船檢測 • 絞機排纜異常 (0283)，手動排纜，0303 航次至 3000 m 水深處重新排纜 (本報告 p. 17)，並規劃更換鋼纜
側 A 架	0	0	100%	
深海絞機	0	0	52.5%	• 現有設備擬於深海絞機優化工程完成後停止維護與使用
可攜式絞機	0	0	100%	
後 A 架	0	0	99.6%	
2. CTD 系統				
CTD 主機、馬達	7 (95%)	0	94.6%	• 馬達開機時間偶爾等候過久 (0261)，已備好備品，隨時準備更換 • 於 Site 5 站，馬達不開機 (0263)，更換馬達及 deck Unit 保險絲，換新 pump • 首次下放水壓感測異常，後兩次顯示正常 (0282)，因主機船上無備品，已通知貴儀準備，已訂購傳輸線及測試關閉採水器後下放，訊號正常 • 於 L8 站下放時連線異常 (0287)，測量保險絲電阻過高，更換後正常
各式探針	0	0	95.0%	
輪盤式採水器	0	0	99.4%	
採水瓶	6 (96%)	0	96.4%	• 10 號採水器擊發異常 (0284)，重新清潔後正常擊發，請探測人員持續觀察 • 採水瓶共 5 支漏水 (0287)，將送全新備品上船，並採購新備品 (表 6)
3. 表水系統				
SCTD 主機、馬達	1	0	90.8%	• 開機測試無法連線 (0254)，3/31 已修

年度 NOR3 航次天數 起始航次編號 最後航次編號	114 140 0254 0302	115 21 0303 0307	109- 113 平均 妥善率	故障與故障排除說明 括號內數字為航次編號 藍字為探測員回覆，綠字為貴儀回覆，紅字為計畫主持人補充
	(99%)			復 • 與 Deck unit 無法連線 (0277)，8/5 更換 deck unit，並測試完成
各式表水探針	0	0	98.4%	• 表水溫度過低、葉綠素過高 (0263)，調整排外水路後恢復正常，5/13 登船檢查
4. 船底聲納系統				
ADCP	0	0	73.6%	
EA640	0	0	92.0%	• 航次第 4 天抓不到底深 (0260)，關機約 2 小時，後續正常，已更換更大的 RAM，並提供其他備品上船
EM712	3 (98%)	0	91.0%	• Grid Engine 無法顯示 (0259)，更換備援硬碟，已採購較穩定的 2.5 吋 HDD 及 SSD 備品 • SEAPATH PU 當機 (0272)，更換保險絲及電源後雖可開機，MRU 資料無法進入 EM712，故無法掃測，已先向原廠詢問排除方式，已請廠商修復完成 • 1 PPS 同步分配器異常 (0284)，更換備品後正常運作，PPS 訊號放大分配器更換新品
SBP	6 (96%)	0	86.2%	• 例行開機測試，莫名自行關機 (0261)，已先回報原廠 • 港內測試無法成像，出港後正常 (0265)，已請廠商遠端維修完成
K-SYNC	0	0	99.4%	
5. 沉積物採集系統				
Shipek 抓泥器	10 (93%)	0	未統計	• 軸心歪斜 (0260)，拆解後將軸心敲正，已送新品上船，並將壞品送廠維修 • 須送保養維修 (0262)，已送修
箱型岩心採樣器	12 (91%)	0	未統計	• 擊發滑塊作動異常 (0260)，已大量潤滑及更新彈力繩，甲板測試正常但仍無法於水下順利作動，已將儀器送廠維修並添購備品 • 擋泥板插入鏟斗後，鏟斗不易滑出，幾乎卡死 (0287)，取樣時拆卸鏟斗，請廠商維修，已擬定航次前後設備作動順暢度確認流程 (本報告 p.16)

年度 NOR3 航次天數 起始航次編號 最後航次編號	114 140 0254 0302	115 21 0303 0307	109- 113 平均 妥善率	故障與故障排除說明 括號內數字為航次編號 藍字為探測員回覆，綠字為貴儀回覆，紅字為計畫主持人補充
複管岩心採樣器	0	0	未統計	
2 m 重力岩心	0	0	未統計	
4 m 重力岩心	0	0	未統計	
6. 其他				
氣象儀	0	0	99.8%	
波浪雷達	6 (96%)	0	未統計	- 無法顯示螢幕 (0254-0280)，已報修 - 無法開啟 (0281)，已通知 MIROS 廠商上船處理，研商解決電腦問題中 (本報告 p. 17)
GPS (SEAPATH)	0	0	95.6%	9/9 晚間 GPS 斷訊約 20 分鐘 (0283)，重啟，重啟 GPS 軟、硬體
USBL	0	0	0% ^a	
DP	1 (99%)	0	未統計	無法啟動，HiPAP 也無法連線 (0298)，以電話與技師連線，企圖排錯但仍無法啟動，DP 控制面板電源轉換器故障，已請廠商準備兼容產品更換，並與船長溝通，未來將製表落實每月 DP 與 HiPAP 測試
超純水製造儀	0	0	100%	因原廠牌對應的耗材價格過於高昂，故更換為本體與耗材價格均較為實惠的廠牌
-80°C 冰箱	5 (96%)	0	100%	制冷速度異常 (0261)，因前航次門內扣把手掉落，造成內門關不緊 (已用橡膠墊抵住外門)，造成制冷速度異常，僅能到 -40°C，已報修，已換新

^a109-111 年，未統計；112-113 年，維修中。

表12：114年迄今非隨船設備申請使用天數 (至115/3/31止)

設備名稱	英文 手冊	自編 手冊	114 使用天數	115 使用天數
1. 錨碇用設備				
魚雷型浮球	無	影片	0	0
大型浮材式浮球	無	影片	85	0
浮球 (玻璃、小型浮材式浮球) ^a	無	影片	272	90
音響釋放儀	有	影片	272	90
音響釋放儀命令具	有	影片	10	0
水下鉅衛星	有	有	272	90
沉積物收集器	有	影片	85	0
自記式 ADCP 2 MHz ^b	無	待補	0	0

設備名稱	英文手冊	自編手冊	114 使用天數	115 使用天數
深水型 ADCP 300 kHz	有	待補	85	0
自記式 ADCP 100 kHz	有	待補	0	0
自記式 ADCP 55 kHz	有	待補	85	0
自計式溫度計 SBE 56	有	影片	272	90
自計式溫深計 SBE 39plus	有	影片	187	90
自計式溫深計 RBR	有	影片	85	0
自計式溫深計 JFE	有	無	187	90
2. 物理海洋設備				
L-ADCP	有	待補	5	0
MicroRider	有	待補	0	0
VMP250	有	待補	5	0
SeaSoar 絞機	無	待補	5	0
3. 海洋化學設備				
濁度計 (CTD 附掛探針)	有	無	35	8
XR420 自記式 CTD 加濁度計 ^b	無	有	0	0
SEACAT 自記式 CTD	有	無	12	0
OS310 附掛螢光儀	有	有	0	0
現場海水過濾器	有	有	4	5
走航 pCO ₂ 碳同位素分析儀	有	待補	0	0
4. 海洋地質設備				
箱型岩心採樣器	無	影片	9	3
複管岩心採樣器	有	有	1	0
4 m 重力岩心採樣器	無	無	14	0
溶氧微探針與步進馬達	有	有	22	6
LISST-100X	有	有	92	21
LISST-200X	有	有	0	0
LISST-DEEP ^b	有	無	0	90
LISST-Holo2	有	有	0	0
5. 其他				
5 L Niskin 採水瓶	無	無	23	0
離底高度計	有	無	0	0

^a 浮球、音響釋放儀、沉積物收集器可同時提供多串錨碇外借，借用天數可能會重覆。

^b 劉祖乾教授移交本中心設備。

六、執行機構運作機制與行政支援

1. 行政支援具體實施情形

本計畫主持人與共同主持人同時擔任研究船管委會主委與總幹事，在業務協調、經費統整上具有極高效率與一致性，重大議案均透過研究船管委會或其他根據任務內

容臨時組成之委員會共議完成，確保業務執行符合中心法規。此外，且本中心同仁與船務室3名同仁均使用同一辦公空間，在研究船與貴儀事務間常就近互相支援，維持良性互動與高效工作環境。

新海研3號管理委員會的組成成員以海科院各系所主管共9位為當然成員，委員會設有主任委員、總幹事各一名，主任委員由海科院院長擔任，總幹事則由海科院專任教師兼任。當研究船與貴儀有重大事項需要審議，例如學生實習航次天數協調或是研究船或貴儀的法規制定／修訂時，均先透過管委會進行第一階段的審議，確保在海科院內取得廣泛共識，後再視法規內容決議是否呈報至校行政會議或校務基金管委會。

本中心在海科院院長及管委會的支持下，除原有224 m²的出海準備室與64 m²的貴重儀器實驗室外，於114年新增一間78 m²的倉儲間(圖7)，以利存放各式儀器。所有空間由船務室及本中心統一管理調度，且部分空間開放給海科院老師出海整備時可申請使用，增加場地使用率，確保所有研究資源不浪費。

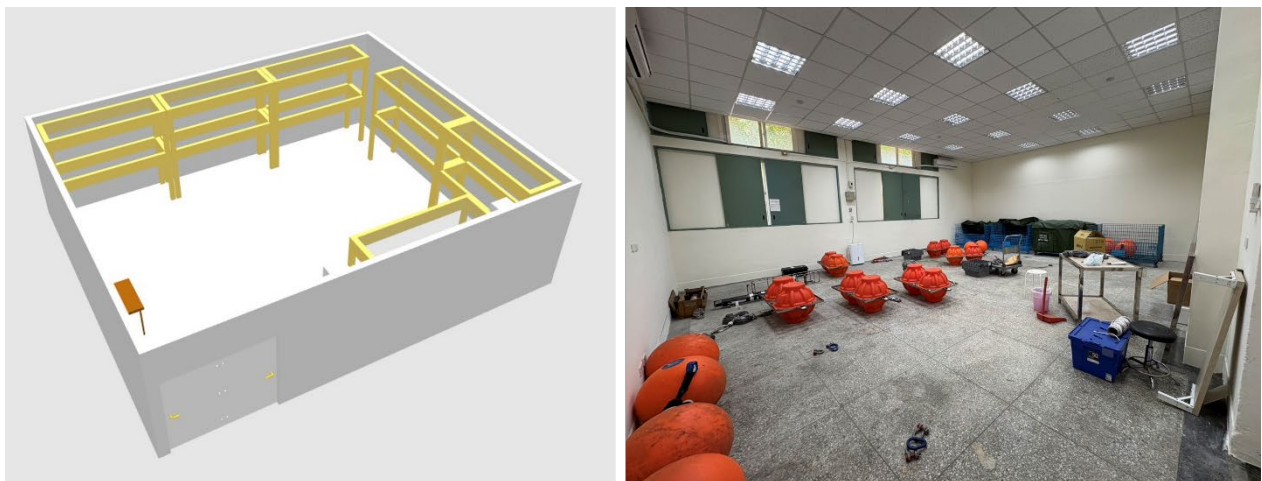


圖7：114年海科院核撥給本中心使用的倉儲間規劃圖與現狀。

2. 根據任務內容臨時組成之委員會議事過程

本中心每年有兩大會議根據任務內容臨時組成委員會，分別為錨碇審議會議(每年1-2月)與下年度設備費討論會議(每年3月)。

錨碇審議會議的目的是審核當年錨碇申請案的設計安全性與資源分配。本中心於前一年11月，致信全海科院 PI 徵集翌年錨碇申請案，如申請串列數未滿8串，則進一步委由學門發布通告邀請校外 PI 申請。1月，將申請文件發送兩名外審委員審查，審查意見收齊後發給原申請人與本中心相關技術員，並準備召開錨碇審議會議。在

該會議，本計畫主持人、共同主持人與所有申請 PI 為當然委員，在113年度由於本中心聘有錨碇諮詢教授，亦邀請其參與會議，未來則可能視作業內容決定是否額外邀請其他專家學者與會。在會議期間，除申請人須針對外審委員提出問題逐一進行答覆外，所有與會委員也能提問，申請人須根據審議結果修改串列設計。最後，由本中心於現場分配、調度設備資源。相關會議記錄已公告於網頁上¹¹。

年度設備費討論會議的目的是針對研究船設備現況與學界需求，討論是否要修改原貴儀計畫書中為次一年度編列採購的設備，並對擬採購設備進行排序。為確保領域公平性與議事效率，除本計畫主持人與共同主持人外，本中心在海洋物理、化學、地質與生物均邀請一位領域專家代表擔任委員，並致信全海科院 PI 進行會議通知，於信中附上委員名單擔任領域窗口，以及本中心初步擬具的擬採購設備清單與金額。會議完成後，會議記錄亦進行週知並公告於網頁上¹¹。

七、下年度 (115) 計畫內容、經費、及查核點調整說明

1. 計畫執行內容調整說明

根據原計畫書，本期計畫的兩大重點工作為：(1) 研究船航行與作業安全改善及經費需求規劃與 (2) 持續錨碇技術、走航／拖曳技術兩大原有重點方向，並發展底邊界過程此一新增方向。根據過去一年研究船的經營情形、船載設備的現況與深海絞機優化案的執行，本中心作出以下內容調整：

- 1) 新增深海絞機鋼纜：由於深海絞機案在預算編列過程未考慮鋼纜成本，而鋼纜是其正常運作的必要配件，因此在下年度計畫將油壓絞機鋼纜列為第一優先採購設備。
- 2) 新增 CTD 絞機鋼纜：114年期間，CTD 鋼纜發生多次排纜不順的情形(表11)，可能是因為新海研3號鋼纜從交船至今從未更換或進行頭尾對調，因長期荷重導致變形。由於 CTD 是研究船使用率高的基本配備，故將 CTD 鋼纜列為第二優先採購設備。
- 3) 將小型 CTD 從第3年往前移至第2年：由於新海研3號營運目前面臨極大的經費壓力¹¹，為增加收入來源，擬自115年度起提高委託計畫航次天數，但恐排擠因天候等因素被取消之國科會航次的補航安排。為緩解此一問題，擬將原規劃於第3年採購的小型 CTD 提前至第2年採購，供學界租賃民間小型船隻時，亦可同步進行水文資料蒐集與多深度採水。本中心人員已進行數次訪船作業，確認此設備

¹¹ 新海研3號研究船114年績效型補助經費執行成果報告：[Link](#)

與學界常合作的小型船隻的適配性，相關資料可供學界索取參考。

2. 經費調整說明

原編列金額與調整金額對照表見[表13](#)，原預定採購與修正後採購設備金額與排序見[表14](#)。

表13：原編列金額與調整金額對照表

經費項目	原編列金額	調整金額	調整說明
業務費(不含油料補助費)	17,293,697	17,293,697	
油料補助費	16,200,000	18,600,000	原計算：120 天×5 公秉/天×27,000 元/公秉 調整計算：120 天×5 公秉/天×31,000 元/公秉(以 115/3/30 時價計算)
研究設備費	26,032,960	32,680,000	參見 p. 40 與附件一「115 年度設備費變更討論會議紀錄」
管理費	5,124,055	2,694,055	
總計	64,650,712	71,267,752	

表14：原預定採購與修正後採購設備金額與排序對照表

排序	設備項目	設備名稱	原預定採購		修正後採購	
			數量	經費(萬元)	數量	經費(萬元)
1	油壓絞機鋼纜		0	0	1	300
2	CTD 鋼纜		0	0	1	520
3	伽馬射線計數分析儀		1	852	1	852
4	小型 CTD 含探針、採水瓶		0	0	1	427
5	錨碇式沉積物收集系統	沉積物收集器系統	1	69	1	69
		音響釋放儀系統	5	427	2	172
		自記式溫鹽深儀	2	138	2	138
		自記式溫深儀	4	128	2	64
		ADCP	2	621	1	372
6	錨碇回收系統	浮球	46	346	10	75
		魚雷型浮材式浮球	0	0	1	235
		銲衛星	1	22	2	44
	合計			2,603		3,268

3. 查核點調整說明

[表15](#)為115年度計畫的查核點調整前後對照表。

表15：原列查核點與調整後查核點對照表

項次	原列查核點	調整後查核點
1	執行常態服務	
	• 執行 120 天國科會計畫航次	• 未調整
	• 儀器設備養護	• 儀器設備養護：船載設備妥善率不低於 114 年 • 完成 CTD 鋼纜更新作業 • 採購小型 CTD
	• 支援儀器操作	• 未修正
	• 支援探測	• 支援探測：維持所有 NOR3 航次探測員均 3 人
	• 國科會績效報告	• 未調整
	• 國科會期中報告	• 未調整
2	改善研究船絞機與網路系統	
	• 深海絞機優化案：於 115/7/31 完成結案	• 深海絞機優化案：於 116/2/28 完成結案 (含鋼纜採購)
3	支援學界錨碇業務執行	
	• 採購辦理	• 未調整
	• 年度服務收件與審查	• 未調整
	• 錨碇案執行	• 錨碇案執行：預計支援佈放 8 串錨碇
4	支援學界遠程航次之走航探測	
	• 走航式 CTD 航次支援	• 未調整
	• 走航碳化學航次支援	• 未調整
5	實驗室用設備	
	• 登錄「大地科」平台	• 輔導 GC-FID/TCD 與 Gas bench 公告登錄
	• 採購新設備	• 採購伽馬射線計數分析儀

參、 相關服務統計資料(請提供114年8月1日至115年3月31日之服務狀況)

表1 研究船服務統計

計畫類別	航次數	天數	服務人次	服務收入(萬元)
國科會	12	52	110	0
部會委託	6	22	52	704
實習	6	6	152	0
其他	2	12	489	0

表2 研究船因故未執行(待命)天數及原因

計畫類別	天候或海況因素	主持人因素	船體或儀器故障	其他(請說明)
國科會	22			3(值班人力不足)
部會委託	9			3(值班人力不足)
實習				
其他				

附件

附件1 新海研3號貴重儀器使用中心115年度設備費變更
討論會會議紀錄

附件2 新海研3號貴重儀器使用中心114年度期中成果報
告審查意見回覆

新海研 3 號研究船貴重儀器使用中心

115 年度設備費變更討論會議紀錄

時間：115 年 3 月 13 日（星期五）下午 2 時 00 分

地點：海科院會議室（海 MA2016 室）

主席：李政賢院長

紀錄：洪蓮珠

出席人員：林玉詩總幹事、林慧玲老師、黃蔚人老師、李逸環老師、托星豪老師、邵煥傑技術員、江秉崙技術員、王奕鈞技術員、洪蓮珠助理、黃思瑜助理

討論事項：為因應 115 年度新海研 3 號貴重儀器中心計畫設備費項目變更之討論事宜。

說 明：

1. 報告 114 年度實際採購之儀器設備項目。
2. 討論本計畫以「海洋顆粒輸出通量、顆粒傳輸機制、顆粒生地化效應與碳化學之時空分布」為主要發展方向的第二期第二年計畫中之錨碇相關儀器與船上探測設備之需求儀器項目。
3. 討論設備變更項目與排序。

決 議：

1. 研究船深海絞機故障率偏高，常處於待料維修狀況，造成使用率低落。為改善此問題，已規劃於 114 年採購一組可攜式油壓絞機作為備援絞機，因此需同步購置 1 組油壓絞機鋼纜。
2. 新海研 3 號 CTD 鋼纜已使用 6 年，因長期承受荷重造成金屬疲乏，導致排纜不順；此外，國內目前亦無可進行鋼纜頭尾對調之對盤機設備，故擬採購 1 組新的 CTD 鋼纜進行更換。
3. 考量油壓絞機與 CTD 絞機為研究船之基本配備，為確保設備正常運作，故將這二項設備使用之鋼纜列為優先採購項目。
4. 為因應實驗分析需求，且相關樣品送外檢測不易，故將伽馬射線計數分析儀之採購排序列為第 3。
5. 由於新海研 3 號營運經費不足，為增加收入來源，擬提高委託計畫航次天數。然而，委託計畫天數增加後，恐排擠因天候不佳而取消之國科會航次的補航安排。為緩解此一問題，規劃購置小型 CTD，供學界在租賃漁船進行調查時，亦可同步進行採水及水文資料蒐集。爰此，將此設備由原訂第三年提前至第二年採購，排序列為第 4。

6. 沉積物收集系統及錨碇回收系統，則因應實際進行錨碇串列佈放時所缺少之量能進行補強，故排序為第 5 與第 6。
7. 修正後之儀器需求表如下表。

新海研3號貴儀中心計畫第二期第二年(115/8/1~116/7/31)
原預定及修正後之儀器設備需求表(萬元)

排序	設備項目	設備名稱	原預定採購		修正後採購	
			數量	經費(萬元)	數量	經費(萬元)
1	油壓絞機鋼纜		0	0	1	300
2	CTD鋼纜		0	0	1	520
3	伽馬射線計數分析儀		1	852	1	852
4	小型CTD含探針		0	0	1	427
5	錨碇式沉積物收集系統	沉積物收集器系統	1	69	1	69
		音響釋放儀系統	5	427	2	172
		自記式溫鹽深儀	2	138	2	138
		自記式溫深儀	4	128	2	64
		ADCP	2	621	1	372
6	錨碇回收系統	浮球	46	346	10	75
		魚雷型浮材式浮球	0	0	1	235
		銜衛星	1	22	2	44
		合計		2,603		3,268

國家新研究船船隊貴重儀器及資料庫使用中心計畫

【考評審查意見表】彙整表

主持人：李政賢

服務機關：國立中山大學海洋科學院

計畫名稱：114 年度國家新研究船船隊貴重儀器及資料庫使用中心—子計畫：新海研 3 號貴重儀器使用中心(1/3)

1. 114 年期間，成功施放並回收 10 個串列，並購置相關儀器提升整體佈放與回收作業之穩定性。團隊與中山大學水下載具研發中心合作，利用深水槽反覆測試與調整錨碇主繩配置、配重比例及浮球姿態，使觀測浮球在靜水下維持近水平並具良好回復穩定性。同時精進走航觀測技術，提升研究船上層海洋快速觀測能力，並定期維護設備與整理各航次資料上傳至資料庫，整體工作執行進度良好。

答覆：感謝委員的肯定。

2. 過去二年已經於地震後進行深海佈放、長期監測黑潮與海底濁流並蒐集高品質資料，成果雖具發展潛力，惟尚待產出。利用錨碇資源及研究船或非隨船設備之相關發表有精簡列出其成果。

答覆：感謝委員的肯定。

3. 114 年度總經費執行率達 73.8% (截至 115/03/15)。研究設備費因應實際需求流用業務費 (中心已有 2 組音響釋放儀且使用率偏低，改不採購，轉為增購錨碇所需溫深儀與溫度計、沉積物分析用氣相層析儀，以及研究船基本設備如採水瓶與純水製造機)，執行率達 110.1%，顯示該中心能針對急迫性需求調整預算。

答覆：感謝委員肯定本中心依實際設備需求進行調整之作法。114 年度調整為不採購之儀器為音響釋放儀命令具，該設備主要用於錨碇串列回收時操作音響釋放儀，使用頻率僅限佈放與回收階段。考量目前錨碇用音響釋放儀數量仍略顯不足，已於 115 年度設備規劃中編列購置 2 組，以維持錨碇串列佈放作業之量能。

4. 查核點進度達成率大致良好，但有少數工作在原規劃時段未執行，原因不明。

答覆：感謝委員的肯定。經檢視未能於原規劃時段執行之工作，主要為油壓絞機優化（船載設備）工程。其原因係該設備採購前需進行完整之前置規劃作業，包含船上有限空間配置檢討、既有電路系統整合、船載配重影響分析，以及操作效率與後續維修可行性之整體考量，並納入實際出海測試需求進行整合評估。

上述作業具高度專業性且直接影響設備後續使用安全與整體任務執行效能，故無法簡化或壓縮辦理時程。此外，本案採最有利標方式辦理評選，相關作業流程較為審慎且耗時，且設備製造與交貨期約需一年，致無法於本年度計畫執行期限內完成。後續將持續依規劃推動相關作業，以如期完成整體優化目標。

5. 年度設備費討論會議邀請物理、化學、地質、生物四領域專家共同參與，確保採購優先順序符合學界真實需求。在制度上落實了資源共享與領域平衡的理念。透明的會議記錄公告制度與跨單位協作模式，建立良好的學術誠信與技術傳承體系。

答覆：感謝委員的肯定。

6. 報告提及營運經費壓力大，建議持續爭取產學計畫，擴大經費來源。

答覆：感謝委員的支持與建議。本中心擬採購小型儀器(小型 CTD)以支援 PI 租賃漁船出海進行研究，此為在實驗研究需求與研究船營運成本間取得平衡的具體作法。未來亦將持續積極爭取產學合作，拓展多元經費來源，以強化長期營運之穩定性。

下年度計畫內容、經費、及查核點

請提供明確審查建議：

1. 深海絞機鋼纜及 CTD 絞機鋼纜使用率高，同意優先處理。

答覆：感謝委員的支持。

2. 主持人展現良好的領導與協調能力，能主動關注在研究與執行過程中面臨的問題，並提供具體協助與有效解決方案，營造正向且具支持性的工作環境，有助於團隊穩定運作與整體成果推進。在地震後深海佈放、黑潮長期監測及海底濁流研究方面，已累積難得且高品質的觀測資料，具備發展具影響力成果的良好基礎。建議把握現有資料優勢，積極深化分析與整合，聚焦關鍵科學問題，並加速成果發表，以充分展現資料價值並提升整體研究影響力。

答覆：感謝委員的肯定與建議。

3. 硬體維護預算應常態化，落實諮詢委員會建議，在各中心年度預算中明確列出設備維護與校準費用。

答覆：感謝委員的建議。新海研 3 號貴儀中心於 114 年度提出之 3 年期計畫書中已詳列各式設備之維護與校正費用(如 CTD 及附掛探針送回原廠校正費與連接之各式 cable、聲速儀校正費、各式岩心採樣器維護費、各式絞機滑車維護費、錨碇串列各式固定架維護費等)，因此在本次的期中報告只進行原編列經費金額的調整，使其更符合實際需求。