

國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故調查報告

111113 新海研 1 號海洋研究船於菲律賓呂宋島西方約 50 浬處失去動力

調查編號： TTSB-MOR-23-12-001

發布日期： 民國 112 年 12 月 29 日

事故簡述

民國 111 年 11 月 13 日約 2109¹時，一艘本國籍海洋研究船，船名為新海研 1 號（以下簡稱新海研，詳圖 1），總噸位²2155，IMO³編號 9827504，該船為全電力推進系統，船上配置 22 名船員與 22 名作業及研究人員，共計 44 員，於菲律賓呂宋島西方約 50 浬公海海域⁴，因電力系統異常失去推進動力於海上漂流，11 月 18 日由拖船拖帶返回高雄港。本事故無人傷亡，無環境汙染。

民國 111 年 11 月 11 日約 1100 時，新海研自高雄港出港，預計前往中沙及東沙海域進行研究作業；民國 111 年 11 月 13 日約 2109 時，新海研於菲律賓呂宋島西方約 50 浬處之公海失去推進動力；約 2201 時全船停電，雖後來啟動緊急發電機，恢復船上部分供電，但依然無推進動力。

事發後新海研船上衛星電話及衛星網路電話皆無法對外聯繫，便透過 VHF⁵及 MF/HF⁶分別聯繫海洋委員會海巡署（以下簡稱海巡署）新竹艦及基隆海岸電臺請求協助，亦使用國際海事衛星通訊系統（INMARSAT-C⁷）發出遇險警報，後續由新海研管理單位國立臺灣大學海洋研究所船務室安

¹ 本報告所列時間均為臺北時間(UTC+8 小時)。

² 船舶總噸位是指船舶所有圍蔽艙間之總體積，無單位表示。

³ 國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）。

⁴ 北緯 18 度 18.7 分、東經 119 度 48.0 分。

⁵ 特高頻（Very High Frequency, VHF）

⁶ 中高頻無線電（Medium Frequency & High Frequency Radio）

⁷ 國際海事衛星通訊系統（International Maritime Satellite Organization-C）

排拖救事務。救援拖船 SALVAGE RIGGER 約於 11 月 15 日 1105 時拖帶新海研返航（詳圖 2），於 11 月 18 日 1542 時返回高雄港（詳圖 3）⁸。



圖 1 新海研 1 號海洋研究船



圖 2 新海研 1 號被拖救情形

⁸ 依據新海研海事報告書之內容。

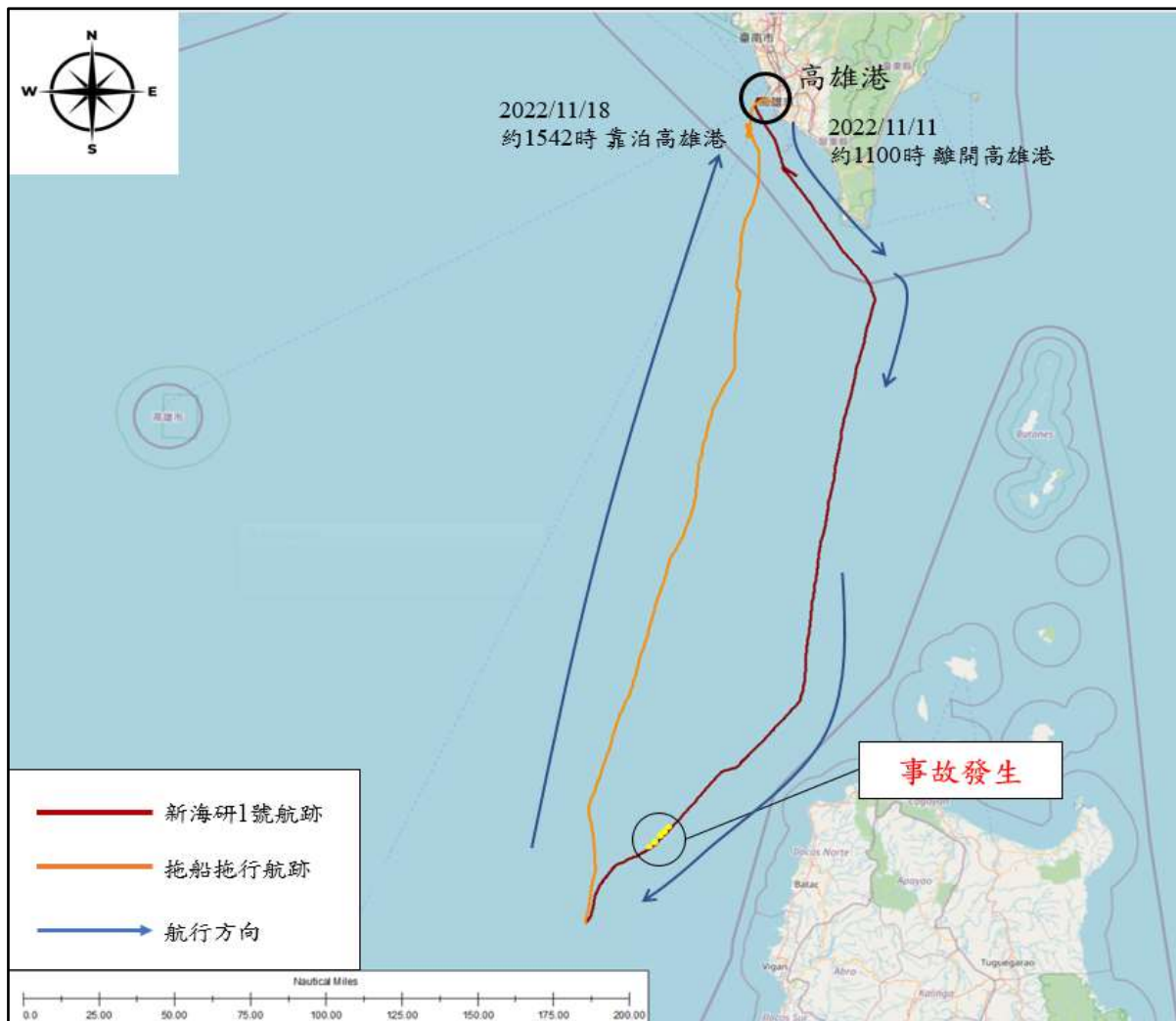


圖 3 新海研航跡示意圖

人員資料及配置

新海研為國立臺灣大學所屬之海洋研究船，船上配置 22 名本國籍船員，皆具主管機關核發之有效適任證書；事故發生時另有 5 名本國籍作業人員、12 名本國籍研究人員及 5 名外國籍研究人員，共計 44 名。

天氣及海象

根據新海研海事報告書，事故當時天氣為多雲，風向為東北風，風力 6 至 7 級，浪高 2.9 公尺，能見度良好。

通訊設備

根據新海研的中華民國無線電臺執照及貨船安全無線電證書，新海研駕駛臺主要通訊設備計有 VHF、MF/HF 及 INMARSAT-C。另船上設有衛星電話及衛星網路系統，但不在法規強制要求安裝的規範中。

新海研的衛星電話及衛星網路系統主機是從海研 1 號船上移至新海研使用，該輪的衛星電話及衛星網路系統是由中華電信提供服務，衛星網路電話是藉由衛星網路系統連接至國立臺灣大學海洋所的伺服器，提供新海研對外的語音聯繫服務。

根據新海研船長訪談摘要，事故時船上衛星電話處於故障狀態，新海研船員均使用衛星網路電話對外聯繫，無使用衛星電話；依據調查小組現場勘查及船上電子技士實際至新海研駕駛臺檢視，發現電話主機上顯示警示紅燈（詳圖 4），現場實際測試結果，確認衛星網路電話可以撥出，衛星電話則無法撥出。



圖 4 新海研衛星電話及衛星網路電話布置

紀錄器相關資料

本事故所獲相關紀錄器資料包括：新海研船舶航行資料紀錄器（Voyage Data Recorder, VDR）資料、新海研船舶自動識別系統（Automatic Identification System, AIS）紀錄資料、新海研閉路監視系統（Closed-Circuit Television, CCTV）及新海研機艙監控系統警報紀錄資料，分別摘錄如下：

新海研 VDR 紀錄資料

新海研 VDR 之製造廠商為丹麥 Danelec 公司（Danelec Marine A/S），型號為 DM100。VDR 紀錄資料包含船舶航行資料（時間、船位、船速、航向、龍骨下水深、主警報、舵令、俾令、水密門及防火門之啟閉狀態、風向、風速等）、音檔（駕駛臺區域之錄音、VHF 對話音檔）、雷達畫面與電子海圖圖片檔。

事故發生後，新海研之 VDR 廠商技術人員已完成 VDR 資料下載，並提供予本會。下載資料長度約為 36 小時（自 2022 年 11 月 13 日 1759:50 時至 2022 年 11 月 15 日 0600:03 時），包含配電盤訊號異常、失去動力至恢復 AC⁹供電之期間，然未包含 DC¹⁰電源被關閉前後期間之資料；其中，11 月 13 日 2203:05 時至 2223:00 時約有 20 分鐘因船舶斷電無訊號輸入，VDR 資料無變化。

新海研 AIS 紀錄資料

事故發生後本會由 Marine Traffic¹¹網站下載事故船舶 AIS 紀錄資料，自 11 月 11 日 0811:17 時至 11 月 19 日 0038:00 時，包含該船自高雄港出港、事故發生期間至事故後由救援拖船拖帶返航高雄港之航行軌跡。

⁹ Alternating Current，交流電。

¹⁰ Direct Current，直流電。

¹¹ www.marinetraffic.com

新海研 CCTV

新海研事故期間 CCTV 影像，其時間與 VDR 時間約差 1 分 54 秒，即 CCTV 時間+114 秒 = VDR 時間。

新海研機艙監控系統警報紀錄資料

新海研事故期間機艙監控系統警報紀錄比對 VDR 與機艙監控系統時間約差 18 分 28 秒，即機艙監控系統時間+1108 秒 = VDR 時間。

紀錄資料整合

上述資料以事故船舶 VDR 紀錄之全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）時間 UTC+8 小時為基準，透過本會海事事故資料分析系統（Marine Accident Data Analysis Suite, MADAS）進行時間同步整合，重要時間點之對地船速、左右俾轉速詳圖 5，事故船航跡圖詳圖 6，與事故相關內容摘錄如下：

- 11 月 13 日 1759:50 時，為本案最早之 VDR 紀錄，紀錄顯示，電力來源分別為「AC」、「DC」及「BATTERY（電瓶）」，其中 DC 電源已顯示為「NOT_PRESENT（不存在）」，其餘來源之狀態為「OK」。
- 11 月 13 日 2045:04 時，左右俾轉速由 67%下降至 55%，船速由 8.8 節開始下降，詳圖 5 及圖 6 之①。
- 2104:04 時，機艙監控系統事件序顯示配電盤訊號異常，電力管理系統（Power Management System, PMS）及其他系統安全性跳脫保護作動，此時 VDR 紀錄顯示雙俾轉速為 48%，船速為 6.8 節，隨後轉速及船速短暫提昇。
- 2109:11 時，推進系統警報作動，推進器無法控制，此時 VDR 紀錄顯示船速及雙俾轉速再次下降，詳圖 5 及圖 6 之②。

- 2112:23 時，左俾及右俾轉速下降至接近為 0%，船速降至 1.8 節，詳圖 5 及圖 6 之③。
- 2201:19 時至 2222:59 時，VDR 持續顯示 ALARM 訊息「Running on battery（靠電瓶運行）」。
- 2201:34 時，船速 1.7 節，詳圖 5 及圖 6 之④。此時，VDR 紀錄中，AC 電源狀態由「OK」轉變為「NOT_PRESENT」，電力來源僅有 BATTERY 狀態顯示為「OK」，顯示此時僅由不斷電系統（Uninterruptible Power Supply, UPS）供電，並且 VDR 資料在 2203:05 時至 2223:00 時無訊號輸入，VDR 資料無變化。
- 2223:00 時，VDR 恢復開始更新參數資料。左俾轉速為 2%，右俾轉速接近於 0%，船速 1.9 節。
- 2223:04 時，VDR 紀錄中，AC 電源狀態由「NOT_PRESENT」轉變為「OK」開始供電，BATTERY 電源狀態由「OK」轉變為「CHARGING」進入充電狀態，詳圖 5 及圖 6 之⑤。

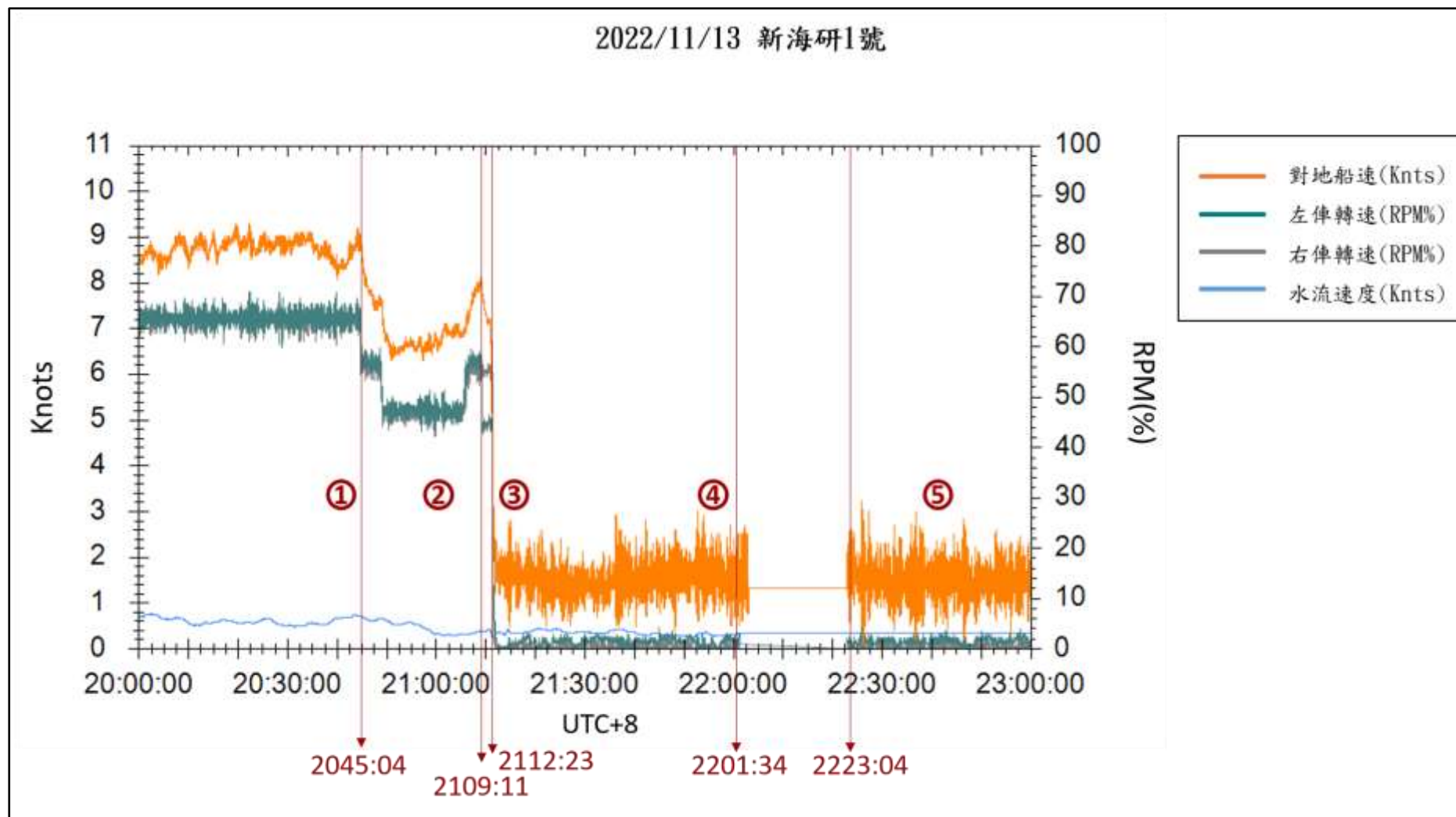


圖 5 事故船失去動力前後，對地速度、左右俾轉速及水流速度變化



圖 6 事故船 11 月 11 日 0811 時至 11 月 19 日 0038 時 AIS 航跡圖

失去電力事故說明

新海研 VDR、CCTV 及機艙監控系統時間，經時間同步後，依發生異常事件之時間序說明如下(以下時間以 VDR 之 UTC 時間+8 小時表示)：

新海研電力供應系統

新海研電力由 4 部主發電機供應，主發電機產生 690V 的電壓後，經過降壓及轉換，可以提供 690V、440V、220V、110V 及 DC24V (24 伏特直流電，以下簡稱 24V) 等 5 種電壓，690V 提供推進系統、440V 及 220V 提

供主推進系統以外的附屬設備及研究設備，110V 提供生活用電，24V 則是應急及各項系統控制電源（詳圖 7）。

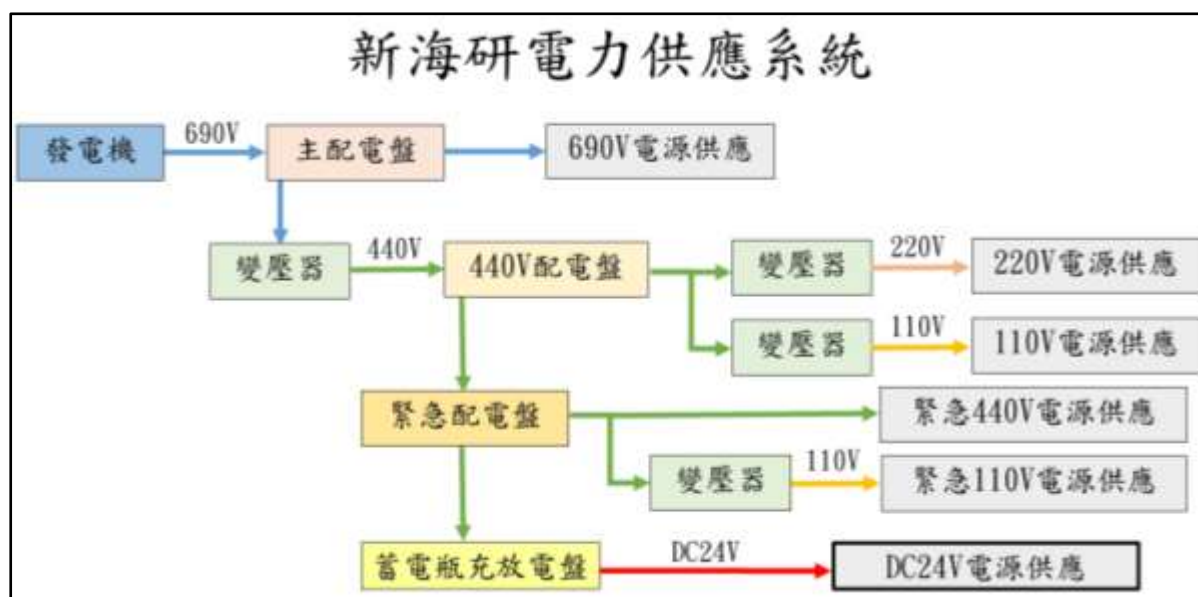


圖 7 新海研電系統¹²

新海研的蓄電池充放電盤（以下簡稱充電盤）位於主甲板乾式實驗室內，其位置詳圖 8 及圖 9。充電盤輸出為 24V 直流電，供電線路為主配電盤供應 440V 電壓至緊急配電盤 (Emergency Switchboard, ESB)，再將 440V 電壓送至充電盤，充電盤內有交直流轉換器將 440V 交流電轉換為 24V 直流電，供應相關設備控制電源及電瓶充電使用；在全船失去電力 (Blackout) 情況下，電瓶能持續供電給相關設備之控制電源使用，以確保相關設備於一定時間內能正常運作。

當充電盤主電源開關關閉後，主電源線路即無法供應 24V 電力給設備控制電源及電瓶充電使用，僅能由 24V 電瓶獨自供電予相關設備，充電盤電瓶位置位於 01 甲板的電瓶間，詳圖 10。充電盤 24V 電力供給相關設備說明詳圖 11。

¹² 資料來源：本會調查小組整理。

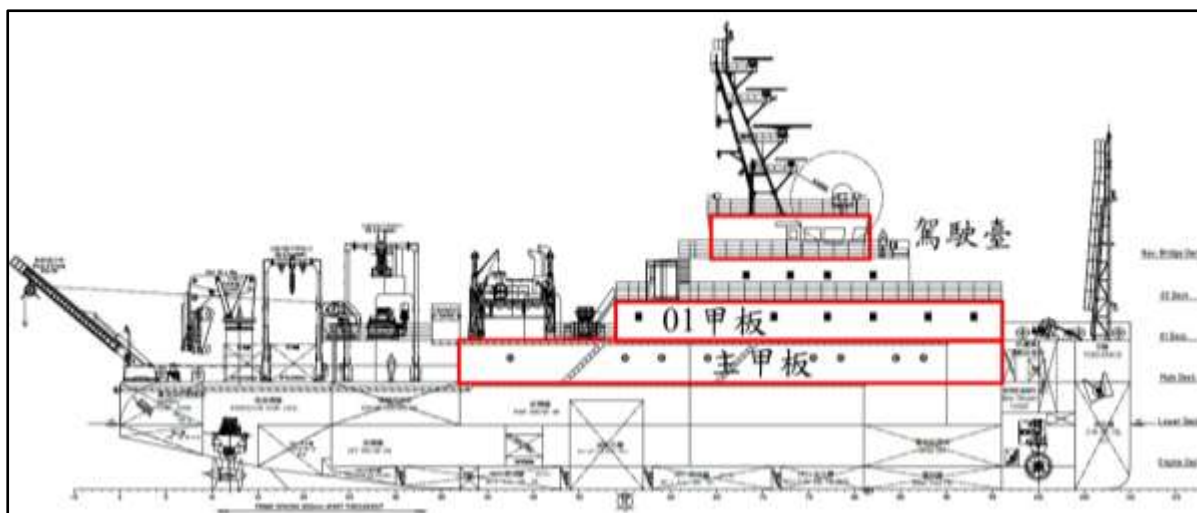


圖 8 新海研各甲板位置



圖 9 主甲板乾式實驗室及充電盤位置



圖 10 01 甲板充電盤電瓶位置

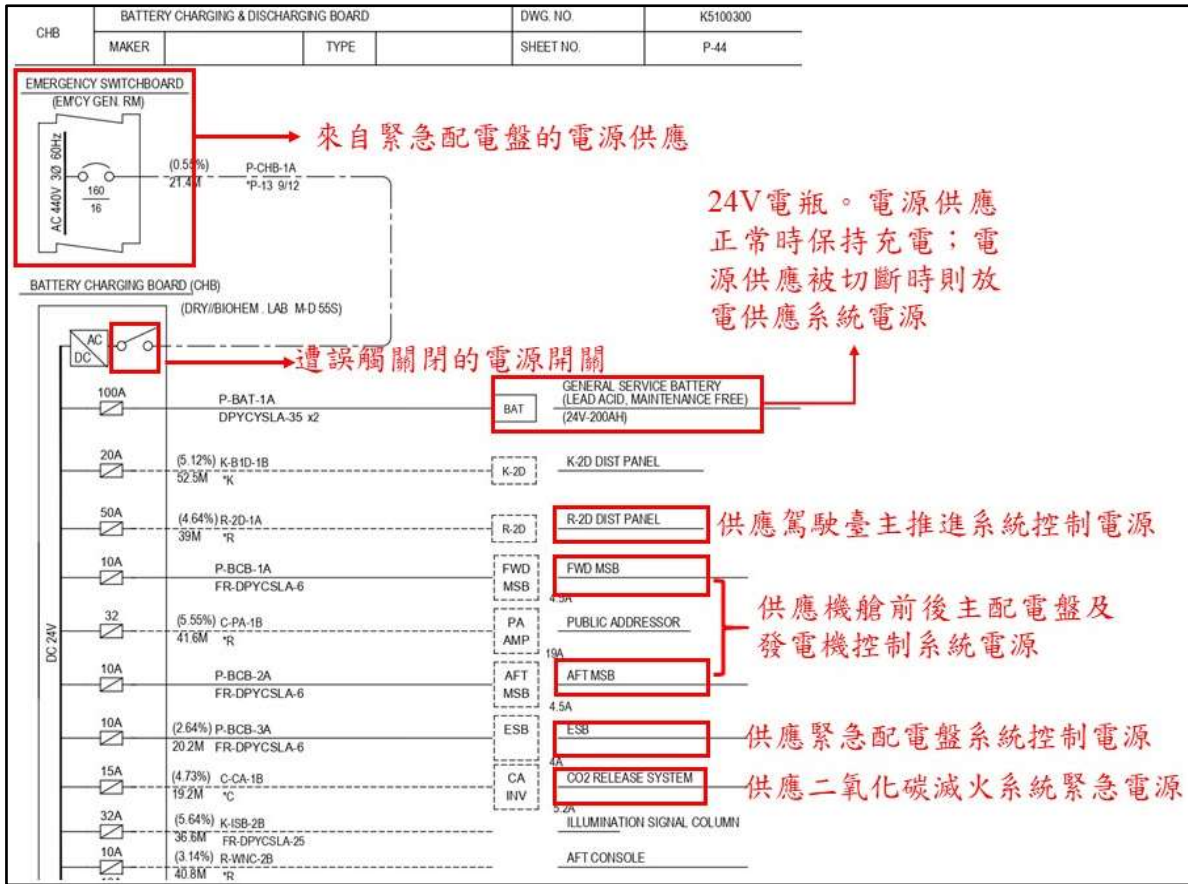


圖 11 充電盤供電線路說明

充電盤電源開關關閉

依據新海研 CCTV 回放畫面，11 月 13 日 0003:56 時，隨船作業人員於主甲板乾式實驗室內活動時，誤觸充電盤主電源開關（詳圖 12），此時充電盤電源隨即斷電，並且於 23 秒後充電盤斷電警示燈亮起，機艙監控系統同時顯示充電盤一般警報（BATT CHARG/DISCHARG BOARD COMMON ALM）（詳圖 13），此時相關設備及推進系統之控制電源僅靠 24V 電瓶供電。



圖 12 隨船作業人員座椅後靠誤觸充電盤主電源開關



圖 13 充電盤電源失效燈亮及機艙警報

二氧化碳滅火系統警報

依據機艙監控系統警報紀錄，於 11 月 13 日 2008:25 時，二氧化碳滅火系統電力異常 (CO₂ Discharge System Power Failure) 發出警報 (詳圖 14)；另參照充電盤供電線路 (詳圖 11) 及該系統警報線路圖 (詳圖 15)，當 24V 電瓶電壓不足以供應二氧化碳滅火系統緊急電源使用時，會因電力異常發出警報。調查小組詢問新海研三管輪¹³後稱，該警報啟動後，輪機長與三管輪至二氧化碳氣瓶間 (CO₂ Bottle Room) 進行檢查，現場當下並無發現異常，在輪機長與大副討論後，決定隔日再進行檢查，未察覺 24V 電力電壓過低問題。

¹³ 於 111 年 12 月 16 日，調查小組以手機通訊 APP 詢問新海研三管輪事故當時處理情況。

Sta	EventTime	ObjectName	ObjectDescription	Message	Cl
ABL	2022-11-13 19:58:01	226_025_XA	BILGE SEPERATED OILY TANK LEVEL HIGH	Signal difference	6
ACT	2022-11-13 19:55:42	226_025_XA	BILGE SEPERATED OILY TANK LEVEL HIGH	Signal difference	6
RT	2022-11-13 19:55:04	226_025_XA	BILGE SEPERATED OILY TANK LEVEL HIGH	Signal difference	6
ACT	2022-11-13 19:54:58	226_025_XA	BILGE SEPERATED OILY TANK LEVEL HIGH	Signal difference	6
RT	2022-11-13 19:54:03	226_025_XA	BILGE SEPERATED OILY TANK LEVEL HIGH	Signal difference	6
ACT	2022-11-13 19:51:59	226_025_XA	BILGE SEPERATED OILY TANK LEVEL HIGH	Signal difference	6
ACT	2022-11-13 19:49:57	815_01_005_XA	CO2 DISC. SYSTEM POWER FAILURE	Signal difference	5

圖 14 二氧化碳滅火系統電力異常警報

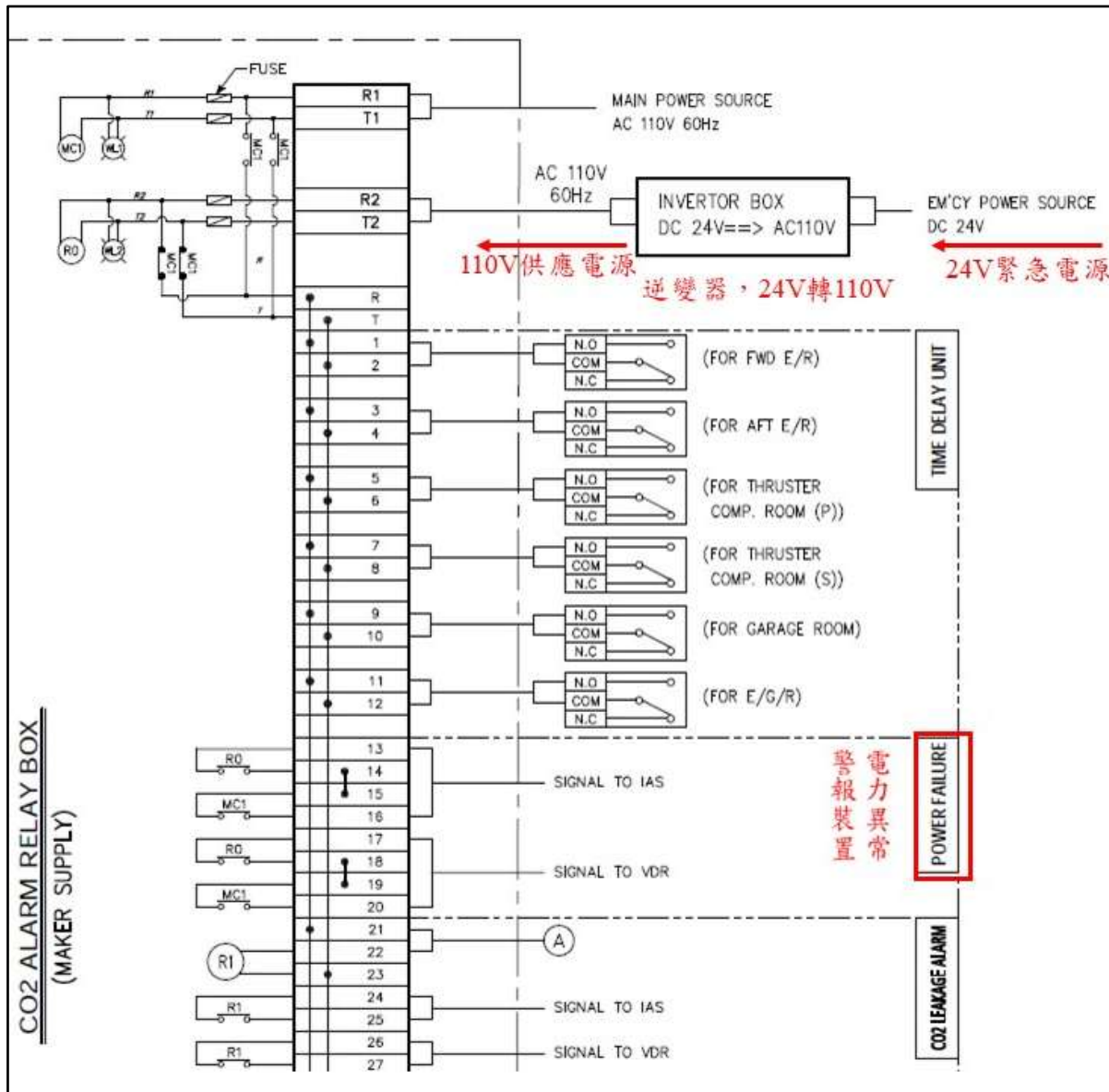


圖 15 二氧化碳滅火系統警報線路圖

主配電盤異常訊號及主推進控制系統警報

依據機艙監控系統紀錄，於 11 月 13 日約 2104 時，主配電盤因 24V 電瓶提供的電壓不足，造成保護及並聯控制器¹⁴（Paralleling And Protection Unit, PPU）無法正常運作，連帶輸出的主控制訊號異常，3 及 4 號主發電機配電盤開始出現訊號異常警報及預警警報；於 2118 時，2 號主發電機配電盤同樣開始出現訊號異常警報及預警警報，相關警報資訊詳圖 16-1。

Sta	EventTime	ObjectName	ObjectDescription	Message	Cl
RT	2022-11-13 20:45:36	DG3	Generator 3	Excitation failure	1
ACT	2022-11-13 20:45:13	DG3	Generator 3	Reset Required	1
RT	2022-11-13 20:45:12	871_MDG3_CB_06	MSB MDG3 AVR Common Alarm	Signal difference	4
ACT	2022-11-13 20:45:04	871_MDG3_CB_06	MSB MDG3 AVR Common Alarm	Signal difference	4
ACT	2022-11-13 20:50:29	DG4	Generator 4	Prewarning activ	1
RT	2022-11-13 20:50:29	871_MDG3_CB_08	MSB MDG3 CB Voltage	Signal error	1
ACT	2022-11-13 20:50:28	871_MDG3_CB_08	MSB MDG3 CB Voltage	Signal error	1
RT	2022-11-13 20:50:28	871_MDG3_CB_08	MSB MDG3 CB Voltage	Signal error	1
ACT	2022-11-13 20:50:25	871_MDG4_CB_08	MSB MDG4 CB Voltage	High limit	1
ACT	2022-11-13 20:50:25	871_MDG4_CB_08	MSB MDG4 CB Voltage	High high limit	1
ACT	2022-11-13 20:50:25	871_MDG4_CB_08	MSB MDG4 CB Voltage	Signal error	1
ACT	2022-11-13 20:50:22	DG3	Generator 3	Prewarning activ	1
ACT	2022-11-13 20:50:19	AI810_1505	AI810 Analogue Input Module	IO Module-Warni	1
ACT	2022-11-13 20:50:18	871_MDG3_CB_08	MSB MDG3 CB Voltage	Signal error	1
ACT	2022-11-13 20:50:18	871_MDG3_CB_08	MSB MDG3 CB Voltage	High limit	1
ACT	2022-11-13 20:50:18	871_MDG3_CB_08	MSB MDG3 CB Voltage	High high limit	1
RT	2022-11-13 20:45:36	DG3	Generator 3	Reset Required	1
ACT	2022-11-13 21:00:13	DG2	Generator 2	Prewarning activ	1
RT	2022-11-13 21:00:10	Z26_U25_XA	BILGE SEPERATED OILY TANK LEVEL HIGH	Signal difference	6
ACT	2022-11-13 21:00:10	871_MDG2_CB_08	MSB MDG2 CB Voltage	High high limit	1
ACT	2022-11-13 21:00:10	871_MDG2_CB_08	MSB MDG2 CB Voltage	Signal error	1
ACT	2022-11-13 21:00:09	871_MDG2_CB_08	MSB MDG2 CB Voltage	High limit	1

圖 16-1 主配電盤訊號異常警報

約 2109 時，主推進系統的 24V 控制系統電源低壓，因此主推進控制系統失效，以及舵機跟隨（Full Follow-Up, FFU）模式的速度及控制系統異常，主推進系統無法操控，詳圖 16-2。

¹⁴ PPU 為多功能微處理器控制單元，具單部或多部並聯發電機保護及控制的所有必要功能，如負荷分配、固定頻率、固定電壓、過電流保護、超速保護...等；PPU 之數位輸入電壓為 24V。

Sta	EventTime	ObjectName	ObjectDescription	Message	Cl
ACT	2022-11-13 20:50:43	631_SRP1_004_XA	CONTROL SYSTEM FAIL	Signal difference	2
ACT	2022-11-13 20:50:42	226_025_XA	BILGE SEPERATED OILY TANK LEVEL HIGH	Signal difference	6
ACT	2022-11-13 20:50:40	631_SRP1_006_XA	FFU SPEED CONTROL FAIL	Signal difference	2
ACT	2022-11-13 20:50:39	631_SRP1_007_XA	FFU STEERING CONTROL FAIL	Signal difference	2
ACT	2022-11-13 20:52:33	631_SRP2_004_XA	CONTROL SYSTEM FAIL	Signal difference	2
ACT	2022-11-13 20:52:31	631_SRP2_006_XA	FFU SPEED CONTROL FAIL	Signal difference	2
ACT	2022-11-13 20:52:30	631_SRP2_007_XA	FFU STEERING CONTROL FAIL	Signal difference	2

圖 16-2 1 號及 2 號推進器控制失效警報

主發電機停俾

依據監控系統警報紀錄，於 11 月 13 日約 2201 時，主發電機自我保護程序陸續啟動，主發電機陸續停俾，主配電盤 690V 及 440V 斷電，新海研全船完全失去電力，詳圖 17。

Sta	EventTime	ObjectName	ObjectDescription	Message	Cl
ACT	2022-11-13 21:43:06	871_690_BUS2_02	690V BUS2 BLACKOUT	Signal difference	5
ACT	2022-11-13 21:43:06	871_440_AFT_01	440V AFT BUS BLACKOUT	Signal difference	5
ACT	2022-11-13 21:43:06	872_440_BUS_01	ESB 440 BUS BLACKOUT	Signal difference	5

圖 17 主配電盤斷電警報

緊急發電機啟動

依船舶原始設計，緊急發電機應於主配電盤失去電力後於 30 秒內啟動，但新海研 ESB 控制系統也是由 24V 電源系統供電，此時已無 24V 電源，電瓶剩餘電力也不足以維持 ESB 的控制系統運作，因此緊急發電機自動啟動功能失效。

在全船失去電力後，二管輪至緊急發電機間檢查，隨後偕同大管輪以手動方式啟動緊急發電機。依據 VDR 紀錄，新海研約全船失去電力 20 分鐘後，緊急發電機以手動方式啟動並恢復應急電力。

應急處理作為

在緊急發電機供電後，船上衛星網路電話恢復，大管輪透過衛星網路電話聯繫電力系統供應商，並與二管輪於 11 月 14 日 0000 時左右，重新啟動 1 號及 4 號主發電機恢復基礎供電，但因 24V 控制電源仍處於沒電狀態，因此相關控制系統及推進系統依然無法恢復，僅能提供一般生活用電。

11 月 14 日凌晨，管理單位國立臺灣大學海洋研究所船務室決定雇用拖船拖帶新海研回高雄港，因此輪機長指示機艙停止故障排除工作，待新海研回高雄港後再請協力廠商至船上檢查。

ABB 服務報告及故障說明會議

ABB (ASEA Brown Boveri) 為新海研船舶電力管理及推進系統之原廠製造商。依據 ABB 此次事故之服務報告，ABB 工程師於 11 月 14 日 0010 時，收到新海研故障通知，0044 時與船上取得聯繫，此時船上已將 3 部主發電機手動啟動供電，後續透過衛星網路電話與船上聯繫，協助機艙人員進行故障排除，但仍無法找到原因；新海研返航期間，ABB 陸續收到現場人員回傳故障訊息及照片，研判可能為相位或手動異常，以及配電盤控制器異常。

ABB 於 11 月 19 日 0800 時登船檢修，0845 時發現主配電盤無 24V 電源，循 24V 電源源頭查找，發現充電盤電源開關被關閉，隨後調閱 CCTV，確認開關被作業人員誤觸關閉，並檢查警報紀錄確認事故發生時間。

於 1300 時，ABB 與船方、船廠、財團法人驗船中心 (CR Classification Society, 以下簡稱驗船中心) 及協力廠商進行故障說明會議，明確告知此次事件發生原因，並會請船方進行設備測試，1330 時開始重啟緊急發電機為充電盤供電，1345 時重啟 PMS，重啟當下除了 1 號主發電機 PPU 因不明原因損壞外，2、3、4 號主發電機皆恢復正常，並於 1430 時重啟電力推進

系統，測試功能也正常。

另 ABB 技師發現機艙警報系統的聲響信號被關閉，以及部分設備異常且有被強制啟動的狀況。ABB 服務報告有關係統故障流程圖，詳圖 18。

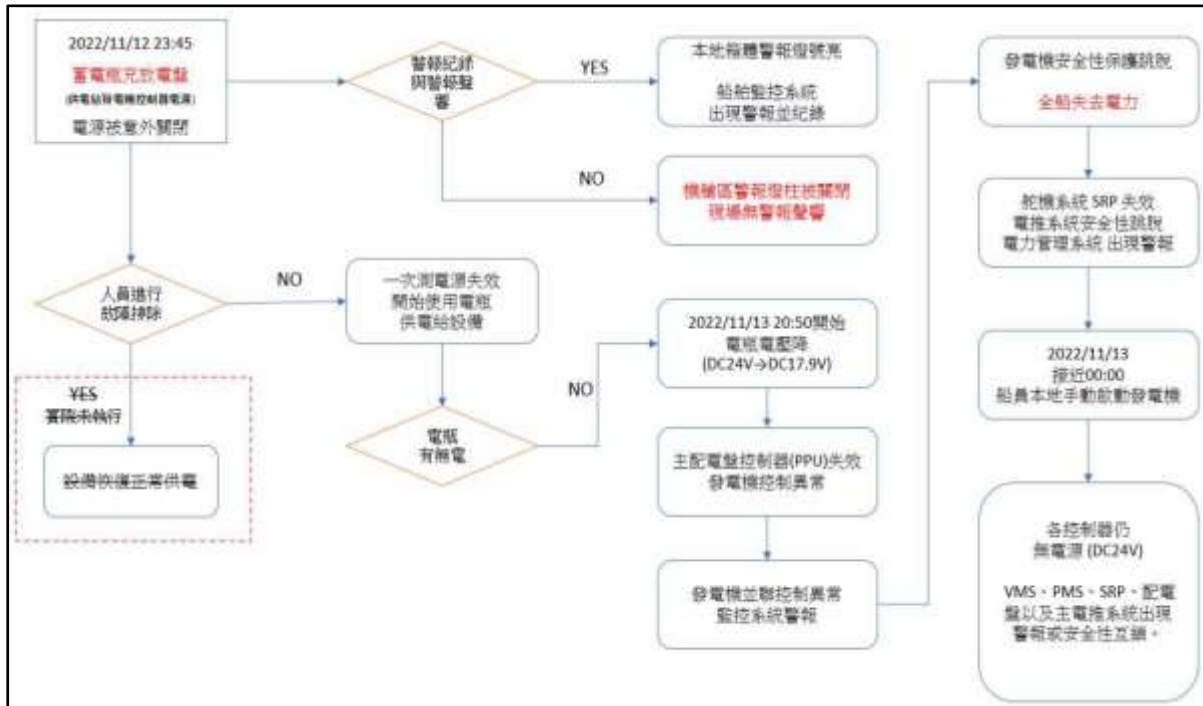


圖 18 系統故障流程圖¹⁵

充電盤報修紀錄

事故當日 0003:56 時，位於乾式實驗室之充電盤開關被誤觸關閉時，機艙控制室監控螢幕顯示充電盤一般警報；經查該充電盤共有低電壓、低絕緣、電源失效與電瓶放電等三項警報警示燈（詳圖 19），依據充電盤線路圖該三項警報顯示皆為一般警報（詳圖 20），且於機艙控制室監控螢幕亦僅顯示充電盤一般警報。

¹⁵ 資料來源：ABB 服務報告。



圖 19 充電盤警報警示燈

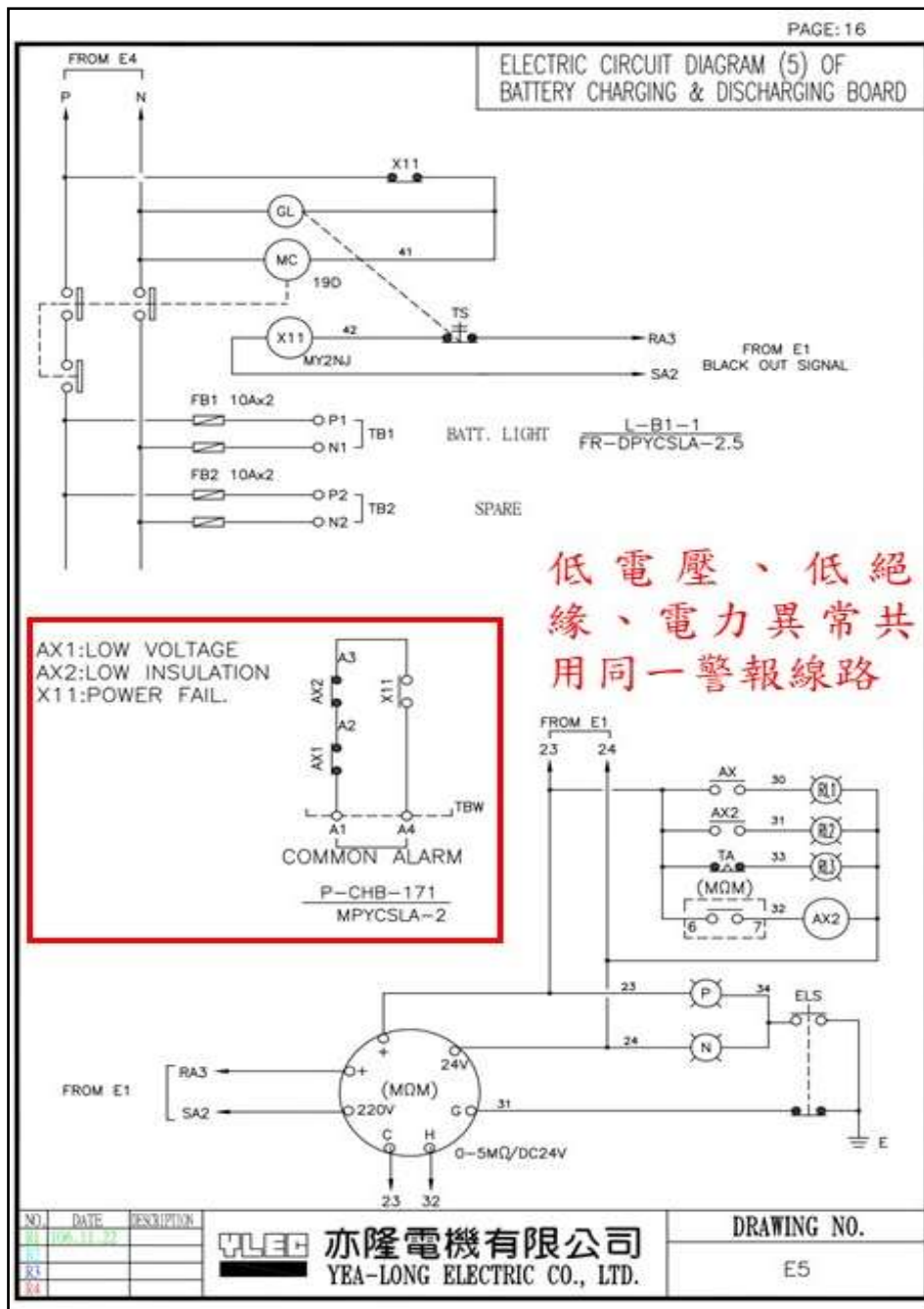


圖 20 充電盤線路圖警報

依據新海研輪機部門船員訪談，自新海研交船至今，充電盤不時發生低絕緣警報，另依據船員提供之報修申請單，船上分別於 110 年 12 月 5 日及 111 年 2 月 10 日申請充電盤低絕緣相關維修（詳表 1）。經詢問國立臺灣大學海洋研究所船務室，船務室並未收到 110 年 12 月 5 日航次編號 E-11010 之報修單。

表 1 充電盤低絕緣報修申請

序號	申請日期	申請內容	航次編號	收到
1	110 年 12 月 5 日	緊急電瓶間出放電裝置報警故障 BATT CHARG/DISCHARG BOARD COMMON ALM	E-11010	無
2	111 年 2 月 10 日	乾式實驗室電瓶充放電裝置接地故障	E-11109	有

台灣國際造船股份有限公司基隆廠完工報告

經查，R-2D-1A WCC 為充電盤供應 24V 電源至位於駕駛臺之 R-2D 分電盤之其中一條線路，該線路供應 24V 電源給駕駛臺控制臺部分儀器或燈號（詳圖 21 及圖 22）。

依據台灣國際造船股份有限公司基隆廠（以下簡稱台船）於 111 年 2 月 17 日乾式實驗室電瓶充放電裝置接地故障完工報告，指出充電盤低絕緣原因為 R-2D-1A WCC 迴路低絕緣，而船員表示要自行處理該低絕緣問題（詳附錄 1），由船上另行報修。

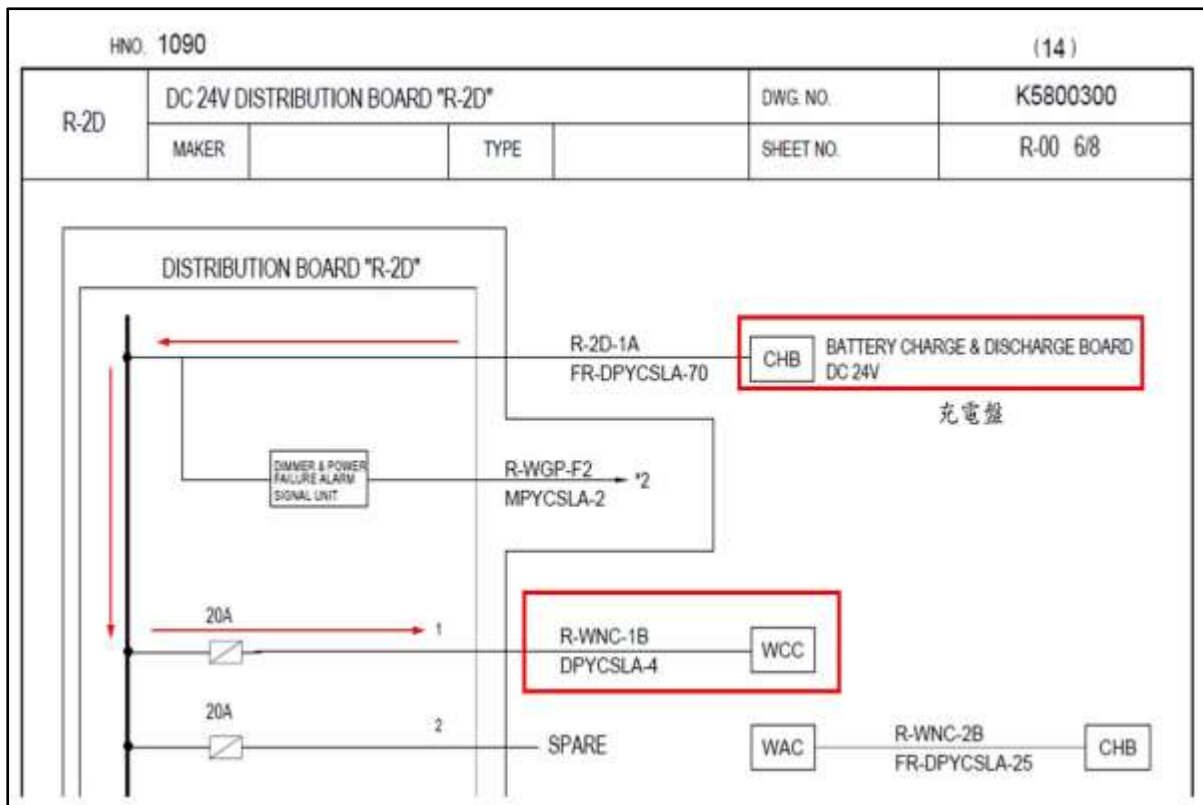


圖 21 R-2D-1A WCC 供電線路圖

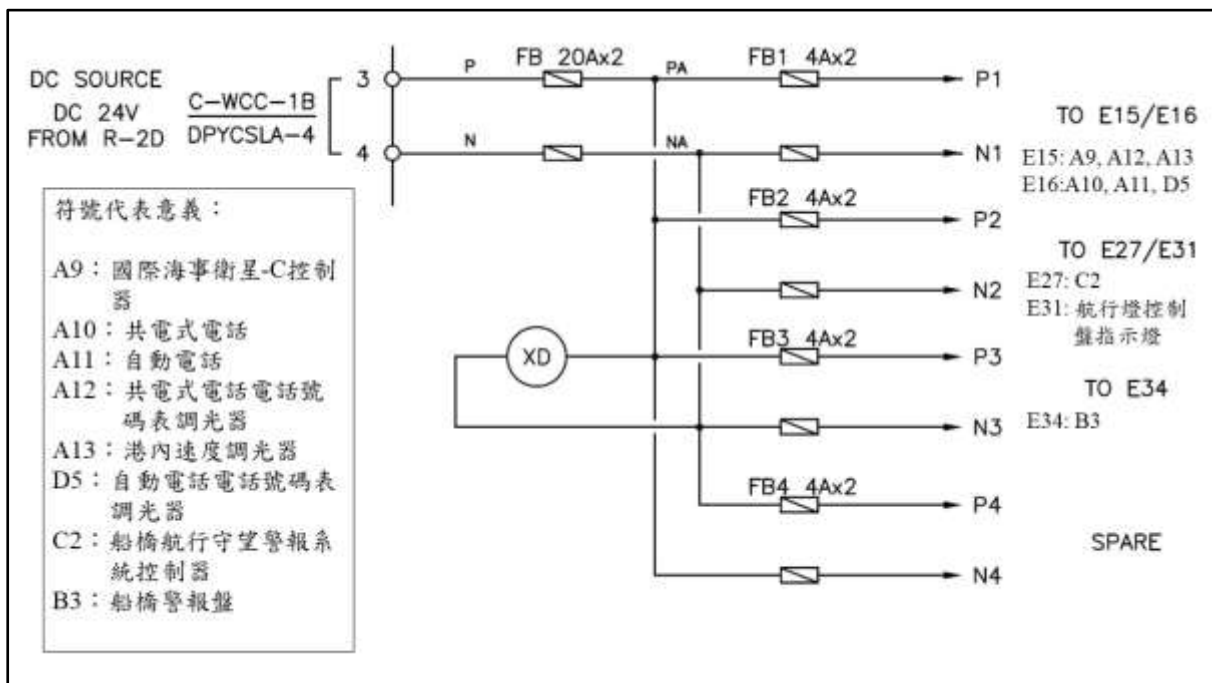


圖 22 R-2D-1A WCC 供電駕駛臺控制臺儀器及燈號

組織與管理

新海研之船東與管理機構皆為國立臺灣大學，國立臺灣大學持有驗船中心發證之符合文件（Document of Compliance, DOC），新海研亦持有船舶安全管理證書（Safety Management Certificate, SMC）。

國立臺灣大學於 2019 年 5 月 27 日完成符合文件初次驗證，新海研亦於 2020 年 9 月 28 日完成船舶安全管理證書初次驗證。

國立臺灣大學係依據「國立臺灣大學研究船管理辦法」委由該校理學院海洋研究所執行新海研的管理與營運，並由海洋研究所制定安全管理系統，取得前揭相關證書。

新海研管理架構

依國立臺灣大學所提供之新海研安全管理系統手冊（詳附錄 2），新海研安全管理組織（詳圖 23 所示）係由海洋研究所所長為首，下轄研究船出海作業委員會，並設船務室，船務室下設有航務及工務部門，船務室主管為船務監督，船務監督亦為安全管理系統的「岸上指派人員（Designated Person Ashore, DPA）」，並為緊急應變小組之召集人。

現場調查發現，海洋研究所應實務管理需求委由一名副所長負責船務室及新海研的督導管理業務。

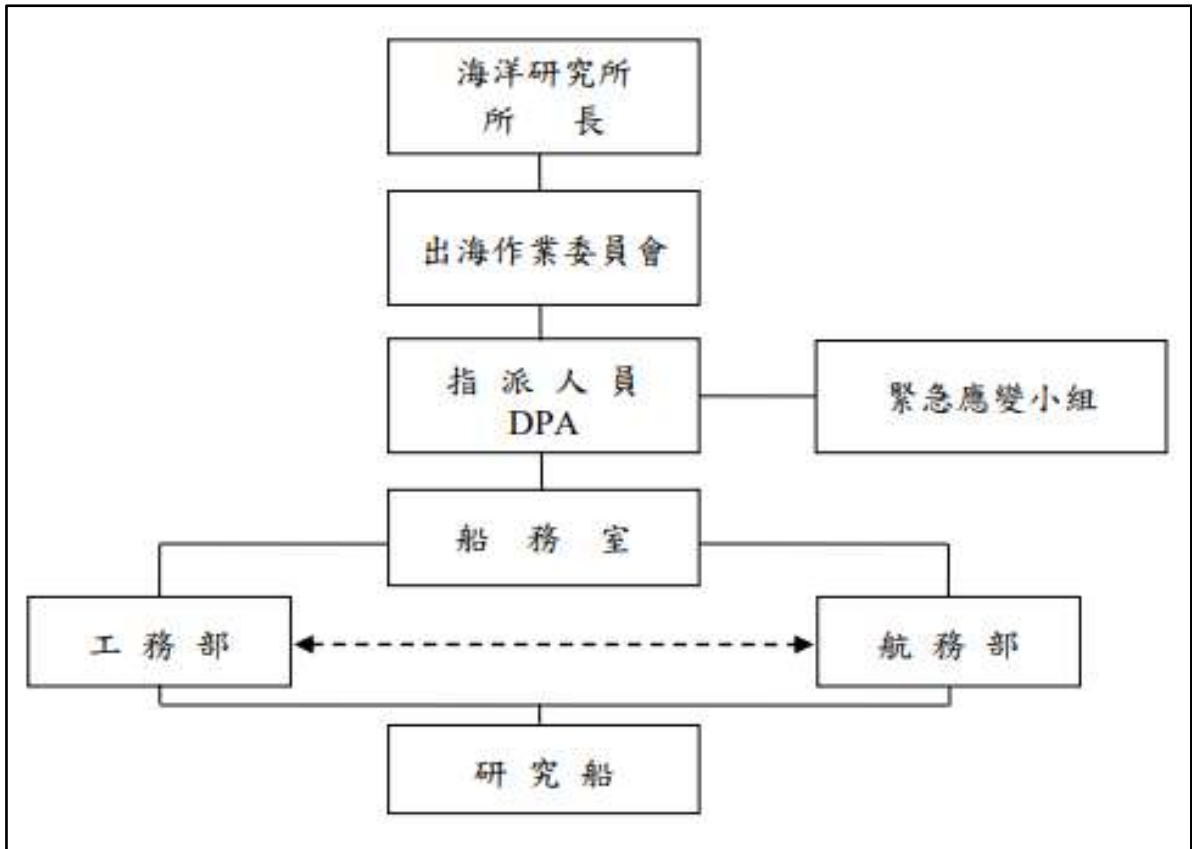


圖 23 新海研管理組織圖

船舶設備故障維修管理

依據安全管理手冊，船務室工務部門根據船級協會檢驗報告及實際維修需求安排各項委外維修及船上保養項目，包括船上所需配件、備品及物料之供應，按「修理工程申請單」(OR1C-10-08)辦理，有關各項委外維修保養工程由輪機長及工務部門主管驗收認可後，由工務部門核算請款單及驗收單再按船務室及學校內部規定辦理核銷。

現場調查發現，船務室工務部門及新海研，並無修理工程單的追蹤管理機制，以乾式實驗室電瓶充放電裝置接地故障報修為例，台船完工報告上顯示船員將自行處理該低絕緣問題，後續新海研輪機部門與船務室皆無後續處理作為，船上輪機部門無繼續辦理的紀錄，船務室工務部門亦未追蹤辦理紀錄。

安全管理系統稽核紀錄

依據驗船中心提供資料，國立臺灣大學於 2019 年 5 月 27 日完成符合文件初次驗證，並於 2020 年 8 月 20 日及 2021 年 8 月 20 日完成二次的年度驗證，其中，驗船中心於符合文件的初次驗證及 2021 年 8 月 20 日的年度檢驗時，針對船舶機艙工程報修管理分別提出「甲板及機艙之工程修理申請單建議做更詳細的管控」、「修理工程請修單，建議編號管理」的觀察事項詳附錄 3。然事故前，國立臺灣大學就前揭 2 次稽核時所提出關於機艙報修工程的觀察事項並無後續辦理情形。

依據國立臺灣大學之安全管理手冊「內部稽核程序」之規定，完成的稽核報告（稽核清單或檢查表）及缺失矯正報告由 DPA 保管備查，並負責將這些文件分送給相關部門、船舶及相關人員，以預防相關缺失再度發生。另出海作業委員會召集人在主持安全管理審查會議時，為了改善安全系統的措施，必須針對內、外稽缺失及不符合項目進行追蹤以防範再度發生。然該章中並無稽核觀察事項的後續處理作業規定。

管理組織及安全制度執行現況

有關新海研，本會針對該事故之組織管理及安全制度執行現況，調查結果如下：

1. 安全管理手冊所列組織管理架構與現況不同，現況為船務室與新海研同平行單位，皆直接對出海委員會負責，且出海委員會召集人為副所長，管理手冊中所列則為所長。
2. 新海研的船員為公務機關的聘僱人員，所以 DPA 對於船員的任用，無考核及獎懲的權力，岸上管理單位對於船員招募無相對的專業性與適任性評估機制。
3. 111 年 7 月副所長與 DPA 隨船出海時，曾就「輪機部門交接班時，值班人員忽視汗水警報致發生衝突」一事，召開會議檢討，該事件

檢討結論要求當值人員應落實機艙警報、故障確認與排除，重新檢視當值期間作業方式，後續船上作為係申請報修警報系統。

4. 新海研警報系統設定為機艙控制室、機艙及當值管輪房間會先響起，待 1 分鐘後無人確認警報，則全船警報聲響起，事故前警報未作動。
5. 國立臺灣大學已完成本次失去動力事故之處理與通訊紀錄資料整理，詳附錄 4。

相關法規及文件

與本案相關法規及文件計有：航海人員訓練、發證及當值標準國際公約（International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers and its Code, STCW）、ABB 主配電盤教育教材及國立臺灣大學研究船人員管理辦法。

航海人員訓練、發證及當值標準國際公約

Performing the engineering watch

104 Officers in charge of the engineering watch shall :

- .3 make frequent rounds of inspection to determine possible equipment malfunction or failure, and take immediate remedial action to ensure the safety of the ship, of cargo operations, of the port and the environment ;

ABB 主配電盤教育教材

10 常見配電盤故障排除

- 10.1 「使用前必須確認直流 DC 24V 電源接至本主配電盤, 否則將不能操作。」

國立臺灣大學研究船人員管理辦法

第四章 考核、獎懲、差勤

第五十三條 研究船人員年終評核依下列程序辦理後，送校長核定：

- 一、船長及船務室人員由海洋研究所所長初評、理學院院長複核。
- 二、大副、輪機長、探測技正由船長初評、海洋研究所所長初核、理學院院長複核。
- 三、船長及大副外之艙面部人員由大副初評、船長複評、海洋研究所所長初核、理學院院長複核。
- 四、輪機長外之輪機部人員由輪機長初評、船長複評、海洋研究所所長初核、理學院院長複核。
- 五、探測技正外之探測部人員由探測技正初評、船長複評、海洋研究所所長初核、理學院院長複核。

訪談資料

調查小組於民國 111 年 11 月 22 日至新海研對相關人員進行第 1 次訪談，於民國 112 年 2 月 17 日至新海研進行第 2 次訪談，相關訪談摘要如下：

新海研船務監督訪談摘要

受訪者於 111 年 4 月 1 日起擔任新海研船務監督，具有一等大副資歷，曾在陽明海運及勵進研究船擔任大副，亦擔任過海洋研究船的船務監督及貨櫃船公司稽核員。之後至國立臺灣大學擔任船務監督，推動與改善船舶

安全體系。到任起即致力於推動改善 ISM¹⁶執行情形，辦理教育訓練。

受訪者表示，到任前部份作業項目多為口傳，並無 SOP¹⁷，且之前僅由一位駐埠船副負責，有鑒於海研二號曾發生水下作業問題，故著手修改新海研相關潛水夫作業、水下作業及工作艇操作程序。為了新海研未來遠航，符合美國法規，執行 ISM 系統，故正導入相關系統化作業系統，減少紙本作業，並加強考核船員作業行為，導入獎懲制度。

受訪者表示，有部分船員對外反映，約事故發生當日 2100 時就通知學校，然學校並無人接聽。但學校已調閱了當時的船上衛星網路電話通聯紀錄，並無撥打船務室人員。

當日約 2220 時，海巡署艦隊分署通知受訪者，新海研以 VHF 通知新竹艦，新海研 4 部主發電機及 1 部緊急發電機被鎖機無法啟動，請求海巡署支援並通知國立臺灣大學。受訪者收到海巡署通知後，當下即聯繫副所長、駐埠船副及輪機長等人，詢問是否有收到船上消息，並請各員自行聯繫船上，隨後與副所長同回學校開始應變處理。

受訪者表示，得知事故發生後，隨即請求電子技正與新海研二號輪機長協助技術支援，例如：請電子技正透過海巡署通知新竹艦轉達給船上相關協助、請新海研二號輪機長向發電機原廠索取密碼解鎖，並給予技術指導。

受訪者表示，本人為 DPA，督導船務室管理本船，遇到任何緊急狀況，DPA 負責開立緊急處理小組及救援，平時督導船上執行 ISM、工務維修、對出海委員會負責及處理保險事宜，DPA 要定期回報該委員會船舶狀況、運作、科研及出海期程的安排等。出海委員會召集人為副所長，海洋所各組都會派一位老師。有關考核的部分，受訪者本人不負責船員考核。

受訪者表示到任後就針對問題進行改善，發現船上雖然有執行 ISM，對 ISM 執行部分卻很薄弱，希望循序漸進，也安排相關訓練。新海研皆有

¹⁶ 國際安全管理 (International Safety Management, ISM)

¹⁷ 標準作業程序 (Standard Operation Procedure, SOP)

相關操演亦有紀錄，但先前的資料都沒有照片，目前正在導正；一般棄船操演都會定期進行，而且研究人員上船後，都會要求進行相關應急操演。

新海研駐埠輪機長訪談摘要

受訪者為新海研的接船大管，在船舶實際運作後 3 至 4 個月，轉任駐埠輪機長，迄今滿 2 年，負責後勤補給相關業務，維持船上的物料配件補給，辦理船上相關物料、油品採購、處理工程委託單及物料補給單等。新海研如有船員請假，則到新海研代理該船員。

受訪者表示，新海研的輪機及電力系統並無太大問題，系統操作較為簡便，111 年 10 月份 ABB 系統的部分操控系統電腦因不穩定而更換。新海研船齡已經 2 年，所以電池及不斷電系統須依時限更換。

事故當日約 2230 時，受訪者聯絡船監確認船上情況，船上回報沒有電，當下研判船舶電控有問題，即聯絡廠家提供相關訊息，但最終還是無法解決。

受訪者表示，本次事故突顯輪機部門對系統認知及應變專業能力不足，狀況出現後不知從何著手。另 ABB 系統有警示訊息，但船上沒有找到正確方向。目前已經安排 ABB 電控系統相關在職教育訓練。

新海研最近幾年比較著重甲板部分消防求生的演練，但船上管理亦有在職教育訓練及相關重大配件更換，皆須辦理自我訓練。

新海研船長訪談摘要

受訪者為新海研的船長，受訪者表示，之前在達和公司服務，退休之後便到臺大服務，在海研 1 號服務 2 年，之後接著在新海研服務 2 年，他為接船船長。

受訪者表示，他當時是用衛星網路電話與學校及船監聯絡，船上的衛

星電話不能使用，但是當時撥出去的衛星網路電話跳號嚴重，3 通就有 2 通是不認識的人接的，學校有調通聯記錄，第一時間沒看到撥入的紀錄，但是大副撥出去也是一樣遇到跳號的問題。

受訪者表示，事故當時風力約 7 級，浪高約 2.5 至 3 米，但是湧浪很大，直到被拖船拖回高雄港前，浪都是從右舷過來，船搖晃得很厲害。他當時沒有打算棄船，但是想對外求救，所以有按 Distress（遇險）按鈕，然後使用 VHF 及 HF/MF，透過新竹艦及基隆海岸電臺聯絡學校及相關人員，因為當時電機都停了，只剩緊急發電機。

受訪者表示，他及船員都是按照學校提供管理手冊的內容及排定的操演來進行，但是沒有做過失去電力的操演；事故發生時沒有找到原因，事後有調到監視畫面，才知道 24V 的充電電源被隨船作業人員誤觸關掉。

新海研輪機長訪談摘要

受訪者為新海研的輪機長，海勤資歷共 28 年，其中擔任輪機長約 15 年，至新海研服務已 3 年多。受訪者表示，事故當日上午發生第 1 次主電機故障，當時前機艙推進器因冷卻器溫度較高，所以通知駕駛臺先減俾再去清洗，可是清洗完後，就無法將 1 號主發電機併電，當下有發兩封電子郵件到學校的信箱求援。於 13 日晚上約約 9 點 6 至 7 分，駕駛臺當值駕駛員通知受訪者駕駛臺的左右操控指示燈全部熄滅。受訪者上駕駛臺後，先進行電源檢查程序，但無法復原，之後受訪者去電腦操控盤查看，發現發電機全部停擺。

受訪者隨後到機艙查看情況，下去時看到大、二、三管輪都在現場嘗試重啟發電機，受訪者即至駕駛臺打給 ABB 跟駐埠輪機長，但皆無回應。後因大、二、三管輪無法重啟主發電機；受訪者與廠商聯絡，廠商指示應如何恢復電力，但都徒勞無功，抓不到問題癥結點。後續為了船上的用電需求，大、二、三管輪緊急強制送電並成功供電，但受訪者忘記是啟動哪臺發電機供電。

受訪者表示，新海研返回高雄港後，廠商發現故障原因為 24V 充電盤電源開關被關閉，24V 充電盤供電給控制用的終端機，若該充電盤沒電，則所有的緊急供電都失效，故主發電機無法併聯，並且出現錯誤後也無法重置。

受訪者表示，不知 24V 充電盤設在實驗室，以為充電盤是在緊急發電機間，知道充電盤在實驗室這邊的人很少，機艙人員也不會去，因為實驗室不是機艙的區域，這次發生這麼大的事，表示之後機艙人員也會來這邊巡邏。另受訪者表示，事故當時是三管輪的班，不知三管輪是否了解充電開關被關閉的警報；而假如二、三管輪在清洗燃油細濾器時，不要去退 2、3 號主發電機的併聯，就不會發生這件事。

新海研大管輪訪談摘要

受訪者從事輪機工作已 9 至 10 年，至新海研服務已兩年多，自機匠開始逐步升遷，目前擔任新海研大管輪約 1 年 10 個月，值班時間為 4 到 8¹⁸，事故發生時非受訪者值班。事故當日約 0740 時，因左推進器冷卻溫度高溫，須清洗淡水板式熱交換器之海水濾網，故當值人員請駕駛臺減俾，待負載降低後將 1 號主發電機自配電系統退掉（左推進器與 1、2 號主發電機是同一套冷卻系統），僅保留 3 號及 4 號主發電機運作，此時 PMS 上 1 號主發電機閃警示紅框（詳圖 24），三管輪隨即打電話給受訪者下機艙查看，後因無法自控制臺復位（reset），即至前配電盤將 1 號主發電機轉為機側操作，以手動方式將 1 號主發電機停俾，PMS 顯示 1 號主發電機頻率為 54Hz，並將該主發電機鎖住（Interlocked），受訪者將警報資料拿給輪機長，請輪機長聯繫駐埠輪機長，聯繫廠商如何排除。因 1 號主發電機故障暫時無法排除，故啟動 2 號主發電機，此時共有 2、3、4 號 3 部主發電機運作供電。

¹⁸ 船上機艙輪值當班分為三班，一般由大管輪值每日 0400 時至 0800 時及 1600 時至 2000 時；二管輪值每日 0000 時至 0400 時及 1200 時至 1600 時；三管輪值每日 0800 時至 1200 時及 2000 時至 0000 時。

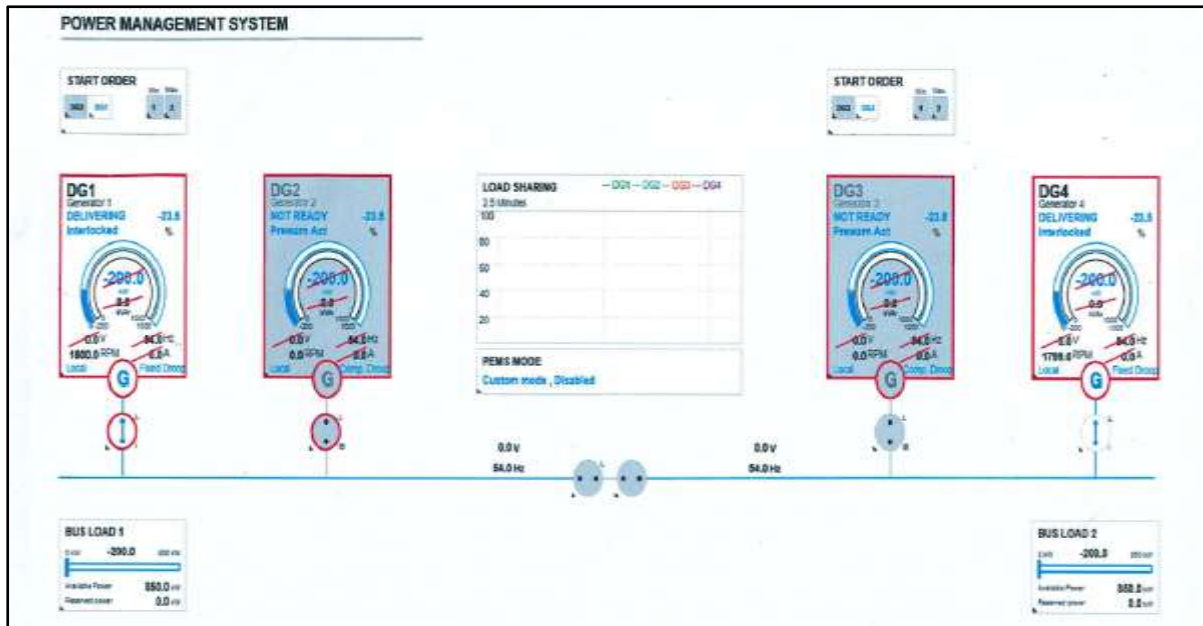


圖 24 1 號主發電機紅框警示

於事故當日晚上三管輪當值時，因 3 號主發電機燃油濾器差壓過大，須更換第 2 道燃油濾器，故將 3 號主發電機經正常程序卸載並停俾，待更換完燃油濾器後，於機側動俾確認沒問題後，即把控制權轉至 PMS，於 PMS 操作並完成併電程序，但於併電後約 1 分多鐘，3 號、4 號及 2 號主發電機依序產生電壓不穩退電停俾。當 3 號主發電機跳電後，駕駛臺打電話至機艙控制室，說明左右主推進器無法操俾、無法降速且控制面板無燈號，亦無法將控制權轉至機艙。

受訪者表示，當 3 部主發電機停俾後，機艙人員嘗試於監控螢幕復位失敗，隨後至前後配電盤嘗試復位，亦無法復位。受訪者發現配電盤及同步指示器的燈號皆沒電，保護及並聯控制器 (PPU) 亦沒電，此時全船已斷電，受訪者隨即通知駕駛臺情況，隨後駕駛臺發布撤離指令，當所有人攜帶救生衣至甲板上緊急集合點 (Muster Station) 集合時，受訪者與二管輪至緊急發電機間手動油壓啟動緊急發電機。

緊急發電機供電後，船上衛星網路恢復正常，受訪者至駕駛臺接聽廠商之衛星網路電話，請船上蒐集相關故障資料，並執行一些復位動作，復

位動作是在前配電間執行，但復位無法成功。無法復位後，機艙人員先於機艙嘗試啟動 1 號主發電機，但因自動及半自動程序皆無效，改啟動 2 號主發電機，並至前配電間手動強制將空氣斷路器 (Air Circuit Breaker, ACB) 併電，此時 2 號主發電機開始供電，供電範圍為 440V 及 110V 之相關設備與照明系統。當 2 號主發電機開始供電後，受訪者便將緊急發電機停掉，之後發現船上部分區域仍未供電，因前後配電盤及緊急配電盤各自獨立，無法並聯使用，故再發動 4 號主發電機，並手動強制 ACB 併電，恢復全船除動力系統外的全部供電。另因之前 ABB 技師提到不要強制投入 690V 用電，否則會造成設備損壞或配電盤損毀，故未嘗試投入 690V 用電供推進系統使用，僅送 440V、220V 及 110V 的電力。

受訪者表示，船靠高雄後，ABB 及晉航 (配電系統廠商) 上船檢修，發現配電盤無燈光顯示，並檢視警報紀錄，檢查後發現 24V 充電盤開關被關閉，待重新打開充電盤開關，電瓶充電完成後，開始執行自動程序，電力及動力系統恢復正常。另受訪者表示，主發電機故障期間輪機長沒有下來過機艙。

受訪者表示，自充電盤充電開關被關閉後至事故發生前，機艙當值人員於交接時，有交接充電盤一般警報資訊，但因充電盤低絕緣警報不時作動，故未前往確認；另未聽到 PPU 警報聲響，亦未發現 PPU 警報。受訪者表示，台船技師之前確認充電盤低絕緣問題後，受訪者於事故前有回報輪機長該檢修工程尚未完成，請輪機長持續追蹤。另有關警報聲響被關閉一事，是由於過去有隨船老師及學生反應太吵，所以才關閉警報聲響。

新海研二管輪訪談摘要

受訪者至新海研服務已近 2 年，一開始先擔任機匠，自民國 110 年 1 月開始接任二管輪，值 0 到 4 的班。受訪者於事故當天約 1130 時下機艙，因三管輪要清洗前機艙左主推進器海水泵濾器，需停 1 號主發電機，停發電機時出現頻率警報，雖順利自電網脫離 1 號主發電機，但其未自動停止，

三管輪請大管輪下來後以手動方式停止，後續有做復位動作，但無效果，故改啟動 2 號主發電機，由 2、3、4 號主發電機供電給主推進器使用。事故當日約 2030 時，三管輪打電話給受訪者及大管下機艙，協助更換 3 號主發電機燃油細濾器，當時先請駕駛臺減俾並將 3 號主發電機脫離電網，並且開始更換濾器，更換完成後，便將 3 號主發電機併電，但約 1 分鐘後，3 號及 4 號主發電機開始發生錯誤警報，警報顯示電壓為 900V，接著 2 號主發電機叫警報，但警報無法復位，隨即請駕駛臺減俾，駕駛臺回復無法操作推進器，大管輪隨即至推進器現場嘗試操作，但無法操作。當大管輪、受訪者及三管輪返回機艙控制室時，3 號主發電機停俾，此時立即打電話通知駕駛臺，目前發生故障暫無法解決，請通知大家有斷電風險，待通知完駕駛臺後約數秒，接著 4 號及 2 號主發電機停俾，全船斷電。

大管輪、受訪者及三管輪隨即依據斷電應急操作程序，於機側嘗試手動啟動主發電機，雖可以啟動但無法依照程序書之指示進行自動併電，隨後採手動方式併電仍無果。因當時天氣惡劣，船舶激烈搖晃，為了安全暫時撤離機艙並穿著救生衣，受訪者至緊急發電機間確認緊急發電機狀況，確認緊急電機無啟動後，請大管輪一同前往以手動方式啟動。緊急供電恢復後即持續嘗試修復故障，修復無果後，首先啟動 1 號主發電機，後啟動 2 號及 3 號主發電機並強制投入，當 3 部主發電機啟動後，仍無法啟動主推進器，因主推進器之控制面板無法操作，面板上所有燈全亮起來，面板按鈕亦無反應，之後改為 2 部主發電機供電。

受訪者表示，過去充電盤低絕緣警報發生次數滿高的，特別是有使用推進器時。過去有報修過，廠商技師發現是推進器的問題，陸續數次維修仍未解決。上一次維修大約是 9 月左右，來的技師是印度技師，該技師維修後，低絕緣警報仍持續發生。

受訪者表示，自充電盤充電開關被關閉後，至事故發生前，機艙當值人員於交接時，有交接充電盤一般警報資訊，但因充電盤低絕緣警報經常作動，故未前往確認；另未聽到 PPU 警報聲響，亦未發現警報。另受訪者表

示，台船人員來船確認充電盤低絕緣問題後，有詢問過輪機長報修進度，輪機長回復會再追蹤。有關警報聲響被關閉是由於過去有隨船老師及學生反應太吵，所以才關閉警報聲響。

新海研三管輪訪談摘要

受訪者初次擔任三管輪是從 105 年至舊海研 1 號開始，並從 109 年新海研接船即擔任三管輪職務，值 8 到 12 的班。事故當日早上機艙打算清潔前機艙板式熱交換器的濾器，所以先把 1 號主發電機退掉要換成 4 號主發電機，接著監控螢幕上的 1 號主發電機就開始亮紅框。當時受訪者認為只是濾器較髒，於是請大管輪到現場查看，大管輪現場測試後發現 1 號主發電機只能現場操作，無法從控制室遙控，於是通知輪機長，請輪機長通報船長發電子郵件給駐埠輪機長，尋求廠商技術支援。因為 1 號主發電機的螢幕顯示錯誤代碼 48，於是大管輪另外去查詢說明書錯誤代碼 48 的相關資訊，後來受訪者在跟二管輪交接班時交代了以上事件。

約晚上 2030 時，受訪者巡艙時看到 3、4 號主發電機機側的面板已閃警示黃燈，代表主發電機的燃油濾器開始髒了，受訪者評估應當下清洗，於是聯絡二管輪協助更換燃油濾器，由大、二管輪更換燃油濾器，而受訪者在機艙控制室與當值船副協調加、減俾事宜。在更換完燃油濾器後，3、4 號主發電機重新運轉併聯供電網，過了 1 至 2 分鐘後機艙配電盤上有閃紅燈，一開始受訪者認為是不是換濾器時操作不當，也試著在配電盤上按重置鍵。接下來在配電盤上顯示瞬間出現了 910V 的高電壓，之後 3 號主發電機一直閃黃燈，並開始響起一連串警報，機艙人員聯絡駕駛臺先將推進系統脫離電網以便搶修，但駕駛臺回覆當下無法控制推進系統。接下來 4 號主發電機也開始閃黃燈響起警報，監控系統顯示電流電壓完全錯亂，3 號主發電機先自動停俾，機艙人員聯絡駕駛臺通報船長及輪機長，接下來 4、2 號主發電機依序自動停俾。

此時全部的主發電機都已停俾，但緊急發電機並無自動啟動，後來二

管輪啟動緊急發電機讓船上恢復基本照明，及試著恢復主發電機功能，之後以手動模式啟動 1 號主發電機並手動併入供電網，接著來回測試了很多次，依然無法恢復主發電機的控制系統，直到大概凌晨 4 點多時，大管輪恢復了全船生活用電，只是主發電機的控制系統跟推進系統仍無法使用，後來拖船就來拖帶新海研回高雄了。

受訪者表示，事故發生當下認為不是發電機就是配電盤的故障，因為發電機已超過保養時數但尚未安排保養，等到 19 日廠商上船檢查才發現是 24V 充電盤開關被關閉。受訪者在知道是這個原因後認為是機艙人員有些許疏漏，既然 24V 充電盤如此重要，為何會被設置在人員出入複雜的地方？台船交船的時候，也應於教育訓練時說明此項裝備的重要性。受訪者表示只知 24V 電源會供應駕駛臺使用跟部分照明而已，不知還會供應主發電機的控制電源。受訪者也表示，此 24V 電瓶充放電盤電源失效跟 24V 電瓶充放電盤絕緣不良警報顯示相同，顯示都是充電盤一般警報，而 24V 電瓶充放電盤絕緣不良警報從新海研下水時就不時響起，所以機艙人員即使當下看到，仍會以為又是絕緣不良警報，不會察覺是 24V 電瓶充放電盤被斷電。而於事故前充電盤電源被切斷的警報響起時，受訪者已交班，人不在機艙。

受訪者表示，當充電盤一般警報作動，受訪者已下班，不清楚當時警報情況。另自充電盤充電開關被關閉後至事故發生前，機艙當值人員於交接時，有交接充電盤一般警報資訊，但因充電盤低絕緣警報經常作動，故未前往確認；另未聽到 PPU 警報聲響，亦未發現警報。另受訪者表示，台船人員來船確認充電盤低絕緣問題後，有詢問過輪機長報修進度，輪機長回復會再追蹤。有關警報聲響被關閉是由於過去有隨船老師及學生反應太吵，所以才關閉警報聲響。

事件序

日期/時間	說明	資料來源
111/11/11 約 1100 時	新海研駛離高雄港 7 號碼頭，駛往中沙及東沙作業區。	船舶海事報告書
111/11/13 0003:56	充電盤電源被隨船作業人員誤觸關閉。	CCTV
111/11/13 0004:19	充電盤一般警報啟動。	警報紀錄
111/11/13 2008:25	二氧化碳滅火系統電力異常警報啟動。	警報紀錄
111/11/13 2045:04	對地船速、左右俾轉速開始下降。	VDR
111/11/13 2104:04	配電盤訊號異常，PMS 及其他系統安全性跳脫保護作動。	警報紀錄、 AAB 服務報告
111/11/13 2109:11	推進系統警報作動，推進器無法控制，雙俾轉速及船速皆快速下降。	警報紀錄、 VDR
111/11/13 約 2110 時	新海研駕駛臺顯示右俾及左俾跳脫，隨後轉速下降至接近為 0%。	臺大船務室 報告、VDR
111/11/13 約 2111 至 2140 時	新海研使用衛星網路電話與臺大船務室相關人員聯繫。	船舶海事報告書
111/11/13 約 2113 時	船長上駕駛臺，輪機長上駕駛臺，重啟駕駛臺電源。	臺大船務室 報告
111/11/13 2201:34	電力系統保護裝置作動，全船斷電，VDR 僅由 UPS 供電，隨後 VDR 無新訊號輸入。	VDR、警報 紀錄
111/11/13 約 2210 時	船上發出遇險通告。三副以 VHF 聯繫海巡新竹艦，二副以中高頻無線電聯繫基隆海岸電臺。	臺大船務室 報告
111/11/13 約 2220 時	新海研恢復部分供電，DPA 接獲新竹艦聯繫及告知新海研發生失去動力事故，DPA 聯繫相關人員及提供船上技術協助。	臺大船務室 報告
111.11.13 約 2223 時	緊急發電機啟動 ¹⁹ ，VDR 恢復開始紀錄參數，並顯示 AC 開始供電。	VDR
111/11/14 約 0230 時	船上輪機部門回覆無法成功併聯推進器，緊急小組隨即聯絡「亞洲打撈有限公司」拖船出發前往拖帶。	臺大船務室 報告

¹⁹ 由 VDR 及 CCTV 回推電力恢復時間，比對機艙警報紀錄研判約此時緊急發電機啟動。

日期/時間	說明	資料來源
111/11/14 約 0320 時	「亞洲打撈有限公司」SALVAGE RIGGER 拖船自高雄港啟航。	臺大船務室報告
111/11/15 約 1114 時	拖船 SALVAGE RIGGER 開始拖帶新海研返航。	船舶海事報告書
111/11/18 約 1542 時	新海研靠泊高雄港 7 號碼頭。	船舶海事報告書

分析

依據人員配置，新海研船長、輪機長及當值船員皆持有我國主管機關核發之效期內適任證書，出港前休息時間正常，本案排除人員資格及休息時間不足而疲勞導致事故之可能性。依據新海研事故後對外通訊相關資料（詳附錄 4），新海研在第一時間與海巡署新竹艦求援，隨後亦與國立臺灣大學及 ABB 公司聯繫，這些措施並未明顯延遲而惡化事故情況。

本事故分析議題包含：新海研斷電原因，機艙人員警報處置、配電系統熟悉性、船舶維修追蹤管理制度、船員管考機制及處理警報之安全意識，內容分述如後：

新海研斷電原因

依據事實資料內乾式實驗室船圖，充電盤開關設計位置如圖 9 所示，於該實驗室中間，充電盤附近無座椅設置，前方有一只工作平臺桌。該實驗室共有 4 張固定座椅配置於右舷側工作桌前，船舶固定座椅之目的，是為了減少天候及風浪因素致船舶搖晃產生座椅移動，而可能導致的意外風險，是為船舶一般正常標準之作法。

新海研為電力推進船，多項機器設備²⁰均須仰賴 24V 電源才得以正常運作，充電盤提供 24V 電源供給全船機器控制系統運作及電瓶充電，充電盤位於主甲板之乾式實驗室，該實驗室為作業人員與研究人員進行相關研究及休息之處。

依據事實資料，作業人員於乾式實驗室休息時，當時座椅位置於充電盤前方，並非船圖設計之固定座椅位置，作業人員因不自覺地將椅背後躺，座椅誤觸充電盤開關使其關閉，24V 電源改以電瓶供電；雖充電盤警報作動，當值輪機員誤以為是常見之低絕緣警報，未前往確認處理，待電瓶放電約 20 小時後電量不足，無法持續供應 24V 電源，導致 PPU 無控制電源，

²⁰ 例如主配電盤 PPU 電力控制、主推進器操控、緊急電源等。

主發電機保護程序啟動停止運轉並陸續停俾，使新海研失去電力與動力。

綜上所述，乾式實驗室為作業人員與研究人員主要工作區域，該處人員進出頻繁。事故前充電盤前方有一非固定座椅擺置，因開關無任何防護措施，致使作業人員不自覺地將椅背後躺，座椅誤觸並切斷充電盤開關；當值輪機員看到警報後亦未確認處理，待電瓶電力耗盡後，新海研主機相關設備失去 24V 電源供應，主配電盤之保護及並聯控制器訊號異常，主發電機自我保護裝置作動，主發電機陸續停俾，最終導致新海研於海上失去電力及動力。

機艙人員警報處置

依據 STCW 第 A-VIII/2 節第 5-4 部分 104 之規定，負責機艙當值輪機員應頻繁巡視各處以確定各項設備可能發生之故障或損壞。

機艙負責當值的輪機員除應巡視機艙各處，監視各種儀表指示燈保持正常，確保機器設備正常運作外，亦應確認警報並排除異常。警報設置目的，是為提醒當值輪機員某設備出現異常，當警報作動時，當值輪機員應前往現場確認，即使發生該警報無立即危險性或是誤報，也應恪盡職守至現場確認無虞，因為單一警報發生，未必是相同的原因造成，若忽略警報未確認可能會導致機械設備故障擴大或甚至事故發生。

輪機長為船舶輪機部門最高管理職，其職責涵蓋輪機部門的管理和監督，以確保船舶的動力系統和機械運轉正常，換言之，輪機長在船舶的運行中扮演著重要角色，必須具備豐富的船舶輪機操作和維修知識，並擁有良好的領導和管理能力保障船舶安全運行；輪機長不須輪值，但須負機艙整體正常運作之責，對於機艙所有警報，當輪機員未處理或無法處理時，輪機長須及時監控並作出適當的應急處置，無法處理時須立即請公司支援。

依據事實資料，11 月 13 日 0003:56 時隨船研究人員於主甲板乾式實驗室內活動時，誤觸充電盤主電源開關；0004:19 時充電盤斷電警示燈亮起，

機艙監控系統同時顯示充電盤一般警報，該警報發生時，為二管輪當值並注意到該警報，二管輪以新海研機艙過去多次時因充電盤低絕緣問題而產生警報，該警報經一段時間後又會恢復正常之經驗，所以該警報發生時，二管輪認為是相同類型警報而未去處理。面對機艙時常有充電盤低絕緣警報，台船先前已查明故障原因，而當時輪機長提出能自行維修，但至事故發生前尚未處理該故障問題。

自機艙監控系統顯示充電盤一般警報至新海研失去電力前約 20 小時間，機艙由大管輪、二管輪、三管輪流當值，其中經過 4 次交接班，均無人前去乾式實驗室確認該警報，機艙輪機員均認為該警報為與先前同類型之低絕緣一般警報，未察覺為充電盤主電源被關閉。

綜上，當值輪機員因警報過多而產生警報疲勞 (Alarm Fatigue)²¹現象，低絕緣與充電盤斷電兩者於監控系統中皆顯示充電盤一般警報，以致充電盤一般警報作動時，當值輪機員未前往乾式實驗室確認，導致電瓶電力耗盡，未符合 STCW 第 A-VIII/2 節第 5-4 部分 104 之規定；輪機長未確實監管輪機部門長期之充電盤低絕緣警報，使其故障源依舊存在。

配電系統熟悉性

新海研全船失去動力前，分別先有二氧化碳滅火系統電力異常警報、主配電盤訊號異常警報及主推進控制系統失效警報，此三種警報提醒當值輪機員該機器設備處異常狀態。而當值輪機員面對機艙發生警報時，應前往檢查並排除，若遇無法排除的警報，應查閱相關說明書並通知輪機長偕同處理。

依據事實資料，二氧化碳滅火系統電力異常警報作動時，三管輪與輪機長前往二氧化碳氣瓶間檢查，當下無發現異常，未查閱說明書該警報發生之原因，決定隔日再進行檢查；該警報為電力異常，為 24V 緊急電源低

²¹ 過多的警報導致人們對警報產生麻木現象，對警報反應減弱，此現象會導致一個人需更長的反應時間，甚至忽視重要的警報。

壓，當值輪機員未察覺到是 24V 低電壓問題。

隨後主配電盤訊號異常警報發生，依據 ABB 主配電盤教育教材常見配電盤故障排除，主配電盤訊號異常警報時，使用前必須確認 24V 電源。依據訪談摘要，機艙人員僅嘗試前後配電盤復歸警報，此措施無法使配電盤恢復正常，排除故障過程中機艙人員未參照 ABB 主配電盤教育教材之內容先檢查 24V 控制電源，致 24V 低電壓問題持續發生。

而主配電盤訊號異常警報作動後，主推進控制系統失效警報隨即作動。依據訪談摘要，駕駛臺通知輪機長主推進器無法操俾，輪機長前往駕駛臺查看並檢查電源，但無法恢復。主推進控制系統的 24V 控制電源是由充電盤或電瓶經 R-2D 分電盤供應（詳圖 11），雖駕駛臺 R-2D 分電盤的電源是開啟，但充電盤無 24V 電源供應且電瓶低壓，輪機長僅於駕駛臺檢查電源開關且未以電錶測量開關接點，未能發現 24V 電源低壓。

綜上，新海研機艙人員陸續就二氧化碳滅火系統電力異常、主配電盤訊號異常、主推進控制系統失效等警報，皆未檢查 24V 控制電源，顯示新海研機艙人員對配電系統不熟悉，未察覺到各項故障是由於 24V 控制電源低壓，忽略 ABB 主配電盤教育教材提及之故障要點，排除衍生之系統性故障，錯失多次修正錯誤的機會，最終致新海研失去電力。

船舶維修追蹤管理制度

為確保船舶的安全運行，並保持良好的運營狀態，藉由船舶維修追蹤管理制度，透過即時追蹤維修情況，可及早發現和處理設備故障問題和潛在風險，並確保船舶的各項設備及系統正常運行，並有效減少因設備待改善而導致的事故風險。

國立臺灣大學與新海研皆已取得驗船中心之船舶安全管理認證，驗船中心曾於符合文件的初次驗證及 2021 年 8 月 20 日的年度檢驗時，針對船舶機艙工程報修管理提出「甲板及機艙之工程修理申請單建議做更詳細的

管控」、「修理工程請修單，建議編號管理」的觀察事項，但國立臺灣大學就前揭 2 次稽核時所提出關於機艙報修工程的觀察事項並無後續辦理情形。國立臺灣大學之安全管理手冊中「內部稽核程序」部分，亦無稽核觀察事項的後續處理規定。

依據事實資料，新海研交船至事故發生前，充電盤不時發生低絕緣警報，輪機部門曾 2 次提出充電盤低絕緣相關維修申請，船務室僅收到 1 次報修單。隨後台船完成乾式實驗室電瓶充放電裝置接地故障檢修，指出充電盤低絕緣原因為 R-2D-1A WCC 迴路低絕緣，最終船員表示要自行處理該低絕緣問題，但新海研後續並無報修處理作為，亦無追蹤辦理的紀錄。

驗船中心雖已多次提出維修管理系統不完善之觀察事項，但國立臺灣大學並無後續處理作為，間接導致新海研維修管理上的缺失，造成設備故障未確認是否修復的潛在風險。

綜上，船舶維修制度應建構追蹤管理機制，以落實報修、派工、完工及問題改善情形追蹤等事項，然國立臺灣大學安全管理系統中的船舶維修管理制度尚缺乏完善之管理制度，並發生船舶申請報修，但船務室並未收到之情況，且乾式實驗室電瓶充放電裝置接地故障報修一案，後續並未落實辦理追蹤管理，最終影響輪機人員在發現充電盤異常警告發生後，直觀認定為該充電盤發生低絕緣問題，忽略至現場進行檢視查看。

船員管考機制

船務監督需要具備良好的管理技能和專業知識，主要權責確保轄下船舶遵守相關的國際和國內法規，並跟進法規變化，適時更新和調整相應的運營程序，協調航務、工務部門推動船上甲板、輪機部門之安全管理，並維持安全管理系統持續有效地運行，於實務面能了解管理級船員工作狀況，確保船員之適任性，以維船舶運行安全。

依據安全管理手冊可知，新海研之安全管理組織係由海洋研究所所長

為首，下轄研究船出海作業委員會，並設船務室，船務室內分為航務及工務部門，船務室之下為新海研；另船務室主管為船務監督，船務監督亦為DPA。為其職務需要，可向海洋所最高管理階層請求支援，最高管理階層有責任評估其建議並適時做出回應。

依據現場調查得知，船務室與新海研為平行單位，皆直接對出海作業委員會負責。新海研之船員為公務機關的聘僱人員，依「船員的評核程序」每年辦理一次年度成績考核，船員考評分別由船長、所長及院長分層評核，最終由校長核定。船務室船務監督經常處於船端安全管理之第一線，熟悉新海研船員工作表現，但現行制度下，新海研船務監督對船員落實安全管理的管考並無建議機制，恐導致安全管理制度無法有效落實。

綜上所述，船務監督經常於船端第一線執行安全管理且熟悉新海研船員工作表現，惟船務監督對船員之安全管理欠缺管考與建議機制。

處理警報之安全意識

新上船人員熟悉訓練為順利在船上工作或應急之重要環節，旨在於訓練時能提供必要的知識跟技能，能有效的盡快適應新的工作及環境，確保在船上能安全及有效的履行工作。船舶警報聲響為安全警示重要提醒方式，船員應隨時保持正常運作，以確保船舶安全。新海研為研究用途之船舶，經常須搭載教師及學生出海進行研究工作，船舶航行與運作安全為船員及其他隨船人員之共同責任，全體在船人員應有安全意識，清楚知曉警報聲響的重要性，以提醒當值船員及時處理警報，不得應任何人要求關閉警報聲響，確保船舶安全。

新海研警報聲響的設定為警報作動時，機艙控制室、機艙及當值輪機員房間會先響起，待 1 分鐘後無人確認警報，則全船警報聲響起。此設定方式用意為，機艙當值人員因某些因素未注意或無法前往處理警報時，能提醒船上其他人員協助處理，或透過其他人員提醒機艙當值人員該警報，避免警報被忽視。依據訪談摘要，隨船從事研究工作的教師及學生，反應

新海研警報聲響太吵，要求關閉警報聲響，因此新海研於事故發生時無警報聲響警示。

綜上，新海研透過新上船人員熟悉訓練，應了解警報聲響為安全警示的重要方式。而本次事故前，隨船從事研究工作的教師及學生，未理解該重要警示並要求船員關閉警報聲響，因此新海研於事故發生時無警報聲響警示。

結論

依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其他調查發現」。

與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全作為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失等。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響運輸安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件，以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升了事故發生機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來水路安全之故，所應指出之安全缺失。

其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進水路安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。其中部分調查發現係屬大眾所關切，且常見於國際海事組織（IMO）事故調查報告中，以作為資料分享、安全警示、教育及改善水路安全目的之用。

與可能肇因有關之調查發現

1. 事故船之乾式實驗室為作業人員與研究人員主要工作區域，人員進出頻繁，但充電盤前方有一非固定座椅擺置，因開關無任何防護措施，致使作業人員不自覺地將椅背後躺，座椅誤觸並且切斷充電盤開關。此時改以電瓶供應 24V 電源，待電瓶電力耗盡後，事故船主機相關設備失去 24V 電源供應，主配電盤之保護及並聯控制器訊號異常，主發電機自我保護裝置作動，主發電機陸續停俾，最終導致事故船於海上失去電力及動力。
2. 低絕緣與充電盤斷電警報兩者於事故船監控系統中皆顯示充電盤一般警報，又低絕緣異常經常發生，以致充電盤一般警報作動時，當值輪機員因先前警報過多而產生警報疲勞（Alarm Fatigue）現象，未履行航海人員訓練、發證及當值標準國際公約（STCW）第 A-VIII/2 節第 5-4 部分 104 之輪機當值規定，未前往乾式實驗室確認警報作動原因，當值輪機員均未察覺 24V 電源總開關被關閉，最終導致電瓶電力耗盡而使該船失去電力及動力。

與風險有關之調查發現

1. 事故船輪機長未確實監管輪機部門長期之充電盤低絕緣警報，做有效改善或風險評估，使其故障原因依舊存在。
2. 事故船陸續發生二氧化碳滅火系統電力異常、主配電盤訊號異常、主推進控制系統失效等警報，機艙人員皆未檢查 24V 控制電源，顯示機艙人員對配電系統不熟悉，未察覺到各項故障是由於 24V 控制電源低壓所引起。
3. 事故船機艙人員忽略原廠主配電盤教育教材所提及之故障要點，未排除因 24V 電源問題所衍生之系統性故障，錯失多次修正錯誤的機會。
4. 事故船缺乏完善之維修管理制度，以致乾式實驗室電瓶充放電裝置接地

故障報修一案，未落實辦理情形之追蹤管理，最終影響輪機人員在發現充電盤異常警報發生後，認定為低絕緣問題而未至現場檢視查看。

其他調查發現

1. 事故船之船務監督經常處於船端安全管理之第一線，熟悉船員工作表現；惟船務監督對船員之安全管理欠缺管考與建議機制。
2. 於事故船從事研究工作的教師及學生，未理解警報聲響為船舶重要警示並要求船員關閉其聲響，因此事故船於事故發生時無警報聲響警示，未符合新上船人員熟悉訓練內提及安全要點及強化安全意識之要點。

運輸安全改善建議

事故調查過程中，本會與新海研 1 號管理單位國立臺灣大學密切保持聯繫，國立臺灣大學對此提出因應本次事故之硬體改善及管理措施，包括在事故船加裝充電盤電源開關保護蓋及新增限制區域、加強教育訓練與輪機當值、強化隨船教師與學生安全訓練及修訂船員考核制度等，因此本案不再提出相關議題之建議，以下為本會認為可再提升海事安全之改善建議。

致國立臺灣大學

1. 船上輪機部門最高管理職應確實監管，對於機艙所有警報，當值輪機員未處理或無法處理時，須及時監控並作出適當的應急處置，以符合安全管理系統手冊之內容。²² (TTSB-MSR-23-12-001)
2. 修訂船舶維修管理制度管理機制，以落實報修、派工、完工及問題改善情形追蹤等事項，完善船舶安全管理制度。²³ (TTSB-MSR-23-12-002)

已完成或進行之改善建議

加裝電源開關保護蓋及新增限制區域

國立臺灣大學於新海研 1 號事故案發生後，委請廠商製作相關電源開關保護蓋（詳圖 25）及新增限制區域告示（詳圖 26），避免誤觸開關。²⁴

²² 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 1 項所提出。

²³ 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 4 項所提出。

²⁴ 係因應可能肇因有關之調查發現第 1 項所提出。



圖 25 充電盤電源開關加蓋保護

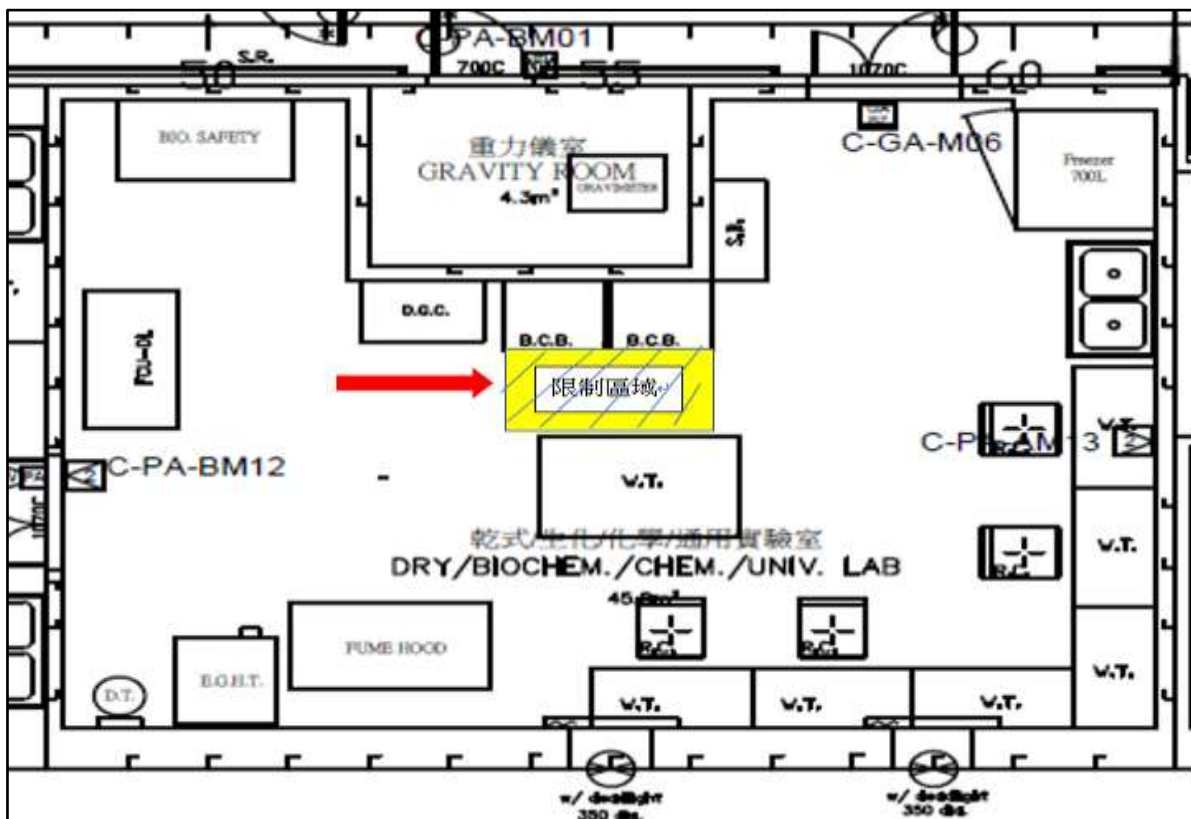


圖 26 新增限制區域標示

教育訓練與輪機當值

新海研 1 號事故案發生後，國立臺灣大學已對船員進行相關設備之在職訓練，其中包括「電力失效啟動程序及注意事項」、「油水分離器」、「新造水機操作」、「設備操作程序」等項目。國科會在事故發生後，於 112 年 2 月 21 日舉行「電推系統研習課程」。

另外，國立臺灣大學訂定當值輪機員巡艙路線及當值程序規定，要求當值輪機員確實巡艙，將異常警報登錄輪機日誌，並要求輪機長做最後查核。輪機當值程序詳附錄 5。²⁵

隨船教師與學生安全訓練

依據國立臺灣大學提供之資料，每次隨船教師與學生於新海研 1 號開航前，會進行相關安全訓練，參訓人員須簽屬「研究機構或大專校院研究人員至研究船見（實）習或從事研究安全規範閱讀確認書」。船上安全訓練詳圖 27；研究機構或大專校院研究人員至研究船見（實）習或從事研究安全規範閱讀確認書詳附件 6。

本會於民國 112 年 2 月 17 日至新海研 1 號確認警報聲響問題，與新任輪機長共同測試，確認警報聲響已開啟，當警報作動時，機艙控制室、機艙及當值管輪房間會先響起，待 1 分鐘後無人確認警報，則全船警報聲響起，詳圖 28。²⁶

²⁵ 係因應可能肇因有關之調查發現第 2 項及與風險有關之調查發現第 2、3 項所提出。

²⁶ 係因應其他調查發現第 2 項所提出。






及院長評核。詳附錄 7。²⁷

船舶資料

船名：	新海研 1 號
IMO 編號：	9827504
電臺呼號：	BR4123
船舶經營人：	國立臺灣大學
船舶所有人：	國立臺灣大學
船旗國：	中華民國
船籍港：	基隆港
船舶用途：	海洋研究船
船體質料：	鋼材
船長：	66.0 公尺
船寬：	14.8 公尺
艙部模深：	7.0 公尺
總噸位：	2155
船舶建造完成日：	109 年 2 月 1 日
檢查機構：	財團法人驗船中心 (CR)
主機種類／馬力：	電動馬達 2 部 / 1200KW X2
船員最低安全配額：	12 人
安全設備人員配置：	47 人

²⁷ 係因應其他調查發現第 1 項所提出。

附錄 1 台船公司電瓶充放電裝置接地故障完工報告

 CSBC CORPORATION, TAIWAN KEELUNG YARD 台灣國際造船股份有限公司基隆廠 NO.224, HO-I ROAD, KEELUNG, TAIWAN, R.O.C			
新海研 1 號		完工報告	
日期：111 年 2 月 17 日			
規範編號		施工地點	9 號碼頭
工作名稱	乾溼實驗室電瓶充放電裝置接地故障	工作編號	E-11109
<p>[施工項目]：</p> <p>一、控制電路檢查與量測。</p> <p>二、由乾溼實驗室 DC24V 電瓶充放電裝置逐一檢查測試所有輸出迴路。</p> <p>三、電瓶充放電裝置絕緣量測發現駕駛台 R-2D 航儀分電盤有低絕緣狀況。</p> <p>四、經逐一量測檢查 R-2D 航儀分電盤所有迴路發現 R-2D-1A WCC (舵輪控制台) 低絕緣。</p> <p>五、船員表示 R-2D-1A WCC (舵輪控制台) 低絕緣要自行處理。</p> <p>六、以上工作均會同船上人員交驗無誤。</p>			
<p>[施工照片]：</p> 			
<p>[備註]：</p>			
			
船方簽收：		  	

此份報告內容「乾溼實驗室電瓶充放裝置接地故障」應為「乾式實驗室電瓶充放裝置接地故障」

附錄 2 新海研 1 號安全管理系統手冊相關內容摘要

第一章 通則

3. 海洋研究所船務室之責任和權限 (Company Responsibilities & Authority)

3.1. 研究船安全管理組織架構：

研究船安全管理組織由海洋研究所所長掌理，下轄研究船出海作業委員會以指揮船務室所屬之航務及工務部門，並由海洋研究所所長指派 DPA 一人。DPA 執行出海作業委員會之決策並為緊急應變小組之召集人，平時協調各部門共同致力於研究船船舶安全管理系統之推動與執行成效。

3.2. 責任和職權

3.2.1. 所長 — 綜理研究船之管理與營運。

3.2.2. 岸上指派人員 (簡稱「指派人員」或「DPA」) — 由所長核定，指派船務室之船務監督為 DPA，其責任與職權包括督導航務、工務部門及研究船安全及污染防治相關之作業，確保船務室依照規範提供船上適當配置之資源及岸上支援。有關 DPA 之詳細職責參照安全管理手冊第四章 (OR1M-04) 之規範辦理。

3.2.3. 研究船之管理與營運岸埠單位包括航務及工務部門。各部門職責概述如下：

3.2.3.1. 航務 —

3.2.3.1.11. 督導船舶執行操演及緊急應變措施，對船員及船岸人員實施安全、環保、衛生等教育訓練 (OR1P-08-01~06、OR1C-06-08~09、OR1C-08-01~06)。

3.2.3.1.12. 船舶發生重大意外如觸礁、擱淺、碰撞、火災、人員傷亡或油

污染事件時，航務部門主管為緊急應變小組之當然成員，負責提供海事及航務技術之指導與協助（OR1P-08-01~03、OR1P-08-05~06）。

3.2.3.2. 工務 —

3.2.3.2.1. 研究船航行時提供機艙作業之諮詢與技術協助，負責確認每航次之「航次船長查核表」（OR1C-01-02）輪機部應負責檢查之項目皆確實執行，確保船舶符合安全操作及防範海洋污染。

3.2.3.2.2. 督導船上按「船體、機器及船舶裝備保養程序」（OR1P-10-01）進行定期檢查及維修保養。

3.2.3.2.3. 督導船上按「安全設備保養程序」（OR1P-10-02）定期施行安全設備之檢查與保養。

3.2.3.2.4. 按照「船舶檢查程序」（OR1P-10-03）安排修理、歲修及塢修等檢驗。

3.2.3.2.5. 根據船級協會檢驗報告及實際維修需求安排各項委外維修及船上保養項目，包括船上所需配件、備品及物料之供應，按「修理工程申請單」（OR1C-10-08）、「配件申請單」（OR1C-10-09）、「物料申請單」（OR1C-10-17）、「燃油及滑油耗存表」（OR1C-10-11）及「每月保養工作月報表」（OR1C-10-03）進行審核及估價，並經船務室所長核實後辦理。船務室應要求物料、配件之供應商提供無石棉材料證明。

3.2.3.2.6. 船上進行燃油及滑油之加油作業時，應要求按照加油計畫及防止油污染檢查表施作（OR1C-07-05-01~03）。

3.2.3.2.7. 各項委外維修保養工程由輪機長及工務部門主管驗收認可後，由工務部門核算請款單及驗收單再按船務室及學校內部規定辦理核銷。

3.2.3.2.8. 負責保管各項船舶藍圖、檢驗文件、證書、船舶主要設備及安全設備之保養紀錄（OR1P-10-02、OR1C-10-01~02、OR1C-10-04~07）。

3.2.4. 出海作業委員會 — 由海洋研究所所長召集，其成員包括出海作

業委員會之所有成員、DPA、航務、工務部門主管，其中責任為檢討與審查安全管理系統文件，並針對各項文件之修正，經 DPA 審核，呈請出海作業委員會及所長核定後施行。

4. 指派人員 (Designated Person(s))

為確保船舶作業符合 ISM Code，由本所所長指派 DPA，第一順位為航務部門主管、第二順位為工務部門主管及第三順位為出海作業委員會之召集人，其職責如下：

4.1. DPA 之職責

負責協調航務、工務部門推動船上甲板、輪機部門之安全管理，並負責維持安全管理系統持續有效地運行，其責任與職權如下：

4.1.1. 透過平時訪船、文件審查、內部稽核及安全管理審查會議等工作，確保安全管理系統之有效性及確實執行。參閱「內部稽核程序」(OR1P-12-01) 及「管理審查程序」(OR1P-12-02)。

4.1.2. 研究船每航次出海作業時，DPA 應檢核船長呈報船務室之「航次船長查核表」(OR1C-01-02)，確認船長按查核表要求所屬於航行前、航行中、到港前及當值等時段確實施行，並協助出海作業委員會之召集人對所屬航務部門及工務部門檢視查收船上查核表單，以確保人安、船安、航安及環安。

4.1.3. 針對研究船每月、季度、年度及不定期作業所需繳交船務室之查核表，檢核船長及船務室各部門是否按規定繳交及查收 (OR1C-01-02-01~04)。按照「船務室年度查核表」(OR1C-01-08) 執行各項安全管理工作並作成記錄。

4.1.4. 協助出海作業委員會管理維護安全管理系統文件，包括手冊、程序書及記錄與查核表。參閱「管制文件之管理程序」(OR1P-11-01) 及「管制文件之制定、修訂及廢止程序」(OR1P-11-02)。

4.1.5. 遇緊急事件發生時，應立即報告出海作業委員會及本所所長並召集緊急應變小組，統籌各部門研判建議，協助船務室所長指揮處理緊急事件。參閱「緊急應變處理小組召集程序」(OR1P-08-01)及「船上緊急應變程序」(OR1P-08-03)。

4.1.6. 透過船務室及船上安全會議之召開，推動船舶安全、人員安全健康及環保等議題之討論，提昇安全環保意識及預防措施。參閱「海洋研究所/船上安全會議程序」(OR1P-06-01)。

4.1.7. 按「教育、演習及操演程序」(OR1P-08-04)及「年度應急操演計畫表」(OR1C-08-02)每季督導船上施作每月、季度及年度船岸聯合演習，落實各種狀況模擬及應急措施之熟練程度。

4.1.8. 岸上各部門及船上遇有重大不符合事項應分析研判並立即向出海作業委員會報告，同時進行調查分析及矯正預防措施並持續跟稽矯正及預防措施之成效。參閱「不符合事項之管理程序」(OR1P-09-01)。

4.1.9. 參與出海作業委員會之運作，協助所長每年定期召開安全管理審查會議，並負責會議決議之執行。

4.2. 海洋研究所對 DPA 的支援

為使各部門人員具備足夠知識和技能完成交付任務，協助及支持 DPA 執行安全管理系統，本所對研究船所需教育訓練項目及內容，請參閱 OR1P-06-05~06 程序辦理。DPA 為其職務需要，向本所最高管理階層請求支援時，最高管理階層有責任評估其建議並適時做出回應。

4.3. DPA 因故無法執行職務時，依順位按照代理人順序代行職權。其代理人之順序：航務部門主管、工務部門主管及出海作業委員會之召集人。

船體、機器及船舶裝備保養程序(OR1P-10-01)

1. 目標：為確保船體、機器及船舶裝備均能正常運轉、操作及人員安全。
2. 適用對象：船務室管理之所有船舶。
 - 2.1 工務部門：負責擬定所有船體及全船機械及機器之保養計畫及督導查核執行情形，包含新接船舶。
 - 2.2 輪機長：負責執行所有機器之保養計畫。
 - 2.3 大副：負責執行船體及甲板機械之保養計畫。
 - 2.4 船副/甲板人員：船副負責督導甲板人員正確使用航儀通信設備及甲板之機械，協助大副處理相關故障排除、檢視及保養等事宜。
 - 2.5 管輪/甲板人員：負責協助大管輪處理所有機器之保養工作、支援甲板機械之故障排除及相關保養事宜。
 - 2.6 大管輪：負責帶領輪機部門人員進行機器與機械設備之維修保養。
3. 程序：
 - 3.1 輪機機械設備保養：
 - 3.1.1 依據原設備廠商所附說明書、操作手冊，並參照本船務室「船舶保養計畫及記錄表」(OR1C-10-02)，由輪機長負責執行年度保養計畫，保養記錄完成後，應存船保管五年。
 - 3.1.2 輪機長為執行保養計畫負責人，負責督導輪機人員按計畫從事檢查與保養（包括主、輔機、艙橫向推進器，緊急發電機、油漆機艙、救生艇及甲板機械等），並依照保養計畫按期實施與填報保養記錄。
 - 3.1.3 如需要委外修理，則填「工程申請單」(OR1C-10-08)，請船務室協辦。

3.4 大副及大管應記錄每日執行之保養工作，填寫「每月保養工作月報表」(OR1C-10-03)，並於每月回報船務室。

內部稽核程序(OR1P-12-01)

3.3 報告及記錄：

3.3.1 完成的稽核報告（稽核清單或檢查表）及缺失矯正報告由 DPA 保管備查，並負責將這些文件分送給相關部門、船舶及相關人員，以預防相關缺失再度發生。

附錄 3 符合文件驗證時之觀察報告



中國驗船中心
CR Classification Society

ISM CODE 觀察報告
ISM CODE OBSERVATION REPORT

觀察事項編號 Observation note No.: 1/1	
公司/船舶名稱 Name of Company/Ship: 台灣大學	主導評鑑員 Lead Auditor: [Redacted] 評鑑員 Auditor: [Redacted]

觀察: Observation:	部門/職務 Department /Function
1. 內稽人員占被稽部門應有獨立性, 稽核清單 (check list) 也建議獨立使用。	DP
2. 證書已換證, 但證書到期查核表未更新。	"
3. 公司發給船上之通告, 建議做編號進行管控。	"
4. 船長審查及安全會議, 建議訂定議題, 以涵蓋全部範圍。	"
5. 操演考成績, 建議填入操演計劃內, 以利管控。	"
6. 甲板及艙艙之工程修理申請單, 建議做更詳細的管控。	"

主導評鑑員簽名 Signature of Lead Auditor: [Redacted]	公司代表/船長簽名 Signature of Company Representative/Master: [Redacted]
日期 Date: May 27, 2019	日期 Date: May 27, 2019

Form No.: GR 71 / 08, 2017

page 6/6



中國驗船中心

CR Classification Society

ISM CODE 觀察報告

ISM CODE OBSERVATION REPORT

觀察事項編號 Observation note No.: 1/1	公司/船名 Name of Company/Ship: 台灣大學	主導稽核員 Lead Auditor: [Redacted]
		稽核員 Auditor: [Redacted]

觀察: Observation:	部門/職務 Department /Function
<p>1. 建議談定議程在下列計劃中: - 管理審查 - 船長審查 - 安全會議</p> <p>2. 建議在外稽前完成配上內稽</p> <p>3. 建議內稽分單位報告, NC 矯正日期及結果紀錄</p> <p>4. 外來文件, 建議做編譯管理</p> <p>5. 物料申請單改用配件申請單</p> <p>6. 滑油分析不良處, 請再上回報處理情況, 並回報各系統 running hour.</p> <p>7. PMS 匠每個月回報, 有遺漏.</p> <p>8. 修理工程請修單, 建議編譯管理</p> <p>9. 重要裝備測試, 應增加酸耗</p>	



主導稽核員簽名 Signature of Lead Auditor: [Redacted]	船長簽名 Signature of Company Representative/Master: [Redacted]
日期 Date: Aug. 20. 2021	日期 Date: Aug. 20. 2021

Form No.: CR 71 / 03.2020

附錄 4 國立臺灣大學對新海研 1 號事故處理過程說明

11/13 22:20 接獲海巡署勤務指揮中心通知新海研 1 號，於鵝鑾鼻南南西方 223 哩（菲律賓呂宋島西方 50 哩），發生發電機及緊急發電機故障失去動力，船務室未接到任何回報，新海 1 與戒護的新竹艦聯繫請求聯繫學校支援。

船監（DPA）隨即聯繫副所長，聯繫駐埠船副及輪機長，確認是否接到船上通知，所有人皆未收到任何船上發來研究船發電機故障（被鎖機無法開啟）消息。同時連繫電子技正（輪機長資歷）及新海研 2 號輪機長協助聯繫詢問廠家故障排除步驟。

與此同時，船監與副所長持續撥打研究船衛星電話，但皆無法撥通。經海洋所技術師以 LINE 聯繫新海 1 探測技正（22:27）後，於 23:40 收到探測技正回應，確認發電機故障，並於 22:20 緊急發電機啟動。

11/13 23:00 船務室船監與副所長到校成立緊急小組，並聯絡電子技正及新海研 2 號輪機長與原廠（發電機 CAT 及電力管理系統 ABB）聯繫。透過海巡署勤務中心及新竹艦與新海研 1 號聯繫提供密碼及協助故障排除。

11/14 00:04 電子技正回覆聯繫上新海研 1 號輪機長，得知緊急發電機已啟動。通知輪機長嘗試於機側啟動其他發電機。此時副所長接獲國科會研究員詢問研究船狀況（00:50），同時與海巡署相關單位成立緊急應變 LINE 群組，處理相關事件處理。稍後收到發電機已復歸，並嘗試恢復發電機與推進器並聯，以便慢速返航。其後於 02:30 左右船上輪機部門回復無法成功併推進器，緊急小組隨即聯絡「亞洲打撈有限公司」拖船出發前往拖帶。

11/14 03:20 「亞洲打撈有限公司」Salvage Rigger 拖船自高雄港啟航。

11/14 08:00 - 16:00 船監及副所長持續與船上保持聯繫，並與航次領隊教授通話確認船上研究團隊人員安全。船監持續與「亞洲打撈有限公司」確認拖船位置。

隨後每日船監依時像所長及副所長進行海巡署相關單位成立之緊急應變 LINE 群組的通報，並保持與「亞洲打撈有限公司」之聯繫工作。

11/15 11:10 Salvage Rigger 開始進行拖救任務。

自拖救日起，每日船監定時回報所長及副所長相關進度，並聯繫「亞洲打撈有限公司」及保險公司進行後續行政程序。船務室相關同仁聯繫相關廠商（CAT、

ABB、明宗行)及驗船工會等單位，安排新海研 1 號進港後相關事故調查、檢驗、及維修工作。目前透過與領隊及船上工作人員之聯繫，確認船上人員平安。新海研 1 號於 11/18 15:30 抵達高雄港，船務室相關人員隨即登船協助後續工作。並於 11/19 會同相關單位、廠商登船現勘。

後續調閱新海研 1 號船上衛星網路電話紀錄，於海巡署勤務指揮中心通知(22:20)前，新海研 1 號僅一通電話 [REDACTED] 發出，但非船務相關人員電話，請參見下面明細。23:00 左右網路電話開始出現電話紀錄，但亦皆非船務室相關電話號碼，但非船務室人員電話。船上網路系統恢復後，船務室即持續與輪機部門聯絡並予以發電機重起系統技術支援工作，11/14 00:20 成功重起一部發電機恢復日常供電，於 05:30 空調啟動，但發電機仍無法併聯推進器，處於無動力狀態。期間緊急小組人員於 11:54 起即透過衛星網路電話與大副取得聯繫，[REDACTED] 副所長亦持續透過網路與航次領隊聯繫，確認團隊人員安全。

★設備號碼【33661815】於1111113~1111114之長途及國際未出帳明細★

[注意!!本資料經列印後請妥善保管,不得任意提供非相關人員,如無保管必要,請予銷毀]

業者名稱	受話局	受話號碼	通話日期	始話時間	終話時間	通話秒數	通話金額
台哥大		[REDACTED] 727	1111113	213830	214059	149.00	6.41
遠傳		[REDACTED] 890	1111113	230005	230008	3.00	0.13
遠傳		[REDACTED] 027	1111113	232355	232415	20.00	0.86
遠傳		259 熊貓針織113	1111113	232626	232649	23.00	0.99
台灣之星		[REDACTED] 890	1111113	234213	234219	6.00	0.26
遠傳		[REDACTED] 708	1111114	014431	014454	23.00	0.99
台哥大		[REDACTED] 959	1111114	015704	015806	62.00	2.67
中華	73	[REDACTED] 3	1111114	072734	073050	196.00	2.00
中華		[REDACTED] 236	1111114	174844	175801	557.00	47.93
中華		[REDACTED] 582	1111114	211853	211910	17.00	1.46
遠傳		[REDACTED] 282	1111114	214616	214644	28.00	2.41

長途未出帳總金額：66.11「行動：64.11」「中華：2」

國際未出帳無資料

附錄 5 輪機當值程序

輪機當值程序

1.1. 輪機當值作業程序：

- 1.1.1. 各輪機員在當值中應依照各設備技術手冊指引，注意各設備工況及參數。
- 1.1.2. 當值輪機員應每班確實記錄輪機日誌，若有維修保養工作應紀錄於輪機日誌。
- 1.1.3. 機艙當值期間若有警報或異常狀況，值班輪機員應立即至機艙處理，若無法處理，應立即報告大管輪或輪機長請求必要之支援。
- 1.1.4. 當值輪機員除了巡視機艙內設備，亦應巡視其它艙間的輪機設備及管路，如艙推間、空調間、機水處理系統間、應急發電機間、消防站、二氧化碳瓶間、乾式實驗室BCB、電瓶間、逃生通道...等。
- 1.1.5. 因研究船作業特性關係，輪機當值人員應隨身攜帶對講機或回報當值船副行蹤，以利配合研究作業進行。
- 1.1.6. 輪機當值時間請依照「OR1C-06-14 船員當值輪班表」排定順序當值，並提早30分鐘抵達機艙控制室進行交接。
- 1.1.7. AES請在交接班時再執行切換，並且將異常警報紀錄於輪機日誌上，輪機長做最後查核並簽名。

1.2. IAS警報系統作業程序：

- 1.2.1. 當警報出現時，當值輪機員應先立即查看警報項目，並且先進行警報消音。
- 1.2.2. 警報消音後，應立即進行故障排除，排除後再進行警報Ack.
- 1.2.3. 當警報無法進行故障排除等特殊情況時，例如船搖造成的假液位警報，允許暫時性使警報停留在閃爍狀態，但需要知會輪機長，其除了隨時留意警報狀態並加強現場巡邏，最久應於交接班時Ack.所有警報。
- 1.2.4. 警報系統並未開放鎖警報機制，只有工程師模式的強制關閉警報，未經輪機長允許請勿執行強制關閉警報動作，以免造成無法復原警報。

附錄 6 研究機構或大專校院研究人員至研究船見（實）習或從事研究安全規範閱讀確認書

編號:	ORIC-07-01-05
版次:	1.1
發行日:	2020.09.01
頁碼:	1/2

研究機構或大專校院研究人員至研究船見（實）習 或從事研究安全規範閱讀確認書

航次: NOR1 - 0051

- 一、為保障研究機構或大專校院研究人員（以下簡稱研究人員）至新海研 1 號、新海研 2 號、新海研 3 號研究船（以下簡稱研究船）見（實）習或從事學術研究、調查工作之安全及衛生，特訂定本規範。
- 二、研究人員於登船前，應檢附最近一年內之健康檢查合格證明文件或具結適合乘船之健康狀況良好同意書。
研究人員所屬研究機構或大專校院應指定一名領隊，負責帶領該航次之研究人員遵守相關規定；其領隊資格，由各該研究船所屬學校訂定之。
- 三、研究機構或大專校院核派研究人員至研究船從事研究工作，應由船長於航行前，集合各級船員，指導研究人員進行救生救火演練，或排定行前講習並宣導相關安全注意事項；其內容應包括下列事項：
 - (一) 學習基本安全之相關事宜，並瞭解安全資訊之符號、標記及警報信號。
 - (二) 發生人員落水、偵測到火災或煙霧、發出火災警報或棄船警報等緊急應變措施之處置。
 - (三) 確認召集站、登艇（筏）站及緊急逃生路線。
 - (四) 救生衣位置及其穿著方法。
 - (五) 啟動警報及使用輕便型或手提式滅火器之基本知識。
 - (六) 遇到事故時之緊急醫護處置。
 - (七) 關閉或開啟防火門、風雨密門及水密門之操作。
 - (八) 報告保安異常事件，包括海盜或武裝搶劫之威脅或攻擊。
 - (九) 覺察保安威脅事件時，應進行之程序。
 - (十) 參與保安有關之緊急及應變程序。前項演練或講習紀錄，應製作成照片、影像圖檔，並記載於航海日誌

編號:	ORIC-07-01-05
版次:	1.1
發行日:	2020.09.01
頁碼:	2 / 2

- 四、 研究人員在船期間，應遵守研究船所定相關注意事項，以確保人員及船舶之安全。
- 五、 研究人員未遵守本規範者，經船上工作人員口頭勸導，仍未改善者，應由船長載明事實，報請研究船所屬學校作為後續處理，並通報研究人員所屬研究機構或大專校院。
- 六、 本規範於每次航前應交由研究人員（包括非本國籍者）閱讀並簽名確認後，繳交至研究船所屬學校存檔備查。

具結人已閱讀上開研究船安全規範 內容並同意遵守本規範。

航次	NOR1-0051	日期	APR/16/2023
具結人	簽章：		
	1. _____	11. _____	
	2. _____	12. _____	
	3. _____	13. _____	
	4. _____	14. _____	
	5. _____	15. _____	
	6. _____	16. _____	
	7. _____	17. _____	
	8. _____	18. _____	
	9. _____	19. _____	
	10. _____	領隊簽章: _____	
大 副	簽章: _____	船 長	簽章: _____

附錄 7 新海研 1 號安全管理手冊「船員的評核程序」修正後版本

內容名稱	船員的評核程序		
程序章節	OR1P-06-07	頁次	1/1
修訂版次	1.1	實施日期	2023.08.31

1. 目標：鼓勵船員奮發向上，提昇船員知識技能，防止船員疏懶失職。並作為船務室未來派任續任之參考。
2. 適用對象：船務室管理之所有船員。
3. 程序：

研究船工作人員成績考核，船上完成後，交由船務室彙整與建議，轉呈所長及院長評核。

 - 3.1 艙面部研究船工作人員由大副負責初評，船長複評後，送交船務室續辦。
 - 3.2 輪機部研究船工作人員由輪機長負責初評，船長複評後，送交船務室續辦。
 - 3.3 輪機長、大副、由船長初評後，送交船務室續辦。
 - 3.4 船長由船務室彙整建議後續辦。
 - 3.5 新海研一號研究船工作人員每年年終考核成績，依據國立台灣大學研究船人員管理辦法實施。
 - 3.6 研究船工作人員考核表參照研究船人員服務成績考核表（OR1C-06-10）。
 - 3.7 研究船工作人員經考核如認為對其本身職責的技能有所不足，輪機長和大副除報告船長外，應給予再教導和再訓練並記錄於「船員在職訓練記錄」（OR1C-06-08）內，以使其有機會改善其能力，並將結果列入考核表內。如確實無法再教育者，由船長報請船務室撤換。
4. 相關文件：
 - 4.1 船員在職訓練記錄（OR1C-06-08）。
 - 4.2 研究船工作人員服務成績考核表（OR1C-06-10）。
 - 4.3 國立臺灣大學研究船人員管理辦法。