



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 調查報告

中華民國 111 年 2 月 1 日

TORM EMILIE 於高雄港二港口進港時觸碰

舊南防波堤沉箱造成船體進水及傾斜

報告編號：TTSB-MOR-23-09-003

報告日期：民國 112 年 9 月

依據中華民國運輸事故調查法及國際海事組織 MSC.255(84)決議案，本調查報告僅用於改善運輸安全之用。中華民國運輸事故調查法第 5 條：

運安會對於重大運輸事故之調查，旨在避免運輸事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

國際海事組織海難事故調查章程第 1 章第 1.1 節：

Marine safety investigations do not seek to apportion blame or determine liability. Instead a marine safety investigation, as defined in this Code, is an investigation conducted with the objective of preventing marine casualties and marine incidents in the future.

摘要報告

民國 111 年 2 月 1 日 1413 時，一艘 TORM A/S 所屬油輪 TORM EMILIE（以下簡稱依蜜莉），船旗國丹麥，船籍港哥本哈根，總噸位 42484，IMO 編號 9277785，於高雄港二港口進港航行經過舊南防波堤（以下簡稱舊南堤）附近時，觸碰沉箱造成船體進水右傾約 14 度，本次事故無造成人員傷亡及環境污染。

依據中華民國運輸事故調查法及國際海事組織海難事故調查章程相關內容，國家運輸安全調查委員會（以下簡稱運安會）為負責本次水路事故調查之獨立機關。受邀參與本次調查之機關（構）包括：交通部航港局、臺灣港務股份有限公司、高雄港引水人辦事處。

本事故「調查報告草案」於 112 年 3 月完成，依程序於 112 年 9 月 12 日經運安會第 54 次委員會議審查通過後函送相關機關（構）提供意見；經彙整相關意見後，於 112 年 9 月 22 日發布調查報告。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 18 項，運輸安全改善建議共計 6 項，如下所述。

壹、調查發現

與可能肇因有關之調查發現

1. 主領引水人登輪抵達駕駛臺掌控船舶操縱權後，開始領航未停俾於開闊安全水域等候雙向航道淨空，亦未減速慢行，且下令於港內全速航行；船位未保持於航道中央線且持續偏南，駛入舊南堤工區水域，觸碰沉箱造成船體進水及傾斜。
2. 引水人未遵守「高雄港船舶航行規定」，高雄港二港口雙向巷道禁止追越及會船，未等候出港船 Seattle C 駛離雙向航道並抵達雙向航道終點

線後，再指揮依蜜莉動俾進港。

3. 與出港船 Seattle C 會船後，依蜜莉船長曾提醒主領引水人附近水域水深 10 公尺，主領引水人未察覺水深不足，未適時修正船位回航道中央線，缺乏航行安全之狀況警覺，未善盡引水人之責任與義務，維護港口航道安全，致依蜜莉船體觸碰沉箱後破損進水而右傾。

與風險有關之調查發現

1. 本案 2 位引水人領航依蜜莉進港前，未確實熟悉二港口舊南堤拆除工程之進度，及施工期間有關領航之安全注意事項，不符合其執業證書註記應熟悉「諳習區域」之要求。
2. 高雄港引水人辦事處僅以布告欄公布航船布告型式，未向所屬引水人宣導相關重點（如：管制範圍、警示燈浮標、施工期限、水深圖等），亦未能確認引水人熟悉舊南堤拆除工程進度。
3. 高雄港引水人辦事處未建立標準程序，處理航船布告及港區水深圖，轉換前揭資料提供引水人熟悉。
4. 高雄港船舶交通服務系統（VTS）系統未設定工程區域之警告範圍，造成船舶交通服務系統（VTS）管制員無所依循，增加船舶通過工區發生觸碰之風險。
5. 高雄港務分公司對於港內工區，雖發函致航港局通知發布礙航布告，但對於港內工區管理並無完整規範及程序，工區警示浮標規範亦未參考航路標誌設置技術規範，且對於工區警示浮標裝設驗收及後續持續監控無標準作業程序。
6. 近期發生於高雄港的相關事故，引水人常不遵守規定，形成不安全之領航文化；航政監理機關對引水業務之監督、管理及處分，無法提升引水人的領航品質，以確保領航船舶期間之航行安全。

其他調查發現

1. 依蜜莉船長和船員等皆持有該輪船籍國核發之有效證書；本航次船長及駕駛臺當值船員休息時數無異常。
2. 依蜜莉領航之2位引水人皆持有中華民國引水人執業證書及登記證書；事故前休息時數無異常。
3. 事故當時風向北北東，風力1級，浪高1公尺，南流0.6公尺/秒，能見度良好。
4. 依蜜莉抵港高雄港前船艏及船艉吃分別為12.2公尺及12.5公尺。
5. 本案引水人登輪後，未與出港船 Seattle C 船長溝通其航行意圖，可能影響出港船船長之航行意圖與操船壓力，增加強制引水港區之領航風險。
6. 事故前，二港口之進出港航道內水深均超過16公尺；於舊南堤堤口附近，並延伸東側法線範圍之水深介於7公尺至16公尺。
7. 高雄港船舶航行規定與船舶交通服務系統（VTS）管制員作業手冊，與IMO A.1158（32）差異甚大，可能影響船舶交通服務系統（VTS）管制員履行其職責。
8. 本事故發生前，航港局共發布3份航船布告，內容涵蓋二港口舊南堤工程區域範圍，及佈設4只警戒浮標等資訊。
9. 我國航路標誌設置技術規範未律定燈浮標之尺寸及燈光能見距等規格，導致施工廠商及監造廠商無相關規範可循，自行認定其警示功能，致4只警示燈浮標之功能受限。

貳、改善建議

致交通部航港局

1. 監督引水人，建立港區工事資訊管理規範及標準作業程序，使引水人熟

悉港區工事之重要資訊，並確保其船舶之領航安全。

2. 參照國際燈塔協會（IALA）或其他國家航路標識技術規範或指引，修訂我國航路標識設置技術規範，律定設施尺寸及能見距等規格之參考標準；提供航路標識設置機關(構)明確依據，以利有效發揮助航設施之警示功能。

致臺灣港務股份有限公司

1. 未修訂我國航路標識設置技術規範前，參照其他國家航路標識技術規範或指引，重新檢視港區各項助航設施，確認各設施運作正常；並研擬必要之巡查計畫。
2. 參照 IMO A.1158(32)，修訂高雄港船舶交通服務系統（VTS）管制員作業手冊，使船舶交通服務系統（VTS）管制員具備積極及專業態度，及時提供船長或引水人適當的航行安全管理措施，使用標準術語提出訊息、勸告、警告及指示。

致高雄港引水人辦事處

1. 要求所屬引水人應依照「高雄港船舶航行規定」不得於雙向航道超越他船或交會，需等候出港船離開防波堤，接近外海雙向航道終點線後，經船舶交通服務系統（VTS）管制員確認允許後再行進港，並確保船舶位於航道中央線位置，以保障進出港船之航行安全。
2. 建立港區工事資訊管理規範及標準作業程序，使引水人熟悉港區工事之重要資訊，並確保其船舶之領航安全。

目 錄

摘要報告.....	I
目 錄.....	V
表 目 錄.....	IX
圖 目 錄.....	X
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 事故經過	1
1.2 人員傷害	2
1.3 船舶損害情況	3
1.3.1 船體損害	3
1.3.2 船體水下檢查報告	3
1.4 其他損害情況	7
1.4.1 環境污染	7
1.4.2 其他損害情況	7
1.5 人員配置	7
1.5.1 依蜜莉人員配置	7
1.5.2 引水人配置	7
1.5.3 事故前 72 小時活動	7
1.6 貨載狀況	8
1.7 天氣及海象	8
1.8 高雄港港航道與助、導航設施	9
1.8.1 助、導航設施	10
1.8.2 通信頻道	11
1.8.3 高雄港船舶交通服務	11
1.8.4 高雄港 VTS 設備	12
1.9 相關紀錄器資訊	13
1.9.1 航行資料紀錄器資料	13
1.9.2 AIS 航跡紀錄資料	16

1.9.3 依蜜莉 ECDIS 紀錄資料.....	17
1.10 二港口南防波堤拆除工程	19
1.10.1 南防波堤拆除工程之航船布告.....	19
1.10.2 拆除工區警示燈浮標.....	20
1.10.3 警示燈浮標之設置、巡查與比對.....	22
1.10.4 公共工程施工綱要規範.....	28
1.10.5 事前工區之測深資料.....	28
1.10.6 事後工區之測深資料與航跡套疊.....	29
1.11 組織與管理	31
1.12 相關法規及文件	31
1.12.1 商港法	31
1.12.2 引水法	32
1.12.3 引水人管理規則.....	33
1.12.4 航路標識條例.....	34
1.12.5 我國航路標識設置技術規範.....	35
1.12.6 其他國家航路標誌設置與管理規範.....	36
1.12.7 我國公共工程施工綱要規範.....	37
1.12.8 高雄港船舶航行規定.....	38
1.12.9 高雄港水域船舶交通服務作業指南.....	39
1.12.10 國際海事組織船舶交通服務指南.....	39
1.13 訪談紀錄	41
1.13.1 依蜜莉船長訪談摘要.....	41
1.13.2 依蜜莉二副訪談摘要.....	42
1.13.3 依蜜莉當值幹練水手訪談摘要.....	42
1.13.4 主領引水人訪談摘要.....	43
1.13.5 副領引水人訪談摘要.....	43
1.13.6 高雄港 VTS 當值台長訪談摘要	44
1.13.7 高雄港 VTS 當值管制員訪談摘要	46
1.14 其他資料	47

1.14.1 高雄港第七貨櫃中心計畫摘要.....	47
1.14.2 近期高雄港內引水人領航船舶觸碰碼頭事故.....	48
1.14.3 臺灣港務公司進行中的改善措施.....	50
1.15 事件序.....	52
第 2 章 分析.....	54
2.1 概述.....	54
2.2 國際商港引水人專業素養.....	55
2.2.1 危險品油船進港靠泊航行安全計畫.....	55
2.2.2 高雄港航道會船規定.....	56
2.2.3 引水人與出港船船長之溝通.....	57
2.2.4 引水人駕駛臺不當管理操作.....	58
2.2.5 不安全領航文化.....	59
2.3 VTS 系統與 VTS 管制員作為.....	60
2.3.1 VTS 管制員執行管制之態度與專業堅持.....	61
2.3.2 VTS 對航船布告之處置.....	62
2.4 高雄港港區工事通告與管理.....	63
2.4.1 高雄港內航行安全水域工事管理機制.....	63
2.4.2 高雄港引水人辦事處對航船布告之處置.....	64
2.4.3 設置警示燈浮標.....	66
第 3 章 結論.....	68
3.1 與可能肇因有關之調查發現.....	69
3.2 與風險有關之調查發現.....	69
3.3 其他調查發現.....	70
第 4 章 運輸安全改善建議.....	72
附錄 1 貨物積載分佈及船舶應力計算資料.....	75
附錄 2 依蜜莉 VDR 雷達及 ECDIS 影像抄件.....	83
附錄 3 依蜜莉 VDR 語音抄件與航行資料.....	108
附錄 4 高雄港 VTS 抄件紀錄摘要.....	127
附錄 5 國際燈塔協會（IALA）浮標系統制度.....	129

附錄 6 日本海上保安廳航路標誌設置與管理指引	130
附錄 7 香港海事處布告第 22／2020 號	132
附錄 8 IMO RESOLUTION A.1158 (32)	134
附錄 9 高雄港引水人辦事處調查報告草案意見回復.....	138

表 目 錄

表 1 高雄港務分公司函文.....	19
表 2 航港局航船布告.....	20

圖 目 錄

圖 1 依蜜莉事故當時進港航跡圖	1
圖 2 依蜜莉事故當時船體右傾照片	2
圖 3 依蜜莉雙層船殼結構圖	3
圖 4 依蜜莉總布置圖；船體受損部位標示圖	5
圖 5 5 號油艙近船底船殼處刮痕	5
圖 6 右舷肋骨船殼處裂口 46 號；右舷 47 號	5
圖 7 右舷 56 至 58 號肋骨船殼裂口	6
圖 8 右舷 83 至 88 號肋骨舳列板裂口	6
圖 9 右舷船艏龍骨彎曲變形；海底門柵欄變形	6
圖 10 左舷 78 至 84 號肋骨舳列板裂縫、凹陷及刮痕	6
圖 11 高雄港港區航道及助航設施說明圖	9
圖 12 高雄港二港口航道及助航設施說明圖	11
圖 13 高雄港 VTS 話務管制席；二港口信號管制席位	13
圖 14 事故當時 VTS 管制員監控畫面	13
圖 15 依蜜莉進港航跡圖	16
圖 16 依蜜莉與 Seattle C 之 AIS 航跡圖	17
圖 17 依蜜莉駕駛臺事故當時 ECDIS 顯示畫面截圖	18
圖 18 二港口南堤拆除工區及燈浮標位置圖	21
圖 19 警示燈浮標外觀及規格	22
圖 20 臨時警示燈抽查紀錄	23
圖 21 臨時警示燈浮標規格圖	24
圖 22 依蜜莉通過二港口信號台前之燈浮標拖船影像紀錄器截圖	25
圖 23 依蜜莉通過北堤警示燈桿拖船影像紀錄器截圖	25
圖 24 依蜜莉通過舊南堤工區燈浮標拖船影像紀錄器截圖	25
圖 25 高雄港二港口舊南堤拆除工區警示燈浮標	26
圖 26 警示燈浮標比較圖	27
圖 27 高雄港二港口之進出港航道水深資料	29

圖 28 依蜜莉 VDR 航跡與工程區域水深套疊圖	30
圖 29 依蜜莉 VDR 相關紀錄參數繪圖.....	30

英文縮寫對照簡表

AIS	Automatic Identification System	船舶自動識別系統
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid	自動雷達測繪裝置
CPA	Closest Point of Approach	最近距離點
COG	Course Over Ground	對地航向
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System	電子海圖顯示與信息系統
DOC	Document of Compliance	符合文件
IMO	International Maritime Organization	國際海事組織
ISM Code	International Safety Management Code	國際安全管理章程
MPX	Master - Pilot Exchange	資訊交換
SMC	Safety Management Certificate	船舶安全管理證書
SMS	Safety Management System	船舶安全管理系統
SOG	Speed Over Ground	對地速度
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上人命安全國際公約
ROT	Rate Of Turn	轉彎速率
TCPA	Time to Closest Point of Approach	最近距離點時間
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 呎標準貨櫃
VDR	Voyage Data Recorder	航行資料紀錄器
VHF	Very High Frequency	特高頻無線電
VTs	Vessel Traffic Services	船舶交通服務系統

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

民國 111 年 2 月 1 日 1413 時¹，一艘 TORMA/S 所屬油輪 TORM EMILIE（以下簡稱依蜜莉），船旗國丹麥，船籍港哥本哈根，總噸位²42484，IMO³編號 9277785，於高雄港二港口進港航行經過舊南防波堤（以下簡稱舊南堤）附近時，觸碰沉箱造成船體進水並右傾約 14 度，本次事故無造成人員傷亡及環境污染，航行軌跡詳圖 1。

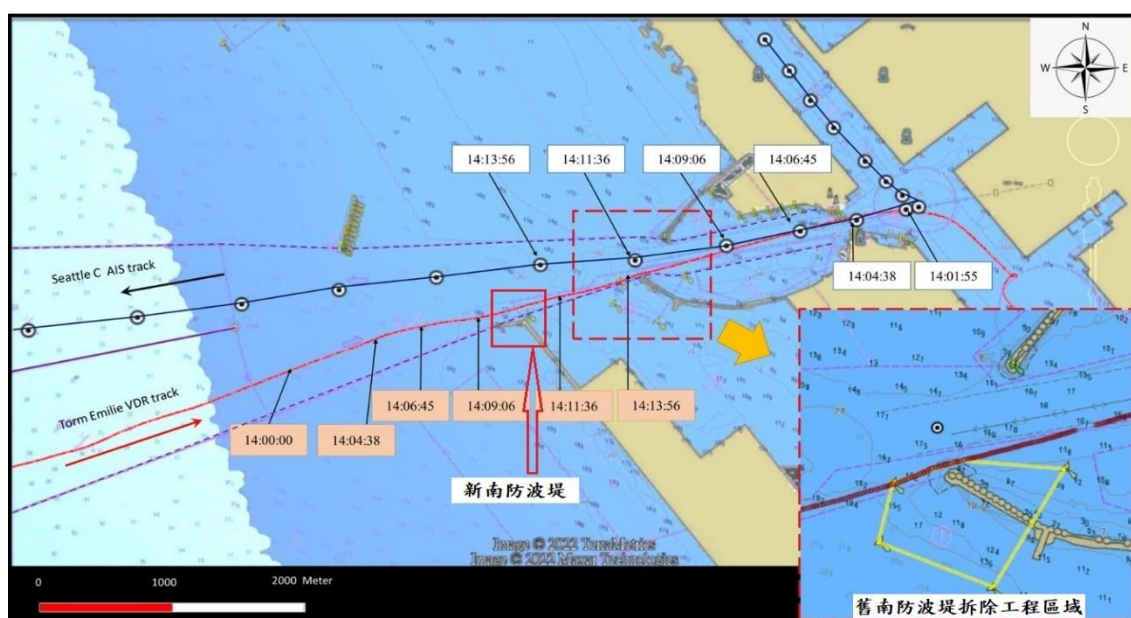


圖 1 依蜜莉事故當時進港航跡圖

民國 111 年 1 月 11 日 1000 時，依蜜莉於科威特 Mina Shuaiba 裝載約 56,958 公噸石油腦⁴ (naphtha)，按照航行計畫前往高雄港 104 號碼頭卸貨，途中於新加坡停留執行燃油添加及物料補給作業後，繼續往高雄港航行，抵港前計算吃水船艙 12.2 公尺、船艙 12.5 公尺。111 年 2 月 1 日 1359:45 時，依蜜莉抵達高雄港二港口引水登輪點，2 位引水人登輪抵達駕駛臺後，

¹ 本報告所列時間均為臺北時間 (UTC+8 時間)，時間同步為 VDR 紀錄時間。

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 石腦油 (Naphtha)，俗稱輕油、白電油或去漬油，是一種原油精煉的烴類液體的中間物。

執行領航進港靠泊業務，當時依蜜莉船位於進港航道偏南，且受南流影響船艏向與對地航向朝南偏差約 10 度。1408:45 時，依蜜莉船位距離二港口新南防波堤（以下簡稱新南堤）0.8 浬，高雄港 VTS⁵以 VHF⁶告知引水人出港 Seattle C 貨櫃船（以下簡稱 Seattle C）通過二港口 VTC（Vessel Traffic Center, VTC）塔台。1409:06 時，依蜜莉通過新南堤後，船位接近雙向航道南界線與 Seattle C 在新、舊南堤間會船。約 1413:50 至 1414:15 期間，依蜜莉船體觸碰沉箱後船體右傾照片詳圖 2。



圖 2 依蜜莉事故當時船體右傾照片

1433:02 時，依蜜莉於高雄台船大塢外下錨等待後續應處。約 1600 時，依蜜莉船體扶正，吃水達 14.7 公尺，高雄港內無適合碼頭及浮筒供其靠泊，後經安排依蜜莉移至洲際二期 S18 碼頭停靠。約 1744 時至 1745 時，依蜜莉行經舊南堤施工水域船體再度觸碰沉箱。

1.2 人員傷害

無。

⁵ 高雄港船舶交通服務中心（vessel traffic services, VTS），簡稱高雄港 VTS。

⁶ 特高頻(very high frequency, VHF)無線電話，係提供船台對船台或船台對岸台之近距離一般語音通信，以及數位選擇呼叫遇險與安全通信之用。

1.3 船舶損害情況

1.3.1 船體損害

依蜜莉船體結構為雙層船殼⁷ (double hull) 詳圖 3，其船底與舷側具內外兩層殼板。此船體結構可避免船舶因碰撞或觸碰事故發生時，船體破損導致貨艙內裝載之油品外洩於海上，造成環境污染。雙船殼間之隔艙，通常為壓載水艙 (water ballast tank) 或管道間 (pipe duct)。

本次依蜜莉船體觸碰舊南堤施工區之沉箱 2 次，導致外層船殼破損，內層船殼無損傷，貨艙裝載油品未外洩，未造成海洋污染。

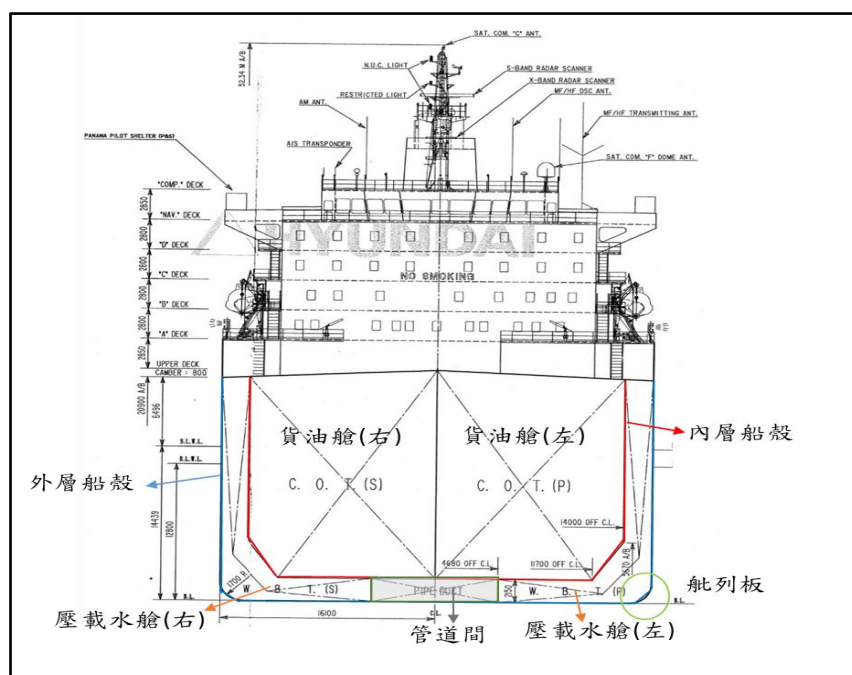


圖 3 依蜜莉雙層船殼結構圖

1.3.2 船體水下檢查報告

依據依蜜莉船東委託海歷企業股份有限公司船體水下檢查後之報告，船體損害位置為 5 號油艙近船底船殼處 (SS1)；右舷 46 及 47 號肋骨船殼

⁷ 依據防止船舶污染國際公約 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL) 附錄 1 第 4 章第 19 條規定，西元 1996 年 7 月 6 日以後建造且載重噸超過 600 之油輪，必須符合雙層船殼之要求。

處 (SS2)；56 至 58 號肋骨船殼處 (SS3)；83 至 88 號肋骨舭列板⁸ (SS4)；右舷船艙舭龍骨⁹ (SS5)；右舷海底門柵欄 (grating of sea chest / SS6)；左舷 78 至 84 號肋骨舭列板 (PS1)，各損害部位具不同程度之刮痕、凹陷、變形、裂縫及裂口等損害。

依據依蜜莉總布置圖 (General Arrangement, GA) 標示出船體損害位置與船艙、船艙、油艙、肋骨編號及海底門之相對位置，詳圖 4。主要船體損害條列如下：

- SS1 為 5 號油艙近船底船殼處，該處有數處刮痕，詳圖 5。
- SS2 為右舷 46 及 47 號肋骨船殼處，該處有 490 mm×32 mm 及 320 mm×40 mm 之裂口，詳圖 6。
- SS3 為右舷 56 至 58 號肋骨船殼處，該處有 6,000 mm×250 mm 之裂口，詳圖 7。
- SS4 為右舷 83 至 88 號肋骨舭列板，該處有 6,650 mm×700 mm 凹陷及裂口，且卡有石塊，詳圖 8。
- SS5 為右舷船艙龍骨彎曲變形，詳圖 9 (左)。
- SS6 為右舷海底門柵欄變形，詳圖 9 (右)。
- PS1 為左舷 78 至 84 號肋骨舭列板有裂縫、凹陷及刮痕，該處裂縫卡有石塊，詳圖 10。

⁸ 舭列板 (Bilge Strake) 指船殼連接船底及船側彎曲處之船殼板。

⁹ 舭龍骨 (Bilge Keel) 指船底及船側彎曲處之縱向板材，其功能為降低船舶橫搖角度。

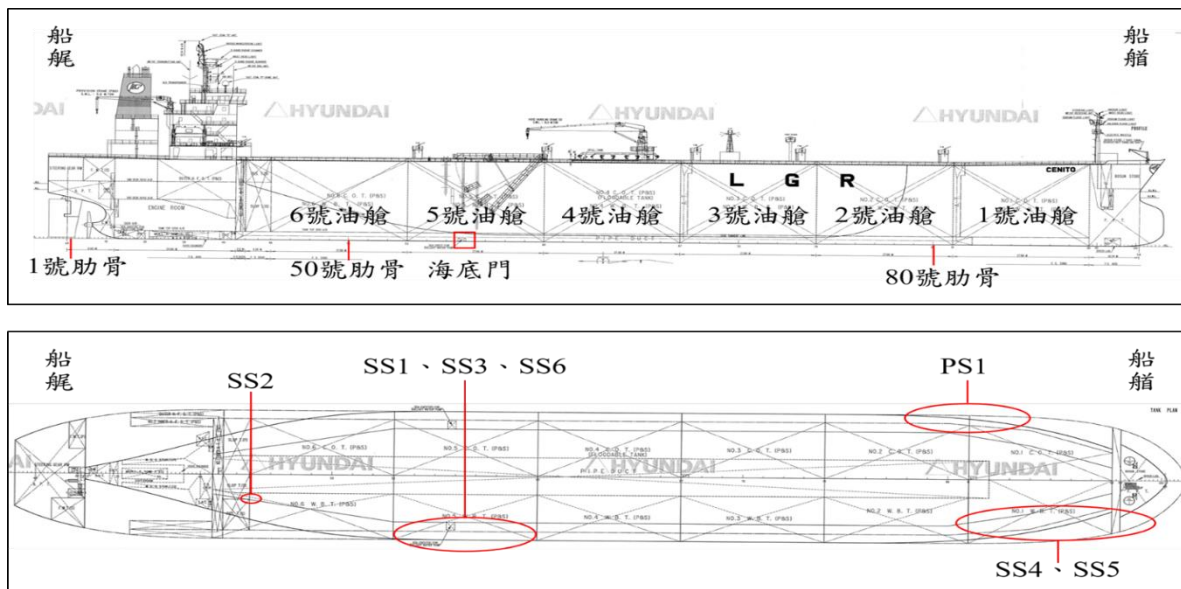


圖 4 依蜜莉（上）總布置圖；（下）船體受損部位標示圖



圖 5 5 號油艙近船底船殼處刮痕

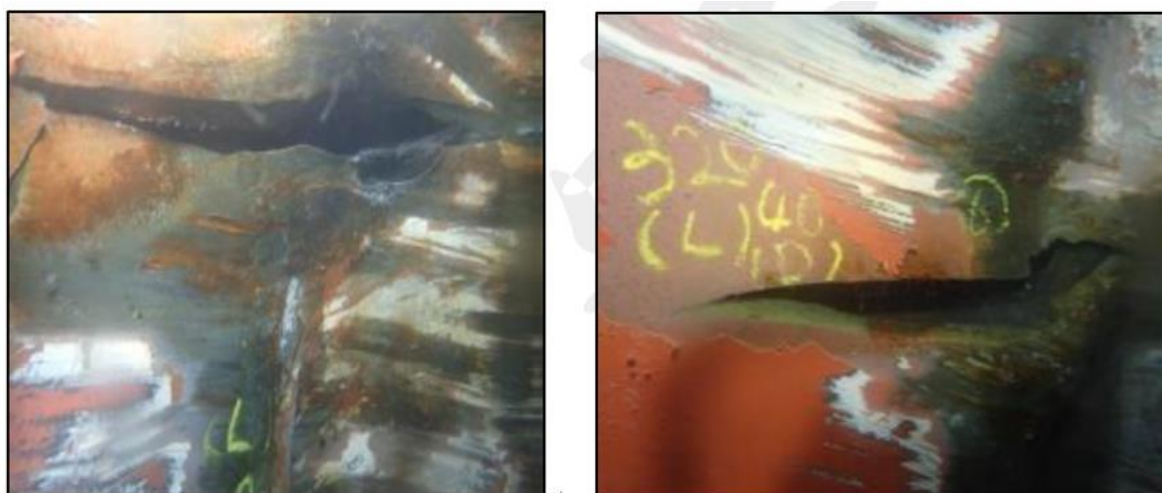


圖 6 右舷肋骨船殼處裂口（左）46 號；（右）右舷 47 號



圖 7 右舷 56 至 58 號肋骨船殼裂口



圖 8 右舷 83 至 88 號肋骨舭列板裂口

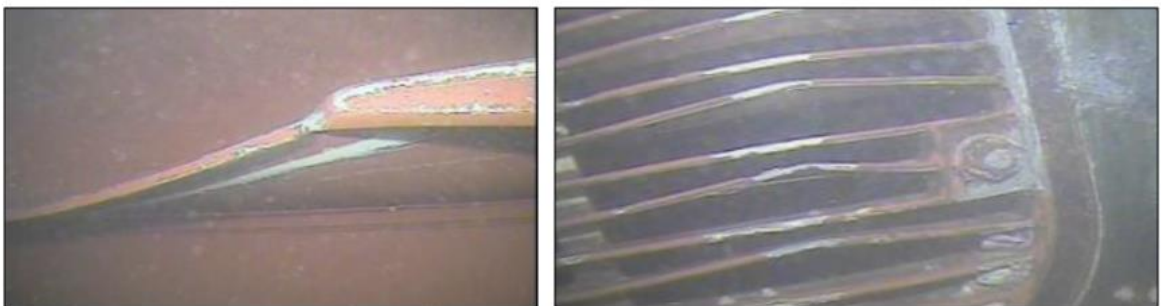


圖 9 右舷（左）船艏龍骨彎曲變形；（右）海底門柵欄變形



圖 10 左舷 78 至 84 號肋骨舭列板裂縫、凹陷及刮痕

1.4 其他損害情況

1.4.1 環境污染

無。

1.4.2 其他損害情況

無。

1.5 人員配置

1.5.1 依蜜莉人員配置

依據依蜜莉船長申報之高雄港抵港船員名單，船上有船長 1 人及其他船員 18 人，均為印度國籍，皆持有船旗國核發之有效期內適任證書。另於新加坡登輪隨船航行之中國籍船東代表 2 人，船上共計 21 人。

依蜜莉事故當時駕駛臺佈署：船長、二副、當值幹練水手及中國籍船東代表、主領引水人、副領引水人，共 6 人。船長海勤資歷 7 年，任職依蜜莉 1 個月；二副海勤資歷 6 年，任職依蜜莉 5 個月；當值幹練水手海勤資歷 2 年，任職依蜜莉 1 個月。

1.5.2 引水人配置

主領引水人持有中華民國引水人執業證書及登記證書，高雄港服務年資約 16 年。副領引水人持有中華民國引水人執業證書及登記證書，高雄港服務年資約 13 年。

1.5.3 事故前 72 小時活動

1.5.3.1 依蜜莉人員

依據調查小組蒐集資料，依蜜莉船長、當值船副及水手長之船員休息時數紀錄，事故前休息時數無異常。

1.5.3.2 引水人

依據調查小組蒐集資料，2 位引水人排班表，事故前事故引水人休息時數無異常。

1.6 貨載狀況

依蜜莉夏季載重線¹⁰最大吃水為14.439公尺，本航次由科威特 Mina Shuaiba 裝載約56,958公噸石油腦前往高雄港104號碼頭卸貨。船端安裝之裝載電腦（loading computer）軟體（Loadicator）為「Ship Manager-88 Version 5.0」，高雄港抵港吃水依據裝載電腦軟體計算結果：船艏12.231公尺、船艉12.530公尺，平均吃水於夏季載重線限制內，GM¹¹值為2.215公尺，船體強度（hull strength）有關數值，舢拱¹²（hogging）或舢垂¹³（sagging）縱向應力，彎曲力矩¹⁴（bending moment）及剪力¹⁵（shearing force）計算值均於允許值內，貨物積載分佈及船舶應力計算資料詳附錄1。

1.7 天氣及海象

依據交通部運輸研究所港灣技術研究中心，事故當時風向北北東，風力1級，浪高1公尺，流向南南東，流速0.6公尺秒，能見度良好。

¹⁰ 載重線為船舶在特定情形下的最高吃水線，該標誌依季節與航行地區/區帶作為限制船舶載重之條件，並以各載重線上緣為最高吃水來保持船舶浮力。

¹¹ 船舶傾斜時，其扶正的力量，通常以船舶重心與定傾中心之距離（GM）大小表示。國際海事組織（IMO）完整穩度章程（Intact Stability Code）所規定之初始 GM 或穩心高度至少要 0.15 公尺。

¹² 舢拱（hogging）船艏艉兩端載重大，使得船舢向上拱起之現象稱為舢拱。

¹³ 舢垂（sagging）重量集中於船體中央部分，使得船舢向下垂艏艉向上稱為舢垂。

¹⁴ 彎曲力矩（bending moment）一物體受外力狀況下，其中使物體產生變曲變形者即為彎矩力矩。

¹⁵ 剪力（shearing force）平行於受力面積的力為剪力。

1.8 高雄港港航道與助、導航設施

高雄港分為第一港口（以下簡稱一港口）及第二港口（以下簡稱二港口），港外以中洲污水處理污泥放流管延伸線為界，港內以前鎮河為界，北邊為一港口，南邊為二港口。高雄港船舶交通服務中心（以下簡稱高雄港 VTS）亦區分為「船舶交通服務北區」及「船舶交通服務南區」。一港口及二港口航道採分道航行制¹⁶，一港口雙向巷道自高雄燈塔起算，長度 2.5 浬，巷道北界為北防波堤端燈杆往外方向 300 度，南界為南防波堤端燈杆往外方向 270 度。分道航行的出港航行巷道北界為北防波堤端燈杆往外方向 300 度，雙向巷道北緣端點起長度 1 浬；進港航行巷道南界由南防波堤端燈杆往外方向 270 度，雙向巷道南緣端點起長度 1 浬，中間以分隔線區隔交通流，分隔線從雙向巷道弧形外緣之中點往外方向 285 度，長度 1 浬；二港口雙向巷道自二港口高雄港 VTC 塔台起算，長度 3 浬。



圖 11 高雄港港區航道及助航設施說明圖

¹⁶ 將不同航向的船舶隔開，在不同的通航分道上航行，藉以調控船舶往來，以免產生迎艏正遇或交叉相遇之情況。

巷道北界為北防波堤端燈杆往外方向 270 度，巷道南界為南防波堤端燈杆往外方向 250 度。分道航行的出港航行巷道北界為北防波堤端燈杆往外方向 270 度，雙向巷道北緣端點起長度 2 哩；巷道南界為南防波堤端燈杆往外方向 250 度，雙向巷道南緣端點起長度 1.7 哩；中間以分隔線區隔進港及出港交通流，分隔線從雙向巷道弧形外緣之中點往外方向 260 度，長度 1.8 哩¹⁷，詳圖 11。

1.8.1 助、導航設施

高雄港二港口進、出港航道主要助、導航燈號計有北側防波堤警示燈杆、南防波堤燈桿、北堤警示燈杆、南北側燈桿、前後導燈（詳圖 12），分述如下。

- 北側防波堤警示燈杆：高度 7.3 公尺；燈質為環照黃色閃光，週期 4 秒，明 1 秒，暗 3 秒，能見距 9 哩。
- 南防波堤燈桿：高度 26.7 公尺；燈質為環照紅色閃光，週期 6 秒，明 1.5 秒，暗 4.5 秒，能見距 14 哩。
- 北堤警示燈杆：高度 18.4 公尺；燈質為環照綠色閃光，週期 10 秒（3 次），2 次明 1 秒，暗 1 秒，1 次明 1 秒，暗 5 秒，能見距 14.6 哩。
- 南側燈桿：高度 37.3 公尺；燈質為環照紅色閃光，週期 4 秒，明 0.5 秒，暗 3.5 秒，能見距 8.9 哩。
- 北側燈桿：高度 37.3 公尺；燈質為環照綠色閃光，週期 4 秒，明 0.5 秒，暗 3.5 秒，能見距 8.9 哩。
- 前導燈：高度 64.1 公尺；燈質為上紅下綠定光燈各一盞，能見距 5 哩。
- 後導燈：高度 74.0 公尺；燈質為上紅下綠定光燈各一盞，能見距 5 哩。

¹⁷ 高雄港分道航行制，<https://kh.twport.com.tw/chinese/cp.aspx?n=32B1E9432D9AA808>。

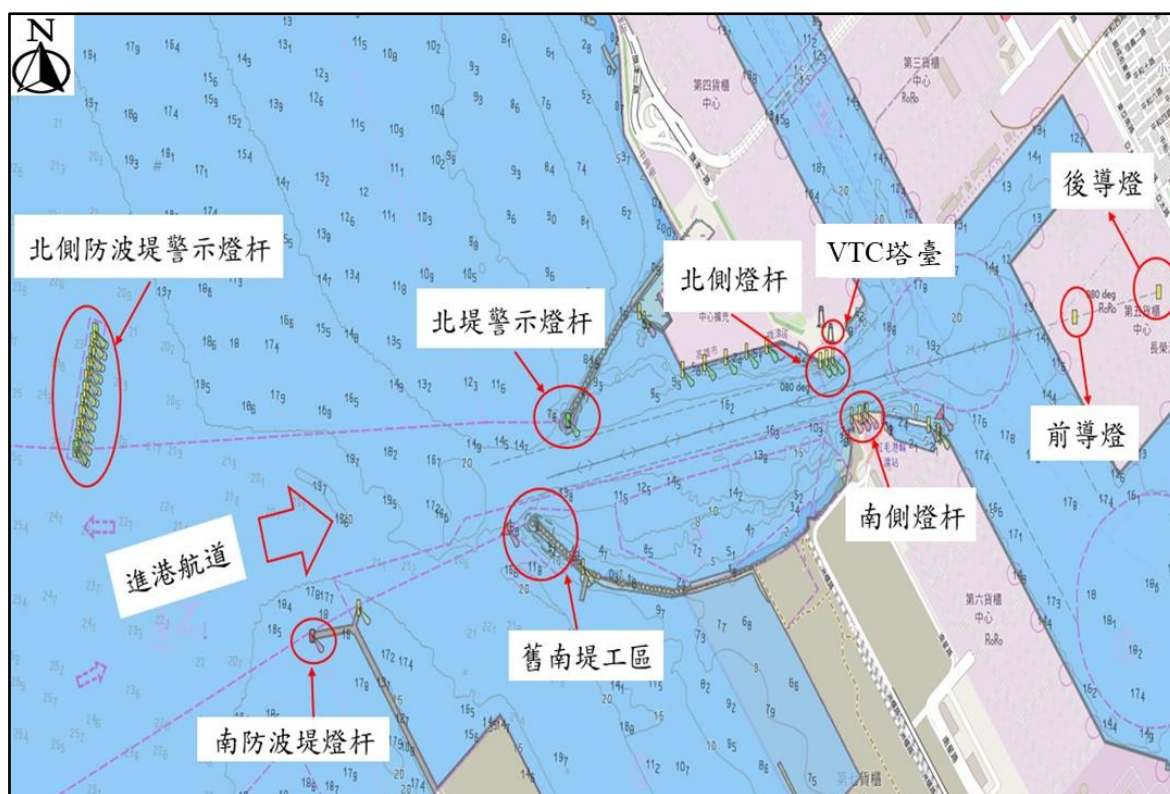


圖 12 高雄港二港口航道及助航設施說明圖

1.8.2 通信頻道

高雄港通信工作頻道為海事特高頻（Very High Frequency, VHF）無線電第 16 頻道、第 14 頻道、第 12 頻道及第 11 頻道，供船舶進出港通信以及其他緊急事項之聯繫。各通信頻道功用如下：

- 第 16 頻道 (CH16)：為海事公共頻道，供遇險、緊急事故或安全信文等通信之用。
- 第 14 頻道 (CH14)：為港埠作業頻道，供一港口 VTS 交通服務使用。
- 第 12 頻道 (CH12)：為港埠作業頻道，供二港口 VTS 交通服務使用。
- 第 11 頻道 (CH11)：供港外錨區、南北行分道航行區、外海之交通服務使用。

1.8.3 高雄港船舶交通服務

高雄港船舶交通服務中心（以下簡稱高雄港 VTS）由高雄港務分公司

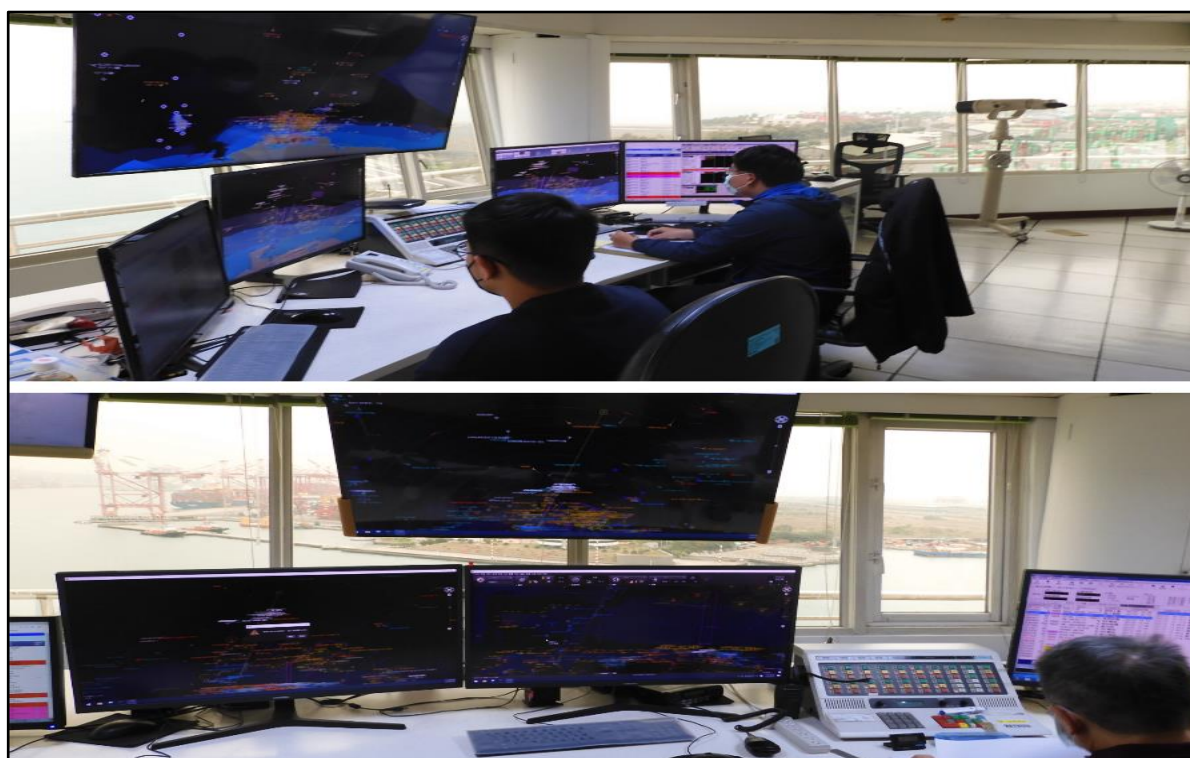
港務處航管中心負責營運，於一港口北側建有一港口信號臺，二港口北側建有船舶交通塔台（以下簡稱 VTC 塔台）。

1.8.4 高雄港 VTS 設備

高雄港於民國 110 年 5 月 9 日啟用 AIRBUS 新系統¹⁸，該系統對高雄港 VTS 之軟硬體設備予以升級與擴充。高雄港目前設有 5 座雷達，設置位置位於 VTC 塔台、一港口信號臺、旗后山、57 號碼頭及旅運中心；設有 2 座 AIS 基站，分別設置在 VTC 塔台，及一港口信號臺。

1.8.4.1 高雄港 VTS 操作模式

高雄港 VTS 管制席位分為話務管制席、一港口信號管制席、二港口信號管制席，其中話務管制席及二港口信號管制席位於 VTC 塔台，一港口信號管制席位於第一信號臺。每日每班共 7 人值班，其中臺長 1 人及話務管制席 2 人，一港口及二港口信號管制席各 2 人。每班值勤 12 小時，於 0700 時及 1900 時交接。



¹⁸ SecuriTY Recognized Image System (STYRIS)，型號(版本): STYRIS 2.1.5。

圖 13 高雄港 VTS（上）話務管制席；（下）二港口信號管制席位

VTS 信號管制員之執掌為船舶進出及移泊聯絡、蒐集及提供船舶交通動態資訊、安排船舶進出港次序、顯示進出港信號、船舶進出港資料輸入、VTS 日誌登載及管理、管制燈及導航燈現況報告等；VTS 話務管制員之執掌為港埠無線電台船岸聯絡、船舶急難救助事件轉報、船舶到港資料輸入、颱風警報動態轉報、蒐集及提供船舶交通動態資訊。圖 13 為話務管制席及二港口管制席位之監控系統畫面配置。

1.8.4.2 事故當時 VTS 值班管制員監控畫面

依據高雄港 VTS 提供依蜜莉事故之 AIS 航跡回放，於事故發生當時，值班管制員監控畫面（詳圖 14）無標註二港口舊南堤拆除工程之工區範圍。

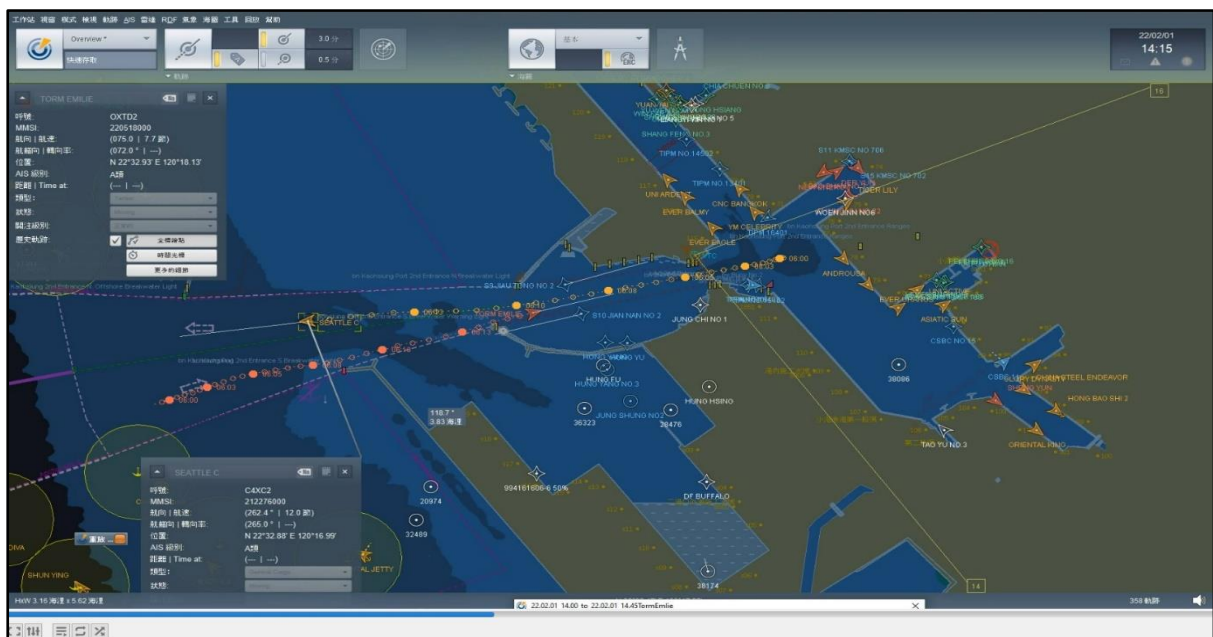


圖 14 事故當時 VTS 管制員監控畫面（橘紅色線條為依蜜莉航跡）

1.9 相關紀錄器資訊

1.9.1 航行資料紀錄器資料

本事故發生後，調查小組取得依蜜莉船舶航行資料紀錄器（Voyage Data

Recorder, VDR) 資料、高雄港 VTS 船舶自動識別系統 (Automatic Identification System, AIS) 航跡資料。

本報告以 VDR 時間為準，經時間同步處理後，VDR 時間為高雄港 VTS 時間加 40 秒；VDR 船位時間為 AIS 船位時間減 2 秒，相關 VDR 語音資料摘要如下（語音抄件與航行資料詳附錄 3）：

1. 1356:10 時，引水船搭載 2 位引水人由依蜜莉引水梯登輪，船艏向 (HDG¹⁹) 055 度，對地航向 (COG²⁰) 068 度，對地速度 5.1 節，詳圖 18（符號”1”）；
2. 1400:00 時，2 位引水人抵達依蜜莉駕駛臺，船艏向 055 度，對地航向 069 度，對地速度 4.7 節，詳圖 18（符號”2”）；
3. 1402:46 時，主領引水人與依蜜莉船長進行靠泊資訊交換，船艏向 057 度，對地航向 070 度，對地速度 4.4 節，主領引水人下俾令「SLOW AHEAD」，詳圖 15（符號”3”）；
4. 1407:12 時，依蜜莉船位偏向二港口雙向航道南界線，船艏向 073 度，對地航向 079 度，對地速度 6.6 節，主領引水人下俾令「HALF AHEAD」；此時，依蜜莉駕駛臺的自動雷達測繪裝置 (ARPA) 及電子海圖顯示與信息系統 (ECDIS) 均顯示船艏向進入舊南堤施工區域。
5. 1408:12 時至 1412:57 時期間，依蜜莉 ARPA²¹出現目標船 Seattle C「CPA²²/TCPA²³」警告；約 1412:51 時，依蜜莉與 Seattle C 與新南堤及舊南堤中間交會；
6. 1408:19 時，依蜜莉船位偏向二港口雙向航道南界線，船艏向 072

¹⁹ Heading (HDG)，船艏向。

²⁰ Course Over Ground (COG)，對地航向。

²¹ ARPA 自動雷達標繪儀譯自英文 Automatic Radar Plotting Aid。簡稱 ARPA（阿帕）。ARPA 能人工或自動捕捉目標，捕獲後自動跟蹤目標並以矢量形式在顯示器螢幕上顯示目標的航向和航速。

²² 最近距離點(Closest Point of Approach; CPA)。

²³ 最近距離點時間(Time to Closest Point of Approach; TCPA)。

度，對地航向 082 度，對地速度 7.3 節，主領引水人下傳令「FULL AHEAD」。右舵 7.7 度，轉彎速率²⁴ (rate of turn, ROT) 向左 0.7 度/分，詳圖 15 (符號"4")；

7. 1408:44 時至 1408:56 時期間，依蜜莉船位偏向二港口雙向航道南界線，高雄港 VTS 管制員以 VHF 通知主領引水人「八么八么○領港 三么兩呼叫」、「好 ○領港那個出港船已經快要出堤口了，你再控制一下船速」，船艏向 071 度，對地航向 080 度，對地速度 7.4 節。右舵 10.9 度，轉彎速率向左 0.5 度/分。此時，Seattle C 通過 VTC 塔台，兩船相距約 1.4 浬，詳圖 15 (符號"5")；
8. 1409:00 時，依蜜莉通過新南堤，船位偏向二港口雙向航道南界線，船艏向 071 度，對地航向 079 度，對地速度 7.5 節。右舵 12.2 度，轉彎速率向左 1.0 度/分。Seattle C 接近北防波堤，兩船相距約 1.1 浬，詳圖 15 (符號"6")；
9. 1412:50 時，依蜜莉船艏通過舊南堤工程區域「燈浮 2」，船位偏向雙向航道南界線，高雄港 VTS 管制員未提醒及警示。船艏向 071 度，對地航向 076 度，對地速度 7.6 節。右舵 8.3 度，轉彎速率向左 3.7 度/分；
10. 1413:25 時，依蜜莉船位於海圖圖示之舊南堤口附近，船艏向 070 度，對地航向 074 度，對地速度 9.8 節。5 秒內，右舵由 3.3 度增為 11 度；轉彎速率向左約 2.7 度/分；
11. 1413:37 時至 1414:27 時期間，依蜜莉通過海圖圖示之舊南堤工區，中國籍船東代表與引水人討論航道水深議題。1413:40 時，船艏向 069 度，對地航向 071 度，對地速度 9.7 節，轉彎速率 (rate of turn, ROT) 向右 2.6 度/分。1413:55 時，船艏向 069 度，對地航向 073 度，對地速度 9.8 節。右舵 14.9 度，轉彎速率向左約 6 度/分；

²⁴ rate of turn (deg/min)，船舶迴轉率，(+) 為右 (-) 為左。

12. 1414:36 時，依蜜莉駕駛臺出現 9 秒警告聲響，船艏向 073 度，對地航向 074 度，對地速度 7.9 節，轉彎速率向右 0.5 度/分；
13. 1417:05 時，主領引水人通知高雄港 VTS 管制員「三么兩 那她可能有擦到底歐」；
14. 1433:01 時，依蜜莉於台船大塢前下錨，進行後續應處。

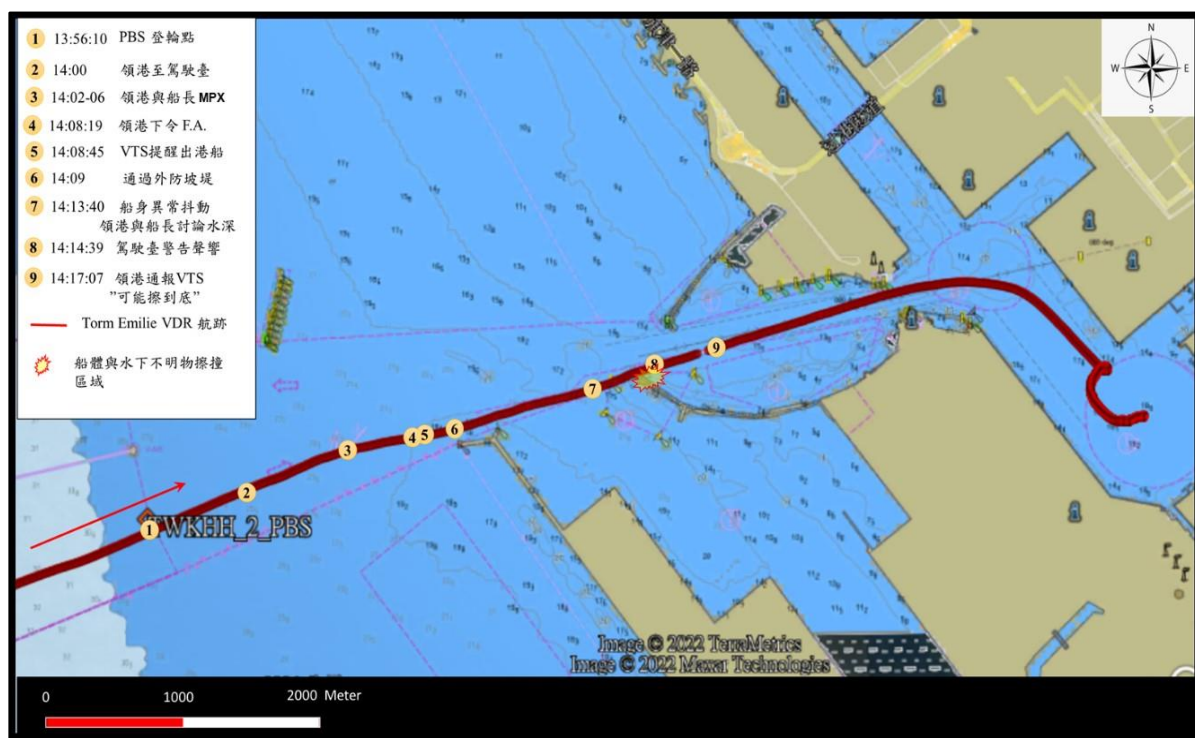


圖 15 依蜜莉進港航跡圖

1.9.2 AIS 航跡紀錄資料

根據航港局提供依蜜莉及 Seattle C 之 AIS 航跡紀錄（詳圖 16），依蜜莉 AIS 航跡紀錄與 VDR 航跡紀錄一致。Seattle C 船速及航向摘要如下：

- 1401:55 時，船位於二港口迴船池內，船速 3.5 節、航向 255 度；
- 1404:38 時，船位通過 VTC 塔台，船速 6.8 節、航向 257 度；
- 1406:45 時，船位位於內防波堤與外防波堤間，船速 8.3 節、航向 258 度；

- 1409:06 時，船位位於內防波堤與外防波堤間，船速 10.1 節、航向 258 度；
- 1411:36 時，通過舊南堤工區，船位於二港口雙向航道中央，船速 11.1 節、航向 262 度；
- 1413:56 時，船位位於舊南堤西側二港口雙向航道中央，船速 11.6 節、航向 265 度。

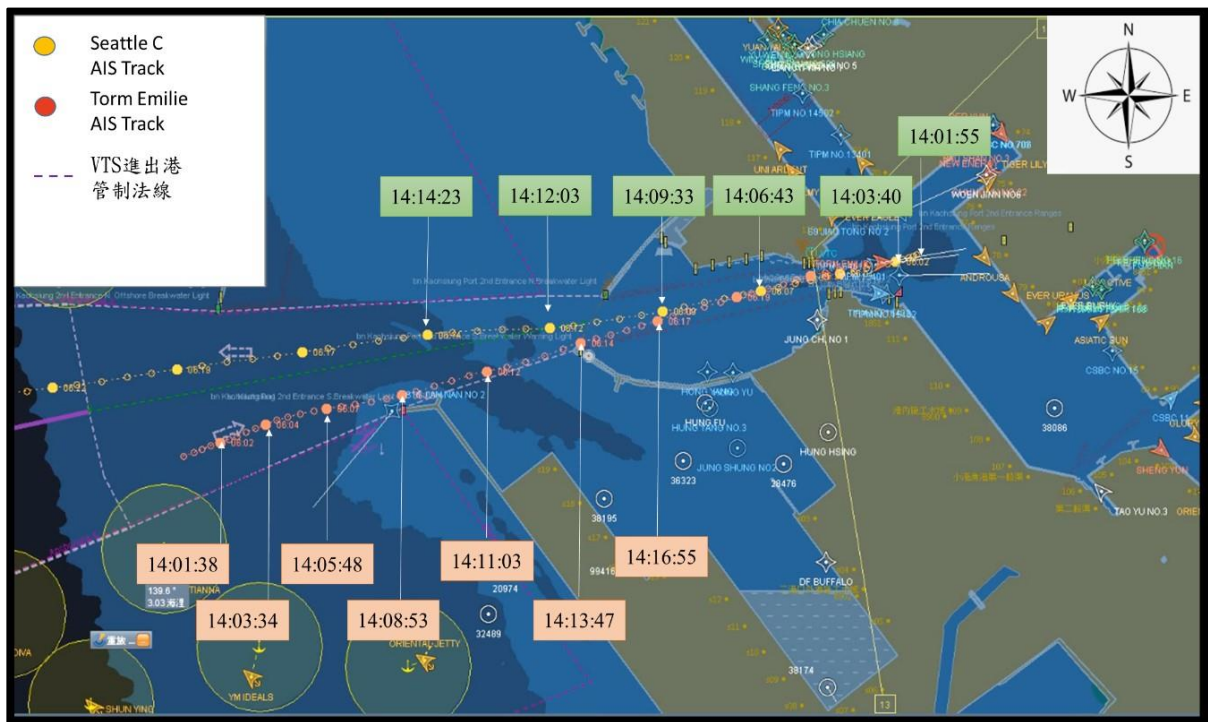


圖 16 依蜜莉與 Seattle C 之 AIS 航跡圖

1.9.3 依蜜莉 ECDIS 紀錄資料

依蜜莉駕駛臺配備之電子海圖顯示與信息系統（Electronic Chart Display and Information System, ECDIS）廠牌 TRANSAS，型號 Navisailor 4000，依據調查小組收集之事實資料，事故當時依蜜莉 ENC²⁵之更新版本為 WK04-22（詳圖 17）。

²⁵ electronic navigational chart, ENC：為設於船上之電子海圖資料庫之一部份。儲存有助航安之地形地物資訊如海岸線、障礙物、航標、水深、底質等。

事故當日，依蜜莉駕駛臺 ECDIS 的圖像資料以每 15 秒紀錄於船舶航行資料紀錄器（VDR）中，相關解讀資料詳附錄 2。於 1411 時至 1414 時期間，ECDIS 的圖像資料紀錄顯示依蜜莉船身進入舊南堤施工區域(詳圖 18)。

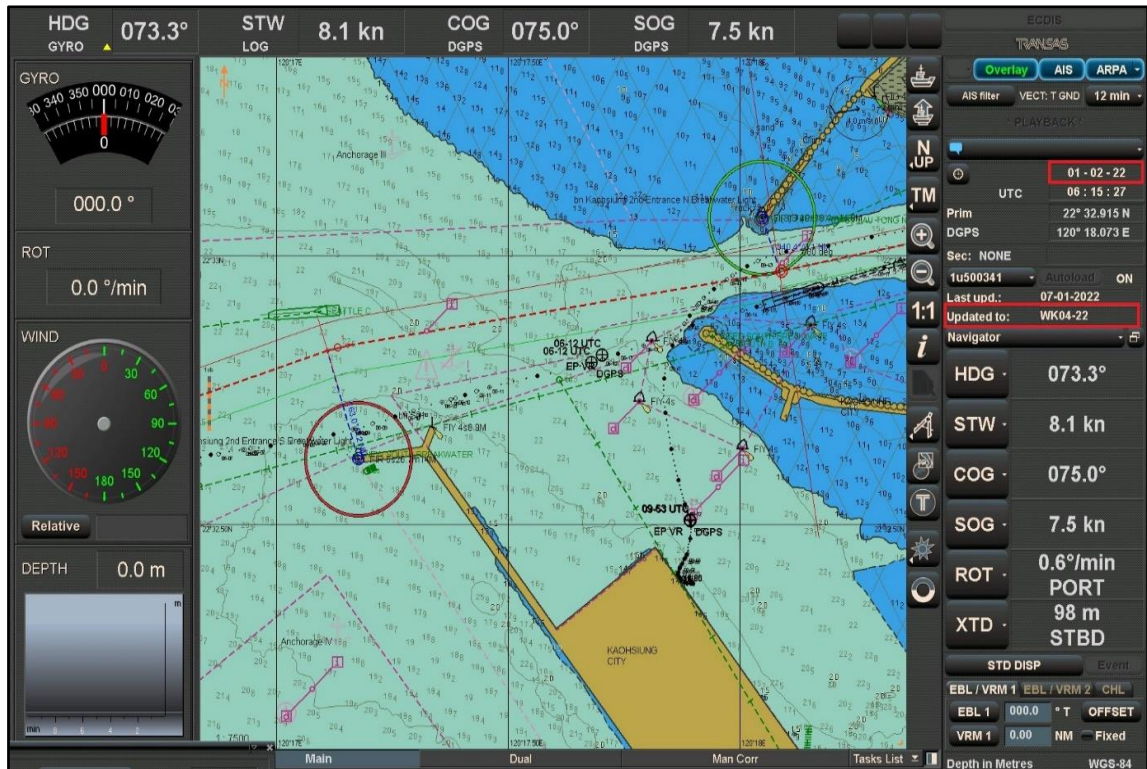


圖 17 依蜜莉駕駛臺事故當時 ECDIS 顯示畫面截圖（1415:27 時）



圖 18 依蜜莉駕駛臺事故當時 ECDIS 顯示畫面截圖（1413:47 時）

1.10 二港口南防波堤拆除工程

高雄港二港口南防波堤拆除工程（簡稱二港口南堤工程）係高雄港務分公司「高雄港第七貨櫃中心計畫-S1~S3 碼頭護岸及新生地填築工程」項下之「南防波堤圓形沉箱施工計畫」，由宏華營造股份有限公司（簡稱宏華公司）負責施工，宇泰工程顧問公司負責監造。

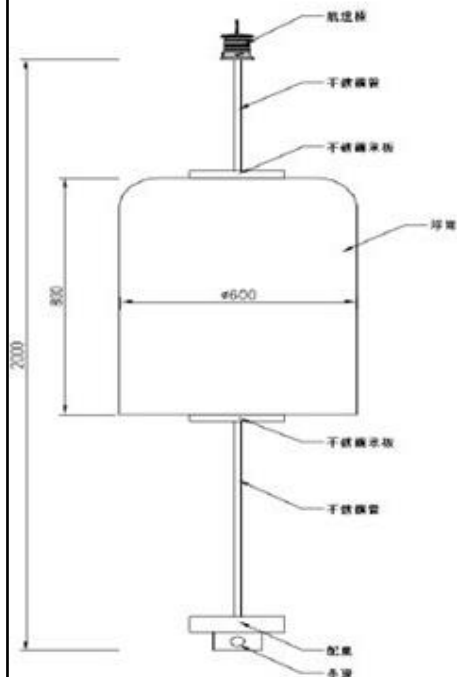
1.10.1 南防波堤拆除工程之航船布告

自 109 年工程開始起，至事故發生前，高雄港務分公司曾發函通告各單位，包括交通部航港局（以下簡稱航港局）、港區業者及高雄港引水人辦事處，說明工程內容、工期、施工位置、警示燈浮標位置與規格，並請航經施工水域之船舶注意避讓（詳表 1）。航港局亦發布相關航船布告（詳表 2）。公告有效期間係最長至 111 年 3 月 31 日止。

表 1 高雄港務分公司函文

編號	發文日期 發文字號	主旨	函文附件
1	109.08.31 高港港行字第 1093101808 號	「高雄港第七貨櫃中心計畫 S1~S3 碼頭護岸及新生地填築工程」浚挖回填及水深測量作業	作業位置圖 聯絡人員名冊
2	109.09.22 高港港行字第 1093101908 號	「高雄港第七貨櫃中心計畫 S1~S3 碼頭護岸及新生地填築工程」高雄港二港口南堤拆除作業	作業位置圖 聯絡人員名冊
4	110.01.25 高港新一字第 1103050772 號	「高雄港第七貨櫃中心計畫 S1~S3 碼頭護岸及新生地填築工程」施工廠商辦理高雄港二港口南堤拆除作業，請貴處協助通知或發佈港灣通報	燈浮標位置圖 燈浮標規格 作業位置圖 聯絡人員名冊
5	110.01.26 高港港行字第 1103101109 號	「高雄港第七貨櫃中心計畫 S1~S3 碼頭護岸及新生地填築工程」高雄港二港口南堤拆除作業	作業位置圖 聯絡人員名冊

SP-600B 型 LED 太陽能導航警示浮標



1. 浮筒直徑：600mm
2. 浮筒總長：2,000mm
3. 燈色：黃色(4秒1閃、3.5秒暗0.5秒明)
4. 浮體：聚乙烯PU、不銹鋼、鐵等構成
5. 繫留設備：不銹鋼索、卸克、水泥沉錘構成

註. 浮體尺寸配合現場狀況調整合宜材質

圖 20 警示燈浮標外觀及規格

1.10.3 警示燈浮標之設置、巡查與比對

1.10.3.1 事故前警示燈浮標巡查紀錄

高雄港務分公司提供之「高雄港第七貨櫃中心計畫-S1~S3 碼頭護岸及新生地填築工程」臨時警示燈巡查紀錄，於民國 110 年 1 月 30 日，該工程

計畫之監造單位宇泰工程顧問有限公司（簡稱宇泰公司），執行之臨時警示燈巡查紀錄（詳圖 21）；並檢附臨時警示燈浮標規格圖（詳圖 22），圖中載明附註「本圖僅為示意，可以同等品替代」。

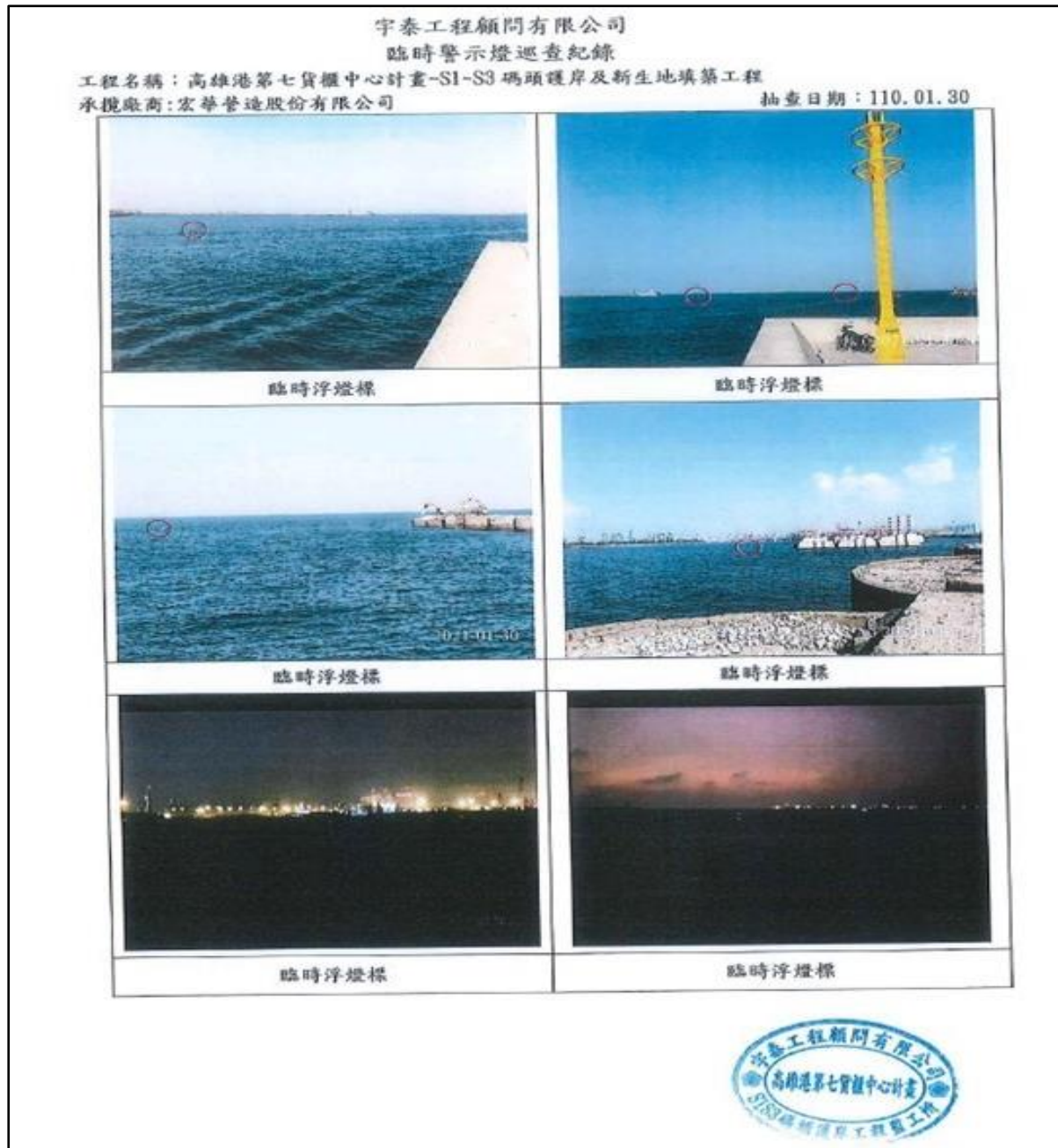


圖 21 臨時警示燈抽查紀錄

過燈浮標並左轉航向洲際二期碼頭，自 AIS 航跡中可清楚發現依蜜莉進入舊南堤工區範圍，左側可看到有 1 具燈浮標（詳圖 25）。

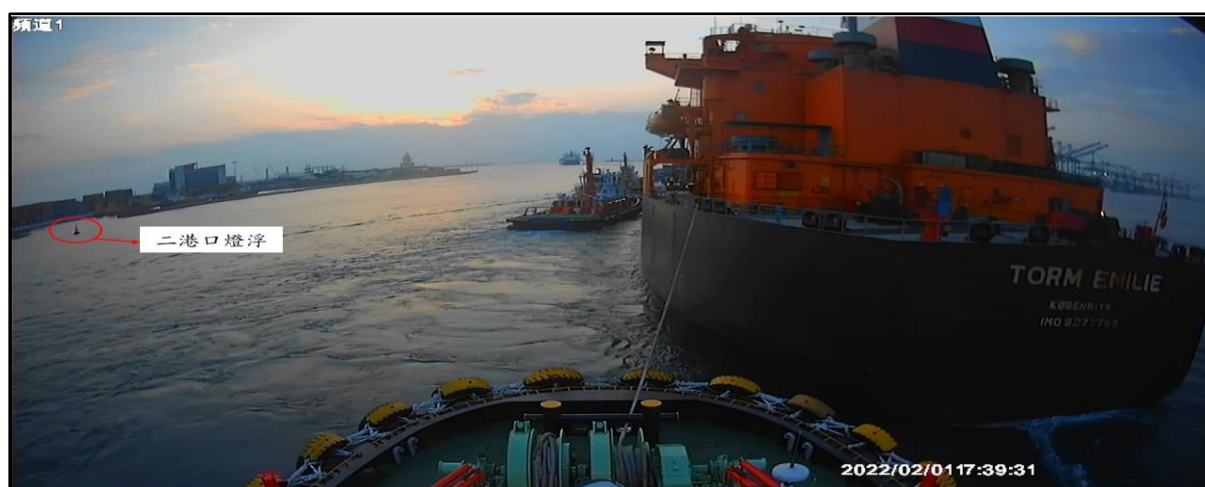


圖 23 依蜜莉通過二港口信號台前之燈浮標拖船影像紀錄器截圖

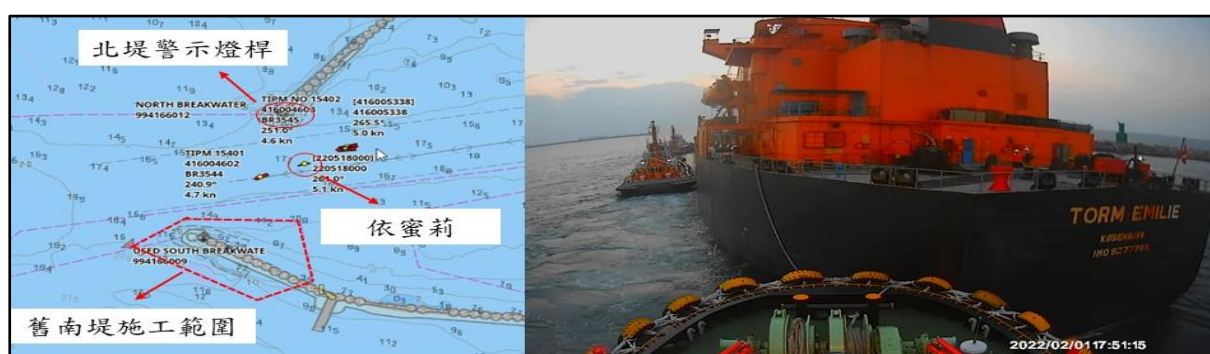


圖 24 依蜜莉通過北堤警示燈桿32拖船影像紀錄器截圖

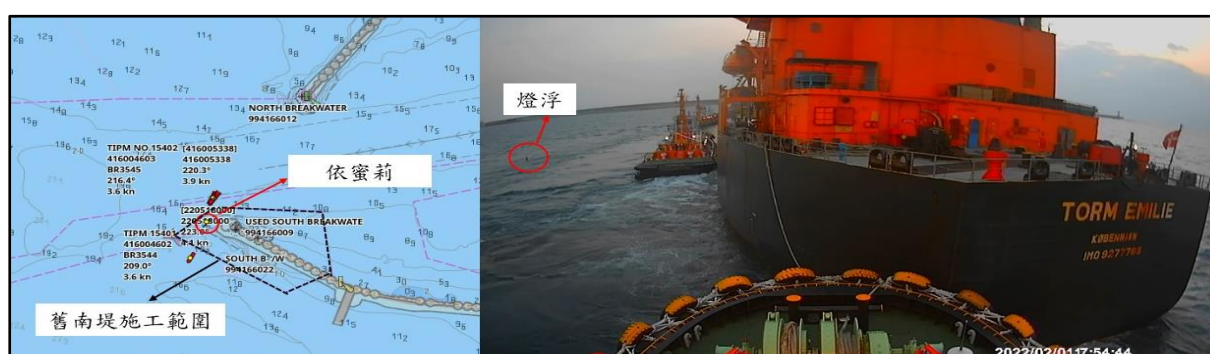


圖 25 依蜜莉通過舊南堤工區燈浮標拖船影像紀錄器截圖

1.10.3.3 事後勘查警示燈浮標位置

³² 左側為 gatehouse 之 AIS 航跡畫面；右側為臺港 16401 之攝影畫面。

事故發生後，本會調查小組於民國 111 年 2 月 12 日，至高雄港二港口 VTC 塔台實地勘查，使用數位相機自二港口 VTC 塔台拍攝南堤工區警示燈浮標（詳圖 26）。

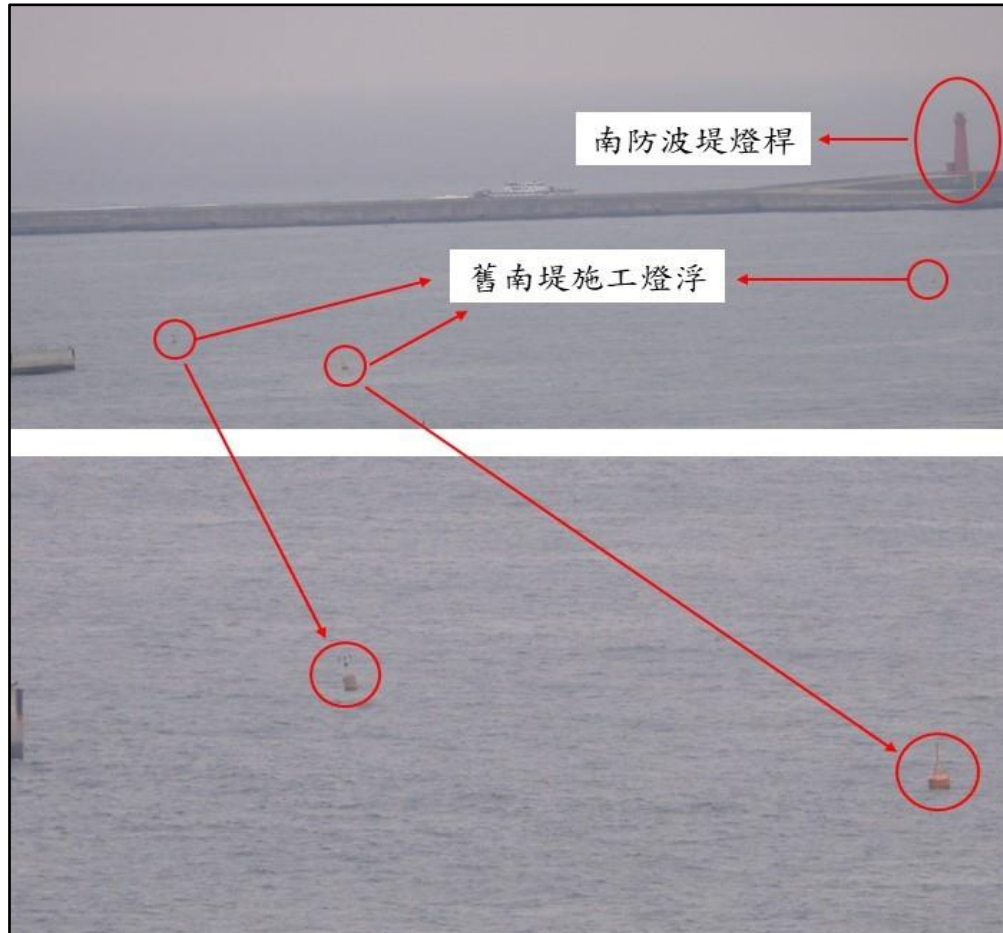


圖 26 高雄港二港口舊南堤拆除工區警示燈浮標

1.10.3.4 比對南堤拆除工區警示燈浮標

依據高雄港務分公司 110 年 1 月 25 日之書函（發文字號：高港新一字第 1103050772 號）公告之燈浮標規格，布設之燈浮標外觀為黃色。

事故當日約 1743 時，臺港 16401 拖船協助依蜜莉移泊至洲際碼頭時拍攝之警示燈浮標顯示，燈浮標之外觀與本公告形狀不同，燈浮標的安裝位置與本公告不同。

另查，110 年 1 月 30 日宇泰公司進行臨時警示燈浮標巡查，其巡查紀錄之臨時警示燈浮標規格圖，與高雄港務分公司公告之燈浮標規格不符。

另外，本會專業調查小組於 111 年 2 月 12 日拍攝之警示燈浮標外觀（圖 27），燈浮標規格與公告之內容存在差異。

111 年 9 月 13 日，高雄港務分公司提出書面說明燈浮標規格：「3.經詢問設計單位，其設置施工警戒浮燈原意對工程區域進行警戒，因此契約圖說方會附註該部分。另施工廠商設置或後續更換之燈浮標功能，經監造廠商確認符合警戒功能後即可設置。4.另工程警示警界浮燈為採配重塊設置，若有海流或是其他因素造成流失，經相關單位通知或是施工廠商巡查發現，則會進行修復。」

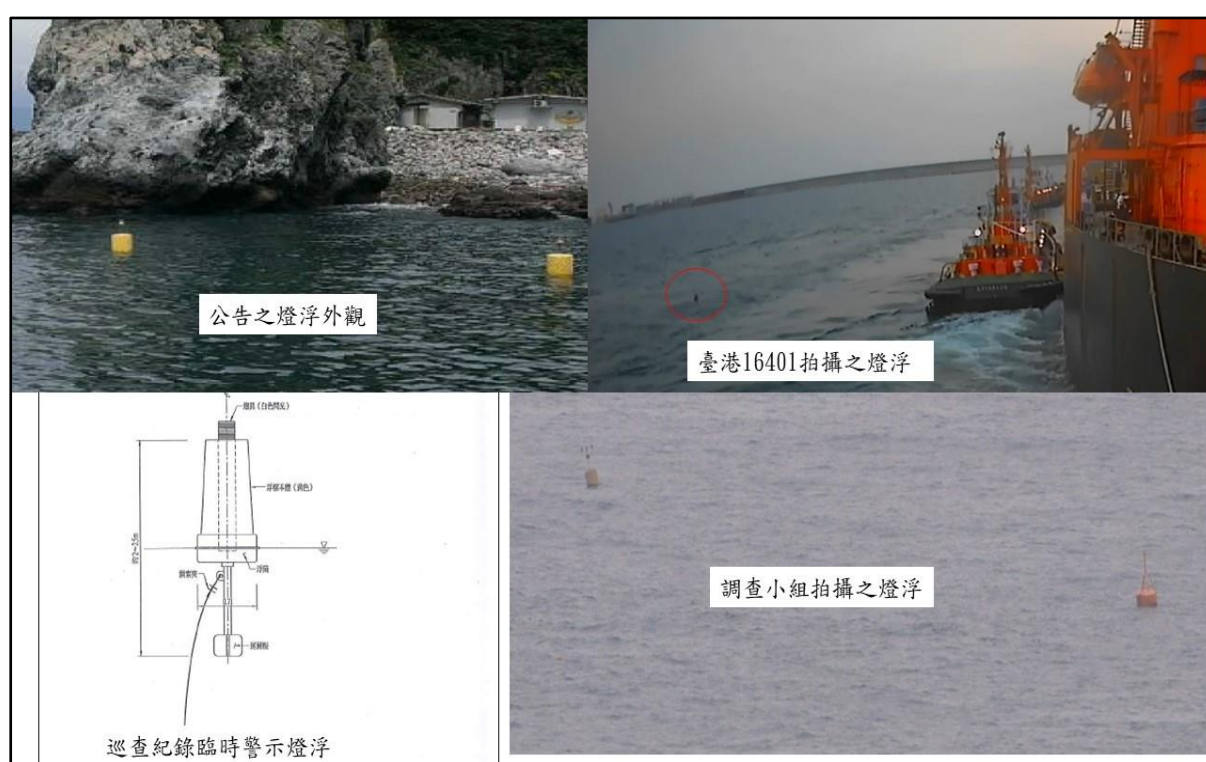


圖 27 警示燈浮標比較圖

111 年 9 月 13 日，高雄港引水人辦事處代表表示³³：「高雄港務分公司並於 111 年 4 月 1 日發函予本引水站，告知本案二港口南堤拆除及浚挖工程作業，新增南堤海上浮筒式導航浮燈標（紅色）及堤頭警示燈標（黃色）各 1 座，調整後導航、警示燈標位置及作業範圍，請航經該施工水域時注意避讓，以維護航道航行安全。堪信本件高雄港二港口南堤拆除工程階段，

³³ 詳高雄港引水人辦事處陳述意見書。

未設置符合規範及位置之警示標示浮燈標與蜜莉輪重大水路事故之發生，有重要之因果關係。」

1.10.4 公共工程施工綱要規範

經查，公共工程委員會（以下簡稱工程會）編有公共工程施工綱要規範，供依據政府採購法辦理工程採購之機關、法人或團體，或受機關委託辦理工程技術服務之廠商參考使用，以提升公共工程設計及施工品質。該施工綱要規範無強制約束力，僅供參考使用，惟經將施工綱要規範訂入契約者，始對契約當事人具約束力。

依據施工綱要規範第 02391 章防波堤，於施工期間於施工周邊有船舶航行處，應設置警示燈、浮燈標，並將設置之時間及區域預先知會當地漁會及管轄之港務公司與航港局³⁴，且公告後設置。

依據高雄港務分公司提供之舊南堤圓形沉箱拆除施工計畫，高雄港務分公司未對相關警示燈浮標做任何規範。

1.10.5 事前工區之測深資料

110 年 11 月 25 日，高雄港務分公司於官網發布「高雄港全港區水深圖」，測量日期 110 年 7 月 1 日至 110 年 9 月 2 日。該資訊顯示，二港口之進出港航道內（詳圖 28，粉紅色區域內）之水深均超過 16 公尺；於舊南堤堤口附近，並延伸東側法線範圍之水深介於 7 公尺至 16 公尺。

³⁴ 原文為港務局，港務局於 101 年政企分離，改為航港局及港務公司。港口防波堤工程目前之主管機關為港務公司，航船布告之主管機關為航港局。

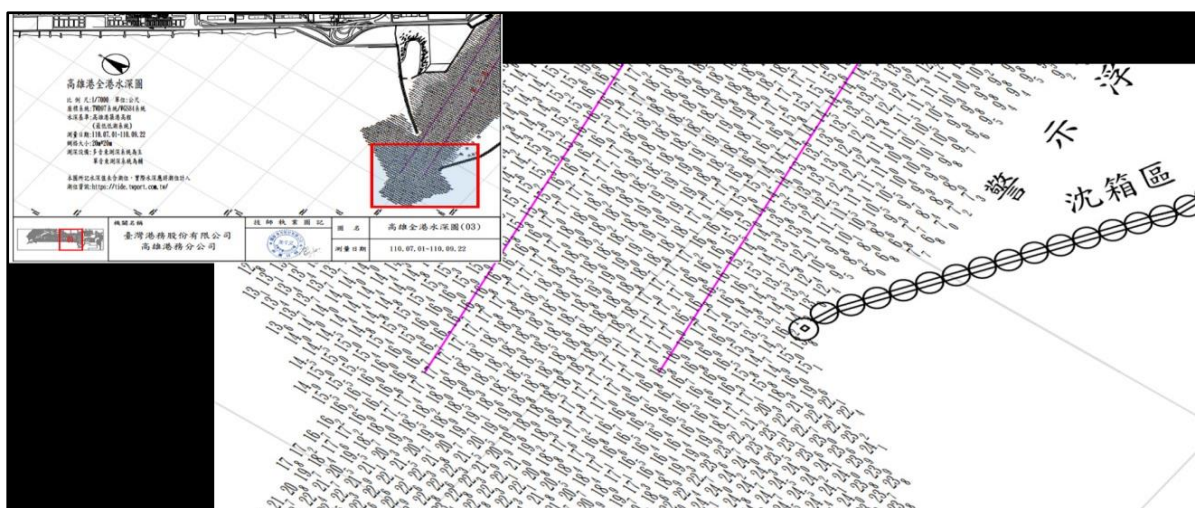


圖 28 高雄港二港口之進出港航道水深資料

1.10.6 事後工區之測深資料與航跡套疊

根據臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司提供之舊南堤工程區域資料(測量日期為 2022 年 2 月 8 日)，經工程區域水深與 VDR 航跡套疊結果如圖 29。圖 29 中紅色代表 1413:40 時船位，藍色代表 1413:45 時船位。

根據工程區域水深與依蜜莉 VDR 航跡套疊結果，詳圖 30。1413:40 時至 1314:55 時期間，其船艙右側水深介於 11.2 公尺至 12.9 公尺。VDR 水深紀錄來測深儀³⁵(echo sounder)，1413 時至 1415 期間，水深之變化介於 2.26 公尺至 11.6 公尺，最低值 2.26 公尺之時間紀錄如下：

時間	測深儀水深 (公尺)	註解
1413:00-1413:24	9.55 → 4.55	依蜜莉第 1 次進入工程區域內
1413:25	11.6	
1413:26-1413:37	10.6 → 2.57	
1413:38-1413:43	2.38 → 9.30	
1413:44-1413:47	3.09 → 9.30	
1413:48-1414:01	4.30 → 4.60 → 2.28	依蜜莉船位脫離工程區域內
1414:02-1415:00	4.60 → 5.00 → 2.60	
1744:00-1745:00	3.21→2.71→7.30→2.67	依蜜莉第 2 次進入工程區域內

³⁵ 測深儀感測器安裝於機艙底層，舵版前方約 30 公尺處。

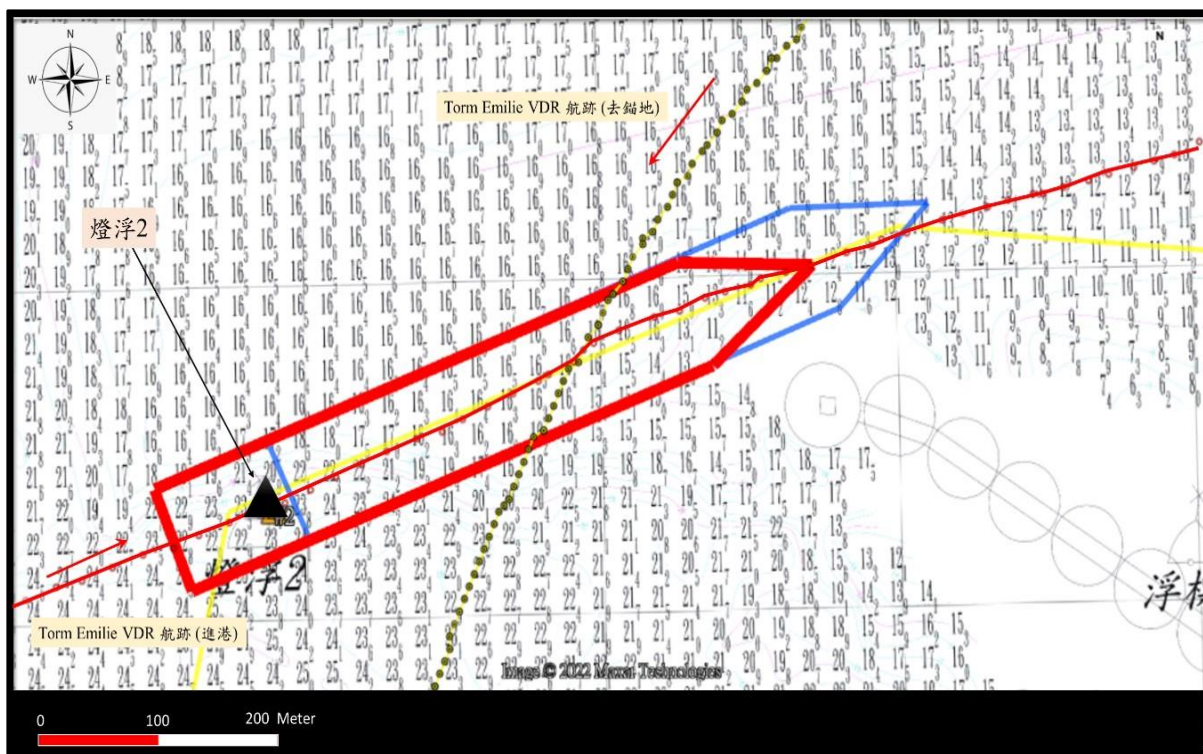


圖 29 依蜜莉 VDR 航跡與工程區域水深套疊圖

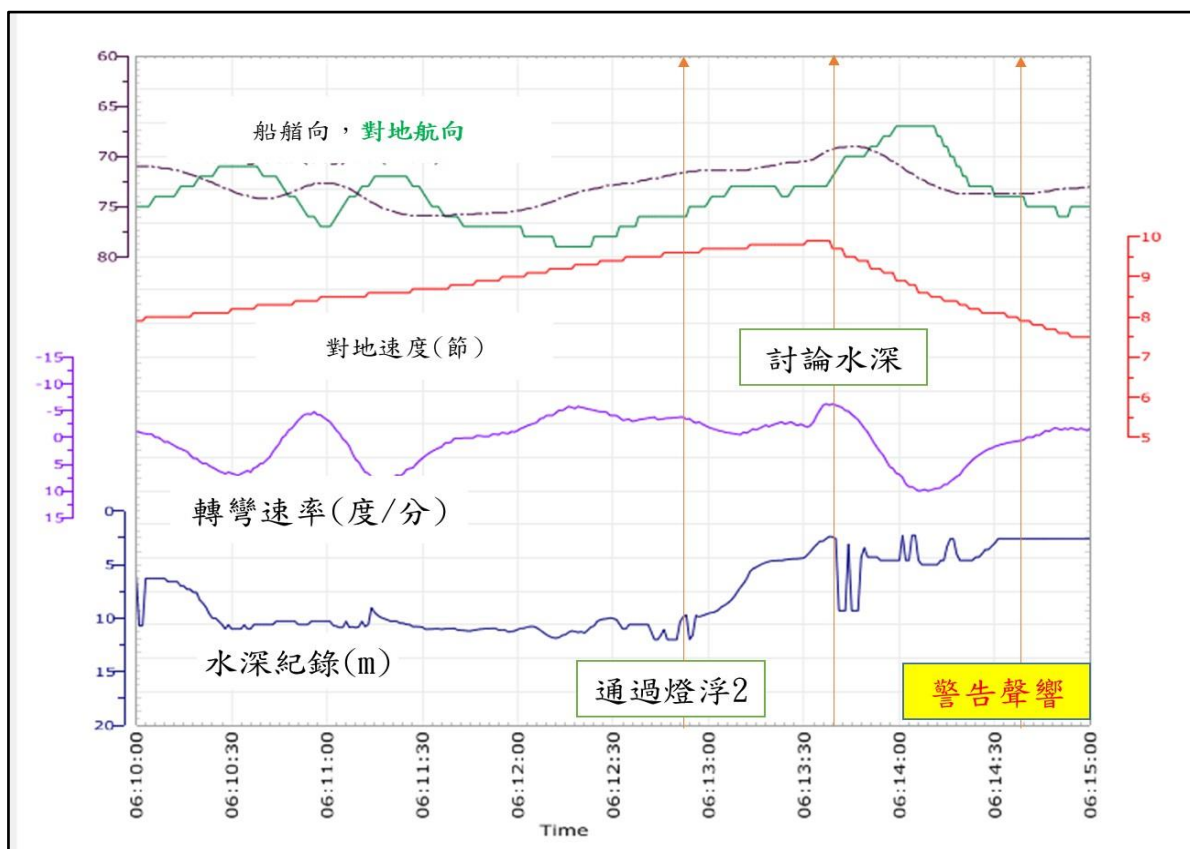


圖 30 依蜜莉 VDR 相關紀錄參數繪圖

1.11 組織與管理

依蜜莉船東及船舶管理公司為 TORM A/S，依蜜莉船級社為勞氏驗船協會（Lloyds Register, LR）。船上持有船旗國核發之船舶安全管理證書（Safety Management Certificate, SMC）及有效符合文件（Document Of Compliance, DOC）。

另查，依蜜莉之船舶安全設備證書（Cargo Ship Safety Equipment Certificate）於有效期限內，西元 2020 年 7 月 6 日及 2021 年 8 月 14 日實施年度檢查，無異常註記。依蜜莉之船舶安全設備證書紀錄（Form E）登載之航儀包括：Automatic Identification System (AIS)、Automatic Radar Plotting Aid (ARPA)、Electronics Chart Display and Information System (ECDIS)、Echo Sounding Device 均通過年度檢查，無異常註記。

1.12 相關法規及文件

與本案相關法規及參考文件計有：商港法、引水法、引水人管理規則、航路標識條例、航路標識設置技術規範、其他國家航路標誌設置與管理指引、公共工程施工綱要規範、高雄港船舶航行規定、高雄港水域船舶交通服務作業指南、IMO 船舶交通服務指南 IMO A.1158(32)，分別摘錄如下：

1.12.1 商港法

第四章 安全及污染防治

- 第 26 條 1. 「船長於航路上發現新生沙灘、暗礁、或其他新障礙有礙航行者，應儘速或於入港時即行通報商港經營事業機構、航港局或指定機關。」
2. 「在航路上發現有礙船舶航行之新生沙灘、暗礁、或其他障礙物，航港局或指定機關應隨時發布航船布告。」

第 32 條 1. 船舶在商港區域內非經商港經營事業機構、航港局或指

定機關同意，不得於妨礙他船航行之處將駁船或其他小船繫留於船旁。其裝有突出之橫木足礙他船航行者，應收進或拆除之。

2. 船舶在商港區域內拖帶船舶，應依商港經營事業機構、航港局或指定機關之規定。

第 33 條 船舶在商港區域內停泊或行駛，應受商港經營事業機構、航港局或指定機關之指揮。

第八章 附則

第 75 條 「商港安全及管理事項涉及國際事務者，主管機關得參照國際公約或協定及其附約所定規則、辦法、標準、建議或程式，採用施行。」

1.12.2 引水法

第一章 總則

第 3 條 「引水主管機關，在中央為交通部，在地方為當地航政主管機關。」

第四章 引水人執行業務

第 31 條 「引水人發現左列情事，應用最迅速方法，報告有關機關，並應於抵港時，將一切詳細情形再用書面報告之：」

一、「水道有變遷者。」

二、「水道上有新障礙妨害航行安全者。」

三、「燈塔、燈船、標桿、浮標及一切有關航行標誌之位置變更，或應發之燈號、信號、聲號、失去常態或作用者。」

四、「船舶有遇險者。」

五、「船舶違反航行法令者。」

第38條 1.「引水人有左列各款情形之一者，當地航政主管機關得予以警告之處分；情節重大者，得報請交通部收回其執業證書：」

一、「怠忽業務或違反業務上之義務者。」

二、「違反航行安全規章而致災害損失者。」

三、「因職務上過失而致海難者。」

四、「因引水人之原因，致船舶、貨物遭受損害、延誤船期或人員傷亡者。」

五、「其他違反本法或依據本法所發布之命令者。」

2.「前項收回執業證書之期間，為三個月至二年。」

3.「引水人在二年內，經警告達三次者，收回執業證書三個月。」

1.12.3 引水人管理規則

第一章 總則

第4條 1.「各引水區域之引水人，應共同設置引水人辦事處，辦理船舶招請領航手續。」

2.「各引水人辦事處應訂定公約，由引水人簽約共同信守，並報請當地航政主管機關核備後實施。」

3.「引水人辦事處受當地航政主管機關之監督。」

第6條 「引水人辦事處應置備各該引水區域形勢圖、水位潮汐表誌及航行有關各種儀器資料、引水法規等，以備引水人參考使用。」

第四章 引水人執業之監督

第38條 「航政主管機關得視當地水域情況，規定特種船舶或超過一定

噸位、長度之船舶應僱用兩名以上之引水人。但該等引水人應會合後協同領航，不得分次登船。」

1.12.4 航路標識條例

第1條 「為提升船舶航行安全，設置、監督及管理各種航路標識，特制定本條例。」

第2條 「本條例之主管機關為交通部，其業務由航政機關辦理。」

第3條 「本條例用詞，定義如下：」

一、「航路標識：指供船舶航行於水域時，定位導航之助航設施，包括燈塔、燈浮標標、浮標、浮樁、燈杆、標杆、雷達訊標及其他經航政機關公告之標識。」

第4條 1. 「直轄市及縣（市）政府、港口管理機關（構）、法人機構及各目的事業主管機關，經航政機關核准，得設置必要之航路標識，並負責維護及管理；其變更或移除亦同。但其他法律另有規定者，依其規定辦理，另報請航政機關備查。」

2. 「海洋設施設置者經航政機關核准後，應於設施之四周，劃定安全區，設置航路標識及採取適當措施，以確保航行安全及設施之安全。」

3. 「航政機關因航行安全之需要，得要求前二項相關機關（構）於必要之水域或航道設置、維護或管理航路標識。」

5. 「航路標識之設置、外觀及性質等技術規範，由主管機關參照國際組織建議規範定之。」

第5條 1. 「航路標識設置或維護管理機關（構）於辦理航路標識設置、維護、管理、變更或移除作業時，應通知航政機關。」

2. 「航政機關受前項通知後，應發布航船布告，周知往來船舶。」

第12條「航路標識設置及管理事項涉及國際事務者，主管機關得參照相關國際組織、國際協會、國際公約或協定及其附約所訂規則、辦法、標準、建議或程式，採用發佈施行。」

1.12.5 我國航路標識設置技術規範

109年4月27日航港局所公告之「航路標識設置技術規範³⁶」，係參考國際燈塔協會（International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, IALA）浮標系統制度³⁷訂定而成（相關摘錄內容原文，詳附錄5）。航路標誌設置技術規範摘錄如下：

第一章 總則

1. 「本規範依航路標識條例第四條第五項規定訂定之。」
2. 「本規範適用於我國水域及海洋設施之航路標識。」

第二章 助航設施

10.1. 「特殊浮標及燈浮標主要用於指出某一特殊區域或地貌，該特殊區域或地貌性質可參考海圖、航路指南

或航海通告，並不用於指出航道或障礙物。」

10.2 「特殊浮標及燈浮標之應用範例如下：」

10.2.1 標示海洋資料蒐集及偵測設施。

10.2.2 標示分道通航，如該處使用常規之航道標識會產生混淆。

10.2.3 標示廢棄物傾倒區。

10.2.4 標示軍事演習區域。

³⁶ <https://www.rootlaw.com.tw/LawArticle.aspx?LawID=A040110081003800-1090427>

³⁷ R1001-THE IALA MARITIME BUOYAGE SYSTEM, <https://www.iala-aism.org/product/r1001/>。

10.2.5 標示海底電纜或管線。

10.2.6 標示遊憩區域。

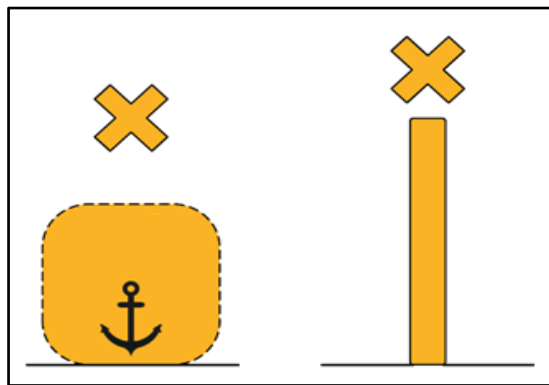
10.2.7 標示錨區邊界。

10.2.8 標示結構物，例如離岸能源設施。

10.2.9 標示水產養殖區域。

10.3 「特殊浮標及燈浮標之安裝由航政機關核定之。在特殊情況下，超出上述所列用途時，經航政機關核准，可另行確定其燈質。」

10.4. 「特殊浮標及燈浮標如下圖所示。」



10.5. 「特殊浮標及燈浮標之特徵如下表所示。」

顏色	黃色
外觀	任選，但不與側面標識衝突
若有頂標	一個黃色X形
燈質	黃色燈光 任選，但不與其他標識衝突，應依附件一之標準

1.12.6 其他國家航路標誌設置與管理規範

● 日本海上保安廳航路標誌設置與管理指引³⁸

日本海上保安廳所依據「航路標誌法」公告的「航路標誌設置與管理

³⁸ 令和3年（民國110年）11月1日改訂，
https://www.kaiho.mlit.go.jp/02kanku/aomori/top_menu3/kouro_guideline.pdf。

指引」中，第一章「航路標誌的作用」對於警示燈浮標的樣式、尺寸、燈質等有詳細的規範；第二章「有關離岸設施航路標誌設置」之第二節第七項，對於不同型態的海上工程區域，其燈浮標布設亦有相關建議。詳附錄 6。

● 香港海事處有關標示海上施工區的燈浮標的規定³⁹

香港海事處「對於用以標示海上施工區的燈浮標的規定」中第一類海上施工區燈浮標的相關規定摘要如下，原文詳附錄 7：

- 適用範圍：在主要航道、分道航行制、通往踏石角或南丫島等地的深水航道的範圍內進行的海事工程。
- 直徑：不少於 2 公尺
- 高度：不少於 3 公尺
- 燈質：黃色快閃光、
- 燈光射程：以 0.74 大氣透射係數計算為 5 浬

1.12.7 我國公共工程施工綱要規範

第 02391 章防坡堤

第 3.1.2 條：「防波堤施工前，應先進行設置施工場地及儲料場地、[臨時施工碼頭]、沉箱儲存場、潮位計、臨時導航及安全措施、環境監測，及進行水深測量、[施工道路]、交通維持、勞工安全衛生、環境保護措施。」

(5) 「臨時導航及安全措施」

A. 「設置警示燈及浮燈標」

- a. 「施工期間於施工週邊有船舶航行處，應設置日、夜、晴、雨皆清晰可見之警示燈、浮燈標，以維持船舶航行及施工作業船舶

³⁹ 2020 年 1 月 23 日發布，<https://www.mardep.gov.hk/hk/notices/pdf/mdn20022c.pdf>。

及人員之安全。」

「設置之時間及區域應先知會當地漁會及管轄之港務局，並經公告後設置。」

1.12.8 高雄港船舶航行規定⁴⁰

二、「船舶於高雄港港區航行，應依本規定及高雄港水域船舶交通服務作業指南規定航行，本航行規定及作業指南未規定者依一九七二年國際海上避碰規則航行並應依該規則顯示號燈、號標與燈光。」

四、「一港口自外海雙向巷道起點線起及進入防波堤內再至順榮船塢前，船舶應與前船保持半浬以上間距，不得超越他船或交會。二港口自外海雙向巷道起點線起及進入防波堤內再至 115 號碼頭與 111 號碼頭連線前，二萬總噸以上船舶應與前船至少保持 1 浬間距，20000 總噸以下船舶應與前船保持半浬以上間距，500 總噸以下船隻應保持 4 個船長以上間距，不得超越他船或交會。雙向巷道為管制區，應隨時保持淨空，500 總噸以上船舶非得船舶交通服務中心許可不得逕為進入或滯留漂航；500 總噸以下船舶在雙向巷道內不得併列航行，其經船舶交通服務中心呼叫駛離之船舶應即駛離該巷道。」

附件一 高雄港主航道

二港口巷道

(a)「雙向巷道自 VTC 塔臺起算，長度 3 浬。巷道北界為北防波堤端燈杆往外方向 270 度，巷道南界為南防波堤端燈杆往外方向 250 度。」

(b)「分道航行的出港航行巷道北界為北防波堤端燈杆往外方向 270 度，雙向巷道北緣端點起長度 2 浬；巷道南界為南防波堤端燈杆往外方向 250 度，雙向巷道南緣端點起長度 1.7 浬；中間以分隔線區隔進港及出港交通流，分隔線從雙向巷道弧形外緣之中點往外方

⁴⁰ 中華民國 101 年 2 月 24 日修正 高港航管字第 10150014171 號令發布。

向 260 度，長度 1.8 浬。」

(c)「引水站設置在進港航行巷道與雙向巷道交會處，距離 VTC 塔臺 3 浬。」

1.12.9 高雄港水域船舶交通服務作業指南⁴¹

第一章 總則

二、本服務指南所用名詞定義如下：

§ 高雄港船舶交通服務中心（以下簡稱船舶交通服務中心）：為執行高雄港船舶交通服務業務之單位，呼號為「高雄港管制台」（Kaohsiung Port Control）（22°33'37"N，120° 17' 57" E,GRS67 座標）。

八、船舶在高雄港船舶交通服務區域及資訊服務區域內發現助航設備異常，有礙航行安全之障礙物、漂流物、新生沙灘、暗礁或其他新障礙有礙航行者，應迅速向船舶交通服務中心報告。

第三章 船舶交通管理

二十三、本服務指南適用於實施分道通航制之水域，船舶必須依本服務指南附錄一規定之分道通航制航行，在未規定分道通航制之水域內，應依助航標誌所指示之航路航行。

二十四、在本服務指南適用水域內航行之船舶應保持安全之餘裕水深並不得少於 0.5 公尺。

1.12.10 國際海事組織船舶交通服務指南

依據國際海事組織 A.1158(32)決議案「船舶交通服務指南（Guidelines for Vessel Traffic Services）⁴²」（簡稱 IMO VTS 指南），相關內容摘錄如下：

⁴¹ 中華民國 101 年 2 月 29 日修訂。

⁴² Resolution A.1158 (32) , Adopted on 15 December 2021.

(原文詳附錄 8)

3. 船舶交通服務之目的

3.1 船舶交通服務設置之目的係透過下列方法減少不安全情況之發展，以達到在船舶交通服務區內促進海上人命安全，增進船舶航行安全與效率，及支持環境保護。

.1 及時提供可能影響船舶運動及協助船上決策之相關資訊，這些可能是：

.1 船舶位置、識別、意圖與運動

.2 海事安全訊息

.3 船舶交通服務區域內限制船舶，任何可能會對船舶航行造成的限制與潛在的障礙

.4 其他資訊，如報告手續、ISPS Code 細節等

.5 支持或協調聯合服務

.2 監控與管理船舶交通以確保船舶運動的安全與效率，這些可能是：

.1 規劃船舶運動

.2 組織航行中之船舶

.3 組織空間分配

.4 建立交通許可系統

.5 建立航程或航道規劃系統

.6 提供航路建議

.7 確保遵守被賦予之法令規定

.3 對不安全狀況之發展作出反應，這些可能是：

.1 船舶不確定其航路與位置

.2 船舶偏離航路

.3 船舶要求指引至錨區位置

.4 船舶發生故障或缺陷，如航行或操縱設備故障

.5 惡劣的海氣象狀況，如低能見度、強風

.6 船舶具擱淺或碰撞之風險

.7 應急反應或支援應急服務

3.2 為實現其目的，船舶交通服務應在必要時提供資訊、發布建議、警告和指示。

1.13 訪談紀錄

1.13.1 依蜜莉船長訪談摘要

受訪者表示，船長海勤資歷約 7 年，接任依蜜莉船長約 1 個月，本次為首次經驗靠泊高雄港，抵港前船舶管理公司及高雄港代理提供相關靠泊資訊。民國 111 年 2 月 1 日 1400 時，依蜜莉抵高雄港二港口引水人登輪點，約高雄港新南堤外 0.8 浬處，風力微風，流水往南，能見度良好，調整船速維持在 5 至 6 節引水人登輪速度，受流水影響造成船艏向與對地航向向南偏差 10 至 13 度，引水船接送 2 位引水人登輪，引水人抵駕駛臺後，簽署 pilot card⁴³，告知在航道將與出港貨櫃船 Seattle C 左舷對左舷通過⁴⁴。

受訪者表示，依蜜莉持續進港方向航行，受流水影響導致對地航向持續偏南，引水人告知通過新南堤後流水影響就減少。航行接近新南堤時，曾詢問引水人前方海域水深是否足夠，引水人指出航行方向前方水域告知

⁴³ 領港資料卡：包括本船的主尺度、操縱裝置性能以及船在不同載重，主機在不同轉速下的航速。

⁴⁴ 原文「Both Pilots entered the bridge and the pilot in charge informed us about the outbound container vessel in the channel and it was agreed both vessels will pass port to port as we have sufficient water on our STBD side.」

水深為 16 公尺可安全航行⁴⁵。

受訪者表示，電子海圖上標示的浮標及舊南防波堤目視無法看到，與出港船貨櫃船 Seattle C 交會在最接近點時，船位偏航道南邊。於 1414 時，依蜜莉與海圖上標示的舊南堤平行，突然間船體劇烈震動，引水人表示是船體受湧浪拍打的緣故，接著船艙大副由對講機通知聽到船艙下方船體發出巨大聲響，即通知大副檢查船艙透氣頭是否有空氣排出。於 1416 時，船體右傾 15 至 18 度，經透過無線電連絡三副前往 CCR⁴⁶檢查各壓載水艙水位變化情況，發現前尖艙、右舷第 1 壓載水艙及右舷第 5 壓載水艙水位上升，最後引水人與 VTS 聯繫決定於港內安全水域下錨等候後續應急處理。

1.13.2 依蜜莉二副訪談摘要

受訪者表示，海勤資歷約 6 年多，接任依蜜莉二副約 5 個半月。民國 111 年 2 月 1 日 1400 依蜜莉抵達高雄港二港口引水站，2 位引水人登輪至駕駛臺後，1406 時引水人與船長完成資訊交換，引水人告知船長與一條出港 Seattle C 貨櫃船在航道中左舷對左舷交會。船長告知引水人船舶被流水往南推，且詢問進港航道附近水域水深，引水人回答在通過新南堤後就不會被流水影響及該區域水深 16 公尺、防波堤移除，隨即加俾進港。依蜜莉船體傾斜時，引水人告知是因湧浪影響。

1.13.3 依蜜莉當值幹練水手訪談摘要

受訪者表示，海勤資歷 2 年多，接任依蜜莉舵工 1 個半月。民國 111 年 2 月 1 日 1200 抵駕駛臺執勤，船舶接近高雄港二港口引水登輪點時，流水強勁自動舵無法穩舵，船長下令由自動舵切換手操舵。當 2 位引水人登輪抵達駕駛臺，依據引水人建議舵令操舵。事故發生前，引水人告知出港貨櫃船 Seattle C 將在航道中左舷對左舷會船，依蜜莉與出港貨櫃船 Seattle C 於航道中交會後，突然間船體震動瞬間傾斜，此時船長詢問引水人發生甚麼情況，引水人表示是受湧浪影響，此時大副以無線電通知船長船艙右舷

⁴⁵ 原文「the pilot confirmed it was safe and we have 16m depth.」

⁴⁶ 油輪貨物控制室 (cargo control room, CCR)：油輪上監視和控制船舶液體貨物裝卸處。

第 1 壓載水艙附近聽到很大聲響且大量空氣從該艙透氣頭排出，船體則往右傾斜，最後引水人告知將安排至安全水域下錨等待後續應急處理。

1.13.4 主領引水人訪談摘要⁴⁷

受訪者表示，擔任高雄港引水人約 16 年 1 個多月，民國 111 年 2 月 1 日 1400 與副領引水人搭乘引水艇於高雄港二港口引水站登輪。依蜜利受到流水影響往南偏移，將與出港貨櫃船 Seattle C 左舷對左舷通過，當 Seattle C 過堤口就加俾進港，並修正依蜜莉輪航向向左轉往北堤航行，船北航行船還是會往南流，當時航向減了 10 幾度，正常航向是 079，當時船有向左轉，航向 60 幾度，船一直 setting 到南邊。當時航行新南堤與舊南堤間，目視海面上清爽，船長及副領引水人對引航過程無提出任何質疑。

受訪者稱，當船通過舊南防坡堤那邊感覺船有一點震動，船長問我這麼回事，我認為應該是 touch bottom，之後就減俾把船停下來。船向右傾斜，我們怕擱淺。船長很緊張駕駛臺應急一團亂，是我把船 steady 穩定下來，船右邊一直進水。

受訪者表示，通常港區有任何工事港務公司都會發公文至引水人辦事處，舊南堤工事已進行 1 到 2 年，辦事處會公告，受訪者也都看過。工事現場平常都會有工作船在場作業，進港出港時都會遠離工作船保持安全距離通過。事發當天逢過年期間未看見工作船，沒有參考點，海面上沒有任何障礙物同時沒有放置浮標。

受訪者認為，該水域水面下是清爽並且已經工程完工，那邊都有 16 公尺水深。那兩個黃色浮標在洲際碼頭裡面與本船進港沒有關係，我們都保持在浮標的北面進港，touch bottom 那邊沒看到任何浮標。

1.13.5 副領引水人訪談摘要⁴⁸

⁴⁷ 訪談時間為 111 年 2 月 7 日，當事者確認紀錄內容為 111 年 2 月 14 日。

⁴⁸ 訪談時間為 111 年 2 月 7 日，當事者確認紀錄內容為 111 年 2 月 11 日。

受訪者表示，擔任高雄港引水人約 13 年，民國 111 年 2 月 1 日 1400 與主領引水人搭乘引水艇於高雄港二港口引水站登輪，由於當時海流流向為朝南 1.2 節，所以登輪點稍微偏南接近四號錨地。在閱讀 pilot card 後與主領引水人告知船舶資訊。主領港認為出港船快出北堤，所以加俾前進；因為與出港船會船，本事故船船位有稍微偏向進港航道南邊。

受訪者稱，主領引水人站在中間羅經 repeater 的左邊，受訪者在環狀駕駛台後方面對雷達，同時一起以目視瞭望為主，較少注意到雷達設定及電子海圖顯示情況，未注意到雷達的 range 設定。本船的電子海圖未更新，南堤的資訊還在與現況不符。

受訪者表示，事故當天，引航依蜜莉進港，舊南堤工事區域附近水域目視無任何浮標。移泊碼頭時有靠北堤行駛，也看到洲際碼頭內有兩個浮標並且提醒主領，並從兩個浮標的北側轉進洲際碼頭，同時亦感覺船體又有坐底之情況。若是他擔任主領，大概不會偏那麼南邊，但它沒有任何標示說不能走那麼南邊。

受訪者表示，通常大型船舶或客輪等風險較大之船舶會安排 2 位引水人引航。高雄港主領及副領引水人領船職責為不成文的倫理，副領只能在旁邊看，若有危險會提醒主領引水人注意，或是主領引水人無法引航時，副領引水人可以馬上接手，降低事故風險。

1.13.6 高雄港 VTS 當值台長訪談摘要

受訪者表示，任職於高雄港 VTS 擔任管制員超過 20 年。事故發生前日為休假日。事故發生當日為日班，值班時間自 0700 時至 1900 時。高雄港 VTS 每日排班為 6 位，管制員加 1 位台長。其中，一港口為 2 位管制員值班、二港口為 4 位管制員值班，並且以 1 位資深管制員搭配 1 位資淺管制員。

受訪者表示，事故發生當日，一港口 1 位管制員請假，二港口 1 位資深管制員去一港口協助，台長兼任二港口進出港管制席位。事故發生時，

正在 VTS 頂樓拍照，發現依蜜莉船身異常傾斜，立即返回管制席協助並與依蜜利之引水人聯繫，該引水人回復依蜜利可能刮到東西，須至迴船池安全處下錨，並設法扶正船身；將迴船池區域清空，暫停二港口船舶出港作業，待依蜜莉至迴船池下錨後，恢復二港口北邊進出港作業，暫停南邊之進出港作業，並請拖船備便，與通報高雄港環保單位，持續監控是否有漏油、化學品外洩及船載貨物外洩。

受訪者表示，依蜜莉船體扶正後，吃水已達 16 至 17 公尺，原定安排船舶繫浮筒檢修，該水域安全水深不足，且協調中油碼頭不成，船東亦遲遲未決定情況下，高雄港 VTS 於當日約 1600 時，要求依蜜莉移泊洲際碼頭，於移泊過程中，船舶 AIS 訊號異常，故採目視及雷達方式監控移泊情形，加派 1 艘拖船協助。於移泊過程中，經過依蜜莉進港觸碰點疑似又發生觸碰，引水人回報水下有東西，VTS 向上通報，收到的訊息為該處水深有 16 公尺。

受訪者表示，高雄港南堤拆除工程進行很久，該工程分 2 次施工，第 1 次是拆除南堤至水下 10 公尺，因水深不足，故進行第 2 次水下施工，施工時有於網路上公告，且有標示浮標位置，從 VTS 塔臺是看不到浮標，雷達亦掃不到。

受訪者表示，工程區域是在進出港航道法線外，除特定之事故船、工作船、被扣押船及其他特殊船舶，一般船舶不會航行至該區域，第 1 次施工有標示於 VTS 系統海圖，第 2 次施工就未於 VTS 系統標示，然現在已於系統上標示。另 VTS 管制員皆知道工程區域，會管制船舶不要進入施工區，若施工單位來文有關影響航安者，VTS 亦會將來文貼在白板周知管制員。

受訪者表示，目前高雄港 VTS 正在建置新系統，該系統於舊南防波堤以內有自動告警功能，但舊南防波堤以外還沒有。工程師會定期更新水深圖於系統，且網站上公告。高雄港目前已有新堤口，但 VTS 系統仍沿用舊南防波堤規範，VTS 應加緊腳步，制定新南防波堤規範，另目前航道雙向會船是合乎規範，因新南防波堤延伸至外海約 1.5 哩，舊規範似不太適合新

港區範圍，故正討論舊南防波堤區域是否劃設為新港區，並評估重新畫設新進出港航道。

受訪者表示，事故發生後檢討，目前航道寬度為 170 公尺，但 VTS 的警告範圍可設定為 150 公尺，讓警告範圍更向法線內縮，使管制員能提早預警。

受訪者表示，高雄港 VTS 應符合國際上賦予 VTS 之權利及建議權，VTS 管制員受訓內容須達 IMO 規範之標準。雖 VTS 管制員多為航海科班出身，應借鏡新加坡或香港，施予管制員實務及在職訓練，此訓練亦包含引水人在內，不論管制員或引水人資歷深淺，應一起受訓，如此港區安全係數才能提高。

受訪者於 111 年 9 月 6 日事實資料確認會議中解釋訪談時提到：「目前航道雙向會船是合乎規範」的完整意思。受訪者稱：「目前雙向航道會船在管制員認可下是合乎規範」，其理由為高雄港船舶航行規定第 4 條：「(略)...雙向巷道為管制區，應隨時保持淨空，五百總噸以上船舶非得船舶交通服務中心許可不得逕為進入或滯留漂航。... (略)」

1.13.7 高雄港 VTS 當值管制員訪談摘要

受訪者表示，大學 4 年級進入高雄港 VTS 產學實習，畢業後即於 VTS 服務，實習期間每 2 個月更換一班，每個席位皆有實習，亦有參加 VTS 約 2 天之教育訓練課程，但無特別對於舊南堤工區管制之訓練。

受訪者表示，事故發生當日為日班，與台長共同負責 312 席位，當日高雄港能見度佳，南流流速約 0.5 至 0.6 節。於事故當日引水人登依蜜莉後，有提醒引水人目前有出港船在迴船池調頭，請引水人等候出港船，待出港船快出堤口時，有再提醒引水人出港船快出堤口，請引水人控制速度，待依蜜莉進港後發現該船有傾斜，後續由台長接手處理。

受訪者表示，事故發生當日是使用 VTS 新系統，該系統可顯示水深資料，因二港口船舶較多，水深資料打開後會無法看到其他船舶資訊，僅於

需要時才會將資料打開，於舊南堤拆除工程測得之水深更新會公告於網站，VTS 管制員皆知道施工範圍，禁止船舶進入該區，禁止船舶進入該區之原因是施工，非與水深有關。

受訪者表示，不確定事故當日 VTS 系統是否有標示施工範圍，印象中 VTS 系統有標示施工範圍。另新系統有偏航設定，能於船舶偏離航道法線時予以示警，亦有 CPA 與 TCPA 預警功能。

受訪者表示，二港口交通管制為單進單出，堤口外 2 哩可會船，堤口內至 VTS 這段不可會船，管制燈號為出港燈號，表示有出港船情況，會請進港船於引水人登輪處等候，若引水人已登進港船，且經 VTS 管制員提醒等候，而進港船引水人持續向前航行，則可推斷引水人應判斷進港船向前航行是安全，當 VTS 管制員提醒引水人，若不被理會，會與值班主管報告。

受訪者表示，舊南堤拆除工程進行中，VTS 管制員透過電子海圖判斷進出港船是否行駛於航道內，若進出港船未在航道內，會予以提醒，就本事故來看，依蜜莉於進港時皆行駛於航道南側法線內。舊南堤施工範圍海圖上標示 4 個燈浮標確實存在，且港務公司有公告，因 VTS 瞭望角度問題無法觀測到燈浮標，亦未收到過引水人和船長通報看不到燈浮標。

1.14 其他資料

1.14.1 高雄港第七貨櫃中心計畫摘要

高雄港務分公司於 111 年 3 月 16 日召開「高雄港第七貨櫃中心計畫—S1~S3 碼頭護岸及新生地填築工程」會議，討論二港口圓形沉箱移設後警示浮燈標設置數量及位置議題，調查小組摘錄其會議紀錄三項結論如下：

- (一) 有關設計單位（宇泰工程顧問有限公司）就 111 年 2 月 14 日會議結論提出現場導航燈浮標設置建議方案，其方案內容主要因柱式導航燈需費時採購及製作，經設計單位詢問導航燈廠商後有他案浮筒式導航燈可先行供本案使用。再者，有關浮筒式導航

燈規格經與會單位確認符合設置規定，請設計單位（宇泰工程顧問有限公司）先行頒布變更設計圖說通知施工廠商（宏華營造股份有限公司）於原南堤堤頭處（79 號沉箱處）安裝導航燈浮標以維航安之需求，並請納入最近一次變更設計範疇辦理。

（二）另柱式導航燈/警示燈浮標規格亦經與會單位確認符合設置規定，設置數量則依 111 年 2 月 14 日會議結論設置 6 座（W1~W4、G1、R2）。後續南堤堤頭處之柱式導航燈設置完成後，原設置位置之浮筒式導航燈則再研議是否有適當位置可供安放。

（三）浮筒式導航燈浮標若作為危險燈浮標使用，則其設置標準應符合「航路標誌設置技術規範」第 8 條規定。

1.14.2 近期高雄港內引水人領航船舶觸碰碼頭事故

本案調查期間，於民國 111 年 9 月至 11 月期間，高雄港陸續發生 4 件船舶碰撞或觸碰事故，本會研判未達重大水路調查範圍。根據 4 件事故相關事實資料，已排除船舶主機故障及天氣因素。根據事故通報及人員訪談事實資料摘要如下：

案 1:創利輪與同曄 9 號輪觸碰

民國 111 年 9 月 13 日 1548 時，巴拿馬籍創利輪油化船（IMO 編號 9173202）於引水人（高雄港引水人年資約 5 個月）領航靠泊高雄一港口 37 號碼頭時，觸碰 37 號碼頭及停泊旁國籍油輪船（同曄 9 號），造成 37 號碼頭 4 只碰墊損壞，創利輪船艏鼻油漆剝落，同曄 9 號左船艙鋼板凹陷油漆脫落。

按港口國管制亞太地區電腦資訊系統⁴⁹，麥司創利輪於事故前被列為高風險船舶。

⁴⁹ Asia-Pacific Region Computerized Information System, <https://apcis.tmou.org/public/>。

案 2:麥司克孟拉輪觸碰碼頭

民國 111 年 10 月 25 日 0220 時，新加坡籍麥司克孟拉輪（IMO 編號 9840738）貨櫃船於引水人（高雄港引水人年資約 7 年 9 個月）領航靠泊高雄二港口第五貨櫃中心 77 號碼頭時觸碰碼頭。觸碰點位於第 9 座繫船柱右方約 6.6 公尺處，造成碼頭岸壁冠牆混凝土剝落，1 座車輪檔受損，水下鋼板樁變形破洞，麥司克孟拉輪船艏鼻受損，事後在台船船塢修復受損船體。

按港口國管制亞太地區電腦資訊系統，麥司克孟拉輪於 108 年 1 月至 111 年 11 月被列為低風險船舶。

案 3:伊利輪觸碰碼頭

民國 111 年 11 月 8 日 1820 時，馬紹爾籍伊利輪（IMO 編號 9588586）散裝船於引水人（高雄港引水人年資約 12 年）領航 34 號碼頭離泊，35 號碼頭與 36 號碼頭間迴轉掉頭出港時觸碰碼頭，觸碰點位於 35 號及 36 號碼頭交接處，造成冠牆有多處破裂受損，且有 1 座碰墊受損。觸碰造成周遭冠牆因位移與鋼板樁產生縫隙，並存在輕微漏砂情形，伊利輪船艏鼻輕微損傷。

按港口國管制亞太地區電腦資訊系統，伊利輪於 109 年 6 月至 111 年 12 月被列為標準風險船舶；於 105 年 4 月至 109 年 10 月被列為高風險船舶。

案 4:建輝輪觸碰碼頭

民國 111 年 11 月 12 日 0827 時，國籍建輝輪（IMO 編號 9167461）貨櫃船於引水人（引水人年資約 10 年）領航靠泊高雄一港口 43 號碼頭時，觸碰 41 號碼頭。觸碰點位於 41 號碼頭第 8 座繫船柱附近，觸碰造成碼頭路面塌陷且嚴重漏砂，41 號碼頭與 42 號碼頭岸際向後線延伸介於 18.2 公

尺至 33.3 公尺，該區域碼頭路面有多處破裂受損，造成水下鋼板樁結構一處破洞（寬 2 公尺，長 10 公尺）。

按港口國管制亞太地區電腦資訊系統，建輝輪於 103 年至 110 年均被列為高風險船舶。

1.14.3 臺灣港務公司進行中的改善措施

臺灣港務公司高雄分公司於 111 年 10 月 5 日邀請高雄港引水人辦事處、高雄港勤服務股份有限公司及臺灣港務港勤股份有限公司召開「高雄港航安議題協調會議」，摘錄會議紀錄⁵⁰重點以下：

一. 有關雙向航道單向航行區域會遇：

(一) 重申雙向航道單向航行區域船舶原則禁止會遇，500 總噸以上船舶需取得船舶交通服務中心許可。

(二) 為兼顧二港口進出港作業效率及航行安全，經船舶交通服務中心與引水人辦事處協調後，二港口第一輪末艘出港船駛經離岸堤後，管制員可視情況同意次一輪第一艘進港船駛進，惟以下情形仍應避免提早開放進港：

1. 進出港船舶任一方或雙方為雙引水之船舶。
2. 海氣象達黃燈（風速 5 級以上、流速 0.7 節以上）。

(三) 以上情形亦請本分公司系統廠商建置警告視窗提醒管制員。

(四) 本項結論先採試行，再滾動檢討，以維港船安全。

(五) 考量一港口因水深限制，僅供小型船舶進出港使用，雙向航道單向航行區域是否有調整之必要，請港務公司納入後續研究計畫。

⁵⁰ 發文字號：高港港字第 1118301242 號，發文日期 111 年 10 月 7 日。

三. 近期未遂事件及擦撞事故之討論

- (一) 請引水人辦事處及拖船業者轉知所屬引水人、拖船船長，如發生未遂事件應立即通報 VTC 塔台，以利值班台長紀錄未遂事件，使現場執行作業人員轉危為安之優良行為彙整清冊，做為未來應變處理的範本。
- (二) 請引水人辦事處及拖船業者協助依附件格式提供近一年來之未遂事件(如通報船長語言溝通不良、發現礙航物等)，以利本分公司彙整。
- (三) 經資料統計，近期擦撞碼頭之事件，均為次級船舶，邇後如遇類似船舶，請引水人辦事處逕行通報航港局南部航務中心加強 PSC 作業。

臺灣港務公司高雄分公司於 112 年 4 月 24 日⁵¹發函給相關機關(構)，重申高雄港第七貨櫃中心計畫之導航燈標佈放作業，請轉知所屬會員或船舶，行經該施工水域時注意避讓，以確保作業及航行安全。

⁵¹ 發文字號：高港港字第 1126591083 號。

1.15 事件序

VDR 時間 UTC+8 hr	重 要 事 件	資料來源
1359:45	引水人登輪抵達依蜜莉駕駛臺，船位位於雙向航道偏南界線，南流造成船艏向與對地航向相差接近 15 度	VDR/訪談紀錄
1359:52 1400:02	主領引水人告知船長：左舷靠泊碼頭、計畫靠泊 104 號碼頭及有 1 條出港船 Seattle C [主領引水人] port side alongside port side port side alongside [船長] port side alongside [主領引水人] yes berth number one o four [船長] one o four [主領引水人] waiting for one outbound container ship proceed here don't worry about it	VDR
1400:35 1400:38	船長與主領引水人討論南流影響 [船長] north current very strong ah [主領引水人] we have strong current that we waiting here we will ...	VDR/訪談紀錄
1404:34	船長與主領引水人討論與出港船 Seattle C 會船方式 [船長] do we go port to port with that container Mr. pilot [主領引水人] yes port to port	VDR
1408:04 1408:13	船長與主領引水人討論依蜜莉船位航行於二港口雙向航道偏南與新、舊南堤接近 [船長] Mr. pilot we are setting is too close [主領引水人] That's ok after here no more no more setting after here [船長] after the yellow buoy [主領引水人] no yellow buoy here after here no more setting	VDR
1408:44 1408:56	高雄港 VTS 管制員通知依蜜莉引水人 Seattle C 動態 [VTS] 八么八么 〇領港 三么兩呼叫 [主領引水人] 三么兩 請講 [VTS] 好 〇領港那個出港船已經快要出堤口了 你再控制一下船速 [主領引水人] 謝謝 三么兩 左對左	VDR
1413:40 	依蜜莉進入舊南堤拆除工區 [船長] Mr. pilot can you see UKC ⁵²	VDR

⁵² under keel clearance, UKC，餘裕水深=海圖水深+當時之基準潮高-靜止時船之吃水。

VDR 時間 UTC+8 hr	重 要 事 件	資料來源
1413:55	[主領引水人] where [船長] ten meters [主領引水人] swell correct [副領引水人] 壓到線了 [船東代表] 他這邊水很淺 吃水十... [副領引水人] 這個都不對啊...都是變這樣... [船東代表] 吃水是十公尺四五	
1433:02	依蜜莉於高雄台船大塢外下錨等待後續應處	VDR

第 2 章 分析

2.1 概述

根據事實資料，根據依蜜莉抵港前計算吃水資料，船艙及船艏吃水分別為 12.2 公尺及 12.5 公尺。高雄港港埠營運設施資訊及高雄港全港區水深圖⁵³，二港口內港口水深 17.5 公尺。根據事後測量資料，事故當時舊南堤工區附近，並延伸東側法線範圍水深介於 7 公尺至 16 公尺，該工區水線以下為沉箱，及沉箱拆除後的基座結構。(詳 1.1, 1.10.5)

事故當時，依蜜莉駕駛臺由 2 位引水人領航，該輪共 2 次通過舊南堤工區且水深不足 16 公尺（即 1413 時至 1415 時，及 1744 時至 1755 時）。依蜜莉第 1 次觸碰舊南堤施工區的沉箱，造成依蜜莉 5 號油艙近船底船殼處、右舷船艙舳龍骨及右舷船殼多處受損。依蜜莉第 2 次觸碰舊南堤施工區的沉箱，造成依蜜莉左舷船殼多處受損。(詳 1.3, 1.9, 1.10.6)

事故當時風向北北東，風力 1 級，浪高 1 公尺，南流 0.6 公尺/秒，能見度良好，排除天氣因素導致本事故（詳 1.7）；依蜜莉船長和船員皆持有主管機關核發之有效適任證書，船長及駕駛臺當值船員休息時數無異常登錄。2 位引水人皆持有中華民國引水人執業證書及登記證書；事故 72 小時前休息時數無異常，排除船長、船員及引水人因疲勞導致事故發生之可能性。(詳 1.5, 1.13)

本會調查小組依據相關事實資料：人員訪談紀錄、VDR 資料、VTS 紀錄、高雄港港區工事通告等進行分析，分析包含 3 項議題：國際商港引水人專業素養、VTS 系統與 VTS 管制員作為，及高雄港港區工事通告與管理，探討如下：

⁵³ 高雄港務分公司於官網發布「高雄港全港區水深圖」，測量日期 110 年 7 月 1 日至 110 年 9 月 2 日。

2.2 國際商港引水人專業素養

國際商港引水人於指定引水區域或強制引水港口內，依主管機關規定執行領航業務，領航前應充分了解領航船舶種類及避開航行之危險，專業上應清楚瞭解指定引水港口或區域內之潮汐、水流、礙航區域及須注意港區危險水域狀況；引水人登輪抵達駕駛臺執行領航業務前，首先應與船長視當時情況進行必要的航行計畫資訊交換（Master - Pilot Exchange, MPX），提供船長正確及與航行安全之資訊，對領航期間船長提出之質疑需據實說明，必要時應與 VTS 交叉確認相關航行安全訊息，船舶於航道內安全航行，使得船長安心且解除疑惑，最終達到專業服務之品質及安全靠泊港口之領航服務。（詳 1.12.2, 1.12.3）

實務上每位資深且專業引水人登輪領航前，應已瞭解該型船危險之特性（例如油輪事故將產生港內環境污染），多年累積領航專業應是根據當下情況逐項檢視以符合港區規定，及遵守安全操作規範，進而達到專業服務滿意之品質。

為達到國際商港引水人之專業素養，就本事故引水人之領航作為，導致事故可能肇因及其風險因素，探討議題包含：危險品油船進港靠泊航行安全計畫、高雄港航道會船規定、引水人與出港船船長之溝通、引水人駕駛臺不當管理操作，及不安全領航文化，分述如下：

2.2.1 危險品油船進港靠泊航行安全計畫

依蜜莉為油輪專門運輸原油及其提煉成品（如動力油、燃料油）等石油化工液體產品，主領引水人自引水登輪點登輪抵達駕駛臺掌控船舶操縱權後，開始領航就未停俾於開闊安全水域等候雙向航道船舶淨空，主領引水人在外防波堤前未減速緩輪慢行，疑因受南流之影響船位偏南，先下俾令「慢俾」，後改為「全速」，通過新南堤前亦未減速慢行，且船艏向與對地航向向南偏差 10 至 13 度。（詳 1.9.1, 1.15, 附錄 3, 附錄 4）

1408:44 時(觸碰前 5 分 6 秒), VTS 管制員雖有訊息提供出港船位置, 但未以堅持之態度執行控管, 亦未對兩位事故引水人產生警惕效果, 依蜜莉僅沿著巷道南方邊際線繼續快俾前進。依蜜莉發生觸碰前約 18 秒, 依蜜莉船長告知主領引水人航行水域之水深「*Mr. Pilot can you see UKC*」、「*ten meters*」; 主領引水人僅回應「*swell correct*」, 未交叉查證依蜜莉 ECDIS 顯示之航行路線圖示水深。此期間, 副領引水人與船東代表討論船舶吃水與 ECDIS 圖示水深約 10 公尺, 但無與主領引水人警示。1413:55 時, 依蜜莉船艏向、船速及迴轉速率發生瞬間改變, 約 41 秒後駕駛臺出現 9 秒警告聲響, 此期間 VDR 的水深紀錄介於 2.28 公尺至 10.6 公尺, 依蜜莉船體觸碰沉箱。當下船艏向、速度及迴轉速率瞬間發生改變。(詳 1.9.1, 1.9.3, 1.10.6, 附錄 3)

船體觸碰後約 40 秒, 駕駛臺發出持續警告聲響。發生觸碰期間, 主領引水人對於船長提醒注意船舶 UKC, 副領引水人告知壓到線了及 ECDIS 的異常情況後, 主領引水人仍未發現問題, 仍回應駕駛臺團隊:「這沒有擱淺」。觸碰後約 90 秒, 副領引水人告知主領引水人「(臺語) 頭前親到了」, 隨即主領引水人下俾令「*hard starboard*」應處; 觸碰後約 3 分鐘, VTS 管制員目視察覺依蜜莉船體右傾呼叫主領引水人, 此時引水人才回報 VTS 管制員, 船體疑似觸碰水下物體。(詳 1.9.3, 附錄 3)

綜上, 主領引水人登輪抵達駕駛臺掌控船舶操縱權後, 開始領航未停俾於開闊安全水域等候雙向航道淨空, 亦未減速慢行, 且下令於港內全速航行; 船位未保持於航道中央線且持續偏南, 駛入舊南堤工區水域, 觸碰沉箱造成船體進水及傾斜。

2.2.2 高雄港航道會船規定

根據高雄港船舶航行規定第 4 條:「二港口自外海雙向巷道起點線起(即引水站)及進入防波堤內... (略), 不得超越他船或交會。雙向巷道為管制區, 應隨時保持淨空, 五百總噸以上船舶非得船舶交通服務中心許可

不得逕為進入或滯留漂航。」（詳 1.12.8）

本事故引水人未依照前述規定確實安全操作領航業務，未等候出港船 Seattle C 駛離雙向航道，駛離外海雙向巷道終點線後，確認航道清爽再指揮船舶動俾往港內航行接近。本事故引水人未將依蜜莉保持於進港中央線位置，依蜜莉進港期間航跡圖（詳圖 1 及圖 15），此領航方式雖讓出安全航道給予出港船 Seattle C 行駛於航道中央線，此為本事故之可能肇因。

綜上，引水人未遵守「高雄港船舶航行規定」，高雄港二港口雙向巷道禁止追越及會船，未等候出港船 Seattle C 駛離雙向航道並抵達雙向航道終點線後，再指揮依蜜莉動俾進港。

2.2.3 引水人與出港船船長之溝通

為確保強制引水港港區內交通運行順暢，除 VTS 管制員應該適當地管制外，涉及迎艙正遇及交叉相遇船舶間動態，要靠兩船引水人的專業判斷及資訊有效溝通。

高雄港二港口長久以來，出港船引水人多數通過迴船池即行離船，剩餘運轉航程到出防波堤至外海雙向巷道終點線水域，都由船長自行航行、聯絡及操縱船舶。

本案引水人自登輪後，未與出港船 Seattle C 船長聯繫表達航行意圖，可能影響 Seattle C 船長之航行意圖與操船壓力（詳 1.9.1, 1.9.2, 附錄 3, 附錄 4）。引水人未考慮兩船若發生突發情況可能衍生的風險，且引水人彼此應較熟悉港區特性及後續處置方式。如此行徑，不符專業引水人之領航操作表現，亦為強制引水港區引水人領航操作之風險危機。

綜上，本案引水人登輪後，未與出港船 Seattle C 船長溝通其航行意圖，可能影響出港船船長之航行意圖與操船壓力，增加強制引水港區之領航風險。

2.2.4 引水人駕駛臺不當管理操作

近期，美國國家運輸安全委員會、澳洲海事局及國際海事引水人協會均提及駕駛臺資源管理與引水人（bridge resource management for pilots, BRM-P）訓練課程對於船舶及港口安全之重要性。探討 BRM-P 有 4 項主要目的：提高引水人領航時之狀況警覺⁵⁴（situation awareness）；在不可避免發生事故前，提高可預判和預防潛在錯誤之能力；重視引水人與船員資訊交流之重要性，避免因語言障礙產生領航上之誤解；船舶航行時引水人對於駕駛臺團隊合作力及領導力有更完善的概念。

根據 VDR 紀錄，約於 1407 時，依蜜莉駕駛臺的自動雷達測繪裝置（ARPA）及電子海圖顯示與信息系統（ECDIS）均顯示船艏將駛入舊南堤施工區域。

依蜜莉第 1 次觸碰前，船長與引水人資訊交換重點為下列 5 項：受南流影響船位於航道中偏南、依蜜莉與出港船 Seattle C 採取左舷對左舷會船、新南堤水域水深 16 公尺、船長在駕駛臺未目視到 ECDIS 標示的工區警示浮標而與引水人討論、主領引水人藉由目視航行進入工區，發生船體觸碰時未見工區內任何警示浮標。（詳 1.9, 1.13.4, 1.13.5）

引水人登輪後航行進港期間，船長曾提醒主領引水人當下船位偏南趨勢情況；通過新南堤後，船長進而質疑進港航道上黃色浮標之位置，主領引水人回應船長新南堤水域水深 16 公尺，引水人認為進港水域清爽，目視判定水域安全並繼續進港。

第 1 次觸碰前約 18 秒，船長對水深 10 公尺有疑義時，主領引水人仍以目視判斷周遭海域狀況，當下未要求副領引水人協助使用航儀與其他方法，或使用 VHF 與高雄港 VTS 管制員查證舊南堤施工進度，以確保進港航行無立即危險（詳 1.9, 1.13, 附錄 3, 附錄 4）。本事故引水人未善盡其責任與義務，缺乏維護港口航道及航行安全之狀況警覺，導致依蜜莉航行於

⁵⁴ 狀況警覺：描述人-船舶-環境複雜系統中，人對外界環境進行加工，從感知資訊、理解資訊，至預測未來的 3 階段認知過程。

舊南堤工區期間發生 2 次觸碰事故，此亦為本事故之可能肇因。

綜上，與出港船 Seattle C 會船後，依蜜莉船長曾提醒主領引水人附近水域水深 10 公尺，主領引水人未察覺水深不足，未適時修正船位回航道中央線，缺乏航行安全之狀況警覺，未善盡引水人之責任與義務，維護港口航道安全，致依蜜莉船體觸碰沉箱後破損進水而右傾。

2.2.5 不安全領航文化

依據我國引水法第 22 條「引水人應於指定引水區域內，執行領航業務。」指定引水區域內係為引水人執業證書上所註記之「諳習區域」，本案指高雄港。依據我國國際商港法，船舶需強制雇用引水人領航執行進出港任務，目的在藉由專業引水人熟悉港口水域狀況，執行船舶之安全靠離泊作業。引水法第 31 條「引水人發現左列情事，應用最迅速方法，報告有關機關，並應於抵港時，將一切詳細情形再用書面報告之：一、水道有變遷者。三、燈塔、燈船、標桿、浮標及一切有關航行標誌之位置變更，或應發之燈號、信號、聲號、失去常態或作用者。」（詳 1.12.2）

依據 IMO A.960 (23) 號決議文，引水人於引水區執行引水業務時，應具備 28 項必要的環境知識和專業技術；另依照我國專門職業及技術人員高等引水人考試規則，「當地水道港灣詳情」及「船舶操縱/離靠碼頭」均為筆試科目；「專業知識包括當地引水所需學識技術」亦屬口試項目。

本案主領引水人於高雄港執業 16 年屬資深專業引水人。事故當日，不遵守港區航行規定：「雙向巷道內 (... 略)，不得超越他船或交會」，亦未落實引水人應有的專業素養。相關事實資料顯示，本案 2 位引水人對高雄港港區內施工水域實際情況未清楚熟悉。（詳 1.5.2, 1.12.8, 1.13.4）

事故當時，2 位引水人僅憑藉目視舊南堤工區水域未看到工作船，就認定航行水域安全；當依蜜莉船長提出水深 10 公尺時，2 位引水人未依據引水法第 31 條採取最迅速方法，確認船位與水深資訊，也未及時向 VTS 管

制員查詢或報告。本案 2 位引水人未遵守港區航行規定便宜行事，亦未落實善用資深引水人應有的專業素養。

綜上，本案 2 位引水人領航依蜜莉進港前，未確實熟悉二港口舊南堤拆除工程之進度，及施工期間有關領航之安全注意事項，不符合其執業證書註記應熟悉「諳習區域」之要求。

國際商港依法船舶需強制雇用引水人執行領航進出港任務，目的在於藉由專業引水人熟悉港口水域狀況，執行船舶之安全靠離泊作業。近期高雄港類似案件共有 4 起，這些引水人於港內領航過程發生觸碰碼頭及碰撞泊靠船舶的事故，事故頻率偏高且多數為資深引水人負責領航。近期的連續發生事故可能造成高雄港儼然成為「不安全港口」之主要風險因素，前案列管中的改善建議為：「協調臺灣港務股份有限公司，督促高雄港引水人辦事處建立安全規範，大型船通過 70 號碼頭轉彎處，應確實安排運用港內適宜拖船協助領航。(TTSB-MSR-22-11-015)」。

根據近 3 年重大水路事故調查案，我國現有引水人制度下，每位引水人都是持有執業證書之個體戶，彼此專業及領航作為互不干涉。引水人常抱持著「船長負最後航行安全責任」及「船舶事故責任不在我」的觀念。發生我國商港內事故責任亦不互屬，長期下來形成不安全之領航文化，航政主管機關除扣點數亦無矯正機制或第三方評鑑機制。本會認為，引水人應以領航服務品質安全政策為核心，而非快速執行領航任務爭取績效。

綜上，近期發生於高雄港的相關事故，引水人常不遵守規定，形成不安全之領航文化；航政監理機關對引水業務之監督、管理及處分，無法提升引水人領航品質，以確保領航船舶期間之航行安全。

2.3 VTS 系統與 VTS 管制員作為

根據 VDR 資料與抄件，本案 2 位引水人登輪後，二港口內有一艘出港船 Seattle C 在迴船池內，尚未出防波堤離開雙向航道。1408:44 時（第 1 次

觸碰前約 5 分鐘)，依蜜莉通過新南堤時，此時依蜜莉位於雙向航道南邊且接近新南堤，出港船則航行在雙向航道之中央線上。

高雄港 VTS 管制員曾告知依蜜莉引水人出港船 Seattle C 通過二港口信號台之訊息。主領引水人回應 VTS 管制員將採取左對左會船。本案潛在風險分析，包含 2 項：VTS 管制員執行管制之態度與專業堅持，及 VTS 對航船布告之處置，分述如下：

2.3.1 VTS 管制員執行管制之態度與專業堅持

約 1412:12 時（第 1 次觸碰前約 1 分鐘 47 秒），兩船於新南堤與舊南堤間交會，依蜜莉持續往舊南堤工區航行，值班 VTS 管制員可透過港 VTS 系統，掌握兩船船位，VTS 管制員未採取積極作為評估航道內兩船舶交會之航行風險，認為依蜜莉船位偏南並無超出航道界線，未以堅定態度執行控管，暫緩依蜜莉進港。

1413:55 時，依蜜莉船體與舊南堤水下物體觸碰後，船體向右傾約 14 度，後經緊急處置船體右傾約 9 度。約 1600 時，VTS 管制員要求依蜜莉移泊洲際碼頭。約 1744 時，依蜜莉再次經過舊南堤工區，船體第 2 次觸碰水下物體。（詳 1.9, 附錄 2, 附錄 3, 附錄 4）

第 1 次觸碰後，VTS 管制員、依蜜莉船長及引水人均忙於船體傾斜及防止洩油之緊急處置，相關人員未討論舊南堤工區並未完工，尚可能存在礙航物體，錯失避免第 2 次觸碰的機會。（詳 1.9, 1.13.6, 1.13.7）

依據 IMO 第 3 版船舶交通服務指南 A.1158 (32)，以下摘錄 A.1158 (32) 涉及參與船舶與 VTS 管制員之一般原則規範（詳附錄 8）：

6.1 參與船舶（本案指依蜜莉）

VTS 區域內的參與船舶得：1. 提供 VTS 要求的資訊或報告；2. 考慮 VTS 提供的資訊、建議與警告；3. 遵守 VTS 向船舶作出的規定和指示，除非存在相互矛盾的安全理由；4. 向 VTS 報告任何污染或航行危險。

7 一般原則（本案指高雄港 VTS 及依蜜莉引水人）

7.1 關於船舶航行和操縱的決定權仍由船長決定；7.2 應該透過風險評估以獲取及審查對 VTS 之需求；7.3 VTS 的溝通應該及時、清晰、簡潔，不容誤解。...（略）7.5 參與者之間有效的資訊交換和資訊分享，是整體 VTS 營運之效率和安全性基礎。

依據高雄港船舶航行規定，二港口雙向巷道禁止追越及會船，若欲則必須先徵得 VTS 管制員同意，依蜜莉為滿載石油腦高風險油輪，VTS 管制員未依據港口船舶航行規定，評估航道內兩船舶交會之航行風險因素、發生突發事故可能導致環境污染影響程度及港區航道安全意識等，以專業、堅持、明確及積極之態度，連續提供訊息、勸告、警告及指示等手段通知船長或引水人。

高雄港 VTS 管制員作業手冊如能參考 IMO A.1158 (32)，規定 VTS 管制員一般管制原則，並強化訓練 VTS 管制員，並完善 VTS 管制員作業手冊，並嚴格遵守相關規定，落實五項基本要求，即「標準用語」、「全程監控」、「航況告知」、「主動查詢」、「防患未然」。要求 VTS 管制員嚴格遵守相關規定，並使用標準用語及時發出適當之航行安全管制措施。（詳 1.12.9，1.12.10，附錄 8）

綜上，高雄港 VTS 管制員作業手冊與 IMO A.1158 (32) 差異甚大，可能影響 VTS 管制員履行其職責，未具體規範如何達成五項基本要求，致 VTS 管制員難以評估依蜜莉進港期間會船與觸碰礙航物體的風險。

2.3.2 VTS 對航船布告之處置

依據訪談紀錄與現場勘查，高雄港 VTS 收到二港口舊南堤工程的函文與船舶布告後有 3 種處置方式：張貼於布告欄供 VTS 管制員知曉；於高雄港務公司的網站公告周知；請 VTS 系統工程師，將圖資或工程區域之警告範圍更新至 VTS 系統電腦內。（詳 1.10, 1.13.4, 1.13.5, 1.13.6, 1.13.7）

本事故發生前，值班 VTS 管制員不易透過眼睛目視舊南堤工區之警示燈浮標；VTS 系統畫面未標示舊南堤工區範圍，造成 VTS 管制員未能盡早對靠近工區之船舶發出提示或告警，增加船舶通過工區發生觸碰之風險。

綜上，高雄港 VTS 系統未設定工程區域之警告範圍，造成 VTS 管制員無所依循，增加船舶通過工區發生觸碰之風險。

2.4 高雄港港區工事通告與管理

本案的潛在風險分析，涉及航政監理機關及高雄港務分公司發布航船布告及佈設警示燈浮標議題，分析項目包含 3 項：高雄港內航行安全水域工事管理機制，高雄港引水人辦事處對航船布告之處置，以及設置警示浮標分述如下：

2.4.1 高雄港內航行安全水域工事管理機制

根據相關事實資料，依蜜莉駕駛臺配置一套電子海圖顯示與信息系統（ECDIS），其圖資版本正確，包含二港口工程區域的周遭管制航道及水深資訊。（詳 1.9.3）

依據商港法第 26 條規定，在航路上發現有礙船舶航行之新生沙灘、暗礁、或其他障礙物，航港局或指定機關應隨時發布航船布告，以利確保船舶航行安全。參考鄰近國家航路標誌規範，對於港內工區均訂有相關浮標規格及使用規範，目的需能使航行瞭望人員及引水人有效了解相關水域航行安全之狀況。（詳 1.12.1）

依據航路標誌條例第 5 條規定⁵⁵，航路標識設置機關（構）於辦理航路標識設置等作業時，應通知航政機關。航政機關受前項通知後，應發布航船布告，周知往來船舶。經調查小組收集高雄港二港口舊南堤拆除工程機

⁵⁵ 航路標識設置或維護管理機關（構）於辦理航路標識設置、維護、管理、變更或移除作業時，應通知航政機關。航政機關受前項通知後，應發布航船布告，周知往來船舶。

關間之往來函文（共計 3 份航船布告，詳表 2）：

- 於民國 109 年 8 月 31 日高雄港務分公司發函交通部航港局、高雄港引水人辦事處及相關港區業者；交通部航港局南部航務中心（以下簡稱南部航務中心）於同年同日發布航船布告，工程期間至 111 年 3 月 31 日。
- 於民國 109 年 9 月 22 日高雄港務分公司發函交通部航港局、高雄港引水人辦事處及相關港區業者；交通部航港局南部航務中心（以下簡稱南部航務中心）於同年 9 月 23 日發布航船布告，工程期間至 111 年 3 月 31 日，公告工區佈設 4 只海上警戒浮標及工程單位相關資訊。
- 民國 110 年 1 月 26 日高雄港務分公司再次發函前述單位，南部航務中心於同年 1 月 26 日發布航船布告，工程期間至 111 年 3 月 31 日，公告工區佈設 4 只海上警戒浮標、工程單位相關資訊及增加相關作業船隻船名。
- 此外，110 年 11 月 25 日，高雄港務分公司於官網發布「高雄港全港區水深圖」。該資訊顯示，二港口之進出港航道內（詳圖 30，粉紅色區域內）之水深均超過 16 公尺；於舊南堤堤口附近，並延伸東側法線範圍之水深介於 7 公尺至 16 公尺。

綜上，高雄港務分公司對於港內工區，雖發函致航港局通知發布礙航布告，但對於港內工區管理並無完整規範及程序，工區警示浮標規範亦未參考航路標誌設置技術規範，且對於工區警示浮標裝設驗收及後續持續監控無標準作業程序。本事故發生前，航港局共發布 3 份航船布告，內容涵蓋二港口舊南堤工程區域範圍，及佈設 4 只警戒浮標等資訊。

2.4.2 高雄港引水人辦事處對航船布告之處置

據查，高雄港引水人辦事處收到航船布告後，是張貼在布告欄公布。

高雄港引水人辦事處未建立標準程序處理航船布告及港區水深圖，且無法確認出勤執業引水人對於重要工事熟悉之程度，高雄港引水人辦事處對於港區內重要工事，未能向所屬引水人作出經常性重點提示宣導作業，以及對港務分公司港內工程進度做後續工程範圍追蹤，以確保引水人之安全領航作為。

根據 2 位引水人訪談紀錄，主領引水人表示：「港區有任何工事港務公司都會發公文至引水人辦事處，舊南堤工事已進行 1 到 2 年，引航進港船經過工事現場通常與現場工作船保持安全距離通過，...(略) 沒有參考點，海面上沒有任何障礙物同時沒有放置浮標。受訪者認為該水域水面下是清爽並且已經工程完工，認為那邊都有 16 公尺水深。...(略)，touch bottom 那邊沒看到任何浮標。」副領引水人表示：「引航依蜜莉進港，舊南堤工事區域附近水域目視無任何浮標，僅看到洲際碼頭內有 2 個浮標。」

高雄港二港口舊南堤拆除工程至事故發生接近 2 年多，事故 2 位引水人對於本工程相關礙航布告及港務分公司函文，表示引水人辦事處曾公告且完整閱讀過，並未詳盡說明執行領航業務航行經過工區時所應該注意之事項，僅表示事故當時依蜜莉進港航行路線上無任何明顯警示浮標及水面上無任何障礙物。(詳 1.13.4, 1.13.5)

事故當時能見度良好，如 4 只警示燈浮標架設於公布位置，2 位引水人通過舊南堤工程區域時，應該可以透過警示燈浮標確認船位，避免觸碰水下物體。發生第 1 次觸碰期間，無證據顯示 2 位引水人曾目視警示燈浮標。

綜上，高雄港引水人辦事處僅以布告欄公布航船布告，未向所屬引水人宣導相關重點（如：管制範圍、警示燈浮標、施工期限、水深圖等），亦未能確認引水人熟悉舊南堤拆除工程進度。高雄港引水人辦事處未建立標準程序，處理航船布告及港區水深圖，轉換前揭資料提供引水人熟悉。本事故引水人於依蜜莉領航業務執行前，未能確實熟悉舊南堤拆除工程之進度，及工程進行中有關領航安全之注意事項。

2.4.3 設置警示燈浮標

依據工程會發布之施工網要規範第 02391 章「防波堤」，於施工期間於施工周邊有船舶航行處，應設置警示燈、浮燈標，並將設置之時間及區域預先知會當地漁會及管轄之港務公司與航港局，且公告後設置。(詳 1.12.7)

我國訂有航路標誌設置技術規範，對於浮標及燈浮標訂有外觀、顏色、燈質等規定。目前，該技術規範未詳定燈浮標之尺寸、燈光能見距等詳細規範。依據航船布告於舊南堤工區的水域共有 4 只警示燈浮標，其中 2 只佈設於航道東側法線外緣（編號為 2，3），另 2 只佈設於往洲際碼頭水域（編號為 1，4）。(詳 1.10.1, 1.10.2, 10.3)

經查，日本及香港海事處對航路標誌設置與管理指引，均有值得參考之處。例如，香港海事處⁵⁶對港內工程區域警示燈浮標之尺寸規定為：「直徑不小於 1 公尺、水面上高度不小於 2 公尺，且以大氣透射係數 0.74 計算，其燈光射程不小於 3 哩」。日本航路標誌設置與管理指引亦說明浮標或燈浮標之燈光能見距，必須使船舶能於有充裕時間避讓。(詳 1.12.6)

事故當日，依蜜莉開往洲際碼頭期間，其拖船影像紀錄器紀錄顯示(詳圖 26 及圖 27)，舊南堤工區水域存在警示燈浮標，具體數量及實際位置無從查證。惟事故發生後發現之燈浮標尺寸較小，無明顯的燈號且不易辨識。

高雄港務分公司對於港區內重大工程礙航工區範圍及警示浮標設置，未依據國內法規及參考鄰近國家規範，訂定相對應之作業程序及規範，以提供工程承包商有所依循，並且長時間未能將港內工區工程進度做週期性之更新，並公告周知專函相關單位知悉。

綜上，我國航路標誌設置技術規範未律定燈浮標之尺寸及燈光能見距等規格，導致施工廠商及監造廠商無相關規範可循，自行認定其警示功能，致 4 只燈浮標之警示功能受限。事故當日二港口南堤工區水域佈設的警示

⁵⁶ 22/2020 號。

燈浮標尺寸較小，無明顯燈號且不易辨識。

第 3 章 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。

3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 主領引水人登輪抵達駕駛臺掌控船舶操縱權後，開始領航未停俾於開闊安全水域等候雙向航道淨空，亦未減速慢行，且下令於港內全速航行；船位未保持於航道中央線且持續偏南，駛入舊南堤工區水域，觸碰沉箱造成船體進水及傾斜。(1.8.4.2, 1.9.1, 1.9.2, 1.9.3, 1.10.6, 2.2, 2.2.1)
2. 引水人未遵守「高雄港船舶航行規定」，高雄港二港口雙向巷道禁止追越及會船，未等候出港船 Seattle C 駛離雙向航道並抵達雙向航道終點線後，再指揮依蜜莉動俾進港。(1.8.4.2, 1.9.1, 1.9.2, 1.9.3, 1.12.8, 2.2, 2.2.2)
3. 與出港船 Seattle C 會船後，依蜜莉船長曾提醒主領引水人附近水域水深 10 公尺，主領引水人未察覺水深不足，未適時修正船位回航道中央線，缺乏航行安全之狀況警覺，未善盡引水人之責任與義務，維護港口航道安全，致依蜜莉船體觸碰沉箱後破損進水而右傾。(1.8.4.2, 1.9.1, 1.9.2, 1.9.3, 2.2, 2.2.4)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 本案 2 位引水人領航依蜜莉進港前，未確實熟悉二港口舊南堤拆除工程之進度，及施工期間有關領航之安全注意事項，不符合其執業證書註記應熟悉「諳習區域」之要求。(1.12.2, 1.12.3, 1.13.4, 1.13.5, 2.2, 2.2.5)
2. 高雄港引水人辦事處僅以布告欄公布航船布告型式，未向所屬引水人宣導相關重點（如：管制範圍、警示燈浮標、施工期限、水深圖等），亦未能確認引水人熟悉舊南堤拆除工程進度。(1.13.4, 1.13.5, 2.4, 2.4.2)
3. 高雄港引水人辦事處未建立標準程序，處理航船布告及港區水深圖，轉換前揭資料提供引水人熟悉。(1.13.4, 1.13.5, 2.4, 2.4.2)
4. 高雄港船舶交通服務系統（VTS）系統未設定工程區域之警告範圍，造

成船舶交通服務系統（VTS）管制員無所依循，增加船舶通過工區發生觸碰之風險。（1.8, 1.9, 1.10, 1.13.6, 1.13.7, 2.3, 2.3.2）

5. 高雄港務分公司對於港內工區，雖發函致航港局通知發布礙航布告，但對於港內工區管理並無完整規範及程序，工區警示浮標規範亦未參考航路標誌設置技術規範，且對於工區警示浮標裝設驗收及後續持續監控無標準作業程序。（1.10, 1.12.4, 1.12.5, 1.12.8, 1.14, 2.4, 2.4.1）
6. 近期發生於高雄港的相關事故，引水人常不遵守規定，形成不安全之領航文化；航政監理機關對引水業務之監督、管理及處分，無法提升引水人的領航品質，以確保領航船舶期間之航行安全。（1.14.2, 2.2, 2.2.5）

3.3 其他調查發現

1. 依蜜莉船長和船員等皆持有該輪船籍國核發之有效證書；本航次船長及駕駛臺當值船員休息時數無異常。（1.5, 1.13.1, 1.13.2, 1.13.3）
2. 依蜜莉領航之2位引水人皆持有中華民國引水人執業證書及登記證書；事故前休息時數無異常。（1.5, 1.13.4, 1.13.5）
3. 事故當時風向北北東，風力1級，浪高1公尺，南流0.6公尺/秒，能見度良好。（1.7, 1.13.1, 1.13.4）
4. 依蜜莉抵港高雄港前船艏及船艉吃分別為12.2公尺及12.5公尺。（1.1）
5. 本案引水人登輪後，未與出港船 Seattle C 船長溝通其航行意圖，可能影響出港船船長之航行意圖與操船壓力，增加強制引水港區之領航風險。（1.9.1, 1.9.2, 1.9.3, 2.2, 2.2.3）
6. 事故前，二港口之進出港航道內水深均超過16公尺；於舊南堤堤口附近，並延伸東側法線範圍之水深介於7公尺至16公尺。（1.9.1, 1.9.3, 1.10.5, 1.10.6）
7. 高雄港船舶航行規定與船舶交通服務系統（VTS）管制員作業手冊，與

IMO A.1158 (32) 差異甚大，可能影響船舶交通服務系統 (VTS) 管制員履行其職責。(1.8, 1.12.9, 1.13.6, 1.13.7, 2.3.1)

8. 本事故發生前，航港局共發布 3 份航船布告，內容涵蓋二港口舊南堤工程區域範圍，及佈設 4 只警戒浮標等資訊。(1.10.2, 1.10.3, 2.4.1)
9. 我國航路標誌設置技術規範未律定燈浮標之尺寸及燈光能見距等規格，導致施工廠商及監造廠商無相關規範可循，自行認定其警示功能，致 4 只警示燈浮標之功能受限。(1.10.3, 1.10.4, 1.12.5, 2.4.3)

第 4 章 運輸安全改善建議

本會於民國 111 年 8 月 12 日公布之泰港輪貨船重大水路事故調查報告，對交通部航港局提出一項改善建議：「督導所屬引水人，於領航期間應遵守與駕駛臺資源管理相互合作之原則，於能見度不良情形下，應充分利用船上雷達及相關航儀設備，以確保船舶航行安全。(TTSB-MSR-23-04-006)」目前屬列管中狀態。故，本案不再提出類似的改善建議。

另，本會於民國 112 年 4 月 13 日公布之立揆輪貨船重大水路事故調查報告，對交通部航港局提出一項改善建議：「主管機關應落實監管責任，管考引水人領航品質，持續督導引水業務執行成效，修訂引水人督導考核制度，納入引水人退場機制，明定廢止執業證書或停止執業之程序與標準，以提升我國港口航行及靠泊安全。(TTSB-MSR-23-04-009)」目前屬列管中狀態。故，本案不再提出類似的改善建議。

致交通部航港局

1. 監督引水人，建立港區工事資訊管理規範及標準作業程序，使引水人熟悉港區工事之重要資訊，並確保其船舶之領航安全。(TTSB-MSR-23-09-017)
2. 參照國際燈塔協會（IALA）或其他國家航路標識技術規範或指引，修訂我國航路標識設置技術規範，律定設施尺寸及能見距等規格之參考標準；提供航路標識設置機關（構）明確依據，以利有效發揮助航設施之警示功能。(TTSB-MSR-23-09-018)

致臺灣港務股份有限公司

1. 未修訂我國航路標識設置技術規範前，參照其他國家航路標識技術規範或指引，重新檢視港區各項助航設施，確認各設施運作正常；並研擬必要之巡查計畫。(TTSB-MSR-23-09-019)

2. 參照 IMO A.1158(32)，修訂高雄港船舶交通服務系統（VTS）管制員作業手冊，使船舶交通服務系統（VTS）管制員具備積極及專業態度，及時提供船長或引水人適當的航行安全管理措施，使用標準術語提出訊息、勸告、警告及指示。（TTSB-MSR-23-09-020）

致高雄港引水人辦事處

1. 要求所屬引水人應依照「高雄港船舶航行規定」不得於雙向航道超越他船或交會，需等候出港船離開防波堤，接近外海雙向航道終點線後，經 VTS 管制員確認允許後再行進港，並確保船舶位於航道中央線位置，以保障進出港船之航行安全。（TTSB-MSR-23-09-021）
2. 建立港區工事資訊管理規範及標準作業程序，使引水人熟悉港區工事之重要資訊，並確保其船舶之領航安全。（TTSB-MSR-23-09-022）

船舶資料

船名：	TORM EMILIE 依蜜莉
IMO 編號：	9277785
電臺呼號：	OXTD2
船舶管理公司：	TORM A/S
船舶所有人：	TORM A/S
船旗國：	丹麥
船籍港：	哥本哈根
船舶用途：	油輪
船體質料：	鋼材
船長：	228.19 公尺
船寬：	32.24 公尺
艏部模深：	20.90 公尺
總噸位：	42449
船舶建造完成日：	民國 93 年 6 月
檢查機構：	Lloyds Register, LR
主機種類/馬力：	Diesel, MAN B&W 6S60MC-C/13,548KW
船員最低安全配額：	14 人
安全設備人員配置：	30 人

附錄 1 貨物積載分佈及船舶應力計算資料

ShipManager-88 Version:5.0
IMO No. 9277785
TORM EMILIE
Voy. No : ARRIVAL KAOHSIUNG BEFORE DAMAGE

From :
To :
Page : 1 / 8

LOADING PLAN (I)

COMPART NAME	WGT (Mt)	VOL (%)	DEN. (DEN)	LCG (m)	KG (m)	TCG (m)	FSM (Mt-m)
NO.1 C.O.T.(P)	3712.0	96.21	0.6903	83.815	11.816	-5.571	2484.9
NO.1 C.O.T.(S)	3722.3	96.16	0.6903	83.766	11.814	5.549	2529.5
NO.2 C.O.T.(P)	4969.1	96.17	0.7088	57.440	11.528	-6.886	4491.6
NO.2 C.O.T.(S)	4961.8	96.11	0.7088	57.440	11.521	6.886	4491.6
NO.3 C.O.T.(P)	4814.9	96.23	0.6903	29.653	11.527	-6.923	4343.7
NO.3 C.O.T.(S)	4828.9	96.27	0.6903	29.610	11.534	6.901	4399.0
NO.4 C.O.T.(P)	4882.6	96.22	0.6954	1.750	11.529	-6.901	4431.4
NO.4 C.O.T.(S)	4886.0	96.39	0.6954	1.750	11.545	6.901	4405.7
NO.5 C.O.T.(P)	4829.4	96.15	0.6903	-26.110	11.522	-6.901	4399.0
NO.5 C.O.T.(S)	4824.8	96.15	0.6903	-26.110	11.522	6.901	4399.0
NO.6 C.O.T.(P)	4680.7	96.06	0.7088	-53.576	11.955	-6.560	4517.1
NO.6 C.O.T.(S)	4657.1	96.07	0.7088	-53.576	11.956	6.560	4517.1
SLOP T.(P)	739.3	93.24	0.7088	-70.473	12.455	-5.934	843.0
SLOP T.(S)	580.7	93.32	0.7088	-70.466	10.965	4.954	74.4
RESIDUAL T.(S)	142.3	57.94	1.0250	-70.500	16.910	10.120	207.2
C.G.O. TOTAL	57212.0	96.01		11.219	11.655	-0.003	50534.1

COMPART NAME	WGT (Mt)	VOL (%)	DEN. (S/G)	LCG (m)	KG (m)	TCG (m)	FSM (Mt-m)
F.P.T.(C)	466.1	21.40	1.0250	104.208	2.453	0.005	2359.6
NO.1 W.B.T.(P)	499.6	20.79	1.0250	84.238	0.946	-5.805	4460.8
NO.1 W.B.T.(S)	20.5	0.85	1.0250	84.076	0.042	0.434	292.7
NO.2 W.B.T.(P)	20.5	1.09	1.0250	57.031	0.036	-0.698	216.1
NO.2 W.B.T.(S)	20.5	1.09	1.0250	57.031	0.036	0.698	216.1
NO.3 W.B.T.(P)	20.5	1.08	1.0250	29.610	0.034	-0.678	228.7
NO.3 W.B.T.(S)	248.8	13.08	1.0250	29.610	0.415	8.231	2774.9
NO.4 W.B.T.(P)	122.4	6.44	1.0250	1.750	0.204	-4.050	136.5
NO.4 W.B.T.(S)	90.2	4.74	1.0250	1.750	0.150	2.984	1006.2
NO.5 W.B.T.(P)	485.2	25.63	1.0250	-25.966	0.808	-10.105	3417.3
NO.5 W.B.T.(S)	183.0	9.67	1.0250	-25.937	0.311	6.109	2002.3
NO.6 W.B.T.(P)	20.5	0.81	1.0250	-53.785	0.049	-0.757	168.8
NO.6 W.B.T.(S)	20.5	0.81	1.0250	-53.785	0.049	0.757	168.8
A.P.T.(C)	246.7	23.61	1.0000	-103.796	11.113	0.005	5467.4
NO.4 C.O.T.(P)	0.0	0.00	1.0250	1.750	0.000	0.000	0.0
NO.4 C.O.T.(S)	0.0	0.00	1.0250	1.750	0.000	0.000	0.0
B.W.T. TOTAL	2465.1	5.71		23.489	2.009	-1.974	24145.1

Date : 01/02/2022
By : _____

ShipManager-88 Version:5.0
IMO No. 9277785
TORM EMILIE
Voy. No : ARRIVAL KAOHSIUNG BEFORE DAMAGE

From :
To :
Page : 2 / 8

LOADING PLAN (II)

COMPART NAME	WGT (Mt)	VOL (%)	DEN (S/G)	LCG (m)	KG (m)	TCG (m)	FSM (Mt-m)
F.W.T.(P)	134.0	99.39	1.0000	-101.468	18.189	-9.763	95.0
F.W.T.(S)	251.0	99.84	1.0000	-102.945	18.189	9.531	159.0
F.W.T. TOTAL	385.0	99.69		-102.431	18.182	2.816	254.0
NO.1 INNER H.F.O.T.(P)	1.0	0.26	0.9900	-74.172	0.542	-0.671	389.1
NO.1 INNER H.F.O.T.(S)	232.0	58.14	0.9900	-74.093	9.454	4.978	452.4
NO.2 INNER H.F.O.T.(P)	22.0	6.28	0.9900	-81.024	11.225	-12.415	15.8
NO.2 INNER H.F.O.T.(S)	0.0	0.00	0.9900	-83.773	0.000	0.000	0.0
OUTER H.F.O.T.(P)	1.0	0.20	0.9900	-74.088	0.579	-1.792	53.5
OUTER H.F.O.T.(S)	0.0	0.00	0.9900	-74.088	0.000	0.000	0.0
H.F.O. SERV.T.(S)	62.0	94.59	0.9900	-79.900	15.284	12.810	3.0
H.F.O. SETT.T.(S)	48.0	73.23	0.9900	-76.700	14.300	12.798	3.0
F.O.T. TOTAL	366.0	15.03		-75.835	11.141	6.251	916.7
M.D.O. STOR.T.(P)	63.0	55.52	0.9000	-80.258	0.802	-3.174	234.0
M.D.O. STOR.T.(S)	50.0	61.00	0.9000	-82.066	0.897	3.155	131.4
M.D.O. SERV.T.(S)	15.0	51.95	0.9000	-87.500	16.694	12.850	1.8
GAS OIL T. FOR H.P.P.E.(S)	16.0	55.42	0.9000	-89.900	16.796	12.850	1.8
D.O.T. TOTAL	144.0	56.87		-82.711	4.268	2.473	369.0
MAIN L.O. SUMP T.(C)	20.4	85.00	0.9000	-88.452	0.982	0.000	12.6
MAIN L.O. STOR.T.(S)	15.8	47.41	0.9000	-76.700	16.343	1.170	2.7
MAIN L.O. SETT.T.(S)	12.8	38.42	0.9000	-76.700	16.119	3.510	2.7
G/E L.O. STOR.T.(S)	5.9	55.51	0.9000	-76.300	16.046	5.460	0.9
G/E L.O. SETT.T.(S)	3.0	85.00	0.9000	-77.900	16.515	5.460	0.0
CYL OIL STOR.T.(P)	26.6	48.00	0.9000	-76.700	16.359	-1.950	14.4
HYD. OIL STOR.T.(S)	4.5	35.82	0.9000	-95.900	13.257	9.455	7.2
HYD. OIL DRAIN T.(S)	16.0	85.00	0.9000	-97.900	13.834	9.626	10.8
L.O.T. TOTAL	104.9	54.81		-83.057	12.810	2.449	51.3
BILGE HOLDING T.(C)	14.0	47.99	1.0000	-97.184	0.735	0.000	25.0
OILY BILGE T.(C)	1.2	7.92	1.0000	-94.272	0.199	0.000	25.0
F.O. OVERFLOW T.(S)	16.0	51.55	1.0000	-76.268	0.610	3.055	68.0
L.O. SLUDGE T.(S)	2.1	17.96	1.0000	-83.900	8.972	9.360	2.0
H.F.O. SLUDGE T.(S)	5.3	15.11	1.0000	-80.700	8.949	8.320	17.0
COOLING W.T.(C)	23.8	100.00	1.0000	-101.195	3.124	0.000	3.0
E.T.C. TOTAL	62.4	42.77		-91.452	2.579	1.804	140.0

Date : 01/02/2022
By :

ShipManager-88 Version:5.0

IMO No. 9277785

TORM EMILIE

Voy. No : ARRIVAL KAOHSIUNG BEFORE DAMAGE

From :

To :

Page : 3 / 8

LOADING CONDITION SUMMARY

COMPART	WEIGHT(Mt)	CARGO	WEIGHT(Mt)	GROSS(CuM)	NET(CuM)
B.W. Tks	2465.1	NO.1 C.O.T.(P)	3712.0	5427.2	5386.0
F.W. Tks	385.0	NO.1 C.O.T.(S)	3722.3	5442.3	5400.9
F.O. Tks	366.0	NO.2 C.O.T.(P)	4969.1	7047.6	7021.5
D.O. Tks	144.0	NO.2 C.O.T.(S)	4961.8	7035.9	7011.2
L.O. Tks	104.9	NO.3 C.O.T.(P)	4814.9	7044.0	6986.2
ETC Tks	62.4	NO.3 C.O.T.(S)	4828.9	7064.5	7006.6
CONSTANT	300.0	NO.4 C.O.T.(P)	4882.6	7067.7	7032.4
		NO.4 C.O.T.(S)	4886.0	7072.7	7037.3
		NO.5 C.O.T.(P)	4829.4	7062.3	7007.2
		NO.5 C.O.T.(S)	4824.8	7055.6	7000.6
		NO.6 C.O.T.(P)	4860.7	6988.9	6985.8
		NO.6 C.O.T.(S)	4857.1	6983.7	6980.6
		SLOP T.(P)	739.3	1048.6	1044.6
		SLOP T.(S)	580.7	824.0	820.6
		RESIDUAL T.(S)	142.3	140.0	139.0
OTHERS TOTAL :	3627.4	CARGO TOTAL :	57212.0		

DEAD WEIGHT 61039.4 Mt
 LIGHT WEIGHT 13893.0 Mt
 DISPLACEMENT 74932.4 Mt

LCG	5.511 m	TKM	13.530 m
LCB	5.941 m	KG	11.315 m
MTC	1080.358 Mt-m	GM	2.215 m
TPC	67.125 Mt/Cm	GGo	1.020 m
LCF	-3.085 m	GoM	1.195 m

SEA S/G	1.0250	Vert. Moment	847886.188 Mt-m
		FS. Moment	76410.180 Mt-m
		Total Moment	924296.375 Mt-m

DRAFT at Perpendiculars
 FORE 12.231 m
 MEAN 12.380 m
 AFT 12.530 m

Trim -0.298 m
 1 deg. Heeling Moment 1562.980 Mt-m
 Heeling Angle -0.610 deg.
 Propeller immersion ratio 177.204 %

MAX SHEAR FORCE (Mt)	SEA	PORT	MAX BENDING MOMENT (Mt-m)	SEA	PORT
969.1 Mt (FR: 12.00)	42%	39%	-34034.6 Mt-m (FR: 65.25)	22%	12%

IMO A749(18) Judgement : YES

Date : 01/02/2022

By :

ShipManager-88 Version:5.0

IMO No. 9277785

TORM EMILIE

Voy. No : ARRIVAL KAOHSIUNG BEFORE DAMAGE

From :

To :

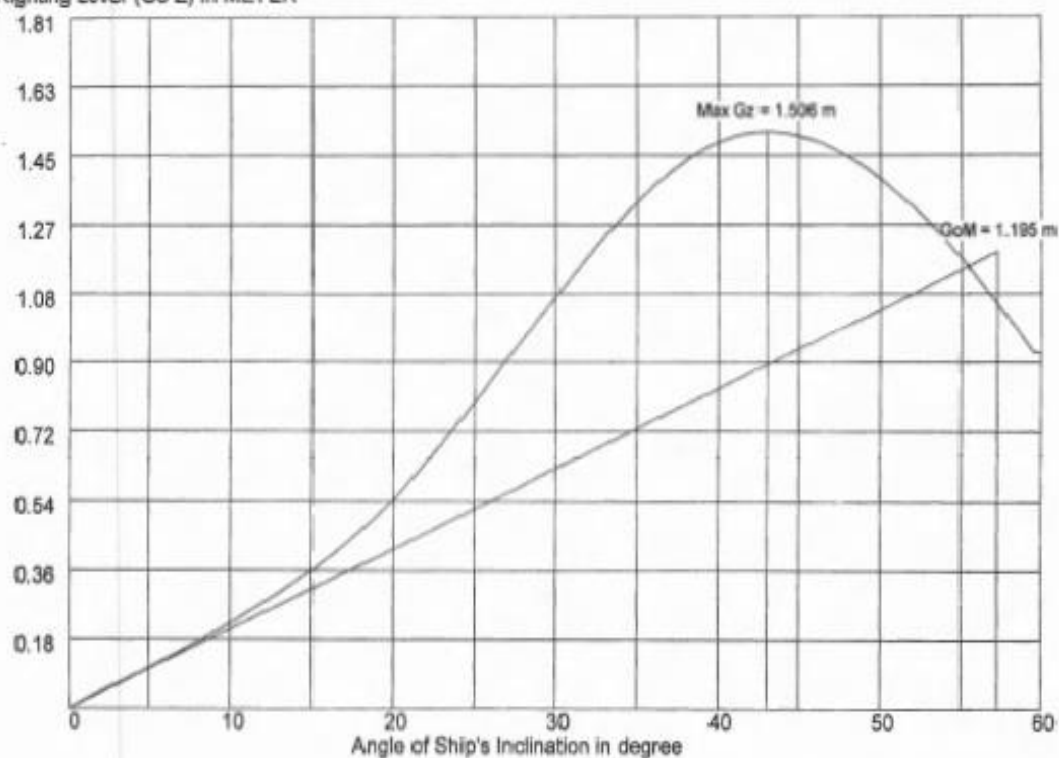
Page : 4 / 8

GZ TABLE & GRAPH

<IMO A749(18) CRITERIA>	Available	Required	Check
Angle of Flooding (Af)	53.841 deg		
Initial GoM	1.195 m	0.150 m	YES
Angle at Maximum GoZ	43.000 deg	25.000 deg	YES
Maximum GoZ	1.506 m		
GoZ at 30 Degree	1.078 m	0.200 m	YES
Area to 30 Degree	0.222 m-rad	0.055 m-rad	YES
Area to 40 Degree or Af	0.453 m-rad	0.090 m-rad	YES
Area 30-40 Degree or Af	0.231 m-rad	0.030 m-rad	YES

IMO A749(18) Judgement : YES

Righting Lever (Go Z) In METER



Date : 01/02/2022

By :

ShipManager-88 Version:5.0

IMO No. 9277785

TORM EMILIE

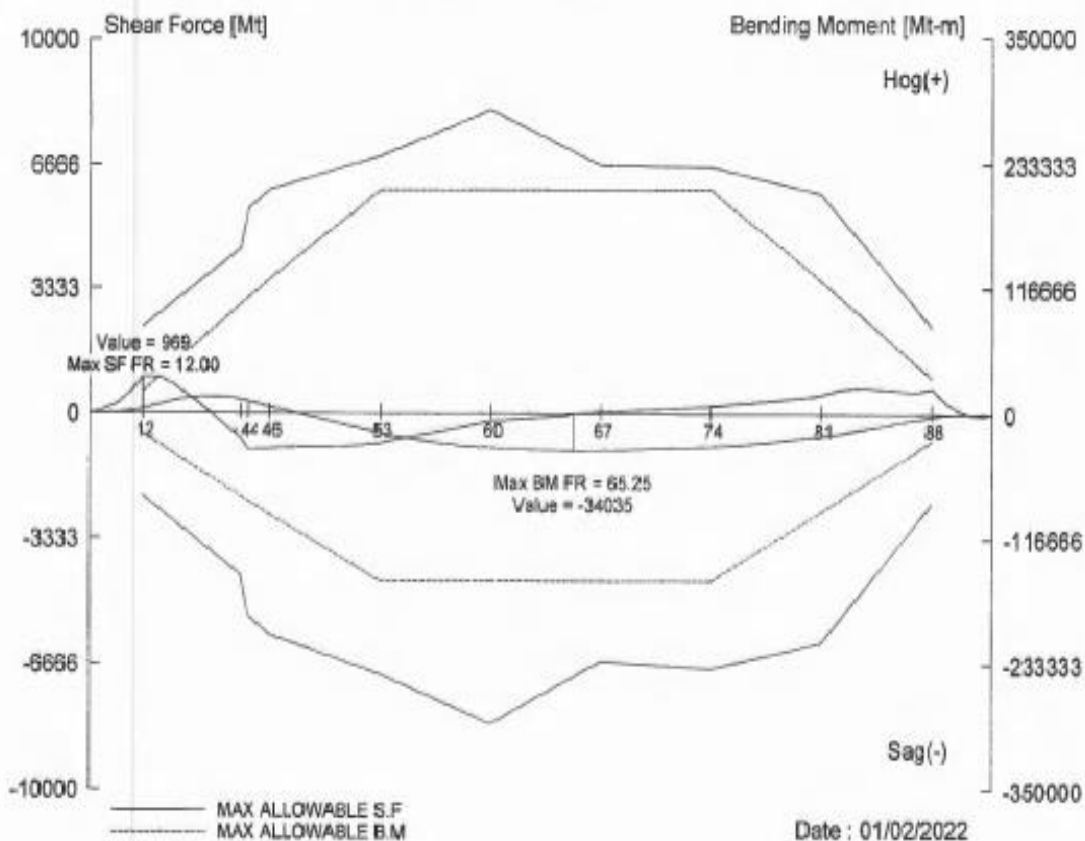
Voy. No : ARRIVAL KAOHSIUNG BEFORE DAMAGE

To :

Page : 5 / 8

SF/BM & GRAPH

FR.NO	SHEAR FORCE					BENDING MOMENT				
	ACT. (Mt)	ALLOW(%) SEA	HB	ALLOW(Mt) SEA.	HB	ACT. (Mt-m)	ALLOW(%) SEA	HB	ALLOW(Mt-m) SEA.	HB
12	969	42	39	2300	2500	4581	23	15	20000	30200
43	-663	15	12	-4300	-5400	12951	13	9	101500	147700
44	-948	18	14	-5400	-6600	11340	10	7	108028	155033
46	-944	16	13	-5900	-7250	6437	5	4	125000	174100
53	-777	11	9	-6950	-8450	-18006	12	6	-156000	-287900
60	-202	2	2	-8250	-9400	-31566	20	11	-156000	-287900
67	59	1	1	6650	7800	-33817	22	12	-156000	-287900
74	214	3	3	6600	8250	-30230	19	11	-156000	-287900
81	513	9	7	5900	7550	-20446	22	13	-91800	-158300
88	670	29	24	2300	2800	-2605	10	6	-24900	-42800
MAX	969	42	39	2300	2500	-34035	22	12	-156000	-287900
(FR : 12.00)					(FR : 65.25)					



Date : 01/02/2022

By :

ShipManager-88 Version:5.0

IMO No. 9277785

TORM EMILIE

Voy: No : ARRIVAL KAOHSIUNG BEFORE DAMAGE

From :

To :

Page : 6 / 8

DAMAGE STABILITY SUMMARY

INTACT SHIP CONDITION (Sea Water density=1.0250 Mt/CuM)

DISPL.	74932.406	Mt	TRIM	-0.298	m
KG	11.315	m	DRAFT	12.380	m
LCG	5.511	m	GM	2.215	m

DAMAGE	DRAFT(m)		TRIM	HEEL	GZMAX	RANGE	AREA	CRIT. OPENING		CHECK
CASE	AFT	FWD	(m)	(deg)	(m)	(deg)	(m-rad)	(m)	Description	
1.00(S)	11.46	13.91	-2.45	7.77	0.97	47.94	0.146	6.39	[60]NO.2 W.B.TK(FWD)(S)	Ok
2.00(S)	11.67	13.67	-2.01	5.91	0.84	50.71	0.125	7.09	[60]NO.2 W.B.TK(FWD)(S)	Ok
3.00(S)	11.23	13.51	-2.28	14.64	1.16	40.15	0.192	4.79	[56]NO.3 W.B.TK(FWD)(S)	Ok
4.00(S)	11.65	13.27	-1.62	11.24	0.81	44.68	0.127	5.96	[56]NO.3 W.B.TK(FWD)(S)	Ok
5.00(S)	11.71	12.89	-1.18	14.29	1.20	39.14	0.196	5.17	[62]NO.1 W.B.TK(AFT)(S)	Ok
6.00(S)	12.17	12.59	-0.42	9.27	0.82	44.07	0.121	6.93	[62]NO.1 W.B.TK(AFT)(S)	Ok
7.00(S)	12.13	12.50	-0.37	13.81	1.20	38.52	0.194	5.50	[58]NO.2 W.B.TK(AFT)(S)	Ok
8.00(S)	12.37	12.36	-0.01	8.86	0.85	42.26	0.126	6.89	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
9.00(S)	12.47	12.17	0.30	13.80	1.21	37.49	0.196	5.22	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
10.00(S)	12.54	12.23	0.31	9.14	0.89	39.97	0.133	6.66	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
11.00(S)	12.96	11.63	1.36	15.46	1.26	33.93	0.212	4.22	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
12.00(S)	12.92	11.66	1.06	11.64	0.96	34.65	0.151	5.54	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
13.00(S)	13.05	11.68	1.37	11.99	1.16	38.00	0.182	5.32	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
14.00(S)	12.95	11.88	1.07	8.55	0.93	39.09	0.136	6.49	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
15.00(S)	15.00	11.03	3.98	2.13	0.72	78.11	0.104	6.46	[36]M.D.O. STOR. TK(S)	Ok
16.00(P)	12.57	12.16	0.41	0.67	0.66	51.63	0.097	9.05	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
17.00(S)	11.46	13.91	-2.45	7.77	0.98	47.73	0.146	6.39	[60]NO.2 W.B.TK(FWD)(S)	Ok
18.00(S)	11.33	14.66	-3.33	1.23	0.70	54.39	0.103	7.26	[84]BOSUN STORE VENT(S)	Ok
19.00(S)	11.84	14.10	-2.26	11.98	1.23	41.26	0.200	5.07	[56]NO.3 W.B.TK(FWD)(S)	Ok
20.00(S)	12.33	13.48	-1.15	11.62	1.26	40.26	0.203	5.44	[62]NO.1 W.B.TK(AFT)(S)	Ok
21.00(S)	12.72	13.10	-0.38	11.29	1.26	39.51	0.202	5.73	[58]NO.2 W.B.TK(AFT)(S)	Ok
22.00(S)	13.04	12.77	0.27	11.35	1.27	36.44	0.205	5.45	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
23.00(S)	13.56	12.23	1.33	12.92	1.33	34.97	0.220	4.50	[34]HFO SETT. & SERV. TK(S)	Ok
24.00(P)	15.04	11.02	4.02	0.94	0.71	79.32	0.105	6.76	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
25.00(S)	11.01	15.29	-4.27	16.24	1.21	37.78	0.219	2.94	[84]BOSUN STORE VENT(S)	Ok
26.00(P)	11.29	17.48	-6.20	0.21	0.84	54.15	0.133	4.70	[83]BOSUN STORE VENT(P)	Ok
1.10(P)	11.61	13.61	-2.00	7.44	0.94	48.06	0.138	6.71	[56]NO.2 W.B.TK(FWD)(P)	Ok
2.10(P)	11.87	13.31	-1.44	5.16	0.79	51.23	0.116	7.56	[56]NO.2 W.B.TK(FWD)(P)	Ok
3.10(P)	11.35	13.24	-1.89	14.60	1.14	39.99	0.187	4.96	[55]NO.3 W.B.TK(FWD)(P)	Ok
4.10(P)	11.90	12.67	-0.98	10.25	0.77	45.46	0.118	6.47	[55]NO.3 W.B.TK(FWD)(P)	Ok
5.10(P)	11.59	12.89	-1.31	15.93	1.22	37.45	0.205	4.65	[61]NO.1 W.B.TK(AFT)(P)	Ok
6.10(P)	11.94	12.72	-0.78	12.16	0.87	41.14	0.137	5.97	[61]NO.1 W.B.TK(AFT)(P)	Ok
7.10(P)	12.01	12.50	-0.49	15.35	1.21	36.95	0.202	5.01	[57]NO.2 W.B.TK(AFT)(P)	Ok
8.10(P)	12.24	12.45	-0.20	11.37	0.90	39.72	0.140	6.25	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
9.10(P)	12.39	12.15	0.24	13.81	1.18	37.74	0.190	5.34	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
10.10(P)	12.46	12.21	0.25	8.65	0.84	40.72	0.123	6.92	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
11.10(P)	12.89	11.61	1.28	15.65	1.24	33.98	0.208	4.28	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
12.10(P)	12.83	11.68	0.97	11.47	0.93	35.27	0.143	5.72	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
13.10(P)	12.96	11.63	1.36	12.95	1.17	37.04	0.185	5.10	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
14.10(P)	12.93	11.65	1.08	9.66	0.94	38.02	0.140	6.19	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok

Overall Judgement of Damage Stability : Ok

Date : 01 FEB 2022

By :

ShipManager-88 Version:5.0

IMO No. 9277785

TORM EMILIE

Voy. No : ARRIVAL KAOHSIUNG BEFORE DAMAGE

From :

To :

Page : 7 / 8

DAMAGE STABILITY SUMMARY

INTACT SHIP CONDITION (Sea Water density=1.0250 Mt/CuM)

DISPL.	74932.406	Mt	TRIM	-0.298	m
KG	11.315	m	DRAFT	12.380	m
LCG	5.511	m	GM	2.215	m

DAMAGE	DRAFT(m)		TRIM	HEEL	GZMAX	RANGE	AREA	CRIT. OPENING		CHECK
CASE	AFT	FWD	(m)	(deg)	(m)	(deg)	(m-rad)	(m)	Description	
15.10(P)	15.07	10.96	4.11	4.73	0.76	73.89	0.111	5.72	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
16.10(P)	12.57	12.16	0.41	0.67	0.67	51.42	0.097	9.05	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
17.10(P)	11.61	13.61	-2.00	7.44	0.94	47.85	0.139	6.71	[59]NO.2 W.B.TK(FWD)(P)	Ok
19.10(P)	11.96	13.84	-1.87	11.91	1.20	41.13	0.195	5.25	[55]NO.3 W.B.TK(FWD)(P)	Ok
20.10(P)	12.22	13.48	-1.26	13.06	1.27	38.76	0.210	4.99	[51]NO.1 W.B.TK(AFT)(P)	Ok
21.10(P)	12.61	13.10	-0.48	12.66	1.27	38.11	0.208	5.32	[57]NO.2 W.B.TK(AFT)(P)	Ok
22.10(P)	12.97	12.75	0.21	11.27	1.24	38.77	0.197	5.58	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
23.10(P)	13.48	12.21	1.27	12.99	1.30	35.13	0.214	4.59	[35]M.D.O. STOR. TK(P)	Ok
25.10(P)	11.08	15.06	-3.99	16.94	1.20	38.93	0.218	2.96	[83]BOSUN STORE VENT(P)	Ok

Overall Judgement of Damage Stability : Ok

Date : 01 FEB 2022

By :

ShipManager-88 Version:5.0
IMO No. 9277785
TORM EMILIE
Voy. No : ARRIVAL KAOHSIUNG BEFORE DAMAGE

From :
To :
Page : 8 / 8

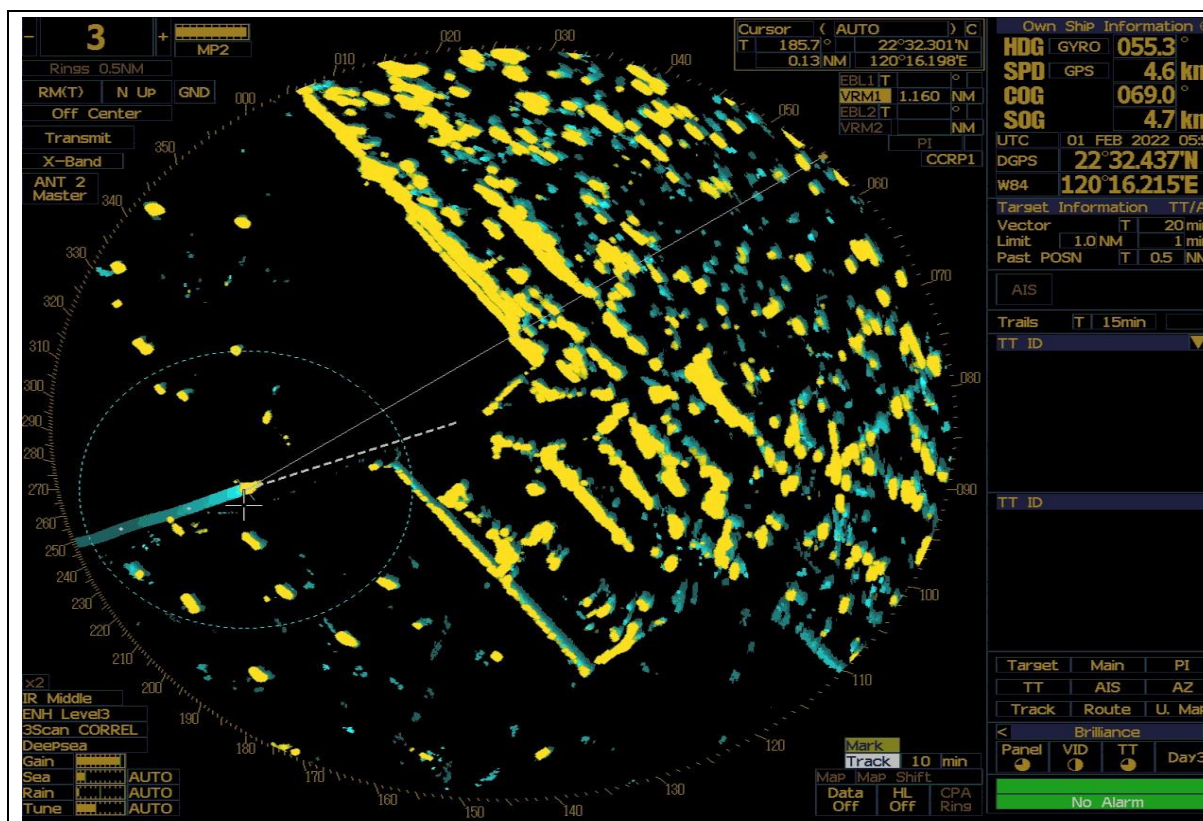
JUDGEMENT SUMMARY

The detail information is displayed on each page.

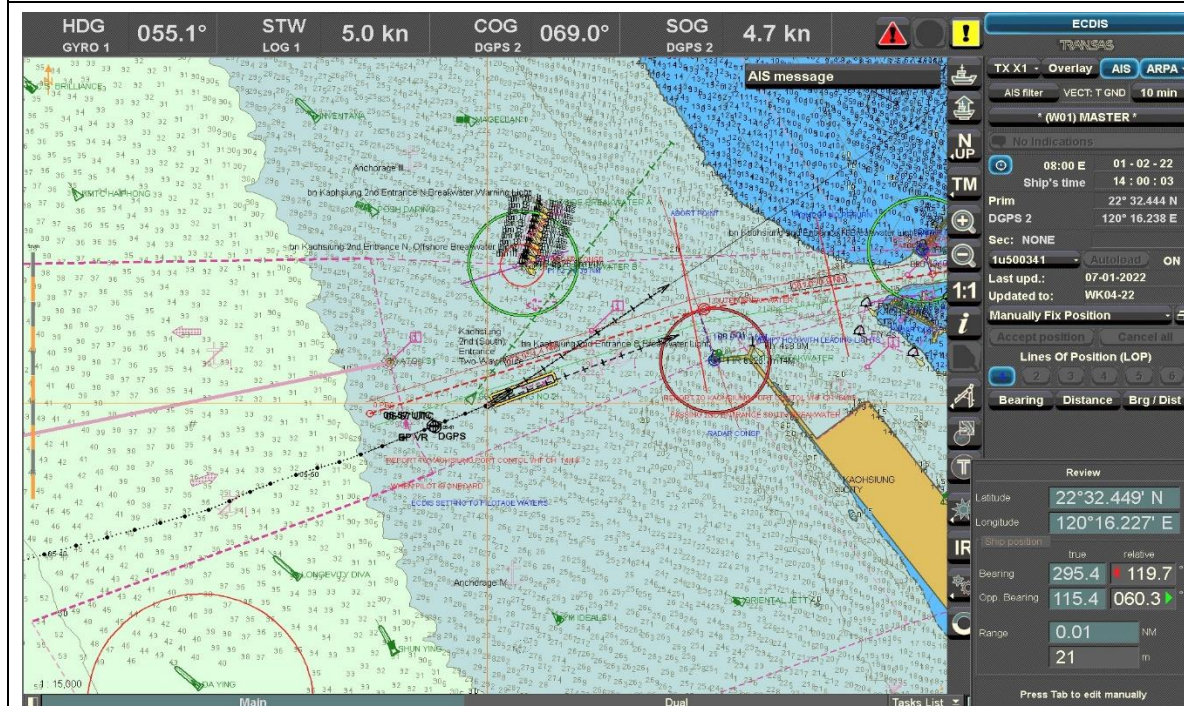
Subject	Judgement
Intact Stability	Yes
Longitudinal Strength	Yes
Damage Stability	Yes
Notices	

Date : 01 FEB 2022
By :

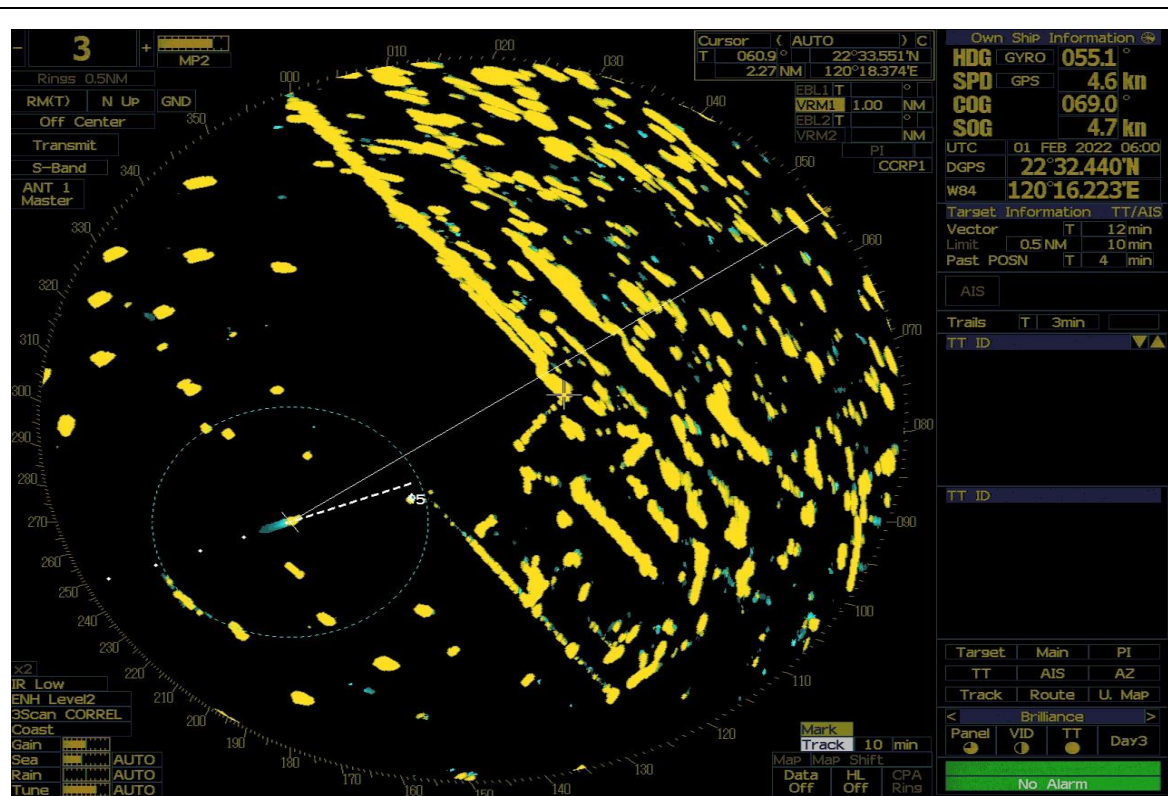
附錄 2 依蜜莉 VDR 雷達及 ECDIS 影像抄件



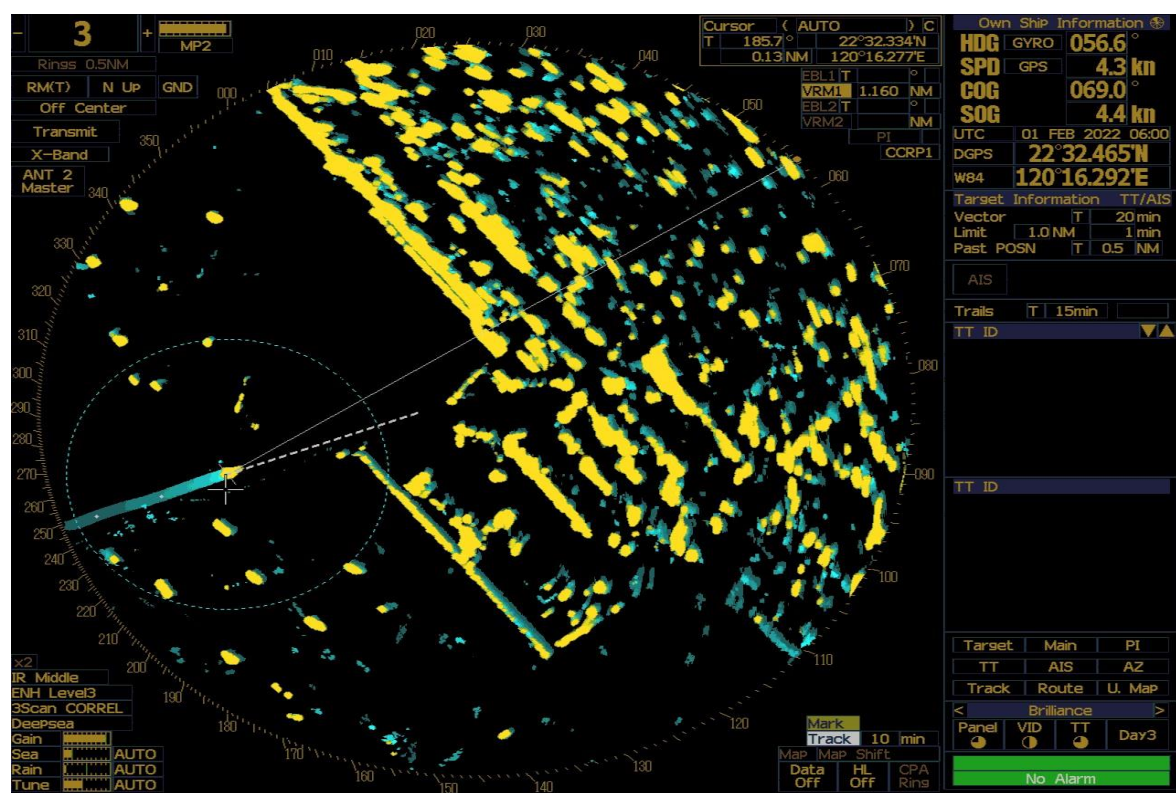
1400:06 時，X-band 雷達紀錄（range 3NM, Gain auto）



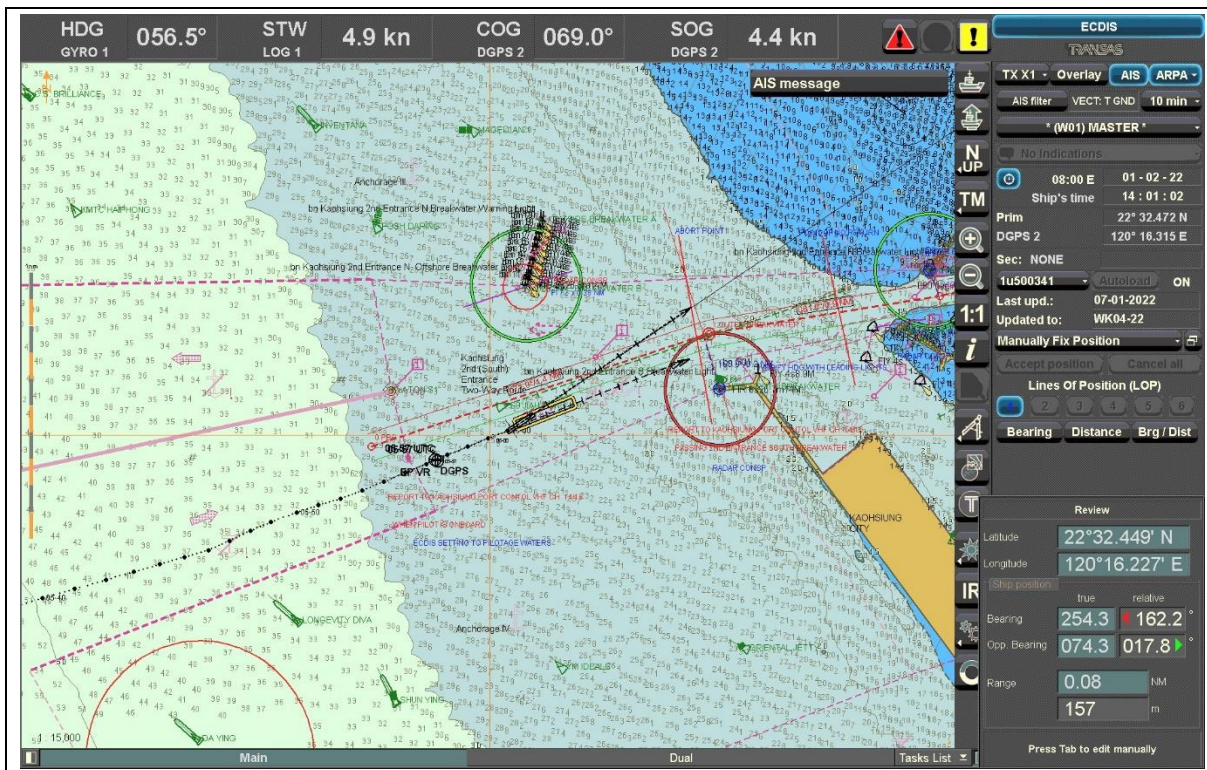
1400:03 時，ECDIS 紀錄



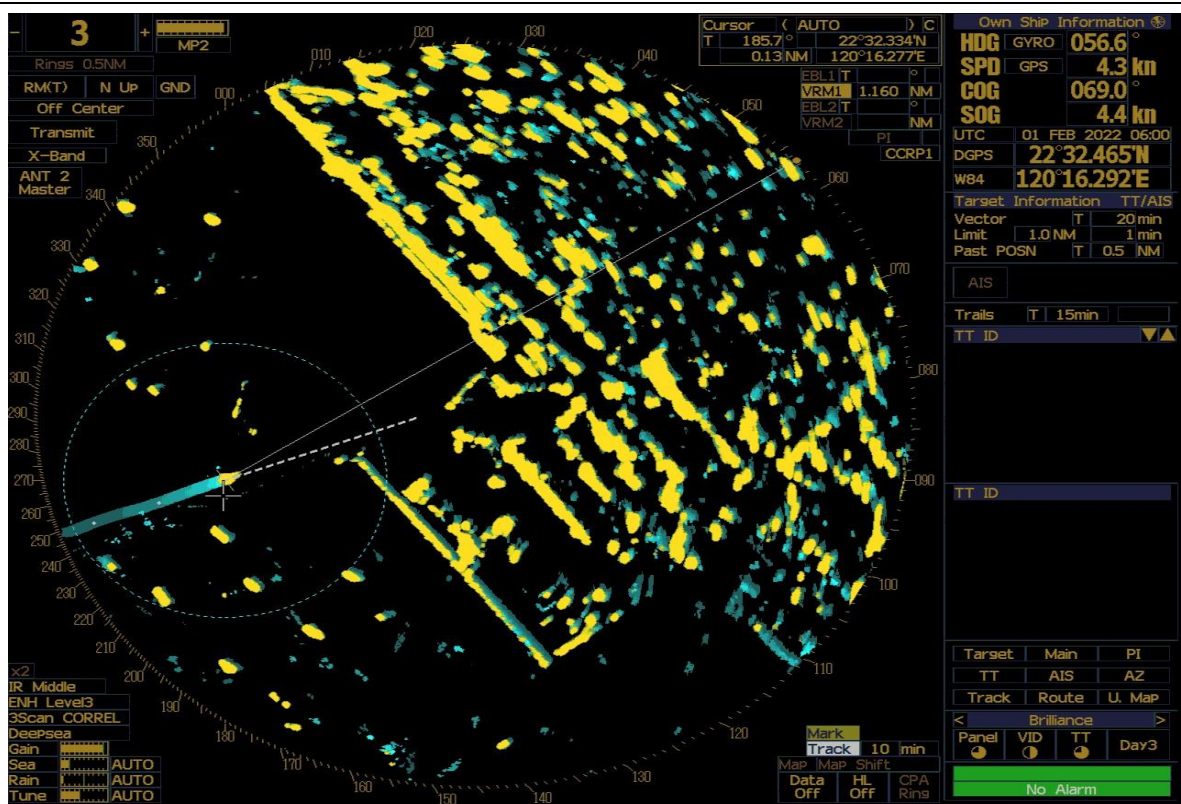
1400:12 時，S-band 雷達紀錄（range 3NM, Gain auto）



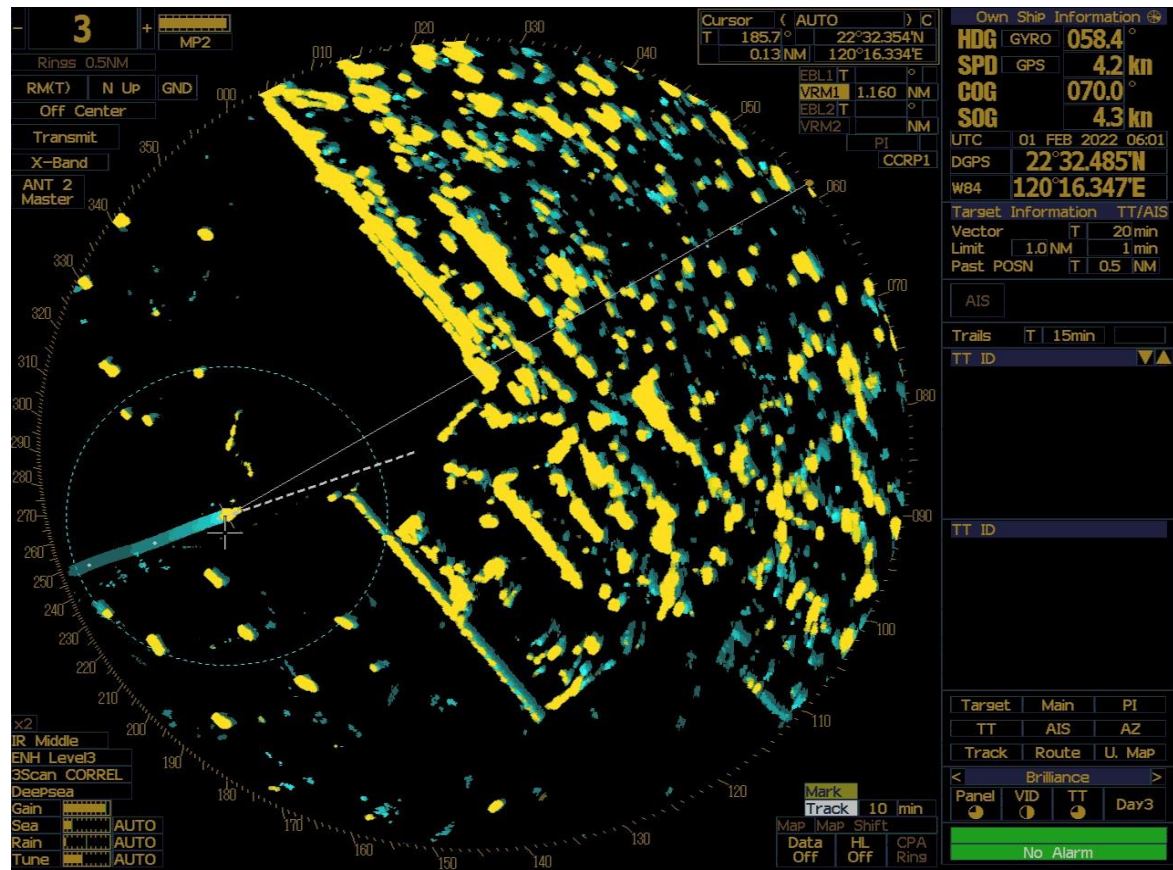
1401:06 時，X-band 雷達紀錄（range 3NM, Gain auto）



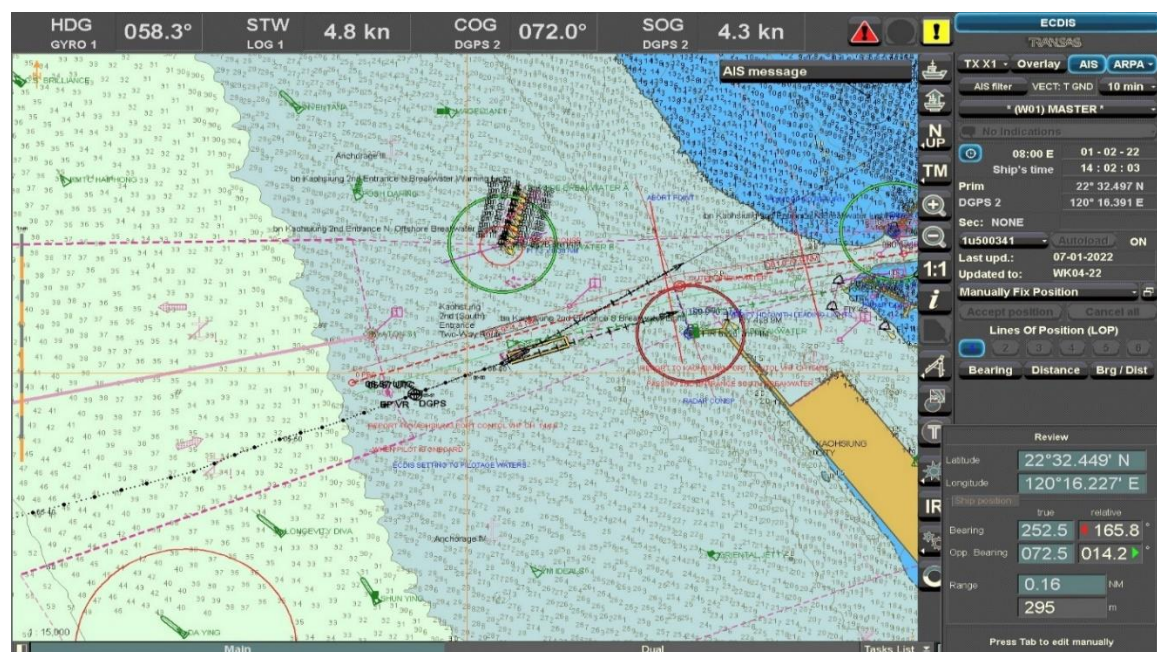
1401:02 時，ECDIS 紀錄



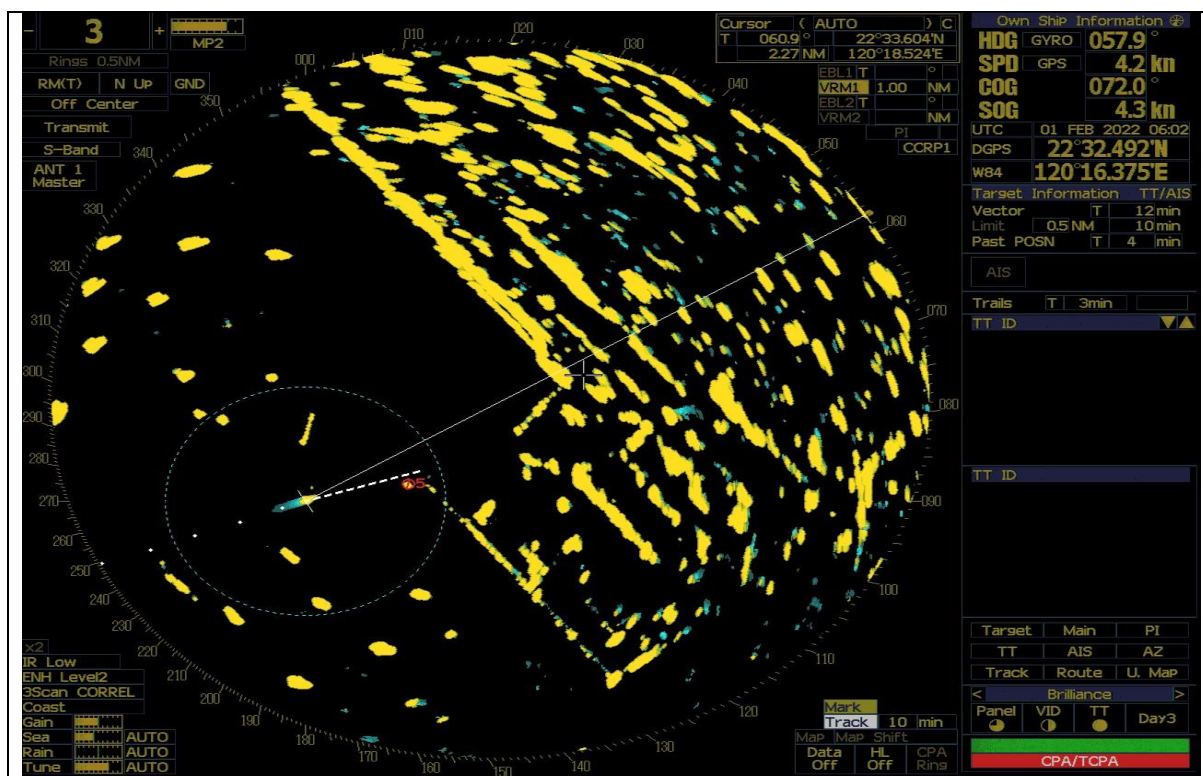
1401:12 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



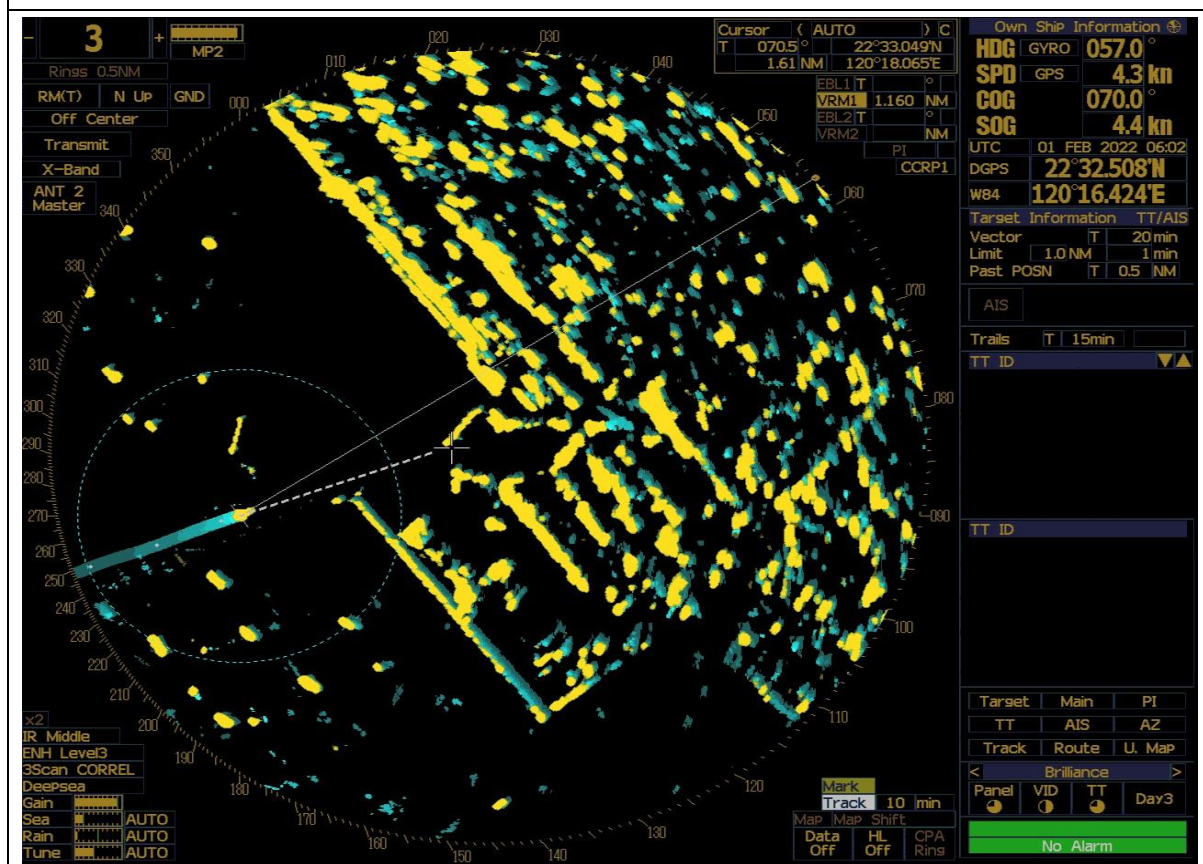
1401:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



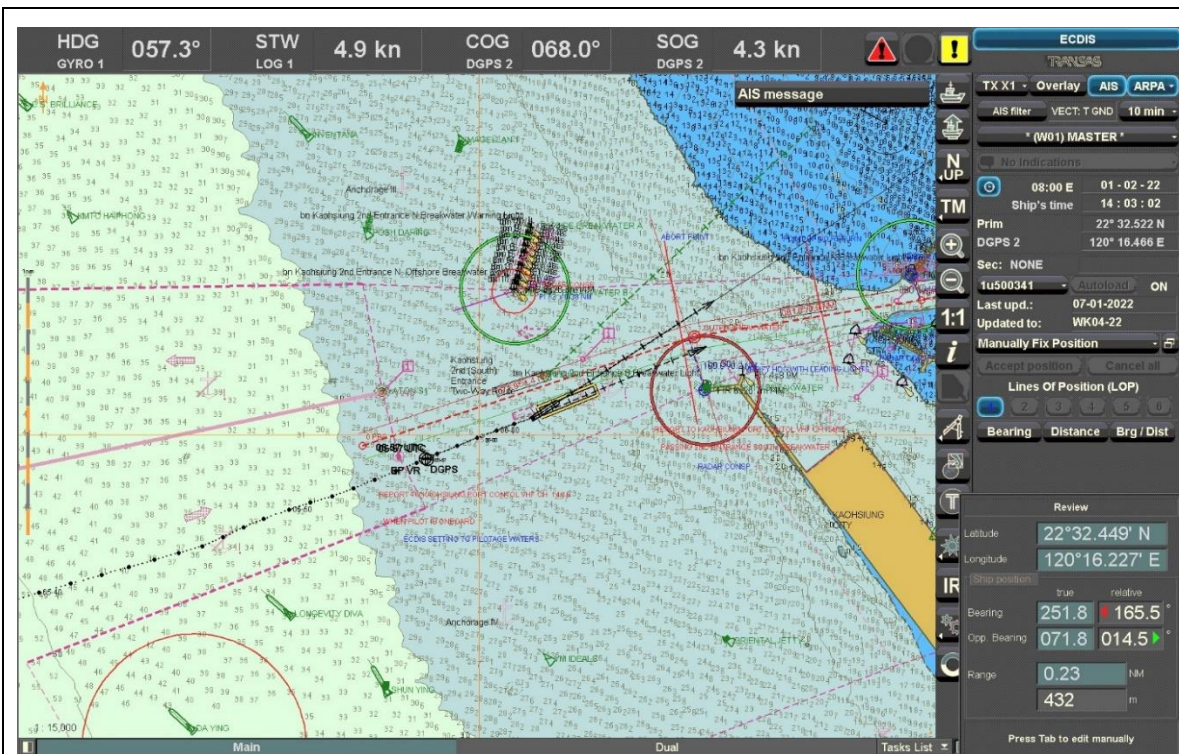
1402:03 時，ECDIS 紀錄



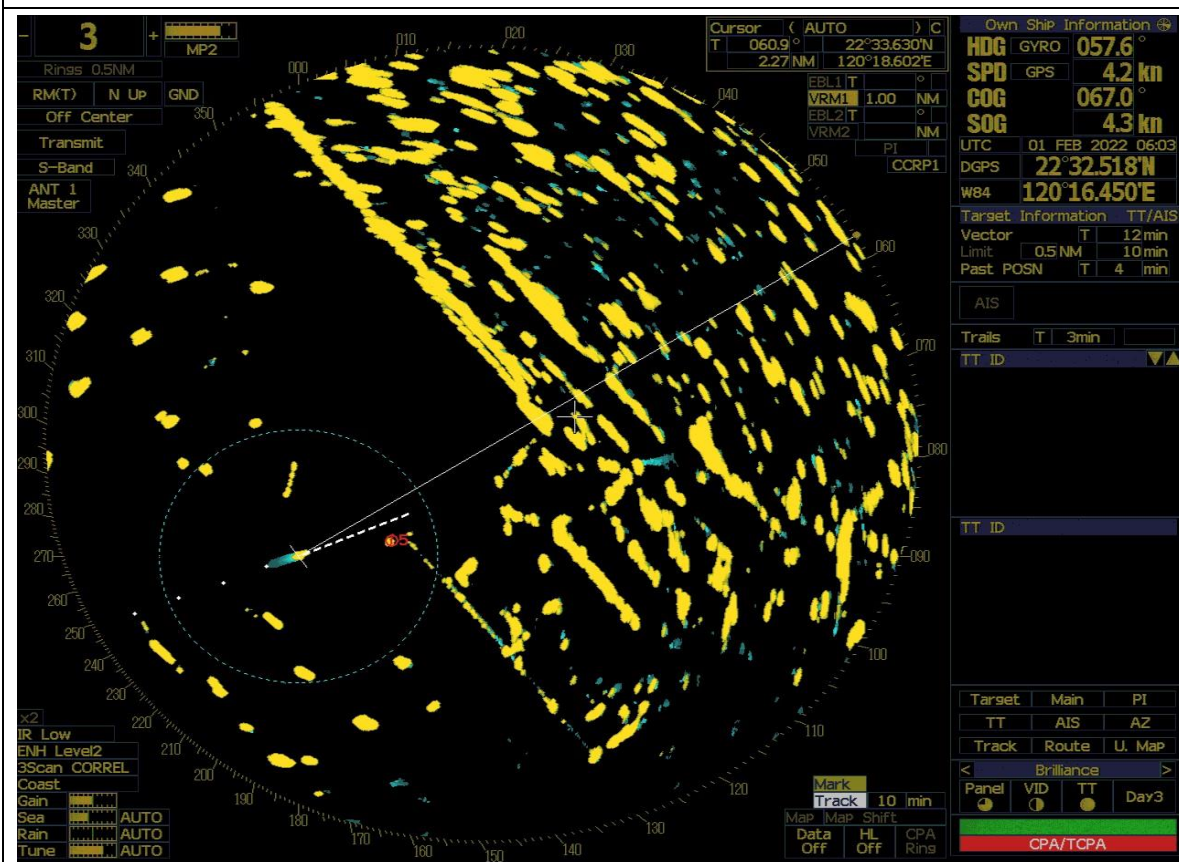
1402:12 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



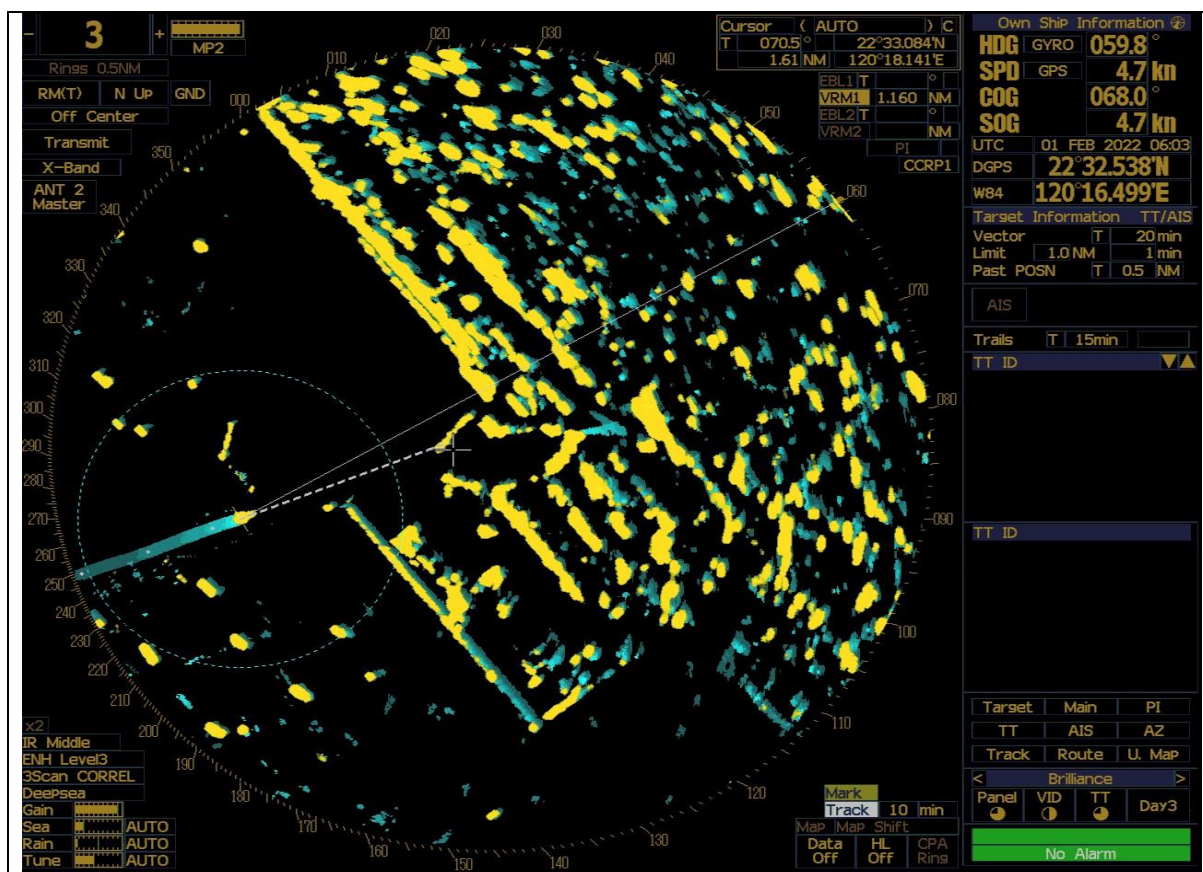
1402:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



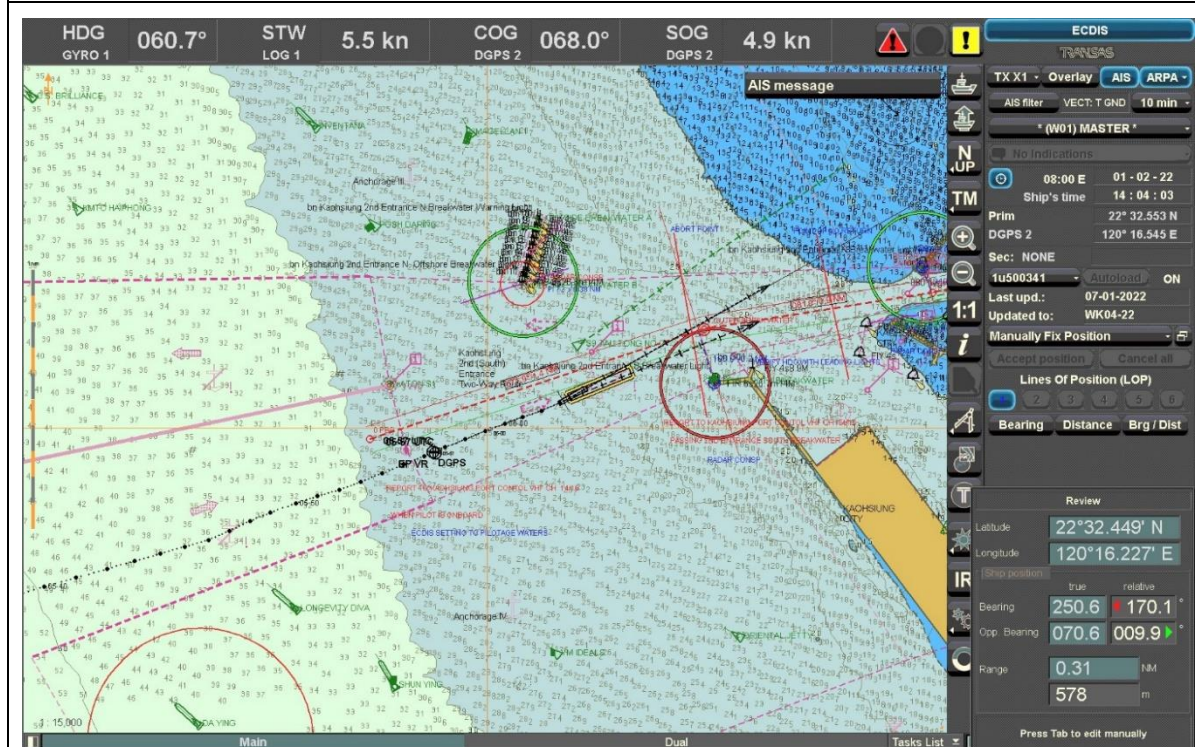
1403:02 時，ECDIS 紀錄



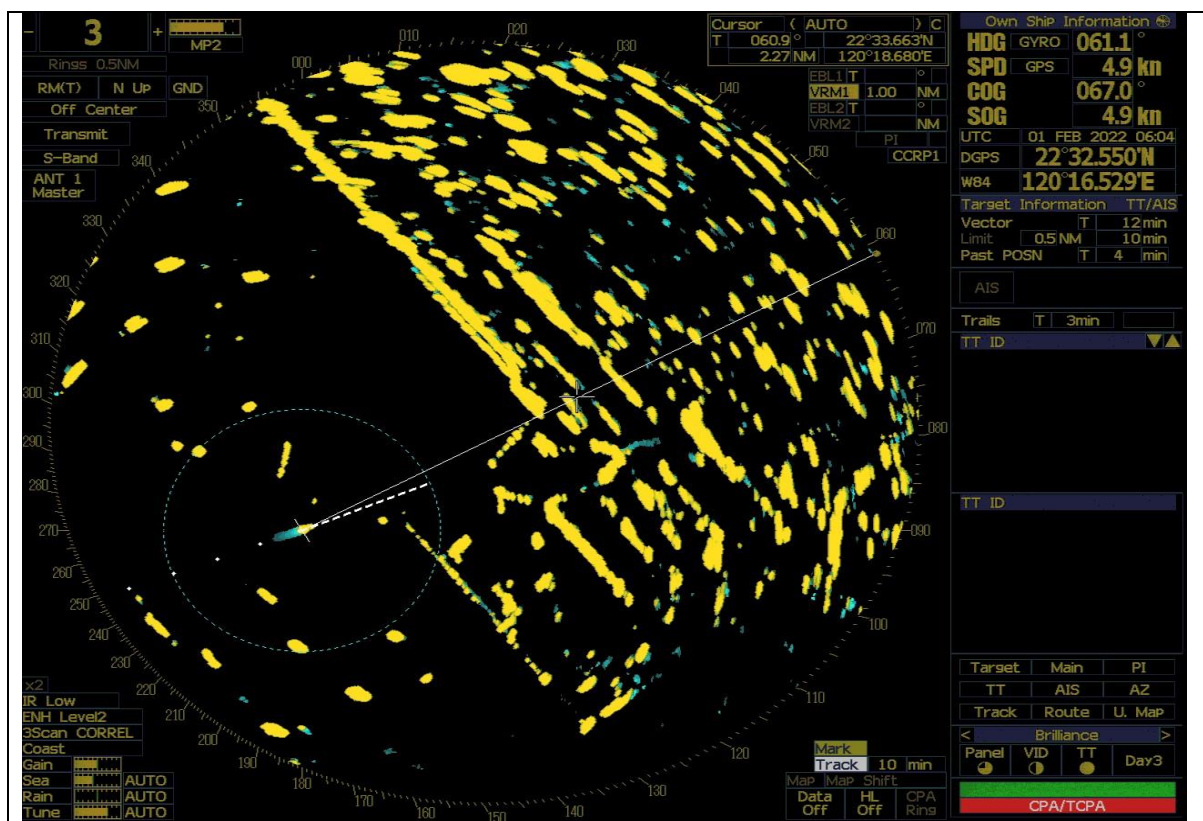
1403:12 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



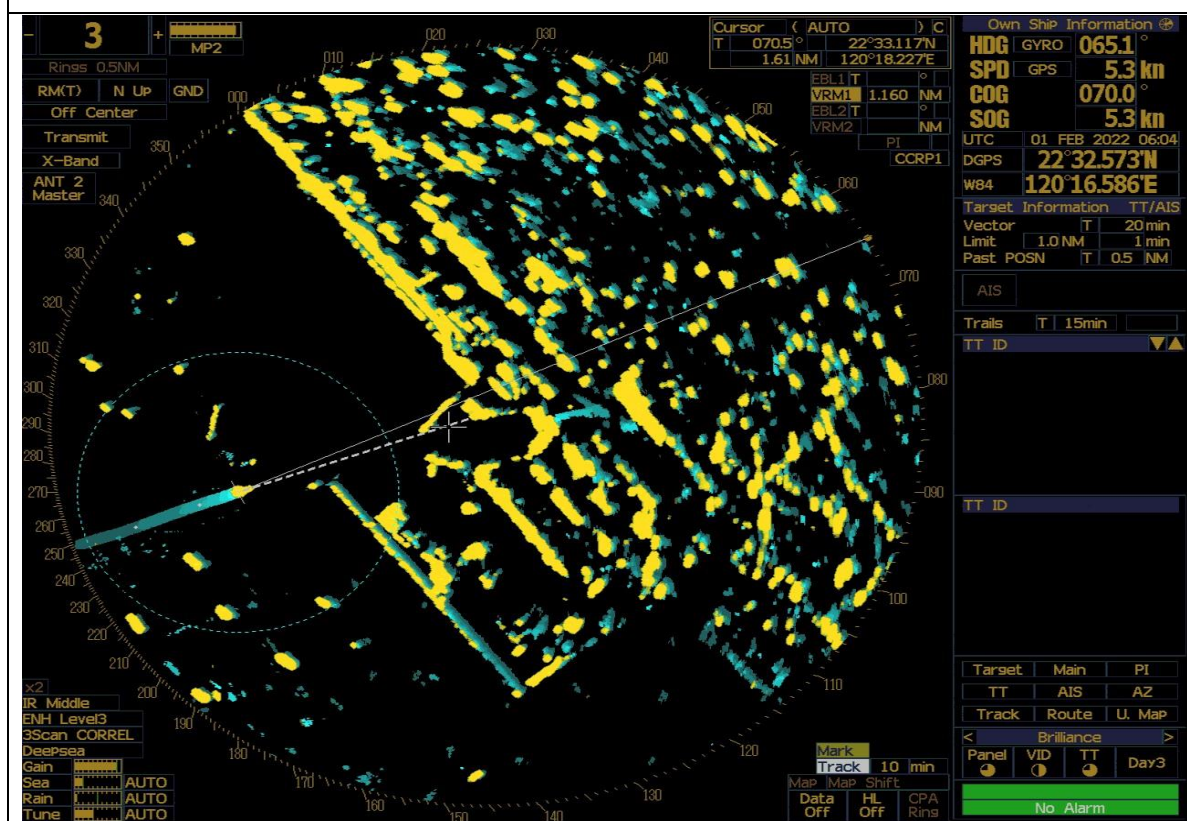
1403:51 時，X-band 雷達紀錄（range 3NM, Gain auto）



1404:03 時，ECDIS 紀錄



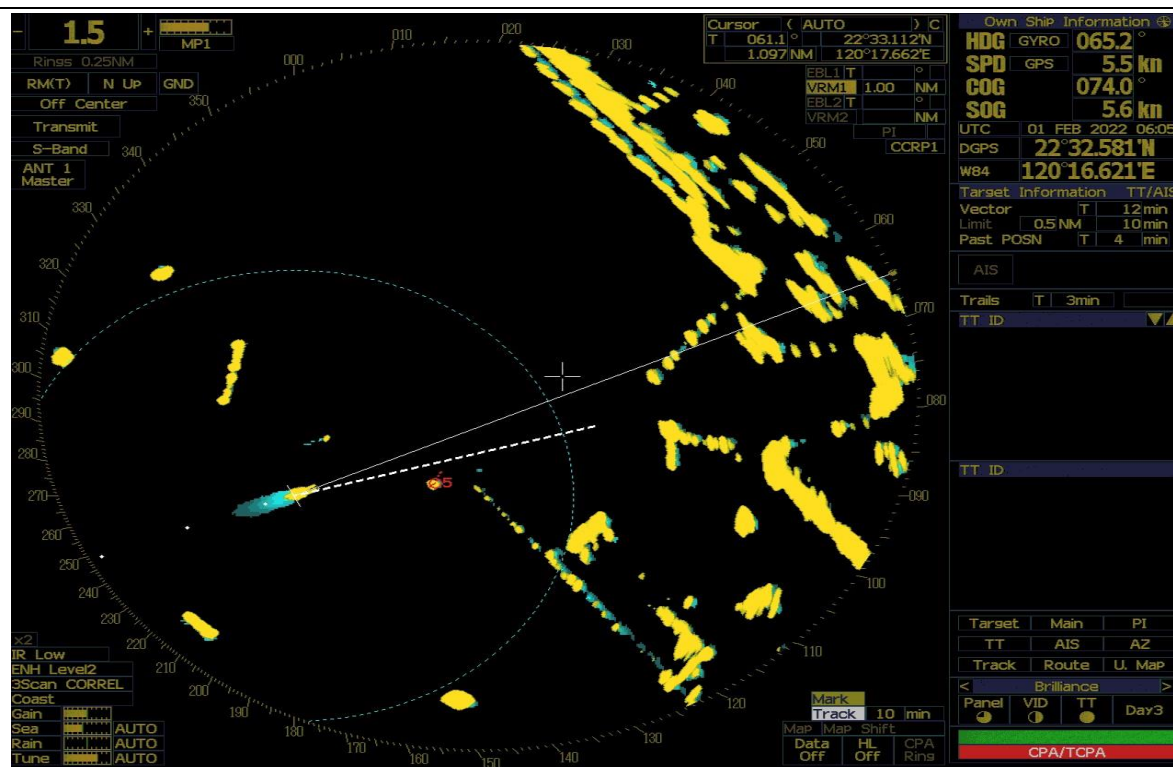
1404:12 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



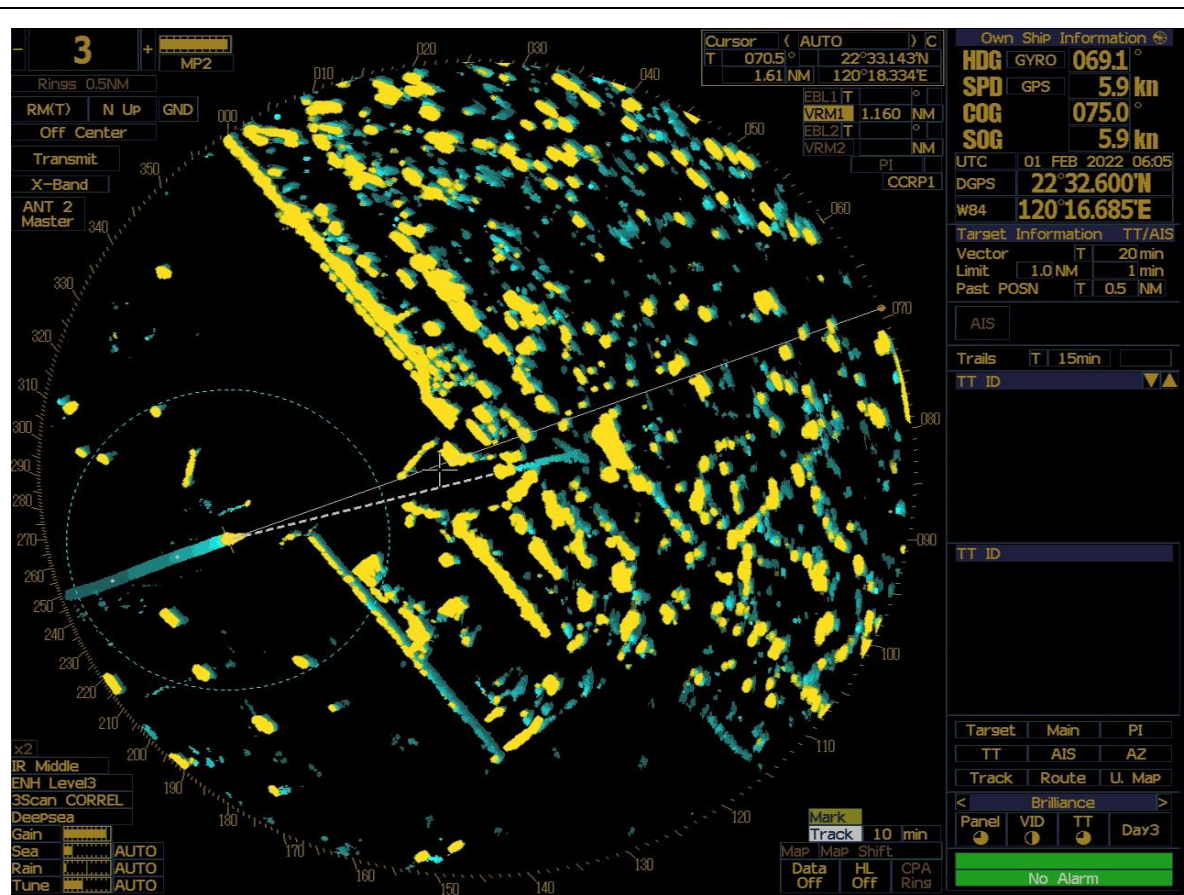
1404:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



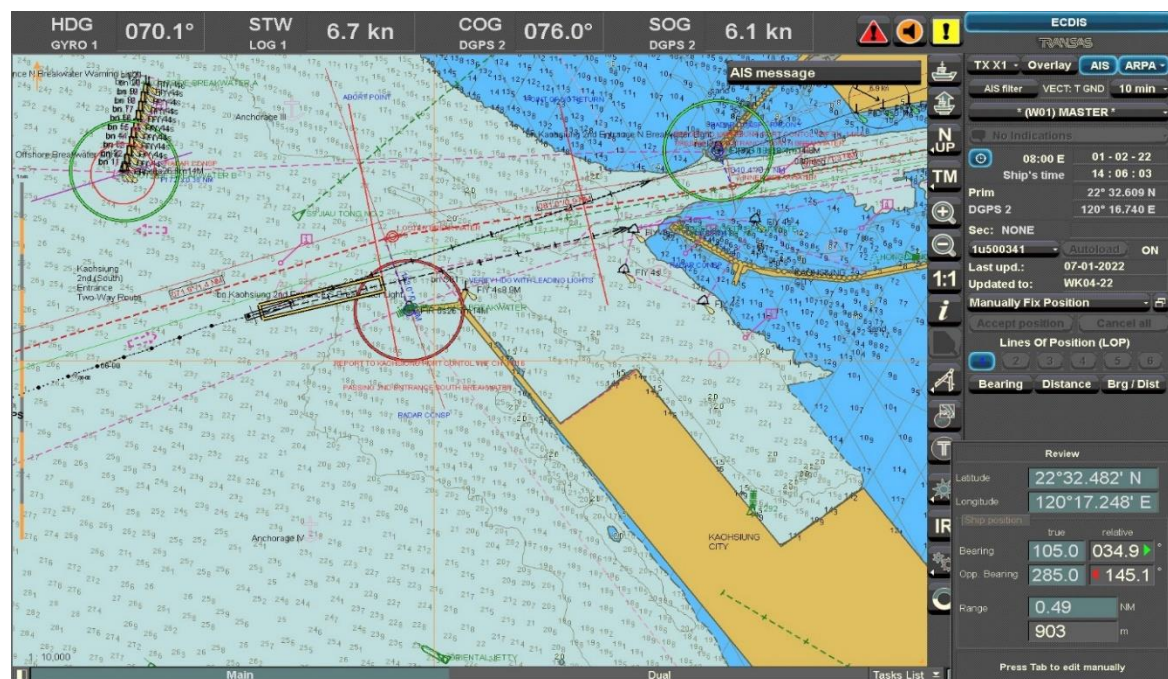
1405:04 時，ECDIS 紀錄



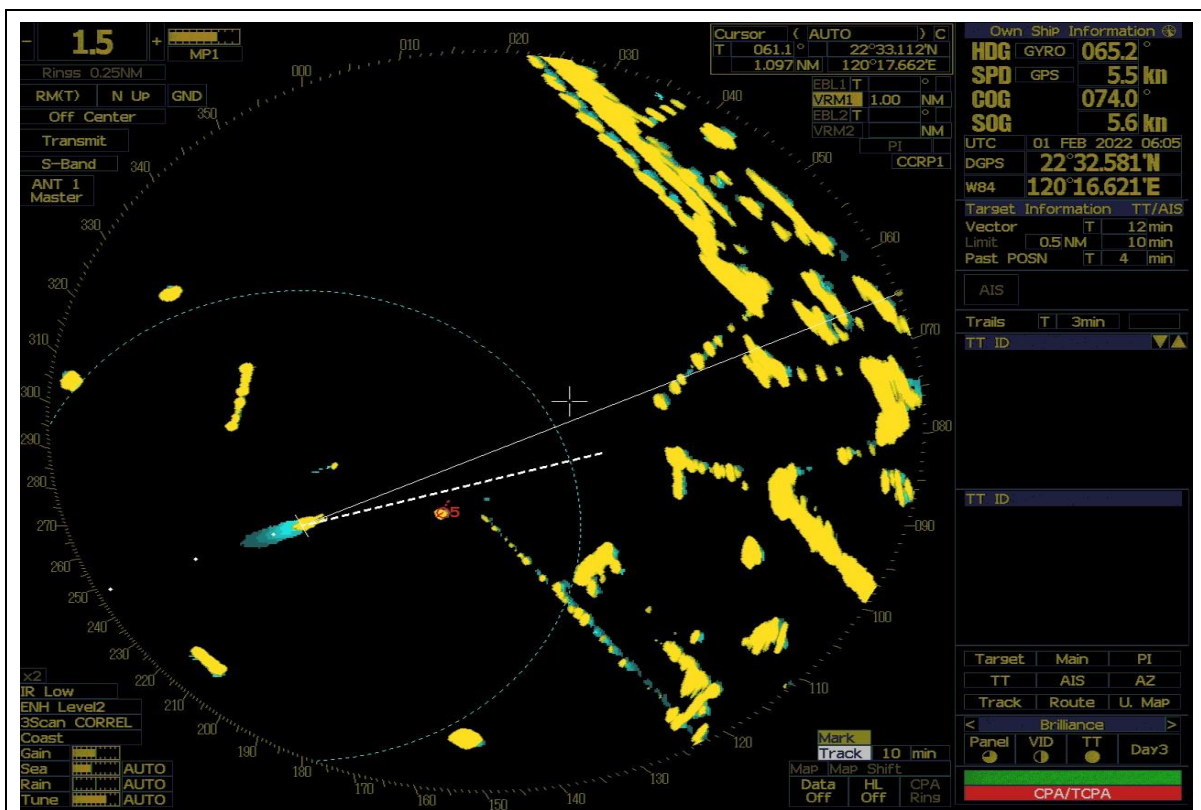
1405:12 時，S-band 雷達紀錄 (range 1.5NM, Gain auto)



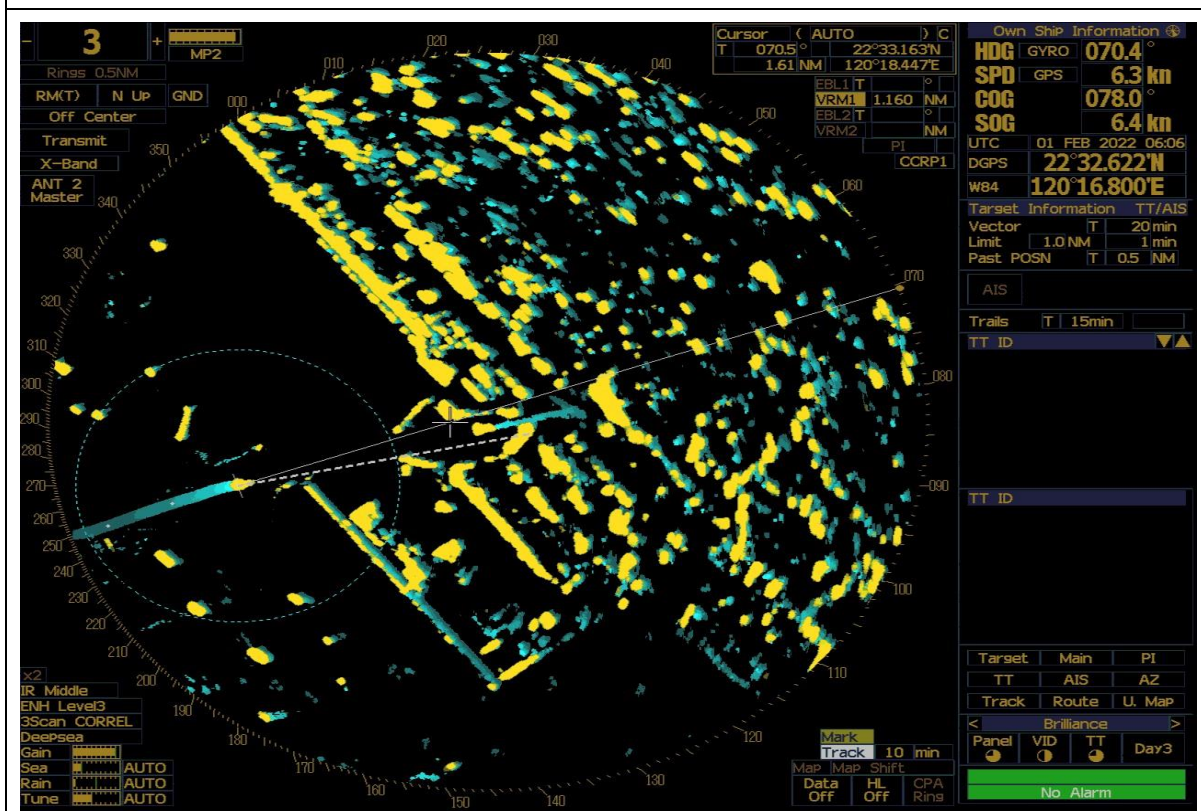
1405:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



1406:03 時，ECDIS 紀錄



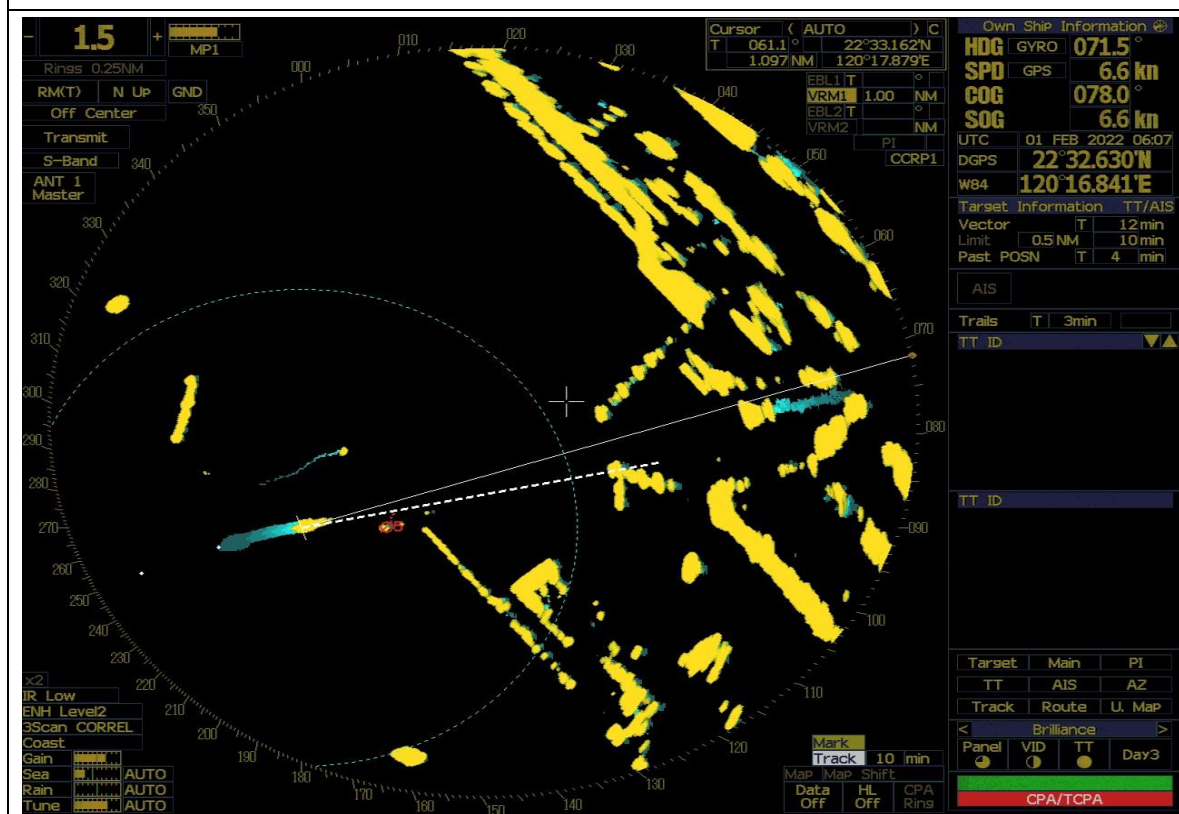
1406:12 時，S-band 雷達紀錄



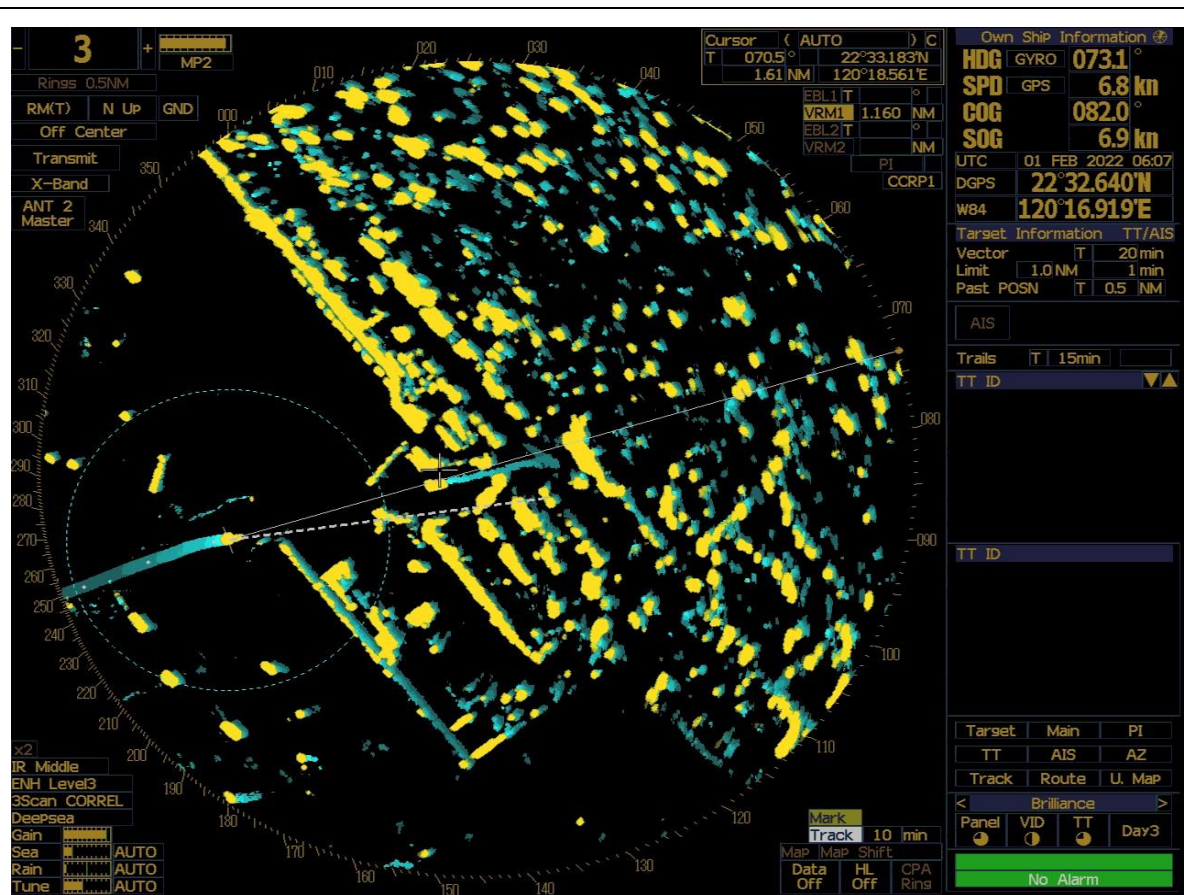
1406:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



1407:02 時，ECDIS 紀錄



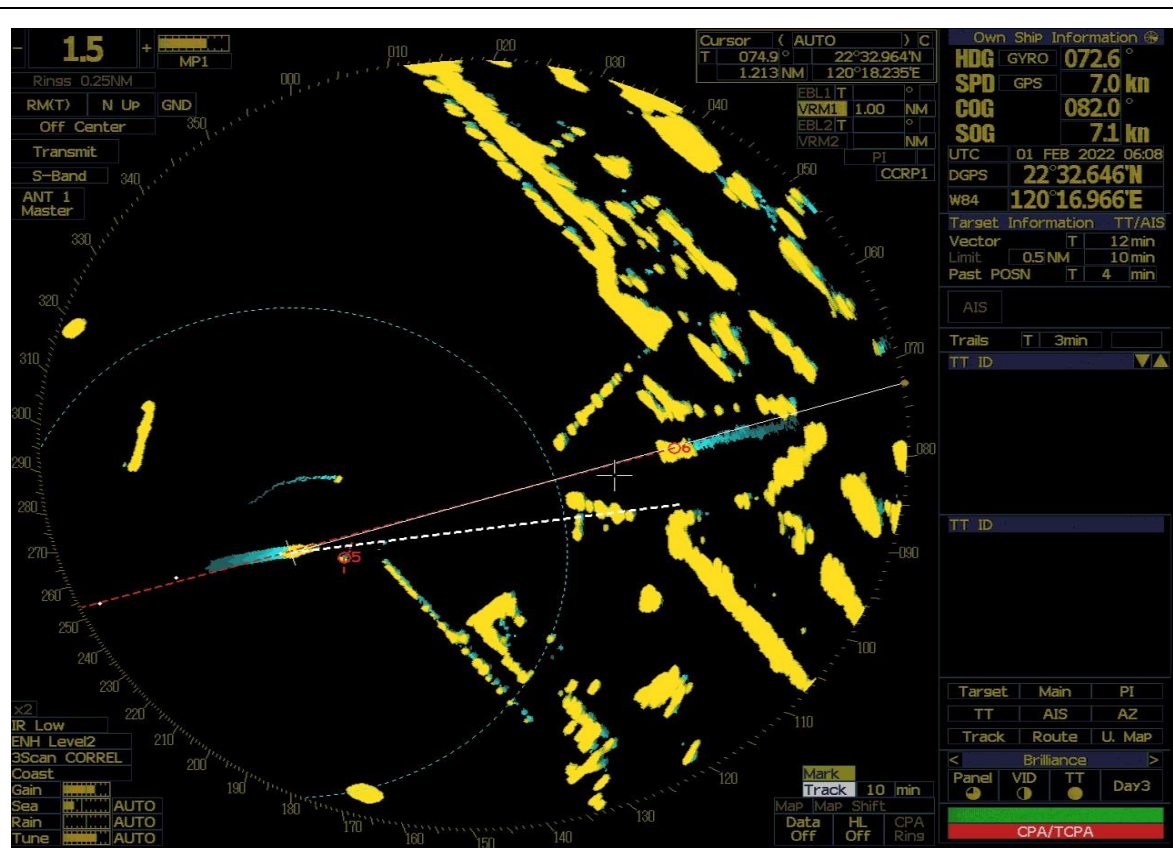
1407:12 時，S-band 雷達紀錄 (range 1.5NM, Gain auto)



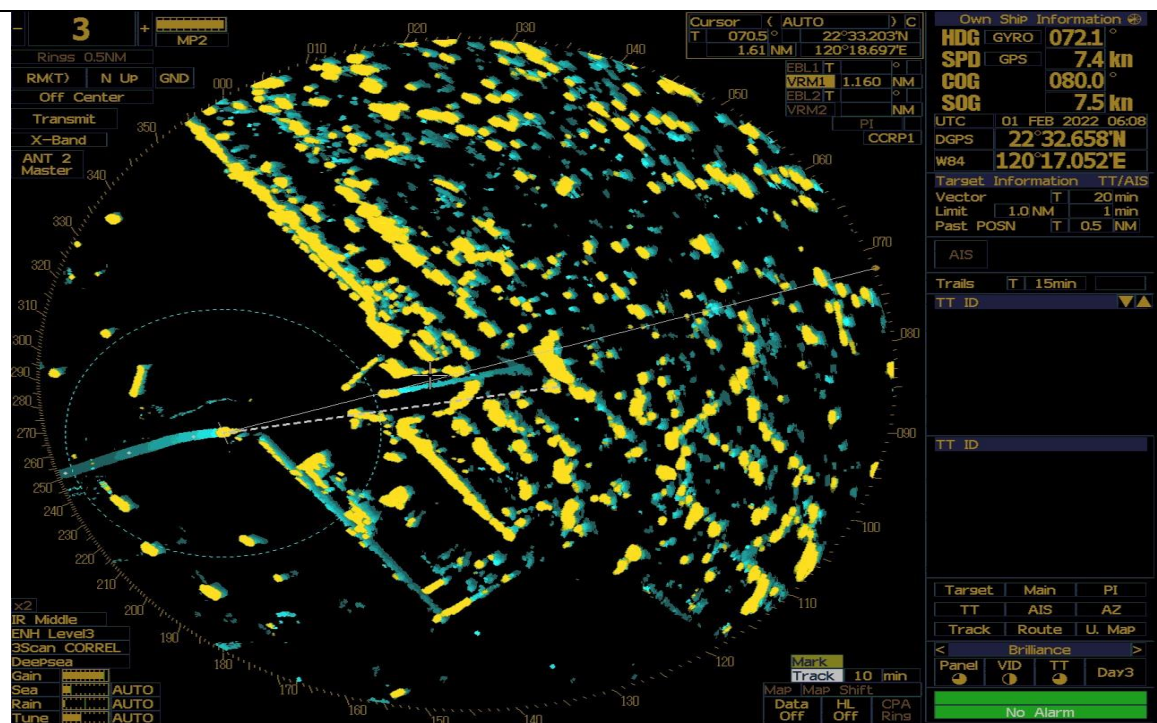
1407:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 3NM, Gain auto)



1408:03 時，ECDIS 紀錄



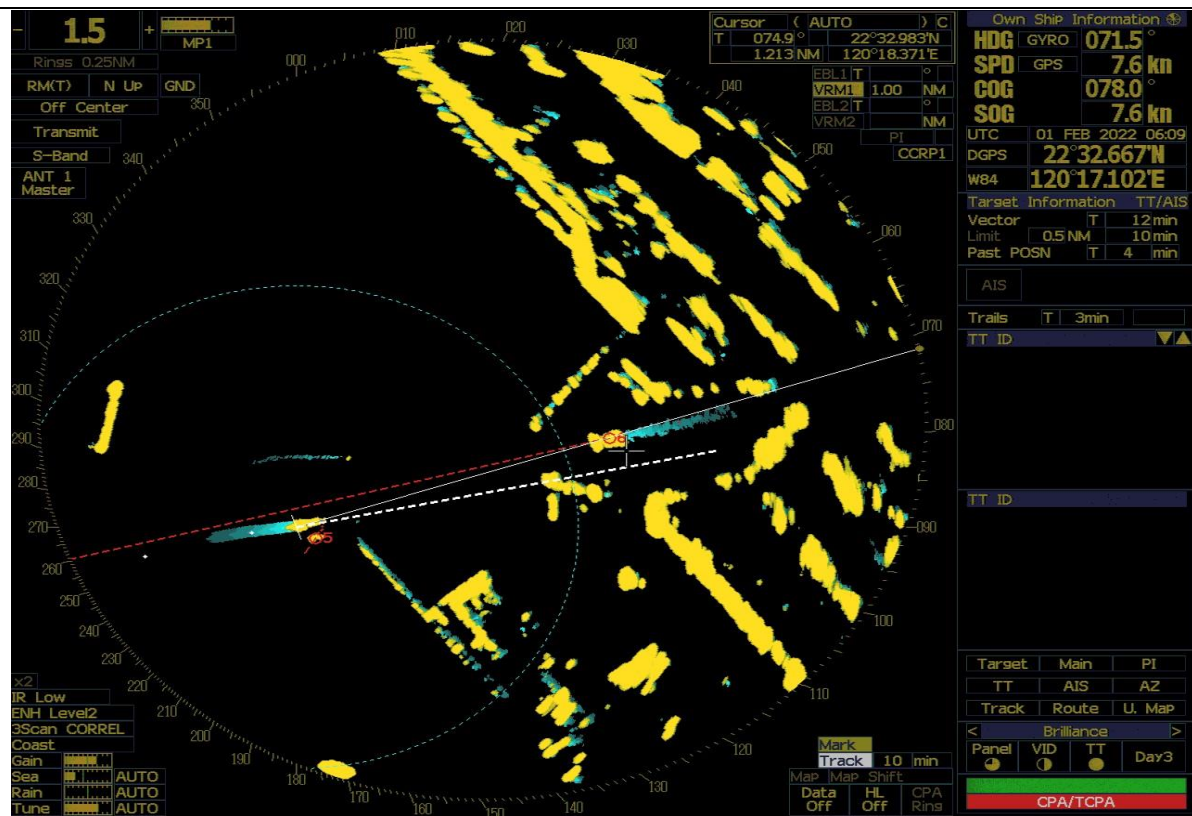
1408:12 時，S-band 雷達紀錄（range 1.5NM, Gain auto）



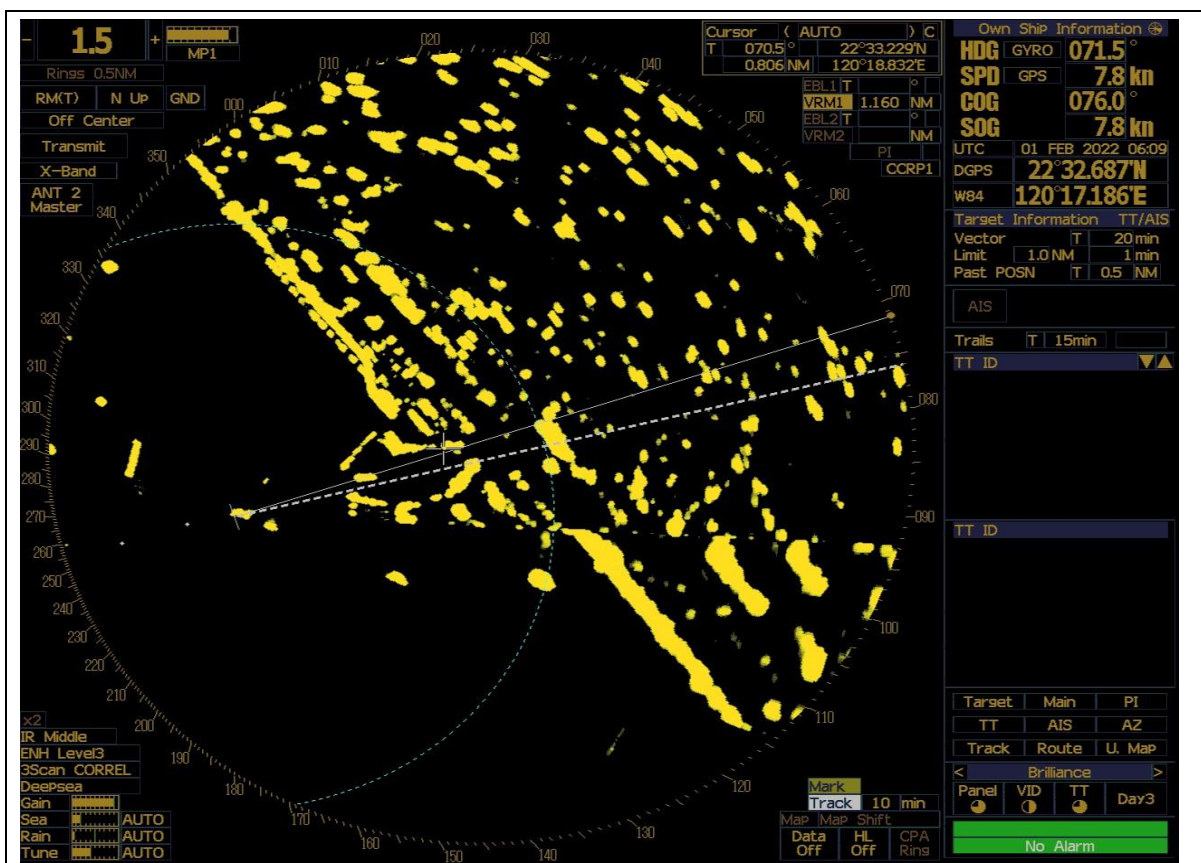
1408:51 時，X-band 雷達紀錄（range 3NM, Gain auto）



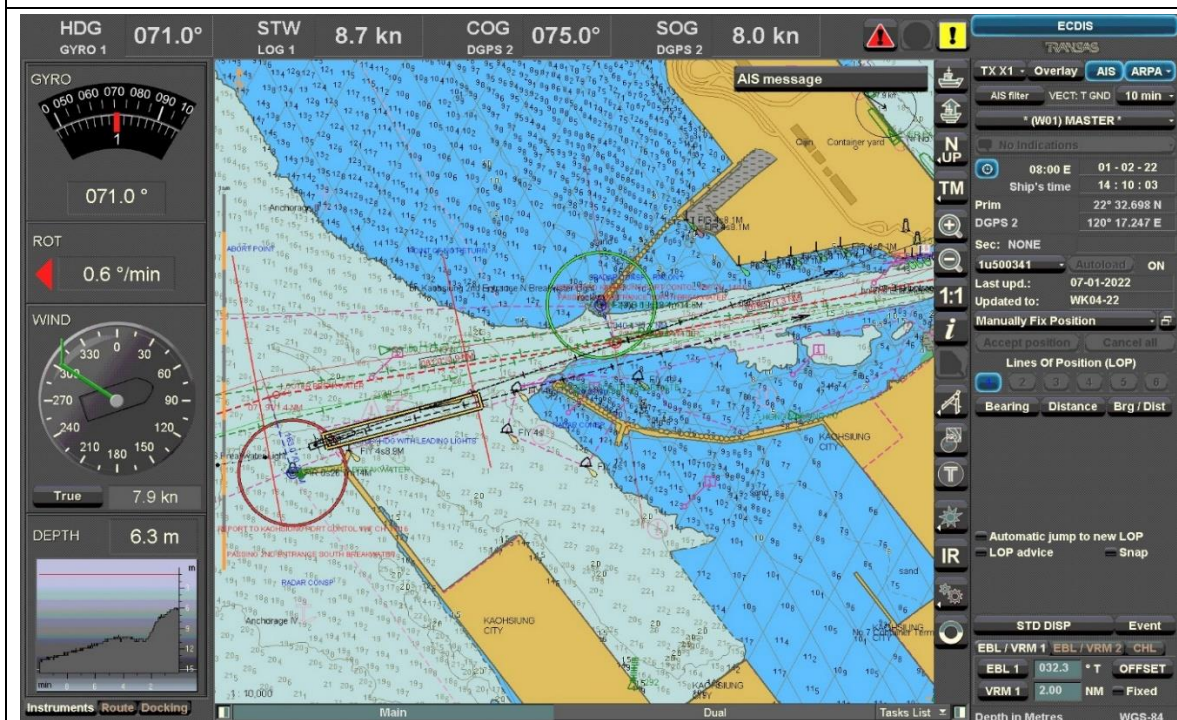
1409:02 時，ECDIS 紀錄



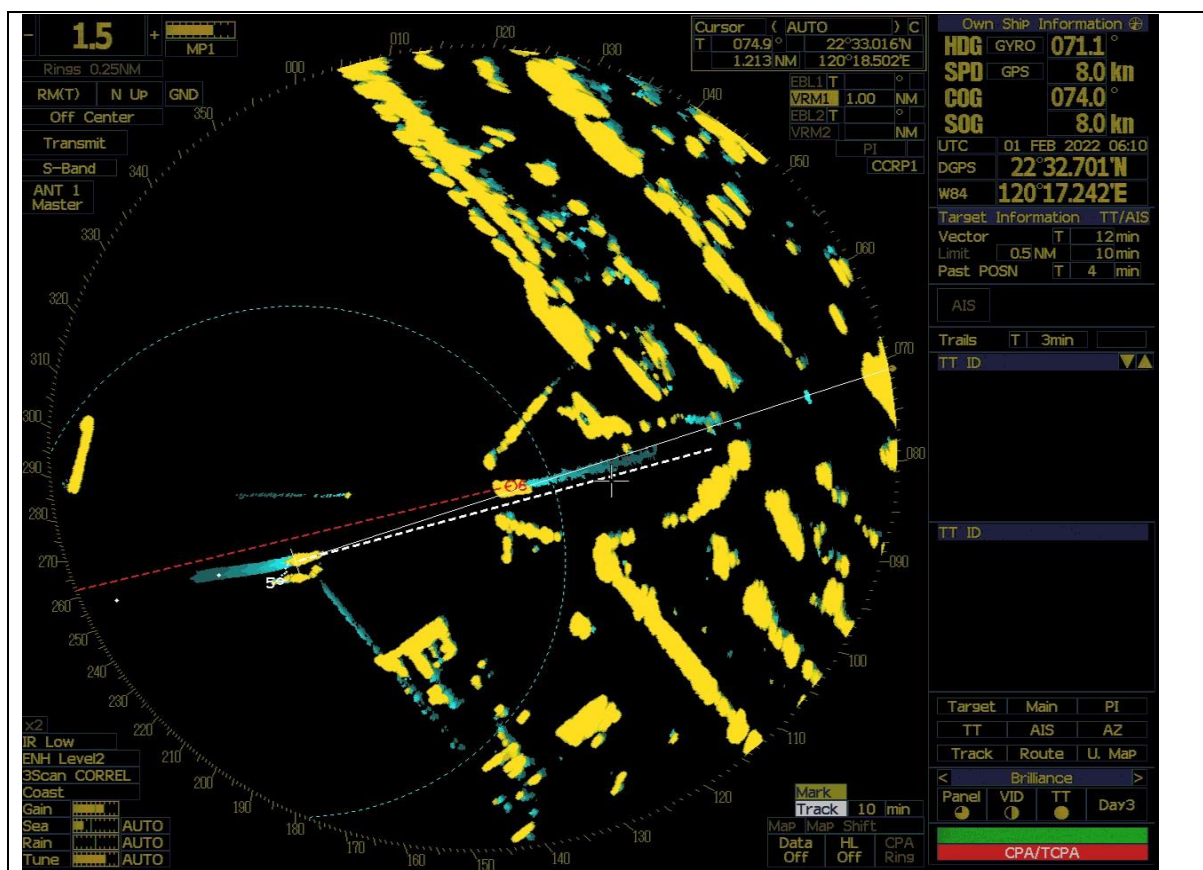
1409:12 時，S-band 雷達紀錄（range 1.5NM, Gain auto）



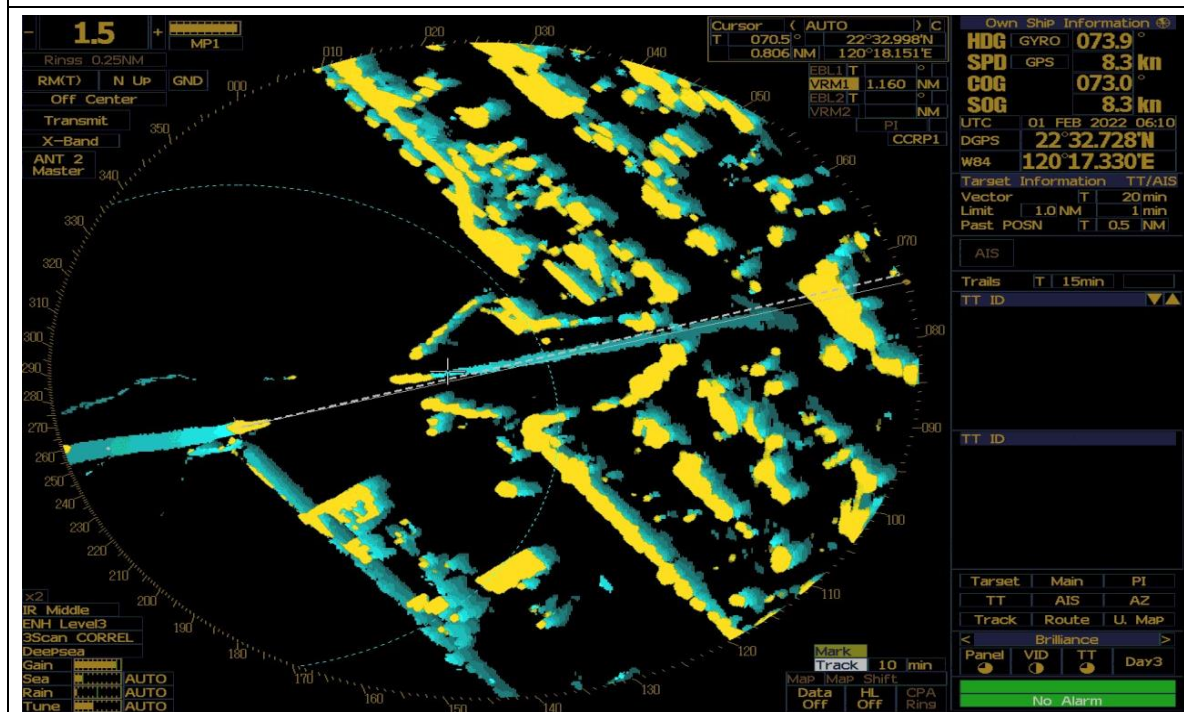
1409:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 1.5NM, Gain auto)



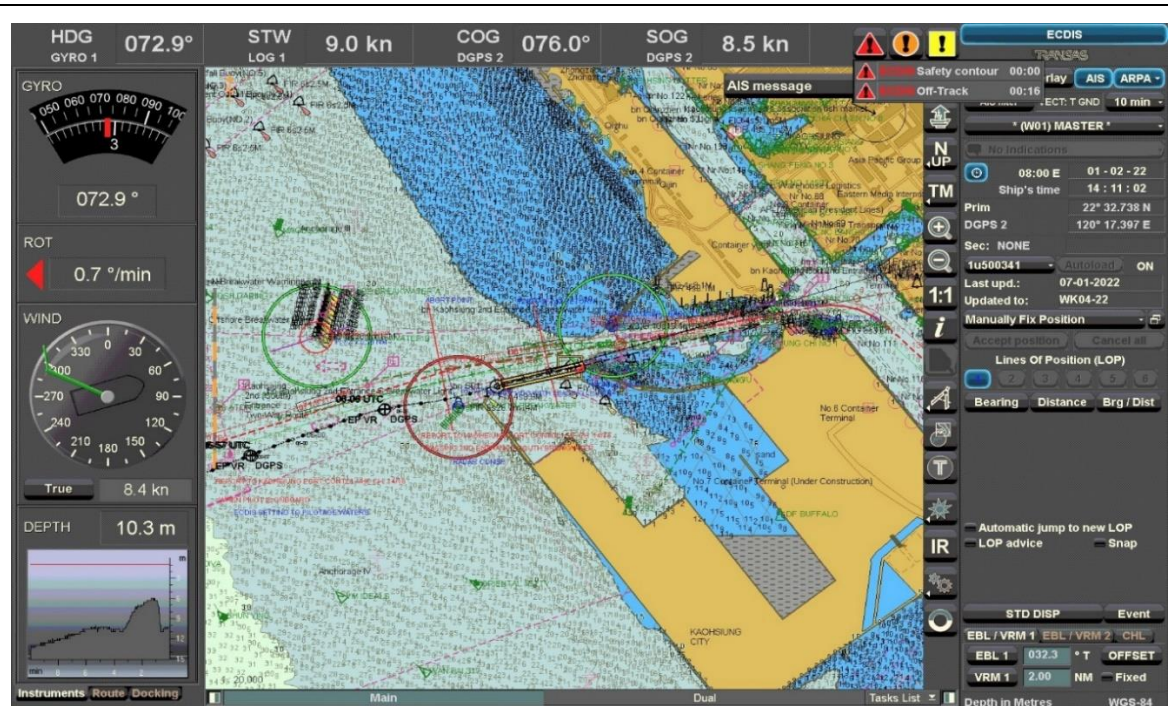
1410:03 時，ECDIS 紀錄



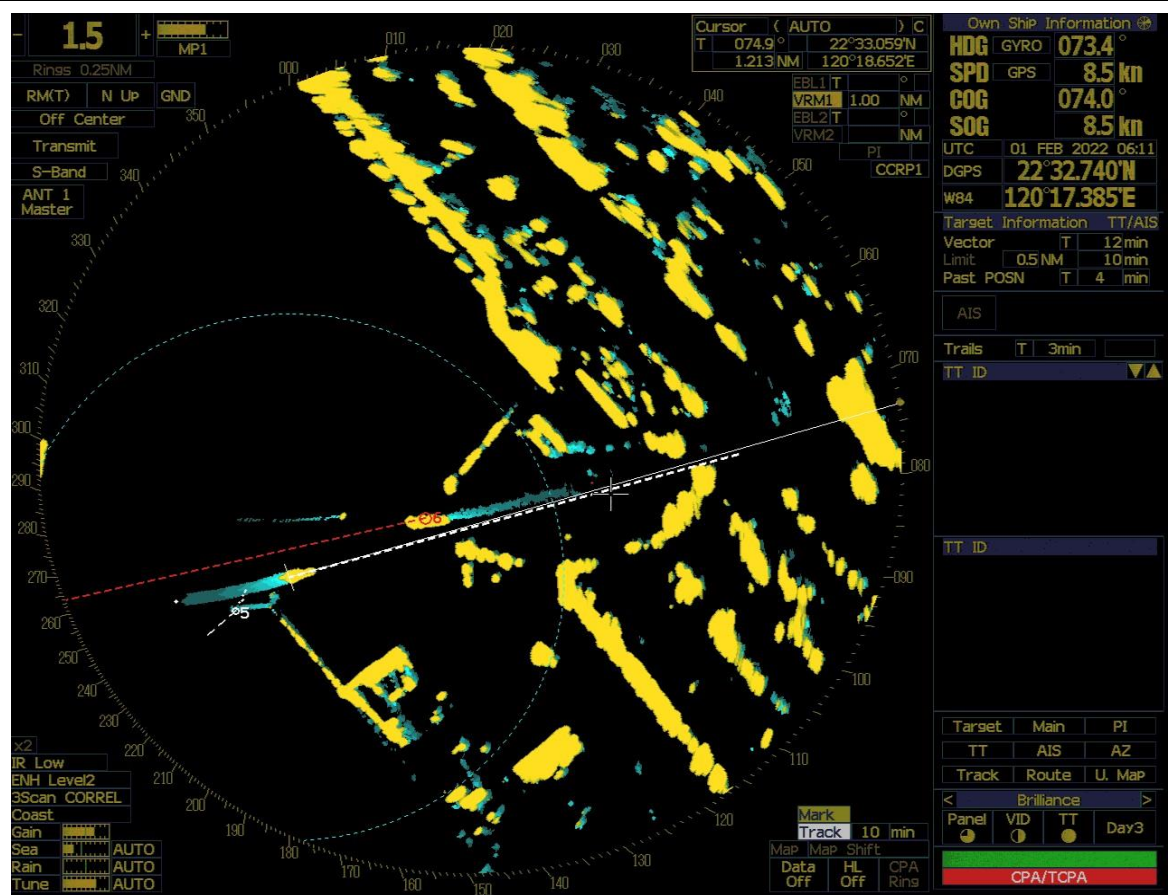
1410:12 時，S-band 雷達紀錄 (range 1.5NM, Gain auto)



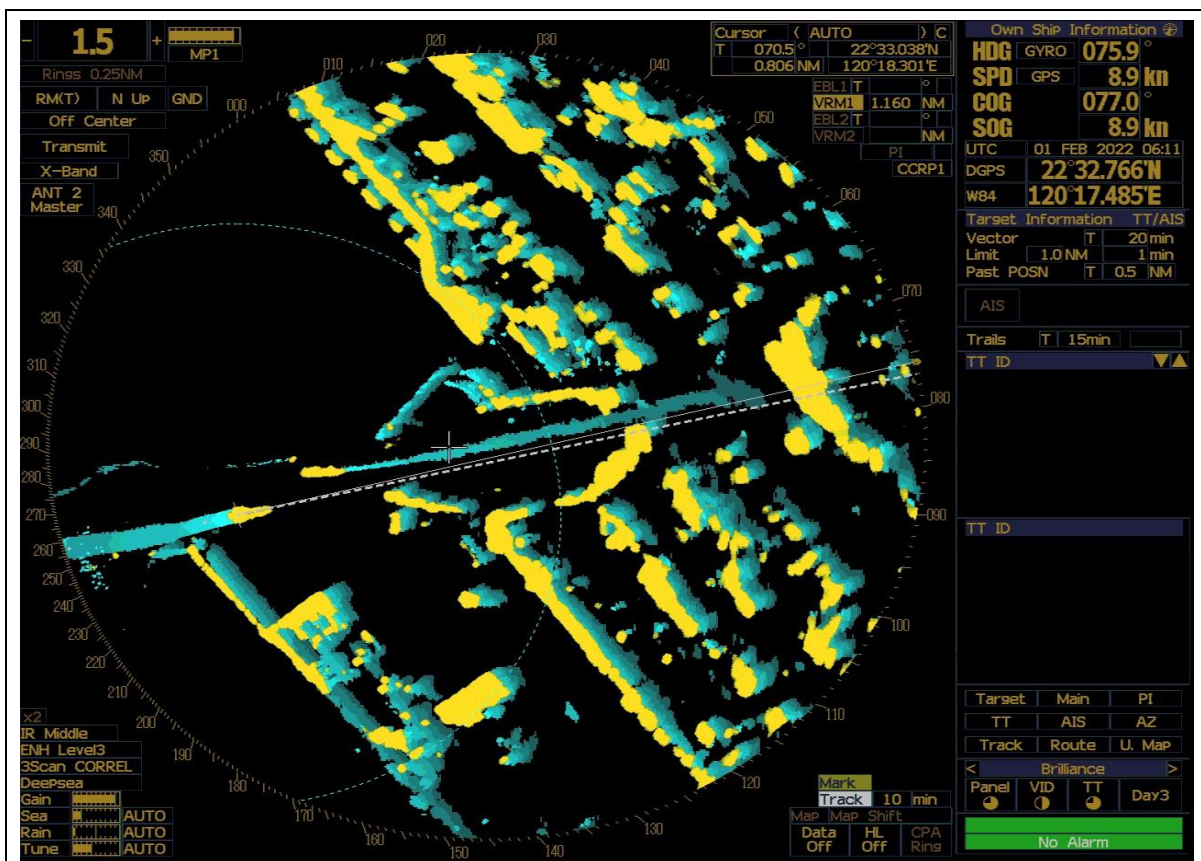
1410:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 1.5NM, Gain auto)



1411:02 時，ECDIS 紀錄



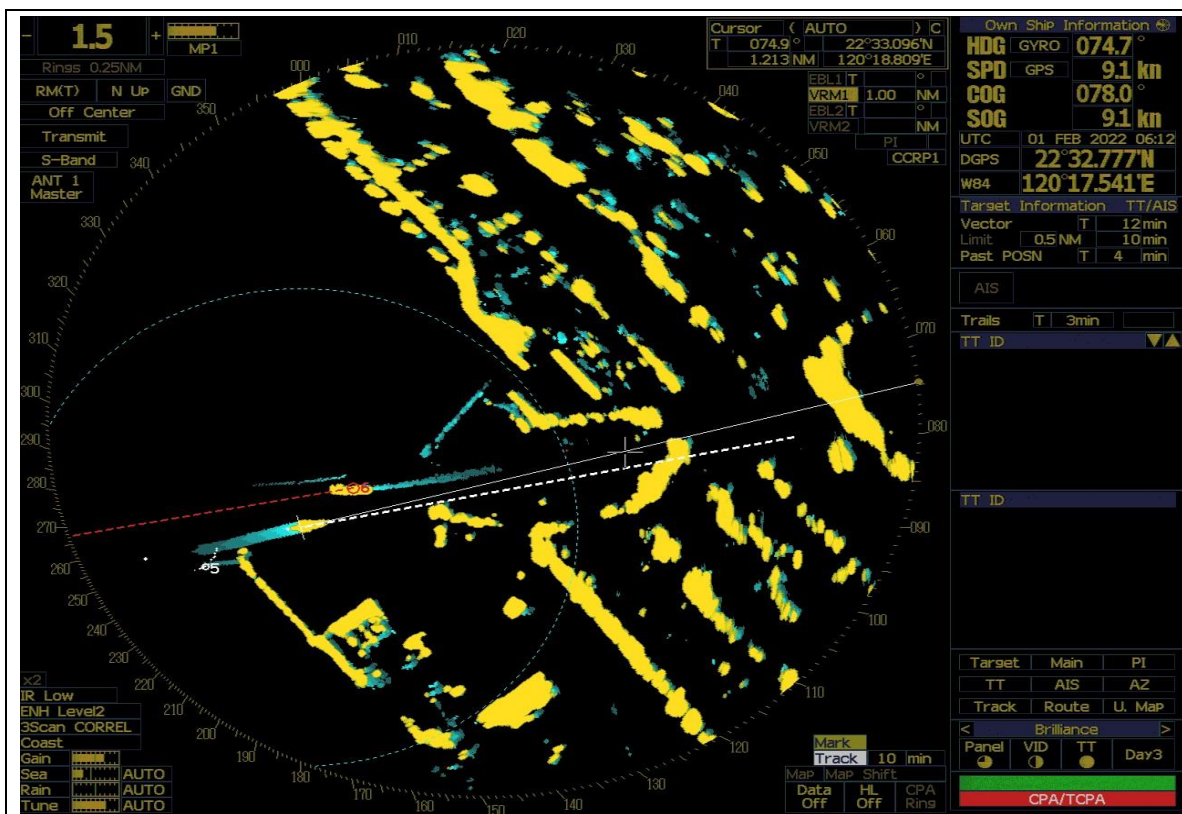
1411:12 時，S-band 雷達紀錄 (range 1.5NM, Gain auto)



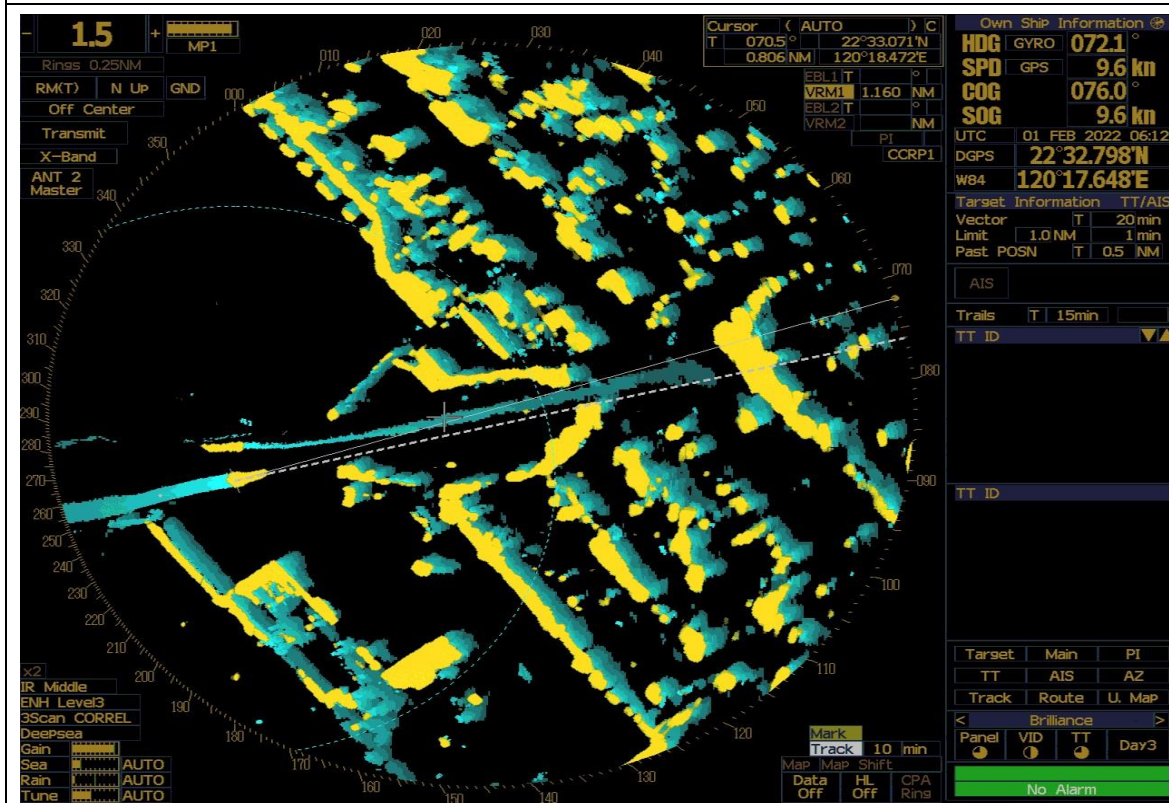
1411:51 時，X-band 雷達紀錄 (range 1.5NM, Gain auto)



1412:03 時，ECDIS 紀錄



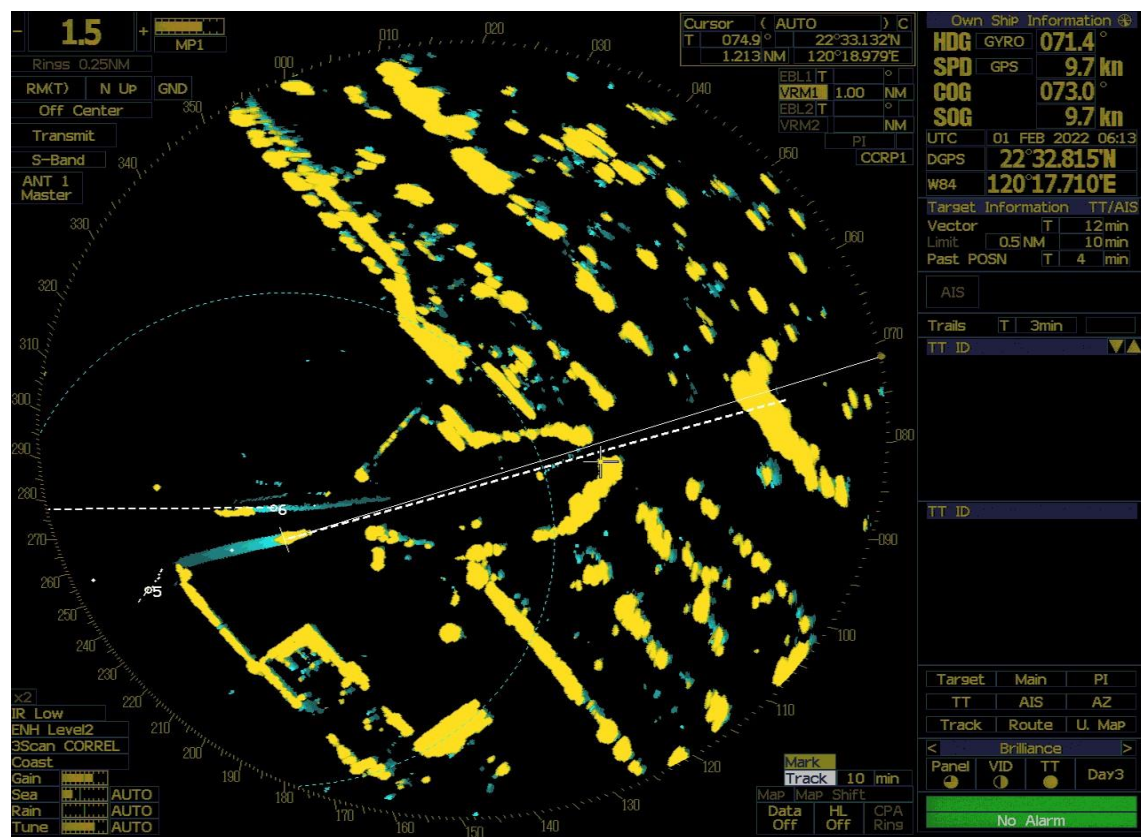
1412:12 時，S-band 雷達紀錄（range 1.5NM, Gain auto）



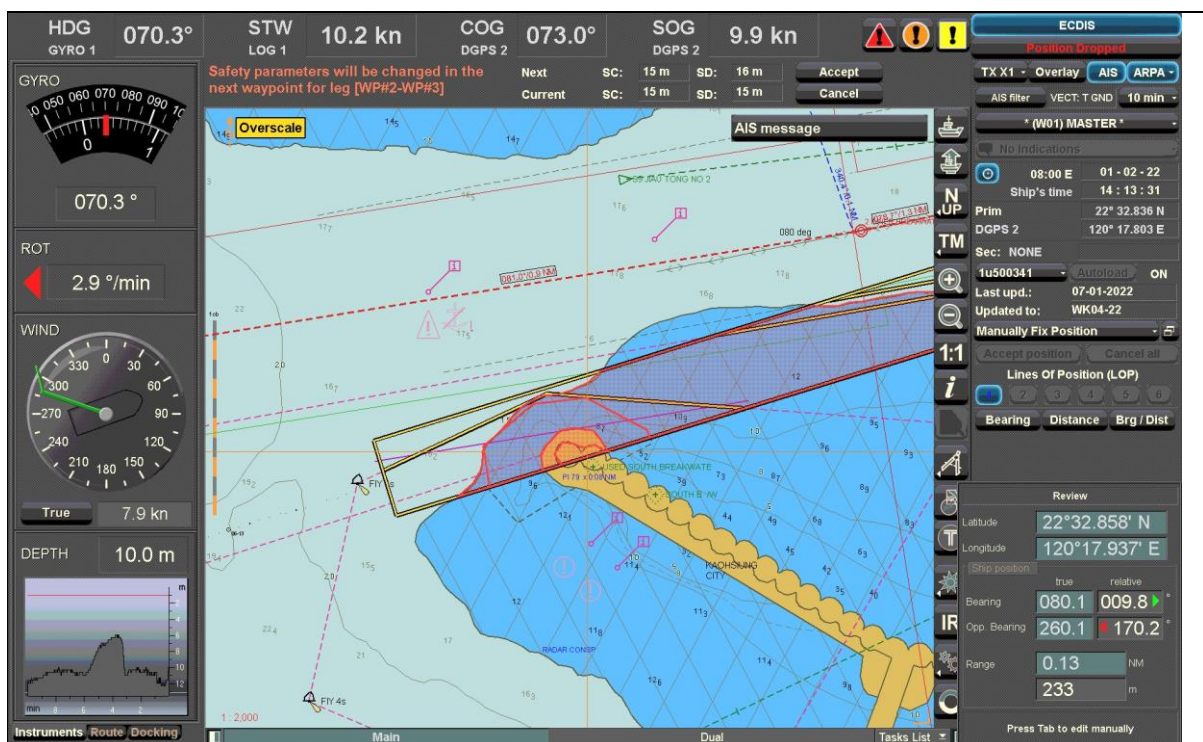
1412:51 時，X-band 雷達紀錄（range 1.5NM, Gain auto）



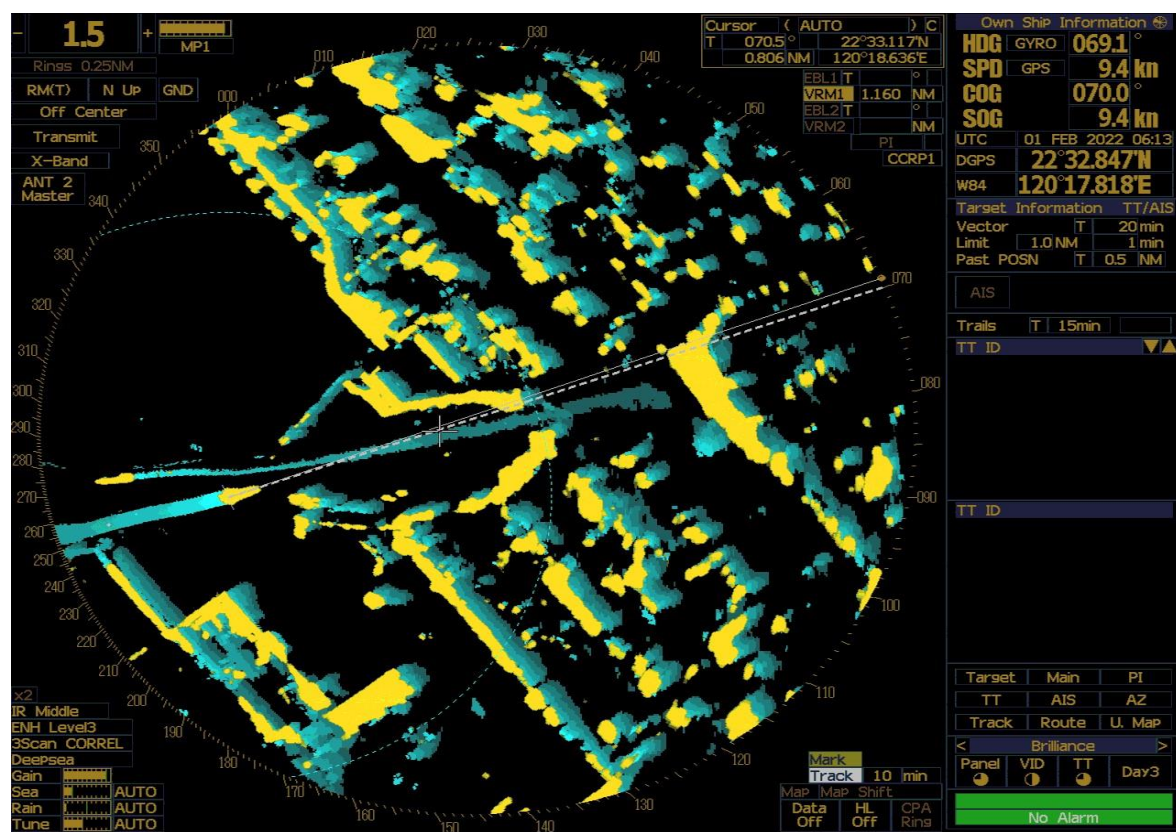
1413:02 時，ECDIS 紀錄（船身進入施工區域，水深 12.3 公尺）



1413:12 時，S-band 雷達紀錄（range 1.5NM, Gain auto）



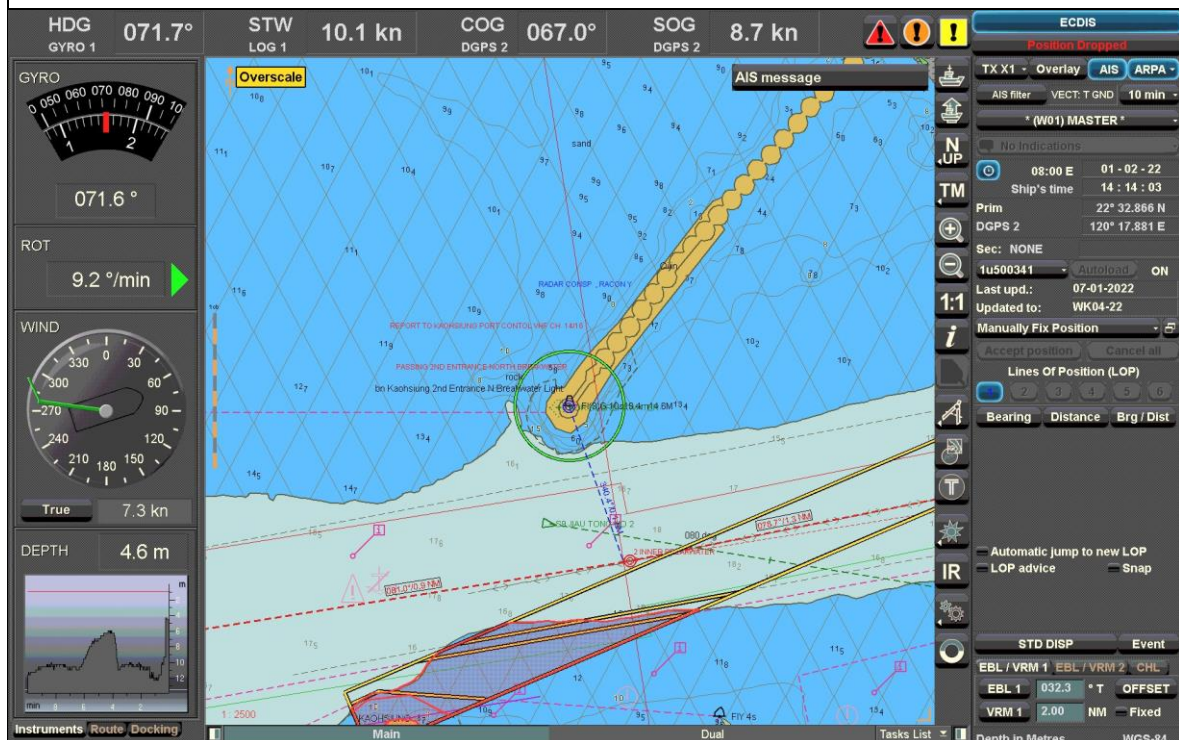
1413:31 時，ECDIS 紀錄（船艙進入施工區域，水深 10.0 公尺）



1413:51 時，X-band 雷達紀錄（range 1.5NM, Gain auto）



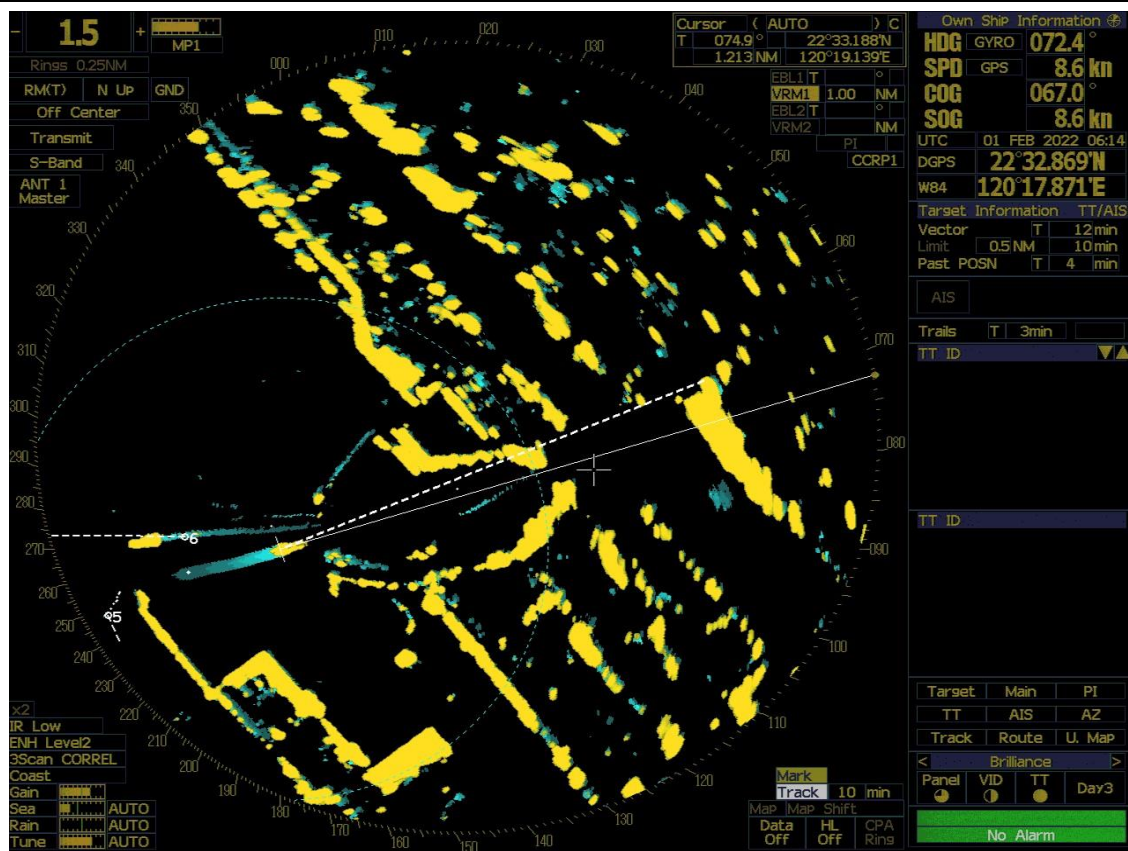
1413:54 時，ECDIS 紀錄（船艙進入施工區域，水深 4.3 公尺）



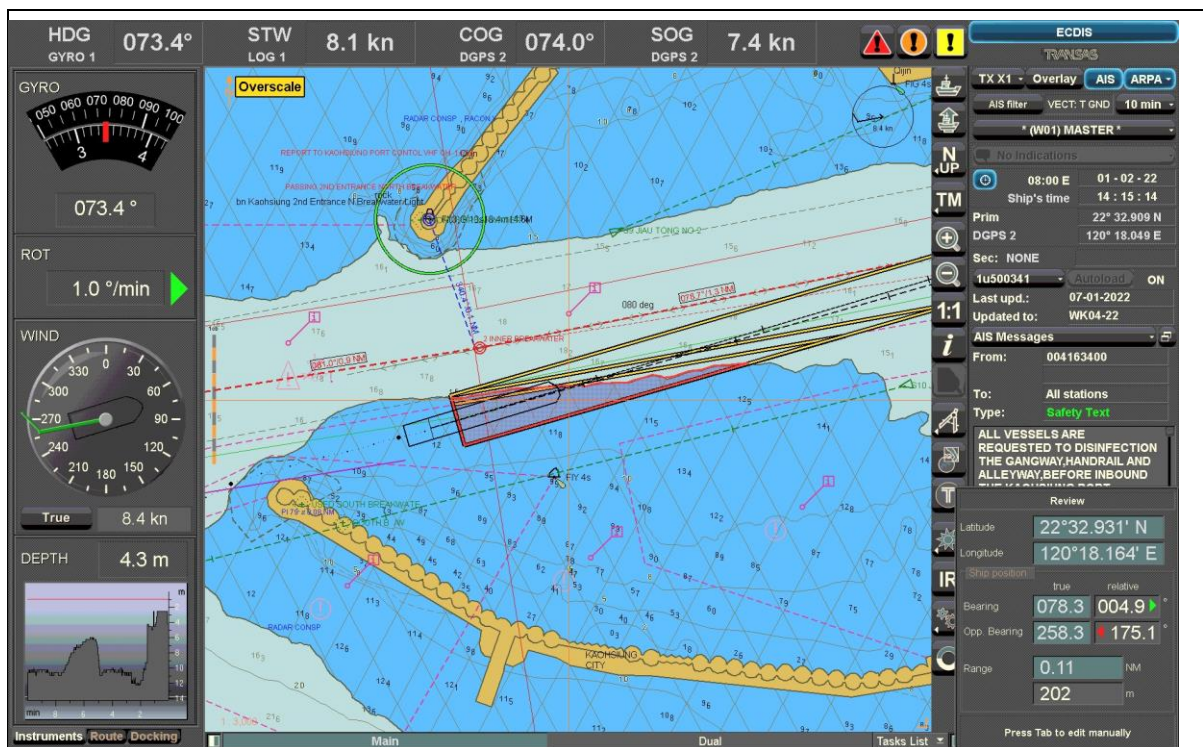
1414:03 時，ECDIS 紀錄（船艙進入施工區域，水深 4.6 公尺）



1414:31 時，ECDIS 紀錄（船艏快脫離施工區域，水深 2.6 公尺）



1414:12 時，S-band 雷達紀錄（range 1.5NM, Gain auto）



1415:14 時，ECDIS 紀錄（脫離施工區域，水深 4.3 公尺）

附錄 3 依蜜莉 VDR 語音抄件與航行資料

P1：依蜜莉駕駛臺主領引水人

P2：依蜜莉駕駛臺副領引水人

M：依蜜莉駕駛臺船長

2O：依蜜莉駕駛臺二副

AB：依蜜莉駕駛臺當值幹練水手

SUPER：依蜜莉駕駛臺中國籍船東代表

BRG：依蜜莉駕駛臺聲響

CO：依蜜莉船艙大副

COG：對地航向 (knots)

SOG：對地速度 (degrees)

VTS-1：高雄港 VTS 管制員

VTS-2：高雄港 VTS 值班台長

拖船：現場協助依蜜莉之拖船

不明：無法辨識發話者

...：無法辨識之聲音

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
13:25:28	VTS-1	Torm Emilie Torm Emilie Kaohsiung VTS calling	043 / 12.4	0.3 / 1.5
13:25:36.2	2O	Kaohsiung port control It's Torm Emilie go ahead sir	043 / 12.4	0.6 / 1.0
13:25:39.6	VTS-1	Torm Emilie your pilot boat is underway and please keeping safe speed to pilot station to pick up your pilot and 11 and 16 stand by you should wait for one outbound vessel and first inbound	043 / 12.3	0.3 / 0.5
13:25:53.2	2O	please can you repeat your last message pilot boat is underway and	043 / 12.4	0.1 / 0
13:25:57.	VTS-1	yes pilot boat is underway and wait for one outbound vessel you are first inbound	043 / 12.4	0 / 0
13:26:05	2O	we will be first inbound vessel	043 / 12.4	0 / 7.5
13:26:08	VTS-1	keep proceed to pilot station thank you	043 / 12.4	0.4 / 8.0
13:26:10.4	2O	yes we need to be the pilot station will be 1400 for us and pilot will be there on 1400 for us	043 / 12.4	0.3 / 8.0

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
13:26:21.7	2O	Ma'am can you please advice pilot boarding speed pilot boarding speed please	042 / 12.4	4.3 / 4.0
13:26:26	VTs-1	pilot boarding speed six knots six knots	042 / 12.4	4.2 / 1.5
13:26:28.5	2O	pilot boarding speed six knots, thank you ma'am	042 / 12.4	3.8 / 1.5
13:56:36	M	dead slow ahead	067 / 5.1	-0.1 / 20.0
13:56:37	2O	dead slow ahead	067 / 5.1	-0.6 / 18.0
13:56:39	BRG	(俾鐘聲響)	068 / 5.1	-0.4 / 16.5
13:57:02	2O	engine dead slow ahead sir	067 / 5.0	0.7 / 2.5
13:57:07	M	ok	067 / 5.0	0.6 / 4.0
13:57:27	M	stop engine	067 / 5.1	0.6 / -3.5
13:57:28	2O	stop engine	067 / 5.1	0.6 / -6.5
13:57:31	BRG	(俾鐘聲響)	067 / 5.1	0.9 / -9.5
2 位引水人登輪抵達駕駛臺與船長進行進港及靠泊資訊交換				
13:59:43	P1	good afternoon sir	069 / 4.7	-0.3 / 2.5
13:59:48	P1	good afternoon	069 / 4.7	-0.1 / 14.0
13:59:49	M	good afternoon Mr.pilot	069 / 4.7	-0.1 / 14.0
13:59:50	P1	port side alongside port side port side alongside	069 / 4.7	-0.1 / 14.0
13:59:56	M	port side alongside	069 / 4.7	-0.3 / 11.5
13:59:56	P1	yes berth number one o four	069 / 4.7	-0.3 / 11.5
14:00:00	M	one o four	069 / 4.7	-0.1 / 18.0
14:00:01	P1	waiting for one outbound container ship proceed here don't worry about it	069 / 4.7	-0.1 / 18.0
14:00:09	P1	hard starboard	069 / 4.7	0 / 17.0
14:00:09	AB	hard starboard	069 / 4.7	0 / 17.0
14:00:14	AB	hard starboard	069 / 4.6	0 / 23.0
14:00:16	AB	the wheel hard starboard	069 / 4.6	0 / 31.5
14:00:16	P1	thank you sir	069 / 4.6	0 / 31.5
14:00:33	M	north current very strong ah	069 / 4.6	1.1 / 36.1
14:00:36	P1	yes we have strong current that we waiting here we	069 / 4.5	1.1 / 36.1

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
		will.....		
14:00:45	M	so are there don't have the vessel want to go	069 / 4.5	1.7 / 36.1
14:00:47	P1	ah this one...	069 / 4.5	1.3 / 36.1
14:00:48	M	some go here...	068 / 4.5	1.2 / 36.5
14:00:49	P1	no no no she is tanker you are tanker container ship you are tanker no no some first	068 / 4.5	1.5 / 36.1
14:00:56	M	I hear on the radio sir ok	068 / 4.5	1.8 / 36.5
14:00:58	P1	outbound ship container ship ah ok thank you sir	068 / 4.5	2.3 / 36.5
14:01:05	AB	the wheel hard starboard	069 / 4.4	2.3 / 36.5
14:01:06	P1	hard starboard ...	069 / 4.4	2.5 / 36.5
14:01:10	P1	midship	069 / 4.4	2.8 / 36.5
14:01:11	AB	midship	069 / 4.4	3.0 / 36.5
14:01:12	不明	(印度方言)	069 / 4.4	3.1 / 36.5
14:01:23	AB	wheel midship sir	069 / 4.4	3.1 / 2
14:01:24	P1	thank you sir	069 / 4.4	3.2 / 0
14:01:42	P1	hard port	070 / 4.3	2.4 / -1
14:01:43	M	hard port	070 / 4.3	2.6 / -1
14:01:49	P1	dead slow ahead	071 / 4.3	1.7 / -15
14:01:51	2O	dead slow ahead	071 / 4.3	1.8 / -24
14:01:54	AB	wheel hard port sir	071 / 4.3	1.2 / -33
14:01:55	P1	zero six zero zero six zero	071 / 4.3	1.1 / -34
14:01:56	AB	zero six zero	071 / 4.3	0.4 / -34.5
14:02:15	M	Mr.Pilot port side alongside right	073 / 4.4	-2.3 / 9
14:02:16	P1	yes port side alongside	073 / 4.4	-2.3 / 9
14:02:19	M	and mooring arrangement	073 / 4.4	-3.5 / 10.5
14:02:20	P1	three two two four two two	073 / 4.4	-3.5 / 11
14:02:22	M	four two two	073 / 4.4	-2.4 / 18
14:02:24	P1	four two two ok and spring line first	073 / 4.4	-2.8 / 22.5
14:02:26	M	spring line first	073 / 4.4	-3.1 / 24
14:02:27	P1	yes all rope all wire by	073 / 4.4	-2.8 / 24

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
		mooring boat		
14:02:31	M	all wire by mooring boat	072 / 4.4	-2.5 / 24.5
14:02:33	P1	yes	072 / 4.4	-2.5 / 24.5
14:02:34	M	two at the time	072 / 4.4	-2.2 / 24.5
14:02:35	P1	yes two together two by two	072 / 4.4	-1.9 / 24.5
14:02:37	M	two by two	072 / 4.4	-1.9 / 24.5
14:02:39	P1	spring first line and head line....	072 / 4.4	-1.5 / 24.5
14:02:43	P1	slow ahead	071 / 4.4	-1 / 25.5
14:02:44	M	slow ahead	070 / 4.4	-1.3 / 26
14:02:46	BRG	(俾鐘聲響)	070 / 4.4	-1 / 26.5
14:02:46	P1	zero six five	070 / 4.4	-1 / 26.5
14:02:47	M (對講機)	fore and aft mooring sequence to be....	070 / 4.4	-0.4 / 26.5
14:03:48	AB	zero six five	068 / 4.7	1.3 / 9
船長詢問主領引水人與出港船 Seattle C 是否於航道中左舷對左舷交會				
14:04:33	M	do we go port to port with that container Mr.pilot	067 / 5.2	7.2 / -13
14:04:35	P1	yes port to port	068 / 5.2	7 / -22.5
14:04:44	P1	zero seven zero	070 / 5.3	4 / -27.5
14:04:45	AB	zero seven zero	070 / 5.3	3.6 / -27.5
14:06:14	P1	zero seven three	078 / 6.2	-0.7 / -4
14:06:16	AB	zero seven three	079 / 6.2	-1.5 / -1.5
14:07:09	P	half ahead	078 / 6.6	4.2 / 0
14:07:10	2O	half ahead	079 / 6.6	4.2 / 0
14:07:11	BRG	(俾鐘聲響)	079 / 6.6	4.2 / -2.5
船長告知主領引水人船位接近岸際				
14:08:02	M	Mr. Pilot we are setting is too close	083 / 7.1	-0.6 / 4.5
14:08:04	P1	Ah	082 / 7.1	-1 / 4
14:08:06	P1	that's okay after here no more no more setting after here	083 / 7.1	-0.7 / 5
14:08:10	M	after the yellow buoy...the setting is too close	082 / 7.2	-0.4 / 6
14:08:12	P1	no yellow buoy here after here	082 / 7.2	-0.3 / 6

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
		no more setting		
14:08:17	P1	full ahead	082 / 7.2	-0.9 / 7
14:08:18	2O	full ahead	082 / 7.2	-0.9 / 7.5
VTS 管制員無線電通知引水人出港船 Seattle C 通過準備出堤口				
14:08:44	VTS-1	八么八么○領港三么兩呼叫	081 / 7.4	-0.6 / 11
14:08:47	P1	三么兩 請說 (臺語)	080 / 7.5	-0.8 / 12
14:08:48	VTS-1	好 ○領港那個出港船已經 快要出堤口了你再控制一下 船速	080 / 7.5	-0.7 / 12
14:08:53.5	P1	謝謝 三么兩 左對左	080 / 7.5	-0.6 / 12.5
14:08:56	VTS-1	好 謝謝	079 / 7.5	-0.9 / 12.5
14:09:53	P1	zero seven five	075 / 7.9	-1.7 / 15
14:09:54	AB	zero seven five	075 / 7.9	-1.5 / 15.3
14:10:12	BRG	(警告聲響 2-BEE BEE)	074 / 8.0	1.9 / 22.5
14:10:54	BRG	(警告聲響 2-BEE BEE)	076 / 8.4	-4.3 / 16.2
14:11:41	P1	zero seven zero	076 / 8.8	0.2 / -1.6
14:11:43	AB	zero seven zero	077 / 8.8	0.2 / 4.6
船長提醒主領引水人注意船舶 UKC				
14:13:37	M	Mr. Pilot can you see UKC	073 / 9.9	-6.3 / 8.9
14:13:40	P1	where	072 / 9.7	-6 / 14.9
14:13:43	M	ten meters	071 / 9.6	-5 / 19.9
主領引水人告知是受湧浪影響造成船體震動				
14:13:46	P1	swell correct	070 / 9.5	-3.8 / 20.3
副領引水人與中國籍船東代表討論船舶吃水與海圖標示水深				
14:13:52	P2	壓到線了	069 / 9.2	1 / 20.4
14:13:53	SUPER	他這邊的水很淺吃水十.....	069 / 9.1	1.9 / 16.6
14:13:55	P1	port twenty	068 / 9.1	3.4 / 7.5
14:13:56	AB	port thirty	068 / 9.1	4.5 / 5.3
14:13:57	M	port twenty	068 / 9	5.5 / 4.7
14:13:57	AB	port twenty	068 / 9	5.5 / 4.7
14:14:04	AB	so the wheel port twenty	067 / 8.8	9.2 / -18
14:14:05	P1	all right	067 / 8.7	9.6 / -18.1
14:14:15	P2	這個都不對啊...都是變這 樣..	069 / 8.4	8.8 / -21
14:14:15	P1	zero seven three	069 / 8.4	8.8 / -21

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:14:15	P1	midship	069 / 8.4	8.8 / -21
14:14:16	AB	zero seven three	069 / 8.4	8.8 / -21
14:14:16	M	midship	069 / 8.4	8.8 / -21
14:14:20	SUPER	吃水是 12 公尺 45	071 / 8.3	7 / -19
14:14:22	P2	對啊	072 / 8.3	5.4 / -7.5
14:14:22	AB	wheel midship	072 / 8.3	5.4 / -7.5
14:14:23	P1	thank you	073 / 8.2	4.8 / -3.5
14:14:27	P2	應該.....	073 / 8.1	2.9 / -1
14:14:36	BRG	(警告聲響 1-鈴聲) 約 9 秒	074 / 8	0.9 / -1
14:14:44	P1	starboard twenty	075 / 7.8	-0.5 / -0.9
14:14:45	M	starboard twenty	075 / 7.8	-0.4 / -0.9
14:14:52	AB	wheel starboard twenty	076 / 7.6	-1.4 / 14.2
14:14:55	BRG	(印度方言對話)	075 / 7.5	-1.8 / 19.7
14:15:01	P2	(臺語) 這是怎麼會這樣擱淺	075 / 7.5	-1.7 / 20.5
14:15:06	BRG	(警告聲響 3-鈴聲) 約 4 秒	075 / 7.4	-0.9 / 20.7
14:15:08	P1	midship	075 / 7.4	-0.2 / 20.7
14:15:09	AB	midship	075 / 7.4	-0.1 / 20.7
14:15:14	M	ok	075 / 7.4	0.6 / 11
14:15:14	P1	這沒有擱淺 (臺語) 船這樣走 頭這樣轉	075 / 7.4	0.6 / 11
14:15:17	M	wheel midship	075 / 7.4	1.3 / 0.7
14:15:18	BRG	(警告聲響 1-鈴聲) 約 5 秒	074 / 7.4	1.1 / -0.1
14:15:20	P1	half ahead	074 / 7.4	0.9 / -1.1
14:15:21	2O	half ahead	074 / 7.4	0.8 / -1.3
14:15:22	BRG	(俾鐘聲響)	074 / 7.4	0.7 / -1.3
14:15:24	P2	(臺語) 頭前親到了	074 / 7.4	0.5 / -1.5
14:15:32	P1	兩五三么.....	075 / 7.5	-0.6 / -1.7
14:15:34	P1	hard starboard	075 / 7.5	-1 / -1.7
14:15:35	AB	hard starboard	075 / 7.5	-1.4 / -1.7
14:15:38	拖船 (對講機)	額 ○領港 拐么 八么 謝謝	075 / 7.5	-1.9 / -1.7
14:15:42	P1 (對講機)	拐么...好 謝謝	075 / 7.6	-2.8 / 11
14:15:43	拖船	拐么...洞三...	075 / 7.6	-2.9 / 16.9

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
	(對講機)			
14:15:46	AB	wheel hard starboard	075 / 7.6	-2.9 / 30.5
14:15:47	P1	thank you sir	075 / 7.6	-2.6 / 32.1
14:15:53	P1	midship	075 / 7.7	-1.5 / 36
14:15:54	AB	midship	075 / 7.7	-1.3 / 36
14:15:55	P1 (對講機)	八么...洞三...	074 / 7.7	-1.1 / 36
14:15:57	拖船 (對講機)	...八么 收到	074 / 7.7	-0.5 / 36.2
14:15:59	P1	hard port	073 / 7.7	0.5 / 31.7
14:16:00	AB	hard port	073 / 7.7	0.9 / 26.5
14:16:04	P1	slow ahead	073 / 7.7	2.6 / 10
14:16:05	2O	slow ahead	073 / 7.7	3.3 / 3
14:16:06	BRG	(俾鐘聲響)	072 / 7.7	3.4 / -0.3
14:16:11	P1	midship	072 / 7.7	2.7 / -31.5
14:16:12	AB	midship	072 / 7.7	3.4 / -26.5
14:16:16	P1	hard starboard	072 / 7.7	2.1 / -33.5
14:16:17	AB	hard starboard	072 / 7.7	1.3 / -30.5
14:16:18	BRG	(印度方言對話)	072 / 7.7	1.2 / -26
14:16:28	P1	wheel hard starboard	075 / 7.8	-2.7 / 29.7
14:16:29	AB	thank you sir	075 / 7.8	-2.9 / 32.3
14:16:33	P1	midship	075 / 7.8	-2.6 / 35.6
14:16:34	M	midship	075 / 7.8	-2.3 / 36
14:16:35	BRG	(印度方言對話)	075 / 7.8	-2.5 / 36
14:16:39	M	pilot we are grounding	075 / 7.8	-1 / 32.5
14:16:46	AB	wheel midship	073 / 7.8	0.8 / 2
14:16:47	P1	ok	073 / 7.8	0.7 / 0.5
14:16:50	BRG	(印度方言對話)	073 / 7.8	0.8 / -0.3
14:16:51	M	pilot	073 / 7.8	1.2 / -1
14:16:52	P1	starboard twenty	073 / 7.8	1.1 / -1
14:16:53	M	starboard twenty	073 / 7.8	0.9 / -1
14:16:54	P1	we we go inside first	073 / 7.8	0.8 / -1
14:16:59	P1	hard starboard	073 / 7.8	0.8 / 4.5
14:17:00	AB	hard starboard	073 / 7.8	0.7 / 10.5
VTS 管制員目視察覺依蜜莉船體右傾				

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:17:01	VTs-1	拐六拐六○領港三么兩呼叫	073 / 7.8	0.6 / 15.1
14:17:05	P1	三么兩那她可能有擦到底歐	073 / 7.8	0.3 / 26.6
14:17:06	P1	midship	073 / 7.8	0.3 / 30.5
14:17:08	M	midship	073 / 7.8	0.7 / 34
14:17:08	VTs-1	○領港 那個你們船右傾有點嚴重耶	073 / 7.8	0.7 / 34
14:17:10	M	port twenty	073 / 7.8	1.5 / 35.5
14:17:11	AB	port twenty	073 / 7.8	1.8 / 36
14:17:14	P1	現在剛剛可能有擦到底擦到那個海底	073 / 7.8	2.6 / 27
14:17:18	M	port twenty	072 / 7.8	4 / 9.5
14:17:19	AB	port twenty sir	072 / 7.8	4.1 / 4.4
14:17:23	P1	hard port	072 / 7.8	4.9 / -15.3
14:17:24	M	hard port	072 / 7.8	4.8 / -17.4
14:17:25	VTs-2	○領港 你是不是在新南堤的地方嗎	072 / 7.8	4.7 / -18.4
14:17:28	P1	在新南堤地方 可能有擦到底（臺語）	072 / 7.8	4.5 / -20.3
14:17:30	P1	midship	072 / 7.8	4 / -28
14:17:31	AB	midship	072 / 7.8	3.5 / -30.7
14:17:31	VTs-2	注意注意喔 你現在傾斜度越來越高喔	072 / 7.8	3.5 / -30.7
14:17:36	P1	可能沒關係 等一下右邊拖船過來了（臺語）	073 / 7.8	1.4 / -28.6
14:17:39	P1	hard starboard	074 / 7.8	-0.7 / -12.2
14:17:40	AB	hard starboard	074 / 7.8	-1.2 / -6.3
14:17:48	AB	wheel hard starboard	076 / 7.9	-3.8 / 23.6
14:17:49	P1	thank you sir	076 / 7.9	-3.9 / 29
14:17:53	P1	么拐 么八 ...領港	076 / 7.9	-3.6 / 35
14:17:55	P1	midship	076 / 7.9	-2.8 / 35.8
14:17:56	AB	midship	076 / 7.9	-2.5 / 36
14:17:56	拖船 （對講機）	...八么 回答	076 / 7.9	-2.5 / 36
14:17:57	P1	拐八么 來 一頻道	076 / 7.9	-2.2 / 36
14:17:59	拖船	八么 一頻道	076 / 7.9	-1.7 / 36

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
	(對講機)			
14:18:02	P1	拐么八一頻道	075 / 7.9	-0.2 / 29.5
14:18:03	P1	hard port	075 / 7.9	0.3 / 25.5
14:18:04	拖船 (對講機)	...聲音清楚	075 / 7.9	0.7 / 21.1
14:18:04	AB	hard port	075 / 7.9	0.7 / 21.1
14:18:06	P1	拐么八 剛剛那個新南堤可能 有擦到底喔哈 等待會等 一下在旁邊戒護一下	074 / 7.9	1.5 / 10.5
14:18:12	拖船 (對講機)	好滴 收到	073 / 7.8	2.9 / -20
14:18:14	P1	midship	073 / 7.8	2.7 / -28.5
14:18:14	AB	midship	073 / 7.8	2.7 / -28.5
14:18:18	P1	starboard twenty	073 / 7.8	2 / -33.4
14:18:19	AB	starboard twenty	073 / 7.9	1.7 / -33
14:18:20	不明	(印度方言) ... sixteen meters...	073 / 7.9	1.5 / -29
主領引水人告知船長進港航行水域水深為 16 公尺				
14:18:22	P1	yes yes sixteen meters don't worry captain	074 / 7.9	0.2 / -17
14:18:25	M	why we are ...	074 / 7.9	-1.1 / 1.5
14:18:25	P1	dead slow ahead	074 / 7.9	-1.1 / 1.5
14:18:27	AB	dead slow ahead	075 / 7.9	-1.9 / 13.5
14:18:27	P1	dead slow ahead	075 / 7.9	-1.9 / 13.5
14:18:28	BRG	(俾鐘聲響)	075 / 7.9	-2.2 / 17
14:18:28	M	why we are be sink	075 / 7.9	-2.2 / 17
14:18:29	AB	starboard twenty	075 / 7.9	-1.9 / 18.5
14:18:32	M	they just ... more tug line	075 / 7.9	-2.6 / 19.5
14:18:35	P1	two tug two tug coming ah	075 / 7.9	-2.7 / 20
14:18:38	AB	wheel starboard twenty	075 / 7.9	-2.3 / 20
14:18:40	P1	midship	075 / 7.9	-1.8 / 20.5
14:18:41	AB	midship	075 / 7.9	-1.5 / 20.4
14:18:44	M	they just coming	075 / 7.9	-1 / 20
14:18:46	拖船 (對講機)	領港 八么	075 / 7.9	-0.8 / 13.5

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:18:48	P1	拐么么八 一頻道 在旁邊戒 護一下	074 / 7.9	-0.6 / 2.5
14:18:51	AB	wheel midship	074 / 7.9	-0.4 / 0
14:18:52	M (對講機)	(印度方言)	074 / 7.9	0 / -0.5
14:18:55	拖船 (對講機)	○領港 麻煩重複 拐么怎麼 做	074 / 7.9	0 / -0.3
14:18:58	P1	拐么 右船頭 八么 右船艉 拖船纜	074 / 7.9	0 / -0.3
14:19:04	拖船 (對講機)	喔 八么 收到 右船艉	074 / 7.8	0 / -0.3
14:19:06	P1	starboard twenty	074 / 7.8	0 / -0.3
14:19:07	拖船 (對講機)	拐么 右船頭 收到	074 / 7.8	0 / -0.3
14:19:07	AB	starboard twenty	074 / 7.8	0 / -0.3
14:19:09	P1	ok	074 / 7.8	0 / -0.3
14:19:10	拖船 (對講機)	謝謝	074 / 7.8	0 / -0.3
14:19:12	M	pilot we will start de-ballast now	074 / 7.8	-0.4 / 0.9
14:19:13	P1	ok ok	074 / 7.8	-0.3 / 6.5
14:19:14	P1	hard starboard	074 / 7.8	-0.8 / 12.4
14:19:15	AB	hard starboard	074 / 7.8	-0.7 / 16.6
14:19:16	M (對講機)	ok we can start de-ballasting	074 / 7.8	-1.1 / 18.6
14:19:21	AB	wheel hard starboard	074 / 7.8	-1 / 31.5
14:19:22	P1	thank you sir	074 / 7.8	-0.8 / 33
14:19:27	P1	midship	074 / 7.8	-0.4 / 36
14:19:28	AB	midship	074 / 7.8	-0.4 / 36
14:19:30	P2	這是怎樣... (臺語)	074 / 7.8	-0.3 / 36
14:19:31	P1	come in starboard side water more come starboard to port	074 / 7.8	0.2 / 36
14:19:36	P1	port twenty	073 / 7.7	1.3 / 21
14:19:37	AB	port twenty	073 / 7.7	1.6 / 17.2
14:19:42	P2	這是要怎樣是要怎樣先下錨 還是怎樣 (臺語)	073 / 7.7	2.4 / -5

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:19:46	AB	wheel port twenty	073 / 7.7	3.1 / -17.6
主領引水人通知船長右船頭右船艙帶上拖船纜繩				
14:19:46	P1	先走出來先走出來 (臺語) capt. starboard bow starboard quarter tug line	073 / 7.7	3.1 / -17.6
14:19:51	M	Sorry	073 / 7.6	2.4 / -19.8
14:19:52	P1	midship	073 / 7.6	2.1 / -19.8
14:19:52	AB	midship	073 / 7.6	2.1 / -19.8
14:19:53	P1	starboard bow starboard quarter tug line	073 / 7.6	2.4 / -19.8
14:19:54	M (對講機)	ok forward and aft starboard bow starboard quarter tug line for the...	073 / 7.6	2.1 / -19.8
14:20:03	AB	wheel midship	074 / 7.6	0.6 / -2.1
14:20:03	P1	all right	074 / 7.6	0.6 / -2.1
14:20:05	P1	starboard twenty	074 / 7.6	0.1 / -2.1
14:20:06	AB	starboard twenty	074 / 7.6	0 / -2.1
14:20:13	AB	starboard twenty	075 / 7.5	-0.6 / 14
14:20:20	P1	midship	075 / 7.5	-0.5 / 19.7
14:20:21	AB	midship	075 / 7.5	-0.4 / 19.7
14:20:29	P2	今天這要如何靠碼頭 (臺語)	074 / 7.4	0.7 / 1.5
14:20:30	AB	wheel midship	074 / 7.4	0.6 / 1
主領引水人通知船長準備於港內安全水域下錨				
14:20:31	P1	...captain stand by port anchor	074 / 7.4	1 / 0.1
14:20:34	P1/M	stand by port anchor	074 / 7.4	1.2 / -1.5
14:20:35	M	ok bosun stand by port anchor	074 / 7.4	1 / -1.1
14:20:36	不明 (對講機)	(印度方言)	074 / 7.4	1.4 / -1.5
14:20:43	AB	wheel midship	074 / 7.4	1.2 / -1.5
14:20:43	P1	very good	074 / 7.4	1.2 / -1.5
14:20:46	M (對講機)	...already start de-ballasting	074 / 7.4	1.7 / -1.5
14:20:48	不明 (對講機)	yes sir...	074 / 7.4	1.3 / -1.5
14:20:49	VTs-2	拐六拐六你現在需要什麼協	074 / 7.4	1.2 / -1.5

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
		助 需要什麼協助		
14:20:53	P1	兩條拖 兩條拖船已經出來了捏 兩條拖船已經在旁邊了 我先到中船去下錨	074 / 7.3	1.5 / -1.5
14:21:03	P1	三么兩 我先到中船去下錨 載重了以後再去靠碼頭	074 / 7.3	1.7 / -1.5
14:21:07	VTs-2	收到...你艙封了嗎 水艙封了嗎	074 / 7.3	1.4 / -1.5
14:21:11	P1	我現在到中船去下錨 等到調整以後我再去靠碼頭	074 / 7.3	1.6 / -1.7
14:21:20	P2	三么兩 我們先到外面空曠的地方下錨 下錨以後我們就看情況 等她擺正以後我們再去靠碼頭	074 / 7.2	2 / -1.7
14:21:29	VTs-2	進水歐 是不是先封了	074 / 7.2	2.6 / -1.7
14:21:31	P2	過去我們再看看 過去我們先下錨再看好不好	074 / 7.2	2.5 / -1.7
14:21:38	P2	我們到大塢口外面下錨 下完錨以後我們再看	074 / 7.2	3.2 / -1.7
14:21:40	P1	port twenty	074 / 7.2	3.4 / -1.7
14:21:40	AB	port twenty	074 / 7.2	3.4 / -1.7
14:21:42	VTs-2	要更多拖船過來嗎	074 / 7.2	3.7 / -1.7
14:21:44	P2	現在先兩拖過來 我等一下再看看 好不好	074 / 7.1	3.8 / -1.7
14:21:48	VTs-2	收到收到	074 / 7.1	4 / -15.7
14:21:50	AB	wheel port twenty	074 / 7.1	4.1 / -18.4
14:21:50	P1	thank you	074 / 7.1	4.1 / -18.4
14:21:57	P1	midship	075 / 7.1	3.4 / -21
14:21:58	AB	midship	075 / 7.1	3.4 / -21
14:22:00	M	we are going to anchor Mr. pilot	075 / 7.1	3.1 / -21
14:22:02	P1	Ah	075 / 7.1	3.4 / -21
14:22:02	M	we are going to anchor	075 / 7.1	3.4 / -21
主領引水人請副領引水人告知船長計畫下錨位置				
14:22:03	P1	yes going to there pointing to them	075 / 7.1	3 / -18

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:22:06	P2	here	076 / 7.1	2.9 / -3
14:22:07	AB	wheel midship	076 / 7	2.6 / -2
14:22:08	M	pilot too far we are listing	076 / 7	2.8 / -1.5
14:22:10	P2	yes yes yes	076 / 7	2.6 / -1
14:22:12	M	we are already listing	076 / 7	2.5 / -1
14:22:16	P2	two tugs coming	077 / 7	2.7 / -1
14:22:19	P2	no other choice captain	077 / 7	2.7 / -1
14:22:24	M	(印度方言)	077 / 7	3 / -1
14:22:36	拖船 (對講機)	○領港 拐么	077 / 7	4.2 / -0.8
14:22:38	P1	要注意喔 船在傾斜 要注意 喔 (臺語)	077 / 6.9	4.7 / -0.8
14:22:42	拖船 (對講機)	好的 那人都在右船頭纜樁 那裡 可能要去最前面那裡 吧 不然 人在那裡我可能頂 不動	077 / 6.9	5 / -0.8
14:22:43	AB	wheel midship swing to starboard...	077 / 6.9	4.9 / -0.8
14:22:50	P1	沒關係 沒關係 我先把船打 正 船先打起來 (臺語)	078 / 6.9	5.2 / -0.5
14:22:53	P1	captain pumping water in port side pumping water in port side	078 / 6.9	5.7 / -0.5
14:22:56	M	yes already already pumping	078 / 6.9	5.7 / -0.5
14:22:58	P1	port twenty	078 / 6.9	5.8 / -0.5
14:22:58	AB	port twenty	078 / 6.9	5.8 / -0.5
14:22:59	M (對講機)	(印 度 方 言) already start...port...	078 / 6.9	6.1 / -0.8
14:23:07	AB	wheel port twenty	079 / 6.8	6.3 / -18.1
14:23:07	P1	ok	079 / 6.8	6.3 / -18.1
14:23:08	P2	...沒辦法掛索 (臺語)	079 / 6.8	6.1 / -18.8
14:23:11	M (對講機)	(印 度 方 言) ok somebody...go starboard side to make sure...	079 / 6.8	5.9 / -21
14:23:18	P1	midship	080 / 6.8	5.2 / -21
14:23:19	AB	midship	080 / 6.8	5.1 / -21

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:23:20	M	they just pumping	081 / 6.8	4.5 / -21
14:23:23	M	(印度方言)	081 / 6.8	4.4 / -21
14:23:26	P1	starboard twenty	082 / 6.8	4 / -5.5
14:23:26	AB	starboard twenty	082 / 6.8	4 / -5.5
14:23:35	AB	wheel starboard twenty	083 / 6.7	3.3 / 18
14:23:36	P1	all right	083 / 6.7	3.4 / 19
14:23:38	M	(印度方言)	083 / 6.7	3.6 / 19.5
14:23:42	不明 (對講機)	(印度方言)	083 / 6.7	3.8 / 19.4
主領引水人與副領引水人討論船體傾斜原因				
14:23:48	P1	(臺語) 撞到底下的那個什 麼那個什麼防波堤消波塊	083 / 6.7	5.1 / 20
14:23:54	P2	恩	083 / 6.7	6.6 / 20
14:23:55	P1	不然不然不會這樣 (臺語)	083 / 6.7	6.8 / 20
14:23:57	P2	怎麼沒放一個浮燈 (臺語)	083 / 6.7	7.2 / 20
14:24:01	P1	midship	083 / 6.6	8.2 / 20.5
14:24:02	AB	midship	083 / 6.6	8.2 / 20.5
14:24:03	P1	右邊一定破了 (臺語)	083 / 6.6	8.2 / 20.5
14:24:11	AB	wheel midship	083 / 6.6	9.6 / 1
14:24:12	P1	thank you	083 / 6.6	10 / 0
14:24:39	P1	stop engine	087 / 6.5	10.3 / -1
14:24:40	2O	stop engine	087 / 6.5	10.6 / -1
14:24:41	BRG	(俾鐘聲響)	087 / 6.5	10.3 / -1
14:24:45	P1	拐么八么 先先不用帶纜 我 先把那個船下錨 再...看看	088 / 6.5	10.4 / -1
14:24:52	BRG	(警告聲響)	089 / 6.5	10.4 / -1
14:24:54	P1	pumping water to port side	089 / 6.5	10 / -1
14:24:54	拖船 (對講機)	領港...我已經帶好了繩子我 放長一點沒有問題	089 / 6.5	10 / -1
14:24:56	BRG	(警告聲響)	090 / 6.4	10.2 / -1
14:24:58	M	(印度方言) bosun....	090 / 6.4	9.8 / -1
14:24:59	P1 (對講機)	好的 謝謝 萬一沉掉的話 你繩子要記得放喔	090 / 6.4	9.6 / -1
14:25:03	拖船 (對講機)	好滴	091 / 6.4	9.5 / -1

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:25:03	BRG	(警告聲響)	091 / 6.4	9.5 / -1
14:25:05	P1	starboard twenty	091 / 6.4	9.8 / -1
14:25:06	AB	starboard twenty	092 / 6.4	9.7 / -1
14:25:07	P1 (對講機)	他如果倒下去的話 你記得 那那個拖纜要不然你就拖 帶長一點	092 / 6.4	9.5 / -1
14:25:12	拖船 (對講機)	我有那個緊急釋放已經準備 好了	093 / 6.4	9 / 8.5
14:25:15	AB	wheel starboard twenty	093 / 6.3	9.2 / 18
14:25:15	P1	好的 謝謝 剛才進來撞到那 個消波塊 那個消波塊他沒 有做浮標	093 / 6.3	9.2 / 18
14:25:22	拖船 (對講機)	喔 收到	094 / 6.3	9.2 / 19.5
14:25:25	P1	pumping inside port side	094 / 6.3	9.3 / 19.5
14:25:27	M	pumping from starboard to port	095 / 6.3	9.6 / 19.5
14:25:28	不明	half meters	094 / 6.3	9.6 / 19.5
14:25:33	M	ah	095 / 6.2	10.1 / 20
14:25:34	不明	half meters	095 / 6.2	9.9 / 20
14:25:37	AB	wheel starboard twenty	095 / 6.2	10.4 / 20
14:25:38	P1	thank you	096 / 6.2	10.2 / 20
14:25:47	M	(印度方言)	097 / 6.2	10.8 / 20
14:25:53	BRG	(警告聲響)	097 / 6.1	11.5 / 20
14:25:54	不明 (對講機)	(印度方言)	097 / 6.1	11.6 / 20
14:26:00	M	(印度方言)	098 / 6.1	12.3 / 20.5
14:26:19	不明 (對講機)	(印度方言)	101 / 5.9	14.8 / 20.5
14:26:22	M	(印度方言)	101 / 5.9	15.1 / 20.5
14:26:27	不明 (對講機)	(印度方言)	102 / 5.9	15.3 / 20.5
14:26:29	M	(印度方言)	102 / 5.8	15.6 / 20.5
14:26:29	P1	midship	102 / 5.8	15.6 / 20.5
14:26:30	AB	midship	102 / 5.8	15.8 / 20.5

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:26:37	P1	port twenty	104 / 5.8	16.6 / 6
14:26:38	AB	port twenty	104 / 5.8	16.7 / 3
14:26:47	P1	hard port	107 / 5.7	16.8 / -17
14:26:48	AB	hard port	107 / 5.7	16.3 / -18
14:26:54	AB	wheel hard port	109 / 5.6	15.9 / -30
主領引水人通知船長備便左錨於水面上 1 公尺				
14:27:27	P1	stand by port anchor captain	121 / 5.3	9.3 / -35
14:27:29	M	yes pilot standing by	121 / 5.3	8.6 / -35
14:27:30	P1	one meter about water	122 / 5.2	8.6 / -35
14:27:32	M (對講機)	bosun we change the mooring plan pilot port anchor bosun port anchor one meter about water	123 / 5.2	8.1 / -34.5
14:27:33	P2	你這個這樣...走旁邊呀 比 較好 (臺語)	123 / 5.2	8.1 / -35
14:27:37	P1	不會啦...沒差啦	123 / 5.2	7.3 / -35
14:27:41	P2	我想...比較好	125 / 5.2	6.9 / -35
14:27:43	P1	ok ... starboard side anchor starboard side anchor more easy	125 / 5.2	6.8 / -35
14:27:45	M	starboard side anchor	126 / 5.1	6.2 / -35
14:27:48	M (對講機)	change plan starboard anchor	127 / 5.1	6 / -35
14:27:53	不明 (對講機)	starboard side anchor ... port side	127 / 5.1	5.5 / -35
14:27:54	P1	port side already already or not yet starboard side anchor	128 / 5.1	5.4 / -35
14:28:00	M (對講機)	bosun copy ... (印度方言)	129 / 5	4.7 / -34.5
14:28:15	AB	wheel hard port	131 / 5	3.5 / -35
14:28:16	P1	thank you	131 / 5	3.6 / -35
14:28:18	P2	他船頭有辦法來推嗎...我是 說船頭來推 (臺語)	132 / 5	3.2 / -35
14:28:20	P1	推...推什麼 推有辦法推起 來 船頭那麼重 怎麼推得起 來 (臺語)	132 / 5	3.4 / -35

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:28:26	P1	midship	133 / 4.9	2.7 / -35
14:28:27	AB	midship	133 / 4.9	2.8 / -35
14:28:27	P1	steady	133 / 4.9	2.8 / -35
14:28:28	AB	steady	133 / 4.9	2.5 / -35
14:28:43	P2	是說...停得下來停不下來 (臺語)	134 / 4.9	2 / -27
14:28:46	P1	停什麼 (臺語)	135 / 4.9	1.8 / -30.5
14:28:47	P2	我說船停不停得下來(臺語)	135 / 4.8	1.6 / -31.5
14:28:50	P1	船 你說速度喔 (臺語)	135 / 4.8	1.5 / -31.5
14:28:51	P2	恩	135 / 4.8	1.3 / -30.8
14:28:51	P1	速度停得下來 (臺語)	135 / 4.8	1.3 / -30.8
14:28:53	P2	 (臺語)	135 / 4.8	1.5 / -30.8
14:28:54	P1 (對講機)	好 八么 正船艙可以吃力	135 / 4.8	1.3 / -30.8
14:28:58	拖船 (對講機)	正船艙吃力	135 / 4.8	1.2 / -13
14:29:00	P1 (對講機)	謝謝八么	136 / 4.8	0.9 / -8
14:29:00	M (對講機)	(印度方言)	136 / 4.8	0.9 / -8
14:29:02	AB	steady one three four sir	136 / 4.8	1.3 / -6.5
14:29:04	M	pilot starboard anchor ready	136 / 4.8	1 / -7.5
14:29:05	P1	ok	136 / 4.8	0.8 / -11.5
14:29:14	拖船 (對講機)	領港拐么可以去帶纜嗎	136 / 4.8	0.6 / -26
14:29:16	P1 (對講機)	拐么先去帶纜沒問題我先把 船打正起來打正之後要推比 較好等等到右舷 (臺語)	136 / 4.8	0.4 / -28
14:29:24	拖船 (對講機)	八么 吃力了	137 / 4.7	0.1 / -12
14:29:26	P1	好 八么 加到慢倒俾	137 / 4.7	0.1 / -17.3
14:29:28	拖船 (對講機)	好滴 慢俾	137 / 4.7	0.1 / -25
14:29:31	P1	轉過來了 (臺語)	137 / 4.7	0 / -28
14:29:52	P1	你叫...不要過來..這沒辦法 靠碼頭 (臺語)	137 / 4.6	-0.5 / -4.5

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:30:00	P2 (對講機)	嘿 七三控 ○領港	137 / 4.5	-0.4 / -4.7
14:30:03	P1 (對講機)	好 八么加到慢快倒俾	137 / 4.5	-0.7 / -4.5
14:30:04	不明 (對講機)	○領港 請講 (臺語)	137 / 4.5	-0.6 / -4.5
14:30:06	P2 (對講機)	不用過來了.....沒辦法靠碼頭了 (臺語)	137 / 4.5	-0.4 / -4.5
14:30:09	P1	stop engine	137 / 4.5	-0.3 / -4.5
14:30:10	2O	already stop	137 / 4.5	-0.2 / -4.5
14:30:12	不明 (對講機)	○領港 你說什麼 你再說一遍 (臺語)	137 / 4.5	-0.2 / -4.5
14:30:13	P1	現在歪成這樣不能靠碼頭 (臺語)	137 / 4.4	-0.2 / -4.5
14:30:15	P2 (對講機)	現在沒辦法靠碼頭啦我們要拋錨所以不用過來啦 (臺語)	137 / 4.4	-0.1 / -6
14:30:23	不明 (對講機)	喔那我不過去啦 (臺語)	137 / 4.4	0 / -6
14:30:24	不明 (對講機)	好的 謝謝你	137 / 4.3	0 / -4.5
14:30:27	P2 (對講機)	要靠碼頭再叫你過來 (臺語)	137 / 4.3	0 / -7.5
14:30:53	P1	midship	137 / 4.1	0.8 / -7.5
14:30:54	AB	midship	137 / 4.1	0.7 / -10
14:30:55	P1	dead slow astern	137 / 4.1	0.6 / -10.5
14:30:56	2O	dead slow astern	137 / 4.1	1 / -10.5
14:30:56	BRG	(俾鐘聲響)	137 / 4.1	1 / -10.5
14:30:59	AB	wheel midship	137 / 4	1.2 / -6
14:31:00	P1	thank you	137 / 4	1 / -3
14:31:01	P1 (對講機)	八么拐小倒俾注意	137 / 4	0.9 / -2
14:31:03	拖船 (對講機)	八么 收到	137 / 4	1.1 / 0
14:31:09	不明	(印度方言)	136 / 3.9	1.6 / 0.2
14:31:38	P1	slow astern	137 / 3.6	1.8 / -0.2
14:31:39	2O	slow astern	137 / 3.6	1.6 / -1

VDR 時間+8 小時	發話者	語音內容	COG/SOG	迴轉率/舵角
14:31:40	BRG	(俾鐘聲響)	137 / 3.6	1.9 / -1
14:32:00	P1	half astern	137 / 3.3	2.4 / -1.5
14:32:01	2O	half astern	137 / 3.3	2.6 / -1.5
14:32:02	BRG	(俾鐘聲響)	137 / 3.3	2.8 / -1
14:32:12	P1 (對講機)	好拐么右船頭過來貼上	137 / 3.1	3 / -0.6
14:32:14	拖船 (對講機)	收到船頭頂上	136 / 3.1	3.2 / -1
14:32:16	P1 (對講機)	不用帶纜 趕快貼上 不要頂 到欄杆囉	136 / 3.1	3.5 / -0.5
14:32:40	P2 (對講機)	八么注意拐么注意喔不要...	134 / 2.6	5.8 / 0
14:32:46	拖船 (對講機)	好滴 八么收到	134 / 2.4	6.1 / 0
14:32:49	P2	拐么注意喔...	133 / 2.3	6.2 / 0
14:32:51	BRG	(警告聲響)	133 / 2.3	6.5 / 0
14:32:57	拖船 (對講機)	拐么收到	133 / 2.1	6.4 / 0
依蜜莉於台船大塢前下錨				
14:32:59	P1	let go starboard anchor	132 / 2.1	6.4 / 0
14:33:01	M	let go starboard anchor	132 / 2.1	6.4 / 0

附錄 4 高雄港 VTS 抄件紀錄摘要

調查小組係依據高雄港 VTS 提供事故期間監控系統回播畫面及錄音，完成 VTS 抄件製作；時間同步以 VDR 時間為基準進行時間比對修正，VHF 錄音時間較 VDR 時間約快 2 秒。時間同步公式如下：

$$\text{VDR 時間} + 2 \text{ 秒} = \text{VTS 時間}$$

P1：主領引水人

VTS-1：高雄港信號台管制員

VTS-2：高雄港信號台值班台長

...：無法辨識之聲音

表 1 VTS 通信錄音抄件

時間	發話者	通信語音內容
1408:44	VTS-1	81 81 ○領港 312 呼叫
1408:48	P1	...
1408:49	VTS-1	○領港 那個出港船已經快出堤口了 再控制一下船速喔
1408:55	P1	謝謝 312 左對左
1408:58	VTS-1	好 謝謝
1417:04	VTS-1	76 76 ○領港 312 呼叫
1417:09	P1	312 可能有擦到底喔
1417:11	VTS-1	○領港 那個您的船右傾的有點嚴重欸
1417:17	P1	剛剛可能有擦到底啊 擦到那個...海底啦
1417:29	VTS-2	○領港 您是在新南堤的地方嗎
1417:32	P1	那邊可能有擦到底啦
1417:35	VTS-2	注意注意喔你現在傾斜度越來越高了喔
1417:40	P1	(臺語) 那個沒關係 等一下右邊拖船過來
1420:53	VTS-2	76 76 你現在需要什麼協助需要什麼協助
1420:57	P1	兩條拖船已經出來了 兩條拖船已經在旁邊了，我先到中船那邊去下錨啦
1421:06	P1	(臺語) 有收到嗎 我現在去中船下錨
1421:08	VTS-2	收到 收到 你現在...你...艙封了嗎水艙封了嗎
1421:14	P1	到中船去下錨調平以後我再靠碼頭
1421:23	P1	312 我們現在到塢口外面 空曠的地方下錨 下錨以後我們再看情況

時間	發話者	通信語音內容
1421:30	VTs-2	好 收到 看起來應該是水箱有進水喔 是不是先封了
1421:35	P1	我們先下完錨再看 好不好
1421:40	P1	到塢口外面下錨 下完錨以後我們再看
1421:44	VTs-2	收到 收到
1421:46	VTs-2	要更多拖船過來嗎
1421:48	P1	我等一下再看 好不好
1421:52	VTs-2	收到 收到
備註：時間為臺北時間（UTC+8 時）		

附錄 5 國際燈塔協會（IALA）浮標系統制度

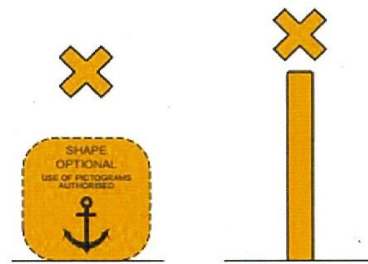
6. SPECIAL MARKS

6.1 Definition of Special Marks

Marks used to indicate a special area or feature whose nature may be apparent from reference to a chart or other nautical publication. They are not generally intended to mark channels or obstructions where other marks are more suitable.

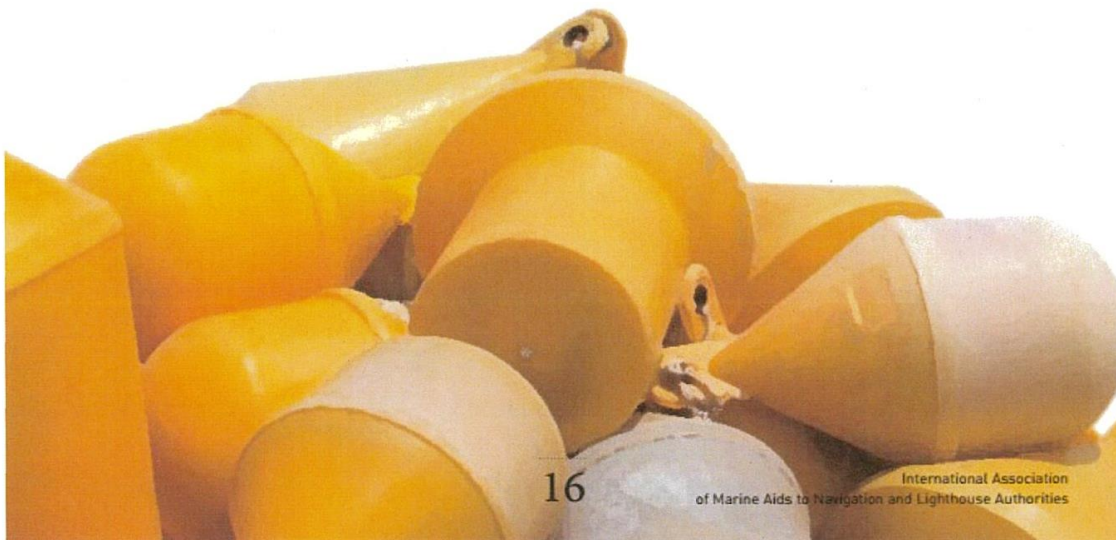
Some examples of uses of Special Marks

- 6.1.2 Ocean Data Acquisition Systems (ODAS) marks.
- 6.1.2 Traffic separation marks where use of conventional channel marking may cause confusion.
- 6.1.3 Spoil Ground marks.
- 6.1.4 Military exercise zone marks.
- 6.1.5 Cable or pipeline marks.
- 6.1.6 Recreation zone marks.
- 6.1.7 Boundaries of anchorage areas
- 6.1.8 Structures such as offshore renewable energy installations
- 6.1.9 Aquaculture



6.2 Description of Special Marks

Description	
Colour	Yellow
Shape of buoy	Optional, but not conflicting with lateral marks
Top-mark (if any)	Single yellow "X" shape
Light (when fitted)	
Colour	Yellow
Rhythm	Any, other than those reserved for cardinal, isolated danger and safe water marks
Pictogram	The use of pictograms is authorized, as defined by a competent authority.



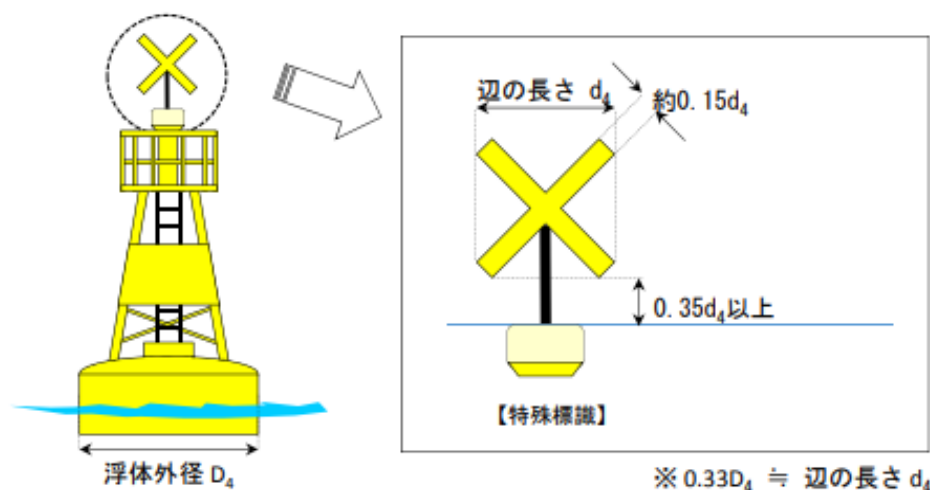
附錄 6 日本海上保安廳航路標誌設置與管理指引

第1章 航路標誌の役割 (3) 浮標式

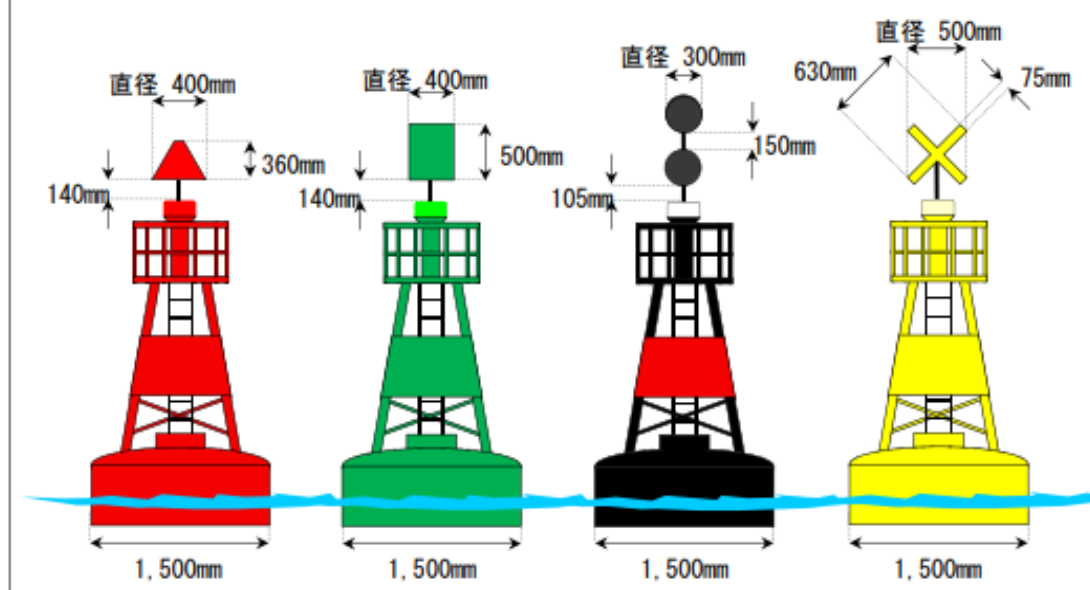
(4) X 形

X形の腕は、浮体外径 D_4 の約33%の辺の長さ d_4 を有する正方形内に斜めに設置され、その腕の幅は正方形の辺の長さ d_4 の約15%とすること。

頭標の一番下の点と灯火又は標体との間隔は、少なくとも正方形の辺の長さ d_4 の35%とすること。



= 例 浮体外径1,500mmの場合 =



【例】



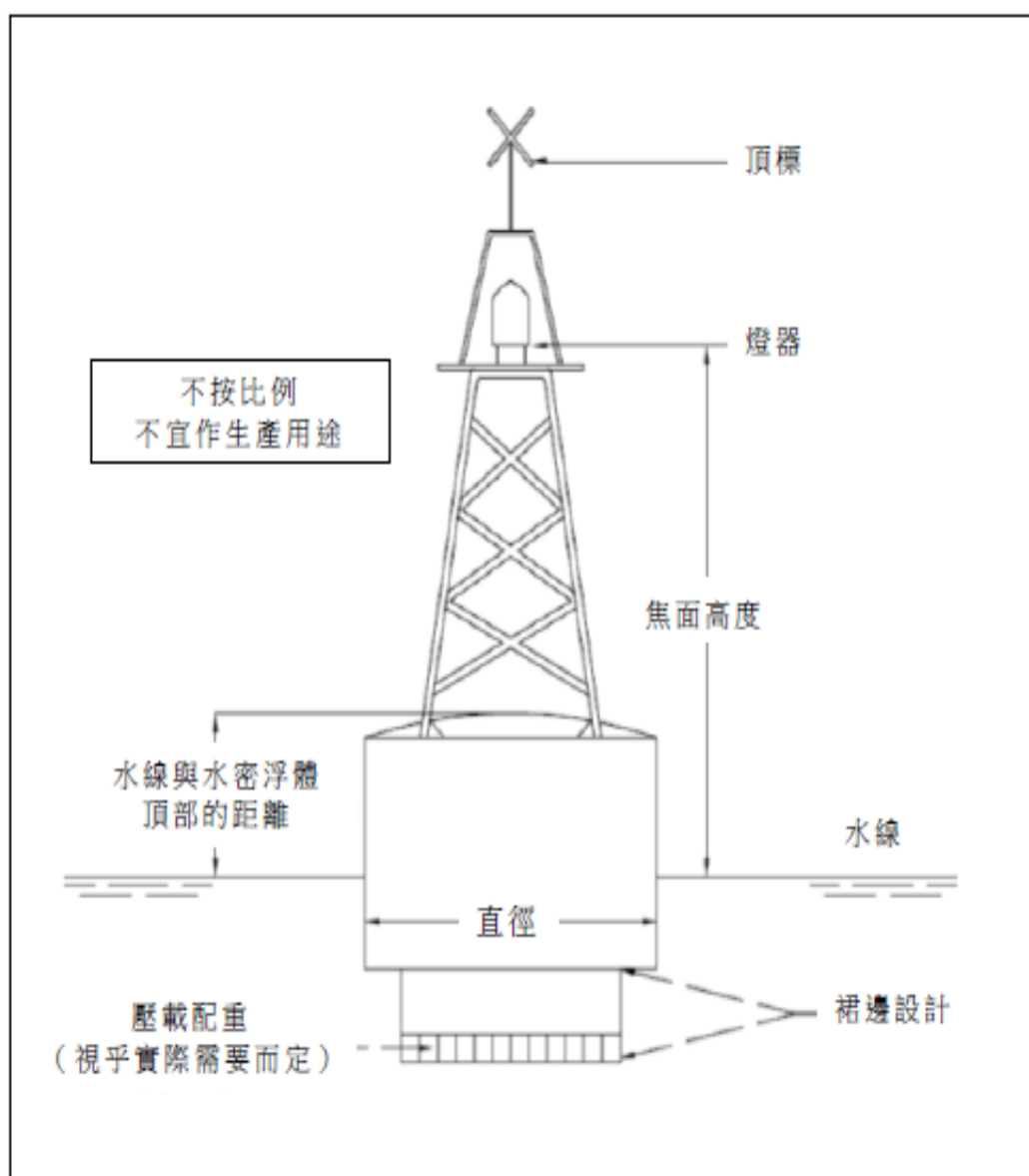
附錄 7 香港海事處布告第 22/2020 號

海事處佈告第 22/2020 號附件

對於用以標示海上施工區的燈浮標的規定

類別	第 1 類	第 2 類
適用範圍	在主要航道、分道航行制、通往踏石角或南丫島等地的深水航道的範圍內進行的海事工程	在錨地內、繫泊浮泡四周、主要港口設施的進口航道及其毗連範圍內、第 1 類燈浮標適用範圍毗鄰或其他指定範圍內進行的海事工程
設計	底部為裙邊設計，浮體等分為 4 個水密隔層	浮體以發泡膠芯填塞，或等分為兩個水密隔層
製造物料	鋼材／塑膠 — 浮標或會受其他船隻碰撞，故浮標須能抵受碰撞，並確保被撞後不會變形，仍能浮於水面	鋼材／塑膠 — 浮標或會受其他船隻碰撞，故浮標須能抵受碰撞，並確保被撞後不會變形，仍能浮於水面
直 徑	不少於 2 米	不少於 1 米
水面高度	不少於 3 米	不少於 2 米
水線與水密浮體頂部的距離	不少於 0.9 米	不少於 0.6 米
板 厚	鋼材須達 10 毫米厚，塑膠的厚度則以具備同等強度為準	鋼材須達 5 毫米厚，塑膠的厚度則以具備同等強度為準
形 狀	任擇，惟不得與側面標記或安全水域標記的形狀相同	任擇，惟不得與側面標記或安全水域標記的形狀相同
頂 標	頂部裝上單一黃色交叉形標記，尺寸為 500x45x6 毫米	非必要項目；如有，則在頂部裝上單一黃色交叉形標記
電池格	水密	水密
面 漆	黃色	黃色
繫 繩	25-26 毫米無檔鏈環	15-19 毫米無檔鏈環
沉錘重量	因應施工區的海床和在區內可能遇上的潮汐和天氣情況來釐定足以固定浮標位置的重量	因應施工區的海床和在區內可能遇上的潮汐和天氣情況來釐定足以固定浮標位置的重量
燈光	黃色快閃光	黃色快閃光
燈質	以 0.74 大氣透射系數計算，射程為 5 海里	以 0.74 大氣透射系數計算，射程為 3 海里
裝置類型	裝置類型須獲國際航標協會認可	裝置類型須獲國際航標協會認可
電池	防水、防漏	防水、防漏

對於用以標示海上施工區的燈浮標的規定



附錄 8 IMO RESOLUTION A.1158 (32)

Resolution A.1158 (32) Adopted on 15 December 2021

ANNEX — GUIDELINES FOR VESSEL TRAFFIC SERVICE

3 PURPOSE OF VESSEL TRAFFIC SERVICES

3.1 The purpose of VTS is to contribute to the safety of life at sea, improve the safety and efficiency of navigation and support the protection of the environment within a VTS area by mitigating the development of unsafe situations through:

.1 providing timely and relevant information on factors that may influence ship movements and assist onboard decision-making. This may include:

- .1 position, identity, intention and movements of ships;
- .2 maritime safety information;
- .3 limitations of ships in the VTS area that may impose restrictions on the navigation of other ships (e.g. manoeuvrability), or any other potential hindrances;
- .4 other information such as reporting formalities and International Ship and Port Facility Security Code (ISPS Code) details; and
- .5 support for, and cooperation with, allied services;

.2 monitoring and managing ship traffic to ensure the safety and efficiency of ship movements. This may include:

- .1 planning ship movements in advance;
- .2 organizing ships under way;
- .3 organizing space allocation;
- .4 establishing a system of traffic clearances;

- .5 establishing a system of voyage or passage plans;
 - .6 providing route advice; and
 - .7 ensuring compliance with and enforcement of regulatory provisions for which they are empowered;
- .3 responding to developing unsafe situations, which may include:
- .1 a ship unsure of its route or position;
 - .2 a ship deviating from the route;
 - .3 a ship requiring guidance to an anchoring position;
 - .4 a ship that has defects or deficiencies, such as navigation or manoeuvring equipment failure;
 - .5 severe meteorological conditions (e.g. low visibility, strong winds);
 - .6 a ship at risk of grounding or collision; and
 - .7 emergency response or support for emergency services.

3.2 To achieve their purpose, VTS should provide information or issue advice, warnings and instructions, as deemed necessary.

5. VESSEL TRAFFIC SERVICES RESPONSIBILITIES

5.1 The Contracting Government should:

1. establish a legal basis for VTS that gives effect to regulation V/12 of the Convention;
2. appoint and authorize a competent authority for VTS;
3. take appropriate action against a ship flying its flag that is reported not to have complied with the provisions of VTS; and
4. take account of future technical and other developments recognized by the Organization relating to VTS.

5.2 The competent authority for VTS should:

1. establish a regulatory framework for establishing and operating VTS

in accordance with relevant international conventions and IMO instruments, IALA standards and national law;

2. authorize VTS providers to operate VTS within a delineated VTS area;
3. ensure that VTS training is approved and VTS personnel are certified; and
4. establish a compliance and enforcement framework with respect to violations of VTS regulatory requirements.

6 PARTICIPATING SHIPS

6.1 In a VTS area, participating ships should:

1. provide reports or information required by VTS;
2. take into account the information provided, or advice and warnings issued, by VTS;
3. comply with the requirements and instructions given to the ship by VTS unless contradictory safety or marine environment protection reasons exist; and
4. report any pollution or dangers to navigation to VTS.

6.2 Ships not designated as participating ships may take part in VTS, subject to complying with the requirements of VTS and any guidance issued by the VTS provider.

6.3 Masters may be required to report on their actions should they decide to disregard any instruction given by VTS.

7 GENERAL PRINCIPLES

7.1 Nothing in these Guidelines changes the ultimate responsibility of the master for all aspects of the operation of the ship including the responsibility for safe navigation.

7.2 The need for VTS should be assessed and reviewed through risk

assessment.

- 7.3 VTS communications should be timely, clear, concise and unambiguous.
- 7.4 VTS operate within a comprehensive environment in which ships, ports, allied services and other organizations fulfil their respective roles, as appropriate.
- 7.5 Effective harmonized data exchange and information-sharing is fundamental to the overall operational efficiency and safety. VTS providers are encouraged to make use of automated reporting where possible.
- 7.6 VTS operations should be harmonized with ship reporting systems, ships' routing measures and allied services, as appropriate.
- 7.7 Where two or more Governments have a common interest in establishing VTS in a particular area, they should develop coordinated VTS on the basis of an agreement between them. Where coordinated VTS are established, they should have uniform procedures and operations.

附錄 9 高雄港引水人辦事處調查報告草案意見回復

「TORM EMILIE 於高雄港二港口進港時觸碰水下不明物體造成船體浸水及傾斜調查報告草案」

高雄港引水人辦事處 意見回復表

回覆日期: 2023/08/10 於 前回復

頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
i 頁/摘要報告/第 2 段/第 2 行 (舉例說明)	草案中使用之長度單位有公分，也有英吋。	建議統一使用公制或英制單位。	單位調整。
標題、第 1 頁及後續各頁	水下不明物體	建議 貴會調查該水下不明物體為何物。	貴會調查報告草案既認定「依密莉輪於高雄二港口進港時碰觸水下不明物體造成船體浸水及傾斜」，惟該水下不明物體究係何物？及不明物體何原因存在於航道？對於高雄二港口航道航行安全有無影響？凡此，均與本件依密莉輪船體受損原委有直接因果關係，亦應由 貴會依職權調查。

頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
2 頁/事故經過/第 2 段/第 6 行	1413:50 至 1414:15 期間，依蜜莉於舊南堤附近，船體碰觸水面不明物體...	建議 貴會調查碰撞點是於何處。本件並非觸底，故與水深不足無關。	貴會僅有列出本件事故發生的時間區段，進而推算該期間依蜜莉號之位置區段，為該區段內並非全位於施工區域內，難認依蜜莉輪觸碰水下不明物體係位於施工區域內。若依蜜莉輪係於施工區域外觸碰水下不明物體，則代表拆除之舊南堤之殘骸可能滾落出施工區域，此亦可能造成其他不特定船舶航行之風險，顯有調查之必要。
54 頁/概述/第 2 段/第 2 行	駛入水深不足 16 公尺之舊南堤工區水域...		參酌依蜜莉輪(TORM EMILIE)抵達高雄港時船身吃水 12.5 公尺及系爭工程施工區域處航道水面下水深僅 11-12 公尺間等情，而依事故後施工區域水深資料與軌跡套疊所示，1413：00-1745：00，安裝於依蜜莉輪(TORM EMILIE)機艙底層，舵版前方約 30 公尺處之測深儀感測器測得之甲船船底至海底水深自 2.38 公尺至 9.30 公尺不等，本件事故發生時，依蜜莉輪(TORM EMILIE)係行駛於水深 14.80 公尺至 21.8 公尺之航道，並未進入水深僅 11-12 公尺之系爭工程施工區域航道自明。 又船舶由深水區進入淺水區，船底至海底間水深應係由深漸次變淺，反之，船舶脫離淺水區，船底至海底間水深應係由淺變深，前述事故後施工區域水深資料與軌跡套疊註解欄項雖記載依蜜莉輪(TORM EMILIE)第一次進入施工區域內；脫離施工區域內及第二次進入施工區域內等語，惟與當時水深變化不符，此應由貴會依職權再行調查事故之原因，以釐清依蜜莉輪(TORM EMILIE)船體左右舷破損處。
68 頁/3.1 與可能肇因有關之調查發現/第 1 段第 3 行			

頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
48 頁/近期高雄港內引水人領航船舶碰觸碼頭事故 /全	列舉案 1 至案 4 事故	建議刪除。	與本案無關，且 貴會亦稱所列舉之案 1 至案 4 未達重大水路調查範圍，事亦無相關報告作出該 4 案為引水人不遵守規定所致之結論，而 貴會卻引用該可能並非引水人之疏失造成之案件「明示」高雄港引水人有不安全之領航文化，顯過於擅斷且不適宜，故建議刪除。
60 頁/不安全領航文化/第 3 段	... 近期發生於高雄港相關事故，引水人常不遵守規定，形成不安全之領航文化...		
57 頁/引水人與出港船船長之溝通/第 2 段/第 1 行	高雄港二港口長久以來，出港船引水人多數通過迴船池即行離船，剩餘運轉航程到出波堤至外海雙向巷道終點線水域，都由船長自行航行、聯絡即操縱船舶。	建議刪除。	與本案無關，且依據引水人管理規則第 39 條規定：「引水人在執行領航業務時，在未完成任務前非經船長同意不得離船。」，是以，引水人於船長同意後得離船並無違反任何規定。

頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
58 頁/引水人駕駛台不當管理操作/第3段/第1行	發生第 1 次觸碰前約 18 秒，船長對水深 10 公尺有疑義時，主領引水人仍以目視判斷周遭海域狀況，當下未要求副領引水人協助使用其他方法（如：查看 ECDIS 海圖水深資訊...）	因 ECDIS 海圖(電子海圖)之訊息更新有遲延，於港內確實需以目視為準。	一、雖貴會主張引水人應可確認電子海圖，惟電子海圖係依靠 AIS 系統，而 AIS 系統及其運作方法為，AIS 會於一定時間間格發出訊息，其所發出的訊息(包括獨特的識別碼、船名、位置、航向、船速)，會顯示在 AIS 的螢幕或電子海圖上。AIS 系統可協助當值船副以及海事主管單位追蹤及監視船舶動向。而由國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)所制定的海上人命安全公約(Safety of Life at Sea, SOLAS)第 5 章第 19 條規範了 AIS 設備的安裝要求，對「航行國際航線 300 總噸以上貨船及所有客船」及「非航行國際航線 500 總噸以上貨船及所有客船」之新造船舶，皆應建造時即配置船舶自動識別系統；再依據船舶自動識別系統（AIS）性能標準之適用規則(Recommendation on performance standards for an universal shipborne automatic identification system(AIS))，第 6.2 條第 1 項 Dynamic information(動態資訊)之更新，依據速度及方向變化發送時間如下表(Dependant on speed and course alteration according to Table one)。
59 頁/不安全領航文化/第4段/第1行	2 位引水人僅憑目視舊南堤供區水域未看到工作船，就認定航行水域安全。		

頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由																
			二、由上述國際通用規則可知，AIS 系統就船舶移動動態資訊之更新，實則係依據船舶移動之速度與方向而有不同。於本件事務情形，依蜜莉輪(TORM EMILIE)之行駛速度 貴會均未予以調查，是以，就其動態資訊更新之時間不明，然至少需 4 秒之間隔始會進行更新，換言之，依蜜莉輪(TORM EMILIE)駕駛台設置之電子海圖上顯示之依蜜莉輪(TORM EMILIE)位置係至少為前 4 秒前其所在之位置，與其現在實際位置存在誤差；更遑論如 AIS 系統未偵測到依蜜莉輪(TORM EMILIE)轉向，依據上開列表可知，電子海圖上顯示之依蜜莉輪(TORM EMILIE)位置之動態資訊發送時間為 12 秒一次，即電子海圖上所顯示者為其 12 秒前所在之位置。而因電子海圖或 AIS 系統為新型之技術，需要專門技術之證照， 貴會之專家證人於實務航行中沒有實際操作、了解或持有相關操作電子海圖之證照之可能性較高，建議詢問就電子海圖專門之學者或是實務操作者，確實了解電子海圖及 AIS 系統之運 TABLE 1 <table><tr><th>Type of ship</th><th>Reporting interval</th></tr><tr><td>Ship at anchor</td><td>3 min</td></tr><tr><td>Ship 0-14 knots</td><td>12 sec</td></tr><tr><td>Ship 0-14 knots and changing course</td><td>4 sec</td></tr><tr><td>Ship 14-23 knots</td><td>6 sec</td></tr><tr><td>Ship 14-23 knots and changing course</td><td>2 sec</td></tr><tr><td>Ship > 23 knots</td><td>3 sec</td></tr><tr><td>Ship > 23 knots and changing course</td><td>2 sec</td></tr></table>	Type of ship	Reporting interval	Ship at anchor	3 min	Ship 0-14 knots	12 sec	Ship 0-14 knots and changing course	4 sec	Ship 14-23 knots	6 sec	Ship 14-23 knots and changing course	2 sec	Ship > 23 knots	3 sec	Ship > 23 knots and changing course	2 sec
Type of ship	Reporting interval																		
Ship at anchor	3 min																		
Ship 0-14 knots	12 sec																		
Ship 0-14 knots and changing course	4 sec																		
Ship 14-23 knots	6 sec																		
Ship 14-23 knots and changing course	2 sec																		
Ship > 23 knots	3 sec																		
Ship > 23 knots and changing course	2 sec																		

頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
			作，否則貴會大部分報告均稱引水人未確認電子海圖，並以此與引水人違反相關義務相繩，卻無法舉出、說明電子海圖及 AIS 系統之運作方式、型號及設置標準，與事實及專業容有差距，要非貴會做成報告所欲達成之目的。
64 頁/高雄港引水辦事處對航船布告之處置/全	...收到航船布告後，並未建立標準程序處理航船布告及港區水深圖	高雄港引水人辦事處並無解釋權限	高雄港引水人辦事處就航船布告，一如國內各航政機關或航商於收悉航船布告，並無添加任何補充說明或解釋之權限，僅得將該行政機關發布之航船布告，據實、完整公布於引水人辦事處，供引水人執行領航業務參考。實則就該具有公文書性質之航船布告完整說明、解釋及宣導應為高雄港務分公司之職務。系爭調查報告草案既以明示高雄港引水人辦事處，已就該航船布告有張貼於布告欄，則高雄港引水人辦事處已盡其公告周知之義務，如行政機關或高雄港務分公司認為高雄港引水人辦事處仍應負其他解釋或「測驗」等義務，自應制定相關規範供辦事處遵循，而非僅籠統論述主張高雄港引水辦事處有相關未盡之責
68 頁/3.2 與風險有關之調查發現/第 2 段	高雄港引水人辦事處僅以布告欄公布航船布告型式，未向所屬引水人宣導相關重點		
70 頁/其他調查發現/第 3 段/第 1 行	我國航路標誌設置技術規範未律定燈浮標之尺寸及燈光能見距等規格，導致施工廠商及監造廠商無相關規範可循，	法規引用錯誤，建議 貴會修正。	貴會調查報告草案第 1.12.5 援引「我國航路標誌設置技術規範草案」，實際上前揭規範係由交通部於 109 年 4 月 27 日以交航(一)字第 10998000622 號公告並於公告之日即生效，並非貴會所稱之「草案」，再觀諸 貴會調查報告草案第 1.12.5 僅列有第一章：總則、第三章：助航設施，雖未定有燈浮標之尺寸、燈光能見距等詳細規範，本件但施工廠商於事故發生前，曾設有燈浮標設備及工程船於現場施工，現因施工承包商未經主管機關之許可，即任意遷移警告燈或浮標，又逢年假現場水域無任何施工船舶，致引水人面對空無任何警告標誌之水域，無法正

頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
	而自行認定其警示功能致 4 指警示燈浮標之功能受限。		確評估確認本件施工區域範圍及基側位置，此可參酌 1972 年國際海上避碰規則第 5 條：每一船舶在任何時候都應使用視覺、聽覺以及適合當時環境何情況的一切有效手段保持正確的瞭望，以便對當下情況及碰撞危險做出充分的估計。因而致本件事故發生，要非完全可歸責於引水人無訛。