

國家運輸安全調查委員會

1130520 華航 1 貨櫃船於高雄港出港時觸碰碼頭 事故調查報告

調查報告編號：TTSB-MOR-25-04-001

發布日期：中華民國 114 年 4 月 30 日

一、事實資料

1.1 事故簡述

民國 113 年 5 月 20 日約 0857¹時，一艘中國籍貨櫃船「華航 1」（外觀如圖 1.1-1，以下簡稱「華船」），IMO 編號 9388285，總噸位²6387，船舶長度 130.2 公尺，船寬 18.0 公尺，貨櫃裝載量為 664 TEU³，於高雄港 42 號碼頭離泊過程中，船尾觸碰 43 號碼頭造成船尾及碼頭受損，本次事故無人員傷亡，亦無環境污染。



圖 1.1-1 「華船」外觀圖

1 本報告所列時間均為臺北時間（UTC+8 時間），時間同步以船舶航行資料紀錄器紀錄時間為基準。

2 船舶總噸位是指船舶所有圍蔽艙間之總體積。

3 20 呎標準貨櫃（英語：Twenty-foot Equivalent Unit，首字母縮略字：TEU 或 teu）。

事故當日，「華船」左靠高雄港 42 號碼頭，預計於 0845 時啟航前往中國太倉港。當時天氣狀況良好，船舶主機、輔機、航海儀器及舵機均運作正常。0845:15 時，引水人抵達「華船」駕駛臺，開始執行出港領航作業，當時由拖船「高 112 號」於右船尾協助，並計畫於泊位附近水域調頭後，從高雄港第一港口離港。

於 0845:16 時至 0845:24 時期間，「華船」離泊前，三副將引水人資料卡 (Pilot Card) 交給引水人簽名確認，船長告知引水人「華船」無船首推進器 (Bow Thruster)，下右錨錨鍊兩節，錨鍊方向為船首四點鐘方向，確認右船尾拖船纜繩帶好。引水人隨即下令開始起錨，並解開船首及船尾纜繩。

約 0847 時，「華船」所有纜繩解離並離開泊位。約 0854 時，「華船」在右轉調頭期間，三副回報船速 2.6 節向前，引水人下令停俾。0855:07 時，隨後命令倒俾至慢速向後「Slow Astern」。0855:54 時，三副回報船速為 1.8 節向前，引水人隨即指示半速向後「Half Astern」。約 17 秒後，三副回報船速 0.5 節向前，此期間持續使用「Half Astern」，0856:44 時，三副回報船速 1.1 節向後，0856:46 時，引水人下令「停俾」並令拖船快俾頂。0857:16 時「華船」船尾觸碰 43 號碼頭 (如圖 1.1-2)，航跡圖如圖 1.1-3 所示。

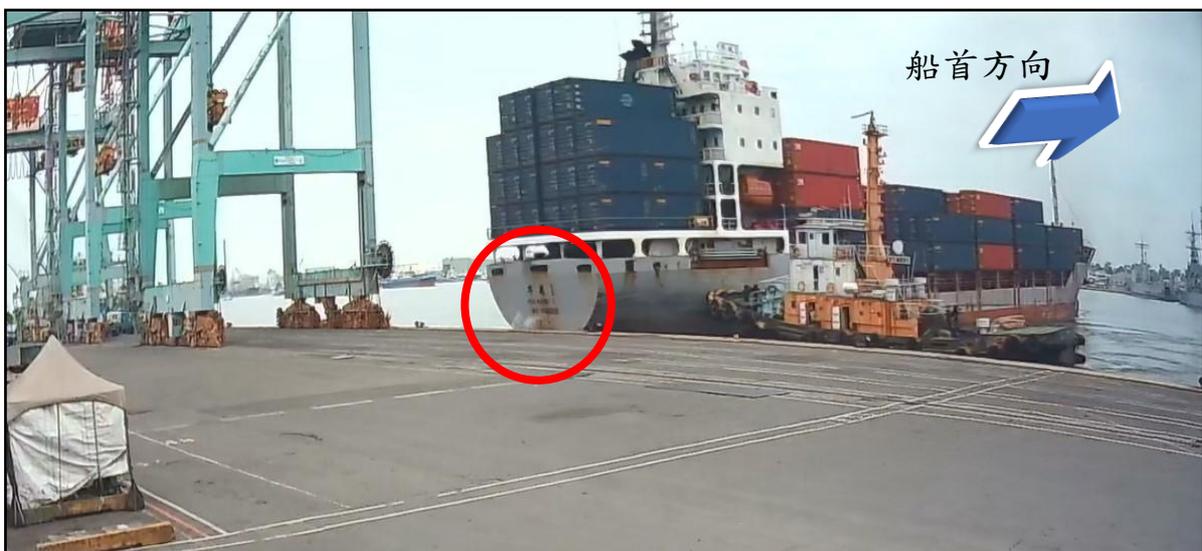


圖 1.1-2 「華船」觸碰碼頭之影像

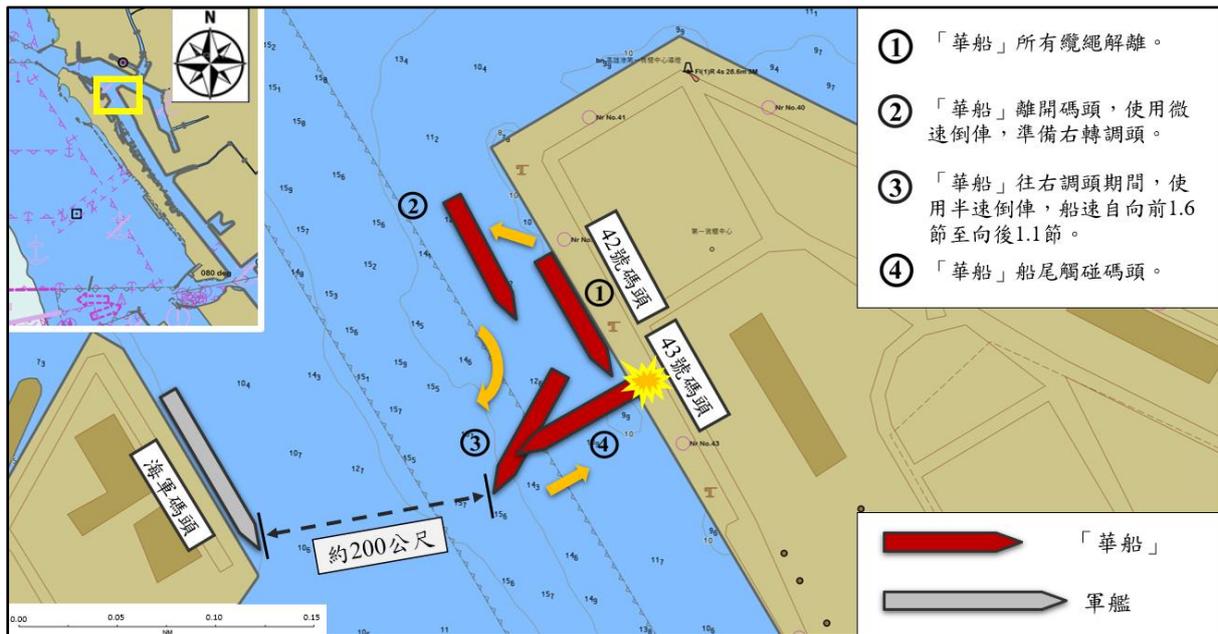


圖 1.1-3 「華船」航跡與操作說明圖

1.2 船舶及碼頭損害情況

1.2.1 船舶損害

依據「華船」損害報告，「華船」艉部端板（Transom Plate）及其下方的船殼板（Shell Plating）變形，最大凹陷深度為中線兩側各 100 毫米。在左右舷的艉尖艙（APTs）處，端板、半圓鋼條（Half Round Bar）與底部船殼板的焊接接頭處出現裂縫，裂縫情況如下：右舷側裂縫約 700 毫米長，70 毫米寬；左舷側裂縫約 1000 毫米長，150 毫米寬凹陷變形，接縫處破損導致 APTs 進水（如圖 1.2 -1）。



圖 1.2-1 「華船」艉部損害照片

1.2.2 碼頭損害

43 號碼頭第 2 組及第 3 組碰墊間碼頭混凝土脫落（如圖 1.2-2）。高雄港務分公司安排潛水員進行碼頭水下結構檢查，確認水下結構未受損。

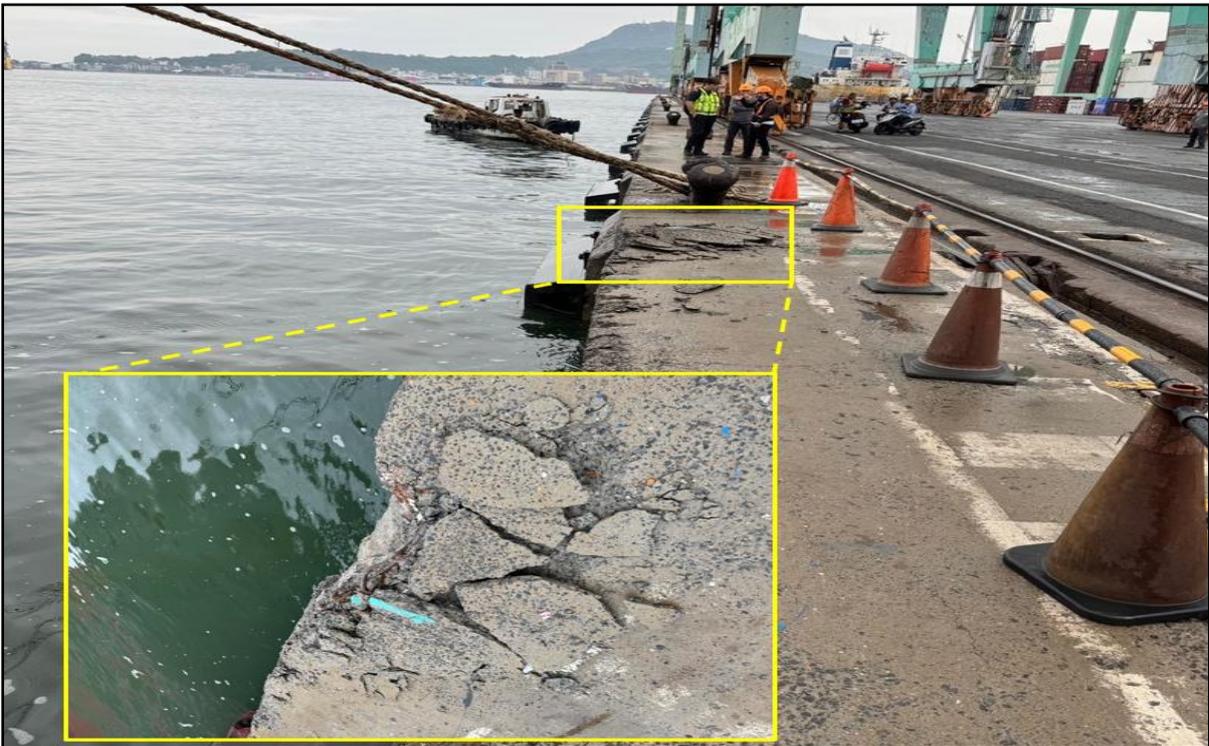


圖 1.2-2 高雄港 43 號碼頭混凝土脫落

1.3 船舶資料

船 船 基 本 資 料 表	
船 名	華航 1
船 旗 國	中國
船 籍 港	福建福州
I M O 編 號	9388285
船 舶 呼 號	BOYD5
船 舶 用 途	貨櫃船
船 身 材 質	鋼質
總 噸 位	6387
船 (全) 長	130.2 公尺
船 寬	18.0 公尺
吃 水 (事 故 當 時)	6.50 公尺
船 舶 管 理 公 司	福建華榮海運集團股份有限公司
船 舶 所 有 人	福建華榮海運集團股份有限公司
船 舶 建 造 日 期	2006/08/18
主 機 型 式	柴油機 / 3,824 KW
主 機 製 造 廠 商	Pielstick
檢 查 機 構	China Classification Society (CCS)
船 員 最 低 安 全 配 額	14 人
安 全 設 備 人 數 配 置	25 人

1.4 人員資料及配置

事故發生時，「華船」駕駛臺成員有船長、三副、舵工及 1 名引水人，共計 4 人，事故當時船長及引水人於駕駛臺左舷甲板，三副及舵工於駕駛臺內，駕駛臺人員位置詳圖 1.4-1。

高 112 號拖船駕駛臺為船長一人當值操控，全船共 5 名船員。

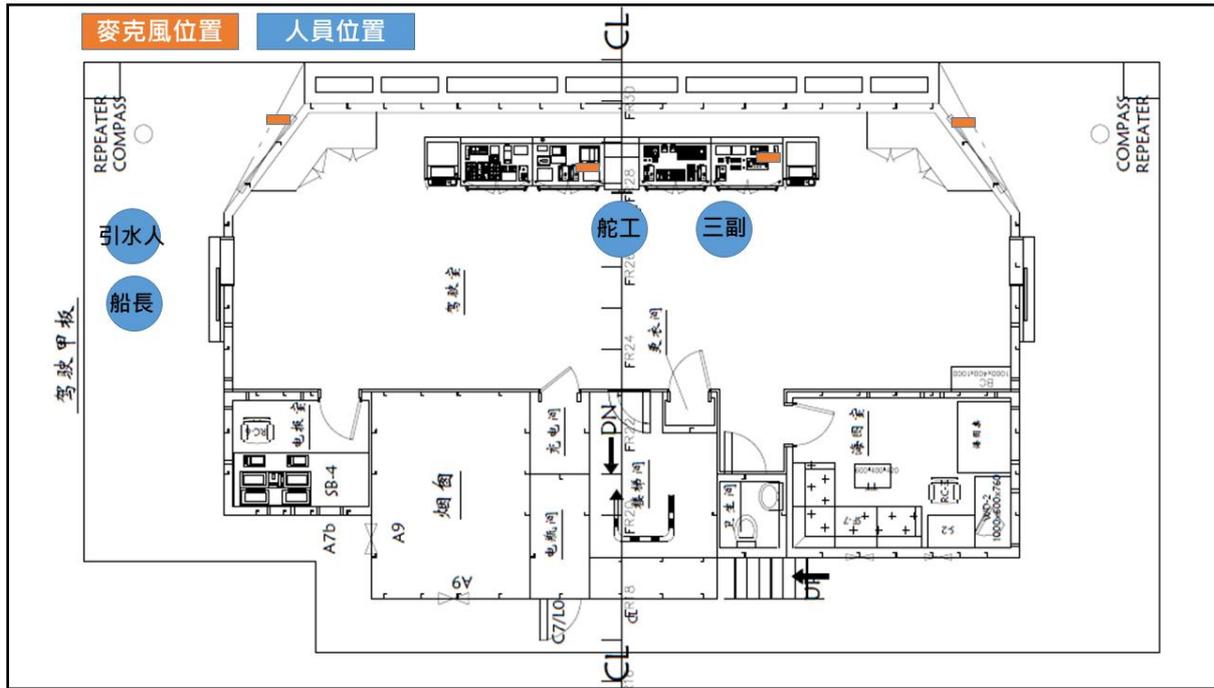


圖 1.4-1 「華船」事故發生時駕駛臺人員位置圖

1.4.1 「華船」人員證書

船上有中國籍船長 1 名、中國籍船員 19 名，共計 20 人，均持有該國籍主管機關核發有效期內之各項船員適任證書。

1.4.2 引水人證書

事故引水人持有中華民國交通部核發之引水人執業證書，引水區域為高雄港，執業年資約 14 年。

1.4.3 引水人事故前酒測紀錄

交通部航港局⁴與高雄港引水人辦事處提供之該引水人事故前一週之值勤前酒測結果均為 0.00 毫克/公升，包括事故當日執勤前之測試結果亦為 0.00 毫克/公升。

4 依交通部航港局民國 113 年 8 月 30 日航安字第 1132011830 號函。

1.4.4 引水人事故前一個月值勤及事故前 72 小時活動

依據引水人輪值班表、事故前一個月引水人值勤紀錄及引水人訪談紀錄，本案引水人於民國 113 年 4 月 19 日至 5 月 3 日期間前往荷蘭與比利時參加會議及私人行程。於 5 月 3 日返國後休假至 5 月 5 日，引水人自述返國後約 5 至 6 天調整時差，期間出現有入睡時間較長、夜間精神較佳及日間晚起之情形。

自 5 月 6 日至 9 日輪值午班；5 月 10 日休假；5 月 11 日代班值勤午班；5 月 12 日至 13 日休假；5 月 14 日至 17 日輪值晚班；5 月 18 日至 19 日代班值勤晚班。於 5 月 19 日代班晚班值勤期間，於翌日（20 日）約 0857 時執行領航「華船」時發生本事故。

引水人於事故前 3 日皆輪值晚班，表示難以精確回憶此期間各段睡眠與休息時間，原則上利用晚班期間之船舶領航空檔，以及各晚班之間⁵安排睡眠與休息。若船舶領航作業間有 3 至 4 小時空檔⁶，則於家中臥室休息，約 10 分鐘入睡，睡眠品質可；若空檔僅有 1 至 2 小時，則於家中沙發閉目休息。引水人表示，晚班值勤結束後，通常返家前或返家後用午餐，盥洗後就寢，約 10 分鐘入睡，至晚餐前起床，睡眠品質可。事故前一日晚餐時間約在 1800 時至 2000 時，餐後為私人活動，約 2230 時就寢，10 分鐘內入睡，至接獲高雄港引水人辦事處來電通知有領航業務時起床，簡單盥洗後自家中出發，約 30 分鐘抵達港口執行領航作業。

引水人表示，每日所需睡眠時間約 6 小時，夜間因如廁需求醒來 1 至 2 次；休假日的睡眠時間約為 2230 時至 0630 時。除遇特殊事情，如旅遊前夕或參加活動後之身心興奮而入睡時間耗時較久外，平時少有不易入睡等睡眠困擾，未曾因睡眠問題就醫，也未曾服用藥物助眠，且無慢性疾病。事故當日，其自述身心精神狀況正常。

5 係指前一晚班值勤結束後，至下一晚班值勤前之期間。

6 係指完成前一次領航作業並返家盥洗後，至執行下一次領航作業之時間。

1.5 天氣及海象

依據中央氣象署觀測資料及碼頭閉路電視（Closed Circuit Television, CCTV）影像，事故期間風向約為南南西風，風力 3 級，天氣陰，能見度良好。

1.6 船舶交通服務

高雄港位於臺灣西南沿海，呈西北至東南向，以前鎮河為界，北邊為第一港口（一港口），南邊為第二港口（二港口），港內現有 139 座碼頭；本次事故發生在一港口之 42 號及 43 號碼頭水域；42 號及 43 號碼頭水深約為 10 公尺；42 號及 43 號碼頭對岸為位於旗津之海軍碼頭，其兩岸距離約 400 公尺，詳圖 1.6-1。



圖 1.6-1 碼頭位置圖（原圖取自於網頁 Google Map 照片）

1.7 航行資料紀錄器及相關資料

「華船」駕駛臺配置操舵系統、2 部測繪雷達（Automatic Radar Plotting Aids, ARPA）S-band 及 X-band 及 1 部電子海圖系統（Electronic Chart System, ECS）駕駛臺內部航海儀器配置詳圖 1.7-1。



圖 1.7-1 駕駛臺航海儀器配置

1.8 相關紀錄器與影像資訊

本次事故所獲之紀錄器及影像資料計有：「華船」航行資料紀錄器（Voyage Data Recorder, VDR）資料、高 112 號拖船 CCTV 資料，以及高雄港 42 號碼頭 CCTV 錄影資料，分別摘錄如後。

1.8.1 「華船」航行資料紀錄器

「華船」VDR 之製造廠商為 Highlander（北京海蘭信數據科技），型號為 HLD-VDR600，VDR 資料包含船舶航行資料及紀錄，包含：時間、船位、艏向（Heading）、對地航向（Course over Ground, COG）、對地船速（Speed over Ground, SOG）、舵令、俾令、相對風向及風速、音檔（駕駛臺區域及特高頻無線電「Very High Frequency, VHF」錄音檔）、S-band 及 X-band 雷達畫面影像擷取圖片檔及周遭船舶自動識別系統（Automatic Identification System, AIS）紀錄資料等。下載資料長度為 35 分鐘整（自 2024 年 5 月 20 日 0840 時至 0915 時），包含引水人登輪至事故發生後之紀錄。

該 VDR 具備 5 軌語音資料，聲源分別來自駕駛臺區域 4 軌及 VHF 1 軌，事故後依 VDR 資料中之音檔製作語音抄件。

1.8.2 CCTV 影像

1.8.2.1 高雄港 42 號碼頭 CCTV

影像資料包括自民國 113 年 5 月 20 日 0840:00 時至 5 月 25 日 0940:00 時，資料涵蓋事故發生經過。依據影像特徵與 VDR 進行時間同步後，碼頭之 CCTV 時間減 2 秒等於 VDR 時間。該 CCTV 時僅收錄影像，無現場聲音。

依據港務公司 42 號碼頭之 CCTV 影像，「華船」離泊時貨櫃積載情況及引水人與船長位置，詳圖 1.7-2 及圖 1.7-3。



圖 1.7-2 「華船」於 42 號碼頭 CCTV 畫面-1



圖 1.7-3 「華船」於 42 號碼頭 CCTV 畫面-2

1.8.2.2 高 112 號拖船駕駛台 CCTV

影像資料包括自民國 113 年 5 月 20 日 0854:29 時至 5 月 25 日 0858:10 時，資料涵蓋事故發生經過。依據影像特徵與 VDR 進行時間同步後，高 112 號拖船駕駛臺之 CCTV 時間減 1 秒等於 VDR 時間。該 CCTV 之紀錄包括從拖船駕駛臺之視野及內部聲音。

1.8.3 資料整合

本事故資料整合係以「華船」VDR 紀錄之全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）時間 UTC+8 小時為基準，經 VDR 與 42 號碼頭 CCTV 時間同步後，「華船」觸碰碼頭時間為 0857:16 時。

「華船」之船舶運動向量線以船舶 GPS 天線所在位置為起點，方向為對地航向，長度為根據當前對地船速預測，船舶在 6 分鐘內可移動的距離。

透過本會海事事故資料分析系統 (Marine Accident Data Analysis Suite, MADAS) 將事故船舶航行資料與航跡整合後，與電子海圖套疊，並與語音資料同步，此整合後之資料 (以下船速為對地船速、航向為對地航向)，與事故相關內容摘錄如下：

- 0845:15 時，引水人抵達「華船」駕駛臺。
- 0845:16 時至 0845:24 時期間，引水人：「那個 有前俾嗎」，船長：「沒有前俾 下錨兩節甲板 方向四點鐘」，引水人：「絞起來」。引水人：「拖船帶了嗎」，船長：「帶好了 帶好了... 單綁好了」。
- 0845:31 時至 0846:00 時期間，引水人與船長配合艙、艙纜繩解離作業，並以無線電通知協助之拖船備便，船舶拉離碼頭。
- 0847:48 時，「華船」所有纜繩解離纜樁。
- 0851:58 時，引水人下令右滿舵及俾令「Dead Slow Ahead」。
- 0855:07 時，引水人下令倒俾「Dead Slow Astern」、「Slow Astern」。
- 0857:05 時，引水人下令拖船停俾。
- 其餘資訊詳如圖 1.8-1 所示，圖上紅色船表「華船」，綠色船表高 112 號拖船。

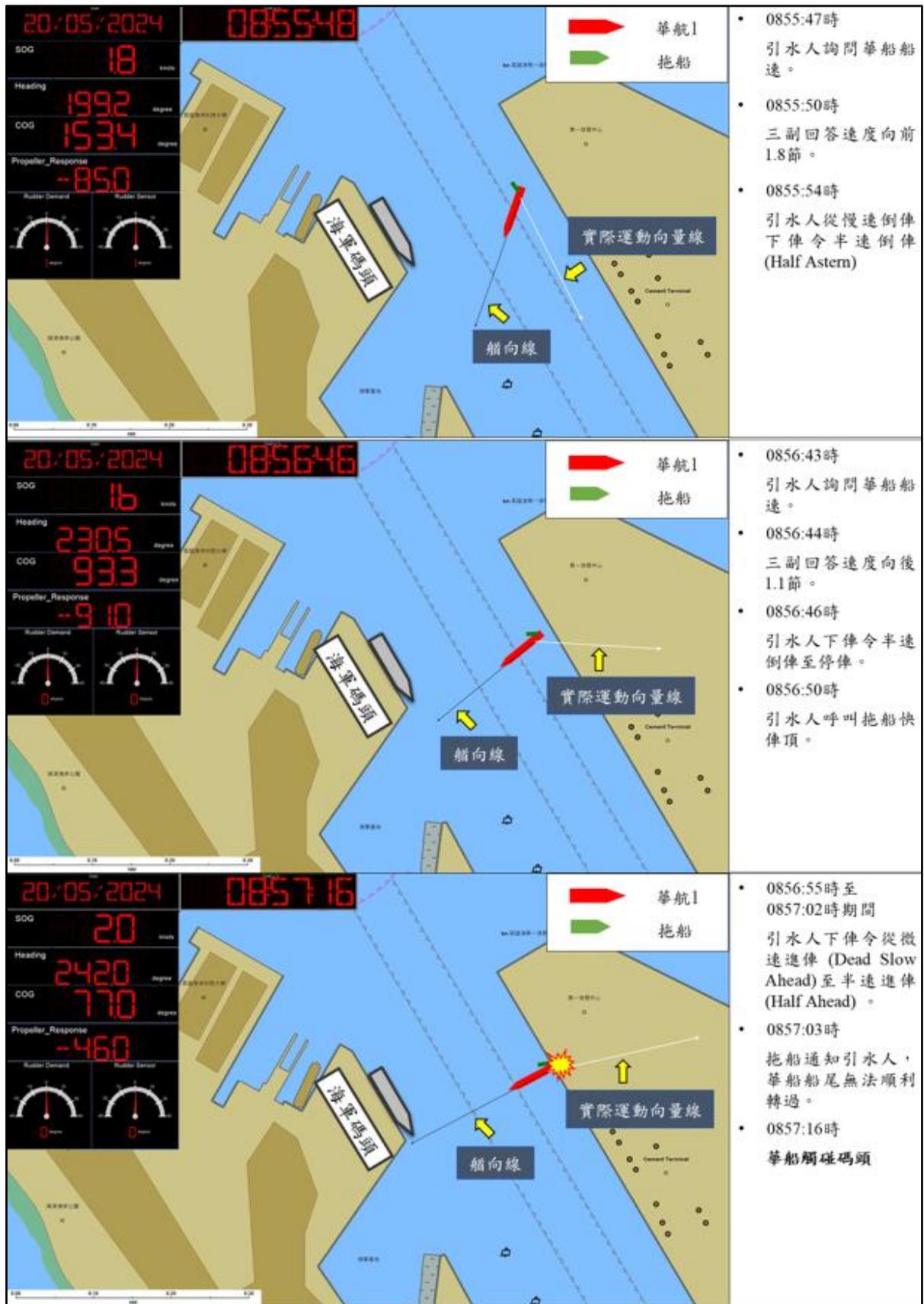


圖 1.8-1 「華船」出港航跡與操作說明圖

1.9 測試與研究

1.9.1 引水人班表疲勞風險評估

班表疲勞風險評估分析系統是依據科學上對疲勞原因之瞭解，估算輪班工作者班表出現高度疲勞之機率，其適用於未跨時區之各種輪班型態；估算結果為群體平均值，不考慮不同人員在睡眠需求、生理時鐘型態、睡眠品質及藥物影響等個別差異。

本會使用之班表疲勞風險評估分析系統⁷所得之疲勞指數（Fatigue Index），係指值勤期間（Duty Period）值勤人員產生疲勞之平均可能性（Average Probability）。疲勞指數最低為 0，最高為 100，數值越高代表該值勤期間產生高度疲勞⁸之機率越大。

本會將引水人事故前一個月之值勤情形，依據班表疲勞風險評估分析系統之資料輸入需求整理如表 1.9-1 之前 9 欄，並據以估算出事故前一個月引水人輪值型態之疲勞指數如表 1.9-1 與圖 1.9-1 之班表疲勞指數欄位，相關說明如下：(1) 5 月 6 日至 9 日連續 4 日值勤午班之輪值型態產生高度疲勞機率介於 5.15%至 20.45%間；5 月 11 日代班值勤午班之輪值型態產生高度疲勞機率為 9.02%；5 月 14 日至 19 日連續 6 日值勤晚班之輪值型態產生高度疲勞機率介於 7.2%至 31.2%間。(2) 事故前一個月引水人輪值型態，於 5 月 19 日 0000 時至 1230 時輪值期間產生高度疲勞之機率最高。

7 本系統說明可參考：<https://www.frmsc.com/products/fri/>

8 高度疲勞係指個體嗜睡程度落在 Karolinska 個體嗜睡程度量表 8 至 9 分之間；量表分數共分 9 等級，從 1 分極度警覺（Extremely Alert）至 9 分為非常想睡、要保持清醒需付出相當之努力，且個體須與睡眠驅力對抗才能保持清醒（Very Sleepy, Great Effort Keeping Awake, Fighting Sleep）。

表 1.9-1 事故前一個月值勤紀錄

上班日期 月/日	工作班 ⁹ 起始時間	下班日期 月/日	工作班 ¹⁰ 結束時間	工作班中 休息頻率 (每次工作 後平均幾 分鐘休息 1次)	工作班 中平均 每次休 息時間 (分鐘)	工作 班中 最長 工作 時間 (分 鐘)	工作班 中最長 工作時 間後之 休息時 間(分 鐘)	通勤 ¹¹ 時 間(分 鐘)	班表 疲勞 指數 (%)
5/6	14:30	5/7	07:00	73	233	125	115	30	5.15
5/7	16:40	5/8	07:15	81	183	90	240	30	9.48
5/8	15:40	5/9	06:05	84	176	115	235	30	20.45
5/9	15:10	5/10	04:00	86	256	115	290	30	19.72
5/11	14:35	5/12	06:25	72	104	100	235	30	9.02
5/14	23:20	5/15	13:10	83	290	110	0	30	7.20
5/16	02:40	5/16	08:14	95	145	115	145	30	12.77
5/16	23:10	5/17	13:45	81	117	130	140	30	22.89
5/18	00:00	5/18	14:45	79	123	100	180	30	25.66
5/19	00:00	5/19	12:30	74	151	90	0	30	31.20

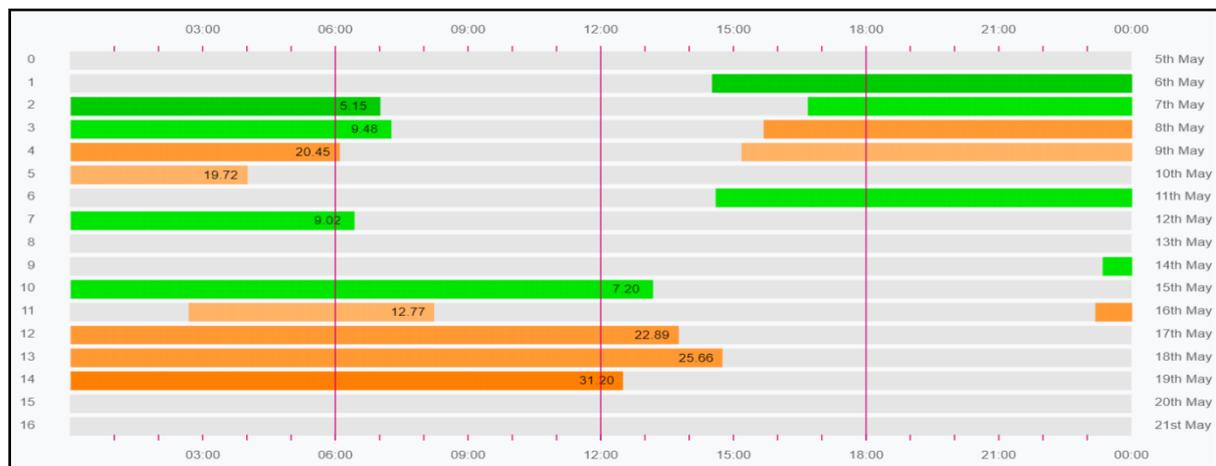


圖 1.9-1 事故前一個月班表疲勞指數¹²

9 引水人自家中出發執行領航作業之時間。

10 引水人於進港任務時完成船舶靠泊或出港任務完成後引水人離船時間。

11 引水人自家中前往碼頭搭乘引水船之路程平均時間。

12 班表疲勞風險評估分析圖以顏色顯示值勤間不同時段之疲勞指數高低，分別係以暗綠色表示疲勞指數 0 至 3、淺綠色表示疲勞指數 3 至 6、較淺綠色表示疲勞指數 9 至 12、淺琥珀色表示疲勞指數 12 至 20、暗琥珀色表示疲勞指數 20 至 28 及較暗琥珀色表示疲勞指數 28 至 36。

1.10 組織與管理

1.10.1 引水人值勤前酒測作業

交通部航港局自 1120320 HYUNDAI TOKYO 貨櫃船於高雄港觸碰 77 號碼頭事故後，於民國 112 年 3 月 23 日以行政命令¹³要求各引水人辦事處在引水人於每日值勤前實施酒測，經檢測酒精濃度高於每公升 0 毫克應強制退班。高雄港引水人辦事處依交通部航港局要求，於引水人值勤前自行於家中實施酒測，並將酒測結果轉傳辦事處行政人員彙整後提送交通部航港局南部航務中心備查。

本會並於民國 113 年 4 月 10 日公布之 HYUNDAI TOKYO 貨櫃船調查報告，提出一項改善建議予交通部航港局：「參考國內外運輸業作法及國外引水人酒測管理實務，制定我國引水人酒測規定與標準，以避免引水人於值勤時受酒精影響，產生心智功能下降進而影響安全執行船舶領航能力之風險。(TTSB-MSR-24-04-001)。」

1.10.2 高雄港引水人輪值方式

根據高雄港引水人辦事處主任與引水人訪談，事故發生時，高雄港共有 44 名引水人，採三班制輪值，每日約半數人員執勤，4 天輪一次班。班別與時段如下：

- 早班：06:30 - 22:00
- 午班：14:30 - 翌日 06:00
- 晚班：22:30 - 翌日 14:00。

此輪值方式於 111 年 1 月 26 日經投票通過，自同年 5 月 1 日起實施。

13 依交通部航港局民國 112 年 3 月 23 日航安字第 1122010603 號函

除病假或二等親內親屬過世可請事假外，引水人若無法輪值，須自行尋找代班人員並通知辦事處更新名單，無須填寫表單或獲得批准。辦事處對代班無明確限制，例如連續代班天數或連續執勤上限。

1.11 相關法規及文件

1.11.1 「華船」之安全管理手冊

依據「華船」所屬福建華榮海運集團制定之船舶進出港操作須知，於船舶進出港引水人在船時，駕駛臺成員應注意事項，相關內容如下：

4.4.7 「召請引航員¹⁴引航時，應保證引航員登乘設施的安全可靠，通道暢通清潔。並了解引航員的航行及繫泊操作計畫。在取得一致意見後通知有關人員布置操作計畫以便協調配合。在引航過程中，船長不能放鬆管理船舶和駕駛船的責任。值班駕駛員不能放鬆航行值班的責任。如對引航員的意圖和措施有懷疑時，船長應及時與引航員提出，並弄清其意圖。必要時，為了避免和挽回險情，船長應自己直接指揮。」

1.11.2 船長與引水人的關係

有關船長與引水人的關係，本案相關條文摘錄自 IMO A.960 (23)號決議文，相關內文中譯如下：

船長、駕駛臺當值船副和引水人的職責

2.1 「引水人在船上領航，並不免除船長或負責航行當值的船副對船舶安全的職責和義務。重要的是，在登船後和領航開始之前，引水人、船長和其他駕駛臺人員應了解各自在船舶安全航行中的角色。」

2.2 「船長、駕駛臺當值船副和引水人有責任進行良好的溝通並了解彼

¹⁴ 中國將「引水人」一詞稱為「引航員」

此對於船舶在引水區域安全航行的操作。」

- 2.3 「船長和當值船副有責任協助引水人，並確保隨時監控其領航行為。」

船長與引水人資訊交換

- 5.2 「每次領航任務都應從引水人和船長之間的資訊交換¹⁵開始，交換資訊的數量和內容應根據領航作業的具體航行操作需求來決定。隨著操作的進行，可以交換更多資訊。」
- 5.5 「應該清楚地理解，任何航行計畫都僅是預期遵守的基本指示，當情況需要時，引水人和船長應準備改變計畫來進行操作。」

1.12 訪談紀錄

1.12.1 「華船」船長訪談摘要

受訪者於華榮海運服務 15 年，船長資歷約 11 個月。主要航行於兩岸直航航線，一個航次 7 天，臺灣靠泊港口為基隆、臺中及高雄。受訪者通過中國船長考試，並經公司內部訓練及通過考核合格後擔任船長職位。受訪者表示，中國培訓制度中有包含駕駛臺資源管理（Bridge Resource Management, BRM）訓練，該訓練旨在整合駕駛臺上所有可用資源、包括人力及設備等，防止意外發生。

引水人上船後，受訪者向其提供 Pilot Card，並告知船舶前後吃水及右錨已絞緊兩節至水面。受訪者表示，引水人並未事先告知領航計畫或其他相關事項，而是直接上駕駛臺後接手解纜開船。當受訪者再次提醒引水人本船右錨鍊已達 2 節水面時，引水人表現出震驚，認為錨鍊太短可能無法順利將船首遠離碼頭。

隨後於出港向右調頭過程中，三副報告船速約 1.5 節向前，大副報告船

15 Master/Pilot Information Exchange, MPX

首距離前方目標約 150 公尺，二副報告船尾距離碼頭約 40 公尺。引水人下令停俾後使用微速倒俾。隨後三副報告船速為 0.7 節向前，二副報告船尾距離碼頭剩 30 公尺時，引水人加至慢速倒俾。接著二副再次報告船尾距離剩 20 公尺時，引水人立刻下令停俾並改用進俾，受訪者認為因慣性作用過大，船尾仍觸碰碼頭。

受訪者表示，駕駛臺之所有回報資訊皆有複誦並告知引水人，但當時並未察覺到退速與用俾有存在問題，所以未質疑引水人的操作。受訪者認為，當下引水人對於船舶前進與後退的反應速度較過往接觸的其他引水人稍顯遲緩。

針對如何避免類似事故再次發生，受訪者認為應避免使用過大的俾，因為這會需要更多後續調整，導致操船不夠平穩。如能穩定操船，將更加安全。未來若遇到類似情況，應先仔細觀察當前狀況，確認引水人的操船意圖，並適時提醒引水人當前的俾速及用俾情況。

1.12.2 「華船」二副訪談摘要

受訪者於西元 2002 年於船上服務，在華榮海運服務 2 年，於「華船」服務約 2 個月。

受訪者表示，船舶離泊過程中，船尾與碼頭間的距離逐漸增加，大約距離 40 公尺時，船長透過對講機通知準備倒俾，並注意船尾與碼頭距離。剛開始倒俾時，感覺拉倒俾造成船尾震動，此時距離並未立即縮短。然而，船尾與碼頭距離持續接近，也持續透過對講機與駕駛臺船長回報船尾與碼頭的距離，當距離約 20 公尺時，受訪者感覺到駕駛臺船長應該已有採取行動，並開始停止倒俾或轉為進俾。在此期間，船尾震動逐漸減弱甚至停止，但最後船尾仍與碼頭發生觸碰。

1.12.3 「華船」三副訪談摘要

受訪者表示於西元 2012 年取得三副證照，並於西元 2024 年 5 月 16 日

首次登上華榮海運擔任三副。先前的工作經歷主要是在貨櫃船上從事兩岸航線的航行。該航線的基隆靠泊時間較長，且本次從基隆到高雄的航程約需 23 小時，因此能有充足的休息時間，不會對身心造成負擔。

引水人上船後，僅船長告知當前船舶狀況，但引水人未說明領航計畫或操船意圖。引水人上駕駛臺後簽署引水卡，隨即下令纜繩單綁¹⁶，並開始離泊。受訪者提到，引水人在過程中與船長交流較少，認為領航前應充分了解本船特性，尤其本船雖小，但馬力相對較強。

調頭的過程中，引水人詢問船速，受訪者回報為 1.1 節前進。引水人開始倒俾，從微速倒俾逐步加至半速倒俾。當船速約達到 1 節向後時，受訪者立刻告知船長，船長也將此訊息轉達引水人，但引水人未立即採取任何措施。直到二副透過對講機回報船尾距離碼頭剩 20 公尺、15 公尺時，引水人才下令停俾，並加至微速進俾及慢速進俾，受訪者認為當時倒退慣性過大，最終無法避免與碼頭觸碰。

1.12.4 事故引水人訪談摘要

受訪者在高雄港執業近 14 年，經常領航此類小型貨櫃船。其對於駕駛臺資源管理與引水人（Bridge Resource Management-Pilot, BRM-P）精神的理解是：在領航過程中，每個階段都應清楚地控制俾速、舵效、船速及拖船之使用方式。即便船長已經多次進出此港，如果將領航計畫詳細說明，船長便能更放心地讓引水人操控船舶，進而提高合作之效率與安全性。

針對「華船」離泊過程，受訪者指出，當船船身碼頭拉開至約 1.5 倍船寬，右滿舵進俾向右迴轉。因「華船」舵效較差，需要較長的用俾時間，因此要求船長及三副持續回報船速。當船速達 2.6 節時，對面的海軍碼頭有軍艦於泊位上，受訪者擔心與對面海軍碼頭之軍艦距離過近，遂嘗試通過倒俾來減速。但「華船」倒俾效能不佳，雖然倒俾了一段時間，船速僅從 2.6

16 指船舶離泊前解除船舶系纜中較無作用之纜繩，以增進船舶離港之效率。

節降到 1.8 節。受訪者認為速度降得太慢，所以持續加俾至 Half Astern，進一步減速。

直到半速倒俾持續一段時間後，船速明顯下降，當三副回報船速 1.1 節同時繫於右船尾的拖船回報船尾距離碼頭過近。受訪者立即下令停俾並改為進俾，但已無法避免與碼頭觸碰。受訪者表示，三副回報之船速從 1.8 節降到 1.1 節時，他與船長皆認為是前進速度 1.1 節，結果卻是實際上船速為後退情況，導致他們做出錯誤的判斷。他認為此疏失源於三副提供了錯誤的資訊。

受訪者表示，本次「華船」的離泊方式需依據船首與碼頭之間的距離決定調頭方向，因為錨放得太短，無法提前得知是向左還是向右調頭。因此，受訪者認為「華船」靠泊時錨下的太短了，須待絞錨拉開船首後才能做決定，故未事先告知船長具體之領航細節，這些決策僅在他的腦中進行預想，未與船長溝通。

對於避免事故的建議，受訪者認為，小型航運公司對船員的訓練有限，且缺乏 BRM 的觀念。在駕駛臺的船長及引水人的視線容易被盲區阻擋，這時船首船尾人員應該保持瞭望主動回報。依過往的經驗，若時間允許，都會親自查看航儀上的船速，以避免類似事故再發生。本次事故因為時間較為緊迫，所以未親自查看船速。

1.13 事件序

臺北時間	重要事件	資料來源
5月20日 0847:48時	「華船」所有纜繩離椿。	VDR
0851:58時	引水人下令右滿舵及俾令「Dead Slow Ahead」。	VDR
0854:16時	引水人詢問速度，三副回報速度2.6向前，引水人下令正舵及停俾。	VDR
0855:07時	引水人下令倒俾「Dead Slow Astern」、「Slow Astern」。	VDR
0855:54時	引水人詢問速度，三副回報速度向前1.8節後，下令「Half Astern」。	VDR
0856:46時	引水人詢問速度，三副回報速度向後1.1節，引水人下令「停俾」再改令進俾「Dead Slow Ahead」、「Slow Ahead」至「Half Ahead」。	VDR
0857:03時	拖船告知引水人「華船」船尾無法通過碼頭。	VDR
0857:13時	引水人下俾令「Full Ahead」。	VDR
0857:16時	「華船」船尾觸碰43號碼頭。	VDR CCTV

二、分析

2.1 概述

事故引水人持有我國交通部核發之高雄港引水人執業證書，引水人當日值勤前酒測結果為 0.00 毫克/公升；「華船」船長及當值船員皆持有中國主管機關核發之效期內適任證書，故排除「華船」相關人員之適任性問題。

根據現場勘查、VDR 紀錄及訪談摘要，「華船」舵機、主機及導航設備運作均無異常，故排除「華船」因機械或導航設備故障導致本次事故之可能性。依據天氣與海象資料，事故當時高雄港為南南西風、風力 3 級、天氣陰、能見度良好，排除天氣因素導致本次事故發生之可能性

根據 VDR 紀錄及拖船 CCTV 畫面，拖船均依指示執行常規操作，並無異常行為或延誤，故排除拖船操作導致本次事故之可能性。

本事故分析之議題包含：「華船」出港操作、船長與引水人資訊交換、「華船」駕駛臺資源管理、引水人對 BRM-P 之認知、「華船」之安全管理手冊及引水人輪值方式與疲勞風險，相關內容分述如後。

2.2 「華船」出港操作

「華船」由高雄港一港口進港後，以左舷順向靠泊 42 號碼頭，由於未配備船首推進器，因此採用下海側單錨（右錨）及拖船協助方式，船首朝南順向靠泊第 42 號碼頭。離泊時，船首藉由收回海側單錨，船尾使用拖船帶纜方式協助將船舶拉離碼頭。因船首朝南，與一港口出口方向相反，船舶出港時需先調頭，再往出港方向航行。

引水人於「華船」拉離泊位後，下令右滿舵並以主機俾令 Dead Slow Ahead，操縱船舶朝右轉向進行調頭。調頭過程中，船舶向右迴旋運動的速度大小和方向是由向前推進力及右滿舵的向左橫向力共同作用組成。主機推進力使船舶向前，而右滿舵的橫向力推動船尾向左，合力方向約為「華船」運動向量所指之 10 點鐘方向，即指向船舶自身之 10 點鐘方向，因此

船舶的運動方向與船首方向不一致(圖 1.8-1)。此時，引水人認為「華船」運動向量向前，逐漸接近停泊於海軍碼頭之軍艦。「華船」當時船首距前方約 200 公尺，船尾距後方碼頭約 40 公尺(圖 1.1-3)。

當「華船」艏艉線接近垂直於碼頭時，引水人評估「華船」與前方軍艦距離過近，以及認為主機效能不佳，在未充分考量實際船舶運動向量之變化，且未與船長充分確認船首、船尾與周圍水域距離之情況下，下令加大倒俾至 Half Astern 俾令，試圖以更大的倒俾力迅速制止船舶前進。當時「華船」船首距前方停泊之軍艦約 200 公尺，實際距離仍具一定安全餘裕，此判斷可能因當下情境的快速變化或資訊不足而導致(圖 1.1-3)。

隨著加大倒俾，倒退慣性逐步建立，「華船」的運動向量從本船約 10 點鐘方向逐漸逆時針轉至約 7 點鐘方向，呈現運動向量朝後退(圖 1.8-1)，直至引水人發現船尾與碼頭接近，才指示拖船以快俾推頂「華船」右船尾，並下令停俾並進俾，但最終仍無法避免發生觸碰碼頭事故。

綜上，在「華船」調頭期間，引水人與船長未充分掌握船舶與前方停泊之軍艦及後方碼頭之間的距離，實際情況下無立即加大倒俾之必要性。引水人未進一步評估距離是否足夠安全餘裕之情況下，便下令加大倒俾。於調頭過程中，引水人與船長未確認船舶運動向量已沿逆時針方向旋轉且船舶已開始向後退，最終導致「華船」以倒退 2 節之船速觸碰碼頭。

2.3 船長與引水人資訊交換

船長與引水人進行資訊交換(MPX)是確保安全領航的起點，其核心精神在於促進雙方資訊對等並充分討論，以達成明確的共同目標，即安全地完成船舶的進出港操作。根據 IMO A.960(23)號決議文及「華船」安全管理手冊中船舶進出港操作須知，每次領航任務雙方都應進行資訊交換，交換資訊的數量和內容應根據領航作業的具體航行操作需求來決定，並隨著操作的進行進一步交換更多資訊，明確達成共同目標，確保安全操作。若

在領航過程中遇到環境或情況的變化，雙方應持續進行資訊交換，並適時調整計畫，以確保領航過程的安全與穩定。

領航過程中，「華船」船長將操船權交予引水人，但未清楚了解其操船意圖，雖引水人未主動提出領航計畫與船長討論，船長亦未積極詢問引水人的操船意圖，雙方在無法確定資訊是否一致的情況下進行領航操作，影響溝通與決策之準確性，進而提高航行風險與事故發生的可能性。

依據事實資料，引水人登輪後，「華船」船長向其說明開航船況及錨鏈情形，但引水人並未與船長討論調頭操作計畫。船舶離開泊位後，引水人仍然未與船長討論於調頭地點、調頭方向或調頭水域前後距離等關鍵性操船細節。

若雙方於開船前達成共識並持續進行有效之溝通、共享關鍵資訊，將能提高識別潛在風險之機會並應對突發情況，從而增進在問題發生過程中，提高及時阻斷錯誤鏈發展的可能性，確保領航過程的安全與穩定。這不僅限於簽署引水人資料卡（Pilot Card）作為資訊交換的結束，而應該作為雙方資訊溝通與協作的起點，確保持續的資訊交換和風險管理措施得以執行。

綜上，雙方未符合 IMO A.960(23)號決議文及「華船」安全管理手冊之相關要求進行資訊交換。引水人未主動提出領航計畫與船長討論，導致雙方無法確定資訊是否一致。「華船」船長在未與引水人充分討論船舶轉向操作和關鍵細節的情況下，將操船權交給引水人，並未主動了解引水人的操船意圖，影響溝通與決策之準確性，進而提高航行風險與事故發生的可能性。

2.4 「華船」駕駛臺資源管理

駕駛臺資源管理（Bridge Resource Management, BRM）的核心精神是由船長統御駕駛臺成員之間協作與配合，通過有效管理駕駛臺上所有可用的資源，結合相關軟體（人力、技術及經驗）及硬體（航海儀器、操控設備），目的在於通過有效管理可用資源來降低人為錯誤和風險，確保船舶安全與

效率。

離泊作業開始前，「華船」船長應清楚了解引水人的操船意圖，以便在引水人開始執行領航作業前，預先評估領航過程中的關鍵操作點以及可能面臨的風險，提前傳達給駕駛臺團隊，包括布置在船首、船尾協助瞭望的船員。

依據事實資料，「華船」船長於事故前操作過程中，僅轉達引水人操船指令，並未對可能的操作風險進行溝通和設置，也未向駕駛臺團隊提前傳達相關應對措施，包括布置在船首及船尾協助瞭望的人員，僅在主機開始倒俾時才通知船員注意後方距離。

若「華船」在離泊作業中，船長主動要求引水人提供領航計畫中之離泊細節，包括船舶轉向操作及關鍵操作，並主動向駕駛臺團隊與船首及船尾之瞭望人員傳達風險資訊，將有助於駕駛臺團隊建立全面的情境意識，確保團隊成員清楚了解船舶的操作計畫、關鍵風險及即時動態，從而及時掌握船舶運動狀態，降低事故發生的可能性。

綜上，在「華船」的離泊作業中，船長未事先了解引水人的操船意圖，也無法向駕駛臺團隊與船首及船尾之瞭望人員傳達關鍵風險，顯示出「華船」駕駛臺團隊在作業過程中未能落實 BRM 的核心精神，從而增加離泊操作之風險。

2.5 引水人對 BRM-P 之認知

駕駛臺資源管理與引水人 (Bridge Resource Management-Pilot, BRM-P) 著重於引水人上船執行領航業務時的協作角色。其核心精神是引水人與船長和駕駛臺團隊緊密配合，共同確保船舶的航行安全。引水人積極參與船舶的操作過程，與船長及駕駛臺其他成員保持清晰的溝通與協調，特別是在操船指令的發出。透過有效的訊息共享，引水人應提前向船長和駕駛臺成員傳達可能的操控風險、操作細節和預見的問題，以便全體成員能夠針對不同情況採取適當的應變措施。

BRM-P 針對引水人的職責、任務、經驗及要求，在不同類型的船舶上工作時所面臨的挑戰，以及與來自不同國家和文化背景、具備不同程度英語能力、訓練水準（包括 BRM 訓練）、資格的船員進行溝通。引水人運用其具備之知識與技能，用以最大化提升駕駛臺團隊成員的安全表現，以確保領航過程的安全。其要點如下：

- 提升「情境意識」的技能；
- 強化預見和防止潛在錯誤的能力，並能發現正在形成的錯誤鏈，以便在事故發生前干預其發展，避免事故發生或減害；
- 有效的融入駕駛臺團隊，發揮團隊合作與了解各角色之職責；
- 了解溝通的重要性與語言存在的隔閡。透過實踐 BRM-P 促進溝通效率；
- 具備快速評估並有效利用駕駛臺所有可用資源的能力，能夠迅速辨識並最大化運用包括人員及航儀設備等資源，以確保領航過程的安全性與運作效率。

根據引水人訪談摘要，其對 BRM-P 的核心目標與設計目的有基本認識，但未能清晰描述如何利用 BRM-P 來提升領航作業中的安全性和協作效能。BRM-P 強調船長及駕駛臺團隊與引水人之間的協作、溝通、風險評估及情境管理，以確保操作計畫的一致性及作業的安全性。然而，從事故發生的過程中可看出，引水人未能充分運用以下原則：

- 事故過程中，船長與引水人對操作計畫、風險預測及應急措施的討論不夠充分，未能全面共享關鍵資訊。
- 對船舶運動向量及「華船」前後餘裕空間的動態評估不足，未與駕駛臺團隊確認距離相關資訊，導致操作決策依據不足。
- 未能有效掌握領航過程中的各項變數，尤其在處理船舶運動與環境變化，未充分利用駕駛臺團隊的觀察與建議來輔助決策，對突發情

況的應對缺乏準確性。

綜上，引水人在領航作業中未能充分落實 BRM-P 的核心原則，未與船長建立緊密的協作關係並進行充分的資訊交流，對船舶運動向量及周圍距離的變化掌握不足，同時未能善用駕駛臺團隊的支援，進而未能有效應對相關安全風險。

2.6 「華船」之安全管理手冊

「華船」安全管理手冊（詳 1.9.1）明確規定引水人上船後，船長與駕駛臺當值船副應遵循的進出港作業指引。其重點包括：

- 取得一致意見後通知有關人員布置操作計畫以便協調配合。
- 如對引水人的意圖和措施有懷疑時，船長應及時與引水人提出，並弄清其意圖。必要時，為了避免和挽回險情，船長應自己直接指揮。

上述作業指引的規範與本案觸碰碼頭事件所涉及的風險具有相關性，反映出實際操作中可能存在的不足與風險因素如下。

- 引水人與「華船」船長未完全落實資訊交換，確保操作計畫一致。
- 「華船」船長作為最了解的本船操縱特性的關鍵角色。在船舶後退運動之情況下，且引水人又給予加大倒俾之指令時，應果斷取回船舶控制權，適時調整操縱以阻止過度倒俾，避免事故發生。

綜上，船長與駕駛臺當值船副未符合「華船」安全管理手冊進出港作業指引，包括引水人與船長應加強資訊交換以確保操作計畫的一致性，船長在對引水人意圖或措施有疑問時，應及時澄清並在必要時果斷取回船舶控制權，從而確保船舶操作安全。

2.7 引水人輪值方式與疲勞風險

引水人工作特性有機會因睡眠或休息不足而產生疲勞風險，訂定工時

限度與保障最少休時規範並據以落實輪值制度¹⁷為有效管理疲勞方法之一。

本引水人於事故前 3 日輪值晚班，各晚班間平均有 10.2 小時間隔，扣除私人活動後之睡眠應有機會高於自評 6 小時睡眠需求；另晚班期間至少有 1 次領航空檔達 3 小時可休息，引水人自述事故當日精神狀況正常，故事故前未有明顯影響領航表現之疲勞證據，惟經檢視高雄港引水人輪值方式發現仍存在值勤疲勞風險，分述如下：(1) 雖已調整為三班制且各班有 8.5 小時間隔，惟實際睡眠仍可能受實際領航狀況而低於恢復性睡眠所需時間¹⁸；(2) 輪值型態以跨夜班型¹⁹居高，致主要睡眠在日間並因生理時鐘影響²⁰不易有恢復性睡眠，因此連續跨夜輪值下增加疲勞累積機會；另輪值期間雖可利用領航空檔小憩，惟此法易破壞睡眠結構故對疲勞緩解有限；(3) 依 1.9.1 節分析結果，連續跨夜輪值之疲勞風險持續增加，至事故前 1 日預測之疲勞指數最高（圖 2.7-1）。

引水人於事故前出現 2 次連續輪值 4 日跨夜班後繼續於休假期間代班值勤，本次事故發生於連續輪值 4 日晚班後再連續代班值勤之第 2 日；高雄港引水人因故未能值勤可自行找人代班或換班，無須經引水人辦事處同意，辦事處亦未訂定相關規範。惟經本會分析發現，連續跨夜輪值後繼續於休假期間代班，人員值勤時產生之疲勞指數，相較依預劃班表輪值產生之疲勞指數有更明顯的上升幅度（圖 2.7-1）。

17 相關內容可參考本會 1100603 東方德班（OOCL DURBAN）貨櫃船高雄港觸碰事故調查報告中有關「國外港口引水人疲勞管理」一節；另可參考引水人組織國際標準（International Standard for Maritime Pilot Organization, ISPO）對引水人排班（Pilot Scheduling）之建議，包括：引水人組織應訂定並維持輪值規定，以確保引水人值勤符合工時法規，並建立超時工作監控機制，以及即早識別引水人疲勞風險之預測系統。

18 美國睡眠基金會建議，健康成人平均每日應有 8 小時睡眠以使身心狀態恢復並維持健康；澳洲海事安全局於引水人疲勞風險管理計畫亦指出引水人最佳核心休息時段（Optimal Core Rest Period）為 2100 時至 0700 時之連續 8 小時不中斷之睡眠期間。

19 經檢視事故引水人早、午與晚班之預劃班表，午班（自 1430 時至翌日 0600 時）、晚班（自 2230 時至翌日 1400 時）時段均為跨夜班型。

20 Strogatz, S. H., Kronauer, R. E., & Czeisler, C. A. (1987). Circadian pacemaker interferes with sleep onset at specific times each day: role in insomnia. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 253(1), R172-R178.

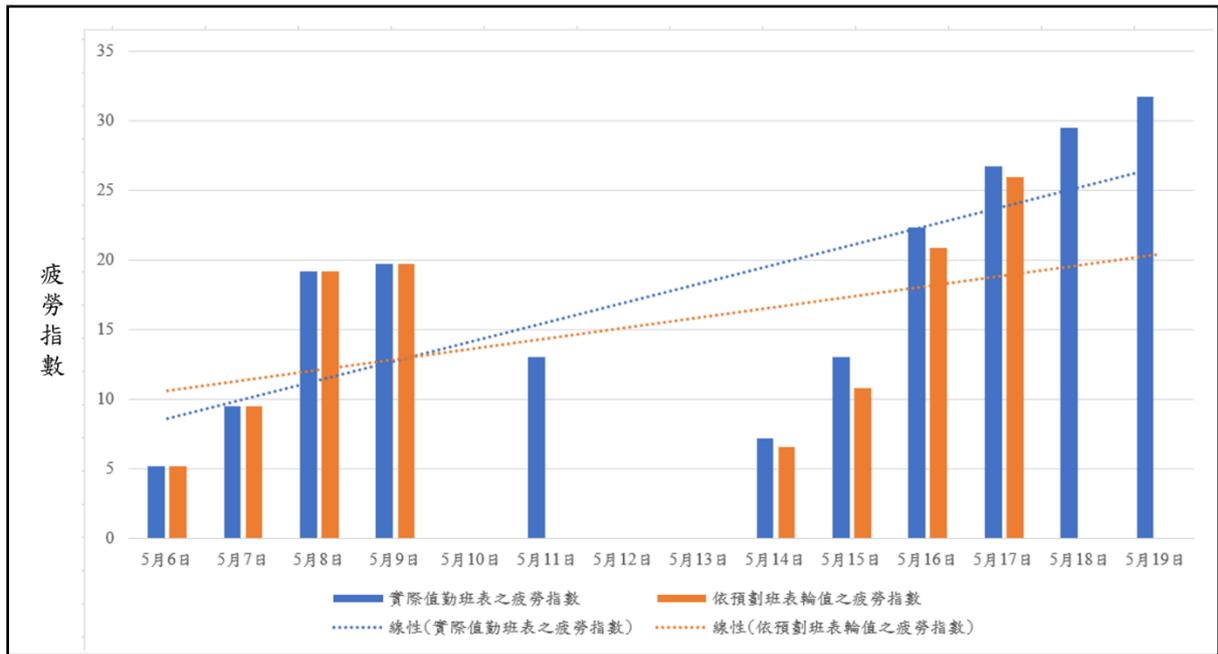


圖 2.7-1 疲勞指數於預劃班表與實際執勤（代班）之趨勢比較

綜上，高雄港引水人輪值方式可能使引水人因未獲恢復性睡眠而產生疲勞，復未訂定代班或換班規範確保連續值勤後有充分休息機會，易增加疲勞風險。

三、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，但基於確保未來運輸安全之故，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，且常見於國際運輸事故調查組織調查報告之標準格式中，以作為資料分享、安全警示、教育及改善運輸安全目的之用。

與可能肇因有關之調查發現

1. 事故船舶於高雄港離泊調頭轉向期間，引水人與船長未充分掌握船舶與前方停泊之軍艦及後方碼頭間之距離，也未掌握船舶運動向量之變化。於此情況下，引水人指示加大倒俾，導致事故船舶以倒退 2 節之船速觸碰碼頭。
2. 船長與引水人未充分進行資訊交換 (Master/Pilot Information Exchange, MPX)。引水人未主動提出領航計畫，船長亦未確認關鍵操船細節，導致雙方在缺乏共同認知下執行領航，影響操船過程中溝通與決策準確性。

與風險有關之調查發現

1. 引水人對駕駛臺資源管理與引水人 (Bridge Resource Management-Pilot, BRM-P) 的核心目標雖有基本了解，但未落實於實際應用。在領航過程中，未與船長進行充分協作與共享資訊，亦未有效利用駕駛臺團隊支援評估船舶運動向量及船舶周圍距離之變化，從而影響後續的操作決策。
2. 船長於本次事故期間，未與引水人充分討論船舶轉向操作及關鍵細節，因而無法將預想之關鍵風險清楚傳達給駕駛臺團隊與船首及船尾之瞭望人員，導致駕駛臺團隊在關鍵操作階段缺乏對船舶運動狀態的充分掌握，無法及時發現與應對風險，未能落實駕駛臺資源管理 (Bridge Resource Management, BRM) 中善用人力及航海儀器之相關要求。
3. 船長與駕駛臺當值船副未符合該船安全管理手冊進出港作業指引之相關內容，未加強與引水人之間的資訊交換以確保操作計畫的一致性。當船長在對引水人意圖或措施有疑問時，應及時澄清並在必要時果斷取回船舶控制權，以確保船舶操作安全。

其他調查發現

1. 事故船舶駕駛臺成員及引水人均具備相關證照並皆於有效期內。
2. 事故引水人於事故當日執勤前之酒測結果為 0.00 毫克/公升。
3. 事故當時，該船舵機、主機及導航設備均運作正常。
4. 事故當時，高雄港為南南西風、風力 3 級、天氣陰、能見度良好。
5. 高雄港引水人輪值方式以連續跨夜值勤之比例高，可能使引水人因恢復性睡眠不足而持續累積疲勞，且並無代班或換班之管控，未能確保連續值勤後之充分休息機會，易增加引水人值勤時產生疲勞之風險。

四、運輸安全改善建議

致高雄港引水人辦事處

1. 結合主管機關之引水人訓練課程與領航作業之需求，如強化模擬訓練與實務演練，確保引水人能在實際領航作業中熟練應用所學技能²¹。
(TTSB-MSR-25-04-001)

致福建華榮海運集團股份有限公司

1. 提高船隊對駕駛臺資源管理 (Bridge Resource Management, BRM) 原則的應用能力，特別是進出港作業期間，強化船長在特定情況下的控制權回收程序，確保在虛驚 (Near Miss) 或事故發生時能果斷取回船舶操控權²²。(TTSB-MSR-25-04-002)

已完成或進行中之改善建議

1. 交通部已於民國 113 年 12 月 18 日修正發布引水人管理規則，其中已增修領航程序注意事項，具體包括：「與船長交換重要航行相關資訊 (MPX)，資訊內容應包含國際海事組織第 A.960(23) 號決議案之建議項目，並主動告知港區相關航行安全規定，詢問船長有無須要特殊配合之事項，或要求船長所應配合事項。」鑑於此，本案不再提出相關改善建議。
2. 引水人管理規則修正已於 113 年 12 月 18 日發布生效，其中為確保引水人維持其執業技能，強化引水人在職訓練機制，新增第 41 條規定：「引水人執行業務期間，每年應至少接受一次航政機關辦理之在職訓練，並須經測驗合格，取得合格證明。」鑑於此，本案不再提出相關改

21 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 1 項。

22 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 2 項及與風險有關之調查發現第 2、3 項所提出。

善建議。

3. 本會已於前案²³發現引水人在連續晚班值勤下可能產生疲勞風險並提出改善建議²⁴；另亦發現引水人在原排定 4 日晚班、4 日休假之班表，實際卻連續值勤 8 日晚班之情況²⁵。基於交通部航港局刻正研議國內引水人疲勞管理機制與工時規範，並將連續晚班對疲勞產生之可能影響與更換班表相關限制條件納入，故本案不再提出相關改善建議。

23 1120320 HYUNDAI TOKYO 貨櫃船於高雄港觸碰 77 號碼頭事故、1120710 WAN HAI 312 貨櫃船於高雄港出港時觸碰南護岸事故。

24 改善建議編號：TTSB-MSR-24-04-003(<https://www.tsb.gov.tw/1133/1154/1168/23107/41099/post>) 及 TTSB-MSR-24-04-006 (<https://www.tsb.gov.tw/1133/1154/1168/23107/41108/post>)。

25 1120710 WAN HAI 312 貨櫃船於高雄港出港時觸碰南護岸事故。

報告結束