

國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故調查報告

ASIATIC SUN 貨櫃船於臺中港進港期間觸碰 8A 號碼頭

調查報告編號： TTSB-MOR-22-11-001
發布日期： 民國 111 年 11 月 9 日

事故簡述

民國 110 年 12 月 26 日 0733¹時，Asiatic Lloyd Shipping Pte. Ltd.所屬一艘 ASIATIC SUN（以下簡稱德翔日光）貨櫃船，船舶管理公司為 Asiatic Lloyd Shipmanagement LLP，營運管理為德翔海運股份有限公司，船籍港為新加坡，船舶總噸位 9610²，總裝載量為 1,049TEU³，IMO⁴編號 9402768，裝載 905TEU 貨櫃從基隆港駛往臺中港，預計靠泊 11 號碼頭，引水人登輪後引領德翔日光進港靠泊，德翔日光通過北迴船池後，船艙觸碰臺中港 8A 號碼頭（詳圖 1-1），造成德翔日光船艙凹陷破損及 8A 號碼頭損壞（詳圖 1-2），本事故無人員傷亡及環境污染情況。

民國 110 年 12 月 26 日 0719:55 時，臺中港引水人登上德翔日光，進港船艙吃水 8.0 公尺及船艙吃水 8.3 公尺，GM⁵修正值為 0.59 公尺，接近滿載狀態，船艙推進器（bow thruster）、主機及駕駛臺航儀設備均正常。約 0728 至 0729 時德翔日光通過內防波堤進入北迴船池，引水人連續性調整俾令控制船速。於 0729:39 至 0729:57 時，引水人下舵令左滿舵，船舶迴轉率⁶（rate of turn, ROT）快速朝左轉，隨後即下舵令「右滿舵」維持船艙向。0730:17 時，德翔日光於北迴船池時，中 421 拖船以無線電通知引水人無法追上德

¹ 本報告所列時間均為臺北時間（UTC+8 時間）。

² 船舶總噸位是指船舶所有圍蔽艙間之總體積，容積噸無單位表示。

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

⁴ 國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）

⁵ 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。

⁶ rate of turn (deg/min)，船舶迴轉率，(+)為右(-)為左。

翔日光，致拖船無法帶纜，此時德翔日光艙向持續朝左偏轉。於 0732:14 至 0732:27 時，引水人下俾令「STOPENGINE」至「FULLASTERN」並通知船長拋下應急錨。於 0733:17 時，德翔日光以船速 5.3 節觸碰 8A 碼頭。



圖 1-1 德翔日光進港航行軌跡圖

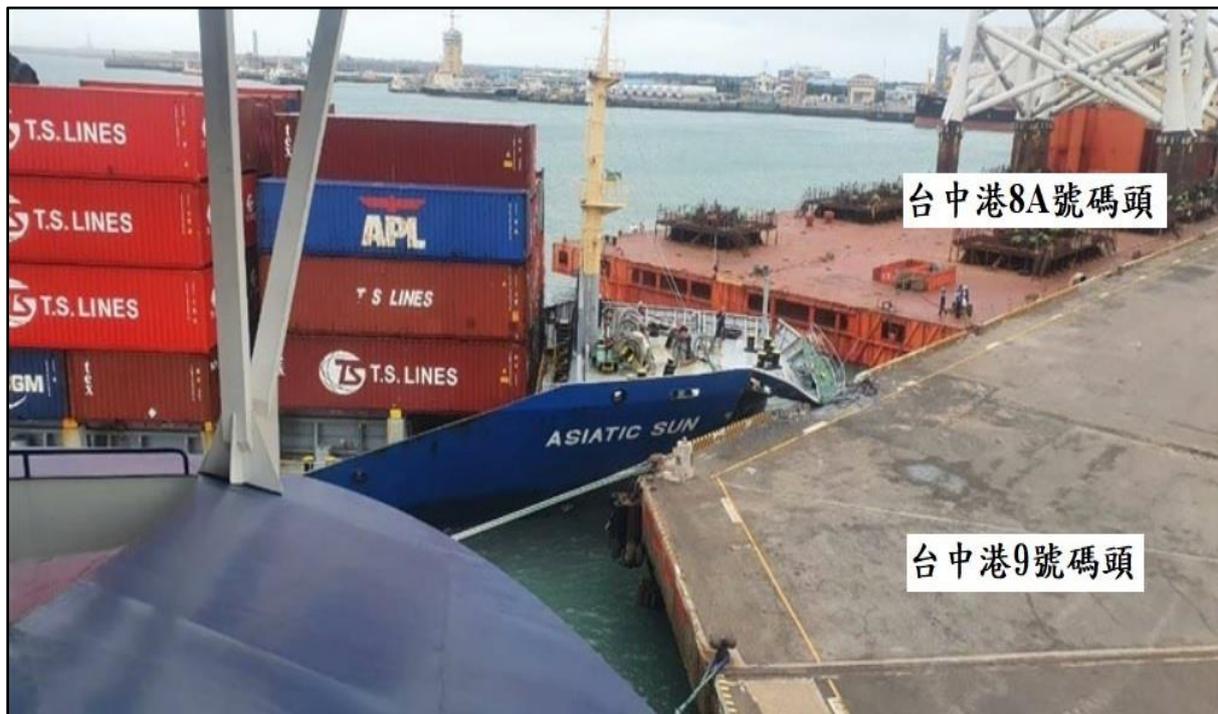


圖 1-2 事故現場照片

船舶損害情形

依據專案調查小組現場勘查，德翔日光觸碰臺中港 8A 號碼頭，導致船艙凹陷、艙尖船殼板及船艙主甲板變形、左船艙船殼斷裂、右錨鍊孔（anchor recess）破損、右錨鍊孔橫桁（transverse）斷裂及變形（詳圖 2-1 及圖 2-2）。



圖 2-1 德翔日光船體損害現場照片

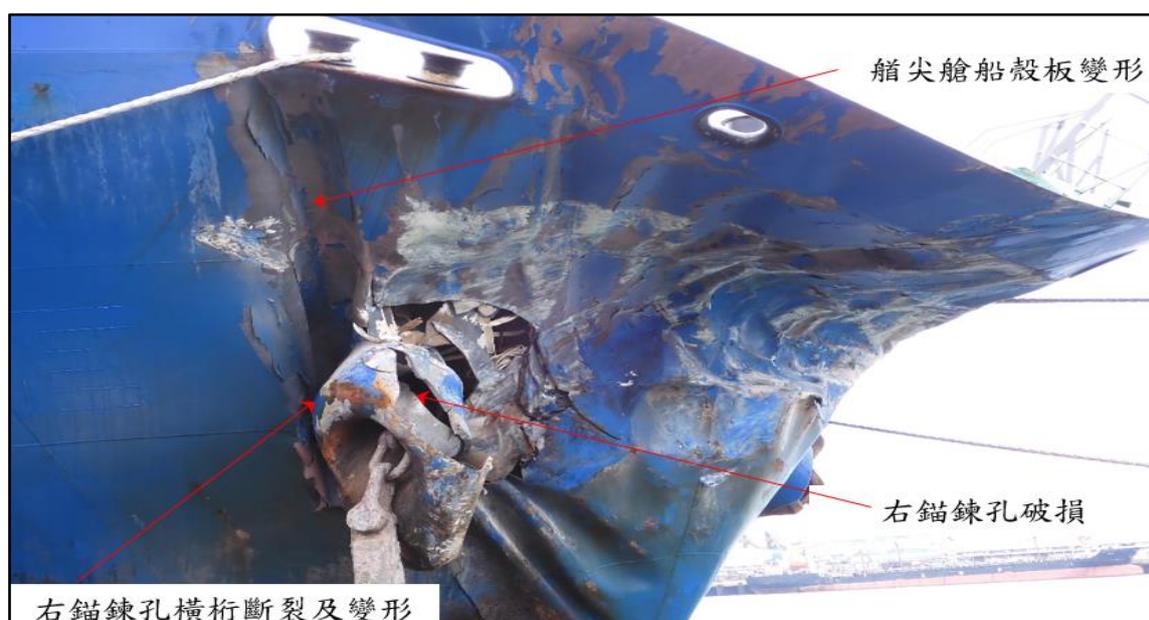


圖 2-2 德翔日光船體損害現場照片

碼頭損害情形

依據專案調查小組現場勘查，臺中港 8A 號碼頭水泥鋪面（面積約 10 公尺乘以 4 公尺）及 1 個碰墊損壞（詳圖 3）。



圖 3 臺中港 8A 號碼頭損害現場照片

人員配置與資料

依據德翔日光臺中港抵港船員名單，船上共有船長 1 人及其他船員 17 人，共計 18 人。銅匠 1 人屬烏克蘭籍，其餘 17 人均屬菲律賓籍，皆持有效各項適任證書。

事故發生當時駕駛臺佈署人員為船長、大副、幹練水手及引水人，事故前 7 日休息時數均為正常，值勤前休息時數正常。船長海勤服務資歷 22 年，於德翔日光任職 3 個月；大副海勤服務資歷 5 年，於德翔日光任職 1 個月；幹練水手海勤服務資歷 3 年，於德翔日光任職 3 個月。

貨載狀況

德翔日光夏季載重線⁷最大吃水為 8.214 公尺，船長申報之臺中港抵港水呎，船艏 8.0 公尺、船艉 8.3 公尺，平均吃水於夏季載重線限制內。

德翔日光本航程基隆港到臺中港載貨 584 只貨櫃，計 905 TEU，貨櫃總重量為 9,313.5 公噸，裝載的燃油、壓艙水及其他變動性項目的重量為 3,408.0 公噸，總計裝載重量 12,721.5 公噸。

德翔日光配置之算貨電腦 (loading computer) 軟體為「Ship Manager-88 Version 6.3.1.2」，依據算貨電腦軟體計算結果：本航次於海水比重 1.025 的條件下臺中港抵港 GM 經修正後計算值為 0.593 公尺⁸，船體強度 (hull strength) 有關數值，舢拱 (hogging)⁹或舢垂 (sagging)¹⁰的縱向應力，彎曲力矩 (bending moment)¹¹及剪力 (shearing force)¹²計算值均於允許值內，貨物積載圖 (cargo stowage plan) 及船舶應力計算資料 (詳附錄 1)。

天氣及海象

依據交通部中央氣象局觀測資料，民國 110 年 12 月 26 日 0700，風向為東北風，平均風力 8 至 9 級，最大陣風 11 級。

助、導航設施及通信

臺中港港口朝向為西北西，進港主航道航向為航向 114 度，出港航向為 294 度，臺中港實施分道航行制¹³，進港航道為分隔區南邊之航行巷道，

⁷ 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。

⁸ 修正之穩心高度公式 (GG0 為全船重心虛升，自由液面效應)： $G0M 0.593 = GM - GG0$ 。

⁹ 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。

¹⁰ 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。

¹¹ 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。

¹² 剪力 (shearing force) 平行於受力面積的力為剪力。

¹³ 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。

航向為 065 度，出港航道為分隔區北邊之航行巷道，航向為 294 度，主航道及南防波堤外 300 公尺之航道為單向航道。港區內設有北、南迴船池 (turning basin)，兩迴船池間為南北航道，出港航向為 022 度，進港航向為 202 度，臺中港港區航道及助航設施位置圖 (詳圖 4)。



圖 4 臺中港港區航道及助航設施位置圖

助、導航設施

臺中港進、出港航道主要助、導航燈號計有南北內、外防波堤燈塔及進港指向燈 (詳圖 4)，分述如下：

- 北外防波堤燈塔：形狀為綠色混凝土圓柱，高度 21.9 公尺；燈質為環照綠色閃光，週期 4 秒，明 0.8 秒，暗 3.2 秒，能見距 17.5 浬；

Racon (M) ¹⁴。

- 南外防波堤燈塔：形狀為紅色混凝土圓柱，高度 21 公尺；燈質為環照紅色閃光，週期 2 秒，明 0.039 秒，暗 1.961 秒，能見距 14 浬；Racon (F)。
- 北防波堤進港航道扇形指向燈：位置於北防波堤中段，燈質為紅、白及綠色光弧，高度 11 公尺；紅色光弧方位 057.5 度至 062.5 度，能見距 11 浬；白色光弧方位 062.5 度至 067.5 度，能見距 14 浬；綠色光弧方位 067.5 度至 072.5 度，能見距 11 浬。
- 北內防波堤燈塔，形狀為綠色混凝土圓柱，高度 13.4 公尺；燈質為環照綠閃光，週期 3 秒，明 0.5 秒，暗 2.5 秒，能見距 10.3 浬。
- 南內防波堤燈塔：形狀為紅色混凝土圓柱，高度 13.6 公尺，燈質為環照紅閃光，週期 3 秒，明 0.5 秒，暗 2.5 秒，能見距 10 浬。

通信頻道

臺中港通信工作頻道為海事特高頻 (very high frequency, VHF) 第 16 頻道、第 14 頻道及第 12 頻道，通信距離約 20 浬，供船舶進出港通信以及其他緊急事項之聯繫。語音優先順序為 1、遇險、緊急及安全信文；2、出港船舶；3、港外等候進港船舶；4、港外錨泊船舶。各通信頻道規格、功用如下：

- 第 16 頻道 (CH16)：頻率 156.8MHz，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)：頻率 156.7MHz，為港埠作業頻道，供船舶報到、船岸及船舶與引水人聯絡之用。
- 第 12 頻道 (CH12)，頻率 156.6MHz，為港勤作業頻道，供引水人、

¹⁴ 為雷達信標，目的在於協助船舶航行識別；(M) 為雷達信標之編碼，該編碼會以摩斯信號碼之形式顯示在雷達畫面上。

引水船、拖船間聯絡之用。

臺中港船舶交通服務

臺中港船舶交通服務 (vessel traffic service, VTS) 係由臺中港務分公司港務處航管中心負責 (以下稱臺中港 VTS)。

臺中港 VTS 設備

臺中港於民國 96 年 2 月完成建置「臺中港船舶自動識別系統(automatic identification system, AIS)」，主要硬體設備如下。

- 雷達系統：18 呎 X 頻段天線 1 組，廠牌為 JRC，型號 NKE-280C；25kW 雷達收發器 2 組，廠牌為 JRC，型號 NTG-283TH；雷達資料處理器 (RDP) 1 套，廠牌為 JRC，型號 NCE-7773B，可偵測及追蹤臺中港 12 浬內水面船舶狀態。
- AIS 系統，廠牌為 JRC，型號 NTE-282。可接收臺中港 20 浬內配備 AIS 並開啟之船舶的識別、靜、動態、軌跡及航程相關資訊，並顯示於系統整合畫面。
- VHF 無線電通訊系統 2 套，廠牌為 TAIT，型號 TB-8100。VHF 天線 2 組，廠牌為 TAIT，型號 ANLY-A200，可提供臺中港 20 浬範圍內船舶之通信。

VTS 操作

臺中港 VTS 為 24 小時值班，設置 2 個值班席位，2 位管制員值班時分時輪流擔任主、副座；6 小時互換主、副座職務；主座職務為負責無線電通話、抄寫及所有進出港船舶管制，副座執掌為監控南泊渠底端，或北與中泊渠之船舶動態。2 席位皆可執行來港船舶之報到程序、管制船舶進出港、進出港船舶排序、引水人及拖船作業聯繫、颱風及濃霧港口管制等作業。

兩席位之 VTS 系統配備顯示畫面（詳圖 5），均可監看臺中港 VTS 服務範圍內之船舶動態。

臺中港 VTS 管制員依據「臺中港船舶到港、進港、出港作業須知」、「臺中港濃霧期間暫停船舶進出港航行作業標準作業程序」等相關規定執行作業，相關作業規定已彙編成「臺中港務分公司航管中心（VTS）管制員手冊」（以下稱管制員手冊）。



圖 5 臺中港 VTS 系統操作畫面

航行資料紀錄器資料

與本案相關事故航行紀錄資料計有：德翔日光船舶航程資料紀錄器（voyage data recorder, VDR），分別摘錄如下：

VDR 語音紀錄資料

德翔日光駕駛臺裝置一套 VDR，製造商為 FURUNO 公司，型號為 VR-5000，記錄船舶航行參數 20 項。本會取得 VDR 之紀錄資料共 48 小時 19 分 21.5 秒¹⁵，包括：德翔日光離開基隆港、航行於臺灣海峽、臺中港引水人登輪、進入臺中港至事故發生期間。VDR 解讀結果包含：船舶參數、航行

¹⁵ 2021 年 12 月 24 日 0918:10 時至 2021 年 12 月 26 日 0937:47 時。

軌跡、錄音抄件與電子海圖。依據 VDR 資料（詳附錄 2），摘錄內容如下：

- 0719:55 時，引水人由德翔日光右舷引水梯登輪，船位距南外防波堤燈塔西北方約 0.5 浬，船速 9.7 節，對地航向 077.8 度。
- 0720:07 引水人抵達駕駛臺（詳圖 6-1①）。
- 0721:09 時，船長下俾令「HALF AHEAD」，隨後下舵令「右滿舵」船速 10.2 節，對地航向 091.9 度（詳圖 6-1①）。
- 0722:20，引水人下俾令「FULL AHEAD」，船速 8.3 節、對地航向 073.5 度（詳圖 6-1②）。
- 0722:53 時，引水人下俾令「SEA SPEED」。船速 7.6 節、對地航向 069.1 度。
- 0723:27 時，臺中港 VTS 以 VHF 提醒德翔日光注意船艏向；引水人下俾令「FULL AHEAD」。船速 7.6 節、對地航向 069.8 度（詳圖 6-1③）。
- 0724:24 時，德翔日光進入主航道，引水人下舵令「穩舵」。船速 8.2 節、對地航向 107.7 度。
- 0724:30，引水人告知船長德翔日光「右舷靠碼頭及拖船帶纜位置」。
- 0725:15 時，引水人下俾令「HALF AHEAD」。船速 9.8 節、對地航向 125.2 度（詳圖 6-1④）。
- 0725:42 時至 0727:13 時，引水人與船長討論德翔日光船體右傾原因，船長認為是風壓影響，引水人請船長協助調整壓艙水，船長回應已請船員查看及調整。
- 0726:40 時，引水人下舵令「右滿舵」。船速 9.4 節、對地航向 123.4 度。
- 0727:14 時，引水人下俾令「FULL AHEAD」。船速 9.0 節、對地航向 122.0 度（詳圖 6-1⑤）。
- 0727:35 時，引水人通知中 421 拖船先以慢俾頂住德翔日光同時與大船

帶上纜繩。船速 8.7 節、對地航向 120.6 度。

- 0728:23 時，德翔日光通過內防波堤，引水人下俾令「HALF AHEAD」。船速 8.7 節、對地航向 115.8 度（詳圖 6-1⑥）。
- 0729:03 時，引水人下俾令「SLOW AHEAD」。船速 9.0 節、對地航向 129.1 度（詳圖 6-2⑦）。
- 0729:32 時，德翔日光進入北迴船池，中 421 拖船以 VHF 通知引水人無法追上德翔日光。船速 9.2 節、對地航向 137.1 度。
- 0729:37 引水人下俾令「DEAD SLOW AHEAD」。船速 9.2 節、對地航向 138.4 度，ROT +9.9 度/分（詳圖 6-2⑧）。
- 0729:39，引水人下舵令「左滿舵」。船速 9.1 節、對地航向 138.1 度，ROT +7.7 度/分（詳圖 6-2⑨）。
- 0729:51，引水人下舵令「正舵」，船速 9.1 節、對地航向 143.4 度，ROT -5.7 度/分。
- 0729:57，引水人下舵令「右滿舵」，船速 9.0 節、對地航向 145.0 度，ROT -16.2 度/分（詳圖 6-2⑩）。
- 0730:17 時，中 421 拖船船長通知引水人未追上德翔日光。引水人下俾令「SLOW AHEAD」。船速 8.9 節、對地航向 145.5 度，ROT -25.9 度/分。
- 0731:04 時，引水人下俾令「HALF AHEAD」。船速 7.3 節、對地航向 127.0 度，ROT -20.7 度/分（詳圖 6-2⑪）。
- 0732:07 時，臺中港 VTS 值班管制員提醒引水人德翔日光與碼頭距離相當近。船位於觸碰點西方約 315 公尺，船速 6.5 節、對地航向 110.2 度，ROT +5.1 度/分（詳圖 6-2⑫）。
- 0732:14 至 0732:27 時，引水人下俾令「STOP ENGINE」及「FULL

ASTERN」。船位距離觸碰點約 260 公尺（詳圖 6-2⑬）。

- 0732:31 時，引水人告知船長「拋應急錨」，船長無線電通知船艙人員拋下右錨及左錨。船位距離觸碰點約 240 公尺，船速 6.5 節、對地航向 111.9 度，ROT +3.9 度/分（詳圖 6-2⑭）。
- 0733:17 時，德翔日光觸碰 8A 碼頭，船速 5.3 節、對地航向 108.7 度（詳圖 6-2⑮）。

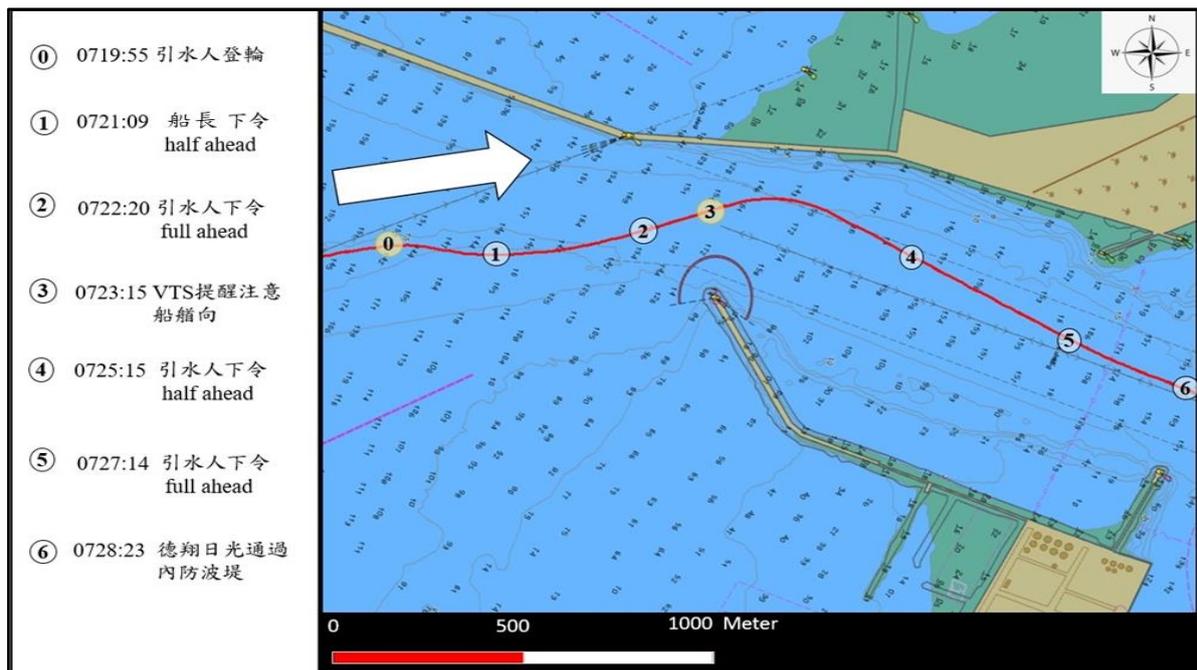


圖 6-1 德翔日光臺中港外堤進港航行軌跡圖

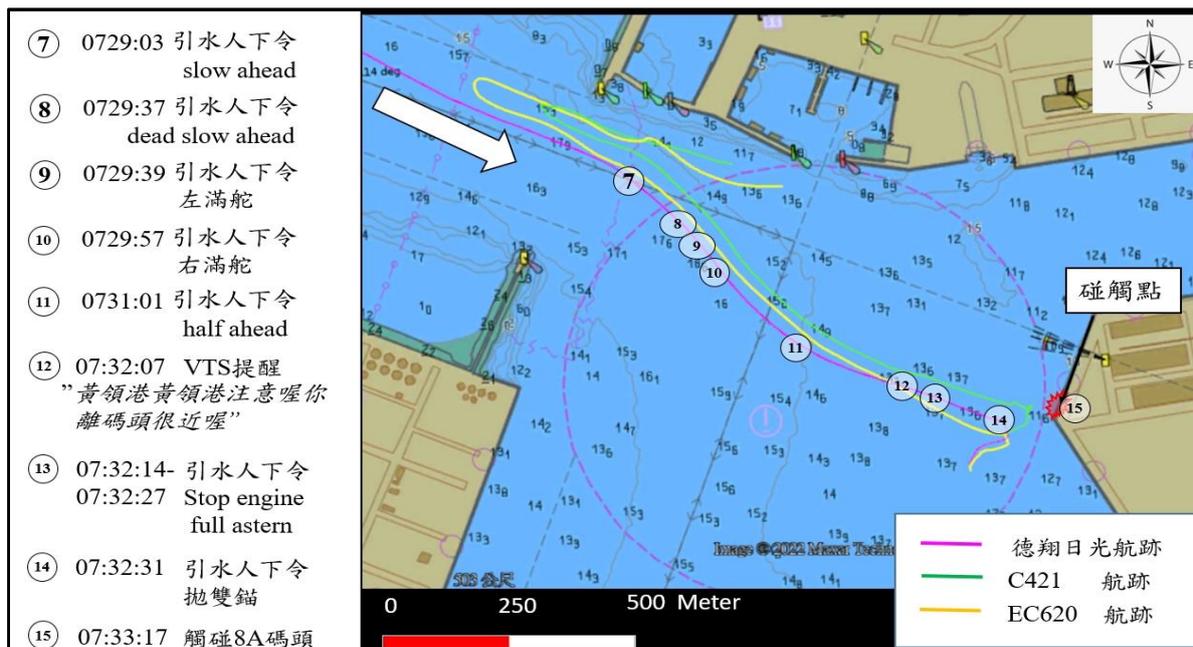


圖 6-2 德翔日光臺中港內堤進港與拖船航行軌跡圖

檢測與研究

調查小組利用國立臺灣海洋大學海事發展與訓練中心之操船模擬機探討臺中港船舶進港時，冬天遭遇季風風速較大時，不同船速及舵效之影響，並使用德翔日光 VDR 紀錄初始參數之船速、舵角及船舶迴轉率來操控船舶模擬器。

本次使用操船模擬機之廠牌 TRANSAS，型號 NTPRO 5000，版本 V3.5。貨船模擬參數使用相近船模（非德翔日光船模），詳圖 7-1。

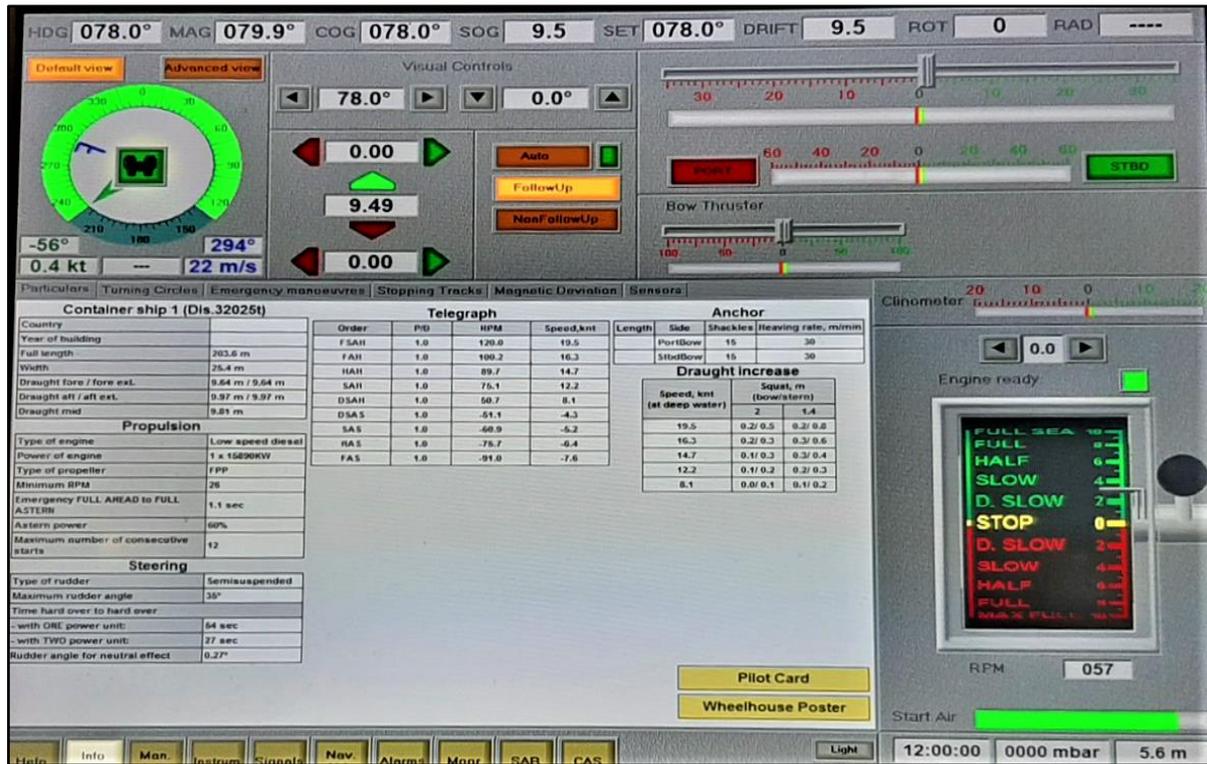


圖 7-1 船舶模擬參數

環境參數使用德翔日光當時海氣象資訊，設定為北風 40 節，外防波堤浪高 3.7 公尺，波向 7 度，流速 1.06 公尺/秒，流向 247 度；潮位 1.79 公尺，退潮狀態；於防波堤內風、浪、流減為 50%。

第 1 組模擬試驗

模擬船舶 0719 時於臺中港主航道進港方向，對地航向 078 度，船速 9.5 節，俾令「FULL AHEAD」。結果如下：

- (1) 維持船速 SOG 8.5 至 9.5 節情況下，舵角需要使用右舵 25 度才能防止船艏向左偏（船舶迴轉率為 0 度/分）；
- (2) 於北迴船池內模擬同德翔日光操船方式，30 秒期間使用左舵 10 度及左滿舵，船舶迴轉率會迅速達到左轉 25 度/分；
- (3) 船速降至 8.5 節以下，右轉舵效明顯變差，軌跡線（詳圖 7-2）。

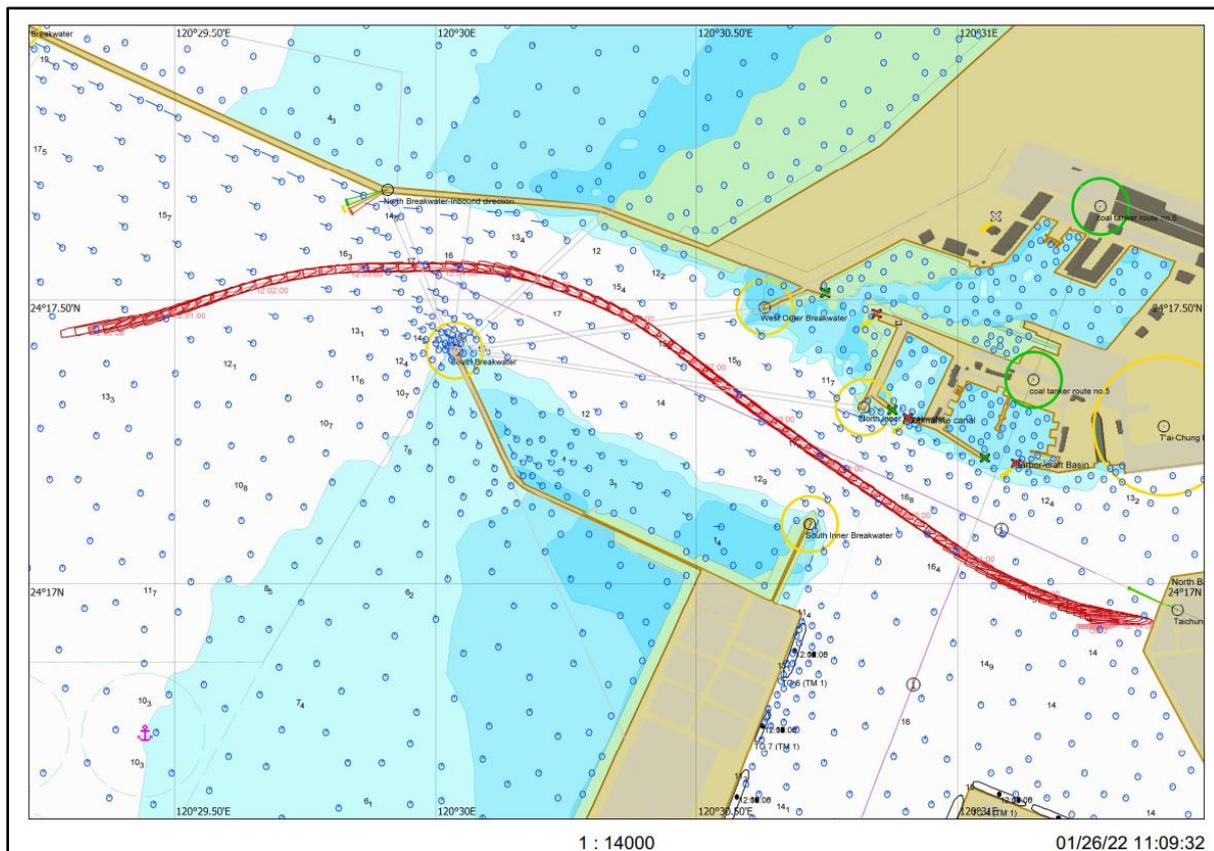


圖 7-2 第 1 組船舶模擬機船舶軌跡圖

綜上，顯示模擬船舶於 40 節北風之影響下，船艙易偏向左轉。

第 2 組模擬試驗

模擬船舶 0728 時於臺中港主航道進港接近內防波堤口，對地航向 116 度，船速 8.8 節，俾令「FULL AHEAD」。隨後與德翔日光先前操俾及操舵模式相同，模擬船舶通過內防波堤後下舵令右舵 10、右舵 20 度，減俾至「DEAD SLOW AHEAD」；隨後 30 秒期間在下舵令左舵 20 度及正舵再轉至右滿舵，最後模擬船舶船速 7.5 節，俾令「FULL ASTERN」，拋右錨錨鍊 1.5 節下水。結果如下：

- (1) 模擬 0730 時期間左舵操控，船舶迴轉率快速向左 17 度/分，之後下舵令右滿舵，船舶迴轉率緩速由左變化至右，呈現右轉舵效不佳情況。模擬船舶船艙對 8A 碼頭，對地速度 7.8 節；

- (2) 距離碼頭 0.16 海浬拋右錨，對地速度 6.4 節，無法將船速停止；
- (3) 碰撞點為 9 號碼頭，軌跡線（詳圖 7-3）。

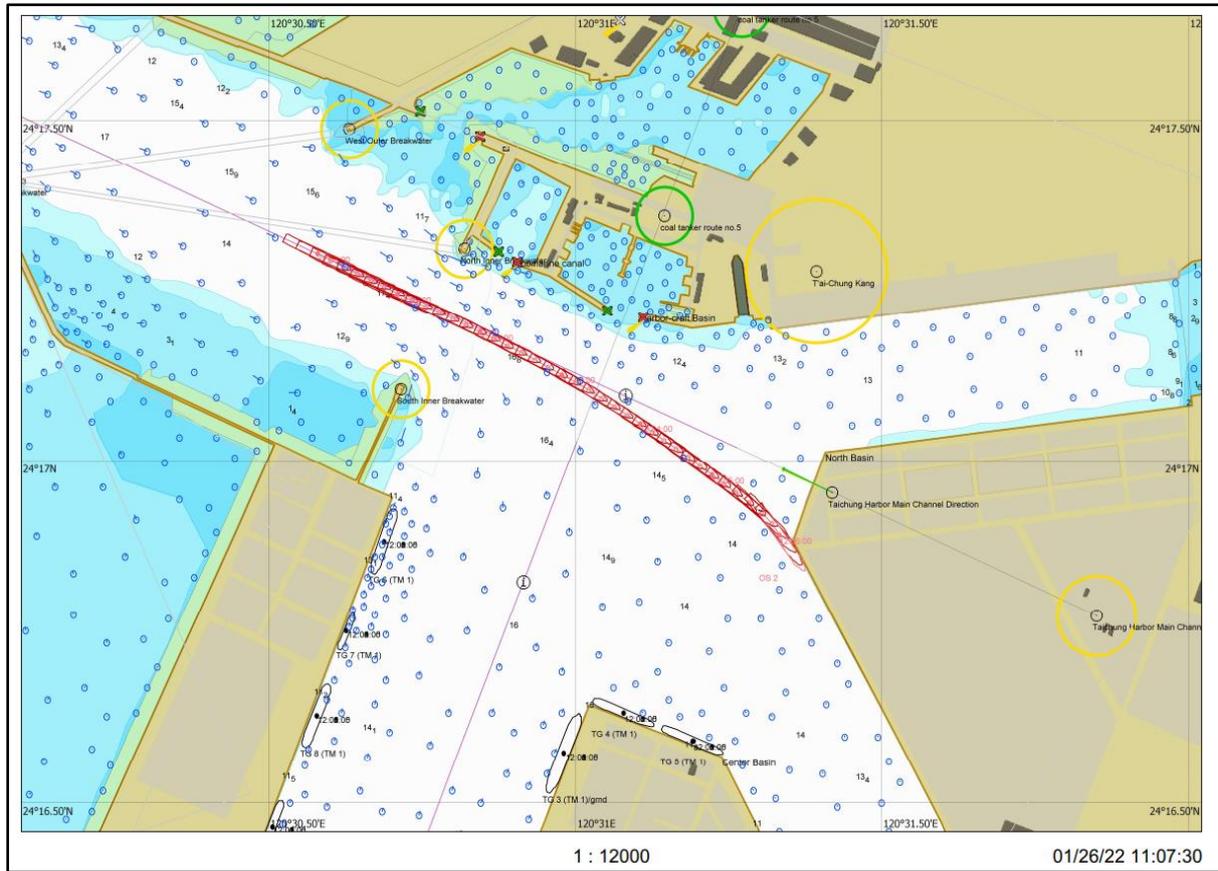


圖 7-3 第 2 組船舶模擬機船舶軌跡圖

綜上，顯示模擬船舶於 40 節北風之影響下，右轉舵效不佳，船艏向左慣性大。

第 3 組模擬試驗

模擬船舶 0728 時於臺中港主航道接近內防波堤口，對地航向 116 度，船速 8.8 節，俾令「FULL AHEAD」。通過內防波堤口後，右滿舵減俾至「DEAD SLOW AHEAD」。結果如下：

- (1) 減俾及右滿舵操控，其舵效不好，船舶迴轉率約向右 4 度/分；

- (2) 模擬船舶於北迴船池期間，加俾至「HALF AHEAD」以上，向右舵效才緩慢增加；
- (3) 碰撞點為 10 號碼頭，軌跡線（詳圖 7-4）。

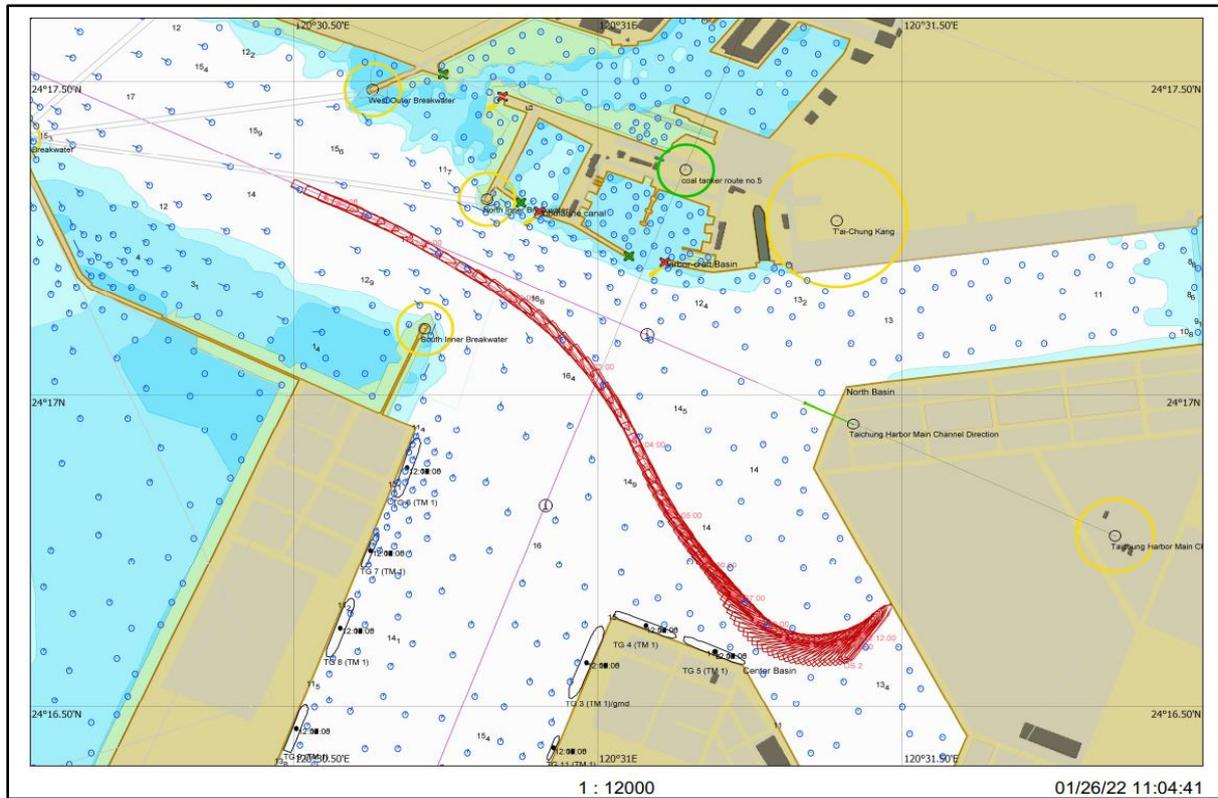


圖 7-4 第 3 組船舶模擬機船舶軌跡圖

綜上，顯示模擬船舶於 40 節北風之影響下，須保持一定俾葉之轉速，使用右滿舵才能使船舶向右轉向。

操船模擬之結論

於模擬船舶條件、風速風向、海浪及流速條件固定下：

1. 模擬船舶約使用「FULL AHEAD」及右舵 25 度才能消除船舶左轉趨勢（船舶迴轉率 0 度/分）；模擬船舶減俾後，右轉舵效明顯不佳；
2. 模擬船舶於北迴船池內 30 秒期間使用左舵 10 度及左滿舵，船舶迴轉率會迅速達到向左 25 度/分；

3. 臺中港冬天東北季風對進港船之影響，船艏向易偏左轉。

組織與管理

德翔日光船東登記為 Asiatic Lloyd Shipping Pte. Ltd.，船舶管理公司為 Asiatic Lloyd Shipmanagement LLP。德翔日光持有美國驗船協會（American Bureau of Shipping, ABS）發證之有效符合文件（document of compliance, DOC），及船舶安全管理證書（safety management certificate, SMC）。

相關法規及文件

與本案相關法規計有：臺中港進出港指南、船長與引水人資訊交換、引水人訓練分別摘錄如下：

臺中港進出港指南

臺中港進出港指南之內文，僅濃霧期間及颱風期間進出港管制，無相關風力強度管制標準作業程序。

濃霧期間進出港管制

二、「白天或夜晚之能見度，自信號臺無法目視到南內堤燈塔或燈塔發光點時（兩地相隔距離 740 公尺），即暫停船舶進、出港航行作業。」

颱風期間進出港管制

二、「中央氣象局發布海上、陸上颱風警報警戒區域涵蓋臺中地區，且經測得北防波堤 15 分鐘平均風力(級)達蒲福風級 8 級（風速為 17.2m/s~20.7m/s）以上者，得暫停一切船舶進出港航行作業。風力(級)測得以北防波堤為主，航管中心(VTS)為輔，中央氣象局梧棲氣象站為參考。」

船長與引水人資訊交換

當引水人上駕駛臺準備領航前，應先與船長充分交換意見討論靠泊計畫，如此船長才能事先得知哪些地方是需特別注意的區域，也應該讓駕駛臺團隊充分了解該內容，以便整個駕駛臺團隊能意識到若計畫內容發生變化能作有效應變。此外，船長也應將船隻操縱特性充分向引水人作適當簡報，之後的船舶操控若有異狀，雙方均隨時相互提醒。

STCW 公約及章程第 A 部份第 A-VIII/2 節（原文詳附錄 3）

49. 「引水人在船上領航儘管有其職務及義務，但仍未解除船長或負責航行當值航行員對船舶安全所附之職務及義務。船長及引水人應交換有關航行程序、當地情況及船舶特性等資料。船長及或負責航行當值航行員應與引水人密切合作，並對船舶之所在位置及動態保持精確之核對。」

在 IMO A.960 (23) 號決議文 Annex 2 除海上引水人以外之引水人操作程序之建議 –（原文詳附錄 4）

3. 引水人登輪地點

3.1. 「引水人主管機關應制定和發佈安全的引水人登離輪地點。」

3.2. 「引水人登輪地點應於安全登輪狀況下有足夠的距離可開始執行領航任務。」

3.3. 「引水人登輪地點應設置在能有足夠時間及合適海域以滿足執行引水人與船長資訊交換。」

5. 船長與引水人資訊交換

5.1 「船長和引水人應就航行過程程序，當地條件和規則以及船舶操縱特性進行資訊交換。這種資訊交換應是一個持續性的過程，且在引水人領航期間持續進行。」

5.2 「每次引水人領航任務應從引水人與船長之間的資訊交換開始。」

資訊交換的次數和議題應根據引水人引領過程不同航行要求來確定。額外的資訊應隨著航行過程的進行隨時地提供。」

5.3 「各引水人主管當局應制定標準的資訊交換常規，考慮到引水區域的監控管理要求和最佳實際操作規範。引水人應考慮使用領港資訊交換卡 (pilot card)、相關表格、檢查表或其他記憶性輔助工具或設備，確保涵蓋基本地資訊交換項目。引水人若要使用資訊交換卡或相關表格作為工具，相關資訊交換卡或表格的呈現應很容易去理解，此類文件或表格應為補充和協助作用不能代替彼此間口語資訊交換。」

5.4 「引水人、船長之間資訊交換內容應至少包含下列事項：

- .1 出示完整的領港資訊交換卡 (pilot card)，信息應提供船舶在不同速度下的轉向速率 (rate of turn)、迴轉半徑 (turning circles)、衝止距離及其他充足地資訊；
- .2 在領航航程內，整體的航行計劃和相關程序(包括應急計劃)；
- .3 討論領航航程內任何特殊狀況，例如天氣、水深、潮流、船舶交通狀況；
- .4 討論任何不正常的船舶操作特性、任何機械故障、可能會影響航行設備問題或是否有任何因船員操作上限制而影響船舶安全操縱；
- .5 船舶靠泊安排資訊：拖船的用途、特性和數量，帶纜小艇和其他外部設施及安排；
- .6 有關船舶靠泊安排的信息；
- .7 確認在駕駛台彼此之間使用的工作語言以及與相關外部單位使用的工作語言。」

5.5 「應該清楚地理解，任何航程計劃只是基本航行指引，且引水人

和船長應明白了解當情況改變時，應做適當處置。」

5.6 「引水人和主管當局應了解船長航程計劃應適用於IMO 規範。」

引水人訓練

美國國家運輸安全委員會（National Transportation Safety Board, NTSB）、澳洲海事局（Australian Maritime Safety Authority, AMSA）及國際海事引水人協會（International Maritime Pilots' Association, IMPA）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。海事調查員國際論壇（Marine Accident Investigators' International Forum, MAIIF）主席於第23屆會議中也談論到其內容目的性在於（原文詳附錄5）

1. 提高引水人領航時狀況警覺（*situation awareness*）¹⁶。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

臺中港引水人領航事故

本會接獲海上事故通報自110年至今，含本案臺中港發生4起引水人在船領航期間，船舶靠離港時發生與碼頭碰觸事故。

¹⁶ 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，至預測未來的三階段認知過程。

船員訪談

德翔日光引水人訪談摘要

受訪者表示，擔任臺中港引水人約 1 年 10 個月，民國 110 年 12 月 26 日德翔日光為當日第 2 艘領航船，事故當時東北季風很強，詢問港外船舶得知「風力約 55 節，引水人登輪點測到風力約 10 至 11 級，湧浪很大」，經由引水梯登輪抵達駕駛臺時，德翔日光準備右轉進外防波堤，待轉向進外防波堤口後，詢問船長最大吃水及船況後，告知「預計右靠 11 號碼頭，風力強勁，兩艘拖船協助靠泊，左船艙及左船艙帶纜」。

受訪者表示，進入外防波堤口後德翔日光船身右傾，船長認為是風壓影響，轉向後仍右傾，而請船長嘗試調整壓艙水。參照德翔日光事故航行軌跡圖，船舶因風力強勁，向右轉困難，導致進港時，距離北邊堤防很近，可能是船舶 GM 值不佳，造成船舶右傾，船舶操控性差，要求調度室加派 1 艘拖船及要求拖船船長盡速靠過來帶纜。

受訪者表示，通過內防波堤後，德翔日光轉向到 140 度，船速大概 8 至 9 節，協助拖船追趕不上，須將船速降至 8 節以下，拖船才能追上德翔日光進行帶纜作業，所以再度減俾，但左船艙強風吹過來，若減俾，船艙向往左偏，往 8A 號碼頭方向偏移，於是要求船長加俾及保持右滿舵，並聯絡拖船盡快靠上大船帶纜。

受訪者表示，當發現德翔日光船艙向無法控制，船艙持續向左偏移，就通知中 421 拖船盡快至大船左船艙推頂，當察覺無法避免碰撞碼頭時，船速約 6 節，即通知船長「全速倒俾及船艙人員拋下雙錨」。

受訪者表示，臺中港務分公司於強烈東北季風情形下，尚無進出港管制措施亦無其他限制規定，若船長認為船舶船速可加到 5 至 6 節以上，主機、船艙推進器及船況等都沒問題，若船長要求進港，引水人則會登輪進行領航業務。臺中港依據進出港船型及噸位，調派適當拖船，引水人亦

根據船舶航行現況，協助船長調度增加工作拖船數量，甚至可改派較大馬力的拖船協助，引水人通常視當時天候情況，要求拖船於港口適當處備便聽令帶纜。

德翔日光船長訪談摘要

受訪者表示，船長資歷 22 年，民國 110 年 9 月 5 日於德翔日光服務，德翔日光同年 11 月租給德翔航運加入現今服務航線，本航次是第 3 次航行基隆港至臺中港航段，船舶管理公司與氣象導航公司有合作提供氣象預報服務。

受訪者表示，德翔日光從基隆港航行至臺中港期間船舶機械正常，休息時數充足，接近臺中港引水登輪點時，天氣狀況為東北風平均風力 8 級、浪高 4 至 5 公尺、能見度良好，進港前船艙雙錨應急備便，三副擔任船艙現場指揮官，駕駛臺成員為船長、大副及舵工。

受訪者表示，民國 110 年 12 月 26 日 0720 時臺中港引水人登輪，進入臺中港外防波堤時船速 8 至 9 節，引水人登輪後提供領港資訊交換卡 (pilot card) 簽閱，研判因強勁東北風影響，舵工反應穩舵困難，船舶過內防波堤後，引水人以國語與拖船聯繫，因不識國語故無法得知內容。拖船在德翔日光左舷跟隨航行未帶上，此時船速過快無法進行與拖船之帶纜作業，接著船舶艙向持續往左偏移，接著舵工大喊「HARD STARBOARD」，船艙向仍持續往左偏轉，於接近碼頭約 50 公尺左右引水人下令「FULL ASTERN、let go anchor」，即下達俾令「FULL ASTERN」，以無線電通知船艙指揮官三副「let go starboard anchor」，錨鍊 1.5 節入水後錨機煞車煞住，仍觸碰碼頭。

受訪者表示，清楚於東北季風強勁時臺中港引水人之登輪要求，認為引水人登輪至事故發生僅 16 分鐘，引水人登輪後至駕駛臺僅詢問現在航向及俾令，告知右舷靠泊碼頭。本航次德翔日光為第 1 次右舷靠泊碼頭，先前兩次皆安排左舷靠泊，天氣不佳狀況下船長與引水人資訊交換時間明顯不足，與引水人無法充分討論靠泊計畫及溝通船舶操縱特性。

德翔日光大副訪談摘要

受訪者表示，本航次臺中港進港時與船長佈署於駕駛臺，德翔日光最小初始 GM 值要求為 0.65 公尺，本航次基隆到臺中航段抵港初始 GM 值為 0.78 公尺，進港時，左舷強風風壓導致船體向右傾斜，算貨軟體計算吃水與實際吃水誤差小於 5 公分。

德翔日光當值舵工訪談摘要

受訪者表示，於民國 99 年於海事學校畢業，民國 102 年加入本船舶管理公司，民國 107 年升任舵工至今。

受訪者表示，事發當日結束航行班離開駕駛臺回房間休息，接近臺中港引水人登輪點時，大副電話通知至駕駛臺負責操舵進港，抵達駕駛臺時，察覺天氣狀況不佳，船舶艏向易往左偏。

受訪者表示，當德翔日光接近 8A 碼頭時，專心在操舵，不清楚事故發生原因，僅聽到引水人下令「HARD STARBOARD」，緊接著「FULL ASTERN」及「LET GO ANCHOR」。

拖船中 421 船長訪談摘要

受訪者表示，於民國 110 年 10 月開始擔任拖船船長，負責操縱小型拖船，馬力較小速度較慢，進港船速度比拖船快時，需要通知引水人調整大船船速。

受訪者表示，德翔日光進港時，引水人以無線電通知計畫左船艏帶纜，未通知在港內何處備便，依先前經驗船舶計畫靠泊 10 與 11 號碼頭附近時，應備便於工作船渠外之南側處。

受訪者表示，德翔日光進港船速很快，察覺拖船加俾至 9.1 節無法追上帶纜，即以無線電通知引水人船速過快，拖船無法追上，最後於觸碰碼頭

前追上左舷船艙及船艙之間位置，並照引水人指令貼上德翔日光快俾推頂，事故發生時風速約 50 節以上。

受訪者表示，操縱之小型拖船在大船速度約 7 至 8 節時才能追上大船，若需要對大船推頂動作時，大船速度在 5 節以下，推頂才有效益。

拖船永康 620 船長訪談摘要

受訪者表示，民國 106 年開始擔任拖船船長，永康 620 屬中型拖船，船齡 28 年，船速最高可到 8.8 節至 9 節多。事故當天約 0715 時，調度室通知「風浪不好，內外防波堤有 9 級風，引水人指示至內外防波堤間備便」，德翔日光進港速度 10 節，當時駕駛拖船要接近帶纜，但大船船速太快拖船無法追上，即使用 VHF 通知引水人「大船船速太快無法帶纜」，僅能駕駛拖船在大船後面追趕，接著引水人指示「從左船艙至右船艙備便」，此時德翔日光船艙距離 8A 號碼頭很近，當德翔日光觸碰碼頭拋下應急錨後，引水人指示「移動至右船艙貼上推頂」。

受訪者表示，依德翔日光之船型，進內防波堤後要右轉至 11 號碼頭的航道，但進內防波後沒多久就向左轉，轉向 8A 號碼頭，通常大船與拖船進行帶纜作業是在北迴船池，即使在北迴船池沒帶上拖纜，到中櫃碼頭前水域就會帶上拖纜。

受訪者表示，通常天氣不佳時，外防波堤浪高高達 3 至 4 公尺，除進港船無動力，拖船才至外防波堤等候。於事故當日曾協助其他船進港，其他船進到內外防波堤間船速皆約 9 節左右。若進港船舶加快速度為抵抗風壓，於內外防波堤間不適合進行帶纜作業，進入內防波堤後進港船舶減俾至 6 至 7 節速度才適合進行帶纜作業。

臺中港 VTS 值班主管訪談摘要

受訪者表示，民國 101 年開始於臺中港 VTS 服務，目前擔任值班主管

職務。臺中港 VTS 管制臺分主座及副座，每 6 小時交接 1 次，主座負責所有進出港船舶間 VHF 通話與抄寫，因主座無法監控整個港區，副座要負責監控南泊渠底端或北與中泊渠之 AIS 畫面。

受訪者表示，臺中港 VTS 因風力發電工作船增加，導致業務增加，影響服務品質，單位時間內要處理的船舶數量較從前多，為因應業務量增加，有建議增加 1 名管制席，需再增加 4 至 5 人左右得以排班輪值。

受訪者表示，事故引水人帶 1 艘船出港後，隨即帶德翔日光進港，當時港外風力約為 8 至 9 級，港內約為 6 至 7 級。

受訪者表示，德翔日光進來時轉向船位不是很漂亮，事故引水人有要求臺中港 VTS 加派拖船出內防波堤等候。

受訪者表示，目前臺中港有明訂濃霧暫停進出港標準，無明訂風力暫停進出港標準，風力超過 8 級以上，VTS 管制員會先以 VHF 或電話方式通知引水人當值班長；當引水人認為風力過大，無法安全登輪並向 VTS 通報，VTS 會與引水人討論後，考量引水人安全情況下，臺中港 VTS 即會宣布暫停進港。若 VTS 管制員決定暫停進出港時，會陳報給 VTS 主管及港務長，通知已報位進港船之代理，發公告及聯繫監控中心，VHF 聯繫相關船舶告知暫停進港資訊，並將暫停作業資訊經由 AIS 廣播發送。

臺中港 VTS 值班主任管制員訪談摘要

受訪者表示，大學畢業後進入臺中港 VTS，至今已有 1 年多資歷，主要工作為管制港內交通、船舶 20 海浬內報到作業，以及與引水人溝通協調進出港順序。事故發生當日，德翔日光進來外防波堤時，船艙向不尋常地往北偏，即以 VHF 請德翔日光船長注意並持續注意後續動態。德翔日光進港到北迴船池中間時，觀測其航行向量線，發現船艙向一直往 8 號碼頭尾接近，約 0731 時，以 VHF 12 頻道提醒引水人船舶偏航。

受訪者表示，臺中港受東北季風影響，進港船船速需要 6 至 8 節以上，

不然會有危險，德翔日光進港船速約在 8 至 9 節，進北迴船池時船速約在 7 至 8 節，通常在冬季為是合理之船速。

臺中港 VTS 值班副座管制員訪談摘要

受訪者表示，於臺中港 VTS 服務近 37 年，事故發生時是副班，當天內防波堤風力約 7 級，德翔日光進港時，發現該船航向不正常，德翔日光至北迴船池時，曾警示引水人，引水人沒有回應臺中港 VTS，警示引水人至觸碰碼頭前後約 2 分鐘。

受訪者表示，依過去經驗，未遇過類似德翔日光觸碰碼頭之案例，於風大時，通常進港船以船速 8 至 9 節通過內防波堤，若未以此船速航行通過，可能會不安全，但以不同引水人之不同帶船方式有關。

事件序

VDR 時間 UTC+8 hr	德翔日光臺中港事件	資料 來源
0719:45	引水人由德翔日光右舷領港梯登輪，對地航向 078 度、船速 9.7 節，距離南外防波堤口約 0.5 浬	VDR
0720:07	引水人抵達駕駛臺	VDR
0720:33	引水人與船長於航行過程中未進行資訊交換，船長操控船舶轉向往堤口方向進入臺中港	VDR
0721:10	引水人開始執行領航任務，對地航向 090 度，船速 10.2 節	VDR
0724:30	船長詢問引水人靠泊計畫	VDR
0725:04	引水人呼叫拖船備便帶纜，對地航向 122 度，船速 9.4 節	VDR
0725:42	德翔日光船體右傾，引水人與船長討論原因	VDR
0729:03	引水人下俾令「SLOW AHEAD」，對地航向 129 度，船速 9.0 節	VDR

VDR 時間 UTC+8 hr	德翔日光臺中港事件	資料 來源
0729:32	德翔日光進入北迴船池，拖船中 621 船長通知引水人追不上德翔日光，船速 9.2 節，舵令「MIDSHIP」	VDR
0729:37	引水人下俾令「DEAD SLOW AHEAD」，對地航向 138 度，船速 9.2 節	VDR
0729:39	引水人下舵令「HARD PORT」，對地航向 138 度，船速 9.1 節，ROT+7.7 度/分	VDR
0729:51	引水人下舵令「MIDSHIP」，對地航向 144 度，船速 9.1 節，ROT -5.7 度/分	VDR
0729:57	引水人下舵令「HARD STARBOARD」，對地航向 145 度，船速 9.0 節，ROT-16.2 度/分	VDR
0730:17	永康 620 與中 621 拖船仍未追上德翔日光 引水人下俾令「SLOW AHEAD」接著「HALF AHEAD」嘗試增加向右轉舵效，對地航向 111 度，船速 6.5 節，ROT +3.9 度/分	VDR
0732:07	臺中港 VTS 值班員 VHF 呼叫德翔日光	VDR VTS
0731:14	引水人下俾令「STOP ENGINE」緊接著「FULL ASTERN」，對地航向 112 度，船速 6.5 節	VDR
0732:31	德翔日光下緊急錨，對地航向 112 度，船速 6.6 節	VDR
0733:17	德翔日光觸碰臺中港 8A 碼頭船速 5.3 節	VDR

分析

德翔日光當值船員及事故引水人排班休息正常，排除事故引水人及德翔日光當值船員因疲勞導致觸碰之可能性。本會調查小組依據人員訪談紀錄，航行資料紀錄器進行分析。

本次事故之分析概以：德翔日光輪觸碰碼頭前之操作、臺中港惡劣天候進出港之管制、惡劣天候拖船協助靠泊之計畫及引水人在職專業精進及知識更新訓練等議題分析如後。

德翔日光輪觸碰碼頭前之操作

臺中港冬季東北風強勁時，進港船引水人上船後，船舶必須加快速度進入外防波堤內，因為船速快舵角的迴轉率反應靈敏，如此，易於操控船艏向增加船舶航行安全，因此，進港船駛入內外堤間主航道時，此期間亦是引水人調整船速準備拖船帶纜的時間，尤其在強風下船舶操縱條件較差之時候拖船帶纜工作更顯重要。

臺中港冬季船舶進港，由於船艙住艙高受風面大，及左舷正橫受北風風壓之影響，船艏向會慣性的朝左偏移，引水人依專業操船術使用舵角做出反壓保持航向，並適時配合港內拖船帶好拖船纜，利用拖船的拖曳推頂輔助功能，調整船位降低船速，做好靠泊碼頭前之準備。

依據事實資料，事故引水人進入外防波堤後，發現德翔日光船身向右傾斜，當下雖要求船長調整平衡，依情況仍是緩不濟急，船身無法立即恢復平正狀態，實際以船速 9 節多向迴船池內行駛。

依據 VDR 船舶航行軌跡，事故引水人將德翔日光領航進入內防波堤後，於 0729 時 1 分鐘內下達 6 次俾令及舵令，雖然已減俾船速仍 9 節多，導致 2 艘拖船「永康 620」與「中 621」未追上德翔日光，造成拖船纜繩無法適時帶上協助控制大船。

事故引水人在 0729:39 時曾下令「HARD PORT (左滿舵)」，因此，由 VDR 紀錄可看出當下的迴轉率由向右 7.7 度/分改變成向左 16.2 度/分，即當下船艙向快速朝左轉向偏移。0729:57 時，引水人雖然已經下反壓舵令「HARD STARBOARD (右滿舵)」，此時的航向卻由開始的 138 度朝左偏移至 111 度 (航向減少 27 度)，船速 6.5 節。

事故引水人為了抑制船艙向繼續朝左快速偏移，立即又下達進俾令「SLOW AHEAD (慢進俾)」，接著「HALF AHEAD (半速進俾)」，試圖增加向右轉舵效迴轉率而加快船速，卻未考慮當時準備協助靠泊之 2 條拖船，尚未帶上拖船纜，以及德翔日光船位距離 8A 碼頭泊位已經非常接近 (VTS 亦發出警告)。在發生觸碰碼頭前的 14 秒，當時的船速尚有 6.6 節，雖然下達拋出應急錨，實際上已無法發揮抑止前進之作用 (安全速度)，德翔日光觸碰臺中港 8A 碼頭時，船速為 5.3 節。

事故引水人未考慮周詳，冬季進港船左舷受風壓影響大，船艙向會有朝左偏移之慣性，而應適當使用右舵，小心謹慎左舵之使用，而事故引水人在上述分析中的下令「HARD PORT (左滿舵)」，造成船向快速偏左而反壓不及的窘境。

本事故發生前，事故引水人雖因天候因素申請 2 艘拖船協助靠泊作業。拖船於內堤等待至觸碰碼頭前期間，事故引水人於港內速度控制不良，2 艘拖船速度無法趕上大船，拖船纜均未能適時帶上，導致大船偏航時無法協助，喪失港內拖船運用之目的。

綜上，事故引水人未能掌握狀況警覺，在距離 8A 碼頭有限的範圍內，先拋應急雙錨讓船減緩前進速度甚至停止前進，或是順勢朝風壓的慣性方向快速左轉離開危險範圍，待迴轉後船速減緩，再將前後拖船纜帶上，如此，應可避免發生觸碰碼頭事故之可能性。

臺中港惡劣天候進出港之管制

世界各國港口基於地緣及位置關係，自己港口受天候海象因素的影響，往往對港口經營發生很大的關係。因此，為了港口經濟的發展及考慮惡劣海象對船舶、碼頭及工作人員產生的風險，及保護港內船舶之航行安全，港口經營機構或主管機關，對於在強風及惡浪中船舶之進出港，必須要有明確的管理規範及標準作業程序，公布周知以便行政依循。

依據「臺中港進出港指南」僅規範濃霧及颱風期間船舶進出港管制，並無風力強度的管制標準，讓外界無法行政依循。按事故當時天氣海象觀測紀錄，參照歐美澳等先進國家天氣海象對港口作業影響的管制規定，為安全考量在強風來臨海況變惡前，港口機關即已宣告停止港區作業。

依據 VDR 資料，本事故引水人於登輪後，距離南外防波堤口約 0.5 哩，船速達 9.7 節，由於時間緊迫即將進入堤口，在引水人抵達駕駛臺前，是由船長操控船舶轉向，朝堤口方向進入臺中港，事故引水人登輪後，依據 VTS 值班主管訪談摘要，德翔日光進入外堤時轉向船位不是很漂亮，當下有偏北靠近堤岸之疑慮，當下事故引水人要求臺中港 VTS 加派拖船儘早過來帶纜協助。

德翔日光進入內外堤主航道之間，船身有向右傾斜之情況，在觸碰碼頭前，事故引水人的操船軌跡顯示異常，呈現港內速度控制不良，適當拋下應急錨的時間未能掌握；自事故引水人登輪至發生碰觸碼頭，整段過程 14 分鐘，呈現出強風天候不佳，致使船舶操縱條件較差，引水人為了控制船艏向，忽略船速太快之風險，喪失因天候不佳而緊急申請之拖船，無法達到使用之目的。

綜上，整個事故過程在惡劣天候影響之情況下，導致船舶操縱條件差，臺中港位置因受臺灣西部海峽中段「狹管效應」¹⁷之影響，在季風時期的風

¹⁷ 狹管效應，(The effect of narrow)，又稱為峽谷效應，是指地形峽谷對氣流的影響，當氣流由開闊地帶流入地形構成的峽谷時，由於空氣不能大量堆積，於是加速流過峽谷，風速增大，當流出峽谷時，空氣流速又會減緩。

力甚至比颱風或其外圍環流更具威脅性，其風力強度可比擬等同於颱風。

德翔日光於強風條件下（東北風平均風力 8 至 9 級，最大陣風 11 級）進港，「臺中港進出港指南」未制訂風力強度的管制標準，致 VTS 管制員無法有效執行進出港管制作業，容易造成類似事故再發生。

惡劣天候拖船協助靠泊之計畫

商船一般在外海航行，其速度皆與船舶主機設計馬力大小成正比，船舶一旦進入港區後，由於船舶之噸位大小及載重吃水條件等，將會影響上述船舶於外海航行之優勢，意即進入港區之後，該船舶即成為一艘運轉能力受限制之船舶，該船本身無法依據自己的條件，無礙航行於港埠之間，而需藉靠拖船設計之馬力大小，來幫助引水人領航船舶靠泊碼頭，尤其港內遭遇強風及瞬間陣風影響，導致船舶操縱條件降低變差，此時，惡劣天候之拖船協助，將是港區作業重要之課題。

依據德翔日光 VDR 語音抄件，事故引水人於 0720:07 時登輪，在 0723:15 時接到 VTS 的呼叫警告，於 0725:04 時通知 2 條拖船儘早過來帶纜，當下中 620 拖船即向事故引水人提出質疑，是否要出內堤來協助支援？德翔日光於主航道全速前進，導致通過內防波堤時，減俾後速度尚有 8.7 節，之後雖未加俾卻因港池內受風壓影響較小而偏順風之關係，船速卻開始增加至 9.1 節。

於 0729:32 時拖船中 421 向事故引水人反應「領港你這速度兩么追不上」，於 0730:17 時再度提醒「兩么現在還在追喔」，同時間亦詢問 620 拖船，回覆速度還是太快；直到 0731:45 時拖船中 421 才貼上大船快俾頂，並於 0732:07 時 VTS 通知事故引水人「你離碼頭很近喔」，後續事故發生時間序為 0732:14 時停俾，0732:27 時全速倒俾，0732:31 時拋出應急雙錨，0733:17 時觸碰碼頭。

依據事故發生之時間序，自事故引水人登輪後，該 2 艘拖船即在內堤

待命，雖然拖船中 620 曾質詢引水人是否要外出內堤協助，但是卻沒有得到事故引水人之正面回覆，過程中由於事故引水人的操船軌跡異常，使得拖船在觸碰碼頭前尚未帶上拖船纜，喪失了港內拖船協助之目的。

領航前，本事故引水人擬定靠泊計畫時，對惡劣天候拖船之運用及待命最佳位置並未妥善規劃與協調，導致緊急申請之 2 艘拖船的拖船纜均未能適時帶上，導致大船偏航時無法協助，喪失港內拖船運用之目的。

引水人在職專業精進及知識更新訓練

依據國際上針對駕駛臺資源管理與引水人訓練課程 (BRM-P)，相關文件均提到船舶及港口安全之重要性，其目的包含有：1. 提高引水人領航時之狀況警覺。2. 在不可避免之事故發生前，提高其預測風險與預防潛在人為錯誤之能力。3. 重視引水人與船員資訊交流之重要性，以避免語言障礙而導致領航時之誤解。4. 完善引水人對駕駛臺團隊合作力及領導力。

依據國際海事組織 A.960 (23) 號決議文，為確保引水人的專業知識及技術持續熟練且提高並能吸收更新知識，引水人主管機關應使自己管轄下的所有引水人定期（不超過 5 年）複訓並符合規定。

本案事故引水人於臺中港服務資歷約為 1 年 10 個月，於此次惡劣天候中領航進港，整體靠泊航行計畫考慮未盡周詳，於德翔日光進港後未將速度控制得宜，導致 2 條拖船纜無法適時帶上，進入內堤後操船軌跡異常，如船艙向經常朝左偏移之情況下，應小心謹慎使用左滿舵，避免偏左之慣性加上快速之迴轉率，導致無法反壓之窘境，及缺乏 BRM-P 中之狀況警覺及在不可避免之事故發生前，提高其預測風險與預防潛在人為錯誤之能力，在最後避免碰觸碼頭之處置作為上，其下令倒俾及拋出應急錨之時間點，亦未能顯現專業引水人之作為。

綜上，事故引水人於臺中港冬季港內駕駛臺之領航操作，未見港口專業引水人優良船藝的表現，及讓船長滿意的領航靠泊服務品質，依照其領

航資歷計算尚屬資淺人員，顯示引水人專業知識的持續精進及避免職場能力退化的重要性。臺中港自 110 年至今發生 4 起引水人在船領航期間，船舶靠離港時發生與碼頭碰觸事故，長期下來將影響我港口安全的最大隱憂，換言之，提升引水人在職專業精進訓練，及要求引水人定期複訓知識更新，已有其立即必要性。

我國引水人主管機關對於引水人訓練之要求則為：於每年召開非強制性在職講習訓練，要求引水人 2 年內參訓 1 次，課程內容並未包括引水人專業知識之複習訓練，如：訊息溝通能力、BRM-P 課程、大型船舶操控技術、駕駛臺新設備及雷達導航設備等新資訊。

依據國際海事組織決議文 A.960 (23)，我國航政主管機關未有明確引水人在職訓練之規範，尚難有效督導或確保引水人之領航品質及專業知識更新與能力。為提升我國引水人服務品質及提升港口安全，引水人在職訓練課程內容應確保引水人的專業能力，持續熟練且知識更新並與時俱進，符合最新國際規範保持最高專業水平之技能，以提升我國國際商港航道及航行之安全。

綜上，我國引水人在職訓練課程內容，未包括持續提升引水人的專業能力及新知識吸取之內容，且與國際海事組織有關引水人之訓練規範不符。

結論

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

與可能肇因有關之調查發現

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

與風險有關之調查發現

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

其他調查發現

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

與可能肇因有關之調查發現

1. 本事故引水人擬定靠泊計畫時，對惡劣天候拖船之運用及待命最佳位置

並未妥善規劃與協調，導致緊急申請之 2 艘拖船的拖船纜均未能適時帶上，導致大船偏航時無法協助，喪失港內拖船運用之目的。

2. 事故引水人下令左滿舵為造成艏向快速偏左而反壓不及之主因，並且符合操船模擬研究結論，臺中港東北季風進港船之船艏向易偏向左轉。
3. 事故引水人港內速度控制不當，及為了增加向右轉舵效迴轉率而加快船速，是造成 2 艘拖船於觸碰碼頭前尚未帶上拖船纜之因素。
4. 致 2 艘拖船於內堤等待至觸碰碼頭前期間，本事故引水人於港內速度控制不良，2 艘拖船速度無法趕上大船，導致拖船纜均未能適時帶上。
5. 事故引水人在距離 8A 碼頭有限的範圍內，未能掌握狀況警覺展現專業船藝的表現，及早拋出應急雙錨或是順勢避開危險範圍，避免觸碰碼頭。

與風險有關之調查發現

1. 「臺中港進出港指南」未制訂風力強度的管制標準，致 VTS 管制員無法有效執行進出港管制作業，容易造成類似事故再發生。
2. 事故引水人其領航資歷尚屬資淺人員，顯示引水人專業知識的持續精進及要求引水人定期複訓知識更新已有其立即必要性。

其他調查發現

1. 我國引水人在職訓練課程內容，未包括持續提升引水人的專業能力及新知識吸取之內容，且與國際海事組織有關引水人之訓練規範不符。

運輸安全改善建議

致 交通部航港局

1. 依據國際引水人在職訓練及相關國際海事組織建議案 A.960 (23) 號決議文 Annex 1 引水人必要之知識和技術訓練內容，納入我國引水法制修法範圍，以確保引水人的持續熟練業務能力和更新知識¹⁸。(TTSB-MSR-22-11-001)
2. 規劃執行引水人之定期複訓(不超過5年)及在職訓練課程內容應確保引水人的專業能力，持續熟練且知識更新並與時俱進，符合國際規範保持最高專業水平之技能，以提升我國國際商港航道及航行之安全¹⁹。(TTSB-MSR-22-11-002)

致 臺中港引水人辦事處

1. 通告臺中港所屬引水人，擬定惡劣天候靠泊航行計畫時，應包含拖船之最佳待命位置及運用方法，將拖船納入彼此合作安全領航必要之項目。(TTSB-MSR-22-11-003)

致 臺灣港務股份有限公司

1. 修訂臺中港進出港管制規定，規範港區內外風力強度、海象條件對應之船舶進出港管制與作業標準，確實執行惡劣天候船舶進出港管制之規定，以維護港區航道及進、出港與靠泊作業安全。(TTSB-MSR-22-11-004)

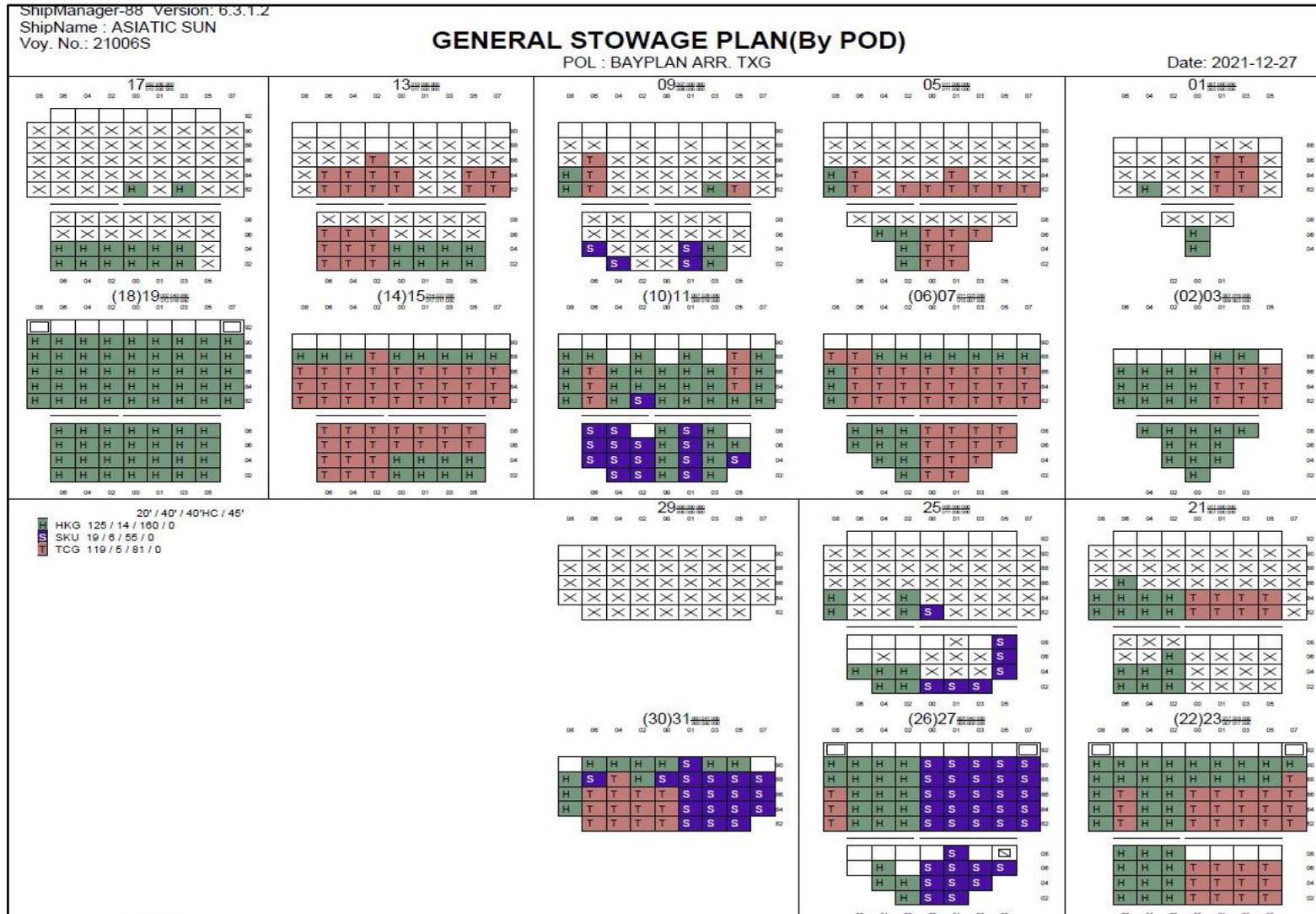
¹⁸ 本會於民國 111 年 8 月 12 日公布之泰港輪貨船重大水路事故調查報告曾提出相同之安全改善建議，編號 TTSB-MSR-22-08-006。

¹⁹ 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曾提出相同之安全改善建議，編號 TTSB-MSR-22-08-007。

船舶資料

船名：	Asiatic Sun
IMO 編號：	9402768
電臺呼號：	9V6953
船舶管理公司：	Asiatic Lloyd Shipmanagement LLp.
船舶所有人：	Asiatic Lloyd Shipping Pte. Ltd.
船旗國：	新加坡
船籍港：	新加坡
船舶用途：	全貨櫃船
船體質料：	鋼
船長：	142.70 公尺
船寬：	22.60 公尺
夏季載重吃水線：	8.214 公尺
總噸位：	9610
船舶建造完成日：	民國 97 年 1 月
檢查機構：	American Bureau of Shipping (ABS)
主機種類/馬力：	Diesel, MAN B&W 6S46MC-C / 7,860 K.W.
船員最低安全配額：	13 人
安全設備人員配置：	24 人

附錄 1 貨物積載圖及船舶應力計算資料



ShipManager-88 Version: 6.3.1.2
 ShipName : ASIATIC SUN
 IMO No.: 9402768
 Voy. No.: 21006S

Date : 12-27-2021 13:57 Page : 4 / 6
 From : KEELUNG
 To : TAICHUNG
 By : SERAPION, N.-

LOADING CONDITION SUMMARY

COMPART	WEIGHT(Mt)	TYPE	DECK		HOLD		SUM
			EMPTY	FULL	EMPTY	FULL	
B.W. Tks	2728.1	SUM20		125		138	263
F.O. Tks	272.4	Weight		2211.5		2544.6	4756.1
D.O. Tks	53.7	SUM40	130	111		80	321
L.O. Tks	28.4	Weight	520.0	2176.9		1860.5	4557.4
F.W. Tks	152.2	Sum Other					
MISC. Tks	11.0	Weight					
CONSTANT	162.2	Total	130	236		218	584
		Weight	520.0	4388.4		4405.1	9313.5
		[Reefer]					
		SUM20		10			10
		Weight		94.7			94.7
		SUM40		14			14
		Weight		252.8			252.8
		Sum Other					
		Weight					
		Total		24			24
		Weight		347.5			347.5
OTHERS TOTAL :			3408.0	CONTAINER TOTAL :			9313.5

DEAD WEIGHT	12721.5	Mt			
LIGHT WEIGHT	4517.1	Mt			
DISPLACEMENT	17238.6	Mt			
LCG	-1.919	m	TKM	10.410	m
TCG	0.001	m	KG	9.643	m
LCB	-1.919	m	GM	0.767	m
MTC	244.647	Mt-m	GGo	0.174	m
TPC	27.102	Mt/cm	GoM	0.593	m
LCF	-6.442	m			
SEA S/G	1.0250		Vert. Moment	166239.002	Mt-m
			FS. Moment	3003.602	Mt-m
			Total Moment	169242.603	Mt-m
DRAFT	at Perpendiculars				
Equiv.	8.195	m			
FORE	8.048	m			
MEAN	8.181	m			
AFT	8.314	m			
Trim	0.267	m			
1 deg. Heeling Moment	178.276	Mt-m			
Heeling Angle	0.058	deg.			
Propeller immersion ratio	150.166	%			

MAX SHEAR FORCE (Mt)	SEA	PORT	MAX BENDING MOMENT (Mt-m)	SEA	PORT
764.3 Mt (FR: 17.00)	42%	35%	22398.4 Mt-m (FR: 80.00)	59%	39%

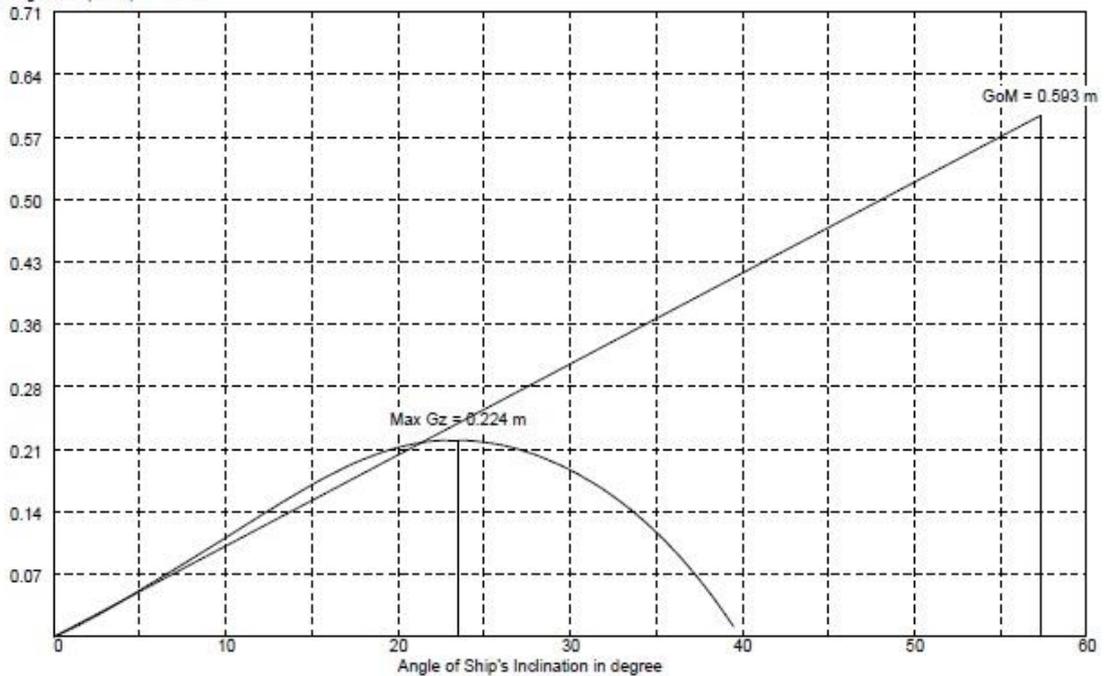
IMO A749(18) Judgement: NO

GZ TABLE & GRAPH

<IMO A749(18) CRITERIA>	Available	Required	Check
Angle of Flooding (Af)	45.701 deg		
Initial GoM	0.593 m	0.150 m	YES
Angle at Maximum GoZ	23.500 deg	25.000 deg	NO
Maximum GoZ	0.224 m		
GoZ at 30 Degree	0.190 m	0.200 m	NO
Area to 30 Degree	0.077 m-rad	0.055 m-rad	YES
Area to 40 Degree or Af	0.095 m-rad	0.090 m-rad	YES
Area 30-40 Degree or Af	0.018 m-rad	0.030 m-rad	NO

<Damage Stability(SOLAS)>	Available	Required	Check
Allowable Min.GoM	0.593 m	0.768 m	NO

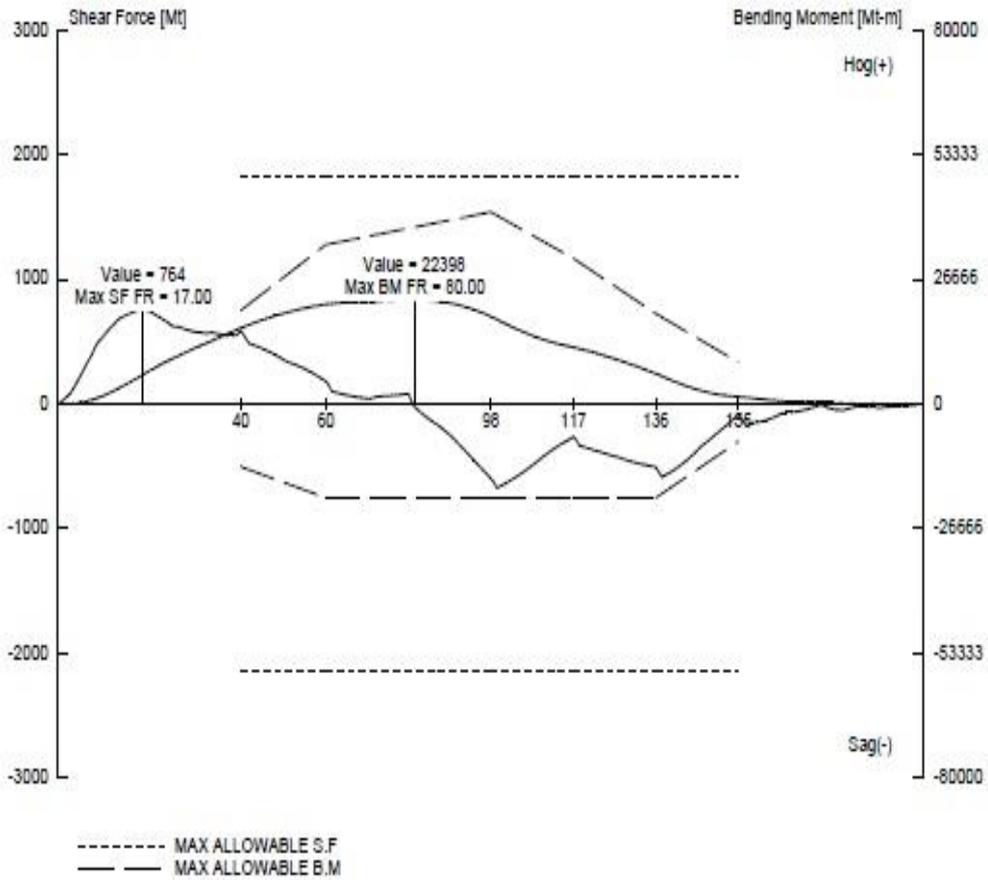
Righting Lever (Go Z) In METER



SF/BM & GRAPH

FR.NO	SHEAR FORCE					BENDING MOMENT				
	ACT. (Mt)	ALLOW(%)		ALLOW(Mt)		ACT. (Mt-m)	ALLOW(%)		ALLOW(Mt-m)	
		SEA	HB	SEA.	HB		SEA	HB	SEA.	HB
40	585	32	27	1835	2192	16259	81	52	20080	31090
60	184	10	8	1835	2192	21365	63	42	34150	51478
98	-597	28	24	-2140	-2497	18764	46	29	41080	63710
117	-261	12	10	-2140	-2497	12186	39	23	31190	53517
136	-507	24	20	-2140	-2497	6544	34	17	19370	38940
155	-83	4	3	-2140	-2497	1592	18	7	8970	22170
MAX	764	42	35	1835	2192	22398	59	39	37870	58044

(FR : 17.00) (FR : 80.00)



附錄 2 德翔日光 VDR 語音抄件

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
德翔日光自登輪點到北堤口期間				
07:19:06	引水人	082.5 / 9.3	14.5 / 3.8	ASIATIC SUN please slow down 8 knots 8 knots
07:19:10	船長	079.1 / 9.3	14.5 / -3.4	ok 8 knots
07:19:16	駕駛臺 聲響	079.6 / 9.3	14.5 / -1.8	俾鐘聲
07:19:20	引水人	078.0 / 9.5	14.5 / -1.6	ASIATIC SUN Taichung pilot
07:19:23	船長	079.1 / 9.6	14.5 / 7.2	yes go ahead ASIATIC SUN
07:19:24	引水人	079.4 / 9.6	14.5 / 7.2	captain 8 knots 8knots
07:19:26	船長	079.0 / 9.6	14.5 / 7.9	8 knots ok
07:19:29	船長	077.5 / 9.6	14.5 / -4.2	hard starboard
07:19:32	舵工	080.2 / 9.6	19.6 / -6.5	hard starboard
07:19:34	舵工	081.5 / 9.8	24.9 / 4.6	rudder hard starboard sir
07:19:45	船副 (對講機)	078.7 / 9.7	34.4 / 21.7	pilot boat starboard side
07:19:50	船長	076.6 / 9.7	34.4 / 16.4	ok
引水人登上德翔日光				
07:19:55	船副 (對講機)	077.8 / 9.7	34.4 / 18.2	pilot on board sir
07:19:56	船長	078.5 / 9.7	34.4 / 25.3	pilot on board
07:19:59	大副	078.6 / 9.7	34.4 / 35.7	speed 8 knots
07:20:01	船長	078.1 / 9.7	34.4 / 28.7	speed 8 knots
07:20:06	船長	079.3 / 9.8	34.4 / 39.2	midship
07:20:07	舵工	080.1 / 9.8	32.8 / 39.2	midship
07:20:07	引水人	080.1 / 9.8	32.8 / 39.2	調度室○領港登上德翔日光
07:20:10	調度室	080.1 / 9.9	25.6 / 55.7	收到了謝謝
07:20:10	船長	080.1 / 9.9	25.6 / 55.7	hard port
07:20:10	舵工	080.1 / 9.9	25.6 / 55.7	hard port
07:20:28	舵工	090.0 / 10.1	-23.7 / 10.4	rudder hard port sir

²⁰ course over ground true (deg), COG 對地航向。

²¹ speed over ground (knots), SOG 對地航速。

²² rudder sensor angle (deg), RSA 舵角指示器。

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
07:20:33	船長	095.1 / 10.3	-21.1 / -17.8	midship
07:20:34	舵工	097.1 / 10.3	-17.8 / -17.6	midship
07:20:40	舵工	100.6 / 10.6	-1.5 / -16.3	rudder midship
07:20:44	船長	102.0 / 10.5	2.5 / -29.9	starboard 20
07:20:45	舵工	102.0 / 10.5	2.5 / -34	starboard 20
07:20:50	船長	102.0 / 10.7	16.6 / -40	hard starboard
07:20:51	舵工	101.6 / 10.7	19.2 / -36.3	hard starboard
07:20:56	舵工	098.8 / 10.9	30.8 / -19	rudder hard starboard sir
07:21:06	船長	092.9 / 10.3	36.2 / -27.2	slow ahead
07:21:09	船長	091.9 / 10.2	36.2 / -20.1	half ahead
07:21:09	駕駛臺 聲響	091.9 / 10.2	36.2 / -20.1	俾鐘聲
07:21:10	引水人	091.5 / 10.2	36.2 / -17.7	midship
07:21:10	船長	091.5 / 10.2	36.2 / -17.7	half ahead
07:21:11	引水人	091.2 / 10.2	36.2 / -14.2	half ahead ok
07:21:12	引水人	090.9 / 10.2	36.2 / -14.2	ok steady
07:21:12	船長	090.9 / 10.2	36.2 / -14.2	steady
07:21:13	舵工	090.7 / 10.2	35.9 / -13.7	steady
07:21:14	駕駛臺 聲響	090.4 / 10.2	33.6 / -15.3	不明警報聲
07:21:39	二副 (對講機)	081.0 / 9.2	36.0 / -12.3	方言溝通
07:21:55	引水人	077.4 / 8.8	33.6 / -11.5	starboard 10
07:21:56	舵工	077.2 / 8.8	31.7 / -12	starboard 10
07:22:00	舵工	077.0 / 8.7	20.9 / -8.9	rudder starboard 10 now
07:22:01	引水人	076.5 / 8.7	18.7 / -7.1	thank you
07:22:05	引水人	074.8 / 8.6	18.4 / -8	starboard 20
07:22:06	舵工	074.4 / 8.6	20.9 / -8.2	starboard 20
07:22:09	舵工	074.5 / 8.6	18.7 / -10	starboard 20 sir
07:22:10	引水人	074.8 / 8.5	18.7 / -9.7	hard starboard
07:22:11	舵工	074.8 / 8.5	19.3 / -9.3	hard starboard
07:22:15	引水人	074.9 / 8.5	29.9 / -6.2	what engine
07:22:16	引水人	074.6 / 8.4	31.6 / -5.2	half ahead
07:22:16	大副	074.6 / 8.4	31.6 / -5.2	half ahead
07:22:17	引水人	074.6 / 8.4	34.3 / -3.1	ok good

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
07:22:20	引水人	073.5 / 8.3	35.6 / -2.1	full ahead
07:22:20	大副	073.5 / 8.3	35.6 / -2.1	full ahead
07:22:22	駕駛臺 聲響	073.5 / 8.3	35.6 / -5.3	俾鐘聲
07:22:24	舵工	072.0 / 8.2	35.6 / -7.9	rudder hard starboard sir
07:22:25	引水人	071.3 / 8.2	35.6 / -6.6	good
07:22:53	引水人	069.1 / 7.6	36.5 / 2.2	sea speed
07:22:54	船長	069.1 / 7.6	36.5 / 3.1	sea speed
07:22:55	引水人	069.0 / 7.6	36.5 / 5.2	speed more speed more
07:22:55	駕駛臺 聲響	069.0 / 7.6	36.5 / 5.2	俾鐘聲
07:22:56	引水人	068.9 / 7.6	36.5 / 6.3	speed up
07:22:57	船長	068.9 / 7.6	36.5 / 8.8	speed up
07:23:12	駕駛臺 聲響	068.6 / 7.6	36.5 / 16	俾鐘聲
07:23:15	VTS-1	068.1 / 7.6	36.5 / 17.2	ASIATIC SUN ASIATIC SUN Taichung VTS calling
07:23:27	VTS-1	069.8 / 7.6	36.5 / 32.2	ASIATIC SUN ASIATIC SUN watch out your heading watch out your heading
07:23:27	引水人	069.8 / 7.6	36.5 / 32.2	full ahead
07:23:30	引水人	070.7 / 7.6	36.5 / 35.1	full ahead full ahead
07:23:31	大副	070.7 / 7.6	36.5 / 37.2	full ahead
07:23:33	駕駛臺 聲	071.4 / 7.6	36.5 / 39.3	俾鐘聲
07:23:46	引水人	074.1 / 7.6	35.9 / 49	starboard 20
07:23:47	舵工	074.1 / 7.6	34.8 / 50.9	starboard 20
07:23:52	舵工	078.7 / 7.6	23.2 / 52.6	starboard 20 now sir
07:23:53	引水人	078.7 / 7.6	20.1 / 51.4	ok
07:24:02	引水人	086.3 / 7.7	17.9 / 45	starboard 10
07:24:02	舵工	086.3 / 7.7	17.9 / 45	starboard 10
07:24:06	舵工	090.1 / 7.9	9.0 / 45.4	rudder starboard 10 now sir
07:24:07	引水人	090.1 / 7.9	9.0 / 46.4	ok
07:24:10	引水人	092.2 / 7.9	8.7 / 43	midship
07:24:10	舵工	092.2 / 7.9	8.7 / 43	midship

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
07:24:15	引水人	098.4 / 8.0	-1.7 / 34.9	ok
07:24:24	引水人	107.7 / 8.2	-1.7 / 24.7	steady
07:24:25	舵工	107.7 / 8.2	-2.9 / 25.1	steady
引水人告知船長船舶左舷靠泊及帶兩艘拖船				
07:24:30	船長	111.4 / 8.5	-16.8 / 16.2	port side alongside
07:24:31	引水人	112.9 / 8.5	-14.4 / 13.3	starboard side alongside
07:24:31	船長	112.9 / 8.5	-14.4 / 13.3	starboard side
07:24:34	引水人	115.6 / 8.6	-6.4 / 5.9	yes port bow port quarter take the tug, fore and aft spring line first
07:24:39	船長	118.4 / 8.9	8.9 / 0.5	two tugs sir
07:24:40	引水人	119.8 / 8.9	12.5 / -1.3	two tug two tug
07:24:42	船長	120.9 / 9.1	16.8 / -0.5	ok starboard side alongside two tugs sir
07:24:48	二副 (對講機)	122.9 / 9.2	19.9 / 0.0	starboard side alongside two tugs
07:24:53	船副 (對講機)	122.6 / 9.3	21.4 / 4.0	starboard side alongside two tugs
07:24:56	引水人	121.3 / 9.3	20.3 / 7.8	can't steady
07:24:57	舵工	121.3 / 9.3	18.0 / 8.3	steady
07:25:00	駕駛臺 聲響	120.8 / 9.3	9.0 / 9.9	不明警報聲
07:25:04	引水人	122.1 / 9.4	-2.8 / 3.7	兩么 ²³ 兩洞 ²⁴ 待會盡早過來帶纜 謝謝
07:25:10	兩么	124.3 / 9.7	7.3 / -7.2	兩么收到
07:25:13	兩洞	125.2 / 9.7	16.2 / -8.1	收到
07:25:15	引水人	125.2 / 9.8	21.8 / -8.5	half ahead
07:25:16	大副	125.2 / 9.8	24.4 / -6.8	half ahead
07:25:17- 07:25:26	二副 (對講機)	125.2 / 9.8	26.8 / -7.6	方言溝通
07:25:19	駕駛臺 聲響	125.4 / 9.8	28.7 / -6.1	俾鐘聲
07:25:26	引水人	124.2 / 9.9	17.2 / -2.9	one two five

²³ 引水人對拖船簡稱，中 421 拖船。

²⁴ 引水人對拖船簡稱，中 620 拖船。

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
07:25:28	舵工	123.8 / 9.9	20.6 / -1.1	one two five
07:25:28	兩洞	123.8 / 9.9	20.6 / -1.1	領港你是要出外 內堤帶嗎?
07:25:30	引水人	123.3 / 9.9	26.4 / -1.3	對對對盡早過來
07:25:33	兩洞	123.0 / 9.9	30.1 / 1.4	我看那艘船傾斜一邊去了 (臺語)
07:25:36	引水人	123.0 / 9.9	26.3 / 2.5	什麼
07:25:39	兩洞	123.3 / 9.9	20.3 / 3.6	斜一邊欸
07:25:41	引水人	123.5 / 9.9	15.2 / 2.3	對啦
07:25:42	引水人	123.5 / 9.9	15.0 / 1.4	captain what how about you heeling
07:25:45	引水人	123.5 / 9.9	21.4 / -1.5	why heeling to starboard
07:25:48	船長	123.0 / 9.9	28.8 / -1.4	because the wind sir
07:25:50	引水人	122.7 / 9.9	27.9 / -0.5	no no no no no no no you're inside now you...
07:25:54	船長/大 副	123.0 / 9.9	28.8 / -0.1	方言溝通
07:25:57	引水人	123.4 / 9.8	29.5 / -0.8	you adjust blast
07:25:59	船長	123.9 / 9.9	30.1 / -3.5	now they going down now
07:26:04	船長	123.9 / 9.7	31.2 / -3.1	we are full ahead hum
07:26:06	引水人	123.9 / 9.7	32.4 / -2.1	okok no no half ahead
07:26:07	船長	123.9 / 9.7	33.1 / -2.6	now half head
07:26:11	引水人	122.9 / 9.6	34.3 / -0.9	one two five
07:26:12	船長	122.5 / 9.6	33.3 / -0.5	one two five
07:26:40	引水人	123.3 / 9.4	36.4 / -4.1	hard starboard
07:26:42	舵工	123.4 / 9.4	34.4 / -4.3	hard starboard
07:26:43	舵工	123.4 / 9.4	35.1 / -4.5	rudder hard starboard, sir
07:27:02	引水人	123.0 / 9.1	36.4 / -5.3	captain I think your ballast your ballastno good
07:27:06	船長	122.6 / 9.1	36.4 / -4.9	he is coming they went down already
07:27:07	引水人	122.6 / 9.1	36.4 / -4.5	I I I can not no no no the wind I think you ad..adjust
07:27:13	船長	122.1 / 9.0	36.4 / -9.4	ya ok ok we went down already
07:27:14	引水人	122.0 / 9.0	36.4 / -9.1	full ahead full ahead

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
07:27:15	船長	122.0 / 9.0	36.4 / -8.8	full ahead
07:27:16	引水人	122.1 / 9.0	36.4 / -10.5	hard starboard
07:27:17	船長	122.1 / 9.0	36.4 / -10	hard starboard
07:27:17	舵工	122.1 / 9.0	36.4 / -10	rudder hard starboard now sir
07:27:17	駕駛臺 聲響	122.1 / 9.0	36.4 / -10	俾鐘聲
07:27:35	引水人	120.6 / 8.7	36.4 / -7	那個兩么先貼上 貼到 那個 慢俾頂 邊帶纜
07:27:41	兩么	118.5 / 8.7	36.4 / -3.3	好的兩么收到
德翔日光至內防波堤堤口，開始減速				
07:28:23	引水人	115.8 / 8.7	31.7 / 16.9	half ahead
07:28:24	大副	115.7 / 8.7	31.7 / 18.8	half ahead
07:28:24	駕駛臺 聲響	115.7 / 8.7	31.7 / 18.8	俾鐘聲
07:28:37	引水人	116.4 / 8.7	31.5 / 33.5	starboard 10
07:28:38	船長	116.4 / 8.8	31.5 / 34.3	starboard 10
07:28:39	引水人	116.7 / 8.8	29.6 / 34.4	midship
07:28:39	船長	116.7 / 8.8	29.6 / 34.4	midship
07:28:48	舵工	118.3 / 9.0	4.7 / 36.7	rudder midship now sir
07:28:49	引水人	118.3 / 9.0	2.3 / 34.1	port 10
07:28:50	舵工	119.0 / 9.0	-1.3 / 34.2	port 10
07:28:52	舵工	119.0 / 9.0	-7.3 / 33	rudder port 10 now sir
07:28:53	引水人	120.0 / 9.0	-10.2 / 32.3	aright
07:28:57	引水人	123.2 / 9.0	-11.0 / 21.7	midship
07:28:58	舵工	125.3 / 9.0	-7.6 / 18.1	midship
07:29:01	引水人	127.3 / 9.0	0.3 / 14.1	starboard 10
07:29:02	舵工	129.1 / 9.0	2.1 / 11.8	starboard 10
07:29:03	引水人	129.1 / 9.0	4.3 / 12.2	slow ahead
07:29:04	船長	129.1 / 9.0	7.2 / 12.5	slow ahead
07:29:05	駕駛臺 聲響	130.4 / 9.0	9.7 / 12.8	俾鐘聲
07:29:07	舵工	131.4 / 9.0	11.5 / 13.4	starboard 10 now sir
07:29:08	引水人	131.9 / 9.1	11.5 / 11.4	ok
07:29:22	引水人	135.4 / 9.2	11.5 / 15.8	midship
07:29:23	舵工	135.4 / 9.2	9.8 / 14.7	midship

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
07:29:25	舵工	136.2 / 9.1	3.9 / 13.1	rudder midship now sir
07:29:26	引水人	136.8 / 9.1	0.9 / 12.6	alright
拖船通知引水人無法追上德翔日光，引水人下俾令減速				
07:29:32	兩么	137.1 / 9.2	-1.8 / 11	領港你這速度兩么追不上
07:29:34	引水人	137.1 / 9.2	-1.8 / 9.1	好 那個兩么你不要貼帶纜
07:29:37	引水人	138.4 / 9.2	-1.8 / 9.9	dead slow ahead
07:29:38	大副	138.4 / 9.1	-1.8 / 7.7	dead slow ahead
07:29:39	駕駛臺 聲響	138.4 / 9.1	-1.8 / 7.7	俾鐘聲
引水人下舵令左滿舵				
07:29:39	引水人	138.4 / 9.1	-1.8 / 7.7	hard port
07:29:41	舵工	139.3 / 9.1	-3.5 / 6.5	hard port
07:29:43	引水人	140.4 / 9.1	-9.4 / 6.4	欸他這個船有問題 你沒有快俾餉他大概轉不過來
07:29:47	兩么	142.6 / 9.1	-20.2 / 0.9	好的兩么收到 兩么盡力追
07:29:49	舵工	143.4 / 9.1	-25.2 / -1.2	rudder hard port sir
07:29:50	引水人	143.9 / 9.1	-27.6 / -4	好好好
07:29:51	引水人	144.3 / 9.1	-29.8 / -5.7	midship
07:29:53	舵工	144.3 / 9.1	-30.2 / -8.8	midship
07:29:57	引水人	145.0 / 9.0	-21.2 / -16.2	hard starboard
07:29:58	舵工	145.8 / 9.0	-18.1 / -16.6	hard starboard
07:30:12	引水人	147.5 / 8.9	22.2 / -27.2	兩么再貼上
07:30:13	舵工	147.1 / 8.9	24.7 / -28.6	rudder hard starboard now sir
07:30:15	引水人	146.4 / 8.9	29.6 / -27	ok
07:30:17	兩么	145.5 / 8.9	34.0 / -25.9	黃領港 兩么現在還在追喔
引水人下俾令加俾				
07:30:17	引水人	145.5 / 8.9	34.0 / -25.9	slow ahead
07:30:18	大副	144.6 / 8.9	34.0 / -25.9	slow ahead
07:30:19	駕駛臺 聲響	144.6 / 8.8	34.0 / -26.5	俾鐘聲
07:30:19	引水人	144.6 / 8.8	34.0 / -26.5	好好好
07:30:45	引水人	135.2 / 8.0	32.6 / -24.3	兩洞帶上嗎
07:30:47	兩洞	134.8 / 7.9	32.6 / -25.1	黃領港那個還太快
07:30:50	引水人	133.9 / 7.8	32.6 / -24.7	好
07:31:04	引水人	127.0 / 7.3	32.6 / -20.7	half ahead

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
07:31:05	大副	127.0 / 7.3	32.6 / -19	half ahead
07:31:05	駕駛臺 聲響	127.0 / 7.3	32.6 / -19	俾鐘聲
07:31:23	引水人	120.8 / 6.7	32.6 / -13.9	兩么趕快貼上
07:31:25	兩么	119.6 / 6.7	32.6 / -13	好的兩么收到
07:31:38	舵工	115.7 / 6.5	30.3 / -2.9	rudder hard starboard mr. pilot
07:31:40	引水人	115.7 / 6.5	30.2 / -2	ok
07:31:45	兩么	113.0 / 6.4	32.8 / -0.2	兩么貼上
07:31:46	引水人	112.3 / 6.4	33.0 / -0.1	兩么快俾頂
07:31:47	兩么	112.3 / 6.4	33.0 / -0.1	兩么快俾
07:31:54	大副	111.5 / 6.5	33.0 / 3.9	now half ahead sir
07:31:55	引水人	112.2 / 6.5	33.0 / 3.9	ok
07:32:02	引水人	111.5 / 6.5	33.0 / 5.4	兩洞趕快帶纜
07:32:05	兩洞	110.9 / 6.5	33.0 / 5.3	好的
07:32:07	VTS-2	110.2 / 6.5	33.0 / 5.1	黃領港黃領港注意喔 你離 碼頭很近喔
07:32:10	引水人	110.3 / 6.5	33.0 / 3.7	好好好 兩洞你右船艙
07:32:13	兩洞	111.0 / 6.5	33.0 / 3.1	兩洞右船艙
引水人下俾令停俾及全速倒俾，令船長下緊急錨				
07:32:14	引水人	111.9 / 6.5	33.0 / 3.9	stop engine
07:32:16	大副	111.9 / 6.5	33.0 / 3.1	stop engine
07:32:16	駕駛臺 聲響	111.9 / 6.5	33.0 / 3.1	俾鐘聲
07:32:27	引水人	112.6 / 6.6	33.0 / -3.8	full astern
07:32:28	駕駛臺 聲響	112.4 / 6.7	33.0 / -5.4	俾鐘聲
07:32:31	引水人	112.6 / 6.6	33.0 / -10.8	let go let go
07:32:33	船長	113.2 / 6.6	33.0 / -12.6	let go starboard anchor
07:32:38	船長	115.5 / 6.5	33.0 / -16.8	forward let go anchor
07:32:40	船副 (對講機)	116.1 / 6.5	33.0 / -18.7	let go starboard anchor
07:32:43	船長	116.7 / 6.4	33.0 / -19.7	port and starboard
07:32:44	駕駛臺 聲響	116.8 / 6.4	33.0 / -22.2	俾鐘聲

VDR+8hr	發話者	COG ²⁰ /SOG ²¹ (deg) (knots)	RSA ²² /ROT (deg) (度/分)	語音內容
07:32:56	船長	114.6 / 6.1	33.0 / -28.4	where your tug boat
07:32:58	引水人	114.2 / 6.0	33.0 / -28.5	欸欸欸
07:33:01	船副 (對講機)	114.1 / 6.0	33.0 / -28.8let go anchor
07:33:04	引水人	114.3 / 5.9	33.0 / -30.7	port 10
07:33:17	駕駛臺 聲響	108.7 / 5.3	32.8 / -30.6	觸碰碼頭聲

附錄 3 2010 STCW Convention and Code

International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers and its Code, 2010

CHAPTER VIII Standards regarding watchkeeping

Section VIII/2

Watchkeeping arrangements and principles to be observed

WATCHKEEPING PRINCIPLES IN GENERAL

- 8 .Watches shall be carried out based on the following bridge and engine-room resource management principles:
 - (1) proper arrangements for watchkeeping personnel shall be ensured in accordance with the situations;
 - (2) any limitation in qualifications or fitness of individuals shall be taken into account when deploying watchkeeping personnel;
 - (3) understanding of watchkeeping personnel regarding their individual roles, responsibility and team roles shall be established;
 - (4) the master, chief engineer officer and officer in charge of watch duties shall maintain a proper watch, making the most effective use of the resources available, such as information, installations/equipment and other personnel;
 - (5) watchkeeping personnel shall understand functions and operation of installations/equipment, and be familiar with handling them;
 - (6) watchkeeping personnel shall understand information and how to respond to information from each station/installation/equipment;

附錄 4 IMO RESOLUTION A.960 (23)

Recommendations on training and certification and operational procedures for maritime pilots other than deep-sea pilots

● ANNEX 2 - RECOMMENDATION ON OPERATIONAL PROCEDURES FOR MARITIME PILOTS OTHER THAN DEEP-SEA PILOTS

● 3 Pilot boarding point

3.1 The appropriate competent pilotage authority* should establish and promulgate the location of safe pilot embarkation and disembarkation points.

3.2 The pilot boarding point should be at a sufficient distance from the commencement of the act of pilotage to allow safe boarding conditions.

3.3 The pilot boarding point should also be situated at a place allowing for sufficient time and sea room to meet the requirements of the master-pilot information exchange (see paragraphs 5.1 to 5.6).

● 5 Master - pilot information exchange

5.1 The master and the pilot should exchange information regarding navigational procedures, local conditions and rules and the ship's characteristics. This information exchange should be a continuous process that generally continues for the duration of the pilotage.

5.2 Each pilotage assignment should begin with an information exchange between the pilot and the master. The amount and subject matter of the information to be exchanged should be determined by the specific navigation demands of the pilotage operation. Additional information can be exchanged as the operation proceeds.

5.3 Each competent pilotage authority should develop a standard exchange of information practice, taking into account regulatory requirements and best practices in the pilotage area. Pilots should consider using an information card, form, checklist

or other memory aid to ensure that essential exchange items are covered. If an information card or standard form is used by pilots locally regarding the anticipated passage, the layout of such a card or form should be easy to understand. The card or form should supplement and assist, not substitute for, the verbal information exchange.

5.4 This exchange of information should include at least:

- .1 presentation of a completed standard Pilot Card. In addition, information should be provided on rate of turn at different speeds, turning circles, stopping distances and, if available, other appropriate data;
- .2 general agreement on plans and procedures, including contingency plans, for the anticipated passage;
- .3 discussion of any special conditions such as weather, depth of water, tidal currents and marine traffic that may be expected during the passage;
- .4 discussion of any unusual ship-handling characteristics, machinery difficulties, navigational equipment problems or crew limitations that could affect the operation, handling or safe manoeuvring of the ship;
- .5 information on berthing arrangements; use, characteristics and number of tugs; mooring boats and other external facilities;
- .6 information on mooring arrangements; and
- .7 confirmation of the language to be used on the bridge and with external parties.

5.5 It should be clearly understood that any passage plan is a basic indication of preferred intention and both the pilot and the master should be prepared to depart from it when circumstances so dictate.

5.6 Pilots and competent pilotage authorities should be aware of the voyage planning responsibilities of masters under applicable IMO instruments.

附錄 5 Marine Accident Investigators' International Forum

23rd Meeting

THE PILOT AND THE BRIDGE TEAM:

AN ESSENTIAL AND COMPLEX RELATIONSHIP



**THE PILOT AND THE BRIDGE TEAM: AN ESSENTIAL AND
COMPLEX RELATIONSHIP**

CAPT. SIMON PELLETIER
President

Marine Accident Investigators' International Forum

23rd Meeting
Panama, July 2014

PILOTS AND THE BRIDGE TEAM

Pilots are expected to act, first and foremost, in the public interest and to maintain a professional judgment that is independent of any inclination that is not aligned with the needs of maritime safety.

Pilots are not part of the regular complement of a vessel. They are typically licensed by an independent government agency and are dispatched to take all reasonable actions to prevent ships under their navigational direction from engaging in unsafe operations.

This independent position provides assurance that safety remains, at all times, paramount. As a result of this particular position, pilots are not part of the bridge team.

For their part, bridge teams have to balance considerations that are not only related to safe navigation but also to the commercial concerns and imperatives of shipowners, charterers, agents, ports etc. To some extent, these considerations could influence the assessment made of the risks associated with a particular passage.

The safe navigation of a ship obviously involves teamwork. And this is especially true in waters where risks are such that compulsory pilotage is required. Pilots are therefore expected to develop a cooperative working relationship with the master and bridge crew. The same, of course, is also true for the master and the bridge team with the pilot.

IMO recognizes this in Resolution A960. It states that:

Masters and Bridge Officers have a duty to support the Pilot and to ensure that his/her actions are monitored at all times (A960, Annex 2, paragraph 2.3).

....

(extract from page 3 and page 4)

In addition to IMO-approved BRM training, in order to maximize the effectiveness of bridge resource management in pilotage waters, the BRM training of pilots, called BRM-P, is specifically designed to fully take into account the particular role that pilots play on the bridge of a vessel.

In general terms, BRM-P aims at ensuring that pilots use the skills and training that they already possess in ways that maximize the safety performance of all the individuals on the bridge.

This training typically seeks to have pilots gain:

- **an increase in situational awareness skills;**

- **improved abilities to foresee and prevent potential errors before an accident becomes unavoidable;**
- **a greater regard for the importance of communication and an understanding of the common barriers to effective communication; and,**
- **a more developed concept of teamwork and leadership in the navigation of a ship.**

Licensing authorities now typically require completion of a BRM course for pilots as a prerequisite for issuing an initial pilot license. Completion of a refresher course at least once every five years is also usually required.

So, it is fair to say that virtually all pilots have now had BRM training and/or BRM-P that specifically takes into account their own particular responsibilities and position on the bridge team of a piloted vessel.