

國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故調查報告

1120320 HYUNDAI TOKYO 貨櫃船於高雄港觸碰 77 號碼頭事故

調查報告編號：

TTSB-MOR-23-04-001

發布日期：

民國 113 年 4 月 10 日

事故簡述

民國 112 年 3 月 20 日 0905¹時，一艘賽普勒斯籍貨櫃船，船名為 HYUNDAI TOKYO(以下中文簡稱現代東京，詳圖 1)，IMO²編號 9305673，總噸位³74651，船舶長度 303.83 公尺，船寬 40 公尺，總貨櫃裝載量為 6,987 TEU⁴，於高雄港第二港口（以下簡稱二港口）進港，靠泊 77 號碼頭過程中，船艏觸碰 77 號碼頭造成球型艏（Bulbous Bow）及碼頭受損，本次事故未造成人員傷亡及環境污染。



圖 1 現代東京靠泊高雄港外觀圖

¹ 本報告所列時間均為臺北時間（UTC+8 時間），時間依據為航行資料紀錄器所記錄之時間進行同步。

² 國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）。

³ 船舶總噸位是指船舶所有圍蔽艙間之總體積，無單位表示。

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

民國 112 年 3 月 18 日 1536 時，現代東京由中國寧波港離港開往臺灣高雄港，預估抵港時船舶平吃水 (Even Keel) 12.7 公尺。3 月 20 日 0828:58 時，引水人登輪抵達現代東京駕駛臺，計劃引領進港靠泊二港口 77 號碼頭，當時天氣狀況良好，船舶主機、輔機、前俾、航儀及舵機均正常，於 0834:59 時，現代東京三副將船上之引水人資料卡 (Pilot Card)⁵ 交給引水人簽名確認，船長與引水人完成資訊交換 (Master-Pilot Information Exchange, MPX)。

於 0837:37 時至 0849:49 時期間，引水人告知船長拖船拖帶位置及碼頭靠泊配置、帶纜順序，隨後通知拖船進港後帶纜。0858:40 時至 0859:44 時期間，現代東京通過二港口信號台，此時船速約 7.0 節，拖船船長提醒現代東京船速是否過快，引水人下俾令「停俾 (STOP ENGINE)」，隨後拖船前來協助靠泊。0900:04 時至 0901:38 時期間，該船通過二港口信號台時，船長告知引水人現代東京船速 6.5 節及應往右轉向，引水人下令進俾及「右滿舵 (HARD STARBOARD)」，並使用船艏推進器全速向右，此時船艏距離 77 號碼頭 0.34 浬。約 1 分鐘後，引水人準備將船舶向左轉調頭，下舵令至「左滿舵 (HARD PORT)」，並將俾令減至「微速前進 (DEAD SLOW AHEAD)」及使用船艏推進器全速向左。0902:58 時至 0903:50 時期間，該船船艏距離 77 號碼頭約 0.15-0.2 浬，引水人令倒俾，並使用對講機呼叫協助拖船快俾推頂左船艏。於 0905:25 時，現代東京以船速 2.0 節，船艏與 77 號碼頭發生觸碰，現代東京航行軌跡詳圖 2。

事故發生後，現代東京船員使用酒測器對駕駛臺相關駕駛員及引水人以呼氣方式進行酒精測試，結果顯示引水人具有酒精反應。

⁵ 引水人資料卡內容為記錄船舶資訊和操作參數，通常做為船長及引水人資訊交換的附錄，要求引水人要簽名確認。

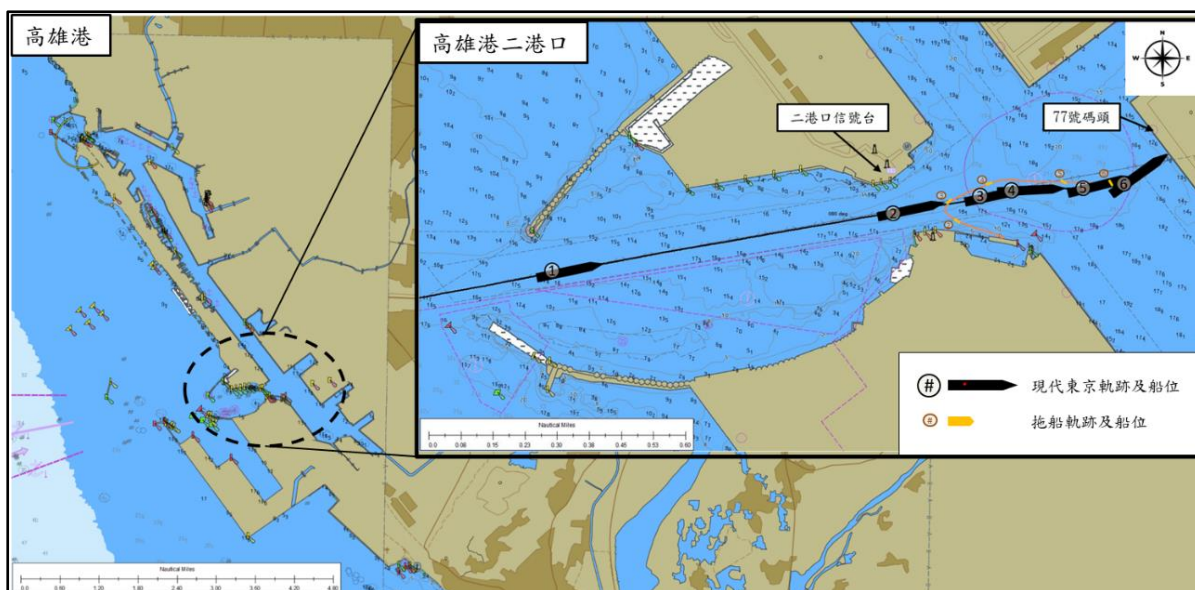


圖 2 現代東京進港航跡圖

人員資料及配置

現代東京

依據現代東京高雄港抵港船員名單，船上有船長 1 人及其他船員 21 人，共計 22 人。除輪機長及電機師分別為俄羅斯籍與斯里蘭卡籍；船長及其餘船員均為印度籍。

事故發生當時現代東京駕駛臺成員計有船長、三副、當值幹練水手及引水人等 4 人。船長具船長資歷 13 年，任職現代東京 5 個月；三副為初任三副，任職現代東京 6 個月；當值幹練水手具 4 年海勤資歷，任職現代東京 2 個月。

引水人

引水人持有中華民國交通部核發之引水人執業證書，引水區域註記為高雄港，執業年資約 11 年。依據交通部航港局（以下簡稱航港局）查詢紀

錄，該名引水人無獎懲紀錄。

● 引水人事故前 72 小時活動

本節摘錄引水人事故前 3 日領船紀錄、訪談紀錄及事故後填答之「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，問卷內容涵蓋睡眠型態、睡眠品質、工作、私人活動及「疲勞自我評估表」等部分。其中睡眠型態係指：長時間連續之睡眠、小睡 (Nap)、勤務中休息之睡眠等；睡眠品質則依填答者主觀感受區分為良好 (Excellent)、好 (Good)、尚可 (Fair)、差 (Poor)。「疲勞自我評估表」由填答者圈選最能代表事故時之精神狀態的敘述，其選項如下；另可自行描述事故時之疲勞程度。

1.	警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛
2.	精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應
3.	精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務
4.	精神狀況稍差，有點感到疲累
5.	有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈
6.	非常疲累，注意力已不易集中
7.	極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著

3 月 17 日： 0630 時起床，睡眠品質尚可；0730 時由家中出發執行拖船移泊領航作業，0900 時完成靠泊，0910 時離船；0930 時執行散裝船進港作業，1031 時登輪，1200 時完成靠泊後返家用餐；1325 時家中出發執行油品船進港作業，1415 時登輪，1525 時完成靠泊後返家休息；1635 時家中出發執行散裝船進港作業，1725 時登輪，1855 時完成靠泊後返家用餐與散步；2010 時家中出發執行貨櫃船進港作業，2100 時登輪，2210 時完成靠泊後返家；2230 時就寢，30 分鐘後入睡。

3 月 18 日： 0645 時起床，睡眠品質尚可；0820 時家中出發執行油輪移泊作業，1015 時完成靠泊，1025 時離船後返家休息；1150

時家中出發執行雜貨船出港作業，1258 時作業結束離船後返家休息；1410 時家中出發執行貨櫃船進港作業，1508 時登輪，1600 時完成靠泊後返家，期間小睡 30 分鐘；1720 時家中出發執行貨櫃船進港作業，1820 時登輪，1920 時完成靠泊後返家用餐休息；2200 時就寢，30 分鐘後入睡。

3 月 19 日：0645 時起床，睡眠品質尚可；0725 時家中出發執行散裝船進港作業，0819 時登輪，0930 時靠泊，1000 時返家後小睡約 30 分鐘；1130 時家中出發執行油化船出港作業，1236 時離船後返家用餐；1430 時家中出發執行貨櫃船出港作業，1527 時作業完成離船後返家休息用餐；1750 時家中出發執行散裝船出港作業，1916 時作業完成離船後返家；約 2200 時飲用自行釀造之洋蔥紅酒(200-220 毫升)，2300 時就寢，30 分鐘後入睡。

3 月 20 日：0605 時起床，自述夜間起床如廁 1 次，睡眠品質尚可；0725 時家中出發執行事故船舶進港領航作業，自述當日早上因時間不足未進食，亦未服用糖尿病藥；0825 時登輪後向船員要求早餐與咖啡並於駕駛臺進食，0905 時於高雄港進港靠泊過程發生事故。

事故後，引水人圈選最能代表事故當時精神狀態之敘述為：「3.精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務」；引水人於問卷中表示，平時所需睡眠時數為 6 小時，很少存在不易入睡等睡眠困擾、未曾向醫師表示有睡眠問題，亦未曾服用藥物助眠；平時有服用糖尿病藥物及關節、骨骼相關保健品。

天氣及海象資料

依據臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司（以下簡稱高雄港務分公

司) 船舶交通服務 (Vessel Traffic Service, VTS) 觀測資料, 事故當時二港口風向為南南西, 蒲福風力 0 級, 浪高 0.66 公尺。另依據現代東京航行日誌 (Log Book) 事故當時能見度 7 浬。

船舶及碼頭損害

船舶損害

依據勞氏驗船協會 (Lloyd's Register, LR) 檢驗報告⁶, 現代東京球型艙船板凹陷, 其位置於 190 號肋骨, 介於 4 號至 6 號縱樑間。凹陷位置詳圖 3 黃色部分。

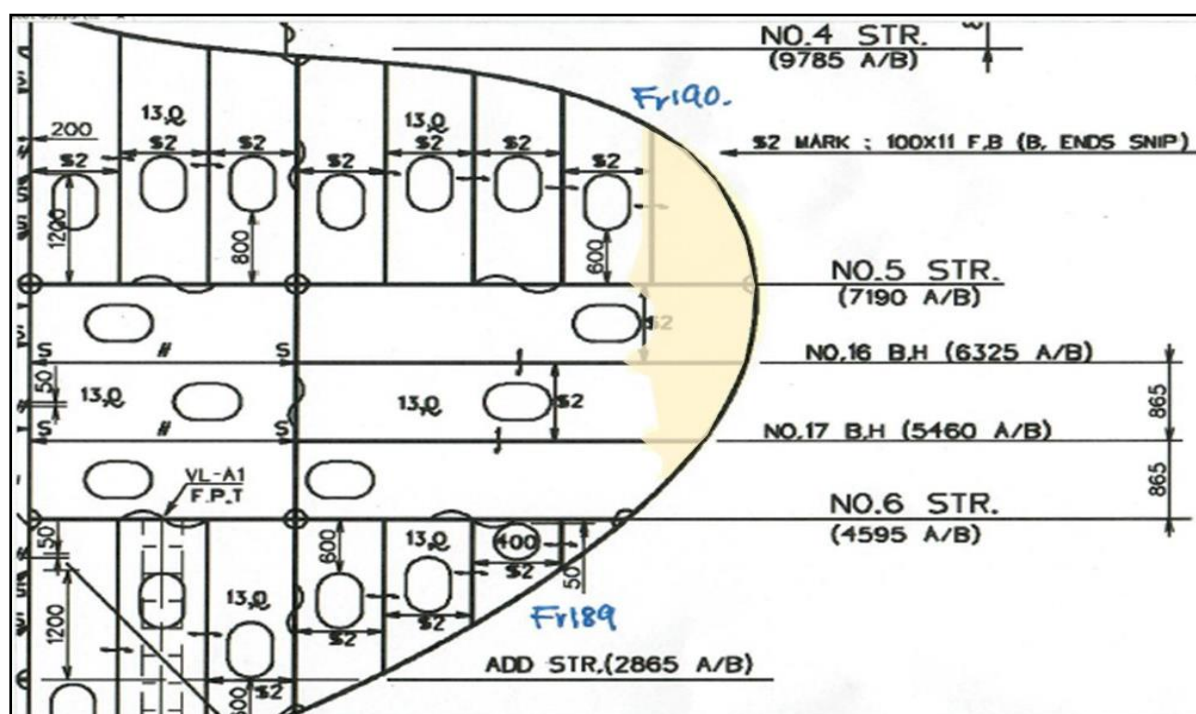


圖 3 現代東京球型艙凹陷位置

⁶ 檢查日期：民國 112 年 3 月 22 日，報告號碼：2192294, v1。

碼頭損害

依據高雄港務分公司之水下作業報告⁷，現代東京觸碰碼頭之觸碰點為 11 號至 13 號繫船柱之間，造成碼頭開裂、碼頭冠牆面破裂、鋼板樁裂縫、冠牆與鋼板樁交接處開裂漏砂等。碼頭損害照片詳圖 4 至圖 6。



圖 4 碼頭開裂



圖 5 水下冠牆面破裂

⁷ 檢查日期：民國 112 年 3 月 21 日。



圖 6 鋼板樁裂縫

紀錄器資料

現代東京航行資料紀錄器 (Voyage Data Recorder, VDR) 之製造廠商為丹麥 Danalec 公司 (Danelec Marine A/S)，型號為 DM100。VDR 資料包含船舶航行資料 (時間、船位、船速、航向、龍骨下水深、主警報、舵令、俾令、水密門防火門之啟閉狀態、風向及風速等)、音檔 (駕駛臺區域及 VHF⁸ 之錄音檔)、雷達畫面影像擷取圖片檔案及周遭船舶自動識別系統 (Automatic Identification System, AIS) 紀錄資料。下載資料長度為 6 小時 15 秒⁹，包含引水人登輪、現代東京進二港口防波堤、拖船協助靠泊至事故發生後之期間。

事故語音抄件係依現代東京 VDR 資料中之音檔製作語音抄件。該 VDR 具備 6 軌語音資料，聲源分別來自駕駛臺區域 3 軌 (Bridge Center/Chart Table、Bridge Port/GMDSS、Bridge Starboard/Steering Stand)、VHF 2 軌及駕駛臺兩側 1 軌。

⁸ 特高頻無線電 (Very High Frequency, VHF)

⁹ 自民國 112 年 3 月 20 日 0459:50 時至民國 112 年 3 月 20 日 1100:05 時。

資料整合

上述資料以事故船舶 VDR 紀錄之全球衛星定位系統 (Global Positioning System, GPS) 時間 UTC+8 小時為基準，透過本會海事事故資料分析系統 (Marine Accident Data Analysis Suite, MADAS) 將事故船舶航行資料與拖船航跡進行整合，與電子海圖套疊如圖 7 所示，並與語音資料同步後整合而成，摘錄與事故相關內容如下：

表 1 事故 VDR 資料整合表

時間	內容
0825:49	引水登輪點西方約 0.75 哩處引水人登輪。
0828:58	引水人抵達駕駛臺，並以 VHF 與 VTS 聯繫將進港右靠。隨後船長向引水人確認停靠二港口 77 號碼頭。
0832:50	VTS 通知引水人可以動俾開始進港。
0837:37 0849:49	船長與引水人溝通拖船及靠泊配置：左船艙一拖船、右舷靠碼頭、倒纜先帶。
0851:00	引水人以對講機通知拖船進港後帶拖纜。
0852:55	引水人向船長詢問船速，船長回報當時船速為 8 節。
0853:09	現代東京進入二港口內堤，引水人下俾令「微速前進 (DEAD SLOW AHEAD)」。船艏向 078.3 度，船速 7.8 節，正舵，相對風速 8.9 公尺/秒，相對風向 306 度，船位詳圖 7-①。
0858:34	拖船以對講機提醒應減速，隨後船長向引水人確認當時速度為 7.5 節是否恰當，引水人隨即於 0858:40 下俾令「停俾 (STOP ENGINE)」。
0859:44	現代東京通過信號台，主機停俾，船艏向 078.7 度，船速 7.0 節，舵角左舵 15 度，相對風速 7.3 公尺/秒，相對風向 298 度，距離 77 號碼頭約 0.4 哩，船位詳圖 7-②。隨後引水人以對講機通知拖船左船艙帶拖船纜，拖船收到訊息，並詢問是否要調頭，引水人確認要調頭。
0900:40	船長向引水人回報船速為 6.5 節，並表示應向右轉，引水人隨後下舵令「右滿舵 (HARD STARBOARD)」，俾令「微速前進 (DEAD SLOW AHEAD)」，此時船艏向 078.2 度，船速 6.5 節。
0901:18	引水人下俾令「慢速前進 (SLOW AHEAD)」。

時間	內容
0901:38	現代東京右滿舵且船艏推進器向右，船艏距 77 號碼頭約 0.34 浬，船艏向 078.6 度，船速 6.5 節，相對風速 6.0 公尺/秒，相對風向 293 度，船艏推進器向右 76.6%，船位詳圖 7-③。
0901:58	引水人下舵令「正舵 (MIDSHIP)」，隨後再下舵令「左滿舵 (HARD PORT)」，俾令「微速前進 (DEAD SLOW AHEAD)」，準備往左轉向調頭，此時船艏向 082.3 度，船速 6.5 節船舶迴轉率 ¹⁰ (Rate of Turn, ROT) 為向右 12.7 度/分。
0902:24	引水人向船長詢問當時船速。現代東京船艏向 087.4 度，船速 6.4 節，舵角左舵 34 度，相對風速 6.9 公尺/秒，相對風向 289 度，船艏推進器向左 75.6%，ROT 為向右 8.7 度/分，此時現代東京船艏朝著 78 號碼頭方向，船位詳圖 7-④。
0902:58	引水人下俾令「微速退俾 (DEAD SLOW ASTERN)」，隨後於 0903:09 時下俾令「慢速退俾 (SLOW ASTERN)」，ROT 為向左 5.9 度/分，距離碼頭約 0.2 浬。
0903:22	引水人以對講機通知拖船開始快俾頂。
0903:29	引水人下俾令「半速退俾 (HALF ASTERN)」。
0903:50	引水人下俾令「全速退俾 (FULL ASTERN)」，船艏向 076.8 度，船速 5.7 節，舵角左舵 33 度，主機轉速-48%，船艏推進器向左 72.4%，ROT 為向左 12.5 度/分，距離碼頭約 0.15 浬，船位詳圖 7-⑤。
0904:11	船長要求引水人通知拖船推頂，引水人隨即給予拖船指令快俾頂。
0904:21	VTS 以 VHF 提醒引水人船速還有 5 節；船長及引水人則反覆指示拖船快俾頂。此時船位距離碰觸點約 114 公尺。
0904:44 0905:16	VTS 3 次提醒引水人船速過快，船艏正對著 77 號碼頭，此時現代東京船速 4 節，距離觸碰點約 42 公尺。
0905:25	現代東京船艏觸碰 77 號碼頭，船艏向 054.8 度，船速 2.0 節，舵角左舵 34 度，相對風速 4.3 公尺/秒，相對風向 354 度，主機轉速-47%，艏推向左 72.1%，船位詳圖 7-⑥。

¹⁰ rate of turn (deg/min), 船舶迴轉率。

引水人班表疲勞指標評估

經蒐集引水人前 1 個月之值勤紀錄，按其工作及休息時間，並以分鐘為單位計算，整理如後。

引水人班表疲勞指數

本會使用疲勞風險評估分析系統分析所得之疲勞指數 (Fatigue Index, FI)，係指一段值勤期間 (Duty Period) 人員產生疲勞平均可能性 (Average Probability)。FI 指數最低為 0，最高為 100，指數值越高代表該值勤期間產生高度疲勞¹¹的機率越大。

疲勞風險評估分析系統是依科學上對疲勞原因瞭解，進行班表之疲勞風險評估，適用未跨時區之各種輪班型態工作者；其結果為平均值，不考慮人員個別差異（如睡眠需求、生理時鐘型態、睡眠品質及藥物影響等），本次事故引水人班表疲勞指數經整理後如表 2。

¹¹ 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 個等級，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 2 引水人班表疲勞指數分析表

上班日期 年/月/日	工作班 起始時間	下班日期	工作班 結束時間	工作負荷 ¹²	注意力需求	班 息 每 作 休 率 (工 中 頻 次 後 幾 休 次)	班 息 每 作 均 鐘 1	工 班 平 每 休 時 (分 鐘)	作 中 均 次 息 間	工 班 最 工 時 (分 鐘)	作 中 長 作 間 (分 鐘)	工 班 最 工 時 後 休 時 (分 鐘)	作 中 長 作 間 之 息 間 (分 鐘)
112/2/22	11:35	112/2/22	22:34	2	2	66	132	105	97				
112/2/23	07:40	112/2/23	20:40	2	2	113	110	140	30				
112/2/24	07:50	112/2/24	23:28	2	2	70	365	82	103				
112/3/1	17:00	112/3/2	6:54	2	2	63	195	85	70				
112/3/2	20:40	112/3/3	0:15	2	2	65	86	69	86				
112/3/3	16:50	112/3/4	3:40	2	2	90	97	110	0				
112/3/4	17:20	112/3/5	6:10	2	2	76	473	110	365				
112/3/10	01:25	112/3/10	14:33	2	2	90	260	107	353				
112/3/11	00:10	112/3/11	15:35	2	2	92	74	125	0				
112/3/12	07:10	112/3/12	12:29	2	2	105	110	130	110				
112/3/12	23:30	112/3/13	14:42	2	2	79	198	110	320				
112/3/17	07:30	112/3/17	22:00	2	2	122	65	150	85				
112/3/18	08:20	112/3/18	19:20	2	2	103	82	120	0				
112/3/19	07:25	112/3/19	19:16	2	2	84	126	125	120				
112/3/20	07:25	112/3/20	10:00	2	2	155	0	155	0				

引水人班表疲勞解讀評估

經使用前述疲勞風險評估分析系統，評估引水人事故前 1 個月班表之 FI 疲勞指數，在引水人每一班連續 4 至 5 日值勤期間的數值變化，結果如圖 8，相關說明如下：

¹² 疲勞風險評估分析系統依操作人員執行工作過程中承擔的工作負荷劃分為：0 Extremely undemanding, lots of spare capacity、1 Moderately undemanding、some spare capacity、2 Moderately demanding、little spare capacity、3 Extremely demanding, no spare capacity，共 4 個等級，另依操作人員執行工作過程中所須投注之持續性注意力劃分為 0 Rarely or none of the time, 1 Some of the time, 2 Most of the time, 3 All or nearly all of the time，共 4 個等級；考量引水人於引領船舶航行過程所須投注之持續性注意力、對航道環境改變之及時判斷與決策等心智運作要求，其值勤期間之工作負荷設定為：“2: moderately demanding, little spare capacity，注意力需求設定為 2: most of the time。”

- (1) 每一班第 1 日引水值勤期間，FI 指數介於 0.48 至 12.30 之間，顯示引水人產生高度疲勞之可能性較低；
- (2) 自第 2 日起，FI 指數開始增加，且有逐日遞增趨勢，FI 指數攀升自 2.03 至 22.69 之間，顯示引水人執行連續數日引水工作，其於值勤期間產生高度疲勞之可能性亦隨之持續上升；
- (3) 事故當日為引水人連續 4 日引水值勤工作之最後 1 日，當日值勤期間 FI 指數為 10.20，代表引水人於事故當日值勤期間產生高度疲勞的機率為 10.20%。
- (4) 3 月 9 日至 12 日為連續 4 日夜班（23 時至隔日 14 時），值勤期間 FI 指數高於其他班別，發現於 3 月 11 日有一最高值，其 FI 指數達 63.43¹³。

¹³ 研究指出，相較符合人類生理晝夜節律之作息與工作型態（白天清醒、夜間入睡），顛倒或相反之工作型態，如連續夜班，有較高機會縮短個體所需之睡眠時數與品質，以及工作表現。相關文獻參考：Åkerstedt, T., & Wright, K. P. (2009). Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. *Sleep medicine clinics*, 4(2), 257-271.

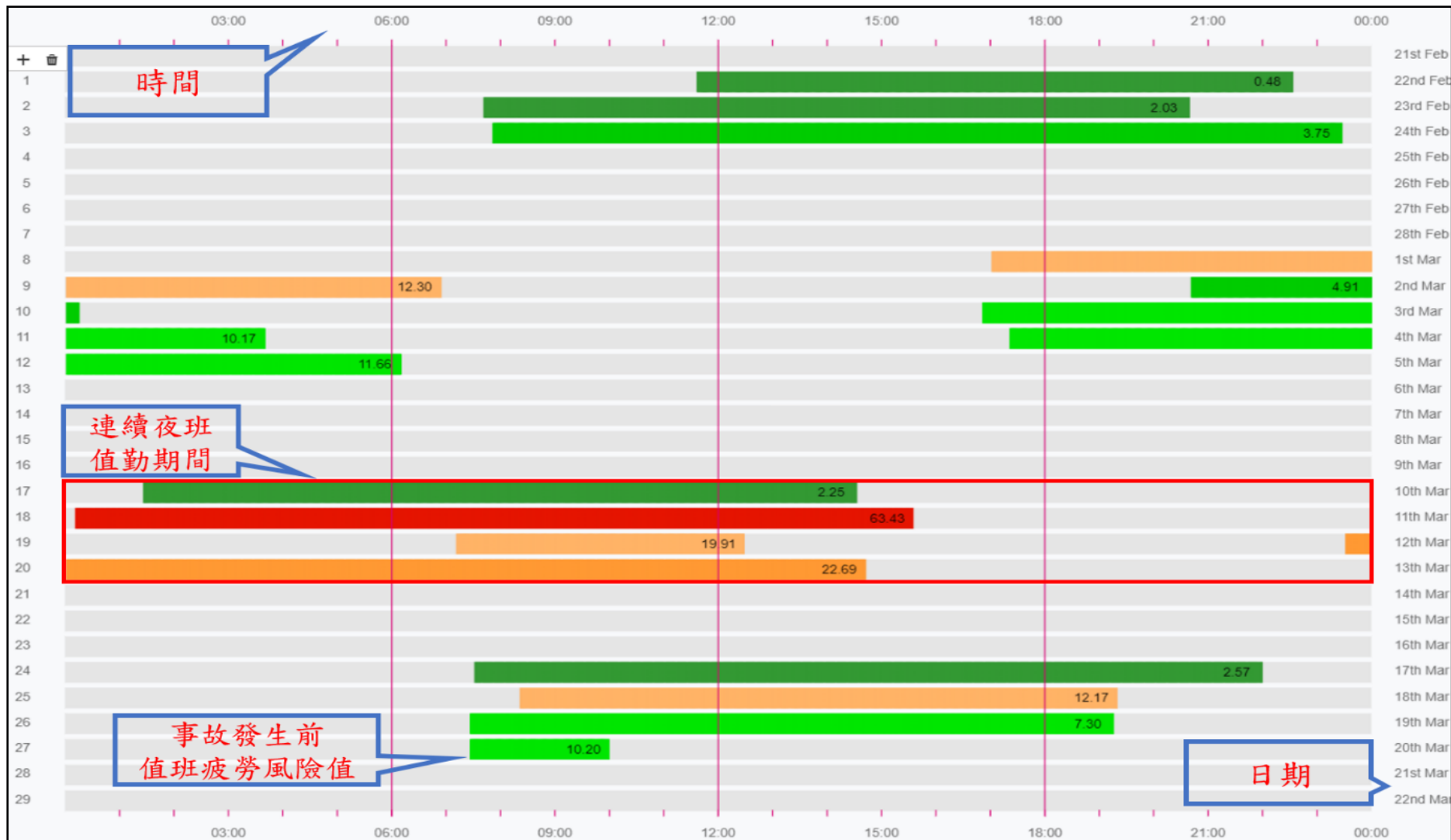


圖 8 引水人事故前 1 個月班表疲勞指數

醫療與病理

引水人體格檢查內容與結果

事故發生前 3 年，引水人皆於高雄市立聯合醫院接受年度體檢，檢查項目依據航港局提供台灣省引水人聯合辦事處之「引水人體格檢查表」內容；經洽詢該院健檢中心，除視力、心跳、血壓等以儀器測量，其他項目由醫師問診或聽診進行，無抽血、驗尿檢驗等項目，費用約為新臺幣 200 元。

依引水人事故前最近 3 次體格檢查表¹⁴顯示：引水人各檢查項目顯示無明顯異常，檢驗結果皆註記為「合格」。

引水人健康狀況

依據衛生福利部中央健康保險署（以下簡稱健保署）提供之保險對象門診及住院申報紀錄明細表¹⁵，引水人於事故前 3 年內在國內 3 間醫療院所精神科門診就診 39 次、住院 1 次。

依醫療院所精神科病歷與診斷證明書，引水人因焦慮、憂鬱、失眠、酒癮等症狀及重大生活壓力源，長期¹⁶接受門診藥物、酒精成癮及心理治療，治療情況起伏，經醫師診斷患有精神官能性憂鬱症、持續性憂鬱、伴有焦慮之適應疾患，以及伴有知覺障礙之酒精依賴與戒斷；民國 110 年 10 月 3 日至 7 日因酒精戒斷症候群接受住院治療。

引水人於民國 111 年 11 月 17 日於高雄市立大同醫院開立診斷證明書，醫師囑言內容略以：「...經精神科診斷性會談未發現有重大之精神疾病，應可承受引水人工作之壓力。」

¹⁴ 體檢檢查時間分別為民國 109 年 1 月 15 日、110 年 1 月 11 日及 111 年 7 月 18 日。

¹⁵ 期間自民國 109 年 3 月 20 日至 112 年 2 月 28 日。

¹⁶ 依醫療院所精神科提供之診斷證明書，引水人自民國 107 年 5 月起至精神科診所就診。

另依健保署提供之保險對象門診申報紀錄明細表，引水人於事故前 3 年內於國內一醫療院所消化內科就診 17 次，以糖尿病治療為主，診斷為第二型糖尿病，未伴有併發症。

酒精測試

引水人酒測相關規範

本次事故前，我國無引水人值勤前酒測相關規範。

引水人酒測結果

依現代東京船員酒測紀錄表（詳附錄 1），引水人於事故當日 1030 時在駕駛臺接受酒測¹⁷，測得血液中酒精濃度（Blood Alcohol Concentration, BAC）為 0.08%¹⁸，換算吐氣所含酒精濃度為每公升 0.4 毫克。

另於航港局要求下，引水人於當日 1127 時，在高雄港引水人辦事處接受高雄港務警察總隊員警酒測，結果顯示：吐氣所含酒精濃度為每公升 0.19 毫克¹⁹（詳附錄 2）。

相關法規及文件

經查，高雄港國際商港港勤拖船調派規定，無相關高雄港進港船舶須於何處備便及帶拖纜之相關規定；與本案相關法規及文件計有：IMO A.960（23）引水人駕駛臺資源管理培訓、IMO A.960（23）船長與引水人的關係、引水法、海事評議規則、船舶法、引水人管理規則、我國引水人當值管理規

¹⁷ 酒測器廠牌 Alcoscan，型號 AL6000L，校驗日期為民國 111 年 10 月 15 日，有效期至民國 112 年 10 月 14 日。

¹⁸ 現代東京使用之 Alcoscan AL6000L 酒測器為呼氣式，其酒測值可切換「呼氣酒精濃度」或「血液酒精濃度百分比」兩種顯示單位；現代東京船員酒測紀錄表係以「血液酒精濃度百分比」為紀錄單位。

¹⁹ 酒測器廠牌崧浩科技有限公司，型號 AC80，檢定日期為民國 111 年 6 月 1 日，檢定合格有效期間至民國 112 年 6 月 30 日。

定、國外港口引水人疲勞管理、我國引水人體格檢查制度、國外引水人體格檢查標準、國內/外港口引水人酒測相關規範及我國引水人管理制度相關研究報告內容，分別摘錄如下：

IMO A.960 (23) 引水人駕駛臺資源管理培訓

有關引水人的駕駛臺資源管理（Bridge Resource Management for Pilots, BRM-P）培訓與本案相關條文摘錄自國際海事組織第 A.960 (23) 號決議文附件 1，相關內容中譯如下：（原文詳附錄 3）

5.3 「每個引水人均應接受駕駛臺資源管理培訓，重點是透過交換重要資訊讓船舶安全。該培訓應包括要求引水人對各種特定情況進行評估，並與船長及/或負責航行當值的駕駛員進行資訊交流。培訓的內容應包括引水人和駕駛臺工作人員之間在常規和緊急情況下均保持有效的工作關係。緊急情況應包括在狹窄水道或航道內發生的操舵失效、推進失效，以及雷達、重要系統和自動操作故障。」

5.5 「應鼓勵引水人主管機關提供認證或持有執照的引水人更新和進修培訓，以確保他們的熟練程度和知識的持續更新，並可包括以下內容；」

.4「為引水人提供駕駛臺資源管理的進修或更新課程，以促進引水人和船長之間在駕駛臺上溝通和資訊交換，並提高其效率。」

IMO A.960 (23) 船長與引水人的關係

本案中有關船長與引水人的關係，相關條文摘錄自國際海事組織第 A.960 (23) 號決議文附件 2，相關內容中譯如下：（原文詳附錄 3）

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此對於船舶在引水區域安全航行的操作。」
- 2.3 「船長和駕駛臺當值船副有責任持續監控引水人他/她的行為是否正確。」

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放棄該計畫。」

引水法

第13條 有左列各款情形之一者，不得為引水人：

- 一、喪失中華民國國籍者。
- 二、受停止執行領航業務期間尚未屆滿，或經廢止執業證書者。
- 三、視覺、聽覺、體格衰退，不能執行職務，經檢查屬實者。
- 四、年逾六十五歲者。
- 五、犯罪經判處徒刑三年以上確定者。

第38條 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、違犯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。前項收回執業證書之期間，為三個月至二年。引水人在二年內，經警告達三次者，收回執業證書三個月。

海事評議規則

第3條 海事案件發生後，應由航政機關辦理海事行政調查，作成海事檢查報告書(格式如附件一)，連同相關卷證送海事評議小組。

第4條 有下列各款情形者，航政機關得酌免前條海事行政調查之一部或全部：

- 一、船員、旅客或其他乘員無生還。
- 二、船舶已滅失、失蹤。
- 三、遭遇惡劣天候，未致海難。
- 四、主機或輔機故障，未致海難。
- 五、船舶絞網，未致海難者。
- 六、非因海難所致之貨物預期損壞或掉落。
- 七、船期延誤。

八、無涉船舶操作管理之碼頭工安事件。

九、未涉海難之漁船間關於漁獲等糾紛。

十、無調查可能性或必要性。

船舶法

第 101-1 條第 1 項

海難事故行政調查由航政機關辦理，並得依職權或當事人之申請辦理海事評議。

引水人管理規則

第 4 條 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。

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。

引水人辦事處受當地航政主管機關之監督。

我國引水人當值管理規定

本會針對於前案（OOCL DURBAN 重大運輸調查事故），主管機關未規定引水人最大工時限度及最低保障休時給予安全改善建議，高雄港引水人辦事處於民國 111 年 5 月 1 日更改制定引水人當值班表，值勤方式為 3 班制²⁰，每日工作加備勤約 16 小時，工作 4 至 5 天後休息 4 至 5 天，再更換班別（早至午、午至晚及晚至早班）。

²⁰ 分為早、中、晚三班，工作時間為：早班 07-22 時、中班 15-06 時、晚班 23-14 時。

國外港口引水人疲勞管理

以澳洲為例，澳洲海事安全局（Australian Maritime Safety Authority, AMSA）建置引水人疲勞管理系統（Fatigue Management Systems, FMS），用以協助主管機關管理引水人執業中疲勞相關風險，最終保障引水人及其作業區域之健康和安全的影響。

澳洲依各州與領地劃分不同之港口引水業務監理機關，以昆士蘭州為例，係由昆士蘭海事安全局（Maritime Safety Queensland, MSQ）依 2016 年制定之海事安全運輸作業規則（Transport Operations Marine Safety Regulation）監理昆士蘭州各港口之引水業務及各引水人值勤之工、休時規定及疲勞管理作法，摘要說明如下，詳附錄 4。

依據該上述海事安全運輸作業規則第 7 章第 2 部分「引水人與疲勞管理」，引水人組織須訂定並實施疲勞管理計畫，其內容應符合以下 2 款：

- （1）在實施前述疲勞管理計畫時須確保雇用之港口引水人當值有適當之休息時間；
- （2）在不限於前款內容，訂定之疲勞管理計畫應包含最大工時限度、最大引水時間限度、與最少保障休時相關條款；亦應訂定合理之當值時間確保引水人當值符合規定。另，引水人疲勞程度提高可能使船舶無法安全運行，引水人當值未符合疲勞管理規定時，不應執行船舶領航業務。

我國引水人體格檢查制度

我國引水人之主管機關為航港局；該局主管之引水法第 23 條規定：「引水人在其繼續執行業務期間，每年應受檢查視覺、聽覺、體格一次。」；另引水人管理規則第 13 條規定：「引水人向交通部申請核、換發執業證書時，應繳送最近三個月內公立醫院或教學醫院體格檢查合格證明書。」

航港局曾於民國 104 年 8 月 13 日以航安字第 1040005784 號函請台灣省引水人聯合辦事處，依公文附件「引水人體格檢查表」宣導各引水人辦理體格檢查事宜。

國外引水人體格檢查標準

以澳洲為例，AMSA 於 2017 年頒布第 76 號海事行政命令 (Marine Order 76 - Health - Medical Fitness)，律定船員及引水人體格檢查相關規範，以符合航海人員訓練/發證及航行當值標準國際公約 (International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, STCW) 與海事勞工公約規則 1.2 - 體格檢查證明書 (MLC 2006 Regulation 1.2 - Medical Certificate) 之要求。

AMSA 並訂有船員及引水人體格檢查標準 (Standards for The Medical Examination of Seafarers and Coastal Pilots)，作為檢驗醫師執行體格檢查時之依據，藉以評估船員及引水人健康狀況符合法規所要求之最低標準，足以勝任海事相關工作。

該文件依照船員及引水人不同職務類型，分別列出視力、聽力/言語、知覺、體能及其他面向所應滿足之條件，以供檢驗醫師執行體格檢查時依循；並針對可能影響船員及引水人安全執行海上工作之疾病，包括：視力、耳鼻喉、心血管、呼吸、消化、泌尿、神經、精神、肌肉骨骼、皮膚等系統，酒精與用藥情況，肥胖及糖尿病、血液、腫瘤或其他傳染性疾病，皆有明確說明，提供檢驗醫師詳盡之評估原則。

以精神疾病為例，該文件指出，船員及引水人心理及精神狀況攸關其海上作業之安全與福祉。焦慮症及抑鬱症等情緒失調，將導致判斷力、注意力及動作技能受到影響，檢驗醫師應考量受檢者當下狀況及過去病史，評估其是否足以勝任受賦予之安全相關職責，是否可能對其自身、他人及船舶造成風險，接受藥物治療是否影響其警覺性或產生嗜睡、姿勢性低血壓等副作用。如受檢者經治療後狀況良好，經主治醫師確認復發可能性低，

則可被判定為合格，並應接受定期追蹤。一旦檢驗醫師對受檢者之適職性存有疑慮，應諮詢心理及精神領域專業人員，安排進一步評估。

針對糖尿病方面，該文件提醒檢驗醫師應謹記低血糖症及酮酸中毒對於海上作業之安全風險，並提到輪班性工作較不利於第一型（胰島素依賴型）糖尿病患者；其他類型糖尿病患者之血糖、糖化血紅素、尿糖等指數經常性控制不佳時，應被視為高風險族群。如受檢者經主治醫師確認病情控制得宜，且無潰瘍、視網膜病變及腎臟疾病等併發症，且能適應輪班工作者，則可被判定為合格。體檢時一旦發現受檢者之糖尿病病情控制不佳，應暫時將其判定為不合格，並於3個月後安排複檢。

針對用藥情況，該文件提及，部分處方藥物、成藥或非法藥物，可能對船員及引水人之視覺、認知、判斷、注意力、動作協調等海上作業重要能力造成影響，故需特別注意副作用可能造成之風險。檢驗醫師應確認受檢者未受到鎮定劑之副作用影響，並應留意鎮定劑及精神科相關用藥與其他藥物或酒精併服可能產生之交互作用，此部分須經個別評估並與受檢者之主治醫師討論，必要時應持續追蹤。其他如化療、胰島素、免疫抑制劑、皮質類固醇、麻醉及助眠等藥物，均可能存在風險，檢驗醫師應瞭解受檢者用藥史並納入考量，同時應於體檢報告中註記。

該文件亦指出，酒精的影響實為職災相關事故發生之重要因素，長期攝取大量酒精（每日60克）將損害感官訊息接收與處理之認知功能，降低執行心理動作任務（Psychomotor Tasks）之反應速度與正確性，尤於危急情況時更為顯著。受檢者如有慢性酒精濫用情形，應被視為高風險族群，酒精成癮者於戒斷治療完成前，應被判定為不合格。

此外，由於疾病與健康失調問題之風險將自55歲開始增加，特別是糖尿病與心血管疾病，故該文件亦提到，針對年長船員及引水人之檢查評估，首要考量係確認其體能與健康狀況足以有效率及安全地勝任海上工作，並能夠負荷輪班需求。55歲以上船員及引水人之體格檢查頻率，也由2年1次縮短為每年1次。

當船員及引水人因受傷或疾病因素致健康情況改變時，應重新接受體格檢查；檢驗醫師得視情況縮短體格檢查證效期，要求受檢者於一定期間內再次接受體格檢查，並視治療情況判定體格檢查結果。

AMSA 訂有制式體格檢查表格，內容包括受檢者自行填寫及檢驗醫師填寫兩部分。受檢者自行填寫部分包括：個人健康狀況、飲酒、用藥、抽菸、曾接受之手術與治療、疾病史...等內容，須經檢驗醫師逐項評估並加註意見；檢驗醫師填寫部分則劃分為：身高/體重、視力、言語/聽力/平衡、心血管、呼吸、口腔/牙齒、消化/腎臟、神經/精神、肌肉骨骼、皮膚/淋巴等類別，分別羅列檢驗醫師應檢查及評估項目，如圖 9 所示。

<p>CARDIOVASCULAR (Standards—page 12)</p> <p>Pulse:/min Rhythm</p> <p>Blood Pressure readings: Systolic Diastolic</p> <p>• If this reading is above 150/95 please take further readings after rest.</p> <p>Systolic Diastolic</p> <p>Heart sounds / apex beat <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal</p> <p>Is there any history or evidence of taking anti-hypertensive medication? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>ECG Report (Attach report and tracing to this form). (Stress ECG required if clinically indicated. Baseline tracing only to be attached to this document.)</p> <p>Date of ECG: <input style="width: 50px;" type="text"/> / <input style="width: 50px;" type="text"/> / <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>ECG results</p> <p>Stress ECG result (if clinically indicated)</p> </div> <p>Does the applicant suffer from oedema or varicose veins? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>If yes, state severity</p> <p>Are carotid / peripheral pulses normal? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Are you satisfied that the cardiovascular system is clinically within normal limits? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>If no, give reasons in full</p> </div>	<p>MOUTH / TEETH (Standards—page 15)</p> <p>Is there any disease or abnormality of the mouth, throat or neck? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Are there any defects in teeth? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Is there any disease of the nose or sinuses? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Details of any abnormalities</p> </div>																
<p>RESPIRATORY (Standards—page 14)</p> <p>Trachea <input type="checkbox"/> Midline <input type="checkbox"/> Abnormal</p> <p>Chest expansion <input style="width: 50px;" type="text"/> cm <input type="checkbox"/> Abnormal</p> <p>Breath sounds <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal</p> <p>Spirometry</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Actual</th> <th>Predicted</th> <th>% Predicted</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FEV₁</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FVC</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FEV₁/FVC</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Spirometry FEV₁ < 65% requires further review FVC < 70% requires review FEV₁/FVC < 70% requires review</p> <p>Chest X-ray report <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal (Chest X-rays are required for pre-sea medicals or if clinically indicated.) Date / / 20 (Attach report to this form)</p> <p>If, after examination you are not satisfied with the clinical condition and efficiency of the respiratory system and chest give reasons</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Reasons</p> </div>		Actual	Predicted	% Predicted	FEV ₁				FVC				FEV ₁ /FVC				<p>GASTROINTESTINAL / RENAL (Standards—page 15)</p> <p>Is there any disease or abnormality of the abdominal organs? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Is there any hernia present? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Is the liver enlarged? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Urine dipstick results</p> <p>Glucose <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal</p> <p>Protein <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal</p> <p>Blood <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal</p> <p>Other</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>If yes, give details</p> </div> <p>Hepatitis A arrangements</p> <p>Does the applicant have active immunity to Hepatitis A (completed vaccination course or evidence of past infection)? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>If yes, date of last vaccination / /</p> <p>or date of Antibody Positive blood test / /</p> <p>If no, was Hepatitis A vaccination provided on this occasion? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>If no, please provide reason</p> </div> <p>Hepatitis A arrangements apply to applicants who have a position on board marked with an * on the front page of this form.</p>
	Actual	Predicted	% Predicted														
FEV ₁																	
FVC																	
FEV ₁ /FVC																	
<p>NEUROLOGICAL / PSYCHIATRIC (Standards – pages 17 & 19)</p> <p>Is there any evidence of organic disease of the brain, spinal cord or nerves? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Is there any evidence of mental or nervous disorder including psychoses? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Is there any evidence suggestive of anxiety, panic disorder or personality disorder? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>If yes, give details</p> </div>																	

圖 9 AMSA 體格檢查表格中由檢驗醫師填寫之內容

國內/外酒測相關規範

我國刑法第 185 條之 3 第 1 項第 1 款規定：駕駛動力交通工具而有吐氣所含酒精濃度達每公升 0.25 毫克或血液中酒精濃度達 0.05% 以上，處 3 年以下有期徒刑，得併科 30 萬元以下罰金；國際海事組織於 STCW 訂有船員當值執行安全相關勤務之酒精濃度標準：吐氣所含酒精濃度不得高於每公升 0.25 毫克²¹，與我國刑法標準一致。

我國航空²²、鐵道²³及公路²⁴等運輸業界皆已明確訂定駕駛員或相關人員值勤前之酒精濃度標準與酒測規範；我國航海人員則依 STCW 訂定之船員當值執行安全相關勤務酒精濃度標準；經查，引水人在我國未明文規定適用上述國際與國內規定，本次事故前無引水人酒精濃度標準與值勤前酒測相關法規。

國際上以英國為例，英國倫敦港務局（Port of London Authority, 以下簡稱 PLA）制定有藥物與酒精檢測程序（Drug & Alcohol Procedure），作為該局對其員工於工作中酒精與藥物使用之主動管理機制，以確保所有員工，包含所屬引水部門（Pilotage Department）之引水人於值勤期間不受酒精與藥物影響。以下重點摘錄並中譯酒測相關內容²⁵：

- 員工在有酒精影響下不應報到執勤。
- 酒精檢測為強制性措施，分為：隨機檢測、事故檢測及特別檢測，如

²¹ STCW Section A-VIII/1.10: Each Administration shall establish, for the purpose of preventing alcohol abuse, a limit of not greater than 0.05% blood alcohol level (BAC) or 0.25 mg/L alcohol in the breath or a quantity of alcohol leading to such alcohol concentration for masters, officers and other seafarers while performing designated safety, security and marine environmental duties.

²² 航空器飛航作業管理規則第 284 條第 1 項：航空器使用人應確保其飛航組員、客艙組員、簽派員及維護人員等相關飛航作業人員於執勤期間不受麻醉藥物或酒精作用而有影響飛安之情形，並訂定相關之麻醉藥物及酒精測試規定，報請民航局備查後執行抽檢，檢測紀錄應存檔備查。

²³ 鐵路行車規則第 8 條：鐵路機構於行車人員執行勤務前，應實施酒精濃度檢測，並由當值人員作成紀錄，備供交通部鐵道局查核。前項酒精濃度檢測結果，行車人員呼氣所含酒精濃度超過每公升零毫克者，鐵路機構應停止其當日勤務。

²⁴ 汽車運輸業管理規則第 19 條第 5 項：營業大客車業者於駕駛人行車前，應對其從事酒精濃度測試，檢測不合格者，應禁止其駕駛；遊覽車駕駛人得由承租人或旅行業者實施酒精檢測，檢測不合格者，亦同。

²⁵ 原文請參考：<https://www.pla.co.uk/assets/pla-drug-and-alcohol-policy.pdf>。

針對有潛在安全風險之員工執行檢測。其中，隨機檢測為每年隨機抽取 20%之員工進行檢測。

- PLA 訂定之酒精濃度標準為吐氣所含酒精濃度不得超過每 100 毫升 13 微克，換算我國法規常用標準為每公升 0.13 毫克，此標準符合英國運輸產業最佳實務。若員工酒測超過此標準應立即暫停勤務。
- 當員工酒測值超過 PLA 訂定之酒精濃度標準，但低於英國商船法訂定之酒精濃度標準時：
 1. PLA 管理階層與人資部門人員將執行對該員之面談。
 2. 此外，PLA 將視情況採取下列其一或所有措施：
 - 給予該員非正式告誡。
 - 對該員啟動正式調查。
 - 該員如有酒精依賴等問題，將提供額外支持與協助。
 - 對該員加強執行特別檢測，即 6 至 12 個月期間執行額外隨機酒測，並於該期間結束後召開審查會。

我國引水人管理制度相關研究報告內容

交通部為探討如何改善並健全我國引水制度，歷年來曾由其所屬機構或委託相關研究單位辦理相關研究計畫，就國內外引水制度進行彙整比較，並提出相關建議供國內相關單位修法及研訂決策參考，期使我國引水制度順應國際趨勢，並增進航港營運效率與安全。

本案所參考之研究報告，包括：民國 87 年交通部委託中華海運研究協會辦理「我國引水制度整體規劃之研究」、民國 105 年交通部航港局委託中國航海技術研究會辦理「我國引水制度發展之研究」、民國 109 年交通部運輸研究所辦理「我國引水制度、法規修正研究及船舶進出港之智慧化導航系統探討」。

前述研究報告指出，我國無明文規定有關引水人辦事處之組成及定位，其性質為合夥人關係團體，非行政機關，亦非民法上之法人團體，不得享有權利負擔義務，不能充分發揮營業主體之功能。引水人辦事處之執業係以「共同輪值，個別執業」為原則，各引水人之間並無上下隸屬關係，在引水人違反共同公約時，辦事處僅能「道德勸說」，並無施以罰則之法源。因此各港引水人辦事處多年來未能發揮管理上的功能，有其原理性的矛盾及窒礙難行之處。

前述研究報告除建議在現有制度下，強化引水人組織之法律地位與內/外控機制、實施引水人在職訓練或進修、加強懲戒罰則、設置引水人懲戒委員會、建立引水人評鑑機制等措施，亦彙整國內外各界作法，提出其他變革性改善方向之建議，供我國航政機關參考，包括：

- 考量比照我國醫師、技師、會計師等職業，或仿效日本之作法，設置具法人地位之引水人公會，藉以達成引水人養成、輔導、維持素質及監督管理等目的。
- 評估如同新加坡委由港口經營管理公司運作或香港成立引水服務公司（領港會公司）等方式之可行性，探討相關方案及配套措施。

訪談摘要

現代東京船長訪談摘要

受訪者表示，於現代東京服務約 5 個月，船長資歷約 13 年，經常進出靠泊高雄港，約 1 至 2 個月前曾靠泊高雄港 78 號碼頭。根據公司酒精管理政策，船員當值前不允許喝酒或含酒精飲料，酒測血液中酒精含量必須為零。

事故當天引水人於早上 0825 時登輪，當時船速約 6 節以下，與引水人進行資訊交換約 5 至 10 分鐘，當時引水人告知船艙通過碼頭轉角，船舶會

往右轉後往左調頭，最後右靠高雄港 77 號碼頭。

當時引水人登輪至駕駛臺時，動作不像是正常引水人，看起來非常疲憊，眼睛充滿血絲，要求提供早餐、咖啡及飲用水。且引水人抵達駕駛臺後未查看任何航儀，除吃喝外沒有給任何航行指示，亦未考慮船舶之航向或航行路線。

起初認為引水人因為年紀比較大造成動作或命令緩慢，但引水人於領航事故期間都無控制或注意船速，受訪者感覺到引水人已失去情境意識及警覺，於是受訪者不停地提醒船速太快，但引水人還是沒進入狀況，任何回應都非常緩慢，甚至發現引水人提出錯誤指令，VDR 均有語音紀錄。

事故當時船速過快，發現引水人往右轉後又準備往左轉，大副也不斷告知船速太快，船舶與碼頭之間距離不斷縮短，當時情況危急，受訪者告知引水人要 FULLASTERN（全速倒俾）後，隨即將俾鐘拉下來，亦曾向引水人說過 3 次請通知拖船推頂，這樣可以減低與碼頭碰撞損害，但無法了解引水人與拖船溝通之語言。

受訪者表示，發生事故後立即通知公司將對所有駕駛臺成員包含引水人執行酒精測試，檢測後，引水人有酒精反應。

現代東京二副訪談摘要

受訪者表示，事故當天被指派在甲板上等待接引水人，當船長通知引水船接近，即前往右舷引水梯處接引水人，當時發現引水人攀爬引水梯非常緩慢，甚至攀爬動作看起來不像是正常引水人會有的動作，當時有通知船長觀察到引水人的狀況。

當引水人登上甲板，看起來非常疲倦，有詢問船舶哪一邊靠泊碼頭，引水人告知為右舷，同時引水人告知需要提供早餐。當護送引水人至駕駛臺後，就立即前往船艙繫纜站準備靠泊碼頭作業，直到事故發生未收到任何來至駕駛臺的指示。

現代東京三副訪談摘要

受訪者表示，當引水人抵達駕駛臺後未立即與船長進行資訊交換，僅要求咖啡、飲用水及食物，共喝 3 杯咖啡及數瓶礦泉水，接著船長接近引水人與其討論靠泊計畫，當時決定先往右轉後，再左轉調頭靠泊高雄港 77 號碼頭，計劃由 1 條拖船協助。當時引水人僅下 1 次指令後，就看起來專注力不集中，對於任何回應及肢體動作非常緩慢，當與船長發現船速仍然持續增加，身為三副，除了不斷提醒引水人船速並且與船長協助合作排除當下危機。

當船位通過碼頭轉角進入迴船池，引水人下令 HALF AHEAD (半速進俾)，當時船速已經 7 節，引水人與船長站在駕駛臺右舷，船長告知引水人通知拖船推頂，也告知船速太快，但是引水人似乎沒有在意船長說的事情，當下船長決定把俾拉下來後船速有慢下來，船長向引水人多次大喊請通知拖船推頂，但是引水人似乎失去意識，未通知拖船推頂。

引水人訪談摘要

受訪者表示，曾任職貨櫃船及油輪，大副資歷約 6 年，船長資歷約 10 年；民國 101 年 6 月通過引水人考試，民國 102 年 2 月 1 日開始任職高雄港引水人工作。

當時攀爬引水梯時感覺跟平常一樣。本次登輪時，因小艇貼著船舷邊夾著引水梯，致引水梯左右搖晃，故登上引水梯後先停頓一下並叫小艇離開，攀爬引水梯至甲板上之時間約半分鐘。當日精神狀況正常，惟因早上來不及吃早餐，感覺肚子有點餓，體力稍微受到影響，除此之外，思考判斷與指令下達能力與平日一樣正常。當日登輪後曾請船員提供早餐，於該船進入防波堤前食用，曾飲用一杯咖啡，靠泊後曾飲用不到一瓶礦泉水。事故當日排定早班，約於 0630 時接獲引水人辦事處電話通知後，自家中搭車前往 74 號碼頭換乘小艇，約於 0715 時出港。

受訪者稱，登上現代東京後，曾簽署 pilot card，並向船長簡述預計靠泊地點及靠泊方式。上船後隨即加俾進港，當船航行至防波堤前，航速約 9.0 節，通過防波堤後減至 SLOW AHEAD（慢俾），再減至 DEAD SLOW AHEAD（微速慢俾），待船航行至信號台前即 STOP ENGINE（停俾），航速約 6.9 節，通過信號台後即使用滿舵向右轉，此時拖船準備帶纜，受訪者請拖船協助推頂並帶纜。待船艙對到 78 號碼頭時，使用左滿舵並 KICK AHEAD（短進俾），受訪者發現使用後舵效未達預期，認為應是受西北風影響，受訪者使用 STOP ENGINE 及正舵，後接續下俾令 DEAD SLOW ASTERN（微速倒俾），SLOW ASTERN（慢速倒俾）並叫拖船開始頂，使用 HALF ASTERN（半速倒俾）時叫拖船快速頂。受訪者了解該船為重載船舶，操縱性較好。

船舶靠泊 77 號碼頭，因碼頭業者要求，故大部分為右靠，就引水人引領船隻靠泊操作經驗，船舶左舷側靠泊較方便。事故當時站在駕駛臺中間分羅經前面，在通過信號台前，有看雷達及詢問船長和船副該船動態，通過信號台後觀測岸上岸標及 70 號碼頭距離來掌握船速，在拖船基地外 2 號紅色浮標就要往右轉向。當操控船舶右轉後即左轉調頭靠泊，當時發現無明顯左轉趨勢，駕駛臺外側無 Rate of Turn（船舶迴轉率）的儀表板供參考。船長當時未講話，有在駕駛臺走動、看雷達及操作船艙推進器，三副負責操俾。

針對本次事故發生原因，受訪者表示，77 號碼頭縱深不足，不適合右靠，且該船吃水較深，衝止距較長；於 77 號及 78 號碼頭靠泊船應使用兩艘拖船較為適當，當時雖曾想過，惟引水人無法完全做主，另須考量拖船派遣狀況，事故當日船長對於使用一艘拖船亦未提出質疑。船長皆無介入船舶操作，船長亦未於事前說明要先停俾後倒俾，受訪者認為，現代東京使用 A 油（輕柴油），爆發力小於 C 油（重油），該船進港應可用 C 油。計劃現代東京於調頭前就要帶好拖纜，當時無法確認是否有帶上。

受訪者表示，船長理應較引水人更清楚該船俾、舵性能，一旦有所質

疑，應即刻更正或接手，惟當時船長並未對引水人指令提出質疑或接手操作，大副亦未回報船艙與碼頭距離。

本次通過二港口信號台之船速為 6.9 節，稍微高了一些，可能導致拖船無法採用 90 度正頂；未來面對類似情況，會降低船速並提早停俾及使用倒俾。本次事故其他可能原因亦包含拖船帶纜時間過晚，現代東京倒俾轉速及拖船推頂力量是否達到預期要求。

針對如何避免類似事故，受訪者表示，相較於現行拖船於船舶進港通過信號台後才開始帶纜，其個人認為開始帶纜時機應提早 10 至 20 分鐘。此外，高雄港現行僅要求總噸位 10 萬以上貨櫃船必須採用兩艘拖船，相較於國際或國內其他港口作法，此一門檻過高，希望能夠降低。建議針對特定碼頭或大噸位船舶建立制度，明定一律採用兩艘拖船，無須由引水人提出，以避免臨時決定增加拖船，因聯繫時間耽誤操船作業。希望 VTS 針對靠泊風險較高之碼頭能提醒引水人注意或建議採用兩艘拖船。另希望航港局每年都能提供教育訓練，尤其針對大型船。

有關高雄港領航作業特性，受訪者表示，高雄港引水人辦事處共有 44 位引水人，由專責人員協助排班並提供引水人相關資訊；自民國 111 年 5 月 1 日起，班表採 3 班制，早班自 0700 時至 2200 時，中班自 1500 時至隔日 0600 時，晚班自 2300 時至隔日 1400 時，每班時間長度皆為 16 小時，每日約有半數引水人值班，另一半引水人休假。排班方式為，連續 4 天早班及連續 4 天休假，接著連續 4 天中班及連續 4 天休假，接著連續 4 天晚班及連續 4 天休假，以此方式循環。

引領一艘船進出港口之平均時間約介於 1.5 至 2.5 小時，尖峰時段結束領航作業後，可能隨即接續下一趟任務，離峰時段則可能會有約 3 小時間隔。以每班 16 小時期間平均領航 5 艘船為例，工作時間約 10 小時，休息時間約有 6 小時，加上班與班之間會有 8 小時連續休息時間，故引水人每日休息時間超過 12 小時，優於海事勞工公約（MLC）標準。

早班實際上工時間可能介於 0630 時至 0800 時之間，時間並不固定，

視該時段進出港船舶情況而定，當日早上引水人辦事處櫃檯人員會以電話通知確切時間，引水人亦可於前一日晚間 2300 時致電詢問預估時段；由於平日早上電話一來，僅有 15 分鐘著裝準備，因此偶有來不及吃早餐之情況。

有關事故前用藥及飲酒情形，受訪者表示，平日於早班下班後，約每兩天飲用洋蔥紅酒一次，飲用時段約為 22 時至 23 時之間，目的係為促進血液循環、保養心血管及放鬆心情，但值中班或晚班時則不會飲用；事故前一晚曾於早班下班後約莫 22 時飲用約 200 至 220 毫升；平日除飲用洋蔥紅酒外，無其他飲酒習慣。個人認為事故前一晚飲用之洋蔥紅酒，未對事故當日之領航工作造成任何影響。

每三個月一次會進行血液檢查，約於事故前一年半診斷出糖尿病，隨即持續追蹤治療，平日固定於早上飯前服用降血糖藥物一次，情況控制良好；除此之外無其他身體或精神方面疾病，未服用其他藥物；另服用關節保健品及維生素。事故當日值勤前，來不及服用降血糖藥物。

航港局南部航務中心海技科主管訪談摘要

● 與引水人有關之其他海事案件行政調查

本次事故前半年內，高雄港另有 2 起²⁶海事案件由引水人領航，該 2 起案件正由航港局進行海事行政調查中，海事檢查報告書尚未完成。海事行政調查由航港局各航務中心海技科人員負責，由於高雄港航行量居全國之首，轄管之引水人也最多，故港口國檢查、船舶檢丈及海事行政調查等...業務繁重，惟南部航務中心海技科員額並未與業務量成正比，因此南部航務中心海技科同仁之工作負荷較其他航務中心高，可能影響海事行政調查之效率。

²⁶ 分別為民國 111 年 11 月 12 日之建輝輪事故，及民國 112 年 1 月 21 日之永樂輪事故。

● 航政主管機關對引水人之行政裁量權

遇引水人因重大疏失、蓄意違法或紀律問題肇致海事案件，有違反引水法第 38 條情事時，航港局並未制定固定之量罰標準，而係於法律所授予的權責範圍內行使裁量權；若有前例可循，通常會比照前例辦理。

航港局在量罰上，秉持「罪疑惟輕」之原則，亦即在無充分證據情況下，不能單憑臆測或推論做出結論，而應採取對當事人有利之認定。另應考量相關當事人行為與案件結果之因果關係是否成立，以及是否具備「阻卻違法」事由。

引水法第 13 條及第 39 條提及「廢止執業證書」之內容，惟依據第 38 條，航政主管機關對引水人之最高罰為「收回執業證書二年」，無「廢止執業證書」之情境與條件。立法院公報第 80 卷第 5 期院會紀錄中，記載引水法刪除「撤銷執業證書」之內容，現階段引水法中確無「廢止執業證書」之情境與條件；至於當時修法之原因及考量則不清楚。

目前無「廢止引水人執業證書」適用情況，現階段無引水人淘汰機制；據悉，過去亦無「廢止引水人執業證書」案例。

● 引水人辦事處之法律地位

依據交通部運輸研究所於民國 109 年發布之我國引水制度及法規修正研究報告，現行引水人辦事處之組織定位，確實無法落實管理上之功能。航港局亦已看見問題，故已啟動引水人相關法規修訂程序並進行相關研究，引水人辦事處之管理功能或許在未來得以強化。

● 引水人辦事處之管理功能

引水人辦事處所訂定之公約中，訂有排班與請假之相關規定。另引水

人辦事處依航務中心「行政指導²⁷」之要求，每年由辦事處主任對所轄引水人進行年終考核初評，並由航務中心進行複評（使用之考核表詳如附錄 5）；該考核制度未硬性規定各等第比例，惟原則上年度內發生事故之引水人，其考績將列為乙等，並納入加強訓練對象。未來希望透過修法，讓引水人辦事處之位階與授權項目更加明確、具體，並強化其於管理上之權利。

由於公約內容偏向自律要求事項及財務運作相關規定，故航港局並未對公約內容有特別要求，當引水人有未符合公約規定之情況發生，係由辦事處內部機制自行處理。

除公約外，航港局額外要求安全事項包括：引水人不得超時工作並應提報班表，針對港口新建碼頭提報引水計畫，以及近期要求引水人值勤前須執行酒測。

● 航港局對引水人辦事處之監督管理事項

南部航務中心對高雄港引水人辦事處之不定期宣導事項包括引水人登輪安全規範、費率表及登輪點等規定，督導方式之一，係依據船東回饋資訊，瞭解引水人值勤時是否確實遵守規定，以進行必要處分；定期部分，則針對前一月發生個案進行宣導。

關於定期/不定期訓練、進修、考核、評鑑、技能檢定等機制方面，航港局每年要求各港引水人辦事處輪流舉辦 2 次年會，結合教育訓練及經驗交流；各港辦事處每年亦另行安排其他教育訓練。此部分無明文規範，航務中心僅能透過實際參與或核對簽到表確認引水人出席狀況，但無具體方式能夠評量訓練成效。

航港局各航務中心依行政程序法對各港引水人辦事處實施「行政指

²⁷ 行政程序法第 165 條：「本法所稱行政指導，謂行政機關在其職權或所掌事務範圍內，為實現一定之行政目的，以輔導、協助、勸告、建議或其他不具法律上強制力之方法，促請特定人為一定作為或不作為之行為。」

導」，例如：高雄港於民國 111 年底連續發生幾起與引水人有關之事故後，南部航務中心即要求高雄港引水人辦事處就航行安全議題增加一次在職訓練，邀請專家針對案例對引水人進行授課；另自民國 112 年 3 月起（本次事故前）每月召開航安檢討會議，邀集各相關單位共同討論，針對已發現之問題研擬改善方案，並請引水人辦事處依照會議結論辦理。

此外，航港局南部航務中心亦以「行政指導」之方式要求高雄港引水人辦事處對所轄引水人制定年度考核機制；引水人如於年度內發生可歸責事故，則該年度年終考核可能列為乙等，必須接受加強訓練，引水人辦事處並應向航港局提出訓練證明。

現階段引水人自考試及格取得執業證書後至退休前，航港局除要求其參與年度訓練及引水人管理規則所要求之年度體檢外，無其他任何適職性評鑑或技能檢定。

針對現行引水人辦事處是否能發揮管理功能，受訪者認為，以本次事故為例，引水人於事故後接受港警酒測時，高雄港引水人辦事處主任前往關心，後續亦陪同引水人接受訪談；航港局於本次事故後要求引水人每日上工前須執行酒測，辦事處主任隨即要求每位引水人皆須購置酒測器並每日記錄酒測值；本次事故後，引水人自行暫時停止執業（約 3 個月，隨後主管機關要求再暫時停業 3 個月，於事故後約半年復職），平時亦會要求引水人參與相關訓練；因此南部航務中心認為引水人辦事處對所轄引水人具有約束力，並可發揮管理功能，期待未來能透過法規或命令賦予引水人辦事處更明確之位階。

● 引水人任務前/海事事故後酒測及定期/不定期藥毒物檢測機制

本次事故前，尚未有相關考量，如引水人於事故後拒絕配合酒測，航港局將以從寬解釋引水法第 38 條「怠忽業務或違反業務上之義務者」之方式，對引水人進行議處，惟實務上仍可能無法完全避免引水人不配合酒測之情況發生。

航港局於本次事故後，已發函要求各引水人辦事處對所轄引水人進行領航前酒測並記錄；各港作業方式不盡相同，引水人較少之港口（如安平港）係就近前往港警所由港警協助進行酒測。高雄港受限於狹長地形緣故，第 1 貨櫃中心至第 7 貨櫃中心相距三、四十公里遠，如硬性要求所有引水人上崗前皆須前往引水人辦事處進行酒測，實有窒礙難行之處，因此高雄港目前採取信任原則，由引水人購置酒測器，每日上工前自行於家中進行酒測，再將酒測結果上傳至 Line 群組；酒測器校驗應依中華民國國家標準執行，部分酒測器原廠設定使用達一定次數或固定時間後，必須送回原廠進行後方能繼續使用。

航港局確保引水人自行酒測機制有效落實之方式，係購置相同型號之酒測器並對引水人進行抽檢，一旦查獲酒測值超標情事，將以最嚴格之方式議處（目前最嚴格之議處為暫停執業 3 個月至 2 年），並移送司法單位追究提供不實資料之刑責；另國內航商於本次事故後皆已提高警覺，一旦發現引水人登輪後出現異狀，亦會通報航務中心。

事件序

臺北時間	重要事件	資料來源
3 月 19 日 2200-2300	引水人晚上有飲酒，約 200 至 220 毫升。	訪談紀錄
3 月 20 日 0828:58	引水人抵達現代東京駕駛臺，呼叫 VTS 船舶進港右靠 77 號碼頭。	VDR
0837:37 0849:49	引水人與船長溝通拖船拖帶位置及靠泊纜繩順序及配置。	VDR
0859:55	拖船前來協助，引水人以對講機聯繫拖船，現代東京左船艙帶拖纜。	VDR
0900:40	船長回報船速 6.5 節，並表示應向右轉，引水人下令「HARD STARBOARD」、「DEAD SLOW AHEAD」。	VDR
0901:18	引水人下令「SLOW AHEAD」。	VDR
0901:38	現代東京右滿舵及船艙推進器全速向右，距離 77 號碼頭 0.34 浬，船艙向 078.6 度、船速 6.5 節。	VDR

臺北時間	重要事件	資料來源
0901:58	引水人下令「MIDSHIP」、「HARD PORT」及「DEAD SLOW AHEAD」，現代東京開始向左調頭。	VDR
0902:24	引水人詢問船長船速，當時船艙推進器全速向左，船艙向 087.1 度、船速 6.4 節。	VDR
0902:58 0903:09	引水人下俾令「DEAD SLOW ASTERN」、「SLOW ASTERN」。	VDR
0903:22 0903:29	引水人對講機通知協助拖船快俾頂，下俾令「HALF ASTERN」、「FULL ASTERN」。	VDR
0903:50	引水人下俾令「FULL ASTERN」，船速 5.7 節。	VDR
0904:44	高雄港 VTS 管制員提醒引水人船速 4 節，此時現代東京距離觸碰點約 42 公尺。	VDR
0905:25	現代東京船速 2.0 節與 77 號碼頭觸碰。	VDR
1030	現代東京船員使用酒測器對駕駛臺相關駕駛員及引水人進行酒精測試，僅引水人測得酒精反應。	引水人 酒測結果

其他資料

該名引水人在過去半年內共發生 3 起事故(含本次)，於民國 111 年 11 月 12 日領航劍輝輪至高雄港 42 號碼頭，於靠泊期間發生與碼頭觸碰事故；於民國 112 年 1 月 21 日領航永樂輪至高雄港 105 號，於靠泊期間發生與碼頭碰觸事故，該 2 案目前主管機關航港局仍在調查中，尚未結案。

另經檢視高雄港相關事故資料發現，其中一案於民國 109 年 12 月 9 日於高雄港一港口迴旋池，一艘貝里斯籍出港船「NEW SILK ROAD 1」貨船，與一艘巴拿馬籍進港船「LUCKY PIONNER」貨船發生碰撞事件，當時兩船引水人均在船領航，造成兩船船體損壞，本事件無人員傷亡，無環境汙染。此事故案航港局南部航務中心僅對 2 船作基本採證，未對該事故案進行行政調查。

分析

根據現場勘查、VDR 紀錄及訪談摘要，現代東京舵機、主機及導航設備均正常。依據人員配置與資料，現代東京船長及當值船員皆持有該國主管機關核發之效期內適任證書，引水人事故前 72 小時活動正常，無證據顯示本案現代東京人員資格及引水人疲勞與事故有關。

本事故分析之議題包含：船舶進港操作、引水人之駕駛臺資源管理重要性、引水人管理、引水人值勤前之酒精濃度標準與酒測規範、引水人體格檢查、引水人值勤疲勞分析及海事行政調查效率，相關內容分述如後。

船舶進港操作

高雄港安排各船舶碼頭位置及哪一船舷側靠泊，取決於該船舶大小、貨物裝卸順序、碼頭裝卸設備之可用性、船舶特定位置維修和其他因素等，由船舶代理或碼頭裝卸業者負責協調及安排泊位，一般情況船舶以適合碼頭作業之船舷側靠泊，增加碼頭裝卸作業效率。

引水人會根據船舶大小及主機馬力、碼頭條件、天候因素和安全考量等因素來制定靠泊計畫，而每位引水人可選擇的靠離泊及操船方式，均需以確保船舶安全且有效地靠離泊為原則。

以二港口進港靠泊為例，當進港船舶進入二港口後到港內迴船池期間，引水人可適當的調整航向及降低航速，確保船舶進入迴船池後，除拖船協助外，能使用船舶自身進俾及轉舵之方式來增加船舶迴轉率（ROT）。現代東京為長度 300 公尺之大型貨櫃船，本事故航次安排右舷側靠泊 77 號碼頭，該碼頭位於正對二港口迴船池處，該船因右靠須調頭作業，靠泊距離較短，相較於靠泊其他碼頭需更加注意控制船速。本事故相關之進港操船過程分析如後：

● 引水人靠泊計畫

引水人之靠泊計畫應使用安全的領航方式，如使用舵角及船速時，對比本船之 ROT 關係來調整適當船速進港，進入二港口航行通過信號台附近時，只需保持舵效航速²⁸ (Steerage Way)，隨後大幅度往右轉向，利用迴船池空間增加船舶與碼頭的距離，以利接下來往左調頭轉向，最終使該船右舷側盡量與 77 號碼頭平行；與此同時，該船左船艏須帶上拖船以協助調頭作業，利用拖船推頂及啟動船舶本身之船艏推進器，最終以停平靠²⁹之方式完成安全靠泊作業。

依據事實資料，現代東京通過二港口時船速約 7.8 節，經拖船船長以對講機提醒引水人船速是否過快，引水人始下令停俾，隨後現代東京通過二港口信號台後，船舶艏向持續朝著靠泊位置 77 碼頭前進，船長向引水人提醒應往右轉向，引水人始下右滿舵及進俾。

現代東京右滿舵約 1 分鐘後 (0901:58 時)，引水人採取往左轉向調頭，令現代東京使用正舵及左滿舵，該船艏向當時僅向右轉 4 度，剛建立向右轉之慣性，此舵令使得該船無法立即往左轉向，此期間現代東京持續朝碼頭方向行駛。現代東京此時也同時使用船艏推進器全速向左協助轉向，但當時現代東京船速為 6.4 節，船艏推進器需在船速 5 節速度內使用，才能產生推進轉向效果，此時船艏推進器使用上無實質效益。由於現代東京船速較快且與碼頭間距離逐漸減少之故，引水人也無法以加俾方式來增加該船向左轉之舵效。於此情形下，該船往左轉向的 ROT 較慢，使得該船船艏逐漸接近並朝向碼頭行駛，最終於 0905:25 時，以船速 2.0 節觸碰碼頭。

綜上，引水人領航現代東京進入二港口時未落實安全靠泊計畫；未注意船速過快、操船反應遲鈍、船速過快未即時減俾降速且未專注於領航及

²⁸ 讓舵產生效率所需的最低航速。

²⁹ 停平靠是指船舶接近在碼頭或泊位時，船舶需減速停下、船身盡量保持與泊位平行，並慢慢靠近碼頭，以實現安全操作之船舶靠泊。

了解該船動態與周遭環境，致發生觸碰碼頭事故。

● 船舶港內應急處置

船舶於進出港或靠離泊期間，若於港內發生船速過快、船舶操縱困難或主機失效之情況，船舶操作上應立即降低船速。同時，船員應採取操舵或使用船艏推進器及拖船的使用來控制船舶的艏向及速度。若情況危急時，駕駛臺團隊可令船頭備便人員快速拋雙錨以幫助船舶減速，確保船舶更進一步減緩船速。以上港內應急處置的目的在於船舶於突發狀況時，盡量能緩慢的接觸碼頭或附近船舶，降低衝擊和碰撞帶來的損害，確保所有人員和設施的安全，此應急處置也應該在引水人領航的靠泊計畫內。

於碰撞前兩分半鐘，現代東京持續往左調頭轉向，引水人研判該船船迴轉率不足，可能有觸碰碼頭危機，即下令倒俾，此時船速仍有 6.3 節，距離碼頭約 0.2 浬，亦要求拖船快俾推頂現代東京左船艏並帶上拖纜，引水人使用倒俾及拖船推頂左船艏方式，讓現代東京減緩前進速度及增加船艏往左轉之動能，希望該船與碼頭的角度能盡量平行，降低觸碰碼頭風險。

綜上，引水人於事故前使用倒俾時機較晚，過程中也未拋出應急錨之方式抑制船舶前進速度，最終致觸碰碼頭事故發生。

● 港內拖船使用

大型船舶如超過 300 公尺以上，因進入港口或靠泊時可能因風向、潮水或狹窄的航道之影響，一旦進港後，港區水域範圍有限，該船的運轉能力將受到限制，而此時拖船可提供額外的推進力和操控力，幫助船舶安全進入港口及接近碼頭。拖船上的拖纜帶上大船主要目的是將拖船的牽引力傳遞到大船上，以提供操控和移動的支援。透過拖纜與大船的連接，拖船可以利用其主機動力對拖纜的拉扯，從而影響船舶移動和方向。當大船在突發情況之下(例如失去動力或運轉能力受限制)，拖船可以迅速提供支援，幫助船舶穩定航向或減緩航速，避免船舶碰撞其他船舶或碼頭設施等。

依據事實資料，高雄港目前無港內拖船須於何處拖帶之規定；當現代東京通過二港口信號台時，船艏距離預計停泊 77 號碼頭，距離約 0.4 浬，引水人請拖船協助左船艏推頂並帶拖纜進行往左調頭作業，但當時現代東京船速較快，該船 ROT 與 77 碼頭之間的距離均不足，現代東京觸碰碼頭前，拖船拖纜未帶上，致無法提供即時支援以降低船速，顯示引水人未善用拖船執行靠泊計畫。

若港口有相關規定船舶進港時於進入防波堤後至迴船池前帶好拖纜，為了使帶纜作業順利，該措施能提醒現代東京駕駛臺團隊，進入防波堤時放慢船速以利拖船帶纜。將拖纜帶上後，該船若有失去動力或操控能力之情況下，拖船亦可迅速提供支援，降低發生事故之風險。

● 現代東京駕駛臺團隊之操作

IMO A.960 (23) 號決議文附件 2 提及，引水人的存在並不能免除船舶駕駛臺團隊對船舶安全的職責和義務，引水人和駕駛臺團隊應了解各自的職責和義務，也明確指出船長和當值船副於船舶進出港時，有責任支援引水人，透過操作導航設備來提供建議及監控引水人的操作行為，根據航行計畫監控船舶，有任何疑問時與引水人確認。船長透過詢問了解引水人的操船意圖，也可以突顯船長對船舶安全領航的重視性。

船舶於港口航行或進出港作業時，雖然實務上引水人登輪後主導船舶的航行與靠泊，但仍須尊重船長之指揮權。換言之，船長仍然是全船的主要指揮者，負責最終的決策和指示。

在港口內，船舶的靠離泊主要由引水人負責操作。尤其對於大型船舶船長，比起引水人，可能較缺乏獨自在港口中操縱船舶經驗與技能，但船長仍負有確保船舶航行安全的責任。

依據事實資料，現代東京駕駛臺團隊於船舶進港過程中，雖有主動詢問引水人相關靠泊資訊，但未了解如何操作進港之靠泊計畫，船長於未得

知靠泊計畫之狀況下，無法監控引水人於領航過程中之操作要項，如：需在何處及約使用多少船速開始轉彎及預計船舶調頭轉向的位置等。

當現代東京以船速 6.3 節在二港口迴船池往右轉向的期間準備往左調頭轉向時，船長於此過程中並未質疑引水人的決定，而隨著該船越來越逼近碼頭，船長口頭提醒引水人須採取更有效的措施，但於觸碰碼頭前，未於緊急狀況發生時親自介入控制船舶。

若現代東京駕駛臺團隊能主動於引水人領航過程中，遵循國際海事組織第 A.960 (23) 號決議文，有關船長、駕駛臺當值船副和引水人的職責及船長與引水人的關係之相關規定，進行有效的資訊交換，評估此引水人靠泊計畫之可行性，駕駛臺團隊能有效監控引水人之靠泊計畫內容，從引水人領航過程中給予協助或介入行動，進而降低船舶發生事故的風險。

綜上，於本事故過程中，現代東京船長於危急情況下，未主動介入船舶操作來避免觸碰碼頭事故發生。

引水人之駕駛臺資源管理 (BRM-P) 重要性

船舶進行碼頭靠泊作業時，引水人與船長及駕駛臺其他成員之間需互動良好，並進行相關資訊交換，讓引水人及船長互相了解彼此意圖。引水人於領航期間，應與船長討論靠離泊計畫，其中包含拖船協助、採何種方式調頭靠離泊及遭遇危機時，船舶須拋緊急錨之相關應急措施，供船長及駕駛臺團隊作參考依據。船長於引水人領航過程中，使用口頭簡述船上設備狀況或讓引水人閱讀並簽屬領航卡 (Pilot Card)，讓引水人掌握船舶操縱相關資訊及目前狀況，以便更熟練地操控船舶，上述為引水人的駕駛臺資源管理 (BRM-P) 精神。

BRM-P 對引水人至關重要，該內容強調船舶有效的資源管理，讓引水人能夠妥善利用船上的資源，包括人力及設備。此外，BRM-P 還注重風險評估和管理，幫助引水人在複雜的港口交通環境中，藉由強化與不同國家

文化之駕駛臺團隊合作溝通，辨識並處理潛在的危險，於領航過程中，共建情境意識，以減少事故危機發生。

依據 IMO A.960 (23) 號決議文，引水人主管機關須提供認證或持有執照的引水人進行知識更新和進修培訓，其中包含駕駛臺資源管理的培訓。目前我國商船一、二等船副以上須接受駕駛臺資源管理訓練並取得證書，現行引水人於任職船員期間均曾受相關訓練，航港局於近年辦理之引水人在職訓練亦納入相關課程。

依據 VDR 語音紀錄，自引水人登輪至現代東京進入信號台前，並未與該駕駛臺團隊討論該如何領航船舶靠泊 77 號碼頭，引水人談論之內容僅提到該船靠泊碼頭位置、所需纜繩及使用一艘拖船協助，以上僅為靠泊資訊。引水人於領航過程中並未告知該如何速度控制、拖船該如何協助使用、用何種方式及何處位置調頭轉向相關之靠泊計畫等。

綜上，引水人於登輪後未與現代東京駕駛臺團隊進行有效的資訊交換，未達到 IMO A.960 (23) 號決議文，船長與引水人資訊交換之相關規定之要求，因資訊交換不足可能增加港內操船事故之風險。

引水人管理

我國雖於引水人管理規則律定「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」，及有關引水人輪值、名額遞補、退休/學習引水人相關事宜、設備費用、應置備資料、引水紀錄單核備...等引水人辦事處功能與業務範圍，惟對於引水人辦事處之組成及法律地位，並無明文規定。

現行各港引水人辦事處之性質係屬合夥人關係團體，非行政機關或法人，辦事處雖經引水人相互選舉產生主任、副主任及組長等職務，惟引水人之間係採「共同輪值、個別執業」之運作方式，彼此獨立，並無上下隸屬關係。

引水人管理規則第 4 條規定，提到各引水人辦事處應訂定公約之相關內容。惟經檢視高雄港引水人辦事處公約，其內容僅包含自律要求事項，請假與財務運作相關規定，保險、養卹及退休等協議；除此公約外，高雄港引水人辦事處未制定其他內控及安全管理規範或制度；其對所轄引水人之監督、管理與考核方面無明文之權利義務，亦不具法律上之約束效力。

目前主管機關航港局未要求各引水人辦事處須制定其他內控及安全管理規範或制度，無常態性安全監督、管理及查核機制，係針對個案或特定議題以定期/不定期宣導或召開航安檢討會議方式進行，或以「行政指導」方式向各引水人辦事處提出改善要求。

現階段我國引水人自考試及格取得執業證書後至退休前，航港局除要求其參與年度訓練及引水人管理規則所要求之年度體檢外，無其他適職性評鑑或技能檢定。航港局前以「行政指導」之方式要求引水人辦事處對所轄引水人進行年終考核初評，並由航務中心進行複評；惟該考核制度未規定各等第比例，原則上僅年度內發生可歸責事故之引水人可能被評為乙等，後續措施則係納入加強訓練對象。

根據事實資料，該引水人已於半年內發生 3 起事故（含本次），依我國現行制度，該引水人於事故調查結束前仍可繼續執業。我國現行遇引水人因重大疏失、蓄意違法或紀律問題肇致海事案件，有違反引水法第 38 條情事時，航政主管機關對引水人之最高罰則為「收回執業證書二年」，無「廢止執業證書」之規定與條件，亦即現階段並無引水人不符評鑑或檢定者禁止執業之限制。

航港局現行針對引水人辦事處無常態性安全監督、管理及查核機制，引水人在職期間無適職性評鑑或技能檢定，亦無不符評鑑或檢定者禁止執業之限制，致航港局未能瞭解及確保引水人之適職性，發揮監督管理功能。

歷年來，交通部及其所屬機構持續委託相關單位辦理我國引水人管理制度研究計畫，成果報告中除建議航政機關於現有制度下強化引水人組織之法律地位與內/外控機制外，亦彙整國內外各界作法，提出其他變革性改

善方向之建議，包括：考量比照我國醫師、技師、會計師等職業，或仿效日本之作法，設置具法人地位之引水人公會，藉以達成引水人養成、輔導、維持素質及監督管理等目的；評估如同新加坡委由港口經營管理公司運作或香港成立引水服務公司等方式之可行性，探討相關方案及配套措施。相關建議值得我國航政機關納入中長期引水體制改革之參考。

綜上所述，我國航政主管機關未規範引水人辦事處之組成及法律地位；引水人之間彼此獨立，無上下隸屬關係，且引水人辦事處未制定內控及安全管理規範或制度。航港局亦未對此提出要求，致引水人辦事處對所轄引水人之監督、管理與考核方面未具體律定其權利與義務，亦不具法律上之約束效力，無法有效發揮管理功能。

引水人值勤前之酒精濃度標準與酒測規範

● 引水人體內酒精濃度與代謝情況推估

訪談紀錄及相關資料顯示，引水人自述於事故前一日約莫 2200 時飲用自行釀造之洋蔥紅酒約 200 至 220 毫升，事故當日於 0605 時起床，約莫 0830 時登現代東京輪。

本會參考美國國家公路交通安全管理局（National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA）以韋德馬克公式（Widmark Formula）為基礎發展之血液酒精濃度代謝率估算公式³⁰，以 2 至 2.2 個標準紅酒單位³¹、體重 69.3 公斤³²及酒精代謝率之參數條件，推估成人攝取 200 至 220 毫升

³⁰ 係指 Estimate of Blood Alcohol Concentration (EBAC)，公式為 $EBAC = 0.806 \times SD / (BW \times Wt) - (MR \times DP)$ ，其中 SD 為標準酒精單位；BW 為身體內水分含量，男性以 0.58 計算；Wt 為體重（公斤）；MR 為代謝常數，分為中度飲酒者（以 0.017 計）與重度飲酒者（以 0.02 計）兩類；DP 為飲酒後之時間（小時）。原文可參考：<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15996969/>。

³¹ 係指以 100 毫升、酒精濃度 13.5% 之紅酒為 1 單位（<https://www.health.gov.au/topics/alcohol/about-alcohol/standard-drinks-guide>）。

³² 以引水人最近一次體檢（民國 111 年 7 月 18 日）測得之體重進行估算。

紅酒 8 小時後之體內血液酒精濃度，結果皆低於零³³；顯示依該飲酒時機及攝取量條件，在未考慮個別差異³⁴情況下，引水人於事故當日起床時，其體內酒精成分應已代謝完畢或殘餘低酒精濃度。

惟本案引水人於事故後約 1030 時在現代東京輪駕駛臺接受酒測，測得血液酒精濃度為 0.08%，換算吐氣所含酒精濃度為每公升 0.4 毫克，參考前述酒精濃度代謝率估算公式，推估其於 0830 時登現代東京輪時之換算吐氣所含酒精濃度應達每公升 0.5 至 0.6 毫克之間³⁵。

● 酒精濃度與人為表現

依國際海事組織 A.960 (23) 號決議文 Annex 2 第 9 項：「引水人應充分休息並保持心智警覺以專心執行船舶領航任務」。而酒精係降低人員心智警覺並影響其適任性 (Fitness) 與安全操作運具能力之中樞神經抑制劑，當酒精攝取量越高，人為錯誤與風險程度也將隨之升高，作業表現則越差³⁶。

相關研究亦顯示：人類攝取酒精後，當吐氣所含酒精濃度超過每公升 0.15 毫克，將增加情緒不穩、知覺、記憶、理解與判斷力損害、動作反應時間延長、平衡感降低及動作不協調等症狀出現之機會³⁷；我國道路交通安全規則³⁸亦規定：汽車駕駛人飲用酒類或其他類似物後其吐氣所含酒精濃度達每公升 0.15 毫克者，不得駕車。

³³ 中度飲酒者攝取 200 至 220 毫升紅酒於 8 小時後體內血液酒精濃度代謝範圍為： $(0.806 \times 2)/(0.58 \times 69.3) - (0.017 \times 8) \sim (0.806 \times 2.2)/(0.58 \times 69.3) - (0.017 \times 8) = -0.0959$ 至 -0.0948 。重度飲酒者攝取 200 至 220 毫升紅酒於 8 小時後體內血液酒精濃度代謝範圍為： $(0.806 \times 2)/(0.58 \times 69.3) - (0.02 \times 8) \sim (0.806 \times 2.2)/(0.58 \times 69.3) - (0.02 \times 8) = -0.1199$ 至 -0.1159 。

³⁴ 實際飲用酒精之濃度、飲酒前進食狀況、飲酒前後相關活動、身體總含水比、身體代謝速度等。

³⁵ 本案引水人於 1030 時在駕駛臺接受酒測，測得血液酒精濃度為 0.08%，換算毒藥物檢驗常用單位為每分升血液有 80 毫克酒精。依據韋德馬克 (Widmark) 提出之酒精代謝理論，人體血液酒精濃度約以每小時 10 至 20 毫克/分升代謝，以此估計本案引水人 0830 時之血液酒精濃度為 80 毫克/分升 + (10 毫克/分升 ~ 20 毫克/分升) x 2 小時 = 100 毫克/分升 ~ 120 毫克/分升。再以血液酒精濃度為呼氣之 2000 倍換算，本案引水人於 0830 時吐氣所含酒精濃度界於 0.5 毫克/公升 ~ 0.6 毫克/公升。相關文獻可參考：Levine B. Principles of Forensic Toxicology. 2nd ed. Washington, DC: AACC Press; 2006。

³⁶ Kim, H., Yang, C. S., Lee, B. W., Yang, Y. H., & Hong, S. (2007). Alcohol effects on navigational ability using ship handling simulator. International Journal of Industrial Ergonomics, 37(9-10), 733-743.

³⁷ Levine B. Principles of Forensic Toxicology. 2nd ed. Washington, DC: AACC Press; 2006。

³⁸ 第 114 條第 2 款。

此外，國際海事組織於 STCW 中訂有船員當值執行安全相關勤務時之酒精濃度標準，吐氣所含酒精濃度不得高於每公升 0.25 毫克³⁹，此與我國法規認定「不能安全駕駛」之酒精濃度標準一致。

由上述國內外規範可見：運具駕駛或執行運輸安全相關勤務與操作人員，於其體內酒精濃度超過一定標準時，將顯著影響其安全執行勤務能力。

本案引水人於事故後約 1030 時測得吐氣所含酒精濃度每公升 0.4 毫克，本會推估其於 0830 時登現代東京輪時之吐氣所含酒精濃度應達每公升 0.5 至 0.6 毫克之間，超出前述國內外規範所認定「不能安全駕駛」之每公升 0.25 毫克酒精濃度標準，研判引水人當時可能因身體呈現酒精反應影響操船，過程中經由拖船船長及現代東京船長提醒下才減速及轉向，操縱船舶反應較慢，未能專注該船動態與周遭環境，不排除存在心智警覺不足及影響安全執行船舶領航能力之風險。

● 引水人酒測管理與規範

我國航空、鐵道、公路與海上運輸業皆已明確訂定駕駛員或相關人員值勤前之酒精濃度標準與酒測規範，以確保該等人員值勤時之心智狀態與操作技能不受酒精影響，惟於引水人方面在本次事故前缺乏酒精濃度標準與值勤前酒測相關規範。

先進國家如英國倫敦港務局針對所屬從業人員工作中酒精與藥物使用訂有管理機制，以確保所有人員，包括引水人在內，於值勤期間不受酒精與藥物影響。其中與酒測相關之規定包括：制定符合英國運輸實務界認定之酒精濃度標準、酒測執行時機與方式、酒測有超標之虞時不應值勤，以及酒測超標後之相關處置程序與措施等。

³⁹ STCW Section A-VIII/1.10: Each Administration shall establish, for the purpose of preventing alcohol abuse, a limit of not greater than 0.05% blood alcohol level (BAC) or 0.25 mg/L alcohol in the breath or a quantity of alcohol leading to such alcohol concentration for masters, officers and other seafarers while performing designated safety, security and marine environmental duties.

我國航港局於本次事故後，以行政命令要求各引水人辦事處自民國 112 年 3 月 22 日起，每日於引水人值勤前實施酒測，一旦吐氣所含酒精濃度超過零時，應強制退班。高雄港引水人辦事處依航港局函示，已要求所屬引水人值勤前自行於家中酒測，並將結果傳送予辦事處行政人員統整後再提送航港局南部航務中心。

相較國外引水人管理單位訂有完善之酒測管理機制，我國航港局雖於本次事故後要求各港區引水人於每日值勤前實施酒測，惟相關法規規範執行細則與罰則仍於規劃階段，航港局宜加速推動法制作業，以完備相關法規，強化酒測管理之有效性。

引水人體格檢查

引水人之工作需於海上攀爬引水梯登離輪、日夜輪班、需面對不佳之天氣狀況或海象、具受傷與落海等風險，故應維持良好之體能及健康狀況。引水人對於船舶進出港口之安全扮演關鍵角色，其健康狀況除影響自身安危，亦可能衍生領航期間之作業風險，進而對船舶、港埠設施安全及海洋環境造成危害。

本案引水人事故前 3 年醫療紀錄顯示，其患有精神性憂鬱症及糖尿病，長期接受門診藥物及心理治療，並曾因酒精戒斷症候群接受住院治療。前述疾病、用藥及酒精濫用情況在未控制得宜情況下，有可能影響引水人安全執行領航工作能力。

惟本案引水人事故前最近 3 次體格檢查表各欄位均註記「無明顯異常」，檢驗結果皆為「合格」；經洽詢體格檢查執行醫院，除視力、心跳、血壓以儀器測量，其他項目由醫師問診或聽診進行，無抽血、驗尿或其他檢驗項目。

我國現行雖規定引水人在其繼續執行業務期間，每年應接受體格檢查一次，惟航港局並未完整律定體格檢查標準，未提供檢驗醫師指引文件以

敘明各項目之檢查方式與評估原則，亦未要求檢驗醫師須瞭解受檢者個人疾病史與用藥史、評估疾病控制情況與併發症、藥物副作用及酒精使用情形等風險因素，可能導致不同醫院對引水人之檢查差異，檢查結果未能反映真實狀況，及未能確保引水人體能與健康狀況足以安全勝任領航工作，進而影響引水人領航安全。

引水人值勤疲勞分析

疲勞是人員因睡眠不足、持續清醒時間過長、值勤與休息安排和生理時鐘不同步及身體或心智工作負荷過高等因素產生之生理或心理功能減損，進而削弱人員警覺性、安全操作船舶或執行安全相關勤務之能力⁴⁰。引水人因日夜間輪班需求、值勤與休息時間不固定、領航業務不易預期等工作特性，使其有更高機會因睡眠不足、睡眠債或工作負荷累積而產生疲勞風險。

本案高雄港引水人辦事處採用對班⁴¹方式排班，依據引水人事故前 1 個月工作紀錄，皆為連續 4 日值勤。經比對高雄港引水人排班方式、3 班制劃分標準與引水人事故前 1 個月工作紀錄，引水人於當月連續 4 日值勤計有 3 次⁴²，其中值勤班型（早、中、晚班）依日期順序分別為連續 4 日中班、連續 4 日晚班及連續 4 日早班⁴³。

調查小組透過班表疲勞風險評估分析，結果顯示引水人於連續 4 日值勤情況下，連續 4 日晚班之第 1 班疲勞風險指數為 2.25，為 3 種班型中最低值；惟於第 2 日值勤日起，連續 4 日晚班中第 2 班（63.43）、第 3 班（19.91）及第 4 班（22.69）之疲勞風險指數均較其他班型為高，其中第 2

⁴⁰ Guidelines on fatigue, IMO MSC.1/Circ.1598, January 2019

⁴¹ 係指引水人個別值勤數日後休息等量天數，如值勤 4 日後休息 4 日。

⁴² 依據引水人事故前 1 個月工作紀錄顯示，連續 4 日值勤日期分別為民國 112 年 3 月 1 日至 3 月 5 日、民國 112 年 3 月 10 日至 3 月 13 日及民國 112 年 3 月 17 日至 3 月 20 日。

⁴³ 依據高雄港引水人辦事處 3 班制劃分標準(早班 07-22 時、中班 15-06 時、晚班 23-14 時)，引水人值勤班型：於民國 112 年 3 月 1 日至 3 月 5 日為連續 4 日中班、民國 112 年 3 月 10 日至 3 月 13 日為連續 4 日晚班及民國 112 年 3 月 17 日至 3 月 20 日為連續 4 日早班。

班受引水作業次數升高而導致疲勞風險指數驟升，雖第3班及第4班引水作業次數非3班型中最高值，其疲勞風險指數亦較其他班型為高，如圖10所示。可能原因係生理時鐘及生活作息受晚班值勤干擾，生成疲勞累積及睡眠債，值勤結束後雖經表定14時至23時休息時間，仍較難自前晚疲勞狀況恢復；相較於其他班型，連續晚班導致值勤期間產生高度疲勞之可能性明顯上升，是故，連續晚班型態存在一定程度的人員疲勞累積風險，高雄港引水人辦事處宜就該類班型之疲勞累積風險評估訂定緩解方式，避免引水人受疲勞影響作業表現。



圖 10 連續值勤日數與不同班型之疲勞風險指數

海事行政調查效率

海事行政調查現由我國航政主管機關航港局負責，旨在透過深入探究海難及海上事故（如船舶碰撞、損壞、失蹤或對海洋環境的污染等）的根本原因，分析現行機制可能存在之闕漏，進一步完善相關監管作為與規範，以避免未來類似事件再發生。依據這些案例與調查結果，同時能強化海運業者和船員的安全意識，進而遵守相關海事法規和標準，達到提升海事安全之目標。

考量海事行政調查所需要投入之大量心力、時間與專業，海事行政調查人員需要專責，且具備豐富的專業知識和技能，並透過良善的訓練機制培育良好的調查技能，方能有效地蒐集證據、進行訪談、分析資料並撰寫詳盡的報告，以應對多樣化的海事事件和案件，其內容包括船舶運作、海事法規和安全標準程序等。

依據事實資料，該名引水人於事故半年內已發生 2 次海事案件，目前案件主管機關航港局正在調查中。航港局南部航務中心於訪談內容中提到本身的海技科員額並未與業務量成正比，工作負荷較其他航務中心高，可能影響海事行政調查之效率，且海事行政調查為渠等兼辦業務，礙難要求其將全部心力時間付諸於行政調查。

目前我國航政主管機關對於海事案件無行政調查專責人員，行政調查屬兼辦業務，對於行政調查案件處理效率可能產生一定的影響；此外，調查小組也發現一起於港內發生之海事案件，兩船皆有引水人在船領航，航政主管機關未完成行政調查流程，僅蒐集相關基本資料，而未對事件全貌了解而做進一步改善，進而可能產生類似事故再發生之風險。

綜上，我國航政主管機關之行政調查人員無專責人員，從事行政調查人員均有兼辦業務，可能無法落實行政調查作業或充分投入每個海事案件，這種情況可能對調查效率及品質帶來一定的影響，同時也會減少從事故中改善安全和預防措施的機會，進而影響我國港口及船舶安全。

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運輸安全、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）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. 引水人於事故當日登輪領航至事故發生期間，其體內酒精濃度超出國內外運輸業界及相關法規所認定「不能安全駕駛」之標準，研判引水人因身體呈現酒精反應影響下，於領航及操縱船舶過程中反應遲鈍。
2. 引水人領航現代東京進入高雄港第二港口時，船速為 7.4 節，經拖船船長提醒船速過快後始採取減俾，通過信號台經現代東京船長提醒需轉向後，引水人始令右滿舵轉向，顯示引水人於領航期間決策時機較慢，使靠泊過程船舶未能及時減速與船舶轉向過慢，最終致船舶觸碰碼頭，造成船舶與碼頭受損。

與風險有關之調查發現

1. 引水人於領航現代東京艙向逐漸朝向碼頭，且距離越來越接近碼頭時，使用倒俾時機較晚，於過程中也未拋出應急錨之方式抑制船舶前進速度。
2. 現代東京觸碰碼頭前，未帶上拖船拖纜，致無法提供即時支援以降低船速，顯示引水人於本次靠泊計畫未善用拖船。
3. 現代東京在船速較快（6.3 節）的情況下，在高雄港第二港口迴船池往右轉向的期間往左調頭轉向時，現代東京船長於此過程中未質疑引水人的決定；觸碰碼頭前，船長口頭提醒引水人須採取更有效的措施，惟未於緊急狀況發生時親自介入控制船舶。
4. 若現代東京駕駛臺團隊能主動於引水人領航過程中，遵循國際海事組織第 A.960（23）號決議文，有關船長、駕駛臺當值船副和引水人的職責及船長與引水人的關係之相關規定，進行有效的資訊交換，評估引水人靠泊計畫之可行性，能有效監控引水人之靠泊計畫內容，從引水人領航過程中給予協助或介入行動，可能降低船舶發生事故的風險。

5. 我國航政主管機關未規範引水人辦事處之組成及法律地位，各個引水人間彼此獨立，無上下隸屬關係，且引水人辦事處未制定內控及安全管理規範或制度，交通部航港局亦未對此提出要求，致引水人辦事處對所轄引水人之監督、管理與考核方面無明文之權利義務，亦不具法律上之約束效力，無法有效發揮管理上之功能。
6. 若高雄港有相關拖船備便位置規定，船舶進港時於至迴船池前拖船須備便且提供協助，危急時亦可迅速提供支援，降低發生事故之風險。
7. 引水人於登輪後未與現代東京駕駛臺團隊進行有效的資訊交換，未達到IMO A.960(23)號決議文，船長與引水人資訊交換之相關規定之要求，因資訊交換不足可能增加港內操船事故之風險。
8. 該名引水人已於半年內發生3起事故(含本次)，依我國現行制度，該引水人於事故調查結束前仍可繼續執業；交通部航港局現行針對引水人辦事處無常態性安全監督、管理及查核機制，引水人在職期間無適職性評鑑或技能檢定，亦無不符評鑑或檢定者禁止執業之限制，致交通部航港局未能瞭解及確保引水人之適職性，發揮監督管理功能。
9. 我國無引水人值勤前之酒精濃度標準與酒測規範；事故後主管機關雖以行政命令要求各港區引水人須於每日值勤前實施酒測，惟相關法規規範執行細則與罰則仍於規劃階段。
10. 我國現行引水人體格檢查機制，未完整律定體格檢查標準，未提供檢驗醫師指引文件以敘明各項目之檢查方式與評估原則，亦未要求檢驗醫師須瞭解受檢者個人疾病史與用藥史、評估疾病控制情況與併發症、藥物副作用及酒精使用情形等風險因素，可能導致不同醫院對引水人之檢查差異，檢查結果未能反映真實狀況，及未能確保引水人體能與健康狀況足以安全勝任領航工作，進而影響引水人領航安全。

其他調查發現

1. 疲勞風險評估分析結果顯示，引水人於晚班值勤，可能因生理時鐘及生活作息受到干擾，且值勤後不易自前晚疲勞狀況恢復；相較於其他班型，連續晚班導致值勤期間產生高度疲勞之可能性明顯上升。
2. 我國航政主管機關交通部航港局目前無專責海事行政調查人員，從事行政調查人員均有兼辦業務，無法充分投入海事案件調查，這種情況可能對調查效率及品質帶來一定影響，同時也可能減少從相同的事故中改善安全和預防措施的機會。

運輸安全改善建議

致交通部航港局

1. 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⁴⁴。(TTSB-MSR-24-04-001)
2. 參照 IMO A.960 (23) 號決議文建議，督導各區引水人辦事處強化引水人之定期複訓（不超過 5 年）及在職訓練課程內容，確保引水人的專業能力與安全領航職責⁴⁵。(此項為既有之改善建議，相關分項執行計畫仍在列管中，本次為第 4 次提出，請參考前案改善建議編號 TTSB-MSR-23-04-012，併案辦理。)
3. 依據本案調查發現並參考歷年來我國引水人管理制度相關研究計畫成果報告之建議，研擬有效強化引水人監督、管理、考核與淘汰等機制及配套措施，推動引水人管理體制改革，以確保引水人適職性與適任性，提升船舶進出港安全⁴⁶。(TTSB-MSR-24-04-002)
4. 評估提昇我國引水人體格檢查制度與配套措施，至少包括：強化引水人體格檢查相關標準，提供指引說明各項檢查重點，及評估流程供檢驗醫師依循，以確保體格檢查結果之一致性；提昇引水人體格檢查內容詳盡程度，確保其健康狀況足以勝任工作，以維護自身與船舶進出港口安全⁴⁷。(此項為既有之改善建議，相關處理報告仍在進行中，本次為第 2 次提出，請參考前案改善建議編號 TTSB-MSR-23-09-005，併案辦理。建請交通部航港局併予考量本案調查發現，研擬整體性改善措施。)

⁴⁴ 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 1 項，以及與風險有關之調查發現第 9 項所提出。

⁴⁵ 本項改善建議，係因應與可能肇因有關之調查發現第 2 項，以及與風險有關之調查發現第 1 項、第 2 項及第 7 項所提出。

⁴⁶ 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 5 項及第 8 項所提出。

⁴⁷ 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 10 項所提出。

5. 監督高雄港引水人辦事處，確實檢討連續晚班值勤可能產生疲勞累積風險問題，研擬緩解措施⁴⁸。(TTSB-MSR-24-04-003)
6. 盤點各航務中心現有海事行政調查人力，評估行政調查效率，以培養海事行政調查專責人員為目標，增進海事行政調查能量，提升我國港口及船舶安全⁴⁹。(TTSB-MSR-24-04-004)

致臺灣港務股份有限公司

1. 為提升高雄港內船舶操作及航行安全，研擬制訂港口拖船使用指引，確保船舶進入迴船池前拖船備便且提供協助，以防進港船舶突失去動力或操控能力受限制之情況時，拖船可迅速提供支援，以降低事故風險⁵⁰。(TTSB-MSR-24-04-005)

致高雄港引水人辦事處

1. 檢討引水人連續晚班值勤可能產生疲勞累積風險問題，研擬緩解措施，以避免引水人受疲勞影響作業表現，進而影響領航安全⁵¹。(TTSB-MSR-24-04-006)

致 NAVIOS SHIPMANAGEMENT INC

1. 宣導所屬船隊落實船長與引水人的資訊交換 (MPX)，評估引水人靠泊計畫之可行性，能有效監控引水人之操船過程，從而降低船舶進出港事故的風險⁵²。(TTSB-MSR-24-04-007)
2. 宣導所屬船隊，依據 IMO A.960 (23) 號決議文，引水人登輪後雖主導

⁴⁸ 本項改善建議，係因應其他調查發現第 1 項所提出。

⁴⁹ 本項改善建議，係因應其他調查發現第 2 項所提出。

⁵⁰ 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 6 項所提出。

⁵¹ 本項改善建議，係因應其他調查發現第 1 項所提出。

⁵² 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 4 項所提出。

船舶的航行與靠泊，但仍須尊重船長之指揮權，若引水人船舶操縱中有不安全的操作或行為，仍須及時介入接管船舶操控權⁵³。(TTSB-MSR-24-04-008)

進行之安全措施

引水人執業前酒精測試

本次事故後，交通部航港局發函⁵⁴要求各引水人辦事處自民國 112 年 3 月 22 日起，每日於引水人當班前實施酒測，若有酒測超標 (0.00 mg/L) 情事應強制退班，嚴禁執行領航工作。高雄港引水人辦事處依據交通部航港局要求，當班引水人於值勤前自行於家中實施酒測，並將結果轉傳辦事處行政人員統合整理當天紀錄，再提送交通部航港局南部航務中心。提送之酒測紀錄詳圖 11。

編號	姓名	本日是否執勤	酒測時間	酒測值 (mg/L)	含驗測值之佐證照片	受測人親簽 (佐證照片已有受測人簽名者免簽)	備註
1	[REDACTED]	<input type="checkbox"/> 是； <input checked="" type="checkbox"/> 否					
2	[REDACTED]	<input checked="" type="checkbox"/> 是； <input type="checkbox"/> 否	08:01	0.00			
3	[REDACTED]	<input type="checkbox"/> 是； <input checked="" type="checkbox"/> 否					
4	[REDACTED]	<input checked="" type="checkbox"/> 是； <input type="checkbox"/> 否	00:42	0.00			
5	[REDACTED]	<input checked="" type="checkbox"/> 是； <input type="checkbox"/> 否	10:20	0.00			

圖 11 高雄港引水人每日酒測紀錄

⁵³ 本項改善建議，係因應與風險有關之調查發現第 3 項所提出。

⁵⁴ 航安字第 1122010603 號。

船舶資料

船名	HYUNDAI TOKYO
IMO 編號	9305673
電臺呼號	5BZK3
船舶管理公司	NAVIOS SHIPMANAGEMENT INC
船舶所有人	BERYL SHIPPING CORP
船旗國	賽普勒斯
船籍港	利馬索爾港 (LIMASSOL)
船舶用途	貨櫃船
船體質料	鋼質
船長	303.83 公尺
船寬	40 公尺
艏部模深	62.72 公尺
總噸位	74651
檢查機構	LLOYD'S REGISTER (LR)
主機種類／馬力	柴油機／98,489 K.W.
船員最低安全配額	14 人
安全設備人員配置	36 人

附錄 2 引水人接受高雄港務警察總隊酒測之紀錄

財團法
Taiwan Testing and C
呼氣酒精測試器檢定合格

高雄港務警察總隊
內政部警政署高雄港務警察總隊
高雄市鼓山區蓬萊路24號

AC 80
合格證書: MOJA 1101393
儀器序號: B221109
感測元件: A32060202
日期: 2023/03/20
案號: 288

歸零: 0.00 mg/l 11:26
測定值: 0.19 mg/l 11:27

被測人:

施測人: _____

地點: _____

牌照: _____

身分證號: _____

七、敬請
八、檢定合格單碼
九、檢定日期: 111年06月30日
十、檢定合格有效期間: 屬電化學式及其他量測原理之呼氣酒精測試器，其檢定合格有效期間內達1000次者，其檢定合格有效期間。
十一、注意事項

111年06月23日

附錄 3 IMO RESOLUTION A.960 (23)

Annex 1 - Recommendations on training and certification and operational procedures for maritime pilots other than deep-sea pilots

5.3 Every pilot should be trained in bridge resource management with an emphasis on the exchange of information that is essential to a safe transit. This training should include a requirement for the pilot to assess particular situations and to conduct an exchange of information with the master and/or officer in charge of navigational watch. Maintaining an effective working relationship between the pilot and the bridge team in both routine and emergency conditions should be covered in training. Emergency conditions should include loss of steering, loss of propulsion, and failures of radar, vital systems and automation, in a narrow channel or fairway.

5.5 Competent pilotage authorities should be encouraged to provide updating and refresher training conducted for certified or licensed pilots to ensure the continuation of their proficiency and updating of their knowledge, and could include the following;

.4 refresher or renewal courses in bridge resource management for pilots to facilitate communication and information exchange between the pilot and the master and to increase efficiency on the bridge.

Annex 2 - Duties of master, bridge officers and pilot

2.1 The pilot's presence on board does not relieve the master or officer in charge of the navigational watch from their duties and obligations for the safety of the ship. It is important that, upon boarding the ship and before pilotage commences, the pilot, master and other bridge personnel are aware of their respective roles in the safe passage of the ship.

2.2 The master, bridge officers and pilot share a responsibility for good communications and understanding of each other's role for the safe conduct of the vessels in pilotage waters.

2.3 Masters and bridge officers have a duty to support the pilot and to ensure that his/her actions are monitored at all times.

Annex 2 - Master-pilot information exchange states

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


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.

附錄 4 Transport Operations Marine Safety Regulation 2016 (Chapter 7, Part 2)

167 Pilots and fatigue management

- (1) A person who employs pilots to perform pilotage services on the person's behalf at a port must devise and implement, for the pilots, a fatigue management program complying with subsections (2) and (3).
- (2) The program, when implemented, must be capable of ensuring that the pilots are properly rested and fit to perform their duties.
- (3) Without limiting subsection (2), the program must make suitable provision for maximum work times, maximum pilotage times and minimum rest times.
- (4) The person must take reasonable steps to ensure the pilots comply with the program.
- (5) A pilot to whom the program applies must not have the conduct of a ship as its pilot if—
 - (a) the pilot's fatigue level may cause the ship to be operated unsafely; or the pilot has not substantially complied with the program.

附錄 5 交通部航港局引水人督導考核表

		年度：	
交通部航港局引水人督導考核表			
基本資料			
港口		轄管航務中心	___部航務中心
姓名		執業證書字號	登記證書字號
引水人辦事處初評			
1	依辦事處安排或輪值簿之規定輪值、受招請領航。(5)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣___分。 說明：
2	未無故延遲到達或提前離開所領航之船舶。(5)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣___分。 說明：
3	確實遵守引水人辦事處公約。(5)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣___分。 說明：
4	本年度無發生可歸責於引水人之領航事故或海事案件。(10)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣___分。 說明：
5	其他考核事項：(0~±5)	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有，酌加/扣___分。 說明：
6	評語：		
引水人辦事處 考核成績小計		引水人辦事處 核章	
航務中心考核及複評			
1	依規定辦理引水人執業證書、登記證書之核、補、換發或繳銷。(10)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣___分。 說明：
2	領航服務態度及品質良好，未遭船長或航商投訴。(5)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣___分。 說明：

3	確實遵守商港經營事業機構規定及依指派之碼頭或錨位領航停泊。(5)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣__分。 說明：
4	依規定與同時受僱領航之引水人協同合作，完成引水作業。(5)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣__分。 說明：
5	配合航政機關之監督、傳詢及應報告事項。(5)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣__分。 說明：
6	本年度發生可歸責於引水人之領航事故或海事案件，應酌予加重扣分。(15)	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是，扣__分。 說明：
7	未遭受其他非屬海事案件懲處之行政處分。(10)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否，扣__分。 說明：
8	其他考核事項：(0~±15)	<input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有，酌加/扣__分。 說明：
航務中心考核成績小計			
考核成績(由航務中心填寫)			
總分：		等次：	
承辦人		科長	
主任 批核			

填表注意事項：

- 各項目配分額度詳如括號內數字。
- 協助辦事處內部事務，不列入本考評及加減分。
- 凡有加/扣分請詳予說明；另如有發生領航事故或海事案件請填寫所領航船舶名稱及海事案件屬性(碰撞他船(含船名)、擱淺、碰觸碼頭…)
- 如有塗改文字，請簽名或蓋章；航務中心評核完成後，請蓋印中心章戳。

本頁空白