

國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故調查報告

大川貨船於金門縣烏坵港內船體進水後沉沒

調查報告編號： TTSB-MOR-21-05-003

發布日期： 民國 110 年 5 月 27 日

事故簡述

大川航運股份有限公司(以下簡稱大川公司)所屬本國籍雜貨船，註冊名為大川(以下簡稱大川)，船舶號數 014879，總噸位 992¹，船籍港為高雄港。民國 108 年 8 月 1 日 1400 時²駛離高雄港，目的港為金門縣烏坵港(以下簡稱烏坵港)。船上包含 1 名船長及 11 名船員，旅客 1 人，裝載 500 噸雜貨及 300 噸淡水，離開高雄港時船艙吃水 3.4 公尺，船艙吃水 4.2 公尺。8 月 2 日約 2000 時，大川於烏坵港南方約 0.5 浬(北緯 24 度 58.797 分，東經 119 度 26.965 分)位置沉沒，船上人員無傷亡，由救援人員安全接上烏坵島。大川本航次航跡示意圖(詳圖 1)。



圖 1 大川本航次航跡圖

¹ 船舶總噸位是船舶所有遮蔽艙室內的體積總和，故容積噸無單位。

² 本報告所列時間均為臺北時間(UTC+8 小時)。

大川於 8 月 2 日 0730 時抵達烏坵港外海下錨等待潮水，0930 時靠泊完畢後立即開始卸貨作業（詳圖 2）。卸貨作業期間，船長接獲船員通知，大川艙側推力機機房（bow thruster room）進水，為減低因機房進水後增加船舶吃水深度，船員使用潛水泵抽除進入機房內海水同時也將 300 噸淡水泵出，但船舶進水狀況未改善，船長考慮若持續進水將影響起錨作業且大川沉沒於碼頭區域會影響港區作業，遂於 1120 時起錨離港至烏坵島南方約 0.5 浬處下錨。抵達錨地後繼續抽水並將貨艙的貨物吊起拋海。由於海水已溢到貨艙內導致船艙沒入水中，船長經與公司聯繫後決定棄船。1823 時大川 12 名船員及旅客 1 人由岸際海巡及軍方人員使用橡皮艇接駁登上烏坵島。

棄船時，船上剩餘重燃油約 10 噸；輕柴油約 27 噸；無運載化學或危險品。



圖 2 大川貨船靠泊狀況

船員資料

依據航港局南部航務中心提供之大川船員名單，船長具有二等船長證書，民國 84 年開始任職船長，民國 102 年 9 月起擔任大川船長。

輪機長具有一等大管輪證書，30 年海勤資歷，擔任大川輪機長 8 個月。船副具有船副適任證書，2 年 5 個月海勤資歷。其他船員 9 人，皆具海上服務經歷及有效證書。

天氣

依據中央氣象局提供民國 108 年 8 月 2 日 10 時之烏坵水域氣象資料為晴天，風速 2.0 公尺/秒，風向東北東，氣壓 998.3 hPa³，相對溼度 86%。烏坵港口海軍聯絡官稱當日為晴天，海上浪高約 1 公尺。

依據民國 108 年 7 月 31 日上午中央氣象局氣象報告，受第 7 號「薇帕」颱風影響，在金門附近水域會有長浪發生。

大川貨船殘骸

民國 108 年 8 月 13 及 14 日大漢公司屬輪大瀚 711 號拖船和潛水俠對大川進行水下檢視，探得大川於海底呈翻覆狀態，船底朝上，右舷約 125 度沉埋泥質海床。駕駛室入泥質海床約 3~4 公尺深，船艙海底水深 30.5 公尺，船艙舵板底部水深 25 公尺。14 日沉船水域水下海流增強且視線不良，能見度僅 50 公分，潛水俠無法繼續水下作業。因事故地點受氣候及船東安排因素，未進行大川殘骸打撈作業，殘骸仍在事故地點。事故發生至今，大川沈船附近海域無環境污染報告。

烏坵港港口設施

烏坵港碼頭屬於簡易軍民共用碼頭，無防波堤屏蔽設施且潮差大。現有碼頭設施計有繫纜樁 13 組、碰墊 18 組。碼頭無供水、加油及電力設施。船長於靠泊前會先聯絡國防部海軍司令部海軍陸戰隊烏坵守備大隊聯絡官（下稱海軍聯絡官），海軍聯絡官依潮汐表及船舶可靠泊深度建議船長，再由船長判斷靠港及離港時間。烏坵碼頭附近水深測

³ hectopascal (hPa) 百帕 (氣壓單位)

繪資料為軍用普通圖 9318 圖號，屬於機密文件。依據國防部海軍司令部（下稱海軍司令部）所提供資料，大川於民國 108 年 1 月至 7 月底期間共進出烏坵碼頭計 20 次，烏坵碼頭近 46 年均無相關案例發生。烏坵碼頭使用已經超過 50 年，海軍已啟動碼頭改建工程規劃。

訪談紀錄

大川船長訪談摘要

民國 108 年 8 月 1 日 1400 時大川離開高雄港至烏坵港。船長與烏坵海軍聯絡官聯繫告知大川吃水 4.2 公尺，海軍聯絡官參考潮汐表建議船長 8 月 2 日 0930 時可靠泊碼頭。船長考量潮水及碼頭區域水深，認為當船上貨物卸下部分後將會減少龍骨下水深（under keel clearance）不足的影響，最佳靠泊時間為 8 月 2 日 0930 時之後。

大川於 8 月 2 日 0730 時抵達烏坵港於外海下錨等潮水，當時錨地天候還好。約 0900 時起錨靠泊烏坵港，靠泊過程以放左錨和 5~6 節錨鍊⁴的抓地力，將右舷前倒纜繫固後以慢速倒俾後退並繫纜繩，船艙艙共計繫帶 6 條纜繩⁵包含船艙 1 條頭纜及 2 條前倒纜，船艙 3 條纜繩。因為大川靠泊位置稍微朝前，所以船艙 3 條纜繩都是向前的後倒纜。當時船艙距離前方岸邊仍有 8 公尺。由於碼頭並非直線，若船艙纜繩繫固過緊會導致船艙偏出，不利於接岸的淡水管路的聯接。烏坵港區及大川繫泊示意圖（詳圖 3）。

⁴ 錨鍊 1 節=27.5 公尺

⁵ 繫泊纜繩可分類為艙纜、艙纜、倒纜及橫纜。倒纜，提供大部分的縱向制約，與船縱軸角度愈小愈好；橫纜，提供大部分的橫向制約，與船縱軸角度愈近 90°愈好。

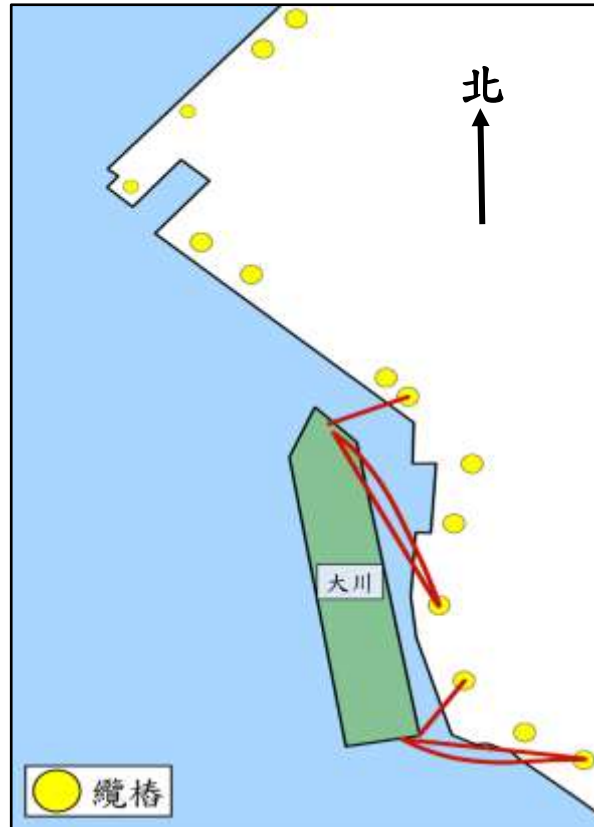


圖 3 烏坵港區及大川貨船繫泊示意圖

0930 時靠泊完畢後立即開始卸貨作業。約不到 30 分鐘期間，船長感覺有 2 至 3 公尺高起伏的湧浪，船艙似乎有觸碰到海底。10 分鐘後船艙工作人員告知艙側推力機機房進水，立刻去查看發現機房進水高度已淹過艙側推力機機房到第 2 層甲板物料艙 (deck store) 位置 (詳圖 4)。

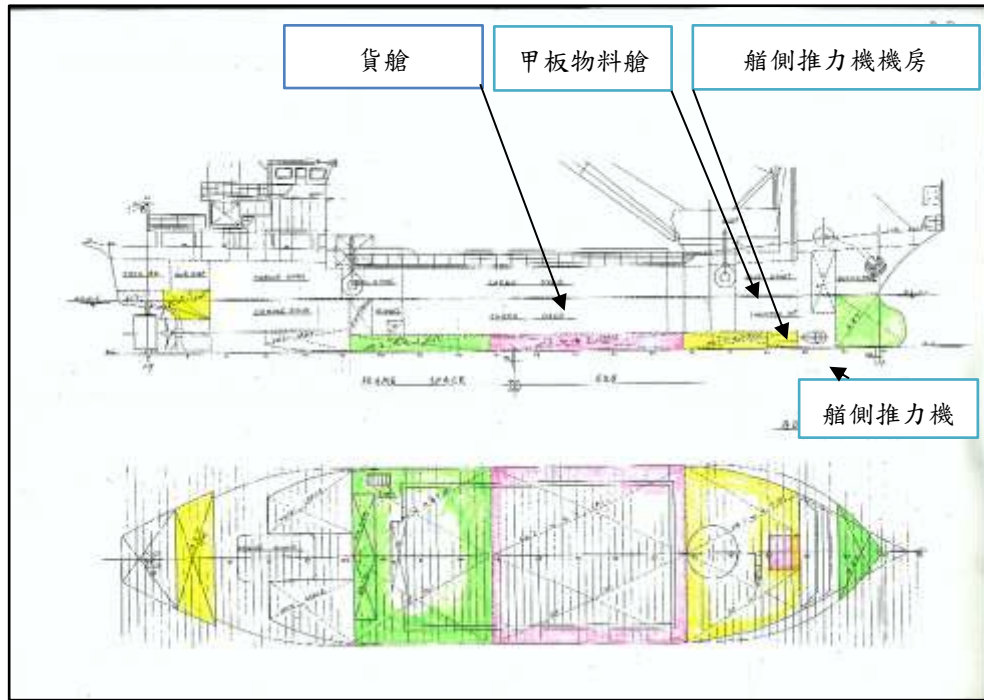


圖 4 大川貨船船艙配置圖

在艙側推力機機房進水後船舶開始向右傾斜，經使用 3 臺潛水泵從右側抽除海水並發現船艙吃水已達到 4 公尺。為能減少船艙吃水狀況遂決定啟動機艙的艙底泵 (bilge pump) 將 300 噸的淡水打出，此時船已向右側傾斜。

船長考量進水高度已淹至錨機馬達基座，若進水水位持續升高將影響起錨作業且大川若沉沒於碼頭邊會影響往後島上運補作業，遂決定停止卸貨。此時大川已將位於甲板 1 部吊卡車、1 臺挖土機、2 個貨櫃及貨艙中的 1 個貨櫃吊至岸上。1120 時起錨駛離碼頭，1135 時到烏坵島南方約 0.5 哩處下錨。大川移至錨地後繼續抽水，但進水狀況未見改善，船長決定將貨艙內裝砂及砂石的太空包拋海，此時大川向右傾斜減少至 5 度。在停止抽水後大川往左偏，約 30 分鐘後再向右傾斜。由於進水量大於泵出量及抽水效果不佳，經與公司聯繫後決定棄船。1820 時，大川 13 名人員由岸巡及海軍陸戰隊守備大隊官兵利用橡皮艇接駁登上烏坵島。約 2000 時大川於北緯 24 度 58.797 分、東經 119 度 26.965 分位置沉沒。

大川於靠泊時主機及舵機使用狀況均正常，船長指出事故主要原因為湧浪起伏，使船艙底部碰觸海底，船體進水傾斜後沉沒。

大川貨船輪機長訪談摘要

民國 108 年 8 月 2 日大川靠泊烏坵碼頭卸貨時，約 0940 時大管輪通知船艙進水，輪機長前往查看，發現疑似艙側推力機的右側管道（duct）位置有海水冒出造成機房嚴重進水。在此艙間無抽水泵可將水泵出，立即啟動艙底泵，先將此機房後方淡水櫃淡水抽出再用 3 臺潛水泵轉駁到淡水櫃。由於海水進水量大於艙底泵每小時 60 立方公尺之抽水能量，並考量烏坵港潮汐水深變化，船長遂決定離該碼頭至港外下錨。離開碼頭後持續抽水並將貨艙貨物拋海，但因為艙側推力機機房進水速度太快，海水經由該艙間與貨艙間橫艙壁的人孔蓋溢流到貨艙，加速船艙前傾沒入水中。1700 時船長宣布決定棄船。

大川貨船船副訪談摘要

本次靠泊作業以右舷靠碼頭，來自船艙的湧浪很大導致靠泊過程中倒俾向船艙移動困難。此情形造成船舶控制不易且船殼碰觸碼頭。當繫泊作業尚未結束，機艙加油通知艙側推力機機房進水，因進水量大無法進行修理，遂利用 3 臺潛水泵將水泵出，但是效果不佳。

船副指出事故主要原因為船外殼擦碰碼頭造成船體進水後沉沒，同時表示烏坵港因為潮汐落差大且水淺和水下礁石多，靠泊作業是非常危險。

大川貨船水手訪談摘要

上船工作約 5 個月時間，事故發生時在船艙工作。當船艙纜繩全部帶上後，此時岸邊湧浪很大，船艙碰觸碼頭，立即前去察看發現艙側推力機機房右邊破一大洞，由於海水進水速度太快，無法進行堵漏

工作，利用潛水泵將水泵出及加速卸貨。

烏坵港海軍聯絡官訪談摘要

事故當日上午經參考海軍大氣海洋局出版中華民國 108 年潮汐表，以手機通知船長可於 0930 時靠港。當日天氣為晴天，浪高約 1 公尺。約 0940 時船上人員稱艙側推力機機房進水，向營造廠家借用潛水泵進行抽水。約 20 分鐘後船上通知淡水泵送作業暫停。約 1118 時，大川離港至港外下錨。

繫纜人員領班訪談摘要

受訪者從事碼頭相關作業約半年時間。民國 108 年 8 月 2 日依公司指示，帶領 7~8 人至碼頭協助大川繫解纜及卸貨作業。碼頭區域經常使用的纜樁於船艙有 6~7 個，船艙有 3 個。當日於繫纜時碼頭區域無上浪情形。繫纜方式經由手機電話聯繫並依據船長指示將各纜繩固定於指定纜樁。此航次共繫 6 條纜繩，船艙 3 條分別與船體縱軸成約 30、60、150 度，船艙 3 條分別與船體縱軸成約 60、120、150 度並獲得船長確認後才完成繫纜工作。繫泊方式與過往相同並沒有船體特別偏出碼頭情形。纜繩與纜樁均正常。本航次貨物主要為建築材料，卸貨作業由船上吊機將貨物吊至岸上。於卸貨約 1 小時後接獲船上通知要離港，終止卸貨原因不詳。領班表示船長會視潮水狀況決定離港時間。

組織與管理

監理機關檢驗

大川建造完成日期於民國 84 年 7 月，依船舶檢查規則，由航港局檢查員施行大川營運期間之定期檢查、特別檢查及臨時檢查。大川於民國 108 年 1 月 30 日依船舶檢查規則完成現成船特別檢查包括船體

測厚項目⁶，同時也申請船舶危險品裝載檢查證書。依據交通部航港局提供大川「船舶檢查紀錄簿」設備清單紀錄，該輪無需設置航行資料記錄器⁷。

船舶安全管理

事故發生時，我國船舶安全營運與防止污染管理制度尚未強制規定實行，大川公司尚未導入該項管理制度。

分析

大川因船體進水，船艏前傾沒入水中，船長宣告棄船後沉沒，船上相關紀錄亦隨船體沉入海底。由於船舶殘骸未打撈，相關事故分析主要依據大川船員及烏坵港岸上工作人員訪談內容完成。

依據大川人員配置及船舶資料，大川貨船及船員均具有交通部合格之有效證書。大川船舶檢查均遵照船舶檢查規則進行，船體測厚報告顯示檢測位置鋼板厚度沒有異常情形。船長在事故前的工作及休息時間正常。

大川於靠泊烏坵港前因等待潮水於港外下錨等待約 1 個多小時，此期間從船員訪談紀錄未提到船舶有異常情形，足以判定於此次靠泊烏坵港前，大川艏側推力機機房應無異常進水情形。

依據大川船員訪談摘要，水手提及靠泊時岸邊湧浪很大，船艏碰觸碼頭，經查看發現艏側推力機機房右邊破一大洞；輪機長發現疑似艏側推力機的右側管道位置有海水冒出；船副提及大川在靠泊作業過程中來自船艏的湧浪很大導致倒俾向船艏方向移動困難，造成船舶控制不易，且船外殼碰觸碼頭，導致大量海水進入艏側推力機機房。綜

⁶ 現成船之特別檢查，應於船舶完成建造中檢查之日起或完成前一次特別檢查之日起，不超過 5 年之期限內施行之。

⁷ 航行資料記錄器(Voyage Data Recorder, VDR)、又稱為航程紀錄器或船舶黑盒子。

合水手、輪機長及船副 3 人所述，大川於艙側推力機房右側船殼或艙側推力機右側管道位置可判定靠泊碼頭過程中受到湧浪影響碰觸碼頭區域水下物體，造成船殼破洞而進水。

依據船長訪談摘要，大川此次靠泊作業船長參考海軍聯絡官資訊後考量潮水與船舶吃水因素，雖於港外錨泊等待適當潮水後才靠泊碼頭，但對於船舶吃水所造成龍骨水下間隙不足仍有疑慮，預期藉卸載貨物，減少吃水，增加船體與海底間龍骨水下間隙，但是仍受到湧浪影響造成艙側推力機房右側與海底碰觸而破洞進水。

船長於完成靠泊完畢後接獲艙側推力機房進水通知到現場查看時，海水已淹至第 2 層甲板物料艙，顯示大川船體進水係因在靠泊過程中艙側推力機房船殼或艙側推力機管道破損導致。

大川此次靠泊由船長所述共計繫帶 6 條纜繩包含船艙 1 條頭纜及 2 條前倒纜，船艙 3 條纜繩因受大川靠泊及纜樁位置限制，船艙倒纜功能有限，在加上碼頭非直線，大川繫泊方式無法有效繫固，船體有可能受湧浪影響造成底部與海底碰觸。

由輪機長所述海水經由艙側推力機房與貨艙間橫艙壁的人孔蓋溢流到貨艙，加速船艙前傾沒入水中。當海水進入該機房而逐漸水位上升之際，大川使用泵排出海水、淡水和卸載貨物外，並沒有採取措施將該艙室與其他相連接艙室通道如水密門或人孔蓋進行關閉鎖緊隔離，避免進水區域擴散致海水溢流至貨艙，加重船艙前傾沒入水中。

烏坵港碼頭為無屏蔽保護且潮差大的碼頭，雖港口啟用至今並未有類似大川沉船之重大水路事故發生，但仍屬於臨時性簡易碼頭易受到湧浪及潮差等因素，影響靠泊船舶安全。

結論

事故發生時大川公司尚未導入國籍船舶安全營運與防止污染管理

制度。審視大川貨船人員員額及資格均符合規定，船舶檢驗紀錄顯示檢查依據船舶檢查規則由監理機關完成檢驗，包含 5 年特別檢查之船體鋼板測厚項目，檢測位置之鋼板厚度均符合規定。

大川沉沒之可能肇因為靠泊無防波堤屏蔽之烏坵港碼頭，靠泊過程中受到湧浪影響，船舶右側之艙側推力機房船殼或艙側推力機管道碰觸碼頭及海底，造成船外殼破洞進水，在艙側推力機房進水量大於泵排出量狀況下，海水溢流入貨艙，導致大川船艙沒入水中後沉沒。

大川船長在龍骨下間隙有疑慮的狀況下仍靠泊碼頭，忽略湧浪造成的影響。

大川船長及船員在艙側推力機房進水後所採取應急措施並未將所有與進水艙間連接艙壁進行有效隔離，致海水溢流入貨艙。

烏坵碼頭屬於臨時性簡易碼頭，易受到湧浪及潮差等因素影響靠泊船舶安全，且已經使用超過 50 年，雖已開始烏坵碼頭改建工程，惟在改建工程尚未完成前，烏坵碼頭管理機關（海軍司令部）應評估船舶靠泊風險，訂定船舶靠泊相關規範。

運輸安全改善建議

致大川航運股份有限公司

靠泊作業應謹慎考慮各項危害因素，進行風險評估。對各種可能發生之事件進行演練，減低造成之損失。(TTSB-MSR-21-05-001)

致國防部海軍司令部

評估烏坵碼頭船舶靠泊風險，訂定船舶靠泊相關規範。

(TTSB-MSR-21-05-002)

船舶資料

船名：	大川
船舶號數：	014879
電臺呼號：	BR3329
船舶公司：	大川航運股份有限公司
船舶所有人：	大川航運股份有限公司
船旗國：	中華民國
船籍港：	高雄港
船舶用途：	雜貨船
船體質料：	鋼材
船長：	52.85 公尺
船寬：	12.5 公尺
舳部模深：	6.0 公尺
總噸位：	992
檢查機構：	交通部航港局
主機種類/馬力：	柴油機 / 735 瓩 x 1
船員最低安全配額：	8 人
安全設備人員配置：	25 人