

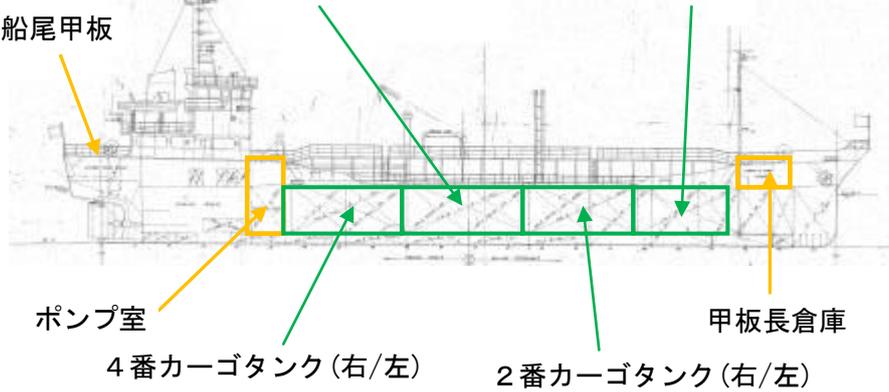
# 船舶事故調査報告書

平成26年5月29日

運輸安全委員会（海事部会）議決

委員長 後藤昇弘  
 委員 横山鐵男（部会長）  
 委員 庄司邦昭  
 委員 石川敏行  
 委員 根本美奈

事故種類	乗組員死亡
発生日時	平成24年7月2日 14時20分ごろ
発生場所	山口県平郡水道 山口県周防大島町所在の下荷内島灯台から真方位119°2.3海里付近 （概位 北緯33°49.7′ 東経132°13.4′）
船舶事故の概要	ケミカルタンカーCHEM HANAは、関門港でアセトン約960tを荷揚げした後、周防大島町屋代島南方の平郡水道を航行中、平成24年7月2日14時20分ごろカーゴタンクの清掃作業を行っていた乗組員2人が心肺停止状態になり、搬送先の病院で死亡が確認された。
事故調査の経過	平成24年7月2日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1人の船舶事故調査官を指名した。 原因関係者から意見聴取を行った。 CHEM HANAの旗国に対し、意見照会を行った。
事実情報	船種船名 ケミカルタンカー CHEM HANA 船籍港 大韓民国 プサン市 総トン数 695トン IMO番号 9009906 船舶所有者 HANA MARINE Co.,LTD.（大韓民国）（以下「A社」という。） 運航者 A社 船舶管理会社 A社 船級 KOREAN REGISTER OF SHIPPING (KR) L×B×D 65.01m×11.30m×5.15m 船質 鋼 機関、出力 ディーゼル機関、1,324kW 進水年月 1990年10月

	<p>(写真1参照)</p>  <p>写真1 船首方から見た本船</p>
<p>カーゴタンク及びポンプ室に関する情報</p>	<p>1番カーゴタンクから4番カーゴタンクまで縦通隔壁によって左右に分かれ、合計8個のカーゴタンクが配置されていた。</p> <p>甲板長倉庫にはガスフリーファンが、ポンプ室にはカーゴポンプが、それぞれ設置されていた。(図1、写真2参照)</p> <p>3番カーゴタンク(右/左)      1番カーゴタンク(右/左)</p>  <p>図1 船体側面図</p>  <p>写真2 1番カーゴタンク(左)の底部</p>
<p>乗組員に関する情報</p>	<p>船長(大韓民国籍) 男性 57歳</p> <p>一級航海士免状</p> <p>免許年月日 2002年12月23日</p> <p>更新年月日 2007年3月30日</p>

	<p>(2012年12月22日まで有効)</p> <p>一等航海士(大韓民国籍) 男性 55歳</p> <p>三級航海士免状</p> <p>免許年月日 2010年1月27日</p> <p>(2015年1月26日まで有効)</p> <p>甲板手A(ミャンマー連邦共和国籍) 男性 28歳</p> <p>海技免状 なし</p>
死傷者等	死亡 2人(一等航海士及び甲板手A)
損傷	なし
事故の経過	<p>CHEM HANA(以下「本船」という。)は、船長、一等航海士及び甲板手Aほか7人(大韓民国籍4人、インドネシア共和国籍1人、ミャンマー連邦共和国籍2人)が乗り組み、関門港でアセトン約960tの荷揚げを終え、平成24年7月2日05時45分ごろ出港し、メチルエチルケトンを積載するため、千葉県千葉港へ向かった。</p> <p>二等航海士は、12時00分ごろ昇橋し、当直の甲板手Aから一等航海士の下で作業を行うことを聞いていたので、単独で船橋当直に就いた。</p> <p>船長は、13時40分ごろ、A社の担当者の電話により、千葉港での荷役にトラブルが生じたので、松山港でパラザイレン1,000tを積載するようとの指示を受けた。</p> <p>船長は、荷役事務室に一等航海士を呼び、目的地及び積荷に変更があったことを知らせ、荷役計画書を作成し直すように指示した。</p> <p>その後、船長は、松山港に直航すれば、タンククリーニングを行う時間がないので、松山入港前に豊後水道まで南下してタンククリーニングを行うこととし、昇橋して海図に豊後水道へのコースラインの記入を行い、当直中の二等航海士に目的地及び積荷に変更が生じたことを告げて豊後水道へ向かうように指示した後、自室に戻り、松山入港時に必要な書類の作成を始めた。</p> <p>一等航海士は、14時00分ごろ、甲板長、甲板手A及び甲板手Bを伴い、カーゴタンクのサクシオンウェル及びポンプ室のストレナーに残っているアセトンを取り除く作業(以下「本件タンク清掃作業」という。)に取り掛かった。</p> <p>一等航海士は、甲板手A及び甲板手Bに対し、1番カーゴタンクから順にサクシオンウェルに溜まっているアセトンを浚うように指示した際、甲板長は、ガスフリーファンが回っていないので、危ないと進言したが、一等航海士から大丈夫と言われた。</p> <p>また、甲板長及び甲板手Bは、一等航海士が、目的地が松山港に変更になったので、時間がないと言っていることを聞いた。</p> <p>甲板手A及び甲板手Bは、いずれも作業服及びゴム手袋を着用し、安全靴を履き、吸着缶式呼吸具の装着を行い、ポリバケツ及びひしゃ</p>

	<p>くを持ち、甲板手Aが1番カーゴタンク（左）に、甲板手Bが1番カーゴタンク（右）にほぼ同時に入っていった。</p> <p>甲板手Bは、すぐにカーゴタンクから上甲板に上がり、一等航海士に匂いが強いことを訴えた。</p> <p>一等航海士は、14時20分ごろ、1番カーゴタンク（左）のマンホールからタンク内をのぞき、倒れている甲板手Aを認め、吸着缶式呼吸具を装着して1番カーゴタンク（左）に入ったものの、1分～2分して倒れた。</p> <p>その様子を見ていた甲板長及び甲板手Bは、船尾甲板の倉庫から自給式呼吸具を持ち出して装着し、1番カーゴタンク（左）に入り、一等航海士及び甲板手Aを上甲板上に運び上げた。</p> <p>その頃、船長は、作成した書類をファクシミリで送るために昇橋したところ、上甲板の様子が騒がしいので、二等航海士に確かめさせ、カーゴタンク内で本件タンク清掃作業が行われ、本事故が発生したことを知った。</p> <p>第六管区海上保安本部は、15時06分に本船からの事故発生の通報及び救助要請を受けて巡視艇を出動させ、16時10分一等航海士及び甲板員Aを巡視艇に收容し、周防大島町<sup>あげのしよ</sup>安下庄港に搬送した。</p> <p>その後、一等航海士は救急車で、甲板手Aはドクターヘリ（医師が搭乗している救急医療用のヘリコプター）でそれぞれ病院に搬送されたが、いずれも死亡が確認された。</p> <p>一等航海士及び甲板手Aの死因は、司法解剖の結果、直接死因は酸素欠乏による窒息の疑いであり、アセトン中毒の疑いがこれに関与したと検案された。</p> <p>（付図1 推定航行経路図 参照）</p>								
<p>その他の事項</p>	<p>(1) アセトンの性状等</p> <p>化学物質安全性データシート（MSDS:Material Safety Data Sheet）によれば、次のとおりであった。</p> <table border="0"> <tr> <td>引火点</td> <td>－17℃</td> </tr> <tr> <td>爆発限界</td> <td>2.2 vol%～13.0 vol%</td> </tr> <tr> <td>蒸気密度（空気＝1）</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>急性毒性（蒸気）</td> <td>蒸気は、眼、気道を刺激し、中枢神経、肝臓、腎臓、胃に影響を与え、意識喪失を起こすことがある。</td> </tr> </table> <p>(2) 一等航海士及び甲板手Aが装着した呼吸具</p> <p>一等航海士及び甲板手Aは、吸着缶式呼吸具を装着して1番カーゴタンク（左）に入る際、吸着缶を新品に取り替えた。吸着缶は、中濃度の有機化合物用であり、「ガス濃度1%未満かつ酸素濃度18%以上で使用すること」の注意書きが記されていた。</p> <p>（写真3参照）</p>	引火点	－17℃	爆発限界	2.2 vol%～13.0 vol%	蒸気密度（空気＝1）	2.0	急性毒性（蒸気）	蒸気は、眼、気道を刺激し、中枢神経、肝臓、腎臓、胃に影響を与え、意識喪失を起こすことがある。
引火点	－17℃								
爆発限界	2.2 vol%～13.0 vol%								
蒸気密度（空気＝1）	2.0								
急性毒性（蒸気）	蒸気は、眼、気道を刺激し、中枢神経、肝臓、腎臓、胃に影響を与え、意識喪失を起こすことがある。								



写真3 吸着缶式呼吸具

(3) 安全管理手順書によれば、閉鎖区画における作業手順について、次のことが記載されていた。(抜粋)

① 閉鎖区画への立入許可

- a 閉鎖区画へ立ち入る前に船長から許可を得ること。
- b 船長は閉鎖区画への立入許可を求められた場合、作業手順に適合しているかどうかを検討すること。
- c 当直中の航海士に立ち入る閉鎖区画を知らせること。

② 閉鎖区画における大気濃度の測定及び換気

- a 閉鎖区画の大気成分中の酸素及び有害蒸気濃度を複数の高さで測定すること。
- b 閉鎖区画に立ち入る前に酸素濃度計又は大気監視装置で測定し、酸素濃度が21%でなければならない。
- c 閉鎖区画への立入り中、効果的な換気が継続的に維持されること。

③ 保護具等

- a 閉鎖区画に入る作業員及び当直職員は、個人用保護具（グローブ、ゴーグル、安全靴、自給式呼吸具及び保護服）を装着すること。
- b 自給式呼吸具（SCBA）  
閉鎖区画内での使用は、陽圧型のみが推奨される。
- c 吸着缶式呼吸具は、仕様上、使用者を炭化水素及び毒性蒸気の濃度超過並びに酸素欠乏から保護できないので、当社では閉鎖区画での使用を認めない。

④ 閉鎖区画からの救出

- a 閉鎖区画から職員を救出する場合、最初に警報を発しなければならない。
- b 救出及び蘇生機器が準備されていること。
- c 拙速で準備が不十分な救出作業は、救助チームを危険にさらすことから、必要な準備が整うまで実施すべきでない。

(4) 荷役計画書によれば、千葉港入港前に行う予定のタンククリーニングは、海水洗浄、清水洗浄、スチーム洗浄及びガスフリーファンによる乾燥の順に行い、所要時間は約22時間であった。

	<p>(5) いつもは閉鎖区画で作業が行われる場合、作業前に作業責任者から船長に許可の申請があったが、本件タンク清掃作業については許可申請が行われていなかった。</p> <p>(6) 本船では、酸素測定器 1 台、可燃性ガス検知器 1 台、有害ガス検知器 1 台及び検知管 1 式が一等航海士室に保管されていたが、甲板長及び甲板手 B は、一等航海士が作業開始前に酸素濃度及びガス濃度を測定するところは見なかった。</p>
気象・海象	<p>気象：天気 晴れ、風向 南東、風力 3、気温 25℃</p> <p>海象：風浪 3（波高 0.5～1.25m）</p>
<b>分析</b> 乗組員等の関与 船体・機関等の関与 気象・海象の関与 判明した事項の解析	<p>あり</p> <p>なし</p> <p>なし</p> <p>(1) 本船は、関門港でアセトンの揚げ荷役を行い、千葉港でメチルエチルケトンを積むため、平郡水道を航行中、目的地が松山港に、積荷がパラザイレンにそれぞれ変更されたものと考えられる。</p> <p>(2) 一等航海士は、松山港入港前に豊後水道でタンククリーニングを行うことを船長から聞いていなかったことから、松山港入港前に本件タンク清掃作業を始めた可能性があると考えられる。</p> <p>(3) 本船では、アセトンの蒸気密度が 2.0 であること、及び本件タンク清掃作業の開始前にカーゴタンクの換気が行われていなかったことから、カーゴタンクの底部付近には、アセトンの気体が滞留し、酸素欠乏状態になっていた可能性があると考えられる。</p> <p>(4) 一等航海士は、作業開始前に酸素濃度の測定を行っていなかったことから、カーゴタンクの底部付近にアセトンの気体が滞留し、酸素欠乏状態になっていた可能性があることに気付かなかったものと考えられる。</p> <p>(5) 一等航海士及び甲板手 A は、使用が認められていない吸着缶式呼吸具を装着してカーゴタンク（左）に入ったことから、酸素欠乏状態になっていた空気を吸入し、酸素欠乏による窒息の疑いで死亡した可能性があると考えられる。</p> <p>(6) 自給式陽圧型呼吸具及び蘇生機器が閉鎖区画の入口付近に速やかに使用できるように準備されていれば、一等航海士及び甲板手 A は死亡するに至らなかった可能性があると考えられる。</p> <p>(7) 船長は、閉鎖区画で作業を行う場合、いつもは事前に作業責任者から許可の申請があったが、本件タンク清掃作業については許可申請が行われていなかったことから、カーゴタンクで作業が行われていることを知らなかったものと考えられる。</p> <p>(8) 一等航海士が、作業開始前に船長の許可を受けなかったこと、</p>

	<p>カーゴタンクの酸素濃度を測定しなかったこと、並びに甲板手A及び甲板手Bに吸着缶式呼吸具を装着させ、自らも同呼吸具を装着して同タンクに入り、安全管理手順書を遵守しなかったことについては、同人が本事故で死亡したため、その理由を明らかにすることができなかった。</p>
<b>原因</b>	<p>本事故は、本船が、平郡水道を航行中、アセトンの荷揚げ後に別の貨物を積む目的で本件タンク清掃作業を行う際、カーゴタンクに立ち入る前に酸素濃度の測定が行われず、また、一等航海士及び甲板手Aが、使用が認められていない吸着缶式呼吸具を装着してカーゴタンクに入ったため、酸素欠乏状態になっていた空気を吸入したことにより発生した可能性があると考えられる。</p>
<b>再発防止策</b>	<p>今後の同種事故等の再発防止に役立つ事項として、次のことが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 船長は、荷役計画に変更があった際、各航海士と変更に伴う情報の共有を図り、荷役準備のための適切な指示を行うこと。</li> <li>・ 乗組員は、閉鎖区画における作業を行う際、安全管理手順書に定められた安全のための作業手順を確実に遵守すること。</li> <li>・ 乗組員は、閉鎖区画における事故に対して速やかに対処するため、事前に救出及び蘇生のための準備をしておくこと。</li> </ul>

付図1 推定航行経路図

