

船舶事故調査報告書

船種船名 液化ガスばら積船 第十一幸秀丸

船舶番号 132958

総トン数 699トン

事故種類 乗組員死亡

発生日時 平成20年12月22日 10時07分ごろ

発生場所 阪神港 泉北大津南防波堤灯台から真方位299° 5.1海里付近
(概位 北緯34° 34.2' 東経135° 17.2')

平成21年9月3日

運輸安全委員会(海事専門部会)議決

委員長 後藤昇弘

委員 楠木行雄

委員 横山鐵男(部会長)

委員 山本哲也

委員 根本美奈

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

液化ガスばら積船^{こうしゅう}第十一幸秀丸は、船長ほか5人が乗り組み、阪神港堺^{さかい}泉北区沖において、貨物タンクの減圧作業中、平成20年12月22日10時07分ごろ、甲板員が落水し、死亡した。

同船に損傷はなかった。

1.2 船舶事故調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成20年12月24日、本事故の調査を担当する主管調査

官（神戸事務所）ほか1人の地方事故調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成20年12月24日、平成21年3月17日、7月9日 口述聴取

平成20年12月25日 口述聴取及び現場調査

平成21年1月9日、13日、14日、21日、29日、7月16日 回答書受領

平成21年1月16日 口述聴取及び回答書受領

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

2 事実情報

2.1 事故の経過

本事故が発生するまでの経過は、第五管区海上保安本部大阪湾海上交通センターが受信した第十一幸秀丸（以下「本船」という。）のAIS^{*1}情報の記録並びに本船の船長及び一等航海士の口述によれば、次のとおりであった。

2.1.1 AIS情報の記録による本船運航の経過

- (1) 平成20年12月22日09時55分ごろ、北緯34°35.4′ 東経135°18.9′ 付近で航行を開始し、10時01分ごろ、針路約230°（真方位、以下同じ。）、速力約11ノット（kn）（対地速力、以下同じ。）、10時07分ごろ、針路約229°、速力約12knで航行した。
- (2) 10時08分ごろ、北緯34°34.0′ 東経135°17.1′ 付近において、針路約221°、速力約12knから減速しながら、左回頭を開始し、10時10分ごろ、ほぼ180°の左回頭を終了し、針路約042°、速力約5knで航行した。
- (3) 10時13分ごろ、北緯34°34.2′ 東経135°17.4′ 付近において、針路約042°、速力約6knから左回頭を開始し、10時19分ごろ、左回頭を終了し、針路約148°、速力2knで航行した。

*1 「AIS」とは、Automatic Identification Systemの略称で船舶自動識別装置をいい、船舶の識別符号、種類、船名、船位、針路、速力、目的地、航行状態に関する情報を各船が自動的に送受信し、船舶相互間及び陸上局の航行援助施設等との間で情報を交換することができる装置をいう。

- (4) 10時41分ごろ、北緯34°33.9′ 東経135°17.6′ 付近において、船首方位を約330°として停船し、10時48分ごろ、針路約032°に向けて航行を開始した。
- (5) 11時34分ごろ、北緯34°35.7′ 東経135°21.0′ 付近において、船首方位を約340°として、ほぼ停止した後、堺泉北区に向け航行した。

2.1.2 船長及び一等航海士の口述による本船運航の経過

本船は、平成20年12月21日17時05分ごろ、船長ほか5人が乗り組み、阪神港堺泉北区のコスモ石油堺精油所荷役栈橋で、液化プロパン^{*2}の揚荷役を終えて離岸し、次の積地が未定であったため、17時50分ごろ、同港堺泉北区沖の北緯34°35.5′ 東経135°18.9′ 付近に錨泊した。

12月22日08時45分ごろ、船長は、運航者のコスモ海運株式会社（以下「A社」という。）から電話で、次の積地が三重県四日市港であることを伝えられると同時に、1番及び2番貨物タンクの圧力（ゲージ圧力^{*3}、以下同じ。）を0.29MPaから0.02MPaに減圧するよう指示された。船長は、これらのことを食堂のホワイトボードに記載して乗組員に周知し、約20分間の貨物タンク内のガスを大気に放出してタンク内圧力を下げる作業（以下「減圧作業」という。）を行うこととした。

一等航海士は、船長から現場責任者に指名されており、安全管理マニュアルの船内危険作業手順書に定められた減圧作業予定表を作成した。

10時00分ごろ、本船は、揚錨して航行を開始し、船長は、減圧作業予定表の作業許可署名欄に署名せずに、友ヶ島水道に向けて南下中、直径200mmの左舷側のマニホールド^{*4}からガスを放出することとした。

揚錨直後、船長は、減圧作業を実施するに当たって、一等航海士ほか乗組員4人に安全帽や防寒ジャンパーなどを着用させたが、通常は落水のおそれがある作業ではなかったことから、作業用救命衣^{*5}を着用させなかった。また、船長は、減圧作業中は立入禁止とされているガス放出口付近の危険区域（以下「危険区域」とい

^{*2} 「プロパン」とは、LP (Liquified Petroleum) ガスの主成分の一つで、分子式C₃H₈のパラフィン系炭化水素をいう。沸点-42℃、引火点-104℃、ガス比重1.6（空気=1）、極めて可燃性・引火性が高い。

^{*3} 「ゲージ圧力」とは、絶対圧力と大気圧の差のこといい、大気圧を0（ゼロ）とした場合の相対的な圧力をいう。

^{*4} 「マニホールド」(Manifold)とは、船舶の貨物タンクに通じる荷役パイプと陸上側の荷役パイプとの接続部をいう。

^{*5} 「作業用救命衣」とは、甲板上で作業する際に着用できるよう軽量でかさばらず、かつ、柔軟で身体によくなじむ構造の救命衣をいい、救命胴衣に準ずる性能が要求される。

う。)を標識ロープ*⁶で仕切るよう指示することなく、乗組員を甲板配置につかせ、自らは単独で船橋において、自動操舵により針路を228°として、速力約12knで航行した。

一等航海士は、ガス放出時は、舷側に設けられた落水防護用手すりのチェーンが擦れ合って火花が発生するおそれがあることから、左舷マニホールド付近の落水防護用手すりのスタンション*⁷2本を倒し、これに繋がれていた上下2本のチェーンを外した。一等航海士は、機関長を2番貨物タンク上に、一等機関士と甲板員(以下「本件甲板員」という。)を1番及び2番貨物タンクの間にある荷役配管ラインのバルブの前に配置し、自らは1番貨物タンク上に立った。

船長は、一等航海士から、作業の準備が整ったという合図を受け、周辺を航行する船舶の有無、風向等を再度確認した後、右舷船首の窓越しに、作業を開始するよう一等航海士に合図した。

一等航海士は、本件甲板員に左舷マニホールドの赤色の先端バルブ、赤色の中間バルブを順に開放させた後、一等機関士が右舷甲板に、本件甲板員が左舷甲板前端部に装備されたボラード*⁸付近に座っていることを確認するとともに、甲板上の全乗組員がガス放出口より風上側の安全な位置に待避したことを確認した。

船長及び一等航海士は、ガス放出時には、大きな放出音がすること、及び全乗組員が危険区域は危険であることを熟知していることから、乗組員が安全な位置に待避した後、危険区域に立ち入ることはないと判断して作業を続けた。

一等航海士は、1番貨物タンクの元バルブを開放するとともに、機関長に2番貨物タンクの元バルブを開放させ、その後、右舷側を向いて1番貨物タンクの残圧を圧力計で確認しながらガスを放出させた。

一等航海士は、従来から乗組員に対し、減圧作業中はその場を動かないよう、また、危険区域に近付かないよう指導してきたため、乗組員は安全な位置に待避し続けているものと判断し、その後、乗組員の位置を把握しなかった。

減圧作業を開始して数分後の10時07分ごろ、一等航海士は、タンクの圧力計を見ていたとき、ガスの放出に伴う「ゴー」という放出口からの大きな音が、突然、「バ」又は「ボ」という、何かに遮られるような音に変わったことに気付いた。一等航海士が、左舷側のガス放出口の方に振り向いたところ、左舷甲板前端部のボラード付近に立っていた本件甲板員が危険区域に立ち入り、放出ガス圧により左舷

*⁶ 「標識ロープ」とは、主に、危険な場所等の立入禁止とする場所を仕切るために用いる黄色と黒色の縞模様のロープをいい、俗に「トラロープ」と称する。

*⁷ 「スタンション」とは、暴露甲板の舷側に設けられる落水防止用の手すりの支柱をいう。

*⁸ 「ボラード」(Bollard)とは、暴露甲板に装備される、船の係船索を巻きつける2本一組の柱状の用具をいう。

側の空中に吹き飛ばされる瞬間を目撃した。

一等航海士は、直ちに貨物タンクの先端バルブを閉じるよう一等機関士に命じ、船長に本件甲板員が落水したことを知らせた。

船長は、他船の接近と船橋前部上面の風向風速計に注意を払っていたとき、一等航海士から本件甲板員が落水したという報告を受けて作業を中止させ、左転して本件甲板員の救助に向かった。

船長は、VHF無線電話で海上保安庁に本事故の通報を行い、間もなく、俯せの姿勢で浮いている本件甲板員を発見し、10時30分ごろ、北緯34°34.28′東経135°17.35′付近で、搭載艇を降ろして本件甲板員を収容した。

船長は、搭載艇が振れ回ることから、本船から宙ぶりの状態として意識不明の本件甲板員に救命措置を施しながら堺泉北区に向かっていたところ、11時15分ごろ、来援した巡視艇と会合し、本件甲板員の病院への搬送を巡視艇に引き継いで船橋に戻り、12時20分ごろ、堺泉北区の北緯34°35.0′東経135°26.9′に投錨した。

本件甲板員は、病院に搬送された後、溺死と検案された。

本事故の発生日時は、平成20年12月22日10時07分ごろで、発生場所は、北緯34°34.2′東経135°17.2′付近であった。

(付図1 事故発生場所及び推定航行経路図、付図2 減圧作業配置及びマニホールドの状況、付図3 減圧ガス放出ラインの状況、写真1 左舷甲板の状況 参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

本件甲板員が落水により、溺死した。

2.3 船舶の損傷に関する情報

なし

2.4 乗組員に関する情報

(1) 性別、年齢、海技免状

船長 男性 58歳

三級海技士(航海)

免許年月日 昭和49年12月6日

免状交付年月日 平成19年12月5日

(平成25年11月8日まで有効)

平成20年5月13日 危険物等取扱責任者資格更新講習終了

一等航海士 男性 44歳

四級海技士（航海）

免許年月日 昭和61年12月19日

免状交付年月日 平成18年3月8日

（平成23年12月18日まで有効）

平成6年10月7日 海上防災訓練（石油、液化ガス、液体化学薬品）
コース終了

本件甲板員 男性 57歳

六級海技士（航海）

免許年月日 昭和20年8月1日

免状交付年月日 平成20年8月1日

（平成25年7月31日まで有効）

(2) 主な乗船履歴

船長

船長の口述並びに海技免状及び船員手帳によれば、昭和48年ごろから近海かつお一本つり漁船の甲板員、昭和63年ごろから内航タンカーの一等航海士として乗り組み、平成18年、藤井綱海運株式会社（以下「B社」という。）に入社後、内航LPGタンカーに乗り組み、同年9月から本船の船長として乗り組んでいた。

一等航海士

一等航海士の口述並びに海技免状及び船員手帳によれば、昭和57年に漁船に乗り組み、昭和61年12月に四級海技士（航海）の海技免状を取得し、平成2年から内航貨物船に18年乗り組み、そのうち、内航LPGタンカーに、一等航海士として本船の3年を含め約7年乗り組んでいた。

なお、本船では、作業を行う際に危険な状態が発生した場合又は発生するおそれのある場合の防止措置に関することなどを業務とする安全担当者を選任されていた。

本件甲板員

船長の口述によれば、平成20年1月本船に乗船し、主に司厨業務を担当し、2か月乗船、18日休暇下船を繰り返し、乗船時から、多いときは週に2、3回、少ないときは月に3回くらいの頻度で、船長、一等航海士及び他の乗組員とともに減圧作業に従事しており、危険区域の危険性を十分認識していた。

2.5 船舶等に関する情報

2.5.1 船舶の主要目

船舶番号	132958
船籍港	愛媛県今治市
船舶所有者	B社
運航者	A社
総トン数	699トン
L×B×D	65.1m×11.0m×5.1m
船質	鋼
機関	ディーゼル機関1基
出力	1,323kW（連続最大）
推進器	4翼固定ピッチプロペラ1個
進水年月	平成4年12月
最大搭載人員	船員8人計8人
航行区域	沿海区域

2.5.2 積載状態

船長の口述によれば、阪神港堺泉北区出港時には、ほとんど空倉で、喫水は、船首約2.6m、船尾約3.9mであった。

2.5.3 船舶に関するその他の情報

- (1) 本船は、ジャイロコンパス、GPSプロッター、AIS、自動操舵装置及びレーダー等を装備していた。
- (2) 本船は、船体中央部両舷のマニホールドは、どちらも舷側から約1.8m内側にあった。
- (3) マニホールド付近甲板には、「危険区域」と赤色表示され、同区域が黄色と黒色の線で示されていた。
- (4) 船長の口述によれば、機器類に不具合や故障はなかった。

2.6 気象及び海象に関する情報

2.6.1 気象観測値及び潮汐

(1) 気象観測値

- ① 大阪府泉南郡田尻町空港の関空島地域気象観測所による事故発生時間帯の気象観測値は次のとおりであった。

09時00分 風向 西北西、風速 8m/s、気温10.4℃

10時00分 風向 西北西、風速 7m/s、気温10.6℃

② 大阪府堺市堺区百舌鳥夕雲町^{もずせきうんちよう}の堺地域気象観測所による事故発生時間帯の気象観測値は次のとおりであった。

09時00分 風向 西北西、風速 3.4m/s、気温9.6℃

10時00分 風向 西南西、風速 1.5m/s、気温9.6℃

(2) 潮汐

海上保安庁刊行の潮汐表によれば、阪神港の潮候は、事故時、上げ潮の中央期であった。

(3) 大阪府環境農林水産総合研究所の海水温度測定値

大阪府環境農林水産総合研究所水産技術センターの公表資料によれば、事故時、大阪府岬町沿岸の海水温度は、14～15℃であった。

2.6.2 乗組員の観測

船長の口述によれば、事故現場付近の気象及び海象は、次のとおりであった。

天気 晴れ、風向 西、風力 4、視界 良好、波高 0.5m以下

2.7 水路図誌、航行援助施設及び事故水域等に関する情報

大阪湾は、瀬戸内海の一部で、大阪府と兵庫県淡路島の上に位置する楕円形の湾であり、西の明石海峡を経て播磨灘へとつながる。また、南の紀淡海峡（友ヶ島水道）を経て紀伊水道へと通じ、太平洋へとつながる。湾岸は日本有数の工業地帯・港湾となっている。

2.8 船舶の運航管理等に関する情報

2.8.1 組織及び安全管理

船長及びB社担当者の口述、A社担当者及びB社担当者の回答書、安全管理マニュアル並びに安全管理規程によれば、次のとおりであった。

(1) B社は、平成12年6月2日に安全管理マニュアルを制定し、本船に対して船舶安全管理認定書が、B社に対して適合認定書^{*9}が交付されていた。

安全管理マニュアルには、取締役を安全管理責任者に指名すること、減圧作業は船内危険作業管理手順書に従って実施すること、同作業の総括責任者を船長、現場責任者を船長が指名した者とするのが規定されている。

^{*9} 「適合認定書」とは、「船舶安全管理認定書等交付規則」（国土交通省告示）又は「国際航海に従事しない船舶又は500トン未満の船舶の安全管理システム規則」（日本海事協会規則）に基づき、任意の申請により国土交通大臣又は日本海事協会が、船舶の安全管理を行う会社の安全管理システムを審査し交付する認定書をいい、船舶に対しては船舶安全管理認定書が交付される。

同手順書による作業の実施手順は、次のとおりである。

- ① 作業者は、「作業予定表」を作成し、船長に提出する。
- ② 船長は、作業内容を確認し、「作業予定表」に署名して作業の許可を与える。
- ③ 船長は、現場責任者を指名する。
- ④ 現場責任者は、作業予定表のうちの安全確認表に基づき、安全確認を行い作業する。

(2) A社は、平成18年12月13日に安全管理規程を制定している。

安全管理規程には、輸送の安全を確保することを目的とし、経営トップの責任、安全統括管理者、運航管理者等の安全管理組織に関する事項のほか、次の事項等が定められている。

① 輸送に伴う作業の安全の確保（危険物等の取扱い）

危険物その他の乗務員等の安全を害するおそれのある物品の取扱いは、法令に定めるところによる。

② 海難その他の事故の処理等（事故調査等）

安全統括管理者及び運航管理者は、類似事故の再発防止策及び事故処理の改善策等を関係部署、全運航船舶及び船舶所有者等に通達するものとする。

③ 安全に関する教育、訓練及び内部監査等（安全教育）

安全統括管理者及び運航管理者は、海難その他の事故事例を調査研究し、乗組員に周知徹底を図るものとする。

2.9 医学に関する情報

- (1) 船長、一等航海士及びB社担当者の口述によれば、本件甲板員は、乗船に際し、健康上の問題はなかった。
- (2) 本件甲板員の船員手帳によれば、視力等に問題はなかったが、高血圧症であった。
- (3) 船長、一等航海士及びその他の全乗組員の口述によれば、本件甲板員は、乗船中、意識を失う等によりふらつくようなことはなかった。
- (4) 本件甲板員の死体検案書によれば、心臓に疾患があった。

2.10 人の生存、死傷に関係ある搜索、救助及び被害の軽減措置に関する情報

船長及び一等航海士の口述によれば、本船は、事故発生後、直ちに反転して救助作業に着手し、意識不明の本件甲板員を揚収して救命措置を行い、事故発生の通報を受けて来援した巡視艇に病院への搬送を引き継いだ。

3 分析

3.1 事故発生状況

3.1.1 事故発生に至る経過

- (1) 2.1から、本船は、09時55分ごろ、航行を開始し、10時07分ごろ、針路を約229°、速力を約12knとして航行中、左舷マニホールドから貨物タンク内のガスを放出させる減圧作業を行っていたとき、本件甲板員が落水したものと考えられる。
- (2) 2.1から、事故発生時刻は、10時07分ごろで、事故発生場所は、北緯34°34.2′東経135°17.2′付近と考えられる。

3.1.2 本件甲板員の落水状況

2.1から、本船は、船長が船橋において操船し、他の乗組員5人が現場責任者である一等航海士の指揮の下、減圧作業中、本件甲板員が、立入禁止区域に立ち入り、ガス放出口の前面に立ったため、放出ガス圧により、左舷側空中に吹き飛ばされて落水したものと考えられる。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員及び船舶の状況に関する解析

(1) 乗組員

① 船長及び一等航海士

2.4から、船長及び一等航海士は、適法で有効な海技免状を有していた。また、健康状態は良好であったものと考えられる。

② 本件甲板員

2.9から、高血圧症であり、心臓に疾患があったものと考えられる。

(2) 本船

2.5.3から、船体及び機器類には、不具合又は故障はなかったものと考えられる。

3.2.2 貨物タンク減圧作業の状況に関する解析

2.1.2及び2.8.1(1)から、次のとおりであったものと考えられる。

船長は、A社から電話で、次の積地が四日市港であることを伝えられると同時に、1番及び2番貨物タンクの圧力を0.29MPaから0.02MPaに減圧するよう指示された。船長は、これらのことを食堂のホワイトボードに記載して乗組員に周知し、

減圧作業を行うこととした。

船長は、船内危険作業管理手順書に、作業内容を確認し、作業予定表に署名して作業の許可を与えると規定されているが、減圧作業予定表の作業許可署名欄に署名せずに、減圧作業を実施することとした。また、船長は、一等航海士ほか全乗組員4人を、通常は落水のおそれがある作業ではなかったことから、作業用救命衣を着用させずに甲板配置につかせた。

一等航海士は、左舷マニホールド付近の落水防護用スタンを倒してチェーンを外した後、機関長を2番貨物タンク上に、一等機関士と本件甲板員を1番及び2番貨物タンク間にある荷役配管ラインのバルブ前に配置し、自らは1番貨物タンク上に立った。

一等航海士は、本件甲板員に左舷マニホールドの先端バルブ及び中間バルブを順に開放させた後、本件甲板員が左舷甲板前端部のボラード付近に立ち、甲板上の全乗組員がガス放出口より風上側の安全な場所に待避したことを確認した。

一等航海士は、1番貨物タンクの元バルブを開放するとともに、機関長に2番貨物タンクの元バルブを開放させ、その後、右舷側を向く姿勢で1番貨物タンクの残圧を圧力計で確認しながらガスを放出させていたところ、本件甲板員が危険区域に立ち入り、放出ガスにより左舷側空中に吹き飛ばされ落水した。

3.2.3 気象及び海象の状況に関する解析

2.6から、事故当時の気象は、天気晴れ、西寄りの風、風力4、視界良好、海水温度14～15℃、潮候は上げ潮の中央期であったものと考えられる。

3.2.4 事故発生に関する解析

2.1.2、2.4(2)、2.5.3及び3.2.2から、次のとおりであった。

- (1) 本件甲板員は、危険区域に立ち入りガス放出口の前面に立ったため、放出ガス圧により左舷海中に吹き飛ばされ落水したものと考えられる。
- (2) 貨物タンクの減圧作業中、危険区域を標識ロープで仕切る等の立入禁止措置が徹底されていなかったことが、本件甲板員が危険区域に立ち入ったことに関与した可能性があると考えられる。
- (3) 船長及び一等航海士が、乗組員が安全な場所に待避した後、危険区域に立ち入ることはない、次の理由から判断し、乗組員の動静を常に把握しなかったことが、本件甲板員が危険区域に立ち入ったことに関与した可能性があると考えられる。
 - ① 減圧作業中に危険区域への立入りが危険であることを全乗組員が熟知していると判断していたこと。

- ② ガス放出時、危険区域付近では、大きな放出音がすること。
- (4) 本船においては、減圧作業を、多いときは週に2、3回、少ないときは月に3回くらいの頻度で実施しており、船長を含む乗組員が減圧作業に慣れて気の緩みが生じていたため、船長及び一等航海士が減圧作業中に乗組員の動静を常時把握しなかったり、船長が減圧作業予定表の作業許可署名欄に署名せずに、減圧作業を実施したりしていた可能性があると考えられる。
- (5) 本件甲板員は、減圧作業時、作業用救命衣を着用していなかったため、落水した後、溺水した可能性があると考えられる。
- (6) 船長が、減圧作業時、乗組員に作業用救命衣を着用させるよう指示しなかったことが、本件甲板員が作業用救命衣を着用しなかったことに関与した可能性があると考えられる。
- (7) 本件甲板員が危険区域に立ち入った理由については、疾病、薬剤、気象・海象条件等の可能性を検討したが、明らかにすることができなかった。

本船のように、積荷前に乗組員が甲板上で減圧作業を行う液化ガスばら積船においては、減圧作業時に、次のような措置をとることが、本事故と同種の事故の防止のために有効であると考えられる。

- ① ガス放出口が舷外となるよう、ガス放出用延長パイプをガス放出口に接続して減圧作業を行うこと。
- ② 危険区域への立入りを禁止するため、標識ロープで危険区域を仕切ること。

4 原因

本事故は、大阪湾の阪神港堺泉北区沖において、本船が貨物タンクの減圧作業中、本件甲板員が危険区域に立ち入ってガス放出口の前面に立ったため、放出ガス圧により吹き飛ばされて落水したことにより発生したものと考えられる。

貨物タンクの減圧作業中、本件甲板員が危険区域に立ち入ってガス放出口の前面に立ったのは、危険区域の立入禁止措置が徹底されていなかったことが関与した可能性があると考えられる。

本件甲板員が危険区域に立ち入った理由については、明らかにすることができなかった。

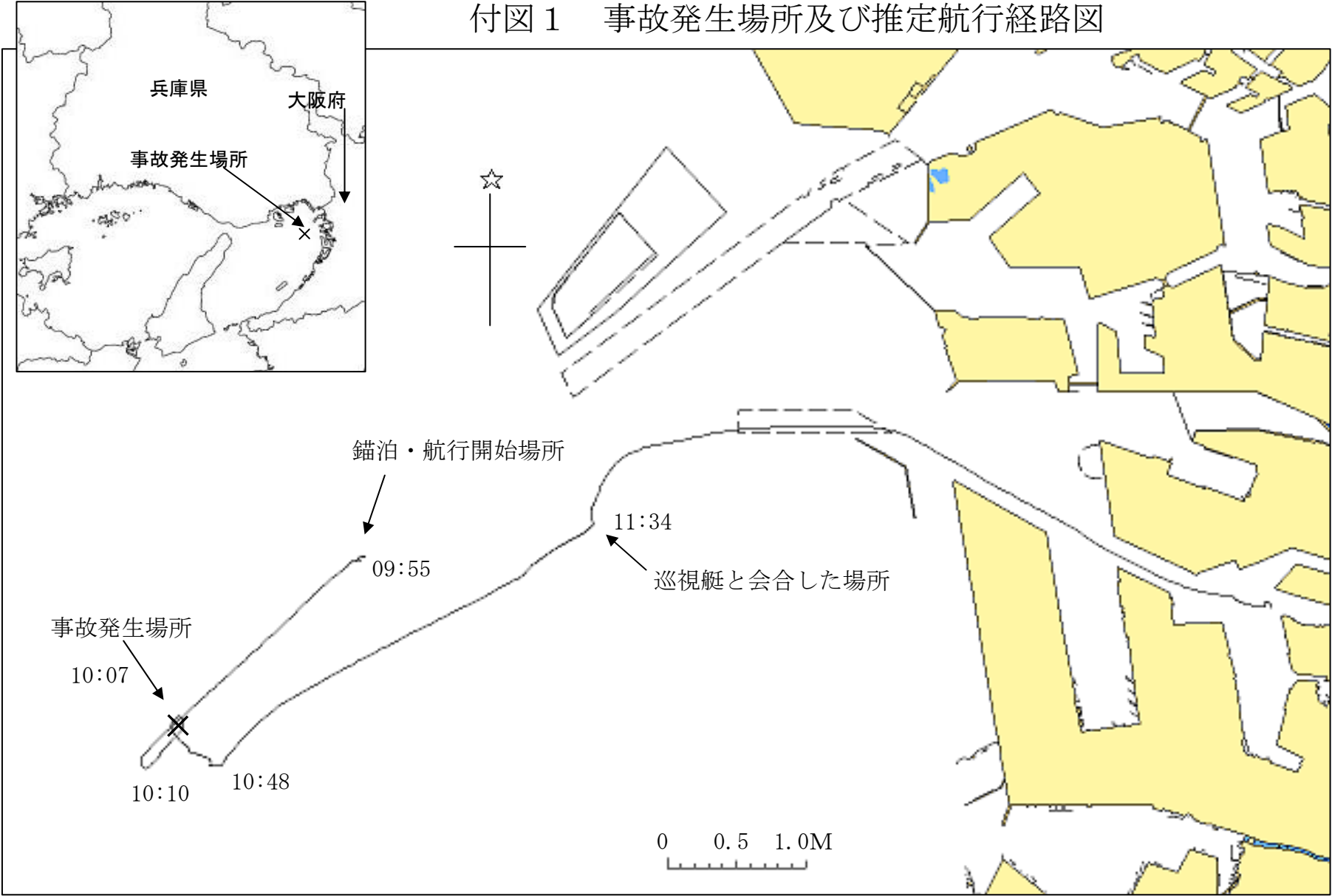
5 参考事項

A社は、運航する同種船舶に対し、作業前のミーティング時に安全についての注意を喚起するとともに、減圧作業時における危険区域への立入禁止措置の周知徹底を図り、同区域を標識ロープで囲う等を指示し、同種事故の再発防止を図った。

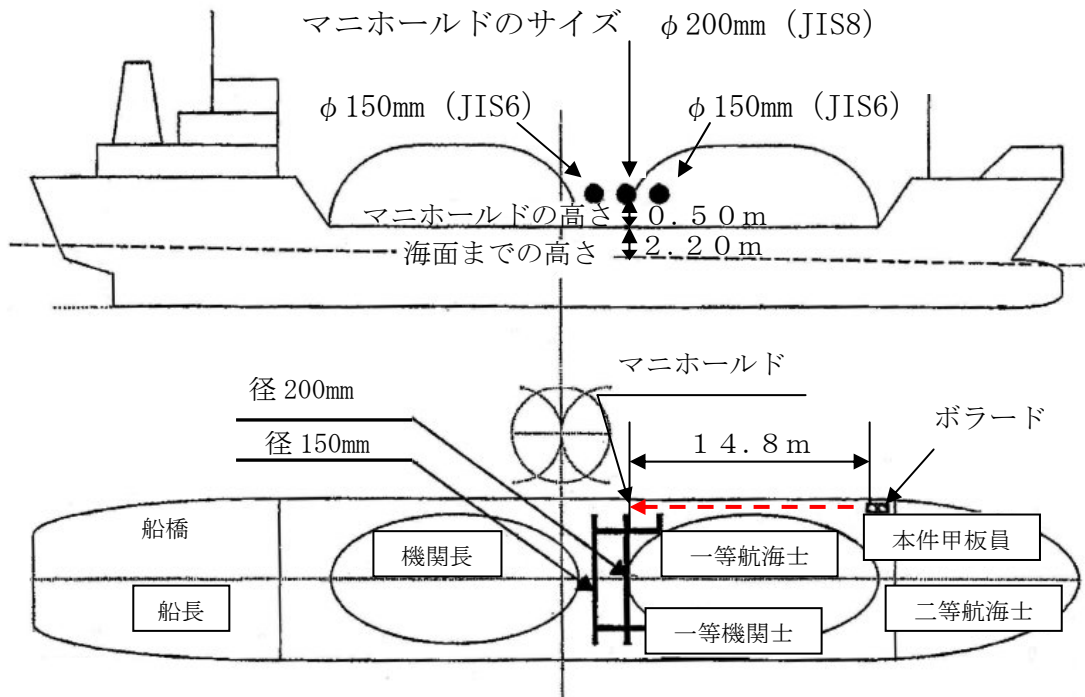
B社は、A社と同様の事項を本船に指示するとともに、ガス放出口が舷外となるよう、ガス放出用延長パイプを備え、同種事故の再発防止を図った。

本船は、A社及びB社の指示に従い、減圧作業時、危険区域を標識ロープで仕切って、安全対策の徹底を図り、同種事故の再発防止を図った。

付図1 事故発生場所及び推定航行経路図



付図2 減圧作業配置及びマニホールドの状況



付図3 減圧ガス放出ラインの状況

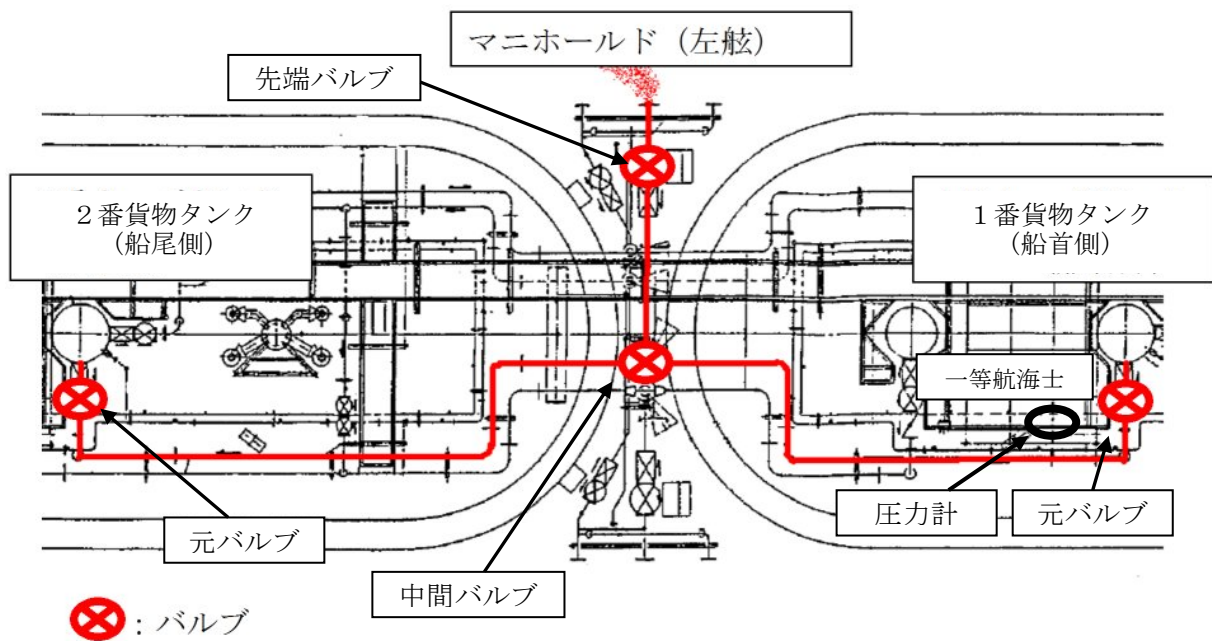


写真1 左舷甲板の状況

