

船舶事故調査報告書

船種船名 油送船 第八豊栄丸

船舶番号 134256

総トン数 102トン

事故種類 乗組員死亡

発生日時 不明（平成21年8月27日 08時00分～08時20分ごろの間）

発生場所 香川県丸亀市本島港6号防波堤灯台東方沖の水島航路

平成22年9月30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 山本哲也

委員 石川敏行

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

油送船第八豊栄丸^{ほうえい}は、船長及び機関長が乗り組み、岡山県倉敷市水島港に向けて水島航路を北進中、平成21年8月27日08時20分ごろ、機関長が、貨物油ポンプ室で意識不明となっている船長を発見した。船長は、救助されたのち、搬入された病院で死亡が確認された。

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21年10月13日、本事故の調査を担当する主管調査官（広島事務所）ほか1人の地方事故調査官を指名した。

なお、後日、主管調査官として新たに船舶事故調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成21年10月22日 現場調査及び口述聴取

平成21年11月12日、26日、平成22年1月14日、2月2日、5日、8日、9日、7月21日 口述聴取

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、第八豊栄丸（以下「本船」という。）機関長の口述によれば、次のとおりであった。

本船は、船長及び機関長の2人が乗り組み、1番貨物油タンクを空倉として、2番貨物油タンク及び3番貨物油タンクに合計約150klのガソリンを満載し、平成21年8月26日10時50分ごろ和歌山県和歌山下津港^{しもつ}を出港し、17時30分ごろ香川県高松港沖に錨泊した。

本船は、翌27日05時00分ごろ抜錨し、06時20分ごろ坂出港東運河沿いの岸壁に着岸したのち、06時30分ごろから07時35分ごろの間にガソリン全量の揚げ荷役を終了し、07時40分ごろ新たに軽油を積み込む目的で水島港に向けて出港した。

船長は、水島港入港前に2番及び3番貨物油タンクのガスフリー作業^{*1}を行うこととし、07時50分ごろ、機関長に6ノット（kn）の速力で航行しているので、この速力を維持するよう指示して操船を替わった。

船長は、ガスフリー作業にかかる前の準備作業（以下「ガスフリー準備作業」という。）として、単独で貨物油ポンプ室（以下「ポンプ室」という。）に入り、貨物油ポンプと吸入ストレーナ^{*2}（以下「ストレーナ」という。）の間に残留していたガソリンをストレーナから抜き出すことにした。

*1 「ガスフリー作業」とは、閉鎖された区画において貨物油から発生するガスを、空気と置換させる作業をいう。

*2 「ストレーナ」とは、配管等の途中に置き、ごみを取る装置をいう。

07時57分ごろ、船長は、ポンプ室から操舵室に戻り、機関長に「ストレーナの蓋からガソリンが漏れているので、Oリングを交換しなければ」と話し、操舵室の戸棚を開けて保管しているOリングを見たのち、08時00分ごろ再びポンプ室に下りた。

機関長は、船長がふだん15分ほどでガスフリー準備作業を終えるところ、操舵室に戻ってこないために異変を感じ、水島航路を北進する針路として自動操舵に切り替えたのち、ポンプ室に向かった。

機関長は、08時20分ごろ、香川県所在の本島港6号防波堤灯台から065°（真方位、以下同じ。）0.9海里（M）付近において、ポンプ室で蓋が開いたストレーナに向かってしゃがんだ姿勢でポンプ室後壁に寄りかかり、意識不明となっている船長を発見した。

機関長は、船長をその場で仰向けに寝かせ、08時24分ごろ、操舵室に戻って手動操舵に切り替え、海上保安庁備讃瀬戸海上交通センター（備讃マーチス）に、船長の容態を通報するとともに救急車の手配を要請し、水島航路を北進して着棧予定地点である水島港の棧橋に向かった。

本船は、09時00分ごろ巡視艇が接舷して水島海上保安部所属の救助隊員（以下「救助隊員」という。）が乗船し、09時08分ごろ水島港西1号防波堤灯台から042°0.7M付近において投錨したのち、10時42分ごろタグボートにえい航されて錨泊地点を発し、11時02分ごろ水島港内の高島岸壁に着岸した。そして、船長は、直ちにポンプ室から搬出され、岸壁において蘇生術を施されたのち、救急車で倉敷市内の病院に搬送された。

本事故の発生日時は、平成21年8月27日08時00分～08時20分ごろ（08時20分ごろ意識不明となった船長が発見された。）で、発生場所は、本島港6号防波堤灯台東方沖の水島航路であった。

（付図1 推定航行経路図、付図2 一般配置図、写真1 船体、写真2 ストレーナ 参照）

2.2 船長の死亡に関する情報

死体検案書には、次のとおり記載されていた。

船長は、08時00分ごろ（推定）ガソリン中毒を発症し、09時30分ごろ（推定）死亡した。

2.3 乗組員に関する情報

(1) 性別、年齢、海技免状

船長 男性 45歳

五級海技士（航海）

免許年月日 昭和59年8月1日

免状交付年月日 平成20年4月25日

免状有効期間満了日 平成25年8月30日

機関長 男性 59歳

四級海技士（機関）

免許年月日 昭和59年7月11日

免状交付年月日 平成20年4月25日

免状有効期間満了日 平成25年5月20日

(2) 主な乗船履歴等

船長

機関長及び船舶所有者の担当者（以下「本件担当者」という。）の口述によれば、次のとおりであった。

① 主な乗船履歴

海員学校卒業後内航タンカーに乗船し、本船には平成8年12月の就航以来船長として乗船し、安全担当者の職務も行っていった。

② 健康状態

健康状態は、持病はなく良好であり、身長が172cm、体重が約95kgであった。

機関長

機関長の口述によれば、次のとおりであった。

① 主な乗船履歴

昭和40年から旅客船やフェリーに機関部員として乗船し、平成5年ごろから機関長職をとるようになり、本船には平成11年3月以降機関長として乗り組んでいた。

また、船長とは親戚の関係にあり、本船に機関長として乗り組んで以降、船長とともに会社に休暇を買い上げてもらい、他の乗組員と交代することなく連続して乗り組んでいた。

② 健康状態

2年ほど前から高血圧等の治療薬を毎朝服用していたが、医師からは業務を行ううえで支障がないとの診断を受けていた。

2.4 船舶等に関する情報

2.4.1 船舶の主要目

船舶番号	134256
船籍港	兵庫県神戸市
船舶所有者	日栄タンカー株式会社
総トン数	102トン
用途	油タンカー
L×B×D	33.30m×6.40m×2.80m
船質	鋼
機関	ディーゼル機関1基
出力	257kW（連続最大）
推進器	4翼固定ピッチプロペラ1個
進水年月日	平成8年12月14日
航行区域	沿海

2.4.2 貨物油タンク等の配置

本船は、船尾楼付き一層甲板船尾機関室型で、甲板下には、船首方から順に船首タンク、バラストタンク、空所、1～3番の貨物油タンク、ポンプ室、機関室が配置されていた。

機関長の口述によれば、各貨物油タンクの容量は、1番と3番が約50kℓ、2番が約100kℓであった。

2.4.3 ポンプ室に関する情報

(1) ポンプ室

ポンプ室は、船底から上甲板までと上甲板から船尾楼甲板までの2層構造で、船首尾方長さが約1.5m、幅が約4.0m、高さが約3.9mであった。船尾楼甲板上のコンパニオンには、出入口ドアが取り付けられ、船底に通じる階段が設けられていた。上甲板上には、右舷側にガスフリーファン、左舷側に排気ファンが設置され、船底には、中央部に貨物油ポンプ、左舷側にストレーナが設置され、中央後部にビルジ溜りが設けられていた。そして、ストレーナの蓋の開閉作業などは、船底から高さ約70cmのところ設けられた鋼製の敷板上で行うようになっていた。

（付図3 ポンプ室機器配置状況図 参照）

(2) ポンプ室の機器等

- ① 排気ファンは、ポンプ室内に滞留したガスを大気中に排出する目的で同室内に設置されており、吸入管が貨物油配管のストレーナ船首方の船底から約30cmのところ開口していた。

排気ファンの吐出管は、前壁を貫通して、ポンプ室外側に設けられた排気ファン用通風筒に接続されており、同通風筒は、頭部を回転させて開閉できるようになっていた。

また、ポンプ室の外側には、排気ファンの通風系統とは別に、ポンプ室上部に通じている自然通気用通風筒が設けられていた。

(写真3 排気ファン、写真4 ポンプ室周辺 参照)

- ② ガスフリーファンは、貨物油タンクのガスフリーを行うことを主な目的とし、ポンプ室内に設置された送風機であった。
- ③ 排気ファンとガスフリーファンは、ポンプ室後壁を挟んで機関室に装備された電動機によって駆動されるようになっており、事故当時、いずれも故障していなかった。

また、両ファンの発停スイッチは、船員室右舷壁内側の出入口ドア寄りに設けられていた。

- ④ 貨物油ポンプは、主機クランク軸前端部より動力を取り出し、機関室に装備されたエアクラッチを介して駆動されるようになっていた。
- ⑤ ストレーナは、直径約38cm、高さ約59cmで、蓋が1個の蝶つがい本体に取り付けられ、蓋と接するストレーナの上面にOリングを装着し、6本の蝶ナットで蓋を締め付けて気密が保たれるようになっており、底部にドレン弁が取り付けられていた。
- ⑥ 機関長の口述によれば、次のとおりであった。

排気ファン及びガスフリーファンは、それぞれ風量が15m³/min及び50m³/minの送風機で、貨物油ポンプは吐出量が200m³/hであった。

ガスフリーファンは、ガスフリーを行う際には、キャンバス地の吐出管を貨物油ポンプ出口管のフランジに接続して、ファンケースの前部に装備された吸入口から吸引したポンプ室内の空気を貨物油タンクに送るようになっており、また、ガスフリーを行わない際には、吐出管をポンプ室内に開放してポンプ室内の空気をかくはんすることにより、高濃度のガスを拡散させるようになっていた。

また、ストレーナの吸入弁は、貨物油ポンプ停止後に乗組員が閉めるようにしており、本事故時も閉められていた。

2.4.4 貨物油等

(1) 貨物油

機関長の口述によれば、本船は、貨物油としてガソリン、軽油、灯油の3種類のみを積載しており、機関長は、ガソリンから揮発したガソリンガスが

空気よりも重いことを知っていた。

(2) ガソリン

船員災害防止協会著「タンカー安全担当者教本」（昭和60年7月株式会社成山堂書店発行）には、ガソリンについて、次のとおり記載されている。

① ガソリンは引火点が -43°C で、蒸気圧が高く常温でも蒸気（ガソリンガス）が発生する。また、ガソリンガスは、空気より重く高いところから低いところへ流れる。

② ガソリンの燃焼（爆発）限界容積は、下限が1.4%、上限が7.9%である。

③ ガソリンガスの生理的影響

ガス濃度(容積比)		影 響
0.03%	300ppm	臭気を感じられる程度
0.07~0.28%	700~2,800ppm	14~15分で、めまいを起こす
1.13~2.22%	11,300~22,200ppm	3分程度でめまいを起こす
2.2~2.6%	22,000~26,000ppm	10~13回吸い込むとめまいを起こす

(3) ガソリン中毒死

海上保安官の口述によれば、死体検案書を作成した法医学教授から、ガソリン中毒死という事例は少ないが、十分に起こり得ることであると聞いた。

2.4.5 ガスフリー等

機関長の口述によれば、次のとおりであった。

(1) ガスフリー

① ガソリンの揚荷後に軽油又は灯油を積み込むときは、ガスフリー作業を行う必要があり、本船では、ガスフリー準備作業として、ストレーナの吸入弁と貨物油ポンプとの間の吸入管内に残留しているガソリンを、ストレーナの蓋を開け、中に手動ポンプを差し込んで抜き出していた。

ストレーナから抜き出したガソリンは、20ℓ入りポリ容器で6~7杯あり、船橋甲板に置いたドラム缶に入れて保管しておき、港で適宜陸揚げしていた。

② ガスフリー作業は、ガスフリーファンを運転してポンプ室内の空気を貨物油タンクへ送ったのち、作業者が貨物油タンク内に入り、貨物油ポンプで吸引しきれず、吸入管端部下方に溜まっている1ℓほどのガソリンを、ウエスで拭き取るものであった。

ガスフリー作業及びガスフリー準備作業は、船長が荷役を担当している

こともあって、船長1人で入港前に行くことが多かった。

(2) 可燃性ガスの検知器

本船は、携帯用の可燃性ガス検知器及び可燃性ガスと酸素検知器を備え、また、ポンプ室専用可燃性ガス検知器（以下「ガス検知器」という。）を操舵室のコンソール前面に設置していた。

ガス検知器は、ガソリンガス濃度（以下「ガス濃度」という。）が表示され、爆発下限界ガス濃度1.4%の10%に相当する0.14%に達すると警報音を発するようになっており、ガス濃度のセンサーがポンプ室船底から高さ約20cmのところのところに設けられていた。

2.4.6 ポンプ室内のガソリンとガソリンガスに関する情報

機関長の口述によれば、次のとおりであった。

(1) ガソリンガスの発生及び濃度

船長は、ガスフリー準備作業を行ったとき、ガス検知器の警報が作動することがあったので、通常、同検知器の電源スイッチを切っており、本事故時も、電源スイッチが切られた状態になっていた。

船長は、本船就航以来、ガスフリー準備作業を行っていたが、ポンプ室内では、ガソリン臭はするものの、めまいがしたり、倒れたりするなど体調が悪くなることはなかった。

機関長は、本事故当日前に、船長からストレーナの蓋と本体との間からガソリンが漏れている旨の話を聞いていなかった。

なお、ビルジ溜まりには、いつもガソリンが溜まっており、本事故時も半分ほど溜まっていた。

(2) ストレーナの蓋の開閉

ストレーナは、エレメントが汚れることがなかったので、蓋を開けて掃除をする必要がなく、ガスフリー準備作業としてガソリンを抜き出すときのみ、蓋が開けられていた。

2.4.7 ポンプ室内の換気

機関長の口述によれば、次のとおりであった。

排気ファン用通風筒のマッシュルーム形頭部は、ふだん、雨及びしぶきが入らないように閉められ、キャンバス地のカバーで覆ってあった。

船長は、ポンプ室に入るとき、キャンバス地のカバーを取り外して通風筒の頭部を開けるのに手間がかかること、及び排気ファンを運転しなくても過去にめまいがしたり倒れたりすることがなかったことから、通常、排気ファンを運転しておらず、

本事故時も運転していなかった。

また、自然通気用通風筒の頭部は、常時、閉められた状態で、キャンパス地のカバーで覆われていた。

2.5 船舶所有者の安全管理に関する情報

2.5.1 ガスフリー作業の作業水域

本件担当者の口述によれば、次のとおりであった。

安全管理規定には、「港則法及び海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律により定められた港の港境線10000mより外で船舶の輻輳する海域を避け、且つ安全な場所で実施する。港長の許可を得てガスフリー作業を実施する場合は、指定された錨地で定められた基準に従い実施する。」ことと決められていた。

本件担当者は、航行中、機関長が操船に当たり、船長が単独でガスフリー作業を行うことがあることを知らなかった。

2.5.2 ポンプ室へ立ち入る際の注意事項

本件担当者の口述によれば、次のとおりであった。

(1) ポンプ室の立入り基準

船舶所有者は、自社が作成した「船舶作業基準」の中で、ガスフリー作業前準備として、「ポンプ室強制換気装置の駆動」を定めており、本船に「ポンプ室の立入り基準」と称する印刷物を配布し、ポンプ室の出入口ドアに貼らせていた。

「ポンプ室の立入り基準」には、注意事項が次のとおり記載されていた。

- ①荷役責任者の許可なくポンプ室への入室を禁ずる。
- ②ポンプ室のファンは入室の30分前より起動すること
- ③ポンプ室のガス濃度の検知を行い安全範囲内であるかを確認すること
- ④尚、携帯式ガス検知器及び酸素検知器においても確認すること
- ⑤連絡体制を確認のこと
- ⑥静電除去棒にて除電すること

(2) ガス濃度と酸素濃度の測定

本件担当者は、本船にポンプ室入室前にガス濃度と酸素濃度を測定して記載するよう、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」と称する記録用紙を配布していた。

2.5.3 船舶所有者の乗組員のポンプ室立入り状況の把握

本件担当者の口述によれば、次のとおりであった。

本件担当者は、半年に一度訪船指導を実施していたが、点検内容は、主に荷役状況や乗組員の健康状態に関することであった。ガスフリー準備作業については、ストレーナからガソリンを抜き出していることを知っていたが、「ポンプ室の立入り基準」がポンプ室出入口ドアに貼られており、ポンプ室へ立ち入る際の注意事項が遵守されていると思っていた。

「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」は、船長によって平成20年7月21日まで記録され、その後記録されていなかったが、本件担当者は、このことを知らなかった。

2.6 ガスフリー作業前の船長に関する情報

2.6.1 船長の動静等

機関長の口述によれば、次のとおりであった。

- (1) 本船は、水島港入港2時間後に軽油を積み込む予定であり、船長は入港前にガスフリー準備作業及びガスフリー作業を行うこととした。
- (2) 船長は、07時57分ごろ操舵室に戻ったとき、「ストレーナ本体と蓋の間からガソリンが漏れている、ポンプ室のガソリンガスがいつもより多い、Oリングを交換しなければ」と話して、Oリングが保管されている操舵室の戸棚を開け、Oリングを見ていた。
機関長は、船長が操舵室に戻ったとき、舵をとりながら2～3分会話をし、「ガソリンガスが多いのであれば、ポンプ室に入るのを止めるように」と助言したところ、船長は、「大丈夫」と答えて操舵室から出て行った。
- (3) 機関長は、船長が操舵室に戻って話をしたとき、ガソリン臭や行動に関してはいつもと同じであると感じた。
- (4) 機関長は、船長が新品のOリングを持ってポンプ室に下りていると思っていたが、本事故後、ストレーナの周囲に新品のOリングはなかった。
- (5) 装着されていたOリングは、3年ほど前に交換したもので、傷が生じて変形していた。
- (6) 機関長がポンプ室に下りたとき、船長が敷板上に手動ポンプとポリ容器を準備しており、ストレーナの蓋が開いていたが、内部のガソリンは、まだ抜き出されていない状態であった。

2.6.2 意識不明となった船長の状態

- (1) 機関長の口述によれば、次のとおりであった。
 - ① 船長は、Tシャツ、作業ズボン、軍手、安全靴を身に付けていたが、安全帽を着用していなかった。

- ② 機関長は、ポンプ室へ下りたとき、排気ファンが運転されておらず、船長が敷板上でストレーナに向かってしゃがんだ姿勢で、ポンプ室後壁に寄りかかっていたので、その場で仰向けに寝かせた。船長は、意識がなかったが、顔色はいつもと変わりなく、吐しゃ物もなかった。呼吸及び脈拍の有無については確認しなかった。
 - ③ 機関長は、ポンプ室に下りて船長のそばに近づいたとき、ガソリン臭かったが、特別に異状とは感じず、めまいなどの症状を来さなかった。
- (2) 海上保安官の口述によれば、次のとおりであった。
- ① 船長は、Tシャツや作業ズボンにガソリンを浴びた形跡はなかった。
 - ② 09時23分ごろ、救助隊員は、船長が、呼びかけに応じる様子のない意識不明の状態であったものの、呼吸をしており、頸動脈で脈拍があることを確認した。

2.7 船長発見後のガスフリーファン及び排気ファンの運転並びにガス濃度に関する情報

- (1) 機関長の口述によれば、次のとおりであった。
- ① 機関長は、ポンプ室に下りたとき、上記 2.6.2(1)③記載のとおりであったが、船長がガソリンガスを吸い込んだため意識不明になったものと判断し、ポンプ室内の空気をかくはんすることにより、ポンプ室内のガス濃度を下げようとしてガスフリーファンを運転したことから、船長周辺のガス濃度が下がったものと思った。
 - ② 機関長は、意識不明となった船長を発見した当時、船舶が輻輳^{ふくそう}する水島航路を操舵室を無人として自動操舵で北進中なので、早く操舵室に戻る必要があり、また、排気ファン用通風筒の頭部が閉まっているうえに、キャンバス地のカバーで覆われていることから、頭部を開けるのに時間を要すると思い、排気ファンを運転しなかった。
- (2) 海上保安官の口述によれば、次のとおりであった。
- ① 救助隊員は、機関長からファンを運転していると聞き、また、ポンプ室内のファンが運転されているのを確認した。
 - ② 救助隊員がポンプ室に下り、船長の周辺でガス検知をしたときのガソリンガス濃度（容積比）は、約1.0%であった。

2.8 救助に関する情報

海上保安官の口述によれば、次のとおりであった。

巡視艇は、08時43分ごろ水島港港内航路第1号灯浮標付近において本船と会合

し、救助隊員2人が本船に乗船して操船に当たったが、ポンプ室内のガスの種類や濃度が不明であったこと、及び操船に当たった救助隊員にとって本船を操船するのが初めてであったことから、投錨して船長の救助を行うとともに、タグボートの手配を行うこととした。本船は、機関長が投錨準備に当たり、09時08分ごろ水島港西1号防波堤灯台から042° 0.7M付近において投錨し、09時11分ごろ別の巡視艇が、また、09時13分ごろ取締艇が、本船にそれぞれ接舷した。

09時15分ごろ、救助隊員は、船長を救助する準備として、呼吸具及び空気ポンペを着用してポンプ室に入り、ポンプ室内の状況を確認しながら、船長に接近した。

09時23分ごろ、救助隊員は、船長が意識不明でありながら呼吸をして脈拍があることを確認したものの、一刻を争う状況であった。船長を搬出するためには、搬出に必要な機材の準備を整えたうえで、3層にわたる急な階段を経路としなければならず、時間を要するとの判断から、ダクト付きの携帯型送風機を運転して外気が船長の顔面に当たるようにし、09時35分ごろ再度船長の呼吸と脈拍を確認したのち、09時38分ごろ空気ポンベ付きの呼吸具を船長に装着した。

09時51分ごろ、救助隊員は、船長が心肺停止状態であることに気付いた。

10時13分ごろ、救助隊員は、着岸するためのタグボートの手配を完了した。

10時42分ごろ、本船は、タグボートにえい航されて錨泊地点を発し、11時02分ごろ水島港内の高島岸壁に着岸した。そして、待機していた倉敷市消防の救急隊員が、直ちに船長をポンプ室から搬出し、岸壁において蘇生術を施したのち、救急車で倉敷市内の病院に搬送した。

2.9 気象及び海象に関する情報

2.9.1 気象観測値及び潮汐

- (1) 事故発生場所の北方約25kmに位置する倉敷地域気象観測所による観測値は、次のとおりであった。

08時20分 風向 東北東、風速 1.4m/s、気温 23.6℃

- (2) 海上保安庁発行の潮汐表によれば、水島港における事故当時の潮汐は、下げ潮の末期であった。

2.9.2 乗組員の観測

機関長の口述によれば、天気は晴れで、風がほとんどなく、海上は穏やかであった。

3 分析

3.1 事故発生の状況

3.1.1 事故発生に至る経過

2.1、2.2及び2.8から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、本島港6号防波堤灯台東方沖の水島航路を北進中、船長が、ガスフリー準備作業のため排気ファンを運転することなく単独でポンプ室に入り、ストレナーの蓋からガソリンが漏えいし、ポンプ室の下層にガソリンガスが滞留している状況の中、貨物油ポンプの吸入管内に残留していたガソリンを抜き出す目的で、ストレナーの蓋を開け、湧出したガソリンガスを吸引し続けて意識不明となったものと考えられる。
- (2) 機関長は、船長が操舵室に戻ってこないことから、ポンプ室に入ったところ、08時20分ごろ水島港西1号防波堤灯台から042° 0.7M付近において、上記の状態の船長を発見したものと考えられる。
- (3) その後、船長は、救助隊員によって顔面に外気が当てられ、空気ボンベ付きの呼吸具を装着されたが、ほぼ同時期にガソリン中毒により死亡したものと考えられる。

3.1.2 事故発生日時及び場所

2.1から、本事故の発生日時は、平成21年8月27日08時00分～08時20分ごろで、発生場所は、本島港6号防波堤灯台東方沖の水島航路であったものと考えられる。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員の状況

(1) 船長

2.3から、船長は、適法で有効な海技免状を有していた。

2.1及び2.3から、健康状態は、持病がなく良好で、事故前日の夕刻から事故当日の朝まで錨泊しており、十分な休息時間があったものと考えられる。

(2) 機関長

2.3から、機関長は、適法で有効な海技免状を有していた。

2.3から、健康状態は、業務に従事するうえで支障がなかったものと考えられる。

3.2.2 ポンプ室等の状況

2.4.1 及び 2.4.3 から、次のとおりであった。

ポンプ室は、本船が小型油タンカー構造基準に定められているA種船（引火点が61℃以下の油種を運送するタンカー）としての技術要件を満たしており、機器、配管等の装備に問題なかったものと考えられる。

また、排気ファンは、事故当時運転されていなかったが、故障していなかったものと考えられる。

3.2.3 排気ファンの運転状況

(1) 2.4.6 及び 2.4.7 から、船長は、排気ファン用通風筒の頭部を開けるのに手間がかかること、及び排気ファンを運転しなくても、過去にめまいがしたり、倒れたりすることがなかったことから、ガスフリー準備作業のためポンプ室へ入る前に、排気ファンを運転しなかった可能性があると考えられる。

(2) 2.6.2(1)③及び2.7から、機関長は、船長のそばに近づいたときガソリン臭かったが特別に異状とは感じず、めまいなどの症状を来たさなかったものの、船長がガソリンガスを吸い込んで意識不明になったものと判断し、ガスフリーファンを運転したので船長の周辺ではガス濃度が低下したものと思ったこと、船舶が輻輳する水島航路で操舵室を無人にしており早く操舵室に戻る必要があったこと、及び排気ファン用通風筒の頭部を開けるのに時間を要すると思ったことから、排気ファンを運転しなかったものと考えられる。

なお、機関長が排気ファンを運転していれば、新鮮な空気が船長の周辺に供給されたものと考えられるが、排気ファンが運転されなかったことと船長の死亡との因果関係を明らかにすることはできなかった。

3.2.4 ポンプ室内のガス濃度状況

2.1、2.2、2.4.4(2)、2.4.5(2)、2.4.6(1)、2.7及び2.8から、次のとおりであったものと考えられる。

(1) 船長は、ふだんから警報が作動しないように、ガス検知器の電源を切っていた。

(2) ストレーナの蓋を開けたときのガソリンガスの湧出状況は、船長がガソリンを浴びた形跡がなく、また、ガソリン中毒を発症後、09時35分ごろ船長の呼吸と脈拍があったことから、酸素欠乏により急死するほどの多量ではなかった。

(3) ポンプ室は、本事故当時、Oリングが損傷してストレーナと蓋の間からガ

ソリンが漏えいし、ビルジ溜まりにガソリンが溜まってポンプ室底部のガソリンガス濃度がふだんより高かったため、ストレーナの蓋を開けたときに湧出したガソリンガスがポンプ室の底部に速やかに流れず、船長周辺のガソリンガス濃度が上昇した。

- (4) 船長周辺のガス濃度は、救助隊員がガス検知したときに約1.0%であったことから、ガスフリーファンが運転されていない状況で船長が意識不明となった当初は、1.0%よりも高かった。

3.2.5 船舶所有者の安全管理状況

2.5.1及び2.5.3から、次のとおりであったと考えられる。

船舶所有者は、ガスフリー作業を行う際の水域、作業人員等を確認していなかった。

船舶所有者は、ポンプ室に入る際、注意事項である「ポンプ室立入り基準」を遵守するようポンプ室出入口ドアに貼らせ、また、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」用紙を配布して記録するよう指示していたが、訪船指導を実施した際に、「ポンプ室立入り基準」の遵守状況、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」の記載実績を確認していなかった。

3.2.6 救助に関する解析

2.1、2.2及び2.8から、次のとおりであったものと考えられる。

救助に赴いた救助隊員は、ポンプ室内のガスの種類や濃度が不明であったこと、及び本船を操船するのが初めてであったことから、本船を投錨させてタグボートの到着を待ち、タグボートにより岸壁に着岸させた。

救助隊員は、船長の状況を確認した時点では、船長が意識不明でありながら呼吸をして脈拍がある状態であったものの一刻を争う状況であったこと、及びポンプ室から搬出するのに時間を要することから、船長を直ちにポンプ室から搬出せず、ダクト付きの携帯型送風機を使用して送風し、空気ボンベ付きの呼吸具を船長に装着する緊急の対応をとった。

3.2.7 事故発生に関する解析

3.1.1(2)及び3.2.3～3.2.5から、次のとおりであった。

- (1) 船長は、ガスフリー準備作業を行うため、本島港6号防波堤灯台東方沖の水島航路を北進中、機関長を操船に当たらせ、単独でポンプ室に入ったものと考えられる。
- (2) 船長は、ガス検知器の電源を切り、また、排気ファンを運転しなかったも

のと考えられる。

船長は、ポンプ室のガソリンガスが高濃度になっていることに気付かなかったことから、ガス検知器の電源を切っていたことは、本事故の発生に関与した可能性があると考えられる。

- (3) 船長は、排気ファン用通風筒の頭部を開けるのに手間がかかること、過去に排気ファンを運転しなくても、めまいがしたり、倒れたりすることがなかったことから、ポンプ室に入る前に、排気ファンを運転しなかった可能性があると考えられる。

また、船長は、ガソリンガスの危険性についての認識がなかった可能性があると考えられる。

- (4) ポンプ室は、本事故当時、Oリングが損傷してストレーナと蓋の間からガソリンが漏れ出し、ビルジ溜まりにガソリンが溜まってポンプ室底部のガソリンガス濃度がふだんより高かったため、船長が、ストレーナの蓋を開けたときに湧出したガソリンガスがポンプ室の底部に速やかに流れず、船長周辺のガソリンガス濃度が上昇したのと考えられる。

- (5) 船長は、高濃度のガソリンガスが滞留し、ふだんよりガス濃度が上昇している状況で、しゃがみこんだ状態で呼吸を続けているうち、意識不明に陥ったのと考えられる。

- (6) 機関長は、船長のそばに近づいたときガソリン臭かったが特別異状とは感じず、めまいなどの症状を来たさなかったものの、船長がガソリンガスを吸い込んで意識不明になったものと判断し、ガスフリーファンを運転したので船長の周辺ではガス濃度が低下したのと思ったこと、船舶が輻輳する水島航路で操舵室を無人にしており早く操舵室に戻る必要があったこと、及び排気ファン用通風筒の頭部を開けるのに時間を要すると思ったことから、排気ファンを運転しなかったのと考えられる。

- (7) 船長は、意識不明となってから最長1時間51分後までにガソリン中毒により心肺停止状態になったのと考えられる。

4 原因

本事故は、本船が、本島港6号防波堤灯台東方沖の水島航路を北進中、船長が、ポンプ室に単独に入ってガスフリー準備作業を行っていたところ、ポンプ室のガソリンガスが高濃度となっていたため、ガソリンガスを吸い込んで意識不明となり、ガソリ

ン中毒を発症したことにより発生したものと考えられる。

ポンプ室のガソリンガスが高濃度となっていたのは、ストレーナの蓋のＯリングが損傷したため揚荷中にガソリンが漏えいしていたこと、及び作業を開始する前に排気ファンを運転しなかったことによるものと考えられる。

船長が、排気ファンを運転しなかったのは、排気通風筒の頭部を開けるのに手間がかかること、及び過去に排気ファンを運転しなくても、めまいがしたり倒れたりすることがなかったことによる可能性があると考えられる。

船長がガス検知器の電源を切っていたことは、本事故の発生に関与した可能性があると考えられる。

5 所 見

本事故は、本船が、本島港 6 号防波堤灯台東方沖の水島航路を北進中、船長が、ガス検知器の電源を切り、ポンプ室に単独で入ってガスフリー準備作業を行っていたところ、ストレーナの蓋のＯリングの損傷部分からガソリンが漏えいしていたこと、及び作業開始前に排気ファンを運転しなかったことから、ポンプ室のガソリンガスが高濃度となっていたため、ガソリンガスを吸い込んでガソリン中毒を発症したことにより発生したものと考えられる。

船舶所有者は、ポンプ室に入る際、「ポンプ室立入り基準」を遵守するようポンプ室出入口ドアに貼らせ、また、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」用紙を配布して記録するよう指示していたが、訪船指導を実施した際に、「ポンプ室立入り基準」の遵守状況、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」の記載実績を確認しておらず、また、ガスフリー作業を行う際の海域、作業人員数等を確認していなかった。

以上のことから、船舶所有者は、次の措置を講ずることが望ましい。

- (1) ガソリンガスの危険性について十分に認識し、ガソリンガスが滞留している貨物油タンク及びポンプ室での作業を行う際は、ガスフリー作業の手順を遵守し、単独で作業を行わないように教育すること
- (2) 「ポンプ室立入り基準」の遵守について十分に指導を行うとともに、「ポンプ室ガス濃度・酸素測定記録」については訪船指導時に実施状況を適切に把握できるように安全管理方法を改善すること
- (3) ガス検知器などの安全管理機器は、常に正常に作動するよう整備して有効活用するように指導すること
- (4) 吸入管内に残存したガソリンの抜出作業は、ストレーナのドレン弁出口にエア

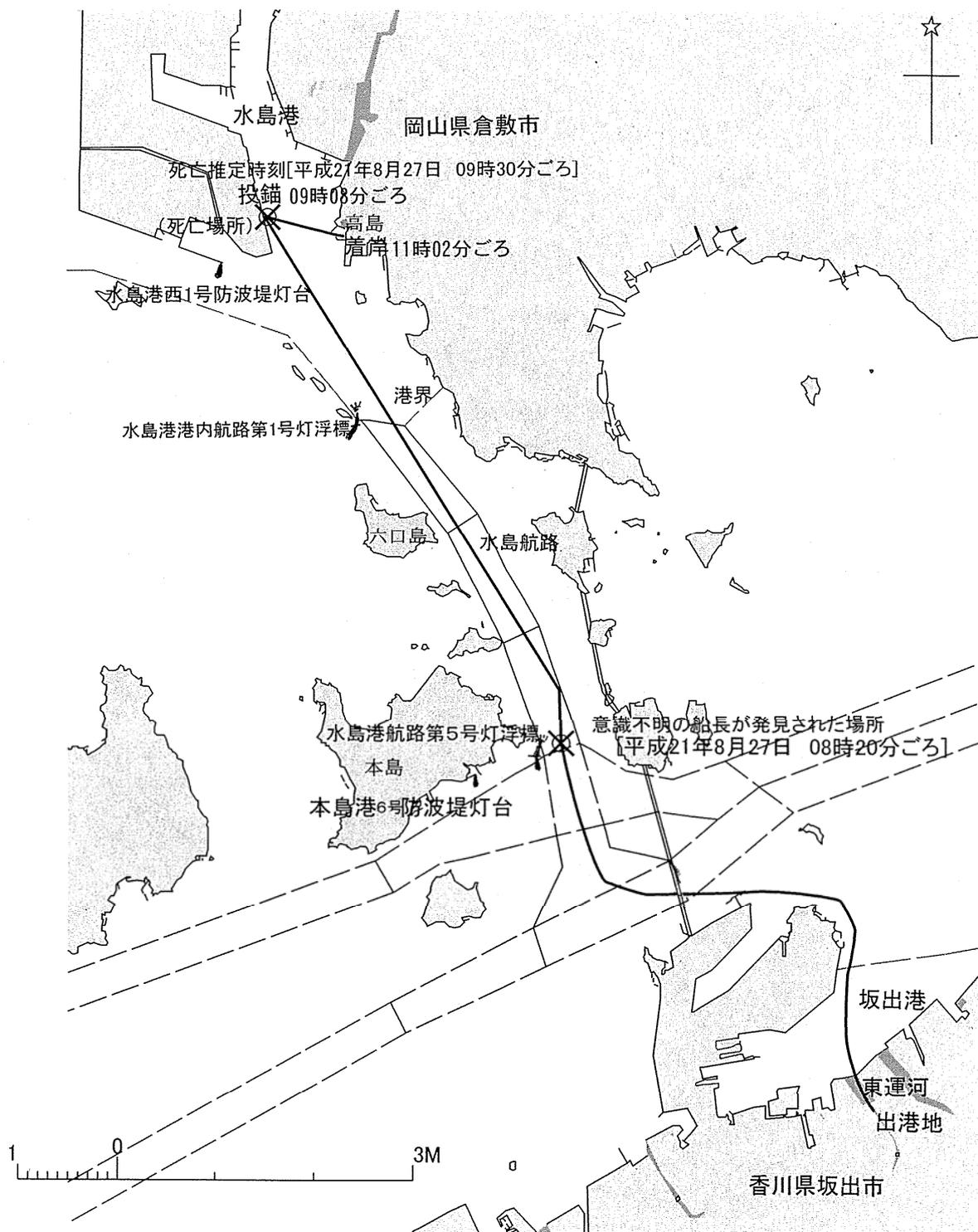
ポンプを取り付けることなどによっても可能であったものと考えられるので、ストレーナの蓋を開けることなく、残存ガソリンを抜き出すことができるような管装置を敷設すること

6 参考事項

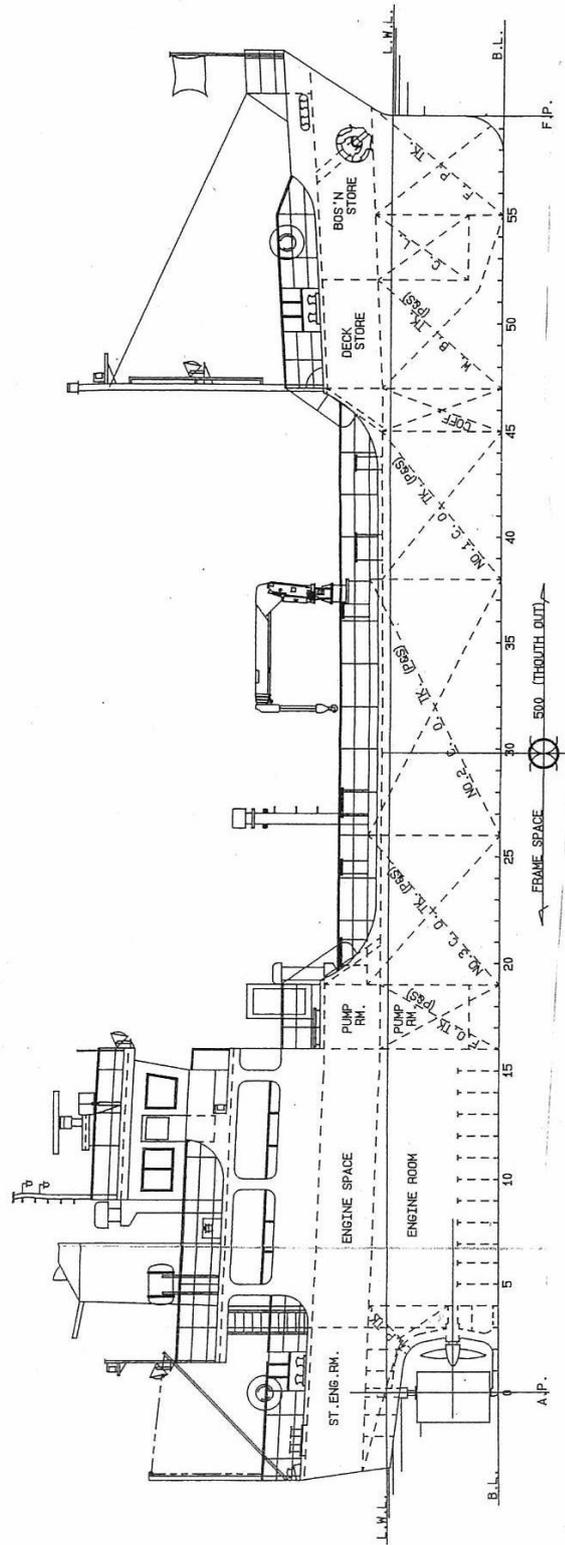
本事故後、船舶所有者は、同種事故の再発を防止するため、管理下にある16隻のタンカーに対して下記事項を厳格に実施するよう指示するとともに、訪船して指導する機会を増やすことにより、指示内容の実施状況をより確実に把握するなどの改善措置を講じた。

- 1 ポンプ室入室基準を遵守すること
- 2 ポンプ室立入り点検表を作成し、点検表をチェックして異状がないことを確認してからポンプ室に入ること
- 3 ガスフリーをする場合は、港外に錨泊したのち、2人でポンプ室入室基準を守って実施すること
- 4 ガスフリーの手順を遵守すること

付図1 推定航行経路図



付図2 一般配置図



付図3 ポンプ室機器配置状況図

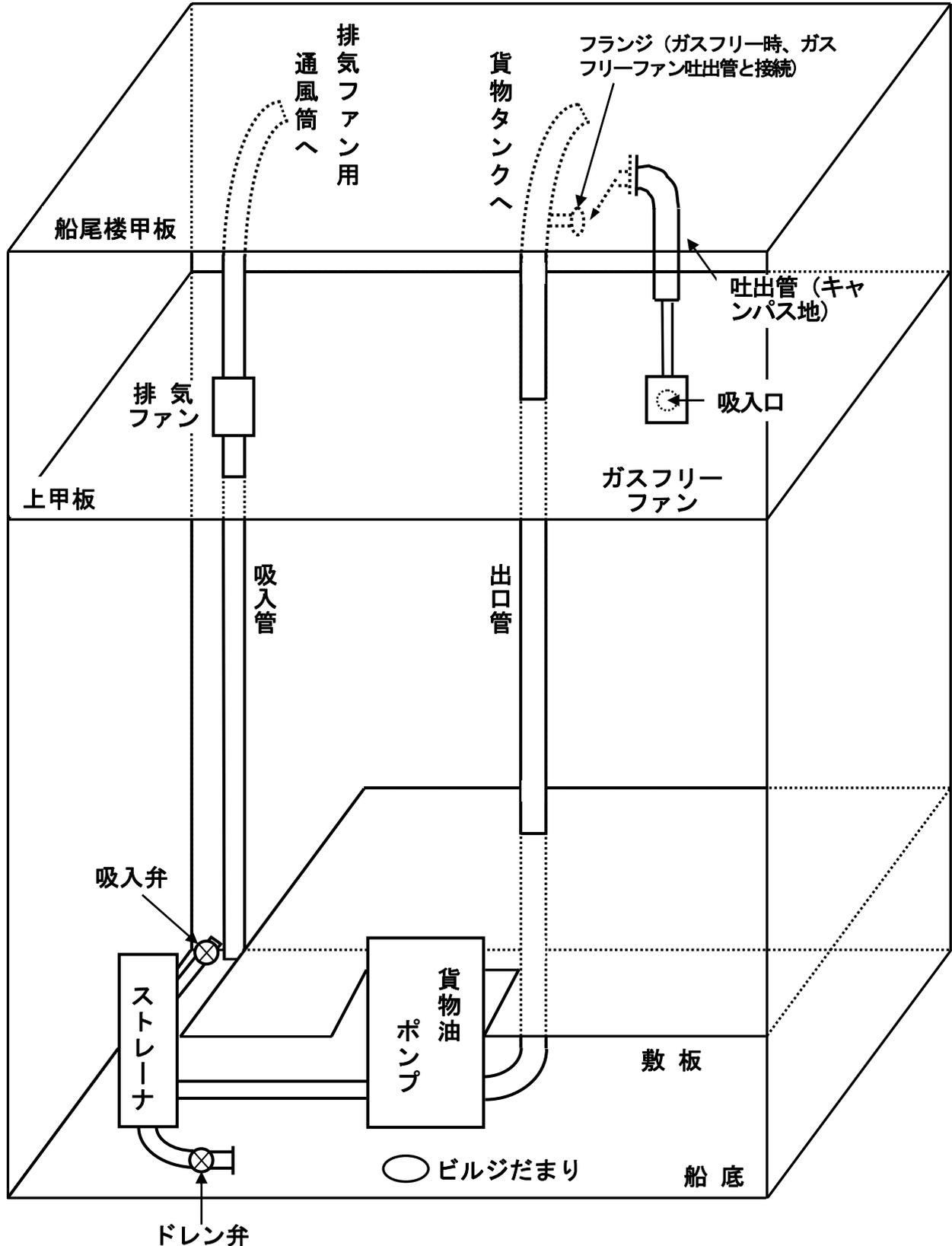


写真1 船体



写真2 ストレーナ



写真3 排気ファン



写真4 ポンプ室周辺

