

船舶事故調査報告書

令和2年12月9日
 運輸安全委員会（海事専門部会）議決
 委員 佐藤 雄二（部会長）
 委員 田村 兼吉
 委員 岡本 満喜子

事故種類	油流出による養殖施設損傷
発生日時	平成31年1月20日 21時15分ごろ～1月21日早朝の間
発生場所	宮城県仙台塩釜港及び同港南方沖海域
事故の概要	コンテナ運搬船なとりは、停泊中、燃料油が船外に流出して周辺海域に設置されたのり養殖施設を損傷した。
事故調査の経過	平成31年2月4日、本事故の調査を担当する主管調査官（仙台事務所）ほか1人の地方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。
事実情報 船種船名、総トン数 船舶番号、船舶所有者等 L×B×D、船質 機関、出力、進水等	コンテナ運搬船 なとり、7,390トン 142543、成進海運株式会社（船舶所有者、A社）、井本商運株式会社（船舶運航会社、B社） 136.25m×21.00m×9.20m、鋼 ディーゼル機関、5,180kW、平成27年8月
乗組員等に関する情報	船長 男性 45歳 二級海技士（航海） 免許年月日 平成18年8月23日 免状交付年月日 平成28年12月16日 免状有効期間満了日 令和2年12月9日 機関長 男性 69歳 一級海技士（機関） 免許年月日 昭和63年12月19日 免状交付年月日 平成30年4月17日 免状有効期間満了日 令和5年4月16日
死傷者等	なし
損傷	本船 なし 養殖施設 のり網及びのり筏 ^{いかだ} の損傷（汚損）
気象・海象	気象：天気 みぞれ～曇り、風向 西北西～北西、風速 6.9～13.0m/s、気温 約4℃ 海象：海上 平穏、潮汐 14時00分ごろ高潮位、21時30分ごろ低潮位、水温 約9℃

<p>事故の経過</p>	<p>本船は、機関区域無人化（MO）船^{*1}で、船長及び機関長ほか9人が乗り組み、平成31年1月20日17時30分ごろ仙台塩釜港仙台区高砂ふ頭に左舷付けした。</p> <p>機関長は、18時00分ごろ機関制御室において、C重油移送ポンプ（以下「本件ポンプ」という。）の遠隔始動器盤で本件ポンプを手動始動して左舷及び右舷の各No.1C重油タンクからC重油セッティングタンク（以下「本件C油タンク」という。）にC重油の移送を開始した後、自動運転に切り替えた。</p> <p>機関長は、18時10分ごろ本件ポンプが自動停止したことを認め、少しでも多くのC重油を移送しようと思い、再度、本件ポンプの遠隔始動器盤で手動始動した後、自動運転に切り替えたところ自動停止したことを認めたものの、同様の操作を数回繰り返したところ自動運転（以下「本件追加移送」という。）が確立できたので、延長警報^{*2}を機能させた上、機関室から自室に帰った。</p> <p>機関長は、18時58分ごろ自室で機関室の延長警報を認め、機関制御室に赴き、監視システムでA重油セッティングタンク（以下「本件A油タンク」という。）の液面高位警報を認めた。</p> <p>機関長は、19時10分ごろA重油移送ポンプの遠隔始動器盤で同ポンプが停止していること、及び本件ポンプの遠隔始動器盤で本件ポンプの運転が継続していることをそれぞれ認め、慌てて本件ポンプの停止ボタンを数回押したものの本件ポンプが停止せず、自動運転から手動運転に切り替える必要性があることを思い出し、手動運転に切り替えた上で停止ボタンを押して本件ポンプを停止した。</p> <p>機関長は、機関制御室を出て本件A油タンクの液位の確認に向かったところ、本件A油タンク付近に配管されたオーバーフロー管のサイトグラスが、燃料油で汚損している状況を認めた。</p> <p>機関長は、本件A油タンクのアア抜き管からの燃料油の流出を懸念し、同管が設けられているファンネル内の点検を行ったものの異常がなく、19時30分ごろ休息中の機関部乗組員全員を機関室に集合させ、各燃料油系タンクの残油量を調査させていたところ、19時37分ごろ主機漏油タンクの液面高位を示す主機燃料油漏油警報^{*3}（以下「本件漏油警報」という。）の発生を認めた。</p> <p>機関長は、機関室燃料油オーバーフロータンク（以下「本件タンク」という。）が一杯となり、本件タンクに通じる配管から主機漏油</p>
--------------	--

^{*1} 機関区域無人化（MO）船とは、計画された時間内、運転及び監視のための機関当直者がいない状態を維持できる機器及び装置を設備し、船級等による機関区域の無人化設備の登録を受けた船舶をいう。

^{*2} 延長警報とは、機関区域が無人の場合に機関区域で警報を発していることを操舵室、食堂、休息室及び機関室に知らせるための警報をいう。

^{*3} 主機又は発電補機の燃料油漏油警報とは、主機又は発電補機の運転中、燃料噴射ポンプと燃料噴射弁を接続する燃料高圧管から漏えいした燃料油が、主機又は発電補機のそれぞれに設置された燃料漏油タンクへ導かれ、同タンクが設定液位となれば監視システムが燃料油漏油警報を表示して異常を知らせることをいう。

タンクに燃料油が逆流したと推測し、本件タンクの油量を減らそうとして左舷のNo. 1C重油タンクに燃料油の移送を開始した。

機関長は、移送を開始して間もなく、19時58分ごろ本件タンクの液面高位警報（以下「本件溢流警報」という。）が発生し、本件タンクのエア抜き管も本件A油タンクと同じファンネル内にあるものと思い、乗組員にファンネル内の点検を行わせ、異常がないことを確認した。

機関長は、燃料油の移送を継続していたが、本件溢流警報が解除されないことを不審に思い、本件タンクの液面高位警報用フロートスイッチ付近をたたいて振動を与えたところ、20時15分ごろ本件溢流警報が解除され、続いて20時18分ごろ本件漏油警報が解除されたことを認めた。

機関士（以下「機関士A」という。）は、21時10分ごろ、燃料油の移送作業を終えて自室に戻る途中、右舷側の海面に油のようなものが浮いているのを発見し、油吸着マットを使用して重油であることを認め、船長室に向かった。

船長は、機関士Aからの報告により、本船周辺に重油が浮遊していること、また機関室で燃料移送に伴うトラブルが発生していたことを知り、21時15分ごろ油濁防除部署を発令し、全乗組員に油吸着マットによる浮遊油の回収と流出箇所調査を指示した上、21時25分ごろA社及びB社の各担当者に燃料油が流出した可能性があるので調査を行っている旨の連絡を行った。

船長は、乗組員から、右舷上甲板にある本件タンクのエア抜き管付近のスキャパー（排水口）に燃料油が流れた痕跡がある旨の報告を受け、21時40分ごろ海上保安庁に「本船から燃料油の流出」（以下「本件油流出」という。）があった旨を通報した。

船長は、海上保安庁の指示に従って乗組員を指揮し、油吸着マットによる浮遊油の回収作業を行い、21日00時30分ごろ本船付近の海上に浮遊油を認めなくなったので、同作業を終了した。

宮城県七ヶ浜町に所在する漁業協同組合の担当者は、21日早朝、海上保安庁から、停泊船からの油流出、その後、流出油の拡散状況の連絡を受け、海上が平穏になった22日から所属する組合員に養殖施設の被害状況の概要を確認させ、海上保安庁にその状況を伝えた。

船長及びA社担当者は、21日、海上保安庁から、のり養殖施設に油の付着があったことを知らされ、後日、同油が本船の燃料油と同一成分である旨の分析結果を知らされた。

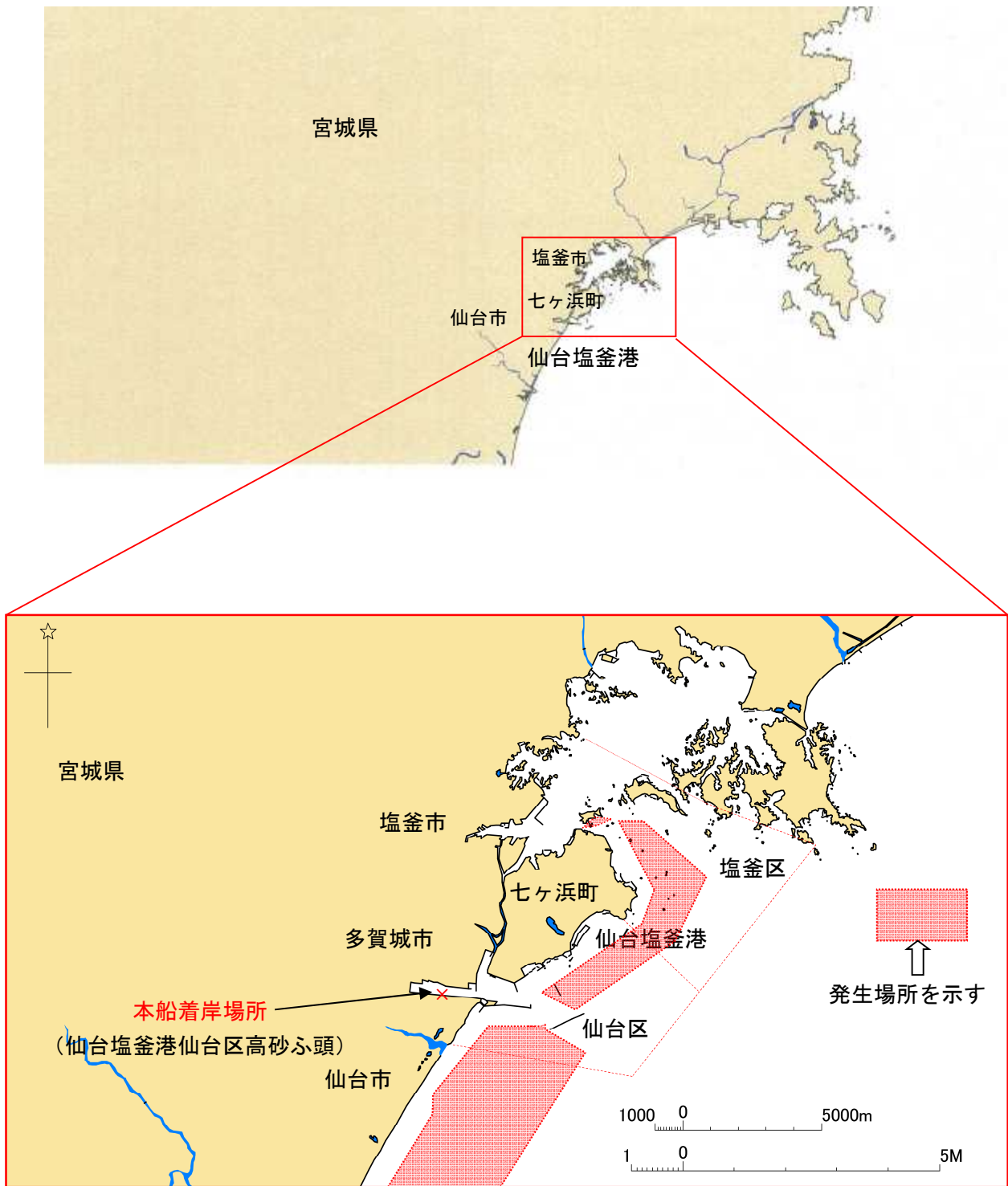
漁業協同組合の担当者は、後日、「宮城県知事許可による免許番号区第3405～3407号、3410～3419号及び3501～3506号（平成30年9月11日付）の区画漁業権免許に基づく漁場区画（のり養殖施設）」（以下「本件のり養殖施設」という。）に損

	<p>傷を確認した。</p> <p>(付図1 事故発生場所概略図、付図2 本件タンク及びC重油燃料油タンク配置図、写真1 右舷上甲板における本件タンクエア抜き管等 参照)</p>
<p>その他の事項</p>	<p>機関長は、他社船を含めて約30年の機関長の経験があり、約3年前から本船の機関長として乗船していた。</p> <p>本件ポンプは、手動運転中、本件ポンプの遠隔始動器盤に組み込まれたSTART又はSTOPの各ボタンを押すことにより、本件C油タンクの液位に関係なく発停できるが、自動運転中は、フロートスイッチによって発停が制御され、ボタン操作が無効となるので、ボタン操作によって発停を行う場合には、同盤に組み込まれたAUTO-MANU切り替え選択ボタンで手動運転に切り替えておく必要があった。</p> <p>本件C油タンクは、液面指示計が付属しており、4個の各フロートスイッチ（液面高位警報用、液面低位警報用、本件ポンプの自動始動用及び自動停止用）が設けられていた。</p> <p>本件C油タンクは、本件ポンプを自動運転中、自動始動用及び自動停止用のフロートスイッチによって本件ポンプが自動発停して液位を制御し、液面制御範囲を逸脱した液位となれば、液面高位警報用又は液面低位警報用のフロートスイッチが作動し、液面高位警報もしくは液面低位警報を個別に発する仕組みとなっていたものの、監視システムでいずれかの警報用フロートスイッチを監視休止に設定すると、両警報設定ともに監視休止となる仕様となっていた。</p> <p>本船は、平成30年9月の入渠工事後から本件油流出までの間において、本件C油タンクの液面低位警報用フロートスイッチに不具合が生じ、本船機関部乗組員が同フロートスイッチを監視休止に設定していたが、機関長及び機関部乗組員は液面低位警報のみが監視休止状態になっていると思っていた。</p> <p>本件タンクは、機関室右舷側の二重底部にあり、主機及び発電補機からの漏油燃料のほか、本件A油タンク及び本件C油タンク内の液位が高位限界を超えれば、溢れた燃料油がそれぞれのオーバーフロー管から両油共通の集合管を経由して本件タンクに流れ込み、液位が上昇して設定液位となれば、本件タンク上面に取り付けられた溢流警報用フロートスイッチが作動し、監視システムが本件溢流警報を発するようになっている、本件タンクのエア抜きは上甲板右舷側に設置されていた。</p> <p>機関長は、本件A油タンクの液面高位警報を認めた際、図面等で本件タンクのエア抜き管の設置場所を確認していなかった。</p> <p>本船は、寒冷地に停泊中、ボイラ蒸気圧力が低下してMO警報が発生することがあった。</p>

	<p>機関長は、居住区の暖房蒸気量を確保する目的で、MO開始前に二重底のC重油の加熱蒸気弁を絞っていたが、結果として二重底内のC重油の温度が低下して高粘度化し、燃料移送に苦慮していたので、ふだんからMO開始前にできるだけ燃料を移送することとしていた。</p> <p>本件タンクの溢流警報用フロートスイッチは、就航後から、本事故当時まで、点検整備が行われていなかった。</p> <p>本船は、本事故後、監視システムの製造会社担当者、A社及びB社それぞれの担当者が監視システムの点検を行い、本件C油タンクの液面低位警報用フロートスイッチが監視休止となっていたことが分かり、同フロートスイッチを監視状態としたところ、同システムが正常に作動することが確認された。</p> <p>本船は、本事故後、海上保安庁職員立会いの下、本件ポンプの自動運転機能が正常に作動することが確認されたものの、自動停止機能が作動しない状況を再現することはできなかった。</p> <p>(付図3 本件C油タンク構造概略図、付図4 A及びC重油移送管及びドレン管系統図、付図5 本件タンク概略図 参照)</p>
<p>分析</p> <p>乗組員等の関与 船体・機関等の関与 気象・海象等の関与 判明した事項の解析</p>	<p>あり</p> <p>あり</p> <p>あり</p> <p>本船は、仙台塩釜港仙台区高砂ふ頭に停泊してNo. 1 C重油タンクから本件C油タンクに燃料油を移送中、燃料油が船外に流出し、流出した燃料油が当時の風潮流によって漂流しながら拡散して本件のり養殖施設に漂着して同施設を損傷させたものと考えられる。</p> <p>本船は、本件ポンプが自動停止しなかったことから、燃料油が船外に流出したものと考えられるが、機関長が、本件C油タンクの油量が十分に存在する中、本件ポンプが自動停止した後、本件追加移送をしようと思い、数回にわたる本件ポンプの手動始動から自動運転への切替え操作を行ったことが、本件ポンプが自動停止しなかったことに関与した可能性があるものと考えられる。</p> <p>本船乗組員は、本事故後、海上保安庁職員立会いの下、本件追加移送時に機関長が行った操作を検証したところ、再現性が確認されなかったことから、本件ポンプが自動停止しなかった原因を明らかにすることはできなかった。</p> <p>本件溢流警報が遅れて作動した状況は、本件溢流警報用フロートスイッチが汚損して作動が緩慢になった可能性が考えられる。</p> <p>本船乗組員は、本事故後、船舶運航管理会社担当者立会いの下、本件溢流警報用フロートスイッチ作動試験を実施したところ、本件溢流警報の遅延の再現性が確認されなかったことから、本件溢流警報が遅れて作動した原因を明らかにすることはできなかった。</p>

	<p>船長は、本件タンクのエア抜き管からの燃料油の流出が、仙台塩釜港の潮流が港外に向かう潮流となる時間帯で、風速6.9～13.0 m/s の西北西風が吹いている状況下、本件タンクのエア抜き管が着岸舷と反対側にあり、本件油流出を認知した時点では、同エア抜き管からの燃料油の流出が止まっており、船外に流出した燃料油の大部分が風潮流によって本船から離れていたと考えられ、流出油を視認できなかったことから、流出した燃料油が風潮流によって漂流しながら拡散している状況に気付かなかったものと考えられる。</p>
<p>原因</p>	<p>本事故は、夜間、本船が、仙台塩釜港仙台区高砂ふ頭に停泊してNo.1C重油タンクから本件C油タンクに燃料油を移送中、燃料油が船外に流出し、流出した燃料油が当時の風潮流によって漂流しながら拡散して本件のり養殖施設に漂着したことにより発生したものと考えられる。</p>
<p>再発防止策</p>	<p>A社は、本事故後、機関部乗組員に対し、本事故の社会的影響、安全運航の徹底、再発防止策に関する意見交換等を行ったほか、下記の事故防止策の指導を行った。</p> <p>(1) 本件ポンプの取扱いに関する指導</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 停泊中に燃料油を手動で移送することを原則禁止 ② 燃料の手動移送時における移送前後の各タンク油量確認の徹底 ③ 燃料の手動移送時における単独での操作の禁止 <p>(2) 機器不具合発生における対応方法の指導</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 機器不具合発生時における不具合報告書、故障報告書の早期提出及び機器別の整備記録簿並びに不具合記録の作成 ② 警報装置の警報無効化の原則禁止 <p>(3) 通常発令されない警報が発令された場合の対応についての指導</p> <p>(4) 引継ぎ簿の確認・提出の徹底の指導</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 機関長による一等機関士及び二等機関士の引継ぎ簿の確認 ② 機関長の引継ぎ簿提出の徹底 <p>B社は、本事故後、A社に対し、本事故の再発防止を目的とする燃料油の取扱いに関し、下記の運航船通達を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 停泊中の燃料油の手動操作による移送の原則禁止 ・ 警報装置の休止は原則禁止 ・ 警報装置検出部の定期点検の実施 <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"> ・ 機関室内の機器類に警報が発せられた場合、安易に警報を無効化することなく、発生原因の特定に努め、対策が実施されて安全性が確保できるまで、機関区域を無人にしないこと。

付図1 事故発生場所概略図



付図2 本件タンク及びC重油燃料油タンク配置図

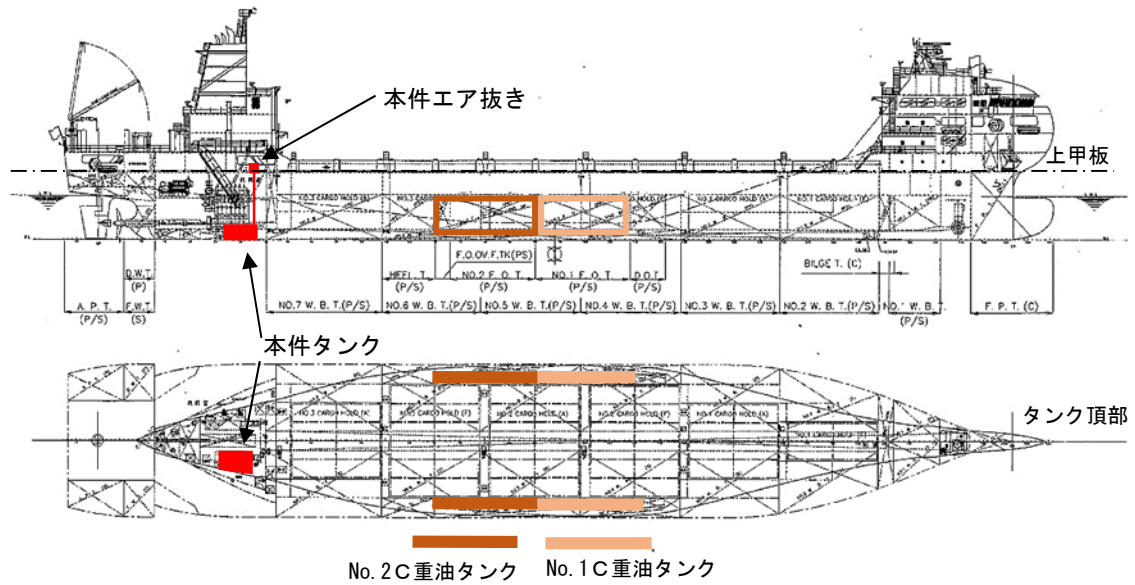
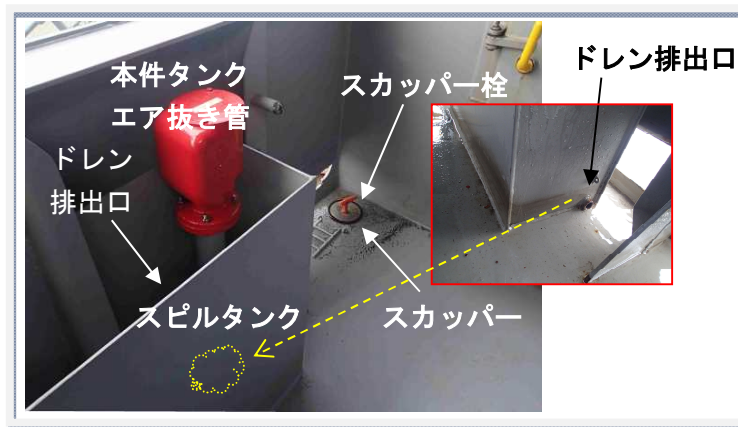
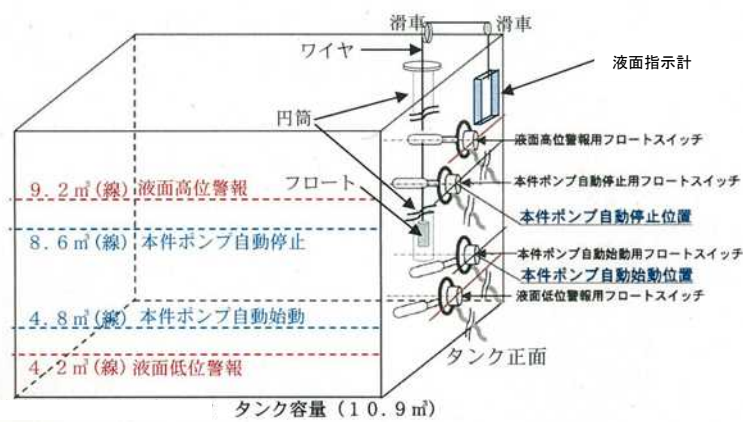


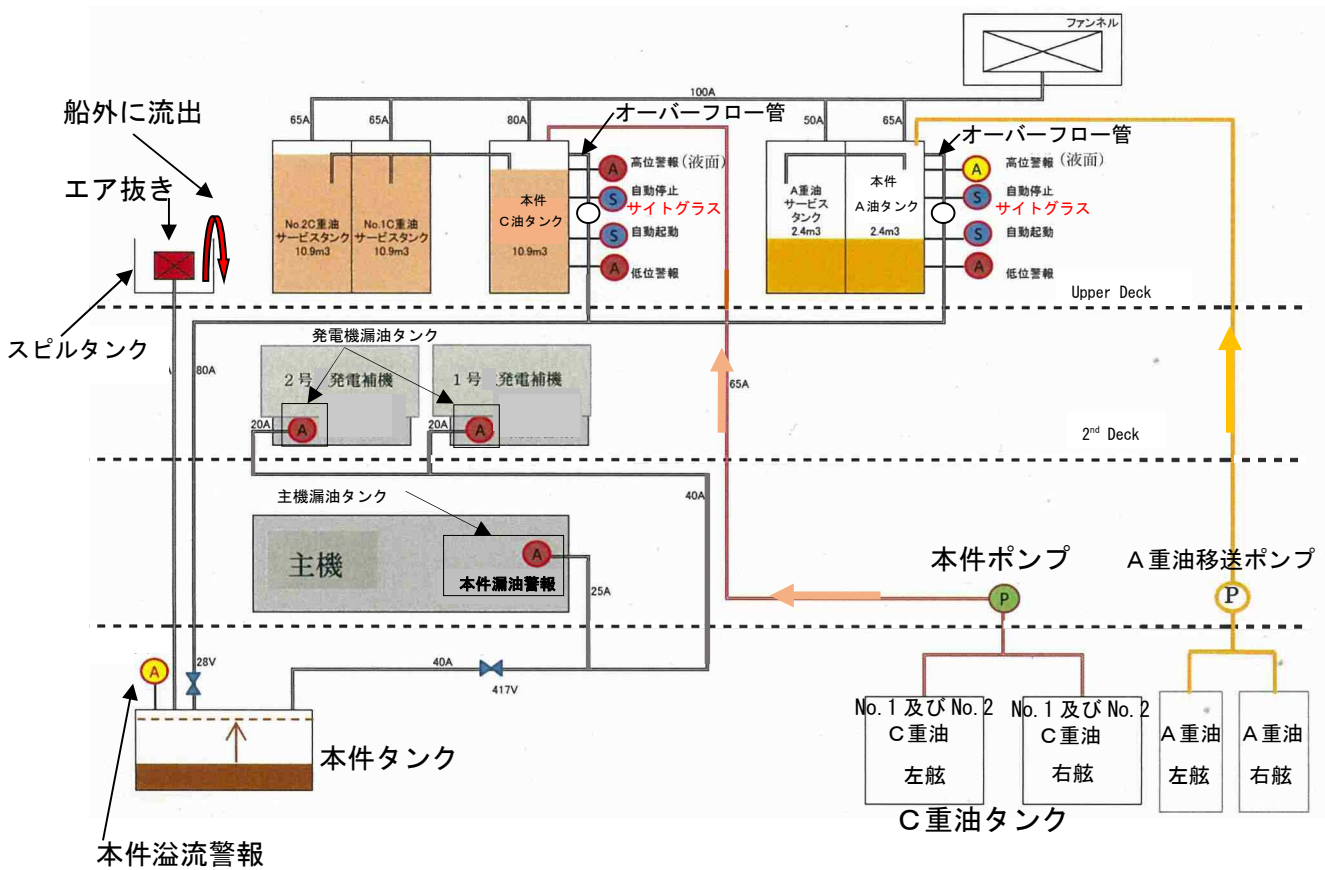
写真1 右舷上甲板における本件タンクエア抜き管等



付図3 本件C油タンク構造概略図



付図4 A及びC重油移送管及びドレン管系統図



付図5 本件タンク概略図

