

船舶事故調査報告書

船種船名 旅客船兼自動車渡船 ナッチャン^{ワールド}World
船舶番号 140725
総トン数 10,549トン

事故種類 潜没死亡

発生日時 平成30年10月2日 15時10分ごろ

発生場所 北海道函館港第4区の企業専用棧橋

函館港北副防波堤灯台から真方位085° 1,090m付近
(概位 北緯41° 48.5' 東経140° 42.6')

令和2年1月29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

要 旨

<概要>

旅客船兼自動車渡船ナッチャン World は、船長ほか9人が乗り組み、平成30年10月2日15時10分ごろ函館港第4区の企業専用棧橋に係留中、潜没1人が、潜水して右舷船尾船底部の清掃作業を行っていた際、トリムタブ装置の翼とウォータージェット推進器との間に挟まれて死亡した。

<原因>

本事故は、ナッチャン World が、函館港第4区の企業専用棧橋に右舷着けで係留中、トリムタブ装置の翼が自重で下降した状態で、右舷船尾船底部で潜没により貝類等の海洋生物を除去する目的で行う船底の清掃作業が行われていた状況下、ナッチャン World の航海士及び甲板部の乗組員が、船尾部の係船索の緩みを取る作業を行うに当たり、トリムタブコントロールと称する制御装置のスナップスイッチがノーマルの位

置でN o . 2 後部電動油圧ポンプを始動すると、トリムタブ装置の翼が上昇することが周知されていなかったため、同装置の翼が上昇することを知らずに同電動油圧ポンプを始動し、潜水士が上昇した同装置の翼と右舷側のウォータージェット推進器との間に挟まれたことにより発生したものと考えられる。

1 船舶事故調査の経過

1.1 船舶事故の概要

旅客船兼自動車渡船ナッチャン World は、船長ほか9人が乗り組み、平成30年10月2日15時10分ごろ函館港第4区の企業専用栈橋に係留中、潜水士1人が、潜水して右舷船尾船底部の清掃作業を行っていた際、トリムタブ装置の翼とウォータージェット推進器との間に挟まれて死亡した。

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30年10月12日、本事故の調査を担当する主管調査官（函館事務所）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30年10月16日、平成31年1月7日、18日、24日、2月8日、令和元年10月16日 回答書受領

平成31年1月10日、3月14日、20日 現場調査及び口述聴取

平成31年1月11日、31日、2月1日、4日、6日、14日、3月13日、27日 口述聴取

平成31年2月15日 回答書受領及び口述聴取

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、ナッチャン World（以下「本船」という。）の船長、航海士（以下「航海士A」という。）、機関長、甲板手（以下「甲板手A」という。）及び運航者である東洋マリーンサービス株式会社（以下「A社」という。）の安全統括管理者並びに死亡した潜水士（以下「潜水士A」という。）と共に‘貝類等の海洋生物を除去する目的で行う船底の清掃作業’（以下「本件作業」という。）を行っていた潜水士の1人（以下「潜水士B」という。）の口述及びA社の回答書によれば、次のとおりであった。

本船は、船長、航海士A、機関長及び甲板手Aほか6人が乗り組み、平成30年10月2日函館港第4区の企業（以下「B社」という。）専用栈橋（以下「B社専用栈橋」という。）に船首部の係船索として4本、船尾部の係船索として3本をそれぞれ取って右舷着けで係留していた。

船長は、07時35分ごろ本船に到着し、天候状況、本件作業の可否及び本件作業の実施場所について、潜水作業者と約10分間、打合せを行った。

本件作業は、潜水土A、潜水土B、他の潜水土2人（以下「潜水土C」及び「潜水土D」という。）及び陸上側潜水支援作業者の2人が、それぞれ潜水するに当たって必要な水中ナイフ等の携行物を点検し、07時50分ごろB社の担当者と打合せが行われ、潜水土Cが海中に潜って本件作業の可否を判断した上、08時20分ごろから開始された。

本船は、09時00分ごろ、船長が潜水土による本件作業が実施されることを乗組員に伝えた後、本件作業の監視及び船内巡視の業務を、航海士Aが書類の整理等の諸業務を、甲板手Aが船内の清掃等の諸業務を、機関長が機関室内に設置された海水こし器等の清掃の諸業務をそれぞれ行っていた。

航海士Aは、前直者からの引継ぎで本船の係船索が緩んでいるとの報告を受け、また、本船が右舷着けしていたB社専用栈橋から多少離れていたため、14時30分ごろ、係船索の緩みを取る作業を15時ごろから行うように甲板部の乗組員に伝えた。

航海士Aは、機関長と共に車両甲板に設置された防火扉の整備を行い、その後、船首部から係船索の緩みを取る作業を行うことを甲板手Aに指示し、「船首部に行きます」と機関長に言って船首部に向かった。

本船は、航海士Aが、係船索の緩みを取る作業の指揮をとり、15時05分ごろ船首部の係船索（ヘッドライン）の緩み取りを終えてから、引き続き船尾部の係船索（スターンライン①）の緩み取りを行うのに甲板手A及び他の甲板手2人と共に船尾部に向かう途中、甲板手AがNo.2後部電動油圧ポンプを始動することを航海士Aに伝えたが航海士Aは聞こえないまま、10分ごろ同電動油圧ポンプを始動して右舷船尾部に配置するキャプスタンを運転し、航海士A及び甲板手2人が係船索の緩みを取り終え、15分ごろ同電動油圧ポンプの運転を停止した。

船長は、船内巡視を行っていたところ、15時15分ごろ、隣接する栈橋に船舶が着岸するので潜水土が陸上に退避する頃ではないのかと思い、右舷船尾部の監視につき、25分ごろ潜水土B、潜水土C及び潜水土Dを確認したが、潜水土Aがいないことに気付いた。

潜水土Bは、左舷船尾船底部からB社専用栈橋に向かって取っていた潜水土が潜降、又は浮上する際に使用するさがり綱を外した際、左舷船尾部に潜水土Aがいないことに気付いた。

潜水士B、潜水士C及び潜水士Dは、15時30分ごろ隣接する栈橋に船舶が着岸するので、一旦、本件作業を中断して陸上に退避したが、潜水士Aが海面に上がってこないことに気付き、潜水具を外していなかった潜水士Bが、再び右舷船尾部付近の海中に潜った。

潜水士Bは、15時38分ごろ、潜水士Aの左足が海面に出ており、右足が右舷側のウォータージェット推進器の下部付近に引っ掛かり、頭部を下方とした姿勢でいたので、左足を軽く叩いて本件作業を中断するよう合図したが、反応がなく、様子がおかしいと思い、海面下を見たところ、右舷側にそれぞれ設置されたトリムタブ装置^{*1}の翼とウォータージェット推進器との間に潜水士Aの上半身が挟まっており、潜水士Aを引っ張り出そうとしたものの、1人では引っ張り出すことができないと判断し、陸上に応援を頼み、潜水士C及び潜水士Dと共に救助に当たった。

船長は、本事故の発生をA社の安全統括管理者に報告するよう航海士Aに指示し、A社の安全統括管理者から連絡を受けたB社の担当者が救急車の要請及び118番通報を行った。

潜水士Aは、救出された後、心肺蘇生措置が施されて病院に搬送されたが、死亡が確認された。

船長は、本事故後、船尾部の係船索の緩みを取る作業を行うのにNo.2後部電動油圧ポンプを始動したことが、本事故の発生に関係したのではないかと思った航海士Aから進言を受け、18時30分ごろ同電動油圧ポンプを始動してみたところ、右舷側のトリムタブ装置の金具（以下「Aフレーム」という。）が上に動くのを認めた。（図1～5参照）

^{*1} 「トリムタブ装置」とは、船尾の水面下に取り付けられた翼を油圧シリンダーにより上下させ、船体の姿勢を制御し、また、約30ノットの対地速力で航行中、船体に対する水の流れがウォータージェット推進器及び同推進器から噴出した水流に当たり、振動等の影響が生じるのを防ぐ装置をいう。

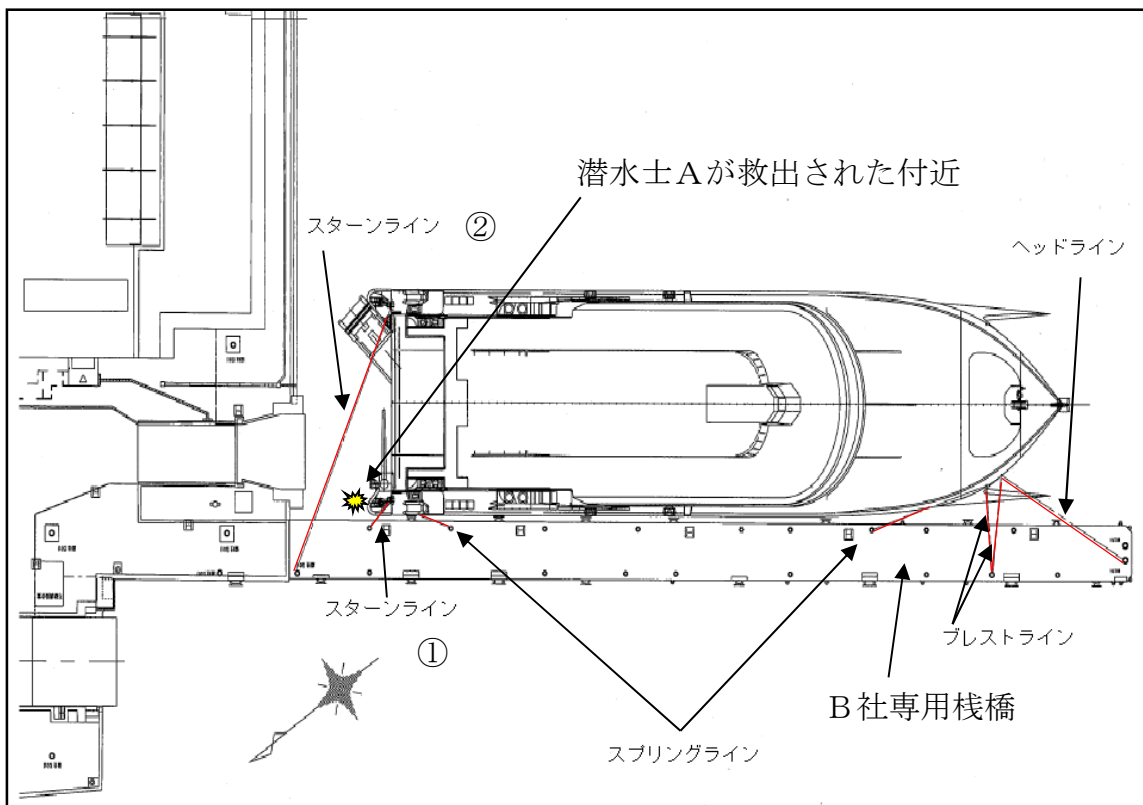


図1 本船の本事故当時の係船索の取り付け状況など

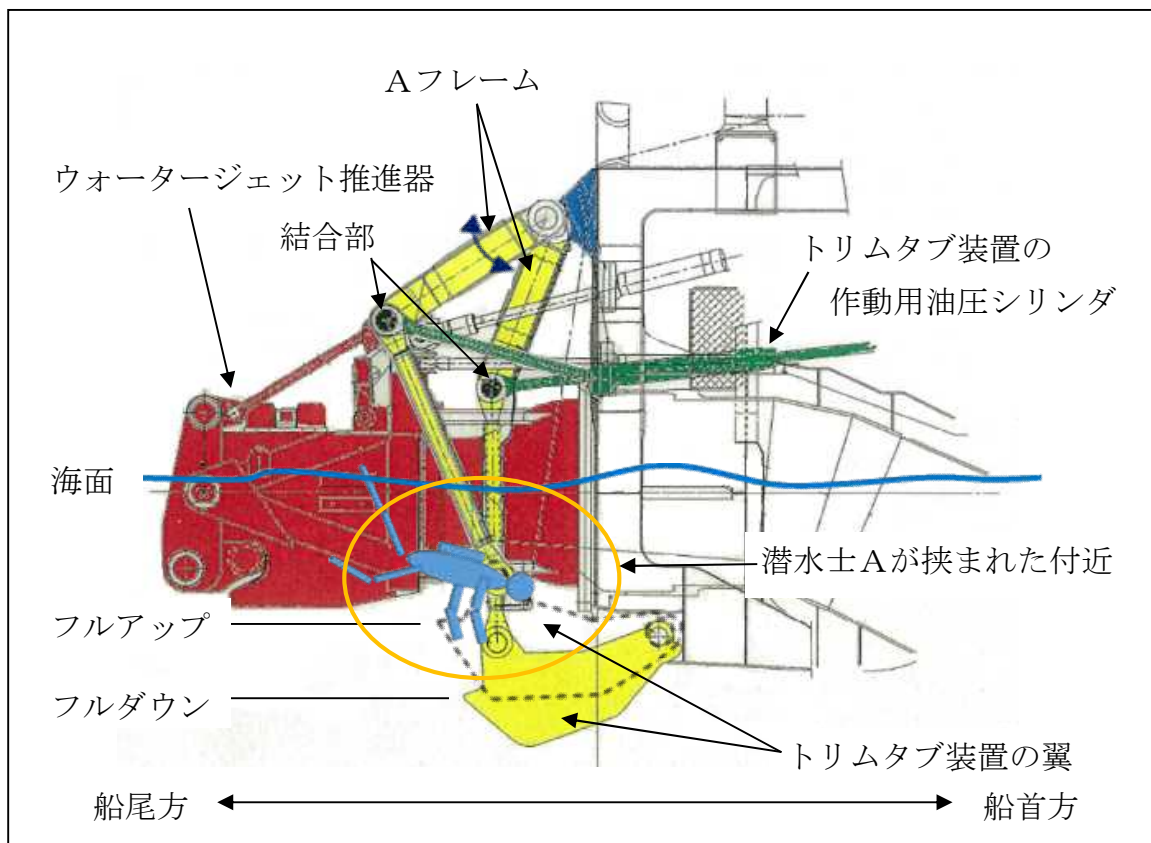


図2 潜水士Aが挟まれた状況（側面より）



図3 本船の船首の状況



図4 本船の船尾の状況



トリムタブ装置のAフレーム

図5 本船の右舷船尾部付近の状況

本事故の発生日時は、平成30年10月2日15時10分ごろであり、発生場所は、函館港北副防波堤灯台から085°（真方位、以下同じ。）1,090m付近であった。

（付図1 事故発生場所概略図 参照）

2.2 人の死亡及び負傷に関する情報

死体検案書によれば、潜水士Aは、死因が^{ろっこつ}肋骨多発骨折、肝破裂及び右肺挫傷による外傷性ショックであった。

2.3 船舶の損傷に関する情報

船長及びA社の安全統括管理者の口述によれば、本船に損傷はなかった。

2.4 乗組員等に関する情報

(1) 性別、年齢、海技免状

① 船長 男性 58歳

一級海技士（航海）

免許年月日 平成25年8月23日

免状交付年月日 平成30年8月3日

免状有効期間満了日 令和5年8月22日

② 機関長 男性 58歳

一級海技士（機関）

免許年月日 平成4年8月14日

免状交付年月日 平成29年7月19日

免状有効期間満了日 令和4年8月13日

③ 航海士A 男性 33歳

二級海技士（航海）

免許年月日 平成30年6月19日

免状交付年月日 平成30年6月19日

免状有効期間満了日 令和5年6月18日

④ 甲板手A 男性 56歳

四級海技士（航海）（履歴限定）

免許年月日 平成27年8月24日

免状交付年月日 平成27年8月24日

免状有効期間満了日 令和2年8月23日

⑤ 潜水土A 男性 38歳

⑥ 安全統括管理者 男性 58歳

(2) 主な乗船履歴等

船長、機関長、航海士A、甲板手A、A社の安全統括管理者及び潜水土Bの口述によれば、次のとおりであった。

① 船長

艦船に艦長として約8年間乗船し、平成28年ごろから約8か月間、本船に甲板手として乗船した後、船長職をとっていた。

本事故当時、健康状態は良好であった。

② 機関長

旅客船兼自動車渡船に一等機関士又は機関長として乗船し、約5年間陸上勤務した後、平成28年ごろから機関長として乗船していた。

本事故当時、健康状態は良好であった。

③ 航海士A

外航の貨物船に約1年3か月間乗船して陸上で外航船舶の管理業務に従事し、平成28年ごろから本船に航海士として乗船していた。本船では、安全担当者に選任されていた。

本事故当時、健康状態は良好であった。

④ 甲板手A

艦船に約25年間乗船し、また、陸上での勤務を経た後、平成28年ごろから本船に甲板手として乗船していた。

本事故当時、健康状態は良好であった。

⑤ 潜水土A

潜水業務は、約10年以上従事していた。

本事故当時、健康状態は良好に見えた。

⑥ 安全統括管理者

B社が運航する旅客船兼自動車渡船に船長として約10年間乗船した後、安全統括管理者に任命されていた。

2.5 船舶等に関する情報

2.5.1 船舶の主要目

船舶番号	140725
船籍港	北海道函館市
船舶所有者	高速マリン・トランスポート株式会社
運航者	A社
総トン数	10,549トン
L×B×D	112.60m×30.50m×7.40m
船質	アルミニウム合金
機関	ディーゼル機関4基
出力	9,000kW／基 合計36,000kW
推進器	ウォータージェット推進器4個
進水年月日	平成20年2月18日

2.5.2 船体等に関する情報

船長、航海士A、機関長及び甲板手Aの口述並びにA社の回答書によれば、次のとおりであった。

本船は、海外の造船所で建造された双胴型高速船であり、下方から上方に向かってTier 1 から Tier 4 と称する4つの甲板^{ティア}を有しており、Tier 4に船橋及び上部客

室、Tier 3に下部客室、Tier 2及びTier 1に車両甲板をそれぞれ配置している。

両舷船尾部の甲板にはキャプスタンを2台ずつ、両舷の船尾部海面付近にはウォータージェット推進器をそれぞれ2個ずつ、その船首方にはトリムタブ装置をそれぞれ1基ずつ備えており、右舷船尾部にはNo. 2後部電動油圧ポンプを始動する始動器盤等を備えたAnte室があり、両舷船尾部はジェット室となっていた。
 アンテ
 (図6参照)

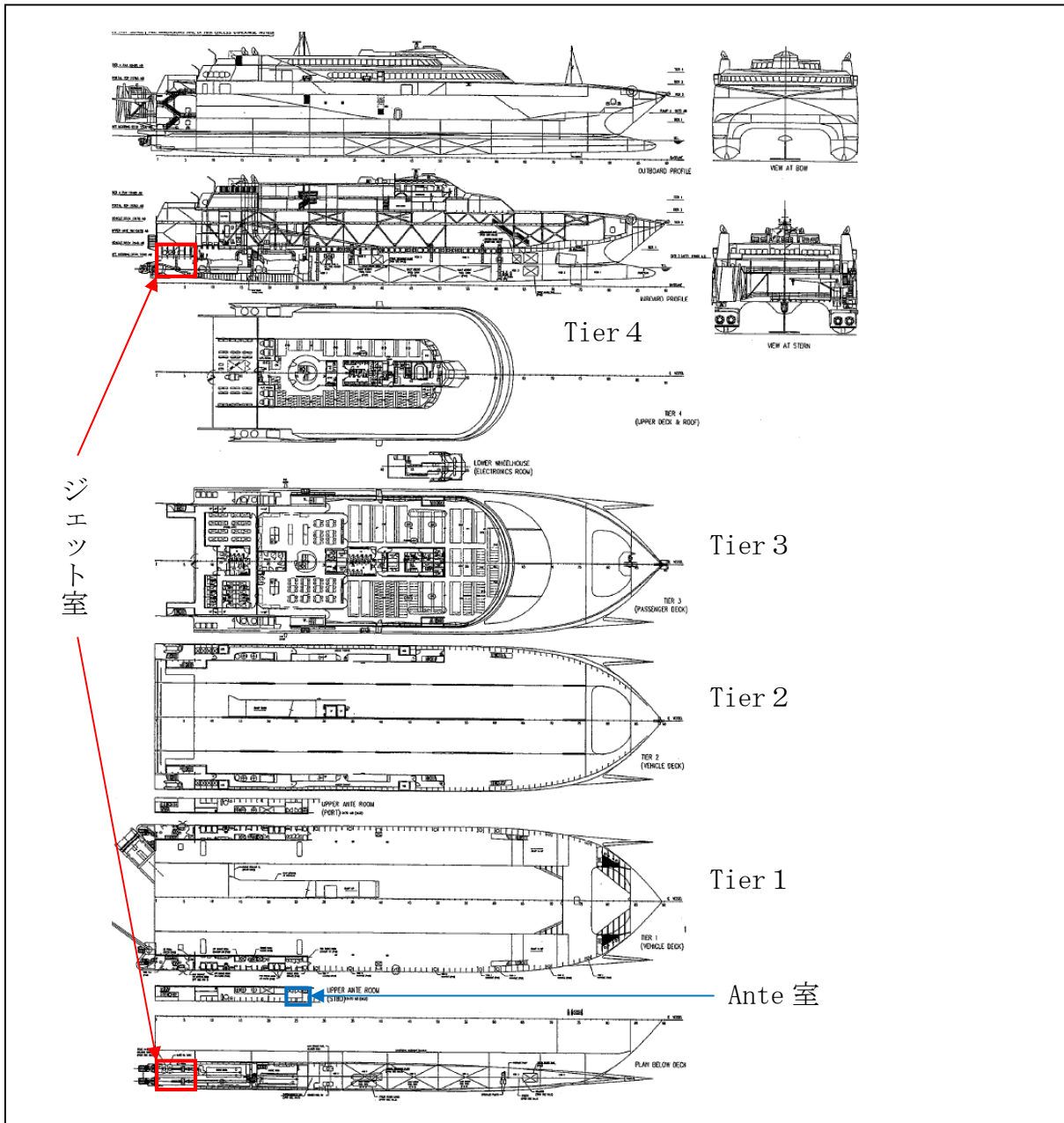


図6 本船の一般配置図

本船は、本事故当時、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかった。

2.5.3 トリムタブ装置に関する情報

(1) トリムタブ装置等の作動

現場調査、船長、機関長、前任の機関長及び航海士Aの口述並びにA社の回答書によれば、次のとおりであった。

トリムタブ装置の翼は、右舷側及び左舷側が、それぞれ独立した油圧系統で作動するようになっている。

右舷側のトリムタブ装置の作動用油圧シリンダは、機関室の後方に配置されたジェット室内に備えた作動油タンク内の作動油が、船尾油圧回路のNo. 2後部電動油圧ポンプにより、約20.2MPaに加圧された後、逆止弁及び方向制御弁を通じて油圧が働いて作動するようになっており、船尾油圧回路中の逆止弁を閉鎖することによってトリムタブ装置への油圧を遮断できたが、本事故当時、同弁は開放されていた。

キャプスタンは、船尾油圧回路中から枝分かれして流れた作動油がボール弁、方向制御弁及び油圧モータに導かれて運転するようになっている。(図7参照)

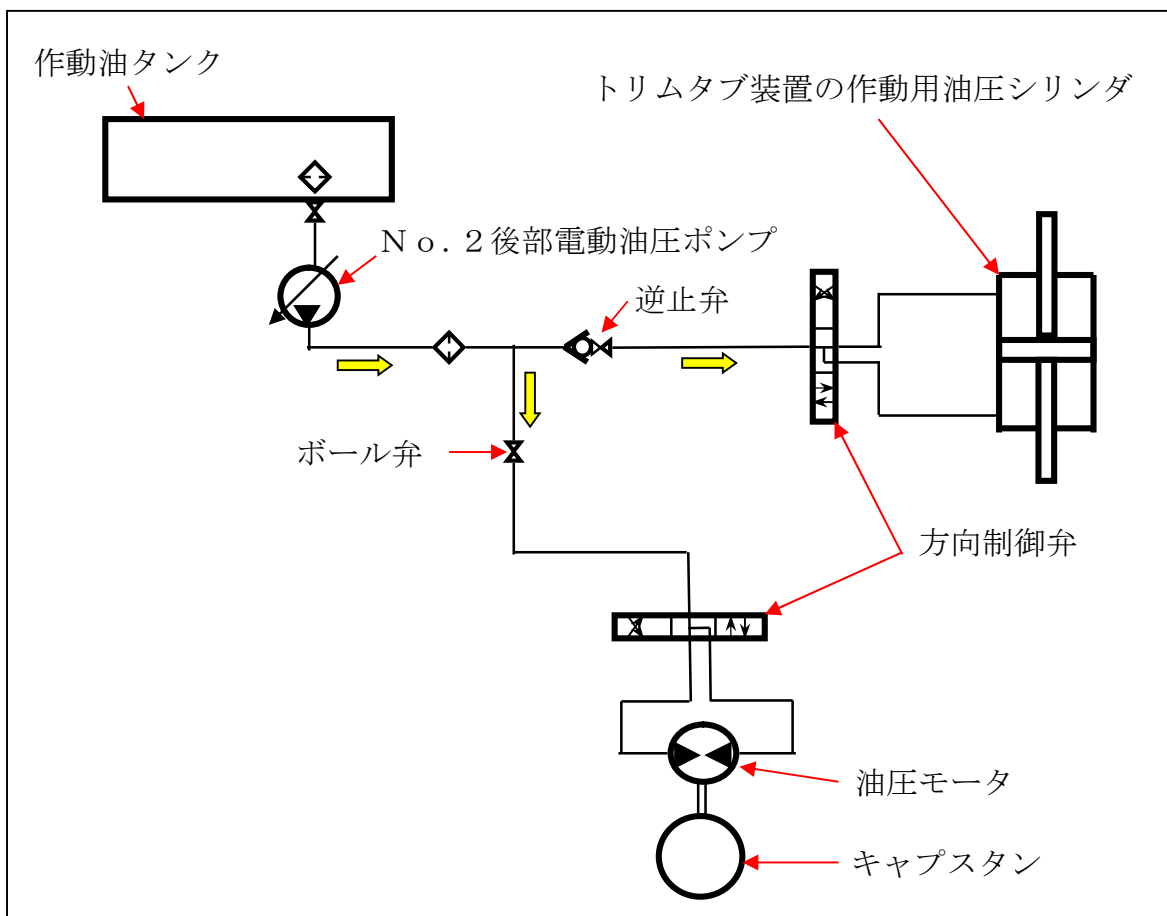


図7 船尾油圧回路（トリムタブ装置及びキャプスタンの）の概略図

トリムタブ装置の翼は、ウォータージェット推進器の船首方に隣接して備えた同装置の作動用油圧シリンダを作動させ、ピンが組み込まれた結合部を介してAフレーム及び翼が上下に作動するようになっており、翼がフルダウン及びフルアップの状態からウォータージェット推進器の下端付近までの隙間が、翼の上面からそれぞれ約9.3cm及び約1.4cmであった。

キャプスタンは、船尾油圧回路中の逆止弁を閉鎖してボール弁を開放することで、トリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が働くことなく使用することができる。

(図8～12参照)



図8 右舷側のトリムタブ装置の状況 (右舷船尾方より)



図9 右舷側のトリムタブ装置の翼がフルダウンの状況



図10 右舷側のトリムタブ装置の翼がフルアップの状況

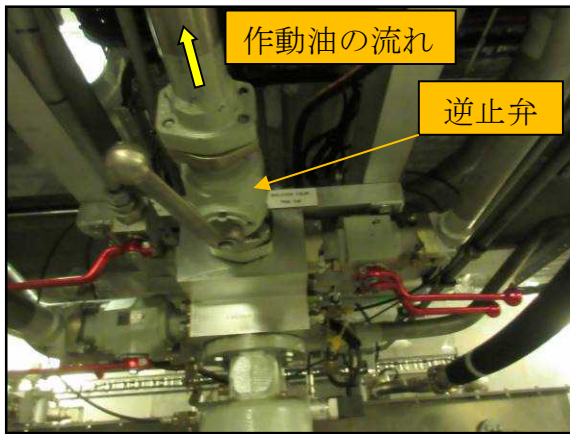


図 1 1 本事故当時の逆止弁の状況

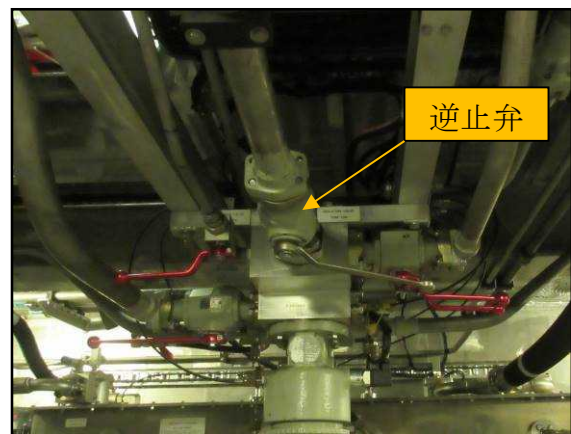


図 1 2 閉鎖された逆止弁の状況

(2) トリムタブ装置の取扱い

現場調査並びに船長、機関長、前任の機関長、航海士A、機関士及び甲板手Aの口述によれば、次のとおりであった。

トリムタブ装置は、船橋内に‘トリムタブコントロールと称する制御装置’（以下「本件制御装置」という。）を備えており、ノーマル又はバックアップの位置に切り替えて使用する目的でスナップスイッチが、また、その上側にはスナップスイッチをバックアップの位置に切り替えて翼を上昇又は下降の位置に操作するノブが右舷側と左舷側とにそれぞれ分かれている。

トリムタブ装置は、本件制御装置のスナップスイッチをノーマルの位置にすれば係留中は翼を上げようとする信号が入るので、作動用油圧シリンダに油圧が働くと翼が上昇するが、バックアップの位置にすれば上昇しなくなり、また、係留中、本件制御装置のスナップスイッチをノーマルの位置とした状態でNo. 2後部電動油圧ポンプを「運転」から「停止」とすると、油圧の低下に従い翼が自重で徐々に下降する。

本件制御装置は、本事故当時、両舷側のスナップスイッチが共にノーマルの位置にあった。

右舷側のトリムタブ装置の翼は、本件制御装置のスナップスイッチをノーマルの位置とした際、右舷側の同装置の作動用油圧シリンダに油圧が働くとフルダウンの状態からフルアップの状態に到達する時間が約3～5秒であった。

船長、航海士A及び甲板部の乗組員は、本船が係留中、本件制御装置のスナップスイッチをノーマルの位置としてNo. 2後部電動油圧ポンプを「運転」から「停止」とすると、トリムタブ装置の作動用油圧シリンダに働く油圧の低下に従いトリムタブ装置の翼が自重により徐々に下降すること、及び

同電動油圧ポンプを始動するとトリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が働いた際に同装置の翼が上昇することを知らなかった。

機関長及び機関部の乗組員は、係留中において本件制御装置のスナップスイッチをノーマルの位置とした際、トリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が働くと同装置の翼が上昇することを前任の機関長から口頭で引継ぎを受け、知っていたが、手順書等として文書化してなかった。

本件制御装置は、インジケータがあり、その表示される目盛りの位置（フルアップ及びフルダウン）によってトリムタブ装置の翼の状態が分かるようになっている。

本件制御装置は、18時30分ごろスナップスイッチをノーマルの位置としてNo. 2後部電動油圧ポンプを始動してインジケータを点検したところ、右舷側の目盛りの位置がフルアップになるのが確認された。（図13参照）

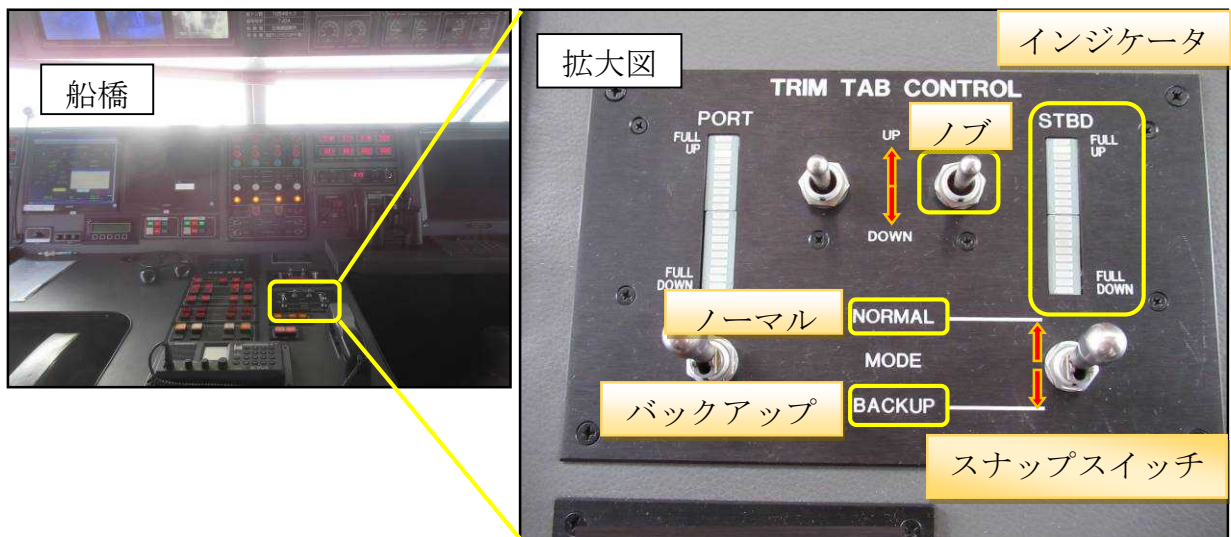


図13 本件制御装置の状況

(3) トリムタブ装置の説明書

本船の運転マニュアルは、建造造船所が作成し、船舶安全法（規則）に基づき運輸局の承認を受けて本船に備えられていた。なお、本船は、国際航海に従事しない高速船であるので、船舶の運転マニュアルに本件制御装置のスナップスイッチがノーマルの位置でトリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が作用した際に同装置の翼が上昇することなどを記載することは要求されていなかった。

運転マニュアルには、トリムタブ装置について、次のとおり記載されていた。

4.10.7 トリムタブ

それぞれ独立して動くトリムタブを両ハル船尾に配置した。

装置の説明

システムは以下で構成される。

1. トリムタブとアクチュエーター

トリムタブは船体の船尾船底構造部にヒンジで支持され、油圧シリンダー^{原文ママ}によって駆動される。トリムタブは可動リンク下端部に結合されており、可動リンク上端部は片持ちの船尾構造部に固定されている。可動リンクの中心に油圧シリンダー^{原文ママ}ロッドが結合されている。トリムタブは12°の迎角（フルアップ）と20°の伏角（フルダウン）の間で角度を変える。

2. 故障時のトリムタブの引き上げ装置

トリムタブの油圧システムにトラブルが発生した場合に備えて、手動による機構を設けた。すなわち、ウォータージェット船外部の上に登ってAフレームリンクに固定したリフトロープを外し、その尾端をパナマフェアリードアイを通し船尾キャプスタンによって引き上げる作業を行う。

また、航海中にトリムタブの通常操作あるいはバックアップ操作が不可能となるトラブルが発生した場合には、トリムタブを「フロート」すなわち「トレイル」状態にして速力への影響を最小限に抑える。

注記

後進を効率よく行うためには、トリムタブは上限まで起こした状態にしなければならない。

2.5.4 本事故当時の本船の機器に関する情報

船長、機関長、航海士A及び甲板手Aの口述によれば、本船は、本事故当時、主機は運転されておらず、4台ある発電機関のうち、1号発電機関が運転されて船内に電力が供給されており、キャプスタンを運転するのにNo.2後部電動油圧ポンプが始動されていた。

2.6 本事故当時の作業に関する情報

2.6.1 本件作業に関する情報

(1) 本船に関する情報

船長、機関長、航海士A及び甲板手Aの口述によれば、乗組員全員は、09時00分ごろから船内の食堂に集まり、前日からの当直者から係船索の

状況の報告及び気象状況、当日の甲板部及び機関部の作業について、また、潜水士による本件作業が船尾部から船首部に向かって行われること、及び船長が本件作業を監視することを連絡していた。

(2) A社に関する情報

船長、機関長、航海士A及び甲板手Aの口述並びにA社の回答書によれば、A社は、本船の本件作業について実施期間、時間及び場所並びに作業計画等を、また、各船の出入港時間帯は本件作業を中断するよう業者に申し入れて了承を得た旨を記載した業務連絡を本事故の11日前に本船に発出していた。

(3) 潜水作業者に関する情報

潜水士Bの口述によれば、潜水士A、潜水士B、潜水士C及び潜水士Dは、本事故発生前、B社専用栈橋に隣接する栈橋に船舶が入港する約30分前に陸上に退避していた。

2.6.2 係船作業に関する情報

船長、航海士A及び甲板手Aの口述によれば、次のとおりであった。

- (1) 航海士Aは、前直者から係船索に緩みがあると報告を受けており、潜水士から本件作業が右舷側の舷側外板では行われなことを聞き、本船を岸壁に寄せることで潜水士が本船と岸壁との間に挟まれることはないと思っていた。
- (2) 航海士Aは、17時以降では本船の当直者が甲板部1人及び機関部1人の2人体制となるので、他の乗組員が勤務している間に係船索の緩みを取る作業を行うこととし、船長に報告するのを失念したまま、15時ごろから係船索の緩みを取る作業を行った。

2.7 気象及び海象に関する情報

2.7.1 気象観測値

本事故発生場所の東北東方約2海里(M)に位置する函館地方気象台における観測値は、次のとおりであった。

15時40分 風向 不明、風速 6.1m/s

2.7.2 乗組員等の観測

船長及び航海士Aの口述並びにA社の回答書によれば、本事故当時、天気は晴れであり、風速約3m/sの西北西の風が吹き、波高が約0.5m、視程は約20km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 から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 本船は、08時20分ごろから本件作業が開始された。
- (2) 航海士Aは、14時30分ごろ甲板部の乗組員に係船索の緩みを取る作業を15時ごろから行うように伝えた。
- (3) 甲板手Aは、船尾部に向かう途中、No.2後部電動油圧ポンプを始動することを航海士Aに伝えたが航海士Aは聞こえないまま、15時10分ごろ同電動油圧ポンプを始動した後、航海士A及び他の甲板手2人が右舷船尾部の係船索の緩みを取る作業を行った。
- (4) 本船は、15時15分ごろNo.2後部電動油圧ポンプの運転を停止した。
- (5) 潜水土B、潜水土C及び潜水土Dは、15時30分ごろ本件作業を中断して陸上に退避したところ、潜水土Aが海面に上がってこないことに気付き、潜水土Bが海中に潜った。
- (6) 潜水土Bは、15時38分ごろ右舷側にそれぞれ設置されたトリムタブ装置の翼とウォータージェット推進器との間に潜水土Aが挟まれているのを認めた。

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、No.2後部電動油圧ポンプを始動した平成30年10月2日15時10分ごろであり、発生場所は、函館港北副防波堤灯台から085°1,090m付近のB社専用栈橋であったものと考えられる。

3.1.3 死傷者等の状況

2.2 から、潜水土Aは、肋骨多発骨折、肝破裂及び右肺挫傷による外傷性ショックで死亡したものと考えられる。

3.1.4 損傷の状況

2.3 から、本船は、損傷がなかったものと考えられる。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員等の状況

2.4 から、次のとおりであった。

船長、機関長、航海士A及び甲板手Aは、いずれも適法で有効な海技免状を有していた。また、本事故当時、健康状態は良好であったものと考えられる。

潜水土Aは、本事故当時、健康状態は良好であったものと考えられる。

3.2.2 船舶の状況

2.1、2.5.2及び2.5.4から、本船は、本事故当時、主機が停止しており、船内に電力を供給する目的で1号発電機関が運転され、キャプスタンを運転するのにNo.2後部電動油圧ポンプが始動されており、船体、機関及び機器類に不具合又は故障はなかったものと考えられる。

3.2.3 気象及び海象の状況

2.7.2から、本事故当時、本事故発生場所付近において、天気は晴れであり、風速約3m/sの西北西の風が吹き、波高約0.5m、視程約20kmであったものと考えられる。

3.2.4 トリムタブ装置の翼の状態に関する解析

2.1及び2.5から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 右舷側のトリムタブ装置の翼は、本船がB社専用栈橋に右舷着けで係留中、右舷側の同装置の作動用油圧シリンダに働く油圧が低下し、自重で下降した状態で、15時10分ごろ、船尾部の係船索の緩みを取る作業を行う目的でNo.2後部電動油圧ポンプが始動され、船尾油圧回路中の開放されていた逆止弁を経て右舷側の同装置の作動用油圧シリンダに油圧が働き、上昇した。
- (2) 右舷側のトリムタブ装置の翼は、本船がB社専用栈橋に右舷着けで係留中、18時30分ごろNo.2後部電動油圧ポンプを始動したところ、右舷側のトリムタブ装置のAフレームが上に動き、本件制御装置のインジケータの右舷側の目盛りの位置がフルアップになるのが確認された。

3.2.5 トリムタブ装置の取扱いに関する解析

2.5.3から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 本件制御装置のスナップスイッチは、本事故当時、両舷側が共にノーマルの位置にあった。
- (2) 機関長及び機関部の乗組員は、係留中において本件制御装置のスナップスイッチをノーマルの位置でNo.2後部電動油圧ポンプを始動すると、トリムタブ装置の翼が上昇するよう制御されることを前任の機関長から口頭で引継ぎを受け、知っていたが、手順書等として文書化していなかった。

- (3) 船長、航海士A及び甲板部の乗組員は、本船が係留中、本件制御装置のスナップスイッチをノーマルの位置で、No. 2後部電動油圧ポンプを「運転」から「停止」とすると、トリムタブ装置の作動用油圧シリンダに働く油圧の低下に従い同装置の翼が自重により徐々に下降すること、及び同電動油圧ポンプを始動して同装置の作動用油圧シリンダに油圧が働いた際に同装置の翼が上昇することを知らなかった。

3.2.6 本事故当時の本件作業の状況

2.1及び2.6.1から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 船長は、07時35分ごろ函館港第4区のB社専用栈橋に右舷着けで係留中の本船に到着して潜水作業者と天候状況及び本件作業について約10分間打合せを行った。
- (2) 本件作業は、潜水士A、潜水士B、潜水士C及び潜水士D並びに陸上側潜水支援作業者の2人が潜水するに際しての必要な携行物を点検し、07時50分ごろB社の担当者と打合せを行い、潜水士Cが本件作業の可否を判断した上、08時20分ごろから開始された。
- (3) 本船は、09時00分ごろ乗組員全員が食堂に集まり、潜水士による本件作業が行われることが周知された。

3.2.7 本事故当時の係船作業の状況

2.1及び2.6.2から、次のとおりであったものと考えられる。

- (1) 航海士Aは、前直者から係船索が緩んでいるとの報告を受け、本船が右舷着けしていたB社専用栈橋から少し離れており、また、潜水士による本件作業が右舷側の舷側外板で行われることはないことを潜水士から聞いていたことから、係船索の緩みを取る作業を行うこととした。
- (2) 係船索の緩みを取る作業は、航海士Aが、甲板部及び機関部の当直者以外の他の乗組員が勤務している間に行う必要があると判断し、船長に報告するのを失念したまま、15時ごろから行われた。

3.2.8 事故発生に関する解析

2.1、2.5.3、3.1.1、3.2.4及び3.2.5から、次のとおりであった。

- (1) 本船は右舷着けで係留中、右舷側のトリムタブ装置の翼が自重で下降した状態で、航海士A及び甲板部の乗組員が、船尾部の係船索の緩みを取る作業を行うに当たり、No. 2後部電動油圧ポンプを始動したものと考えられる。
- (2) 航海士A及び甲板部の乗組員は、本件制御装置のスナップスイッチがノー

マルの位置でトリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が働いた際に同装置の翼が上昇することが周知されていなかったことから、同装置の翼が上昇することを知らず、スナップスイッチがノーマルの位置でNo. 2後部電動油圧ポンプを始動したものと考えられる。

(3) 本船は、本件制御装置のスナップスイッチがノーマルの位置でNo. 2後部電動油圧ポンプが始動したことから、船尾油圧回路の油圧が約20.2MPaとなり、開放されていた逆止弁を経て右舷側のトリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が働き、同装置の翼が上昇したものと推定される。

(4) 潜水士Aは、右舷船尾部で本件作業を行っていた際、右舷側のトリムタブ装置の翼が上昇したことから、同装置の翼と右舷側のウォータージェット推進器との間に挟まれたものと推定される。

3.3 本事故の防止に関する解析

2.1、2.5.3及び2.6.2から、次のとおりであったものと推定される。

本船は、航海士A及び甲板部の乗組員が、本件制御装置のスナップスイッチの取扱いを知り、係船索の緩みを取る作業を行う前にスナップスイッチをバックアップの位置にすることにより、右舷側のトリムタブ装置の翼が上昇することなく、本事故の発生を防止できた。

本船は、船尾油圧回路中の逆止弁を閉鎖した上でNo. 2後部電動油圧ポンプを始動することにより、右舷側のトリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が働くことなく、同装置の翼が上昇せず、本事故の発生を防止できた。

本船は、潜水士を陸上に退避させて安全を確認した上、係船索の緩みを取る作業を行うことにより、本事故の発生を防止できた。

4 原因

本事故は、本船が、函館港第4区のB社専用栈橋に右舷着けで係留中、トリムタブ装置の翼が自重で下降した状態で、右舷船尾船底部で潜水士Aにより本件作業が行われていた状況下、航海士A及び甲板部の乗組員が、船尾部の係船索の緩みを取る作業を行うに当たり、本件制御装置のスナップスイッチがノーマルの位置でNo. 2後部電動油圧ポンプを始動すると、トリムタブ装置の翼が上昇することが周知されていなかったため、同装置の翼が上昇することを知らずに同電動油圧ポンプを始動し、潜水士Aが上昇した同装置の翼と右舷側のウォータージェット推進器との間に挟まれたことにより発生したものと考えられる。

5 再発防止策

本事故は、本船が、函館港第4区のB社専用棧橋に右舷着けで係留中、トリムタブ装置の翼が自重で下降した状態で、右舷船尾船底部で潜水士Aにより本件作業が行われていた状況下、航海士A及び甲板部の乗組員が、船尾部の係船索の緩みを取る作業を行うに当たり、本件制御装置のスナップスイッチがノーマルの位置でNo.2後部電動油圧ポンプを始動すると、トリムタブ装置の翼が上昇することが周知されていなかったため、同装置の翼が上昇することを知らずに同電動油圧ポンプを始動し、潜水士Aが上昇した同装置の翼と右舷側のウォータージェット推進器との間に挟まれたことにより発生したものと考えられる。

右舷側のトリムタブ装置の翼は、航海士A及び甲板部の乗組員が、本件制御装置のスナップスイッチがノーマル、又はバックアップの位置にある際の実行を知り、スナップスイッチをバックアップの位置にすることにより、上昇しなかったものと推定される。

右舷側のトリムタブ装置の翼は、船尾油圧回路中にある逆止弁を閉鎖した上で、No.2後部電動油圧ポンプを始動することにより、右舷側のトリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が働かずに上昇しなかったものと推定される。

係船索の緩みを取る作業は、本件作業を行っている潜水士を陸上に退避させた上で安全を確認して行うことにより、本事故の発生を防止できたものと推定される。

したがって、同種事故の再発防止を図るため、次の措置を講じる必要がある。

- (1) 船長は、本件制御装置のスナップスイッチの取扱いについて、ノーマルの位置としたとき、トリムタブ装置の作動用油圧シリンダに油圧が働いた際に同装置の翼が上昇することを記載した手順書を作成すること。
- (2) 船長は、本件制御装置のスナップスイッチが、ノーマル及びバックアップの位置にある時のそれぞれの位置でのトリムタブ装置の制御状態及び同装置の作動用油圧シリンダに油圧が働かないようにする手順について、取り扱う場所に掲示した上、航海士A及び甲板部の乗組員に周知徹底すること。
- (3) 係船索の調整作業に当たる者は、事前に通信手段を確認した上で、潜水作業者に連絡するなどして船底等に潜水士がいないことを確認してから係船索の調整作業を行うこと。

5.1 A社によって講じられた措置

A社は、本事故後、事故防止委員会を立ち上げて検討し、再発防止として、次の措置を講じ、安全統括管理者等が訪船指導した。

- (1) 潜水作業を行っている時は、油圧を使用する作業及び関連する作業を実施し

ない。また、本船で関連する作業を実施する際には潜水作業に従事する作業者に連絡し、潜水士を陸上に退避させる。

- (2) 係船状態に入る際は、本件制御装置のスナップスイッチをノーマルからバックアップの位置に切り替える。

付図1 事故発生場所概略図

