

船舶事故調査報告書

船種船名 押船 第8駿河丸

船舶番号 135676

総トン数 125トン

船種船名 バージ 丸協-8001

総トン数 4,617トン

事故種類 浸水

発生日時 平成21年11月3日 02時00分ごろ

発生場所 東京都大島町伊豆大島灯台から真方位053° 15.8km付近
(概位 北緯34° 53.1' 東経139° 30.6')

平成22年6月24日

運輸安全委員会(海事専門部会)議決

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

押船第8駿河丸は、船長ほか5人が乗り組み、バージ丸協-8001を押航し、強い風及び波を受けながら相模灘を南西進中、丸協-8001との連結装置が外れて両船がぶつかり、平成21年11月3日02時00分ごろ、船体に破口が生じて浸水した。

第8駿河丸はえい航中に沈没したが、本事故で死傷者はいなかった。

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21年11月4日、本事故の調査を担当する主管調査官（横浜事務所）ほか2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21年11月4日 現場調査及び口述聴取

平成21年11月6日、11日、12月14日、18日 口述聴取

平成21年11月24日、12月7日、17日、22日、28日、平成22年1月14日、22日、26日、2月5日、9日、18日、23日、3月4日 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8駿河丸（以下「本船」という。）の船長、機関長、一等航海士、一等機関士、前船舶所有者（以下「A社」という。）社員及び船舶所有者株式会社丸協組（以下「B社」という。）運航管理者の口述によれば、次のとおりであった。

(1) 羽田空港拡張工事現場への土砂輸送業務

B社は、静岡県西伊豆町宇久須^{うぐす}で土砂販売業を行っており、平成20年1月ごろ、A社から、押船及びバージで構成される、いわゆる一体型プッシャーバージ2組を購入し、乗組員も一緒に雇い入れ、宇久須港から東京都大田区羽田空港拡張工事現場への土砂輸送業務を行うようになった。

(2) 出航から浸水に至る経過

本船は、船長ほか5人が乗り組み、平成21年11月2日19時10分ごろ、羽田沖において、宇久須港に向けて空倉のバージ丸協-8001（以下「本件バージ」という。）の押航を開始した。なお、本船と本件バージは、アーチ

カップル式連結装置*¹（以下「本件連結装置」という。）で連結され、本船船首のボラードと本件バージの船尾ハウス上のビットの間に直径約45mmのナイロン系ロープを2回掛けてつながれていた。

23時00分ごろ相模灘において、一等航海士が船長から航海当直を引き継いだとき、本船は、平均風速約12～13m/s（瞬間最大風速約20m/s）の北東風及び波高約2.5～3.0mの波を右舷後方から受けながら、速力（対地速力、以下同じ。）約4.0～6.0ノット（kn）及び針路約250°（真方位、以下同じ。）で航行し、約225°の伊豆大島方向に流されていた。一等航海士は、船長から、館山への避難も考えたができなかった旨を聞き、北方の相模湾奥に避難することも考えたが、風、波ともに強く、避航できる状況ではなかったため、主機回転数を毎分約570～580回転（rpm）から約450rpmに減速し、南方に流されぬよう、針路をやや西向きの約263°に変えた。

しけのため当直交代後も船橋にいた船長は、23時30分ごろ風速が約10m/sに収まって本船が神子元島方向約230°に進むようになったので自室に戻ったが、23時40分ごろから風速20m/s以上の風が吹くようになった。

本船は、翌3日00時30分ごろ、右舷後方から波高約4mの波を受けて船体が持ち上がり、本件連結装置の左舷側ラックピンが外れ、圧着シューが左右でラック溝3段ほどずれて、左舷側に約0.5m沈んだ状態となった。一等航海士が、本船の左に傾いた状態を解消するため、主機回転数を最微速の約230rpmまで減速し、風及び波を船尾から受けるよう、本船の船首方位を約263°から約230°に変えたところ、本船は、速力が約3.5knに低下し、約175°の方向に流されるようになった。異変に気付いて船橋にきた船長は、操船を一等航海士に任せ、遠隔操作盤で本件連結装置の圧着シューを操作して左右のラックのずれを取り、船体の傾きをいったん解消した。

本船は、00時45分ごろ、東京都伊豆大島灯台から053°15.8km付近において、波高約4mの波を船尾から受けて左に大きく傾き、左舷主機が危急停止し、再び、圧着シューがラックからずれて外れ、本件バージとはロープだけでつながって、動揺により船体が本件バージの船尾柁部とぶつかり合うようになった。

*¹ 「アーチカップル式連結装置」とは、押船とバージを連結固定する装置で、バージの船尾柁内両舷側の垂直方向に取り付けられたラック（鋼製）に対してバージの喫水に応じた位置で、押船両舷に装備された各油圧シリンダにより、天然ゴムを張った『圧着シュー』と称する押えをラックの数枚の歯に押し付けて摩擦力で固定する。さらに、圧着シュー付属の『ラックピン』と称する鋼製ピンを同ピン用油圧シリンダにより、ラックの溝に押し付けて、圧着シューの静止摩擦を確保し、初期すべりを生じさせないようにしている。

機関長は、過去にも主機が危急停止したことがあったので、船体が大きく左に傾き、潤滑油ポンプが空気を吸って潤滑油圧力が低下したことによるものと考え、左舷主機を再始動させたが、この時、機関室に浸水はなかった。

船長は、01時20分ごろ、本件バージとぶつかって船橋直下左舷側の外壁が破壊されて危険な状況になったので、自分以外の乗組員5人に救命胴衣を着用して本件バージに避難するよう指示し、本件連結装置の復旧操作を続けた。

一等航海士は、乗組員4人と一緒に本件バージに移り、01時37分ごろ携帯電話で海上保安庁に救助を要請し、01時50分ごろ本件バージをつないでいたロープが切れて本船が本件バージから離れ、船長は本件バージに避難できなくなった。

船長は、02時00分ごろ、両舷主機が停止したので機関室に向かったところ、第2甲板の本件連結装置設置区画（以下「連結装置室」という。）の右舷側油圧シリンダ付近から浸水しており、さらに、機関室第2甲板右舷船首方のコファダム^{*2}のマンホールの蓋が外れて海水が高さ約15～20cm噴き出し、蓋はそばにあったが、締付ナットは付近に見当たらなかった。船長は、連結装置室右舷側壁及びコファダムのマンホールから入った海水が機関室内の第2甲板床を船尾方に流れて第3甲板に流れ込み、機関室第3甲板が冠水しているのを見て、両舷主機の再始動を断念した。

(3) 救助、沈没等に至る経過

本船は右舷側に約10～15°傾いた状態で船首を南東方にして漂流するようになり、04時10分ごろ海上保安庁の巡視艇及びヘリコプターが来援した。巡視艇は、本件バージが危険な状態ではなかったため、タグボートが来援するまで本件バージの動静監視を続けながら、本船をえい航する準備に取り掛かった。

05時20分ごろ、本件バージに避難していた乗組員は、本件バージが伊豆大島北東沿岸に寄せられ、座礁するおそれが出てきたため、錨を海中に投下して避泊し、座礁を回避した。

05時39分ごろ、本船は巡視艇によってえい航が開始され、06時10分ごろ、取り残されていた船長がヘリコプターによって無事救助された。

無人となった本船は、その後えい航索が切断し、その取り直し作業中の06時45分ごろ、伊豆大島北東方沖約100mで沈没した。

また、07時30分ごろ、来援したタグボートにより、本件バージに避難し

^{*2} 「コファダム」とは、油、水、ガスなどの異なる流体が隣接するタンクに直接侵入するのを防ぐために、隣接する2つのタンクを分けるように設けられた狭い空所をいう。

ていた乗組員5人全員が無事救助され、本件バージは、仲間の押船により、静岡県静岡市清水区清水港にえい航された。

本事故の発生日時は、平成21年11月3日02時00分ごろで、発生場所は、東京都伊豆大島灯台から053°15.8km付近であった。

(付図1 事故発生場所等、付図2 本船一般配置図、付図3 本件バージ一般配置図、付図4 本件連結装置、写真1 本件バージ船尾状況 参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

死傷者はいなかった。

2.3 船舶の損傷に関する情報

2.3.1 本件バージの損傷等

ラックは、本船との連結のために本件バージ船尾枠内両舷の側壁に溶接されていたが、両舷とも表面に錆が発生している状況であった。

右舷側は、ラック周辺には擦過傷のほかに目立った損傷がなかった。

左舷側は、ラックを挟む側壁面の下部に凹損及びき裂、その上方に擦過傷が生じており、上端の補強用鋼板が凹損していたほか、船尾枠後端上部のハンドレールに曲損及び切損が生じていた。

(写真2 本件バージ右舷側のラック付近状況、写真3 本件バージ左舷側のラック付近損傷状況、写真4 本件バージ左舷側のハンドレール損傷状況 参照)

2.3.2 本船の損傷

機関長及び船長の口述によれば、本船は、船橋直下左舷側の一等航海士室外壁が破損し、連結装置室の右舷側油圧シリンダ付近の船体外板に破口が生じていた。

なお、運航管理者の回答書によれば、沈没した本船の引き揚げは、技術的に困難であることから、行われなかった。

2.4 乗組員に関する情報

(1) 性別、年齢、海技免状等

船長 男性 59歳

四級海技士(航海)

免許年月日 平成18年3月10日

免状交付年月日 平成18年3月10日

免状有効期間満了日 平成23年3月9日

(2) 主な乗船履歴等

船長の口述及び船員手帳の記載によれば、船長の主な乗船履歴等は次のとおりであった。

① 主な乗船履歴

曳船会社に入社して乗船経験を積んだのち、A社に就職して押船の船長となり、B社への本船及び本件バージの売船とともにA社を退職し、平成20年1月11日、B社に入社して本船の船長職をとるようになった。

② 健康状態

医師の指示及び就業上の注意事項欄に特記事項はなく、乗船勤務には支障がないとの判定であった。

2.5 船舶等に関する情報

2.5.1 船舶の主要目

(1) 本船

船舶番号	135676
船籍港	大阪府大阪市
船舶所有者	B社
総トン数	125トン
L×B×D	30.01m×9.00m×5.75m
船質	鋼
機関	ディーゼル機関2基
出力	1,176kW/基 合計2,352kW (連続最大)
推進器	4翼固定ピッチプロペラ2個
進水年月日	平成12年8月2日

(2) 本件バージ

船舶所有者	B社
総トン数	4,617トン
L×B×D	113.5m×20.0m×7.2m
船質	鋼
建造年	平成9年

2.5.2 船舶に関するその他の情報

(1) 出航時の本船及び本件バージの喫水

船長の口述によれば、本船が11月2日19時10分ごろ羽田沖を出航

したとき、本船の喫水は、船首約2.90m、船尾約4.00mであり、本件バージの喫水は、船首約2.40m、船尾約1.98mであった。

(2) 本件連結装置設置区画と機関室の位置関係

一般配置図、機関室配置図及び船長の回答書によれば、次のとおりであった。

連結装置室は、第2甲板に位置し、船橋前面の上甲板に設置されたハウスの右舷入口から階段で降りるようになっていた。

機関室は、第2甲板及び第3甲板の2層で構成され、連結装置室の船尾側壁面が機関室第2甲板の船首側壁面で、その壁面の左舷中央寄りに機関室船首出入口があり、その扉はフックを掛けて常時開放されていた。

機関室第2甲板の船首右舷側に、機関制御室が設けられ、さらにその右舷側には、コファダム等のマンホールが設置されていた。

機関制御室後方に、主機等が据え付けられた機関室第3甲板があり、機関室第2甲板から階段で降りるようになっていた。

(3) 本件連結装置の整備及び点検

船長、機関長及び前船舶所有者担当者の口述並びに運航管理者の回答書によれば、次のとおりであった。

B社は、本船が事故発生以前にも、航海中、荒天に遭遇して本件連結装置がずれたり、外れたりしたことを数回経験していたことから、平成21年2月21日及び6月22日に、左舷及び右舷の圧着シューを新替えした。

また、本船においては、一等航海士が、毎日始業時に点検表に従って、本件連結装置の圧着シュー、油圧装置、電気装置等の装置類及び装備品の点検を行い、各部異状のないことを確認し、船長及び運航管理者に報告していた。

(4) 本件連結装置の連結性能

本件連結装置製造業者担当者の口述及び回答書によれば、次のとおりであった。

本件連結装置は、使用及び整備状況によるが、圧着シュー表面に貼り付けられているゴムパッドの耐用年数は5～10年で、ラックの耐用年数は15～20年であり、本船両舷の圧着シュー及びゴムパッドは新替え後1年未満で、本件バージの建造後の経過年数が12年なので、圧着シューとラック間の摩擦力低下による連結性能の低下は考えにくい。

また、本件連結装置は、遠隔操作盤の電源を切っていても、油圧回路用の電源を切ったり、船内電源を喪失しないかぎり、蓄圧器から油圧が自動補填されるので、油圧低下による連結性能の低下は考えられない。

しかし、本件連結装置は、腐食摩耗等に対する保守整備が十分でなく、圧

着シュー等に大量の海水がかかる状況では、圧着シューとラック間の摩擦力が低下して滑り易くなり、圧着シューやラックピンがラックからずれたり外れたりするおそれがある。

(5) コファダム

造船所担当者の回答書によれば、コファダムは、N0. 1 燃料タンクと清水タンクに挟まれ、マンホールが機関室第2甲板の機関制御室右舷側壁と外舷の間の床面に設置され、第2甲板から高さ約3.08mの空気抜き管が取り付けられていた。また、コファダムのマンホールの蓋は、ボルト及びナット20個でパッキンを挟んで締め付けるようになっていた。仮に空気抜き管頂部まで海水が入った場合、蓋にかかる力(約478kgf)に対して、締付ボルト1本の耐力(約13,197kgf)で十分な余力がある。

船長の口述によれば、乗組員に対してコファダムのマンホールを開放するよう指示をしたことはなく、機関長等乗組員の口述によれば、コファダムのマンホールは開口することがないので、蓋のナットを外したことがなかった。

なお、一般配置図によれば、コファダムは、本件連結装置から船尾に水平距離約1.7mの位置にあり、本件バージのラックと船尾端の水平距離とほぼ同じであり、タンク深さ約2.4mのところ、当時の本船喫水線からコファダム底面までの垂直距離が約2.0mであった。

(6) 主機の警報及び危急停止

主機取扱説明書によれば、主機には、潤滑油、冷却海水及び冷却清水の圧力並びに温度を検出して警報を発する警報装置及び主機を自動停止する危急停止装置等の安全装置が付設され、圧力の安全装置類は、設定値より0.2kgf/cm²以上圧力が上昇すれば正常な状態として、危急停止要件が解除され、主機の再始動が可能となる。

2.6 気象及び海象に関する情報

2.6.1 気象観測値等

(1) 海上保安庁によれば、事故当時の現場付近は、天気は晴れで、風速約15m/sの北東風が吹き、北東から約3mの波及びうねりがあったが、視界は良好であった。

(2) 気象庁によれば、関東海域北部に対する海上警報が次のように発表されていた。

- ① 11月2日19時00分 海上強風警報(風速17~25m/s) 継続中
- ② 11月2日23時35分 海上暴風警報(風速25m/s以上)
- ③ 11月3日02時35分 海上強風警報に変更

④ 11月4日05時30分 海上警報解除

2.6.2 乗組員の観測

一等航海士の口述によれば、天気は曇りで、風速約1.7～1.8m/sの北東風が継続して吹き、北東方から波高約2.5～3.0mの波と約3.0～3.5mのうねりがあった。

船長の口述によれば、事故発生場所では南方向への約2.8～3.0knの潮流があった。

2.7 航行条件等に関する情報

2.7.1 航行可能な波高の範囲

本件連結装置製造業者担当者の回答書によれば、本件バージを連結した本船は、日本沿海を航行区域とし、有義波高^{*3}3.0mまで航行可能である。

2.7.2 B社の運航基準

運航管理者の回答書によれば、風速及び波高条件における船長のとるべき措置等が、運航基準として次のように定められていた。

(1) 船長は、航行中に遭遇する気象及び海象の情報を確認し、次の条件のいずれかに達するおそれがあると認めるときは、発航を中止し、保船、避泊その他の適切な措置をとらなければならない。

① 風速が1.8m/s以上（継続した風速1.5m/s）のとき

② 波高が2.5m以上（有義波高2.0m）のとき

(2) 運航管理者は、航行に関する安全情報等船舶に連絡すべき事項が生じた場合は、その都度速やかに連絡するものとする。

2.7.3 B社の運航管理等

(1) 運航管理者

運航管理者の口述によれば、運航管理者は、毎日、気象情報を主にインターネットから得ていたが、本事故当時に警報が出ていたことを知らず、本船の運航については、すべて船長に一任していた。

(2) 船長

船長の口述によれば、船長は、毎日、静岡県下田沖の気象情報をインター

^{*3} 「有義波高」とは、観測された一連のN個の波のうち、波高の大きい波から順にN/3個を取り出して計算した平均値をいい、海面状態を見て、人が直感的に感ずる平均的な波高は有義波高に近いといわれている。

ネットやテレホンサービスで収集していた。また、船長は、本船の船橋には、風速15m/s以上、波高2.5m以上で航海を中止する旨の注意書きが掲示されているのを知っていたが、最大波高3mまでなら航海することとし、波高約4mの波も乗り切ったことがあり、本事故当時、航行に支障はないものと判断していた。

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、2.3及び2.6から、事故発生に至る経過は次のとおりであったものと考えられる。

本船は、本件バージを押航し、風及び波を右舷後方から受けながら相模灘を南西進中、平成21年11月3日00時45分ごろ、伊豆大島灯台から053°15.8km付近において、本件連結装置が高波を受けて外れた際、ロープでつながれていた本件バージの船尾枠内で動揺し、船体がぶつかり合うようになった。

01時50分ごろ本件バージをつないでいたロープが切れて本船は本件バージから離れ、02時00分ごろ、船長は、両舷主機が停止したので機関室に向かったところ、連結装置室右舷側壁及びコファダムのマンホールからの浸水を確認した。

3.1.2 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11月3日02時00分ごろで、発生場所は東京都伊豆大島灯台から053°15.8km付近であったものと考えられる。

3.2 事故要因の解析

3.2.1 乗組員及び船舶の状況

(1) 乗組員の状況

2.4から、船長は、適法で有効な海技免状を有し、健康状態は良好で、乗船勤務に支障なかったものと考えられる。

(2) 船舶等の状況

2.1及び2.5.2(3)から、本件連結装置は、遠隔操作盤及び油圧回路の制御系統には異状がなく、圧着シュー及びラックピンの油圧シリンダは正常に

作動していたものと考えられる。

3.2.2 気象及び海象の状況

2.1、2.6及び2.7.1から、本事故当時、本船は、海上強風警報が継続する状況で出航し、事故発生場所付近では、北東方から約3～4mの波及びうねりがあり、瞬間最大風速は約20m/sに達し、風速約17～18m/sの北東風が継続して吹いており、本件連結装置により航行可能な範囲（有義波高3.0m）を超える海況で航行していた可能性があると考えられる。

3.2.3 運航管理者及び船長の運航基準遵守に関する解析

2.1、2.7.2、2.7.3及び3.2.2から、運航管理者及び船長は気象及び海象の情報を入手していたが、運航管理者は本船の運航を船長に一任し、船長は最大波高約3mまでなら航海することとするなど、運航基準を遵守していたとはいえない状況で運航に携わっていたものと考えられる。

3.2.4 左舷主機の危急停止に関する解析

2.1及び2.5.2(6)から、船体動揺により、本船が左に大きく傾いた際、左舷主機が危急停止したのは、潤滑油がクランク室の左舷壁側に偏り、主機直結潤滑油ポンプ吸入口から空気を吸い、機関入口潤滑油圧力が低下したことから、危急停止装置が作動したことによるものと考えられる。

3.2.5 本件連結装置が外れたことに関する解析

2.1、2.3.1、2.5.2(4)及び2.6から、本件連結装置は、船体が動揺しても油圧シリンダの油圧が維持されていたが、ラック表面に錆が発生していた状態で高波を受けて海水をかぶったことから、本船側の圧着シューと本件バージ側のラック間の摩擦力が低下し、外れた可能性があると考えられる。

3.2.6 浸水箇所に関する解析

2.1、2.3.2、2.5.2(1)及び2.5.2(5)から、浸水箇所について次の可能性があると考えられる。

本船は、本件連結装置が外れたのち、ロープが切断して本件バージと離れるまでの間に、本件バージの船尾枠内で動揺し、第2甲板の連結装置室右舷側油圧シリンダ付近の船体外板に破口が生じて浸水し、また、コファダム外板に破口が生じてコファダムに浸水し、マンホールの蓋が外れた状態で海水が第2甲板に噴き出した。

本船の本件連結装置からコファダム外板までの長さと同バージのラックから船

尾端までの長さがほぼ同じであり、また、本船の喫水線からコファダム下部までの深さと本件バージの船尾喫水が同程度であることから、本船が波により動揺した際、コファダム外板が本件バージの船尾端に当たって、同外板に破口が生じた。

また、経緯は不明であるが、コファダムのマンホールのすべてのボルトに締付ナットが掛けられておらず、ボルト穴を通して被せられていただけであった蓋が海水に押し上げられて外れたか、蓋が外されていた。

3.2.7 沈没に至ったことに関する解析

2.1、2.3.2 及び 2.5.2(2)から、本船は、破口から浸入した海水が第2甲板を経て機関室第3甲板に流れ込み、機関室等が浸水して浮力を失ったことにより沈没したものと考えられる。

3.2.8 事故発生に関する解析

2.1、3.2.2、3.2.3 及び 3.2.5～3.2.7 から、次のとおりであった。

- (1) 本船は、海上強風警報が発表され、風速約17～18 m/s の北東風が連吹し、波高約3～4 mの波及びうねりのある相模灘において、本件バージを押航して南西進中、高波を受けて海水をかぶり、本件連結装置が外れたが、本件バージとロープでつながれていたことから、船体が本件バージの船尾枠内で動揺してぶつかり合い、連結装置室及びコファダムの外板に破口が生じて浸水したものと考えられる。
- (2) 本船は、本件連結装置のラック表面に錆が発生した状態で高波を受け、海水をかぶったことにより、本船側の圧着シューと本件バージ側のラック間の摩擦力が低下して本件連結装置が外れた可能性があると考えられる。
- (3) 本船は、連結装置室及びコファダムへの浸水が第2甲板を経て、機関室等に流入して浮力を失って沈没したものと考えられる。
- (4) 運航管理者及び船長は、本事故当時、気象及び海象の情報を入手していたが、運航管理者は本船の運航を船長に一任し、船長は最大波高約3 mまでなら航海することとするなど、運航基準を遵守していたとはいえない状況で運航に携わっていたものと考えられる。

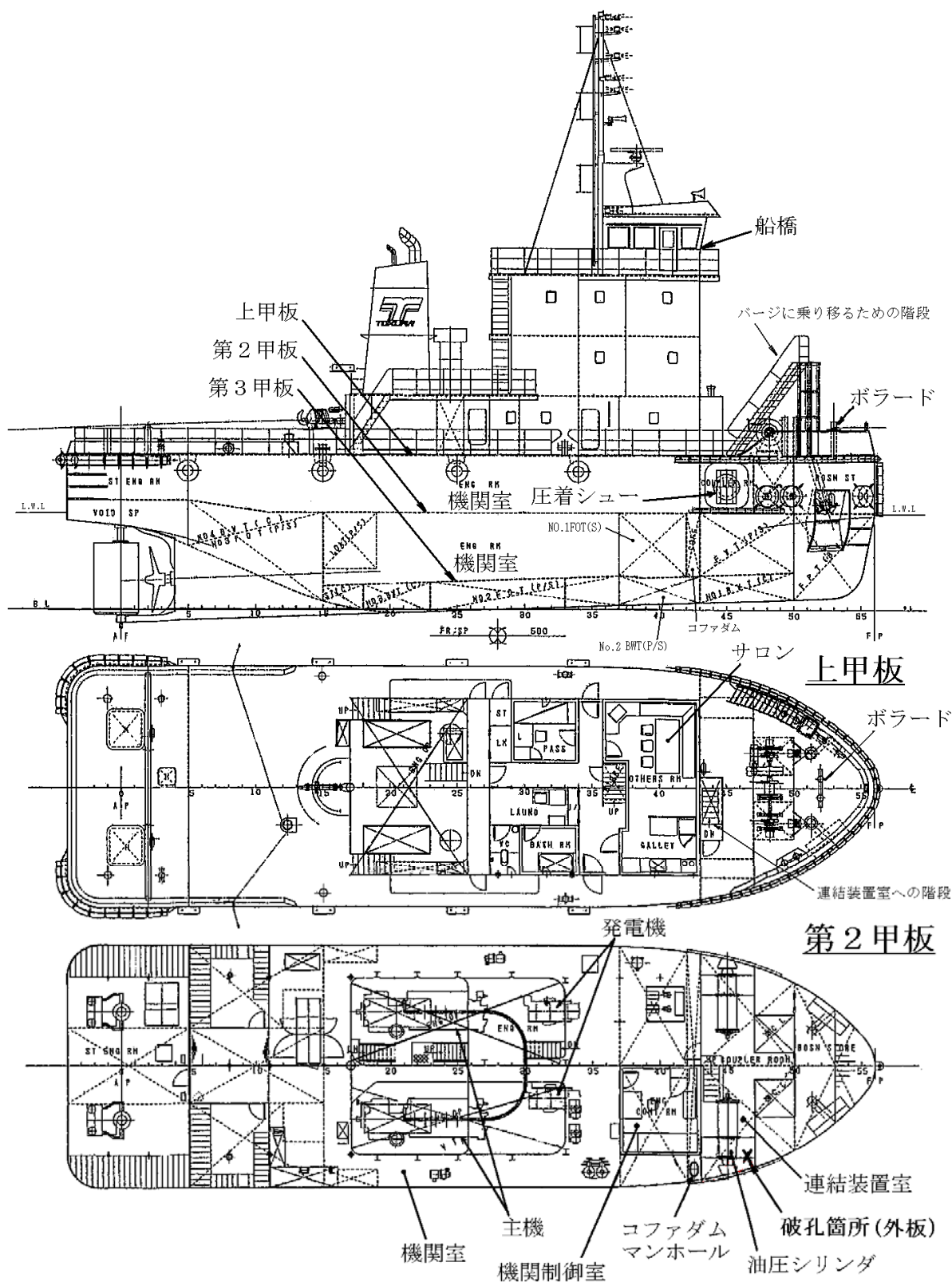
4 原因

本事故は、本船が、海上強風警報が発表されている状況において、本件バージを押

航して相模灘を南西進中、高波を受けて本件連結装置が外れたため、船体が本件バージとぶつかり合って外板に破口が生じたことにより発生したものと考えられる。

本件連結装置が外れたのは、本件連結装置のラック表面に錆が発生していた状態で、高波を受けて海水をかぶり、本船側の圧着シューと本件バージ側のラック間の摩擦力が低下したことによる可能性があると考えられる。

付図2 本船一般配置図



付図3 本件バナージ一般配置図

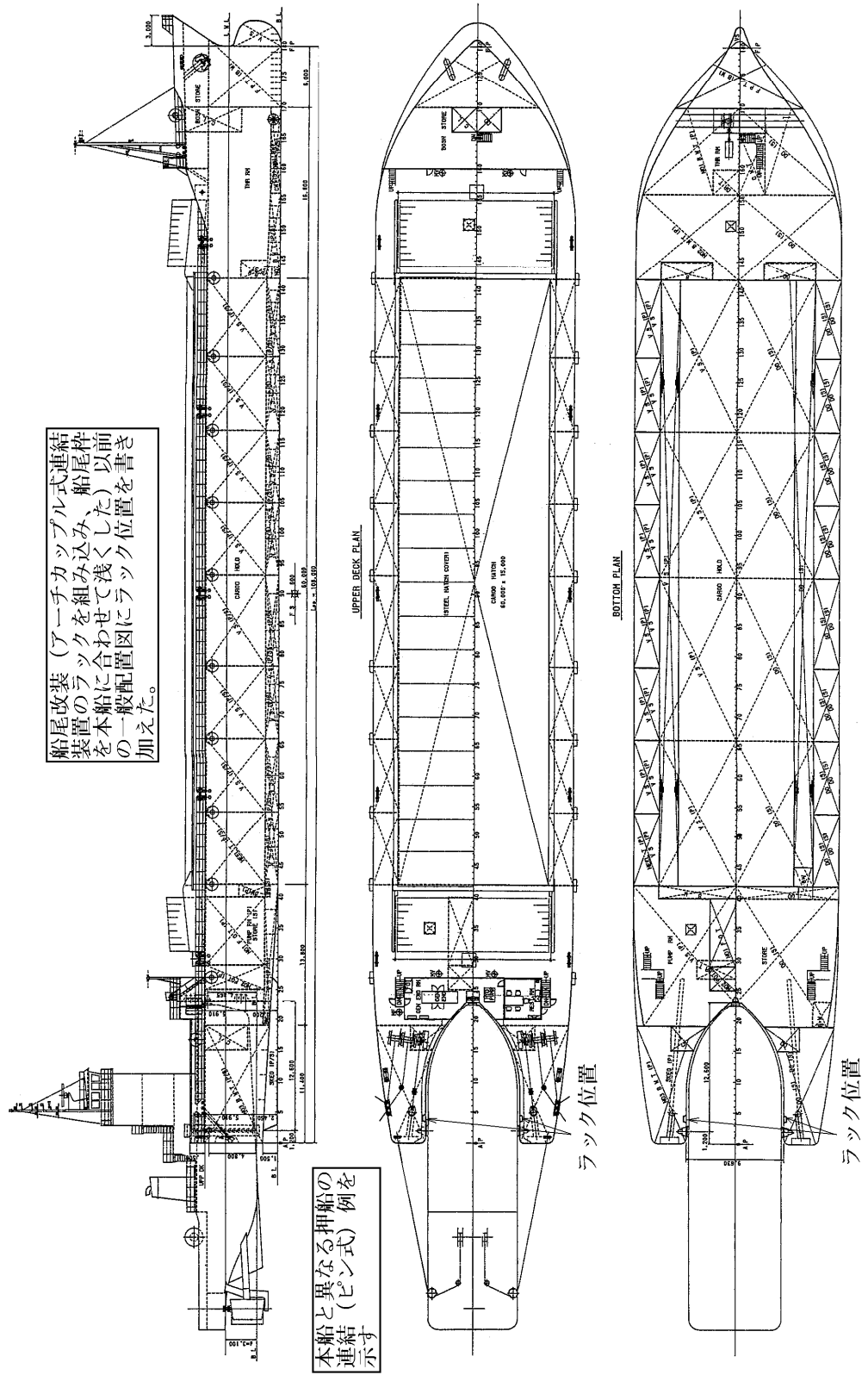


写真1 本件バージ船尾状況

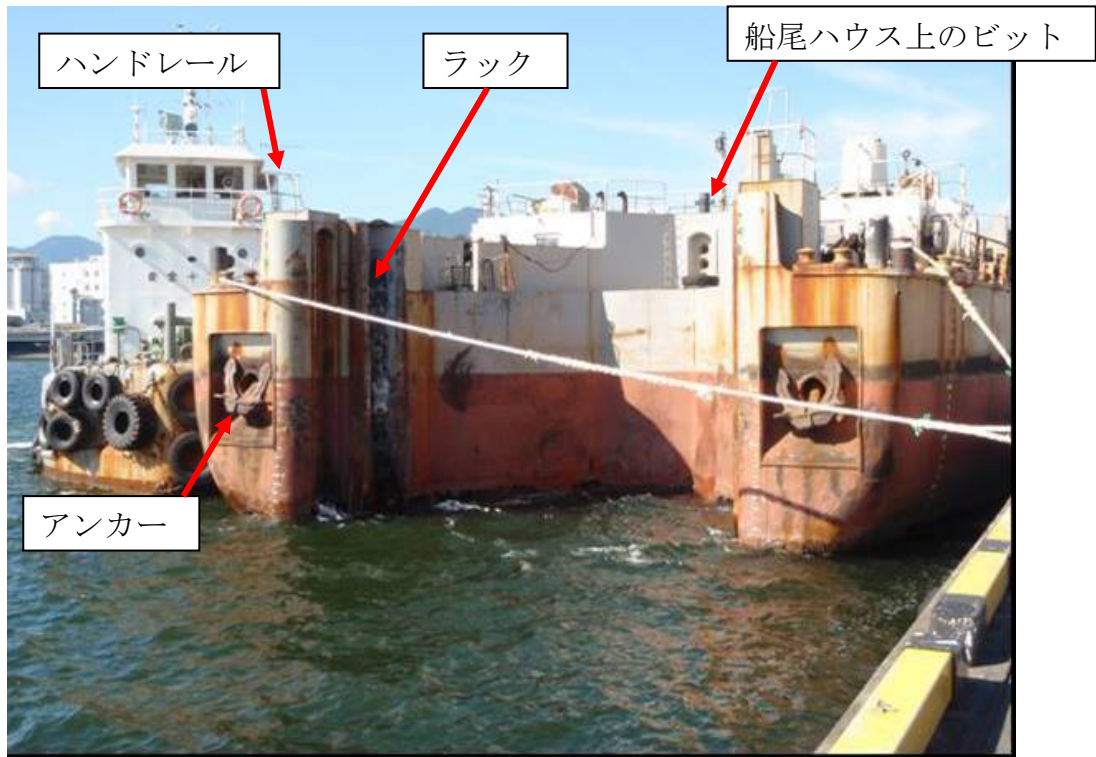


写真2 本件バージ右舷側のラック付近状況

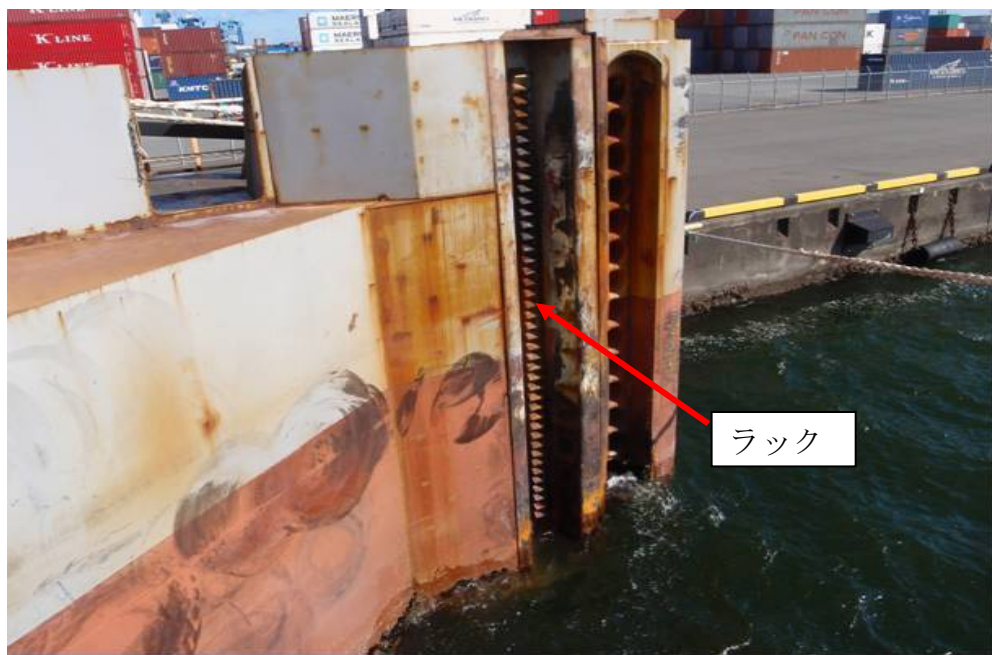


写真3 本件バージ左舷側のラック付近損傷状況

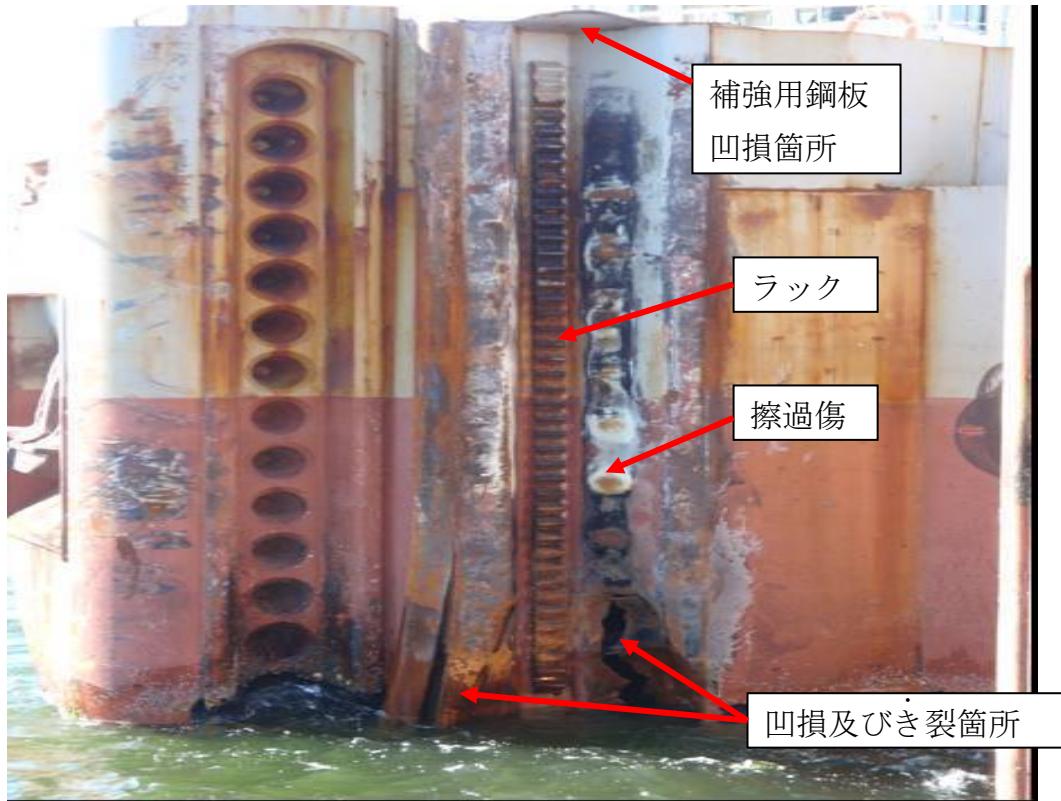


写真4 本件バージ左舷側のハンドレール損傷状況

