

船舶インシデント調査報告書

令和7年3月12日
 運輸安全委員会（海事専門部会）議決
 委員 伊藤 裕 康（部会長）
 委員 上野 道 雄
 委員 岡本 満喜子

インシデント種類	運航不能（舵脱落）
発生日時	令和6年3月4日 16時03分ごろ
発生場所	静岡県南伊豆町石廊崎南西方沖 <small>はがち</small> 波勝岬灯台から真方位214° 11.0海里付近 （概位 北緯34° 32.3′ 東経138° 37.0′）
インシデントの概要	油タンカー <small>しんきょうわ</small> 新共和丸は、東進中、舵が脱落し、運航不能となった。
インシデント調査の経過	令和6年3月21日、本インシデントの調査を担当する主管調査官（横浜事務所）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	油タンカー 新共和丸、3,819トン 137153、共和産業海運株式会社（船舶管理人、A社）、ケイエムマリン株式会社 98.43m (Lr) × 16.00m × 8.00m、鋼 ディーゼル機関、3,309kW、平成14年8月22日
乗組員等に関する情報	船長 46歳 三級海技士（航海） 免許登録日 平成10年11月18日 免許証交付日 令和5年8月18日 （令和10年11月17日まで有効）
死傷者等	なし
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 晴れ、風向 西北西、風力 6、視界 良好 海象：波向 西、波高 約3m
インシデントの経過	本船は、船長ほか8人が乗り組み、灯油約3,380kl 及び軽油約2,520kl を積載し、令和6年3月4日08時00分ごろ三重県四日市港港外の錨地を発して青森県青森市青森港に向かった。（図1参照）

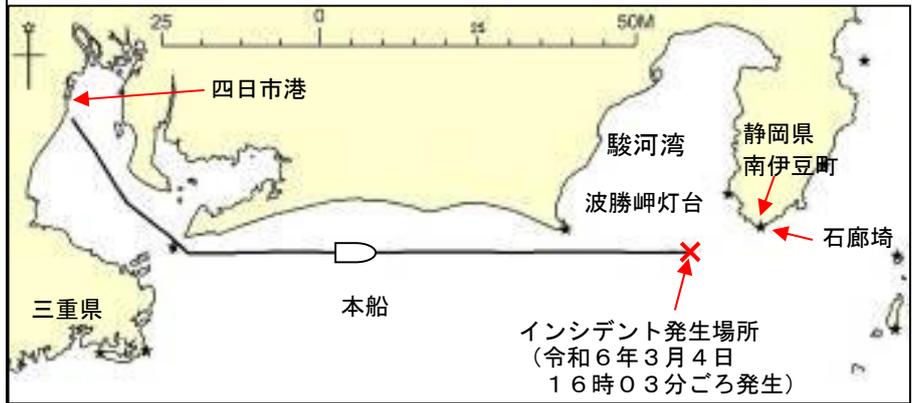


図1 航行経路図

船長は、航海士と共に船橋当直に就き、本船が船尾方から波を受けながら、駿河湾南方沖を約13ノットの対地速力で自動操舵により東進中、16時03分ごろ船尾付近から異音が聞こえて異状を感じ、本船が右旋回し始め、針路逸脱警報が鳴ったので、手動操舵に切り換えて針路を戻す目的で舵輪を左に回したものの針路が元に戻らないことを知った。

船長は、船尾方を見ながら操舵したものの、プロペラ後流の向きに変化がないことを確認した後、乗組員に指示して舵機室にて舵取り機本体等の点検を行わせたが、異状を見付けることができなかった。

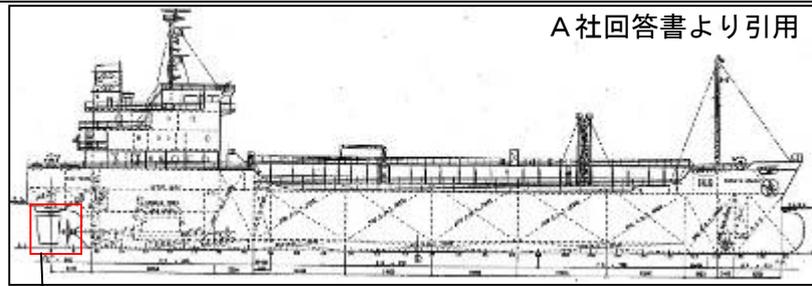
本船は、主機を停止し、船長がA社に舵故障により自力航行が不可能である旨を報告するとともに海上保安庁に通報した後、A社が手配したタグボートによりえい航され、8日16時10分ごろ千葉県千葉港沖に錨泊した。

本船は、一般財団法人日本海事検定協会（NK）の検査員が立ち会い、ダイバーの調査によって舵板が脱落してなくなっていることが分かった。舵板が繋がる舵軸下部のラダーストックフランジ（材質鍛鋼 KSF45W）は、右舷側が破断し、残っている左舷側では舵板を固定していた4本のリーマボルト^{*1}（材質鍛鋼 KSFA65）及びナット（材質鍛鋼 KSFA65）が脱落していたのが確認された。

本船は、臨時検査の結果、えい航を条件として修理地等までの航行が許可された。

（図2～図4 参照）

*1 「リーマボルト」とは、寸法・形状を精度よく仕上げた穴にしっかりとめ込み、ずれ止めの役目もさせるボルトをいう。



A社回答書より引用

図2 一般配置図

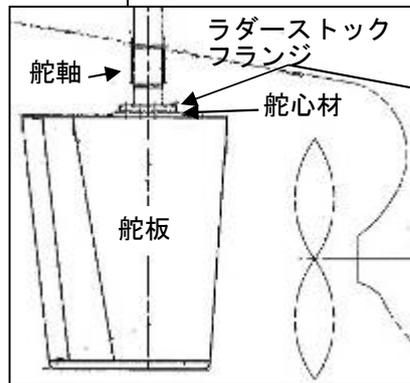


図3 舵図面を加工
(舵の製造業者回答書より引用)

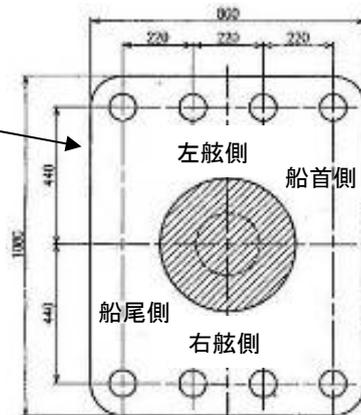
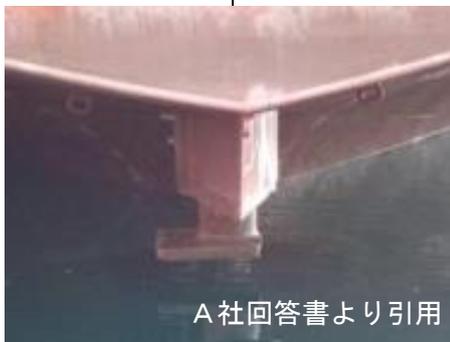


図4 ラダーストックフランジ図面を加工
(舵の製造業者回答書より引用)

本船は、後日、千葉港千葉第4区の企業専用棧橋に着けて揚げ荷役が行なわれた後、広島県呉市所在の造船所にえい航された。(写真1、写真2、図5参照)



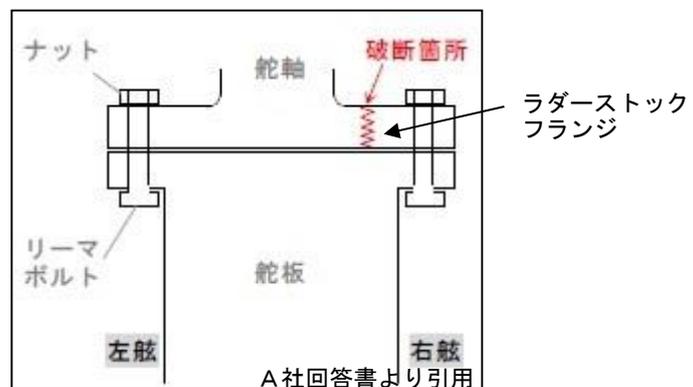
A社回答書より引用

写真1 入渠時のラダーストックフランジ



A社回答書より引用

写真2 入渠時のラダーストックフランジ



A社回答書より引用

図5 ラダーストックフランジ周辺の破壊前のイメージ図

	<p>(付表1 A船のAIS記録(抜粋)、写真3 舵板(新規製造取付け)、写真4 ラダーストックフランジ(新規製造取付け)、写真5 リーマボルト及び回り止め(新規製造取付け)、写真6 ナット(新規製造取付け) 参照)</p>
<p>その他の事項</p>	<p>(1) 本船の喫水 本船の喫水は、船首約5.75m、船尾約6.70mであった。</p> <p>(2) 本船の舵構造 本船は、1軸1舵であり、舵の種類が吊り舵であった。 本船の舵は、舵心材が骨材となり、その周囲に舵板を接合することで構成されており、中心軸となって左右に回転し、ラダーストックフランジで連結して上部に位置する舵軸から吊り下げられていた。</p> <p>(3) 本船のラダーストックフランジ周辺の点検 A社担当者によれば、リーマボルト及びナットの点検は、次のとおりであった。</p> <p>① 令和3年6～7月頃前記の造船所において、定期検査受検時に舵を開放した際、取り外されて錆落とし等の整備及び磁気探傷検査による点検が行われた後、再装着され、回り止めが溶接された。なお、ラダーストックフランジについては、定期検査での検査対象となっていなかった。</p> <p>② 令和5年7～8月頃に上架した際、回り止めも含め、目視及び打音による点検が行われ、不具合は認められなかった。</p> <p>③ 本インシデント後の入渠において、舵軸に曲損等がなく、残ったラダーストックフランジの一部やプロペラに漂流物等が衝突したような痕跡は認められなかった。</p> <p>(4) A社から依頼を受けた第三者機関は、ラダーストックフランジについて次のとおり解析を行った。なお、ボルト穴については、船首側から順に1～4番とした。</p> <p>① 外観を目視で観察した結果、次のとおりであった。</p> <p>a ラダーストックフランジ左舷側のボルト穴には、回り止めが溶接されているが、4番の回り止めは欠損し、3番の回り止めは剥がれかけている。</p> <p>b 4番のナット跡はほかに比べて円形で凹み傷がある。4番ボルト穴に固定されていたナットは、回り止めが緩んだことでナットが回転し、4番のリーマボルトが抜けた。 (写真7 参照)</p>

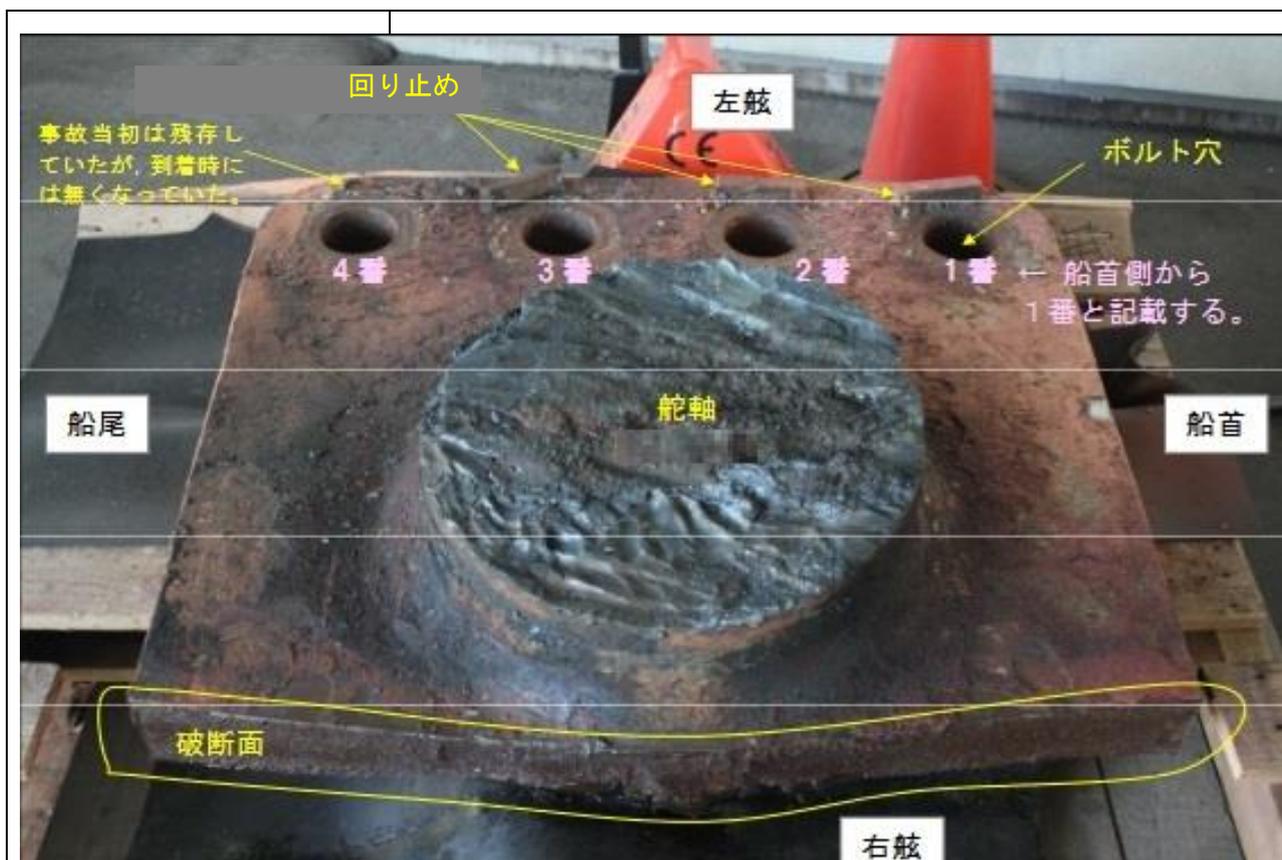


写真7 ラダーストックフランジ

② 破断面をマクロ観察した結果、次のとおりであった。

- a 扇状破面にはラチェットマーク（一挙に生じた亀裂）が見られるので、急速破断面と考えられ、極めて大きな荷重がかかった。
- b 扇状破面から表面側に向かって段差の大きな繋がつた亀裂が入っており、過大荷重によって一挙に亀裂が進展した。
- c 破断面中央下部に過大荷重がかかり、扇状の割れが出来たことで更に表面に向かう亀裂が進展し、短時間で破壊が進行した。

③ ラダーストックフランジの破断について、観察結果から破壊の仕組みは次のとおりであると考えられる。

- a 左舷側4番のリーマボルトが、ナットの回り止めが腐食、溶接不良等によって機能が弱くなり、ナットが回って抜け、3番のナットにも振動が大きく加わるようになり、3番のリーマボルトも抜けた。
- b リーマボルトが2本抜けると1番及び2番のリーマボルトのナットにはねじり応力も加わりやすくなるため、リーマボルトが回転して2本とも抜けた。
- c 左舷側4本のリーマボルトがなくなったことで、破断面の起点となって曲げ応力が集中し、一挙にラダーストックフラ

	ンジが破断した。
分析 乗組員等の関与 船体・機関等の関与 気象・海象の関与 判明した事項の解析	なし あり なし 本船は、駿河湾南方沖を自動操舵により東進中、ラダーストックフランジの左舷側にあるリーマボルトが脱落したことから、プロペラ後流によって舵板に作用する流体力が同フランジ右舷側に集中して曲げ応力が掛かり、同フランジが右舷側で破断して舵板が脱落し、操舵ができなくなり、運航不能となった可能性があると考えられる。 本船は、次のことから、ラダーストックフランジの左舷側にあるリーマボルトが脱落した可能性があると考えられる。 (1) ラダーストックフランジの左舷側にある4番のナットの回り止めが腐食、溶接不良等によって機能が弱くなったこと。 (2) プロペラ後流による流体力が舵板に作用する中、4番のナットが回ってリーマボルトが抜け、続いて、3番、2番及び1番のリーマボルトに一層振動が掛かるようになったこと。 本船のラダーストックフランジ、リーマボルト等は、令和3年6～7月頃定期検査受検時に舵を開放した際、取り外されて錆落とし等の整備及び磁気探傷検査による点検、令和5年7～8月頃に上架した際、回り止めも含め、目視及び打音による点検が行なわれていた。
原因	本インシデントは、本船が、駿河湾南方沖を自動操舵により東進中、ラダーストックフランジの左舷側にあるリーマボルトが脱落したため、プロペラ後流によって舵板に作用する流体力が同フランジ右舷側に集中して曲げ応力が掛かり、同フランジが右舷側で破断して舵板が脱落し、操舵ができなくなったことにより発生した可能性があると考えられる。 リーマボルトが脱落したのは、ラダーストックフランジの左舷側にある4番のナットの回り止めが腐食、溶接不良等によって機能が弱くなったこと、また、プロペラ後流による流体力が舵板に作用する中、4番のナットが回ってリーマボルトが抜け、続いて、残りの3本のリーマボルトに一層振動が掛かるようになったことによる可能性があると考えられる。
再発防止策	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。 ・船舶所有者は、回り止めなどは目視による点検及び打音による確認では腐食や溶接不良等の不具合に気付かない可能性があるため、上架した際に舵を点検する機会を利用して専門業者等による点検等を行うことが望ましい。

付表1 A船のAIS記録(抜粋)

時刻 (時:分:秒)	船位 [※]		船首方位 [※] (°)	対地針路 [※] (°)	対地速度 (kn)
	北緯 (° -' -")	北緯 (° -' -")			
15:30:08	34-32-14.71	138-28-31.76	086	090	12.7
15:40:08	34-32-16.15	138-31-07.60	086	091	12.8
15:50:07	34-32-16.16	138-33-40.90	084	089	12.5
16:00:28	34-32-19.69	138-36-18.63	087	090	12.7
16:01:08	34-32-19.96	138-36-29.07	087	086	12.6
16:02:08	34-32-20.20	138-36-44.37	086	089	12.7
16:02:48	34-32-20.52	138-36-54.58	087	087	12.6
16:03:03	34-32-20.69	138-36-58.33	095	087	12.3
16:03:06	34-32-20.71	138-36-58.83	097	088	12.3
16:03:15	34-32-20.66	138-37-01.26	106	092	11.9
16:03:20	34-32-20.58	138-37-02.48	112	094	12.0
16:03:31	34-32-20.12	138-37-04.99	126	102	11.6
16:04:01	34-32-17.03	138-37-09.87	167	141	9.6
16:05:02	34-32-09.31	138-37-10.11	240	209	6.8

※ 船位は、船橋上方に設置されたGPSアンテナの位置であり、GPSアンテナの位置情報は、船首から80m、船尾から24m、左舷から13m、右舷から3mであった。また、対地針路及び船首方位は真方位である。

写真4 ラダーストックフランジ (新規製造取付け)



写真3 舵板 (新規製造取付け)



写真5 リーマボルト及び回り止め (新規製造取付け)



写真6 ナット (新規製造取付け)

