

船舶インシデント調査報告書

令和3年9月8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

インシデント種類	運航不能（機関故障）
発生日時	令和2年12月7日 20時10分ごろ
発生場所	北海道釧路市釧路港南南西方沖 釧路白糠港南防波堤灯台から真方位138°10.9海里（M）付近 （概位 北緯42°49.0′ 東経144°15.0′）
インシデントの概要	漁船第六十七永昌丸は、北北東進中、主機の運転ができなくなり、運航不能となった。
インシデント調査の経過	令和3年1月20日、本インシデント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。 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	漁船 第六十七永昌丸、160トン 127146、永昌漁業株式会社（A社） 33.00m（Lr）×7.40m×4.61m、鋼 ディーゼル機関、船内機、1,029kW、昭和60年9月 4サイクル、回転数毎分640、6気筒、ボア280mm、使用燃料 A重油、昭和60年8月機関製造
乗組員等に関する情報	船長 43歳 四級海技士（航海） 免許年月日 平成20年8月27日 免状交付年月日 平成30年7月27日 免状有効期間満了日 令和5年7月26日 機関長 63歳 四級海技士（機関） 免許年月日 平成13年8月29日 免状交付年月日 平成28年8月5日 免状有効期間満了日 令和3年8月28日
死傷者等	なし
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 曇り、風向 西、風力 6、視界 良好 海象：波高 約1.5m

<p>インシデントの経過</p>	<p>本船は、船長及び機関長ほか9人が乗り組み、令和2年12月7日16時20分ごろ北海道えりも町襟裳岬沖での沖合底びき網漁業の操業を終え、僚船と共に釧路港東第2区内の漁業埠頭に向け、主機を全速力前進として約10.5ノット(kn)の速力(対地速力、以下同じ。)で帰航を開始した。</p> <p>機関長は、20時10分ごろ、本船が釧路港南南西方沖約11Mの海域を北北東進中、居室で機関室からの異音を聞き、急いで機関室に入ったところ、既に主機が停止しており、薄い白煙と共にゴムが焼けるような異臭を認めた。</p> <p>機関長は、機関当直者等と共に主機のターニング等を行って調査したところ、主機の出力をプロペラに伝える中間軸が回転しておらず、主機が過速度となって緊急遮断装置が働いて停止したことが分かった。</p> <p>機関長は、緊急遮断装置を復旧して主機を始動したところ、主機が正常に始動できたものの中間軸が回転しないので更に調査を進め、主機の船尾側出力端と逆転減速機(以下「クラッチ」という。)との間に装備されている緩衝装置である高弾性ゴム継手(以下「本件継手」という。)がゴム製エレメントの中央付近で破断していることを認めた。</p> <p>船長は、機関室に入り、機関長から本件継手が破損して運転が不可能となった旨の報告を受け、自力での航行を諦め、漁業埠頭で本船の受入れ準備をしていたA社の担当者に連絡するとともに、僚船船長に船舶電話でえい航を依頼した。</p> <p>本船は、20時45分ごろ僚船によりえい航が開始された後、釧路港港内でえい航が引き継がれ、23時40分ごろ漁業埠頭岸壁に到着した。</p> <p>本船は、漁獲物の陸揚げを行った後、漁業埠頭岸壁に引き続き係留され、後日、機関整備会社により本件継手のエレメントの交換等が行われた。</p> <p>(付図1 インシデント発生場所概略図、写真1 本件継手のゴム製エレメントの破損状況 参照)</p>
<p>その他の事項</p>	<p>本船は、平成27年8月にA社が中古で購入したオッタートロール漁船で、過給機付ディーゼル機関を主機として機関室の中央付近に据え付け、主機出力端船首側にはトロールウインチの駆動用油圧ポンプが、同船尾側には本件継手を介してクラッチがそれぞれ接続されていた。(図1参照)</p> <p>本件継手のエレメントは、同心配置された鋼製の外輪及び内輪の間に天然ゴムを加硫接着^{*1}して環状に成型されており、表面には周囲に</p>

*1 「加硫接着」とは、高温高圧の環境下で、原料生ゴムに硫黄等を加えて行う変成工程と内輪及び外輪との接着工程を同時に行う加工方法のことをいう。

漂う燃料油ミスト等による膨潤^{*2}の発生を防ぐために耐油ペイントが塗装されていた。(図2参照)

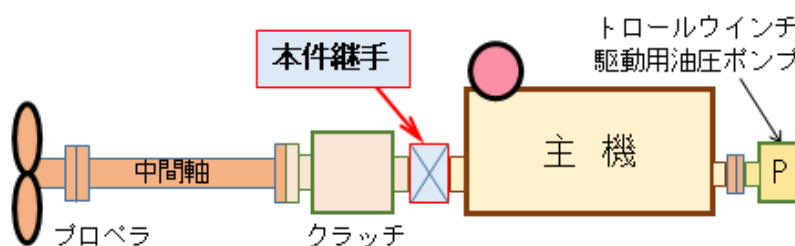


図1 本件継手等の配置

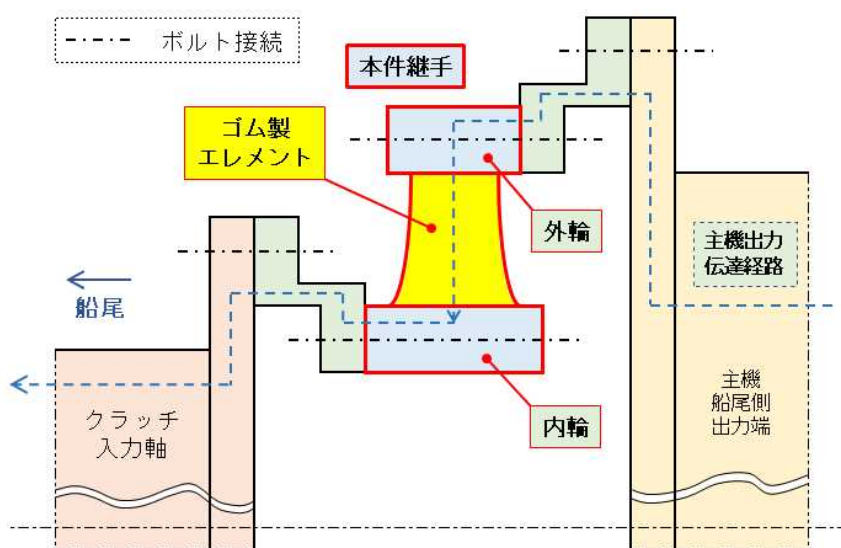


図2 本件継手 (参考)

本件継手のエレメントは、平成29年8月の定期検査時に機関整備会社が交換する際、製造会社（以下「B社」という。）が同社工場で行った検査官立会い試験の結果によれば、定格トルク（約19,610 N・m）を伝達中の円周方向のねじれ角度が約8度、エレメントのゴム表面をゴム硬度計DM（Aタイプ）で計測した値が約59と、それぞれ合格していた。

本件継手は、主機負荷100%で航行中、エレメントの伝達トルクが定格トルクの約78%であり、取扱説明書によれば、点検内容及び交換基準等の概要が次のとおりであった。

- (1) 日常の外観点検（ゴム表面にクラックの有無の確認）に加え、半年ごとにエレメントのゴム表面硬度の計測及び入念な外観点検を行い、必要に応じて適宜、耐油ペイントの補修を行う。
- (2) 2年ごとに軸系から取り外して円周方向の永久ひずみ（ねじれ角度）及び軸心の偏心度をそれぞれ計測することを推奨する。
- (3) 永久ひずみ量及びゴム表面硬度等には各々の使用限界値及び取

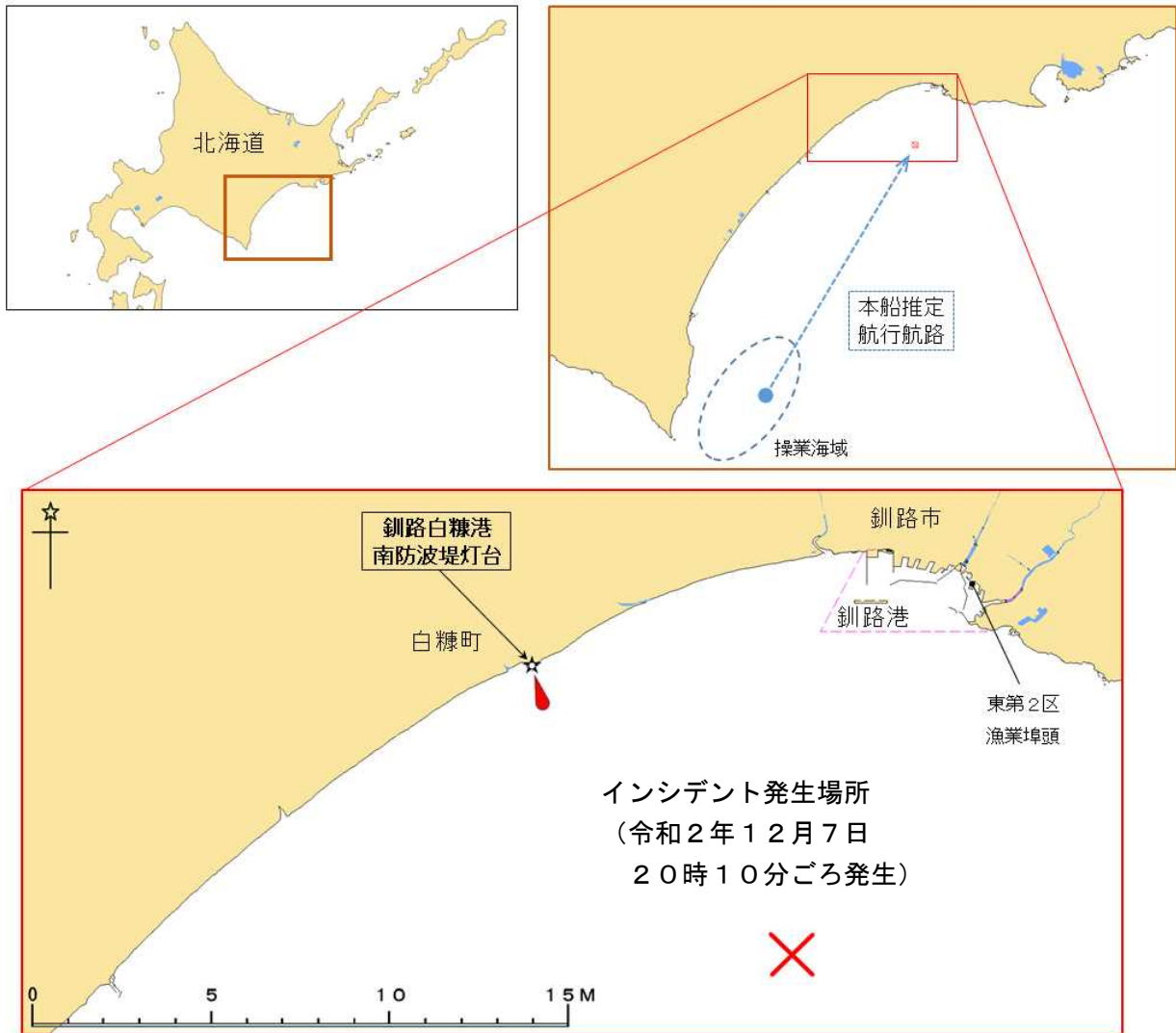
*2 「膨潤」とは、物質（高分子固体）が溶媒を吸収して体積が増加した結果、ゲル状態となる（プロポヨに膨らむ）現象のことをいい、燃料油や潤滑油等に含まれたベンゼンやキシレンが天然ゴムに長時間付着すると付着部が変質し、膨潤が生じて強度が低下する。

	<p>替基準値を設けており、使用環境が厳しく早いものでは約4年で、平均的なものでも約半数が6年ほどで使用限度に達する。</p> <p>B社の担当者は、交換後3年余りで同型継手が破損した事例がなく、機関整備会社から送付された破損品を調査した結果、破断面に過大な変動トルクが作用していたことを示す典型的な波面を呈しており、エレメント中央部の強度が低下した状態で主機の運転を続け、最終的に破損に至った可能性があるとして推測した。</p> <p>機関整備会社の担当者によれば、近年、本件継手と同型の継手を使用している船舶の数が少なくなっており、B社が推奨する2年ごとの分解点検等を行ったことがなく、ゴム硬度計DM（Aタイプ）を所有していなかった。</p> <p>本船は、ふだん、船長が主機の出力を船橋から遠隔で調整しており、船舶所有者及び機関長の口述によれば、本船の速力及び主機出力が次のとおりであった。</p> <p>(1) 出航地から漁場までの往復時の航海中（主機負荷ほぼ一定） 速力 約10～11kn、主機出力 約100%</p> <p>(2) 操業中（操業海域の深度等により主機負荷が変動） 速力 約4～5kn、主機出力 約80%（状況次第で調整）</p> <p>機関長は、平成22年ごろより一等機関士として本船に乗船して平成28年機関長に昇進しており、本件継手の取扱説明書に記載してある日常点検や半年ごとの点検事項等の存在を認識していなかった。</p> <p>（付図2 円周方向の永久ひずみ（ねじれ角度）の上昇線図、付図3 ゴム表面硬度の上昇線図 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 なし なし</p> <p>本船は、本件継手が取扱説明書に記載されている定期的点検が実施されていない状態で主機の運転が続けられていたところ、過負荷運転や大きな変動トルク等が本件継手の寿命に影響したことから、釧路港南南西方沖を北北東進中、本件継手に破損が生じ、主機の出力をプロペラに伝えることができなくなって、運航不能となった可能性があると考えられる。</p> <p>本船は、船舶所有者、機関長、及び機関整備会社が本件継手の点検項目及び方法を十分に理解していなかったことから、取扱説明書に記載されている定期的点検が実施されていない可能性があると考えられる。</p>
<p>原因</p>	<p>本インシデントは、夜間、本船が、本件継手が取扱説明書に記載されている定期的点検が実施されていない状態で主機の運転が続けられていたところ、過負荷運転や大きな変動トルク等が本件継手の寿命に</p>

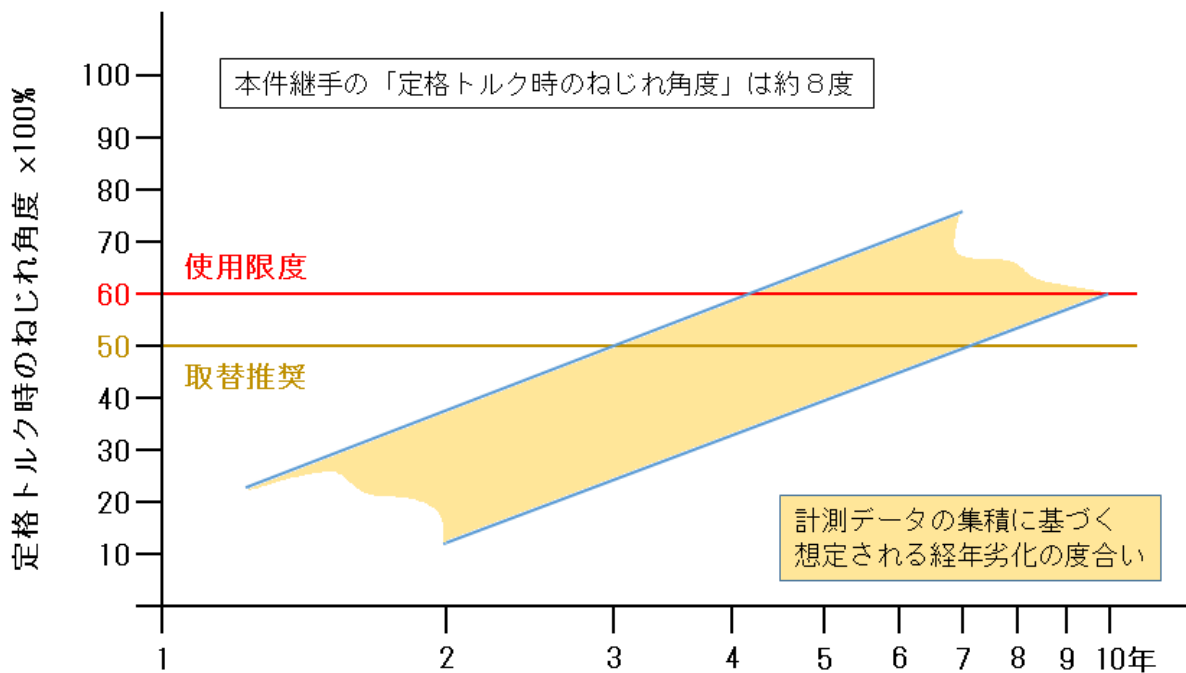
	<p>影響したため、釧路港南南西方沖を北北東進中、本件継手に破損が生じ、主機の出力をプロペラに伝えることができなくなったことにより発生した可能性があると考えられる。</p>
<p>再発防止策</p>	<p>今後の同種事故等の再発防止に役立つ事項として、次のことが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機関長及び機関整備会社は、取扱説明書に従って高弾性ゴム継手の点検を行うこと。 ・ 機関長及び機関当直者は、主機の回転数や燃料噴射ポンプのラックの目盛り等を参考に運転点を常に把握し、本船が就航した際に実施した海上試運転成績と比較し、過負荷運転とならないように主機出力を調整すること。 ・ 船長は、プロペラのレーシング^{*3}等による大きな変動トルクを高弾性ゴム継手に与えないように留意し、必要に応じて針路の変更や主機出力の軽減を行うこと。

*3 「プロペラのレーシング」とは、波高が高い時化た^{しげ}海域を航行中、プロペラの全部または一部が水面上に出て、プロペラが一時的に過回転を起こすことをいい、プロペラが再び水中に没した際、急激な回転数の低下と共に推進軸系に過大トルクが生じ、甚だしい場合にはクランク軸（変形）、逆転機減速機（クラッチ板の焼損）及び弾性継手が破損することがある。

付図1 インシデント発生場所概略図



付図2 円周方向の永久ひずみ（ねじれ角度）の上昇線図



付図3 ゴム表面硬度の上昇線図

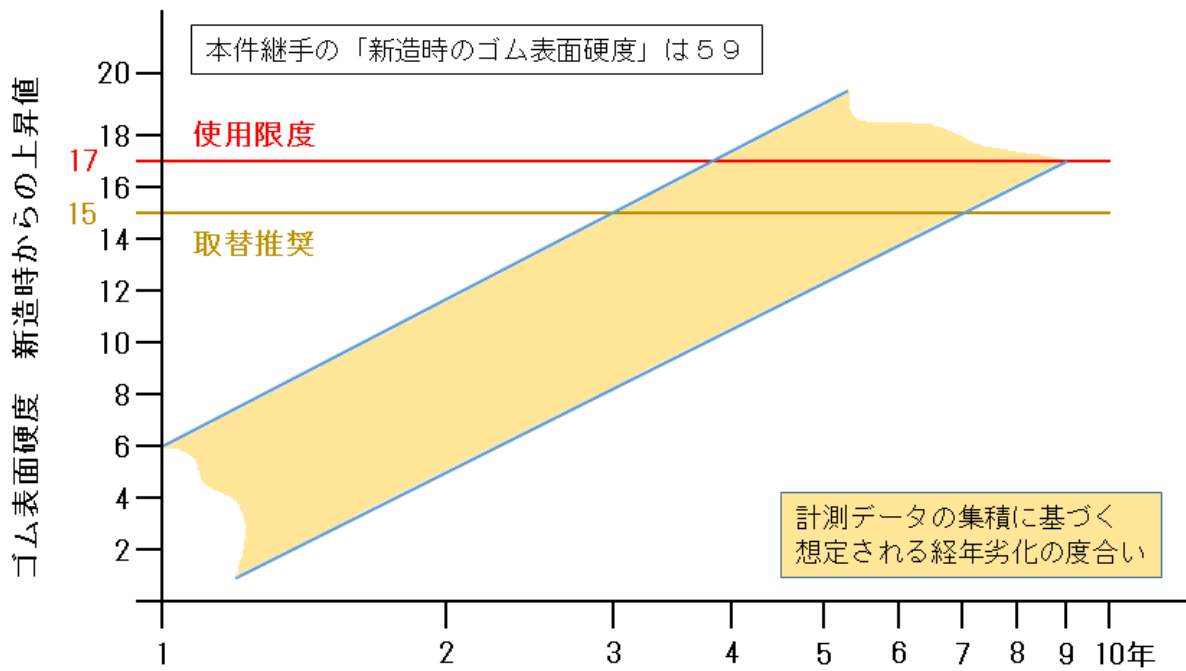


写真1 本件継手のゴム製エレメントの破損状況

