

船舶インシデント調査報告書

令和3年2月24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3月24日 18時30分ごろ
発生場所	兵庫県姫路市男鹿島南南東方沖 男鹿島灯台から真方位164° 9.1海里（M）付近 （概位 北緯34° 30.7′ 東経134° 38.0′）
インシデントの概要	貨物船大進丸は、西南西進中、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2年5月14日、本インシデントの調査を担当する主管調査官（神戸事務所）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	貨物船 大進丸、237トン 141651、新納汽船株式会社 59.93m×9.80m×5.60m、鋼 ディーゼル機関、船内機、735kW、平成24年3月20日 4サイクル、回転数毎分340、6気筒、ボア280mm、使用燃料 A重油、平成23年12月機関製造
乗組員等に関する情報	船長 男性 74歳 五級海技士（航海） 免許年月日 昭和43年12月13日 免状交付年月日 平成27年4月24日 免状有効期間満了日 令和2年5月30日 機関長 男性 45歳 四級海技士（機関）（機関限定） 免許年月日 平成7年8月17日 免状交付年月日 平成27年4月24日 免状有効期間満了日 令和2年8月16日
死傷者等	なし
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 晴れ、風向 北東、風力 3、視界 良好 海象：波高 約0.5m
インシデントの経過	本船は、船長、機関長及び一等航海士が乗り組み、故銅（銅製品のスクラップ）等を637t 積載し、令和2年3月24日14時00分

ごろ大分県大分市佐賀関港の私設棧橋に向けて阪神港大阪第3区を出航して明石海峡を通過した後、男鹿島南南東方沖の播磨灘で主機を回転数毎分（rpm）約310として約10.6ノットの対地速力で西南西進していた。

本船は、18時00分ごろ、船長が航海当直を行い、機関長が機関室内で定時見回りを行っていたところ、機関長が主機過給機用の潤滑油自動逆洗式こし器（以下「本件こし器」という。）の油圧アクチュエータ（駆動機）とこし器本体との連結部（レバー及びハンドル）が動いていないことに気付いた。

機関長は、本件こし器内の逆洗アーム回転軸の軸心がずれ、同軸の動きが硬くなって連結部が動かなくなったものと考えて軸心調整を行うこととし、「本件こし器の蓋の締付けナット」（以下「本件ナット」という。）を緩めて動きが柔らかくなる箇所を探しながら蓋の位置を調整して本件ナットを締め付けたところ、連結部が再び動くようになったので作動状況を見ていた。（図1参照）

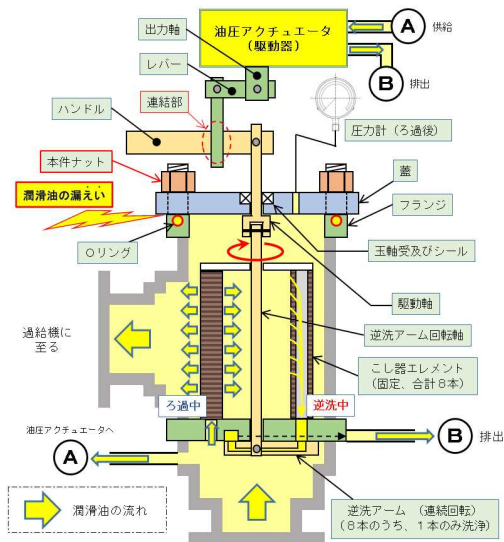


図1 本件こし器の構造及び作動概要

機関長は、間もなく連結部が再び動かなくなったので、再度本件ナットを緩めて調整を繰り返していたところ、突然、蓋とフランジとの間に取り付けられたオリングの一部が飛び出すと共に本件こし器の内部から大量の潤滑油が噴き出し、機関長は手にしていた拭取り用雑布（ウエス）で漏えい箇所をとっさに押さえた。

一等航海士は、夕飯の準備を行っていたものの、機関長がいつもの時間になっても食堂に戻らないことを不審に思い、何か燻るような異臭も感じて船尾甲板に出たところ、機関室から白煙が出ていることを知った。

一等航海士は、機関長の所在を探す目的で機関室に入り、主機の排気ガス集合管に降りかかった潤滑油が白煙をあげる中、主機の右舷側で潤滑油の漏えい箇所を押さえている機関長を発見した。

	<p>本船は、機関長が噴出する潤滑油でずぶ濡れになりながら一等航海士に主機を停止するように依頼し、一等航海士が急いで船橋に上って船長に状況を伝え、18時30分ごろ船長が主機を停止した。</p> <p>機関長は、主機が停止した後、本件こし器から流失した潤滑油を補充する目的で潤滑油の新油貯蔵タンク等の残量を測定したところ、全ての新油を主機に補充しても十分な量を確保できないと分かり、船長に主機が使用できない旨の報告を行った後、機関整備会社の担当者に状況を説明して修理を依頼した。</p> <p>船長は、自力での航行を断念して運航会社及び船舶保険会社に連絡した。</p> <p>本船は、25日00時15分ごろ来援した引船にえい航されて修理工事を行う香川県坂出市坂出港に向かい、08時00分ごろ坂出港沖に到着した。</p> <p>本船は、錨泊中、機関整備会社の担当者が訪船したものの、本件こし器の油圧アクチュエータの不調が判明したので交換用の同アクチュエータ完備品の到着を待つこととし、26日午後、部品の交換及び喪失した潤滑油の補充が完了した後、佐賀関港に向けて航行を再開した。</p> <p>機関長は、本件こし器から噴出する潤滑油（温度約48℃）を約3分間にわたり浴び続けたが、火傷等の負傷がなかった。</p> <p>（付図1 インシデント発生場所概略図、写真1 本件こし器全景及び潤滑油の漏えい箇所 参照）</p>
<p>その他の事項</p>	<p>主機は、船首側から順にシリンダ番号が付された過給機付ディーゼル機関で機関室の中央付近に据付けられ、総運転時間が約18,600時間、主機に付属する過給機が船尾側の上方に装備されていた。</p> <p>主機は、主機駆動潤滑油ポンプまたは補助潤滑油ポンプで加圧された後、圧力約0.26MPa、温度約48℃にそれぞれ調整された潤滑油の一部が過給機の軸受に供給されており、その供給配管上に本件こし器が設置されていた。</p> <p>本件こし器は、ろ過精度約30ミクロンのこし器エレメントを8本内蔵している自動逆洗機能付精密こし器であり、こし器内で分流した潤滑油が油圧アクチュエータに導かれて逆洗アームを一定間隔で停止させながら約1～2rpmで回転させ、他の分流した潤滑油が逆洗位置となったこし器エレメントを1本ずつ連続的に逆洗していた。</p> <p>本件こし器は、本船が就航直前に他船で発生した過給機軸受の損傷事例を鑑みて増設されたもので、本件こし器への潤滑油の流れをバイパスさせる配管及びこし器の出入口に手動閉鎖弁が装備されていなかった。</p> <p>機関長は、船上に本件こし器の取扱説明書及び機器断面図等がなかったため、内部構造や作動概要を十分に把握できていない状況で、ふ</p>

だん本件ナットを緩めてこし器内部の逆洗アーム回転軸の軸心調整を行っていた。

本船は、修繕ドック担当者から本件こし器の油圧アクチュエータの損傷事例の情報を得て、油圧アクチュエータを約45か月ごとに交換することを決め、平成29年2月の定期検査中に交換していた。

本船は、本インシデント後、本件こし器の製造会社が本船から陸揚げされた油圧アクチュエータの開放検査を行った結果、油圧アクチュエータ内に流入した潤滑油の油圧で発生したピストンの往復運動を油圧アクチュエータ出力軸の首振り運動に変換する部品（ラック）が破断していることが分かった。

本件こし器の製造会社担当者からの情報によれば、油圧アクチュエータが破損した原因の推定及び対応等は次のとおりであった。

- (1) 油圧アクチュエータが破損した原因は、こし器本体内部の逆洗アーム回転軸の軸心と蓋を貫通している駆動軸との相互の軸心がずれ、油圧アクチュエータが本件こし器のハンドルを首振り運動させるトルクが高まった結果、アルミダイカスト（圧入鋳造）製のラックが破断した。
- (2) 前項の軸心のズレの原因のひとつと考えられる「蓋のずれ」を防ぐ目的で、蓋の締付けボルトの穴に治具（蓋位置調整金物）を新たに入れることを提案し、治具を船舶所有者の指定箇所に送付した。（写真2参照）



対策前（未挿入）

対策済（挿入完了）

写真2 治具（蓋位置調整金物）挿入状況

- (3) 本件こし器は、油圧アクチュエータが故障等により使用できなくなった際、取扱説明書に従って油圧アクチュエータのレバーとこし器本体のハンドルとの連結を切り離れた後、こし器本体に装備された油圧計（エレメント出口圧力）の指示に注意しながら定期的に同ハンドルを手動で操作すれば、こし器エレメントを逆洗しながら使用が可能なものであった。

（付図2 主機過給機潤滑油供給系統図、付図3 油圧アクチュエータのラックの破断状況 参照）

分析

乗組員等の関与

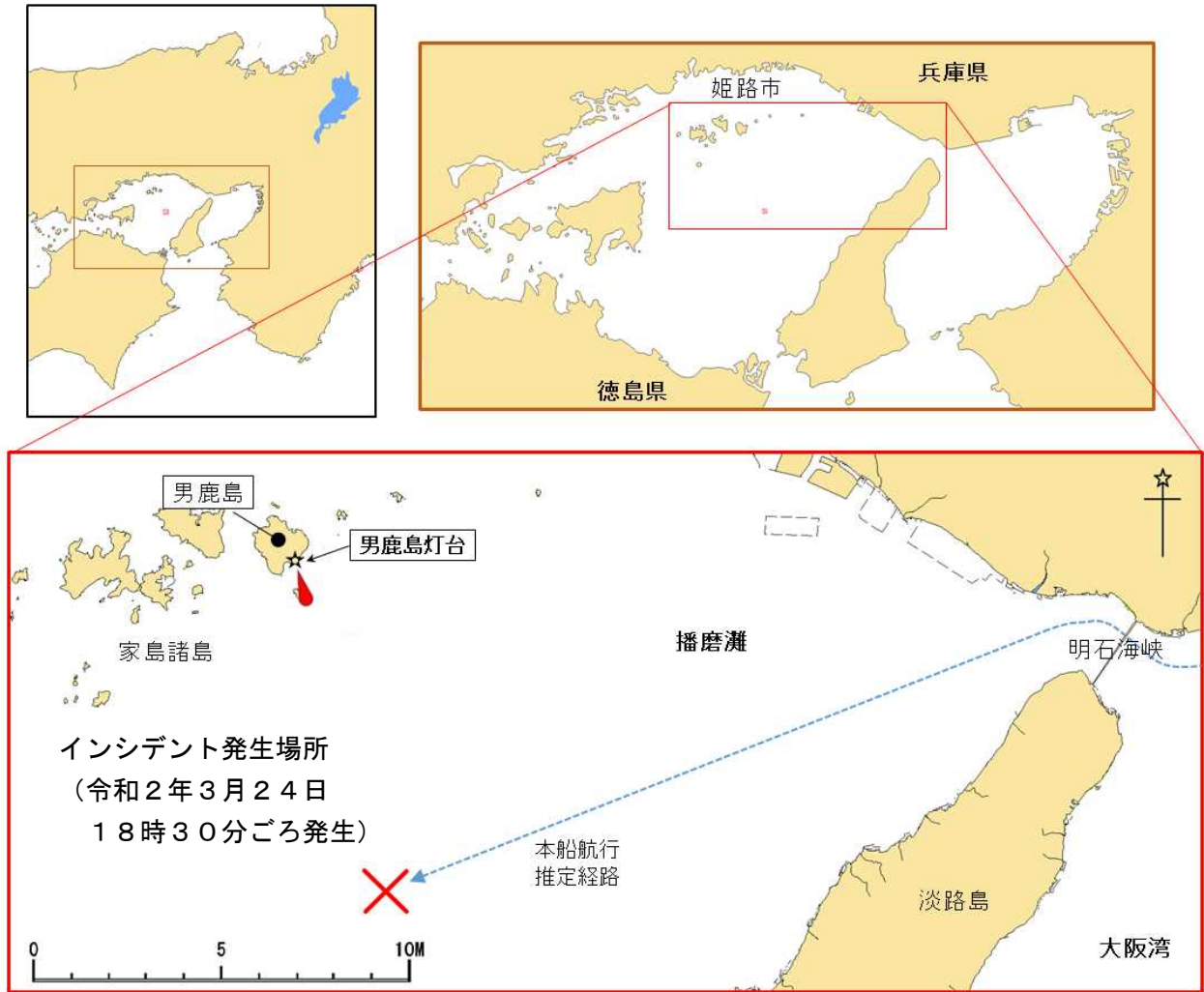
あり

船体・機関等の関与

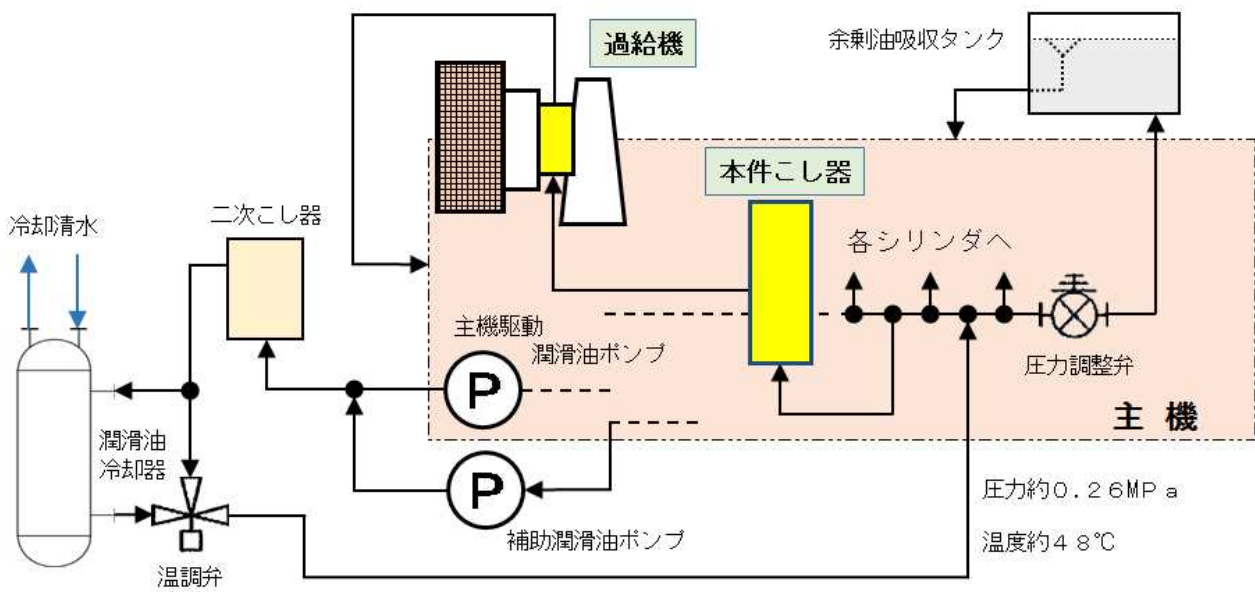
あり

<p>気象・海象等の関与 判明した事項の解析</p>	<p>なし</p> <p>本船は、主機潤滑油の新油の手持ち量が少ない状態で播磨灘を西南西進中、機関長が、本件こし器を点検しようとして本件ナットを緩めた際、本件こし器から噴出した潤滑油を止めることができなかったことから、大量の潤滑油が噴出して主機潤滑油の総量が不足し、運航不能となったものと推定される。</p> <p>本船は、本件こし器の取扱説明書及び機器断面図等が船上に存在せず、機関長が内部構造等を十分に知らなかったことから、本件こし器を点検調整した際、蓋に圧力が掛かっているとは知らずに本件ナットを緩めた可能性があると考えられる。</p> <p>本船は、機関長が船橋との連絡手段がない状態で機関室を点検していたことから、本件こし器から潤滑油の噴出が発生したことを船橋に伝えることができず、主機等を止める時間が遅れて潤滑油の噴出が続き、大量の潤滑油を喪失して主機が運転できなくなった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、本船が主機潤滑油の新油の手持ち量が少ない状態で播磨灘を西南西進中、機関長が、本件こし器を点検しようとして本件ナットを緩めた際、本件こし器から噴出した潤滑油を止めることができなかったため、大量の油が噴出して主機潤滑油の総量が不足したことにより発生したものと推定される。</p>
<p>再発防止策</p>	<p>今後の同種事故等の再発防止及び被害の軽減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"> ・ 機関取扱者は、こし器の内部が加圧されている間は、こし器の蓋等を保持するボルトナット類を絶対に緩めないこと。 ・ 機関取扱者は、主要機器の取扱説明書及び機器断面図等を十分に読み込み、機器の構造や緊急運転方法等を理解すること。また、船上にそれらの書類が存在していないと気付いた際、造船所等に要求すること。 ・ 船舶所有者は、主機潤滑油の想定外の喪失に備え、十分な量の新油（少なくとも使用中の主機潤滑油の半量）を船上に搭載しておくことが望ましい。 ・ 機関取扱者は、航海中に一人で機関室内を見回る際、船橋当直者と連絡できるように携帯無線機（トランシーバ）等を持つことが望ましい。

付図1 インシデント発生場所概略図



付図2 主機過給機潤滑油供給系統図



付図3 油圧アクチュエータのラックの破断状況

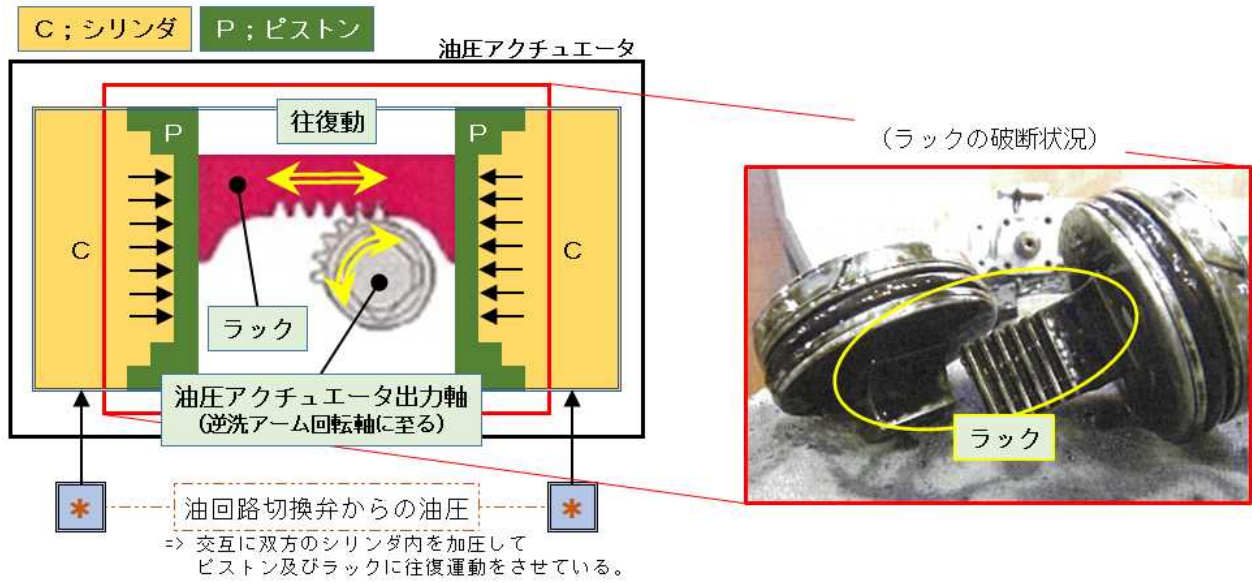


写真1 本件こし器全景及び潤滑油の漏えい箇所

