

## 船舶インシデント調査報告書

令和2年6月3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	平成31年4月5日 16時20分ごろ（現地時間）
発生場所	カーボベルデ共和国南西方沖 ドナリアピア灯台から真方位245°530海里（M）付近 （概位 北緯10°59.0′ 西経031°38.0′）
インシデントの概要	漁船第五十一幸漁丸 <sup>こすりょう</sup> は、西南西進中、発電機が焼損して船内電源を喪失し、運航不能となった。
インシデント調査の経過	令和元年7月16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	漁船 第五十一幸漁丸、469トン 130026、株式会社トヤマ水産（A社） 59.48m×9.20m×4.05m、鋼 ディーゼル機関、1,250kW、平成元年9月 4サイクル、回転数毎分370、6気筒、ボア310mm、使用燃料 A重油、平成元年8月機関製造
乗組員等に関する情報	船長 男性 60歳 三級海技士（航海） 免許年月日 昭和61年3月14日 免状交付年月日 平成27年8月25日 免状有効期間満了日 令和2年8月24日 機関長 男性 83歳 三級海技士（機関）（機関限定） 免許年月日 昭和44年5月30日 免状交付年月日 平成27年8月31日 免状有効期間満了日 令和2年8月30日
死傷者等	なし
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 曇り、風向 北東、風力 2、視界 良好 海象：波高 約2.0m
インシデントの経過	本船は、船長及び機関長ほか22人（日本国籍5人、インドネシア共和国籍17人）が乗り組み、漁場を移動する目的で、主機を回転数

毎分約300（約100%負荷）とし、カーボベルデ共和国南西方沖を約11.0ノットの対地速力で西南西進していた。

本船は、2基の発電機を並列運転として船内電源を供給中、平成31年4月5日16時20分ごろ（現地時間、以下同じ）、突然船内電源が喪失し、機関長が警報の吹鳴を聞いて機関室に入ったところ、主機付近で水煙が立ち上がっているのを発見した。

機関長は、主機4番シリンダ及び5番シリンダのシリンダヘッド間から約75℃の冷却清水が噴出していることを知り、手の施しようがないので主機を手動で停止した後、船内電源の喪失により各種ポンプが停止して冷却水が確保できなくなったと考え、発電機原動機を両機とも停止した。

機関長は、主機の両舷側にそれぞれ設置された1号発電機及び2号発電機を点検したところ、主機のシリンダヘッドから飛散した冷却清水の一部が、両発電機に降りかかって発電機側面にある通風穴から内部に浸入し、短絡が生じて両機の固定子等を焼損させたことが分かり、18時30分ごろ船橋で航海当直中の船長に主機及び両発電機が修理不可能である旨を報告した。

船長は、19時00分ごろ付近で操業していた僚船（以下「僚船A」という。）及び別の僚船（以下「僚船B」という。）に連絡し、僚船BがA社に連絡して救助を要請した。

A社は、6日03時45分ごろ（日本時間）、保険組合及びスペイン王国領カナリア諸島グラン・カナリア島ラス・パルマス港所在の代理店に本船の救援を要請した。

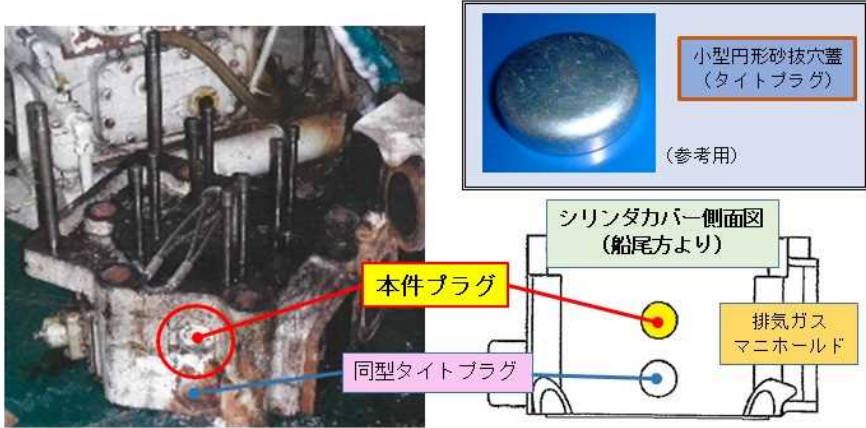
本船は、来援した僚船A及び僚船Bと会合し、僚船Bより食料の補給を受けた後、21時05分ごろラス・パルマス港に向けて僚船Aによりえい航が開始され、10日保険組合が手配した引船にえい航が引き継がれ、18日ラス・パルマス港沖に到着した。

本船は、ラス・パルマス港のタグボートにより公共岸壁に着岸し、漁獲物の陸揚げを終えた後、岸壁等に係留して両発電機を陸揚げし、現地の修理会社が固定子等の巻線の交換修理を行った。

機関長は、主機の修理中、漏水が発生した原因を調査したところ、4番シリンダのシリンダヘッドの船尾側側面にある小型円形砂抜穴蓋（タイトプラグ）\*1（以下「本件プラグ」という。）がシリンダヘッドとのカシメ部で腐食等が生じて外れかけ、約2mm浮いた隙間から冷却清水が噴出したことが分かった。（図1参照）

本船は、機関整備会社が他のシリンダも含めて全てのタイトプラグを交換し、操業場所に向け出航した。

\*1 「小型円形砂抜穴蓋（タイトプラグ）」とは、小型のシリンダヘッド等の鋳物製造過程において、冷却水路の鋳型の砂を抜いた後の穴を塞ぐために設置する鉄製のプラグをいう。

	 <p style="text-align: center;">図 1 本件プラグの設置場所</p> <p>(付図 1 インシデント発生場所概略図、付図 2 主機及び発電機配置図、付図 3 2号発電機の固定子焼損状況 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ディーゼル機関で、機関室の船首側中央付近に配置され、1つのシリンダヘッドに大型のフランジ型砂抜穴蓋がボルトナット締めで1個、タイトプラグが打ち込みで6個、それぞれ装着されていた。</p> <p>本船は、主機の右舷側約0.8m離れた場所に1号発電機を、主機の左舷側約0.7m離れた場所に2号発電機を、それぞれディーゼル機関を原動機として搭載していた。</p> <p>発電機は、自己通風、三相三線式、AC445V、定格385kVAのブラシレス式交流発電機であり、保護等級が防滴保護型<sup>*2</sup>(IP等級22相当)と密閉構造ではないので、固定子の一部が通風口付近で暴露しており、外部からの水の散水及び飛沫(約0.07ℓ/分以上)や噴流水(約12.5ℓ/分以上)が存在する環境では確実な保護ができない構造となっていた。</p> <p>機関製造会社の担当者によれば、砂抜穴蓋に関して次のとおりであった。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 砂抜穴蓋には2種類あり、比較的大きなものはフランジ構造にしてボルト締めでシリンダヘッドに装着されており、今回破損した本件プラグのような小型円形砂抜穴蓋(タイトプラグ)は、厚み約3mm、直径約40mmの円形鉄板をプレスして断面を「コの字」型にした後、接着剤(漏えい防止剤)を塗ってシリンダヘッドに打ち込んである。</li> <li>(2) タイトプラグは、冷却清水の流路が比較的狭い場所に装着されており、船用機関の場合、冷却清水ポンプの容量が大きく、冷却</li> </ol>

<sup>\*2</sup> 「防滴保護型」とは、発電機、電動機、配電盤等において、回転部分および導電部分に異物が接触できないように、全ての開口が保護されたタイプをいい、開口部分は直径約12mmの丸棒が通らないように保護されていて、更に鉛直から約15°以内の角度で落下する水滴が、機器の内部に浸入しても絶縁を害することがないような構造となっている。

清水の流速が速いのでスラッジ等がタイトプラグ周辺に堆積することはない。

- (3) タイトプラグが破損する事例はまれで、一般的には冷却清水に含まれる防錆剤の管理を十分に行っていればタイトプラグの腐食を防ぐことができ、交換することはない。

本船は、主機の冷却清水の管理状況が次のとおりであった。

- (1) 冷却清水の色相は、無色透明であった。(図2参照)



図2 本船の冷却清水と適切な状態との比較

- (2) 冷却清水を平成30年ごろに交換していたが、防錆剤を投入した記録がなかった。
- (3) 約1日ごとに30ℓ程度の清水を補給していた。
- (4) 本インシデントから過去数年分の冷却清水の分析結果が残っていなかった。
- (5) 冷却清水冷却器(海水冷却型)の整備は、乗組員が定期的に行っているが、同冷却器の圧力試験を行った記録がなかった。

#### 分析

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

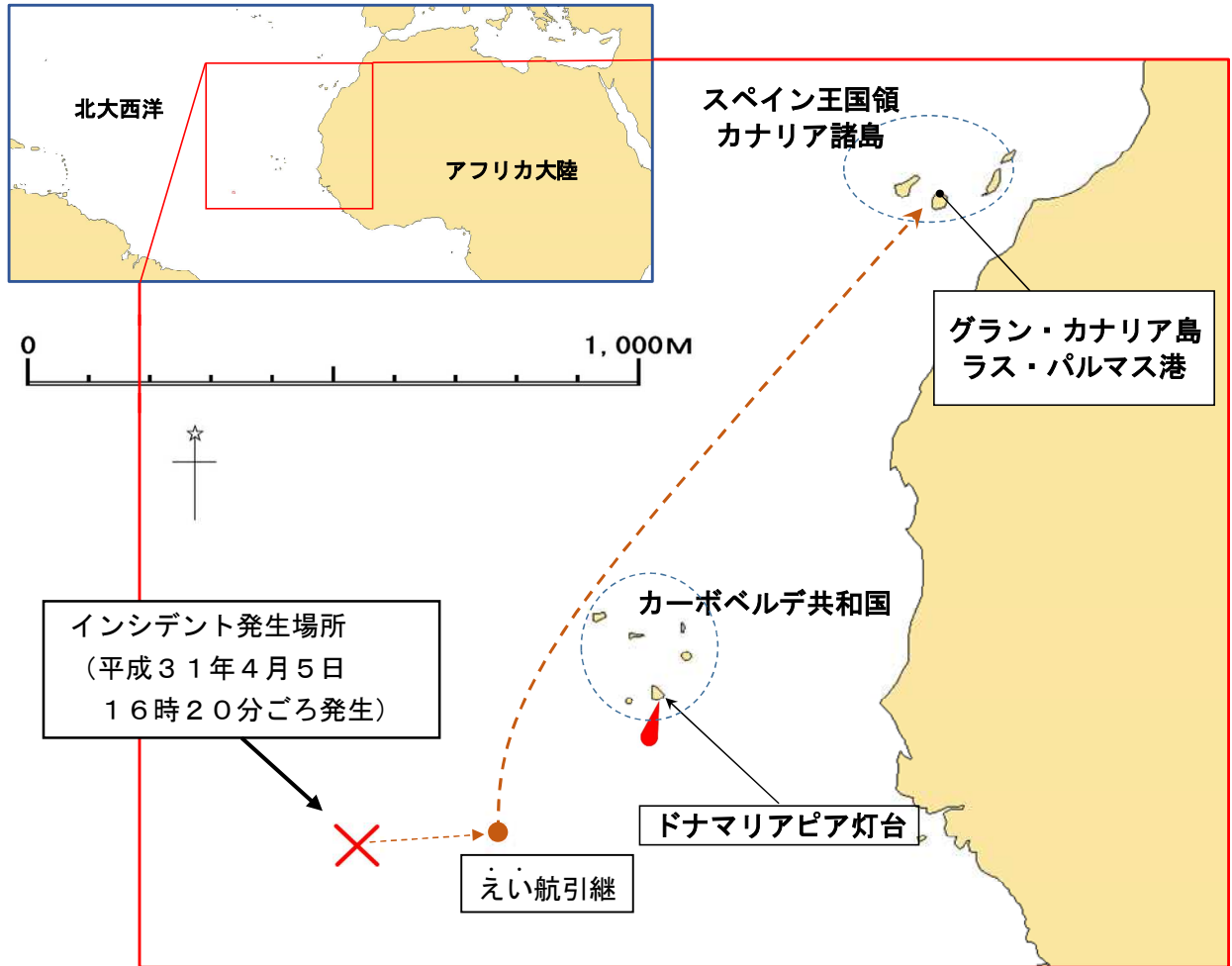
あり  
あり  
なし

本船は、冷却清水の性状の管理が適切に行われていない状況下、北大西洋の漁場を西南西進中、本件プラグが腐食等によってシリンダヘッドから外れかけ、浮いた隙間から冷却清水が噴出したことから、冷却清水が両発電機に降りかかって内部の固定子巻線等に浸入し、両発電機の固定子巻線にそれぞれ短絡が生じて焼損し、船内電源が喪失して運航不能となったものと推定される。

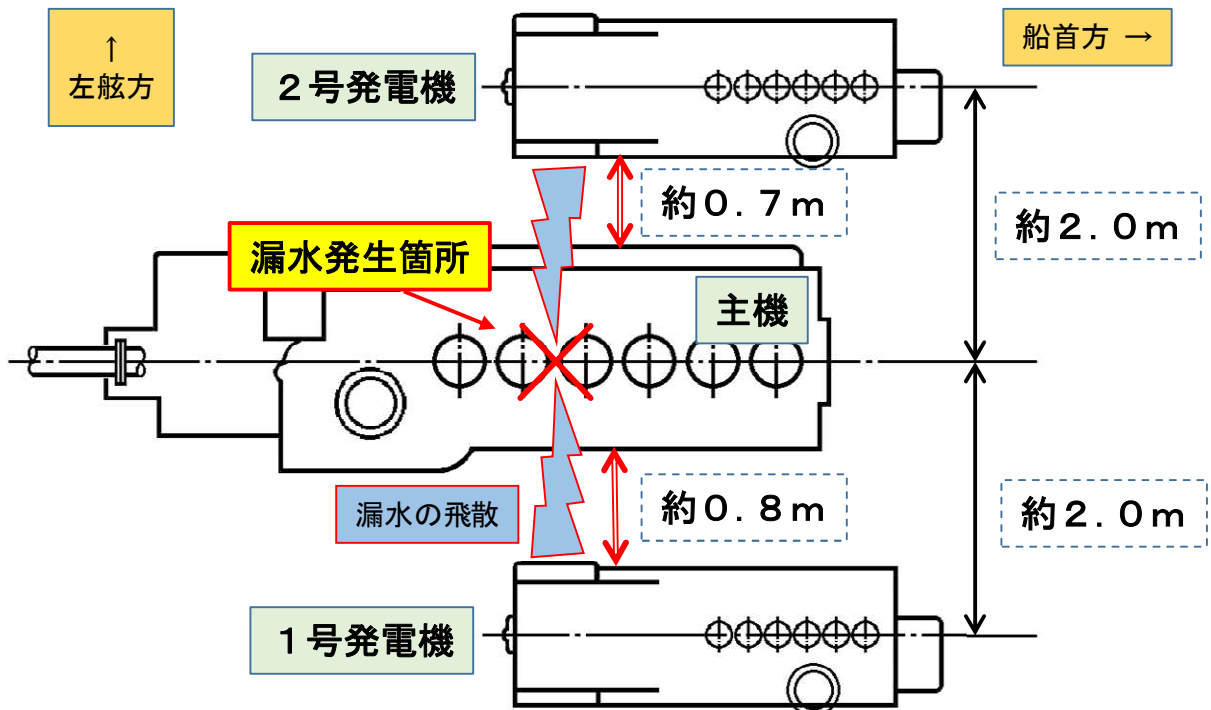
本船は、冷却清水を交換した後、冷却清水中に多量の清水を補給し続けたことから、冷却清水中の防錆剤濃度が低下して冷却清水の酸化が進み、本件プラグの腐食等に至った可能性があると考えられる。

<p><b>原因</b></p>	<p>本インシデントは、本船が、冷却清水の性状の管理が適切に行われていない状況下、北大西洋の漁場を西南西進中、本件プラグが腐食等によってシリンダヘッドから外れかけ、浮いた隙間から冷却清水が噴出したため、冷却清水が両発電機に降りかかって内部の固定子巻線等に浸入し、両発電機の固定子巻線にそれぞれ短絡が生じて焼損し、船内電源が喪失したことより発生したものと推定される。</p>
<p><b>再発防止策</b></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"> <li>・ 機関取扱者は、定期的に冷却清水の性状を確認し、防錆剤を投入するなどして適度な水素イオン指数（pH）及び塩分濃度を保持し、冷却清水の管理を適切に行うこと。また、塩分が上昇した場合は、冷却清水を入れ替えて新陳代謝（塩分濃度の希釈）を図り、各種熱交換器での塩分侵入の有無を確認すること。</li> <li>・ 機関取扱者は、冷却清水を日常的に補給する必要がある場合、漏えい箇所を早期に調査して修理等を行うこと。</li> <li>・ 船舶所有者は、少なくとも年に一度は冷却清水の試料を陸揚げして性状分析を行い、また、船上に冷却清水簡易分析器具を備えることが望ましい。</li> </ul>

付図1 インシデント発生場所概略図



付図2 主機及び発電機配置図



付図3 2号発電機の固定子焼損状況

