

## 船舶事故調査報告書

令和7年11月5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 高橋 明 子

<b>事故種類</b>	火災
<b>発生日時</b>	令和6年9月11日 22時24分頃
<b>発生場所</b>	沖縄県石垣市石垣港浜崎町地区B岸壁 石垣港西防波堤灯台から真方位046°480m付近 （概位 北緯24°20.3′ 東経124°08.6′）
<b>事故の概要</b>	巡視船あまぎは、係留中、機関室で火災が発生した。 あまぎは、1号発電機原動機の燃料こし器の焼損等を生じた。
<b>事故調査の経過</b>	令和6年9月12日、本事故の調査を担当する主管調査官（那覇事務所）を指名した。 なお、後日、1人の地方事故調査官を新たに指名した。 原因関係者から意見聴取を行った。
<b>事実情報</b> 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	巡視船 あまぎ、1,320トン 141146、国土交通省 89.35m×11.00m×5.00m、鋼 ディーゼル機関4基、14,760kW（合計）、平成21年10月 発電機原動機：ディーゼル機関2基、982kW（合計）、回転数毎分1,800、6気筒、ボア155mm、使用燃料A重油、平成21年4月機関製造 （写真1 参照） 
<b>乗組員等に関する情報</b>	船長 55歳 一級海技士（航海） 免許年月日 平成18年11月22日 免状交付年月日 令和5年9月21日 免状有効期間満了日 令和11年2月14日 機関長 56歳

	<p>一級海技士（機関）</p> <p>免 許 年 月 日 平成24年11月30日</p> <p>免 状 交 付 年 月 日 令和4年9月21日</p> <p>免 状 有 効 期 間 満 了 日 令和9年11月29日</p>
死傷者等	なし
損傷	1号発電機原動機の燃料こし器に焼損、始動空気用高圧空気管減圧弁に焼損及び破損、連接棒に折損、クランクケースに破損
気象・海象	<p>気象：天気 晴れ、風向 南東、風力 3、視界 良好</p> <p>海象：波向 南東、波高 約0.2m</p>
事故の経過	<p>(1) 火災発生までの経過</p> <p>本船は、船長及び機関長ほか23人が乗り組み、燃料補給等の目的で、令和6年9月10日11時00分頃に石垣港浜崎町地区B岸壁の棧橋（以下「石垣港棧橋」という。）に着棧し、船内電源への給電を1号発電機から行っていた。</p> <p>機関長は、入港前の02時00分頃、1号及び4号主機の燃料油供給圧力が低下していたので、翌日に主機及び発電機原動機の燃料こし器のフィルター交換を行うこととした。</p> <p>機関部乗組員らは、11日午前中から15時30分頃までの間、発電機を切り替えながら、1号～4号主機並びに1号及び2号発電機原動機の燃料こし器のフィルター交換作業を行い、全ての主機及び発電機原動機の確認運転（主機については4基ほぼ同時に運転）を行って異状がないことを確認した後、船内電源への給電を1号発電機から行う状態とした。</p> <p>本船は、乗組員3人が、夕刻から停泊当直に当たり、20時00分頃に機関室等の巡視を行い、異状がなかった。</p> <p>(2) 火災発生から鎮火までの経過</p> <p>本船は、22時24分頃、第1機関室にいた機関部乗組員の1人が、1号発電機原動機付近からの大きな音を聞き、同室を出て他の乗組員を呼ぼうとしていたところ、1号発電機危急停止の警報が鳴り、船内電源が喪失し、第1機関室付近にいた別の機関部乗組員の1人（以下「乗組員A」という。）が、1号発電機原動機が停止したと思い、2号発電機原動機を始動しようとして同室に入った。</p> <p>乗組員Aは、そのまま後方の第2機関室に移動し、2号発電機原動機が自動始動して船内電源が復旧したことを確認し、第1機関室に移動したところ、1号発電機原動機付近が運転状態のまま白煙で覆われているのを確認した。</p> <p>乗組員Aは、1号発電機原動機が異状な状態であり、機側発停用ハンドルで停止しようと思ったが、煙が多く、自身が危険な状態であったので、第1機関室から退避しようと同室出入口に向か</p>

い、同室付近にいた他の乗組員にも退避するよう大声で叫びながら移動した。

乗組員Aから少し遅れて第1機関室に入った別の機関部乗組員の1人（以下「乗組員B」という。）は、1号発電機原動機から白煙が出ており、配電盤の警報表示パネルを見て潤滑油圧力低下の警報灯が点灯しているのを確認し、配電盤の警報リセットボタンを何回か押したが、警報を止められず、熱気も充満してきたので退避した。

乗組員Bの後に第1機関室に入った機関部乗組員の1人（以下「乗組員C」という。）は、乗組員Aが大声で叫びながら退避してきたので一緒に退避し、機関長に状況を報告した後、運転中の1号及び2号発電機原動機を停止するために非常停止操作ボタンがある船橋に向かった。

乗組員Cは、22時27分頃、船橋の機関操作パネルで1号及び2号発電機原動機の非常停止操作ボタンを押して停止させ、船内給電を停止した後、船橋から出て、第1機関室出入口付近にある通路に向かい、他の乗組員に対し、大声で船外へ退避するように叫んだ。

機関長は、第1機関室出入口付近に向かい、状況を確認した後、船橋から降りてきた乗組員Cと共に、他の乗組員の退避状況を確認した。

乗組員Aは、船首部の多目的区画で他の乗組員数名と共に、防火着の装着の準備を始めたが、再度、船内電源が喪失し、船外に退避するよう叫んでいる声が聞こえたので、電動式消火ポンプが使用できず、消火活動ができないと思い、船外に退避した。

船長は、火災警報発報直後に船橋に向かい、火災制御盤等を見て船内の状況を監視し、警報解除を何回行っても警報が止まらず、本船が深刻な事態にあることを認識した。

船長は、再び昇橋した乗組員Cから、他の乗組員を船外に退避させたとの報告を受けた後、右舷ウイングに出て船尾方を確認したところ、大量の黒煙が船体中央にある空気取入口から出て右舷船首方向に流れているのを見た。また、石垣港棧橋に退避していた乗組員の1人（以下「乗組員D」という。）に海上保安部へ通報するよう指示した。

船長は、乗組員Dから、海上保安部へ通報を行ったとの報告を受けた後、石垣港棧橋にいる乗組員の点呼を指示し、船橋で火災対応を行っていた乗組員と合わせて総員の無事を確認したとの報告を受けた。

本船は、23時05分頃に海上保安部から要請を受けた消防署が、消防車から第1機関室にホースを展張し、泡消火剤等による

消火活動を始め、23時50分頃に鎮火した。

(図1 参照)

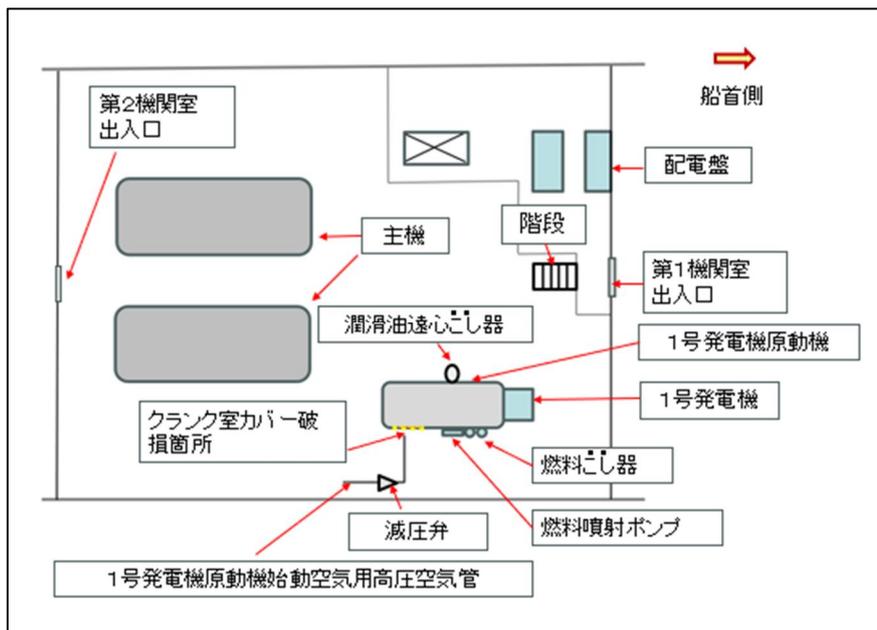


図1 第1機関室概略配置図

(付図1 事故発生場所概略図 参照)

#### その他の事項

#### (1) 1号発電機原動機に関する情報

##### ① 潤滑油遠心こし器

潤滑油遠心こし器（以下「本件こし器」という。）は、本件こし器本体中心部にスピンドル軸があり、同軸に回転運動するローター本体中心部を通してローター本体を組立て、本件こし器本体下部に収め、スピンドル軸に上部カバーを被せ、同軸上端部に袋ナット（以下「本件ナット」という。）を取り付けて締め込み、上部カバーを本件こし器本体下部に押さえ込むようにして、潤滑油が外部へ漏えいしないようになっていた。

本件ナットは、スチール製であり、スピンドル軸上端部へ取り付けて締め込む際、スチールにゴムを巻いたシールワッシャと合わせて締め付けるようになっていた。

(図2-1、図2-2 参照)

本件こし器は、発電機原動機潤滑油配管の機関排気側に取り付けられ、同機運転中、本件こし器内部のローターがスピンドル軸を支点にし、潤滑油配管内を循環する潤滑油の圧力で回転して潤滑油中のスラッジを遠心分離する仕組みになっていた。

(図2-3参照)

本件こし器は、本事故後、本件ナットが脱落した状態で、上部カバーの表面に潤滑油が付着しているのが確認された。(図2-3、図2-4参照)

発電機原動機製造会社担当者によれば、本件ナットは、長期の連続使用した場合、経年使用によるねじ部の崩れや座面の劣化、袋部分の内部損傷等により、本件ナットの破損等の発生も考えられるが、本事故後、本件ナットが、脱落したまま発見されていないので、破損等の確認ができなかった。

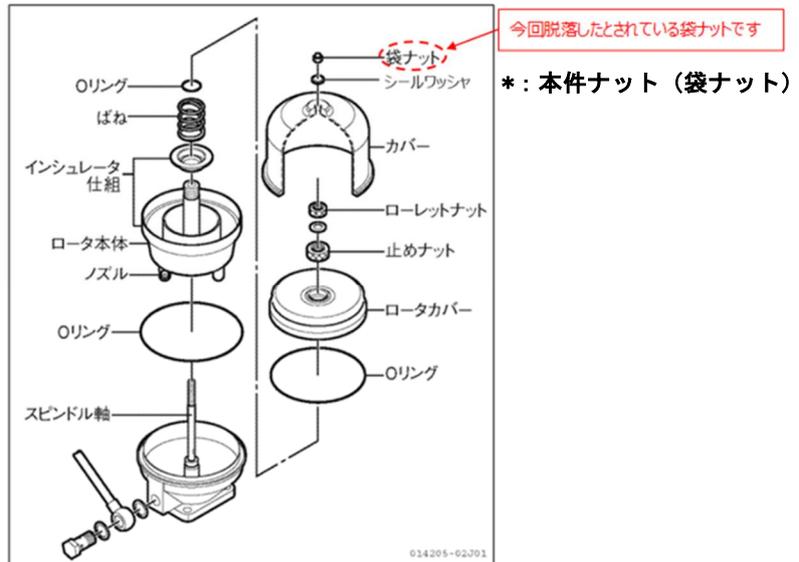


図 2 - 1 本件こし器構造図 (発電機原動機製造会社提供)

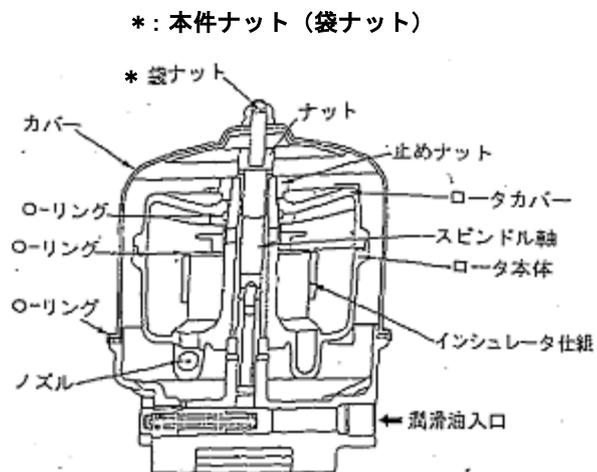


図 2 - 2 本件こし器構造断面図 (発電機原動機製造会社提供)

\* : 本件こし器（遠心こし器）

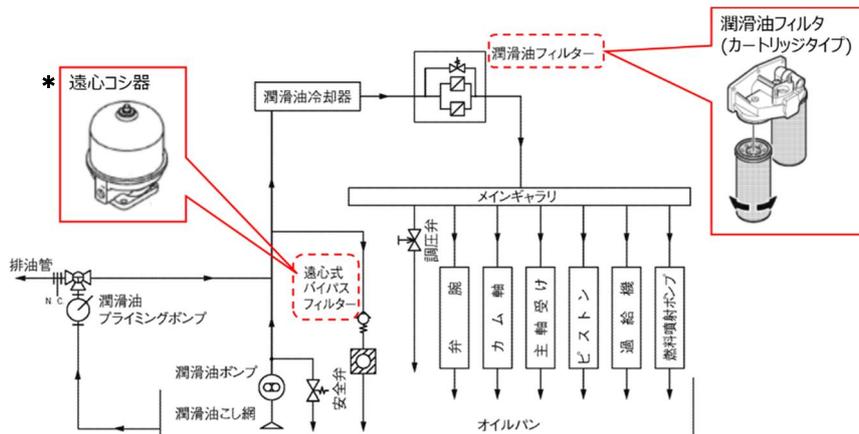


図 2 - 3 発電機原動機潤滑油諸管線図（発電機原動機製造会社提供）

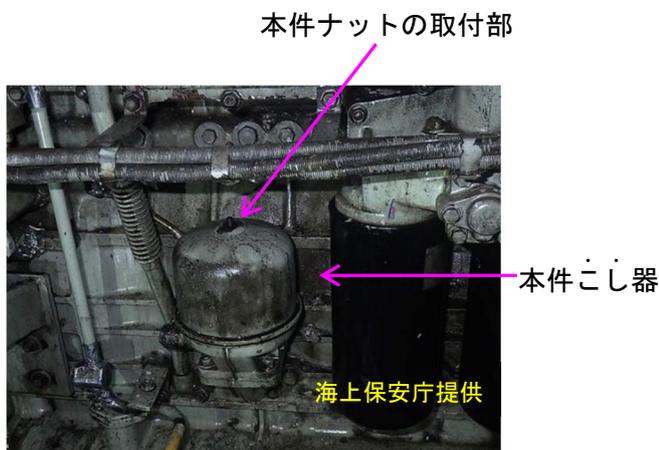


図 2 - 4 本件こし器（本事故後）

本件こし器は、令和 6 年 5 月に保守整備を行い、その後、本事故発生前まで、目視等で異状が確認されず、潤滑油圧力にも変化がなく、正常に機能していた。

本件こし器の取扱説明書によれば、発電機原動機始動前の点検等では、ボルトの緩み、脱落の有無等を点検すること、定期点検では清掃を 250 時間又は 1 か月ごとに行うことが記載されていた。

② 潤滑油圧力及び温度の変化

本船の機関監視装置の記録によれば、1 号発電機原動機の潤滑油圧力及び温度の変化は、本事故当時、図 3 に示すとおり、本事故発生までは通常の運転状態の数値を示し、本事故発生前後に、圧力が急激に低下して約 0.01 MPa を表示し、温度が急激に上昇して機関入口の温度が約 121℃ を表示していた。（図 3 参照）

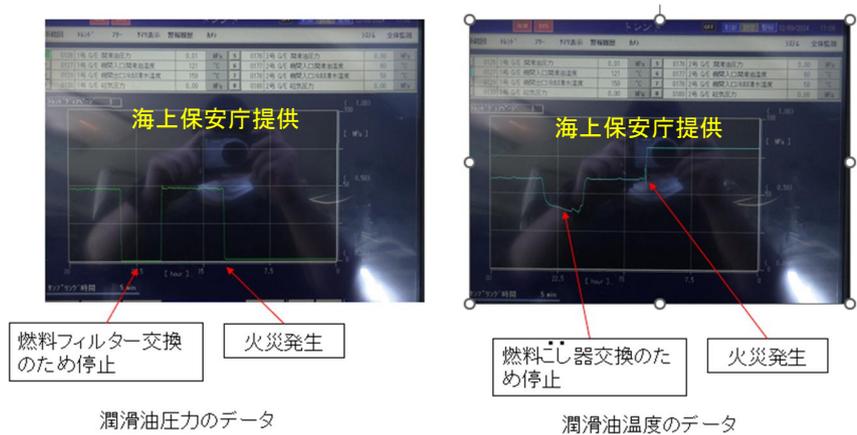


図3 機関監視装置モニター画面（1号発電機原動機運転時の記録）

(2) 本事故発生による損傷に関する情報

- ① 1号発電機原動機右舷側に取り付けてある燃料こし器2個が激しく焼損及び変形していた。また、同器の船尾側にある燃料噴射ポンプ側面の燃料送油管を固定するボルトが緩んでいた。（図4参照）

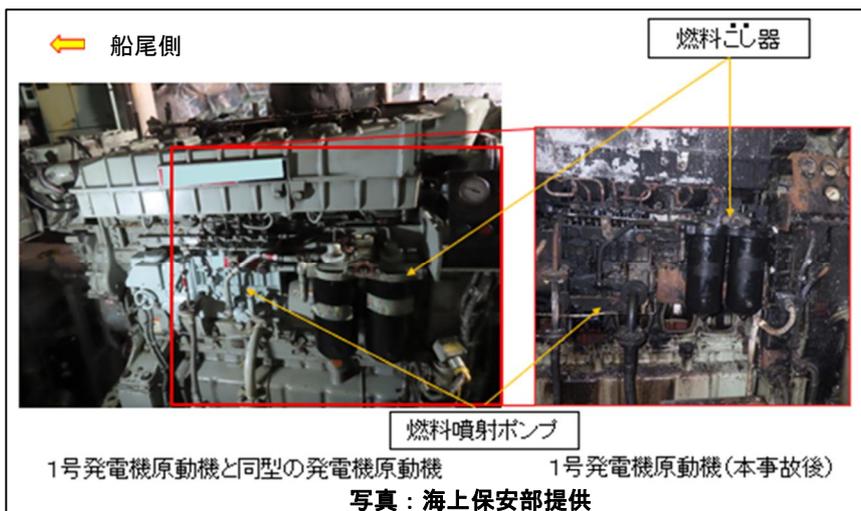


図4 1号発電機原動機右舷側の焼損等の状況

- ② 1号発電機原動機右舷側側壁（距離約0.6m）にある同機始動空気用高圧空気管の減圧弁（以下「本件減圧弁」という。）付近の焼け跡も顕著であった。
- ③ 1号発電機原動機の4～6番シリンダー下方のクランクケースの右舷船尾側が破損し、折損した接続棒がクランク室外に飛び出ており、同室内面に焼き痕があった。
- ④ 1号発電機の船首方から左舷船首方上方にかけて、天井付近に大量の煤が認められた。
- (3) 1号発電機原動機の機関保護装置及び警報に関する情報
- ① 発電機原動機の取扱説明書によれば、同機の機関保護装置

は、潤滑油圧力が、0.30MPa以下に低下したところで潤滑油圧力低下の警報が発報し、0.25MPa以下になったところで機関を非常停止する警報を発報して発電機原動機が停止する機構となっていた。

② 発電機原動機製造会社の担当者は、本事故当時、1号発電機原動機が、22時24分に危急停止、22時27分に非常停止、22時28分に潤滑油圧力低下の各警報が発報されていたことを警報履歴で確認した。

また、本事故後、1号発電機原動機に非常停止の模擬信号を入力した機関保護装置の作動確認（以下「本件作動確認」という。）を行ったところ、作動に異状は認められなかった。

#### (4) 火災発生に関する情報

機関長等は、火災発生について、次のとおり推測した。

① 1号発電機原動機は、本件こし器の本件ナットが脱落し、潤滑油が下方に漏れてシリンダー等に供給されなくなり、4～6番シリンダーの接続棒が折損してクランクケース蓋を破損させて外部に飛び出したことを考慮すると、潤滑油が本件こし器から漏えいして供給されなくなった。

② 1号発電機原動機は、潤滑油の供給が不足する状態で運転を続け、ピストン、シリンダライナー、軸受等の摩擦が大きくなって発熱するようになった。その後、高温になった潤滑油が自然発火又は燃焼ガスの吹き抜けにより火災が発生した。

③ 1号発電機原動機から発生した炎は、右舷側側壁付近にある本件減圧弁が損傷して漏えいした高圧空気を受け、クランクケースの右舷側に一気に広がり、燃料こし器及び同機船首側等に延焼した。

なお、1号発電機原動機から発生した火災は、1号及び2号主空気タンクから高圧空気が放出された後、消防隊員が消火活動を開始する頃には、火勢が弱まっていた。

#### (5) 船体及び機関の振動に関する情報

船長及び機関長は、主機及び発電機原動機を始動させた際の船体振動が、他の巡視船と比較して明確に大きいと日頃から感じており、本事故時、本件ナットが外れたのは、主機及び発電機原動機を始動させた際に発生する船体振動が関係していると思った。

船舶所有者の担当者によれば、船体振動は、本船に限らず、同型船の他船においても生じており、同型船を含め本船と同型の発電機原動機を搭載している他船で、本件ナットが脱落する類似事例はなかった。

発電機原動機製造会社担当者によれば、本件こし器の振動状況については、次のとおりであった。

	<p>本件こし器は、係留時、1号発電機原動機の単独運転中、本件こし器のローターに約0.5～0.6 MPaの潤滑油圧力で通油されて同ローターが回転し、遠心力により潤滑油中のスラッジを除去しているが、同スラッジが付着していた場合、アンバランスが生じて回転振動が大きくなる可能性がある。</p> <p>(6) 本件ナットの脱落までに至った状況</p> <p>発電機原動機製造会社担当者は、次のとおり口述した。</p> <p>本船は、本事故時、本件ナットの締付け力が低下した可能性がある状況下、1号発電機原動機の単独運転中に、本件こし器のローターの回転振動が加わって本件ナットが緩んだ状態となり、本件こし器のスピンドル軸上部から外れて脱落したか、又は本件ナットが経年使用によるねじ部の劣化によって破損して脱落した可能性がある。</p>
<p><b>分析</b></p> <p>乗組員等の関与</p> <p>船体・機関等の関与</p> <p>気象・海象等の関与</p> <p>判明した事項の解析</p>	<p>あり</p> <p>あり</p> <p>なし</p> <p>(1) 本事故発生に関する解析</p> <p>本事故の発生は、次のとおりであったものと考えられる。</p> <p>本船は、主機及び発電機原動機の保守整備後において、主機4基の確認運転と発電機原動機の運転により、本件こし器が大きく振動するとともに本件ナットの経年使用による破損等が発生して本件ナットが緩んだ。また、係留時において、1号発電機原動機の単独運転により、本件ナットが、同機の機関振動及び本件こし器のローターの回転振動が加わって本件こし器のスピンドル軸上部から外れて脱落し、潤滑油が本件こし器から漏えいして供給されなくなった。</p> <p>1号発電機原動機は、潤滑油の供給が不足した状態で運転を続け、ピストン、シリンダライナー、軸受等の摩擦が大きくなって発熱するようになり、その後、高温となった潤滑油が蒸発して白煙が充満した状態となり、自然発火又は燃焼ガスの吹き抜けにより出火した。</p> <p>(2) 火災が拡大した状況に関する解析</p> <p>1号発電機原動機から発生した炎は、本件減圧弁の損傷箇所から漏えいした高圧空気を受け、クランクケース右舷側、燃料こし器、同機船首側等に広がった。</p> <p>(3) 船体及び機関の振動に関する解析</p> <p>その他の事項(5)に記述したように、船長及び機関長は、本件ナットの脱落について、主機及び発電機原動機を始動させた際の船体振動の可能性を言及しているものの、船舶所有者は、同様の</p>

船体振動を発生する同型船において、本件ナットが脱落する類似事例が認められないと口述していることから、本件ナットの脱落は、主機及び発電機原動機を始動させた際に発生する船体振動のみが関与したとは考えにくい。

したがって、以下の振動状況についても、複合的に関与した可能性があるものと考えられる。

① 本事故当日、主機及び発電機原動機の保守整備後における主機4基の確認運転と発電機原動機の運転により、本件こし器が機関の振動を受けて大きく振動した。

② また、係留時における1号発電機原動機の単独運転により、同機の機関振動及び本件こし器のローターの回転振動と思われる振動があった。

(4) 本件ナットに関する解析

本件ナットは、経年劣化によるねじ部の崩れや座面の劣化、袋部分の内部損傷等により、本件ナットの破損等が発生し、本件ナットの締付け力が低下して緩みが生じたものと考えられる。

(5) 本件ナットの脱落に関する解析

本件ナットは、本件こし器が、令和6年5月に保守整備され、本事故発生前まで目視等で異状が確認されておらず、また、潤滑油圧力にも変化がなく、正常に機能していたことから、本事故の直前に緩みが生じて脱落したのと考えられる。

本件ナットは、これまで船体振動を受けても緩むような異状はなく、前記(3)及び(4)に記述したように、一連の船体及び機関の振動並びに本件ナットの経年使用による破損等の発生が複合的に関与し、本件ナットの締付け力が低下して緩みが生じ、脱落した可能性があると考えられる。しかしながら、本事故後、本件ナットを発見することができず、本件ナットの状態を確認できなかったため、本件ナットの状況、本件ナットの締付け力低下の状況及び脱落に至った状況を明らかにすることができなかった。

(6) 1号発電機原動機の機関保護装置の作動及び警報に関する解析

1号発電機原動機の機関保護装置は、非常停止機能が作動しなかったことから、同機が潤滑油の漏えいにより潤滑油供給圧力が低下しても停止しなかったものと考えられる。

1号発電機原動機の機関保護装置は、潤滑油圧力低下に伴い、非常停止の警報を発報していることから、潤滑油圧力が0.25 MPa未満に低下したことを検知していた。また、本事故後の本件作動確認の結果、機関保護装置の作動に異状は認められなかった。

以上のことから、1号発電機原動機の機関保護装置は、本事故時、潤滑油圧力低下を検知したものの、同機を非常停止する信号を発しなかったものと考えられるが、本件作動確認において、そ

	<p>の事象を再現することができず、本事故時の機関保護装置の作動状況を明らかにすることができなかった。</p>
原因	<p>本事故は、夜間、本船が、石垣港棧橋に係留中、1号発電機原動機の機関保護装置の非常停止機能が作動しなかったため、同機が潤滑油の漏えいにより潤滑油供給圧力が低下しても停止せず、軸受等が潤滑及び冷却の不足により過熱して自然発火し、周囲に延焼したことにより発生したものと考えられる。</p> <p>1号発電機原動機は、主機4基との同時運転中、本件こし器が大きく振動するとともに本件ナットの経年使用による破損等が発生して本件ナットが緩み、また、同機単独運転中、本件ナットが、同機の機関振動及び本件こし器のローターの回転振動が加わって本件こし器のスピンデル軸上部から外れて脱落したことから、潤滑油が本件こし器から漏えいして供給されなくなったものと考えられる。</p>
再発防止策	<p>海上保安本部は、本事故後、次の再発防止策を講じた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本件ナットを緩み止め機構付きナットに取り替えた。</li> <li>・ 日頃から、機関室の見回りの際、本件こし器の目視点検を行う。</li> <li>・ 本件こし器の保守整備ごとに本件ナットを交換することにした。</li> </ul> <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>・ 機関長及び機関部乗組員は、定期的にディーゼル機関の潤滑油圧力検出スイッチ等の安全装置の点検及び効力テストを行い、正常な作動状況を確認しておくこと。また、圧力検出スイッチ等に不具合がある場合には、直ちに交換をすること。</li> <li>・ 機関長及び機関部乗組員は、日頃から、機関室の見回りの際、主機及び発電機原動機の付属機器の取付けボルト及びナットの点検を目視等で確認すること。</li> <li>・ 機関長及び機関部乗組員は、発電機を始動した後、減圧弁及び関連配管から高圧空気が漏れることがないように、始動用空気の入口弁を閉鎖する運用を行うことが望ましい。</li> <li>・ 船舶所有者は、主機及び発電機原動機の付属機器の振動を受ける取付けボルトには、止め穴付六角穴付ボルトを採用した針金による固縛、回り止め金具、回り止め座金等を導入することが望ましい。</li> </ul>

付図1 事故発生場所概略図

