

船舶インシデント調査報告書

令和5年7月5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4年2月19日 05時26分ごろ
発生場所	和歌山県和歌山下津港 ^{しもつ} 西方沖 和歌山本港沖南防波堤灯台から真方位271° 3.5海里（M）付近 （概位 北緯34° 13.0′ 東経135° 02.9′）
インシデントの概要	セメント運搬船第八ゆたか丸は、航行中、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4年3月7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	セメント運搬船 第八ゆたか丸、2,947トン 141875、豊鶴海運株式会社 97.03m×16.00m×7.10m、鋼 ディーゼル機関、2,206kW、平成25年1月、4サイクル、回転数毎分250、6気筒、ボア380mm、使用燃料C重油、平成24年12月機関製造
乗組員等に関する情報	船長 61歳 三級海技士（航海） 免許年月日 平成10年3月10日 免状交付年月日 平成29年11月2日 免状有効期間満了日 令和5年3月9日 機関長 31歳 三級海技士（機関） 免許年月日 平成29年3月28日 免状交付年月日 令和3年11月26日 免状有効期間満了日 令和9年3月27日
死傷者等	なし
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 曇り、風向 東北東、風力 3、視界 良好 海象：波高 約0.5m、潮汐 上げ潮の中央期
インシデントの経過	本船は、船長及び機関長ほか7人が乗り組み、和歌山県由良港での

揚げ荷役の目的で、令和4年2月19日03時00分ごろ阪神港泉北区を抜錨し航行を開始した。

本船は、05時26分ごろ、和歌山下津港西方沖を南進中、主機の「ガバナシステム異常」等の警報が作動し、当直中の機関長が主機の回転数を下げようとしたが反応がなかった。

機関長は、機関室内を確認して、主機の回転数を下げようとしても、燃料リンクを駆動するサーボモータを内蔵したアクチュエータ（以下「アクチュエータ」という。）による燃料噴射量に変化がないことを船橋の船長に報告した。

本船は、主機の後方に逆転減速機が設置され、同逆転減速機の後方に軸発電機が取り付けられており、航行中には軸発電機から、また、出入港時等にはディーゼル発電機2基からそれぞれ給電していた。

機関長は、主機に何らかの異常が発生したと考え、船内電源を確保しようと思い、船長に報告してディーゼル発電機を始動し給電をディーゼル発電機に切り替えようとしたが、ディーゼル発電機始動後、軸発電機を切り離すことができなかった。

船長は、減速操作を試みていた際、05時58分ごろ、主機の回転数が下がり中立となった後、急速に上昇したので、主機を手動で非常停止した。

本船は、ブラックアウト状態となった後、機関長が始動していたディーゼル発電機に給電を切り替えて、電源が復旧した。

船長は、運航不能になる可能性を考慮して、錨泊できるよう和歌山下津港に向けて左舵を取り、和歌山県和歌山市沖ノ島北北西方沖を航行して主機の復旧を試みることとし、06時07分ごろ、主機を始動し徐々に増速した。

本船は、06時58分ごろ、増速中に主機の「ガバナシステム異常」等の警報が作動したがすぐに復旧し、その後も船長が速度調整を試していたところ、07時22分ごろ、機関を中立にした時に主機の回転数が過回転となり緊急停止した。

機関長は、主機を始動しようと思い、緊急停止状態を解除するためのリセット操作を行ったが解除ができなかったため、船長は、航行不能と判断して錨泊することとし、運航会社へ経過の報告等をして、本船をえい航するためのタグボート2隻を要請し、海上保安部に通報した。

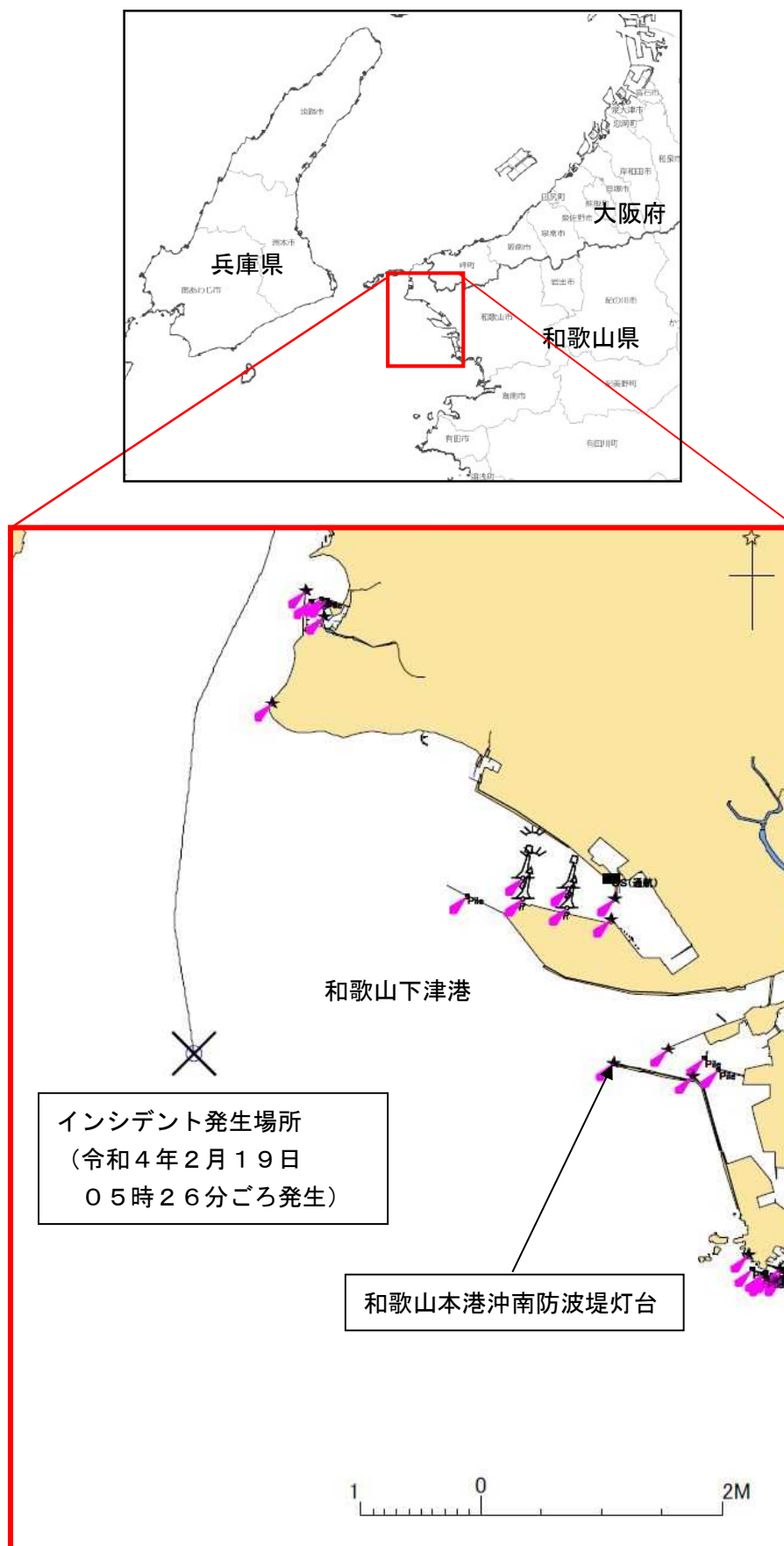
本船は、和歌山下津港で錨泊中、来援したタグボートにより和歌山県由良町のセメント会社の岸壁にえい航された。

主機出力制御システム製造業者は、本船着岸後、本船の電子ガバナシステムのサーボドライバを交換して主機を試運転したが、回転数を制御できなかったため、アクチュエータの作動不良と判断し、アクチュエータを交換したところ、主機が正常に作動することを確認し

	<p>た。</p> <p>(付図1 インシデント発生場所概略図、付図2 本船の電子ガバナシステムの概要、写真1 ドライバユニット、写真2 アクチュエータ、写真3 サーボモータ 参照)</p>
<p>その他の事項</p>	<p>本船の主機は、電子ガバナシステムによる出力制御が行われ、回転方向は一定方向で、逆転減速機内の前進又は後進クラッチのいずれかの切替用電磁弁が作動油によりプロペラ翼の回転方向を制御するものであった。</p> <p>本船の主機は、回転数が定格回転数の120%に達すると、過回転検出器が作動し、危急停止電磁弁が励磁されて燃料が遮断され、緊急停止するように設定されていた。</p> <p>本船の主機の出力を制御する電子ガバナシステムは、主機の回転数を速度センサから周波数/電圧変換器を介してコントロールユニット内部のPID制御回路に電圧信号として入力している。</p> <p>PID制御回路は、主機の回転数と設定回転数を比較して、ドライバユニットを経由しアクチュエータへ回転数の増減信号を出力している。</p> <p>アクチュエータは、ドライバユニットからの回転数の増減信号によりアクチュエータ内のサーボモータを駆動し燃料リンクに接続されている燃料噴射ポンプラック制御用の駆動軸を制御して、燃料噴射量の加減を行うことにより主機の回転数制御を行っている。</p> <p>本船は、令和4年1月に電子ガバナシステムの定期整備が行われ、コントロールユニット内の電装部品の交換が行われていたが、主機出力制御システム製造業者の取扱説明書により10年ごとに交換を推奨されているアクチュエータの使用期間が約9年であったので、次回整備の際にアクチュエータを交換するよう推奨されていた。</p> <p>本船のドライバユニット内のサーボドライバには、最初の警報作動直後に、エラーコード16.0（アクチュエータ内のサーボモータに起因するオーバーロード保護）が表示されていた。</p> <p>本船は、内航船として使用されていた。</p>
<p>分析</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>なし</p> <p>あり</p> <p>なし</p> <p>本船は、主機の出力を制御する電子ガバナシステムが、コントロールユニット、ドライバユニット及びアクチュエータで構成されており、アクチュエータは10年ごとに交換を推奨されることとなっていたものの、その使用期間が約9年において、航行中、アクチュエータ内のサーボモータが作動不良となったことから、主機回転数の制御が不安定となり主機の運転ができなくなって運航不能となったものと考</p>

	<p>えられる。</p> <p>アクチュエータ内のサーボモータは、本船が内航船として使用されており、主機の発停が多かったことから、アクチュエータの交換推奨期間に達する前に作動不良を起こした可能性があると考えられる。</p>
原因	<p>本インシデントは、本船が、主機の出力を制御する電子ガバナシステムが、コントロールユニット、ドライバユニット及びアクチュエータで構成されており、アクチュエータは10年ごとに交換を推奨されることとなっていたものの、その使用期間が約9年において、夜間、航行中、アクチュエータ内のサーボモータが作動不良となったため、主機回転数の制御が不安定となり主機の運転ができなくなったことにより発生したものと考えられる。</p>
再発防止策	<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"> ・ 船舶所有者や機関長は、電子ガバナシステムの取扱説明書等のほか、主機の使用状況を考慮して整備計画を立案し、整備や部品交換等を早め実施すること。 ・ 主機出力制御システム製造業者は、電子ガバナシステムに大きな負荷がかかる頻度が高い運航を行う船舶の場合には、現在交換を推奨している期間よりも早い時期にアクチュエータの点検を行うよう取扱説明書に記載することが望ましい。

付図1 インシデント発生場所概略図



付図2 本船の電子ガバナシステムの概要

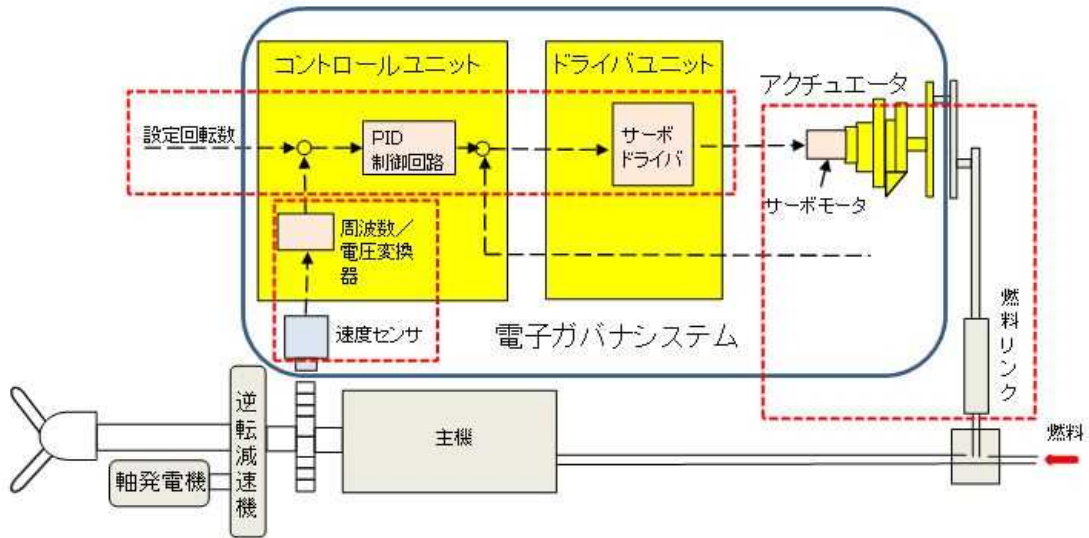


写真1 ドライバユニット

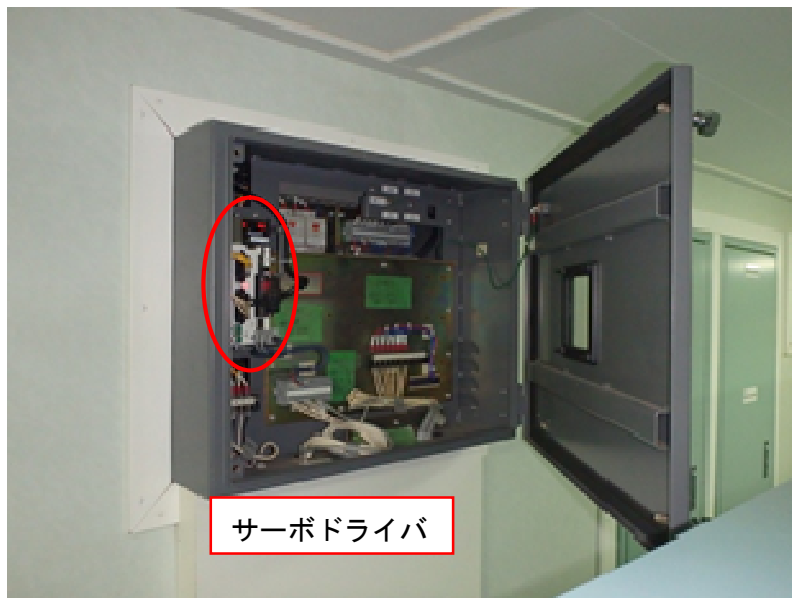


写真2 アクチュエータ

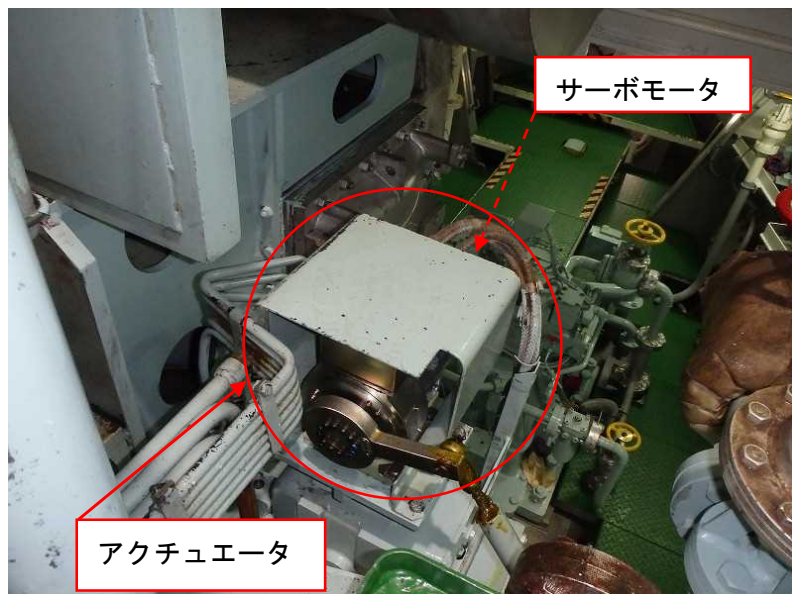


写真3 サーボモータ

