

船舶インシデント調査報告書

令和2年2月19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	運航阻害
発生日時	平成30年12月26日 16時00分ごろ
発生場所	長崎県島原市島原港東方沖 島原港防波堤灯台から真方位100° 4.3海里（M）付近 （概位 北緯32° 45.1′ 東経130° 27.5′）
インシデントの概要	旅客フェリーオーシャンアローは、東進中、右舷主機の運転ができなくなり、運航が阻害された。
インシデント調査の経過	平成31年1月11日、本事故の調査を担当する主管調査官（長崎事務所）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	旅客フェリー オーシャンアロー、1,674トン 135447、熊本フェリー株式会社（A社） 66.96m（Lr）×12.90m×4.50m、軽合金 ディーゼル機関2基、6,000kW（合計）、平成9年11月13日 4サイクル、回転数毎分1,600、16気筒、ボア190mm、使用燃料軽油、平成9年4月機関製造
乗組員等に関する情報	船長 男性 43歳 三級海技士（航海） 免許年月日 平成9年8月19日 免許交付年月日 平成29年6月16日 免状有効期間満了日 令和4年8月18日 機関長 男性 60歳 三級海技士（機関） 免許年月日 平成元年11月27日 免許交付年月日 平成26年3月20日 免状有効期間満了日 令和元年11月26日
死傷者等	なし
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 曇り、風向 北西、風力 3、視界 良好 海象：波高 約0.1～0.5m
インシデントの経過	本船は、船長及び機関長ほか6人が乗り組み、旅客58人を乗せ、

	<p>乗用車22台、大型バス1台、バイク2台を積載し、平成30年12月26日15時45分ごろ熊本県熊本市熊本港に向けて島原港を出港した。</p> <p>本船は、両舷主機を回転数毎分（rpm）約1,500とし、約23ノット（kn）の速力（対地速力、以下同じ。）で島原港東方沖を東進中、16時00分ごろ船長が船橋当直に当たっていたところ、減速したような感覚を受けるとともに警報を聞き、右舷主機が緊急停止した。</p> <p>船長は、左舷主機の回転数を約1,000rpmとして約12knに減速し、左舷機関室で機関の点検をしていた機関長に右舷主機の警報が発生したことを連絡した。</p> <p>機関長は、右舷機関室で右舷主機を点検したところ、機側操作盤にクランクケースの圧力の上昇が表示されており、清水膨張タンクの水水位が低下してクランクケースに冷却清水が溜まっているのを認め、右舷主機を使用することができないことを船長に報告した。</p> <p>本船は、船長がA社に本インシデントの発生を連絡した後、定刻から約20分遅れの16時35分ごろ熊本港に入港した。</p> <p>本船は、入港後、乗組員及び機関製造会社サービス代理店により右舷主機の開放点検が行われた。</p> <p>（付図1 インシデント発生場所概略図 参照）</p>
<p>その他の事項</p>	<p>主機は、過給機付4サイクル16シリンダV型ディーゼル機関であり、左舷側をA列、右舷側をB列としてそれぞれ8シリンダからなるシリンダ列に分けられ、各列のシリンダに船尾側から番号が付けられており、運転時間が年間約3,500時間であった。</p> <p>主機は、出力が高いことが要因でシリンダヘッド及びシリンダライナが割損したことがあったので、平成17年4月に4つある過給機のうちの1基を使用停止にし、出力を3,925kWから3,000kWに変更して使用していた。</p> <p>右舷主機は、製造からの総運転時間が50,581時間であり、開放点検したのち本船に換装され、その後本インシデントまで約1年9か月で運転時間が6,118時間であった。</p> <p>右舷主機は、クランクケースの圧力が10hPaに達すると警報を発生し、20hPaに達すると危急停止する保護装置がついており、本インシデント時、同警報だけが発していた。</p> <p>取扱説明書によれば、主機のシリンダライナは、運転時間が8,000時間を経過した際、開放点検を行って内径または外径が許容範囲を超えたものを交換することとなっていたが、同許容範囲を超えていなくても、約5年ごとに交換されていた。</p> <p>主機の潤滑油は、約1,000時間ごとに交換され、潤滑油の性状試験分析を外注委託しており、異常はなかった。</p>

主機の冷却清水は、年に1回交換され、清水でフラッシングを行った後、‘製造会社指定の防錆剤’（以下「本件防錆剤」という。）を添加されていた。

本件防錆剤は、油性で非常に高い防錆性を有していたが、使用される清水や内部の発錆状況等により、スラッジを発生しやすいものであった。

主機は、機関製造会社サービス代理店に委託して開放点検が行われており、冷却清水系統について、約5年に1回、同系統に溜まったスラッジを高圧水洗浄やフラッシングによって除去されていた。

主機の冷却清水は、約2か月ごとに水質検査（pH、防錆剤の濃度の測定）を行っており、異常はなかった。

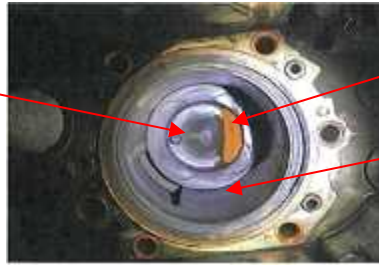
右舷主機は、本インシデント当時、出港前の点検では、異常がなかった。

機関製造会社サービス代理店は、本インシデント後、右舷主機の点検を行ったところ、次のとおりであった。

- (1) ‘右舷主機B列7番シリンダ’（以下「本件シリンダ」という。）のシリンダライナのリング溝より下部全面に割損が認められた。
- (2) 本件シリンダのシリンダライナのリング溝より上部半分の高さまで半分程度の領域に割損が認められた。
- (3) 本件シリンダのシリンダライナに縦傷及びアルミ合金の付着が認められた。
- (4) 本件シリンダのピストンのスカート（材質アルミ合金）に縦傷及び変形が認められた。
- (5) 本件シリンダの船首側ピストンピンブッシュが連接棒側に抜け出した状態でピストンピンの固着が認められた。
- (6) 本件シリンダのピストンのピストンリングに焼付きはなかった。
- (7) 本件シリンダのピストン冷却油ノズルの先端部に本件シリンダのシリンダライナの破片によって折損が認められた。
- (8) 本件シリンダのシリンダジャケットにスラッジの堆積が認められた。
- (9) 右舷主機A列7番シリンダのシリンダライナは、本件シリンダのシリンダライナが割損した破片の衝撃によって下部に割損が認められた。

(写真1～5参照)

ピストン



溜まった冷却清水

シリンダライナ

写真1 本件シリンダ

○リング溝



下部割損

上部半分割損

写真2 本件シリンダのシリンダライナ

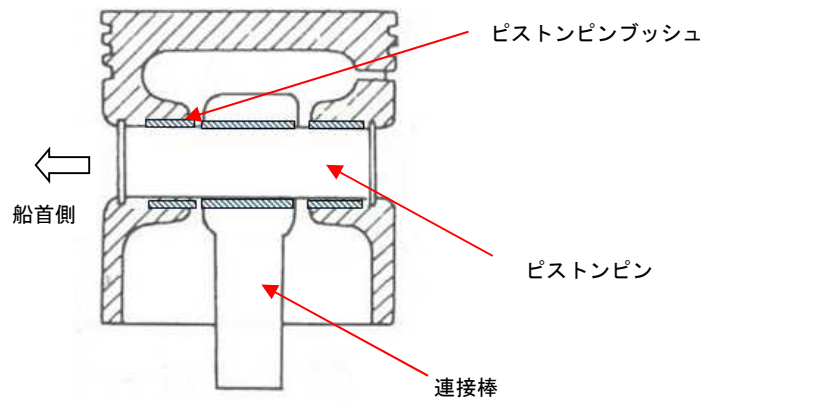
接続棒



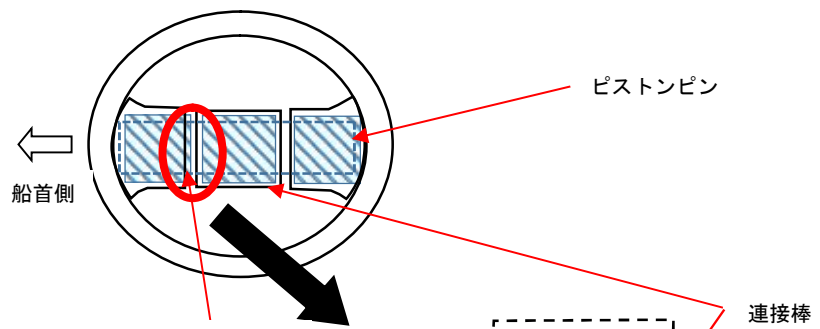
スカート

ピストンリング

写真3 本件シリンダのピストン



本件シリンダのピストン正面図



本件シリンダのピストン平面図

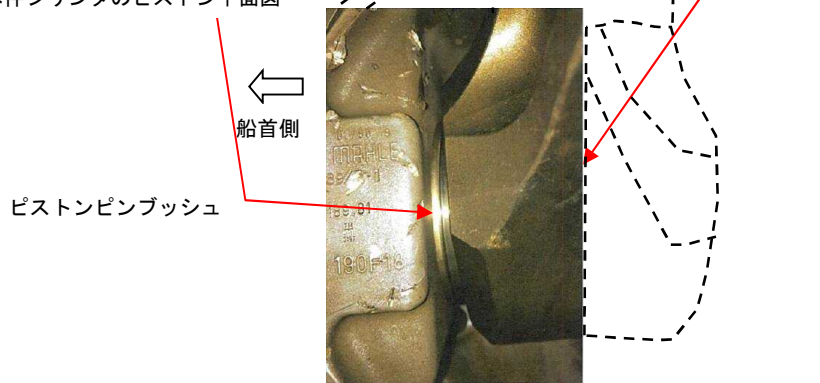


写真4 本件シリンダの船首側ピストンピンブッシュの抜け出した状況



写真5 右舷主機A7のシリンダのシリンダライナ

機関製造会社サービス代理店は、機関製造会社の報告を受け、主機の点検結果から、本インシデントの発生した要因を次のとおり推測した。

- (1) 本件シリンダのシリンダジャケットにスラッジが堆積すること

	<p>による熱交換不良及び狭隘^{きょうあい}な流路である本件シリンダのジャケットの冷却清水出口にスラッジが詰まりを生じて冷却清水の流量不足で冷却効率が低下し、本件シリンダのシリンダライナが熱膨張して本件シリンダのピストンスカートと接触して割損した。</p> <p>(2) あるいは本件シリンダのピストンの経年劣化によるピストンスカートの変形及び同変形による船首側ピストンピンブッシュが連接棒側に抜け出してピストンピンが固着したことによってピストンスカートが本件シリンダのシリンダライナと接触して割損した。</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>なし あり なし</p> <p>本船は、島原港東方沖を東進中、本件シリンダのシリンダライナが割損したことから、クランクケースの圧力が上昇して危急停止の保護装置が作動し、右舷主機が運転できなくなり、運航が阻害されたものと考えられる。</p> <p>本件シリンダのシリンダライナは、主機の冷却清水に本件防錆剤を添加して使用している状況下、シリンダジャケットにスラッジが堆積して冷却清水の流量不足を生じて熱膨張したことから、ピストンスカートと金属接触を生じて割損し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、島原港東方沖を東進中、本件シリンダのシリンダライナが割損したため、クランクケースの圧力が上昇して危急停止の保護装置が作動し、右舷主機が運転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>
<p>再発防止策</p>	<p>A社は、本インシデント後、冷却清水系統のフラッシングを行う際、機関製造会社サービス代理店の推奨により、次の措置を採った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機関製造会社指定のスラッジの除去を促進するフラッシング用溶剤液を使用すること。 ・ 冷却清水の添加剤にスラッジの発生の元になるバクテリア抑制剤の混入をすること。 <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"> ・ 冷却清水系統のフラッシングは十分に行い、同系統内からスラッジ等を除去すること。

付図1 インシデント発生場所概略図

