

船舶インシデント調査報告書

平成30年9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	平成29年9月25日 08時00分ごろ
発生場所	宮城県石巻市金華山北東方沖 金華山灯台から真方位067° 541海里付近 （概位 北緯41° 05.0′ 東経151° 47.0′）
インシデントの概要	漁船八十一号由丸は、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	平成29年11月6日、本インシデントの調査を担当する主管調査官（横浜事務所）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 八十一号由丸、158トン MZ1-360（漁船登録番号）、有限会社由丸水産 42.40m×6.01m×2.80m、FRP ディーゼル機関、853kW、平成11年9月28日
乗組員等に関する情報	船長 男性 35歳 四級海技士（航海） 免許年月日 平成19年2月7日 免状交付年月日 平成29年1月26日 免状有効期間満了日 平成34年2月6日 機関長 男性 64歳 四級海技士（機関）（機関限定） 免許年月日 平成3年2月7日 免状交付年月日 平成27年12月11日 免状有効期間満了日 平成33年2月6日
死傷者等	なし
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 晴れ、風向 東、風速 約5m/s、視界 良好 海象：波高 約1.5m
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16人、インドネシア共和国籍6人）が乗り組み、金華山北東方沖の漁場で主機を回転数毎分約450とし、約10ノットの対地速力でかつお一本釣り漁の目

的で魚群探索を行いながら航行中、平成29年9月25日08時00分ごろ機関室から異音を生じた。

船長は、機関室出入口付近で異音を聞いた機関長から連絡を受け、主機を中立運転とした後、機関長が機関室に入って主機を点検したが異常が認められず、再び主機を微速力前進とした。

本船は、船長が、魚群を発見したので、主機を微速力前進から再び中立運転にして約5分後、機関室から振動を伴う大きな音が発せられ、主機が停止した。

機関長は、機関室に入ったところ、主機5番シリンダの接続棒大端部がクランク室の左舷側ドアを突き破っているのを認めた。(写真1参照)



写真1 主機5番シリンダのクランク室付近の状況

本船は、船長が、主機の運転を断念し、付近で操業中の僚船に救援を依頼して宮城県気仙沼市気仙沼漁港にえい航され、27日に同市所在の造船所担当者が主機を点検したところ、修理に日数を要することが判明し、後日、入渠した。

本船は、本インシデント後、機関製造会社担当者が、主機を開放して点検した結果、5番シリンダの排気側にある下部接続棒ボルトが接続棒大端部上部から抜け落ちて接続棒大端部下キャップと共にクランク室に落下しており、‘カム側にある下部接続棒ボルト’（以下「本件ボルト」という。）がねじ部で折損していた。

本船は、後日、主機が陸揚げされて修理された。

その他の事項

主機は、過給機付4サイクル6シリンダ機関で、各シリンダには船尾側から順に番号が付され、船尾側から見てクランク軸の回転方向が左回転であった。

主機は、接続棒大端部が水平2分割構造となっており、合わせ面がセレーション（のこぎりの歯状）加工されていて、上下軸受内側にクランクピン軸受メタルを挿入後、左右各2本の下部接続棒ボルトで接続棒大端部下キャップに締め付けてクランク軸に嵌合する構造になっていた。(図1、写真2、写真3参照)



本件ボ

下部キャップ

カム側
(左舷側)

排気側
(右舷側)

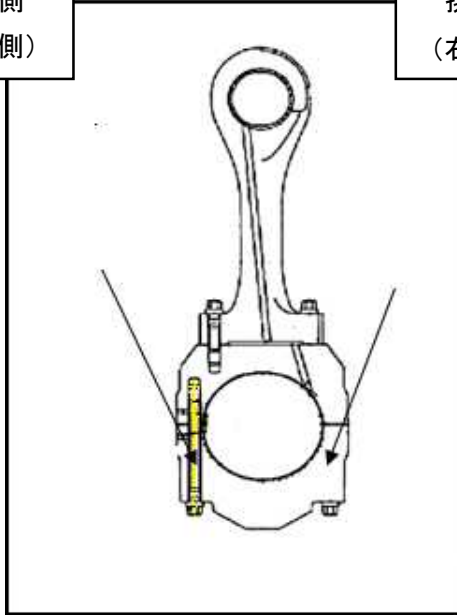


図1 接続

棒大端部の状



写真2
ト

本件ボル

写真3 接続棒大端部下部キャップと排気側にある下部接続棒ボルト
本件ボルトの折損部分は、破断の起点側にビーチマーク（周期的に変動する荷重によって破断した破断面において、特に負荷が変化したときに観察される縞状に見える模様をいう。）が認められた。（写真4参照）

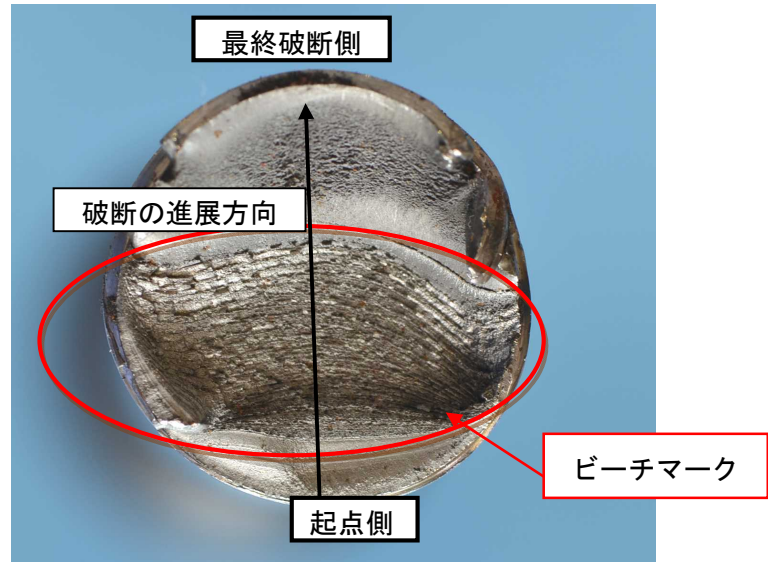


写真4 本件ボルトの破断面

機関製造会社は、本件ボルトの折損したねじ部の破断面を走査電子顕微鏡で調査したところ、ビーチマークの部分にディンプル破面（延性のある金属材が過大な荷重を受けて破壊し、多数のくぼみを形成した破面）が認められた。（写真5参照）

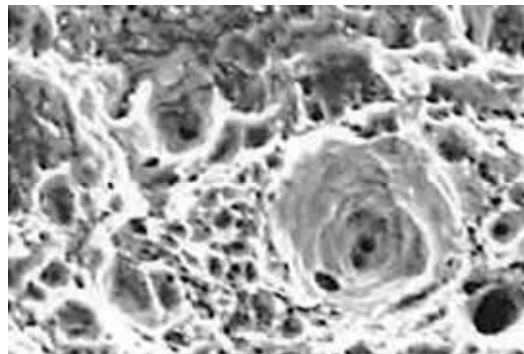


写真5 折損した本件ボルトのディンプル破面

機関製造会社担当者によれば、本件ボルトの締付け力不足によって、クランク軸に嵌合する接続棒大端部の隙間が、回転に伴う慣性力によって大きくなり、本件ボルトが、同隙間が大きくなるに伴って、周期的に変動する荷重によって緩み、折損したとのことであった。

本件ボルトを含む他のシリンダの下部接続棒ボルトは、約32,000時間使用されており、機関取扱説明書に記載された交換時間である18,000～24,000時間を超過していた。

本件ボルトを含む他のシリンダの下部接続棒ボルトは、機関整備業社担当者によって前回の定期整備において脱着されており、前回の定

	<p>期整備からの運転時間が約8,000時間を経過していた。</p> <p>機関取扱説明書によれば、下部接続棒ボルトは、肌付きトルクである49Nmで締め付けたのち規定角度130°の角度締めで締め付けを実施し、また、同ボルトを交換した際は、同ボルトの頭部と接続棒大端部下部キャップに、規定角度の角度締めで締め付けた後、規定の角度締めで締め付ける際の目印となる合マークを打つ旨を記載している。</p> <p>本件ボルトを含む他のシリンダの下部接続棒ボルトは、同ボルトの頭部に合マークが打たれていなかった。</p> <p>機関製造会社は、本件ボルトを除くほかのシリンダの下部接続ボルト締め付け角度を調査した結果、全て規定角度より締め付け角度が不足しているのを認めた。</p> <p>機関長は、機関取扱説明書に記載されている下部接続棒ボルトの締め付け要領を知らなかった。</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>あり あり なし</p> <p>本船は、金華山北東方沖を航行中、主機5番シリンダの下部接続棒ボルトが周期的に変動する荷重によって緩み、本件ボルトが折損し、排気弁側の下部接続棒ボルトが抜け落ちたことから、接続棒大端部キャップがクランク室に落下して接続棒がクランク軸から外れ、主機の運転ができなくなり、運航不能となったものと考えられる。</p> <p>本件ボルトは、ねじ部の破断面がディンプル破面を呈していたことから、過大な荷重を受けて折損したものと考えられる。</p> <p>下部接続棒ボルトは、合マークが打たれていなかったため、前回の定期整備において規定の角度締めが行われたかを機関整備業社が判断できずに締め付け力不足で組み立てられ、周期的に変動する荷重によって緩み、本件ボルトに過大な荷重がかかって折損し、排気弁側の下部接続棒ボルトが抜け落ちた可能性があると考えられるが、その状況を明らかにすることはできなかった。</p>
<p>原因</p>	<p>本インシデントは、本船が、金華山北東方沖を航行中、主機5番シリンダの本件ボルトが折損し、排気弁側の下部接続棒ボルトが抜け落ちたため、接続棒大端部キャップがクランク室に落下して接続棒がクランク軸から外れ、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>
<p>再発防止策</p>	<p>機関整備業社は、本インシデント後、機関製造会社が定めた締め付け要領の確認を行い、接続棒ボルトを締め付けた際には合マーク等を写真に撮り、記録として残す措置を講じた。</p> <p>機関製造会社は、本インシデント後、同製造会社のエンジニアが訪</p>

	<p>船した際に機関長、機関整備業社等に機関取扱説明書に基づいた整備を実施するよう指導した。</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">・ 接続棒ボルトを締め付ける際は、機関製造会社が定めた要領に従って行い、締め付け力が十分であることを確認すること。・ 機関部の乗組員は、機関整備業社等が接続棒ボルトを脱着する際には立ち会い、締め付け等が定められた要領で行われていることを確認すること。・ 接続棒ボルトは、機関取扱説明書に記載された時間ごとに交換すること。
--	---