

船舶インシデント調査報告書

平成31年4月24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30年7月21日 17時55分ごろ
発生場所	阪神港 堺 泉北 ^{さかいせんぼく} 区の堺航路 大阪大和川北防波堤灯台から真方位191°740m付近 （概位 北緯34°36.3′ 東経135°24.0′）
インシデントの概要	押船 ^{しんせい} 新星丸は、バージ ^{しんせい} 新星1号と押船列を構成して西北西進中、主機が停止し、運航不能となった。
インシデント調査の経過	平成30年8月29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	A 押船 新星丸、150トン 137239、月星海運株式会社（A社） 17.51m×12.12m×6.34m、鋼 ディーゼル機関、1,838kW、平成15年9月 4サイクル、回転数毎分750、6気筒、ボア280mm、使用 燃料油A重油及びC重油（混合使用）、平成15年7月機関製 造 B バージ 新星1号、2,816トン（載貨重量） なし、A社 78.30m×13.00m×5.47m、鋼 機関なし、平成15年（建造年）
乗組員等に関する情報	船長 男性 63歳 三級海技士（航海） 免許年月日 昭和50年6月27日 免状交付年月日 平成25年8月7日 免状有効期間満了日 平成31年2月2日 機関長 男性 58歳 四級海技士（機関）（機関限定） 免許年月日 昭和57年6月21日 免状交付年月日 平成25年7月17日 免状有効期間満了日 平成31年7月15日
死傷者等	なし

損傷	なし
気象・海象	気象：天気 晴れ、風向 南西、風力 3、視界 良好 海象：波高 約1～2m
インシデントの経過	<p>A船は、船長及び機関長ほか4人が乗り組み、B船の船尾部に船首部を嵌入して押船列（以下「A船押船列」という。）を構成し、平成30年7月21日17時25分ごろ広島県呉市呉港に向けて阪神港堺泉北第2区を出港した。</p> <p>A船押船列は、堺航路を約11ノットの対地速力で西北西進中、主機過給機にサージング*1が発生したので減速したところ、17時55分ごろ主機潤滑油圧力低下警報が鳴って主機が自動停止した。</p> <p>機関長は、主機が自動停止する前、機関室で機器の監視を行っていて、主機からの異音が聞こえたので確かめたところ、主機潤滑油の圧力が低下していたので、主機潤滑油こし器を点検すると、多量の金属粉で目詰まりしていることが分かった。</p> <p>船長は、惰性でA船押船列の針路を維持しながら堺航路第7号灯浮標の西方に向け、航海士に阪神港港湾管理者に連絡して錨泊の許可を得るように指示した。</p> <p>A船押船列は、18時05分ごろ堺航路第7号灯浮標付近で錨泊を開始した。</p> <p>機関長は、主機のクランクケース内部を点検したところ、‘2番シリンダのクランクピン軸受’（以下「本件軸受」という。）のメタルが正常な位置からずれているのを認め、同シリンダのシリンダライナが焼損していることが分かった。</p> <p>A社担当者は、機関長から主機の損傷状況等の連絡を受け、機関製造会社（以下「C社」という。）担当者を派遣した。</p> <p>C社担当者は、A船に乗船して本件軸受等の点検を行い、錨泊地での修理が困難であると判断した。</p> <p>船長は、機関長から主機の運転ができない旨の報告を受け、自力航行を諦め、A社の運航管理者に救助を要請した。</p> <p>A船押船列は、後日、呉市の修理地にえい航された。</p> <p>A船は、修理地到着後に係留され、主機の開放検査を行ったところ、本件軸受、2番シリンダのピストン等に焼損等を認めて交換し、主機のクランクケースを陸揚げしてC社の整備工場に搬送し、クランク軸の交換等が行われた。</p> <p>（付図1 インシデント発生場所概略図、写真1 本件軸受のメタルのずれ発生状況 参照）</p>
その他の事項	主機は、船尾側から順にシリンダ番号が付された過給機付ディーゼ

*1 「サージング」とは、過給機の圧縮機が、与えられた圧力比で安定した空気の流れを維持できなくなる一種の自励振動を起こす現象をいい、逆流する空気流が特徴的な音が発生する。サージング現象が起こると、過給機の運転を不安定にし、過給機の損傷が生じる場合がある。

ル機関で、機関室の中央付近に搭載され、総運転時間が約78,000時間で、年間平均運転時間が約5,200時間であった。

主機潤滑油は、潤滑油サンプタンクから潤滑油ポンプで吸入され、主機潤滑油冷却器での温度調整及びこし器での清浄を行った後、潤滑油主管から主軸受、クランク軸内部の潤滑油経路、クランクピン軸受、及び接続棒内部の潤滑油経路を順に通ってピストン内部に噴射され、ピストンを冷却した後に潤滑油サンプタンクに戻り、同じ経路を循環するようになっていた。

主機は、接続棒大端部が水平二分割構造となっており、合わせ面にセレーション（のこぎりの歯状）加工が施され、クランクピン軸受内側に上下二分割の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を締め付けてクランク軸に嵌合する構造となっていた。

本件軸受のメタルは、潤滑油が油穴及び油溝を通して、接続棒内部の潤滑油経路へ流れる構造となっていた。

（付図2 クランク軸及び接続棒内の潤滑油経路 参照）


機関長は、本インシデント後、C社による開放、点検結果等により、次の理由で本件軸受のメタルが正常な位置からずれが生じ、本件軸受が焼損したことが分かった。

- (1) 本件軸受のメタルは、互いに位置決め用の爪が付いていたが、経年的使用により爪が摩耗していた。
- (2) 本件軸受のメタルは、経年的使用によりクラッシュ量^{*2}が減少して本件軸受の内面への密着力が低下していた。
- (3) 下部接続棒ボルトは、締め付け不足であった。

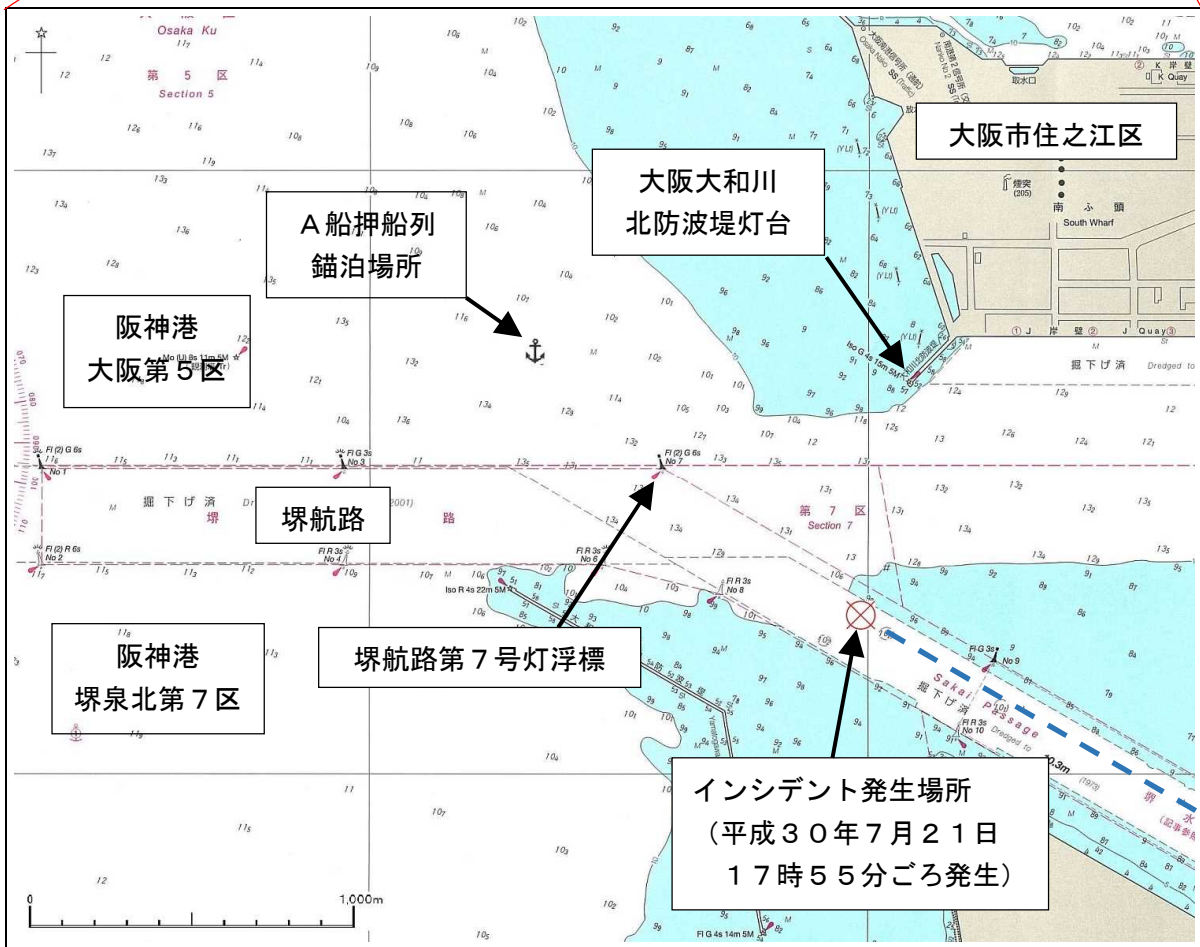
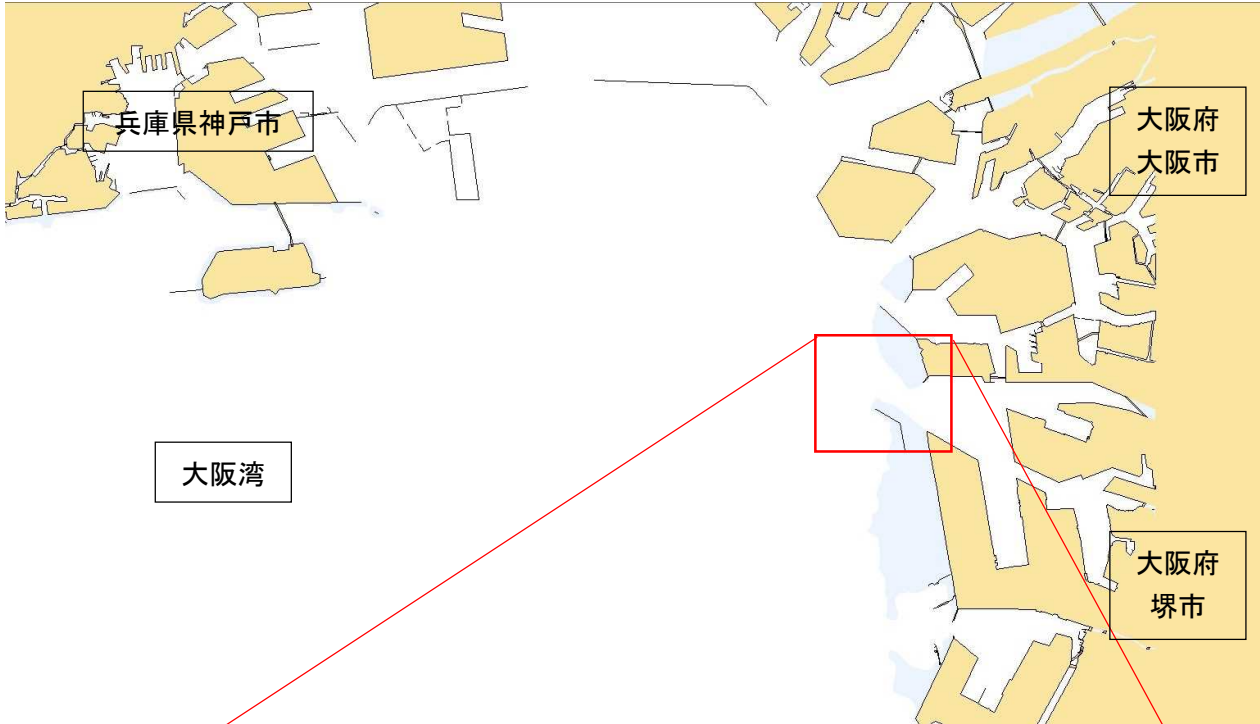
機関長は、本件軸受のメタルのずれが、本件軸受を経由してピストンに供給される潤滑油の流路の一部を塞いだので、ピストンへの潤滑油供給量が不足してピストン等を焼損させ、続いてピストン等が破損したことを知った。

A船は、平成28年5月定期検査時、本件軸受の検査を受けていたが、本件軸受のメタルがC社の推奨交換間隔を大きく越えて使用されていた。また、他のクランクピン軸受のメタルの受圧面は、ホワイトメタルが既に摩耗して黒く変色していた。（写真2参照）

^{*2} 「クラッシュ量」とは、軸受メタルを取り出した状態では軸受内径より直径がやや大きく、軸受孔に挿入すると合わせ面がわずかに飛び出していて、この飛び出し量をいい、主軸受キャップを規定のトルクで締め付けると、クラッシュに相当する量が圧縮されて、軸受内面に密着して規定の寸法（真円）になる。

	 <p style="text-align: center;">写真2 クランクピン軸受メタルの状況</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>A船は、B船と押船列を構成して阪神港堺泉北区の堺航路を西北西進中、本件軸受のメタルが正常な位置からずれたことから、本件軸受を破損し、ピストンへの潤滑油の供給が不足してピストン等が焼損し、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>A船は、本件軸受のメタルをC社の推奨する時間を越えて使用したことによるクラッシュ量の減少、及び下部連接棒ボルトの締付けの不足により、本件軸受のメタルの連接棒大端部への密着力が低下し、また、メタルの位置決め用の爪が摩耗していたことから、本件軸受のメタルが正常な位置からずれたものと考えられる。</p>
<p>原因</p>	<p>本インシデントは、A船が、B船と押船列を構成して阪神港堺泉北区の堺航路を西北西進中、本件軸受のメタルが正常な位置からずれたため、本件軸受を破損し、ピストンへの潤滑油の供給が不足してピストン等が焼損し、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>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"> ・各種軸受のメタルは、ホワイトメタルが摩耗したら交換すること。また、機関製造会社が推奨する交換時間で交換することが望ましい。 ・主軸受及びクランク軸受を開放検査する際は、各メタルの位置決め用の爪の状態を確認し、軸受締付けボルトが正規のトルクで締め付けられていることを確認すること。

付図1 インシデント発生場所概略図



付図2 クランク軸及び接続棒内の潤滑油経路

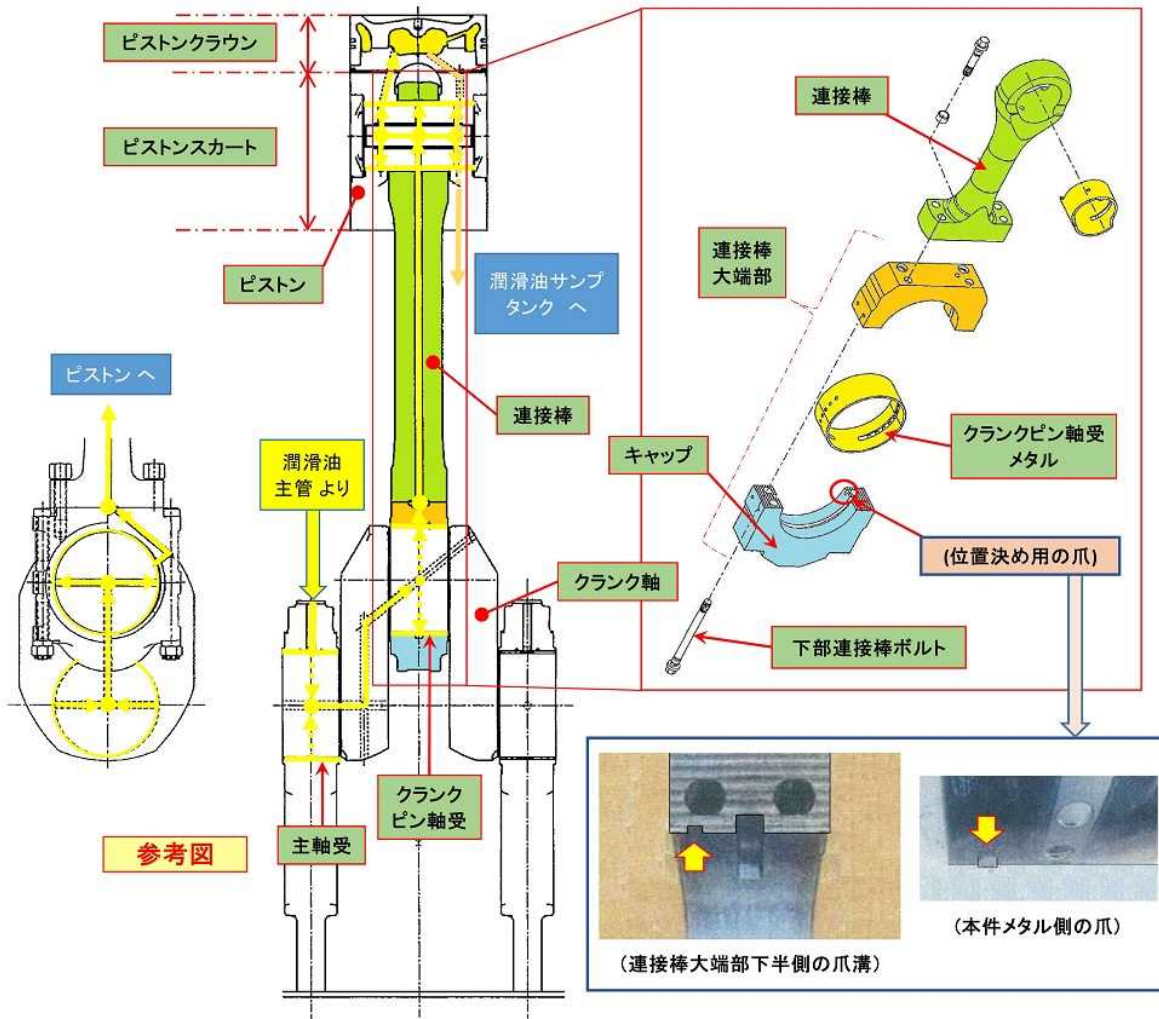


写真1 本件軸受のメタルのずれ発生状況

