

船舶インシデント調査報告書

令和元年10月9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31年1月12日 22時15分ごろ
発生場所	兵庫県南あわじ市沼島南西方沖 沼島灯台から真方位215°4.4海里（M）付近 （概位 北緯34°06.5′ 東経134°46.6′）
インシデントの概要	貨物船第七鉄栄丸は、南東進中、船内電源を喪失して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3月8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	貨物船 第七鉄栄丸、199トン 135608、有限会社清真海運（A社） 58.80m×9.50m×5.63m、鋼 ディーゼル機関、736kW、平成10年7月25日 4サイクル、回転数毎分350、6気筒、ボア270mm、使用燃料 A重油、平成10年5月機関製造
乗組員等に関する情報	船長 男性 59歳 四級海技士（航海） 免許年月日 昭和54年2月16日 免状交付年月日 平成26年2月13日 免状有効期間満了日 平成31年2月22日 機関長 男性 70歳 四級海技士（機関）（機関限定） 免許年月日 昭和48年4月27日 免状交付年月日 平成26年1月22日 免状有効期間満了日 令和元年10月19日
死傷者等	なし
損傷	なし
気象・海象	気象：天気 曇り、風向 西北西、風力 2、視界 良好 海象：波向 北北西、波高 約0.5m
インシデントの経過	本船は、船長及び機関長ほか2人が乗り組み、鋼材コイル約650tを積載し、千葉県市川市市川港に向け、主機を回転数毎分（rpm）

約305として沼島南西方沖を約10ノットの対地速力で南東進していた。

機関長は、本船が鳴門海峡を通過し終えたので、船内電源をディーゼル発電機から主機駆動の軸発電機に切り換えることとし、軸発電機用のクラッチ兼増速装置（以下「本件クラッチ」という。）を作動させ、軸発電機を始動した。

本船は、平成31年1月12日22時15分ごろ、機関長が船内電源の負荷をディーゼル発電機から軸発電機に手動制御に移したところ、軸発電機への負荷の移動が完了してディーゼル発電機のACB（気中遮断器）を外すとともに、軸発電機の回転数が徐々に低下して軸発電機のACBが外れ、船内電源が喪失して主機が停止した。

機関長は、直ちに無負荷で運転中であったディーゼル発電機のACBを手動で投入して電源を復旧させ、主機の冷却水ポンプ等の運転を再開して主機を始動後、軸発電機の使用を諦めて船長にその旨を報告した。

船長は、本インシデント当時、船橋当直に就いており、船内電源が回復した後、主機の運転が開始されたことを確認して航行を再開し、13日09時00分ごろA社担当者に本インシデントの発生を報告した。

A社担当者は、本件クラッチの製造会社（以下「B社」という。）に修理を依頼し、後日、本船を修理地に向かわせた。

B社担当者は、A船が修理地で係留中、本件クラッチの開放修理を行い、次の損傷を認めて本インシデントの主因と推測し、それぞれ予備品と交換して修理を行った。

- (1) 本件クラッチ出力端に装備されている‘軸発電機との接続に使用しているギアカップリング’（以下「本件カップリング」という。）の内部ギアが潤滑不足により破損していた。
- (2) 1速軸（主機が高回転での運転時、クラッチ装置が作動して動力が伝達される軸）に装備されているシールリングの一部が劣化して作動油が漏えいしていた。

B社担当者は、本件クラッチの修理完了後、試運転中に再び船内電源が喪失したので、本件クラッチの制御装置に本インシデントの原因が残っていると考えて同装置を陸揚げした。

B社は、後日、本件クラッチの制御装置を点検した結果、電子部品に経年劣化が進んでいるものと推定し、それらの部品を交換して本船に返却した。

本船は、受領した同装置を復旧後、軸発電機が正常に運転できるようになった。

（付図1 インシデント発生場所概略図、付図2 本件クラッチ概要及び動力伝達経路図、付図3 本件カップリング損傷状況 参照）

その他の事項

本船は、ディーゼル発電機 1 基及び軸発電機 1 基を搭載し、発電機の A C B 操作を手動で行って発電機の並列運転ができない仕様であり、通常航海中には軸発電機を、狭水道通過時及び出入港時にはディーゼル発電機を使用していた。

軸発電機は、主機の船首側に備えられており、主機に弾性継手で連結された本件クラッチの出力端に本件カップリングで接続されており、主機の回転数が約 1 7 0 rpm 以上で発電できる仕様であった。
(写真 1 参照)



写真 1 主機、本件クラッチ及び軸発電機の配置

本件クラッチは、油潤滑式多層クラッチ板を内蔵した 4 軸構造の増速装置兼クラッチで、主機の回転数に合わせて使用するクラッチ板を自動で切り換えて変速（1 速及び 2 速）を行い、クラッチの滑りを調整して出力端（軸発電機と連結されている端部）の回転数制御を行い、軸発電機の回転数を約 1, 2 0 0 rpm としていた。また、本件クラッチは、軸発電機の負荷が低い場合、自動で負荷安定装置（ベースロード油圧ポンプ）を作動させる制御を行っていた。

本船は、ふだん、主機の回転数を約 3 0 0 rpm 付近に増速した後に本件クラッチを作動させ、潤滑油の温度が上昇するのを待って軸発電機の A C B を投入していたが、3 0 0 rpm 以上に増速すると主機の排気温度が異常に上昇するので増速を行っていなかった。

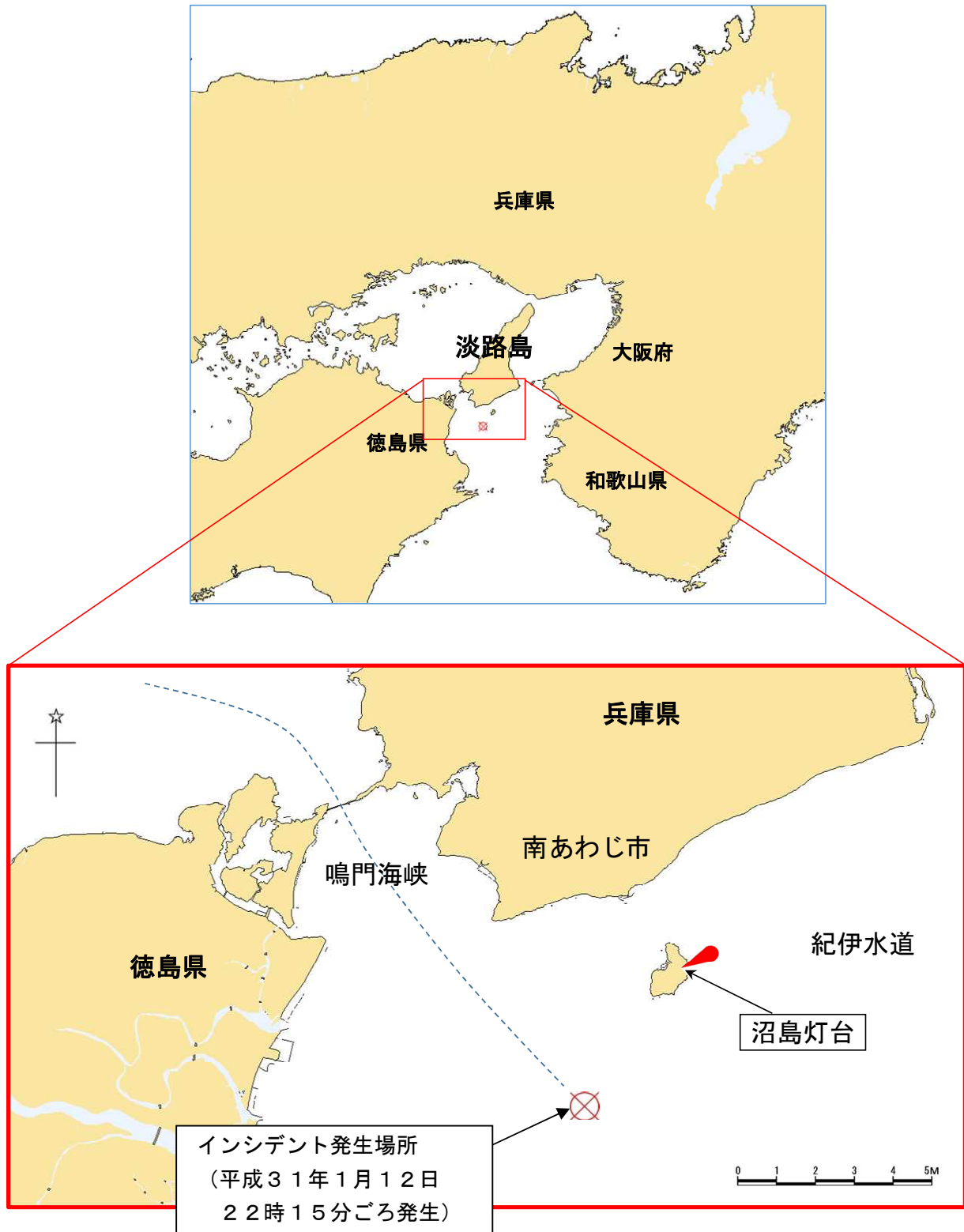
本船は、A 社が平成 2 9 年に中古で購入し、船内には本件クラッチの整備記録が残っておらず、点検整備計画に本件カップリングの整備事項は含まれていなかった。

本船は、本件クラッチの運転を行う際、取扱説明書を余り参考としておらず、機関長の交代時に本件クラッチ等の操作方法を口頭で引き

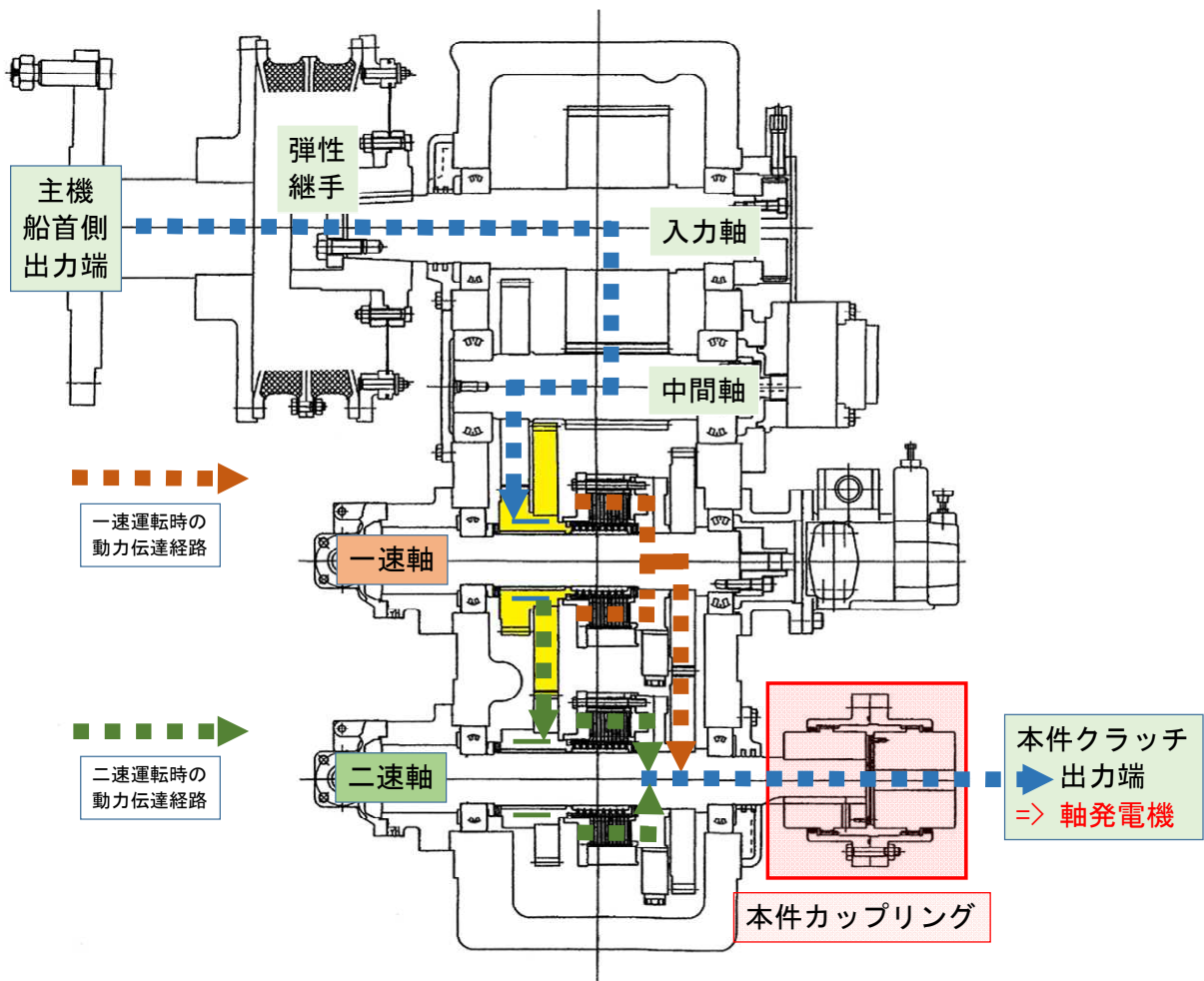
	<p>継いでいた。</p> <p>本件クラッチの取扱説明書によれば、主機回転数（約280～300rpm）で本件クラッチを運転することは、外乱により主機回転数が変動した場合に、1速又は2速への切り換えが頻繁となり軸発電機の回転数が不安定となるので、避けるべきである旨となっており、また、本件カップリングの内部ギアの潤滑に指定のグリースを使用し、約半年ごとに補充を行い、約1年ごとに交換するようになっていた。</p> <p>B社は、制御装置、電磁弁、圧カスイッチ等を8年ごとに更新することを推奨していた。</p>
<p>分析</p> <p>乗組員等の関与</p> <p>船体・機関等の関与</p> <p>気象・海象等の関与</p> <p>判明した事項の解析</p>	<p>あり</p> <p>あり</p> <p>なし</p> <p>本船は、沼島南西方沖を南東進中、軸発電機の運転中に本件クラッチの制御装置が故障して回転数が低下したことから、軸発電機のACBが外れ、船内電源を喪失して主機の運転ができなくなり、運航が阻害されたものと推定される。</p> <p>本船は、本件クラッチの変速が頻繁となる回転数付近で主機の運転が行われ、また、本件クラッチの制御装置に経年劣化が生じたことから、本件クラッチの運転に乱調が発生した可能性があると考えられるが、本件クラッチの回転数が突然低下した状況を明らかにすることはできなかった。</p> <p>本船は、主機を300rpm以上の回転数で運転すると、排気温度が異常に上昇することから、本件クラッチを運転する際に十分な増速ができず、本件クラッチの変速が頻繁となる回転数付近で主機の運転が行われていたものと考えられる。</p> <p>本船は、本件カップリング内のギア歯面の潤滑が充分でない状態で運転が続けられたことから、本件カップリングが破損したものと推定される。</p>
<p>原因</p>	<p>本インシデントは、夜間、本船が、沼島南西方沖を南東進中、軸発電機の運転中に本件クラッチの制御装置が故障して回転数が低下したため、軸発電機のACBが外れ、船内電源を喪失して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推定される。</p>
<p>再発防止策</p>	<p>A社は、本件クラッチの運用を改善するために次の改善処置をとることとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本船のドックを早め、主機の排気温度が上昇している原因を調査し、その原因となる機器の整備を進める。 ・本件クラッチの操作要領を現場に明示するとともに、乗組員交代時には取扱いの要旨等を記載した書面を用いて十分に引き継ぐように指導する。

	<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"> ・ 機器取扱者は、機器の構造及び運転方法をよく理解して、取扱説明書に記載してある整備事項及び注意事項を遵守すること。 ・ 主要設備の電子制御装置は、製造会社の推奨等に従って定期的な交換を計画することが望ましい。 ・ ギアカップリングの内部に挿入されてあるグリース類は、定期的に補充又は交換を行うこと。
<p>備考</p>	<p>主機駆動軸発電機用クラッチ兼増速装置：二変速増速、4軸、計画伝達能力（軸発電機最大出力）約80kVA、出力端回転数毎分1,200</p>

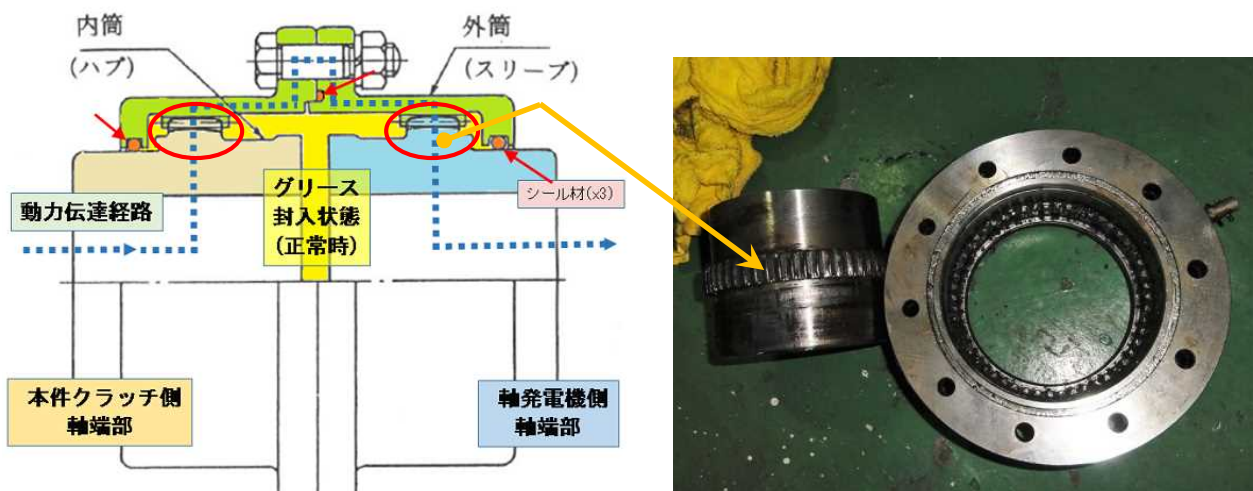
付図1 インシデント発生場所概略図



付図2 本件クラッチ概要及び動力伝達経路図



付図3 本件カップリング損傷状況



(参考図)