

～事故等調査事例の紹介と分析～



運輸安全委員会ダイジェスト

JTSB (Japan Transport Safety Board) DIGESTS

第36号（令和2（2020）年12月発行）

船舶事故分析集

遊漁船・漁船の機関故障関連事故等の分析

1. はじめに	1
2. 機関故障関連事故等の発生状況	2
3. 機関故障関連事故等の事例（10事例）	3
4. 機関故障関連事故等を防ぐために（事故等の防止対策）	15
5. まとめ	17

1. はじめに

運輸安全委員会が、平成 27(2015)年から平成 31/令和元(2019)年までの5年間に公表した遊漁船及び漁船（総トン数 20 トン未満の小型船舶）の事故及びインシデントにかかる調査報告書は、1,637 件であり、そのうち機関室、操舵機室、船外機等において、**主機、補機器、配管系統、電気系統、推進器等の故障又は不具合による事故及びインシデント**（以下「機関故障関連事故等」という。）が**253 件であり、全体の 15.5%**を占めています。（表 1 参照）

海上で船舶の主機が始動できず、漂流することになれば、釣り客、船長及び乗組員にとって何とも心細くなります。また、機関故障関連事故等には、**出火して火災、浸水して転覆または沈没、運航不能となって衝突または乗揚等の事故となった事例**が、図 1 のとおり、**事故等全体の約 49%**と約半数を占めており、人命が脅かされたり、船舶が全損に至ることもあります。

表 1 機関故障関連事故等の年別発生件数

年	発生件数
平成 27 年	54
平成 28 年	62
平成 29 年	46
平成 30 年	48
平成 31 年/令和元年	43
合計	253

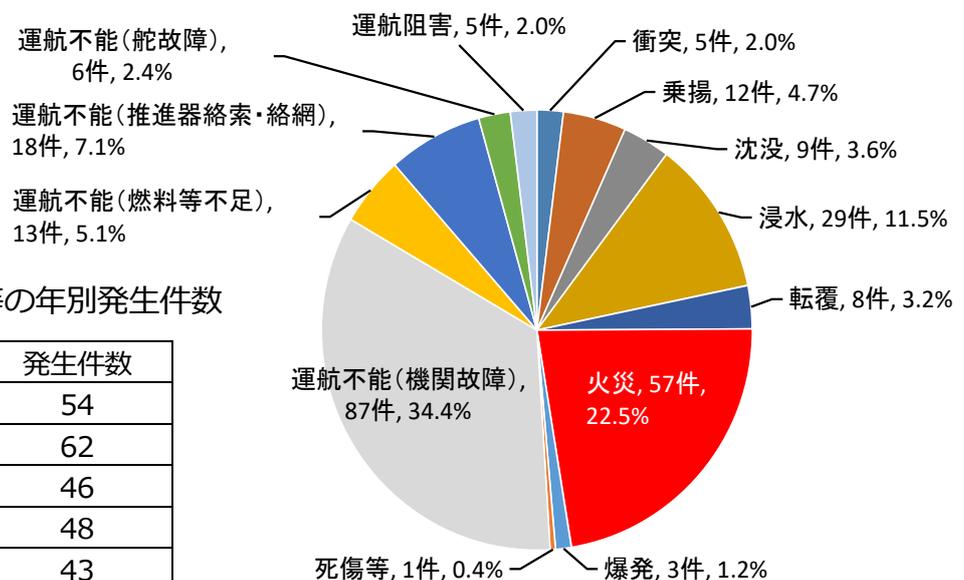


図 1 機関故障関連事故等の種類別発生状況

2. 機関故障関連事故等の発生状況

事故等種類別及び原因機器別の発生状況

機関故障関連事故等が発生した 253 件（遊漁船 29 隻、漁船 224 隻）を事故等種類別に示すと、人の死傷や船体等の損傷を伴わない**運航不能（機関故障）が 87 件（34.4%）**となっており、この要因が衝突及び乗揚といった事故のなかにも含まれています。次いで、**火災が 57 件（22.5%）、浸水が 29 件（11.5%）、**運航不能（推進器絡索・絡網）が 18 件（7.1%）、運航不能（燃料等不足）が 13 件（5.1%）、乗揚が 12 件（4.7%）、沈没が 9 件（3.6%）等となっています。（図 1 参照）

また、機関故障関連事故等を故障又は不具合を生じた機器及び配管系統の原因機器別に分類すると、**電気系統が 50 件（19.8%）、主機・排気ガス系が 42 件（16.6%）、**続いて、プロペラ・軸系が 35 件（13.8%）、海水系が 21 件（8.3%）、潤滑油・ポンプ系が 19 件（7.5%）等となっています。（表 2 参照）

表 2 平成 27 年～平成 31/令和元年における機関故障関連事故等の発生状況（253 件）

原因機器 事故等種類		主機 排気ガス系	逆転減速機 クラッチ 軸継手	海水ポンプ	燃料油タンク 燃料油配管	燃料系 ポンプ こし器	潤滑油系 ポンプ	海水系	清水系	電気系統	船尾管	プロペラ 軸系	操舵装置	その他機器設備	原因不明	合計
事故	衝突		1		1				1	1		1				5
	乗揚		1		1	1				1		8				12
	沈没		1					1		1	1	1		4		9
	浸水	1					1	17			4	1		4	1	29
	転覆	3		1								3	1			8
	火災	5			1		1	1		38				1	10	57
	爆発													2	1	3
	死傷等		1													1
インシデント	運航不能 機関故障	31	10	7	3	3	17	2	3	7		3			1	87
	運航不能 燃料等不足				8	4				1						13
	運航不能 推進器絡索等											18				18
	運航不能 舵故障									1			2	3		6
	運航阻害	2		2		1										5
合計		42	14	10	14	9	19	21	4	50	5	35	3	14	13	253
%		16.6	5.5	4.0	5.5	3.6	7.5	8.3	1.6	19.8	2.0	13.8	1.2	5.5	5.1	

- ※ 1 「船舶事故」とは、船舶の運用に関連した船舶等の損傷や人の死傷等を伴うものを、「船舶インシデント」とは、船舶事故の兆候をい、本ダイジェストで船舶事故と船舶インシデントを合わせて「事故等」といいます。
- ※ 2 本ダイジェストの「機関故障関連事故等」では、機関、機器、電気関係、推進器及び操舵装置の故障及び不具合の事故等のほか、機関室に直接損傷を与えた機器及び設備の故障及び不具合を含めています。なお、操縦者による機関及び機器の誤操作は、除外しています。
- ※ 3 機関故障関連事故等のうち、複数の船舶が関与した事故等は、機関故障等が事故の発生に関与した船舶のみを計上しています。
- ※ 4 事故等の原因は、事故調査から得た事実情報を基に、推定したもの、考えられるもの及び可能性があるものを記載しています。
- ※ 5 本ダイジェストでは、読者に理解を深めていただくため、事故調査報告書の図表等を引用したほか、図等を加工したものを、記載内容を一部平易に記述したものがあります。

3. 機関故障関連事故等の事例 ～事例紹介のポイント～

機関故障関連事故等が起こると、「どうして〇〇が…」と考えますが、その予兆に気付いていたこともあると思います。まず、実際に発生した機関故障関連事故等の事例を次のとおり挙げてみました。

◆ どうして主機が故障したのか？

- ◎ 主機の燃料ハンドルを上げ過ぎて過負荷となり、冷却水及び潤滑油が過熱し、機関のシリンダライナ、ピストン等を焼損
- ◎ 主機冷却清水の防錆剤濃度が下がり、主機本体に腐食による破孔が発生

◆ どうして火災が発生したのか？

- ◎ 電気配線の被覆が劣化して剥離し、裸線が接触して過電流が流れ、発熱、出火
- ◎ 係船中、無人の船内でバッテリーに充電していたところ、電気配線が短絡して被覆が燃えて周囲の可燃物に引火

◆ どうして浸水したのか？

- ◎ 船尾管軸封装置へのフラッシング水（潤滑水）のホースが外れて送水が途絶え、船尾管軸受が焼き付き、船内に漏水して浸水
- ◎ 海水系統配管の腐食、潤滑油や冷却清水の冷却器本体カバーに腐食、保護亜鉛取り付けプラグ孔が腐食して同プラグの脱落が発生し、漏水して浸水

◆ どうして転覆したのか？

- ◎ 機関が急に停止して運航不能となったところ、船体に横波を受け、横転して転覆

そこで、第3章では、第2章に示した機関故障関連事故等の事故等種類別及び機器等別の発生状況から、発生件数が多いものを取り上げ、操縦者が機関故障の予兆を「感じた。」こと及び「事故後に思った。（事故前に気付けばよかった。）」こと、事故等の防止対策に関する情報提供を行います。

機関故障を防ぐためには、事故やインシデントに至る前の状況を把握することが重要です。その方法として、次のようなことが重要ではないでしょうか。

今日は釣れそう！今日も漁が良さそう！ **機関でも感じる大切が大切です。**

遊漁船及び漁船の船長及び操縦者の皆さんは、出航前、今日の釣果や漁獲量を予想したとき、何かしら感が冴えることはありませんか。機関でもそうなのです。「今日は主機の運転音が心地良く、ドンドン航走（はし）ってくれる。」など、**機関でも感じる大切が大切です。**

機関故障を防ぐテクニックのひとつに、「**五感を活かす。**」というものがあります。

五感とは、視覚、聴覚、嗅覚、味覚及び触覚を指し、機関の点検には欠かせないものです。機関を点検して、「ふだんと比べて音がおかしい。」「焼けた匂いがする。」「継ぎ手から油が滲^{にじ}んでいる。」など、発航前検査、日頃の保守整備において、五感を活かしてみましよう。

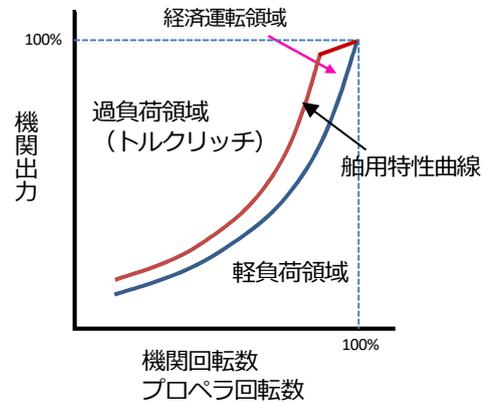
なお、冷却水や機関の洗浄には化学薬品が使用されていることがあり、何か分からないものについて、口に入れて確認する「味覚」を使うことは避けてください。

主機の燃料ハンドルを最大近くまで上げて、岩場に根掛かりした網を外そうとしたところ、主機の全シリンダのシリンダライナ、ピストン等が焼き付いた事例

インシデントの概要：本船（漁船、総トン数9.98トン）は、えい網しながら航行中、突然、主機が停止して運航不能となった。

インシデントの経過：

- ・本船は、主機を回転数毎分 (rpm) 約 1,100 とし、約 2kn で底引き網をえい網中、同網が根掛かりしてほとんど止まった状態となった。
- ・本船は、船長が網を岩から外そうと燃料ハンドルを最大近くまで上げて主機の回転数を徐々に上げていったところ、約 10 分後に主機が停止した。
- ・船長は、機関室に向かうと、**主機の冷却清水が沸騰**していたので、しばらく経って主機を始動しようとセルモータのスイッチを回したが、**セルモータが回らず、主機を始動できなかった**。
- ・船長は、本インシデント当時、主機が停止するまで警報音を聞いておらず、主機の停止後に警報が鳴ったのを聞いた。
- ・本船は、船長が無線で救助を求め、僚船にえい航されて港に帰港し、点検の結果、**主機の全シリンダのシリンダライナ、ピストン等の焼付き**などが認められた。



(参考) 機関出力（燃料消費量）は、回転数の3乗に比例して増加する

インシデント前の状況：主機は、ふだんの航行中、冷却清水温度が約 70℃、排気温度が約 370～380℃であったものの、**えい網中の排気温度が約 500℃**まで上がっていた。

原因：本インシデントは、本船が、えい網中、船長が根掛かりした網を外す目的で、回転数を上げようと燃料ハンドルを最大近くにしたものの、同網が外れず、速力がない状態で主機の運転が続いたため、**主機が上図の過負荷領域の状態**で運転され、給気、冷却水及び潤滑油による冷却が不足し、全シリンダのシリンダライナ、ピストン等が焼き付くなど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考えられる。

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・機関は、燃料ハンドルを上げて、既定の回転数近くまで回転数が上がらない場合には、**燃料ハンドルを下げて、過負荷領域とならないように**すること。
- ・主機の回転数を上げる際は、**冷却水温度、排気温度等に十分注意し、取扱説明書の規定値以上の運転を避ける**こと。
- ・主機の警報装置の作動を定期的に確認すること。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。(平成30年4月26日公表)
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-inci/2018/keibi2018-4-10_2017sd0091.pdf

主機冷却海水ポンプのゴム製インペラが破損した事例

インシデントの概要：本船（遊漁船、総トン数5トン未満、9.30m(Lr)、ディーゼル機関、出力：209.62kW）は、南進中、主機の冷却水高温警報が作動した後、主機の運転ができなくなり運航不能となった。

インシデントの経過：

- ・本船は、船長が1人で乗り組み、釣り客を乗せ、05時30分ごろ釣り場に向けて出港した。
- ・本船は、06時10分ごろ釣り場に到着して時折釣り場を変えながら流し釣りを行ったのちに移動することとし、11時45分ごろ主機を始動して南進中、11時48分ごろ主機の警報が鳴った。
- ・船長は、主機を中立運転として**主機の冷却清水温度計を確認したところ、ふだんより温度が上昇しているのを認め、主機を停止し、主機冷却清水の量を確認して取り替えた。**
- ・船長は、主機を再始動して航行を再開したものの、**再び主機の冷却清水温度が上昇した**ので、携帯電話で知人から助言を得て、**主機冷却海水の船外への吐出を点検したところ、吐出量が減少していることに気付き、これ以上運航できないと判断して海上保安庁に救助を要請した。**
- ・本船は、巡視艇にえい航されて港に入港した後、船長が**主機冷却海水ポンプを開放して点検を行ったところ、ゴム製インペラの羽根が経年使用によって衰耗して破損していたので、後に新品と交換された。**



主機冷却海水ポンプ
ゴム製インペラ概略図

インシデント前の状況：次の事象が連鎖した。①主機運転中 → ②主機の警報 → ③温度計で主機冷却清水温度の上昇を確認 → ④主機停止・運転再開 → ⑤再び主機冷却清水温度が上昇 → ⑥**主機の冷却海水の船外への吐出量が減少** → ⑦運航不能

原因：本インシデントは、本船が南進中、**主機冷却海水ポンプのゴム製インペラが経年使用によって衰耗して破損したため、**主機の冷却海水量が減少して冷却清水温度が上昇し、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推定される。

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・船長は、船舶の購入に際し、**主機冷却海水ポンプのゴム製インペラ**の取替え時期が不明な場合には、**同インペラの点検**を行い、必要に応じて**交換**すること。

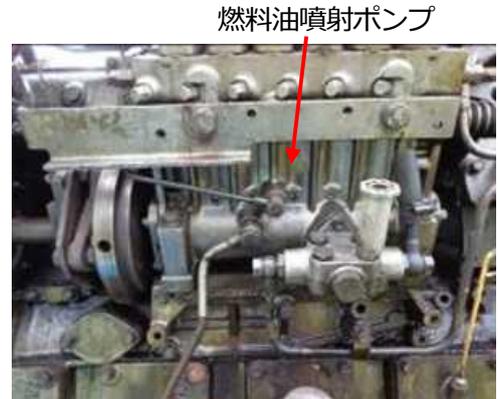
本事故の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。(令和2年1月30日公表)
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-inc/2020/MI2020-1-3_2019mj0050.pdf

機関各部への潤滑油の給油量が著しく減少して潤滑が阻害された事例

インシデントの概要：本船（漁船、総トン数14トン、17.11m(Lr)、ディーゼル機関、出力：478.10kW）は、操業中、主機の運転ができなくなり運航不能となった。

インシデントの経過：

- ・本船は、船長ほか1人が乗り組み、主機を回転数毎分約1,900とし、いか一本釣り漁の操業中、18時45分ごろ主機が停止した。
- ・船長は、機関室右舷側にある同室出入口の戸を開けたところ、主機の右舷側から潤滑油が噴き出しているのを認めた。
- ・船長は、主機右舷側に付設された‘燃料油噴射ポンプ可動部への給油用入口パイプ’（本件パイプ）が破損していることを確認し、機関室の右舷側に潤滑油が拡散していたので主機の運転を断念し、本船は僚船にえい航されて漁港に帰った。
- ・本船は、主機を開放点検した結果、6番シリンダにおいて、ピストンがピストンピンの位置で割損、ピストンピンの焼付き、シリンダライナの焼損、クランク軸の曲損、接続棒によるシリンダブロック左舷側の破口、同破口による油受内の潤滑油の流失等が、5番シリンダでは、ピストン及びシリンダライナの焼損等を生じたことが判明した。



本件パイプの取付け状況

インシデント前の状況：本件パイプは、数年前に防振用の金具部分が擦れて破損したので、（修理後に）同金具が取り外され、機関振動等を受ける状態であった。

原因：本インシデントは、夜間、本船が操業中、本件パイプが破損したため、主機の潤滑油が破損部から噴き出し、各部の給油量が著しく減少して潤滑が阻害され、6番シリンダのピストンが割損し、シリンダブロックに破口を生じ、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。

本件パイプは、防振用の金具が取り外された状態で機関振動等を受け続けて材料が疲労し、破損したものと考えられる。

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・主機付設の燃料油噴射ポンプの給油用パイプは、防振用の金具を取り付けて固定した上、日常の点検で異常の有無を確認し、必要に応じて適切に交換すること。

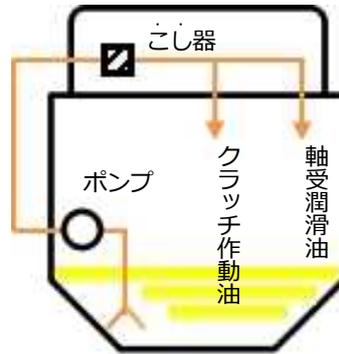
本事故の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。（平成27年12月17日公表）
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-inc/2015/MI2015-12-1_2015mj0057.pdf

逆転減速機のかし器エレメントが破損、クラッチにゴミが入り作動が阻害された事例

インシデントの概要:本船（漁船、総トン数4.94トン、ディーゼル機関、出力：36.78kW）は、航行中、主機の逆転減速機が半クラッチの状態となつて嵌合できなくなり運航不能となった。

インシデントの経過:

- ・本船は、船長が1人で乗り組み、航行中、**主機の逆転減速機が半クラッチの状態**となつて嵌合できず、運航不能となり、僚船により港にえい航された。
- ・船長が、主機逆転減速機を開放したところ、作動油のかし器エレメントが破損して配管に**ゴミ等が混入**していることを確認し、配管の掃除を行った。その後、機関整備業者がかし器エレメントを交換した。



減速機潤滑油系統概略図とかし器エレメント

※本図は本事故のものではありません

インシデント前の状況:本船は、本インシデント発生の約4か月前に作動油が交換されて以降、かし器エレメントの点検が行われていなかった。

原因:本インシデントは、本船が、航行中、作動油のかし器エレメントが破損していたため、作動油の配管にゴミ等が混入して詰まり、作動油の圧力が低下し、主機の逆転減速機が半クラッチの状態となつて嵌合できなくなったことにより発生した可能性があると考えられる。

船長は、本インシデント後に、本減速機のかし器を開放してエレメントの破損を確認した【かし器を開放するまでエレメントの破損に気付かなかった。】

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・クラッチの作動油のかし器は、**定期的に点検及び整備**を行うこと。

本事故の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。（令和元年9月26日公表）
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-inci/2019/keibi2019-9-30_2019nh0024.pdf

他に、次のような原因により、逆転減速機/クラッチが作動不良となる事例があります。

- ◎ **新造後クラッチ作動用ワイヤの状態の点検が行われておらず**、クラッチレバーを操作した際、同ワイヤが**経年劣化により破断**したため、クラッチが嵌合不能
- ◎ 航行中、**クラッチ箱の腐食が発見されず**、作動油の漏えいが続いていたため、クラッチの作動油が不足して同油の圧力が低下し、クラッチが嵌合不能
- ◎ 主機逆転減速機の**作動油量が不足し**、劣化していたため、同減速機の前進側クラッチ板がスリップして発熱し、同クラッチ板が変形してクラッチが嵌合不能

電気配線の被覆が劣化し、断線による接触不良箇所が生じ、発熱して同配線の被覆及び付近の可燃物に引火して出火した事例

事故の概要：本船（遊漁船、総トン数4.9トン、11.08m(Lr)、船質：FRP、ディーゼル機関、出力：316.27kW）は、遊漁中、火災が発生し、機関室等に焼損を生じ、鎮火後に沈没した。

事故の経過：

- ・本船は、船長ほか1人が乗り組み、釣り客を乗せ、04時45分ごろ遊漁の目的で港を出発し、釣り場に到着し、機関を中立運転として釣り客が遊漁を開始した際、甲板員が前部甲板左舷側の機関室出入口扉付近から煙が出ていることに気付いた。
- ・船長は、機関室内が煙で充満し、主機の左舷船尾方に火災を認め、前部甲板の散水ポンプを利用して消火作業を開始し、僚船に無線で救助を依頼した。
- ・船長は、05時40分ごろ、火勢が衰えなかったため、釣り客等に退船を指示し、自らも海に飛び込み、海面で互いが離れないよう声を掛け合って救助を待ち、05時50分ごろ漁船2隻に救助された。
- ・本船は、巡視船の放水により鎮火したものの、沈没し、後日引き揚げられて陸揚げされ、現場調査により、前部甲板よりも後部甲板に強い焼けが、後部甲板右舷側よりも後部甲板左舷側に強い焼けが認められた。この場所には配電盤が設置されており、電気配線がまとめられていた。

- ・本船は、建造時から電気配線が交換されないまま使用され、絶縁抵抗試験を行っていなかった。



引揚げ後の本船



被覆が焼けた状態の電気配線

事故前の状況：船長は、魚群探知機が作動しなくなる不具合を数回経験したことがあり、本事故当日も不具合が生じたので、本事故発生直前まで、同探知機の電源の入切を繰り返しており、また、他の操縦者からレーダーが作動しなくなる不具合があると聞いていた。

原因：本事故は、本船が、港の南東方沖において遊漁中、後部甲板左舷側下部付近から出火したことにより発生したものと考えられる。

本船は、船内の電気配線が建造時から交換されずに使用され、後部甲板左舷側下部にまとめられていた電気配線の被覆が劣化し、断線による接触不良箇所が生じたことから、発熱して同配線の被覆及び付近の可燃物に引火し、出火した可能性があると考えられる。

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・魚群探知機等の電気機器が作動しなくなる不具合を生じた場合は、電気配線の接触不良等の可能性があるため、速やかに点検すること。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。（平成30年5月30日公表）
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2018/MA2018-5-8_2017yh0053.pdf

無人で係留中、上甲板船首部でコンセントに接続して巻いて置かれていた水中ポンプの電気配線が短絡して火災が発生した事例

事故の概要：本船（漁船、総トン数13トン、16.45m(Lr)、船質：FRP、ディーゼル機関、出力：569kW）は、係留中に火災が発生した。

事故の経過：

- ・本船は、一本釣り漁を終え、03時00分ごろ、漁港に右舷着けし、陸上電源が接続されて船内に給電された。
- ・船長は、船橋の左舷側後方に設けられた送風機を運転して魚倉に酸素を送るなどの作業を行い、夕方に帰宅した。
- ・本船は、地元の漁師が翌日03時15分ごろ**本船の船首部から火柱が出ている**ことを目撃して消防団に連絡し、消火作業が行われ、05時10分ごろ鎮火が確認された。
- ・本船は、配電盤が操舵室に設けられ、**陸上電源用プラグ差込口から給電**された交流220Vが変圧器に流れて100Vに降圧された後、充電器に流れて直流24Vに変換され、**配電盤から24V用コンセントに給電**されていた。
- ・本船は、本事故当時、**配電盤のスイッチが全て入り**ており、使用されていた電気機器は、送風機及びいかが積載された魚倉の照明灯であった。消防署によれば、本船は水中ポンプ用の電気配線の導体に短絡痕が確認された。



本船の焼損状況



船首部の焼損状況

事故前の状況：本船は、24V用コンセントが上甲板の右舷船首部に設けられ、**水中ポンプ用の電気配線が巻かれた状態**で置かれており、本事故当時、**通電状態**であった。**約2年前から**水中ポンプ用配線を含めて**電気系統の絶縁抵抗が計測されていなかった**。

原因：本事故は、夜間、本船が、漁港に無人で係留中、船首部中央付近の水中ポンプ用配線が短絡したため、配線被覆から出火したことにより発生したものと考えられる。

本船は、**通電状態であった水中ポンプ用配線に発熱を生じて絶縁が低下し**、同配線の導体が短絡して被覆から出火したものと考えられる。

再発防止に向けて（事故防止策）

- ・電気配線は、折り曲げたり、巻いたりして置かないこと。
- ・船内を無人にして離船する際は、**配電盤の使用していない機器等のスイッチを切っておくこと**。
- ・電気系統は、付属された設備を含めて**絶縁抵抗を定期的に計測**すること。

本事故の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。（平成28年2月26日公表）
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2016/MA2016-2-44_2015mj0046.pdf

事例7 遊漁船漁船衝突（電気系統、制御装置） 平成31年2月11日発生

漂泊していた遊漁船（A船）に、漁船（B船）が、自動操舵装置の電気配線の接触不良が生じ設定した針路が右方にずれたまま航行し、衝突した事例

事故の概要：A船（遊漁船、総トン数19トン）が遊漁の目的で漂泊中、B船（漁船、総トン数14トン）が航行中、両船が衝突、A船は、釣り客2人が負傷し、右舷船尾部外板の破損等を、B船は、左舷船首部外板に亀裂を生じた。

事故の経過：

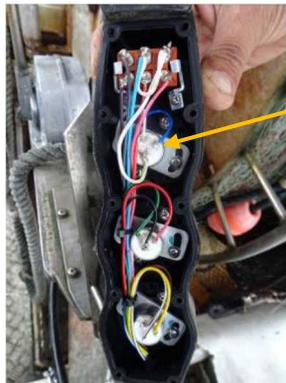
A 船

- ・船長Aが1人で乗り組み、釣り客を乗せ、釣りの目的で、07時00分ごろ港を出港し、07時15分ごろ漁場に到着後、漂泊した状態で釣りを行った。
- ・12時00分ごろ、釣り客が船長Aの指示により片付けを開始し、**船長Aが、操舵室から甲板に出て、釣り客それぞれに釣果を尋ねて回り、会話をしていたところ、船尾部で衝撃音が発生し、B船と衝突したことにより後部甲板右舷側にいた釣り客2人が痛みを訴えて足などから出血した。**

B 船

- ・船長Bほか1人が乗り組み、底引き網漁を行う操業を繰り返し、11時50分ごろ、次の漁場に向け、約14～15knの速力で航行し、自動操舵に切り換え、約235°の針路を設定した。
- ・船長Bが、レーダーと目視により見張りを行っていたところ、11時57分ごろ右舷船首方約3海里（M）付近にA船の映像を認め、A船が漂泊中であり、原針路のままでA船の南側を通過できると思い、同じ針路及び速力で航行を続けた。
- ・**船長Bが、魚群探知機に現れた魚群の反応を確認していたところ、ふと船首方を見ると、至近となったA船を認め、とっさに舵輪を回したがA船と衝突した。**

B船に搭載されていた**自動操舵装置**は、**操縦権を操舵室から船尾甲板にあるリモコン2台に切り換えて**操舵するリモコンモードの機能があり、本事故後、船長Bが修理業者に修理を依頼した。



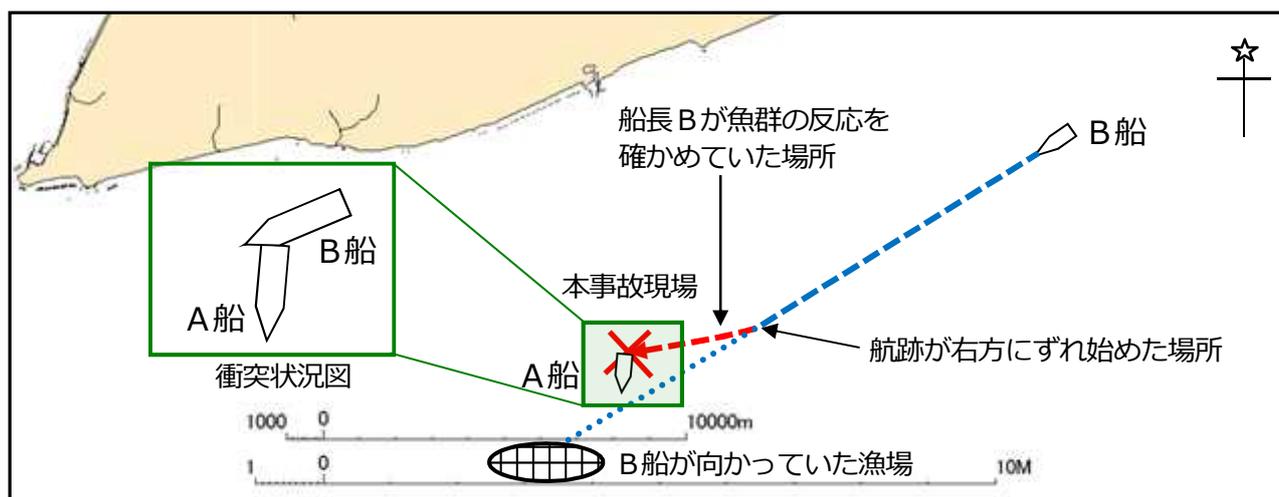
ポテンショメータ 電線



B船は、自動操舵で航行中、**自動操舵装置の設定した針路が左方又は右方にずれていた不具合**がみられ、リモコンの内部にある**‘舵角ツマミの舵角信号を自動操舵装置に知らせる抵抗器’**（以下「ポテンショメータ」という。）とポテンショメータに繋がっている電圧を変化させる信号を送る電線との**接触不良**があることが分かり、両方の交換が行われた。

修理業者は、ポテンショメータと接続電線との接触不良により、B船の航行中、**自動操舵装置が一時的にポテンショメータからリモコンが中立になっていない信号を読み取っていた可能性が高い**との見解を示した。

事故発生経過概略図



B船は、自動操舵で航行中にリモコンモード（舵中央）に切り替えて航行した場合、保針を続けずに変針する状況となったこと、及び本事故当時のGPSプロッターの航跡が約10°右方にずれた後、真っ直ぐ保針して航行する針路であったことから、自動操舵装置が一時的にリモコンモードとなって自動操舵の設定針路が右方にずれた後、自動操舵により保針した航行をしたものと考えられる。

事故前の状況：A船は、船長Aが、釣り客との会話に夢中になって漂泊を続けていた。

B船は、船長Bが自動操舵により航行中、時々、自動操舵装置のリモコンモード表示が点滅状態から消えた後に設定した針路が左方又は右方に約3~7°ずれていたことがあり、その都度設定し直して針路を修正しており、本事故の約3か月前、自動操舵の確認を行う目的で航行したとき、前述の事象が起こっていた。

原因：本事故は、A船が漂泊中、B船が自動操舵により設定針路が右方にずれた状態で西南西進中、船長Aが、釣り客との会話に夢中になった状態で漂泊を続けたため、B船がA船に向かって接近する状況に気付かず、また、船長Bが、魚群探知機に現れた魚群の反応に集中して航行を続けたため、針路が右方にずれていたことに気付かず、両船が衝突したものと考えられる。

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・自動操舵で舵の作動状況に異常が見られる状況で運航する場合は、**手動操舵で操船**すること。**異常がある場合**、製造業者による点検整備を行い、**修理して運航**すること。
- ・船長は、漂泊中、適宜、レーダーを適切なレンジに切り換えて接近する他船の有無を確認し、他船が接近する可能性を想定し、常時、周囲の適切な見張りを行うこと。

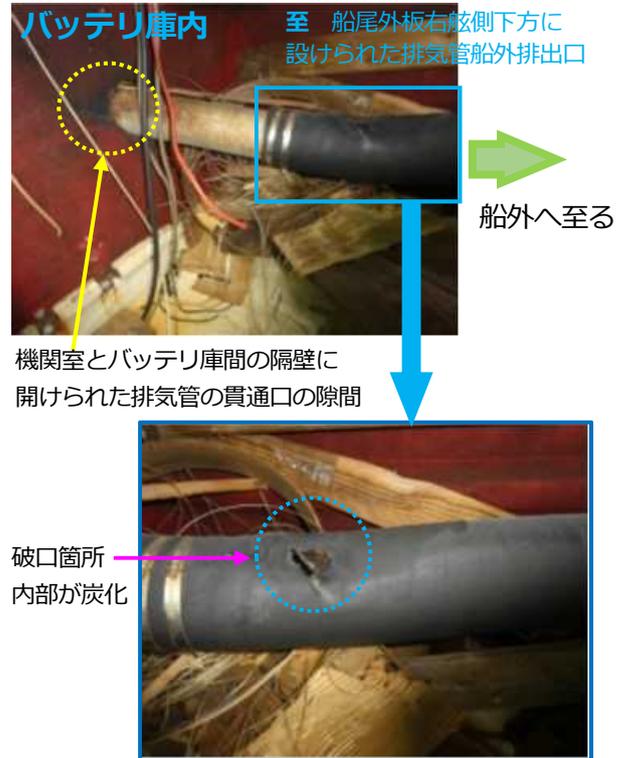
本事故の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。（令和2年3月26日公表）
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2020/MA2020-3-16_2019yh0019.pdf

錨泊中、船体が横揺れする状況下、ゴム製排気管に破口を生じ、海水が排気管の排出口から排気管内に逆流して同破口から船内に流入し、浸水した事例

事故の概要：本船（漁船、総トン数4.7トン、9.90m(Lr)、ディーゼル機関、漁船法馬力70）は、錨泊中、主機の排気兼冷却海水船外排出管系統に破口を生じ、機関室が浸水、主機等に濡損を生じた。

事故の経過：

- ・本船は、船長が1人で乗り組み、一本釣り漁業の目的で、18時00分ごろ港を出港し、漁場に到着して錨泊し、主機を停止して漁を行っていたが、風と波を受けて横揺れが激しくなったので、早めに帰港することにした。
- ・船長は、主機の始動後に、錨を揚げようとしたところ、22時30分ごろバッテリー電源で点灯していたマスト灯が消灯し、また、右舷側への船体の傾きを感じたので機関室及びその後方にあるバッテリー庫を確認し、機関室等が浸水していることに気付いた。
- ・本船は、僚船にえい航されて帰港し、排水作業を行い、浸水箇所を調査したところ、**バッテリー庫を貫通する主機の排気兼冷却海水船外排出管（以下「排気管」という。）のゴム製排気管部に破口、主機等に濡損を生じ、廃船処分された。**



事故前の状況：排気管を構成するゴム製排気管は、破口が金属製配管との接続部付近の上部に生じており、内部が焼損（炭化）して斜めに割損していた。

本船は、右舷側の魚倉に海水が入れられており、右舷側に少し傾いた状態で、排気管船外排出口の約1/4が海面下に水没し、排気管内の途中まで海水が流入していた。

原因：本事故は、夜間、本船が錨泊中、船体が右舷側に傾斜した状態で風波によって横揺れする状況下、バッテリー庫内を貫通する**ゴム製排気管に破口を生じたため**、船尾外板右舷側下方に設けられた排気管船外排出口が横揺れで水没し、海水が同排出口から排気管内に逆流して同破口から船内（機関室等）に流入し、浸水したものと考えられる。

ゴム製排気管は、以前に主機が冷却海水不足の状態で運転された際、排気ガスで生じた**焼損部が、割損して破口**を生じた可能性があると考えられる。

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・湿式排気管は、定期的に排気管系統の点検を行うことが望ましい。
- ・主機の排気管は、金属製のものが望ましい。

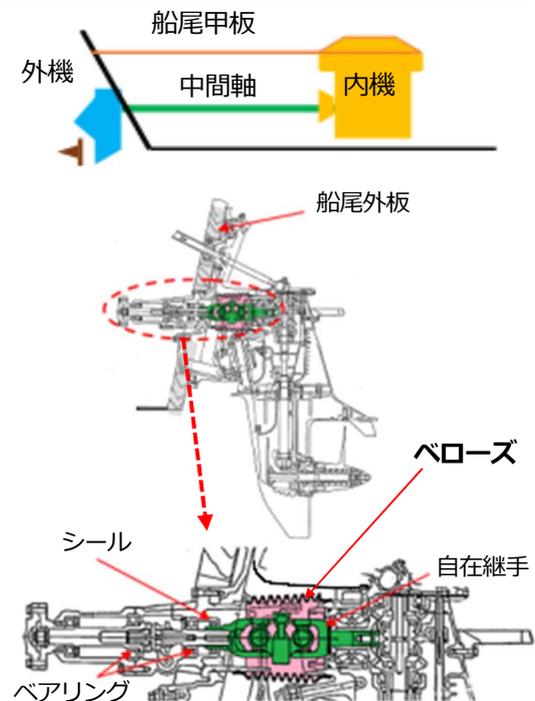
本事故の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。（令和2年4月30日公表）
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2020/MA2020-4-21_2019mj0095.pdf

航行中、自在継手を覆う水濡れ防止のゴム製ベローズ内に水が入り、自在継手が腐食して破断し、船体のシール等と共に抜け、開口した軸穴から浸水して沈没した事例

事故の概要：本船（漁船、総トン数1.5トン、8.54m(L)、ディーゼル機関、出力：73kW）は、航行中、船尾外板の軸穴から浸水して沈没した。

事故の経過：

- ・本船は、船長が1人で乗り組み、活魚を届ける目的で、08時15分ごろ係留地を発し、約11.5ノットの対地速力で航行した。
- ・船長は、08時46分ごろ、ガシツという異音と同時にドライブユニット（外機）が停止したので、チルトアップして外機を見たが異常を認めなかった。
- ・船長は、機関室で、主機（内機）と外機をつなぐユニバーサルジョイント（自在継手）が船内側に抜け、開口した船尾外板中央部の軸穴から浸水しているのを認め、瞬く間に浸水して船尾部が水没したので、本事故の発生を通報し、救命胴衣を着用して本船を離れ、泳いでいたところを旅客船に救助された。
- ・本船は08時50分ごろ船首部を上方に向けた状態で沈没した。
- ・本船は、自在継手が、腐食して破断したのち、シール等と共に船内側に抜け、直径約15cmの軸穴が開いていた。製造者によれば、自在継手は、水濡れしないようベローズ（ゴム製蛇腹管）で覆われていたが、内部に入った海水により腐食したとのことであった。
- ・ベローズ内に海水が入った要因は、①船体に付着したかき等との接触による損傷、②ベローズを固縛するバンドの緩み、③バンドを巻き締めていた箇所劣化や損傷による隙間が生じていたことがあったものと考えられる。



事故前の状況：定期点検一覧表には、ベローズ等は300時間又は3か月ごとに点検し、1年ごとに交換すること、自在継手は300時間又は3か月ごとに点検することとなっていた。船長は、自在継手に腐食等が発生していると思わず、定期点検を行っていなかった。

原因：本事故は、本船が南進中、船長が、ベローズ、バンド及び自在継手の点検を適切に行っていなかったため、腐食していた自在継手が破断して船内側に抜け、開口した船尾外板中央部の軸穴から浸水して沈没したものと考えられる。

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・船内外機船の自在継手が腐食すれば、軸穴から浸水して沈没するおそれがあることを認識し、ベローズ、バンド、自在継手の点検及び整備を適切に行うこと。

本事故の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。（平成31年2月28日公表）
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2019/MA2019-2-29_2018hs0046.pdf

操業中、両舷燃料油タンクの油量が低下して燃料供給不足となり、また、主機のクラッチを中立位置にすることを失念して始動できなかった事例

事故の概要：本船（漁船、総トン数3.0トン、10.10m(Lr)、ディーゼル機関、出力：201kW）は、はえ縄の揚収作業中、乗り揚げ、船底の破口等を生じた。

事故の経過：

- ・本船は、船長が 1 人で乗り組み、はえ縄漁の目的で、11 時 00 分ごろ漁港を出港し、漁場に到着、右舷側燃料油タンクの油量が少なくなったので、左舷側燃料油タンクの燃料油取出し弁を開いて両舷のタンクから燃料油が供給された。
- ・船長は、陸岸から約 30m 離れた場所にはえ縄を投入した後、しばらくして前部甲板の右舷側で遠隔操縦装置を使用して主機を前後進させながら、巻揚げ機ではえ縄を揚げ始めた。



- ・本船は、船長が、12 時 10 分 ごろ、主機を後進としていたところ、**突然主機が停止**したので、操舵室へ行き、主機の始動を試みたが、クラッチを後進に入れた状態としていたことを忘れ、始動することができず、風潮流によって南東方へ圧流されていたので、錨を船首から投入したものの、12 時 20 分ごろ右舷船尾から岩場に乗り揚げた。
- ・船長は、本事故の通報を行った後、船体の状況を確認し、船底に破口を生じて魚倉、機関室等が浸水しているのを認めた。本船は、えい船で引き下ろされた後、陸揚げされた。

事故前の状況：燃料油タンクは、タンク下端から約 2.5 cm の高さに燃料油取出し弁及び油面計下端部の開閉弁が取り付けられ、**燃料油取出し弁取り付け位置より下部の燃料油（両タンクで約 43 ℓ）が使用できない構造**となっていた。

本船は、出港時、船長が両タンクの燃料油残量から翌日に補油をすればよいと考えて出漁し、両舷燃料油タンクから燃料油を供給した際、油量が両タンク共に油面計下端から約 2 cm の高さとなっており、補油の目安としていた高さ（残量）となっていた。

原因：本事故は、本船が、はえ縄の揚収作業中、主機が停止して始動できなかったため、風潮流に圧流され、岩場に乗り揚げたものと考えられる。

主機は、船体が横揺れして燃料油タンクの油面が低下した際、燃料油取出し口から空気を吸い込み、燃料油の供給が阻害されて停止した可能性があり、また、クラッチが後進の位置にあったことから、始動できなかったものと考えられる。

再発防止に向けて（事故等の防止対策）

- ・燃料油タンク内の使用できない油量を考慮し、**必要な燃料を搭載**しておくこと。
- ・主機始動の際には、クラッチレバーが中立運転位置にあることを確認すること。

本事故の調査報告書は当委員会ホームページで公表しています。（平成 30 年 4 月 26 日公表）
https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2018/MA2018-4-45_2018ns0006.pdf

4. 機関故障関連事故等を防ぐために（事故等の防止対策）

本章では、第3章に示した機関故障関連事故等の事例を踏まえ、遊漁船及び漁船における事故等の防止対策として、ふだんから実行することが重要な発航前検査及び機関の点検と保守整備の実施例についてご紹介します。

船舶の安全運航を確保するためには、操縦者自身が自船の主機、主要な構成機器及び配管系統について、よく観て知る、理解することが重要です。

4.1 発航前検査

国土交通省では、次のチェックリストをホームページに掲載して、小型船舶の操縦者に安全運航の呼び掛けを行っています。掲載アドレスは次のとおりです。

https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_fr10_000010.html

発航前検査チェックリスト

発航前検査は、船長の義務です。
平成28年7月1日より、発航前の検査義務違反は行政処分の対象となりました。

エンジン始動前の検査

船体の検査

- 船体に亀裂や破口はないですか。
- エンジンルームや船底のビルジ（汚水）の量は罫線より多くないですか。

エンジンの検査

- 航海計画に見合った燃料は十分にありますか。
- 燃料コック（バルブ）は開いていますか。
- 燃料フィルターやセジメンター（油水分離器）にゴミや水分の混入はないですか。
- エンジンオイル（潤滑油）の量は十分ですか。
- 冷却水の量は十分ですか。
- バッテリーの液量は十分ですか。また、ターミナルは十分締め付けられていますか、バッテリーの耐用年数は切れていませんか。

救命設備等その他の検査

- ライフジャケットを着用しましたか。
- 通信手段の充電量、予備バッテリーを確認しましたか。
- 気象・海象情報、水路情報は確認しましたか。

エンジン始動後の検査

エンジンの状態確認

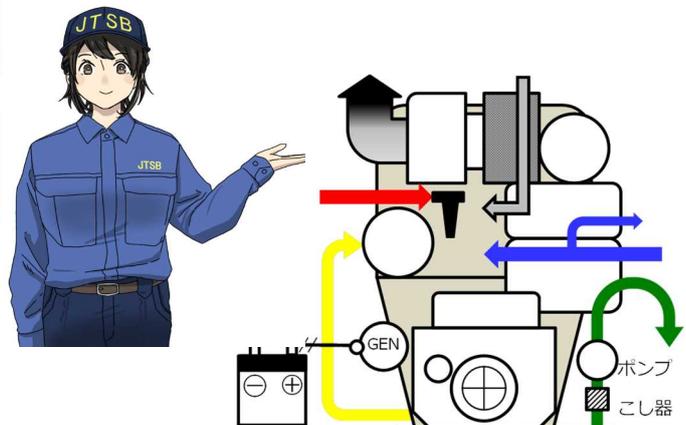
- 回転計、冷却水温度計、油圧計、電流計、電圧計は正常値を指していますか。
- 冷却用の海水は適量どおりの量や勢いで排出されていますか。
- エンジンから異常な音やにおいが出ていませんか。

© 2014 JMSA/KAZI

小型船舶の安全運航のために

- 海の安全情報
- 発航前検査の詳細情報
- ポート共通取組 使用（航海）前後の点検事項
- 緊急時のトラブルシューティング
- もしもに備えて保険加入
 - 事故（遊泳者との接触、衝突など）を起こした場合、多額の賠償責任が生じます。
 - 保険加入の窓口

船長は、小型船舶の出航前、発航前検査の実施が義務付けられています。



4.2 機関の点検と保守整備

4.2.1 日頃の点検と保守整備

機関を運転するために必要な機器や配管の流れを把握して点検と保守整備を行いましょう。操縦者の皆さんが乗船する船舶の機関室等にある機関、機器、配管系統、設備等をよく観て、把握しておくことが重要です。

(1) 電気系統

電気配線が、発電機、バッテリーといった電源から、配電盤、分電箱、ヒューズボックス、メインスイッチに接続され、その後、電気機器まで接続される流れを見てみましょう。

- ① 接続端子が緩んだり、外れそうになっていませんか。電気配線や電気機器の振れが大きいときには固定支持が重要です。
- ② 電気配線の被覆に亀裂が入ったり、剥がれていませんか。

- ③ 絶縁抵抗の計測を行いましょ。電気機器・電気配線と船体と共に、電気配線の間での絶縁抵抗を測って確認しておくことも重要です。

(2) 燃料油系統

燃料油が、燃料油タンクからこし器、燃料油ポンプで機関又は燃料弁まで接続される配管の流れを見てみましょう。

- ① 燃料油タンクが吸い込んだ湿気が結露して水分が溜まり、タンク及び機器内部の錆付き、燃料油の劣化、機関の燃焼不良を起こすことがあるので、定期的に水抜きをしましょう。
- ② 定期的にこし器を開放してエレメントの清掃をしましょう。燃料油に水分が混入していないか確認もできます。

(3) 潤滑油系統

潤滑油は、機関のクランクケースから、こし器を通してポンプで吸い込まれた後に、各配管から機関駆動部に供給され、駆動部の潤滑、冷却、清浄等に利用される重要な役割があります。

- ① こし器の蓋を開けて清掃と内部を点検しましょう。ゴミ、スラッジ、水分等の有無を確認します。また、エレメント、ゴーズワイヤに破損がないか確認しましょう。
- ② 油溜まりの潤滑油の油量は適正ですか。また、燃料油等の臭いがせず、スラッジ等の混入や粘度の低下等がなく性状（質）は適正ですか。
- ③ 燃料油や潤滑油の供給配管は、外観を観て、振動や接触で亀裂、折損、破損等をしていませんか。機関運転中、配管の振れが大きいときには、支持金物で固定することが重要です。

(4) 冷却清水系統

冷却清水が、清水ポンプで送り出され、冷却器（ラジエータ）から機関へ流れ、その後ポンプに吸い込まれる循環ラインを見てみましょう。清水タンクがある場合、冷却清水の水位は適正ですか。

(5) 冷却海水系統

海水が、船底に設置された船底（海水吸入）弁からこし器を通して、海水ポンプに吸引、吐出され、冷却器、船尾管へ供給された後に、排出管や船外弁から排出される配管の流れを見てみましょう。ふだん船外に排出される海水量を確認しておくことも重要です。

- ① 海水系統のこし器、海水ポンプは、定期的に開放して掃除と点検を行いましょ。
海水ポンプは、消耗することが多く、定期的な開放点検が重要です。ゴム製インペラは、開放時に劣化や衰耗していないか状態を確認しましょう。
- ② 海水管、海水により冷却する冷却器本体に錆や茶色の染みがあると漏水や腐食を疑って点検を行い、必要であれば、交換、補修を行うことが重要です。船尾管軸封装置への通水状態は大丈夫ですか。
- ③ 冷却器の海水側カバーには、防食保護亜鉛が取り付けられ、その消耗量に応じて交換が必要です。

4.2.2 定期的な保守整備

遊漁船及び漁船の点検と保守整備には、原動機メーカーや修理業者に依頼して行うことを勧めるものがあります。

船舶所有者は、**メーカーの定期点検、整備基準に基づき、保守整備等を実施し、実施日、実施内容をチェックリストに記録（機関来歴）をつけておくことが、船舶の安全運航を確保するために重要です。**また、メーカーや修理業者から手渡される**点検リスト又は工事報告書、交換部品リスト等をクリアファイル、ボックス等にひとまとめにして保管しておく**とよいです。

これらのことにより、点検や保守整備の不足や過剰を避けることができ、船舶の運航及び管理のうえで、経済性が向上することにもなります。

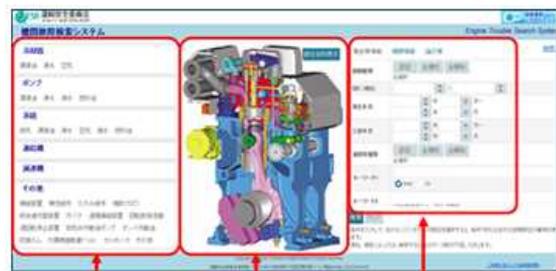
◎定期点検のチェックリスト（機関関係）（例）

点検と保守整備の項目	実施日		実施日
機関シリンダヘッドの開放（吸気弁、排気弁、燃料弁）	—	…	—
機関のピストン及び接続棒の抜出し、クランク軸の点検	—	…	—
減速機、クラッチの点検	—	…	—
動力伝達装置、自在継手、ベローズ、シール部等の点検	—	…	—
船尾管軸封装置の点検	—	…	—
バッテリーの機能点検、接続端子の清掃及び増締め	—	…	—
電気配線、電気器具の点検 ※電線の被覆及び電気器具本体の状態	—	…	—
電気回路の絶縁抵抗計測（電線間の絶縁抵抗計測を含む）	—	…	—
配電盤、分電盤の接続端子の点検、増締め及び内部清掃	—	…	—

※本表の項目は、船舶所有者の専門知識、経験により実施可能な内容も含まれています。

機関故障検索システム ～クリックで簡単検索～

運輸安全委員会では、機関故障部位・部品から容易に事故等調査報告書を検索・活用できるツールとして、機関故障検索システム（ETSS）を構築し、提供しています。



<使用例>

エンジンの一部が過熱した事例を調べるには、部品の部位（ピストン部）を選び、船舶種類で「漁船」、総トン数で「1～20トン」、出力「400～500」を選択し、絞り込みを行うと、必要な情報が得られます。

機関故障検索システム



<https://jtsb.mlit.go.jp/hazardmap/etss/>

5. まとめ

本ダイジェスト作成にあたっては、水産業等の関係者の方々と情報交換を行ったところ、遊漁船や漁船の機関故障に関する情報発信の要望があり、これを受けまして事故等事例と防止対策についてご紹介することとしました。

5.1 機関故障関連事故等の発生状況とその防止対策

- (1) 主機本体の故障は、ピストン、接続棒、クランク軸等が長年にわたって未整備のために発生する事例が目立ち、原動機メーカーの保守整備基準による開放整備が重要です。

特に、中古船を購入したときは、機関本体の開放整備を行った時期を把握し、確実な点検と保守整備を行い、機関来歴に記録しておきましょう。

- (2) 火災事故では電気系統に起因した事例が多く、配線が劣化して被覆に亀裂、剥離等が起こり、導線が短絡した過電流で発熱して出火することがあるので、電気配線の劣化に気付いたら交換を行いましょう。原因が不明となっている火災事故にも、電気系統が起因している可能性があります。

また、運用面では、帰港して運航が終わったらメインスイッチを必ず断とすること、無人の状態では電気器具に給電やバッテリーを充電しないことが重要です。

船体材料のFRP、実は燃えるのです。

遊漁船及び漁船の船体及び構造物には、FRP（繊維強化プラスチック）が使用されています。FRPは、加工が容易で強度が期待できる優れたもので、燃えにくい材料ともいわれますが、難燃性のものを除いては、過熱して出火すると連鎖反応により、延焼が広がって全焼するおそれがあります。関連情報は当委員会ホームページで公表しています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2019/MA2019-6-3_2019tk0010.pdf

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/p-pdf/MA2019-6-3-p.pdf>

- (3) 海水系統の構成機器及び配管の腐食による破口、接続ホースの脱落、船尾管軸封装置の焼付きなどが原因となる浸水を防ぐため、機関室のビルジの量や船体の過度な傾斜に注意を払い、ビルジの量が増加するようであれば原因を調べましょう。
- (4) 潤滑油は、供給不足や水、燃料油等が混入して劣化が起こると、機関駆動部が損傷する原因となります。こし器内部や潤滑油中に水分やスラッジがあったり、燃料油の臭いがしたり、汚れが甚だしい場合には油を新替えて、その原因を調べましょう。

5.2 機関故障関連事故等の事例からのアドバイス

第3章では、遊漁船及び漁船における機関故障を防ぐ方法として、「五感を活かす」ということをご紹介しました。また、遊漁船及び漁船の操縦者は、ふだんの運航において、知識や経験に基づき、「なんかおかしい感じがするので今日は出航を控えようか。」、「主機からおかしな異音がするので停止しよう。」、「焦げたような臭いがするので、まず減速しよう。」などと異状を感じる危険回避意識と対応が重要です。

船舶の機関は、ふだん何も言わず、黙って運転してくれており、故障や損傷する前にはほとんどの場合、明らかな変調や予兆が出てから、突然、故障や不具合を訴えます。

操縦者の皆さんが、研ぎ澄まされた五感と危機回避意識で「感じる」という感覚を洗練し、船舶の機関故障を未然に防止し、安全な遊漁や漁を行われることを願っています。

事故防止分析官のひとこと

今回は、具体的な事例からその背景に目を向けてみました。日常の整備・点検の不備や、ふとした安全でない行動がもとになって、事故やトラブルにつながることもある、ということがわかります。

ご紹介したツールなどを活用しながら、普段より一手間かけたチェックをするのも有効だと思います。

皆様の日々の運航がより安全なものになるお役に立てば幸いです。

「運輸安全委員会ダイジェスト」についてのご意見や、出前講座のご依頼をお待ちしております。

〒160-0004

東京都新宿区四谷1-6-1 四谷タワー15F

国土交通省 運輸安全委員会事務局

担当：参事官付 事故防止分析官

TEL 03-5367-5025(内線 233)

FAX 03-3354-5215

URL <https://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>

e-mail hqt-jtsb_analysis@gxb.mlit.go.jp