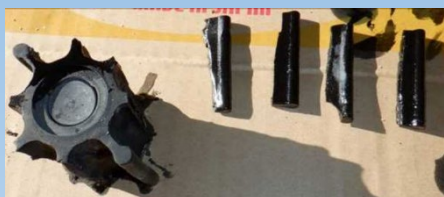


小型船舶の機関故障防止 ハンドブック



令和6年9月
公益財団法人
海難審判・船舶事故調査協会

目 次

1. はじめに	1
2. 発生状況	1
(1) 船舶種類	1
(2) インシデント・事故の種類	2
(3) 主な故障部位	2
(4) 故障部位別の概要	7
3. 事例紹介	7
①セルモータ用電線の被膜が破れて短絡し、出火した事例	8
②燃料供給ポンプ作動不良で運航不能になり乗り揚げた事例	10
③クランク軸が折損して主機が運転できなくなった事例	12
④冷却海水ポンプのインペラが破損、浸水、沈没した事例	14
⑤ベローズが破損し海水が機関室に浸入して沈没した事例	16
⑥主機の潤滑油が噴出して運転ができなくなった事例	18
⑦排気ゴムホースが外れて海水が機関室に浸水した事例	20
4. まとめ（故障部位ごとの再発防止策）	22

表紙の写真

左上:焼付いたピストン及びシリンダライナ

右上:漏水した清水がかかったバッテリー充電用発電機(3 ページNo.6)

左下:海水冷却ポンプの破損したインペラ(15 ページ事例④)

右下:機関室から出火して沈没した漁船

1. はじめに

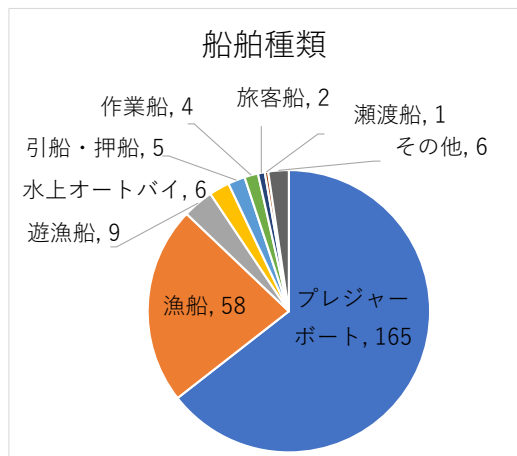
運輸安全委員会が公表した船舶インシデント調査報告書をみると、小型船舶において、機関の取扱不良や整備不良等により船舶の航行不能等に至ったケースが多数発生しており、さらに、航行不能により岸壁等への衝突や乗揚、あるいは火災、浸水、転覆、沈没などの事故に至るケースもあります。また、民間の救助機関BANの資料をみると、原因別救助要請理由で一番多いのが機関故障で、全体の救助要請の約65パーセントを占めています。機関故障により、人命が脅かされ、船舶に重大な損害を与えることも危惧されます。

そこで、小型船舶の機関故障防止のため、運輸安全委員会が公表した機関故障関連の調査報告書256件（平成31（2019）年から令和4（2022）年までの4年間）を整理・分析し、事故等の発生状況、事例、再発防止策等を以下のとおりまとめました。

2. 発生状況

（1）船舶種類

小型船舶の機関故障関連のインシデント・事故256件の発生状況を、船舶種類でみると、プレジャーボート165隻、漁船58隻、遊漁船9隻などになっており、プレジャーボートと漁船で約87パーセントを占めています。



「インシデント」：船舶事故の兆候（船舶事故が発生するおそれがあると認められる事態）で、船舶に損傷はなかったものの、船舶の通常の運航が妨げられられたり（運航阻害）、航行を継続できなくなったり（運航不能）することをいいます。

「運航阻害」の例：主機が2機搭載されている船舶で、1機に故障が生じたものの、残った1機で何とか帰港できた場合。

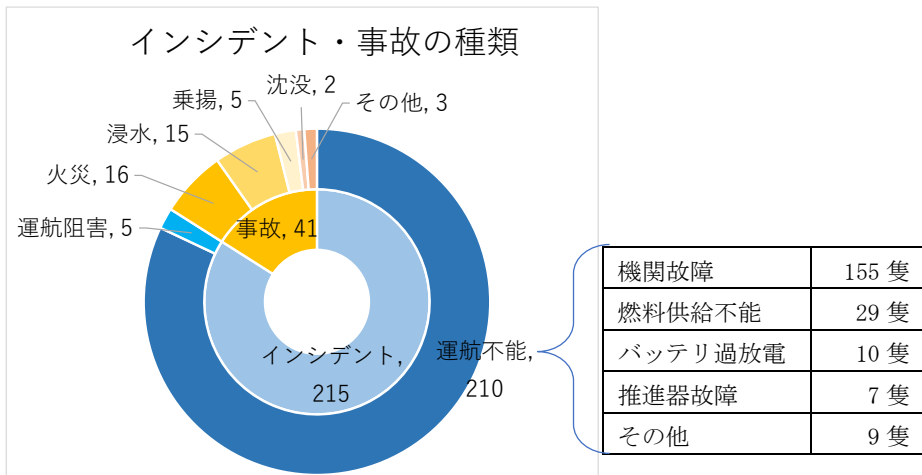
「運航不能」の例：主機が1機だけ搭載されている船舶で、機関が故障したり、燃料不足のため、航行を継続できなくなった場合。

(2) インシデント・事故の種類

インシデントが 215 隻、事故が 41 隻となっており、インシデントでは、運航不能が 210 隻、運航阻害が 5 隻となっています。

インシデントのうち運航不能は、機関故障 155 隻、燃料供給不能 29 隻、バッテリー過放電等 10 隻などとなっています。

事故では、火災 16 隻、浸水 15 隻、乗揚 5 隻などとなっています。



(3) 主な故障部位

機関故障関連のインシデント・事故による主な故障部位をみると、電気系統 64 隻、燃料油系統 56 隻、機関本体 48 隻、冷却水系統 42 隻などとなっています。

電気系統	64 隻
燃料油系統	56 隻
機関本体	48 隻
冷却水系統	42 隻
連結部	33 隻
潤滑油系統	27 隻
排気系統	9 隻
計	279 隻

※1 件の事例で複数の故障部位が含まれることがあります。

(4) 故障部位別の概要

電気系統が故障した主な事例

NO.	事故等種類	概要
1	プレジャーボート 運航不能 (バッテリー過放電)	船外機を停止した状態で漂流中、長時間にわたりGPSプロッターを使用してバッテリーが過放電状態になり、船外機の始動ができなくなった。
2	プレジャーボート 運航不能 (セルモータ故障)	セルモータの点検が実施されていない中、船外機を始動し、付着したカーボンにより電機子の絶縁抵抗が低下し、船外機を再始動できなくなった。
3	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	バッテリーと船外機間の給電用電線が老朽化によって断線したため、船外機が始動できなくなった。
4	プレジャーボート 運航不能 (電源供給不能)	バッテリーのターミナル部に錆と緩みによる接触不良が発生し、船外機への電力供給が途絶え、船外機が停止して運航不能となった。
5	漁船 運航不能 (バッテリー過放電)	使用期限を超えて蓄電容量の低下したバッテリーを使用し、充電が十分に行われなくなり、電源の電圧が低下してセルモータを回すことができず、主機が始動できなくなった。
6	漁船 運航不能 (機関故障)	主機冷却清水タンクの冷却清水がバッテリー充電用発電機にかかり、同発電機が短絡して充電できなくなり、バッテリーが過放電状態となってセルモータが始動せず、主機が始動できなくなった。
7	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	船外機のヒューズが切れて船外機が始動できなくなり、運航不能となった。
8	漁船 火災	機関室内にあるセルモータ用電線が経年劣化により被覆が破れて短絡したため、出火した。【事例①】

燃料油系統が故障した主な事例

NO.	事故等種類	概要
1	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	燃料フィルターが目詰まりして燃料の供給が行われず、船外機の運転ができなくなった。

2	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	ゴム製燃料油ホースが経年劣化で破損し、燃料油の供給が阻害されて船外機の運転ができなくなった。
3	プレジャーボート 運航不能 (燃料供給不能)	船外機を始動する際、プライミングポンプによる空気抜きが十分でなく、船外機の燃料系統に混入していた空気により燃料油が供給されず、船外機の始動ができなくなった。
4	漁船 運航不能 (燃料供給不能)	ろ過器に接続された燃料系ゴムホース及びプライミングポンプのゴムの亀裂部から空気を吸い込んで、船外機の始動ができなくなった。
5	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	キャブレターが詰まって、船外機に燃料が供給されずに始動できなくなった。
6	プレジャーボート 乗揚	燃料供給ポンプが作動不良で燃料を供給できなくなり、主機の運転ができなくなり、浅瀬に乗り揚げた。【事例②】
7	プレジャーボート 運航不能 (燃料不足)	十分な燃料を保有しないで出航し、燃料タンクが空となり主機の運転ができなくなった。
8	押船 運航不能 (燃料供給不能)	燃料タンク底部にたまった水が燃料系統に混入し、主機の運転ができなくなった。

機関本体が故障した主な事例

NO.	事故等種類	概要
1	漁船 運航不能 (機関故障)	冷却清水温度高温警報が続く状態で主機の運転を続け、主機に過熱が進むとともに潤滑油の流量が不足してクランクピン軸受等が潤滑不良となり、クランク軸、ピストン等に破損が生じて主機の運転ができなくなった。
2	小型兼用船 (遊漁船) 運航阻害	主機にブローバイ(吹き抜け)が発生してシリンダライナとピストンリングの間の摺動面の油膜が切れ、ピストンが焼き付いて主機の運転ができなくなった。
3	漁船 運航不能 (機関故障)	主機のシリンダライナの外側壁面に破口が生じ、冷却清水が同破口から浸入してクランク室内の潤滑油に混入し、潤滑不良により一時的にピストンリング等に焼き付きを生じた後にブローバイ等が発生し、主機の運転ができなくなった。

4	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	シリンダヘッドガスケットの経年劣化に気付かず運転を続け、同ガスケットが破損して冷却海水がシリンダ内に浸入し、船外機が停止した。
5	引船 運航不能 (機関故障)	船底弁にごみが絡んで主機の冷却海水量が不足した状態で運転が続けられ、主機が過熱してピストン及びシリンダライナが焼損して主機の運転ができなくなった。
6	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	主機の過給機軸受部の潤滑油供給管の袋ナットが腐食して潤滑油が漏れ、クランク室内の潤滑油が欠乏してピストン等が焼き付き、主機の運転ができなくなった。
7	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	船外機のクランク軸が上端部でねじ切れて折損し、船外機の運転ができなくなった。
8	漁船 運航不能 (機関故障)	主機の主軸受下メタルが変形していたため、主軸受とシリンダクランクピンとの間の腕部に曲げ応力が生じて同腕部が折損し、主機の運転ができなくなった。【事例③】

冷却水系統が故障した主な事例

NO.	事故等種類	概要
1	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	清水冷却器に接続しているゴム製ホースに経年劣化による亀裂が生じ、同ホースから冷却清水が漏水して主機が運転できなくなった。
2	漁船 運航不能 (機関故障)	主機冷却清水ポンプケーシングにピンホールが生じて冷却清水が噴出し、主機の運転ができなくなった。
3	作業船 沈没	冷却海水ポンプのインペラが破損し、高温の排気ガスが排気ゴムホース、排気管を脱落、溶損させ、船尾部外板の船尾排気管から海水が流入して機関室に浸水して沈没した。【事例④】
4	遊漁船 浸水	主機の冷却海水ポンプの吐出側に接続されたゴム製ホースが経年劣化により裂け、同ホースから海水が噴出して機関室に浸水した。
5	プレジャーボート 火災	船底の海水吸入口にビニール袋等が付着して冷却海水を十分に取込むことができず、冷却海水ポンプのインペラが破損し、冷却海水が供給できなくなり、主機の排気ガスが同海水と混合されずに高温状態で排気ゴムホースを溶損させて噴出し、上部の可燃物に着火して延焼した。

6	プレジャーボート 浸水	海水こし器の蓋が経年劣化により破損し、冷却海水管内の海水が噴出して機関室に浸水した。
---	----------------	--

連結部が故障した主な事例

NO.	事故等種類	概要
1	漁船 乗揚	クラッチレバーを操作した際、ギアオイルが不足してクラッチが作動せず、運航不能となり、圧流されて消波ブロックに乗り揚げた。
2	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	主機の逆転減速機の作動油のこし器エレメントが、ゴミ等で目詰まりしてクラッチの作動油の圧力が低下し、逆転減速機のクラッチが嵌合できなくなった。
3	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	船外機のシャフトシールが破損してギヤ油中に海水が混入し、クラッチ機構等に発錆が進み、クラッチ機構に作動不良が生じてギヤが破損した。
4	漁船 運航不能 (機関故障)	長年、クラッチワイヤの点検が行われず、経年劣化により同ワイヤが破断し、クラッチの操作ができなくなった。
5	漁船 運航不能 (機関故障)	クラッチ箱が腐食して作動油の漏えいが続き、クラッチの作動油が不足して同油の圧力が低下し、クラッチの嵌合ができなくなった。
6	プレジャーボート 沈没	アウトドライブ装置のベローズが経年劣化で破損し、海水が同装置の動力伝達軸系統内に浸入し、軸受、リップシール及び軸受箱に損傷を生じて軸が損なわれ、海水が機関室に浸入して沈没した。【事例⑤】

潤滑油系統が故障した主な事例

NO.	事故等種類	概要
1	漁船 運航不能 (機関故障)	主機直結潤滑油ポンプの駆動軸に折損及び歯車の焼付きが生じ、同ポンプが作動せず、潤滑油圧力が低下して主機の運転ができなくなった。
2	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	アウトドライブクラッチ用作動油のこし器がゴミ等で目詰まりしたため、クラッチの操作ができなくなった。
3	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	主機のオイルミスト管から潤滑油が噴出し、クランク室内の潤滑油がほぼ空になって主機の運転ができなくなった。 【事例⑥】

4	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	1年5か月の間、潤滑油量の点検及び補油が行われず、航行中に潤滑油が欠乏して主機の駆動部が焼き付いた。
5	プレジャーボート 運航不能 (機関故障)	船外機のオイルインジェクションポンプが長期間整備されず、同ポンプが経年使用により故障してシリンダへ潤滑油が送られず、ピストン等が焼き付いて船外機の運転ができなくなった。

排気系統が故障した主な事例

NO.	事故等種類	概要
1	漁船 浸水	経年劣化によりゴム製排気管が外れ、冷却海水が機関室に噴出して海水が機関室に流入し、浸水した。
2	プレジャーボート 浸水	ゴム製排気管継ぎ手の下部に亀裂が生じ、同継ぎ手の下部の亀裂から冷却海水が漏えいして機関室に浸水した。
3	漁船 火災	主機の排気管に亀裂が生じて高温の排気ガスが噴出され、主機の排気管の断熱材付近の可燃物が発火して付近の可燃物に延焼した。
4	小型兼用船 浸水	ホースバンドが緩んで排気ゴムホースが外れ、海水が機関室に流れ込み続けて船尾が沈み、ミキシングエルボの出口から機関室に流入して浸水した。【事例⑦】

発航前の点検(自動車と小型船舶)

現在の自動車は信頼性が向上し、マイカー(自家用車)の場合は、昔のように乗車前の点検として、エンジンオイルのチェック、冷却水量の確認などは義務付けられていないので、燃料油量の確認程度で運転をしていると思いますが、船の場合も同じように考えていませんか？

小型船舶の機関の場合、衝撃や動揺が激しいこと、高負荷での運転、塩分を含む環境など、自動車と比べて過酷な条件での使用になりますので、発航前の検査をしっかりと行いましょう！

※発航前検査の義務違反は行政処分の対象となります。

3. 事例紹介

次に故障部位ごとのインシデント等の事例7件を紹介します。

① セルモータ用電線の被膜が破れて短絡し、出火した事例

事故の概要

漁船 A(4.94t、1人乗り組み)が航行中、セルモータ用電線が経年劣化により被膜が破れて短絡し、機関室で火災が発生した。 【機関室内の電線等に焼損】

事故の経過

本船は、建造後30年以上が経過しており、主機が12年前に換装されていたが、絶縁抵抗測定等の電氣的な整備状況は不明であった。

船長は、本船を約1年半前に中古で購入してから**何度かセルモータの回転低下等の状況を認めたが、不具合とは思わなかった**ので、使用上支障はないと思い、**セルモータ用電線の点検を行っていなかった**。

12:30 帰航する目的で、約13ノットの速力で航行中、主機の回転数が低下し、**速力が約8ノットに低下した**。

セルモータ用電線の被膜が破れた箇所が、エンジンケーシングと接触して短絡し、周囲の可燃物に引火した。

12:42 船長は、**機関室内から白煙が発生し、セルモータとバッテリー付近に火炎を認めた**。

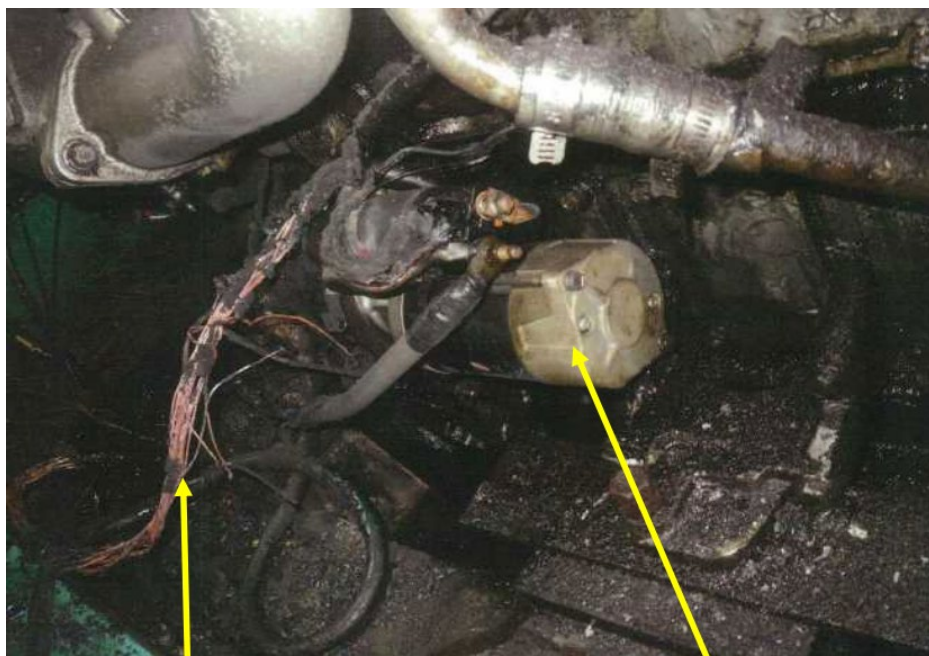
船長は、**船首の倉庫に入れていた携帯型泡消火器**を取り出し、機関室内を覗き込んだところ、白煙が薄くなって火炎が小さくなり、間もなく**自然に鎮火**したことを確認した。

漁業協同組合の担当者が、船長の家族からの連絡を受け、海上保安庁へ**救助の要請**を行った。

巡視船にえい航されたのち、僚船に引き継がれた。

15:01 漁港に着岸したのち、陸揚げされた。

電線溶断箇所



電線溶断箇所

セルモータ

原因

本事故は、本船が、航行中、機関室内にあるセルモータ用電線が経年劣化により被覆が破れて短絡したため、出火し、周囲の可燃物に引火した。

再発防止策

- 定期的に電気配線の点検を行い、必要であれば修理等行うこと。
- 消火器は、すぐに消火活動が行える場所に設置すること。
- 定期的に絶縁抵抗等の測定を行い、漏電の有無を確認すること。

この事例の船舶事故調査報告書は運輸安全委員会のホームページで公表しています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2019/MA2019-8-10_2019yh0042.pdf



② 燃料供給ポンプ作動不良で運航不能になり乗り揚げた事例

事故の概要

プレジャーボート A(長さ8.05m、4人乗船)が漂流中、主機の運転ができなくなって運航不能となり、浅瀬に乗り揚げた。
【右舷船首部に擦過傷】

事故の経過

本船は、本件発生時の約1か月前に定期検査を受検していたが、燃料供給ポンプの不具合は認められなかった。

本船の**燃料供給ポンプ**は、**新造後約24年間整備されていなかった**。

船長は、**出航前**に約30分間アイドリング運転を行い、各部を**点検したが異常を認めなかった**。

05:30 釣りの目的で、定係地を出港した。

燃料供給ポンプが、経年劣化により作動不良となった。

09:20 主機を中立運転として漂流中、**主機が停止した**。

船長は、何度か主機を始動しようとしたが始動できず、投錨した後、原因を調査しているうちに潮流により流された。

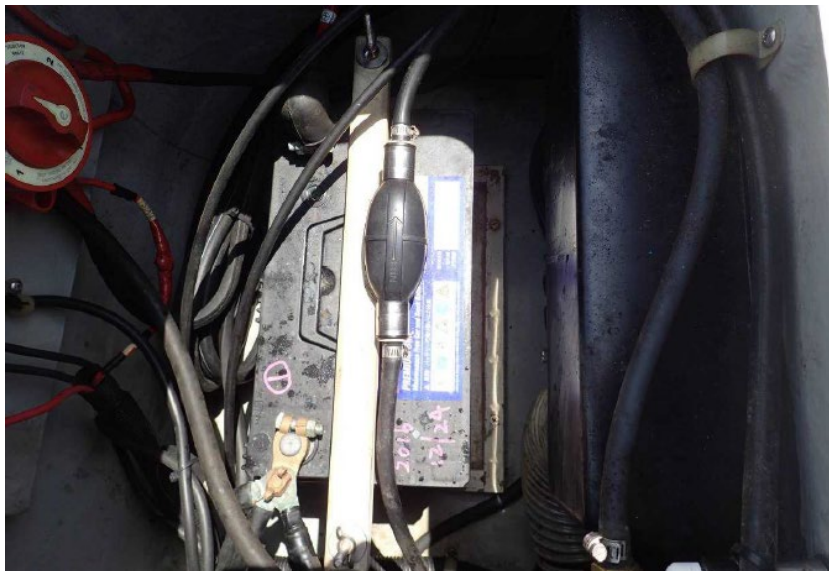
船長は、本船が走錨していることに気付いたが、原因の調査に集中していて、救助要請を行わなかった。

10:00 **砂浜に乗り揚げ**、のちに海上保安庁へ通報した。

11:00 来援した巡視船に**えい航**され、定係地近くの棧橋に着岸した。

14:00 燃料供給ポンプが作動していないことが判明し、**手動プライミングポンプ**で燃料を供給しながら、定係地へ向かい、帰港した。

手動プライミングポンプ



船外機の取扱説明書によれば、燃料供給ポンプは、500時間ごとに整備または交換が推奨されていた。
(本船主機の運転時間は、本事故時、2,300時間であった。)

原因

本事故は、本船が、主機を中立運転として漂泊中、新造時から一度も整備されていなかった燃料供給ポンプが作動不良になり、燃料を供給できなくなって主機の運転ができず、運航不能となり、浅瀬に乗り揚げた。

再発防止策

- 燃料供給ポンプ等の装備品は、取扱説明書に従い、適切な周期で整備または交換を実施すること。
- 主機が停止した際は、手動プライミングポンプを活用して、燃料が供給されているかを確認すること。

この事例の船舶事故調査報告書は運輸安全委員会のホームページで公表しています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2020/MA2020-10-12_2020yh0057.pdf



③ クランク軸が折損して主機が運転できなくなった事例

インシデントの概要

漁船 A(4.9t、1人乗り組み)が航行中、主機が異音を発し、手で停止した後、主機の運転ができなくなり、運航不能となった。 【主機換装】

インシデントの経過

船長は、潤滑油、潤滑油こし器のカートリッジ及び燃料こし器のカートリッジを約4か月ごとに取り替えていた。

船長は、出港時、主機始動前に、主機の潤滑油量、冷却清水量、燃料油量、ビルジの量、各部からの漏れの有無等の点検を行い、主機始動後に、冷却海水の排水状況、主機の運転状況等の点検を行っていた。

06:00 漁を終えて帰航を開始した。

主機は、定期的に主軸受の開放点検が行われていなかったことから、経年使用によって主機の4番主軸受下メタルが変形し、4番主軸受と4番シリンダクランクピンとの間の腕部に曲げ応力が生じて同腕部が折損した。

07:00 主機を回転数毎分(rpm)約1,500~1,600とし、約12ノットで航行中、主機の運転音が変わった。

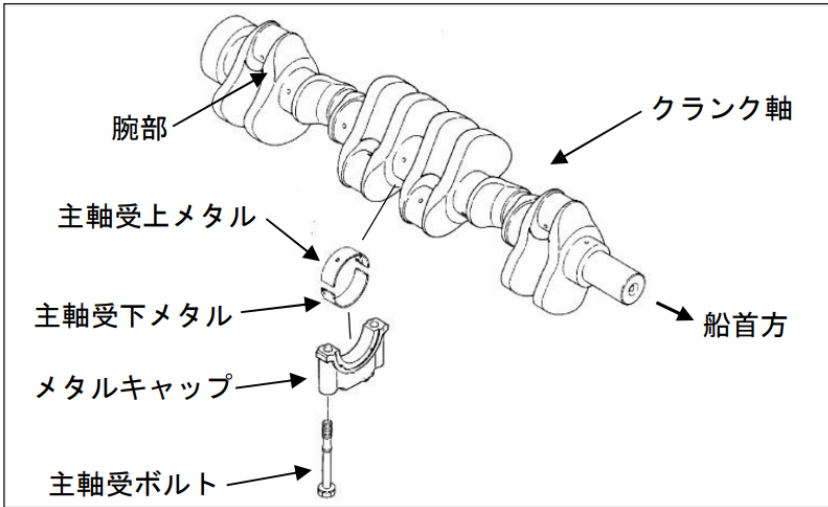
船長は、主機の回転数を下げたのち一旦停止し、主機を始動したもののアイドル回転(約500rpm)で異常音を認め、主機を停止した。

船長は、主機の運転が不可能と判断して、無線で僚船にえい航を依頼した。

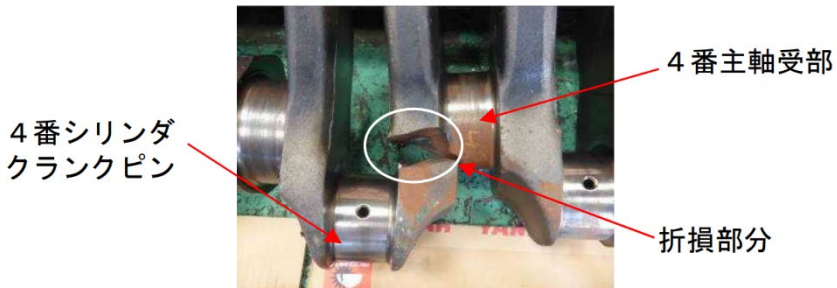
08:20 えい航されて帰港した。

点検の結果、クランク軸の折損が発見され、同型機関に換装された。

クランク軸



クランク軸折損状況



原因

本インシデントは、本船が、航行中、主機の4番主軸受下メタルが変形していたため、4番主軸受と4番シリンダクランクピンとの間の腕部に曲げ応力が生じて同腕部が折損し、主機の運転ができなくなった。

再発防止策

- 定期的に主軸受を開放して主軸受メタルの点検を行い、必要に応じて取り替えること。

この事例の船舶インシデント調査報告書は運輸安全委員会のホームページで公表しています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-inci/2019/MI2019-1-3_2018mj0077.pdf



④ 冷却海水ポンプのインペラが破損、浸水、沈没した事例

事故の概要

作業船 A(1.5t、1人乗り組み)が航行中、船尾部外板の船尾排気管から海水が流入し、機関室に浸水して沈没した。 【主機に濡損、船尾排気管に溶損】

事故の経過

本船は、年に数回しか運航されず、定期的な点検・整備が行われず、冷却海水ポンプのゴム製インペラは、約 25 年間、一度も交換されていなかった。

船長は、事故前日の午後と当日の午前中、本船を運航し、出港前点検で機関及び船体に異常を認めなかった。

12:45 燃料補給の目的で漁港を出港した。

冷却海水ポンプのインペラが、経年劣化により破損して冷却海水の取り込みができず、高温の排気ガスが排気ゴムホース・船尾排気管を通り、同ゴムホースが脱落・同排気管が溶損して海水が流入し、機関室に浸水した。

13:00 航行中、突然主機が異音を発して停止した。

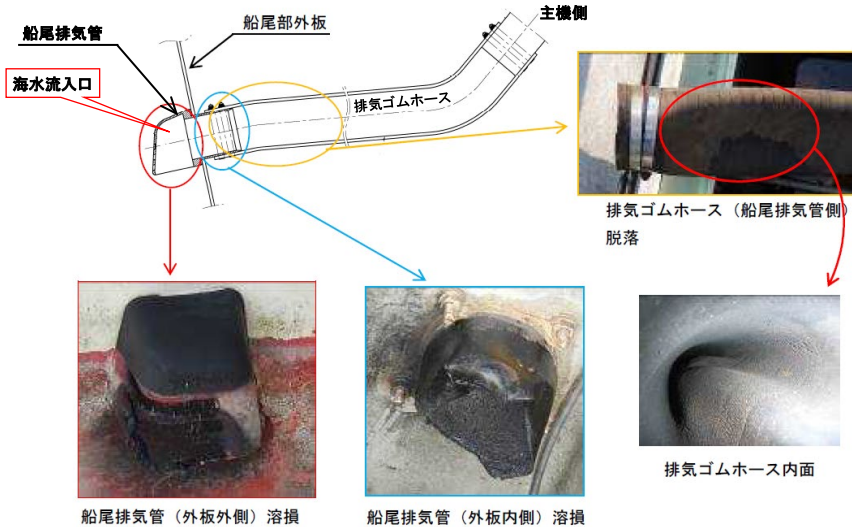
船長は、機関室内に煙を認め、主機が損傷したと思い、漁協に救助を依頼した。

13:10 船長は、機関室から水の音を聞き、主機が海水に浸かっているのを見て、初めて浸水していることに気付き、救助を急ぐよう依頼した。

13:40 船長は、機関室の浸水量が一気に増えたので、危険を感じて海に飛び込み、その後、来援した漁協の船舶に救助された。

14:00 沈没（翌日、引き揚げられて岸壁に陸揚げされた。）

海水流入口及び排気系統損傷状況



インペラ破損状況



取扱説明書には、冷却海水ポンプのインペラは、運転時間1,000時間又は5～6か月ごとに点検を、運転時間2,000時間又は1年ごとに交換を行うよう記載されていた。

原因

本事故は、本船が、主機の冷却海水ポンプのインペラが進水以降一度も交換されない状態で航行中、冷却海水ポンプのインペラが破損し、冷却海水を取り込むことができず、高温の排気ガスが冷却されないまま排気ゴムホース及び船尾排気管を通して同ゴムホース及び同排気管を脱落及び溶損させたため、海水が流入し、機関室が浸水して沈没した。

再発防止策

- 船舶所有者は、主機の取扱説明書の記載内容に従って、定期的な点検及び整備を行うこと。

この事例の船舶事故調査報告書は運輸安全委員会のホームページで公表しています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2021/MA2021-8-32_2020ns0084.pdf



⑤ ベローズが破損し海水が機関室に浸入して沈没した事例

事故の概要

プレジャーボート A(長さ6.56m、2人乗船)は、アウトドライブ装置のベローズが破損し、海水が機関室に浸入して沈没した。【2人死亡、船内外機等に濡損(全損)】

事故の経過

アウトドライブ装置のベローズは、事故の約6年前に交換され、約4年前と約2年前に行った機関の点検・整備時には異常が認められなかった。

13:30 釣りの目的でマリナーを出発した。



ベローズが経年劣化で破損し、海水がアウトドライブ装置の動力伝達軸系統内に浸入し、さらに、海水が機関室に浸入した。



15:04 民間救助組織のオペレーターは、船長から電話で、機関室が浸水して沈没のおそれがあるのでえい航してほしい旨の要請を受けたが、サービス対象外だったので、海上保安庁に救助を要請するよう助言して、現在位置を尋ねて通話を終えた。

15:25 オペレーターは、救助要請の状況を確認するため船長に電話をかけたが、電話が切られた状態か圏外である旨のメッセージが流れて通話ができなかった。

15:49 オペレーターが、さらに電話をかけたが通話できなかった。

16:13 オペレーターは、救助状況を確認するために海上保安庁へ電話をかけたところ、船長から救助要請がないことを知り、経緯を報告した。

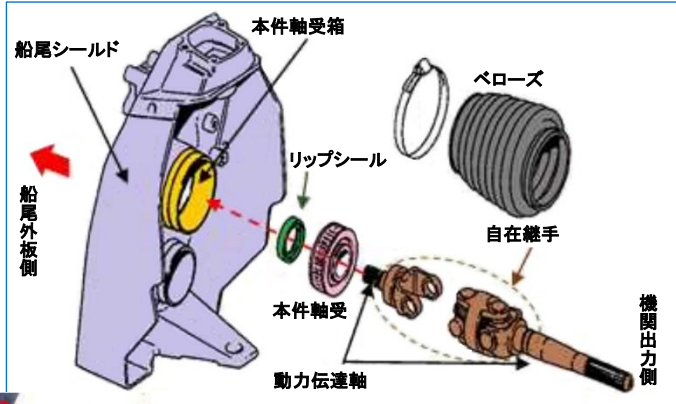
翌日 本船は、海上保安庁の潜水士によって、水深約34mの海底で発見
17:28 された。

17:51 船長は、船内で発見されて揚収された後、溺死と検案された。

後日 同乗者は、発見されて揚収された後、溺死と検案された。

本件軸受箱内の組立て略図

船内外機の取扱説明書では、アウトドライブ装置のベローズは、2年ごとに交換するようになっていた。



ベローズ及び自在継手の破損等状況

- ※本件軸受:機関出力側の動力伝達軸を支える軸受
- ※本件軸受箱:本件軸受を納める船尾シールド部の軸受箱
- ※ベローズ:動力伝達軸系統への海水の浸入を防ぐためのゴム製蛇腹管

原因

本事故は、本船が、アウトドライブ装置のベローズが交換時期を過ぎて長期にわたり使用されたため、経年劣化で破損し、海水が同装置の動力伝達軸系統内に浸入し、軸受、リップシール及び本件軸受到に損傷を生じて軸封が損なわれ、海水が機関室に浸入して沈没した。

再発防止策

- アウトドライブ装置のベローズは、定期的に点検及び整備を実施すること。
- 船長は、浸水を認め、沈没するおそれがある場合には、直ちに海上保安庁に救助を要請すること。

この事例の船舶事故調査報告書は運輸安全委員会のホームページで公表しています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acc/2019/MA2019-9-17_2018hs0034.pdf



⑥ 主機の潤滑油が噴出して運転ができなくなった事例

インシデントの概要

プレジャーボート A(7.52m、3人乗船)が航行中、主機のオイルミスト管から潤滑油が噴出して主機の運転ができなくなり、運航不能となった。 【主機換装】

インシデントの経過

09:30 クルージングの目的で、マリーナを出航した。

↓

主機の3番、4番シリンダのピストンリングが固着し、燃焼ガスがクランク室内に漏れてクランク室内の圧力が上昇し、オイルミスト管から潤滑油が噴出した。

↓

12:30 航行中、主機の油圧低下警報が発せられ、主機が停止した。

↓

船長は、主機のオイルミスト管から機関室内に潤滑油が漏れいしているのを認め、航行継続不可能と判断し、友人が近くのマリーナへ連絡して、本船は、えい航された。

船長は、マリーナの機関修理担当者から陸揚げして潤滑油漏えいの原因を調査する旨の打診を受けたが、潤滑油を補給したところ、主機を始動することができ、潤滑油も噴出しないので、航行継続可能と判断し、別の友人を乗船させるため、マリーナを出航した。

↓

17:00 航行中、主機の油圧低下警報が発せられ、主機が停止した。

↓

船長は、機関室内を調査して潤滑油がほぼ空の状態であることを確認し、航行継続不可能と判断して、岸壁で待っていた別の友人に救助を依頼した。
友人は、近くのマリーナに行って救助を要請し、本船は同マリーナのポートにえい航されて棧橋に着岸した。

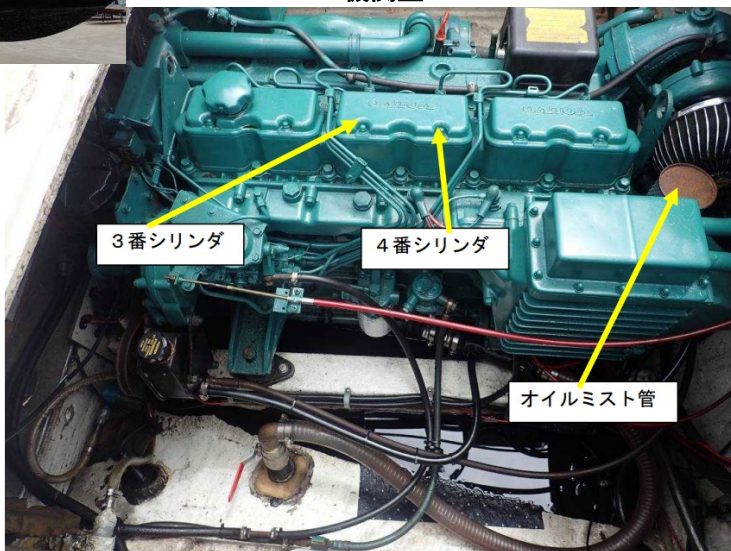
↓

本船は、マリーナに陸揚げされた後、主機が換装された。

本船



機関室



原因

本インシデントは、本船が、主機の3番及び4番シリンダのピストンリングが固着してクランクケース内に燃焼ガスが漏れている状態に出航し、航行を続けたため、主機のオイルミスト管から潤滑油が噴出し、航行中、クランク室内の潤滑油がほぼ空となって主機の運転ができなくなり、運航不能となった

再発防止策

- 船長は、主機の不具合が発生した場合、原因が解らない状態に出航しないこと。
- 船長は、普段から主機の整備を十分行い、潤滑油消費量等を把握しておくこと。

この事例の船舶インシデント調査報告書は運輸安全委員会のホームページで公表しています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-inci/2021/MI2021-2-2_2020yh0063.pdf



⑦ 排気ゴムホースが外れて海水が機関室に浸水した事例

事故の概要

小型兼用船 A(2.0t、5人乗船)が錨泊中、ホースバンドが緩んで排気ゴムホースが外れ、海水が機関室に浸水した。 【主機、航海計器等に濡損(全損)】

事故の経過

14:00 投錨して主機を停止し、釣りを開始した。

ホースバンドが緩み、排気ゴムホースが外れて、海水が機関室に流入し、喫水が上昇した。

本船は、船底弁が常時開放状態となっており、主機が停止して海水ポンプが停止した後においても、船底弁からミキシングエルボまでの冷却海水配管内が海水で満たされているので、サイフォンの原理により海水が流れ続ける状態であった。

16:30 船長が船尾部外板のスカッパ付近まで喫水が上昇しているのを認め、釣りを止めて帰港することとし、主機を始動して航行を開始した。

船長は、排出口から冷却海水の船外への排出状況を確認していなかった。

機付きの海水ポンプが作動することで、機関室に流入する海水が増加して機関室内に急速に溜まり、主機が水没した。

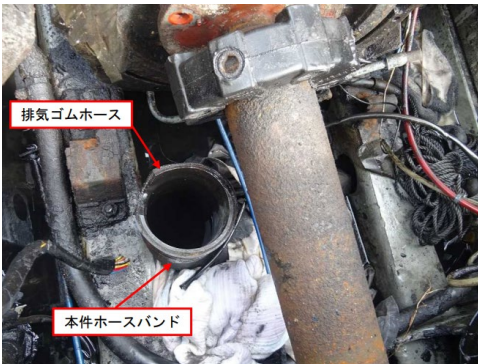
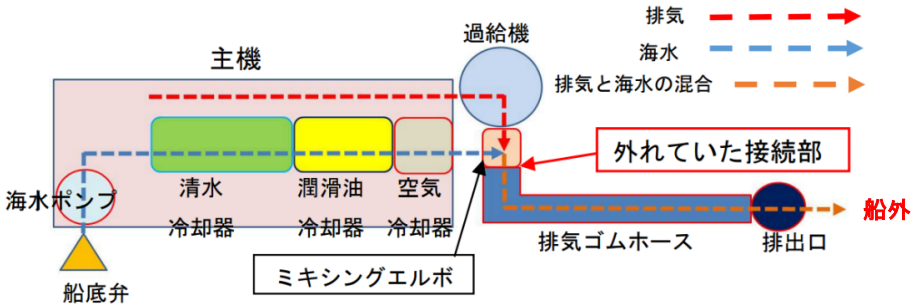
16:50 主機が停止したので、知人に救助要請を行った。

喫水が上昇することで、排出口が海面下になって海水が流入し、排気ゴムホースを経て機関室に逆流する海水がさらに増加し、浮力を失って、船尾部から水没し、船首部を水面上に出した状態となった。

17:00 来援した僚船3隻より全員救助された。

17:10 僚船により港に移送された後、海上保安部に通報した。

主機の冷却海水系統概略図



「ミキシングエルボ」とは、主機から出た冷却海水を過給機から出た高温の排気に混ぜ合わせることで排気を冷却して排出する装置をいう。

「サイフォンの原理」とは、液体が満たされた管の中を流れている地点から目的地まで途中出発地点より高い地点を通して導かれる仕組みをいう。

原因

本事故は、本船が錨泊中、主機のミキシングエルボの出口と排気ゴムホースの接続部において、ホースバンドが緩んで排気ゴムホースがミキシングエルボの出口から外れたため、サイフォンの原理により海水が機関室に流れ込み続け、船尾が沈み、さらにミキシングエルボの出口から機関室に海水が流入して浸水した。

再発防止策

- ホースバンドは、主機の振動等により緩むおそれがあるので、定期的に点検を行い、必要に応じて増し締めを実施すること。
- 出航前に、機関室の点検を実施すること。
- 主機運転時、排出口から冷却海水の船外への排出状況を確認すること。

この事例の船舶事故調査報告書は運輸安全委員会のホームページで公表しています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/ship/rep-acci/2020/MA2020-5-49_2019nh0062.pdf



4. まとめ(故障部位ごとの再発防止策)

1. 電気系統

< 自分でできる再発防止策 >

- ・出港前にバッテリー（電圧、液量、ターミナル部の緩みなど）の点検を行う。
- ・使用期限を超えて蓄電容量の低下したバッテリーは、早めに新替える。
- ・船外機を停止する場合、バッテリーの蓄電容量が極度に低下することがないように、電子機器等を長時間連続で使用しない。
- ・予備のヒューズを搭載するとともに、電気系統の不具合の場合、ヒューズの交換を試みる。

< 整備事業者などによる点検整備 >

- ・定期的に電気配線の点検、絶縁抵抗等の測定を行う。
- ・定期的にセルモータのカーボンの付着状態を点検する。

2. 燃料油系統

< 自分でできる再発防止策 >

- ・発航前に燃料の保有量・消費量を正確に把握し、必要な燃料を補給しておく。
- ・空になった燃料油タンクに給油を行った後に船外機を始動する際は、プライミングポンプによる空気抜きを行う。
- ・発航前や定期的に燃料こし器の点検を行う。
- ・発航前に燃料供給用ゴムホース・プライミングポンプの点検を行う。

< 整備事業者などによる点検整備 >

- ・定期的にゴム製燃料油ホースの点検を行い、長期間使用されたものは早めに新替える。
- ・燃料供給ポンプ等の装備品は、適切な周期で整備・交換する。
- ・燃料系統には、結露等により水分が混入することがあるので、定期的にドレン抜きを行い、燃料タンクの清掃を行う。

3. 機関本体

＜自分でできる再発防止策＞

- ・出航前や機関運転中に冷却清水や潤滑油の量を適宜計測する。
- ・航行中、冷却水の圧力計を監視し、冷却海水管等に詰まりが生じた状態で主機の運転を続けない。

＜整備事業者などによる点検整備＞

- ・定期的にシリンダライナを抜き出し、冷却水流路・各部Ｏリング溝等の浸食状況を点検する。
- ・船外機のシリンダヘッドの開放整備を定期的に行って腐食の有無等を確認する。
- ・船外機のクランク軸等の主要部は、定期的に点検して異常の有無を確認する。
- ・定期的に主軸受を開放して主軸受メタルの点検を行う。

4. 冷却水系統

＜自分でできる再発防止策＞

- ・主機の冷却海水ホースは、発航前の目視点検、定期的な点検・整備を行う。
- ・出航前や機関運転中に冷却清水や潤滑油の量を適宜計測する。
- ・主機の運転中、冷却海水の排出状況を適宜点検し、異物等が船底の海水吸入口に詰まっていないことを確認する。
- ・主機冷却清水温度に高温警報が生じた際には直ちに減速し、警報が続くような場合には速やかに主機を停止する。

＜整備事業者などによる点検整備＞

- ・主機の冷却清水系統のゴム製ホースは、定期的に点検を行い、適切な時期に交換する。
- ・定期的に主機冷却清水ポンプ、同ケーシングの開放点検整備を依頼する。
- ・冷却海水のこし器にプラスチック製部品が使用されている場合、経年劣化の状況を確認する。
- ・主機機付冷却海水ポンプのゴム製インペラの経年劣化の状況を確認する。
- ・定期的に冷却清水タンクの保護亜鉛の減耗状況を点検する。

5. 連結部

＜ 自分でできる再発防止策 ＞

- ・発航前に検油棒でギアオイルの量、汚れ具合等の点検を行う。
- ・定期的にクラッチ箱の外観検査、クラッチの作動油量確認を行う。

＜ 整備事業者などによる点検整備 ＞

- ・定期的にクラッチ作動油の交換、こし器エレメントの点検掃除を行う。
- ・ギアオイルを定期的に交換し、抜き出した油に白濁等の異状を認めた場合、シャフトシールの破損を疑って速やかにギアケース内の点検を行う。
- ・定期的にクラッチワイヤの点検・調整を行う。
- ・アウトドライブ装置のベローズは、定期的に点検・整備を実施する。

6. 潤滑油系統

＜ 自分でできる再発防止策 ＞

- ・主機の潤滑油は、発航前を含めて定期的に点検を実施し、適切な油量・性状の管理を行う。
- ・定期的にアウトドライブクラッチ用作動油のこし器の点検・清掃を行う。

＜ 整備事業者などによる点検整備 ＞

- ・主機に付属する潤滑油ポンプは、定期的に点検・整備を実施する。

7. 排気系統

＜ 自分でできる再発防止策 ＞

- ・湿式排気方式の船舶では、発航前や定期的にゴム製排気管継ぎ手の点検を行う。
- ・定期的に主機の排気管等の点検を行い、亀裂・腐食等の早期発見に努める。
- ・ホースバンドは、主機の振動等により緩むおそれがあるので、定期的に点検を行う。

このハンドブックで紹介したデータや事例（調査報告書）は、運輸安全委員会のホームページ「小型船舶機関故障検索システム」で検索できます。
 トップページにある「安全情報」の「小型船舶機関故障検索システム」をクリックすると、下のような画面になり、機関配置形式、燃料種類、故障部位を選択して検索することができます。
 また「詳細検索設定」では、船舶種類、発生年月等による検索ができます。

小型船舶（20トン未満）機関故障検索システム Small ship - Engine Trouble Search System

検索 故障部位件数ランキングの表示 詳細検索設定 クリア

機関配置型式 解除

船外機 船内外機 船内機 その他

燃料種類 解除

ガソリン 軽油・A重油 不明

故障部位 解除

機関本体 排気系統 連結部（ベルト、クラッチ等）

潤滑油系統（タンク、ろ過器、配管等） 電気系統（バッテリー、配線、始動機器含む）

冷却水系統（清水・海水）（ポンプ、ろ過器、配管等） 燃料油系統（タンク、ろ過器、配管等）

小型船舶機関故障検索システム
 はこちらからご利用ください。



詳細検索設定 検索方法

事故等情報 [地図](#)

船舶種類 設定 全選択 全解除

船舶種類 全選択

総トン数[ト] ~

発生年月 年 月 ~ 年 月

公表年月 年 月 ~ 年 月

事故等種類 設定 全選択 全解除

事故等種類 全選択

主機出力範囲[kw] ~

船齢[年] ~

指定範囲 指定なし（タブ「地図」から指定できます）

キーワード1

And Or

キーワード2

※No条件をスペースなしで指定

※現在、項目によっては、検索するためのデータ数が不足しております。

入力完了



公益財団法人
海難審判・船舶事故調査協会



〒102-0083
東京都千代田区麹町 4-5 海事センタービル 5 階
TEL 03-3512-8140 mail : kaisin-f@maia.or.jp