

Perform checks and maintenance regularly!

舶用機関のトラブル防止のための 日常・定期点検整備

日常・定期的な点検整備で
安全航海・安全操業

◆◆◆ 小型船舶の機関事故防止マニュアル ◆◆◆



MESA
MARINE ENGINE SERVICE
ASSOCIATION OF JAPAN

一般社団法人 日本舶用機関整備協会

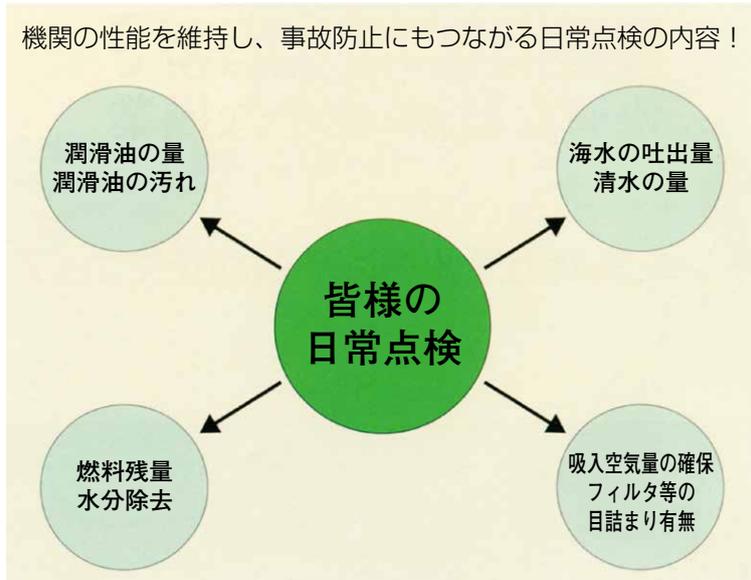
Marine Engine Service Association of Japan

はじめに

漁船保険の統計では、平成28年度から平成30年度の間における損害額の内、機関故障に起因する事故の割合は約16%を占めています。

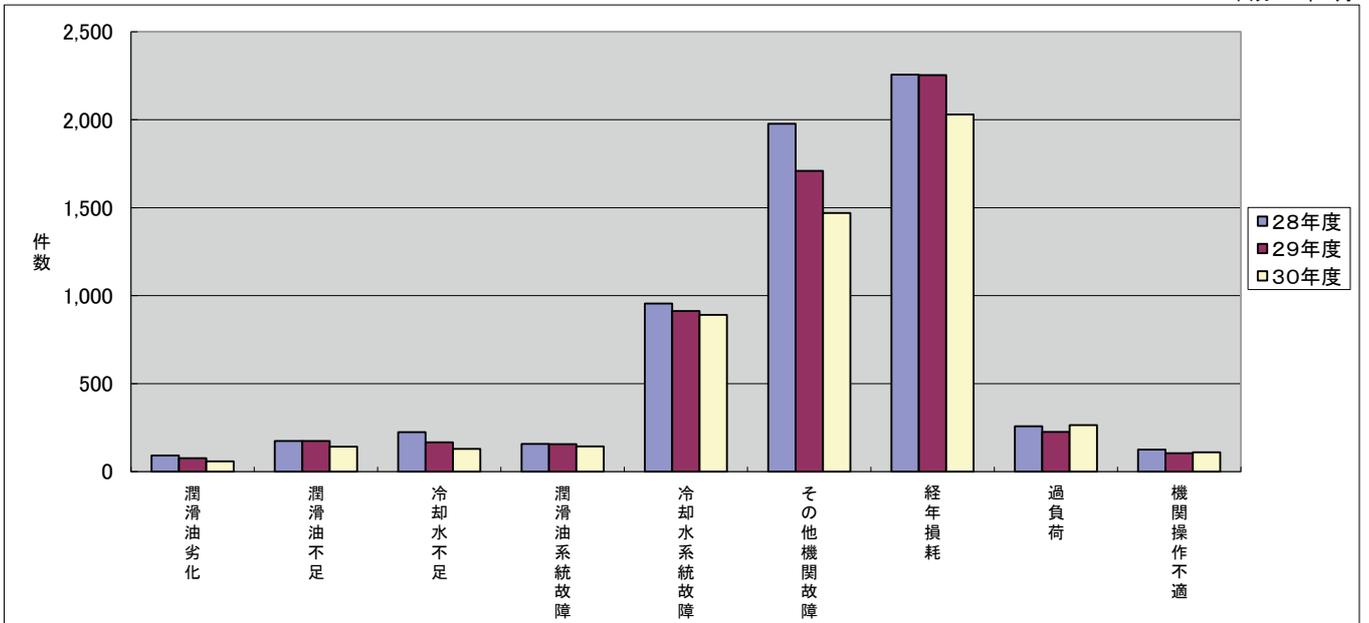
また、機関事故の発生要因別にみると、潤滑油の劣化、不足、冷却水の不足に起因する事故が約6%となっていて、出港前点検を行うことにより機関事故が防止できた内容でした。

これらの機関事故を未然に防止するためには、皆様が自主的に機関を日常・定期的に点検、整備することが最も重要です。



機関事故の要因別件数の推移

平成31年4月



	潤滑油劣化	潤滑油不足	冷却水不足	潤滑油系統故障	冷却水系統故障	その他機関故障	経年損耗	過負荷	機関操作不適	機関事故 件数	事故 総件数
28年度	92	174	225	158	955	1,977	2,257	258	125	6,221	35,104
29年度	76	174	166	156	913	1,710	2,254	226	105	5,780	33,601
30年度	58	142	129	143	891	1,470	2,030	265	110	5,238	32,644

30年度

↑ 329 / 6.3%
日常の出港前の点検で事故は確実に防止出来る内容

↑ 4,534 / 86.5%
定期点検・定期整備を確実に実施することにより、事故の未然防止が出来る内容

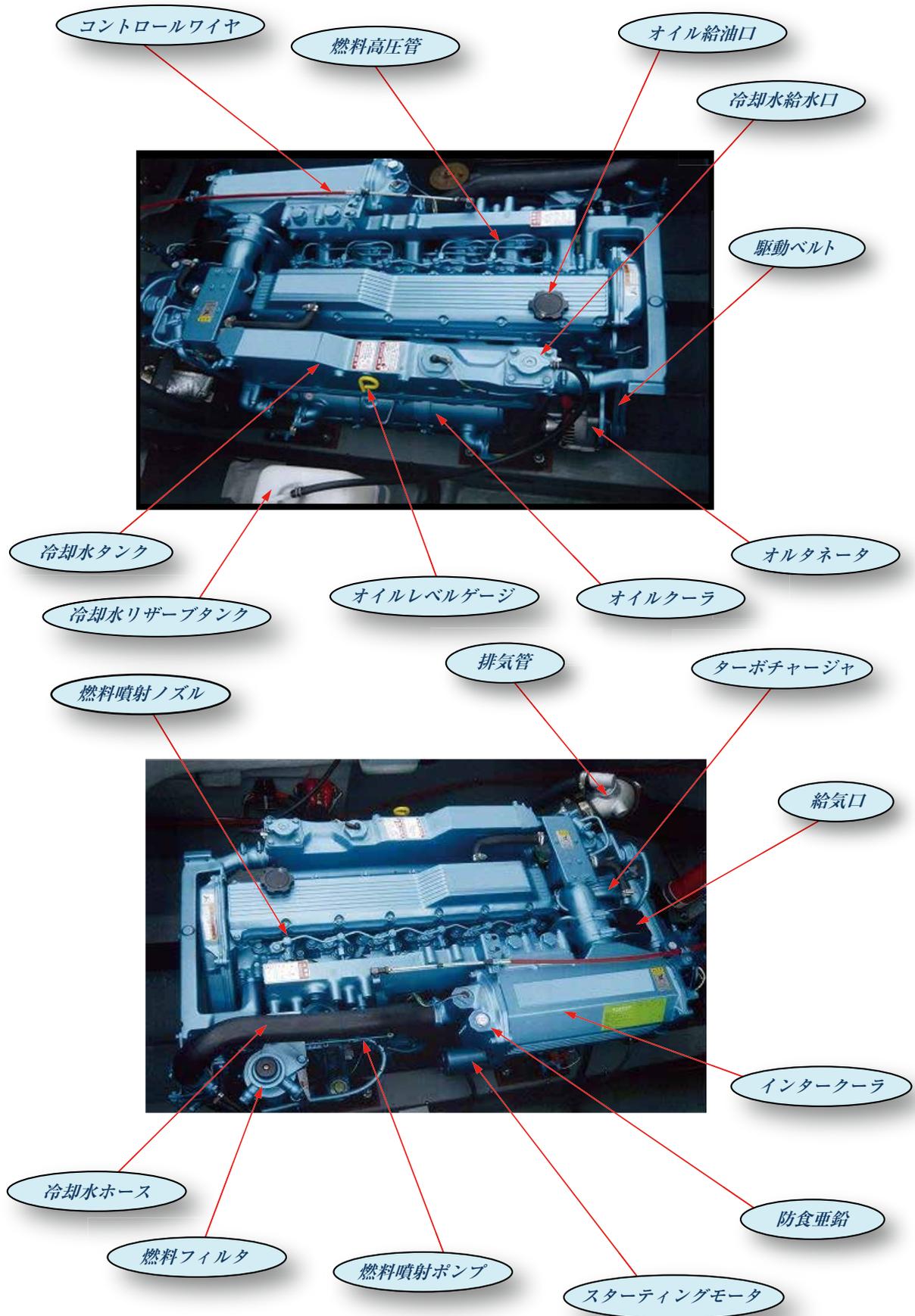
↑ 375件 / 7.2%

(日本漁船保険組合統計資料より)

目次

エンジン各部の名称	1
エンジン始動前確認・エンジン始動後確認	2
I《潤滑油系統》の点検整備	3
1. エンジンオイルの五つの役割	3
2. エンジンオイルの日常点検	3
1) オイル量の点検	3
2) オイル交換の必要性	4
3. エンジンオイルの定期点検	5
1) オイルの全量交換	5
2) オイルフィルタの交換	6
II《冷却水系統》の点検整備	7
1. 冷却水について	7
2. 冷却水関係の日常点検	7
1) キングストーン（海水取入れ口）の点検	7
2) 海水こし器の点検	7
3) リザーブタンク清水量の点検	8
3. 冷却水関係の定期点検	8
1) 防食亜鉛の点検	8
2) 海水ポンプ（インペラ）の点検	9
3) 清水クーラ内ゴミ詰まりの点検	9
4) トラブルの防止	10
5) 機関事故の約2割は冷却系統に起因	11
III《燃料系統》の点検整備	12
1. 燃料について	12
2. 燃料の流れの一例	12
3. 燃料関係の定期点検	13
1) 燃料フィルタの交換	13
2) 油水分離器のドレン抜き	13
IV《過給機》の点検整備	14
1. 過給機について	14
2. 過給機の定期点検	14
1) エアフィルタの洗浄・交換	14
2) タービン部の点検整備	14
V《その他》の日常・定期点検	15
1. バッテリーの点検整備	15
1) 電解液等の保守点検	15
2) 補充電の実施	15
2. 警報装置等の点検・確認	16
3. 駆動用ベルトの点検整備	16
4. 制限装置の点検・確認	16
VI《4ストローク船外機》	17
1. 船外機のチェックポイント	17
2. 点検及びメンテナンス	17
VII《トラブルの事例》	19
VIII《船舶の大気汚染防止規制について》	21
IX《船舶火災について》	23
X《出航前の確認》	26

・エンジン各部の名称

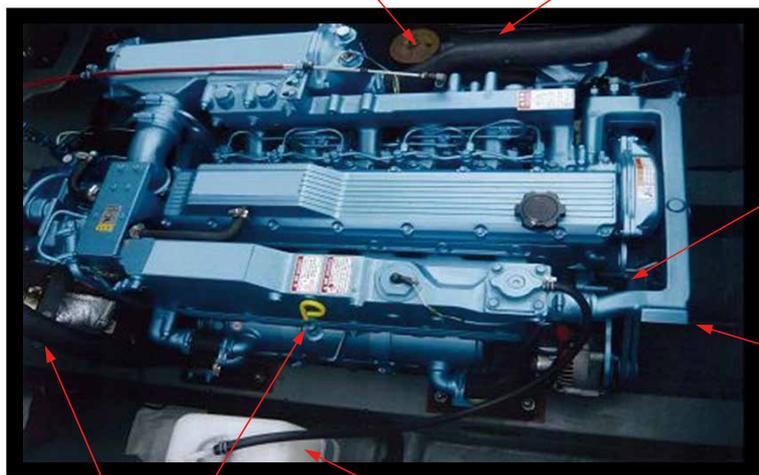


・エンジン始動前確認

・海水コシ器点検 (詰まり、漏れ等)



・キングストンコック開 (漏れ等)



・ベルト類点検 (張り、摩耗等)
回転部分周囲の確認



・ビルジ点検 (量、内容等)
(海への排出禁止)



・オイル点検
(量、汚れ具合等)



・冷却水点検 (量、汚れ具合等)



・エンジン各部のオイル、冷却水、燃料の漏れ確認

・エンジン始動後確認

- 1) 始動具合の確認
(スタータの状況、始動性等)
- 2) 海水冷却水の排出状況の確認
(水量、排気色、油浮等)
- 3) 計器パネルでの各部確認
(油圧、水温等)
- 4) 異振動、異音、異臭等の確認
- 5) エンジンコントロールの確認
(前後進、増減速等)

《潤滑油系統》の点検整備

1 エンジンオイルの五つの役割

1) 潤滑作用

バルブとカムシャフト、シリンダライナ、ピストン、クランクシャフト、ベアリング等の金属と金属間に入り込み、油膜を作って摩擦を減らし動きを滑らかにします。

2) 密封作用

ピストンとシリンダの間に入り込み、燃焼室からの燃焼ガスやブローバイガスが漏れるのを防いで、エンジン馬力を最大限に引き出します。

3) 冷却作用

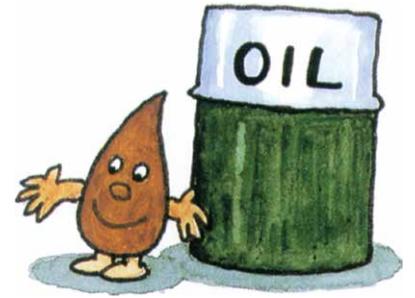
燃焼時に発生するエンジン内の熱を吸収発散してピストンを冷却し、過熱による「膨張・焼付き」を防ぎます。

4) 清浄分散作用

燃焼時に生じるススや不溶分はエンジンの正常な動きを妨げます。オイルはこれらを取り込み、常にエンジン内部をキレイに保ちます。

5) 防錆作用

エンジン内部の金属面に付着して、金属部を錆や腐食から保護する皮膜を形成します。



2 エンジンオイルの日常点検

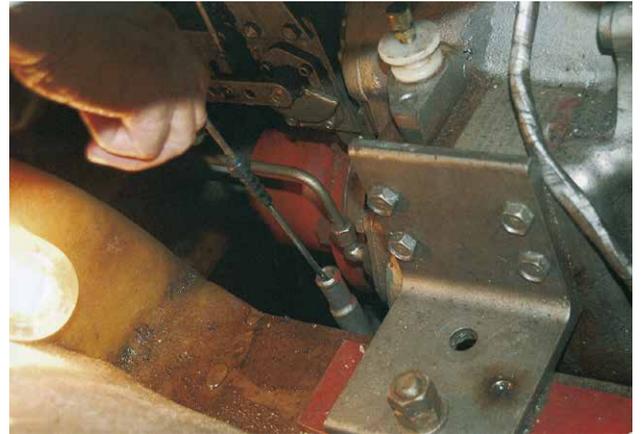
出港前には、エンジンオイルの量・汚れ具合を必ず点検しましょう。

1) オイル量の点検

オイル量は出港時に、エンジンと減速機の両方を次の通り点検します。

- (a) オイル量を点検し、不足の場合は注油口より補充して下さい。
- (b) 検油棒を抜き、先端部をきれいに拭いて再度差し込み、検油棒に付いたオイルで量を確認して下さい。「上限」と「下限」の範囲であれば正常です。
- (c) 「下限」であれば、補充します。
- (d) 「上限」の場合には、燃料や水が混入していることが考えられます。エンジン内部に亀裂等が発生している可能性もありますので、整備業者に点検してもらう必要があります。尚、燃料が混入している場合には、刺激臭・石油臭があり、水の場合ではオイルが乳白色系に濁ることがあります。

- (e) 減速機オイル量の点検は、検油棒を抜き差しして十分に確認して下さい。減速機型式(大型)によっては、機関運転中、減速機中立状態で油量確認するものもありますので、取扱説明書に従って下さい。



減速機の油量確認

2) オイル交換の必要性

なぜ交換するのか？

- (a) 各種添加剤が消耗するから

オイル性能を向上させるために加えられている各種添加剤は長時間使用することにより消耗して、性能が低下します。

- (b) ベースオイルが劣化するから

ベースオイル自体も長時間の使用で酸化が進み、劣化します。ベースオイルが劣化すると粘度が上昇(増粘)して、潤滑不良を起こすことがあります。

- (c) 汚れをオイル中に分散できなくなるから

オイルは発生したススやスラッジを分散吸収しますが、長時間エンジンオイルを使用していると、オイルがそれらを分散吸収できなくなり、エンジン故障の原因になることがあります。

- (d) 水分の混入があるから

燃焼によって発生した水分や外気との温度差からくる結露によって、エンジン内部に水分が混入します。

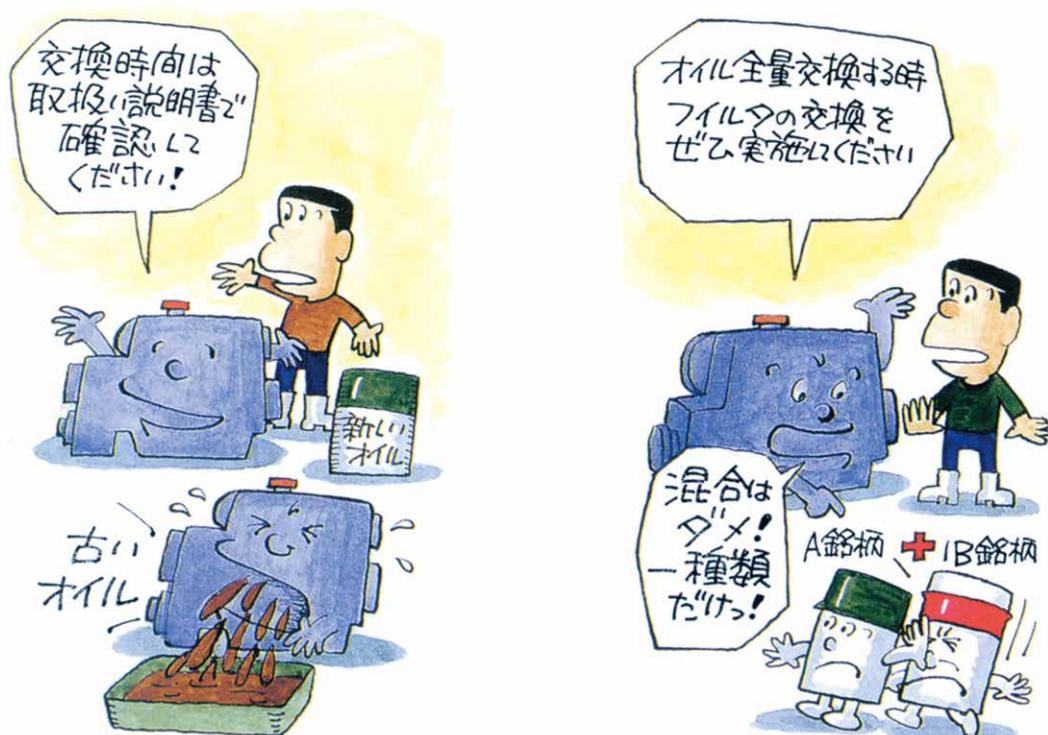


3 エンジンオイルの定期点検

1) オイルの全量交換

エンジンオイルは、使用時間の経過とともに劣化が進行していきます。日常点検の補充で量的には十分でも、潤滑性能は低下するので一定時間毎に全量交換しましょう。

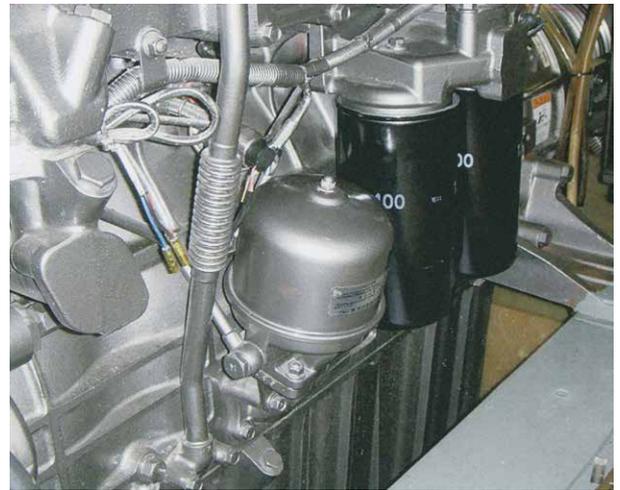
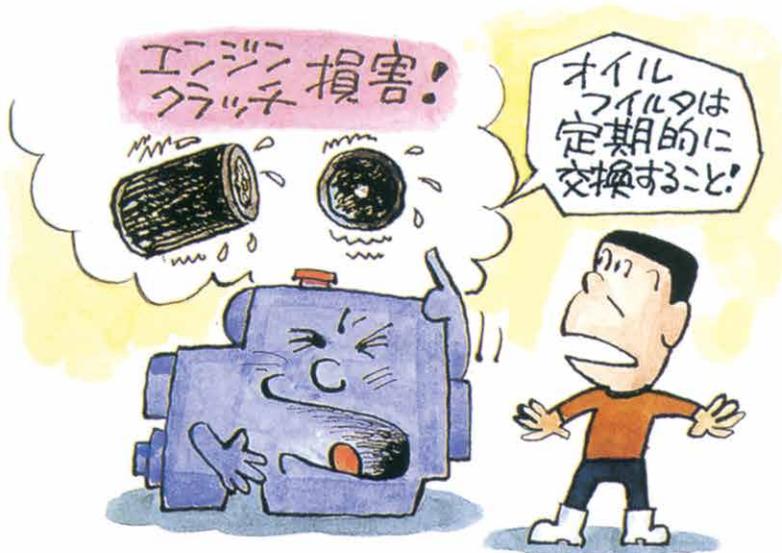
- (a) エンジンオイルは、燃料の種類、馬力、使用条件等により交換時間は変わりますが、使用燃料により下記を目安に交換して下さい。
 - A重油使用の場合では250時間
 - 軽油使用の場合では500時間 程度
- (b) 減速機オイルは、1,200時間程度での交換が一般的です。
- (c) オイルを全量交換する場合、複数の銘柄を混合して使用すると潤滑性能に影響が出る場合があります。
同一の銘柄を使用して下さい。
- (d) オイルを全量交換する場合、次のページで説明するオイルフィルタの交換も同時に実施して下さい。



2) オイルフィルタの交換

オイルフィルタの汚れがひどくなると、フィルタを通らずに、汚れたオイルが直接エンジン各部へ流れ、エンジン及び減速機に損害を与えますので、オイルフィルタは定期的に交換しましょう。

- (a) エンジンのオイルフィルタは、オイルの全量交換時（約250時間～500時間）と一緒に交換して下さい。
- (b) 減速機のオイルフィルタは、オイルの全量交換時（約1,200時間）が洗浄又は交換する目安です。



オイルフィルタ（遠心分離式）

◆◆◆エンジンに適したオイルの選び方◆◆◆

★この表に従って気温によりオイルの粘度を選定します。

気温℃	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
SAE 分類記号	SAE10W		SAE30				SAE40	
	SAE10W-30							

API 分類記号	説明
CC	無過給及び軽度過給ディーゼルエンジンに使われる。
CD	高速高出力で運転される過給ディーゼルエンジンに使われる。
CE	CDに代わるものとして、性能を向上したものの。清浄性、熱安定性に優れている。
CF	高過給ディーゼルエンジンで、低速高荷重と高速高荷重で運転されるエンジンに使われる。

エンジンオイルの粘度分類

粘度はSAE(米国自動車技術協会)分類で表示されています。

10W-30

- ・低粘度グレード(ウインターグレード)表示
数値が小さいほど低粘度(柔らかい)になり、低温時の流動性に優れています。
- ・高温粘度グレード表示
数値が大きいほど高粘度(硬い)になり、高温時にも有利となります。

※W: WINTER

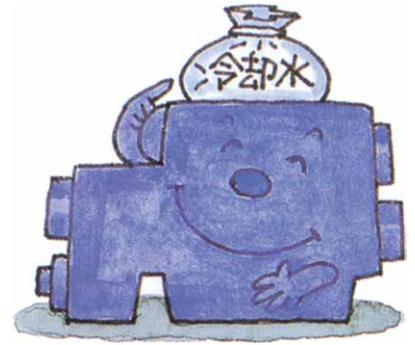
II

《冷却水系統》の点検整備

1 冷却水について

エンジンの冷却水は、人間に例えると体温調節に相当するもので、エンジン内・外部の温度やオイルの温度を、常に適正範囲に保ち、ピストンやシリンダライナ等が膨張して起こる焼付事故を防いだり、またオイルの温度上昇等による油膜の形成不良による異常事態を回避するなど、エンジンを円滑に運転するために必要な冷却調節の役割をしています。

また、水冷却方法には、海水直接冷却（海水冷却）と海水間接冷却（清水冷却）がありますが、現在販売されているエンジンのほとんどが清水冷却です。



2 冷却水関係の日常点検

船外へ排出される海水の排出量が少ない等、異常を感じたらエンジンを停止し、以下のことをご自身、または整備業者に依頼して点検しましょう。

1) キングストン（海水取入れ口）の点検

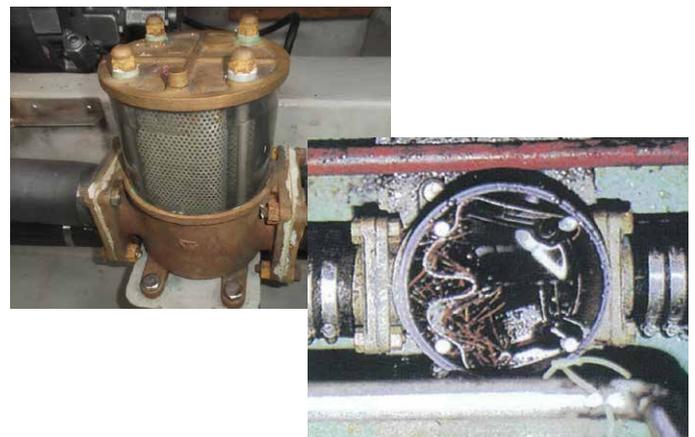
ビニル等が詰まり、事故の発生につながるが多くなっています。出港前と、帰港後に、船のまわりの海面浮遊物に注意して下さい。

2) 海水こし器の点検

キングストンと同様、ゴミが詰まりやすい状況下にあります。状況に応じ、海水こし器を掃除して下さい。



海水取入れ口



海水こし器にゴミの詰まった状態

3) リザーブタンク清水量の点検

清水量は、出港毎に点検して下さい。リザーブタンクの水位を確認し不足の場合は、補充して下さい。(エンジン停止直後は、冷却水が高温のため、キャップを開けるのは危険です。キャップを開ける場合は、エンジンが十分冷えてから開けて下さい。)また、L.L.C(ロングライフクーラント)を使用し、地域温度条件により濃度を調整します。希釈には必ず水道水(軟水)を使用して下さい。



クーラントの補充



リザーブタンク

なお、L.L.C(ロングライフクーラント)を使用している場合は、使用後3,000時間を経過したものは、全量交換して下さい。

3 冷却水関係の定期点検

1) 防食亜鉛の点検

防食亜鉛は、自らが腐食することで電食による金属部の腐食を防止する作用をしています。このために各部に取付けされている防食亜鉛は、定期的に交換しましょう。

交換時間は、500時間毎または、2~3ヶ月毎を目安に、ご自身、または整備業者に依頼して、点検を行い、消耗が著しい場合には、交換してください。

※亜鉛が1/2以上減っているものは、交換して下さい。

また、亜鉛の減り具合が少ない場合は、材料不適が考えられますので交換して下さい。



新品

消耗例

2) 海水ポンプ（インペラ）の点検

ビニル、ゴミ等の吸込みによる海水ポンプのインペラ破損は、大事故につながります。分かり難い位置についているエンジンもあるので、取扱説明書を参考に実際の設置場所と状況を確認し、羽根が一枚でも欠けていたら交換して下さい。

なお、点検が難しい場合には整備業者に依頼して下さい。



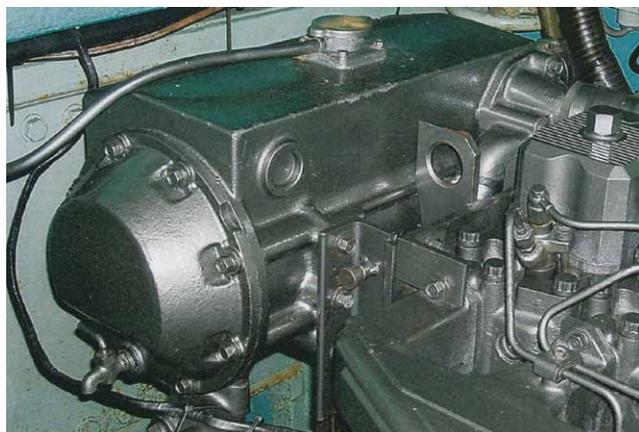
正常なインペラが取付けられている状態



インペラの損傷例

3) 清水クーラ内ゴミ詰まりの点検

海水で清水を冷却する海水通路の入口部分にゴミが詰まると清水の冷却不良により温度が上がり、ピストンとシリンダライナとが焼付き（最近の小型機関のピストンは、アルミ製が多いので極端に早く焼付きが進行する。）を生じることがあるので、定期的(1,000時間または5～6ヶ月毎を目安)にゴミを取り除いて下さい。



ゴミ詰まりの例



※最近のエンジンは、この部分の掃除が難しい構造になっている型式のものが多いので、掃除が簡単なもの以外は整備業者に依頼してゴミを取り除いて下さい。

4) トラブルの防止



海水ポンプのゴムインペラは必ず目視で点検しましょう。
目視が難しい場合には1年に1回(漁期前/シーズン前)は交換
しましょう。

休漁期/シーズンオフ等で船体を上架して海水取入れ口(キングストーン)
付近を清掃した時は一旦、機関を運転後にインペラを交換するようにしま
しょう。

(取りきれない稚貝を吸い込み新品のインペラを傷つける事があります。)
(海水ポンプ直前のホース、配管を取り外して清掃することも重要です。)



羽根が損傷したインペラ



インペラ損傷



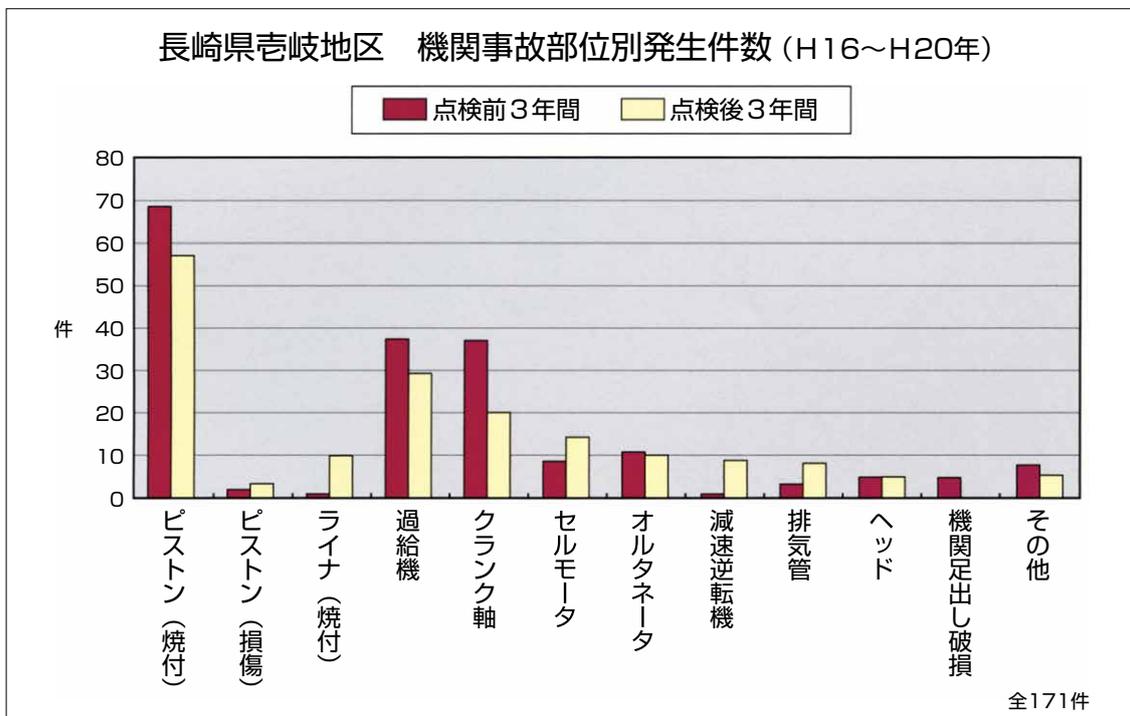
新品に交換

5) 機関事故の約2割は冷却系統に起因

平成30年度に機関事故が発生した5,238件中、冷却水不足や、冷却水系統の故障事故は1,020件で全体の約19%を占めていました。

長崎県壱岐地区で行った定期メンテナンスの実施と機関事故発生件数の事例 (平成16年～20年に実施)

漁船500隻を対象に実施した結果では、約3割(57件／171件)が冷却系統に起因するものでした。



機関事故の防止には、冷却系統の点検整備も重要です。

なお、この事例では定期メンテナンスを実施することによって、事故率が7%、損害額で27%減少し、冷却系統に起因するものをはじめ機関事故の防止に大変有効である事が確認されています。

III

《燃料系統》の点検整備

1 燃料について

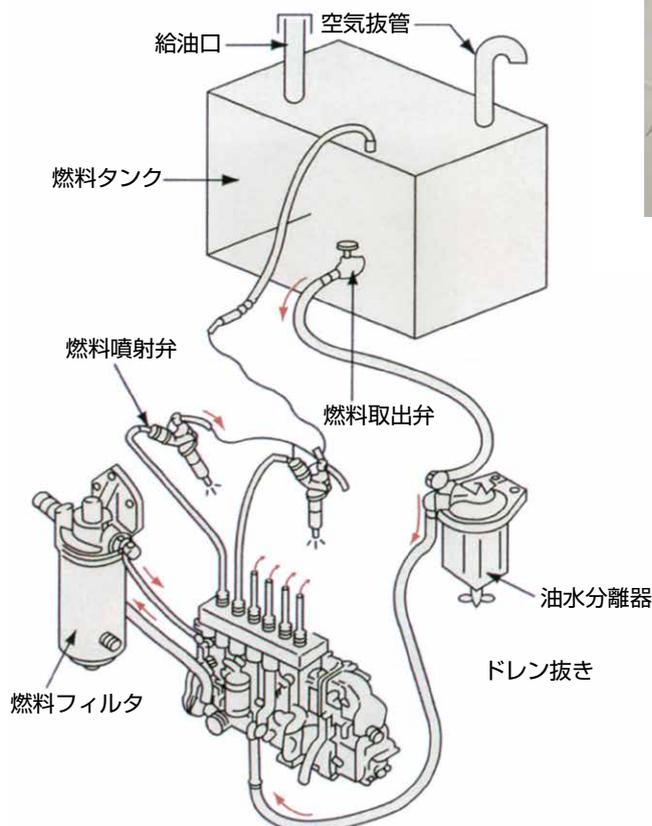
燃料は周知のとおり、エンジンが力を生み出す源です。

人間に例えれば食料に相当するものですから、水やゴミのっていない清浄で栄養価の高いものをエンジンに供給することが必要です。

- 燃料を給油する時は、水やゴミが混入しやすいので十分注意して下さい。
- 定期的に燃料フィルタの交換や油水分離器のドレン抜きを行う必要があります。これを行わないと下記の不具合の原因となります。
 - (a) 始動困難
 - (b) 馬力が出ない
 - (c) 回転ムラ
 - (d) 突然の機関停止
 - (e) 燃料噴射ポンプや燃料噴射弁が傷みやすくなる

時化の時にエンジンが停止すると大事故につながりますので、定期的に点検整備して下さい。

2 燃料の流れの一例



ピストン頂部の損傷

正常



3 燃料関係の定期点検

1) 燃料フィルタの交換

燃料フィルタは定期的に交換することが必要です。フィルタが汚れてくると燃料の通りが悪くなり、正常な運転が出来ません。



汚れたフィルタ



新品のフィルタ

※燃料フィルタは、約500時間、または2～3ヶ月毎を目安に交換して下さい。

2) 油水分離器のドレン抜き

油水分離器のドレン抜きは、50時間または1週間毎を目安に行いましょう。混入した水により燃料噴射ポンプ、燃料噴射弁の異常摩耗や焼付きが生じ、エンジンが不調になります。



ドレン抜き作業



排出ドレン

IV

《過給機》の点検整備

1 過給機について

過給機は、吸入空気を加圧して、シリンダ内に送りこむことにより、多くの燃料を燃焼させてエンジンの出力を倍増させる大切な装置で、運転中エンジンから排出される排気ガスのエネルギーを利用して回転の高い高精度な羽根車(コンプレッサホイール)を回転させて、圧縮空気を連続的に供給している装置です。

過給機本来の機能を維持するためには、潤滑油とエアフィルタをきれいにしておくことが最も大切なことです。

汚れた潤滑油を使用すると軸受などが異常摩耗し、回転部の不具合によって過給機の損傷につながります。

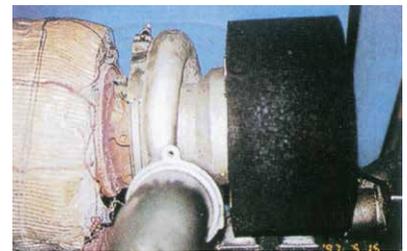
なお、エアフィルタが汚れて空気の通りが悪くなると、シリンダ内に十分な空気が供給できなくなり、排気温度の上昇や黒煙発生の原因となりますので、中性洗剤で洗浄し、良く乾燥したのち再使用するか、または交換するようにしましょう。

また、エアフィルタを装着しないと、異物が混入して内部を破損したり、羽根車が汚れ、回転不良の原因になるので、必ず取付けをしましょう。

2 過給機の定期点検

1) エアフィルタの洗浄・交換

- (a) 汚れ、目詰まりがある場合は、中性洗剤で洗浄し、良く乾燥したのち再取付けをして下さい。
- (b) 汚れ、目詰まりが激しい場合は、新品と交換して下さい。



エアフィルタの洗浄前



エアフィルタの洗浄後

2) タービン部の点検整備

- (a) タービン軸の軸方向及び径方向の遊びを点検し、異常があれば整備または交換して下さい。
(整備業者に依頼して下さい。)
- (b) コンプレッサホイールが汚れている場合には洗浄して下さい。
(整備業者に依頼して下さい。)



1 バッテリーの点検整備

バッテリーは、内部に電気という力(エネルギー)を蓄え24時間眠らず、使っていない時でも少しずつ放電しているため、次の保守点検等が必要です。

1) 電解液等の保守点検



蒸留水補給作業

(a) 電解液の量

液量は規定量を維持することが必要です。蒸留水を使って液面が、常に規定線の間になるように補水して下さい。

(b) 電解液の比重

2～3ヶ月に一度は液の比重を計って下さい。1.24以下になっていたら、補充電が必要です。

(c) 緩み・汚れ・錆の点検

ターミナル及び接続端子部分の緩み、汚れ、錆の点検を行い、緩んでいる時は増締を行って下さい。

汚れや錆はきれいに除去して、外面はグリスを薄く塗っておくと効果的です。

2) 補充電の実施

エンジンの使用頻度が少ない場合、充電不足になりがちです。2～3ヶ月に一度は充電器による補充電を行い、100%の充電状態にして使用するよう心掛けて下さい。

バッテリー電解液の「比重値」は、充電状態によって変化します。

比重値	充電状態(%)
1.28	100
1.27	93.75
1.26	87.50
1.25	81.25
1.24	75.00
1.23	68.75
1.22	62.50
1.21	56.25
1.20	50.00
1.16	25.00
1.12	0.00

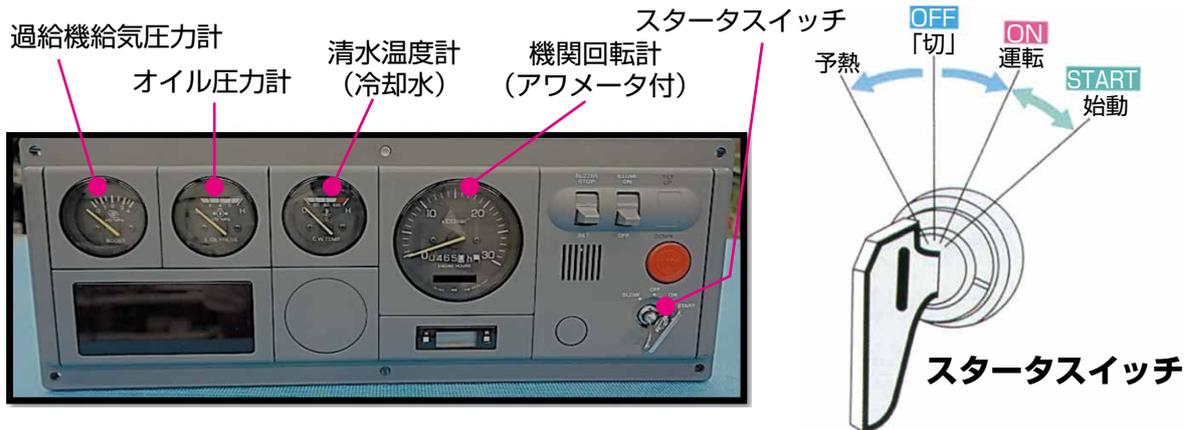
- ・ 比重値が「1.24」以下の場合
充電不足が考えられます。
均等充電を実施して下さい。
- ・ 正常なバッテリー液は、無色透明です。
もし、バッテリー電解液が濁っている(茶色又は黒色)場合、
電極板が劣化、損傷している可能性があります。

※バッテリー電解液温が20℃の場合

2 警報装置等の点検・確認

出港前に、計器類が正常に作動するか確認して下さい。特にオイル圧力計、清水温度計は正常か注意して確認して下さい。

※下記は、計器盤の一例です。



3 駆動用ベルトの点検整備

ベルトの張りが弱過ぎると、ベルトが空回りして、機能不足となります。また、逆に張りが強過ぎると、ベルトの傷みが早くなったり、軸受などに損傷を起こすことがあります。

※ベルトの調整は、500時間または、2～3ヶ月毎に次により点検しましょう。

- (1) 「緩み」がある場合は、張りを調整
張りはベルトの中央を強く押して「たわみ」が10～20mmになるように調整して下さい。
- (2) 「きず・ヒビ割れ等」がある場合は、新品と交換して下さい。



駆動用ベルト

4 制限装置の点検・確認

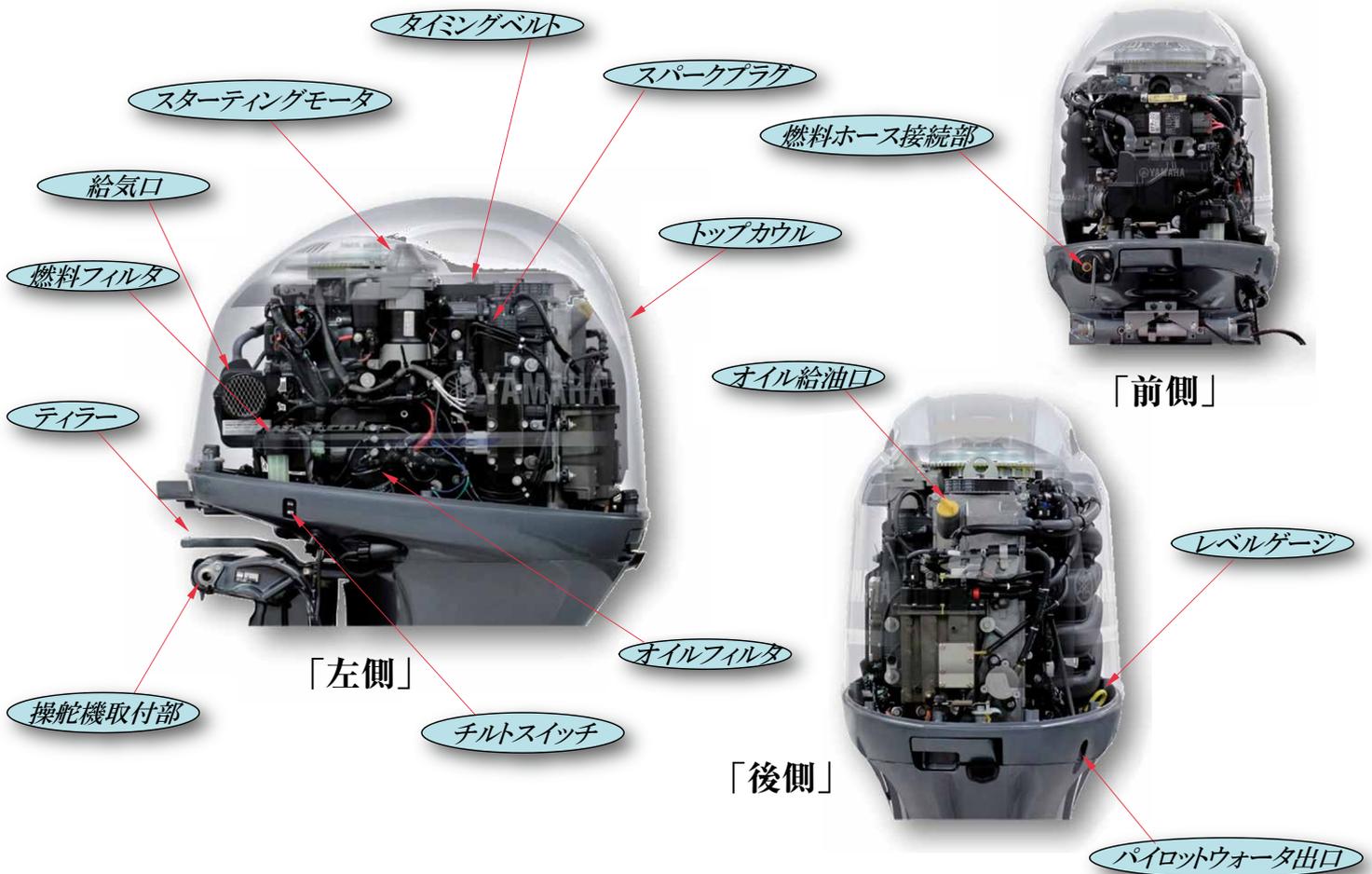
燃料噴射ポンプの调速装置（ガバナ）には、燃料の最大噴射量とエンジンの最大回転数の制限装置が取付けられ封印されています。

この2つの制限装置は、エンジンを安全に運転するためには重要な装置ですから、日常これらの装置が正常であるか確認しておくことが必要です。

なお、封印を解除して制限を外すようなことは絶対にしないで下さい。もし、この制限装置が、壊れたりして効かなくなった場合には、エンジントラブルの原因になります。

VI 《4ストローク船外機》

船外機のチェックポイント



点検及びメンテナンス

エンジンオイル

エンジンオイルはエンジン内部の潤滑、冷却、密閉、洗浄等を行いエンジンをスムーズに回転させるものです。

新品のエンジンオイル → 劣化したエンジンオイル

・エンジンオイルの交換
6ヶ月又は100時間で早い方

オイルフィルタ

エンジンオイルの汚れを取り除くためのものです。

新品のエンジンオイルフィルタ → 劣化したエンジンオイルフィルタ

・オイルフィルタの交換
1年又は200時間で早い方

《4ストローク船外機》

燃料フィルタ

フィルタは燃料に混入した異物や水を取除きます。



新品の燃料フィルタ → 汚れた燃料フィルタ

- 燃料フィルタの点検/交換
1年又は200時間で早い方

ギヤオイル

オイルはギヤの潤滑やクラッチの作動をスムーズに行うためのものです。ギヤオイルが白濁している場合は、ギヤケースに水が混入している可能性があります。

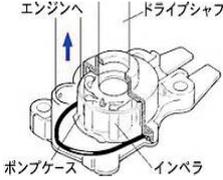


新品のギヤオイル → 乳化したギヤオイル

- ギヤオイルの交換
6ヶ月又は100時間で早い方

インペラ

海水ポンプインペラはエンジン内部へ海水を送るものです。劣化すると海水を送ることができなくなり、オーバーヒートになります。



新品のインペラ → 破損したインペラ

- インペラの点検/交換
6ヶ月又は100時間で早い方

スパークプラグ

スパークプラグはエンジン燃焼室に火花を発生させて燃料に着火させるものです。



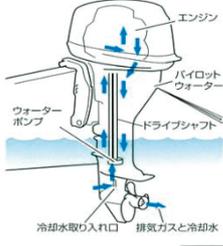
新品のスパークプラグ → 劣化したスパークプラグ

スパークプラグは使用時間の増加にともない電極が消耗したり、火花が弱くなったりします。

- スパークプラグの点検/交換
1年又は200時間で早い方

冷却通路

船外機は直接海水で冷却しています。従って、運転後は水道水等の真水での洗浄が必要です。



汚れた冷却通路 → 塩分が堆積した冷却通路

プロペラ/シャフト

プロペラは船に推進力を与える重要なものです。損傷や脱落は航行不能になることがあります。



破損したプロペラ → つり糸の巻き付いたプロペラシャフト

- プロペラの点検/交換
曲がり、欠け等の損傷が著しい場合

※1 交換時期は目安ですので、詳細については製造メーカーの指示に従って下さい。

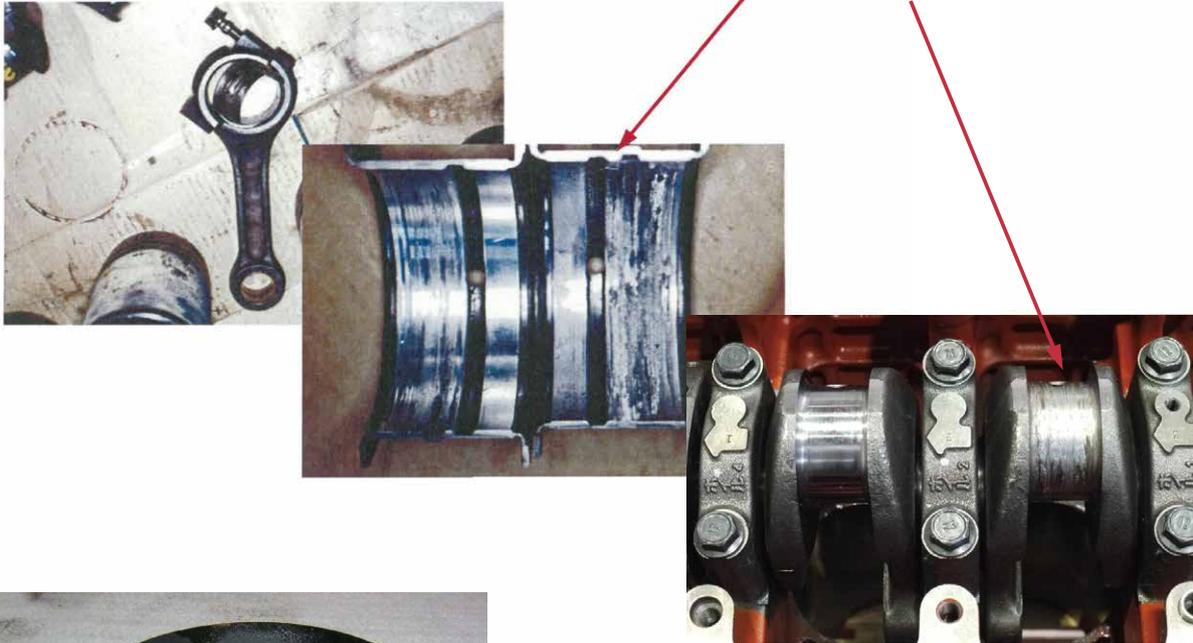
※2 「点検/交換」は点検して問題があれば交換が必要です。

VII

《トラブルの事例》

〈潤滑油や冷却水に問題があると、このような事態になります。〉

メタル(コン・ロッド)とクランクピンの損傷



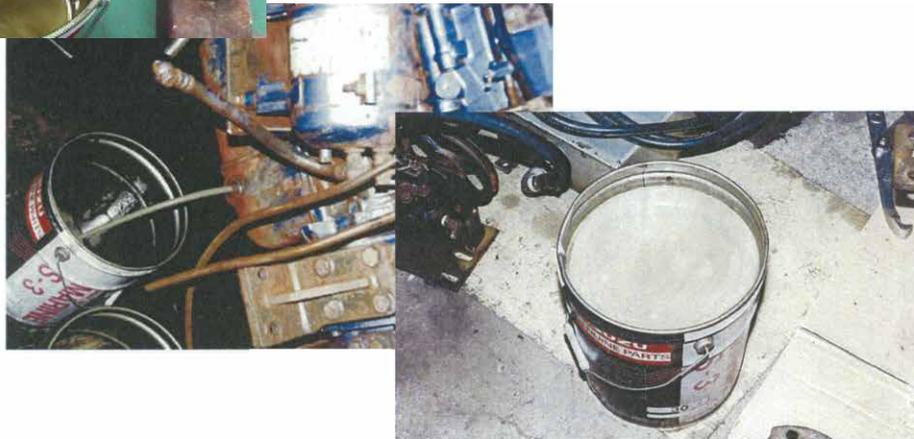
ピストンとライナの損傷



〈オイルに水が混入している場合〉



オイルに海水、清水冷却水が混入している場合
白濁化(乳化)します。



〈重大な損傷〉



コン・ロッド大端部の固定ボルトが脱落(折損)して
シリンダブロックを突き破った。

タービン破損



ピストン頂部の損傷
バルブ折損



【背景】

船舶のディーゼルエンジンから排出される窒素酸化物（NOx）による大気汚染を防止するため、MARPOL73/78条約の1997年議定書が平成17年5月19日から発効したことに伴い、我が国においても、「**海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律**」を改正して、船舶の大気汚染防止規制が始まりました。

具体的規制

対象：130kW(177馬力)を超えるディーゼルエンジンを搭載する船舶（商船・漁船・レジャーボートを含む。）

I. 「国際大気汚染防止原動機証書」の交付を受けたエンジンの搭載

130kWを超えるディーゼルエンジンを搭載する次の船舶は、「**国際大気汚染防止原動機証書（EIAPP証書）**」の交付を受けたディーゼルエンジンを設置しなければなりません。

- ・平成17年5月19日以降に建造に着手した船舶
- ・平成17年5月19日以降に原動機を換装又は改造した船舶

但し、国際航海に従事する次の船舶は、遡及して規制が適用されています。

- ・平成12年1月1日以降に建造に着手した船舶
- ・平成12年1月1日以降に原動機を換装又は改造した船舶

II. 「EIAPP証書」及び承認された「原動機取扱手引書」の船内備え置き

規制の適用を受けるディーゼルエンジンを搭載する船舶は、そのエンジンの「**EIAPP証書**」と「**原動機取扱手引書**」を船内に備え置かなければなりません。

III. 「原動機取扱手引書」に従ったエンジンの設置、運転、整備、部品交換

規制の適用を受けるエンジンを搭載する船舶は、そのエンジンの「**原動機取扱手引書**」に従って、エンジンを設置し、運転・整備・部品交換をしなければなりません。

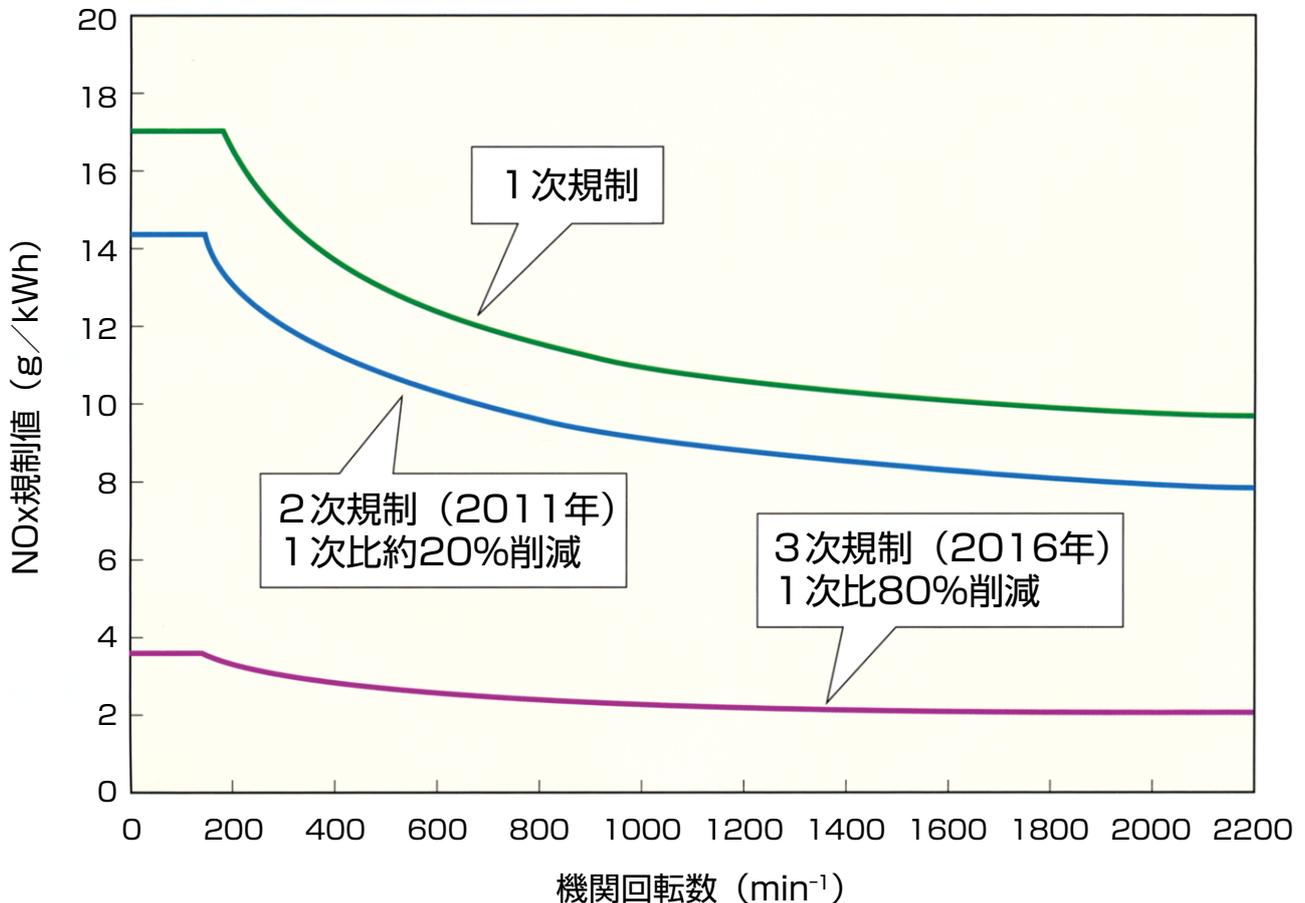
NO_xの2次／3次規制

新造船のエンジンに対するNO_x規制

- 2次規制**（定格出力が130kWを超えるディーゼルエンジン）
 実施時期：2011年1月1日
 規制値：1次規制値より15.5%～21.8%削減
- 3次規制**（定格出力が130kWを超えるディーゼルエンジン）
 実施時期：2016年1月1日
 規制値：指定海域（ECA）において1次規制値より80%削減
 適用除外：以下の船舶のエンジン
 - ①24m未満のプレジャーボート
 - ②合計推進出力750kW未満で、設計、建造上規制適合が困難と主管庁が認める船舶

NO_xの2次／3次規制

新造船のエンジンに対するNO_x規制値



IX

《船舶火災について》

漁船保険の統計を見ると、平成30年度における漁船の火災事故件数は183件もありました。

漁船に限らず船舶火災の特徴は、一旦可燃物に延焼すると手の付け様がないことです。

ここでは機関室からの引火、発火事例を紹介します。

- 1) 燃料噴射弁の戻りパイプの亀裂、ホースの抜け落ち→漏油→排気管、過給機に飛散→引火



◎燃料噴射弁戻りパイプの管接手ボルトの締付時は、本体側（燃料噴射弁）と共廻りしていないことを確認する！！

- 2) 燃料噴射ポンプ取付ナットの緩み→ポンプ本体が上下揺動→燃料配管の亀裂→漏油

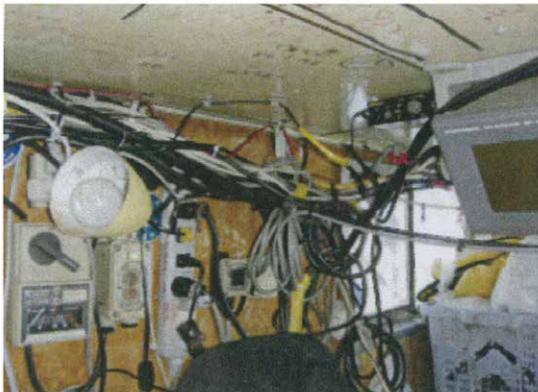
◎取付ナットの緩みの有無を定期的に確認する！！

- 3) 燃料サービスタンクへの燃料供給自動発停スイッチが作動不良

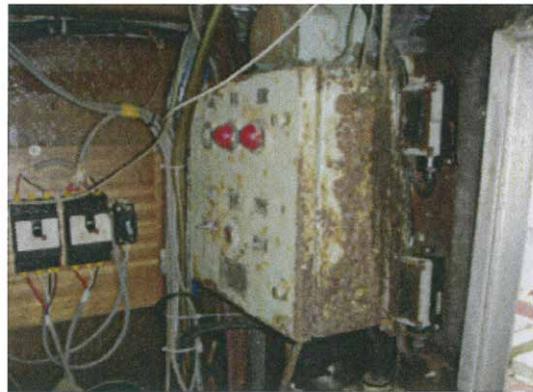


燃料がオーバーフロー→直下の主機関排気管の熱源で引火

- 4) 電線類等の過熱



配線不良



電装機器の腐食

- 5) ビルジポンプのオートスイッチが作動不良→ビルジ過多→駆動ベルトでビルジを飛散させ補機発電機に飛散→発電機スパーク焼損

〈類似事故例〉



発電機の吸い込み部近辺に油脂類を放置→脂気を吸い込みコイルに付着→発電機焼損

- 6) 昼間の溶接作業の火花がビルジの油脂可燃物に引火→真夜中に機関室より出火

◎作業時に防火シートで養生する。念のためバケツで水の散布。火気の無いことを充分確認する!!

- 7) 排気管フランジ部のボルト・ナットの緩み（伸縮継手の亀裂も同様）→排気ガス漏れ→機関室天井より出火（FRP船）

◎排気音が変化するので音の異常、排気臭に注意。

- 8) 始動操作の繰返しにより未燃焼可燃ガスが煙道等に充満（煙道爆発）

◎燃料カットで掃気操作の実施。煙道、消音器のドレン排出。

- 9) 洗浄スプレーの多用による機関室ガス爆発（2008年9月長崎県で発生）
スプレー缶には噴射剤として可燃性のLPガスやジメチルエーテルが使用されているので、換気措置と常に引火・爆発の危険予知が必要。

この事故では、9トンの漁船の機関室で機関に洗浄スプレー（パーツクリーナ）を約2.5缶使用。直後に電動廃油ポンプを起動させたところ電気接点から誘爆。操舵室のガラス大破、サービスマン等4名の方が顔面火傷で救急車出動。



その他の火災事故の引火・発火原因として次のことがありました。

①燃料高圧管の破損

◎適性なトルクでの締付、振れ止めの欠品は必ず補修。

②潤滑油遠心こし器の亀裂

◎こし器を足場としない。機関通路に障害物を置かない。

③油圧ホースの摩擦破孔

◎接触可能箇所への防護被覆（飛散防止カバー）の設置。

④過給機潤滑油供給管の亀裂

◎機関振動に注意、振れ止めの追加。

⑤燃料圧力計用導管の継手緩み

◎増締励行、防振（ゴム）効果確認。

⑥バッテリー箱のガス抜き管、ホースの閉塞で水素ガス充満、爆発

⑦湿式排気管での冷却水不足→排気管の過熱



X

《出航前の確認》

基本的なこと

- 法定書類(船舶検査証書、船舶検査手帳)
 - 海技免状(小型船舶操縦士免許証)
 - 法定安全備品
 - 最大搭載人員の厳守
 - ライフジャケットの着用
 - 他の者への連絡(海へ出ることの)
 - 気象(海象)情報
 - 気象に合わせた服装及び保護具
 - 連絡手段(充電済の携帯電話等)の所持
※防水ケースに入れる
- (有効期限の確認)
- 搭載

船体関係

- 船体の損傷
- 船底部等への水漏れ
- エンジン及び操舵装置の点検
- 航海灯の点灯状況
- アンカー及びロープの搭載
- 燃料必要量の搭載
- 人や荷物の載荷バランス
- 航海計器類の作動

《船に搭載しておく心安心できるもの》

エンジンの予備部品等

- 各ベルト類
- 海水ポンプのインペラ
- エンジンオイル
- 操舵機用オイル
- 工具類一式

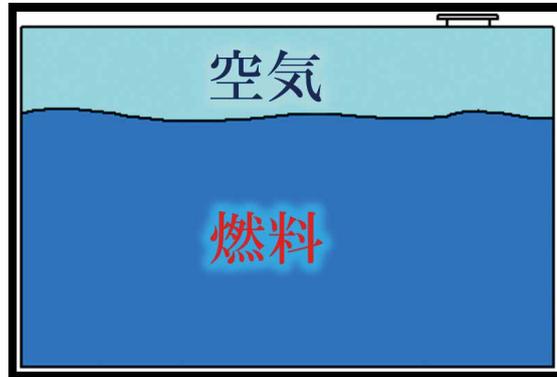
その他

- 粘着テープ(丈夫なもの)
- 針金
- 軍手
- ウエス
- 懐中電灯
- 清水(真水)
- 救急セット
- ライフロープ(縄梯子)

トラブルに備え、各部品の交換作業を知っておく必要があります。
又、万一の火災発生に対して手元に消火器を設置しておくことで初期消火に有効です。

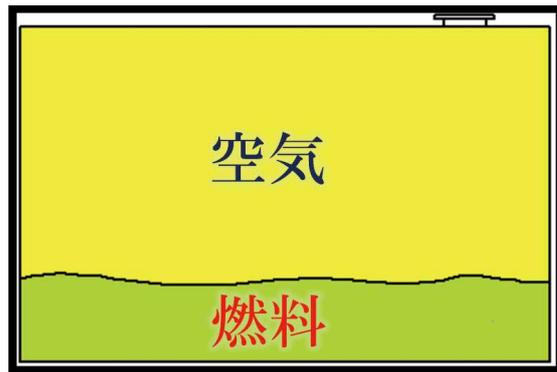
《燃料は帰港後に満タンにする》

• 運転前



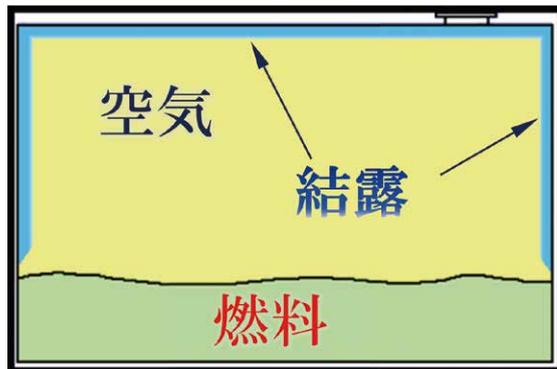
燃料が多い状態では空気量は少ない

• 運転中



戻り燃料（温度が高い）によりタンク内温度が上がる

• 停止後



空気が冷やされることによりタンク内面に結露ができる
(燃料に混入する)

MEMO

今一度確認！

1. 出港前点検をしたか
2. ライフジャケットを着用しているか
3. 安全備品類は全て搭載しているか
4. 海へ出ることを他の者に伝えているか
5. 気象・海象状況は確認したか
6. 連絡手段を備えているか

国土交通省公認 船用機関整備士資格検定機関



一般社団法人 日本船用機関整備協会

〒101-0033 東京都千代田区神田岩本町4番地9 サンディスク神田ビル8階

TEL: 03(3256)0141 FAX: 03(3256)0140

E-mail: seibikyo@mesa.or.jp

URL: <http://www.mesa.or.jp>