

Perform checks and maintenance regularly!

# エンジントラブル防止のための 日常点検・定期点検整備の実施

ディーゼル船内機編



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

Marine Engine Service Association of Japan

## 1. 機関故障の内容 (漁船:漁船保険組合統計) ※小型船舶

- 令和2年度の事故件数の内、機関故障に起因する事故の割合は約17% (5,056件/30,267件)となっています。
- 機関故障原因の約6% (284件/5,056件)は潤滑油や冷却水が起因するもので、これらは出航前点検によって未然に防止できた内容でした。



# 1. 機関故障の内容 (プレジャーボート:海保庁統計)

・令和2年度のプレジャーボート事故総隻数は996隻で全船舶事故隻数(1,961隻)の51%を占めています。

・運航不能(584隻/59%)

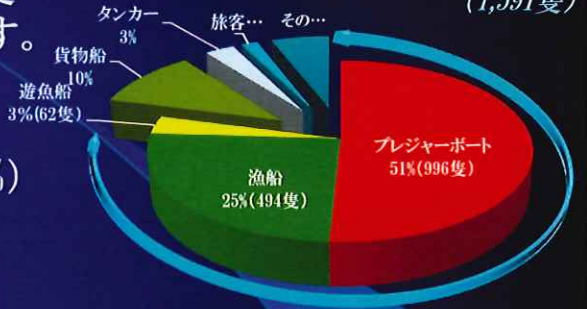
**機関故障:229隻(23%)**、推進器/舵故障:93隻(9%)

無人漂流:73隻(7%)、他:189隻(19%)

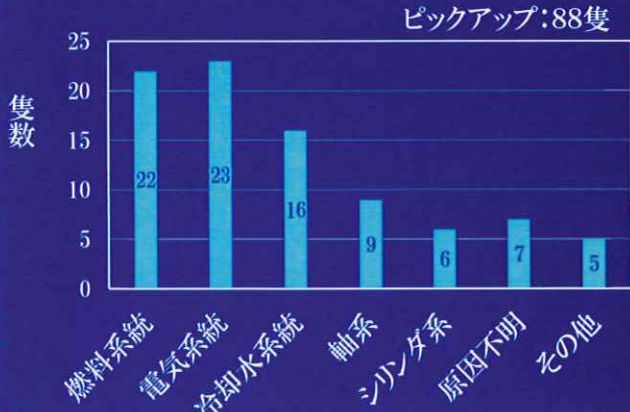
・衝突:113隻(11%)、乗揚げ:124隻(13%)

その他:175隻(18%)となっています。

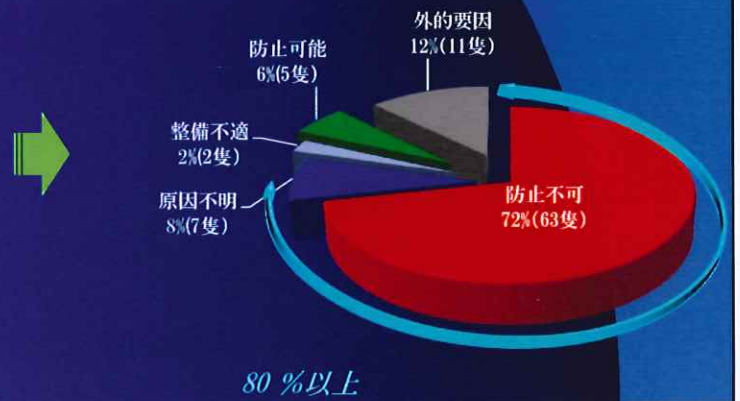
小型船舶:81%  
(1,591隻)



## 【系統別発生状況】



## 【発航前点検による防止可否】



# 1. 機関故障の内容 (プレジャーボート:海保庁統計)

・令和2年度のプレジャーボート事故総隻数は996隻で全船舶事故隻数(1,961隻)の51%を占めています。

・運航不能(584隻/59%)

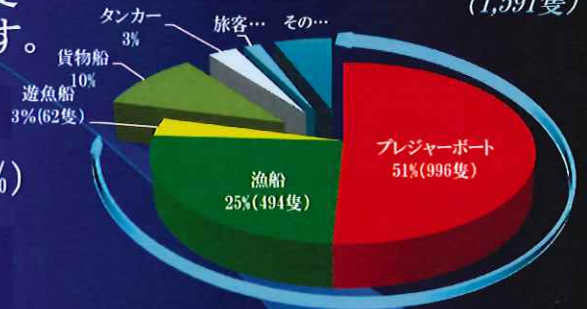
**機関故障:229隻(23%)**、推進器/舵故障:93隻(9%)

無人漂流:73隻(7%)、他:189隻(19%)

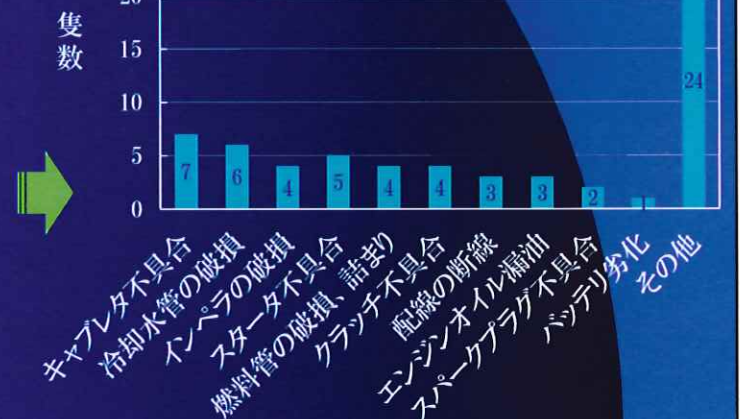
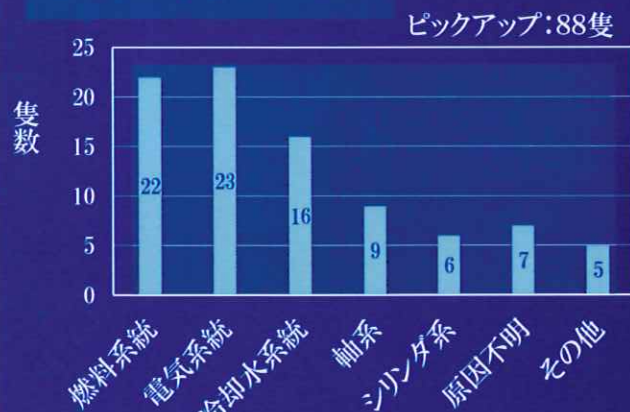
・衝突:113隻(11%)、乗揚げ:124隻(13%)

その他:175隻(18%)となっています。

小型船舶:81%  
(1,591隻)



## 【系統別発生状況】



# 「船舶事故総隻数」

(海保庁統計)



# 「総隻数 - 小型船舶 - プレジャーボート - 機関故障」

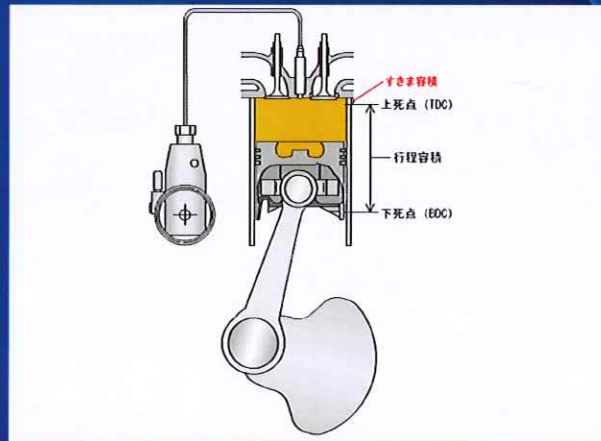
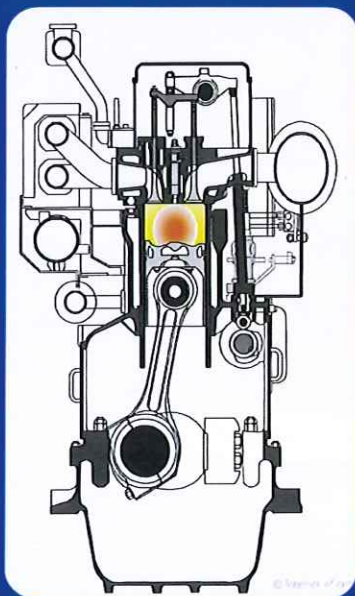


## 2. エンジンの作動原理(ディーゼルエンジン)

4ストロークサイクル  
ディーゼル

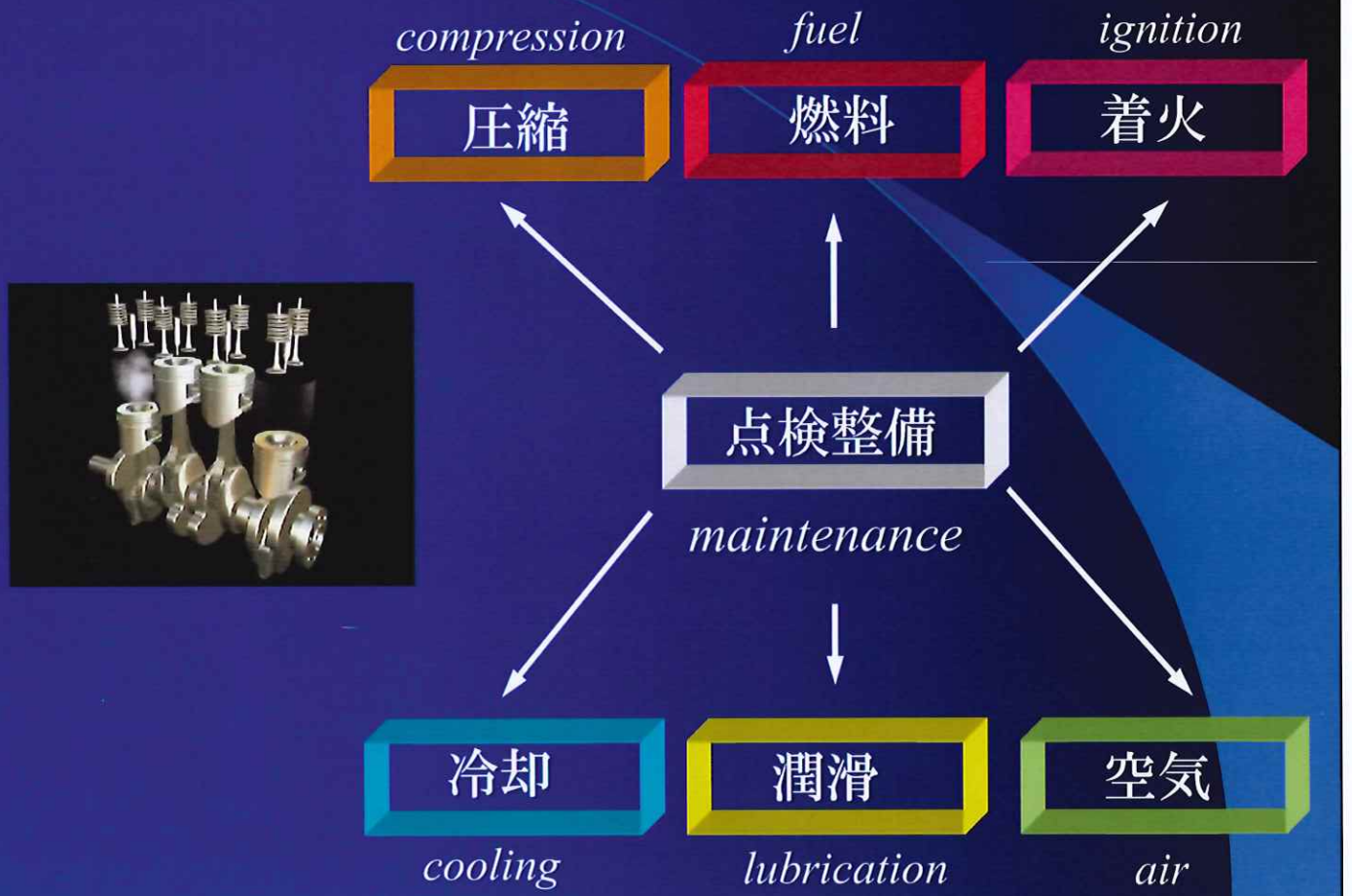
### 「断熱圧縮」

その熱が外部に伝わる時間がないぐらいに急激に空気を圧縮するとその圧力と温度は上がります。

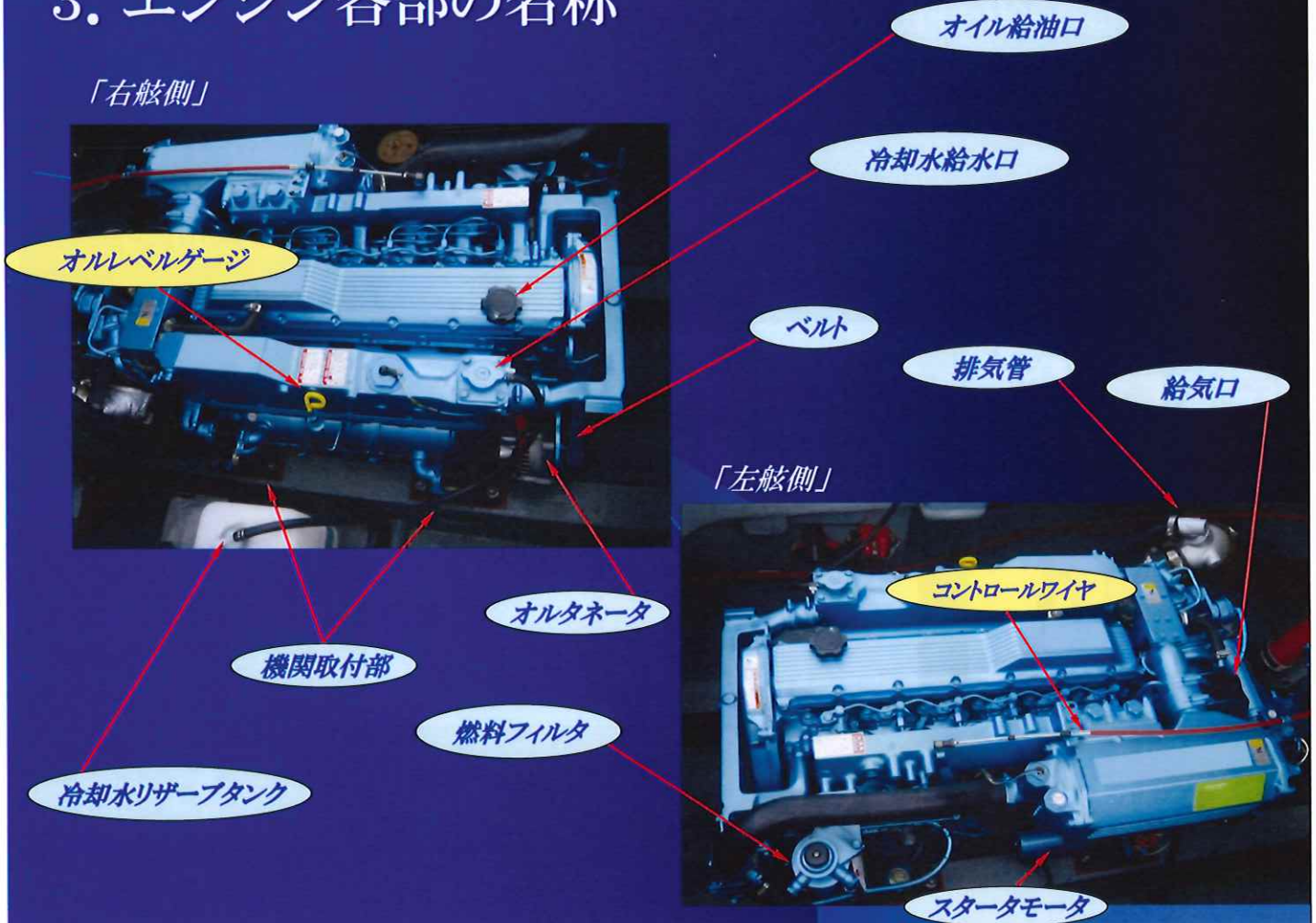


空気タンクが熱くなる

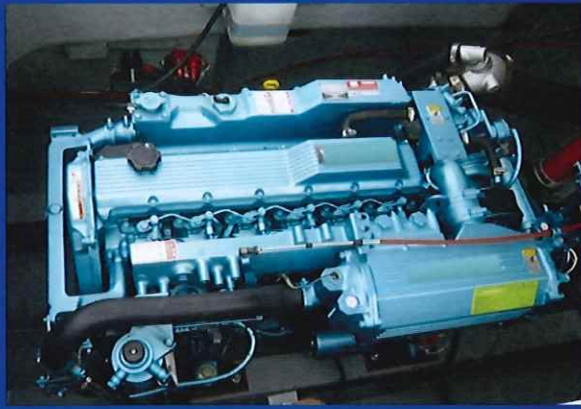
# エンジンの作動要素



## 3. エンジン各部の名称

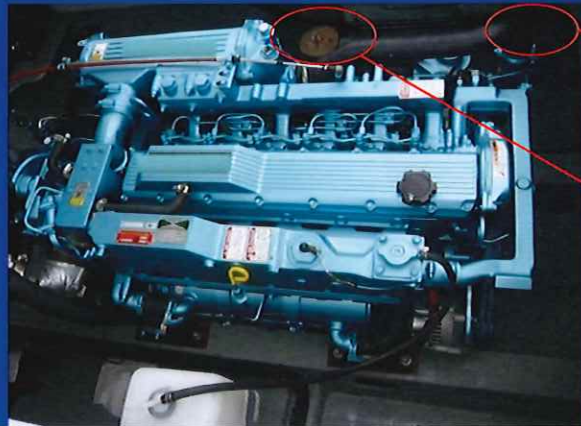


### 3. エンジン各部の名称



操舵機

排気管



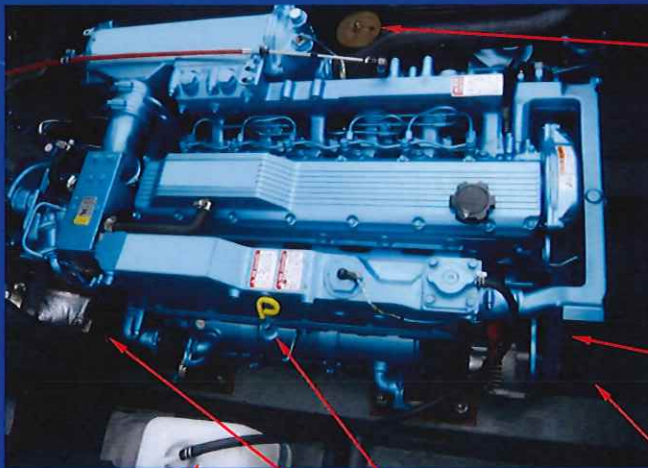
海水濾し器

キングストンコック



### 4. エンジン始動前確認

「右舷側」



海水濾し器点検  
キングストンコックを開ける



ベルト類点検  
回転部分周囲の確認

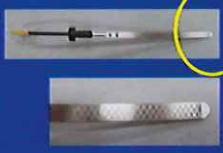


冷却水点検

レベルゲージ

オイル点検

ビルジ点検(海への排出禁止)



上限

下限



## 5. エンジン始動後確認

- 1) 始動状況の確認  
(スタータの状況、始動具合)
- 2) 冷却海水の排出状況の確認  
(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)



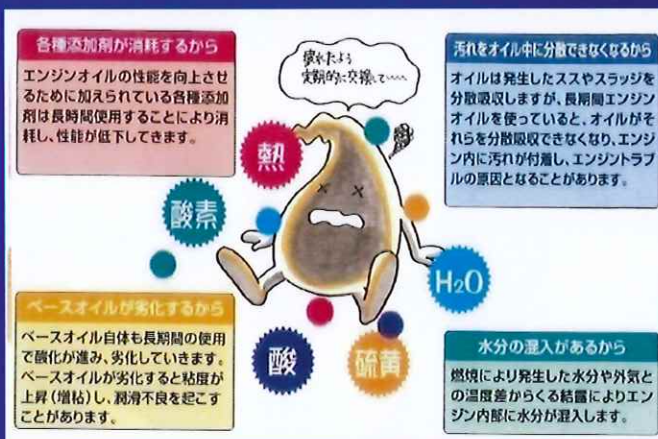
## 6. 定期メンテナンス

### 1) オイルの交換(エンジン/マリンギヤ)

オイルは劣化しますので、一定時間内での交換が必要です

- ・交換時期はメーカーの指示に従います。
- ・フィルタは汚れると目詰まりするので定期的に交換します。

#### オイルの役割



各種添加剤が消耗するから  
エンジンオイルの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、性能が低下してきます。

酸素

酸

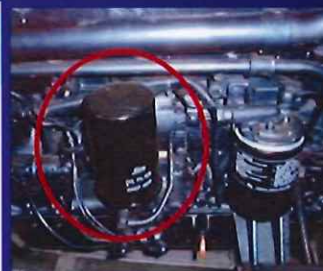
硫酸

H<sub>2</sub>O

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

水分の混入があるから  
燃焼により発生した水分や外気との温度差からくる結露によりエンジン内部に水分が混入します。

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、長期間エンジンオイルを使っていると、オイルがそれらを分散吸収できなくなり、エンジン内に汚れが付着し、エンジントラブルの原因となることがあります。



カートリッジタイプ  
(濾紙式)



遠心分離式

# ・マリンギヤ - フィルタ洗浄



フィルタ取出し



フィルタ固定金具

金属メッシュ

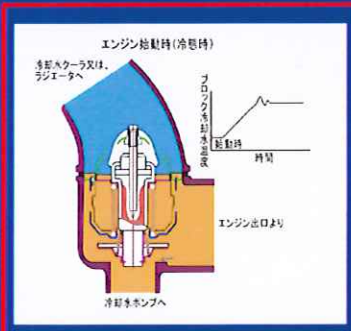


## 2) 冷却水(ロングライフクーラント)の交換

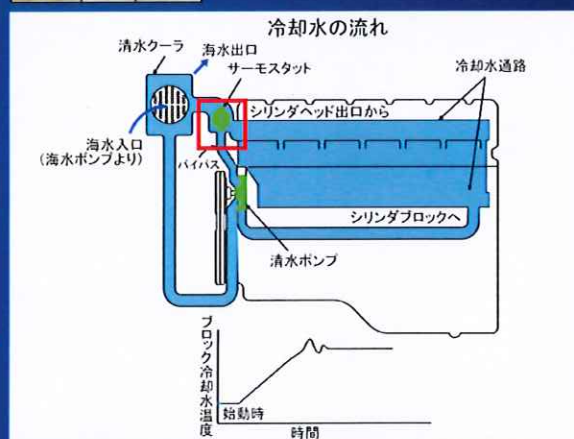
クーラントは劣化しますので、一定時間内での交換が必要です

・クーラント濃度や交換時期は条件によって変わるのでメーカーの指示に従います。

・希釈する場合は水道水(軟水)を使用します。



サーモスタット



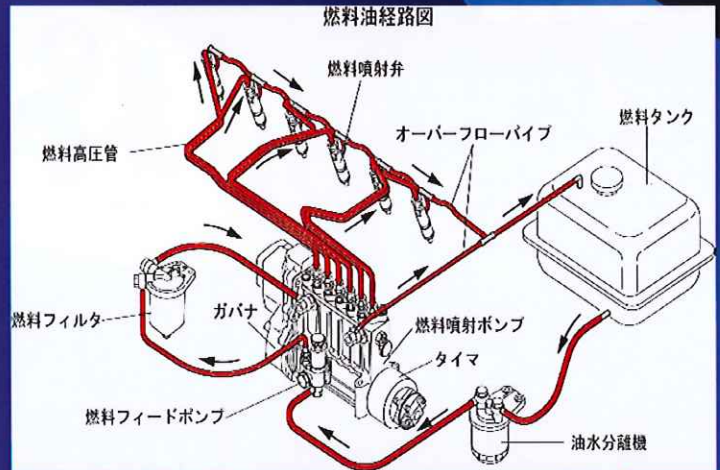
### 3) 燃料系統の点検

定期的な油水分離器の水抜きが必要です



#### ① 燃料経路の一例

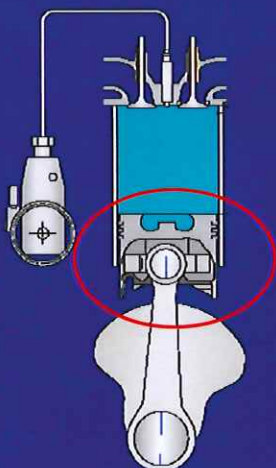
- エンジンに供給される燃料に水分やゴミ等が混入すると不具合の原因になりますので油水分離器やフィルタが設置されています。



#### ② 燃料について

- 給油時は水やゴミ等が混入しないよう注意が必要です。
- 定期的にフィルタの交換や油水分離器の水抜きが必要です。これらを怠ると以下の不具合の原因となります。

- ・始動困難
- ・馬力不足
- ・回転ムラ
- ・不慮の機関停止
- ・燃料ポンプや噴射ノズルの損傷



ピストン頂部の損傷

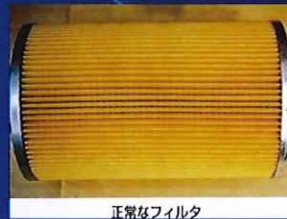
正常





### ③ 燃料フィルタの交換

- ・フィルタが汚れると燃料の通りが悪くなるので定期的な交換が必要です。



正常なフィルタ



汚れたフィルタ

### ④ 油水分離器のドレン抜き

- ・燃料に混入した水によって、燃料ポンプや燃料噴射ノズルの異常摩耗や焼付等の不具合が起こります。



フィルタ空気抜きプラグ(船内機)

### ・油水分離器のドレン抜き



汚れたフィルタ



燃料

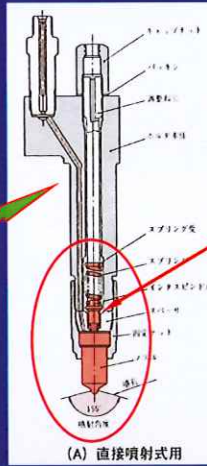
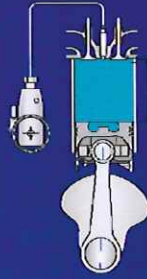
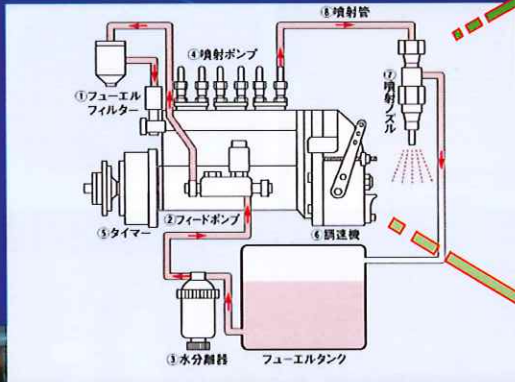


底部

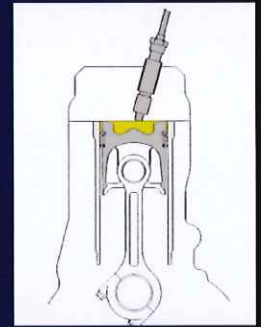
沈殿物



# 集合形燃料噴射ポンプ (BOSCH形)

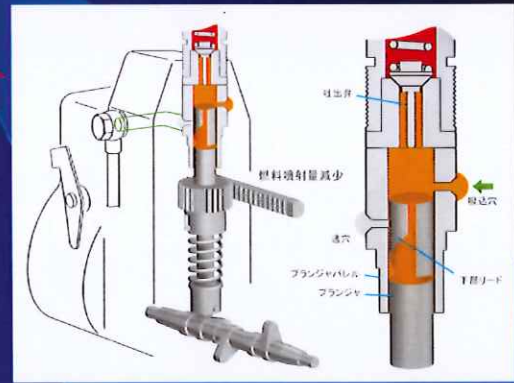


燃料圧が上昇すると、バネが押し上げられて燃料が噴射される



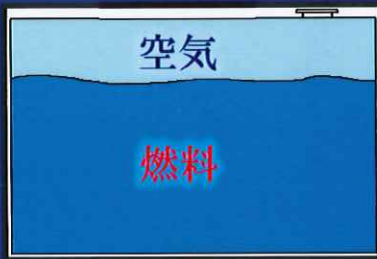
摺動部の潤滑は燃料で行いF.O.Tへ戻る

燃料圧 18~40MPa



## 燃料は帰港後に満タンにする

• 運転前



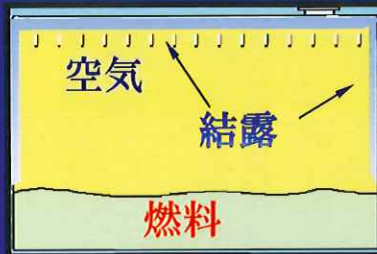
燃料が多い状態では空気量は少ない。

• 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)

## 4) その他の点検

### ① エアフィルタの点検

- ・汚れや破損がある場合は洗淨や交換が必要です。

ブローバイ

油汚れ



### ② バッテリの点検

- ・電解液量の確認
- ・電解液比重の確認(1.24以上)
- ・接続部の腐食、緩み

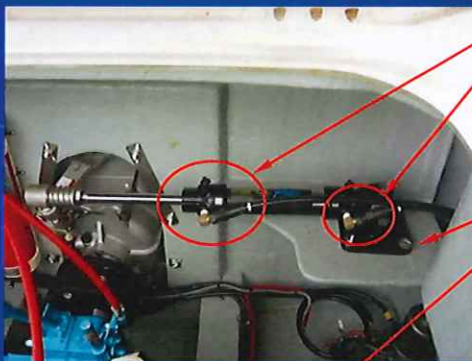


### ③ ベルト類の点検

- ・張り具合
- ・ヒビ割れ、傷等



### ⑦ 油圧操舵機の点検



作動油の漏れ確認

固定ボルトの緩み確認



### ⑧ 排気管の点検

継手部の漏れ確認

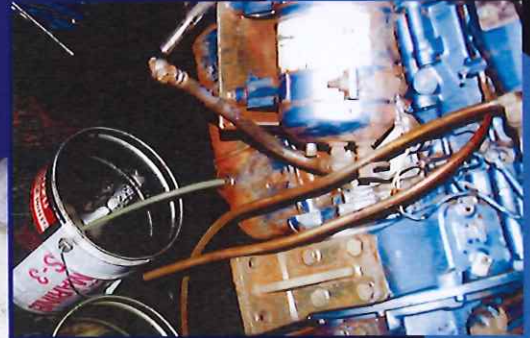
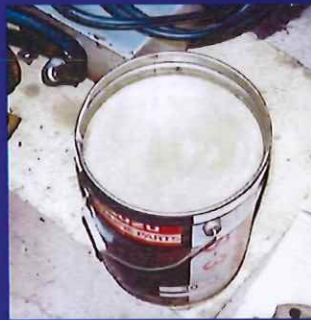


# 7.トラブルの事例

## ・オイルに水が混入している場合

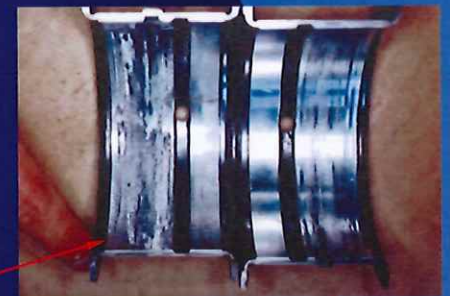
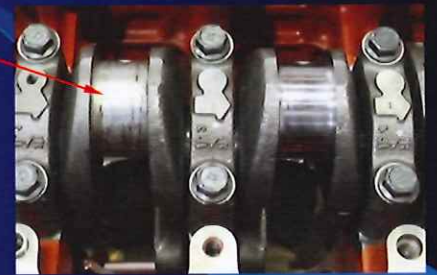
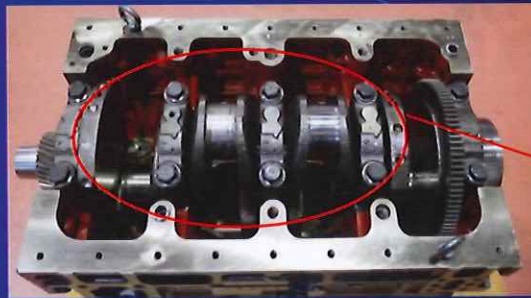
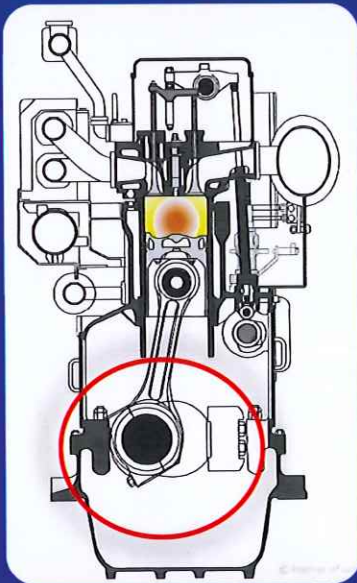


・オイルに海水、清水冷却水が混入している場合は白濁(乳化)します。

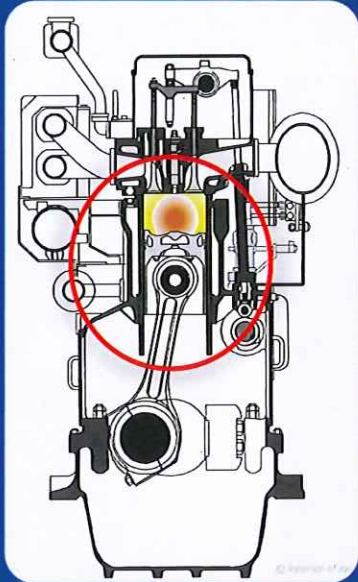


## ・オイルや冷却水に問題あるとこのような事態になります

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



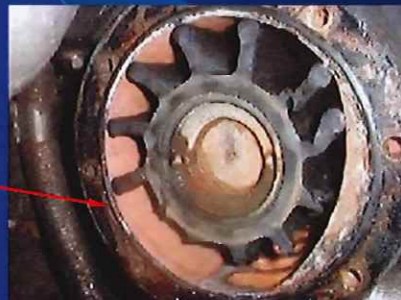
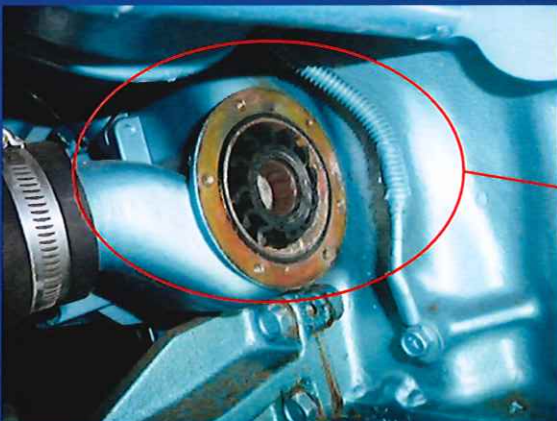
・燃料管継手の詰まり



異物(ゴミ等)



・冷却水ポンプのインペラ破損



亀裂



# 重大な事例

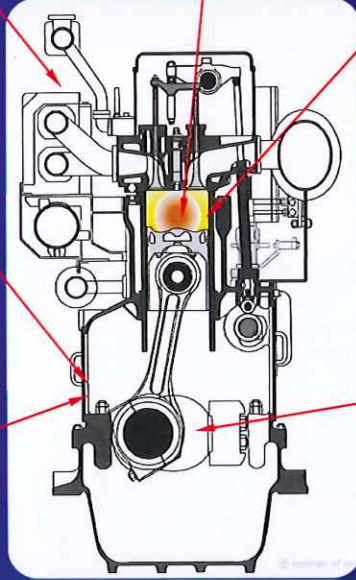
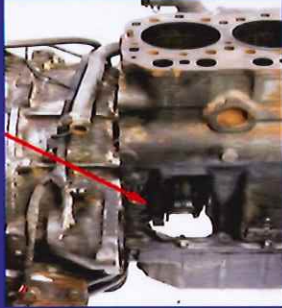
ターボチャージャー破損



ピストン融解



バルブ固着



コン・ロッドボルト切損



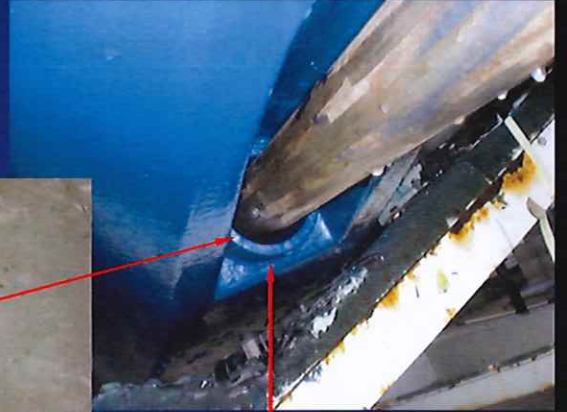
・プロペラシャフトメタル(支面材)の異常摩耗

・軸芯が狂ったり、軸が曲がると偏摩耗します。

又、振動も多くなります。



・釣り糸の巻き込み



・スタンチューブメタル(支面材)の焼付

原因:冷却水不足

## 8. 船に搭載しておく心安なもの

### 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
- ・プロペラ(ドライブ船)
- ・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。

万一の火災発生に対して手元に消火器を置いておくと初期消火に有効です。

## 9. 今一度確認！

1) 出港前点検をしたか

2) ライフジャケットは着用しているか  
(安全備品類は全て搭載しているか)

3) 海へ出ることを他の者に伝えているか

4) 気象/海象状況は確認したか

5) 連絡手段を備えているか

