

中国運輸局 海上安全環境部 主催
令和5年度 安全統括管理者・運航管理者研修会

令和6年1月30日

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



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. はじめに

1-1) 海難事故について

1-2) エンジンについて

2. エンジンメンテナンス

2-1) 日常点検

2-2) 定期点検

3. 事故事例の紹介

4. 最後に

1. はじめに

1-1) 海難事故について

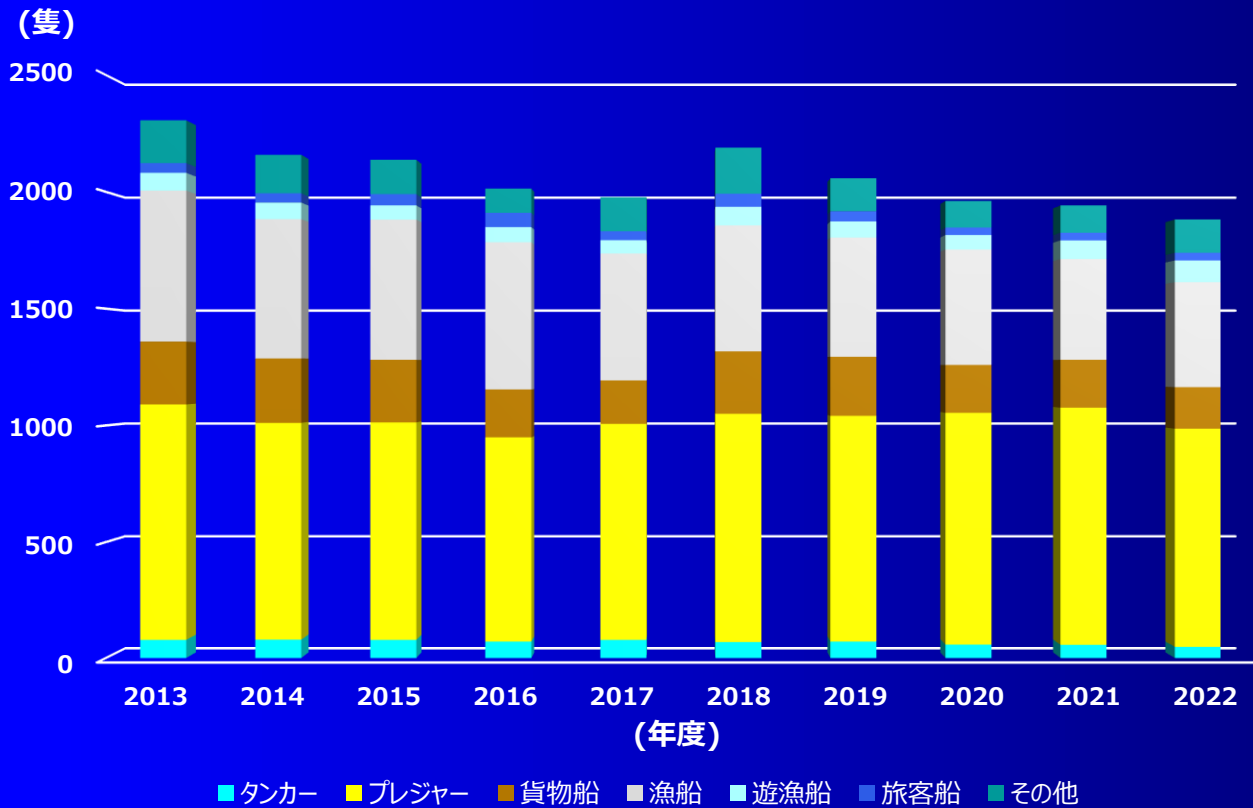
海上保安庁の統計資料“船舶海難データ”より

日本漁船保険組合統計資料より
2013年 ～ 2022年データ

海難事故について
まとめ

1-1) 海難事故について (海上保安庁データより引用)

船舶事故の推移

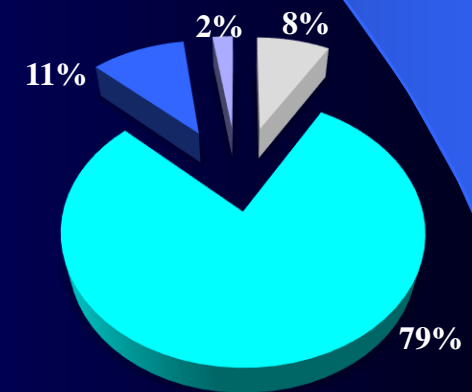


■ 事故件数は減少傾向

■ TOP3 : プレジャー、漁船、貨物船

■ 約8割が小型船舶で占められる

トン数別の事故発生割合

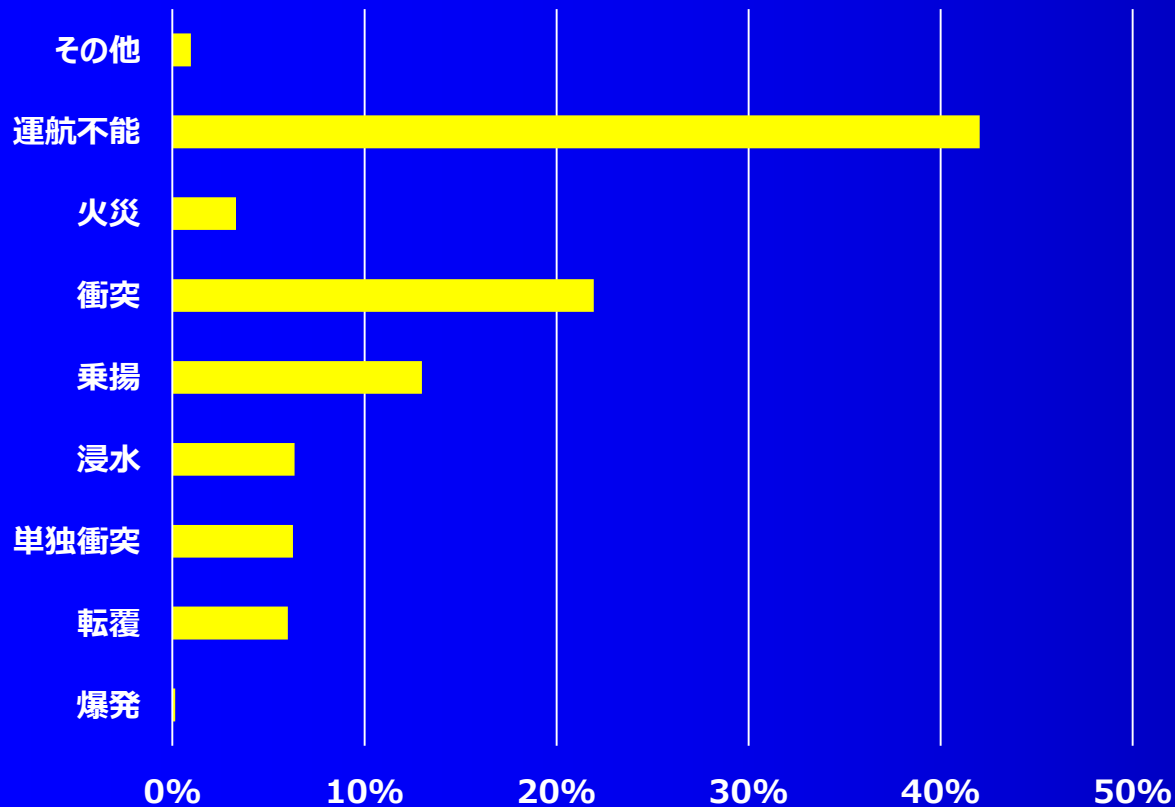


● 海上保安庁の統計資料「海難の現況と対策について」内の「船舶海難データ」より引用

■ 20トン未満 ■ 20トン~500トン ■ 500トン~1000トン ■ 1000トン以上

1-1) 海難事故について (海上保安庁データより引用)

事故原因について

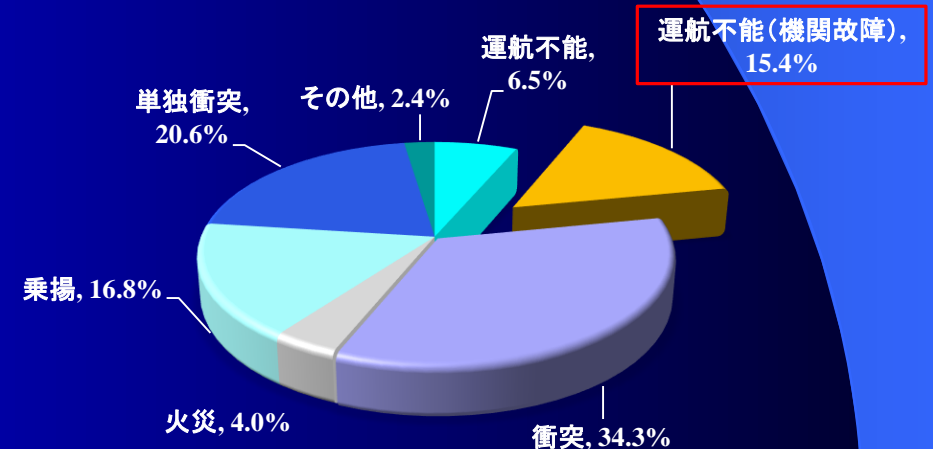


■ 事故原因のトップは運航不能

■ 運航不能の中でも、エンジン故障が約40%占める

■ タンカー、貨物船、旅客船では、エンジン故障が原因の15.4%

【タンカー・貨物船・旅客船】



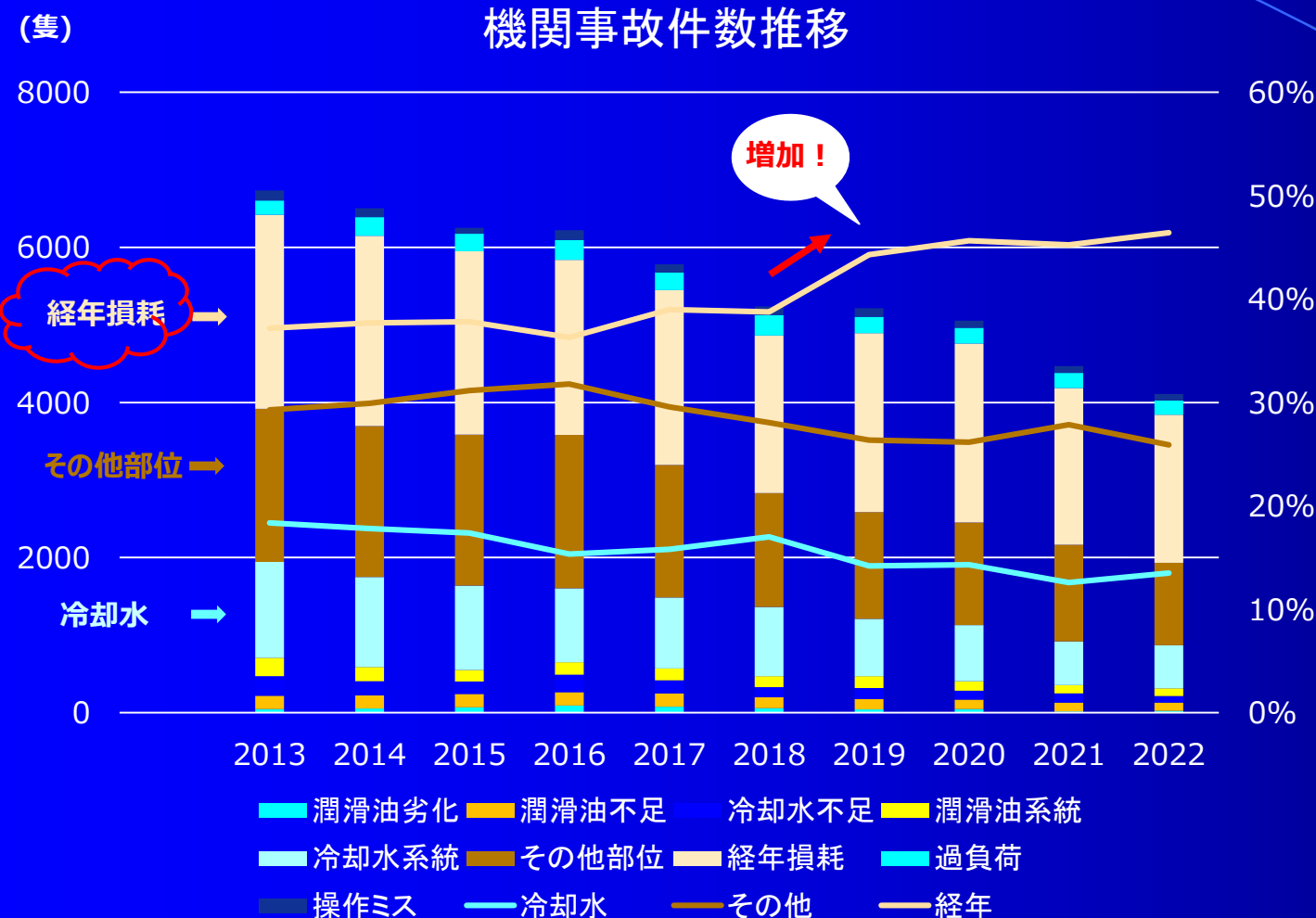
● 海上保安庁データより引用

海上保安庁の統計資料 “海難データ”より

日本漁船保険組合統計資料より
2013年 ~ 2022年データ

海難事故について まとめ

1-1) 海難事故について (漁船保険組合データより引用)



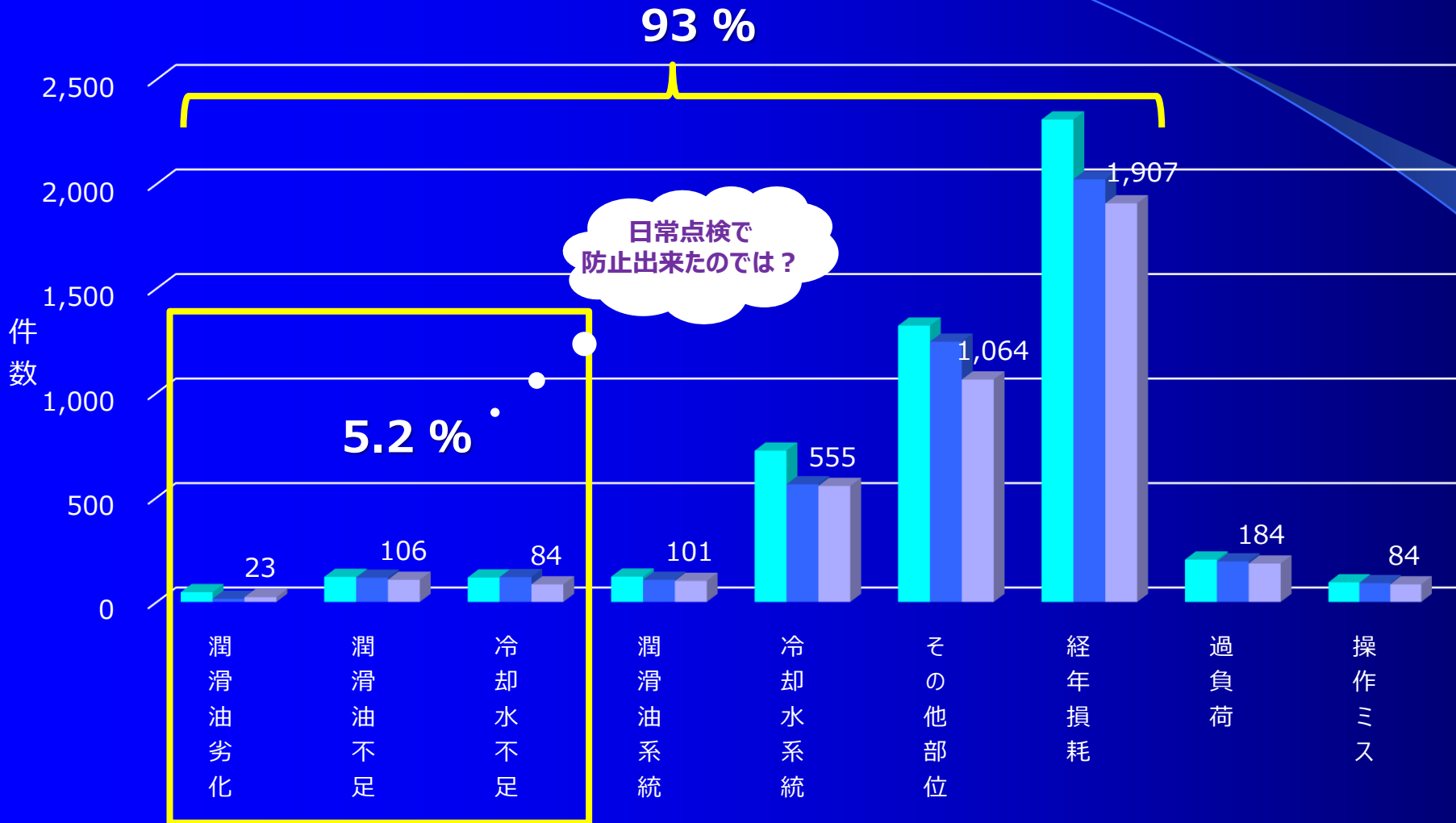
■ 機関事故件数は、減少傾向

■ 機関事故の要因
TOP3：経年損耗、その他部位
冷却水系統

■ 経年損耗のみ増加傾向
2013年：37.2% ⇒
2022年：46.4%

● 日本漁船保険組合データより引用

1-1) 海難事故について ~ 機関事故要因2022年データ



事故未然防止には

- 日常点検
- 定期点検・整備

最も重要です！

海上保安庁HP ホーム > 資料・情報等 > 発行物 > 統計資料
「海難の現況と対策について」内の「船舶海難データ”より

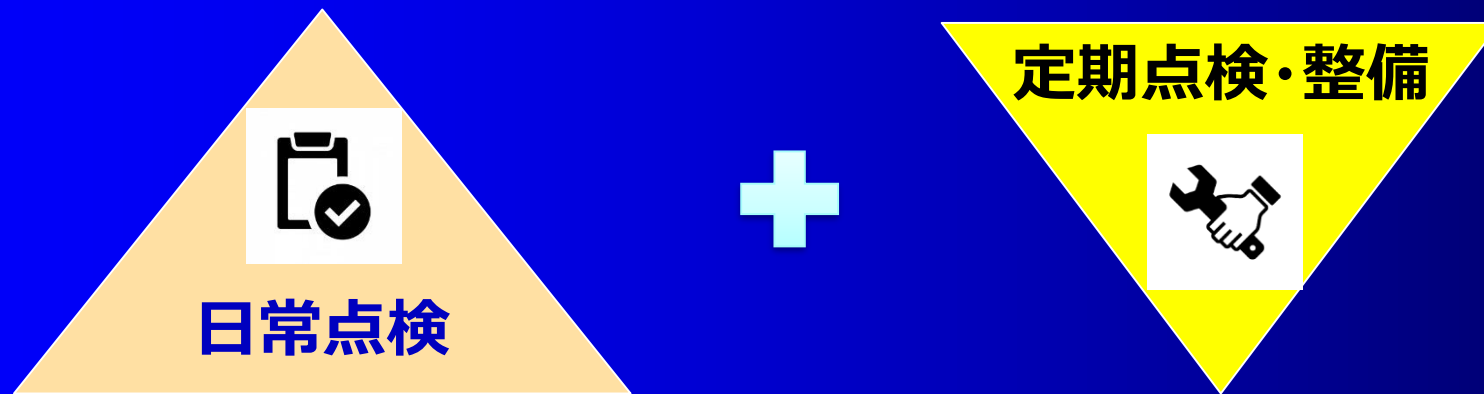
日本漁船保険組合統計資料より
2013年 ～ 2022年データ

海難事故について ～ まとめ

1. はじめに

1-1) 海難事故について ~ まとめ

- ◆ 海難事故の多くは小型船舶(20トン未満)
- ◆ 機関故障による事故は全体の約15~17%
- ◆ 機関故障の90%以上は、未然防止可能



1. はじめに

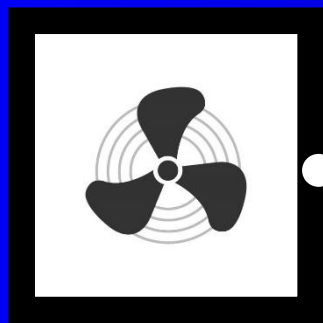
1-2) エンジンについて

船舶におけるエンジンの役割と重要性について

船舶に使用される一般的なエンジンの種類

1-2) エンジンについて

① エンジンの役割は？



推進力の提供

自由な航行には
必須！



電力の提供

船舶機器・設備
の動作に不可欠

② エンジンの重要性

✓ 安全的側面



安全第一

操縦性の確保

✓ 経済的側面



燃料の節約
メンテコストの低減

✓ 環境的側面



CO₂, NO_x, 排出削減

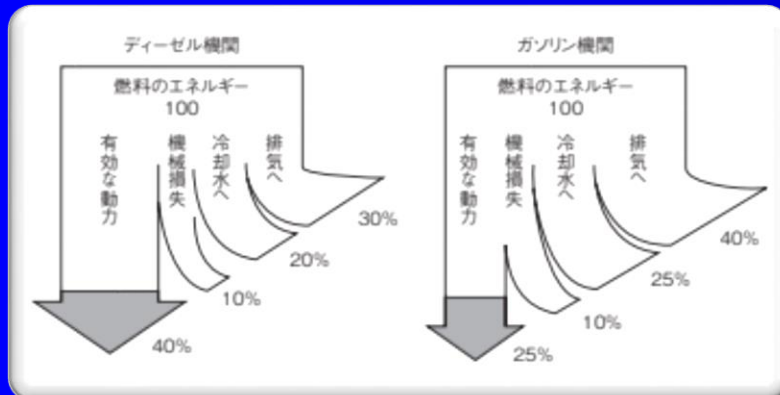
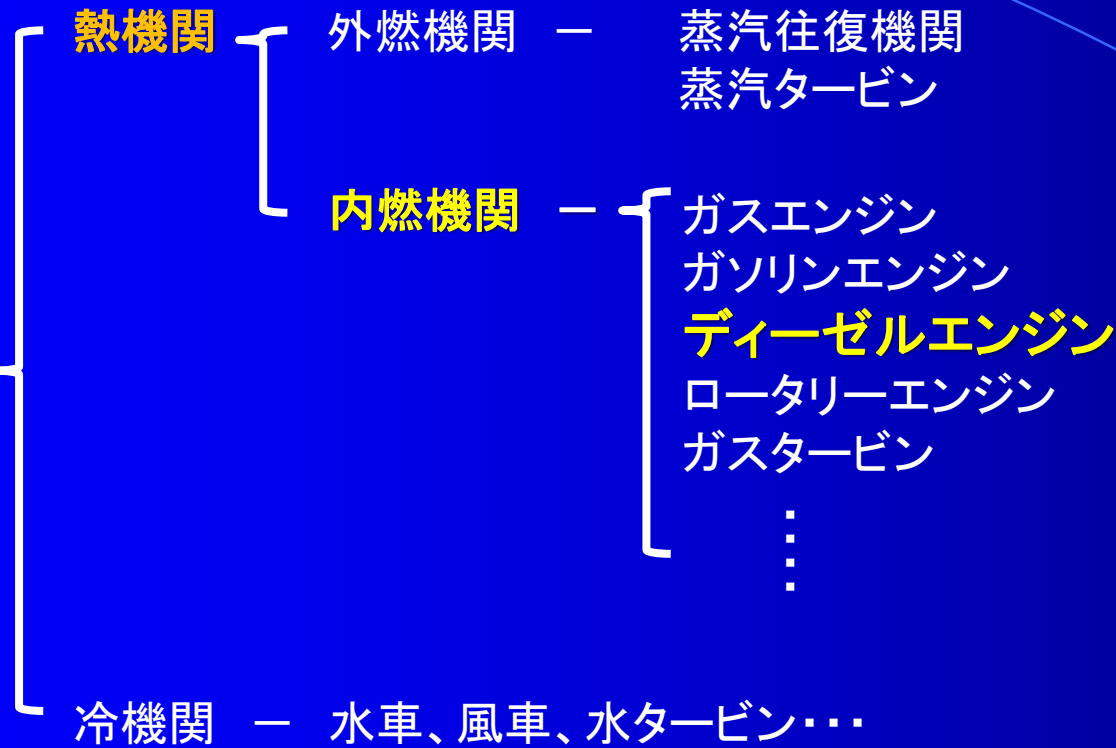
船舶におけるエンジンの役割と重要性について

船舶に使用される一般的なエンジンの種類

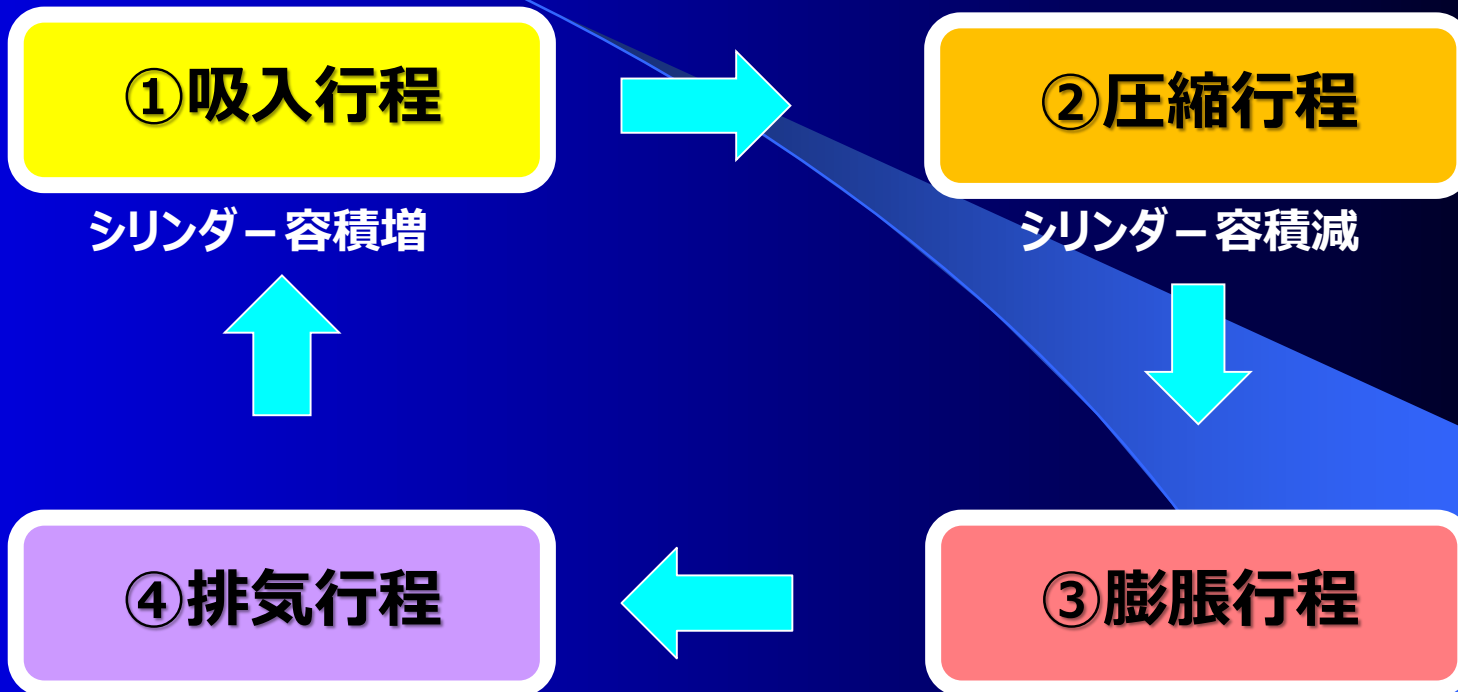
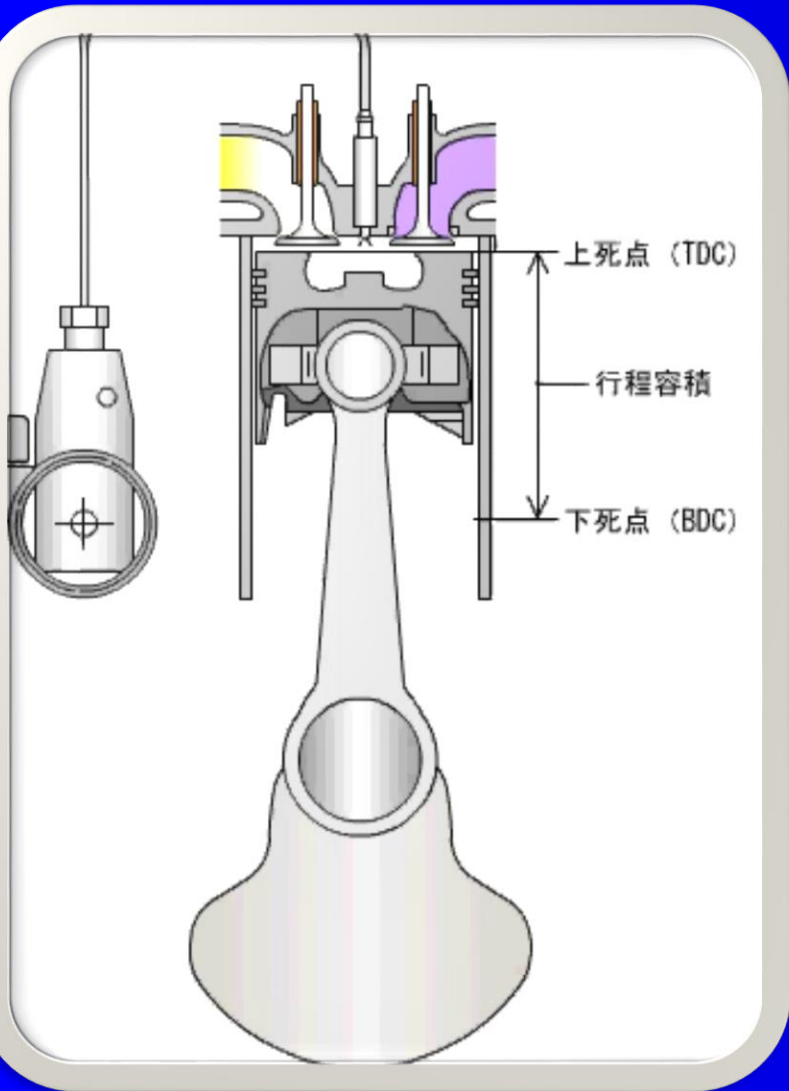
1-2) エンジンについて

熱エネルギーを機械的エネルギーに変える装置

シリンダ内で燃料と空気の混合物を燃焼させ、発生した燃焼ガスの膨張力を利用してピストン動かしピストン往復運動をクランク軸の回転運動に変換して動力を得るものである。

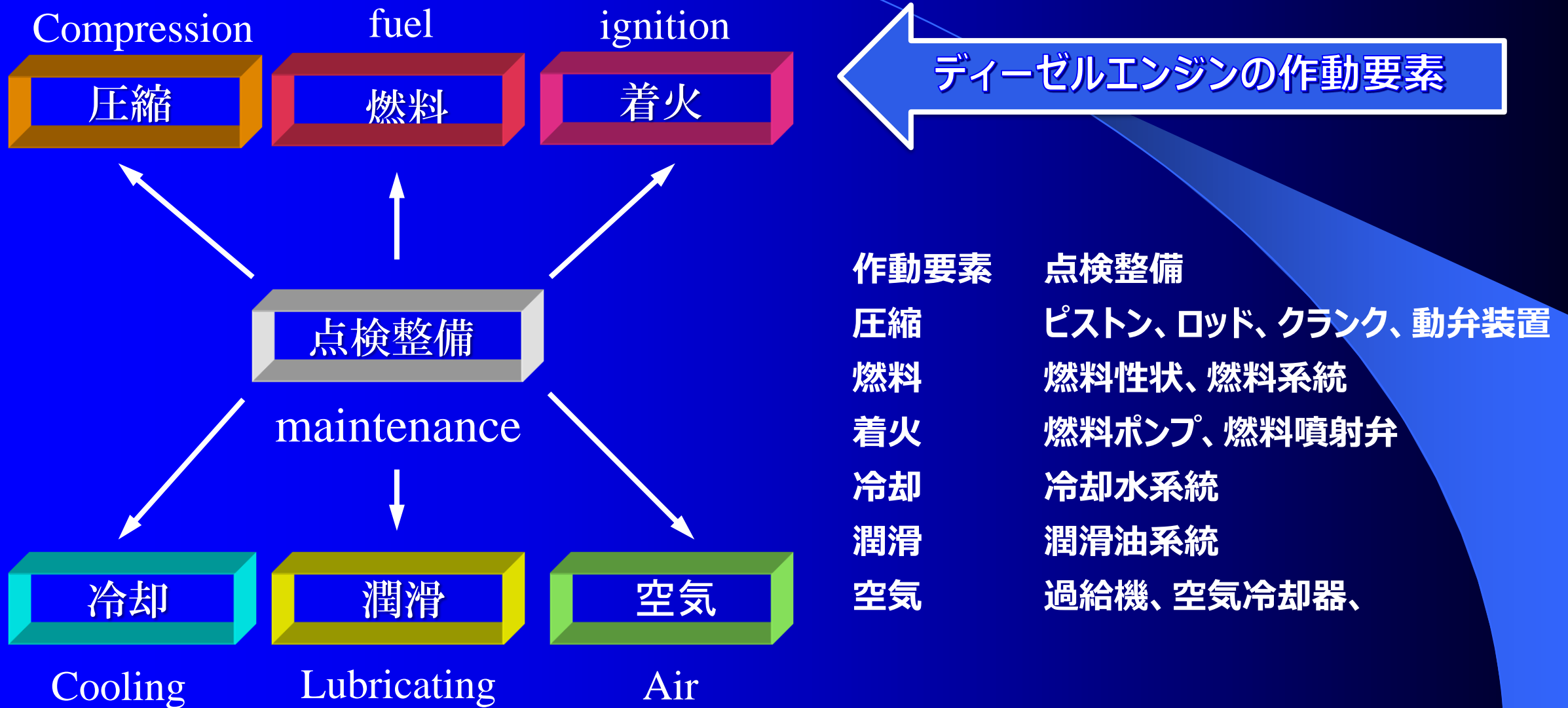


1-2) エンジンについて



4ストロークディーゼルエンジン

1-2) エンジンについて



2. エンジンメンテナンスについて

2-1) 日常点検

エンジン各部名称

エンジン始動前確認

エンジン始動後確認

2-1) 日常点検 (エンジン各部名称)

オイル給油口

冷却水給水口

ベルト

排気管

給気口

オイルレベルゲージ

「左舷側」

コントロールワイヤ

「右舷側」

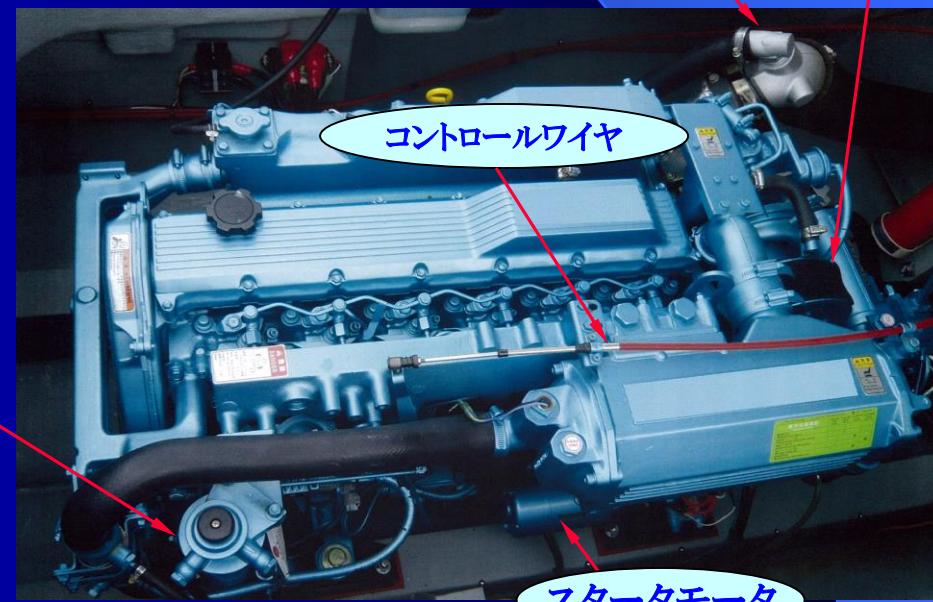
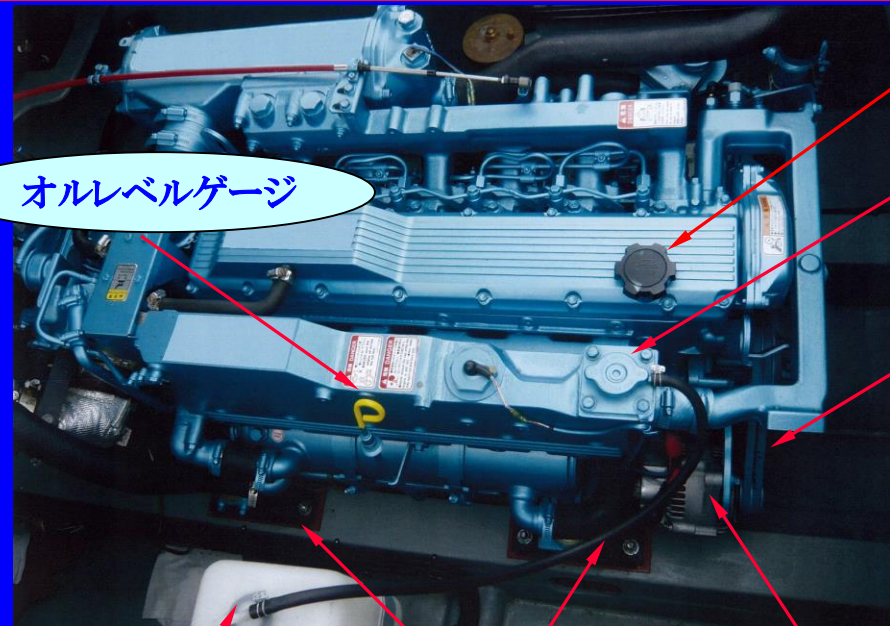
機関取付部

オルタネータ

燃料フィルタ

冷却水リザーブタンク

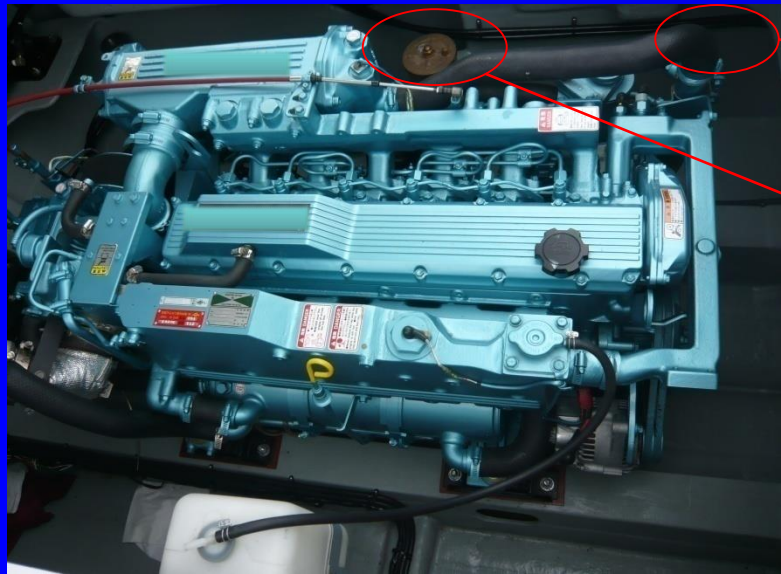
スタータモータ



2-1) 日常点検 (エンジン各部名称)



操舵機



海水濾し器



排気管



キングストンコック

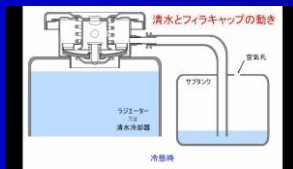
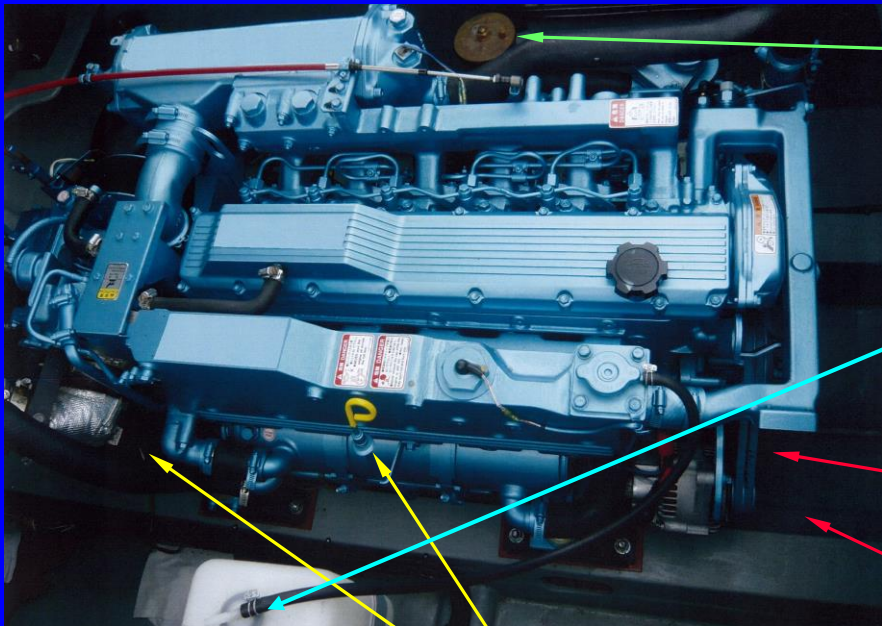


エンジン各部名称

エンジン始動前確認

エンジン始動後確認

2-1) 日常点検 (エンジン始動前確認)



海水濾し器点検
キングストーンコックを開ける



ビルジ点検 (海への排出禁止)



ベルト類点検
回転部分周囲の確認

レベルゲージ



上限

下限

オイル点検



エンジン各部名称

エンジン始動前確認

エンジン始動後確認

2-1) 日常点検（エンジン始動後確認）

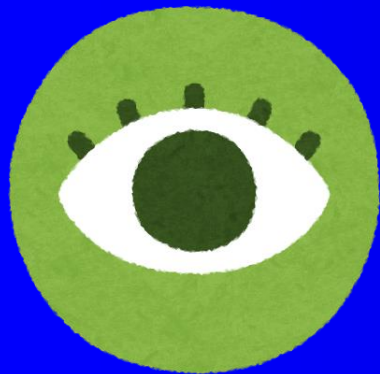
- 1) 始動状況の確認
(スタータの状況、始動具合)
- 2) 冷却海水の排出状況の確認
(排気色、油浮等)
- 3) 計器パネルでの各部確認
(油圧、水温等)
- 4) 異振動、異音、異臭等の確認
- 5) エンジンコントロールの確認
(前後進、増減速)



2-1) 日常点検 (まとめ)

◆ 日常巡視点検で予兆察知 !

◆ 四感を使って予兆察知 !



✓ 視覚



✓ 聴覚



✓ 触覚



✓ 臭覚

2. エンジンメンテナンスについて

2-2) 定期点検整備

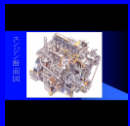
定期点検整備（潤滑油、冷却水、燃料系統）

まとめ

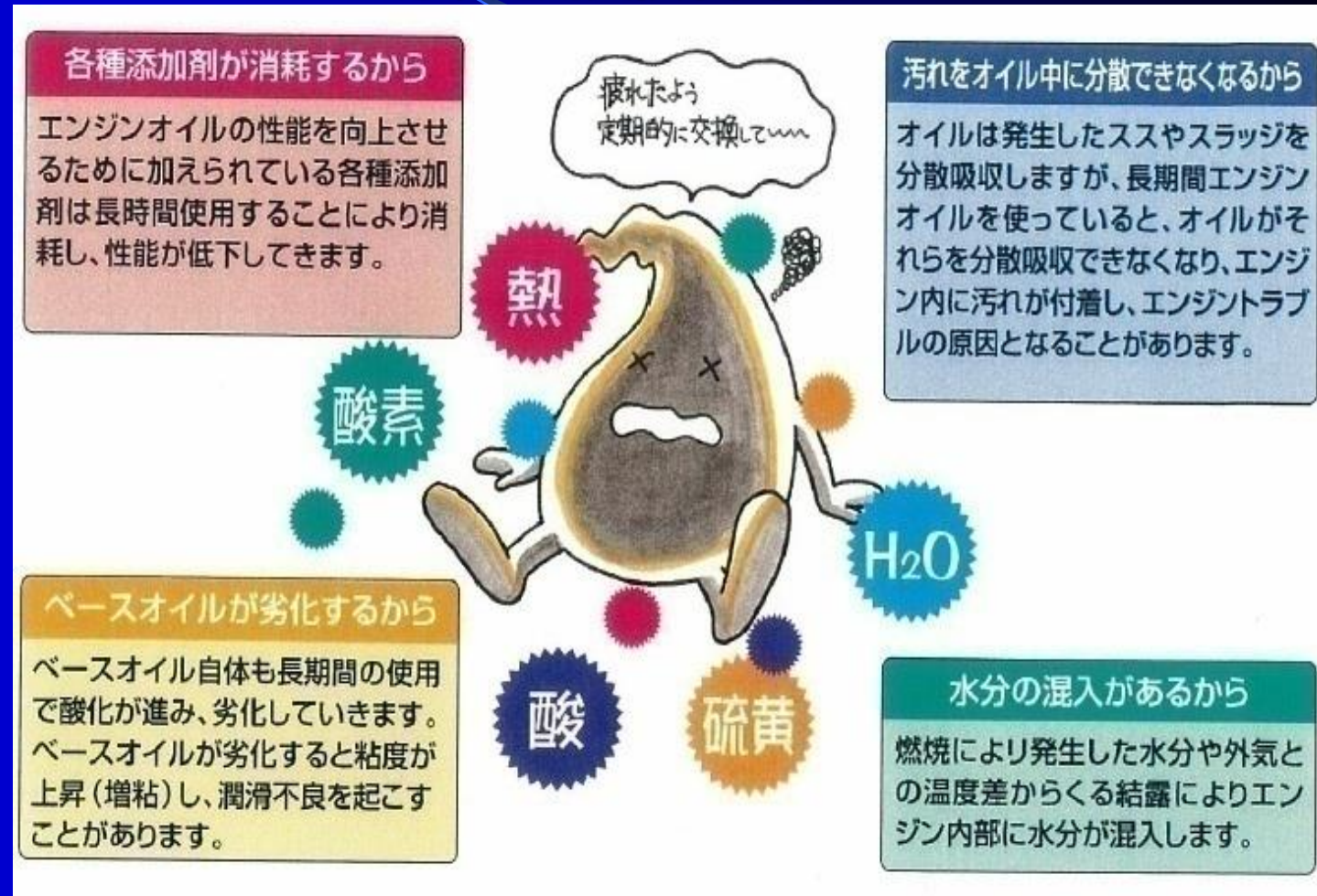
2-2) 定期点検整備 — 潤滑油系統

エンジンオイルの役割

- ① 潤滑作用
- ② 密閉作用
- ③ 冷却作用
- ④ 清浄分散作用
- ⑤ 防錆作用



**オイル交換の必要性
必ず定期交換しましょう！**



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。

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。

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。

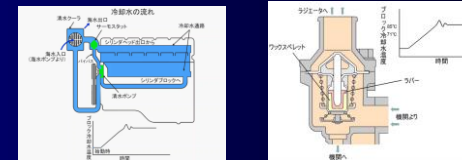
水分の混入があるから
燃焼により発生した水分や外気との温度差からくる結露によりエンジン内部に水分が混入します。

熱
酸素
酸
硫黄
H₂O

疲れたよ
定期的に変えて〜

2-2) 定期点検整備 ～ 冷却水系統

R4年度機関事故の約16%は**冷却水系統**に起因。
冷却水系統での留意事項は、以下



- **冷却水（クーラント）は、劣化しますので必ず定期交換**
- **海水ポンプインペラの点検・交換**
- **サーモスタットの点検・交換**
- **清水クーラ内の点検（海水側のゴミ取り除き）**
- **防食亜鉛の点検・交換**



事故防止パンフレット

2-2) 定期点検整備 ~ 燃料系統

燃料はエンジンの力を生み出す源です

燃料噴射装置 (FIE)機能は、

- ①噴射量制御 ②噴射時期制御 ③噴霧形成

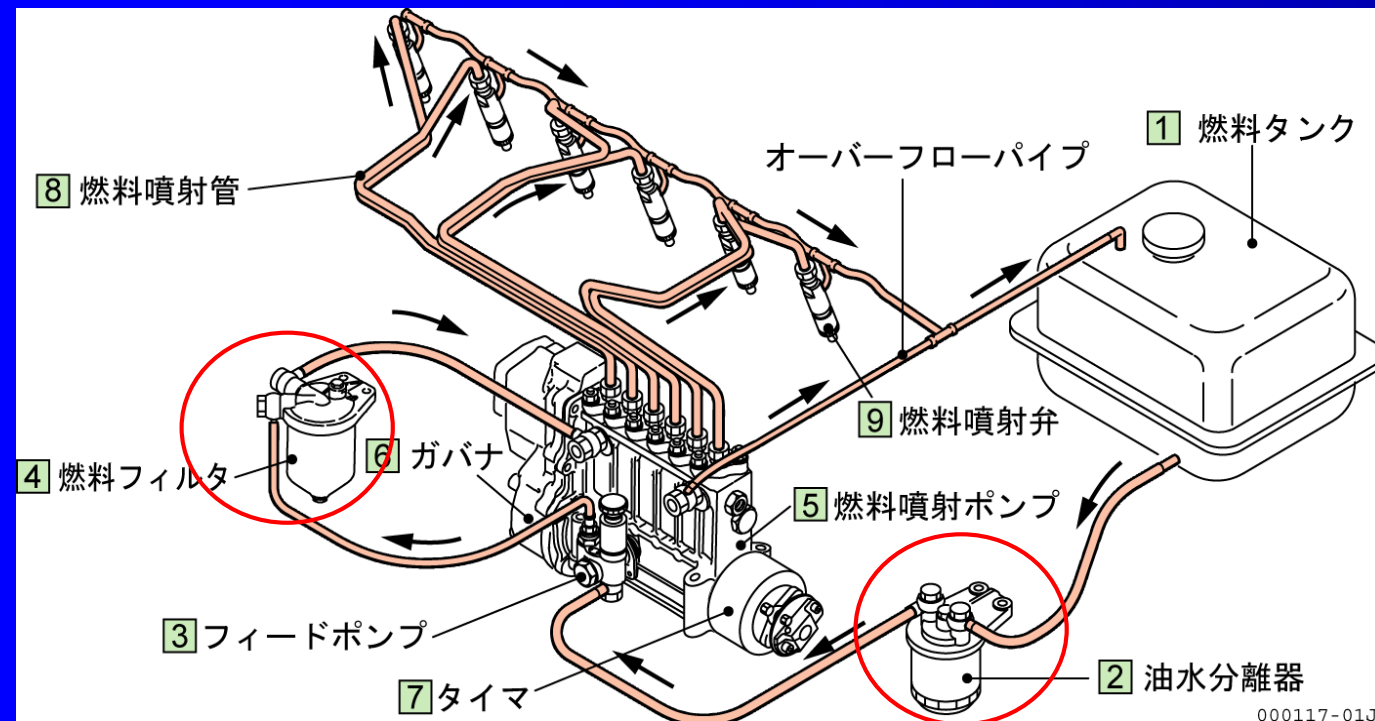
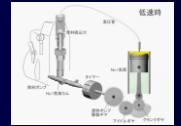


表 1-1 FIE の構成部品毎の役割

No.	構成部品名称	役割
1	燃料タンク	燃料を溜める
2	油水分離器	燃料中の水分を取る
3※	燃料供給ポンプ (フィードポンプ)	燃料タンクからポンプに燃料を供給する
4	燃料こし器 (フィルタ)	燃料を濾過する
5※	燃料噴射ポンプ	燃料を高圧に圧送する
6※	调速機 (ガバナ)	噴射量を調量し、エンジン回転数を制御する
7※	タイマ (噴射時期進角装置)	噴射時期を制御する
8	燃料噴射管 (高圧管)	高圧の燃料を送る
9※	燃料噴射弁 (ノズル)	燃料を燃焼室内に噴射する

2-2) 定期点検整備 ～ 燃料系統

■ 油水分離器



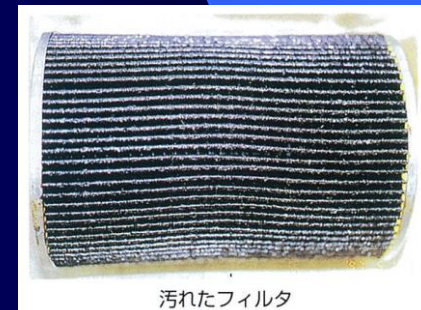
比重の重い水分、スラッジ分が沈殿
50時間毎、1週間毎にドレン抜き実施

■ 燃料フィルター交換

燃料ポンプ、噴射弁等の精密部品保護が目的。
500時間毎、2～3ヶ月毎に交換しましょう。



正常なフィルタ



汚れたフィルタ

2-2) 定期点検整備 ～ その他

■ バッテリーの点検

- ✓ 電解液量の確認
- ✓ 電解液比重の確認
- ✓ 接続部の腐食、緩み



■ ベルト類の点検

- ✓ 張り具合
- ✓ ヒビ割れ、傷の有無等



定期点検整備（潤滑油、冷却水、燃料系統）

まとめ

2-2) 定期点検整備 ～ まとめ

エンジンは不具合がなくとも、消耗品や部品の交換を含む定期的なメンテナンスが必要です。留意点は、以下の通り

- **定期点検時期の遵守 ⇒ 必ず確認**
- **エンジンオイル含む消耗品の交換は必ず実施しましょう**
- **純正部品の使用**
- **信用出来るプロの整備士に任せましょう**



定期点検。



3. 事故事例の紹介

事故事例 1 ～ 冷却水系統

事故事例 2 ～ 過給機

まとめ

3. 事故事例 1 ～ 冷却水系統

【本船概要】

トン数／船質： 10トン／FRP船、 魚種： 養殖
機関概要： 機齡8年4ヶ月、 シリンダ径135mm – 6気筒

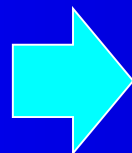
【事故状況】

養殖生簀の運搬作業中に異音発生しエンジン停止。
停止時は、冷却水温度が120℃でミストパイプからオイル噴出。
自力航行出来ず、僚船に曳航され帰港した。

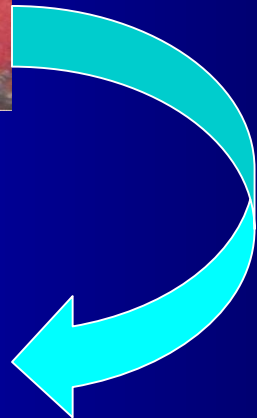
【損傷状況】

修理業者にて開放結果、2気筒のピストン・ライナ焼損していた。
焼損原因は、冷却不足によるオーバーヒートと推定。

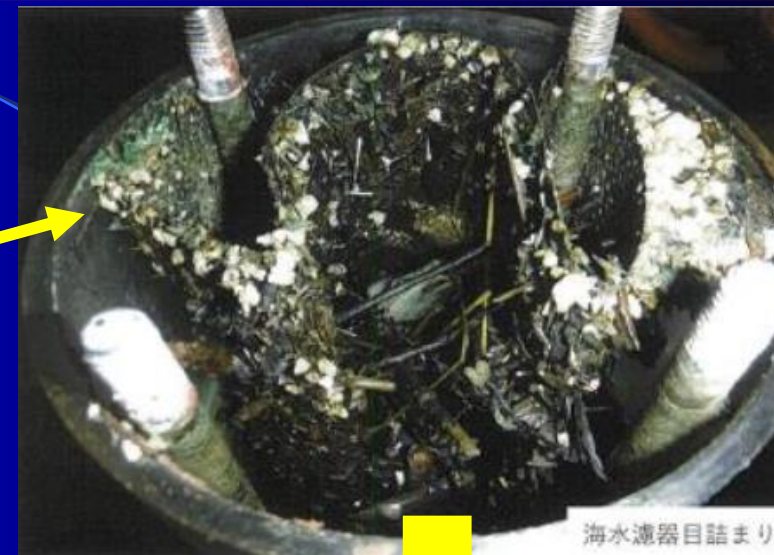
3. 事故事例 1 ～ 冷却水系統



船底取水口の詰まり



3. 事故事例 1 ～ 冷却水系統



海水コシキの詰まり

3. 事故事例 1 ～ 冷却水系統



ピストン、ライナー
焼損事故発生

事故事例 1 ~ 冷却水

事故事例 2 ~ 過給機

事故事例 3 ~ 船舶火

3. 事故事例2 ～ 過給機

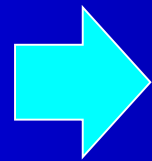
【本船概要】

トン数／船質： 4.9トン／FRP船、 魚種： 養殖

機関概要： シリンダ径117.8 mm – 6気筒 (300 PS)

【事故状況】

船主にて点検整備直後、過給機ブロワー側よりの異物混入が原因で過給機損傷。



3. 事故事例2 ～ 過給機



事故事例 1 ~ 冷却水

事故事例 2 ~ 過給機

事故事例 3 ~ 船舶火災

3. 事件事例3 ～ 船舶火災

- 漁船保険の令和4年度統計では、216件
- 原因別では、多くが電気設備による火災だが、機関要因も少なくない。

- ✓ 燃料噴射弁廻りのパイプ亀裂
- ✓ 排気管フランジ部のボルト・ナットの緩み
- ✓ バッテリーメンテ不良による爆発





4. 最後に

4. 最後に

- エンジン¹は船舶の中核、適切な整備は安全性・効率に大きな影響あります
- 整備は法令遵守だけでなく、業績向上にも繋がります
- 事故は予防可能であり、機関整備がその鍵です
- 自信が無い場合は、プロ(整備士)に任せましょう

ご清聴ありがとうございました。



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