



SINCE1894 AONO MARINE GROUP
青野海運株式会社

「GHG排出削減活動事例」

～ カーボンニュートラルな成長を目指して ～

令和3年5月25日

青野海運株式会社
代表取締役 青野 力

目次

青野海運株式会社の事業内容・・・・・・・・	3
高度省エネ船「光令丸」について・・・・・・・・	6
当社独自のGHG排出削減活動内容・・・・・・・・	9
カーボンニュートラル成長に向けて・・・・・・・・	11

青野海運株式会社の事業内容

会社概要

社名: 青野海運株式会社 (<https://www.aono.co.jp/>)

創業: 1894年(明治27年)

設立: 1955年(昭和30年)

所在地: (本社) 愛媛県新居浜市新田町1-1-17 0897-33-8545(代表)

(東京支店) 東京都中央区日本橋1-18-14 クローバー日本橋8F 03-5255-7730

従業員数: 64名(2021年3月末時点)

資本金: 1億円

事業内容: 海上運送業 / 船舶貸渡業 / 船舶代理店業 / 荷役作業請負業

主要取扱品目: 腐食性無機工業薬品(硫酸・苛性ソーダ等) / 高压液化ガス / 一般ケミカル / その他



業歴詳細はHPのグループ史をご覧ください



取締役会長 青野正



代表取締役社長 青野力



新居浜本社外観

創業127年：内航特殊タンク船運航のパイオニア

船舶輸送（オペレーション）

- 昭和初期に日本初の特殊タンク船による硫酸輸送を実施
- 現在は液体バラ積み輸送に特化（内航）
- 瀬戸内海～太平洋沿海エリアの耐腐食船運航に強み（*国内G/Tシェア約9%）
- 高圧液化及び耐腐食内航船16隻（約1万dwt）を常時運航
- 同業他社船の短期用船も駆使しながら年間内航輸送量は80万トン前後で推移

船舶所有（社船主義・貸渡業）

- 運航船7割以上を自社保有とする社船主義
- 当社専属のマンニング会社を含めた支配下船員は常時内航90名以上、外航130名以上
- 外航船6隻（約25万dwt）を保有し海外大手トレーダーや大手海運会社との長期用船契約に投入

船舶管理（安全・品質・環境保全）

- 2006年に従来の安全管理規定、運航基準、事故処理基準を刷新（運輸安全マネジメント対応）
- 2008年度よりグリーン経営を取り入れ環境配慮形経営に移行
- 2010年度より任意ISM認証に取り組み安全管理体制を強化
- 2019年11月に高度省エネ船「光令丸」就航（内航省エネルギー格付け制度最高ランク付与）
- 2020年11月にSDGs経営方針と行動目標を制定

高度省エネ船「光令丸」について



最新の499GTタンカー省エネ船型を国内初採用・内航省エネルギー格付け最高ランク取得

光令丸(省エネ投資)に至る4つの要因と動機

要因1:環境配慮型経営へのモチベーション

- グリーン経営活動による省エネが頭打ちになっていた
- 地域未来牽引企業認定、SDGs経営宣言、環境債の発行等で具体的に環境対策に踏み込む必要があった
- 環境配慮に関して荷主からの具体的な行動要請

今後の省エネ活動を模索していた

要因2:長距離大ロット輸送船商談

- 長距離連続航海であるほど燃料削減量が大きく投資効果が得られやすいと考えている
- 当社は短距離航海の輸送が多いが、たまたま長距離を走る船の建造商談中であった

省エネ船投資には絶好のタイミングだった

要因3:省エネ船型図面の存在

- 造船所から*「省エネ船舶標準船型の開発支援事業」で海上技術安全研究所が中核となり協力・開発した499GTケミカルタンカー船型使用の提案
- 既に存在する図面を使用する事で船体設計のコストと時間が発生しないメリットあり
- 船型のみならず付加設備(効率推進システム・省エネ舵・LED照明・航海支援システム)も追加
- 環境性能の可視化のため「内航船省エネルギー格付制度」の活用を決断

究極の省エネ船建造プロジェクトへ方針転換

要因4:資金補助事業の存在

- 省エネ仕様への変更で大幅な追加コスト発生から「内航船の運航効率化実証事業」の活用を決断

投資の経済合理性を確保

上記1つでも欠けていれば実現していない

光令丸のCO2削減効果検証と課題

竣工時

- 国土交通省基準値と海上試運転*データの比較で**26.09%**の改善率
- 内航船省エネルギー格付け最高ランク取得

• *EEDIではなく既存船との比較(代替手法)

約1年後の実証結果

- 当社船(2007年建造)との実船比較で**20.8%**の改善率
- 出力に比例して速力が上がり続ける特性(**船体抵抗が低い**)
- 乗組員報告では**荒天時航行性能の高さ**も確認された

総括と今後の課題

- 期待値を超える十分なCO2削減効果が認められた
- 就航実績なく復元性等に懸念があったが**航行性能でも優位性が確認された**
- 現行の補助率では既存同船型より船価が上がり**価格競争力に劣る**
- 省エネ投資は回収面で課題が残る(運賃上乗せ困難)

青野海運のGHG排出削減活動

グリーン経営

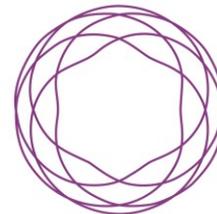
- 全ての企業活動において「自然との共生」「海洋・地球環境の保全」を環境方針として掲げている。
- 2008年12月に交通エコロジー・モビリティ財団からグリーン経営認証を取得し、現在まで活動を継続。
- グリーン経営認証永年表彰(10年継続)
- 2019年までに*CO2排出量原単位ベースで12.8%のCO2削減達成
- 既存取り組み内容の延長では削減余地が限られる



*貨物1t輸送時のCO2排出量

SDGs経営経営方針(地域未来牽引企業認定)

- 2020年11月にSDGs経営宣言(環境・社会・経済における持続可能な経営目標と行動指針)
- 環境関連では内航部門で新たなCO2削減目標を設定(2019年度比で2023年度▲3%、2025年度▲5%)
- グリーン経営以上の減速運転実施を計画→荷役時間調整交渉、船員の休憩時間管理に踏み込む可能性大
- 上記数値目標と活動内容を以て「地域未来牽引企業」認定を得ている



地域未来牽引企業



カーボンニュートラル成長に向けて

内航カーボンニュートラルを阻む障壁

1. 減速運転の限界

2. コスト負担

3. 環境対策活動のモチベーション

1.減速運転の限界

2030年に向けて既存船の減速運転が唯一の選択肢となる一方で・・・

「減速運転深度化のリスク」

- 機関ダメージの蓄積(ライナー異常摩耗、腐食等) →誰が責任を負うのか？
- 輸送リードタイム問題 →顧客の入出荷指示には逆らえない現状
- 船員労務負担増加 →船員の働き方改革と逆行

【シリンダライナーの状態比較】

排気ガスに含まれる硫黄分が水と反応することで発生する硫酸により低温腐食が発生する



正常時

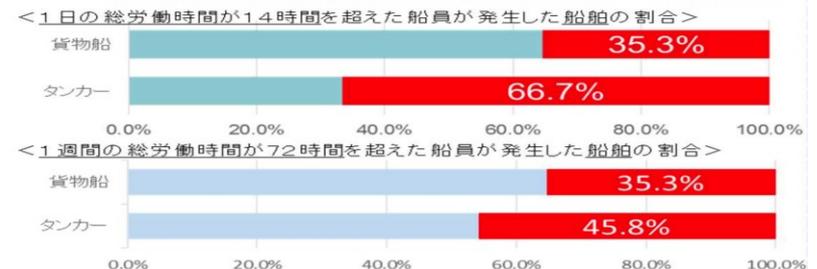


低温腐発生時

*日本油化工業(株)のホームページから引用

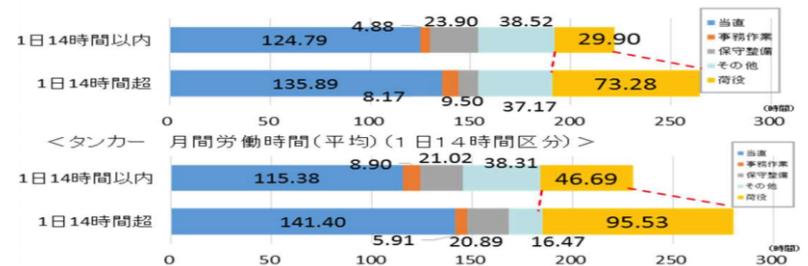
2. 長時間労働者の発生状況

- (1) 調査期間中、1日の労働時間が14時間を超えた船員が発生した船舶の割合は、貨物船で35.3%。タンカーで66.7%。
- (2) 調査期間中、1週間の労働時間が72時間を超えた船員が発生した船舶の割合は、貨物船で35.3%。タンカーで45.8%。



3. 荷役による作業負担の状況

荷役時間の長さとは労働時間の長さには相関関係が見られた(1日の労働時間が14時間超の船員と14時間以内の船員の間で、荷役を除いた労働時間にはさほど大きな差は見られなかった)。

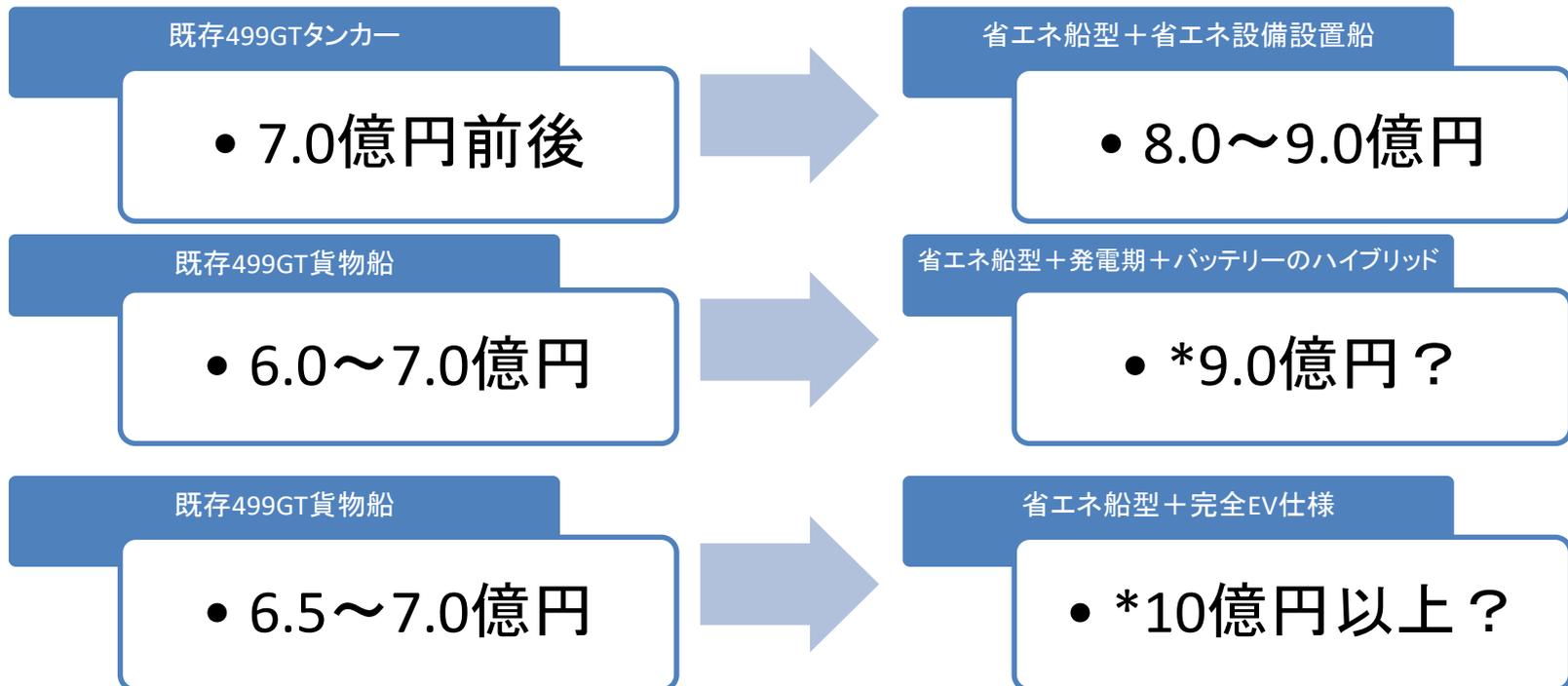


*国土交通省作成 船員の働き方・生活の現状より引用 13

2.コスト負担

極めて高額な資本費と不透明な運航費を誰が負担するのか・・・

- EV船になれば船価は**既存船型の倍**近くと言われる上に運航費は不明
 - 水素やアンモニア船（給油インフラも整備必須）の船価と運航費は想像もつかない
- ↓
- 第一世代の次世代船に**船主がトライしやすくなる環境整備**が望まれる（船型開発・補助金）
 - 荷主及び船主と費用やリスク分担を整理する必要があり、次世代船定期傭船書式のような**業界標準の契約雛形**が必要

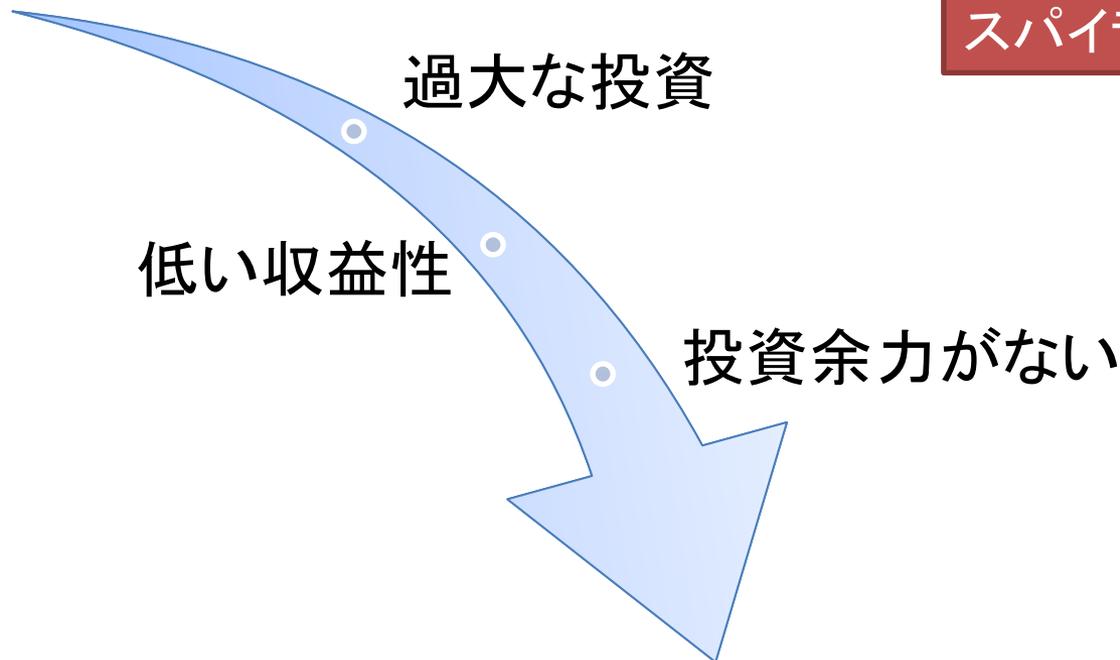


3.環境対策活動のモチベーション

貢献度に応じたわかりやすいメリット提示を...

- 大半の企業(特に小規模船主)は減速運転徹底や次世代船投資余力はないと推察
- 排出総量規制が足枷となり事業規模拡大の機会が失われる
- 当社も経営リスクが増大しており使命感だけで活動を継続している状態

労働時間増



スパイラルアップの仕掛けが必須

- 税制優遇
- 船型開発と補助
- 金利優遇
- ⋮
- ⋮

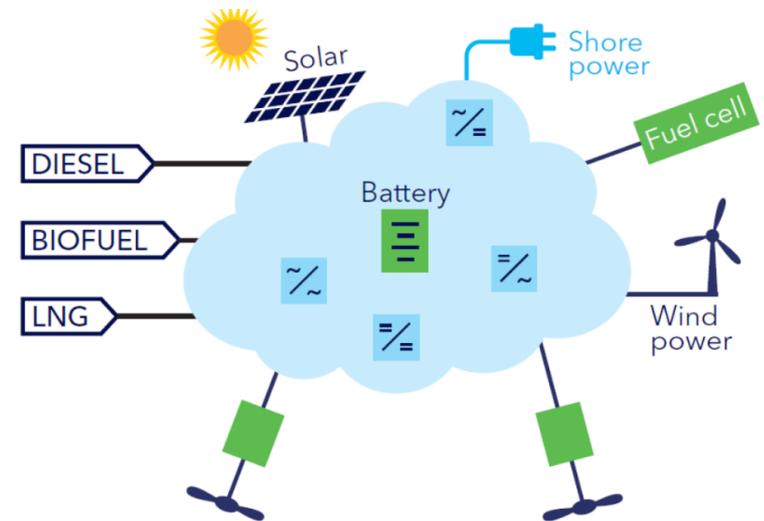
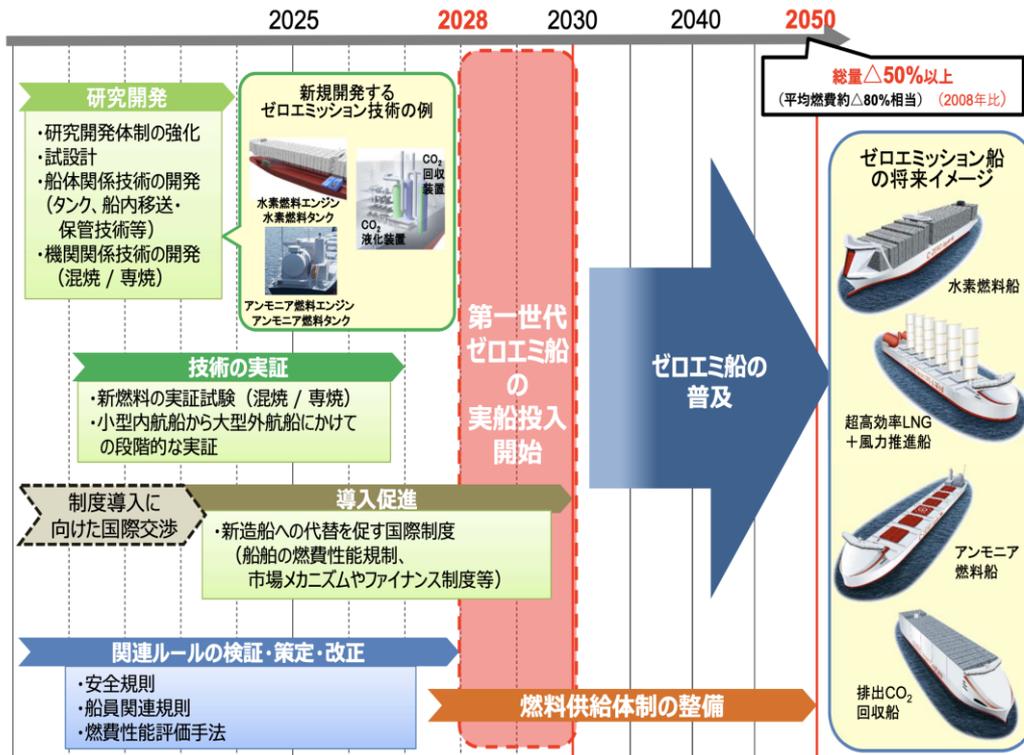
GHG削減に取り組む意味はあるのか？

次世代内航小型船の必須要件

1. 省エネ船型と減速運転だけでCO2排出
15%削減を目指す
2. 小型船はハイブリッド一択
3. 制度の後押しで選択肢を増やす

1.省エネ船型と減速運転だけで15%削減を実現する

- 次世代船の商用運用(特に小型船)は2030年以降になる見込み
- 当社は既に単位輸送当り12%以上削減達成済だが更に5%の上積みを目指す(誰でもできる)
- 減速運転は現場(船員)に省エネ意識を植え付ける機会となる
- 減速運転と同時進行で次世代船投資への議論を社内外で重ねる(コンソーシアム参画)
- 業務DXの徹底推進により業務効率化を行い労務軽減を実現する(労務時間に余力を作る)



*DNV社作成イラスト引用

*国土交通省作成 第1回内航CN推進検討委員会資料より引用

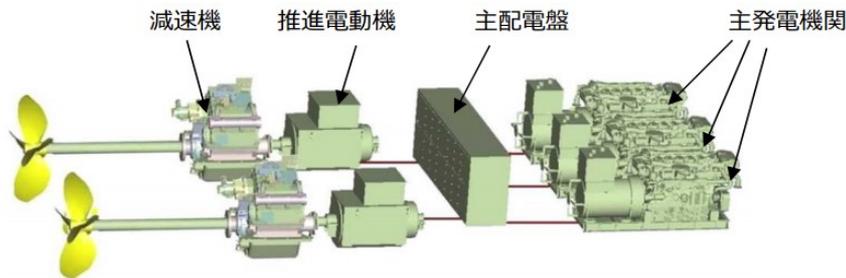
2. 小型船はハイブリッド一択

「実用化に目処が立っていない技術は選択肢に入れられない」

- 水素、アンモニア専焼エンジンは小型エンジンの開発が進んでいない、燃料タンク設置スペースがない、充填インフラとロジスティクスも含めて課題山積み
- 燃料電池は燃料タンク設置スペース問題に加えて小型船舶で必須要件の応答性や始動性に難があると言われている
- 消去法でバッテリー活用になるが**完全EVはエネルギー密度の問題があり相当なブレークスルーがないと現実的に商用利用不可能**

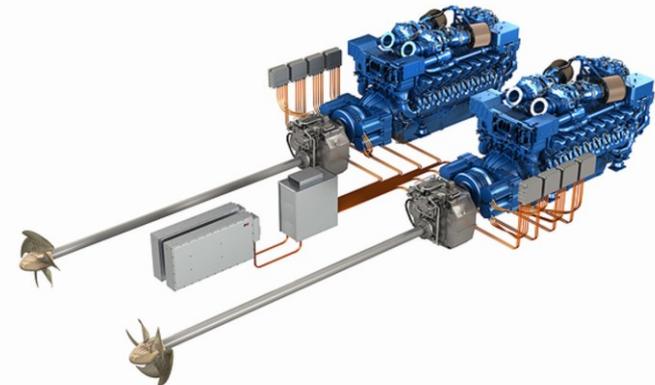
ハイブリッド機関で2030年以降の第一世代を迎えることになる

*2軸CPP方式電気推進システム Yanmar社資料から引用



1) モーター推進 (発電機)
ハイブリッド船内電力 (発電機 + バッテリー)

*Rolls-Royce社製完全統合型ディーゼルハイブリッド推進システム
同社ホームページから引用



2) ハイブリッドモーター推進 (発電機 + バッテリー)
ハイブリッド船内電力 (発電機 + バッテリー)

又は

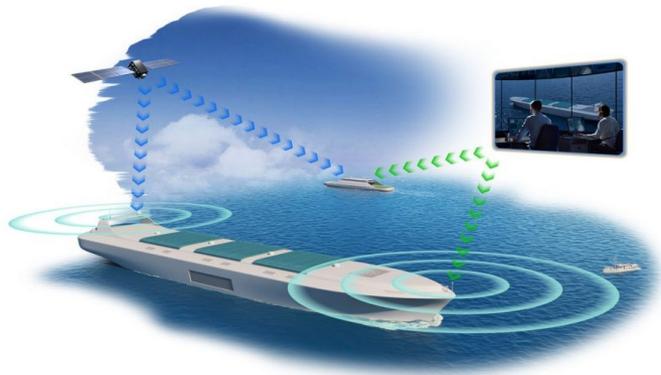
3.制度の後押しで選択肢を増やす

「燃料が嵩増しする課題が解決すれば代替燃料も選択肢に」

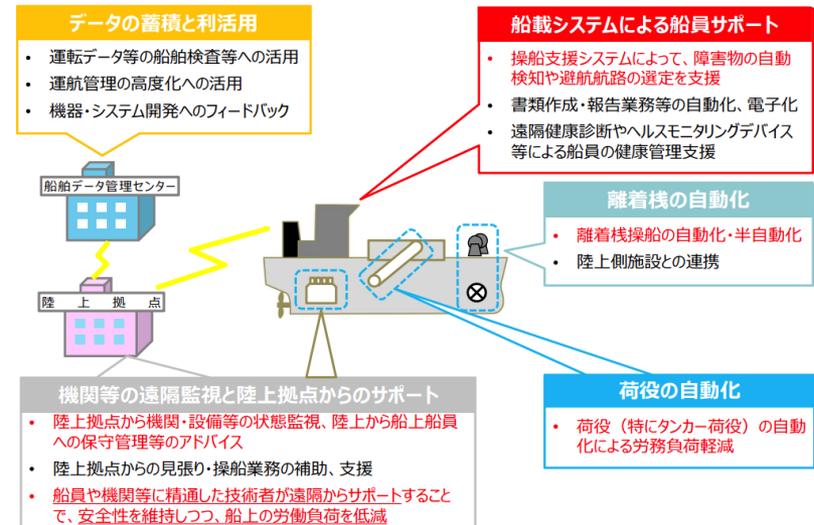
- ガス燃料船はタンク容積が嵩張るため適用可能な船舶のサイズや船種の見極めが必要
- 199、499GT船型の小型船搭載も視野にスペース効率の高い燃料タンクの開発や制度面の取り組みが望まれる

「ハイブリッド機関と業務DXのクロスオーバーで次世代船に合わせた制度運用へ」

- ハイブリッドとEVは主機を無くす事ができるので省エネに加え労務環境改善につながる
- 船上業務DXの業務効率化と合わせて船員の働き方改革にも寄与する可能性大
- 労働人口減少時代の準備
- 電動化もDXも導入のハードルを下げるために制度面で技術普及の後押しが必要



*日本財団HPより引用



*国土交通省作成資料「内航海運における生産性向上」より引用

ご静聴ありがとうございました。



SINCE1894 AONO MARINE GROUP
青野海運株式会社