

昨年度の調査・検討の概要

船舶におけるバイオ燃料の利用に関する調査検討委員会【第1回委員会】

令和5年7月27日

MOLマリン&エンジニアリング株式会社

2030年度（2013年度比）CO2排出削減目標

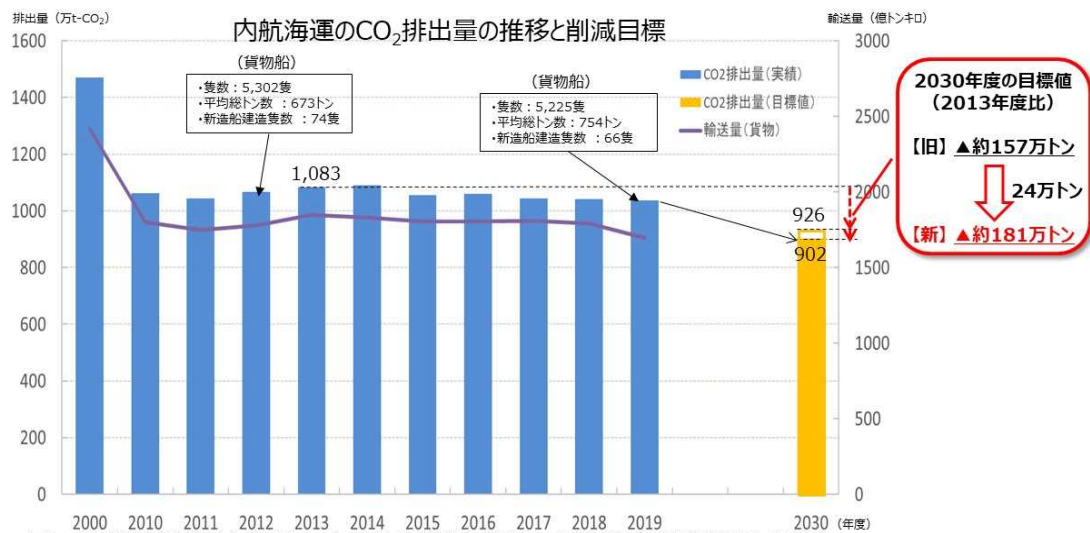
- ✓ 地球温暖化対策計画およびエネルギー基本計画の見直しが行われた。
- ✓ 内航海運においては2030年度(2013年度比)CO2排出削減目標が17%となり、**181万トン**のCO2削減が必要となる。2050年までに**カーボンニュートラル**を目指す。

○計画見直しの背景

- 内閣総理大臣所信表明演説(令和2年10月26日)
2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**。
- 地球温暖化対策推進本部における内閣総理大臣表明(令和3年4月22日)
2050年目標と整合的で、野心的な目標として、**2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指す**。

○内航海運における2030年度(2013年度比)CO2排出削減目標

- 地球温暖化対策計画の見直し(令和3年10月22日改訂)によりCO2排出削減目標が変更
運輸部門:27%→見直し後 **35%**



運輸部門の内、内航海運の目標
15%→見直し後 **17%**

181万トンの削減が必要

出典：日本内航海運組合総連合会の集計データ、(一社)日本旅客船協会の集計データ、内航船舶輸送統計調査、海事局データより作成

「とりまとめ」の施策骨子およびロードマップ

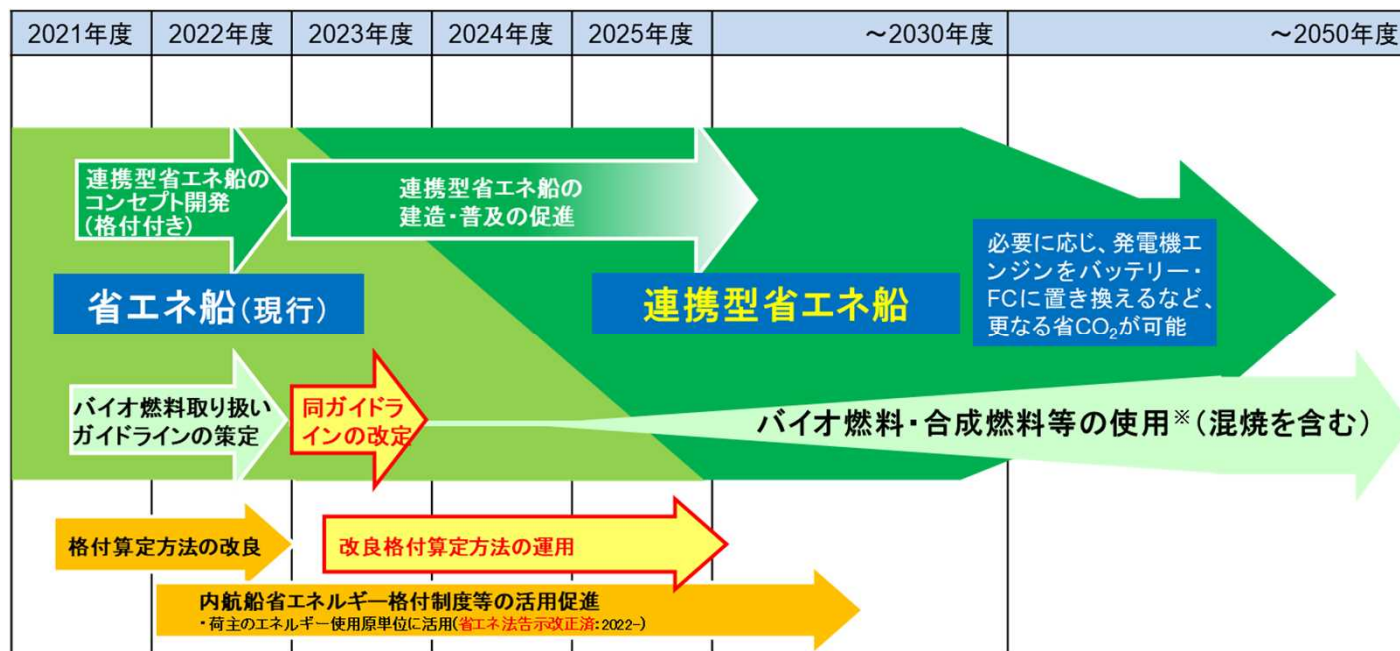
- ✓ 地球温暖化対策計画に掲げられた2030年度のCO2排出削減目標の達成と我が国の2050年カーボンニュートラルへの貢献の二つを達成するためには、下記の取組を今から行うことが重要。
 - 船舶における更なる省エネの追求
 - 内航海運への代替燃料の活用等に向けた先進的な取組の支援

○2030年度目標達成のための更なる省エネの追求

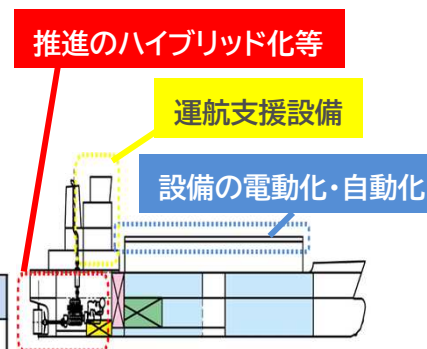
- 更なる省エネを追求した船舶の開発・普及
- **バイオ燃料の活用**等の省エネ・省CO2の取組
- 荷主等に省エネ船の選択を促す燃費性能の見える化の更なる活用を促進

○2050年に向けた先進的な取組の支援

- LNG燃料船、水素FC(Fuel Cell:燃料電池)船、バッテリー船等の実証・導入
- 水素燃料船、アンモニア燃料船の開発・実証



※供給量や経済合理性等の条件も使用拡大に大きく影響



更なる省エネを追求した船舶イメージ
(連携型省エネ船)



出典:岩谷産業・HP
水素FC船の開発・実証
事業イメージ

船舶におけるバイオ燃料取り扱いガイドラインの策定

- ✓ 陸上試験及び実船実証から得られた課題・対応等を踏まえて「船舶におけるバイオ燃料取り扱いガイドライン」を策定。

○バイオ燃料ガイドライン策定

- 令和4年7月に「船舶におけるバイオ燃料取り扱いガイドライン策定検討会」を設置。
- 既存のディーゼルエンジンでバイオ燃料の混焼を行う場合の技術的課題（燃焼性、混合安定性、部品腐食など）の有無を把握・検討するための調査を実施。
- 課題・対応策等を踏まえた上で令和5年3月に関係者が安全かつ円滑に船用バイオ燃料を取扱うことを可能とするためのガイドラインを策定。



陸上試験



実船実証

課題・対応方法等を踏まえ、取り扱いガイドラインを策定

○ガイドラインの構成

- ① バイオ燃料とは
 - ② バイオ燃料使用にあたって参考となる燃料品質基準・規格
 - ③ 船用バイオ燃料使用に向けた準備・対応
- 付録 陸上・実船試験結果の概要 等

船舶におけるバイオ燃料取り扱いガイドラインの主な内容

- ✓ 陸上試験・実船実証から得られた課題として①動粘度に応じた設定、②機関の出力特性変化、③スラッジの発生、④配管内等長期残留の影響の4点が挙げられたが、大きな問題が生じる現象は確認されなかった。

○バイオ燃料とは

ガイドライン内で対象とするバイオ燃料は下記3種類

バイオ燃料	概要・特徴
HVO Hydrotreated Vegetable Oil	脂肪または植物油から水素化精製法によって精製したもの
FAME Fatty Acid Methyl Ester	植物油、廃食油または動物性油脂などの原料油脂にメタノールと触媒を加えてエステル化処理を行ったもの
SVO Straight Vegetable Oil	菜種・パーム・大豆等から抽出された純植物油や廃食用油をエステル化処理、または水素化処理を行わずに使用するもの

○バイオ燃料使用にあたって参考となる燃料品質基準・規格

品質確認で参考になりそうな規格を例示、解説

- バイオ燃料の規格としては、自動車用でFAME、HVOに規格があるがSVOには規格がない。
- 国内には船用燃料に特化した規格はないが、重油に関してJISや揮発油等の品質の確保等に関する法律に規格がある。一方、国際的には、ISO規格において船用燃料に特化した規格があり、実質的には当該規格を参照して供給されている。
- 船用バイオ燃料の規格としては、FAME混合燃料としてISO規格が存在しているので、品質確認で参考になりそうな項目を例示、解説。

○船用バイオ燃料使用に向けた準備・対応

今回の実証試験において、大きな問題が生じる現象は確認されなかった。

留意すべきポイントとして得られた知見としては以下の通り。次頁で詳細を示す。

- ① 動粘度に応じた設定
- ② 機関の出力特性変化
- ③ スラッジの発生
- ④ 配管内等長期残留の影響

船舶におけるバイオ燃料取り扱いガイドラインの主な内容

- ✓ 令和4年度の試験を踏まえて船用バイオ燃料使用に向けた課題が得られた。
- ✓ 今年度は、試験を行うバイオ燃料の種類追加と船用バイオ燃料としての供給量や経済性等に関する調査を実施予定。

○船用バイオ燃料使用に向けた準備・対応事項

留意すべきポイントとして得られた知見としては以下の通り。

- 動粘度に応じた設定
バイオ燃料の混合によりC重油の動粘度等に大きな変化が生じるため、粘度調節器や燃料清浄機による適切な設定を推奨
- 機関の出力特性変化
バイオ燃料の種類によって発熱量の違いが出るので、着火時期や最高出力の変化について機器メーカーに事前確認など注意が必要
※着火時期のずれにより燃焼状態が変わる可能性
- スラッジの発生
C重油との混合においては時間経過や温度条件によって安定性が悪化し、スラッジが発生することがあることが確認されたため、長期保存は配慮が必要
- 配管内等長期残留の影響
バイオ燃料の種類は多様であるため、ゴム製材料や金属材料への影響を考慮し、材質確認や長期間の配管残留時における通常燃料への入れ替え等の対策等の対応を推奨

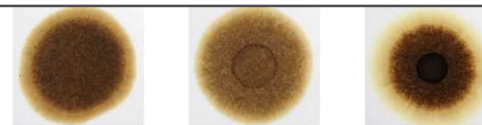


ゴム材料の浸食試験

重油と混合燃料油の動粘度の計測例

	低硫黄C重油(LSC)	LSC-FAME混合油	
		B10	B24
動粘度 @50℃	28.0 [cSt]	20.3 [cSt]	14.1 [cSt]

混合により固形物(スラッジ)が発生



高 ← 安定性 → 低



フィルターへのスラッジの付着

実船試験の概要

- ✓ 令和4年8月より、トヨフジ海運株式会社が運航する「とよふじ丸」において、バイオ燃料(FAME)と低硫黄C重油の混合油(バイオ燃料を10%、24%混合)を活用した試験運航を実施。
- ✓ 大きな問題が生じるような現象は見当たらなかった。

○対象船舶

船名	とよふじ丸	
船種	自動車運搬船	
総トン数	12,687 GT	
全長 / 幅	165 m / 27.6 m	
主機	種類	2ストロークディーゼル機関、1基
	シリンダ数 ボア径 x ストローク 出力 回転数	7 520 mm x 2,000 mm 11,935 kW 127 rpm
主発電機	4ストロークディーゼル機関、2基	
ボイラ蒸発量	2.53 ton/h	
就航年月	2005年11月	
航路	中部～四国・九州及び 東北・関東の港間	



実証船舶外観

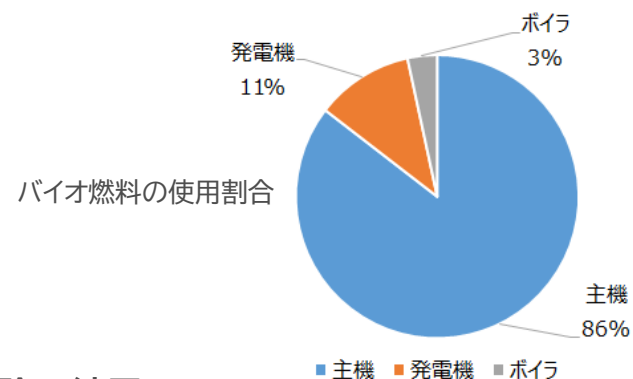


試験で使用した燃料清浄機

○バイオ燃料の使用状況

- バイオ燃料混合比率10%および24%の混合油を用いて試験運航を実施した。

混合比率	10%	24%
補油日	令和4年7月26日	令和4年8月3日
補油量	240kL	240kL
試験運航期間	令和4年8月7日 ～8月23日	令和4年8月23日 ～9月3日



○実船試験の結果

- 通常のオペレーションによって対応できた。
- 令和4年9月7日からドック入りし、主機、発電機、ボイラの開放点検を実施。状態は通常通りであり、バイオ燃料の使用に起因する汚れや損傷などの不具合は確認されなかった。

令和5年度調査の方向性

【目的】

- ✓ 内航カーボンニュートラルの実現のため、海運事業者がその手段の1つとして、ガイドラインによりユーザーが安心して利用できるよう、内航事業者をはじめとする業界関係者や専門家の協力を得ながら、必要な調査を実施し、年度内までに必要に応じガイドラインの見直しを実施する。

○令和4年度の主な調査内容

- 船用利用できるバイオ燃料の概要及び品質・関係する規格等を調査し、船用燃料としての使用可能性を技術的に検証。

○令和5年度の主な調査内容

- 技術面
長期保管後の品質変化、金属材料への影響等の追加の技術実証とともに、SVOによる船上試験の実施
- 経済面
バイオ燃料の現時点での供給価格及び船用への調達可能性

これら調査事項に加え、ガイドラインに取り入れるべき要素があれば、ご意見いただきたい