

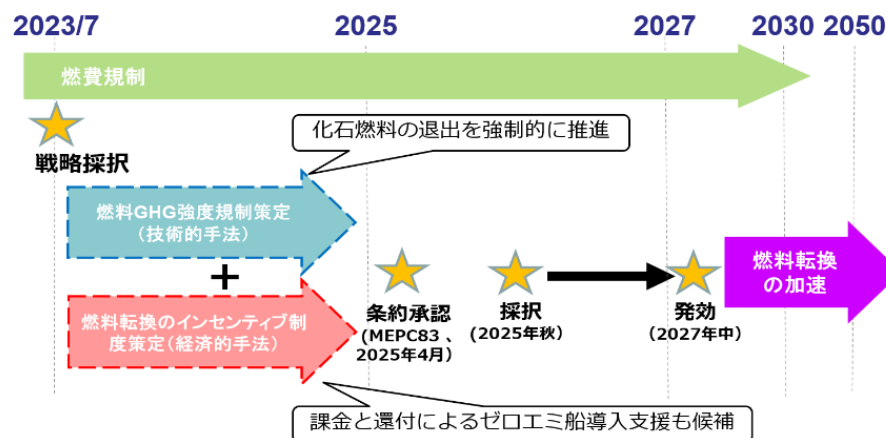
船舶のバイオ燃料利用に向けた勉強会 事務局資料

海事局 海洋・環境政策課
令和7年4月

船舶のバイオ燃料利用に向けた勉強会の設置趣旨

- 船舶のGHG削減対策には多様な代替燃料の選択肢があるが、バイオ燃料は既存船にも利用できるドロッピン燃料であり、既に国際海運で相当の実績があり、最も早く導入が期待される燃料。
- 外航船においては、現状4百万トンのボンドバンカーを日本で補油しており、IMOでの燃料規制(MARPOL条約改正)により、今後、日本でも外航船向けのバイオ燃料のニーズが高まると想定される。
- 国際海運では2025年中にGHG削減対策の規制水準やルールが採択され、2027年中に発効される見通しであり、バイオ燃料の需要や供給、諸課題の検討が急務な環境。
- 内航海運においても、本勉強会で整理した内容によって利用に向けた課題整理が進むことが期待される。
- 以上のことから、IMOのGHG削減に関する動向や、我が国における船舶用のバイオ燃料の需給に対応するための必要な検討を、対策が迫る国際海運を優先して行う。

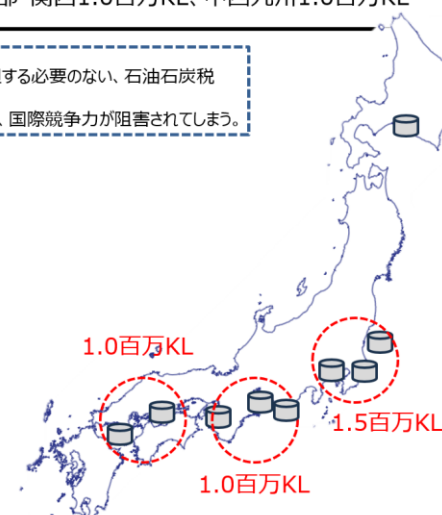
国際海運のGHG削減対策の導入スケジュール



国際海運の燃料油需要

- 日本におけるボンド品出荷は、全国で3.5～4.0百万KL
- エリア別では京浜1.5百万KL、中部・関西1.0百万KL、中四九州1.0百万KL

ボンド品出荷が出来ないと、外航船に本来負担する必要のない、石油石炭税 (+2,800円/KL) 込みがコストとなってしまう、国際競争力が阻害されてしまう。



本勉強会の目的

- IMO規制水準が固まると、国際海運が今後必要な低GHG強度燃料の数量が決まっていく※こととなる。
- 需要側・供給側それぞれの目線での意見交換を行うことで、船舶のバイオ燃料利用に向けた課題について理解を深め、目線を合わせていく。

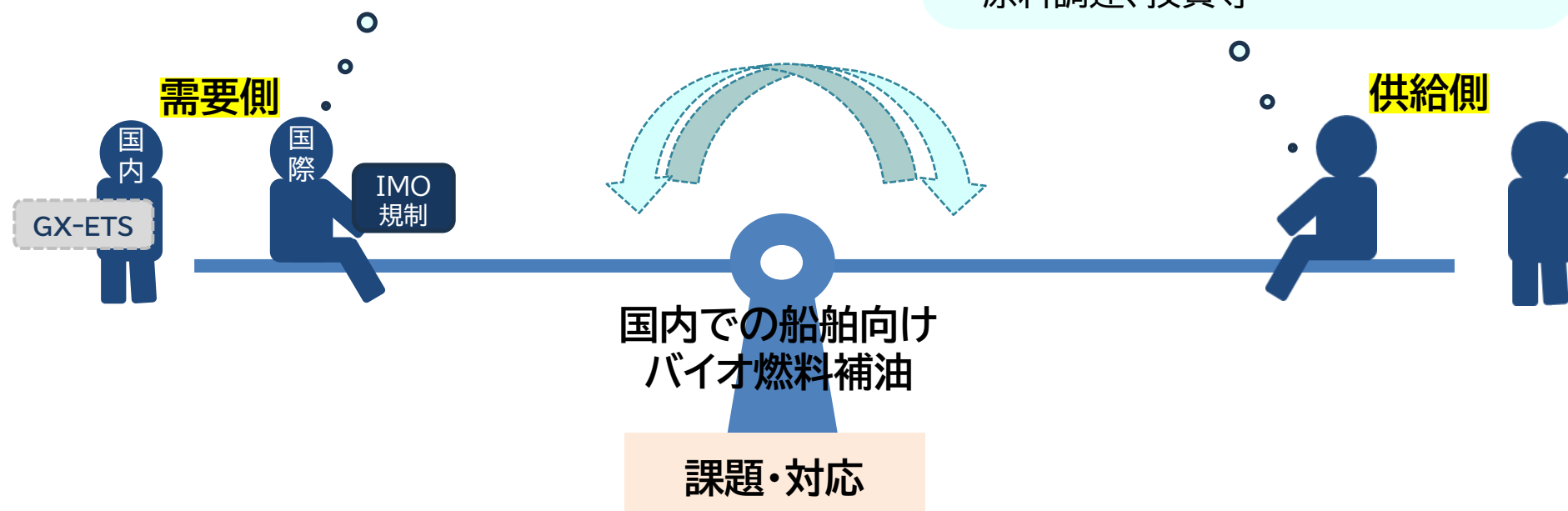
※本勉強会では競争法に抵触する内容は扱わない。(価格等)

需要側の関心(例)

- ・IMOのGHG削減対策に有効な船舶向けバイオ燃料の国内補油の実現性

供給側の関心(例)

- ・今後のバイオ燃料、重油の需要動向
- ・IMO規制への対応事項や品質管理、原料調達、投資等



IMOのGHG対策等の情報提供に併せて、需給双方からの情報提供により、バイオ燃料利用に向けた課題の洗い出しと対応を検討していく。

勉強会での取扱い事項

1. 我が国におけるバイオ燃料の需要 ←付随する供給課題
2. IMOのGHG削減対策の制度動向やGHG強度の計算方法等
3. バイオ燃料、混合燃料の品質管理における考慮点
4. 海運の利用における整理すべき事項(保税など)
5. その他、需要側・供給側の意見に基づく検討

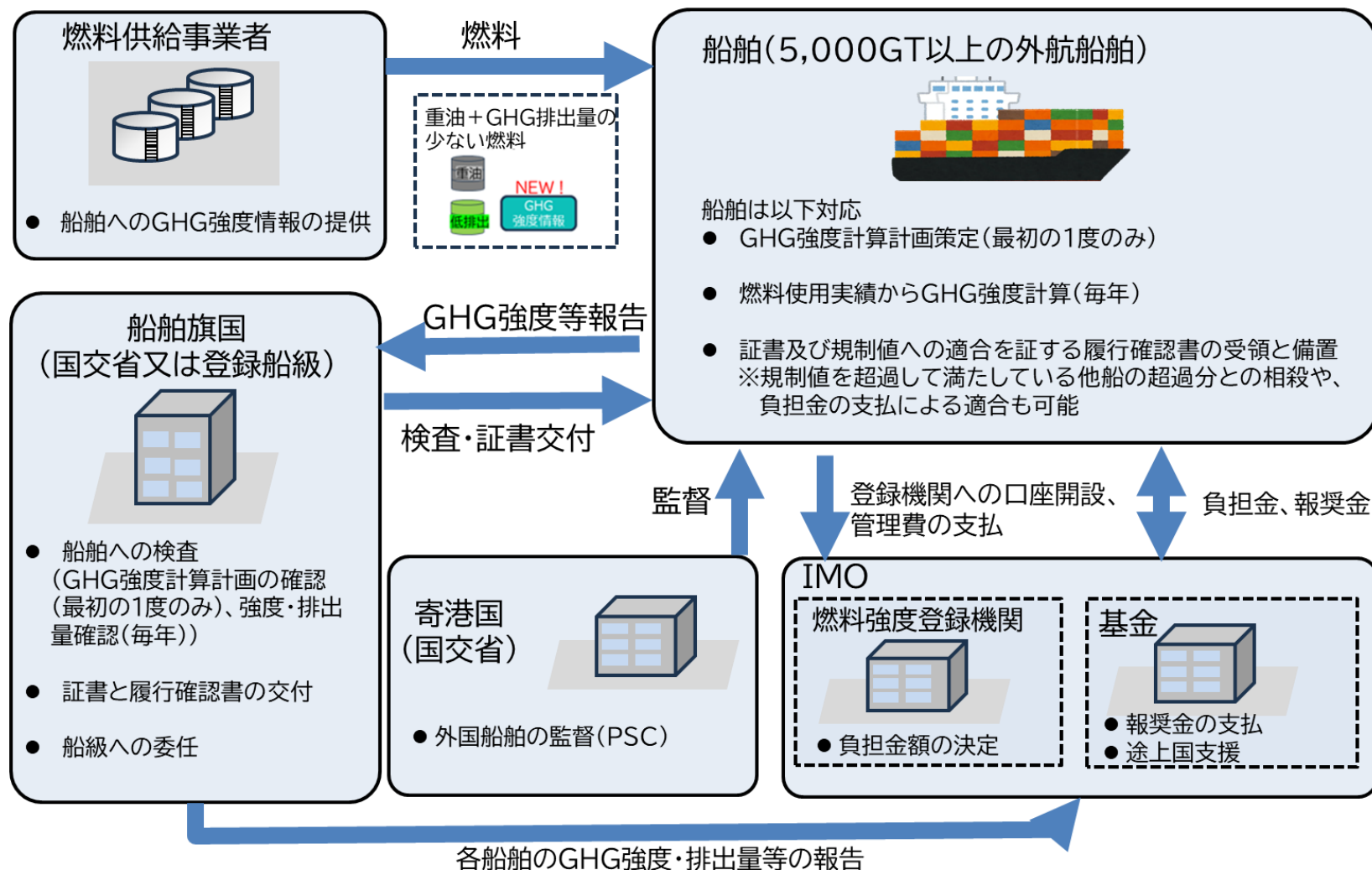
本勉強会の実施予定内容

- 第2回目は需要側と供給側双方の取組みと課題の紹介(必要に応じてアンケート等も実施)
- 第3回目はIMOの燃料規制の内容が固まる(MARPOL条約改定の採択がされる)見通しであり、規制内容を踏まえて需要量や需要・供給の課題を整理する。

	2025年									2026年		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
IMOスケジュール	○						○					
勉強会スケジュール	○			○			→	○			○	
	4/22開催 キックオフ			・需要者の取組み、課題 ・供給者の取組み、課題 ・認証の取組み			・GHG削減対策動向 (GHG強度規制値) と規制を踏まえた需 要量について ・需要・供給の課題の 整理			・第三回までの内容を踏まえ検討		

GHG削減対策におけるスキーム(燃料関連部分)

- IMOが進めるGHG削減対策はMARPOL条約付属書VI改定で定められる見通し。この改定を見据え、国内法取入れに係る検討が関係省庁間で進行中。GHG削減効果の認定は、燃料供給事業者からGHG強度情報の提供を受けることを前提に制度設計がされている。



GHG強度とは

- **GHG強度**は燃料の製造から船上で消費(≡ 燃焼)されるまでの全GHG排出量の総和(gCO₂)を燃料の熱量(MJ)で除した値。(単位:gCO₂eq/MJ) 供給ごとにGHG強度が変わる可能性がある。
- GHG削減制度は、燃料供給事業者からGHG強度情報の提供を受けることが前提のスキーム。
- ライフサイクル評価の中で、燃料の出荷後に発生するバンカリング時に発生するCO₂量や都度算出することが困難な内容は 設定されたデフォルト値が利用されていく見込み。

Well-to-Wakeの基本的考え方

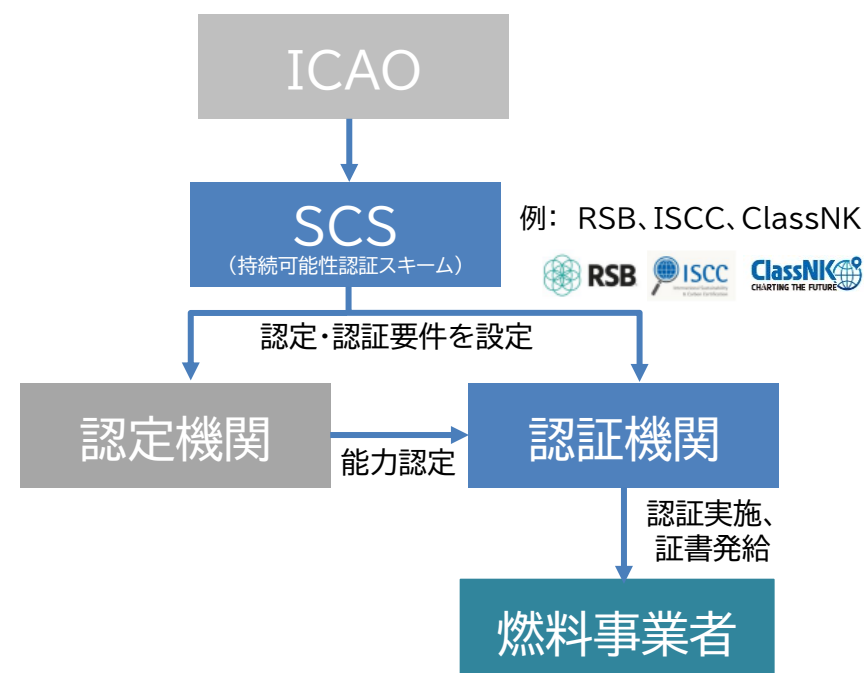
$$GHG_{WtW} = GHG_{WtT} + GHG_{TtW}$$

- ・ 燃料のGHG強度(GHG intensity)を評価。
- ・ CO₂、CH₄およびN₂Oが対象。
- ・ 単位は[gCO₂eq/MJ]・・・単位エネルギー当たりのCO₂換算されたGHG排出量。



想定される燃料認証スキーム

例：ICAO CORSIA適格燃料（CEF）の認証



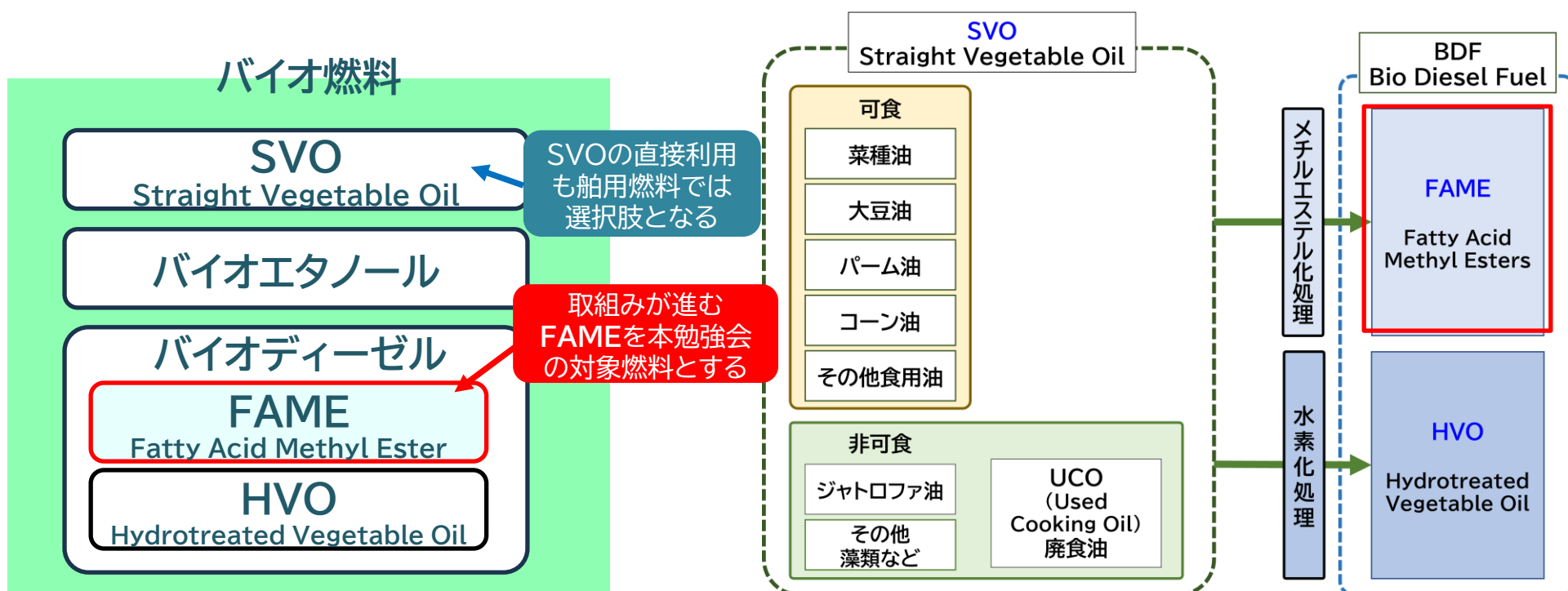
議論の範囲: 勉強会の対象とするバイオ燃料

- バイオ燃料とは原材料のSVOや揮発油成分に近いバイオエタノール、バイオディーゼルに大別され、バイオディーゼルはFAME、HVOの2種類に分けられる。
- 本勉強会で取り扱う燃料としては、まず**FAMEとの混合燃料を検討対象**としてはどうか。

<理由>

- ・FAMEはISOの規格※で船用燃料として整理がされ、船舶では最も多く利用されている。
- ・SVOは価格(安価)面での期待感があるが、品質面で多様であり、供給側の課題が多い。
- ・GHG削減対策の2027年発効を見据えると、検討が進んでいるFAMEに絞ることが有効。

※ISO-8217 2024:船舶向けに重油とバイオ燃料を混合に対応した燃料の規格



- 船舶向けに重油とバイオ燃料を混合に対応した燃料の規格「ISO 8217-2024」が新たに制定。
- ISO 8217-2024に適合できるかどうか、利用に向けた考慮点の1つ。
- 本規格は、C重油とFAME混合の際の、最低動粘度(20mm²/s(50℃))が定められている。
- 我が国のC重油は低硫黄化(3.5%以下→0.5%以下)の際に、動粘度が低くなっており、考慮点が発生する可能性がある。
- 品質関連を取り扱う場合、ISO 8217-2024の基準を満たす前提で課題の有無や洗い出しを検討してはどうか。

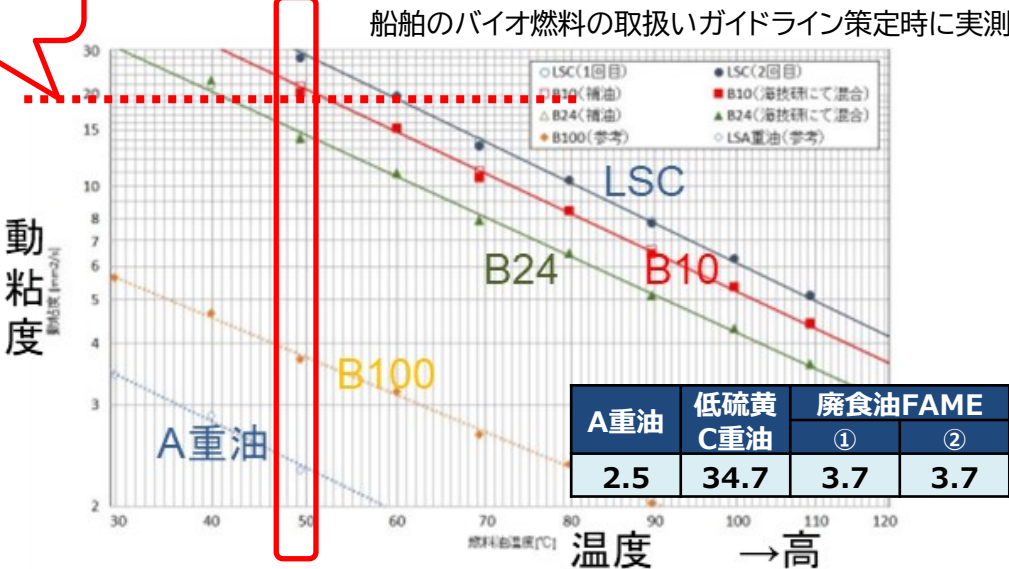
ISO 8217-2024

	DMA、DFA 軽油相当	DMB、DFB A重油相当	RF80 C重油相当
動粘度 (mm ² /s) DM or DF at 40℃ RM at 50℃	2.000- 6.000	2.000- 11.000	20.00- 80.00
密度 at 15℃ (kg/m ³)	890.0以下	900.0以下	991以下
セタン指数	40以上	35以上	—
セタン価	40以上	35以上	—
CCAI	—	—	870以下
硫黄分 (質量%)	0.50以下	0.50以下	0.50以下
引火点 (℃)	60℃以上	60℃以上	60℃以上
酸価 (mg KOH/g)	0.5以下	0.5以下	2.5以下
ドライスラッジ	—	0.1以下	—
TSE (質量%)	—	—	—
ドライスラッジ TSP (質量%)	—	—	0.1以下
酸化安定性 (g/m ³)	25以下	25以下	—
FAME混合率 (質量%、質量)	報告	報告	報告
低位発熱量	報告	報告	報告
残留炭素分 (質量%)	—	0.3以下	15.00以下
10%残留炭素分 (質量%)	0.30以下	—	—
曇り点	報告	報告	—
目詰まり点	報告	報告	—
流動点 (℃)	冬-6℃以下 夏0℃以下	冬0℃以下 夏6℃以下	30以下
外観	透明	—	—
水分 (vol.%)	—	0.3以下	0.5以下
灰分 (質量%)	0.010以下	0.010以下	0.100以下
潤滑性 (WSD)@60℃ (j) (μm)	520以下	520以下	—

動粘度(@50℃)
20mm²/sのラ
イン



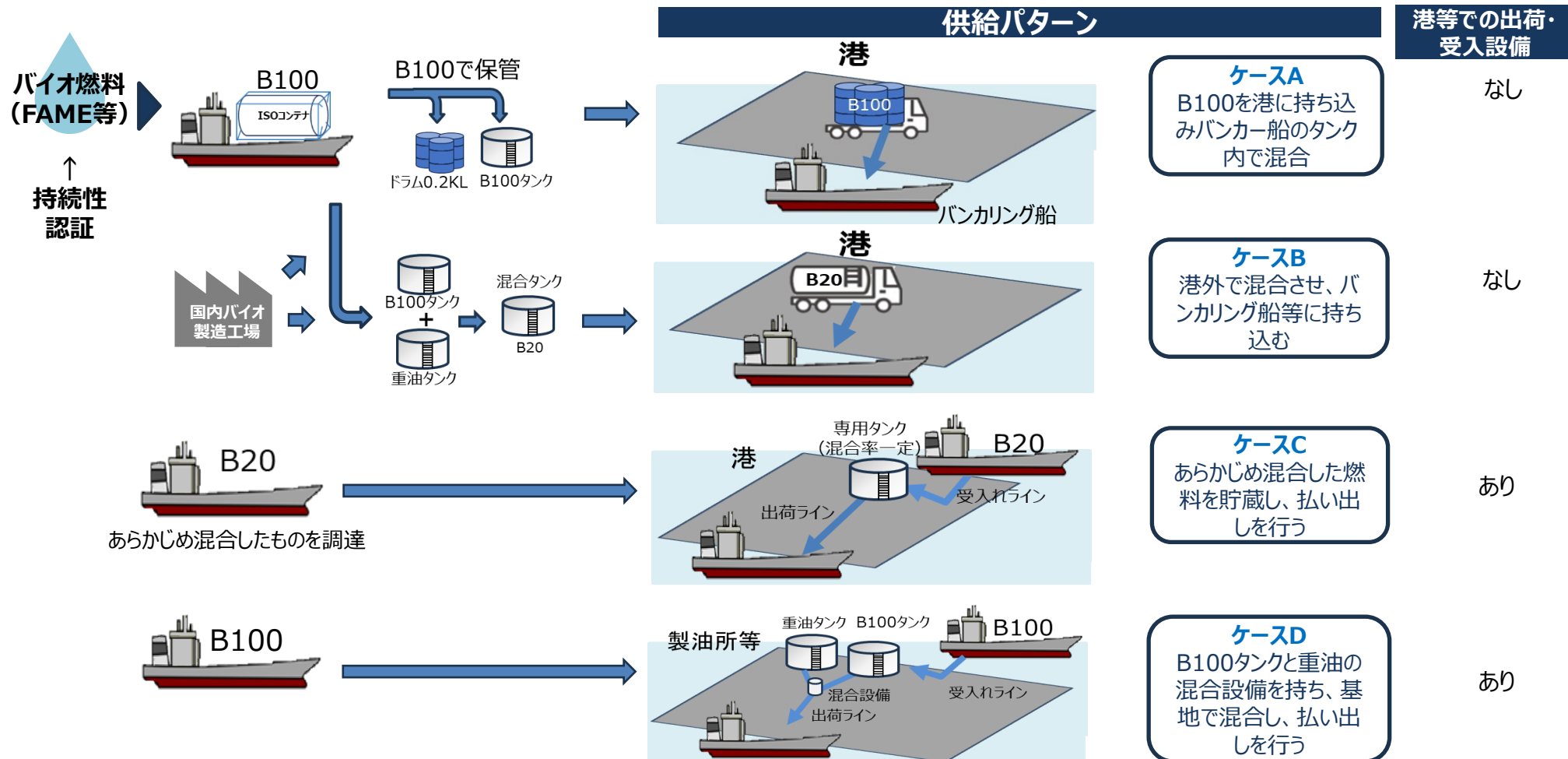
混合燃料別の動粘度-温度チャート



・FAMEの動粘度は3.5～4.0程度。
上記は船舶のバイオ燃料取扱いガイドラインで混合した動粘度チャート。
・B10では動粘度20を上回ったが、B24では動粘度14程度となった。
・FAMEの比率をあげてISOの最低動粘度規格を満たすためには、C重油側の動粘度調整が必要。

議論の範囲: 船舶向けバイオ燃料の混合方法について

- バイオ燃料をどこで混合するのかが、品質管理の観点のポイント。
- ケースCでの供給、ケースDでの供給は外航船へ適した供給となると考えられる。
- 本勉強会でバイオ燃料の混合方法等を考慮する場合、下記4ケース等モデルを定め深めていくのはどうか。



参考

船舶におけるバイオ燃料取り扱いガイドラインの内容 (令和6年3月改訂)

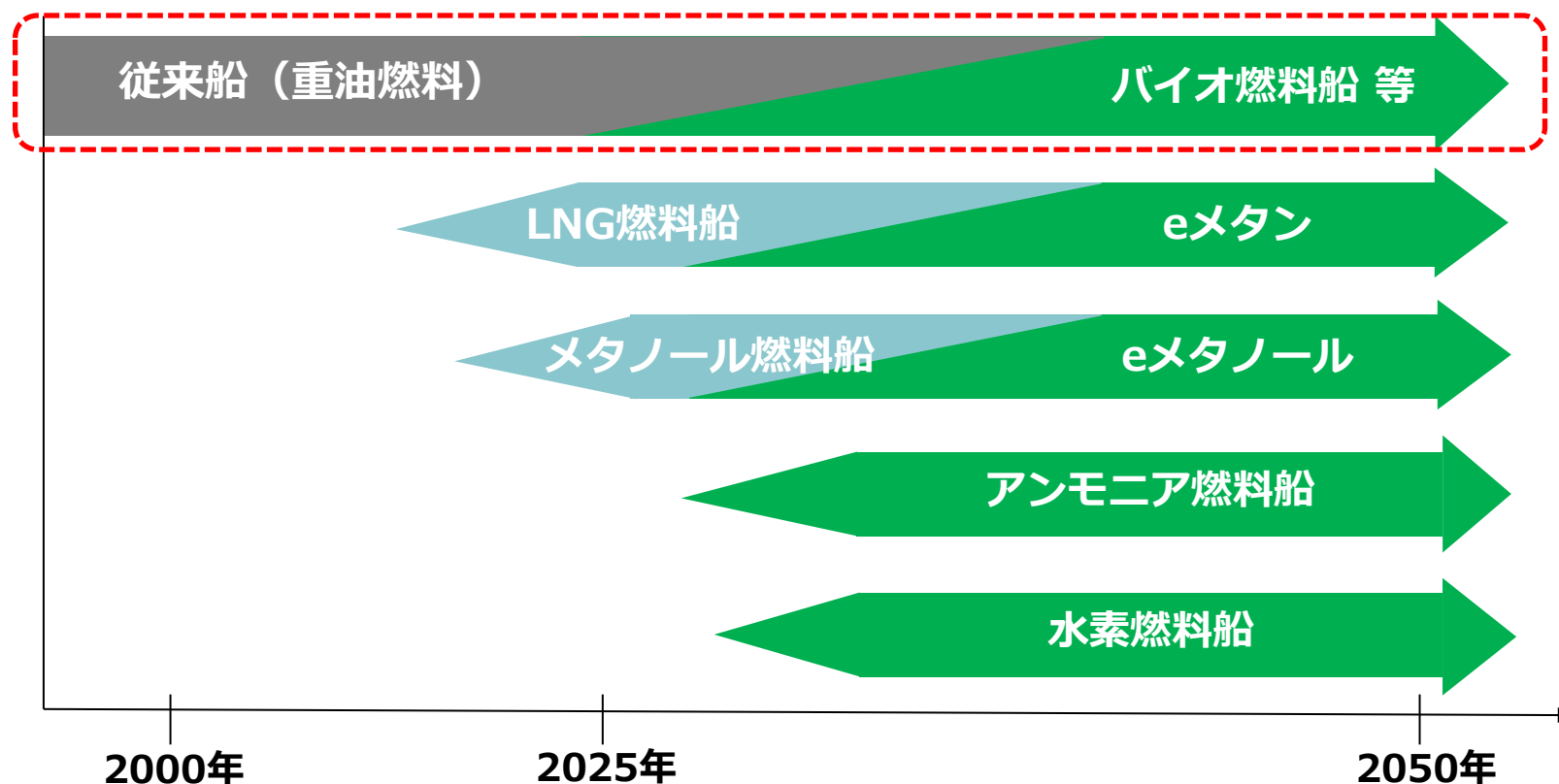
船舶におけるバイオ燃料
取り扱いガイドライン

[https://www.mlit.go.jp/maritime/
maritime_tk7_000048.html](https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk7_000048.html)



新燃料等におけるバイオ燃料

- 船舶は他の輸送手段に比べ長距離・大量輸送が特徴で燃料は**重油**に大きく依存。
- バイオ燃料の活用は**既存船の省CO₂対策の一つ**として有効。バイオ燃料の活用促進には、燃焼性、混合安定性、部分腐食など**技術的課題の有無を把握・検討**しておくことが重要
→船舶におけるバイオ燃料の取扱いガイドライン（令和6年3月改訂版をとりまとめ）



※合成燃料：再生可能エネルギーにより生成された水素と、回収した二酸化炭素を合成して製造される燃料

本ガイドラインで実施したこと

目的

- **バイオ燃料**は、現在使用しているエンジンをそのまま又は小規模な改造を行うことで使用可能であるため、**既存船のCO₂削減対策**の一つとして有効。
- 海運事業者をはじめとする関係者が、**バイオ燃料を安心して利用できるよう、燃焼性、混合安定性、部分腐食など技術的課題の有無を把握・検討するために**、令和4年度から令和5年度にかけて必要な調査を行い、「**船舶におけるバイオ燃料取扱いガイドライン**」を策定・更新。

試験	実施内容	混合割合	実験船諸元
実船試験	廃食油FAMEとLSC重油の混合油で試験を実施 (令和4年度)	B10、B24	とよふじ丸 自動車運搬船 12,687Gt 
	SVOとLSC重油 SVOとA重油 の混合油でそれぞれ実船試験 (令和5年度) 国内初の取り組み！	B10、B24	3船で実施 ①第一鐵運丸 貨物船 499Gt  ②祥暉丸 貨物船 499Gt  ③海青丸 貨物船 748GT 

実船試験及び陸上エンジン試験において、問題は確認されなかった。

+

✓ 使用に向けた準備・対応を整理

- ①機器の腐食・劣化 ゴム材
- ②機器の腐食・劣化 金属材料
- ③温度に対する動粘度・密度の変化
- ④エンジン等の使用と注意

⑤スラッジの発生

✓ バイオ燃料の酸化安定性試験

500-1000h位から酸化劣化が進む場合がある（例：高温状態のFAME）ため、適量の酸化防止剤が入ったバイオ燃料の使用が推奨

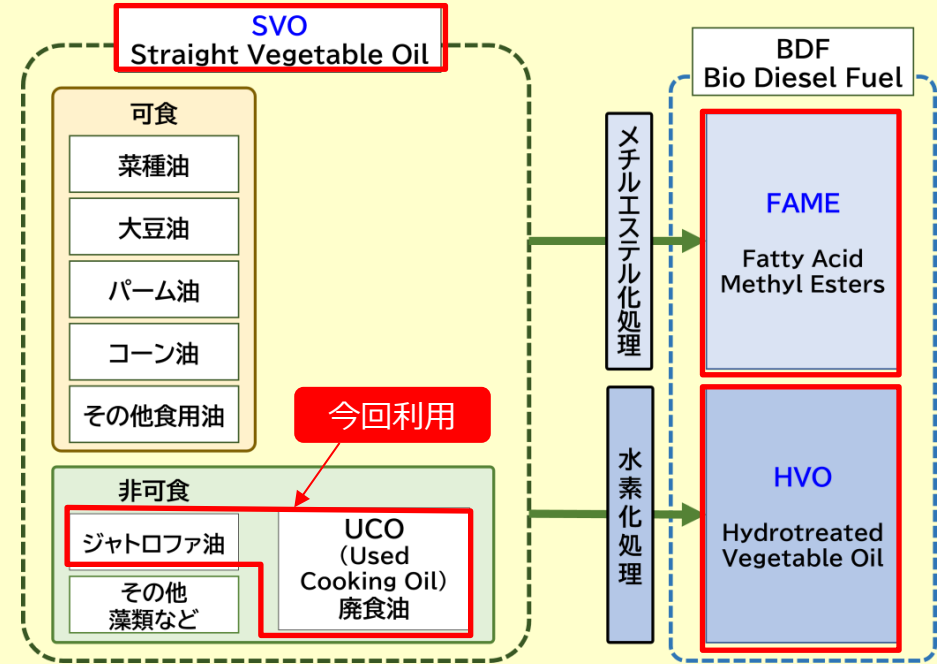
✓ 異なるバイオ燃料を継ぎ足した場合の混合安定性試験

継ぎ足しにおける影響を確認するため、異なるバイオ燃料をLSC重油に混合し、それら同士を更に混合したもので混合安定性試験を行った結果、いずれの場合においても、安定性の悪化は確認されなかった。

+ ジャトロファFAMEとA重油、HVOとA重油の混合油で陸上エンジン試験を実施

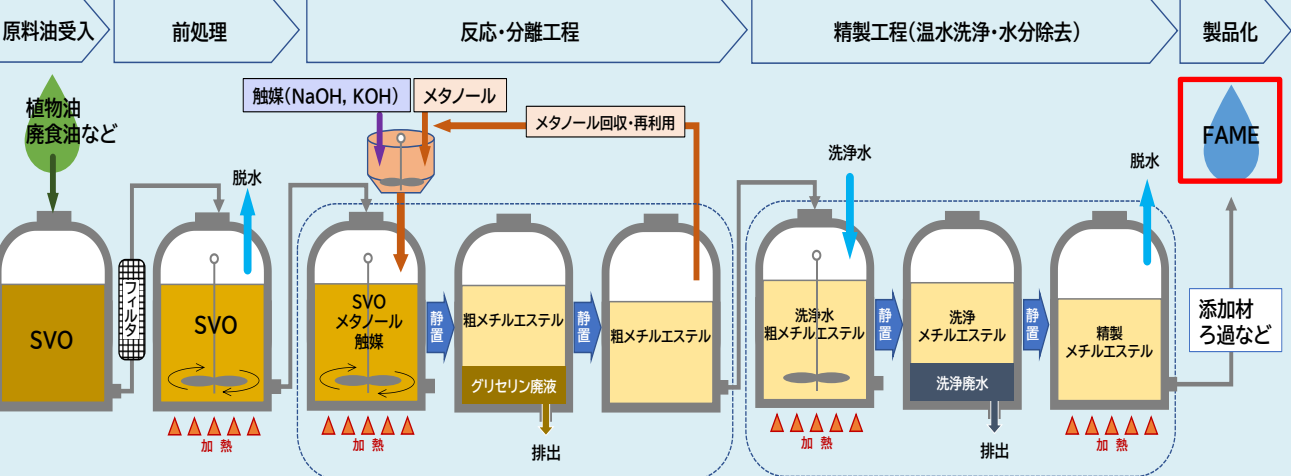
バイオ燃料の種類について

○バイオ燃料燃料の種類

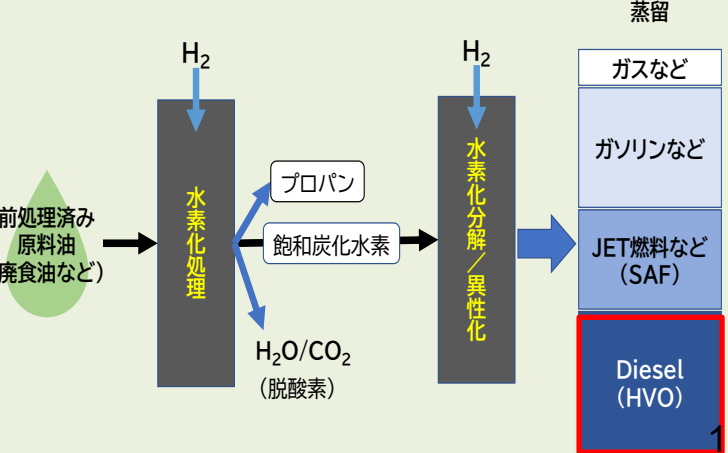


SVO (Straight Vegetable Oil)	菜種・パーム・大豆等から抽出された純植物油や 廃食用油 をエステル化処理、または水素化処理を行わずに使用するもの
FAME (Fatty Acid Methyl Ester)	SVOにメタノールと触媒を加えて エステル化処理 を行ったもの
HVO (Hydrotreated Vegetable Oil)	SVOを 水素化精製 したもの

○FAMEの精製工程の例



○HVO精製工程の例



バイオ燃料の種類

品質

高

船用 燃料油	カテゴリー	製造方法及び主な組成	性状の特徴
SVO (Straight Vegetable Oil) 	粗植物油 菜種・パーム・大豆等から抽出された純植物油や 廃食用油 をエステル化处理、又は水素化 処理を行わず に使用するもの	食用精製油の主成分は、グリセリンに3つの脂肪酸分子が結合したトリグリセリドであり、10%程度の酸素を含む。 原料の違いによって脂肪酸の構成が異なる。脂肪酸分子に含まれる不飽和結合の数が多いと、酸化劣化しやすくなる。	一般に一つの分子が非常に大きいため、A重油や軽油などの留出油と比べて粘性が高く、流動点、引火点が非常に高い。
FAME (Fatty Acid Methyl Ester) 	脂肪酸メチルエステル SVOにメタノールと触媒を加えて エステル化处理を行ったもの	メチルエステル化处理により、トリグリセリド中のグリセリンがメタノールに置換され、脂肪酸が分解されるため、軽質化される。 不飽和結合や酸素を含む構造は変化しないため、燃料特性への原料の影響が残る。	SVOに比べ、一つの分子が小さくなるため、動粘度はA重油と同程度まで下がる。 引火点もSVOに比べ低くなるが、一般に170℃程度とA重油に比べ高く、原料によっては低温流動性が悪い場合がある（例えば、パーム油由来のFAMEなど）。脂肪酸の構造は原料とほとんど変わらないので、酸化劣化しやすい。
HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) 	水素化BDF (再生ディーゼル油)	製造工程に起因し、酸素、不飽和結合、アロマを含まない。主にC15～C18の炭化水素で構成されており、一般的な軽油より炭素数の分布範囲が狭い。	軽油と同等の性状であり、軽油と混合して使われることが多い。不飽和結合を含まないため、通常の使用では酸化劣化しにくい。

※船用軽油は一般に、炭素数約12～22の炭化水素（C15～C20を中心）の化合物から成る。

船用燃料油の品質基準・規格

- 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で規格がある。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。
 - 重油に関するJIS規格におけるチェック項目の例
引火点、動粘度、流動点、残留炭素分、水分、灰分、硫黄分 など
 - 品質の確保等に関する法律における船舶等で用いる際の重油の強制規格
硫黄分が0.5質量分率以下であること。無機酸を含まないこと。

船用バイオ燃料の品質基準・規格

- 船用バイオ燃料の規格としては、軽油やA重油とFAMEとの混合燃料としてISO規格が存在している。
 - ISO規格で要求されているチェック項目の例
動粘度、密度、硫黄分、引火点、酸価、酸化安定性、残留炭素分、流動点、灰分、外観、水分、潤滑性、発熱量 など

バイオ燃料使用に向けた準備・対応(1/6)

機器の腐食・劣化について

- バイオ燃料の使用においては、ゴム材料や金属材料への影響に注意する必要がある。そのため、使用しているゴム材料の確認や必要に応じた交換を行うとともに、燃料配管や関連機器内にバイオ燃料が長時間残る場合、酸化防止剤が添加されたバイオ燃料を使用すること、または通常の燃料に入れ替えておくなどの対応が推奨される。

○ゴム材料への影響について

- 国土交通省の事業で実施したゴム材料の浸漬試験では、**使用したバイオ燃料（FAME、HVO、SVO）ともに、中高ニトリル（中高NBR）に対する膨潤性は、LSC 重油やA 重油と同程度。**
- 中高ニトリル（中高NBR）、高ニトリル（高NBR）、フッ素ゴム（FKM）の順番に、膨潤性が小さくなることが確認された。

種類	中高ニトリルゴム (中高NBR)	高ニトリルゴム (高NBR)	フッ素ゴム (FKM)
アクリロニトリル 含有量	31～35%※	36～42%※	---
今回試験したバイオ燃料 に対する膨潤性	LSC重油やA重油と 同程度	中高NBRと比べて低い	浸食試験による寸法変化 はほとんど確認できない
備考	一般的なニトリルゴム	一部の燃料移送ポンプに 使用されている材料	耐熱性、耐油性が高い 材料

※資料 3)の参考値であり、今回のゴム試験片の計測値ではない。

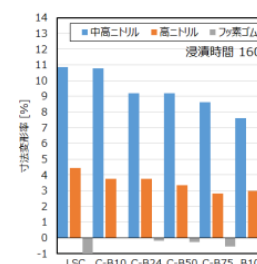
- バイオ燃料の種類は多様であり、本事業の試験はその一部のみの結果であるため、燃料配管系統や燃料移送ポンプ、燃料清浄機などに使用しているOリングなどのゴム製部品には注意する必要。
- また、燃料系統部品の交換などを関連機器メーカーに確認し、必要に応じて材質を変更するなどの対応を推奨。

【ゴム材料の浸漬試験】

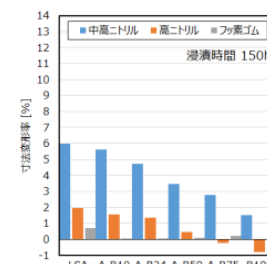
- ・55℃の恒温槽で、バイオ燃料にゴム試験片を150～160時間程度浸漬。
- ・一定時間ごとにゴム試験片の4点の寸法を計測して、平均値の寸法変化率を算出



切り出したゴム試験片



(a) 廃食油 FAME と LSC 重油



(b) HVO と A 重油

付図 3 ゴム材料の浸漬試験結果の一例

バイオ燃料使用に向けた準備・対応 (2/6)

○金属材料への影響について

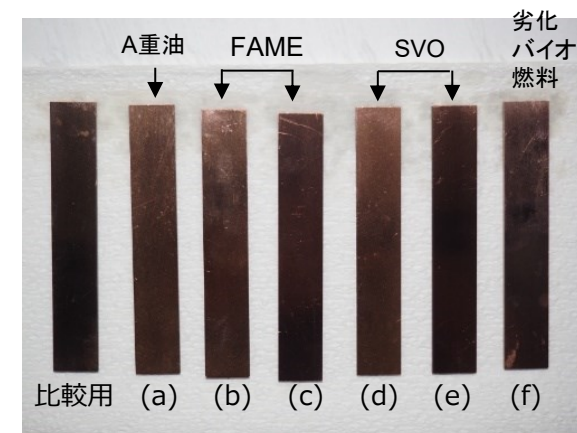
- バイオ燃料（FAME、SVO）が厳しい高温・長時間の条件下に曝された場合、**銅合金を腐食させることが確認された。**

※ JIS規格に基づく自動車燃料向けの試験条件（50℃、3h）においてはほとんど変化は生じていない。

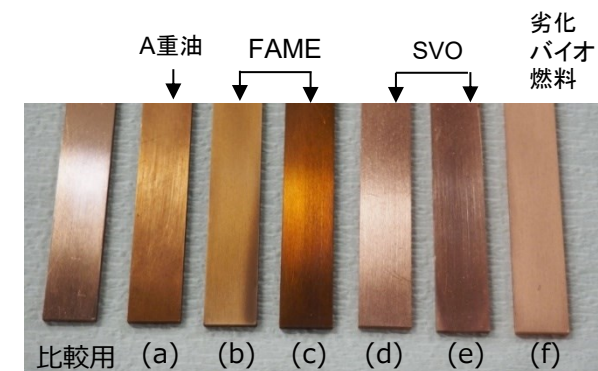
- バイオ燃料への水の混入は、金属材料の腐食性を高める効果があると言われている（文献情報）。例えば、船付タンク内での長期保管は結露などによって水分の増加を招き、金属性タンクなどの腐食などを誘引する場合がある。
- バイオ燃料を長期保管しないことが重要（バイオ燃料の種類などで一概ではいえないが、半年程度が使用の目安になり得る）。船内で酸化劣化が進み、燃料油の酸価が高まることが想定される場合、燃料油系統の機器等も含め、材質を見直すなどの対応が必要となり得る。

銅板腐食試験に用いたサンプル油の酸価

		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
サンプル油		A重油	廃食油 FAME①	ジャトロファ FAME	SVO④	SVO⑤	劣化させた バイオ燃料
酸価（参考） [mgKOH/g]	試験前	0.05237	1.08809	1.08311	1.07793	3.87082	23.6899
	500h試験後※	0.15864	0.25952	0.18832	0.61785	2.46859	20.8934



銅板腐食試験結果（温度50℃，時間3h）



銅板腐食試験結果（温度80℃，時間500h）

(a):A重油、(b),(c):FAME、(d)(e):SVO (f):劣化バイオ燃料

動粘度・密度

➤ 燃料清浄機やエンジンの運転のため、バイオ燃料を使用する前に混合油の動粘度や密度を把握しておく必要がある。

○温度に対する動粘度・密度

- 13 種類のバイオ燃料（FAME を 6 種、HVO を 1 種、SVO を 6 種）で実施 B100の動粘度（50℃）は 2.5～30mm²/s 程度、密度（15℃）は 0.78～0.93g/cm³ 程度であり、概ね LSC 重油と A重油 度の間のものを利用。
- 動粘度、密度ともに、**混合比率ごとに温度に対して直線的に変化することを確認**
- 一般に船用エンジンは2～16mm²/sであるため、温度調整が必要な場合が発生することを確認
- 0℃以下の低温状態においては、バイオ燃料及びバイオ燃料混合油は一部分が凝固、分離することもあるため、利用に当たっては燃料油タンクを保温・加熱することが必要

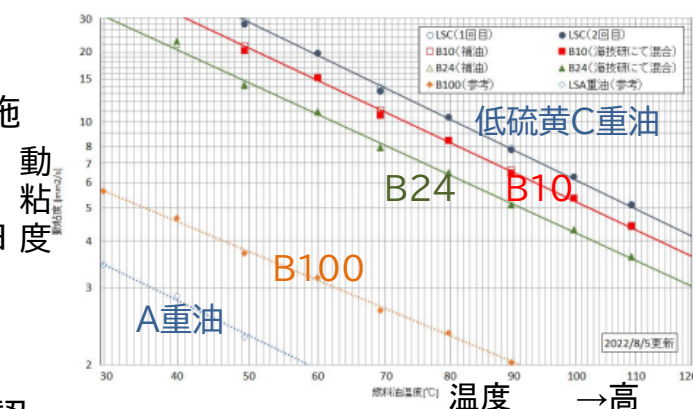


図 6 動粘度－温度チャートの一例

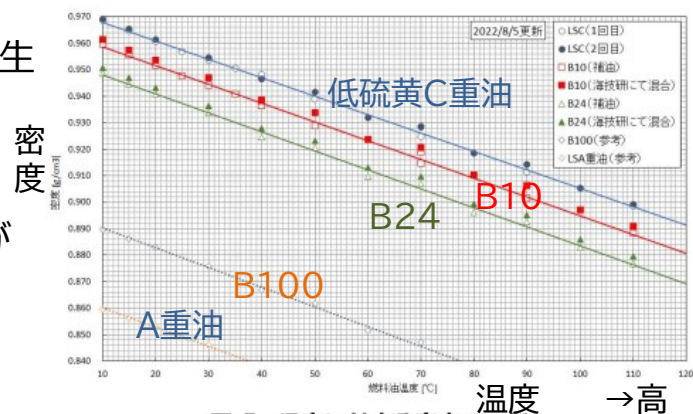


図 7 温度に対する密度の一例

エンジン等における使用と注意点

- バイオ燃料の種類は多様であるため、エンジンの運転制限やボイラへの使用などは、各メーカーに確認し、運転条件などについて協議することを推奨する。

本試験で使用したバイオ燃料（FAME、HVO、SVO）の着火性は高く、定容燃焼装置（FCA）による試験やエンジン運転において着火性の問題は確認されなかったが、エンジン等にバイオ燃料をする際の注意点は以下の通り

- A 重油とバイオ燃料を混合した場合など、燃焼性が従来の A 重油よりも高まる可能性がある。排気温度などを監視し、通常と異なる挙動がある場合はエンジンメーカーに問い合わせるなどの対応が必要。
- バイオ燃料の性状によっては、エンジン始動時やボイラ点火時の不具合に注意が必要である。発熱量が低いバイオ燃料を使用する場合、エンジンへの最大燃料噴射量が制限を受け、最高出力が低下する可能性がある。特に高負荷運転時の運航には注意が必要。
- 燃焼性や着火性に問題がないバイオ燃料であっても、エンジンの特性上、バイオ燃料の種類や混合割合の制限を受けることがある。また、気化性が低いバイオ燃料を使用する場合、エンジン内に噴射された燃料の一部が未燃のまま潤滑油に混入することがある。資料4)

バイオ燃料使用時は、使用可能なバイオ燃料の種類や混合割合、使用する潤滑油の種類や交換時期などをエンジンメーカーに確認することが推奨される。

バイオ燃料使用に向けた準備・対応(5/6)

スラッジの発生

- バイオ燃料と重油を混合した場合や燃料油を長時間貯蔵した場合など、燃料油の安定性が悪化し、スラッジが発生することがあるので、注意が必要である。

7種類バイオ燃料（FAME2種類、HVO1種類、SVO 4種類）で試験を実施

- ✓ A重油：スラッジ発生の問題は確認されなかった。
- ✓ LSC：時間経過や保管状態（温度条件）によって安定性が悪化し、スラッジ発生することがあることを確認。長期保存は配慮が必要。
※LSC重油単体の安定性悪化の場合、バイオ燃料混合燃料も悪化。
LSC重油単体の悪化なのか、混合による悪化なのかは特定できず。

- ✓ バイオ燃料等の軽質燃料には配管の洗浄効果があるといわれていることから、配管に蓄積のスラッジが流出する可能性→運用時にフィルタ状況等を確認

- ✓ 継ぎ足しによって混合安定性悪化は確認されなかった。
(FAME2 種、SVO2種とLSC重油の混合(B24) + 混合油の更に混合する実験)

混合率	LSA	B10	B24	B50	B75	B100	
A重油 常温・500h							長期に保管した場合であっても、安定性に問題ないと判断される。

図 8 A重油とバイオ燃料の混合安定性試験の一例

時間	100h	200h	300h	400h	500h	
B50 80℃						時間経過とともに、安定性が悪化している。悪化の進行は肉眼状況によって異なると考えられる。

図 9 LSC重油とバイオ燃料の混合安定性試験の一例



フィルターへのスラッジの付着

酸化安定性

➤ 経過時間によって大幅な酸化増加を確認。バイオ燃料の使用にあたって、長期保管や高温保管を避ける必要

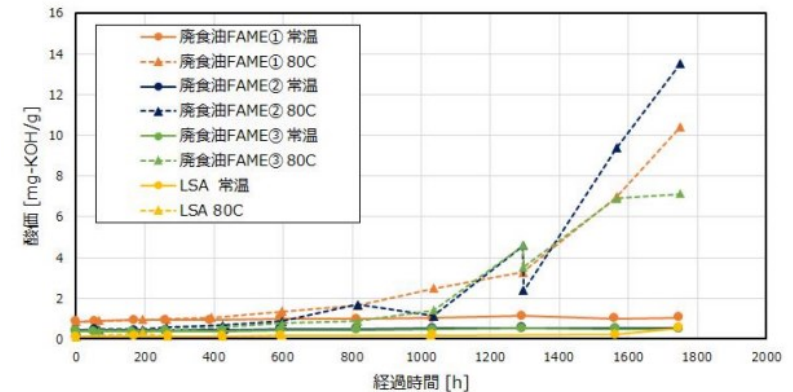
■ バイオ燃料（FAME、SVO）とA重油で、常温及び80℃で経過時間の酸化を計測

→ 高温条件下の廃食油FAMEは、経過時間1000時間（≒41日）から大幅な酸価増加を確認

→ 重油の混合油は高濃度バイオ燃料より酸化は遅くなるが、酸価そのものは高まる。

■ バイオ燃料の使用にあたって、長期保管や高温保管を避ける必要。

■ 酸化劣化を抑制するためには酸化防止剤の添加が有効であることも確認された。 付図2 酸価の計測結果（廃食油 FAME）



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

船用バイオ燃料使用に向けた準備・対応事項（まとめ）

今回の試験において、大きな問題が生じる現象は確認されなかったが、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**

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]

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

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**

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**



フィルターへのスラッジの付着

・バイオ燃料の配管**洗浄効果を踏まえ、運用時にはフィルタ状況の確認が必要**。

酸化安定性

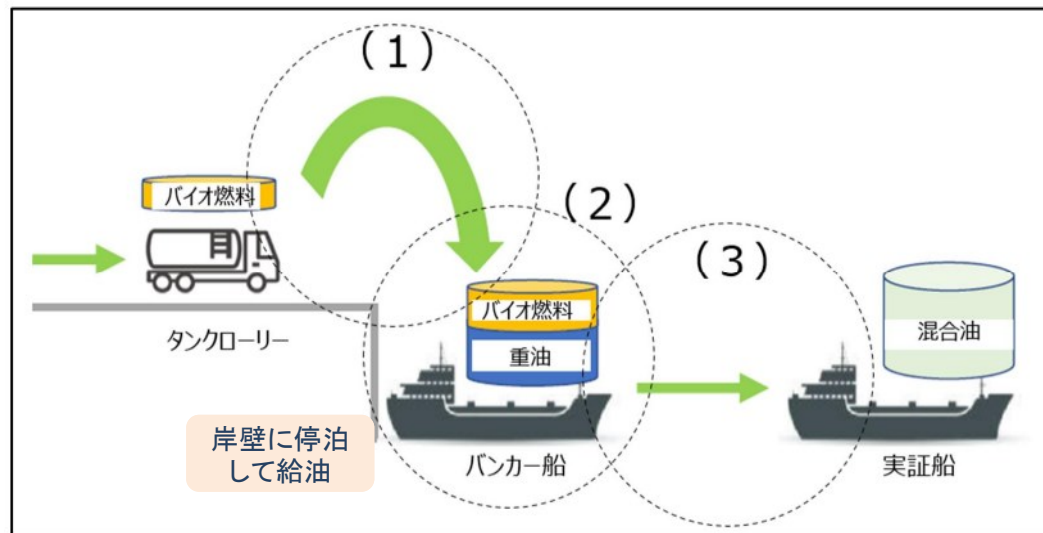
今回の試験において、経過時間によって大幅な酸化劣化を計測されており、酸化劣化を避けるには、**長期保管や高温保管を避ける配慮や、酸化防止剤が有効**

陸上側に係る規制

【陸上からバンカー船へバイオ燃料（B100）を供給】

車両に固定されたタンクを含む陸側施設によりバンカー船へ供給するため、バイオ燃料又は混合油の貯蔵又は取扱いを行おうとする場合で、当該バイオ燃料又は混合油が消防法（昭和23年法律第186号）上の危険物に該当し、その量が指定数量以上となる場合は、**消防法第11条第1項に基づき、その製造所、貯蔵所又は取扱所について市町村長等の許可を得ることが必要**であり、当該許可に当たっては、同法第10条第4項に定める基準を満足する必要がある。

ただし、その貯蔵又は取扱いに係る期間が**10日以内である場合**には、上記にかかわらず同法第10条第1項ただし書きに基づき、**所轄の消防長又は消防署長の承認を得る**ことにより供給を行うことができる。



船舶側に係る規制

【バンカー船内で重油とバイオ燃料(B100)を混合】

危険物船舶運送及び貯蔵規則（以下「**危規則**」という。）**第5条の9**に基づき、船長は、船舶に搭載している危険物により災害が発生しないように十分注意を払わなければならない、**航海中に重油とバイオ燃料を物理的に混合することは禁止**されている。ただし、**航海していない間に混合することは禁止されていない**ため、実証試験においては、**バンカー船が岸壁に停泊中の状態**で重油とバイオ燃料（B100）の混合を実施した。

【バンカー船から実証船へ混合油（B25未満）を供給】

B25未満の混合油を輸送する際については、通常の重油と同様の扱い。（重油に関する各種規制を遵守）

B25以上のバイオ混合燃料については、IBCコードに適合するバンカー船により輸送及び供給を行う必要があるが、船舶の燃料として使用する場合には、25%を境として適用される規制が変わるものではない。