

# 国際海運のGHG排出削減に係る 一般動向(アップデート)

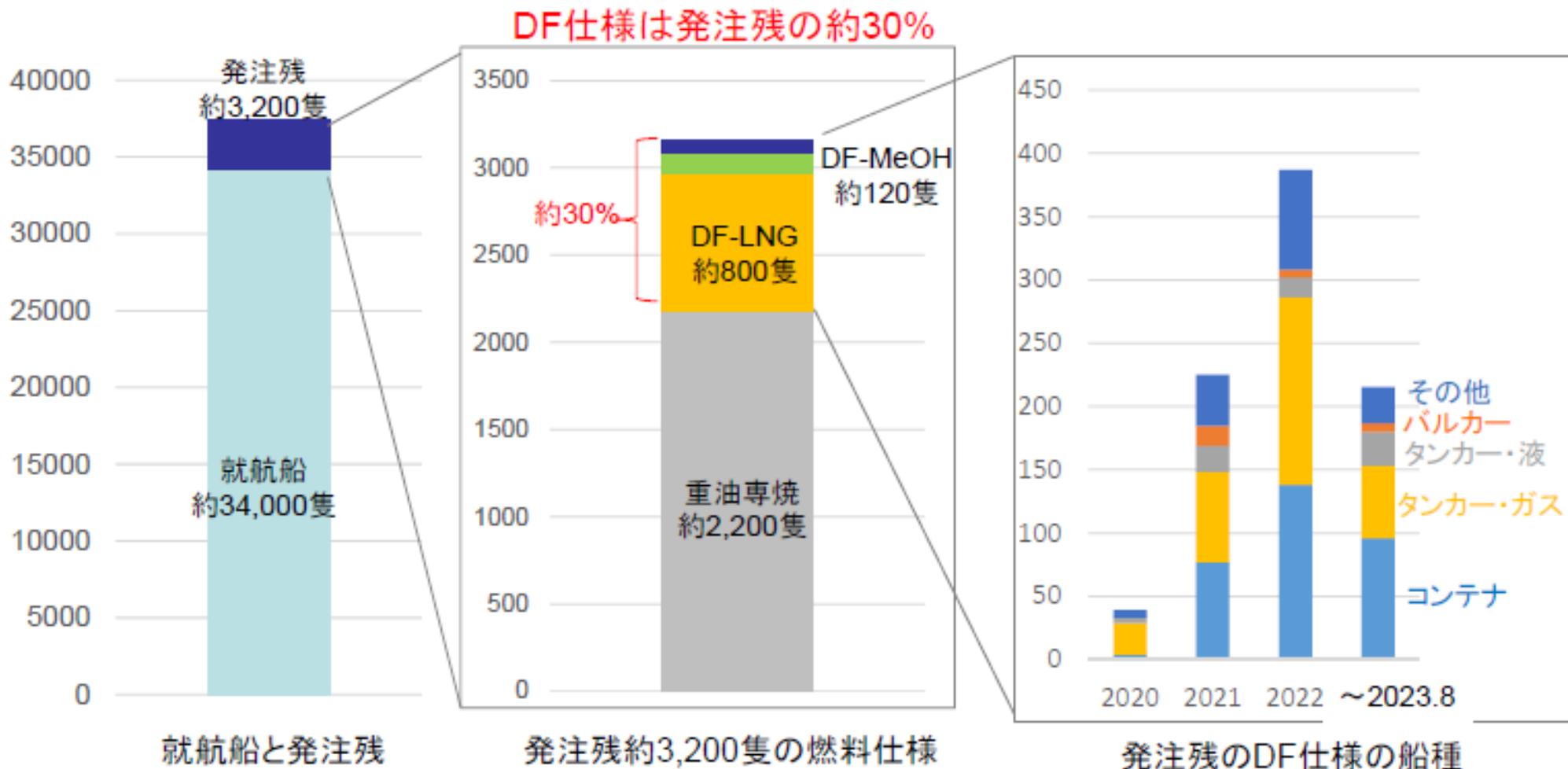
---

# 新造船の燃料仕様、バンカリング、 燃料供給に関する動向

---

# 発注船の燃料仕様（総トン数5,000トン以上の商船）

- ❑ 発注残におけるDF仕様船は3割程度（2023年年8月末時点）。
- ❑ 2020年以降、全ての発注船に占めるDF仕様の発注は増加（2020年2割弱、2021年2割強、2022年3割）



出典：報道資料、民間データから国土交通省にて作成

（注）報道等情報を考慮して作成しているため、実態と完全に一致するものではない。

# 【参考】ゼロエミッション燃料船の発注（報道ベース）①

船種・船型	隻数	発注者	造船所	納期	アンモニア	メタノール	備考	報道等
Ro-Ro船 (エアバスのチャーター船)	3	Louis Dreyfus Armateurs	—	2026年		DF	エアバスの依頼	2023/10
タグボート「魁」 (LNG仕様からNH <sub>3</sub> 仕様に改造)	1	日本郵船	京浜ドック株式会社(追浜) (エンジン:IHI原動機製)	2024年6月	DF		GI基金のプロジェクト(2023年10月改造開始)	2023/10 日本郵船プレス
コンテナ船3,500TEU (計画中)	10~15	Maersk	中国・韓国の造船所	—		DF		2023/10 TradeWinds
ケミカルタンカー	2	J.P. Morgan Global Alternative's Global Transportation Group (JPMGTG)	広船国際有限公司	2026年		DF	用船者はTotal Energies	2023/10 国際船舶網
BC82型	2	Safe Bulkers 伊藤忠	常石造船	2026年後半~ 2027年前半		DF		2023/10 常石造船プレス
コンテナ船1250TEU	2+2	Elbdeich Reederei	中船黄浦文冲船舶	2026年		DE	用船者はUnifeeder	2023/10 海事新聞
コンテナ船5900TEU	4	—(国内船主)	常石造船	—		DF	用船者は欧州系オペレータ	2023/10 常石造船プレス
BC82型	2	Diana Shipping	常石集団(舟山)造船	2027年後半~ 2028年前半		DF	丸紅を介して受注	2023/9 常石造船プレス
コンテナ船9200TEU	8	欧州の大手定期船社	上海外高橋造船有限公司	2027年		DF		2023/9 国際船舶網
VLCC	1	商局能源運輸股份有限公司	大連船舶重工集团有限公司 中国船舶工業貿易有限公司	2025年		DF		2023/9 国際船舶網
BC66型	1	神原汽船	常石造船	2027年		DF	用船者は商船三井ドライバルク	2023/9 常石造船プレス
VLOC325型	2	ウィニング・インターナショナル・グループ	青島北海造船	—		MR		2023/9 海事新聞

(用語) BC : Bulk Carrier    DF : Dual Fuel    AR : Ammonia Ready    MR : Methanol Ready

(注) 2023年10月末時点の報道に基づき作成 (すべての発注船を網羅したものではない)

# 【参考】ゼロエミッション燃料船の発注（報道ベース）②

船種・船型	隻数	発注者	造船所	納期	アンモニア	メタノール	備考	報道等
ケミカル船15,000トン	2+2	Sirius Shipping	揚州金陵船舶	2026年～		DF		2023/8 国際船舶網
コンテナ船9,200TEU	8	CMA CGM	上海外高橋造船有限公司	2027年		DF		2023/8 国際船舶網
VLCC	1	招商局能源運輸股份有限公司	大連船舶重工集团有限公司	～2026年4月		DF		2023/8 国際船舶網
ケミカル船	2	RFSea Infrastructure II AS (OceanPal)	蕪湖造船廠有限公司	2025年から2026年		MR		2023/8 国際船舶網
BC210,000DWT	3+3	Eastern Pacific Shipping	青島北海造船有限公司	2026年から2027年	AR		・MAN ESの主機を使用 ・傭船先はBHP/Rio Tinto ・3隻のオプション行使	2023/8 国際船舶網 2023/10国際船舶網
コンテナ船8,258TEU	2	Danaos	江蘇揚子江船業集团公司	2026年		DF		2023/8 国際船舶網
PPC9,350台積	4+8	Wallenius Wilhelmsen	招商局金陵船舶(南京)	2026年後半～	AR	DF		2023/8 国際船舶網
VLCC31.9万DWT	1+1	Euronav	青島北海造船有限公司	2026年後半	AR			2023/8 国際船舶網
コンテナ船10,300TEU	10	MSC	舟山長宏国際船舶修造有限公司	—	LNG-AR	LNG-MR		2023/8 国際船舶網
メタノール・ケミカル船	4	ハフニアノソカトラ	広船国際有限公司	2025年から2026年		DF		2023/8 海事新聞
LR1型プロダクトタンカー	4	Ocean Yield	広船国際有限公司	2026年から2027年		MR	傭船先はブラスケム子会社	2023/8 国際船舶網
ケミカルタンカー6,600トン	4	RF Ocean	蕪湖造船廠有限公司	—		DF		2023/7 国際船舶網
コンテナ船8000TEU	2	Danaos	江蘇揚子江船業集团公司	—		MR		2023/7 国際船舶網
従来型S90エンジン搭載の船舶(改修)	15	Seaspan Hapag-Lloyd	MAN Energy Solutions			DF	改修コミットメント契約	2023/7 海事プレス

(用語) BC : Bulk Carrier    DF : Dual Fuel    AR : Ammonia Ready    MR : Methanol Ready

(注) 2023年10月末時点の報道に基づき作成（すべての発注船を網羅したものではない）

# 【参考】ゼロエミッション燃料船の発注（報道ベース）③

船種・船型	隻数	発注者	造船所	納期	アンモニア	メタノール	備考	報道等
コンテナ船9000TEU	6	Maersk	揚子江船業集团公司	2026年から 2027年		DF		2023/6 海事新聞
コンテナ船16kTEU	24	Evergreen	日本シッパード・今治造船×8 サムスン重工業×16	2027年		DF		2023/6 海事新聞
既存の重油焚きコンテナ船(メタノール二元燃料船に改修)	11	Maersk	舟山市鑫亜船舶修造 (MAN Energy Solutions)	2024年6月～ (工期約3ヶ月)		DF	2隻目以降の改修は2027年以降を予定	2023/6 海事新聞 2023/1 海事新聞
BC82型	1	J・Lauritzen	常石造船	—		DF	備船先はカーギル	2023/6 海事新聞
コンテナ船1250TEU	6	X-Press Feeders (イーストアウエー)	中船黄浦文冲船舶	2025年後半～ 2026年後半		DF		2023/6 海事新聞
ケミカル船 (1万6000重量トン)	2+2	チューン・ケミカル・タンカーズ	テルサン造船(トルコ)	—		DF		2023/6 海事プレス
BC82型	8	—	常石造船	—		DF		2023/6 海事新聞
BC21万DWT	2+2	CMB	青島北海造船有限公司	2026年～	AR		2隻のオプション行使	2023/9 国際船舶網
BC82,300DWT	2+2	グリーグ・マリタイム・グループ	中船黄浦文冲船舶	2026	AR		2隻のオプション行使	2023/5 海事新聞 2023/8 国際船舶網
メタノールバンカリング船(6500重量トン)	6	コンソート・バンカーズ	招商局金陵船舶(南京)	—				2023/4 海事新聞
コンテナ船15kTEU	12	CMA-CGM	中国船舶集団(CSSC)の江南造船と大連船舶重工(DSIC)	—		DF		2023/4 海事新聞
BC82型	2	J・Lauritzen	常石造船	2026年後半		DF	備船先はカーギル	2023/4 海事新聞
メタノール輸送船	1	商船三井	現代尾浦造船	2025年		DF	三菱ガス化学向け長期備船	2023/5 商船三井プレス

(用語) BC : Bulk Carrier    DF : Dual Fuel    AR : Ammonia Ready    MR : Methanol Ready

(注) 2023年10月末時点の報道に基づき作成 (すべての発注船を網羅したものではない)

# 【参考】ゼロエミッション燃料船の発注（報道ベース）④

船種・船型	隻数	発注者	造船所	納期	アンモニア	メタノール	備考	報道等
内航タンカー570GT	1	商船三井内航、田淵海運、新居浜海運（共同保有）	カナサシ重工（村上秀造船グループ）	2024年12月		DF	・三社から新居浜海運に裸用船、さらに田淵海運を通じ商船三井内航に定期用船 ・エンジンは阪神内燃機工業が開発	2023/3 海事新聞
自動車船9000台積	6	招商局能源運輸（CMES）	招商局工業集団	2025年後半～2026年前半		DF		2023/3 海事新聞
BC320型	—	Vale（伯）	—	—		DF	入札中（4月✕）	2023/2 海事新聞
BC72型	4	アルゴマ（加）×2 CSL（加）×2	江蘇揚子三井造船（YAMIC）	2025年から2026年		DF（MR）		2023/2 海事新聞
コンテナ船16kTEU	6	CMA CGM	江南造船集団有限責任公司	2025～2026年		DF		2023/2 国際船舶網
コンテナ船9kTEU	9	HMM	現代三湖重工業×7 HJ重工業×2	2025～2026年		DF		2022/2
BC66型	1	—	常石造船	2025年		DF		2023/2 常石造船プレス
コンテナ船13kTEU	12	CMA CGM	現代三湖重工業	2026年まで		DF		2023/2 TradeWinds
BC82型	2	三井物産	常石造船	2025年後半～2026年前半		DF	備船先はカーギル	2023/1 常石造船プレス
メタノールバンカリング船（4000重量トン）	1	グローバル・エナジー・トレーディング（GET）	佐々木造船	2023年末				2023/1 海事新聞
コンテナ船24kTEU	12	COSCO/OOCL	NACKS×7 DACKS×5	2026～2028年	-	DF		2022/10 TradeWinds
コンテナ船17kTEU	6	Maersk	現代重工業	2025年	-	DF		2022/10 海事新聞

（用語） BC : Bulk Carrier    DF : Dual Fuel    AR : Ammonia Ready    MR : Methanol Ready

（注） 2023年10月末時点の報道に基づき作成（すべての発注船を網羅したものではない）

# 【参考】ゼロエミッション燃料船の発注（報道ベース）⑤

船種・船型	隻数	発注者	造船所	納期	アンモニア	メタノール	備考	報道等
コンテナ船15kTEU	6	CMA CGM	大連船舶重工集团有限公司 (DSIC)	2025年下半年	-	DF		2022/8 TradeWinds
コンテナ船8kTEU	4	Pacific International Lines (PIL)	揚子江船業	2025年	LNG-AR	-	GTT MarkIII SDARI設計	2022/7 国際船舶網
コンテナ船7200TEU	4	Danaos	大韓造船	2024年前半		MR		2022/4 海事新聞
コンテナ船1300TEU	2	MPC Container Ships (MPCC)	泰州三福船舶工程有限公司	2024年下半年	-	DF		2022/3 国際船舶網
コンテナ船7100TEU	2+2	Danaos	大連船舶重工集团有限公司 (DSIC)	2024年		MR		2022/4 海事新聞
コンテナ船1300TEU	2	MPC Container Ships (MPCC)	泰州三福船舶工程有限公司	2024年下半年	-	DF		2022/3 国際船舶網
コンテナ船7100TEU	2+2	Danaos	大連船舶重工集团有限公司 (DSIC)	2024年		MR		2022/4 海事新聞
コンテナ船14kTEU	4	Pacific International Lines (PIL)	江南造船		LNG-AR	-		2022/3 国際船舶網
コンテナ船16kTEU	6	欧州船主	大連船舶重工集团有限公司 (DSIC)		LNG-AR	-	MARIC設計	2022/2
BC210型	2	CMB	青島北海造船有限公司		AR	-		2022/2 国際船舶網
コンテナ船1170TEU	16	X-Press Feeders	新大洋造船有限公司 × 8 寧波新樂造船集团有限公司 × 8	2023~2024年	-	DF		2021/11 国際船舶網
コンテナ船16kTEU	8+4	Maersk	現代重工業	2024年前半	-	DF	4隻のオプション行使	2021/8 国際船舶網 2022/1 海事新聞
コンテナ船2100TEU	1	Maersk	現代尾浦造船	2023年半ば	-	DF	2023年7月 韓国 蔚山~コペンハーゲン間の航海に向け、蔚山港にてグリーンメタノール給油。シンガポールでは、STSによりグリーンメタノールを給油。	2021/7 国際船舶網 2023/7 コリア SHIPPING ガゼット 海事新聞

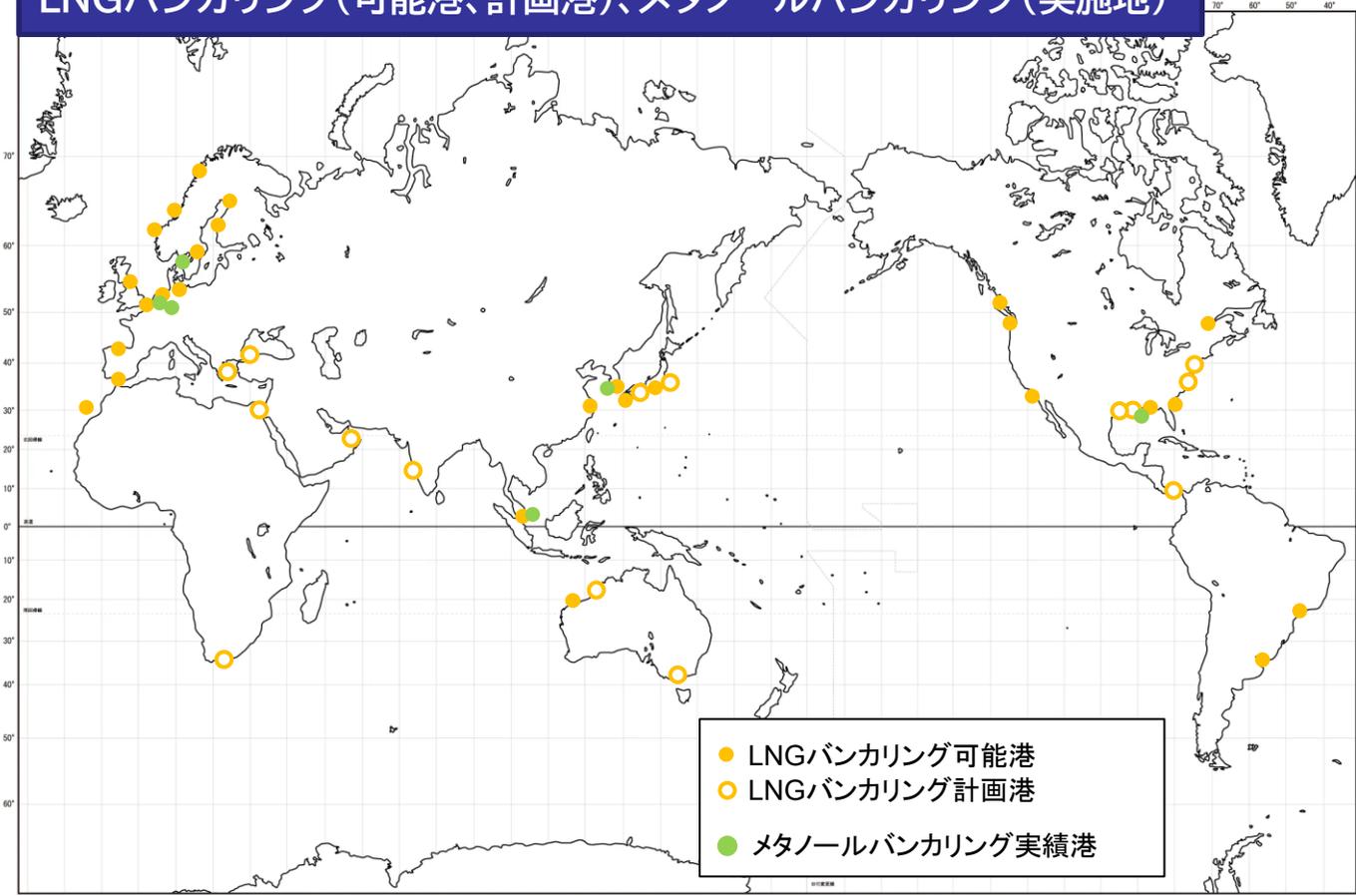
(用語) BC : Bulk Carrier    DF : Dual Fuel    AR : Ammonia Ready    MR : Methanol Ready

(注) 2023年10月末時点の報道に基づき作成 (すべての発注船を網羅したものではない)

# 代替燃料のバンカリングの動向

- ❑ LNGは、バンカリング可能港・供給船などのインフラが引き続き拡大中。
- ❑ メタノールは、メタノールDFのコンテナ船の竣工に伴い、バンカリング実績地が増加。既存のバージなどがバンカリングに活用されるケースが多く、新造のバンカリング船の発注も増加中。
- ❑ アンモニアは、バンカリング船の開発・設計が進められており複数の設計がAIPを取得。

## LNGバンカリング(可能港、計画港)、メタノールバンカリング(実施地)



出典：LNGについては、SEA-LNGレポート、報道ベース。2023年1月時点。メタノールは報道ベース。

注：報道等をベースとしているため、全てを網羅したものではない。

## LNG・バンカリング船

- 40隻以上が運航中（2022年末）
- 発注残も20隻弱あり引き続き増加中。



出典：NYK

## メタノール・バンカリング船

- 既存のバージ、タンカーなどが活用されている。
- 2025年には少なくとも新造バンカリング船約10隻程度が運航を開始すると考えられる。

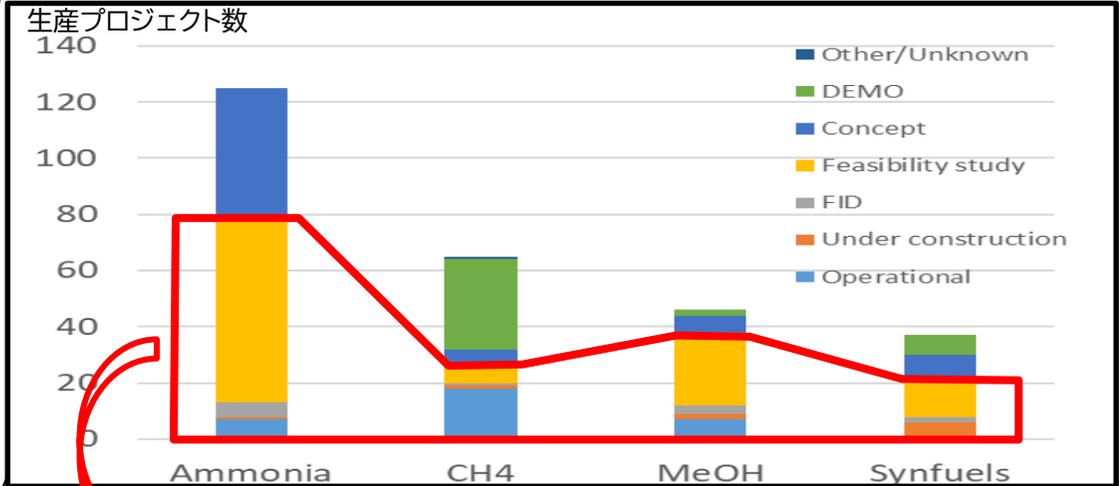
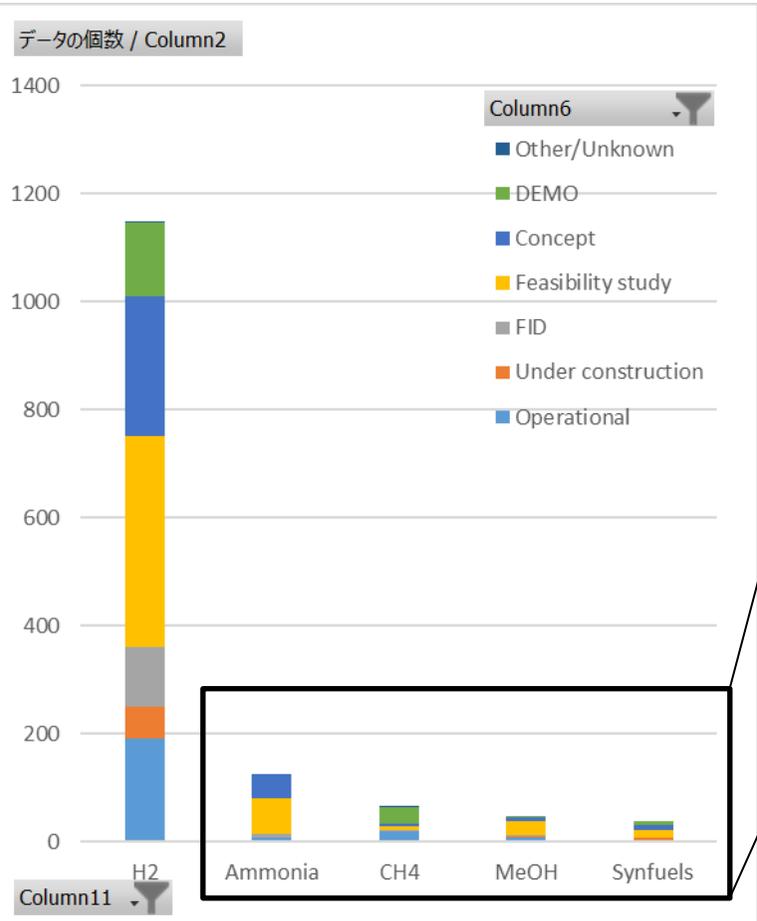


出典：Singapore Maritime & Port Authority

# 代替燃料の生産プロジェクトの動向

- IEAによると、代替燃料の生産プロジェクト(用途を船用燃料に限ったものではない)は拡大。
- FS中のプロジェクトが多いが、最終投資決定、オペレーションに向かうプロジェクトは増加すると考えられる。
- 生産規模は代替燃料により異なる。

## 代替燃料の生産プロジェクト数



FS、FID、建設中、運用中の規模感

	プロジェクト数	規模感 (GJ/y)	VLSFO換算 (t/y)
Ammonia	79	21,000~168,000,000 (ave11,000,000)	500~4,100,000 (ave267,000)
CH4	27	24~2,400,000 (ave302,000)	1~58,000 (ave7,000)
MeOH	38	5,000~52,474,000 (ave3,800,000)	115~1,280,000 (ave92,000)
Synfuels	22	6,000~108,900,000 (ave6,696,000)	151~2,656,000 (ave163,000)

出典：IEA Hydrogen project database (2023) から作成。  
 注：水素製造のプロジェクトにおいても、それを原料として他の燃料が生産される可能性があると考えられる。

注：平均値 (ave) は、平均値であるが生産規模が不明のプロジェクトは母数から除外。

# 代替燃料の需要や供給に係るレポート

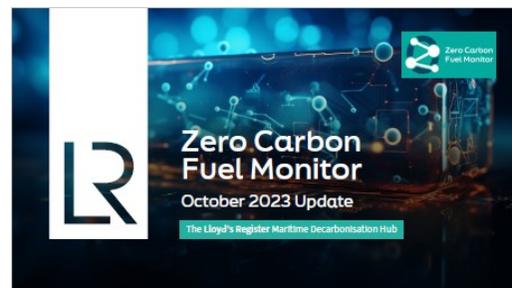
- 民間研究機関や船級協会より、ゼロエミッション燃料の供給等に関する複数のレポートが発行。
- 代替燃料別の技術の成熟度合い、供給サイドの対応状況、社会受容性などに関する進捗度合いに大きな差はないが、燃料の供給・需要については相当な幅がある。

## 燃料別の供給サイドの対応、社会受容性等の観点からの進捗度合いに関する評価の例

◆ MATURE: Solutions are available with no or limited barriers remaining.  
◆ SOLUTIONS IDENTIFIED: Solutions exist, but there are some challenges on e.g. maturity and availability.  
◆ MAJOR CHALLENGES REMAIN: Solutions are not developed or lack specification.

	Feedstock availability	Fuel production	Fuel storage, logistics & bunkering	Onboard energy storage & fuel conversion	Onboard safety & operations	Vessel emissions	Regulation & certification
e-ammonia	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Blue ammonia	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
e-methanol	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Bi-methanol	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
e-methane	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Bi-methane	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Bio-dies	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

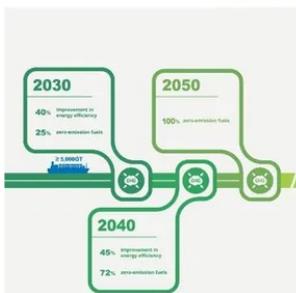
<https://www.zerocarbonshipping.com/fuel-pathways/>



	TRL			IRL			CRL						
	Ship Onboard energy and handling			Ship Production			Shore Production						
	Banking and ports	Shore	Production	Banking and ports	Shore	Production	Banking and ports	Shore	Production				
Liquefied e-methane	7	2	7	9	8*	2*	1	1	1	4	2*	5	1
Bio-methanol	7	3	6	8	8	2	3*	2*	3*	2	2	2	3
E-methanol	7	4*	6	8	8	3	3	2*	3*	4	2*	2	3
Nuclear (pressurised water reactor)	9	4	3	2	1	4	1	1	1	4	1	1	2
Nuclear (heat pipe)	9	4	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	2
Nuclear (molten salt)	9	4	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	2
Electrification (batteries)	7	9	7	5	9	2	2	2	2	4	2	2	2

Zero Carbon Fuel Monitor, October 2023 Update, LR

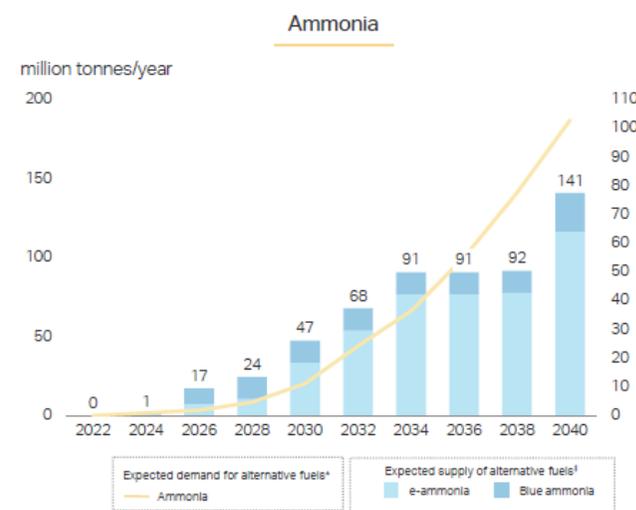
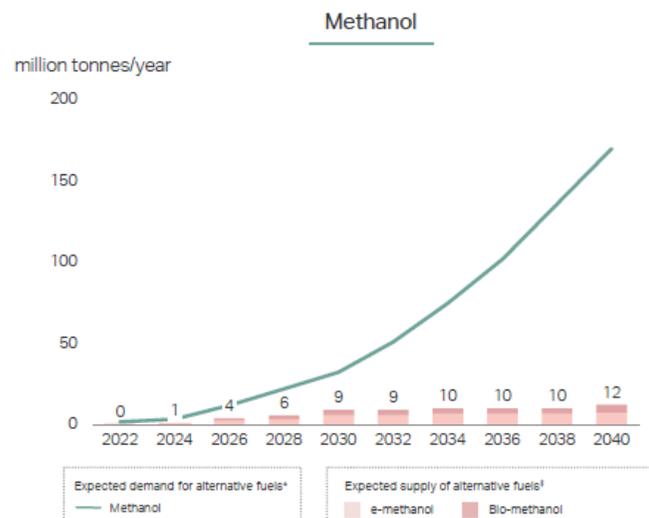
## 燃料別の供給・需要等に関する情報の例



□ 将来の供給量については、調査機関などが公表している。それぞれ予測値には幅あり。

## ◆ MMMCのレポートの例

- グリーンメタノールとアンモニアの需要・供給予測を紹介

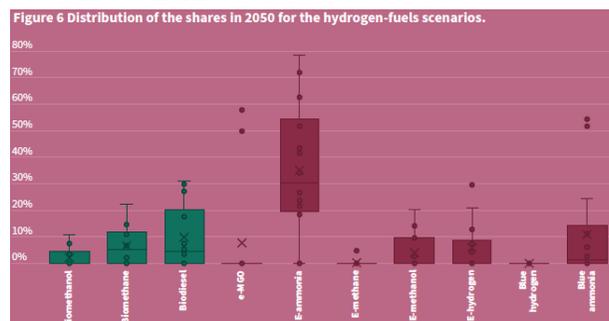


出典: Mearsk Mc-Kinney Moller Center (6/7/2023)

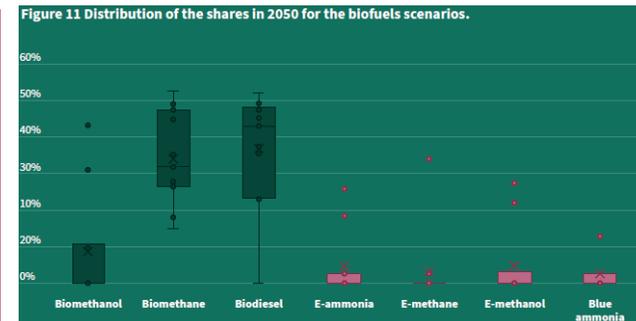
## ◆ LRのレポートの例

- 2つのシナリオをベースに将来の供給量予測を紹介

### 再生可能E由来水素主体シナリオ



### バイオ主体シナリオ

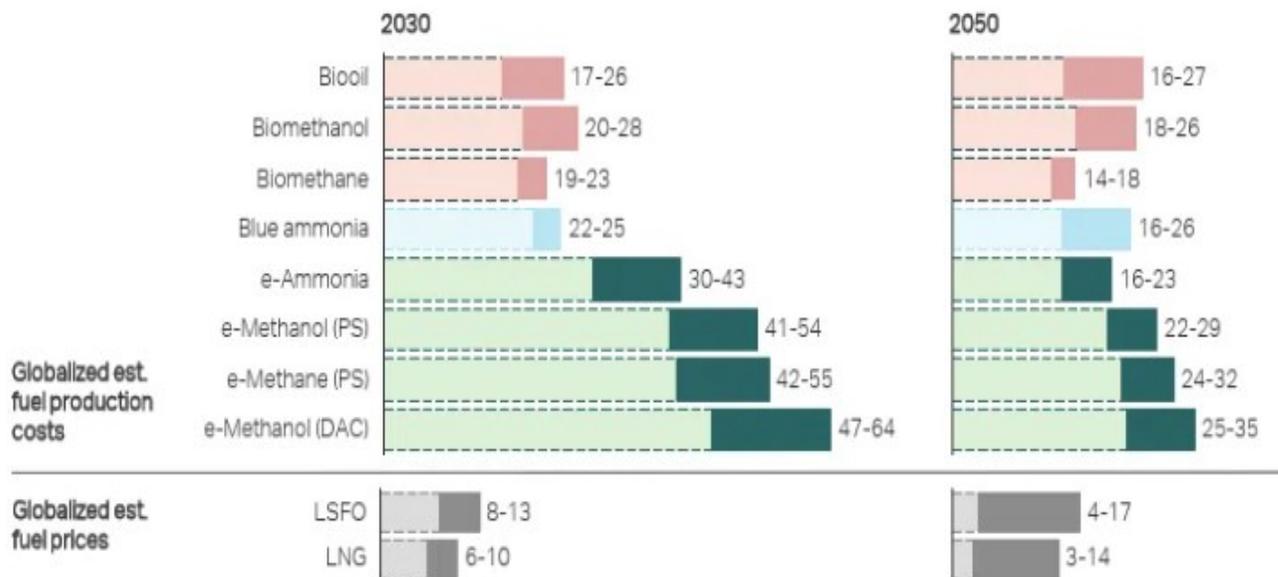


出典: Future of Maritime fuel, 9/2023, LR

- ゼロエミッション燃料は、従来の化石燃料よりも高価となると見込まれている。
- ゼロエミッション燃料の一部は、重油に比べてエネルギー密度が小さい。
- 国際海運のGHG排出削減と経済性の両立のため、大型の省エネ機器等の採用ケースが増加。

## □ ゼロエミッション燃料の価格の試算例

Fuel costs<sup>1)</sup> (USD/GJ) decline over time, though there remains uncertainty on absolute fuel cost levels



出典：MMMC(Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping) のPosition Paper Fuel Option Scenarios (2021年10月)

注：MMMCは、商業プラントにおける生産コストの平均から試算しているとしているが、価格予測として扱われるべきではないとしている。

## □ 省エネ機器の例



# 新造船の燃料仕様、バンカリング、燃料供給に関する動向のまとめ

## E-メタン



- バンカリング船の発注残は20隻弱あること、バンカリングを計画中の地域も多数あることから、現状一部空白地帯があるもののLNGの供給インフラは引き続き拡大すると考えられる。
- 生産プロジェクトは多数存在するが、生産規模は発電ニーズのあるアンモニア、一部船社が活用をコミットしているメタノールに比べると小さい傾向。
- 国内の動きとしては、日本の一部ガス会社・商社等においてe-メタンの生産・輸入を検討中。

## メタノール



- 星港、欧州等の一部でバンカリングを開始。既存船をバンカリングに活用しており、2025年には新造のバンカリング船10隻程度が運航を開始すると考えられる。
- 生産プロジェクトは多数存在するが、生産規模は発電用にニーズのあるアンモニアよりも小さい。
- 日本の一部商社は生産プロジェクトに参画中。
- 海外船社においては、一部から一定量を確保※。

## アンモニア



- 星港、オスロ等でバンカリングのスタディを実施。日本においても、2023年度にバンカリングガイドラインの作成に向けた調査を開始。
- 生産プロジェクトは多数存在しており、発電用ニーズもあることから、生産規模の大きいプロジェクトも存在。
- 日本の電力会社、商社等において輸入に向けて検討中。

### 【A.P. Moller – Maerskにおけるメタノールの確保】

○世界中の企業（9社）と燃料調達契約を締結（2022年12月時点）

中国: CIMCエンリック【5万トン/年】、グリーン・テクノロジー・バンク(GTB)【5万トン/年】、デボ【20万トン/年】      デンマーク: オーステッド(電力大手)  
【30万トン/年】、ヨーロッパ・エナジー【20~30万トン/年】      スイス: プロマン(メタノール製造大手)【10万トン/年】      米国: ウエストフューエル(バイオ燃料スタートアップ企業)【3万トン/年】、カーボン・シンク【10万トン/年】、サンガス・リニューアブル【39万トン/年】

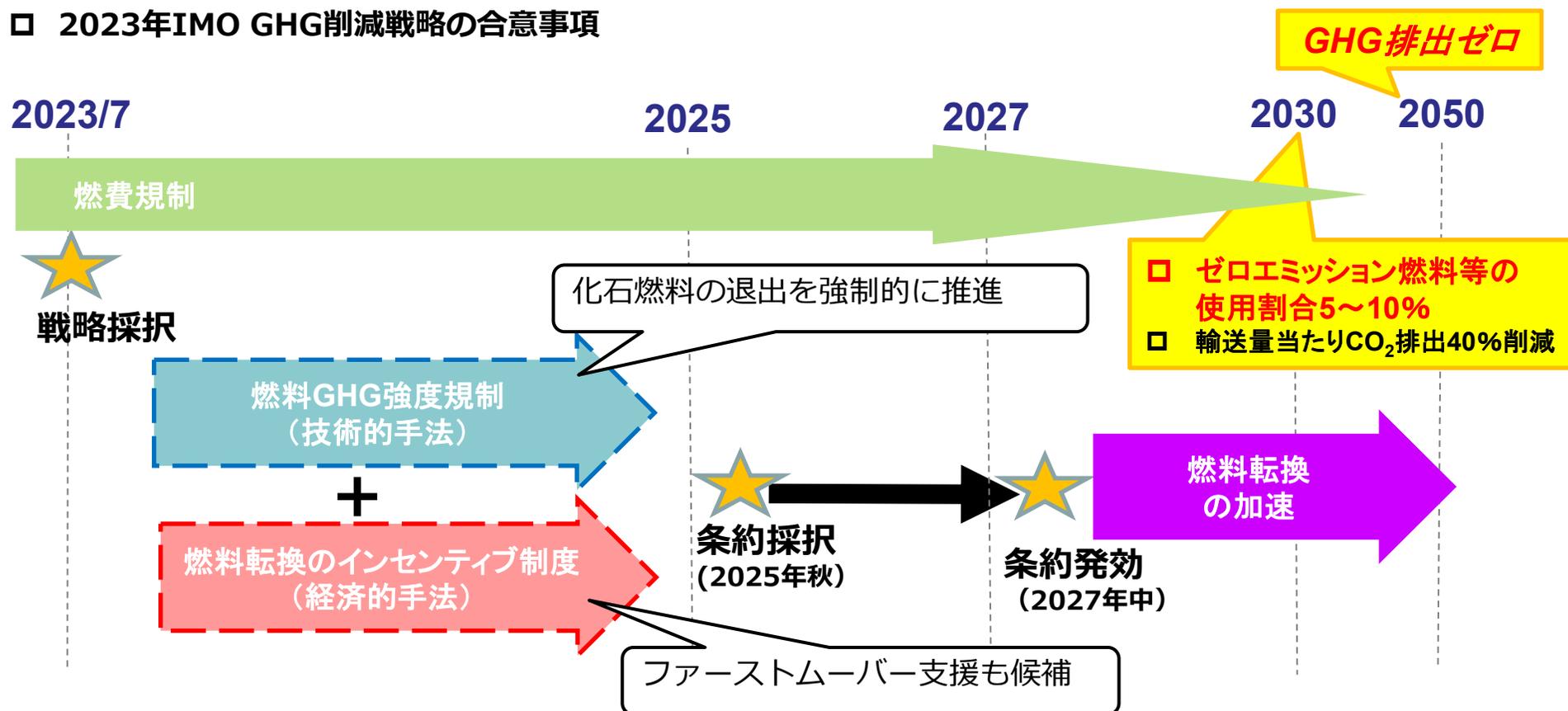
# IMOにおける中期対策に係る動向等

---

# 2023IMO GHG削減戦略における中期対策

- 2023IMO GHG削減戦略では、燃料GHG強度規制（技術的手法）と燃料転換のインセンティブ制度（経済的手法）を2027年中に導入するとされている。
- 2023IMO GHG削減戦略は全会一致で採択されているが、実際には国により技術的手法や経済的手法に対する意見は異なる。
- また、技術的手法と経済的手法において、それぞれに論点が残されている。

## □ 2023年IMO GHG削減戦略の合意事項



# 技術的手法と経済的手法の各国等提案

技術的手法	<b>GFS</b> (GHG Fuel Standard) <EU各国、EC>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用した燃料の年間GHG強度(gCO<sub>2</sub>eq/MJ)を段階的に削減。</li> <li>燃料の「<u>製造・輸送による排出量と船上使用の排出量</u>」が削減対象。</li> </ul>
	<b>IMSF&amp;F</b> (International Maritime Sustainable Fuels and Fund) <中国>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用した燃料の年間GHG強度(gCO<sub>2</sub>eq/MJ)を段階的に削減。</li> <li>燃料の「<u>船上使用の排出量</u>」が対象。</li> </ul>
経済的手法	<b>Feebate</b> ※ fee and rebate <日本>	<ul style="list-style-type: none"> <li>船舶からのGHG排出量に応じて課金(課金額は還付等の必要額で設定)。</li> <li>課金収入は、<u>ゼロエミ船への還付(ファーストムーバー支援)</u>に主に活用。</li> </ul>
	<b>F&amp;R</b> (Fund and Reward) <ICS>	<ul style="list-style-type: none"> <li>船舶からのCO<sub>2</sub>排出量に応じて課金(課金額は還付等の必要額で設定)。</li> <li>課金収入は、<u>ゼロエミ船への還付(ファーストムーバー支援)</u>、<u>途上国支援</u>、<u>研究開発支援</u>に活用。</li> </ul>
	<b>GHGL</b> (Universal Mandatory Greenhouse Gas Levy) <マーシャル・ソロモン>	<ul style="list-style-type: none"> <li>船舶からのGHG排出量に応じて課金(課金額は当初CO<sub>2</sub>一トン当たり100ドル、順次増加)。</li> <li>課金収入は、<u>途上国支援</u>に活用。</li> </ul>

# 技術的手法と経済的手法の概要と論点

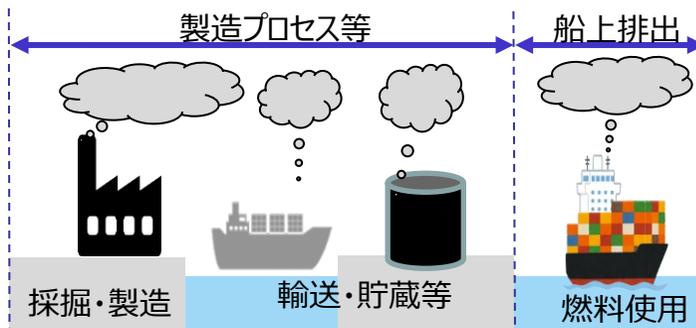
## 技術的手法

- ▶ 使用燃料の年間GHG強度 (gCO<sub>2</sub>eq/MJ) を規制。規制値は段階的に強化。
- ▶ 一定の大きさ以上 (例: 400GT/5,000GT) の外航船舶が対象

### 主な論点:

1. 燃料の製造プロセスの違いを考慮するか
2. 規制値を超過した船舶の取扱 (金銭的なペナルティ等の柔軟性措置)
3. 適切な規制値

### 燃料のライフサイクル排出量のイメージ



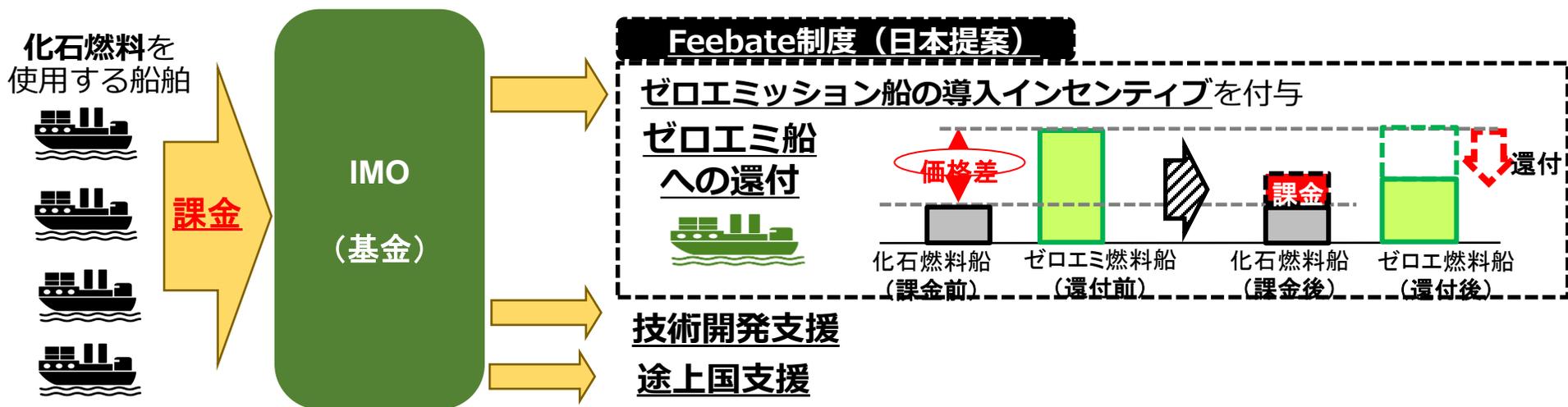
### 参考: FuelEUの規制値

	規制値(91.16 gCO <sub>2</sub> eq/MJからの削減率)
2025~	-2 %
2030~	-6 %
2035~	-14.5 %
2040~	-31 %
2045~	-62 %
2050~	-80 %

## 経済的手法

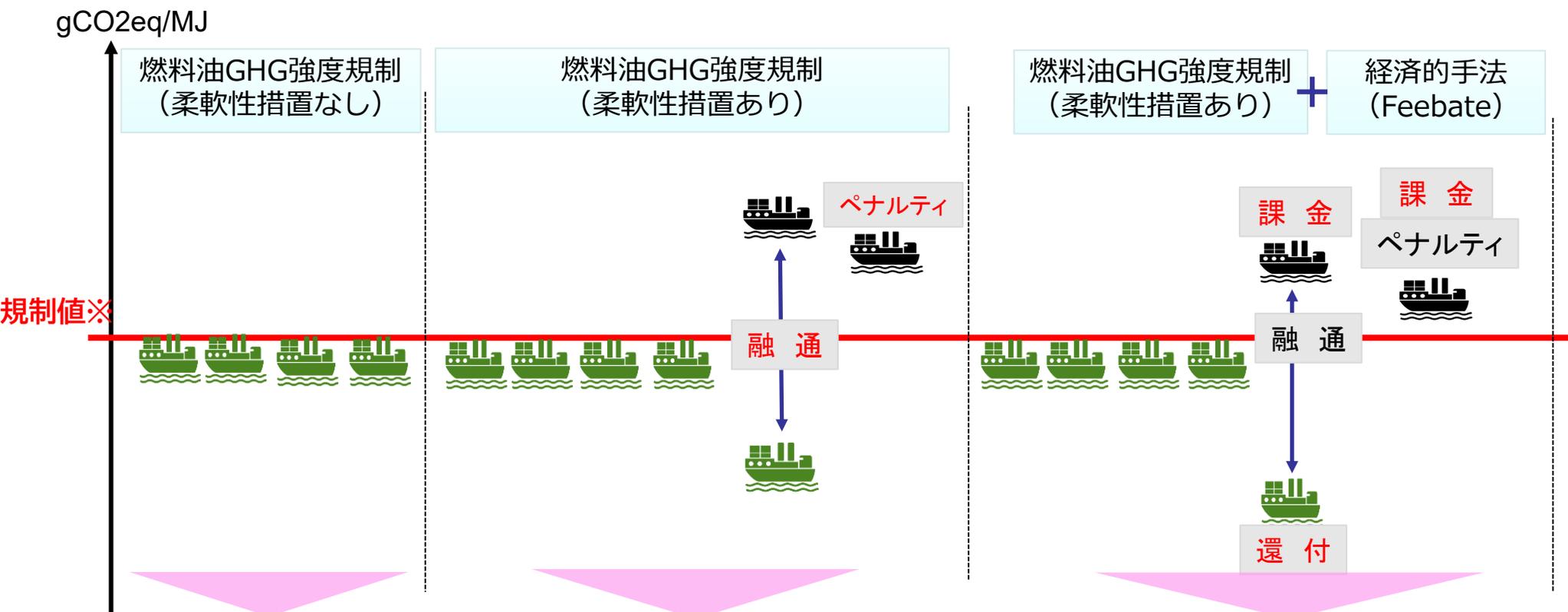
- ▶ 使用燃料に対して課金を課すもの。
- ▶ 一定の大きさ以上 (例: 400GT/5,000GT) の外航船舶が対象

### 主な論点 : 課金による収入の用途



# 技術的手法と経済的手法の制度設計がGHG排出削減に与える影響（イメージ）

- 燃料油GHG強度規制における柔軟性措置の採否やFeebate制度の有無によって、国際海運のGHG排出削減の様態は異なる可能性。
- 詳細はIMOにおいて検討されるが、いずれにしても国際海運のGHG強度の低減を求める内容となる。



- 船舶は、規制値を最低限満足することが必要。

- 同左
- 他船との融通が可能であり、規制値を大幅に満足する船舶、融通を受ける船舶が存在する。
- ペナルティを選択する船舶が存在する可能性。

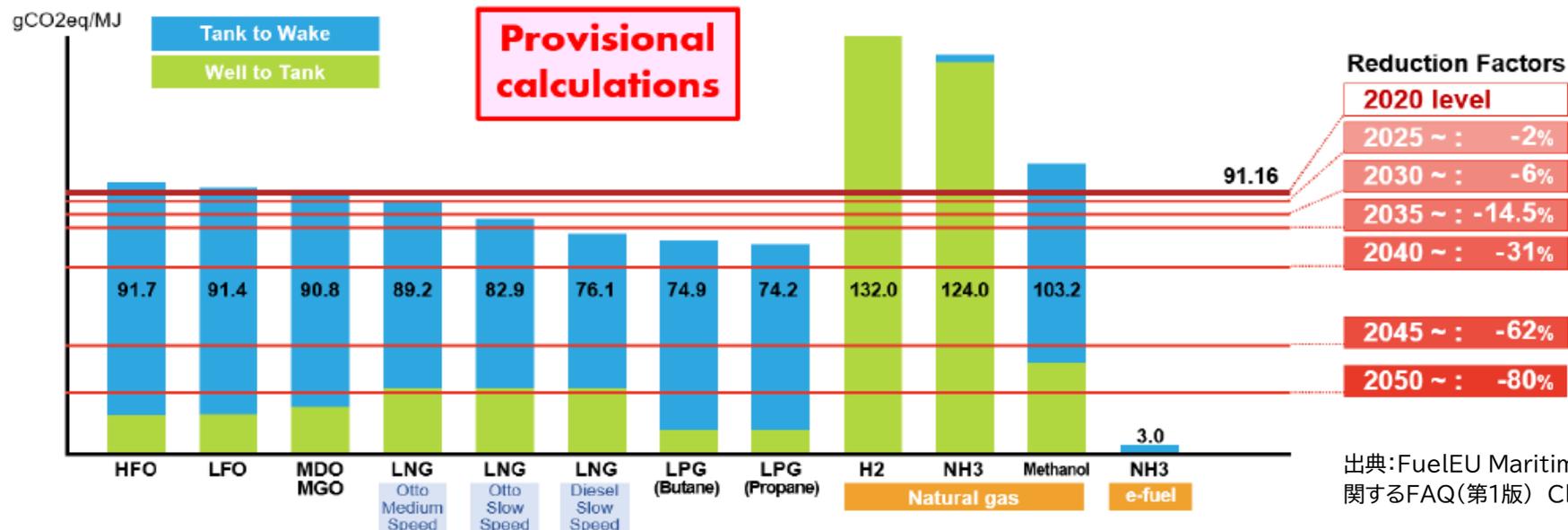
- 同左
- 課金・還付により一層の削減インセンティブが働く。

※規制値も制度設計により  
変わり得る可能性がある。

# 燃料GHG強度規制等の影響

- 燃料GHG強度規制の規制値は段階的に強化する内容になることが想定される。
- 燃料仕様によってどのタイミングでどのような対応が必要となるかが異なる。

## ■ FuelEU Maritimeにおける、規制値と燃料のGHG強度のデフォルト値(いずれもIMOにおいては今後議論)



## (参考)IMO LCAガイドラインとFuelEU Maritimeの化石燃料のGHG強度のデフォルト値

		IMO LCAガイドライン[gCO <sub>2</sub> eq/MJ]				FuelEU Maritime[gCO <sub>2</sub> eq/MJ]			
		WtT	TtW	WtW	WtW値の対HFO比	WtT	TtW	WtW	WtW値の対HFO比
重油(HFO)		14.9	78.7	93.6	-	13.5	78.2	91.7	-
LNG	DFオットー中速	-	76.3	94.8	101%	18.5	70.7	89.2	97%
	DFオットー低速		66.8	85.3	91%		64.4	82.9	90%
	DFディーゼル		58.7	77.2	82%		57.6	76.1	83%
	リーンバーン		71.6	90.1	96%		68.4	86.9	95%
	蒸気タービン		57.9	76.4	81%				

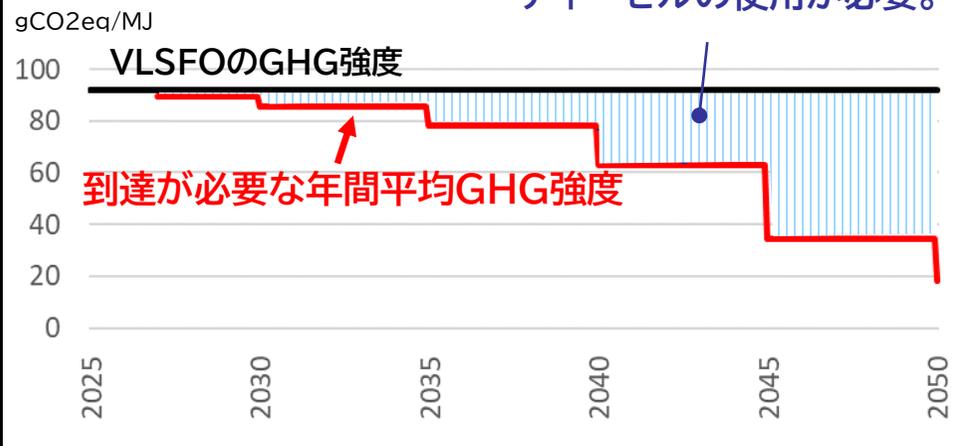
(注)・IMO LCAガイドラインではLNGのWtTデフォルト排出係数が未決定

- 燃料GHG強度規制がFuelEU Maritimeと同様とした場合、①重油専焼船は規制当初からバイオ・合成ディーゼルの活用が必要、②LNG-DFはLNGの使用割合等により2034年或いは2039年までは対応可能であり、以降はバイオ・合成ディーゼル・e-methaneの使用が必要、③低-ゼロ排出燃料-DFはバイオ・合成ディーゼル、低-ゼロ排出燃料の使用割合によって2050年以降も対応可能と考えられる。

### ①重油専焼船、②LNG-DF、③低-ゼロ排出燃料DFの対応

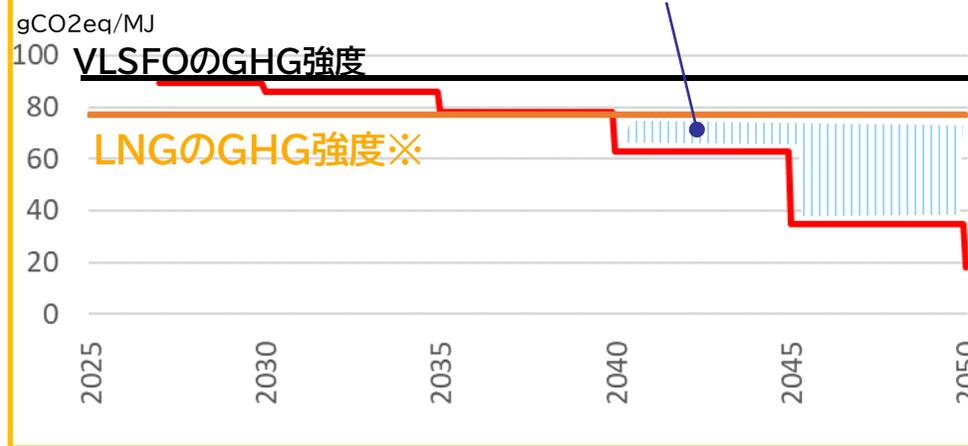
#### ①重油専焼船

規制当初から、バイオ・合成ディーゼルの使用が必要。



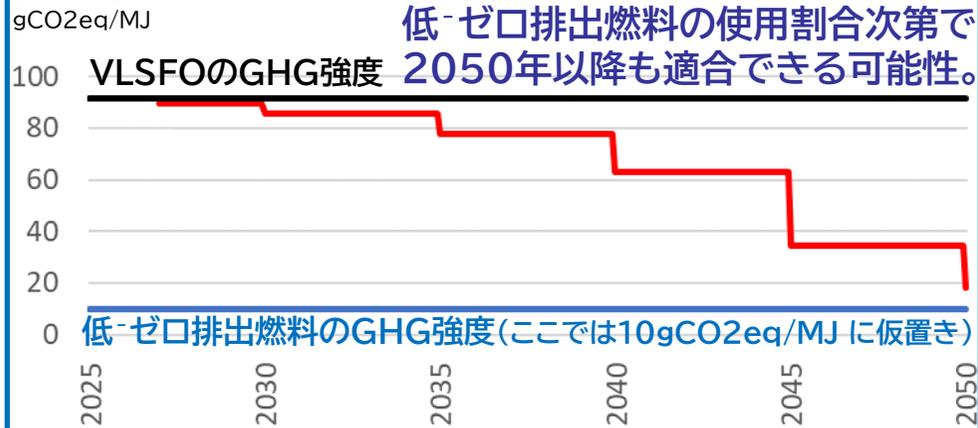
#### LNG DF (LNGのみを使用した場合)

LNGの使用割合、主機と補機の燃料使用割合次第で2039年までは適合出来る可能性※  
それ以降はe-methane、バイオ・合成ディーゼルによる対応が必要。



#### 低-ゼロ排出燃料のDF

低-ゼロ排出燃料の使用割合次第で2050年以降も適合できる可能性。



※主機と補機でWtWデフォルト値が異なるため、補機と主機の燃料消費量の比率は理論値ベース。補機、主機の種類・燃料消費量の使用割合次第で、2035～2039年の規制値を満足できなくなる可能性があることに留意が必要。  
また、FuelEU Maritimeでは、再生可能エネルギー由来の水素を原料とするRFNBOの使用割合の増加が求められるが、ここでは考慮していない。

# 燃料仕様で異なる燃料GHG強度規制への対応

## 重油専焼船



重油

バイオ・合成ディーゼル

- ◆ 規制開始直後からバイオ・合成ディーゼルの活用が必要。

## LNG DF



重油

バイオ・合成ディーゼル

LNG

e-methane

- ◆ LNGの使用により一定期間適合可能。LNGのみでの適合困難になれば、バイオ・合成ディーゼル、e-methane、組み合わせで適合が必要。

## Zero DF



重油

バイオ・合成ディーゼル

重油

低-ゼロ排出燃料

- ◆ 低-ゼロ排出燃料の使用割合次第で2050年以降も適合。
- ◆ 低-ゼロ排出燃料の他、バイオ・合成ディーゼルによる適合が必要。

注: 他船間の融通やPenaltyなどの柔軟性措置が導入される場合には、これらの措置による対応可能性もある。

# 国際海運のGHG排出削減に係る一般動向(まとめ)

- 代替燃料の供給・需要に係る様々なレポートが発行されているが、それぞれ見通しは異なる。
- 代替燃料の生産プロジェクトは増加しており、供給量や供給のためのサプライチェーンは段階的に拡大していくことが想定される。
- 国際海運のGHG排出削減に係る現在の動きは、
  - 発注船に占めるLNG-DF仕様はコンテナ船を中心に増加し、他船種でも採用。
  - 2021年下半期から、メタノール-DF仕様は、コンテナ船社を中心に採用され、他船種でも採用開始。
  - LNGのバンカリングインフラは引き続き拡大中であり、メタノールはバンカリング実績が増加。
  - 燃料仕様選択は海運会社の判断によるが(環境対策への率先対応、欧州の地域規制、IMOで導入見込みの対策、それぞれの燃料に係る、エンジンラインナップ、サプライチェーン、取扱い易さ(物理化学特性)、船価など)、代替燃料を使用する船舶はいずれもDF。
- IMOにおける中期対策は今後議論が本格化。燃料油GHG強度規制における柔軟性措置の採否やFeebate制度の有無によって、国際海運のGHG排出削減の様態は異なる可能性があるが、いずれにしても、GHG強度の段階的な削減が求められる。