

海運業界 ～脱炭素化に伴う環境変化と戦略の方向性

2021年12月

株式会社 三井住友銀行

コーポレート・アドバイザー本部 企業調査部

- 本資料は、情報提供を目的に作成されたものであり、何らかの取引を誘引することを目的としたものではありません。
- 本資料は、作成日時点で弊行が一般に信頼できるとされる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を弊行で保証する性格のものではありません。また、本資料の情報の内容は、経済情勢等の変化により変更されることがありますので、ご了承ください。
- ご利用に際しては、お客さまご自身の判断にてお取扱いただきますようお願い致します。本資料の一部または全部を、電子的または機械的な手段を問わず、無断での複製または転送等することを禁じております。



三井住友銀行

サマリー	2
1. 脱炭素化に向けた世界的な機運の高まり	4
2. 海運業界における脱炭素化に向けた動き	7
(1) 業界目標・規制と燃料転換の方向性	8
(2) 主要プレイヤーの動向	15
3. 脱炭素化に伴う環境変化と戦略の方向性	22

サマリー

サマリー

グローバルでの脱炭素化機運の高まりを受けて、海運業界では脱炭素化、特に環境対応船(LNG燃料船・ゼロエミッション船)への転換が進んでいます。本資料では、脱炭素化の進展が海運会社及び同関連業界へ及ぼす影響について取り纏めました。

(第1章)

脱炭素化に向けた世界的な機運の高まり

(第2章)

海運業界における脱炭素目標・規制の強化

- エネルギー関連荷動きの減少
- 荷主の脱炭素化推進・要請の高まり
- 金融機関、株主からの要請の高まり
- 従来からの環境変化の加速
(傭船期間の短期化等)

(第3章)

船社・船主における戦略の方向性

- 環境対応船(LNG燃料船・ゼロエミッション船)への転換
- 既存船の運航改善(減速航海)
- 環境関連投資の拡大





脱炭素化への対応有無により
各社競争力及び業界構造が変化する可能性

1. 脱炭素化に向けた世界的な機運の高まり

各国の政府目標・施策比較

脱炭素化は、各国の主導権争いの下で不可逆的に加速していく見込みです。欧州は世界的なルール作り、米国はビジネスの育成・振興による市場シェア確保を目指す等、地域毎に戦略の方向性は異なるものの、政府予算は潤沢に投じる方針となっています。

主要国地域のGHG(注1)削減目標・政府支援予算・規制等

	 欧州	 中国	 米国	 日本
2019年CO2排出量 (構成比)	29億t (EU27カ国計) (8%)	102億t (28%)	53億t (15%)	11億t (3%)
脱炭素化 戦略	国際的な規制主導 (規制先行)	製品の世界的拡販 (国策的シェア拡大)	イノベーション (ビジネス育成・振興)	技術研究開発 (ものづくり先行)
削減 目標	中間目標	2030年GHG排出 △55%削減(90年比)	2030年GHG排出 △50-52%削減(05年比)	2030年GHG排出 △46%削減(13年比)
	最終目標	2050年脱炭素化	2060年脱炭素化	2050年脱炭素化
目標の位置づけ	法制化済 (EU気候法)	国家目標 (国家主席演説)	政権公約 (関連法は未制定)	法制化済 (温暖化対策推進法)
政府支援予算 (年平均)	7年間で71兆円 (10兆円/年)	N.A.	10年間で61兆円 (6.1兆円/年)で審議中(注2)	10年間で2兆円 (0.2兆円/年)(注3)
規制	炭素税	段階的に引き上げ方針	導入未済	引き上げ検討開始
	その他	<独> 2038年迄に石炭 火力発電廃止 <英> 環境リスク開示 義務化(21年度以降)	2030年迄に非化石 燃料割合を25%に 引き上げ	2035年迄にエネルギー 業界の脱炭素化
				2030年GHG削減 目標引き上げ及び 環境リスク開示 義務化検討中

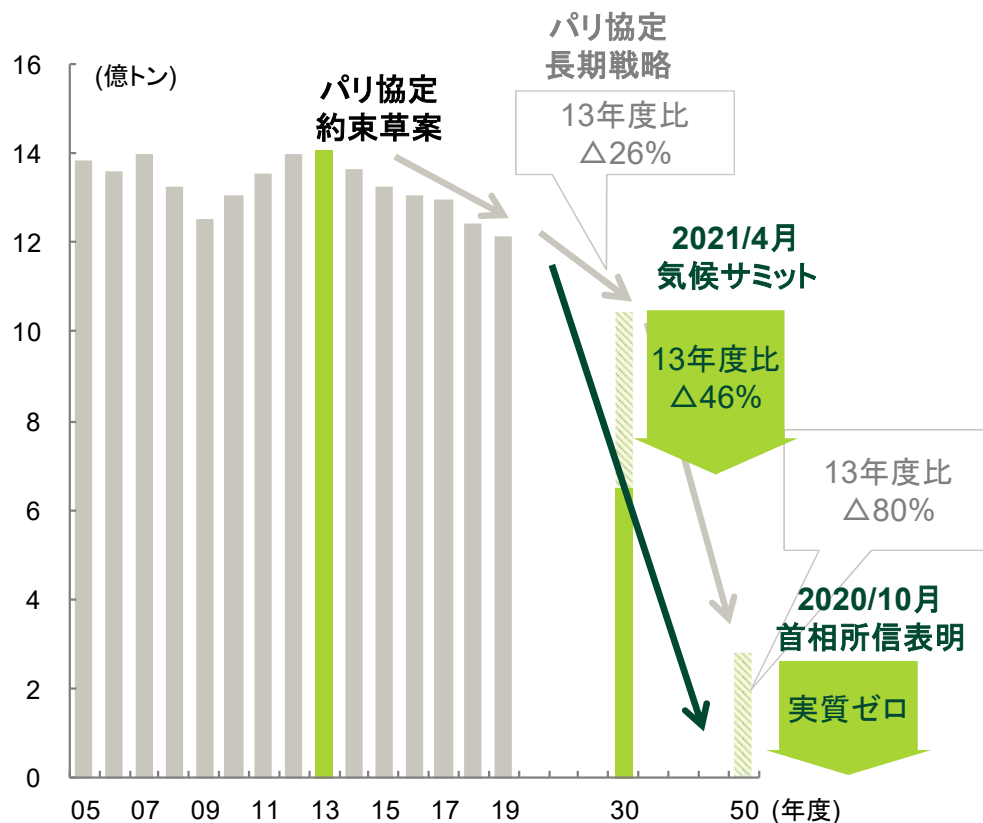
(注1) GreenHouse Gasの略 (注2)クリーン・エネルギー投資控除等、大型歳出法案「ビルド・バック・ベター」に含まれている環境関連予算。同法案は、今年11月19日に下院で可決され、現在上院にて審議中(注3) NEDOが設立する基金総額を記載。このうち3,700億円を水素関連に配分

(出所)各国及びEUのプレスリリースを基に弊社作成

日本の脱炭素化目標 ～2050年目標・2030年目標

グローバルでの脱炭素化機運の高まりもあり、日本も2050年迄にGHG排出量実質ゼロを目指す方針を発表した他、2021年4月の気候変動サミットに際し「GHG排出量を2013年比△46%とする」方針を打ち出す等、取組を加速させています。

日本の温室効果ガス(GHG)排出量推移



(ご参考)今後の海外・国内における主要日程

年	海外		国内	
	日程	概要 (開催地)	日程	概要
2021	10/31-11/12	COP26(英国)	7月以降	業種別ロードマップ公表 (排出量の多い業種を対象に、業種毎に順次 <鉄鋼、化学、製紙・パルプ、セメント、電力、ガス、石油等を作成予定>)
	11/8	APEC首脳会議 (オンライン)		
	11月	中国第14次五カ年計画発表(中国)		
	12月	G7 首脳会議(イタリア)	12月	22年度予算案・税制改正法案閣議決定
2022	1月	上場企業に環境リスク情報開示義務付け(英)		
	11月	COP27		
	12月末	パリ協定に基づく先進国の隔年報告書提出期限		
2023	12月頃	COP28		
2024	12月末	隔年報告書の初回提出期限(途上国を含む)	7月	エネルギー基本計画見直し

(出所)環境省「温室効果ガス排出量」を基に弊社作成

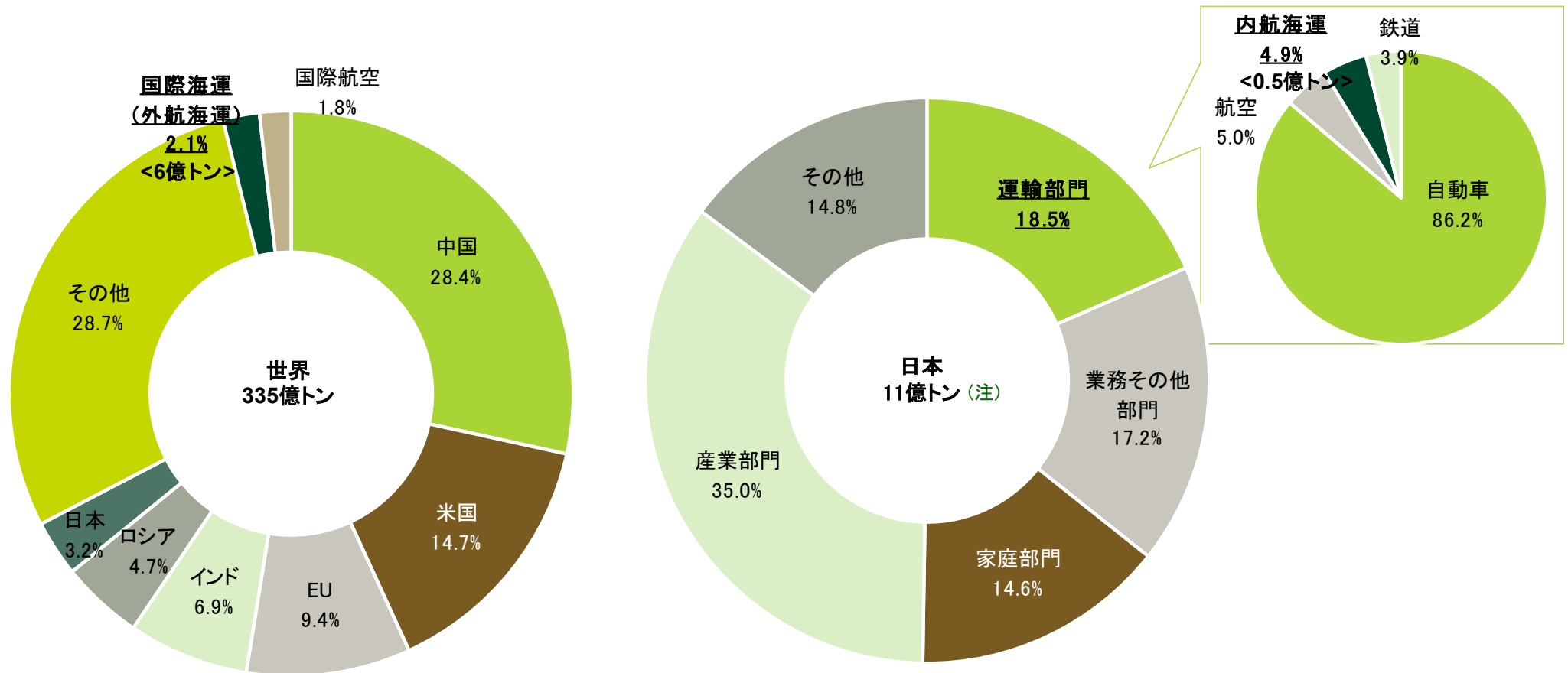
2. 海運業界における脱炭素化に向けた動き

(1) 業界目標・規制と燃料転換の方向性

海運業界のCO2排出量

国際海運(外航海運)では、日本の約2/3に匹敵するCO2を排出しています。日本の内航海運は、日本の運輸部門のCO2排出量の約5%(日本全体の約1%)を占めています。

2018年 産業別CO2排出量



(注)電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量はそれぞれの消費量に応じて配分
(出所)国土交通省「内航海運のCO2排出量の現状及び取り巻く環境等について」を基に弊社作成

海運業界に対する規制強化の動き

EUでは、2021/7月に排出権取引制度(EU-ETS)を海運分野まで拡大する見直し法案が提出されました。これに対し、国際海運会議所(ICS)が中心となり、海運業界へのネガティブ影響を懸念する声明を発表するなど、今後の検討状況に注目が集まります。

欧州排出量取引制度(EU-ETS(注1))の概要

制度概要

- 2005年導入
- 効率的な排出量削減を図るべく、企業や個別設備に排出枠を設定し、削減義務を課す仕組み(過不足分は市場取引可能)
- ①自助努力による排出削減、②排出枠の購入を選択

欧州排出量取引制度(EU-ETS)の見直し法案(注2)

【従来の内容】

域内全域の排出量上限

- 年率△1.7%のペースで削減(2020年時点で2005年比△21%削減)

対象業種

- 燃料燃焼施設(20MW超)
- CO2排出量が多い業種(発電、石油精製、鉄、セメント、ガラス、紙・パルプ等)
- 航空(域内便のみ)
- アルミニウム、非鉄金属、化学等

無償排出枠

- EU域外移転を防止する目的で、一部産業に対し政府が無償で排出枠を付与(鉄・非鉄、化学、セメント、ガラス、空運等)

【改正案】

- 年率△4.2%のペースで削減
- 2030年までに2005年比△43%削減

- **海運**
5,000t超の大型船における①域内航海、②域外で開始・終了する航海の50%、③域内の港湾停泊時
- 建物の建築・利用等 } EU-ETSとは別制度を
- 道路輸送・交通 } 2026年から導入

- 空運の無償排出枠を2026年迄に廃止
- 炭素国境調整メカニズム(注3)を導入し、当制度の対象セクターの無償排出枠を2026年から段階的に削減、2035年までに廃止

(注1) EU-ETS: European Union Emission Trading System (注2)正式な成立はEU理事会や欧州議会での批准が必要になることから、今後の議論次第では内容が変更になる可能性あり (注3)CBAM: Carbon Border Adjustment Mechanism。対象製品の域外からの輸入にクレジット購入義務を課すもので、EU域内生産品の競争力を維持。

(出所)欧州委員会資料を基に弊社作成

海運業界の脱炭素化に向けた目標・施策

外航海運ではIMO主導で設定されたGHG削減目標のもと、規制検討・導入が進められてきましたが、2021/4月以降、各国から目標引き上げが提言されました。内航海運でも削減目標が見直されており、燃料転換等への取組強化、環境投資拡大が見込まれます。

GHG削減に向けた目標と規制 (外航・内航)

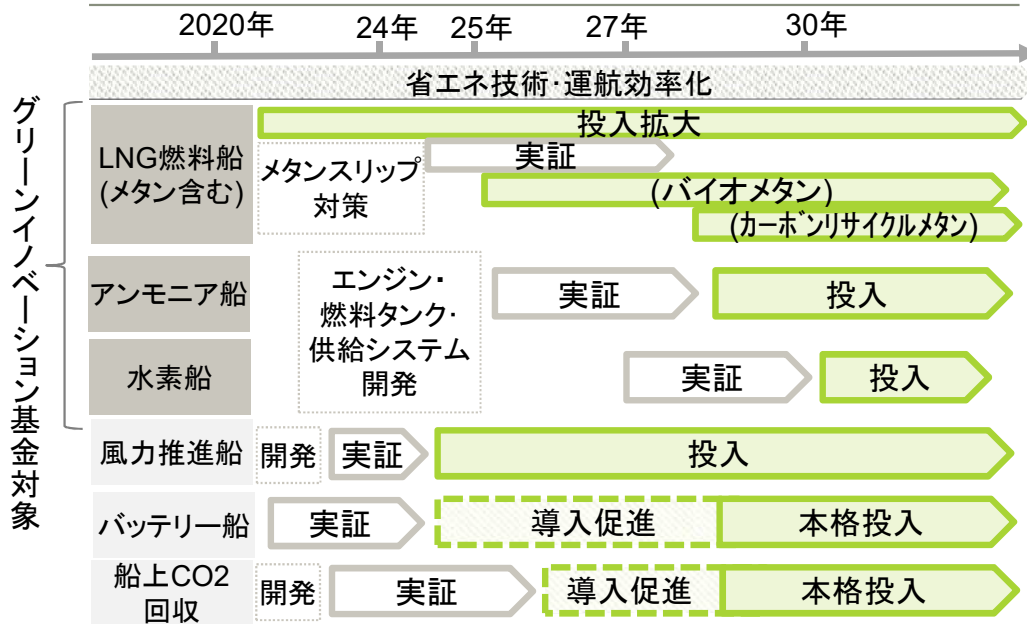
		～2015	～2020	2021	2022	2023	2024	2025	～2030	～2050	～今世紀末		
外航	IMO GHG削減目標 (08年度比)					(GHG削減戦略改定予定)			平均燃費 △4割	排出量半減 (平均燃費 △8.5割)	早期に排出量ゼロ		
	国際規制・枠組	新造船	データ報告 (DCS) 採択('16)	発効('18)	燃料消費実績データ報告義務化 (19/1月～)						IMOに対して以下の国・団体が2050年ネットゼロを提言(注1) ・21/4月 気候サミット、米国 ・21/9月 英国 ・21/10月 ICS(国際海運会議所)、日本 21/11月COP26で「グリーン海運回廊」(注2)合意、14か国(注3)が2050年ネットゼロ目標設定に署名 燃費実績報告		
		燃費性能 (EEDI)	採択('11)・発効('13)	段階的に厳格化									
		既存船	燃費性能 (EEXI)	日本主導で提案		採択		発効予定	燃費実績報告				
		その他	経済的手法(カーボンプライシング等)導入や研究開発ファンド(注4)の創設等を検討中										
国土交通省・経済産業省 施策		ロードマップ 策定('20)	グリーンイノベーション基金	次世代船等の研究開発				ゼロエミ船 実践投入 ('28)	商用化・普及 ('30～)				
内航	GHG削減目標 (13年度比)								排出量△15% ⇒△17%(注5)				
	国土交通省 施策			検討会 設置	施策検討・実施								

(注1)21/11月、MEPC77(IMO/海洋環境保護委員会)にて議論されたものの、2050年ネットゼロ合意には至らず。(注2)ゼロエミ船による海上輸送ルートを段階的に設置(2025年迄に6航路)。(注3)フランス、イギリス、ドイツ、米国等。日本や中国、EUは署名不参加(注4)ゼロエミッション船の開発・実証を支援する国際ファンド。21/3月に日本主導で提言。(注5)国土交通省主導の検討会において目標引き上げを検討中。(出所)国土交通省「国際海運分野におけるGHG削減対策」、「内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会」を基に弊社作成

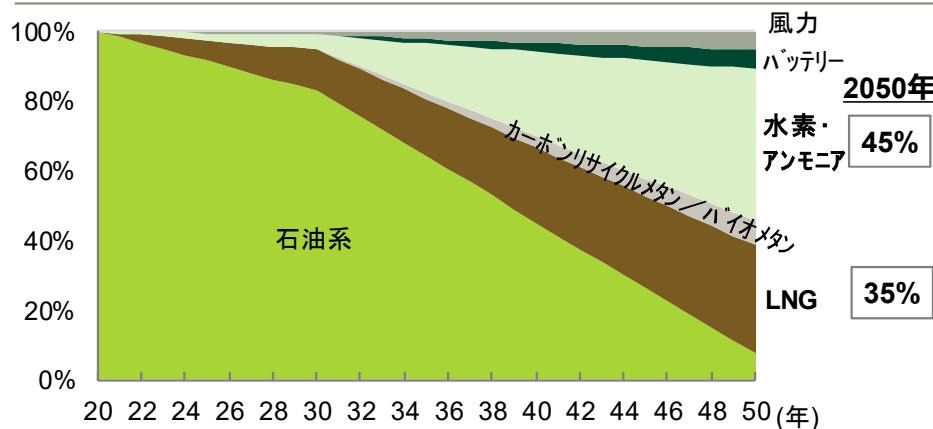
燃料転換と技術開発の方向性(外航船)

外航船では、2020年代後半から水素・アンモニア等のゼロエミッション(ゼロエミ)船の導入が期待されていますが、技術開発や燃料供給インフラ整備といった課題が残ります。このため、当面は実用化済みのLNG燃料への転換と高効率化が中心となるとみられます。

外航船の排出量削減手法(国土交通省ロードマップ)



燃料転換の見通し(国土交通省/水素・アンモニア拡大シナリオ)(注1)



各燃料・手法の比較

(CN:カーボンニュートラル)

燃料・手法	CO2排出量(注2)	実用化	メリット	課題
LNG	0.7(注3)	済	・実用化済 ・合成/バイオメタンへの転用可能	・CO2削減効果限定的 ・メタンスリップ ・化石燃料使用
メタン	0-0.7(注3,4)	-	・LNGのインフラ転用可能 ・バイオメタンはCN扱い	・カーボンリサイクルメタンをCNとする明示なし
アンモニア	0(注5)	-	・船上CO2排出ゼロ ・ガスタービン燃料実績有	・燃料体積が重油の2倍 ・毒性有、N2O発生
水素	0	-	・船上CO2排出ゼロ ・小型船等で実績有	・燃料体積が重油の2倍 ・供給インフラ未整備 ・貯蔵等の技術課題
風力	0(注6)	-	・風力運航中の船上CO2排出ゼロ	・推進エネルギーの規模が小さい
バッテリー	0	-	・船上排ガス全てゼロ ・一部船舶で実績有	・重量/体積エネルギー密度が低い ・高圧充電インフラ未整備
船上CO2回収	-0.85以上	-	・(理論上)燃料を問わない	・回収後のCO2体積・重量が大

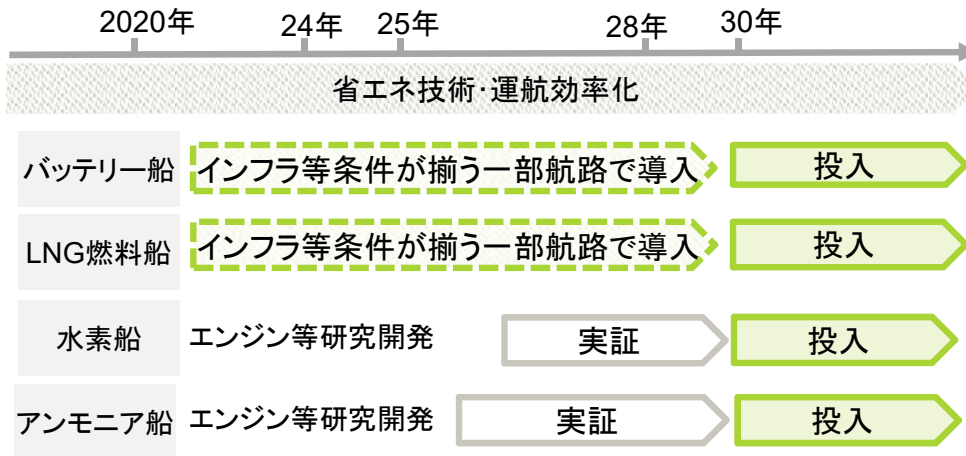
(注1)同省では水素・アンモニア拡大シナリオの他、LNG→カーボンリサイクルメタン移行シナリオ(2050年時点でカーボンリサイクルメタン/バイオメタンが約40%、水素/アンモニアが約10%)も公表(注2)C重油を1としたindex(注3)メタンスリップ(未燃焼メタン/温室効果がCO2の25倍)未考慮(注4)カーボンリサイクル燃料やバイオ燃料は排出ゼロ(注5)N2O(温室効果がCO2の約300倍)未考慮(注6)活用程度による

(出所)国土交通省「国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ」を基に弊社作成

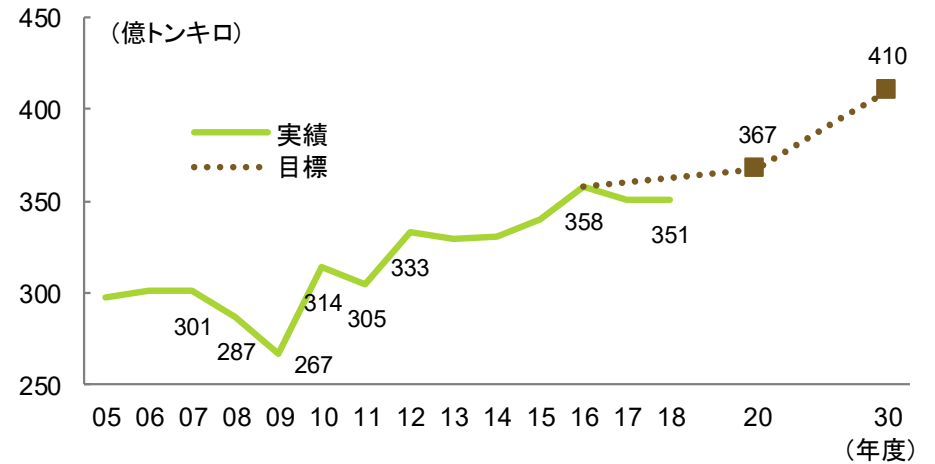
燃料転換と技術開発の方向性(内航船)

内航船は、モーダルシフトにともなう輸送量増加が想定されていることもあり、排出量削減に向けて、バッテリー船やLNG燃料船等への転換が期待されます。もっとも、インフラ整備等の条件が揃うまでは、省エネ対応が中心となる見込みです。

内航船の排出量削減手法(国土交通省ロードマップ)



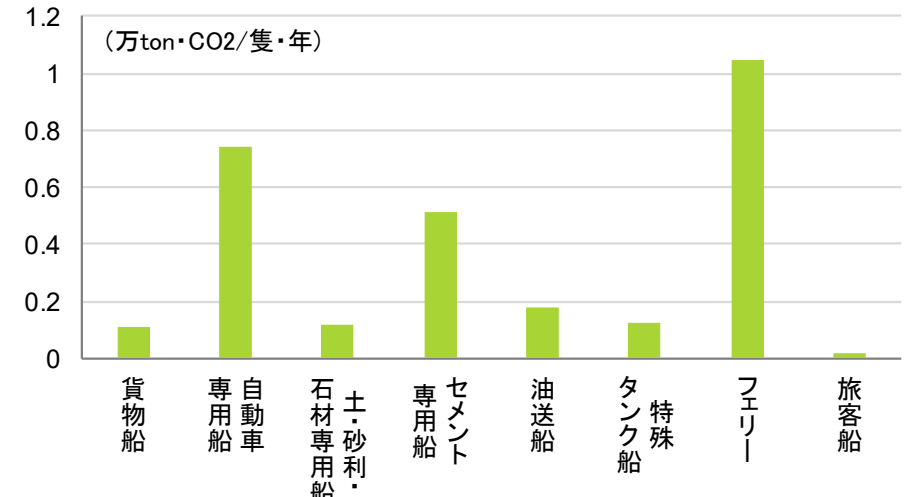
モーダルシフトの目標(トラック→内航船・鉄道)



燃料転換の見通し(国土交通省)

削減率		0%	100%
新造船	旅客	アルミ化・最適サイズ化	・左項の組み合わせ ・水素・アンモニア燃料電池 ・バッテリー推進 <短距離> ・水素・アンモニア燃料電池 ・バッテリー推進 <長距離> ・水素・アンモニア・再生メタン専焼エンジン
	貨物	LNG燃料・船型	
既存船	旅客	付加物・エンジン換装	
	貨物	減速運航	
		積載率向上	

船種別一隻当たりのCO2排出量(2019年)



(出所)国土交通省「内航海運のCO2排出量の現状及び取り巻く環境等について」を基に弊社作成

環境対応船の発注状況

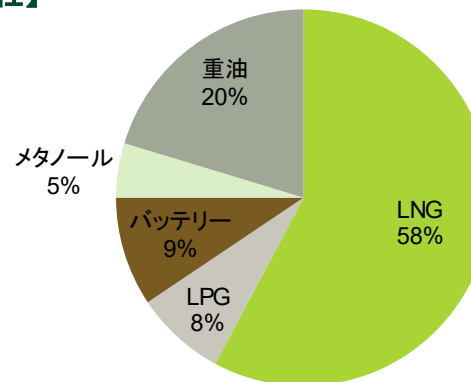
環境対応船は既存燃料船に比べ船価が高く(LNG燃料船で+2~3割)、燃料供給インフラの整備や、燃料を扱う船員の確保、等に課題があるものの、大手船社が定期船や大型船を中心に発注を増やしています。

環境対応船の発注動向 (船種別、2021/12/6日時点)

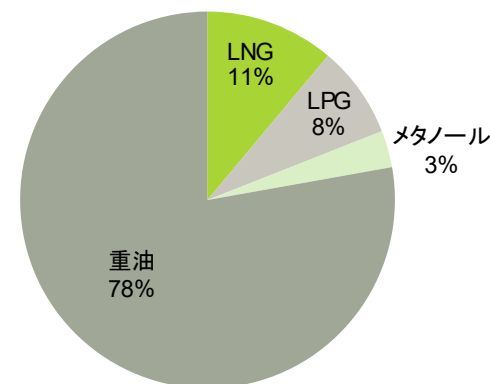
(注2)	発注残	環境対応船 (構成比)	環境 (注1)					
			0%	25%	50%	75%	100%	
バルカー	ケープサイズ	138	48 (35%)	■ LNG				
	パナマックス	238	2 (1%)	■ アンモニア				
	ハンディマックス 以下	383	7 (4%)	■ バッテリー				
タンカー	VLCC	69	32 (46%)	■ メタノール				
	スエズマックス	50	12 (24%)	■ その他(LPG,エタン)				
	アフラマックス	98	51 (52%)					
	その他	373	72 (19%)					
コンテナ船	724	150 (21%)						
LNG船	177	176 (99%)						
LPG船	152	108 (71%)						
自動車船	41	40 (98%)						

環境対応船の発注動向 (保有者別、2021/12/6日時点) (注1)

【邦船三社】



【日系大手船主】



(注1) 複数機能の船舶はダブルカウントをし、夫々の構成比を示しているため構成比の合計は一致しない。(注2) 一般的に定期船はコンテナ船や自動車船等、大型船はバルカーではケープサイズ、タンカーではVLCCを指す

(出所)Clarksons「Shipping Intelligence Network」を基に弊社作成

(2) 主要プレイヤーの動向

海運大手各社の脱炭素化目標

海運大手各社は、IMO目標を上回る「2050年ネットゼロ」を掲げる先が多く、LNG燃料船の導入拡大やゼロエミ船実用化に向けた具体的な目標設定の他、環境関連事業(洋上風力発電関連等)への投資拡大を公表しています。

■ : GHG排出量目標(IMO目標並)
■ : GHG排出量目標(IMO目標以上)

脱炭素化に向けた各社目標

企業	2021	2022	2023	2024	2025	~2030	~2035	~2050
Maersk			ゼロエミ船 運航開始	ゼロエミ船200隻超投入		△6割 (08年比)		ネットゼロ
CMA-CGM	LNG燃料船 26隻		代替燃料 シェア10%	LNG燃料船 38隻		△5割(注1) (08年比)		ネットゼロ
Hapag-Lloyde	既存船のLNG 燃料船転換					△4割(注1) (08年比)		△5割 (08年比)
Walenius Wilhelmsen	再エネへ投資拡大(5億USD)				風力運航船 運航開始			ネットゼロ
日本郵船	LNG燃料 自動車船投入	(目標見直し)		水素燃料電池船 実証開始		△3割(15年比)(注2) ゼロエミ船投入		ネットゼロ
商船三井	低炭素・脱炭素分野へ投資拡大(2,000億円)		風力・電気 運航船投入	LNG燃料船90隻導入		ゼロエミ船110隻導入	燃費△45% (19年比)	ネットゼロ
川崎汽船	風力推進 装置搭載	LNG燃料船40隻導入		環境関連投資の拡大(2,500億円)		△5割 (08年比)		ネットゼロ

Getting to Zero Coalition (注3)

- 21/11月に各国政府への行動喚起「Call to Action for Shipping」提言予定(21/9月表明)
- 2050年までの国際海運の脱炭素化へのコミット
 - 各国の政策を通じた産業横断的な船舶のゼロエミッション・プロジェクトの支援
 - 2030年までにゼロエミッション船舶と燃料を既定の選択肢とするための政策措置の導入

(注1)原単位排出量の削減(注2)2022年度に見直し予定

(注3)2018/10月発足。海事、エネルギー、インフラ、金融各部門を代表する150社以上の企業・機関が参加する企業連合(邦船三社も加盟)

(出所) 各社プレスリリースを基に弊社作成

海運大手各社の取組<欧州>

企業名	国名	2050年 ネットゼロ	環境対応船(LNG燃料船・ゼロエミ船等)	その他	環境対応船 発注状況(注)
Maersk	デンマーク	○	<ul style="list-style-type: none"> 21/9月、CO2回収・合成燃料製造技術を開発する米スタートアップ企業へ少額出資 21/7月、メタノールを主燃料とする世界初のゼロエミ船舶発注を公表 19/10月、Walenius WilhelmsenやBMWとバイオ燃料開発に向けた企業連合「LEO Coalition」を設立 	<ul style="list-style-type: none"> 21/10月、国内ドレージ輸送でバイオ燃料(廃食用油由来)を使用するサービスの提供を日本で開始 20/10月、海運の脱炭素化に受けた共同研究機関The Maersk Mc-Kinney Center for Zero Carbonを設立 20/7月、Microsoft等と2050年迄のネットゼロを推進するTransform to net Zeroを設立 	メタノール:9隻(100%)
CMA CGM	フランス	○	<ul style="list-style-type: none"> 21/7月、Total社とバイオLNG燃料の供給事業化に向けた行動調査開始 19/12月、シェルと提携し、バイオ燃料(廃食用油由来)調達を発表 19/3月、IKEA等と協働で海運会社として初めてバイオ燃料(森林残留物・廃油由来)の実証実験成功 	<ul style="list-style-type: none"> 21/4月、バイオメタン生産支援を決定 20/11月、LNGやバイオ燃料の活用、カーボンフットプリントの可視化、カーボンオフセット等を組み合わせた輸送パッケージサービス開始を発表 	LNG:12隻(55%)
Walenius Wilhelmsen	ノルウェー	○	<ul style="list-style-type: none"> 20/9月、現代グループの物流会社と、LNGや水素燃料関連の対応等に関する覚書提携を公表 	<ul style="list-style-type: none"> 20/9月、洋上風力発電所のメンテナンス作業支援船事業者(ノルウェー)への出資参画を発表 	LNG:2隻(100%)
MSC	スイス	○	<ul style="list-style-type: none"> 21/7月、伊造船所等と水素を燃料とするクルーズ客船の開発、に関する覚書を提携 21/7月、シェルと新燃料開発(水素・メタノール)やLNG活用拡大等に向けて提携を発表 20/1月、仏造船所とLNG燃料船や風力推進船等の検討開始 	<ul style="list-style-type: none"> 21/1月、水素活用に関する国際団体Hydrogen Council に加盟 20/6月、提携先のサウス・ポール社(スイスの気候変動コンサルティング大手)のプロジェクト支援を通じてカーボンオフセットを活用できる輸送サービスを全世界へ展開 	LNG:14隻(67%) 燃料電池:1隻(5%)
Hapag Lloyd	ドイツ	-	<ul style="list-style-type: none"> 20/10月、既存燃料船をLNG燃料船へ転換する改造工事实施 20/2月、バイオ燃料(廃食用油由来)の利用開始 	<ul style="list-style-type: none"> 20/12月、独コンテナターミナル運営業者との提携延長、サステナ関連の連携強化を打ち出し 	LNG:12隻(100%)

(注)2021/12/6日時点。括弧内は発注残に占める構成比

(出所) 各社プレスリリース、Clarksons「Shipping Intelligence Network」を基に弊社作成

海運大手各社の取組<日本>

企業名	2050年 ネットゼロ	環境対応船(LNG燃料船・ゼロエミ船等)	その他	環境対応船 発注状況(注)
日本郵船	○	<ul style="list-style-type: none"> 21/12月、米国船級協会等とバッテリーハイブリッドシステムに関する共同研究を開始 21/9月、BP社とLNG等代替燃料船・次世代燃料船の開発等に向けた戦略的パートナーシップを提携 20/9月、川崎重工業等と水素燃料電池船の実用化に向けた共同事業開始 20/8月、ジャパンマリンユナイテッド等とアンモニア焚き船の実用化に向けた共同研究開始 18/11月、未来のコンセプトシップNYK Super Eco Ship 2050(CO2排出量ゼロ)を発表 	<ul style="list-style-type: none"> 21/11月、三菱造船とCO2輸送船の共同開発を合意 21/9月、九州・瀬戸内地域におけるLNG燃料供給事業に関する覚書を締結 21/9月、豪州カーボクレジット販売会社(AIC社)へ出資 21/7月、三菱倉庫等と、2040年迄の国内コンテナターミナルのカーボンニュートラル化を宣言 17/7月、千代田化工建設、三菱商事、三井物産と共同で水素サプライチェーン確立に向けた次世代水素エネルギーチェーン技術組合(AHEAD)を設立(2020年以降実証実験) 20/1月、洋上風力発電設備設置船事業の協業覚書締結 	LNG:10隻(45%) LPG:3隻(14%) メタノール:2隻(9%) バッテリー:4隻(18%)
商船三井	○	<ul style="list-style-type: none"> 21/11月、三菱造船等とアンモニア焚きアンモニア輸送船の共同開発を合意 21/11月、Vale社とばら積み船への風力推進補助装置搭載に向けた共同検討に合意 21/10月、船舶燃料としてのメタノールの実用化に向けてMethanex社と戦略的パートナーシップを締結 20/12月、ユーグレナバイオディーゼル燃料での試験航行 19/10月、東北電力とウインドチャレンジャー(硬翼帆風力推進装置)搭載に向けた検討開始 19/8月、旭タンカー・三菱商事等と電気推進船開発に向けた「e5ラボ」を設立 	<ul style="list-style-type: none"> 21/12月、Flotation Energy社と、浮体式洋上風力発電事業開発の協業に合意 21/8月、豪州グリーンアンモニア事業サプライチェーン構築の共同検討に関する覚書を締結 21/6月、大型液化CO2輸送船の共同研究開始 21/6月、インターナルカーボンプライシングを導入 21/5月、三井E&Sマシナリーと港湾荷役機器への水素燃料導入に向けた共同検討を開始 17/2月、洋上風力発電設備設置船事業者へ出資 	LNG:17隻(49%) LPG:1隻(3%) メタノール:1隻(3%) バッテリー:2隻(6%)
川崎汽船	○	<ul style="list-style-type: none"> 21/12月、バイオ燃料を使用した自動車船の試験航行実施 2022年度中に自動カイトシステム(風力推進補助装置)「Seawing」の搭載を目指す(CO₂削減効果20%以上) 21/10月、アンモニア燃料船の実証事業開始を発表 21/8月、世界初の船上CO2回収試験装置搭載。三菱造船等と協働で実証実験中 	<ul style="list-style-type: none"> 21/6月、CO2の船舶輸送に関する共同研究に参画 21/4月、洋上風力発電向け作業船事業会社の設立 21/4月、インターナルカーボンプライシング本格運用 19/12月、CO₂フリー水素サプライチェーンHySTRAIに参画(2030年頃の商用化を検討) 18/7月、国内初のLNG燃料供給船を発注 	LNG:10隻(71%) LPG:1隻(7%)

(注)2021/12/6日時点。括弧内は発注残に占める構成比

(出所) 各社プレスリリース、Clarksons「Shipping Intelligence Network」を基に弊社作成

(ご参考)環境対応船調達に向けた資金調達

既存燃料船と比べて船価が高騰な環境対応船を調達するため、政府支援基金を活用するほか、他業界に先駆けて業種別ロードマップが発表されたこともあり、サステナビリティリンクローンやグリーンボンド等による資金調達事例が増えています。

グリーンイノベーション基金事業(船舶)

分類	企業	内容	支援規模
水素	<ul style="list-style-type: none"> 川崎重工業 ヤンマーパワーテクノロジ ジャパンエンジンコーポレーション 	舶用水素エンジン及びMHFS(燃料タンク、燃料供給システム)の開発	約210億円
アンモニア	<ul style="list-style-type: none"> 日本郵船 IHI原動機 ジャパンエンジンコーポレーション 日本シップヤード 	アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発	約84億円
	<ul style="list-style-type: none"> 伊藤忠商事 川崎汽船 NSユニテッド海運 日本シップヤード 三井E&Sマシナリー 	アンモニア燃料船開発と社会実装の一体型プロジェクト	約20億円
LNG	<ul style="list-style-type: none"> 日立造船 ヤンマーパワーテクノロジ 商船三井 	LNG燃料船からのメタンスリップ削減技術の開発	約6億円

資金調達事例

企業	年月	事例
Maersk	20/2月	CO2排出量削減目標に向けて、サステナビリティリンクローン(50億USD)発行
Hapag-Lloyde	21/4月	環境対応船の建造資金の一部としてサステナビリティリンクボンド(3億EUR)を締結
日本郵船	18/5月	外航海運で初めて、環境改善効果のある事業に資金用途を限定したグリーンボンドを発行
	21/2・3月	サステナビリティリンクローン4件(計8億900万USD)締結を公表
	21/7月	LNG・LPG燃料船の建造資金の一部とする、国内初のトランジション債発行(約200億円)を公表
商船三井	19/7月	国内初の個人投資家向けサステナビリティボンドを発行
	21/11月	子会社を通じて、LNG燃料供給船の建造資金としてトランジションリンクローン締結を公表
川崎汽船	21/5月	LNG焚き自動車船の建造資金として、国内で初のトランジションローン(約59億円)を締結
	21/9月	環境対応船の建造資金の一部としてトランジションリンクローン(約1,100億円)締結を公表

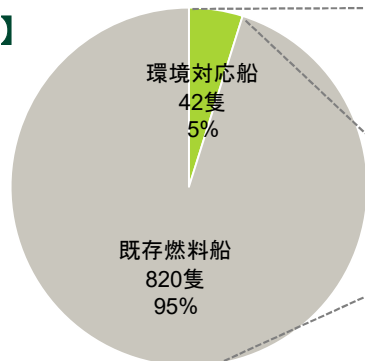
(出所)各社プレスリリースを基に弊社作成

(ご参考)日系造船所の脱炭素化対応

環境対応船の受注量で先行する中国や韓国の造船所に対抗して、日本の造船所では同業・異業種間での提携等を通じた早期の技術獲得を目指しています。

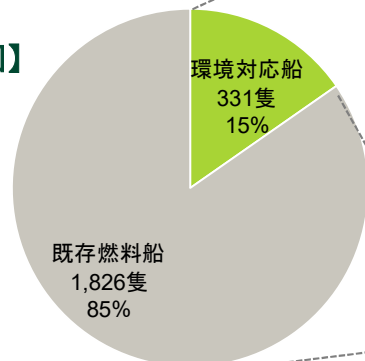
各国造船所の受注残に占める環境対応船(2021/12/6日時点) (注)

【日本】



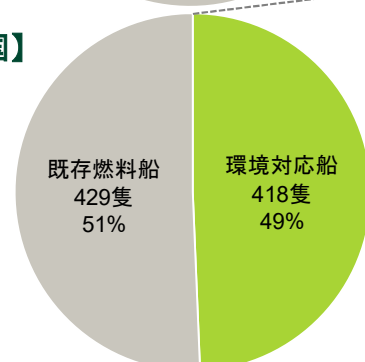
LNG	25隻
LPG	15隻
バッテリー	2隻
電動ハイブリッド	1隻

【中国】



LNG	261隻
LPG	30隻
電動ハイブリッド	34隻
アンモニア	13隻
バッテリー	9隻
メタノール	6隻
エタン	4隻
バイオ燃料	4隻

【韓国】



LNG	323隻
LPG	61隻
アンモニア	20隻
メタノール	17隻
エタン	12隻
電動ハイブリッド	4隻
バッテリー	1隻

日系企業のゼロエミ船実用化に向けた研究開発動向

企業名	年月	内容
川崎重工 ジャパンエンジン ヤンマーHD	21/4月	外航・内航大型船向け船用水素エンジンの共同開発に合意
今治造船 三井E&Sマシナリー MAN Energy Solutions 伊藤忠商事 他	20/4月	アンモニア燃料船の共同開発 燃料の供給インフラ整備、船舶保有・運航、ガイドライン整備等 含め検討
ジャパンマリンユナイテッド 日本郵船 他	20/8月	アンモニア燃料船の共同研究 大量輸送、供給方法含め検討
ジャパンマリンユナイテッド サノヤス造船 商船三井 日揮HD、JFEスチール、 日本製鉄、日立造船 他	19/8月	カーボンリサイクルメタン燃料船の共同研究 技術的課題の洗い出し、実現に向けたロードマップ作成
川崎重工、 日本郵船、東芝エネルギーシス テムズ、ENEOS 他	20/9月	内航の中型観光船を対象とした水素燃料電池船の共同開発

(注) 複数機能の船舶はダブルカウントをし、夫々の構成比を示しているため構成比の合計は一致しない。

(出所) Clarksons「Shipping Intelligence Network」、各社プレスリリースを基に弊行作成

(ご参考)水素の社会実装に向けた動き

海外からの水素供給体制構築を目指す「HySTRA」や「AHEAD」、乗用車・バス・トラック等のFC化や水素による熱電供給等、地域ぐるみで水素需要創出を目指す「あいち低炭素水素サプライチェーン」等、国内では様々な水素実証プロジェクトが進行しています。

国内での水素供給体制構築にむけた動き

組織名	設立	概要
HySTRA	16/2月	<ul style="list-style-type: none"> 褐炭を有効利用したCO2フリー水素サプライチェーンの構築(2030年頃の商用化)を目指す 【参加企業】岩谷産業、ENEOS、川崎重工業、川崎汽船、シェルジャパン、電源開発、丸紅
AHEAD	17/7月	<ul style="list-style-type: none"> 日本国内に安定的な水素サプライチェーンの構築・実用化を目指す 【参加企業】千代田化工建設、日本郵船、三井物産、三菱商事

海外での水素製造開発PJ

サイト・PJ名	水素の主な用途	概要
ドイツ REFHYNE	製油所での脱硫等	<ul style="list-style-type: none"> シェルの製油所内で水素を製造し、脱硫用途として利用(21/7月運転開始)。将来的には供給能力の拡大、航空機燃料やモビリティへの利用拡大を目指す
オランダ ロッテルダム港	産業用、輸送用、家庭用等	<ul style="list-style-type: none"> 23年以降、①様々な水素製造源からの水素製造、②パイプラインによる水素輸送、③輸送・民生・産業等の分野での水素利活用を順次実施予定
ドイツ Aquaventus	未定	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力から水素を製造し、パイプラインでドイツ本土へ輸送 【参加企業】RWE、シーメンス、MHIヴェスタス、シェル、Vattenfall等

地域単位での水素の社会実装化に向けた動き(国内)

	設立	概要・参加者
福島新エネ社会構想	2016年(21/2月水素明記)	<ul style="list-style-type: none"> 福島県内において未来の新エネ社会を先取りするモデルの創造拠点化を目指す
中部圏水素利活用協議会	20/3月	<ul style="list-style-type: none"> 21/3月、工業地帯(知多・四日市)等での水素の潜在需要量を試算 【参加企業】出光興産、岩谷産業、ENEOS、川崎重工業、JFEエンジニアリング、住友商事、中部電力、千代田化工建設、東邦ガス、トヨタ自動車、日本エアリキード、日本製鉄、日本総合研究所、三菱ケミカル、三井住友銀行
神戸・関西圏水素利活用協議会	20/9月	<ul style="list-style-type: none"> 21/5月に国内外供給源からの供給量と域内需要量を試算 【参加企業】岩谷産業、川崎重工業、丸紅、ENEOS、関西電力、神戸製鋼所、三菱パワー、大林組、川崎汽船、シェルジャパン、電源開発、パナソニック
カーボンニュートラルポート検討会	21/1月	<ul style="list-style-type: none"> 国土交通省主導のもと、港湾・臨海部での水素の利活用等に関する検討会を開催 【対象港湾】小名浜、横浜・川崎、新潟、名古屋、神戸、徳山下松

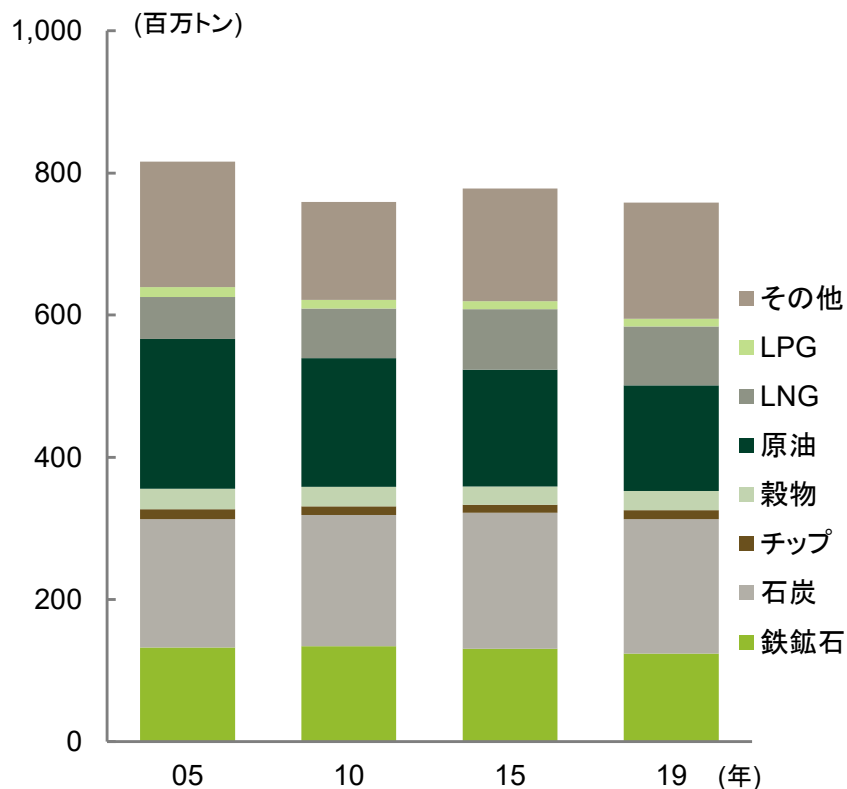
(出所) 各社プレスリリース、経済産業省「水素社会実現に向けた社会実装モデルについて」を基に弊行作成

3. 脱炭素化の進展に伴う環境変化と戦略の方向性

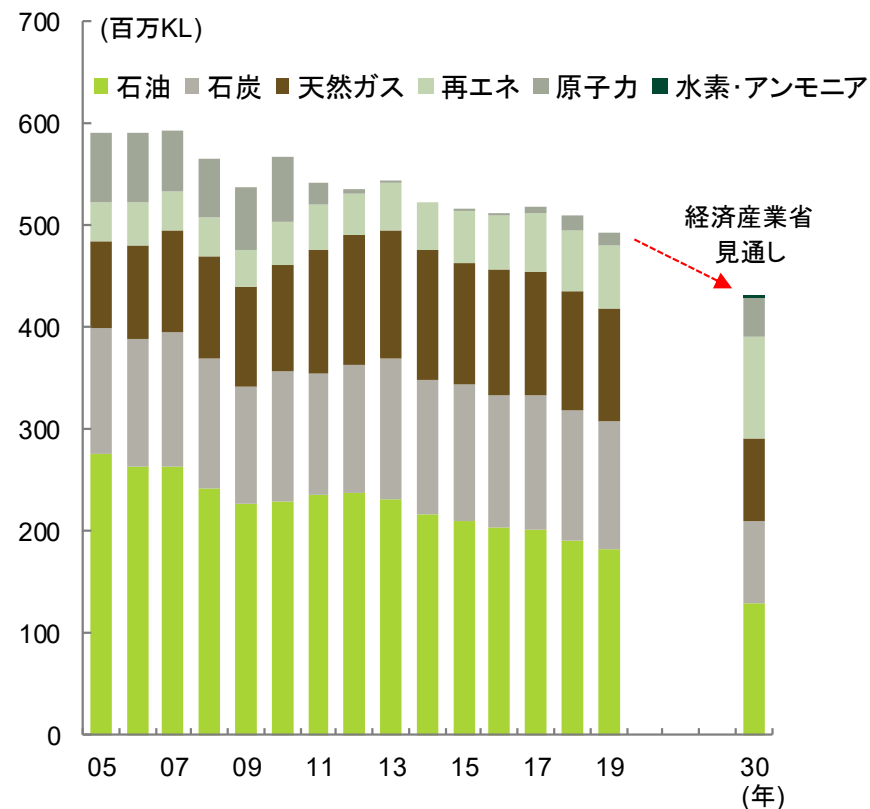
脱炭素化に伴う環境変化① 貨物需要の減少

邦船社が取り扱う日本への海上貨物輸送の多くは、原油や石炭、ガス、鉄鉱石などエネルギー関連貨物で占められています。今後、脱炭素化が進むにつれて、化石燃料の貨物需要が減少する可能性があります。

日本の海上貨物輸送(輸入)推移



日本の一次エネルギー供給

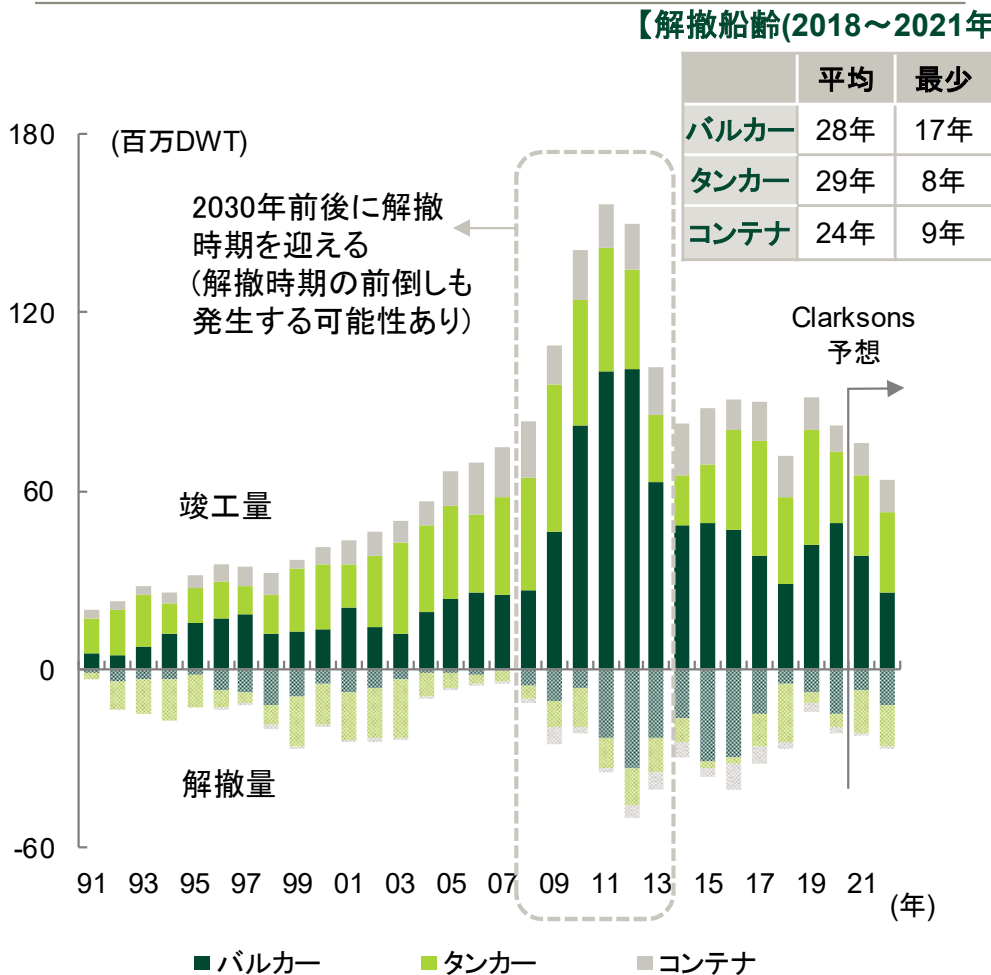


(出所)国土交通省「海事レポート」、経済産業省「総合エネルギー統計」、「2030年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資料)」を基に弊社作成

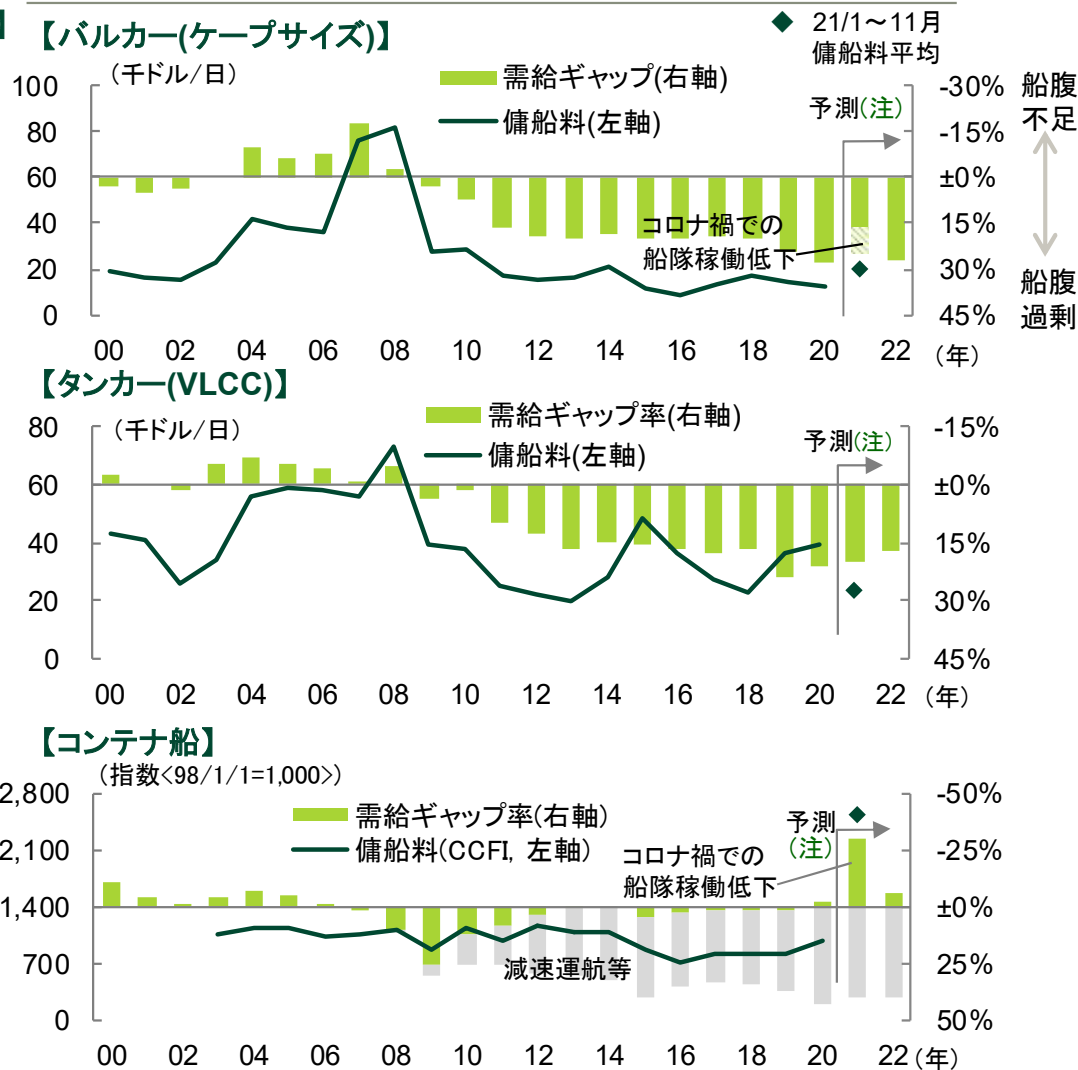
脱炭素化に伴う環境変化② 解撤の進展・減速航海

燃料転換の進展に伴う解撤時期の前倒しや、省エネを企図した減速航海等により、船腹需給のタイト化が期待されます。過去の竣工推移をみれば、2030年前後に解撤時期を迎える船舶が多いため、企業には同時期までの投資判断・技術確立が重要になります。

竣工・解撤推移



需給ギャップ及び備船料推移

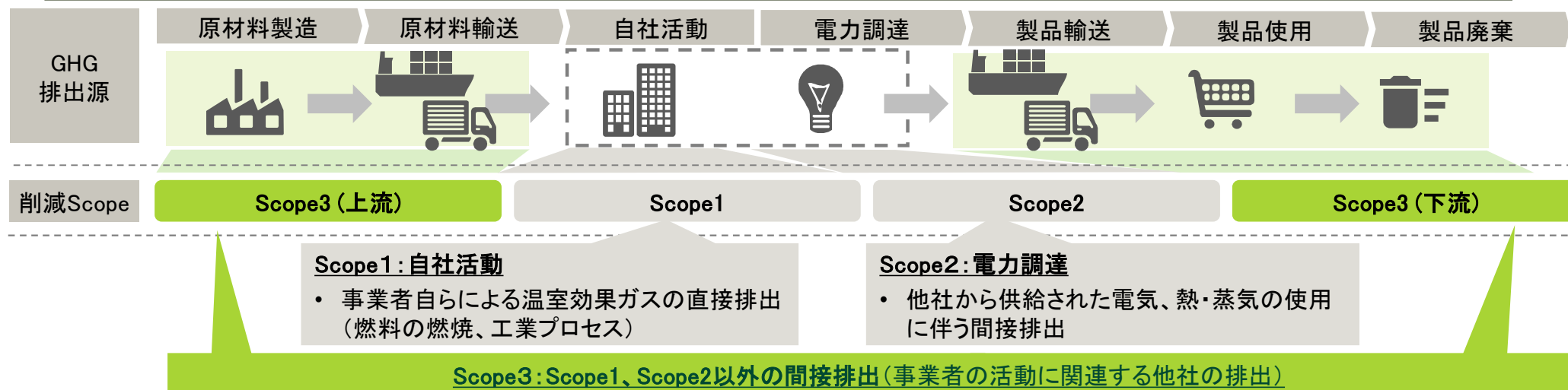


(注)Clarksons予測を基に弊社試算
(出所)Clarksons「Shipping Intelligence Network」を基に弊社作成

脱炭素化に伴う環境変化③ 荷主による選択

荷主側では、自社活動だけでなく、サプライチェーン全体の排出量削減に関心が高まっています。こうした中、サプライヤーや物流会社等の取引先への対応要請を強める動きも見られ始めており、脱炭素化対応の有無が受注を左右する要素になるとみられます。

「Scope1~3」の概要



サプライチェーン排出量削減に向けた企業の動き

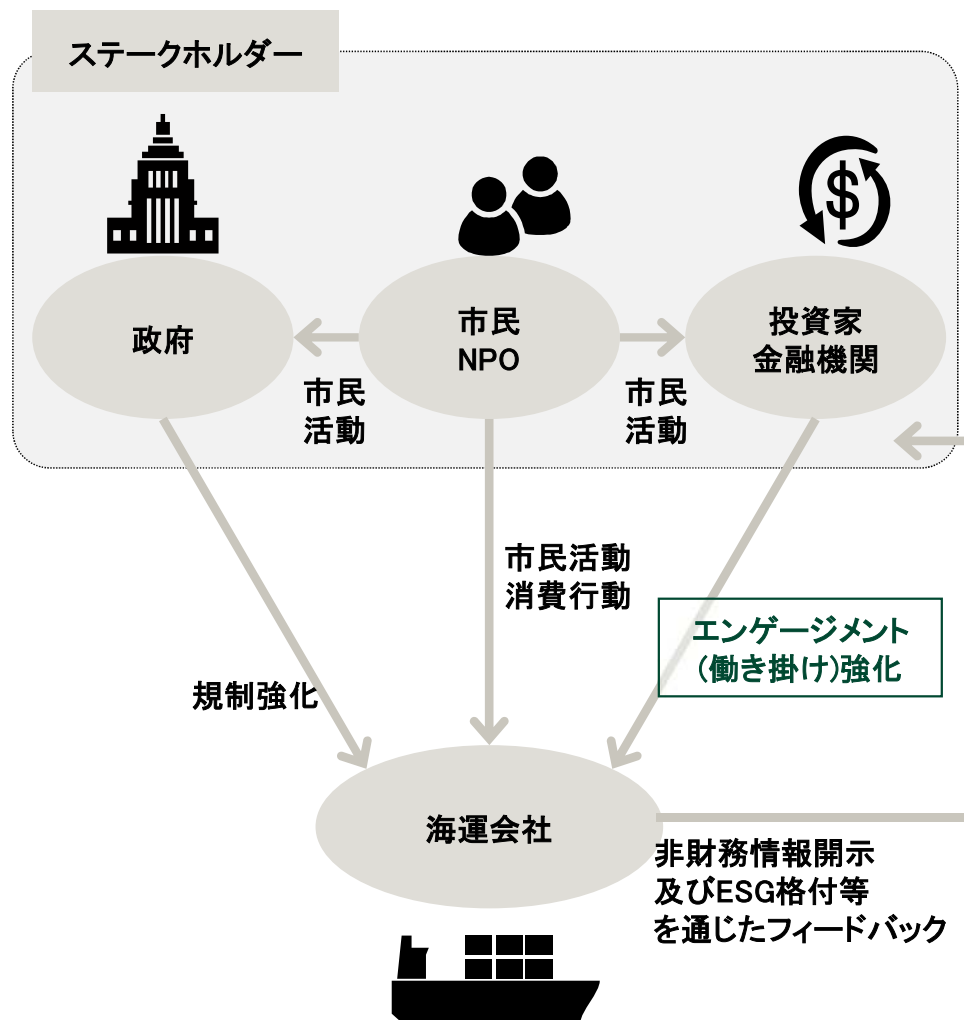
起業名	年月	取組内容
日産自動車	20/9	2022年度迄に物流におけるCO2排出量△12%(2005年比)削減目標を公表
Apple	21/3	製造パートナー110社以上によるApple製品に関連する使用電力の100%再エネへの切り替えに対する支援を表明
トヨタ自動車	21/6	主要部品メーカーに対し21年のCO2排出量を前年比△3%削減を要請
Amazon	21/10	海上輸送の脱炭素化を求める「coZEV(Cargo Owners Zero Emission Vessels)」に参加、2040年迄に自社海上貨物全量のゼロエミ船での輸送を目指す(ユニリーバ、ミシュラン<仏タイヤ大手>等含む、全9社)
IKEA		
Anglo American	21/11	2040年までに海上輸送におけるネットゼロを目指すことを公表

(出所) 各社プレスリリースを基に弊社作成

脱炭素化に伴う環境変化④ ステークホルダーからの要請

投資家の投資目線の一つとして、環境対応が定着しつつあり、機関投資家の投資方針にも組み込まれています。また、金融機関では2019年に、船舶融資の意思決定に企業の脱炭素に向けた取組を組み込む「ポセイドン原則」を公表しました。

ステークホルダーとの関係



金融機関による取組(ポセイドン原則)

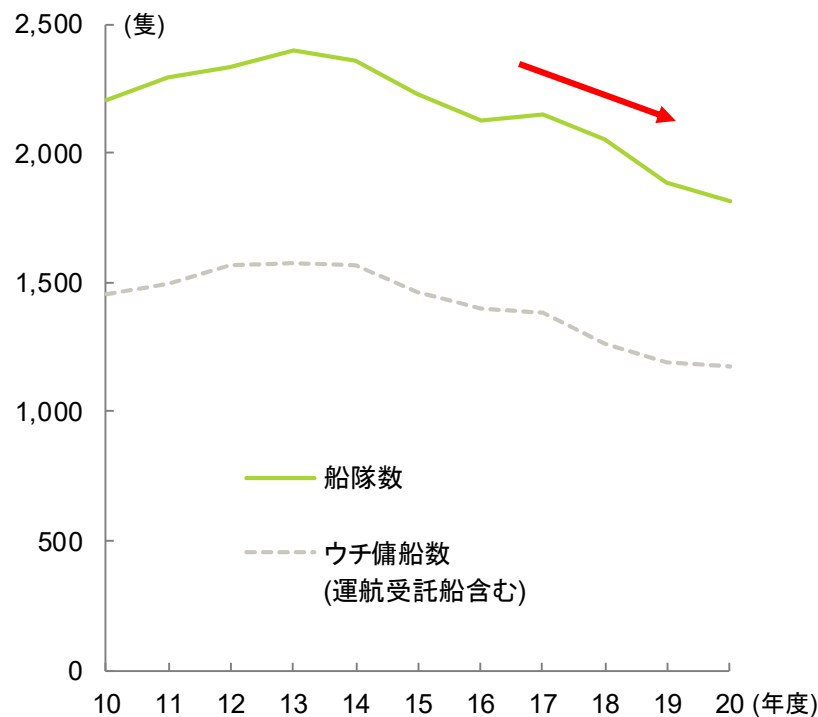
設立経緯	<ul style="list-style-type: none"> 欧米に拠点を置く11の金融機関が、2019年6月に気候変動に関する取組みを船舶融資の意思決定に組み込むポセイドン原則を公表。 2021年12月6日時点で28社まで増加。
参加メンバー (青字は2021年参加行)	<ul style="list-style-type: none"> ABN Amro、Amsterdam Trade Bank、BNP Paribas、BPI France、CIC、Citi、Credit Agricole、Credit Suisse、Danish Ship Finance、Danske Bank、日本政策投資銀行、DNB、DVB、Export Credit Norway、FINNVERA、ING、三菱UFJ銀行、Nordea、Sace、SEB、新生銀行、Societe Generale、SpareBank、Sparebanken Vest、Standard Chartered Bank、三井住友銀行、三井住友ファイナンス&リース、三井住友信託銀行
位置付け	<ul style="list-style-type: none"> 努力目標
2つのツール	<ul style="list-style-type: none"> Vessel Climate Alignment(VCA) 加盟金融機関は、船舶ごとに燃費(輸送量当たりの二酸化炭素排出量)の年間平均値を算出し、これがポセイドン原則で設定された基準値を下回る必要あり。 Portfolio Climate Alignment(PCA) 加盟金融機関は、VCAの結果を融資額で重みづけしてポートフォリオ全体でも評価を実施し、これを毎年公表。

(出所)Poseidon Principlesプレスリリースを基に弊社作成

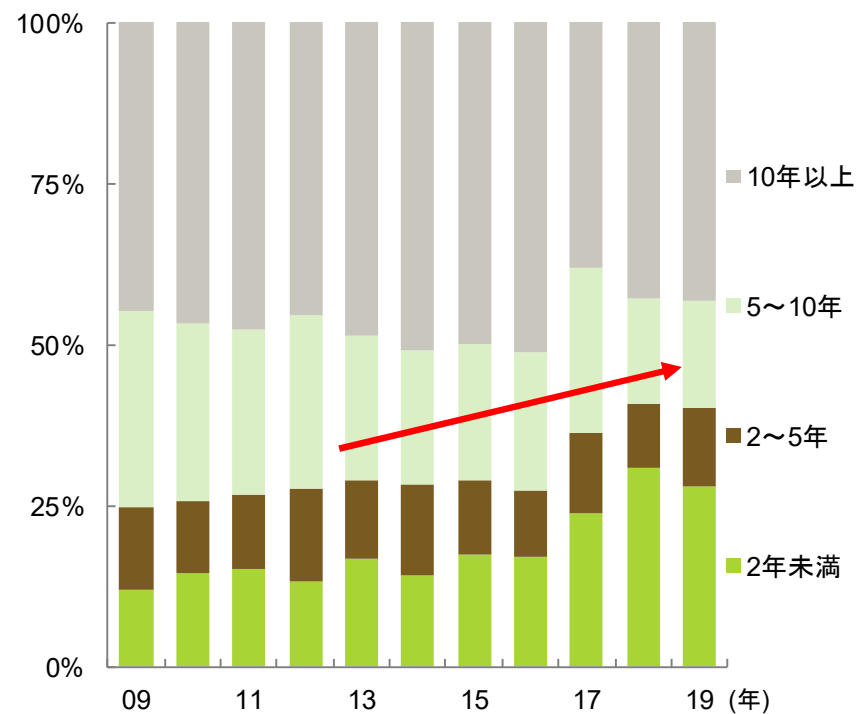
脱炭素化に伴う環境変化⑤ 船舶保有形態の変化

効率化や脱炭素化に向けた船舶大型化、市況リスク低減等を背景に、邦船3社は船隊数を削減してきた他、傭船契約(船社-船主)や輸送契約(荷主-船社)の期間が短くなってきました。今後、脱炭素化が一段と進むにつれて、船価上昇や船員確保の難易度が高まることが想定され、投資余力のある邦船3社による自社運航の割合増加等、船舶保有形態の変化が加速する可能性があります。

邦船3社の船隊数推移



(ご参考)傭船期間の変化



効率化・脱炭素化に向けた大型化
市況リスク低減

船隊数の減少

市況リスク低減

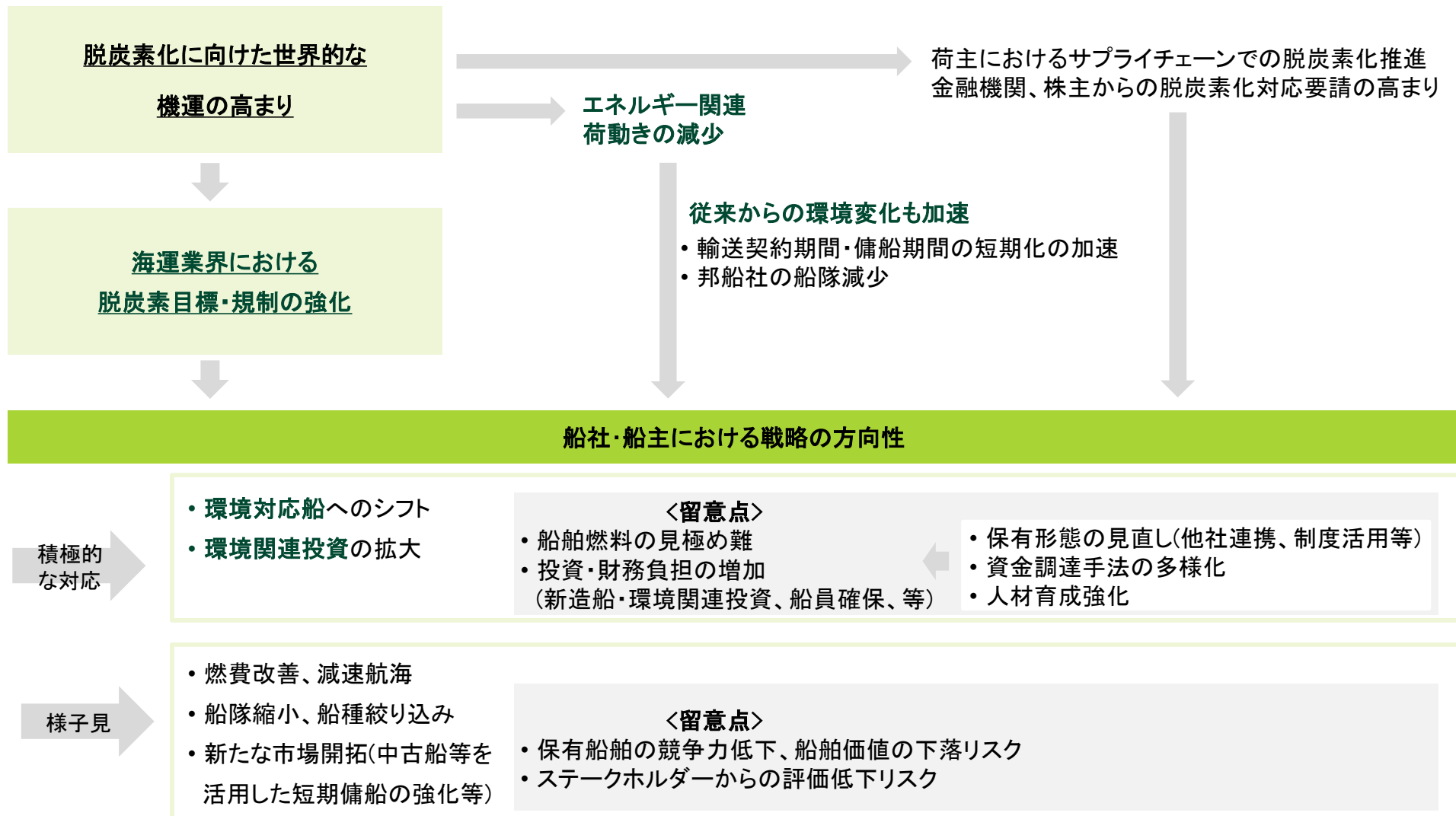
傭船契約・輸送
契約の短期化

(出所)各社決算短信、国土交通省「海事レポート」を基に弊社作成

海運会社における戦略の方向性 (弊行想定)

グローバルベースで脱炭素化へのトレンドが今後ますます強まることは確実とみられます。こうした中、環境対応の有無や内容が船社・船主企業の競争力を左右するようになると想定されます。

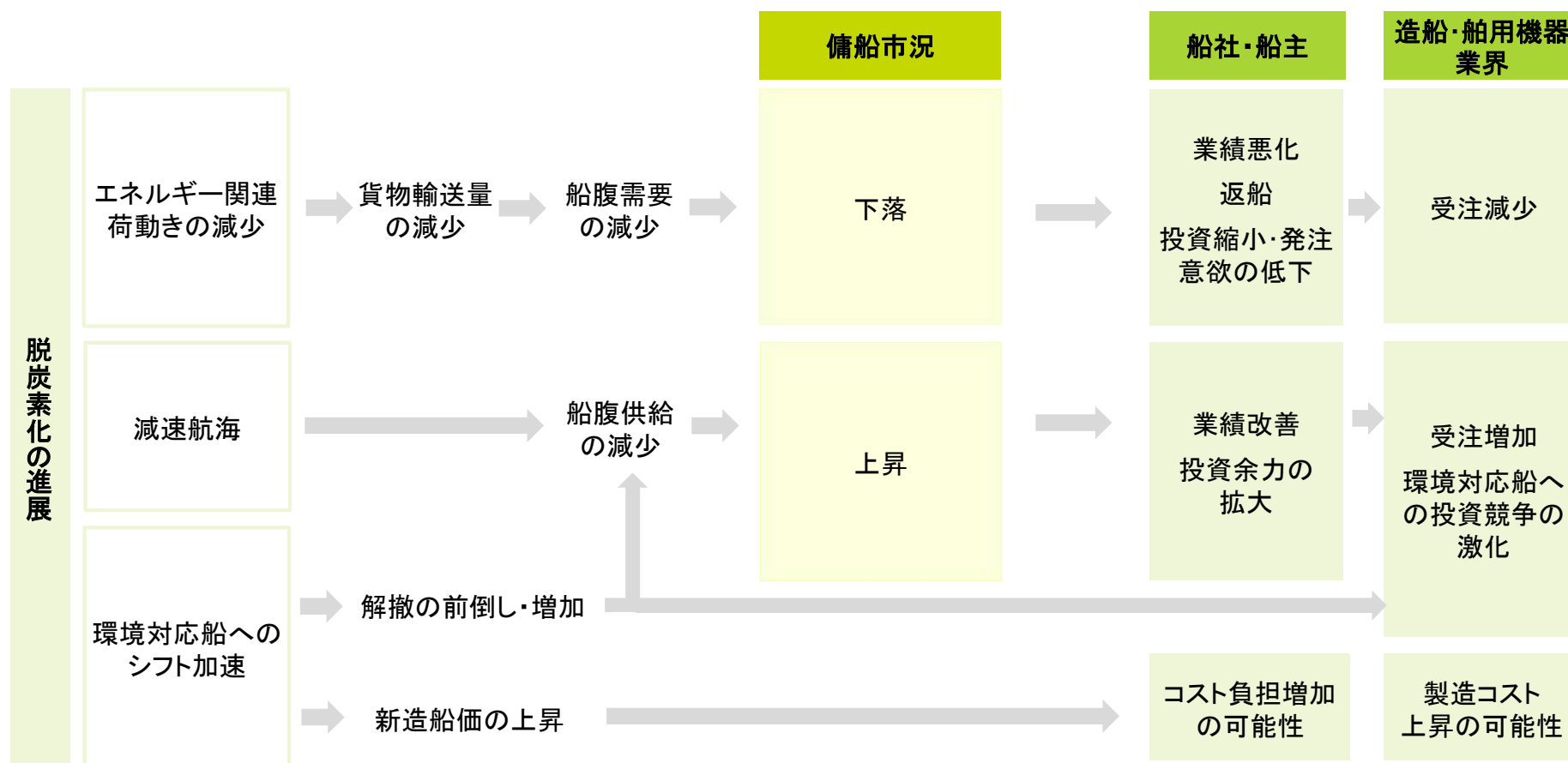
海運会社における戦略の方向性 (弊行想定)



脱炭素化進展による市況及び海運会社・同関連業界への業績影響

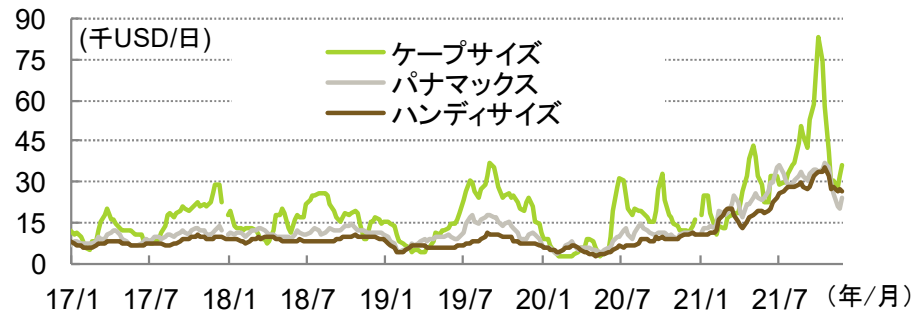
脱炭素化の進展に伴い、以下のように、備船市況や海運会社・同関連業界の業績等への影響も想定されます。

備船市況及び海運会社・同関連業界への業績影響

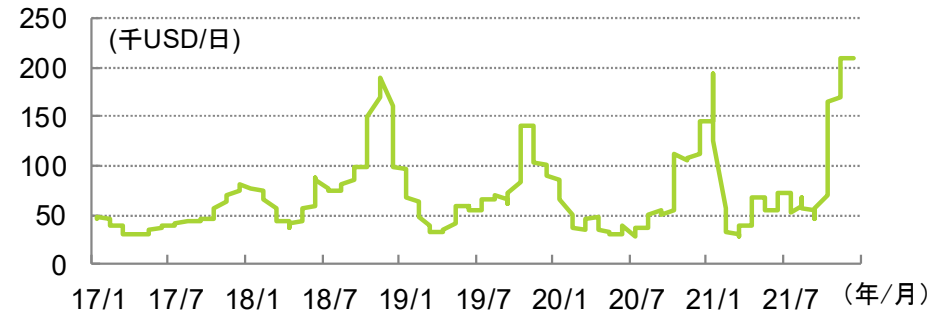


(ご参考) 船種別の市況動向

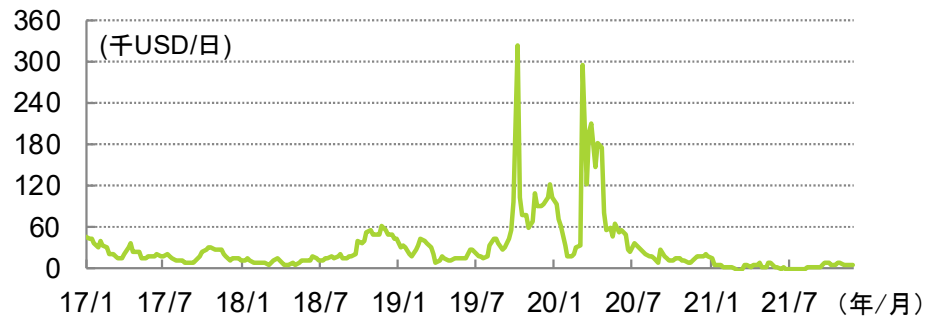
ドライバルク



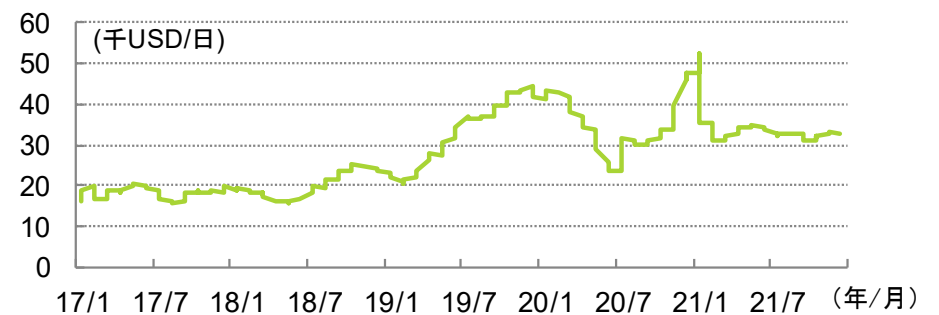
LNG船



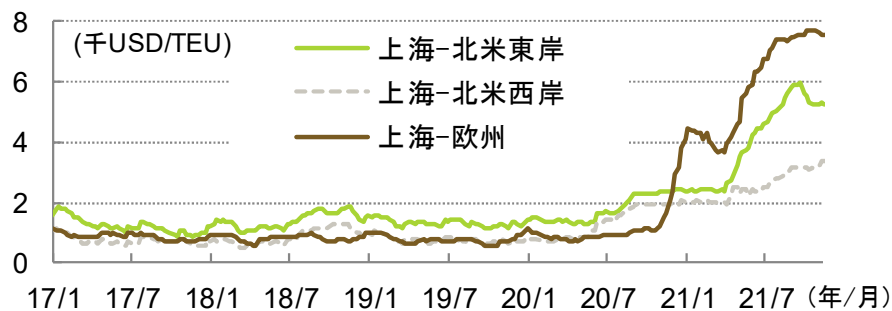
タンカー(VLCC)



LPG船(VLGC)



コンテナ船(上海発<SCFI>)



自動車船

