

経団連 カーボンニュートラル行動計画
2022 年度フォローアップ結果 個別業種編

2050 年カーボンニュートラルに向けた外航海運業界のビジョン（基本方針等）

業界として2050年カーボンニュートラルに向けたビジョン（基本方針等）を策定しているか。

- 業界として策定している

【ビジョン（基本方針等）の概要】

2021年10月策定

（将来像・目指す姿）

日本国内においても政府から「2050 年カーボンニュートラル宣言」が発表され、サプライチェーンを通じて日本企業の排出削減に貢献すべく、海運業界としてもより一層の取り組みが必要と認識していることから、2021 年 10 月、日本の海運業界は「2050 年 GHG ネットゼロ」に挑戦することを表明した。

（将来像・目指す姿を実現するための道筋やマイルストーン）

「ゼロエミ燃料への転換」および「ゼロエミ燃料に対応した船舶（ゼロエミ船）の普及」に向けた検討を進めている。

- 業界として検討中
（検討状況）

- 業界として今後検討予定
（検討開始時期の目途）

- 今のところ、業界として検討予定はない
（理由）

外航海運業界のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ

		計画の内容
1. 国内の事業活動における2030年の目標等	目標・行動計画	2020年度～2030年度における輸送単位当たりのCO ₂ 排出量(平均値)を1990年度比で-30%とする。
	設定の根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 船用機関は重油を使用するためにCO₂の排出は避けられないことに加え、輸送需要は世界経済の発展に伴って将来に亘って増加することが予測されている。また、国際海運活動の抑制は、国際物流(海上輸送)を停滞させ、ひいては途上国の経済発展をも阻害することにつながる。このため、当業界としては輸送効率の改善を行っていくこととし、輸送単位当たりの燃料消費量(CO₂排出原単位指数)を目標指標とする。 ・ IMOの条約で強制化されたCO₂排出規制による燃費改善効果や、LNG燃料船等、船舶の大型化、革新的技術の開発・普及などによるエネルギー効率の改善が見込まれる。 ・ 以上のような状況を勘案するとともに、直近5年間の削減値の平均が-20%であることから(2013年度実績)、目標値を1990年比で-30%とした。
2. 主体間連携の強化 (低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル)		CO ₂ 削減を目指す荷主の要請を踏まえ、密接に連携することで船舶の効率的な運航を行いCO ₂ の削減を推進する。
3. 国際貢献の推進 (省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた2030年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル)		IMO等におけるCO ₂ 削減対策のための調査・研究事業に対して、引き続き情報提供、資金協力を行う。
4. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発 (含 トランジション技術)		造船・船用業界と連携し、LNG燃料船・ゼロエミッション燃料船をはじめとする革新的技術の開発に協力する。

5. その他の取組・ 特記事項	
--------------------	--

外航海運業における地球温暖化対策の取組み

2022年9月28日
一般社団法人 日本船主協会

I. 外航海運業の概要

(1) 主な事業

海上輸送

(2) 業界全体に占めるカバー率

当協会会員会社の内、回答20社の輸送貨物量合計：10億405万トン

(3) データについて

【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

会員会社に対するアンケート調査回答の積み上げ

【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

年間輸送量（トン）

【業界間バウンダリーの調整状況】

■ バウンダリーの調整は行っていない

（理由）

バンカー油起源のCO2排出量であるため、調整の必要なし。

□ バウンダリーの調整を実施している

<バウンダリーの調整の実施状況>

【その他特記事項】

II. 国内の事業活動における排出削減

(1) 実績の総括表

【総括表】

	基準年度 (1990年度)	2020年度 実績	2021年度 見通し	2021年度 実績	2022年度 見通し	2030年度 目標
生産活動量 (単位:千t)	650,501	1,045,370		1,004,054		
エネルギー 消費量 (単位:〇〇)						
電力消費量 (億kWh)						
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	3,856 ※1	4023.7 ※2	※3	3709.5 ※4	※5	※6
エネルギー 原単位 (単位:〇〇)						
CO ₂ 原単位 (単位:kg/トン)	59.4	38.5		36.9		

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]						
基礎排出/調整後/固定/業界指定						
年度						
発電端/受電端						

(2) 2021年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズⅡ(2030年)目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
CO ₂ 原単位	1990年度	▲30%	41.58kg/トン

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2020年度 実績	2021年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2020年度比	進捗率*
59.4kg/トン	38.5 kg/トン	36.9 kg/トン	▲37.9%	▲4.1%	126%

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

進捗率【基準年度目標】=(基準年度の実績水準-当年度の実績水準)

/(基準年度の実績水準-2030年度の目標水準)×100(%)

進捗率【BAU目標】=(当年度のBAU-当年度の実績水準)/(2030年度の目標水準)×100(%)

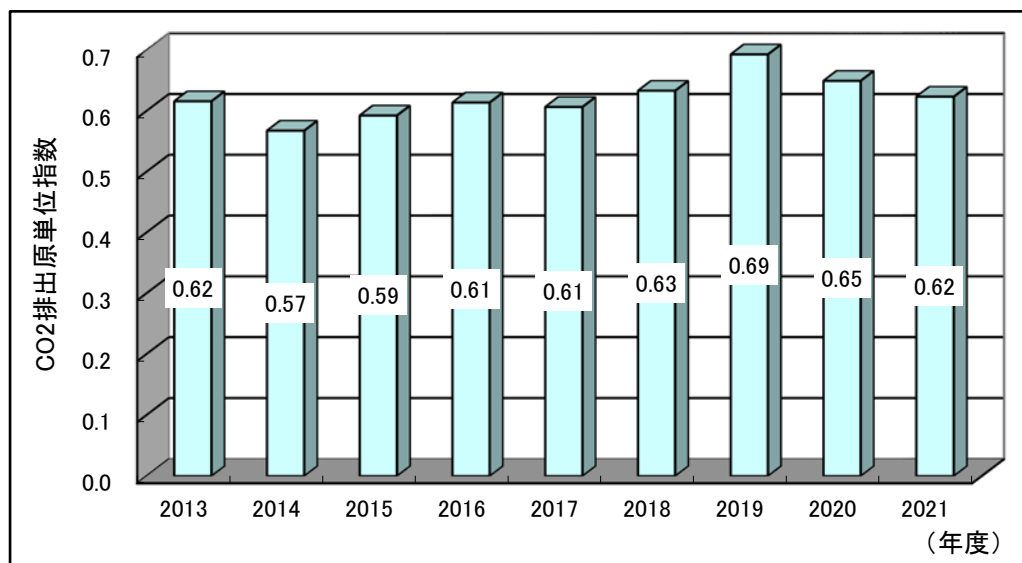
【調整後排出係数を用いたCO₂排出量実績】

	2021年度実績	基準年度比	2020年度比
CO ₂ 排出量	万t-CO ₂	▲○○%	▲○○%

(3) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

BAT・ベストプラクティス等	導入状況・普及率等	導入・普及に向けた課題
	2021年度 ○○% 2030年度 ○○%	
	2021年度 ○○% 2030年度 ○○%	
	2021年度 ○○% 2030年度 ○○%	

(4) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績



CO₂ 排出原単位は 1990 年度を 1 とすると 2021 年度の実績は 0.62 である。燃料消費量の削減（前年比▲7.8%）が年間輸送貨物量の減少（同▲4%）を上回ったため、CO₂ 排出原単位指数は改善した（同▲0.03 ポイント）。

【要因分析】

(CO₂排出量)

要因	1990 年度 ➢ 2021 年度	2005 年度 ➢ 2021 年度	2013 年度 ➢ 2021 年度	前年度 ➢ 2021 年度
経済活動量の変化	43.4%	▲6.6%	▲41.3%	▲4.0%
CO ₂ 排出係数の変化	3.4%	3.3%	▲0.2%	0.0%
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	▲50.6	▲37.4%	1.4%	▲4.1%
CO ₂ 排出量の変化	▲3.9%	▲40.7%	▲40.1%	▲8.1%

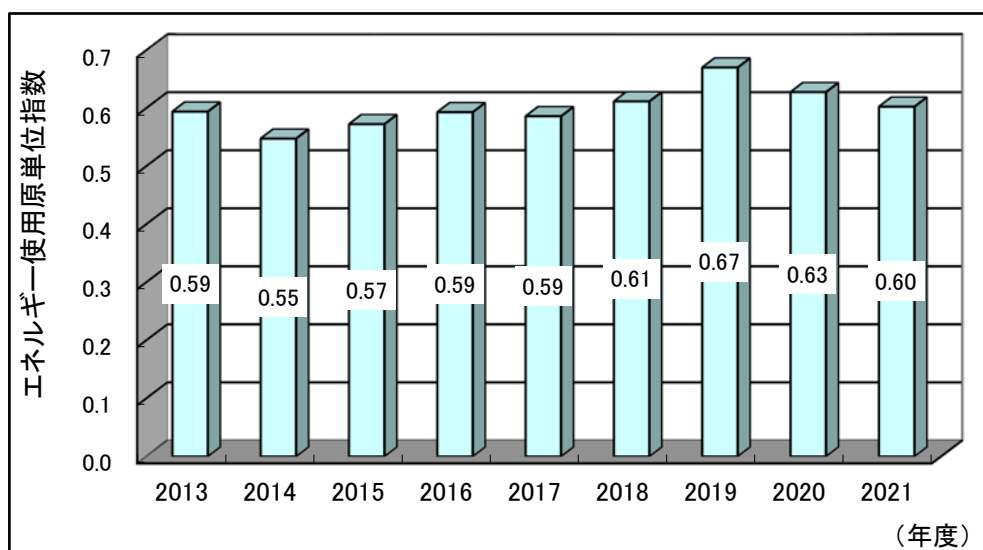
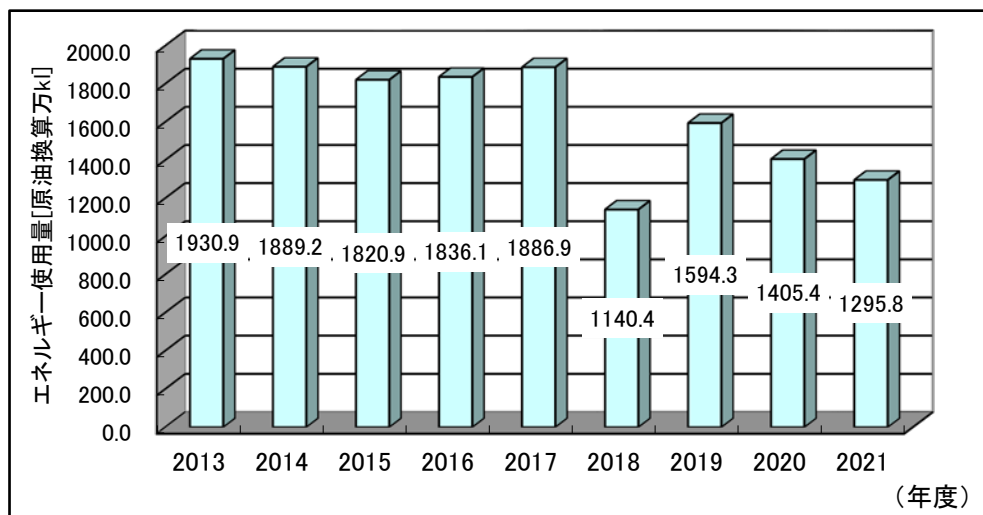
(%)or(万 t-CO₂)

(要因分析の説明)

1990 年度比の場合、経済活動量が 43.4%増加し、CO₂ 排出係数 (t-CO₂/kl) が 3.4%増加したものの、経済活動量あたりのエネルギー使用量が 50.6%減少したため、CO₂ 排出量は 3.9%の減少となった。

2005 年度比および 2013 年度比の場合については上表のとおり、CO₂ 排出量はそれぞれ 40.7%および 40.1%減少した。

前年度との比較では、経済活動量が 4%減となる中、経済活動量あたりのエネルギー使用量はそれを若干上回り 4.1%減少したため、CO₂ 排出量は 8.1%の減少となった。



(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量	設備等の使用期間 (見込み)
2021 年度				
2022 年度 以降				

【2021 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

船舶のエネルギー効率改善のため、建造の際、船体の摩擦抵抗をより低減するデザイン、塗料、装置等の採用や、燃焼効率をより改善したエンジン、排熱をより有効に活用する装置等の搭載などを進めている。就航後は、以下の対策をはじめとした燃費節減に努め、省エネ運航に取り組んでいる。

- ・推進効率改善 船体洗浄・塗装、プロペラ研磨、
- ・主機等燃焼効率改善 燃料弁・排気弁・過給機等の整備徹底、缶水ブロー量適正化
過給機の最適ノズリングの選定、燃料油前処理の適正化
助燃材の使用、機関性能解析システムによる燃焼状態監視
ボイラー・排ガスエコマイザーの清掃整備徹底
- ・省電力対策 省電力型装置・器具の採用、停泊時の不要ポンプ停止
不要照明消灯、冷暖房温度の省エネ設定
- ・その他 ウェザールーティング・航行支援システムの活用、減速航海
燃料保有量・バラスト水量の最適化、陸上電源の活用

（取組実績の考察）

「V. 2050 年カーボンニュートラルに向けた革新的技術（＊）の開発」の欄ご参照。

【2022 年度以降の取組予定】

（今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素）

「V. 2050 年カーボンニュートラルに向けた革新的技術（＊）の開発」の欄ご参照。

(6) 2030年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率} = (59.4 - 36.9) / (59.4 - 38.5)$$

$$= 126\%$$

【自己評価・分析】（3段階で選択）

<自己評価とその説明>

■ 目標達成が可能と判断している

(現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見直し)

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

(既に進捗率が2030年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

2011年度以降継続して目標水準を超過達成しており、2013年1月より国際的に適用が開始されたエネルギー効率改善のための規制の進展や、LNG燃料船等の革新的技術の開発・普及などによる燃費改善効果は見込まれるものの、2018年4月に採択された「IMO GHG削減戦略」の具体的な対策の検討や戦略自体の見直しは現在進行中であることから、目標の見直しはIMOでの議論を踏まえて検討したい。

目標達成に向けて最大限努力している

(目標達成に向けた不確定要素)

(今後予定している追加的取組の内容・時期)

目標達成が困難

(当初想定と異なる要因とその影響)

(追加的取組の概要と実施予定)

(目標見直しの予定)

(7) クレジットの取得・活用及び創出の状況と具体的事例

【業界としての取組】

- クレジットの取得・活用をおこなっている
- 今後、様々なメリットを勘案してクレジットの取得・活用を検討する
- 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジットの取得・活用を検討する
- クレジットの取得・活用は考えていない
- 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組を検討する
- 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組は考えていない

【個社の取組】

- 各社でクレジットの取得・活用をおこなっている
- 各社ともクレジットの取得・活用をしていない
- 各社で自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をおこなっている
- 各社とも自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

創出クレジットの種別	
プロジェクトの概要	

<A社>

『Y-グリーンパートナー企業』として横浜市風力発電事業（2007年4月より稼働）に長年協賛し、創出されたカーボンクレジットを保有している。当社割当分のグリーン電力は約54万kWhで、これは平均的な家庭約130世帯分の年間電気使用量に相当する。

また、2021年9月には豪州で原生林再生プロジェクトを通じた二酸化炭素（CO₂）の吸収とカーボンクレジットの販売を手掛けるAustralian Integrated Carbon（以下、「AIC社」）に出資参画をすることを決定している。AIC社が手掛ける原生林再生プロジェクトは、過去の伐採や過放牧によって消失した原生林の再生を促すもので、農家の牧畜プロセス見直し・改善を通じて原生林を再生し大気中のCO₂を吸収・固着することで、豪州政府が公式に認証するカーボンクレジットを獲得し、販売する事業である。AIC社は、ポートフォリオの拡大を通じて、将来的に世界のCO₂排出量を1億トン削減することを目指す。なお、豪州政府は、2015年以降合計45.5億豪ドル（約3549億円）を拠出してカーボンクレジットの買い取り制度を確立、これまでに多数の入札実績がある。同オークション市場における取引量は、2020年には年間約1600万トンと世界有数の規模に達し、現在も成長を続けている。当社グループは今回の資本参画を足掛かりにカーボンクレジット創出ビジネスの知見を獲得し、豪州での事業拡大のほか、米国を始めとした他地域への同プロジェクトの展開を目指す。

<B社>

カーボンクレジット付バンカーの購入により管理船一隻1航海分のCO2排出量をオフセット

<C社>

■ ブルーカーボン事業への参画

ワイエルフオレスト株式会社と共同し、インドネシアにおいて、マングローブの再生・保全を目的としたブルーカーボンプロジェクトに参画した。30年間で森林保全による約500万トンのCO2排出抑制、約9,500haのマングローブ等の新規植林による約600万トンのCO2の吸収・固定を目指している。

■ 『Jブルークレジット』によるブルーカーボン・オフセットに参画

国土交通大臣認可法人であるジャパンプルーエコノミー技術研究組合（JBE）が発行するブルーカーボンを活用したクレジット『Jブルークレジット』のカーボンオフセットに参画した。約11トンのクレジットの購入を通じ、各地域における藻場づくり活動の取り組みの活性化・持続可能性の向上に貢献する。

■ 自動車船でカーボンオフセット航海を実施

22年4-6月にかけて、ボランティアクレジットを活用し、日本から欧州向けの完成車海上輸送に於いて、カーボンオフセット航海を実施した。

（8） 非化石証書の活用実績

非化石証書の活用実績	
------------	--

(9) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない
(理由)

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

本社オフィス等の CO₂排出実績(〇〇社計)

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
延べ床面積 (万㎡):									
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)									
床面積あたりの CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)									
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)									
床面積あたりエネル ギー消費量 (l/m ²)									

II.(2)に記載の CO₂排出量等の実績と重複

■ データ収集が困難
(課題及び今後の取組方針)

【2021 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

（取組実績の考察）

(10) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

業界としての目標策定には至っていない
(理由)

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度
輸送量 (万トンキロ)									
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)									
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トンキロ)									
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)									
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トンキロ)									

II.(1)に記載の CO₂排出量等の実績と重複

データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2021 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

(取組実績の考察)

III. 主体間連携の強化

(1) 低炭素、脱炭素の製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素、脱炭素の 製品・サービス等	削減実績 (推計) (2021年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1			
2			
3			

(当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン／サプライチェーンの領域)

(2) 2021 年度の取組実績

(取組の具体的事例)

<A社>

当社は 2018 年に設立したグリーンビジネスグループにて、海運・物流事業で培った知見や技術を活かし再生可能エネルギーの普及に貢献するとともに、海上輸送業にとどまらず上流から下流までのサプライチェーン全般へ関与するバリューチェーン戦略を志向し、事業化を検討している。具体的には LNG 燃料供給事業、洋上風力発電関連事業への参入や、水素、アンモニア、バイオ燃料、潮流発電といった環境に優しいエネルギーの開発営業を行っている。

また、当社グループは可及的速やかに GHG 削減策を講じ脱炭素・脱化石燃料の社会的取り組みの一助となるべきとの認識とともに、化石燃料の大量消費者であると同時に大量輸送者でもある当社グループのビジネスモデルの変革が必要な局面を迎えていると考えている。その中、特にアンモニアや究極のクリーンエネルギーと言われる水素において、そのバリューチェーン全般で新規事業を創出するべく研究・開発に注力している。

しかしながら、船用利用に向けてアンモニアや水素は未だ技術要件と安全規則が十分に確立されていない。そのため、当社グループは船舶からの GHG 排出量削減を喫緊の課題として位置付け、ゼロエミッション燃料が実用化されるまでのブリッジソリューションとして、従来の重油燃料に代わる安全且つ環境に優しい燃料である LNG 燃料の導入を筆頭に、低炭素サービスの拡充に取り組んでいる。

【LNG 燃料】

船舶に使用する燃料として従来重油が使用されてきたが、これを液化天然ガス(以下、LNG)へ転換する事で、CO₂ 排出量を約 25%、NO_x 排出量を約 80%、SO_x 排出量は 100%削減する事が可能と見込まれている。

当社グループは 2011 年に専任チームを設置し、燃料転換に関する研究、技術開発を進めてきた。2015 年には日本初の LNG 燃料船である LNG 燃料タグボートの竣工、また世界初となる LNG 燃料自動車専用船 2 隻を 2016 年 9 月に欧州で稼働させ、さらに、2017 年 2 月に竣工した燃料供給を目的として建造された船舶では世界初となる LNG 燃料供給船を利用し、ベルギー・ゼーブルージュ港を拠点とした LNG 燃料供給・販売事業を開始している。その後、2020 年には日本初の LNG 燃料自動車専用船、日本初の LNG 燃料供給船も竣工、2021 年に当社 2 隻目となる LNG 燃料自動車専用船を竣工させている。今後は、2025 年から 2028 年にかけて 20 隻の LNG 燃料自動車専用船の発注を決定しており、将来的に LNG 燃料船を増加させていく。

当社グループは LNG 燃料を外航海運のゼロエミッション化へのブリッジ・ソリューションの一つと位置付けており、将来的にはアンモニアや水素など、より環境負荷の低い船用燃料を使用するゼロエミッション燃料船の投入を目指している。当社グループは 2021 年より、将来的にアンモニアが次世代の船用燃料として普及する事を想定し、LNG 燃料船を効率的にアンモニア燃料船に改造・転換する事が可能な、アンモニア Ready LNG 燃料船の建造を目指すプロジェクトを開始し、2022 年 3 月には LNG 燃料を主燃料とする自動車専用船、ポストパナマックスバルカーについてアンモニア燃料船へ転換する為のコンセプト設計を完了した。本プロジェクトは、実際の建造船の設計が完成した際に完了となるが、今後は LNG 燃料船からアンモニア燃料船へ支障なく移行できる輸送サービスを顧客・取引先へ提案し、2023 年にアンモニア Ready LNG 燃料船の契約、2025 年の竣工を目指している。

【メタノール燃料船】

船舶の燃料をメタノール燃料に転換すると、従来の重油燃料使用時に比べ CO2 排出量を約 10%、NOx 排出量を約 80%、SOx 排出量は 100%削減する事が可能と見込まれている。

当社グループはメタノールも燃料として使用できる二元燃料エンジン搭載のメタノール燃料船を 2019 年に 1 隻、2022 年に 2 隻竣工させており、世界に先駆けてメタノール燃料船の船舶管理ノウハウを蓄積している。

【LPG 運搬船】

船舶の燃料を液化石油ガス(以下、LPG)へ転換すると、従来の重油燃料使用時に比べ CO2 排出量を 20%以上、SOx 排出量は 95%以上削減する事が可能といわれている。

当社グループは 2021 年 2 月に LPG も燃料として使用できる二元燃料エンジンを搭載した大型 LPG 運搬船(Very Large Gas Carrier、VLGC)2 隻を建造することを決め、2022 年の竣工を予定している。2021 年 12 月にはさらに 2 隻の二元燃料エンジンを搭載した VLGC の建造を決めており、いずれも 2024 年の竣工を予定している。追加建造される 2 隻は従来船と異なり、LPG の他にゼロエミッション燃料としても期待されているアンモニアを積載することも可能な仕様となっており、多様なトレードパターンに柔軟に対応していく。

<B社>

・ 海岸清掃活動

特定非営利活動法人 千葉大学環境 ISO 学生委員会と共同で稲毛海岸における海岸清掃を企画し、実施した。

<C社>

■ CCR研究会 船舶カーボンリサイクルWGに参加

当社は、産業界から排出される CO2 を再生可能エネルギー由来の水素と組み合わせることにより、合成メタン等の製造・供給実現を目指す CCR (Carbon Capture & Reuse) 研究会に 2019 年 8 月に入会した。また、2019 年 8 月には「船舶カーボンリサイクル WG ワーキンググループ」を株式会社エックス都市研究所、サノヤス造船株式会社 (現在は、株式会社新来島サノヤス造船)、JFE スチール株式会社、ジャパンマリンユナイテッド株式会社 (現在は、日本シップヤード株式会社)、日揮グローバル株式会社、一般財団法人日本海事協会、日本製鉄株式会社、日立造船株式会社と共同で立ち上げた (2022 年 4 月には、住友商事株式会社、豊田通商株式会社の 2 社が追加で参加)。現在、船舶で主に使用される化石燃料に代えて、CO2 と再生可能エネルギー由来の水素によって生成される合成メタンを燃料とすることで、ライフサイクルベースでの燃料からの CO2 排出抑制を目指している。

■ e5(イーファイブ)コンソーシアムを設立

ゼロエミッション電気推進船の開発、実現、普及に向けた様々な取り組みを通じて新しい海運インフラサービスの構築を目指すため、他 4 社とともに設立した。

■ Getting to Zero Coalitionへの参加

国際海運セクターである当社は、2021 年に業界を超えた企業連合「Getting to Zero Coalition」が呼びかける国際海運の脱炭素へ向けた行動要請「Call to Action for Shipping Decarbonization」

に署名している。加えて、2021年9月22日に実施された当該企業連合主催の行動要請署名式では、当社代表取締役社長がスピーカーとして招聘され、当社の脱炭素へ向けた取組みなどについて紹介した。

■ NextGen CDR Facilityへの参加

2022年5月に世界最大手の気候ソリューションプロバイダーであるスイスの South Pole が主催する NextGen CDR Facility（以下、NextGen）にアンカー・バイヤーとして参加することを発表した。NextGen は、大気中の二酸化炭素除去に関する技術（以下、技術系 CDR）の普及・促進を目指して、バイヤーとして参加する企業が第三者認証を取得した技術系 CDR 由来の CO2 削減価値を共同購入する取組みである。

■ First Movers Coalitionへの参加

2022年5月に世界経済フォーラムが主催する年次総会（通称ダボス会議）において、脱炭素技術の需要喚起を目的として設立されたファースト・ムーバーズ・コアリション（First Movers Coalition、以下「FMC」）に日本企業として初めて参画した。FMC は、「2050年ネットゼロ・エミッション」を達成するために必要な技術を市場に投入し、コスト競争力を高めていくために、各国政府と世界の主要グローバル企業が協力していくためのプラットフォームである。

<D社>

- ・ Cool Choice への参加
- ・ ビル空調の交換による電力/熱使用量の削減
- ・ ビル照明の LED 化
- ・ 昼休憩時の消灯
- ・ 古紙分類、ペーパーレス化の推進
- ・ ビル敷地面積の 30%以上の緑化維持

（取組実績の考察）

（3） 家庭部門、国民運動への取組み

【家庭部門での取組】

【国民運動への取組】

(4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

- ・遊休所有地を里山として整備し、千葉県内の自治体が主催している「里山保全活動」に登録。千葉大学の学生 NPO と連携、定期的に森林の整備を行っている。

(5) 2022 年度以降の取組予定

(2030 年に向けた取組)

取組みの継続・深化。

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

取組みの継続・深化。特にゼロエミッション燃料や船舶の導入・普及に向けた取り組み。

IV. 国際貢献の推進

(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (推計) (2021年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1			
2			
3			

(削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

(2) 2021 年度の取組実績

(取組の具体的事例)

<A社>

当社グループは外航海運の脱炭素化実現のためには民間セクターと各国政府の協力が不可欠という認識のもと、2021 年 9 月に各国政府への行動喚起提言である「Call to Action for Shipping Decarbonization」に賛同し、同提言に基づき同年 11 月に英国グラスゴーにて開催された COP26 以降、各国政府に対し海運脱炭素に向けた有効施策の実施を促している。

外航海運でもゼロエミッション燃料として期待される水素やアンモニアは未だ社会実装の途上にあるが、ゼロエミッション燃料の生産体制と供給拠点の整備、ゼロエミッション燃料の使用が船舶で可能となる技術開発、そしてゼロエミッション燃料を陸上と船上で安全に使用するためのルール整備等は個社や特定業界の取り組みだけでは対応不可能であり、民間セクターと各国政府の協力が不可欠である。特に政策面では、ゼロエミッション燃料の社会実装を加速させるための支援が必要となる。外航海運からの GHG 排出量削減を進めていくためには、GHG 排出を低減できる船舶への入替を促進する事業者を対象としたインセンティブ制度の導入が必要と考え、業界団体と共にグローバルな経済的手法の導入を各国政府へ働き掛けてきた。そして、2022 年 11 月に英国グラスゴーにて開催された COP26 以降、外航海運の脱炭素の枠組みを担う IMO では各国よりグローバルな経済的手法導入に関する提案が増加し、現在 IMO にて具体的な議論が進んでおり、政策の実現に向けた成果に結びついている。

上記政策策定者への働きかけと並行し、当社はゼロエミッション燃料の社会実装や、国際港湾での燃料共有インフラの整備、安全や規格に関する各国間での共通規則の策定などを外航海運業界のサプライチェーン全体の連携を通じて進めていくことが必要と考え、The Maersk Mc-Kinney Moller Center for Zero Carbon Shipping に参画し、活動している。この団体は、米国船級協会 (ABS)、A.P.Moller-Maersk、Cargill、MAN Energy Solutions、三菱重工業株式会社、Siemens および当社の 7 社を創立パートナーとして 2020 年に設立された非営利団体で、「2050 年までの海事産業の持続可能な脱炭素化」を活動のビジョンとして、持続可能な海洋脱炭素化のための独立した重要な推進力であることを使命としている。具体的には、ゼロエミッション燃料やゼロエミッション燃料使用技術の研究開発・実用化を進め、外航海運業界のサプライチェーン全体での連携を通じて、研究開発と実用化の成果を全世界の個社や国際機関、政府機関にフィードバックし外航海運の脱炭素化を進めることを目的としており、当社も資金提供のほか、2021 年より当社の陸上技術系総合職社員 1 名と機関士 1 名を派遣し、ゼロエミッション燃料やゼロエミッション燃料使用技術の研究開発・実用化とその成果の業界へのフィードバックに取り組んでいる。

2021 年 10 月には、将来のゼロエミッション燃料のコスト、可用性、必要技術に関するレポートを公表し、外航海運でのゼロエミッション燃料実用化の可能性とゼロエミッションへの移行戦略の素案を各国や国際機関に示した。

同レポートの内容は 2021 年 11 月の COP26 にて発表された外航海運ゼロエミッション実現に向けた多国間の政策枠組みである「Clydebank 宣言」でも参照されている。同じく COP26 にて公表された、特定の国際基幹航路でゼロエミッション燃料船を実現させ、世界での海運脱炭素化の促進を目指す多産業間での取り組みの構想である「Green Shipping Corridors」の土台にもなっている。「Green Shipping Corridors」の構想は、東アジア-豪州、北米-中国、欧州-北米等の他地域で、他産業からの関係者を巻き込み、既に実現に向けた検討が各種ワーキング・グループにて開始されている。

同レポートの策定と発信に携わった当社も、ゼロエミッション燃料船の実用化に向けた各地域での「Green Shipping Corridors」の進展に寄与出来たと考えており、The Maersk Mc-Kinney Moller Center for Zero Carbon Shipping への資金提供と人員の派遣を通じ、外航海運の脱炭素化に寄与出来ていると考えている。

<B社>

- ・豪州における未利用褐炭から製造された CO₂ フリー水素を液化し、日本へ輸送する国際的なサプライチェーン構築にむけた実証事業に取り組む「技術研究組合 CO₂ フリー水素サプライチェーン推進機構(以下「HySTRA」)」に、液化水素運搬船の運航支援を行う企業メンバーとして参画。

<C社>

■ シンガポールKeppel グループデータセンター向け液化水素供給インフラ開発の共同検討に関する覚書を締結

当社、川崎重工業（株）、Keppel Data Centres 社、Linde Gas Singapore 社、Vopak LNG Holding 社の5社は2021年5月、Keppel グループのデータセンターに供給する電力の燃料として水素をシンガポールに導入するために、液化水素供給インフラの検討およびコンセプト開発を共同で行うことを目的とした覚書を締結した。今回の覚書では、Keppel Data Centres 社が共同検討のリーダーとなり、輸出国での液化水素の製造プラント、輸出ターミナル、海上輸送、さらに輸入ターミナル、貯蔵ユニット・再ガス化施設など、シンガポールへの液化水素輸送に必要なインフラについて、各社の知見をもとに、実現に向けた技術及び商務面の評価・検討を共同で実施中である。水素は燃焼時に二酸化炭素を排出しないクリーンエネルギーとして世界的に注目が集まっている。また、マイナス 253 度に冷却し液化することによって体積が気体の 800 分の 1 となり、効率的に貯蔵、輸送することが可能である。そのため用地に制約がある市場での有力なクリーンエネルギーの選択肢として注目されている。5 社は、液化水素供給インフラ開発に向けた取り組みを通じて、脱炭素・水素社会の実現に貢献する。

(取組実績の考察)

(3) 2022 年度以降の取組予定

(2030 年に向けた取組)

取組みの継続・深化。

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

取組みの継続・深化。

(4) エネルギー効率の国際比較

V. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術(*)の開発

*トランジション技術を含む

(1) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術	導入時期	削減見込量
1			
2			
3			

(技術の概要・算定根拠)

(2) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の開発、国内外への導入のロードマップ

	革新的技術	2021	2025	2030	2050
1					
2					
3					

(3) 2021年度の実績

(取組の具体的事例)

<A社>

当社グループは海上輸送業にとどまらず上流から下流までのサプライチェーン全般へ関与するバリューチェーン戦略を志向し、事業化を検討している。具体的には LNG 燃料供給事業、洋上風力発電関連事業への参入や、水素、アンモニア、バイオ燃料、潮流発電といった環境に優しいエネルギーの開発営業を行っており、特にアンモニアや究極のクリーンエネルギーと言われる水素において、そのバリューチェーン全般で新規事業を創出するべく研究・開発に注力している。

【アンモニア関連】

アンモニアは燃焼しても CO2 を排出しないため、地球温暖化対策に貢献する次世代燃料として期待されており、さらにアンモニアの原料となる水素に CO2 フリー水素を活用することでゼロエミッションの実現が可能となる。

特に、発電の主な燃料として使われている石炭や天然ガスをアンモニアへ置き換えることによる大幅な CO2 の排出削減が期待されており、国内ではアンモニア 100 %でのガスタービン発電に成功しているほか、CO2 排出の削減に寄与する革新的な次世代火力発電技術として石炭火力発電所でのアンモニア混焼発電に向けた技術開発が進められている。また、海運分野でもアンモニアは船舶の代替燃料としての活用に期待が高まっている。

<アンモニア・液化アンモニアガス運搬専用船および浮体式アンモニア貯蔵再ガス化設備の実用化に向けた共同研究開発>

アンモニアの需要拡大が見込まれる中で、当社はアンモニアの安定供給に向けた輸送インフラの必要性が高まると見込み、2020 年にはアンモニアを主燃料とする液化アンモニアガス運搬専用船 (AFAGC: Ammonia Fueled Ammonia Gas Carrier)、および浮体式アンモニア貯蔵再ガス化設備 (A-FSRB: Ammonia Floating Storage and Regasification Barge)の実用化に向け、共同研究開発を開始した。

現在、アンモニアの大量海上輸送は多目的 LPG 船により行われているが、本共同研究開発では世界で初めて液化アンモニアガス運搬専用船の研究開発に取り組み、積荷であるアンモニアを船用燃料として活用することで、外航船舶ゼロエミッション化の早期実現に寄与することを目指している。

また、世界初となるアンモニア専用の浮体式貯蔵・再ガス化設備を搭載したバージの研究開発にも取り組むことで、アンモニアの安定供給に際して、陸上設備(貯蔵タンク、再ガス化設備、等)の代替設備として活用することができ、アンモニア導入の早期実現にも寄与することが見込まれる。

さらには、本共同研究開発ではアンモニアの大量輸送および供給の方法を確立し、国内電力会社が取り組む石炭火力発電所へのアンモニア混焼導入時のソリューションとなることを目指し、エネルギー産業の脱炭素化に大きく貢献することが期待されている。

<アンモニア燃料タグボートの実用化に向けた共同研究開発>

当社グループは世界初のアンモニア燃料タグボートの実用化を目指し、2020 年に共同研究開発を開始している。2020 年度は船体、機関、燃料供給システムを含む技術開発、安心安全な運航手法の開発といったテーマに取り組み、2021 年度はそれら研究開発の成果に基づく実用性評価を踏まえ、アンモニア燃料タグボート建造に関する検討に着手し、具体的な建造準備を進めている。

<アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の社会実装に向けた実証事業>

2021 年 12 月にはグリーンイノベーション基金事業の一環である国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構助成事業の公募採択を受け、アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発を開始した。この取り組みは、他国に先駆けて国際競争力のあるアンモニア燃料船の開発を実現することおよび日本が主導するアンモニア燃料船に係る安全ガイドライン・法規制等の整備に貢献することを目的としており、日本国内の船用エンジンメーカー、造船所、船級協会、海運会社が一体となり、研究開発段階から、エンジン開発、本船建造、商業化までを一貫して推進していくものである。

<アンモニアの船用燃料使用における安全性評価プロジェクト>

アンモニアは高い毒性を持つことから、船用燃料として使用する際の安全評価を行い、その技術的なガイドラインを策定することが重要な課題になっている。そのため当社は 2021 年 4 月、アンモニアを船用燃料として安全に取り扱うためのガイドライン作りに向けたプロジェクトに参加し、

活動を開始している。同プロジェクトは、これらの課題を解決するために立ち上がったもので、アンモニアを燃料とするコンセプト船の設計を検討する過程で、人体や船体設備、環境への具体的な安全性評価を実施し、アンモニアを使用する際の安全ガイドラインを策定することを目的としている。

<アンモニアのサプライチェーン構築>

当社は 2022 年 6 月、特殊な触媒技術を使って必要な場所で必要な量のアンモニア生産を可能にするオンサイト型アンモニア合成システムの実用化を進めている東京工業大学発のベンチャー企業「つばめ BHB 株式会社」へ出資を行い、同社と共にアンモニアのサプライチェーン構築に寄与する研究開発を進めている。

つばめ BHB 株式会社は、東京工業大学の細野秀雄名誉教授が発明したエレクトライド触媒を用い、従来の技術より低温・低圧でアンモニア生産できる技術の実用化を目指すベンチャー企業である。

現在のアンモニア生産は、約 100 年前に生まれたハーバー・ボッシュ法という技術を採用しており、高温・高圧下で水素と窒素を合成することから、大規模設備、多くのエネルギーを要し、さらに CO₂ を大量に排出することが課題となっている。細野秀雄名誉教授が開発したエレクトライド触媒を用いると低温・低圧環境下で高効率のアンモニア合成が可能となり、設備の小型化、適地適量生産体制の構築につながる。また、これに伴い、アンモニアの輸送や貯蔵などサプライチェーンに係るコストや環境負荷の低減にも寄与する。

アンモニアは、古くから肥料や化成品の原料として使用されている化学品であるが、燃焼しても CO₂ を排出しないため、地球温暖化対策に貢献する次世代燃料として期待されており、CO₂ を排出しないゼロエミッション燃料として注目されている CO₂ フリー水素を輸送・貯蔵するエネルギーキャリアとしても有望視されている。

当社は行っているアンモニア燃料タグボートの実用化に向けた共同研究開発、液化アンモニアガス運搬専用船および浮体式アンモニア貯蔵再ガス化設備の共同研究など、船用における次世代燃料としてのアンモニアの実用化およびエネルギーチェーンの構築における取り組みで蓄積してきた知見をアンモニアのサプライチェーン構築に寄与する研究開発へも投入している。

【水素関連】

当社グループは次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合(英語名 AHEAD: Advanced Hydrogen Energy Chain Association for Technology Development)へ加盟し、世界初の水素を輸送する国際実証試験に着手している。同実証試験は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)より助成を受け、国際間で水素サプライチェーン構築の実証試験を行うもので、常温・常圧下で液体の形で日本へ海上輸送し川崎市臨海部で気体の水素に戻して需要家に供給する国際間の水素サプライチェーンの実証を行うものである。

実証規模は 1 年間で最大 210 トン(燃料電池自動車フル充填 約 4 万台分)の水素を供給するもので、ブルネイで生成したメチルシクロヘキサン(MCH)を海上輸送し、川崎市内に設置した脱水素プラントで水素を分離し、東亜石油株式会社の水江発電所のガスタービン向けに供給を行ってきた。2020 年 6 月には脱水素で分離したトルエンをブルネイへ輸送し、再度水素と結合させる処理を開始したことにより、一連の流れからなる水素サプライチェーンの循環が完成し、安定稼働に入った。

そして 2021 年 6 月には、次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合を通じて ENEOS 株式会社と、当社が推進する実証事業向けにブルネイで製造する水素を MCH として供給する契約を締結した。

現在、国内の工業用水素利用の過半を占めるとされる石油精製の脱硫工程では、CO₂の排出を伴う化石燃料由来のグレー水素が利用されており、製油所で利用するグレー水素をMCHで輸送・貯蔵したCO₂フリーの水素に置き換えることによりCO₂排出量の削減が可能であることから、ENEOS株式会社の実証事業に対するMCH供給協力は、水素輸送・貯蔵手段としてのMCH活用の普及・拡大に向けた大きな一歩となると期待される。

<B社>

- ・環境負荷を低減した次世代型自動車船として今治造船株式会社にLNG（液化天然ガス）を燃料とする自動車専用船を発注し、2021年3月に竣工。
- ・自然エネルギー利用により環境負荷を低減する自動カイトシステム“Seawing”が設計の基本承認を取得。
- ・“世界初”船上でのCO₂回収試験を実施（「洋上におけるCO₂回収装置検証のための小型デモプラント試験搭載と装置コンパクト化の研究開発」）
- ・次世代船用燃料として期待されるアンモニアに関する協議会の設立

<C社>

■ ウィンドチャレンジャー計画

東京大学が主宰する産学共同研究プロジェクトに参加し、風力を利用した帆を主体に推進器が補助する船の研究に取り組んでいる。複合材料を使用した大面積帆翼の開発のほか、開発対象船型の要目検討、流体解析手法、ウェザールーティング手法の開発も行っている。

■ 環境負荷の低いLNG(液化天然ガス)を主燃料とする船舶の導入

・LNG燃料タグボート

高性能Dual Fuelエンジン（A重油とLNG）を搭載し、高速航行と優れた環境性能をともに実現できるLNG燃料タグボート「いしん」を竣工した。「いしん」は当社が保有する初のLNG燃料船であり、大阪湾初のLNG燃料タグボートとして、運航実績を積み重ねている。また、神戸港、名古屋港でのLNG燃料供給トライアルに協力するなど、LNG燃料船の先駆として船舶用LNG燃料の普及にも取り組んでいる。また「内航船省エネルギー格付け制度」において、優れた環境性能が評価され、最高評価（重油使用時と比し二酸化炭素（CO₂）排出量を20%以上カット）の星5つ（☆☆☆☆☆）を取得した。

・LNG燃料フェリー

2019年度に日本初のLNG燃料フェリー2隻「さんふらわあくれない」と「さんふらわあむらさき」を建造することを決定した。LNG燃料化により、二酸化炭素の排出量を従来より20%削減し、硫黄酸化物をほぼ排出しない優れた環境性能を両立する船である。「内航船省エネルギー格付け制度」において、優れた環境性能が評価され、最高評価（重油使用時と比し二酸化炭素（CO₂）排出量を20%以上カット）の星5つ（☆☆☆☆☆）を2隻とも取得した。更に、22年2月には2隻の追加建造を決定。25年に竣工予定である。

・LNG燃料自動車船

21年8月にLNG燃料自動車船4隻の連続建造を決定した。22年5月には4隻の追加建造を決定。2024年2025年にかけて順次竣工予定である。

■ 船用水素燃料エンジンを搭載した実船での実証運航に関する基本合意

当社、当社 100%子会社の商船三井ドライバルク株式会社、株式会社ジャパンエンジンコーポレーションの 3 社は 2021 年 11 月、ジャパンエンジンが世界に先駆けて開発する船用低速 2 ストローク水素燃料エンジンを当社および商船三井ドライバルクが運航する船に搭載し、実船での実証運航に向けて協力を行うことを基本合意した。気候変動対策として GHG 削減の必要性が加速する中、海運業界においても環境に配慮した次世代燃料への転換を推進しており、水素燃料は有望な次世代燃料の一つとして大きく着目されている。今回の基本合意を通じ、当社を含む 3 社は、水素燃料エンジンを搭載して実船実証運航を行い、ネットゼロ・エミッション水素燃料船の市場投入と普及を推進する。

■ アンモニアを燃料とした「大型アンモニア輸送船」の開発に着手

当社は 2021 年 11 月、(株)名村造船所および三菱造船(株)と、アンモニアを燃料として航行する大型のアンモニア輸送船を共同開発することで合意した。アンモニアは、燃焼時に二酸化炭素を排出しない次世代のクリーンエネルギーとして今後大規模な需要が見込まれている。今年 9 月に発表された日本政府指針「第 6 次エネルギー基本計画案」においても、カーボンニュートラル実現に向けた有力な選択肢として位置づけられており、2030 年時点で 300 万トン、2050 年時点では 3,000 万トンの国内での年間需要が想定されている。当社はこうした需要増に応えるべく大型アンモニア輸送船を開発し、高品質で安定的なクリーンエネルギー輸送を提供することで、社会の脱炭素化に貢献する。また、船舶用の燃料としてもアンモニアへの期待は大きく、当社は 2020 年代中のネットゼロ・エミッション外航船の運航開始、および 2050 年までのネットゼロ・エミッション達成に向け、アンモニア船舶用燃料への転換も進めていく。アンモニアを主燃料とした船舶用主機関について、開発中の当該燃料主機関の発注に向けて各社と協業体制を確立し、早期導入を目指す。この度共同開発する大型アンモニア輸送船においてもアンモニア燃料主機関を採用し、当社運航船の温室効果ガス排出削減を促進していく。

<D社>

● 帆を利用した風力による低燃費技術の共同研究

帆を利用した風力による低燃費技術の開発を目指し、造船所との共同研究を開始した。

● 次世代船用燃料として期待されるアンモニア利用の共同検討

IMO の脱炭素目標に向け、エネルギー・鉱山・電力・化学・ターミナル・海運・造船・製造・船用燃料供給・船級協会など多数関係者で、次世代船用燃料として期待されるアンモニアの共通課題に関する協議会を立ち上げ、アンモニアの船用燃料利用を目指し検討を進めている。

● バイオディーゼル燃料による試験航行を実施

顧客および燃料供給者の協力のもと、廃食用油を原料として精製されたバイオディーゼル燃料による試験航行を実施した。

(取組実績の考察)

(4) 2022年度以降の取組予定

(2030年に向けた取組)

取組みの継続・深化。

(2050年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

取組みの継続・深化。

VI. その他

- (1) CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

VII. 国内の事業活動におけるフェーズⅡの削減目標

【削減目標】

<フェーズⅡ（2030年）>（〇〇年〇月策定）

【目標の変更履歴】

<フェーズⅡ（2030年）>

【その他】

（1） 目標策定の背景

（2） 前提条件

【対象とする事業領域】

【2030年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

<生産活動量の見通し>

<設定根拠、資料の出所等>

【その他特記事項】

(3) 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択理由】

【目標水準の設定の理由、2030年政府目標に貢献するに当たり自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

<選択肢>

- 過去のトレンド等に関する定量評価(設備導入率の経年的推移等)
- 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- 政策目標への準拠(例:省エネ法1%の水準、省エネベンチマークの水準)
- 国際的に最高水準であること
- BAUの設定方法の詳細説明
- その他

<2030年政府目標に貢献するに当たり最大限の水準であることの説明>

【BAUの定義】 ※BAU目標の場合

<BAUの算定方法>

<BAU水準の妥当性>

<BAUの算定に用いた資料等の出所>