

海運の脱炭素化に向けた政策動向

令和5年12月5日
国土交通省 海事局
技術審議官 河野 順

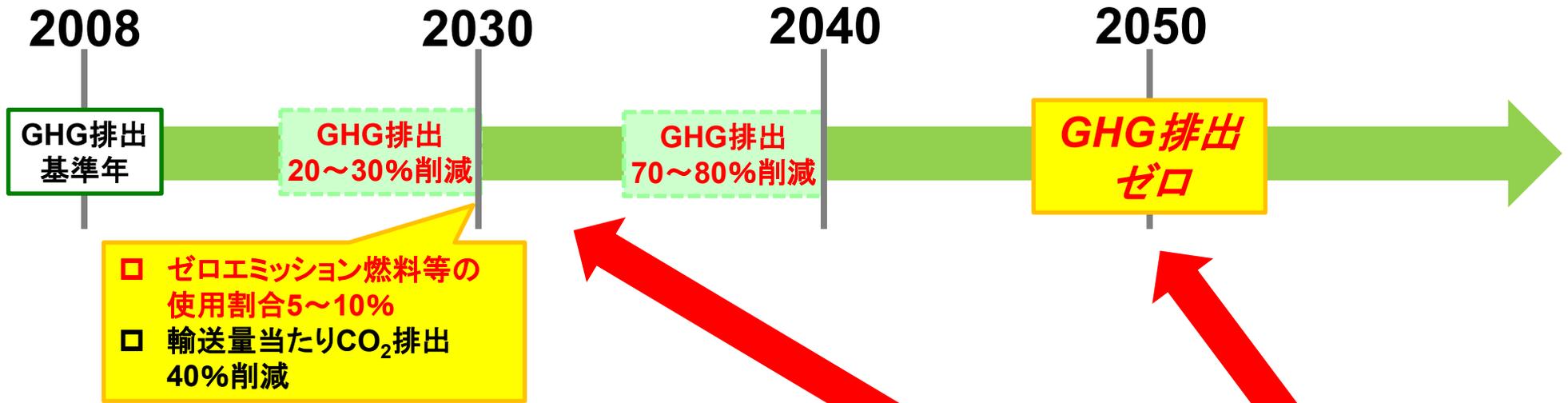
IMOの動向

国際海運GHG排出削減戦略(削減目標)

- 2023年7月、国際海事機関(IMO)にて、**国際海運「2050年頃までにGHG排出ゼロ」等の目標に合意**し、「GHG削減戦略※」を改定 ※ 2018年4月採択

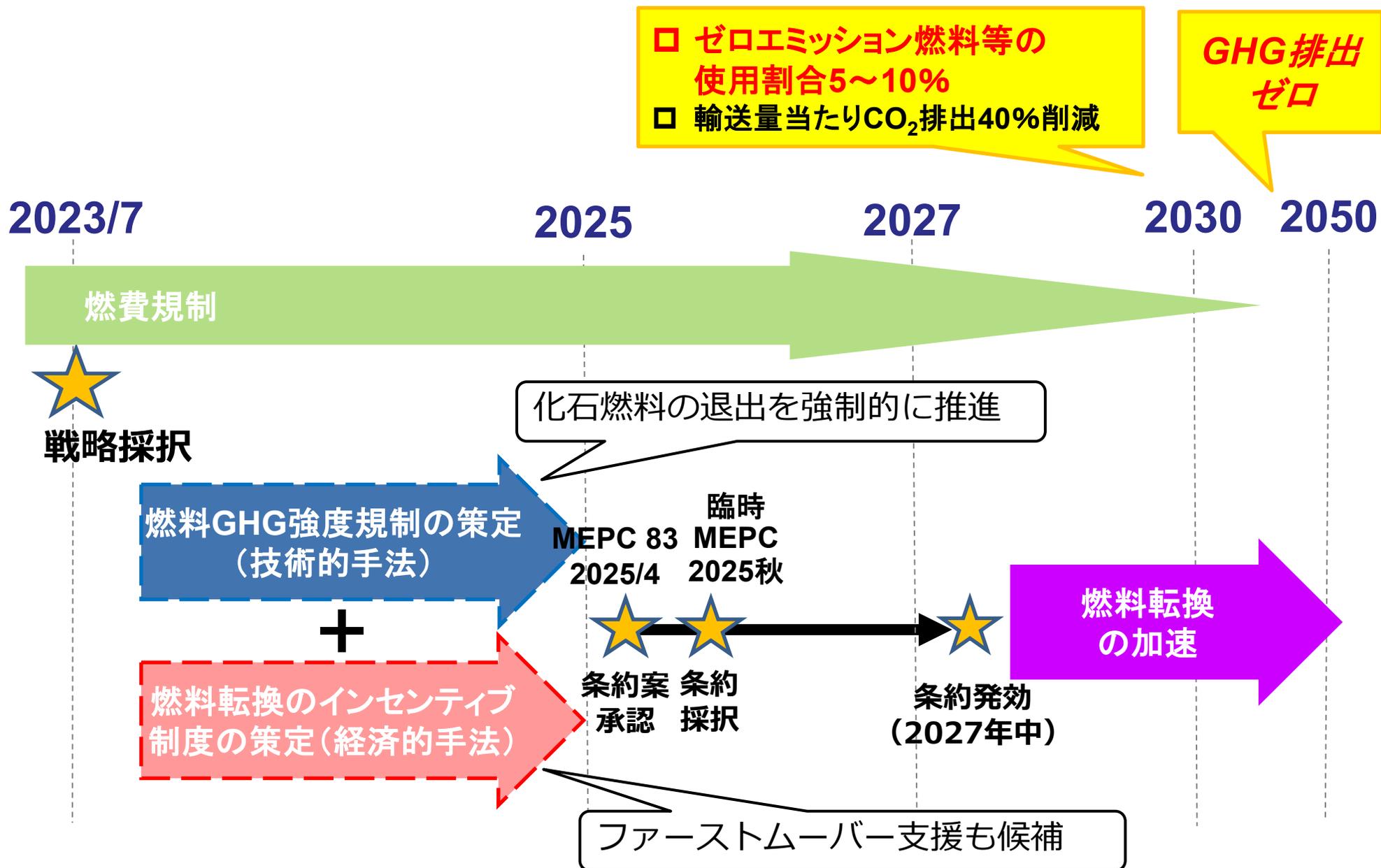


国際海運からのGHG排出削減目標



参考：2018年GHG削減戦略の削減目標





燃料転換のインセンティブ制度(経済的手法)

◆ 制度概要

- 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

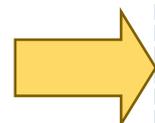
主な論点

□ 課金による収入の用途。

化石燃料を
使用する船舶



課金



ゼロエミ船
への還付

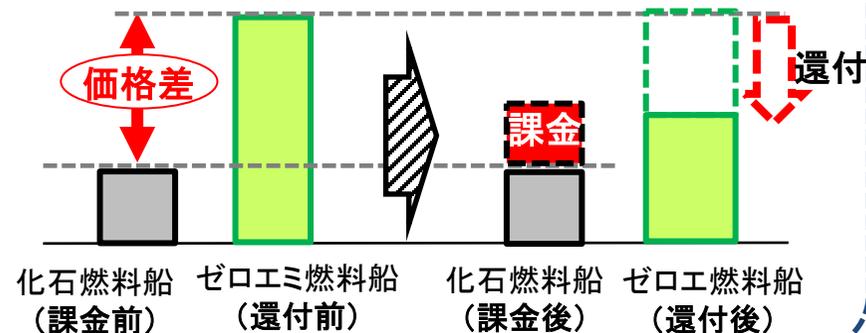


技術開発支援

途上国支援

Feebate制度 (日本提案)

ゼロエミッション船の導入インセンティブを付与
(化石燃料とゼロエミッション燃料の価格差を埋める)



燃料GHG強度規制(技術的手法)

◆ 制度概要

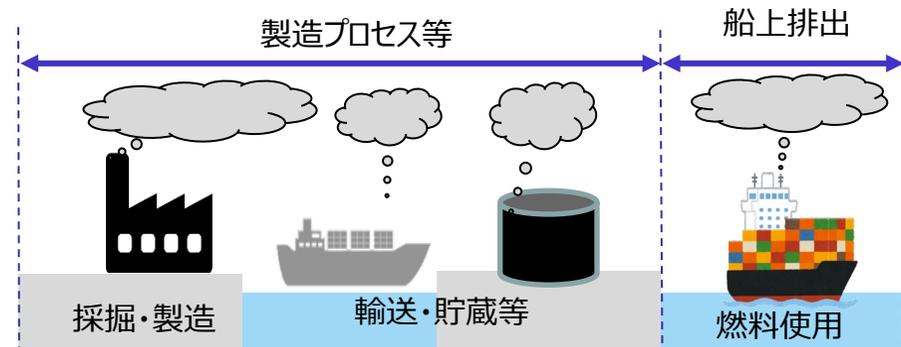
- 使用燃料の年間GHG強度(gCO₂eq/MJ)を規制
- 規制値は段階的に強化
- 一定の大きさ以上(例:400GT/5,000GT)の外航船舶が対象

※ 参考: 欧州が導入する燃料GHG強度規制の規制値

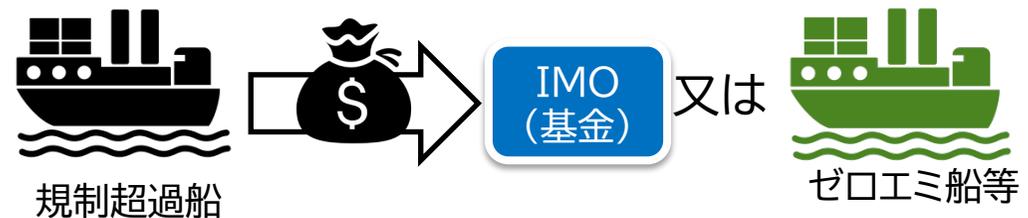
	年間GHG強度の 基準値(91.16 gCO ₂ eq/MJ)からの削減率
2025~	-2 %
2030~	-6 %
2035~	-14.5 %
2040~	-31 %
2045~	-62 %
2050~	-80 %

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

ゼロエミッション船の安全基準策定に向けた取組

- 水素・アンモニア燃料船をはじめとするゼロエミッション船について、国際的に統一された安全基準がない
- その実用化や普及の促進には、船舶の設計・運航のための安全基準策定が重要

IMOにおける審議動向

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
メタノール・エタノール燃料船		★ 安全ガイドライン承認				義務化に向けた検討を開始予定
燃料電池船	安全ガイドライン 具体作業	安全ガイドライン 最終化	★ 安全ガイドライン承認			義務化に向けた検討を開始予定
水素燃料船			安全ガイドライン 具体作業		● 安全ガイドライン最終化予定	★ 安全ガイドライン承認予定
アンモニア燃料船			安全ガイドライン 具体作業		● 安全ガイドライン最終化予定	★ 安全ガイドライン承認予定

日本の取り組み

- アンモニア燃料船について、All Japan※で検討を行い、
安全基準の検討すべき項目について、IMOに積極的に提案
- 技術開発状況や、普及の見込みを踏まえつつ、
合理的な安全基準が早期に策定されるよう、引き続きIMOの議論を主導

※造船会社、エンジンメーカー、海運会社等13機関が参加



アンモニア燃料船のイメージ

GI基金による技術開発

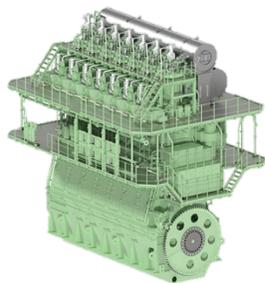
グリーンイノベーション基金(次世代船舶の開発)：350億円(10年間)

- **水素・アンモニア等を燃料とするゼロエミッション船のコア技術となるエンジン、燃料タンク・燃料供給システム等の開発・実証** (※1) を実施
- **メタンスリップ** (※2) を削減する触媒、エンジンシステムの開発・実証を実施

(※1) アンモニア燃料船：2026年より実証運航開始、2028年までのできるだけ早期に商業運航実現
 水素燃料船：2027年より実証運航開始、2030年以降に商業運航実現

(※2) メタンスリップ：燃料であるメタンの一部が未燃の状態で大気中に排気されること。

水素・アンモニア燃料エンジン



水素エンジンのイメージ

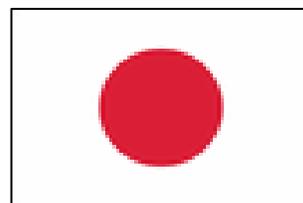
課題

- 水素**
- ・異常燃焼(ノッキング)の発生
- アンモニア**
- ・亜酸化窒素(N_2O)※の発生
 - ※ CO_2 の300倍の温室効果

→ 高度な燃焼制御・燃料噴射技術



ゼロエミッション船
(水素・アンモニア、イメージ)



燃料タンク・燃料供給システム



水素燃料タンク、燃料供給システムのイメージ

課題

- 水素**
- ・体積が重油の4.5倍
⇒貨物積載量の減少
 - ・金属劣化・水素漏洩の発生
- アンモニア**
- ・毒性・腐食性あり

→ 省スペース化、構造・材料最適化

- 「次世代船舶の開発」プロジェクトとして現在実施中の4テーマは、令和3年10月に公募により選定。
- 今年7月の「GHG削減戦略」改定など、脱炭素化の動きが加速していることを踏まえ、新たに2テーマを追加。
(11月13日～1月9日まで、国交省・NEDOが実施事業者を公募中)

	テーマ	実施者	支援規模
1	<p>舶用水素エンジン及び燃料供給システムの開発</p> <p>【技術開発要素】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・舶用水素燃料エンジン(大型・中型)の開発 ・舶用水素燃料タンク・燃料供給システムの開発 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・川崎重工業 ・ヤンマーパワーテクノロジー ・ジャパンエンジンコーポレーション 	210億円
2	<p>アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発</p> <p>【技術開発要素】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・舶用アンモニア燃料エンジン(大型・中型)の開発 ・小型船(内航タグボート)、アンモニア運搬船への搭載実証 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本郵船 ・日本シップヤード ・ジャパンエンジンコーポレーション ・IHI原動機 	84億円
3	<p>アンモニア燃料船の開発と燃料サプライチェーン構築</p> <p>【技術開発要素】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・舶用アンモニア燃料タンク・燃料供給システムの開発 ・大型船(外航バルクキャリア)への搭載実証 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・伊藤忠商事 ・日本シップヤード ・川崎汽船 ・三井E&S ・NSユナイテッド海運 	20億円
4	<p>LNG燃料船からのメタンスリップ削減技術の開発</p> <p>【技術開発要素】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排ガス中のメタンを除去する触媒、制御システムの開発 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・日立造船 ・ヤンマーパワーテクノロジー ・商船三井 	6億円
5	<p>亜酸化窒素(N₂O)の排出削減対策</p>	(公募中)	19億円
6	<p>アンモニア燃料補給時の残留アンモニア分離回収・再液化システムの開発</p>	(公募中)	3億円

内航海運分野の取組

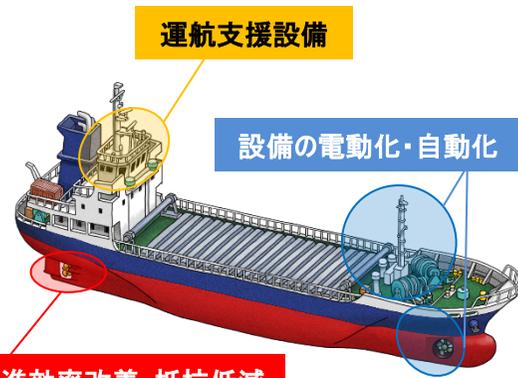
- 地球温暖化対策計画に掲げられた2030年度のCO₂排出削減目標の達成（更なる省エネの追求）と我が国の2050年カーボンニュートラルへの貢献（先進的な取り組みの支援）に向けた取組

内航海運のCO₂排出削減目標 ※地球温暖化対策計画における目標

- ✓ 令和3年10月に改訂された地球温暖化対策計画における内航海運の2030年度のCO₂排出削減目標：
181万トン（2013年度比で約17%削減、排出量1083万トン→902万トン）

2030年度目標達成のための更なる省エネの取組

- ✓ 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



更なる省エネを追求した船舶イメージ
(連携型省エネ船)

2050年に向けた先進的な取組

- ✓ LNG燃料船、水素FC※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

※Fuel Cell(燃料電池)



水素FC船の開発・実証事業イメージ

代替燃料船などの先進的な取組事例

バッテリー船

- 日本初のリチウムイオン電池を搭載した内航貨物船が2019年に就航【エネ庁エネ特補助】
- 日本初のフルバッテリー船である小型旅客船が2019年に就航
- **世界初のフルバッテリー推進タンカーが2022年3月に就航**【海上運送法に基づく先進船舶導入等計画に認定】



出典：NSユナイテッド海運・HP
バッテリー搭載内航貨物船「うたしま」



出典：大島造船所・HP
フルバッテリー小型旅客船「e-Oshima」



出典：旭タンカー・HP
フルバッテリー推進タンカー「あさひ」

LNG燃料船

- 日本初のLNG燃料貨物船が2020年に就航【環境省エネ特補助】
- **日本初のLNG燃料フェリーが2023年1月に就航**【エネ庁エネ特補助】



出典：商船三井内航・HP
LNG燃料貨物船「いせみらい」



出典：商船三井・HP
LNG燃料フェリー「さんふらわあくれない」

水素FC船

- 国土交通省の「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に初めて準拠した船舶として、**プレジャーボート**による実証試験を**2021年**に実施
- **日本初**の商用運航に向け**水素FC旅客船**などの開発を実施中(**2024年**に就航予定)【NEDO事業等】



出典：ヤマモト・HP
水素FC実証試験船



出典：岩谷産業・HP
水素FC旅客船



出典：商船三井内航・HP
水素FC洋上風車作業船

水素燃料船

- 水素・軽油**混焼エンジン**による**世界初の商用運航**小型旅客船が**2021年**に就航
- **水素専焼エンジン**による運航に向け**タンカー**等の開発を実施中(**2027年**に就航予定)



出典：ツネイシクラフト・HP
水素・軽油混焼小型旅客船「ハイドロびんご」

脱炭素船の導入・拡大に向けた 環境整備

※ 経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律施行令（令和4年12月23日公布・施行）

船舶関連機器のサプライチェーン強靱化

- 経済安全保障推進法に基づき、船舶の基幹的な機器のうち、生産途絶等のおそれが顕在化している **船舶用機関（エンジン）**、**推進器（プロペラ）** 及び **航海用具（ソナー）** を **特定重要物資として指定**※するとともに、その **サプライチェーンを強靱化** するため、令和4年度から **設備投資支援を開始**。
- エンジンについて、指定済みの2ストロークのエンジンに加え、今般、**4ストロークのエンジンの追加指定** を関係省庁と協議中。

	船舶用機関（エンジン）	推進器（プロペラ）	航海用具（ソナー）
イメージ図			
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・国際的な環境規制への対応に伴う試験工数の増加により生産能力低下 ・基幹的な部材（クランクシャフト）の生産設備の老朽化と熟練工の高齢化・退職が進行 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産に高度な技能を要する一方、熟練工の高齢化・退職が進行しており、安定的な生産体制の確保に課題 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソナーの性能を左右する重要な原材料メーカーが撤退を表明しており、海外依存のおそれ
必要な設備投資	<ul style="list-style-type: none"> ・エンジン性能試験設備の増設 ・クランクシャフト生産設備の更新・自動化 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロペラ生産設備の自動化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソナー原材料の生産設備の構築

- 高性能・高品質な船舶・船用機器を安定的に生産できる体制の維持により、**我が国の防衛、海上保安体制の維持にも貢献**。

供給確保計画の認定状況：8社（令和5年11月13日時点）

物資	事業者
エンジン	三井E&S、日立造船マリンエンジン、マキタ
エンジン（クランクシャフト）	佐世保重工業、神戸製鋼所

物資	事業者
プロペラ	かもめプロペラ、ナカシマプロペラ
ソナー	古野電気

目的・概要等

背景・課題

- ✓ 脱炭素燃料であるアンモニア・水素は、従来、燃料として利用されていなかったため、バンカリングをめぐる国際的な安全基準が未整備である
- ✓ 国際的な安全基準の策定に先立ち、バンカリングに携わる関係者が安全性を確認するため、アンモニア・水素といったゼロエミッション燃料特有の課題に対応したバンカリングガイドラインの策定が不可欠である

目的

- ✓ 2023年度は、アンモニアを燃料とする船舶のバンカリングガイドラインの整備に向け、**安全なバンカリングを実施するのに必要な設備要件を検討**することにより、これらの船舶の商業運航に向けた環境整備を行う。

効果

- ✓ アンモニア燃料特有の事故防止に向けた安全の確保に資する

取組内容・今後のスケジュール

○取組内容

必要な設備要件の検討

アンモニアバンカリングガイドライン策定
に向けた事項を整理する

○国際動向等に関する調査

- 出入港・燃料供給・荷役等に係る国内外の法令調査
- 国内外のアンモニアバンカリング基地の利用可能性に係る調査

○アンモニアバンカリングの実施に必要な設備要件等の検討

- 燃料移送に用いる機器の選定
- 海上防災対策の検討
- 燃料移送・供給に係る手順の検討

○今後のスケジュール

令和5年度	令和6年度以降	令和7年度以降
● 設備要件の検討	● 具体的かつ合理的な手順の検討 ● 関係者間による合意	水素について、アンモニアと同様に検討

アンモニア燃料
バンカリング
ガイドライン
策定



アンモニア燃料船イメージ

水素燃料
バンカリング
ガイドライン
策定



水素燃料船イメージ

GX実現に向けた政府の検討経緯

■ 官邸におけるGX実行会議の創設・開催状況【令和4年7月～】

- **GX（グリーントランスフォーメーション）** を実行すべく、必要な施策を検討するため、昨年7月、**官邸にGX実行会議**を設置。
- 同年12月までに計5回開催され、**海事分野**は、**規制・支援一体型投資促進策の例の一つ**として**「今後の道行き」**を提示。

■ 「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律」の成立【令和5年5月】

- **2050年カーボンニュートラル等の国際公約と産業競争力強化・成長**を同時に実現していくためには、**今後10年間で150兆円**を超える官民のGX投資が必要。
- 「GX実現に向けた基本方針」に基づき、**①GX推進戦略の策定・実行、②GX経済移行債の発行、③成長志向型カーボンプライシングの導入、④GX推進機構の設立、⑤進捗評価と必要な見直し**、について法定するものとして本年5月に成立。

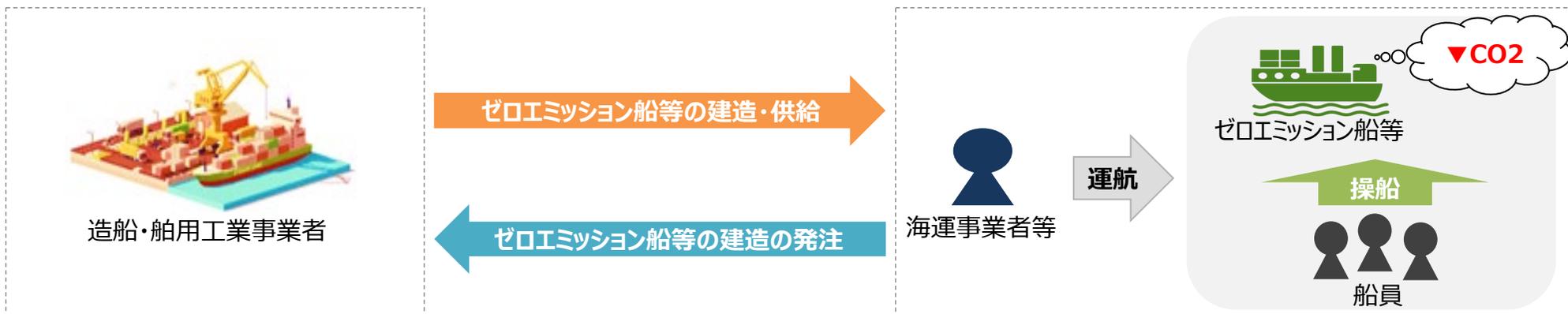
■ 「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」の閣議決定【令和5年7月】

- GXの実現を通して、2030年度の温室効果ガス46%削減や2050年のカーボンニュートラルの**国際公約の達成**を目指すとともに、GX実行会議における議論の成果を踏まえ、我が国の**産業競争力強化・経済成長の実現**に向けた取組等を**取りまとめる**ものとして本年7月に閣議決定。

カーボンニュートラルの実現に必要な海事産業における取組

2023年11月8日
GX実現に向けた専門家WG
配付資料(抜粋)

- 2050年カーボンニュートラルの実現のためには、ゼロエミッション船等の普及が不可欠。
- このためには、ゼロエミッション船等について、①建造に必要な生産基盤の構築、②導入の促進、③船員の教育訓練を進めていくことが重要。



①造船・船用：生産基盤の構築を促進

ゼロエミッション船等の建造に必要な生産設備の導入等



新燃料等に必要となる燃料供給システム、燃料タンク等の生産や機装工事のための設備導入・増強等

③船員：船員の教育訓練環境を整備

ゼロエミッション船等の船員の教育訓練設備の導入等



水素・アンモニア燃料の消火訓練等を行うための教育訓練設備の導入



LNGやアンモニアを燃料に使用する練習船の建造等

②海運：ゼロエミッション船等の導入を促進

海運の脱炭素化に資するゼロエミッション船等の導入



水素燃料船



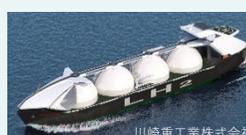
アンモニア燃料船



バッテリー船



水素FC船



水素運搬船



CO2運搬船



洋上風力発電施設作業船

クリーンエネルギーの安定供給等を支える船舶の導入

海事産業の分野別投資戦略（暫定版） ②

2023年11月8日
GX実現に向けた専門家WG
配付資料(抜粋)

