

# 海事分野の低・脱炭素化に向けた取組

---

海事局

令和5年2月6日

# 国際海運のCO<sub>2</sub>排出・対策の現状

# 国際海運及び内航海運のGHG削減対策の違い

- **国際海運**は、関係国が多岐に渡る等の理由で、GHG削減対策は国別削減対策の枠組みに馴染まず、**国際海事機関（IMO）**における統一的な検討が委ねられている。**排出量は国毎ではなく国際海運という分野に計上されている（国際航空分野も同様）。**
- **内航海運**におけるCO2排出は、**国連気候変動枠組条約（UNFCCC）**の枠組みにおける国別の排出量に計上され、**各国で対策を検討**している。

## 国際海運における関係国の例



### 国際海運

#### 国際海事機関（IMO）

- 海事分野に関する国連の専門機関
- 無差別原則を基に国際統一ルールを策定
- **2018年にGHG削減戦略（2030年までに、2008年比で平均燃費40%以上改善、2050年までに2008年比で総量を半減、今世紀中早期にゼロ排出）を採択**

#### 国際海運からのCO<sub>2</sub>

国際海運からの排出量：約7.0億CO<sub>2</sub>トン（2018年）  
（世界全体の排出量（約335億CO<sub>2</sub>トン）の約2.1%）

### 内航海運

#### 各国政府（国連気候変動枠組条約（UNFCCC））

- CBDR（共通だが差異ある責任）の原則
- 2015年にパリ協定を採択し、国別削減目標の作成等を義務化（※日本は2030年度に2013年度比で46%削減、2050年までのカーボンニュートラルを表明）

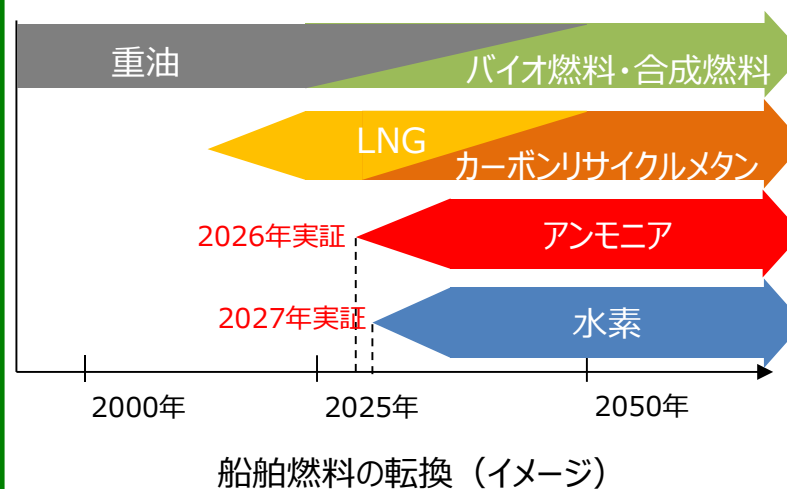
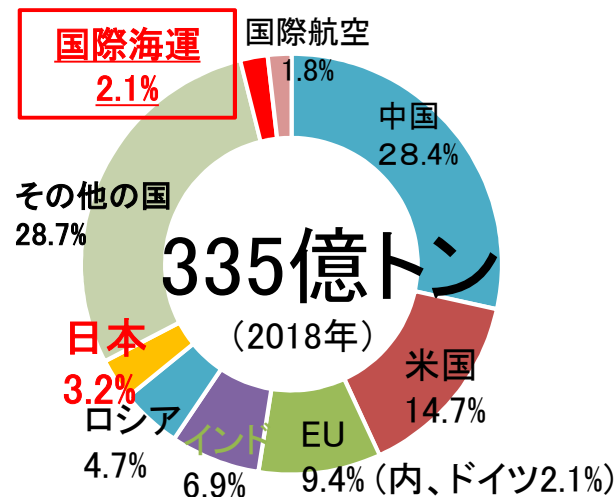
#### 内航海運からのCO<sub>2</sub>

日本の内航海運の排出量：約0.1億CO<sub>2</sub>トン（2019年度）  
（日本全体の排出量（約11.8億CO<sub>2</sub>トン）の0.93%）

# 国際海運の温室効果ガス(GHG)削減対策

## 国際海運のGHG排出削減対策

- 国際海運のCO2排出量は、世界全体の約2.1%（ドイツ一国分に相当）。
- 国際海運は国別割当の対象外。IMO（国際海事機関）において、一元的に対策を検討・実施。
- 船舶燃料の大転換期であり、重油からLNG、その後、ゼロエミッション燃料であるアンモニア・水素等へ移行が見込まれる。
- 我が国として国際海運2050年カーボンニュートラル（GHG排出ネットゼロ）を目指すことを齊藤国交大臣より表明（2021年10月26日大臣会見）
- それを受け、11月に開催されたIMO MEPC（海洋環境保護委員会）で国際海運2050年カーボンニュートラルを共通の目標とすることを、米英等と共同提案。
- IMOにおける国際的な議論をリードし、当該目標について、2023年7月の委員会（MEPC80）において、国際合意を目指す。



# IMOにおける取組

## 国際海運2050年カーボンニュートラルに向けた動き

- 2021年10月に、日本として **国際海運2050年カーボンニュートラル** を目指すことを **齊藤国土交通大臣より表明**
- 同年11月に開催された **IMO** の会議で、これを **共通の目標** とすることを、**米英等と日本が提案**



## 環境関係の取組

- IMOにおいて、更なるGHG削減の為の中期対策 (**経済的手法及び規制的手法の組み合わせ**) の導入を検討



**国際海運2050年カーボンニュートラル (GHG排出ネットゼロ) を実現**

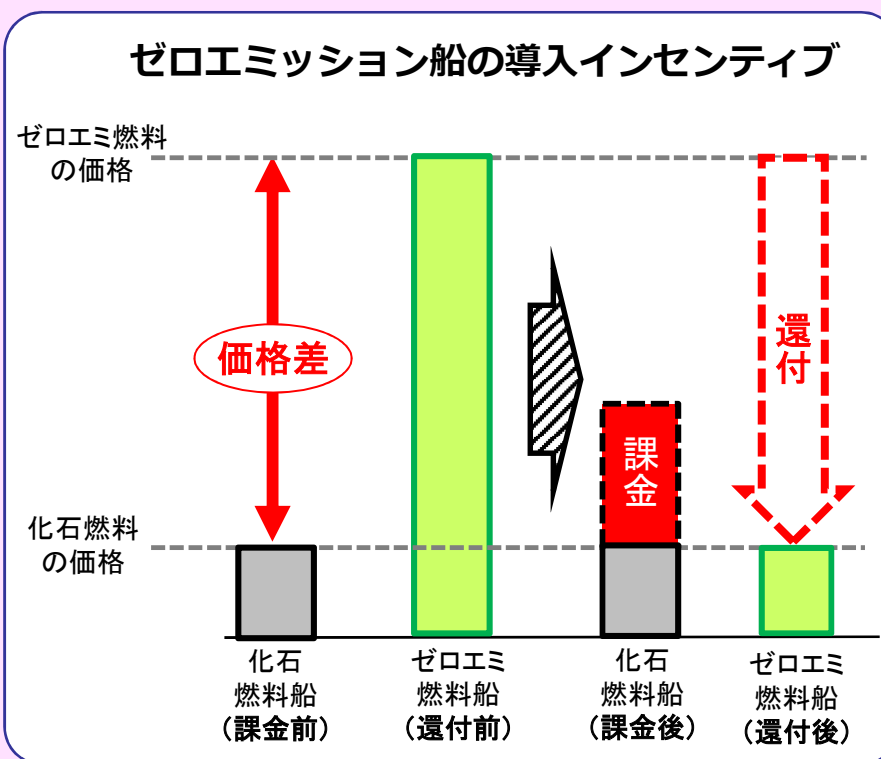
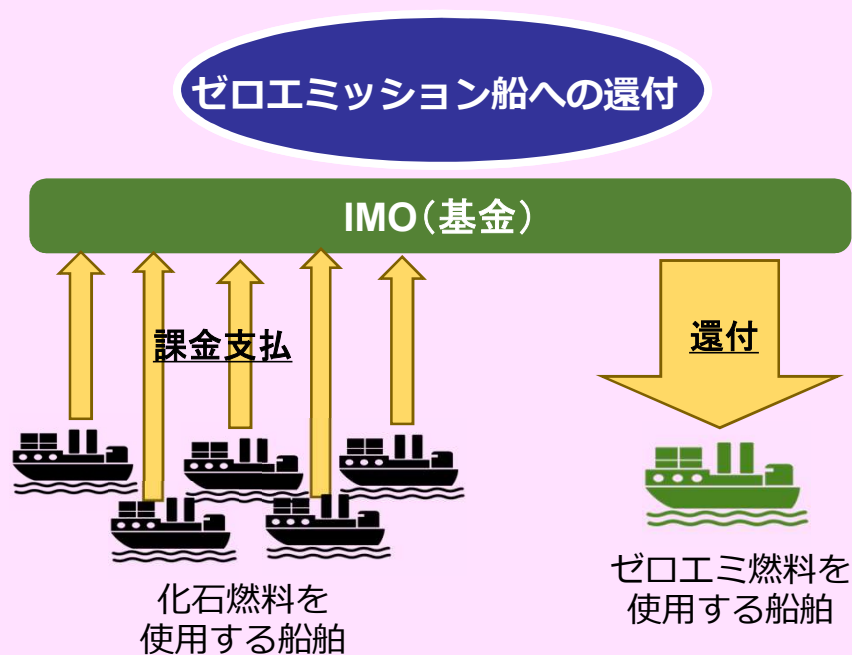
## 安全・船員関係の取組

ゼロエミッション船の **安全基準** の策定に向けた審議や **船員の能力要件** の検討を進め、普及を後押し

## 【制度概要】

- 化石燃料への課金 (fee) と、ゼロエミッション船への還付 (rebate) を組み合わせた、**課金・還付 (feebate) 制度**を提案
- 化石燃料とゼロエミッション燃料の価格差を埋めることを主目的とした課金制度であり、ゼロエミッション燃料に還付を行うことで、ゼロエミッション船の導入インセンティブを付与し、初期導入を促進する (**First Movers支援**)

## 【Feebate制度のイメージ】



## 【技術的手法について】

- 国際海運のカーボンニュートラル実現に向けて、経済的手法のみならず技術的手法（規制的手法）による取組も必要
- 技術的手法の導入により、化石燃料船からゼロエミッション船へのエネルギー転換を強制的に進めることが可能
- 現時点において、提案されている新たな技術的手法はGFSのみ

## 【GFS制度概要】

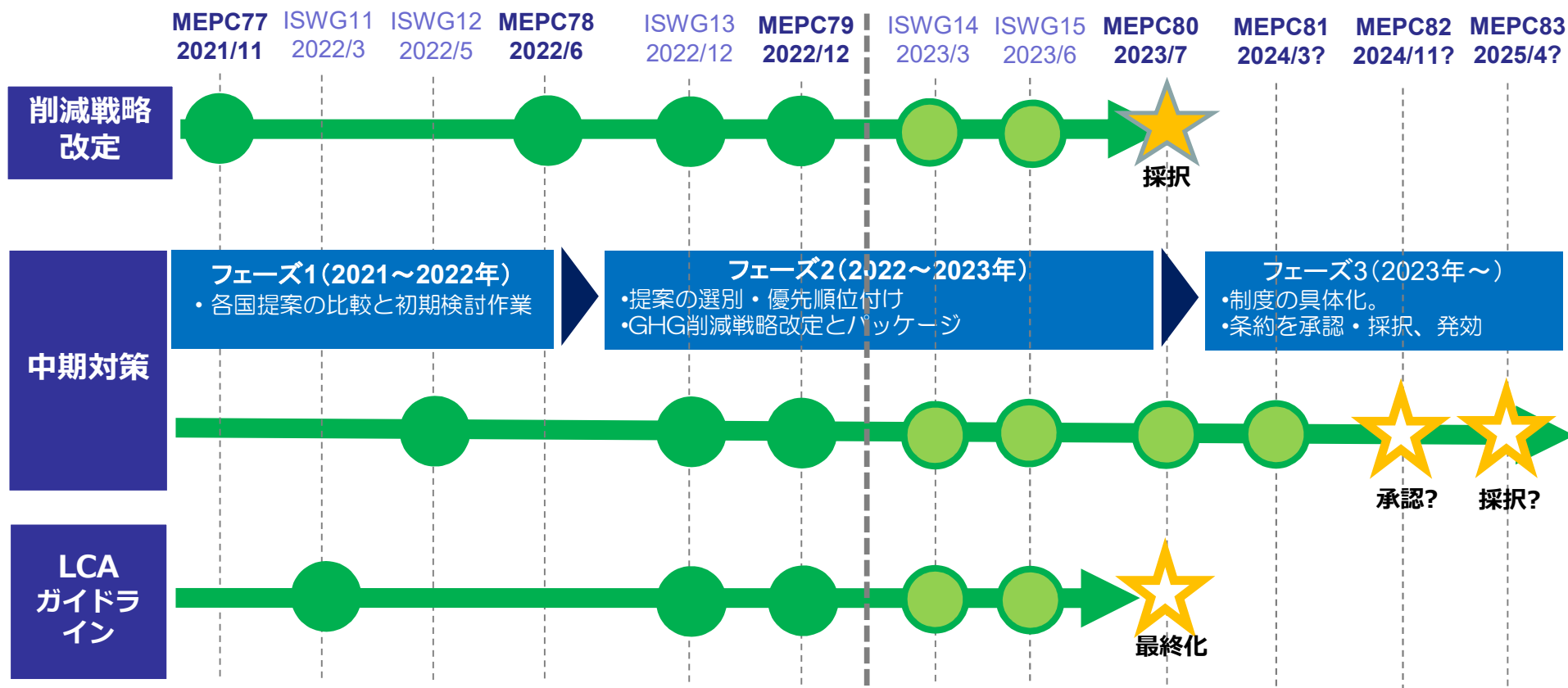
- 一定の大きさ以上の船舶を対象に、使用燃料の年間GHG排出強度（単位エネルギー当たりのCO2排出量）を段階的に規制
- 船上における燃料時の排出量だけでなく、燃料の製造過程を含めたライフサイクル全体のGHG排出量に基づく排出強度を規制

	年間GHG排出強度の削減率
2020	Current value
2025	95%
2030	85%
2035	70%
2040	50%
2045	20%
2050	0%

EUがイメージとして提示しているGFS規制値

# 今後のIMOにおける検討スケジュール

- GHG削減戦略の改定はMEPC80で採択予定
- 規制的手法（GFS）を提案する欧州は、2027年1月から制度を開始することを想定。逆算すると、MEPC82で承認、MEPC83で採択のスケジュールが予想される。





**ゼロエミッション船の開発・導入支援**  
**〔 G I 基金による開発・**  
**バンカリングガイドラインの策定 〕**

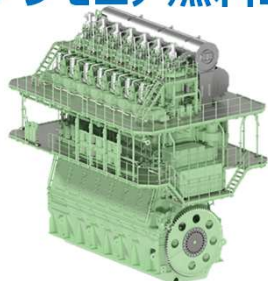
## グリーンイノベーション基金(次世代船舶の開発)：350億円(10年間)

- 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・実証を実施

※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

### 水素・アンモニア燃料エンジン



水素エンジンのイメージ

#### 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

#### 課題



### 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

#### 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

#### 課題

⇒ エンジン等の国産化により、国際競争力を強化

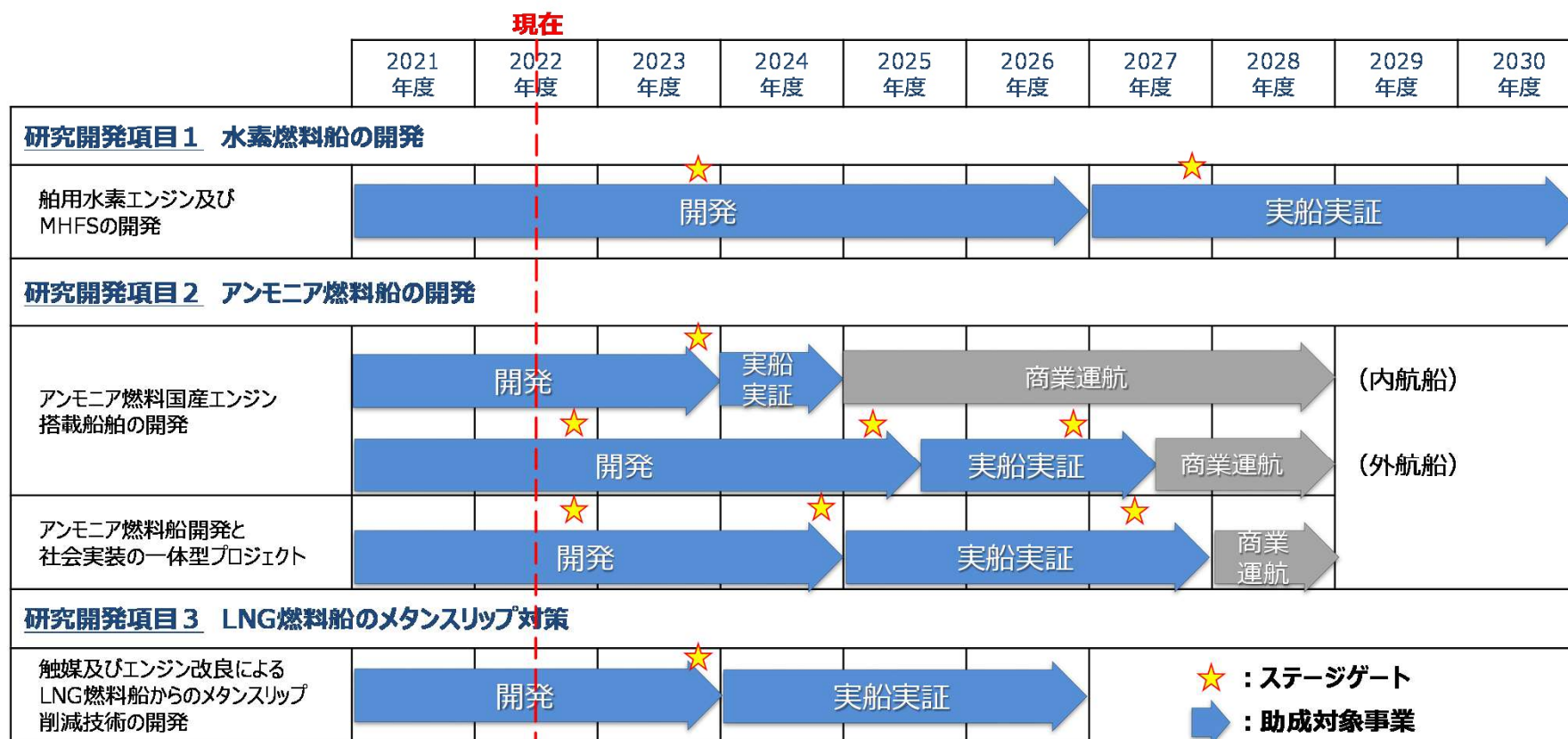
- 「次世代船舶の開発」プロジェクトについては、令和3年7月19日より実施者を公募。
- 公募の結果、国土交通省及びNEDOは、4つの具体的なテーマ及び実施者（民間企業）を選定。

テーマ名称	実施者
舶用水素エンジン及びMHFS※の開発 <small>※MHFS：舶用水素燃料タンク及び燃料供給システム</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 川崎重工業株式会社</li> <li>● ヤンマーパワーテクノロジー株式会社</li> <li>● 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション</li> </ul>
アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本郵船株式会社</li> <li>● 日本シップヤード株式会社</li> <li>● 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション</li> <li>● 株式会社IHI 原動機</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 伊藤忠商事株式会社</li> <li>● 日本シップヤード株式会社</li> <li>● 株式会社三井E&amp;S マシナリー</li> <li>● 川崎汽船株式会社</li> <li>● NS ユナイテッド海運株式会社</li> </ul>
触媒とエンジン改良によるLNG燃料船からのメタンスリップ削減技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日立造船株式会社</li> <li>● ヤンマーパワーテクノロジー株式会社</li> <li>● 株式会社商船三井</li> </ul>

# 【参考】プロジェクト実施スケジュール

出典：第10回産業構造審議会  
GIプロジェクト部会産業  
構造転換分野WG

- 現在、各研究開発項目ともに、実船実証に向けた研究開発を推進中。
- 今後、研究開発項目2「アンモニア燃料船の開発」については、**今年度後半にステージゲート審査を実施する予定。**



## 背景・課題

- 水素やアンモニアは、従来、燃料として使用されていなかったことから、燃料供給(バンカリング)をめぐる国際的な安全基準が未整備。
- 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、水素・アンモニア等の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。
- 海事局において、港湾局や経済産業省などの関係部局の協力を得て策定したLNGバンカリングガイドラインと同様に、アンモニア燃料船の運航の柔軟性を確保しつつ、安全かつ円滑にバンカリングが可能となるガイドラインの策定を目指す。



Ship to Ship



Shore to Ship



Truck to Ship



ポータブルタンク

## 事業内容



アンモニア燃料バンカリングガイドラインのとりまとめ

2023年度	2024年度以降
既存燃料に比べて危険性の高いアンモニアに係る丁寧なリスク評価。リスクへの対応策の検討。	具体的かつ合理的なバンカリング手順の検討。関係者間による合意。ガイドライン公表。

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図

2025年度以降
水素について同様に検討。

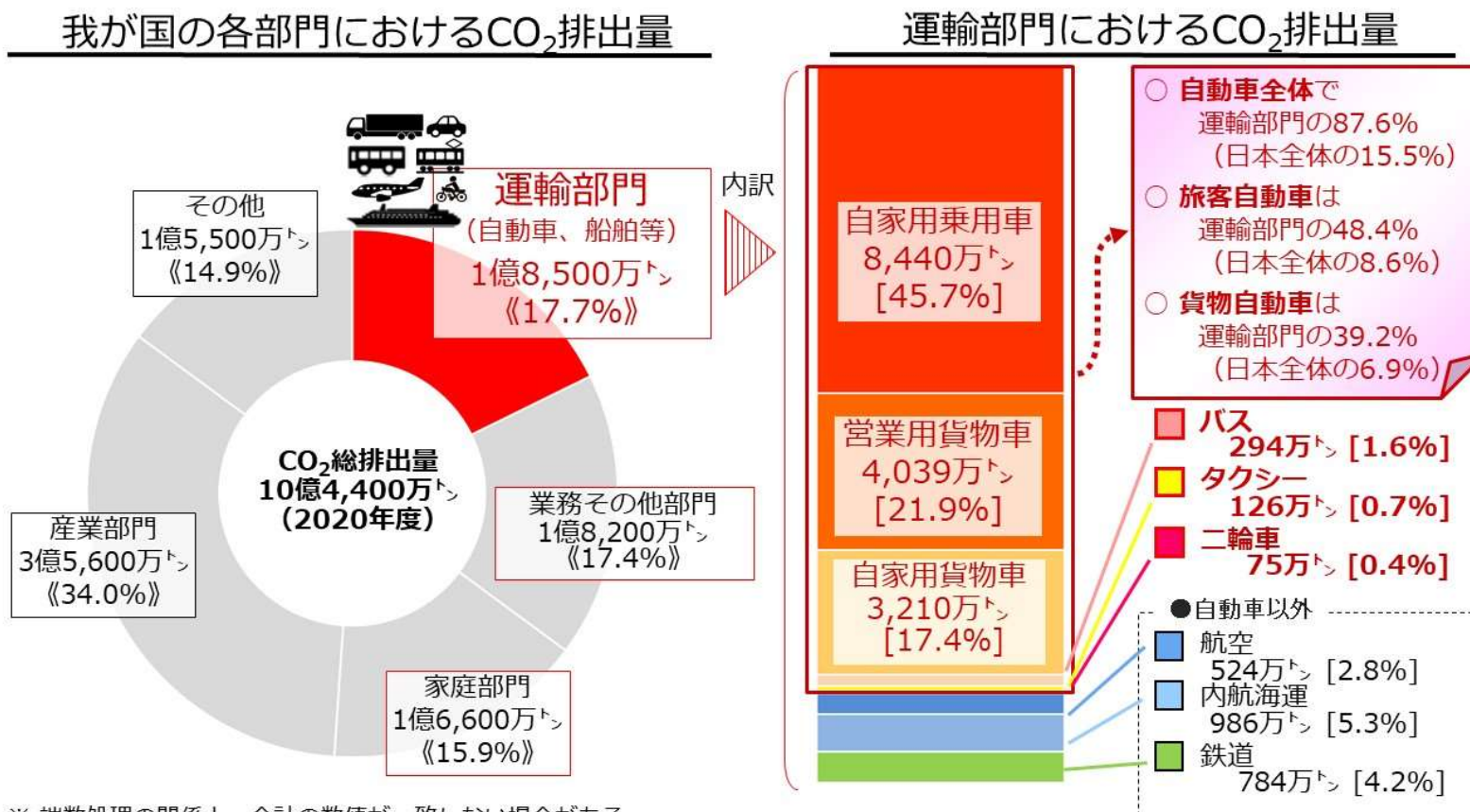
水素燃料バンカリングガイドライン策定

水素燃料船イメージ図

# 内航海運のCO<sub>2</sub>排出・対策の現状

# 日本国内の運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出量

- 2020年度における日本のCO<sub>2</sub>排出量（10億4,400万トン）のうち、運輸部門からの排出量は1億8,500万トン（17.7%）
- **内航海運**からの排出量（986万トン）は、**運輸部門の5.3%**を占め、**日本全体の0.94%**



※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。  
 ※ 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最終需要部門に配分。  
 ※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2020年度）確報値」より国交省環境政策課作成。  
 ※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。

## 【参考】内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会

- 令和3年4月、国土交通省海事局に「内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会」を設置し、内航海運を取り巻く状況の整理や、内航海運の低・脱炭素化に向けて取り組むべき方向性やロードマップなどについて検討
- 令和3年12月24日に「とりまとめ」を公表。その後、令和5年1月にフォローアップ会合を実施。

### 【第1回検討会(令和3年4月12日)】

主な議事内容:

- 内航海運のCO2排出量の現状等について
- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた需要側の取組について
- 関連業界・団体等からのプレゼンテーション

### 【第2回検討会(令和3年5月25日)】

主な議事内容:

- 関連業界・団体等からのヒアリング
- 内航カーボンニュートラル推進に向けた課題等

### 【第3回検討会(令和3年6月29日)】

主な議事内容:

- 関連業界・団体等からのヒアリング
- 内航カーボンニュートラル推進に向けた検討の方向性 等

### 【第4回検討会(令和3年8月24日)】

主な議事内容:

- 関連業界・団体等からのヒアリング
- 中間とりまとめ案について 等

### 【第5回検討会(令和3年12月14日)】

主な議事内容:

- とりまとめ案について 等

### 【第6回検討会(令和5年1月24日)】

主な議事内容:

- 「内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会」とりまとめのフォローアップ 等

### 関係団体・省庁

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| ● 日本内航海運組合総連合会    | ● 石油連盟     |
| ● 日本旅客船協会         | ● 日本鉄鋼連盟   |
| ● 日本造船工業会         | ● 日本海事協会   |
| ● 日本中小型造船工業会      | ● 資源エネルギー庁 |
| ● 日本船用工業会         | ● 環境省      |
| ● 海上・港湾・航空技術研究所   |            |
| ● 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 |            |

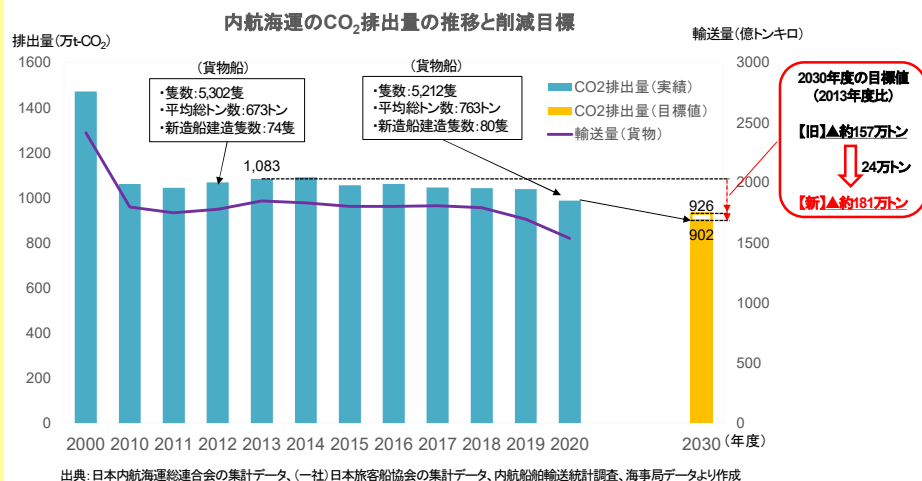


# 内航海運カーボンニュートラル検討会「とりまとめ」の概要(令和3年12月公表)

- 地球温暖化対策計画に掲げられた**2030年度のCO<sub>2</sub>排出削減目標の達成**と我が国の**2050年カーボンニュートラルへの貢献**の二つを達成するためには、下記の取組を今から行うことが重要。
  - 船舶における**更なる省エネの追求**
  - 内航海運への代替燃料の活用等に向けた**先進的な取組の支援**

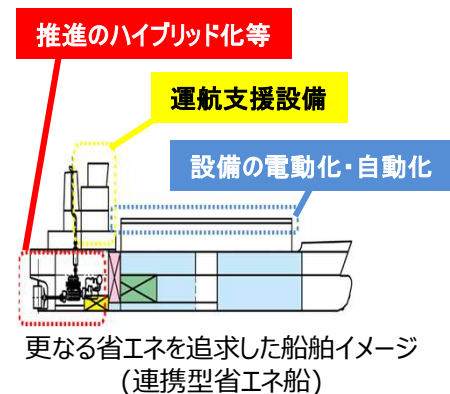
## 内航海運のCO<sub>2</sub>排出削減目標

- ✓ 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CO<sub>2</sub>排出削減目標**：  
**181万トン**(2013年度比で約17%削減)



## 2030年度目標達成のための更なる省エネの追求

- ✓ **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CO<sub>2</sub>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



## 2050年に向けた先進的な取組の支援

- ✓ **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)

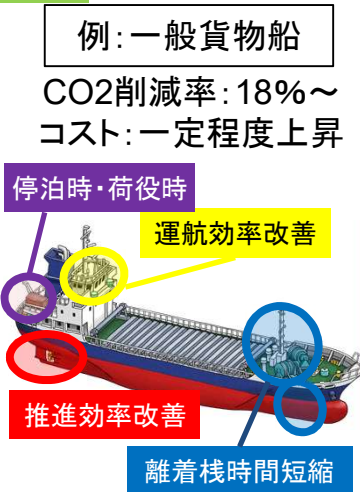


出典：石谷産業・H2  
水素FC船の開発・実証事業イメージ

## 更なる省エネの追求

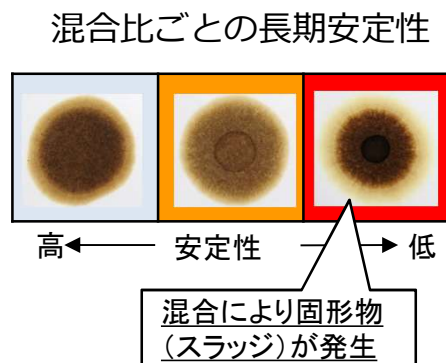
### 連携型省エネ船のコンセプト策定

- 省エネ率や費用対効果等も勘案し、**船種ごとに最適な技術の組み合わせ、CO2削減率等を提示**
- 令和4年度に一般貨物船、タンカー、セメント船、RORO船、長距離フェリー、中小型旅客船を対象船種として**コンセプトを策定予定**



### 船舶におけるバイオ燃料取り扱いガイドライン策定

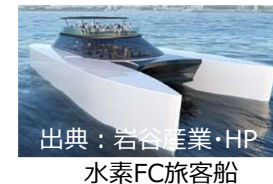
- 実船試験及び陸上試験による、バイオ燃料の船舶利用時における技術的な評価を実施
- 令和4年度に関係者が**安全かつ円滑にバイオ燃料を取扱うことを可能とするガイドラインを策定予定**



## 先進的な取組の支援

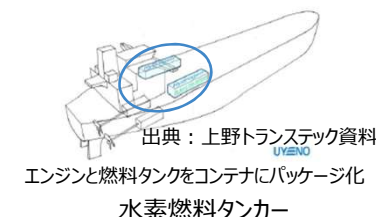
### 水素FC船

- **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】



### 水素燃料船

- **世界初の水素専焼エンジン**(電気推進用発電機)による運航に向け**タンカー等**の開発を実施中(**2026年**に就航予定)



### フルバッテリー船

- **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】



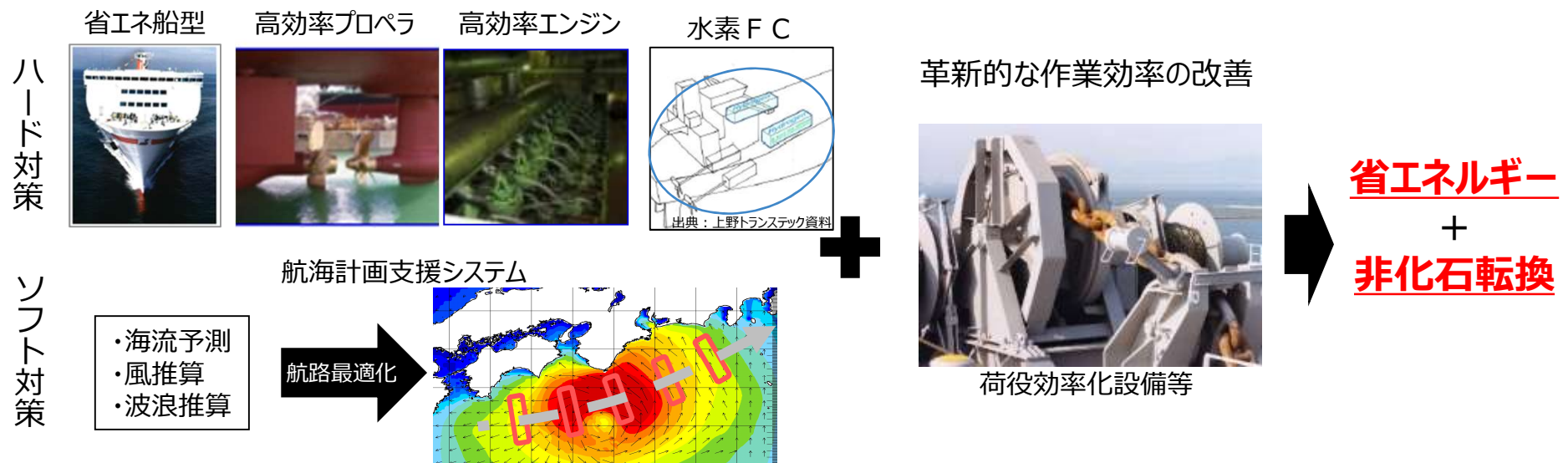
### LNG燃料船

- **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】



- **内航船**を対象に、省エネ船型、高効率プロペラ、高効率エンジン等の**ハード技術**と運航ルート・スケジュールの最適化等の**ソフト技術**の導入※による**省エネ効果の実証**を支援。
- また、省エネ技術を導入しつつ、**非化石エネルギーへの転換**を推進するために、**非化石エネルギーを使用する機器**の導入も支援。

※ 既存船の**レトロフィット**による省エネ技術の導入を含む。



## 補助スキーム

- 補助対象事業者 : 内航海運事業者等
- 予算額 : 18.5億円※1
- 補助率 : 1/2以内※2
- 採択予定件数 : 数件程度

※1 令和4年度までに採択を行った複数年度継続事業の後年度負担額を含む

※2 補助額の上限は5億円（事業額：10億円）

## 公募スケジュール

### 【1次公募】

- 1月31日～2月20日 : 公募
- 3月上旬 : 採択委員会
- 4月（予算成立後） : 交付決定

### 【2次公募】※

- 夏頃～（1か月間程度） : 公募

※ 2次公募の実施については、1次公募の採択結果を公表する際に、実施の有無及び予算額をお示しします。