

# 2050年内航カーボンニュートラル推進 に向けた検討について

---



## 本日の内容

1. 内航カーボンニュートラル推進検討会  
「とりまとめ」について
2. 内航船の低・脱炭素化に向けた支援等

### (参考)

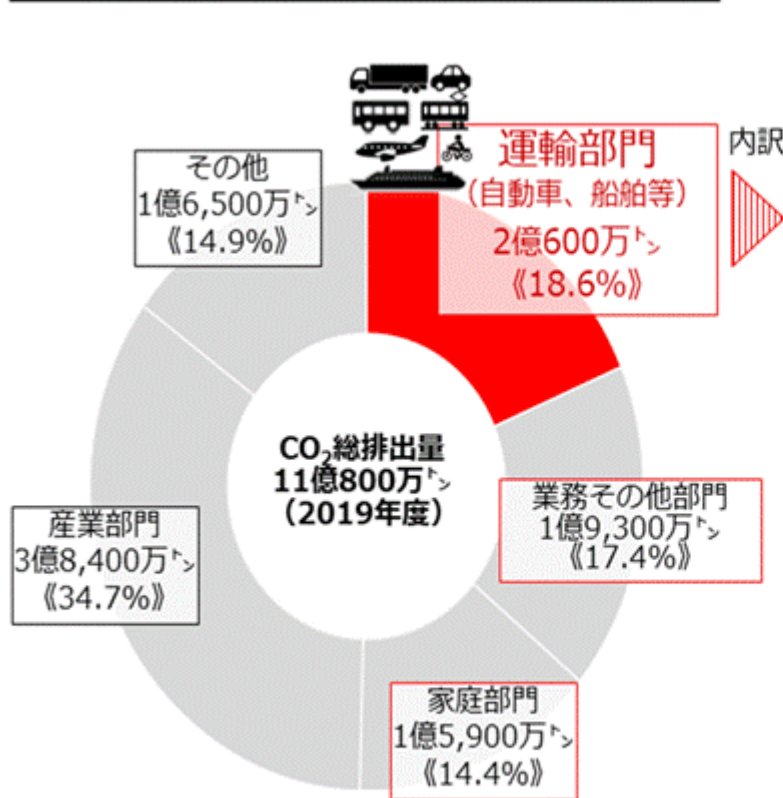
- 国際海運の温室効果ガス(GHG)削減対策
- 洋上風力発電関連

# 1. 内航カーボンニュートラル推進検討会 「とりまとめ」について

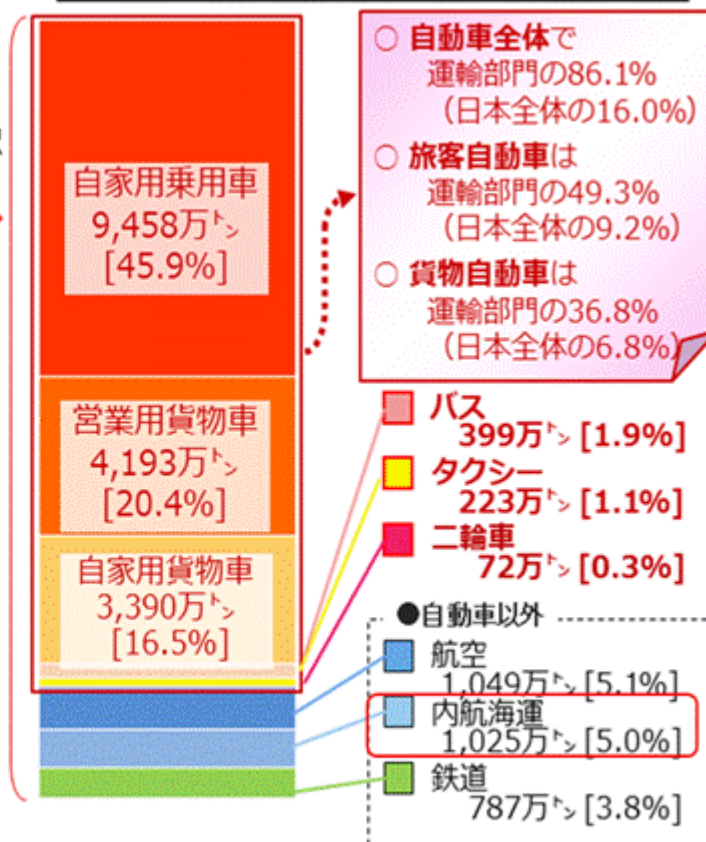
---

- 2019年度における日本の二酸化炭素排出量（11億800万トン）のうち、運輸部門からの排出量（2億600万トン）は18.6%を占めている。
- 自動車全体では運輸部門の86.1%（日本全体の16.0%）、うち、旅客自動車が運輸部門の49.3%（日本全体の9.2%）、貨物自動車が運輸部門の36.8%（日本全体の6.8%）を排出。
- **内航海運**は、**運輸部門の5.0%**（**日本全体の0.93%**）を排出。

## 我が国の各部門におけるCO<sub>2</sub>排出量



## 運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出量



※ 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（1990～2019年度）確報値」より国土省環境政策課作成。  
 ※ 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。

## ■ 内閣総理大臣所信表明演説（令和2年10月26日）

2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**。

## ■ 内閣総理大臣施政方針演説（令和3年1月18日）

2050年カーボンニュートラルを宣言しました。もはや環境対策は経済の制約ではなく、社会経済を大きく変革し、投資を促し、生産性を向上させ、産業構造の大転換と力強い成長を生み出す、その鍵となるもの。

COP26までに、意欲的な2030年目標を表明し、各国との連携を深めながら、世界の脱炭素化を前進させます。

## ■ 日米首脳共同声明（令和3年4月16日）

日米両国は、双方が世界の気温上昇を摂氏1.5度までに制限する努力及び2050年温室効果ガス排出実質ゼロ目標と整合的な形で、2030年までに確固たる気候行動を取ることにコミットした。

## ■ 地球温暖化対策推進本部（令和3年4月22日）

2050年目標と統合的で、野心的な目標として、**2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します**。さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けてまいります。このあと、気候サミットにおいて、国際社会へも表明をいたします。

### 《関連計画等の見直し》

#### ■ 地球温暖化対策計画の見直し

- ・中期:2030年度に2013年度比26%減 ⇒ 46%減
- ・長期:2050年までに80%減 ⇒ カーボンニュートラル

★**R3.10.22に改定**

#### ■ エネルギー基本計画の見直し

- ・2030年エネルギーミックスの実現  
火力全体41%(56%)、原子力20~22%(20~22%)、  
再エネ36~38%(22~24%) ※(旧計画)

★**R3.10.22に改定**

#### ■ パリ協定長期成長戦略の見直し

- ・「2050年カーボンニュートラル」に向けた基本的考え方、ビジョン等

★**R3.10.22に改定**

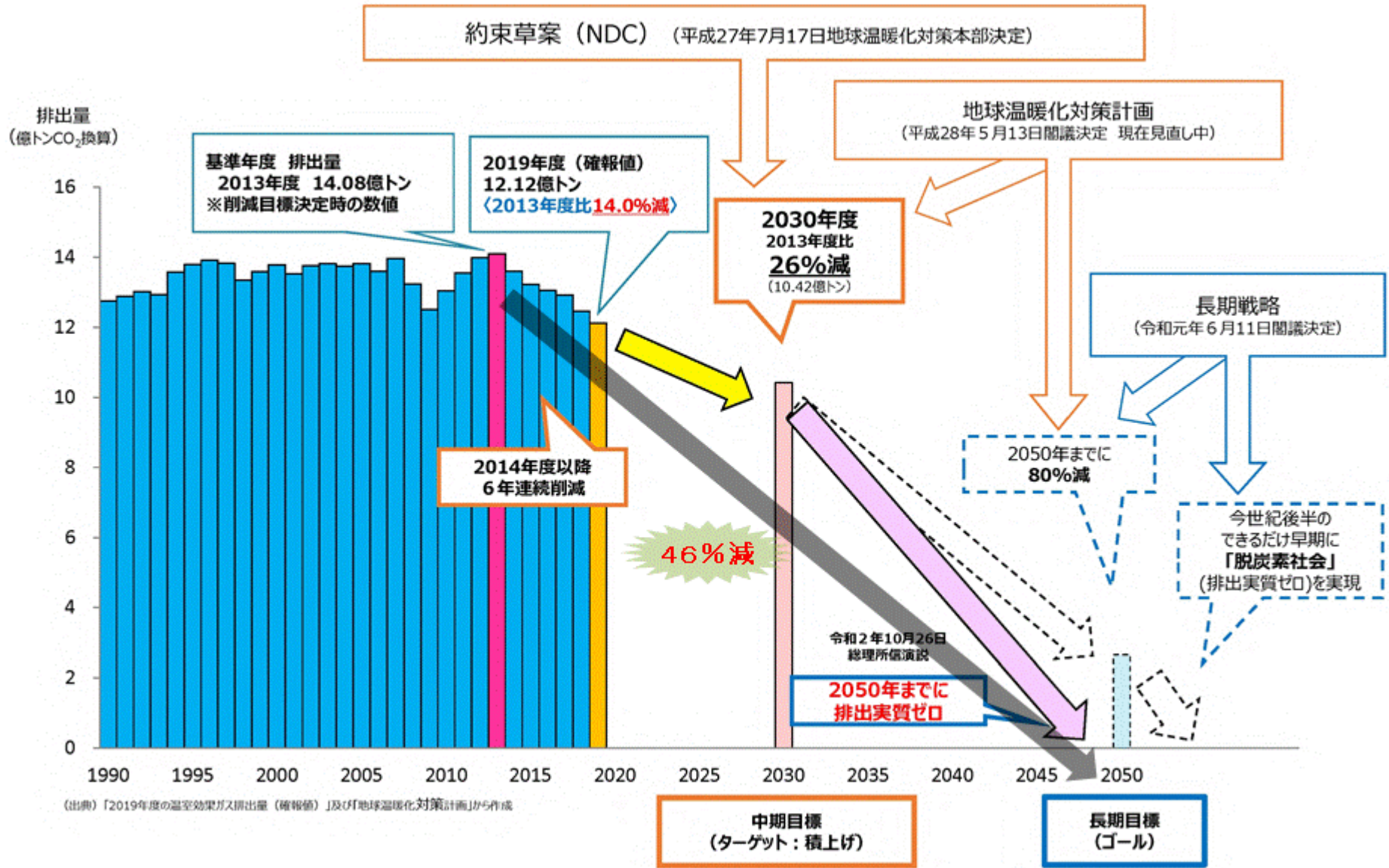
### 《グリーン成長戦略》

#### ■ 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (R2.12.25)

★**経産省を中心に、革新的イノベーションに関わる重要分野について実行計画を策定(昨年末の成長戦略会議に報告)**

- ・「経済と環境の好循環」を作っていく産業政策＝グリーン成長戦略
- ・今後の産業として成長が期待され、2050年カーボンニュートラルを目指す上で取組が不可欠な14の重要分野において、目標、研究開発・実証、制度整備等を盛り込んだ「実行計画」を策定(うち、国交省関連分野は12分野)
- ・高い目標にコミットする企業による長期にわたる技術の開発・実証を2兆円の基金で支援(**グリーンイノベーション基金**)

# 我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期的に目指す目標



# 関連政府計画の見直しについて

## 地球温暖化対策計画の見直し(令和3年10月22日改訂)

### 我が国全体のCO<sub>2</sub>排出削減目標

- ✓ 中期:2030年度(2013年度比) 26%削減 ⇒ **46%削減**
- ✓ 長期:2050年までに 80%削減 ⇒ **カーボンニュートラル**

温室効果ガス排出量・吸収量 (単位: 億t-CO <sub>2</sub> )		2013排出実績	2030排出量	削減率	従来目標
		14.08	7.60	▲46%	▲26%
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	産業	4.63	2.89	▲38%	▲7%
	業務その他	2.38	1.16	▲51%	▲40%
	家庭	2.08	0.70	▲66%	▲39%
	<b>運輸</b>	<b>2.24</b>	<b>1.46</b>	<b>▲35%</b>	<b>▲27%</b>
	エネルギー転換	1.06	0.56	▲47%	▲27%
非エネルギー起源CO <sub>2</sub> 、メタン、N <sub>2</sub> O		1.34	1.15	▲14%	▲8%
HFC等4ガス(フロン類)		0.39	0.22	▲44%	▲25%
吸収源		-	▲0.48	-	(▲0.37億t-CO <sub>2</sub> )
二国間クレジット制度(ICM)		官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO <sub>2</sub> 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。			-

### 運輸部門全体の目標

- ✓ 中期:2030年度(2013年度比) 27%削減 ⇒ **35%削減**

### 内航海運の目標

- ✓ 中期:2030年度(2013年度比) 15%削減(157万トン削減) ⇒ **17%削減(181万トン削減)**

## エネルギー基本計画の見直し(令和3年10月22日改訂)

### ● 地球温暖化対策計画における削減目標を踏まえたエネルギーミックスの見直し

- ✓ 運輸部門における対応
  - 革新的省エネルギー技術やデジタル技術等を活用した内航近代化・運航効率化にも資する船舶の技術開発・実証・導入促進を推進
  - 燃料の脱炭素化を図っていくことも必要であり、既存の燃料インフラや内燃機関等の設備を利用可能なバイオ燃料や合成燃料等の選択肢を追求していくことも重要

### ✓ 2030年度エネルギーミックスの実現

電源構成	前計画	新計画
再エネ	22~24%	<b>36~38%</b>
原子力	22~20%	<b>22~20%</b>
火力	56%	<b>41%</b>
水素・アンモニア	0%	<b>1%</b>

	2030年度削減目標 (2013年度比) [万t-CO <sub>2</sub> ]		2013年度排出量 [万t-CO <sub>2</sub> ]	2019年度排出量 [万t-CO <sub>2</sub> ] (2013年度比)	2018年度 CO <sub>2</sub> 排出原単位 [g-CO <sub>2</sub> /トンキロ]
	地球温暖化対策計画 見直し前	地球温暖化対策計画 見直し後			
航空	▲101.2 (BAU比)	▲202.4 (BAU比)	996	1,054 (+58)	—
鉄道	▲177.6 (▲18.6%)	▲260.0 (▲27.2%)	955	824 (▲131)	22
船舶	▲157.4 (▲14.5%)	▲181 (▲16.7%)	1,083	1,038 (▲45)	39
乗用車	▲2,379 (▲24.5%)	▲2,674 (▲24.7%)	10,821	9,697 (▲1,124)	—
貨物	▲206 (▲2.5%)	▲1,180 (▲14.3%)	8,259	7,698 (▲561)	233



- 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

## 【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

### 関係団体・省庁

- 日本内航海運組合総連合会
- 日本旅客船協会
- 日本造船工業会
- 日本中小型造船工業会
- 日本船用工業会
- 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
- 石油連盟
- 日本鉄鋼連盟
- 日本海事協会
- 資源エネルギー庁
- 環境省

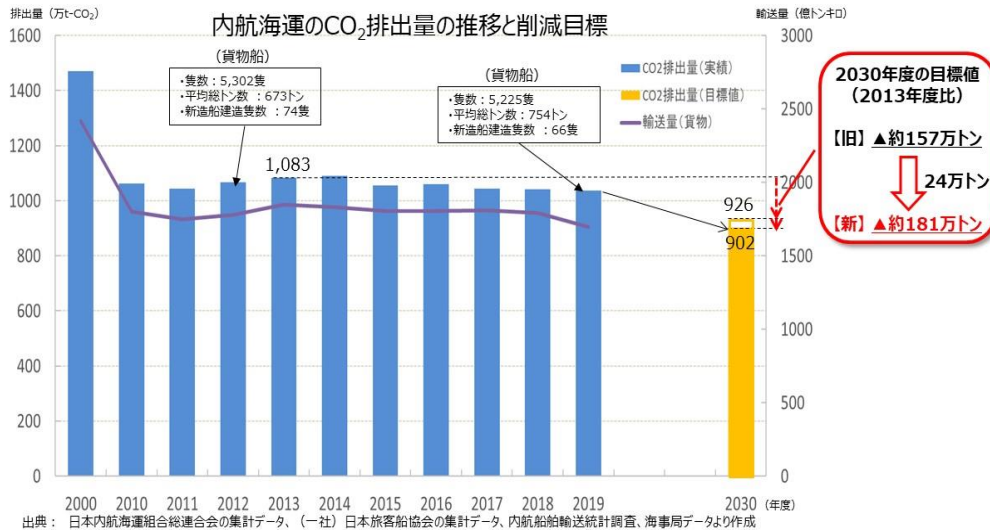
# 「とりまとめ」の施策骨子

- 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

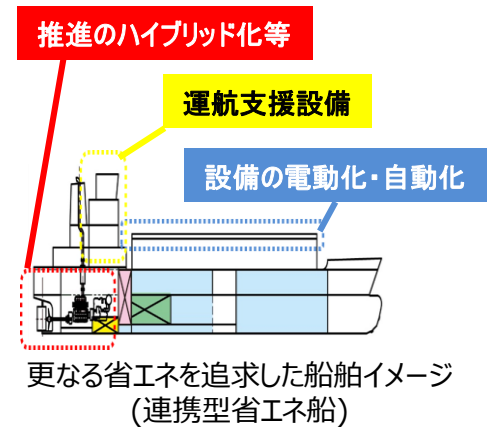
- ✓ 10月に改訂された地球温暖化対策計画における内航海運の**2030年度のCO<sub>2</sub>排出削減目標**：  
**181万トン**（2013年度比で約17%削減）



出典：日本内航海運組合総連合会の集計データ、(一社)日本旅客船協会の集計データ、内航船舶輸送統計調査、海事局データより作成

## 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)

高出力水素FC船の開発・実証事業イメージ

## ①連携型省エネ船のモデル船の開発

- ◆ 搭載機器・システム等を例示した**連携型省エネ船のモデル船を開発**(代表的な船種・大きさ4~5種類程度)

期間: 令和4年1月~

(連携型省エネ船開発・普及に向けた検討会において検討予定)

## ②連携型省エネ船の建造・普及支援

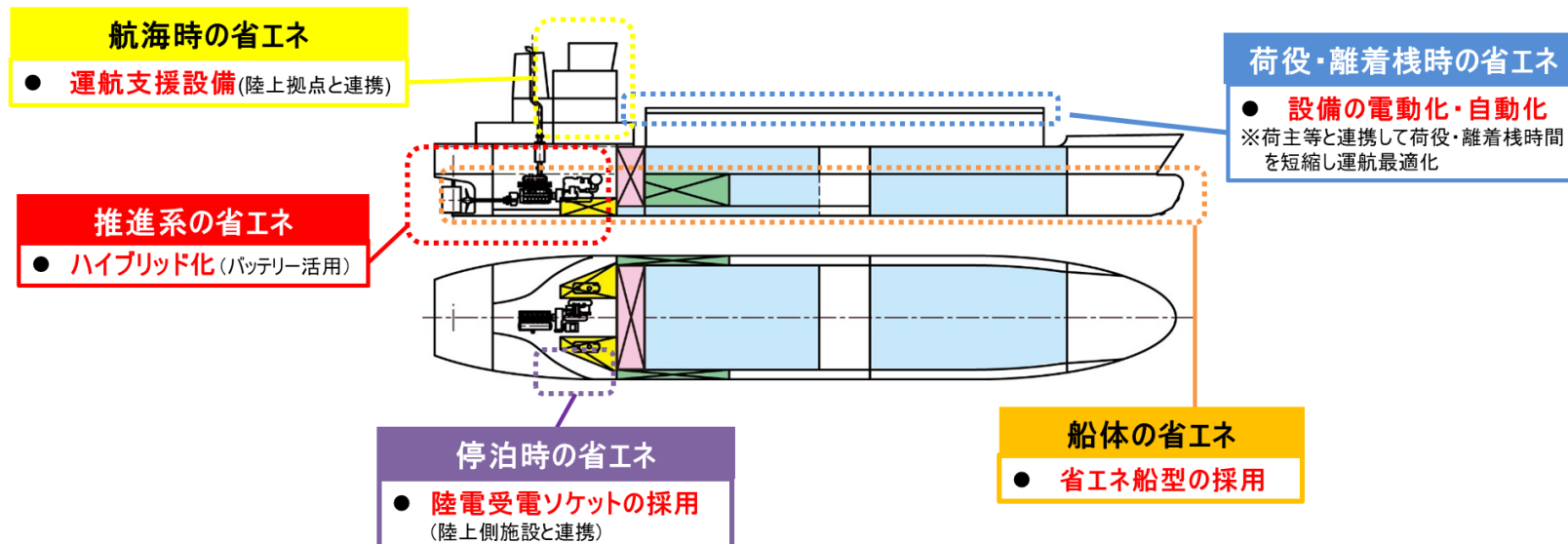
- ◆ 連携型省エネ船の**建造コストの上昇分の一部を補助**  
期間: モデル船開発完了後~

- ◆ **JRTTの船舶共有建造制度**における金利優遇への組み込みの検討

期間(予定): 令和5年度~

## 新造船からのCO<sub>2</sub>排出削減

連携型省エネ船に搭載する設備・技術等の例  
(今後の調査事業により策定予定)



## ① バイオ燃料の活用促進

- ◆ **船用バイオ燃料の取り扱いガイドライン**を策定  
期間：令和4年1月～

## ② 運航効率改善の促進

- ◆ 荷主等と連携して行う運航効率の一層の改善のための**ハード・ソフトの導入費用の一部を補助**
- ◆ 生産性向上に向けたモデル事業を展開  
期間：令和4年度～

### 既存船からのCO<sub>2</sub>排出削減

#### バイオ燃料ガイドライン策定のイメージ

既存のディーゼルエンジンでバイオ燃料の混焼を行う場合の技術的課題（燃焼性、混合安定性、部品腐食など）の有無を把握・検討するための調査の実施



〈菜種油〉



〈廃食用油〉

等



陸上試験



実船実証

課題・対応方法等を踏まえ、取り扱いガイドラインを策定

#### 運航効率改善手法の例

##### 【設備の電動化・自動化】

荷役・離着岸設備の電動化・自動化により短縮された荷役・離着岸時間を運航に活用し、省エネ運航を実施

##### 【共通デジタルプラットフォーム】

各船や陸上センターに共通デジタルプラットフォームを導入し、フリート全体の配船・航海計画の最適化を図ることにより、積載効率改善、傭船数削減等を実現

##### 【陸電設備】

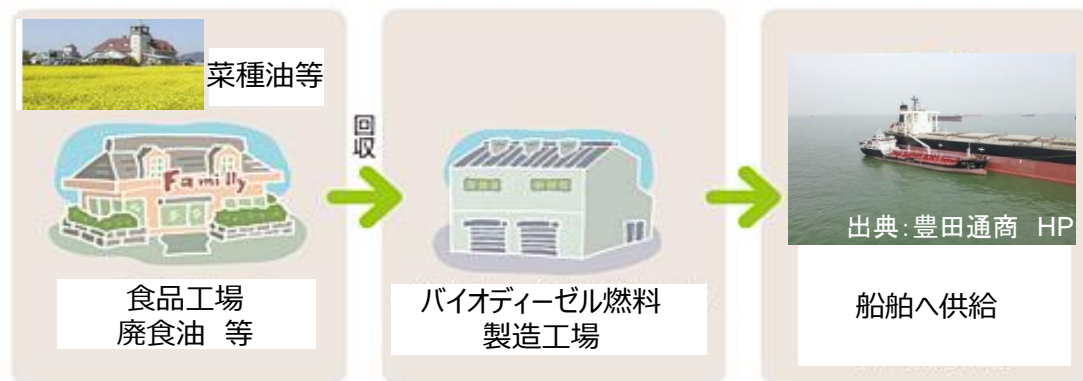
陸上の電力供給施設から給電することで補機等を停止し、停泊中のCO<sub>2</sub>排出量を削減

##### 【生産性向上モデル事業】

省エネ運航ベストプラクティスを調査

## < バイオ燃料の概要 >

- バイオ燃料とは、菜種油、大豆油、パーム油等の植物由来、廃食油等から生成される非化石由来の燃料であり、燃焼の際にはCO<sub>2</sub>を排出するものの、原料作物の成長過程においてCO<sub>2</sub>を吸収しているため、地球温暖化対策計画においては排出量の算定に含めなくてよいとされている。(一方で、食糧自体やその耕作地との関係で、慎重に扱うべきとの議論もあるところ。)
- 船舶燃料としても、バイオ燃料を重油・軽油と混合して使用することで、船舶からのCO<sub>2</sub>排出削減が可能。一方で、内航海運以外における利用の拡大、エンジンに適した品質、事業に見合った価格による提供など船舶燃料としての安定供給に向けた課題も多い。



## < バイオ燃料の船舶利用における技術的課題 >

- 重油・軽油との混合により燃料中の成分が凝集して固形化したもの(スラッジ)が燃料供給システム内に沈着し、配管やフィルターでの目詰まり等が生じる可能性
- 高濃度のバイオ燃料を使用する場合、銅、真鍮、鉛などの金属材料との相互作用や質の劣化に繋がる可能性

- これらの課題抽出とその課題解決に向けた調査・検証の実施
- 課題・対応方法等を踏まえ、取り扱いガイドラインを策定

# 更なる省エネの追求③：省エネ・省CO<sub>2</sub>の見える化

## 現在の内航船省エネ・省CO<sub>2</sub>の見える化の概要及び課題

- ◆ 連携型省エネ船の開発・普及、運航効率の一層の改善には内航海運に携わる関係者による連携・協調が重要であり、船舶の燃費性能の把握(見える化)が必要
- ◆ 内航船において船舶の燃費性能の「見える化」を進めていくうえでは、燃費性能算定手法の精度とコストのバランスを適切にとること、「見える化」を進めるインセンティブが小さい、等の課題がある

## 船舶の燃費性能の把握(見える化)の推進

### 【省エネ格付を付与したモデル船の開発】

- ◆ 連携型省エネ船のモデル船の開発において、**格付を付与した省エネ標準船型**を開発

(荷主と連携してシリーズ船への採用などにより、格付取得船舶の普及を促進)

期間: 令和4年1月～

### 【燃費性能算定の精度とコストの最適バランス】

- ◆ 現行の**格付制度の計算方法を改良**し、一定以上の精度を有しつつ、より簡易な算定方法を検討

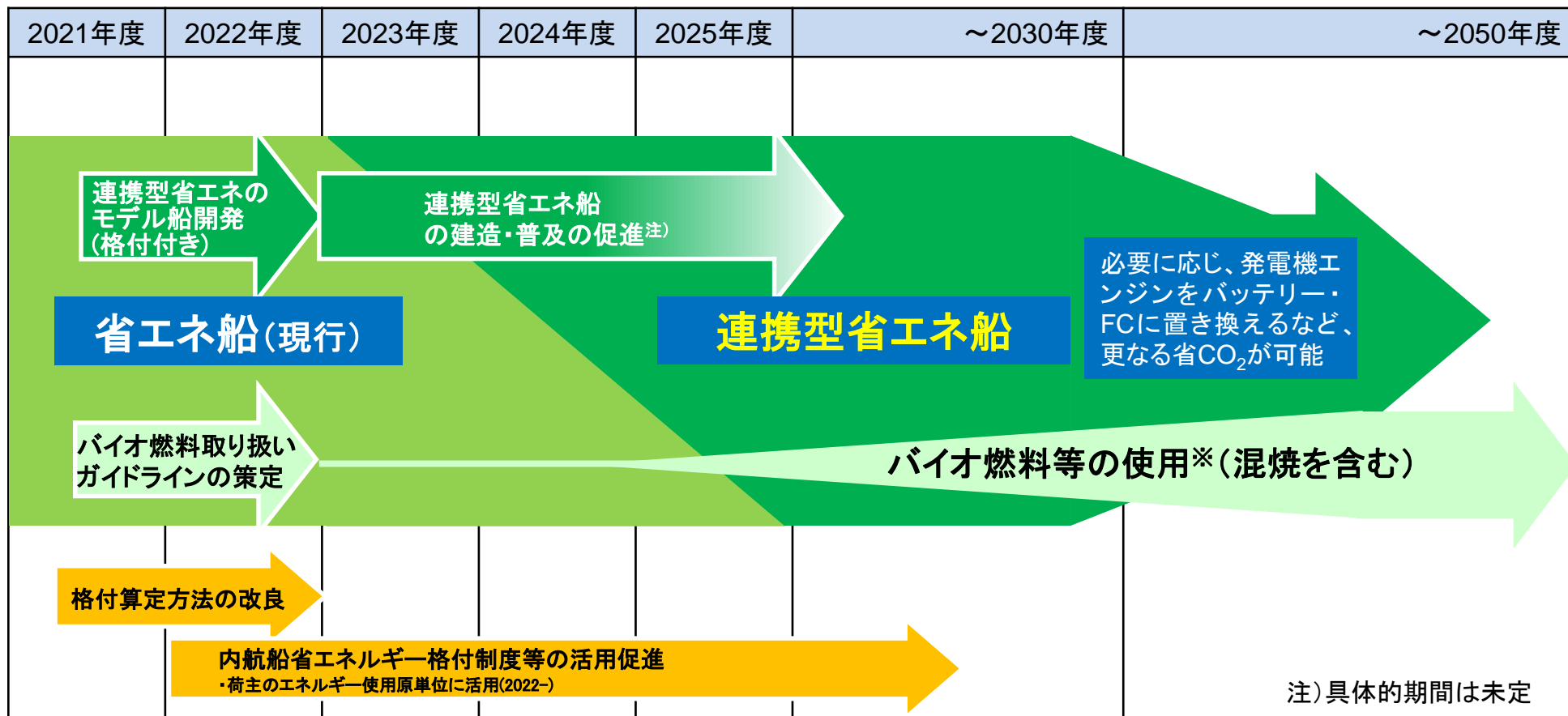
(格付制度における燃費性能の算定にあたり、精度とコストのバランスをとりつつ、回流水槽の活用可能性や、類似船型における簡易計算手法等を検討)

期間: 令和4年1月～

### 【省エネ性能算定のインセンティブ】

- ◆ 省エネ法における荷主のエネルギー使用量の算定において、海事局が行う**内航船省エネルギー格付制度での評価に応じた原単位**を使用することが可能となるよう措置を検討

燃費性能の見える化の普及により荷主等に省エネ船の選択を促す



※供給量や経済合理性等の条件も使用拡大に大きく影響

## (1) LNG燃料船、水素FC船、バッテリー船等の実証・導入支援

- ◆ 意欲的な事業者によるLNG燃料船、水素FC船、バッテリー船等の実証・導入のための建造コスト増加分の一部を補助
- ◆ 実施にあたっては、既存の予算（環境省エネ特予算、NEDO予算、エネ庁エネ特予算）を活用



出典：商船三井内航・HP

LNG燃料船



出典：日本郵船・HP

高出力水素FC船の開発・実証事業イメージ



出典：天島造船所・HP

バッテリー船

## (2) 水素燃料船、アンモニア燃料船等に関する技術開発支援

- ◆ 水素燃料船、アンモニア燃料船等の開発・実証を支援
- ◆ GI基金により実施



水素燃料船イメージ



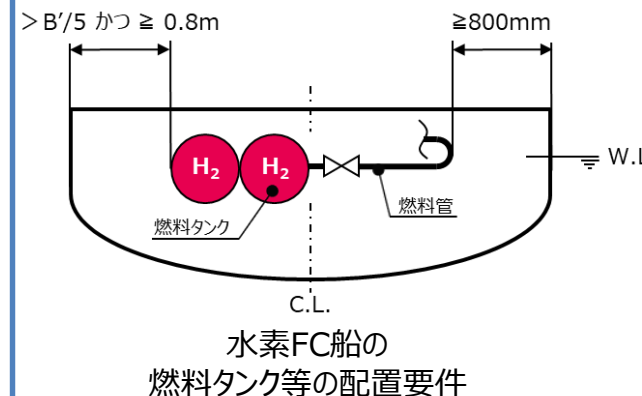
アンモニア燃料船イメージ

## (3) ガス燃料船の安全ガイドラインの策定など環境整備

- ◆ 水素FC船ガイドラインについては令和3年8月に改訂済
- ◆ 技術開発動向を踏まえつつ、水素燃料船、アンモニア燃料船等のガス燃料船の安全ガイドラインを整備



出典：トヨタ・HP





## 高出力水素FC船の開発・実証

- ◆ 日本郵船(株)等※1は、高出力水素FCを搭載した150トンクラスの中型観光船の開発を開始(出力:水素FC500kW程度、定員100人程度)
- ◆ 水素燃料の供給を伴う**商業利用可能なサイズの水素FC船**として、**2024年に日本初の実証運航**を目指す(液化水素の利用も視野)
- ◆ 2020年9月にNEDO予算事業である「高出力燃料電池搭載船の実用化に向けた実証事業」として採択

※1 日本郵船、川崎重工業、東芝エネルギーシステムズ、日本海事協会、ENEOS



出典：日本郵船・HP

高出力水素FC船の開発・実証事業 イメージ

## 新造フェリーのLNG燃料化

- ◆ (株)商船三井及び(株)フェリーさんふらわあは、**日本初のLNGを燃料とするフェリー**「さんふらわあくれない」「さんふらわあむらさき」を建造中
- ◆ 2019年10月にエネ庁エネ特予算事業である「内航船の運航効率化実証事業」に採択。また、2020年7月に内航船省エネルギー格付制度にて★5評価を取得
- ◆ 大阪-別府を結ぶ航路。2隻いずれも**2022年末以降に就航予定**



出典：フェリーさんふらわあ・HP

「さんふらわあくれない」イメージ

## バッテリー船(タンカー)の開発

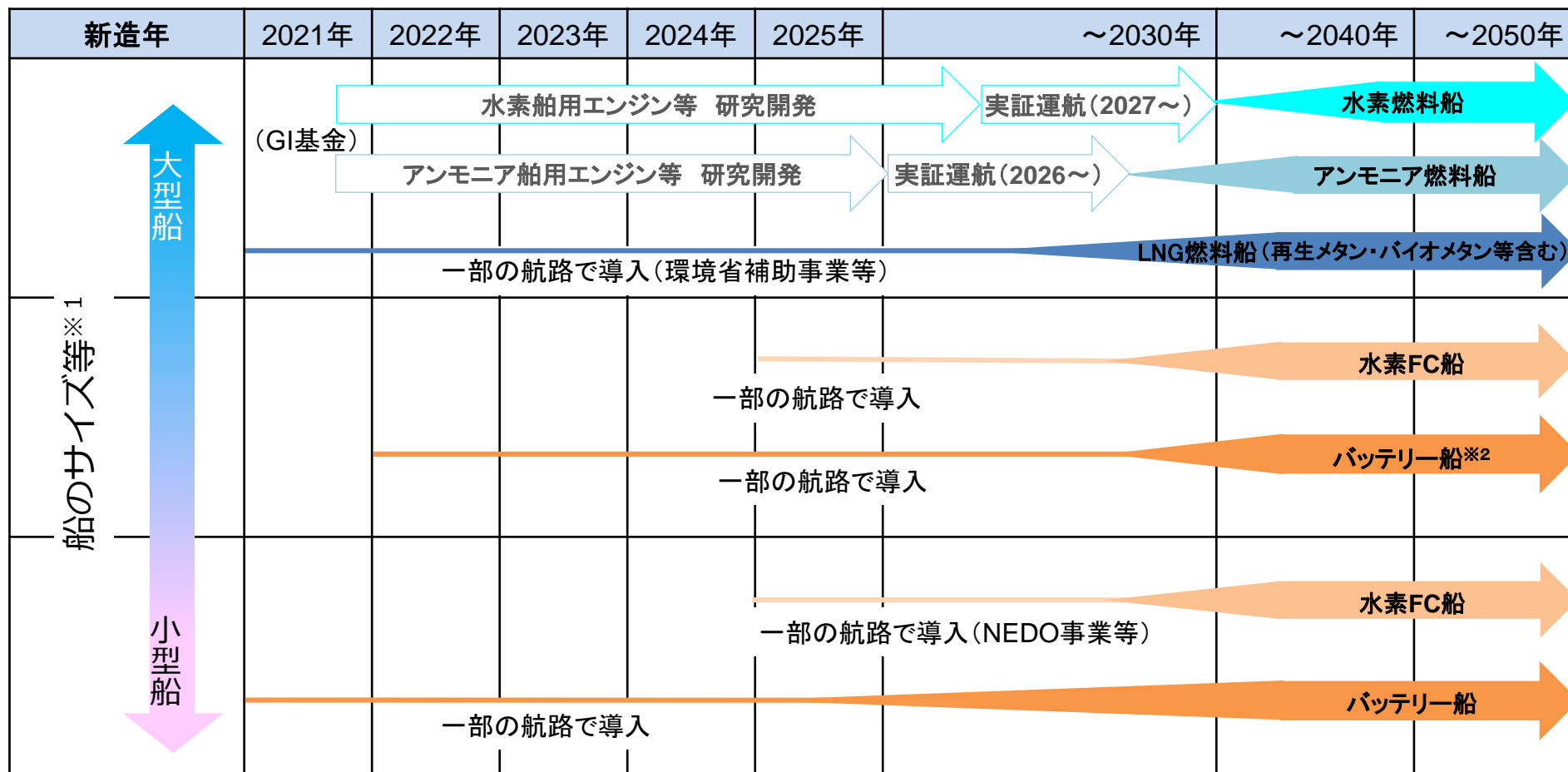
- ◆ 旭タンカー(株)及び(株)e5ラボは、大容量リチウムイオン電池を動力源とする、**世界初のゼロエミッションとなるバッテリー船のタンカー2隻**を建造発注したことを2020年10月に公表
- ◆ **2022年3月及び2023年3月にかけて順次竣工**し、船舶燃料供給船として東京湾内を就航予定
- ◆ 2019年10月に海上運送法に基づく先進船舶導入等計画をバッテリー船として初の認定



出典：旭タンカー・HP

バッテリー船(タンカー) イメージ

- 代替燃料を活用した船舶に関する研究開発・実証等についての現在の計画を基に、当年に新造船を建造する際の代替燃料の適用可能性を例示
- 給電や燃料補給施設等のインフラや経済合理性等の条件も実際の適用可能性に大きく影響



※ 1 : 船種、航路等により適用可能性は大きく異なる

※ 2 : 航路が比較的短距離の場合に適用可能

## 2. 内航船の低・脱炭素化に向けた支援等

---

次世代船舶をめぐる熾烈な国際開発競争や内航海運の労働環境改善といった海事分野の喫緊の課題に対処すべく、**造船所や船用事業者が他産業とも連携して行う次世代技術開発を支援**する。これにより、トッランナーを中核として他産業を含めた連携を促進しつつ、①**自動運航船**、②**ゼロエミッション船**、③**内航船近代化**を実現するための技術・システムを開発し、我が国海事産業の国際競争力と船舶輸送能力の強化を図る。

## 喫緊の課題

- 次世代船舶の熾烈な国際開発競争



(自動運航船)



(ゼロエミッション船)

- 内航海運の労働環境改善

## システムインテグレータの育成

ITなど他産業を含めた連携を推進



高度化する船舶システム全体を設計

## 事業イメージ

### 自動運航船

- 陸上からの操船や高度なAI等による行動提案で、船員をサポートする技術の開発
- 判断に必要な情報を視覚的に提示する技術の開発
- 陸上からの船上機器の直接的操作を可能とする技術の開発



### ゼロエミッション船

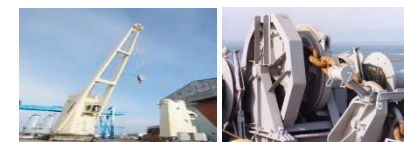
- 水素やアンモニア燃料を用いたエンジンの燃焼技術や燃料噴射技術の開発
- 燃料供給システムに関する技術の開発



新燃料貯蔵・供給・燃焼システム

### 内航船近代化

- ヒューマンエラーの低減、船員の長時間労働・時間外労働の軽減等を実現する技術の開発  
(係船作業や荷役業務の支援システムの開発等)



荷役作業の機械化、離着棧の支援

造船法に基づく「事業基盤強化計画」の策定を前提とした  
技術開発を支援(1/2以内補助)

# 令和4年度概算要求額 62.0億円 (62.0億)

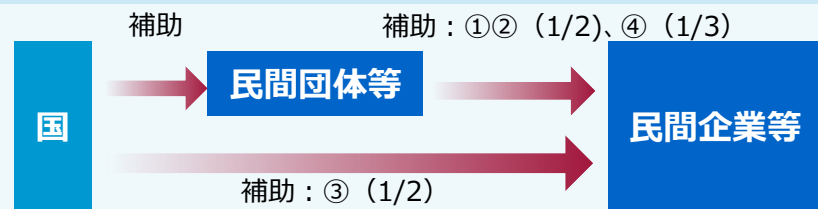
## 事業の内容

### 事業目的・概要

- 運輸部門の最終エネルギー消費量は産業部門に次いで多く、省エネの実施が急務です。このため、本事業では以下に取り組みます。
- ① **新技術を用いたサプライチェーン全体の輸送効率化推進事業**  
発荷主・輸送事業者・着荷主等が連携計画を策定し、物流システムの標準化・共通化、AIやIoT等の新技術の導入により、サプライチェーン全体の効率化を図る取組につき、省エネ効果の実証を行います。
- ② **トラック輸送の省エネ化推進事業**  
車両動態管理システムや予約受付システム等のAI・IoTツールを活用したトラック事業者と荷主等の連携による省エネ効果を実証します。
- ③ **内航船の革新的運航効率化実証事業**  
内航船を対象に、革新的省エネルギー技術や作業効率改善技術の導入による省エネ効果の実証を行い、横展開を図ることで、省エネ船舶の普及・既存船の省エネ深掘りを促進します。
- ④ **ビッグデータを活用した使用過程車の省エネ性能維持推進事業**  
使用過程車の省エネ性能を適切に維持するため、自動車の不具合等の発生傾向をあらかじめ把握できる環境整備を推進します。

### 成果目標

- 令和3年度から令和5年度までの3年間の事業であり、令和12年度までに、本事業及びその波及効果によって、運輸部門におけるエネルギー消費量を原油換算で年間約204.4万kl削減すること等を目指します。
- 条件 (対象者、対象行為、補助率等)**

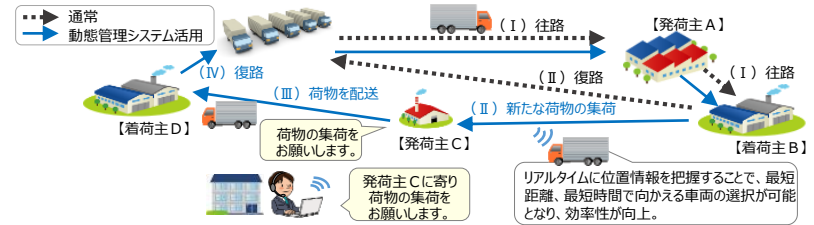


## 事業イメージ

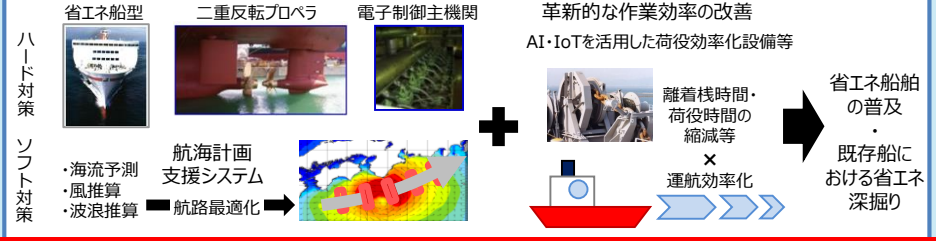
### ① 新技術を用いたサプライチェーン全体の輸送効率化推進事業



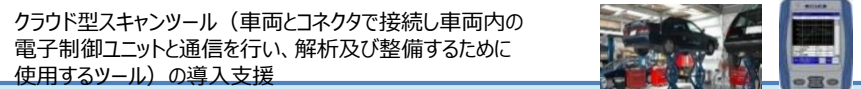
### ② トラック輸送の省エネ化推進事業



### ③ 内航船の革新的運航効率化実証事業



### ④ ビッグデータを活用した使用過程車の省エネ性能維持推進事業



内航船舶の省エネ化推進に向け、平成25年度より経済産業省と連携し、革新的省エネ技術によるハード対策と運航計画や配船計画の最適化等によるソフト対策を組み合わせた**省エネ船舶の設計・建造等の経費を支援**  
 (内航船の革新的運航効率化実証事業)

## <国土交通省・経済産業省連携事業>

内航船の革新的運航効率化実証事業  
 (貨物輸送事業者と荷主の連携等による  
 運輸部門省エネルギー化推進事業費補助金)

### 【概要】

革新的省エネ技術、省エネスクラバーを組み合わせた**省エネ船等の設計・建造等に係る費用の1/2を補助**

### 【補助金実績】

**40隻**、143.4億円 (H25年度～R3年度)

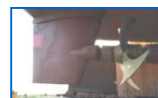
### 革新的省エネ技術 (ハード対策)



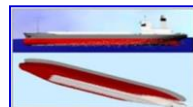
電子制御  
主機関



二重反転  
プロペラ



抵抗低減型  
高性能舵



空気潤滑システム

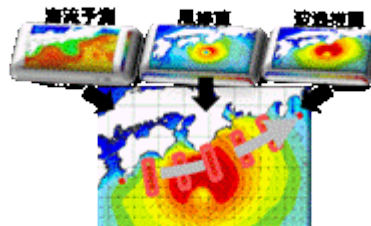
### 省エネスクラバー



省エネスクラバー

### 運航計画・配船計画の最適化 (ソフト対策)

○システムの導入により  
運航を効率化  
(航海計画支援システム)



最適な航海計画を作成

○システムの導入により  
配船を効率化



最適な配船計画を作成

## LNG燃料システム等導入促進 (国土交通省連携事業)



我が国の経済・社会を支える船舶の更なる低CO<sub>2</sub>・低コスト化を図るため、LNG燃料システム等の実用化・導入支援を行います。

### 1. 事業目的

船舶分野におけるさらなるCO<sub>2</sub>排出削減のため、LNG燃料システム及び最新の省CO<sub>2</sub>機器を組み合わせた先進的な航行システムの普及促進を図る。

### 2. 事業内容

社会変革を含む物流の低CO<sub>2</sub>・低コスト化のためには、モーダルシフトの受け皿である船舶分野においても積極的な先進技術の導入が不可欠である。とくに抜本的な省CO<sub>2</sub>化として、船舶燃料を従来の重油からLNGに転換するLNG燃料船が期待されている。一方、LNG燃料を用いた技術については、モデル事業を通じた実証が端緒に着いたばかりであり、これらの実績等をもとに、CO<sub>2</sub>排出量の大幅削減とともに、低廉化や省力化による船員の労働環境改善等も同時実現する先進的な航行システムの自立的な普及を目指す必要がある。

これらを実現する上で、最新の省CO<sub>2</sub>機器（蓄電池、空気潤滑システム、最適航路支援機器等）との組合せによる省スペース・静粛性など船内労働環境の改善や負荷軽減も見込まれることから、LNG燃料システム及び最新の省CO<sub>2</sub>機器を組合せた先進的な航行システムの実用化の支援を行う。

### 3. 事業スキーム

- 事業形態 直接補助事業（補助率 1/4）（内航中小型船は 1/2）
- 補助対象 民間事業者
- 実施期間 令和3年度～令和7年度

### 4. 事業イメージ

実証事業で得られた成果を元に、LNGガスエンジン等を導入支援



ガスエンジン



LNGタンク  
ガス供給システム

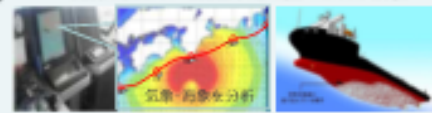


蓄電池などと合わせて  
更なる省CO<sub>2</sub>化

騒音・振動防止、電機システム化による船内労働環境改善、船員労働負担軽減も期待。



蓄電池



最適航路計画  
支援機器

空気潤滑システム

➡ モーダルシフトの受け皿となる船舶の排出量30%削減

※平成30年度～令和2年度にかけて、計3件の事業に対し、約10億円を補助

事業者名	日本郵船(株)	川崎汽船(株)	協同海運(株)、(株)商船三井内航、(株)テクノ中部
船名	SAKURA LEADER	CENTURY HIGHWAY GREEN	いせ みらい
外観 (各社HPより)			
事業名	大型自動車運搬船におけるLNG燃料化によるCO <sub>2</sub> 排出削減の最大化を図る技術実証	LNG燃料自動車運搬船によるLNG燃焼の最適化及びCO <sub>2</sub> 削減効果の検証	LNG燃料船の実運航のDFモード稼働域拡大によるCO <sub>2</sub> 排出削減の最大化を図る技術実証
主な開発技術	LNGガスエンジン、LNGタンク、ガスエンジンの常時モニタリング等	LNGガス供給システム等	LNGガスエンジン、LNGガス供給システム、LNGタンク等
造船所	(株)新来島どっく、(株)新来島豊橋造船	今治造船(株)、多度津造船(株)	檜垣造船(株)
船種	自動車専用船	自動車専用船	ばら積み貨物船
竣工年	令和2年10月	令和3年3月	令和2年12月

※令和3年度に計5件の事業を採択

事業者	事業名
日本郵船株式会社	大型自動車運搬船におけるLNG燃料仕様の導入事業
NSユナイテッド内航海運株式会社	石灰石運搬船におけるガス専焼エンジン+バッテリーハイブリッド推進システム導入事業
福岡造船株式会社	ケミカルタンカーにおけるLNG燃料システム導入事業
川崎汽船株式会社	210,000 DWT型 ばら積み運搬船におけるLNG燃料システム並びにK-IMSNAVIを用いた最適運航システム導入事業と風力エネルギーを利用したカイトシステム搭載検討
株式会社商船三井	自動車専用船における高圧式LNG燃料システム導入事業



- 申請者（船舶の所有者、運航者、造船所、船舶を利用する荷主等）の希望に応じ、国交省が**内航船の環境性能を「見える化」（評価）**する制度。
- 申請事業者は、格付によって客観的に船舶の環境性能が評価されることで、**環境対策に関心のある荷主や消費者等へ、環境性能のよい船舶を建造、運航していること等PRが可能。**
- 本制度の普及等を通じて、地球温暖化対策計画における内航海運のCO<sub>2</sub>排出量削減目標（2030年度において、2013年度比181万トン削減）の達成を目指す。

荷主や消費者に環境性能のよい船舶を建造、運航していること等をPRしたい！



申請者（船舶の所有者、運航者、造船所、船舶を利用する荷主）は、海事局へ船舶の格付及びロゴマークの使用許可を申請

申請内容を審査後、格付を付与し、ロゴマークの使用を許可



国土交通省  
海事局  
海洋・環境政策課

## 格付の種類

申請船の環境性能を、基準値より何%改善しているかに応じて、星1つ～5つで評価を行います。なお、計算方法に応じて星の色が異なります。

改善率 計算方法*	0%以下	0%～ 5%未満	5%以上 10%未満	10%以上 15%未満	15%以上 20%未満	20%以上
EEDI	評価無し	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★
代替手法	評価無し	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★
暫定運用手法	評価無し	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★

※EEDI：1トンの貨物を1マイル運ぶのに必要なCO<sub>2</sub>排出量を用いる計算方法  
 代替手法：水槽試験を実施しない等のためEEDIを算出できない場合に行う計算方法  
 暫定運用手法：代替手法で基準値の設定がない船舶に用いることのできる計算方法

※本制度の詳細や申請方法等は右記URLをご覧ください。[https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime\\_tk7\\_000021.html](https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk7_000021.html)

## ロゴマーク

船体や名刺、ホームページ等で、右図のようなロゴマークを使用することができます。



また、ロゴマークの下部に☆等を表示することができます。

## 「水素燃料電池船の安全ガイドライン」の改訂（令和3年8月30日公表）

### IMOの燃料電池船安全暫定指針の先行取入れ

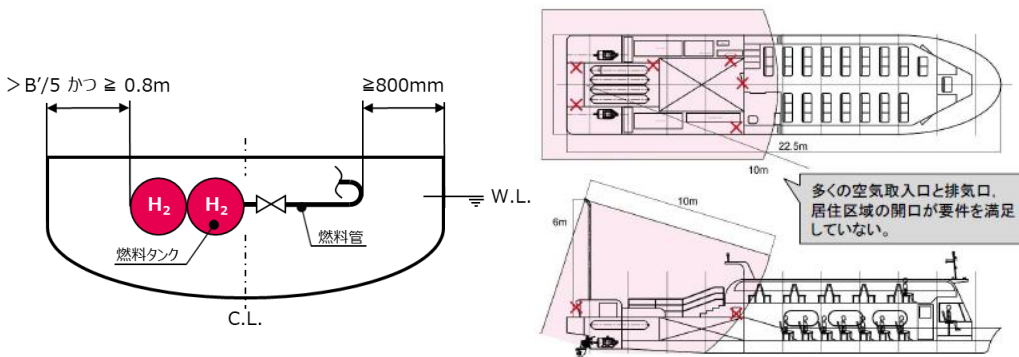
- ▶ 国内でも大型船の開発・実証が開始されたことから、IMO暫定指針を先行取入れ。
- ▶ IMO暫定指針で明確化された燃料電池船の安全要件は、次のとおり。  
燃料電池設置区画（配置・材質、換気通風、環境制御等）、火災安全・防爆、電気設備、制御・監視・安全措置 等

### 小型船等の安全要件の見直し

- ▶ 改訂前のガイドラインは、低温液化ガス燃料の大型船が対象となるIMOのIGFコードをベースに作成。このため、火災安全・防爆、タンク配置、バンカリングなど小型船への適用が困難な要件が存在。
- ▶ このため、IMO暫定指針や国内の実証事業での調査結果※を踏まえ、ガイドラインの必要な見直しを実施。  
(※) 国土交通省・環境省連携「燃料電池船技術評価FS事業」（平成30～令和2年度）等

### 代替設計のリスク評価簡素化など

- ▶ IMO暫定指針に倣い、ガイドラインの要件によらない代替設計をする場合にリスク評価の実施を要求しているが、リスク評価の実施には、手間と経験を要し、事業者側のハードルが高い。
- ▶ このため、標準HAZIDワークシートなど、リスク評価の実施手順をガイドラインに規定することにより、事業者の負担を軽減。



（左：燃料タンクおよび燃料管の配置、右：バント装置）

	小型船舶 (20総トン未満)	20総トン～ 500総トン未満	500総トン以上
改訂前	○ (IGFコードが ベース)	IGFコードを準用	IGFコードを準用
改訂後	○ (設計の自由度 を向上)	○ (IMOの暫定指針 を取入れ)	IMOの暫定指針

○…ガイドラインの対象

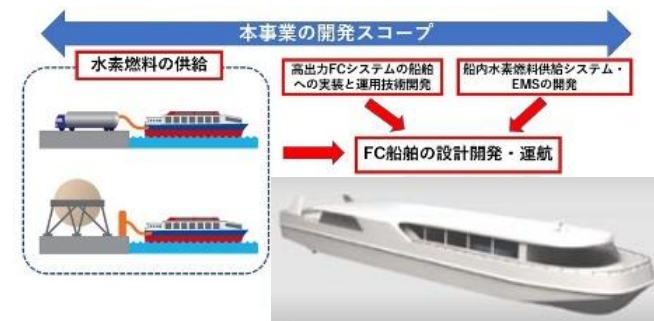
□ 改訂前ガイドラインにおいて小型船への適用が困難な項目例

□ ガイドライン改訂前後での総トン数別適用範囲の変化

## 高出力燃料電池搭載船の開発・実証 (2020年～2025年)

- ▶ 日本郵船等※1が共同で高出力燃料電池を搭載した150トンクラスの中型観光船の開発を開始。(出力：燃料電池500kW程度、定員100人程度)
- ▶ 水素燃料の供給を伴う商業利用可能なサイズの燃料電池船として、2024年に日本初の実証運航を目指す。(液化水素の利用も視野)
- ▶ 同事業はNEDO助成事業として採択。

※1 日本郵船、川崎重工業、東芝エネルギーシステムズ、日本海事協会、ENEOS



高出力FC船の開発・実証事業イメージ

出典：日本郵船・HP

## 水素燃料電池船と船舶用水素ステーションの開発・実証 (2021年～2025年)

- ▶ 岩谷産業等※2が共同で水素燃料電池船と船舶用水素ステーションの商用化を目指した開発を開始。(定員100人程度)
- ▶ 2024年から実証運航を始め、大阪・関西万博の開催中に旅客船としての運航を目指す。(万博後も商用利用を予定)
- ▶ 同事業はNEDO助成事業として採択。

※2 岩谷産業、東京海洋大学、関西電力、名村造船所



水素燃料電池船の完成イメージ

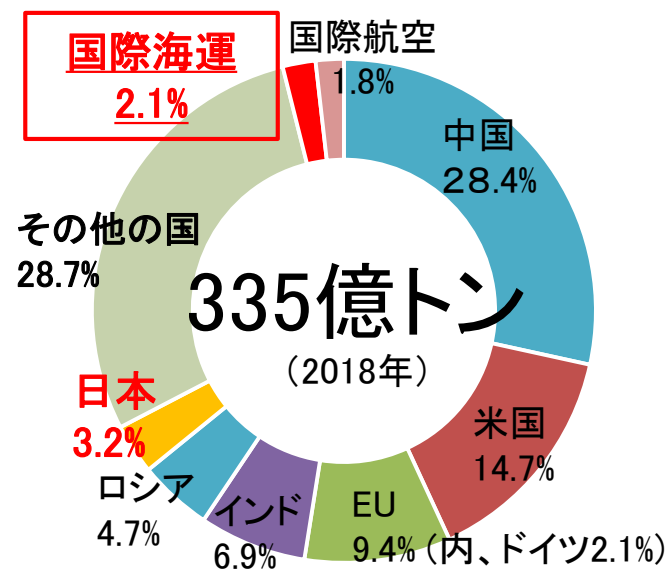
出典：岩谷産業HP

# (参考)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**
- GHG削減対策を審議する**IMO海洋環境保護委員会議長**は**日本の斎藤英明氏**(国土交通省参与、前海事局技術審議官)



斎藤 IMO海洋環境保護委員会議長(左)  
山田 IMO海洋環境部長(右)

## IMO GHG削減戦略(2018年4月採択)の目標

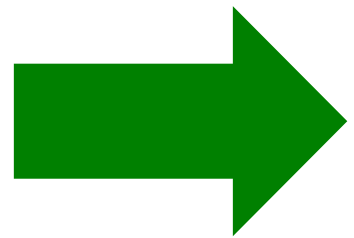
- 2050年目標は2008年比で半減
- 今世紀中できるだけ早期に排出ゼロ



菅前総理による「2050年カーボンニュートラル」宣言 (2020年10月)

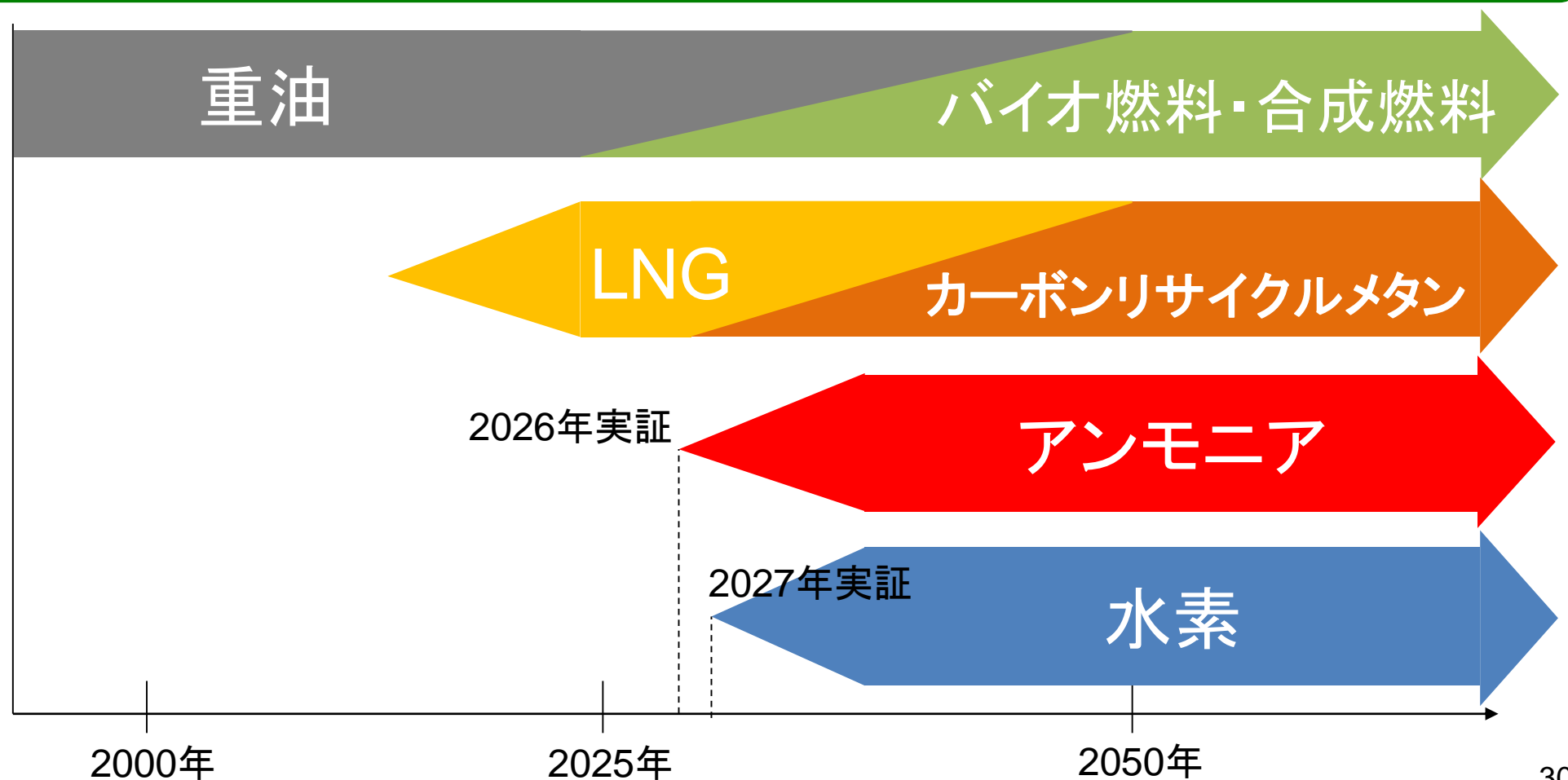
IMOも上記目標の見直しを2021年11月のIMO第77回海洋環境保護委員会(MEPC 77)から開始、2023年に見直し完了予定

日本として**国際海運2050年カーボンニュートラル**を  
目指し、**MEPC 77**にも**米英等と共同提案**



2023年の見直し完了時に**国際海運**  
**2050年カーボンニュートラル**目標の  
**国際合意**を目指す。

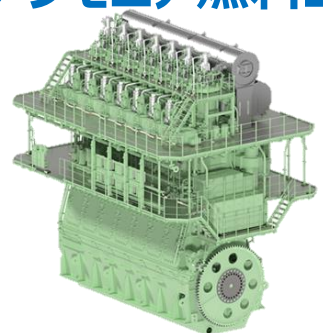
- 石炭⇒重油に匹敵する**船舶燃料の大転換期**
- **重油からLNG**、その後、**ゼロエミッション燃料であるアンモニア・水素**等へ移行が見込まれる



## 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

### 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<sub>2</sub>O)\*の発生
- ※CO<sub>2</sub>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

⇒ 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、2021年7月19日より実施者を公募。
- 公募の結果、10月26日に、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>	・川崎重工業株式会社 ・ヤンマーパワーテクノロジー株式会社 ・株式会社ジャパンエンジンコーポレーション
アンモニア燃料国産エンジン搭載船舶の開発	・日本郵船株式会社 ・日本シップヤード株式会社 ・株式会社ジャパンエンジンコーポレーション ・株式会社IHI 原動機
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	・伊藤忠商事株式会社 ・日本シップヤード株式会社 ・株式会社三井E&S マシナリー ・川崎汽船株式会社 ・NS ユナイテッド海運株式会社
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	・日立造船株式会社 ・ヤンマーパワーテクノロジー株式会社 ・株式会社商船三井

# (参考)洋上風力発電関連

---

# 我が国における洋上風力の現状

- 再エネ海域利用法に基づき、2021年6月に長崎県五島市沖の事業者を「(仮)ごとう市沖洋上風力発電合同会社」に選定。
- 2021年9月時点では次の海域を促進区域に指定。(下線海域は、2021年12月に事業者選定済み)  
 「秋田県八峰町及び能代市沖」、「秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖」、「秋田県由利本荘市沖(北側・南側)」、「千葉県銚子市沖」
- 2021年9月に促進区域の候補(有望な区域)として次の海域を公表。(下線海域が今回追加された海域。)  
 「青森県沖日本海(北側・南側)」、「秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖」、「山形県遊佐町沖」、「新潟県村上市及び胎内市沖」、「千葉県いすみ市沖」、「長崎県西海市江島沖」

凡例 ●: 着床式 ●: 浮体式  
 ○: 公表海域 ○: 有望海域 ○: 促進区域

※導入済は実線、塗潰し。計画は点線。  
 環境アセス完了(評価書)の事業名は赤字  
 アセス中期段階(方法書~準備書)は黒字  
 アセス早期段階(配慮書)の事業名は灰色

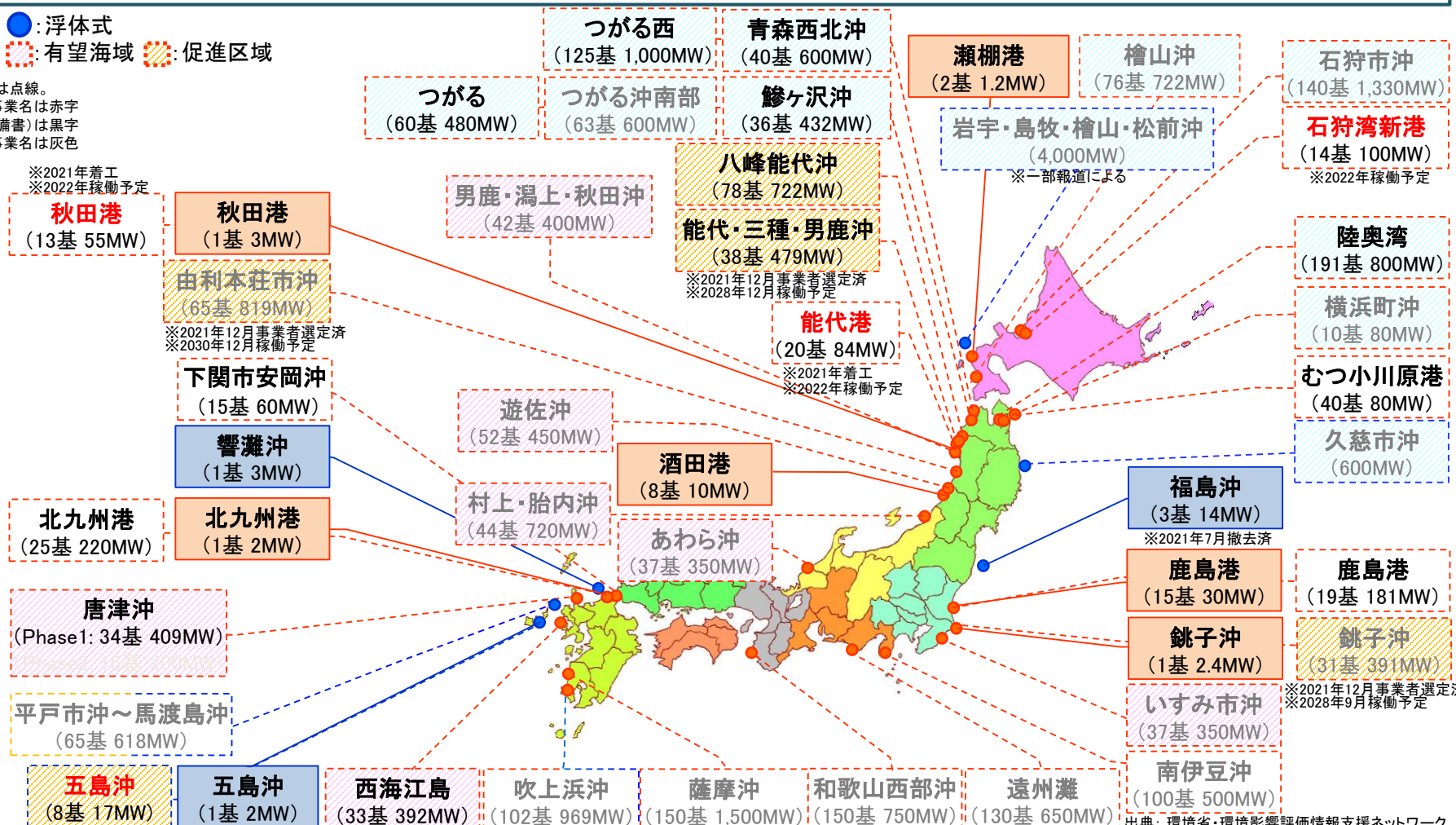
## 導入実績

<b>着床式</b> 49MW (6件・28基)
<b>浮体式</b> 19MW (3件・5基)

## 導入計画

<b>着床式</b> 17,143MW※ (32件・2,956基)
<b>浮体式</b> 4,017MW※ (2件)

※着床式と浮体式の両方を検討されている区域は全て着床式と仮定



## 背景・課題

- 浮体式洋上風力発電施設の商用化に向けて、**建造・設置コストの低減が重要**。我が国造船業がこの新市場を獲得するためには、国際標準（IEC）で認められている**構造や係留の簡素化※を実現する安全設計手法を確立**し、民間における**コスト低減に向けた検討を加速することが重要**。

※国際標準では、どのような要件を満たせば簡素化できるのかを判断するための具体的な評価方法などは定められていない。

- また、浮体式洋上風力発電施設の安全な運転を確保するためには、定期的に状態を検査する必要があり、**維持管理コスト低減**のため、**水中部の検査を遠隔モニタリング等により効率的に行える**ようにすること重要。

## 事業概要

### 建造・設置コストの低減等に向けた安全設計手法の確立

#### 検討項目の例

係留や電力ケーブルの取付部

#### 浮体構造

コンクリート等の新材料を用いた浮体の安全性評価手法を検討

損傷が発生した場合の安全性等を確保しつつ、構造を簡素化するための手法等を検討

係留システム  
(チェーン・ブイ等)

係留工事の簡素化等につながる簡素な係留方法や安全性の評価方法を検討

### 維持・管理コストの低減

現状:

ダイバーによる検査



係留チェーンの検査



構造体の腐食防止措置の検査

同等の水準の検査を確保(同等の安全性を担保)するための要件をガイドライン化

将来:

遠隔モニタリングなどによる効率的な検査



遠隔モニタリング(係留チェーンの例)



## コスト競争力のある浮体開発

### 【方向性】

- ・造船所による浮体開発
- ・造船所、船用機器メーカーによるメンテナンス技術の開発

### 【事業者の意向】

- ・数社が浮体開発に意欲

### 【課題】

- ・発電事業者との協業
- ・実証、商用フィールドの案件形成

### 【政策ツール】

- ・グリーンイノベーション基金：浮体及び周辺技術の開発、実証（1月21日実施予定先決定：次頁参照）



浮体の開発(出典 JMU)

## 効率的な作業船の開発、標準化

### 【方向性】

- ・国内・アジア向けの低コスト化CTV等の開発

### 【事業者の意向】

- ・船社主導で中小造船所が建造検討

### 【課題】

- ・海域毎の波浪条件調査
- ・風車メーカー等のニーズ把握

### 【政策ツール】

- ・令和3年度補正予算：CTVの標準設計



作業船(CTV)のイメージ  
(出典 みらい造船)

## 【研究開発項目：フェーズ1－②】

### 浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業

	採択テーマ	実施予定先
①	セミサブ型ハイブリッド浮体の量産化・低コスト化	日立造船株式会社 鹿島建設株式会社
②	浮体式洋上風力発電低コスト化技術検証事業（TLP 浮体）	三井海洋開発株式会社 東洋建設株式会社 古河電気工業株式会社 株式会社 J E R A
③	浮体式洋上風力発電の量産化及び低コスト化（セミサブ型浮体）	ジャパン マリンユナイテッド株式会社 日本シップヤード株式会社 ケイライン・ウインド・サービス株式会社 東亜建設工業株式会社
④	浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業（大型スパー浮体）	東京電カリニューアブルパワー株式会社 東京電力ホールディングス株式会社
⑤	15MW 級大型風車に対応した低コスト型ハイブリッドスパー浮体量産システムの開発	戸田建設株式会社
⑥	早期社会実装に向けたセミサブ型浮体式基礎製造・設置の量産化・低コスト化	東京瓦斯株式会社

## 【研究開発項目：フェーズ1－④】

### 洋上風力運転保守高度化事業

	採択テーマ	実施予定先
①	浮体式風車ブレードの革新的点検技術の開発	関西電力株式会社 関電プラント株式会社
②	海底ケーブル布設専用船（Cable Laying Vessel : CLV）開発プロジェクト	古河電気工業株式会社 東京汽船株式会社 イーストブリッジリニューアブル株式会社
③	洋上風力運転保守高度化事業（デジタル技術による予防保全・メンテナンス高度化）	東京電カリニューアブルパワー株式会社 東芝エネルギーシステムズ株式会社
④	風車建設・メンテナンス専用船（Service Operation Vessel : SOV）開発プロジェクト	東京汽船株式会社 イーストブリッジリニューアブル株式会社
⑤	浮体式風力発電用成長型 O&M Digital Platform の開発	株式会社北拓
⑥	洋上風力発電用CMS の高度化開発による軸受ライフサイクルマネジメント実現	N T N 株式会社
⑦	Digital Twin・AI 技術による生産予防保全技術などの開発	戸田建設株式会社

# ご清聴ありがとうございました

---

