

海事分野の低・脱炭素化に向けた取組

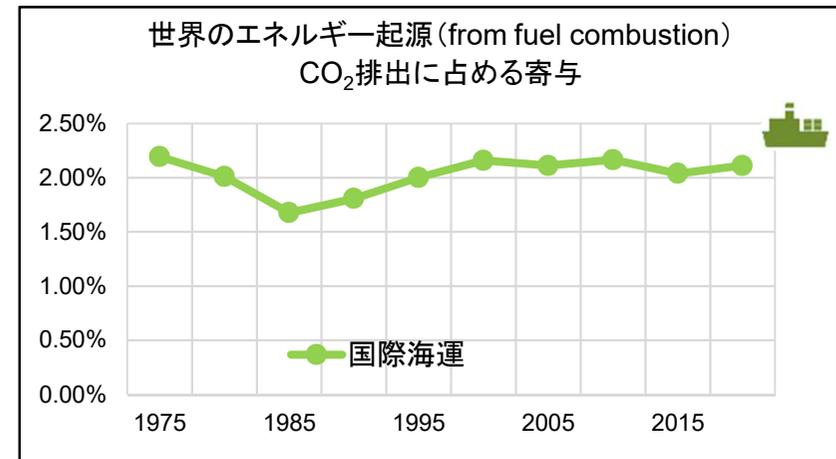
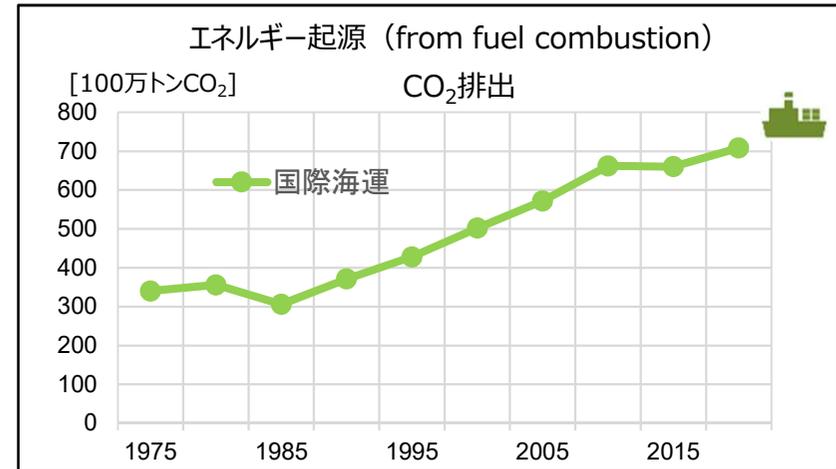
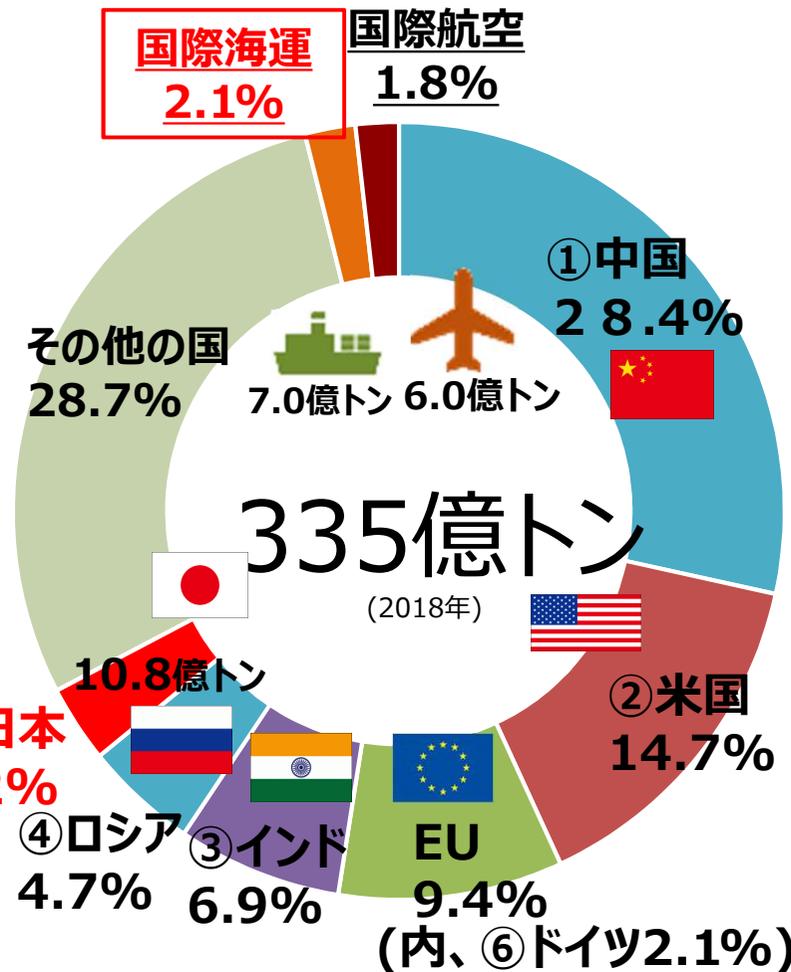
海事局

令和3年10月27日

国際海運のCO₂排出・対策の現状

国際海運からのCO₂排出量

- 国際海運からのCO₂排出は、世界全体の約2.1%(**ドイツ一國分に匹敵**)
- 海上荷動量の増加により、何も対策を取らない場合、**2050年までに約7.0%まで増加 (2050年：約21.1億トン)**。

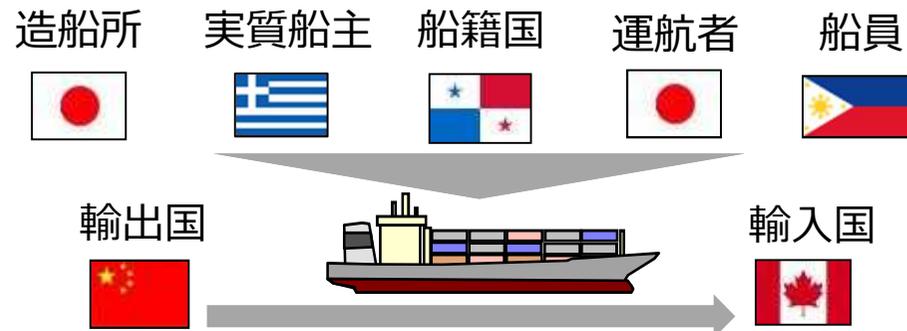


出典：IEA「CO₂ Emissions from Fuel Combustion: Overview 2020」

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CO₂

国際海運からの排出量：約7.0億CO₂トン（2018年）
（世界全体の排出量（約335億CO₂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CO₂

日本の内航海運の排出量：約0.1億CO₂トン（2019年度）
（日本全体の排出量（約11.8億CO₂トン）の0.93%）

国際海事機関(IMO)



- 海事分野に関する国連の専門機関
- 1958年設立。本部ロンドン
- 加盟国174か国、IGO 64機関、NGO 79団体
- 設立以来、59条約を採択



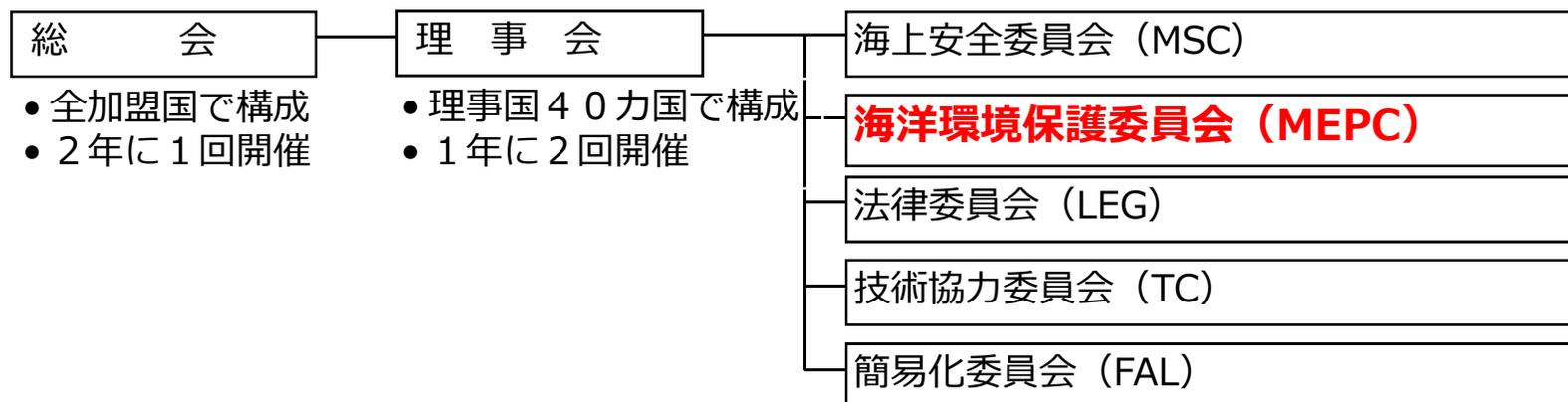
齋藤議長・山田事務局部長

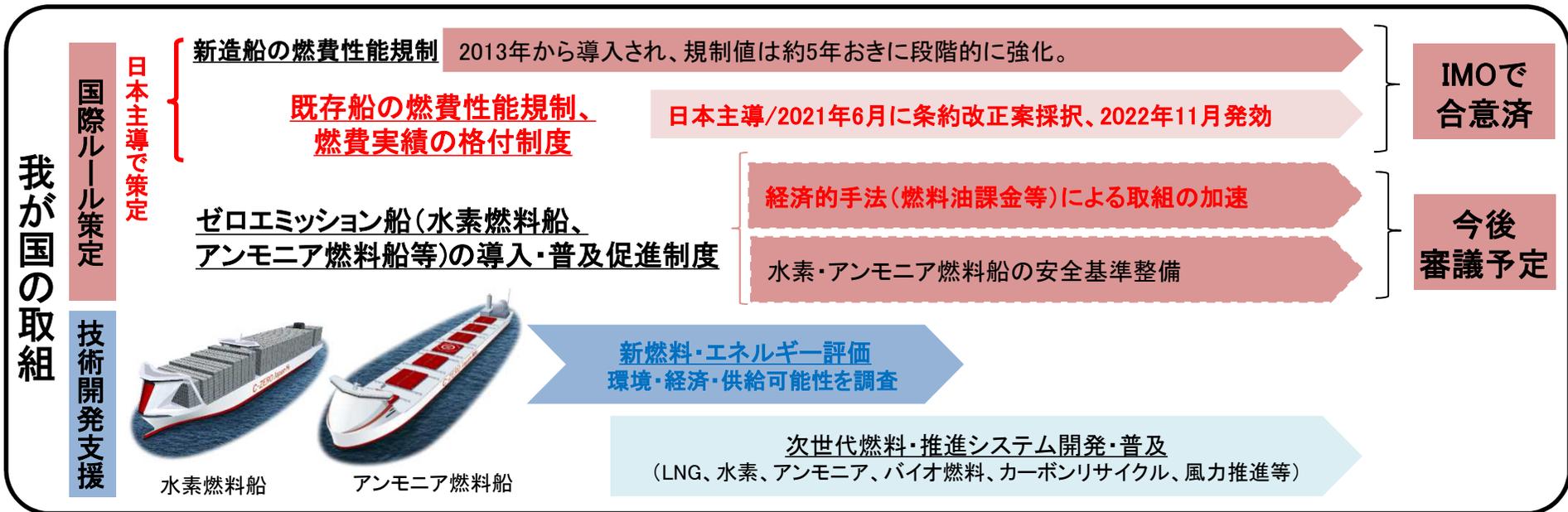
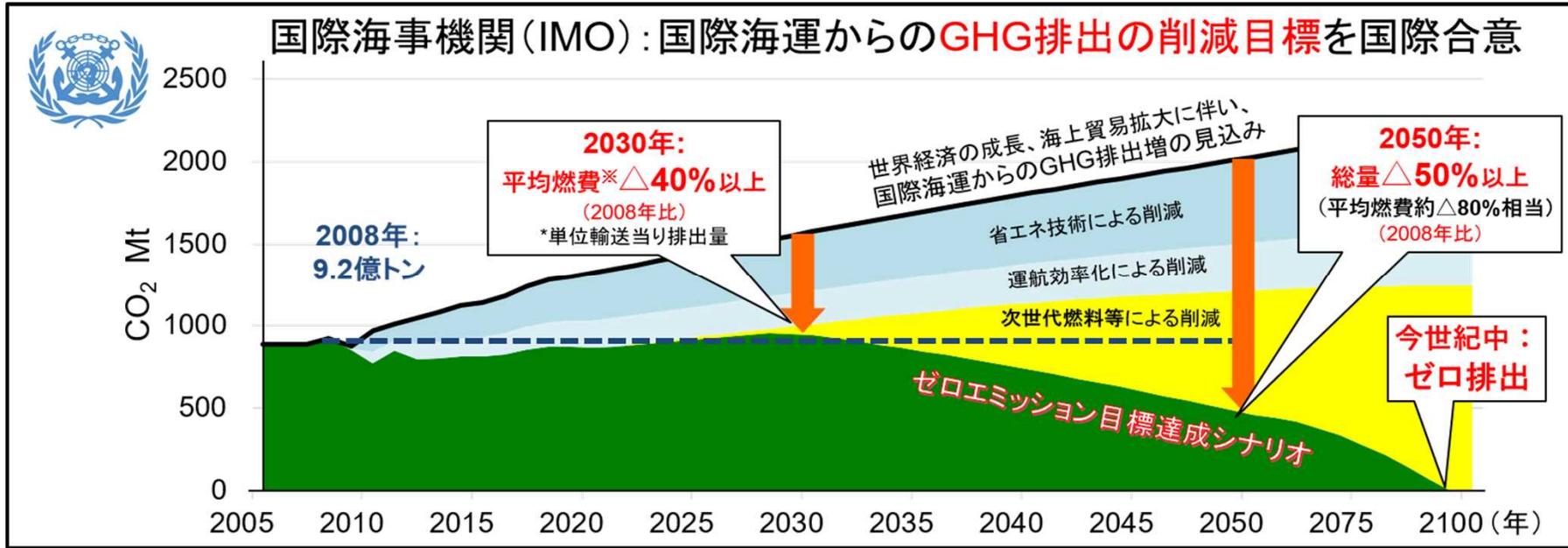
➤ 国連の専門機関であるIMOが**世界共通の安全・環境ルール**（国際条約）を策定。

➤ IMOの国際ルールが日本の海事産業の**競争力や発展**に大きな影響。

【日本主導の国際ルール】 燃費(CO₂)規制、NOx規制→日本の海運・造船業等の優位性確保、
シップ・リサイクル条約→老朽船の新船への代替円滑化

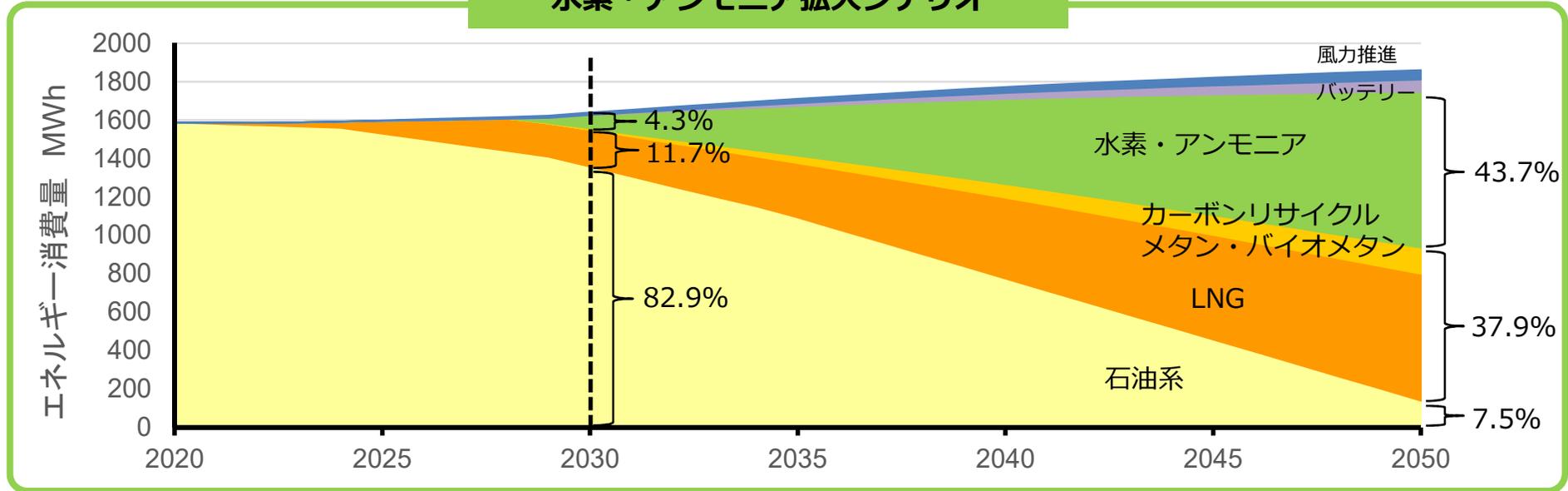
【欧州主導の国際ルール】 SOx規制、バラスト水規制



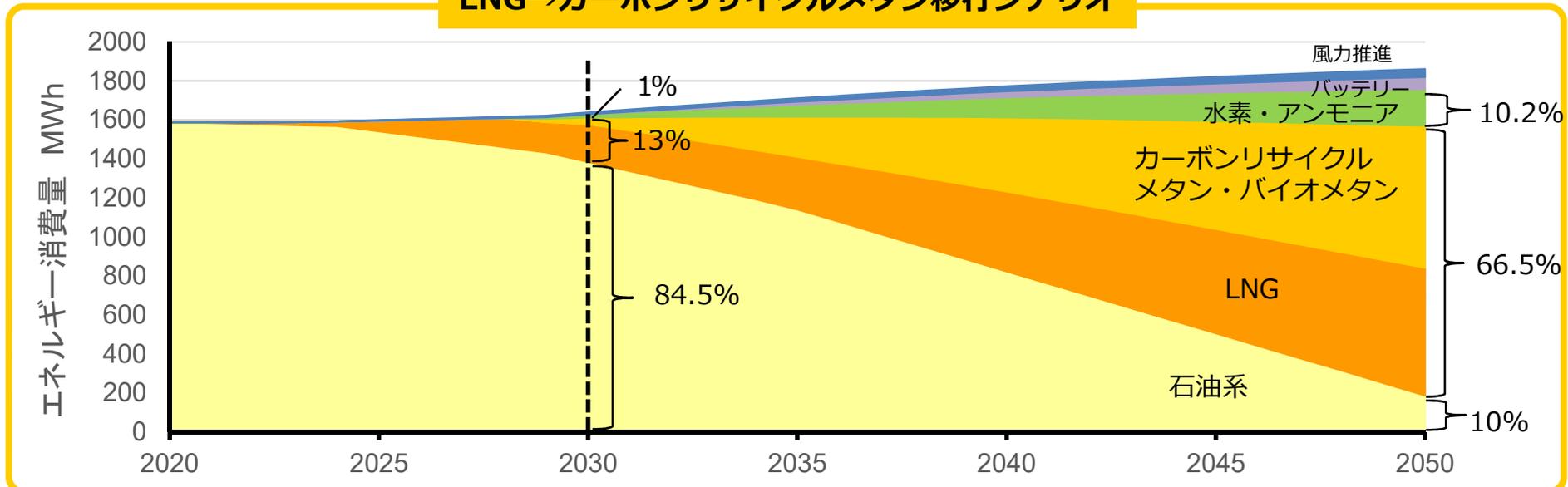


2050年までの船用燃料消費量の予測

水素・アンモニア拡大シナリオ



LNG→カーボンリサイクルメタン移行シナリオ



次世代船舶の開発(国費負担額:上限350億円)

- 我が国造船・海運業の国際競争力の強化及び海上輸送のカーボンニュートラル実現に向け、**次世代船舶(水素・アンモニア・LNG等のガス燃料船)の技術開発**を加速することが必要。
- 将来のゼロエミッション船の燃料としては、**水素・アンモニア・カーボンリサイクルメタンが候補**となるが、**長期的にどれが主要な燃料となるか**は、燃料価格や供給インフラの整備状況等に依存するため、**現時点での見極めは困難**。
- 次世代船舶の開発に係る技術力及び国際競争力獲得のため、それぞれの船舶の**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**を行うとともに、アンモニアバンカリング船開発を含む**船用アンモニア燃料供給体制の構築**を実現する。

水素・アンモニア燃料エンジン

陸上も含め実用化されていない技術

水素：燃えやすすぎる

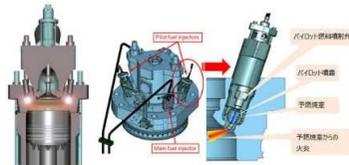
- ・最小着火エネルギーが小さい
- ・最高燃焼速度が大きい

アンモニア：燃えにくい

- ・難燃性
- ・温室効果の高いN₂Oが発生



高度な燃焼制御・燃料噴射技術が必要



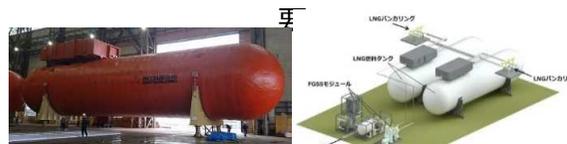
LNG燃料噴射技術

出典：IHI原動機

燃料タンク・燃料供給システム

	水素	アンモニア
体積	4.5 倍	2.7 倍
沸点	極低温 (-253℃)	低温 (-33℃)
課題	漏洩、脆性	腐食性、毒性

省スペース化、構造最適化、材料最適化が必



現在のLNG燃料タンク、燃料供給システム

出典：三菱重工

メタンスリップ対策

- ・LNG燃料船の排気ガスに含まれる未燃メタン低減技術の確立

触媒方式

排気ガス中のメタンを触媒で吸着

エンジン改良方式

燃焼制御でメタン排出抑制
(効率低下、NOx排出増とトレードオフ)

船用アンモニア燃料供給体制

- ・アンモニア燃料船の荷役作業中における円滑な燃料供給に必要なバンカリング船の開発により、アンモニア燃料船普及の加速を期待



LNG/バンカリングの様子

出典：Central LNG

- 「次世代船舶の開発」プロジェクトについては、本年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"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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

IMO GHG削減戦略(2018年4月採択)の目標

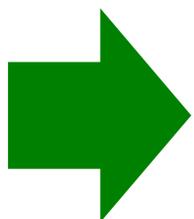
- 2050年目標は2008年比で半減
- 今世紀中できるだけ早期に排出ゼロ

令和3年
10月26日
発表

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本年11月から開始、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※1、IMOにも米英等と共同提案※2**



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。**

※1 2050年国際海運ゼロ目標を掲げている国は米国と英国のみ

※2 本年11月のIMO第77回海洋環境保護委員会へ提案予定

内航海運のCO₂排出・対策の現状

内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会について

開催に至る背景

- これまで、地球温暖化対策計画において、内航海運は、2030年度までにCO₂排出量157万トン削減（2013年度比）を目標に掲げ、取組みを実施。国土交通省は、経済産業省や環境省と連携して省エネ技術の開発・普及を進めるとともに、鉄道・運輸機構の船舶共有建造制度や、船舶の特別償却制度等により省エネ船舶の普及促進を図ってきた。
- 菅総理による2050年カーボンニュートラル宣言を受け、「グリーン成長戦略」が策定・具体化されるなど、海運を含めたあらゆる分野において、これまで以上に省エネ・省CO₂化を推進する必要性が高まっている。
- このため、内航船（貨物船・旅客船）についても、政府全体及び他業界等の動向を視野に入れつつ、カーボンニュートラルの推進に向けて検討を進める必要がある。

参加委員一覧（第3回検討会時点・敬称略）

【有識者】

竹内 健蔵	東京女子大学現代教養学部 教授
庄司 るり	東京海洋大学 教授
田島 博士	九州大学大学院総合理工学研究院 准教授

【オブザーバー】

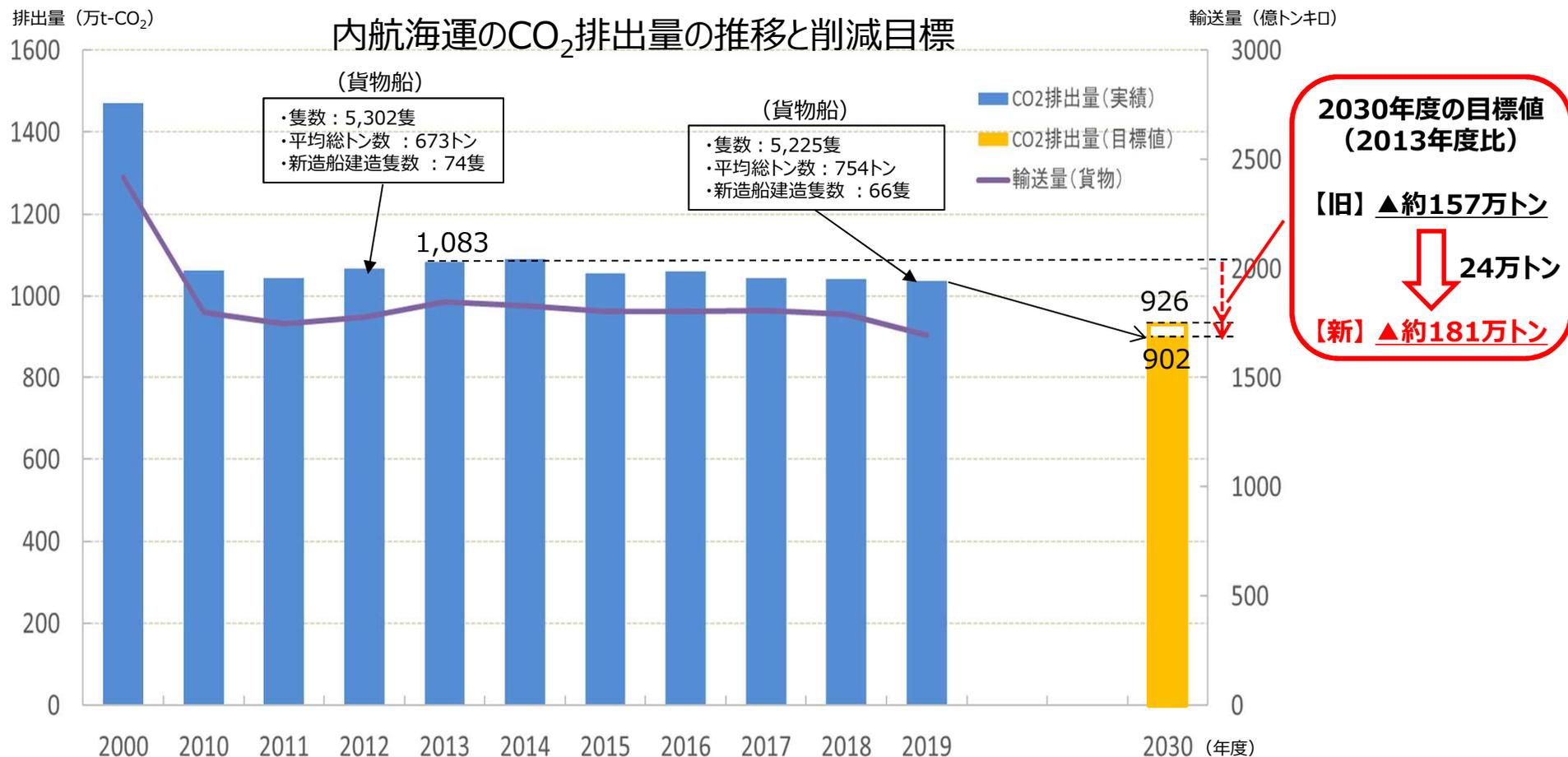
鳥居 伸吉	石油連盟 海運専門委員長 (ENEOS株式会社 物流管理部 部長)
植松 大志	石油連盟 調査・流通業務部 マネージャー
井良沢 一樹	(一社) 日本鉄鋼連盟 製品物流小委員会委員
長峰 健史	(一社) 日本鉄鋼連盟 業務部経営基盤グループ マネージャー

【関連業界・団体関係者】

栗林 宏吉	日本内航海運組合総連合会 会長 (栗林商船(株)社長)
加藤 由起夫	日本内航海運組合総連合会 理事長
田淵 訓生	日本内航海運組合総連合会 理事 (田淵海運(株)社長)
山崎 潤一	(一社) 日本旅客船協会 会長 (東海汽船株式会社社長)
尾本 直俊	(一社) 日本旅客船協会 副会長 (商船三井フェリー株式会社 社長)
天谷 直昭	(一社) 日本旅客船協会 理事長
鈴木 啓史	(一社) 日本造船工業会 技術幹事会 幹事 (三井E&S造船株式会社 設計本部 エンジニアリングセンター 主幹)
三浦 唯秀	(一社) 日本中小型造船工業会 副会長 (株) 三浦造船所代表取締役社長)
木下 和彦	(一社) 日本舶用工業会 副会長
平田 宏一	(国研) 海上・港湾・航空研究所海上技術安全研究所 GHG削減プロジェクトマネージャー
矢頭 康彦	(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 審議役 (船舶技術担当)

内航海運のCO₂排出量の推移及び削減目標の深掘り

- 2013年度における内航海運のCO₂排出量は約1083万t-CO₂【2019年度では約1038万t-CO₂】
- 地球温暖化対策計画における2030年度のCO₂排出削減目標は、これまでは157万t-CO₂（2013年度比で約15%減）【2030年度のCO₂目標排出量は約926万t-CO₂】
- 2021年4月の地球温暖化対策推進本部において菅総理が目標の深掘りを表明したことを受け、181万t-CO₂（2013年度比で約17%減）に深掘り
- 深掘りをした新たな目標の達成に向け、更なる省エネ船の開発・普及や運航効率の改善等が必要



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

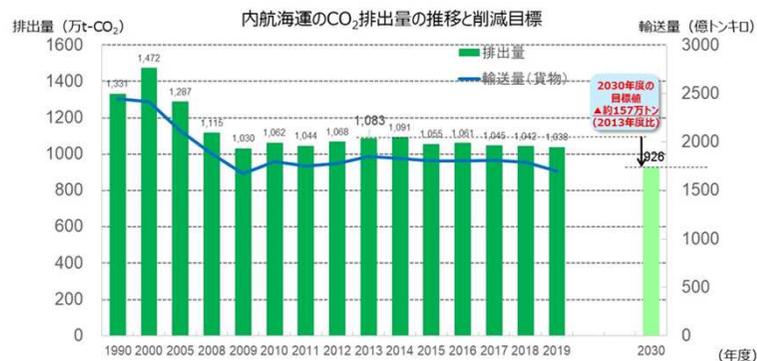
注) 温対計画上の削減指標 省エネ率の高い船舶への代替建造: 省エネ率16%船 (~2022年度)、省エネ率18%船 (2023年度~)、約3%の運航効率の改善

カーボンニュートラルに向けた世界・日本の動きの加速

- 「2050年のカーボンニュートラル実現」を表明した国は日本を含め125カ国・地域。
- 我が国は、CN実現に向け、2030年度に46%削減(2013年度比)を表明。各産業分野でも、この新たな削減目標を踏まえ、排出削減の深掘りについて検討が行われ、2021年10月22日に改訂された地球温暖化対策計画が閣議決定された。

現 状

- 内航海運のCO₂排出量は約1,038万t-CO₂(2019年度)(運輸部門の4.9%、日本全体の0.91%)
- 近年の排出量は微減傾向
- 2030年度のCO₂削減目標は181万t-CO₂(2013年度比で約17%減)



- 下記のような取り組みを制度・予算・税制等で支援
- ✓ 省エネ船型や高効率エンジンなどの省エネ・省CO₂設備・船舶の開発(造船所、船用メーカー)
- ✓ 省エネ・省CO₂に資する船舶の建造や運航(内航事業者)

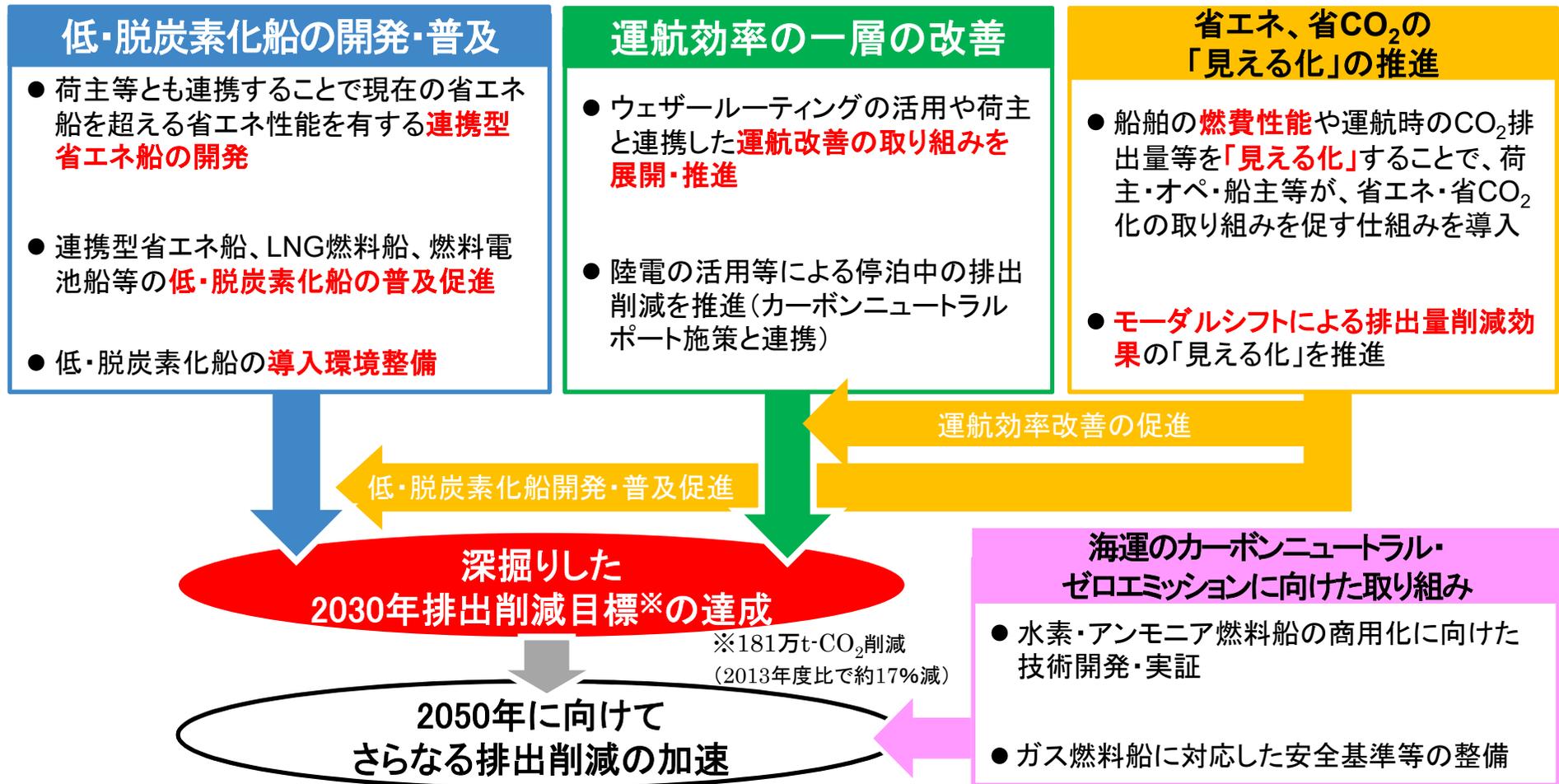
課 題

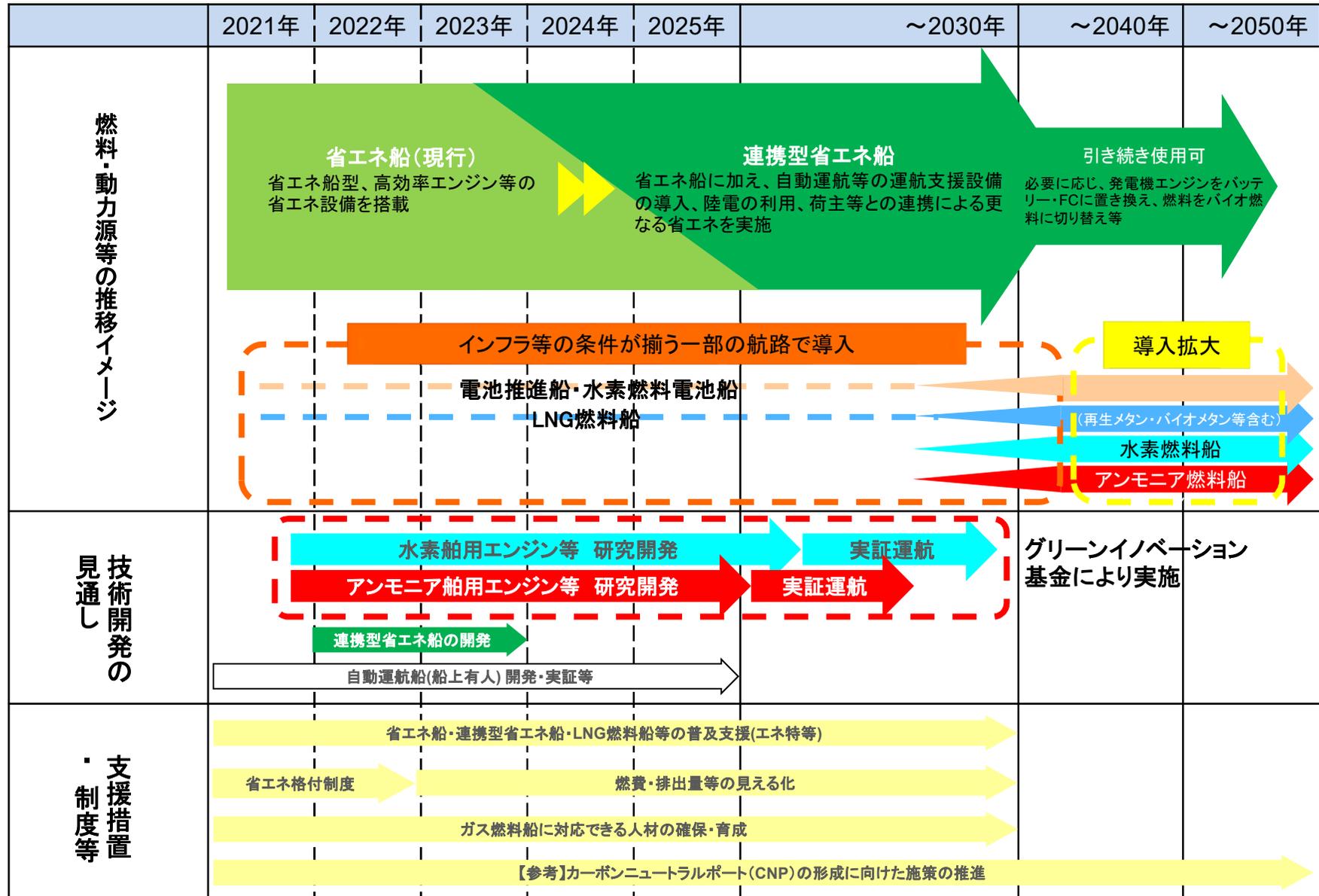
政府目標を踏まえ、一段のCO₂排出削減を進めるにあたっては、以下のような課題が存在

- 内航分野の省エネ・省CO₂に向けた選択肢や時間軸が見通しにくい
 - ✓ 内航船は、外航船と比べてサイズ・航路・船種等が多様であり、それぞれの船舶に適用可能な省エネ・省CO₂技術について、現時点ではいつどのような技術が実用化されるか幅があることから、選択肢や時間軸が見通しにくい
- 荷主等との連携
 - ✓ 荷主・オペレーター・船主・造船所等の内航海運業界の産業構造を踏まえCO₂排出削減の取り組みを加速していくためには荷主等との連携が必要
- モーダルシフトの効果の把握
 - ✓ 海運へのモーダルシフトにより日本全体の省エネ・省CO₂に貢献していることに鑑み、その効果を定量的に示すことが必要
- 投資余力に乏しい中小・零細企業が多い
 - ✓ 投資余力に乏しい中小・零細企業が多い内航海運業界の特徴を踏まえた対策が必要
 - ✓ 長期間にわたり船舶を使用する傾向にあり、リプレース時における海外売船市場での価値低下への懸念

内航海運の現状及び課題を踏まえながら、内航海運の省エネ・省CO₂対策の更なる加速が必要

- 船舶における省エネ・省CO₂化の手法は、主に①船舶等のハードウェア対策、②運航的手法、③燃料転換手法に分類することができるが、内航海運の現状・課題も踏まえると、当面③は困難であり、①及び②の組み合わせにより推進
- 加えて、荷主・オペ・船主・造船所等が、省エネ・省CO₂効果を把握しつつ、協調して取り組みを進めることが必要



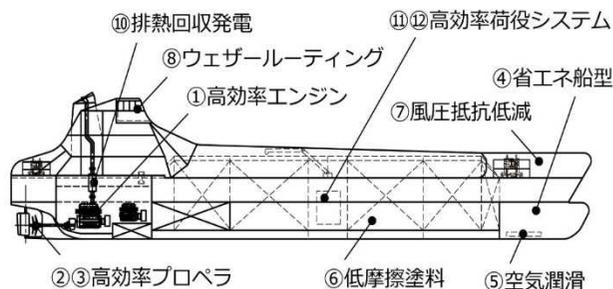


(参考)連携型省エネ船舶の例

現状の省エネ船舶の例

- ◆ 以下の省エネ技術等のいくつかの組み合わせ

モード	省エネ技術の導入例
運航	高効率エンジンの採用
	二重反転プロペラ
	省エネダクト
	船型・船首形状改善
	空気潤滑
	低摩擦塗料
	風圧抵抗低減形状
	ウェザールーティング等
	補機インバータ制御
	排熱回収発電
荷役	高効率機器の採用
停泊	補機インバータ制御



連携型エネ船舶の例

- ◆ 現状の省エネ技術のいくつかの組み合わせ
(省エネ標準船型の更なる開発など、省エネ技術の高度化を含む)



- ◆ 以下の技術・手法等のいくつかの組み合わせ

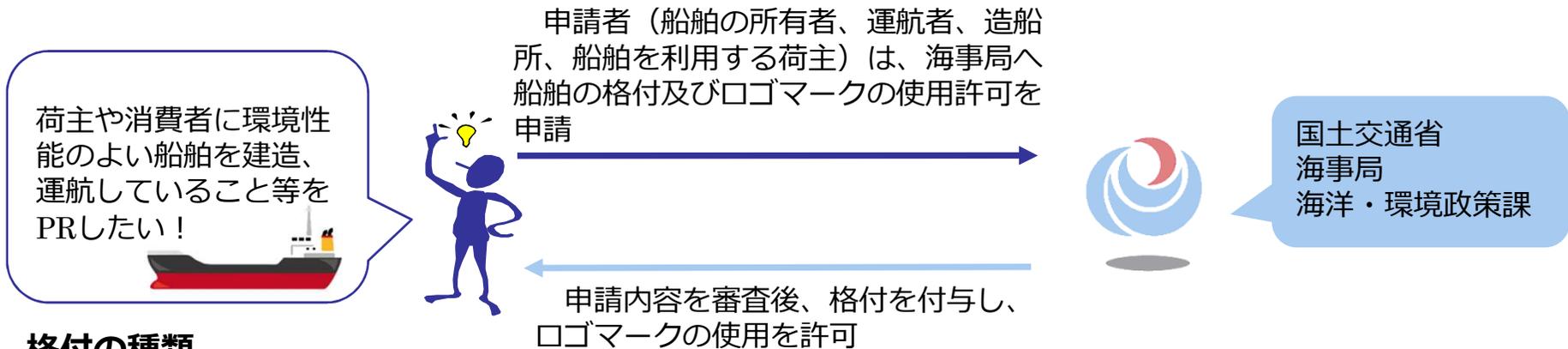
- ✓ ハイブリッド推進の導入
- ✓ 自動運航・遠隔制御技術、デジタルプラットフォームによる運航支援設備の導入
- ✓ 荷主等との連携による運航改善
- ✓ 陸電の利用や大容量蓄電池の搭載などの停泊時の省エネ

⑬大容量蓄電池 ⑭陸電供給



(参考)内航船省エネルギー格付制度

- 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CO₂排出量削減目標（2030年度において、2013年度比157万トン削減）の達成を目指す。



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CO₂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

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。