

国際海事機関(IMO)での脱炭素議論と日本郵船の取り組み

2023年3月28日

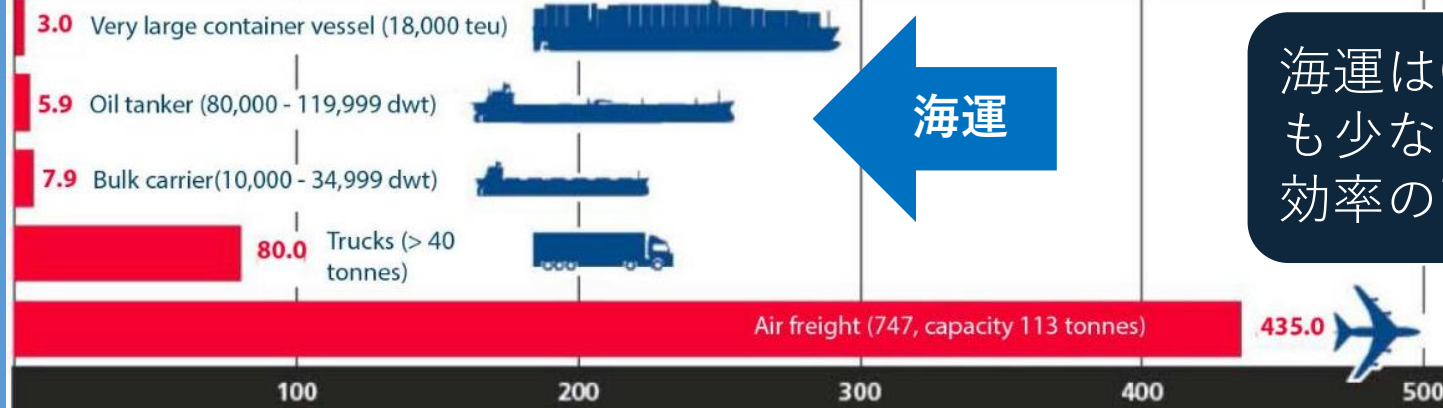
日本郵船株式会社 執行役員 高橋正裕



国際海運のGHG排出

Comparison of typical CO₂ emissions between mode of transport

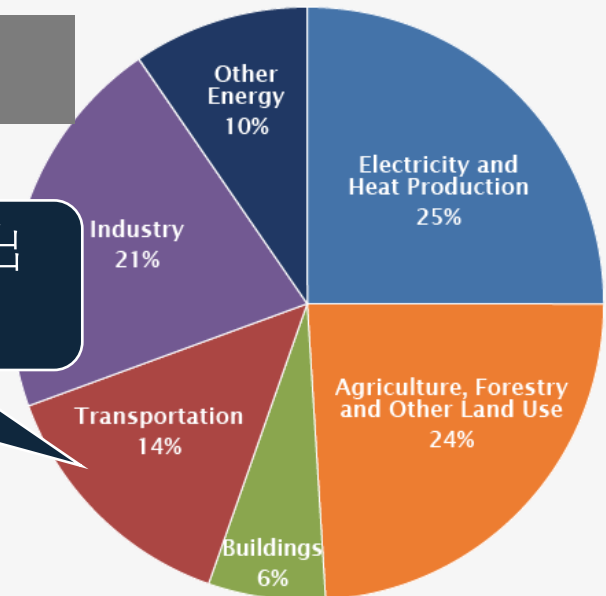
Grams per tonne-km



海運はCO₂排出量が最も少なく、エネルギー効率の高い輸送手段。

Global GHG emissions by economic sector

産業別では国際海運のGHG排出量は全体の**2.2%**。

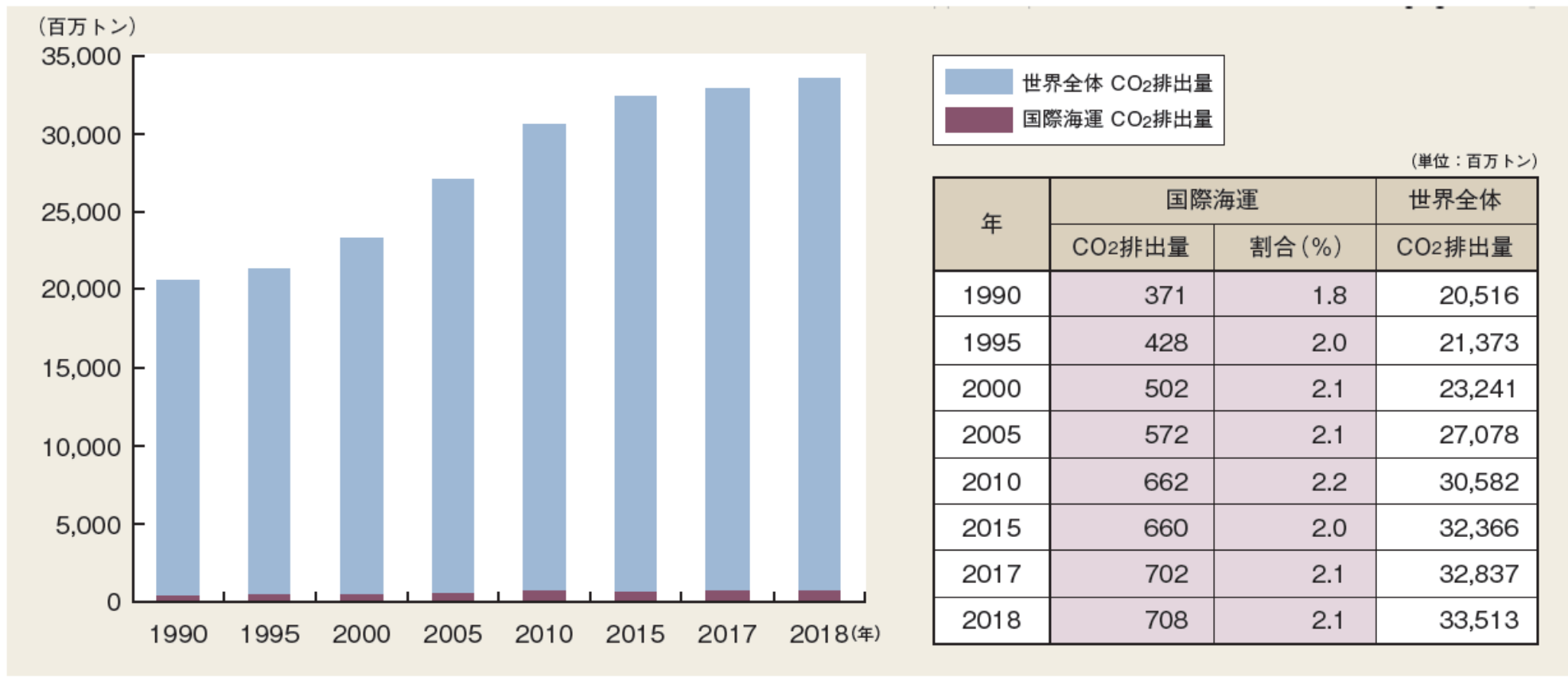


出典：IPCC 4th report

国際海運のGHG排出

- 2018年における国際海運のCO2排出量は約7億トン。ドイツ一か国分に匹敵する水準。
- 世界全体のCO2排出量の約2%が国際海運による。

国際海運におけるCO2排出状況／世界全体のCO2排出量に占める国際海運の割合



出典：(一社) 日本船主協会

国際海運のGHG削減対応の枠組み

- ▶ 京都議定書にて国際海運は国際航空と共に国別の協定の対象外となり、国際海事機関(International Maritime Organization : IMO)に対応を一任。

京都議定書

締結国は、国際民間航空機関 (ICAO) 及び国際海事機関 (IMO) を通じて、作業を行い、航空機燃料及びバンカー油から排出される温室効果ガスの抑制又は削減を追求する。



船主：シンガポール
船籍：パナマ
航路：豪州～中国
運航者：日本

**排出したGHGはどこに
帰属すべき??**

船籍	日本、パナマ、シンガポール…
船員	日本人、フィリピン人、インド人、クロアチア人、中国人…
船舶管理	日本、シンガポール、フィリピン、インド…
燃料供給	シンガポール、ロッテルダム、ロングビーチ…
航路、寄港地	Worldwide (海運自由の原則)
顧客、船主	Worldwide

海運におけるGHG削減対策の国際的枠組み

- **国際海運**は、国際間輸送を担い、船籍国、実質支配者、運航者、荷主などの関係が複雑であることなどから、GHG排出削減対策は、UNFCCCにおける国別削減対策の枠組みには馴染まず、**IMOに検討**が委ねられている。
- **内航海運**におけるGHG排出は、**UNFCCCの枠組み**における国別の排出量にカウントされ、各国で対策を検討。

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
- 2003年に国際海運からのGHG排出削減に向けた取組に関する総会決議を採択
- 2011年に海洋汚染防止条約の下に、CO2排出削減のための船舶の燃費規制(EEDI)を規定
- 2018年にGHG中長期削減目標を採択

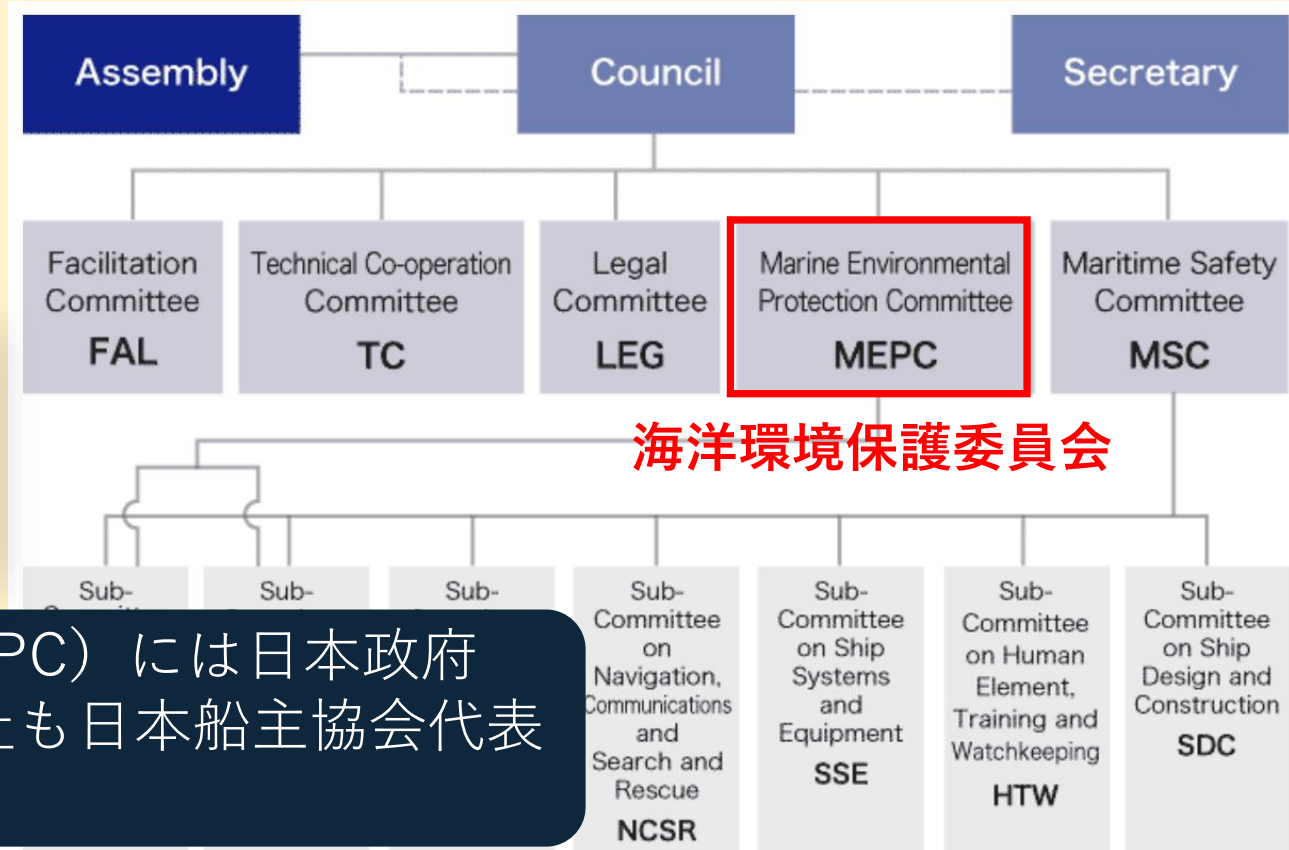
国連気候変動枠組条約(UNFCCC)

- CBDR（共通だが差異ある責任）の原則
- 1997年に京都議定書で、国際海運のCO2排出対策はIMOにおいて追求するよう規定。
- 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26%削減する目標を表明

IMOとMEPC

国際海事機関（International Maritime Organization : IMO）

- ▶ 本部：ロンドン
- ▶ 国際連合の専門機関として現在、175ヶ国と3地域、151のオブザーバー組織が加盟。海運に関する技術的や法律的な問題や課題が議論され、ルール化される。



海洋環境保護委員会（MEPC）には日本政府（国土交通省）と共に当社も日本船主協会代表として関連会合に参加

IMOのGHG削減戦略：今後のタイムラインと施策

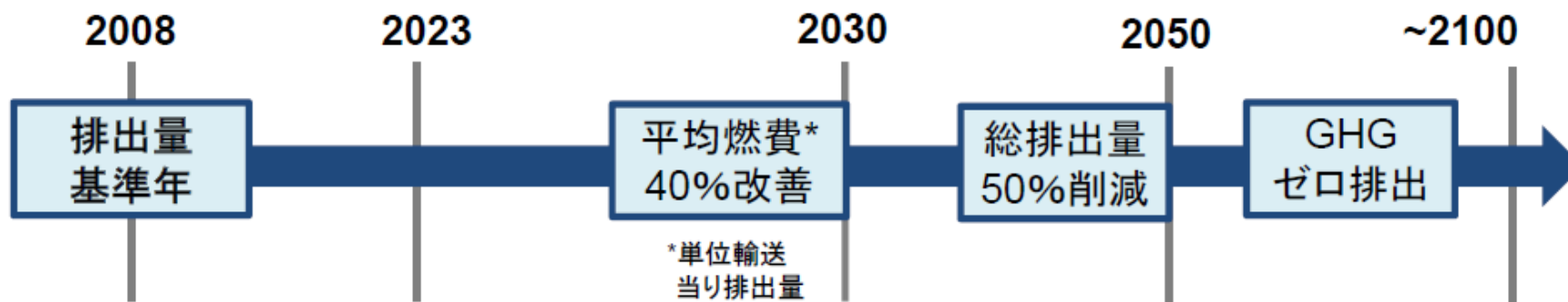


IMO

2018年4月、GHG削減戦略採択

長期目標

今世紀中のなるべく早期に、国際海運からの**GHGゼロ排出**を目指す。



対策の候補

- 新造船の燃費規制の強化
- **運航の効率化** 等
- 市場メカニズム (MBM) の導入
- 低炭素燃料の導入 等
- ゼロ炭素燃料の導入 等

2023年までに導入

2030年までに合意

2030年以降合意

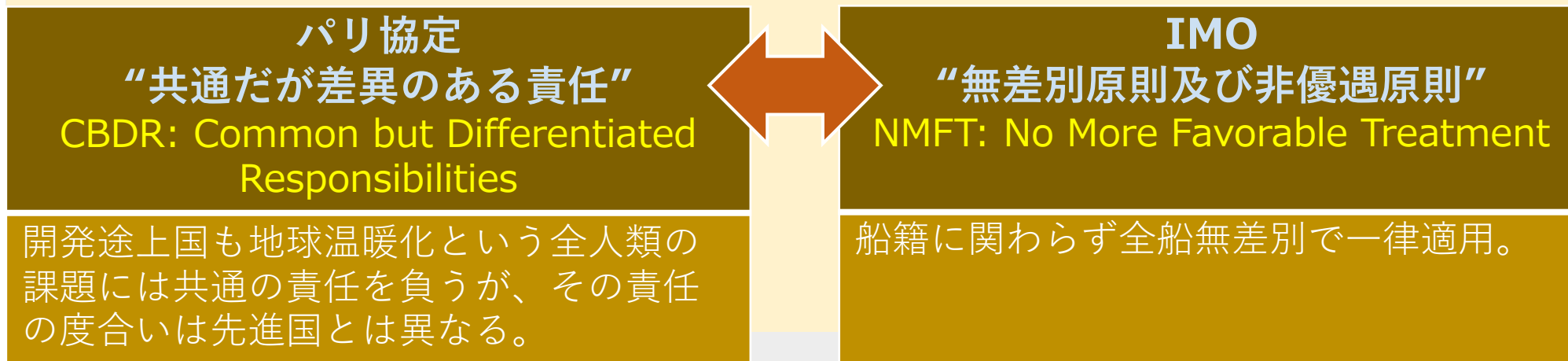
- 義務的ルールは、旗国に関わらず一律に実施。
- あわせて、途上国等への影響評価を実施するとともに、技術協力等を推進。

今後の動向

2023年に、より野心的な目標を取り入れたGHG削減戦略の改訂を採択予定

IMOのGHG削減戦略： 現行戦略の内容

- IMOのGHG削減戦略（2℃目標準拠）はCBDRとNMFTの基本原則に関する議論等を経てMEPC72にて設定された。
- 今世紀中のできる限り早い時期にゼロ排出を目指す。



IMO GHG削減戦略（基準年: 2008）

短期	中期	長期
2030	2050	今世紀中
排出効率 ▲40%	排出効率 ▲70% 排出総量 ▲50%	ゼロ排出

IMOのGHG削減戦略： 戦略の見直しへ

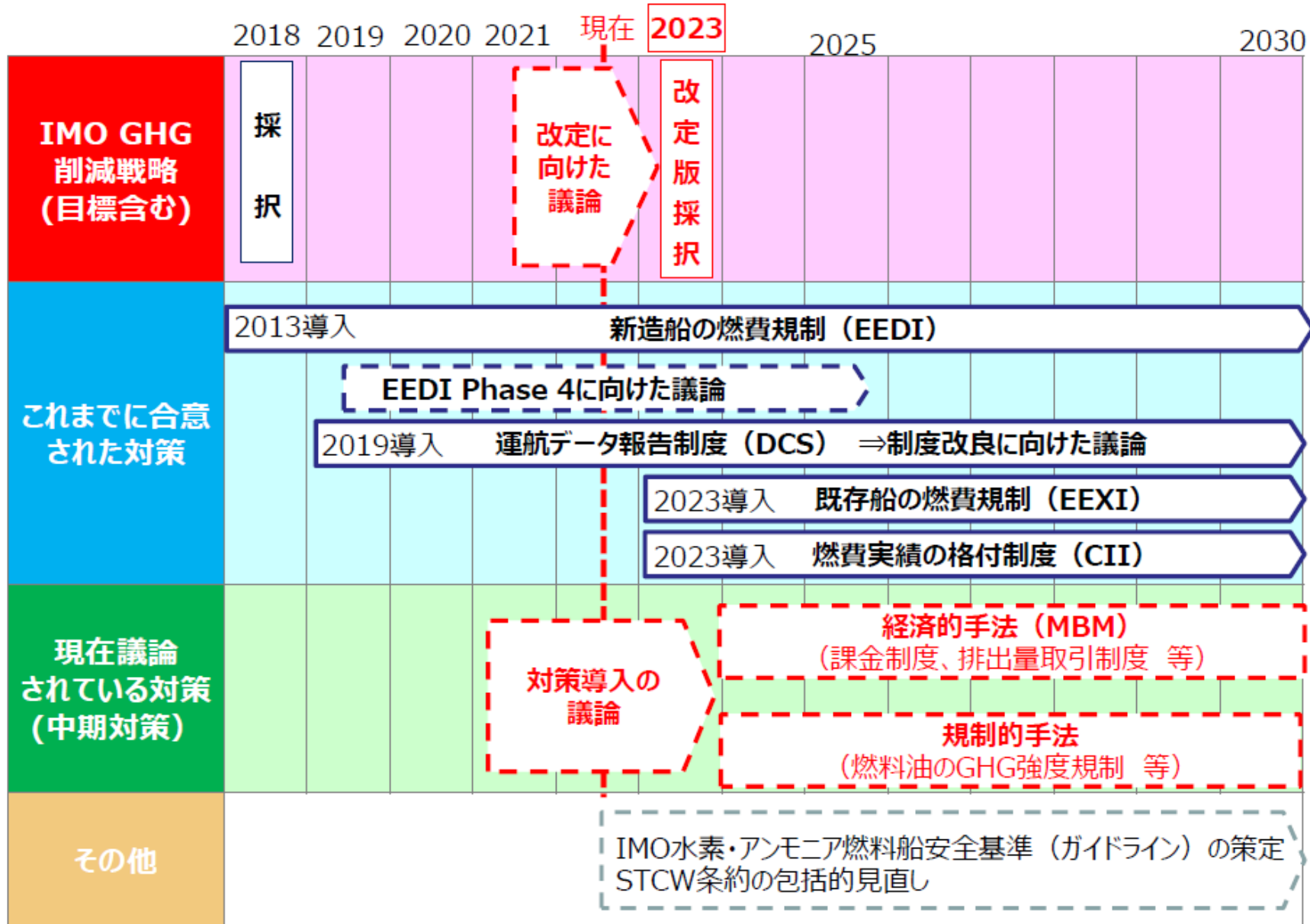
- ▶ 地球温暖化の深刻化を背景に「2℃目標水準では不十分」との機運も高まり、MEPCでは“2050年・ゼロエミ（ネットゼロエミ）”に向けた議論が始まっている。

MEPCのスケジュール

MEPC77	MEPC78	MEPC79	MEPC80
2021年 11月22-26日	2022年 6月6-10日	2022年 12月12-16日	2023年 7月3-7日



3. IMOのGHG削減戦略：IMOにおけるGHG削減に向けた対策導入の流れ

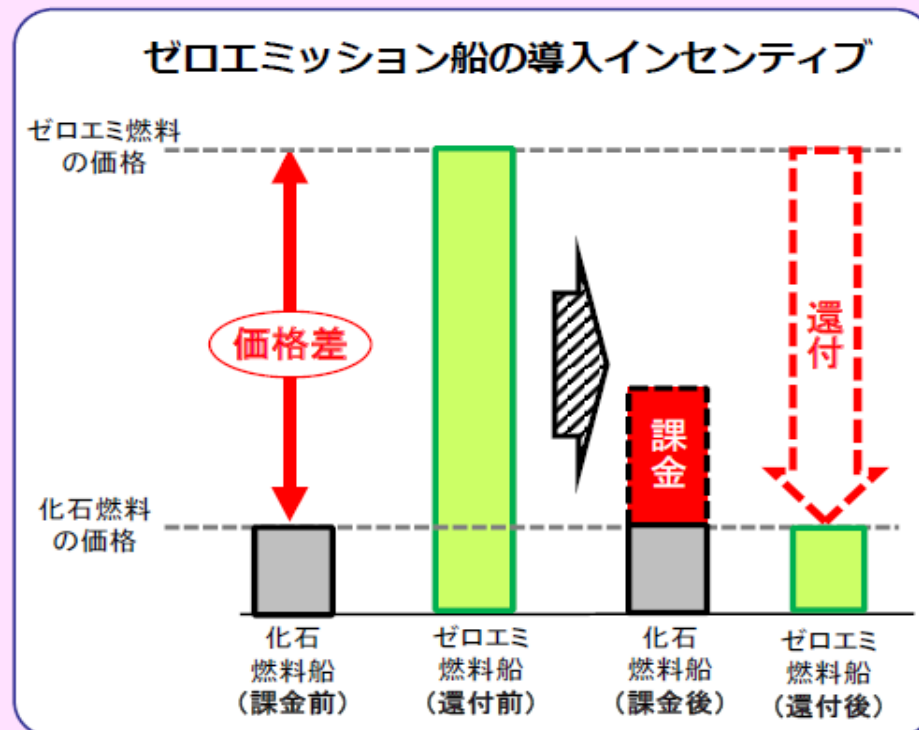
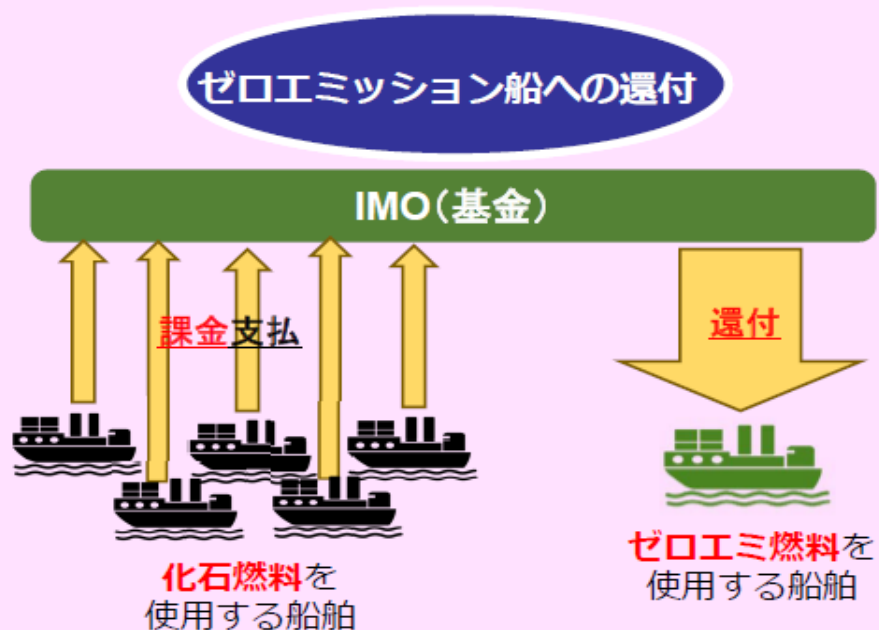


経済的手法(日本提案(Feebate))

◆ 制度案の概要

- 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



欧州と日本で異なる点

欧州

- 欧州は巨大な一つの国家ではなく、27か国の連合体。内陸国（例えばスイス）もライン川で北海とつながり、国境を跨ぐ水運はすべて「外航海運」。
- 巨額な多年度財政枠組み（MFF、2021～27年）における環境の位置づけ（約3,654億ユーロ＝約51兆円@140円）
- 欧州は巨大な脱炭素の実験場。欧州発の技術基準を世界に発信。（欧州には造船所はなく、知的財産で稼ぐ。）
- IMOの間では、EU加盟国+ α が、拘束をかけて、同じ論調で議場を占拠、投票。
- 外航海運のEU ETS適用に際しては、毎年外航海運に発行されるクレジット数はEUが管理し、収益はEUのお財布に。

日本

- 日本は南北に3千キロ、海岸線は3万5千キロに及ぶが一つの国家であり、沿岸海上輸送はIMOとは切り離された「内航船」。
- グリーンイノベーション基金は2兆円。令和4年度予算の脱炭素関連は5,855億円。
- IMOでの規制に晒される外航大型船が技術の先端を走り、内航船隊は新技術の導入は遅れ、老齢化が進む。
- 外航海運はNDCの枠外となるため、国家としての優先順位は高くない。
- EU、米国、資源国、途上国といった異なる加盟国を一つにまとめるのが役割化している。

欧州の主なゼロエミ船プロジェクト

NORWAY



MF Hydra(Norway)

フィヨルドを航行する
水素燃料電池フェリー



HySHIP(Norway)

フィヨルド内の水素燃料電池
ROROフェリー運航及び
水素サプライチェーン構築



**ULSTEIN Hydrogen
Hybrid Vessels(Norway)**

水素燃料電池を搭載した
オフショア支援船



ShipFC(Norway)

アンモニア燃料電池を搭載した
オフショア支援船
の実証

NETHERLANDS



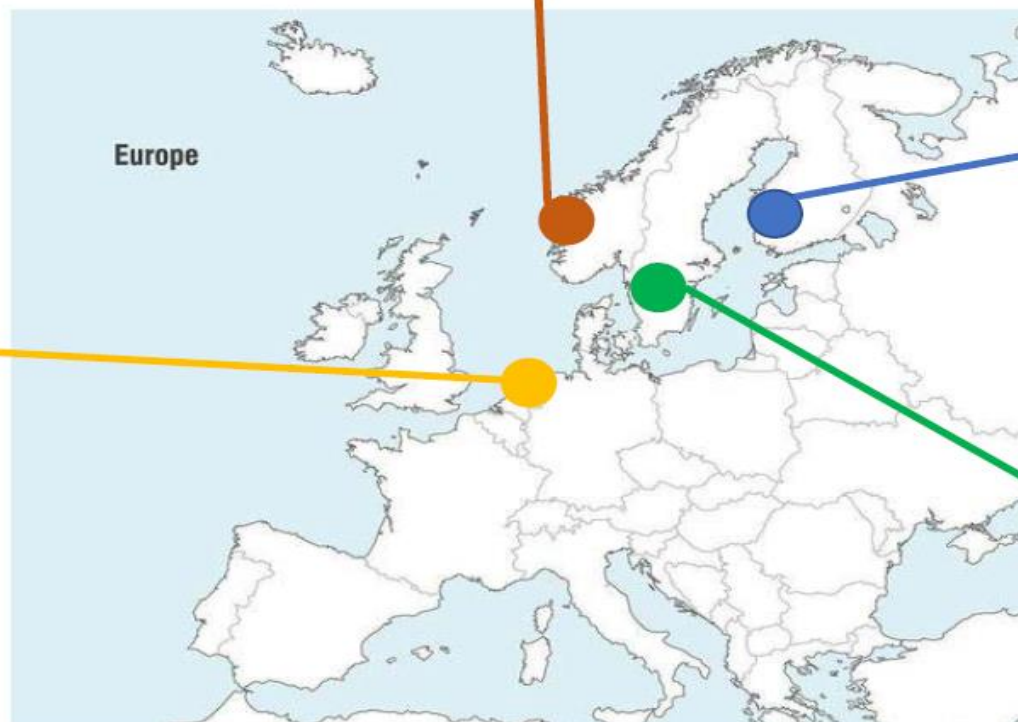
RH2INE(Netherlands)

オランダ-ドイツ間の水素燃料
内航船運航及び鉄道等を含む
燃料供給システム構築



**Autonomous Guard
Vessel(Netherlands)**

オランダ海軍によるバッテリー
駆動の無人オフショア警備船



FINLAND



M/S Aurora Botnia(Finland)

LNG及びバイオガスでの運航が
可能なバルチラ製DFエンジ
ンを搭載したRoPaxフェリー

SWEDEN



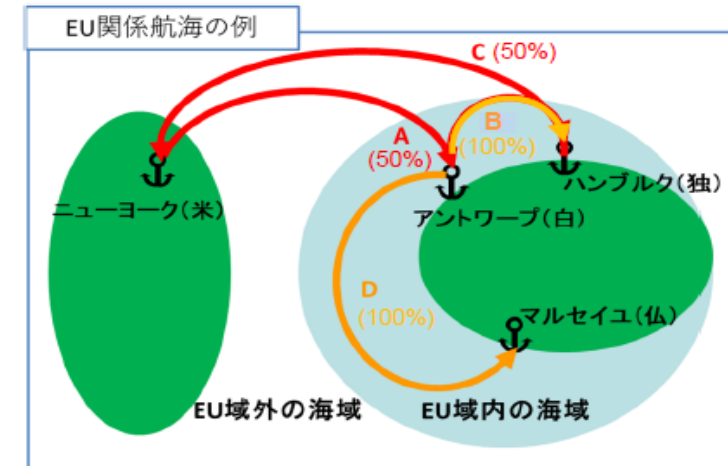
STENA ELEKTRA(Sweden)

大型バッテリーを搭載した完
全電動フェリー

- 欧州全体の脱炭素化に加え、国際海運の脱炭素化を進めるための独自規制を検討
- IMOに先んじて地域規制を進め、IMOの検討の促進も見込む。
- EU-ETS、FuelEU Maritimeの議論が進行中。2024年より発効の可能性。

EU-ETS

- 既存のEU-ETS（排出量取引制度）の対象に国際海運を含める。
- EU域内の港湾に発着する航海におけるGHG排出量に対し、排出枠の取得義務を設ける。
- 5,000GT以上の船舶が対象。
- EU域内の港湾間の航海は100%の排出量、EU域外から域内またはEU域内から域外への航海は50%の排出量が規制対象になる予定。
- 2024年より対象になる予定。排出枠取得義務は徐々に強化。（2024年：40%、2025年：70%、2026年以降：100%）
- **トリローグ（EC、EU理事会、EU議会による3者協議）を経て2023年2月8日に環境委員会(ENVI)を通過。2023年4月にEU議会で投票が行われる予定。**



FuelEU Maritime

- 国際海運分野における燃料のGHG強度を規制し、よりグリーンな燃料への代替を促進するもの。
- EU域内の港湾に発着する航海におけるエネルギー消費の年間平均GHG強度（gCO₂eq/MJ）を規制する。
- 5,000GT以上の船舶が対象。
- EU域内の港湾間の航海は100%のエネルギー消費量、EU域外から域内またはEU域内から域外への航海は50%のエネルギー消費量が規制対象になる予定。
- 2025年より規制予定。GHG強度の基準値は徐々に強化。（2025年：基準年(2020年平均値)-5%）
- **2023年3月現在トリローグ（EC、EU理事会、EU議会による3者協議）継続中。**

代替燃料に関する業界の見立て

- ▶ 様々な代替燃料が候補として挙げられるものの製造、サプライチェーン、船舶利用に係る技術的課題、規制などのハードルがあり、確実な解はまだ見えていない。
- ▶ メタノール、メタン、合成燃料（いずれもグリーン、バイオ由来含む）は技術的なハードルは低いとの見立て。
- ▶ アンモニアは貯蔵、供給、船上利用等のハードルがまだ高いと認識されている。

		Feedstock availability	Fuel production	Fuel storage, logistics & bunkering	Onboard energy storage & fuel conversion	Onboard safety & fuel management	Vessel emissions	Regulation & certification
e-アンモニア	e-ammonia	●	●	●	●	●	●	●
ブルーアンモニア	Blue ammonia	●	●	●	●	●	●	●
e-メタノール	e-methanol	●	●	●	●	●	●	●
バイオメタノール	Bio-methanol	●	●	●	●	●	●	●
e-メタン	e-methane	●	●	●	●	●	●	●
バイオメタン	Bio-methane	●	●	●	●	●	●	●
e-ディーゼル	e-diesel	●	●	●	●	●	●	●
バイオオイル	Bio-oils	●	●	●	●	●	●	●

● Mature Solutions are available, none or marginal barriers identified	● Solutions identified Solutions exist, but some challenges on e.g., maturity and availability	● Major challenges Solutions are not developed or lack specification
---	---	---

日本郵船としての2030年目標に向けた取り組み：事例紹介

GHG排出量削減を推進するためには「経済性」と「環境」のバランスにおいて「環境」サイドへ更に舵取りする必要有り。例えば以下の様な取り組みを進める。

□ 市況や燃料価格に左右されない**減速運航の徹底**

2023年よりEEXI・CIIも開始され、ルール対応上も減速が求められる。徹底のために、営業各部門の採算管理にInternal Carbon Priceを利用開始。

□ 燃費改善の為の修繕・**船体付加物の積極搭載**（新技術含む）

今までは、搭載コストと対象船の船齢・燃節効果（その時点の燃料価格による試算）等を考慮の上、投資回収の視点で判断されていた。今後は搭載可能で一定の効果が見込めるものは積極的に搭載。

□ **バイオ燃料の積極活用**

グローバルな供給可能性、品質の安定性（機関プラントへのダメージリスク）等課題はあるが、技術的な検証にとどまらずに利用を増やしていく。

□ **顧客を含めたサプライチェーンを通じた協業**

各部門で顧客との勉強会等の対話機会を通じて可能性を探っているが、新規発注関連（=ビジネスの延長）が中心。停泊時間短縮やバラスト航海比率低減等の取り組みも重要。

2050年目標に向けた取り組み：燃料転換シナリオ

アンモニアは代替ゼロエミ燃料となり得る有力候補の1つであるが、グローバルな供給ネットワークを確立させるには一定の時間を要す見通し。

アンモニア燃料船の開発を待つことなく、以下の取り組みを進める。

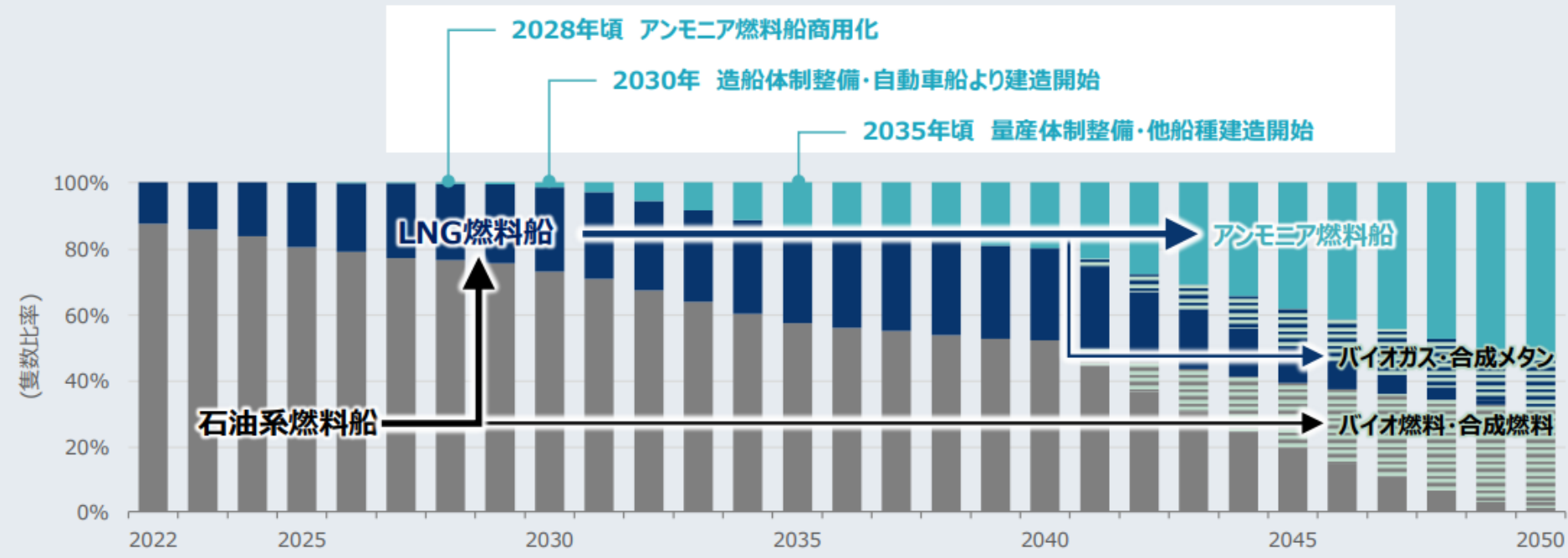
- ブリッジソリューションとしてLNG燃料船を建造。LNG燃料船はバイオ・Eメタン、カーボンリサイクルメタン等の液化ゼロエミ燃料の使用が可能。
- 第二段階としてアンモニアReady LNG燃料船を活用。
- アンモニア燃料船の開発と供給ネットワークの確立が整い次第、アンモニア燃料船の発注開始。



2020年10月竣工

2022年3月設計完了

2050年目標に向けた取り組み：燃料転換シナリオ



※1 LNG燃料船にはLNG輸送船を含む

※2 ゼロエミッション燃料船投資金額はアンモニア燃料船前提

- ブリッジソリューションとして船舶のLNG燃料化を推進
- 船舶の種類や航路、ゼロエミッション燃料の実装状況に応じて最適な燃料転換を推進
- 船舶脱炭素化イノベーションの社会実装をリード