



私たちは「C to Sea プロジェクト」を  
推進しています

# 国際海運分野での気候変動対策 ～最近の国際動向～

---

令和2年7月

国土交通省 海事局 海洋・環境政策課

1. 気候変動枠組条約(UNFCCC)の動向
2. 国際海事機関(IMO)の動向
3. 欧州の動向
4. (参考)諸外国における企業等の取組事例

# 1-1. 気候変動枠組条約(UNFCCC)の動向



2015年12月、パリ協定採択

長期目標

産業革命前に比べ、平均気温上昇を  $\Delta 2$  未満に保ち、 $\Delta 1.5$  に抑える努力

2015

採択



締約国は国別貢献 (NDC)\*を提出

\*NDC: Nationally determined contribution

2020

2023

実施状況  
レビュー\*

\*5年ごとにレビューを実施

~2100

GHG  
バランス\*

\*GHGバランスとは:  
人為的GHG排出 = 吸収源による除去

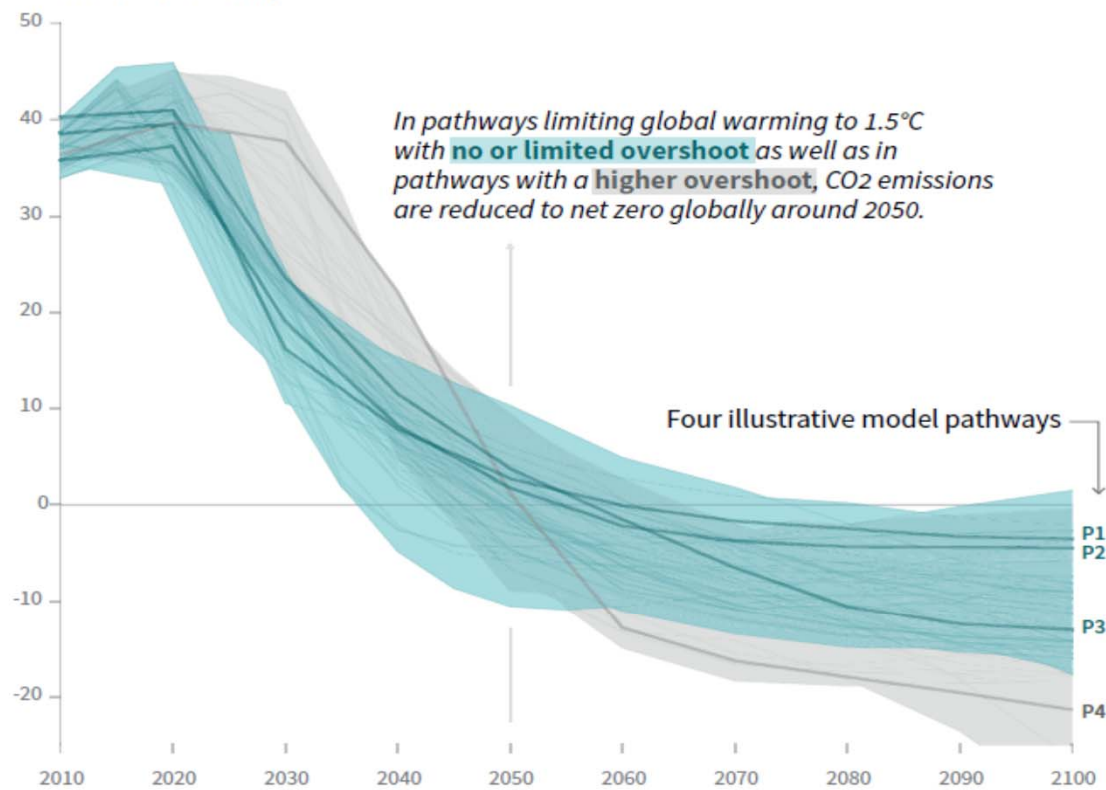
	各国の国別貢献	各国の長期目標
EU	2030年までに総量 $\Delta 40\%$	2050年までにゼロ排出
日本	2030年までに総量 $\Delta 26\%$	2050年までに総量 $\Delta 80\%$
カナダ	2030年までに総量 $\Delta 30\%$	2050年までに総量 $\Delta 80\%$

	各国の国別貢献	各国の長期目標
中国	2030年までに $\Delta 65\%/GDP$	—
インド	2030年までに $\Delta 35\%/GDP$	—
ブラジル	2030年までに総量 $\Delta 43\%$	—

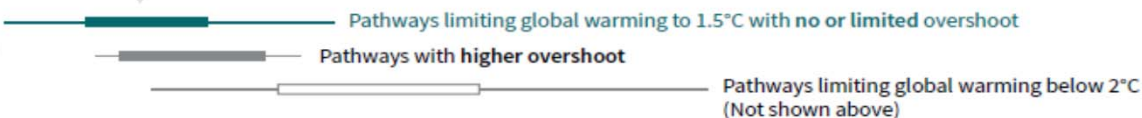
## 2030年までにCO<sub>2</sub> Δ45%削減、2050年までに排出ゼロ

Global total net CO<sub>2</sub> emissions

Billion tonnes of CO<sub>2</sub>/yr



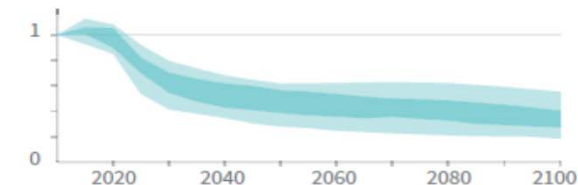
Timing of net zero CO<sub>2</sub>  
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



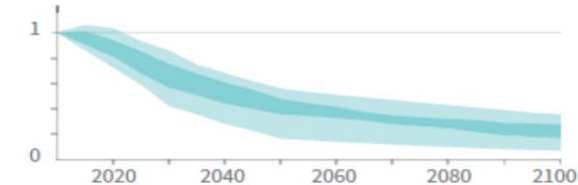
Non-CO<sub>2</sub> emissions relative to 2010

Emissions of non-CO<sub>2</sub> forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with **no or limited overshoot**, but they do not reach zero globally.

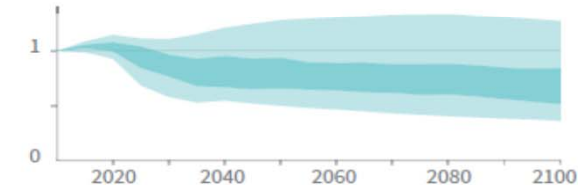
Methane emissions



Black carbon emissions



Nitrous oxide emissions



# 1-3. UNFCCCでの主な議論

## パリ協定運用ルール

- 国境を越えた排出量の移転や排出権取引等(市場メカニズム)の実施に関し、排出量・排出権の二重計上防止策や記録・報告等の要件を規定。  
→ 昨年12月のCOP 25で採択を目指したものの、合意に至らず、継続審議。

## 各国削減目標の強化

- 現状の気候変動対策が不十分であるとして、各国に対し、それぞれの削減目標の強化を約束させるための決議案を検討。(高い野心を求める先進国と排出量の多い途上国で立場が異なる。)  
→ 昨年12月のCOP 25での交渉の結果、より野心的な合意を「促す」旨の決議に合意。

## 長期資金

- 途上国支援のため、2020年まで、先進国が年間1,000億ドルの拠出を約束(過去に国際海運が財源として狙われた経緯あり)。途上国は、当該約束の継続・延長を主張。  
→ 昨年12月のCOP 25では、合意に至らず、継続審議。

## 国際海運・国際航空

- IMO・ICAO事務局が、それぞれの取組を報告。例年、途上国が、IMO・ICAOにおいて途上国支援や途上国の差別化を行うべき旨を決議するよう主張し、日本・米国等が反対している。  
→ 昨年12月のCOP 25では、合意に至らず、継続審議。

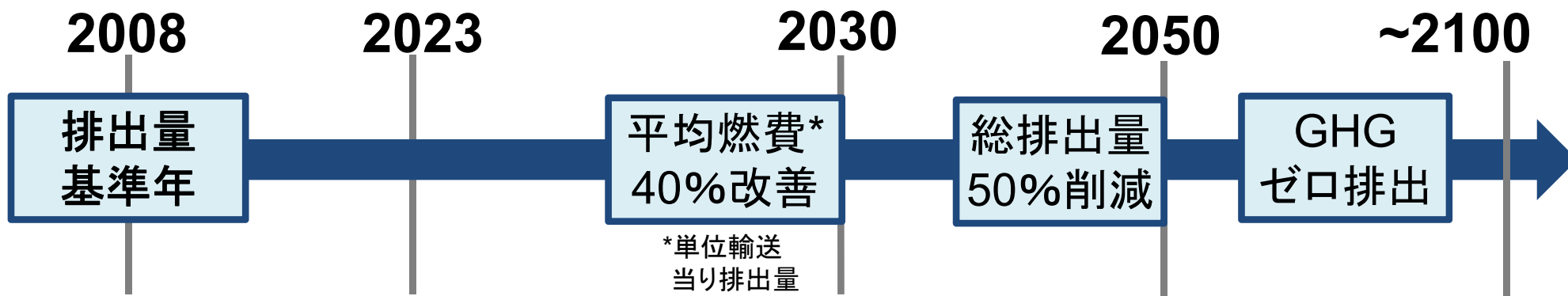


## 2018年4月、GHG削減戦略採択

### 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。

特定セクターのグローバルな合意としては**世界初**。



### 対策の候補

- 新造船の燃費規制の強化
- オペレーション効率化等
- 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年までに合意

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。

## 2-2. IMOでの主な議論①

### 短期対策

- 技術アプローチとしてEEXI規制(日本・ノルウェー等)を検討中。多数国の支持を得ており、早ければ2021年中にも条約採択(2022年末発行)の可能性。
  - 条約の早期採択に努めるとともに、ガイドラインで規定すべき技術的な論点(実施期限、削減効果、計算手法等)について、引き続き国内で検討を進め、最終化を図る。
- 運航アプローチとして実燃費規制(デンマーク等)、実燃費格付け(中国・ブラジル)、実燃費監査(日本・ノルウェー等)を検討中。実燃費規制は、欧州以外のほぼ全ての国・団体が反対。実燃費規制に固執する欧州との落としどころの模索が論点。
  - 実燃費監査・格付けへの誘導を図るとともに、実燃費規制についてはMBMを含むインセンティブ制度として議論するよう欧州側の理解増進に努める。

### 中・長期対策

- 国際海運団体が、国際研究開発基金(IMRF)を提案中。燃料油消費1トン当たり2ドルの資金拠出を義務付け、年間5億ドル規模の基金を設立。(なお、提案者は、2023年までの短期対策と位置づけ。)
- 排出権取引や燃料油課金制度等の市場メカニズムに基づく経済的インセンティブ手法も議論予定。
- 但し、IMRFや課金制度は、一部国が課税主権に抵触すると懸念。制度設計の深化が必要。
  - IMRF提案なども踏まえ、我が国として実現すべきインセンティブ制度の在り方を検討することが必要。

## 2-3. IMOでの主な議論②

### 代替燃料ライフサイクル評価

- 水素・アンモニア・カーボンリサイクル燃料等の新たな低・脱炭素代替燃料を評価するためのガイドラインを検討中。船上でのGHG排出量(tank-to-propeller)と生産段階まで遡ったライフサイクルでのGHG排出量(well-to-propeller)のいずれかで評価すべきかも論点。
- 陸上分野との二重計上を排除しつつ、国際海運分野で対応可能な枠組みを構築するとともに、カーボンリサイクルやバイオ燃料による削減効果を適正に評価することが必要。
- 上記とは別の観点として、ライフサイクルでの正確なカーボンフットプリントを定量的に評価・情報共有するための枠組みも必要か。

### 代替燃料安全基準

- 現状、IMOでは、LNG燃料やメタノール燃料に係る安全基準(関連ガイドラインを含む)を導入。今後、水素・アンモニア等の代替燃料についても対応した安全基準の策定が必要。
- 2028年ゼロエミッション船導入の必要条件として、国内で必要な調査検討を進め、IMOへの安全基準提案を行う。

### EEDIフェーズ4

- 日本がコーディネーターを務める通信部会(CG)で議論中。各種代替燃料・新技術(風力等)の評価方法、運航時の代替燃料使用の確認方法等を検討中。
- 次々回会合(MEPC 76: 2021年夏頃か)にCG報告を提出予定。
- 昨年度策定したロードマップや上記各論点の検討で得られた各知見を適切にCGにインプットする。



# 3-1. 欧州の動向①: EU Green Deal

## 2019年12月発表、ECによる気候変動・環境政策の基本方針

### EU基本政策

- ① GHG削減目標の強化 \*今後、影響評価を実施して決定  
 → 2030年までに50-55%削減(90年比)\*  
 → 2050年までにゼロ排出
- ② クリーンで廉価なエネルギーの供給と保障
- ③ 産業の循環経済化
- ④ 建設やリノベーションの効率化
- ⑤ 持続可能なスマートな交通への変遷の加速
- ⑥ 平等で健康で環境に優しい食品のデザイン
- ⑦ 生態系・生物多様性の保護・回復
- ⑧ 無害環境に向けた汚染ゼロの目標

### EU海事分野

#### 【GHG削減目標】

交通分野で2050年までに90%削減

#### 【具体的施策(海事分野)】

- 国際航空・海運向けバンカー油の免税措置撤廃を検討
- EU排出権取引制度(EU-ETS)の海運への適用を検討(但し、IMOの政策と整合)
- EU域内港湾において陸電使用を義務付け

2050年目標等を明記した「EU気候法」をECが2020年3月に提案

## 3-2. 欧州の動向②: EU気候法

### 2020年3月EC気候法案発表、今後、EU内協議プロセスへ

#### ポイント

- 2050年までにEUでのGHGゼロ排出を義務化。担保策として、EC各部署及びEU各国に対し、必要な政策の導入を義務化。
- 2021年6月までに「2030年までのEUでのGHG 50-55%削減義務化」を検討。
- 2023年以降、5年毎に実施状況をレビュー
- 但し、具体的な施策の中身は規定せず。(他の関連施策を以下に記載。)

#### 現時点でECが検討中の関連施策(海事関係)

##### バンカー油免税撤廃

- ✓ 2020年3月、欧州エネルギー税指令(ETD)改正の見直しに着手。
- ✓ 2020年9月に一般向けパブコメを実施予定。

##### 代替燃料普及促進

- ✓ 2020年3月、新たな政策方針「Fuel EU Maritime」の策定に着手。
- ✓ 船舶向けの低・脱炭素代替燃料としてバイオ燃料、カーボンリサイクル燃料、水素、アンモニア等を列挙。
- ✓ 普及促進策として、金融支援、一定割合の代替燃料の使用義務付け、燃費規制の強化、入港料の差別化、陸電の使用拡大、等の可能性を検討。

### 3-3. 欧州の動向③: EU-MRV

EUによる独自の報告制度。IMOとの整合化を検討中。



EU-MRV

- 【開始年】 2018年1月
- 【対象船舶】 EU域内発着船舶(5000GT以上)
- 【報告内容】 燃料消費量、運航距離、運航時間、  
載貨重量トン数(DWT)、実輸送貨物量
- 【認証方法】 ISO認定を取得した第三者機関が  
報告データの妥当性を検証
- 【データの扱い】 ECが集計した全船舶の平均  
データに加え、個船データをWebで公表



IMO-DCS

- 【開始年】 2019年1月
- 【対象船舶】 全外航船舶(5000GT以上)
- 【報告内容】 燃料消費量、運航距離、運航時間、  
載貨重量トン数(DWT)
- 【認証方法】 主管庁又は船級協会が報告データ  
の妥当性を検証
- 【データの扱い】 IMOが集計した全船舶の平均  
データを公表。個船データは非公表。

- EU域内発着の外航船は、IMOとEUそれぞれ別々にデータを提出する必要。報告データや認証方法が異なるため、事務的負担が発生。
- 日本を含む主要海運国や海運団体は、EUに対し、IMO-DCSへの整合化を強く要請。これを受け、欧州委員会(EC)では、EU-MRVの見直しに着手。

## 3-4. 欧州の動向④: EU-MRV

### ECは一部整合化を提案するも、欧州議会が反対

#### EC改正案

- 2019年2月、ECが、EU-MRV改正案を提案。今後、欧州議会等と協議へ。
- 報告内容をIMO-DCSに整合化。(→実貨物輸送量の報告は任意に。)
- 認証プロセスは、引き続き、ISO認定を取得した第三者機関が実施。但し、既に、主要船級協会はISO認定を取得しているため、実質的にはIMO-DCSと同等。
- 個船データは、引き続き、ウェブで公表。

#### 欧州議会の意見

##### 【運輸委員会 (TRAN)】

##### 【環境委員会 (ENVI)】

- ✓ 2050年までのGHGゼロ排出、2030年までのGHG55%削減を法案の目的として明文化。
- ✓ 引き続き、実貨物輸送量の報告を義務付け。(IMO-DCSへの整合に反対。)
- ✓ インパクトスタディを踏まえて、将来的なEU-ETSの海運への適用可能性を明文化。

#### 【スケジュール】

2020年5月下旬: 運輸委員会で上記意見案を採択

2020年6月下旬: 環境委員会での修正+意見案の採択

2020年7月 : 欧州議会の投票

**(参考)**

## **4. 諸外国における企業等の取組事例**

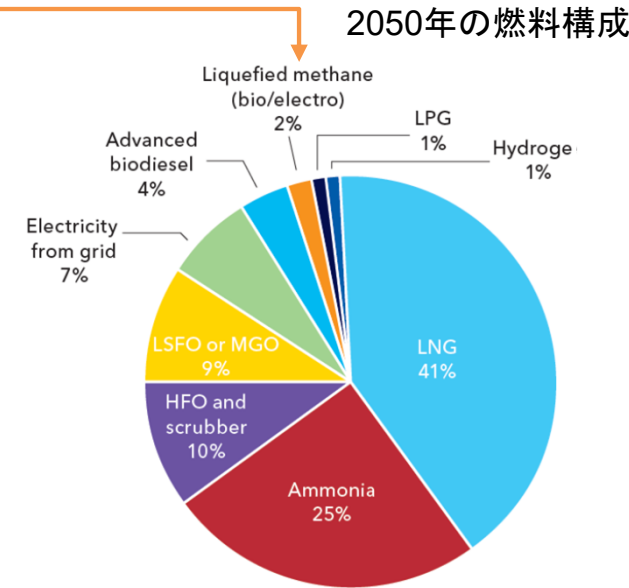
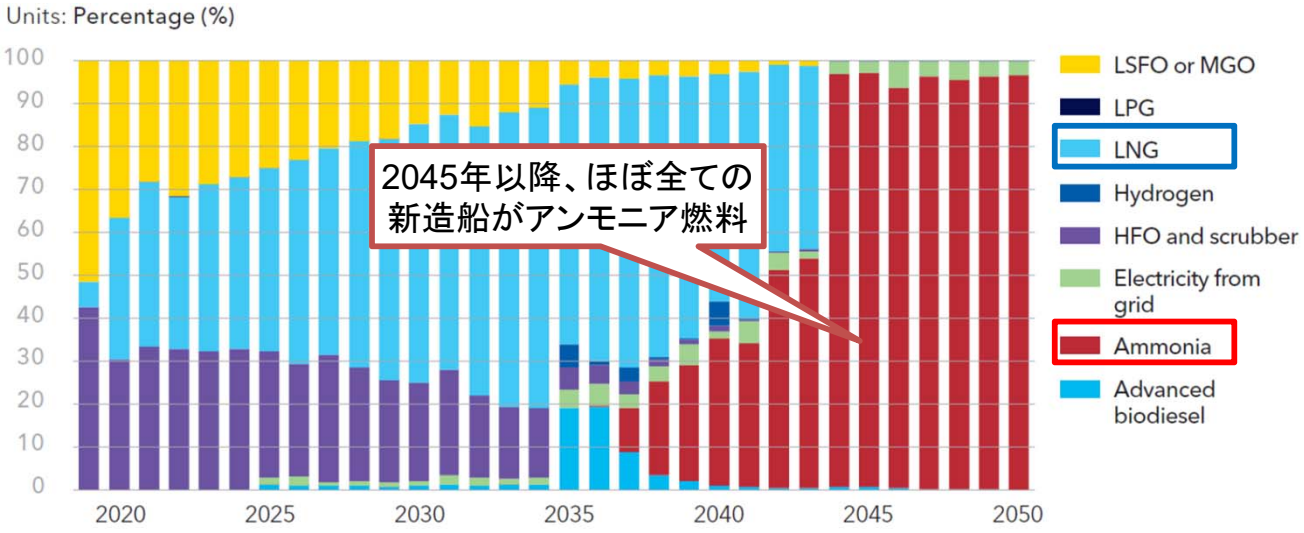
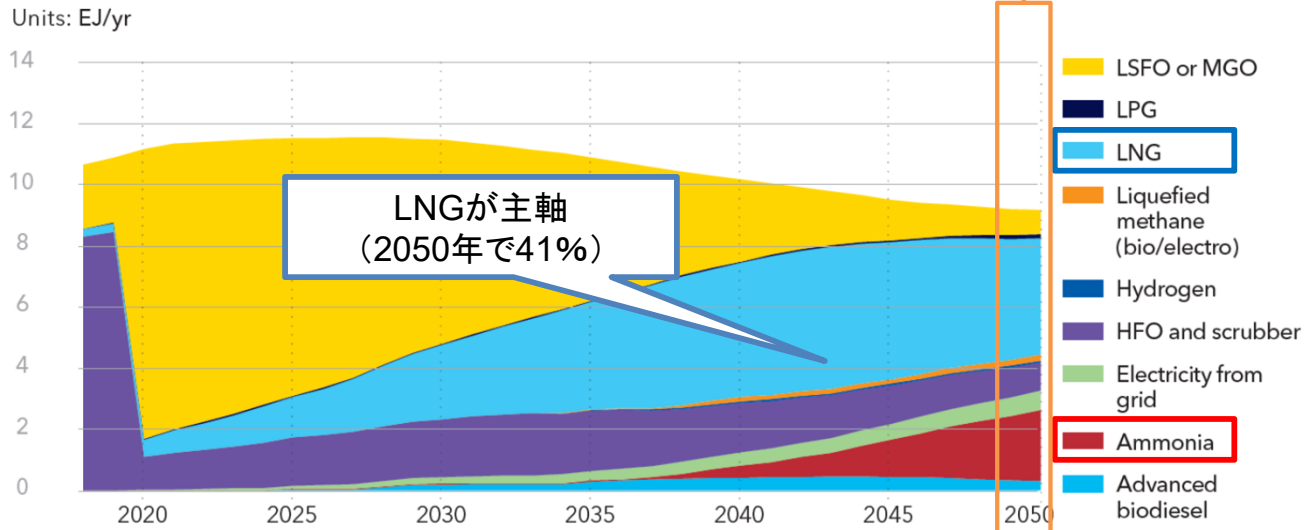


## LNGが主軸、2040年頃からアンモニアが急増

2050年目標達成の燃料構成シナリオ

フリート全体

新造船



前提条件: EEDIの大幅強化

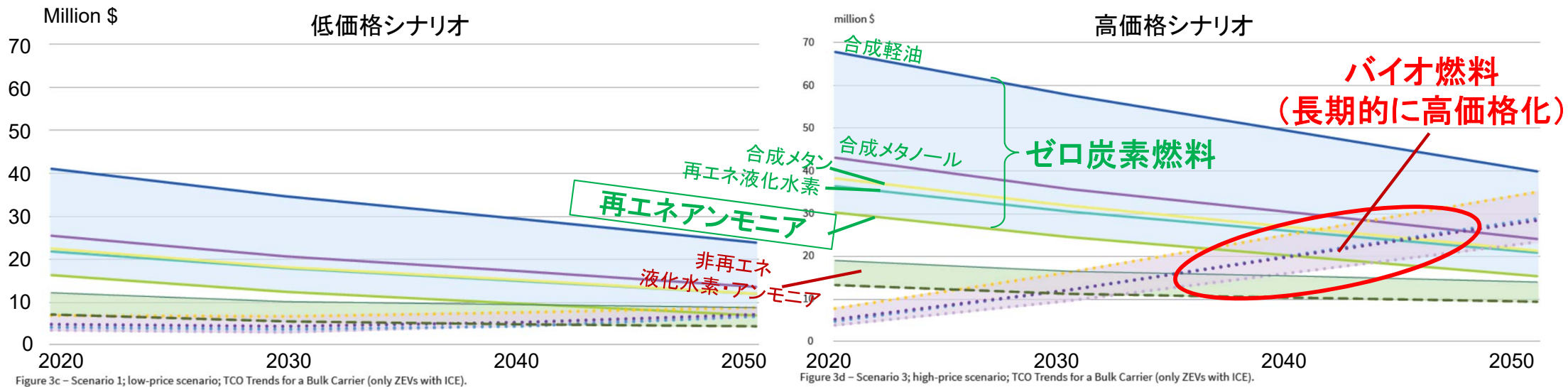
2035年～	基準値比 Δ60%
2040年～	基準値比 Δ90%

上記の他、減速等による改善効果を多く見積もり、LNG割合を増やした別シナリオも試算。



## 運航・設備コストの観点からアンモニアを最有望視

各代替燃料における年間当たり追加コスト分析

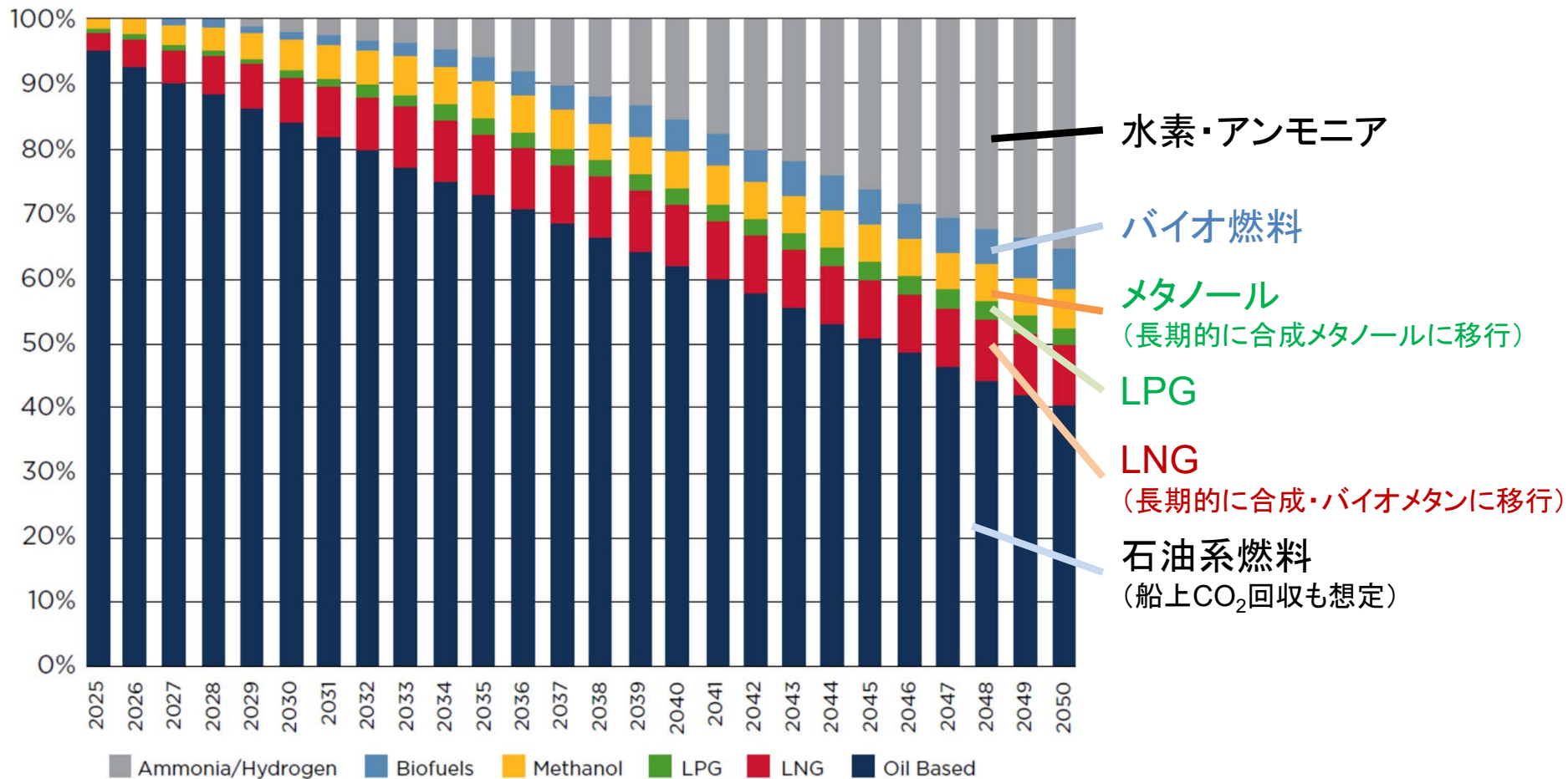


- パナマックスバルカーを想定し、各種代替燃料を採用した場合の年間当たりの追加コスト( )を試算。  
 ( ) **追加コスト** = **追加燃料コスト** + **追加設備コスト**(主機・タンク・配管) + **積載貨物減少コスト**
- 試算の結果、ゼロ炭素燃料の中では、設備コストも含め、**再エネ由来のアンモニアが最も安価**と結論。



## 水素・アンモニア、合成燃料が主軸

2050年目標達成の燃料構成シナリオ



- 各種代替燃料について、技術的課題を抽出し、将来的な燃料構成を予測。(コスト分析は実施せず。)
- コンセプト船の試設計を実施。(バイオ、LNG、水素FC、アンモニアFC、アンモニア直接燃焼)





様々な代替燃料のメリデメを幅広く整理

脱炭素化の道筋

IMO は、2050 年までに温室効果ガス ( GHG ) の排出量を少なくとも 50%削減するという意欲的な目標を掲げています。

船舶所有者には IMO の目標に応えるためのいくつかの代替燃料の選択肢がありますが、それぞれにメリットと課題があります。

○ メリット  
○ 課題



# 4-5. 脱炭素化に向けた民間主導の動き



## Poseidon Principles

- 金融機関は、GHG排出量がIMO削減目標に沿ったものとなるような融資先船舶の構成にすることを宣言。
- 金融機関は、融資先の船舶のCO2排出削減度を集計の上、公表する。
- 欧米中心に18金融機関が参画。邦銀では、2020年3月に三井住友信託銀行が参画。

## Getting to Zero Coalition

- 2030年までに外航航路でGHGゼロエミッション船（ZEV）の商業運航を目指すことを宣言。
- 上記の目標達成に向けたロードマップを策定
- 海事、エネルギー、インフラ、金融等各部門から世界各90以上の企業・団体が参画



## 4-6. 主要海外船社の動向

船社	GHG削減目標	GHG削減に関する 主な動向
マースク	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050年までにカーボンニュートラル</li> <li>2030年から商業用のゼロエミ船導入</li> </ul>	<p>ロイド船級協会と共同で、市場予測に基づき、アルコール・バイオメタン・アンモニアがゼロエミッションに向けた有力な燃料であることを発表。また、新燃料の導入により今後海運の輸送費は増加していくとの研究結果も明らかにした。【2019年10月発表】</p>
MSC	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<p>ロッテルダム港寄港船を対象にバイオ燃料の利用を開始。バイオ燃料30%ブレンドさせた給油に成功し、これは15-20%のCO2削減に繋がるとの見込み。【2019年12月発表】</p>
CMA CGM	<ul style="list-style-type: none"> <li>2050年までにカーボンニュートラル</li> <li>2023年までに使用する燃料の10%を代替燃料にする</li> </ul>	<p>水素燃料電池船「Energy Observer」による世界一周航海計画に協力し、水素・太陽光・潮力・風力のエネルギーに関して、実験・実証・開発を行っていくことを発表。【2020年2月発表】</p>
ハパックロイド	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年までに2016年比で燃費効率を20%改善</li> </ul>	<p>船体付着（燃費効率に悪影響）に起因する水からの抵抗力の増加を検出するデジタル機器を開発し、船体付着を除去することで、9%の燃料節約に繋がった。【2020年4月発表】</p>

## 4-7. 最近発表された低炭素・ゼロエミッション船 開発プロジェクト例

	プロジェクトに関する事業者	概要
水素 燃料電池船	ABB(スイスの重電大手) HDF(フランスの水素会社)	ABBとHDFで外航船へのメガワット規模の水素燃料電池システムを共同で生産する覚書を締結。大型船への燃料電池搭載を目指す。【2020年4月発表】
アンモニア 燃料電池船	エクイノール(ノルウェーのエネルギー大手) バルチラ(フィンランドのエンジンメーカー) エイデスビク・オフショア(ノルウェーの船社)	欧州燃料電池水素共同実施機構(欧州連合による水素燃料電池関係の補助金管理・R&Dを行う機構)から1億ユーロの資本を獲得。アンモニア燃料電池の性能を100kWから2MW(年間3000時間航行可能)に改善し、2023年までに、船舶へのアンモニア燃料電池の搭載を目指す。【2020年1月発表】
アンモニア 燃料船	MISC(マレーシアの船社) サムスン重工業(韓国) ロイド船級協会 MAN(ドイツのエンジンメーカー)	アンモニアを燃料とするタンカーの研究プロジェクトに合意。2023年~24年までの建造を目指す。【2020年6月発表】
風力推進船	中国船舶集団(中国の造船会社) 中国船舶重工国際貿易	30万7000重量トン型の省エネ大型タンカーの受注を発表。硬翼帆を用いた風力推進システムにより、約5%~7%の燃料消費量の削減を見込む。【2020年5月発表】