

# 国際海運ゼロエミッションへの道筋

— 2023 IMO GHG削減戦略を理解する —

2023年10月

一般財団法人日本海事協会

## 2023年7月、IMO GHG削減戦略が改定

	2018年 初期戦略 (船上排出 : Tank-to-Wake)	2023年 改定戦略 (ライフサイクル : Well-to-Wake)
ビジョン 最終的な 努力目標	GHGゼロ排出 (到達時期 : 今世紀中出来る限り早期)	GHGゼロ排出 (到達時期 : 出来る限り早期)
目標 レベル	<b>■ 年間GHG総排出量目標 (2008年比)</b>  2050年までに <b>最低50%削減</b>	2030年までに <b>最低20%削減, 30%削減を目指す</b> (削減目安) 2040年までに <b>最低70%削減, 80%削減を目指す</b> (削減目安) 2050年頃までに <b>ネット排出ゼロ</b>
	<b>■ GHG排出ゼロまたは排出ゼロに近い技術/燃料/エネルギー源の普及目標 (対 総エネルギー使用量)</b>	2030年までに <b>最低5%普及, 10%普及を目指す</b>
	<b>■ 輸送効率 (単位輸送ごとのCO<sub>2</sub>排出量) の改善目標 (2008年比)</b>  2030年までに最低 <b>40%改善</b> 2050年までに最低 <b>70%改善</b>	2030年までに最低 <b>40%改善</b>

### 改定の主なポイント

- ✓ 2050年頃までに**GHGネット排出ゼロ**を目指す
- ✓ 船上排出のみならず、船舶が使用する燃料の製造、輸送、貯蔵、船上使用における**ライフサイクル全体**での排出を考慮
- ✓ GHGの**総排出量**で目標の達成度合いを管理
- ✓ GHG排出ゼロまたは排出ゼロに近い技術、燃料、エネルギー源の**普及目標**が新たに採用

## 2023 IMO GHG削減戦略の数値目標が意味するものとは？

2023年 改定戦略 (ライフサイクル : Well-to-Wake)	
ビジョン 最終的な 努力目標	<b>GHGゼロ排出</b> (到達時期 : 出来る限り早期)
目標 レベル	<b>年間GHG総排出量目標 (2008年比)</b> 2030年までに <b>最低20%削減, 30%削減を目指す</b> (削減目安) 2040年までに <b>最低70%削減, 80%削減を目指す</b> (削減目安) 2050年頃までに <b>ネット排出ゼロ</b>
	<b>GHG排出ゼロまたは排出ゼロに近い技術/燃料/エネルギー源の普及目標</b> 2030年までに <b>最低5%普及, 10%普及を目指す</b>
	<b>輸送効率 (単位輸送ごとのCO<sub>2</sub>排出量) の改善目標 (2008年比)</b> 2030年までに最低 <b>40%改善</b>

GHGネット排出ゼロの実現に向けた数値目標達成のための

- **GHG排出量**
- **ゼロエミ燃料の導入規模**
- **ゼロエミ燃料船の導入規模**

を試算<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 総トン数5,000GT以上の外航船 (IMO DCS対象船) を対象として試算



- ✓ 2023 IMO GHG削減戦略が求める行動を**数値で視覚化**し、関係者間の幅広い議論の喚起およびGHGネット排出ゼロの実現に向けた取り組みの加速に貢献

## 2030年/2040年削減目安の達成のために国際海運に許容されるGHG排出量

→ 2030年/2040年削減目安を達成するために国際海運に許容されるライフサイクルGHG排出量の上限値を試算

(単位 : ton CO<sub>2eq</sub>)

GHG排出量	2008年 (基準年)	2021年 (足元の実績)	2030年 削減目安 (2008年比 20%削減)	2040年 削減目安 (2008年比 70%削減)
ライフサイクルGHG排出量 (Well-to-Wake)	7.31億	7.98億	5.85億	2.19億
(内訳) Well-to-Tank	1.10億	1.22億	0.88億	0.33億
Tank-to-Wake	6.21億	6.76億	4.97億	1.86億

✓ 2021年のGHG排出量 (ライフサイクル) > 2008年のGHG排出量 (ライフサイクル)

→ 2021年比では2030年までに**約27%**の削減が必要

## 2030年燃料導入目標の達成に必要な**ゼロエミ燃料・ゼロエミ船の導入規模**

→ GHG排出ゼロまたは排出ゼロに近い技術、燃料、エネルギー源の最低5%の普及

		2030年 燃料導入目標達成 (ゼロエミ燃料5%)	現在の全セクター向け 生産規模
ゼロエミ燃料の 導入量	全量メタノール <sup>1</sup> の場合	2,100万 ton	1.06億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)
	全量アンモニア <sup>1</sup> の場合	2,300万 ton	1.83億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)
ゼロエミ船の 導入量	～2026年（発注残）	新造船 1,200万 GT	-
	2027年～2030年	新造船 <sup>2</sup> 1,500万 GT/年	-
	2031年～2040年	-	-
	合計	7,200万 GT	-
ライフサイクルGHG排出量（Well-to-Wake）		7.31億 ton CO <sub>2eq</sub> ※2030年削減目安 5.85億 ton CO <sub>2eq</sub>	-

<sup>1</sup> 製造・輸送・貯蔵・船上使用におけるライフサイクル全体でのGHG排出がゼロとなるようなメタノール/アンモニア

<sup>2</sup> 現在の世界の新造船建造量は年間約6,000万GT

✓ 2030年時点でゼロエミ燃料の**5%**導入のみでは2030年削減目安の達成は困難

## 2030年/2040年削減目安の達成に必要な**ゼロエミ燃料**・**ゼロエミ船**の導入規模

→ 2008年比最低20%（2030年）、最低70%（2040年）の削減

		2030年 削減目安達成 (ゼロエミ燃料25%)	2040年 削減目安達成 (ゼロエミ燃料72%)	現在の全セクター向け 生産規模
ゼロエミ燃料の 導入量	全量メタノール <sup>1</sup> の場合	1.06億 ton	3.11億 ton	1.06億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)
	全量アンモニア <sup>1</sup> の場合	1.14億 ton	3.33億 ton	1.83億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)
ゼロエミ船の 導入量	～2026年（発注残）	新造船 1,200万 GT	←	-
	2027年～2030年	新造船 <sup>2</sup> ・改造 8,500万 GT/年	←	-
	2031年～2040年	-	新造船 <sup>2</sup> ・改造 7,700万 GT/年	-
	合計	3.52億 GT	11.22億 GT	-

<sup>1</sup> 製造・輸送・貯蔵・船上使用におけるライフサイクル全体でのGHG排出がゼロとなるようなメタノール/アンモニア

<sup>2</sup> 現在の世界の新造船建造量は年間約6,000万GT

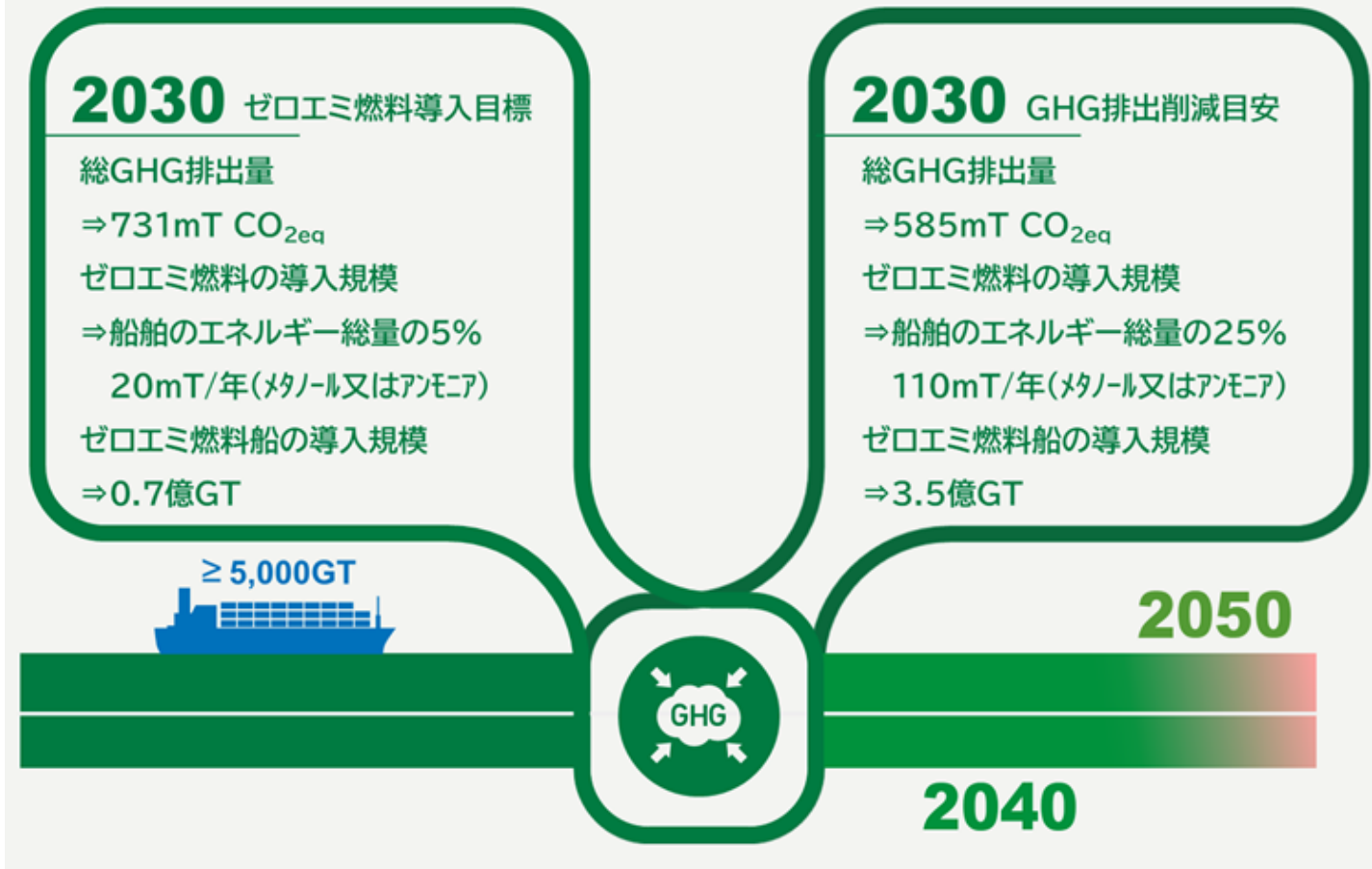
✓ 2030年/2040年削減目安達成には2030年/2040年時点でゼロエミ燃料の**25%/72%**導入が必要

## 考察：2023 IMO GHG削減戦略の数値目標の達成に向けて

- 2030年/2040年削減目安達成のためには国際海運において**相当量のゼロエミ燃料が必要**。
- 燃料の製造・流通セクターにおいては、現在のゼロエミ燃料の生産規模を考慮すると、カーボンフリーの水素や電力を含め、これまでの脱炭素化を上回るペースでの**速やかな投資促進が必要**。その投資判断を促すため、有効なカーボンプライシングを含む**規制の枠組みの早期導入が不可欠**。
- ゼロエミ燃料船の建造・改造に関しては、毎年一定の規模でゼロエミ燃料船の建造および改造が行われれば、建造・改造能力に大幅な不足が生じる可能性は低いと考えられる。ゼロエミ燃料の製造・流通基盤の整備のペースに合わせた**建造・改造能力の確保が肝要**。
- 国際機関、各国政府、海事産業界、エネルギー業界、荷主、金融業界を含む、すべてのステークホルダーが**協調して取り組むことが不可欠**。

## 当面の目標・目安である2030年に向けて

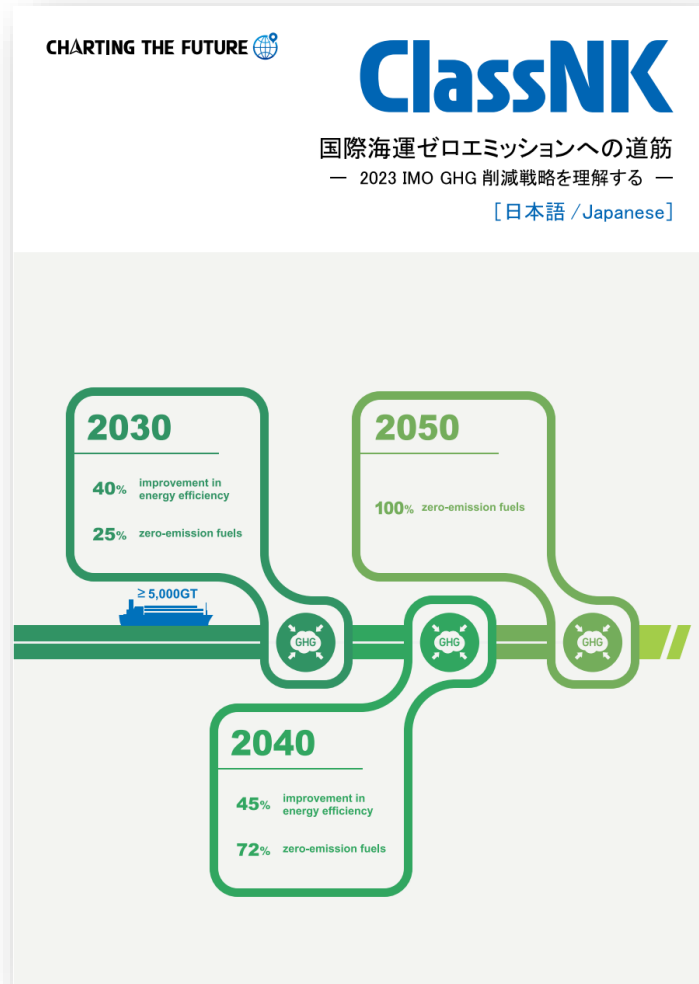
IMO GHG削減戦略 GHG排出ネットゼロの達成に向けて



- 関係者との対話を通じて継続的に更新
- ClassNKとしてゼロエミッションに向けた取り組みへの[サポートサービス](#)に注力



# 「国際海運ゼロエミッションへの道筋」ホワイトペーパー 目次



## 「国際海運ゼロエミッションへの道筋」ホワイトペーパー 目次

略語集

はじめに

方法論

- (A) GHG排出量
- (B) 2021年の船舶のエネルギー消費量
- (C) 海上輸送量
- (D) 船舶のエネルギー効率
- (E) 燃料のGHG強度

2030年燃料導入目標を達成するシナリオ

2030年GHG排出削減目安を達成するシナリオ

2030年GHG排出削減目安を達成するシナリオ (参考: バイオディーゼルの場合)

2040年GHG排出削減目安を達成するシナリオ

考察: 2023 IMO GHG削減戦略の数値目標の達成に向けて

付録

参考文献

## 【参考】試算の前提・詳細

## 2030年/2040年削減目安を達成するシナリオの検討

どのような取り組みを進めれば2030年/2040年のGHG排出削減目安を達成することができるのか、シナリオを設定して視覚化した。（総トン数5,000GT以上の外航船を対象として試算）

### 手法

- ① 足元2021年の船舶の燃料消費量をエネルギー消費量に換算し、2021年から2030年/2040年までの海上輸送量増加率および船舶のエネルギー効率改善率を乗じることで、2030年/2040年の船舶のエネルギー消費量を試算。

$$\begin{array}{ccccccc} \text{2021年の船舶のエネルギー消費量}^1 & \times & \text{海上輸送量増加率}^2 & \times & \text{船舶のエネルギー効率改善率}^3 & = & \text{2030年/2040年の船舶のエネルギー消費量} \\ 8.79 \text{ EJ}^4 & \times & +25\%/+39\% & \times & -23\%/-30\% & & 8.47 \text{ EJ}/8.60 \text{ EJ} \end{array}$$

1 足元2021年の燃料消費量内訳（重油93%、LNG7%）から算出

2 Fourth IMO GHG Study 2020の海上輸送量増加シナリオを基に平均的な増加を想定

3 2030年においては輸送効率目標（2008年比40%改善）の達成を前提に2021年比23%改善と仮定

4 エクサジュール（エクサは10の18乗）

- ② 2030年/2040年の船舶のエネルギー消費量に関して、シナリオを設定して従来燃料とゼロエミ燃料に配分し、「当該シナリオにおけるGHG排出量」と「2030年/2040年削減目安を達成するGHG排出量」を比較。これが合致するシナリオ例を提示。

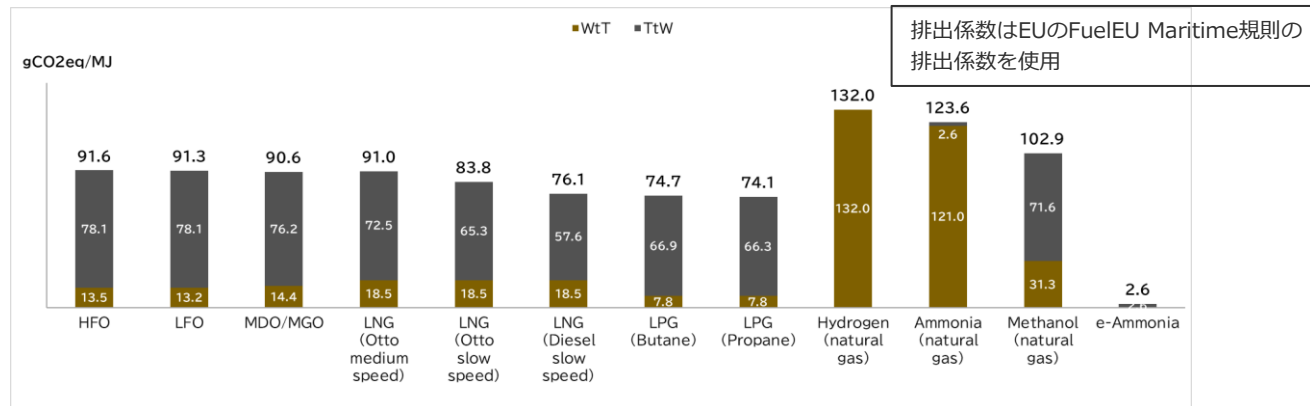
# 2030年/2040年削減目安の達成のために国際海運に許容されるGHG排出量

(単位 : ton CO<sub>2eq</sub>)

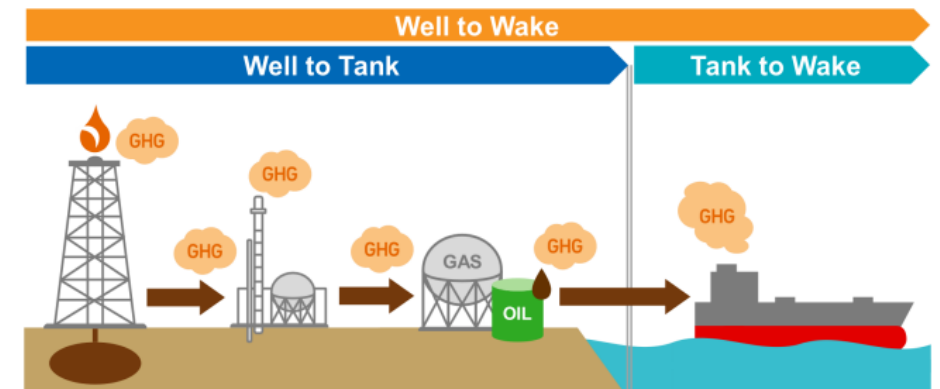
GHG排出量	2008年 (基準年)	2021年 (足元の実績)	2030年 削減目安 (2008年比 20%削減)	2040年 削減目安 (2008年比 70%削減)
ライフサイクルGHG排出量 (Well-to-Wake)	7.31億	7.98億	5.85億	2.19億
(内訳) Well-to-Tank	1.10億	1.22億	0.88億	0.33億
Tank-to-Wake	6.21億	6.76億	4.97億	1.86億

(注) Well-to-TankおよびTank-to-WakeのGHG排出量は燃料消費量公表データ (IMO DCSデータ) を基に試算

代表的な燃料の単位エネルギー当たりのGHG排出量 (GHG強度)



Well-to-TankおよびTank-to-Wakeのイメージ



## 2030年燃料導入目標を達成するシナリオ例の検討

- 前提：2030年にゼロエミ燃料が5%導入される。
- 検討結果：ゼロエミ燃料の5%導入のみでは2030年削減目安の達成は困難。

	従来燃料油	LNG	ゼロエミ燃料	合計
船舶のエネルギー消費量	7.20 EJ (85%)	0.85 EJ (10% <sup>1</sup> )	0.42 EJ (5%)	8.47 EJ (100%)
ライフサイクルGHG排出量 (Well-to-Wake)	6.59億 ton CO <sub>2eq</sub>	0.71億 ton CO <sub>2eq</sub>	0.01億 ton CO <sub>2eq</sub> (メタノール/アンモニア)	<b>7.31億 ton CO<sub>2eq</sub></b> ※2030年削減目安5.85億 ton CO <sub>2eq</sub>

<sup>1</sup> LNG燃料は足元2021年のシェア7%から2030年にはシェア10%まで拡大すると想定

燃料種類	ゼロエミ燃料導入量 (ゼロエミ燃料5%)	現在の全セクター向け 生産規模
全量メタノールの場合	2,100万 ton	1.06億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)
全量アンモニアの場合	2,300万 ton	1.83億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)

	2021年	~2026年	2027年~2030年 ゼロエミ船導入量	2030年
ゼロエミ船	既存船 75万 GT	新造船 1,200万 GT	新造船 <b>6,000万 GT</b> <b>(1,500万 GT/年)</b>	7,200万 GT
全船腹	12.5億 GT	13.3億 GT	-	14.3億 GT

## 2030年削減目安を達成するシナリオ例の検討

- 前提：2030年削減目安（最低20%削減）を達成するゼロエミ燃料が導入される。
- 検討結果：ゼロエミ燃料を25%（年間約1.1億トン）導入することで2030年削減目安を達成。  
足元の製造量を考慮すると、ゼロエミ燃料の製造・流通の大幅拡大のための投資が必要。

	従来燃料油	LNG	ゼロエミ燃料	合計
船舶のエネルギー消費量	5.50 EJ (65%)	0.85 EJ (10%)	2.12 EJ <b>(25%)</b>	8.47 EJ (100%)
ライフサイクルGHG排出量 (Well-to-Wake)	5.04億 ton CO <sub>2eq</sub>	0.71億 ton CO <sub>2eq</sub>	0.05億 ton CO <sub>2eq</sub> (メタノール/アンモニア)	5.80億 ton CO <sub>2eq</sub> ※2030年削減目安5.85億 ton CO <sub>2eq</sub>

燃料種類	ゼロエミ燃料導入量 (ゼロエミ燃料25%)	現在の全セクター向け 生産規模
全量メタノールの場合	1.06億 ton	1.06億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)
全量アンモニアの場合	1.14億 ton	1.83億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)

	2021年	~2026年	2027年~2030年 ゼロエミ船導入量	2030年
ゼロエミ船	既存船 75万 GT	新造船 1,200万 GT	新造船・改造 <b>3.4億 GT</b> <b>(8,500万 GT/年)</b>	3.52億 GT
全船腹	12.5億 GT	13.3億 GT	-	14.3億 GT

## 2030年削減目安を達成するシナリオ例の検討（参考：バイオディーゼル<sup>1</sup>の場合）

<sup>1</sup> 現在のバイオディーゼル（主にFAME）は低エミッション燃料に相当するが（GHG強度は重油比84%減の15 gCO<sub>2eq</sub>/MJ、廃食油由来相当を想定）、参考までに試算を行った。なお、現在生産されているバイオディーゼル燃料の大部分は陸上セクターで消費されている。

- 前提：2030年削減目安（最低20%削減）を達成するバイオディーゼルが導入される。
- 検討結果：バイオディーゼルの29%（年間6,600万トン）導入することで2030年削減目安を達成。足元の製造量（年間4,200万トン、ほぼ陸上向け）を考慮すると、製造・流通規模の拡大が必要。

	従来燃料油	LNG	バイオディーゼル	合計
船舶のエネルギー消費量	5.16 EJ (61%)	0.85 EJ (10%)	2.46 EJ (29%)	8.47 EJ (100%)
ライフサイクルGHG排出量 (Well-to-Wake)	4.73億 ton CO <sub>2eq</sub>	0.71億 ton CO <sub>2eq</sub>	0.37億 ton CO <sub>2eq</sub>	5.81億 ton CO <sub>2eq</sub> <small>※2030年削減目安5.85億 ton CO<sub>2eq</sub></small>

燃料種類	バイオディーゼル導入量 (バイオディーゼル29%)	現在の全セクター向け 生産規模
バイオディーゼルの場合	6,600万 ton	4,200万 ton/年

## 2040年削減目安を達成するシナリオ例の検討

- 前提：2040年削減目安（最低70%削減）を達成するゼロエミ燃料が導入される。
- 検討結果：ゼロエミ燃料を72%（年間約3.2億トン）導入することで2040年削減目安を達成する。  
2031年～2040年の10年間で年間7,700万GTのゼロエミ船導入が必要。

	従来燃料油	LNG	ゼロエミ燃料	合計
船舶のエネルギー消費量	1.55 EJ (18%)	0.86 EJ (10%)	6.19 EJ <b>(72%)</b>	8.60 EJ (100%)
ライフサイクルGHG排出量 (Well-to-Wake)	1.42億 ton CO <sub>2eq</sub>	0.72億 ton CO <sub>2eq</sub>	0.00億 ton CO <sub>2eq</sub> (メタノール/アンモニア)	2.14億 ton CO <sub>2eq</sub> ※2040年削減目安2.19億 ton CO <sub>2eq</sub>

燃料種類	ゼロエミ燃料導入量 (ゼロエミ燃料72%)	現在の全セクター向け 生産規模
全量メタノールの場合	3.11億 ton	1.06億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)
全量アンモニアの場合	3.33億 ton	1.83億 ton/年 (内、ゼロエミ燃料は1%未満)

	2030年	2031年～2040年 ゼロエミ船導入量	2040年
ゼロエミ船	3.52億 GT	新造船・改造 <b>7.7億 GT</b> <b>(7,700万 GT/年)</b>	11.22億 GT
全船腹	14.3億 GT	-	15.5億 GT



## お問い合わせ窓口

一般財団法人日本海事協会  
**ゼロエミトランジションセンター**

〒102-8567

東京都千代田区紀尾井町4番7号

管理センター本館

TEL : 03-5226-2031

FAX : 03-5226-2039

E-mail : [zxc@classnk.or.jp](mailto:zxc@classnk.or.jp)