



ZERO EMISSIONS 2050

 日本 THE NIPPON
財団 FOUNDATION

【お問い合わせ】

〒107-8404 東京都港区赤坂1-2-2

日本財団海洋開発人材育成推進室

TEL: (03) 6229-2611 / FAX (03) 6229-2626

E-mail: ocean_innovator@ps.nippon-foundation.or.jp

 日本
財団
THE NIPPON
FOUNDATION

世界中で進行している気候変動
その対策として、世界的に脱炭素化、
カーボンニュートラルの取り組みが進められており
日本においても同様に、
2050年カーボンニュートラルの実現に向けて取り組んでいます。

日本財団は、その中で、船、
特に国内物流を支える内航船の脱炭素化に着目し、
その戦略、ロードマップを作成しました。



期待される燃料のオプション

01

次世代燃料船普及シナリオ

02

期待される効果

03

課題と戦略

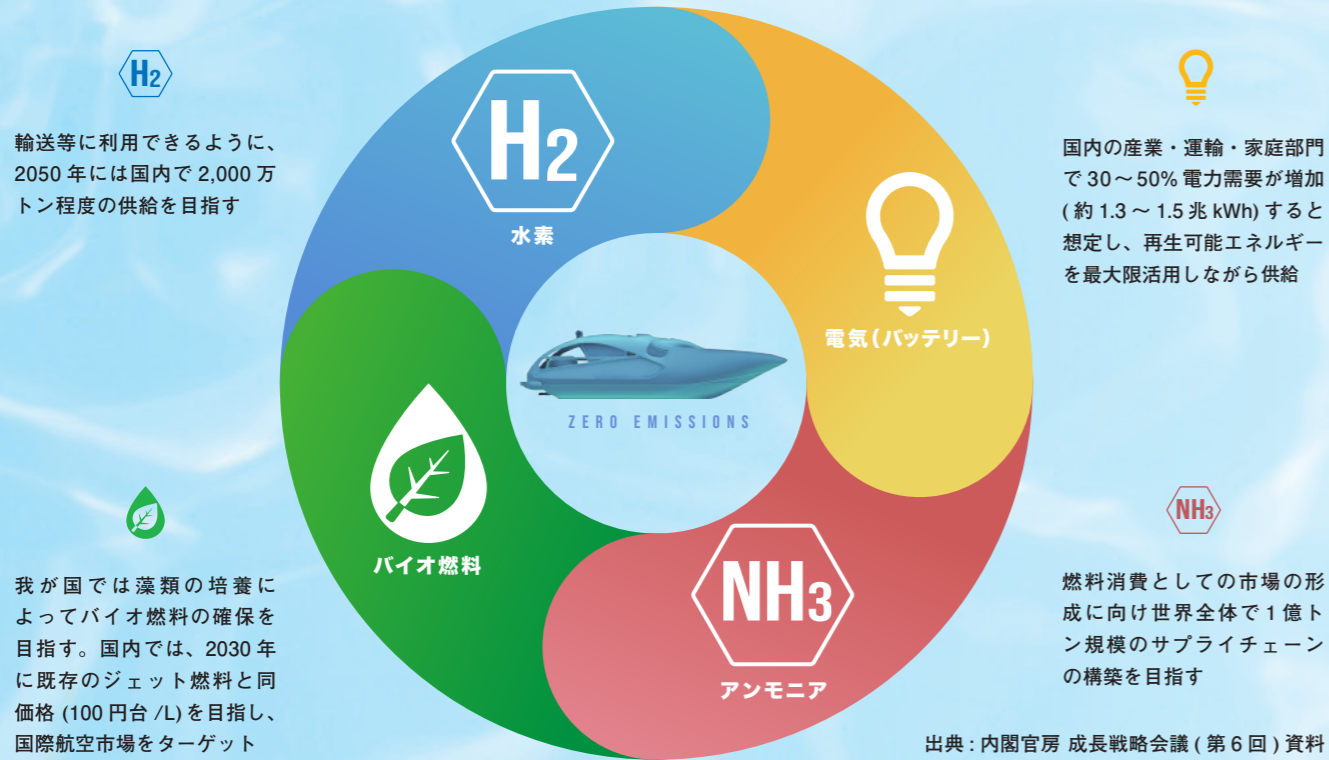
04

提言

05

期待される燃料のオプション

次世代燃料として期待されている主な燃料には、「水素」「電気（バッテリー）」「アンモニア」「バイオ燃料」などがあります。日本では、温室効果ガス排出ゼロの船舶実現に向け、既に研究開発が始まっています。



次世代燃料のメリット・デメリット

	メリット	デメリット
液化天然ガス(LNG)	実用化済	CO ₂ 削減効果が限定的(C重油に対して -26%程度)
バイオ燃料、カーボンリサイクルメタン	LNGのインフラが転用可能	カーボンリサイクルメタンは、カーボンニュートラルと見なされない可能性有
電気(バッテリー)	船上CO ₂ 排出ゼロ	蓄電池の容量小さく、長距離の航行が困難
水素	船上CO ₂ 排出ゼロ	燃料体積がC重油の約4.5倍(多くの燃料が必要)
アンモニア	船上CO ₂ 排出ゼロ	燃料体積がC重油の約2.7倍(多くの燃料が必要) 臭気・毒性有、NOx、N ₂ O(温暖化係数約300倍)発生

カーボンニュートラルとして期待されている次世代燃料には、いくつかの種類があります。一般的に、モビリティ（移動体）の重量と輸送距離によって使用可能な次世代燃料の種類が変わってきます。

近距離・軽車両では、使用するエネルギーが少ないため、バッテリーが使用されると予測されます。

高出力が必要な航空機や大型の船舶は、エネルギー密度が高い液体燃料（バイオ燃料等）が必要と考えられます。

その中間は、燃料電池が利用されることが予想されます。



次世代燃料船普及シナリオ

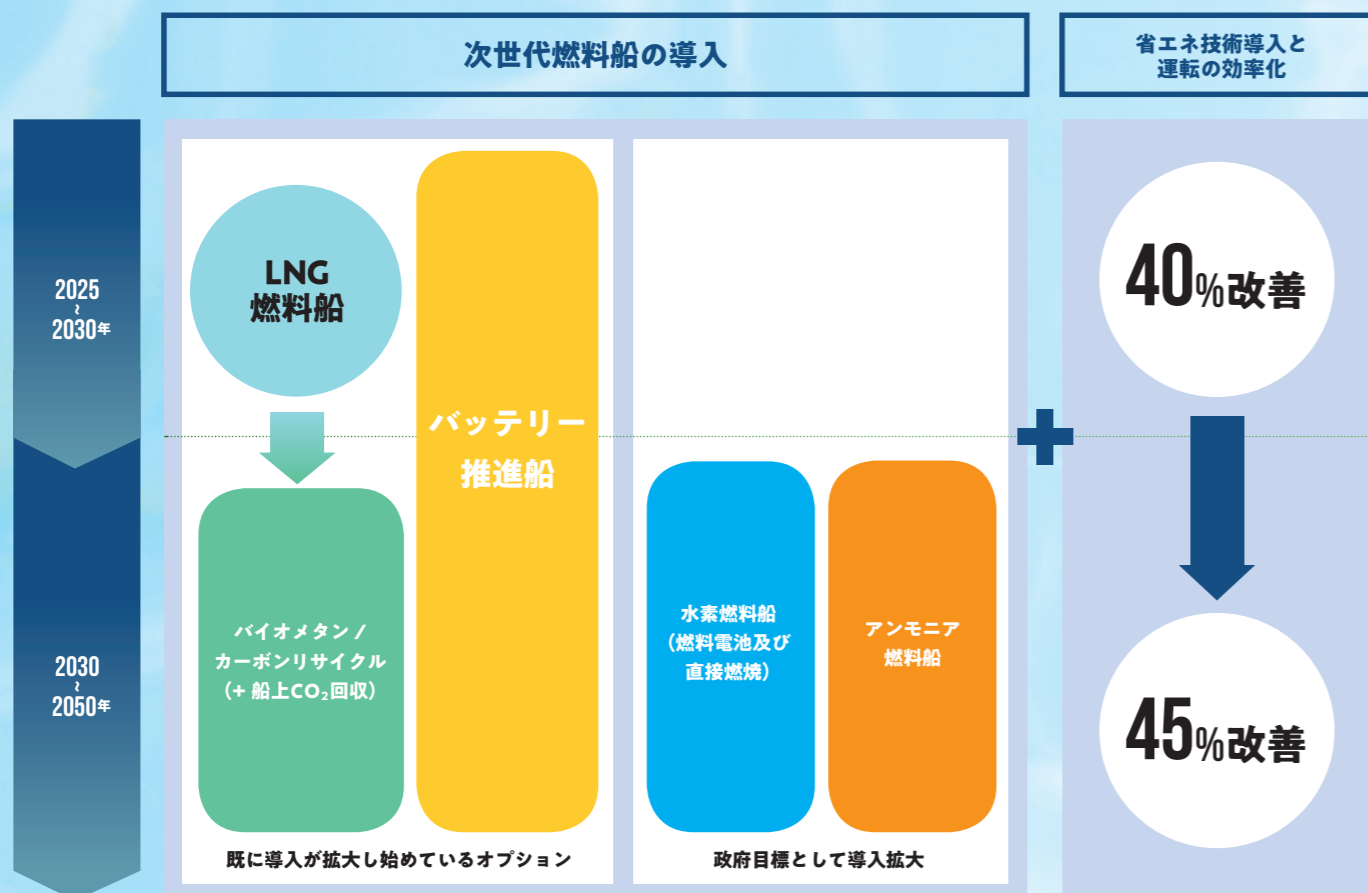
ZERO EMISSIONS 2050

次世代燃料船には、様々なオプションがあり、既存の技術やインフラを活用できるものから、順次拡大していくことが予想されます。

具体的には、LNG 燃料やバッテリーについては、すでに実用化が進んでおり、まずは、これら技術の利用拡大が進むとともに、LNG 燃料の技術・インフラがそのまま利用可能なバイオメタン / カーボンリサイクルメタンへと置き換わっていくことが予想されます。

また、中期的には、利用時にCO₂を排出しないアンモニアや水素の利用が期待されていますが、将来的にはその中でも、排出ガスを出さない究極的なクリーン燃料である水素の利用が多くなっていくと考えられます。

期待される変化



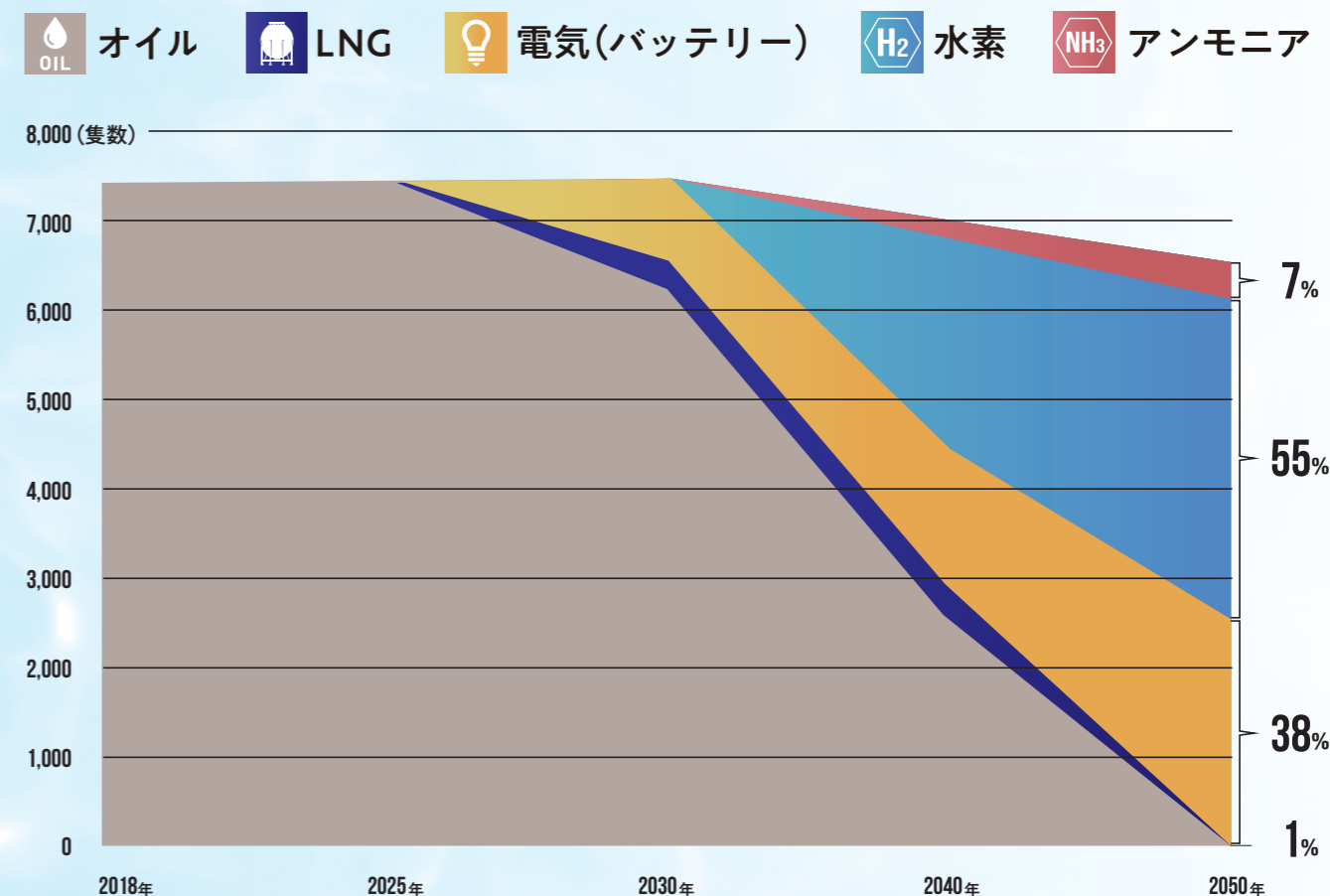
内航船のシナリオ設定と船のサイズ

	シナリオ
省エネ技術・運航効率化※1	<ul style="list-style-type: none"> ● 2030年に平均燃費 40% 改善を想定 ● 2050年に平均燃費 45% 改善を想定
LNG 燃料	● 2025年から2030年までのつなぎ。2050年には未使用
バッテリー推進	<ul style="list-style-type: none"> ● 2025年から小型船※2への導入開始 ● 2050年に小型船※2の50%が電気推進の動力を使用
水素燃料 (燃料電池)	● 2050年に小型船※2の50%、中型船※2の50%が水素 (燃料電池) を使用
水素燃料 (直接燃焼)	● 中型船※2の25%、大型船※2の25%が水素 (直接燃焼) を使用
アンモニア燃料	<ul style="list-style-type: none"> ● 中型船※2の25%がアンモニアを使用 ● 2050年に大型船※2の50%がアンモニアを使用
バイオメタン / カーボンリサイクル (+船上CO₂回収)	● 2050年に大型船※2の25%がバイオメタン / カーボンリサイクルメタン (+船上CO ₂ 回収) を使用

※1 省エネ技術・運航効率化は、空気潤滑、低摩擦塗料、省エネダクト、船首形状変更と減速航行を想定しており、いずれも燃料抑制につながる。水素・アンモニアを燃料とする場合、上記対策が無くともゼロカーボンとなるが、水素・アンモニアの消費量を抑制できるため対策は実施。

※2 小型船 (総トン数 ~ 499GT)、中型船 (総トン数 500 ~ 5999GT)、大型船 (総トン数 6000GT ~)

次世代燃料船の種類別隻数の推移

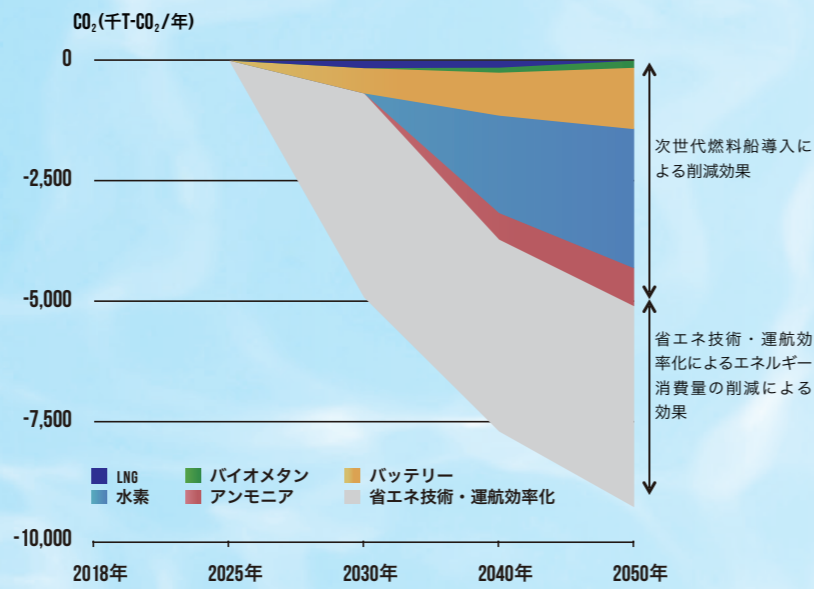
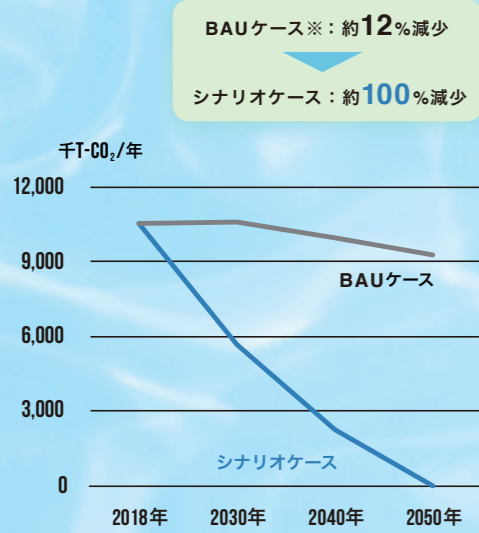


期待される効果

< 環境面 >

CO₂排出量の推移

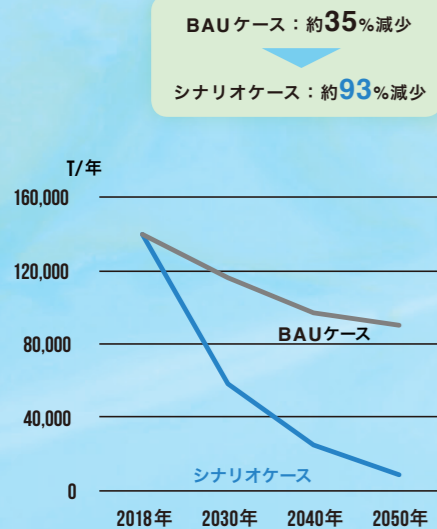
2018年から2050年にかけて



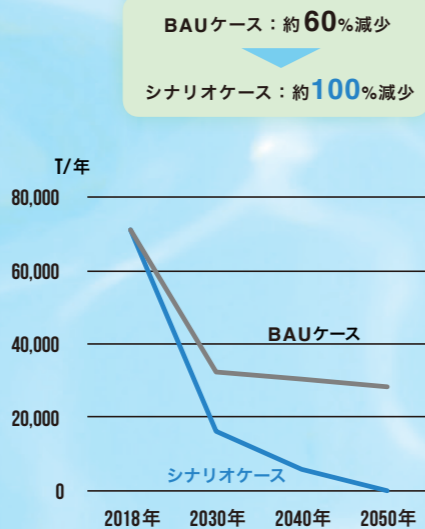
BAU ※：Business as usual (次世代燃料船への代替が行われない場合)

2018年から2050年にかけての推移

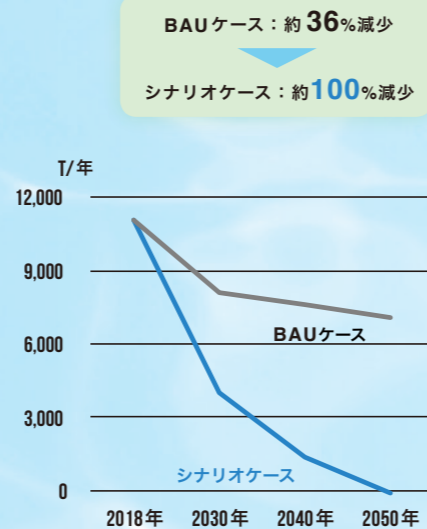
NO_x排出量



SO_x排出量



PM排出量



二酸化炭素(CO₂)の排出減少によって地球温暖化が抑制されると、海面上昇も食い止められ、生態系や豊かな自然の保護にもつながります。

< 経済面 >



次世代燃料船へのシフトにより、日本全体で約2兆3,000億円の経済効果が期待できます。

< その他 >



暮らし・事業継続計画(BCP)

船舶からの排出ガスが削減し、大気環境が改善されます。水辺空間の魅力が向上し、住宅開発や公園等の空間、商業、遊戯施設などの様々な機能が集積することで都市の賑わいを創出します。また、災害発生時など、非常用電源として都市の活動を支えることが可能です。

🚢 現在、海上輸送において、LNG 燃料、バッテリーの船舶動力源としての利用が進められるとともに、水素、アンモニア等新燃料の利用に向けた研究開発が進められています。新技術を導入する際には、それを扱う人材の育成が重要となりますが、我が国では内航船員の減少が深刻化しており、技術のみならず船員の確保・育成、制度面での環境整備、燃料補給環境の整備、海運・造船用機器産業等の海事産業全体の基盤強化等も併せて考慮しなければなりません。また、それらの導入には必ずコスト上昇が伴うので、海事産業のみならず荷主の理解や社会全体の理解・文化の醸成も必要となります。

🚢 一方で、我が国が世界に先駆けて、次世代燃料船を実現できれば、カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に貢献するだけでなく、我が国の海事産業、関連産業の活性化にも大きく寄与できます。

🚢 次世代燃料船には、様々なオプションがあり、既存の技術やインフラを活用できるものから、順次拡大していくことが予想され、中長期的には、利用時に水しか排出しない究極的なクリーン燃料である水素の利用が将来的には拡大していくものと考えられます。

🚢 カーボンニュートラルな社会の実現を考えた際に、次世代燃料船の柱として期待される水素、アンモニアの燃料船を世界に先駆けて開発、実証するとともに、国際ルールづくりを主導することによって、我が国の関連産業の競争力強化、国内産業の活性化に繋げていくべきです。

🚢 次世代燃料船の実用化に向けた研究開発の推進

- ・ 技術開発や実証実験に対する補助制度の拡大など研究開発が進む環境づくり
- ・ 研究開発情報は国内の関係者が情報を共有できるプラットフォームを整備し、官民一体での取組推進
- ・ 次世代燃料船のターゲットを明確化し、重点的な資本、技術投入

🚢 海運、造船、船用工業等海事産業の基盤強化

- ・ 海上輸送と陸上輸送を一体的に考えるなど、より効率的なロジスティクス・ネットワークの構築による需要創出
- ・ これまでのガスエンジン、ガス燃料船の開発のみならず、新しいガス燃料を利用した船の生産性向上、品質向上等による競争力が発揮できるように生産基盤を強化

🚢 船員の確保、育成

- ・ 次世代燃料船を扱うための海技技術・ノウハウの取得ができる教育体制の構築
- ・ 船員のための魅力的な職場づくりや働き方改革による生産性向上、多様な人材が活躍できる環境づくり

🚢 制度面での環境整備

- ・ 新たなルールづくり（安全性、船員、排出規制など）の国際的先導
- ・ 普及促進に向けたインセンティブの付与
- ・ 保険等、その他の普及拡大に向けた支援

🚢 燃料補給環境の整備

- ・ 次世代燃料を船に供給するためのバンカリング環境整備、バンカリング(ガス燃料補給)船の開発・整備