

「連携型省エネ船開発・普及に向けた 検討会」 とりまとめ 概要

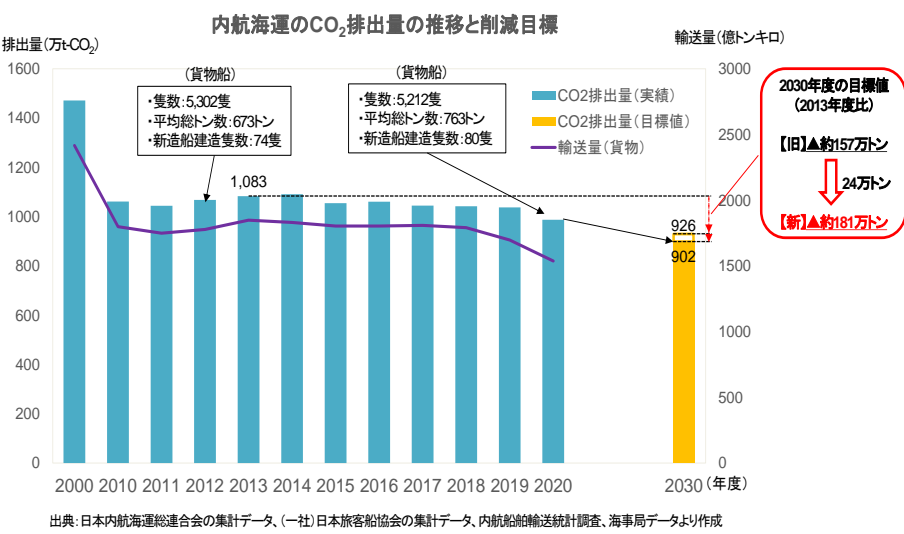
国土交通省 海事局
令和5年3月

「内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会」とりまとめ

- 地球温暖化対策計画に掲げられた**2030年度のCO₂排出削減目標の達成**と我が国の**2050年カーボンニュートラルへの貢献**の二つを達成するためには、下記の取組を今から行うことが重要。
 - 船舶における**更なる省エネの追求**
 - 内航海運への代替燃料の活用等に向けた**先進的な取組の支援**

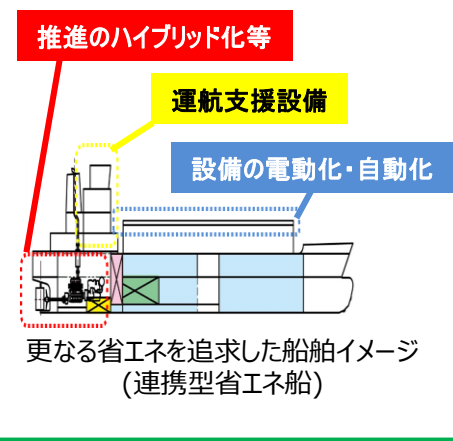
内航海運のCO₂排出削減目標

- ✓ 10月に改訂された地球温暖化対策計画における内航海運の**2030年度のCO₂排出削減目標**：
181万トン（2013年度比で約17%削減）



2030年度目標達成のための更なる省エネの追求

- ✓ **更なる省エネを追求した船舶の開発・普及**
- ✓ **バイオ燃料の活用**等の省エネ・省CO₂の取組
- ✓ 荷主等に省エネ船の選択を促す**燃費性能の見える化**の更なる活用を促進



2050年に向けた先進的な取組の支援

- ✓ **LNG燃料船、水素FC※船、バッテリー船等の実証・導入**
 - ✓ **水素燃料船、アンモニア燃料船の開発・実証**
- ※Fuel Cell (燃料電池)
-
- 出典：若谷産業+
水素FC船の開発・実証事業イメージ

更なる省エネの追求：連携型省エネ船の開発・普及

①連携型省エネ船のモデル船の開発

- ◆ 搭載機器・システム等を例示した**連携型省エネ船のモデル船を開発**（代表的な船種・大きさ4～5種類程度）

（進捗）令和4年度末に公表

- ・「連携型省エネ船開発・普及に向けた検討会」を開催
- ・令和4年度末に連携型省エネ船の**コンセプトを提示**（一般貨物船、タンカー、749GTセメント船、5,000GTセメント船、長距離フェリー、RORO船、中小型旅客船）

②連携型省エネ船の建造・普及支援

- ◆ 連携型省エネ船の**建造コストの上昇分の一部を補助**

（進捗）令和5年度～

- ・エネ庁エネ特予算等により連携型省エネ船の**建造コスト増加分の一部を補助**

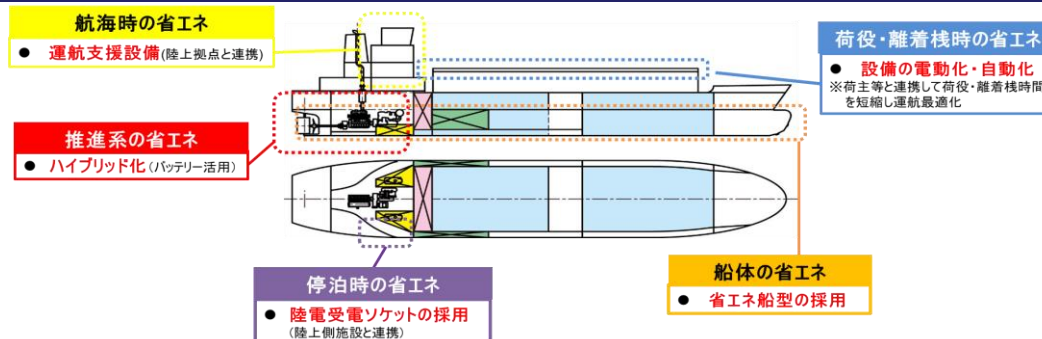
- ◆ **JRTTの船舶共有建造制度**における金利優遇への組み込みを検討

（進捗）令和5年度は既存制度の活用、令和6年度からの新制度を検討

- ・令和5年度は、既存の政策要件である先進二酸化炭素低減化船等の枠を活用
- ・令和6年度から連携型省エネ船として位置付ける方向で検討中

新造船からのCO₂排出削減

連携型省エネ船に搭載する設備・技術等の例



連携型省エネ船開発・普及に向けた検討会

- 令和4年6月、国土交通省海事局に「連携型省エネ船開発・普及に向けた検討会」を設置し、省エネ率や費用対効果等も勘案した、連携型省エネ船に搭載する機器・技術等の組み合わせを検討
- 連携型省エネ船のコンセプトを策定

【第1回検討会（令和4年6月6日）】

主な議事内容：

- ・コンセプト検討の方向性
- ・開発する対象船種・大きさ

【第2回検討会（令和4年12月26日）】

主な議事内容：

- ・コンセプトの精査の方向性
- ・一般貨物船・長距離フェリーにおけるコンセプトの検討

【第3回検討会（令和5年1月16日）】

主な議事内容：

- ・タンカー・749GTセメント船・5,000GTセメント船・RORO船・中小型旅客船におけるコンセプトの検討

【第4回検討会（令和5年3月28日）】

主な議事内容：

- ・本検討会とりまとめ案の確認

検討会における委員の構成

- 内航海運事業者
- 日本造船工業会・日本中小型造船工業会
- 舶用機器メーカー
- 海上技術安全研究所
- 鉄道建設・運輸施設整備支援機構

連携型省エネ船の開発

連携型省エネ船とは

現在の省エネ技術をさらに高度化するとともに、

- ・ハイブリッド推進の導入
- ・運航の最適化を図る運航支援設備の導入
- ・時間短縮や船員の作業低減に資する荷役・離着岸設備の自動化・電動化
- ・陸電受電設備や大容量蓄電池

などの一部あるいは全部を導入することにより、**荷主、陸上、港湾等と連携**し、さらなる省エネ・省CO₂を実現する船舶。

連携型省エネ船のコンセプト策定

- 「連携型省エネ船開発・普及に向けた検討会」を設置し、省エネ率や費用対効果等も勘案した、連携型省エネ船に搭載する機器・技術等の組み合わせを検討
- 各種船種に最適な技術の組み合わせ、CO₂削減率等を**提示**

➡ **連携型省エネ船のコンセプト策定**

●対象船種

一般貨物船、タンカー、749GTセメント船、5,000GTセメント船、RORO船、長距離フェリー、中小型旅客船

➡ 対象船種のCO₂排出量は内航海運全体の最大**70%**を占める

連携型省エネ船のコンセプト策定

なぜ連携型省エネ船のコンセプトを策定するのか（活用方法）

連携型省エネ船の省エネ効果や費用に関する意思疎通の促進

物流分野における**省エネ・省CO₂**を進める上で、**どのような船舶を建造・使用して欲しいのか**検討しやすくなる

内航海運事業者

どのような**省エネ船が求められているか**把握できるようになり、**連携型省エネ船の建造支援**（補助や金利優遇）の活用について検討しやすくなる

荷主

造船所
舶用メーカー

コンセプトの策定方法及び留意点

策定方法

- ✓ 船種・サイズに応じ想定される省エネ機器・システム等（以下、機器等）を抽出
- ✓ 内航事業者、造船所、機器メーカーのヒアリング等により、機器等の過不足を確認
- ✓ 同時に、各機器等の省エネ効果、コストをヒアリング
- ✓ 省エネ効果については機器等の省エネ性能に、各船種・サイズごとの運航形態（運航、停泊、離着岸等の比率）を乗じて試算
- ✓ 上記の機器等から、費用対効果や連携型省エネ船の概念に合致したものを、コンセプトに採用する機器等として抽出

留意点

- ✓ CO2削減率は、代表的な運航形態を想定して2013年度運航船との比較で試算。このため、実際の航路・運航形態により増減
- ✓ コストは機器等の単純な積み上げにより試算。このため、若干過大に試算される傾向がある。
- ✓ コスト増加は船種ごとに代表的な船価に対する概ねの比率として試算
- ✓ 個々の機器等の省エネ効果等は別添のコンセプト整理表を参照

連携型省エネ船のコンセプト検討例：一般貨物船

CO₂削減率：約20%～

停泊時・荷役時

- ・陸電利用※1
- ・蓄電池の利用

※1 将来の給電インフラの普及により高いCO₂削減効果が得られる技術

運航効率改善

- ・ウェザールーティング
- ・陸上サポート
- ・船速最適化

約8%削減

離着岸時間短縮

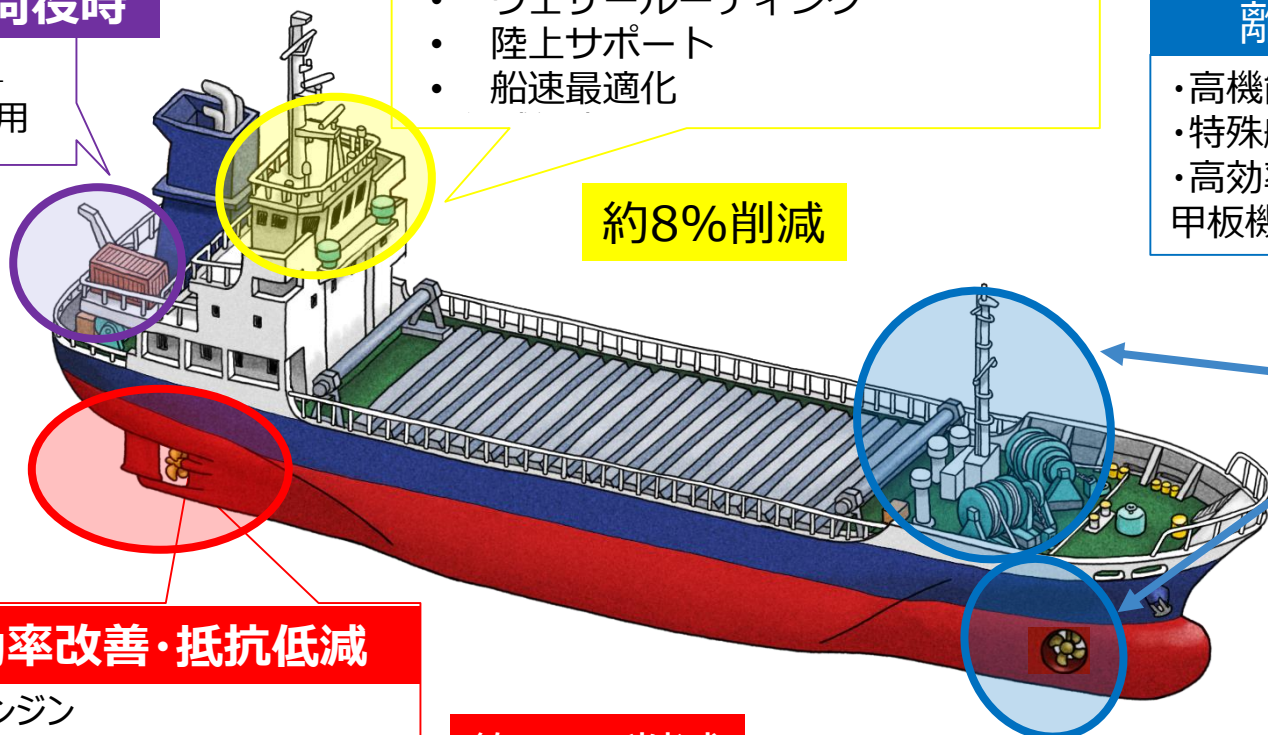
- ・高機能スラスト
- ・特殊舵
- ・高効率甲板機器※2：甲板機器の電動化・自動化

※2 省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術

推進効率改善・抵抗低減

- ・高効率エンジン
- ・高効率プロペラ、省エネ付加物
- ・低摩擦軸受
- ・特殊舵
- ・低摩擦塗料
- ・CFDによる最適設計

約13%削減



(参考) 建造コスト上昇分(試算)：通常の船価に対して約15～20%アップ

注：コストは499GTをベースに算出しているが、コンセプトは749GT等でも活用可能

連携型省エネ船のコンセプト検討例：タンカー

CO₂削減率：約20%~

停泊時・荷役時

- ・陸電利用※1
- ・蓄電池の利用

※1 将来の給電インフラの普及により高いCO₂削減効果が得られる技術

運航効率改善

- ・ウェザールーティング
- ・陸上サポート
- ・船速最適化

約5%削減

離着岸時間短縮

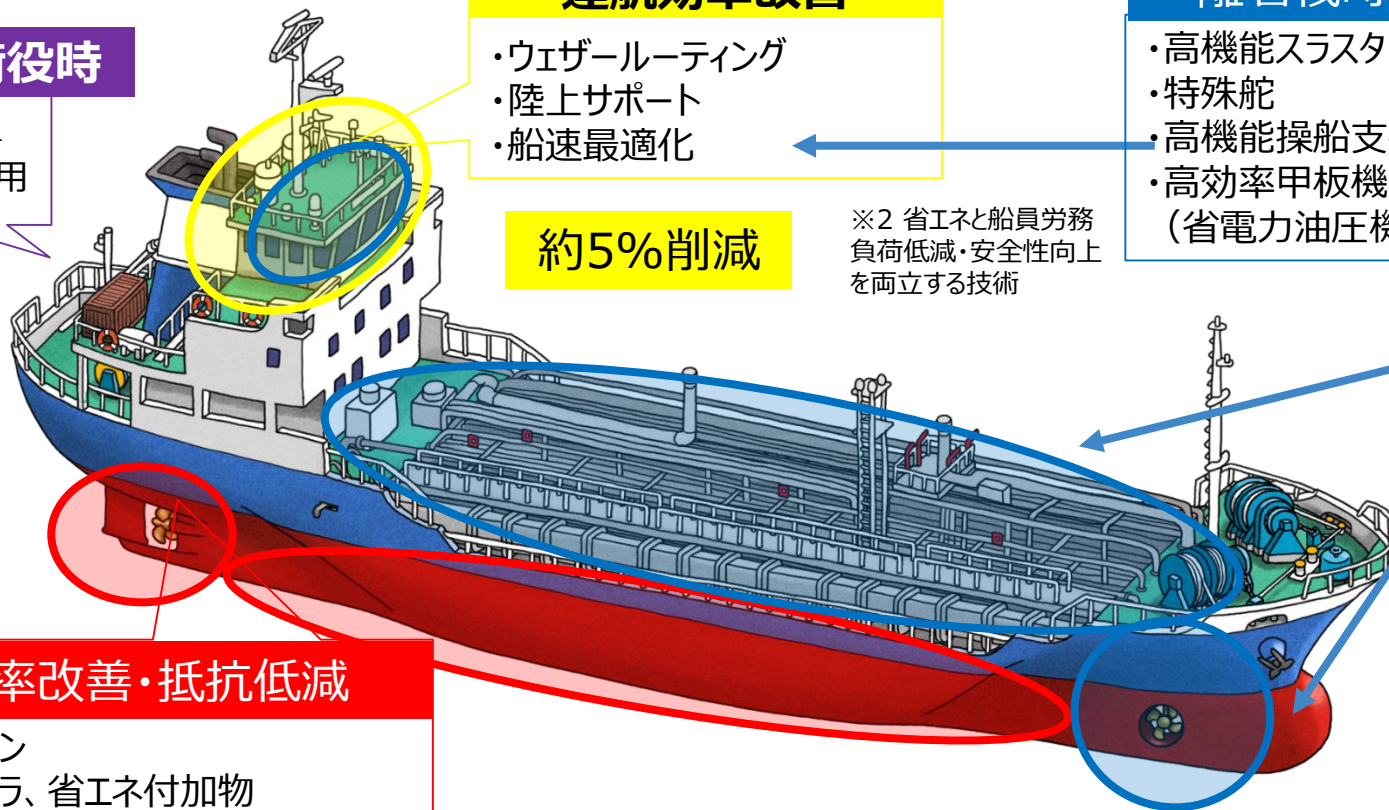
- ・高機能スラスト
- ・特殊舵
- ・高機能操船支援装置※2
- ・高効率甲板機器※2：
(省電力油圧機器)

※2 省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術

推進効率改善・抵抗低減

- ・高効率エンジン
- ・高効率プロペラ、省エネ付加物
- ・低摩擦軸受
- ・特殊舵
- ・空気潤滑
- ・低摩擦塗料
- ・CFDによる最適設計

約15%削減



(参考) 建造コスト上昇分(試算)：通常の船価に対して約15~20%アップ

注：コストは499GTをベースに算出しているが、コンセプトは749GT等でも活用可能

連携型省エネ船のコンセプト検討例：749GTセメント船

CO₂削減率：約20%~

停泊時・荷役時

- ・高効率エンジン※1
- ・陸電利用※2

※1 主機駆動コンプレッサによる荷揚げ時の省エネが可能

※2 将来の普及により高いCO₂削減効果が得られる技術

約5%削減

運航効率改善

- ・ウェザールーティング
- ・陸上サポート

離着棧時間短縮

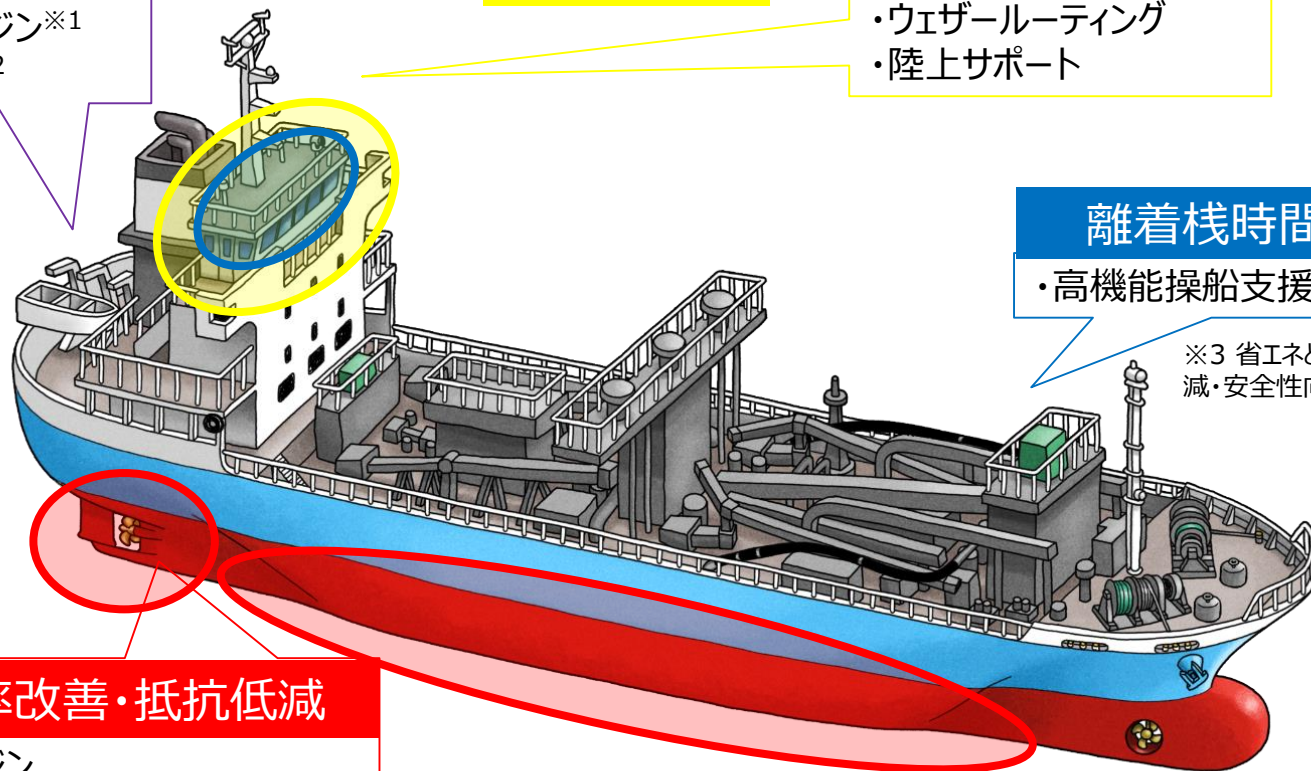
- ・高機能操船支援装置※3

※3 省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術

推進効率改善・抵抗低減

- ・高効率エンジン
- ・高効率プロペラ
- ・省エネ付加物
- ・低摩擦軸受
- ・特殊舵
- ・低摩擦塗料
- ・船型改善

約16%削減



(参考) 建造コスト上昇分(試算)：通常の船価に対して約7~10%アップ

CO₂削減率：約20%~

停泊時・荷役時

- ・高効率エンジン※1
- ・陸電利用※2

※1 主機駆動コンプレッサによる荷揚げ時の省エネが可能

※2 将来の普及により高いCO₂削減効果が得られる技術

約7%削減

運航効率改善

- ・ウェザールーティング
- ・陸上サポート
- ・船速最適化

※3 省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術

離着岸時間短縮

- ・高機能操船支援装置※3

推進効率改善・抵抗低減

- ・高効率エンジン
- ・高効率プロペラ
- ・省エネ付加物
- ・特殊舵
- ・低摩擦塗料
- ・船型改善

約13%削減

(参考) 建造コスト上昇分(試算)：船価に対して約4~6%アップ

連携型省エネ船のコンセプト検討例：RORO船

CO₂削減率：約20%~

停泊時

- ・補機インバータ制御
- ・陸電利用※1

※1：岸壁側の施設整備も必要

運航効率改善

- ・ウェザールーティング
- ・陸上サポート
- ・船速最適化

離着棧時間短縮

- ・高機能スラスト※2
- ・高機能操船支援装置
- ・高機能甲板機器

※2：喫水による制約あり

運航計画への反映度合によりCO₂削減効果は異なるが、船速最適化に寄与

荷役効率改善

- ・オートラッシング装置
- ・船内スロープの設置による荷役作業の効率化

約4%削減

推進効率改善

- ・高効率エンジン
- ・高効率プロペラ
- ・省エネ付加物
- ・特殊舵

約6%削減

約9%削減

抵抗低減

- ・船型改善：船体軽量化・風圧抵抗低減形状・水槽試験/CFDによる最適設計
- ・低摩擦塗料・省エネ付加物

(参考) 建造コスト上昇分(試算)：通常船価に対して約5~10%アップ

連携型省エネ船のコンセプト検討例：長距離フェリー

CO₂削減率：約20%～

LNG燃料化：上記に加えて約9%削減

停泊時

- ・補機インバータ制御
- ・陸電利用※²

運航効率改善

- ・ウェザールーティング
- ・陸上サポート
- ・船速最適化

離着岸時間短縮

- ・高機能スラスト※³
- ・高機能操船支援装置
- ・高機能甲板機器

運航計画への反映度合によりCO₂削減効果は異なるが、船速最適化に寄与

荷役効率改善

- ・オートラッシング装置
- ・船内スロープの設置による荷役作業の効率化
- ・2層同時荷役※²

推進効率改善

- ・高効率エンジン
- ・1機1軸※¹
- ・高効率プロペラ
- ・省エネ付加物
- ・特殊舵

約12%削減

約8%削減

抵抗低減

- ・船型改善：
船体軽量化・風圧抵抗低減形状・水槽試験/CFDによる最適設計
- ・低摩擦塗料・省エネ付加物

※¹：プロペラ直径が大きくなるため喫水等の港湾の制約あり

※²：岸壁側の施設整備も必要

※³：喫水による制約あり

(参考) 建造コスト上昇分(試算)：船価に対して約5～10%アップ 注：コストにはLNG燃料化は含まれない
(安全対策を行った上で1機1軸※¹化すれば全体で約5%ダウン)

連携型省エネ船のコンセプト検討例：中小型旅客船

CO₂削減率：約18%～

停泊時

- ・陸電利用

約5%削減

離着棧時間短縮

- ・高機能操船支援装置 (オプション)

航海速力：
20kn程度を想定

約7%削減

補機効率改善

- ・蓄電池への代替

推進効率改善

- ・高効率エンジン
- ・1機1軸※1
- ・高効率5翼プロペラ
- ・低摩擦軸受
- ・特殊舵
- ・プロペラ低エロージョン設計

※1：プロペラ直径が大きくなるため喫水等の港湾の制約あり

約7%削減

抵抗低減

- ・低摩擦塗料
- ・船体軽量化
- ・省エネ付加物
- ・船型改善
- ・CFDによる最適設計

(参考) 建造コスト上昇分(試算)：船価に対して約15～20%アップ

ハイブリッド推進船の特徴：

- **蓄電池**からの給電で航行できる

➡ 出入港や離着棧といった作業時には**蓄電池に貯めた電気を使用**することで港内作業の**ゼロエミッション化・省力化**を実現できる

エネルギー削減率：約20%～

停泊時・荷役時

- ・陸電利用荷役※3※4
- ・蓄電池充放電※4

約6%削減

※3：荷役時に必要な電力は陸電から供給
※4：陸電の利用量および蓄電池の容量・充電方法によって省エネ効果は大きく変化

約8%削減

推進効率改善

- ・船型開発（ツインスケグ）※1
- ・推進用電気機器の最適化

運航効率改善

- ・船速最適化

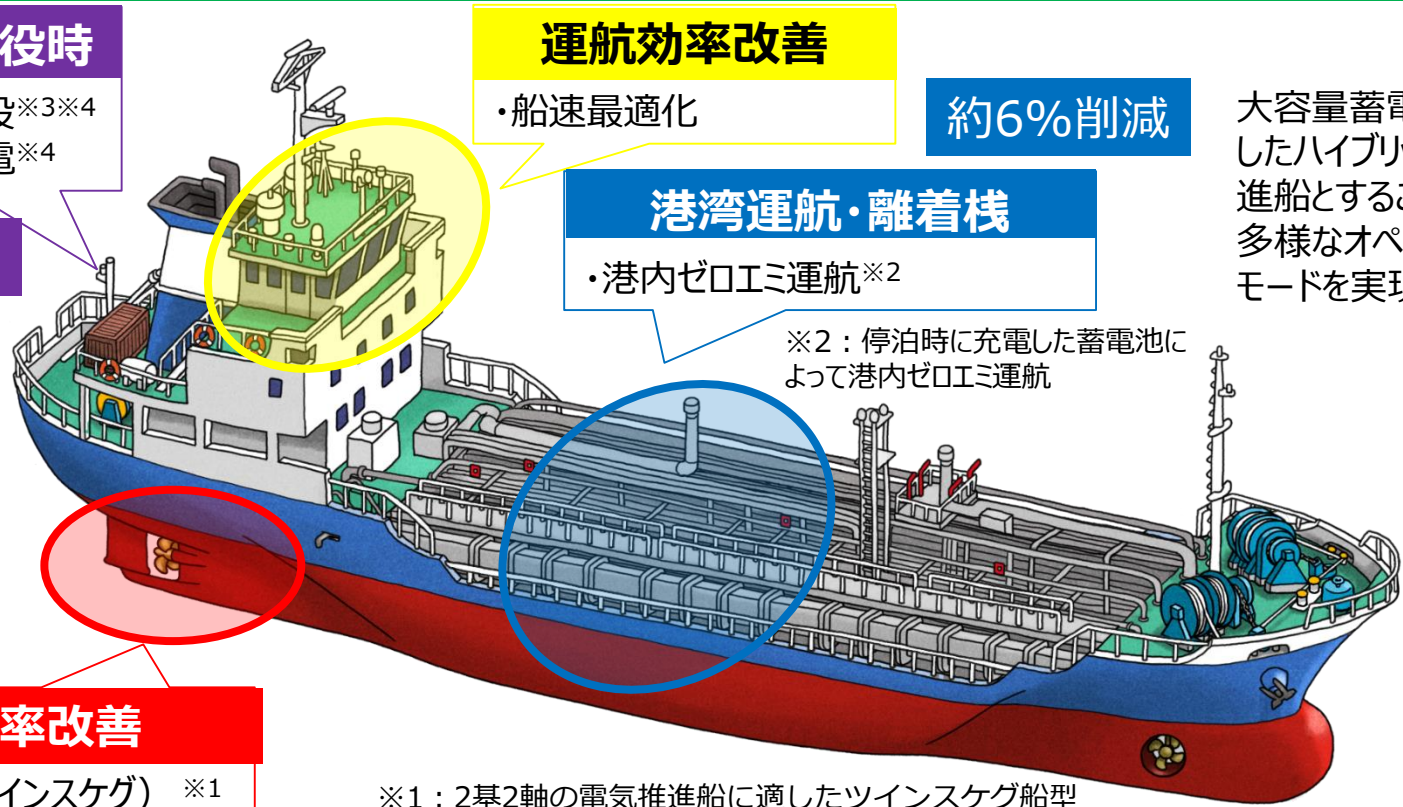
約6%削減

港湾運航・離着棧

- ・港内ゼロエミ運航※2

※2：停泊時に充電した蓄電池によって港内ゼロエミ運航

大容量蓄電池を搭載したハイブリッド電気推進船とすることによって、多様なオペレーションモードを実現できる。



※1：2基2軸の電気推進船に適したツインスケグ船型

注：蓄電池を活用したハイブリッド推進船の特性を活かせる短距離往復航路でのエネルギー削減量
499GTタンカーをベースに省エネ効果を算出しているが、コンセプトは一般貨物船等でも活用可能

- 令和4年6月、「**連携型省エネ船開発・普及に向けた検討会**」を設置

連携型省エネ船のコンセプト**策定**：

- 省エネ率や費用対効果等も勘案した、連携型省エネ船に搭載する機器・技術等の組み合わせを検討
- 各種船種に最適な技術の組み合わせ、CO2削減率等を**提示**
- 対象船種
一般貨物船、タンカー、749GTセメント船、5,000GTセメント船、RORO船、長距離フェリー、中小型旅客船



連携型省エネ船のコンセプト**活用**：

- 内航海運事業者と荷主・造船所との間で、
連携型省エネ船の省エネ効果や費用に関する意思疎通の促進が可能

連携型省エネ船の今後の普及に向けて

①関係者への周知

- ✓ JRTTと連携した**説明会**の実施
- ✓ 大手荷主への個別説明や**荷主向けセミナー等**の実施

②支援策

- ✓ 資源エネルギー庁と連携した省エネ船**建造への支援制度**（補助金）の活用
- ✓ 連携型省エネ船を2024年度を目途に**JRTT金利優遇制度**に組み込むことを予定（2023年度の建造船については、既存の政策要件である先進二酸化炭素低減化船等の枠を活用）
- ✓ 省エネ法の荷主のエネルギー使用量の算定において、海事局が行う内航船省エネルギー格付け制度での評価に応じた原単位として活用



連携型省エネ船の普及

付録：コンセプト整理表

国土交通省 海事局

令和5年3月

コンセプト整理表について

コンセプト整理表の内容：

- 現時点で想定される省エネ技術、エネルギー消費割合（モード毎）、省エネ効果（モード毎）、省エネ効果（トータル）を記載
- コンセプト船の欄において、コンセプトに採用した技術に○を付けると共に、省エネ効果（トータル）を記載

エネルギー消費割合（モード毎）[単位：％]：

- 各船種の代表的な運航形態を踏まえ、全モード（運航、離着岸、荷役、停泊）のエネルギー消費量に対する、各モードのエネルギー消費量の割合を算出

省エネ効果（モード毎）[単位：％]：

- 内航海運事業者・造船所・船用メーカーへのヒアリング結果をもとに、各省エネ技術の省エネ効果を算出

省エネ効果（トータル）[単位：％]：

- エネルギー消費割合、省エネ効果（モード毎）を用いて、式（1）により計算することで、荷役、停泊等を含めたエネルギー消費量全体に対する省エネ効果を算出

$$\text{省エネ効果(トータル)} = \frac{\text{エネルギー消費割合(モード毎)} \times \text{省エネ効果(モード毎)}}{100} \quad (1)$$

貨物船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果(モード毎) [%]	省エネ効果(トータル) [%]	コンセプト船		注釈	
						掲載技術	省エネ効果(トータル) [%]		
運航	エンジン効率改善	高効率エンジン	91	2.5	2.3	○	2.3		
		エンジン出力の最適化		1.0	0.9	○	0.9		
	推進効率改善	高効率プロペラ		4.0	3.6	○	3.6		
		省エネ付加物		3.0	2.7	○	2.7		
		低摩擦軸受		1.5	1.4	○	1.4		
		プロペラ健全化(健全性の維持)		0.5	0.5				
	抵抗低減	船型改善		5.0	4.6				
		空気潤滑		2.5	2.3				
		低摩擦塗料		2.5	2.3	○	2.3	メンテナンスが必要	
		船体健全化(健全性の維持)		2.5	2.3				
		低抵抗スラストトンネル		1.0	0.9				
		船体軽量化		2.0	1.8				
	高度設計技術	風圧抵抗低減形状		1.0	0.9				
		水槽試験による最適設計		水槽試験による最適設計	2.0	1.8			
				CFDによる最適設計	2.0	1.8	○	1.8	
	運航効率改善	ウェザールーティング		3.5	3.2	○	3.2	省エネ効果は使用状況により異なる	
		陸上サポート(荷主連携)		5.0	4.6	○	4.6	省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術	
		船速最適化(減速航行)		5.0	4.6				
	補機効率改善	補機インバータ制御		0.6	0.5				
	その他	電気推進		5.0	4.6				
ハイブリッド推進		5.0	4.6						

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

貨物船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果(モード毎) [%]	省エネ効果(トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						掲載技術	省エネ効果(トータル) [%]	
離着棧	離着棧時間短縮	高機能スラスト	2	30.0	0.6	○	0.6	省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
		大舵角舵・特殊舵		25.0	0.5	○	0.5	
		高機能操船支援装置		20.0	0.4			
		高機能甲板機器		5.0	0.1	○	0.1	
荷役	荷役効率改善	高効率機器の採用	2	5.0	0.1	○	0.1	省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
	荷役時間短縮	運用効率改善		2.0	0.04	○	0.0	
停泊	電気機器効率改善	補機インバータ制御	5	5.0	0.3			将来の普及により高いCO2削減効果が得られる技術
	陸電利用	陸電利用		25.0	1.3			
	蓄電池	大容量蓄電池搭載		5.0	0.3			
その他	排熱回収	高性能蒸気プラント	100	2.0	2.0			
		排熱回収発電	91	1.5	1.4			
	船内電力消費削減	高効率船内電力機器(LEDなど)	100	0.2	0.2			
		太陽電池パネル	40	0.5	0.2			
	定時運航維持	陸上サポート(機器管理)	10	2.0	0.2			
合計			100				24.1	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

タンカーのコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果(モード毎) [%]	省エネ効果(トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						掲載技術	省エネ効果(トータル) [%]	
運航	エンジン効率改善	高効率エンジン	92	2.5	2.3	○	2.3	
		エンジン出力の最適化		1.0	0.9			
	推進効率改善	高効率プロペラ		4.0	3.7	○	3.7	
		省エネ付加物		3.0	2.8	○	2.8	
		低摩擦軸受		1.5	1.4	○	1.4	
		プロペラ健全化(健全性の維持)		0.5	0.5			
	抵抗低減	船型改善		5.0	4.6	○	4.6	
		空気潤滑		2.5	2.3	○	2.3	
		低摩擦塗料		2.5	2.3	○	2.3	メンテナンスが必要
		船体健全化(健全性の維持)		2.5	2.3			
		低抵抗スラストトンネル		1.0	0.9			
		船体軽量化		2.0	1.8			
	高度設計技術	風圧抵抗低減形状		1.0	0.9			
		水槽試験による最適設計		2.0	1.8			
	CFDによる最適設計	CFDによる最適設計		2.0	1.8			
		運航効率改善		ウェザールーティング	3.5	3.2	○	3.2
	陸上サポート(荷主連携)			5.0	4.6	○	4.6	省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
	船速最適化(減速航行)			5.0	4.6			
	補機効率改善	補機インバータ制御		0.6	0.6			
	その他	電気推進		5.0	4.6			
ハイブリッド推進		5.0	4.6					

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

タンカーのコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果(モード毎) [%]	省エネ効果(トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						掲載技術	省エネ効果(トータル) [%]	
離着棧	離着棧時間短縮	高性能スラスト	2	30.0	0.6	○	0.6	省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
		大舵角舵・特殊舵		25.0	0.5	○	0.5	
		高性能操船支援装置		20.0	0.4	○	0.4	
		高性能甲板機器(省電力油圧機器)		5.0	0.1	○	0.1	
荷役	荷役効率改善	高効率機器の採用	2	5.0	0.1	○	0.1	省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
	荷役時間短縮	運用効率改善		5.0	0.1	○	0.1	
	エンジン効率改善	高効率エンジン		2.5	0.05	○	0.1	
停泊	電気機器効率改善	補機インバータ制御	4	5.0	0.2			将来の普及により高いCO2削減効果が得られる技術
	陸電利用	陸電利用		25.0	1.0			
	蓄電池	大容量蓄電池搭載		5.0	0.2			
その他	排熱回収	高性能蒸気プラント	100	2.0	2.0			
		排熱回収発電	92	1.5	1.4			
	船内電力消費削減	高効率船内電力機器(LEDなど)	100	0.2	0.2			
		太陽電池パネル	40	0.5	0.2			
	定時運航維持	陸上サポート(機器管理)	10	2.0	0.2			
合計			100				29.0	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

749GTセメント船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果(モード毎) [%]	省エネ効果(トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						掲載技術	省エネ効果(トータル) [%]	
運航	エンジン効率改善	高効率エンジン	68	3.0	2.0	○	2.0	
		エンジン出力の最適化		1.0	0.7			
	推進効率改善	高効率プロペラ(CPP)		3.0	2.0	○	2.0	
		省エネ付加物		3.0	2.0	○	2.0	
		低摩擦軸受		4.0	2.7	○	2.7	
		プロペラ健全化(健全性の維持)		0.5	0.3			
	抵抗低減	船型改善		4.0	2.7	○	2.7	
		空気潤滑		2.5	1.7			
		低摩擦塗料		2.5	1.7	○	1.7	メンテナンスが必要
		船体健全化(健全性の維持)		2.5	1.7			
		低抵抗スラストトンネル		1.0	0.7			
		船体軽量化		2.0	1.4			
	高度設計技術	風圧抵抗低減形状		1.0	0.7			
		水槽試験による最適設計		2.0	1.4			
		CFDによる最適設計		2.0	1.4			
	運航効率改善	ウェザールーティング		3.0	2.0	○	2.0	省エネ効果は使用状況により異なる
		陸上サポート(荷主連携)		5.0	3.4	○	3.4	省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
		船速最適化(減速航行)		5.0	3.4			
補機効率改善	補機インバータ制御	0.6	0.4					
その他	電気推進	5.0	3.4					
	ハイブリッド推進	5.0	3.4					

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

749GTセメント船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果(モード毎) [%]	省エネ効果(トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						掲載技術	省エネ効果(トータル) [%]	
離着棧	離着棧時間短縮	高機能スラスト	5	30.0	1.5			省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
		大舵角舵・特殊舵		25.0	1.3			
		高機能操船支援装置		20.0	1.0	○	1.0	
		高機能甲板機器(省電力油圧機器)		5.0	0.3			
荷役	荷役効率改善	高効率機器の採用	13	3.0	0.4			省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
	荷役時間短縮	運用効率改善		2.0	0.3			
	エンジン効率改善	高効率エンジン		3.0	0.4	○	0.4	
停泊	電気機器効率改善	補機インバータ制御	14	5.0	0.7			将来の普及により高いCO2削減効果が得られる技術
	陸電利用	陸電利用		25.0	3.5			
	蓄電池	大容量蓄電池搭載		5.0	0.7			
その他	排熱回収	高性能蒸気プラント	100	2.0	2.0			
		排熱回収発電	68	1.5	1.0			
	船内電力消費削減	高効率船内電力機器(LEDなど)	100	0.2	0.2			
		太陽電池パネル	40	0.5	0.2			
	定時運航維持	陸上サポート(機器管理)	10	2.0	0.2			
合計			100				20.1	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

5,000GTセメント船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果(モード毎) [%]	省エネ効果(トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						掲載技術	省エネ効果(トータル) [%]	
運航	エンジン効率改善	高効率エンジン	75	3.0	2.3	○	2.3	
		エンジン出力の最適化		1.0	0.8			
	推進効率改善	高効率プロペラ(CPP)		2.0	1.5	○	1.5	
		省エネ付加物		7.0	5.3	○	5.3	
		低摩擦軸受		0.5	0.4			
		プロペラ健全化(健全性の維持)		0.5	0.4			
	抵抗低減	船型改善		3.0	2.3	○	2.3	
		空気潤滑		2.5	1.9			
		低摩擦塗料		2.5	1.9	○	1.9	メンテナンスが必要
		船体健全化(健全性の維持)		2.5	1.9			
		低抵抗スラストトンネル		1.0	0.8			
		船体軽量化		2.0	1.5			
	高度設計技術	風圧抵抗低減形状		1.0	0.8			
		水槽試験による最適設計		2.0	1.5			
	CFDによる最適設計	CFDによる最適設計		2.0	1.5			
		ウエザールレーティング		4.0	3.0	○	3.0	省エネ効果は使用状況により異なる
	運航効率改善	陸上サポート(荷主連携)		5.0	3.8	○	3.8	省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
		船速最適化(減速航行)		5.0	3.8			
	補機効率改善	補機インバータ制御		0.6	0.5			
	その他	電気推進		5.0	3.8			
ハイブリッド推進		5.0	3.8					

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

5,000GTセメント船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果(モード毎) [%]	省エネ効果(トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						掲載技術	省エネ効果(トータル) [%]	
離着棧	離着棧時間短縮	高機能スラスト	3	30.0	0.9			省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
		大舵角舵・特殊舵		25.0	0.8			
		高機能操船支援装置		20.0	0.6	○	0.6	
		高機能甲板機器(省電力油圧機器)		5.0	0.2			
荷役	荷役効率改善	高効率機器の採用	12	5.0	0.6			省エネと船員労務負荷低減・安全性向上を両立する技術
	荷役時間短縮	運用効率改善		2.0	0.24			
	エンジン効率改善	高効率エンジン		2.0	0.24	○	0.2	
停泊	電気機器効率改善	補機インバータ制御	10	5.0	0.5			将来の普及により高いCO2削減効果が得られる技術
	陸電利用	陸電利用		25.0	2.5			
	蓄電池	大容量蓄電池搭載		5.0	0.5			
その他	排熱回収	高性能蒸気プラント	100	2.0	2.0			
		排熱回収発電	75	1.5	1.1			
	船内電力消費削減	高効率船内電力機器(LEDなど)	100	0.2	0.2			
		太陽電池パネル	40	0.5	0.2			
	定時運航維持	陸上サポート(機器管理)	10	2.0	0.2			
合計			100				20.7	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

RORO船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果 (モード毎) [%]	省エネ効果 (トータル) [%]	コンセプト		注釈
						掲載技術	省エネ効果 (トータル) [%]	
運航	エンジン効率改善	高効率エンジン	96	2.5	2.4	○	2.4	
	推進効率改善	高効率プロペラ・省エネ付加物		4.0	3.8	○	3.8	
	抵抗低減	船型改善-船体軽量化・風圧抵抗低減形状・風圧抵抗低減形状・水槽試験/CFDによる最適設計		4.0	3.8	○	3.8	
		低摩擦塗料		2.0	1.9	○	1.9	
		省エネ付加物		3.0	2.9	○	2.9	
	運航効率改善	ウェザールーティング		3.5	3.3			
		船速最適化(減速航行)		5.0	4.8			
	補機効率改善	補機インバータ制御		0.4	0.4	○	0.4	
	その他	電気推進		4.9	4.7			
		ハイブリッド推進		4.9	4.7			
離着棧	離着棧時間短縮	高機能スラスト	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む	
		大舵角舵・特殊舵	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む	
		高機能操船支援装置	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む	
		高機能甲板機器	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

RORO船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果 (モード毎) [%]	省エネ効果 (トータル) [%]	コンセプト		注釈
						採用技術	省エネ効果 (トータル) [%]	
荷役	荷役効率改善	高効率機器の採用	4	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む
	荷役時間短縮	運用効率改善		---	---			省エネ効果は船速最適化に含む
停泊	電気機器効率改善	補機インバータ制御		15.0	0.7	○	0.7	コストは補機効率改善に含む
	陸電利用	陸電利用		80.0	3.5	○	3.5	
	蓄電池	大容量蓄電池搭載	0.5	0.0				
その他	排熱回収	高性能蒸気プラント	100	2.0	0.1			
		排熱回収発電	96	1.5	1.4			
	船内電力消費削減	高効率船内電力機器 (LEDなど)	100	0.2	0.2			
		太陽電池パネル	40	0.1	0.0			
合計			100				19.3	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

長距離フェリーのコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果 (モード毎) [%]	省エネ効果 (トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						採用技術	省エネ効果 (トータル) [%]	
運航	エンジン効率改善	高効率エンジン	94	2.5	2.3	○	2.3	
	推進効率改善	高効率プロペラ・省エネ付加物		4.0	3.8	○	3.8	
		1機1軸化		9.0	8.4	○	8.4	安全性・冗長性を持たせる
	抵抗低減	船型改善-船体軽量化・風圧抵抗低減形状・風圧抵抗低減形状・水槽試験/CFDによる最適設計		4.0	3.8	○	3.8	
		低摩擦塗料		2.0	1.9	○	1.9	
		省エネ付加物		3.0	2.8	○	2.8	
	運航効率改善	ウェザールーティング		3.5	3.3			
		船速最適化(減速航行)		5.0	4.7			
	補機効率改善	補機インバータ制御		0.4	0.4			
	その他	電気推進		4.9	4.6			
ハイブリッド推進		4.9	4.6					
離着棧	離着棧時間短縮	高機能スラスト	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む	
		大舵角舵・特殊舵	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む	
		高機能操船支援装置	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む	
		高機能甲板機器	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

長距離フェリーのコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果 (モード毎) [%]	省エネ効果 (トータル) [%]	コンセプト船		注釈
						採用技術	省エネ効果 (トータル) [%]	
荷役	荷役効率改善	高効率機器の採用	6	---	---			省エネ効果は船速最適化に含む
	荷役時間短縮	運用効率改善		---	---			省エネ効果は船速最適化に含む
停泊	電気機器効率改善	補機インバータ制御		14.9	0.9			コストは補機効率改善に含む
	陸電利用	陸電利用		80.0	5.0			
	蓄電池	大容量蓄電池搭載		6.0	0.4			
その他	排熱回収	高性能蒸気プラント		100	2.0	0.1		
		排熱回収発電	94	1.5	1.4			
	船内電力消費削減	高効率船内電力機器 (LEDなど)	100	0.2	0.2			
		太陽電池パネル	40	0.1	0.0			
	発電装置	軸発電装置		0.0	0.0			
合計			100				23.0 (14.5)※	※ 1機1軸を採用しない場合

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

中小型旅客船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果 (モード毎) [%]	省エネ効果 (トータル) [%]	コンセプト: 1機1軸		注釈	
						採用技術	省エネ効果 (トータル) [%]		
運航	エンジン効率改善	高効率エンジン	95	0.8	0.8	○	0.8		
	推進効率改善	高効率プロペラ (5翼・低エロージョン設計)		1機1軸化	2.5	2.4	○	2.4	
				低摩擦軸受	3.0	2.9	○	2.9	
				プロペラ健全化 (健全性の維持)	0.5	0.5	○	0.5	
					0.2	0.2			
					0.2	0.2			
	抵抗低減	船型改善・風圧抵抗低減形状		水槽試験による最適設計	4.0	3.8	○	3.8	
				CFDによる最適設計	2.0	1.9			
				空気潤滑	2.0	1.9			
				低摩擦塗料	0.5	0.5			採用は極めて難しい
				船体健全化 (健全性の維持)	2.0	1.9			
				低抵抗スラストトンネル	2.0	1.9			
				船体軽量化 (構造数値解析)	1.0	1.0			
				省エネ付加物 (自動姿勢制御装置)	2.0	1.9			
	運航効率改善	ウェザールーティング		最適航路選定・船速最適化 (減速航行)	2.0	1.9			
					0.5	0.5			採用は極めて難しい
	補機効率改善	LIB等蓄電池への代替			3.0	2.9			
					3.0	2.9	○	2.9	
その他	電気推進 (ハイブリッド)		10.0	9.5					
		水素軽油混焼エンジン	20.0	19.0					
離着棧	離着棧時間短縮	高機能スラスト		0.05	0.05			運航時間に対して瞬時利用	
		大舵角舵・特殊舵		0.05	0.05			運航時間に対して瞬時利用	
		高機能操船支援装置 (運航支援を含む)		0.5	0.5				
		高機能甲板機器		---	---			該当技術なし	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。

中小型旅客船のコンセプト整理表

モード	省エネ技術の分類	省エネ技術の導入例	エネルギー消費割合 [%]	省エネ効果 (モード毎) [%]	省エネ効果 (トータル) [%]	コンセプト : 1機1軸		注釈
						採用技術	省エネ効果 (トータル) [%]	
荷役	荷役効率改善	高効率機器の採用 (インバータ制御)	5	---	---			該当技術なし
	荷役時間短縮	運用効率改善		---	---			該当技術なし
停泊	電気機器効率改善	補機インバータ制御		---	---			該当技術なし
	陸電利用	陸電利用 (LIB夜間充電)		100.0	5.0	○	5.0	
	蓄電池	大容量蓄電池搭載	10.0	0.5			発電機の代替 (将来技術)	
その他	船内電力消費削減	高効率船内電力機器 (空調、ファン、LED など)	100	0.5	0.50	○	0.5	
		太陽電池パネル (LIB等蓄電池充電)	40	0.5	0.2			運用方法による
	定時運航維持	陸上サポート (機器管理)	10	1.0	0.1			
合計			100				20.5	

※ 上記の値は、おおよそのイメージを示すためにヒアリング結果等から示した一例であり、実際の値は幅を持つと想定。