

省エネ法中長期計画書作成のためのヒント集（特定輸送事業者向け）

国土交通省

目次

目次

○ヒント集について.....	1
I 貨物輸送事業者	2
1 トラック（貨物）	2
(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用	2
(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦	3
(3) 輸送能力の高い輸送用機械器具の使用	5
(4) 輸送用機械器具の輸送能力の効率的な活用	6
2 船舶（貨物）	7
(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用	7
(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦	14
(3) 輸送能力の高い輸送用機械器具の使用	16
II 旅客輸送事業者	17
1 鉄道（旅客）	17
(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用	17
(5) その他エネルギーの使用の合理化に資する事項	18
2 バス	
(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用	19
(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦	20
3 タクシー（旅客）	21
(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦	21
4 船舶（旅客）	22
(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用	22
(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦	29

○ヒント集について

平成18年4月より施行された省エネルギー法において、輸送事業者は輸送における省エネルギー対策を実施するとともに、一定規模以上の特定輸送事業者はその計画内容を記載した中長期計画書を提出することとなっております。

このヒント集は、特定輸送事業者が具体的にどのような対策を実行した場合にどの程度のエネルギー使用合理化期待効果が見込めるのか等中長期計画書作成のためのヒントを提示することを目的としています。

また、省エネルギー法では荷主も輸送における省エネルギー対策を実施するとともに一定規模以上の特定荷主はその計画内容を記載した計画書を提出することとなっております。荷主の取り組みの中には輸送事業者との連携・協力を要するものも多いため、荷主の取組推進及び計画書作成に当たりヒントとなる事項を提示することも目的としています。

このヒント集には、貨物輸送／旅客輸送、輸送モード別、さらに輸送事業者判断基準の分類毎に事例や関連データ等のヒントを記載しています。

個別の事業者の実態に応じてそれぞれエネルギー使用合理化期待効果を算定していただくことで構いませんが、算定の根拠となるデータがない場合等、このヒント集を参考としてください。

I 貨物輸送事業者

1トラック（貨物）

(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用

- ① ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池自動車、天然ガス自動車、トップラナー燃費基準達成車、アイドリングストップ装置装着車等の低燃費車等を導入すること。
- ② 蓄熱式暖房マット、蓄冷式ベッドルームクーラー、エアヒーター、スタンバイ装置（原動機の停止時に車両外から電源を供給するための装置をいう。）等のエネルギーの使用効率の優れた機械器具を導入すること。
- ③ 低燃費タイヤ（走行中に損失するエネルギーが小さいタイヤをいう。）を導入すること。

(具体例)

○天然ガス自動車

天然ガス自動車は、天然ガスを燃料として走る自動車です。なかでも世界的に最も普及しているCNG車（圧縮天然ガス自動車）は、高圧で圧縮した天然ガスを燃料としてオットーサイクルエンジンを用いて走行します。ディーゼルエンジン搭載車と比べて粒子状物質（PM）は排出せず、窒素酸化物は7割以上低減、またCO₂排出係数も小さいことから、環境にやさしい自動車として現在2t車、4t車を中心に普及が進んでいます。

○導風板

導風板は、トラック上部に取り付ける風除けで、空気抵抗低減により走行燃費が向上します。

○CNG車

日本ガス協会のCNGトラックのCO₂排出量の調査結果（2007年3月公表）によると、改良トンキロ法との比較でCO₂排出量が22%削減されるとされています。

○導風板

装着による燃費向上効果は小型車3～5%、中型車7%、大型車6%、大型フルエアロ仕様11%。（メーカーの高速走行車内試験値）。

1トラック（貨物）

(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦

① 次に掲げる措置等を講じて、エコドライブ（無用なアイドリングをしないこと（アイドリングストップ）、無用な空ぶかしをしないこと、急発進及び急加速をしないこと、交通の状況に応じた安全な定速走行に努めること、早めに一段上のギアにシフトアップすること、予知運転により停止及び発進回数を抑制すること、減速時にはエンジンプレーキを活用すること、確実な車両の点検及び整備を実施すること並びに過度のエアコンの使用を抑制することを通じて、環境に配慮した自動車の運転を行うことをいう。以下同じ。）を推進すること。

ア エコドライブについて運転者への周知を行うこと

イ 会社内にエコドライブに係る管理責任者を設置すること、マニュアルを作成すること等を通じて、エコドライブの推進体制を整備すること。

ウ エコドライブの普及を目的とした講習会等に運転者及び当該管理者を参加させることを通じて、エコドライブについての教育を実施すること。

エ デジタル式運行記録計、エコドライブ管理システム（EMS）の活用等により運転者別、車種別等のエネルギーの使用の管理を行うこと。

（具体例）

エコドライブの基本はエンジン回転数を必要以上に上げない走行で、燃費向上に大きな効果があります。

以下、エコドライブのための具体的な方法を示します。

・おだやかな発進と加速

急発進・急加速はエンジン高回転域使用により燃費が悪化するため、ディーゼル車のトルク特性を活かした、低回転域の発進・加速運転で走行します。

・シフトアップは早めの一段上のギアが常識

シフトアップのタイミングや操作を早めに行ってエンジン回転数を押さえ、出来るだけ高速段ギアを使用して走行します。

・定速走行の励行

加速・減速を繰り返さないで済むように、安全な車間距離を保ち定速走行をします。

・エンジンプレーキの多用

走行中にアクセルペダルを離したエンジンプレーキ状態では、燃料供給がカットされた惰力走行になるため、フットブレーキを必要最小限になるよう走行します。

・経済速度の厳守

低いエンジン回転数で効率的に運転し、高速道路等でも制限速度で走行します。

・予知運転による停止・発進（ストップアンドゴー）回数の抑制

信号・交通状況変化等を見越した予知運転で停止・発進回数が減る運転を実践します。

・無駄な空ぶかしの抑制

空ぶかしは燃費の無駄づかい（大型トラック 1 回で 10～12cc の無駄）。

・ **必要最小限のアイドリング**

無駄なアイドリングは燃料消費と大気汚染物質をより多く排出するため、荷物の棚卸し、休憩時間等の無駄なアイドリングは止め、常に必要最小限に努めます。

・ **機器を活用したエコドライブ**

エコドライブ関連機器の導入により、運転状況（アイドリング時間割合・急発進急加速状況・エンジン過回転割合等）の詳細なデータが得られ運転指導が容易になり意識の向上につながります。

ー **デジタル式運行記録計**：運転状況データ（平均速度、急発進・急加速、急減速割合、エンジン過回転割合、燃費等）をパソコン等で分析活用でき、燃料消費計と組み合わせる等、ドライバーへのエコドライブ指導・管理が一層容易になります。

ー **エコドライブ支援装置**：詳細な運転内容をデータ化、分析でき、ドライバーへの運転中の指示や毎日の運転診断結果によりより的確な管理・指導を実現します。ドライバーの運転品質を高め、交通事故防止、燃費削減、輸送品質の向上につながります。

出典) 社団法人 全日本トラック協会『エコドライブ推進マニュアル』及び『省エネ運転のススメ』より作成

1トラック（貨物）

(3) 輸送能力の高い輸送用機械器具の使用

輸送量に応じたトラックの大型化及びトレーラー化を推進すること。

(エネルギー使用合理化期待効果の例)

一般的な貨物輸送量あたりの燃料使用量を元に計算すると、車両の大型化により以下のようなエネルギー使用量の削減効果が見込まれます。

表 車両の大型化による導入効果

積載率 100%での比較	削減率
2t 積載車から 4t 積載車に変更	約 36%
10t 積載車から 13t 積載車に変更	約 16%

出典) 省エネルギーセンター『荷主のための省エネ法ガイドブック』

平成 18 年経済産業省告示第 66 号トンキロ法の貨物輸送量あたりの燃料使用量から算出

2トラック（貨物）

(4) 輸送用機械器具の輸送能力の効率的な活用

- ① 次に掲げる措置等を講じて、効率的な輸送による積載率の向上を図ること。
 - ア 輸送物品の重量、形状その他の特性を把握して、輸送用機械器具を効率的に活用するための輸送単位の決定、配車割り等を行うこと。
 - イ 車両動態管理システム等を活用して、事業者がトラックの車両位置及び積載状況を把握することにより、輸送需要に応じて、運転者に対し、積載率向上の指示等を行うことができるシステムを導入すること。
 - ウ 営業用トラックについては、他の輸送事業者と連携することにより、共同輸配送及び共同運行の実施、積み荷情報の共有化並びに輸送需要を的確に把握することによる積合せ輸送の推進を図ること。
- ② 営業用トラックについては、次に掲げる措置等を講じて、帰り荷の確保を図ること。
 - ア 貨物の輸送需要を的確に把握すること。
 - イ 車両動態管理システム等を活用して、事業者がトラックの車両位置及び積載状況を把握することにより、輸送需要に応じて、運転者に対し、帰り荷の確保の指示等を行うことができるシステムを導入すること。
 - ウ 他の輸送事業者等と連携して積み荷情報を共有化すること。

(具体例)

○配送計画の最適化

配送ルートを多数持つような場合、車両と荷物の割当や配送ルートの設定を最適化することにより、積載率を向上させるとともに総走行距離を削減し、エネルギー使用量を削減することができます。

(エネルギー使用合理化期待効果の例)

○配送計画の最適化

システム上で配送計画の最適化を行うことにより、下記のような効果が見込まれます。

- ・ 配送車両台数削減：5%～15%程度の削減
- ・ コース数削減：4%～15%程度の削減

2 船舶（貨物）

(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用

- ① スーパーエコシップその他の低燃費船舶を導入すること。
- ② 低燃費ディーゼル機関、排ガスエコノマイザー（主機関の排気管に熱交換機を設置し、その排ガスの廃熱を利用するものをいう。）、二重反転プロペラ（プロペラ単独効率を改善するための逆ピッチのプロペラを前後に配置し、それぞれ逆回転をさせるものをいう。）、自動負荷制御装置付可変ピッチプロペラ（翼角を任意に変節してピッチを変えることにより主機関の最も効率的な回転数で運航させることができるプロペラで、船舶の推進効率を向上させることができるものをいう。）、炭素繊維強化プラスチック製プロペラ（プロペラの部材に炭素繊維強化プラスチックを用いることにより、推進効率を向上させたものをいう。）、プロペラボス取付翼（プロペラの後流に発生する渦を整流することにより前進エネルギーに変換することができるプロペラ中央部（ボス）に取り付ける小型のフィンをいう。）、低抵抗舵（通常の舵と比較して発生する水の抵抗を低減することができる構造を有する舵をいう。）、インバーター制御電動機器（インバータ制御が可能な電動式ポンプ等の電動機器をいう。）、低摩擦船底塗料（船舶の運航時にかかる摩擦抵抗を低減し、燃料消費を抑制する防汚塗料をいう。）等のエネルギーの使用効率の優れた機械器具を導入すること。

(具体例)

○スーパーエコシップ

船舶の推進システムのうち、航行に必要な推力の主たる部分を供給するものが以下の設備により構成されているもの。発電ユニットの1つの発電用原動機に異常が生じた場合においても船舶の運航に支障がないもの。

- ・発電用原動機、推進器等により構成される発電ユニット
- ・配電盤、インバーター（又はコンペンセーター）等により構成される配電・制御ユニット
- ・推進器駆動用電動機、推進器等により構成される推進ユニット



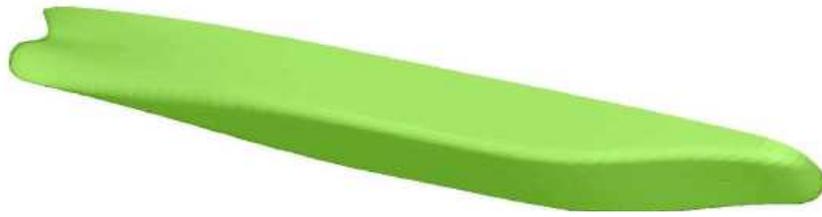
スーパーエコシップ カーフェリー



タンカー

バトックフロー船型その他の推進効率の向上に資すると認められる新技術を採用していること。

・バトックフロー船型

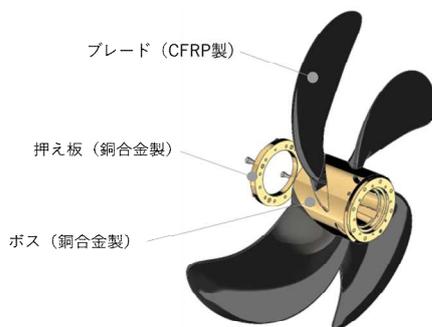


・MB (Modified Buttock Flow) 船型



出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

○炭素繊維強化プラスチック (CFRP) 製プロペラ



CFRP : Carbon Fiber Reinforced Plastic
NAB : Nickel Aluminium Bronze

通常プロペラ材料として使用されるニッケルアルミ青銅 casting と比較し、軽量・高強度かつ柔らかく変形しやすい特性をもつ CFRP を材料として用いたプロペラ。軽量であることを活かしたプロペラの大直径化、柔らかく変形しやすい特性を活かしたキャビテーションの発生抑制等により、推進効率を向上させる。

出典) ナカシマプロペラ株式会社 Web サイト

○低摩擦船底塗料

塗膜表面の平滑性の高さ等の特性により、船体表面と海水間に生じる摩擦抵抗を低減させ、推進効率を向上させる塗料。

○その他省エネ機器の導入

その他の省エネ機器としては以下のようなものがあります。

表 その他の省エネ機器等

燃料の燃焼の合理化(推進機関等原動機の燃焼効率向上(燃費向上))			
低燃費ディーゼル機関	電子制御ディーゼル機関	負荷、大気条件と燃料性状に応じて燃料噴射タイミングと噴射パターン及び排気弁の開閉タイミングを最適化する。省エネ運転モード時。カム式機関と比べた計算値。	
	低燃費ディーゼル機関	以下の燃費基準を下回るディーゼル機関。	
		1気筒のシリンダ内径	1時間当たり1kW当たりの燃料消費(g):g/kW/h
		100mm未満 100mm以上150mm未満 150mm以上200mm未満 200mm以上250mm未満 250mm以上350mm未満 350mm以上450mm未満 450mm以上	250以下 240以下 230以下 220以下 210以下 200以下 190以下
低負荷運転システム付ディーゼル機関	20%負荷以下で片側の燃料弁を自動的に遮断する。		
軸発電装置付ディーゼル機関	軸発電装置	中間軸上に発電機を配置し、主機の駆動力で発電する方式で、燃費の良い主機で発電できるため燃料消費量が削減できる。	
	船用多目的補助推進装置	効率の高い主機関で航行中に発電した電力を蓄電装置に蓄電し、その電力で低速航行時の推進、補機駆動や船内電源供給などを行う。	
高効率電動機	超電導電動機	モータの電機子、界磁を超電導化することでモータの効率向上を達成する。省エネ効果は船種、推進装置種類により異なる。	
抵抗等による出力損失の防止(船体抵抗低減効果(燃費向上))			
抵抗の少ない船体	バトックフロー船体	切り上がった船尾形状をしているため、船底からの流線が、線図のバトックラインに沿った流れとなり、船尾ビルジ部を横切ることがなく、その結果船尾ビルジ渦が非常に小さくなり、抵抗が低くなる船型。L/Bが6以下の船型では、抵抗の急激な増大や操縦性の悪化を招く。	
	MB船型	Modified Buttock Flow 船型の略称、バトックフロー船型に通常型船型の要素を加味することで、バトックフロー船型の欠点である保針性能の不良や自航要素の改善を図っている。	
抵抗の少ない舵	断面形状最適化舵	舵の断面形状を改良した。舵前縁の丸みが大きくなると舵抵抗が大きくなるため、舵前縁の丸みを小さくした。同時に低船速時の操船性能を維持した。	
	反動舵	舵の前縁をプロペラ軸心位置から上下に左右反対にツイストすることにより、プロペラ軸心付近でプロペラ後流の回転成分から前進方向の推力を得るもの。舵に働く力を詳細に解析し最適設計を行った。	
	低抵抗フラップ舵	主舵と副舵からなる特殊舵。通常のフラップラダーと異なる点は、高速時は、フラップのみを作動してオートパイロットによる操船をし、低速時には、主舵と副舵とをリンク機構で一体操舵できる。	
	舵軸・フランジ収納型舵	舵軸、フランジ等を船内に収納することにより抵抗を低減。	
	舵取付型整流板	単独で作動するプロペラの後方に舵を配置すると、プロペラ後流の回転流の影響によって、舵に循環が発生するが、同時に舵の影響によってプロペラ推力が増加しプロペラ効率が上昇することが知られている。この原理に着目し、水平に張り出した一対のフィンを取り付けることによってプロペラの推力を更に増加させる。	
推進効率向上用船体付加物	船体取付型整流版	船を後ろから見て、プロペラ前方の船尾に4~5枚のフィン(飛行機の翼部分と類似な板状のもの)をプロペラ軸より上側に放射状に取り付け、船尾の流れを制御し、できるだけ少ない主機出力でプロペラがより大きな推力を出し易くする装置。	
推進効率向上用プロペラ付加物	プロペラボス取り付翼	プロペラ後流の渦のエネルギーをボスキャップに付けたフィンで回収する。	
高効率プロペラ	自動負荷制御装置(ALC)付き可変ピッチプロペラ	CPP翼角を制御してピッチを大きく取り、回転数を下げて推進効率を向上させる。常用主機関出力85%、回転数100%で使用されているものを、船用特性ライン上の回転数まで下げて使う。ALC装置で自動的に運転を可能にする。	
	二重反転プロペラ	逆ピッチのプロペラを前後に配置し、逆回転させることで、プロペラ単独効率を改善する。プロペラ荷重量が高い場合に効果が大きい。	
	翼面荷重最適化プロペラ	プロペラ揚力面、揚力体理論を用いて、翼面荷重分布最適化設計法により、翼面荷重の最適化をおこなったプロペラ。	

	ハブ渦発生防止プロペラ	ハブボルテックスを消滅させることによりそれによるエネルギーロスを無くす。
	1軸ツインプロペラ	プロペラを2重に配置することにより、低回転数化、前のプロペラの損失を後ろのプロペラで吸収することによる効率向上。
設置に伴い機関室区域が縮小する等、貨物積載区域が増大する機械器具の導入		
電気推進システム、省スペース機器	電気推進船用ディーゼル機関	機関室配置の自由化による。
	A重油専焼原動機	C重油用付加物の減少(400G/T以上の船舶について)で機関室が小型化。 499貨物船のA重油とC重油の機関室長さの比較例では、A重油船 19~20フレーム(1フレーム600mm)、C重油船 21フレーム(1フレーム600mm)となり、1フレーム当たり35m ³ とにおいて容積を概算すると、A重油船の機関室が30m ³ ~70m ³ 程度小さくなっています。機関室の容積が概算で600m ³ ~700m ³ ですから、機関室容積は5%~10%程度小さくなると考えられる。
装備機器の性能改善		
インバータ制御電動機器	インバータ制御電動式甲板機械	係船索の巻取り機の電動機をインバータ制御する。
	同 電動ウィンチ	油圧駆動と比較して、高効率、経年変化が少なく油漏れなどのリスクがない、スタンバイが容易。
	同 電動荷役ポンプ	①ポンプ軸動力の低減による省エネ。 ②従来タイプの駆動方法はエンジン駆動(主機or補機)であり、エンジン効率の悪い回転数で使用されていたケースもあったが電動機駆動とすることにより、発電機はエンジンにより駆動されるが一定速であり一番エンジン効率のいいポイントでの運転となり、CO ₂ 等の発生が少なくなる。
	同 電動冷却海水ポンプ	主機の出力、海水温度によりポンプ回転数を制御。一定回転数のポンプに比べ8トン/年のA重油消費量削減効果。
低電力消費型照明機器	防爆型蛍光灯 作業用蛍光灯	防爆型蛍光灯の例：白熱灯60w x 1に対し20w x 1蛍光灯で3灯分に匹敵従って約5分の1の消費となる。 作業用蛍光灯の例：白熱灯60w相当で5分の1の12w消費量その寿命が約8倍である。
低電力消費型航海計器	液晶表示形レーダ	表示部にブラウン管に変えて液晶パネルを採用。
	液晶表示形電子海図情報表示装置	表示部にブラウン管に変えて液晶パネルを採用。
	液晶表示形機関モニタ	ブラウン管表示器から液晶表示器への変更、構成ユニットの省電力化を図る。
廃熱の回収・利用(エネルギーの再利用)		
廃熱回収・利用装置	排ガスエコノマイザー	主機関から発生する熱エネルギーの3割は排気ガスとして大気に放出されているが、その、主機関の排ガス下流煙道中に熱交換器を設置し、この廃熱(排気ガスの持つ熱エネルギー)を蒸気の形で回収する省エネルギー設備。補助ボイラーを運転することで得る蒸気を主機の廃熱により得ることができるため、補助ボイラー用の燃料の軽減に貢献する。
	コンボジットボイラー	排エコと補助ボイラーがドラムを共有した構造になっており、補助ボイラー及び排エコとして別々に使用できるほか、排ガスの蒸気量が不足する場合には油炊きによる追い焚きができる。
	発電機関排ガス温水ボイラーによる温水供給設備	小型の排ガス温水ボイラーを使用して、温水供給に発電機関の高温側冷却水を利用する際に不足する熱量を補う設備。
	廃熱による真空乾燥式生ゴミ処理装置	海水、主機関温水廃熱を利用した船舶搭載型生ゴミ処理装置。陸上焼却処理に要する燃料の削減。
	主機冷却廃熱回収・利用機器・設備	主機の清水冷却水を利用してF0のヒーティング等に利用する。一方、エンジン始動時にはボイラーで暖めた温水をエンジンヒーティングに利用する。 主機の冷却排熱を造水に利用する。
	循環型燃料加熱装置	通常、燃料油貯蔵タンクの燃料油は、燃料移送ポンプの吸入上限粘度のため、全油量が蒸気加熱されているため大きな熱損失を伴う。本装置は、燃料澄ましタンクから貯蔵タンクに、排ガスエコノマイザーで発生させた蒸気で加熱した燃料油を戻すことにより燃料の一部を加熱することで済み、加熱量を削減できる。
その他(エネルギーの再利用等)		
燃料油回収装置	連続式油清浄機	分離板型油清浄機を使用する場合と比べ スラッジとともに排出される油量が大幅に軽減され省エネに繋がる。
	燃料油スラッジ粉碎機	スラッジのせん断粉碎、溶解を行う装置。スラッジの減少と燃焼改善効果。

自然エネルギー利用機器	舶用風力発電機	風を受け止め電力を起こす「発電機」、発電した電力を溜めておく「蓄電池」、風力に応じた電力制御及び青銅制御を行う「制御装置」及び今後の開発に生かすための「データ収集装置」で構成されている。
その他	大直径プロペラ+減速機	減速機を装備して、プロペラ回転数を下げるとともに直径を大きくしてプロペラ面荷重を下げ、推進効率を向上させる。

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

(エネルギー使用合理化期待効果の例)

表 低燃費船舶の導入効果

スーパーエコシップ (SES1)	改善率 (相対値、%)				貨物容積 m3 性能値の改善	
	推進 効率	燃料 消費量	貨物 容積	CO2 発生量	現状	導入後
	%	Kg/h	m3	%		
499 型一般貨物船: (改良船型、電気推進システム、 二重反転効果)	19	6	6	12	2,492	2,653
499 型ケミカルタンカー: (改良船型、電気推進システム、 二重反転ポッドプロペラ)	16	8	4	12	1,230	1,280
749 型セメント船: (改良船型、電気推進システム、 二重反転効果)	9	5	7	11	1,434	1,530
2999 型白油タンカー: (改良船型、電気推進システム、 二重反転効果)	13	4	6	10	5,400	5,750

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

表 その他の省エネ機器等の導入効果

		効率、燃費その他の省エネ性能値 (効率%、燃費 g/kWh 等)			
		性能値呼称:単位	性能値の改善		改善率 (相対値)、 (%)
			現状	導入後	
燃料の燃焼の合理化(推進機関等原動機の燃焼効率向上(燃費向上))					
低燃費デ ィーゼル 機関	電子制御ディーゼル機関	燃費:g/kWh			1~2
	低燃費ディーゼル機関	燃費:g/kWh		194~ 177	3~5
	低負荷運転システム付ディーゼル機 関	燃料消費量: t/航海	54	51	6
軸発電装 置付デ ィーゼル機 関	軸発電装置	燃料消費:t/年	1,040	942	9.4
		燃料消費:kg/h	223	221	0.7
	船用多目的補助推進装置	燃料消費量: kL/航海	7.52	6.92	8
高効率 電動機	超電導電動機		95	98~ 99	3~10
抵抗等による出力損失の防止(船体抵抗低減効果(燃費向上))					
抵抗の 少ない船体	バトックフロー船体	EHP(PS), 11.3kt	622	538	13
	MB 船型	EHP(PS), 11.3kt	622	532	14
抵抗の 少ない舵	断面形状最適化舵	推進効率%	65	66	1.5
	反動舵	推進効率%	65	66	2
	低抵抗フラップ舵	推進効率%	65	67	3
	舵軸・フランジ収納型舵	推進効率%	65	67	3
	舵取付型整流板	推進効率%	65		2~3
推進効率向 上用船体付 加物	船体取付型整流版	主機出力 PS			7~10
推進効率向 上用プロペ ラ付加物	プロペラボス取り付翼	推進効率%			5 or 増速 2%
高効率 プロペラ	自動負荷制御装置(ALC)付き可 変ピッチプロペラ	燃料消費量:L/h			5~6

	二重反転プロペラ				14～15
	翼面荷重最適化プロペラ	プロペラ 効率%	65	66	1～2
	ハブ渦発生防止プロペラ	プロペラ 効率%	65		1～3
	1軸ツインプロペラ	推進効率%			6.6
設置に伴い機関室区域が縮小する等、貨物積載区域が増大する機械器具の導入					
電気推進システム、省スペース機器	電気推進船用ディーゼル機関	機関室容積： m ³			
	A重油専焼原動機	機関室容積： m ³	735	665～ 700	5～10
装備機器の性能改善					
インバータ制御電動機器	インバータ制御電動式甲板機械	総合効率%	58	73	26
	同 電動ウィンチ	システム 効率%	65	90	29
	同 電動荷役ポンプ	システム 効率%	65	90	29
		電動機出力：kW	220	208	5.5
同 電動冷却海水ポンプ	電動機出力：kW	10.6	4.18	60	
低電力消費型照明機器	防爆型蛍光灯 作業用蛍光灯	消費電力：W	400	250	37
低電力消費型航海計器	液晶表示形レーダ	消費電力：W			33
	液晶表示形電子海図情報表示装置	消費電力：W	450	300	33
	液晶表示形機関モニタ	電力消費量：W	1,581	1,298	18
廃熱の回収・利用(エネルギーの再利用)					
廃熱回収・利用装置	排ガスエコマイザー				
	コンポジットボイラー				
	発電機関排ガス温水ボイラーによる温水供給設備				
	廃熱による真空乾燥式生ゴミ処理装置				
	主機冷却廃熱回収・利用機器・設備				
	循環型燃料加熱装置	蒸気消費量： kg/h	4610	204	96
その他(エネルギーの再利用等)					
燃料油回収装置	連続式油清浄機	廃油削減量： L/day	4	≒0	
	燃料油スラッジ粉砕機				
自然エネルギー利用機器	船用風力発電機				
その他	大直径プロペラ+減速機	燃料消費量： L/時間	199	194	3

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

2 船舶（貨物）

(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦

- ① 次に掲げる措置等を講じて、エネルギーの使用の合理化に資する運転を行うこと。
 - ア エネルギーの使用の合理化に資する運転について船員への周知及び教育を実施すること。
 - イ 会社内にエネルギーの使用の合理化に資する運転に係る管理責任者を設置すること、組織体制を整えること等を通じて、エネルギーの使用の合理化に資する運転の推進体制を整備すること。
 - ウ 運転支援システム、サイドスラスタ（船体に設けた貫通トンネル内にプロペラを設置することにより船体に横推進力を与えるものをいう。）等のエネルギーの使用の合理化に資する運転のための機器を導入すること。
 - エ 入港時刻等に合わせた経済速力航行（エネルギーの使用効率が良い速力による航行をいう。）を実施すること。
 - オ 船舶ごとにエネルギーの使用の管理を行うこと。
 - カ 船内冷暖房の適正な温度管理等により船内におけるエネルギーの使用の合理化を行うこと。
 - キ トリム（船体の縦方向の傾きをいう。）調整のためのバラスト水の積載量を少なくするために、最適な貨物の積み付けを行うこと。
 - ク 陸上電源供給システムの活用により、停泊中のエネルギーの使用の合理化を行うこと。

（具体例）

○運転支援システムの導入

航行するルートと目的地の到着目標時刻を設定することにより、ルートに沿って時間どおりに航行するように、コースと船速を統合してコントロールし、目的地への提示到着（スケジュール遵守）と一航海全体の燃料消費量削減（省エネルギー）を達成できます。航海中は、ルート上の各変針点のETA（到着予想時刻）も常時監視可能で、運転の省力化も図ります。

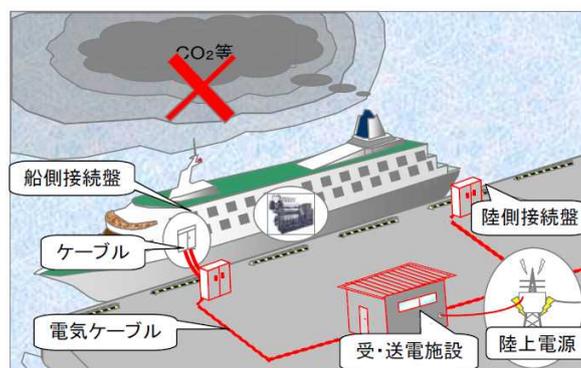
○サイドスラスタの導入

船体に設けた貫通トンネル内にプロペラを装備し、このプロペラがジェット水流を噴出させ、船体に横推力を与える横推進装置です。サイドスラスタ、特殊舵、可変ピッチプロペラ等の運転改善装置を設置することで、出入港時間が短縮され、定時制を確保しつつ航海速度を低減、燃料消費率を低減します。一般に普及しています。

出典）海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

○陸上電源供給システムの活用

接岸中の船舶が必要とする電力を、船内発電から陸上施設による供給に切り替え、温室効果ガス（CO₂）および大気汚染物質（SO_x、NO_x）等の排出ガスを削減します。



出典) 国土交通省港湾局国際・環境課『港湾における温室効果ガス削減対策事例集』H21.6

(エネルギー使用合理化期待効果の例)

表 輸送関連機器等の導入効果

運航効率化機器		効率、燃費その他の省エネ性能値 (効率%、燃費 g/kWh 等)			
		性能値呼称: 単位	性能値の改善		改善率 (相対値)、 (%)
			現状	導入後	
運航効率化 機器	運航支援システム	燃料消費: t/day			10 以上
	サイドスラスタ	燃費:g/kWh			2

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

2 船舶（貨物）

(3) 輸送能力の高い輸送用機械器具の使用

- ① 輸送量に応じた船舶の大型化を推進すること。
- ② 電気推進システムの導入等を通じて、貨物積載区域を増大すること。

(具体例)

○貨物積載区域が増大する船型の導入

- ・スターンスプリット型船型：船尾形状がW型となっている船型でトンネル船型ともいう。摩擦抵抗は増加するが造波抵抗が大幅に増加し推進性能が向上するため、速度の速い船舶に向いている。
- ・凸部フェアリング形船型：絞りのない四角い船倉とし、外板と干渉する凸部をカバーするフェアリング（えら）を設けることで、在来船型と同等の抵抗でより多くの船倉スペースを確保できる。また、幅広船型とし抵抗を減少させている。

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12 (凸部フェアリング形船型)

(エネルギー使用合理化期待効果の例)

表 輸送関連機器等の導入効果

従来の船型に比して貨物積載区域が増大する船型の導入		効率、燃費その他の省エネ性能値 (効率%、燃費 g/kWh 等)			
		性能値呼称:単位	性能値の改善		改善率 (相対値)、 (%)
			現状	導入後	
積載区域 増大船型	スターンスプリット型船型	甲板面積			13
	凸部フェアリング形船型	コンテナ積載個数 (499 G/T)	46	48	4.3

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

II 旅客輸送事業者

1 鉄道（旅客）

(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用

- ① 台車の軽量化、集電装置の削減及びモーターの小型化を通じた車両の軽量化、電力回生ブレーキシステム（ブレーキ時にモーターを発電機として作用させて発生させた電力を架線に戻すシステムをいう。）、ハイブリッド車両、ディーゼルエレクトリック車両の導入、VVVF インバーター制御車両（可変電圧可変周波数インバーターにより制御される車両をいう。）の導入、高効率内燃機関の導入等を通じて、エネルギーの使用効率の劣る車両から効率の優れた省エネルギー型車両への代替を促進すること。
- ② 台車の軽量化、集電装置の削減及びモーターの小型化を通じた車両の軽量化、電力回生ブレーキシステムの導入、VVVF インバーター制御車両の導入、高効率内燃機関の導入等のための車両改造を行うこと。

（具体例）

○VVVF インバーター制御

可変電圧（Variable Voltage）・可変周波数（Variable Frequency）の略で、最近のエレクトロニクス技術を応用したインバータ（周波数変換装置）によって直流を交流に変換し、電車の加速力と速度に応じて電圧や周波数を変化させながら交流誘導モーターを動かす。

○回生ブレーキ

電車がブレーキをかけたとき、モーターを発電機として作用させ、発生した電力を架線に戻し、ほかの電車が使えるようにする。

○車両の軽量化

鋼鉄車両に比べ軽量化された鉄道車両。材料はアルミニウムなどの軽合金、軽量ステンレス。電力消費量の節約、高速運転に適し、道床の負担が少なく保線作業が軽減される。

○ハイブリッド車両

内燃機関、架線からの電力、蓄電池等のうち、複数の動力源を用いて走行する車両鋼鉄車両に比べ軽量化された鉄道車両。

○ディーゼルエレクトリック車両

内燃機関と発電機によって発生させた電力を用いて、モーターを動かし走行する鉄道車両。従来の気動車と比較して、液体変速機が不要となることで内燃機関の出力ロスが減少し省エネとなる。

1 鉄道（旅客）

(5) その他エネルギーの使用の合理化に資する事項

- ① 次に掲げる措置等を講じて、鉄道の利用促進を図ること。
 - ア 共通 IC カードシステムの導入、乗り継ぎ施設の整備及び改善、利用者に配慮したダイヤ設定等を行うこと。
- ③ 駅施設等において、エレベーター、エスカレーターその他の移動円滑化のために必要な設備、空調機器、照明機器等の省エネルギー型機器を導入すること。
- ④ 変電所において高効率変圧器を導入すること。
- ⑤ 駅施設等において、次の取組を実施すること。
 - ア 駅施設等の冷暖房及び照明の適正化を図ること。
 - イ 列車運行で生じた余剰電力を駅施設等で有効活用すること。
 - エ 変電所において列車の運行本数に応じた効率的な電力供給を行うこと。

(具体例)

- IC カードシステムの拡充
- 駐輪場の拡充
- LED 化
信号機、閃光灯、方向指示器、動作反応灯、列車接近警告灯、ラガールビジョン
- 駅ビル
 - エスカレーター（省エネ型）
 - 省エネ型空調機
 - 照明器具（省電力・照度段階調整）
 - 液晶化 (ITV 用モニター)
 - 改札機の IC 専用機化
 - 地下駅換気装置（インバータ化）
- 回生電力吸収装置
車両相互間で消費できなかった回生電力を吸収、直流から交流に変換し駅設備等に有効利用
- 高効率変圧器
整流器用、駅電源用、信通用

2 バス（旅客）

(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用

ハイブリッド車、天然ガス自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車、トップランナー燃費基準達成車、アイドリングストップ装置装着車等の低燃費車等を導入すること。

(具体例)

○燃料電池自動車

燃料電池自動車は、車載の水素と空気中の酸素を反応させて、燃料電池で発電し、その電気でモーターを回転させて走る自動車です。走行時、燃料電池自動車からは、水素と酸素の化学反応による水だけが排気され、粒子状物質（PM）や窒素酸化物（NO_x）のような大気汚染物質や、CO₂のような温室効果ガスを排出しません。

○電気自動車

電気自動車は、バッテリー（蓄電池）に蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車です。燃料電池自動車と同様、走行時、自動車からの排出ガスは一切ありません。

○低公害バス「エアロノンステップHEV」：三菱ふそう

モーターで駆動、エンジンで発電する電気ハイブリッドシステム搭載。

排出ガス・燃費・騒音を大幅低減。軽油燃料のため、既存インフラを有効活用。

(エネルギー使用合理化期待効果の例)

○エアロノンステップHEV：三菱ふそう

エンジンを発電専用として使用、モーターで駆動するシリーズ式ハイブリッド方式を採用。エンジンを効率及び排出ガス性能両方の最良点で一定運転すると共に、高効率、高出力のリチウムイオン電池の採用により平坦路では走行時はもとより発進時でもエンジン停止状態からバッテリー走行。排出ガス性能と燃費性能を共に向上させることが可能となり、新短期排出ガス規制値に対して排出物質を50%以上削減、燃費は従来車比で1.4倍の向上を実現。

2 バス（旅客）

(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦

① 次に掲げる措置等を講じて、エコドライブ（無用なアイドリングをしないこと（アイドリングストップ）、無用な空ぶかしをしないこと、急発進及び急加速をしないこと、交通の状況に応じた安全な定速走行に努めること、早めに一段上のギアにシフトアップすること、予知運転により停止及び発進回数を抑制すること、減速時にはエンジンプレーキを活用すること、確実な車両の点検及び整備を実施すること並びに過度のエアコンの使用を抑制することを通じて、環境に配慮した自動車の運転を行うことをいう。以下同じ。）を推進すること。

ア エコドライブについて運転者への周知を行うこと。

イ 会社内にエコドライブに係る管理責任者を設置すること、マニュアルを作成すること等を通じて、エコドライブの推進体制を整備すること。

ウ エコドライブの普及を目的とした講習会等に運転者及び当該管理者を参加させることを通じて、エコドライブについての教育を実施すること。

エ デジタル式運行記録計、エコドライブ管理システム（EMS）の活用等により運転者別、車種別等のエネルギーの使用の管理を行うこと。

（エネルギー使用合理化期待効果の例）

表 エコドライブによる削減効果：バス（ディーゼル燃料）

取組項目	走行状態の比較状況	効果
アイドリングストップ	大型バス	0.030 $\frac{\text{リットル}}{\text{分}}$
急発進	400m を急加速で 60km/h にした場合と穏やかに加速した場合の燃料消費量	急加速・・・0.481 $\frac{\text{リットル}}{\text{分}}$ 穏やかな加速・・・0.419 $\frac{\text{リットル}}{\text{分}}$ 0.062 $\frac{\text{リットル}}{\text{分}}$ （13%）の削減
早めのシフトアップ	エンジン回転数を 1,600 回転以下でのシフトアップ	20%の燃費向上
定速走行	4.4km を 60km/h と 70km/h の間で速度変化のある運転を行う場合と、65km/h の定速で運転を行う場合	波状運転・・・3.1km/ $\frac{\text{リットル}}{\text{分}}$ 安定走行・・・5.0km/ $\frac{\text{リットル}}{\text{分}}$ 38%の燃費向上
スピードと燃費	100km/h の定速走行と 80km/h 定速走行	100km/h・・・3.4km/ $\frac{\text{リットル}}{\text{分}}$ 80km/h・・・4.2km/ $\frac{\text{リットル}}{\text{分}}$ 19%の燃費向上

出典) 交通エコロジー・モビリティ財団『エコドライブの推進方策に関する調査報告書』H16.3

3 タクシー（旅客）

(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦

- ① 次に掲げる措置等を講じて、エコドライブを推進すること
- ア エコドライブについて運転者への周知及び教育を実施すること。
 - イ 会社内にエコドライブに係る管理責任者を設置すること、マニュアルを作成すること等を通じて、エコドライブの推進体制を整備すること。
 - ウ エコドライブの普及を目的とした講習会等に運転者及び当該管理者を参加させることを通じて、エコドライブについての教育を実施すること。
 - エ デジタル式運行記録計、エコドライブ管理システム（EMS）の活用等により運転者別、車種別等のエネルギーの使用の管理を行うこと。

(エネルギー使用合理化期待効果の例)

表 エコドライブによる削減効果（タクシー）

ポイント	1日	月間削減量		年間削減量		
		リットル	¥	リットル	¥	
アイドリング	2 リットル (60回減)	40	2,600	480	31,200	
空ぶかし	0.2 リットル (20回減)	4	260	58	3,770	
急発進、急加速	0.2 リットル (20回減)	4	260	48	3,120	
状況に応じた定速走行	4 リットル	80	5,200	960	62,400	
早めのシフトアップ	4 リットル	80	5,200	960	62,400	
エンジンプレーキ	1.2 リットル (100回減)	24	1,560	288	18,720	
点整備 検備	空気圧	1.6 リットル	32	2,080	384	24,960
	エアフィルタ	1.2 リットル	24	1,560	288	18,720
	エンジンオイル	0.8 リットル	16	1,560	192	12,480
エアコン使用を控える	4 リットル	80	5,200	960	62,400	

出典) 交通エコロジー・モビリティ財団

※1日 260km 走行、通常燃費 6.5km/L、月間 20日稼働、LPG 価格 65円/Lにて試算

4 船舶（旅客）

(1) エネルギーの消費量との対比における性能が優れている輸送用機械器具の使用

- ① スーパーエコシップその他の低燃費船舶を導入すること。
- ② 低燃費ディーゼル機関、排ガスエコノマイザー（主機関の排気管に熱交換器を設置し、その排ガスの廃熱を利用するものをいう。）、二重反転プロペラ（プロペラ単独効率を改善するために逆ピッチのプロペラを前後に配置し、それぞれ逆回転をさせるものをいう。）、自動負荷制御装置付可変ピッチプロペラ（翼角を任意に変節してピッチを変えることにより主機関の最も効率的な回転数で運航させることができるプロペラで、船舶の推進効率を向上させることができるものをいう。）、炭素繊維強化プラスチック製プロペラ（プロペラの部材に炭素繊維強化プラスチックを用いることにより、推進効率を向上させたものをいう。）、プロペラボス取付翼（プロペラの後流に発生する渦を整流することにより前進エネルギーに変換することができるプロペラ中央部（ボス）に取り付ける小型のフィンをいう。）、低抵抗舵（通常の舵と比較して発生する水の抵抗を低減することができる構造を有する舵をいう。）、インバーター制御電動機器（インバータ制御が可能な電動式ポンプ等の電動機器をいう。）、低摩擦船底塗料（船舶の運航時にかかる摩擦抵抗を低減し、燃料消費を抑制する防汚塗料をいう。）、空気潤滑システム（船底に空気を送り込み、船底と海水の間に空気層を形成することで摩擦抵抗を低減させる技術をいう。）等のエネルギーの使用効率の優れた機械器具を導入すること。

（具体例）

○スーパーエコシップ

船舶の推進システムのうち、航行に必要な推力の主たる部分を供給するものが以下の設備により構成されているもの。発電ユニットの1つの発電用原動機に異常が生じた場合においても船舶の運航に支障がないもの。

- ・ 発電用原動機、推進器等により構成される発電ユニット
- ・ 配電盤、インバーター（又はコンペンセーター）等により構成される配電・制御ユニット
- ・ 推進器駆動用電動機、推進器等により構成される推進ユニット



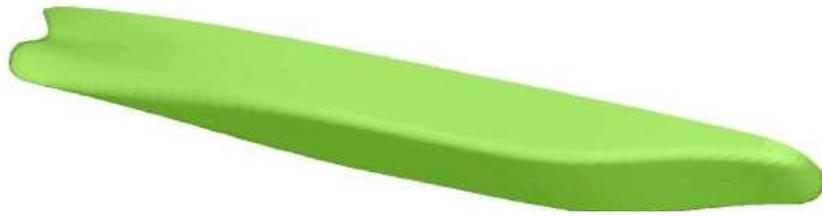
スーパーエコシップ カーフェリー



タンカー

バトックフロー船型その他の推進効率の向上に資すると認められる新技術を採用していること。

・バトックフロー船型

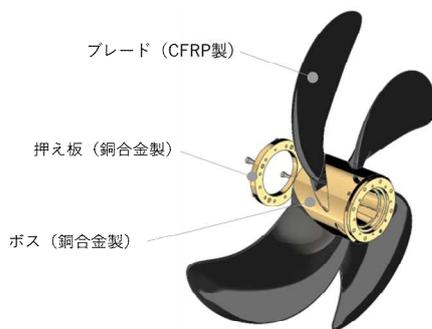


・MB (Modified Buttock Flow) 船型



出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

○炭素繊維強化プラスチック (CFRP) 製プロペラ



CFRP : Carbon Fiber Reinforced Plastic
NAB : Nickel Aluminium Bronze

通常プロペラ材料として使用されるニッケルアルミ青銅 casting と比較し、軽量・高強度かつ柔らかく変形しやすい特性をもつ CFRP を材料として用いたプロペラ。軽量であることを活かしたプロペラの大直径化、柔らかく変形しやすい特性を活かしたキャビテーションの発生抑制等により、推進効率を向上させる。

出典) ナカシマプロペラ株式会社 Web サイト

○低摩擦船底塗料

塗膜表面の平滑性の高さ等の特性により、船体表面と海水間に生じる摩擦抵抗を低減させ、推進効率を向上させる塗料。

○空気潤滑システム

船底に空気を送り込み、船底摩擦抵抗を低減させることにより、推進効率を向上させるシステム。

○その他省エネ機器の導入

その他の省エネ機器としては以下のようなものがあります。

表 その他の省エネ機器等

燃料の燃焼の合理化(推進機関等原動機の燃焼効率向上(燃費向上))			
低燃費ディーゼル機関	電子制御ディーゼル機関	負荷、大気条件と燃料性状に応じて燃料噴射タイミングと噴射パターン及び排気弁の開閉タイミングを最適化する。省エネ運転モード時。カム式機関と比べた計算値。	
	低燃費ディーゼル機関	以下の燃費基準を下回るディーゼル機関。	
		1気筒のシリンダ内径	1時間当たり1kW当たりの燃料消費(g):g/kW/h
		100mm未満	250以下
		100mm以上150mm未満	240以下
150mm以上200mm未満	230以下		
200mm以上250mm未満	220以下		
250mm以上350mm未満	210以下		
350mm以上450mm未満	200以下		
450mm以上	190以下		
低負荷運転システム付ディーゼル機関	20%負荷以下で片側の燃料弁を自動的に遮断する。		
軸発電装置付ディーゼル機関	軸発電装置	中間軸上に発電機を配置し、主機の駆動力で発電する方式で、燃費の良い主機で発電できるため燃料消費量が削減できる。	
	船用多目的補助推進装置	効率の高い主機関で航行中に発電した電力を蓄電装置に蓄電し、その電力で低速航行時の推進、補機駆動や船内電源供給などを行う。	
高効率電動機	超電導電動機	モータの電機子、界磁を超電導化することでモータの効率向上を達成する。省エネ効果は船種、推進装置種類により異なる。	
抵抗等による出力損失の防止(船体抵抗低減効果(燃費向上))			
抵抗の少ない船体	バトックフロー船体	切り上がった船尾形状をしているため、船底からの流線が、線図のバトックラインに沿った流れとなり、船尾ビルジ部を横切ることがなく、その結果船尾ビルジ渦が非常に小さくなり、抵抗が低くなる船型。L/Bが6以下の船型では、抵抗の急激な増大や操縦性の悪化を招く。	
	MB船型	Modified Buttock Flow船型の略称、バトックフロー船型に通常型船型の要素を加味することで、バトックフロー船型の欠点である保針性能の不良や自航要素の改善を図っている。	
抵抗の少ない舵	断面形状最適化舵	舵の断面形状を改良した。舵前縁の丸みが大きくなると舵抵抗が大きくなるため、舵前縁の丸みを小さくした。同時に低船速時の操船性能を維持した。	
	反動舵	舵の前縁をプロペラ軸心位置から上下に左右反対にツイストすることにより、プロペラ軸心付近でプロペラ後流の回転成分から前進方向の推力を得るもの。舵に働く力を詳細に解析し最適設計を行った。	
	低抵抗フラップ舵	主舵と副舵からなる特殊舵。通常のフラップラダーと異なる点は、高速時は、フラップのみを作動してオートパイロットによる操船をし、低速時には、主舵と副舵とをリンク機構で一体操舵できる。	
	舵軸・フランジ収納型舵	舵軸、フランジ等を船内に収納することにより抵抗を低減。	
	舵取付型整流板	単独で作動するプロペラの後方に舵を配置すると、プロペラ後流の回転流の影響によって、舵に循環が発生するが、同時に舵の影響によってプロペラ推力が増加しプロペラ効率が上昇することが知られている。この原理に着目し、水平に張り出した一對のフィンを取り付けることによってプロペラの推力を更に増加させる。	
推進効率向上用船体付加物	船体取付型整流版	船を後ろから見て、プロペラ前方の船尾に4~5枚のフィン(飛行機の翼部分と類似な板状のもの)をプロペラ軸より上側に放射状に取り付け、船尾の流れを制御し、できるだけ少ない主機出力でプロペラがより大きな推力を出し易くする装置。	
推進効率向上用プロペラ付加物	プロペラボス取り付翼	プロペラ後流の渦のエネルギーをボスキャップに付けたフィンで回収する。	
高効率プロペラ	自動負荷制御装置(ALC)付き可変ピッチプロペラ	CPP翼角を制御してピッチを大きく取り、回転数を下げて推進効率を向上させる。常用主機関出力85%、回転数100%で使用されているものを、船用特性ライン上の回転数まで下げて使う。ALC装置で自動的に運転を可能にする。	

	二重反転プロペラ	逆ピッチのプロペラを前後に配置し、逆回転させることで、プロペラ単独効率を改善する。プロペラ荷重量が高い場合に効果が大きい。
	翼面荷重最適化プロペラ	プロペラ揚力面、揚力体理論を用いて、翼面荷重分布最適化設計法により、翼面荷重の最適化をおこなったプロペラ。
	ハブ渦発生防止プロペラ	ハブボルテックスを消滅させることによりそれによるエネルギーロスを無くす。
	1軸ツインプロペラ	プロペラを2重に配置することにより、低回転数化、前のプロペラの損失を後ろのプロペラで吸収することによる効率向上。
設置に伴い機関室区域が縮小する等、貨物積載区域が増大する機械器具の導入		
電気推進システム、省スペース機器	電気推進船用ディーゼル機関	機関室配置の自由化による。
	A重油専焼原動機	C重油用付加物の減少(400G/T以上の船舶について)で機関室が小型化。 499貨物船のA重油とC重油の機関室長さの比較例では、A重油船19~20フレーム(1フレーム600mm)、C重油船21フレーム(1フレーム600mm)となり、1フレーム当たり35m ³ と比べて容積を概算すると、A重油船の機関室が30m ³ ~70m ³ 程度小さくなっています。機関室の容積が概算で600m ³ ~700m ³ ですから、機関室容積は5%~10%程度小さくなると考えられる。
装備機器の性能改善		
インバータ制御電動機器	インバータ制御電動式甲板機械	係船索の巻取り機の電動機をインバータ制御する。
	同 電動ウィンチ	油圧駆動と比較して、高効率、経年変化が少なく油漏れなどのリスクがない、スタンバイが容易。
	同 電動荷役ポンプ	①ポンプ軸動力の低減による省エネ。 ②従来タイプの駆動方法はエンジン駆動(主機 or 補機)であり、エンジン効率の悪い回転数で使用されていたケースもあったが電動機駆動とすることにより、発電機はエンジンにより駆動されるが一定速であり一番エンジン効率のいいポイントでの運転となり、CO ₂ 等の発生が少なくなる。
	同 電動冷却海水ポンプ	主機の出力、海水温度によりポンプ回転数を制御。一定回転数のポンプに比べ8トン/年のA重油消費量削減効果。
低電力消費型照明機器	防爆型蛍光灯 作業用蛍光灯	防爆型蛍光灯の例：白熱灯60w x 1に対し20w x 1蛍光灯で3灯分に匹敵従って約5分の1の消費となる。 作業用蛍光灯の例：白熱灯60w相当で5分の1の12w消費量その上寿命が約8倍である。
低電力消費型航海計器	液晶表示形レーダ	表示部にブラウン管に変えて液晶パネルを採用。
	液晶表示形電子海図情報表示装置	表示部にブラウン管に変えて液晶パネルを採用。
	液晶表示形機関モニタ	ブラウン管表示器から液晶表示器への変更、構成ユニットの省電力化を図る。
廃熱の回収・利用(エネルギーの再利用)		
廃熱回収・利用装置	排ガスエコノマイザー	主機関から発生する熱エネルギーの3割は排気ガスとして大気に放出されているが、その、主機関の排ガス下流煙道中に熱交換器を設置し、この廃熱(排気ガスの持つ熱エネルギー)を蒸気の形で回収する省エネルギー設備。補助ボイラーを運転することで得る蒸気を主機の廃熱により得ることができるため、補助ボイラー用の燃料の軽減に貢献する。
	コンジットボイラー	排エコと補助ボイラーがドラムを共有した構造になっており、補助ボイラー及び排エコとして別々に使用できるほか、排ガスの蒸気量が不足する場合には油炊きによる追い焚きができる。
	発電機関排ガス温水ボイラーによる温水供給設備	小型の排ガス温水ボイラーを使用して、温水供給に発電機関の高温側冷却水を利用する際に不足する熱量を補う設備。
	廃熱による真空乾燥式生ゴミ処理装置	海水、主機関温水廃熱を利用した船舶搭載型生ゴミ処理装置。陸上焼却処理に要する燃料の削減。
	主機冷却廃熱回収・利用機器・設備	主機の清水冷却水を利用してF0のヒーティング等に利用する。一方、エンジン始動時にはボイラーで暖めた温水をエンジンヒーティングに利用する。 主機の冷却排熱を造水に利用する。
	循環型燃料加熱装置	通常、燃料油貯蔵タンクの燃料油は、燃料移送ポンプの吸入上限粘度のため、全油量が蒸気加熱されているため大きな熱損失を伴う。本装置は、燃料澄ましタンクから貯蔵タンクに、排ガスエコノマイザーで発生させた蒸気で加熱した燃料油を戻すことにより燃料の一部を加熱することで済み、加熱量を削減できる。
その他(エネルギーの再利用等)		

燃料油回収装置	連続式油清浄機	分離板型油清浄機を使用する場合と比べ スラッジとともに排出される油量が大幅に軽減され省エネに繋がる。
	燃料油スラッジ粉砕機	スラッジのせん断粉砕、溶解を行う装置。スラッジの減少と燃焼改善効果。
自然エネルギー利用機器	船用風力発電機	風を受け止め電力を起す「発電機」、発電した電力を溜めておく「蓄電池」、風力に応じた電力制御及び青銅制御を行う「制御装置」及び今後の開発に生かすための「データ収集装置」で構成されている。
その他	大直径プロペラ+減速機	減速機を装備して、プロペラ回転数を下げるとともに直径を大きくしてプロペラ面荷重を下げ、推進効率を向上させる。

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

(エネルギー使用合理化期待効果の例)

表 低燃費船舶の導入効果

スーパーエコシップ (SES1)	改善率 (相対値、%)				貨物容積 m3 性能値の改善	
	推進効率	燃料消費量	貨物容積	CO2 発生量	現状	導入後
	%	Kg/h	m3	%		
499 型一般貨物船: (改良船型、電気推進システム、二重反転効果)	19	6	6	12	2,492	2,653
499 型ケミカルタンカー: (改良船型、電気推進システム、二重反転ポッドプロペラ)	16	8	4	12	1,230	1,280
749 型セメント船: (改良船型、電気推進システム、二重反転効果)	9	5	7	11	1,434	1,530
2999 型白油タンカー: (改良船型、電気推進システム、二重反転効果)	13	4	6	10	5,400	5,750

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

表 その他の省エネ機器等の導入効果

		効率、燃費その他の省エネ性能値 (効率%、燃費 g/kWh 等)			
		性能値呼称: 単位	性能値の改善		改善率 (相対値)、 (%)
			現状	導入後	
燃料の燃焼の合理化(推進機関等原動機の燃焼効率向上(燃費向上))					
低燃費ディーゼル機関	電子制御ディーゼル機関	燃費: g/kWh			1~2
	低燃費ディーゼル機関	燃費: g/kWh		194~177	3~5
	低負荷運転システム付ディーゼル機関	燃料消費量: t/航海	54	51	6
軸発電装置付ディーゼル機関	軸発電装置	燃料消費: t/年	1,040	942	9.4
		燃料消費: kg/h	223	221	0.7
	船用多目的補助推進装置	燃料消費量: kL/航海	7.52	6.92	8
高効率電動機	超電導電動機		95	98~99	3~10
抵抗等による出力損失の防止(船体抵抗低減効果(燃費向上))					
抵抗の少ない船体	バトックフロー船体	EHP (PS), 11.3kt	622	538	13
	MB 船型	EHP (PS), 11.3kt	622	532	14
抵抗の少ない舵	断面形状最適化舵	推進効率%	65	66	1.5
	反動舵	推進効率%	65	66	2

	低抵抗フラップ舵	推進効率%	65	67	3
	舵軸・フランジ収納型舵	推進効率%	65	67	3
	舵取付型整流板	推進効率%	65		2～3
推進効率向上用船体付加物	船体取付型整流版	主機出力 PS			7～10
推進効率向上用プロペラ付加物	プロペラボス取り付翼	推進効率%			5 or 増速 2%
高効率プロペラ	自動負荷制御装置(ALC)付き可変ピッチプロペラ	燃料消費量:L/h			5～6
	二重反転プロペラ				14～15
	翼面荷重最適化プロペラ	プロペラ効率%	65	66	1～2
	ハブ渦発生防止プロペラ	プロペラ効率%	65		1～3
	1軸ツインプロペラ	推進効率%			6.6
設置に伴い機関室区域が縮小する等、貨物積載区域が増大する機械器具の導入					
電気推進システム、省スペース機器	電気推進船用ディーゼル機関	機関室容積:m3			
	A重油専焼原動機	機関室容積:m3	735	665～700	5～10
装備機器の性能改善					
インバータ制御電動機器	インバータ制御電動式甲板機械	総合効率%	58	73	26
	同 電動ウィンチ	システム効率%	65	90	29
	同 電動荷役ポンプ	システム効率%	65	90	29
		電動機出力:kW	220	208	5.5
同 電動冷却海水ポンプ	電動機出力:kW	10.6	4.18	60	
低電力消費型照明機器	防爆型蛍光灯 作業用蛍光灯	消費電力:W	400	250	37
低電力消費型航海計器	液晶表示形レーダ	消費電力:W			33
	液晶表示形電子海図情報表示装置	消費電力:W	450	300	33
	液晶表示形機関モニタ	電力消費量:W	1,581	1,298	18
廃熱の回収・利用(エネルギーの再利用)					
廃熱回収・利用装置	排ガスエコマイザー				
	コンジットボイラー				
	発電機関排ガス温水ボイラーによる温水供給設備				
	廃熱による真空乾燥式生ゴミ処理装置				
	主機冷却廃熱回収・利用機器・設備				
	循環型燃料加熱装置	蒸気消費量:kg/h	4610	204	96
その他(エネルギーの再利用等)					
燃料油回収装置	連続式油清浄機	廃油削減量:L/day	4	≒0	
	燃料油スラッジ粉砕機				
自然エネルギー利用機器	船用風力発電機				
その他	大直径プロペラ+減速機	燃料消費量:L/時間	199	194	3

出典) 海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

4 船舶（旅客）

(2) 輸送用機械器具のエネルギーの使用の合理化に資する運転又は操縦

- ① 次に掲げる措置等を講じて、エネルギーの使用の合理化に資する運転を行うこと。
 - ア エネルギーの使用の合理化に資する運転について船員への周知及び教育を実施すること。
 - イ 会社内にエネルギーの使用の合理化に資する運転に係る管理責任者を設置すること、組織体制を整えること等を通じて、エネルギーの使用の合理化に資する運転の推進体制を整備すること。
 - ウ 運転支援システム、サイドスラスタ（船体に設けた貫通トンネル内にプロペラを設置することにより船体に横推進力を与えるものをいう。）等のエネルギーの使用の合理化に資する運転のための機器を導入すること。
 - エ 入港時刻等に合わせた経済速力航行（エネルギーの使用効率が良い速力による航行をいう。）を実施すること。
 - オ 船舶ごとにエネルギーの使用の管理を行うこと。ア エコドライブについて運転者への周知を行うこと。
 - カ 船内冷暖房の適正な温度管理等により、船内でのエネルギーの使用の合理化を行うこと。
 - キ 自動車航送を行う事業者にあつては、トリム（船体の縦方向の傾きをいう。）調整のためのバラスト水の積載量を少なくするために、最適な航送車両の積み付けを行うこと。
 - ク 陸上電源供給システムの活用により、停泊中のエネルギーの使用の合理化を行うこと。

（具体例）

○運転支援システムの導入

航行するルートと目的地の到着目標時刻を設定することにより、ルートに沿って時間どおりに航行するように、コースと船速を統合してコントロールし、目的地への提示到着（スケジュール遵守）と一航海全体の燃料消費量削減（省エネルギー）を達成できます。航海中は、ルート上の各変針点のETA（到着予想時刻）も常時監視可能で、運転の省力化も図ります。

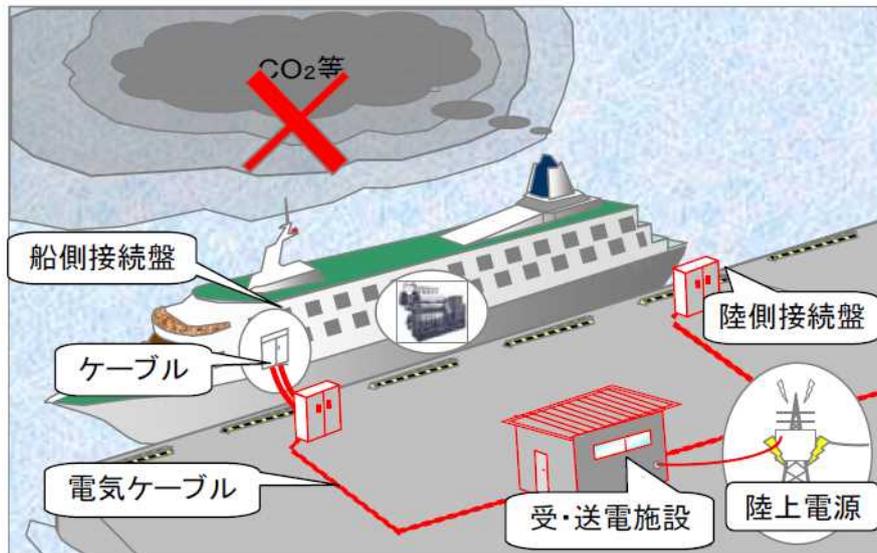
○サイドスラスタの導入

船体に設けた貫通トンネル内にプロペラを装備し、このプロペラがジェット水流を噴出させ、船体に横推力を与える横推進装置です。サイドスラスタ、特殊舵、可変ピッチプロペラ等の運転改善装置を設置することで、出入港時間が短縮され、定時制を確保しつつ航海速度を低減、燃料消費率を低減します。一般に普及しています。

出典）海上技術安全研究所『省エネルギー法の判断基準に関する調査報告書』H17.12

○陸上電源供給システムの活用

接岸中の船舶が必要とする電力を、船内発電から陸上施設による供給に切り替え、温室効果ガス（CO₂）および大気汚染物質（SO_x、NO_x）等の排出ガスを削減します。



出典) 国土交通省港湾局国際・環境課『港湾における温室効果ガス削減対策事例集』H21.6