

付属文書...

## MEPC回覧

### 船舶エネルギー効率運航指標（EEOI）の自発的使用に関するガイドライン

- 1 海洋環境保護委員会(MEPC)は、付属文書に示された「船舶エネルギー効率運航指標（EEOI）の使用に関するガイドライン」の回覧を行うことを、委員会の第59回セッション（2009年7月13～17日）において決定した。
- 2 委員会は、このガイドラインの内容をすべての関係者に知らせて、このガイドラインの自発的使用をそれらの関係者に勧めるよう、各メンバー政府に対してここに要請する。
- 3 また、委員会は、このガイドラインを適用する中で得られた成果および経験に関する情報を委員会の将来のセッションにおいて提供するよう、各メンバー政府ならびに各オブザーバー機関に対してここに要請する。

\*\*\*

## 船舶エネルギー効率運航指標（EEOI）の自発的使用に関するガイドライン

1 1997年9月15日から26日まで海洋環境保護委員会の第40回セッションと合同で開催された、「1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約」（1978年の議定書により改訂）に関する締約国会合は、船舶からのCO<sub>2</sub>排出に関する決議（締約国会議第8号決議）を採択した。

2 「船舶からの温室効果ガス排出の削減に係るIMOの方針と慣行に関するIMO総会第A.963(23)号決議」は、海洋環境保護委員会（MEPC）に対し、国際海上輸送からの温室効果ガス（GHG）排出の制限または削減を実現するために必要とされる制度を特定し、構築するように求めた。同決議はまた、MEPCに対し、そのプロセスの中でGHGベースラインの決定と船舶のGHG効率を各船舶のGHG排出指標として表すための手法の開発に優先的に取り組むように求めた。

3 MEPC 53は、総会からの要請に従い、「試運転用の自発的船舶CO<sub>2</sub>排出インデックスに関する暫定ガイドライン」を承認した。

4 このガイドラインは、EEOIの自発的使用のための一貫性のあるアプローチを確立するために使用することができ、CO<sub>2</sub>排出に関する自身の船隊の性能評価に関し船主、船舶運航者およびその他関係者を支援する。船舶から排出されるCO<sub>2</sub>の量はバンカー燃料油の消費量と直接的に関係しているため、EEOIは、船舶の燃料効率性能に関する有益な情報も提供することができる。

5 このガイドラインは、下記を反映して定期的に改訂することができる：

- 業界組織ならびに行政機関からMEPCに報告されたさまざまな船種に関する上記指標の使用から得られた運用経験
- その他の関連進展事項

6 MEPCは、添付されているガイドラインまたは同等のアプローチの使用、ならびに会社および船舶の環境管理計画へのその組み込みを促進するよう、また、EEOIの概念を適用する中で得られた経験をMEPCに報告するよう、業界組織ならびに関係行政機関に対してここに要請する。

7 このガイドラインに加えて、ISM規則の中の関連する条項を自発的に十分に考慮するとともに、CO<sub>2</sub>排出の管理および削減に関し該当する業界ガイダンスを参照すべきである。

## 付属文書

### 自発的船舶エネルギー効率運航指標（EEOI）に関するガイドライン

#### 目次

<b>1</b>	<b>序論</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>目的</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>定義</b>	<b>4</b>
3.1	指標の定義	4
3.2	燃料消費量	5
3.3	航行距離	5
3.4	船舶および貨物のタイプ	5
3.5	輸送貨物量/仕事量	5
3.6	航海	6
<b>4</b>	<b>エネルギー効率運用指標（EEOI）の決定</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>一般的なデータの記録および文書化のための手順</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>モニタリングと検証</b>	<b>7</b>
6.1	一般	7
6.2	ローリング・アベレージ・インジケータ	7
<b>7</b>	<b>ガイドラインの使用</b>	<b>8</b>
付録	運航データにもとづいたエネルギー効率運航指標（EEOI）の計算	<b>9</b>

## 1 序論

IMOは1997年、船舶からのCO<sub>2</sub>排出に関する決議<sup>1</sup>を採択した。

IMO総会はさらに、「船舶からの温室効果ガス排出の削減に関するIMOの方針と慣行に関する第A.963(23)号決議」を採択した。この決議は、船舶用の温室効果ガス排出インデックスと同インデックスに使用するガイドラインの開発をMEPCに要請する決議である。

本書は、船舶用のエネルギー効率運航指標（EEOI）の使用に関するガイドラインを構成するものである。本書には、下記の事項が示されている：

- IMOのCO<sub>2</sub>排出指標の目的は何であるか
- 船舶のCO<sub>2</sub>性能測定をどのような方法で行なうか
- 地球気候変動に対する海上輸送の影響の制限を支援することを目的とした低エミッションの海上輸送を促進するため、上記インデックスをどのように活用するか

## 2 目的

本ガイドラインの目的は、運航中の船舶からの温室効果ガス排出の制限または削減を実現するための制度を確立する過程においてユーザーを支援することである。

本ガイドラインは、運航中の船舶のエネルギー効率の指標の概念を、単位輸送作業量あたりの排出CO<sub>2</sub>量という形で表される効率式として示すものである。本ガイドラインは、船舶運航効率のモニタリングに対する性能ベースの客観的なアプローチとして使用することのできる計算方法の例を提供するものとして意図されている。

本ガイドラインは、運航指標の使用案を提示する、勧告的な性質のガイドラインである。しかしながら、船主、船舶運用者、およびその他の関係者は、性能モニタリング計画策定時に本ガイドラインに示された原則の採用を検討し、自身の環境管理システムの中で本ガイドラインまたは同等の手法を実施することが望ましい。

## 3 定義

### 3.1 指標の定義

「エネルギー効率運航指標」は、その最もシンプルな形を前提とした場合は、単位輸送作業量あたりの排出CO<sub>2</sub>量（ $M$ ）として定義される：

$$\text{指標} = M_{\text{CO}_2} / (\text{輸送作業量})$$

指標の計算の詳細については、3.2～3.4、および付録1を参照のこと。

---

<sup>1</sup> MARPOL 73/78締約国会議1997年国際会合の第8号決議。

## 3.2 燃料消費量

「燃料消費量」(FC)という表現は、ボイラーおよび焼却装置を含む主エンジンおよび補助エンジンが海上および港湾内において消費するか、航海期間内または決められた期間(例:1日)内に消費する、全燃料量のことをさす。

## 3.3 航行距離

「航行距離」という表現は、船舶が航海期間内または決められた期間内に実際に航行した距離を海里(デッキ・ログのデータ)で示したものの。

## 3.4 船舶および貨物のタイプ

本ガイドラインは、輸送に従事するあらゆる船舶に適用することができる。

### .1 船舶:

- 乾貨物船
- タンカー
- ガス・タンカー
- コンテナ船
- Ro-ro貨物船
- 一般貨物船
- 客船 (Ro-ro客船を含む)

### .2 貨物:

貨物には以下のものが含まれるが、これらに限定されるものではない:  
全てのガス、液体および固体状のバルク貨物、一般貨物、コンテナ貨物(返送される空のユニットを含む)、混載貨物、重量物、冷蔵/冷凍品、木材/木材製品、貨物車両で輸送される貨物、Ro-roフェリー上の車両および貨物車両、ならびに乗客(客船およびRo-ro客船の)

## 3.5 輸送貨物量/仕事量

輸送貨物量/仕事量は一般に、下記の形で表される:

- .1 乾貨物船、液体タンカー、ガス・タンカー、Ro-ro貨物船、および一般貨物船の場合は、輸送した貨物のメートル・トン数 ( $t$ ) を使用すべきである。
- .2 コンテナのみを輸送するコンテナ船の場合はコンテナ個数 (TEU) または貨物とコンテナの全体のメートル・トン数 ( $t$ ) を使用すべきである。
- .3 コンテナと他の貨物を一緒に輸送する船舶の場合は、積荷TEU用として10 tのTEU質量を適用し、空TEU用として2 tを適用する。
- .4 Ro-ro客船を含む客船の場合は、当該船舶の乗客数または総トン数を使用すべきである。

一部のケースにおいては、仕事量を下記の形で表せることもある：

- .5 カーフェリーおよび自動車運搬船の場合：カー・ユニット数または占有レーン・メートル
- .6 コンテナ船の場合：TEU数（空または満載）
- .7 鉄道/Ro-ro船の場合：鉄道車両/貨物車両の数、または占有レーン・メートル数

車両の乗客、車両なしで乗船する乗客、および貨物を一緒に輸送する、ある種のRo-ro船などのような船舶に関しては、船舶運航者が、その特定の事業のためにこれらの乗客/貨物/車両の相対的な重要度に基づいた何らかの形の加重平均を使用する可能性、もしくはその他のパラメーター/指標を必要に応じて使用する可能性の検討を望むかもしれない。

### 3.6 航海

「航海」という表現は、一般には、一つの港の出航から次の港の出航までの期間のことをさす。これに代わる定義が受け入れられることもある。

## 4 エネルギー効率運用指標（EEOI）の決定

EEOIは、当該船舶が就航する全体的なパターンを代表し、一貫性のある期間における、当該船舶の運航のエネルギー効率の代表的な値であるべきである。一般的なEEOIの基本的な計算手順に関するガイダンスは、付録に示されている。

EEOIの決定には、一般に、下記の主要ステップが必要とされる：

- .1 EEOI計算対象期間の定義\*
- .2 データ収集用のデータ・ソースの定義
- .3 データ収集
- .4 データの適切なフォーマットへの変換
- .5 EEOIの計算

\* これには、バラスト航海および貨物を輸送しない航海例えば入渠のための航海も含めるべきである。船舶の安全を確保するための航海および海上における人命救助のための航海は除外すべきである。

## 5 一般的なデータの記録および文書化のための手順

理想としては、情報を簡単に照合・分析して必要な情報を容易に抽出することができるように、均一なデータ記録方法を使用すべきである。船舶からのデータ収集には、航行距離、使用された燃料の量およびタイプに関するデータ、ならびに二酸化炭素排出量に影響を与える可能性のあるあらゆる燃料情報が含まれるべきである。一例としては、MARPOL付属文書VIの規則18で要求されるバンカー・デリバリー・ノートの燃料情報の提供があげられる。

付録に例示されている公式を使用する場合は、航行距離および燃料の量の単位として海里およびメートル・トンを使用すべきである。仕事量に関しては、パラグラフ 3.5 に示された船種に対する適切な単位で表示することができる。

現実的な評価を作成することができるように、船舶の燃料のタイプおよび量、航行距離、ならびに貨物の種類に関する十分な情報を収集することが重要である。

航行距離は、当該船舶のログブックに記録された実際の航行距離を使って計算すべきである。

使用燃料の量およびタイプ（バンカー納入記録）、ならびに（当該船舶のログブックによる）航行距離は、付録に示された例もしくはそれと同等の社内手順にもとづいて船舶で文書化することができる。

## 6 モニタリングと検証

### 6.1 一般

定期的なモニタリングおよび測定の実書化された手順を策定し、維持すべきである。モニタリング手順を策定する際に考慮すべき事項には、下記を含む：

- 性能に影響を与える運航/活動の特定
- 必要とされるデータ・ソースおよび測定の特定、ならびにフォーマットの指定
- 測定実施頻度と測定を実施する人員の特定
- 検証手順のための品質管理手順の維持

このタイプの自己査定の結果は、システムの成功度および信頼性の指標として検閲し、使用することができる。また、是正措置または改善を要する部分の特定にも使用できる。

決定された値の出所、それらの値の算出の根拠、ならびにデータの難しい部分やグレーの部分に関する意思決定を正しく記録することが重要である。これは、改善を要する部分に関し助けとなるだけでなく、後で分析を行なう際にも役立つ。

船舶乗員の不必要な管理負担を回避するため、EEOIのモニタリングは、陸上の人員が行うことが望ましい。これには、公式ログブックやエンジニアリング・ログブック、オイル記録簿などのような既存の必須記録から得られたデータを使用する。必要なデータをISMに基づく社内監査や監督者の定期訪問の際に入手することもできる。

### 6.2 ローリング・アベレージ・インジケータ

船舶のエネルギー効率を管理するためのツールとしてローリング・アベレージ・インジケータを使用する場合は、統計的に妥当な最低限の期間、またはいくつかの航海を必要に応じて使用する手法を使って計算すべきである。「統計的に妥当」というのは、個々の船舶に標準として設定された期間について、一定で十分な機関であり、累積され

たデータの集合体が当該船舶の選択された期間にわたる運航の妥当な平均値を反映していることである。

## 7 ガイドラインの使用

本ガイドラインに記述されたEEOIの手法および使用は、CO<sub>2</sub>排出に関する船舶のGHG効率査定のための認められた透明なアプローチの一つの例を提示している。本ガイドラインは、会社の環境管理システムの中で実施するのに適していると考えられる。

確立された環境管理システムの中でのEEOIの実施は、選択された他のすべての指標の実施と整合した形で行われるべきであり、また、認められている基準の主要要素（計画、実施・運航、チェック・是正措置、管理レビュー）に従うべきである。

EEOIを性能指標として使用するときには、この指標が現在の性能と長期に亘る傾向の両方の検討のための論拠を提供しうる。

EEOIデータにもとづいて社内的な性能判定基準および数値目標を設定することも可能である。

\*\*\*

## 付録

### 運航データにもとづいたエネルギー効率運航指標（EEOI）の計算

#### 1 一般

この付録の目的は、船舶の運航から得られたデータにもとづいたエネルギー効率運航指標（EEOI）の計算に関するガイダンスを提供することである。

#### 2 データ・ソース

選択することのできる主要データ・ソースとしては、船舶のログブック（ブリッジ・ログブック、エンジン・ログブック、デッキ・ログブック、およびその他の公式記録）があげられる。

#### 3 燃料量からCO<sub>2</sub>量への変換係数（C<sub>F</sub>）

C<sub>F</sub>は、炭素含有量にもとづいた燃料消費量（単位 = g）と二酸化炭素排出量（単位 = g）との無次元変換係数である。C<sub>F</sub>の値は、下表のとおりである：

燃料のタイプ	参考事項	炭素含有量	C <sub>F</sub> (t-CO <sub>2</sub> / t-燃料)
1. ディーゼル/ガス・ オイル	ISO 8217 グレード DMX~DMC	0.875	3.206000
2. 軽質燃料油(LFO)	ISO 8217 グレード RMA~RMD	0.86	3.151040
3. 重質燃料油(HFO)	ISO 8217 グレード RME~RMK	0.85	3.114400
4. 液化石油ガス(LPG)	プロパン ブタン	0.819 0.827	3.000000 3.030000
5. 液化天然ガス (LNG)		0.75	2.750000

<sup>1</sup> ディーゼル/ガス・オイル、LPG、および天然ガスの変換係数は、「2006IPCC ガイドライン」第 2 巻の表 1.2（「95%信頼区間の下限と上限およびネット熱量（NCV）のデフォルト値」）および表 3.5.2（「CO<sub>2</sub> 排出係数」）に示されたこれらの燃料のデフォルト値を使って計算される。LFO および HFO は、2006IPCC ガイドラインにおいては「残留燃料油」として一つのカテゴリーに分類されている。

#### 4 EEOIの計算

個々の航海の EEOI は、以下の基本式で定義される：

$$EEOI = \frac{\sum_j FC_j \times C_{Fj}}{m_{cargo} \times D} \quad \text{式 1}$$

決められた期間またはいくつかの航海に関する指標の平均を得る場合は、以下の式で指標を算出する：

$$\text{平均 EEOI} = \frac{\sum_i \sum_j (FC_{ij} \times C_{Fj})}{\sum_i (m_{\text{cargo},i} \times D_i)} \quad \text{式 2}$$

上式において；

- $j$  は、燃料のタイプを表す。
- $i$  は、航海数を表す。
- $FC_{ij}$  は、航海  $i$  における燃料  $j$  の消費量を表す。
- $C_{Fj}$  は、燃料  $j$  に関する、燃料量から CO<sub>2</sub> 量への変換係数を表す。
- $m_{\text{cargo}}$  は、輸送貨物量（トン）または仕事量（TEU数または乗客数）、もしくは客船については総トン数を表す。
- $D$  は、輸送貨物量または仕事量に対応する距離（海里）を表す。

EEOIの単位は、輸送貨物量または輸送量によって異なる例えば；CO<sub>2</sub>トン数/(トン・海里)、CO<sub>2</sub>トン数/(TEU・海里)、CO<sub>2</sub>トン数/(人・海里)などとなる。

式2は航海数*i*におけるEEOIの単純な平均値を示すものではないという点に注意すること。

## 5 ローリング・アベレージ

ローリング・アベレージを使用する場合は、任意の適切な期間、例えば、該当する期間における一航海の終了日に最も近い1年間、あるいは当初の平均値算出対象期間として統計的に妥当なものであるとして合意された航海数（例：6航海、10航海）を対象としてローリング・アベレージを算出することができる。そして、その期間または航海数を対象として、上述の式2でローリング・アベレージEEOIを算出することができる。

## 6 データ

対象となる航海または期間（例：1日）をカバーするデータ、ならびに連続航行パターンでの各航海の燃料消費量/輸送貨物量および航行距離に関する対応するデータは、以下の報告シートに示された形で収集することができる。

## CO<sub>2</sub> 指標報告シート

船舶の名称および種類						
航海または日	海上および港湾内における燃料消費量 (FC) (単位 = トン)				航海または期間に関するデータ	
(i)	燃料タイプ ( )	燃料タイプ ( )	燃料タイプ ( )		貨物(m) (トンまたはユニット)	距離 (D) (海里)
1						
2						
3						

注：m<sub>cargo</sub> = 0の航海に関しても、その航海において使用された燃料の量を総和の中を含める必要がある。

### 7 g/トン・マイルからg/トン・kmへの換算

CO<sub>2</sub> 指標は、0.54 を乗じることによって、g/トン・マイルから g/トン・km に換算することができる。

### 8 例:

あくまで、説明のためだけに示したものであるが、1バラスト航海を含む、単純な例を以下に示す。この例には、データ報告シートにもとづいた公式の適用が示されている。

船舶の名称および種類						
航海または日	海上および港湾内における燃料消費量 (FC) (単位 = トン)				航海または期間に関するデータ	
(i)	燃料タイプ (HFO)	燃料タイプ (LFO)	燃料タイプ ( )		貨物(m) (トンまたはユニット)	距離 (D) (海里)
1	20	5			25000	300
2	20	5			0	300
3	50	10			25000	750
	10	3			15000	150

$$EEOI = \frac{100 \times 3.114 + 23 \times 3.151}{(25,000 \times 300) + (0 \times 300) + (25,000 \times 750) + (15,000 \times 150)} = 13.47 \times 10^{-6}$$

単位：CO<sub>2</sub> トン数/(トン・海里)

\*\*\*