

船舶の省エネ技術開発

工学研究院 日野 考則

船舶の省エネ技術開発

日野 考則

工学研究院

2018.3

1 / 10

船舶からのCO2 排出削減

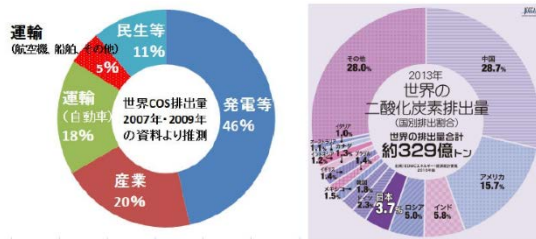
- ▶ 国際海事機関 (IMO:International Maritime Organization) は、2013 年より国際海運における新たな CO2 排出規制を開始
- ▶ 対象船舶は燃費を一定値以下にすることが義務化

背景

- ▶ 気候変動枠組条約・パリ協定は国際海運に適用されない。← 国境を越えて活動するので国ごとの排出量割り当てになじまない。
- ▶ 国際海運から排出される CO2 は約 8.7 億トン (世界全体の約 2%、ドイツ一国分に相当)
- ▶ 海上貿易量の増加に伴い、CO2 排出も大幅増加が予想

2 / 10

船舶からのCO2 排出削減



3 / 10

船舶からのCO2 排出削減

国交省資料より

EEOI(エネルギー効率運航指標) と EEDI(エネルギー効率設計指標)

EEOI (Energy Efficiency Operational Indicator) は運航時における「実際のCO₂排出量(燃料消費量から換算したもの)」と「実際に運んだ貨物量」「実際に走った距離」から「実際に達成された効率」を示す。

$$EEOI (g / ton mile) = \frac{CO_2 \text{換算係数} \times \text{燃料消費量} (g)}{\text{実貨物量} (ton) \times \text{実航行距離} (mile)}$$

EEDI (Energy Efficiency Design Index) は新造時の船舶のスペックに基づき、「その船舶が発揮できる効率のポテンシャル」を示す。実貨物量の代わりにDWT、実航行距離の代わりに速力、実際の燃料消費量の代わりに「スペック上のSFC(燃料消費率)×出力」使用。

$$EEDI(g / ton mile) = \frac{CO_2 \text{換算係数} \times \text{燃料消費率}(g/kWh) \times \text{機関出力}(kW)}{\text{積載能力}(DWT) \times \text{速力}(mile/h)}$$

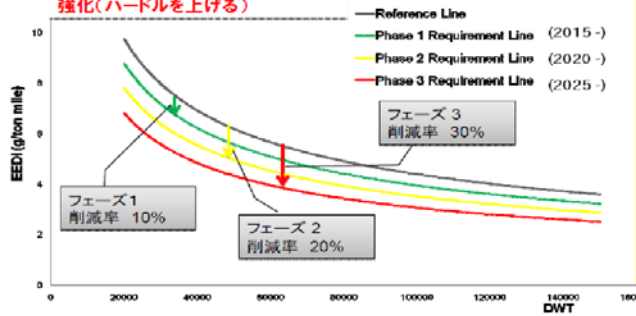
4 / 10

船舶からのCO2排出削減

国交省資料より

各船ごとに計算されたEEDIが超えるべきハードルをセット(2)

- ✓リファレンスライン(既存船平均値)を基準線とし、
 - ✓技術発展に合わせて、段階的に強化(ハードルを上げる)
- 各フェーズは、新造船の契約日ベースで設定



5 / 10

船舶からのCO2排出削減

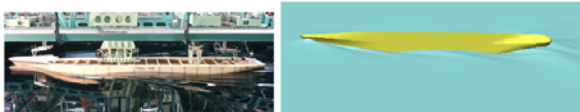
EEDI 規制と船舶海洋工学

- ▶ 規制値はフェーズごとに強化
 - ← 技術の発展を期待
- ▶ EEDI は船舶のハードウェアとしての性能指標
- ▶ 性能向上のための技術開発
 - ▶ 船型の改良
 - ▶ 推進システムの改良
 - ▶ 省エネルギーデバイスの開発
 - ▶ 機関排熱利用
 - ▶ 自然エネルギーの利用 など

6 / 10

船舶の設計

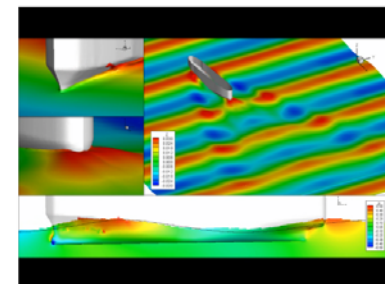
- ▶ 商船は注文生産
 - ▶ 仕様(スピード、 載荷重量) は船ごとに異なる
 - ▶ 試作はできない
 - ▶ 設計時にエンジンの大きさを決める必要がある
- ▶ 水槽試験
 - ▶ 縮小模型による実験
- ▶ CFD(数値流体力学)
 - ▶ 数値シミュレーションによる流体解析



7 / 10

波浪中の性能予測シミュレーション

- ▶ 波浪中を航行するコンテナ船
 - ▶ 上海交通大学との共同研究(先端科学高等研究院)



8 / 10

MOVIE

省エネルギーデバイスの性能予測

Japan Bulk Carrier プロジェクト

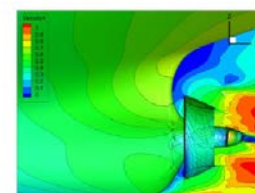
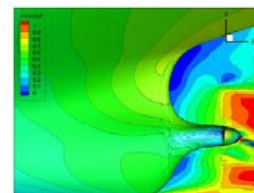
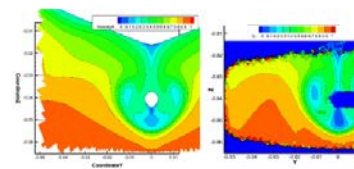
- ▶ 目的：数値シミュレーションの検証のために省エネルギーデバイスを装備した船舶の流場のベンチマークデータを整備
- ▶ 共同研究プロジェクト (大学、研究機関、造船会社)
- ▶ 船舶と省エネルギーデバイスを設計
- ▶ 模型を製作し水槽試験でデータを取得



9 / 10

省エネルギーデバイスの性能予測

- ▶ 数値シミュレーション法のガイドラインを提案



10 / 10