

実運航性能シミュレータ
VESTA



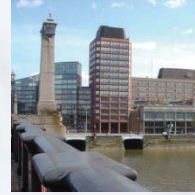
国立研究開発法人 海上技術安全研究所

実運航性能シミュレータ VESTA

外航海運からのCO₂排出削減を行うため、国際海事機関（IMO）で検討がおこなわれています。

エネルギー効率指標（EEDI,SEEMP）を用いたCO₂排出規制が2013年から開始されました。

代表海象での速力低下係数（ f_w ）を計算したEEDI_{weather}をガイドラインに従って計算することができます。
(MEPC.1/Circ.7.96)



IMOでの審議

EEDI規制の対象船は、荒天下での操船性を維持するため、最低推進出力のガイドラインを満たす必要があります。

EEDIの最低推進出力ガイドラインに適合するかを判定することができます。
(RESOLUTION,MEPC.262(68))

EEDI認証は、海上試運転時の波と風の影響を修正して行います。

海上試運転時の波・風の修正量をITTC法, ISO法に従って算定することができます。
(ITTC RP 7.5-04-01-01.2 (2014), ISO 15016 (2015))

プログラム概要

風による抵抗

波による抵抗



実海域中を航行する船

↓ 主機/ガバナー作動モードの考慮

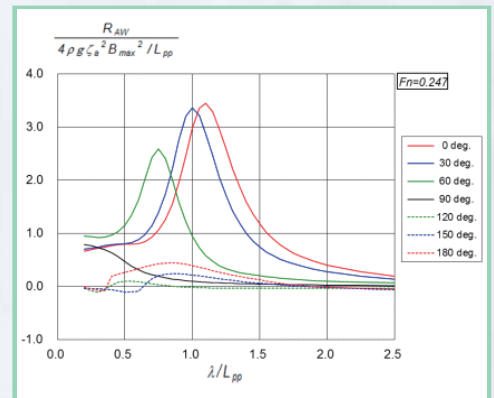
実運航中の速力・燃料消費量

実海域では波や風などの影響を受け船舶の速力は低下し、燃料消費量は増加します。

省燃費運航のため導入されているフューエルインデックス制限を用いた評価が可能です。

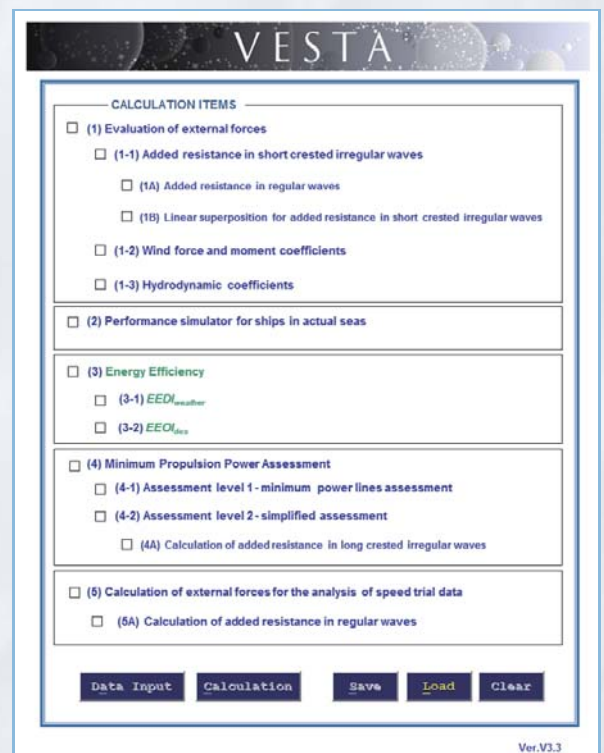
フューエルインデックス
…主機関への燃料投入量の指標

CO₂排出削減を進めるため、運航状況での速力、燃料消費量をシミュレートするプログラム（VESTA）を開発しました。



VESTAの機能

- (1) 波浪中での抵抗増加の算定
…水槽試験を組み入れた高精度な計算
(水槽試験データベースを利用し、個船データを用いた計算も可能)
- (2) 風圧力の算定…風洞試験データを基にした回帰式
- (3) 燃料消費量の算定
…主機作動制限に加え、ガバナー作動モード（回転数一定、フューエルインデックス制限、出力一定）を考慮
- (4) 風、風波、うねりを組み合わせた海象を任意に入力計算可能
ブイやレーダーで計測した方向スペクトラムの入力も可能
- (5) EEDI_{weather}, f_w の算定が可能
- (6) EEDIの最低推進出力適合性の判定が可能
- (7) 海上試運転での波・風外力の算定が可能



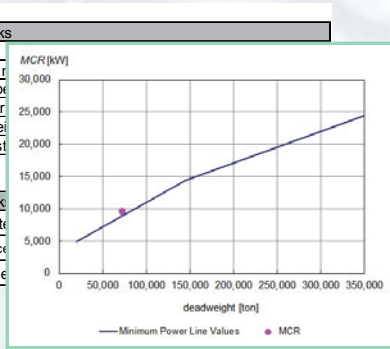
Excel上で動作します

EEDI最低推進出力適合性の判定

レベル1、またはレベル2評価で最低推進出力ガイドラインに適合するかを判定するとともに、定量的な評価が可能です。波浪中抵抗増加の評価には海技研法が利用可能です。

| Item | Value | Unit | Remarks |
|---------------|-----------------------------|------|--------------------|
| Builder | NMRI | - | builder |
| ID | 0001 | - | ship ID |
| Ship Type | Bulk Carriers | - | ship type selector |
| Contract date | on and after 16, Nov., 2015 | - | |
| DWT | 73,000 | ton | deadweight |
| MCR | 9,500 | kW | total installed |

| Item | Value | Unit | Remark |
|---------------------|-------|------|------------|
| MCR _{line} | 8,944 | kW | calculated |
| R _{MP1} | 6 | % | allowance |
| Judge ₁ | OK | - | judgement |

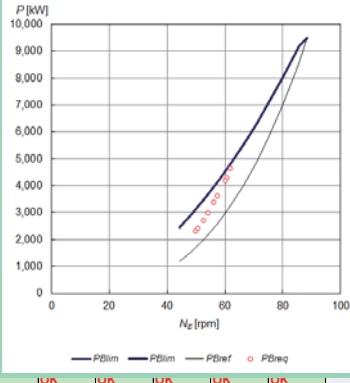


| Item | Unit | Value | 7.0 | 8.0 | 9.0 |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| T _p | s | | 7.0 | 8.0 | 9.0 |
| R _{AWL} | kN | | 228 | 241 | 280 |
| T _{req} | kN | | 475 | 490 | 536 |
| K _T /J ² | - | | 2.526 | 2.610 | 2.851 |
| J | - | | 0.323 | 0.319 | 0.307 |
| N _E | rpm | | 49.9 | 50.6 | 52.5 |

| Item | Unit | Value | 441.4 | 455.3 | 495.3 |
|------------------|------|-------|---------|---------|---------|
| Q _{req} | kN-m | | 441.4 | 455.3 | 495.3 |
| Q _{max} | kW | | 2,305.9 | 2,411.0 | 2,722.6 |

| Item | Unit | Value | 3,126.9 | 3,214.2 | 3,459.3 |
|------------------|------|-------|---------|---------|---------|
| P _{lim} | kW | | 3,126.9 | 3,214.2 | 3,459.3 |
| Q _{max} | kN-m | | 598.5 | 606.9 | 629.3 |

| Item | Unit | Value | 35.6 | 33.3 | 27.1 |
|--------------------|------|-------|------|------|------|
| Judge ₂ | % | | 35.6 | 33.3 | 27.1 |



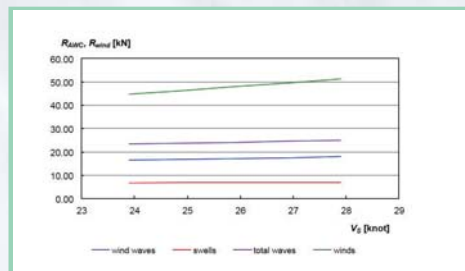
レベル1 最低出力ラインによる評価 (2015年改正に対応)

海上試運転での波風修正

ITTC法、ISO法に従い、海技研法による波・風の力を算定することが可能です。

| Item | Unit | Value | Remarks | | | | |
|-------------------|------|-------|---------|-------|-------|-------|--|
| V _s | knot | 23.9 | 24.9 | 25.9 | 26.9 | 27.9 | ship speed |
| R _{AWCW} | kN | 16.56 | 16.91 | 17.26 | 17.63 | 17.98 | added resistance in short crested irregular waves due to wind waves; R _{AWCW} |
| R _{AWCS} | kN | 6.81 | 6.86 | 6.91 | 6.97 | 6.99 | added resistance in short crested irregular waves due to swells; R _{AWCS} |
| R _{AWC} | kN | 23.37 | 23.77 | 24.18 | 24.61 | 24.98 | added resistance in short crested irregular waves; R _{AWC} |
| R _{wind} | kN | 44.70 | 46.39 | 48.08 | 49.77 | 51.46 | resistance due to winds; R _{wind} |

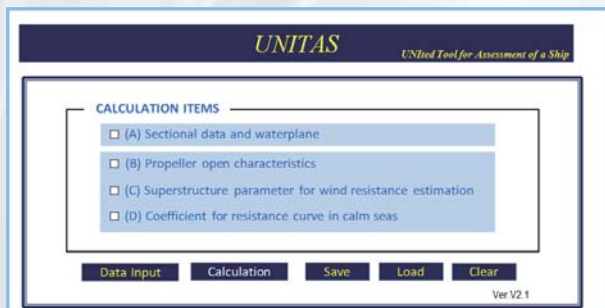
レベル2 簡易評価



※日本海事協会殿の速力試験解析ソフトPrimeShip-GREEN/ProSTAのファイル入力に対応しています。

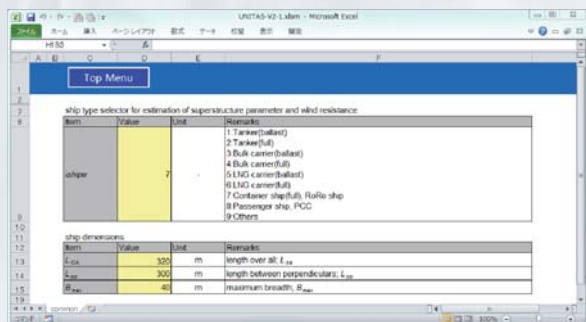
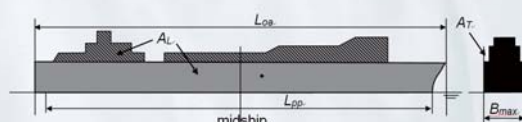
船体形状・船体性能推定プログラム (UNITAS)

UNITASにより、VESTAの入カデータ作成をサポートします。

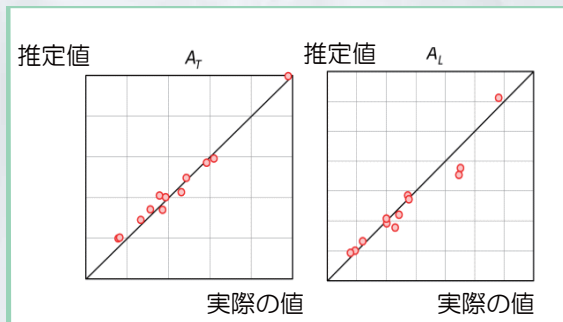


UNITAS計算機能

- (1) 横断面情報
- (2) プロペラ単独特性
- (3) 上部構造物パラメータ
- (4) 平水中抵抗・自航要素



上部構造物パラメータの計算入力例



上部構造物パラメータ (A_T, A_L) 推定の検証

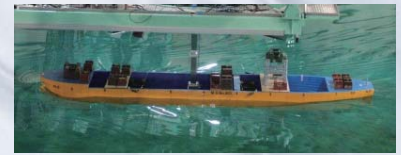
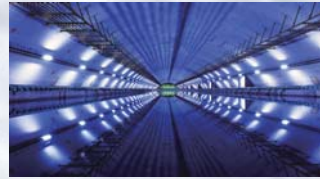
UNITASの特徴

- (1) 主要目などの必要最小限の入力により、船体データ及び性能データを簡易的に推定。
- (2) 実運航状態 (喫水・トリム) に合わせた断面データを作成。
- (3) 自航要素は回帰式により推定し、平水中抵抗性能は実船データまたは簡易的に推定。

プログラムの検証

VESTAの実海域性能推定法は、国内外の水槽試験機関との試験比較、実船計測での検証を通じ、

- (1) 十分な精度
 - (2) ロバスト性
 - (3) 信頼性
- を確認しています。



実船計測での検証

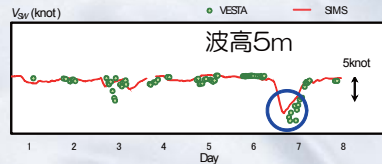
大型コンテナ船

北太平洋航路

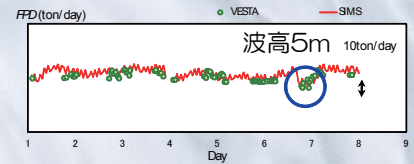


日本郵船—MTI—海技研の共同研究により実海域の船舶性能評価技術の高度化を目的に実施。

速力低下量



1日当たり燃料消費量



実船モニタリング (SIMS) とVESTA計算との比較により、荒天時のフューエルインデックス制限の作動による大きな速力低下、燃料消費量の変化を検証

☆建造船の実海域性能評価に使用できます。

☆SEEMPでの運航改善・検討ツールに使用できます。

☆海象予測と合わせた運航性能の予測や、就航船の運航性能の分析・評価が可能です。

☆代表海象での速力低下係数 (f_w) を用いた $EEDI_{weather}$ をガイドラインに従い求めることができます。

☆EEDIの最低推進出力規則に適合するかをガイドラインに従い判定することができます。*

☆海上試運転での波風修正量をITTC法, ISO法に従い算定することができます。

※日本海事協会殿から適合性判定のプログラム認証を取得しています。

ソフトウェアの販売

＜必要な環境＞

本体：USBポートを装備したパーソナルコンピュータ
OS：Microsoft Windows Vista/7/8/8.1(32及び64ビット)
ソフトウェア：Microsoft EXCEL 2007以上

VESTA 販売価格 1ライセンス 432,000円 (税込)

VESTA及びUNITAS 販売価格 1ライセンス 702,000円 (税込)

ご購入を希望される方は、氏名、連絡先 (所属、住所、電話番号、Emailアドレス)、ライセンス数を下記にご連絡下さい。



国立研究開発法人 海上技術安全研究所

〒181-0004 東京都三鷹市新川6丁目38番1号

FAX. 0422-41-3784 E-mail: vesta@nmri.go.jp

http://www.nmri.go.jp/vesta/vesta_main.html