

所外発表論文等概要

理論設備利用率を用いた日本近海の海洋再生可能エネルギーポテンシャルの評価

谷口友基、石田茂資、井上俊司、高田篤志

平成26年7月

Grand Renewable Energy 2014

International Conference and Exhibition

風力、波力、海流等の海洋再生可能エネルギーは、クリーンかつ国産エネルギーであり、近年、研究開発が盛んに進んでいる。これらの利用に適した海域を選ぶ場合、エネルギー密度は重要な指標となるが、この指標は発電装置の出力特性、稼働条件等を考慮していない。

本論では、20年間の気象・海象の発現頻度表を作成した上で、想定した発電装置の出力特性と組合せた理論設備利用率を提案し、日本沿岸域でその値を算出した。また、季節毎の理論設備利用率の変化を捉えるため、太平洋側と日本海側の代表海域で月別の評価も行った。最後に、地理的条件(離岸距離および水深)を実用的な範囲に制限して、日本沿岸域での風力、波力、海流のエネルギーポテンシャル総量の試算を行った。

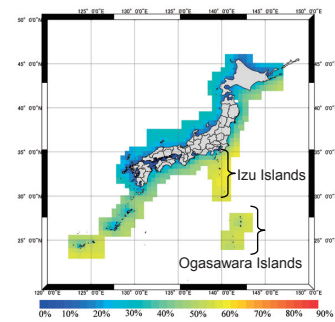


図 理論設備利用率(波力: 通年)

耐損傷スマート材料

高橋一比古、田中義久

平成26年7月

日本船舶海洋工学会誌 KANRIN 第55号

構造用の耐損傷スマート材料について、主な実例を挙げて形式や機能により分類するとともに、耐疲労スマート材料を実現させた具体例として、Lehigh 大学で開発されたき裂検出塗料および当所で開発された耐疲労スマートペーストを取り上げ、それぞれの機能や効果および特徴、開発の経緯などについて紹介した。

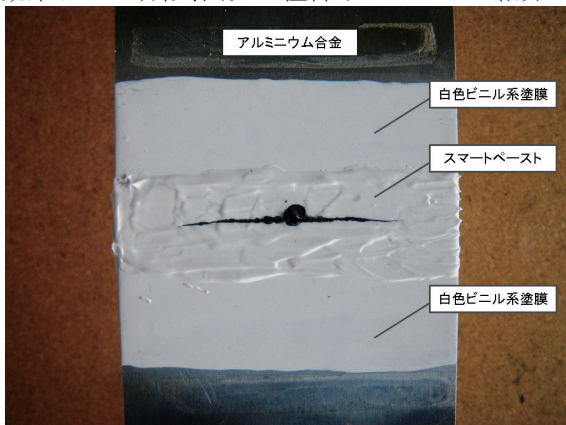


図 塗膜付き平板中き裂によるスマートペーストの発色

Simulated distribution and ecotoxicity-based assessment of chemically-dispersed oil in Tokyo Bay

小山次朗、今門智恵、宇野誠一、黒田貴子

原正一、間島隆博、城田英之、Nathaniel C. Añasco

平成26年8月

Marine Pollution Bulletin, Vol.85, Issue 2

海上を移流・拡散する油に対し、分散剤散布による拡散の促進効果を定量的に把握できるモデルを構築した。また、珪藻類、端脚類、魚類に対する毒性試験の結果、無影響濃度 (NOEC: No Observed Effect Concentration) として 0.01 mg/L 得た。これらの結果を元に、東京湾内の流出油に対する環境影響評価を行った。湾奥部における流出の場合、分散剤を散布した際に NOEC を超える濃度分布は広範囲に観察されたが、風速が強い場合には分散剤の有無による濃度分布の差は小さくなった。

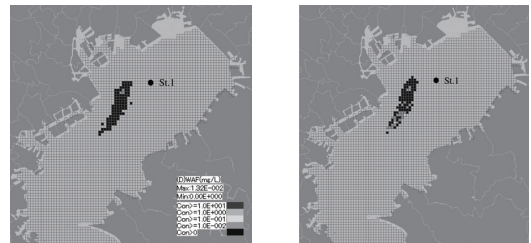


図 油濃度(毒性成分)分布図、左図: 分散剤散布有り、右図: 分散剤散布無し

Experimental and analytical investigations on frictional resistance and velocity distribution of rough wall with regularly distributed rectangular ribs

辰野誠哉、佐野喜隆、本澤政明、岩本薫

川島英幹、三重野紘央、安藤裕友、千田哲也

川口靖夫

平成26年8月

4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON
EXPERIMENTAL FLUID MECHANICS

規則的に配置された二次元の長方形リブ列を有する壁面の流体抵抗について、内円筒回転型二重円筒装置及び LDV を用いて、速度分布と流体抵抗の関係を調査した。

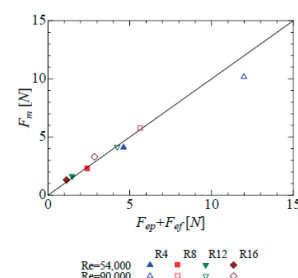


図 流体抵抗の推定結果と実験結果の比較

Experimental study on flow resistance of wall with regularly distributed roughness and proposal of a model for friction estimation

正円大雅、本澤政明、岩本薫、川島英幹
三重野紘央、安藤裕友、千田哲也、川口靖夫
平成26年8月

4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON
EXPERIMENTAL FLUID MECHANICS

規則的な粗さを有する壁の摩擦抵抗を推定するモデルを提案するため、内円筒回転型二重円筒装置及びPIVを用いて、速度分布と流体抵抗の関係を調査した。

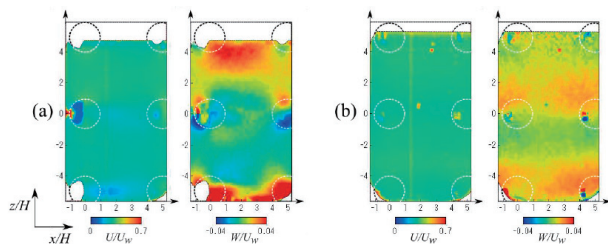


図 PIVで計測した平均速度分布

BOUNDARY CONDITION FOR BUCKLING/ PLASTIC COLLAPSE ANALYSIS OF CONTINUOUS STIFFENED PANEL UNDER COMBINED THRUST AND INPLANE SHEAR

平成26年9月

Masahiko Fujikubo, Akira Tatsumi, Kazuhiro Iijima,
Hiroaki Ogawa and Tomoki Takami
The 7th International Conference on Thin-Walled
Structures

面内せん断及び圧縮を受ける連続防撓パネルの座屈、最終強度評価法として、有限要素法（FEM）を用いた評価法の開発を行った。本研究では連続防撓パネルのFEモデルに周期対称条件及びMulti Point Constraint（MPC）法を付加することにより、上記評価法を開発した。同時に数ケースの検証を行うとともに、座屈崩壊現象の物理的特徴を明らかにした。

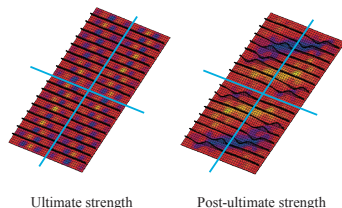


図 面内せん断及び圧縮を受ける連続防撓パネルの座屈崩壊変形図

Development of URaNS Maneuvering Simulator and its Application to ESSO OSAKA

N. Sakamoto and K. Ohashi

平成26年9月

17th Numerical Towing Tank Symposium (NuTTS'14)

Direct maneuvering simulator is developed based on Unsteady Reynolds-averaged Navier-Stokes (URaNS) solver SURF. The steering is treated by local grid morphing while the whole computational domain moves for the treatment of ship motions. The code is applied to solve turn ($\delta=\pm 20^\circ$) and zig-zag ($10^\circ/10^\circ$ and $20^\circ/20^\circ$) maneuvers for ESSO OSAKA, then the results are compared with the available sea trial data. Overall results are encouraging in a sense that all the computational results capture the maneuvering characteristics of ESSO OSAKA and follow the trend of sea trial data.

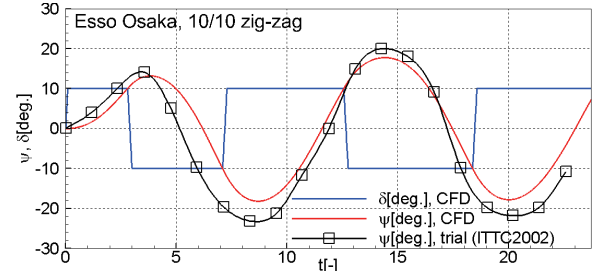


Fig. Time history of yaw and rudder angle for $10^\circ/10^\circ$ zig-zag maneuver: CFD vs sea trial.

放射性核種の海底堆積量推定手法の高度化—海底堆積物の粒度組成の影響—

浅見光史、岡秀行、小田野直光

平成26年9月

日本原子力学会 2014年秋の大会

海域に対応した海底堆積物の粒度組成を用いて、放射性核種の海底堆積量の数値解析を行い、粒度組成が核種堆積量の推定に及ぼす影響を評価するとともに、堆積物内部の核種濃度鉛直分布の形成過程のモデル化を試みた。堆積物中の鉛直方向一次元核種移行解析手法を用いて、境界条件として堆積物上の海水中核種濃度に経時変化を与え、核種濃度分布の形成過程をモデル化した。数値計算による海水中核種濃度の推定値を用いた濃度鉛直分布の結果を図に示す。これは、堆積物の鉛直分布が海洋放出直後の高濃度核種海水により形成されていることを示唆するものである。

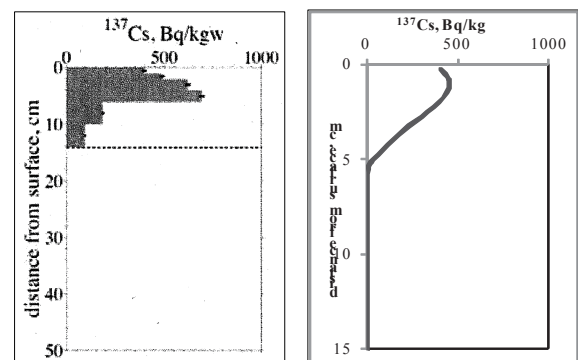


図 放射性核種濃度の鉛直分布
(左：実測値、右：解析値)

A Numerical Study on Maneuverability under Steady Equilibrium Condition in Waves for Free-running Model Ship

鈴木良介、上野道雄、塚田吉昭

平成26年9月

Proceedings of 14th International Ship Stability Workshop

過去に上野らは自由航走模型試験にて平水中および外乱下で舵効きと船速応答を同時に実船のそれらと相似にする方法として、舵効き・船速修正(RSC)を提案した。

本研究では、RSCを適用した自由航走模型船の定常直進状態における短波頂不規則波中の船速低下・舵効きを数値解析にて求めた。これにより、RSCによる模型船の定常直進中の波浪中船速応答と舵効き応答が実船推定値に相似になり、さらにRSCは船速低下や当て舵量が大きくなるような荒天海象中でも適用可能であることを明らかにした。

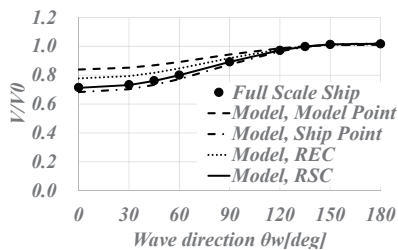


図 短波頂不規則波中船速低下比(BF8相当,KVLCC1)

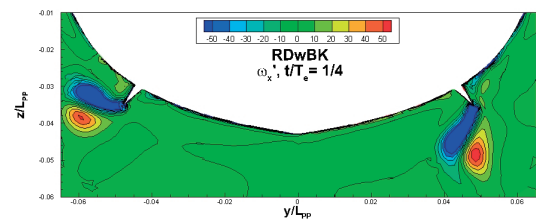
RANSおよび重合格子法を用いたビルジキール効果に関する一考察

荒木元輝、大橋訓英、平田信行

平成26年9月

Proceedings of 14th International Ship Stability Workshop

船の安全性において横揺れ減衰力を推定することは非常に重要である。その中でもビルジキールは効果的な横揺れ減衰装置として認識されている。そこで本研究では本所で開発中のURANSソルバーSURFと重合格子システムUP_GRI Dを用いてビルジキール付き船体の自由横揺計算を行い、実験結果と定性的な一致を得た。次に、ビルジキールなしでの自由横揺、強制横揺計算を行い、ビルジキール付きの計算結果と比較し、ビルジキールの減衰力に対する効果を考察した。その結果、ビルジキールは減衰力における横揺角速度に関する項を大きくし、角加速度項を小さくすることが確認された。

図 自由横揺中の $x/L_{pp}=0.675$ 断面における渦度分布

Consideration of risk level in terms of damage stability of old ship

柚井智洋、小川剛孝

平成26年9月

Proceedings of 14th International Ship Stability Workshop

現在国際海事機関 (IMO) において、旅客船安全の見直し作業が行われている。この中で、損傷時復原性に係る現状の規制体系において客船が保持している安全性レベルを検証することとなっている。

これらの背景のもと、著者らは旅客船及びRoRo客船の損傷時復原性に関連する事故データに基づきリスク解析を行い、これらの船に係る損傷時復原性基準の変遷と安全性の関係について明らかにしたので報告する。

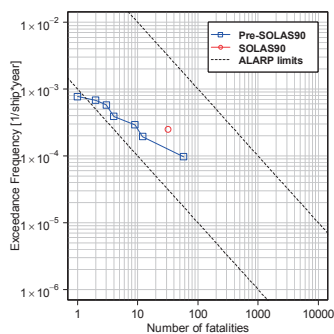


図 RoRo客船の安全性レベルと基準の関係 (F-N線図)

緊急避難計画作成に対する辞書式最速流の適用と実験的解析

小林和博、成澤龍人、安井雄一郎、藤澤克樹

平成26年9月

スケジューリングシンポジウム2014予稿集

動的ネットワークは、移動時間と移動容量を直接表現することのできる数値モデルである。高い記述能力をもつこのモデルは、物流を中心として様々な問題に有効である。本研究では、動的ネットワーク上のフローの中で有用な性質を持つもののひとつである辞書式最速流を扱う。辞書式最速流は最大流問題を繰り返し解くことによって求めることができる。最大流問題を解く方法は理論的によいものが知られているものの、実際の地理情報を扱うには効率的なソフトウェアの開発と実験的解析が必要である。本研究は、そのような開発と解析を行うものである。

辞書式最速流が有用である問題に、津波や災害時の被害地域からの住民の避難計画の作成が挙げられる。すなわち、動的ネットワーク上のフローを要避難者の避難行動とみなし、辞書式最速流に基づいて避難を行うことで効率のよい避難を実現することができる。本研究では、国内2都市の実際の地理的情報と人口を用いて、辞書式最速流を用いて避難計画を作成した際の実験的解析を行った。

タテジマフジツボおよびスジアオノリを用いた船底塗料の性能評価に対する適切な試験手順の検証

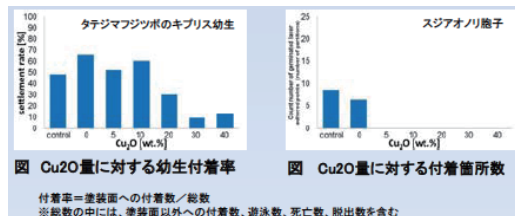
松村知明、小島隆志、小林聖治、関庸之

勝山一郎、安藤裕友、千田哲也

平成26年9月

XVI Int'l Biodeterioration and Biodegradation Symposium

室内生物付着試験として、タテジマフジツボの幼生、およびスジアオノリ用い、防汚塗料の防汚性能に対するスクリーニング手法の調査および検討を行った。手法の妥当性を示すために、防汚剤（亜酸化銅のみ）の配合（0-40wt%）比を変えた水和型防汚塗料を塗布し試験片を作成した。試験片は10ノット相当、45日間の動的条件での養生条件を設定した。養生後の試験片表面に対して、フジツボでは48時間、スジアオノリでは7日間暴露させることにより防汚性能を評価した。本手法は、短時間で防汚塗料の性能評価のスクリーニング手順として確立できることを示せた。



重合格子手法による円柱周り波浪場の数値シミュレーション

大橋訓英

平成 26 年 9 月

日本流体力学会 年会 2014

重合格子手法と自由表面モデル、波浪モデルを組みあわせ、規則波中の円柱周り波浪場の数値シミュレーションを行った。円柱周り格子と規則波を生成する矩形格子を重合格子法により重ね合わせ、両格子の相互補間関係が適切であること、格子間で変数が滑らかに接続することを確認した。次に、円柱周りの波高分布、速度分布を既存の実験結果と比較し、波高／波長比が大きい場合に波向きに垂直方向の波高分布で計測結果と若干差が見られるものの、概ね一致する結果が得られ、本計算手法の有効性を確認した。

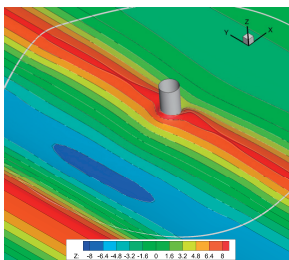


図 円柱周り波浪場の計算結果の一例

A Study on Estimation Methodology of GHG Emission from Vessels by Using Energy Efficiency Index and Time Series Monitoring Data

加納敏幸、波江貞弘

平成26年10月

Maritime-Port Technology and Development 2014

当所では、気象・海象等の外力の影響を考慮した最適船速計画等のシステムを利用した場合のCO₂削減効果の評価手法を開発してきた。ここでは、本手法を内航RoRo船に適用し、その適用性を確認するとともに、任意の船舶が、同一の船速で航走した場合のCO₂排出量の評価方法を提案し、これを用いて船舶間の比較を行った。

表 航海スケジュールに対応した平均 EENI と評価結果（A丸）

	Tokyo to Tomakomai		Tomakomai to Tokyo	
Sailing time (hours)	27	33	27	34.5
Num. of voyage	12	12	12	13
Ave. speed (knot)	20.2	18.3	20.5	17.1
Ave. EENI	21.2	17.4	20.6	15.4
Reduction Ratio	-	17.9%	-	25.2%
Ave. K at 20kts	20.8	20.6	19.6	19.8
$\frac{V_F^3 - V_P^3}{V_F^3}$	-	17.9%	-	25.5%

衝突後のバルクキャリアの残余船体縦曲げ最終強度について

山田安平

平成26年10月

日本船舶海洋工学会東部支部材料・溶接研究会

IMOにおいて目標志向型船体構造基準（GBSCS）が採択され、衝突・座礁等による損傷後の残余強度の確保が新たな構造要件となった。損傷船舶のサギング・モーメントに対する縦曲げ崩壊強度・メカニズムを明らかにするために非線形動的構造解析法により衝突・縦曲げ崩壊の2段階解析を実施した。その結果、トップサイドタンク斜板等船側外板より内側の部材も損傷することにより最大で約45%程度の最終強度低下が生ずる場合があることが分かった。

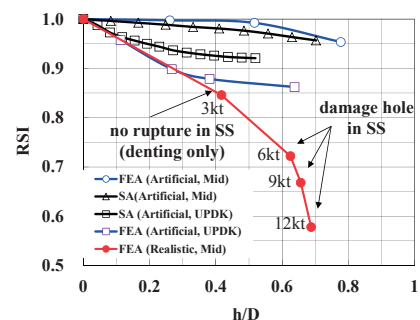


図 縦曲げ最終強度低下率（RSI）
（h：船側外板破孔高さ、D：型深さ）

Experimental Study on Temperature and Velocity Attenuation of Ceiling Jet in Flat-ceilinged Model Tunnel with Natural Ventilation

岡泰資、岡秀行、今関修、松山賢
平成26年10月

15th International Conference on Automatic Fire Detection PROCEEDINGS Volume 1

火災ブルームが天井面に衝突した後、同心円状に広がる天井流は火災流動現象の素過程の一つとして古くから研究されている。しかし、大型旅客船内の細長い通路やトンネルのように側壁によって制限された空間内の天井流の詳細については未解明な部分が少なくない。そこで、断面寸法に比べ長手方向に十分な長さを有する矩形のトンネル模型においてPIVシステムを用いた熱気流場の詳細計測を行い、コルバーンのアナロジーからスタントン数(St)を算出した。また、定常一方向流を仮定した天井流モデルの解析解を導出し、それを基に天井流の速度及び温度の長手方向変化を表わす予測式を提案した。

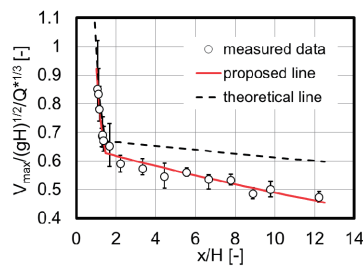


図 提案した速度減衰式(実線)

A Method to Realize Full-scale Equivalent Propeller Characteristics and Speed Using Free-running Model Ship

上野道雄、塚田吉昭
2014年10月

Proceedings of the 2nd International Symposium on Naval Architecture and Maritime

著者らは自由航走模型船のための補助推力装置を開発し、自由航走模型船で実船相似の操縦運動を実現するための舵効き船速修正を提案した。本報告では、舵効き船速修正の連立方程式の1つをある推進器関連特性の相似を確保するための方程式に置き換えることによって、その特性と船速を同時に実船相似にするための制御手法を示した。

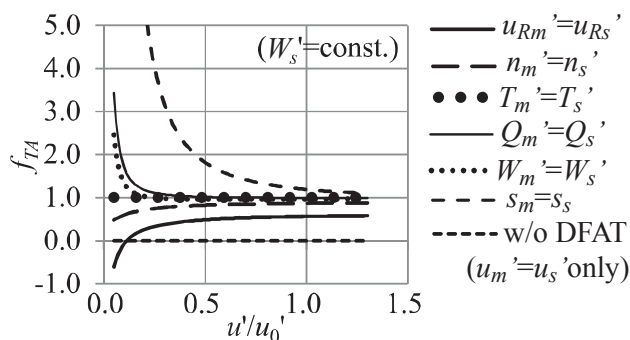


図 プ回転数 n 、推力 T 、トルク Q 、馬力 W 、スリップ比 s を

Deterioration of Water Ballast Tank Coating Systems by Active Substances in Ballast Water Management Systems

Ryuji KOJIMA, Michiaki IKAI, Koichi UEDA
and Toshiaki SHIBATA

平成26年10月

Journal of Shipping and Ocean Engineering, vol.5, 2014.

次亜塩素酸ナトリウム(15ppm)およびオゾン(5ppm)が、エポキシ樹脂系バラストタンク塗装(PSPC準拠)に与える影響について、水温35℃で120日間浸漬試験を実施した。塗装への影響は、表面切削システムにより調製した試料切削面を、深度毎のフーリエ変換赤外-ATR分析(FT-IR-ATR)からのスペクトル変化により評価した。その結果、本試験条件による活性物質のバラストタンク塗装への影響は、塗膜表層から10 μ m程度であった。

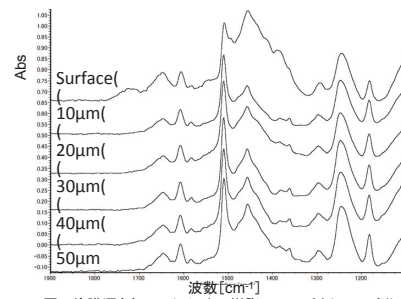


図 塗膜深さ毎のマトリックス樹脂のIRスペクトル(一例)

Economic Evaluation of On-board Desulfurization Device for Coastal Vessel

安達雅樹、村田裕幸、春海一佳
平成26年10月

6th PAAMES AMEC 2014

2014年現在、日本沿岸にて2020年又は2025年より施行予定の燃料内硫黄分規制の対応が急務である。著者らは排ガスからSO_xを回収するシステム(EGCS)を内航船に設置・運転するコストを試算、低硫黄燃料(LSFO)に変更した場合の従来燃料との年間燃料費の差額をEGCSの初期コスト回収に充てるというシナリオで、DCF法を使い、LSFOの従来燃料、図ではC重油(HFO)、からの単価増加分とEGCSの投資回収期間の相関で経済性を比較した。

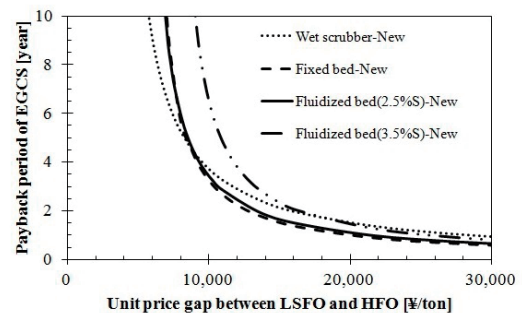


図 LSFO 単価増加分と EGCS 投資回収期間(749GT 船)

Air Quality Simulation on Ship Emissions in Japan Region

Takeshi YOKOI and Hideyuki SHIROTA

平成26年10月

The 6th Pan Asian Association of Maritime Engineering Societies and the Advanced Engineering Conference 2014

本研究では、船舶排ガスに起因する環境影響を評価するため、日本周辺領域における外航および内航船舶を対象とし、大気汚染物の排出量データを作成した。外航船舶としては、Fairfield社による船舶動静データ（2005年）、内航船舶としては、貨物／旅客の港間での移動が記録されている国土交通省の統計資料に基づき、それぞれ活動量を推定した。さらに、気象モデルおよび大気質モデル計算の諸条件を示した後、N_O₂、SO₂及びPM_{2.5}に関する濃度分布の計算結果を示した。最後に、陸上に対する船舶起源の大気汚染物質の排出寄与率を評価した。

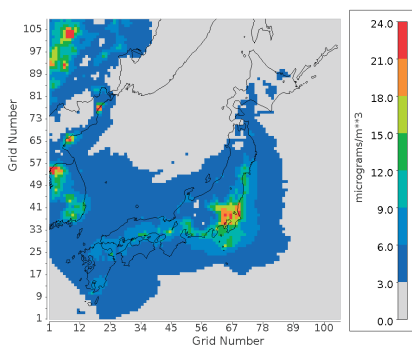


図1 鉛直最下層におけるPM_{2.5}の濃度分

Fundamental Study on the Non-Destructive Monitoring of Under-Film Corrosion of Coated Steel Panels in Water Ballast Tanks

Naoki OSAWA, Ryuji KOJIMA, Atsushi TAKADA and Sho TAKANO

平成26年10月

Proceedings of the 28th TEAM

バラストタンクに用いるエポキシ塗装鋼板の塗膜下腐食の非破壊モニタリング手法の一つとしてFe(II)イオン感受性蛍光物質を合成し、その検知能力を評価した。その結果、共焦点レーザー走査型顕微鏡（CLSM）を用いて腐食が進行しているスクライプ付近に強い蛍光が見られ、鋼板腐食の早期発見の指示薬としての有効性が確認できた。さらに、塗膜上から蛍光物質とFe(II)イオンの反応で生じた蛍光により、塗膜下腐食のアノード反応を明瞭に観察できた。

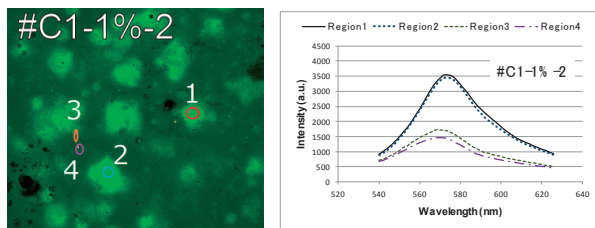


図 人工海水浸漬7日後のCLSM像（左）およびその発光域（右）

Assessment of Biofouling using Leaching Rate of Antifouling Agents and Bioluminescent Assay

Ryuji KOJIMA, Shoko IMAI,

Toshiaki SHIBATA and Koichi UEDA

平成26年11月

Journal of Shipping and Ocean Engineering, vol.4 (7-8), 2014.

In-situサンプラーを用い、実船からの防汚剤溶出速度と航海期間、および実海域に浸漬した防汚塗料塗布試験片について防汚剤の溶出速度と、試験片から採取したATP（アデノシン3リン酸）量との相関関係を調べた。その結果、両者ともに明確な相関を示さなかった。一方浸漬試験片に関しては、防汚剤は生物の付着を顕著に阻害することを示した。ATPについては、海水中の重金属等によりATP由来の蛍光発光を阻害する可能性がわかった。このため、ATP蛍光の適切な分析前処理が課題として残された。本法により直接的に防汚剤の溶出速度を測定し、生物汚損の評価に生物発光分析を用いた評価手法が構築できた。

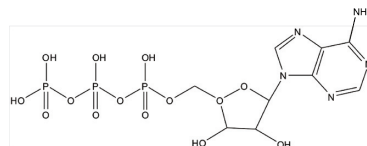


図 Adenosine 5'-triphosphate (ATP)

沿岸AISデータを用いた長距離フェリーの遅延に関する分析

荒谷太郎、佐藤圭二

平成26年11月

土木学会 第50回土木計画学研究発表会

わが国では物流のモーダルシフトが重要な政策課題となっている。近年、フェリー・RORO船の利用は増えてきているものの、フェリー・RORO船における過去の運航状況は、必ずしも整理されておらず、各物流事業者が海上輸送を利用した輸送計画を立てやすい状況にはなっていない。そこで本研究では、沿岸AISデータを用いて長距離フェリーの運航の実態を把握した。その結果、近畿～九州間を結ぶフェリーの定時性が高いことが明らかとなった。

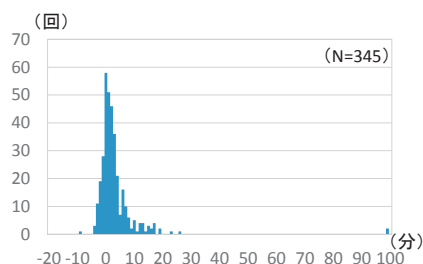


図 航路Ⅰの出港時刻の分布

船舶に由来する大気汚染物質の
排出量データの作成

横井威、城田英之
平成26年11月

日本マリンエンジニアリング学会誌 第49巻第6号

本稿は、学会誌の特集「船用機関に関する大気環境保全・大気環境影響評価」において、船舶由来の大気汚染物質排出量データの作成について解説したものである。

外航船・内航船・漁船のそれぞれについて船種の区別、(船舶航路を含む)航行形態、航行速度の変化等の特性を考慮し、船舶動静データ及び統計資料等を利用することにより当所で作成した船舶排出量データの作成方法及びデータの概要について説明した。

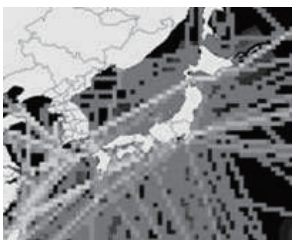


図 外航船によるNOx排出量データのマップ表示

船舶GTコンバインドサイクルのシステム検討

安達雅樹、岸武行、樽井真一
平成26年11月

第84回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

近年の船用燃料の価格動向、環境規制及び軸流タービンに替わる小型で高効率の蒸気原動機の技術動向を踏まえて、LNG（液化天然ガス）を燃料とする船用ガスタービンエンジンのコンバインドサイクル（蒸気原動機との複合発電）のシステムを検討した。

作動流体に水を、排熱回収に強制循環式プレートフィンチューブ熱交換器を、動力回収に高速半径流タービンを、それぞれ選択したテストケースにおける仕様、回収動力及び総合効率を試算し、ガスタービン単体効率 40% に対してコンバインドサイクルの総合効率が 44.06% になることを示した。

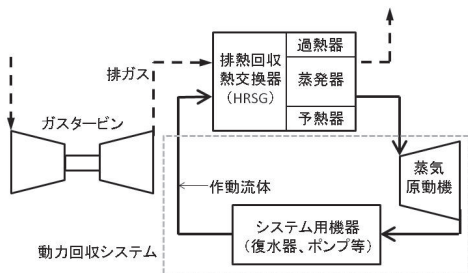


図 GT コンバインドサイクルの主要構成要素

希釈排気中の炭化水素等に関する計測事例

大橋厚人

平成26年11月

第84回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

大気汚染物質PM2.5の発生源を議論する場合、発生源でPMとして排出される物質と、発生源では気体として排出され、排出後大気中での反応によりPMとなる物質が存在する。後者については、未燃の燃料や潤滑油からの炭化水素（HC）等も排出されているが、どのような成分がどの程度排出されているかについては、報告例が少ない。そこで、PM計測用フィルタを通過した希釈排気に含まれるHC等を計測するための実験装置を構築し、これをC重油使用時の船用ディーゼル実験機関に適用し、排出率を求めた。

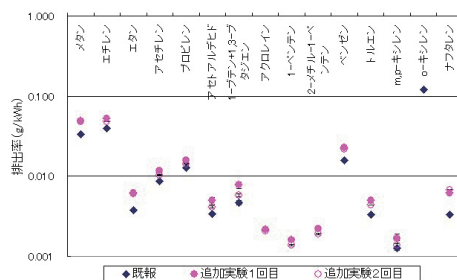


図 舶用特性25%におけるHC等の排出率

構造設計及び基準開発の観点からみた荷重推定法 に関する将来課題

小川剛孝、貴島高啓、朱庭耀、三上隆
宮崎智、小早川広明
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

著者らは、日本船舶海洋工学会P35研究委員会（船体構造強度評価のための荷重推定手法の高度化に関する研究委員会）において、船体構造強度評価のための荷重推定手法の現状を整理するとともに、強度評価における荷重の取り扱いに関する技術的問題点を整理した。これらにもとづき、実務の観点から、時間領域の荷重計算法を活用する場合の設定海象の確率・統計論的位置付けの明確化等の今後必要となる技術課題をまとめた。

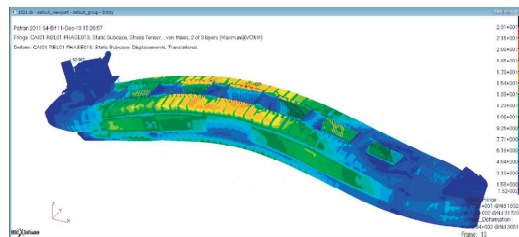


図 全船荷重構造一貫解析による高度な構造強度解析
(追波, 波長船長比:1.2, フルード数:0.159)

IHSFデータに基づく小型旅客船のリスク解析

柚井智洋、金湖富士夫、小川剛孝

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

IMO（国際海事機関）では現在、客船の安全性に関する審議がなされており、今後の検討において小型船に関する検討も行うことが合意された。

そこで本研究では、その検討に資することを目的にIHSFデータを用いて1,000GT未満の小型客船の人命損失について海難種別にリスク解析を実施した。

その結果、RoPax船に関して、1990年以降に建造された船の人命損失リスクは、1990年より前に建造された船舶の

それより小さく、FN線図も1990年より前に建造された船舶より下に位置していることが分かった。従ってRoPax船は、安全性が向上していると考えられる。

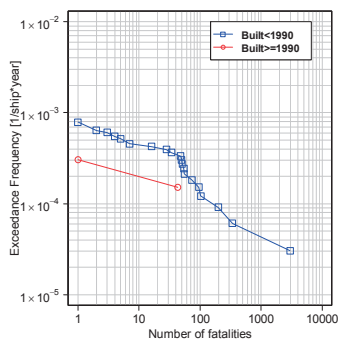


図 FN線図の比較

まき網漁船の海水打ち込みに及ぼす定傾斜の影響

田口晴邦、原口富博

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

漁船の転覆・沈没事故の要因の一つとして海水打ち込みによる甲板上滞留水の発生が挙げられる。

本報では、代表的な80GT型まき網漁船を対象に、主要な操業海域の波浪データを基に設定した短期海象について、定傾斜角をパラメータに船体中央部の海水打ち込み確率の計算を行い、海水打ち込みを制限して安全性を確保するためには定傾斜の発生を抑制することの重要性を示した。

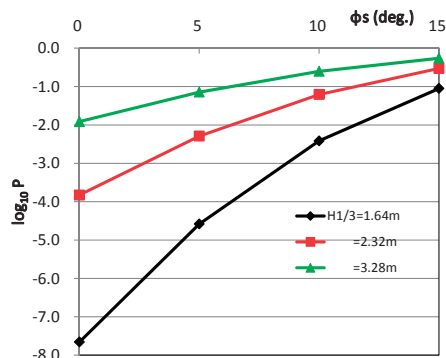


図 海水打ち込み確率Pに及ぼす定傾斜角 ϕ_s の影響

海洋再生可能エネルギー発電装置の安全性・性能評価に用いる標準海象の検討

谷口友基、石田茂資、藤原敏文、井上俊司

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

海洋再生可能エネルギーを利用する発電装置は、海洋構造物と同様に、特定の海域で長期間供用される。その為、発電装置の安全性・発電性能評価において、気海象の設計条件を適切に設定することが重要である。

本研究では、標準的かつ安全側の評価が行える気海象の設計条件を検討するため、太平洋沿岸にて、終局強度を評価する極値海象条件と疲労強度及び発電性能を評価する通常海象条件を20年間の気海象推算データベースを基に検討した。検討の結果、有義波高の50年再現期待値の有義波高は10~17m、平均風速の50年再現期待値は35~45m/sに分布していることが分かった。

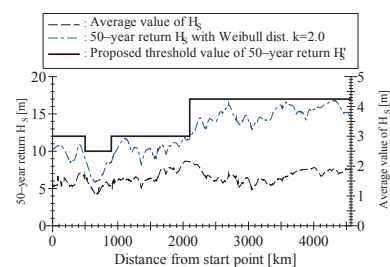


図 離岸距離 27.5km での有義波高の50年再現期待値

波浪中抵抗増加の計測における

不確かさ解析の適用

枋原直人、辻本勝、笠原良和、深澤良平

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

船型開発や省エネ装置の開発においては、数パーセントの性能改善を追及する一方、それを評価するための水槽試験では、その計測システム・手順の複雑さ故に、計測誤差の混入が避けられない。従って、混入する計測誤差を定量的に把握しておくことが重要となる。このための手段として不確かさ解析が有効である。

近年では、平水中の推進性能に留まらず、実海域性能についても注目が集まっている。実海域性能に支配的影響を及ぼすのは波浪であることから、波浪中抵抗増加を水槽試験により評価することも重要である。

本研究では、4.5mのPCC模型船を用い、平水中抵抗試験及び波浪中抵抗増加試験について、同一の試験条件で繰り返し試験を行い、その不確かさを評価した結果について報告する。

表 不確かさ解析結果

Total resistance coefficient in still water	1.1	%/C _T
Added resistance due to waves	3.9	%/K _{AW}

主機特性自航装置と補助推力装置を用いた 波浪中船速低下計測試験法の開発 第3報-多方向不規則波中船速低下の計測

北川泰士、谷澤克治、塚田吉昭
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

著者らは第1・2報にて、船舶の波浪中船速低下を水槽試験で直接的に計測できる水槽試験法を提案し、規則波向波中の速力試験結果からその有用性を示した。本報では、実船風圧抵抗を簡易に模擬する方法も併用し、実海象を想定した多方向不規則波中の速力試験を実施し、風波併存中の実船速力を模型試験で計測できる可能性を示した。

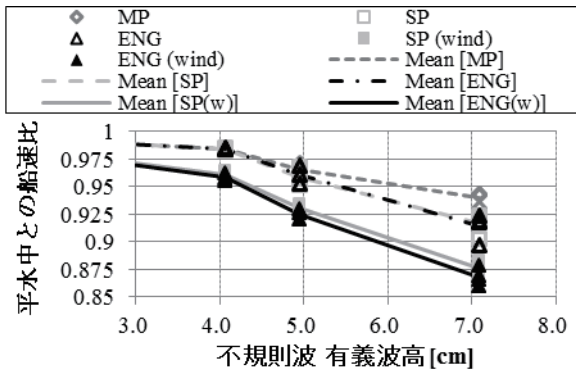


図 船速計測値(“ENG”:提案法, “wind”:風圧抵抗模擬)

三翼式舵の流体力特性と推進性能への影響について

久米健一、岸本雅裕、深澤良平
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

近年の肥大船は載貨重量の増加を目的に超肥大化が進んでいる。しかしさらなる肥大化を追求する際、船の全長に制限があることが多い状況にあつては、船の長手方向の空間を占有する舵のコード長は設計上の制約になっている。

本報では、コード長が短い3枚の翼で1つの舵を構成する「三翼式舵」を提案した(下図)。アスペクト比の高い3枚の翼を船幅方向に並列させることで、操船に必要な舵面積を確保しつつ、全体的な舵長さを減じることができ、これにより生じた長さ方向の余裕を、船尾配置や性能向上、排水量の増加などに利用することが可能となった。本論文では三翼式舵の舵力および舵軸トルクについて直進舵角試験による評価結果を示すとともに、荷重度変更試験により得られた自航要素への影響についても言及した。



図 三翼式舵模型

海底鉱物資源開発における大粒径粒子のスラリー 移送による傾斜管の摩耗量評価

高野慧、小野正夫、正信聡太郎
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会講演論文集

海底鉱物資源を生産するための技術課題の中の1つに揚鉱管の内部流に関する評価技術が挙げられ、著者らはその中でも揚鉱管の摩耗量評価に関する研究を行っている。摩耗量を評価するためには実機スケールでの試験が必要であるが、実機スケールでの試験は実施の際の制約が大きいため、設計上クリティカルとなる試験条件等を把握した上で試験をすることが効果的である。著者らが過去に行った試験の結果から配管姿勢が摩耗量に及ぼす影響として、傾斜下降管の摩耗量が大きくなる傾向が得られた。そこで本報では傾斜角が摩耗特性に及ぼす影響を把握することを主眼に想定実機の4分の1程度のスケールの試験を実施した。その結果、傾斜角が0deg~30degの間で摩耗量が最大となることがわかった。

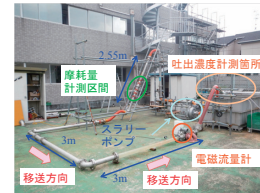


図1 循環式摩耗試験図

重合格子型RaNS法を用いた津波襲来時の 船体動揺予測の基礎検討

米田翔太、小林英一、田原裕介、橋本博公
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

日本列島は世界でも有数の地震多発地域であり、時折同発する大規模津波現象は、船舶の港湾内漂流や陸上乗り上げ後の漂流等、船舶に関する多くの被害を齎す事が報告されている。これらの津波中の船舶挙動を把握する事は、被害過程調査や被害低減のために極めて重要であり、本研究ではそれらの予測のために重合格子対応 CFD に基づく手法の確立を目的とする。特に本論文においては、動的レイノルズ平均ナビエーストーク方程式法(RaNS 法)を用いた大波浪中大規模船体運動の計算値を水槽実験値等と比較して流体力や船体運動の予測精度を評価し、本 CFD 手法が実用上十分な精度を有するものである事を報告した。

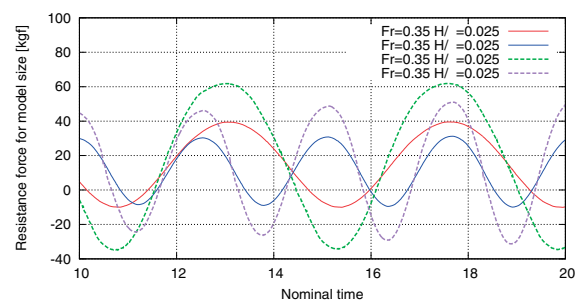


図 供試船型の計算値と実験値の比較

全船荷重構造一貫解析のための荷重推定 に関する検討

小川剛孝、白石哲平
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

著者らは、より合理的な設計等に資するための全船荷重構造一貫解析法についての研究を行っている。本報では、具体的な解析事例にもとづき、直接計算を実施する際の荷重推定において留意すべき課題について検討を行った。

具体的には、外力と慣性力のバランスが構造解析に及ぼす影響や船首尾部での応力及び荒天中での衝撃荷重について検討を行ったので報告した。

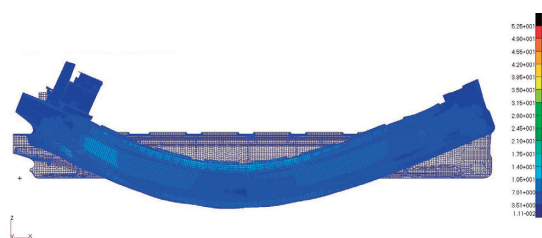


図 当所開発の全船荷重構造一貫解析により求めた
応力分布及び変形図
(正面向波、波長船長比:1.0, フルード数:0.159)

実海域における船舶の運航と操船の実態 についての考察

深沢塔一、小川剛孝
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

著者らは、日本船舶海洋工学会P35研究委員会（船体構造強度評価のための荷重推定手法の高度化に関する研究委員会）において、船体構造強度評価のための荷重推定手法の現状を整理するとともに、強度評価における荷重の取り扱いに関する技術的問題点を整理した。

この中で、荷重推定において重要な因子となる運航実態の把握を目的として、現役の船長へのインタビューを行った。これにもとづき、操船実態の把握や最新の手法を用いたウェザルーティングの現状についてもまとめたので報告する。

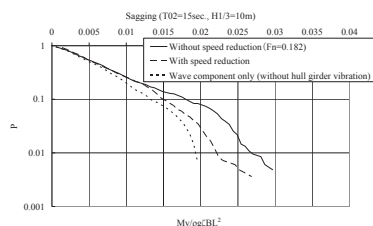


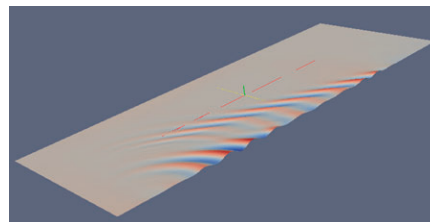
図 減速が波浪荷重の超過確率に及ぼす影響の検討例
(平均波周期15秒、有義波高10m)

3次元数値造波水槽による曳き波造波

黒田貴子、谷澤克治、小林寛
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

境界要素法による自由表面波の時間領域計算コードである3次元数値造波水槽（NWT）を用いて当所の実海域再現水槽（ASMB）のフラップ式造波機による曳き波の造波をシミュレートし、造波効率の影響が大きい高速旅客船の長波長の曳き波を造波する方法を検討した。はじめにNWTはASMBの造波機信号と同じCFDで求めた曳き波の自由表面上の法線方向速度 v を用いて造波機による曳き波の造波を精度よくシミュレートすることが可能であることを確認した。次にNWTを用いて高速旅客船の曳き波の v に造波効率を与える方法を検討した結果、造波機に与える曳き波の v をフーリエ変換し、すべての周波数において造波効率を与えて逆フーリエ変換した v_y を用いることで、造波機で曳き波が再現できることを示した。



図：NWTでシミュレートした曳き波造波

海難審判庁裁決録に基づく

我が国沿岸の船舶の衝突事故データベース構築と その類型化について（第2報）

山田安平、金湖富士夫
平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

海難審判庁裁決録に基づき、1987年~2009年までの23年間の船舶衝突データベースを構築し、船舶衝突事故の類型化を行った。4000DWT以上の大型船を含む重大事故について、衝突速度・衝突角度等について統計解析を実施するとともに、衝突部位に関する類型化を行った。その結果、衝突位置別に、衝突角度の頻度分布が明らかになった。船体中央部への衝突については、角度90-100度で衝突する確率が最も高いということが分かった。

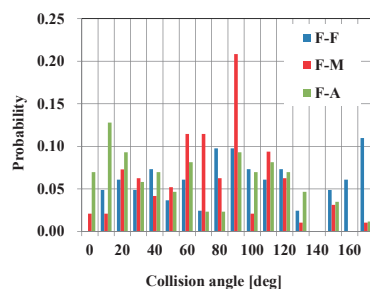


図 衝突位置毎の衝突角度の確率分布
(F : Fore、M : Midship、A : Aft)

せん断及び圧縮荷重を受ける連続防撓パネルの最終強度評価法に関する研究(第2報)

—せん断座屈崩壊挙動の解明と最終強度評価法—

小河寛明、高見朋希、藤久保昌彦、田中義照
安藤孝弘、平川真一、宮田知明、辰巳晃

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

著者らは連続防撓パネルにせん断及び圧縮荷重が作用する場合の最終強度評価法の開発を目的とし、大規模な防撓パネル試験体を製作し、せん断と圧縮の荷重比を変えてせん断座屈試験を実施した。本報ではせん断及び圧縮荷重下の試験の結果及びFEM解析結果を示し、その崩壊挙動を明らかにした。さらに、試験の崩壊挙動と比較することで、提案する最終強度評価法が十分な精度で評価可能であることを確認した。

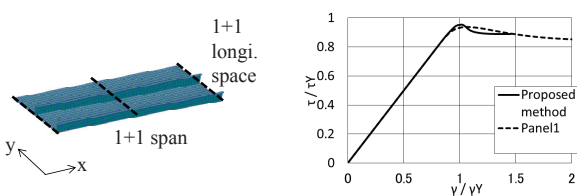


図 提案手法におけるモデル化範囲(左図)と試験結果との比較(右図)

衝突による損傷を想定した船舶の縦曲げ崩壊模型実験について

高見朋希、佐久間正明、山田安平

平成26年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集 第19号

損傷船舶に対する縦曲げ強度確保は重要な設計項目の1つであると考えられる。これまで多くの縦曲げ崩壊実験が行われているが、損傷船舶に対する模型実験例はほとんどなく、崩壊メカニズムが明らかにされているとはいえない。本研究では、非対称断面を有する箱型船舶の基本的な縦曲げ崩壊メカニズムを明らかにすることを目的とし、船側開口部を有するハルガーダーのサギングモーメントに対する4点曲げ崩壊実験を行った。実験の結果、最終強度直前に甲板中央部に局所的な座屈変形が生じ、さらにほぼ同時にdamage hole周辺の面外変形も局所化が起り、崩壊に至ることが分かった。

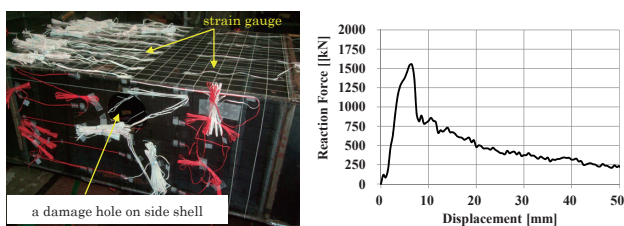


図 実験風景(左)と実験結果の荷重～変位関係(右)

海底鉱物資源開発のためのスラリー移送に関する研究

—第1報 傾斜管内スラリー移送試験—

正信聡太郎、藤原智、金田成雄、小野正夫
高野慧

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

海底熱水鉱床等の鉱物資源開発において、動揺・傾斜する揚鉱管内での鉱石スラリー移送における圧力損失の評価は、揚鉱システムの各構成要素の設計に必須となる。

本研究では、傾斜管を対象として、模擬鉱石としてアルミナボールを用いたスラリー移送試験を実施して、過去に提案された圧力損失推定式と比較・検証した。傾斜管では模擬鉱石の多くが摺動状態で移送されるため、圧力損失の推定において模擬鉱石群と管壁との摩擦及び衝突による圧力損失を精度良く推定する必要があることを確認した。

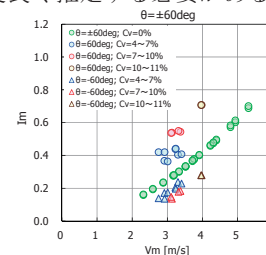


図 傾斜管におけるスラリー流速と圧力損失の関係

Zig-zag Simulations of KVLCC2 by CFD-Systems based Maneuvering Prediction Method

N. Sakamoto and K. Kume

平成26年11月

日本船舶海洋工学会 平成26年秋季講演会論文集

To predict yaw checking ability of KVLCC2, all the necessary input parameters for mathematical model are estimated by viscous CFD simulations, then 10/10 and 20/20 zig-zag simulations are carried out. Predicted motions are compared to the available free running data and experimental based simulation results. The results indicate that the key parameters to be estimated by CFD for accurate maneuvering prediction are hull-rudder interaction coefficient a_H and flow straightening coefficient γ_R . To achieve this, the rudder normal force under static drift/steady turn with non-zero rudder angle must be rigorously calculated.

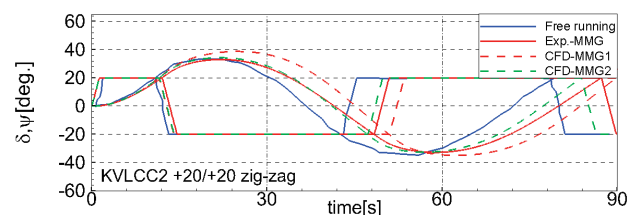


Fig. Computational and experimental results of 20/20 zig-zag motions

構造信頼性解析における疲労強度推定法の検討

岡正義、丹羽敏男、高木健

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

今後出現する新たな船の疲労損傷を防ぐため、疲労強度に関し理論解析との整合を示す必要がある。

本研究では、ポストパナマックスコンテナ船の甲板部の構造部材の疲労強度を対象に、モンテカルロ・シミュレーション法によって信頼性解析を行った。波浪発現頻度と波との出会い角を影響因子として作成した長期の荷重履歴に対してマイナー則、及び、疲労き裂伝播則で疲労強度解析を行い、疲労寿命に関する信頼性指標を示した。

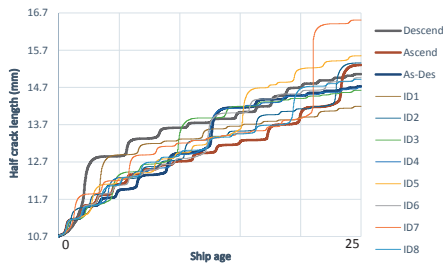


図 複数の荷重履歴に対する疲労き裂伝播解析の結果

強度評価の観点から見た荷重推定の現状について

小川剛孝、深沢塔一、三上隆

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

著者らは、日本船舶海洋工学会P35研究委員会（船体構造強度評価のための荷重推定手法の高度化に関する研究委員会）において、現在までの研究の進展を総括することで、波浪荷重推定法の現状を整理した。さらに、近年の時間領域の非線形計算法やCFDの活用も踏まえて、荷重推定高度化のための技術解題について考察したので報告する。

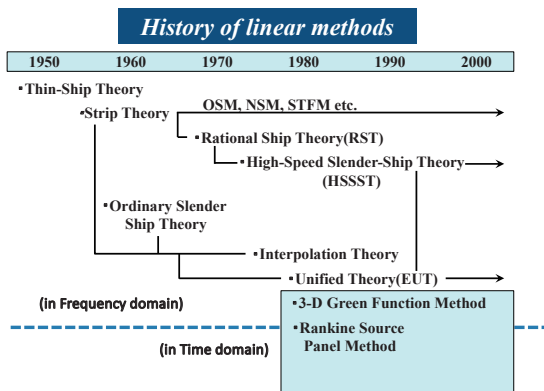


図 線形理論にもとづく荷重推定法（耐航性理論）の開発の歴史

疲労損傷報告に対するカウンターチェックリストの提案

深沢塔一、大沢直樹、後藤浩二、小川剛孝

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

日本船舶海洋工学会P35研究委員会（船体構造強度評価のための荷重推定手法の高度化に関する研究委員会）における議論の中で、損傷に対する考え方の明確化を行った。特に疲労損傷を対象として、その定義と評価に関し、船級協会の考え方、造船設計現場における対処・対策、大学・研究機関での取り組みなどを基に意見交換を行った。この議論により得られた結論を基に、疲労損傷報告に対するカウンターチェックリストを作成した。損傷部位、応力推定・応力解析、応力履歴、用いられたSN線図及び外的要因の定義について取りまとめたので報告する。

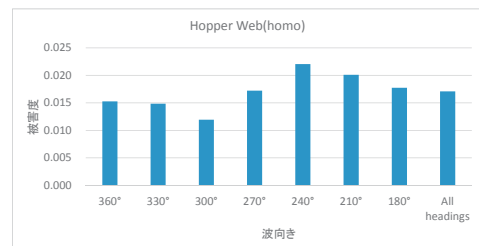


図 波との出会い方位と疲労被害度の関係（ばら積み貨物船）

海底鉱物資源開発のためのスラリー移送に関する研究

—第2報 傾斜管内の圧力損失の推定方法—

正信聡太郎、高野慧、藤原智、金田成雄

小野正夫

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

海底熱水鉱床等の鉱物資源開発において、動揺・傾斜する揚鉱管内での鉱石スラリー移送における圧力損失の評価は、揚鉱システムの各構成要素の設計に必須となる。

本研究では、傾斜管を対象として、大粒径粒子のスラリー移送による圧力損失の推定式を提案し、スラリー移送試験との比較・評価を行った。過去に水平管を対象に提案された固体粒子と管壁との摩擦影響モデルを本推定式に適用することにより、推定結果が試験結果と良く一致することを確認した。

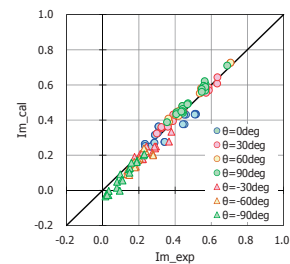


図 圧力損失推定結果と試験結果の比較

CFD-Based Multiobjective Robust Design Optimization of a Waterjet Propelled High Speed Ship

Y Tahara

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

本研究の目的は、高速ウォータージェット推進船型の一つであるデルフトカタマラン船型を対象とした計算流体力学(CFD)援用多目的最適化手法を構築し、実用的設計条件における最適化の試行と、実験値との比較による手法並びに最適船型の評価を行う事である。CFD 手法には自由表面計算機能を搭載した RANS 方程式法を採用し、また最適化理論には進化型アルゴリズムに属する多目的遺伝アルゴリズムを用いている。計算時間の増大を抑制する目的で、計算手法のコーディングにはMPI 並列計算アーキテクチャーを採用しており、高レベルな計算効率の向上が図られている。

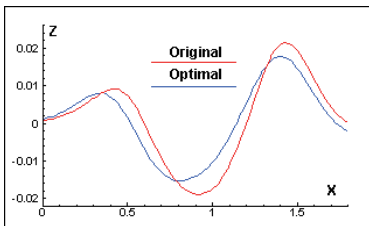


図 母船型と改良船型のセンターライン上自由表面プロファイルの比較

本論文においては、過去3年間に実施された単目的および多目的確率論的最適化の研究成果の総括を行い、検証実験の結果についても議論した。

北極海航路運航シミュレータの開発 一船舶のチャンネル中抵抗増加推定モデルの検証一

宇都正太郎、下田春人、若生大輔、松沢孝俊

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

国際海運からのGHG排出抑制を図るためには、日本一欧州間の距離が大幅に短縮できる北極海航路は有力な選択肢の一つである。当該航路を航行する船舶からのGHG排出量を精度良く求めるためには、船舶の氷中抵抗増加推定モデルが必要であり、著者らは前報までに流氷中における抵抗増加推定モデルを提案した。本研究では先導する砕氷船によって形成されたチャンネル中を航行する、耐氷型船舶に作用する抵抗を増加推定するモデルを提案し、水槽試験結果等により精度を検証した。

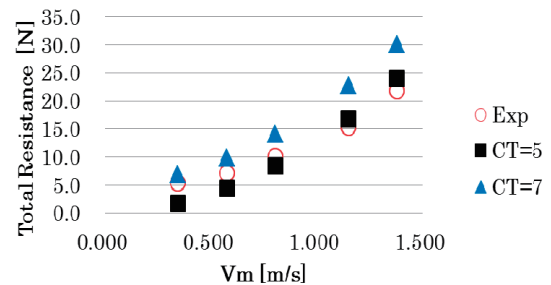


図 Channel中抵抗推定結果

20年間の気象データによる 海洋再生可能エネルギーポテンシャルの評価

谷口友基、石田茂資、藤原敏文、井上俊司

平成26年11月

日本船舶海洋工学会平成26年秋季講演会論文集

海洋再生可能エネルギーの利活用に適した海域を選定する場合、エネルギーポテンシャルは重要な選定指標となる。海洋再生可能エネルギーを利用する発電装置の供用期間は、一般的な海洋構造物と同程度であると想定されるため、エネルギーポテンシャルの年変化を把握することは、事業性等を考慮する上で重要と考えられる。

本研究では、当所が保有する長期間の気象海象推算データを用いて、日本海側と太平洋側の代表的な海域にて、風力と波力のエネルギーポテンシャルの年変化を把握した。

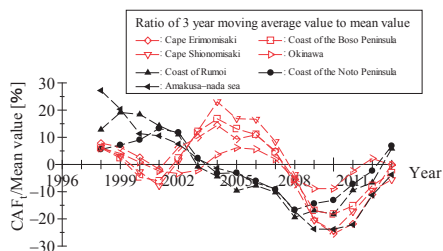


図 波力発電装置の理論設備利用率の年変化

Development of Ship Emission Inventory and Future Scenario in Japan Region

横井威、城田英之

平成26年11月

Asia Navigation Conference 2014

本研究では、船舶排ガスに起因する環境影響を評価するため、日本周辺領域における外航および内航船舶を対象とし、大気汚染物の排出量データを作成した。外航船舶としては、Fairfield社による船舶動静データ(2005年)、内航船舶としては、貨物/旅客の港間での移動が記録されている国土交通省の統計資料に基づき、それぞれ活動量を推定した。さらに、2020年にグローバルS分規制およびECA(Emission Control Area)が導入されることを想定し、将来排出シナリオに基づく排出量の試算および評価を実施した。

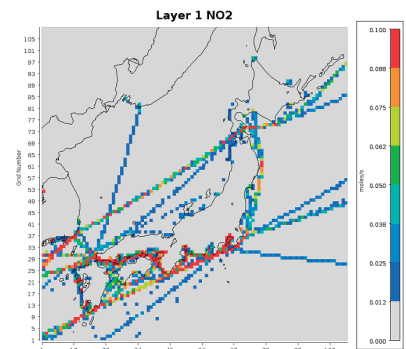


図 鉛直最下層におけるNO2排出量

先進的な船体構造設計のための全船荷重・構造一貫FE解析システムNMRI-DESIGNの開発

小川剛孝

平成26年11月

テクノスター 造船セミナー2014

近年の船舶の大型化や新形式化が進んだことから、従来以上に、多岐にわたる強度検討の必要性が生じている。

このような背景のもと、当所では、より合理的な評価体系にもとづく構造設計や基準の検討の一助となるように、全船荷重構造一貫FE解析システムNMRI-DESIGNを開発し、検証を行っている。本講演では、当該システムの概要と検証事例を紹介する。更に、これを簡便かつ高速で処理するためのプラットフォームについても紹介する。

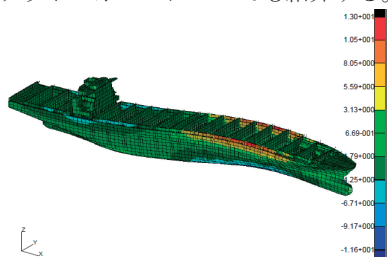


図 当所開発のNMRI-DESIGNにより求めた不規則波中でコンテナ船に作用する応力分布

Development of Filter for Ballast Water Management Systems

小島隆志、伊飼通明、水野宣明、西岡成憲

平成26年11月

7th International Conference on Ballast Water Management

バラスト水処理装置の負担を軽減することから前処理としてディスクエレメント方式（図1）のフィルターを開発した。フィルター性能は $30\mu\text{m}$ の隙間を有するエレメント使用時にプランクトン（最小幅 $45\mu\text{m}$ ）を99.0%ろ過することができた。一方、フィルターは逆洗を行ってもバイオフィームの付着により、ろ過量の減少が見られる。そこで、実機を夏期に2ヶ月間稼働させ、バイオフィームの付着後オゾンガスを注入し、流量の回復を調べた。流量は元の状態に戻っており、オゾンにバイオフィーム除去効果があることが解った。

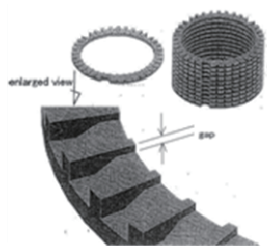


図1 ディスクエレメント方式のフィルター

複合荷重下における船体梁の縦曲げ最終強度に関する研究—その2 簡易解析手法の構築—

田中義照、橋爪豊、小河寛明、辰巳晃

藤久保昌彦

平成26年12月

日本船舶海洋工学会論文集 第20号

本報では、Smithの方法をもとに曲げおよび捩りを受ける船体梁最終強度の簡易解析手法の構築を行った。提案手法をボックスガーターおよび前報で示した構造模型に適用し、有限要素法解析結果と比較することにより、精度の検証および適用範囲について検討した。下図に曲げおよび捩りモーメントの比率を変えた解析結果を比較して示すが、実船で一般的と考えられる曲げモーメントが支配的な領域において、両者が良い相関を示すことが検証された。

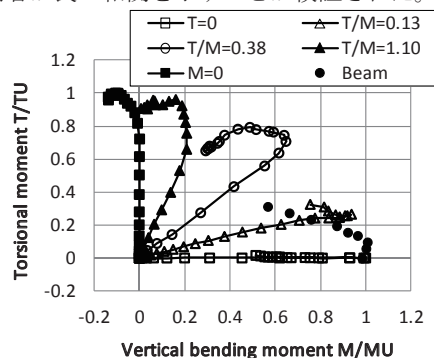


図 曲げ—捩りモーメントの相関関係

高レイノルズ数域でのSpar構造物のVIM特性

藤原敏文、齊藤昌勝、前田克弥、佐藤宏

石田圭、加藤俊司

平成26年12月

日本船舶海洋工学会論文集第20号

潮流下において洋上風車浮体の水中基部では流れの剥離現象が発生し、VIMと呼ばれる浮体の周期的動揺が生じる。VIM現象は係留の疲労破壊に繋がる恐れがあり、発生状況の把握が重要である。

今回、他試験機関で実施困難な規模の実機浮体に近い大型 Spar 模型を用いて潮流を模擬した曳航試験を実施し、VIMの最大振幅、振幅変動を把握した。臨界レイノルズ数を超えた貴重な試験結果として報告する。また、試験結果から振幅変動の評価式を提案し、それを用いて係留系の疲労評価を行った。

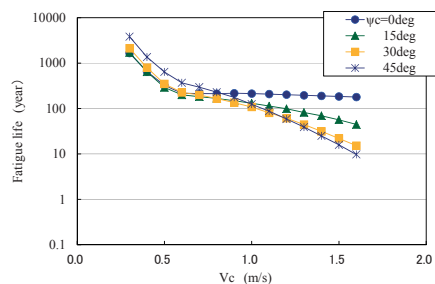


図 Spar型浮体の係留ライン疲労評価

数値解析によるトンネル火災時に発生する

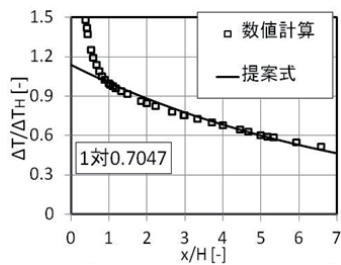
熱気流挙動の検討

藤井健、岡泰資、岡秀行

平成26年12月

第47回安全工学研究発表会講演予稿集

旅客船内の通路や屋内の廊下などトンネル状の細長い空間における火災性状の把握は、避難経路の作成などの観点から非常に重要である。火災感知器の作動に影響を及ぼす天井面下の熱気流（天井流と呼ぶ）の性状を明らかにするため、矩形断面を有するトンネル模型を対象に火災現象のCFDモデルによる数値解析を行い、断面の縦横比の変化がトンネル長手軸に沿って広がる天井流の温度減衰性状に及ぼす影響を調べた。断面の縦横比の影響を考慮した天井流の簡略化理論モデルから温度減衰に関する予測式を新規に導出し、CFD解析結果と比較したところ、火源から離れた常流域において断面形状に応じた温度減衰傾向を再現できることを確認した。



左図 トンネル長手方向の温度減衰の比較（断面の幅が高さに対して約 0.7 の場合）