

所外発表論文等概要

Parameter-varying Modeling and Nonlinear Model Predictive Control for Floating Offshore Wind Turbines

岡田悠河 (京都大学), 羽田絢, 中條俊樹,
大塚敏之 (京都大学)

令和元年9月

Conference Proceedings of 11th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems

浮体式洋上風力発電(FOWT)の効果的な運用のために必須となるブレードピッチ角制御の制御器設計を実施した。3枚翼のFOWTを想定し、各翼を個別に動作させる独立ブレードピッチ角制御器を設計し、シミュレータ上で性能比較を実施した。制御手法としてモデル予測制御を採用した。制御器設計に必要なFOWTモデル、および平衡点は、ロータの回転角 ψ に依存する。今回は平衡点の ψ 依存性を考慮したモデルと、平衡点を一定とみなすモデルからそれぞれ制御器を設計した。数値解析の結果、平衡点の ψ 依存性を考慮した制御器は効率的な発電能力の維持に加えて、より高いブレード基部荷重の低減を達成できた。

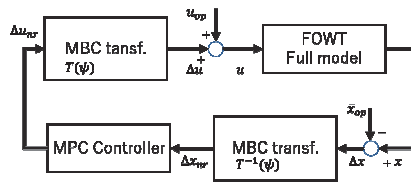


図 本検討の制御器概要図

Wind velocity profile and representative wind velocity for wind resistance measurement of ship models

久米健一, 大場弘樹

令和元年12月

日本船舶海洋工学会論文集第30号

風圧抵抗の無次元化に用いる代表風速を決定する方法として風速の2乗値の分布を積分する方法が知られており、異なる流入風速分布において取得された風圧力係数を同一条件下に換算できる可能性があることが示唆されてきた。本研究では風洞床面で発達した境界層厚さが約30~130mmの範囲で変化させた2~3種の風速プロファイルにおいて、4船種5状態の模型船を用いた風圧抵抗計測を行い、前述の方法による代表風速を用いた風圧抵抗係数を算出した。これにより、同方法の有効性が確認されるとともに、風圧力計測試験時の風速プロファイルに一定の自由度があることを示した。

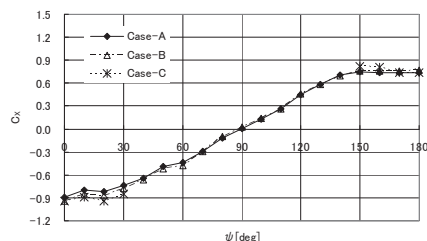


図 風速分布の影響を補正した風圧力係数の比較

モデル予測制御による波力発電装置の高効率化

谷口友基, 藤原敏文, 井上俊司, 大塚敏之
令和元年6月

日本船舶海洋工学会論文集第29号

可動物体型波力発電装置の1つであるPoint Absorber型波力発電装置を対象に、C/GMRES法を援用したモデル予測制御(以下、MPC)を適用した。日本沿岸域の長期波浪追算データに基づく海象条件を設定し、日本沿岸域の海象条件に対するMPCの有用性を数値シミュレーションにて示した。

MPCを波力発電装置に用いることで、既往の制御法よりも幅広い海象条件において、制約条件を満たした運転を実現できる。また、本論で設定した海象条件と制約条件において、MPCを用いた波力発電装置は、既往の抵抗制御を用いた場合よりも不規則波のスペクトルのピーク増大率に関するパラメータ(γ)が3.3の条件で約25%、 γ が1.0の条件で約38%年間発電量が増加した。

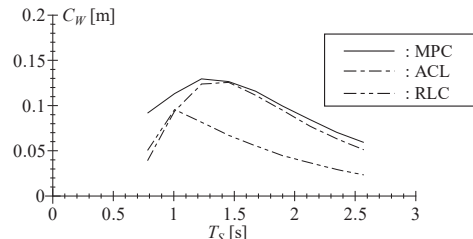


図1 有義波高1.0mでのエネルギー吸収幅

Application of a Numerical Model on Displacement Correction to the Evaluation of Ship Performance in Calm Seas for a Bulk Carrier Using Ship Monitoring Data

櫻田顕子, 粉原直人, 黒田麻利子, 辻本勝,
杉本義彦, 長谷川健, 段野貴士

令和元年9月

Proceedings of the PRADS-2019

平水中の船速-回転数-主機出力関係の近似方法及び排水量修正について、当所では数式モデルを開発し、コンテナ船と自動車運搬船について十分な精度を検証している。

本論文ではその数式モデルをバルクキャリアに適用させた。バルクキャリアでは回転数域の狭い航海が多いが、外乱修正と複数航海の統合を実施し、従来の検証と同程度の精度で燃料消費量、対水船速を計算できることを示した。

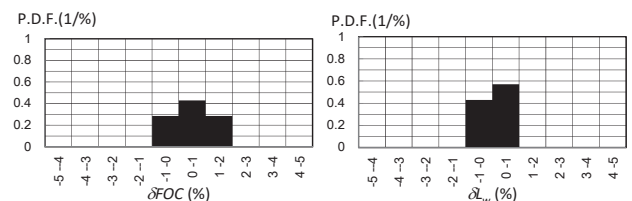


図 計算値と計測値の差における確率密度関数
(左: 燃料消費量, 右: 対水船速積算値)

A Study of Multi-objective Optimization for Propulsion Performance and Cargo Capacity

Yasuo Ichinose, Yusuke Tahara, Tomoki Takami,
Azumi Kaneko, Takayoshi Masui and Daisuke Arai
令和元年9月

Proceedings of PRADS 2019

本論文では、推進性能だけでなく輸送効率の観点から最適船型を探索することできる、推進性能と載貨容積の多目的船型最適化が可能な船型設計システムを開発し、バルクキャリアの試設計によりその有効性を確認した。多目的船型最適化を実施するため、本システムは主機と船尾構造部材との間の作業用スペース、補機設置のために必要なデッキスペースを確保し主機室概略の自動設計ができる。

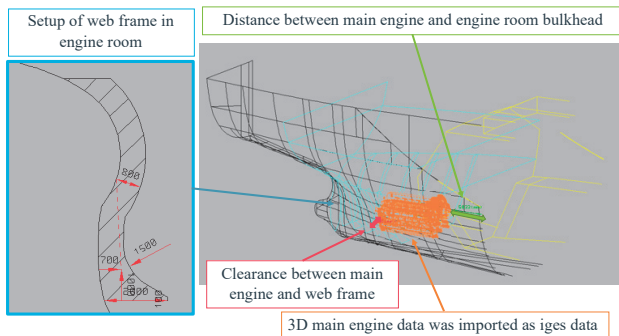


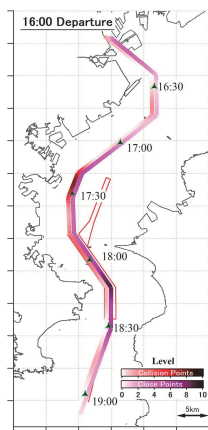
図 主機室自動設計についての概要図

Evaluation of the Collision Risk on Planned Route

南真紀子, 庄司り
令和元年9月

Proc. of the 14th Practical Design of Ships and Other
Floating Structures

自律船の研究の中で衝突回避は重要な課題の一つである。避航操船では他船の動きを予測するため、自動避航技術が確立しても衝突が発生する可能性は存在する。そのため衝突危険性の高い海域を避けて航行することが安全性の向上に有効である。本研究では、衝突危険性を衝突事故発生点及び異常接近発生点の確率密度分布から推定した。そして、航路上の衝突危険性を求め、衝突危険性を下げるには出入港時刻を変えることが有効であることを示した。自律船では、沖待ち等により出入港時刻の調整が可能であり、衝突危険性の小さい時間帯を航行することができる。一方、既存の船舶では出入港時刻の変更は難しいが、右図に示すように航路上に衝突危険性の高い海域を示すことで操船者に注意を促し衝突防止効果が得られると考えている。



航路上の衝突危険性
(東京港 16 時出航)

Solid Block Approach for Hole-Cutting Procedure in Overset Assembling

Hiroshi KOBAYASHI, Nobuaki SAKAMOTO,
Kunihide OHASHI
令和元年9月

Proceedings of 14th Practical Design of Ships and Other
Floating Structures (PRADS 2019)

重合格子生成では、物体内にあるセルを検出し計算から除外する必要がある。物体表面が1枚の閉じた面であれば、物体内外の判定は容易であるが、物体表面が複数の面で囲まれているような場合は、一般的な手法が存在しなかった。今回、物体内部を表現する格子(Solid Block)を物体内部に配置することで物体内外判定を行う手法を発表した。これにより、補間情報を計算する際のアルゴリズムを共用することで、正確かつ効率的な物体内外判定が可能となった。

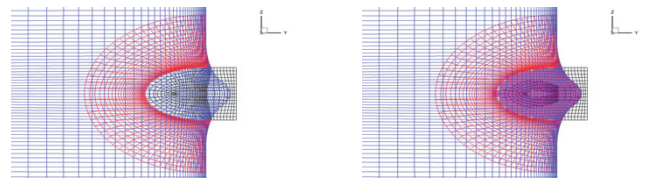


図 壁面の窪みと半楕円体によって囲まれる物体内部での判定例左: Solid Block(黒線)を配置, 右: 物体内と判定されたセル(桃色)

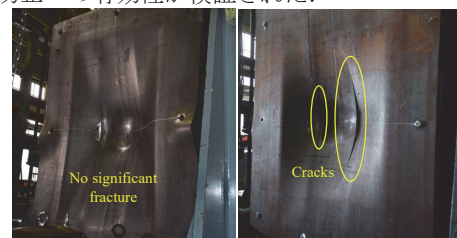
Verification of Crashworthiness of Highly Ductile Steel for Shipbuilding by Large-Scale Structural Model Tests

大川鉄平, 市川和利, 島貫広志, 中村真吾,
小田直樹, 山田安平

令和元年10月

第8回船舶及び海洋構造物の衝突座礁に関する国際会議
(ICCGS-2019)

海洋環境保全観点から、衝突による油タンカーからの油流出事故防止が重要な課題となっている。近年、油流出事故リスク低減のために、新材料(高延性鋼)が開発され実船適用が普及しつつある。本研究では、2000トン大型試験機を用いて、大型縮尺模型の圧潰実験を行い、従来鋼と高延性鋼の耐衝突強度を比較した。その結果、従来鋼では大規模亀裂発生したが、高延性鋼では大規模亀裂発生なく、油流出防止への有効性が検証された。



(a)高延性鋼

(b) 従来鋼

図 大型模型実験による圧潰後の変形状況の比較

斜向波状態における変調不安定波中の コンテナ船の縦曲げモーメント

宝谷英貴, 小森山祐輔, 松井貞興, 岡正義,
沢田博史, 田中義照, 谷澤克治, 早稲田卓爾
令和元年6月

日本船舶海洋工学会2019年春季講演会論文集

本研究では、ウレタン製一体型コンテナ船弾性模型を用い、一方向変調不安定波中の曳航実験を斜向波条件で実施した。弾性振動を考慮した場合、正面向波条件においてコンテナ船に作用する最大サギングモーメントは、波形状に強く依存することが明らかにされていたが、斜向波中においても同様の傾向が見られることを明らかにした。ただし、斜向波中においては、波形状への依存性の他に、振りとの弱い連成の影響が示唆される結果が得られた。

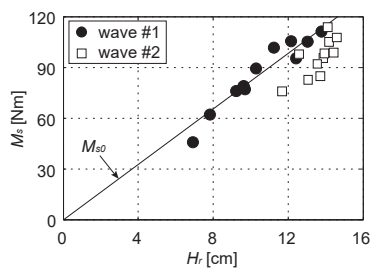


図 変調不安定波の後方波高と最大サギングモーメントの関係

Non-linear Effect on Wave-Induced Loads for Hull Design - Froude-Krylov Force-

杉本圭, 福元佑輔, 河邊寛, 石橋公也,
宝谷英貴, 岡正義
令和元年9月

Proceedings of PRADS 2019

没水面形状の変化に起因する、船体運動、荷重、波浪変動圧の非線形影響を明らかにするため、自動車運搬船模型の波浪中曳航実験および3次元グリーン関数法を用いた線形および非線形な数値シミュレーションを行った。実験結果との比較により、非線形計算コードの妥当性を確認した。また、線形計算と非線形計算における船体各断面での圧力面振幅の積分値の比を非線形影響の指標として導入した結果、有義波高10mを超える波条件において、20～30%程度の非線形影響が見られることを明らかにした。

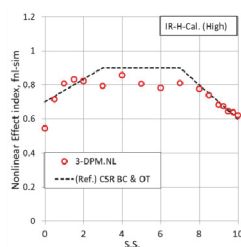


図 非線形影響計算例

Evaluation method for the maximum wave load based on AIS and hindcast wave data

Masaoyoshi Oka, Tomoki Takami,
and Chong Ma
2019年9月

Proceedings of the PRADS2019

北大西洋を就航するコンテナ船、油タンカー、ばら積み貨物船を対象に、AISデータ及び波浪データを用いて実遭遇海象を求めて、ストリップ法により個船の波浪荷重推定を行った。

その結果、荒天避航等によって10～20%の波高低減効果が見込まれること及び実運航船に作用した最大波浪荷重は、現行の設計荷重にほぼ収まっていることを確認した。

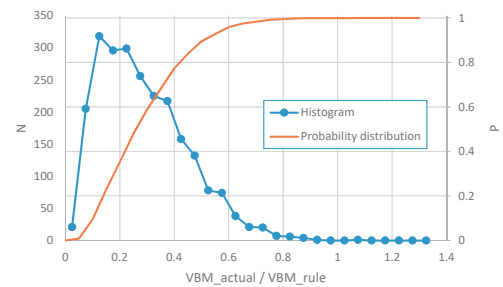


図 ばら積み貨物船の波浪中最大荷重（設計荷重との比）の分布

Development of a Methodology for Tank Test for Direct Assessment of Propulsion and Course-keeping Performance of Diesel Engine Powered Ship in Actual Sea

Yasushi Kitagawa, Yoshiaki Tsukada,
Oleksiy Bondarenko and Tetsugo Fukuda
令和元年9月

Proceedings of PRADS 2019

著者らが開発した主機特性自航装置を用いた水槽模型試験法は直進航走状態を前提としていたが、斜航状態にも対応できるように方法論を拡張した。その効果を自由航走針路保持試験にて従前法と比較して検証し、意図した制御が実施できていることを確認した。

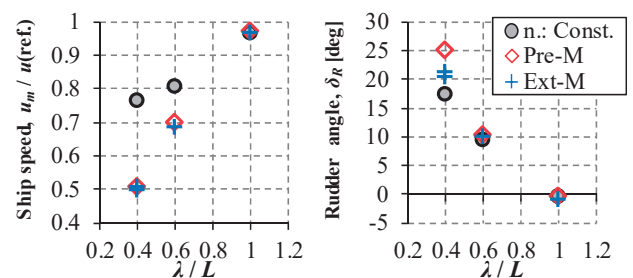
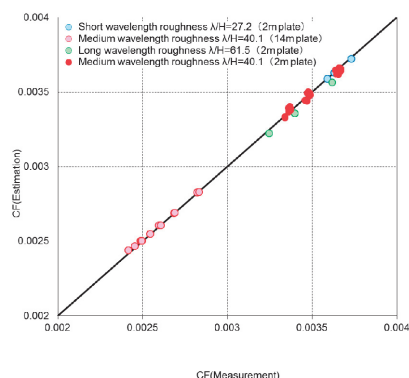


図 規則波横波中船速と舵角の平均値 ("n.: Const": プロペラ回転数一定, "Pre-M": 従前法, "Ext-M": 拡張法)

Effect of Roughness Shape Parameter of Painted Surface on Frictional Resistance

H. Kawashima, H. Mieno, T. Hiroi and T. Hamada
令和元年9月
PRADS2019

By analyzing the relationship between the roughness parameters of the painted rough surfaces and the tank test results, we proposed a hypothesis on the mechanism of increase of frictional resistance due to the painted rough surface, and derived the equation for estimating frictional resistance coefficient.



Comparison of frictional drag coefficient measured by tank test and one calculated by estimation formula

An Investigation of Fatigue and Long-Term Stress Prediction for Container Ship Based on Full Scale Hull Monitoring System

Chong Ma, Masayoshi Oka, Hiroshi Ochi
令和元年9月
PRADS2019

A full-scale hull monitoring system is introduced which has been installed on several operated container ships. Based on the monitoring stress for 1~2 years, long-term stress prediction and fatigue assessment are conducted and the influence of structural elastic vibration on hull structure is demonstrated quantitatively. The actual encountered wave condition (hindcast-based) is utilized and relative numerical simulations based on panel method are performed for all the monitored container ships. It is proved that, the recommended wave tables generally predict much higher stress comparing with the actual encountered wave-based simulation and monitoring results. By considering the actual encountered wave condition, the improvement of numerical prediction accuracy, with respect to the evaluation of long-term stress and fatigue damage, is clarified.

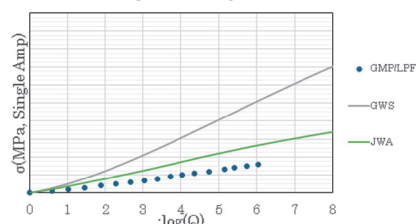


Fig. Comparison of long-term stress prediction between monitoring data and simulation results

Risk Analysis of Ship-Ship Collision with Striking Ship Velocity Model

- Risk reducing effect of Highly Ductile Steel -
山田安平, 越智宏, 市川和利
令和元年10月

第8回船舶及び海洋構造物の衝突座礁に関する国際会議 (ICCGS-2019)

海洋環境保全観点から、衝突による油タンカーからの油流出事故防止が重要な課題となっている。近年、油流出事故リスク低減のために、新材料（高延性鋼）が開発され実船適用が普及しつつある。本研究では、衝突船速度の確率分布を考慮して、高延性鋼をVLCCに適用した場合のリスク評価・経済性効果推定を行った。その結果、高延性鋼適用により、衝突による油流出等リスクが概ね30~50%低減できることが分かった。

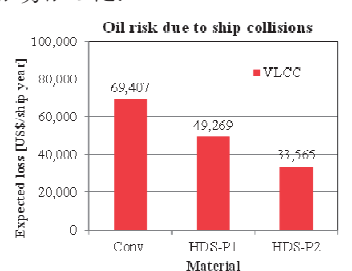


図 高延性鋼適用によるVLCCの衝突リスク低減効果

船体モニタリングデータに基づく船体弾性振動の影響評価

馬沖, 岡正義
令和元年10月

第9回構造物の安全性・信頼性に関する国内シンポジウム 論文集

船の構造設計においては、波浪外力及びこれに対する船体応答を正確に知り、適切な耐力を確保することが重要である。これを実現する手段としてモニタリング技術の活用が期待されており、船体構造モニタリングシステムの開発やデータ活用に関連した研究が進んでいる。特に、近年の船の大型化によって船体の弾性振動が顕著になると予想され、弾性振動が船体耐力に与える影響を、モニタリングデータで解明することが重要課題となっている。本研究では、大型コンテナ船のシリーズ計測で得られた応力データを解析して、弾性振動が応力値に及ぼす影響度を調べ、船やセンサ設置箇所による影響度の違いについて考察した。

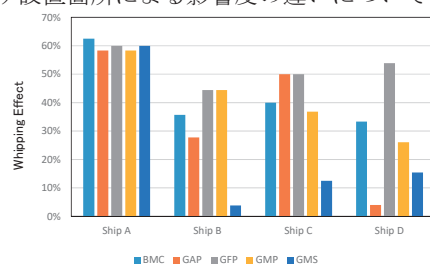


図 応力長期予測に関する弾性振動影響度

Assessment of ship encounter and collision in congested sea areas

Sonoko Kawashima, Hiroko Itoh
令和元年10月

Proceedings of 8th International Conference on Collision
and Grounding of Ships and Offshore Structures

船舶の危険な遭遇や見合い関係は、交通の実態に基づいた遭遇頻度により評価される。遭遇頻度は、衝突の危険性を表すと考えられているが、衝突評価指標としての妥当性は示されてなく、輻輳海域に適用した例も少ない。本研究では、遭遇頻度を衝突評価指標としての妥当性を検証するため、東京湾周辺の遭遇頻度について、衝突発生場所との相関を解析するとともに、過去に推定された狭水道における衝突確率と比較した。遭遇頻度の高さと衝突発生場所の相関をおおよそ示すことができ、衝突確率も妥当な値が得られることが示された。

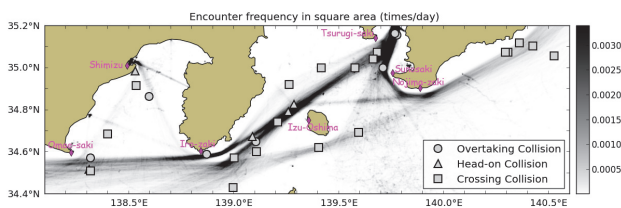


図 東京湾周辺における遭遇頻度と衝突場所

位相差を有する面内二軸繰返し応力を受ける 疲労表面亀裂の伝播解析

森下瑞生, 穴井陽祐, 津村秀一, 後藤浩二,
丹羽敏男

令和元年12月

日本船舶海洋工学会論文集第30号

位相差を有する面内二軸繰返し荷重下における疲労表面亀裂の成長挙動を疲労亀裂伝播試験により取得した。その結果、亀裂形状の成長履歴は単軸負荷条件下のそれと同じであることを確認した。また、著者らがこれまでに提案している面内二軸負荷問題を等価な単軸負荷問題に置き換えて疲労亀裂伝播解析する手法を用いて、疲労表面亀裂成長履歴を推定した。その結果、実測値と数値解析結果は比較的良好に一致した。

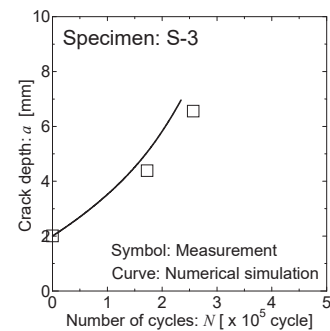


図 疲労亀裂伝播試験結果と数値シミュレーション結果

質量保存流速場モデルを用いた閉囲空間における 複雑気流場の簡易予測手法の開発

木村新太, 岡秀行, 岡泰資

令和元年11月

第52回安全工学研究発表会講演要旨集

船舶の車両区域において、燃料電池自動車等より漏えいした燃料ガスの滞留を防止するために、船体構造や積載車両等の影響を含めた気流場解析に基づく換気設計が重要となる。本研究では、車両を模擬した物体のある風洞状の空間の気流場について、質量保存流速場モデル(Mass-Consistent Flow Field Model, 通称 MASCONモデル)を用いた簡易予測手法による解析を行い、CFD計算との予測精度の比較を行った。その結果、MASCONモデルでは後部循環渦のモデルの精度に課題が残ったものの、CFDモデルに比べて少ない計算資源(CPUコア数、メモリ量)および計算時間で定常の気流場の結果を得ることができた。

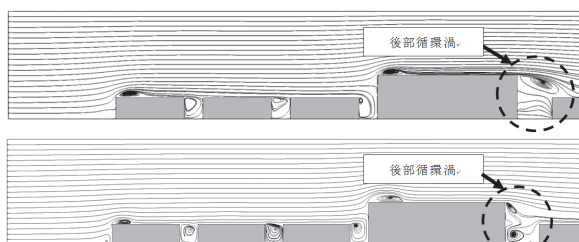


図1 流線図の比較(上:MASCON, 下:CFD)。

Performance Evaluation of AUSM type schemes for the Numerical Simulations of Dam-Break Problems

Arata Kimura, Hideyuki Oka, Yasushi Oka

令和元年9月

Proceedings of Asia Pacific Symposium on Safety 2019

船用燃料として需要増加が見込まれるLNGが海上漏えいした場合の影響評価手法の構築を目的として、水のダムブレイク問題を対象として、3種類のAUSM型スキームおよび、その派生スキーム2種の性能評価を行った。その結果、いずれのスキームでも数値的に解くことが困難なドライベッド問題に適用することが可能であることが分かった。さらに、SLAU2スキームでは不連続な衝撃波面をもっとも良い精度で解像している結果が得られた。

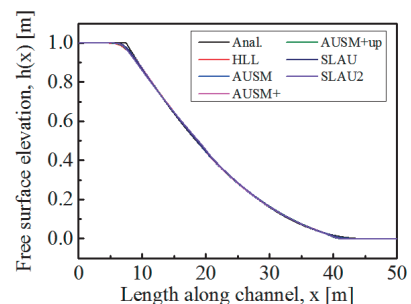


図 水のダムブレイク問題における水位の計算結果

Quantitative Evaluation of Temporal Variation for the Short-Crested Irregular Wave Generated in Experimental Wave Basin

大田大地, 黒田貴子, 宝谷英貴
令和元年9月

11th International Workshop on Ship and Marine Hydrodynamics

The characteristics of the wave field generated in experimental wave basin should be kept unchanged during measurements. The authors proposed the indicator parameters which were estimated using moments of the spectrum: Significant wave height $H_{1/3}$, mean wave direction θ_m , etc. Temporal variation of the short-crested irregular wave generated in actual sea model basin was evaluated using them. For example as shown in Fig. 1, θ_m has almost no temporal variation. The introduction of these parameters allowed us to quantify the temporal variation of wave fields.

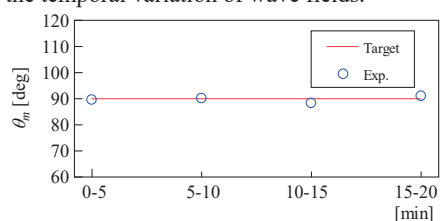


Figure 1 Temporal variation of mean wave direction θ_m .

Non-Destructive Monitoring of Early Under Film Corrosion of Coated Steel Panel by Using Fe(II) Fluorescent Indicator.

Atsushi Takada, Masatake Nishizawa, Kazuhiko Shiotani,
Naoki Osawa, Azhan Bin Abdul Halim
令和元年11月

Proceedings of NACE international East Asia & Pacific area conference

Effectiveness of fluorescent ferric ion indicator for under film corrosion detection of coated steel panels in water ballast tank is examined. Ordinary shipbuilding steel test panels are blasted and the prepared semi-transparent Fe²⁺ sensing paints which contain RhoNox-1 are applied. These panels are subject to immersion tests in still water. Changes in fluorescence are observed during these tests. As results, followings are found: RhoNox-1 is functioning as an early detection indicator for steel corrosion. The difference in coating film's protective performance can be quantified by measuring the change in RhoNox-1's emission intensity.

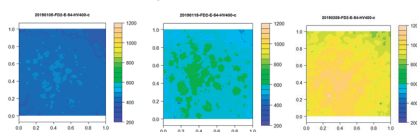


Fig. Comparison of I_{max} 's contour maps at $T=0, 48, 216$ hours.

Model Experiments and CFD simulations of Offshore Support Vessel with Heavy Suspended Load in Waves

荒木元輝, 大坪和久, 長谷川賢太, 石田圭,
佐藤宏, 大橋訓英
令和元年9月

The 11th International Workshop on Ship and Marine Hydrodynamics

本研究では重量揚降物を吊り下げた作業船の波浪中動揺模型試験を深海水槽にて実施し、船体と揚降物の運動計測を行った。またCFDソルバーNAGISAと今回新たに開発したマルチボディダイナミクスソルバーを組み合わせ、重量揚降物を吊り下げた作業船の波浪中動揺シミュレーションを行い、模型試験との比較を行った。

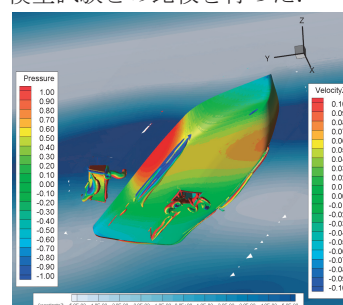


図 CFD計算における船体周りの流れ

Considerations on the regulatory issues for realization of Maritime Autonomous Surface Ships

塩莉恵, 太田進
令和元年11月

Journal of Physics: Conference Series, Volume 1357

The Maritime Safety Committee of the International Maritime Organization (IMO) agreed to include a new agenda item “Regulatory Scoping Exercise (RSE) for the use of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)”. The first step of the RSE is a review of the IMO instruments to identify the provisions which prevent MASS operations or which may need amendments or clarifications. The authors, as representatives of Japan, undertook the initial review of Chapters II-2, VI and VII of the annex to the International Convention for the Safety of Life at Sea and associated codes. As a result, it is revealed that there are a lot of provisions which require manual operations and actions by personnel. To realize MASS without persons onboard, appropriate alternative safety measures are needed, taking into account the intentions of the existing regulations. Also, another concept for fire safety and emergency procedures for carriage of cargoes could be introduced, taking into account the reduction of risks owing to absence of persons onboard when the cargo did not include any substance harmful to the marine environment.

Estimation of Flows around a Full Scale Ship by Structured Overset RaNS Code “NAGISA”

N. Sakamoto, H. Kobayashi and K. Ohashi

11th International Workshop on Ship and Marine Hydrodynamics

Viscous CFD simulations are carried out for conventional single-screw container ship “Sydney Express” in model and full scale using in-house finite volume RaNS solver NAGISA and overset grid assembler UP_GRID, both developed at NMRI. In full scale, all the computational results and their validation against full scale measurement data indicate the importance of treatment of wall roughness. When the roughness is taken into consideration in full scale simulation, it contributes to improve computational accuracy in estimating propeller rotation speed and distribution of axial component of total wake in front of the propeller better than those of estimated without roughness.

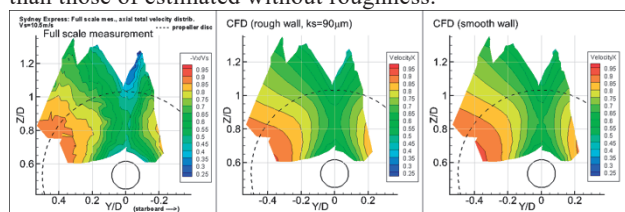


Fig. Validation of total wake in full scale

船用ジェット式スクラバによるBC粒子除去メカニズム解明に向けた数値計算

馬驍, 益田晶子

令和元年9月

第60回大気環境学会年会 講演要旨集

本研究では、船用ジェット式スクラバ内における、洗浄水液滴周りのブラックカーボン（BC）粒子の挙動を計算した。BC粒子の運動方程式には慣性項に加えて、高温の排ガスと液滴表面の温度勾配を考慮する熱泳動項を付加した。熱泳動項の有無について計算を行い、BC粒子の軌跡に現われる違いを確認した。また、本研究グループが実際に実機エンジン（4-ストローク）で計測したエンジン負荷ごとのBC粒子の物性（粒径、密度、ガス流速等）を用いて計算し、スクラバ前後におけるBC粒子の除去量について比較検討、差異について考察した。

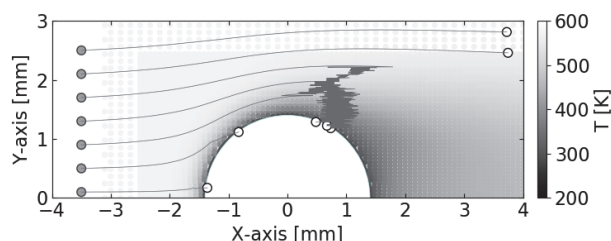


図 熱泳動項を有する条件における微粒子挙動 ($\rho_p = 0.5 \text{ g/cm}^3$, $d_p = 1 \mu\text{m}$)

国際海運における環境規制動向

益田晶子

令和元年9月

第60回大気環境学会年会講演要旨集

船舶からの海洋汚染防止のため、MARPOL条約が定められ、順次附属書が追加されている。大気環境汚染防止については、附属書VIが2005年に発効し、その後も改正が行われている。この中で船舶排ガスに含まれる窒素酸化物（NOx）、粒子状物質（PM）については、実質上燃料油中の硫黄分が規制されている。また窒素酸化物（NOx）については、エンジンの定格回転数ごとのNOx排出量(g/kWh)で規定されている。いずれも、陸地から200海里内の指定海域とその他の海域（一般海域）に分けて規制が行われている。また地球温暖化問題に対応するため、Greenhouse gas(GHG)削減戦略として、2013年から新造船に対する燃費規制、既存船も含めた運航効率改善に取り組んでおり、2018年には具体的な短・中・長期GHG削減戦略が策定された。

Free-running model test using rudder effectiveness and speed response correction, and wind loads simulator

鈴木良介, 塚田吉昭, 上野道雄

令和元年 10月

The proceedings of the 6th International Conference on Advanced Model Measurement Technology for the Maritime Industry (AMT'19)

本研究では、過去に著者らが提案した舵効き船速修正ならびに風荷重模擬装置を用いた多方向不規則波中の自由航走模型試験をタンカー模型に対して実施し、保針航行時の実船の荒天下での操船限界を評価した。斜め向波風における平均船速の計測例を下図に示す。80%連続最大出力状態ではビューフォート風力階級9以上で、本船の荒天海象回避に必要な船速3.0m/sを満足できないことが分かった。

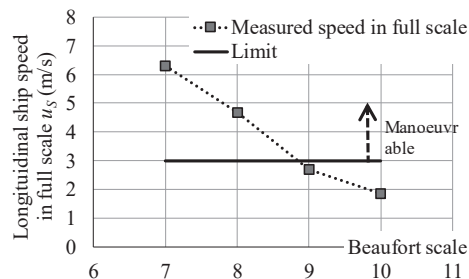


図 斜め向波風中の平均船速(実船尺度, タンカー船型)

A laboratory bioassay for the efficacy of antifouling paints using *Ectocarpus siliculosus*

R.Kojima, S.Akita, K.Matsumura, N.Nanba,
H.Kawai and H.Ando

令和元年9月

The Proceedings of the 12th Marine Biotechnology
Conference

室内生物付着試験として、船底の汚損生物の一つである付着藻類 (*Ectocarpus siliculosus*) を用い、防汚塗料の防汚性能に対するスクリーニング手法について調査した。手法の妥当性を示す為に、亜酸化銅配合 (0-40wt%) 比を変え防汚塗料を調製・塗布した試験片を作成し養生した。藻類をセルロース膜上で培養・固定し、それを試験面に付着し生物試験を実施した。防汚塗料の性能は、膜上の藻類から抽出したクロロフィル色素の蛍光強度により評価した。その結果、色素の蛍光強度は亜酸化銅配合量の増加に伴い減少し、藻類の膜固定による生物試験の有効性を実証した。

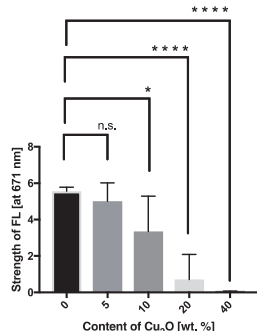


図 亜酸化銅配合量による蛍光強度の影響

Application of Freeform Surface Unfolding Method Based on Lines of Curvature

竹澤正仁, 松尾宏平

令和元年9月

19th International Conference on Computer Applications
in Shipbuilding (ICCAS)

近年、塗料を塗装する代わりに、製品に直接フィルムを貼ることで塗装を代替する技術に注目が集まっている。この塗装代替フィルムが船舶に実用化されれば、塗膜乾燥や重ね塗りの時間が省略できるため、塗装工数の大幅な削減が期待される。しかし薄いシート状のフィルムを曲がった曲面形状に少ない歪みで覆うことは容易ではない。そこで本研究では、将来の船舶への塗装代替フィルムの実用化を見据え、フィルム形状の最適な設計法について提案した。さらに提案手法をばら積み船の船首部曲面に適用することで、その有効性を示した。

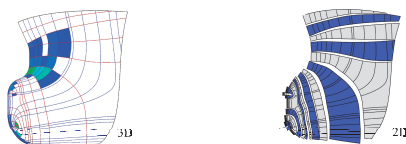


Fig. Arrangement of curvature lines.

Left: color mapping of errors in angles mapped onto a bow surface. Right: principal strips.

DEVELOPMENT OF WORK SUPPORT SYSTEM OF PRESS WORK FOR SHEET METAL FORMING

松尾宏平, 竹澤正仁

令和元年9月

International Conference on Computer Applications in
Shipbuilding (ICCAS 2019)

造船プレス加工の任意の加工段階にて、目的形状を得るための追加のプレス作業情報を出力するシステムについて説明している。現在形状の把握のためレーザースキャナを利用し、計測された点群データの解析から幾何学的に追加のプレス線を出力する。本論文では、追加のプレス線を出力するアルゴリズムに加えて、実際の造船所における実証実験の結果について報告している。

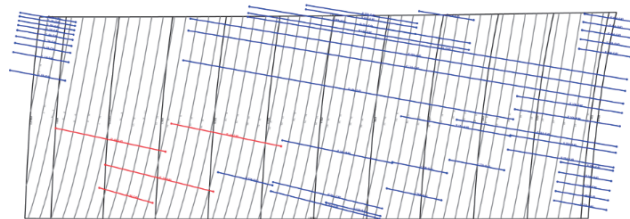


図 実証実験における追加のプレス線の実例

順透過スペクトル法の開発

(2) バルク遮蔽計算における視点

平尾好弘, 松田規宏

令和元年9月

日本原子力学会2019年秋の大会予稿集

γ 線バルク遮蔽の透過線量を簡易計算する「順透過スペクトル」に基づく「順透過スペクトル法」(FTS法)の開発を行った。従来の点減衰核法は、ベースが非衝突線量で且つビルドアップ係数(BF)の独立性が高く次元も少ないため、広く利用されてきたが、遮蔽応用として重要な多重層境界の不連続な線量変化を説明するには、点減衰核法に畳み込まれた情報では足りず、対処療法的な補正しかできない。そこで、媒質中の順透過スペクトルの準平衡性をベースとし、スペクトルの主要な変動から説明できるように、次元を増やして行列を定数とする透過行列法の流れに回帰を試みた。簡易計算の研究を通覧してFTS法の位置付けを行うとともに、多重層問題への展開について報告した。

表 γ 線バルク遮蔽に対する線量計算法レビュー

	点減衰核法	IE法	透過行列法
原理	非衝突線量に対し各種補正を考慮	光の反射・透過を表す行列解法を拡張	エネルギー領域を分割した行列解法
応用	理解を優先 拡張性は薄い	BFや多重層の計算に適用	多重層計算の表示式に応用

A laboratory *in-situ* bioassay for evaluating the efficacy of antifouling paints using *Ectocarpus siliculosus*

R.Kojima, Akita, K.Matsumura, N.Nanba,
H.Kawai and H.Ando
令和元年10月
Aquaculture Europe 2019

室内生物付着試験としてシオミドロを用い、防汚塗料の防汚性能に対するスクリーニング手法について調査した。手法の妥当性を示すため、防汚剤（亜酸化銅のみ）の配合（0-40wt%）比を調製した水和型防汚塗料を塗布した試験片を作成し動的養生した（10ノット相当、45日間の動的条件）。その後、試験片表面に、メンブレンに固定したシオミドロを付着させ、それより抽出したクロロフィル蛍光強度から付着阻害を評価した。蛍光強度は20wt%で有意差を示し、結果は、実海域浸漬試験（宮島、玉野）の結果と一致することがわかった。

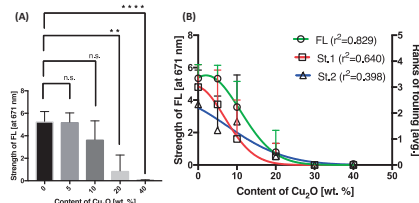


図 ラボ（左）および実海域（右）の付着阻害試験結果

船体付着生物の微量定量分析法開発と防汚塗料の防汚性能評価

益田晶子, 堂前直, 安藤裕友
令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

船体生物付着による生物越境移動等の環境影響を防ぐため、船体には防汚塗料が塗装されている。生物付着はバクテリアによるスライム層の形成、微小藻類の付着、動物種の付着、と段階的に進み、特に初期のスライム層形成は防汚剤溶出を阻害し、さらなる生物付着を促進すると予測されている。しかしこれまで、初期スライム層の定量的評価が困難だったことから、スライム層形成と生物付着促進の関係は自明ではなかった。そこで本研究では、スライム

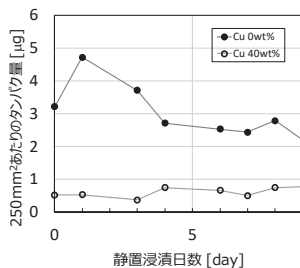


図. 防汚剤を含む塗装試験片では、スライム付着量が顕著に少なかった。

層中のタンパク質の絶対量を定量することで、スライム層形成量の定量を行った。また、防汚剤である銅イオンの溶出速度を計測し、この速度がスライム層の形成によって抑制されることを明らかにした。

船体用高延性鋼 HDS の衝突安全性向上効果の実験検証

大川鉄平, 市川和利, 島貫広志,
中村真吾, 小田直樹, 山田安平
令和元年11月

日本船舶海洋工学会令和元年秋季講演会論文集

著者らは、海洋環境保護・耐衝突強度向上を目的として、従来の約1.5倍の伸びを有する船体用高延性鋼（HD S: Highly Ductile Steel）を開発し、船級承認を経て実船適用している。本報ではHDSの溶接部を含む破孔抑制効果を実験的に検証するために、高延性鋼を用いた大型模型実験を実施した。その結果、従来鋼では試験体に大きな破孔が生じたが、HDSでは顕著な破孔は無く、HDSの破孔抑制効果が実験的に検証された。

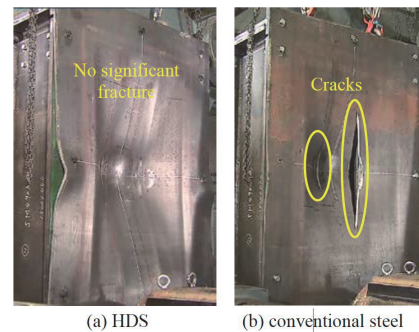


図 大型模型実験結果（左：高延性鋼，右：従来鋼）

分流希釈装置の複製と比較実験

大橋厚人, 中村真由子
令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

既報において、粒子状物質（PM）計測に使用される分流希釈装置を複製（装置B）し、元の装置（装置A）とPM排出率を比較し、よく一致することを示した。本講演では、前述の比較実験で得たPMに含まれるサルフェートを分析し、装置間の比較結果を報告する。

装置を0.5m離して設置した場合のサルフェート排出率は、標準偏差の範囲内で一致した。また、装置を12m 離して設置した場合のサルフェート排出率は、標準偏差の2 倍程度で一致した。

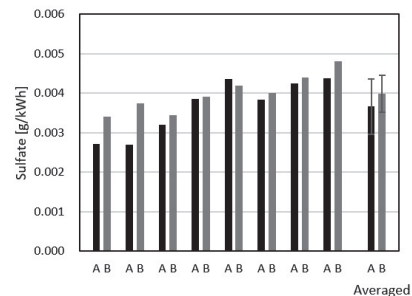


図 装置を0.5m離して設置した場合のサルフェート排出率の比較

マルチタイムステップと動的重合格子法による船舶の推進状態の計算手法の開発

大橋訓英

令和元年 9 月

日本流体力学会年会 2019

動的重合格子に使用する計算格子ごとに時間刻みを設定するマルチタイムステップを導入し、フルマルチグリッド手法及び動的重合格子の重合情報の更新間隔と組み合わせた新たな高速化手法を開発した。船舶の自由表面下での推進状態に適用し、主船体と推進器で 50 倍の時間ステップを適用することができ、毎時間ステップで重合情報を更新する場合と比較して約半分に計算時間を短縮できることを示した。

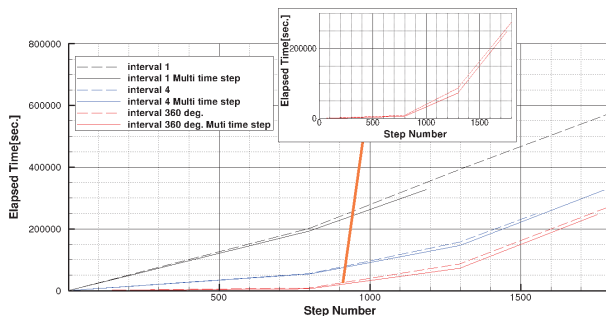


図 計算結果の一例 (計算時間の比較)

船用ディーゼル機関における パーム油FAMEの燃焼および排気特性

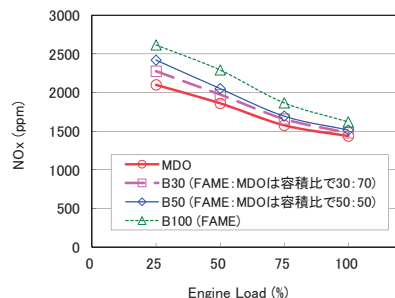
西尾澄人, 福田哲吾

令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学会講演会講演論文集

地球温暖化対策やSOx対策が重大な課題となっている。バイオ燃料はカーボンニュートラルな燃料として扱うことができるため、CO₂排出量をゼロとみなすことができるとともに、燃料に硫黄をほとんど含まず、SOx排出量もほとんどないため、今後船用燃料への使用が期待されている。そこでパーム油から作られたFAME (Fatty Acid Methyl Ester) とMDO (Marine Diesel Oil)、およびFAMEとMDOの混合燃料を用いて船用ディーゼル機関で排気特性と燃焼特性を調べた。結果は次のとおりである。

- 1) FAMEはMDOに比べて、全てのエンジン負荷でNO_x濃度は高く、Smokeは低い。
- 2) FAMEの着火時期はMDOより早い。

図 FAMEがNO_xに与える影響

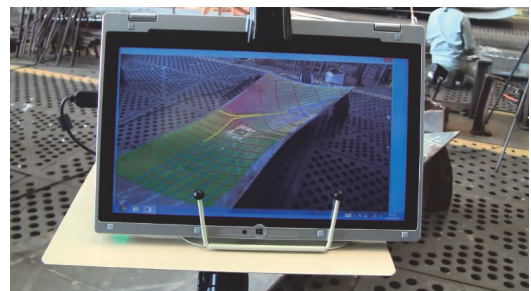
造船のぎょう鉄作業を支援するARシステムの開発

松尾宏平, 竹澤正仁

令和元年11月

職業能力開発総合大学校 PTUフォーラム2019

当所では、造船の生産性向上及び人材育成の観点から、造船曲げ加工（ぎょう鉄）の高度化に関する研究開発に取り組んでいる。この内、本論文ではAR技術による曲げ加工の効率化、人材育成について報告している。本論文では、始めに、造船の曲げ加工の技能について紹介した後、曲げ加工を支援するARシステムの開発について説明している。最後に、技能育成の観点から開発したARシステムの効果や課題について整理している。



曲げ加工支援ARアプリケーション

小型化に向けた船用ジェット式スクラバによる SOx除去に関する数値計算

馬驍, 益田晶子

令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学会講演会講演論文集

本研究では、船用ジェット式スクラバの冷却部における、SOx除去に関する数値計算を実行した。スクラバ内を流れる排ガス（気相）と洗浄水（液相）間で速度差を設けない均質流モデルを用いて、洗浄水液滴径をパラメータとして流れ場を解いた結果、計測結果と同程度のガス温度まで冷却されることが示された。これにより、スクラバ内の簡易な流れ場予測が可能となった。

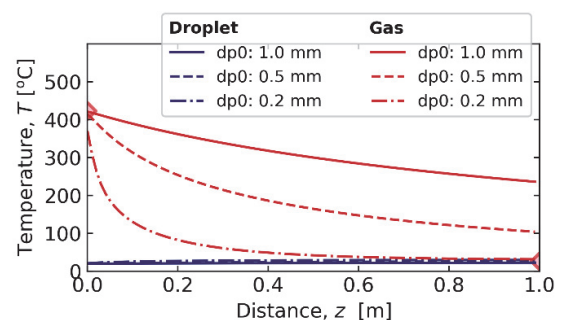


図 均質流モデルを用いたスクラバ内の計算結果 (◆: 実機を用いた排ガス温度計測結果)

自動・自律システムと人間とのインタフェース

沼野正義

令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学術講演会

現在、船舶の分野においても、自動・自律運航船の実現に向けた研究開発が進められている。現在でも、多くの自動化システムが導入され、省力化や安全性の向上に寄与している。これらシステムが使用される現場においては、人間との共存が必要であるため、有効かつ適切なインタフェースが不可欠である。自動化機能は様々な情報を基に働くため、ブラックボックス化しやすく、監視する人間の理解や、非常時の対応等、安全性の担保のためにも、情報の洪水を防ぐとともに、必要な情報へのアクセスが容易なインタフェースを設計・導入する必要がある。本報では、人間と自動・自律システムとのインタフェースの果たすべき要件を整理するとともに、いくつかの自動化機能を対象としたインタフェースを例示する。



図 インタフェース例

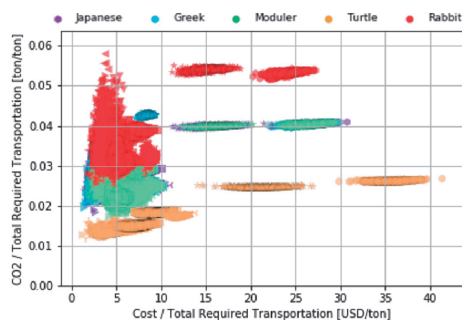
システムズアプローチによるフリートマネジメント支援に関する研究

柚井智洋, 高橋亮平, 石代宗之, 齊藤聡平,
橋口展明, 藤井啓太, Bryan R. Moser, 稗方和夫
令和元年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集令和元年第29号

システムズアプローチに基づき、我が国海事産業の異なる組織から参加する著者らが連携し、海事産業の問題特定及びその解決に取り組んだ。本研究では、船舶輸送のFlexibilityとフリート単位でのライフサイクルを考慮したモデルベースシミュレーションを作成した。シミュレーションの結果、船舶輸送にFlexibilityを持たせることは、その建造コストが低下すれば、ライフサイクルでのコスト及びCO2排出量の低減に貢献する可能性があることが示唆された。

図 運用ルール毎のライフサイクルでのCO2排出量とコストのシミュレーション結果



リニア式波力発電装置のPTO相似比の取り扱い

梅田隼, 谷口友基, 藤原敏文

令和元年11月

日本船舶海洋工学会令和元年秋季講演会論文集第29号

発電機(PTO)の電気回路に関する方程式を用いて PTO 内部の損失を考慮した上で発電電力を最大化する最適制御法が提案されている。このような制御法を用いて、安全性および発電性能評価を水槽試験で行う場合、組み込む PTO の相似比を正しく考慮する必要がある。本論では PTO にリニア発電機を採用したリニア式波力発電装置について PTO 相似比の取り扱いについて検討した。

発電電力を実機に対応した模型スケールの値となるには、模型と実機の巻線抵抗 R と推力係数 K_t を用いたパラメータ R/K_t^2 が実機に対して相似比は $\lambda^{-2.5}$ となる必要があることを示した。

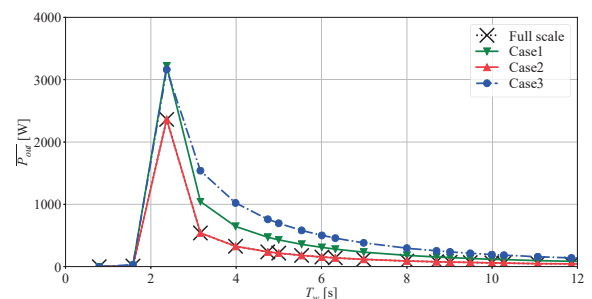


図 相似比の平均発電電力への影響(相似比考慮: Case 2)

Overset RaNS Computation of Flow around Bulk Carrier with ESD in Full Scale and its Validation

N. Sakamoto, H. Kobayashi and K. Ohashi

令和元年11月

日本船舶海洋工学会秋季講演会

Viscous CFD simulations are carried out in full scale around newly-built bulk carrier with energy saving duct. The purposes of the computation are to 1) understand the capability of structured overset RaNS code "NAGISA" developed at NMRI to solve flows for ships in full scale, and 2) validate the computational results with the full scale PIV measurement around the duct which may be the very first attempt in the world. The computational results were successfully validated utilizing measured data in full scale.

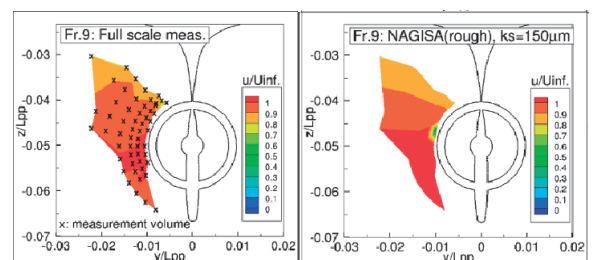


Fig. Full scale axial total wake around energy saving duct

Parametric Analysis of Welding Parameters for Hybrid Laser/MAIG Welding

S. Tsumura, E. Meirelles, V. Calli, M. Lourenço, J. Caprace.

令和元年10月

The proceedings of 11th International Seminar on Inland Waterways and Waterborne Transportation

In this research, a set of welding experiments were developed in order to study the influence of inputs to the final weld bead. With the collected experimental data was possible to conclude that the depth of the weld bead is most affected by the laser input. For the width, laser and GMAW have an approximate influence. Although the total heat input is the main contribution. Table 1 shows the determination coefficient between the heat input and measured data.

Table 1 - Determination Coefficient (R^2) between Heat Input and measured parameters

	Heat Input		
	Laser	GMAW	Total
Depth	0.866	0.573	0.850
Width	0.731	0.792	0.884
Inferior FZ Area	0.877	0.763	0.963
Superior FZ Area	0.566	0.884	0.813
HAZ Area	0.916	0.719	0.963

Estimation of Potential Maritime Transport Share Considering Geographical Conditions

荒谷太郎, 佐藤圭二

令和元年11月

Asia Navigation Conference 2019

モーダルシフトは日本の重要な政策課題の一つである。本研究では、都道府県における海上輸送分担率をどの程度まで伸ばすことが可能かをDEA手法を用いて推定を行った。その結果、D効率値が非効率となった都府県において、入力項目で取り入れた港までのアクセスを改善した場合の海上輸送分担率の目標値を示した。

表 DEA手法による
都府県の海上輸送分担率の評価結果

都府県名	D効率値	都府県名	D効率値	都府県名	D効率値
青森	0.08	福井	0.20	香川	0.08
岩手	0.05	静岡	0.34	愛媛	0.83
秋田	0.14	愛知	0.85	徳島	1.00
宮城	0.50	三重	0.14	高知	1.00
山形	0.12	和歌山	0.09	福岡	0.67
福島	0.11	京都	0.12	佐賀	0.73
茨城	0.24	大阪	0.30	長崎	0.46
千葉	1.00	兵庫	1.00	大分	0.49
東京	0.42	岡山	0.11	熊本	0.54
神奈川	0.47	広島	0.22	宮崎	1.00
新潟	0.10	鳥取	1.00	鹿児島	0.38
富山	0.21	島根	0.25		
石川	0.14	山口	1.00		

2020年適合油における着火・燃焼性評価法の検討

高橋千織, 中村真由子

令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

2020年1月から始まるSOx規制では、一般海域での硫黄分上限値が現行の3.50%から0.50%に引き下げられる。このため、船用燃料油の組成が大きく変化し、性状が変わることが懸念されている。本発表では、船用燃料油の着火性指標として使われているCCAI値が、適合油に対しても適用できるかを検討した。検討の結果、CCAI値は燃料の芳香族性の推定には良いが、着火性に関しては燃料油中の芳香族以外の炭化水素成分も影響するため、着火性指標としてCCAI値を用いるのは見直す必要があることを示した。

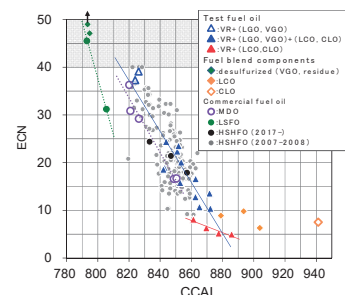


図 様々な燃料種のCCAIと着火・燃焼性試験により算出した推定セタン価 (ECN) との関係

水素混焼リーンバーンガス機関の ブローバイガス計測

中村真由子, 市川泰久, 平田宏一

令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

本研究ではGHG排出量を削減する手段として、低炭素燃料である天然ガスにカーボンフリー燃料である水素を混焼利用するガス機関に着目している。水素は発熱量が低いことから、天然ガス専焼時と比べて予混合気中の燃料濃度(水素濃度)が高まるため、クランクケース内の燃料濃度も高まり、可燃下限界を超える可能性がある。水素混焼時の安全性を検討するため、クランクケースから排出されるブローバイガスを計測した。可燃成分の合計濃度と、推定

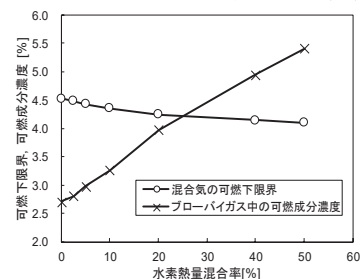


図 水素熱量混合率に対する混合気の可燃下限界およびブローバイガス中の可燃成分濃度

した可燃混合気の可燃下限界を比較した結果、水素熱量混合率が約25%でブローバイガスは可燃下限界を超えることがわかった。クランクケース換気等の対策が必要と考えられた。

遊漁船の平水中曳航シミュレーション

河村昂軌, 大橋訓英, 田口晴邦, 黒田貴子,
柳裕一朗

令和元年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第29号

漁船を始めとする小型高速船が波浪中で高速航行すると、激しい船体動揺が発生する場合がある。事故防止のための対策を考える場合、波浪中、平水中での高速船の運動を把握する必要があるが、高速船の模型試験には計測区間を確保できる長水槽が必要となるため、施設による制約がない数値計算による推定は有効であると考えられる。本研究においては船体形状を表現することができ、流場を支配方程式に基づき計算する数値流体力学を用い、高速船の波浪中運動推定のための第一歩として遊漁船の平水中曳航シミュレーションを実施した。水槽試験結果との比較を行い、トリム、シンケージ共に実用的な精度で推定できることを確認した。

図 チャインによる波切れの可視化 ($F_n=1.052$)

Comparison of Wall Function Model with Low-Reynolds Number Model under Roughness Effect Condition at Actual Ship Scale

大橋訓英

令和元年9月

22nd Numerical Towing Tank Symposium

実船スケールにおいて粗度影響を考慮した壁関数型モデルと低レイノルズ数型モデルの比較を行った。始めに実船相当のレイノルズ数での2次元平板において無次元速度分布や抵抗値の比較を行い、両モデルで粗度高さにより速度が変化する傾向や粗度による抵抗値の増加について考察を行った。次に実船計測結果との比較を行い、両モデルで粗度を考慮することにより船尾の流速分布を精度良く再現できることを示した。

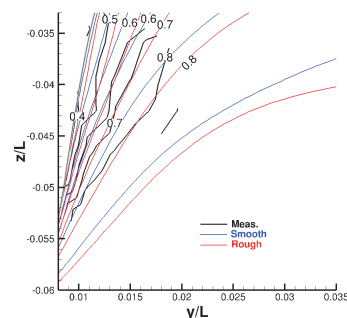


図 計算結果の一例(船尾流速分布の比較)

マルチエージェントを用いた船舶管理支援システム

石村恵以子, 沼野正義, 疋田賢次郎

令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学術講演会

船舶の安全運航にあたっては、機関の健全な状態を維持することが重要である。熟練機関員は経験と運航データや点検結果、整備状況などから機関の状態を把握し、トラブルを未然に防ぐ適切な保守を実施し、万が一トラブルが発生しても適切な対応が可能である。他方、経験の浅い機関員にとっては支援が必要となる。本稿では人間の経験やデータを蓄積するとともに、それらから更に新たな知識を生成し、各種データとそれら知識から作業計画の提示など、人間を支援、助言するマルチエージェント支援システムについて検討を行った。

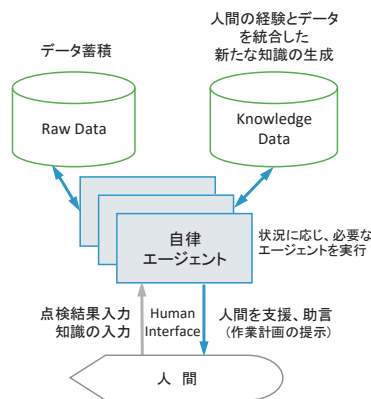


図 マルチエージェントの概念

脱硫スクラバー船とLNG燃料船に関する統計分析

安達雅樹

令和元年10月

第89回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

船舶データベース”World Fleet Register”を使い、脱硫スクラバーを搭載した船とLNG燃料船の2018年末現在の就航状況とその内訳に加え、近年隻数が増加している、将来の脱硫スクラバー船やLNG燃料船への改装を設計に反映した船舶、”SOx scrubber ready vessel”と”LNG fuel ready vessel”についても調査分析した。

また統計の時系列分析法の代表であるARIMAモデルを使った隻数の将来予測を試みたところ、脱硫スクラバー船が千隻を越えるのは2022年（新造576、改装651）である一方、LNGを燃料としてのみ積載するLNG燃料船が500隻を越えるのは2026年という結果になった。

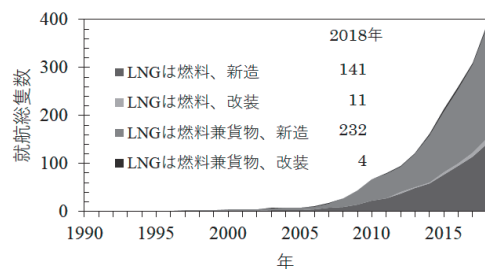


図 LNG燃料船の総就航隻数推移

連続行動空間における深層強化学習を用いた自動避航操船

澤田涼平

令和元年11月

日本船舶海洋工学会2019年秋季講演会論文集第29号

深層強化学習を用いた自動避航操船アルゴリズムの開発を進めるため、連続行動空間における学習を行った。安全航過距離をより大きく設定することで余裕のある操船を学習するとともに、ネットワークにLong Short Term Memory (LSTM)を導入することで離散行動空間での学習では見られなかった大幅な旋回を学習できたことも離散行動空間の学習モデルの大きな特徴で、ある程度進んだところで針路を変えてウェイポイントへ向かうなど高度な制御を習得している。

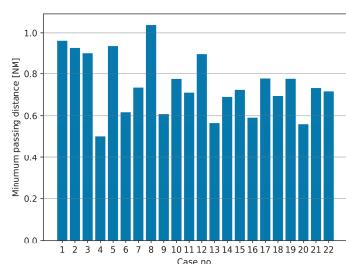


Fig.1 Minimum passing distance of the continuous action space model without autopilot

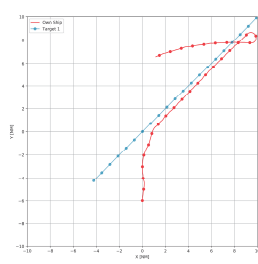


Fig.2 Trajectory provided by continuous action space model.

海上輸送におけるGHG削減に向けたモデルベース意思決定支援システムの開発

和中真之介, 稗方和夫, 堀井悠司

令和元年11月

日本船舶海洋工学会令和元年秋季講演会講演論文集

本研究では、海事輸送において中長期に関わる意思決定をモデルベースで支援するシステムを提案した。また、提案システムのうち、海上物流シミュレータを、ネットワーク最適化モデルである INFINIT モデルを拡張して実装した。ケーススタディでは、鉄鉱石の国際輸送を取り上げ、シミュレータの妥当性の検証を行った。また、LNG 燃料船への転換等の将来的な GHG 削減プランの評価・比較検討が、開発シミュレータによって可能であることを示した。



図 シミュレーションの結果(鉄鉱石の国際輸送)

船体構造強度評価において考慮する波浪中荷重に生じる非線形影響

—第2報:フルードクリロフ力,ばら積貨物運搬船—

杉本圭, 福元佑輔, 赤松達哉, 河邊寛,

石橋公也, 宝谷英貴, 岡正義

令和元年11月

日本船舶海洋工学会令和元年秋季講演会論文集

肥大船であるばら積貨物運搬船を用いて、規則波中及び不規則波中の曳航試験を行った。同試験の計測値(変動水圧, 船体運動, ハルガーダ荷重)は、線形コード 3-DPM.L 及び非線形コード 3-DPM.NL の計算値と良好な一致が見られ、前報の痩せ型船である自動車運搬船を用いた研究結果と併せて、コードの妥当性を確認した。

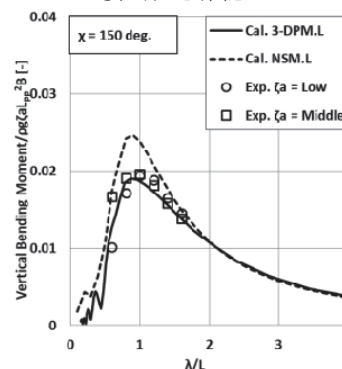


図 規則波中試験と数値計算の比較例

船体構造強度評価において考慮する波浪中荷重に生じる非線形影響

—第1報:フルードクリロフ力,自動車運搬船—

杉本圭, 福元佑輔, 河邊寛, 石橋公也,

宝谷英貴, 岡正義

令和元年11月

日本船舶海洋工学会令和元年秋季講演会論文集

非線形現象が顕著に生じると見込まれる自動車運搬船を用いて、規則波中及び不規則波中の曳航試験を行った。同試験の計測値(変動水圧, 船体運動, ハルガーダ荷重)は、線形コード 3-DPM.L 及び非線形コード 3-DPM.NL の計算値と良好な一致が見られた。

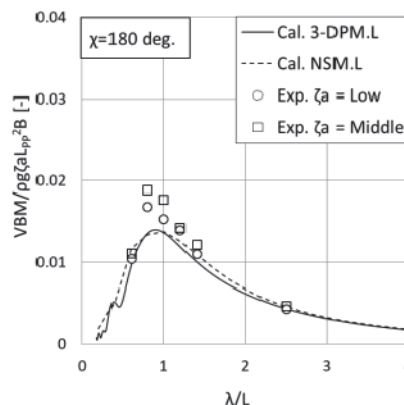


図 規則波中試験と数値計算の比較例

Wave and wind basin testing of a very light floating offshore wind turbine with guy wires

Anja Schnepf, 塩原大樹, Rodolfo T. Gonçalves,
宝谷英貴, 平林紳一郎, 二瓶泰範, 羽田絢,
中條俊樹, 鈴木英之

令和元年9月

日本船舶海洋工学会令和元年秋季講演会論文集

コスト削減のために、軽量の部材を使用し、ワイヤで剛性を確保する新しい浮体式風車コンセプトについて、バックボーンモデルによる波浪中動特性調査を実施した。模型試験の結果、運動についてはピッチがすべての運動モードに影響を与えること、今回の条件内ではワイヤがスラックセザタワーを支持可能であること、ナセルの加速度が設計最大値を下回ることが確認できた。

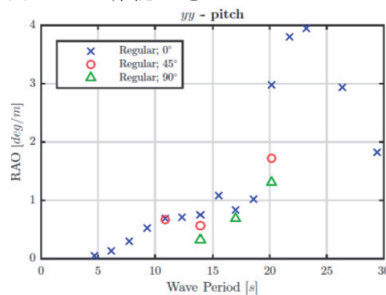


図 ピッチ応答のRAO

浮体式洋上風力発電施設と船舶の衝突に係る損傷時復原性の検討

中條俊樹, 羽田絢, 小森山祐輔, 山田安平,
藤原敏文, 越智宏, 井上俊司

令和元年10月

JCOSSAR2019論文集

浮体式洋上風力発電の国際基準であるIEC61400-3-2において、一定の要件を満たせば損傷時復原性の確保を不要とする旨の記載が追加された。本検討においてはこの要件を明確化し、確率論的な手法を用いて傷時復原性要件確保の要不要を評価する手法を提案した。

復原性喪失の要因を船舶との衝突と設定し、AIS情報を用いた衝突確率の算出、FEM解析結果を用いた衝突による構造全損の確率を導出する手法を提案した。試験解析においては浮体形式および設置海域を仮定し、提案手法が適用可能であることを示した。

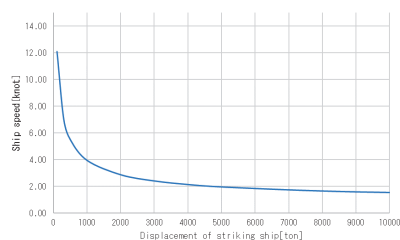


図 想定浮体における全損判定に用いる曲線

大型構造モデル試験による船体用高延性鋼HDSの破口抑制効果検証

大川鉄平, 市川和利, 島貫広志,
中村真吾, 小田直樹, 山田安平

令和元年12月

溶接構造シンポジウム2019講演論文集

著者らは、海洋環境保護・耐衝突強度向上を目的として、従来の約1.5倍の伸びを有する船体用高延性鋼（HDS: Highly Ductile Steel）を開発し、船級承認を経て実船適用している。本報ではHDSの溶接部を含む破孔抑制効果を実験的に検証するために、高延性鋼を用いた大型模型実験を実施した。その結果、従来鋼では試験体に大きな破口が生じたが、HDSでは顕著な破口は無く、HDSの破口抑制効果が実験的に検証された。

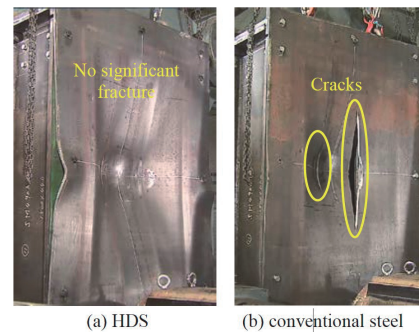


図 大型模型実験結果（左：高延性鋼，右：従来鋼）

Large-scale Particle Simulation of Sloshing in a LNG Tank.

Andi Trimulyono, Hirotada Hashimoto,
Natsumi Osabe, Akihiko Matsuda, Kenji Sasa,
Yuuki Taniguchi, Kouki Kawamura

平成30年5月

日本船舶海洋工学会平成30年春季講演会講演論文集

Concerned phenomenon during the transport of LNG is a sloshing event inside tanks. When the sloshing happened during the transport of LNG, there could be impact events causing an explosion that lead to endanger the ship. In this study, we use a GPGPU SPH code to predict sloshing phenomenon in an LNG tank. To deeply discuss the achievable accuracy and potential capability, large number of particles are used for the simulation and their results are compared with a model experiment.



Fig.1 Comparison of free surface of roll sloshing between experiment and SPH

推薦航路の導入に伴う海上交通の 安全性における変化に関する研究

伊藤博子, 三宅里奈

令和元年10月

ICCGS 2019

伊豆大島西岸沖海域に推薦航路が導入されて一年が経過した。導入に際しては、海域における衝突海難や船舶交通データを元に、導入による行動変化の予測と、予測に基づく安全性の評価を実施してきた。しかし、沿岸域における推薦航路導入については実績データがなかったことから、予測結果を検証することができなかった。

本研究では、導入からこれまでの船舶行動について継続的に観測を行い、推薦航路の導入に起因する船舶行動の変化について分析した。また、船舶間の危険な遭遇の発生状況等の安全性における変化について分析を行ったので報告する。

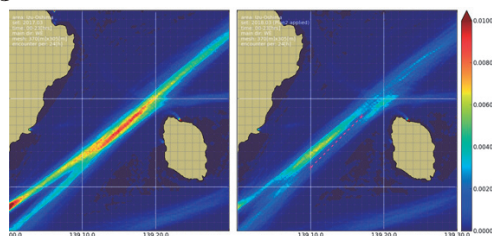


図 推薦航路導入前後の反航船遭遇頻度分布