

所外発表論文等概要

VIM Simulation on a Cylindrical Floating Structure

藤原敏文

平成30年6月

Journal of Marine Science and Technology (JMST)

円柱型海洋構造物に作用するVIM（渦励起動揺）は通常長期間に渡って発生するため係留索の疲労強度に影響を及ぼす。従って、VIMの影響を合理的に、また簡便に評価する方法が望まれている。

本論文では流体の後流振動子モデルを基本として、揚力係数チャートを用いることで様々な円柱型浮体式構造物のIn-lineおよびTransverse方向VIM評価が可能となる方法を提案する。結果的にVIM振幅に関して推定値と水槽試験結果は良好な一致を示し、今後VIMを簡便にシミュレーションする際に有効な手法となり得ることを示した。

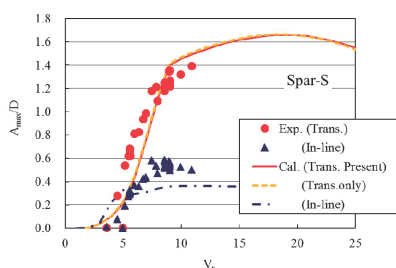


図 VIM振幅
の計算結果と試験結果の比較

類型化要因による波浪中事故の分析

柳裕一朗，田口晴邦

平成30年7月

日本航海学会論文集138号

本研究では、船舶事故調査報告書及び海難審判裁判決の調査を行うことにより、前報で作成した波浪中の転覆事故分析チェックリストを波浪中の沈没、船体傾斜事故まで取り扱えるように拡張した。また、チェックリストを用いた分析から、波浪中の沈没、船体傾斜事故で対策が必要な要因を特定し、先行して行った波浪中の転覆事故の分析結果と合わせて事故対策の考え方をまとめた。さらに、図のように事故要因を直接要因と間接要因に分類することにより、事故の原因構造の明確化を行った。

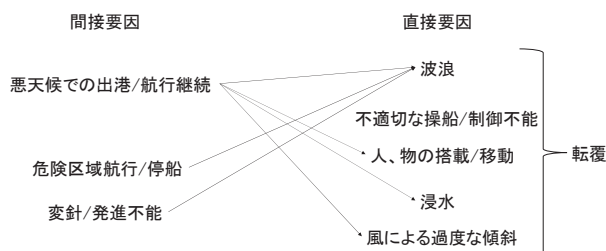


図 転覆の直接要因と間接要因

東京湾における衝突事故の時空間分布について

南真紀子，庄司るり

平成30年6月

日本航海学会論文集第138号

衝突事故は、同じような場所や原因で繰り返し発生する傾向があり、航行海域の特徴を事前に把握することが事故防止に有効である。著者らは先行研究において東京湾における衝突事故の発生地点を確率密度分布で表し海域の特徴がより把握しやすくなることを示した。本研究では、確率密度の推定に使用するカーネル密度推定法を地理的な距離に加えて時間的なずれも考慮した3次元に拡張し、任意の時空間座標における確率密度の推定を可能にした。そして、航海計画立案時を想定し、出港時刻と速度を変化させ航路上の確率密度を推定し衝突危険性を評価した。なお、出港時刻等に自由度がない場合でも予め危険性の高い海域を把握するために本手法を使用することができる。

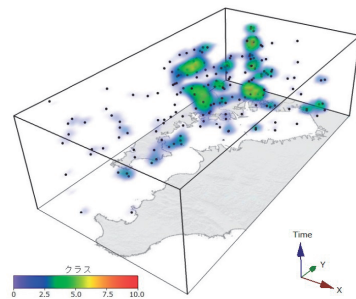


図 3次元事故発生確率密度分布

Classification of Capsizing and Sinking Factors

柳裕一朗，田口晴邦

平成30年6月

International Journal of e-Navigation
and Maritime Economy

本研究では、転覆及び沈没事故の船舶事故調査報告書から事故要因の抽出・類型化を行い、転覆・沈没事故分析チェックリストを作成した。事故は波浪中の事故と平水中の事故に分け、原因構造を明確にした。1例として、平水中の転覆事故の原因構造をFig. 1に示す。また、事故にチェックリストを適用して分析した結果、「悪天候での出港/航行継続」を控えることが転覆・沈没事故防止に最も効果的であることが分かった。さらに、航行中は「浸水」対策が転覆・沈没事故防止に必要であることが分かった。

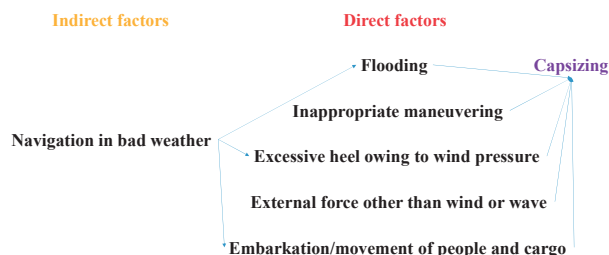


Fig. 1 Relations of capsizing factors in calm water

反復幾何処理手法を用いた 船体曲面表現手法に関する研究

竹澤正仁, 松尾宏平, 前川卓

平成30年6月

日本船舶海洋工学会論文集第26号

本研究は、船体曲面の設計技術の高度化を目的として、船体側面部を1枚のB-spline曲面で表現するという方針のもと、フィッティング手法の一つである反復幾何処理手法に基づく新しい曲面生成・編集技術を開発した。本誌では新たに提案した、反復幾何処理手法によるスキニング手法、局所平坦化拘束手法、薄板の歪みエネルギーに基づく曲面フェアリング手法を、ばら積み船の線図データに適用することで、提案手法の有効性を示した。

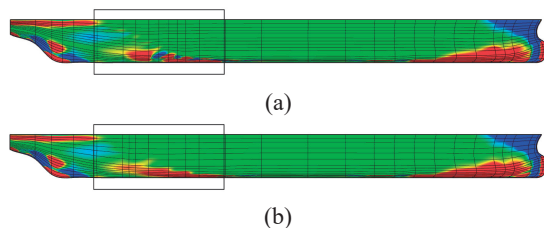


Fig. Gaussian curvature distribution of the surface generated: (a) Without any constraints. (b) With local fairing and planarity constraints using proposal methods.

Model Ship Control and Estimation of Full-scale Propeller Torque in Wind and Waves

Ueno M., Suzuki R., and Tsukada Y.

平成30年9月

Proceedings of the 11th IFAC Conference on Control
Application in Marine Systems, Robotics, and Vehicles

本報告は波風中の実船プロペラトルクを自由航走模型試験によって推定した結果を報告したものである。模型船は舵効き船速修正により船体運動を実船と相似にし、風の影響は風荷重模擬装置によって再現した。計測した模型船のプロペラトルクをもとに実船プロペラトルクを推定する手法によって変動トルクの高周波成分と低周波数成分両方に尺度影響があることがわかった。

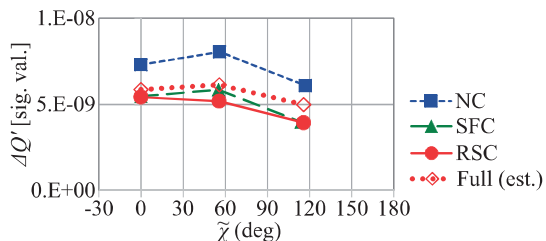


図 プロペラトルクの変動成分の比較(RSCが実船相似の運動をする模型船計測値, Fullが実船推定値)

被衝突安全性に優れた船体用高強度・高延性鋼の 開発と実用化

市川和利, 大川鉄平, 山田安平,

紙田健二, 船津裕二

平成30年6月

溶接学会誌

船舶衝突時の積荷漏洩による海洋環境汚染及び船舶の耐衝突性能向上のために、伸びを従来の1.5倍に向上させた「高延性鋼」が開発された。当該鋼材は、実船約10隻に適用されており、今後も増加傾向となっている。本報では、最近の船舶の衝突事故事例、高延性鋼の効果検証例、溶接性並びに実船適用例について報告する。

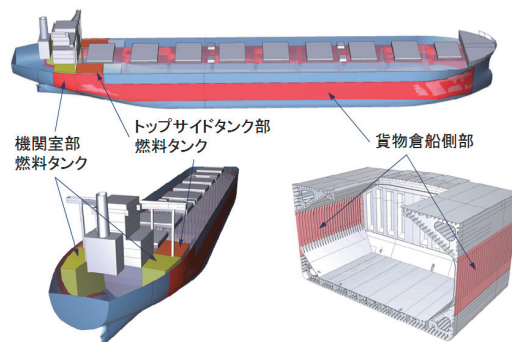


図 高延性鋼適用例

一点緊張係留された並進動揺型波力発電装置 に関する研究

谷口友基, 平尾春華, 國分健太郎, 二村正

石田茂資, 藤原敏文, 井上俊司

平成30年6月

日本船舶海洋工学会論文集第27号

一点緊張係留された浮体式並進動揺型波力発電装置（以下、発電装置）を対象に、発電装置に想定される代表的な運転状態を模擬した水槽試験及び数値計算を行った。

水槽試験及び数値計算の結果、係留索張力、基部浮体に働く軸力に対する安全性評価では、発電装置の運転状態を考慮することが重要である事、基部浮体に働く縦曲げモーメントに対する安全性評価では、基部浮体の運動の影響を強く受けるが、縦揺れ固有周期付近における評価においては、運転状態も考慮する必要がある事が明らかとなった。

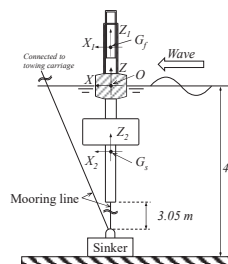


図 1 実験状態

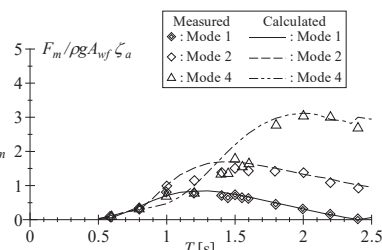


図 2 係留索張力 RAO

A Numerical Simulation Method for Predicting Global and Local Hydroelastic Response of a Ship Based on CFD and FEA Coupling

Tomoki TAKAMI, Sadaoki MATSUI,
Masayoshi OKA, Kazuhiro IJIMA
平成30年5月
Marine Structures

In this paper, a simulation method for predicting global and local hydroelastic response of a ship which couples CFD and FEA is developed and validated. The hydroelastic behavior of a ship evaluate from the CFD-FEA coupling method is validated by comparing with other numerical results and towing tank test results. Finally, the proposed method is applied to a realistic large container ship structure then the structural response of the double bottom structure subjected to global and local bending moments is investigated.

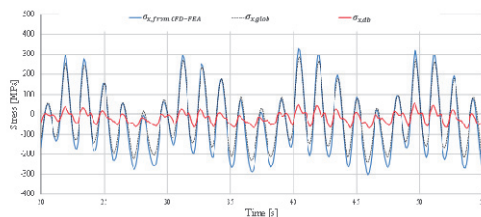


Figure Comparison of stress components on outer bottom

船尾ダクト表面圧力に対する波浪及び荷重度の影響

久米健一, 深澤良平
平成30年6月
日本船舶海洋工学会論文第27号

省エネ装置の一つである船尾ダクトは、プロペラに流入する伴流分布の改善の他、ダクト本体が発生する推力によって省エネ効果が期待できる。船尾ダクトはこれまで主に平水中性能について評価がなされてきているが、波浪や船体運動を伴う実運航状態での性能変化については、データ解析や試験実施そのものの困難さから明確になっていない。本研究では船尾ダクトの省エネ性能評価を目的とした基礎データ取得のために、平水中及び波浪中自航状態でいずれも荷重度を変化させてダクト表面圧力の計測を行い、一定の条件下では波浪中性能が変化することを示した。さらに波浪中におけるダクト表面圧力の時系列データを観察することで、ダクト表面圧力、ひいてはダクトが発生する推力が変化する要因を調査したので報告する。

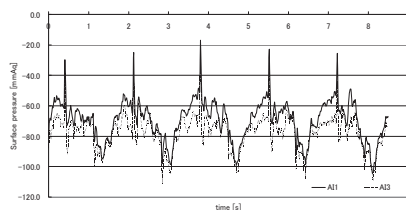


図 ダクト表面圧力の時系列データ

Consequence Analysis of VLFS Collapse to Heavy Sea Loads

Kazuhiro Iijima, Chong Ma, Akira Tatsumi, Masahiko Fujikubo
平成30年9月
Proceedings of 7th International Maritime Conference on Design for Safety

The problem addressed in this research is a structural collapse under the extreme loads, which may be regarded a part of fluid-structure interaction problems. To this end, hydroelastoplasticity theory has been developed. Three mathematical models have been developed. A segmented beam model in which the collapsing mechanism is embedded, was firstly developed and validated against tank tests. Rankine type panel method is adopted to evaluate the hydrodynamic loads on the structure. Structural collapse is solved by the so-called as elasto-plastic beam model. Further, the third model is introduced to discuss the behavior of VLFS subjected to nonlinear loads, including overtopping and green water. It is based on a coupled SPH and FE model. The effect of nonlinear loads is reviewed and discussed.

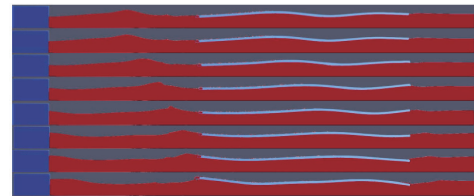


Fig. Snapshots of SPH/FEM simulation

PIV/LIF simultaneous measurement on turbulent channel flow with fluorescently-labeled polymer for friction drag reduction

山口瑛大, 岩本薫, 村田章, 安藤裕友
平成30年7月

Proceeding of 9TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TURBULENCE, HEAT AND MASS TRANSFER

ポリマーの低減効果のメカニズムを解明するために蛍光修飾したポリマーを用いてPIV(粒子画像流速計)とLIF(レーザ誘起蛍光法)の同時計測を乱流場で実施した。この同時計測により、 $y^+ = 100$ 付近のポリマーが渦の近く存在することがわかり、ポリマーが渦運動に影響を与えている可能性があることが示唆された。また、図に示すレイノルズせん断応力からもポリマー近傍のせん断応力の減少が顕著であることが示唆された。

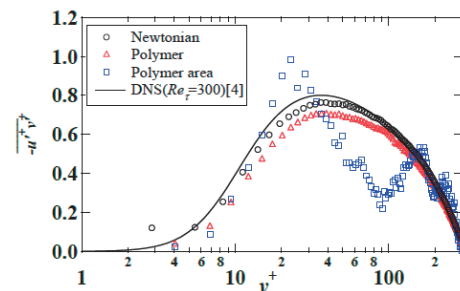


図 Reynolds shear stress profiles

Direct Stability Assessment for Excessive Acceleration Failure Mode and Validation by Model Test

黒田貴子, 原正一, 宝谷英貴, 大田大地

平成30年9月

STAB2018講演論文集

IMOで審議中の第二世代非損傷時復原性基準にある危険モードの1つである過大加速度の直接評価（第3段階基準）を、横加速度による事故を起こしたCHICAGO EXPRESSを供試船として実施した。短波長不規則波中の船体運動を、周波数応答を用いた線形重ね合わせ法と横揺れ減衰項に非線形影響を考慮した時間領域計算法の2つの方法で計算し、模型実験結果と比較して2つの計算法が十分な精度を持つことを示した。2つの計算法と北大西洋の波浪発生頻

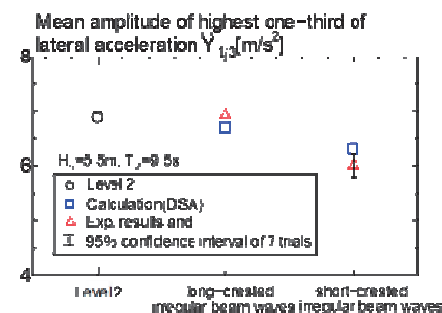


図 8 短波長不規則波中横加速度の実験結果と線形重ね合わせ法計算結果および第2段階基準との比較

度表を用いて求めた長期超過確率より1年当たりの超過確率を求めた結果は同じになり、第2段階基準と整合性があることを示した。

Fatigue Damage Assessment Based on Actual Sea State Estimated from On-board Monitored Data

Tomoki TAKAMI, Masayoshi OKA,

Yasuo ICHINOSE, Azumi KANEKO,

Yusuke TAHARA, Daisuke ARAI,

Takayoshi MASUI, Naoki MIZUTANI

平成30年9月

Proceedings of the DfS2018

In this study, various data histories concerning the operational condition of a bulk carrier running worldwide are stored then histories of encountered wave conditions are obtained. By utilizing these data histories, an investigation into actual encountered sea states is firstly made. Furthermore, an investigation into the effect of avoidance manoeuvre from severe weather conditions, e.g. reduction of speed or the control of wave direction, on the fatigue damage levels is finally made.

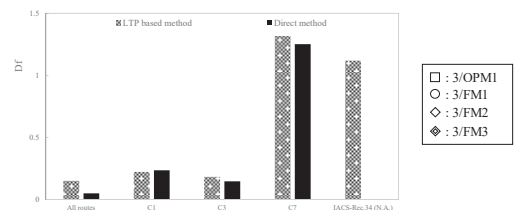


Figure Comparison of fatigue damage factors

APPROXIMATE LOWER ORDER VIBRATION ANALYSIS METHOD AND OPTIMIZATION USING COMPLEX MODAL ANALYSIS FOR SHIP SUPERSTRUCTURES

Tomoyuki Taniguchi, Masaru Hirakata

平成30年7月

25th International Congress on Sound and Vibration

A simplified vibration analysis method was constructed as a model in which the upper structure is represented by a lumped mass / concentrated inertia and a beam without mass. The sensitivity of the vibration guideline value was derived based on complex modal analysis. In addition, optimization of plate thickness by the steepest descent method was carried out using sensitivity, and Pareto front was obtained.

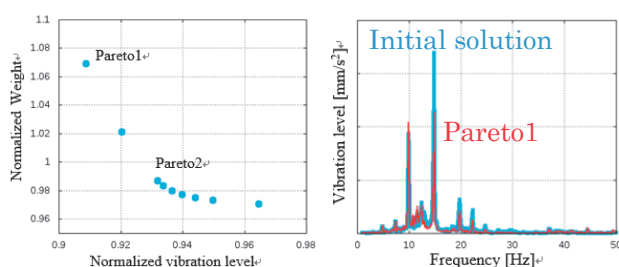


Fig.1 Pareto front

Fig.2 Response curve

屈曲動揺型波力発電装置の波浪中運動特性に関する研究

谷口友基, 松井亨介, 下里耕平,

藤原敏文, 井上俊司

平成30年6月

日本船舶海洋工学会論文集第27号

屈曲動揺型波力発電装置（以下、発電装置）を対象に、運動機構と発電機構の状態を考慮した水槽試験、及び数値計算を行い、波浪中運動特性及び荷重特性を調査した。

水槽試験及び数値計算の結果から、規則波中における縦揺れ、ヒンジ角の応答は、PTO 機構の状態に依存し、応答振幅は、円筒浮体の縦揺れ固有周期付近よりも、浮体長と波長の関係により生じる発電装置が波面に追従する運動が卓越する条件で大きくなる事が分かった。また、連結部に作用する荷重は、連結部の状態により異なる為、安全性評価を行う場合は連結部の状態を模擬する必要がある事が明らかになった。

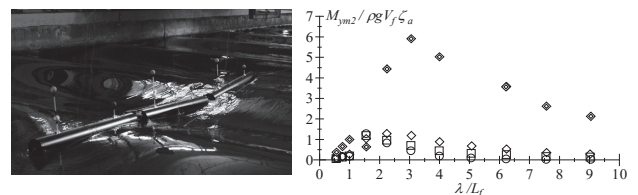


図 1 実験状態

図 2 中浮体縦曲げモーメント

Scale Model Experiment of Weather-Vane-Type Floating Platform for Downwind-Type Offshore Wind Turbine

中條俊樹, 羽田絢, 井上俊司
平成30年5月

Proceedings of OTO'18 OCEAN'S18 MTS/IEEE Kobe/Techno-Ocean2018

6MW 風車を搭載したセミサブ型浮体式洋上風力発電施設の水槽模型試験を当所海洋構造物試験水槽で実施し、基礎的な波浪中応答特性、係留特性等を取得した。模型は船首部にタレットを備えウェザーバーン可能なもので、縮尺は 1:30 である。試験では規則波や不規則波に風荷重や潮流を組み合わせ、浮体角度も変更し様々な条件で浮体運動や係留索張力等を計測した。本論文では試験結果の一部を紹介する。

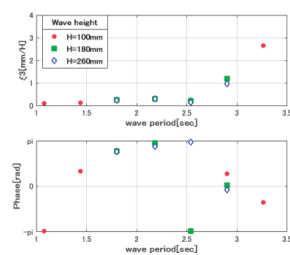


図 模型の写真（側面）および規則波中上下運動特性

Numerical Study of Flows around a Ship Hull Including Elastic Deformation Effect using a Mode Function

大橋訓英
平成30年6月
ECCM-ECFD 2018

船体の弾性変形の船体周り流場等への影響を調べるため、モード法に基づく主船体の弾性変形を考慮した数値シミュレーション手法により、弾性変形有無での計算結果の比較を行った。向波規則波中での船体運動の1次振幅について、弾性変形があることにより振幅が小さくなることや、船首付近の静止水面上位置での圧力の時間履歴への影響を確認し、船体の弾性変形と船体運動、入射波との干渉について考察を加えた。

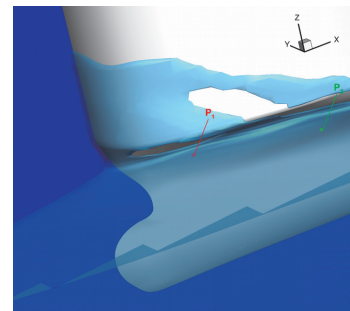


図 計算結果の一例（船首付近の自由表面の様子）

Innovative Technologies for Maritime Industry & Future Scenario

松尾宏平
平成30年5月

Proceedings of Conference on Computer Applications and Information Technology in the Maritime Industries

日本船舶技術研究協会からの請負研究で実施した将来の船舶技術及び将来シナリオについて報告している。特に、本調査研究で抽出した主要技術分野（IoT技術、人工知能技術、ロボット技術、ヒューマンインタフェース技術、積層造形技術、新材料技術、水素技術）について、海事産業に与える影響等について整理した結果を報告している。

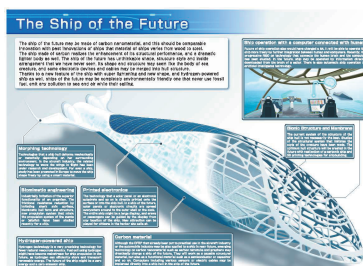


図 調査研究で検討した将来の船のイメージ

Measurement of Metal Grade of Ore Particles in Slurry Using Laser-Induced Breakdown Spectroscopy

中島康晴, 山本譲司, 高橋朋子,
ソーントン・ブレア, ドドビバ・ジョルジ,
藤田豊久
平成30年5月

Proceedings of OCEANS'18 MTS/ IEEE Kobe/ Techno-Ocean 2018

著者らは、海底において海底熱水鉱床の鉱石から有用鉱物を分離する、海底選鉱の基盤技術の研究を行っている。採取した鉱石粒子の品位計測法としてレーザーを用いた元素分析手法（レーザー励起ブレイクダウン分光法: LIBS）を適用し、本法により良好なスペクトルデータが取得できる計測条件について検討を行った。

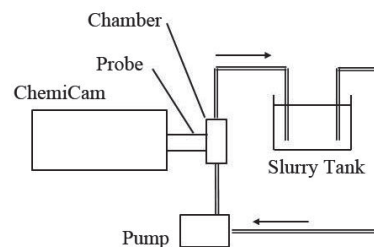


図 LIBS測定用実験装置の概要

導電性材料を用いた電流検出方式による 電気抵抗式水位計の開発

牧野雅彦, 池本義範, 後藤英信, 星野邦弘

平成30年5月

日本船舶海洋工学会平成30年春季講演会論文集

船舶周りの波浪場の計測は、実海域での船の性能を評価する際に重要である。そのために電気抵抗を用いた水位計の研究開発を行ってきた。しかし、電気抵抗と水位が非線形な関係であり、これを解決するために線形比例関係を実現する手法が多数提案されている。本研究では比例関係を実現する方法の一つである、電流検出法を用いた電気抵抗式水位計の試作を行ったので報告する。

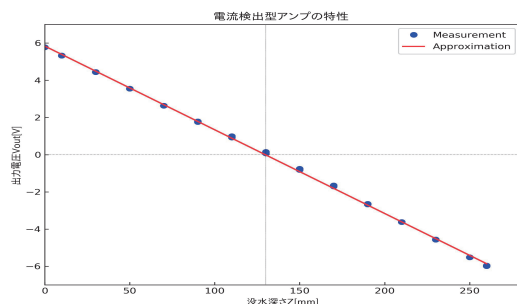


図 電流検出型アンプの特性

Validation on Electroconductive Materials for Water Level Meter Using Electric Resistance Method -Comparing Conductive Materials for Sensors-

池本義範, 牧野雅彦, 後藤英信, 星野邦弘

平成30年5月

日本船舶海洋工学会平成30年春季講演会講演集

海技研では導電性塗料センサを用いた水位測定システムを開発している。これまでの報告では導電性塗料を水位センサとして使用してきたが、塗膜の厚さが校正曲線に影響することがあった。そこで導電性塗料の代わりに厚さの均一な銅箔テープをセンサとして使用できるか試みた。

模型船舶首付近の左右舷側にそれぞれ導電性塗料と金属箔テープからなるセンサ群を貼付・塗装し、専用計測アン

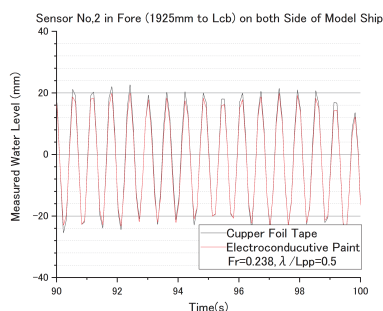


図 導電性塗料と銅箔テープを使用したセンサで同時に計測した船側水位

プを設計して、出会波の波長を変えて曳航試験を行い、船側波形を計測した。計測結果から、塗料と銅箔テープの特性を比較し、銅箔テープが水位センサとして使用できることを確かめた。

Durability and flammability evaluation of SGA structural adhesives joint consisting of thick adhesive layer shipbuilding

岩田知明

平成30年9月

Proceedings of the 12th European Adhesion Conference and 4th Luso-Brazilian conference on Adhesion and Adhesives

構造接着には、艤装工事において歪取り・火気付帯工事の工数削減など、溶接に対する利点があるが、現行の溶接部材と同等の寸法精度管理が許容される数ミリの隙間への充填可能性が要求され、このような厚い接着層における長期信頼性に対する知見の欠如が実用化の妨げとなっている。本研究では、船級で承認された異なるメカのSGA構造用接着剤について環境劣化試験を行い、各劣化係数を組み合わせた劣化推定曲線を用いて、造船で許容可能な設計接着強度に関する評価を行った。

その結果、ばらつき係数0.4以上、強度保持率0.5以上とする設計強度は妥当であることが明らかとなった。

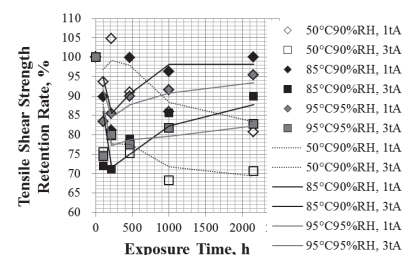


図 強度保持率と暴露時間の関係の一例

Extreme Value Prediction of Whipping Response of a Ship by FORM Based on Coupled CFD and FEA Simulations

Tomoki TAKAMI, Kazuhiro IJIMA

平成30年5月

Third International Conference on Safety and Reliability of Ships, Offshore & Subsea Structures

In this study, a method for integrating CFD-FEA coupling in the extreme value prediction of vertical bending moment (VBM) of a container ship considering the hydroelastic response on a container ship is suggested by means of the First Order Reliability Method (FORM). The nonlinear strip method is adopted to predict a design point (predictor), then the design point is corrected by using the CFD-FEA coupling (corrector). The discussion is made in terms of the extreme VBM predicted via the predictor and corrector stages.

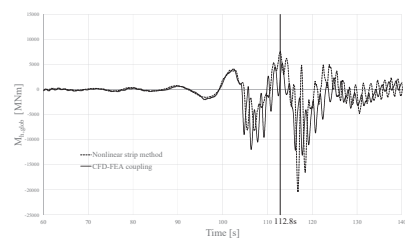


Figure Comparison of VBM under a critical wave episode

Xeon Phiによる共有メモリ型計算手法の数理モデルを含む船舶周り流れへの適用

大橋訓英, 小野寺直幸

平成30年6月

第23回 計算工学講演会

メニーコアプロセッサの一つであるXeon Phi Knights Landing(KNL)を使用し、共有メモリ型計算手法に基づいた船舶周り流れに特化したソルバーについて、並列計算手法の検討を行った。船舶流れに適用される乱流モデルと自由表面モデルを含めた船体周り流れの計算を行い、Xeon Phi KNLとXeon Broadwell及びSkylakeプロセッサを比較すると、Xeon Broadwell及びSkylakeが1秒あたりにより多くのセルを処理できることからXeon Phi KNLより優位である結果となった。速度向上率はいずれの場合もXeon Phi KNLは最大コア数まで緩やかに上昇することを確認した。

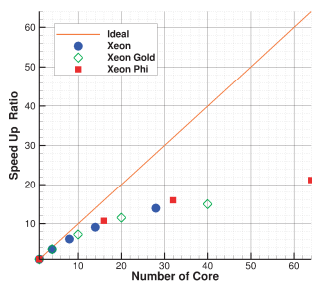


図 速度向上率の一例

On the Operator's Navigation Indicators From Collecting Data to Operational Evaluation

加納敏幸

平成30年5月

Proceedings of COMPIT 2018

これまで、内航船の運航効率向上に資するため、環境省受託事業などにより荷主、船社等と協力して「航海支援システム」に関する研究開発を行ってきた。本研究では、空船状態も評価できる航海・推進エネルギー効率 (EENI,Kn) を運航管理指標として導入している。

本報告では、これらの指標を用いて、経年変化の影響を評価する手法を提案し、実船に適用してその適用性と効果を確認したので、その結果について報告した。

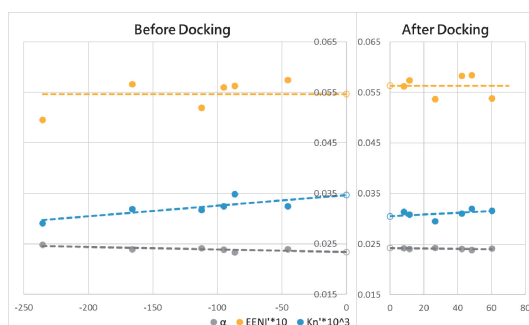


図 入渠前後における運航管理指標の推移

世界的な海難統計に基づく海域別海難特性の分析

柚井智洋

平成30年5月

日本船舶海洋工学会平成30年春季講演会論文集

海域によって、海象や地形、交通量は異なるため、海難種類別の海難件数も異なると考えられる。ハザードマップに代表されるような海難発生地点に関する研究は国レベルでは幾つか実施されているが、世界の海域において、例えば衝突が多い等の海域の海難特性を明らかにした研究はこれまでに十分に実施されていない。そこで、本研究では、船舶のリスク評価で良く利用されるIHS Markit (旧IHS Fairplay) 社のIHS海難データを使用し、世界の海域別に海難件数を算出し、海域別の海難特性を明らかにすること、すなわち、どの海域でどのような海難が多く発生しているかを明らかにすることを試みた。

本研究では、100GT以上の商船の1978年から2015年に発生した事故を対象に分析を実施した。その結果、日本周辺や韓国、中国沖、マレーシア沖、紅海北部、メキシコ湾、ウルグアイ沖の海域では、衝突事故の発生割合が高く、バルト海やボスニア湾、ノルウェー海、黒海やカスピ海北西部、パキスタン沖や紅海、アデン湾、メキシコ湾、オーストラリアのヨーク岬半島周辺等の海域では、座礁事故の発生割合が高いこと等がわかった。

船舶運航における安全への取り組み

吉村健志, 小林充, 丹羽康之, 南真紀子,

齊藤詠子

平成30年6月

日本交通科学学会誌

日本周辺海域の海難事故の隻数は、年間2,000隻ほどであり、近年減少しているものの、事故原因では人為的要因が7割以上、また、船舶種類別では小型船舶が7割以上を占めている。海難事故のうち、特に衝突は同じような場所や原因で繰り返し発生する傾向があり、航行海域の事故発生状況等を事前に把握できる船舶事故ハザードマップの提供等の対策が取られている。本稿では、現在当所が取り組んでいる代表的な研究事例として、1.自動運航船の実現に向けた技術開発、2.スマートフォンによる小型船舶の支援、3.事故発生情報の提供方法の検討、等を紹介した。

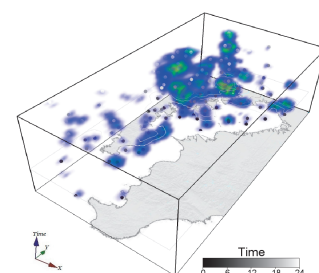


図 事故発生情報の解析例：3次元事故発生確率密度分布

造船用ミリオーダー接着層厚からなる鋼/CFRP異種材料構造接着継手の耐久性評価

岩田知明

平成30年9月

溶接学会全国大会講演概要 第103集

構造接着には、歪取り・火気付帯工事の工数削減や樹脂系支持部材の適用による軽量化など、溶接に対する利点があり、鋼船の艀装工事でも注目され始めている。しかしながら、現行の溶接部材と同等の寸法精度管理が許容される数ミリの隙間への充填可能性が要求され、このような極厚接着層厚における長期信頼性に対する知見の欠如が実用化の妨げとなっている。本研究では、吸水後乾燥回復試験やXe暴露耐候性試験などにおける、ばらつき係数と強度保持率を用いて、設計接着強度に関する評価を行った。その結果、許容不良率1/10000とする場合、ばらつき係数0.4以上、劣化係数0.5以上(追加の安全率0.5を考慮すると0.25以上)とする設計強度は鋼/CFRP継手でも妥当であることが明らかとなった。

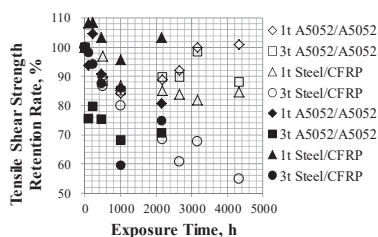


図 強度保持率と暴露時間の関係

海難審判庁裁決録による衝突事故統計について

山田安平

平成30年5月

日本船舶海洋工学会第48回東部支部構造研究会

船舶の耐衝突強度評価に資するために、海難審判庁裁決録の事故データを用いて、船舶の衝突速度、船舶の衝突角度、衝突位置等に関する類型化を行った。今次解析では、総トン数4000トン以上の大型船が含まれる事故を対象に解析を実施した。その結果、船舶のトン数別の衝突速度分布、衝突角度分布船舶の統計データが得られた。特に、衝突時の初期運動エネルギーに大きく関係する衝突速度は速度10~12ktを中心に概ね正規分布で近似できることが分かった。

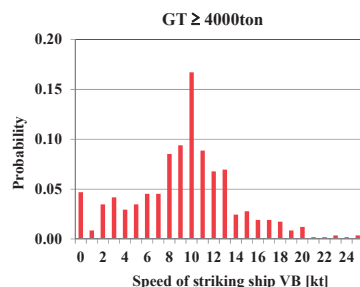


図 衝突速度の確率密度分布

DPシミュレータに基づく教育訓練プログラムの開発

横井威

平成30年5月

日本船舶海洋工学会誌 KANRIN第78号

海洋開発の人材育成に向け、本研究ではDP(Dynamic Positioning)シミュレータを用い、座学形式とDPハンズオン形式の教育プログラムを開発した。サブライ船、セミサブ、石油掘削船、シャトルタンカーとアンカーハンドリング船を対象とし、それぞれの操業と操船に関する訓練を実施している。



図 1 DPシミュレータの操船室

天井流の簡易理論モデルにおける壁面摩擦係数の影響

岡秀行, 岡泰資

平成30年7月

安全工学シンポジウム2018講演予稿集

火災によって生じる熱気流が天井に沿って流動する現象は天井流と呼ばれ、火災感知器の作動に影響する重要な流れであるため、古くから研究されている。本研究では、大型旅客船内の通路など縦長の矩形断面を有する細長い空間における天井流を対象に、天井だけでなく側壁での摩擦及び熱損失の影響を考慮した簡易理論モデルを提案し、天井流の温度、速度及び厚みに関する近似解析解を導出した。縦長矩形断面の模型トンネルを対象に壁面摩擦係数の影響を調べたところ、無限に広い天井面に沿って同心円状に広がる天井流の理論解析と同じ係数を用いた場合、本モデルの解析解は実験結果を良く再現することが分かった。

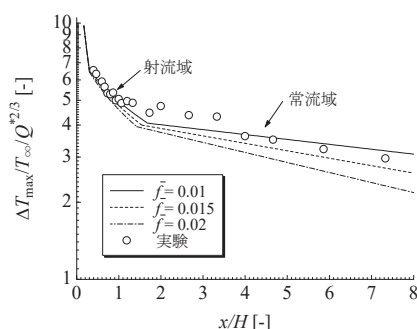


図 通路長手方向の温度減衰に対する壁面摩擦係数の影響。

ISSC-2018 Report II.2 Dynamic Response

A.Ergin, E.Alley, A.Brandt, I.Drummen, O.Hermundstad,
Y.C.Huh, A.Ivaldi, J.H.Liu, S.Malenica, O.el Moctar,
R.J.Shyu, G.Storhaug, N.Vladimir, Y.Yamada,
D. Zhan, G. Zhang

平成30年9月

第20回国際船体海洋構造物会議
(ISSC-2018)

船体及び海洋構造物の動的構造応答について最先端の研究動向・知見等を取りまとめた。特に、波浪・風・プロペラ起振振動、スロッシング・爆発衝撃、騒音、モニタリング、関連する規則及び許容基準等について最先端の知見を取りまとめた。

また、4種類の解析コードを用いて、コンテナ船のwhipping応答に関するベンチマーク解析を実施し、各コードの相対的な比較・検証を実施した。

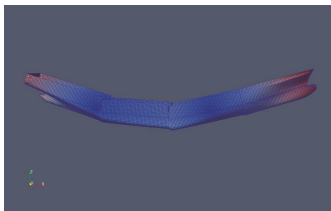


図 船体縦曲げ2節振動の解析例

Designing a hydro-structural model ship to experimentally measure its vertical-bending and torsional vibrations

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
平成30年9月

The 8th International conference on HYDROELASTICITY
IN MARINE TECHNOLOGY

本研究では、縦曲げおよび捩り振動をモード形状も含めて実船相似とする一体型弾性模型船の設計方法を提案した。提案した設計方法に基づきコンテナ船弾性模型を製作し、三点曲げ試験、捩り試験、ハンマリング試験により、その弾性特性を確認した。波浪中曳航実験を行い、本弾性模型により、縦曲げおよび捩りの弾性振動を計測できることを示した。

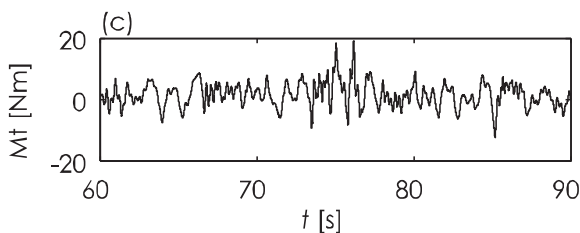


図 フリーク波中の弾性模型船曳航実験で計測された捩りモーメントの時系列

日本沿岸における船舶の衝突事故の発生状況

田口晴邦

平成30年7月

安全工学シンポジウム2018講演予稿集

運輸安全委員会が平成29年3月までに公表した総トン数500トン以上の旅客船、貨物船、タンカーの衝突事故に関する事故調査報告書から、各々の船舶の衝突位置、衝突時の船速、針路、船首方位と損傷状況等のデータを抽出し、衝突パターン、衝突速度、衝突角度と損傷程度との関連などを分析した。

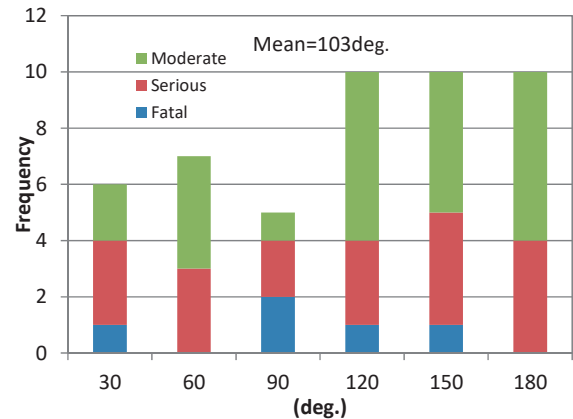


図 衝突角度と損傷程度

高密度ガス拡散評価のための数値解析に関する研究

木村新太, 岡秀行, 岡泰資

平成30年7月

安全工学シンポジウム2018講演予稿集

船用燃料として使用が見込まれるLPG等の高密度ガスのハザード解析手法の構築を目的として、浅層モデルTWO DEE-2の数値スキームの妥当性に関する評価を実施した。数値解析の対象として、ドライベッド条件におけるダムブレイク問題の非定常問題を扱った。その結果、TWODEE-2に搭載されているFlux Corrected Transportスキームでは、時間発展にともない解が振動し、不適切であると判断した。一方、著者らによって実装したDonor cellスキームおよびTVDSスキームでは、解に不自然な振動は無いものの、ダム先端部に不連続面を生じ、解析解と比較して先端速度を過少に評価する結果となった。したがって、特性速度を考慮しない上記の数値スキームでは、ガス拡散における過渡的な現象を過少評価する可能性があることが分かった。

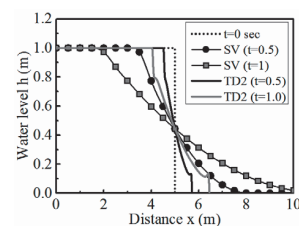


図 Donor cellスキームによるダムブレイクの解析結果

Deep-Sea Mining R&D Activities in the NMRI

山本譲司、正信聡太郎、中島康晴、高橋一比古、
金田成雄、小野正夫、藤原智、高野慧、荒木元輝、
山本マルシオ
平成30年9月

47th Underwater Mining Conference

During the last years, the NMRI's Deep Sea Technology Research Group has allocated a significant R&D effort on subsea technology applied to Deep-Sea Mining (DSM). The main focus is on the hydrothermal deposits located within the Japanese EEZ. In this article, we will introduce two experimental facilities, the Deep-Sea Basin and the High-Pressure Tank, that have been used for the DSM reduced-scale experimental research. Then we will present some R&D projects regarding the dynamic behavior of riser pipes, multiphase flow inside the pipe for ore-lift, and seafloor mineral processing.

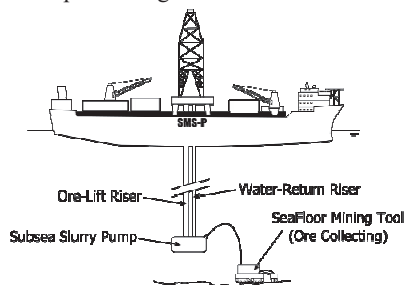


図 熱水鉱床用の生産システムのイメージ。

深層強化学習を用いた ポイントアブソーバー型波力発電装置

梅田隼、藤原敏文、井上俊司
平成30年8月

第27回海洋工学シンポジウム論文集

リニア発電機を搭載したポイントアブソーバー型波力発電装置を対象に、強化学習の一つであるDQNを適用し、不規則波中の制御を行った。学習を早く安定的に進めるため、Dueling DQNと呼ばれる学習アルゴリズムを導入し、学習速度および発電量を比較した。

Dueling DQNを適用すると、DQNに比べて発電量は増加する。また、損失関数にHuber損失を使用すると、二乗誤差の使用時に比べて、学習後の発電量の変化はわずかであるが、Episode初期時の学習スピードが速くなる。

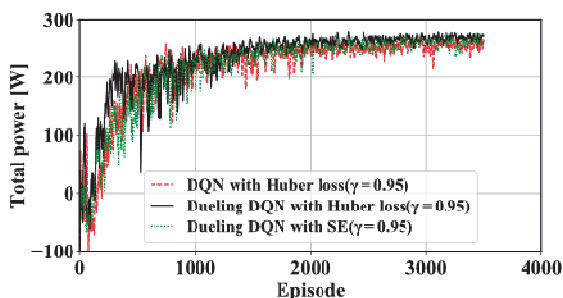


図 学習アルゴリズムによる改善

大縮尺模型を用いた浮体式洋上風力発電の水槽試験

中條俊樹、羽田純、井上俊司

平成30年8月

第27回海洋工学シンポジウム論文集

6MW 風車を搭載したセミサブ型浮体式洋上風力発電施設の水槽模型試験を当所海洋構造物試験水槽および実海域再現水槽で実施し、基礎的な波浪中応答特性、係留特性等を取得した。模型はいずれも船首部にタレットを備えウェザーベーン可能なもので、縮尺はそれぞれ1:30と1:15と大縮尺な模型である。試験では規則波や不規則波に風荷重や潮流を組み合わせた他、波の入射角度も複数変更し様々な条件で浮体運動や係留索張力等を計測した。本論文では2種の模型の比較を中心に試験結果の一部を紹介する。

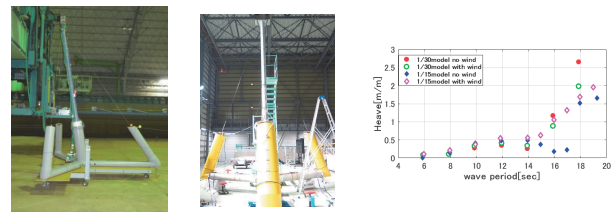


図 模型の写真 (1:30模型(左)・1:15模型(中)) および規則波中上下運動特性

モデル予測制御を用いたポイントアブソーバー型 波力発電装置の検討

谷口友基、梅田隼、藤原敏文、井上俊司
平成30年8月

第27回海洋工学シンポジウム講演論文集

ポイントアブソーバー型波力発電装置 (以下, PAWEC) を対象にモデル予測制御 (以下, MPC) を適用し、規則波中での正味発電量 (P') の最大化を課す実時間最適化制御の可否を数値計算によって検討した。本検討では、大塚らの開発した制御入力系列を追跡し、実時間制御に対応したMPCをPAWECに導入した。

検討の結果、MPCのサンプリング周期あたりの最大演算時間を0.05 s以下程度とすることができ、実時間制御の可能性が分かった。また、MPCの発電性能は、有限評価区間の分割数、不等式拘束条件を等式拘束条件に変換した際に導入されたダミー入力に対する重みの大きさに依存し、有限評価区間の分割数が小さく、ダミー入力に対する重みが小さいほど、発電性能は向上するが演算時間も長くなる傾向が分かった。

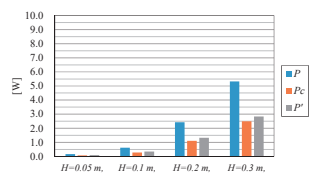


図1 MPCによる発電性能

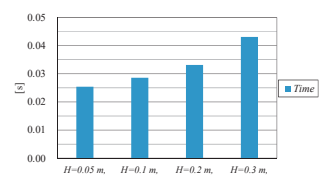


図2 最大演算時間

Development of a new evaluation method for brittle fracture

小沢匠, 栗飯原周二, 川畑友弥
平成30年7月

IIW Commission Document

船舶等の大型溶接鋼構造物は脆性破壊を防止する必要がある。BS7910ではFADを用いた脆性破壊評価法を提供しているものの、亀裂周辺の応力集中が考慮されていない。著者等はFADに基づき、亀裂周辺の応力集中を考慮した新しい脆性破壊評価法を検討したため、本稿にてこれに関して報告する。数種類の代表的な構造モデルにて提案手法を検討したところ、いずれにおいても安全側の評価を与えた。

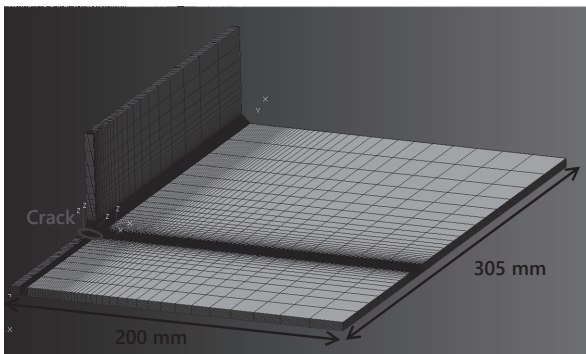


図 SEAモデル

圧力波による高粘度油の微細化 及び流動化に関する研究

小野正夫, 城田英之, 原正一, 宮田修,
藤田勇

平成30年 8月

第27回海洋工学シンポジウム論文集

座礁した船舶や沈船の燃料油等は海洋環境汚染の問題から早期に回収することが望まれている。しかし、沈船の燃料油等は海底の低温環境下で高粘度油となり回収が容易でないことから、より効率の良い回収方法の技術開発が課題となっている。そこで、当所では水蒸気爆発等で得られる圧力波に着目し、それを高粘度油に加えて微細化させ、さらに化学的添加剤を補助的に加えて、流動化を促進する技術の研究開発を進めている。

本報告は、これまでに実施してきた水蒸気爆発を得るための予備的実験及び当所で開発した小規模水蒸気爆発実験装置による圧力波を用いた重質油の微細化及び流動化に関する基礎的実験の結果について、検討したものである。

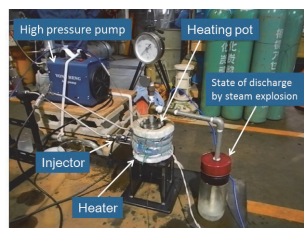


図 実験装置概要

Wind Tunnel Test with Individual Blade Pitch Control Wind Turbine Model in Wind Shear

中條俊樹, 羽田絢, 二村正, 井上俊司
平成30年6月

Grand Renewable Energy 2018論文集

将来の大型風車ではロータ上下端における風速差が無視できない可能性があり、ブレードピッチ制御も3本の翼を独立して動作させる方式が有効となることが考えられる。そこで3翼独立制御可能な風車模型を製作し、強い速度勾配を模擬した風洞試験を実施した。風洞試験では動揺する風車の後流を計測すると共に従来型風車模型を設置しその性能を計測し、後流の影響を確認した。本論文では試験結果と数値計算結果を報告する。

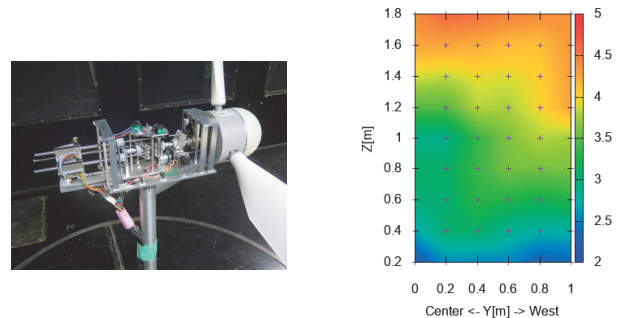


図 風車模型および後流計測結果（平均風速）

Development of accident scenarios by analysis of historical data on ship accidents

Tomohiro Yuzui and Fujio Kaneko

September 2018

Proceedings of DfS 2018

事故シナリオの開発は、リスク評価における重要なプロセスの一つである。事故シナリオは、利用可能なデータの制約等の理由から専門家判断により構築されることが一般的であるが、本研究では、IHS Markit社のIHS海難データを用いて事故シナリオを構築することを試みた。IHS海難データには、事故毎に最大5ステップまで、事故の進展の様子が収録されているため、本研究では、これを分析することにより、事故シナリオを構築した。その結果、一般貨物船の場合は、貨物等の移動による沈没事故で死者が発生するシナリオが多いこと、LPG船の場合は、火災／爆発事故で死者が発生するシナリオが多いことと等が明らかとなった。本研究で得られた事故シナリオは、専門家判断による事故シナリオの改良等にも利用可能である。

	1st Event		2nd Event		3rd Event		Total num. of sequences	Total fatalities [persons]
	Type	Place	Type	Place	Type	Place		
1	Shifted	Cargo Area	Listed	Hull/Ship	Foundered	Hull/Ship	36	146
2	Shifted	Cargo Area	Foundered	Hull/Ship			38	103

図 得られた事故シナリオの一例（一般貨物船）

サーマルオプティカル法による船用ディーゼル機関 排ガス中の炭素成分分析に関する検討 (第2報：光学補正法の検討)

中村真由子, 大橋厚人, 益田晶子, 高橋千織
平成30年9月

第59回大気環境学会年会

重油を燃料とする船用ディーゼル機関（2ストロークおよび4ストローク機関）から排出される粒子状物質に含まれる有機炭素（OC）と元素炭素（EC）をサーマルオプティカル法で分析した。前報では、2ストローク機関から排出されるOCおよびECは光学補正法によって計測値に差が生じることがわかった。本報では、この原因がフィルタ内部への粒子状物質成分の存在であると考へ、捕集したフィルタ断面の炭素分布を観察および元素の定性分析をした。定性分析の結果、2ストローク機関のサンプルはフィルタ内部まで炭素が存在していた。

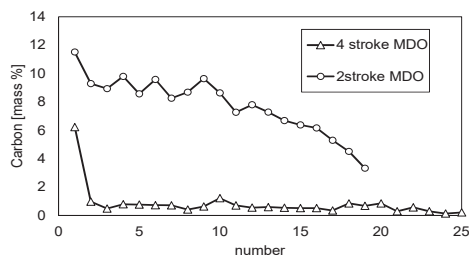


図 フィルタ断面に存在する炭素の分布

サーマルオプティカル法による船用ディーゼル機関 排ガス中の炭素成分分析に関する検討(第3報：昇温 方法の検討)

中村真由子, 大橋厚人, 益田晶子, 高橋千織
平成30年9月

第59回大気環境学会年会

粒子状物質（PM）中の有機炭素（OC）と元素炭素（EC）を分析するためのサーマルオプティカル法には、PMの性質や分析する目的に応じて複数の昇温プロトコルが存在し、分析結果に影響を与える。本報告では、船用ディーゼル機関から排出されたPMについて、複数の昇温プロトコル(IMPROVE, IMPROVE650, EUSAAR₂)を用いて分析を行い、分析値の違いについて検討した。結果、OCとECの適切な分析には、OCをすべて揮発させることができる温度と分析時間が重要であることがわかった。

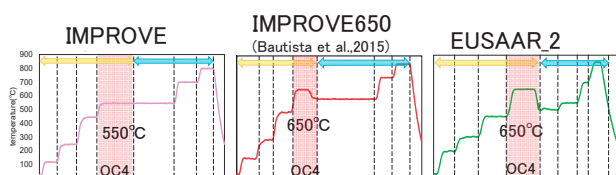


図 検討した昇温プロトコル

A Nonlinear Numerical Fluid-Structure Interaction Research for Hydro-Elastoplastic Behavior of VLFS

Chong Ma, Masayoshi Oka, Kazuhiro Iijima

平成30年9月

Proceedings of the 8th International conference on
HYDROELASTICITY IN MARINE TECHNOLOGY

In this paper, a two-way coupling model is developed to analyze the hydroelastoplasticity of very large floating structure (VLFS) which can consider the structural collapse behavior under fluid-structure interaction (FSI). Smoothed Particle Hydrodynamic (SPH) model is utilized to obtain the fluid pressure distribution which is coupled with the nonlinear structural beam element in time domain. The prediction accuracy of proposed numerical model is validated by the hydroelastic test of VLFS under regular wave and hydroelastoplastic test under transient wave.

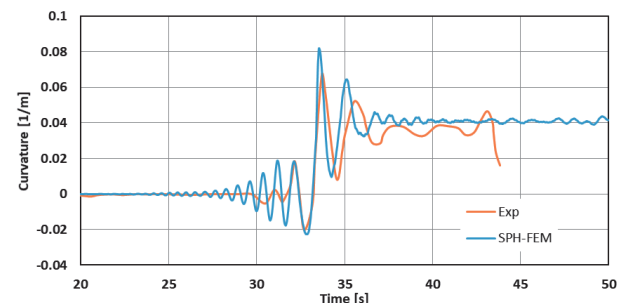


Fig Comparison of curvature on midship section when plastic deformation occurs

Implementation of THINC-type VoF Advection Scheme on Structured FVM Solver

N. Sakamoto and K. Ohashi

平成30年9月

21st Numerical Towing Tank Symposium (NuTTS'18)

The purpose of the present study is to develop THINC-type Volume of Fluid (VoF) advection scheme for structured grid finite volume code. THINC scheme utilizes hyperbolic tangent profile to assume distribution of volume fraction within a cell containing the interface. Several 2D numerical benchmark tests are carried out to validate the developed scheme. Overall results show better accuracy in interfacial and volumetric preservation of advected profiles in comparison to well-known compressive schemes such as HRIC and CICSAM.

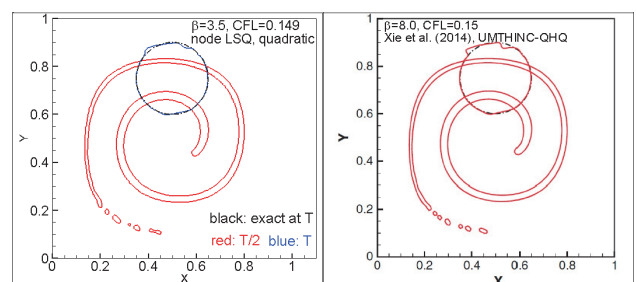


Fig. Results of single vortex shearing flow:
present scheme (left) and the reference result (right)