

所外発表論文等概要

Hull Structures with Newly Developed Highly Ductile Steel to Mitigate Impact Damage and Cargo Loss in Ship to Ship Collision

紙田健二, 山田安平, 戸澤秀, 有馬俊朗
市川和利, 今城大樹, 菅隼人, 船津裕二
平成28年10月

TSCF 2016 Shipbuilders Meeting

非線形動的構造解析法を用いて船舶対船舶の3次元衝突シミュレーション解析を行い、HDS (Highly Ductile Steel; 従来鋼の約1.5倍の延性を有する鋼材) が大型タンカーの耐衝突性能に与える影響について比較検討した。その結果、新材料をFull適用又はPartial適用した場合に、12 ktで衝突しても荷油タンク破口に至らないことが分かった。

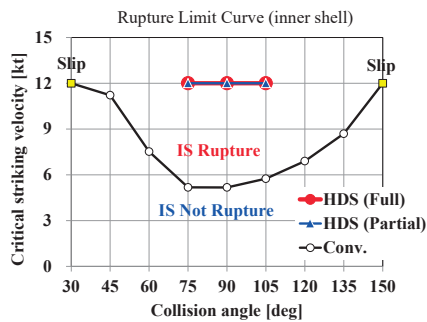


図 破壊限界曲線
(HDS : highly ductile steel)

el to the Sides Structures for Improving Structural Integrity of Double Hull Tankers in Ship-Ship Collision

山田安平, 戸澤秀, 有馬俊朗,
市川和利, 紙田健二, 菅隼人
平成28年9月

第13回船体及び海洋浮体構造物の実設計に関する国際シンポジウム (PRADS-2016)

非線形動的構造解析法を用いて船舶対船舶の3次元衝突シミュレーション解析を行い、新材料 (HDS: 従来鋼の約1.5倍の延性を有する鋼材) が大型タンカーの耐衝突性能に与える影響について比較検討した。その結果、新材料を適用した場合、荷油タンク (IS) 破壊までの限界衝突速度が定量的に大幅に向上することが分かった。

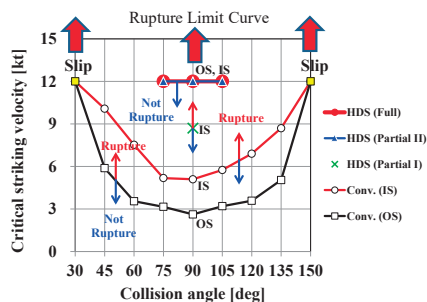


図 破壊限界曲線比較
(HDS : highly ductile steel, OS:外板)

各種物理量測定による風車ブレードの異常被雷検知システムの検討

藤本 修平, 山根 健次

平成28年8月

日本風力エネルギー学会論文集 第40巻 第2号

落雷により風車ブレードが損傷し、そのまま運転を続けた場合、重大な事故につながるおそれがある。本研究では、発電事業の経済性向上にも配慮し、被雷の都度、雷電流等の計測により事故につながるおそれのある異常被雷を検知するシステムを検討した。風車ブレード内に引き下げ導体を2本設置し、被雷時に各導体を流れる電流値を計測し異常被雷を検知する方法や被雷時に発生しブレードを伝播する弾性波動を加速度センサで捉え、異常被雷を判定する方法等について考察し実現可能性を示した。

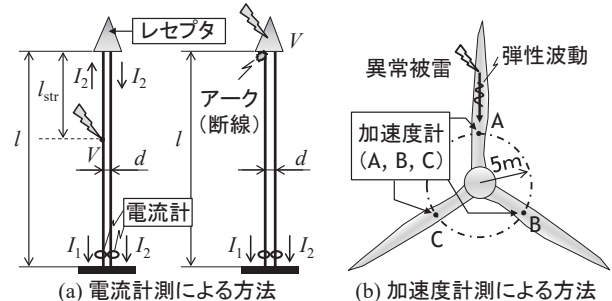


図 検討した異常被雷検知システムの概要

国際海事機関におけるブラックカーボン規制に関する議論の動向

高橋千織

平成28年5月

KANRIN 66号

国際海事機関 (IMO) において、議論が始まっている北極海域における船舶からのブラックカーボン (BC) 排出についての検討状況について解説した。2015年5月の海洋環境保護委員会でBCの定義が合意されたことから、今後は適切なBC計測法を検討するための世界的な計測スタディが実施される予定である。弊所においても、IMOにおいて候補に挙がっている複数のBC計測法を用いた同時計測実験を複数のエンジン、燃料種を変えて行っている。その実験結果の一部についても紹介した。

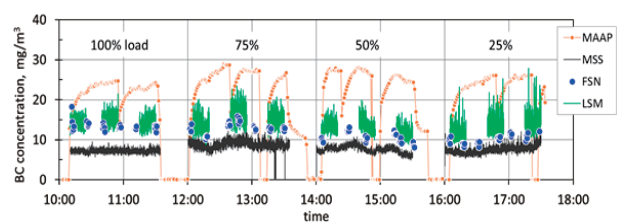


図 同時計測時の時系列データ例

DEVELOPING SPLINE BASED OVERSET GRID ASSEMBLING APPROACH AND APPLICATION TO UNSTEADY FLOW AROUND A MOVING BODY

H. Kobayashi and Y. Kodama

平成28年9月

Journal of Mathematics and System Science

重合格子法は、複雑な形状周りや多体問題に有効な手法である。当所では、スプラインベースで格子線を扱うことで、高精度で効率的に重合情報を生成する手法(UP_GRID)を開発した。

本手法を、運動物体周りの非定常計算に対応した Dynamic Oversetへと拡張した。回転楕円体周りの流場計算では、非定常力が実験結果と良い一致を示し、本手法の有効性が確認された。

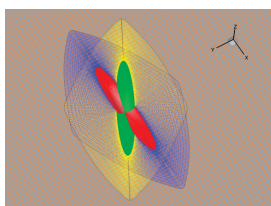


図 外部格子内で回転する楕円体周り格子

Wave Energy Potential Estimation Using Normalized WEC Performance and Standardized Metocean Data

谷口友基, 藤原敏文, 井上俊司

平成28年10月

Proceedings of AWTEC2016

正規化した波力発電装置の出力特性と日本沿岸を7海域に分けた場合の各海域での標準海象(波高・波周期発現確率分布)を用いた波パワー推定法を提案した。提案手法は、波力発電装置の出力特性を考慮でき、従来法より実用的な推定手法であると言える。波パワー推定の結果、我が国の主要4島沿岸の波パワーは7.35 kW/mであることが分かった。

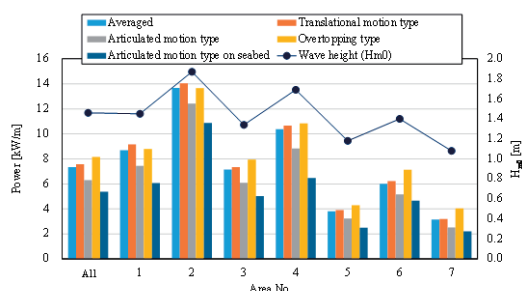


図 日本沿岸域の波パワー推定結果

GPUスパコンを用いた大規模シミュレーション

小野寺直幸

平成28年7月

神戸大学大学院海事科学研究科

海事マネジメント科学講座 橋本研究室招待講演

本研究発表は東京工業大学のGPUスーパーコンピュータTSUBAMEを用いた大規模シミュレーションに関する発表である。GPU等のマルチプロセッサに適した支配方程式の定式化や最適化について述べた後、大規模計算結果として、東京都心部の1m解像度の都市気流解析結果や、自動車周りの乱流解析、船舶の運動解析等を紹介する。

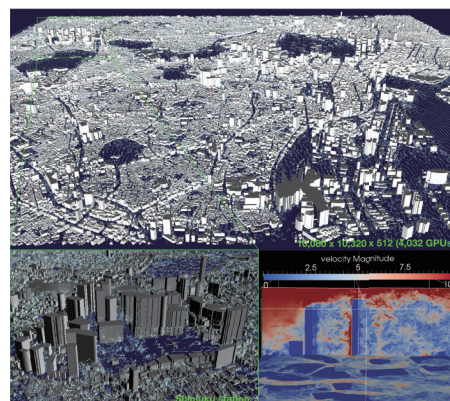


図 東京都心部の1m解像度の大量気流解析結果

Leaching Phenomena of Antifouling Agents from Ships' Hull Paints

Ryuji Kojima, Toshiaki Shibata, Koichi Ueda

平成28年9月

Journal of Shipping and Ocean Engineering Vol. 6 (2016).

船底防汚塗料からの亜酸化銅の溶出挙動について、pH、溶存イオン種及び回転速度から調べた。さらに、実船に取り付けた試験片からの溶出速度について、ラボ試験と比較した。まず溶出速度の影響因子は、溶出初期では亜酸化銅の溶出速度に影響を与えるが、ある一定期間後は小さくなった。次に実船からの溶出速度と実験室での溶出速度を比較した結果は、外部流れの有無により極端な溶出速度の違いはなく、ラボ溶出期間が長くなるほど、実船の溶出速度値と同程度の値を示した。

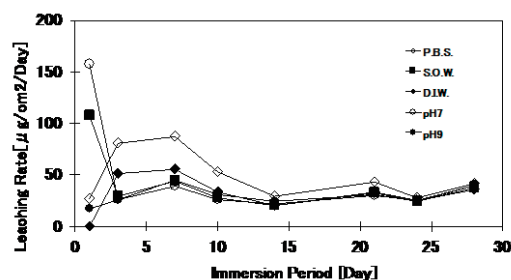


図 円筒型試験片での溶出速度測定値

動的重合格子による自走する船体の数値シミュレーション

大橋訓英, 小林寛

平成28年9月

日本流体力学会年会2016

動的重合格子を自走する船体周り流れの計算に適用した。旋回運動, Zig-Zag運動(Z試験状態)について計算を行い, 運動の軌跡を比較するとともに, 操舵時の流れの詳細な解析を行った。旋回運動においては一定の角速度と流入角を有する流れと同様の傾向であることを示すとともに, さらに Zig-Zag運動中における角速度と流入角の変化に伴う流れの違いを明らかにした。

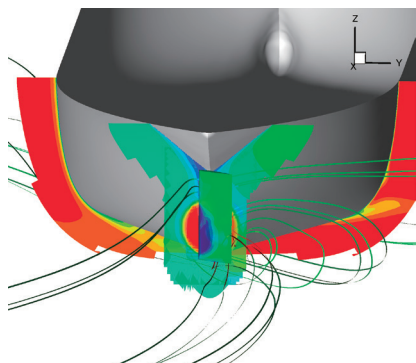


図 計算結果の一例(旋回運動中の流れ)

耐航性能シミュレーションのためのGPUクラスタを用いた粒子法の動的負荷分散手法の開発

河村昂軌, 小野寺直幸

平成28年9月

日本機械学会 第29回計算力学講演会論文集

造船分野において耐航性能を評価する際に線形理論では推定が困難な問題が多数存在している。特にスラミング, 甲板冠水, 浸水, タンクスロッシングなどの強非線形現象は自由表面の大変形や分裂合体が頻繁に発生するため格子系のCFDは相性が悪く水槽実験に頼っている部分が多い。フリーメッシュ型CFDである粒子法は強非線形問題, 自由表面の大変形に強い。しかしその反面, 計算時間が膨大にかかるため高性能計算が必須となる。本研究では船舶分野における強非線形現象を推定するためにGPUクラスタを用いた粒子法シミュレーションを開発した。また本コードにGPU毎の負荷を均一化させるための動的負荷分散手法を導入することで計算速度の向上を図った。

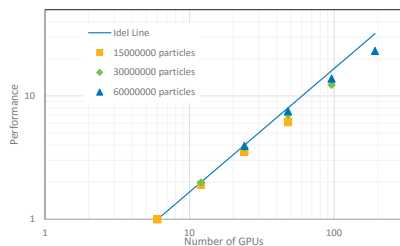


図 TSUBAME2.5でのスケーリング

Development of Hovering-type AUV "HOBALIN" for Exploring Seafloor Hydrothermal Deposits

岡本章裕, 田村兼吉, 篠野雅彦, 澤田健一,

瀬田剛広, 稲葉祥梧, 浦環, 西田祐也,

小島淳一, 伊藤譲

平成28年9月

OCEANS2016予稿集

当所が開発した海底熱水鉱床探査用ホバリング型AUV「ほぼりん」について報告する。「ほぼりん」はホバリング型AUV「Tuna-Sand」をタイプシップとして設計されたAUVであり, 海底の画像観測機能等の基本仕様を継承し, 実用機として各部を強化した探査システムである。

ハードウェア完成後, 水槽試験およびソフトウェア調整を経て駿河湾における実海域試験を実施した。バラストを保持した潜航, 音響コマンドによる緊急浮上, 情報通信, ウェイポイント設定による測線観測などの基本動作を確認した。今後は実際の熱水域探査に投入する予定である。

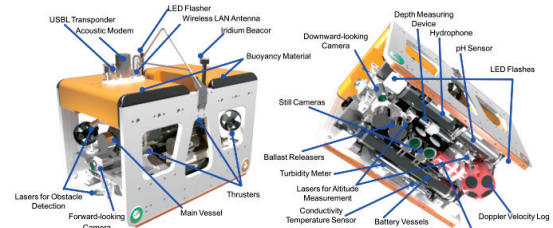


図 「ほぼりん」搭載の機器配置

格子ボルツマン法による気相・液相連成解析手法の開発

小野寺直幸, 大橋訓英

平成28年9月

計算工学講演会論文集

本研究では, 格子ボルツマン法(LBM)に対して, 乱流LESのコヒーレント構造スモグロフスキーモデルおよび自由表面流モデルを拡張した二流体モデルを適用することで, 従来のLBMでは計算が困難であった高密度比の気液二相流計算を可能とした。二相流解析の検証問題として, 気液密度比が1:800の条件において, Kleefsmanの実験と同様の設定で解析を行った結果, 気液界面の高さおよび圧力分布の時刻歴が定性的に合っていることが確認された。

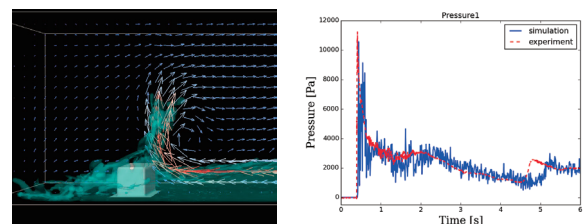


Figure The iso-surface of the dam breaking problem and time history of pressure value.

船用ディーゼル用排ガス排熱回収システムの 経済性評価

安達雅樹

平成28年10月

7th PAAMES & AMEC 2016論文集

排熱回収システムは船舶からの CO₂ 排出量を低減可能であるが、導入船舶は主機 10,000kW 以上の大型船舶に限られている。著者は主機 1,400kW エンジンの 85%負荷運転のもと、排ガスを熱源としバイナリー発電用の高速半径流タービンで電力回収するシステムを検討した。排熱回収熱交換器は過熱器のみを分離配置する構成にしたことで初期コストは抑制した。また、同じ電気出力 80kWe のエンジン発電機と比較する形で経済性を評価したところ、燃料が MDO (420US\$/ton) かつ年間連続運転日数 300 日でシステムの投資回収期間は 13.5 年という結果になった。

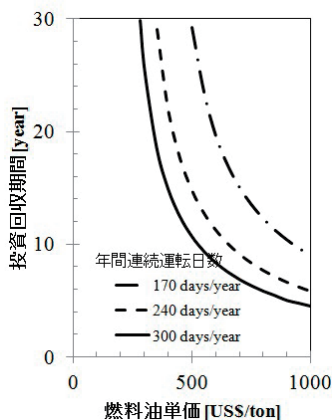


図 燃料油単価と排熱回収システムの投資回収期間

小型船舶の波浪中転覆事故要因の 類型化に関する研究

柳裕一朗, 田口晴邦

平成28年10月

日本航海学会講演予稿集第4巻2号

体系的に転覆事故を類型化した事例はあまりないものの、対策を立てて転覆事故を減らすには類型化は重要である。本研究では、死亡事故につながる可能性の高い波浪中の転覆に焦点を当て、運輸安全委員会の事故報告書を調べ、波浪中の転覆事故要因を類型化し、対策が必要な要因を特定することを目的とした。

本研究の結果、ほとんどの波浪中の転覆事故が、表1の要因の組み合わせで表現できることが分かった。

表1 波浪中の転覆チェックリスト

要因	関与	順序
悪天候での出港/航行継続	有・無	
危険区域航行/停船	有・無	
変針/発進不能 ・ 不適切な操船	有・無	
人、物の搭載/移動	有・無	
浸水	有・無	
風圧	有・無	

GPU を用いた格子ボルツマン法による 船舶周りの自由表面流解析の高速化

小野寺直幸, 大橋訓英

平成28年9月

第29回計算力学講演会論文集

本研究では格子ボルツマン法による気相・液相連成解析手法を開発した。本計算手法は、二流体モデルを拡張して構築されており、従来提案されている手法では計算が不安定となりやすい気液密度が高密度比の問題に対しても解析可能となる。図は本計算手法の東工大のスーパーコンピュータTSUBAME2.5でのスケーリングを示したものであり、8台から125台の並列計算において良いスケーリングが得られた。

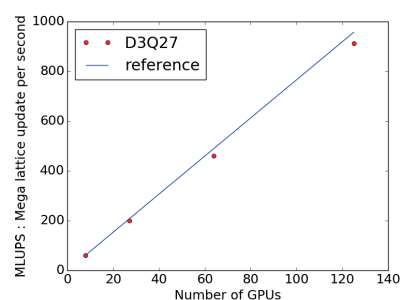


図 気液二相流解析手法での弱スケーリング

Emission Estimation of Air Pollutants from Ships in Japan Regions

横井威, 城田英之

平成28年10月

Proceedings of the 7th Pan Asian Association of Maritime Engineering Societies and the Advanced Engineering Conference 2016

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、AIS(Automatic Identification System)情報に基づく大気汚染物の排出量データ作成システムを開発した。また、主機および補機に関する燃料消費量の推測方法を提案し、同領域内における燃料消費量の総量およびを算出し、CO₂、CH₄およびN₂Oの排出量を算出した。

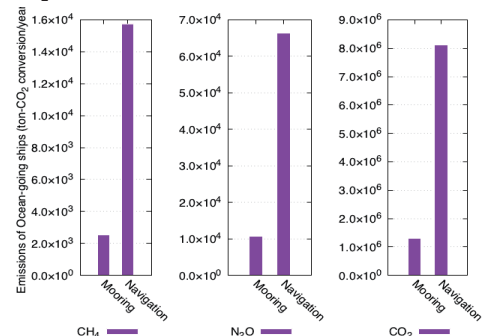


図 外航船によるCO₂、CH₄とN₂Oの排出量

日本沿岸の距岸別気象海象解析と 小型船舶の余裕乾舷に関する研究

黒田貴子，田口晴邦，辻本勝

平成28年10月

日本航海学会第135回講演会（秋季）講演予稿集

定員12名以下の小型船舶に対する現行の復原性基準は船長3.3mを境に適用される基準が異なり，定員の逆転現象が生じている．本研究では逆転現象を解決するために，復原性基準の要件の1つである波組度（現行0.05）より導かれた縦波中での余裕乾舷（現行L（船長）/40）について検討を行った．対象船が航行する距岸5海里までの有義波高2.0mでの海域別距岸毎の平均波組度を当所の日本近海の波と風データベースを用いて解析した結果，最も大きい波組度は

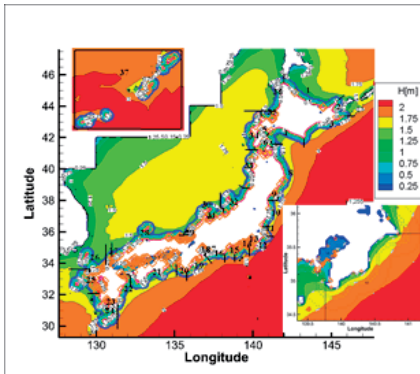


図 日本沿岸域の有義波高

は玄界灘の0.039であり，必要とされる余裕乾舷はL/50となった．海象解析結果で最も厳しい波組度を採用することで安全性の余裕を確保できると考える．

Risk Analysis in terms of damage stability of Passenger/Cruise Ships based on Event Tree Analysis

柚井智洋，金湖富士夫

平成28年10月

Proceedings of the 30th Asian-Pacific Technical Exchange and Advisory Meetings on Marine Structures (TEAM2016)

国際海事機関（IMO）において，船舶の損傷時復原性の安全レベルを設定する指標である要求区画指数Rの見直し，IMOにおける規則制定手法であるFSAを利用して議論されている．

そこで本研究では，要求区画指数Rの違いによる一般客船の人命損失リスク（PLL）を推定するEvent Treeを構築し，モンテカルロ法によりPLLを推定した．Rは乗員数の関数であるため，乗員数の分布を考慮し，PLLを推定した．

その結果，PLLは裾の長い分布となるため，平均値でなく中央値で評価の方が適切であると考えられることが示された．

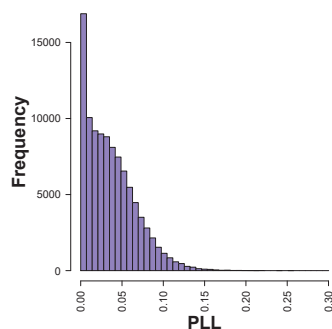


図 PLLの計算結果

Development of Seafloor Mineral Processing for Seafloor Massive Sulfides

中島康晴，佐藤匠，ソーントン・ブレア，

ドドビバ・ジョルジ，藤田豊久

平成28年10月

Proceedings of the Techno-Ocean 2016

海底熱水鉱床で採掘した鉱石から現場で有用鉱物を分離する海底選鉱を実現するための基盤技術の開発を実施した．深海底に相当する高圧水中条件での実験により，ボールミル型粉碎ユニットによる模擬鉱石の粉碎や，カラム浮選型選別ユニットによる精鉱・尾鉱の分離可能性が示された．さらに得られた精鉱の品位を現場で計測するため，レーザーを用いて元素分析を行うレーザー励起ブレイクダウン分光法（LIBS）の適用を検討した．

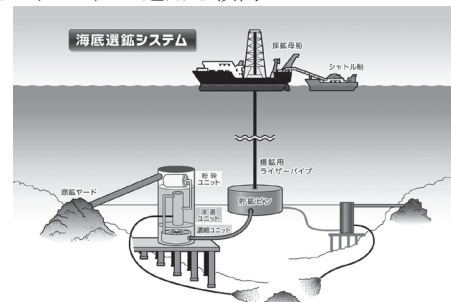


図 海底選鉱システムの概念図

Development of a Semi-Submersible Autonomous Surface Vehicle for Control of Multiple Autonomous Underwater Vehicles

篠野雅彦，稲葉祥梧，岡本章裕，瀬田剛広，

田村兼吉，浦環，澤田信一（IHI），須藤拓（IHI）

平成28年10月

Proceedings of the Techno-Ocean 2016

深海底の鉱物資源の効率的な調査法として，複数の自律型無人水中探査艇（AUV）を用いる方法が期待されている．この複数AUV潜航調査の管制を行うことを目的とし，半没水自律型洋上中継器（ASV）を開発した．このASVは，喫水1.5mを維持し，水中音響測位及び通信を行いながら，巡航するAUVの追尾が可能である．本稿では，開発コンセプト，試験水槽での3ノット運動性能試験，及び運用コンセプトについて述べた．



図 半没水型洋上中継器（全長4m）

ASSモデルを使った船用排ガス後処理システムの普及予想

安達雅樹, 村岡英一, 林利昭, 高橋千織
平成28年10月

第86回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

過去の船用排ガス後処理システムの予測を検証するために, 耐久消費財の普及予測に多用される BASS モデルを使って導入履歴より脱硫スクラバーと脱硝 SCR の導入隻数を予測した. モデルのパラメータの数値は日本における排煙脱硫装置と排煙脱硝装置の普及台数の推移に関するデータから評価した. その結果, 例えば脱硫スクラバーの場合, 2020 年の導入隻数について DNV GL は 13,000~20,000 隻, CE Delft は 3,800 隻, とそれぞれ予測していたのに対して, 本解析では 2015 年の導入隻数が 137 であることを踏まえたところ, 2020 年の導入隻数予測は 190~370 と両者を下回る結果となった.

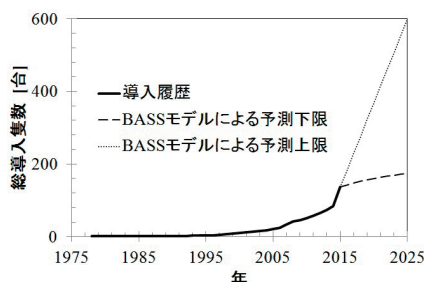


図 船用脱硫スクラバー導入の履歴と予測

衝突時の被害低減のための船体構造への高延性鋼適用に関する研究

山田安平, 戸澤秀, 有馬俊朗, 紙田健二, 市川和利, 大川鉄平, 菅勇人, 船津裕二
平成28年9月

日本船舶海洋工学会第43回東部構造研究会

非線形動的構造解析法を用いて船舶対船舶の3次元衝突シミュレーション解析を行い, HDS (Highly Ductile Steel; 従来鋼の約1.5倍の延性を有する鋼材) が大型タンカーの耐衝突性能に与える影響について比較検討した. その結果, 新材料の適用パターンにより, 荷油タンク破断までのエネルギー吸収量が約3倍となり, 12ktで衝突しても荷油タンク破口に至らないことが分かった.

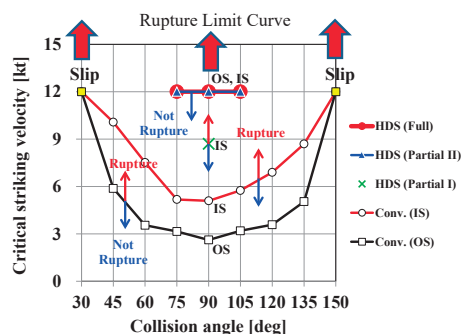


図 破壊限界曲線
(HDS : highly ductile steel)

Obstacle Avoidance Method Appropriate for the Steep Terrain of the Deep Seafloor

岡本章裕, 篠野雅彦, 瀬田剛広, 稲葉祥梧, 佐藤克浩, 田村兼吉, 西田祐也, 浦環
平成28年10月

Techno-Ocean2016 予稿集

AUV(Autonomous Underwater Vehicle)を用いた画像観測を行うためには, 2~4m程度の距離まで海底に接近させる必要がある. しかし, 熱水鉱床の場合は熱水噴出孔周辺に形成される急峻な地形形状のため, 低い計測高度の維持は衝突の危険が伴い, 適切な回避動作が求められる.

本研究では, 画像観測をメインとするAUVの障害物検出・回避手法を提案する. 検出処理のロバスト性向上のため各種フィルタリングを導入し, 観測対象までの距離を最適に保つ障害物回避動作を考案した.

当所が保有するホバリング型AUV「ほぼりん」に提案アルゴリズムを実装し, 水槽にて一連の検出・回避機能を動作し, 本手法の有用性を確認した.

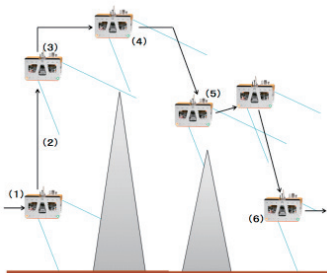


図 提案手法による障害物回避動作

組合せラインCCD法を用いたキャビティ形状計測法に関する研究

澤田 祐希, 白石 耕一郎, 星野邦弘
平成28年 10月

可視化情報学会全国講演会論文集(2016 日立)

キャビテーションを精度良く推定するためには実計測によるデータの取得と蓄積が望まれるが, 現状高精度で計測する方法が無いため, 新たにキャビティ形状計測法の確立が必要である.

本研究では, 組合せライン CCD 法を用いた三次元形状計測装置を使用し, 翼形状の異なるプロペラの翼面上に発生するキャビテーションの形状計測を当所の大型キャビテーション水槽にて実施した. その結果, 三次元形状計測により計測したキャビティは実験と比較して発生範囲が良好に一致しており, 形状に関しても定性的な一致が確認できた.

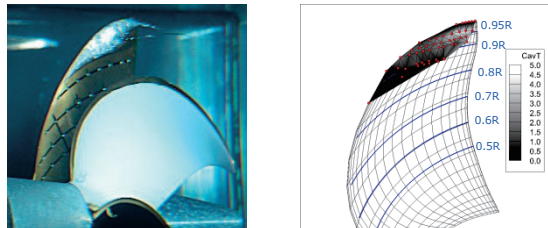


図 キャビティ形状計測結果

Impact of “transport security threshold” on the practical transport operation

近内亜紀子，澤田健一，藤島かおり，他2名
平成28年9月

PATRAM 2016 Proceedings

IAEAセキュリティガイド文書Security in the Transport of Radioactive Material (NSS No.9) において定められている輸送セキュリティのしきい値の規定について，国際海上危険物規程（IMDGコード）においては，各国が当該規定を任意に取り入れできるものとなっており国内法令には取り入れられていない。しかし昨年度実施されたIAEAの総合規制評価サービス（IRRS）の指摘事項も踏まえて国内では放射線障害防止法の改正が進められており，その中で放射性同位元素輸送のセキュリティ要件導入についても検討が進められている。本発表においては，国連危険物輸送勧告において保安規定が導入された経緯及びIMDGコードにおいてそれが任意の要件とされた背景について報告するとともに，過去4年間の海上輸送実態から保安規定の国内法令による影響を考察した。

表 D 値によるセキュリティしきい値

Element	Radioisotope	Transport security threshold (TBq)
Americium	Am-241	0.6
Gold	Au-198	2
Cadmium	Cd-109	200
Californium	Cf-252	0.2
Curium	Cm-244	0.5
Cobalt	Co-57	7
Cobalt	Co-60	0.3
Cesium	Cs-137	1
Iron	Fe-55	8000
Germanium	Ge-68	7
Gadolinium	Gd-153	10
Iridium	Ir-192	0.8
Nickel	Ni-63	600
Palladium	Pd-103	900
Plutonium	Pu-147	400
Polonium	Po-210	0.6
Plutonium	Pu-238	0.6
Plutonium	Pu-239	0.6
Radium	Ra-226	0.4
Rutherfordium	Rf-106	3
Selenium	Se-75	2
Strontium	Sr-90	10
Thallium	Tl-204	200
Thallium	Tl-208	200
Ytterbium	Yb-169	1

Feasibility Study on the Passenger Transportation Hub

前田克弥，渡辺充史，宇都正太郎，原田秀利
平成28年9月

Proceedings of the 3rd Marine Operations Specialty
Symposium

海洋石油・ガス田開発などで用いられる洋上浮体設備への人員移送方法として，ハブ&スポーク方式を提案し，高速船，ハブ浮体，ヘリコプターからなる移送システムがJ-DeEP技術組合より提案されている。当所では本システムの稼働性に大きく影響する高速船のハブ浮体への着岸方法について，自航式およびホーサーによる引き込み式について操船シミュレータおよび水槽試験による検討を実施しており，本稿はそれらの検討結果を紹介するものである。

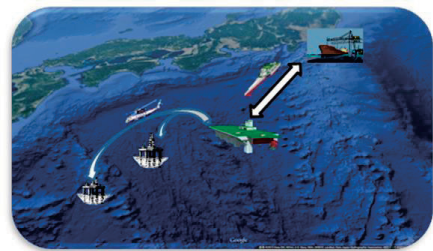


図 ハブ&スポーク方式による人員移送システム概念

Development of BRACSS code for recalculating Q values by Monte Carlo method

早川信博，平尾好弘
平成28年9月

PATRAM2016 Proceedings

放射性物質の輸送規則SSR-6において，重要な基礎的数値であるA1/A2値は計算条件に不明な部分があり，助言文書どおりに計算しても値を再現できない核種が多く存在する。そこで，不明な計算条件を補完してA1/A2値（及び規制免除値，D値）を計算するBRACSSコードの整備を行ってきた。2010～2012年の専門家によるコード検証プロセスにおいて，SSG-26記載の387核種に対する再現計算を行った結果，殆どの核種で良い一致が示された。これにより同コードの妥当性を示され，計算条件の明確化を行うことができた。今後，最新のICRP勧告に基づくデータ更新等を行い，IAEAで行われている国際的な基礎的数値の見直し検討に貢献する。

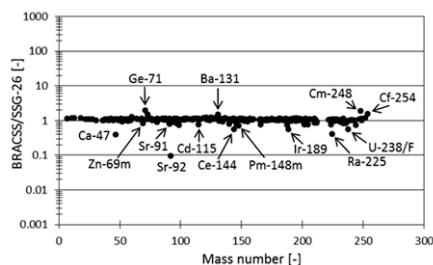


図 BRACSS コードによる QA 値の再計算結果と規制値の比較

Collision Risk Assessment Techniques for INF Ship Using AIS Data

平尾好弘，伊藤大一郎
平成28年9月

PATRAM2016 Proceedings

使用済核燃料や高レベル廃棄物に対し，国内ではINF船を用いた海上輸送が特別の安全管理の下で行われている。海上輸送で懸念される事象の一つに船舶衝突がある。従来の輸送リスク評価では，不確実な船舶母集団に基づく衝突頻度の点推定が行われていたが，昨今の船舶AISデータの活用により緻密な海域交通情報が得られるようになり，特定のルートや衝突相手船に対する条件付きの推定を行う道筋が開かれた。本発表では，特定ルートにおいて懸念される大型船やタンカーと衝突する推定頻度をAISデータから定量化する手法を提案し，日本沿岸で最も通航量の多い関東太平洋沿岸域に対して行ったケーススタディの結果について報告する。

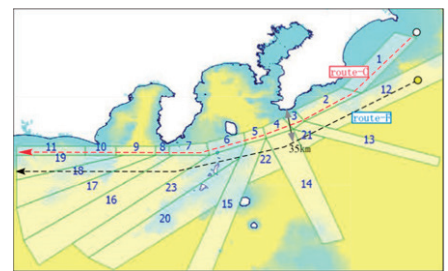


図 関東太平洋岸の主要航路セグメント及び比較用仮定ルート

二酸化炭素の回収・貯留（CCS）に用いられる CO₂運搬船の安全性に関するリスク評価

石村恵以子, 松井裕

平成28年10月

第86回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

国土交通省の安全性調査検討の事業として、二酸化炭素の回収・貯留（CCS）に用いられる CO₂ 運搬船の安全性に関するリスク評価を、類似船舶の事故データ（北海域操業の MODU）等を使用して行ったところ、リスク・インデックスが 8 以上の高リスクのハザードはなく、ほとんどはリスク・インデックスが 5 以下の低リスクのハザードであった。リスク・インデックスが 6, 7 の中位のリスクとなる圧入オペレーションの次のハザードは、喫緊に安全性に重大な影響を及ぼすものではないが、必要に応じ定量的なリスク評価の実施が推奨された。

□ 嵌合オペレーション（洋上に近い甲板上の波・風などに暴露された作業環境での作業危険性）

□ 位置保持機能の喪失（DPS のドリフト・オフ及びドライブ・オフ、荒天の影響）

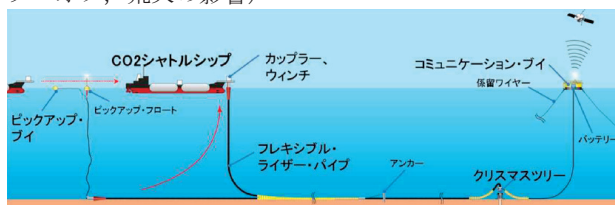


図 船舶による CO₂ 運搬・海底貯留システム

海底熱水鉱床開発におけるスラリー移送による配管摩耗

高野慧, 小野正夫, 正信聡太郎

平成28年10月

Techno-Ocean 2016

海底熱水鉱床の開発における技術課題の1つに揚鉱管の摩耗量価技術が挙げられる。著者らはこれまでに大粒径粒子をスラリー移送する場合の摩耗量評価のための基礎データの取得を目的として、模擬鉱石と実機の想定内径の1/4スケールの配管を用いたスラリー循環型の配管摩耗試験を実施してきた。その結果、配管材質や配管姿勢が摩耗量へ影響を及ぼすことがわかった。特に、傾斜下降管において、本試験で実施した条件（30deg, 45deg, 60deg）の中では、傾斜角が30degのときに摩耗量が最大となる結果が得られた。また、模擬鉱石をスラリー循環させることにより、模擬鉱石の角がとれるなどの模擬鉱石の劣化が生じ、その劣化が配管摩耗に影響を及ぼすことがわかった。



図1 試験装置概観

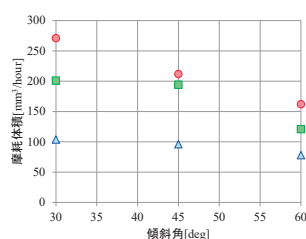


図2 試験結果

燃料電池特性に及ぼすカソード側空気流量の影響

村田裕幸

平成28年10月

第86回マリンエンジニアリング学術講演会論文集

複数の燃料電池を並列に運転する場合、各々の空気・燃料配管の圧力損失に差があると、空気・燃料の流量不均一が発生する恐れがある。このため、カソード側空気流量を規定値から±10%の範囲で増減させたときの出力特性、及び圧力損失について実験的に検討した。

その結果、低出力領域において若干影響があるものの、定格出力付近ではカソード側空気流量が±10%変化しても電池性能には殆ど影響を及ぼさないことが明らかになった。また、カソード側の差圧は空気流量の増加に伴って増大することを確認した。

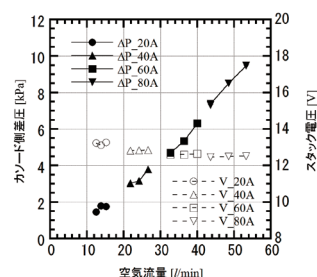


図 空気流量が差圧、電圧に及ぼす影響

機関点検支援システムの開発

－ 第五報 機関室の見回りの最適化と共有

石村恵以子, 沼野正義, 正田賢次郎, 多田恭祐

平成28年10月

第86回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

船舶の安全運航には、機関の計画的および状態監視保全に加えて、日常の点検・整備が重要である。巡回点検については、船毎に点検項目や点検順序が異なるため、熟練機関部員であっても、赴任直後は点検に時間がかかるのが実情である。また、点検結果は一部船舶を除き電子化されていないため、点検結果は本船の機関日誌として残されるのみであり、点検結果の有効活用や陸上との共有も進んでいない。本研究で開発を進めている機関点検支援システムでは実船において実証試験を行っており、実務者の要望が多かった機関室の見回りの最適化と共有、点検結果の閲覧について開発を行った。

Exhaust gas outlet temperature of cylinder 1 (degree Celsius)

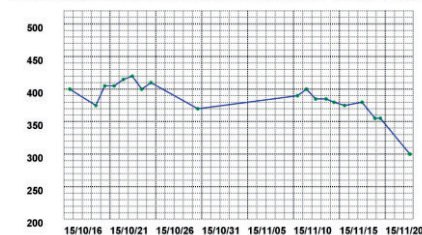


図 点検結果の閲覧例(シリンダ排気温度のトレンド表示)

NAPA FFD機能を用いたシミュレーション援用船型最適化

金子杏実, 一ノ瀬康雄, 高見朋希, 田原裕介
平成28年10月

NAPA USER SEMINAR JAPAN2016講演資料集

本研究では, CFDやFEM及びNAPAを活用した最適化手法を開発し, 推進性能, 船体構造設計に貢献することを目的とする. 本発表では, 特にNAPA FFD機能を用いたCFD援用船型最適化に注目し, ひとつのプラットフォーム上で多目的同時船型最適化を可能にさせるシステム開発の最新結果を報告した. マクロの評価に加え, 実海域情報の活用や船体構造の最適化への拡張等, 今後の研究の展望について議論を交わし, 本システムはFFD機能の有効活用という観点で極めて有用であり, 最適化手法との共用においても十分な利便性を有するものであることが明らかになった.

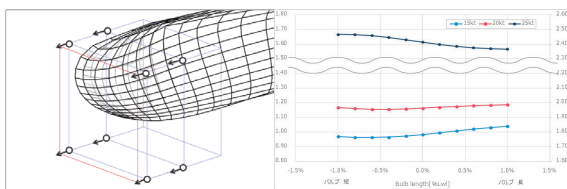


図 バルバスバウ形状の最適化と評価例

船用燃料油の動向とブラックカーボン・PM排出に与える影響

高橋千織, 林利昭, 大橋厚人, 中村真由子,
益田晶子

平成28年10月

第86回マリンエンジニアリング学会講演会予稿集

IMOにおけるSOx規制の動向を紹介し, 2020年以降の低硫黄燃料の製造工程とその性状について予測した. また, 既存のA重油, C重油に加え, 0.5%硫黄分の低硫黄重油のベース基材となりうる, 間脱VGO, 直脱ボトムについてもPM, BC計測実験を行った. その結果, 間脱VGO, 直脱ボトムは高負荷ではA重油よりBC濃度が低く着火性が良好なもの, 低負荷では著しくBC排出量が増えることなどがわかった.

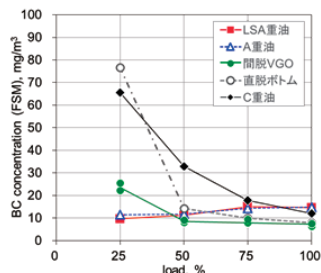


図 フィルタスモークメータを用いて計測した各実験条件におけるBC濃度計測結果

船用ディーゼル機関から排出されるブラックカーボンの濃度と粒径分布計測

益田晶子, 中村真由子, 高橋千織, 長谷川祥樹,
西尾澄人, 大橋厚人

平成28年10月

第86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, 計測原理の異なる複数のBC計測装置を用い, 4ストローク船用ディーゼル機関からのBC排出濃度を同時計測し, 装置間の計測値を比較した. 使用したBC計測装置は, IMOで候補にあがっているフィルタースモークメータ (FSN), マイクロストセンサ (MSS), 多角度吸光光度計 (MAAP), レーザー誘起白熱光検出装置 (LII) である. また, BCの粒径分布計測も行った. これらの実験から, BC濃度や粒径分布に対する, エンジンの運転条件, 燃料 (留出油, 残渣油) の影響を明らかにした.

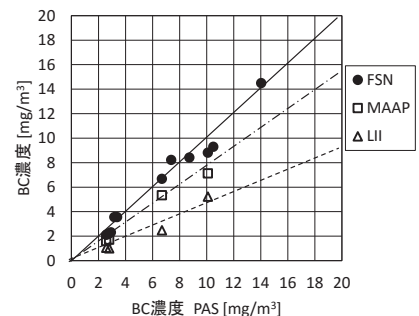


図 750kW エンジン (発電特性, LSA) のBC濃度計測比較

ラボ生物付着試験による防汚塗料の防汚効果評価法の研究

友弘智, 安藤裕友, 小島隆志, 小林聖治,
サトイト シルル グレン, 関庸之, 島田守

平成28年10月

第86回マリンエンジニアリング学会講演会講演論文集

ムラサキイガイを用いたラボ生物付着試験法の再現性を確認するため, 防汚効果を変えた試験塗料を用いて, 2つの試験機関で本試験法を実施した. また, 市販塗料6種に対して, 本試験法を実施し防汚効果を確認した.

試験塗料を用いた再現性確認試験の結果, 両試験機関のラボ生物付着試験結果に大きな差はなく再現性を確認することが出来た. 次に, 市販塗料を試験した結果, 全ての市販塗料で良好な防汚効果を確認した.

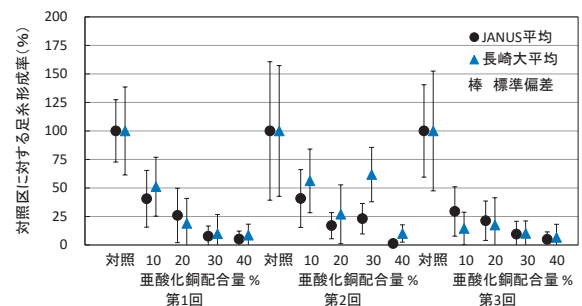


図 再現性確認試験結果

船用ディーゼル機関排ガスのサーマルオプティカル 分析プロトコルの検討

中村真由子, 大橋厚人, 益田晶子, 高橋千織,
西尾澄人
平成28年10月

第86回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

船舶から排出されるブラックカーボン(BC)についてIMOにおける議論が開始され, 定義が決定し, 計測法が検討されている. 決定された定義によるとBC=EC(元素状炭素)であり, 計測法の一つであるECを直接分析することができるサーマルオプティカル法(TOA法)に着目した. TOA法には複数のプロトコルがあり, 船用ディーゼル機関排ガスの分析に適した条件を検討した. 船用ディーゼル機関排ガスを分析するためには, 最高温度の適切な設定と分析時間が可変であることが必要と考えられた.

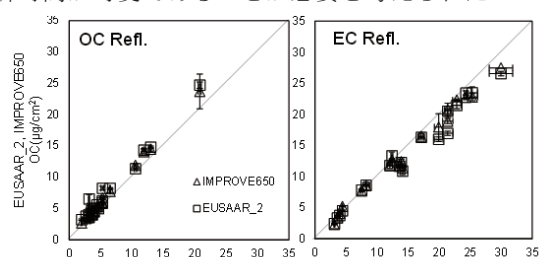


図 異なるプロトコルによる分析値の比較