

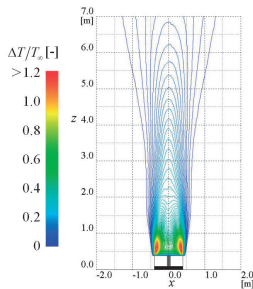
所外発表論文等概要

Numerical Analysis on Plume Temperature Properties Formed above a Harmonically Oscillating Fire Source

岡秀行, 岡泰資
平成29年3月

Fire Safety Journal, Vol.88

船舶における火災は陸上建築物の場合と異なり、船舶特有の動揺影響により火源位置が時間的に変化する。このような動揺火源上に形成される火災プルームの流動性状を系統的に調べた研究例は見当たらないため、まず最も簡単な往復振動である単振動に着目し、振幅及び周期を変化させて火源上に形成される火災プルームの性状を数値的に調べた。その結果、振幅が大きく、かつ周期が長い場合、時間平均温度は火災先端から上方に向かって二次元プルーム、遷移領域、軸対称プルームの順に温度減衰性状が変化することが分かった。



左図 火源中心を含む鉛直断面上の温度分布（時間平均値）の例。発熱速度15 kWの火源が振幅0.4 m、周期12秒で単振動する場合。

Load-varying methods for ship power estimation in brash ice channel by ice tank model test

松沢孝俊, 若生大輔, 下田春人, 宇都正太郎,
何青, 渡邊心平
平成29年6月

Proc. 24th Conf. Port and Ocean Eng. under Arctic Conditions

Finnish-Swedish Ice Class Rules に定められる所要主機出力推定模型試験につき、当所氷海水槽での計測結果を異なる2手法で解析した。一方はbrash ice中の荷重度変更試験による手法、もう一方は平水中の荷重度変更試験とbrash ice中の抵抗試験による手法である。解析の結果、両者の自航点スラストには8.1%の差が見られた。また、推定主機出力についてはバラスト状態での差が大きく、これはプロペラと氷の干渉の影響が原因と考えられる。

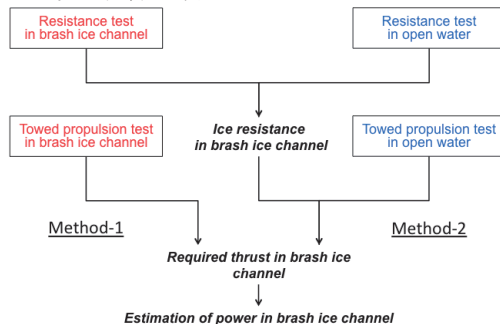


図 主機出力推定のために用いた2手法のフロー

Xeon Phiによる共有メモリ型計算手法の船舶周り流れへの適用性について

大橋訓英, 小野寺直幸
平成29年5月
第22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)と共有メモリ型計算手法を船舶周り流れに特化したソルバーに適用し、Xeon プロセッサとの速度向上率等の比較により、Xeon Phi KNLプロセッサの実アプリケーションへの適用性を検討した。Xeon Phi KNLプロセッサとXeon プロセッサを比較するとXeon プロセッサが1秒あたりにより多くの計算セルを処理できる結果となった。また、速度向上率ではXeon Phi KNLプロセッサは最大コア数まで緩やかに上昇することを確認した。

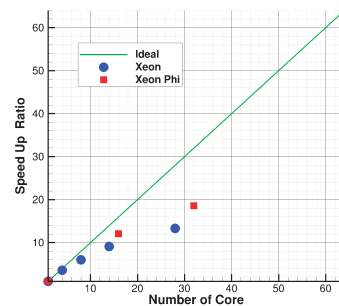


図 速度向上率の一例

造船上向き作業用アシストスーツのプロトタイプ製作

青山和浩, 松尾宏平, 石村恵以子, 他8名
平成29年5月

日本船舶海洋工学会平成29年春季講演会講演論文集

造船業では、これまでに設備化、装置化を進め、作業姿勢が楽になるような建造方法を導入してきた。しかしながら、上向き姿勢に代表される無理な姿勢での長時間の溶接作業、研削作業、加熱作業など、肉体的負担が大きい仕事を無くすことはできていない。このような厳しい作業環境が残っている造船業での働き易い環境、作業者に優しい環境を実現するための一方策として、造船上向き作業用アシストスーツのプロトタイプを2タイプ製作した。作業によってはロックが外れることもあったが、主観及び筋電位による測定では疲労度が軽減されるという結果が得られた。



図 製作したプロトタイプを装着しての上向き作業

主機関特性を考慮した規則波中の船体周り流れの数値計算手法の開発

大橋訓英

平成 29 年 5 月

ECCOMAS MARINE 2017

波浪中における入射波と船体運動に伴う推進器特性の変化を、主機関の出力変動とともに推定できる数値計算手法を開発した。本手法では推進器影響をプロペラモデルにより考慮し、プロペラトルクとプロペラ回転数を介してプロペラモデルと主機関特性モデルをリンクさせることで、プロペラ回転数が時間変動する。本手法により、規則波中におけるプロペラ回転数やプロペラトルクの時間変動の振幅について精度良く推定できることを示した。

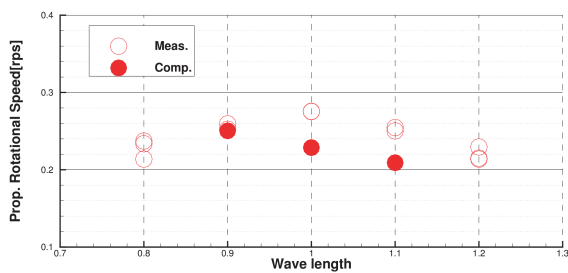


図 計算結果の一例(プロペラ回転数の変動振幅の比較)

内航船用固定ピッチプロペラの開発

川北千春, 白石耕一郎, 藤沢純一, 澤田祐希,
新川大治郎

平成29年5月

日本船舶海洋工学会平成29年春季講演会論文集第24号

「内航海運のための省エネルギー船型群の研究開発」の一環として499総トン型ケミカルタンカーおよび749総トン型一般貨物船を対象に展開面積の異なる4種類の固定ピッチプロペラを理論設計した。本論文では、プロペラ設計チャートを用いたプロペラ主要目の決定、揚力線理論・揚力面理論を用いたプロペラ詳細設計、および水槽試験について述べる。開発したプロペラ(Wake Adapted Propeller)は、プロペラ単独効率およびキャビテーション性能に優れたプロペラであることを実験で示した。

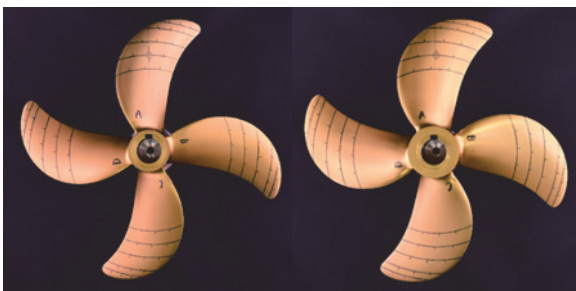


図 499型(左図)と749型(右図)用プロペラ模型

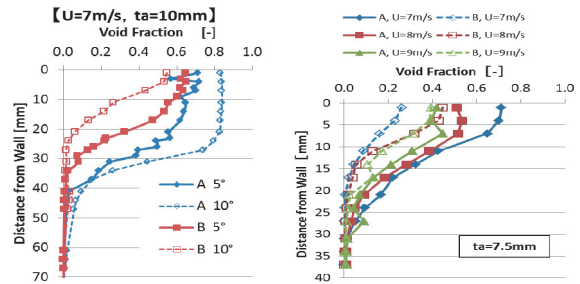
空気潤滑法における船尾船底傾斜およびビルジサークルの影響に関する実験調査

川北千春, 濱田達也, 高野真一, 溝上宗二

平成29年5月

日本船舶海洋工学会平成29年春季講演会論文集第24号

空気潤滑法を用いた摩擦抵抗低減に関し、従来は平面上の気液二相流を対象とした実験的研究が主体であるが、本研究では船尾船底傾斜部およびビルジサークル部を想定した曲面上における気液二相流を対象に、摩擦抵抗低減効果を実験的に調査した。船尾船底傾斜を有する全長15mの長尺模型, およびビルジサークル部を模擬した全長7mのRound模型を用いた曳航速度7~9m/sの高速曳航試験において、局所剪断力と局所ボイド率分布の相関関係を実験的に把握した。



【15m長尺模型】

【Round模型】

図 局所ボイド率分布計測結果の一例

塗装粗面摩擦抵抗の尺度影響について

川島英幹, 三重野紘央, 拾井隆道, 濱田達也

平成29年4月

日本船舶海洋工学会平成29年春季講演会論文集

塗装粗面に代表される波状粗面による流体摩擦抵抗増加の尺度影響を調査するため、長短2種(14m, 2m)の平板模型に、塗装により異なる高さ波長パラメータを持つ粗度を施工し、摩擦抵抗を水槽試験により計測した。摩擦抵抗の計測結果と、面的に計測した粗度データを組み合わせることで、波状粗面による摩擦抵抗増加メカニズムの仮説を提案し、その仮説に基づき波状粗面の摩擦抵抗係数の推定式を導出した。

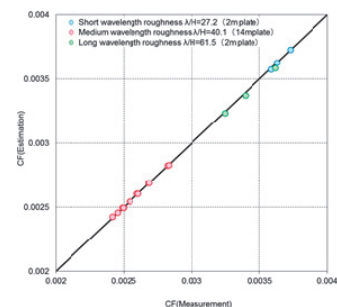


図 塗装粗面の摩擦抵抗係数の推定式による推定結果と水槽試験結果の比較

499GT型ケミカルタンカーの 省エネルギー船型の開発

笠原良和, 深澤良平, 大場弘樹, 金子杏実
平成29年5月
日本船舶海洋工学会平成29年春季講演会論文集

内航船舶の建造を担う中小造船所では, 省エネルギー船型とはほど遠い船型が現在まで造られてきた. 内航船は, 速力が $Fr=0.24$ と高く, $CB=0.7$ と瘦せているにも拘わらずLCB位置が, 約-2%と船主側にある. 船型的には小型コンテナ船の部類であり, LCB位置は通常+2%である. 建造面から可能なLCB位置を造船所と相談し, +0.5%を採用した. 船尾形状もV型から自航性能に優れたU型を採用した船型開発を行った. 開発手法としては開発期間の短さからpanel法を造波抵抗削減のために用い, 最終段階においてCFDを用いて性能を確認した. 2016年度建造の同船型の海上試験結果を比較すると, 30%を超える馬力削減をもたらす船型を開発した.



機関点検支援システムの開発

－ 第六報 現場作業を統合したCAEの検討

石村恵以子, 沼野正義, 疋田賢次郎, 多田恭祐
平成29年5月

第87回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

機関は船毎に機器の構成や配置, 正常運転範囲が異なるため, 機関を学ぶ実習生は, 一般的な機関の機器の役割や特徴などをまず座学で学び覚え, 次に機関室に入って機器配置を覚え, 更には運転条件に適した正常範囲も知る必要がある. しかしながら機関室は狭隘なうえ, 騒音等があり, 工夫はしても教官の声は一度に大人数には届きにくい. そのため, 個々の船の機関室に特化し, 各人のペースで学習可能なコンピューター利用教育(CAE: Computer Aided Education)として, 当所が開発中の機関点検支援システムの, 現場確認機能とガイダンス機能からは「現場の学習教材」, 現場確認機能と点検結果蓄積機能から「学習(習熟度)管理」としての活用をそれぞれ検討し, 活用のために必要となる本システムの機能拡張を整理した.

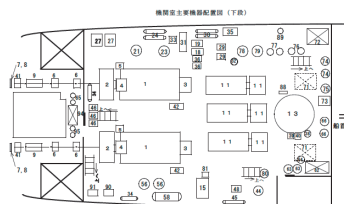


図 機関室主要機器配置図(抜粋)

船舶需要予測用SDモデルの活用に関する研究

和田祐次郎, 濱田邦弘, 平田法隆

平成29年5月

日本船舶海洋工学会平成29年度春季講演会論文集

著者ら(研究当時: 広島大学 大学院工学研究科)は造船市場の継続的な発展のシナリオを検討するためのシステムを開発した. 具体的には, 船舶需要予測用SDモデルと最適化手法を組み合わせることにより, 造船業の建造能力の調整や国際ルールの変更が, 船舶の発注量や船価に与える影響を検討できるシステムを開発した. そして開発したシステムを用いて各種シミュレーションを実施した結果, 入力条件や制約条件によって最適化結果が大きく変化することが分かった.

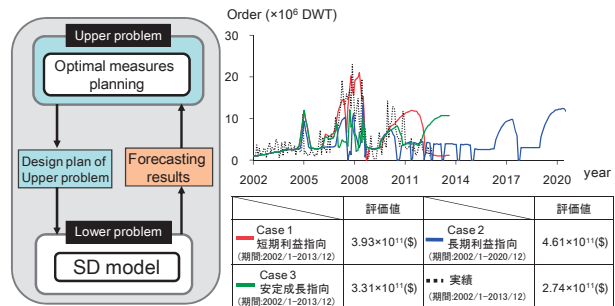


Fig. Optimization problem in this study (left) and Optimization results (right).

新潟原動機2軸式ガスタービンの 船用コンバインドサイクル

樽井真一, 小山正道, 浅井尚, 岸武行
安達雅樹

平成29年5月

第87回マリンエンジニアリング学術講演会論文集

LNG 燃料船の普及に伴いノンオプションで NO_x 排出量が抑制可能なガスタービンの利用が注目されている. 新潟原動機は自社の2軸ガスタービンをガス燃料も使用可能のように改良し, 実証試験にてA重油使用時と比較しての NO_x と CO_2 の排出量削減を実現した. 併せて高速半径流蒸気タービンと組み合わせたコンバインドサイクルも検討し, 蒸気原動機の合計出力809kWと合わせて総合出力2280kWという試算結果を得られた.

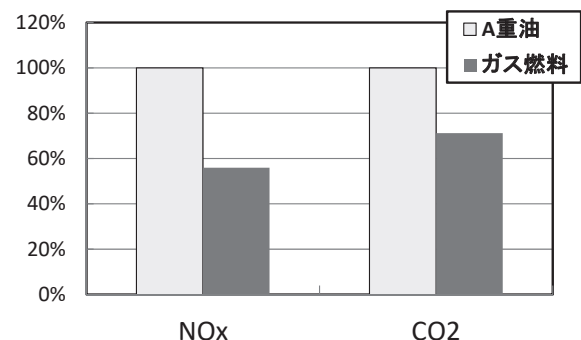


図 ガスタービンの燃料切替と排ガス内成分排出量

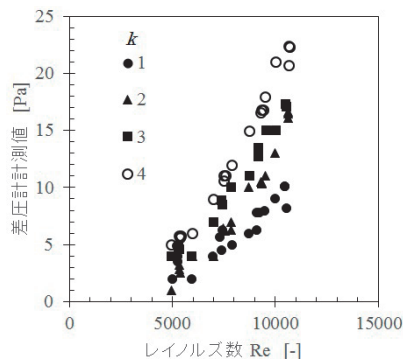
排熱回収熱交換器におけるフィンピッチの 圧力損失への影響に関する実験的研究

安達雅樹, 岸武行, 樽井真一

平成29年5月

第87回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

船用機関排ガスから排熱を回収する基盤目配置のハイフィンチューブ熱交換器において、熱交換器の小型化と排ガス側圧力損失の抑制を両立させる目的でフィンピッチを上流側から下流側に段階的に詰める配置を提案、その影響を要素試験にて検証した。その結果、単管の圧力損失は管外径を代表長さとするレイノルズ数だけではなくフィンピッチの影響もあることを示しており、同じレイノルズ数



フィンチューブ単管圧力損失
(k:管列の列番号、流れに平行)

機関点検支援システムの開発

—第七報 保守・点検作業支援への拡張

沼野正義, 石村恵似子, 疋田賢次郎

平成29年5月

第87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、推進機関、発電機関等、機関室機器の健全性が不可欠である。

著者らは、容易かつ確実な点検を支援するとともに、点検・整備結果の有効活用を目的とした機関点検支援システム（以下、本システムと呼ぶ）を開発した。

本報では、本システムの作業ガイダンス機能を活用し、保守・点検作業手順書を書き下すことにより得られたシナリオに基づき、手順書に沿った作業が確実に実施できるよう機能拡張を検討し、図に示す、共通ガイダンスによる作業フローの制御、作業手順の指示・解説と、これに必要なユーザインタフェースの拡張を提案した。

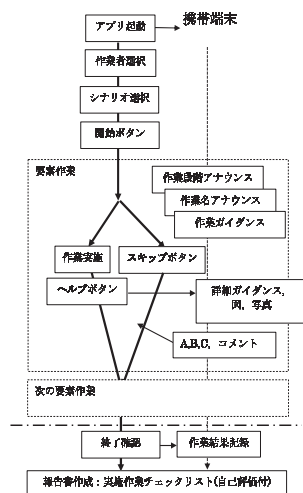


図 保守・点検作業支援のフロー

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, 中村真由子, 益田晶子

平成29年7月

日本マリンエンジニアリング学会誌52巻第4号

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の、低負荷では著しくBC排出量が増えた。今後、燃料性状の変化を見守っていく必要があると考えられる。

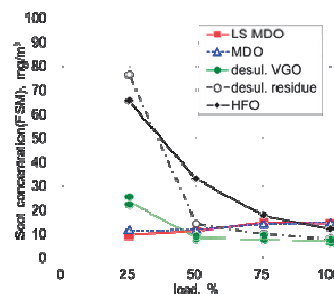


図 フィルタスモークメータを用いて計測した
各実験条件におけるBC濃度計測結果

プレスワールフィンによる旋回流中の プロペラ翼形状最適化に関する研究

新川大治朗, 吉武朗, 金丸崇, 安東潤

平成29年6月

日本船舶海洋工学会論文第25号

本研究ではプレスワールフィンによる旋回流中のプロペラ設計の一手法として実数値遺伝的アルゴリズムを用いてプロペラ翼形状最適化手法の開発を行った。また、本手法によって改良されたプロペラについて九州大学高速回流水槽において、プレスワールフィンによる旋回流中のプロペラ性能試験を行った。水槽試験によりプレスワールフィンによる旋回流が推進性能に及ぼす影響の確認した。また、開発した最適化手法を用いることにより、プレスワールフィンの装備による自航時の抵抗増加と適切なプロペラ回転数を考慮した改良プロペラを得ることが可能であることを示した。

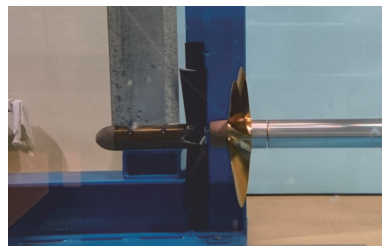


図 旋回流中プロペラ性能試験

遊漁船の安全運航限界の一検討

田口晴邦, 河村昂軌, 柳裕一朗, 宝谷英貴
黒田貴子, 塚田吉昭, 沢田博史
平成29年7月
安全工学シンポジウム2017講演予稿集

波浪中航行時に釣り客負傷事故が発生した遊漁船を対象に, 類似模型を用いた水槽実験結果を基に, 事故が発生した海域を航行する際の事故の誘因と考えられる下向き加速度の最大値を予測し, 本船が安全に航行できる運航限界波高を推定した。また, 推定した安全運航限界波高に基づき, 同種事故の発生防止策について考察を加えた。

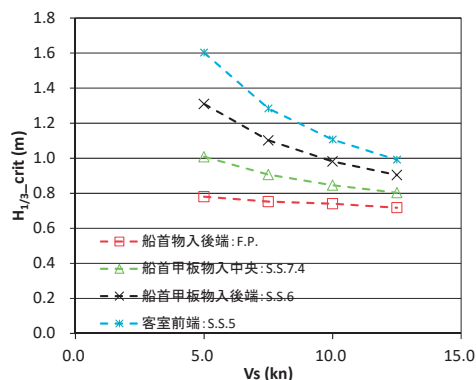


図 安全運航限界波高

Cavity Shape Measurement Using Combination Line CCD Camera Measurement Method

Koichiro Shiraishi, Yuki Sawada, Kunihiro Hoshino
June, 2017

Proceedings of 5th International Symposium
on Marine Propulsors

Authors recently developed a new combination-line charge coupled device camera based method for measuring three dimensional shapes that is faster and more accurate than conventional methods. To verify the system's effectiveness, model experiments were conducted in the National Maritime Research Institute's large cavitation tunnel using the highly skewed propeller of a training ship "Seiun-Maru-I". In this paper, we discuss the measurement results obtained for a model propeller blade and cavity shapes and show the effectiveness of the developed measurement system.

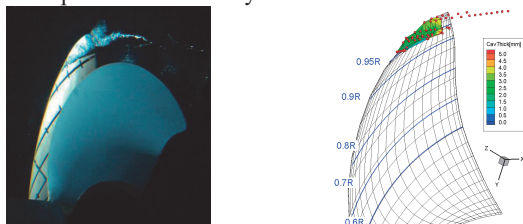


Figure Image of cavitation patterns and measured cavity shapes on model propeller

船舶における燃料ガス漏洩を想定した換気効果の検討

工藤潤一, 伊藤博子, 木村新太
平成29年7月
安全工学シンポジウム2017講演予稿集

2020年より発効するSOx環境規制を背景に重油の代替燃料の一つとして, 自動車に利用実績がある液化石油ガス(LPG)が挙げられている。しかし, 船舶での利用実績が無く, 船舶は構造上, 下方は原則として水密構造であるため, 空気より重いLPGは区画床面に滞留しやすい。そこで, 船舶における漏洩ガスの換気排出の基礎的な傾向把握を目的として, LPGの代表的成分のプロパンを対象に, 一辺2mの立方体の室内の換気解析を実施し, 滞留したプロパン/空気混合気中のプロパン濃度について考察を行った。

今回の条件では, 2%以上の濃度のプロパン混合気が滞留すると10分経過後には初期重量の約90%以上のプロパンが残留し, 排出されにくいことが分かった。

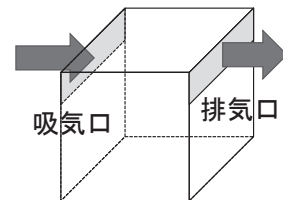


図 計算体系模式図

低密度浮力ブルームの数値モデリングに関する検討

木村新太, 岡秀行, 岡泰資
平成29年7月

安全工学シンポジウム2017講演予稿集

船内区画における水素の漏えい拡散評価コードの開発を目的として, 3次元数値流体力学コード(FDS)による数値解析, ScheferらおよびWebberらの簡易モデルの3つのモデルに関して, 米国Sandia国立研究所で実施されたヘリウムガスブルームの実験結果との比較を行い, その予測精度について検討した。その結果, FDSが最も精度良く実験を予想することが明らかとなった。一方, ブルーム主軸方向に対する詳細な保存量については, 3つのモデルで運動量流束にはほとんど差が無かったが, FDSと簡易モデルとの間で質量流束に大きな違いがあり, 流出源近傍における空気連行量の大きな違いが明らかとなった。空気連行量とブルームリチャードソン数に相関があり, 既存の簡易モデルでは表現できていないことが分かった。

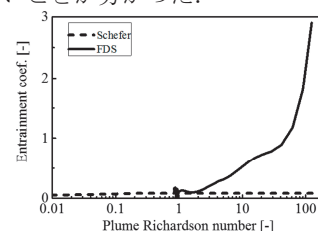


図 ブルームリチャードソン数と空気連行係数の関係

浅水試験による抵抗・自航性能と船速・馬力評価

藤沢 純一, 深澤 良平, 辻本 勝

平成29年6月

日本船舶海洋工学会論文集25号

船舶が浅水域を航行する場合, 抵抗の増加, 推進性能の低下, 船体沈下量の増加, 造波の増大などの現象が知られている. 当所が所有する中水槽は, 深水状態および浅水状態での試験が行える曳航水槽であり, 今回JBC船型の模型船を使用し, 深水状態と浅水状態において抵抗, 自航試験, 波形計測を実施しブロッケー修正を馬力推定を行いそれぞれの比較を行った.

馬力の浅水修正方法として従来Lackenby法が用いられているが, 新たにRaven法が提案されている. 今回模型試験により得られた浅水状態の船速・馬力推定結果を用い, 検証の一例として両手法について比較検討し, 妥当性評価を行った.

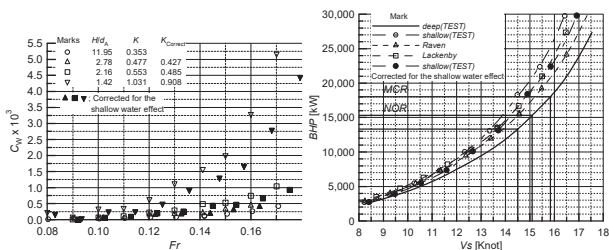


図 造波抵抗曲線

図 馬力推定結果

A system dynamics model for shipbuilding demand forecasting

Yujiro Wada, Kunihiro Hamada, Noritaka Hirata,
Kazutaka Seki, Shinji Yamada

July, 2017

Journal of Marine Science and Technology

Shipbuilding is an industry in which the change in demand has been extremely drastic. Therefore, it is important to develop a method of demand forecasting for new ships in order to realize sustainable development of the shipbuilding industry. In this paper, a system dynamics model for demand forecasting of ships is discussed. Additionally, demand forecasting simulations using the proposed model are conducted, and the effectiveness of proposed model is shown.

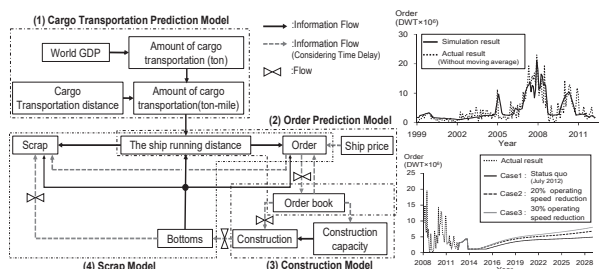


Figure Overview of the system dynamics model (left) and simulation results (right) in this study

荒天海象での船舶の挙動推定と安全性評価に向けた大規模数値計算手法の開発

河村 昂軌

平成29年6月

平成28年度 若手・女性利用者支援制度

船舶の安全性評価を行う数値計算手法の一つとして流体の合体や分裂に強い粒子法がある. 粒子法の一つであるMP S法は毎ステップ影響範囲内の周りの粒子との影響を計算するため計算量が多く, 計算負荷が高い. そこで計算速度の向上のためにGPUクラスター上での領域分割による並列化を行い, 負荷分散を行った. また, 単純な領域分割では粒子数のばらつきからノード毎の計算負荷が一定ではない, そこで次元スライスグリッドによるノード毎の計算負荷の均一化を図った. 本計算ツールを用いて漁船模型への海水打ち込みシミュレーションや, 船舶の損傷区画内への浸水シミュレーションを行い, 実験を高精度に再現できていることを確認した.



図 スライスグリッドによる数値水槽の領域分割例

鉄ポリエチレン多層体系での中性子ストリーミング実験とその解析

大西世紀, 奥野功一, 近内亜紀子, 澤田健一

平成29年7月

Progress in Nuclear Science and Technology vol. 4

鉄及び高分子の多層構造は中性子及び γ 線の混在場の遮蔽に対して優れた性能を示すが, 実際の体系では線量の減衰の大きな遮蔽体に放熱孔などが設けられ, ストリーミングが発生し問題となることが多い. そこでモンテカルロ輸送計算コード(MCNP5)と種々の核データ(ENDF/B-VII.1, JENDL-4, JEFF-3.1)による計算と実測値の比較を行い, 計算精度を検証した. 計算及び実測の比較結果C/Eは最も悪い箇所でも3桁の線量減衰に対し0.7程度となり十分な予測精度を示すことがわかった. また核データによる差異は少なく, 数%程度であった.

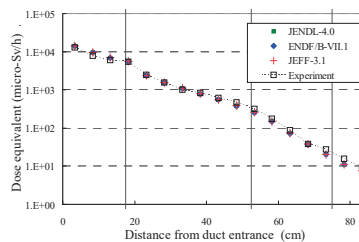


図 ストリーミング孔に沿った線量分布