

所外発表論文等概要

低速ハイブリッド型二重反転プロペラポッドプロパ ルサ推進船の推進性能

Propulsive Performance of Low-Speed Hybrid

Contra-Rotating Podded Propulsion Ship

右近 良孝、川並 康剛、長谷川 純、

深澤 良平、藤沢 純一、佐々木 紀幸

平成20年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集

省エネ船として最も合理的な方法は、流体力学的に高効率な推進システムの採用であり、その一つに二重反転プロペラがある。在来型の二重反転プロペラ推進船に変わるものとして、後方プロペラをポッド式プロパルサで駆動させるハイブリッド型方式があり、高速内航フェリーや漁船にも適用されている。しかしながら、この推進船についての水槽試験結果や推進性能の向上度について記述されている論文が少ない。

本論文では、ハイブリッド型二重反転プロペラポッドプロパルサの単独性能試験法と解析結果やこの推進システムを搭載した26,000DWTのプロダクトキャリアの推進性能試験の結果について報告するとともに在来船型や通常型ポッドプロパルサ推進船と対比して、馬力低減度について検討した結果、6.3%になることを報告する。

深海水槽における潮流中ライザーバイバーエネルギー挙動に 関する模型実験

藤原智、二村正、RudiWalujoPrastianto、宇都正太郎
平成21年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第8号

ライザーライザーパイプに関する模型実験では、曳航水槽等の施設でライザーパイプの縮尺模型を曳航し、計測を行うことが多いが、本研究では当所内の深海水槽において潮流発生装置を行い、一様流場およびせん断流中におけるライザーパイプの挙動を計測した。（図参照）

また、実験結果と数値計算の結果を比較することで深海水槽における潮流中ライザーバイバーエネルギー挙動に関する模型試験の有用性を検討した。

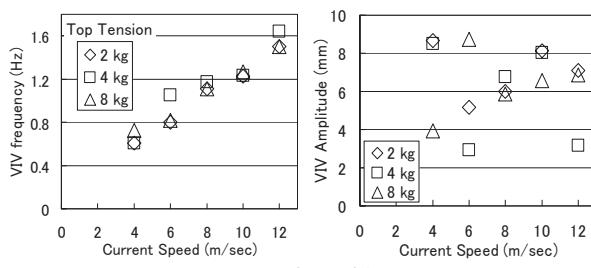


図 VIV発生時の周波数と振幅

A study on numerical modeling for the parametric rolling

小川剛孝

平成21年6月

10th International Conference on Stability of
Ships and Ocean Vehicles (STAB2009)

IMO新世代非損傷時復原性基準の策定対象である事故シナリオのうち、パラメトリック横揺れについて検討を行った。パラメトリック横揺れが激しく発生するような条件下でヒーリングモーメントを計測し、著者らが開発した推定法の検証を行った。この結果をもとに、パラメトリック横揺れを直接推定するための適切な数値モデルの検討を行った。

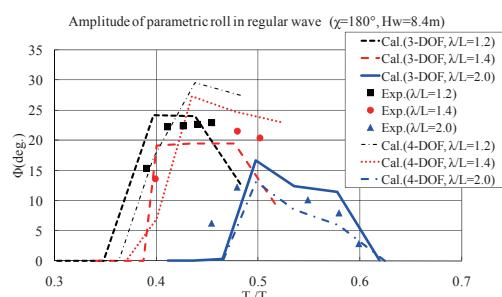


図 パラメトリック横揺れと波周期の関係（正面向波）

A study for the effect of correlation between winds and waves on the capsizing probability under dead ship condition

小川剛孝

平成21年6月

10th International Conference on Stability of
Ships and Ocean Vehicles (STAB2009)

IMO新世代非損傷時復原性基準で考慮すべき事故シナリオのひとつであるデッドシップ状態の復原性について、波と風の相関が転覆確率に及ぼす影響を検討した。

波浪追算データを用いて、波と風の相関を調べた。また、区分線形近似法により転覆確率を推定し、ビューフォート階級表での相関を用いて推定した転覆確率と比較した。この結果、ビューフォート階級表の相関を用いることで適切に転覆確率が推定できることがわかった。

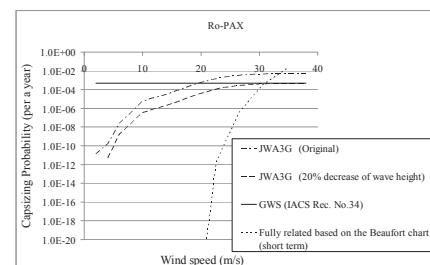


図 波と風の相関が転覆確率に及ぼす影響

バットシフト継手における脆性き裂の伝播挙動
—溶接継手脆性き裂伝播のシミュレーション
(第3報) —
吉成 仁志、栗飯原 周二
平成21年6月
日本船舶海洋工学会論文集第9号

メガコンテナ船のバットシフト継手部における脆性き裂の伝播挙動を数値シミュレーションによって詳細に調べた。実際には、バットシフト継手の間隔は様々であり、定量的に検討された例はほとんど無い。継手から継手へとき裂が乗り移ることのないよう間隔を適切に決めなければならない。ここでは、ハッチサイドコーミングとアッパーデッキをモデル化し、間隔や初期き裂長などを変えながら伝播シミュレーションを実施して、適切な継手間隔について考察した。およそ、間隔を300mm以上とすればき裂の乗り移りはないことを明らかにした。

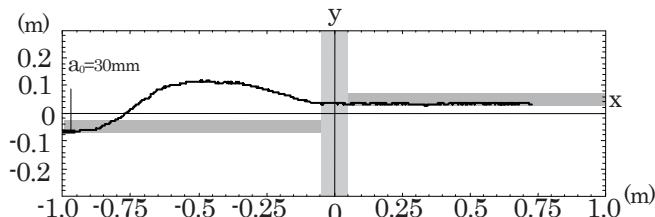


図 バットシフト継手でのき裂の乗り移り例

貿易統計を用いた国際輸送費用の推計
小坂浩之
平成21年9月
日本物流学会第26回全国大会講演集

貿易統計を用いた国際輸送費用の推計は、1950年代からその適用が進められている。一方、貿易統計データには、不整合問題が存在し、それにより国際輸送費用の推計精度に問題があるとの指摘も存在する。貿易統計を用いた国際輸送費用の推計は、一般に貿易統計の輸入額が運賃と保険料を含んだCIF価額で記録され、輸出額がそれを含まない輸出額で記録されることから、輸入額と輸出額を比較することで、運賃と保険料分の金額を抽出することで行われる。また、貿易統計の不整合問題は、その運賃と保険料のみでは説明できない金額のばらつきが存在することである。本研究は、アジア地域において、貿易統計を用いて国際輸送費用を推計するため、不整合問題の状況を検討した。図は、整合率（輸入額と輸出額の比）の算出結果である。

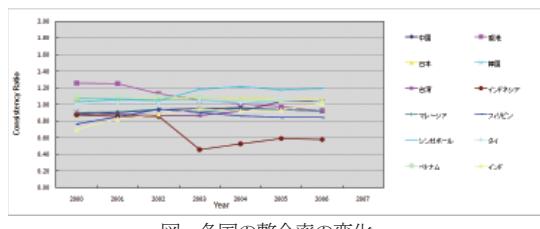


図 各国の整合率の変化

Drag Reduction Characteristics
of Polymer Solutions

安藤裕友、高橋千織、瀬尾美智子、本澤政明、
川口靖夫、千田哲也
平成21年9月

Proceedings of International Symposium on Ship Design
& Construction 2009

海水と塗装表面の間で生じる摩擦抵抗を低減することは、船舶の推進抵抗を低減し、省エネルギーを達成する有力な手段である。この研究は、船体表面からポリマーを溶出させることで摩擦抵抗を低減する塗料を開発している。本論文では、抵抗低減効果の要因としてポリマーの分子量との関係を検証した。下図に示すように抵抗低減効果と実測した分子量には、強い相関関係があることを確認した。

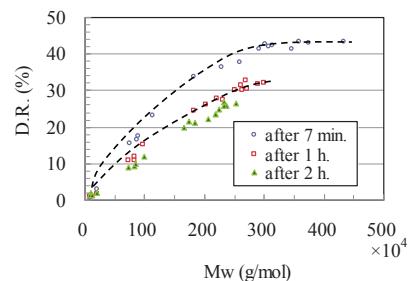


図 抵抗低減(D.R.)と分子量(Mw)の関係

海水中の鋼材に対するオゾンの防食効果
廖 金孫、岸本圭司、八尾昌彦、伊飼通明
平成21年9月
第56回材料と環境討論会（腐食防食協会）

バラストタンク内の海水殺菌を目的に注入する酸化性殺菌剤(次亜塩素酸、過酸化水素、オゾン等)が塗膜劣化を起した場合の鋼材に及ぼす影響を調査した結果、オゾンに鋼材防食効果があるが判明し、これらの実験結果をまとめた。

鋼材(材質はKA-32)を浸漬させた腐食実験は、海水のみの場合とオゾンを溶存させた海水の場合について行った。実験装置は、パイプ内を海水が循環する装置で構成され、パイプ内に試験片を設置して、腐食実験を行った。実験に用いた海水は、大阪湾から採取した自然海水である。実験期間はおよそ7ヶ月間で、オゾン濃度を変えて3回の実験を行っている。オゾン濃度の平均は、1.45ppm、1.02ppm、2.14ppmであった。

実験の結果、オゾン添加海水中浸漬の試験片は自然海水中浸漬の試験片に比べて、腐食による鋼材減量が遙かに少いことが解った。これはオゾン添加海水中の試験片表面に緻密な酸化皮膜が形成し、緻密な酸化皮膜の進行を抑えたためと考えられる。

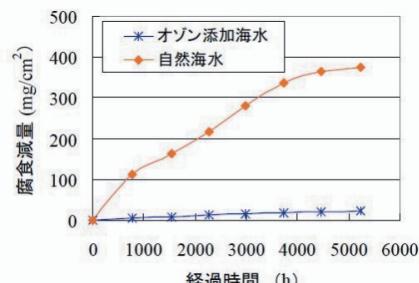


Fig.1 Corrosion test results (O₃:2.14ppm)

Field Observation of Sea Spray Icing on Lighthouses and Ice Adhesion Test of Superhydrophilic Pliable Sheet for Deicing
 T. Ozeki, Y. Tamae, S. Adachi, K. Izumiya, and T. Tazawa
 February 2009

The 13th International Workshop on Atmospheric Icing on Structures

本論文では、灯台への着氷問題について、北海道浜益漁港において現地実験より得られた着氷特性について報告する。浜益漁港の突堤上に灯台に見立てた円柱を設置し、これへの着氷を170m離れた灯台内に設置したカメラで撮影して着氷量を求めた。着氷の成長率は、気温と結氷温の差に風速を乗じたものと良い相関があることが示された。また、円柱に撥水性のシートを設置し、着氷後の除氷作業に対する効果を調べた。シートは柔軟なものであるが、登攀用具の応用により現地環境下での長期にわたる使用に耐えること、シートの撥水性により除氷作業が非常に簡易なものとなることが示された。

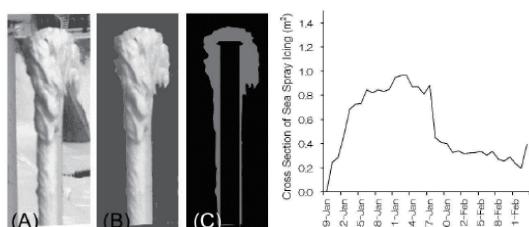
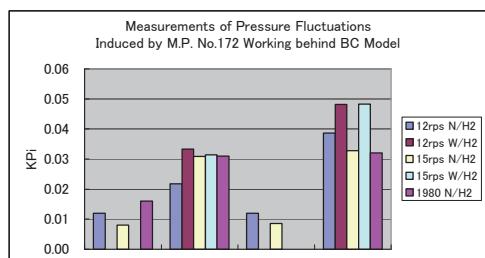


図 ビデオ画像からの着氷量の推定（左）と着氷率の時間変化（右）

フローライナを用いた肥大船の伴流シミュレーションとキャビテーション試験
 右近 良孝、藤沢 純一、児玉 良明、日夏 宗彦、黒部 雄三
 平成21年11月
 日本船舶海洋工学会平成21年秋季講演会

この論文は、肥大船の模型船後キャビテーション試験で生じた課題を解決するために開発された当所のキャビテーション試験法を新たに問題の生じた船型に適用して得られた効果について議論する。側壁影響による伴流が非対称になることに対するフローライナの導入とキャビテーション発生の不安定に対する気泡核の供給は船尾変動圧力計測精度の信頼性を向上させるが、メカニズムの理解が重要である。



船尾変動圧力に対する効果

Development of 1 MW-class HTS Motor for Podded Ship Propulsion System

梅本勝弥、合澤清志、吉川啓一、木村洋介
 和泉充、大橋訓英、沼野正義、奥村嘉賀男
 山口貢、牛腸義次、小菅永二

平成21年9月

Proceedings of EUCAS 2009

電気推進システムは、燃料消費の低減とNOx、SOx、CO2排出量の削減のための従来の船舶推進システム代替えの最有力候補の一つである。そのさらなる普及のために伝達ロス低減が有効であり、そのために推進抵抗低減に有効なポッド推進システムへの適用を考慮して、1 MW級の高効率、小型、単純構造の高温超電導モータを設計した。現在、原理実証機を製作するとともに、本推進システムを内航船に適用、CFDにより最適形状を選定して、水槽試験により、推進抵抗低減および推進効率向上効果を検証した。

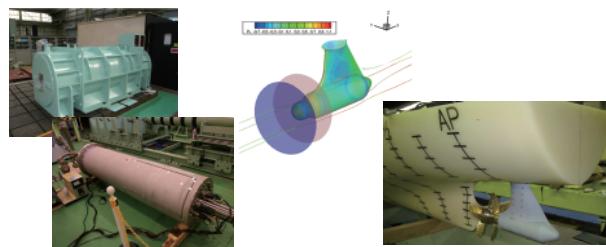


図 高温超電導モータとCFD検討例、水槽試験用模型船

氷海流出油回収装置NMRI-ORDICEの開発研究

(2) 実機性能の検討
 泉山 耕、金田成雄、下田春人、若生大輔、瀧本忠教、松澤孝俊
 平成21年11月

平成21年日本船舶海洋工学会秋季講演会

本文では、海技研に研究開発を実施している氷海域に流出した油の機械的回収を目的とした装置NMRI-ORDICEの実機性能について検討した報告する。まず、既存の2システムとの比較を行い、本装置の優位性を議論した。また、本装置の主要な原理である気泡起因の流れについて既製のエア・コンプレッサーの性能で十分であることを示した。さらには、対応可能な氷盤サイズ及び油の粘性から、本装置の稼働条件について検討した。また、本装置の開水域油流出への利用についても触れた。

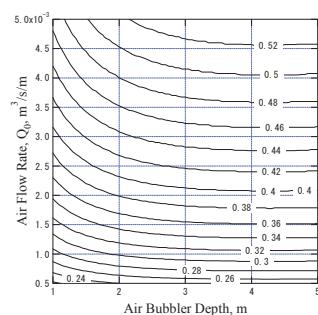


図 空気供給量と気泡発生深度による表面流速

巡視船「そうや」による船体氷荷重分布の計測
松澤孝俊、下田春人、若生大輔、瀧本忠教、泉山耕
平成21年11月
平成21年日本船舶海洋工学会秋季講演会

当所では数年にわたりて碎氷型巡視船で水中船体構造応答を計測している。本稿ではオホーツク海南部における氷荷重の特徴及びピークについて統計的解析を行い、代表的な氷海用構造規則FSICRの基準と比較した。

計測ではFSICRにおけるIA Superの設計氷荷重を上回らなかつたが、氷荷重の観察では船首部より後方でも前方と同等レベルの荷重を受けていたことが分かった。また極値解析によって最大氷荷重の発現レベルを推定し、オホーツク海南部海域では、FSICRのIA以上の設計氷荷重を適用すれば比較的安全であると推定した。

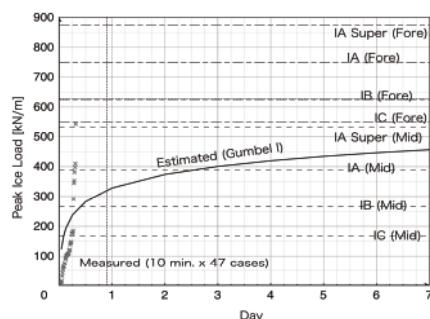


図 ピーク氷荷重レベルの長期予測

電装実態調査報告
岩田知明、松岡一祥、村上睦尚、穴井陽祐、
林原仁志、平方勝
平成21年9月
第196回日本船舶電装協会理事会

舶用電気機器設計・工作の現状と課題を把握し、技能伝承・工数削減要因を抽出するため、中強手造船所の電気工作部門、舶用電気機器製造メーカー、舶用電気機器工事事業者を中心に12社に対して、アンケートを用いたヒアリングにより実態調査を行った。その結果電気機器工数削減に関し特に重要と考えられる事項は下記の通りである。

- ① 現行は耐火に関連するルール上、接続箱又は工数のかかる特殊なシールを用いる必要があり、ワンタッチで難燃性に優れたジョイント方法が必要とされている。
- ② 配管金物と電路金物の一体化に関しては、設計段階から工事工程も考慮して一体化すれば重量も軽減できることから、工数削減の可能性は十分ある。
- ③ 工作現場だけでなく設計も含めて電気機器のわかる担当者が工程管理・調整することが要望されている。
- ④ 工程管理、作業スキルの高い棒芯の育成、設計ミスの軽減が工期短縮に重要。
- ⑤ ケーブルを識別しやすいタグ。
- ⑥ ウィンチ能力の向上。特に上下方向の配線にも利用可能な軽量ウィンチがあるとよい。

弾性応答の再現試験による疲労強度評価
岡正義、岡修二、小川剛孝
平成21年11月
日本船舶海洋工学会講演会論文集第9E号

近年の船の大型化に伴い、船体曲げ振動による変動応力が疲労強度に及ぼす影響を解明することが重要課題となっている。

本論では、弾性モデルを使用した不規則波中の荷重計測試験のデータを基に、疲労強度評価を行う手法を提案し、海象状況や船速及び出会い波向きの操船をパラメータとして、船体弾性振動が疲労強度に及ぼす影響について定量評価を行った。その結果、荷重計測試験によって、縦曲げ振動の疲労への影響を精度よく評価できることを示し、特に船速の影響が大きいことを明らかにした。

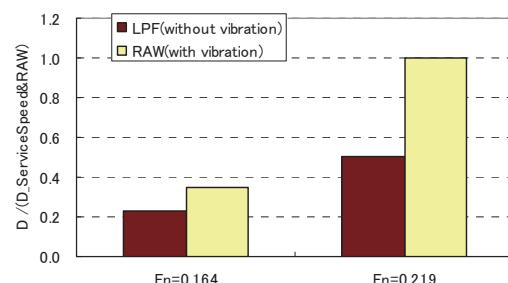


図 水槽試験データに基づく甲板の疲労解析の例

海洋資源（鉱物・エネルギー・食料）開発のための外洋上プラットフォームのコンセプト
宇都正太郎、石田茂資、正信聰太郎、國分健太郎
平成21年11月
日本船舶海洋工学会講演会論文集第9E号

海上技術安全研究所では国土交通省からの受託研究「外洋上プラットフォームの研究開発」を実施している。本研究では我が国の排他的経済水域内における海洋資源（鉱物・エネルギー・食料）開発に資することを目的とし、様々な利活用分野についてニーズ、経済性、技術課題等の整理を行い、優先度の高い分野について、プラットフォームの基本計画の策定を進めている。本報告では海底熱水鉱床開発、メタンハイドレートの試探掘、大規模洋上風力発電及び食料・海洋エネルギー複合利活用を対象とした外洋上プラットフォームのコンセプトについて報告する。



図 食料・海洋エネルギー複合利活用プラットフォームイメージ