

所外発表論文等概要

Computation of Ship Dynamics with the CIP Method Based on Adaptive Meshless Soroban Grids

滝沢 研二、矢部 孝、Tayfun E. Tezduyar
平成18年7月

7th World Congress on Computational Mechanics Proceedings

近年、船舶においても大波高中でのCFDの必要性が出てきており、自由界面を含む流体中での流体構剛体連成問題に対する需要が高まってきている。そこでこのような計算に適した手法としてCIP法とソロバン格子という手法を組み合わせた手法を開発した。本手法では陰解法とセミ・ラグランジュ法を組み合わせしており時間刻みの制限を安定性ではなく、精度面で選ぶことができる。

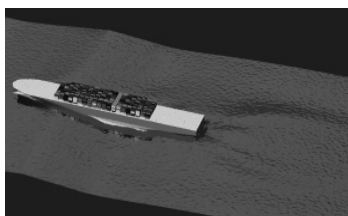


図 計算例

Computation of free-surface flows and fluid-object interactions with the CIP method based on adaptive meshless soroban grids

滝沢研二、矢部孝、津川祐美子、
Tayfun E. Tezduyar、溝江弘樹、
平成18年8月

Computational Mechanics

荒い格子で、高精度に流体の計算ができると知られているCIP法は、直交格子系では3次精度を有するものの、その独立変数である微分値の特性により、座標変換を用いると著しく精度が落ちることが知られている。

本論文ではこの欠点を改善するために、非構造格子でありながら、すべての演算を直交格子系で行うソロバン格子を開発した。

内容は、主にこの計算手法に関する詳細を示しており、この計算法の検証として、圧縮性流体から非圧縮性流体までの計算を行った。特に、非圧縮性の検証計算では精度向上のための非線形繰返し法など、従来の計算法にも適応できる計算法であることを示した。また具体的な例として、自由界面をもつ流体と剛体の連成問題を取り扱い、この計算法の有効性を示した。

Very Large Floating Structures Chapter 7 Model experiments for VLFS

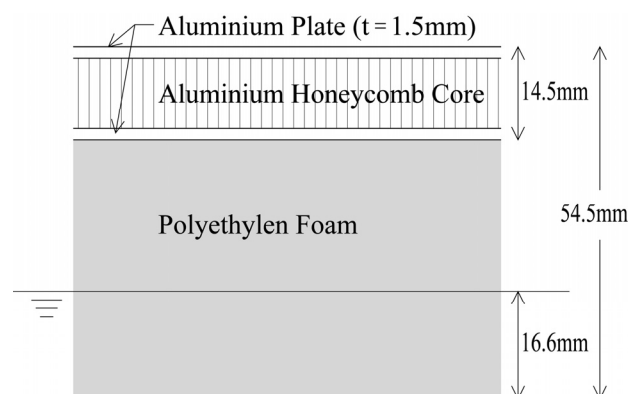
大松重雄

平成18年12月

Taylor & Francis 出版

本編は超大型浮体式海洋構造物 (VLFS) の概要、設計法などを紹介するテキストブックの一章である。

試験水槽におけるVLFSの模型実験法、すなわち弾性挙動の相似則の考え方、模型製作法、試験水槽の要件、計測法について述べ、また実験事例を紹介している。



保存形IDO法による自由界面を含む計算

滝沢研二

平成18年10月

応用力学研究所(水波と浮体の相互干渉に関する力学)

近年研究している保存形IDO法 (Euler型の保存形CIP) を、自由界面問題に適応した。界面はシャープに捉え、境界は圧力を大気圧と仮定している。図は4次ストークス波を初期条件とした波の伝播計算の結果である。左右は周期境界になっている。図より伝播速度はストークス波と等しく、位相誤差が少ないことがわかる。また高さが2セルしかないが、減衰も小さいことが分かる。

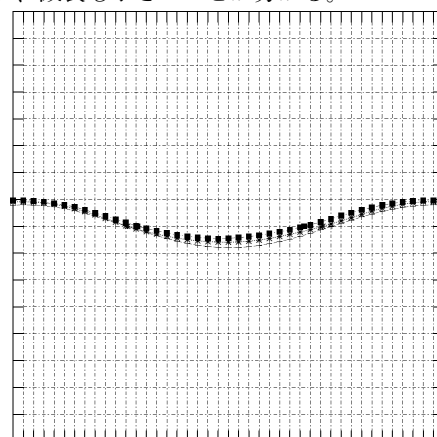


図 周期境界による伝播計算例(1,2,3周期後)

Ship Hydrodynamics Computations with the CIP Method Based on Adaptive Soroban Grids

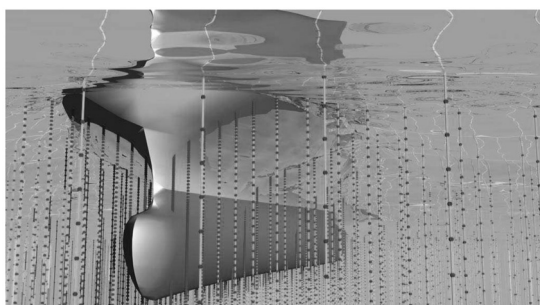
Kenji Takizawa, Katsuji Tanizawa, Takashi Yabe,
Tayfun E. Tezduyar

平成19年1月

International Journal for Numerical Methods in Fluids

本論文では、まず、CIP法の特性を生かして格子解像度を変更するシステムとして開発したソロバン格子CIP法の計算効率をよくするために、移流項の計算法を改善した。

次に、本手法を用いてクサビ型造波機に働く流体力を計算し、境界要素法による計算値とよく合うことを確認した。更に応用的な例題として、コンテナ船の動揺計算を行った。



ソロバン格子と船体、自由表面の例

Computation of fluid-solid and fluid-fluid Interfaces with the CIP method based on adaptive Soroban grids—An overview

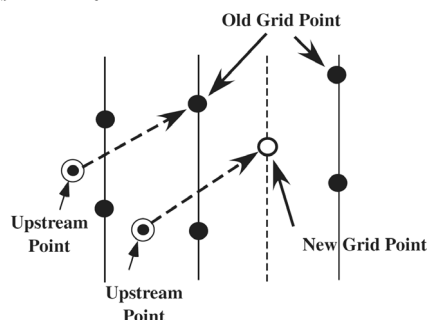
Takashi Yabe, Kenji Takizawa, Tayfun E. Tezduyar,
Hyo-Nam-Im

平成19年3月

International Journal for Numerical
Methods in Fluids

荒い格子でも、高精度に流体の計算ができると知られているCIP法は、直交格子系では3次精度を有するものの、その独立変数である微分値の特性により、座標変換を用いると著しく精度が落ちる場合もあることが知られている。

本論文ではこの欠点を改善するために開発したソロバン格子をわかりやすく説明し、応用を示して、その有効性を検証した。



Application of Optimum Towing Support System to Emergency Towing Operation

黒田貴子、原正一

平成19年3月

航行不能タンカーの曳航とサルヴェージに関する
国際会議講演論文集

実海域で航行不能となったタンカーの曳航時に振れまわりを起こした曳航状態の計測結果を解析し、索張力変動に影響を及ぼす要因について検討を行った。さらに当所で開発している最適曳航支援システム (Optimum Towing Support System) による計算を行い、本システムの適用性を確認し、荒天下における最適な曳航方向や曳航時の安全性を検討した。下の図はタグボート (Lpp:77m) が航行不能となったタンカー (Lpp:183m) を曳航した際の軌跡上に、索張力とタンカーの曳航方向に対する船首方位差が最大となる位置を示す。

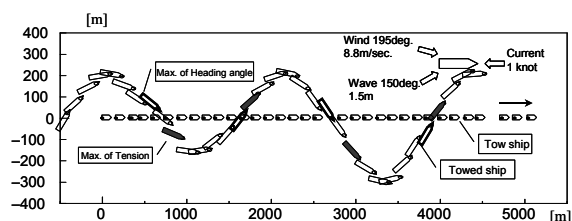


図 振れまわり運動時の索張力と船首方位の関係

Direct Numerical Simulation of Turbulent Flows by Conservative IDO Scheme

滝沢研二、青木尊之

平成19年4月

船体周りの流れのようにレイノルズ数が高いCFDでは、高波数を解像することが極めて重要である。本研究では、想定波数に対して正確な時間発展のできるスペクトル法と比較した。レイノルズ数305.1, 768.8の2種類を行い、エネルギースペクトル・乱流統計量が一致することを確認した。計算規模が非常に大きいので、東京工業大学のスーパーコンピュータ (TSUBAME) を使い、スケールに応じて8~256CPUを利用した。

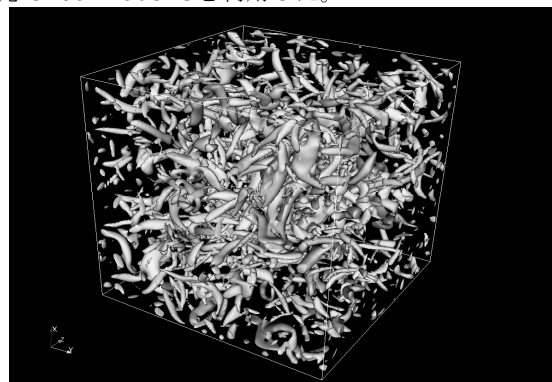


図 一様等方性乱流 (速度勾配テンソルの第2不変量)

運航中船舶でのNOx排出値計測に関する研究

高木正英、大橋厚人、井亀優、平岡克英、
柴田清

平成 19年11月

日本マリンエンジニアリング学会誌42巻6号

IMOによるNOx排出量規制が2005年5月より発効したが、この規制は単位時間、単位出力あたりの排出量 [g/kWh]で行われている。海上においてNOx計測を行った時、陸上での計測値より大きな値が計測される例が報告されている。そこで、その誤差原因を明らかにするため、基準となる陸上公試から海上での計測までを行い、陸上計測と海上計測の違いを明らかにすることを目的とした。なお、同一エンジン、同一計測器を用いることで、機器差による影響を排除した。

その結果、今回の計測では、陸上試験台及び船上でのNOx排出値の比較を行うと、吸込空気量に大きな差があること及び雰囲気条件、とりわけインタークーラ出口温度が大きく異なることにより、同一エンジンであっても同一条件での計測が行えていないことを示した。また、運航中データに基づいて求めた温湿度補正係数では陸上試験台での結果を補正できないことを示した。

船上計測におけるNOx排出量の簡易評価手法

高木正英、平岡克英、柴田清、井亀優、
大橋厚人

平成19年11月

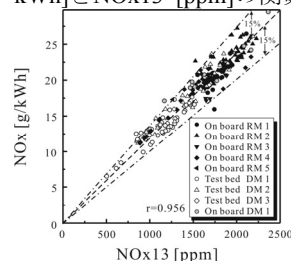
日本マリンエンジニアリング学会誌42巻6号

海上においてNOx計測を行うと、陸上での計測結果と異なる結果になることが問題となっている。そこで船上計測の誤差要因を減らすため、規制値である排出量 [g/kWh]との相関が取れ、船上計測が簡素化できる代替指標として13%酸素換算NOx濃度 (NOx13 [ppm]) を考え、理論、実船計測から検証した。その結果、理論解析からNOx排出量 [g/kWh]とNOx13 [ppm]には、以下のような関係

NOx[g/kWh]

$$= \alpha_1 \times \alpha_2 \times b_e [\text{g/kWh}] \times \text{NOx13} [\text{ppm}]$$

があり (α_1, α_2 ; 定数), NOx [g/kWh]は燃料消費率 b_e [g/kWh]とNOx13 [ppm]の関数となること、左下図に示すよう



に、実験結果からNOx排出量 [g/kWh]とNOx13 [ppm]には線形関係があり、燃料消費率の影響が小さいことが示された。

A Ship-borne Lidar System for Measurement Of Ocean Chlorophyll Profiles

篠野雅彦、桐谷伸夫

平成19年4月

Proceedings of International Symposium on
Underwater Technology 2007

海洋植物プランクトンの水中3次元分布計測を目的とし、波長355nmの紫外レーザーを用いた、船舶搭載蛍光ライダー装置を開発した。この装置の試験観測として、深さ34mの清水中の個体蛍光物質の検出に成功した。また、時速10ノットで航行中の船舶から、相模湾海水の観測を行った。このときの初期結果として、深さ20mまでの平均ライダー信号を得た。

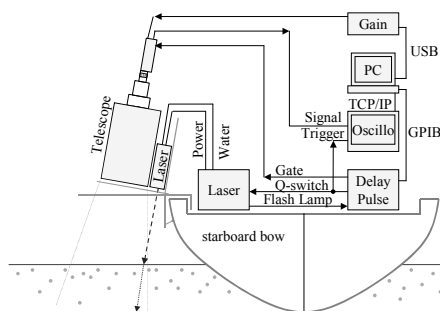


図 クロロフィルライダーの概要図

Recent Advances on Quasi-static Response of Ship and Offshore Structures

S. Aksu, N. Buannic, B. Hirichsen, F. Kamsvag,
Y. Tanaka, A. Tonelli, J. H. Vink, J. M. Yang,
P. Yan

平成 19 年 6 月

Proceedings of 26th International Conference on
Offshore Mechanics and Arctic Engineering

本論文は、ISSC2006 (国際船体及び海洋構造会議) の技術委員会 II.1 (準静的応答) において議論され、本会議に提出された委員会報告の概要をまとめたものである。本技術委員会の指命は、「船体及び海洋構造物の安全性や稼働可能性を評価する際に要求される準静的応答に関する事項を、信頼性手法が用いられる場合に問題となる計算モデルの不確実性や、様々な許容限界を評価する際の応力算定に用いられる厳密手法や近似手法に留意しつつ議論すること」であった。

本論文では、荷重・強度評価の間を結ぶ構造全般に関わる分野における最新動向について、まず、簡易解析法、直接解析など計算手法をキーワードとしてとりまとめた。次に、船種ごとの船体構造やメガフロートに代表される海洋構造物など、評価対象をキーワードとした最新動向のとりまとめも行った。

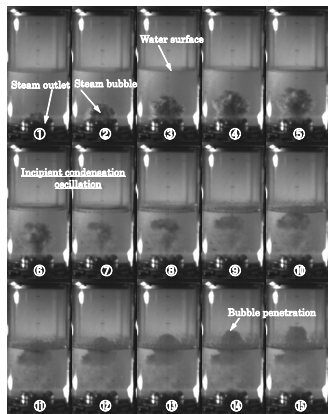
軽水炉のシビアアクシデント時における 蒸気急発生による水撃力

稲坂富士夫、安達雅樹、村田裕幸、綾威雄

平成19年9月

日本原子力学会和文論文誌 Vol.6, No.3

軽水炉のシビアアクシデント時における水蒸気爆発など、プール水中に凝縮性気体が急発生した場合の水撃力を決定づける水塊運動のコヒーレント性（水塊個々の同時性と同方向性）を明らかにするための水撃実験を実施した。気体の急発生は、内径0.43mの模擬格納容器内のプール水中に高圧飽和水蒸気を放出することで模擬した。



成長蒸気泡の凝縮の様子

その結果として、成長蒸気泡に対する凝縮効果と水塊のコヒーレント性を考慮した実験相関式による水撃力評価手法を提案した。

砕氷船の性能と安全性の評価を目的とした 船体周りの氷片挙動シミュレータの開発と その模型実験による検証

金野祥久、山本敬介、安木正樹、若生大輔、
瀧本忠教、泉山 耕

平成19年5月

日本船舶海洋工学会講演論文集

砕氷船まわりの氷片運動を氷片同士あるいは船体との衝突、摩擦を含めて解析を行い、模型実験結果と数値解析結果との定性的な検証を行った。氷盤の浮かぶチャンネル内を船舶が航行する状態についての模型実験を行った。模型実験では現象を単純化するために、船首形状は楔形の船首、氷盤は一定の大きさの正方形の氷盤とした。計算モデルでは固体同士の衝突問題を扱うための数値モデルである物理ベースモデリング(Physically Based Modeling)を用いて数値解析を行った。

氷片が船首部に衝突し、船首の平坦部に沿って一旦沈み込み、その後徐々に浮き上がってくるという特徴的な挙動を、氷片にかかる浮力を厳密に考慮することで、数値解析により定性的に再現した。

Computation of Fluid-Structure Interactions with the CIP Method Based on Adaptive Meshless Soroban Grids

矢部孝、滝沢研二、Tayfun E. Tezduyar

平成19年6月 Marine 2007

CIP法は、直交格子系で時間空間3次精度である。しかし、格子点上に定義された微分値が極めて重要なため、座標変換ではこの精度をキープすることができない。本発表はその問題を解決しながら物体適合に近い自由度を持つソロバン格子の開発の発展についてまとめたレクチャーである。下記のようなソロバン格子とセミラグランジュ解法を組み合わせることで、効率良く、また精度良く計算することができる。

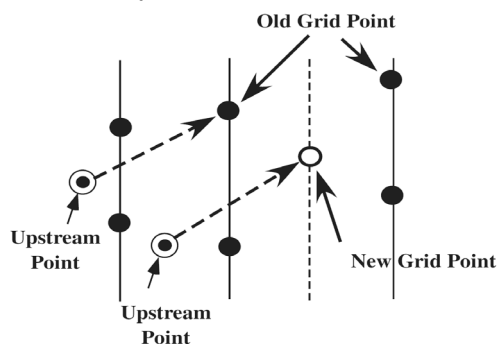


図 ソロバン格子の移動と移流計算

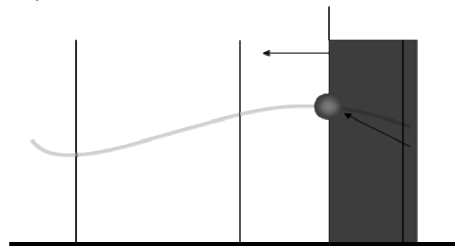
Computational Ship Hydrodynamics with the CIP Method

滝沢研二、谷澤克治、矢部孝、Tayfun E. Tezduyar

平成19年6月

Marine 2007

CIP法は、保存、非保存形の両方が開発されているが、それは一長一短である。非保存形は、方向分離せずに計算できるため、多次元においても位相誤差を小さく保つことができる。一方、保存形は方向分離をもちいて計算するため位相誤差が発生し、多次元では精度が落ちる。本研究は両手法の短所を解消するため、オイラー法を用いて、小さな位相誤差を保ったまま、完全に保存できる手法を開発した。この発表では、船体周りの流れに応用するために格子間に埋没した境界も同様に高精度で計算するための工夫を説明する。



保存を満たしながら埋没した境界を高精度に扱うために、陰的に図の○の位置の微分もしくは値を利用する。

浮体式風力発電で代替燃料を創る

矢後清和

平成19年7月

(社) 日本深海技術協会会報54号

陸上への風力発電の導入は適地の減少などにより難しくなっている。今後、実効あるものにするためには洋上への展開が不可欠であるが、急峻な海底地形を有する我が国では、浮体式が有望と考えられている。

本稿は、浮体式風力発電を用いて輸送用代替燃料を創出するプロジェクト研究の紹介であり、研究のコンセプト、技術的な課題と成立性、経済性、エネルギー収支、CO2排出量などの環境といった面での評価結果を述べている。

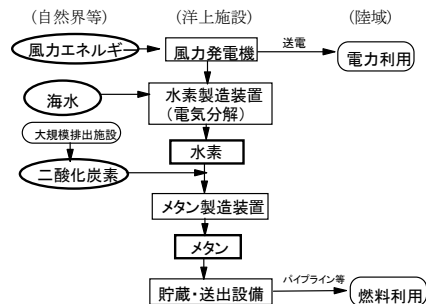


図 研究のコンセプト

海上映像と水中音響解析による港湾監視技術

桐谷伸夫、今里元信、山根健次、松下邦幸

平成19年7月

安全工学シンポジウム

四面を海に囲まれた我が国では、原子力発電所をはじめとして重要な施設や設備が沿岸部に数多く存在する。そこで海からの侵入に対する備えとしてレーダーの設置なども実施されている。本開発研究では、セキュリティ機能の向上を図る観点から、海上映像と水中音観測によって海上監視を実行するハイブリッド型海上監視ブイシステムを提案した。本機における観測情報の処理概要と流れを図示したが、水中音響解析を連続実行して、既知船情報との自動照合機能を実現する自律型システムの特徴を持っている。

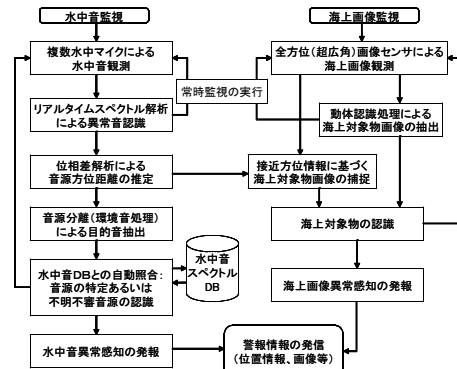


図 海上監視ブイシステムにおける情報の処理

Automatic Mooring System for Ship

中村昌彦、梶原宏之、稲田勝、
原正一、星野邦弘、黒田貴子

平成19年9月

Proceedings of ISOPE 2007

内航海運におけるスタンバイ作業の軽減を図るため、ウィンチの制御により、潮位変動、荷役による喫水の変化に伴う係留索の張力変動を抑え、索張力・船体位置を一定の基準範囲内に自動的に保ち、大幅な労働負荷の低減を目標とする。本研究では、船体・係留系の非線形連成運動を計算するシミュレーターを構築し、セメント運搬船模型を使用して、岸壁模型に模型船をセットした状態で波浪中水槽実験を行い、実験結果と計算結果は非常に良く一致した。これより、構築した係船シミュレーターの精度が非常に良好であることを確認し、平均索張力を一定に保つためのウィンチ操作量をモデルに基づいて計算するフィードフォワードコントローラーの性能が良いことがわかった。

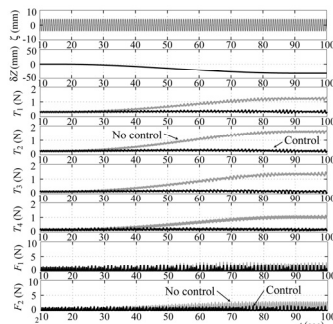


図 制御の有無による規則波中の索張力とフェンダー反力の応答比較の時系列

ウィンチ制御による係船の自動化に関する研究

(その2 実用化に向けたコントローラーの改良)

中村昌彦、梶原宏之、峯大晃、原正一

平成19年6月

日本船舶海洋工学会論文集第5号

内航船の労働負荷低減の一環として、ウィンチ制御により潮位変動、荷役中の喫水変化に伴う係留索の張力変動を抑え、索長力・船体位置を一定の基準範囲内に自動的に保つシステムを開発する。本報では、岸壁フェンダーと船側外板の接触、非接触問題を取り扱うことができるようにし、実用化に向け、係船索数・フェンダー数を実機に即した数に対応できるようにし、船体側面形状が考慮できるコントローラーを設計した。その性能が良好で制御仕様を充分満足していることをシミュレーション・模型実験により検証した。

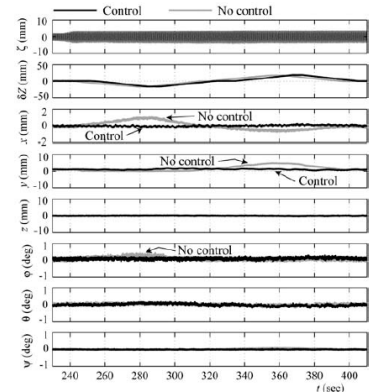


図 制御の有無による船体運動の規則波中の応答比較 (陸風の場合)

ウィンチ制御による係船の自動化に関する研究 (その3 試作された電動ウィンチの制御)

中村昌彦、梶原宏之、原正一、
眞鍋三雄、才木秀俊

平成19年6月

日本船舶海洋工学会論文集第5号

内航船の労働負荷低減の一環として、ウィンチ制御により潮位変動、荷役中の喫水変化に伴う係留索の張力変動を抑え、索長力・船体位置を一定の基準範囲内に自動的に保つシステムを開発する。前報では、索長調整量を出力するフィードフォワードコントローラーが有効に働くことを検証した。自動係船用試作電動ウィンチに対して、索長を制御するコントローラーを設計し、陸上で動作検証試験を行った。その結果、負荷がかかった状態でも安定した動作を示し、オーバーシュートすることなく精度良く索長を調節することができた。また、シミュレーション結果は実験結果と良く一致した。

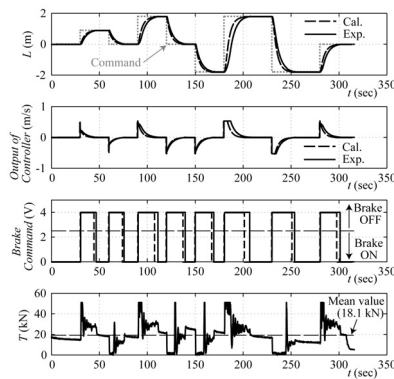


図 ウィンチ制御の陸上試験結果

台車自動追尾を利用した模型船の 光学式船体運動計測

塚田吉昭、上野道雄、二村正、大坪和久

平成19年9月

可視化情報学会全国講演会（岐阜2007）論文集

近年、実海域における船舶の性能評価の重要性が高まっている。当所でもその実験ツールの整備として、模型船の自動追尾機能を持つ走行台車を備えた実海域再現水槽の建設が始まった。本水槽の模型船体運動計測の一つとして、光学式（多標点多カメラ実時間計測）運動計測装置の応用が考えられる。このカメラを自動追尾する台車上で用いれば、高精度な計測が期待できる。そこで、既に追尾機能を持つ当所海洋構造物試験水槽で模型船の波浪中船体運動計測を試みた。得られた結果をジャイロと比較し精度的に十分有効であることを確認した。

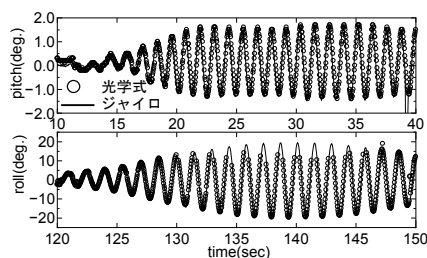


図 波浪中旋回時の光学式とジャイロの縦・横揺比較

Evaluation of Elastic Constants of Antifouling Paint Film Using Group Delay Spectrum Method

菅澤忍、柴田俊明

平成19年7月

Japanese Journal of Applied Physics Vol. 46, No. 7B

回流水槽を用いてアクリル樹脂系船底防汚塗膜の溶出試験を行った。試験前後の塗膜に超音波測定を行い音速および弾性率を求めた。縦波の音速は群遅延スペクトルを用いて導出した（図）。その結果、溶出試験後に弾性率の低下が見られた。また、純粋なアクリル樹脂の測定結果と比較すると、音速は小さくなるものの弾性率は大きくなった。これは顔料成分の添加が塗膜の密度を増すことにより、顔料成分による樹脂間の張力低下を補っているためと考えられる。さらに、群遅延スペクトルの解析から、塗膜中に強いエネルギー吸収の存在を示唆する結果も得られた。

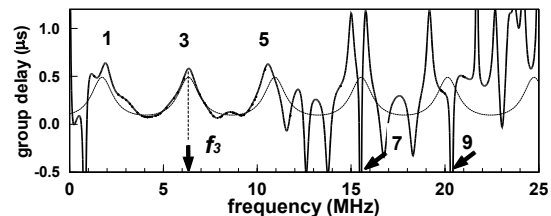


図 解析例（縦波の群遅延スペクトル、実線は測定波形の解析結果、点線は吸収がない場合の理論値）

流出油モニタリングのための蛍光ライダー

篠野雅彦、樋富和夫、山之内博

平成19年7月

可視化情報シンポジウム講演論文集

海上で油流出事故が発生した場合、環境被害を最小限にするために、早急に適切な防除作業を行うことが重要である。当所では、流出油防除作業を支援することを目的とし、流出油の発見とモニタリングのための航空機搭載型リモートセンシング装置を開発した。

このシステムは、ヘリコプターから海面へ紫外パルスレーザーを照射し、海面に浮かぶ油膜の2次元蛍光イメージを観測するものである。アクティブリモートセンシングのため、夜間や荒天時における流出油の可視化に有効であると考えられる。これまでに、ヘリコプター実験を行い、軽油と海水の識別に成功した。また、屋内水槽実験を行い、水中蛍光物体（プラスチック板）の検出に成功した。

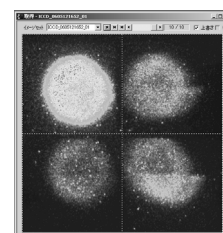


図 水中プラスチック板の4波長可視化画像

A study on nonlinear wave loads of a large container carrier in rough seas

小川剛孝

平成19年10月

PRADS2007論文集

大波高中における波浪荷重推定法の開発を行った。この手法は、時々刻々の浸水面形状を考慮して流体力を求める時系列計算法である。操縦流体力を考慮することで、斜波中での波浪荷重を合理的に推定出来るようにした。

ポストパナマックスコンテナ船を用いた水槽試験結果との比較を通じて検証した結果、スラミングによる衝撃荷重の推定には改良の余地を残すものの、大波高中における波浪荷重を精度良く推定できることが分かった。

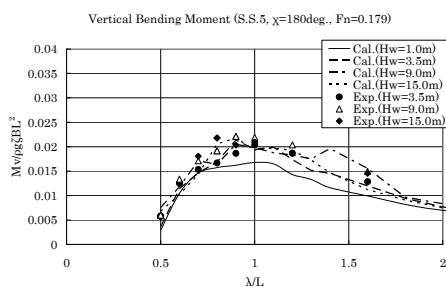


図 船体中央部縦曲げモーメントの周波数応答関数
(正面向波、船速18.4knots)

A capsizing probability under dead ship condition taking account of an effect of a correlation of winds with waves

小川剛孝

平成19年10月

PRADS2007論文集

デッドシップ状態における船舶の長期転覆確率推定法の開発を行った。この手法は、区分線形近似法と著者らが開発した漂流運動推定法を組み合わせたものである。また、長期の波と風の相関(波高・波周期・風速)については、日本沿岸局所波浪データの統計解析により求めた。

デッドシップ状態における安全性評価が重要となる巨大旅客船やRO-PAXフェリーについて転覆確率を評価した結果、風と波の相関が転覆確率に及ぼす影響は大きく、合理的な評価を行うためには無視できないことが分かった。

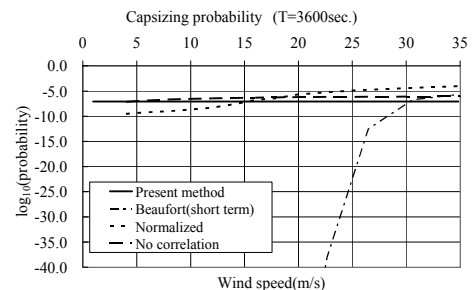


図 RO-PAXフェリーの1年間における転覆確率

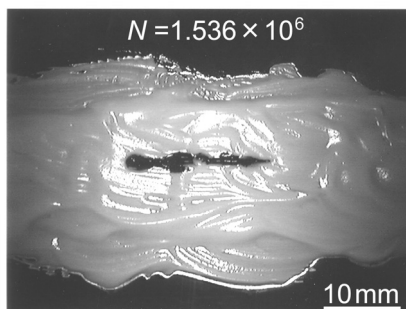
Automatic Restraint and Visual Detection of Fatigue Crack Growth by Applying an Alumina Paste

高橋一比古、牛嶋通雄、高橋千織、植松進、古谷典子

平成19年9月

Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures, Vol. 30, issue 9

アルミナペーストを鋼の平板試験片および角回し溶接継手試験片に塗布して疲労試験を行い、き裂進展の自動抑制効果について検証した。その結果、破断寿命が平板試験片で約4.1倍に、角回し溶接継手で約2.2倍に伸びた。一方、疲労き裂が発生・伝播した箇所においては白色のアルミナペースト中に明瞭な黒色の発色が認められ、目視によるき裂検出を容易にする顕著な効果を持つ事が確認された。



平板試験片に生じた疲労き裂による黒発色

Investigation of Breakup Modeling of a Diesel Spray by Making Comparisons with 2D Measurement Data

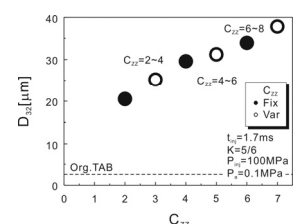
森吉泰生、高木正英、柳昌成

平成19年7月

SAE 2007-01-1898 / JSAE20077311

本論文では、干渉画像法及び数値解析によりディーゼル噴霧の噴霧構造の解明を行っているが、特に数値解析における液滴分裂モデルの検討を中心とした研究について報告している。具体的には、液滴が実際に分裂するまでの時間(分裂時間)を新たなパラメータとして分裂モデルに組み込むことを提案している。同手法において、1)固定の分裂時間を与える、2)ある範囲で分裂時間を計算中に変化させる、という2種類の方法を試みた。

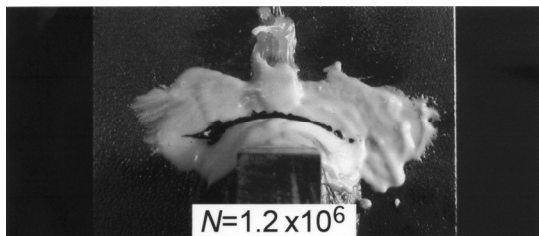
結果として、2)の手法は噴霧の形状やOverallの粒径には変化させた影響がほとんどないが、噴孔付近の局所の粒径には影響があることを示した。下図にはOverallでの平均粒径の変化を示している。Czz=2~4, 4~6, 6~8の分裂時間を変化させる方法はそれぞれの中間の値(3, 5, 7)とした時に固定した分裂時間とした方法(Czz=2, 4, 6)と同一線上にのっており、影響がないことを示している。



き裂検出用塗料と耐疲労スマート材料の開発 高橋一比古、牛嶋通雄、高橋秀樹、小野口富夫 平成19年9月

平成19年度 溶接学会 秋季全国大会フォーラム

船体検査における疲労き裂の検出は、現在、その殆どが目視検査に依っている。しかしながら、実際の検査環境は想像以上に厳しく、十分な照明設備も期待できない場合が多いため、溶接部等の複雑形状部分に生じたき裂を現場で発見し、その寸法を把握する事は容易でない。従って、き裂の検出率および検出精度を高めるためには、現場における目視検査を有効に支援し得るような新たな方策を講ずる必要がある。そのような方策の具体例として、染料入りマイクロカプセルを利用したき裂検出用塗料と、セラミックスの微細粒によるくさび効果を利用した耐疲労スマート材料（アルミナペースト）をとりあげ、その原理や効果、実機への適用性について概説した。



溶接止端き裂の進展に伴って黒発色したアルミナペースト

位相幾何学的情報を利用した幹線道路 ネットワークの構成

鳥海重喜

平成19年10月

地理情報システム学会講演論文集第16号

広域的な輸送問題を解くために必要となる幹線道路ネットワークを、詳細な道路網を含むデジタル道路地図から構成するための手法を提案する。従来から利用されてきた代表的な手法として、道路種別(高速道、一般国道、主要地方道、等々)や幅員などのリンク属性データを元に構成する方法があるが、これには次のような問題がある：(1)ネットワークが非連結になっている、(2)細街路との交差点がノードとして残っている、(3)交差点などが必要以上に詳細に表現されている、(4)中央分離帯がある道路のリンクが上下線に分かれている。

本論文で提案した手法では、属性データに加えてネットワークの位相幾何学的情報を活用することで、これらの問題を解消している。



図 構成した幹線道路ネットワーク（都心部拡大）

Consideration on Response Time Distribution for Evacuation Analyses

宮崎恵子、太田進

平成19年10月

PRADS2007論文集

IMOの防火小委員会において避難解析指針の見直しが行われ、特に問題となっていた避難開始時間分布に正規化された対数正規分布を用いることが決定された。しかし、当該避難開始時間分布を用いた避難解析は、仮想的な旅客船を対象とした例のみで、実際の旅客船への適用及び他の大きさの旅客船の避難解析結果に及ぼす影響については検討されていなかった。このため、当該避難開始時間分布を含む各種避難開始時間分布を用いて、実際の旅客船の避難解析を実施し、避難時間及び滞留箇所（図）、滞留時間等を求め、避難解析における当該避難開始時間分布の有効性を確認した。

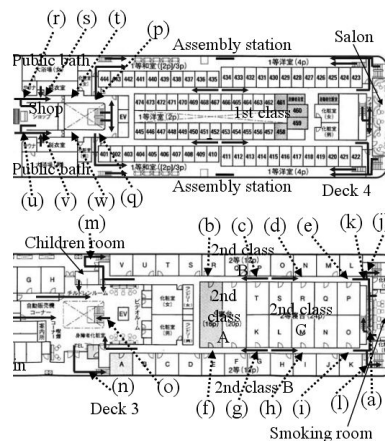


図 避難経路と滞留箇所

外洋上プラットフォームの洋上風力発電への 利用について

矢後清和、大川豊、國分健太郎、石田茂資

平成19年11月

平成19年度 日本船舶海洋工学会講演会論文集 第5E号

外洋上プラットフォームの利活用法を考える上で、海洋エネルギー利用は柱の1つに位置付けられる。中でも、浮体式洋上風力発電は、大規模展開可能な有望候補である。本研究では、海上技術安全研究所で新たに整備した海洋データベースを用い、浮体式風力発電の日本近海での事業可能性について一次評価した。新たなデータベースは、波、風、流れの他、水深分布、離岸距離といった総合的評価に資するデータを含んでいる。

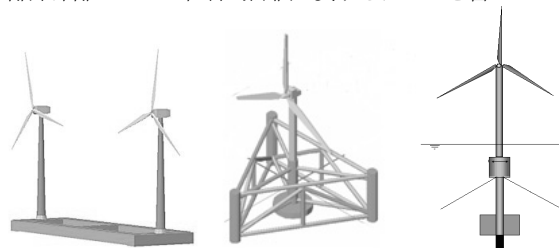


図 浮体式風力発電の主な形式

Space and Time Distribution of Antifouling Agent in Aquatic Environment

柴田清、菅澤忍、山口良隆、V.A. Sakkas、
北村文俊、千田哲也
平成19年9月

Proc. International Symposium on Shipbuilding
Technology (ISST 2007)

防汚塗料に使用される防汚物質が海水に溶出した後、光反応で分解する場合について、太陽光強度の変化と水深による光強度の違いを含め、濃度の時間変化と空間分布を推定するモデルを作成し、平面から一定速度で溶出する防汚物質の濃度分布を求めた。図1に溶出面からの距離1 mにおける濃度の時間変化を示す。濃度は日中は減少し夜間に増大する変化を繰り返し、水深が深いほど変化幅が小さい。

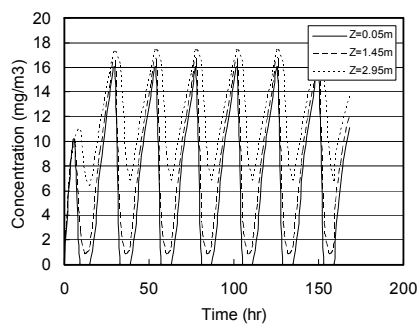


図1 溶出面から1mの位置での防汚物質の濃度変化

日本周辺海域の海洋データベース整備と洋上風力発電の大規模展開の可能性について

矢後清和、國分健太郎、石田茂資、大川豊
平成19年10月

平成19年度 日本太陽エネルギー学会・
日本風力エネルギー協会合同研究発表会

外洋上プラットフォームの利活用を考える上で、まず海洋を知ることが重要である。本研究では、日本近海の波・風のデータの他、水深、離岸距離と言ったデータを集めデータベース化した。そのデータベースを使い、浮体式風力発電の発電量、コスト等を評価し、日本に於ける大規模展開の可能性を論じた。付図は、各海域における発電コストの算定結果を表している。

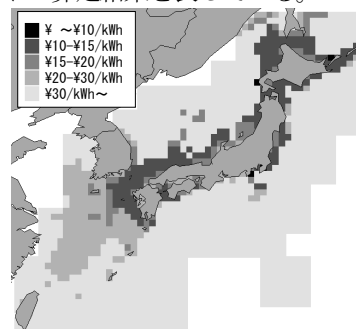


図 日本近海における風力発電の電力コスト

浮体式洋上風力発電による輸送用代替燃料創出に資する研究

矢後清和、大川豊、中條俊樹、鈴木英之、
関田欣治、日根野元裕、宮島省吾、高野幸
平成19年9月

佐賀大学 海洋エネルギーシンポジウム2007

オイルピーク説に代表されるように、化石燃料の衰耗に伴う既存システムへの影響が懸念されている。特に、石油依存度が高い輸送分野は変革を迫られる懸念が強い。本研究では、浮体式洋上風力発電で得られた電力で水素を作り、さらにメタンへ改質して輸送燃料として供給するシステムを提案し、浮体の安全性、経済性、エネルギー収支やCO₂排出量など、多方面からの評価を行った。

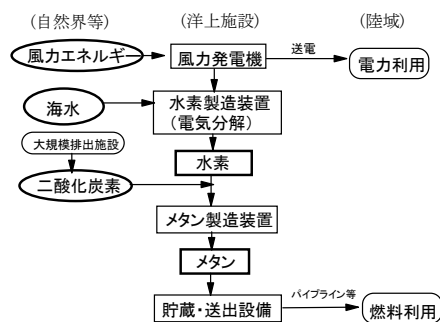


図 コンセプトの概要

海洋クロロフィルライダーの開発

篠野雅彦

平成19年9月

第25回レーザセンシングシンポジウム講演集

船舶からの海洋クロロフィル濃度鉛直分布観測を目的として、船舶搭載型海洋クロロフィルライダーの開発を行った。従来の採水器やCTDセンサーでは、観測点で停船後、センサー等を海中に沈めて観測しなければいけないのに対し、このライダーシステムは航行中の船舶からリモート観測できるので、海水の3次元的連続観測が可能となる。

本研究では、当所深海水槽においてターゲット水の観測性能評価実験を深さ30 mまで行い、検出性能を有することと、深さ方向の距離分解能を有することを示した。

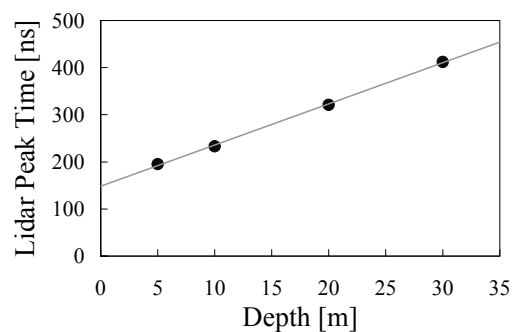


図 ターゲット水の深さとライダー信号ピーク時間の関係

玉形弁の弁体脱落事故に関する弁体回転実験

伊飼通明、畑中哲夫

平成19年10月

バルブ技報 Vol.60

玉形弁は、閉止性能を高めるために弁体が回転自由となっている。このために玉形弁上流側に曲がり管(エルボ)がある場合、エルボによる流れの偏りから弁体が回転して弁棒との摩擦により弁体支持部が摩耗して弁棒から弁体が脱落する事故が報告されている。そこで、呼び径D80の玉形弁について、弁体回転数とエルボー玉形弁間距離Lの関係を調べた。流速1.0m/s～5.7m/sの範囲でエルボー玉形弁間の距離Lをパラメータに0mm～420mmと変えて実験を行った。図1に実験結果を示す。エルボー玉形弁間の距離0mm～100mmでは弁体の回転が確認できた。エルボー玉形弁間を200mm以上離すとほとんど回転しない結果が得られ、弁体脱落事故を防止するには、L/Dで5倍以上採るのが適切と考える。

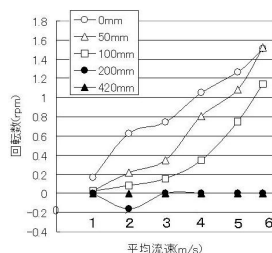


図1 弁体回転数とエルボー玉形弁間の距離

竹繊維を用いた FRP ボートの試作

櫻井昭男、小野正夫、田中隆介、藤井透

平成19年10月

第32回複合材料シンポジウム

観光地や遊園地等のライフサイクルが比較的早いと思われる小型ボートを対象とし、GFRP ボートと同等の性能を有する竹繊維強化プラスチック製ボート(BFRP ボート)を試作した。

竹繊維はアルカリ処理により採取し、マット状の強化材として使用した。樹脂にはビニルエステルを用い、VARTM法により成形した。試作したBFRP ボートの大きさは、全長3.22m、最大幅1.53m、深さ0.47mである。

BFRP ボートは、従来のGFRP ボートと同じ厚さでは強度が劣るため、積層構成を竹繊維マット(BF)3層のものと、マット2層で塩ビ発泡材を挟んだサンドイッチ構成の2種類とした。完成したBFRP ボートの一例を図に示す。Vfは、15%前後の低い値であった。

試作した小型ボートは落下試験により強度評価を行い、手こぎ用または20knot以下の走行では十分な強度を有する船体の製作が可能であることが分かった。ただし、30knot相当の落下試験にはBFRP ボートは、損傷が拡大した。BFRP ボートにとっては過酷な条件のテストではあったが、GFRP ボートでは、問題がなかったことから、同等品のものを考える場合には今後さらなる改良が必要である。



図 BFRP ボート

統合情報表示装置の実海域評価

福戸淳司、今津隼馬、持田高德、福井寛明

平成20年3月

日本航海学会論文集第118号

本報告では、統合情報表示装置(INT-NAV)のプロトタイプを、(独)航海訓練所 練習船 大成丸に搭載し、INT-NAVで想定している機能の実海域での有効性の確認及び、大成丸の航海士による実操船使用時の評価を行った。さらに、比較的経験の浅い操船者の評価を得るため、大成丸に乗船中の実習生を対象に簡易シミュレータを用いたアンケート調査を行ったので、その結果を報告する。

図にINT-NAVの中央画面の表示例を示す。

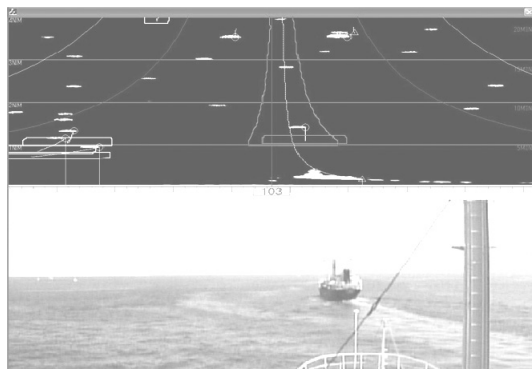


図 INT-NAVの表示例

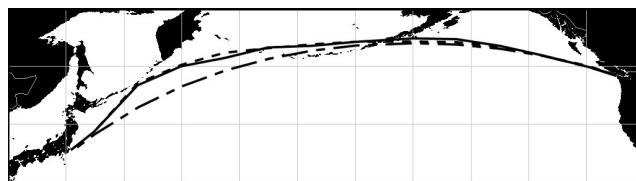
Weather Routing

庄司るり、辻本勝

平成19年12月

超省エネ船シンポジウムー燃料5割削減は可能か？ー

船舶運航の観点から燃料5割削減の可能性を議論する。講演では、最適航法の歴史、気象海象予報、実海域における船体応答の推定等の必要な技術要素を概説し、最適航法による燃料削減の考え方を解説した後、外航船、内航船に対するこれまでの研究開発事例を通して最適航法の効果、将来動向、気象海象予報の精度、船舶の強度設計と遭遇海象との関係等の技術課題について述べ、最後に5割燃料削減の可能性について、帆装船の活用等、技術的観点からの説明を行う。



- 12時間毎に更新される気象海象予報による選定航路
- 出発時の気象海象予報による選定航路
- 大圏航路

図 最適航法による選定航路(コンテナ船: 冬季北太平洋西航)の例