

所外発表論文等概要

**船用ディーゼル機関マネージメントシステムの開発
—図示平均有効圧力 (IMEP) 演算誤差に与えるデータサンプリング間隔の影響—**

西尾澄人、塚正博、土屋一雄、平田宏一、塚原茂司
平成21年 7月
日本マリンエンジニアリング学会誌

船用ディーゼル機関の図示平均有効圧 (IMEP) の算出誤差に及ぼすデータサンプリング間隔の影響を調べた。

その結果、データサンプリング間隔が大きい場合、従来の数値積分方式の演算法による(IMEP)_vに比べ、筆者らが提案する筒内圧の低周波数成分に注目した演算法による(IMEP)_{h2}は誤差が小さく、データサンプリング間隔が20度まで精度よく IMEP を求めることができることを確認した。

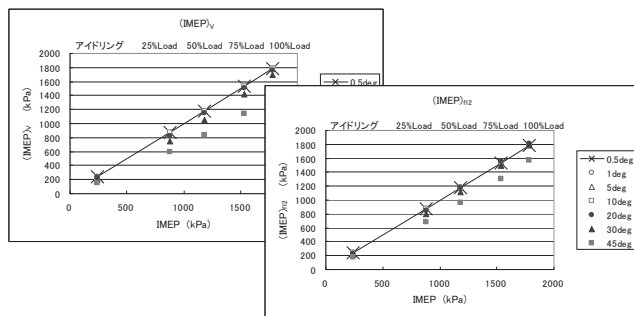
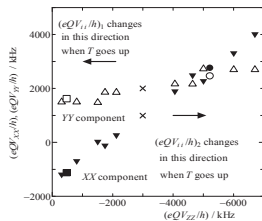


図 IMEP算出におけるサンプリングデータ間隔の影響

Hydrogen bonding in 1,2-diazine-chloranilic acid (2:1) studied by a ¹⁴N nuclear quadrupole coupling tensor and multi-temperature X-ray diffraction

Janez Seliger, Veselko Žagar, 後藤和馬, 石田祐之, 近内亜紀子, 網野大輝, 浅地哲夫,
平成21年4月
Physical Chemistry Chemical Physics, DOI: 10.1039/b818318j

1,2-ジアジニークロラニル酸 (2:1) 結晶中の水素結合に関与する陽子は2つの極限状態 (N⁺H...OとN...HO) に対応する二極小ポテンシャル中で再配向運動を行っていると考えられる。¹H-¹⁴N核四重極二重共鳴の測定から¹⁴N核四重極結合定数を決定した。観測された結合定数が2つの極限状態の速い交換によって決まっていると仮定して、X線回折により求められた各極限状態の占有確率を用いて、2つの極限状態 N⁺H...O と N...HO における結合定数 (eQV_{ii}/h)₁ と (eQV_{ii}/h)₂ を複数の温度で見積った。N...H...O 水素結合の2つの極限状態の占有確率のみならず、各極限状態の電子分布も著しく温度変化することが示唆された。



各極限状態の核四重極結合定数の温度変化

- ▽▼: 対象物質の着目窒素
- : 対象物質の非プロトン付加窒素
- : 過塩化セリゲリウム

数理計画を用いた

セメント船団の船舶スケジューリング

瀬田剛広、坂口隆、小林充、加納敏幸
平成21年5月
平成21年日本船舶海洋工学会春季講演会

数理計画の手法を用い、セメント船団の効率的な自動配船・配船支援の為のアルゴリズムの開発を行った。

従来の研究において、油タンカーの船団に対し、数理計画の手法である集合被覆法を用いた配船手法が提案され、良い成果を収めている。そこで、本研究ではセメント船団に対して、その手法を応用することで、効率的な自動配船アルゴリズムを作成した。

本研究の扱った問題の特徴としては、問題サイズ、つまり対象船舶の数が大きいことが挙げられ、従来手法のままでは、実用的な時間内に結果を得ることが難しかった。そこで、本研究では、データ構造を工夫し、時空間ネットワークを小さくするなどの高速化を行い、また、一定の時間が経過した段階で途中結果を出力するといった修正を行うことで、30隻、1ヶ月程度の問題に対し、10~50分間の計算で燃料消費を5~6%程度削減する案を出力するなど、実用的な時間で有効な結果を得ることに成功した。

なお、本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の先導研究「内航船の環境調和型運航計画支援システム開発」の一環として実施された物である

Experimental investigation and estimation on wind forces for a container ship

藤原敏文、塚田吉昭、北村文俊、沢田博史
平成21年6月
第19回沿岸と極地工学に関する国際会議 (ISOPE2009) 講演論文集

コンテナ船のデッキ上コンテナの積み付け状態は輸送需要に応じて様々である。このとき、コンテナ船に作用する風圧力は満載状態と異なることとなるが、その実態は詳細に把握されていない。そこで、コンテナ積み付けを模擬した風洞模型により、様々な形状での風圧力を実験で把握した。さらに、その実験結果を基にして、風圧力推定式の検討を行った。結果として、特異な積み付け状態であってもより正確に風圧下の船の運航性能が評価できるようになった。

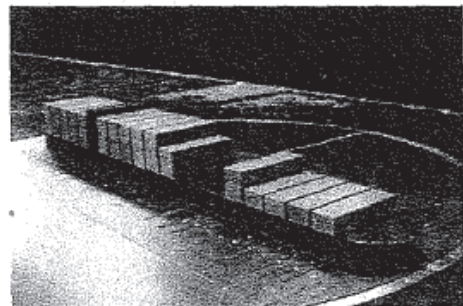


図 デッキ上コンテナが一部存在しない状況を仮定した風洞試験

ハングオフ時のライザー挙動に対する内部流体影響の定量的評価

難波康広、宇都正太郎、二村正、國分健太郎、黒田貴子(NMRI)、宮崎剛、奥村耕之(JAMSTEC)、尾崎雅彦(東京大学)

平成21年5月

日本船舶海洋工学会 平成21年度 春季講演会 講演論文集

現在、地球深部探査船「ちきゅう」によるライザー掘削稼働水深を4000m以上まで引上げるため、大水深ライザーの研究・開発が行われている。この稼働水深決定要因の一つに、ハングオフ・ライザーにかかる縦荷重が挙げられる。従来の研究で、内部流体質量をライザー管の付加質量としてどの程度見積もるかによって、縦荷重の計算結果が有意に異なることが指摘されているが、定量的なあいまいさが課題として残っていた。そこで、本研究では実験的及び理論的検討を行い、ライザー管の付加質量として、内部流体影響の定量的な評価を行った。

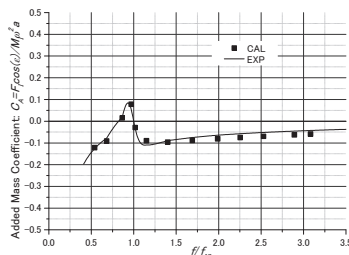


図 内部流体による付加質量係数評価結果の一例

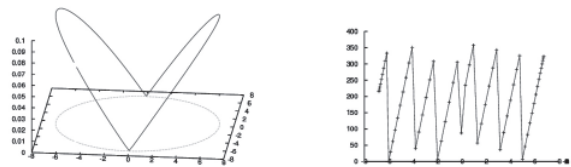
円形水槽において制御なしに規則波を造波する方法について

大縄 将史 上野 道雄 沢田 博史 田口 晴邦

平成21年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第七号

前報(平成20年秋季講演会)において提案した閉領域における規則波の造波方法を、全周に128枚のフラップ式造波板を持つ半径6.8mの円形水槽に対して適用してその有効性を実験的に検証した。水槽の各点での波高時系列、振幅・位相の空間分布とも規則波として十分な精度であり、指定した波長に対する反射率も低く抑えられていた。本方法で得られた造波板の変位に関する解は、円形水槽において得られる解析解にも高い精度で一致しており、手法の信頼性も確認することができた。また、本手法は水槽の形状によらず水槽全体で所望の規則波を構成するものであるため、広い応用が期待できる。下左図は造波板変位の振幅、下右図は造波板変位の位相を表す。



腐食防撓板の座屈・最終強度

第1報 Shell-solid coupling を用いた有限要素解析

穴井陽祐、田中義照、佐久間正明、安藤孝弘

平成21年5月日本船舶海洋工学会論文集

経年劣化した船舶の最終強度評価法の構築を目的として、上甲板パネルにおける隅肉溶接部の腐食衰耗を模擬した構造模型実験及び有限要素法を用いた非線形解析を実施し、座屈・最終強度の評価を行っている。

本研究では、腐食防撓板の解析にあたり、隅肉溶接部の腐食衰耗をモデル化するため、Shell-solid coupling 法を用いて解析を行った。上記解析手法の妥当性の検証を行った結果を報告する。

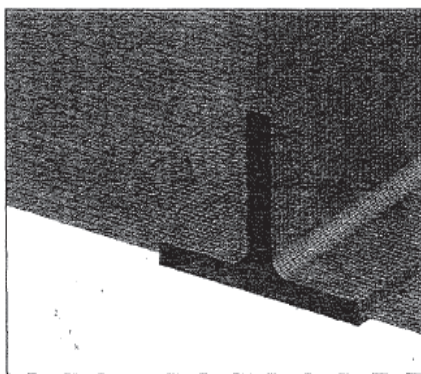


図: shell-solid coupling 法による隅肉溶接部のモデル化

航海計画支援システムの実船試験と評価

小林充、加納敏幸、高嶋恭子

平成21年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集

筆者等は、内航船の環境負荷低減を目指して新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の先導研究「内航船の環境調和型運航計画支援システムの研究開発」を実施している。本件では、内航商船2隻について運航性能を解析し、個船の特徴を考慮して自然環境下での運航燃料消費量を最小にする最適航海計画策定の研究を行っている。平成20年度では航海計画支援システムの実証試験を行い、試験航行と通常航行との航海燃料消費量の差により省エネ効果を評価した。この結果について報告する。

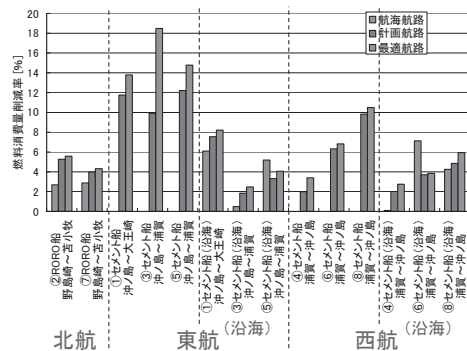


図 試験航行の通常航行に対する燃料消費量削減率評価

海の10モード指標計算法

辻本 勝、佐々木 紀幸、藤原 敏文、上野 道雄、
白井 謙彰、加戸 正治、野村 大吉、高木 健
平成21年5月
日本船舶海洋工学会講演会論文集第8号

コンテナ船を対象に、実海域での性能差を表す指標の確立を目的とした研究開発が行われた。瘦型船の短波長域の抵抗増加の推定精度の改善を図るため、新たに水槽試験と計算法を組み合わせたハイブリッド計算法の開発を行い、それに基づいた海の10モード指標の計算法の構築を行った。本論文では10モード指標の計算法を示すと共に、適用範囲等の検討を行った結果を報告する。

表 海の10モード指標 (船長300mのコンテナ船の例)

weather	ship speed [knot]
BF0	25.88

weather	direction [deg.]	decrease of ship speed [knot]
BF3	0	0.20
BF4	0	0.36
BF5	0	0.73
BF6	0	1.31
BF7	0	2.35

weather	direction [deg.]	decrease of ship speed [knot]
BF3	average	0.07
BF4	average	0.13
BF5	average	0.28
BF6	average	0.53
BF7	average	0.98

主機出力一定 (NOR)、計画満載喫水にて算定

内部流体を考慮したハンゴオフライザーの縦弾性振動

國分健太郎、宇都正太郎、難波康広、二村正、
黒田貴子、宮崎剛、奥村耕之、尾崎雅彦
平成21年5月
日本船舶海洋工学会講演会論文集第8号

ハンゴオフライザー及び内部流体を連続体としてモデル化して運動方程式を求め、ライザーの縦弾性振動の固有周期及び、内部流体の振動の固有周期を解析的に求めた。4000mライザー及び内部流体の1次固有周期が共に、約5秒となる場合がある事を確認した。ライザーと内部流体の縦弾性振動の数値シミュレーターを作製し、模型実験結果との比較により有用性を確認した上で、実機スケールの母船のヒープ運動とライザー、内部流体の共振が、ライザー上端の張力に及ぼす影響を調べた。

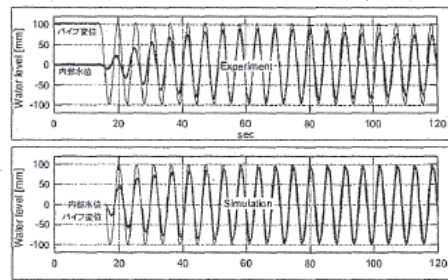


図 模型実験結果と数値計算結果の比較

コンテナ船の風圧力に関する積み付け影響推定

藤原敏文、塚田吉昭、北村文俊
沢田博史、大松重雄
平成21年5月
日本船舶海洋工学会講演会論文集第8号

現在のところ船体外観形状のみから風圧力の推定できる方法がいくつか提案されているが、デッキ上コンテナの山谷やコンテナの抜けに対する影響評価が可能な推定法は存在しない。今回、様々なコンテナ形状を変化させた風洞試験結果から、積み付けの影響が反映できる風圧前後力推定法を導いた。従来方法では推定誤差が非常に大きかったが(下図参照)、新たな方法による推定値は実験値に対して良好に一致した。

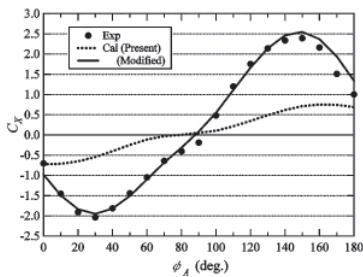
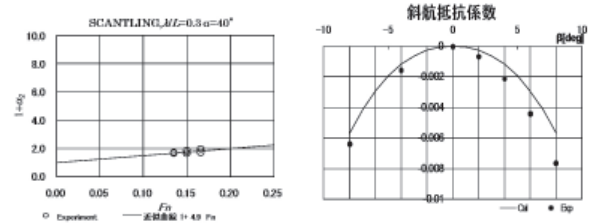


図 デッキ上コンテナが一部欠如している場合の前後風圧力係数の実験値と推定値の比較

肥大船の斜波中における抵抗増加について

枋原直人、辻本勝、沢田博史、塚田吉昭、高木健
平成21年5月
日本船舶海洋工学会講演論文集8号

実海域を船舶が斜波を受けて航行するとき、船舶は波により速力を低下させるとともに、斜航しながら航行する。このような状況下の挙動を推定するために、斜波中での抵抗増加と斜航流体力の精度良い推定法が必要である。瘦型船に関しては斜波中の抵抗増加及び斜航流体力の推定精度が確認されているが、肥大船への適用については推定法の実験による検証の必要がある。特に斜波中での反射波抵抗増加の速度影響係数を調べ推定法との比較を行う必要がある。本論文ではパナマックスバルクキャリア模型を用いて上記検討を行い、肥大船への適用の確認を行うとともに、これらが船速低下及ぼす影響を調査した結果を報告する。



推定法検証結果 (左: 反射波抵抗増加の速度影響、右: 斜航抵抗)

バラスト状態での波浪中抵抗増加の推定

柴田和也、辻本勝、高木健
平成21年5月

平成21年度日本船舶海洋工学会春季講演会

バルクキャリア等の船舶は運航のおよそ半分をバラスト状態で航行しており、実海域性能の推定のためにはバラスト状態での波浪中抵抗増加を十分精度良く求める必要がある。本研究では、海の10モードの研究で開発した波浪中抵抗増加を実用的に計算する方法をバラスト状態に適用し、反射波に基づく抵抗増加成分の計算における速度影響と喫水周波数影響について検討した。

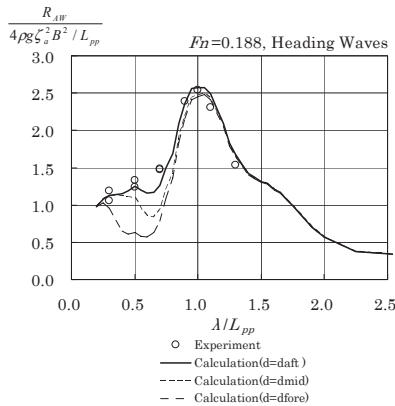


図 波浪中抵抗増加の応答関数

潮流発電用弾性タービンの性能評価

南佳成、佐々木紀幸、鶴澤潔、原悠介、村山英晶
平成21年5月

日本船舶海洋工学会平成21年春期講演会

現在、潮流・海流の流速変化における規則性がある特徴を生かし、複雑な可変ピッチ機構を用いずに流速変化に応じて変形する弾性固定ピッチタービンを開発している。当該タービンシステムではピッチ機構、制御システムが不要になることで低コスト化が図れる。今回、開発した設計プログラムを用いて潮流発電用弾性タービンを設計した。水槽試験を実施し、弾性タービンと固定タービンに関する性能比較を行った結果を報告する。

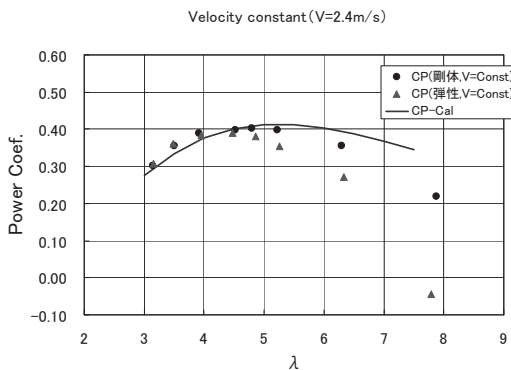


図 弾性タービンによるタービン性能曲線の違い

平行平板曳航法による平板抵抗の計測(その2)

-粗度・段差影響の評価-

Accurate measurement of flat plate resistance by means of parallel towing

川島英幹、堀利文、牧野雅彦、竹子春弥
平成21年5月

日本船舶海洋工学会秋季講演会

同一形状の2枚の平板を、曳航水槽において同時に平行に曳航することで、残流、静振、水温の空間的・時間的変化などの影響を軽減し、精度良く抵抗の差を評価することが可能であることを実験的に確認し、前報で報告した。本報では、本計測法を用いて、塗膜等の物体の表面性状による摩擦抵抗の差を計測するため、その基礎データとして、サンドブラスト工法により一様粗度をつけた平板と、シートの貼り付けにより段差をつけた平板の抵抗を計測し、平滑な平板の抵抗と比較することで、その影響を評価した結果を報告する。

セメント焼成用の非粉塵飛散型FRPリサイクル製品の開発

秋山繁、菅澤忍、牛嶋通雄
平成21年8月

第21回海洋工学シンポジウム講演論文集

FRP廃船から排出されるFRPは、ガラス繊維で強化され、硬くて破砕が難しい。また、FRPの処理作業時には、粉塵が飛散し、皮膚に付着すると痛がゆいため、作業者に敬遠される原因となっている。そのため、これまででは、FRPを粉体にして廃棄処理することは考えられなかった。

本研究では、FRPを粉体化し、使用済み農業用ポリエチレンシートをバインダーとして固化し、粉塵が飛散しないセメント焼成用リサイクル製品を製造する方法を考案した。本報告では、開発したFRPリサイクル製品のセメント焼成実証試験結果について報告する。

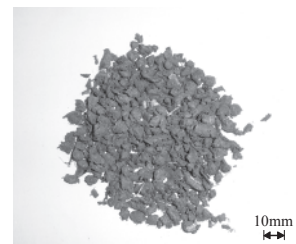


図 FRPリサイクル製品