

所外発表論文等概要

Estimation of Resistance and Self-Propulsion Characteristics for Low L/B Twin-Skeg Container Ship by a High-Fidelity RANS Solver

N. Sakamoto, Y. Kawanami and S. Uto
平成25年3月

Journal of Ship Research, Vol.57, No.1, pp.24-41.

Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) simulations and validation studies for low L/B twin-skeg container ship are presented using SURF ver.6.44. Resistance and self-propulsion simulations are performed over low to medium range of Froude numbers. The overall results are encouraging in that the code is able to predict resistance and self-propulsion coefficients with accuracy as well as velocity distribution at propeller plane in comparison to the available experimental data.

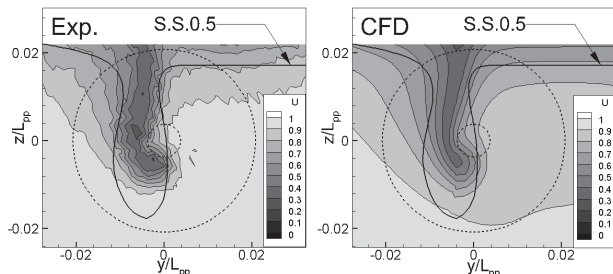


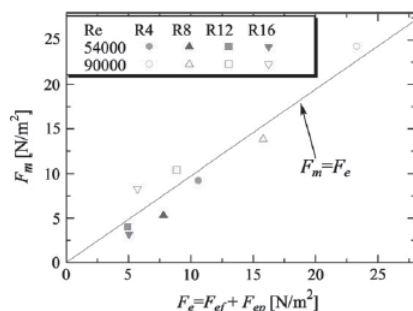
Fig. Distribution of axial velocity at propeller plane, Exp. vs CFD

Experimental investigations on frictional resistance and velocity distribution of rough wall with regularly distributed triangular ribs

本澤政明、伊藤崇広、岩本薫、川島英幹
三重野紘央、安藤裕友、千田哲也、川口靖夫
平成25年4月

International Journal of Heat and Fluid Flow

半円型リブ列を有する粗度壁面の流体抵抗について、内円筒回転型二重円筒装置を用いて実験的研究を行った。全抵抗を摩擦抵抗と圧力抵抗に分けて算出したところ、実験による計測値と良好な一致を得た。



半円型リブ列の流体抵抗の推定結果と実験結果の比較

船用残渣油のブレンド組成と着火性 —ブレンド組成の地域別傾向

高橋千織
平成25年5月
マリンエンジニアリング

今まで行ってきた船用燃料油の化学分析の結果をまとめ、燃料油ブレンド組成の考え方と、組成による着火性への影響について解説を行った。市場に出ている燃料油ではどのようなブレンドコントロールが行われているのか、どのような化学組成の燃料で燃焼トラブルが起きやすいのかを示した。FCA試験で得られる着火性指標の一つである着火遅れ時間は、燃料中の芳香族炭化水素の絶対量と芳香族/飽和炭化水素量比に大きく影響を受ける。また、それらのデータをベースに、地理的地域ごとの燃料ブレンド組成の傾向を解析した結果についても紹介した。

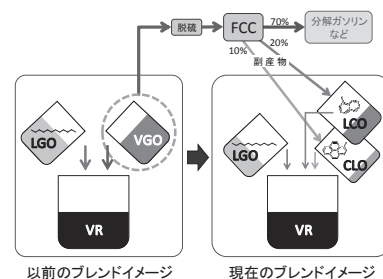


図 船用残渣油のブレンド概念図 (以前と現在の違い)

き裂検出塗料の開発・製品化と改良

高橋一比古、足立守
平成25年5月
日本船舶海洋工学会誌 KANRIN 第48号

船舶や海洋構造物を始め、橋梁、車両、工作機械など、各種構造物における疲労き裂の目視検査をサポートする新たな方策の一環として、染料入りマイクロカプセルを利用したき裂検出塗料をとりあげ、その原理や効果を概説するとともに、開発の経緯および製品化の状況や、実機適用例、最近の改良点などについて紹介した。



図 溶接継手止端部の疲労き裂による発色状況

将来のための性能評価技術についての考察

小川剛孝、高木健

平成25年5月

日本船舶海洋工学会平成25年春季講演会論文集

著者らは、近年その動向が加速する安全基準及び環境基準と船舶設計の適合及び調和を図ることのできる性能評価技術のあり方について検討を行っている。

近年の目まぐるしく変動する動向に対応して、合理的な船舶設計を行うには、船舶の生涯におけるリスクの要因とこれらが構成する体系を整理する必要がある。著者らは、本研究では、基準体系の整理とともに対象とする規制と調和を図るための船舶性能評価や構造強度評価技術等のあり方について考察したので報告する。

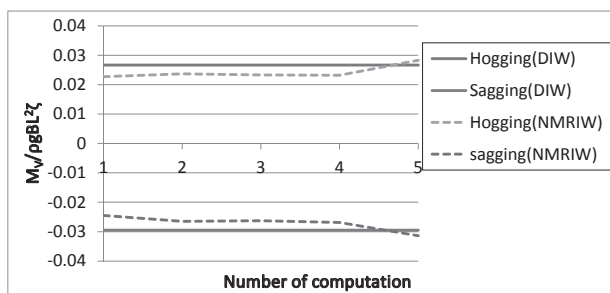


図 波浪条件の設定と不規則波中での波浪荷重の統計値の関係

AIS 情報を用いた沿海海域における船舶の遭遇頻度の推定

伊藤博子、石村恵以子、工藤潤一、森有司

平成25年5月

日本船舶海洋工学会平成25年春季講演会論文集

本研究では、沿海海域において、AIS 情報により海上交通量および衝突危険のある見合い関係の発生頻度を推定した。AIS による船舶位置情報を使用することで、従来よりも広域かつ長期の観測が可能であり、実際に沿海海域を航行する総トン数 500 トン以上の船舶の動向を詳細に分析できた。野島埼灯台周辺を対象エリアとし、海域内での船速と通航量の分布を考慮して、反航の遭遇頻度を試算した結果、一部の箇所では極めて高い値となることが分かった。

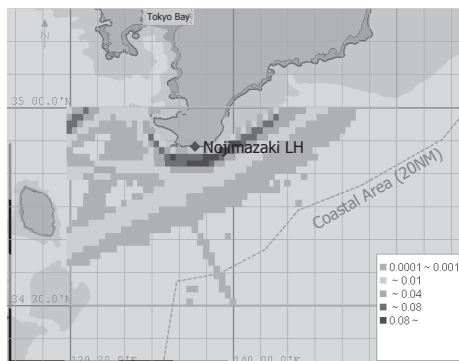


図 AIS 航跡から計算した反航船の遭遇頻度

海技士の知識及び能力を活かす条件に関するアンケート調査

吉村健志、西崎ちひろ、三友信夫、木村昭夫

村田信、竹本孝弘

平成25年6月

日本人間工学会第54回大会講演集

本研究では、航海当直作業に従事する海技士（航海）の知識や能力を活かすために求められる作業条件を明らかにするために、航海訓練所の海技士を対象としたアンケート調査を実施した。その結果、航海当直作業は、一般的な作業と比較して時間余裕が他条件に与える影響が大きいこと、そして、海技士の知識や能力は、他条件の影響を大きく受けることが分かった。

影響を与える条件	1	2	3	4	5	6	7	8	9
影響を受ける条件									
1.安全管理体制の妥当性									
2.航行当直環境	++		++		+	++	-	++	
3.ヒューマンマシンインターフェイス	-								
4.操船マニュアルの妥当性	-	-							
5.同時に達成する目標数	+	-	++	-		+		+	
6.時間余裕	+	-	++	-	++		++	+	++
7.時間滞									
8.操船者のリソース	++		+	+		+			+
9.コミュニケーションと情報共有	-		+			+		++	

++: 共通項目、+: 追加項目、-: 削除項目

図 一般的な作業と航海当直作業の比較

Heavy Fuel Oil Recovery from Underwater Tank by High Frequency Induction Heating Method

原正一、宮田修、小野正夫、木船弘康

下西助和

平成25年6月

第36回AMOP(北極圏域海洋油流出技術セミナー)

船舶の海難事故等で燃料油、貨物油等を搭載したまま沈没した場合、特に冬場の荒天時の船内タンクの重油回収作業は困難を極める場合が多い。これは、低温になった重油が高粘度化して流動性が低くなり回収効率が極端に低下するのが原因であり、従来のボイラー等によるものよりも技術的に即効性のある対応策が求められる。

沈船の残存油を効率的に回収する手法を開発するために、重油を満たした模型タンクに水圧をかけ重油と水を置換して重油を回収する実験を実施した。また、重油タンクの外側から高周波電磁誘導法を利用してタンク内の重油を加熱することにより重油の温度分布を計測し、加熱なしの場合と比較して重油の流動化の効果を数値計算とともに調査した結果を報告する。

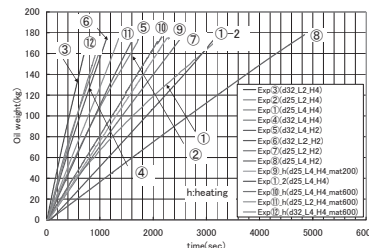


図 重油回収量の時間変化

Numerical Investigation for Influence of Length of Beads-Spring-Dashpot Chain Element on Drag-Reduction Effect in Wall Turbulence

守裕也、歌田裕太、岩本薫、村田章
川口靖夫、安藤裕友、千田哲也
平成25年6月

アジア計算熱流体シンポジウム(ASCHT'13)論文集

本研究では、平行平板間乱流におけるポリマーを模擬した直鎖状モデルによる抵抗低減流れの数値シミュレーションを行った。計算条件としては、平均圧力勾配一定条件を課し、摩擦レイノルズ数は $Re_\tau = 180$ とした。直鎖状モデルは、球-ばね-ダンパ要素を多数連結したものを使用し、その長さの違う3ケースについて、摩擦抵抗低減率や乱流統計量に与える影響を評価した。主流方向の平均速度分布を図1に示す。破線は極限速度分布であり、高分子により抵抗低減流れの平均速度分布はこの曲線を超えないと言われている。ニュートン流体において、平均速度分布は粘性低層($y^+ < 5$)で直線分布($u^+ = y^+$)となり、また、壁面から離れた領域で対数分布となる。直鎖状モデルにより抵抗低減された流れでは L_0^+ が長いほど緩和層が厚くなり、また主流域での速度分布が極限速度分布に近づく事を検証した。

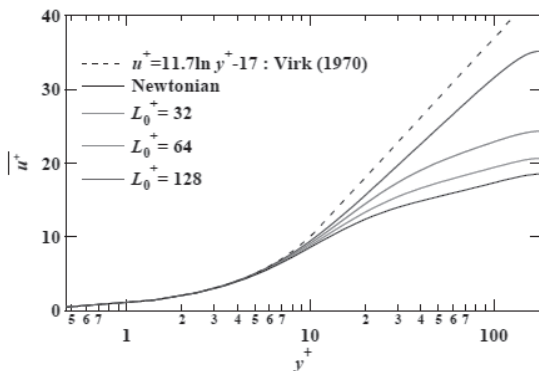


図 長さの違うモデルの平均速度分布

A FEASIBILITY STUDY ON HYBRID USE OF OCEAN RENEWABLE ENERGY RESOURCES AROUND JAPAN

谷口友基、石田茂資、南佳成
平成25年6月

Proceedings of OMAE2013

本論文では日本近海での波力、風力エネルギーの複合利用を検討するため、2つのエネルギー密度マップを作成した。次に、エネルギーの複合利用適地海域を選定するため、波力エネルギー密度-風力エネルギー密度の頻度表を新たに構築し、2つのエネルギーの相関係数を算出した。さらに、エネルギー密度、離岸距離、水深、エネルギー密度の相関関係から複合利用有望海域の検討を行った結果について報告した。

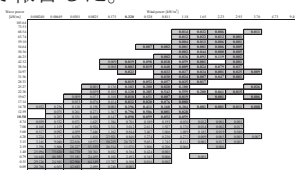


図 房総沖でのエネルギー密度頻度表

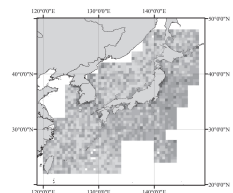


図 波力-風力エネルギー密度相関係数

Analysis of a Floating Offshore Wind Turbine during Severe Typhoon Event

宇都宮智昭、佐藤郁、吉田茂雄、大久保寛
石田茂資
平成25年6月

Proceedings of OMAE2013

地球温暖化防止やエネルギー安全保障の観点から賦存量の大きい洋上風力の利用が重要であるため、環境省は浮体式洋上風力発電実証事業を開始し、平成24年6月に我が国初の実機スケールでの施設 (SPAR型小規模試験機) を長崎県五島市沖合に設置した。

本論文では、風車-浮体連成解析プログラムを用いて、台風16号来襲時の海象データから計算した結果と当所の計測結果がよく一致すること、また、安全性の点から浮体の設計値が妥当であったことを示した。

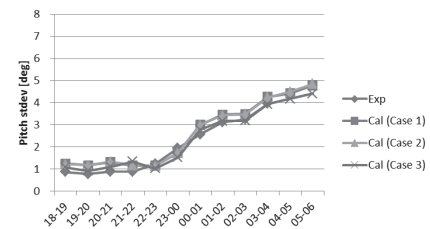


図 台風16号来襲時のピッチング平均値

At-Sea Experiment of a Hybrid Spar Type Offshore Wind Turbine

石田茂資、國分健太郎、二村正、宇都宮智昭
佐藤郁、吉田茂雄
平成25年6月

Proceedings of OMAE2013

地球温暖化防止やエネルギー安全保障の観点から賦存量の大きい洋上風力の利用が重要であるため、環境省は浮体式洋上風力発電実証事業を開始し、平成24年6月に我が国初の実機スケールでの施設 (SPAR型小規模試験機) を五島市沖合に設置した。当所は受託5者の一者として、模型実験による安全性評価や実海域計測システムの構築・データ分析等を行っている。本論では、上記計測システムを紹介するとともに、台風16号 (有義波高9.5m) 来襲時のデータから、システムの有用性と浮体の安全性を示した。



図1 小規模試験機

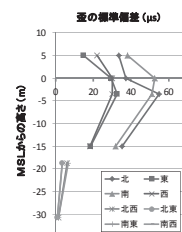


図2 曲げ歪の分布

Study on Grinding Technology for Seafloor Mineral Processing

中島康晴、山本譲司、金田成雄、正信聡太郎
高橋一比古、藤田豊久、福島朋彦、岡屋克則
松尾誠治
平成25年6月

Proceedings of OMAE2013

海底熱水鉱床の開発を目的とした海底選鉱技術を開発するため、ボールミルによる鉱物粉碎を深海底に相当するための検討を行った。小型ボールミルを用いて、海底での粉碎を模擬した水没粉碎を行い、通常の湿式粉碎の結果と比較した。実験の結果、水没粉碎でも湿式粉碎に匹敵する粉碎性能を有すること、ならびに、水没粉碎に最適なミルの回転速度は湿式粉碎と比較して高いことが示された。

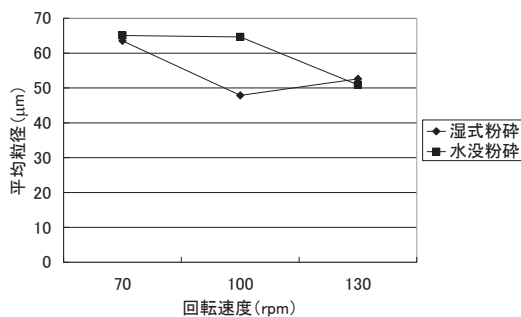


図 粉碎試験の結果

EXPERIMENTAL STUDY FOR SPAR TYPE FLOATING OFFSHORE WIND TURBINE WITH BLADE PITCH ANGLE CONTROL

中條俊樹、南佳成、石田茂資、二村正
井上俊司
平成25年6月
Proceedings of OMAE2013

浮体式風力発電において、発電量変動の抑制のために陸上風車と同様のブレードピッチ角制御を用いた場合、波浪中の運動を増幅させるネガティブ・ダンピング現象が懸念される。本論文では、ブレードピッチ角制御可能な風車模型を用いた水槽試験を実施し、ブレードピッチ角制御による回転数変動・浮体動揺の抑制効果を計測した。また、回転数変動・浮体動揺を同時に抑制する制御アルゴリズムを開発し、その効果を確認した。

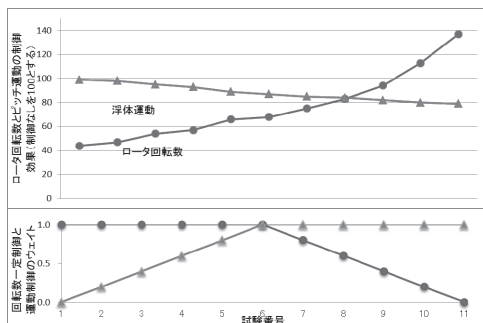


図 ブレードピッチ角制御の効果の例

Fatigue crack propagation under bi-axial tensile
(378)

loading – Effect of the phase difference on bi-axial tensile loading -

K. Gotoh, T. Niwa, Y. Anai, T. Omori,
Y. Tanaka, K. Murakami
平成25年6月
Proceedings of OMAE2013

位相差 ($\phi=0, \pi, 3\pi/2$) を有する二軸载荷条件下における疲労き裂伝播試験を実施し、疲労き裂伝播挙動におよぼす位相差の影響を確認した。また、同問題に対して等価分布応力法 (EDS法) を用いたき裂先端の塑性挙動に着目した数値シミュレーション手法を提案し、実験結果と解析結果を比較することで、提案した解析手法の妥当性を確認した。

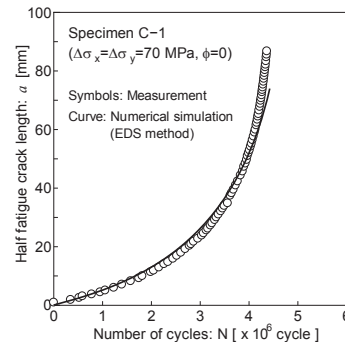


図 疲労き裂成長曲線の実験結果と解析結果の比較例

PROPOSAL OF FLOW RESISTANCE ESTIMATION BASED ON VELOCITY DISTRIBUTION

佐野喜隆、本澤政明、岩本薫、川島英幹
三重野紘央、安藤裕友、千田哲也、川口靖夫
平成25年6月
8th World Conference on Experimental Heat Transfer,
Fluid Mechanics and Thermodynamics

半円形及び三角形リブ列を有する壁面の流体抵抗について、内円筒回転型二重円筒装置及び LDV を用いて測定を行った。推定した リブ接近速度に基づき、リブを有する壁面にかかる抵抗を算出し、トルクメータにより測定した力と比較し、良好な一致を得た。

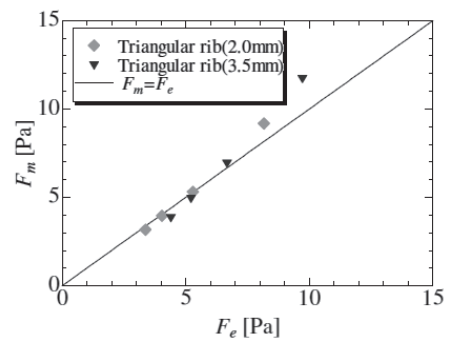


図 流体抵抗の推定結果と実験結果の比較 (三角リブ列)

An improvement on a method for estimating number of collision candidates between ships

金湖富士夫
平成25年6月

Proceedings of ICCGS2013

二つの航路の交差点における衝突危険発生数については Pedersen による式が知られているが、その式はすべての船舶が交差点を完全に通過する場合(Problem 1)のみの式であり、航路の交差角が小さく船舶が交差点を完全に通過しない場合(Problem 2)の衝突危険発生数を求める方法はこれまで開発されていなかったため、その方法を開発し、交通流シミュレーションで検証した。

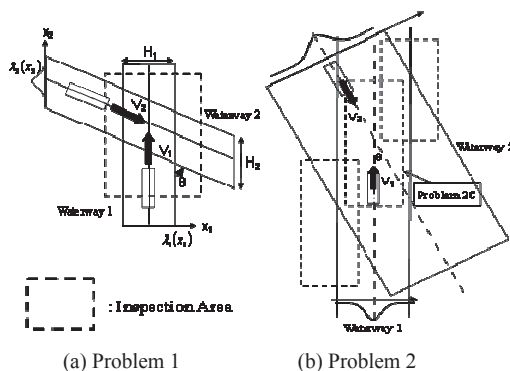


図 航路間の交差角の違いによる船舶交差の態様の違い

Development of vessel collision model based on Naturalistic Decision Making Model

Mitsufumi ASAMI and Fujio KANEKO
平成25年6月

Proceedings of ICCGS2013

In order to estimate probability of collision avoidance failure at a occurrence of a collision candidate, a collision model between two vessels based on Naturalistic Decision Making (NDM) model was developed by an approach that utilizes fault trees and event trees. The developed collision model is composed of factors of the navigator's elemental situation (observation, cognition, planning and action). Quantification of the model by applying a frequency index of human error resulted in a failure probability which is the same order of magnitude as that from a geometric and statistical collision model. This result suggests that the model has an accuracy equivalent to the geometric and statistical collision model. Therefore, the failure probability of collision avoidance at an occurrence of a collision candidate can be derived by only employing the frequency index of human error for the collision model. This study shows that the collision model based on NDM model is useful not only to discern the impact of vessel collision caused by human error but also to assess the effect of risk control options.

Temperature Properties of Ceiling Jet in an Inclined Tunnel

岡泰資、岡秀行、松山賢
平成25年6月

Proceedings of Interflam 2013

火災時に天井面に沿って流れる熱気流は、火災感知機の応答に大きく影響するため古くから研究されているが、細長い廊下やトンネルなど側壁によって制限された天井流の流動性状に関する研究の多くは水平天井の場合に限られている。動揺影響を受ける旅客船内の通路のように、比較的大きな勾配を有するトンネル状空間内の天井流の熱流動性状については十分な知見が得られていない。そこで、定傾状態にある矩形トンネルを模擬した模型実験を行い、温度分布を計測したところ、長手方向に作用する浮力成分により天井流が加速するため、傾斜角度の増加と共に天井流の厚みも増加することが分かった。

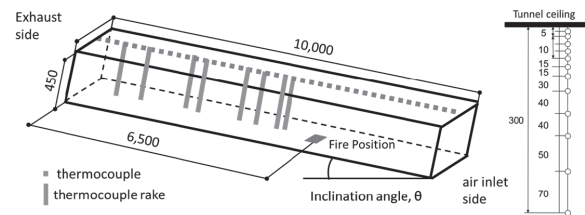


図 実験体系及び温度計測点の概略図

Development of an Experimental Methodology for Self-Propulsion Test with a Marine Diesel Engine Simulator - The second report - Propeller Pitch Control -

谷澤克治、北川泰士、平田宏一、深澤正樹
平成25年6月

Proceedings of ISOPE2013

A precise model of controllable pitch propeller: CPP, its drive unit and its control system were developed and added to the experimental methodology for self-propulsion model test in waves with the Marine Diesel Engine Simulator: MDES. This model CPP is controlled by MDES and the transient response of engine torque and rotation to the propeller load variation can be reproduced. Source of the propeller load variation is the inflow velocity variation in waves and pitch angle variation by control. Using this model CPP and MDES, the authors conducted self-propulsion model test in waves at Actual Sea Model Basin of NMRI. The developed experimental apparatus correctly worked as we designed and valuable test data could be obtained.

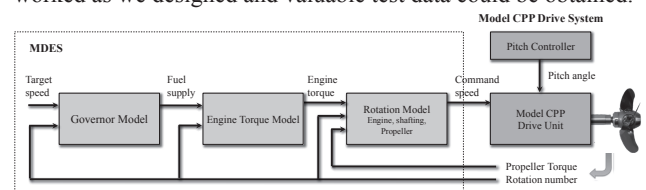


Fig. Model Ship Propulsion System with MDES and Model CPP Drive System

Experimental and Numerical Study About the Static Heel Effect on the Turning Ability

宮崎英樹、塚田吉昭、沢田博史、黒田貴子
平成25年6月

Proceedings of ISOPE 2013

荷崩れなどの原因により船体に一定の横傾斜が発生している場合には、船体没水部の形状が左右非対称となるために主船体に働く操縦流体力が非対称となる。そのため、このような状態の船舶が舵中央で自由航走すると、定傾斜とは反対側に旋回することが著者らの水槽実験で確認された。

そこで、本研究では傾斜の有無による操縦流体力をCFD計算により推定し、傾斜時には回頭モーメントが働くことが確認された。回頭モーメントの向きは水槽実験で確認された結果を定性的に説明出来る結果であった。

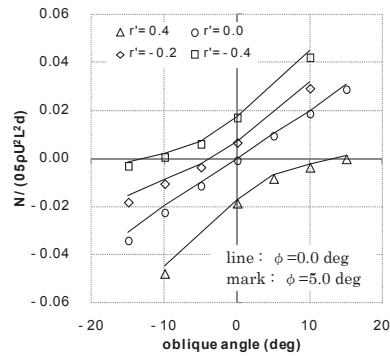


図 直立時と傾斜時の回頭モーメントの推定結果

着床式洋上風力発電施設の建設時における水中放射音の調査

塩莉恵、今里元信、宮田修、岡野雅史

平成25年6月

日本沿岸域学会誌第26号1巻

洋上風力発電施設からの水中放射音に関する環境影響評価手法構築への貢献を目的とし、着床式洋上風力発電施設建設時の水中音を観測した。得られたデータより、基礎打設時の水中放射音の時刻歴／周波数特性や、打設の有無による音圧レベルの変化を捉えた。

また、当該海域において打設作業停止中に水中スピーカーで再生した単一周波数音の観測を行い、この結果を基に水中音減衰曲線を推定した。この減衰曲線を利用して、打設時の水中音観測データと打設地点から観測点までの距離を基に、打設による水中放射音の音源音圧を推定した。さらに、この推定音源音圧と打撃エネルギーとの間に正の相関関係があることを確認した。

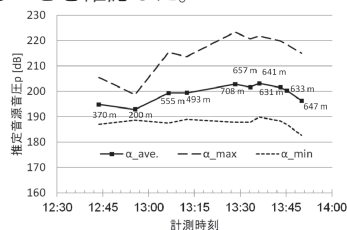


図 打設時の音源音圧推定結果(αは推定減衰定数)

浮体を用いたLNGタンクのスロッシング防止に関する研究

荒井誠、鈴木良介、岸本直彦、安藤孝弘

平成25年6月

日本船舶海洋工学会論文第17号

本研究にて著者らはスロッシングの防止法として、タンク内に上下動のみ可能な浮体を設置する方法を提案した。

第一に、浮体の有無による液面応答(周波数応答関数)の違いを調べるために、規則加振実験を行った。これにより浮体を設置することで従来の固有周波数は、高周波数域に移り、新たにU字管モードが発生することを明らかにした。第二に、実機タンクでの液面応答を調べるために、著者らが開発したスロッシング解析プログラムにて、不規則加振における液面動揺の相違の解析を行った。本図より、浮体を設置することで不規則波中の液面動揺を抑えられ、天井に波が衝突しなくなるので本装置がスロッシングを防止に極めて有効であることを明らかにした。

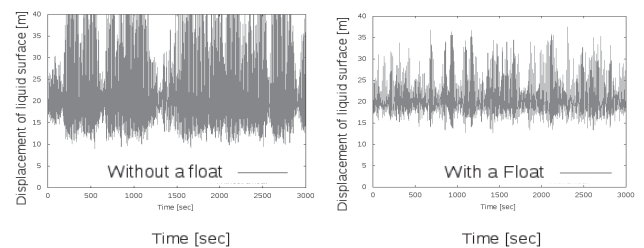


図 浮体の有無によるタンク左端波高の比較(幅60m)

Development of Vessel Performance Evaluation Tool in Actual Seas

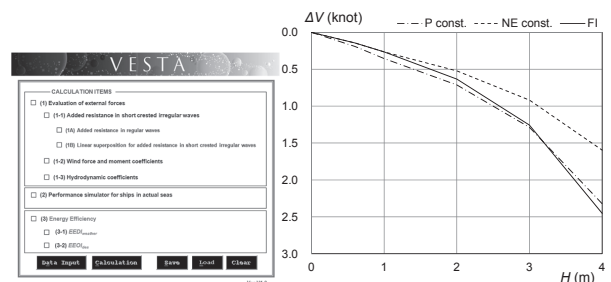
Naoto Sogihara

July, 2013

The MARINERS' DIGEST Vol.30

The regulation of EEDI (Energy Efficiency Design Index) and SEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan) for existing ships started in January, 2013. It becomes more important to evaluate ship performance in actual seas with accuracy both in design and operation stage.

In this article, VESTA (Vessel Performance Evaluation Tool in Actual Seas) is explained as to its features and functions. It can evaluate ship performance in actual seas such as decrease of ship speed and fuel consumption, and can be useful tool for ship builder and ship operator.



Left: Top image of VESTA

Right: Calculation results of decrease of ship speed

空気吹き出しに伴う二相流れの数値計算

大橋訓英

平成25年8月

日本混相流学会混相流シンポジウム2013

レベルセット法による気液二相流れの計算手法とラグランジュ法による気泡追跡を組み合わせたモデルを開発し、基礎的検討として気泡上昇問題に適用した。空気と水に相当する物性値を与え、計算格子で解像できる気泡と格子サイズより小さな気泡が混在しても安定した計算ができることを確認した。

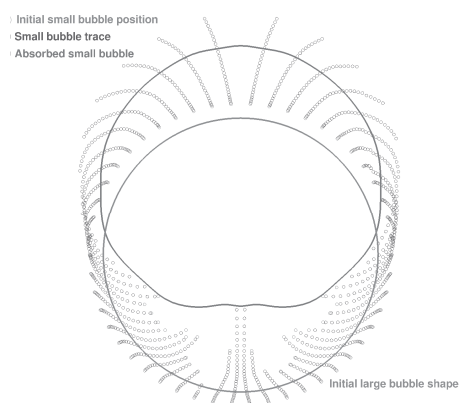


図 気泡形状と気泡軌跡の計算結果の一例