

所外発表論文等概要

Study on Hydraulic Transport of Large Solid Particles in Inclined Pipes for Subsea Mining

S. Masanobu, S. Takano, T. Fujiwara, S. Kanada, M. Ono, H. Sasagawa

October 2017

Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering,
Vol. 139, Issue 5

It is urgently necessary to establish a design methodology of the lifting system including flexible pipes with inclined parts.

In this paper, we proposed a mathematical model to estimate the pressure loss in inclined pipes and carried out the experiment to measure the pressure loss using several kinds of solid particles. Then we validated the model with the experimental results. As a result, it was confirmed the proposed model could be applied to the pressure loss estimation in inclined pipes.

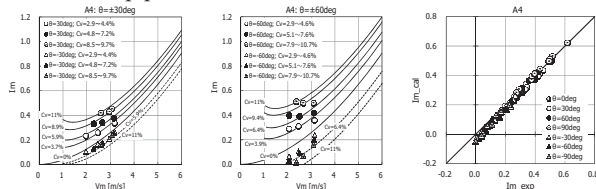


Figure Comparison of estimated and experimental hydraulic gradients.

燃料ガス組成がリーンバーンガス機関の燃焼特性および排ガス特性に与える影響

市川泰久, 平田宏一

平成28年3月

日本マリンエンジニアリング学会誌
第52巻 第2号

本研究では、実機400kWリーンバーンガス機関を用いて、供給する燃料ガスの組成を変化させた場合の燃焼特性や排ガス特性等を実験的に調査した。本実験では供給する燃料ガス組成を、天然ガスの主要成分であるアルカン系低級炭化水素（メタン、プロパン、n-ブタン、iso-ブタン）の比率を変更すると共に、純水素(H₂)を混合して変化させた。研究の結果、以下の結論を得た。

(1) 天然ガスの主要成分であるアルカン系低級炭化水素の組成が変化しても燃焼特性への影響は小さく、機関運転に支障を及ぼすことは無い。一方、水素の混合は最高筒内燃焼圧力の増加に繋がるため、水素混合比を増加する場合には注意が必要となる。

(2) 燃料ガスの燃焼速度増加および副室燃焼の活性化は、排ガス中のNO_x排出率の増加に繋がり、燃料ガス中の炭素含有量の増加は、排ガス中のCO排出率の増加に繋がる。

(3) 燃焼室壁面やクレビス内の火炎進入特性の変化はほとんど無いことから、燃料ガス組成が変化しても排ガス中の炭化水素および水素の未燃率はほとんど変化しない。

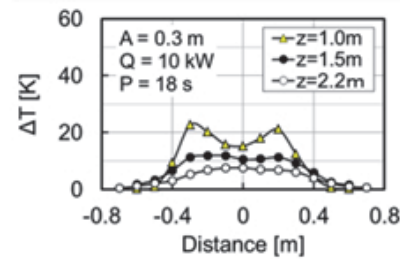
単振動する火源上に形成したプルーム温度性状

岡泰資, 岡秀行, 飯塚真美

平成29年4月

日本火災学会論文集第67巻1号

船舶火災は陸上の建築火災とは異なり、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ため、火災及びその上方に形成される火災プルームの流動性状について十分な知見が得られていない。そこで、実際の船体運動の影響を考慮する前段階として単振動する火源上に形成される火災プルームを模型実験により再現した。その結果、火源に近い領域において時間平均温度の水平分布は、火源の移動範囲の両端近傍に仮想的な熱源が存在し、その上部に形成される2つのプルームが干渉したような分布となることが分かった。また、火源の揺れ幅に応じて線火源上の二次元プルームから点火源上の軸対称プルームへと性状が変化し、その遷移高さは単振動の振幅に概ね比例することが明らかとなった。



左図 時間平均温度の水平分布。ΔTはプルーム温度と周囲空気との温度差を表している。振幅0.3m, 周期18秒, 発熱率10kWの場合。

浮体式洋上風力発電施設におけるタワー基部の曲げモーメントを評価したモデル予測制御

山田雅貴, 上野和浩, 羽田純, 中條俊樹, 大塚敏之

平成28年11月

システム制御情報学会学会誌「システム/制御/情報」

浮体式洋上風力発電施設（以下FOWT）を対象に、そのタワー基部曲げモーメントを抑制するための手法を開発した。FOWT挙動及びタワー基部荷重を線形モデル化し、風・波力が予測できる場合を対象とした制御器をモデル予測制御に基づき設計した。数値シミュレーションの結果、浮体動揺とタワー基部荷重を目標として設計した制御器（表中MPC2）は、浮体動揺のみを目標としたもの（MPC1）に対して基部荷重、浮体動揺、また発電量について良好な結果を得ることができた。

表 波浪中の標準偏差比較

(ξ_5 : ピッチ変位, M_y : タワー基部荷重, P : 発電量)

		No con.	BL	MPC 1	MPC 2
$\sigma(\xi_5)$	[deg]	1.46	7.65	1.30	1.18
$\sigma(\omega)$	[rpm]	1.59	2.13	1.04	1.18
$\sigma(P)$	[MW]	1.26	1.52	0.920	0.816
$\sigma(M_y)$	[MNm]	26.7	90.2	25.8	22.5
$\sigma(G_1)$	[MNm]	33.8	98.9	31.2	29.1
$\sigma(M_f)$	[MNm]	0.440	1.21	0.400	0.454
$\sigma(\theta)$	[deg]	0.00	10.8	1.53	1.71

EXPERIMENTAL STUDIES OF PRESSURE LOSS FOR LARGE PARTICLE SLURRY TRANSPORT IN OSCILLATED PIPE FOR SUBSEA MINING

Satoru Takano, Sotaro Masanobu, Shigeo Kanada,
Masao Ono, Motoki Araki, Hiroki Sasagawa

June 25-30, 2017

Proceedings of the ASME 37th International Conference on
Ocean, Offshore and Arctic Engineering

In the design of lifting pump for subsea mining, it is significant to evaluate the pressure loss for lifting ore in an oscillating riser pipe. Therefore authors conducted the scaled model experiment for evaluating the pressure loss due to slurry flow in an oscillating pipe. It was observed for the horizontally oscillated pipe that the static pressure loss was affected by the pipe oscillation in the low slurry velocity and short oscillation period condition. The considerable fluctuation components of pressure loss were observed in vertical oscillating pipe.

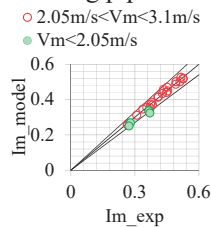


Figure 1 Comparison of the results

EXPERIMENTAL AND NUMERICAL STUDY ON POINT ABSORBER TYPE WAVE ENERGY CONVERTER WITH LINEAR GENERATOR

谷口友基, 梅田隼, 藤原敏文, 後藤博樹, 井上俊司

平成29年6月

Proceedings of OMAE2017

ポイントアブソーバー型波力発電装置を対象に、銅損を考慮して発電出力を最大化する制御法（出力最大制御）の有効性を水槽試験及び数値計算にて検証した。水槽試験では、発電機にリニアモータを用い、出力最大制御の他、抵抗制御並びに共振制御も再現し、発電量を比較した。数値計算では、米国 NREL 及び Sandia が開発した WEC-Sim に発電機構モデルを実装して発電量を求めた。検証の結果、リニアモータで生じる銅損を考慮した正味発電出力において、出力最大制御が本論で試行した他の制御法よりも有効であることを実験及び数値計算で確認した。

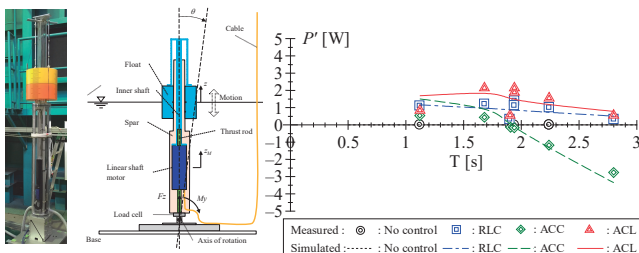


図1 水槽試験模型

図2 正味発電出力の比較

小型船舶の波浪中転覆事故要因の類型化に関する研究

柳裕一朗, 田口晴邦

平成29年6月

日本航海学会論文集第136巻

体系的に転覆事故を類型化した事例はあまりないものの、対策を立てて転覆事故を減らすには類型化は重要である。本研究では、死亡事故につながる可能性の高い波浪中の転覆に焦点を当て、運輸安全委員会の事故調査報告書を調べ、波浪中の転覆事故要因を類型化し、対策が必要な要因を特定し、それら要因の対策をまとめた。

本研究の結果、例えば「悪天候での出港/航行継続」は、時間軸に応じて図に示す対策を取ることで、悪天候の影響を低減できることが整理された。

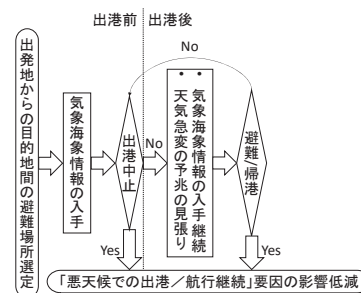


図 「悪天候での出港/航行継続」要因の対策

A Fundamental study on the Dynamic Response of Hull Girder of Container Ships due to Whipping

山田安平, 亀谷恭子

平成29年6月

第36回海洋工学及び極地工学に関する国際会議
(OMAE-2017)

船舶の安全性観点から、コンテナ船の船体構造安全性、特にハルガード最終強度確保が重要な課題の1つとなっている。本研究では、8000TEUのコンテナ船を対象として、船体全体を21要素の変断面・弾塑性梁でモデル化し、slamming等の動的荷重に対する船体のハルガード応答に関する基礎的検討を行った。その結果、荷重持続時間が船体の固有周期に近くなると、同調により応答モーメントの最大値が付与モーメントより大きくなる等動的影響が確認できた。

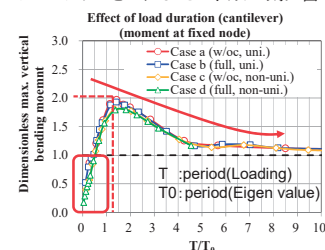


図 動的応答倍率と荷重周期の関係（解析例）

半没型ASVによる複数AUV追従試験について

稲葉祥梧, 篠野雅彦, 金岡秀, 瀬田剛広
岡本章裕, 田村兼吉, 浦環, 澤田信一, 須藤拓
平成29年2月

Underwater Technology 2017 Busan 論文集

当所ではSIP課題「複数AUV運用手法等の研究開発」の一環として半没型構造を持つ洋上中継器(ASV)を開発し、平成28年9月に実海域試験を行った。

試験ではまずASV単体の艇体性能試験を実施し、実海域航走にて最大速度、旋回半径、航続時間等の設計性能を満たすことを確認した。

続いて当所にて開発された海洋調査用AUV2台を用いた複数AUV追従試験を実施した。ASVは自律航走する2台のAUVを交互に追跡し、測位・通信の途絶等を起こす事無く航走試験を無事に終えた。

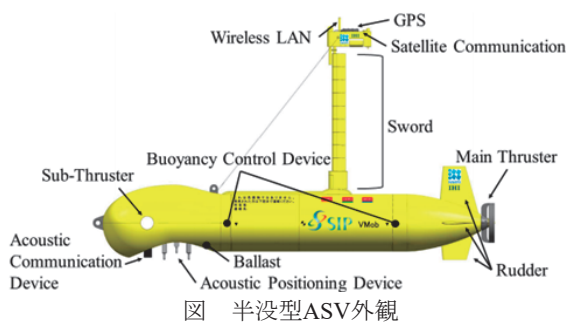


図 半没型ASV外観

並進動揺型（ポイントアブソーバ型）

波力発電装置の出力最大化制御

谷口友基, 梅田隼, 藤原敏文, 後藤博樹, 井上俊司
平成29年3月

第26回海洋工学シンポジウム

ポイントアブソーバ型波力発電装置を対象に、銅損を考慮して発電量を最大化する制御法（出力最大制御）の有効性を水槽試験及び数値計算にて検証した。また、縦揺れを自由とした条件での水槽試験も行い、正味発電量に対する縦揺れの影響も検証した。

水槽試験及び数値計算より、出力最大制御を適用すると、規則波中及び不規則波中において、本論で試行した抵抗制御並びに共振制御よりも正味発電量が大きくなることが分かった。また、縦揺れを自由とすると、規則波中では正味発電量の増加が見られるが、不規則波中では正味発電量の増加が殆どみられない結果



図 1 水槽試験の様子

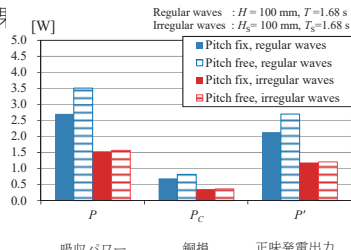


図 2 正味発電出力に与える

振動水柱型波力発電装置模型のモデル化について

國分健太郎, 二村正, 藤原敏文, 井上俊司
平成29年3月

第26回海洋工学シンポジウム論文集

振動水柱型波力発電装置の過去の研究では、オリフィスは発電タービンを模擬するダンピング素子として多用されているが、低レイノルズ数での性能、及び往復流での性能が必ずしも明確ではない。

そこで、振動水柱型波力発電装置模型について、オリフィスによる発電タービンのモデル化、及び空気室の相似則の検討を行うと共に、オリフィスの特性を調べるための系統的な単体性能試験を併せて実施し、タービンを模擬するためのオリフィスの流出係数の実験式を提案した。また、Maxwell モデルのばね定数と減衰係数の求め方を示した。

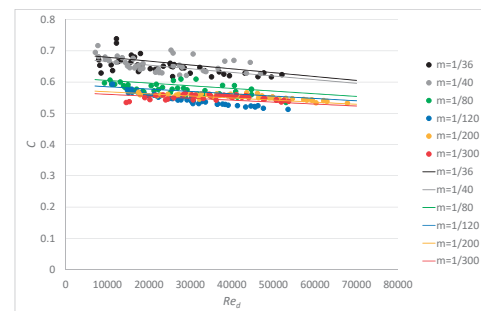


図 レイノルズ数に対する流出係数

振動水柱型波力発電施設の安全性評価を目的とした水槽試験及び数値計算

平尾春華, 藤原敏文, 國分健太郎, 井上俊司
平成29年3月

第26回海洋工学シンポジウム論文集

浮体式波力発電施設の安全性評価を目的として実施した水槽試験結果と数値計算結果を示す。振動水柱型のうちの後ろ曲げダクトブイ型波力発電施設を取り上げる。

並進動揺型波力発電施設は、波の力を空気の流れに変換する空気室、空気室を出入りする空気を回転エネルギーに変換するタービン、発電機、浮力体から構成される。

試験は、設計荷重ケースに含まれる力学的状況を網羅した。手法の解説と結果を示す。

空気室が密閉状態および開放状態のときに荷重や運動が極値を取ることを示した。

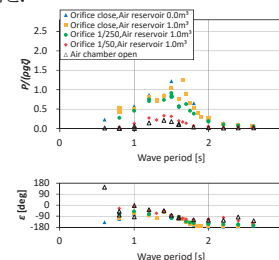


図 空気室圧力の周波数応答の例

水平軸型水中浮遊式海流発電装置の安全性評価を目的とした水槽実験

中條俊樹, 松井亨介, 羽田絢, 二村正,
石田茂資, 井上俊司
平成29年3月

第26回海洋工学シンポジウム論文集

国土交通省受託研究「潮流・海流等海洋エネルギー発電施設の安全対策のための調査研究」において、双発式・水平軸型的水中浮遊式海流発電について、水槽試験の標準的な模型試験方法の設定について検討した。ロータ特性、通常発電時の浮体位置等の特性把握に加え、安全性照査に重要と思われる異常・事故事象に対しても計測した。その結果、浮遊体や係留索において安全性評価上留意すべき荷重が発生する可能性があることを示した。

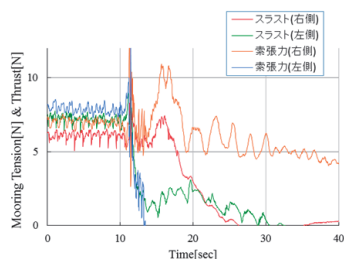


図 係留索1本破断時の挙動の例

A Numerical Simulation for Coupling Behavior between Smoothed Particle Hydrodynamics and Structural Finite Element Method

Chong MA, Kazuhiro IJIMA, Masayoshi OKA
平成29年5月

Proceedings of MARSTRUCT2017

A new numerical coupling model between Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) and Structural Finite Element Method (FEM) is proposed to evaluate the fluid-structure interaction (FSI) behavior. The coupling scheme between the fluid model and structural model is introduced. In order to confirm the feasibility of the proposed coupling model, three 2D validation works are conducted which include beam impact, elastic gate and dam break with an elastic plate. The comparison results between the simulation and model test are discussed. The prediction accuracy of the proposed coupling model is validated.

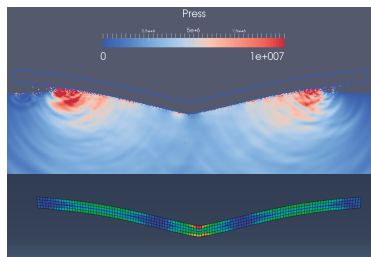


Fig. Distribution of fluid pressure and structural stress (Elastic beam impact)

Study on Application of CFD and FEM Coupling Method to Evaluate Dynamic Response of Ship under Severe Wave Condition

Tomoki TAKAMI, Masayoshi OKA,
Kazuhiro IJIMA

平成29年6月

Proceedings of the OMAE2017

In this study, a series of validations of a weakly one-way CFD-FEA coupling method for the estimation of the dynamic response of a container ship under severe wave condition is made. By comparing the prediction with linear/non-linear strip method, 3D panel method and towing tank test results under various wave conditions, it turned out that CFD-FEA coupling method is a promising method for a consistent estimation of ship motion, water pressure and corresponding structural responses.

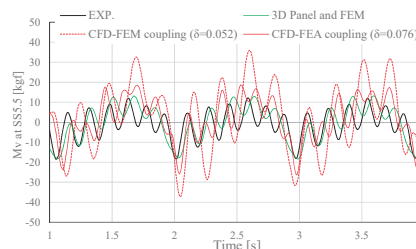


Figure Validations of vertical bending moment

Development of Optical Flow Computation Method for Ice Movement in the Arctic Ocean

長谷川賢太, 松沢孝俊, 泉山耕, 浅沼貴之,
山本譲司, 宇都正太郎
平成29年2月

Proceedings of The 32nd International Symposium
on Okhotsk Sea & Sea Ice

High resolution measurement of sea ice motion around offshore structures is important for oil and gas development in the Arctic Sea. We propose application of the Optical Flow analysis using OpenCV as an efficient computation method for ice movement and made a comparison between the Optical Flow analysis, drifting buoys and the maximum cross correlation method with respect to ice movement speed. The results show that the calculation accuracy becomes low in the Beaufort Sea, whereas the Optical Flow analysis shows the same high accuracy as the maximum cross correlation method in the Northeast Greenland.

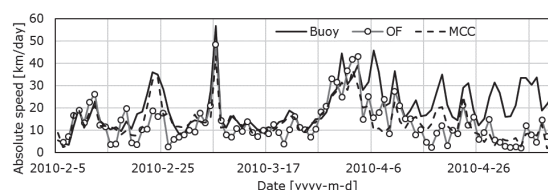


図 Time series data of motion speed

Systematic validation of a SPH model for wave generation and propagation

Andi Trimulyono, 橋本博公, 河村昂軌
平成29年1月
ISOPE 2017

本論文ではSmoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法による波の生成と伝播計算の検証を行った。検証用の比較データとして、神戸大学の実験水槽でピストン型造波機を用いて規則波の造波試験を行った。計算にはオープンソースとして公開されているDUALSPHYSICSを使用し、実験における造波板のピストン運動をシミュレーション上で直接再現する手法を採用した。計算結果と実験結果を比較し、適切な粒子数とすることで波の伝搬等を再現できることが分かった。また、浅い水域での箱形障害物の存在による波面の大きな変形についても実験結果と比較し、砕波等を再現できることを示した。



図 浅水域の箱型障害物により生じる砕波の様子

Development and sea trial of the compact cruising type AUV system

澤田健一, 金岡秀, 今里元信, 横田早織
田村兼吉, 小山寿史, 小幡忠正, 大藪祐司
平成29年2月
Proc. of Underwater Technology 2017

本研究では、当所がこれまで開発した2機の小型航行型AUVの概要と実海域試験結果について報告する。各AUVは任務に応じて異なるペイロードを搭載しており、1号機はSub-Bottom Profilerによる海底下地層の調査、2号機はMulti-Beam Echo Sounderによる海底地形計測を主たる任務とする。完成した2機のAUVに対し、駿河湾にて実海域試験を行った。AUVには、一定深度航行、一定高度航行、スパイラル潜航・浮上、定常旋回など、予め幾つかの行動パターンが設定されている。実海域試験では、これらの行動パターン動作とAUVの基本性能についての試験を行い、2機のAUVが速力、旋回性能、上昇・下降性能等において当初の性能目標を満たすことを確認した。

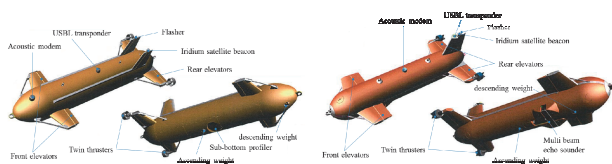


図 小型航行型AUV 1号機（左）および2号機（右）

Network Structure Analysis for International Maritime Container Transportation : From the View Point of Complex Networks

間島隆博
平成29年6月
International Association of Maritime Economists
(IMAE) 2017

複雑ネットワークの研究分野は、現実の世界に実在するネットワークも対象とし、電力網、ガスパイプライン、鉄道網、航空網といった輸送システムを含む様々なネットワークに関して分析結果が報告されている。ここでは、発展し続けるコンテナ海上輸送網を対象として、複雑ネットワークの視点で解析した結果について報告する。下図はコンテナ船のスケジュールデータをネットワークに変換（左図）し、往来が多い航路を束ねて強調表示した結果（右図）であり、主要航路の存在が確認できる。

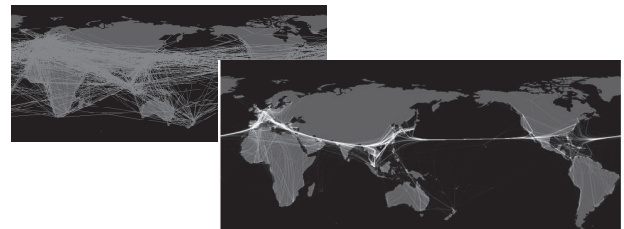


図 コンテナ船ネットワーク、主要航路の強調表示

セミサブリグの係留ライン破断事故再現試験

齊藤昌勝, 佐藤宏, 石田圭, 浅沼貴之
山本譲司
平成29年3月
第26回海洋工学シンポジウム

2012年1月、北海で稼働中のセミサブリグDeepsea Atlanticで係留ラインの破断事故が発生した。事故当時の海象条件はおおよそ1年ストーム条件に相当し、極めて厳しいというものではなかった。この事故を受けてノルウェーではMarintekを中心にJIPが実施され(2014~2016)、不規則波中の成分波のランダム位相がたまたま揃ってしまうために発生する異常波と、大波高時に顕著となる波高の3乗に比例する粘性漂流力の複合的な要因で事故が発生したと結論付けている。

筆者等はMarintekの結論を検証すべく、セミサブ模型を用いて粘性漂流力計測試験と異常波中の事故再現試験を実施し、この結果に基づき、安全性評価手法への影響について考察した。

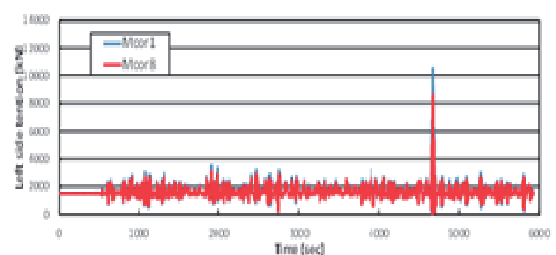


図 破断事故を再現した係留ライン張力時系列

A Study on Sloshing Behavior for Moss Type LNG Tank based on SPH Numerical Simulation and Large-Scale Model Experiment

Chong MA, Masayoshi OKA, Takahiro ANDO,
Naoya MATSUBARA

平成29年6月

Proceedings of ISOPE2017

A new concept of LNG tank shape has been proposed based on the conventional MOSS tank in order to improve the tank storage efficiency. In this research, a series of model tests are conducted for both new shape and conventional spherical shape tank with imposed regular and irregular sway motion to validate the feasibility of sloshing behavior for the new shape tank. Corresponding numerical simulation based on Smoothed-Particle-Method (SPH) is carried out and its prediction accuracy is discussed by comparing with the model test results and other numerical simulation based on Finite-Volume-Method (FVM).

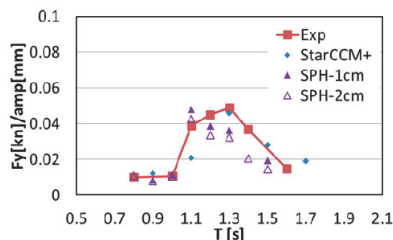


Fig. Comparison of sloshing force (RAO) in Y direction

簡易遮蔽解析コードレビューWGの2016年活動概要

(1) コード開発利用調査とアクションプラン

平尾好弘, 松田規宏, 坂本浩紀,
河野秀紀, 大西世紀, 延原文祥
平成29年3月

日本原子力学会2017年春の年会要旨集

放射線工学部会「国産安全解析コード開発戦略検討報告書」の遮蔽計算コードの更新に関する提言を受けて、昨年12月に設立した「簡易遮蔽解析コードレビューWG」の2016年活動の成果について報告する。最初に、簡易遮蔽計算の開発と利用に関して、部会アンケートと最近の文献調査を実施し、利用形態、メーカーやエンジニアの現場ニーズ、及び研究発表の傾向等を整理した。調査から浮かび上がった課題と従前からの課題に専門家のスクリーニングをかけた、以下のWGのアクションプランを策定した。

表 WGで策定したアクションプラン

ビルドアップ係数 (BF)	多重層遮蔽対応 線量後方の空気中での線量変化 薄い遮蔽体のBF選択 遮蔽体の斜め入射対応
壁による後方散乱	後方散乱が影響するBF選択 ダクト出口側空間の後方散乱
ストリーミング	DUCT-IIIコードにおける脚の屈曲角度拡張 補償遮蔽計算法の適用一回散乱コードG333の適用 環境汚染状況での迷路評価
スカイシャイン	迷路評価等でダクト入射角の設定妥当性 線源の放出角度メッシュ分割 評価点の下からの後方散乱 天井遮蔽がある場合の線量レスポンスデータの整備
線源モデル線源入力力の仕方	線源メッシュ自動分割
ベンチマークと教育	数多く例題集を用意、手計算と実際の出力を比較 簡易計算の原理の理解を促進する例題

Analysis of Ship Speed Reduction in Navigation through the Northern Sea Route

松沢孝俊, 若生大輔, 下田春人
平成29年2月

The 32st International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice

船舶が北極海航路で海水の中を航行すると、一般に船速が開水域の場合より低下する。低下の度合いは氷況と関係があると考えられ、性能評価のためには詳細な分析が必要である。本稿では、AMSR2 データによる氷密接度と衛星AIS データを基に、2013 年夏季に北極海航路を通航した船舶の船速低下について傾向を分析した。その結果、氷況の厳しさと船速低下には、水中抵抗の傾向と一致する合理的な関係が見られた。また、今後水中航行の性能評価を高度化するために考慮すべき要因を考察した。

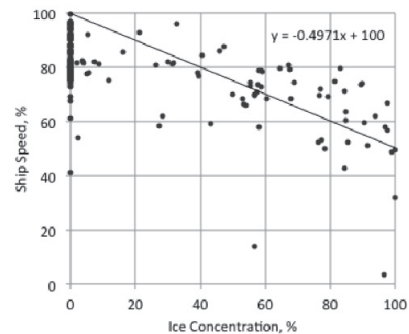


図 ある"Arc 4"の船舶における氷密接度と船速の関係

Numerical Study on the Structural Response of Energy-Saving Device of Ice-Class Vessel due to Impact of Ice block

松井貞興, 山田安平, 宇都正太郎, 渡邊心平
平成29年06月

Proceedings of the International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions 2017

アイスクラス船の省エネデバイスの構造安全性及び接触荷重を評価するため、動的陽解法FEMソフトLS-DYNAを用いて氷塊との接触解析を行った。氷塊はエネルギー理論ベースで与えたものと、FEM化した2種類の方法で解析を行った。結果、氷の接触圧力に関して高い感度を示すこと、高応力が船体との接合部で生じることが判った。さらに、構造物が氷解に貫入することにより、偏心衝突による接触荷重低下の影響は大きくないことがわかった。

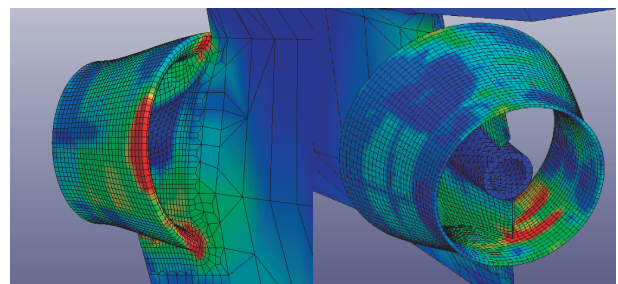


図 省エネ付加物に生じるMises応力分布

Development of Accurate Ice Observation Technologies for Arctic Oil and Gas Developments and Verification by Field Campaigns

松沢孝俊, 長谷川賢太, 宇都正太郎, 泉山耕,
館山一孝（北見工大）, 中村和樹（日大）,
林昌奎, 浅田昭（東大）,
浅沼貴之, 山本譲司（JOGMEC）

平成29年6月

Proceedings of the 23rd International Conference on Port
and Ocean Engineering under Arctic Conditions

我が国のエネルギー資源の安定確保を図るためには、今後北極海における資源も重要である。その安全かつ効率的な開発を計画・実施するためには、氷況観測技術が必要不可欠である。そこで、平成26年度から約2年間にわたり、氷況を把握できる観測センサの高精度化・高機能化を行い、併せて氷海開発を支援する氷況データベースシステムの開発を進めた。本稿では、各種センサの実証試験を含めた研究プロジェクトの概要及び開発状況を紹介した。

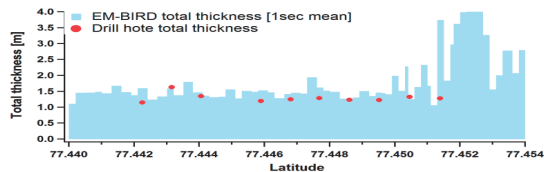


図 高機能型EM-BIRDによる計測氷厚と実測との比較

14m長尺平板模型による塗装粗面の摩擦抵抗評価

拾井隆道, 川島英幹, 濱田達也, 三重野紘央
平成29年3月

日本船舶海洋工学会 第6回推進・運動性能研究会

14m 長尺平板において粗面による摩擦抵抗増加を計測する手法を開発、塗装面の計測を実施し、2m 平板で実施された試験結果と比較することより、粗度パラメータと摩擦抵抗増加の関係に対するレイノルズ数影響について検証した。その結果、異なる平板長さの抵抗増加率の結果でも、剪断応力や摩擦速度の様な境界層の構造を支配するパラメータによって整理できることが分かった。

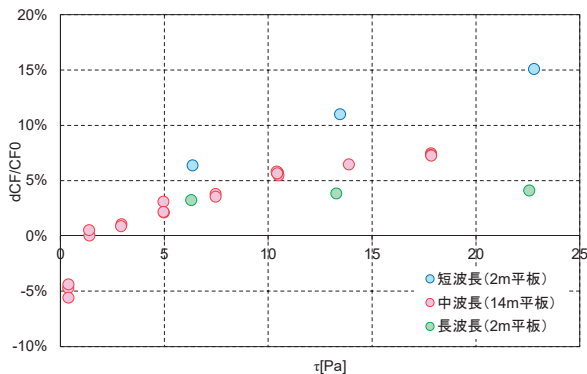


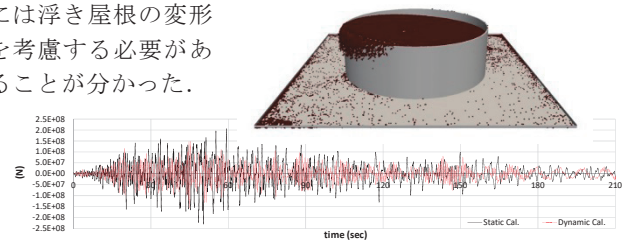
図 壁面剪断応力と摩擦抵抗増加率の関係

Numerical analysis of sloshing load under a seismic motion assuming Nankai Trough earthquake

Hirotsada Hashimoto, Kouki Kawamura, Yoshiya Hata
平成29年3月

The 3rd International Symposium on Natural and Technological Risk Reduction at Large Industrial Parks

南海地震のような大地震の予想される災害の一つに石油備蓄タンクのスロッシングによる流出やタンクの損壊がある。本研究では粒子法を用いて浮き屋根を有する石油備蓄タンクのスロッシングをシミュレーションし、タンク本体や浮き屋根にかかる流体力を推定した。本研究の結果、粒子法を用いてタンク本体にかかる流体力は推定可能であるが、推定精度を高めるためには浮き屋根の変形を考慮する必要があることが分かった。



上図 スロッシングする石油備蓄タンク

下図 タンク本体にかかる流体力

損傷浸水した車両区画の強制動揺シミュレーション

河村昂軌, 橋本博公, 小野寺直幸
平成29年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第24号

船舶の損傷時復原性の評価において、浸水による船体への影響の予測を精度よく行う必要がある。しかしながら船体運動、損傷口からの浸水、流出、船体区画の影響などを考えた場合、線形理論では困難であり数値計算によるシミュレーションが必要となってくる。本研究では損傷時復原性の評価のために粒子法による数値計算による複雑な損傷区画の強制動揺シミュレーションを行い実験との比較を行うことで精度検証を行った。本研究の結果、粒子法による単層計算においては精度の高い予測が可能であることを示した。また今後の課題として負圧や空気の影響を考慮する必要があることが分かった。

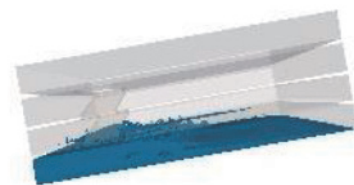


図 強制動揺によって車両区画内を移動する流体

ステレオカメラによる実験水槽内の波形状および自由表面流体粒子速度の計測法 ——方向規則波による検証——

宝谷英貴, 早稲田卓爾, 谷澤克治
平成29年6月
日本船舶海洋工学会論文集 第25号

本研究では, ステレオカメラによる実験水槽内の波形状および自由表面流体粒子速度の同時計測手法を提案した. 水面に散乱体として100個程度のマーカーを浮かべ, それらの波浪中の軌跡をステレオカメラにより追跡するものである. 当所の動揺水槽において, 規則波(波長3m, 波高3~20cm)の計測実験を行い, 容量式波高計による計測値やストークス波の理論値と比較を行い, 波高, クレスト高さ, 自由表面流体粒子速度, 波形を精度よく計測できることを確認した.

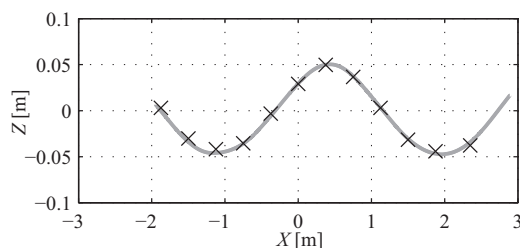


図 本提案手法により推定した規則波の波形(実線)と容量式波高計による計測値(x)の比較(波高10cm).

ボルスターが実海域推進性能に及ぼす影響

辻本勝, 櫻田顕子, 黒田麻利子
平成29年6月
日本船舶海洋工学会論文集第25号

ボルスターが実海域推進性能に及ぼす影響を評価するため, 水槽試験を実施し検討した. その結果, ボルスターによる波浪中抵抗の増加は船体で反射する波とボルスターが干渉するため余り大きくなく, 大型のボルスターを設置した場合でも, BF7(向波向風)実海域中の速力低下で0.08knotとなり, 実海域推進性能に及ぼす影響は小さいことが分かった.

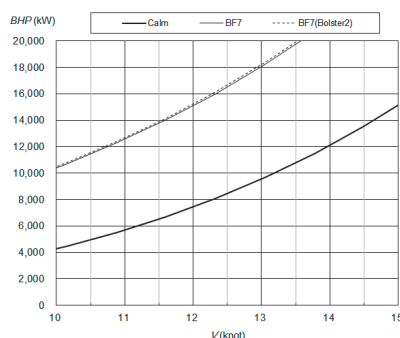


図 ボルスターによる実海域推進性能の変化
速力-主機出力関係: Calm(平穏海象)とBF7(向波向風)

実運航シミュレーションによる実船データ解析 -排水量修正と波風修正の適用-

櫻田顕子, 扮原直人, 黒田麻利子, 辻本勝,
杉本義彦, 長谷川健
平成29年6月
日本船舶海洋工学会論文集第25号

当所では実船データから各種外力を推定し, 実海域中の船速や燃料消費量などを推定する方法を検討している. 平水中の速力-回転数-主機出力の関係は平穏海象中の船速, 回転数, 主機出力を抽出しフィッティングさせる方法により航海ごとに近似曲線を作成するが, データ数や船速域が十分でない場合がある.

本論文では排水量修正と波風修正を適用させることによって, 従来より広範囲の船速域で適用可能な速力-回転数-主機出力の関係を推定する方法を検討し, 排水量の適用範囲を示した.

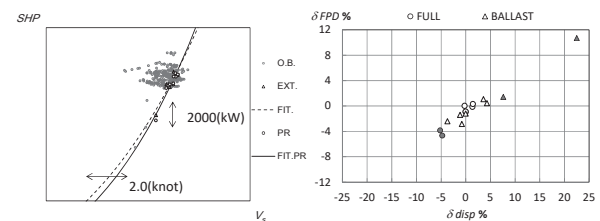


図 平水中の船速-主機出力関係と排水量修正適用範囲

実海域での浸漬試験における試験片表面粗さのフジツボ付着への影響

亀山道弘, 宮田修
平成29年3月

2017年度日本付着生物学学会総会・研究集会 講演要旨

7種類の試験片を2016年3月から2016年12月まで千葉県館山市の沿岸に設置し, 月毎にフジツボの付着数を計測した. 試験片は船舶用防食塗装した鋼板(AC), 表面処理をしない塩ビ板(黒色:VB, 白色:VW)及びアルミナのショットブラストで表面処理した粗度の異なる黒色塩ビ板(粗度Ra[μm] RA:0.1, RB:1, RC:2.5, RD:8)とした. 試験片の表面積1m²・1日当たりの平均付着数を図に示す. 塩ビ板を表面処理した試験片RAの付着数が最も多くなるなど, 実海域での1ヶ月程度の浸漬試験では, 試験片の表面粗さがフジツボ等の付着数に影響を及ぼすことを明らかにした.

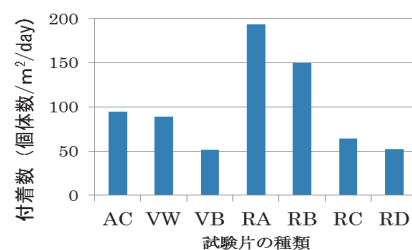


図 計測期間でのフジツボの平均付着数

類型化要因による波浪中事故の分析

柳裕一朗，田口晴邦
平成29年5月
日本航海学会講演会予稿集5巻1号

本研究では船舶事故調査報告書及び海難審判裁決の転覆、沈没、船体傾斜事故を調査して波浪中の転覆事故分析チェックリストを沈没、船体傾斜事故まで取り扱えるように拡張し、波浪中の海難事故分析チェックリストを作成した。次にチェックリストを用いた事故分析によって沈没、船体傾斜事故に関して対策が必要な要因を特定し、先行して行った転覆事故の分析結果と合わせて波浪中事故の対策の考え方を図のようにまとめた。

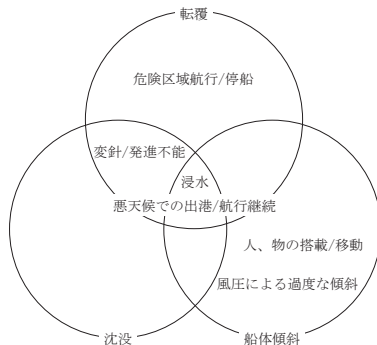


図 波浪中事故の主な関連要因

実運航性能評価における速力-回転数-主機出力関係のモデル化

櫻田顕子，黒田麻利子，辻本勝，杉本義彦，
長谷川健
平成29年6月
日本船舶海洋工学会論文集第25号

実運航時の排水量における平水中の船速-回転数-主機出力関係は平穏海象中のデータを抽出しフィッティングさせ、航海ごとに近似曲線を作成するが、データ数や船速域が十分でない場合がある。

本論文では平水中の船速-回転数-主機出力関係の近似方法及び排水量修正について数式モデルで表すことを検討し、1年間の航海データより排水量修正を行う方法で、幅広い排水量域で適用できることを示した。

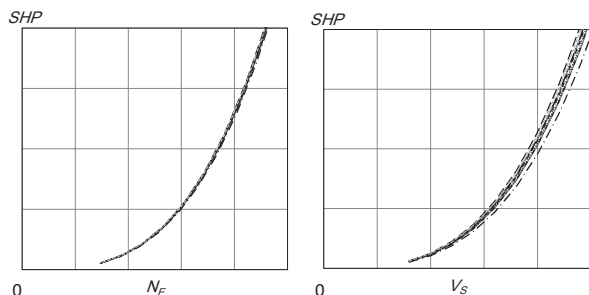


図 モデル例（左：回転数-主機出力，右：船速-主機出力）

Maritime Indicator Analysis of Freight Rate Market by Satellite AIS Data

松倉洋史，瀬田剛広，佐藤圭二
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

近年、高度700km程度の低軌道人工衛星からAIS情報を収集・提供する衛星AISシステムが開発され、利用が始まっている。遠洋を含む地球全体を1日2回以上センシングし、AIS情報を迅速に収集することが可能であることから多くの分野で有効利用が期待されている。本稿では米ガルフ積みパナマ運河経由日本揚げで穀物を運ぶハンディマックスバルカーを取り上げ、衛星AIS情報を用いて海運指標を計算して市況分析を試みた。これにより、海運指標値は海運動静の観察・解釈の有望なツールとなり、迅速かつ十分な市況対応に繋がる可能性があることを示した。

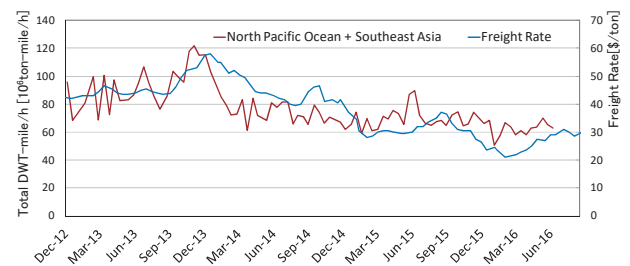


図 DWT-Mile/hと運賃の関係

船体強度評価からみた荒天航行に関する予備的調査研究

岡正義，穴井陽祐，高見朋希，有馬俊朗
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

合理的な船体構造強度設計のためには、運航の実態に応じた荷重推定及び設計荷重設定等が重要である。これまでの応力モニタリングの結果、構造設計で推定した荷重よりも実作用荷重の方が低いことが分かっており操船影響と称されている。

本研究では船体強度評価の観点から操船影響を見える化することを目標として、海上実務者への聞き取り調査を行った。その結果、船体強度の安全性に対して海上実務者が感じている期待と要望が明確になった。

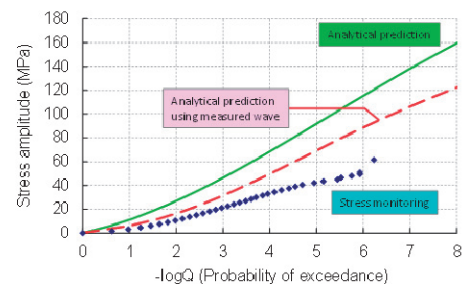


図 応力モニタリングと設計での推定荷重

上位桁破棄により位置データ圧縮手法の AISへの適用と高緯度地域への対応

瀬田剛広, 小林充, 丹羽康之, 松本浩文

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

当所では, これまでの研究において, 位置データの送信時に, データの上位桁部分を破棄し, 下位桁部分のみを送信することによる, 通信量の削減手法を提案してきた.

本研究では当該手法をAIS (船舶自動識別装置) の枠組みに適用可能する際に, 高緯度地域で起きる座標系の歪みに関わる問題点を, 緯度ごとに破棄する桁の範囲を自動で切り替える仕組みにより解決することを提案した.

AISは船舶が互いの位置情報やその他の情報を交換し合うことで, 航海の安全性を向上させるが, 一方で, AISが有効であるほど, 海上交通が発展するほど, 通信量は逼迫する. 提案手法がこの問題の解決策の一部となることで, より安全・効率的な航海の実現が期待される.

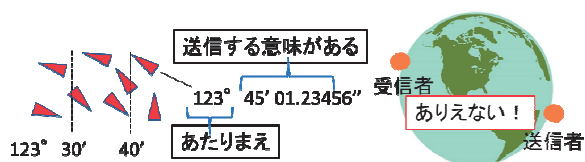


図 位置情報の上位桁部分の冗長性

主機作動制限を考慮した操縦性能模型試験に関する研究

鈴木良介, 塚田吉昭, 上野道雄

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

著者らは過去に自由航走模型船の操縦運動を実船と相似にするための舵効き船速修正(RSC)とこれに実船の主機作動制限を考慮する方法を提案し, 数値計算に適用した.

本研究では, 主機作動制限を考慮したRSCを適用した自由航走模型船を用いて操縦性能試験を実施した. その結果, 平水・波浪中共に主機作動制限の有無や制限の強さの違いによる操縦運動の変化は, 数値計算と一致することがわかり, 自由航走模型試験で本試験法を検証することができた.

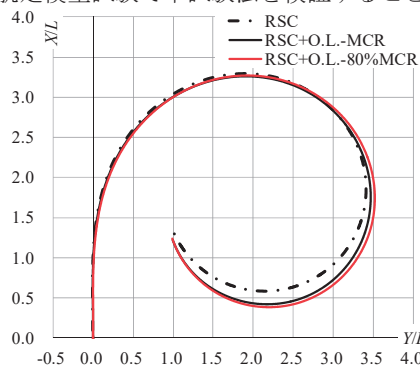


図 平水中右35度旋回試験の重心の航跡 (KVLCC1)

Experimental Study on Riser Pipe Motion and Pressure Loss during Hydraulic Transport of Large Particles in Oscillating Pipe

荒木元輝, 正信聡太郎, 金田成雄, Caio C.O. Trigo, 高野慧, 笹川広紀

平成29年5月

平成29年度日本船舶海洋工学会春季講演会論文集

海底熱水鉱床の開発において, 大粒子の海底鉱物を洋上プラットフォームまで揚げる揚鉱技術がキーテクノロジーのひとつとなる. そこで本研究では垂直の揚鉱管と大粒子の鉱石を模擬した模型を用いて深海水槽にて大粒子スラリー移送管動揺試験を行い, 強制加振されたスラリー移送中の移送管の動揺および圧損を計測した結果を示す.

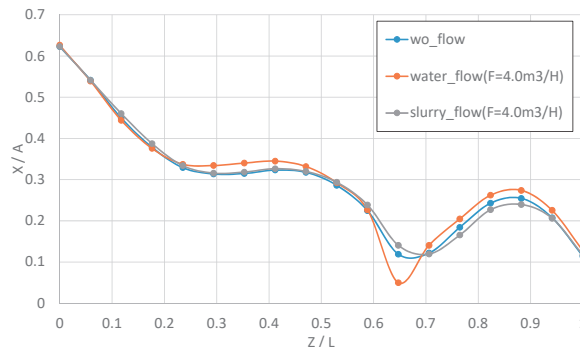


図 強制加振中における移送管模型の動揺振幅

Simple Method for Estimating Temperature and Velocity Attenuation in a Tunnel with Rectangular Cross-Section

岡泰資, 岡秀行, 松山賢

平成29年4月

Proceedings of the 8th Japan/Korea/Taiwan International Seminar for Tunnel Fire Safety and Management

火災時に発生する上昇熱気流が天井面に衝突した後, 天井面に沿って同心円状に広がる天井流は火災感知機の作動に影響するため, 火災流動現象の素過程の一つとして古くから研究されている. しかし, 大型旅客船内の通路のような矩形断面を有する細長い空間内の天井流については, 断面形状の縦横比によって流動性状が変化するため, その詳細については未解明な部分が少なくない. そこで, 断面寸法に比べ長手方向に十分な長さを有し, 矩形断面の縦横比が異なるトンネル模型を用いてトンネル火災を模擬し, 天井流の温度及び速度の詳細計測を行った. 定常一方向流を仮定した天井流の簡易理論モデルから導出した近似解析解と実験値から求めた構成方程式を組み合わせることで, 矩形断面の縦横比が異なる場合でも天井流の特性速度と特性温度の減衰性状を統一的に表すことができる予測式を提案した.

Towards Numerical Sea Trial –Part 1: Overview of LR Workshop and Preliminary Computation-

N. Sakamoto and H. Kamiirisa

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

A full scale validation data (integral variable) has become available through “A workshop on ship scale hydrodynamic computer simulation” organized by Lloyd’s Register (LR) on November 2016. National Maritime Research Institute (NMRI) submitted their preliminary computational results and participated in it. This manuscript introduces overview of the workshop as well as NMRI’s preliminary computational results. The discussions are made in terms of present capability of full scale CFD in powering prediction.

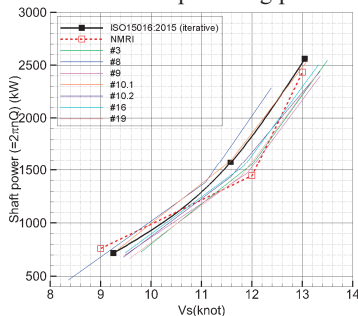


Fig. Powering estimation by full scale CFD

繰返し圧縮荷重を受ける防撓パネルの座屈変形の累積について

田中義照, 安藤孝弘, 橋爪豊,
室尚仁, 森下晃次, 辰巳晃, 藤久保昌彦
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

本研究では、座屈変形の累積過程を実験およびFEM解析により検証した。得られた知見を以下に示す。

- 1) 防撓パネル試験体が巨視的には弾性の範囲内で繰返し圧縮荷重を受けたにもかかわらず、パネル部に座屈変形の累積が確認された。また、この座屈変形の累積過程をFEM解析により再現した。
- 2) 座屈崩壊試験の結果から、累積されたパネル面外変形が防撓パネルの最終強度に及ぼす影響は、ごく小さいことが明らかになった。

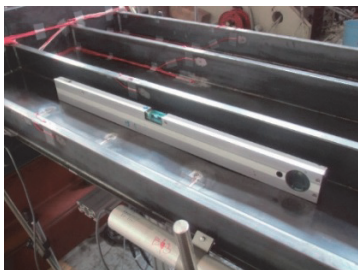


図 防撓パネルの累積座屈変形

499GT型ケミカルタンカーの船型バリエーションの開発

田原裕介, 金子杏実, 笠原良和

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

本研究は、平成28年度経済産業省補助事業・輸送機器の実使用時燃費改善事業費補助金(海上輸送機器の実使用時燃費改善事業)「内航海運のための省エネルギー船型群の研究開発」の一環として実施したものである。本研究プロジェクトの特徴は、単に与えられた初期船型に基づく最適船型を求めるだけでなく、目標値を満たしつつ有意な形状差を有するバリエーション船型群を設計することである。かような船型群はプロジェクト後の実用利用的見地では出来るだけ系統的かつ合理的に生成する必要がある、この観点において、類似する過去の研究事例では活用し得なかった多くの要素技術が導入された。プロジェクト全体では内航船系・499GT船型および749GT船型が対象とされ、主にCFDに基づく最適船型およびバリエーション船型群の開発、さらに水槽実験による開発船型の検証が行われている。本報では特にバリエーション船型群開発の要素技術に焦点を当て、加えてそれを実際に499GT船型の船型群開発に応用した事例に関し、得られた船型群の流体力学的特性、さらに実際設計の観点からの評価について報告した。詳細な検討の結果、本研究で開発した手法は実設計への応用の観点においても極めて有望であることを確認した。

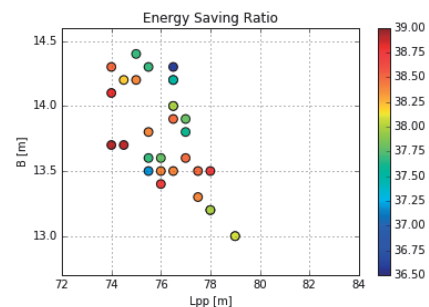
749GT型一般貨物船の船型バリエーションの開発

一ノ瀬康雄, 田原裕介, 久米健一

平成29年5月

日本船舶海洋工学会平成29年春季講演会

内航船舶の建造を担う中小造船所で低コストかつ容易に省エネルギー内航船舶が建造可能となるよう、1990年代基準値からの省エネ率が36.6%~38.9%となる749GT型一般貨物船の船型バリエーション(30船型)を開発した。本論文では、この系統的船型群の推進性能及び749GT型一般貨物船としての成立性について論じた。船型の評価は経済状況、船社の方針等により変化するが、その評価を推進性能、載貨重量、CO₂排出量[gCO₂/(ton・mile)]等により、定量的に示したことに本船型バリエーションの価値がある。

図 L_{pp} と B に対する船型バリエーションの省エネ率

重合格子CFD を用いた横揺れ減衰運動に及ぼす船体付加物の影響評価

大村智之, 橋本博公, 米田翔太, 田原裕介,

F. Stern

平成29年5月

日本船舶海洋工学会春季講演会講演論文集

現在, IMO では第二世代非損傷時復原性基準の最終化に向けた審議が進められているが, 個々の船舶の動的復原性を評価するために, 横揺れ減衰力の推定が必要となるが, 既存の簡易推定法は精度や適用範囲の限界が指摘されている. そこで, 模型実験及びこの代替として数値流体力学(CFD)の利用を認めることが合意されている.

本研究では重合格子 RaNS ソルバーを用いて, 基準の適合判定への利用という観点から, CFD で解くべき運動の自由度や考慮すべき船体付加物の取捨選択に関する検討を行った. その結果, 左右揺れ-上下揺れ-横揺れの3自由度以上の運動自由度で解くべきこと, 通常は無視されるプロペラシャフトなどの付加物まで含めて解くことで, CFD の模型実験の代替利用が可能であることを示した.

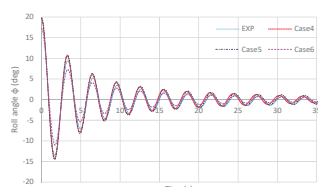


図 横揺れ減衰運動の模型実験と CFD の比較

749GT型一般貨物船の省エネルギー船型の開発

久米健一, 一ノ瀬康雄, 三浦則和,

深澤良平, 大場弘樹

平成29年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第24号

内航海運からのCO₂排出量を削減するために1990年代建造の類似船型の平均燃費に対し38%以上の省エネ性能を有する749GT型一般貨物船型を開発した. 同船型は普及促進のため船主・オペレータ等へのヒアリング結果を踏まえた現実的な仕様を有しており, 実船建造を視野に入れた基本設計を内航船建造造船所が実施している. 本論文では船型の開発に用いた手法および結果について述べるとともに, 同船型の普及に際し有益と考えられるバラスト状態の性能および船尾トリムの影響についても言及する. さらにオプションではあるが更なる省エネ性能を追求するための一つの手段として船尾ダクトを装備した場合の性能についても論じる.

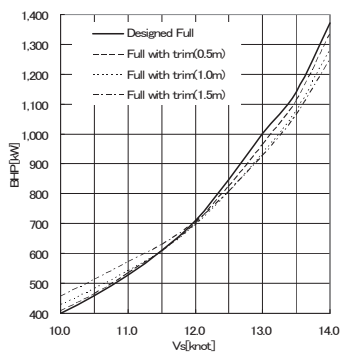


図 トリム状態と所要馬力の関係

摩擦抵抗評価のための二重ブランコ式曳航方法による長尺平板水槽試験法の開発

濱田達也, 川島英幹, 拾井隆道, 澤田祐希,

若生大輔, 三重野紘央

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

船舶の省エネ技術として低摩擦抵抗塗料の開発と実用化が行われている. また, 塗料の低摩擦化法の一つとして, 塗膜表面の粗度の制御が行われている. このような塗膜表面の摩擦抵抗の評価法として, 当所では2mの平板を用いた平行平板試験法を開発し, 実船での塗膜表面の粗度形状による摩擦抵抗増加の推定法を考案してきた. この推定法の精度を向上させるためには, さらに実船のレイノルズ数に近い状態での摩擦抵抗の計測を可能にする必要がある. そのため, 14mの長尺平板と二重ブランコおよびカタマラン型フロートを組み合わせた曳航装置を用いての長尺平板試験法を開発したので, 曳航装置と試験方法について報告する.



図 14m長尺平板

波浪中プロペラ推力・トルク変動に及ぼす波粒子運動影響に関する実験的研究

北川泰士, 塚田吉昭

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

本研究では, 波浪中を航走する船のプロペラ推力およびトルク変動を精度良く推定する水泡の開発を目的として, 規則波中模型船自航試験を実施して波浪中プロペラ有効流入速度中の波粒子運動成分に関して詳細な分析を行い, 過去の研究で検討されてこなかった追波中の挙動や波高に対する線形性を明らかにした. また, その過程で, 船体運動によって生じるプロペラ推力計測値に含まれる余剰成分に関する補正方法について提案した.

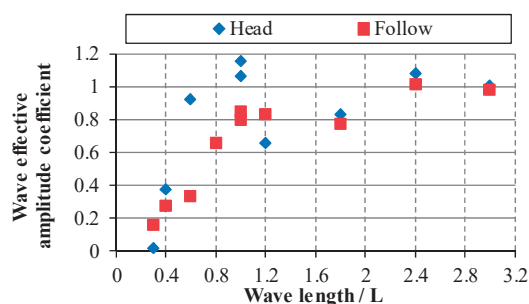


図 波粒子運動成分中の波有効振幅係数解析値
("Head": 向波, "Follow": 追波, 推力一致法による解析)

GPUクラスタを用いた粒子法による漂流浮体の
波浪中動揺シミュレーション

河村昂軌, 小野寺直幸, 橋本博公, 松田秋彦

平成29年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第24号

漁船は乾舷が小さいため、海水打ち込みが生じやすい。また、海水打ち込み時にはブルワークによって甲板に海水が滞留しやすいため、大傾斜や転覆の危険性が指摘されている。本研究では追い波や斜め波による海水打ち込み時に船体に働く流体力を計算し、拘束模型実験結果との比較を行うことでCFD計算の精度検証を行った。さらに連続的に海水打ち込みを受ける状況での漁船区画模型の漂流シミュレーションを行い漂流計算が可能であるかどうか検証を行った。また5000万粒子にも及ぶ計算を実用的な時間内で可能にするため、MPIによるGPUクラスタでの並列計算、計算速度の向上のために動的負荷分散を用いた計算コードを開発した。



図 打ち込みを受ける漁船模型

変調不安定波の波形について

宝谷英貴, 早稲田卓爾, 谷澤克治

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

本研究では、実験と数値計算を通じ、変調不安定波の波形について詳しく調べた。変調不安定波には、(1)空間周期的で非線形な時間発達をするもの、(2)時間周期的で非線形な空間発達をするもの、の2種類が存在する。この両者の波形の時間変化の様子は、クレスト高さが最大となる時刻の前後ではほぼ一致することを明らかにした。

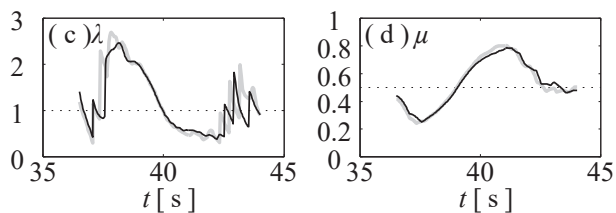


図 クレスト高さが最大となる時刻 ($t=40s$) 付近の変調不安定波の前後の非対称性 λ および上下の非対称性 μ の時間変化の様子。灰色線：空間周期変調不安定波、黒線：時間周期変調不安定波。

波浪中抵抗増加に関わる水面上形状影響の評価

黒田麻利子, 高木健

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

船舶に働く波浪中抵抗増加は、水面上形状により変化する。また、波高により影響を受ける船体表面が異なるため、波高影響も受ける。実海域の波はさまざまな周波数・波高・波向の成分を持つ不規則波のため、波浪中抵抗増加の水面上形状影響・波高影響は実海域性能評価で重要な要素となる。本論文では、波浪中の水面位置の船幅の時間平均を用いて水面上形状影響を考慮し、波浪中抵抗増加の計算を行った。水面上形状の異なるコンテナ船の過去の水槽試験結果と比較し、計算法の検証を行い、評価、分析を行った。

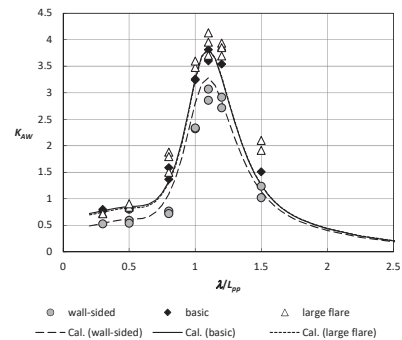


図 規則波中抵抗増加の比較

組合せラインCCD法を用いた模型プロペラの
変形量計測に関する研究

白石耕一郎, 澤田祐希, 川北千春, 木村校優,

安藤智子, 須山望

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

複合材料プロペラを設計するためには通常のプロペラ性能予測法と変形量予測法を組み合わせた流体構造連成計算法を用いる必要があるが、その精度検証のためには水槽試験における高精度な翼変形計測データが必要となる。本研究では、組合せラインCCD法を用いた変形量計測技術を開発し、青雲丸I世HSPの樹脂製模型プロペラを対象に変形量計測を実施し、開発した計測技術の有効性を確認した。

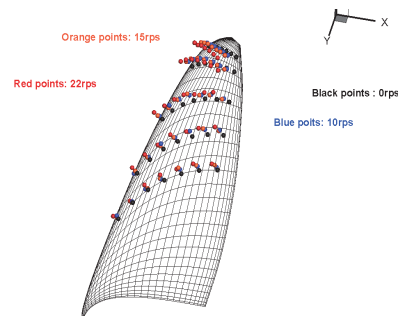


図 プロペラ回転数を変化させた場合の変形量計測結果

斜め追波中の船舶に働く波強制力の推定精度向上に関する研究

米田翔太, 橋本博公, 梅田直哉, 松田秋彦,
田原裕介, 寺田大介, F. Stern
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

斜め追波中を航行する船舶は、波との出会い周波数が小さくなり、復原力喪失やブローチングといった復原性や操縦性に深刻な問題が生じることがある。こうした現象は現行の国際基準を満足する船舶でも発生することが知られており、フェリーなどの高速航行船舶にとって脅威となっている。

本研究では、斜め追波中を高速航行する瘦型船型を対象に、CFDを用いた波強制力推定を実施し、拘束模型試験との比較を通じて精度検証を行った。そのうえで、細長体理論による波強制力推定とCFDの両者について、左右力および旋回モーメントの区分積分値を比較し、入射波の位相変化を考慮することで力・モーメントの船長方向分布の予測精度が向上することを確認した。

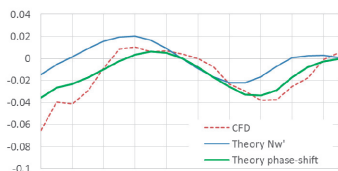


図 CFD と細長体理論の船長方向区分積分値の比較

A Fluid-Structure Interaction Research based on Smoothed Particle Hydrodynamics and Structural Finite Element Method

Chong MA, Masayoshi OKA, Kazuhiro IJIMA
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

In order to analyze the hydroelastic-plastic phenomenon for ships or offshore platforms, a numerical tool is established in this research where the Smoothed Particle Hydrodynamic (SPH) model is coupled with the Structural Finite Element (FE) model. Structural FE model is built in Abaqus which can deal well with not only the elastic but also the plastic behavior of structure.

Besides, a simplified FSI model, in which Hydrodynamic (SPH) model is coupled with nonlinear structural elastic beam model, is also proposed. The coupling algorithms for both numerical models are introduced firstly and then, the validation work is performed by comparing the simulation results based on both numerical models with the experiment data for the elastic dam break problem.

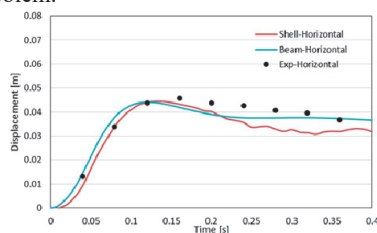


Fig. Comparison of horizontal displacement of the gate tip

造船溶接施工を支援する溶接支援ARアプリケーションの開発について

松尾宏平

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

著者は、2011年より造船へのAR（拡張現実）技術の応用に関する研究開発を実施してきた。様々なARアプリの開発や造船現場での実証実験を通して、AR技術は単に作業者をデジタル技術によって分かり易く支援するだけでなく、造船現場にタブレット端末や将来的には眼鏡型端末の普及を促し、造船現場のデジタル化、IoTネットワーク網の完備を促進するトリガーとなりうるということが分かった。

本論文では、新たに開発した造船溶接作業を支援するARアプリケーションについて紹介を行う。造船作業のうち、多くの作業比率を占める造船溶接作業を支援するARアプリケーションによって、AR技術の更なる造船への応用領域の拡大と新しい造船生産管理体制の構築を目指す。



図 溶接作業支援ARアプリケーションの様子

新しい脆性破壊強度評価法の構築

小沢匠

平成29年4月

平成28年度笹川科学研究奨励賞研究発表会

脆性破壊は突発的に甚大な被害を生じるため、特に大型溶接鋼構造物である船舶において脆性破壊の発生を防ぐことは重要であり、より利便性が高く合理的な破壊評価の構築が国際的に求められている。

本研究では亀裂先端開口変位量(Crack Tip Opening Displacement: CTOD)と局所ひずみをパラメータとした破壊評価線図(Failure Assessment Diagram: FAD)による評価を与えるCTOD-FADを構築し、その検証を数値計算ならびに破壊試験より検証した。

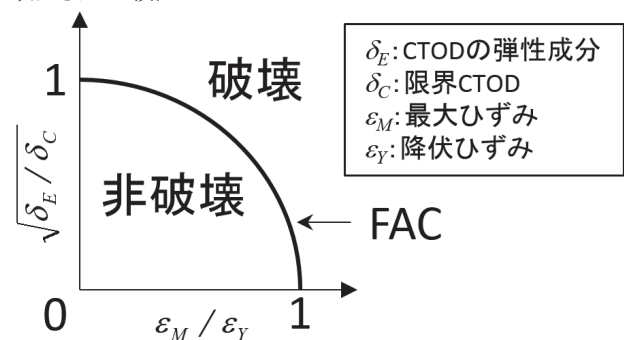


図 CTOD-FADの概念図