

所外発表論文等概要

**加速度計測による風車翼用
異常被雷検知システムの可能性検討**
藤本修平, 山根健次, 櫻井昭男, 島田道男,
赤星貞夫
平成30年5月
日本風力エネルギー学会論文集 第42号 第1巻

落雷により風車ブレードが損傷すると重大な事故につながるおそれがある。本研究では、被雷の都度、FRP層の破壊に伴って発生する弾性波動の伝播を加速度変動として計測することにより異常被雷を検知するシステムを検討した。4mのブレード模型を製作し高電圧試験装置で模擬的な落雷を発生させ加速度計測を行い、異常被雷の発生を加速度計測から検知可能なことを示した。

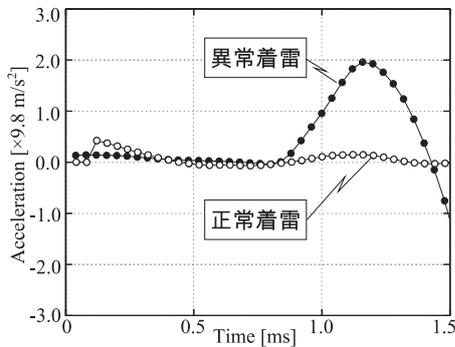


図 異常被雷によって生じる加速度

**Numerical Simulation of Free Running of a Ship with
using Dynamic Overset Grid Method**

大橋訓英, 小林寛, 日野孝則
平成30年5月
Ship Technology Research Vol.65

動的重合格子と構造格子に基づく流場計算手法を自走しながら旋回運動もしくはZ操舵運動する状態に適用した。旋回運動の軌跡、速度低下と旋回速度の時系列を実験結果と比較して、比較的精度良く再現できることを示した。またZ操舵においても時間の位相差を有しつつ、Z操舵に伴うZig-Zag運動を再現できることを示した。旋回運動、Z操舵運動中での流場を可視化し、プロペラ面への流入と舵との干渉等について詳細な解析を示した。

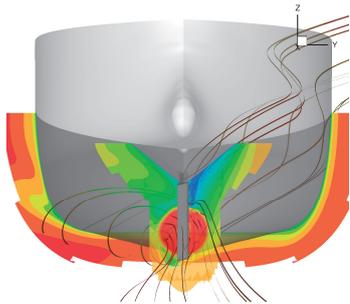


図 計算結果の一例(Z操舵中の流場)

**Development of Numerical Method to Simulate Flows
around a Ship at Propulsion Conditions in Regular
Waves coupling with the Ship Propulsion Plant Model**

大橋訓英
平成30年2月
Applied Ocean Research Vol.73

構造格子に基づく非定常 Reynolds Averaged Navier-Stokes ソルバーと船舶の推進状態を実現するための推進器モデル、主機関の出力変動をモデル化した主機関特性モデルをカップリングし、波浪中での回転数変動等を推定する数値計算手法を開発した。基礎的検証として波浪中抵抗増加係数の実験結果との比較を行うとともに、主機関特性モデルとのカップリングによる回転数や推進器トルクの時間変動等を検証し、本手法の有効性を示した。

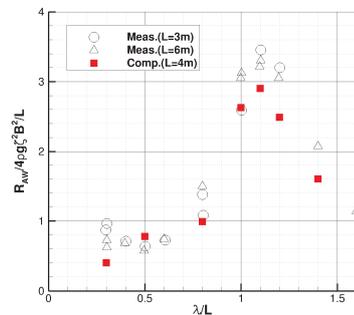


図 計算結果の一例(波浪中抵抗増加係数の比較)

**Generation of a spatially periodic directional wave
field in a rectangular wave basin based on
higher-order spectral simulation**

宝谷英貴, 早稲田卓爾, 谷澤克治
平成30年10月
Ocean Engineering, Vol. 169

高次スペクトル法 (HOSM) に基づき空間周期的で時間発達する波を水槽に造波する「HOSM造波法」を開発した。本手法を用い、当所の実海域再現水槽に一方向変調不安定波、一方向不規則波中のフリーク波、多方向不規則波中のフリーク波を造波することに成功した。本手法を用いることで、変調不安定により発達した波浪場を、数波長から10波長程度の空間スケールの水槽内に造波することが可能となった。

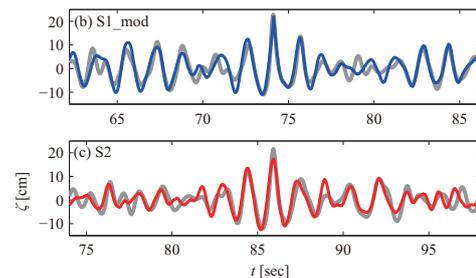


図 HOSM造波による多方向不規則波中のフリーク波の造波例 (灰色線: HOSM計算結果、赤線, 青線: HOSM造波結果)

位相差を有する面内二軸繰返し荷重下における
面内ガセット溶接継手の疲労亀裂成長挙動

後藤浩二, 清水啓司, 穴井陽祐, 丹羽敏男
平成29年12月

日本船舶海洋工学会論文集 第26号

二軸面内繰返し荷重を受ける面外ガセット溶接継手の角回し溶接部から成長する疲労亀裂の伝播履歴について、負荷の位相差が伝播履歴に及ぼす影響を調査するとともに、その成長履歴を推定する手法を検討した。その結果、位相差が亀裂成長履歴に影響を及ぼすことを確認した。また、面内二軸負荷状態を等価な単軸状態に換算するための簡易手法を提案し、同手法を適用した疲労亀裂伝播シミュレーションにより、疲労亀裂伝播履歴を推定できることを確認した。

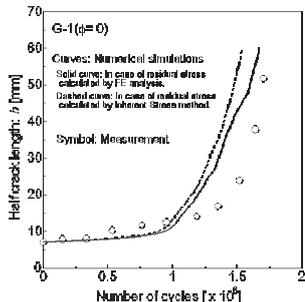


図 疲労亀裂伝播試験結果と数値シミュレーション結果

海底熱水鉱床のスラリー移送による揚鉱管の
摩耗量評価方法の提案

高野慧, 小野正夫, 正信聡太郎
平成30年5月
土木学会論文集

海底鉱物資源を生産するための技術課題の1つとして揚鉱管の摩耗量評価が挙げられる。著者らは、揚鉱管の摩耗量評価のための基礎データの取得を目的としてスラリー循環式の配管摩耗試験を実施し、配管材質や配管姿勢が摩耗量へ及ぼす影響やスラリー循環による鉱石劣化が配管の摩耗量へ及ぼす影響を調査した。試験の結果、材質や配管姿勢が摩耗量に影響を及ぼすことがわかった。また、スラリー循環による鉱石劣化の影響を排除する摩耗量の推定式を導出した。さらに、それらの結果を基に、実機スケールのリジッドな揚鉱管の摩耗量を推定した。想定した条件下で、実機スケールの揚鉱管が1mm摩耗するのに要する日数は86日であった。

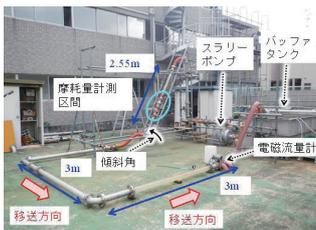


図1 試験装置概観 (一例)

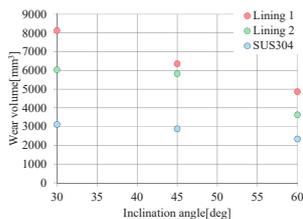


図2 試験結果 (一例)

VIM Time-domain Simulation on a Semi-submersible
Floater Using Wake Oscillator Model

藤原敏文
平成30年6月

日本船舶海洋工学会論文集第27号

我が国では海底資源開発の必要性から、強潮流下での操業を可能とするセミサブリグの開発が想定される。他方、海洋構造物のISO規定では、VIM(渦励起動揺)の評価が求められる。設計時にはISO規定に準拠したVIM推定が必要である。しかしながら、セミサブ浮体を対象とした標準的推定手法が現状存在しない。

そこで、セミサブリグのコラムから発生する渦振動をモデリング化し、時間領域でVIMを計算できる方法を新たに提案した。また、模型試験結果と比較することで本方法の有効性を確認した。

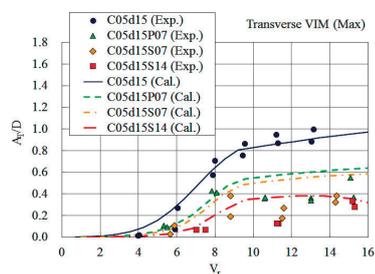


図 Transverse方向のVIMに関するシミュレーション結果と模型試験結果の比較

LNGガスタービンコンバインドサイクルの船舶への
導入 -NO_x及びSO_x規制対応ディーゼルとの比較 -

岸武行, 安達雅樹, 樽井真一
平成30年3月

日本マリンエンジニアリング学会誌 第53巻第2号

全世界的に船舶からのNO_xやSO_x規制の強化が進行している。動力システムとしてディーゼルを用いる場合は低硫黄燃料への切替や排ガス処理装置(スクラバー, SCR等)の導入が必要となり、機関室は大型化しコストにも大きな影響を与えることが予想される。この課題の対応策の一つとしてLNGを燃料としたガスタービンコンバインドサイクルがある。本報告では動力システムの容積及び初期コストについて、ガスタービンコンバインドサイクルをNO_x・SO_x規制に対応したディーゼルと比較し、初期コストは割高だが、容積は小さくなり単位容積当たりのエネルギー(容積エネルギー密度)は高いことがわかった。

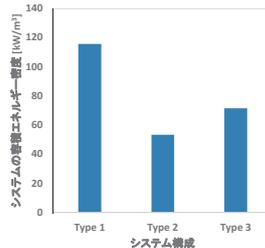


図 システムの容積エネルギー密度比較

Type1:
ガスタービンコンバインドサイクル
Type2:
ディーゼル+SCR+スクラバー
Type3:
低硫黄燃料使用ディーゼル+SCR

Effect of wavelength of sinusoidal wavy wall surface on drag and heat transfer at turbulent thermal boundary layer flow

H. MAMORI, M. FUJIMURA, S. UDAGAWA, K. IWAMOTO, A. MURATA, Y. KAWAGUCHI, H. ANDO, H. KAWASHIMA and H. MIENO
平成30年7月
Bulletin of the JSME

Direct numerical simulations of thermal turbulent boundary layer flows over the wavy wall surface are performed. We focus on the influence of the wavelength of the wavy wall on the drag coefficient and the heat transfer performance. As the wavelength decreases, the skin-friction drag decreases and the pressure drag and heat transfer increase.

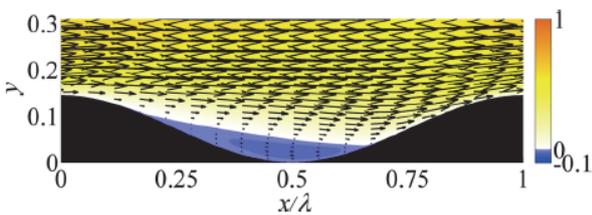


Fig. Distribution of u in the case of $\lambda/2a=12.5$

Prediction of near field propeller cavitation noise by viscous CFD with semi-empirical approach and its validation in model and full scale

N. Sakamoto, H. Kamiirisa
平成30年11月
Ocean Engineering Vol. 168, pp. 41-59

Present study is dedicated to estimate sound pressure level (SPL) radiated from cavitating marine propellers equipped on a training ship and two different cargo liners by means of viscous computational fluid dynamics with semi-empirical formula. Acoustic analogical approach is not utilized at all. It is encouraging that estimated SPL by the present computation agree well to the full scale measurements up to 1kHz for all the cases. This evidences that 1) the cavitation extent in time are accurately estimated, and 2) near field acoustic pressure can be approximated by near field hydrodynamic pressure.

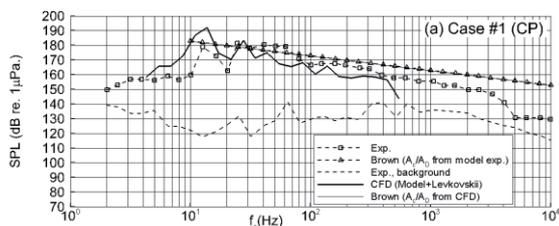


Fig. Validation of estimated SPL in full scale

離島航路利用者における移動負担感

荒谷太郎、宮崎恵子
平成30年10月

IATSS Review, Vol.43, No.2, pp.88-95

離島の多くは高齢化が進んでおり、本土にある病院等に行く場合には、路線バスと船を乗り継いで行く利用者も多い。著者らは、これまで離島航路利用者の移動負担感について、歩行速度や乗換行動等を調査することで、簡便かつ定量的に負担感を把握できる一般化時間による評価を行ってきた。本研究では一般化時間の算出に必要な「等価時間係数」「心理的負担時間」について、他の離島についても調査を行い、居住場所による違いがあるのかを明らかにした。

表 心理的負担時間の算出結果

		2015年調査		2016年調査		P値
		大崎上島町	江田島市	大崎上島町	江田島市	
65歳以上 離島居住者 (高齢者)	乗換案内の有無	32.65	53.33	0.00 *		
	出発案内の有無	47.14	50.29	0.58		
	料金の支払い	8.45	10.00	0.75		
	上屋の有無	30.00	29.36	0.23		
	待合ベンチの有無	16.58	13.81	0.86		
		120.00	113.33	0.39		
65歳未満 離島居住者 (非高齢者)	乗換案内の有無	66.25	70.00	0.70		
	出発案内の有無	72.75	60.00	0.02 *		
	料金の支払い	10.10	9.82	0.01 *		
	上屋の有無	33.10	24.55	0.05 *		
	待合ベンチの有無	12.71	11.49	0.14		
		128.94	98.71	0.28		

* 5%有意水準

Effects of Injection Pressure on Emission and Components of Particulate Matter from Marine Diesel Engine

中村真由子、大橋厚人、仁木洋一、益田晶子、高橋千織
平成30年11月

Proceedings of the ASME 2018 Internal Combustion Fall Technical Conference (ICEF2018)

燃料噴射圧による粒子状物質(PM)の組成変化を明らかにするため、粒子状物質の組成を有機炭素(OC)、元素炭素(EC)、硫酸塩、その他に分けて分析した。

図に示すように50%負荷ではECの減少によってPMも単調に減少した。一方で25%負荷ではECは減少していたが、他の成分が増加する条件があった。燃料噴射圧の影響はPM中の成分によって異なることがわかった。

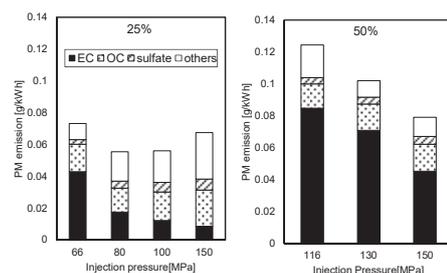


図 燃料噴射圧によるPM成分の変化

斜め追い波を航行中の高速RO/ROフェリーの
大傾斜の発生状況の実験的検討について

宮崎英樹, 北川泰士, 塚田吉昭, 上野道雄

田口晴邦

平成30年12月

日本船舶海洋工学会論文集

平成21年11月に三重県熊野灘沖を航行中の全長166.86mの高速RO/ROフェリーが右舷側に大きく傾斜する事故が発生した。著者らは当所の実海域再現水槽を用いて、運輸安全委員会の事故調査報告書に記されているような荷崩れから40度を超えるような大傾斜に至る状況が存在することの確認を行った。

本研究では大傾斜後の急旋回について検討を行った。また、荷崩れを誘起したと考えられる波を計測して、主要な規則波の成分の推定を行った。その規則波中での船体運動計測を行い、再現実験で計測された船体運動との比較を行った。これら結果をもとに大傾斜に至る発生状況について検討を行った。

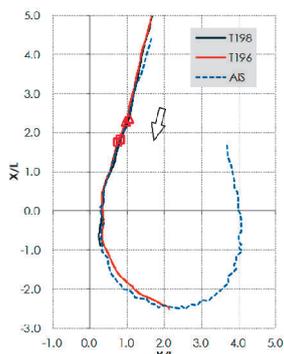


図 大傾斜発生時の航跡

船舶試験水槽における水温均一化に関する研究

後藤英信, 深澤良平, 牧野雅彦, 若生大輔

平成30年8月

日本実験力学会2018年度年次講演会講演論文集

海上技術安全研究所の三鷹第3船舶試験水槽に新溶存酸素測定器・深さ方向水温計を設置し、水循環開始後の深さ方向水温の分布の経時変化が取得可能となったため、水循環装置の水深方向の温度均一化効果と、循環に伴い発生する対水流速の計測を行い、その作動の有無が曳航試験に及ぼす影響を考察した。

水の循環による深さ方向の水温均一化は大きく関係し、本施設・装置運転で、表層部水温は循環開始2日程度で均一化される。水槽や装置の特性を把握する必要性と、水面近くの水が室温の影響を強く受けることから、水の循環は重要であることが判った。

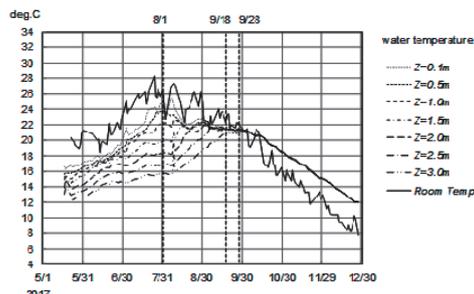


図 Time histories of water temperature in 150m Towing Tank (Summer, 2017).

福島第一原子力発電所廃炉のためのプラント内線量率分布評価と水中デブリ探査に係る技術開発 (9)

水中デブリ探査用ROVの実証試験

鎌田創, 加藤道男, 西村和哉, Matthew Nancekivell,

Ashley Jones, Barry Lennox, Malcolm Joyce,

奥村啓介, 片倉純一

平成30年7月

日本原子力学会2018年秋の大会予稿集3A02

原子炉格納容器内の燃料デブリ探査技術に係る技術開発の一環として、燃料デブリの分布及び表面状態を調査するための水中探査ロボット (ROV) の実証試験を日本原子力研究開発機構 (JAEA) ・檜葉遠隔技術開発センターのロボット試験用水槽 (図1), スロベニアのJožef Stefan InstituteのTRIGA Mark II研究炉で実施した。試験は、音響探査装置との連携、ROVの測位システムの性能、原子炉プールでの動作を確認し、音響探査機器による性状模擬デブリの形状の3D画像表示 (図2) できたことを示した。

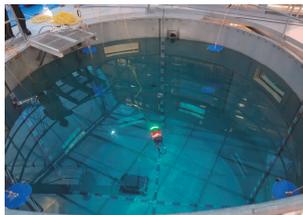


図1 JAEAのプールでの試験の様子

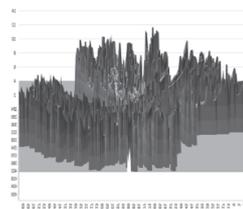


図2得られた3D画像

バイオ燃料を用いたエマルジョン燃料が船用ディーゼル機関の燃焼および排気特性に与える影響

西尾澄人, 福田哲吾

平成30年10月

第88回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

IMOによるますます厳しくなるEEDI規制やSOxのグローバル規制等が行われようとしている。バイオ燃料はカーボンニュートラルな燃料として扱うことができるため、CO₂排出量がなく、燃料に硫黄をほとんど含まず、SOx排出量もほとんどないため、今後船用燃料に使用される可能性は高い。しかし、バイオ燃料は含酸素燃料であり、NOxが増加するなどの問題がある。小型高速4サイクルディーゼル機関に軽油、FAME及びそれぞれのエマルジョン燃料を用いて実験を行った結果、FAMEのエマルジョン燃料化は軽油のエマルジョン燃料化に比べて熱効率の低下を抑制しながらNOxを低減することが可能であることが分かった。

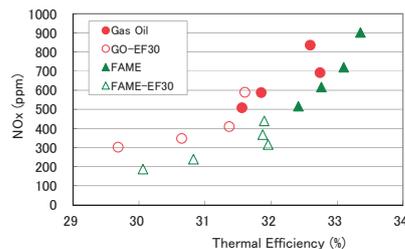


図 NOx と熱効率の関係

2) 福島第一原子力発電所事故に伴う海底のモニタリング手法

大西世紀, 浅見光史, 鎌田創
平成30年9月
日本原子力学会2018年秋の大会予稿集

2011年3月東日本大震災により福島第一原子力発電所事故が発生し、環境中に多量の放射性セシウムが放出された。その後、海水中の放射性セシウム濃度は原子力発電所前面における大半の海域で検出限界以下になったが、海底土中の放射性セシウムが残存したため、海底土中のモニタリングを実施することとなった。講演ではこれらのモニタリング手法についての解説を行う。

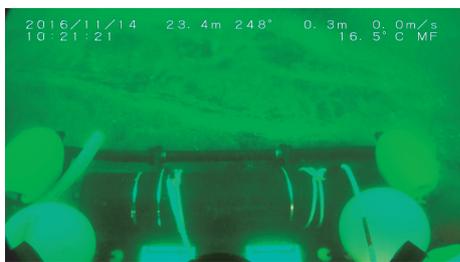


図 ROVによるモニタリング中の海底映像

Recent Trends of Viscous CFD Analysis for Cavitating Marine Propellers

N. Sakamoto
平成30年10月
第19回キャビテーションに関するシンポジウム

This manuscript summarizes recent applications of viscous computational fluid dynamics (CFD) simulations for cavitating marine propellers. Most of the cases reviewed herein are originated from the outcomes of 10th International Cavitation Symposium (CAV2018). The cases are analyzed from the point of view of 1) governing equation, 2) turbulence models, 3) cavitation models, 4) advection scheme of volume fraction, and 5) treatment of ship wake and computational grid. Throughout the review, the present capability and limitation of viscous CFD simulations of propeller cavitation become apparent which will contribute to examine the right track for in-house code (“NAGISA”) development to solve propeller cavitation which is in-progress at National Maritime Research Institute (NMRI).

動的重合格子による船舶の自由表面影響下での推進状態の数値シミュレーション

大橋訓英
平成30年9月
日本流体力学会年会2018

動的重合格子により船舶の自由表面下での推進状態の数値シミュレーションを行った。主船体後方でプロペラ格子が回転する船舶の推進状態について、動的重合格子手法により実現した。計算の高速化としてフルマルチグリッド手法を適用するとともに動的重合格子の重合情報の更新間隔を検討し、毎時間ステップで重合情報を更新する場合と比較して20%以上、計算時間を短縮できることを示した。また、プロペラ後方の流速分布等の実験結果との比較から、本計算結果の検証を行った。

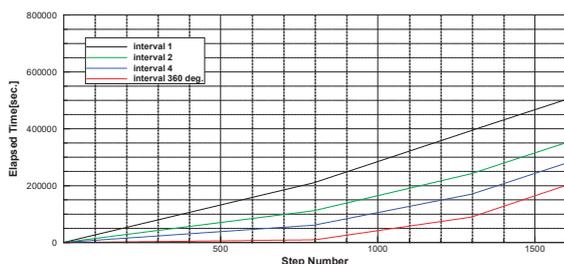


図 計算結果の一例(計算時間の比較)

アミノ酸分析法を用いた船体付着生物の定量

益田晶子, 堂前直, 安藤裕友
平成30年10月
日本アミノ酸学会第12回学術大会

船体生物付着による生物越境移動等の環境影響を防ぐため、船体には防汚塗料が塗装されている。生物付着は細菌によるスライム層の形成、微小藻類の付着、動物種の付着、と段階的に進むと言われている。特に初期のスライム層形成は防汚剤溶出を阻害し、さらなる生物付着を促進すると予測されている。しかしこれまで、初期スライム層は目視できず定量的評価は困難だった。そこで本研究では、スライム層中のタンパク質に着目し、タンパク質の絶対量を定量することで、スライム層形成量の定量評価を行った。

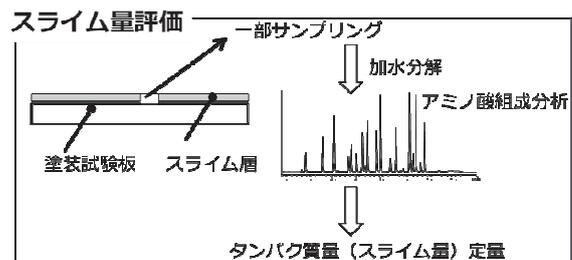


図 付着生物の定量方法

曲率線情報に基づく造船プレス加工支援システムに関する研究

松尾宏平, 藤本修平, 島田道男
平成30年12月
日本船舶海洋工学会論文集第28号

造船における曲げ加工の高度化のため、プレス加工に注目し、曲面幾何理論に基づく詳細なプレス加工方案を出力するシステムについて研究開発を行った。システムはプレス加工方案としてプレス加工指示線とプレス仕上がり形状を出力する。本論では、プレス加工方案の出力アルゴリズムを詳細に説明した後、実際のプレス加工を模擬した数値シミュレーションにてそのアルゴリズムの妥当性を確認している。

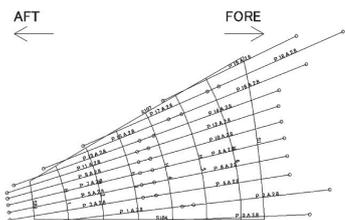


図 実際の造船外板に対するプレス加工指示線の例

Development of VHF Data Exchange System (VDES) Simulator and its Application to Evaluate VDES Communication under Protecting AIS Communication

澤田涼平, 長谷川和彦, 畑耕治郎
平成30年11月

Proceedings of the 16th World Congress of the International Association of Institutes of Navigation (IAIN)

現在開発が進められているVHF Data Exchange System (VDES) の通信においては増設されたチャンネルによる通信が2種類の電波干渉を通じて既存のAISの通信を妨害する可能性が懸念されている。本研究では東京湾の海上交通流を模擬したデータを用いてVDESの通信シミュレーションを行い、VDESの基本的な通信性能と増設されたASM、VDEのチャンネルの通報回数の上限を示した。また、電波干渉については感度抑圧の影響が無視できないとしてAIS通信の仕様を変更せずにAIS通信の保護をするためのアルゴリズムである優先モードを提案しその効果を確かめた。

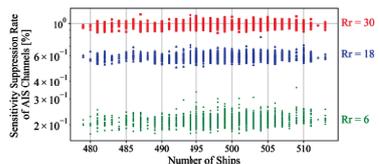


Fig. Sensivity suppression rate of AIS channels for each report rate versus number of ships

水面に浮遊する燃焼油の拡散制御と消火に関する小規模基礎実験

藤田勇, 原正一, 城田英之
平成30年8月
第27回海洋工学シンポジウム

火災を伴う海面流出油への対応として、小規模な一次元実験水槽模型において、実際に燃焼を伴う油に対してバブルカーテンを適用し、燃焼油に対してもバブルカーテンが有効であることを確認した。また、海面流出油火災の新たな消火方法に繋がる技術として、水中への油の分解促進を行うことで、燃焼油の迅速な消火が可能であることを実験的に明らかにした。

#	Spray agent	Burning Oil	Time to extinguish [s]
(1)	Water	Kerosene	82.6
(2)	Sodium bicarbonate aq. solution	Kerosene	37.2
(3)	MYL-10 solution	Kerosene	7.4
(4)	OTP-75 solution	Kerosene	8.5
(5)	Oil dispersant (*)	Kerosene	16.6
(6)	Water (**)	Kerosene/Oil dispersant	10.5

(*) Diluted to twice with water
(**) Spray oil dispersant gently to the oil before ignition and strong water spray applied to the oil after ignition

表 複数の分散剤散布による消火時間の比較

Advanced Weather Routing System for Ships in Actual Seas

-Development and Validation by a Ship-

辻本勝, 松沢孝俊, 粉原直人, 平山圭一, 杉本義彦, 長谷川健, 横川一夫
平成30年11月

Proceedings of IAIN 2018

高度ウェザールーティングシステムの開発を目的として、1) ドップラー式波高計を装備して波高計測の信頼性を向上したハイブリッド式波浪レーダーの開発、2) 実運航性能シミュレータ(VESTA)による高度船舶性能推定モデルのウェザールーティングへの導入、3) 統合システムの開発を行った。また、4) 開発システムを使用し外航自動車運搬船により4ヶ月間実船検証を行った。この研究開発の内容を報告し、実船検証の結果、従来システムとの比較を通じ、従来システムに対し5%の燃費削減を達成したことを示している。

表 開発したウェザールーティングシステムの効果

Voy. No.	Total fuel consumption; δFOC (difference from measured data)		
	VESTA model	statistical model	conventional model
#1 Belgium to Ghana	0.8%	5.8%	10.9%

海底熱水鉱床の海底選鉱に関する基盤的検討

山辺雄太, 中島康晴, 藤田豊久,
ドドビバ・ジョルジ
平成30年9月
資源・素材2018講演論文集

海底熱水鉱床で採掘した鉱石から現場で有用鉱物を分離する海底選鉱システムの開発を目的として、気泡の代わりに油滴を用いる液液抽出法の研究を行っている。本研究では、液液抽出法の適用可能性を検討するための基礎的なデータとして、鉱物表面における油/水界面の接触角を測定した。圧力条件を大気圧から深海底に相当する高压条件にまで変化させて測定を行った結果、測定範囲内では圧力による接触角の大きな変化がないことが分かった。この結果から、高压下でも大気圧下と同様な条件で液液抽出法による選別が可能になると示唆された。

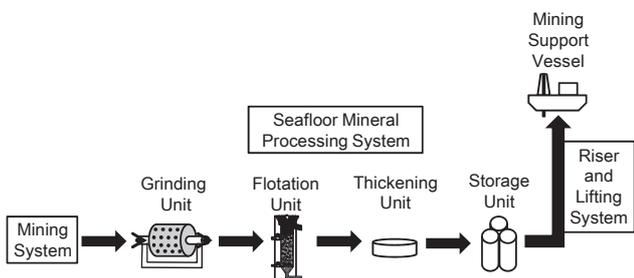


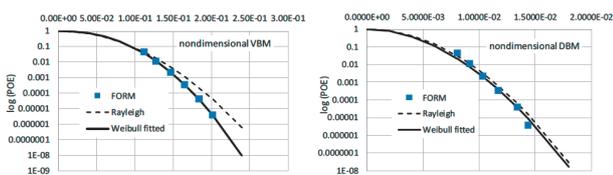
図 海底選鉱プロセスの概念図

Extreme Value Distribution of Combined Hull Girder and Double Bottom Bending Moments in a Container Ship by FORM

Kazuhiro IJIMA, Rika NABESHIMA,
Koichiro KINUGAWA, Tomoki TAKAMI, and
Masahiko FUJIKUBO
平成30年10月

Proceedings of the TEAM2018

The objective of the present research is to evaluate the extreme value distribution (EVD) of combined and nonlinear loads in a container ship by first order reliability theory (FORM). The probability distribution obtained by the FORM is compared with that by the Monte Carlo simulation. Finally, the EVD of the maximum combined load is obtained for some critical cases.



Figures Probability of exceedance of combined load

レーザー・アークハイブリッド溶接を対象としたレーザー溶接による仮付け溶接部の静的強度に関する検討

津村秀一
平成30年11月

日本船舶海洋工学会平成30年秋季講演会論文集 第26号

フィラーワイヤを必要としないレーザー単独熱源による仮付け溶接に着目し、仮付け溶接部の硬さ計測、曲げ試験による静的強度評価、及び弾塑性 FE 解析による破断時の塑性ひずみの同定を行った。得られた知見を以下に示す。

- (1) 仮付け溶接部がその後に続く本溶接で再溶融されない場合には、ガイドラインの硬さ要求値を満足せず、継手強度が低下する可能性がある。
- (2) 溶込みが 1.9mm 以上得られている場合には、縦板を片持ち梁としてその降伏点を算出することで、曲げモーメントに対する縦板の破断荷重を安全側の評価として与えることができる。
- (3) 弾塑性 FE 解析において、破断変位に達した時の破断位置に相当する要素の相当塑性ひずみの値はおよそ 3.5%であった。

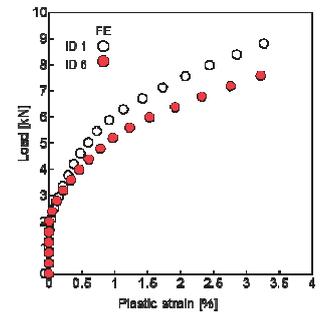


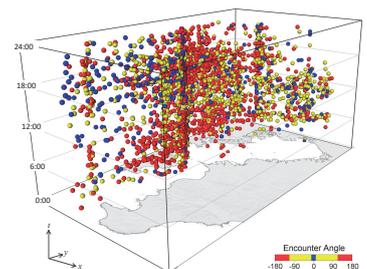
図 荷重と塑性ひずみの関係

Evaluation of the Collision Risk using GIS in Tokyo Bay

南真紀子, 庄司るり
平成30年11月

Proc. of the 16th IAIN world congress 2018

海難事故の中で大きな割合を占めているのが、衝突事故であり、衝突事故は同じような場所や原因で繰り返し発生する傾向がある。そのため航行海域の特徴を事前に把握することが事故防止に有効である。本研究では、対象海域の事故発生状況を把握するため、地図上に衝突事故発生点だけでなくカーネル密度推定法による確率密度分布を表示した。また、ニアミスの発生状況についても同様に地図上に表示し対象海域の衝突危険性を示した。また、航海計画立案時を想定し出港時刻と変化させ航路上の確率密度を推定し、衝突のリスクを下げるためには出港時刻を変えることが有効であることを示した。本研究で示した情報は、熟練度の高い操船者であれば既知かもしれないが、熟練技術者の減少が問題となっており、このような情報を分かり易くまた効率よく提供していくことが大切である。



東京湾におけるニアミスの3次元分布図

Accident analysis of liquefied natural gas carriers using historical data on ship accidents

Junichi KUDOU, Tomohiro YUZUI

November 2018

The 16th IAIN World Congress 2018

We conducted an analysis of recorded LNG carrier accidents, which occurred in the period between 1990 and 2016. The accident statistics used in this study is IHS ships & casualty data. One of the factors to affect the ship safety is mandatory requirements. One of the international mandatory requirements for LNG carriers is the international code for the construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk (hereinafter “IGC code”). The analysis for two types of LNG carriers were conducted in this study. One of types is IGC applied ships, the other is IGC not applied ships. As the results, accident rate of the IGC applied ship is about 3 times lower than that of IGC not applied ships. One of the reasons can be the application of the IGC code, however, the improvement of technology etc. can also be considered as one of the reasons.

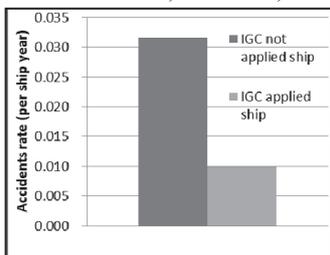


Figure Accident rate of LNG carrier

船用CFDソルバーを用いた直管圧損計算

荒木元輝, 正信聡太郎, 大橋訓英

平成30年11月

平成30年日本船舶海洋工学会秋季講演会論文集

近年、本邦のEEZにおいて様々な海底資源が発見されており、それらを洋上に揚げるためにライザー管などの圧損を推定することは重要である。そこで本研究では当所で開発された船用CFDソルバーNAGISAを用いて基本的な内部流れ問題である直管内の圧損シミュレーションを行った。ここでは流場解析や摩擦係数の比較を行い、境界条件、乱流モデル、格子における依存性を確認し、妥当な結果が得られると考えられる計算条件、計算格子について検討した。

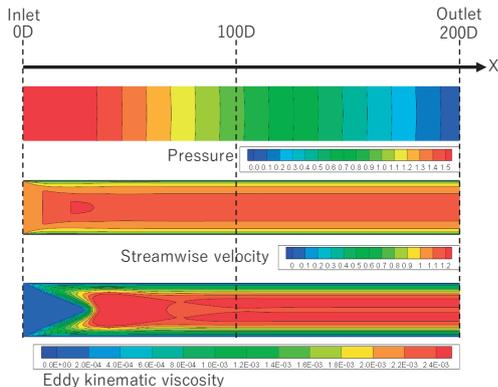


図 Re=1.0x10⁵における直管内圧力・流速・渦動粘性係数

模型船の縦曲げと振りの検定法について

松井貞興, 宝谷英貴, 小森山祐輔, 沢田博史

平成30年11月

日本船舶海洋工学会平成30年秋季講演会論文集

一般に、模型船の縦曲げと振りの検定を実施する場合、縦曲げと振りはそれぞれ専用の治具を用意し、別々に実施される。特に振りに関してはせん断中心が回転中心となるように拘束条件に注意する必要がある。以上に対し著者らは、特別な治具を必要とせず、縦曲げ及び振り検定を一度に実施でき、且つ拘束が無く振り変形が厳密となる検定方法を提案した。本論文では、検定方法及びその長短を提示し、実際に検定を行い従来法と比較することでその妥当性を検証した。

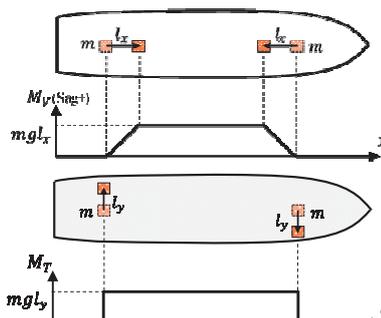


図 縦曲げ／振りの検定の概要とそれにより生じる縦曲げ／振りモーメント分布（上/下）

船体FEMモデルを用いた貨物内体積分の計算法

松井貞興, 村上睦尚

平成30年12月

日本船舶海洋工学会論文集第28巻

船体の質量及び慣性モーメント、慣性乗積は船体の運動特性に直接影響するため、これらを正しく知る事は船体の運動性能・構造強度評価などの観点から重要である。本論文では、荷重構造一貫解析を実施する際に必要となる船体のFEMモデル及び荷姿の情報から、任意関数の貨物領域内の体積分をFEMモデルの要素上の計算から求める手法を提示し、これを応用して、粒状・液状貨物の質量、重心位置、慣性モーメント、慣性乗積の計算法を纏めた。また、実際の船舶にたいしてこれらを計算し、一般に用いられる簡易算式と比較を行った。

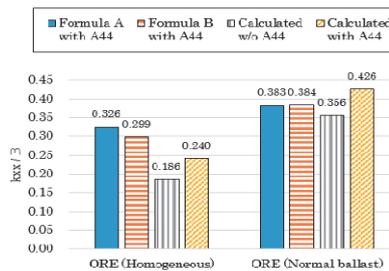


図 鉱石運搬船の横環動半径の計算値と簡易算式の比較

**波浪中船体応答の簡易算式の開発
-長手方向に均一な浮体の縦運動と縦断面力-**
松井貞興
平成30年11月
日本船舶海洋工学会平成30年秋季講演会論文集

波浪中の船体応答を求めるにはストリップ法やパネル法などで計算するアプローチが一般的であるが、結果の定性的な傾向を把握することは重要である。本研究では、船体応答の簡易算式化を目指し、その第一歩としてストリップ法(NSM)をベースとした縦運動方程式と垂直曲げモーメント、垂直せん断力の式を無次元パラメータを用いて表し、長手方向に均一な船体に対する縦運動及び垂直断面力の簡易算式を示した。さらに、本研究と同様の過去の研究における算式との対応を示した。

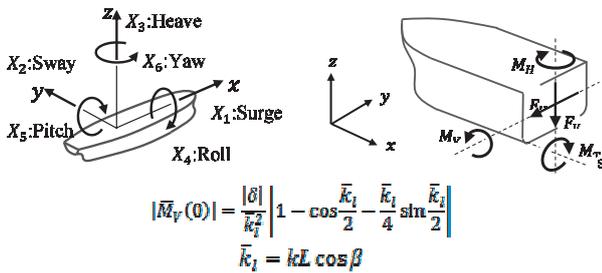


図 運動・断面力の定義 (上) とMIDSHIPにおける垂直曲げモーメントの簡易算式 (下)

**衝突速度を考慮した船舶からの
油流出リスク評価手法
～高延性鋼の適用効果～**
山田安平, 市川和利, 越智宏
平成30年11月
日本船舶海洋工学会平成30年秋季講演会論文集

耐衝突強度向上の観点から、伸びが従来の約1.5倍の「高延性鋼」が開発され、実船適用が普及しつつある。本研究では、高延性鋼をVLCC船側構造に適用した場合のリスク評価を実施し、従来鋼のみを利用した場合のリスクと比較しその低減効果を推定した。その結果、高延性鋼を適用することにより、従来鋼に比べて、30%~50%のリスク低減効果があることが推定された。

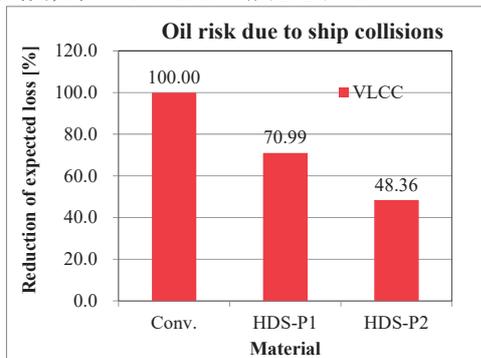


図 高延性鋼の油流出リスク低減効果 (Conv.:従来鋼, HDS: 高延性鋼)

波浪中主機負荷変動の理論推定手法に関する研究
北川泰士, 塚田吉昭
平成30年11月
日本船舶海洋工学会平成30年秋季講演会論文集

本研究は波浪中を航走する船舶の主機負荷変動を理論的に推定するための計算手法に関するものである。まず、波浪中のプロペラトルク変動を推定するための波浪中プロペラ有効流入速度モデルの精度向上について検討し、主機応答特性を再現する模型船自航装置を用いて計測した規則波中の波浪中トルク変動及び回転数変動を対象に、提案した数学モデルを用いた計算により計測結果が精度良く推定できることを示した。

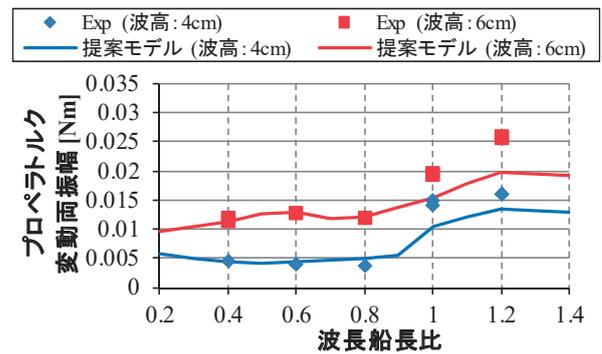


図 提案モデルによる規則波向波中トルク変動計算例

**乱数初期値による短波頂不規則波の平均波向の
変動性に関する実験的検討**
大田大地, 黒田貴子, 宝谷英貴
平成30年11月
日本船舶海洋工学会平成30年秋季講演会論文集

造波水槽において模型実験を実施する際、想定した海象に則した波浪場が持続的に生成される必要がある。本研究では当所の実海域再現水槽において、主波向90deg.の短波頂不規則波の水位変動時系列を計測した。

計測された時系列を周波数スペクトルおよび方向スペクトル解析を実施した結果、乱数初期値によって平均波向 θ_m の標準偏差が有義波高 $H_{1/3}$ ・平均波周期 T_{01} の標準偏差に比べて大きいことが分かった。図に実験結果の平均値と乱数初期値による標準偏差を示す。成分波数を変更することで乱数初期値によらず θ_m が目標値近傍に収束するような造波実験法について検討することができると考えられる。

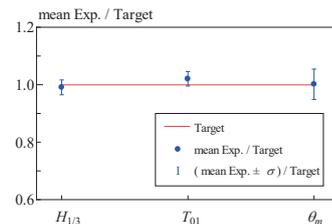


図 乱数初期値による $H_{1/3}$, T_{01} , θ_m の平均値と標準偏差

AISデータを用いた遭遇船舶の前方航過距離の計測
 福戸淳司
 平成30年11月
 日本船舶海洋工学会平成30年秋季講演会論文集

船舶の自動避航機能の構築において、船舶の前方にどの位の距離的余裕がある時に横切ることができるかは、避航操船アルゴリズムを構築するとき重要となる。

従来、こうしたデータは、アンケートによるものや特定の船舶の計測結果をもとにしており、一般の船に対応した値として得られていなかった。

本研究では、1年分のAISデータから、船舶の前方を航過した状況を抽出し、実際に行われた操船における前方航過距離を求め、見合い関係や船長等の航過に与える影響を解析した。

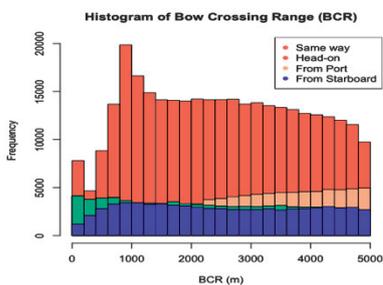


図 見合い関係別の前方航過距離の分布

ステンレス管内での炭素粒子の捕集
 大橋厚人
 平成30年10月

第88回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

PM計測法 (JIS B 8008-1) に記述されていないサンプリングプローブやトランスファーチューブの洗浄に関する検討を行うため、炭素粒子発生装置で発生させた粒子をステンレス管内に捕集させる実験を行った。管内の炭素粒子をフィルタに回収して重量を求めるとともに、この結果から、捕集率を求め、これらの結果を考察した。フィルタに回収した事例から、発生させた粒子より粒径の大きな粒子の回収が確認できた。管内壁面で粒子が凝集し、流体抵抗を受ける粒径まで成長して再飛散し、フィルタ上で不均一に回収されたためであると考えられる。

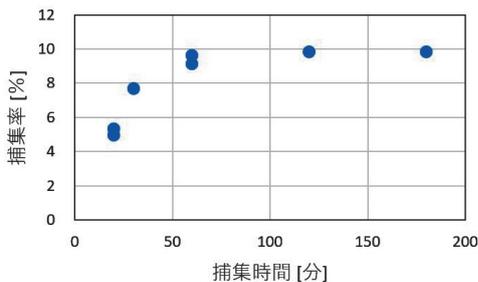


図 ステンレス管内における炭素粒子の捕集率

全船荷重・構造一貫解析システムDLSAの開発
 松井貞興, 村上睦尚
 平成30年9月
 西部造船会技術研究会構造部会

DLSA (全船構造一貫解析) システムは、複数の荷重・構造解析モジュールが組み合わさった、実用的な設計ツールを目指したシステムである。そのうちの線形構造解析ベースのDLSA-BasicはGUIを含め完成し、船体構造設計の検討に役立つ実用的ツールの段階に至っている。本講演では、DLSA全体の概要及び開発状況に加え、DLSA-Basicの詳細な解析手法と残された課題点、及びに適用例を説明するものである。

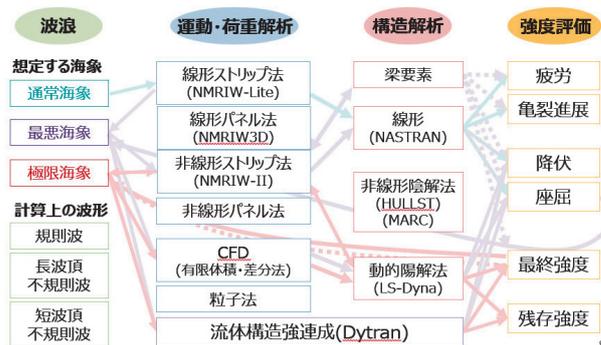


図 DLSAシステムの構成

B-spline surface modeling in shipbuilding using geometric iterative methods

M. Takezawa, K. Matsuo, T. Maekawa
 November 2018

Asian Conference on Design and Digital Engineering
 2018

In general ship hull surfaces and marine propellers are constructed by interpolating section curves which are designed in advance. However, many challenges still remain in generating smooth surfaces from such section curves. In this paper, we propose novel methods for a surface generation in shipbuilding using geometric iterative method (GIM). We applied these techniques to a ship hull surface and a marine propeller to demonstrate the effectiveness of our algorithms.

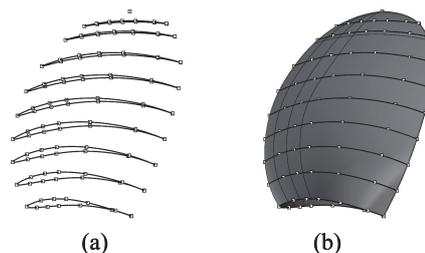


Fig. Surface skinning using geometric iterative method. (a) Input curves. (b) Skinned surface.

Freeform shape forming of CFRP based on lines of curvature

R. Usami, M. Takezawa, K. Matsuo,
A. Sakurai, T. Mackawa
November 2018

Asian Conference on Design and Digital Engineering
2018

Carbon fiber reinforced plastic (CFRP) is a composite material consisting of carbon fiber and plastic which adds resistant to deformation. In forming freeform surface shapes, cuts are made to the carbon fiber sheets based on previous experience to avoid overlaps of carbon fiber sheets when they are laminated in freeform shape. In this presentation, we propose a method to determine the locations and shape of the cuts such that the cutting lines become orthogonal layer-to-layer when they are laminated based on principal strips. Examples are provided to demonstrate the proposed method.

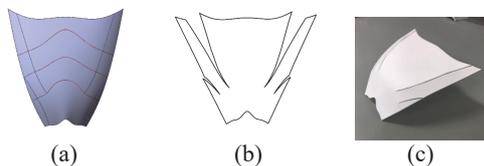


Fig. Proposed method. (a) Automobile hood surface model. (b) Development. (c) Prototype of papercraft model.

Analytical Study on Transmissibility of Vibration in Floating Floor

小沢匠

平成30年11月

平成30年 日本船舶海洋工学会 秋季講演会

騒音コードの義務化に伴い、居室内の騒音低減などを目的として浮床施工が造船各社により採用され始めている。浮床の振動低減量、すなわち伝達率は陸上試験により計測される。しかし、人の可聴域が20kHzまでであるのに対し、陸上試験では100Hz程度までしか加振できず、そこまでの伝達率しか計測できないこと、また伝達率がわかるのは試験を行った浮床の構成のみであり、厚さや組合せを変更した場合の伝達率が不明であるなどの問題がある。本ポスターではより効率的な浮床施工に資するため、陸上試験より浮床の材料物性値を求める方法、及び任意の浮床構成における伝達率の計算方法を解析的に求めたため、これに関して報告する。

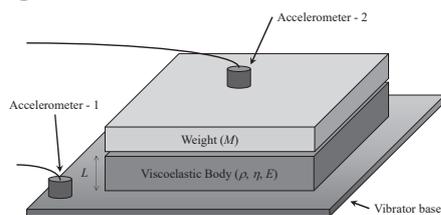


図 浮床の加振試験

Characteristics and energy saving effect of stern duct WAD

久米健一

平成30年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第27号

海技研が開発した省エネ装置の一つであるWADは船尾のプロペラ前方に装着される船尾ダクトであり、自航要素を改善する効果を有する。WADが省エネ効果を発揮する原理について、WAD表面圧力とWAD本体に作用する力の観点から考察する。また、WADはプロペラ位置の伴流分布に影響を及ぼすことによってキャビテーションの発生量を減じることができ、水中騒音を低減する装置としても効果があると考えている。これに伴い船尾変動圧力も低下し、船内環境の改善にもつながる。これらについて水槽試験およびキャビテーション水槽での試験結果を用いて説明する。

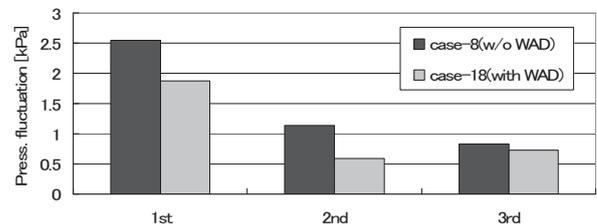


図 ダクトの有無による船尾変動圧力の違い

低硫黄燃料油を用いた船用ディーゼル機関から排出される粒子状物質の組成

中村真由子, 大橋厚人, 益田晶子, 西尾澄人,

高橋千織

平成30年10月

第88回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

低硫黄燃料油が粒子状物質(PM)の排出に与える影響を調査した。3種類の低硫黄燃料油(低硫黄A重油2種類, 低硫黄C重油)および従来のC重油で4-ストローク船用ディーゼル機関を運転し、排出されるPMの計測およびPM中の有機炭素(OC), 元素炭素(EC)を分析した。その結果から、PM排出率およびPM中の組成について、異なる性状の低硫黄A重油の比較、低硫黄C重油と従来のC重油を比較した。低硫黄A重油を比較すると、着火性の低い燃料ではPM中のOCがやや多かった。低硫黄C重油を比較すると、燃料の違いよりも負荷率の違いが顕著だった。

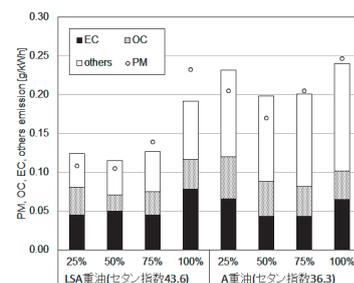


図 A 重油における PM および PM 組成の比較

低硫黄燃料油を用いた船用ディーゼル機関から排出されるブラックカーボンの計測

益田晶子, 中村真由子, 高橋千織
平成30年10月

第88回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

本研究では、低硫黄燃料油を用い、4-ストロークおよび2-ストローク船用ディーゼル機関から排出されるBCの計測を行い、従来のC重油を使用した結果との比較を行った。また、BC計測法として、IMOで候補に上がっているFSNおよびPAS法を用いてBC排出濃度を同時計測し、装置間の計測値を比較した。これらの実験結果から、BC排出やBC計測に影響を与える因子について考察した。

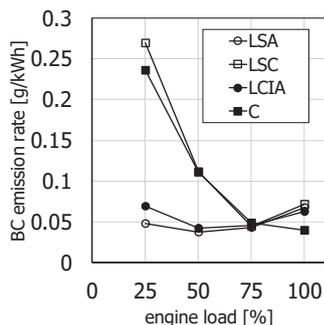


図 4-ストローク中速エンジン (257kW) における BC 排出率のエンジン負荷率依存性

二方程式乱流モデルにおける粗度モデルの実船スケールでの影響調査

大橋訓英
平成30年12月

第32回数値流体力学シンポジウム

実船スケールにおける粗度の影響を調査するため、二方程式乱流モデルに粗度モデルを導入した。始めに基礎的検証として2次元平板流れにおいて抵抗値や無次元量の比較を行った。次に実船流場計測データのあるタンカー船型において粗度影響有無の計算を行い、粗度モデルにより実船流場を精度良く推定できることを示した。

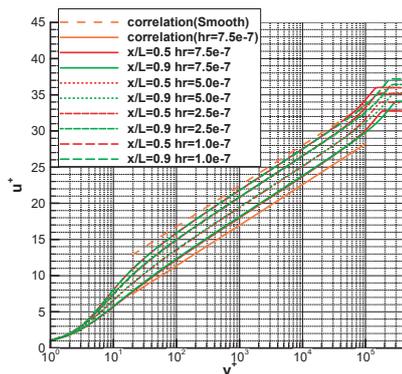


図 計算結果の一例(無次元速度分布の比較)

機関点検支援システムの開発

- 第八報 他分野への適用

石村恵以子, 沼野正義, 疋田賢次郎
平成30年10月

第88回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

機関点検支援システムを保守整備やトラブル対応など、他分野に適用する場合、メモや画像などで機器の状態を随時記録する必要があるが、この機能は巡回点検にも有効な機能であるため、基本機能としてシステムに組み込むことにした。分岐が多い作業については、シナリオの表記はアウトライン構造を応用することとした。

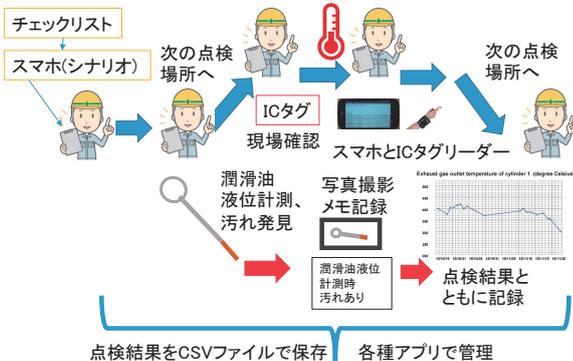


図 記録機能を組み込んだ機関点検支援システムの概要

矩形通路の側壁の影響を考慮した天井流の温度減衰簡易予測式の提案

丹野碧, 岡泰資, 岡秀行
平成30年11月

第51回安全工学研究発表会講演予稿集

火災によって生じる熱気流が天井に沿って流動する現象は天井流と呼ばれ、火災感知器の作動に影響する重要な流れであるため、古くから研究されている。本研究では、矩形断面を有する細長い空間に形成される天井流を対象に、天井だけでなく側壁での摩擦及び熱損失の影響を考慮した温度減衰式を提案した。模型通路を用いた火災実験結果と比較したところ、火源の発熱速度の違いに依存せず、本提案式による予測値は温度減衰傾向を良く再現することが分かった。

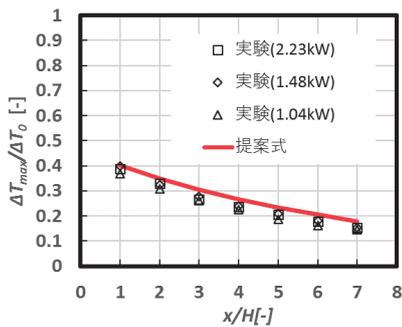


図 天井流の温度減衰の比較結果。

浅層モデルに基づく高密度ガス拡散簡易評価モデル
に関する研究

木村新太, 岡秀行, 岡泰資
平成30年11月

第51回安全工学研究発表会講演予稿集

船用燃料として需要増加が見込まれるLNG等の空気より密度が高いガスの簡易拡散解析手法の構築を目的として、浅層モデルHYPER-WATに対して①ガス密度の考慮、②空気連行項の追加、③摩擦項の追加を行い、アルゴンガスのダムブレイク実験を対象とする数値モデルの妥当性に関する評価を実施した。上記の工夫により、重力によって広がるガス先端位置の時間変化が実験値に近づくことを確認した。一方、濃度分布についてはアルゴンガス流の上流では比較的一致しているものの、下流側の先端部はガス分布形状を再現できなかった。物質拡散項を加える等の工夫により、さらなる改良を行っていく。

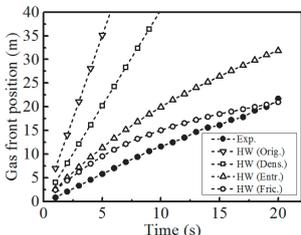


図 アルゴンガス先端位置の時間変化

Some remarks on EFD and CFD for ship roll decay

H. Hashimoto, T. Omura, A. Matsuda,
S. Yoneda, F. Stern, Y. Tahara
平成30年9月

13th International Conference on the Stability of
Ships and Ocean Vehicles (STAB 2018)

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の横揺れ減衰力の推定において、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が、CFD結果を検証する高精度実験データの計測技術の開発と計測データの蓄積は、急務の課題であると認識されている。本研究では、高精度の船体横揺れ計測を可能とする新規計測デバイスを開発し、それを実際にONR-Flare船型に搭載した計測実験を行ってその性能と精度を調査した。その計測データを



図 ONR-Flare 船型

詳細に評価した結果、本研究の計測デバイスはCFD検証のための高精度計測データを収集する目的において、十分な性能と精度を有することを確認した。

CFD Prediction of Wave-induced Forces Acting on Ships Running in Irregular Stern Quartering Seas

H. Hashimoto, S. Yoneda, T. Omura, N. Umeda,
A. Matsuda, F. Stern, Y. Tahara
平成30年9月

13th International Conference on the Stability of
Ships and Ocean Vehicles (STAB 2018)

斜め追波中を航行する船舶に働く波浪流体力の数値計算による正確な予測は、サーフライディングやブローチングといった現象を定量的に予測するために重要である。細長体理論やそれに準ずる方法は簡便性の観点で有用であるが、定量的精度には未だ難点があるとされている。そこで本研究では、非定常レイノルズ平均ナビエストークス方程式法に基づく計算流体力学手法(URaNS CFD)を本問題に適用することを試みた。CFDにおいて不規則斜め追波状態を再現するために、計測された波スペクトルを有限個数の基本波のものに分解し、その基本波振幅および位相をCFDの波浪境界条件として使用した。この方法で得たONR Tumblehome 船型に関する結果を実験値と比較した結果、

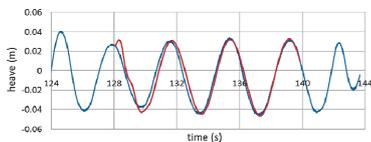


図 船体上下運動の比較

本手法は波浪流体力および船体上下運動の予測について極めて有望であることを確認した。