所外発表論文等概要

フリーク波による船体応答と波浪荷重の 推定について 南真紀子、谷澤克治、沢田博史 平成18年12月 日本船舶海洋工学会論文集第4号

フリーク波中での船体応答等の解明のため水槽実験と 数値計算を実施しそれらの結果を比較検証した。水槽実験 では、2次元数値造波水槽(NWT2D)を用いて作成した疑 似フリーク波中で弾性模型船を曳航し計測を行った。

一方、数値計算ではNWT2Dにより得られる波の情報を 任意波に拡張したSRSLAMに取り込むことにより水槽実 験と同様な波で船体応答等を推定した。そして水槽実験の 結果から船体応答や波浪荷重は集中波に重畳させた規則 波の波高の影響は大きいが、疑似フリーク波と船体の衝突 位置や船速の影響は大きくないことがわかった。また、計 算においても実験と同様な傾向を示すことを確認した。



フリーク波を模擬した波のピークと船首で出会った模型船

CFD Simulation of Resistance and Seakeeping Performance for Multi-Hull Vessels 佐藤陽平 平成18年12月7-8日

Symposium on Analyses of Strongly Nonlinear Flows around Moving Boundaries

多胴船型の抵抗性能と耐航性能を推定可能なシミュレ ータの開発を行なった。抵抗性能のシミュレーションにお いては、抵抗値と姿勢(トリムとシンケージ)の計算結果 を水槽試験結果と比較し、両者が高い精度で一致すること を確認した。耐航性能においては、単胴船型、双胴船型お よび三胴船型について4自由度の船体運動の計算を行い、 本シミュレータの有効性を示した。



図: 斜め向波中を航行する双胴船型(上図)と三胴船型 (下図)

Analysis on Transport Networks of Railway, Subway and Waterbus in Japan From the Viewpoint of Complex Network

間島隆博、高玉圭樹、勝原光治郎 平成19年3月

ITSSA (International Transactions on Systems Science and Applications) Journal, Vol. 3, No. 1

複雑ネットワークはWWW、神経網など現実の世界に数多 く発見されており、近年では、鉄道網や道路網を複雑ネッ トワークの視点で捉えた研究も現れ始めている。本稿では、 複雑ネットワークの視点から、鉄道、地下鉄、河川舟運ネ ットワークの特徴を把握すること、ならびに、他の輸送モ ードに対する河川舟運の役割を明確化することを目的と し、新たに需要を考慮した指標を導入して解析を行った。

解析から河川舟運のネットワークは鉄道輸送網全体に 対して大きな影響を与えないが、船着き場に近い駅周辺の 中心性や冗長性を増す結果が得られた。



図 関東地方の鉄道と河川のネットワーク

大型浮体の現地動揺観測結果の再現における 波浪の多方向性考慮の効果

佐藤宏、湯川和浩、加藤俊司、前田克弥 平成19年7月

土木学会 海洋開発シンポジウムテキスト

メガフロートフェイズ2 実証実験浮体の後利用施設の ひとつである『南あわじ市浮体式多目的公園』における 実海域計測データを用いて、多方向不規則波を考慮した 浮体構造物の水平動揺に関する数値シミュレーション を行い、実海域における浮体構造物の水平動揺に関する 再現度及び多方向性の入射波を考慮することの有効性 について検討を行った。

水平動揺に関する振幅の有義値において、多方向不規 則波を考慮した場合の解析結果は、一方向波を仮定した 場合に比べ、Surge, Sway, Yawの3方向とも実測値に近い 値が得られた。この結果から、浮体の波浪動揺を考える 上で、不規則波の多方向性を考慮することが有効で、ま た浮体構造物を設計する際にもそれを考慮することが より望ましいことが分かった。

応答振幅の有義値及び有義周期の解析値と実測値の比較

Surge (m) スペクトルより 0.376 0.474 0.296 ゼロアップクロス法 0.364 (12.4s) 0.443 (16.4s) 0.281 (15.2s) Sway (m) スペクトルより 0.458 0.337 0.493 ゼロアップクロス法 0.428 (13.0s) 0.312 (16.7s) 0.443 (18.9s) Yaw (rad) スペクトルより 7.09×10 ⁻³ 5.95×10 ⁻³ 9.01×10 ⁻³ ゼロアップクロス法 0.51×10 ⁻³ (0.7s) 5.67×10 ⁻³ (0.8s) 8.97×10 ⁻³ (14.3s) 19.11×10 ⁻³	応答方向	有義値の算出方法	多方向波	一方向波	実測値
ゼロアップクロス法 0.364 (12.4s) 0.443 (16.4s) 0.281 (15.2s) Sway (m) スペクトルより 0.458 0.337 0.493 ゼロアップクロス法 0.428 (13.0s) 0.312 (16.7s) 0.481 (18.9s) Yaw (rad) スペクトルより 7.09×10 ⁻³ 5.95×10 ⁻³ 9.01×10 ⁻³ ゼロアップクロス法 6.51×10 ⁻³ (9.7s) 5.67×10 ⁻³ (19.5s) 8.97×10 ⁻³ (14.3s)	Surge (m)	スペクトルより	0.376	0.474	0.296
Sway (m) スペクトルより 0.458 0.337 0.493 ゼロアップクロス法 0.428 (13.0s) 0.312 (16.7s) 0.481 (18.9s) Yaw (rad) スペクトルより 7.09×10 ⁻³ 5.95×10 ⁻³ 9.01×10 ⁻³ ゼロアップクロス法 6.51×10 ⁻³ (9.7s) 5.67×10 ⁻³ (9.8) 8.97×10 ⁻³ (14.3s)		ゼロアップクロス法	0.364 (12.4s)	0.443 (16.4s)	0.281 (15.2s)
ゼロアップクロス法 0.428 (13.0s) 0.312 (16.7s) 0.481 (18.9s) Yaw (rad) スペクトルより 7.09×10 ⁻³ 5.95×10 ⁻³ 9.01×10 ⁻³ ゼロアップクロス法 6.51×10 ⁻³ (0.7s) 5.67×10 ⁻³ (0.8s) 8.97×10 ⁻³ (14.3s)	Sway (m)	スペクトルより	0.458	0.337	0.493
Yaw (rad) スペクトルより 7.09×10 ⁻³ 5.95×10 ⁻³ 9.01×10 ⁻³ ゼロアップクロス法 6.51×10 ⁻³ (9.7s) 5.67×10 ⁻³ (9.8s) 8.97×10 ⁻³ (14.3s)		ゼロアップクロス法	0.428 (13.0s)	0.312 (16.7s)	0.481 (18.9s)
ゼロアップクロス法 6.51×10 ⁻³ (9.7s) 5.67×10 ⁻³ (9.8s) 8.97×10 ⁻³ (14.3s)	Yaw (rad)	スペクトルより	7.09×10^{-3}	5.95×10^{-3}	9.01×10 ⁻³
		ゼロアップクロス法	6.51×10 ⁻³ (9.7s)	5.67×10 ⁻³ (9.8s)	8.97×10 ⁻³ (14.3s)

() 内は有義周期

プラズマ溶射法による炭化物粒子を 分散した厚いニッケル基急速凝固皮膜 星山康洋、平野健太郎、村上健児、三宅秀和、 平成19年

Journal of Thermal Spray Technology

金属材料表面に高温での耐食性や耐摩耗性を付与する ために用いられるニッケルークロム溶射皮膜の特性向上 を目的として、皮膜中に硬質のクロム炭化物を生成させた。 この皮膜の組織と硬さを評価した。

水冷した軟鋼基板上に形成されたNi-1.5%C-X%Cr合金 (X=14, 29)皮膜は、炭素とクロムを過飽和に固溶したニッ ケル相から成る。基板を水冷しない場合には、溶射中の皮 膜温度は約1000Kに達する。この条件で作製したNi-1.5%C-29%Cr合金皮膜は緻密であり、皮膜中に微細炭化物が生成 するため、本研究ではこの皮膜が最も高い硬さを持つ。



A1-Mg-Si-Cu合金押出材の結晶方位による 腐食挙動への影響 兼子毅、村上健児、秋山繁、丹羽敏男、 田中義久、植松進 平成19年9月 日本金属学会第141回秋期講演大会

6000 系アルミニウム合金は 5000 系合金に比べて耐食性 に劣るため船舶用構造材料としての使用が制限される。そ こで、組織制御によるアルミニウム合金の耐食性向上を図

るため、アルミニウム合金 の熱間押出加工を行い、結 晶方位と腐食挙動との相関 性を調べた。その結果、表 面付近では押出方向に <110>が配向し、結晶粒界は 大角粒界であった。他方、 中心部では<100>または <111>が押出方向に配向し、 大角粒界と小角粒界が混在 した組織となった。人工海 水腐食後の中心部では孔食 の密度は表面付近に比べて 低く、小角粒界近傍では孔 食発生が抑制された。表 面層では大角粒界近傍で 選択的に孔食が多数発生 する傾向が見られた。



腐食試験後の押出材 中心部の結晶方位像 (白線は小角粒界を 表す)

オホーツク海北海道沿岸における3ch版可搬型マイ クロ波放射計MMRSを用いた船上海氷観測

内田圭一、榎本浩之、舘山一孝、豊田威信、 瀧本忠教、戸城亮 平成19年6月 日本雪氷学会北海道支部

2007年2月中旬にオホーツク海北海道沿岸において、海 上保安庁のアイスパトロールの一環として砕氷船「そう や」による海氷観測が行われた。可搬型マイクロ波放射計 (MMRS:Microwave/Milliwave Radiometer System)による観 測は昨年度に引き続いての観測である。

今回 MMRS で使用した周波数は海氷分布観測に使用されている 18GHz、23GHz、36GHz の 3ch で(昨年度は 36GHz のみ)、海氷および海水表面から放射されるマイクロ波を 連続観測した。観測結果より 3ch の中で 18GHz が氷厚と 一番高い相関を示した。また 36GHz,18Ghz の輝度温度の差 を利用した計算(GR)からも氷厚と高い相関を示した。

波浪荷重の統計的性質に及ぼす弾性応答の影響

小川剛孝、戸澤秀、高木健 平成19年11月 日本船舶海洋工学会講演会論文集 第5E号

大型化が進む船の波浪荷重については、波の非線形影響 や船体弾性応答の影響が顕在化してくると考えられる。そ のため、評価対象となる荒天下での応答を合理的に評価 するためには、非線形シミュレーションを活用する必要 があると考えられる。本研究では、非線形ストリップ法 による長時間計算により波浪荷重の確率密度関数に及 ぼすこれらの影響を検討した。この結果、縦荷重に対す る波の非線形影響や船体弾性応答の影響は無視できない ことがわかった。



図 大型コンテナ船の船体中央部の縦曲げモーメントの 超過確率

大型船の波浪荷重についての技術的課題

小川剛孝、戸澤秀、岡正義、高木健 平成19年11月 日本船舶海洋工学会講演会論文集 第5E号

近年のコンテナ船等の大型化に伴い、波浪荷重と船体構 造強度に関して様々な技術的問題が顕在化する。安全な構 造設計を実現する為には、これらの問題を究明した上で、 評価対象の推定精度向上が求められる。本研究では、特に 波浪荷重に関する下記の問題点について課題を整理した。

- ・非線形荷重が縦強度に及ぼす影響の評価
- ・捩り荷重が全体強度に及ぼす影響の評価
- ・船首船尾におけるスラミングの評価
- ・スプリンギング及びホイッピングの評価

・ラッシング荷重の評価

	板厚(n	ım)								
鋼種 (強度 別)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
YP32鋼	船体構 (~6.0	造に広 00TEU)	く使用	3						
YP36鋼			現	」 亍規則	」 の規)	定範囲	ו S	極厚	化	Ŵ
YP40鋼	ポスト 強力甲	パナマ 板部構	ックス 造に修	く・コン を用(6,	ンテナ: 000TE	船の U~7,0	OOTEU)		III	
YP43鋼						基準を (8.00	·開発	すべき	行領域	
YP47鋼		illi	高強	度化				ĬW		

図 現行の規則と板厚との関係

放射線誘起表面活性(RISA)を用いた船舶・海洋 構造物の耐食材防食技術に関する基礎研究Ⅱ -RISAによるすきま腐食抑制メカニズム・ 植松潤一、波津久達也、元田慎一、賞雅寛而、

植松進、古谷正裕 平成20年3月

日本マリンエンジニアリング学会誌 第43巻 第5号

本報では、まずTiO2以外の酸化金属皮膜試験片を用いた 防食実験を行い、RISA(放射性誘起表面活性)による耐食 材の腐食抑制効果に及ぼす酸化皮膜の影響について検討 した。またRISAによるすきま腐食抑制効果のメカニズムの 確認することを目的として、すきま腐食実験に用いた溶液 中の酸素及び鉄イオン濃度の測定を行った。またRISA によるすきま腐食の抑制効果を、船舶・海洋構造物の防食 に応用することを目的とし、実海水環境下における防食試 験を行った。

その結果、酸化チタン以外にもアルミナ溶射被膜やオー ステナイト系ステンレス鋼のプラズマ表面酸化による不 動態皮膜などの酸化被膜を有する試験片でも、RISAによる すきま腐食抑制効果を得た。また測定されたすきま腐食実 験溶液中の酸素及び鉄イオン濃度から、著者らが提唱した RISAによるすきま腐食抑制効果のメカニズム(アノード防 食)が妥当であると結論した。さらに、実海水中において も不動態皮膜の破壊と再生を繰り返しながら電位を維持 していることから、海洋環境下においてもRISAによるすき ま腐食抑制効果を充分に得られることを確認した。

正面向波及び斜向波中におけるパラメトリック横揺

れが貨物の固縛に及ぼす影響について 小川剛孝、戸澤秀、平方勝、岡正義 平成19年11月 日本船舶海洋工学会講演会論文集 第5E号

向波中でのパラメトリック横揺れで問題となるコンテ ナのラッシング荷重を検討するためには、パラメトリック 横揺れ及び船体加速度の推定が重要となる。

ここでは、非線形ストリップ法を用いて上下加速度及び 水平加速度を推定した。この結果、パラメトリック横揺れ の発生により水平加速度が増加するだけでなく、船側部で は上下加速度も増加する等、パラメトリック横揺れが船体 加速度に及ぼす影響は無視できないことが分かった。



図 船側部の上下加速度の周波数応答関数

空気潤滑法による摩擦低減に及ぼす 物体表面曲率の影響

牧野雅彦、児玉良明、堀利文、日夏宗彦、 川島英幹、後藤英信、塚田健史 平成20年5月 日本船舶海洋工学会論文集 第6号

直径75cmの円形断面をもつ大型キャビテーション水槽 試験部の一部に平坦部を形成し、壁面から気泡を吹き出し、 その下流が平板の場合と半翼型断面(長さ約1.3mのNACA00 10)の場合について、気泡の挙動、摩擦低減効果、局所ボ イド率分布を、流速6m/sから 13.5m/sまでの範囲で調べた。 平板の場合には、吹き出し部の直ぐ下流で摩擦低減効果 が最大となり、下流に行くに従って低減効果が減少したが、 半翼型断面の場合には、摩擦低減効果が下流位置によって 顕著に変化したり、また、翼型後半部では、吹き出し空気 量の僅かな増加によって摩擦低減量が顕著に増大する現 象などが観測された。

大型セメント運搬船を用いた空気潤滑法による 省エネ実船実験(結果と解析)

児玉良明、日夏宗彦、堀利文、川島英幹、竹子春弥、 牧野雅彦、大縄将史、眞田有吾、村井祐一、太田翔子 平成20年5月

日本船舶海洋工学会春季講演会

NED0 プロジェクトで実施した空気潤滑法による省エネ 実船実験結果について報告する。実験は船長120mのセメン ト運搬船を用いて、2ケ月で3回実施した。

甲板に設置したブロワー(5台)により船底から気泡を吹き出し、CPP 翼角を一定に保った状態で DGPS により対地速度、プロペラに貼り付けた歪みゲージによりスラスト・トルク、燃料制御棒(ラック)により主機馬力、燃費率、船底に設置したせん断力計により局所摩擦、船底に設置した超音波流速計により対水速度と気泡分布を計測した。

1 往復及び 1.5 往復計測を行い、潮流等の影響を除いた。 ブロワ3 台作動状態(1気圧で空気吹き出し量66m³/分)で満 載状態とバラスト状態を平均して正味 5%の省エネ効果を 得た。気泡により船尾振動が増加する場合があった。

大型コンテナ船の実海域での速力低下要因と その計算法について

佐々本紀幸、松原知之、吉田泰三 日本船舶海洋工学会論文集 第6号

主機の大出力化や船尾振動を軽減するハイリースキュ ードプロペラの出現などに助けられ、昨今では12000TEUを 越えるような超大型の高速コンテナ船が建造されるよう になった。一方、原油価格の高騰にともない運航費の大部 分を占める燃料費は10年前とくらべ3倍以上にも達してい て、この傾向は今後も続くと言われている。

本論文では、このような大型コンテナ船が外洋を航海す る場合の風や波による船速低下について、水槽実験、理論 計算および就航実績からその要因を調査した結果を示す とともに、簡易的な速力低下推定法について述べる。



図 理論と計算を組み合わせたハイブリット実海域性能評価システム

舶用ディーゼル機関排熱を利用した動力回収 システムの概念設計

安達雅樹、平岡克英、村田裕幸、稲坂冨士夫 春海一佳、高木正英、岡秀行 平成20年9月

マリンエンジニアリング、Vol.43, No.5

原油価格の高騰等の理由から船舶は更なる省エネルギ ー化を進めなければならない。加えて船内では電力需要 が高いことに対して、大型船にて主に熱として回収され る排熱回収システムの運用実態から、中小型の船舶にも 搭載可能でディーゼル機関排ガスの排熱から高効率で 電力回収するシステムを改めて構築する必要がある。

本報ではまず排熱回収用の熱交換器に循環流動層、動 カ回収機器として高速回転の半径流蒸気タービン発電 機を、それぞれ選定した。前者では排ガスに固体粒子を 混ぜることで既存の排ガスエコノマイザと比べて伝熱 係数の向上と小型化が可能となり、その粒子を脱硫剤と することで排煙脱硫との両立が図れる。また後者は中小 規模の動力回収機器を技術調査した結果であり、小型で もタービンの内部効率が軸流より高い長所に着目した。

これらを中心に1,000kW級舶用ディーゼル機関に接続 する排熱回収システムを概念設計し、機関出力の最大1 0%相当を電力回収可能なことを示した。

大気中溶射で形成されたNi-Cr合金中に形成される 酸化物と加熱によるその変化 村上健児、入澤毅 平成20年4月 大阪産業大学論集 自然科学編

高温での耐食・耐摩耗皮膜として使われるニッケルーク ロム合金溶射皮膜には溶射中に生成したクロム酸化物が 含まれ、これが皮膜特性に影響することから、酸化物の形 態・分布とその熱処理による変化及び機械的特性を調べた。

皮膜はニッケルークロム合金と薄い板状クロム酸化物 の積層からなる(図1(a))。皮膜を熱処理すると、粒界エ ネルギーと積層界面エネルギーが駆動力となって板状酸 化物に凹凸が生じ(図1(b),(c))、高温・長時間の熱処理で は酸化物が粒状化する(図1(d))。この粒状化により、皮 膜の機械的特性が向上することを明らかにした。



図1.皮膜断面の電 子顕微鏡写真 (a)溶射したまま (b)1273K,3.6ks熱処理 (c)1473K,3.6ks熱処理 (d)1473K,86ks熱処理

氷海流出油回収装置の開発

金田成雄、下田春人、若生大輔、瀧本忠教、泉山耕 平成20年5月 日本船舶海洋工学会 平成20年春季講演会講演集

氷海域流出油回収装置NMRI一ORDICEの研究開発につい て述べる。本装置は、気泡起因流を利用して氷中から油を 分離・回収する装置である。本装置の研究開発は以前より 行われてきたが、今回、基本的設計の見直しを行い、また、 氷海水槽による模型試験を行うことにより、その油回収性 能を定量的に評価した。

設計の見直しにおいては、気泡発生システムを改良する ことにより、より高度な油回収オペレーションを可能とし、 また、氷より分離された油の回収システムとして堰型回収 機構を組み込んだ。水槽実験では、多様な氷況について油 回収性能を計測した。実験結果は、NMRL-ORDICEが高い油回 収性能を有することを示すとともに、さらなる研究開発の 方向性を与えるものとなった。



Formulation and Calculation of 6-DOF Motion of a Submersible Surface Ship in Unbounded Water 上野道雄 平成20年10月

Proceedings of Advanced Maritime Engineering Conference

主翼と水平尾翼を備えることによって、荒天海域を予備 浮力を持って潜水避航可能な新しい船舶:可潜船舶の提案 がなされている。本研究はこの可潜船舶の潜水中の6自由 度の運動の定式化と、これに対応した流体力微係数の推定 手法を示すとともに、6自由度運動の計算例を示したもの である。本研究の定式化によって、海中における可潜船舶 の運動の航空機の運動との類似点と相違点が明らかにし た。類似点は航空機における重力と揚力が、可潜船舶の浮 力と下向き揚力・重力に対応することである。一方、相違点 は航空機の揚力が姿勢に依存してその作用方向を変える のに対し、可溶船舶の重力は姿勢にかかわらず鉛直下向き に作頗することに起因する復原モーメントの存在である。 もう一つの相違点は航空機の垂直尾翼に対応する構造が 可潜船舶にはないことである。

これらの相違点が6自由度の運動にどのように影響する か等を実際の計算例によって明らかにした。この計算によ って、昇降舵と補助舵、方向舵、プロペラ回転数の変化に対 する応答が明らかになり、可潜船舶の基本的な応答特性が 把握できた。

コンテナ船の斜航抵抗に関する一考察

南佳成、二村正、上野道雄、佐々木紀幸、深澤良平 平成20年5月

日本船舶海洋工学会H20年度春季講演会講演集

実海域性能評価の中で、航行時の平衡定常状態を求め るために斜航流体力の推定は不可欠である。特に、進行方 向の斜航抵抗を精度良く推定することは、船速低下量の推 定に影響する。斜航流体力の表現に用いられるMMGモデ ルの推定精度が斜航抵抗の推定精度にも影響する。本研究 では、コンテナ船を対象とし、斜航試験を実施して当該船 のような高Fn数でのMMGモデルを用いた推定精度に関す る検討を行った。さらに、斜航抵抗の推定精度を向上させ るために、MMGモデルの推定式の改良案を提案し、試験 結果と比較検証を行った。当該推定式による斜航抵抗の推 定値が、高Fn数でも実用的な推定精度があることが分った。



図 斜航時の進行方向における斜航抵抗増加割合 (直進時の抵抗R₀を基準とする)

気泡吹き出し装置を有する実船周りの数値 シミュレーション 村上麻子、川村隆文、日夏宗彦 平成20年5月 日本船舶海洋工学会春季講演会

気泡流を省エネデバイスに利用する際、気泡流シミュレ ータの開発は欠かせない。本研究では、実船周りの気泡流 を追跡するシミュレータを開発し、満載状態、バラスト状 態において船底から流出させた気泡がプロペラ面にどの ように入り込むかを推定した。

図は満載状態で、船首中央部から吹き出したときの気 泡の挙動を示した。中央部帯状の部分が気泡流で、プロ ペラ面まで気泡が達しているのが分かる。今回は気泡挙 動が流場に反映されない計算手法であるが、今後の課題 として気泡挙動と流場の連成を考慮することがあげら れる。



図 実船まわりの気泡の流れ

災害時における緊急・代替輸送支援システムの 開発について 間島隆博 平成20年7月 日本防災システム協会 2008年7月号予定

大規模災害時においては、道路網の崩壊などにより、輸 送システムが混乱する可能性がある。「緊急・代替輸送支 援システム」は関係各機関者が被災・復旧状況に応じた迅 速かつ適切な輸送計画を策定・実施できるよう支援するシ ステムを目指している。システムは下図のような構成とな っており、「災害時物資輸送シミュレータ」は輸送体制の 事前評価を目的とし、「リアルタイム輸送支援ツール」は 発災後のリアルタイム情報を用いて輸送作業を支援し、

「帰宅困難者数推計ツール」では輸送需要を求める補助的 な解析ツールである。また、「災害時輸送対応型GIS」は ユーザーインターフェースとして各ツールを統合してい る。



緊急・代替輸送支援システムの構成

中規模スケール実験による船体氷荷重の 計測について 瀧本忠教、金田成雄、若生大輔、下田春人、泉山耕 平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演論文集 第6号

氷海域航行船舶の設計を行う際、船体氷荷重を考慮する ことは非常に重要である。船体氷荷重の研究は主に実船計 測により行われる。実船計測では氷荷重による構造応答の 計測を実施する。また当所では実船計測に加えて氷海水槽 での模型実験による船体氷荷重の計測も実施している。模 型実験では氷荷重の直接計測が可能である。そこで船体氷 荷重に関する理解を深めるため、実船計測と模型実験の手 法を組み合わせた中規模スケール実験を実施した。本稿で は実験の概要と第1期実験での計測結果を紹介した。

本実験により得られた構造応答計測結果から、氷荷重の 作用によるピークの発生を確認した。このピークの発生状 況は、実船計測結果と同様の傾向を示すことから、中規模 スケール実験で実船スケールの現象を表現できることが わかった。この時の状況を直接計測結果で確認したところ、 氷荷重の発生は、従来氷海域航行船舶の構造設計の際に仮 定される細長い領域の連続的な作用ではなく、比較的短い 荷重領域が断続的に作用することがわかった。

沈船からの油流出発生について -(2)座礁船の船体腐食解析 穴井陽祐、小林佑規、田中義照 平成20年5月 日本船舶海洋工学会講演会論文集 第6号

当所では、我が国周辺海域に現存する沈船からの油流出 危険度をランク付けして、GIS(Geographic Information System)上に表示する沈船ハザードマップの作成に取り組 んでいる。

本研究では、沈没及び座礁後の腐食衰耗から残存油が漏 出することを検討するため、座礁船体の上甲板、船側外板 及び船底外板から採取した切り出し切片の腐食衰耗材に ついて、腐食形態、板厚衰耗、腐食ピットなどを調査した。

		板厚mm			外面	内面				
				平均板	从朝	平均板	最深腐食ピット mm			
		平均	最大	最小	厚 mm	> 1-10gc	厚mm	х	y	d
ŀ	D1	6.5	8.0	5.1	3.5	逾装,平坦	3.0	10.0	10.0	0.5
上甲板	D2	4.5	7.2	2.4	2.4	塗装, 平坦	2.1	5.0	5.0	0.5
	D3	4.2	6.7	2.3	1.9	逾装, 平坦	2.3	15.0	15.0	0.5
船	S1	8.4	9.0	6.2	3.9	塗装, 平坦	4.5	20.0	20.0	1.7
側外板	S2	7.3	9.0	2.4	3.5	塗装, 平坦	3.8	11.0	13.0	3.3
	S3	7.0	9.0	3.8	2.6	塗装,平坦	4.4	13.0	13.0	2.2
船庭外板	B1	5.8	8.8	0.5	2.0	切削痕, 最深2.5mm	3.8	20.0	20.0	3.3
	B2	5.5	7.6	2.6	3.1	切削痕,一樣腐食	2.4	30.0	30.0	2.3
	B3	4.9	7.7	0.3	4.4	切削痕, 一樣腐食	0.5	20.0	20.0	3.2

表 板厚測定値と腐食ピットの測定値

船舶運航時の燃料消費量簡易推定法について

小林充、加納敏幸 平成20年5月 日本船舶海洋工学会講演会論文集 第6号

内航船を対象に気象・海象予測データに基づく省エネ航 海計画を策定する研究を行うにあたり、予定航路と気象海 象の推定値を用いて燃料消費率を推定する手法について 考察した。実運航記録における対水船速、推定風向風速、 推定波高・波向・波周期より、平水中抵抗、風圧力(前後 力・回頭モーメント)、波浪抵抗増加を求め、回帰分析に より燃料消費率推定式を同定した。これとは異なる1ヶ月 間の航海における燃料消費率を推定したところ、誤差は-5 ~+3%に収まり、推定誤差(RMSE)の燃料消費率平均値に対 する比率は3.1%であった。



Analysis of zinc pyrithione and its degradation compounds resulted from photolysis and hydrolysis process

山口良隆、菅澤忍、張野宏也、柴田清、千田哲也 平成20年7月 第14回海洋腐食と汚損国際会議

船底塗料用防汚物質・ジンクピリチオン(Zn(PT)₂)の挙動 解明を行うために Zn(PT)₂及びその関連化合物について、 液体クロマトグラフ法(HPLC)を主とした分析手法を確立 し、環境条件をコントロールしたラボスケールの加水分解 と光分解の実験を行った。

加水分解は、暗所下で Zn(PT)₂水溶液の変化を追跡した。 Zn(PT)₂の半減期は最速で 20 日となり、加水分解生成物は (PT)₂が検出された。一方、光分解では、エアマスフィル ター1.5 を装着したキセノンランプを人工太陽光として使 用し、溶液表面に照射した。光分解生成物は、(PT)₂、PT-PS、 (PS)₂が順番に生成し、その後 PSA となった。最後に PSA も光分解した。



図 ジンクピリチオンの分解過程

水中音の位相差を利用した音源の方位推定技術 今里元信、桐谷伸夫、麻生裕司、松下邦幸

平成20年9月 日本航海学会論文集第119号

本研究では、水中音観測により接近する不審船等を早期 に探知し、識別する装置の開発を試みている。本報告では 航行船舶の方位推定技術の確立のために、複数の水中マイ クロホンによる位相差観測実験を行い、方位検出手法につ いて評価した。また水中音のリアルタイム連続観測・解析 を前提としているため、位相差自動算出システムを構築し た。本報告で構築したシステムから求めた音源の入射角と 位相差との関係を図に示す。図中、黒丸は理論値を、白三 角は本システムから得られた位相差を表す。図より、理論 値に近い値が得られたことから、本システムは自動推定手 法のひとつとして有用であることがわかった。



図 入射角と位相差との関係(位相差自動算出システム使用)

Presentation of OTSS modifications

原正一、黒田貴子 平成20年5月

6th Workshop on Emergency Towing of Disabled Vessels

ノルウェーのMARINTEKとShip Manoeuvring Simulator Centre (SMS)が実施する国際プロジェクト "Arctic Emergency Operation Project"に当所は船舶の曳航に関して 研究協力をしている。このプロジェクトで、当所の最適曳 航支援システム (OTSS)を基礎としたノルウェーの緊急 曳航船対応型かつGUI化したシステムを開発した。OTSS のシステムの概要とシステムの改良について紹介する。



図 OTSSのフロー

A Few Comments on Visual System of Ship Handling Simulator Based on Arriving Port

三友信夫、疋田賢次郎、村井康二、林祐司、 岡崎忠胤 平成20年10月

Proceedings of the 2008 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics

操船リスクシミュレータの足下スクリーンおよび後方 モニターの有効性の確認のための着岸操船実験を、船長経 験者を被験者として行った。評価方法としては、操船者の 心的負担解析として鼻部皮膚温および心拍変動を、行動解 析として視線およびビデオカメラによる観察を解析デー タとして収集し、両操船シミュレーターのビジュアルシス テムに対する操船行動の差異について、検討および考察を 行った。

その結果、着岸操船における操船リスクシミュレータの 足下スクリーンおよび後方モニターの有効性について、以 下の結果が得られた。

・着岸時に、自船が岸壁による速力や岸壁までの距離関係 を確認するために足下スクリーンによる映像が操船に用 いられた。

・後方モニターは、自船の船尾が他の着岸船舶等が存在す る場合に、その衝突の恐れを目視により確認する程度で、 岸壁との平行線を確認するまでの使用には至らなかった。

高分子樹脂を用いた高性能ゲル状遮蔽材の開発

小田野直光、近内亜紀子、浅見光史、林隆行 平成20年9月

日本原子力学会2008年秋の大会予稿集

原子力施設等において遮蔽体に欠損部が生じた場合に は、早急に補償遮蔽体を設置することが求められる。当 所では、高分子樹脂を素材とする高性能遮蔽材料の開発 を実施してきたが、従来の製法では、熱硬化法等、遮蔽 体を硬化させるために特殊な工程を用いることが必要 であり、必ずしも効率的に遮蔽体を施工することができ ず、事故時の対応や、複雑形状部への適用性は低かった のが現状である。そのため、施工性の向上を目標に、硬 化のための特殊工程を必要とせず、自然硬化させること が可能な高性能ゲル状遮蔽材の開発を試みた。高性能ゲ ル状遮蔽材開発にあたっては、中性子遮蔽材としての性 能を向上させる観点から、原材料として、水素含有量の 高い高分子系材料を選択するとともに、二次ガンマ線を 抑制するためにホウ素を添加することとした。また、ガ



インフュージョン法によるプレジャーボートハルの 成形実験 櫻井昭男、小野正夫、山本茂、森野高明 平成20年12月 TRANSLOG 2008

全長9.5m、全幅4.2mのプレジャーボート型を用いて、 インフュージョン成形実験を行った。

基材構成は、右舷側については原則として従来のハン ドレイアップ工法と同じのものを用い、左舷側はインフ ュージョン成形用に改良された材料による構成とした。 実船に対応したスチフナも一体成形としている。樹脂は インフュージョン成形用に粘度を調整した。

注入の結果、ハンドレイアップ用の基材構成でも、ス チフナ周囲も含めて十分に樹脂は含浸した。また、樹脂 チューブの配置、表面平滑性等、製品化にあたっての改 良点も抽出できた。



図 樹脂注入作業

船間無線LANを用いた小型船舶対象の 安心ネットワーク 浦上美佐子、丹羽康之、本木久也、松野浩嗣 平成20年9月 日本航海学会論文集 第119号

本論では、小型船舶を主対象とした安価で免許不要な無 線LANを用いたネットワークに着目し、停泊時と実海域に おける船間通信システムを構築し、応答時間と帯域幅の測 定実験による通信品質の確認を行った。

実験では、大島商船高等専門学校練習船大島丸(228トン) とすぼる(14トン)に水平面無指向性の無線LANアンテナ(2 種類)を搭載した。停泊時(船間距離0.1マイル)では400kbps 前後の帯域を確保した。実海域(伊予灘)実験では、(1)同航、 (2)横切り、(3)反航、の見合い関係の状況で応答時間の測定 による通信特性を確認した。また帯域幅についてはいずれ も停泊時と同等量を確保していることを確認した。



図 応答時間が変化した結果の例 図 実海域実験時の見合い関係

竹繊維を強化材としたFRPボートの開発 櫻井昭男、小野正夫 平成20年12月 TRANSLOG 2008

竹繊維を強化材としたFRPを使用し、インフュージョン法により3人乗りプレジャーボートを製作した。

使用した竹繊維は伐採竹からNaOH処理により抽出したもので、扱いを容易にするためニードルパンチし、厚さ30mmのマットとした。樹脂にはインフュージョン用に粘度調整したビニルエステルを用いている。

竹繊維の剛直性のため、通常のハンドレイアップ法で は成形が困難であるが、本実験では竹繊維体積含有率20 ~30%を確保できた。また、規定の落下試験を行い、損 傷のないことを確認した。



図 竹FRPボートの落下試験

Towards New Generation Intact Stability Criteria -from the JASNAOE SCAPE Committee-梅田直哉、小川剛孝他

平成20年10月

The Advanced Maritime Engineering Conference 2008 (AMEC2008)

IMO(国際海事機関)において策定が進められる新世代 非損傷時復原性基準で想定する3つの事故シナリオについ て、日本船舶海洋工学会は2005年度から3年間研究委員会 を設けて転覆リスク評価手法の検討を行った。当所も多く の研究成果をもとに当該委員会での検討に貢献した。これ らの成果は英国造船学会(RINA)を通じてIMOにも情報文 書として提出されている。



図 当所で開発したパラメトリック横揺れの推定法と その検証結果(日本の提案文書IMO/SLF/51/4/3に掲載)

長水槽での大型コンテナ船の 風・波併存下自由航走模型試験 藤原敏文、二村正、南佳成、佐々木紀幸、高木健 平成20年12月 日本船舶海洋工学会論文集 第8号

環境保護や運航経済性から実海域での航海性能を精度 良く評価することが必要とされている。そこで、6500TEUの 大型コンテナ船模型(船長約6m)を使って、曳航水槽にて 風・波併存下での自由航走試験を実施し、船の航行状態を 把握した。

実験結果から風・波の影響による船速低下、斜航・当て舵、 スラスト増加量が明らかとなった。また、船速低下に及ぼ す抵抗成分の分離を試みた。さらに実験結果と推定計算結 果とを比較することにより、運航性能を評価する上での問 題点の把握を行った。



図 曳航水槽での風・波下自由航走模型試験

舶搭載海洋蛍光ライダーによる海洋水質調査 篠野雅彦、樋富和夫、山之内博、

森永勤(海洋大)、村山利幸(海洋大)、山岸進(海洋大) 平成20年9月 第26回レーザーセンシングシンポジウム

船舶からの3次元海洋水質調査を目的としたセンシング 技術の研究開発の一環として、船舶搭載型の海洋蛍光ライ ダー装置の開発を行った。従来の水質調査用CTDセンサー は停船時に観測作業を行うのに対し、海洋蛍光ライダーは、 航行中に連続的に観測を行う点が異なる。

東京海洋大学付属練習船「青鷹丸」にこの装置を搭載し、 東京湾、相模湾の海洋調査を行った。その結果、東京湾表層 水の蛍光性の水平分布や、東京湾口の潮目付近の海水蛍光 性鉛直分布等の観測に成功した。



図 「青鷹丸」に搭載した海洋蛍光ライダー

フィン付箱形浮体の粘性流体力に関する実験的研究

矢後清和、大川豊、中條俊樹、宇都宮智昭 平成20年11月 平成20年度 日本船舶海洋工学会秋季講演会講演集

浮体の動揺を抑制する方法として、フィンによる造渦抵抗を 利用する方法がある。造渦現象は流体粘性によると考えられ、 一般船型に関しては実験的研究が多く存在する。本論文では、 より詳細に造渦現象を把握する目的で、単純箱形浮体に数種の フィンを取り付けて強制横揺れさせ、粘性流体力や発散波振幅 比を実験的に求めた。さらに有限体積法を用いた NS ソルバーに よる計算結果との比較を行い、従来の線形理論との差異を論じ ている。



図 実験の概要図

洋上風力発電の現状と展望

矢後清和 平成20年11月 太陽エネルギーVol.34,No.6(通巻188号) 日本太陽エネルギー学会

風力発電は、陸域から量の見込める洋上へと展開され つつある。欧州では広大な浅海域を利用して着定式が多 数建設されている。我が国でも、平成20年度から着定式 の実証が行われる予定であるが、急深となる海底地形を 有する我が国では浮体式への期待も大きい。ここでは、 内外の洋上風力発電の現状と浮体式も視野に入れた可能 性について考察した結果を紹介する。



図 日本近海における風力発電の電力コスト

The Cost of Oil Spill from Tankers in Relation to Oil Spill Weight 山田安平 平成21年 Marine Technology

国際海事機関(IMO)における環境Formal Safety Assessme ntガイドライン策定に資するために、国際油濁基金(IOPCF) の報告書に記載されている油タンカーからの油濁補償デ ータに基づき、油濁量と損害額に関する回帰分析を行った。 当該回帰分析により、油濁量と損害額との新しい非線形関 係式が導かれ、IOPCFのデータと良好に一致していること が確かめられた。油種が損害額に与える影響についても検 討を行ったが、限られたデータでは油種が損害額に与える 明らかな傾向を見いだすことはできなかった。これまでに 提案されている単位油濁トン当たりのコスト (CATS)の 値と今時解析で導出された非線形回帰式を実際のIOPCF データとともに比較した結果、現行のCATS値は、実デー タに比べて高めの値、もしくは、上限を与えるということ が分かった。

一方、今時解析で導出された非線形回帰式は、油濁量に 対する損害額の平均的な値(期待値)を与えるということ が分かった。

放射性物質輸送容器のモンテカルロ法による遮蔽安 全評価手法の高度化に関する研究(4)-核燃料輸送容 器のトラニオン部周辺の線量分布の解析及び測定-

浅見光史、小田野直光 平成20年9月 2008年日本原子力学会秋の大会

輸送容器のトラニオン部を模擬したモックアップ試験 体で放射線透過試験を行い,線量当量率をレムカウンタで 測定した。また,本ベンチマーク試験体系をMCNPでモデル 化し,モックアップ試験体周辺の中性子線量分布を解析に より求めた。使用した分散低減法は線源バイアス及び Weight window(WW)法である。試験体を構成するCellのWW パラメータは,遮蔽体の材質が変る各境界面にTallyを設 定し,線源の近傍Tallyから順に仮想的なWW generatorタ ーゲットとしてWWを生成していき,試験体全体としてのWW パラメータを最適化した。このWWパラメータを用いて, Mesh Tallyにより得られたトラニオン部試験体の空間線量 分布を図に示す。

トラニオン部表面から1mの線量分布は一様であるが,表 面近傍の線量分布は比較的複雑であり,実機輸送容器の測 定時には形状に注意した測定が必要である。



三胴船の耐航性能推定手法の研究

小川剛孝、岡正義、土橋純也 平成20年11月 平成20年度防衛省技術研究本部研究発表会 -防衛技術シンポジウム2008-講演集

現在、艦艇装備研究所と当所は、将来の艦船の耐航性能向上に資する事を目的とした多胴船の耐航性能評価手法についての共同研究を実施している。

著者らは、初期設計段階でも活用できる実用的な多胴船 の耐航性能推定手法を開発し、水槽試験との比較を通じた 検証を行っている。ここでは、現時点での検討結果や今後 の作業計画と技術的課題について報告する。



図 多胴船の縦揺れとサイドハルの取り付け位置の関係 (フルード数: Fn=0.5)