

所外発表論文等概要

Study of ^{14}N NQR Response to SORC Pulse Sequence

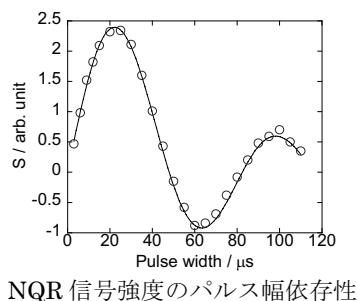
近内亜紀子、小田野直光、浅地哲夫

平成19年8月

Hyperfine Interact

現在、空港保安検査場等における爆薬検査方法としてはX線検査により物質のX線透過率及び形状より判断する方法が主流であるが、可塑性の爆薬や、爆薬と類似のX線透過率の食品等も多く存在するため誤報率が高いのが現状である。当所では、交通機関のテロ対策強化のための次世代検査技術の研究開発として、核四重極共鳴(NQR)を用いた爆発物探知技術開発を行っている。本技術は、窒素等核スピン1以上の物質が特有の共鳴周波数を持つことをを利用して物質の結晶構造の特定が可能な方法であるため、物質を同定した爆薬検出技術として期待されている。

物質からのNQR信号強度は照射するラジオ波パルス系列条件に強く依存する。本発表では亜硝酸ナトリウムNQR信号のパルス系列依存性測定から、効率的な物質探知に必要なパルス系列を検討した結果を報告する。



NQR信号強度のパルス幅依存性

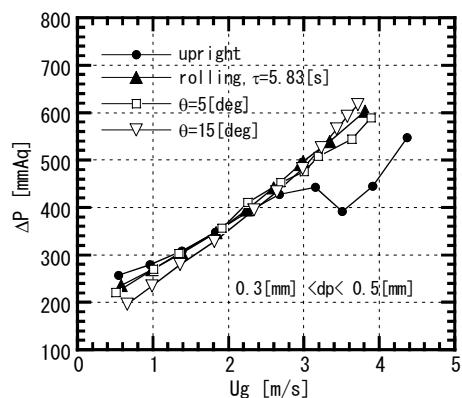
循環流動層内の固気混相流れに及ぼす横揺れ運動の影響

村田裕幸、安達雅樹、高木正英、稻坂富士夫、岡秀行、平岡克英、春海一佳

平成21年1月

日本マリンエンジニアリング学会誌 第44巻第1号

循環流動層を利用して排気脱硫と回収熱量の増大を同時に図る排熱回収システムを開発するため、循環流動層を動揺台に搭載し、固気混相流れに及ぼす横揺れの影響を実験的に検討した。その結果、横揺れ運動がライザ部壁面の粒子下降流に影響を及ぼすため、循環流動層の圧力損失が増大することが明らかになった。



横揺れ・定傾斜が圧力損失に及ぼす影響

核四重極二重共鳴法によるPyHCl₄結晶中の陽イオン再配向ポテンシャルの温度依存性の評価

近内亜紀子、浅地哲夫、J. Seliger、V. Zagar

平成20年9月

分子科学討論会要旨集

テトラクロロヨウ素(III)酸ピリジニウムには温度に依存して常誘電相-反強誘電相間の転移が存在することが知られている。各相におけるピリジニウムイオンの再配向運動を調べるために、¹H-¹⁴N核四重極二重共鳴法により¹⁴N核四重極共鳴(NQR)周波数を測定した。窒素原子位置での時間平均された電場勾配テンソルを解析してピリジニウムイオンの6つの配向についての占有確率を算出した。相転移前後におけるエントロピー変化より見積もった転移エントロピーは、熱測定で得られた実験値と良い一致を示した。さらに、高温相においても配向間のエネルギー差が温度と共に変化することを明らかにした。また、二重共鳴法によるN-NQR計測は微弱なNQR信号の測定に効果的であることが実験的に示され、NQR遠隔計測への応用性が示された。

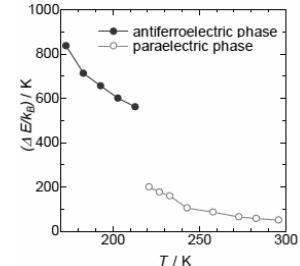


図 エネルギー差ΔEの温度変化

群遅延を用いた薄層材料の減衰係数の評価(2)

菅澤忍

平成20年7月

超音波テクノ 2008年7-8月号

群遅延スペクトルを用いて、薄層材料中のバルク波の減衰係数を求める方法を実際の材料に適用した結果について解説した。

試験に用いた材料はグリセリン、船底塗膜、プラズマ溶射皮膜である。手法の有効性を確認する目的で、既知の減衰係数を持つ物質としてグリセリンを用いた。下図に例としてグリセリンを解析した結果を示す。

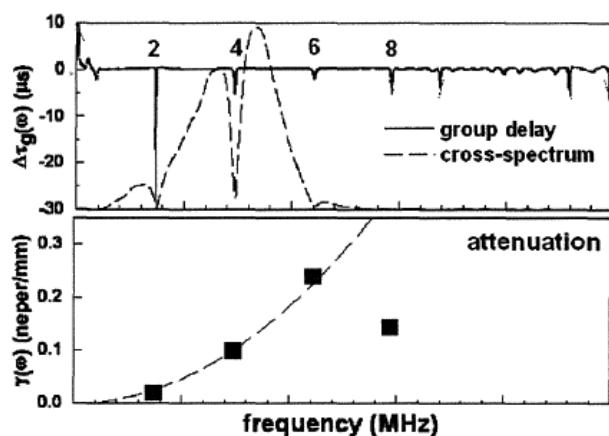


図 群遅延スペクトルによる減衰係数解析

実船型によるインフュージョン成形実験
櫻井昭男、小野正夫、山本茂、森野高明
平成20年10月
第33回複合材料シンポジウム

インフュージョン成形による30フィートクラスの実船の製作に向けて、その前段階として、実船型を使用した成形実験を行った。

用いた型は全長9.5m、全幅4.2mのプレジャーボートハルのメス型で、その中央部1m分を成形した。基材構成については、右舷側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。

注入の結果、スチフナ周囲も含めて十分に樹脂は含浸し、ハンドレイアップ用の基材構成でも問題はなかった。また、製品化にあたっての改良点も抽出できた。

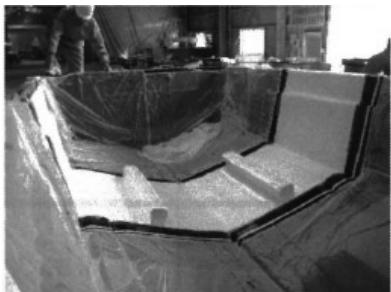


図 基材の設置作業

造船の研究開発分野での半生を振り返って
川野始

平成20年7月
 (社)日本技術士会会誌「技術士」への寄稿

日本技術士会の会誌記念号記事として、技術士の仕事振りを紹介するよう依頼を受け寄稿した。記念号の主旨から、一般の方や技術系学生を想定して、次の概要を記した。

造船分野の研究職、なかでも構造強度という基礎分野に従事してきたが、分野としての特色や体験談および会社研究部門において本質的と考えられる事柄など述べた。現業部門との協業により経験を積むことの大切さ、研究課題との遭遇、技術者としての良心や意識向上についてなどである。また、技術士としての継続研鑽についても自身の状況に触れた。

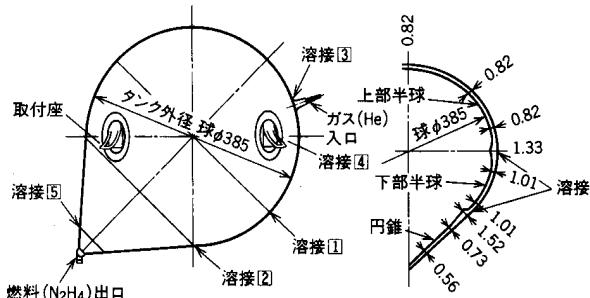


図1. 科学衛星姿勢制御用燃料タンクの概要
 (印象に残る現業部門との協業の例として)

(60)

AISを用いた協調型航行支援システムの検討

南真紀子、福戸淳司、丹羽康之
 平成20年3月
 日本航海学会論文集120号

従来、避航操船時において操船者は他船の針路を推測し操船判断を行っているが、他船の予想外の変針等によりニアミスや時には衝突事故を引き起こすことがあり、船舶間の航行意思疎通が的確に行われることで、航行の安全性を更に向上去ることができると思われる。そこで、AISのバイナリメッセージを介して航行意思を遭遇した船舶同士が伝達し合うことにより他船と協調して衝突回避を可能にする協調型航行支援システムの開発に関する検討を行った。

本研究では、協調型航行支援システムを試設計し、シミュレーション実験を実施した。それによりAISバイナリメッセージを用いた航行意思疎通支援が現実的な避航操船においても利用可能であることが確認できた。また、本支援機能に対する要望や改善点及び利用可能機能が確認できた。

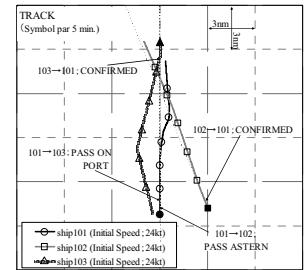


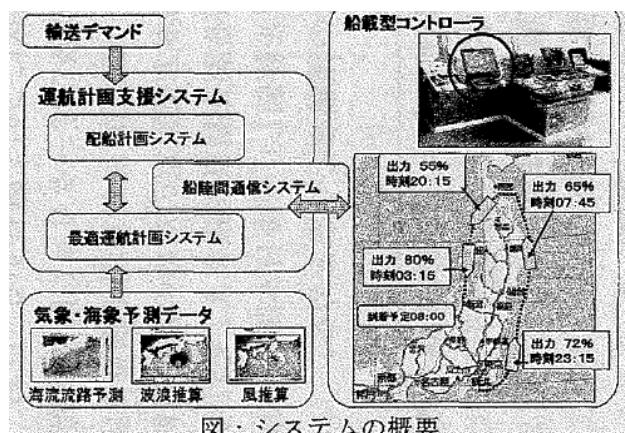
図 実験結果(航跡)

環境対応型運航計画支援システムの内航船への適用事例-その1：システムの概要と最適運航計画の作成

小林充、高嶋恭子
 平成20年11月

MarineEngineeringVol.143No.6

物流研究センターでは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っている。本報では、環境対応型航海支援システムと運航計画作成アルゴリズムについての概要及びこれまでの成果並びに今後の展開について紹介した。本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の先導研究「内航船の環境調和型運航計画支援システムの研究開発」の一環として実施された。



図：システムの概要

A Practical Correction Method for Added Resistance in Waves

辻本 勝、柴田 和也、黒田 麻利子、高木 健
平成20年12月

日本船舶海洋工学会論文集第8号

実海域における船舶性能を精度高く推定するため、波浪中抵抗増加の実用的修正法を開発した。実験と本手法による比較を行い、速度を変えた場合、斜波の場合にも一致がよいことを示した。船長300mのコンテナ船を対象に、実海域中での船速低下を評価し、船速低下の推定には、本手法により抵抗増加量を精度良く推定する必要性を定量的に示した。

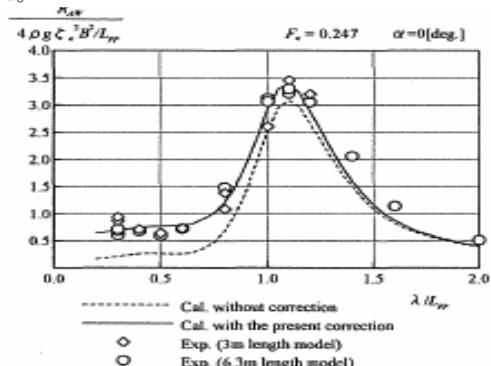


図 波浪中抵抗増加の実用的修正法による結果

相模湾沖合観測データに基づく海上風の性質について

中條俊樹、大川豊、矢後清和、國分健太郎
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

海上風は陸上風に比べて風速が強く乱れが小さいといわれている。本研究では、相模湾沖合に設置された海洋肥沃化装置「拓海」上で連続観測された風速・風向データを解析し、風向別の乱れ強さを求めた。さらにスペクトル形状を求めて既存のスペクトル提案式との比較を行い、相模湾における海上風の特性を分析した。

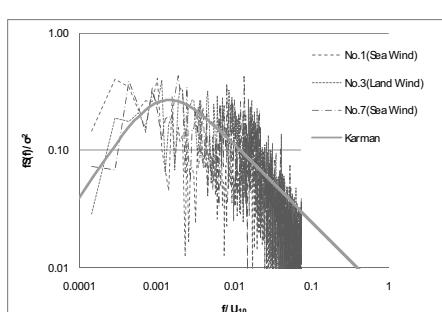


図 観測結果とKarmanスペクトルとの比較

排ガスエコノマイザのすす燃焼を模擬した並列沸騰流路の限界熱流束と流動特性

稻坂富士夫、春海一佳、村田裕幸、安達雅樹
平成20年

日本マリンエンジニアリング学会誌

排ガスエコノマイザで発生するストップアイヤ防止を目的として、すす燃焼を模擬した並列沸騰流路のCHF(限界熱流束)実験を実施し、以下のことを明らかにした。CHF点は、伝熱管出口近傍で発生し始めるが、時間あるいは熱流束の増加とともに上流側へ移行する。図に見るようすす燃焼の早期検知として、管内流速u、ヘッダ間圧力損失ΔPHのモニターが有効である。

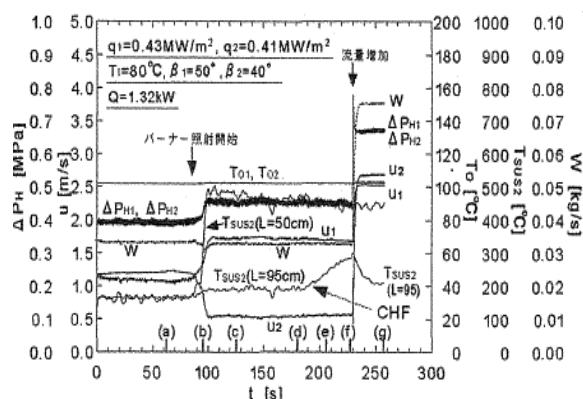


図 すす燃焼を模擬したCHF実験結果

インフュージョン成形法による大型FRP船ハルの試作

小野正夫、櫻井昭男、山本茂、森野高明
平成20年11月

53rd FRP CON-EX 2008 講演会 講演要旨集

近年、FRP造船業界が低迷している中、FRP船舶のさらなる船体の軽量化、高強度化、環境問題への対応、技術者不足等の問題解決を目的として、真空技術を応用した新しい成形法であるインフュージョン成形法による大型FRP船ハル(24 footプレジャーボート用)の試作を行った。

本報告では、ハル試作準備段階から成形に至るまでの過程及びその結果について紹介する。ハルの試作については、これまで進めてきた小型のボートの型を用いたインフュージョン成形実験で得たノウハウを元に行った。その結果、完成度の高いハル試作品を製作することができた。しかし、これまでにない新たな問題点も多数見つかった。

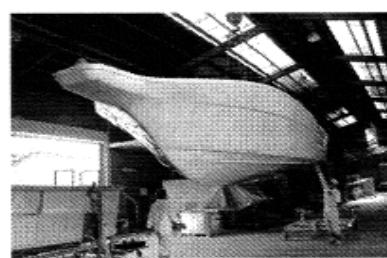


図 完成したハル試作品

**What is your advantage gained from
HOPE manager**
佐々木紀幸
平成20年10月

NAPA East Asia User Meeting

昨今の原油価格高騰、地球温暖化に対する船舶のCO₂排出規制など、海上輸送をとりまく環境が大きく変化している。海上技術安全研究所と、フィンランドに本籍を置く船舶CADのリーダーカンパニーであるNAPA社は、このたび協力して実海域性能に優れた船舶を、設計のごく早い段階で最適化できるHOPEマネージャーを開発した。

HOPEマネージャーは、船形要目最適化プログラムHOP-EとNAPAをリンクさせることができ、HOPEの持つ実海域性能推定機能により最適化された船型要目をNAPAのCAD機能によって具体的なラインズまで作成できる点で、これまでのHOPEから大きく進歩したと言える。

実海域における船速低下について

辻本勝、黒田麻利子、柴田和也、

粉原直人、高木健

平成20年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第7E号

船舶の設計時におけるCO₂排出量の評価には、実海域での船速低下の影響の考慮が重要となる。特に、既存の推定手法では瘦型船型での短波長域での抵抗増加の推定精度が不足している。

本論文では、この点を改善した海の10モードプロジェクトの計算手法を用いて、コンテナ船、自動車運搬船、ばら積み船の3船型について、ビューフォート風力階級6相当（向風、向波）の海象下における主機出力75%MCR一定、夏期満載喫水での船速低下量を算定した。また、その船速低下を生じさせる外力の成分比を示し、船型要目との関係について考察を行うとともに、波浪中抵抗増加の精度良い推定が重要であることを示した。

表 船速低下係数 ($f_w = V_{BF6}/V_{calm}$)

| Ship (船長) | 船速 V [knot]* | | 船速低下 [knot] | 船速低下 係数 f_w |
|-----------------|----------------|-------|----------------|------------------|
| | calm | BF6** | | |
| container(300m) | 25.12 | 23.54 | 1.58 | 0.937 |
| PCC(190m) | 19.86 | 17.18 | 2.67 | 0.865 |
| PXBC(217m) | 14.31 | 12.34 | 1.97 | 0.862 |

*主機出力一定（75%MCR）にて算定 **向風・向波状態

流出油による漁業被害予測モデル

黒田貴子、原正一

平成20年11月

日本船舶海洋工学会講演論文集 第7号

船舶が輻輳する湾内で漁業活動が盛んな日本では船舶からの流出油による漁業被害を予測し、防除を迅速に行う必要がある。

本研究では、GIS上でOILMAPによる流出油挙動計算結果から油分濃度を指標に海洋生物への影響濃度を超えた海域での漁場消失による漁獲損失量について、漁業情報データベースを用いて予測する漁業被害予測モデルを開発した。本モデルを用いて2008年3月に起きた明石海峡油流出事故での海苔養殖及び、船びき網の漁場消失に伴う漁獲損失を予測し、本モデルの有用性を確認した。

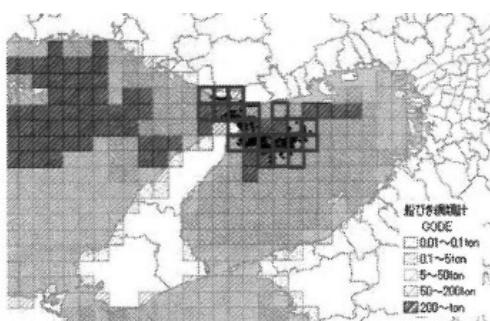


図 生物影響濃度を超える油分濃度範囲(76 時間後)

(62)

循環流動層内の固気混相流れに及ぼす

横揺れ運動の影響

村田裕幸、安達雅樹、高木正英、稻坂富士夫、岡秀行、

平岡克英、春海一佳

平成20年12月

第14回流動化・粒子プロセッシングシンポジウム

講演論文集

循環流動層の固気混相流れに及ぼす横揺れ運動の影響を明らかにするため、循環流動層コールドモデルを動揺台上に搭載し、横揺れの影響を実験的に検討した。

その結果、横揺れ運動によりライザーパーティクル下降流が周期的に変動するため、ライザーパーティクル壁面の熱伝達率が向上すると同時に、ライザーパーティクル下部の粒子滞留量が増加して圧力損失が増大すること、系の固気混相流に対しては重力加速度の作用方向の変化が支配的な影響を及ぼすことが明らかとなった。

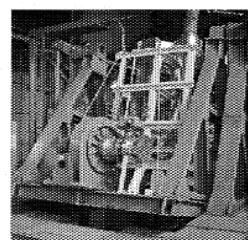


図 可変偏心クラシック方式の動揺台

Optimum routing of a sailing wind farm

M. Tsujimoto, T. Uehiro, H. Esaki, T. Kinoshita,
K. Takagi, S. Tanaka, H. Yamaguchi,
H. Okamura, M. Satou and Y. Minami

平成21年2月

Journal of Marine Science and Technology,
Vol.14, No.1

長さ約2kmの超大型浮体に11機の風車と4機の帆を設置した帆装型洋上風力発電浮体の開発を目的に、風力エネルギーを効率良く取得するための浮体の運用アルゴリズムの開発を行った。このアルゴリズムにより浮体の1年間の運用ミュレーションを行い、年間設備利用率が40%を超える効率の高い運用が可能であることを示した。

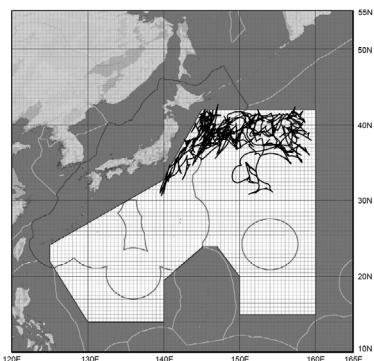


図 最大の設備利用率が得られた浮体経路

鈍い物体周りのはく離流におけるLESの予測精度

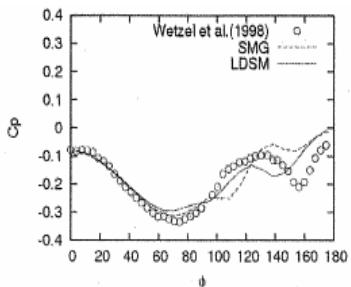
高木洋平

平成20年12月

第22回数値流体力学シンポジウム

鈍い物体の一つである回転楕円体周りの流れに対してLarge-Eddy Simulation (LES) を行い、はく離流におけるLESの予測精度を検証した。

計算格子以下のスケールをモデル化するSGSモデルとして、SmagorinskyモデルとLagrangian dynamicモデルを用いてシミュレーションを行った。迎角10°ではSGSモデルによる違いはほとんど見られなかったが、迎角20°では図に示すようにはく離領域での表面圧力の変化を、乱流特性量の輸送方程式を解くLagrangian dynamicモデルの方が良く捉えることが明らかになった。

図 風上からの角度 ϕ での表面圧力係数分布(迎角20°)**Investigation into the CTOD Testing Methodology Revised in ASTM E1290**

田川哲哉、大畠充、山下洋一、堤一之、半田恒久、萱森陽一、川畑友弥、吉成仁志、栗飯原周二、萩原行人

平成20年9月

Proc. 17th European Conference on Fracture

ASTMは2002年にCTOD試験法E1290-89を大幅改訂し、従来の塑性変形の回転中心を仮定した算定法から、J積分に基づいた評価値をCTOD相当値に換算する手法に変更を行った。この手法によると従来の算定法と比較して、限界CTOD値が異なる場合があり、関係各方面に多大の影響を与える。そこで、ASTM規格について調査・試験研究を実施し、評価値の相違と矛盾を明らかにした。

表 BSとASTMの矛盾

| σ_{uts} , MPa | σ_{ys}/σ_{uts} | BS7448 | ASTM E1290-02 | | $2\sigma_{ys}/m\sigma_y$ |
|----------------------|----------------------------|--------|----------------------|------|--------------------------|
| | | | $2\sigma_{ys}$, MPa | m | |
| 500 | 0.6 | 600 | 2.04 | 815 | 74% |
| 500 | 0.7 | 700 | 1.98 | 839 | 83% |
| 500 | 0.8 | 800 | 1.91 | 860 | 93% |
| 800 | 0.6 | 960 | 2.04 | 1305 | 74% |
| 800 | 0.7 | 1120 | 1.98 | 1343 | 83% |
| 800 | 0.8 | 1280 | 1.91 | 1377 | 93% |

Sea Ice Thickness and Snow Depth Data Collected by Ship-based Video Observations during the 29th to 48th Japanese Antarctic Research Expeditions

宇都正太郎、下田春人、青木茂、牛尾収輝
西尾文彦、若林裕之、東久美子、古崎睦、館山一孝

平成20年11月

JARE DATA REPORT No.307 (Glaciology 33)

氷海船舶の水中推進性能は海氷の厚さ及び氷上積雪深に依存するが、これらのデータを系統的に収集した例は数少ない。そこで海上技術安全研究所では国立極地研究所と共同研究を行い、南極観測船「しらせ」船上での海氷観測を実施してきた。これまでに欠測年はあるものの、1987年以降、現在までの南極昭和基地周辺の氷況データが蓄積されている。本報告では船上に設置したビデオによる海氷厚及び氷上積雪深データをまとめて報告した。

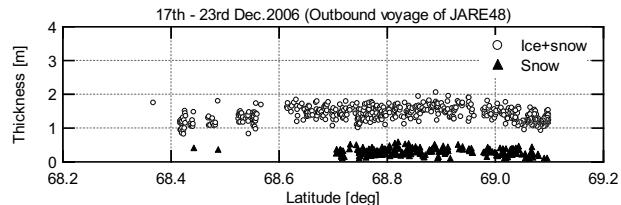


図 南極昭和基地周辺の氷厚及び積雪深の分布

インフュージョン成形法による
FRP船ハルの製作について
小野正夫、櫻井昭男、山本茂、森野高明
平成21年3月
JCOM-38講演論文集

近年、FRP船の需要が低迷している中、FRP造船業界では船体のさらなる軽量、高強度化に向けた技術開発、環境問題への対応、作業環境の改善、技術者不足等が新たな課題となっている。それらの打開策として、当所では早期から真空技術を応用した新しい成形法であるインフュージョン成形法に着目し、FRP船への導入に向けた成形実験を行い、その検証を進めている。本報告では、このインフュージョン成形法による大型FRP船ハル(24footプレジャーボート用)の製作を行った事例について、その準備段階から成形に至るまでの過程並びにその結果について紹介する。

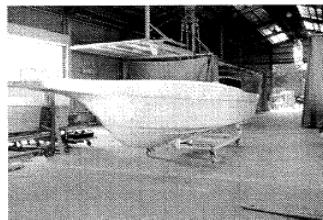


図 完成したハル成形品

Modification of OTSS –Application for Norwegian Emergency Towing Vessel-

黒田貴子、原正一

平成20年5月

6th Workshop on Emergency Towing of Disabled Vessels

MARINTEKとSMSC(ノルウェー)が実施する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。当所で開発した最適曳航支援システム(OTSS)を基礎とし、ノルウェーの緊急曳航船(ETV)に対応させ、ノルウェーのユーザーの意見を取り入れたGUI化したシステムを開発した。システムの概要とノルウェーで実施する実船試験との比較結果を述べる。

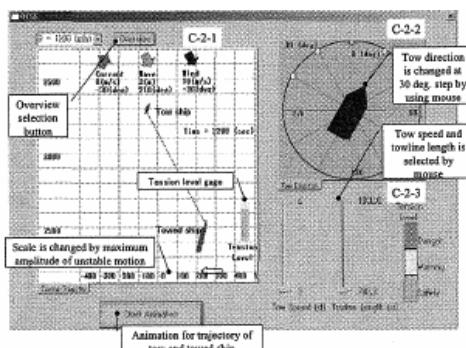


図 GUI化されたノルウェーのETV対応OTSS画面一例

液滴密集度を考慮した液滴抗力低減モデル
のディーゼル噴霧への適用

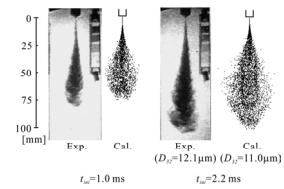
高木正英、森吉泰生

平成20年12月

日本機械学会論文集B編74巻748号

ディーゼル噴霧の数値計算には、DDM(離散液滴モデル)と呼ばれるモデルが主に使われている。DDMでは液滴を液滴群(パーセル)として計算させているが、各パーセルは単独に評価され、その周囲のパーセルとの相互作用は、気相を介して行われる。液滴の粗密によって変化する液滴の後流や渦の状態を解像するのに十分な格子サイズを持たないDDMでは、この影響をモデル化する必要がある。そこで本研究では、液滴の密集度を考慮した抗力モデルを新たに考え、ディーゼル噴霧を対象に計算を行い、その効果が噴霧到達距離、体積にどのような影響を与えるかを検討した。

その結果、本モデルは噴霧到達距離をほぼ一定に保ったまま噴霧体積を大きくする効果があること、噴霧形状は密集度を評価する空間の大きさに依存するが適切な格子幅を選択することによって噴射圧力に関わらず、実験結果と一致すること等がわかった。



実験・計算結果の比較

Ship Performance Evaluations Using CFD

日野孝則、平田信行、宮崎英樹、大橋訓英

平成20年10月20-22日

Proc. of AMEC2008

船型設計段階での流体力学的性能評価におけるCFD(計算流体力学)利用は、当初は抵抗・推進性能評価に限られていたが、計算機能力の向上に伴い、操縦性能評価や実船スケールの性能評価など、より広範囲に適用されるようになってきた。

ここでは、当所で開発中のCFD手法であるNEPTUNEおよびSURFを、実船スケールの推進性能評価、非定常操縦運動シミュレーション、付加物付き船体まわりの流場解析などに適用した例を紹介する。このような計算は現状では長大なCPU時間を必要とするが、数年のうちに設計現場でルーチン的に用いられるようになるであろう。

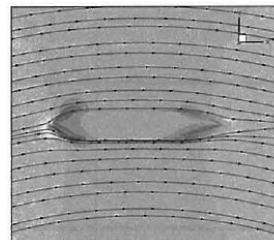


図 旋回する肥大船のまわりの流れの計算