

2006-Spring

海技研ニュース

船と海のサイエンス



(内航自動車船 “とよふじ丸”)

第2期中期計画期間スタート 独立行政法人海上技術安全研究所 企画部 2

海技研の研究紹介

嵐の中での船舶の安全性を高める

—荒天下における船舶の耐航性能ツールの開発— (谷澤克治) 5

技術情報 海を走る研究室 —ハイテク練習船「深江丸」の研究活動—

..... (通信長 若林信伸) (機関長 三輪 誠) (船長 矢野吉治) 8

新造船紹介 環境にやさしい内航・大型革新自動車船 “とよふじ丸”

..... (トヨフジ海運 (株)) 11

随筆 アメリカ便利 (16) (江田治三) 14

新造船写真集 (16) タンカー <COSGRAND LAKE> ほか 18 隻 17

読者コーナー他 23

おしらせ 研究施設の一般公開について他 24 (裏表紙)

第2期中期計画期間スタート

企画部

はじめに

海上技術安全研究所は本年(平成18年)4月1日、平成23年3月31日までの5年間の第2期中期目標期間(以下「第2期」という)に入りました。

第2期における海技研では、海事行政の政策課題を解決するために、継続的に蓄積された専門的ノウハウ、技術的知見をタイムリーに提供することによって、安心で安全な質の高い国民生活、環境と調和した社会の実現、海事産業の競争力強化に寄与するとともに、シーズ技術の研究開発を進め、未来を拓く技術の創造に努めることとしています。また、より、質の高い成果を出すために業務の効率化を徹底します。

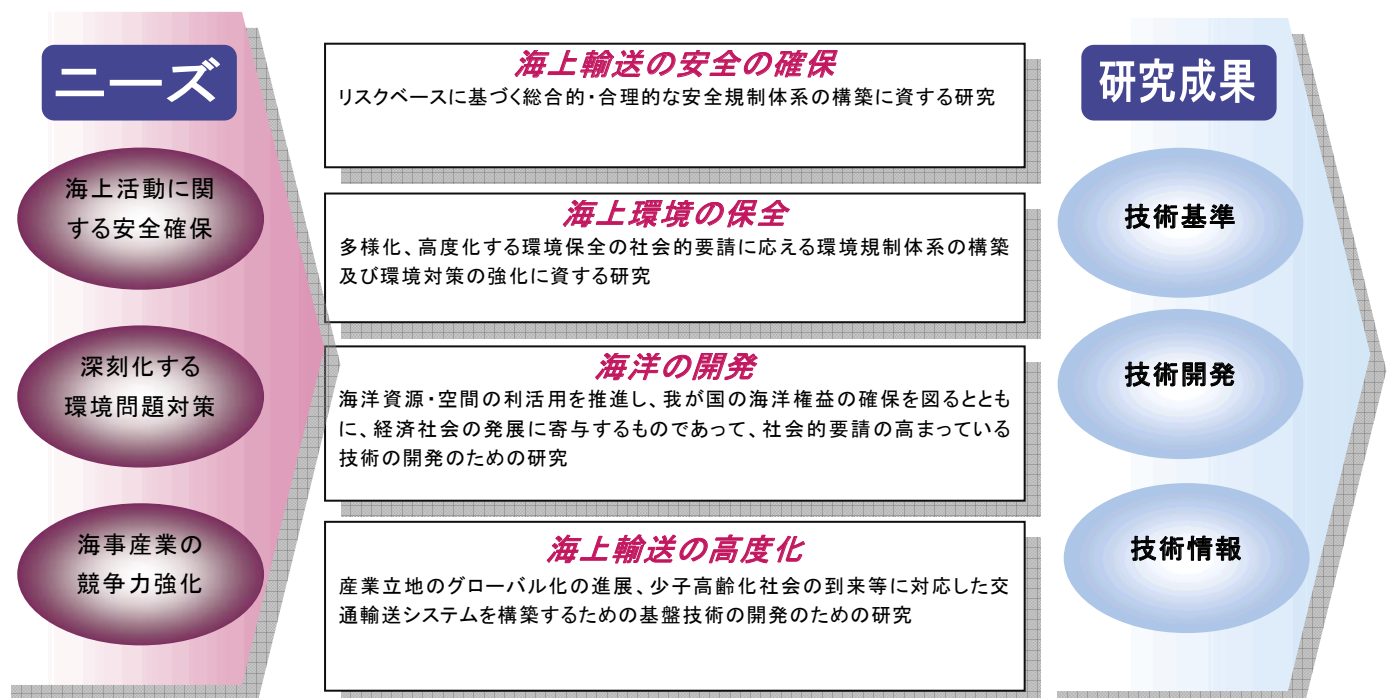
1. 研究業務等の重点化や効率化に向けた取組み

上記の基本的な方針に基づき、第2期では研究業務等の重点化や効率化に向けて以下の取組みを行います。

(1) 研究業務の重点化に向けて

第2期では下図のとおり4つの重点研究課題を設定します。重点研究課題の研究計画立案にあたり、ニーズ(入り口)並びに研究成果の目標(出口)を明確化し、これを所全体で共有することで、研究の動機付け、方向性を鮮明にします。

4つの重点研究課題

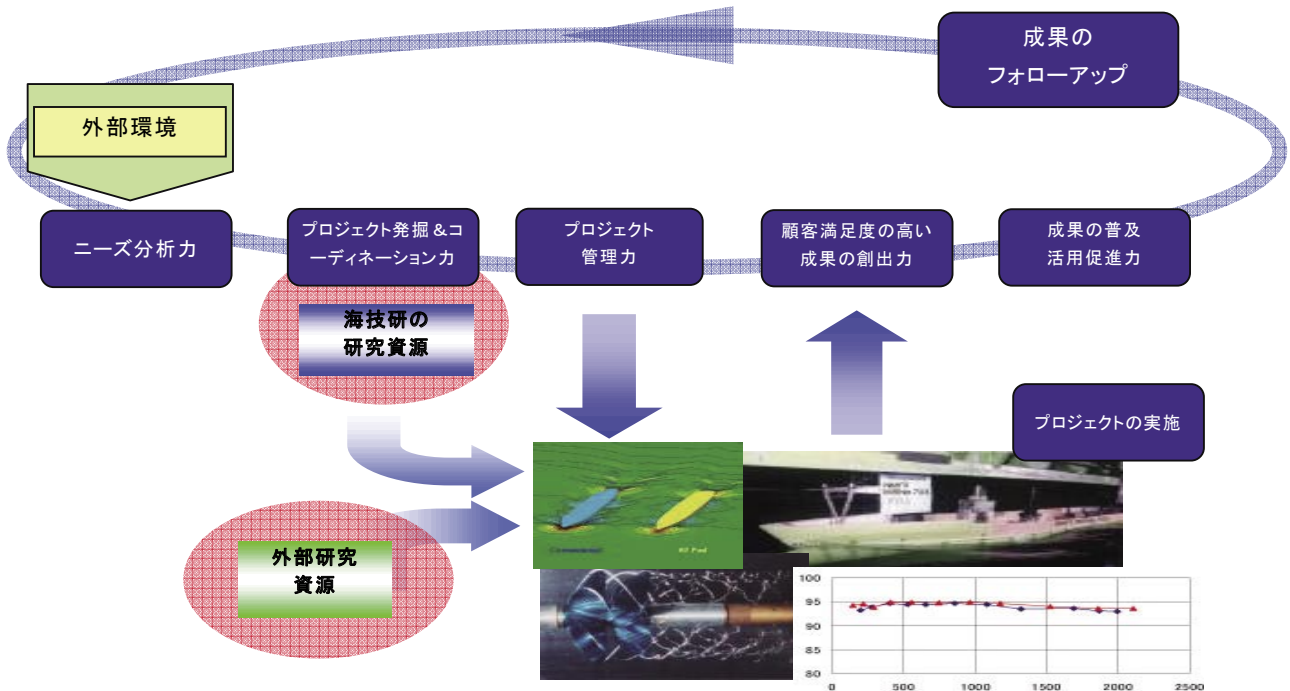


(2) 重点研究課題の迅速かつ的確な対応に向けて

重点課題の迅速かつ的確な実施に向けて、重点研究課題に経営資源を重点的に配分します。同時に、中長期的視点から取組む課題の調査研究、海技研の技術基盤を支えるために必要な技術ポテンシャル向上のための研究に経営資源を配分します。

研究成果の出口を見据えて、質の高い成果が得られるよう、企画立案、研究実施、研究の総括、成果普及の促進・フォローアップ等、研究全体のライフサイクルの各ステージにおいて必要となるマネジメント機能を強化します。(次頁参照)

プロジェクトライフサイクルの各ステージの機能



(3) 機動的かつ戦略的な運営に向けて

プロジェクトライフサイクルマネジメント機能の強化、質の高い成果の提供、国土交通政策の課題に、より高い次元で機動的かつ戦略的に対応していくために、組織体制を見直します。

企画機能については、プロジェクトライフサイクルマネジメント機能の強化に対応し、以下の4つの組織を新たに整備します。

研究連携統括主幹

研究テーマに対する所内の研究体制構築及び外部連携のためのコーディネート、研究の進捗状況の的確な把握・管理を実施

研究戦略計画室

人材育成を含む中長期的の研究能力開発のための企画戦略立案を実施

国際連携センター

海外研究機関との連携強化及び IM0、ISO 等への成果の普及

知的財産・情報センター

知的財産権の戦略的取得・管理及び外部発信を実施

研究部門の体制については、第1期中期計画期間では行政・社会ニーズに基づく課題解決の対応強化のために研究ニーズ毎の体制としました。第2期では、課題解決に対する意識が所内に定着しつつあることから、より高い次元での専門技術の進化を実現するために、共通のエンジニアリングバックグラウンド毎に研究領域を再編し、専門力を研鑽する環境を整備します。

研究部門

中期計画に基づく研究を実施し、一定の継続性を持った研究展開とシーズ発掘、ボトムアップ型テーマ提言を実施

プロジェクトチーム

課題解決に向けた短期集中的研究を実施

センター

海技研の重点方針に基づく研究を実施

2. 人材戦略

多様化・高度化する海事行政の政策課題解決のための技術的に対応出来る人材の育成を図ります。

3. 外部連携の戦略

(1) 産・学・他の公的研究機関との連携

国土交通政策の課題に係る研究を確実に実施

するためには、産・学・他の公的研究機関との補完的な連携が不可欠です。共同研究、受託研究等を通じ、積極的に交流を進めます。これらの機関との人的交流を活性化するために、連携大学院、インターンシップ制度、外部連携型研究制度等を積極的に活用します。

（２）海外研究機関との連携に向けた国際戦略

日本政府の国際基準や国際標準提案活動を支援するために、海技研から研究者が国際海事機関（IMO）や国際標準化機構（ISO）に出席しています。また、国際シンポジウム、セミナーの開催、研究協力協定の締結等により、海技研をハブに国際的な研究協力ネットワークを構築します。国際的な取組みが必要な課題については、国際共同研究を行う等、戦略的な取組みを行います。

ます。

4. 成果の普及促進

海技研が長年にわたって培ってきました研究成果を広く利用していただくため、「技術サポートプログラム」を設けています。身近な問題から将来的な問題に至るまで、海技研職員が、ご利用される皆様の視点に立って考え、技術ポテンシャルに基づいて、問題解決のお手伝いをします。

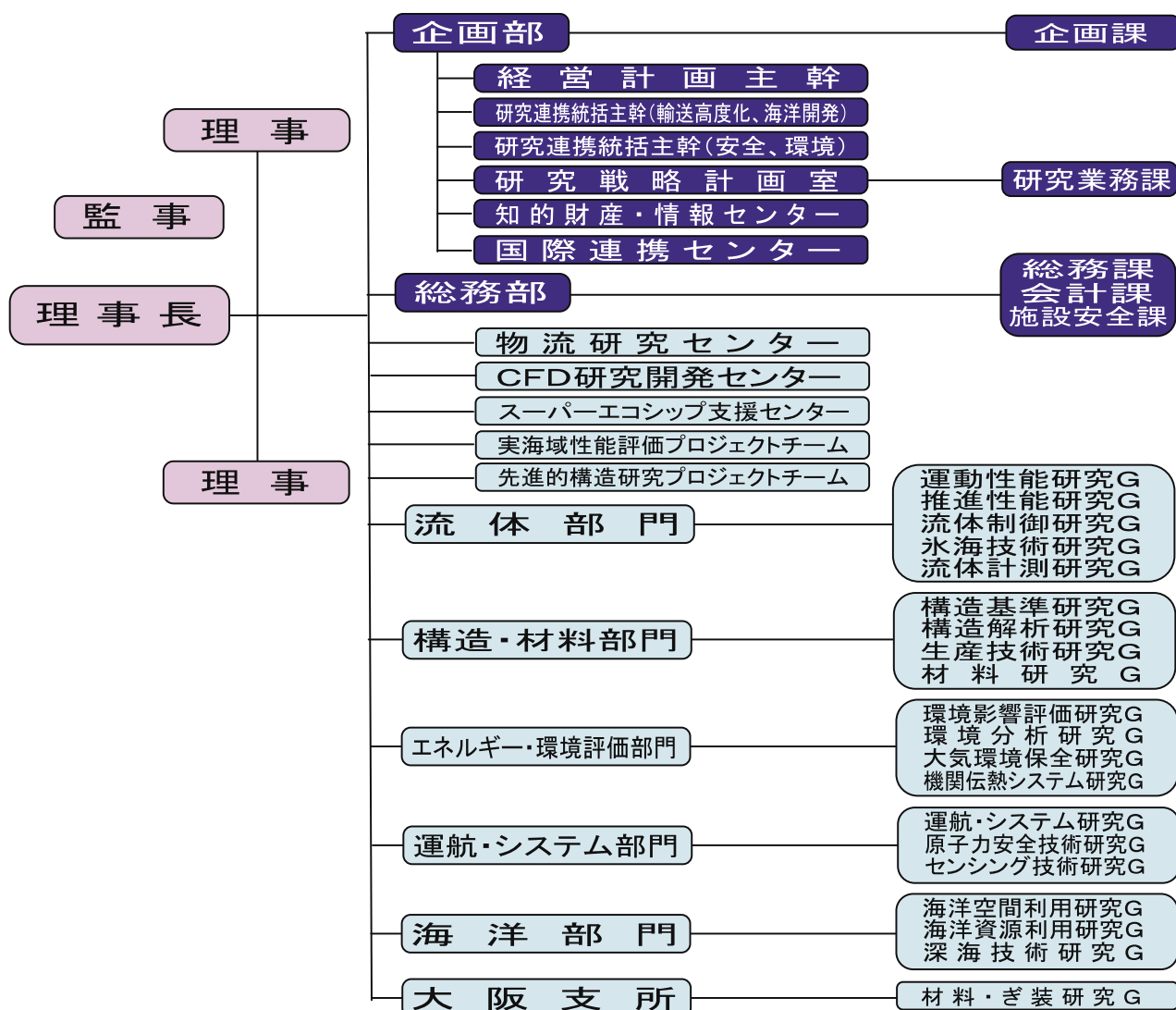
5. その他

第2期中期目標、中期計画は、海技研ホームページに掲載しています。

ホームページアドレス：

<http://www.nmri.go.jp>

第二期中期計画における海上技術安全研究所の組織体制



嵐の中での船舶の安全性を高める

－荒天下における船舶の耐航性能評価ツールの開発－

地球温暖化により巨大台風が頻発するなど、地球規模での海象の激化が危惧されており、海上輸送の安全性に対する関心が高まっています。海上技術安全研究所では荒天中での船舶の動揺、船体に働く波浪荷重、スラミングや甲板冠水による衝撃荷重等を高精度で推定するための数値計算技術を開発し、船舶の安全設計や合理的な安全基準の策定などに役立てるべく研究開発を進めています。



谷澤克治

Tanizawa Katsuji

実海域性能評価プロジェクト長

tanizawa@nmri.go.jp

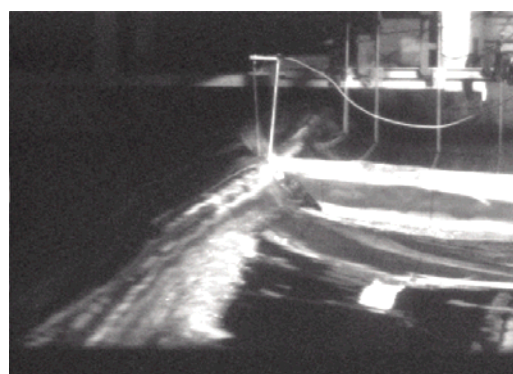
荒天中を航走する船舶の動揺や、スラミングや海水打ち込みにより船体に作用する波浪衝撃荷重の推定法の研究に従事。最近ではこれらの研究に粒子法や CIP 法などの新しい数値計算技術を活用すべくプログラム開発を推進している。

はじめに

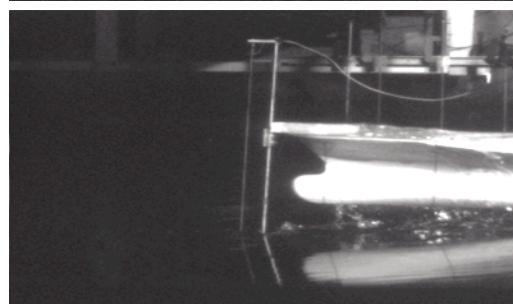
嵐の中を航走する船舶、それは最も過酷な環境下での操業を強いられる巨大構造物です。荒天に遭遇しても船体は柔構造でしなやかに撓み、壊れないように設計されています。しかし、近年は地球的規模で海象が厳化する傾向にあると言われており、日本近海でも巨大台風の頻発により荒天海象が厳しさを増しています。また、地球温暖化が進むと将来も波高が増加する傾向が続くとされ、海上輸送の安全性を確保する上で大きな脅威となっています。さらに、最近終了した EU の” Max Wave Project” では Freak 波と呼ばれる波高が 30m にも達する一発巨大波が研究され、船舶が極端な大波に襲われる危険性がこれまでの確率統計理論による予測値よりもずっと高いことが示唆されています。海上輸送の安全性を確保するためには、波高の増加が船舶の安全性に及ぼす影響を定量的に評価し、設計基準へ正しく反映させる必要があります。本稿では、荒天中での船舶の安全性を評価するために海技研が実施している研究開発の一端をご紹介します。

巨大波浪に遭遇した船舶の挙動

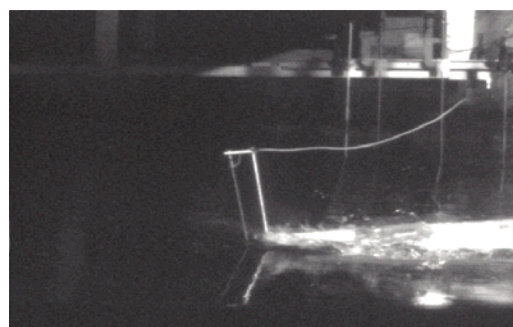
大型船が巨大な波に遭遇すると、どうなるのでしょうか。写真-1 は、船長 280m の大型コンテナ船がうねりの中を航走中、突如波高 26m の Freak 波に遭遇したというシナリオで水槽実験を行い、その様子を高速ビデオで撮影したものです。



(1)



(2)



(3)

写真-1 Freak 波に遭遇したコンテナ船
(弾性模型を用いた水槽実験)

写真はビデオ映像を(1),(2),(3)と時系列的に並べたもので、(1)がFreak波に襲われた瞬間、(2)はFreak波に持ち上げられ船首船底が大きく露出した瞬間、(3)はFreak波の後ろにある深い谷に落下し、船首部が水面下に突入した瞬間です。水面上に露出した船首船底が水面に再突入する際には、スラミングと呼ばれる激しい水面衝撃が発生し、船体に大きな衝撃荷重が作用します。またこの直後には大量の水が甲板上に打ち込み、甲板上構造物にも大きな衝撃荷重が加わります。実船がこのような厳しい状態に陥ると、船体に強度基準で定められている値を超える大きな曲げモーメントが発生し、無事では済みません。

図-1には弾性相似模型を用いて計測した船体運動や船体曲げモーメントの波形を黒線でプロットしてあります。△はFreak波に襲われた瞬間の船体曲げモーメントのピークを、○印はスラミングによるピークを示しています。船体がFreak波に襲われた瞬間よりもスラミングの方が大きな衝撃荷重を生じていることがわかります。これらの衝撃荷重に対

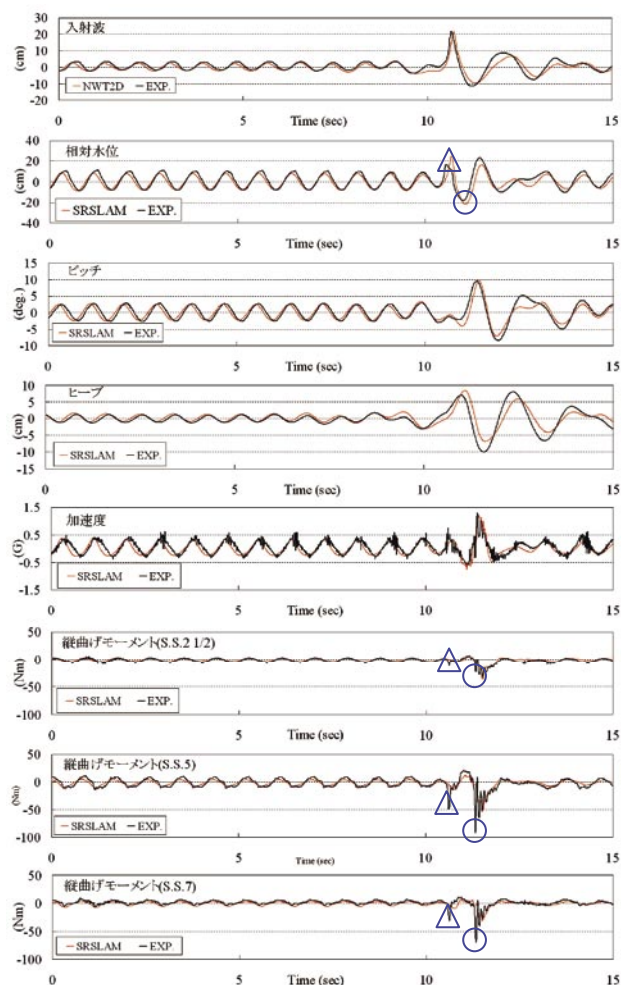


図-1 水槽実験とシミュレーション計算と比較

する船舶の安全性を正しく評価するためには、船体弾性応答を考慮した解析手法が必要になります。海上技術安全研究所ではこのような目的に適した解析ツール”SRSLAM”を保有しています。SRSLAMは時間領域ストリップ法と呼ばれる計算手法を基礎とし、運動量理論に基づいてスラミング衝撃荷重を計算し、梁理論により船体弾性応答計算を行う軽快な計算プログラムです。図-1には赤線でSRSLAMによるシミュレーション結果も示してあります。シミュレーション結果は定性的にも定量的にも実験結果と良く一致していることがお分かりになるでしょう。

しかし、近年の新型船、例えば開口部が大きいハッチカバーレスコンテナ船では、フレアも大きく張り出していることから、縦曲げだけでなく、横曲げや捩り応答の推定も必要です。また、バラ積み船等では大量の海水が甲板上に打ち込み、ハッチカバーや船橋等の甲板上構造物に大きな被害を受けることがあり、甲板打込水による衝撃荷重の解析ツールも求められています。そこで海技研では粒子法やCIP法などのより高度な数値計算手法を用いた耐航性能評価ツールの研究開発にも取り組んでいます。

粒子法による耐航性能評価ツールの開発

粒子法とは流体運動を粒子運動に模擬したCFD(計算流体力学)手法で、ナビエ・ストークスの方程式を基礎方程式とし、式の微分演算子を粒子間相互作用で近似して流体運動を粒子運動に置き換えてシミュレートします。格子を用いないため水塊の分裂や合体も容易に扱うことができ、水しぶきが飛び散るような激しい現象でも数値的に安定して計算することが可能です。この特徴を生かして甲板打込水、スラミング、スロッシング等の衝撃的な流体现象の解析に威力を発揮します。海技研では平成14年から3年間、鉄道建設・運輸施設整備支援機構の基礎的研究推進制度により、東京大学、横浜国立大学と連携して甲板打込水の解析を目的とした計算プログラムを開発して来ました。また平成16年12月に粒子法コードユーザグループを結成し、開発したコードを普及に努めています。

(<http://dynaxserve.nmri.go.jp/MPSCUG/index.html>)

本UGの会員には粒子法プログラムのソースコードが公開されています。

図-2に公開コードを用いて行った3次元矩形タ

シミュレーション内のスロッシング計算例を示します。非常に激しい流体現象を安定して計算できるのが特徴ですが、圧力の計算値が激しく振動することや、3次元の大規模計算では膨大な計算時間と記憶容量を必



図-2 粒子法によるスロッシングの計算例

要とすることなど、課題を残しています。海技研では粒子法を船舶の設計ツールとして活用するため更なる改善を図っています。

CIP 法による耐航性能評価ツールの開発

CIP 法は格子を用いる CFD 計算法です。流体解析ではやはりナビエ・ストークスの方程式を基礎方程式とし、移流項の計算を格子点の値とその勾配の両方を用いて3次精度で行うことで数値拡散を小さく抑さえ、境界適合格子を用いなくても高精度で気相、液相、固相が混在した諸問題を数値解析することが可能な点が特徴です。

本計算法も粒子法と同様に工学の幅広い分野への応用が可能で、船舶海洋工学への応用も今後進むものと思われます。CIP 法による数値シミュレーションも非常に数値的に安定で、水しぶきが飛び散るような激しい現象でも計算することができます。これまで水面衝撃の計算や、跳石のシミュレーション計算等の小規模な問題への適用例は報告されていますが、船舶分野の大規模計算への応用はまだ始まったばかりです。海技研では「解ける問題への適用」ではなく「解くべき問題へ応用」を目指して開発を進めています。

図-3 に大波高波中をスラミングと甲板打込水を伴って航走する船舶の CIP 法による計算例を示します。上から、大波高の向波を航走中、船首が向波の中腹に突っ込んで激しい海水打込みが発生し、その後打込水が船首部甲板上を流下して積み荷のコンテナに衝突し、最後に船首船底が水面上に露出して大きなスラミングが発生する様子が順番に示されてい

ます。CIP 法も船舶の設計ツールとして実用化するまでには、計算精度の向上や計算時間の短縮等、まだ多くの課題を克服していく必要があります。

おわりに

海技研で実施している荒天下における船舶の耐航性能評価ツールの開発について紹介しました。海技研では嵐の中での船舶の安全性を高めるため、今後も耐航性能評価ツールの継続した研究開発を実施して行きます。



図-3 CIP 法による波浪中船体運動の計算例

海を走る研究室

—ハイテク練習船「深江丸」の研究活動—

〇プロフィール



通信長 若林伸和 機関長 三輪 誠 船長 矢野吉治

所属: 神戸大学海事科学部 附属練習船 深江丸

<http://cs.maritime.kobe-u.ac.jp/tsf/>

若林: 電気通信大学助手, 静岡大学工学部助教授等を経て神戸大学海事科学部助教授.

三輪: 航海訓練所機関士を経て現職.

矢野: 航海訓練所航海士, 海技試験官を経て現職. とともに, 深江丸運航のかたわら, 航海情報システム, 錨泊監視システム, 船舶管理システムの開発等の研究に従事.

航海速力: 12.5 ノット (約 23 km/h)

航続距離: 3,000 海里 (約 5,500 km)

竣工: 1987 年 10 月 14 日



図1 深江丸外観

はじめに

神戸大学海事科学部附属練習船深江丸は, 同学部の乗船系および非乗船系学生の実習 (3泊4日程度, 瀬戸内海を航海) や各種実験のほか, 他学部, 他大学学生の乗船研修, 高校生以上の一般を対象の公開講座, 小学校高学年や中学生対象のセミナーや校外学習, さらに国立大学法人化後の最近では海事関連企業の研修などにも利用されています. これに加えて深江丸の重要な役割に研究船としての活動があります. ここでは, 深江丸における研究のための設備や, それを利用した研究成果のごく一部を紹介します.

深江丸主要目

船名: 深江丸 (ふかえまる) 船籍港: 神戸

総トン数: 449トン 最大搭載人員: 64名

全長: 49.95m 幅: 10.00m

航行区域: 近海区域 (非国際) GMDSS: A2

主機関: 4サイクルディーゼル機関 1基

機関出力: 1,100kW (1,500馬力)

推進器: 一軸左回り 4翼可変ピッチ

スキュー・プロペラ (直径 2.10m)

横移動装置: バウスラスタ, スタンスラスタ

深江丸は船齢 20 年近くになり, 船自体は決して新しいとは言えませんが, 建造以来, 航海機器や機関関連機器類の換装により, 船員教育に供する学部附属の練習船として常に学生が新しい技術に触れられるよう機能の維持更新に努めています. 全長約 50m, 総トン数 450 トン弱の小さな船ですが, 海図表示機能をもった液晶パネルの最新鋭レーダー 2 基 (X バンド, S バンド) や, ECDIS, AIS, GPS コンパス等を搭載している上, 独自に開発した航海情報システムも運用しており, 現状では数万トンの外航大型商船と同等かそれ以上の機器類を装備しています. エンジンデータロガーも 2 年ほど前に更新したところで, 機関に関するあらゆるデータ項目がリアルタイムで計測でき, コンピュータ制御の機関監視が可能となっています.

また, 当時としては非常に先進的だった光ファイバを用いた船内 LAN が建造当初から設置され, データ処理のコンピュータ類も充実しています. さらに, 船内ネットワークの構成に関する研究の成果として新たに構築した別系統の船内 LAN により, 母港である神戸大学の岸壁停泊中にはキャンパス LAN と高速接続してインターネットの利用が可能です. このように, 陸上の研究室とまったく同様のネットワーク環境が実現されており, まさ

に海を走る研究室とも言うべき船内での情報処理機能を有しています。

統合航海情報システムと船陸データ転送

深江丸には、市販の ECDIS（電子海図表示情報装置）も搭載していますが、これとは別に 2002 年頃から独自に統合航海情報システムの開発を始め、現在も運用しながら発展を続けています。これは、ECDIS と同様、電子海図上に自船の GPS 位置をプロットして航海の計画と実行を支援するという、自動車に普及しているカーナビゲーションシステムに似た機能が基本となっていますが、使う立場で操作性を追求し、ECDIS にはない機能も付加して、実用性の高いシステムを目指しています。その機能には、

○ナビゲーション機能

- ・電子海図表示
- ・予定航路（コースライン）設定
- ・到着予定時間（ETA）および残航自動計算
- ・簡易船体運動予測

○錨泊監視機能（走錨予測・警報）

○機関監視機能

- ・データロガー項目警報表示
- ・運転曲線表示

○データ計測収集機能（約 1,100 項目）

○データ記録機能（0.5 秒ごと、全データ）

○データ再生機能（PC 上で航海を再現）

○インマルサット（衛星）データ回線を利用した 陸上へのリアルタイムデータ転送機能

などがあります。計測データは合計約 1,100 項目にもおよび、船速（電磁ログ、ドップラーログ、GPS）、方位（ジャイロ、磁気コンパス、GPS コンパス）、船位（D-GPS）、気象・海象（気温・水温・気圧・潮流他）、ARPA ターゲット（約 400 項目）・AIS 他船情報（約 400 項目）、主機・補機・電気系統等（データロガー約 170 項目）などを 0.5 秒ごとに計測、記録しています。

データは図 2 のように電子海図の上に見やすく統合表示されます。システムは、船内 LAN に普通の PC を接続しさえすれば同時に何カ所でも独立してすべての機能が利用でき、現在深江丸では船橋以外にもエンジンルーム、食堂、実験室その他数カ所で利用しています。

運用を始めた 2002 年から現在まで深江丸のす

べての航海について全データを記録保存しており、最近では研究のためデータを利用したいというリクエストに応じて、過去の航海の中から必要なデータをエクセルファイルに出力するサービスも行っています。

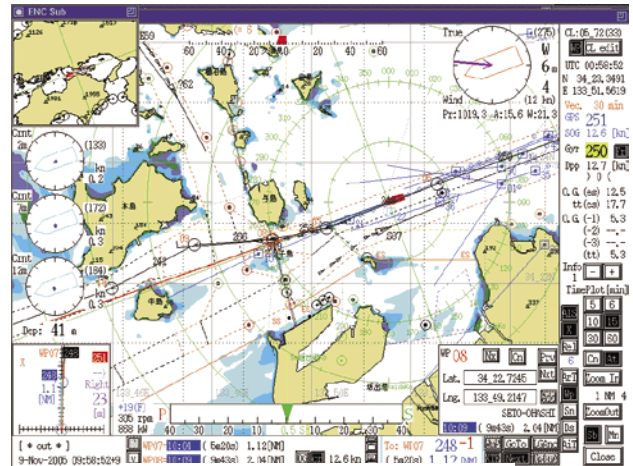


図2 システムのナビゲーション画面

このシステムの特徴の一つに錨泊監視機能があります。沖に錨をおろして停泊している船にとって最も危険なことに走錨（そうびょう）があります。これは主に強風のため、錨がぬけて船が勝手に動き出してしまうことですが、走錨の予測や検知は難しく、これまではなかなか判断がつきにくいものでした。深江丸のシステムでは何種類かのデータをもとに、走錨警報を自動的に出すようになっています。2004 年 8 月 30 日台風 16 号襲来時の避泊中、深江丸は 2 度の走錨を経験し、実際にこの監視機能が役立ち有効性が示されています。同時に走錨前後の船体の動きについて貴重なデータを得ることができました。このとき最大瞬間風速 61m/s を観測しています。（日本航海学会論文集 第 114 号 2006.3）

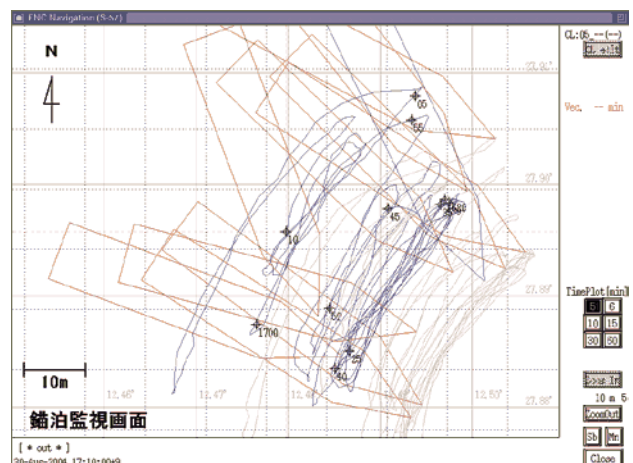


図3 走錨直後の船体移動の実態

これらの機能は、船内各所の PC で利用するだけでなく、リアルタイムで陸上にデータ転送して、同じ画面を陸上の部屋でも見る事が可能です。回線速度の関係で 0.5 秒ごとに更新というわけにはいきませんが、深江丸の動静を陸上から逐一モニタすることができます。ごく最近、商船でも航海データを陸上に転送するシステムが実験されているようですが、深江丸では、すでに 2003 年 6 月にインマルサット回線を用いたデータ転送実験を行い、成功しました。（日本航海学会誌 NAVIGATION, Vol.157, pp.63-71 2003.9）

船内監視システム

深江丸のもう一つの LAN の利用には、無線 LAN とネットワークカメラを組み合わせた船内監視システムの運用があります。学内係留中であれば、学内 LAN を通じてカメラ映像を動画で確認することができ、学外からでも Web 上に掲載した静止画像（30 秒ごとに更新）によって世界中のどこからでも深江丸の状況を確認することができます。

このカメラには外部センサ入力があり、深江丸では簡単な水漏れ検知回路を組みこんで信号を入力し、船尾管軸封装置からの水漏れを監視しています。万一、水漏れ事故が起こった場合には、その時の映像とともに警報メッセージを指定したアドレスへ電子メールで送信するようにしており、長期にわたる岸壁係留中でも、乗組員は安心して

休暇に入ることができます。（日本航海学会論文集 第 114 号 2006.3）



図4 水漏れ検知回路とカメラ(上方より)

おわりに

深江丸では本務に支障のないかぎり、これら研究設備を利用した「船」ならではの研究・開発課題をいつでも受け入れています。お気軽にお問い合わせください（利用にあたり施設使用料や研究費用が必要となります）。また、教育研究機関の方は春・夏の研究航海に参加していただくことも可能です（ホームページ等をご参照ください）。単に深江丸での航海を体験したいという方は、どなたでも参加頂ける公開講座（夏期 4～5 日程度の洋上講座）等を実施していますので、是非ご応募ください。深江丸一同お待ちしております。

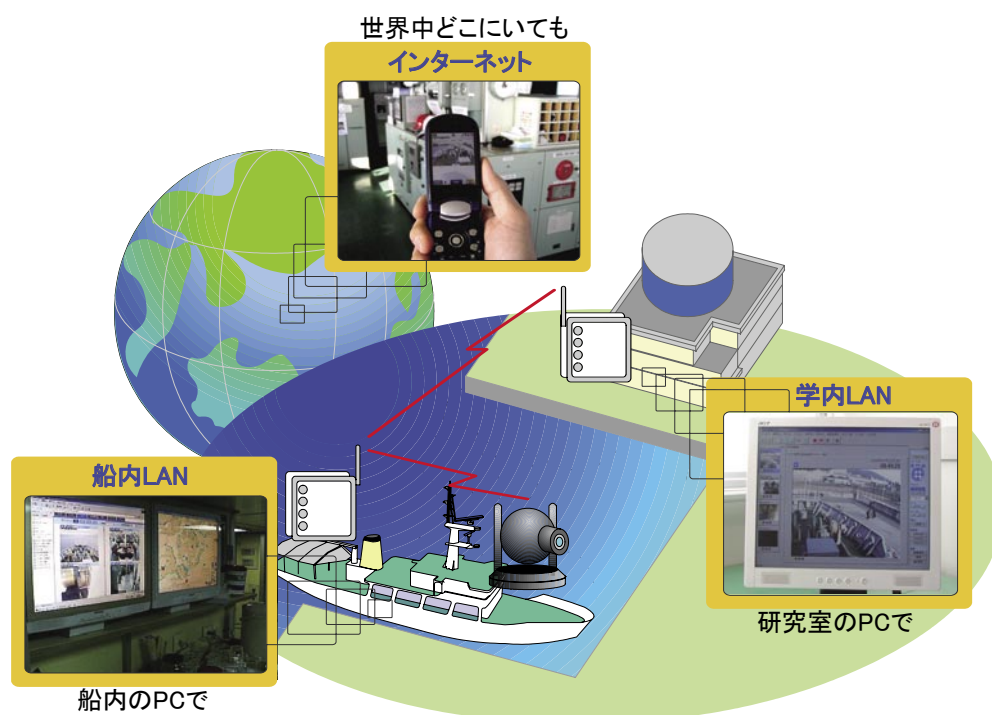


図5 深江丸の船内監視システムの運用

環境にやさしい内航・大型革新自動車船 “とよふじ丸”

トヨフジ運輸株式会社



(航走する“とよふじ丸”)

本船“とよふじ丸”は、トヨタグループ唯一の海運会社であるトヨフジ海運(株)と同じく総合物流会社であるトヨタ輸送(株)との革新輸送体制を構築するべく、「海陸輸送シナジー・プロジェクト」により、大きなコンセプトとして、①地球環境保全、②安全第一、③高品質輸送へ対応を行うため、企画・建造された最新鋭技術搭載の国内最大級の内航自動車船です。

1. 主な特徴

本船は、現在 三菱重工業下関造船所にて建造中の4隻シリーズ船の1番船です。(全長165.0m、全幅27.6m、総トン数12,700トン、速力21.0ノット)内航自動車船としては最大級の積載能力を有し、クラウン換算で2000台の積台数を誇ります。

自動車のほか、各工場の部品トレーラー52台の積載も可能で、今回、トレーラーオン方式によるキャリアカー(車両積載車)に商品車を積載したまま輸送する海陸一環輸送を実現致しております。

2. 地球環境への配慮

本船建造コンセプトのひとつである地球環境保全を推進するため、さまざまな最新の環境配慮機器を採用しております。

「風力発電装置」

当社としては「風力発電装置」を初採用いたしました。同装置は、航行中に生じる風を利用して特殊プロペラを回転させ船内電源の1部を供給しております。(省エネ効果：▲3%/年)



(風力発電装置)

「省電力型特殊変圧器」

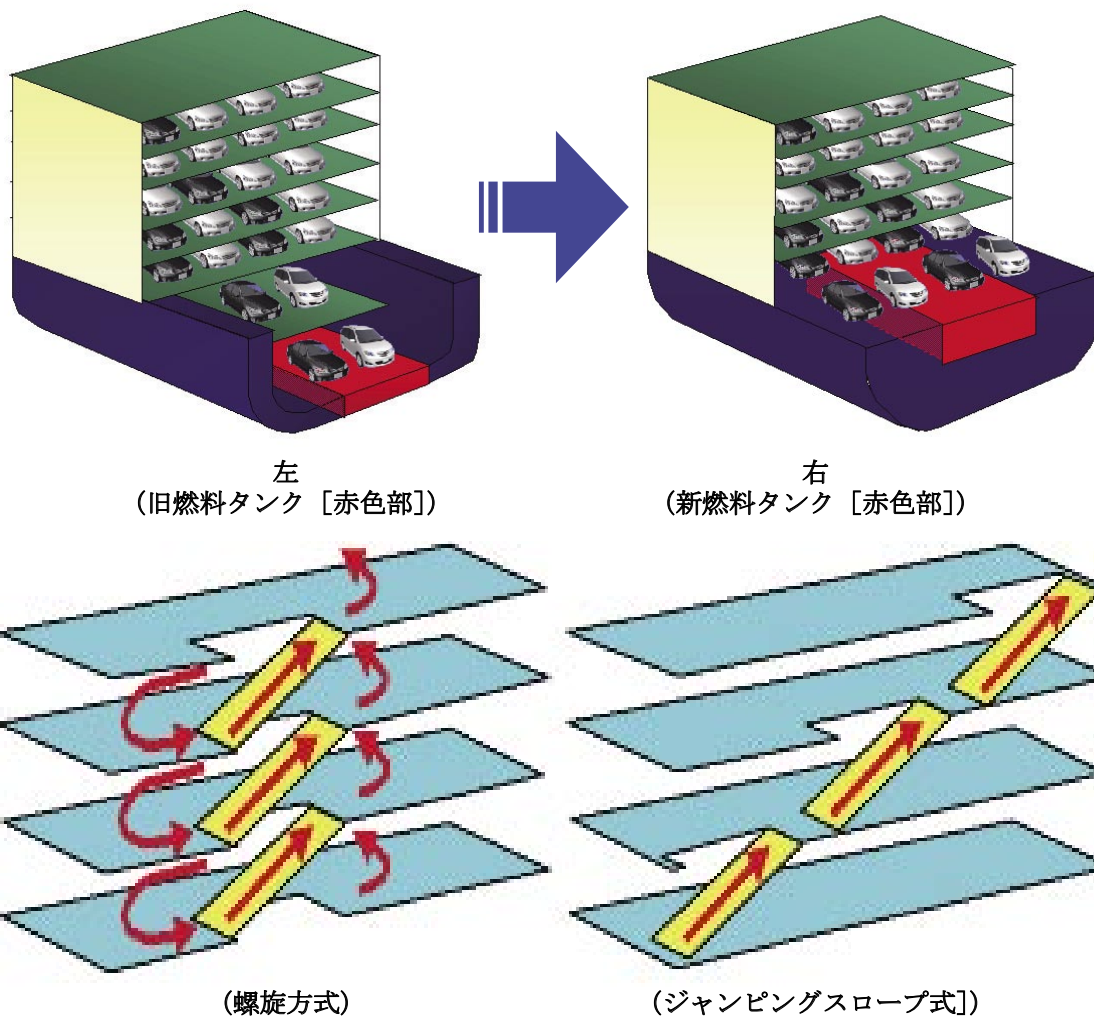
当社が、従来船において実船テストを行ってまいりました省電力型特殊変圧器サンセイバーの採用により電力の有効利用による節電を図り、更には艙内照明である蛍光灯のロングライフ化を図りました。(省エネ効果：▲14%/年)



(省電力型特殊変圧器)

「燃料タンクの保護」

海洋汚染防止活動の一貫として、従来船の燃料タ



ンク構造をバラストタンクによって囲むことにより、衝突時の油の海上流出のリスクを回避しました。

「清水パージ式船尾シール装置」

万一、浮遊物（漁網ほか）の巻込み等により損傷しても、油の船外流出を防ぐため、清水を利用した船尾シール装置を採用いたしました。

「省エネ型主機関」

主機関においてはNO_x（窒素酸化物）の排出の少ない省エネエンジンを採用したほか、低負荷運転時において、使用燃料弁の数量を半数にして運航できる「片燃料弁カットシステム」の採用やシリンダ油の注油を噴射方式に変え注油量を低減する「SIP弁」を採用する事で、使用油の低減と共に地球環境への影響を最小限に配慮しております。

また、水族館へ海水を無償提供を行なうため、専用の海水タンクを装備し、積極的に社会貢献に寄与しております。



(水族館への海水提供)

3. 作業効率の向上

自動車船の場合、商品である自動車が走行することは、少なからず環境への影響を与えていると考え、作業効率の改善についても、最大限の研究・改善を行なって参りました。

当社外航船で採用しているノウハウを、今回の内航船へ最大限に反映するため、以下の採用を行いました。

- ① 直線ジャンピングスロープ
- ② センターランプウェイ
- ③ 幅広艙内スロープ&ランプウェイ
- ④ リフトダブルデッキ
- ⑤ トレーラオン方式 等

これにより、商品車の走行距離を短縮することでCO₂の低減を図り、従来の旋回荷役を軽減することで、安全性と品質をアップさせました。



(トレーラオン式)

4. 操船性能の向上

ブリッジにはECDIS（電子海図表示システム）、AIS（自動船舶識別システム）、また、船長の部屋にはレーダー画面を表示するモニターを装備しています。

入港時の操船性の向上を図るため、可変ピッチプロペラと船首尾に強力スラスタを装備し、同操作は、両ウィングでのCPP、スラスタの遠隔操船ができるようにしています。更に、フィスタビライザーを装備し、航海中の横揺を抑止すると共に、輸送品質の向上も図りました。

まとめ

今回、内航・大型革新自動車船として“とよふじ丸”を就航させました。

当社は、業界のリーディング企業として、また、良き企業市民として、これからも地球環境にも優しい船舶の建造と輸送を行って参ります。



<主 要 目>

建造所：三菱重工業（株）下関造船所、船主及び運航者：トヨフジ海運（株）、船名：とよふじ丸、
 船種：一般貨物船、船級：NK、航行区域：限定近海区域（非国際）、
 全長（165.0m）、垂線間長（157.00m）、幅（型）（27.60m）、深さ（型）（18.93m[No.3deck]）、
 満載喫水（6.20m）、総トン数（国際：28,600T）（JG：12,687T）、載貨重量（5,490t）、
 車両搭載台数：2,000 台 又は トレーラー 52 台&乗用車 1,479 台、航海速力（21.0Kn）
 主機関：7UEC52LSE × 1（連続最大出力：11,935kW × 127min⁻¹）、プロペラ：4 翼（CPP）× 1 軸、
 補汽缶：コンボジット × 1、発電用原動機：ダイハツ 8KD-20 × 2 基、軸発 × 1 基、発電機：× 3、
 乗組員数：20 人
 備考：スラスタ（バウ × 1、スタン × 2）、リフトダブルデッキ、センターランプ、フィスタビライザー装備、
 風力発電装置、センセイバー、ホモジナイザー等
 起工：平成 16 年 12 月 3 日 進水：平成 17 年 7 月 8 日 竣工：平成 17 年 11 月 1 日

アメリカ便り (16)

—NASA 衛星からみた地球上の巨大な波紋と渦—

アメリカ国立商船大学 江田治三

近年、数多くの衛星が超高空を飛び交うようになってはじめて、海や雲の壮大な流れなどが詳細に観察できるようになりました。最近、地球上の壮大な流れの美しさに惹かれて、膨大な NASA 衛星写真データを探求していた時、船の造る波紋にそっくりの巨大な波紋を大空に発見しました。今回は、地球上空数百キロの超高度から地球の大自然を眺望して、その膨大な衛星データの応用を考えることにいたします。

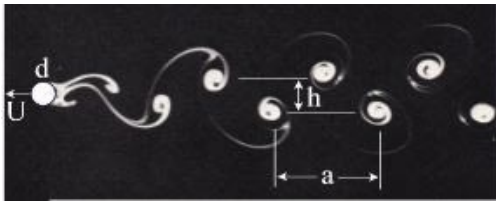


図1 実験室のカルマン渦

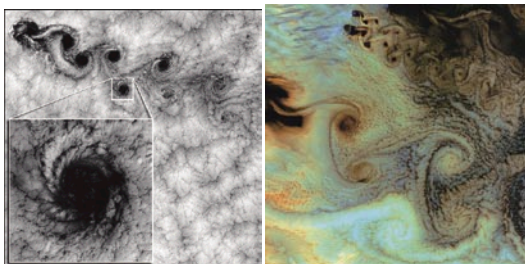


図2 ロビンソン・クルーソー島 図3 アリューシャン列島

カルマン渦の応用

水の流れに直角に円柱を置くと渦が発生します。円柱からミルクを流すと、渦の発生状況を可視化して観察することが出来ます(図1)。このような実験を観察したカルマン(von Karman, 1881-1963)は水流速度と円柱直径から、円柱の両端に発生する渦の周波数や渦の大きさ、配列に関して興味深い理論を述べました。彼が31才のときのことで、このような渦をカルマン渦と呼びます。渦発生の周波数は速度に比例し、図の距離 a は円柱の直径 d の約3倍になることなどです。カルマン渦からいろいろの応用が可能です。たとえば渦発生周波数を測定すれば、流れの速度がわかるので、流速計や流量計に使用できます。

船舶技術研究所で私の上司だった志波久光博士はこの原理を応用し船速計を発明しました。

船のプロペラが回転すると、翼端からカルマン渦が発生して騒音が出ることがあります。この騒音を除去するため、鬼頭史城博士は大きな貢献をしました。この結果、プロペラの周りにいた渦の連中は、鬼頭さんの名前を聞いただけで恐れをなして鳴りをひそめるようになりました。しかし、時に姿を変えて現れて、騒音を発生することがあります。

大空の壮大なカルマン渦

海上の島を定常風が通過すると、流れに沿って島の後方にカルマン渦が発生します。気象、温度、湿度の条件が稀に全て揃うと、この渦は雲の形となって、高度数百キロを飛ぶ衛星から観察できることになります(図2,3)。

図2は南米チリー海岸に近いロビンソン・クルーソー島で発生したカルマン渦を Landsat7 衛星が1999年9月15日撮影したものです。ロビンソン・クルーソー島の実名はセルカーク島。1700年代、船員セルカークは、難船してこの無人島に漂着し、冒険心と合理主義精神に満ちて自給自足の月日を過ごしました。この漂着からロビンソン・クルーソー物語が書かれたので、ロビンソン・クルーソー島とも呼ばれています。この島は直径約1.5km、雲の中に1.6km 聳えています。かつて実験室で観察されたカルマン渦が、図2では数万倍の壮大なスケールで形成されています。この島の住人にはこの渦の1部しか見えないので、カルマン渦の全体像は、数百キロの高度を飛行する衛星から観察して初めて認識出来ることになります。

鳴門の大渦

衛星からみた淡路島、大阪湾、明石海峡、鳴門海峡が図4です。水色矢印は満潮時、それから5, 6時間経過すると、満ち潮の水量は淡路島を一周して赤色矢印の位置にきます。この頃、瀬戸内海、

播磨灘の引き潮が始まり、二つの赤色矢印は合流して鳴門海峡を通過するので強い引き潮となります。こうして、鳴門海峡では引き潮が満ち潮に比べて、流れが速くなります。地球、太陽、月が一直線に並ぶと大潮となり、干潮時の大渦は壮観です(図 5,6,7)。図 5 の大鳴門橋に向かう帆船は観潮船咸臨丸(1857 年、日本最初の遣米使節一行が太平洋を横断、レプリカ)、図 7 の右端に日本丸が見えます。

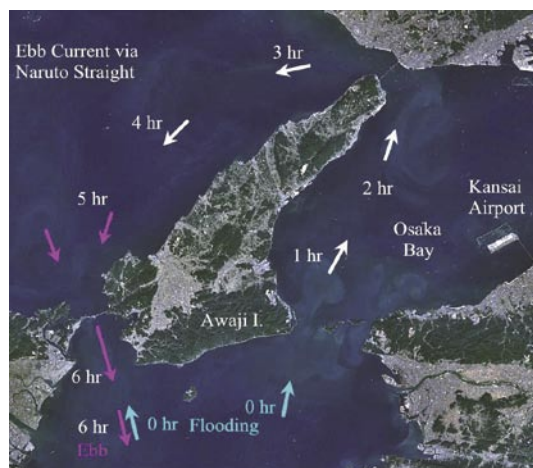


図 4 鳴門海峡の引き潮



図 5 大鳴門橋と咸臨丸

図 6 大渦と観潮船



図 7 干潮時の大渦と日本丸

船の造る波紋

図 8 はパナマ運河ガツン湖を通過する船によって造られた波紋です。このような波紋をウィグリー船型について計算した例が図 9 (海技研 CFD センター平田)、船を単純化したときの波

紋が図 10、これが旋回するときの波紋が図 11 です (この 2 つは教材用に自分でプログラム)。

船の造る波紋は船速が増加すると、波高と波長がともに大きくなり、造波のために消費されるエネルギーが増えて、造波抵抗が増加します。最近の高速コンテナ船では造波抵抗は全抵抗の約 1/4 ほどになり、極端な例では、1970 年代に建造された高速 33 ノットの SL7 コンテナ船では、1 日燃料油消費量 500 トン、その 1/3 は造波のために消費されました。

このような造波抵抗を少なくして船の効率をあげることは、船舶試験水槽の創始者フルードの昔から現在に至るまで、多数の水槽実験研究者と造波理論研究者、そしてまた実船を建造する造船家にとって、大変重要な課題です。



図 8 船の波紋



図 9 ウィグリー船型 CFD 波紋

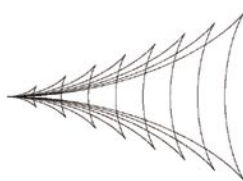


図 10 単純化した波紋

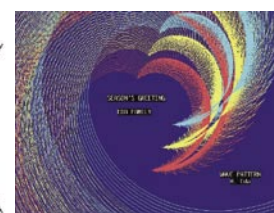


図 11 旋回時の波紋

アムステルダム島で発生した波紋

さて、地球上に出来た海、雲、河の壮大な流れの美しさに牽かれて、NASA の膨大な衛星写真データを探求していたとき、船の造る波紋にそっくりで、巨大な波紋が大空に存在するのを発見しました (図 12,13,14)。この時、白髪の老翁は暫し紅顔の少年に帰って、胸がときめいたことです。

図 12 はインド洋上の小さな火山島アムステルダム (8km と 6km の楕円形で、高さは 881m) によって発生した波紋です(2005 年 12 月 19 日撮影)。島によって風上で押し上げられ上昇した空気は島を超えて風下で下降します。上昇した空気は温度が下って雲が発生し、空気が下降すると温度が上昇して雲は消失します。こうして、雲の発生した箇所と消失した箇所とが交互にできて、波紋となったと考えられます。

海上に突出した島の地形に加えて、空気の温度、

湿度、定常風速など諸条件が完全に揃って、このような明確な波紋ができるのは非常に稀と考えられ、実際、私がみた何千枚の衛星写真の中でも極めて少ない数でした。

図 12 では多数の波紋が定常に続いているので、定常性の高い気層にできたものであることが判ります。さらに図の波紋をよくみると、上半部に見える対流気層の雲（ベナール対流型）よりも上空の気層に発生しています。

南サンドウィッチ列島で発生した波紋

図 13 は、南大西洋上、南サンドウィッチ列島上空で 2004 年 1 月 27 日撮影されたものです。最北端島の頂上は 551m、その南の島の頂上は 1,005m。高い島は低い島に比べて濃い波紋を発生しています。これらの島では大小の違いはあっても、その大きさは波の波長に比べて小さいので点（点ダブレット）として作用するので、できた波紋は殆ど同形です。

この列島で造られた波紋でも、定常に数多くの波がみえるので、高定常性の気層にできたものであることが判ります。図 13 左上部分をよくみると、北西方向に雲の流れの気層があり、波紋はこれより高空の気層で発生していることが見とれます。

神津島、三宅島で発生した波紋

図 14 は、神津島、三宅島で発生した波紋で、たまたま雄山噴火の煙が風向を明確に示しており、風向が波紋の方向と一致していることから、海面にできた波ではなくて、風によってひとつの気層に発生したことが判ります。

ここで注目すべきことは、図 12,13,14 の波長がすべて約 10km であり、これから推定風速が約 100m/sec となり、偏西風ジェット気流速度と略一致しますから、島で出来た攪乱が定常性の高いジェット気流気層にまで影響して、波紋が発生したことが判明します。

今回は、船の造る波紋にそっくりで巨大な波紋を大空に発見したので、その壮観を紹介いたしました。さて、ここで特に強調したいのは、衛星から得られる膨大な資料から、広い分野で限らない応用が可能となってきたという現実です。

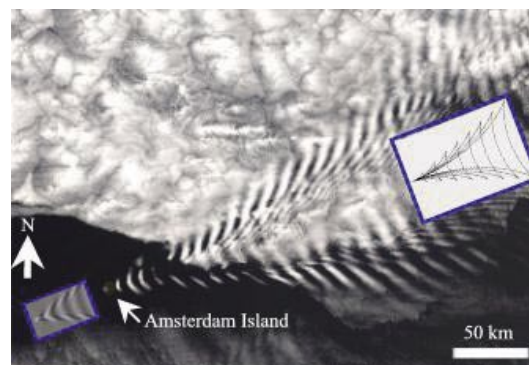


図 12 アムステルダム島の波紋

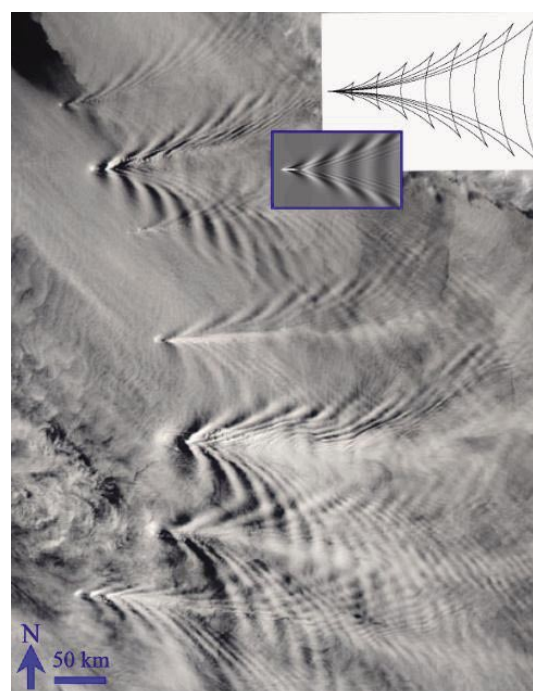


図 13 南サンドウィッチ列島の波紋

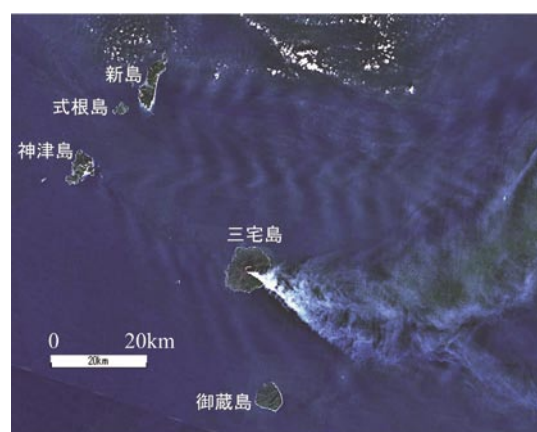


図 14 神津島と三宅島の波紋

謝辞

衛星写真 NASA に深甚の謝意を表します。

図 6,7 鳴門市観光協会

図 9 海技研 CFD センター平田博士

つづく

新造船写真集 (16)

コスグラントレイク
COSGRAND LAKE

Oil Tanker 油槽船

Owner 船主: Cosgrand Lake Maritime Inc. (Panama)

Builder 建造所: ユニバーサル造船(株) 有明事業所 (No.005) Date 日付: (Keel laid) 04.11.29 (Launched) 05.12.6 (Delivered) 06.2.6 Class 船級: ABS

Nav. Area 航行区域: Ocean going Length 長さ: (L_{oa}) 329.99m (L_{pp}) 316.00mBreadth 幅: (B_{mid}) 60.00m Depth 深さ: (D_{mid}) 29.70m Draft 喫水: (d_{mid} (design)) 19.20m (d_{ext} (summer))

21.523m GT 総トン数: 156,914T NT 純トン数: 98,886T Deadweight

載貨重量: (design) 257,800t (summer) 298,997t Cargo Tank Capacity

貨物槽容積: 340,219m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 7,513.9m³Fresh Water Tank 清水槽: 637.6m³ Max. Trial Speed 試運転最大速

力: 17.33kn (DMCO の潮・風修正値の平均) Sea Speed 航海速力: 16.0kn

Endurance 航続距離: abt. 27,700SM Fuel Consumption 燃料消費量: 93.1t/

day Main Engine 主機関: HITACHI ZOSEN MAN-B&W 7S80MC (MK6) × 1 Output 出力: (D.M.C.O.) 25,090kW × 78.6min⁻¹ (D.C.S.O.)22,580kW × 75.9min⁻¹ Propeller プロペラ: 4Blades FPP × 1 Main Aux. Boilers 主補汽缶: IMEX Co., Ltd. HZAM-39T × 1 Generator 発電機: (Prime

Mover) YANMAR × 3 TAIYO 1,187.5kVA × 3 Type of Ship 船型: Flush decker Officer & Crew No. 乗組員数: 28 Same Ship 同型船: SNo. 4987

“COSGLORY LAKE”

特記事項: Crude oil tanker of VLCC

アーктиック プリンセス
ARCTIC PRINCESS

LNG Carrier 運搬船

Owner 船主: Joint Gas Ltd. (Norway)

Operator 運航者: Hoegh Fleet Services AS.

Builder 建造所: 三菱重工業(株) 長崎造船所 (No.2184) Date 日付: (Keel laid) 04.8.17 (Launched) 05.2.4 (Delivered) 06.1.13 Class 船級: DNV

Nav. Area 航行区域: Ocean going Length 長さ: (L_{oa}) 288.0m (L_{pp}) 274.0mBreadth 幅: (B_{mid}) 49.0m Depth 深さ: (D_{mid}) 26.8m Draft 喫水: (d_{mid} (design))11.50m (d_{ext} (summer)) 12.33m GT 総トン数: 121,597T NT 純トン数: 36,480T

Deadweight 載貨重量: (summer) 84,878t Cargo Tank Capacity 貨物槽容積:

148,017m³ Max. Trial Speed 試運転最大速力: 20.89 kn Sea Speed 航海速

力: 19.50kn Main Engine 主機関: KHI UA-400 × 1 Output 出力: (M.C.R.)

27,600kW × 81.0min⁻¹ (N.O.R.) 24,840kW × 78.2min⁻¹ Propeller プロペラ:

Solid type × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶: 2 Generator 発電機: [Prime

Mover: (T/G) × 2, (D/G) × 1, (E/G) × 1] (T/G) 2,900kW × 2, (D/G) 2,900kW × 1, (E/G) 560kW × 1 Officer & Crew No. 乗組員数: 46 Same Ship 同型船:

MHI Nagasaki Hull No. 2185

特記事項: ①振動と騒音に関しては、DNV COMF-V(1)C(2)* ノーテーションを取得。

②舵にはシング舵を採用し、バウスラスターの採用と共に港内操船の向上を図っている

③船殻構造は、最先端の解析技術を適用して 40 年疲労寿命設計となっており、DNV CSA-2*, PLUS-2* ノーテーションを取得

④高緯度での就航を考慮して主要暴露甲板・通路部への着氷防止のヒーティング設備、全閉型 Bridge Wing 採用等、-18℃対応の寒冷地対策を行っている。

⑤船尾ムアリングデッキ上にはフリーフォール救命艇を装備している

*COMF-V(1)C(2): 低振動・低騒音の船に与えられる DNV のノーテーション。*CSA-2: 実海域における荷重シミュレーションを実施し、その荷重を用いて全船 FEM にて強度検証を実施する DNV のノーテーション。*PLUS-2: 40 年疲労寿命を考慮した構造設計に与えられる DNV のノーテーション。

ルセイル
LUSAIL

LNG Carrier LNG 船

Owner 船主: Japanese Consortium. (MOL, NYK, K-LINE) (Bahama)

Builder 建造所: Samsung Heavy Industries Co., Ltd. (No.1440) (Republic

Korea) Date 日付: (Keel laid) 04.2. (Launched) 04.5. (Delivered) 05.6.24

Class 船級: ABS Nav. Area 航行区域: Ocean going Length 長さ: (L_{oa})283m (L_{pp}) 270m Breadth 幅: (B_{mid}) 43.4m Depth 深さ: (D_{mid}) 26.0m Draft喫水: (d_{ext} (summer)) 12.0m GT 総トン数: 95,800T NT 純トン数: 28,700T

Deadweight 載貨重量: (summer) 78,400t Cargo Tank Capacity (貨物槽容

積): 145,600m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 7,500m³ Fresh Water Tank 清水槽: 400m³ Sea Speed 航海速力: 20.0kn Endurance 航続距離: 13,000SM Main

Engine 主機関: Steam Turbine × 1 Output 出力: (M.C.R.) 29,050kW (N.O.R.)

24,700kW Propeller プロペラ: FPP × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶: 2sets

Officer & Crew No. 乗組員数: 39+6 (Suez crew) Same Ship 同型船: 19 (MISC,

OMAN, BG, A.P. Moller)





アーキティック ディスカバラー ARCTIC DISCOVERER

LNG Carrier LNG 運搬船

Owner 船主 :Lloyds Tsb Equipment Leasing(No.1) Limited.(Bahamas)
Operator 運航者 : “K” Line LNG Shipping(UK) Limited.
Builder 建造所 : 三井造船(株) 千葉事業所 (No.1564) Date 日付 : (Keel laid) 04.5.14 (Launched) 04.11.2 (Delivered) 06.2.15 Class 船級 : DNV Nav. Area 航行区域 : Ocean going Length 長さ : (L_{oa}) 289.50m (L_{pp}) 277.00m Breadth 幅 : (B_{mid}) 48.40m Depth 深さ : (D_{mid}) 26.50m Draft 喫水 : (d_{mid}(design))11.30m (d_{ext}(summer))11.556m GT 総トン数 :118,571T NT 純トン数 : 35,572T Deadweight 載貨重量 : (summer)75,485t Cargo Tank Capacity 貨物槽容積 :140,473.013m³ (at -163℃ ,98.5%) Fuel Oil Tank 燃料油槽 : 5,850.1m³ Fresh Water Tank 清水槽 :861.6m³ Max. Trial Speed 試運転最大速力 :21.08kn Sea Speed 航海速力 :19.3kn Endurance 航続距離 : abt.10,000SM Fuel Consumption 燃料消費量 : (normal service speed)167t/day based on HHV 43.0MJ/kg Main Engine 主機関 : KHI UA type Steam Turbine × 1 Output 出力 : (M.C.R.) 27,000kW × 81.0min⁻¹ (N.O.R.)24,300kW × 78.2min⁻¹ Propeller プロペラ : 6Blades FPP × 1 Main Boiler 主汽缶 : Mitsui MSD 55ER,59t/h,5.88MPa,525℃ × 2 Generator 発電機 : [Prime Mover (D/G)YANMAR 8N330L-GV × 1, (T/G)SHINKO RG92-2 × 2](D/G)TAIYO HPW 70D-10 4,062.5kVA × 1, (T/G)TAIYO HPW65A-4 4,062.5kVA × 2 Type of Ship 船型 : Moss type LNG Carrier Officer & Crew No. 乗組員数 :46 Same Ship 同型船 : 川崎造船 No.1532

距離 : abt.10,000SM Fuel Consumption 燃料消費量 : (normal service speed)167t/day based on HHV 43.0MJ/kg Main Engine 主機関 : KHI UA type Steam Turbine × 1 Output 出力 : (M.C.R.) 27,000kW × 81.0min⁻¹ (N.O.R.)24,300kW × 78.2min⁻¹ Propeller プロペラ : 6Blades FPP × 1 Main Boiler 主汽缶 : Mitsui MSD 55ER,59t/h,5.88MPa,525℃ × 2 Generator 発電機 : [Prime Mover (D/G)YANMAR 8N330L-GV × 1, (T/G)SHINKO RG92-2 × 2](D/G)TAIYO HPW 70D-10 4,062.5kVA × 1, (T/G)TAIYO HPW65A-4 4,062.5kVA × 2 Type of Ship 船型 : Moss type LNG Carrier Officer & Crew No. 乗組員数 :46 Same Ship 同型船 : 川崎造船 No.1532



モルペース MOL PACE

Container Carrier コンテナ船

Owner 船主 : Catalina Shipping S.A. (Panama)
Builder 建造所 : 幸陽船渠 (株) (No.2213) Date 日付 : (Keellaid) 05.7.11 (Launched) 05.9.26 (Delivered) 06.1.19 Class 船級等 : NK Nav. Area 航行区域 : Ocean going Length 長さ : (L_{oa})293.19m (L_{pp}) 276.00m Breadth 幅 : (B_{mid})40.00m Depth 深さ : (D_{mid})24.30m Draft 喫水 : (d_{mid}(design))12.50m (d_{ext}(summer))14.02m GT 総トン数 :71,902T NT 純トン数 :29,112T Deadweight 載貨重量 : (design)58,797t (summer)72,968t Container No. コンテナ搭載数 : 6,350TEU Fuel Oil Tank 燃料油槽 :9,675m³ Fresh Water Tank 清水槽 :392m³ Max. Trial Speed 試運転最大速力 :28.152kn Sea Speed 航海速力 : abt.26.0kn Endurance 航続距離 :abt.19,500SM Fuel Consumption 燃料消費量 :abt.226.6t/day Main Engine 主機関 :MITSUI MAN B&W 11K98MC(Mark 6) × 1 Output 出力 : (M.C.R.) 62,920kW ×

94.0min⁻¹(N.O.R.) 53,480kW × 89.0min⁻¹ Propeller プロペラ :6Blades FPP × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶 :12,000kg/h × 1 Generator 発電機 : (Prime Mover: YANMAR 6N330L-EV × 4)NTAKL 2,200kW × 4 Type of Ship 船型 : Flush decker Officer & Crew No. 乗組員数 :25 Same Ship 同型船 : Koyo Hull No.S-2137,S-2138,S-2200,S-2211,S-2212

特記事項 : ①公称 6,350TEU 型コンテナ船シリーズの 6 隻目
② 40' High Cube コンテナ 2 段を In holds に積載可能
③ 冷凍コンテナ 500 個積載可能。45' コンテナ 1,084 個積載可能



サンコー ブリーズ SANKO BREEZE

Oil Tanker 油槽船

Owner 船主 : South Stability Shipping Inc.(Panama)
Operator 運航者 : 三光汽船 (株) Builder 建造所 : 住友重機械マリンエンジニアリング (株) (No.1314)Date 日付 : (Keellaid)04.12.24 (Launched) 05.8.22(Delivered)05.10.18Class 船級 : LRS Nav. Area 航行区域 : Ocean going Length 長さ : (L_{oa})239.00m (L_{pp})229.00m Breadth 幅 : (B_{mid})42.00m Depth 深さ : (D_{mid})21.30m Draft 喫水 : (d_{mid}(design))12.19m (d_{ext}(summer))14.878m GT 総トン数 :56,172T NT 純トン数 :32,082T Deadweight 載貨重量 : (summer)105,712t Cargo Tank Capacity 貨物槽容積 :122,330m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽 :3,029m³ Fresh Water Tank 清水槽 :324m³ Sea Speed 航海速力 :abt.14.9kn(15%S.M.) Endurance 航続距離 :20,500SM Fuel Consumption 燃料消費量 :43.7t/day Main Engine 主機関 : DU-SULZER 6RTA58T × 1 Output 出力 : (M.C.R.)12,000kW ×

103min⁻¹ (N.O.R.)10,800kW × 99.4min⁻¹ Propeller プロペラ :4Blades FPP × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶 :Two-drum water tube type × 1 Generator 発電機 : (Prime Mover: DAIHATSU 6DK20 × 3)TAIYO 650kW × 3 Type of Ship 船型 : Flush decker Officer & Crew No. 乗組員数 :30 特記事項 : 原油タンカー

ニズワ エル エス ジー
NIZWA L N G

LNG Carrier LNG 運搬船

Owner 船主: Oryx LNG Carrier S.A.(Panama)

Builder 建造所: (株)川崎造船 (No.1562) Date 日付: (Keellaid) 04.10.18 (Launched) 05.1.7 (Delivered) 05.12.19 Class 船級: NK

Nav. Area 航行区域: Ocean going Length 長さ: (L_{oa}) 289.50m (L_{pp}) 277.00m Breadth 幅: (B_{mid}) 49.00m Depth 深さ: (D_{mid}) 27.00mDraft 喫水: (d_{mid} (design)) 11.40m (d_{ext} (summer)) 11.929m GT 総トン数: 118,608T NT 純トン数: 35,583T Deadweight 載貨重量: (design) 71,779t (summer) 77,252t Cargo Tank Capacity 貨物槽容積: 145,469m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 5,949m³ Fresh Water Tank 清水槽: 912m³ Max. Trial Speed 試運転最大速度: 22.13kn

Sea Speed 航海速度: 19.5kn Endurance 航続距離: 14,750SM

Fuel Consumption 燃料消費量: 165t/day Main Engine 主機関:

KAWASAKI UA-400 × 1 Output 出力: (M.C.R.) 26,900kW ×

80min⁻¹ (N.O.R.) 24,210kW × abt. 77min⁻¹ Propeller プロペラ: 4Blades FPP × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶: KAWASAKI UME × 2set Generator

発電機: [Prime Mover: (D/G) YANMAR 8N330L-SV × 1, (T/G) SHINKO RG92-2 × 2] (D/G) NISHISHIBA NTAKL-RC 3,875kVA × 1, (T/G) 3,875kVA

× 2 Type of Ship 船型: Flush decker Officer & Crew No. 乗組員数: 49 Same Ship 同型船: MUSCAT LNG

特記事項: ① 4個のモス型球形独立型 LNG タンクを持ち、145,469m³の液化天然ガスを輸送する世界最大級の LNG 運搬船

② 荷役の監視・制御及び機関状態監視を行う統合制御監視装置 (IMCS) を装備



NEGISHI MARU (根岸丸)

Oil Tanker 油槽船

Owner 船主: 新日本石油タンカー (株) (Japan)

Builder 建造所: 今治造船 (株) (S-2190) Date 日付: (Keellaid) 04.12.10

(Launched) 05.3.25 (Delivered) 05.7.4 Class 船級: NK Nav. Area

航行区域: Ocean going Length 長さ: (L_{oa}) 246.80m (L_{pp}) 235.00mBreadth 幅: (B_{mid}) 42.00m Depth 深さ: (D_{mid}) 21.30m Draft 喫水: (d_{ext} (summer)) 14.798m GT 総トン数: 58,225T (JG) 58,225T NT 純トン

数: 31,847T Deadweight 載貨重量: (summer) 106,650t Cargo Tank

Capacity 貨物槽容積: 122,858.1m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 3,721.83m³ Fresh Water Tank 清水槽: 506.09 m³ Max. Trial Speed 試運転

最大速度: 15.665kn Sea Speed 航海速度: 14.55kn Endurance 航

続距離: 23,600SM Fuel Consumption 燃料消費量: 48.6t/day Main

Engine 主機関: MITSUI MAN B&W 6S60MC-C × 1 Output 出力: (M.

C.R.) 13,530kW × 105.0min⁻¹ (N.O.R.) 11,500kW × 99.5min⁻¹

Propeller プロペラ: 4Blades × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶: Water tube boiler × 1 Generator 発電機: (Prime Mover: 6N21L-EV × 3) 900kVA × 3

Type of Ship 船型: Flush decker Officer & Crew No. 乗組員数: 30

特記事項: ① Afra Max 型タンカー (Crude oil tanker) の外航航路仕様の他、内航航路仕様にも設計・建造されている。

② 24時間以内の荷揚げが可能な他、荷役装置は、AUS (Automatic Unloading System) 装備。最新の安全航行装置、寒冷地対策装置、環境対策装置等を備えており、主に国内の油基地間に運航される。

スプリング オーシャン
SPRING OCEAN

Bulk Carrier ばら積船

Owner 船主: Spring Seaway Carriers S.A.(Panama)

Builder 建造所: 常石造船 (株) (No.1305) Date 日付: (Keel laid) 04.12.24 (Launched) 05.9.1 (Delivered) 05.10.31 Class 船級:

NK Nav. Area 航行区域: Ocean going Length 長さ: (L_{oa}) 228.99m (L_{pp}) 222.00m Breadth 幅: (B_{mid}) 32.26m Depth 深さ: (D_{mid})19.90m Draft 喫水: (d_{mid} (design)) 12.20m (d_{ext} (summer)) 14.40m

GT 総トン数: 42,898T NT 純トン数: 27,547T Deadweight 載

貨重量: (summer) 82,962t Cargo Hold Capacity 貨物艙容

積: (Grain) 97,233m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 2,826m³ Fresh WaterTank 清水槽: 461m³ Max. Trial Speed 試運転最大速度: 15.9kn

Sea Speed 航海速度: 14.5kn Endurance 航続距離: 21,700SM Fuel

Consumption 燃料消費量: abt. 38.0t/day Main Engine 主機関:

MITSUI MAN-B&W 7S50MC-C × 1 Output 出力: (M.C.R.) 9,800kW

× 113min⁻¹ (N.O.R.) 8,820kW × 109min⁻¹ Propeller プロペラ: 4Blades FPP × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶: Vertical composite type × 1

Generator 発電機: (Prime Mover: DAIHATSU × 3) TAIYO 400kW × 3 Type of Ship 船型: Flush decker without forecastle Officer & Crew No. 乗

組員数: 25

特記事項: The vessel has been developed as D/W82,800mt type bulk carrier which is named "Kamsarmax Bulk Carrier".





SHINSEI MARU (神晴丸)

Oil Tanker 油槽船

Owner 船主: 田辺海運 (株) / (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 (Japan) Builder 建造所: (株) 三浦造船所 (No.1302) Date 日付: (Keel laid) 05.3.22 (Launched) 05.9.28 (Delivered) 05.12.15 Class 船級: NK Nav. Area 航行区域: Restricted Greater Coasting (限定近海) Length 長さ: (L_{oa}) 104.44m (L_{pp}) 99.20m Breadth 幅: (B_{mid}) 16.00m Depth 深さ: (D_{mid}) 8.10m Draft 喫水: (d_{ext} (summer)) 6.386m GT 総トン数: (JG) 3,779T Deadweight 載貨重量: (design) 4,999t Cargo Tank Capacity 貨物槽容積: 6,400m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 301m³ Fresh Water Tank 清水槽: 54m³ Max. Trial Speed 試運転最大速力: 14.581kn Sea Speed 航海速力: 13.5kn Endurance 航続距離: 3,500SM Fuel Consumption 燃料消費量: 14t/day Main Engine 主機関: MAKITA MITSUI-MAN B&W 6L35MC × 1 Output 出力: (M.C.R.)

3,900kW × 210min⁻¹ × 1 (N.O.R.) 3,315kW × 199min⁻¹ × 1 Propeller プロペラ: 5Blades FPP × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶: 熱媒式 3,490kW × 1 HV-20A (温水式) × 1 Generator 発電機: (Prime Mover) YANMAR 6N165L-EN × 2) NISHISHIBA 480kW × 2, Type of Ship 船型: Well decker, aft engine Officer & Crew No. 乗組員数: 13

特記事項: 白黒兼用船



FERRY OSHIMA No.2 (第二フェリー大島)

Passenger & Car Ferry 旅客船兼自動車航走船

Owner 船主: 長崎県平戸市 (Japan) Operator 運航者: 長崎県平戸市 Builder 建造所: 前畑造船 (株) (No.273) Date 日付: (Keel laid) 05.5.18 (Launched) 05.9.21 (Delivered) 05.12.16 Class 船級等: JG Nav. Area 航行区域: Restricted Coasting Length 長さ: (L_{oa}) 42.12m (L_{pp}) 36.00m Breadth 幅: (B_{mid}) 9.60m Depth 深さ: (D_{mid}) 3.50m Draft 喫水: (d_{mid} (design)) 2.60m (d_{ext} (summer)) 2.61m GT 総トン数: (JG) 199T Deadweight 載貨重量: (design) 100t (summer) 120.31t Car & Truck No. 車輛搭載台数: (car) 2 (truck) 2 Fuel Oil Tank 燃料油槽: 12.48m³ Fresh Water Tank 清水槽: 17.35m³ Max. Trial Speed 試運転最大速力: 13.55kn Sea Speed 航海速力: 13.0kn Main Engine 主機関: NIIGATA 6MG19HX × 2 Output 出力: (M.C.R.) 662kW × 1,000min⁻¹

× 2 (N.O.R.) 563kW × 948min⁻¹ × 2 Propeller プロペラ: 5Blades FPP × 1 Generator 発電機: 130kVA × 2 Type of Ship 船型: Twin decker Officer & Crew No. 乗組員数: 5 Passengers 旅客数: 150 Route 航路: 平戸 ~ の山大島 (あづちおおしま)

特記事項: 199GT では珍しいバウパイザー付



TOEI MARU (東永丸)

Oil Tanker 油槽船

Owner 船主: 永田船舶 (株) / (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 (Japan) Operator 運航者: 興洋海運 (株) (Japan) Builder 建造所: (株) 栗之浦 Dock (No.387) Date 日付: (Keel laid) 05.6.22 (Launched) 05.11.15 (Delivered) 06.1.19 Class 船級: NK Nav. Area 航行区域: Restricted Greater Coasting Length 長さ: (L_{oa}) 104.95m (L_{pp}) 98.00m Breadth 幅: (B_{mid}) 16.00m Depth 深さ: (D_{mid}) 8.00m Draft 喫水: (d_{ext} (summer)) 6.156m GT 総トン数: (JG) 3,603T Deadweight 載貨重量: 4,999t Cargo Tank Capacity 貨物容積: 6,499m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 335m³ Fresh Water Tank 清水槽: 90.63m³ Max. Trial Speed 試運転最大速力: 15.10kn Sea Speed 航海速力: 14.80kn Endurance 航続距離: 6,980SM Fuel Consumption

燃料消費量: 15.0t/day Main Engine 主機関: MAKITA 6L35MC × 1 Output 出力: (M.C.R.) 3,900kW × 210min (N.O.R.) 3,510kW × 202.8min⁻¹ Propeller プロペラ: 4Blades FPP × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶: 熱媒油ヒーター × 1 Generator 発電機: (Prime Mover) YANMAR 6NY16L-DN × 2 YANMAR 6N21AL-GV × 1) TAIYO 350kVA × 2 TAIYO 562.5kVA × 1 Type of Ship 船型: Well decker Officer & Crew No. 乗組員数: 13

特記事項: ①二重船殻構造、自動荷役システム装備、総合ブリッジシステム装備

②(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構共有船近代化基準・居住環境改善基準、MESC (荷主) 内航タンカー安全基準、ISM、東燃ゼネラルのエクソン、モービル IMT2002 クリアー。

YAMATO (やまと)

Fisheries Patrol Vessel 漁業取締船

Owner 船主: (株) 泰州 (Japan)

Builder 建造所: 長崎造船 (株) (No.1206) Date 日付: (Keel laid)

05.6.13 (Launched) 05.11.3 (Delivered) 06.1.25 Class 船級等: JG

Nav. Area or Fishing Restriction 航行区域又は従業制限: Fishing

Vessel Category 3(International voyage) Length 長さ: (L_{oa}) 65.27m(L_{pp}) 58.30m Breadth 幅: (B_{mid}) 9.40m Depth 深さ: (D_{mid}) 5.58mDraft 喫水: (d_{mid} (design)) 4.00m GT 総トン数: (JG) 499T Fuel OilTank 燃料油槽: 275.6m³ Fresh Water Tank 清水槽: 144.89m³ Max.

Trial Speed 試運転最大速力: 17.53kn Sea Speed 航海速力: 15.00kn

Main Engine 主機関: NIIGATA 6MG28HX × 1 Output 出力: (M.

C.R.) 1,838kW × 750min⁻¹ Propeller プロペラ: 4Blades CPP

× 1 Generator 発電機: (Prime Mover: YANMAR 6HAL2-DTN ×

2) TAIYO TWY31C 225kVA × 2 Type of Ship 船型: Long forecastle deck type Officer & Crew No. 乗組員数: 20 Other Persons その他: 5



KOYO MARU No.12 (第十二興洋丸)

Chemical Tanker ケミカルタンカー

Owner 船主: 興洋海運 (株) (Japan)

Builder 建造所名: 内海造船 (株) 因島工場 (No.710) Date 日付: (Keel

laid) 04.10.5 (Launched) 05.1.17 (Delivered) 05.3.31 Class 船級: NK

Nav. Area 航行区域: Coasting Length 長さ: (L_{oa}) 64.97m (L_{pp}) 61.80mBreadth 幅: (B_{mid}) 10.00m Depth 深さ: (D_{mid}) 4.50m Draft 喫水: (d_{mid} (design)) 4.2m GT 総トン数: (JG) 499T Deadweight 載貨重

量: (design) 1,247.10t Cargo Tank Capacity 貨物槽容積: 1,249.986

m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 52.79m³ Fresh Water Tank 清水槽: (飲料水) 45.38m³ (タンク洗浄用) 46.53 m³ Max. Trial Speed 試運転最

大速力: 11.41kn Sea Speed 航海速力: 10.8kn Endurance 航続距離:

2,400SM Main Engine 主機関: HANSHIN LH28G × 1 Output 出

力: (M.C.R.) 735kW × 355min⁻¹ × 1 (N.O.R.) 551kW × 323min⁻¹ × 1

Propeller プロペラ: 4Blades FPP × 1 Main Aux. Boiler 主補汽缶: 三浦工業 VWH-1200 × 1 Generator 発電機: TAIYO 180kW × 2 Type of Ship 船型:

Well decker, with aft engine (一層凹甲板船尾機関型) Officer & Crew No. 乗組員数: 7

特記事項: ①貨物タンクは SUS304 で構成され、貨物加熱装置を備えている

②荷役ポンプはディープウェルポンプを各タンク (計 8 台) に備えている



HAYAKUNI MARU (早国丸)

Tug Bost 曳船

Owner 船主: 早駒運輸 (株) (Japan)

Operator 運航者: 早駒運輸 (株)

Builder 建造所: 金川造船 (株) (No.537) Date 日付: (Keel laid)

05.6.10 (Launched) 05.9.22 (Delivered) 05.11.24 Class 船級

等: JG Nav. Area 航行区域: Coasting Length 長さ: (L_{oa}) 37.50m(L_{pp}) 33.00m Breadth 幅: (B_{mid}) 9.00m Depth 深さ: (D_{mid}) 4.10mDraft (d_{mid} (design)) 3.10m GT 総トン数: (JG) 230T Fuel Oil Tank 燃料油槽: 85m³ Fresh Water Tank 清水槽: 35m³ Max. Trial Speed 試

運転最大速力: 15.13kn Sea Speed 航海速力: 14.46kn Endurance

航続距離: 2,000SM Fuel Consumption 燃料消費量: 13.78t/day

Main Engine 主機関: NIIGATA 6L28HX × 2 Output 出力: (M.

C.R.) 1,471kW × 750min⁻¹ × 2 Propeller プロペラ: 5Blades FPP ×

2 Towing Power 曳船力: (ahead) 56.0t (astern) 52.0t Generator 発電機: (Prime Mover: YANMAR 6HAL2-TN × 2) TAIYO 130kVA × 2 Type of Ship

船型: Flush decker Officer & Crew No. 乗組員: 6

特記事項: マスト上部の消防用ノズルは、マスト上 7.5m スライドして高くなる (水面上 24 m)





SHINSEI MARU No.26 (第二十六新生丸)

Skipjack Pole & Line Fishing Boat 鯉一本釣り漁船

Owner 船主: (有) 松下新生丸漁業 (Japan)

Builder 建造所: (株) 三保造船所 [静岡市] (No.1513) Date 日付: (Keel laid) 05.6.4 (Launched) 05.9.13 (Delivered) 05.12.16 Class 船級等: JG Nav. Area or Fishing Restriction 航行区域又は従業制限: Fishing Vessel Category 2 (Skipjack pole & line fishery) Length 長さ: (L_{oa}) 39.74m (L_{pp}) 32.00m Breadth 幅: (B_{mid}) 5.70m Depth 深さ: (D_{mid}) 2.84m Draft 喫水: (d_{mid}(design)) 2.54m GT 総トン数: (JG) 119T Fish Hold Capacity 漁艙容積: (Grain) 76.05m³ Fuel Oil Tank 燃料油槽: 46.15m³ Fresh Water Tank 清水槽: 5.30m³ Max. Trial Speed 試運転最大速力: 15.175kn (Full condition) Main Engine 主機関: NIIGATA 6MG28HX × 1 Output 出力: (M.C.R.) 1,471kW × 700min⁻¹ × 1

Propeller プロペラ: 5Blades FPP × 1 Generator 発電機: (Prime Mover: YANMAR 6HAL2-HTN × 2) TAIYO TWY-31B 300kVA × 2 Type of Ship 船型:

Well decker Officer & Crew No. 乗組員数: 23

特記事項: ①船質: Hull; Hi-tensile steel, Dk house; Aluminum.

②撒水装置 (Water spray system) 及び低温活餌装置 (Cooling circulation system for bait)



SUPER LINER HAYATE

(スーパーライナーはやて)

Passenger & Car Ferry 旅客船兼自動車航走船

Owner 船主: (合資会社) はやて海運 (Japan)

Builder 建造所: (株) 讃岐造船鉄工所 (No.121A) Date 日付: (Keel laid) 05.3.22 (Launched) 05.11.15 (Delivered) 05.12.20 Class 船級等: JG Nav. Area 航行区域: Restricted Coasting Length 長さ: (L_{oa}) 32.8m Breadth 幅: (B_{mid}) 8.4m Depth 深さ: (D_{mid}) 3.0m GT 総トン数: (JG) 145T Max. Trial Speed 試運転最大速力: 28kn Sea Speed 航海速力: 24kn (車輛搭載時) Main Engine 主機関: NIIGATAGENDOUKI 12V16FX × 2 Output 出力: (M.C.R.) 1,471kW × 2 Propeller プロペラ: 5Blades FPP × 2 Type of Ship 船型: Catamaran (双胴船) Officer & Crew No. 乗組員数: 4 Passengers 旅客数: 300, (車輛搭載時) 150 Route 航路: 宮古島～伊良部島

特記事項: ①高速、かつ車も搭載する軽合金製の双胴型カーフェリーとして、排水量を確保し抵抗の少ない船型とした。また、双胴間の波形、曳き波にも配慮。

②船首にランプドアを持ち、車輛の搭載ができ、素早い入出港にて利用者の利便性を優先。

③車輛甲板の後部には、客室、バリアフリートイレをもち、その上のデッキに広い客室がある。その側部と後部は遊歩甲板となっており、宮古島の美しい海を堪能できる。また、イベント時に、観光船としても利用できようになり、ニーズに合わせた使い方ができる。



YUNAGI (ゆうなぎ)

Ambulance Boat 救急車船

Owner 船主: 愛媛県上島町 (Japan)

Operator 運航者: 愛媛県上島町

Builder 建造所: (株) 木曾造船 (No.238) Date 日付: (Keel laid) 05.9.22 (Launched) 06.2.11 (Delivered) 06.3.3 Class 船級等: JCI Nav. Area 航行区域: Smooth Water Length 長さ: (L_{oa}) 20.8m Breadth 幅: (B_{mid}) 5.0m Depth 深さ: (D_{mid}) 1.9m Draft 喫水: (design) 0.8m GT 総トン数: (JG) 19T Car & Truck No. 車輛搭載台数: (ambulance car) 1 or [(small truck) 1 + (car) 1] Max. Trial Speed 試運転最大速力: 30.1kn Sea Speed 航海速力: 25.0kn Main Engine 主機関: MITSUBISHI S6B5-MTK2S × 2 Output 出力: (M.C.R.) 537kW × 1,990min⁻¹ × 2 Propeller プロペラ: 4Bladed FPP × 2 Type of Ship 船型: V form

Officer & Crew No. 乗組員数: 4 Passengers 旅客数: 12

特記事項: 船質は Aluminum

PANAM-45 (ポーナム-45)

Pleasure Boat プレジャーボート

Builder 建造所: トヨタ自動車 (株)

Class 船級等: JCI Nav. Area 航行区域: Coasting Length 長さ: (L_{oa})14.96m Breadth 幅: (B_{mid}) 4.86m GT 総トン数: (JG)18T

Fuel Oil Tank 燃料油槽: 2,300 ℓ Fresh Water Tank 清水槽: 500 ℓ

(光触媒浄化装置付) Main Engine 主機関: MD1053KUH (排気量 10.5 ℓ × 2) Output 出力: (M.C.R.)465kW × 2 Propeller プロペラ: 4BladesFRP × 2 Officer & Crew No. 乗組員数: 15

特記事項: ① 1本のジョイスティックを操作するだけで、インボート艇の後進や全方位の平行移動を可能とし、マリーナ内の潮の流れや風向きを読みながらの離着岸をスムーズに行えるシステムを採用。パウスラスターと2つのプロペラを絶妙なバランスで電子制御することにより、自由な動きを実現。全方位の平行移動や、360°回転が自在に行えるほか、船首や船尾を中心にボートを回転させることも可能。微妙な速度調整も思いのままにできる。

②船体は、アルミ合金 AL5083 を採用。

③オートフラップ (フラップ操作を自動化した船体制御システム) を採用。各種センサーがボートの姿勢を感知し、それに合わせてフラップが作動することで、ボートを常に最適な姿勢に維持すると共に、波あたりによる衝撃を和らげる。



読者コーナー

● 海技研ニュース「船と海のサイエンス」2006-Spring 号読者アンケートのお願い

海上技術安全研究所は、読者の皆様のご意見をお聞きし、よりよい誌面作りに努めてまいりますので、読者アンケートにご協力下さい。

◇ アンケートは、折り込みのハガキに回答と必要事項を記入し、平成18年5月31日 (消印有効) までに送付願います。期限までにアンケートにお応えいただいた方の中から、抽選でプレゼントが当たります。当選者は次号で発表します。海技研の研究発表会や講演会等の開催についての情報をE-mailでお知らせする「海技研メールニュース」を運用しています。ご希望の方は、添付のハガキに、E-mail と、「配信の希望」欄に○印を記入してお送り下さい。既に連絡をいただいている方は不要です。

◇ プレゼント (裏表紙参照)

~~読者の声~~

○ 造船屋で最近田舎に移りコンサル事をしながら暮らしている者です。江田先生の記事を読み、10数年前に何度かマンハッタンを訪れた時の海辺の様子を懐かしく思い出しました。貴重な飛行艇の写真も感激です。先生の船への愛着に満ちた記事を今後も楽しみにしています。(岡山県・岡村尚昭)

○ 「小型無人飛行機で海上監視を行う」は、低コストで有効なものと考えますが、船上回収、悪天候飛行可能でなければ有効性が半減します。また、海上自衛隊のP3C哨戒機の運用との関係連携如何様になりますか。

○ パーフェクトストームで見た巨大波について、実際判りやすく記事にして頂いたことに感謝。この様な記事も今後取り上げて下さるよう (海難事故について等) お願いします。(北海道・渡部睦也)

○ フリーク波の記事に興味多々。9頁左欄の南アフリカ東岸は、通称“Abnormal Wave”で知られる海域で、VLCCや、Cargo Boatで何回も

航行しました。また、該波らしいもので Unimak Pass (アリューシャン列島の東方海域) や房総沖、潮岬などでも体験。往昔を偲びました。(また、雪融期の Columbia River 河口も相当なものです) 「航路を少し変えるだけで被害軽減」とありますが、もう少し詳しく防止のための Recommend を頂きたいが (大型船・小型船の Case について)。

○ 船舶の安全・安心の運航のため、フリーク波の更なる研究にお取り組み願いたい。(兵庫県・小谷美智夫)

○ LNG 球形タンクの U I 自動化の話が良かった。なかなか企業の秘密として出てこない中で、今後も色々取り上げて欲しい。

○ 出力 5,800kW のエンジンに関して: この記事でいくと、都市ガス (13A) エンジンの問題点がよく分かったものの、“船と海のサイエンス”に載る以上は、燃料ガスをどのようにして積載するのか、特に都市ガス (13A) は、天然ガスとは言え、メタン 88% 残余 LPG であって、再液化しないと搭載容積を確保できないから、そこの所をどのように考えたらよいのか、多少でも触れて欲しかったと思う。(兵庫県・増田信幸)

○ スーパーエコシップ第一船“みやじま丸”の、<主な特徴>320kW 発電機 3 台装備、400kW の推進モーター及び 360° 旋回可能なシュッテル社ツインプロペラ式の Pod 型推進装置を装備してあるのは分かりますが、Pod に付いているプロペラが同時に回転するのか、どうか分かりません (図 3)。(長崎県・手水健次)

○ 新造船写真集は、いろんな船を見ることが出来楽しみにしています。カラー写真なのでお一層興味深く拝見しています。(大分県・石橋吉廣)

○ 少ない紙面なので言いにくいですが、第一線を離れて永い者としては、新造船写真集の拡大が願いです。(東京都・向井達彌)

● 上記は、読者の皆様から頂きましたご意見の一部です。ご期待に添えるよう紙面の充実にも努めますので、これからも皆様のご指導とご支援をよろしくお願い致します。



インフォメーション.....

○研究施設の一般公開について

平成18年度「科学技術週間」の行事の一環として、日頃の研究活動の一部をご覧頂く、研究施設を公開いたします。皆様お誘い合わせの上、お気軽にご来所下さいますようご案内申し上げます。（入場無料）

日 時：平成18年4月23日（日） 10:00～16:00

場 所：〒181-0004 東京都三鷹市新川6-38-1

主 な 公 開 施 設：400m水槽、80m角水槽、変動風水洞、氷海船舶試験水槽、深海水槽他

お問い合わせ先：企画部 知的財産・情報センター 広報・国際係 0422-41-3005

※交通安全環境研究所、電子航法研究所、宇宙航空研究開発機構と合同で開催します。

○技術サポート・プログラム（受託研究・請負研究などのご案内）

海上技術安全研究所では、長年にわたり培ってきた研究成果を広く皆様に利用していただくために、技術サポートプログラムにより、利用する方の視点に立った成果の普及活動を行っています。造船、舶用工業、海運の業界の皆様方をはじめ、一般の皆様方の身近な問題から将来的な課題に至るまで幅広いご相談、ご要望にお答えしますので、お気軽にお問い合わせ下さい。これまでの研究開発の中で蓄積した技術を活用し、受託研究・請負研究、施設貸与、特許など知的財産のご利用についてご案内させていただきます。

お問い合わせ窓口

企画部研究連携統括主幹

TEL：0422-41-3582 FAX：0422-41-3589 E-mail：techprog@nmri.go.jp



★プレゼント（2006-Spring）

A. 模型船（タイタニック号）

（有）夢住緑（全長約80cm）1名様

B. 「船と海のサイエンス」

オリジナルファイル10名様



賞品A



賞品B

☆「船と海のサイエンス」2005-3☆

プレゼント当選者

A) 模型船（バウンティー号）・・・東京都 阪口様

B) 「船と海のサイエンス」

オリジナルファイル・・・兵庫県 佐野様、神奈川県 石井様、兵庫県 松本様、長崎県 手水様、愛知県 加古様、愛知県 守山様、広島県 川口様、神奈川県 大森様、愛媛県 西村様、香川県 杉浦様

●海技研ニュース「船と海のサイエンス」 2006 Spring

発行日／2006年4月18日 発行人／中西堯二 編集責任／知的財産・情報センター

独立行政法人海上技術安全研究所

●問い合わせ先

独立行政法人海上技術安全研究所企画部知的財産・情報センター広報・国際係

ホームページアドレス：http://www.nmri.go.jp/

E-mail：info@nmri.go.jp

TEL：0422-41-3005 FAX：0422-41-3247

本 所：〒181-0004

東京都三鷹市新川6-38-1

大阪支所：〒576-0034

大阪府交野市天野が原町3-5-10



古紙配合率100%再生紙を使用しています