

海技研ニュース

船と海のサイエンス



(鉱石運搬船“BRASIL MARU”)

海技研の研究紹介

- 海の10モードプロジェクト (佐々木 紀幸) 2
- 船体に優美な曲面を与える (島田 道男) 5
- 船舶の衝突事故を防ぐために (南 真紀子) 8

新造船紹介

- 世界最大級 超大型鉱石運搬船
“三代目” BRASIL MARU (三井造船株式会社) 11

随筆

- アメリカ便り(24) (江田 治三) 14

新造船写真集(24)

- ばら積み運搬船〈LONDON SPIRIT〉ほか11隻 17

おしらせ

- 研究施設の一般公開について 他 23

海の10モードプロジェクト

海運分野においても本格的な地球温暖化対策が必要な時代となりました。燃料油価格が高騰する中、船舶の「実海域における燃費性能」を正しく表現できる指標が求められています。「海の10モードプロジェクト」では、船舶の基本設計において、実海域における燃費性能を「計算と最小限の実験」を用いて、高精度かつ低コストに推定するハイブリッド評価システムの開発を行っています。



佐々木 紀幸
SASAKI Noriyuki

海の10モードプロジェクト
チーム長
sasaki@nmri.go.jp

船型設計、推進器設計、二重反転プロペラ理論、ポッド推進器理論開発などに従事

はじめに

わが国の船舶に関する環境対策は、個別企業対応からスタートし、海洋汚染対応期を経て、現在は大気汚染対応の時代に至っていると言えます。最大の気候環境問題とも言える温室効果ガス（GHG）については、2005年2月に発効した気候変動枠組条約京都議定書があります。京都議定書では6種類のGHGが対象とされていますが、わが国においては削減対象の90%が二酸化炭素（CO₂）であり、このCO₂削減対策が急務とされています。

一方、海運におけるGHG対策には、2つの特殊性を考慮する必要があります。ひとつは、船舶のライフサイクルで見た場合に主機からのCO₂のほとんどが公海中に排出されていること、もうひとつは、船舶の運航が船社・オペレーターなどを介して複雑なしくみで行われ、必ずしも特定の船が特定の航路で運航される訳ではないことです。したがって、京都議定書の枠組みである国別の削減目標を割り当てることができません。このような海運の特殊性を考慮すると、もっとも確実なGHG対策が各個船の燃費性能等を向上させるという方向となるのは当然のなりゆきとも言えるでしょう。

船舶から排出される二酸化炭素

船舶から排出されるCO₂は、当然ながら環境汚染の根本となりますが、その量は現状では世界で排出される中の約3%とされています。しかしながら、これからの世界経済の発展にともなう海上輸送量の飛躍的な伸びによって、CO₂排出量は急激に増加するのではないかと考えられています。図1に代表的なタンカーであるアフラマックスタンカー（載貨重量8万～14万DWT程度の油タンカー）のライフサイクルで見たCO₂排出量（25年間）を計算してみました。個船で見ると実にCO₂の99%がその通常運航時に排出されていることが分かります。したがって、波や風のある実海域において運航する際の燃費性能の向上が最も重要だと言うことです。

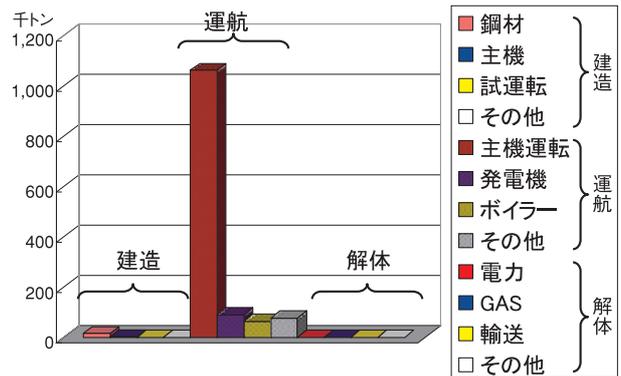


図1 ライフサイクルで見たCO₂排出量(タンカー)

海の10モードとは

平成19年に開発された「海の10モード」(実運航時の性能評価技術)は、いわゆる風浪中での船舶の速力低下を示す指標です。表1に、海の10モードの算出例を示します。いろいろな海象における速力低下が一覧できるようになっているのが特徴で、この表を利用してある特定航路で運航された際の平均的な速力も

算出可能となります。

表1 海の10モード例 (モード別)

Mode	condition	BF Scale	speed drop
mode 1	design draft	over all	0.60 kts
mode 2	design draft	BF 2	0.0 kts
mode 3	design draft	BF 3	0.15 kts
mode 4	design draft	BF 4	0.35 kts
mode 5	design draft	BF 5	0.52 kts
mode 6	design draft	BF 6	0.95 kts
mode 7	design draft	BF 7	1.55 kts
mode 8	ballast	BF5	0.45 kts

シンプルでも高精度なハイブリッド評価システムの導入

海の10モードプロジェクトでは、自動車の「10・15モード燃費」に倣い船舶の運航時の燃費性能を正しく表現できる指標を開発しています。一方、燃費性能の評価技術は、船体抵抗の増加や推進効率の低下から生じる速力低下の評価技術と、波や風の中で主機性能が変化する主機特性評価技術の2つに分けること

ができます。平成19年度の開発では、前者の速力低下の評価技術を中心に実施しました。開発の成果として特筆すべき点が2つあります。ひとつは、図2に示す理論計算とミニマムの実験を組み合わせたハイブリッド評価技術の開発です。この開発の成功により、従来は1ヶ月ほど要した指標計算が数日に短縮できました。もうひとつは、理論計算法の改良です。プロジェクトでは、特にCO₂排出量の大きい大型の高速コンテナ船に対する計算精度向上を意識した開発を行いました。現在の理論計算法は、波長の短い場合の抵抗増加計算に問題があることが分かりました。そのため、この部分の改良に精力を注いだわけです。

計算と実験を組み合わせたハイブリッドな評価方法の最大のメリットは、指標算出にかかるコストを大幅に削減できることです。海の10モードを従来の方法で算出した場合、膨大な水槽試験が必要となります。具体的に必要な水槽試験は、大型模型を用いた抵抗自航試験、運動計測用に別途製作される小型模型を用いた操縦流体力計測試験（斜航試験）および斜波中も含む抵抗増加試験です。これら

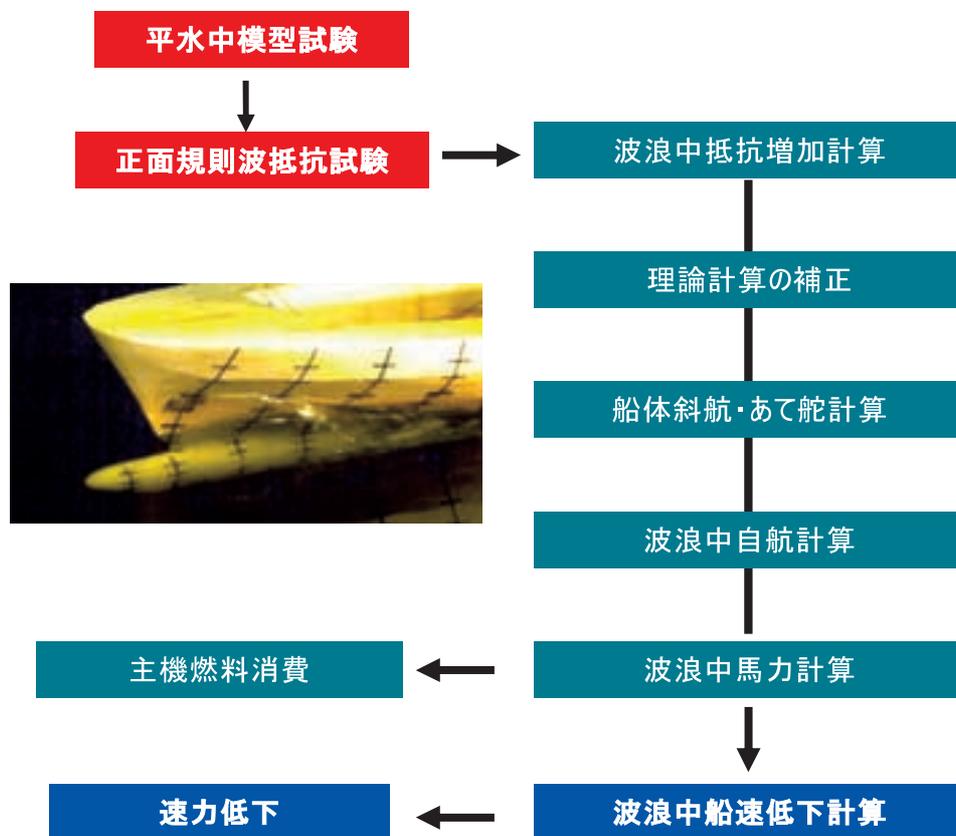


図2 理論計算と実験を組み合わせたハイブリッドな評価システム

をすべて実施するとなると、2隻の模型製作期間を除いても、ほぼ1ヶ月を要します。海の10モードプロジェクトでは、この問題を解決するために理論の弱点を分析し、そこだけを実験で補うという方法を検討しました。その結果、理論に欠陥が見られたのは、波長の短い波の中を船が航海する場合でした。ここでは船体はほとんど運動せず、図3に示されるように波が船体に反射される現象が発生しています。この反射波に起因する船体抵抗の増加は、水面下の形状だけでなく水面上の形状にも大きく左右され、理論計算ではなかなか推定が難しいことがわかりました。そこで、この部分だけを実験で補い、残りは理論計算を援用するというアイデアが生まれたわけです。都合の良いことに、波長の短い波の中では船体はほとんど運動しないため、運動計測用の模型製作も運動を考慮した試験も不要となり、図4に示すように通常の抵抗試験に加え、解析を含めて16時間程度の工数を足せば、正確な抵抗増加量が得られるというメリットもこのハイブリッド方式から得ることができました。もちろん、理論計算精度はまだ完全とは言えませんが、さらなる改良に注力したいと考えています。

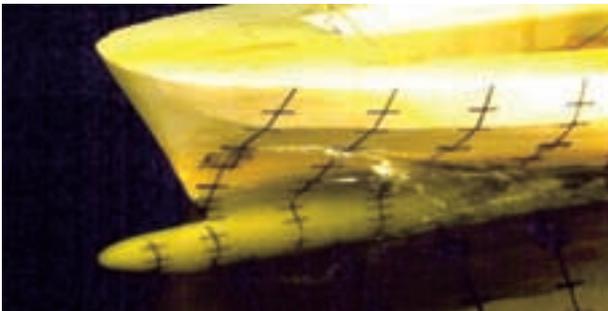


図3 高速度カメラで捉えた短波長域での船首波

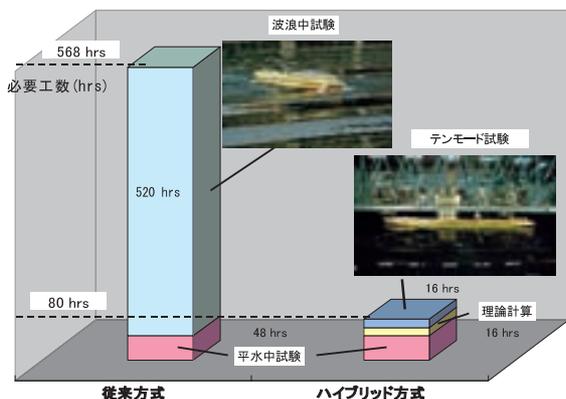


図4 水槽試験と解析にかかる工数

指標検証のための実船計測

平成20年度からは、国土交通省海事局の指導による指標検証のための実船計測がスタートする予定です。指標の算出には、前述したような最低限の水槽実験と線図などの船体形状を用いた理論計算を実施することになり、造船所の協力は必須です。また実船計測は、運航中の船で実施する必要があるため、船社や運航会社の協力をなくしてはこれも不可能です。当然のこととして、就航中の船にご迷惑をかけないように、計測装置のポータビリティ、取り付け・撤去の簡便さなど万全の準備が要求されます。さらに、喫水やトリムなどの運航条件は、指標を算出した条件とは一致しないのが普通です。すなわち、指標を計算した基準条件へ実船計測データを修正するという作業も発生します。その場合には水槽試験データなどが必要なため、もう一度造船所の協力を仰ぐことになります。このように、実船計測では、多くの機関の支援を頂かないと正しいデータが得られません。現在、実船計測の専任チームが細心の注意を払い、このような問題点を、ひとつずつ解決しながら計画を進めています。

おわりに

平成19年度にスタートした「海の10モードプロジェクト」は、当研究所の最重要課題のひとつとして位置づけられ、ほぼ1年をかけて、コンテナ船、PCC（自動車運搬船）およびバルクキャリアー（ばら積船）などの多岐にわたる船型の実海域性能が調査されました。

開発された指標算出方法の最大の特徴は、精度を維持したままで大幅にコストを低減できるハイブリッド評価システムの導入です。

最終的な指標の検証は、平成20年度から政府の指導のもとに実施される実船計測を待つ必要がありますが、指標が社会システムとして十分に機能し、海運会社が船を調達する際に燃費性能の優れた船が優先的に選択される環境が生まれれば、懸案である船舶のCO₂排出量も大幅に削減できると期待されています。

船体に優美な曲面を与える — 曲率線展開プログラムの紹介 —

どのようにして、船体のきれいな曲面が形作られるのでしょうか？そこには、多くの造船技術者の知恵と努力により集積された技術・ノウハウがありました。近年、熟練技術者の高齢化と若手技術者の不足から、このようなプロの技の伝承が困難になりつつあります。当所では、外板展開の理論的考察から、ぎょう鉄作業量を最小化した展開を可能とするソフトウェア「曲率線展開プログラム」を開発しましたので、紹介します。



島田 道男
SHIMADA Michio

構造・材料部門
shimada@nmri.go.jp

非破壊検査法・材料試験法の研究に従事

鋼板を曲面に加工する方法—ぎょう鉄—

船体の船尾及び船首には、形状変化が急な曲面が集中しています。図1に船首部を示しました。平らな鋼板をこのような曲面に加工するため、プレスによる機械曲げとガス加熱による熱曲げ作業を組み合わせた「ぎょう鉄」と呼ばれる作業が行われています。

鋼板を1000℃程度まで加熱し、次に冷却させると、板の厚さ方向はやや厚くなりますが、板幅方向にはやや縮む性質があります。板の表面のみを加熱すると、冷却に伴い表面側が縮むので、加熱部を支点として板が曲がります。これが板の熱曲げの原理です。図2を参照してください。

また、板の裏面まで加熱すると、板は曲がりませんが、板が収縮して幅が減少します。これも曲面を生成する際にとっても重要な性質であって、この性質を利用しないと曲面を生成できません。

このような原理で鋼板を加工しますが、曲げや縮みの量と位置をうまく制御しないと目的の曲面が得られません。3次元の目的曲面を頭に描きつつの作業は、習得に時間が掛かりますし、加工手順・加工量が最適かどうか分かりません。造船所によって全く加工法が異なったりします。



図1 急な形状変化が集中する船首部曲面

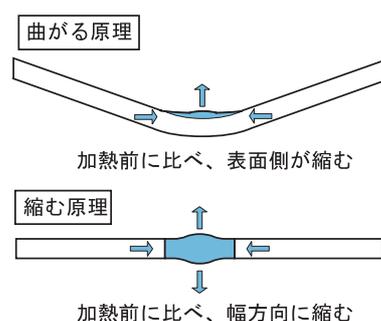


図2 鋼板の熱曲げの原理

外板展開とは

ぎょう鉄加工に先だって、船殻外板一枚ごとに曲面を平面に展開した形状を求め、鋼板を切り出す作業が必要になります。船の設計は、正面線図、平面線図、側面線図の三図面で行いますから、三図面上に記入された個々の板形状（これを定める作業をランディングと言います）から、一枚ごとの展開図を作成します。この作業を外板展開と言います。

可展面と非可展面

さて、円柱面や円錐面のように簡単に展開図を作成できる曲面と、球面のように展開図の作成が困難な曲面があります。前者を可展面、後者を非可展面と言います。非可展面は局所的な伸ばしや縮みを入れて、近似的に展開します。世界地図を考えると分かりやすいと思います。図3を参照してください。

可展面は正確な展開図が定まりますが、非可展面は、近似の方法によって種々の展開図が存在します。船舶の外板展開にも、複雑な曲面を平面に展開するため、種々の展開法が考案されてきました。

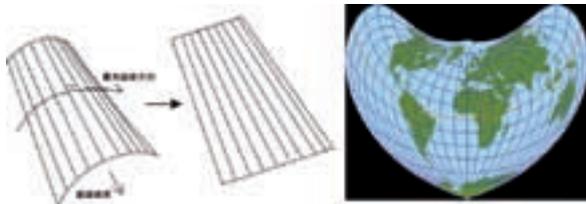


図3 可展面（左）と非可展面（右）

様々な展開法—何が重要なのか—

経験的又は幾何学的な考察を基にして、タスキ送り展開、基線展開、測地線展開、接触面展開など種々の展開法が用いられてきました。近年は、手作業による作図に替わって、計算機上で実行できるようになっています。

測地線とは、曲面上の2点間を最短で結ぶ曲線のことであり、平面展開図上では直線となる性質を有します。この性質を利用した方法が測地線展開です。現在最も広く使用されていると思われます。しかしながら、現実には、測地線を決めるための仮定が必要であり、誤差が小さくならないとも言われています。

様々な展開法が存在するなかで、展開法として重要なのは何でしょうか？

外板展開で曲面を平面に展開し、ぎょう鉄では平面の鋼板を加工して曲面を形成します。外板展開とぎょう鉄はちょうど逆の作業を行っている事になります。ぎょう鉄では先ほど述べましたように、技量の伝承問題やぎょう鉄作業の最適化などの課題がありました。

従って、外板展開とぎょう鉄作業を一体と考え、ぎょう鉄作業の最適化が、外板展開でも考慮すべき要素と考えました。このような視点からの展開法の提案はこれまでありませんでした。

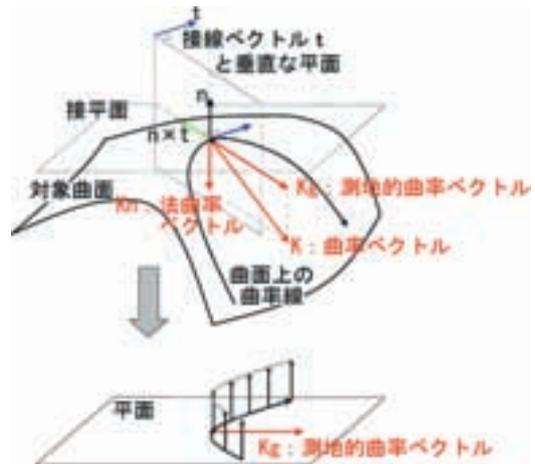


図4 曲率線展開の原理

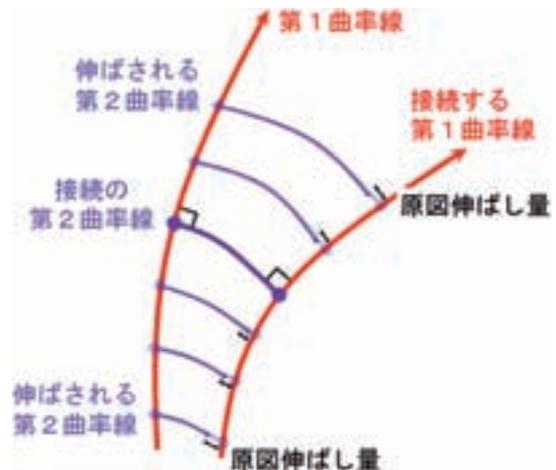


図5 第2曲率線と原図伸ばし量

曲率線展開の理屈

図4に曲率線展開の原理を示しました。曲率線とは、法曲率の最大方向を結んだ曲線と最小方向を結んだ曲線で、両者は直交する性質を持ちます。法曲率ベクトルの面内（平面）成分である測地的曲率を結んで、平面上に落とすことにより、第1曲率線を得ます。法曲率ベクトルの面外（垂直）成分は、第1曲率線に沿っての曲げの曲率になります。

2本の第1曲率線を描き、両者とそれぞれ直交する第2曲率線を求めます。複数の第2曲率線の長さの差が原図伸ばし量（ぎょう鉄における絞りに相当する）になります。図5を参照してください。

こうして、曲面を平面に展開すると共に、二つの直交する曲率線と曲げ曲率、原図伸ばし量が得られます。

曲率線展開による曲面生成

実際の加工では、第1曲率線を加熱線、第2曲率線をプレス線として、鋼板に描いて利用します。第2曲率線に沿って第1曲率線方向の大きな曲げをプレスで与え、第1曲率線に沿ってガス加熱を行い、伸ばし量に相当する絞りを与えることにより、目的の曲面を得ます。図6を参照して下さい。

曲げ曲率と伸ばしの量は既知であります、これらは数値で与えるより、ぎょう鉄作業者の技量に任せるほうが効率的です。

プレスで強い縦曲がりを与え、ガス加熱で横曲がりとねじれを一気に合わせることができます。

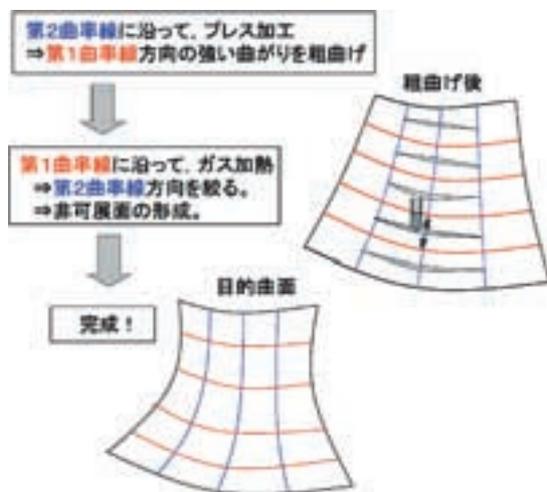


図6 曲率線展開による曲面の加工方法

曲率線展開プログラムの紹介

曲率線展開を行うための環境は、以下の通りです。

- ・OSがWindowsのパソコン
- ・曲率線展開プログラム本体
- ・AutoCad LT
- ・Gnuplot(フリーソフト)

入力データ

- ・点列の座標データ
(対象領域を小4辺形で覆った場合の、縦線と横線の交点情報)
- ・上シームと下シームの点列座標データ

出力データ

- ・展開図DXFファイル (図8参照)
(加熱線・プレス線・外形)
- ・曲げ型DXFファイル
- ・曲げ型寸法表CSVファイル
- ・3D図DFXファイル

図7には、曲率線展開プログラムのメニュー画面を示しました。

船首部ステムに隣接する5辺形(外曲がりを含むS字ねじれ外板)で通常加工と比較したところ、修正加工・トンボ(表裏反転)を大きく削減できました。図8は、そのときの展開図です。

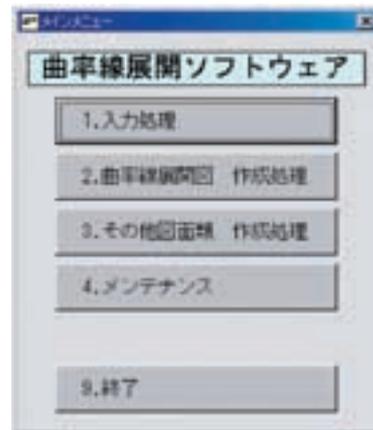


図7 曲率線展開による曲面の加工方法

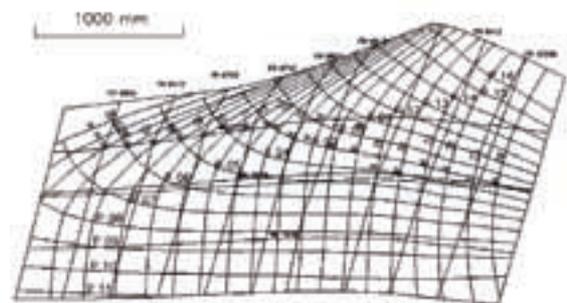


図8 曲率線展開の例

まとめ (本プログラムの利点)

曲率線プログラムが与える加工線(プレス線、加熱線)は、直交しているため、プレスと加熱による変形の相互影響が最小化され、修正作業が少なくなります。

最大曲率をプレスで与えているため、直交方向である加熱線における絞りは最小化しています。従って、加熱量の面からも最も効率の高いぎょう鉄法と考えられます。

展開形状は、従来法と大きな差は無いので、曲率線だけを既存展開に重ねて、ぎょう鉄作業に役立てることができます。

現在、プログラムの販売とサポートを行っています。皆様のお役に立てれば幸いです。

船舶の衝突事故を防ぐために

ヒューマンエラーによる船舶の衝突事故を減らすために、遭遇した船舶同士がお互いに操船意思を確認しあうことにより、協調して衝突を回避することができる新しい航行支援システム（※SCAS）の開発を進めています。

※SCAS: Seaborne Collision Avoidance System



南 真紀子
MINAMI Makiko

運航・システム部門

mminami@nmri.go.jp

操船リスクシミュレータ等を用いた航行支援システムの研究開発に従事

や貴重な財産が失われるばかりでなく、積荷によっては油流出のような甚大な環境被害を及ぼすこととなります。そのため、こうしたヒューマンエラーを防ぎ、海上航行の安全を確保することはとても大切なことなのです。

避航操船の現状

他船と見合い関係（衝突しそうな状況）になった場合、操船者は現在の状況や法律を考慮して、他船の行動を予測して操船し衝突を回避しています。そのため、この予測に反した行動がなされると、思わぬところで変針され衝突事故やニアミス等、ヒヤリとするようなことが発生します（図2）。

ここで、他船と通信を行うことによって、遭遇船舶間で避航方法を確認することができれば、航行の安全性は更に向上すると考えられます。近年、周りの船舶の位置や船名等の情報が自動で得られるAIS（Automatic Identification System;自動船舶識別装置）の普及により遭遇した船舶名がわかるようになったことで、VHF無線を使い相手船との通信により意思疎通を行う船が増えてきています。

はじめに

近年、図1に示すように海難事故の5割近くを衝突、座礁事故が占め、その原因の大半は見張り不十分、判断の誤りといったヒューマンエラーに起因しています。特に衝突事故ではその原因の5割以上が見張り不十分とされており、相手船が避けてくれると思った等の思い込みから見張りを怠り事故が発生した例も少なくありません。

ひとたび衝突事故が発生すると、尊い人命

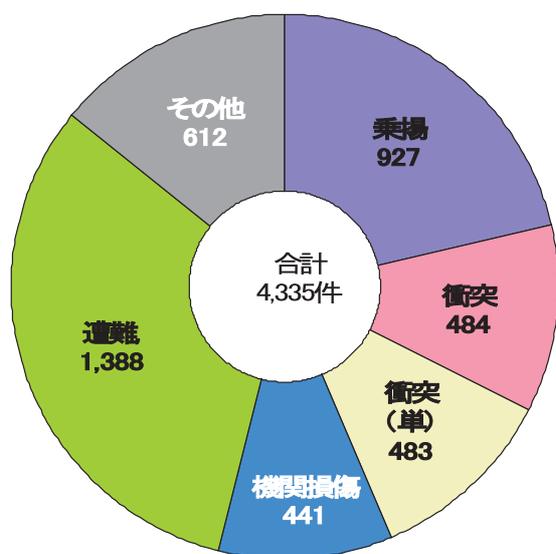


図1 海難事故種類別発生件数
(ref. 海難レポート)

油送船旭洋丸ケミカルタンカー日光丸衝突事故 (H17)

霧の中、旭洋丸は、全速力で南下中、衝突の12分前に左転した。一方、日光丸は、全速力で東航中、レーダにより旭洋丸の映像を感知し、衝突の12分前に通過距離を広げるつもりで右転した。その後、日光丸は自船が右転したので旭洋丸と左舷に対して通過できると思い旭洋丸が左転したことに気が付かず続航した。両船とも同じ針路及び速力で進行中、旭洋丸の右舷後部に日光丸の右舷船首部が衝突し、旭洋丸が炎上して船長ほか5人が死亡し、1人が重傷を負った。



図2 意思疎通不足による衝突海難事故例
(ref.海難分析集No.7霧中海難～紫雲丸“謎の左転”から半世紀～、海難審判庁、H19.3)

避航ルートを共有・調整することで協調型衝突回避を支援

見合い関係になった場合、船舶同士で
避航ルートを共有・調整することにより衝突の回避を実現する

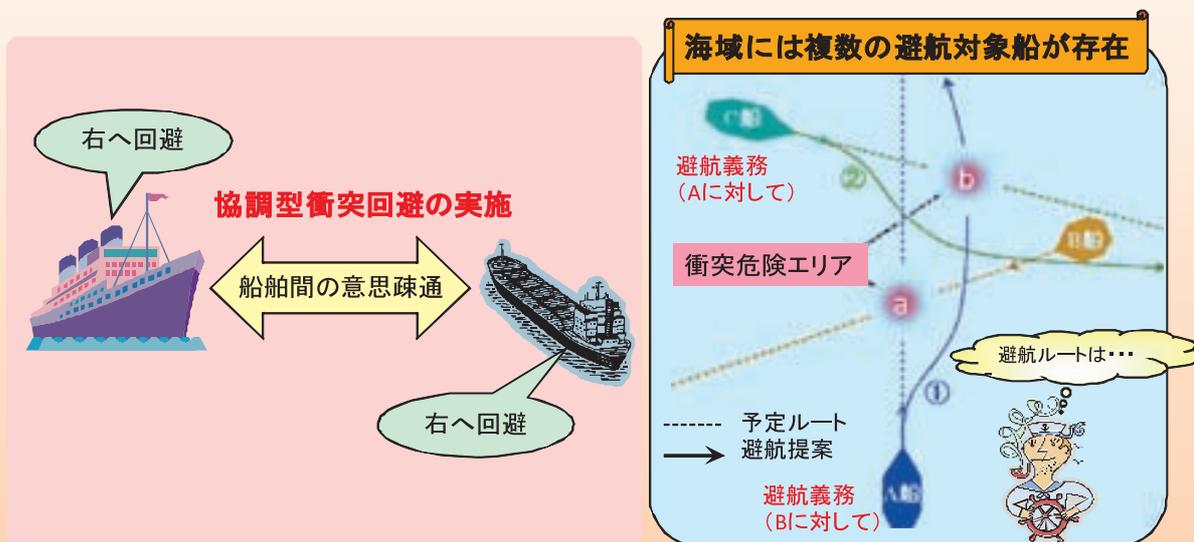


図3 協調型航行支援システム

しかし、相手船が外国船であった場合に言葉が通じないという問題が発生することがあります。また、言葉による情報のやりとりであるため誤認等の誤りが発生する確率が高くなります。

当研究所では、ヒューマンエラーによる衝突事故防止の1つの方策として、船舶間の意思疎通不足や、操船判断の誤りを解消するため、操船意思を遭遇した船舶同士が伝達し合うことにより相手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研究を行っています。

協調型航行支援システムの開発

協調型航行支援システムは、AISのバイナリメッセージというAISの機能を利用し、意思疎通に関わる表示や操作にはAISの情報を重畳表示できるレーダ画面(図4)を用います。そして相手船と意思疎通を図るため次の3つの機能を本システムに持たせることにしました。

- ① 通信希望の告知
- ② 避航操船方法の提案・受諾
- ③ 意図的変針の通報

①通信希望の告知機能は、通信を行いたい相手船を指定し通信を希望していることを通知するものです。また、②避航操船方法の提案・受諾機能は、図5に示すように意思疎通を行う船(相手船)を指定し、希望する航過方法を相手船に伝えます。そして、その提案に対して相手船が受諾か拒否を返信します。こうして、航過方法の合意を形成することにより、航過方法を互いに確認できます。更に、③意図的変針の通報機能は、変針する際に新針路を周りの船に示すものです。これは、車

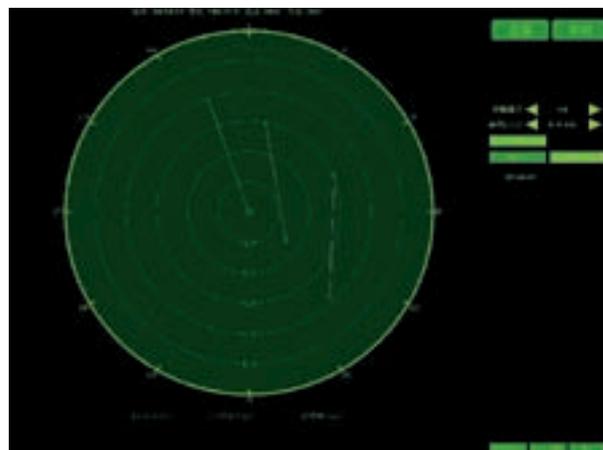


図4 表示・操作用レーダ画面

-  L クリック
-  R クリック
-  ハイライト

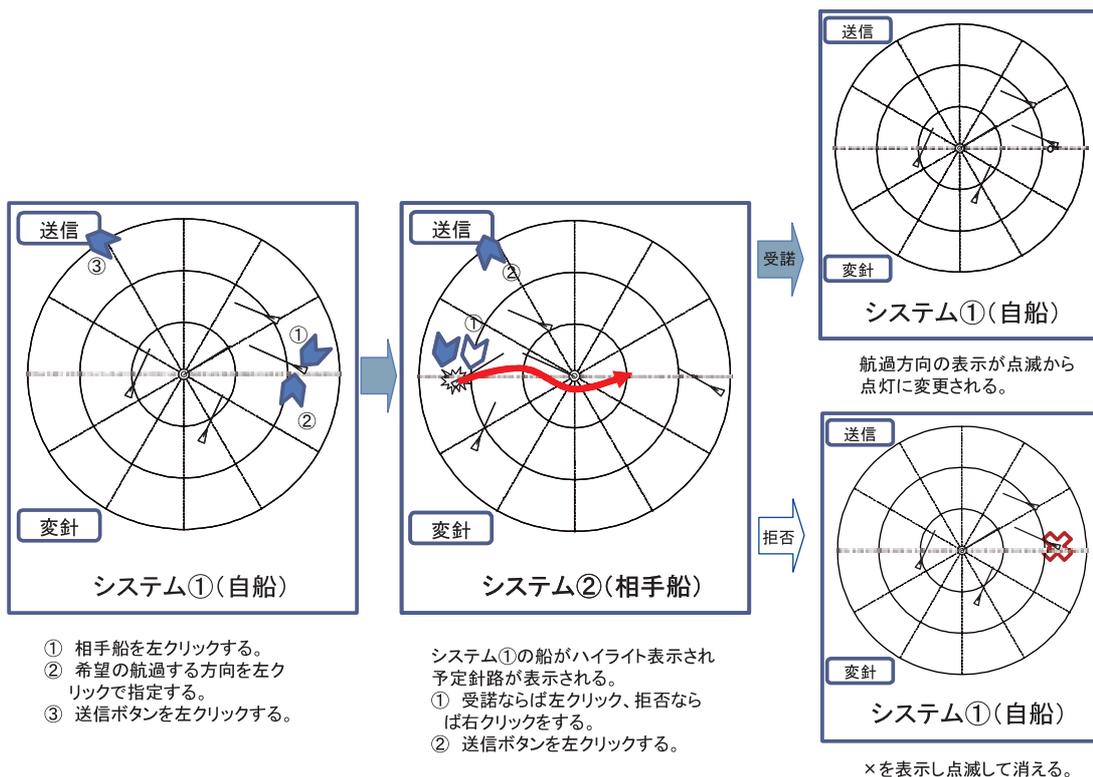


図5 避航操船方法の提案・受諾

のウィンカーのようなもので、周囲の船舶に自船の動きを認識させることができます。

シミュレーション実験の実施

協調型航行支援システムの有用性を評価するため、本システムのプロトタイプを作成し、シミュレーション実験を行いました。

図6に実験結果の一例を示します。この実験では北に向かう船舶101、102と南に向かう船舶103という見合い関係の3隻の船舶のシミュレーションを実施しました。

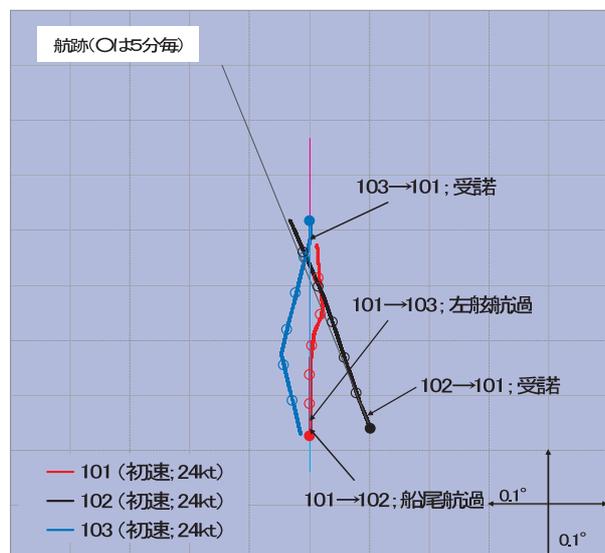


図6 シミュレーションの実験結果の一例

シミュレーションを実施しました。図中の赤、黒、青の点は、101,102,103のそれぞれの船のシミュレーション開始点を示し、細い実線は同じく予定航路を、太い実線は同じく航跡を示しています。また、矢印で協調型航行支援システムを用いて行われた通信の内容とその通信が行われた時刻に該当する船の位置を示しています。このシナリオでは、101と102は同じ速度で徐々に近づくため、意思疎通が図られなければ避航操船は難しくなります。また101と103は行き会い船のため、左舷対左舷で航過するには101は102側へ舵を切る必要があります。実験では、101は早い時期に102と103に対し避航提案を行い同意が得られていたためスムーズに避航が行われました。

実験により、本システムを用いた意思疎通によりスムーズな避航操船が行われたことが確認されました。また、要望等についても確認できたので今後の開発に反映させていきたいと考えています。

おわりに

船舶間の意思疎通により衝突を回避するシステムの開発について紹介しました。今後も人や自然を守り安全な航行を支援するための研究開発に取り組んでいきます。

世界最大級 超大型鉄石運搬船「三代目」BRASIL MARU



岩寄 正城
IWASAKI Masaki

三井造船株式会社
船舶・艦艇事業本部
基本設計部

はじめに

昨年2007年12月7日、三井造船株式会社千葉事業所にて建造された超大型鉄石運搬船「BRASIL MARU」（以下、本船と呼ぶ）が、引き渡され、ブラジルへの処女航海に旅立ちました。

この記事では本船の概要、船名の由来、技術的特徴等について紹介したいと思います。



図1 海上公試中の BRASIL MARU

本船の概要

本船はブラジルの鉄鉱石を、荷主である新日本製鐵株式会社（以下、新日鐵）殿の大分や君津の製鐵所に運ぶことに従事します。

表1に本船の主要目を示します。

表1 「BRASIL MARU」の主要目

全長	340.0 m
幅（型）	60.00 m
深さ（型）	28.15 m
満載時喫水（型）	21.13 m
総トン数	160,774 T
載貨重量	327,180 t
船倉容積	200,867 m ³
主推進機関及び連続最大出力	低速ディーゼル機関 1基、23,640kW
航続距離	約25,000海里 (約46,300 km)
航海速力	約15.0 ノット
船籍	パナマ

本船の全長は東京タワーよりもやや長く、甲板の広さはサッカー競技場のおよそ3倍という大きさです（図2参照）。

また、船底から甲板までの高さは、9階建てのビルの高さに相当します。鉄鉱石を満載すると、1階から7階に相当する部分が水の中に沈みます。

日本－ブラジル間（以下、日伯間）は、ほぼ地球を半周する程の距離ですので、燃料タンクの容量は、地球を1周するのに十分な量となっています。また、その往復は荷役時間も含めて3ヶ月弱もの長旅となります。



図2 BRASIL MARU の上甲板

船名の由来—「ぶらじる丸」 三代

本船は、2008年がブラジルに日本からの最初の移民が降り立ってからちょうど100周年に当たり、かつ、その年に日伯間航路に就航することから、昭和に同航路で活躍した貨客船「ぶらじる丸」の名前を三代目として襲名させて頂くこととなりました。

日本とブラジルの更なる友好への願いを込め、「BRASIL」はポルトガル語の表記になっています。以下、初代及び二代目について簡単にご紹介します。

【初代】1939年に竣工。総トン数12,752 T。同年に建造された「あるぜんちな丸」の姉妹船であり、西航世界一周航路に投入される。

性能・設備などあらゆる面で、当時の日本の最優秀船であり、一等船客・貴賓室の室内装飾は、和風趣味豊かな最高級ホテルに匹敵するものと評される。

【二代目】1954年竣工。総トン数10,100 T。

初代同様二代目も当時の日本を代表する優秀な貨客船として1954年にパナマ運河経由ブラジル航路に就航。1952年から73年まで21年間の日本における移民船活躍期間の中核船舶として、姉妹船「あるぜんちな丸」とともに、多くのブラジル移民や海外旅行者を運ぶ。

移民者数の後退とともに、1972年に現役を退く。1974年から22年間、解体のため中国に売船されるまで、海上パビリオン「鳥羽ぶらじる丸」として三重県鳥羽港に係留される。

本船は前記の通り由緒ある船名を継ぐことになったこともあって、引渡当日に式典の模様や船の概要がNHKで放映される等、一般商船としては異例かつ破格な待遇を受けることとなりました。

本船の技術的特徴

以下、本船の技術的特徴について述べます。

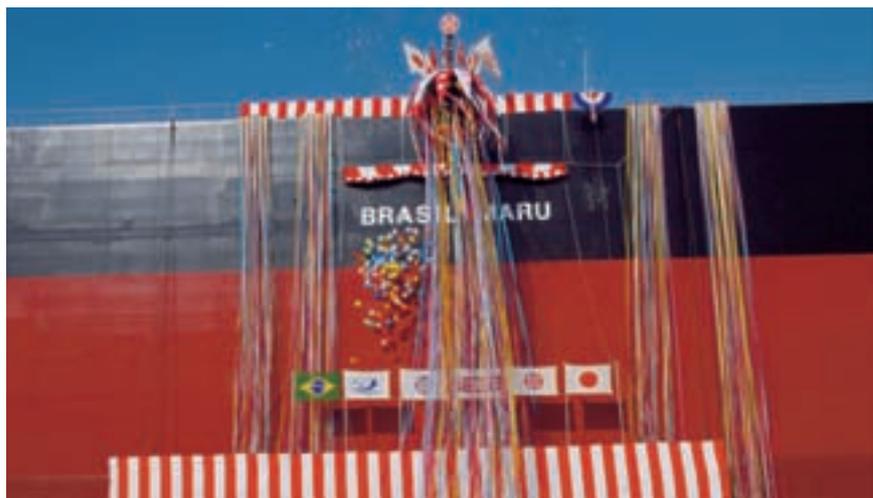


図3 命名直後の BRASIL MARU

・推進性能

株式会社三井造船昭島研究所にて、CFD（図4参照）等の最新の理論計算を用いつつ、水槽試験による評価、確認を通して推進性能の優れた船型を開発しました。その上で、高い推進効率のプロペラを採用し、さらにMIPB（Mitsui Integrated Propeller Boss）とリアクション舵（図5参照）を組み合わせた省エネ装置で燃料消費量低減を図っています。

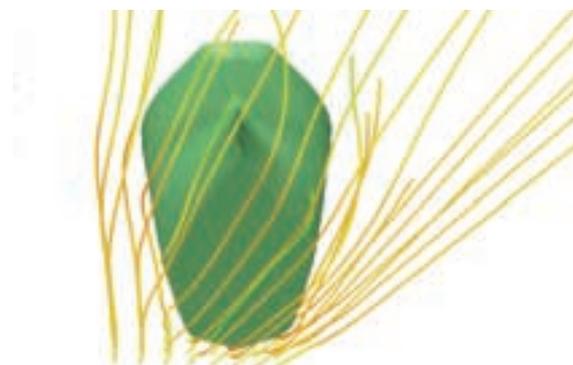


図4 斜航時流線のシミュレーション例



図5 MIPB付きリアクション舵

・汎用性

ブラジルの鉄鉱石積出港に対応した係船設備を採用した他、豪州への入港も考慮してエアドラフト（※）を確保すると共に、二港積み・三港揚げに対応するなど運用上の汎用性を持たせています。

※本船のような比重の大きな貨物を積む商船の場合、船の深さが深い程喫水が大きく取れ、積める貨物の重量は増えますが、深くしすぎると、今度はエアドラフト（特に空荷時）が高くなります。本船の要目を決める際は、これらの寸法とバラストタンクの容積並びに貨物倉の容積のバランスに腐心しました（船社側担当の方々から、港湾の荷役設備や水深等の制限事項、荷役の仕方、さらには鉄鉱石の性状等について、長時間に渡って色々教えて頂きました）。

・燃料油タンク

本船が建造された時には規制はありませんでしたが、環境保全に配慮し、燃料油タンクを完全二重船殻構造とし、燃料油の漏洩リスクを減らしています。

・主機関

主機関には国際海事機関（IMO）排ガス環境基準を満足した当社製低回転ディーゼルエンジンを搭載しています。

また、主機シリンダ注油器に電子制御式注油システムを採用し、運航コストの低減を図っています。

・UIT処理

新日鐵殿の協力でUIT処理を造船業界で初めて船級協会の承認を取得し、強度上の最重要箇所に対して本格的に適用しました。UITとは、Ultrasonic Impact Treatmentの略で、超音波を機械的な打撃振動に変換して鋼材表面を叩くことで、溶接部形状を滑らかにして応力集中を緩和し、かつ、溶接による引張残留応力も緩和することで、船体構造の疲労強度を向上させる技術のことです。

図6に、施工の様子を示します。



図6 UIT施工の様子

おわりに

筆者幼少の頃、祖父母に伊勢へ旅行に連れて行ってもらったことがあり、その時既にパピリオン船となって鳥羽に係留されていた二代目に乗った記憶があります（実家に、甲板上でうどんか何かを食べている写真が残っているはず）。

当たり前ですが、その時は自分が三代目の設計を担当させて頂くことになろうとは、夢にも思っていませんでした。色々な要因が偶然重なったのですが、おかげ様で記憶に残る一船となりました。

末尾となりましたが、本船の設計・建造において多大の御指導と御協力を仰ぎました洞雲汽船株式会社殿、株式会社商船三井殿、日本海事協会殿等関係各位に御礼申し上げますと共に、三代目「BRASIL MARU」の、今後の御活躍と航海の御安全を御祈り致します。

なお、本文を書くに当たり、次の資料を参考にしたことを付記します。

- ・海の情報誌「Marine」、2008年新年号（No.313）、P.22-33
- ・株式会社商船三井 Web Site
- ・NHKニュース（全国版）、NHKニュース首都圏（2007年12月7日放映分）

アメリカ便り (24)

ニューヨーク港を訪れる海の女王たち

Queen Victoria, Queen Mary 2, Queen Elizabeth 2, Queen Elizabeth, Queen Mary

アメリカ国立商船大学 (元スティーブンス工科大学教授)
工学博士 江田 治三



図1 3隻の女王たちがニューヨーク湾に集合



図2 ベネチア近くの造船所で建造中



図3 試運転中のクイーン・ビクトリア

この1月13日のことです。海の女王3隻、(Queen Victoria, Queen Mary 2, Queen Elizabeth 2) がニューヨーク港に集まりました(図1)。その1隻クイーン・ビクトリア(図2,3)は2007年12月10日にサウス・ハンプトンで命名式を終えて、ニューヨーク港に処女航海で到着したばかりの新女王です。キュナード・ラインの長い歴史の中でも、3隻の女王が一つの港に集合したのは初めてのことです。13日夕方、3隻の女王たちはニューヨーク湾自由の女神の周辺に集まり、時ならぬ寒空に花火が上がって(図1)、その後、それぞれ世界の海に向けて出航してゆきました。この機会に今回はニューヨーク港を訪れる海の女王たちについてお話いたします。

5隻の女王

キュナード・ラインは上記の3隻の前に、先代のクイーン・メリーとクイーン・エリザベスの2隻(1967, 68年退役)があったのでこれら5隻について、その主要目(表1)と横顔(図4)を見ることにします。この図では5隻の海の女王たちを年代順に、実船の寸法に比例した大きさで示しています。



図4 女王たちの横顔（年代順）

表1 海の女王たちの主要目

Ship Name	Queen Mary	Queen Elizabeth	Queen Elizabeth 2	Queen Mary 2	Queen Victoria
Builder	J Brown UK	J Brown UK	J Brown UK	Atlantique France	Fincantieri Italy
Length	1019ft	1031ft	923ft	1132ft	965ft
Beam	119ft	118ft	105ft	135ft	108ft
Draft	39ft	38ft	32ft	33ft	32ft
Displ.	82,000LT	83,000LT	49,000LT	76,000LT	51,000LT
Speed	28.5knot	28.5kt	24knot	29knot	23.7knot
Capacity	2,140	2,300	1,900	2,600	2,000
Crew	1,100	1,000	1,015	1,250	900
Maiden V.	27-May-36	3-Mar-40	2-May-69	Jan-12-04	11-Dec-07

クイーン・メリー命名の裏話

先代クイーン・メリーが完成に近づいた1936年のことです。キュナード・ラインはその当時、世界最大のこの客船を、英国歴史上で最長の君主であったビクトリア女王にちなんで名づけることを予定していました。

二人の重役がその許可を得るために、ジョージ5世の下へ参上し申し上げました。

「最新、最大の客船を英国の最も偉大な女王にちなんで命名したいと存じます。」

ジョージ5世がこれを間違って解釈されたのか、直ぐに返事をされました。

「それは妻メリーも喜ぶことでしょう。」

こうしてこの客船はメリー女王がクイーン・メリーと命名されました。

31年後、1967年建造されたクイーン・エリザベス2はエリザベス女王IIにより命名されました。

2004年、当時世界最大の客船が建造された時は、エリザベス女王IIがクイーン・メリー2と命名されました。今年、エリザベス女王IIは、ビクトリア女王を超えて英国最長の君主となりました。

2007年12月に完成したキュナード・ライン最新の客船は皇太子チャールズ殿下の奥様、カミラ妃殿下によってクイーン・ビクトリアと命名されました。こうして、1936年に誕生予定だった客船クイーン・ビクトリアが、71年後、やっと誕生したことになります。

先代クイーン・メリー（QM）とクイーン・エリザベス（QE）の2隻は1000ftを超える大船で、しかも28ktの高速です。そこで第2次大戦中、大西洋上の兵員輸送に活躍しました。潜水艦が魚雷で射止めようとしても、魚雷速度に比べて船速もかなり高速なので、2隻とも大戦を生き延びました。大戦が終了した1945年夏は復員輸送に活躍し、1航海1万5千人の輸送記録を樹立しました（図5, QE）。

1960年代には、ハドソン河に沿ったステューブンス工科大学の丘から、ヨーロッパ・アメリカ間を頻繁に往来するQM、QEその他多数の客船を観察する機会に恵まれました。ジャンボ・ジェットが出現する前のことです。



図5 復員輸送のQEがニューヨーク到着



図6 QM2のポッド・プロペラ



図7 テレグラフ(大西洋横断乗船時撮影)



図8 QM2の離岸操船

クイーン・メリー2の離岸操船

クイーン・メリー2は船尾船底に4個のポッド・プロペラをもっていて、外側の2個は左右に夫々180度回転できるアジポッド・プロペラという仕組みになっています(図6, 7)。全方向に推力を出すことが出来るので、特に低速における離着岸操船性能が優れています。

本船には舵がありません。大西洋横断乗船時、ご好意により航海船橋に入ったら、操船訓練用シミュレーターが設置されていました。

ニューヨーク客船棧橋から離岸する時の運動を、時々刻々、撮影したものが図8です。

係船索を外してから、90度変針しながら後進してハドソン河に出てゆくまで僅か8分間、10分後には微速前進を始めました。この間タグボートを使用しませんでした。本船が世界最大客船の一つであることを考慮すると、優れた離岸性能といえます。着岸操船の観察も行いましたが紙数の関係で割愛します。



図9 波浪中を航走する3隻の女王たち

波浪中を航走する女王たち

3隻の女王たちが、この1月ニューヨークに集合するために航行中、荒海に遭遇し、お互いに撮影し合った写真が図9です。このような状況では、船首損傷を避けるために、針路を調整し、特に減速することが重要です。

さて今回はニューヨーク港を訪れる女王たちのお話をしました。読者の声と海技研のご支持によって、6年間にわたり連載を続けてきました。ご愛読深く感謝いたします。

図1はニューズ・デー

図2, 3, 9はキュナード・ライン

図5はスミソニアン博物館

によるものでここに謝意を表します。

heda@ix.netcom.com

新造船写真集 (24)

ロンドンスピリット LONDON SPIRIT Bulk Carrier ばら積み運搬船			
Builder建造所	ユニバーサル造船(株) 津事業所		
Owner船主	KERKETEUS SHIPPING CORP.		
Operator運航者			
国籍	Bahamas	船番	052
Keel laid起工年月日	2006.4.17		
Launched進水年月日	2007.10.6		
Delivered竣工年月日	2007.12.7		
Class船級等	LR		
Nav. Area航行区域	Ocean going		
L _{oa} 全長 m	299.70		
L _{pp} 垂線間長 m	290.20		
Breadth型幅 m	50.00		
Depth型深 m	25.00		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	16.10		
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	18.23		
GT 総トン数(国際) T	106,312		
NT 純トン数 T	64,283	Deadweight載貨重量(計画) t	178,854
		Deadweight載貨重量(夏期) t	207,960
Cargo Hold Capacity (Grain) 貨物艙容積(グリーン) m ³	218,790	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	5,216
		Fresh Water Tank清水槽(含む、飲料水) m ³	486
Max. Trial Speed試運転最大速度 kn	16.85	Sea Speed航海速度 kn	14.70
		Endurance航続距離 SM	approx. 30,700
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	166.5gr/kw.hr	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	MITSUI MAN-B&W 6S70MC-C x 1
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	16,610 x 81.0		Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹
			14,120 x 76.7
Propellerプロペラ 翼数×軸数	5 x 1	(CPP etc.) プロペラの種類	SOLID KEYLESS TYPE
		Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	Aux. OVS2-160/130-29 x 1
Electric Generator 発電機	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		
	Generator(発電機) メーカー形式×出力×台数		
	Daihatsu Diesel x 5DK-20 600KW x 900 min ⁻¹ x 3		
Type of Ship船型	Flush Decker with Forecastle, Aft Bridge and Aft Engine		Officer & Crew No.乗組員数
			25
Same Ship同型船	051		
特記事項	Double Hull Construction, SURF-BULB, SSD, AX-BOW, 低風圧居住区		



エムオーエル セレブレーション MOL Celebration Container Vessel コンテナ船			
Builder建造所	三菱重工業(株) 長崎造船所		
Owner船主	MOL Euro-Orient Shipping S.A.		
Operator運航者	(株)商船三井		
国籍	Bahamas	船番	2227
Keel laid起工年月日	2007.3.30		
Launched進水年月日	2007.10.26		
Delivered竣工年月日	2008.2.15		
Class船級等	NK		
Nav. Area航行区域	Ocean Going		
L _{oa} 全長 m	316.0		
L _{pp} 垂線間長 m	302.0		
Breadth型幅 m	45.6		
Depth型深 m	25.0		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m			
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	14.535		
GT 総トン数(国際) T	86,692		
NT 純トン数 T	48,825	Deadweight載貨重量(計画) t	
		Deadweight載貨重量(夏期) t	90,649
Container No.コンテナ搭載数:	8,110TEU	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	8,987
		Fresh Water Tank清水槽(含む、飲料水) m ³	534
Max. Trial Speed試運転最大速度 kn		Sea Speed航海速度 kn	25.25
		Endurance航続距離 SM	
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	226.6	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	MHI-Sulzer 11RT-flex96C x 1
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	62,920 x 102		Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹
			53,480 x 96.6
Propellerプロペラ 翼数×軸数	6 x 1	(CPP etc.) プロペラの種類	FPP
		Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	MC-140A x 1
Electric Generator 発電機	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		
	Generator(発電機) メーカー形式×出力×台数		
	D/G : 2,648kW x 4		
	D/G : 2,500kW x 4, T/G : 1,500kW x 1		
Type of Ship船型	Flush Decker with F'cle		Officer & Crew No.乗組員数
			30
Same Ship同型船	S.2225/2226/2228/2233/2234		
特記事項	<p>1)世界初となる47キロハイテン銅をハッチサイドコーミングに採用し、脆性破壊に対する信頼性を向上させている。併せて、重量軽減及び復原性向上にも寄与している。</p> <p>2)主機は最新式電子制御エンジンを採用し、環境面に配慮している。更に電子制御式シリンダ注油システム(ECL)を装備し、シリンダオイルの消費量を減少させている。</p> <p>3)全ての燃料油タンクを二重船殻(ダブルハル)配置とし、海上汚染防止に配慮した構造としている。</p> <p>4)全てのホールドに危険物の積載が可能であり、更にNo.1~7ホールドには自動車も積載可能である。</p>		



トリニティ アロー
TRINITY ARROW
 LNG Carrier LNG運搬船

Builder建造所	今治造船株式会社		
Owner船主	TRINITY TRANSPORT S.A.		
Operator運航者	—		
国籍	パナマ	船番	S-2258
Keel laid起工年月日	2006.3.1		
Launched進水年月日	2006.8.17		
Delivered竣工年月日	2008.3.31		
Class船級等	L R S		
Nav. Area航行区域	OCEAN GOING		
Loa全長 m	289.93		
Lpp垂線間長 m	276.00		
Breadth型幅 m	44.70		
Depth型深 m	26.00		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	-		
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	12.600		
GT 総トン数(国際) T	101,080		
NT 純トン数 T	30,324	Deadweight載貨重量(計画) t	-
		Deadweight載貨重量(夏期) t	79,556
Cargo Tank Capacity貨物槽容積 m ³ :	154,982	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	7,375
		Fresh Water Tank清水槽(含む、飲料水) m ³	1,400
Max. Trial Speed試運転最大速力 kn	-	Sea Speed航海速力 kn	20.15
		Endurance航続距離 SM	abt. 14,600
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	161 t/day	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	Cross compound impulse steam turbine with double reduction gear x 1
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	29,420 x 81.0	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	-
Propellerプロペラ 翼数×軸数	1	(CPP etc.) プロペラの種類	solid type
		Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	Marine water tube boiler x 2
Electric Generator 発電機	Engine (原動機) メーカー形式×出力×台数	Turb Generator 3,250 kW x 2	
	Generator(発電機) メーカー形式×出力×台数	Diesel Generator 3,250 kW x 1	
Type of Ship船型	Flush decker with sunken deck Type	Officer & Crew No.乗組員数	46
Same Ship同型船			
特記事項 ① 本船はLNGタンク容積、154,982m ³ を有する世界最大級船型で船・陸整合性についても世界各地のLNG基地との高い汎用性を持っている。 ② No.1ホールドは容積効率を上げる為、外形は角錐形状、タンクトップ平面では台形形状となるホールド構造をLNG船で初めて採用している。 ③ 船殻構造はLRS承認による40年仕様を適用。 ④ カーゴ・コンディメントシステムはGTTのメンブレンシステム、M-IIIを採用。 ⑤ 本船は、LRSのNortation ICCを取得、機関部制御、貨物部制御を総制御監視システム、IASを採用することにより高度自動化を達成、荷役操作及び本船の運航の安全性に寄与している。 ⑥ 船内電力供給は高電圧化を採用、カーゴポンプなど高負荷機器には特に貨物深冷配管を考慮してソフトスターターシステムを採用している。			



レイメイ
REIMEI (黎明)
 LPG Carrier LPG運搬船

Builder建造所	(株)川崎造船 坂出工場		
Owner船主	Sherwood Overseas S.A.		
Operator運航者	株式会社 商船三井		
国籍	Bahamas	船番	S.NO.1586
Keel laid起工年月日	2007.2.28		
Launched進水年月日	2007.8.7		
Delivered竣工年月日	2007.12.21		
Class船級等	NK		
Nav. Area航行区域	Ocean going		
L _{oa} 全長 m	226.0		
L _{pp} 垂線間長 m	222.0		
Breadth型幅 m	37.2		
Depth型深 m	21.0		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	10.58		
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	11.224		
GT 総トン数(国際) T	45,811		
NT 純トン数 T	13,744	Deadweight載貨重量(計画) t	48,635
		Deadweight載貨重量(夏期) t	53,100
Cargo Tank Capacity貨物槽容積 m ³	80,197 (Incl. Dome)	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	2,991
		Fresh Water Tank清水槽(含む、飲料水) m ³	398
Max. Trial Speed試運転最大速力 kn	19.60	Sea Speed航海速力 kn	abt. 17.0
		Endurance航続距離 SM	21,800
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	-	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	Kawasaki-MAN B&W 7S60MC-C x 1
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	14,000 x 94	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	11,900 x abt.86
Propellerプロペラ 翼数×軸数	5 x 1	(CPP etc.) プロペラの種類	FPP
		Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	OVS2 x 1
Electric Generator 発電機	Engine (原動機) メーカー形式×出力×台数	8N21L-GV x 3	
	Generator(発電機) メーカー形式×出力×台数	FEK553B-10 x 3	
Type of Ship船型	Flush Decker without F'cle	Officer & Crew No.乗組員数	30
Same Ship同型船	S.NO.1518, 1583		
特記事項 1.本船には、当社が開発した新船首形状(SEA-ARROW)を採用し、船が航走する際に造る船首波による抵抗を極限まで減少させ、推進性能の大幅な向上を図っています。 2.低温で液化された石油ガスを積むため、船体から独立して収縮する貨物タンクを4区画の船倉内に4基設けています。 3.貨物タンクには、-4℃までの低温液化石油ガスを積み込むことができるように低温用特殊鋼材が使用され、周囲は発泡ウレタンを用いた防熱が施されています。 4.主機関には、省燃費型の超ロングストローク2サイクル低速ディーゼル機関が採用されており、さらに川崎フィン付ラダーバルブ(RBS-F)の採用により、燃料消費量の低減が図られています。			



ディーエル ロータス
DL LOTUS

Ethylene Carrier エチレン運搬船

Builder建造所	佐々木造船(株)				
Owner船主	DAELIM CORPORATION				
Operator運航者					
国籍	韓国	船番	Sno.661		
Keel laid起工年月日			2006.10.7		
Launched進水年月日			2007.7.31		
Delivered竣工年月日			2008.1.31		
Class船級等	KR				
Nav. Area航行区域	Ocean Going				
L _{oa} 全長 m	109.95				
L _{pp} 垂線間長 m	103.00				
Breadth型幅 m	16.80				
Depth型深 m	9.50				
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	7.300				
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	7.313				
GT 総トン数(国際) T	5,665				
NT 純トン数 T	1,699	Deadweight載貨重量(計画) t	6,775	Deadweight載貨重量(夏期) t	
LPG tank Capacity LPG艙容積 m ³	6,059.065 + 70.920	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	797.66	Fresh Water Tank清水槽(含む、飲料水)m ³	221.28
Max. Trial Speed試運転最大速力 kn	16.3	Sea Speed航海速力 kn	14.8	Endurance航続距離 SM	11,000
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	18.2	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	HANSHIN 6S35MC(mark7) x 1		
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	4,440 x 173	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	3,996 x 16		
Propellerプロペラ 翼数×軸数	1	(CPP etc.) プロペラの種類	FPP	Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	
Electric Generator 発電機	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		YANMAR 6N21AL-EV 970kw x 900 min ⁻¹ x 2, YANMAR 6NY16L-UN 355kw x 1200 min ⁻¹ x 1		
	Generator(発電機)メーカー形式×出力×台数				
Type of Ship船型				Officer & Crew No.乗組員数	18
Same Ship同型船					
特記事項					



海邦丸

LPG Carrier 液化ガス運搬船

Builder建造所	警固屋船渠株式会社				
Owner船主					
Operator運航者	イイノガストランスポート株式会社				
国籍	日本	船番	1118		
Keel laid起工年月日			2007.7.3		
Launched進水年月日			2007.10.27		
Delivered竣工年月日			2008.2.13		
Class船級等	NK				
Nav. Area航行区域	沿海(非国際)				
L _{oa} 全長 m	67.95				
L _{pp} 垂線間長 m	63.00				
Breadth型幅 m	11.80				
Depth型深 m	4.95				
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	4.25				
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	4.25				
GT 総トン数(国際) T	749				
NT 純トン数 T		Deadweight載貨重量(計画) t	1,279	Deadweight載貨重量(夏期) t	1,279
Cargo Tank Capacity 貨物艙容積 m ³	1,250	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	131.18	Fresh Water Tank清水槽(含む、飲料水)m ³	53.04
Max. Trial Speed試運転最大速力 kn	14.419	Sea Speed航海速力 kn	13.901	Endurance航続距離 SM	3,400
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	5.58	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	AKASAKA A34C x 1		
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	1,471 x 280	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	1,250 x 265		
Propellerプロペラ 翼数×軸数	4 x 1	(CPP etc.) プロペラの種類	CPP	Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	
Electric Generator 発電機	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		Yanmar 265kW(1,200min ⁻¹) x 2 6NY16L-HN		
	Generator(発電機)メーカー形式×出力×台数		Taiyo x 300kVA x 2 閉鎖防滴自己通風型		
Type of Ship船型	凹甲板型船尾機関船			Officer & Crew No.乗組員数	8
Same Ship同型船					
特記事項					



セブン エクスプレス
SEVEN EXPRESS
Product tanker プロダクトタンカー

Builder建造所	株式会社 新来島どっく		
Owner船主	SEVEN OCEAN LINES, S.A.		
Operator運航者			
国籍	PANAMA	船番	SNO.5450
Keel laid起工年月日	2007.5.21		
Launched進水年月日	2007.8.27		
Delivered竣工年月日	2007.12.5		
Class船級等	NK		
Nav. Area航行区域	Ocean Going		
L _{oa} 全長 m	179.88		
L _{pp} 垂線間長 m	172.00		
Breadth型幅 m	32.20		
Depth型深 m	18.70		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m			
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	12.102		
GT 総トン数(国際) T	28,063		
NT 純トン数 T	11,804	Deadweight載貨重量(計画) t	45,998
Cargo Tank Capacity 貨物艙容積 m ³	53,793	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	1,849
Max. Trial Speed 試運転最大速度 kn	16.89	Sea Speed航海速度 kn	15.1
Fuel Consumption 燃料消費量 t/day	33.1	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	6UEC60LA x 1 set
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	9,267 x 110	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	7,877 x 104
Propellerプロペラ 翼数×軸数	4 x 1	(CPP etc.) プロペラの種類	FPP
Electric Generator 発電機	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数	Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	Vertical cylindrical water tube x 1
	Generator(発電機) メーカー形式×出力×台数		
Type of Ship船型	Flush decker	Officer & Crew No.乗組員数	25
Same Ship同型船	many vessels		

特記事項
本船は14のカーゴタンクと、2つのスロップタンク及び残留物タンクを持っており、環境にも配慮したタンク構成となっている。カーゴタンク内の隔壁は縦コルゲート形状とストリップにて構成されていることと、ストリップポンプとカーゴエダクターの採用により、荷揚げ時のカーゴタンクの残量が少なく、カーゴタンクを洗浄する場合も洗浄しやすいタンクを実現している。また、カーゴポンプは全て電動とし、迅速な荷役を可能とするとともに乗組員の作業軽減を実現している。



ゴールデン オーキッド
Golden Orchid
Chemical Tanker ケミカルタンカー

Builder建造所	福岡造船株式会社		
Owner船主	Shinwa (Singapore) Pte. Ltd.		
Operator運航者			
国籍	Singapore	船番	2016
Keel laid起工年月日			
Launched進水年月日			
Delivered竣工年月日	2008.2.12		
Class船級等	NK		
Nav. Area航行区域			
L登録長 m	136.41		
L _{pp} 垂線間長 m			
Breadth型幅 m	24.2		
Depth型深 m	12.80		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	9.55		
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m			
GT 総トン数(国際) T	11,653		
NT 純トン数 T	6,301	Deadweight載貨重量(計画) t	19,702
Cargo tank Capacity 貨物艙容積 m ³		Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	
Max. Trial Speed 試運転最大速度 kn		Sea Speed航海速度 kn	
Fuel Consumption 燃料消費量 t/day		Main Engine主機関 メーカー形式×基数	MAKITA CORPORATIN B&W 6S42MC(MK6) x 1
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	6,150 x 136	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	
Propellerプロペラ 翼数×軸数		(CPP etc.) プロペラの種類	Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数
Electric Generator 発電機	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		
	Generator(発電機) メーカー形式×出力×台数		
Type of Ship船型		Officer & Crew No.乗組員数	
Same Ship同型船			

特記事項



ホクエツウシヤカ
HUKUETSU USHAKA
 Chip Carrier チップ運搬船

Builder建造所	株式会社 大島造船所		
Owner船主			
Operator運航者			
国籍	Vanuatu	船番	10467
Keel laid起工年月日			
Launched進水年月日	2007.12.10		
Delivered竣工年月日	2008.3.26		
Class船級等	NK		
Nav. Area航行区域	Ocean Going		
L _{oa} 全長 m	210.0		
L _{pp} 垂線間長 m	205.0		
Breadth型幅 m	36.5		
Depth型深 m	22.95		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	-		
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	11.527		
GT 総トン数(国際) T	49,186		
NT 純トン数 T	21,540	Deadweight載貨重量(計画) t	48,714
		Deadweight載貨重量(夏期) t	60,527
Cargo Hold Capacity(Grain)貨物積容積(グリーン) m ³	122,153	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	3,293
		Fresh Water Tank清水槽(含む、飲料水) m ³	490
Max. Trial Speed試運転最大速力 kn	-	Sea Speed航海速力 kn	14.5
		Endurance航続距離 SM	22,700
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	-	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	MITSUBISHI 7UEC50LS II X 1
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	13,150 PS at 125.0 rpm	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	11,180 PS at 118.4 rpm
Propellerプロペラ 翼数×軸数	-	(CPP etc.) プロペラの種類	-
		Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	-
Electric Generator	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		
發電機	Generator(発電機)メーカー形式×出力×台数		
			3-710KW
Type of Ship船型	-		Officer & Crew No.乗組員数
Same Ship同型船	-		

特記事項
 1.オーバーバナマックス幅を持つ大型CHIP船で、430万 Cubic feetのHold Capacityを実現している。
 2.新技術としてSeaworthy Bow(荒天時スピードロスを抑える船首形状)やFlipper Fin(推進効率を向上させる船尾付加物)を採用することで、低燃費、低運航コストを実現し、環境対策も考慮されている。
 3.従来のChip船は船首にシャトルコンベアを納める大きなSPONSONがあり、波を受け波浪中の船速低下を来していたが、本船ではフェアーなラインでカバーして波浪中の抵抗増を控え、同時にHold容積増を図っている。



HIUT12(ひうち2)
 Coal Carrier 石炭運搬船

Builder建造所	株式会社 渡辺造船所		
Owner船主	第一中央汽船		
Operator運航者			
国籍	日本	船番	Sno.138
Keel laid起工年月日	2007.3.23		
Launched進水年月日	2007.6.18		
Delivered竣工年月日	2007.7.27		
Class船級等	NK		
Nav. Area航行区域	Smooth Water Service		
L _{oa} 全長 m	94.02		
L _{pp} 垂線間長 m	89.0		
Breadth型幅 m	17.0		
Depth型深 m	5.0		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	1.0		
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m			
GT 総トン数(JG) T	2,636		
NT 純トン数 T		Deadweight載貨重量(計画) t	2,900
		Deadweight載貨重量(夏期) t	
Cargo Hold Capacity (Grain) 貨物積容積(グリーン) m ³	3,725.218	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	57.90
		Fresh Water Tank清水槽(含む、飲料水) m ³	61.74
Max. Trial Speed試運転最大速力 kn	12.5	Sea Speed航海速力 kn	10.5
		Endurance航続距離 SM	1,000
Fuel Consumption燃料消費量 t/day		Main Engine主機関 メーカー形式×基数	NIGATA 6MG22HX x 2
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	883 x 900 x 2	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	
Propellerプロペラ 翼数×軸数	4 x 2	(CPP etc.) プロペラの種類	FPP x 2
		Main Aux. Boiler主補汽缶 形式×台数	
Electric Generator	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		
發電機	Generator(発電機)メーカー形式×出力×台数		
			YANMAR 6HAL2-HTN x 2 265kW x 1800min ⁻¹ x 2
			TAIYO 250 K V A x 2
Type of Ship船型			Officer & Crew No.乗組員数
Same Ship同型船			

特記事項
 荷役装置 (株)三井三池製作所製VBC-MDM、スムーズな払い出しを可能にしたSelf-Loading/unloading船



ノルド ナビゲーター
NORD NAVIGATOR
 BULK CARRIER ばら積船

Builder建造所	ツインホールディングス株式会社		
Owner船主	FORWARD GLORIA NAVIGATION S.A.		
Operator運航者			
国籍	Panama	船番	S1366
Keel laid起工年月日	2006.6.28		
Launched進水年月日	2008.1.22		
Delivered竣工年月日	2008.3.11		
Class船級等	NK		
Nav. Area航行区域	Ocean Going		
L _{oa} 全長 m	228.99		
L _{pp} 垂線間長 m	222.00		
Breadth型幅 m	32.26		
Depth型深 m	20.03		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	12.2		
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	14.429		
GT 総トン数(国際) T	43,158		
NT 純トン数 T	27,291	Deadweight載貨重量(計画) t	82,672
Cargo Hold Capacity (Grain) 貨物艙容積(グリーン) m ³	97,186.1	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	2,920.5
Max. Trial Speed試運転最大速度 kn	15.74	Sea Speed航海速度 kn	14.5
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	38.0	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	MITSUI M.A.N.-B&W 7S50MC-C
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	9,800×113	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	8,820×109
Propellerプロペラ 翼数×軸数	4×1	(CPP etc.) プロペラの種類	FPP
Electric Generator 発電機	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		DAIHATSU 440kW × 3
	Generator(発電機)メーカー形式×出力×台数		TAIYO 400kW×3
Type of Ship船型	Flush Deck Type with F'cle		Officer & Crew No.乗組員数
Same Ship同型船	NORD HERCULES		



特記事項
 The vessel has been developed as D/W 82,300mt type Bulk Carrier which is named "Kamsarmax Bulk Carrier"

コタ プリ
KOTA PURI
 Container Carrier コンテナ船

Builder建造所	内海造船(株)因島工場		
Owner船主	K I N G D O M S . A .		
Operator運航者	PACIFIC INTERNATIONAL LINES(PTE)LTD.		
国籍	PANAMA	船番	706
Keel laid起工年月日	2007. 7. 6		
Launched進水年月日	2007.11.22		
Delivered竣工年月日	2008. 2.22		
Class船級等	NK		
Nav. Area航行区域	Ocean service		
L _{oa} 全長 m	199.93		
L _{pp} 垂線間長 m	188.00		
Breadth型幅 m	32.20		
Depth型深 m	16.60		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水(計画) m	9.80		
Draft (d _{ext}) 満載喫水(夏期) m	11.276		
GT 総トン数(国際) T	27,104		
NT 純トン数 T	11,856	Deadweight載貨重量(計画) t	25,965
Container No. コンテナ搭載数 TEU	2,553	Fuel Oil Tank燃料油槽 m ³	3,795
Max. Trial Speed試運転最大速度 kn	24.759	Sea Speed航海速度 kn	22.2
Fuel Consumption燃料消費量 t/day	87.5	Main Engine主機関 メーカー形式×基数	HITACH-MAN B&W 7 S 7 0 MC-C × 1
Output (M.C.R.) 出力(連続最大) kW×min ⁻¹	21,735 × 91	Output (N.O.R.) 出力(常用) kW×min ⁻¹	19,560×88
Propellerプロペラ 翼数×軸数	5 × 1	(CPP etc.) プロペラの種類	FPP
Electric Generator 発電機	Engine (原動機)メーカー形式×出力×台数		YANMAR 8N21AL-GV 1,360KW × 2
	Generator(発電機)メーカー形式×出力×台数		TAIYO ELECT. FE553D-8 1,270KW × 2
Type of Ship船型	Singel screw motor driven conatiner carrier with a long forecastle		Officer & Crew No.乗組員数
Same Ship同型船	(SNo.705) KOTA PERDANA		



特記事項

お知らせ

○研究施設の一般公開について

平成20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お願い申し上げます。(入場無料)

日 時：平成20年4月20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、スターリングエンジン、海洋構造物試験水槽 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

参考サイト：<http://www.nmri.go.jp/>

①400m水槽

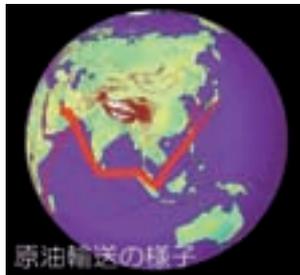
水の上を電車が走る！



◎船が進むときに水から受ける抵抗などを、模型船を使って調べています。

所要時間：約15分

⑤物流シミュレーション



◎コンピュータを使って国内外の輸送体系を提案する研究を行っています。

所要時間：約10分

⑨操船リスクシミュレータ

シミュレータで東京湾をクルージング



◎操船シミュレータを用いて船舶の安全に関する研究を行っています。

所要時間：約10分

⑩深海水槽

世界で最も深い水槽



水深35mの深くて丸い水槽ではいろいろな波を起こして構造物への影響などを研究しています。

所要時間：約10分

⑭スターリングエンジン



模型スターリングエンジンの実演のほか、実用化を目指した排熱利用スターリングエンジンの展示をしています。

所要時間：約10分

⑮省エネルギー実験棟



空気や燃料などが流れる様子を観察し、有害な排出物を出さない効率の良い燃焼方法を研究しています。

所要時間：約10分

昨年の公開風景 (H19.4.22)



○第8回海上技術安全研究所研究発表会

日時：平成20年6月24日（火）～25日（水）〔予定〕

場所：〒181-0004 東京都三鷹市新川6-38-1

詳細は後日ホームページ（<http://www.nmri.go.jp/>）に掲載される予定です。

人事異動情報

発令事項	氏名	現職
平成20年4月1日付 温室効果ガス対策プロジェクトチームリーダー	吉田 正彦	(国土交通省) 海事局付
企画部研究連携統括主幹	西條 憲一	企画部研究連携統括主幹(スーパーエコシッピング支援センター長併任)
物流研究センター長	加納 敏幸	物流研究センター長(スーパーエコシッピング支援センター併任)
流体副研究部門長(流体部門水槽試験技術グループ長、 海の10モードプロジェクトチームリーダー併任)	佐々木 紀幸	実海域性能評価プロジェクトチームリーダー (流体部門推進性能研究グループ長併任)
構造・材料副研究部門長(目標指向型構造基準研究プロジェクトチームリーダー、 構造・材料部門構造基準研究グループ長併任)	戸澤 秀	構造・材料副研究部門長(先進的構造研究プロジェクトチームリーダー、 構造・材料部門構造基準研究グループ長併任)
海洋副研究部門長(海洋部門海洋資源開発技術研究グループ長併任)	加藤 俊司	海洋部門海洋空間利用研究グループ長

★プレゼント (2008-Spring) ★ 綴じ込みハガキにてご応募下さい。

A賞・・・「飛鳥Ⅱのすべて」クルーズ臨時増刊号（2名様）

B賞・・・「船と海のサイエンス」オリジナルファイル（10名様）



☆「船と海のサイエンス」 2007-Winter☆ プレゼント当選者

- A) 「飛鳥Ⅱのすべて」……………
堺市 西田様、高知県いの町 刈谷様
- B) 「船と海のサイエンス」
オリジナルファイル……………
函館市 吉田様、南相馬市 上原様
樋川市 福田様、富津市 岡様
中央区 山本様、横浜市 大森様
横浜市 渡邊様、小富士 高武様
下関市 金子様、鹿児島市 山下様

●海技研ニュース「船と海のサイエンス」 2008 Spring

発行日/2008年4月11日 発行人/井上 四郎 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：info2@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