

# 海技研ニュース

# 船と海のサイエンス



(フェリー“おれんじホープ”)

## シリーズ 海技研の重点研究紹介

- リスクベース安全基準に向けて ..... (金湖富士夫) ..... 2
- テロや海賊による被害の軽減—船舶の保安強化のために— ..... (太田 進) ..... 4
- 冬季オホーツク海の環境保全 ..... (泉山 耕) ..... 6
- 丈夫で長持ち、地球に優しい船を目指して ..... (村上健児) ..... 8

## 技術情報

- かけがえのない海洋生態系を守る  
バラスト水を使わない船舶—ノンバラスト船“NOBS”—の開発  
..... (佐藤和範) ..... 11

- 新造船紹介** 「Ship of the Year 2005」受賞船 最新鋭大型フェリー“おれんじホープ”  
..... (今治造船株式会社) ..... 14

- 随筆** アメリカ便り(18) ..... (江田治三) ..... 16

- 新造船写真集(18)** ばら積船(OCEAN TRINITY)ほか14隻 ..... 19

- おしらせ** 海技研講演会と展示会のお知らせ ..... 24

## リスクベース安全基準に向けて

船舶の国際的な安全基準の策定のために、リスクベースの方法論がクローズアップされています。またこの方法論は船舶設計にも大きな影響を与えようとしています。ここでは、リスクベース安全基準に関する最近の動向とその内容を概説するとともに、海上技術安全研究所の取り組み方を示します。



金湖富士夫  
KANEKO Fujio

運航・システム部門  
kaneko@nmri.go.jp

種々のシミュレータの開発とそれらを用いた評価等に従事。現在、リスク評価、FSAに関する研究を実施中。

### 1.なぜ、リスクベースか

FSA (Formal Safety Assessment: リスク評価と費用対効果を基礎として基準の提案を行う手続き) が IMO (International Maritime Organization: 国際海事機関) に登場してからIMOでの重要な基準の審議にはリスク評価が実施される場合が多くなりました。さらに、最近バルクキャリアやタンカーの構造崩壊事故が多発したため、従来船級が行なってきた構造基準もIMOで審議しようとの動きがあり、必要と考える安全性(これがGoal)を達成するために、安全基準を整備していくGBS (Goal Based Standard: 目標指向型基準)

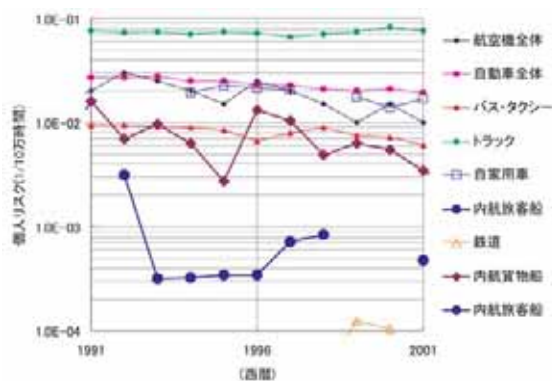


図1 交通機関の個人リスク (交通機関を利用している人が10万時間に何回死亡するか)

が焦点の課題となっています。

GBSでは、SLA (Safety Level Approach) の動きもあり、構造基準のみならず安全基準全般にリスク評価を導入して検討する作業が開始されました。当所ではこうした動きに対応すべく、「リスクベースの安全性評価手法の構築」と題する重点研究を立ち上げました。

安全という概念はなかなか捉えがたいものですが、リスク評価の世界では定量的評価のため、安全とは人間が死亡する頻度が許容値より小さいことという考え方があります。これに基づく、「リスク」とは人間が死亡する頻度(1年当りに死亡する人数)であり、評価対象内の人間のグループの1年間の死者数を社会リスク、個人が1年間に何回死亡するかを個人リスクと称しています。

このように安全をリスクで定量化すれば、交通機関等のシステム間の安全を比較することが容易になります。また、何かの安全対策を施行した場合の効果を示すことも可能となります。図1は交通機関の個人リスクの経年変化(1991年~2001年)の比較で、縦軸は10万時間に何回死亡するかを表しています。内航の旅客船、貨物船とも他の交通機関と比較してかなり安全ということがわかります。また、各種の安全対策による船舶のリスク減少を定量的に評価することができれば、効率的な安全対策を行うことができます。これまでは、大事故が生じた場合に有効性を十分検討せずに安全対策を強制化してきたため、船舶の経済性を損なうおそれがあったとの関係者の反省がここにあります。

このように安全基準策定においてリスクを基礎とすることにより、経済的にも有効な安全基準を策定することが可能になり、また、その効果が数値で示されるために、関係者の合意が得やすくなります。さらに、細かな仕様ではなく、リスク許容基準を満足させるような基準は設計の自由度を増し、新たな技術の導入を促進します。



## 2. リスクベース安全基準の全体像

本研究ではリスクベース安全基準とはSLAによるGBSと考えています。

現在IMOにおいて審議されているGBSは5階層から構成され、最上層では目標を定め、第2階層ではその目標を達成するための性能要件を定めて、種々の国際安全基準、船級規則（第4階層）及び国際標準（第5階層）がそれら性能要件を満足するように定め、満足しているかどうかは、一定の手続きにより検証する（第3階層）、というものです。図2にGBSの階層構造を示します。GBSとは基準又は規則を定めるためのマスタールールという性格を持ちます。この方針はIMOにおける今後の基準策定の大原則になると考えられます。

目標はIMOのMSC (Maritime Safety Committee : 海上安全委員会) の第80回会合において、「船舶は設定された使用期間に渡り、想定される運航及び環境海象条件のもとで適切に保守され運航される時、健全時および想定される損傷時において安全を保持しかつ環境を汚染しないように運航されるよう、設計・建造されなければならない」と定められました。

本研究では、まず第1階層におけるこの目標をすべての海難におけるリスク許容基準で表現し直します。次に第2階層では、第1階層にて設定されたリスク許容基準を満足する船舶の種々のシステムの性能要件を、リスクモデルを作成してその出力であるリスクを許容基準とした場合に、各システムの性能を逆に推定するという方法で求めることを考慮しています。

リスク許容基準を設定するには、現状の船舶のリスクを労働災害、事故等の現状のリスクと比較します。リスク許容基準は非常に重要で、多くのデータを収集・分析する必要があります。



図2 GBSの階層

## 3. リスクベース安全基準研究のブレークスルー

リスクモデルとは、評価対象の種々の特性からそれが持つリスクを推定するためのモデルを言います。イベントツリー (ET)、フォーツリー (FT)、ベイジアンネットワーク (BN) などを用いたリスクモデルがあります。それぞれに長所、短所があり、船舶等の評価対象が大きい場合は組み合わせて使用することが必要です。また、衝突、火災等の海難間には関係があるためすべての海難の発生確率及び被害推定のためのリスクモデルが重要になります。したがって、SLAによるGBSの実現には包括的なリスクモデルが必要であり、その構築はこれまでなされたことがないため、本研究のブレークスルー技術として極めて重要です。

また、リスクモデルを構成する種々の要素の発生確率等の推定には不確実さが入るため、その評価及び低減策が必要です。モデルの精度を上げることも本研究のブレークスルーの1つであり、種々の高精度なシミュレーション等の開発と実施が必要となります。

## 4. リスクベース安全基準のインパクト

GBSでは環境汚染防止のための基準も考慮されており、本研究の考慮対象でもあります。SLAによるGBSが実現すれば、基準策定の方法が劇的に変化する可能性があります。今後仕様記述的な基準とリスクベース基準との両立が図られるようになることが予想されます。仕様記述的な基準は幾つかの船種と大きさのカテゴリーの代表船舶でリスクの詳細解析を行い、それぞれのカテゴリーでできるだけ安全性、環境性、経済性のバランスが取れた基準にします。そうすれば、技術力のそれほどない造船会社も安全面、環境面で一定レベルを満たす船舶を設計・建造することが可能となります。しかし、設計された船舶の人命リスク及び環境リスクを推定し、GBSの第1階層を満たすことを主張することによりその設計が認められるような審査形式も容認されれば、技術力がある造船所は設計の自由度をより享受でき、競争にも有利となることが予想されます。このようなリスクを評価関数の1つとして捉える設計はリスクベース設計と称され現在欧州諸国の大規模研究プロジェクトの一つとなっています。

以上のように、リスクベース安全基準は今後大きなインパクトをIMOのみならず、造船及び海運業界に与えることが予想されます。当所はその実現に貢献すべく努力する所存です。

# テロや海賊による被害の軽減

—— 船舶の保安強化のために ——

海賊や武装強盗は未だに後を絶たず、船舶を標的としたテロも発生しています。そのため、これら不法行為に対する対策（保安対策）も講じる必要があります。特に、危険物運搬船（タンカー、ガス運搬船等）では、保安対策が重要です。海上技術安全研究所では、より効果的な保安対策を講じるための評価法について研究を進めています。



太田 進  
OTA Susumu

運航・システム部門

ohta@nmri.go.jp

## 1. 船舶もテロの標的に

テロと言えば、多くの方々は2001年9月11日に米国ニューヨークで発生した航空機による同時多発テロを思い出すでしょう。また、英国ロンドン地下鉄等での同時爆破テロ事件（2005年7月7日）を思い出す方もおられるでしょう。船舶もテロの標的になることがあります。2000年以降に発生した船舶への主なテロ事件は、表1の通りです。

## 2. 海賊・武装強盗も減らず

海賊<sup>1</sup>や武装強盗といった事件も、毎年多数発生しています。図1は、1992年から2005年までに発生した海賊・武装強盗の件数とこれら事件による死者及び行方不明者の数です。海賊・武装強盗は、1990年代後半から増加しており、1996年～2005年における平均の発生件数は320件、死者・行方不明者数は50人でした。

## 3. 保安対策の評価

船舶をテロや海賊等から守るためには効果的な保安対策を実施する必要があります。そのためには「何が効果的な保安対策なのか」を判断する必要がありますが、こうした判断は容易ではありません。当所では、船舶のテロ攻撃に対す

るリスク（危険性）や、保安対策の効果を、より客観的に判断する方法（保安評価）について研究しています。

表2は、保安評価の主な手順の一例を示したものです。以下、安全評価と比較しながら、簡単に説明します。

保安評価ではまず最初に、乗っ取り、侵入・

表1 船舶に対するテロ事例

<p>2000年10月12日 米国軍艦「コール」 イエメンのアデン港に停泊中、小型ボートによる自爆攻撃を受けた。爆発によって左舷に12m四方の亀裂が生じ、17名の水兵が死亡、39名が爆風で負傷した。</p>
<p>2001年9月16日 スリランカ政府軍兵員輸送船 スリランカ北部ジャフナ半島の沖合を、兵員1,200名を乗せて航行中に、ボートによる自爆攻撃が試みられたが撃退された。この攻撃で実行犯6名が死亡した。</p>
<p>2001年10月31日 石油タンカー「シルク・プライド」 スリランカ北部ジャフナ半島の沖合を航行中に、ボートによる自爆攻撃を受けた。</p>
<p>2002年10月06日 石油タンカー「ランブール」 イエメン南部のムカラ沖を航行中に、小型船による自爆攻撃を受けた。爆発による衝撃はダブルハルを貫通し、火災を引き起こすとともに数百トン程度の原油が流出。</p>
<p>2004年02月27日 旅客船「スーパーフェリー14」 乗客約900名を乗せてマニラ湾内コレヒドール島近くを航行中に、船内で爆弾テロが発生した。この爆発で116名の死者・不明者が発生した。</p>
<p>2005年11月05日 旅客船「シーボーン・スピリッツ」 乗客151名を乗せてソマリア沖を航海中、小型海賊船2隻により、ロケット推進型榴弾（不発）や機関銃で攻撃を受け乗船を試みられたが、大音響を発生する装置によって撃退。乗員1名負傷。</p>

<sup>1</sup>「海賊」は「公海上の不法行為」と、国連海洋法条約で定義されています。公海上以外では、武装強盗と呼ばれます。

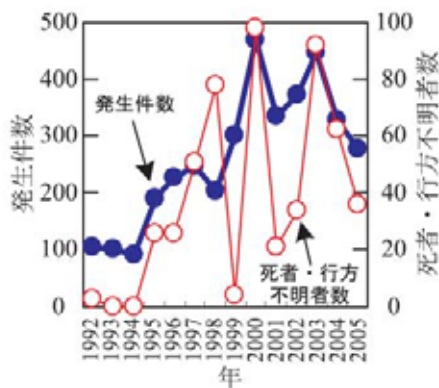


図1 海賊等件数及び死者・行方不明者数  
(International Maritime Bureauの資料より)

爆破、外部からの攻撃等、各種の「脅威」を想定します。これは、安全評価において、衝突、座礁、火災といった「危険性」を想定することに相当します。

次に、シナリオを考えます。安全評価では、各種の事象の組み合わせを考慮して何億もの事故シナリオが検討され、それらのシナリオのグループ化が必要になることがあります。保安評価では、一般に、それほど多数のシナリオは検討されません。

シナリオを作成した後は、安全評価ではその発生確率が定量的に評価されますが、保安評価ではこうした定量的評価を行うことは、現時点では困難です。そのため、シナリオのがい然性が評価されます。がい然性評価においては、シナリオ通りにテロ等の行為が成功する可能性（攻撃の容易さ）に加えて、対象となる施設（船）がテロリストなどに狙われる可能性も考慮する場合があります。

次に、被害の規模が評価されます。被害の指標としては、船舶の安全評価では、例えば「乗船者の人命損失」が用いられますが、保安評価では、乗船者の人命損失のみならず、社会的な影響、例えば、避難を要する可能性のある人数、航路が使用できなくなる日数等も用いられます。被害評価手順の一例を図2に示します。

表2 保安評価手順の例

1	脅威 (Threat) の特定
2	脅威に基づくシナリオの検討
3	シナリオのがい然性 (Likelihood) 評価
4	シナリオに基づく被害規模の評価
5	リスク (がい然性×被害規模) の算定



図2 可燃性危険物に関する被害評価手順の一例

#### 4. 保安強化のために

当所では、保安上特に重要な船舶として、危険物ばら積み船（ケミカルタンカー、ガス運搬船等）及び放射性物質運搬船を対象に、被害規模の評価技術を確立し、保安評価手法全体の高度化を図るべく、「テロ等の不法行為に対する船舶の保安向上のための研究」を進めています。テロにより引き起こされるであろう大規模な現象については、実験的研究が困難なため、被害規模の評価には、合理的な数値解析技術を開発する必要があります。被害規模の評価技術を確立できれば、国民保護法等<sup>2</sup>に基づく避難計画の策定等に役立ちます。また、保安評価技術の高度化は、より効果的な保安対策の選定に役立ちます。

さらに当所は、「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、ラジオ波を用いた手荷物検査技術及びミリ波を用いた所持品検査技術の開発にも取り組んでいます。こうした技術は、短時間に多くの人が入り出りする場所での危険物の発見を可能にするものであり、旅客船ターミナルのみならず、様々な活用が期待されています。

以上のように、当所は船舶等の保安の強化のため、ひいては安全で安心な社会の構築に資するため、技術開発に取り組んでいます。

<sup>2</sup> 「武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律」（2004年9月施行）及び「武力攻撃事態等における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律」（2003年6月施行）。例えば「内閣官房国民保護ポータルサイト」を参照

(<http://www.kokuminhogogo.jp/pc-index.html>)



## 冬季オホーツク海の環境保全

ー冬季オホーツク海の流氷に覆われた海において万が一油流出事故が発生したらー  
この問題に対応すべく今年度から開始された研究の概要をご紹介します。



泉山 耕  
IZUMIYAMA Koh

流体部門  
氷海技術研究グループ  
koh@nmri.go.jp

氷海域における船舶、海洋構造物、環境等の問題についての研究に従事。南極、北極、オホーツク海における現地計測にも参加。

### 1.はじめに

オホーツク海のサハリン島沖において石油・ガスの開発が始まっています。この開発では、**1999年に、Sakhalin II**という鉱区での石油の生産が開始されました。オホーツク海は冬季には流氷に覆われる「氷海域」です。**Sakhalin II**での開発は、現在は氷の無い時期だけに行われていますが、近い将来には冬季も含めた通年体制の生産・輸送に移行します。また、**Sakhalin I**という鉱区の開発準備も進み、こちらは始めから通年で生産・輸送が行なわれる予定です。しかし、資源開発は常に環境への影響の可能性を伴います。特に石油の開発や輸送は、各種のタンカー事故での油流出が示すように、甚大な環境汚染に至る場合があります。特にサハリン開発では、氷海域での開発・輸送が行なわれることとなりますが、残念ながら氷海域での油流出については、起き得る現象や対策についての研究・技術開発が進んでいない状態にあります。

このような問題意識の下、海上技術安全研究所では、重点研究として「オホーツク氷海域における船舶の安全性向上・事故時の流出油の防除技術の開発のための研究」を平成**18**年度に開始しました。本文では、まず環境保全という観点からオホーツク海の特徴を述べ、次いで、本研究の概要をご紹介します。

### 2.オホーツク海の特徴

日本周囲の他の海域に比べてオホーツク海を際立って特徴付けているものは、海氷の発生です。オホーツク海には海氷が発生し易い条件が整っていて、北半球における海氷の南限と言われています。氷海域において万が一油流出等の海洋汚染が発生した場合、氷の存在によって対応行動が困難になるとともに、低温環境のため汚染物質の生物分解速度が遅く影響が長期にわたります。氷海域は環境汚染に脆弱な海です。また、流氷の他に皆さんがオホーツク海について思い浮かべるものは、カニ等の豊富な海産物ではないでしょうか。オホーツク海は世界でも有数の豊かな海です。また、コクジラなどの希少生物も生息しています。油流出等の海洋汚染は、このようなオホーツク海の多様な生態系に大きな影響を与えかねません。

一方、北海道大学が中心となって実施された国際研究プロジェクトの結果として、オホーツク海における海水運動の様子が定量的に解明され、サハリン島東岸に沿って強い南向きの流れがあることが示されました(図1)。このことは、万が一油流出等の環境汚染が発生した場合は、その影響が日本に及ぶ可能性が非常に高いことを意味します。オホーツク海の海洋汚染は、日本にとって重要な問題です。



図1 オホーツク海における表面流

### 3.研究の内容

本研究では、氷海域での油流出問題に対して、図2のように、汚染の防除、流出油の挙動、船舶の氷の中での安全性、という3種類の方向からのアプローチを行ないます。以下、それぞれについてその概要をご紹介します。



図2 氷海域油流出に対する3種類の研究

#### (1) 水中流出油の機械的回収

汚染の防除については、油が不幸にして流出してしまった場合の対応システム、特に油の機械的回収について研究します。油流出への対策技術には様々なものがありますが、機械的回収は何らかの方法で油を海上から取り除くものであり、環境的に最も望ましい方法です。しかし、氷海域での流出油の機械的回収方法の開発には様々な問題の解決が必要です。特に、まず油と氷を分離した後に油を回収するという二段階を踏む必要があるという点が問題です。第二段階の水からの油回収については、通常海域用のシステムの応用が可能となりますが、第一段階については、幾つかのアイデアがあるものの、未だに決定版といったものはありません。

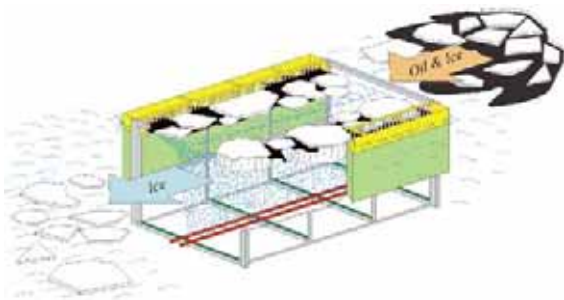


図3 水中流出油回収装置の概念図

本研究では、気泡を用いて氷と油を分離する装置の開発を行ないます(図3)。この装置では氷と油を装置内の水路に導き、その下から気泡を発生させます。気泡は油だけを水路側面にある油回収槽に導き、ここで油を回収します。この方法については、これまでにこなった基礎実験によりその有効性が確認されており、本研究でより具体的な装置の開発を行います。

#### (2) 流出油の挙動

一方、油流出への対応に必要な情報として、流出油がどのように挙動するのかについての知見も重要です。流出油は時間とともに拡散・漂流し、またその特性が変化しますが、氷海域における流出では、氷の存在が油の拡散・漂流に影響を与えると共に、油と氷との干渉現象が起こる場合があります。具体的には、例えば、氷が成長することにより油が氷の中に閉じ込められてしまうような場合もあります。本研究では、氷海域における油の拡散・漂流のシミュレーターの開発を行い、このような氷と油の干渉現象についてもシミュレーターに盛り込みます。

#### (3) 船体氷荷重

さて、これまでの2種類の研究は、油流出が起こってしまったらということをも前提としたものでした。しかし、実際にはそのような船舶事故が起こらないこと、すなわち船舶の安全性が確保されることが第一に求められるのは言うまでもありません。氷海域を航行する船舶の安全性を考える上で最も重要な項目は、周囲の氷との接触により船体に発生する「氷荷重」です。氷荷重の特徴は、船体上の狭い箇所に集中的に非常に高い荷重がかかることにあり、時として船体に損傷を与える場合があります。本研究では、船体氷荷重について、実船での計測、当所の有する氷海水槽での模型実験(図4)、諸外国による計測データの解析などを通して、船体氷荷重の合理的なモデル化を目指します。



図4 氷海水槽における氷荷重計測実験

### 4.おわりに

本文では「オホーツク氷海域における船舶の安全性向上・事故時の流出油の防除技術の開発のための研究」について、その背景としてのオホーツク海の海洋環境保全の重要さと研究の概要をご紹介します。研究は開始されたばかりですが、今後論文発表等を通して成果について皆様からのご議論をいただきたいと思います。



## 丈夫で長持ち、地球に優しい船を目指して

船に使われる材料には強度、耐食性、軽量性など、それぞれの箇所に応じた特性が必要であるとともに、地球環境に優しいことが求められています。海上技術安全研究所では、これらに応える材料について研究を行っています。



村上健児  
MURAKAMI Kenji

構造・材料部門  
材料研究グループ長  
murakami@nmri.go.jp

金属の凝固現象や鋳造に関する研究から、凝固と関連した溶射による表面処理の研究まで、ずっと材料の組織形成や組織と特性の関係を調べてきました。同じ金属でも、作り方によっていろいろな顔を持たせることができます。顔を見れば性質がわかります。最近では新しい船舶用の材料開発にも関わっています。

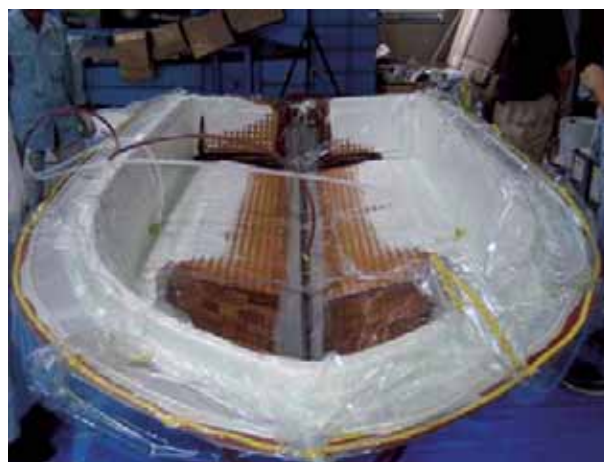


図1 RIMP法による成形実験

### 1.はじめに

船はいろいろな材料からできています。新しい、あるいはより優れた特性を持った材料が開発されることによって製品の機能は向上しますが、これは船にも当てはまります。本稿では、この船舶材料開発に関連して、次の研究をご紹介します。

- ①小型船に用いられる繊維強化プラスチック（FRP）の材料及び成形技術の開発
- ②優れた強度特性を持つ経済的な船舶機関材料の開発
- ③金属疲労によるき裂の検出と進展抑制
- ④スクリュー・プロペラの保護

### 2.船に使うプラスチック系複合材料と成形技術の開発

一般にFRP（繊維強化プラスチック）船は細いガラス繊維を引き揃えて織ったシート材とガラス繊維を不織布状（注：「不織布」とは、繊維を熱・機械的または化学的な作用によって接着または絡み合わせる事で布にしたもの）に加工したシート材を樹脂で交互に貼り重ねていく方法で造られます。しかし、この方法では、

船体の高強度化、軽量化の向上に限界があることから、当所ではガラス繊維を直線的に配置し、これを数枚重ねたものを細いポリエステル糸で厚さ方向に編み止めた編物強化材と呼ばれる材料の使用を提案しています。さらに、編物強化材の優れた特性を効率よく発揮させるための成型技術として真空法の一つであるRIMP法（図1）やLRTM法と呼ばれる方法の研究を進めています。大型FRP船でも一度の成形で製造でき、積層構成や板厚も自由に設計することができるので、少量の受注生産に向いています。この技術では作業が簡便で、また人体に有害な溶剤の揮散を少なくすることができます。RIMP法の応用として、竹繊維を強化材に使ったFRPプレジャーボートの成型試作に初めて成功しました。竹繊維は強く、また天然繊維であるため廃棄した後は破碎して燃料として使うことができます。

また、船にはカーテンや壁、テーブルなどの内装材を始めとして多くのプラスチックが使われており、プレジャーボートでは船体そのものがプラスチックの複合材料であるFRPでできています。このようなプラスチックは廃棄



しても自然には分解しないので、適正に廃棄処理されないと環境問題が生じます。ところで、土に埋めておくと自然に分解する生分解性プラスチックというものがあります。愛知万博で食器やトレーに使われて有名になりましたが、ジャガイモやトウモロコシのデンプンを原料として作る「ポリ乳酸」も生分解性プラスチックです。当所では、環境問題に貢献するためにポリ乳酸を船に使うための研究を進めています。

ポリ乳酸を船に使うためには、その強さを向上させることと、安全性の観点からポリ乳酸を燃えにくくすることが必要です。これらを達成するために、非常に細かい、たとえば直径が約百万分の1mmで長さが約千分の1mmの寸法を持つセラミックス粒子をポリ乳酸に混ぜます。この時に重要なことは、ポリ乳酸との馴染みがよくないナノ粒子の表面を改質し、ナノ粒子をポリ乳酸と強く結合させて均一に分散させると共に、ポリ乳酸の脆さを改善することです。ナノ粒子は大きな粒子や繊維と異なり、プラスチック中に少量分散させるだけでその特性を大きく向上させることができると期待されています。

### 3. 船用機関材料の高強度化・高靱性化

船舶用ディーゼル機関では、燃費効率向上のためのロングストローク化や船内空間を有効利用するための機関のコンパクト化など、経済性向上のための対策が進められています。機関材料として多く使われている鍛造用低合金鋼についても経済性、信頼性向上のため、さらなる高強度化、高靱性化が求められています。一般に鋼の靱性改善にはニッケルの添加が有効であることが知られていますが、ニッケルは高価であるため、これによる鋼の強化メカニズムを解明することは材料の信頼性と経済性の向上に非常に重要であると考えられます。そこで、鋼の化学成分の中でも、特にニッケル、クロム、バナジウムなどの添加量を系統的に変えることによって、鋼を構成する結晶粒の大きさやその内部の組織がどのように変化し、それが強度特性にどのような影響を及ぼすかについて研究をしています。図2では、クロム量を増やすと結晶の形が粒状から薄い層状に変化することがわかります。この研究が、優れた強度特性を持つ経済的な船用機関材料の開発につながることを目標としています。

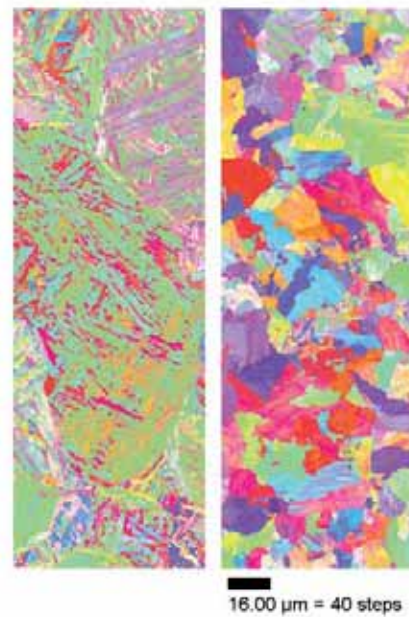


図2 ニッケルを3.0%含む鋼の組織に及ぼすクロム量の影響（クロム量は左が1.6%、右が0.2%。電子顕微鏡に結晶の向きを測定する装置（EBSP）を取り付けて撮影）

### 4. 金属疲労によるき裂の検出と進展抑制（スマートペーストの開発）

船舶や海洋構造物が力を繰り返し受けると、金属疲労によってき裂が生じ、重大な損傷を引き起こすことがあります。き裂を早期に発見することが安全確保の上で非常に重要ですが、現在、その検査のほとんどは目視によっています。目視によるき裂の検出率や検出精度を高めるため、当所ではセラミックスの微細粒によるくさび効果を利用したスマートペーストを開発しました。

図3は、スマートペーストの原理を図解したものです。グリース状のペーストを疲労き裂の発生が予想される箇所（金属表面）に塗布するだけです。施工や検査が極めて容易です。き裂が発生して進展すると、純白のペースト中でき裂部が真黒に発色するため、ある程度離れた所からでも極めて明瞭に目視することができます。スマートペーストの特徴は、ペーストの製造や対象物への塗布が非常に容易である上に、疲労き裂進展の抑制効果、発色による目視検出効果という、非常に有用な2つの機能を併せ持っているところにあります。これまでの実験では、疲労き裂の進展で材料が破断するまでの時間が2~4倍程度に長くなり、検査や補修に時間的な余裕が持てるようになりました。

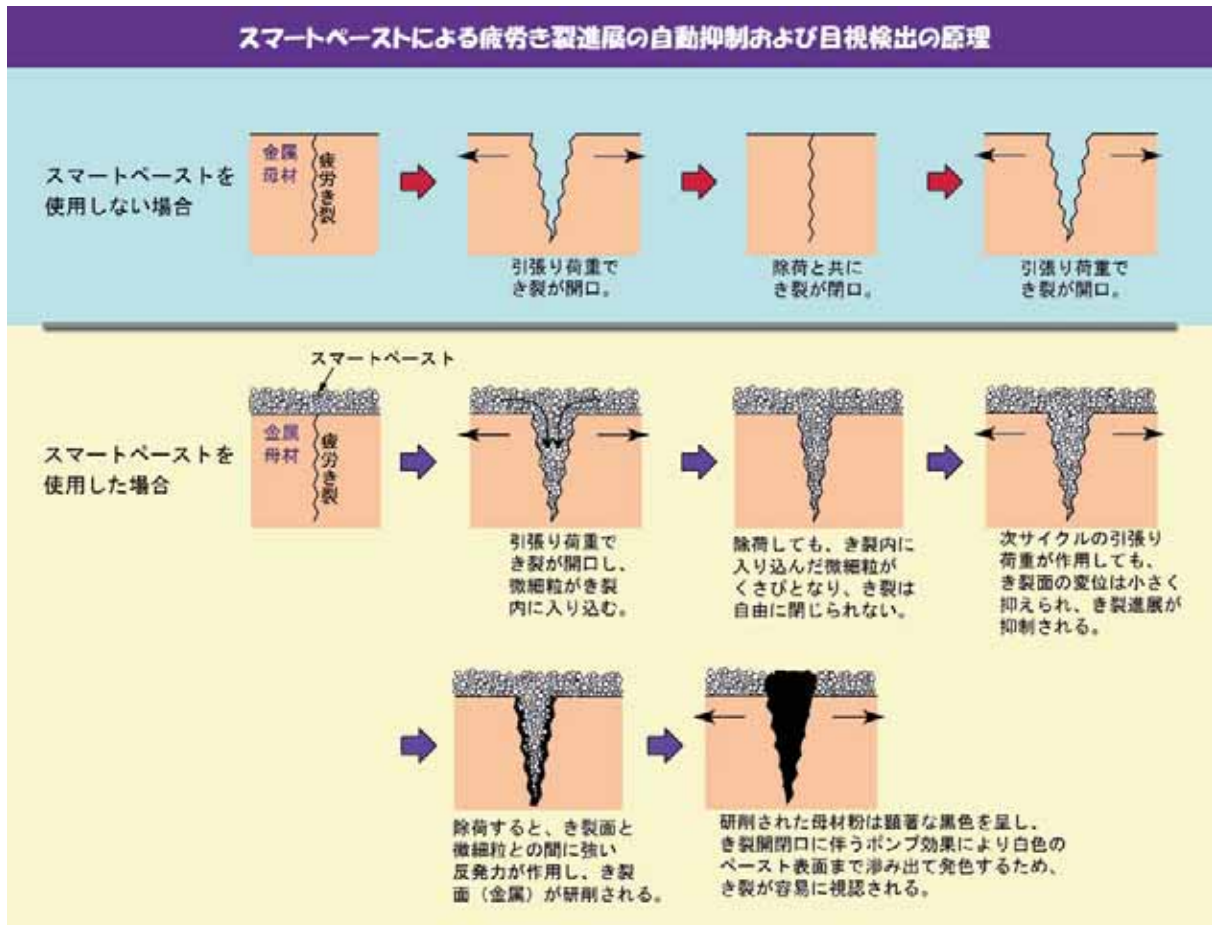


図3 スマートペーストの原理

### 5. スクリュー・プロペラを守る

船舶のスクリュー・プロペラでは、その表面に海中で生物が付着して推進効率を落とす問題や、スクリュー・プロペラで発生した気泡が急激につぶれてスクリュー・プロペラ表面を損傷させる壊食（キャビテーション・エロージョン）の問題が知られています。このような問



図4 キャビテーション・エロージョンにより損傷したプロペラ先端部の例

題を解決する有効な技術が開発されていないため、現状では船がドック入りしたときに付着生物の掻き落としやキャビテーション・エロージョン損傷部の補修を行っています。そこで、キャビテーション・エロージョンや生物付着を抑制する機能を持ったセラミックで表面を被覆したスクリュー・プロペラを開発することにより、メンテナンス・フリーでスクリュー・プロペラの初期性能を維持可能にするを目指しています。この技術が開発されると、推進効率の向上や保守に伴う経済的負担の低減につながるばかりでなく、新しい形のプロペラの設計が可能になります。さらに、舵やスラスタなど、水中で使用される各種機器や構造物への適用も期待できます。

### 6. おわりに

当所では、以上のような新しい船舶用材料を開発することによって、材料面から船の安全性・経済性の向上を図ると共に、船の軽量化や長寿命化などを通して地球環境に優しい船を造るを目指しています。



# かけがえのない海洋生態系を守る

## バラスト水を使わない船舶—ノンバラスト船”NOBS”—の開発

財団法人 日本造船技術センター 佐藤和範

### バラスト水

原油を運搬するタンカーでは、船の自重は非常に軽い。鋼材量抑制や載貨重量増加のため、造船業は自重軽減の努力を積み重ねてきており、現在は載貨重量の**15～20%**程度になっています。

例えばペルシャ湾から原油を輸入する場合、日本からペルシャ湾への航海は空荷なので、喫水が浅くなってしまい、船首船底が水面上に出てしまいます。船尾のプロペラも全没しません。そのため、波浪中で船体が揺れると船首船底は空中露出と水没を繰り返します。大きな波に遭遇すると、水面突入時に大きな衝撃(図1)が発生します。水泳の飛び込みでお腹から落ちるようなものです。これはスラミングと呼ばれ、船体を傷つけてしまいます。プロペラも**1波毎**に没水深度が変わり、プロペラの回転数やトルクが変動し、それを駆動しているエンジンを傷めてしまいます。

そこで、安全航海のため、タンカー等では空荷時には海水を積んで一定の喫水を確保するようにしています。これをバラスト水と呼び、普通は荷揚げ時に専用のバラストタンクに積み込まれ、貨物積載時に海に捨てられます。

### バラスト水の海洋生態系への影響と規制

ところが、ある海域で積み込んだバラスト水には、その海域の海洋生物が含まれています。そしてその海洋生物は、貨物積載時に捨てられるバラスト水と一緒に排出され、条件に恵まるとその海域で繁殖し、その海域の生態系を変えてしまいます。

この場合、その生物が人間に有益か否かは関係ありません。例えば、日本の食卓を賑わす健康食品ワカメは、ワカメが自生していない海域では外来種、すなわち有害生物です。

近年の世界的な物流規模の拡大に伴い、船舶のバラスト水の排出によると判断される海洋生態系破壊が頻発するようになりました。**1990年代初め**からその対策が国際的にも検討され、**2004年2月**には国際海事機関IMOにおいて「船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約」が採択されました。これは、バラスト水を排出する場合の生物殺滅処理等を義務付けるものです。表1に本条約で規定された排出基準を示しますが、プランクトン数は外洋水の**1/100**程度、細菌類の数は海水浴場並みと言われており、非常に厳しい基準です。これでも不十分、と批判している人・国もいます。

前記国際条約が発効すると本基準を満足するバラスト水処理装置の船上設置が義務付けられますが、製作費、設置スペース、重量を考慮するとその開発は難しく、未だ実用的装

50 $\mu\text{m}$ 以上の生物	10個体/ $\text{m}^3$ 未満
10 $\mu\text{m}$ 以上、50 $\mu\text{m}$ 未満の生物	10個体/ $\text{m}^3$ 未満
細菌類	ビブリオコレラ菌 1cfu未満
100 $\text{m}^3$ 当たり	大腸菌 250cfu未満
	腸球菌 100cfu未満

cfu: 集落形成単位

表3 装置によるバラスト水処理基準値(「船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約」(D-2規則))

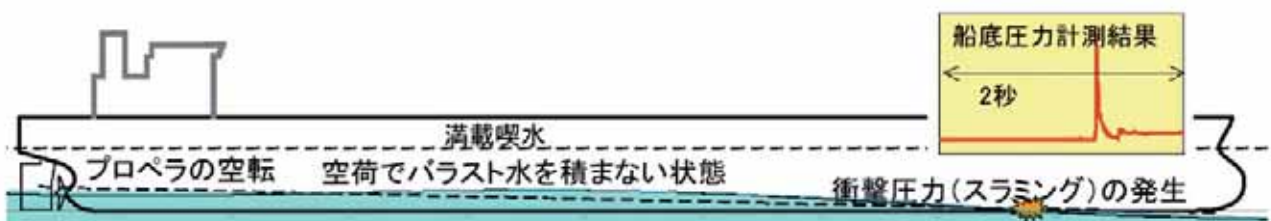


図1 タンカーの空荷状態

置が出来ていないのが現状です。また、処理すべきバラスト水の量は莫大ですが、それに数日もかける訳にはいきません。できれば、**20時間**足らずで処理したいのです（コラム参照）。

### ノンバラスト船のコンセプト

そこで登場するのがノンバラスト船（**Non-Ballast Water Ship “NOBS”**）のコンセプトです。これは、これまで必要不可欠と考えられてきたバラスト水を積まなくとも安全航海可能な船舶を実現しようという考えです。

タンカーの場合で考えますと、船体下部を痩せさせて、自重分だけで必要な喫水を確保できる船型にしようとするものです。図2に示すように、船体中央の断面形状がほぼ四角い従来の船型に対して、**NOBS**では大きな船底傾斜を付けます。単純に考えて、断面形状を逆三角形にすると、四角形に比べて、同じ面積（排水量）で高さ（喫水）は倍になります。ただし、船底傾斜により排水量が減少する分だけ満載状態の排水量、すなわち載貨重量が減少しますので、それを船体上方の幅増等で補います。よって、**NOBS**の特徴は「大きな船底傾斜を有する幅広船型」ということができます。また、必要喫水を少しでも抑えるため等、船首形状等にも様々な工夫が必要です。

### ノンバラスト船の研究開発

以上のコンセプトに基づき、平成15～17年度、(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構や(財)日本財団からのご支援のもと、(財)日本船舶技術研究協会においてノンバラスト船の研究開発事業が実施され、(財)日本造船技術センター、三菱重工業(株)、(株)アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド、(財)日本海事協会

は共同で研究開発を実施しました。そこでは、**VLCC**とスエズマックスタンカーの**2種**の大型タンカーを研究開発対象とし、船の長さ、満載喫水、載貨重量を同じにした在来船型とノンバラスト船型について模型試験等で諸性能を比較しました。

その結果（文献参照）、バラスト水を積まなくとも安全航海可能な船—**NOBS**—が実現可能であることが示されました。図3にスエズマックスタンカーの船首船底衝撃圧力（スラミング）の模型試験結果を示しますが、**NOBS**はバラスト水を積載することなく、在来船型のバラスト状態（本例では**43千トン**のバラスト水を搭載）と同等の性能が得られることが分かりました。

また、図4に推進性能に関する**VLCC**の模型試験結果を示しますが、模型試験結果から、ノンバラスト船型の空荷状態の所要馬力が非常に少なく、満載状態と空荷状態の平均で、**NOBS**では在来船型に比べて所要馬力を**6%以上**少なくすることが出来ました。これは、在来船型の空荷状態で運んでいた莫大なバラスト水が積載不要になったことが主因ですが、**NOBS**は地球温暖化防止のための**CO<sub>2</sub>**削減にも大きく貢献出来ることが確認されました。

さらに、運動性能、操縦性能、復原性能、構造強度についても問題の無いことが確認されました。

### 今後の課題

**NOBS**においては、船底傾斜を補うため船幅を増加させましたので、船殻重量が増えてしまいます。**NOBS**の船殻重量軽減の努力は、在来船以上に重要になると考えられます。**NOBS**の所要馬力は在来船型に比べて**6%以上**少なくなりましたが、地球温暖化、

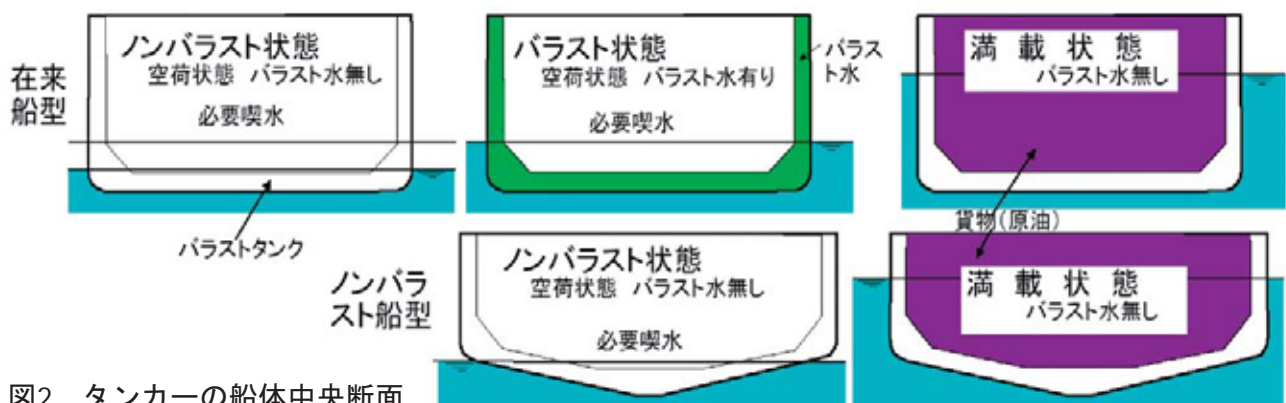


図2 タンカーの船体中央断面



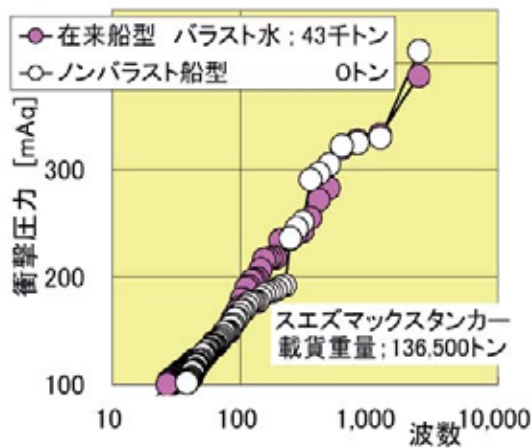


図3 空荷状態の船首船底衝撃圧力測定結果

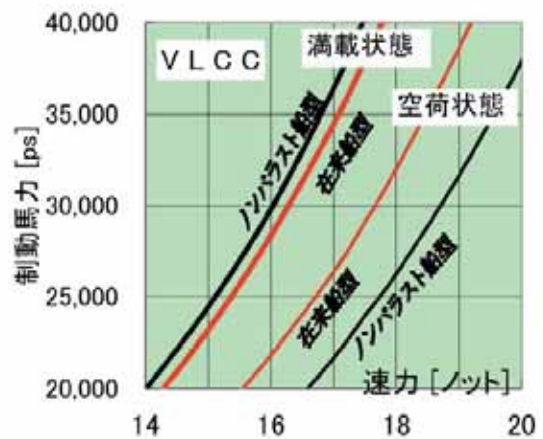


図4 推進に要する馬力



図5 NOBS (VLCC) のノンバラスト状態 (17.5ノット)

原油価格上昇への対策としての船舶の馬力削減は永遠の課題です。

バラスト水は、タンカー等の空荷状態の喫水確保以外に、出入港に必要な喫水・トリムの調整、横揺れ周期の調整、縦曲げモーメント軽減等にも使用されています。

今後、これらの問題に関し個々の船種、航路、港湾事情を考慮した個別の解決策を立てていく必要があります。その上で、できるだけ早くNOBSが実船建造され、海洋環境保全に寄与することが望まれます。

(参考文献)

- 1) 「ノンバラスト船の研究開発 研究成果概要報告書」日本船舶技術研究協会
- 2) バラスト水を使わない船舶「ノンバラスト船” NOBS”」日本造船技術センター

コラム バラスト水の量

載貨重量30万トンのVLCC (Very Large Crude oil Carrier) を例にとりますと、バラスト水は約10万トンで、オリンピックの競泳用プール50杯分です。通常は、これを20時間足らずで注水・排水しています。

家庭で灯油やガソリンを使用しますが、30%当たり10%のバラスト水を輸出していることとなります。日本の原油輸入量は2.5億<sup>キロリットル</sup>/年ですので、これに伴うバラスト水の輸出力は約7000万トン/年です。

原油、石炭、鉄鉱石、その他の輸入に伴う我国のバラスト水合計輸出力は3億トン/年とされています。我が国の輸入バラスト水量は1700万トン/年で圧倒的な輸出超過です。

世界では、50~100億トン/年が異海域間を移動していると言われています。

## 「Ship of the Year 2005」受賞船 最新鋭大型フェリー “おれんじホープ”

今治造船株式会社 造船設計グループ



航走する “おれんじホープ”

### はじめに

本船は、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構殿並びに四国開発フェリー株式会社殿ご発注により、今治造船(株)本社工場で平成17年1月に就航した、最新鋭大型カジュアルフェリーです。

四国圏と関西圏を結ぶ瀬戸内海航路では最大級の本船は、陸上輸送から海上輸送へ、モーダルシフトの促進を目指し、その高い輸送効率と環境負荷の軽減を実現させたことが評価され、「Ship of the Year 2005」を受賞しました。

### 主要目など

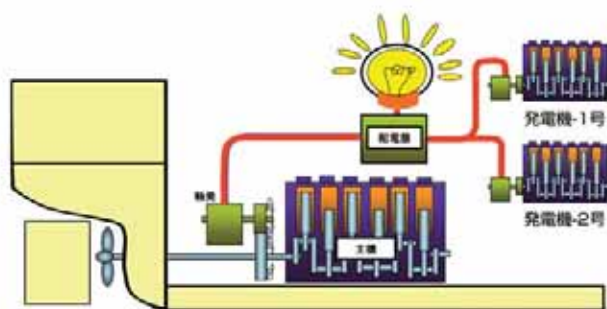
全長 : 179.92 m 垂線間長 : 168.00 m  
幅(型) : 27.50 m 深さ(型) : 18.15 m  
総トン数 : 15,732 トン

航海速力	: 約 22.2ノット
主機関	: ディーゼル機関 (14PC4-2B) 1基 最大出力 18,550kW
旅客定員	: 218名
積載貨物	: 12mシャーシ 154台
就航航路	: 新居浜/詫間/神戸
その他	: バウスラスター 1基 スターンラスター 2基 シーソー式倉内スロープ 1基 可動倉内スロープ 2基 船首・船尾ランプ 各1基 サイドランプ 1基

### 主な特徴

#### (1) 船型・推進性能

従来のフェリーでは、推進装置が主機関2基、プロペラ/シャフト2軸という2基2軸が一般的ですが、本船は、改良を重ねた結果、1基1軸の設備とし、総トン数で約1.5倍に大型化したにもかかわらず、同じ航海速力を7%少ない馬力で実現し、12m車1台あたり輸送するのに必要な馬力は36%低減することができました。また、2基2軸を1基1軸とすることによる「緊急時の安全性確保」の観点から、主機損傷時にはディーゼル発電機から軸発電機に電力を給電し、軸発電機を電気推進モータとして使用するシステムを採用し、本船の試運転において時速約14km/約7.5ノットの船速にて航海出来ることが確認されています。



軸発電推進装置



## (2) 荷役装置など

本船の車両甲板は従来の2層から3層構造に変更し車両積載能力を大幅に高めていますが、それに伴う荷役効率の向上が求められ、第二甲板上の船首尾、第三甲板上の船尾の3箇所に車両が直接船内に乗り入れることのできるランプウェイを設備しているほか、シーソー式倉内スロープと可動スロープ2基を設置し、同時荷役を行なえるようにしています。

これらの工夫により一世代前の船型に比し車両積載能力を1.5倍に高めたにもかかわらず、荷役時間は在来船並みに抑えることができています。

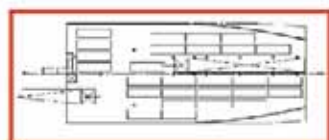
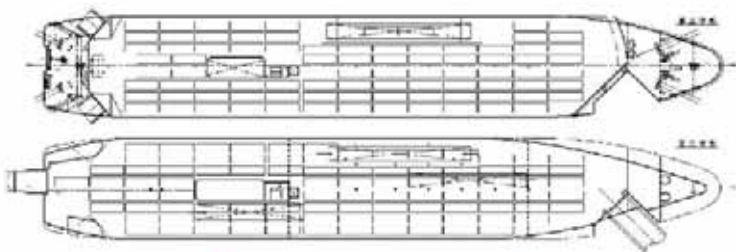
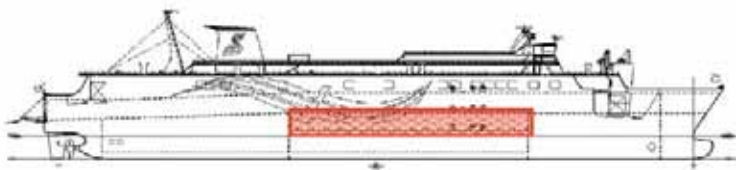
また、大きな潮位変化に対応した船首ランプを備えたことで、フェリー専用岸壁ではない、一般バースへの接岸が可能となり、加えてブリッジの高さを上げて視野を広くするとともに、サイドスラスタを3基（船首1基、船尾2基）備えるなど港内における操船性能も高めています。

それにより、地震など災害発生時の緊急物資輸送にも迅速に対応できる性能を備えています。

## (3) 船内環境

本船は有人トラック輸送に特化した構造を採用していますので、長距離輸送に従事するトラックドライバーに優しい船内環境を整えています。

工作上、深夜のドライブが多く、睡眠時間



10トントラック 27台

積載量の増加



ドライバー個室



レストラン

が不規則なドライバーの事情を考慮し、ドライバー室は全室個室化することで、快適な休息・睡眠空間を確保しています。

また、本船はカジュアルフェリーとして、サウナを設備した展望風呂、自動販売機の設置のほか、乗船客に常に暖かい食事のサービスが提供できるレストランを設けるなど「くつろぎ空間」を設けて利用者から好評を博しています。

さらにエレベータ、車椅子専用乗船スペース、車椅子対応トイレを設備し、客室などからはフラットな通路を通りレストランや暴露の展望スペースなどの公共スペースにも支障なく通行出来るようバリアフリー対策がなされています。

## 最後に

本船は船主殿の基本理念である3S (Safety, Speedy, Service) をコンセプトに「地球に優しいグリーンフェリー」として、就航以来順調な航海を続けており、地域に根ざした輸送インフラとしての地位を確固のものとし、今後、貨物輸送をトラック輸送から海上輸送へのモード転換「モーダルシフト」を図るべく、その一端を担ったフェリーとして大いなる活躍が期待されています。

アメリカ便り (18)

## 17世紀に黄金時代を築いた海洋国オランダを訪ねて

～操船シミュレーター国際会議MARSIM2006速報～

アメリカ国立商船大学  
江田 治三



図1 長崎出島 (オランダ船舶博物館)



図2 テルスヘリング島 (NASA衛星写真)

### はじめに

2006年6月末、操船シミュレーター国際会議MARSIM 06がオランダで1週間にわたり開催され、船の安全航行の論文を発表するために参加しました。歴史を遡って17世紀の頃、オランダは小国ながら、当時の世界で突出した海洋国として黄金時代を築きあげました。

1600年、オランダ人は日本へ到来しました。その後まもなく日本は鎖国に入りますが、オランダとの交易は引き続いたので、長崎の出島は鎖国時代の日本にとって、世界を垣間見る貴重な窓でした (図1)。この点で海洋国日本が学ぶべきことの多い国です。

今回はMARSIM 06に参加のためオランダを訪れた機会に、16世紀末、テルスヘリング灯台とバレンツから始まったオランダの海洋史を回顧すると共に、MARSIM06国際会議を速報します。

### 海の探検家バレンツ

アムステルダムから北西にバスとフェリーで約4時間のところにテルスヘリング島 (Terschelling Island) があります (図2)。フェリーがこの島の西端ウェスト・テルスヘリングに近づくと、高さ55m、4角柱の頑丈な灯台が見えてきます (図3)。この灯台は1594年に完成され、近年になって電子装置やエレ



図3 テルスヘリング灯台 (大学からの眺望)

ベーターが増設されて、現役で活躍しており、まさに最古の現役灯台の一つです。この灯台の完成した1594年は、海洋国オランダの黄金時代の曙でした。

1550年、テルスヘリング島に生れた海の探



検家ウィレム・バレンツが、マルコ・ポーロの東方見聞録、コロンブスのアメリカ到達に刺激され、アジアに至る北東航路（**Northeast Passage**）を探求します。ロシアの北、北極海を東に向けて、7隻からなる船団を率いて、旅立ったのが、灯台が完成した**1594年**でした。また、同年、オランダ商人はインドネシアに到達しており、ここに広大な植民地を築き、この支配は**20世紀半ば**まで続きました。

第三次探検時の冬、バレンツの船は北極海の氷に閉ざされて動けなくなります。船材を利用して造った仮小屋で、長い極寒の冬を過ごした乗組員たちは、翌年（**1597**）**6月**、僚船にたどり着きますが、バレンツは救出された後まもなく死亡します。最近、この仮小屋が発見されて、現在ハーグに保存されています。探検家バレンツの名前は、ノルウェーとロシア北西端の北方に位置するバレンツ海の名に残っています（**図4**）。



図4 バレンツ探検記念切手とバレンツ海

### ウィレム・バレンツ商船大学

ウィレム・バレンツ商船大学は**1875年**、ウェスト・テルスヘリングに創立されました（**図5**）。学生総数約**200人**、**4年**過程で、航海士、機関士、水路測量士などの免許を取得することができます。ここで**MARSIM 06**が開催されました。



図5 ウィレム・バレンツ商船大学

### 海洋国オランダの黄金時代

バレンツの北東航路探求に続いて、ヘンリー・ハドソンは、英国マスコビー会社のホープウエル（**Hopewell**）号で、東に向けてアジアに至る新航路（**Northeast Passage**）を求めて、**1608年**、バレンツ海まで到達しますが、氷のために進むことが出来なくなって撤退します。そこで、今度は方向を変えて西に北西航路（**Northwest Passage**）を探求します。オランダ東インド会社のハーフ・ムーン号（オランダ船名**Halve Maen**）で、**1609年**、現在のニューヨーク湾に入り、ハドソン河を**240km**ほど遡り、現在のニューヨーク州都オルバニーの辺りに到達します。**1624年**オランダ人は、現在のニューヨーク地域をニュー・アムステルダムと名付けて支配しますが、**1664年**、**4隻**の英国軍艦と**500人**の軍隊に攻略されて、現在のニューヨークとなりました。今回は**MARSIM 06**に出席するため、もとニュー・アムステルダムからアムステルダムに向けて大西洋上を飛行したわけです。

### オランダ船舶博物館

アムステルダム中央駅から東へ歩いて**10分**のところ、船舶博物館があり、海洋国オランダ黄金時代の海洋史を見ることができます。**1748年**に建造された帆船アムステルダムが近年再建され、博物館に繋留されていて、



図6 オランダ船舶博物館

マストの高さは**52m**、迫力のある実船展示となっています（図6）。

### マリン（MARINもとのNSMB）

MARINはオランダの船舶模型試験研究所で、国内外から多数の委託研究を受け、ヨーロッパで最も活躍している研究所の一つで、私もいままで数多く同所を訪れています。今回、MARINはMARSIM06のスポンサー機構の一つで、会議最終日は見学希望者たちがバスでここを訪ねました。2004年に就航した大型クルーズ船クイーン・メリー2の設計段階で、波浪中模型実験がマリンで行われました（図7）。この船の特徴である4個のポッド・プロペラの推進と空洞実験では、長さ**11m**の大きな模型船が使用されました。



図7 クイーン・メリー2の波浪中水槽試験

### 操船シミュレーター国際会議MARSIM

第一回MARSIM会議は1978年、英国サウサンプトンで開催され、その後3年毎に開かれて今回は**10**回目です。私は、米国立商船大学で開催された第二回会議に参加して以来、今度で**7**回目の参加となります。次回（第11回）はパナマで開催と決まりました。

今回のMARSIM06では、参加者百数十人、**60**ほどの論文が発表されました。以下に私の発表論文を要約します（図8及び9）。

**25**万トンタンカーが米国デエラウェア河を遡り、目的地に近づいてきた時のことです。右舷後部、船橋の下方で、タンカーの操船に従事していたタグボートが本船のプロペラ（直径**10m**）に直撃されて浸水座礁しました。

タンカーの船橋からはタグがよく見えないので、事故の目撃者はタグの乗組員だけです。事故発生時、タンカーは減速するために、プロペラは全速後進回転していました。タグ船長によると、タンカーの大きなプロペラにタグが吸い込まれたと証言しました。

どのような状況でタグが、タンカーのプロペラ翼に直撃されたのか？ これを解明調査するようにとの依頼を受けました。

そこで、本船のデッキ・ログブック、機関ログブック、針路記録などを詳細に調べ、本船の事故に至るまでの航跡を、正確なシミュレーション解析で再現しました。

再現された航跡から、事故直前、プロペラが全速後進回転したために、タンカーが針路不安定になって、針路が左舷側に、プロペラが右舷側に逸れながら前進していることが判明しました（図8）。したがって、タグがプロペラに吸い込まれたのではなく、プロペラが右舷側にいたタグの位置に向かって前進しながら移動してきたのです。

タンカーが目的地棧橋に近づいた時点で船速が速すぎたため全速後進をかけたことが針路不安定を招き、事故の原因となったことが明らかになりました。

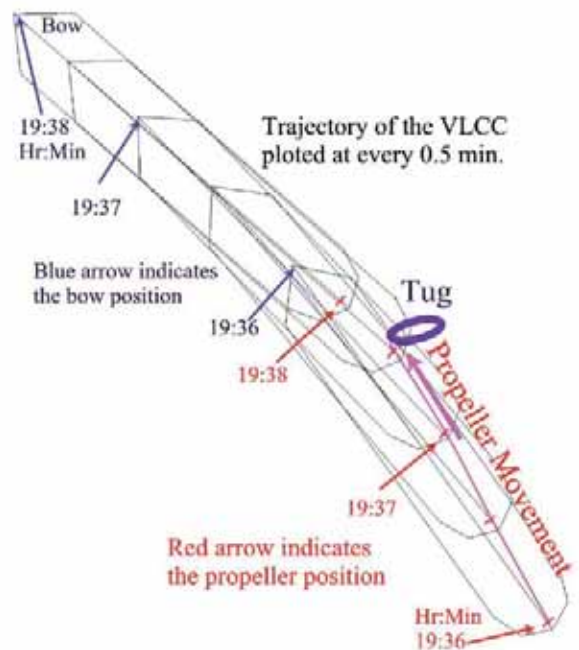


図8 プロペラ（10m）がタグボート直撃



図9 ムーアヘッド教授の司会と論文発表

つづく



オーシャン トリニティ  
OCEAN TRINITY

Bulk Carrier ばら積船

Owner船主: LOS HALILLOS SHIPPING CO., S.A. (Panama)  
 Builder建造所: 幸陽船渠株式会社 (No.S-2198) Date日付: (Keel laid) 04.12.7 (Launched) 05.11.30 (Delivered) 06.2.20  
 Class船級: NK Nav.Area航行区域: Ocean going Length長さ: (Loa) 274.93m (Lpp) 266.00m Breadth幅: (Bmid) 47.00m  
 Depth深さ: (Dmid) 23.60m Draft喫水: (dmid (design)) 16.00m (dext (summer)) 16.27m GT総トン数: 83,536T NT純トン数: 47,703T Deadweight載貨重量: (design) 151,141t (summer) 154,068t Cargo Hold Capacity貨物艙容積: (Grain) 182,127m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽: 4,064m<sup>3</sup> Fresh Water Tank清水槽: 586m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速度: 17.103kn Sea Speed航海速度: abt.14.55kn Endurance航続距離: abt.20,000SM  
 Fuel Consumption燃料消費量: abt.57.0t/day Main Engine主機関: MITSUI MAN B&W 6S70MC (Mark 6) ×1 Output出力: (M.C.R.) 15,670kW × 85.0rpm (N.O.R.) 13,320 kW × 80.5rpm  
 Propellerプロペラ: 4Blades FPP ×1 Main Aux. Boiler主補汽缶: 1,200kg/h ×1 Generator発電機: (Prime Mover:6N18AL-SV 615kW ×3) NTAKL 530 kW ×3 Type of Ship船型: Flush decker Officer & Crew No.乗組員数: 25 Same Ship同型船: Koyo Hull No.S-2115 & S-2117  
 特記事項: 幸陽船渠開発のD/W 150,000tons、7 Holds type Bulk carrierシリーズの3隻目。

グランド ネプチューン  
GRAND NEPTUNE

Car Carrier 自動車運搬船

Owner船主: DYNAMIC ADVANTAGE MARINE S.A. (Panama)  
 Builder建造所: 株式会社豊橋造船 (No.3583) Date日付: (Keel laid) 04.11.3 (Launched) 06.1.30 (Delivered) 06.3.27  
 Class船級: KR Nav.Area航行区域: Ocean going Length長さ: (Loa) 199.99m (Lpp) 192.00m Breadth幅: (Bmid) 32.26m Depth深さ: (Dmid) 35.80m Draft喫水: (dext (summer)) 9.60m GT総トン数: 59,217T (JG) 26,647T NT純トン数: 17,766T Deadweight載貨重量: (summer) 18,318t Car & Truck No.車輛搭載台数: 6,402  
 Fuel Oil Tank燃料油槽: 3,030m<sup>3</sup> Fresh Water Tank清水槽: 466m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速度: 21.91kn Sea Speed航海速度: 19.8kn Endurance航続距離: 24,200SM  
 Fuel Consumption燃料消費量: 52.3t/day Main Engine主機関: MITSUI-MAN B&W 7S60MC (Mark6) ×1 Output出力: (M.C.R.) 14,280kW × 105min<sup>-1</sup> (N.O.R.) 12,138kW × 99.5min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ: 5Blades FPP ×1 Main Aux. Boiler主補汽缶: Vertical cylindrical type ×1 Generator発電機: (Prime Mover:DAIHATSU 8DK-20 ×3) TAIYO 960kW ×3 Type of Ship船型: Multiple decker Officer & Crew No.乗組員数: 25  
 特記事項: 6,400台積み自動車専用船。乗込みデッキ上のCAR HOLDにはPARTIAL BULKHEADの無い構造としている。

アンブロシア  
AMBROSIA

Oil Carrier 油槽船

Owner船主: AMBROSIA SHIPPING INC. (Bahamas)  
 Builder建造所: 住友重機械マリンエンジニアリング株式会社 (Hull No.1319) Date日付: (Keel laid) 04.10.28 (Launched) 06.4.17 (Delivered) 06.6.21  
 Class船級: DNV Nav.Area航行区域: Ocean going Length長さ: (Loa) 239.00m (Lpp) 229.00m Breadth幅: (Bmid) 42.00m  
 Depth深さ: (Dmid) 21.30m Draft喫水: (dmid (design)) 12.19m (dext (summer)) 14.85m GT総トン数: 56,373T NT純トン数: 32,059T Deadweight載貨重量: (summer) 105,250t Cargo Tank Capacity貨物艙容積: 121,990m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽: 3,030m<sup>3</sup> Fresh Water Tank清水槽: 220m<sup>3</sup> Sea Speed航海速度: abt.15.2kn (15%S.M.)  
 Endurance航続距離: 21,000SM Fuel Consumption燃料消費量: 43.6t/day Main Engine主機関: Diesel United-Sulzer 6RTA58T ×1 Output出力: (M.C.R.) 12,000kW × 103rpm (N.O.R.) 10,800kW × 99.4rpm 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 740kW × 900rpm ×3) TAIYO 680kW × 900rpm ×3 Type of Ship船型: Flush decker Officer & Crew No.乗組員数: 23  
 特記事項: Sumitomo stern system (SILD, NBS propeller and HLES rudder) を装備。





## オレンジ トゥルース ORANGE TRUTH

Bulk Carrier ばら積船

Owner船主 : Handbell Shipping S.A. (Panama)  
 Operator運航者 : 株式会社商船三井  
 Builder建造所 : 常石造船株式会社 (No.S1308) Date日付 :  
 (Keel laid) 04.11.27 (Launched) 06.3.6 (Delivered)  
 06.5.2 Class船級 : NK Nav.Area航行区域 : Ocean going  
 Length長さ : (Loa) 228.99m (Lpp) 222.00m Breadth幅 :  
 (Bmid) 32.26m Depth深さ : (Dmid) 19.90m Draft喫水 :  
 (dmid (design)) 12.20m (dext (summer)) 14.429m GT総ト  
 ン数 : 42,887T NT純トン数 : 27,547T Deadweight載貨重  
 量 : (summer) 83,051t Cargo Hold Capacity貨物艙容積 :  
 (Bale) 97,233m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽 : 2,826m<sup>3</sup> Fresh  
 Water Tank清水槽 : 461m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速  
 力 : 15.57kn 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 Output  
 出力 : (M.C.R.) 9,800kW×113min<sup>-1</sup> (N.O.R.) 8,820kW×109min<sup>-1</sup>

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 440kW×3)  
 TAIYO 400kW×3 Type of Ship船型 : Flush deck without fcle Officer & Crew No.乗組員数 : 25  
 特記事項 : 本船はパナマックスバルカーの大型化の要望を受け、2002年春に開発した船型である。アフリカ西岸ギニアのカムサ港に入港可能な最大長を  
 適合させたことから本船型をカムサマックスとネーミングした。



## アドバンス ビクトリア ADVANCE VICTORIA

Oil Tanker 油槽船

Owner船主 : PERENNIAL TRANSPORT INC. (Bahamas)  
 Operator運航者 : 株式会社商船三井  
 Builder建造所 : 南日本造船株式会社 (No.M-692) Date日  
 付 : (Keel laid) 04.12.8 (Launched) 06.2.22 (Delivered)  
 06.8.11 Class船級 : NK Nav.Area航行区域 : Ocean going  
 Length長さ : (Loa) 228.00m (Lpp) 219.00m Breadth幅 :  
 (Bmid) 32.26m Depth深さ : (Dmid) 20.80m Draft喫  
 水 : (dmid (design)) 12.00m (dext (summer)) 14.478m  
 GT総トン数 : 40,964T NT純トン数 : 22,259T Deadweight  
 載貨重量 : (summer) 74,995t Cargo Tank Capacity貨物  
 艙容積 : 86,466.568m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽 : 2,640.9m<sup>3</sup>  
 Fresh Water Tank清水槽 : 432.4m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運  
 転最大速度 : 16.37kn Sea Speed航海速度 : 15.5kn  
 Endurance航続距離 : 15,700SM Fuel Consumption燃料消

費量 : 44.8t/day Main Engine主機関 : MITSUI B&W 6S60MC MARK6×1 Output出力 : (M.C.R.) 12,240kW×105.0rpm (N.O.R.) 10,400kW×  
 99.5rpm Propellerプロペラ : 5Blades FPP×1 Main Aux. Boiler主補汽缶 : Water tube type×1 Generator発電機 : (Prime Mover:YANMAR 6N21L-UV  
 600kW×3) NISHISHIBA NTAKL-VE 600kW×3 Type of Ship船型 : Flush decker Officer & Crew No.乗組員数 : 30  
 特記事項 : 本船は南日本造船の最大船型である、パナマックス級船舶の第1隻目である。



## マリアッタ ピー MARJATTA P

Bulk Carrier ばら積船

Owner船主 : Leafy Trading Co. (Malta)  
 Builder建造所 : 三井造船株式会社 千葉事業所 (No.1659)  
 Date日付 : (Keel laid) 04.12.15 (Launched) 06.3.11  
 (Delivered) 06.4.28 Class船級 : NK Nav.Area航行区域 :  
 Ocean going Length長さ : (Loa) 189.99m (Lpp) 182.00m  
 Breadth幅 : (Bmid) 32.26m Depth深さ : (Dmid) 17.90m  
 Draft喫水 : (dext (summer)) 12.575m GT総トン数 :  
 31,254T NT純トン数 : 18,504T Deadweight載貨重量 :  
 (summer) 56,023t Cargo Hold Capacity貨物艙容積 : (Bale)  
 70,810.7m<sup>3</sup> (Grain) 68,083.5m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽 :  
 2,518.0m<sup>3</sup> Fresh Water Tank清水槽 : 428.4m<sup>3</sup> Max. Trial  
 Speed試運転最大速度 : 15.38kn Sea Speed航海速度 :  
 14.5kn Endurance航続距離 : 20,500SM Fuel Consumption燃  
 料消費量 : 30.1t/day Main Engine主機関 : MITSUI MAN B&W

6S50MCC×1 Output出力 : (M.C.R.) 9,480kW×127rpm (N.O.R.) 7,080kW×115.2rpm Propellerプロペラ : 4Blades FPP×1 Aux. Boiler補汽缶 :  
 OSAKA BOILER OEVC2-120/100-18×1 Generator発電機 : (Prime Mover:DAIHATSU 5DK-20 530kW×3) NISHISHIBA NTAKL 600kVA×3 Officer &  
 Crew No.乗組員数 : 24 Same Ship同型船 : 三井第1565番船ほか  
 特記事項 : Handymax Bulk Carrier



サルビア エクスプレス  
SALVIA EXPRESS

## Product Tanker プロダクトタンカー

Owner船主：ORCHARD MARITIME (PANAMA) S.A. (Panama)  
 Builder建造所：株式会社新来島どつく (S.No.5363) Date日付：(Keel laid) 04.12.20 (Launched) 06.3.15 (Delivered) 06.6.27 Class船級：NK NS\* (Tanker, Oils-Flashpoint on and below 60°C) (ESP) MNS\*, MC Nav.Area航行区域：Ocean going Length長さ：(Loa) 179.88m (Lpp) 172.00m Breadth幅：(Bmid) 32.20m Depth深さ：(Dmid) 18.70m Draft喫水：(dmid (design)) 10.900m (dext (summer)) 12.022m GT総トン数：28,059T NT純トン数：11,645T Deadweight載貨重量：(summer) 45,811t Cargo Tank Capacity貨物槽容積：53,570.90m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽：1,849.71m<sup>3</sup> Fresh Water Tank清水槽：332.32m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速度：16.90kn Sea Speed航海速度：15.1kn Endurance航続距離：17,700n.m. Fuel Consumption燃料消費量：33.1t/day Main Engine主機関：6UEC60LA Output出力：(M.C.R.) 9,267kW×110min<sup>-1</sup> (N.O.R.) 7,877kW×104min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ：4Blades FPP×1 Main Aux. Boiler主補汽缶：Vertical cylindrical type×1 Generator発電機：(Prime Mover:YANMAR 6N21AL-UV 800kW×3) 900kVA (720kW) ×3 Officer & Crew No.乗組員数：25  
 特記事項：①本船は石油精製品の積載・運搬を主目的として建造された最新鋭の省エネタンカーである。  
 ②4台の電動カーゴポンプを装備し、うち2台はボールチェンジ型、2台はインバーター制御型の電動機を採用しているため、荷役計画に合わせた最適なカーゴポンプ能力を選択可能。また、4つのカーゴラインを装備し、4グレードのカーゴを荷揚げできる。  
 ③OCIMFの基準を適用し、世界中の港湾に適應している。  
 ④当社にて開発した標準居住区を採用。高い居住性と機能性を備える。  
 ⑤主機はロングストローク2サイクルディーゼル機関とし、安定した性能と低燃費を実現。NOxやダイオキシンの発生を極力抑え、環境にも優しい。

キラナ クリティア  
KIRANA QUARTYA

## Product Tanker プロダクトタンカー

Owner船主：KIRANA TANKER PTE LTD (Singapore)  
 Builder建造所：内海造船株式会社 因島工場 (S.No.701) Date日付：(Keel laid) 04.12.24 (Launched) 05.11.7 (Delivered) 06.3.31 Class船級：NK Nav.Area航行区域：シンガポール、ベトナム、インドネシアを中心とした東南アジア海域 Length長さ：(Loa) 160.00m (Lpp) 152.00m Breadth幅：(Bmid) 27.90m Depth深さ：(Dmid) 11.20m Draft喫水：(dmid (design)) 7.11m (dext (summer)) 7.11m GT総トン数：13,202T NT純トン数：5,086T Deadweight載貨重量：(design) 19,000t (summer) 19,000t Cargo Tank Capacity貨物槽容積：24,570m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽：805m<sup>3</sup> Fresh Water Tank清水槽：203m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速度：14.447kn Sea Speed航海速度：13.5kn Endurance航続距離：abt.12,700n.m. Fuel Consumption燃料消費量：M/E (at CSO):abt.18.7t/d M/G (at normal service):abt.1.9t/d Main Engine主機関：HITACHI-MAN B&W 7S35MC (MARK6) ×1 Output出力：(M.C.R.) 4,900kW×170min<sup>-1</sup> (N.O.R.) 4,165kW×161min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ：4Blades FPP×1 Main Aux. Boiler主補汽缶：Vertical, forced draft, pressure atomizing, water tube type×1 Generator発電機：(Prime Mover:YANMAR (6N18AL-UV) 500kW at 900min<sup>-1</sup> ×3) TAIYO (500kW×AC450V×60Hz×900min<sup>-1</sup>) ×3 Type of Ship船型：Single screw motor driven single deck type product tanker with a forecastle Officer & Crew No.乗組員数：25 Same Ship同型船：S.No.681/2  
 特記事項：①本船は、東南アジア海域を航行し、石油精製品(軽&重質油)を運搬するプロダクトタンカーである。  
 ②運航喫水が約7.0mに制限された幅広浅喫水船で、貨物油タンクはスロップタンクを含み合計12タンクに区画され、それらは二重船側及び二重底により保護された構造であり、貨物油の流出を防ぐよう、海洋汚染対策を考慮している。また、船首部に配置されている燃料タンクについても、船側損傷による油流出を防ぐため、二重船側及び二重底により保護された構造である。  
 ③貨物油タンクの合計容積は約24,570 m<sup>3</sup>であり、このタンクに積載される貨物油は600m<sup>3</sup>/h×3台の電動スクルーポンプにより荷揚げされる。  
 ④幅広浅喫水型の本船は、推進性能と操縦性能を考慮して開発された船型と、船尾に装備した大きな舵により、水深の浅い港でも優れた保水性・旋回性を発揮する。また、船首と船尾に設けた自船用燃料タンクの積載燃料を船首尾にシフティングすることで、イーブン・キール(船首尾の喫水を同じに保つ)での航行が可能である。

オベリックス  
OBELIX

## LEG Carrier 液化エチレン運搬船

Owner船主：神戸船舶株式会社 (Japan)  
 Builder建造所：檜垣造船株式会社 (No.575) Date日付：(Keel laid) 05.1.27 (Launched) 05.7.20 (Delivered) 06.2.8 Class船級：NK Nav.Area航行区域：近海(国際) Length長さ：(Loa) 73.79m (Lpp) 69.60m Breadth幅：(Bmid) 12.90m Depth深さ：(Dmid) 5.50m Draft喫水：(dext (summer)) 4.116m GT総トン数：1,848T (JG) 1,450T NT純トン数：554T Deadweight載貨重量：(summer) 1,289.72t Cargo Tank Capacity貨物槽容積：1,520.00m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽：119m<sup>3</sup> (C oil) 35 m<sup>3</sup> (A oil) Max. Trial Speed試運転最大速度：14.163kn Sea Speed航海速度：12.30kn Endurance航続距離：約4,000SM Fuel Consumption燃料消費量：9.36KL/D Main Engine主機関：6LH36LA Output出力：(M.C.R.) 1,765kW (N.O.R.) 1,500kW Propellerプロペラ：4Blades FPP×1 Main Aux. Boiler主補汽缶：自然循環式立形水管式 VWH-400×1 Generator発電機：(Prime Mover:6N21AL-UV 800kW×2) Brushless FE547B 875kVA (700kW) ×2 Type of Ship船型：船尾機関型凹甲板船 Officer & Crew No.乗組員数：10名+3名  
 特記事項：船名は、神戸船舶が平成8年3月に買船したエチレン船(オランダの造船所で建造)の船名が「アステリックス」といい、これはフランスの昔話の勇者の名前で、その友達が「オベリックス」である。  
 積み荷は-104℃の液化エチレンである。特色は次のとおり。  
 ①省エネの帆走タンカーや国内では初めての二重船殻、二重底の油タンカーを建造するなど安全と環境保護に対する強い思い入れから国内のエチレン船としては初めての燃料タンクも含めたダブルハル、二重底構造を採用。  
 ②OCIMFの安全基準とエクソンモービルの安全基準に準拠。  
 ③最近の国際保安条約に関連しデッキ上に監視カメラを設置。デッキ上の保安監視と荷役監視を強化。  
 ④日本全国のエチレンバースに入港できるような船型並びに設備。





## IKUTA (いくた)

Container Carrier コンテナ船

Owner船主：井本船舶株式会社 (Japan)  
 Operator運航者：井本商運株式会社  
 Builder建造所：大旺造船株式会社 (No.702) Date日付：(Keel laid) 05.12.20 (Launched) 06.4.27 (Delivered) 06.5.31 Nav.Area航行区域：限定近海区域 (非国際) Length長さ：(Loa) 96.81m (Lpp) 85.00m Breadth幅：(Bmid) 14.00m Depth深さ：(Dmid) 6.85m/3.71m Draft喫水：(dmid (design)) 3.57m GT総トン数：(JG) 749T Deadweight載貨重量：(design) 1,820t Cargo Hold Capacity貨物艙容積：(Bale) 3,245m<sup>3</sup> Container No.コンテナ搭載数：20フィート型 (251個)、40フィート型 (122個) Max. Trial Speed試運転最大速度：15.18kn Sea Speed航海速度：13.50kn Main Engine主機関：NIIGATA 6M38GT×1 Output出力：(M.C.R.) 2,059kW×240min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ：5Blades FPP×1

Generator発電機：(Prime Mover:YANMAR 6NY16-HN 265kW×2) TAIYO TWY35BS 275kVA×2  
 Officer & Crew No.乗組員数：9

特記事項：①貨物艙内セルガイド構造  
 ②貨物艙内冷凍コンテナ搭載可能設備有り。



## YUUKA (佑佳)

Container and Cargo ship  
 貨物船兼コンテナ運搬船

Owner船主：(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構、不動海運有限会社 (Japan)  
 Builder建造所：小池造船海運株式会社 (No.140327) Date日付：(Keel laid) 05.12.26 (Launched) 06.3.4 (Delivered) 06.4.10 Class船級：JG Nav.Area航行区域：Coasting area (非国際) Length長さ：(Loa) 76.2m (Lpp) 70.00m Breadth幅：(Bmid) 12.50m Depth深さ：(Dmid) 6.75m Draft喫水：(dmid (design)) 3.88m GT総トン数：(JG) 499T Deadweight載貨重量：(design) 1,600t Cargo Hold Capacity貨物艙容積：(Bale) 2,545.52m<sup>3</sup> (Grain) 2,545.52m<sup>3</sup> Container No.コンテナ搭載数：88 Fuel Oil Tank 燃料油槽：94.19m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速度：13.64kn Main Engine主機関：NIIGATA 6M34NT×1 Output出力：(M.C.R.) 1,471kW×290min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ：4Blades FPP×1 Generator発電機：(Prime Mover:YANMAR

6HAL2-TN 180kW×3) TAIYO TWY28G 200kVA×3 Type of Ship船型：Two-deck vessel Officer & Crew No.乗組員数：6

特記事項：冷凍コンテナ及び鋼材及びバラ積み可能なマルチ船として竣工している。



## OTOSHIROMARU No.31 (第三十一音代丸)

Purse Seiner まき網漁船

Owner船主：音代丸漁業株式会社 (Japan)  
 Builder建造所：株式会社三保造船所 [静岡市] (SNo.1515) Date日付：(Keel laid) 05.9.1 (Launched) 06.1.11 (Delivered) 06.3.30 Nav.Area航行区域：第一種漁船 Length長さ：(Loa) 69.37m (Lpp) 60.60m Breadth幅：(Bmid) 12.00m Depth深さ：(Dmid) 4.90m/7.40m Draft喫水：(dmid (design)) 4.78m (dext (summer)) 4.79m GT総トン数：1,338T (JG) 499T NT純トン数：401T Deadweight載貨重量：(design) 1,001.71t (summer) 1,008.08t Cargo Hold Capacity貨物艙容積：(Bale) 1,282.04m<sup>3</sup> (Grain) 1,394.80m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽：469.48m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速度：16.514kn Sea Speed航海速度：15.1kn Endurance航続距離：14,170SM Fuel Consumption燃料消費量：10.32t/day Main Engine主機関：HANSHIN 6LUS40RG×1 Output出力：(M.C.R.) 2,794kW×350min<sup>-1</sup>

(N.O.R.) 2,231kW×325min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ：4Blades CPP×1 Generator発電機：(Prime Mover:YANMAR 6N21AL-GV 1,020kW×2) SHINKO TVLI-AF 915kW×2 Type of Ship船型：Tween decker, Fore engine Officer & Crew No.乗組員数：24

特記事項：本船は349トン型海外旋網漁船をベースに、船の長さを4.95m長くし、深さを若干深くした船型である。船首甲板を設け波の打ち込みに対する改善をした。居住区は、従来の甲板室型から船楼型とし、居住区面積を広くした。又天井高さを1,900mm以上確保した。



**DREAM NOUMI (ドリームのうみ)**

Passenger &amp; Car Ferry 旅客船兼自動車航送船

Owner船主：江田島市 (Japan)

Operator運航者：江田島市

Builder建造所：本瓦造船株式会社 (Sno.571) Date日付：

(Keel laid) 04.9.6 (Launched) 04.11.25 (Delivered)

05.1.31 Class船級：JG Nav.Area航行区域：Smooth Water

Area Length長さ：(Loa) 47.3m (Lpp) 42.0m Breadth幅：

(Bmid) 11.0m Depth深さ：(Dmid) 3.7m Draft喫水：(dmid

(design)) 2.6m (dext (summer)) 2.6m GT総トン数：(JG)

397T Deadweight載貨重量：(design) 118.29t (summer)

116.05t Car &amp; Truck No.車輛搭載台数：17 Fuel Oil Tank燃料

油槽：34.7m<sup>3</sup> Fresh Water Tank清水槽：11.8m<sup>3</sup> Max. Trial

Speed試運転最大速度：14.605kn Sea Speed航海速度：

14.5kn Endurance航続距離：約970浬 Fuel Consumption燃料

消費量：201+3%(g/kW·h) Main Engine主機関：YANMAR

8N21A-EN×2 Output出力：(M.C.R.) 1,324kW×900min<sup>-1</sup> (N.O.R.) 1,125kW×853min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ：5Blades FPP×2 (スキュー付) Generator

発電機：(Prime Mover:YANMAR 6HAL2-HTN 160kW×2) TAIYO TWY 180kVA225V×2 Type of Ship船型：Flush decker (一層甲板型) Officer &amp; Crew

No.乗組員数：3 Passengers旅客数：300 Route航路：中町～高田～宇田

特記事項：①バリアフリー対応トイレ、バリアフリー客室等バリアフリー基準に適合した装備を充実。

②フラップ付舵、パウスラスター等を装備し、狭い港での横移動、小旋回を実現。

**FERRY TESHIMA (フェリーてしま)**

Passenger &amp; Car Ferry 旅客船兼自動車航送船

Owner船主：(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構、小豆島フェリー株式会社 (Japan)

Operator運航者：小豆島フェリー株式会社

Builder建造所：株式会社藤原造船所 (No.S-156) Date日付：(Keel laid)

05.11.15 (Launched) 06.4.15 (Delivered) 06.5.12 Class船級：JG

Nav.Area航行区域：Smooth Water Area Length長さ：(Loa) 46.50m

(Lpp) 40.25m Breadth幅：(Bmid) 11.60m/10.00m Depth深さ：(Dmid)

3.40m Draft喫水：(dmid (design)) 2.50m GT総トン数：(JG) 365T

Deadweight載貨重量：(design) 131.82t Car & Truck No.車輛搭載台数：Bus/Truck×4+Car×3 Fuel Oil Tank燃料油槽：16.71m<sup>3</sup> Fresh Water Tank清水槽：17.24m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速度：14.30kn Sea Speed航海速度：12.50kn Endurance航続距離：600SM Main Engine主機関：YANMAR6N18A-EV×2 Output出力：(M.C.R.) 736kW×950min<sup>-1</sup> (N.O.R.) 625kW×900min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ：5Blades 25° ハイスキューFPP×2

Generator発電機：(Prime Mover:YANMAR 6HAL2-TN 180kW×2) TAIYO TWY-28G 200kVA×2 Type of Ship船型：開放車両区域甲板単胴排水量型

Officer &amp; Crew No.乗組員数：7 Passengers旅客数：350 Route航路：宇野～家島・唐櫃 (豊島)～土庄 (小豆島)

特記事項：バリアフリー適合船 及び 危険物運送自動車渡船適合船

バリアフリー設備：バリアフリーエレベーター、多目的便所、自動ドア、高齢者客室 (車両甲板)、バリアフリー椅子席・車椅子席、

出入口スロープ、通路手摺り、点字標示、客室テレビGPS運航情報標示装置

特殊設備：フラップ式ベッカーラダー×2、セントラルクーリング装置1式、パウスラスター、GPSプロッター付カラーレーダー、

サテライトコンバス式オートパイロット

**TSUBAMEMARU No.68**

(第六十八つばめ丸)

Oil Tanker 給油船

Owner船主：北日本石油株式会社 (Japan)

Operator運航者：北日本石油株式会社

Builder建造所：榑崎造船株式会社 (No.S-1186) Date日付：

(Keel laid) 06.4.21 (Launched) 06.6.2 (Delivered)

06.7.27 Class船級：JG Nav.Area航行区域：Smooth Water

Service Length長さ：(Loa) 31.63m (Lpp) 29.3m Breadth

幅：(Bmid) 7.4m Depth深さ：(Dmid) 2.8m Draft喫水：

(dmid (design)) 2.55m (dext (summer)) 2.7m GT総トン

数：(JG) 99T Deadweight載貨重量：(summer) 298t

Cargo Tank Capacity貨物槽容積：307m<sup>3</sup> Fuel Oil Tank燃料油槽：3m<sup>3</sup> Max. Trial Speed試運転最大速度：9.4kn Sea Speed

航海速度：8.5kn Endurance航続距離：360SM Fuel

Consumption燃料消費量：1.5t/day Main Engine主機関：

NIIGATA 6NSD-M×1 Output出力：(M.C.R.) 330kW×1,300min<sup>-1</sup> (N.O.R.) 280kW×1,231min<sup>-1</sup> Propellerプロペラ：3Blades FPP×1 Generator発電

機：(Prime Mover:YANMAR 4CHL-TN 45.6kW×1) TAIYO TWY-22D 50kVA×1 Type of Ship船型：Flush decker Officer &amp; Crew No.乗組員数：5

特記事項：①Schilling Rudder

②Marine crane



# おしらせ

## ○海技研講演会と展示会のお知らせ

10月18日から神戸において開催される「テクノオーシャン2006」に合わせ、海技研では講演会と展示会を以下のとおり開催いたします。是非お立ち寄り下さい。

### ●海上技術安全研究所講演会（第6回）

日 時：平成18年10月18日（水）13：00～17：10

場 所：神戸国際会議場3階 301国際会議室（神戸市中央区港島中町6-9-1）

### ●展示会

日 時：平成18年10月18日（水）～20日（金）9：00～17：00

場 所：神戸国際展示場2号館（神戸市中央区港島中町6-11-1）

※講演会、展示会の詳細につきましては、ホームページをご覧ください。

参考サイト：[http://www.nmri.go.jp/main/news/generalemeeting/kouenkai\\_j.html](http://www.nmri.go.jp/main/news/generalemeeting/kouenkai_j.html)

## ○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、船用工業、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

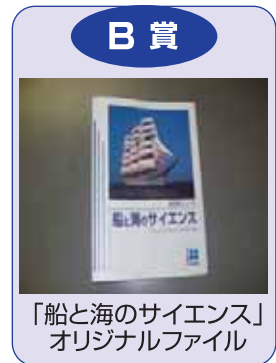
## ★プレゼント（2006-Autumn）★ 綴じ込みハガキにてご応募下さい。

A賞…ディナークルーズ若しくは電子辞書  
（1名様）

次の4つのうちいずれか。

- ① 東京湾ディナークルーズ ペア券
- ② 横浜港ディナークルーズ ペア券
- ③ 神戸港ディナークルーズ ペア券
- ④ 電子辞書（100コンテンツ収録）

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」2006-Summer☆プレゼント当選者

A) ディナークルーズまたは電子辞書……東京都 倉本様

B) 「船と海のサイエンス」

オリジナルファイル……長崎県 中川様、東京都 狩野様、東京都 中村様、神奈川県 藤井様、愛知県 大谷様、  
北海道 渡部様、神奈川県 林様、鹿児島県 山下様、京都府 吉岡様

## ●海技研ニュース「船と海のサイエンス」 2006 Autumn

発行日／2006年10月13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](mailto: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