

No. 71

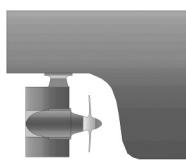
●目次●

ポッド推進船の水槽試験	page 1
749GT型黒油タンカーの開発について	page 2
ポッドプロペラ装備船の推進性能 —小型模型船による水槽試験の課題—	page 4
消防救急艇「しまかぜ」竣工 —今治市北消防署(伯方島)に配属—	page 6
モザンビーク浚渫公社 1,000M ³ トレーリング サクション ホッパー 浚渫船進水 「アルカンタラ サントス号」	page 8
NOBSの応用船型について	page 10
SRC最大の模型船誕生!	page 12

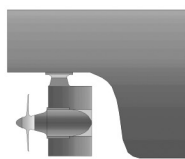
ポッド推進船の水槽試験



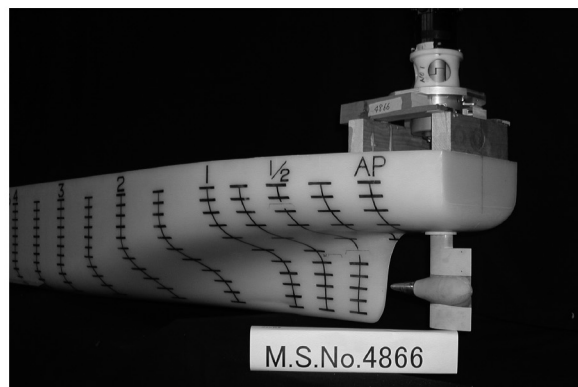
曳航試験のようす (船体前半部を見る)



トラクター型



プッシャー型
ポッド推進方式



ポッド推進船の模型
(ポッド・船尾側船体を見る)

最近、ポッド推進器を装備したポッド推進船がずいぶん話題にのぼるようになりました。欧州では大型クルーズ船への装備をはじめ、ポッド推進船の新機種開発がEUプロジェクトとして実施されています。日本でもスーパーエコシップのプロジェクトの中でポッド推進がとりあげられています。ポッド推進船の開発では、経済性に優れた船型の開発も非常に重要となってきます。

こうした開発動向を背景に、ポッド推進船の水槽試験を実施しました。ポッド推進方式にはトラクター型とプッシャー型がありますが、ここではトラクター型を採用しています。ポッド単独性能試験、抵抗試験、自航試験を実施し推進性能を評価してみました。

具体的には749GT型黒油タンカーの開発に応用しています。本文の紹介記事も是非ご覧ください。

財団法人 日本造船技術センター

〒112-0004 東京都文京区後楽2丁目1番2号
興和飯田橋ビル7階
TEL 03-3868-7122 FAX 03-3868-7135

試験センター

〒181-0004 東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(独) 海上技術安全研究所2号館内
TEL 0422-24-3861 FAX 0422-24-3869



749GT型黒油タンカーの開発について

1. はじめに

MARPOL条約改正により、600～5000DWTの小型タンカーは2008年以降、シングルハルタンカーでの重質油輸送が原則禁止され、749GT型黒油タンカーもダブルハルの採用の対象船となります。それに伴い、貨物積載量2000klを確保するためには、総トン数が850GT程度となり法定船員3名の増員が必要となり、運航コストの増加が予想されます。一方、総トン数749GT未満に抑えた場合、貨物積載量2000klを確保するのが難しくなります。

そこで、日本造船技術センターではダブルハル船型かつ総トン数749GT以下、貨物積載量2000klを確保した新たな船型開発を進めてきました。

本稿では、当センターで開発を行っている各種、船型設計ツールを使用して行った、749GT型黒油タンカーの船型開発過程と水槽試験について報告いたします。

2. 設計要件

749GT型黒油タンカーの船型開発における設計要件を表-1に示します。

総トン数749GT以下でのダブルハル化を行った場合、図-1のように貨物積載量の減少が予想されます。貨物積載量2000klを確保するためには、図-2のようにタンクパートを後方に伸ばすこととなり、機関室が狭くなります。それに伴い、従来のディーゼル主機を配置することが難しくなります。そこで、今回の

表-1 設計要件

制約条件	備考
①ダブルハルの採用	規則上
②貨物積載量 2000kl以上	オペレーターの要求
③総トン数 749GT以下	船員増加を抑える

開発船型では、ディーゼル主機に比べ配置上、自由度のある電気推進装置の採用を考え船型の開発を行いました。

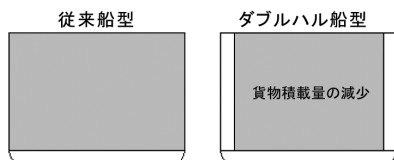


図-1 貨物積載量の減少

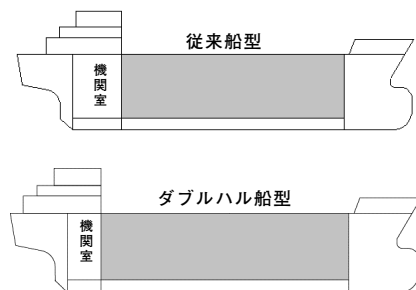


図-2 機関室の減少

3. 船型設計

船型開発の手順を図-3のフローチャートに示します。

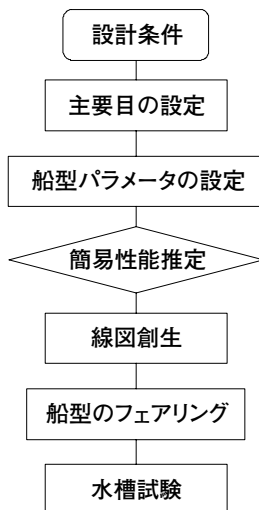


図-3 開発のフローチャート

3-1 初期要目の設定

開発船型の初期要目は、既存船の749GT型タンカーのデータをもとに設

定を行いました。表-2に開発船型と既存船の平均値の主要目を示します。

表-2 開発船と既存船(平均)の主要目

船種	開発船	既存船(平均)
推進機関	電動機	ディーゼル
船型	ダブルハル	シングルハル
L _{PP} (m)	69.0	69.0
B (m)	11.4	11.6
D (m)	5.3	5.3
d (m)	4.75	4.65

3-2 船型パラメータの設定

船型パラメータ(C_P曲線、C_w曲線)の設定には、遺伝的アルゴリズムを適用した最適化手法ツールを用いました。図-4に最適化を行ったC_P曲線、C_w曲線を示します。

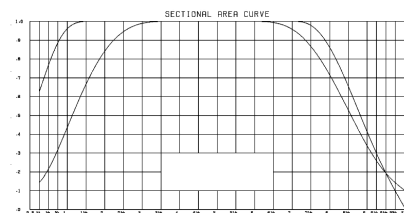


図-4 最適化C_P/C_w曲線

3-3 線図創生

遺伝的アルゴリズムの最適化手法から設定したC_P曲線、C_w曲線をもとに概略線図創生ツール(GEO2D)を用いて、船体形状を創生して簡単な船型データを作成しました。GEO2Dによる概略線図を図-5に示します。

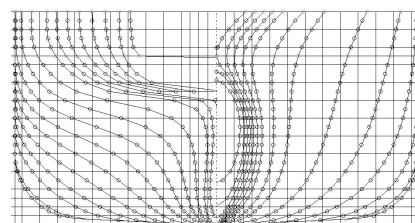


図-5 概略線図

3-4 船型のフェアリング

模型船制作に必要な船型データは、GEO2Dの概略線図をもとに詳細なフェアリング作業を行い、線図を作成しました。

4. 水槽試験と推定結果の比較

水槽試験は、縮尺約1/18の模型船を使用してPODプロペラ単独試験、抵抗試験、自航試験を行いました。表-3に

表-3 実船と模型船の主要目

船体主要目	実船	模型船
L _{PP} (m)	69.00	3.840
L _{DWL} (m)	71.39	3.973
B (m)	11.40	0.634
D (m)	5.30	0.295
d (m)	4.75	0.2643
C _B	0.711	0.711

実船と模型船の主要目を示します。図-6に試験結果の馬力曲線と簡易性能推定結果を示します。試験結果と推定結果がよく一致していることがわかります。

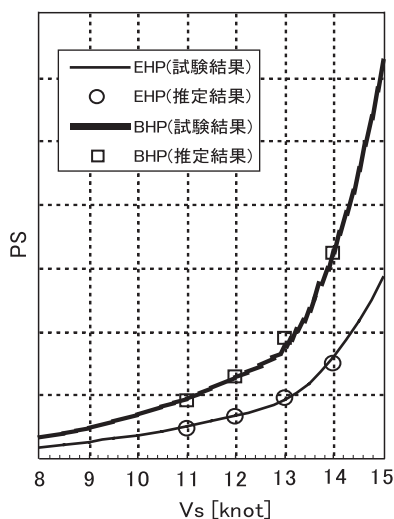


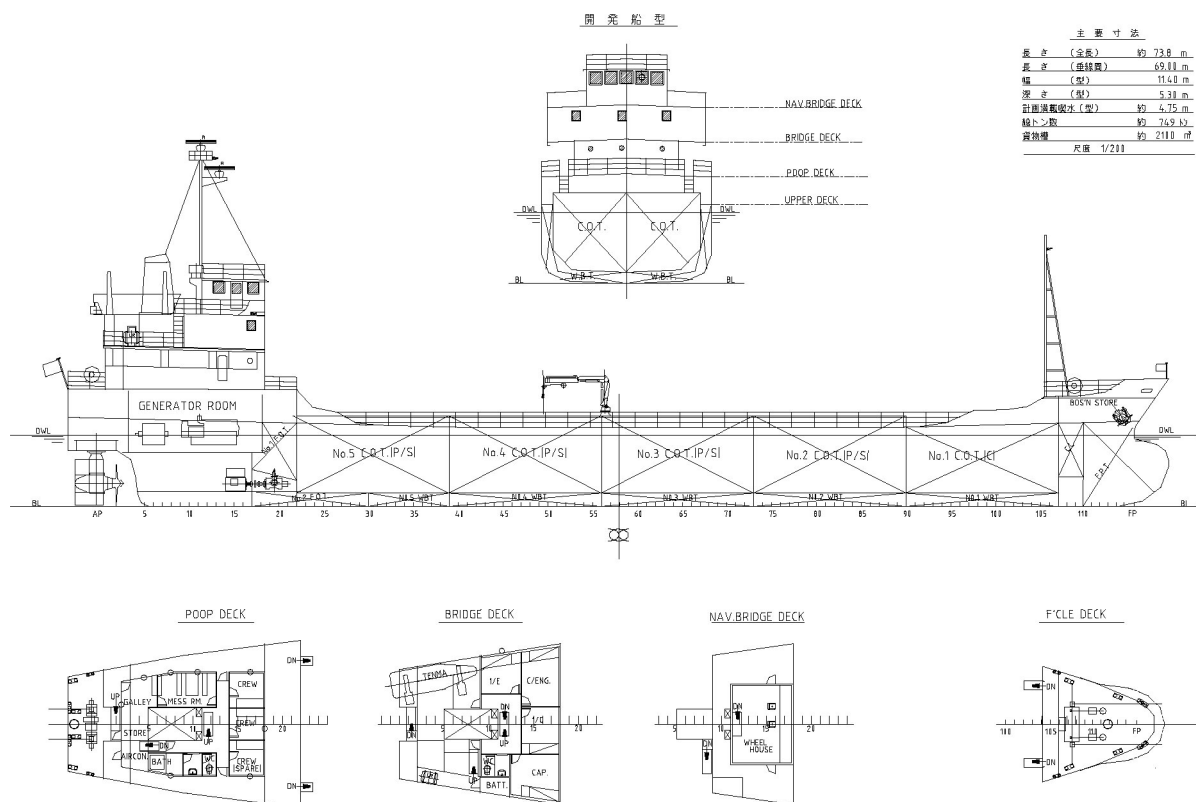
図-6 試験結果と推定結果の比較

5. おわりに

今回の船型開発では、2005年から当センターで開発を進めている船型設計システムの各種ツールを用いて、船型設計システムの実用化には、なお多少の時間が必要ですが、今回用いた設計ツールを使うことで短期間に船の線図を作成することが可能となるのではないかと思います。

749GT型黒油タンカーの開発は、さらに詳細な検討を行い基本設計や仕様書を作成し、実用化に向けて開発を進めていきます。

(技術開発部 西村)



ポッドプロペラ装備船の推進性能 —小型模型船による水槽試験の課題—

はじめに

ポッドプロペラ装備船の推進性能の課題や日本造船技術センターの取組みを既刊のSRCNewsで紹介して来ましたが、その一環としてポッドプロペラ動力計への流体力を稼動部（プロペラ）推力と固定部（ポッド）抵抗に分離する方法を検討し、小型模型試験の解析に適用してみましたので、概略紹介します。

1. 背景

ポッドプロペラ装備船の推進性能試験法は以下の2種類に大別されます。

a. 固定部（ポッド）を副部と見なす方法

通常型プロペラ装備船対象の現有試験解析法、プロペラ設計及び実船馬力計算法が適用可能です。即ち、稼動部（プロペラ）の推力及びトルクを通常のプロペラ単独試験装置によるプロペラ特性を用いて解析し自航要素を求めます。高精度の検力装置を収めるポッド形状寸法制限より、動力計は大型となり、性能評価試験は大型模型船による試験となります。

b. 固定部（ポッド）と稼動部（プロペラ）を合わせて一体の推進装置とみなす方法

当センター保有の小型動力計ではポッド上端に付けた3分力計で推進装置への流体力を計測し、前後方向成分を推力とし、プロペラトルクは駆動モーターの反力より較正特性を介して得る機構となっています。この動力計による自航試験結果と単独特性から自航要素が得られますが、aの自航要素と異り、固定部（ポッド）形状の模型・実機相似の保証も無く、利用可能な実船データもありませんのでプロペラ設計や性能評価に既存の方法を適用出来ません。しかしながら、操縦性試験との共用等から、小型模型船による試験が求められる場合が多々あります。

動力計の固定部（ポッド）抵抗と稼動部（プロペラ）推力を全体の流体力から

分離出来れば、小型模型試験に、aの手法が適用可能となり、通常プロペラ対象の手法により実船性能評価への道が開けます。以下は、小型模型試験において、固定部（ポッド）抵抗評価の試験・解析を追加し、プロペラ設計、ポッドプロペラ特性推定及び実船馬力計算までの概要を示します。

2. 固定部（ポッド）の抵抗について

推進装置（ポッドプロペラ）の推力（T）は稼動部（プロペラ）推力（ T_p ）と固定部（ポッド）抵抗（ R_{pod} ）の差（ $T=T_p-R_{pod}$ ）とします。ポッド抵抗には以下4ケースがあります。

A. 一様流中の抗力係数（ C_{dpod} ）

$C_{dpod}=R_{pod}/(1/2 \rho v^2 S_{pod})$ をレイノルズ数 $Re_{pod}=v\sqrt{S_{pod}}/\nu$ との関係で整理し、平板摩擦抵抗係数 C_{fo} に対する形状影響係数 ζ で表します。平板摩擦抵抗係数にはPrandtl-Schlichtingの式を用います。 $C_{fo}=1/(\log Re_{pod})^{2.58}$, $C_{dpod}=\zeta C_{fo}$ ここで、 v は速度、 S_{pod} はポッド浸水面積、 ρ 、 ν は、夫々、水の密度及び動粘性係数です。

B. Aにプロペラ作動の影響が加わる場合、抗力係数をプロペラ推力係数の形式に変換します。

$$\Delta K_{Tpod}=(C_{dpod})' J^2 S_{pod}/(2 D_p^2)$$

ここで、 $J=v/(nD_p)$ は前進常数、 D_p はプロペラ直径、 n はプロペラ回転数です。

C. 船体装備状態の抗力係数（ C_{dpod}^* ）

ポッドへの平均伴流率（ $1-W_m$ ）*を仮定し以下の様に表します。

$$V_{pod}=v(1-W_m)^*, \\ C_{dpod}^*/C_{dpod}=(1-W_m)^{*2}$$

D. Cにプロペラ作動影響が加わる場合

プロペラ推力係数の形式で表します。

$$\Delta K_{Tpod}^* \\ =(C_{dpod})' * J^2 (S_{pod}/(2 D_p^2))$$

3. 水槽試験と評価プロセス

小型模型船と小型ポッド動力計による試験に、ポッド抵抗を求める試験を追加し、通常プロペラ装備船対象の手法の適用が可能なデータを求めます。

A. ポッドプロペラ動力計に関する試験

A-1 小型動力計の較正特性確認試験

A-2 代用プロペラのプロペラ特性試験

A-3 代用プロペラの動力計装備状態のプロペラ特性試験 A-2,A-3より、

$$C_{dpod}'=\Delta K_T/(J^2 (S_{pod}/(2 D_p^2)))$$

A-4 ポッド・ストラットの抗力計測

$$C_{dpod}=R_{pod}/(1/2 v^2 S_{pod})\sim$$

$R_{epod}=v \sqrt{S_{pod}/2}/v$ の関係から平板摩擦抵抗式に対する形状影響係数

$$\zeta=C_{dpod}/C_{fo} \text{とプロペラ荷重影響}$$

$$\varepsilon=C_{dpod}'/C_{dpod}) \text{を求めます。}$$

図-1に現有小型動力計の固定部抗力の計測例を示します。

図-2にポッドプロペラ特性から抗力係数分を修正して求めた自航試験用プロペラ特性を示します。

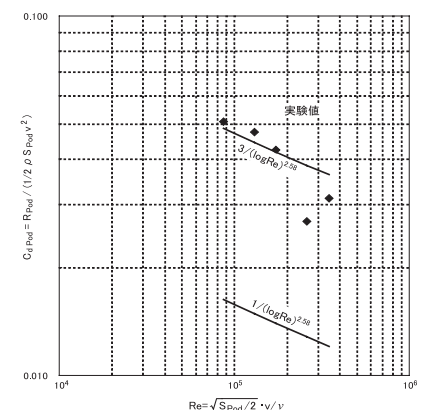


図-1 Pod抗力計測結果

B. 抵抗試験

形状影響係数、造波抵抗係数及び剰余抵抗係数を解析し、3次元外挿法により実船有効馬力を求めます。

B-1 固定部（ポッド）なし抵抗試験

B-2 固定部（ポッド）付抵抗試験

又、B-1, B-2より、船後状態の抗力を

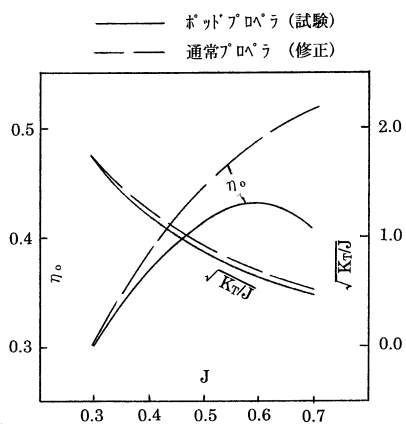


図-2 自航試験プロペラ特性

求め、次いで、平均伴流率 $(1-w_m)^*$ を求めます。

$$R_{pod}^* = R(B-2) - R(B-1)$$

$$C_{dpod}^* = R_{pod}^* / (1/2 v^2 S_{pod})$$

$$(1-w_m)^* = C_{dpod}^* / C_{dpod}$$

C. 自航試験

計測されたポッドプロペラの流体力に走行時姿勢の修正を施し、ポッドプロペラ推力とし、作動モーター反力より較正特性を介してプロペラトルクを求めます。

C-1 ポッドプロペラ推力・トルクからプロペラ特性A-3により自航要素を求めます。なお、推力減少率解析には抵抗試験B-1の結果を用います。

C-2 自航試験時ポッド・ストラット抗力の推力形式値を推定して、C-1の推力に加算してプロペラ推力とし、プロペラ特性A-2を用いて自航要素を求めます。なお、推力減少率解析には抵抗試験B-2の結果を用います。

$$\Delta K_T$$

$$= \zeta \varepsilon C_{T0} (1-w_m)^*{}^2 J^2 (S_{pod}/2D_p^2)$$

$$K_{Tp} = K_T + \Delta K_T$$

4. 実船推進性能評価

A. 通常型プロペラの設計

主機出力・回転数、伴流率修正係数、回転マージン及び伝達効率等を確認してB-2固定部（ポッド）を副部とする有効馬力、C-2の自航要素を用い、プロペラチャート及びキャビテーション判定チャ

ートにより通常型プロペラの設計、プロペラ特性推定および実船馬力計算を行います。

B. 実機ポッドプロペラ特性と実船

馬力計算

通常型プロペラの推力係数から上記結果を用いて推定した固定部（ポッド）抗力係数を差し引き推進装置の推力係数として、ポッドプロペラ特性を求め、B-1有効馬力とC-1自航要素を用いて、実船馬力・回転数を計算します。ポッドプロペラ特性としては以下の2ケースを検討します。

E-1 直径250mm模型プロペラ対応特性

E-2 実機プロペラ対応特性

図-3に小型内航船搭載を想定して求めた実機ポッドプロペラ ($D_p=250\text{mm}$) の特性を示します。

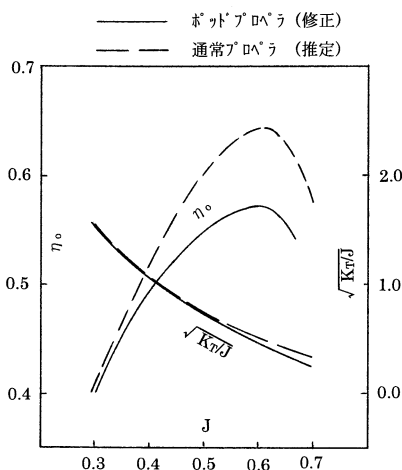


図-3 実船馬力推定用プロペラ特性

図-4に、以上3種の馬力・回転数計算結果を比較して示します。

最終的な実機ポッドプロペラの形態や特性は不明で、小型模型試験に起因する問題もありますが、以下の3種の性能は妥当と評価される範囲にあり、初期設計時点での評価としては許容されるレベルと判断しています。

- ① ポッド・ストラットを船体副部とし、通常プロペラとして設計したプロペラ特性を用いて求めた馬力 (図-4 ○印)
- ② ポッド・ストラットおよびプロペラを一体の推進装置として求めたプロペラ特性を用いて求めた馬力
ここでポッドプロペラ特性は
 - ②-1 直径250mmの模型プロペラに修正した場合 (図-4 □印)
 - ②-2 実機プロペラ寸法に修正した場合 (図-4 △印)

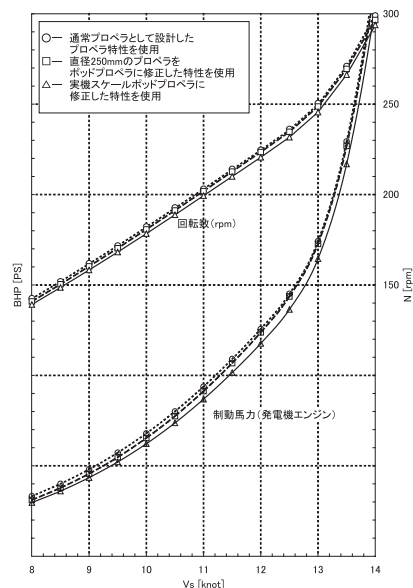


図-4 実船馬力及び回転数比較

(試験センター 武隈)

消防救急艇「しまかぜ」竣工

ー 今治市北消防署(伯方島)に配属 ー

1. はじめに

今治市は、平成11年の瀬戸内しまなみ海道(西瀬戸自動車道)の開通により、中四国の流通拠点となり、また、平成17年1月の市町村合併により、芸予諸島の大三島、伯方島、大島、岡村島が新たな行政区画として加わりました。

同市の消防組織は、本部・中央消防署を含めて8消防署からなり、大三島、伯方島、大島の島しょ部にも分署が配置されています。今年の1月20日、島しょ部における救急活動等を目的とした消防救急艇「しまかぜ」が竣工し、伯方島の北消防署に配属されました。

当センターは本船の基本設計と建造監理を実施致しましたので、以下に本船の概要を紹介します。

2. 目 的

- 島しょ部における救急活動
- 海上における救急救助活動
- 海上における船舶火災、沿岸危険物施設及び建造物等の火災に対する消防活動
- 流出油等の海面処理作業
- 災害時等の物資輸送

3. 船舶の概要

(1) 工 程

起 工	平成18年	7月26日
進 水	平成19年	1月 9日
竣 工	平成19年	1月20日

(2) 主 要 目

船 質	アルミニウム合金製
全 長	18.80m
登録長さ	18.00m
幅 (型)	4.00m
深さ (型)	2.00m
満載喫水	0.90m
総トン数	19 トン
航行区域	平水区域
航海速力	26 ノット

最大搭載人員	15 名	主発電機	22.5kW	1 台
船 員	3 名	変圧器	10 kVA	1 台
その他乗船者	12 名	蓄電池	200Ah	3 群
(3) 船体部主要機器		蓄電池充放電装置		2 台
操舵装置 (2舵連動式)	2 台	陸電受電箱 220V		1 式
揚錨・係船用キャブスタン	2 台	2) 航海灯・照明装置		
ボートダビット	1 台	航海灯類		1 式
救助用プラットフォーム	1 台	キセノン探照灯		1 台
ランプドアー (折畳み式)	1 台	投光器		2 台
トリムタブ	1 式	3) 航海計器・通信装置等		
冷暖房装置	1 式	磁気コンパス		1 台
救命・消防設備	1 式	レーダー		1 台
(4) 機関部主要機器		GPSプロッター 魚探		1 台
主機遠隔操縦装置	1 式	ヘディングセンサー		1 台
機関室警報盤	1 式	船内指令装置		1 式
操舵機警報盤	1 台	応信装置		1 式
主機関 高速ディーゼル機関	2 基	電子ホーン		2 台
連続最大出力610 kW/基		船内電話装置		1 式
減速機 (Vドライブ方式)	2 基	警報装置		1 式
発電用機関 25kW	1 基	監視カメラ装置		1 式
消防ポンプ用原動機 93kW	1 基	ワイパー		3 個
3翼固定ピッチプロペラ	2 個	バックミラー		2 個
機動通風装置	2 台	風向風速計		1 台
諸ポンプ	1 式	テレビ		1 式
(5) 電気部主要機器		(6) 消防装置		
1) 電源装置・配電装置		消防ポンプ		1 台



3,000 ℓ /min×130m

真空ポンプ	1式
操舵室放水制御監視盤	1式
電動式放水砲 (3,000 ℓ /min)	1式
泡原液タンク・混合装置	1式
放水口	6個
自衛噴霧装置	6個
流出油処理剤散布装置	1式
消防用無線電話装置	1式

4. 特徴

(1) 本艇の船質はアルミニウム合金製とし、船体重量の軽減を図り、島しょ部における救急活動及び水難事故の人命救助に迅速な対応が可能なよう、高速化を実現しました。

(2) Vドライブ方式の採用により、メンテナンスの利便性を図ると共に、救急処置室内の騒音減少に努めました。

(3) 海上における船舶火災、沿岸危険物施設及び建造物等の火災に対する迅速な消防活動が可能な消防ポンプを装備しました。

(4) 消防ポンプ専用の原動機を搭載し、放水時の操船及び船位維持が容易に行えるようにしました。

(5) 操舵室に放水制御監視盤を設置し、



放水砲の遠隔操作、電動バルブの開閉操作及び消防ポンプの運転表示等が行えるよう省力化を図りました。

(6) 高度救急資器材の搭載による救急体制の充実と防振ベッドの設置による患者負担の軽減が図られています。

(7) 救助用CCDカメラを装備し、夜間における救助活動を可能としました。

(8) 水中テレビシステムを導入して、

海中での救助活動が行えるようにしました。

(9) 海上における流出油処理を可能としました。

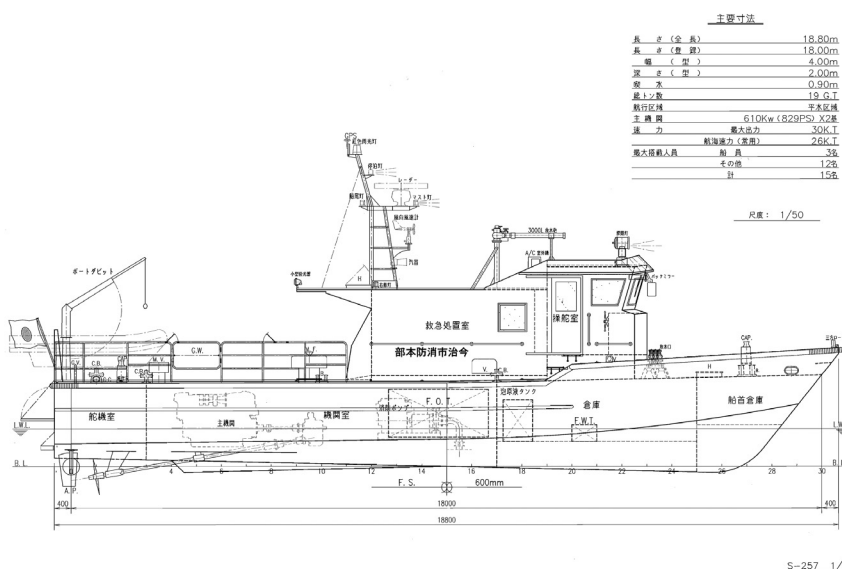
(10) 監視カメラを設置し、消防・救助活動状況等の把握、機関室の監視が行えるようにしました。

5. おわりに

本船の基本設計・建造監理を進めるにあたり、常に積極的なご支援とご高配を賜りました今治市殿、同消防本部殿に対し厚くお礼申し上げます。

また、瀬戸内クラフト株式会社殿が、高度な技術と誠意をもってご尽力頂いたことを付記します。

(海洋技術部 太田)



モザンビーク浚渫公社 1,000M³ トレーリング サクショ ン ホッパー 浚渫船進水 「アルカンタラ サントス号」

はじめに

2007年2月22日モザンビーク浚渫公社向け「1,000m³ トレーリングサクショ ン ホッパー浚渫船」“アルカンタラ サントス号”が三菱重工業（株）神戸造船所で進水しました。

本船は日本政府による無償供与計画「モザンビーク国ベイラ港浚渫能力増強計画」の一環として同国に供与されるもので、三菱重工業（株）が2005年12月モザンビーク浚渫公社より受注し、この程進水に漕ぎ着けたものです。日本造船技術センターは同浚渫公社とコンサルタント契約を結んでいます。

今回本船の進水を機に一般商船を担当されている方々には、馴染みが薄いと思われるトレーリング サクショ ン ホッパー浚渫船についての一般的紹介と合わせて本船の概要を以下に紹介します。

1. トレーリング サクショ ン ホッパー浚渫船（TSHD）

（図-1参照）

TSHDは「ドラッグサクショ ン 浚渫船」とも呼ばれ、自航しながら浚渫するという特色を持ち、交通頻繁な航路や河川の浚渫に適しています。また大量の土砂を浚渫し比較的長距離・短期間で輸送する必要があるような大規模埋立工事にも用いられています。ただ、あまり硬い土質の浚渫には適しません。

我が国では北陸、中部、九州地方整備局が各1隻と民間が1隻保有しています。

2. TSHDの運航サイクル

（1）浚渫作業

（図-1）に示すように、ドラッグヘッドという電気掃除機の吸引口のようなものを水底に降ろし船速2～4ノットで引きずりながら浚渫ポンプで土砂と水のスラリーをローディングトラフ経由で泥倉に溜めて行きます。土砂は下に沈殿し上部の水はオーバーフロー孔より排出され、泥倉に土砂が満杯になるまで往復航行しながら浚渫作業を続けます。

（2）土捨て地への航行

土砂が満杯になると、船上のウインチ

でドラッグアームを引き上げ船上に格納し全速で土捨て地まで航行します。

（3）土捨て作業

土捨て地へ到着すると、泥倉の船底扉を開き重力で水底に投棄します。投棄が終わると、船底扉を閉めます。この時泥倉内には喫水線まで水が入ります。

（4）浚渫水域への航行

泥倉内の水を浚渫ホンプにより排出しながら、全速で浚渫水域まで戻ります。この間ドラッグアームを降ろす準備を同時に行います。こうして、また（1）浚渫作業に戻ります。

3. 本船の概要

（1）設計方針

1）自然条件

ベイラ港の海・気象条件は風速10m/sec、波高2mで設定しています。

干満差は小潮時1.0m、大潮時6.5mであり、潮流は河の影響を受け4ノットにも達します。

土質の見かけ比重は概ね細粒土で1.5砂で1.8です。

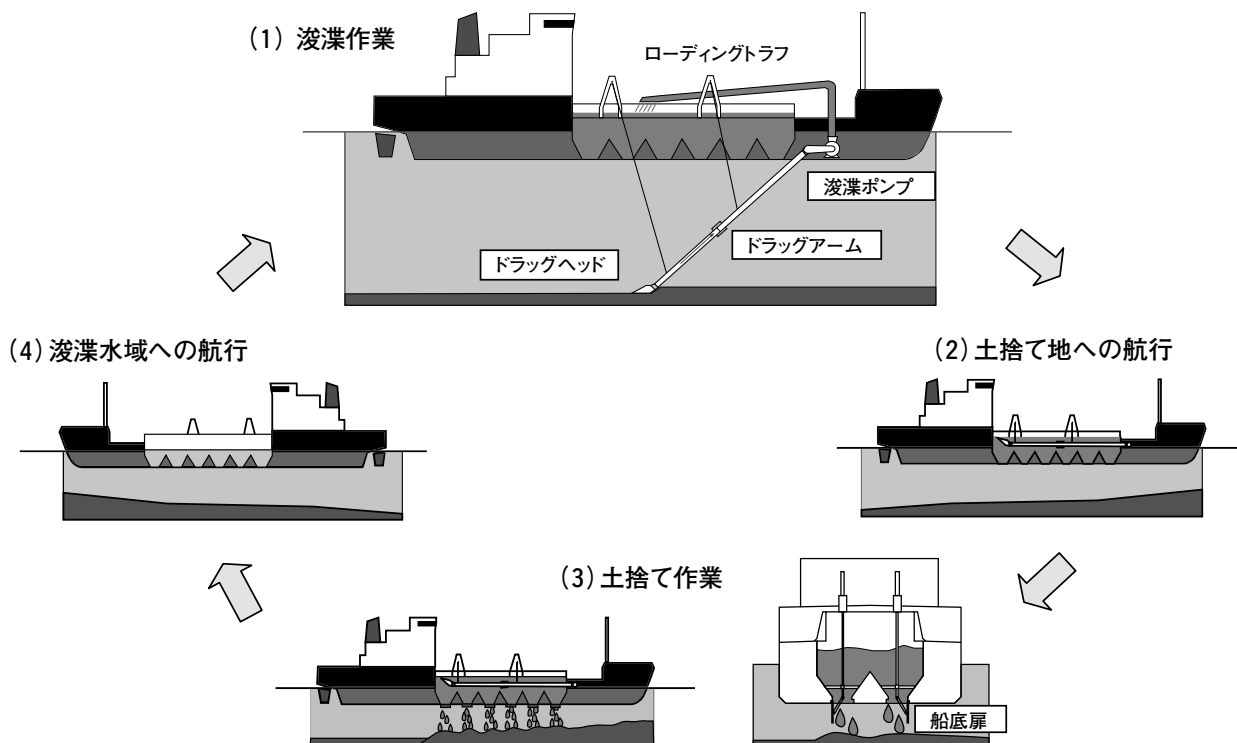


図-1 運航サイクル

2) 浚渫作業時間・人員配置

浚渫作業時間は乗組員36人を月曜から金曜まで1日24時間拘束し、18人ずつ2交替に多少余裕を持たせて計画しています。

3) 浚渫作業サイクル

浚渫作業は、潮流を正面から3.5ノット受けても約3ノットの浚渫速度が得られるように主機の馬力を設定しています。1サイクル中の浚渫時間は1～約1.3時間で計画されています。

4) 自動化・遠隔操縦化

効率的に作業を実施するために必要最小限の自動化を行っています。基本的には、船橋において集中監視ができ、直接主要機器が操作できるよう操船や浚渫に関する機器類も船橋に装備されています。

5) 船体構造

本船の主要目的が、航路の浚渫であるため、浅海域の稼働になります。このため作業時極力トリムが少なくなるよう配慮しています。

また船体構造は船底、船側外板を中心



に増厚等堅牢な構造としています。

6) 維持・監理

モザンビーク浚渫公社が修理基地として常用している造船所の設備・能力を考え主要目を決めています。機器も極力現地で部品が入手し易いメーカを考慮して

あります。

(2) 本船要目

船級	: BV
主寸法	: 垂線間長 65.0m
	幅 (型) 14.0m
	深さ (型) 4.7m
	喫水 (型) 4.0m
載貨重量	: 約 1,800 トン
乗組員	: 36名
船速	: 約 10.2ノット
航続距離	: 約 2,200海里
パワースター	: 200kW x 1基
ホッパー容量	: 1,000m ³
船底扉	: ヒンジ式 12基
浚渫システム	: 片サイド ドラグ式
浚渫深度	: 20m
浚渫ポンプ	: 4,000m ³ /h x 1基
主機	: 約1,200PS x 2基

一般配置図については(図-2)参照してください。

4. 今後の予定

今後本船は各種艀装工事、テスト、機器の船上運転、海上公試等を経て本年5月中旬には日本を出発し現地まで自航で輸送される予定です。なお、実際の浚渫試験は、現地で行われることになっています。(海外協力室 友井)

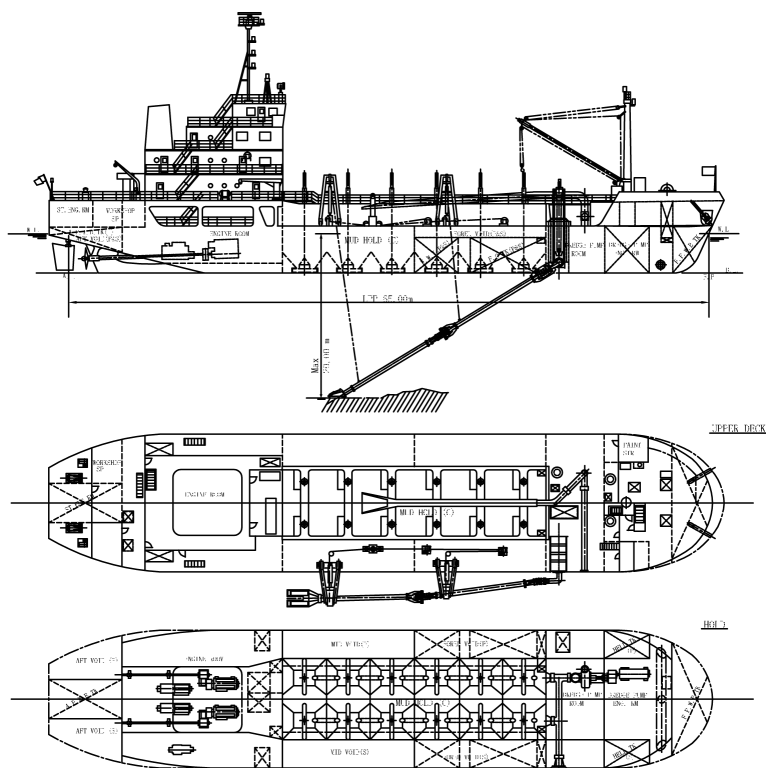


図-2 一般配置図

NOBSの応用船型について

バラスト水で海域間移送された微生物による生態系の破壊が世界的な問題となっており、その対策として国際海事機関IMOにおいて2004年2月にバラスト水の処理等に関する条約が採択され、現在バラスト水の処理装置の開発が急ピッチで進められています。

日本造船技術センターではバラスト水問題を解決する方法として、バラスト水を使わない船、NOBS(ノンバラスト船)を開発しました。SRC NewsではNo.67でNOBSの概要を紹介し、No.69でNOBSの船型とバラスト水の関係を説明しました。また、2006年10月に国際海事機関(IMO)の海洋環境保護委員会(MEPC)や英国王立造船学会(RINA)のセミナー及びロイドリストのバラスト水マネジメント国際会議においてNOBSの講演を行う機会がありましたので、その模様をNo.70で紹介しました。

今回は、NOBSの船体形状のヴァリエーションをいくつか紹介します。

NOBSのコンセプト

図-1にこれまでに紹介したNOBSのコンセプトを示します。ご覧いただくと分かるとおり、大きな船底傾斜を有する独特の中央断面部の形状となっていますが、これにより、バラスト水を積まなくても、十分な喫水を確保できます。さて、図-1に示したのは、NOBSのコンセプトをそのまま具象化した船型ですが、船底の水平な部分(キール)の幅が非常に狭いので、渠中では船体が自立できない事が想定されます。従ってこのままでは建造時に盤木配置を工夫したり、支えるためにピラーを別途準備するなどの特別な対策が必要となります。

これは、建造や修繕の時に要するコストが在来船型より余計にかかるという問題であり、既存のインフラでNOBSの建造や修繕が出来ないという意味ではありません。

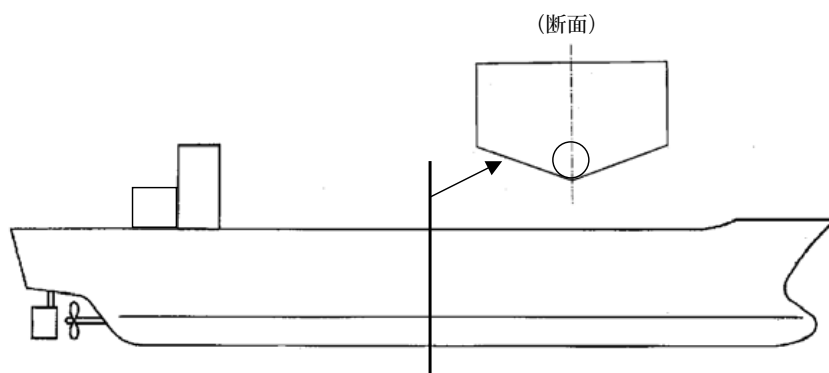


図-1 NOBSのコンセプト

船底水平部を広げた船型

NOBSのコンセプトをそのまま適用する図-1の船型では、渠中では船体のみに自立する事が難しいので、この対策として、船底の水平な部分を増やした船型が考えられます。この船型の概略を図-2に示します。

本船型は自立するために必要な水平部分を設けるとい考え方に基づいていますが、中央断面形状の例が2つ示してありますが、左側の例は図-1に示すNOBSのコンセプトに斜線で示す水平部分を追加する場合、右側の例は単に船底水平部を広くする場合です。

この船型には、水平部分を設けると空荷状態における排水量が増えてしまうというデメリットがありますが、広げた水

平部により自立可能なので、建造や入渠の際に特別な対策が必要ないというメリットがあります。

二軸船

次に二軸のNOBSを紹介します。図-3に普通に二軸化したスケグ船型を、図-4にスケグ部分を下方に突出させ、プロペラ没水深度を確保しやすい船型を示します。通常、二軸船は一軸船と比べて建造コストが増加しますが、二軸のNOBSには以下に示す2つのメリットがあります。

NOBSは空荷状態でプロペラ没水深度を確保するため、なるべくプロペラ直径を小さく設計する必要がありますが、二軸船の最適直径は、一軸船より小さくな

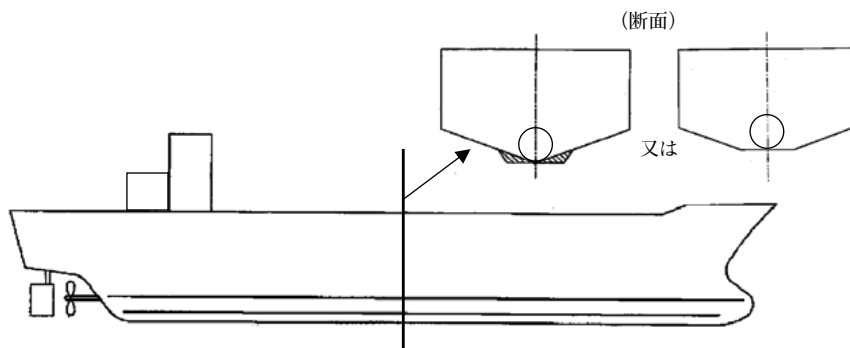


図-2 船底水平部を広げたNOBS

ります。また、左右のスケグが支えになり自立するので、特に船底部に広げた水平部分を設ける必要がなくなります。これらのメリットが得られるので、二軸船はNOBSと相性が良いと言えます。

以上に、NOBSの応用船型を紹介しましたが、もちろん、それぞれ紹介した船型を組み合わせるような船型も考えられます。

実船を計画するには様々な条件や要求がありますが、それに応えられる船型を用意する事が、NOBS実用化に必要な不可欠であると考えています。

(試験センター技術部 新郷)

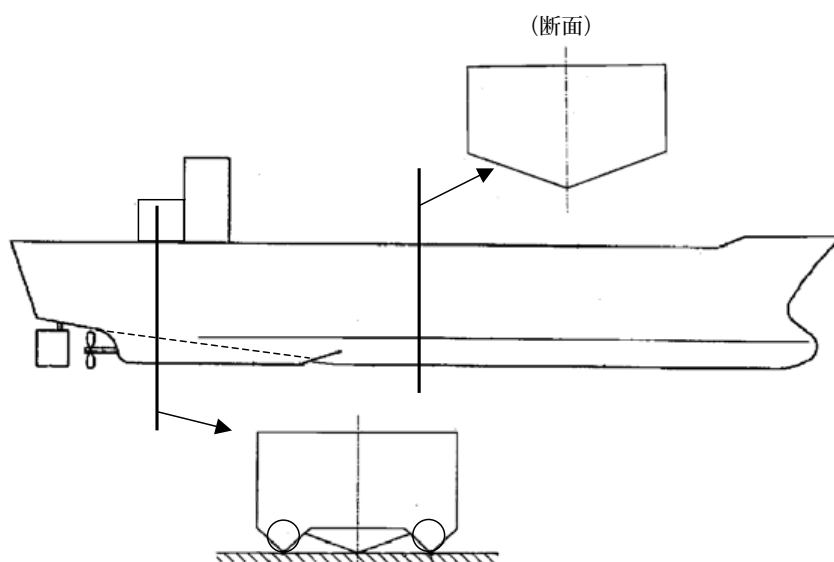


図-3 NOBSの二軸船 (その1)

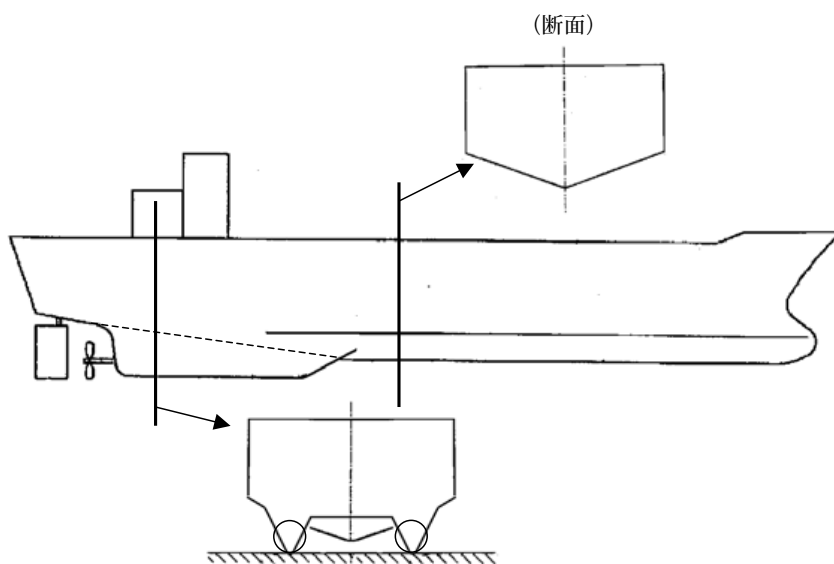
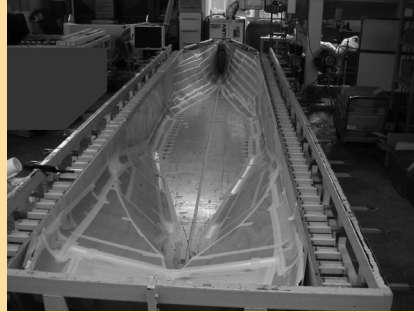


図-4 NOBSの二軸船 (その2)

SRC最大の模型船誕生！

SRCではこの度、水槽試験の長い歴史の中でも最大級のパラウード製模型船(L, B, D, 排水量の全てが最大)の製作と、水槽試験の依頼を受け、無事終了しました。SRCが実施する水槽試験用の模型船は長さ6m前後が標準ですが、今回依頼された模型船は長さ9.6m×幅1.4mもあり、模型船工場の従来の設備では製造が難しい大きさでした。しかし依頼者からの強い要請を受け、製造設備を改装し、工作法にも工夫を加えることで何とか要



請に答えることができました。

守秘義務があるので模型船自身の写真は掲載できませんが、左の写真はその模型船を鋳造した外型で、模型船を型から出した直後の状態です。模型船の前の部分(写真の上側)が鋳造枠から大きくはみ出し工場の幅一杯を使っています。

近年水槽試験の多様化に伴い、模型船の製作も要求が複雑化していますが、SRCでは今後もお客様のニーズに合わせた水槽試験に挑戦していきます。

■委員会等

第3回SPCG委員会

平成18年12月8日(金)
11:00~15:00

日本造船技術センター本部会議室

第97回HRC委員会

平成19年2月2日(金)
13:00~17:30

日本造船技術センター本部会議室

第4回SPCG委員会

平成19年2月21日(水)
11:00~16:00

日本造船技術センター本部会議室

平成18年度「トリマラン船型に関する研究および調査」報告会

平成19年3月2日(金)

日本造船技術センター本部会議室

編集後記

人類が使用する燃料の主役は永らく木であったが、森林破壊が進み、18世紀からは石炭が使われるようになった。20世紀には石油の本格的使用も始まった。そして、21世紀中には石炭、石油、おそらくウランも使い尽くすことが予想される。

アメリカ・ナバホインディアンの言葉

に、「自然は祖先から譲り受けたものではなく、子孫からの借り物」というのがある。化石資源も自然に含まれるだろう。人類が類人猿と分かれてから数百万年を経過したが、18~21世紀の4世紀はその1万分の1である。文明発祥からの期間と比べても1/10程度である。あっという間に借り物を使い尽くしてしまいそうである。

石炭、石油の化石燃料使用により空中の二酸化炭素濃度が上昇し、その結果と

して地球の温暖化が進行しているという説も、科学的にも証明されつつある。化石燃料消費の節減は焦眉の課題である。

このような高尚な議論をするまでもなく、最近の船用燃料価格高騰は凄まじく、燃料比率の多い航路、船舶は廃止に追い込まれている。船舶の燃料節減、すなわち船舶推進性能向上は古くて新しい問題、永遠の課題であるが、船舶の推進性能向上の一翼を担ってきた当センターは、なお一層の努力を続けたい。(K.S.)

申し込みの受付

試験等の申し込み、問い合わせは下記までご連絡をお願いいたします。

〒112-0004

東京都文京区後楽2丁目1番2号

興和飯田橋ビル7階

TEL 03-3868-7122

〒181-0004

東京都三鷹市新川6丁目38番1号

(独)海上技術安全研究所2号館内

TEL 0422-24-3861

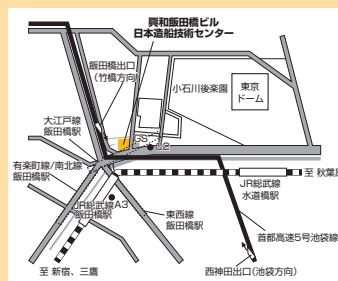


Shipbuilding Research Centre of Japan

財団法人 日本造船技術センター

<http://www.srcj.or.jp>

本 部 (飯田橋)



試験センター (三鷹)

