

●目次●

プロペラの働き	Page 2
ルートエロージョンの防止を目的とした 高速艇用新型プロペラの開発	Page 4
船首双胴船型の耐航性に関する研究	Page 6
消防艇「にほんかい」について	Page 8
新造船と復原性	Page 10
小型船舶の復原性計算の概要	Page 11

個性と機能の調和

—消防救急艇のモデルプランの試設計—

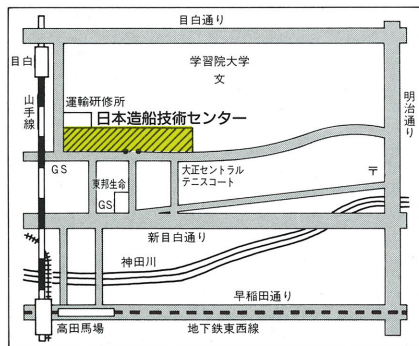


近年、港湾の整備、湾岸地域における大規模石油化学コンビナートの建設、そして多種多様なウォーターフロント開発などが各地でダイナミックに進められている。これらの地域は、物流の拠点ともなり、新たな社会・経済・産業活動の中心になって行くものと思われる。この地域において、災害や救急・救助活動に海側から対処する防災の要として、消防艇はより重要な使命を担うこととなる。

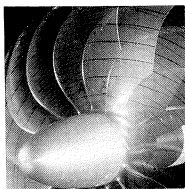
当初、消防艇の設計においては、船舶火災への対処にウェイトがおかれてきた。その後、消防艇へのニーズもしいだいに變化し、強力な消火能力はもとより、人命救助や関連災害への幅広い対処など、高性能・多機能化が追求されてきた。中でも、速力や放水能力の一層の向上と各種設備の自動化や集中制御による省力化・省人化が推進され、救急・救助設備や流出油処理機能の充実などが積極的に図られてきた。

しかし、消防艇に対する最近のニーズには、従来からの多機能化と装備の充実にとどまらず、消防艇が配備される地域特性や、重視される活動内容を特定するなど、ますます多様化の兆しが見受けられる。

当センターでは、こうした流れに対処するため、これまでの豊富な設計ノウハウをベースに、“個性と機能の調和”を設計コンセプトとする基本設計を進めることとした。現在、救急・救助活動にポイントを置いた消防救急艇について、幾つかのモデルプランの試設計を進めつつあり、この分野での新たな展開を目指している。



財団法人 **日本造船技術センター**
〒171 東京都豊島区目白1丁目3番8号
TEL 03(3971)0266 FAX 03(3971)0269



プロペラの働き

— 船の前進から後進まで —

巨大なタンカーからレジャーボートまで、ほとんどの船舶の推進器として、プロペラが使用されていることは多くの人に知られている。しかし、実際の船につけられたプロペラが意識されることはほとんどないのでは……。

船用プロペラは、船の動きに併せて色々な働きをしている。ここでは、停止中の船がエンジンを始動させ、加速、定速航行、急速停止、そして後進開始から後進停止までの過程を、プロペラ側から見てみることにする。

図-1は、ある半径位置の翼の働きが幾何学的流入角 β_r によってどのように変化するかを示した図である。上半分がプロペラが前進している場合、下半分が後進している場合である。右半分はプロペラが正転している場合、左半分は逆転している場合である。

船の停止時にエンジンを始動させると、始動直後には①の位置にいる。加速中に①から②の方向に徐々に作動状態が移動していく。加速が終わって定速で航行しているときは①と②の間にいる。

エンジンに対する燃料供給を停止するとプロペラは遊転を開始し、②から一寸③寄りに急速に移動する。

遊転のままでいると、遊転抵抗のために徐々に船速が落ちていき、限り無く③に近づいていく。

急速停止の場合は、③にいく前にエンジンを逆転させるので、②と③の間の状態から、短時間で、③と④の間の状態に移動する。そのため、③付近が使用されることは少ない。停止した瞬間は④の位置にいる。そのままプロペラを逆転させておくと、船は後進し始

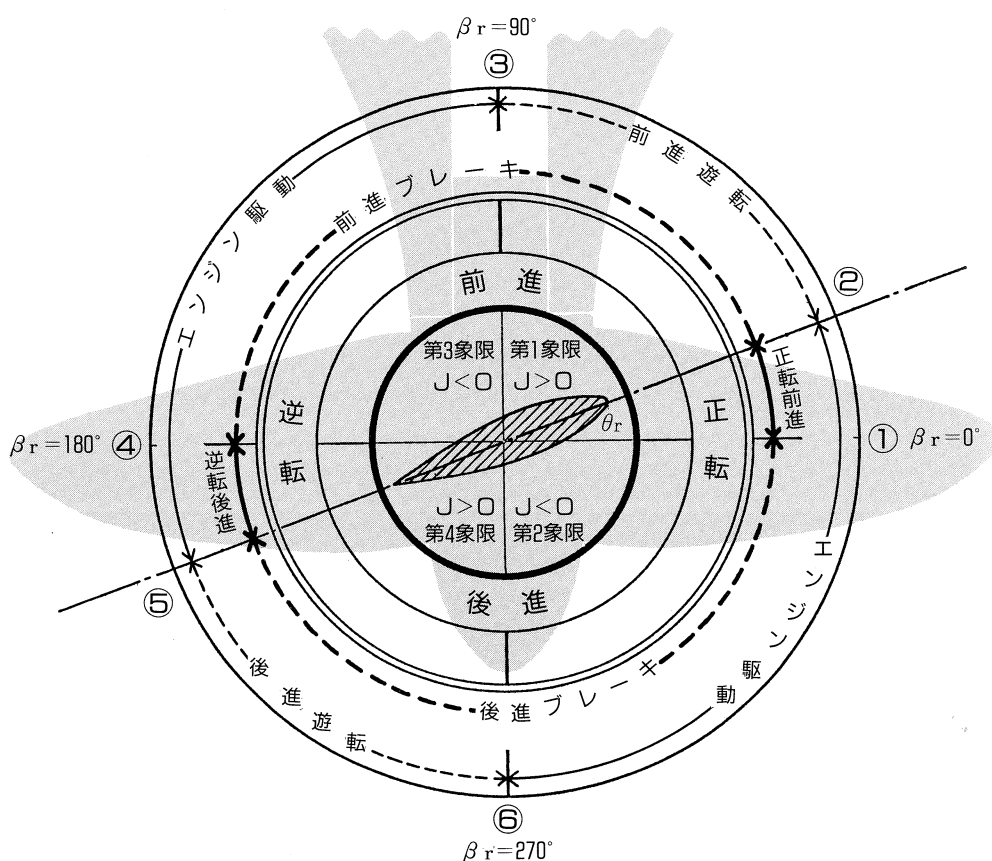


図-1 流入角の変化によるプロペラの働き

めるが、これは④から④と⑤の間への移動に対応する。あとは、前進時と逆になるだけである。

⑥~①~②と③~④~⑤が、エンジンで発生したエネルギーがプロペラを介して流体に流れていく範囲である。②~③と⑤~⑥の範囲は、逆に、エネルギーが流体からプロペラ（この場合はプロペラとは言わないが）の方向に流れる範囲で、風車やタービンでは、②と③の中間あたりが作動状態となる。

前述したように、定速で航行しているときは①と②の中間付近にいたので、通常、プロペラ性能はこの付近で評価される。近年のプロペラ理論の実用化の進歩は著しいものがあり、プロペラ性能向

上に果たした役割は大きなものがあるが、その適用範囲は、①と②の中間付近の限られた範囲である。残りの流入角における特性は、実験等で求める必要がある。

図-2に、ピッチ比が約1.0のプロペラのスラスト係数 K_T の例を示す。翼型はキャンバーが無いものと仮定している。スラストの向きは、船首方向をプラスにとっている。横軸はプロペラ前進係数 J とプロペラ半径の70%の半径位置の翼型に対する幾何学的流入角 $\beta_{0.7R}$ である。プロペラ特性は、流入角ベースでは1価関数であるが、プロペラ前進係数ベースでは2価関数となる。本図には同じ翼型に対する幾何学的迎角 $\alpha_{0.7R}$ も示してある。

プロペラ性能に関するプロペラ単独性能試験は、通常、①～②の範囲で実施される。図-2に示すように、この範囲は第1象限に在るので、これを第1象限の試験という。急速停止時のブレーキとしての性能を調べるときは第3象限の試験を行う。第2、4象限は、港湾内の操船に必要な後進性能を調べるときに実施する。ただし、③付近、⑥付近は余り使用されないので、対費用効果を考えて、通常は点線の範囲を試験する。

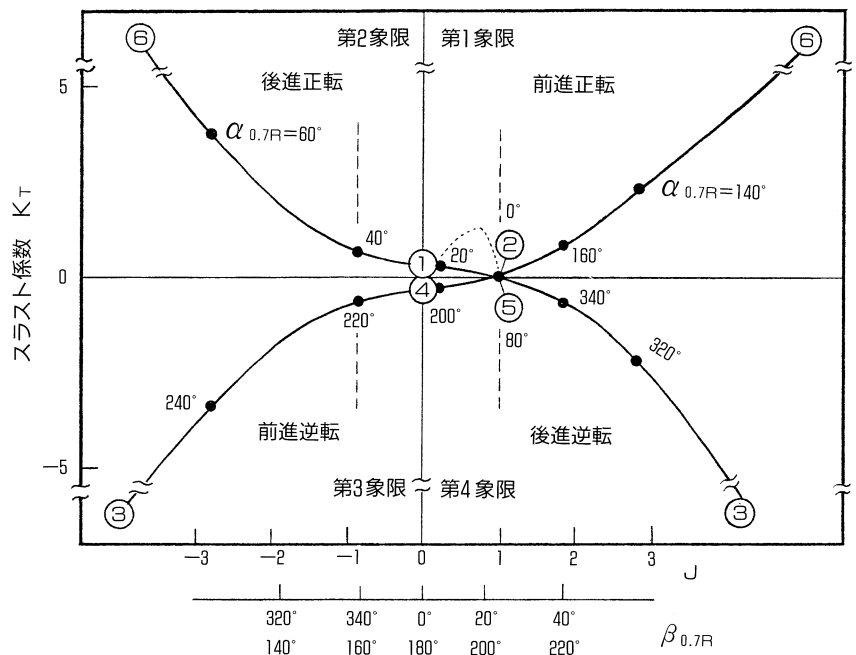
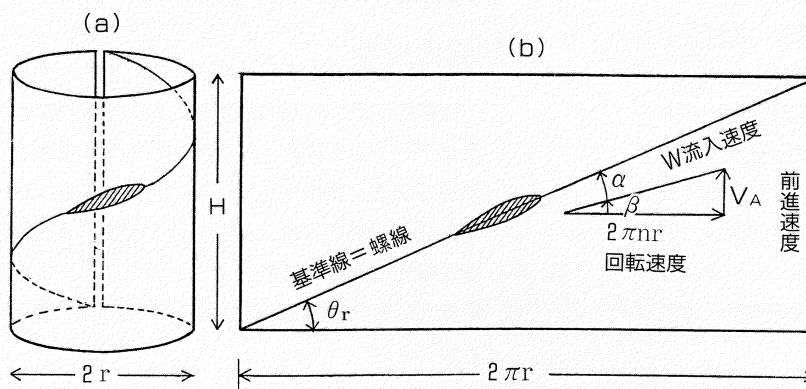


図-2 プロペラの作動状態と推力

● ピッチ角

プロペラの基準面は螺旋面になっている。(a)に示すように、一つのプロペラ翼を、プロペラ軸と同軸で半径 r の高さ H (ピッチ)の円筒で切り、この円筒を平面に広げると、(b)のように、幅が $2\pi r$ の長方形になる。基準面=螺旋面は直線(基準線)になる。基準線の傾き θ_r をピッチ角と呼ぶ。ピッチ H が半径方向に一定でも、各半径位置でピッチ角は異なる。



● 流入角

各半径位置の幾何学的流入角 β_r はプロペラの前進速度 V_A と回転速度 $2\pi nr$ の比で決まる。回転速度は半径 r に比例するので、プロペラが均一な流れの中を進む場合でも、流入角は半径位置で異なる。

プロペラなどの3次元的な翼型の場合、翼の後流に渦を伴うので、前進速度と回転速度以外に、渦によって誘導される速度を合成する必要がある。これがプロペラ効率が1.0より小さくなる大きな要因の一つになっている。合成された速度の方向を流力的流入角という。

● 迎角

ピッチ角と幾何学的流入角の差を幾何学的迎角 α_r という。

ピッチ角と流入角は半径位置によって同じように変化するので、迎角は半径位置によって大幅に異なるということはない。平板をそのままプロペラボスに植え付けると、ピッチ角は半径方向にほぼ一定となるので、半径が大きい位置では迎角が大きくなり大きな揚力を発生する。他方、ボス付近では、定速航走時でも、迎角がマイナスになってしまい、後ろ向きのスラストを発生し、性能が良いプロペラとはならない。

$$\tan \beta_r = \frac{V_A}{2\pi nr}$$

$$\tan \theta_r = \frac{H}{2\pi r}$$

$$\alpha_r = \theta_r - \beta_r$$

ルートエロージョンの防止を目的とした 高速艇用新型プロペラの開発

ナカシマプロペラ株式会社

はじめに

船舶の高速化にともない、スーパー・キャビテーション・プロペラなど高速推進器の研究が行われている。しかし、プロペラの耐久性や運航の安全性を阻害する重要な要因であるルート・エロージョンの防止については、最近では黒部らの研究¹⁾以外あまり例がないようである。

こうした背景から、本研究では、ルート・エロージョンを防止するために二つのアイデアにもとづき、あたらしい観点から、ルート・エロージョンの起こりにくい高速艇用新型プロペラを開発を行った。

研究のアイデア

ルート・エロージョン発生の要因をキャビテーションとエロージョンに分け、前者については、後縁がプラントな特殊翼型により翼根部の迎え角変動幅を少なくすることを考えた。また後者については、軟質材の表面コーティングにより、キャビティ崩壊時の衝撃を翼表面で吸収することを考えた。

この二つのアイデアによりルート・エロージョンを複合的に防止することのできる新型プロペラの開発を目指した。

試験の内容

模型試験と実船実験を行った。模型試験では、アイデアの基本的な有効性を把握する目的で、特殊翼型の迎え角減少効果を確認するための振動翼特性試験と、軟質材の耐エロージョン特性を把握するためのエロージョン試験を実施した。その応用として、特殊翼型の模型プロペラにより、斜流中のキャビテーション試験を行った。さらにその実際の効果を確認するために、実物プロペラによる確認試験を行った。

振動翼特性試験で使用した翼型は、特殊翼型に通常翼型を加えた7種類である。試験周波数は5Hzと10Hzを共通周波数に計4種類、振動振幅は±10度とし、動的な揚力と坩力を計測した。図-1に代表的な特殊翼型の概念図を示す。

エロージョン試験では、ナイロンやアモルファスなど軟質材と硬質材を組み合わせ、計8種類の試験片に対し、磁歪式の装置によるエロージョン試験を実施した。母材はALB C3とHBSC1の二種類とした。計測は減耗重量と摩耗深さとした。

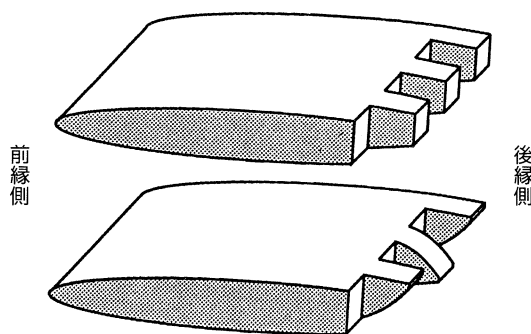


図-1 代表的な特殊翼型の概念図

キャビテーション試験で用いた模型プロペラは、基礎試験で効果のあった特殊翼型のうち実用性の高いものをプロペラの翼根部に応用したものである。プロペラの要目は、実物プロペラにルート・エロージョンが生じたことのある3翼と5翼のものから選び、それぞれに従来型と新型の合計4種類とした。これらのプロペラに対し斜流中のキャビテーション試験を行い、翼根部を中心とするキャビテーション観察を行った。写真-1にルート・キャビテーションの発生状況を通常型と新型とを比較して示す。さらに、これらの試験の成果をもとに翼型とコーティング材の絞り込みを行い、通常型、特殊翼型、コーティング型の各実物プロペラを製作した。実船実験は最大船速35ノットの漁船で行い、規定走行の後、表面粗さの計測を行った。図-2に全速走行2時間後の翼背面ルート部における表面粗さを示す。

研究の成果

(1) 後縁のプラントな特殊翼型には、当初期待したとおりキャビテーションの発生原因である迎え角変動を少なくする効果がある。厚さ幅比12.5%の特殊翼型を10Hzで振動させた結果、揚力振幅は約11%減少した。この効果は、翼の厚さ幅比と振動周波数によって変化する。厚さ幅比が大きいほど、また振動周波数が高いほど、揚力振幅の減少量は大きい。

(2) 軟質材をコーティングすることにより、耐エロージョン特性が大幅に向上した。ナイロンをコーティングした試験片では通常のブロンズ材に比べ、単位時間あたりの最大摩耗深さは1/20~1/30まで減少した。ナイロンのこのすぐれた効果は、キャビティ崩壊時の衝撃がコーティング膜に吸収されたためと考えられる。

(3) 翼根部に特殊翼型を採用した新型プロペラでは、従来型に比べ、ルート・キャビテーションの発生翼位置範囲が約30%減少した。この傾向は、今回の試験範囲で見る限り、翼数や翼面の違いにかかわらず見ることができる。

(4) 実物プロペラを用いた確認試験では、従来型プロペラの翼根部表面粗さの増加量に比べ、特殊翼型の新型プロペラの粗さの増加は半分以下になった。この傾向は、翼幅中央から後縁にかけてとくに顕著である。また、コーティング型プロペラでは、翼型方向に平均した時の粗さはほとんど進行しなかった。

なお、本実験で使用したコーティング型プロペラは現在も引続き使用されている。1カ月後の所見によると、コーティング膜にエロージョンはまったく認められず、さらに従来のプロペラに比べ、青藻の付着が極めて少ないとのことである。

終わりに、本研究は(財)日本船舶振興会のモーターボート競走公益資金による(財)シップ・アンド・オーシャン財団(会長 笹川良一氏)の技術開発基金による補助金を賜り、同財団と共同で実施したものであります。本研究の実施に当たり(財)日本船舶振興会ならびに(財)シップ・アンド・オーシャン財団より多大のご指導とご援助を頂きました。ここに記して関係者の方々に対し厚くお礼申し上げます。

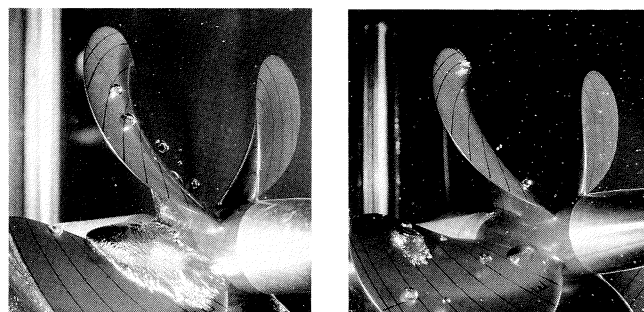


写真-1 斜流中のキャビテーション試験結果
(左: 従来型 右: 特殊翼型)

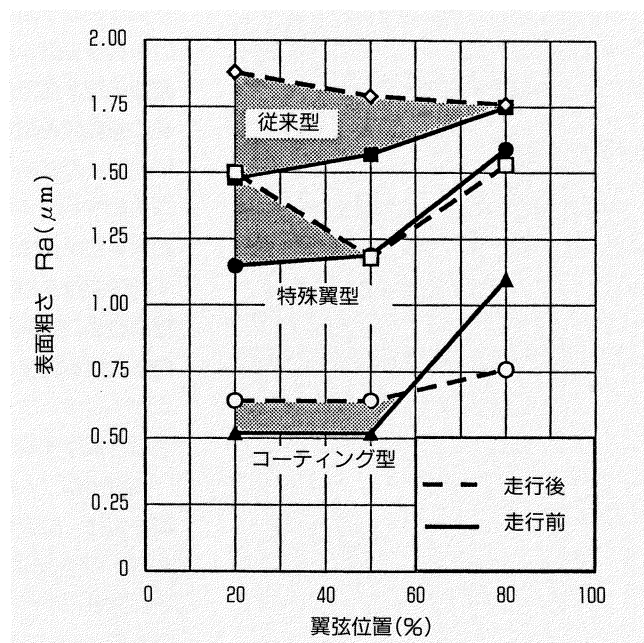


図-2 背面ルート部における表面粗さの進行状況
(走行時間: 2時間)

参考文献

- (1) 黒部地: Pre-Propeller Fin 流場のLDV計測、船舶技術研究所研究発表会講演集、(1990)

わが社の紹介

ナカシマプロプラ(株)は、固定ピッチプロペラを主力商品にウォータージェットや高性能特殊舵など、船舶の推進装置全般を手掛ける総合プロペラメーカーとして、

70年代から積極的なコンピュータ化を進め、設計・生産の効率化と品質の向上につとめてきました。最近では、これらの技術をもとに、異分野への積極的な展開を図っています。有限要素法と感度解析を応用したメ

ロディーベル、ハイスキュープロペラの設計技術から生まれた低騒音ファン、三次元CADを応用した人工関節など、これからの時代にふさわしい商品づくりに取り組んでいます。

船首双胴船型の耐航性に関する研究

株式会社サノヤス・ヒシノ明昌

まえがき

昨年度研究⁽¹⁾の結果、船首双胴船型をオープンバルクキャリアに適用した場合、推進性能の大幅劣化をきたすことなく、貨物の積載能力増大・フレア衝撃減少を図り得ることがわかった。しかし本船型の実用化には、波浪中性能、特に運動・抵抗増加・船首船底衝撃圧の検討が必要であり、これらを考慮した船首形状を見いだすことが求められる。

本研究では、理論計算を援用しながら昨年度船型の改良を行い、これを水槽試験によって確認することとした。

研究の内容

対象船型としては、前年度研究と同じに40,000DWTオープンバルクキャリアとし、以下の手順で研究を実施した。

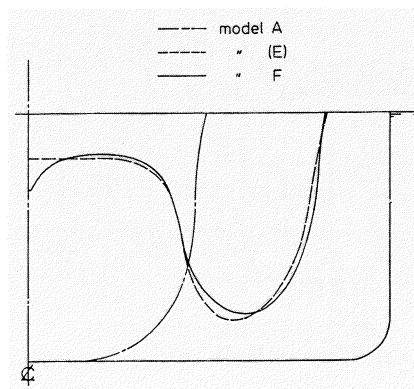


図-1 船首形状の概要 (Body Plan)

(1) 耐航性を考慮した船型設計

ストリップ法による理論計算⁽²⁾を援用しながら、前年度研究の最終船型 (E 船型) に波浪中性能を考慮した改良船型 (F 船型) を設計した。即ち、E 船型の双胴間のフラットな部分に、従来より知られておりかつ最新の高速フェリー⁽³⁾にも採用されている波浪緩衝体を船体中心線につけた。こうすることによって波浪衝撃圧を緩和すると共に、プラントネス係数⁽⁴⁾ $\overline{\sin^2 \beta}$ を小さくし、波浪中抵抗増加を低くすることを図った。さらに双胴部下部の形状を工夫し、スラミング圧力の低減を図った。通常船型 (A 船型)、E 船型及び F 船型の船型パラメータの比較を表 1 に、形状の概要を図-1 に示す。

(2) 平水中試験

前年度製作の E 船型の 6m 模型を F 船型に改造、満載・バラスト⁽⁵⁾状態の抵抗・自航試験を実施した。

(3) 波浪中試験

通常船型 (A 船型) と F 船型の 4m 模型を製作、波浪中の比較試験を行った。なお、両船の船尾形状は同じである。試験は満載・バラスト⁽⁵⁾状態について以下の内容を実施した。

- 船体運動 (ピッチング、ヒービング)
- 船体上下加速度 (FP)

- 波浪中抵抗増加

- 船首船底衝撃圧力 (A 船型 4 点、F 船型 8 点)

船速は満載で 13 ノット、バラスト状態 14 ノット相当とし、波は正面規則波で 8 種類とした。

(4) 構造・建造技術の検討

以上の実験に基づき、船首部の構造・建造上の問題点について調査検討を行った。

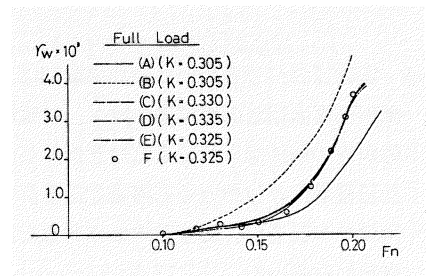


図-2 (a) 抵抗試験結果 (満載状態)

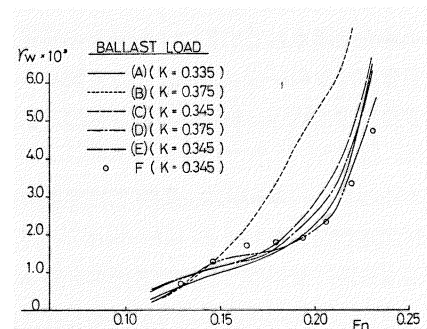


図-2 (b) 抵抗試験結果 (バラスト状態)

表-1 船型パラメータの比較

S. No.	(A)	(E)	F
L×B×d	188.0×30.5×10.5 (m)		
C _b	0.81		
$\overline{\sin^2 \beta}$	0.2754	0.4690	0.3810

表-2 制動馬力 (BHP) の比較

Ship	Type of bow	Full Load		Ballast	
		13kn (Fn=0.154)	15kn (Fn=0.178)	14kn (Fn=0.166)	16kn (Fn=0.190)
(A)	conventional	100	100	100	100
(B)	barge type	113	125	114	132
(E)	twin type	103	109	103	101
F	Do.	102	107	104	100

Assumed main engine output 9,150ps × 96.6rpm
Propeller Diameter (4 blades) abt. 6.60 m

研究の成果

(1) 平水中試験結果

図一2 (a)(b) に抵抗試験結果を示す。F 船型はE 船型よりも高フルード数において造波抵抗が若干減少したが、大きな変化はなかった。表2に試験結果を用いて推定したBHPの比較を行った。比較は通常船首船型(A 船型)、バジー型船首 (B 船型) 及び昨年の最良船型 (E 船型) について行っているが、F 船型はE 船型とほぼ同等であり、母型であるA 船型よりBHPが減少するまでには行かないが、満載状態の高速域を除けばほぼ同等の性能であることがわかった。

(2) 波浪中試験結果

図一3に船体運動、図一4に抵抗増加、図一5に船首船底衝撃圧力の試験結果を示す。いずれも満載状態における結果で、A 船型との比較を行っている。

これらの結果から以下の知見が得られた。

- ① 船首双胴船型は船体運動、上下加速度のいずれも通常船型に比して小さい。これは2つのバルバスバウの減衰効果が大きいと考えられる。
- ② 船首双胴船型は満載状態の抵抗増加、特に反射波による成分 (短波長域で大きい) が予想以上に大きい。これは、

波のエネルギーが双胴間より下部へ伝わらずほとんどが前方へ反射していることによると考えられる。

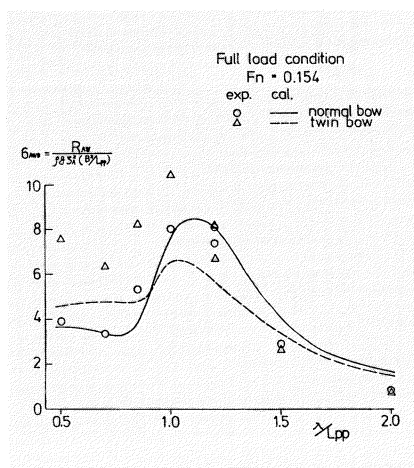
- ③ 船首船底衝撃圧力は、船首双胴船型の方がかなり小さくなる。これは船首形状が曲面で構成されており、フラット部がほとんどないことによると考えられる。
- ④ 理論計算は、通常船型については良くあっているが、船首双胴船型の抵抗増加については、従来の理論では適用が難しい。

あとがき

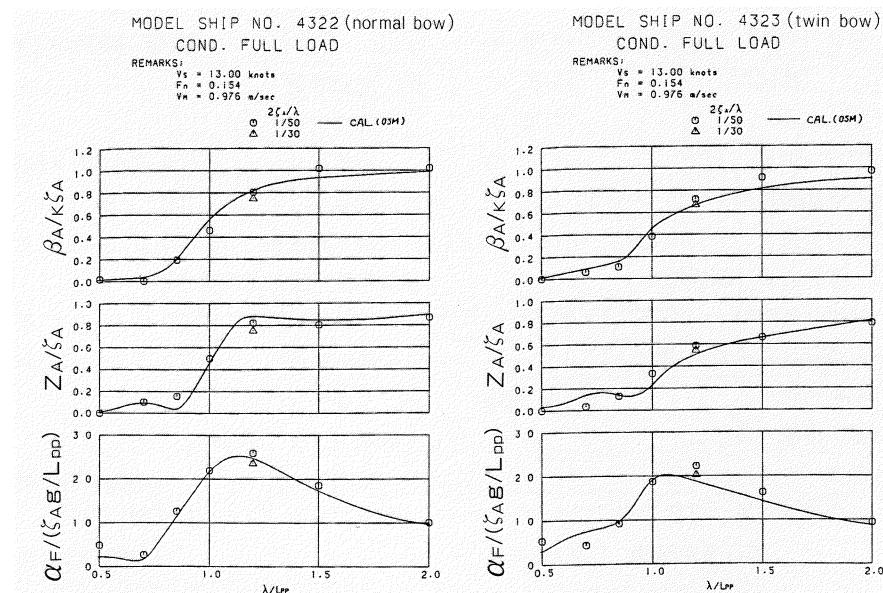
本研究により、船首双胴船型の平水中・波浪中性能に関する貴重な資料および本研究の実用化のめどを得ることができた。ただし、波浪中抵抗増加が予想以上に大きかったので、今後改善してゆきたい。終わりに、本研究は (財) 日本船舶振興会のモーターボート競走公益資金による補助金を賜り、同財団と共同で実施したものであります。 (財) 日本船舶振興会をはじめ、本研究の実施に関しご指導ご協力をいただきました関係各位、貴重なご意見ご指導をいただきました大阪大学工学部内藤林助教授に対し厚くお礼申し上げます。

参考文献

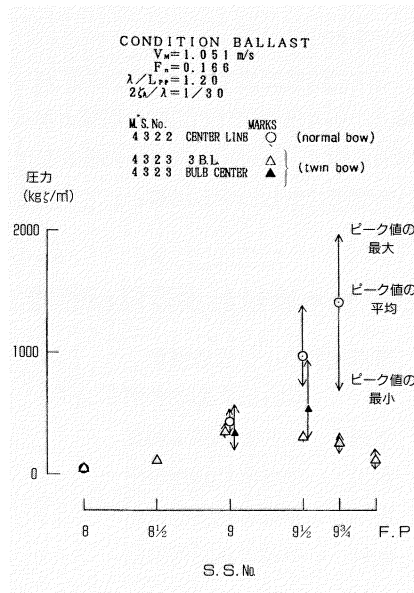
- (1) 株サノヤス・ヒシノ明昌：貨物の積載効率の向上を図った船首双胴船型の研究開発、SRCニュース No.14、平成3年7月
- (2) SR211研究部会：中型バラ積貨物船の高性能化に関する研究報告書、日本造船研究協会、平成4年3月
- (3) 渡辺：ウェーブピアサー・カーフェリーの概要、船の科学、平成3年10月
- (4) 藤井、高橋：正面規則波中における抵抗増加、三菱技報第4巻6号、昭和42年11月



図一4 抵抗増加 (満載状態)



図一3 船体運動および上下加速度 (満載状態)



図一5 船首船底衝撃圧力 (満載状態)

「にほんかい」について

新潟市消防艇



1. まえがき

新消防艇「にほんかい」は、昭和46年から新潟市の沿岸を守ってきた旧消防艇「にほんかい」に替わって建造された最新鋭の化学消防艇である。

本艇は、良好な推進性、操縦性、凌波性並びに十分な復原性を有すると共に、高性能の化学消火設備、陸上火災の消防活動に必要な水源としての大量送水機能などを有している。

沿岸危険物施設や建物等の火災に対し、海上からの迅速な消防活動を可能とする本消防艇は、21世紀へ向けて発展を続ける新潟港の新しい守りの要として期待される。

2. 基本設計および建造監理

基本設計および建造監理

(財)日本造船技術センター

建造 東和造船株式会社

起工 平成3年10月9日

進水 平成4年3月11日

就航 平成4年3月21日

3. 主要目等

(1) 船質および航行区域

船質 耐候性高張力鋼
(耐力35kg/mm²以上)
一部耐食アルミニウム合金

航行区域 限定沿海

船型 V型

救命設備 第4種船

(2) 主要寸法等

長さ(全長) 16.85 m
(水線長) 15.90 m
幅(型) 4.35 m
深さ(型) 1.90 m
計画満載喫水 約 1.10 m
総トン数 19 トン

(3) 速力および航続時間

常備状態速力 巡航 15.7 ノット
試運転状態速力 最大 17.9 ノット
航続時間 約 10 時間

(4) 最大搭載人員

船員 4名
その他乗務員 16名
航行予定時間: 1.5時間未満

(5) 主機関および補機関

主機関

2サイクル高速ディーゼル機関

連続定格 600ps×2,170rpm×2基

補機関

4サイクル高速ディーゼル機関

定格 32ps×1,800rpm×1基

(6) プロペラ

3翼固定ピッチプロペラ

直径 830mm×2基

(7) 消防装置

消防ポンプ

容量 6,500 L/min×2基

揚程 150 m

最大放水量 13,000 L/min 以上

放水砲(自動遠隔操作型)

伸縮放水塔上 5,000 L/min×1基

操舵室頂部 4,000 L/min×2基

(8) 主要タンク類

燃料タンク(船体付)

2,600 L×1個

清水タンク(ステンレス製)

200 L×1個

泡原液タンク（ステンレス製、
 FRPコーティング
 2,000 $\varnothing$ ×1個
 流出油処理剤タンク（ステンレス製、
 FRPコーティング）
 500 $\varnothing$ ×1個
 ビルジ溜タンク（船体付）
 150 $\varnothing$ ×1個
 油ドレンタンク（鋼製）
 30 $\varnothing$ ×1個

4. 船型および構造

船型は単胴V型とし、上甲板下は水密隔壁により4区画に分け、上甲板上には操舵室および伸縮放水塔を配置した。

構造は縦肋骨全溶接方式とし、ケーシング以下は耐候性高張力鋼製、操舵室およびマスト塔の上部構造物等はアルミ合金製とすることにより、極力重量の軽減に努めた。

伸縮放水塔取付部については増厚し、スティフナー等で補強を行っている。

5. 特長

- (1) 常備状態で約15.7ノットの速力により、機動性を確保した。
- (2) 喫水線上約 8.5mの高さまで伸びる伸縮放水塔を設置し、高所からの有効

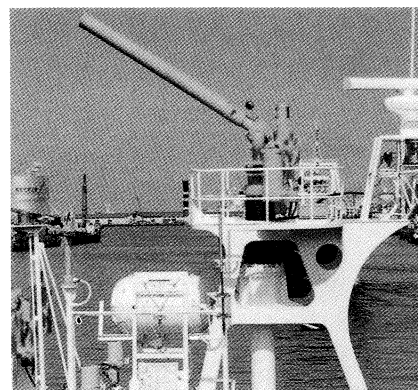
な放水を可能とした。

- (3) オメガクラッチを設け、両舷推進軸と消防ポンプを同時に駆動することにより、船位保持しながらの有効な放水を可能とした。
- (4) 流出油の拡散防止のため、流出油処理剤放射装置およびウォータージェットを装備した。
- (5) 操舵室内において、ポンプの駆動、放水バルブ等の開閉、放水砲の角度等の操作が行えるよう集中制御による自動化を図った。

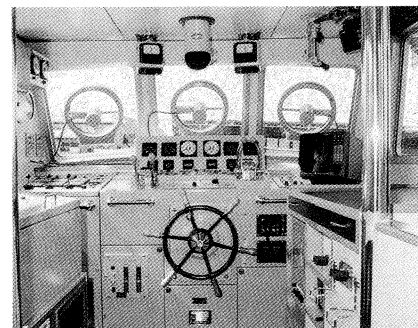
6. あとがき

本艇は、高所からの放水を可能とする伸縮放水塔の装備や救助用ジェットポート等の搭載など、大型消防艇に匹敵する装備を備えており、18トン級の消防艇としては非常に高機能な消防艇に仕上がっている。

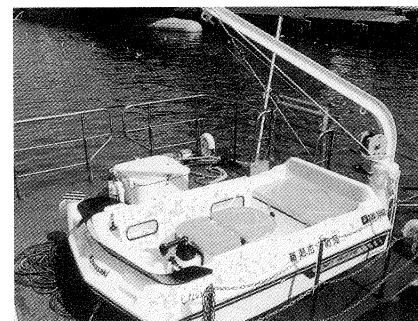
最後に、本艇の基本設計および建造監理を進めるにあたり、常に積極的なご支援とご高配を賜った新潟市消防局関係者に対し厚くお礼申し上げます。また、建造にあたっては、東和造船株式会社をはじめとし、関係メーカー各位が高度な技術と誠意をもって努力されたことを付記します。



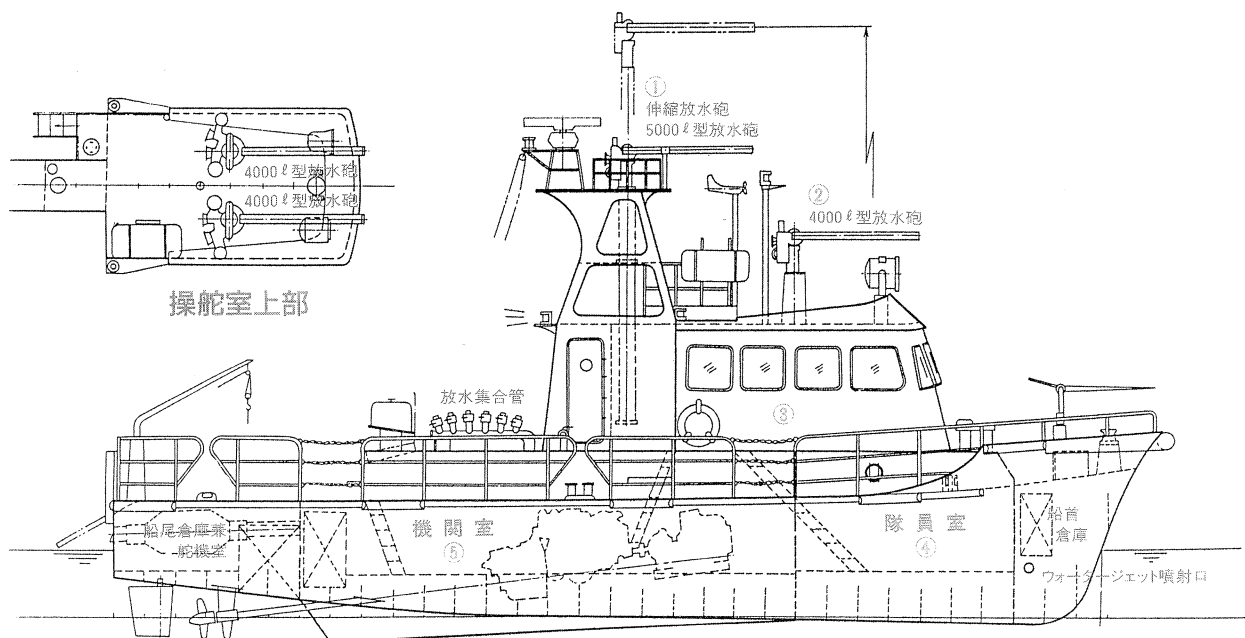
伸縮放水砲



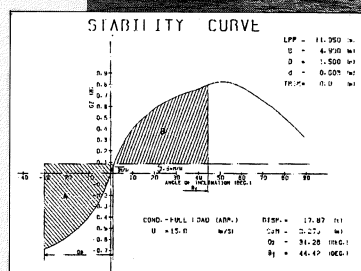
操舵室



救助用ジェットポート



新造船と復原性



はまなすの復原力曲線と判定図

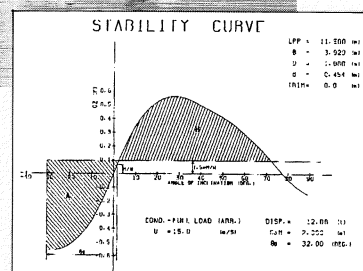
新潟県佐渡郡相川町を母港とし、佐渡弥彦米山国定公園の一部を構成する、佐渡島西海岸に位置する尖閣湾に就航する観光船。本船は、このクラスの船としては最大級の旅客定員(100名)を有し、船幅が広いことから最大復原てこ80cm以上と安定した性能を示している。

船名 はまなす

用途	旅客船
船主	尖閣湾観光株式会社
造船所	北日本FRP工業株式会社
設計者	北日本FRP工業株式会社
竣工	平成4年7月
総トン数	19トン
航行区域	限定沿海
主要寸法(m)	長さ × 幅 × 深さ 11.95 4.9 1.50
主機	連続最大出力 350PS 回転数 2,700rpm 基数 1基
速力	最大出力18ノット
旅客定員	100名

船名 第七清重丸

用途	小型遊漁船
船主	小山清孝
造船所	有田勝造船
設計者	武山船舶設計事務所
竣工	平成4年5月
総トン数	10トン
航行区域	限定沿海
主要寸法	長さ × 幅 × 深さ 11.5 3.92 1.08
主機	連続最大出力 385PS 回転数 2,400rpm 基数 1基
速力	最大出力25.8ノット
旅客定員	20名



第七清重丸の復原力曲線と判定図

宮城県歌津町を母港とし、南三陸にあたる志津川湾を主漁場とする小型遊漁船。本船は、この種船舶としては船幅が若干広く、最大復原てこ55cm以上あり、海水流入角を大きくする工夫も成され、復原てこの有効範囲も広く確保され安定した性能を示している。

小型船舶の復原性計算の概要

現在、小型船舶の復原性にあつては、「小型船舶安全規則」で適用される基準が定められている。その第101条では、沿海以下の航行区域を有する総トン数5トン以上の旅客船および近海以上の航行区域を有する小型船舶の復原性については「船舶復原性規則」の第2条～16条までの規定を準用するとされている。

ここでは、準用される船舶復原性規則の旅客船の基準を中心に、当センターで実施している復原性計算サービスで算出される数値や図表について、その意味や内容を主に紹介してゆきます。

C係数の基準（乙基準）と復原力曲線

本誌に掲載している「新造船と復原性」の中にも表示されている復原力曲線と判

定図は、この基準に関連する復原力曲線の形状と大きさ、同調横揺れと傾斜偶力での大きさ、さらに有効な復原力範囲などが示されている。

この基準は、不規則な横波中で定常風を真横に受け、波と船の揺れが同調し、大きく横揺れしている状況が想定され、そこに突風を受けた場合の船を転覆させようとするエネルギーと、復原させようとするエネルギーとのバランスに着目して定められている。

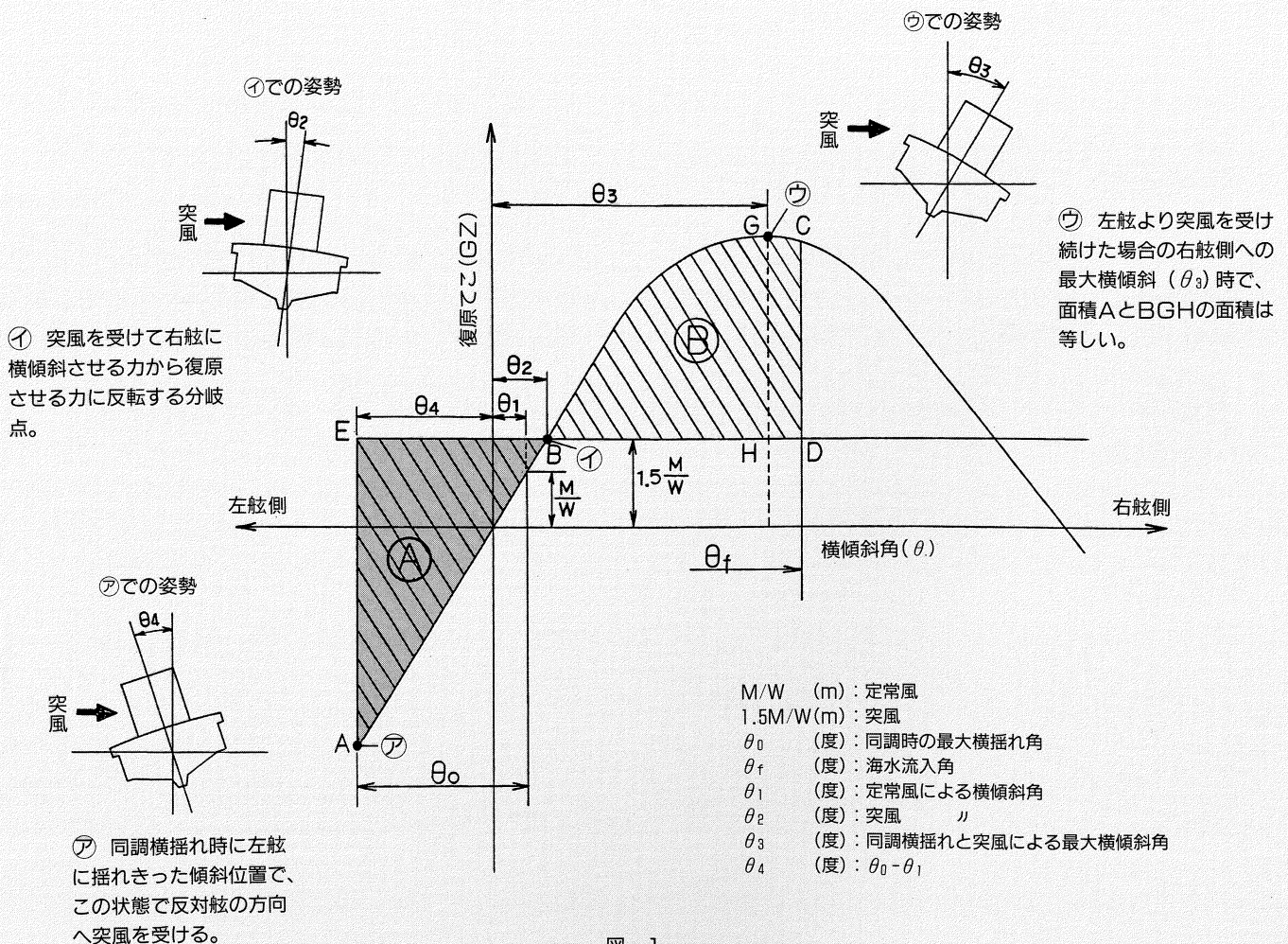
図-1は、一連の現象を船の横傾斜との関係で表した復原力曲線と判定図で、C係数の基準の判定状況を示すものである。

ここに、Aの面積は船を転覆させようとするエネルギー量、Bの面積はAに抗して船を復原させようとする有効なエネ

ルギー量に相当する。

よつて、この基準では、Aの面積よりBの面積が大なることが要求され、BとAの比はC係数（ $C=B/A$ ）と呼ばれ、1より大きくなることが求められている。

次回は、横傾斜とGM（甲基準）および最大復原力（丙基準）の基準を予定。



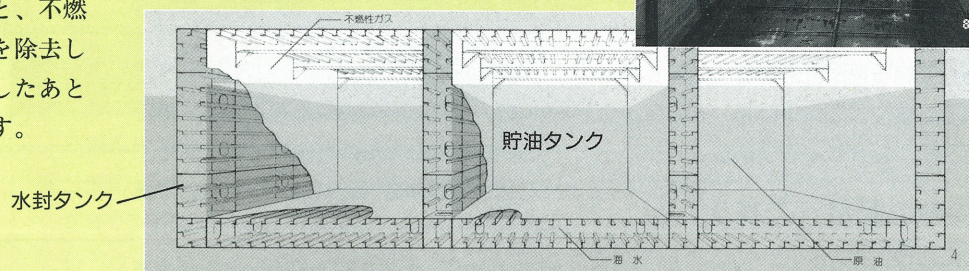
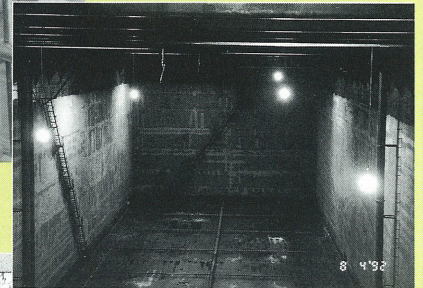
石油貯蔵船の泊地内検査システムの開発委員会

石油貯蔵船の泊地内検査システムの開発委員会（石油公団委託事業、委員長 吉田宏一郎 東京大学工学部船舶海洋工学科教授）は、上五島石油貯蔵船5号の三菱重工業(株)長崎造船所香焼工場の修繕ドックへの入渠にともない、さる8月4日貯蔵船の現地調査を実施した。また、現地調査終了後、同社長崎研究所において、当センターより委託中の泊地内検査システムの開発における要素技術に関する実験を視察した。

写真は、現地調査の様様と、不燃性ガス、原油、スラッジ等を除去しタンク・クリーニングを施したあとの中央列の貯油タンクを示す。



貯蔵船の内部は、各々独立した9つの部屋に分かれています。



HRC委員会（造工中手船型研究会）

平成4年9月10日、今治市の国際ホテルにおいて第46回HRC委員会が開催され、平成4年度における試験研究等に関する実施方法の詳細について決定した。

出席者一覧（敬称略 順不同）

津田真也、田井祥史（以上今治造船(株)）、岡田利治（尾道造船(株)）、青木伊知郎（(株)大島造船所）、藤原一志、佐野晴彦（以上(株)新来島どつく）、橋本美貴（(株)サノヤス・ヒシノ明昌）、田中和哉（(株)名村造船所）、森光造（常石造船(株)）、田中 拓、塩田昭男、寒河江喬、太田悟、松葉 順、金井 健（以上造技センター）

見学会

東京都機械工業教育研究会（原動機研究委員会）による当センターの見学会が平成4年8月28日に実施された。

本研究会は、都内工業高校の先生方により行われ、定期的に開催されている。今回は、造船をテーマとして、当センターの施設の見学と造船全般にわたって質疑応答が行われた。

編集後記

◆10月になってからは、夏の晴れ間がうそのような連日雨模様の東京地方ですが、雨のあいまに銀杏や栗を拾い、目白の秋の味覚を楽しんでいます。

◆プロペラ関係の記事は、理論的な話や実験・開発に関したものになりがちです。本号では、船に取り付けられたプロペラの現実的な動きに視点を当ててみました。今後も、プロペラをテーマに、視点をいろいろ変えて取り上げていく予定です。

◆SRC News も次号で5年目になります。船に関して興味のある問題、知りたいことなど有りましたら、当センター企画室へ連絡をお願いします。できる限り読者の皆様の御意見を取り上げさせて頂きたいと思っています。

Fax 03-3971-0269 企画室まで

S. A