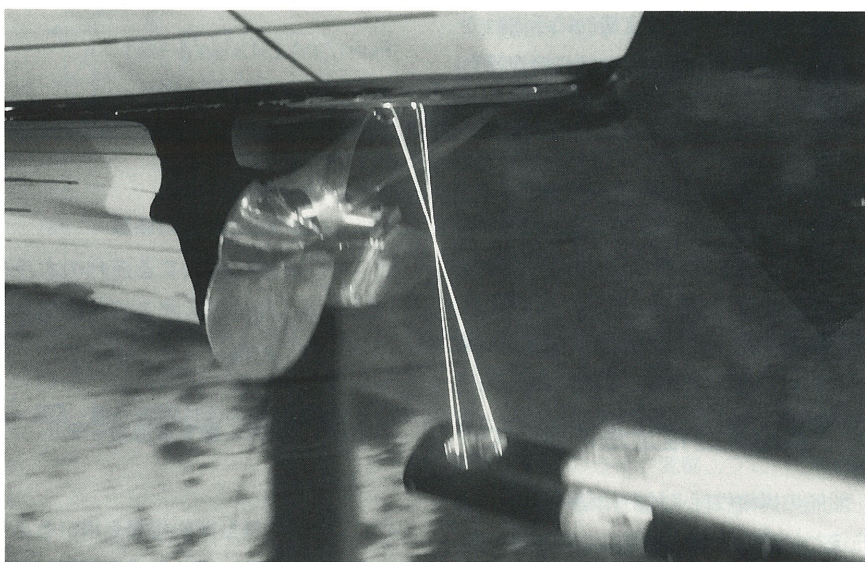


●目次●

船の操縦性能に及ぼす船尾流れ場の影響 一舵に流入する流れについて	Page 2
箱型浮体に関する抵抗試験について	Page 4
曳航水槽と模型試験	Page 6
海員学校向け練習船の建造監理について	Page 8
石油貯蔵船の泊地内検査・点検・ 補修システムの開発について	Page 10

レーザー流速計による 船尾まわり非定常流れの計測

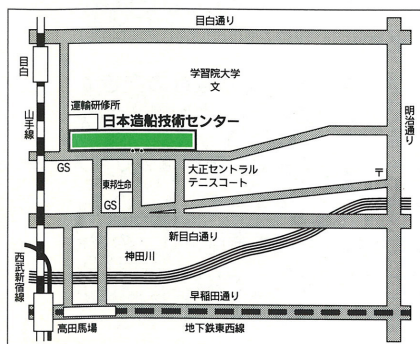


「実験により自然の存在として測定される内容は実験装置と相関的であり、実験装置は観察する人間の身体や寸法と無関係ではありえないが故に、自然の存在は人間の存在を参照せずには語られない。かくて、物理学的に測定された結果を、自然それ自体の規定として絶対化しえないだけでなく、そうした即時的自然の存在そのものが疑わしくなる。」（「現代の哲学」より引用）すなわち、我々の認知する現象は実験手法による影響を抜きには語れない。これは今世紀における物理学の発展例えば相対性理論や量子論の思想的基盤である。難しい哲学を論じるまでもなく、我々の扱う船のまわりの流れに関しても、5孔ピトー管による計測では、装置の特性上、定常的で流向角の小さな、かつ、挿入する5孔ピトー管よりも大きなスケールの流れは捉えられても、時間的に変動する流れや微細なスケールの成分を捉えることは出来ない。定常的な特性が検討の主な対象となる定常直進状態の他に、操縦運動時の

非定常な流れや高速で回転するプロペラ翼面上やそのまわりの周期的な変動の大きな流れを実験的にとらえるには、時間応答特性の良い、又、流れの中に装置を挿入しないで済むような方法が必要となる。

レーザー流速計は、流れの中を移動する微細粒子にレーザーを照射し、レーザーのドップラー効果を利用して、粒子の移動速度を求めるもので、非接触で短時間内に変動する流れの成分を高精度で計測するという優れた特徴をっており、科学・技術のいろいろな分野で活用されている。船のまわりの流れについても、実船のプロペラ前方の流速分布の計測や、プロペラ翼面上のキャピティ厚さの計測等に使われた実績がある。

船の操縦性能研究の一環として、造船技術センターにおいて操縦運動時の船尾まわりの複雑な流れの把握を目的に模型船の舵に流入する非定常な流れのレーザー流速計による計測を行った状況を上図写真にて紹介する。



船の操縦性能に及ぼす船尾流れ場の影響

一舵に流入する流れについて

1. はじめに

船舶の安全と海洋環境保全の観点から、IMO（国際海事機関）は平成5年11月の第18回総会において船舶の操縦性能暫定基準を採択した。本基準では舵角 35° の旋回試験、舵角および切り返し角、それぞれ 10° と 20° のZig-Zag試験および、全力停止試験において、クリアすべき性能が定量的に示されており、造船所は満載状態の諸性能を設計段階で推定し、これら基準を満足することを示すことが要求されている。従って、船舶の操縦性能シミュレーション、特に推定精度の向上は船舶設計における重要なテーマとなっている。本稿では操縦性能シミュレーションにおいて、船尾流れ場と関係の深い舵への流れについて、現状の知見と問題について概略紹介する。

2. 操縦性能推定法について

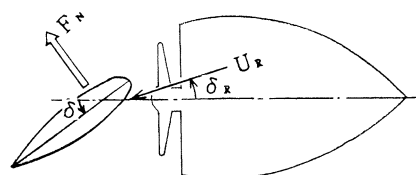
船舶の操縦性能を設計段階で推定する方法として、①縮尺模型による操縦性試験及び②流力モデル運動方程式をベースとする操縦運動計算とがある。

①は直接的な方法なので説得力はあるが、実船／模型船の尺度影響を考慮することは難しく、強いて行おうとすれば類似の既存船の模型試験と実船試験の関係を示す精緻なデータベースを用意する必要がある。

②の場合は、船の長さ方向、幅方向、旋回の夫々の運動を次に示すような方程式で表す。

$$\begin{aligned} (\text{船の慣性}) \times (\text{運動の加速度}) = \\ (\text{船体の流体力}) + (\text{プロペラ力}) \\ + (\text{舵力}) \end{aligned}$$

本式を構成する諸係数は、模型試験や過去の模型試験結果を整理したデータベースから求める。この方法の場合、例えば舵形状やプロペラを設計変更した場合でも、模型試験をせずに、計算条件を変えたシミュレーションにより評価できると



$$F_N = 1/2 \rho A_2 C_N U_r^2 \sin(\delta - \delta_r)$$

F_N 舵の直圧力

ρ 水の密度

A_2 舵の面積

C_N 舵の直圧力係数

U_r 舵に流入する流れの大きさ

δ_r 舵に流入する流れの向き

δ 舵角

図1 舵力に関する流力モデル

共に、適切な模型実船相関を用いることにより精度の良い実船の操縦運動推定が可能となる。実船の推進性能を推定する場合にも、模型試験結果からの直接的な推定方法と模型試験結果をもとに諸要素を求め、尺度影響を含めてこれら諸要素を組み合わせる分析的に実船の推進性能を推定する方法の2方法があるが、単に実船の推進性能を推定するだけではなく、試験結果より得られた諸要素の評価によって、船型の善し悪しや船型改善に関する指針を得ることができる。操縦性能に関する上記の2方法も、①は直接的方法、②は分析的方法であり、夫々の特徴も推進性能の場合と似ていると言える。

但し、推進性能では、上式左側の項は0であり、舵力も相対的に小さなオーダーであり、船体の流体力とプロペラ力が、ほぼ釣り合った状態となっている。尺度影響は船の流体力へのレイノルズ数影響

および粗度修正、プロペラに対しては伴流修正という形で考慮されている。

一方、操縦性能においては、左右各項は有意のオーダーとなり、運動に起因する非定常な流れ場の影響や尺度影響が入ってくる。特に、複雑な、かつ非定常な船尾流れの中にある舵の発生する力の評価は操縦運動における最も重要なテーマの一つである。

3. 舵力の推定と操縦性能の評価

操縦運動のアクチュエーターである舵は船尾の粘性流れとプロペラ後流が合成された非定常でかつ複雑な流れの中で作動するが、その発生する舵力の推定については、いろいろな提案がなされてきた。現在、日本でよく使用されている舵力に関する流体モデルを図1に示す。すなわち舵力は、舵の面積、直圧力係数、舵に流入する流れの大きさと向きによって決まるが、船尾流れを表わすパラメータは舵に流入する流れの大きさ U_r と流れの向き δ_r という簡単な形で表されている。これらのパラメータは、プロペラのスリップストリームおよび主船体の形状、特に船尾形状によりほぼ決まるとされている。これらの影響を知るために、 U_r 、 δ_r を変えて操縦性能の変化を調査した。

図2は、舵に流入する流れの大きさ U_r が異なる例で、実線に対して、点線は U_r が20%小さい場合、破線は20%大きい場合の操縦性能を示す。すなわち U_r の大小に対応し、操縦性能はほぼ直線的に変化する。

図3は、舵に流入する流れの向き δ_r が異なる例で、実線に対して、点線は δ_r が20%小さい場合、破線は20%大きい場合の操縦性能を示す。 δ_r の違いが操縦性能に及ぼす影響は、 U_r の場合に比べて若干複雑で、すなわち、 δ_r が大きい場合、Z試験のオーバーシュート角は小さくなり保針性能は良くなるが、

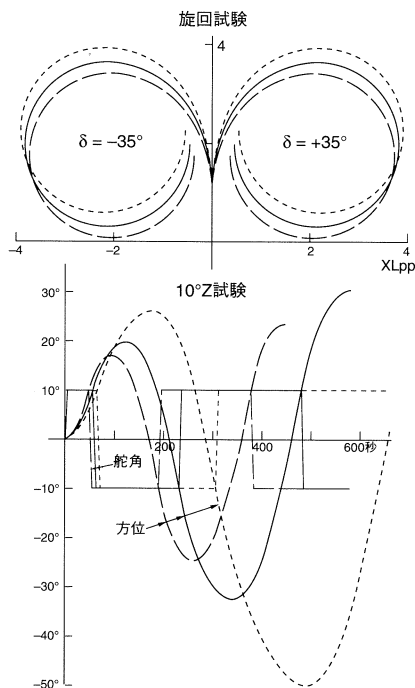


図2 舵への流入速度による影響

旋回性能は悪くなることが示されている。

又、舵へ流入する流れの中にはスリップストリームがあり、これによって舵への流速が増加する。図4の実線はプロペラのスリップストリームが舵に当たる場合の、点線はプロペラと舵の位置が大きくずれてプロペラのスリップストリームが舵に当たっていない場合の操縦性能を示す。旋回性能の違いはまだしも、点線のZ試験のオーバーシュート角は非常に大きく、船体、プロペラ、舵の配置によって、プロペラのスリップストリームによる舵力への影響が大きいことがわかる。

以上のように、簡単な流力モデルにより、舵に流入する流れの速度、向き、スリップストリーム等、舵の置かれる流れ場の操縦性能に及ぼす影響の大きい事が示されたが、この事は流力モデルの適否が操縦性能推定精度を左右するとも言える。

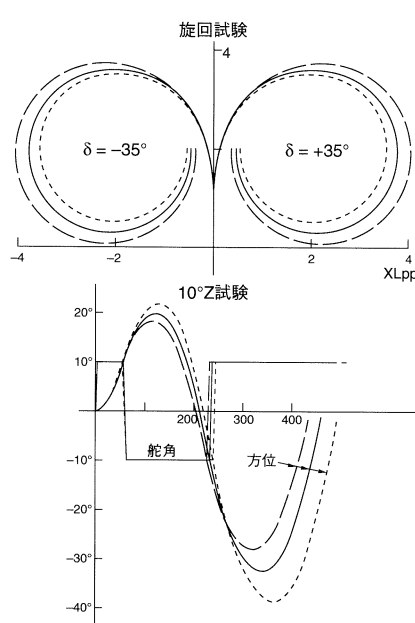


図3 舵への流れの向きの影響

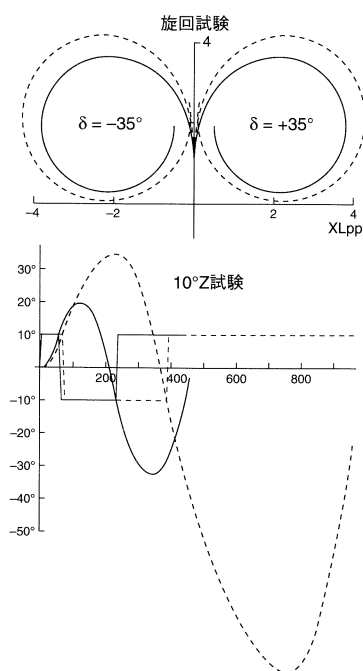


図4 プロペラスリップストリームの影響

4. 舵に流入する流れの計測について

以上述べた U_R と δ_R は、舵角を変えた模型試験の舵力計測データから算定されており、 U_R 、 δ_R は夫々舵の有効流速、有効流入角と呼ばれている。即ち推進性能においてプロペラに流入する流れを5孔管等で計測した流速ではなく、プロペラが発生する力（スラスト）を基に算出した流速をプロペラ有効流速とするのに対応する。

流速分布を計測して求める方法に比べて、舵力を計測する方法の方が容易で、舵力の推定に舵力の計測値から逆算した流速を使用した方が実用的である。

しかし、プロペラに流入する流れは、本来、非定常で複雑であり、操縦性能のシミュレーション精度の向上には、舵に流入する流れを直接計測して、流れの大きさや向きの分布や変動、プロペラの影響、船体運動の影響等の実態を把握した上で、合理的な流体モデルを構築するための基礎的な研究が必要である。

なお、非定常な流れ場の計測には従来の5孔管では、流れの本質を捉えることはできない。レーザー流速計はこのような非定常な流れの実態を捉えるためには現時点において最適なツールと考えられる。

当センターでは、操縦性能のシミュレーション計算に必要な諸係数を得るための試験装置の整備と受託試験、シミュレーション計算の実施、実船の操縦性能に関するデータ収集に努力するとともに、本Newsの表紙に掲載されているように、舵に流入する流れのレーザー流速計による計測等の基礎的な研究を実施して、これらを総合して操縦性能シミュレーション精度の向上を図っている。

箱型浮体に関する抵抗試験について

1. はじめに

いろいろな貨物をのせて河川や沿岸航路を行き来するバージ、クレーンや浚渫設備を搭載する作業浮体、大規模なプラント設備をのせて海外のサイトへ向かう航洋バージ、橋脚用のケーソン等、いろいろな浮体が活躍している。これらに共通した特徴は、流力的に洗練された形状から程遠い形状をしていることである。一方、これら浮体の必要な機能の中で、移動時の性能は重要なテーマの一つであり、その内容は、抵抗、曳航時の安定、荷崩れ対策としての動揺等、通常の船舶と同様な検討が必要とされる。その中で、抵抗性能は基本的な検討項目であるが、必ずしも十分なデータが公表されているとは言い難い。本稿では、当センターで行われた箱型浮体に関する系統的な試験結果について概要を紹介する。関係者のお役に立てば幸いである。

2. 試験の内容

試験は、長さ／幅比、幅／喫水比およびトリムを系統的に変化させた箱型形状模型について、当センターの曳航水槽で抵抗試験を行ったものである。なお、特定の長さ、幅を有する模型について、平面図で見た場合の四隅および側面図で見た場合の前後端の船底を夫々円弧により丸めることによる抵抗への影響を調査している。図-1に模型の概略図を示す。

表-1、2は基本となる長さ／幅比、幅／喫水比およびトリムに関するシリーズであり、表-3は、四隅の円弧の半径(r)に関するシリーズである。更に、前後端下面の円弧の半径(r)に関するシリーズについても試験を行っている。

試験結果は、全抵抗係数 γ_T およびフルード数 F_v により、整理されている。

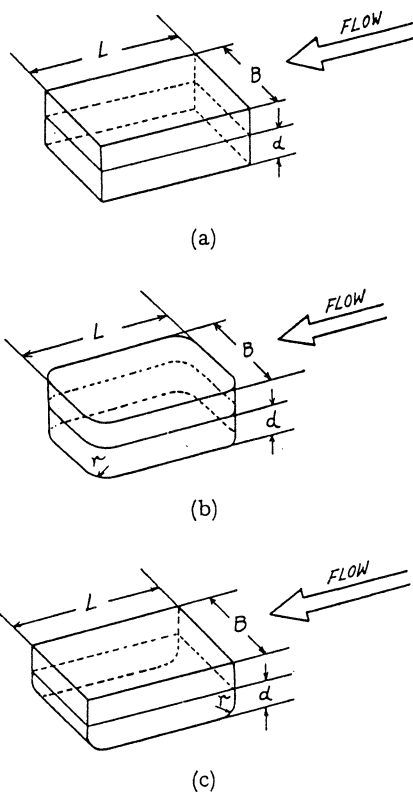


図-1 Configurations of floating boxes

なお、 γ_T 、 F_v は以下のように定義されている。

$$\gamma_T = R_T / \frac{1}{2} \rho v^2 \nabla^{2/3}$$

$$F_v = v / \sqrt{g \nabla^{1/3}}$$

但し、 R_T ; 全抵抗 (kg)

ρ ; 水の密度 ($\text{kgsec}^2/\text{m}^4$)

∇ ; 排水量 (m^3)

v ; 前進速度 (m/sec)

g ; 重力加速度 (m/sec^2)

試験結果を図-2、3に示す。図-2は長さ／幅比および、幅／喫水比を変えた γ_T を F_v ベースに示し、図-3はトリムの影響を示している。図-4には四隅の円弧(r)の影響を円弧(r)のない場合の抵抗(γ_{T0})と円弧(r)の付いた場合の抵抗(γ_T)の比 C_1 を r/B ベースに示す。又前後端の円弧(r)の影響を上記と同様な形で示す C_2 を r/d ベースに図-5に示している。なお、全抵抗を $\nabla^{2/3}$ のかわりに、 $B \times d$ にて無次元化

表-1 箱型模型試験状態(1)

No	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D
L/B	4.76				3.57			
B/d	3.0	5.62				3.0	5.62	
Trim/d	0	0	1.143	-1.143	0	0	1.143	-1.143

表-2 箱型模型試験状態(2)

No	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	4D
L/B	2.38				1.00			
B/d	3.0	5.62				3.0	5.62	
Trim/d	0	0	1.143	-1.143	0	0	1.143	-1.143

表-3 箱型模型試験状態(3)

No	3A	3B	31A	31B	31C	31D	31E	31F
L/B	2.38							
B/d	3.0	5.62	3.0	5.62	3.0	5.62	3.0	5.62
Trim/d	0	0	0	0	0	0	0	0
r/B	0	0	0.0476		0.1429		0.2572	

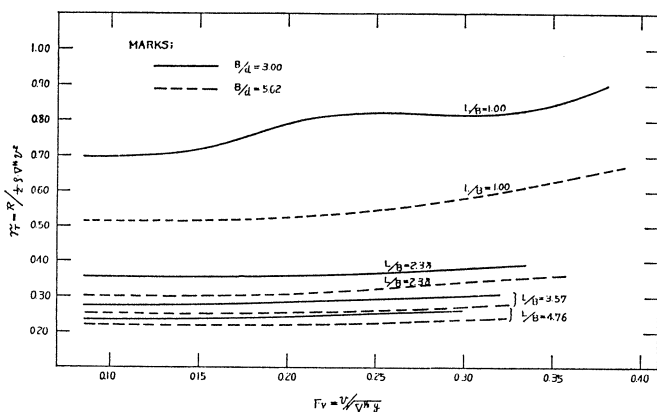


図-2 Effect of B/d (Trim = 0)

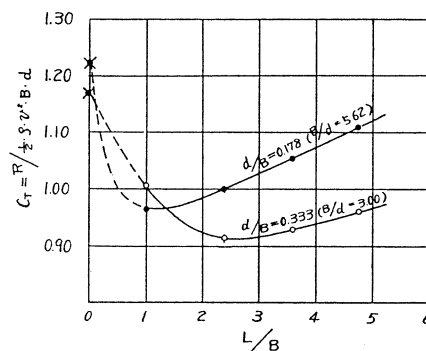


図-7 Effect of L/B upon relative resistance at low speed

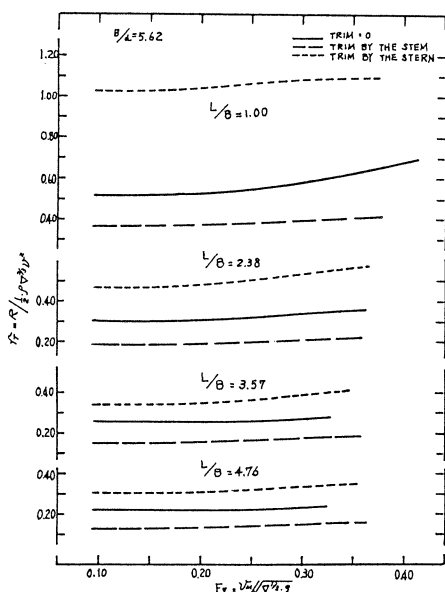


図-3 Effect of Initial Trim ($B/d = 5.62$)

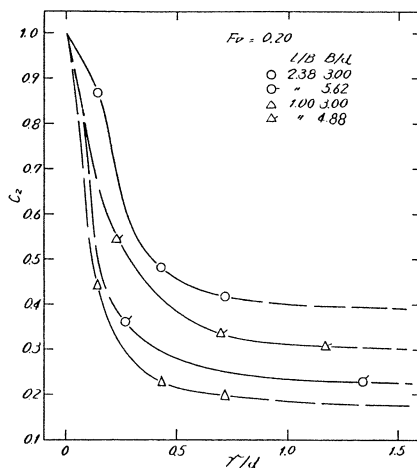


図-5 Reduction factor of relative total resistance based on r/d ($F_v = 0.20$)

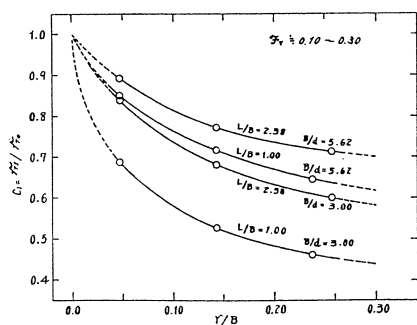


図-4 Reduction factor of relative total resistance based on r/B ($F_v = 0.10 \sim 0.30$)

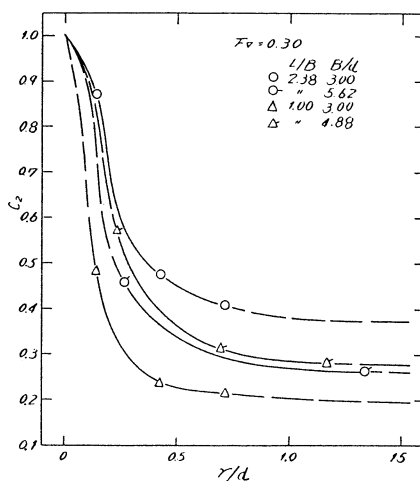


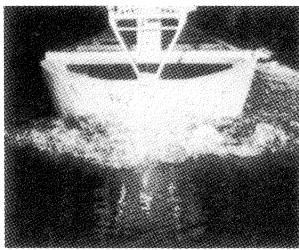
図-6 Reduction factor of relative total resistance based on r/d ($F_v = 0.30$)

した場合の全抵抗係数を図-5に示している。船体横断面積で抵抗を無次元化した値は約0.9～1.1程度で、これをベースに四隅や前後端の円弧(r)によって、全抵抗が減少することとなる。

3. まとめ

データとしては、この他に、航走時の姿勢や、これらデータをベースに作成した抵抗推定チャートが紹介されている。大型浮体構造のプロジェクトや石油貯蔵設備の入渠等、浮体に関する話題の多い時代であり、又、この種のデータへのニーズもあり、既刊のデータをもとに内容について概略紹介した。

参考文献 Ohashi, S. Ikeuchi, Y.;
Resistance Test on Floating Boxes;
Papers of the Shipbuilding Research
Centre of Japan vol.1 1977



曳航水槽と模型試験

自航試験(2)

3 自航試験結果の解析

自航試験結果を使用して実船の伝達馬力、プロペラ回転数を推定する方法として、前回は(4), (5)式を示しましたが、我が国では、自航試験結果を物理的に意味のある要素に分解して使用するのが普通になっています。

伝達馬力 DHP を求める式は下式になります。

$$DHP = EHP / \eta \quad (7)$$

有効馬力 EHP は、抵抗試験結果から得られます。自航試験結果に抵抗試験結果やプロペラ単独試験結果を組み合わせ、両馬力の比である推進効率 η を求めます。結論を先に言いますと、 η は次のように分解できます。

$$\eta = \frac{(1-t) \eta_0 \eta_R}{(1-w)} \quad (8)$$

$1-t$ スラスト減少係数

$1-w$ 有効伴流係数

η_0 プロペラ単独効率

η_R 船後プロペラ効率比

$1-t$ 、 $1-w$ 、 η_R の3つのパラメータを自航要素と呼んでいます。 η_0 は、プロペラ単独効率(SRC News Nos. 26, 27を参照)です。

以下、各パラメーターの計算法、物理的意味について説明します。

なお、今回は模型試験の説明ですので、模型を表す添字 M は省略します。

① スラスト減少係数 $1-t$

抵抗試験で計測した船の全抵抗 R_T から粘性抵抗係数の実船との違いを考慮して自航試験時に掛けた力 ΔR_V を引いた値 $(R_T - \Delta R_V)$ に比べて、プロペラが発生するスラスト T は大きくなります。この主な理由は、プロペラが作動するこ

とによって、船体周りの流れが変化し、プロペラ作動時の船体抵抗が、プロペラを付けていない抵抗試験時の船体抵抗より大きくなってしまいます。また、プロペラの没水深度が小さいときには、プロペラ自身が水面に波を造り、プロペラの造波抵抗が発生している事も考えられます。

$(R_T - \Delta R_V)$ と T の比をスラスト減少係数 $(1-t)$ と呼んでいます。

$$1-t = \frac{(R_T - \Delta R_V)}{T} < 1.0 \quad (9)$$

$(1-t)$ は、プロペラによる抵抗増大係数と呼んだ方が適当なようにも考えられますが、あたかもプロペラが発生しているスラストが減少しているようにも見えることから名付けられました。

② 有効伴流係数 $1-w$

伴流計測の項(SRC News No.28)でも説明したように、水の粘性のため、プロペラに流入してくる流れは、通常、船速に比べて小さくなります。また、プロペラ単独試験について説明したSRC News No.27のコラム欄で、プロペラを流速計として使用できることを示しましたが、その方法を改めて説明します。

図-5の太い実線は、プロペラ単独試験の結果です。プロペラ単独試験は、プロペラ単独の状態、回転数 n で回転させつつ速度 V_A で前進させたときのスラスト T 、トルク Q を計測する試験です。横軸はプロペラ前進係数 J で、縦軸はスラスト K_T 、トルク係数 K_Q およびプロペラ単独効率 η_0 です。

$$J = V_A / nD \quad (10)$$

$$K_T = T / \rho n^2 D^4 \quad (11)$$

$$K_Q = Q / \rho n^2 D^5 \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \eta_0 &= TV_A / 2\pi nQ \\ &= JK_T / 2\pi K_Q \end{aligned} \quad (13)$$

D プロペラ直径

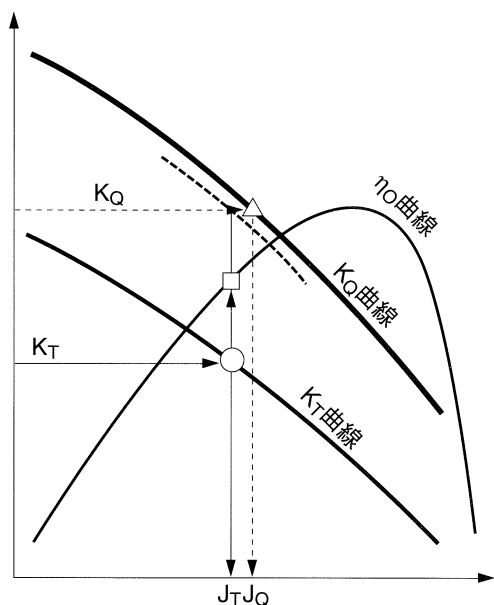
自航試験に使用する模型プロペラについて、予めプロペラ単独試験を実施し、図-5(太線)を用意します。これが、言えば、プロペラを流速計として使用する時の検定曲線です。

自航試験時に計測されたプロペラ回転数 n とスラスト T から(11)式のスラスト係数 K_T を計算します。図-5の細い実線の矢印に沿って、この K_T に対応する○印のプロペラ前進係数を読み取り、これを J_T とします。この値から、(10)式を逆に使用してプロペラの前進速度 $V_A = J_T n D$ を得ることができます。この V_A の船速 V に対する比を、スラスト一致法による有効伴流係数 $(1-w)$ と呼んでいます。

$$1-w = V_A / V \quad (14)$$

これは、ピトー管等で直接的に計測した流速ではなく、スラスト係数を仲立ちとして、船を推進するのに有効なプロペラ前進速度をベースにしていることから名付けられています。

スラスト係数の代わりに、トルク係数(図-5の△印)を仲立ちにした場合は、 J_Q からプロペラ前進速度を求めることができますが、この場合は、トルク一致法による有効伴流係数と呼んでいます。前者と後者を区別する必要がある場合は、 $1-w_T$ 、 $1-w_Q$ とします。一般にこの二つの伴流係数の値は少し異なります。これは、プロペラに流入する流れが不均一になっている場合のプロペラ特性が、プロペラ単独時の特性と異なっているためと考えられます。たとえば、船後ではトルク係数曲線が図-5の点線のように変化していると考えたと $J_T = J_Q$ となります。



図－５ 自航試験結果の解析

通常は、 $1 - w_T$ が使用されており、 $1 - w_Q$ はほとんど使用されません。

③ プロペラ効率 η_0 , η_R

図－５の□印は、スラスト一致法によるプロペラ前進係数 J_T に対応するプロペラ単独効率 η_0 です。これは、自航試験時に計測されたプロペラ回転数とスラストにプロペラ単独特性を組み合わせる事によって得られます。他方、自航試験時には、プロペラトルク Q も計測しておりますので、自航試験時のプロペラ効率（スラスト馬力の伝達馬力に対する比 $T V_A / 2\pi n Q$ ）を直接求めることができます。これは、船後におけるプロペラ効率なので、船後プロペラ効率 η_B と呼んでいます。

$$\eta_B = TV_A / 2\pi n Q \quad (15)$$

n, T, Q 自航試験時の計測値
 V_A スラスト一致法による
 プロペラ前進速度

η_0 と η_B の値は、一般に一致しません。一致しない理由は、前述の J_T と J_Q が一致しない理由と同じです。図－５で、 $J_T = J_Q$ となる場合は、 $\eta_0 = \eta_B$ となります。

η_0 と η_B の比を船後プロペラ効率比 η_R と呼んでいます。

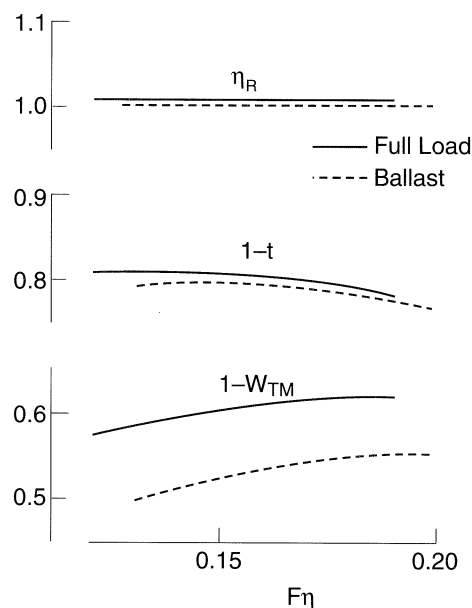
$$\eta_R = \eta_B / \eta_0 \quad (16)$$

通常、 η_0 と η_B の値の違いは小さいため、 η_R は 1.0 に近い値となります。

図－６に、模型船の自航要素（ η_R , $1 - t$, $1 - w_{TM}$ ）の例を示します。

④ まとめ

以上の式を用いて、次のように有効馬力と伝達馬力の比である推進効率 η を分解することができます。



図－６ 自航要素の例

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{\text{EHP}}{\text{DHP}} = \frac{(R_T - \Delta R_v)V}{2\pi n Q} \\ &= \frac{(R_T - \Delta R_v)V}{T V_A} \times \frac{T V_A}{2\pi n Q} \\ &= \frac{(R_T - \Delta R_v)}{T} \times \frac{V}{V_A} \times \frac{T V_A}{2\pi n Q} \\ &= (1-t) \times \frac{1}{(1-w)} \times \eta_B \\ &= (1-t) \times \frac{1}{(1-w)} \times \eta_0 \eta_R \end{aligned}$$

推進効率を構成する諸要素のうち、 $(1-w)$, η_0 , η_R はスラスト一致法かトルク一致法かによって値が異なります。ただし、これらを組み合わせた $\eta_0 \eta_R / (1-w) = TV / 2\pi n Q$ には直接計測できるパラメーターしか含まれていませんので、同じになります。

海員学校向け練習船の建造監理について

1. はじめに

運輸省海員学校は、次代の海運を担う船舶職員の養成を目指し、新しい技術や色々なニーズに対応しうる即戦力の育成に重点を置いて、平成5年度補正予算にて全国8海員学校所属の練習船の代替建造を行った。当センターは、以上8隻の基本設計及び建造監理を実施した。これらの船舶の規模及び主要機器等は共通であるが、各校の係留・水域施設等の事情により、それぞれ条件が異なった8隻の練習船を短期間で建造・引渡しをすることが、今回の建造監理の重要課題であった。

建造監理は当センターの主要業務の1つであり、昭和43年発足以来、主に官公庁船を対象に取り組んで来ているが、その状況を以上の練習船を例として具体的に紹介する。

本稿においては、第3次補正予算にて建造が行われた、館山・唐津・口之津・宮古・波方海員学校向けの5隻について述べる。

2. 建造監理の概要

建造監理とは、一般的に右に示す実施事項に基づき、設計された船が予定された建造工程で仕様書どおりに建造されるよう総合的な指導・監督を行うものである。

建造監理の主な実施事項

- ◆ 建造会議出席、建造図面審査、現場指導・監督
- ◆ 現図、主材料、船殻、艤装品等の検査
- ◆ 主要機器類の陸上試験立会い
- ◆ 船舶の諸試験の立会い

また、適用法規に合格しているかの確認を行うとともに、建造途上で発生する予期せぬ問題に対して依頼者と建造所間の調整を行い、履行期間内での完成・引渡しを目指すものである。

3. 練習船の建造監理

海員学校の教育内容・目的は各校共通であるが、全国に点在しているため係留施設、水域施設及び気象・海象条件等は



様々である。そこで、各校それぞれの条件を考慮した練習船が求められ、AおよびBの2船型に分けて建造することにし

た。各船の主要目等及び工期は以下のとおりである。

前述した建造監理の実施事項を短期工程の中で並行して処理する場合、基本設計段階における各校の要望を確実に把握することが最も重要である。今回の練習船建造にあたっては、全体的な建造会議を2回開催することにより、各校の要望事項の整理・確認を行い各船に反映させることができた。また、図面審査を迅速に処理すること等により建造工程を確実に消化するため、各分野の専門技術者からなるプロジェクトチームを編成して対応した。

一方、現場指導・監督や諸試験立会いは、各校代表者、造船所及びメーカー等との連絡を密にすることにより効率的な日程で実施するよう配慮し、短期間内での完成・引渡しをすることができた。

4. おわりに

全国各地の海員学校に配属された新鋭練習船は、就航後無事に任務につき、次代の船舶職員養成の一翼を担うべく活躍中と聞く。練習船の基本設計及び建造を進めるにあたり、積極的なご支援とご高配を賜った運輸省船員部をはじめ、関係各位に対し厚くお礼申し上げます。また、建造にあたり（株）三保造船所はじめ関係メーカー各位の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。

主 要 目 等

船 型		A 船 型			B 船 型	
学 校 名		館 山	唐 津	口 之 津	宮 古	波 方
全 長 (m)		2 2 . 8 6			2 0 . 0 0	
登 録 長 (m)		2 1 . 0 0			1 8 . 8 0	
幅 (型) (m)		5 . 5 0			6 . 0 0	
深さ (型) (m)		2 . 0 5				
喫水 (型) (m)		1 . 5 0				
航海速力 (kt)		1 0 . 0				
総トン数 (t)		4 4	4 4	4 4	4 3	4 3
定 員 (人)		5 0	5 0	5 0	5 0	5 0
機 関 部		主 機 (1台) 6 0 0 PS × 1 3 5 0 rpm プロペラ (1台) 3 翼可変ピッチプロペラ 発電機関 (2台) 5 0 PS × 1 8 0 0 rpm 発 電 機 (2台) AC 2 0 0 V × 3 5 kVA 機関総合監視盤				
甲板機械		操 舵 機 (1台) Y-WR I D O T 揚 錨 機 (1台) 電動 1.0 t × 11 m/min キャプスタン (1台) 1.0 t × 13 m/min				
通 信 装 置		VHF 無線装置、気象放送受信機、ナブテックス受信機 衛星 EPIRB 、レーダトランスポンダ				
航 海 計 器		オートパイロット、磁気コンパス、レーダー、 航海情報表示装置、GPS 航法装置、船内指令装置、 ドップラーログ 、音響測深機 、探照灯				
そ の 他		シリングラダー 、ロープガード (波方のみ)				
工 期	起工年月日	H6. 4. 25	H6. 4. 25	H6. 4. 25	H6. 4. 25	H6. 4. 25
	進水年月日	H6. 6. 21	H6. 6. 30	H6. 7. 6	H6. 7. 14	H6. 7. 20
	竣工年月日	H6. 7. 22	H6. 8. 1	H6. 8. 8	H6. 8. 17	H6. 8. 25

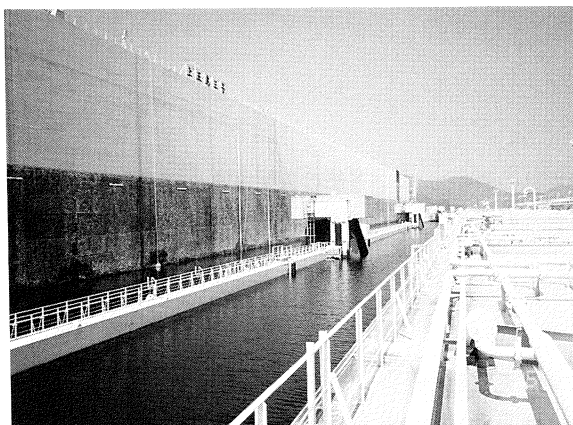
石油貯蔵船の泊地内検査・点検・補修システムの開発について

当センターは、平成3年度から7年度にわたり、石油公団殿より長崎県上五島地区及び福岡県白島地区の石油備蓄基地を対象とした「石油貯蔵船の泊地内検査・点検・補修システムの開発に関する業務」の委託を受け、当センター内に開発委員会（委員長 吉田宏一郎 東京大学工学部船舶海洋工学科教授）を設置して業務を実施している。

本開発業務は、現状では入渠して検査する石油貯蔵船の外部、水封タンク（コファダム）内、貯油タンク内、配管類等について、泊地内に係留された状態での検査・点検・補修を可能とするシステムの開発を目的としており、船体外部水中部の検査・点検にはROV(Remotely Operated Vehicle)を用いる無人水中検査システムとし、その他の部分については在来の方法によることとしている。

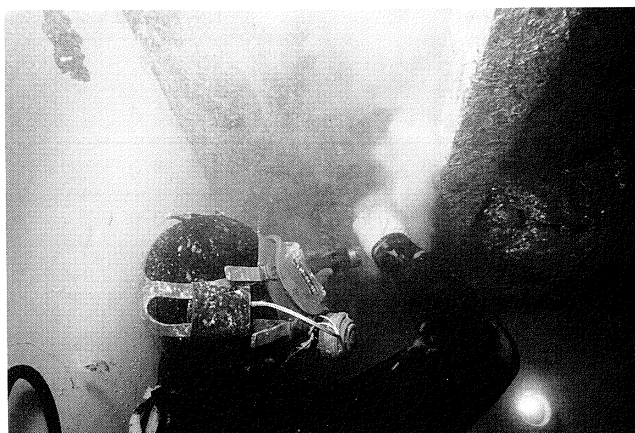
補修については、水中部のみダイバーによる補修工事システムとし、他は在来の方法によるが、補修工事用の機器等は泊地内での使用に適合するように検討されている。以上を総合した泊地内での検査・点検・補修工事を行うに際してのプロセスや安全性のシミュレーションも併せて検討が進められている。

本年度においては、ダイバーによる水中補修工事の確証試験が5月に、ROVによる水中検査システムの確証試験が6月に、それぞれ上五島石油備蓄基地において実施されたので、その状況を写真に示す。



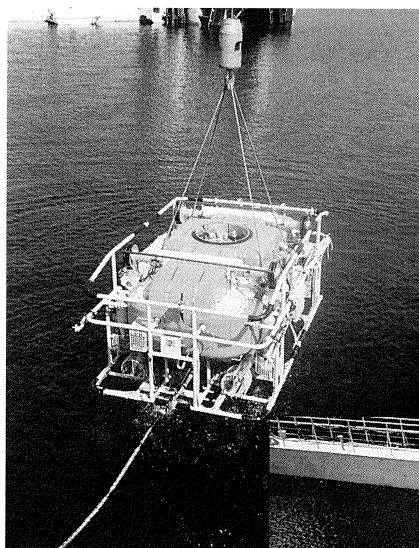
石油貯蔵船

入渠検査のためオイルアウト状態で待機中の石油貯蔵船



ダイバー補修工事システムの確証試験

ドライチャンバー内（空气中）でのアノード溶接状況



ROV 確証試験状況

準備中のROV



石油貯蔵船に向うROV

理事会

第103回理事会

期日 平成7年5月30日(火)

場所 日本海運倶楽部

第104回理事会

期日 平成7年7月3日(月)

場所 日本海運倶楽部

委員会

第54回HRC(造工中手船型研究会)

期日 平成7年7月21日(金)

場所 広島ステーションホテル 会議室

平成7年度第1回石油貯蔵船の泊地内

検査・点検・補修システムの開発委員会

期日 平成7年6月7日(水)

場所 石油公団 大会議室

理事長の交代

平成7年7月3日に開催された理事会において、今村 宏理事長が退任し、新たに北川 弘光常務理事が理事長に互選された。

なお、今村前理事長は平成7年8月25日付にて、函館どつく株式会社代表取締役社長に就任された。

雑感

金工場の現場からひと言

「キンコバ」と呼ばれ、水槽業務に必要な機械工作すなわち模型のプロペラ作りを中心に、模型船の金型や副部をはじめとして各種水槽試験用機器製作(試験準備)を三名のスタッフでこなしている。プロペラ製作の歴史は古く、数多くのプロペラが作られ、大部分が今も立派に現役として活躍している。NC導入後、その製作過程は大きく変化した。形状は数値化され、又、鋳物製作にはじまる手作業主体の以前の工作法とは違って、材料素材のNC装置による精度の高い効率の良いカッティングが実現した。しかしプロペラはオーダーメイドで、同じ物はなく、個性があり、NCデータ作りから手仕上げまで気をぬけない。

模型船も主要な範囲はNCでカッティングされているが、船首尾の細かい部分は、金型で形状を合わせ、細かいスムーズな仕上げには人手によらざるを得な

い。舵やボッシングのような副部については、実船に近い形状を、いかにパラフィンの船に取り付けられるかに頭を悩ませている。シャフトブラケットのような、図面で表わすと簡単であるが、立体物は非常に難しい形状をしているものが多い。

水槽試験も、抵抗自航試験ばかりでなく、様々な実験が行われ、求められる課題も多い。苦労して出来上がった模型船を、スムーズに実験へと進めるために、セッティングには神経を使う。二つの水槽とキャビテーションタンクが同時稼働する時には、試験準備も錯綜し、予定表を恨む事もある。

金工場の守備範囲は広く、更にセンター内の設備メンテナンス等を含めると数えきれない。しかし、その中心は物を作る事であり、試行錯誤を繰り返す中で、経験を積んできた。今後のいろいろな試

験に対応出来るにはNCなど年々高度化される技術を駆使しうる高度な知識とクラフトマンシップが求められている。当たり前の技術をしっかりと維持すると共に、更なる発展のための地道な努力を続けたいものだ



「新しいものと古いもの」今回は新しいテーマとし

て、レーザー流速計による船尾非定常流れの計測を、古いものとして箱型浮体の抵抗試験を紹介しました。

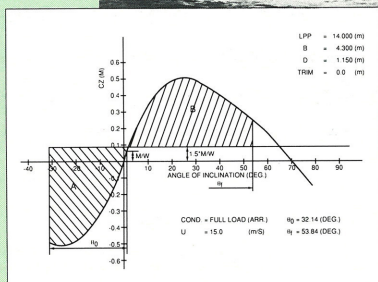
蓄積されたデータの中には現在も役に立つものが少なくありません。適当なテーマについて今後共紹介していく予定です。(K. T)

新造船と復原性



船名 鈴栄丸

用途	小型遊漁兼用船
船主	斉藤 俊
造船所	株式会社 小宮造船所
竣工	平成7年6月
総トン数	16トン
航行区域	限定沿海
主要寸法(m)	長さ × 幅 × 深さ 14.0 × 4.3 × 1.15
主機	連続最大出力 800PS 回転数 1,960rpm 基数 1基
最大速力	29ノット
旅客定員	30名



鈴栄丸の復原力曲線と判定図

千葉県大原を母港とし、南房総国定公園の北東部の海岸線に面する沖合を主漁場とする小型遊漁兼用船。

本船はこの地方で多く使われていた船に比べ、船幅が若干広く、最大復原てこは50cmを越え、安定した性能を有している。

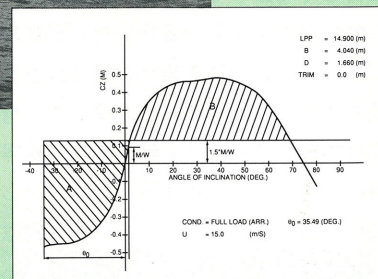
船名 あかばね丸

用途	小型遊漁兼用船
船主	福井弘美
造船所	有限会社 宮地造船所
竣工	平成6年10月
総トン数	14トン
航行区域	限定沿海
主要寸法(m)	長さ × 幅 × 深さ 14.9 × 4.04 × 1.19
主機	連続最大出力 550PS 回転数 2,200rpm 基数 1基
最大速力	26ノット
旅客定員	47名



渥美半島県立自然公園の中央に位置し、遠州灘に面する赤羽根町を母港とする小型遊漁兼用船。

本船は、主機を低い位置にセットするなど重心を下げる工夫がなされ、最大復原てこも約50cmで、復原てこの有効範囲も広く、安定した性能を示している。



あかばね丸の復原力曲線と判定図

申込みの受付

試験等の申込み、問合せは当センター企画室までお願いします。

〒171 東京都豊島区目白1-3-8

TEL 03-3971-0266 FAX 03-3971-0269

財団法人 日本造船技術センター (SRC)