

SRC News

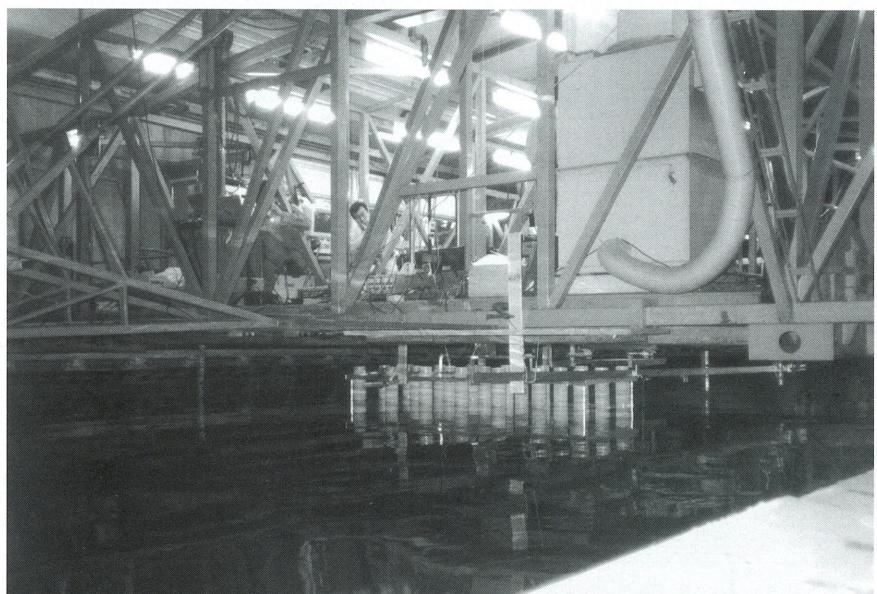
No.47 June '2000

The Shipbuilding Research Centre of Japan

●目 次●

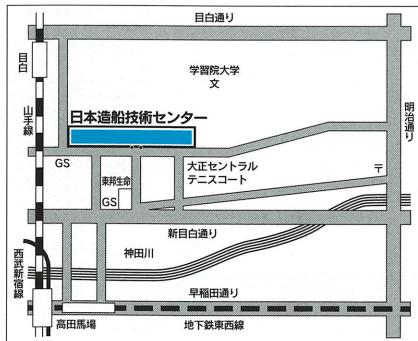
肥大船の船首まわりの流れについて(3)	Page 2
渦の話(3)	Page 4
大阪府漁業取締船「はやなみ」について	Page 6
島根県水産試験場調査船「やそしま」について	Page 8
肥大船の操縦性推定について	Page 10

大型浮体模型の不規則波中試験

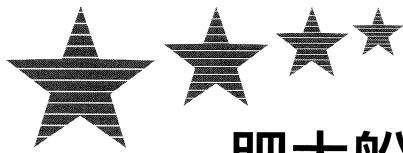


限りある狭い国土の制約を逃れて大型構造物を海上に展開しようとするアイデアは昔からあり、関西空港などその好例ですが、更に沿岸から遠く離れた海上(洋上)にコンテナターミナルや海上空港というアイデアも検討されて来ました。その場合基盤となるのは超大型浮体構造の技術で、その中で、波の中での超大型浮体の挙動評価は中心的なテーマです。

写真は造船技術センターの長水槽で実施した浮体模型についての試験の様子です。規則波や指定されたエネルギー分布をもつ不規則波の下での運動や荷重の条件を変えて計測しました。判りにくい写真ですが、新たな技術課題へ取り組む造船技術センターの姿を知って頂く事を兼ねて紹介します。



財団法人 日本造船技術センター
〒171-0031 東京都豊島区目白1丁目3番8号
TEL 03(3971)0266 FAX 03(3971)0269



肥大船の船首まわりの流れについて(3)

前回までに、船首まわりの波の現象に始まり、2次元の線形波、非線形波および3次元線形波から非線形性を考慮した造波抵抗理論の登場までを紹介しました。すなわち表-1に示すように、(1) 波高／波長比が充分に小さいか否か、(2) 船体の存在による速度成分が前進速度に比べて充分に小さいか否かという自由表面および船体表面の境界条件の与え方が線形、非線形を分けています。現在のところ最も有用性の高い計算手法とされるランキンソース法では、船体の境界条件は波の無い場合の水面固体壁仮定のポテンシャル流れとし、波は波高／波長比が充分に小さいとして、通常の排水量型船の場合、線形理論に比べて格段に推定精度の高い結果を得る事は前回示したところです。ところで、船首まわりの波の現象の中に波崩れに似た現象（崩波現象）がありますが、本稿ではこの船首まわりに生じる波崩れについて紹介します。

表-1 搾乱速度と境界条件

	自由 表面	船 体
線型造波 抵抗理論	$u/U \ll 1$ $h/\lambda \ll 1$	$u/U \ll 1$
非線型性を 考慮した造波 抵抗理論	$u/U \ll 1$	$u/U \approx 1$
非線型理論 ソリトン	$u/U \approx 1$	—

u ; 搾乱速度、 U ; 前進速度
 h ; 波高 λ ; 波長

5. 船首まわりの崩波現象について

深い水の表面に浅水波の様な波崩れが生じる理由については、現状では必ずしも充分に解明されたとは言い難い状況にありますので、ここでは現在までに行われた研究あるいは考え方について紹介することにし

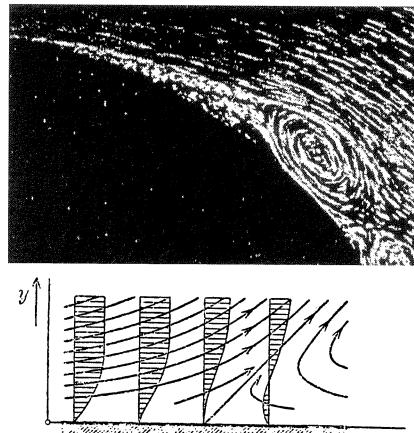


図-9 圧力上昇下の境界層内流れ

ます。水面の波が崩れる現象は典型的な非線形現象であると共に、波動エネルギーが、乱流あるいは渦に変化する事から、水が粘性流体である事を考慮せねばなりません。粘性流体の自由表面条件について考えてみます。実は自由表面は完全な平面では何も起きませんが、凹凸が生じると、そこに渦が発生する事は自由表面の力学的条件すなわち法線方向および接線方向応力が0という条件から導かれます。難しい事を省略しますと自由表面が変形すると進行方向と波の盛上がる方向の作る面に直交する軸を持つ渦度が生じます。すなわち、自由表面直下に剪断流れすなわち境界層が発生する事になります。流場圧力が上昇して行くような場所には図-9に示すような境界層剥離の発生する事は良く知られていますが、船首の崩波を船体の作る圧力場による水面の上昇、水面の曲率による剪断流の発生、圧力上昇下での剥離渦の発生というメカニズムを仮定して、それを水面に絵の具を落として流れを観察した結果を図-10に示します。確かに、想定した様な剪断流が船首前方の水面近くに観察され、船首に近付くと首飾りの様な渦の発生が見られ、渦の上の水面はあたかも波崩れの様な現象を呈します。剪断流と円柱まわりの流れとを組合せた馬蹄形渦の発生の理論的な説明は Hawthorne (図-11) によりなされていますが、これを用いて船首形状と渦の発生や

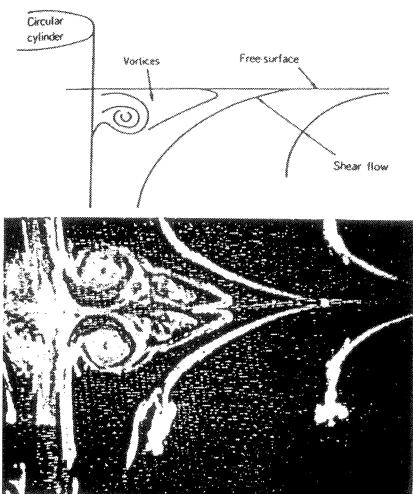


図-10 水面下の剪断流可視化

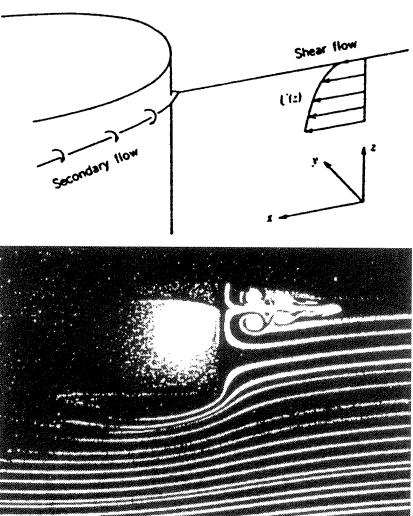


図-11 水面下の剪断流可視化

その強さの関係を評価出来るのではないかと考えられます。図-12に喫水の大小による渦度の強さの相違を検討した例を示します。図-13に示すように渦度と水面の崩波現象とは対応しているように見えます。ところで、良い事づくめの話になりましたが、ここで基本的な問題があります。それは、船首前方の水面付近に見られた剪断流は、流れ可視化の為に投入した染料によって水面の条件が変わった事による影響の方が大きいのではないかと考えられる事です。水面に広がる染料は薄い密度成層を作つて、水面の力学的条件を本来のものと

変えてしまう可能性があります。そこで逆に、人為的に剪断流の強さを変えて水面の現象を観察した結果を図-14に示します。

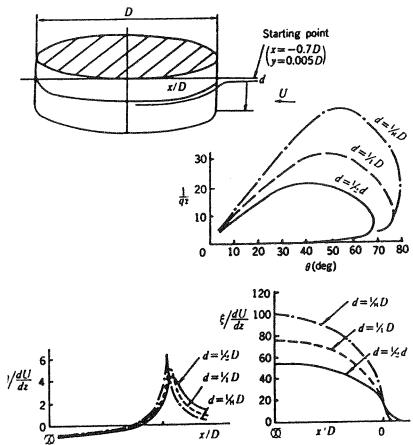


図-12 噴水と渦度の大小関係
(浅嘆水、渦度大)

剪断流の強さが増すと崩波現象は激しくなり、抵抗は増加します。逆に剪断流を弱めると崩波現象は穏やかになり、抵抗は減少します。以上のように、水面の剪断流の影響の大きい事は理解されますが、人為的な操作を施さない状態の水面上の渦発生を実験的に検証することは現在のところ、むくわれてはおりません。図-15に示す孔ピトーラによる計測はかなり成功した例ですが、それでも、水の中に何も入れない状態のもとで水面の渦の存在を明確に、示した実験例は、知りません。しかしながら、剪断流があるとすれば、崩波現象は説明出来そうです。ところで、自由表面の現象は以上にも述べたような現象に非線型特性が加わり、更に複雑に、かつ難しくなります。

船首まわりの水面に発生するような崩波現象は、海洋においても生じます。場所や時間により不規則に変化する速度成分より成る風が海の上を吹渡る時、風のエネルギーは海面に不規則な凹凸を作り、エネルギーが補給される事によって、波高、波長が増加します。発達した波はやがて波頂に白い帽子のような碎波が生じ、波の発達と共に

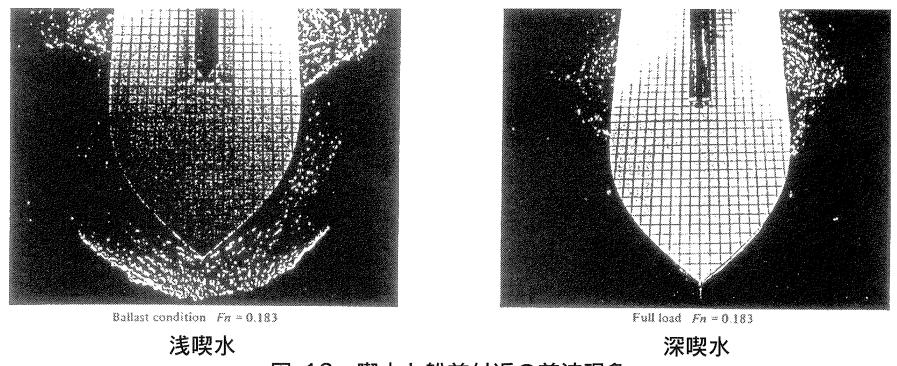


図-13 噴水と船首付近の前波現象

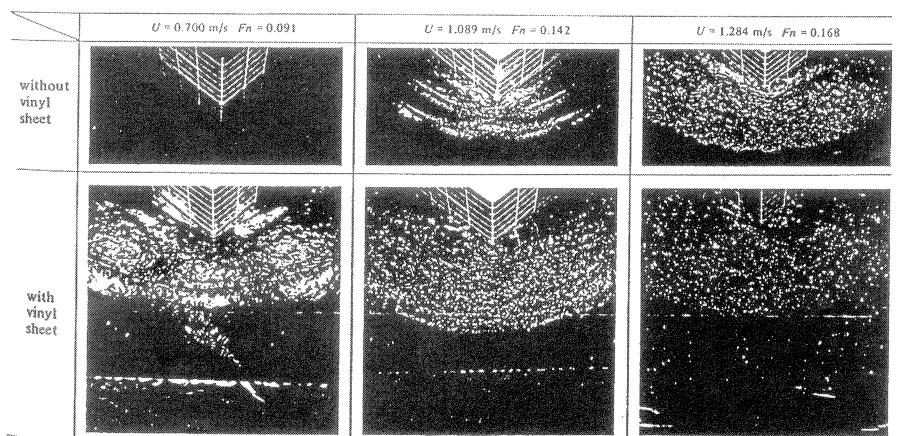


図-14 人為的な剪断流の有無と崩波現象

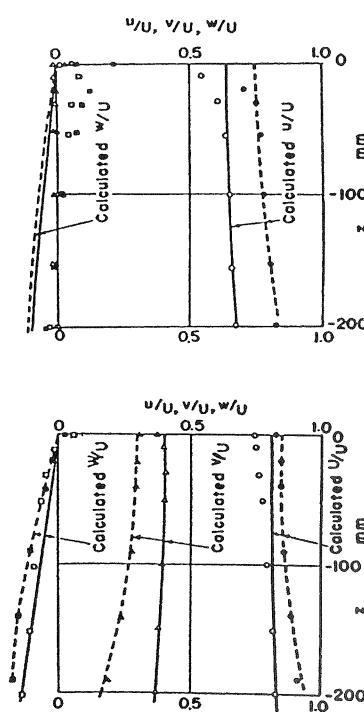


図-15 水面付止流場計測結果

に碎波の状況は益々激しくなります。深い海の表面に生じるこの現象は、供給される風からのエネルギーを海中の渦に、そして遂には分子運動、すなわち熱に変えるメカニズムと言われています。それと同様に船のエネルギーも崩波や渦を介して、熱に変換されるものと想像されます。深い水深の波の上に生じる崩波のメカニズムについてよりクリアな理解がなされるよう期待して止みません。

6. おわりに

船首まわりの波の観察に始まり、粘性や非粘性、線型と非線型等難しい話をしました。水と空気の境界を動く船のまわりの水面および、その付近の現象には非常に興味ある課題が沢山詰込まれています。是非チャレンジして欲しいものです。



渦の話(3)

前回、前々回と渦の観察から始めて、数学的な表わし方、基本的な性質、そして渦の作る速度場（ビオ・サバールの法則）について説明し、渦の作る速度場、電流の作る磁場、更には質量の作る重力場の方程式は同じ形式である事や渦の運動についても若干紹介しました。この中で渦の運動は、流れの本質とされる乱流現象と深い関係がありますので、実験データも併せて代表的な例についての紹介を追加することとします。

1. 1対の渦糸の干渉

平行する2つの夫々の渦糸はそのまわりに渦糸に直角方向に速度を誘起します。速度は循環 Γ 、渦からの距離 a により $\omega = \Gamma / 2\pi a$ で表わせます。図-8の左の図は渦の回転方向が同じ場合で、夫々の渦が他の渦の位置に誘起する速度によって2つの渦糸は、重心に相当する場所を中心に回転します。右の図は回転方向が異なる場合で、互いの渦位置に誘起する速度の方向は同じとなりますので、渦は並んで進む運動を行います

2. 1対の渦対あるいは渦輪の運動

煙草の煙を輪の様にして、次々と吹き出した場合に2つの渦輪の間に相互追抜き現象が観察されることが知られています。渦輪及び渦対の追い越し現象を流れの可視化により観察した結果を図-9及び図-10に紹介します。すなわち、前方の渦輪（渦対）は拡大しつつ減速し、後方の渦輪（渦対）は縮小しつつ増速し、やがて後方の渦輪（渦対）を追い越します。すると前方に出た渦輪（渦対）は拡大・減速を後方に残された渦輪（渦対）は縮小・増速を始め、再び追い越しを繰り返します。図-11に渦対の場合について左右、前後の渦糸が互いの渦糸の位置に作る速度の大きさ、方向を示したものです。なお、 ω_{ij} は i の渦の位置に j の渦が誘起する速度で、循環 Γ は

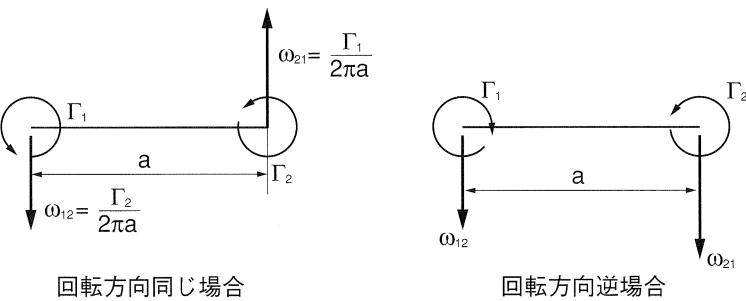


図-8 平行する渦系の干渉運動

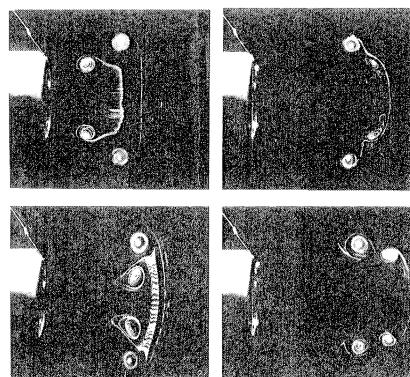


図-9 渦論の追抜き、1) 追抜き前、2) 追抜き瞬間、3) 追抜き直後、4) 追抜きの完了

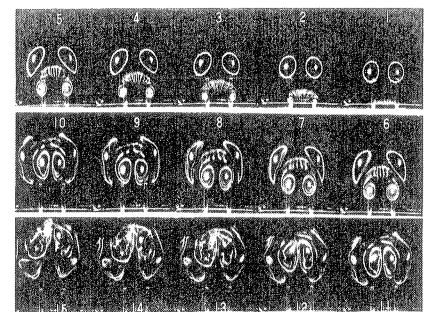


図-10 渦対の追抜き、 $Re = 504$ 、時間間隔 $1/48sec$ 、遅れ時間 $400ms$

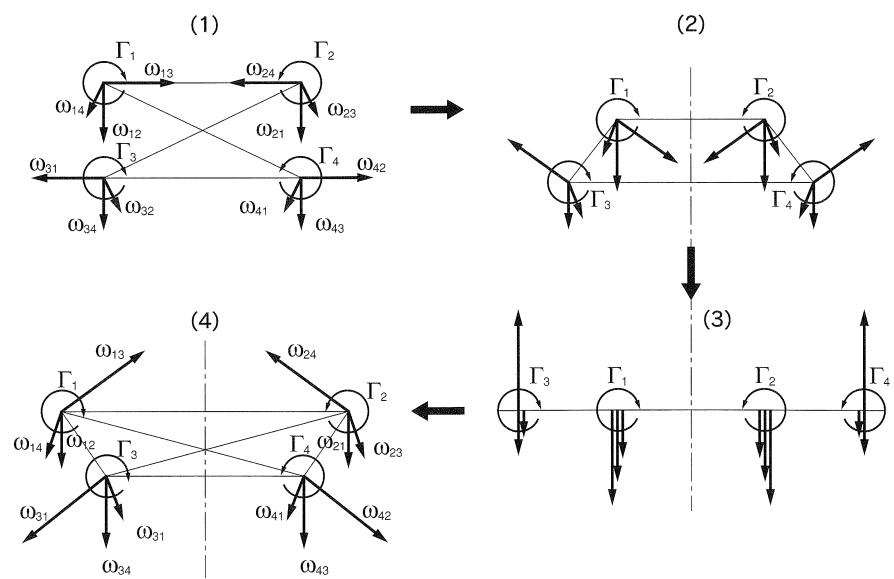


図-11 渦対の追い抜き運動

全て同じ値とします。図-11中(1)は渦対の左右間隔が前後共に同じとします。誘起される速度の方向が後方では縮小・増速、前方では拡大・減速となる事が判ります。(2)は前後の間隔が狭まり後方渦対の縮小・増速、前方渦対の拡大・減速の進んでいる状態(3)は追い越し中の(4)は追い越し後の状態での誘起速度の大きさ、方向を示します。簡単な説明ではありますが、現象を良く表わしているでしょう。

3. 固体壁の近くの渦輪の運動

渦輪は増大・減速しつつ壁に近付いて来ますが、壁の近くで突然撥ね返されます。図-12にこの状況を示します。観察では壁への接近と共に壁付近から渦に向かっての流れが生じています。又、反発された後に2次渦が発生し、元の渦と追いかけっこを始めます。図-13は渦位置の速度と壁面上A点での速度とその方向を示します。(1)と(2)は壁からの距離の相違による違いを示します。速度の方向は渦対の中心方向を向き、しかも中心に近付くに従って

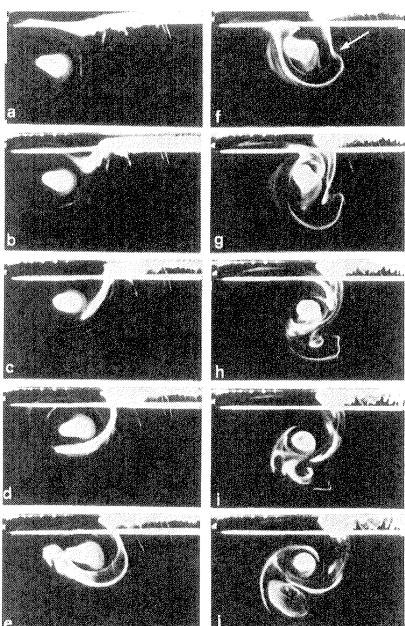


図-12 平面壁による渦論のはね返りと第2次渦論の発生の過程、
 $Re = 720$ 、 $H/D = 5$ 、
時間間隔：1/16sec

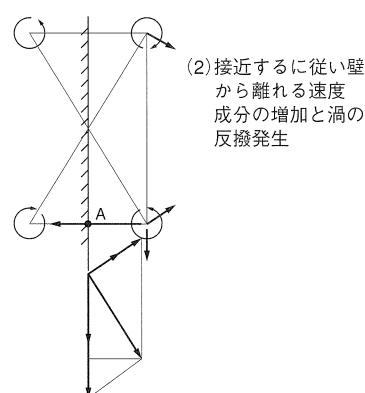
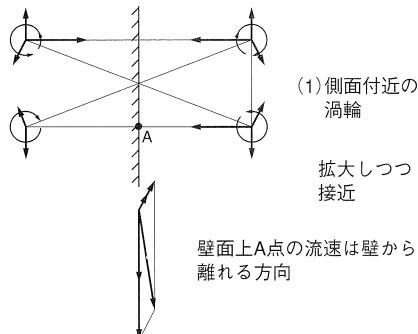


図-13 壁面に接近する渦論の作る速度

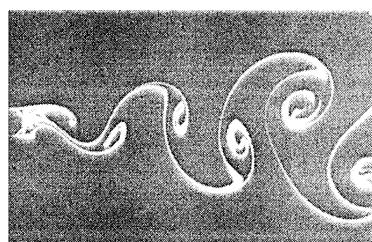


図-14 カルマン渦列

壁から離れる方向すなわち剥離しやすい流れとなっています。図-12に示す壁から渦への流れはこの剥離した部分です。渦が壁に近づくと壁からの流れによって、渦は壁から離れる方向に動きます。それに伴なって、壁からの剥離渦が2次渦として観察されることになります。2次渦は先に説明した渦輪干渉のメカニズムに従って、縮小・増速して、前の渦輪の中に入り込んでいきます。なお、渦が壁からある程度離れると、壁に向かって進んで行き、再び反撥されることを繰返します。

4. 剥離渦とカルマン渦列

円柱やプラントな後縁から流れが剥がれて、後方に渦列を作ります(図-14)。カルマンの渦列と呼ばれる千鳥状の規則正しい形態はどのようにして保たれるかについては、カルマンによって示されました。参考にカルマンの示した条件を図-15に示します。回転の方向が同じ渦が等間隔で並ぶ渦列が安定である為にはある渦の場所に作る全ての渦による誘起速度の和が零となる必要があります。次にこのような渦列が平行に並んだ場合に、お互いに作り合う速度が、夫々の渦の場所で零とならなければなりません。カルマン渦の状況は物体形状やレイノルズ数で変わりますが、その周波数(ストローハル数 fd/U)は円柱で0.2、板で0.14～0.16とされています。 d は物体の代表幅、 U は前進速度、 f は渦の振動数です。

カルマン渦は船の場合のプロペラ鳴音や北風にゆれる電線の音で知られていますが、アメリカのタコマ大吊橋の事故でも有名です。

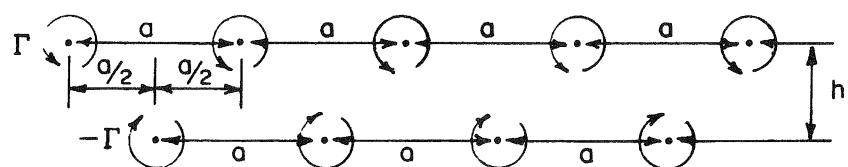


図-15 カルマン渦列の条件



大阪府漁業取締船「はやなみ」について



1.はじめに

本船は現船（S55.12竣工）の代替船として計画した30総トン型の高速漁業取締船で、主に大阪湾における違反操業の取締・指導に従事する第3種漁船です。平成10年度に当センターにて基本設計を行ない、平成11年10月に（株）石原造船所で起工、平成12年2月に竣工しました。本船の建造にともない建造監理も実施しましたので、以下に本船の設計コンセプトと完成主要目及び試乗された方々の感想を紹介します。

2. 設計コンセプト

計画にあたり、大阪府職員・コンサルタントが一体となり、現船の実態と今後の取締方針など十分な討議を行ないながら次の点を考慮した。

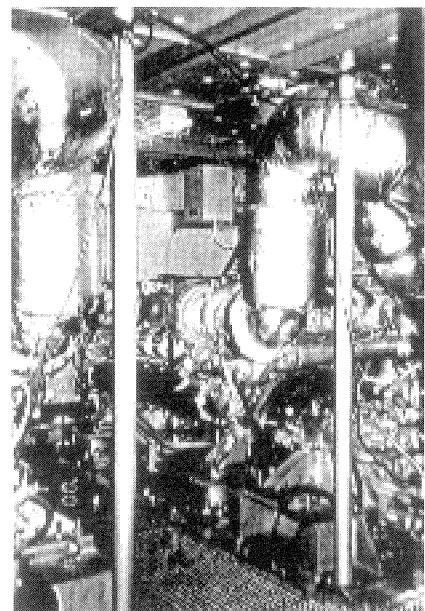
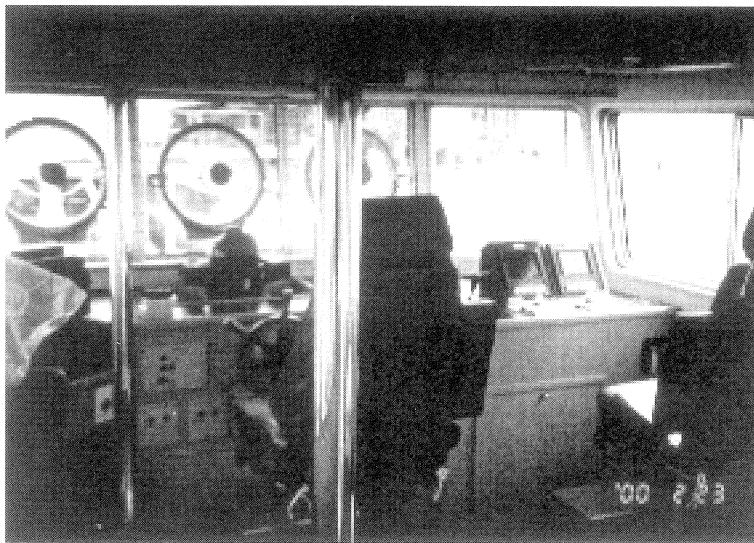
- ①高速船（32ノット以上）
- ②総船価の低減
- ③年間維持費の低減
- ④視界の改善
- ⑤操舵室／機関室：作業空間の確保
- ⑥騒音の低減
- ⑦振動の低減
- ⑧重量の軽減と重心の降下
- ⑨横揺れの減少と直進性の確保
- ⑩機能が重複しない効率的な航海計器等の装備

3. 完成主要目等

（1）一般

船質 船用アルミニウム合金

船型	ディープV型	船員室	73dB
主要構造	縦肋骨方式	寝室	73dB
船級	JG	機関室	110dB
資格	第3種漁船	後部甲板上	85dB
航行区域	限定沿海	(7) 振動計測結果	
(2) 船体		常備状態 4/4負荷	
全長	21.01m	船底外板（プロペラ直上付近）	
登録長	20.51m	周波数 92Hz	
登録幅	4.80m	片振幅 左舷 0.078mm	
登録深	2.31m	右舷 0.067mm	
総トン数	30トン	船尾上甲板	
満載排水量	約38トン	周波数 92Hz	
常備排水量	約36トン	片振幅 左舷 0.052mm	
常備喫水	0.86m	右舷 0.049mm	
燃料	4400L	(8) 主機関ねじり振動計測結果	
清水	360L	3節3次 1682rpm	
(3) 最大搭載人員		応力 8.47N/mm ²	
船員	6名	≤許容値 31N/mm ²	
その他 3時間未満	12名	(9) 航海計器	
6時間未満	4名	磁気コンパス（自差修正付）	
(4) 主機関等		磁気方位センサー(PG-1000)	
主機関	4サイクル 2基	多機能レーダー(FR-1510)	
	DDC/MTU 12V2000M90	GPS 7°ロッタ-漁探 (GP-1850DF)	
	915kW(1245ps)×2230rpm	真風向風速計(MM-30)	
推進機	かもめ70Φ72 2基	リモート表示機	
	スキューフ、5翼一体型	小型ホトヤト7°ロッタ(SPL500M)	
発電機	I S U Z U 1基	電気式水温計(TI-20)	
	防音箱付、25kVA	リモコン探照灯(HRX-300)	
蓄電池	シールバッテリー3群	旋回窓(LB400-7AH)	
(5) 速力試験結果		平行ワイパー(WPSIN-N-600V)	
常備状態		(10) 無線装置	
4/4負荷	32.7ノット	船内指令装置	
1/2負荷	24.9ノット	国際VHF無線電話装置	
(6) 騒音計測結果		150MHz帯(FM-8700)	
常備状態	4/4負荷	全波受信機(IC-R100)	
操舵室	71dB	耳骨マイク付トランシバー	



双方向VHF無線電話装置(FM-8)

日本語カバテックス受信機(NX-600)

EPIRB

レーダ・トランスポンダ

4. 一般配置等

(1) 一般配置

上甲板上に操舵室を、上甲板下に船首倉庫、寝室、サロン、調理室、機関室、舵機室を設けた平甲板船としました。

燃料タンクは舵機室に、清水タンクは機関室にそれぞれ配置し、過大なランニングトリムが生じないように配慮しました。

(2) 船体構造

船型はディープV型で横揺れの減少と低速時の保針性対策として、ビルジキールとスケグを取り付けました。

船体、甲板、操舵室には大型押出型材(πセクション)を採用し溶接歪の減少と工程の短縮を計りました。

(3) 機関部

主機関は DDC/MTU2000M90 で、漁業取締船では全国初の搭載となります。軽量・コンパクト・低騒音・燃料電子制御・液晶パネル・運転状態のモニタリング等セールスポイントは色々あります。

日々の点検の作業性と振動等を考慮し、主機関を水平に配置し、コニカルギヤを介してスキューフ付の5翼一体型の固定ピッチプロペラを、十分なチップクリアランスが取れるように配置しました。

(4) 艤装

現船の実態を踏まえ船内環境の改善・向上を目指しました。

5. 本船の特徴

試乗された方々の感想として、次の言葉がよく聞かれました。

- ①静かだ。
- ②操舵室、機関室が広い。
- ③視界が良い。(360° オシャンビュー)
- ④ドライな船。
- ⑤揺れが少ない感じ。

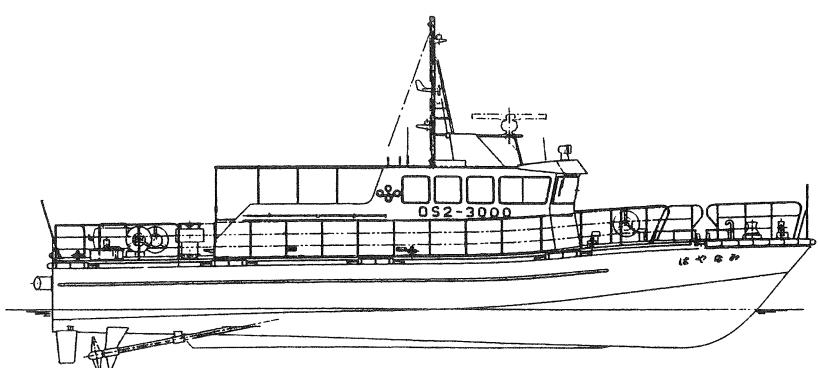
いずれも基本設計時に検討した事項ですが、操舵室の広さは船長をはじめとする船舶職員の皆様のアイデアと工夫が、機関室の広さと低騒音は高出力・低騒音・コンパクトな主機関の採用と合理的なレイアウト、無理な注文を聞き入れ工夫し工作してくれた造船所の皆様のお陰と思っています。また、上記以外にも「ちょっとした工夫」が随所にあります。

6. あとがき

平成12年2月25日、本船が泉佐野の母港に回航され、今後の航海の安全と活躍を祈願して、船首にお神酒が注がれました。関係者は感無量のことと察します。

設計コンセプトに挙げた点について、ほぼ当初の要求は満たされたものと思っています。年間維持費に関しては今後の問題で、特に主機関メーカーの対応を注意深く見守っていきたいと思っています。

最後に、本船の計画段階において、営業に立ち寄った際「当センターがコンサルタントを担当することにより建造総船価が低減できる」との言葉を信用し、対応して下さった大阪府職員の皆様に感謝いたします。



島根県水産試験場試験調査船「やそしま」について

1. はじめに

本船は現「やそしま」の代船として計画した9総トン型の試験調査船で、海洋観測、磯根資源調査、浅海漁場開発、漁場保全調査、原子力発電所温排水調査及び調査用活魚運搬放流等を行なうことを目的とした強化プラスチック製（以下FRPと記す）の第1種小型漁船です。

平成11年度に設計・建造したもので、11月初旬に（有）福島造船鉄工所が受注し、平成12年3月末に竣工しました。基本設計に引き続き建造監理も実施しましたので、以下に本船の設計コンセプトと完成主要目等を紹介します。

2. 設計コンセプト

試験場内部で作成された素案を基にして、行政職員、船舶職員、研究職員、コンサルタントが一体となり十分な討議を行ないながら次ぎの点を確認した。

①現船（旧 19.91 総トン）より小型の9総トン型とし、船舶職員を2名とする。

②航海速力15ノット以上、できれば18ノット以上、試運転最大20ノット以上が望ましい。

③②を達成するため500馬力以上の高速ディーゼルエンジンを搭載した1基1軸とする。

④船体をFRP製とし、構造材には「木材」を使用しない。

⑤作業性を考慮して全長14.5m以内とする。

⑥浅海を調査するためプロペラシャーピース下端より1.50m以内の喫水制限を設ける。

⑦海底との接触を考慮してシャフトブランケットをV型とし、ガード用のプロペラシャーピースと分離する。

⑧基本的にバルブの操作以外は機関室内に立入らない。操舵室内ですべての遠隔発停を行なう。

⑨船首付近に離接岸及び観測時の姿勢保持用のサイドスラスターを設ける。

⑩主機関・サイドスラスター及び舵をハンディータイプの3ダイヤルリモコン発信機でマニュアル操船を行なう。

⑪機関室及び後部甲板用の監視カラーカメラを取付ける。

⑫水質モニター解析システムを搭載する。

⑬操舵室内の視界・作業性・環境の改善を計る。



3. 主要目等

(1) 一般

船質	FRP
船型	ハードチャイン
船級	JCI
資格	第1種小型漁船
従業制限	100海里以内
(2) 船体	
全長	14.50m
登録長	12.50m
登録幅	3.50m
型深さ	1.20m
満載喫水	0.60m
総トン数	9.1トン
船尾喫水制限	1.50m以内
燃料	2.0m ³
清水	0.5m ³ × 2個
(3) 最大搭載人員	
船員	2名
その他 調査員	6名
(4) 主機関等	
主機関 4サイクル	1基
ヤンマー 6 KY-E T	
427kW(580PS) × 2140rpm	
トローリング装置付	
F RP製湿式消音器	
油圧ポンプユニット(GPPI-AOC-80)	
推進機	1基
スキューフ付、4翼一体型	
発電機 YMGN15B	1基
14.7kW(20.0PS) × 1800 rpm	
蓄電池	2群
ソーラー充電器	1個

(5) 速力試験結果

公試状態 (平均喫水 0.60m)	
11/10負荷	21.0ノット
4/4負荷	18.5ノット

(6) 騒音計測結果

4/4負荷	
操舵室内	78dB

(7) 振動測定結果

4/4負荷 : 片振幅	
船尾上甲板上	0.079mm
機関開口甲板	0.087mm
船首上甲板上	0.045mm

(8) 主機関ねじり振動計測結果

最大共振応力	
4節 4.5 次	1986 rpm
応力	12.3 N/mm ²

≤ 許容値 3 N/mm²

(9) 航海計器

磁気コンパス (簡易型)	
ジャイロコンパス(GM-21)	
多機能レーダー(FR-1710)	
DGPS航法装置(GP-80)	
真風向風速計(FW-200)	
カラー魚群探知機(FCV-292)	
デジタル水温計(TI-20E)	
デジタル気温計(TI-20E)	
インターフェイスユニット	
(IF-7000)(IF-3822)(IF-1432)	
プリンター(FP-70)	
ADコンバーター(AD-100)	
小型カラービデオカメラ (2台)	
カラーモニター装置	
リモコン探照灯(HRX-300)	
ワイパー (3台)	
揚錨用油圧ウインチ(0.5t × 20m/min)	

(10) 無線装置

船内指令装置

以下のものを移設する。

D S B送受信機 27MHz 1W

船舶電話

防災無線

(11) 海洋調査、観測機器

観測用巻上機 (50kg, 2mm × 300m)

観測用ダビット

ネット曳ウインチ(0.5t × 60m/min)

ギャローズ

水質モニター解析システム(OGI)

採泥器 (スミス・マッキンタイヤ型)

ノルパックネット

多段式採水器 (ニスキン採水器)

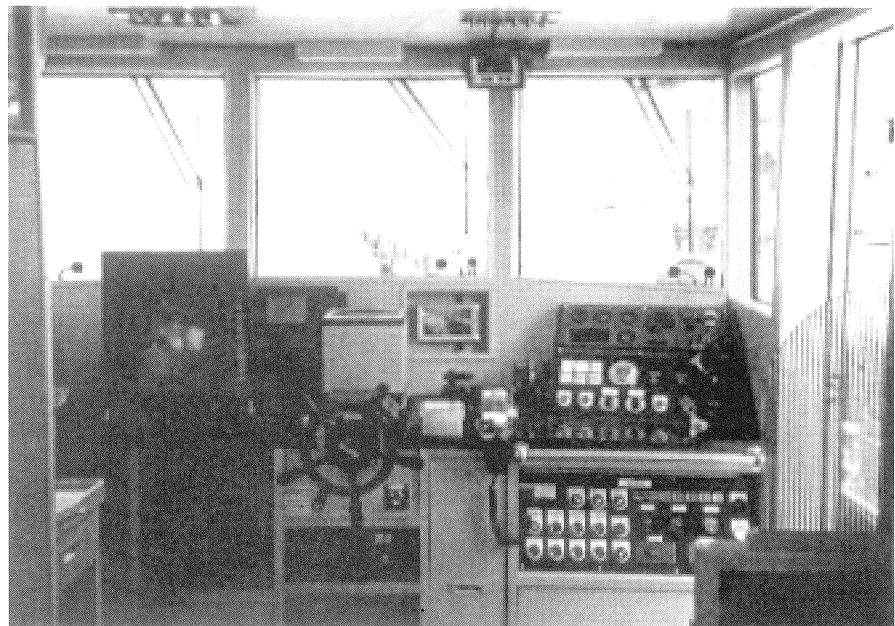
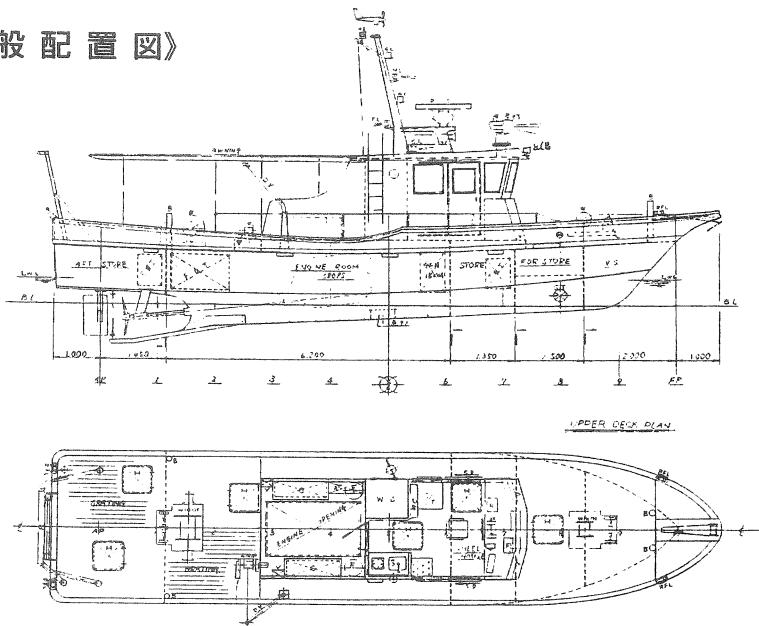
バンドン採水器 (2 L)

水中スピーカー(OTS)

メモリー水温計 (MARK5/T)

流向流速計(RCM-7)

《一般配置図》



4. 一般配置等

(1) 一般配置

上甲板上に操舵室を、上甲板下に船首ボイドスペース、スラスター室兼倉庫、機器室、機関室、舵機室を設けた平甲板船としました。操舵室は十分な室内高さを確保した上で、視界を向上させるためガラス窓枠はスケルトンタイプとしました。後部甲板は作業性を考慮して、全面を板敷きとし、フラットな甲板としました。燃料タンクは機関室後部に、清水タンクは船尾喫水制限及び各状態のトリムに対応出来るように前後に配置し、移送ポンプを取付けました。

(2) 船体構造

F R P 製のハードチャイン船型とした。船体の縦強度部材の芯材にはピオセランボードをフレームの芯材には硬質発砲体を使用した。

(3) 機関及び電気部

主機関はヤンマー 5 8 0 P S を搭載し、重心の降下を狙いボックスキール内に下部を収めました。プロペラはスキー付の4翼一体型の固定ピッチプロペラを十分なチップクリアランスが取れるように配置しました。

エンジンコントロールは備え付けの物の他に、ハンディータイプの3ダイヤル(スラスター、主機関クラッチとガバナ、舵)のポータブル発信機を装備した。これにより後部甲板上等でも自由に船の操船ができるようになりました。

主配電盤は充電器等の重いものは機関室に残し、メーター及びスイッチ類を極

力小型化し操舵室内に配置しました。また、電力チェックが簡単にできるように総電力計を組みました。

油圧配管はリングメイン方式で主機関前から電磁クラッチを介して油圧ポンプを駆動し、揚錨機、サイドスラスター、観測ウインチ、ネット曳ウインチに動力を供給します。

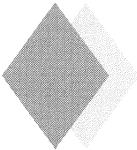
5. 本船の特徴

現船に比べ船速は約2倍、総トン数は約60%の9総トンのJ C I船で、作業項目は同程度を維持しています。操舵室内部は広く明るく、各機器が機能的に配置されています。チョット欲張りで性能的にも、使い勝手の良い船に仕上がっていきます。

6. あとがき

単年度の設計・建造で工期的に非常に厳しい船でした。工程も後半に入り、艤装工事にかかりますと現場は混雑を極めました。その中で造船所の若社長が各メーカー製品の設置場所の取り合い、工事の重複、整理等の調整を、機関長と船長が機関室や操舵室が少しでも使いやすくなるようにと配管や機器配置等に関して適宜に指示を出していたのが印象的でした。

最後に、本船建造に關係した皆様に感謝いたします。ごくろうさまでした。



肥大船の操縦性能推定について

船舶の操縦性能に関するIMOの暫定基準施行後、船の操縦性能は設計段階において、計算あるいは試験によって示す事が要求されています。ところで、IMO暫定基準の要求するクライテリアは満載状態における性能についてである事から軽荷状態での試験しか出来ないバルクキャリア等では、軽荷状態の性能から容易に満載状態の性能を推定、評価しうる手法が求められて来ました。SR研究やRR部会等でとりあげられ、いろいろな角度からの検討がなされていますが、いまだ法制化しうる合理的で簡単な式を提示するところには至っていない様です。問題は満載状態と軽荷状態の性能を結びつける一般性のある合理的なロジックの構築が難しい様です。

そこで、満載だバラストだと言わずに夫々全く別の船と割り切って、夫々の性能を推定する手法を見出してはどうでしょうか。造技センターでは蓄積した操縦性試験結果のデータをもとに、満載状態もバラスト状態も夫々 1 つの船型とし、夫々の船型パラメータと操縦性微係数との関係を求める式を統計的手法によって求めて、満載、バラスト状態を統一的に推定する手法を試みています。

参考に、ある肥大船型について検討した例を示します。操縦性微係数、干渉係数、それらをもとにしたシミュレーション結果等実用的には満足しうる精度にある様です。満載、バラストの簡単な関係も、この様な方法で打開の道が拓けないかと考えています。

	Full Load		Ballast	
	M4475 試験	M4475 推定	M4475 試験	M4475 推定
AH	0.503	0.500	0.221	0.232
XH/LPP	-0.388	-0.442	-0.516	-0.409
1-TR	0.817	0.760	0.691	0.787
XVV'	-0.02337	-0.03861	-0.06725	-0.06761
(XVR+MY)/MY	1.05420	0.99200	0.94118	0.89500
XRR'	-0.00103	-0.00317	-0.00608	-0.00802
XVVVV'	0.29973	0.31969	0.23099	0.23544
XRRRR'	0.01187	0.01590	0.01192	0.01445
YV'	-0.26684	-0.25688	-0.24346	-0.24541
YR'-(M'+MX')	-0.28438	-0.27727	-0.25635	-0.25313
YVV'	-0.55883	-0.61019	-0.37579	-0.46904
YRR'	0.02086	0.01388	0.01078	0.00868
YVVR'	0.41392	0.40889	0.39236	0.41744
YVRR'	-0.25104	-0.20705	-0.13811	-0.15769
NV'	-0.13046	-0.13109	-0.05321	-0.06087
NR'	-0.04297	-0.04293	-0.03456	-0.03506
NVV'	0.00405	0.00578	-0.00077	0.01974
NRR'	-0.01588	-0.01578	-0.01084	-0.00975
NVVR'	-0.18898	-0.18756	-0.14467	-0.15988
NVRR'	0.03721	0.04478	0.03458	0.03776
YV'NR'- (YR'-M'-MX')NV'	-0.02563	-0.02532	-0.00523	-0.00680

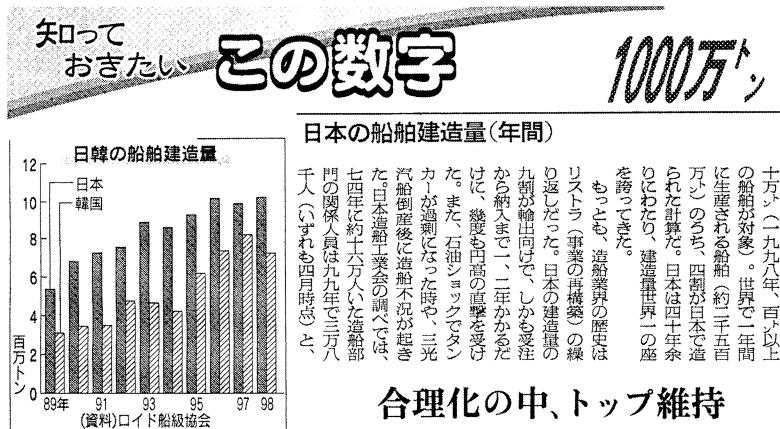
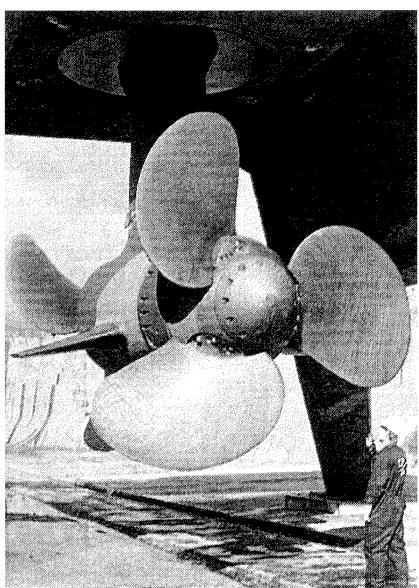
シミュレーション結果の比較

	Full Load	Ballast		IMO 基準
旋回性能				
舵角（度）	35	-35	35	-35
アドハサンス/Lpp	試験	3.09	3.13	3.17
	推定	3.14	3.08	3.29
タケイカルダイヤメ/Lpp	試験	3.17	3.20	3.43
	推定	3.19	3.05	3.96
初期旋回性能				
舵角～切り返し角（度）	10 -10	-10 10	10 -10	-10 10
トランクリーチ/Lpp	試験	1.67	1.78	1.47
	推定	1.73	1.72	1.36
回頭及び保針性能				
舵角～切り返し角（度）	10 -10	-10 10	10 -10	-10 10
1st オーバーシュート	試験	7.7	8.1	3.5
	推定	8.4	8.8	3.1
2nd オーバーシュート	試験	17.3	14.9	4.9
	推定	17.9	18.6	5.1
舵角～切り返し角（度）	20 -20	-20 20	20 -20	-20 20
1st オーバーシュート	試験	12.1	14.2	5.5
	推定	14.0	14.0	6.5
2nd オーバーシュート	試験	15.5	14.9	6.1
	推定	16.2	16.3	5.1
			6.8	6.4

雑感—21世紀に向けて—

出張途中の宿で新聞を広げていたら胸にぐっと来る様な記事が目に止まった。経済欄の左隅に逆境の中で受注量世界一を続ける我国造船業の健闘を紹介するつましい記事である。

想い出せば1973年の石油ショックに始まる造船不況に突入して以来出口の見えない悪戦苦闘の中で造船業は1歩1歩と産業の主役の座を降りていった。熾烈な国際競争に、諸外国の様な特別なサブシティーを受ける事もなく合理化とたゆみない地道な技術開発努力とによって受注量世界一のシェアを保持し続ける業種がどれ程あるだろうか。造船マンはこの事を大いに誇って良いと思う。周囲を海に囲まれ、資源も無く、食料自給も不十分な我国にとり、自前の船を持ち、克つ自前で造る能力を持ち続ける事は将来共に不可欠であると考える。裸で国際競争に立ちむかえる数少ないチャンピオンとの誇りを持って、明るい未来を切り開かれる事を期待したい。



日本の船舶建造量は年間十二万トン(一九九八年、百十以上)の船が竣工した。世界で一年間に建造される船舶(約一千五百万吨)のうち、四割が日本で造られた計算だ。日本は四十年余りにわたる、建造世界の座を譲り切った。造船業の歴史は、リストラ(事業の再構築)の繰り返しだった。日本の建造量の九割が輸出されて、しかも多額が輸入まで二年かかるたびに、幾度も凶悪の車両を受けた。また、石油ショックでエネルギーが過剰になると、三光汽船倒産後には沈没が起きた。日本造船工業会の調べでは、七年内に約十六万人いた造船部門の関係人員は十九年で三万八千人(いずれも当時数)と

合理化の中、トップ維持

造船石炭の荷動きは順調だ。九年の世界の海荷動きは、現在、国内経済の回復は遅れているが、東南アジアの復興や米穀の拡大、石油や田畠、鉄鉱石などの荷動きは順調だ。約五十億ドルの推定され、これは七五年以来の二十億ドルの規模だ。建設用の受注量は、現在、国内経済の回復は遅れているが、東南アジアの復興や米穀の拡大、石油や田畠、鉄鉱石などの荷動きは順調だ。約五十億ドルの推定され、これは七五年以来の二十億ドルの規模だ。建設用の受注量は、

編集後記

我国の産業戦略への提言という主旨のある経済アナリストの記事を読んで考えさせられました。内容は日米間の通商摩擦の歴史を振り返り、ある国が国家安全上他国に追随を許さないという戦略的産業があり、その分野での他の突出は経済原理以上に国際政治摩擦を誘起しやすいこと、国の産業戦略や具体的な経営方針設定において考慮すべき重要な要素という様な内容でした。いささかナショナリズムを刺激しそうな意見ではありますか、我国の国際的位置関係や最近の動向等から傾聴すべき意見と考えました。

さて、造船不況と言われて既に1/4世紀更なるリストラをめざした造船大手各社の再編成も進められようとしていますが、主原因は国際経済の原理(需要と

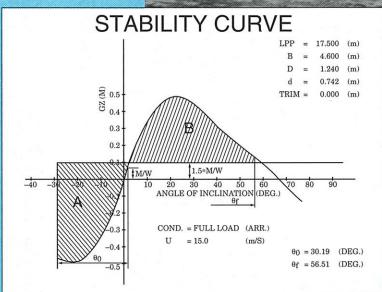
供給、価格と技術等)からの圧力とそれへの対応の適否であって、国際政治圧力により伸長の芽を摘まれるという事態は無かつたと記憶します。不幸中の幸いと言うべきか、戦略産業に値しないと見られた事に怒るべきか、考え方もいろいろあると思いますが、要は経済原則に沿う自主努力(勿論、国際間の強調等を含みます)により打開の道を拓き得る幸せな産業と言えます。

造船技術センターにあっても、時代の変化を見据えて、適切に対応していくよう努める所存です。その意味で今回は技術解説に加えて、浮体の不規則波中試験の状況や建造監理に主体を置いた構成としております。(K.T)

新造船と復原性



船名 第三潮丸



千葉県海上郡飯岡町を母港とし、飯岡港より銚子港沖合いを主漁場とする小型遊漁兼用船である。

本船はこの種の船舶としては長さ、幅ともに比較的大きく設計され、最大復原てこも50cm以上あり、安定した性能を保持している。

用途	小型遊漁兼用船
船主	潮田 充
造船所	(有) 及川造船所
竣工	平成10年10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 17.500 × 4.600 × 1.240
主機	500馬力×2基
最大速力	26ノット
旅客定員	32名

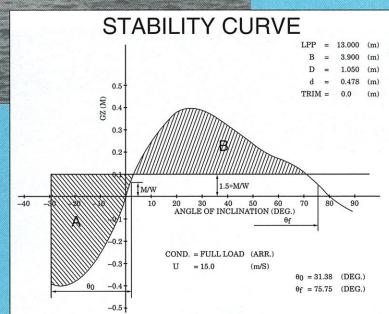
船名 天の清栄丸

用途	小型遊漁兼用船
船主	天野 啓治
造船所	(株) 小宮造船所
竣工	平成10年6月
総トン数	12トン
航行区域	限定沿海
主要寸法(m)	長さ × 幅 × 深さ 13.000 × 3.900 × 1.050
主機	615馬力×1基
最大速力	26ノット
旅客定員	26名



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

本船は型深さが若干小さめに設計されているが、重心を低くおさえ復原力範囲を満たす安定した性能を保持している。



申込みの受付

試験等の申込み、問合せは右表の番号までお願いします。

〒171-0031 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)

電話機のダイヤルイン方式導入についてのご案内	
●役員及び総務部	03-3971-0266
●技監	03-3971-1074
●流体技術部長	03-3971-0259
●流体技術部 涉外担当及び試験課	03-3971-0268
●流体技術部 技術課	03-3971-0296
●エンジニアリング部	03-3971-0267
●ファックス番号	03-3971-0269