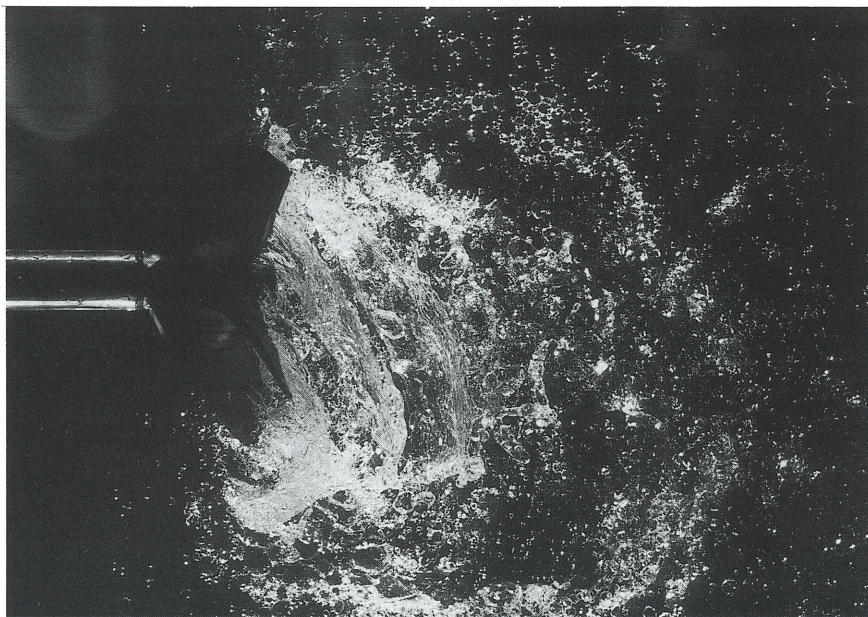


●目 次●

半没水プロペラの空気吸込み現象	Page 2
泡切れの良い船型について —気泡と音との関係—	Page 4
広島県漁業調査船“あき”の船型 について —泡切れの改良をめざして—	Page 6
気候におよぼす海洋の役割について	Page 8
自然界における2乗3乗の法則 (ガリバーと水中翼船)	Page 10

半没水プロペラの模型試験

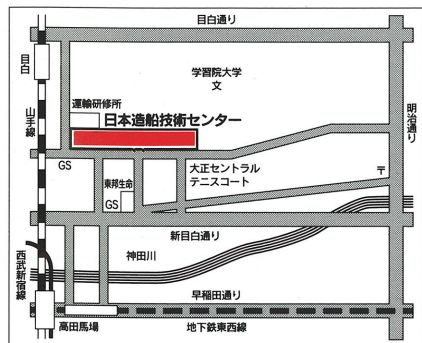


プロペラの半分程度を空中に露出して使用する半没水プロペラは、水深の制限がないこと、シャフト支持などの付加物の抵抗が無いこと等から、高速艇用プロペラとして注目されている。

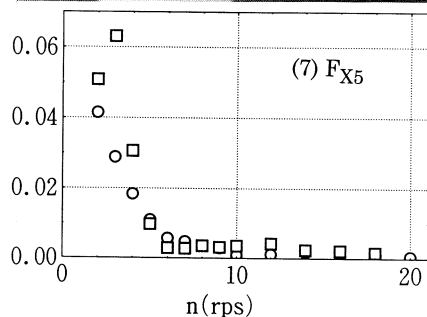
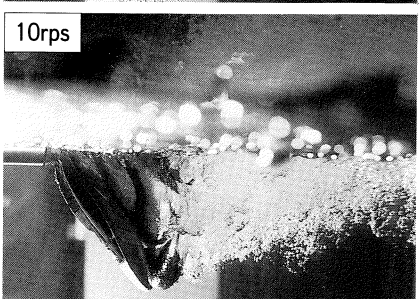
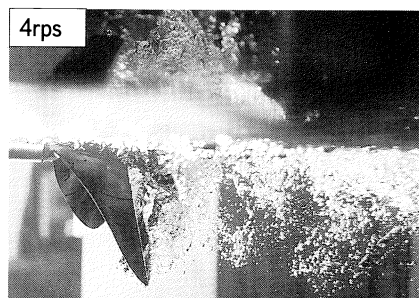
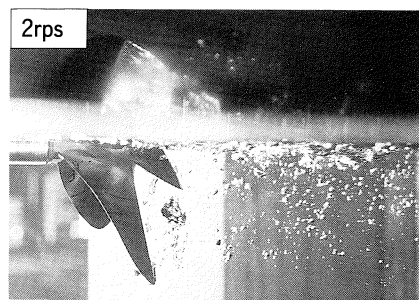
写真は、当センターの自由表面付き減圧回流水槽で実施された半没水プロペラの模型試験時の様子である。本水槽は、その名が示すとおり減圧可能な自由表面付きの回流水槽で、半没水プロペラのように、プロペラのキャビテーション現象と空気吸込み現象とが複合した場合の試験が可能である。

写真は、プロペラを上部から撮影したものである。飛沫が広範囲に飛散るのを防ぐため、プロペラ回転数を小さくして撮影したので、粘性や表面張力の影響が大きく、プロペラ翼が水を空中に引張り上げている様子がよく分かる。

半没水プロペラに関しては、プロペラ設計に必要なデータが、殆ど整備されていないのが現状で、当センターとしても、今後、データの整備に協力していこうと考えている。



半没水プロペラの空気吸い込み現象



当センターでは本年、半没水プロペラ (Partially Submerged PropellerないしSurface Piercing Propeller) の模型試験を実施する機会を得た。この機会に半没水プロペラのプロペラ回転数と空気吸込み現象の関連について調査したので報告する。

プロペラ特性においては、普通、粘性の影響を表わすレイノルズ数 Rn 、プロペラキャビテーション現象を支配するキャビテーション数 σ が重要であるが、半没水プロペラにおいては、更に、没水率 l/D 、プロペラが造る波による損失を支配するフルード数 F_n 、および空気吸込みや飛沫の形成を支配する表面張力の影響を表わすウェーバー数 Wn が重要である。

両側の写真は、プロペラ回転数を変えたときの空気吸込み現象を左舷側から撮影したものである。プロペラは5翼の右回りプロペラで、ちょうど半分だけ没水している。ただし、プロペラの前進速度はなく、ボラードプル状態である。また、大気圧下の試験で、キャビテーション数は設定していない。

写真でみるように、プロペラ回転数が小さいときは、あまり空気を吸込んでいないが、回転数増加に伴い吸込む量が増えて10rps程度から全面的に空気を吸込むようになる。

10rpsの場合のウェーバー数等を表に示す。ウェーバー数やレイノルズ数等を独立に変えることは実際上不可能なので、どのパラメーターが最後に飽和したのか不明であるが、ウェーバー数は150となっている。

試験では、プロペラにかかる3方向の力とモーメントも計測したが、図-2に計測例を示す。プロペラ軸に貼付けた歪ゲージで計測したので、直接計測されるのはa)の回転座標系における力とモーメントである。これを、固定座標系に変換したのがb)で、これを更に周波数成分に分解したのがc)である。c)の①は定常成分(平均値)、②は翼周波数(プロペラ回転数×翼数5)、③、④、⑤はその2倍、3倍、4倍の成分である。この例では、高次成分はほとんどない。

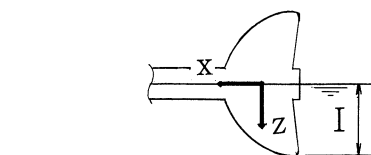
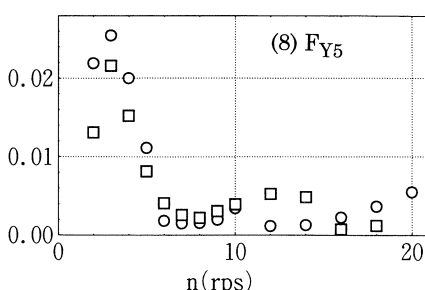
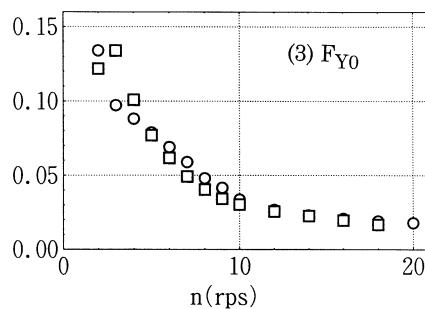
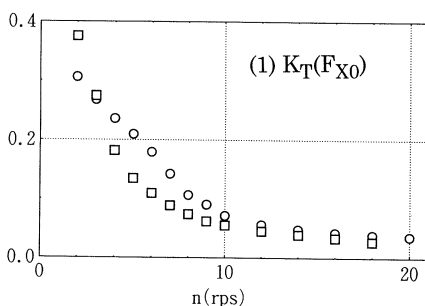
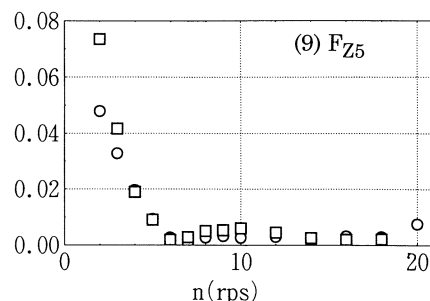
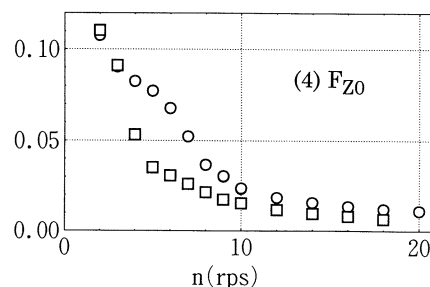


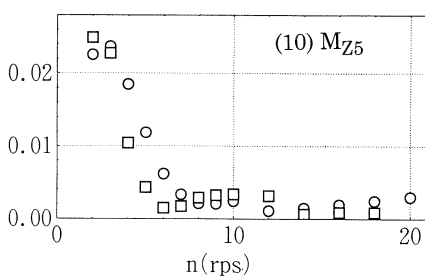
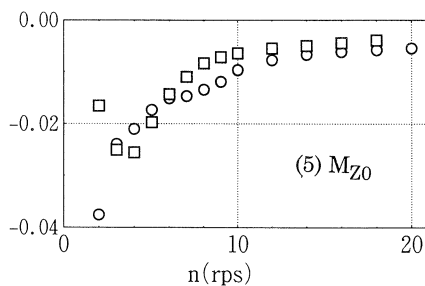
図-1 試験状態、座標系



下の図の(1)～(6)は①の平均値をプロペラ回転数をベースに示したものである。(1)～(6)のF、Mは力、モーメントを表す。なお、(1)、(2)は、通常、スラスト係数、トルク係数と呼ばれている係数である。添字のx,y,zは力とモーメントの方向を示す(図-1参照、yは右舷方向)。添字0は平均値であることを示す。(7)～(12)の場合も同様であるが、添字5は②の翼周波数成分であることを示す。無次元化の分母は、力の場合は $\rho n^2 D^4$ 、モーメントの場合は $\rho n^2 D^5$ である。図中の○印は、半没水プロペラでよく使用される模型断面を有するプロペラ、□印は流線型の断面を有するMAUプロペラである。

これらの図を見ると、プロペラの翼断面形状によらず、プロペラ回転数が小さい場合は力とモーメント(無次元値)が大きく、回転数が大きくなるに伴い減少して10rps程度ではほぼ一定値に落ち着くよ

プロペラ直径 D	0.25 m	
没水深度 I	0.125 m	
水温	20.3 ℃	
水の密度 ρ	102 kgf・s ² /m ⁴	
大気圧 P	10340 kgf/m ²	
水の蒸気圧 P _v	240 kgf/m ²	
表面張力 H	0.0072 kgf/m	
水の動粘性係数 ν	1.00×10 ⁻⁶ m/s ²	
重力の加速度 g	9.8 m/s ²	
プロペラ回転数 n	10 /s	
W _n	nD／(H/ ρ D) ^{1/2}	150
F _n	nD／(gD) ^{1/2}	1.6
R _n	nD ² ／ ν	0.6×10 ⁶
σ _N	(P-P _v)／ ρ n ² D ²	16



うになり、写真で見る現象と対応している。また、平均値の場合に比べて、変動成分の方が、より少ない回転数で一定値に落ち着いている。実際の模型試験は、この回転数より大きい状態で実施する必要がある。

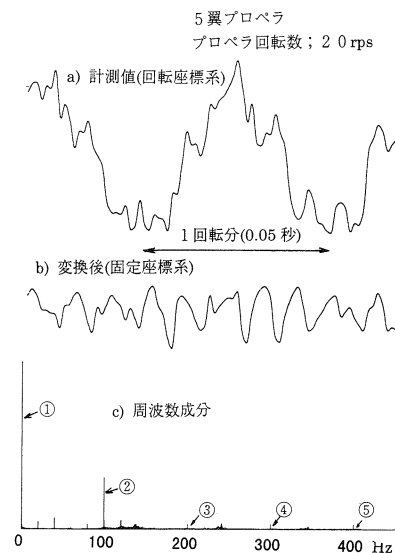
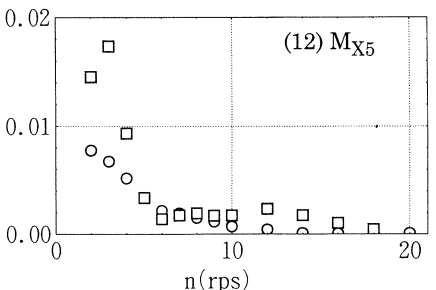
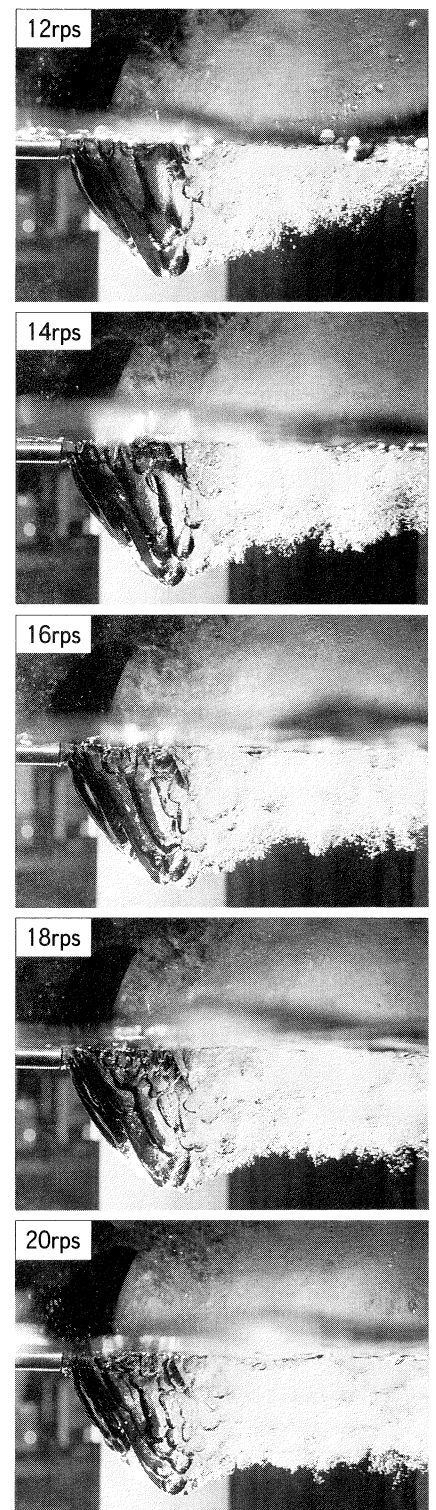
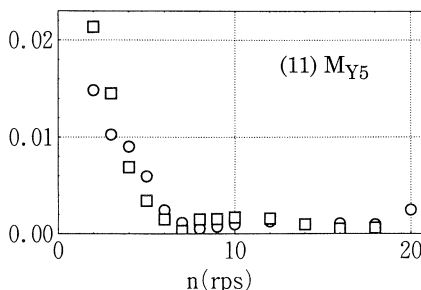
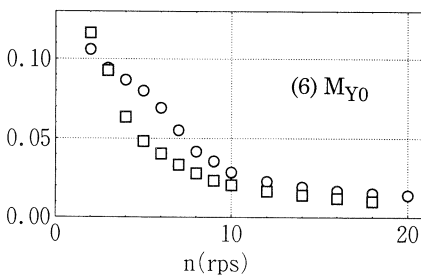
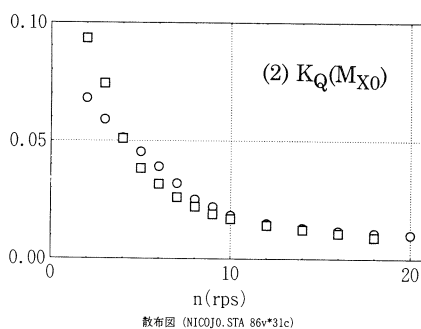
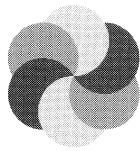


図-2 計測データの例





泡切れの良い船型について —気泡と音との関係—

1. はじめに

水中音響機器を装備する船で必ず要求される条件に良好な泡切れ性能という字句がある。これは船底に装置される水中音響機器のまわりに多量の気泡が流れて来て、音響機器の観測機能を低下する事のないような工夫をせよという意味である。さて、海の中は静かかという決してそうではない。図-1はG.M. Wenzが作った海中騒音のチャートであるが、渦、波、地震や船の出す音等に起因する騒音にあふれていることがわかる。水中音響機器の機能としては、発振した音波が戻って来る間に、周囲の騒音よりも低いレベルに減衰してしまうと観測が不可能になる訳である。

水中音の音圧レベルを減衰させる原因の中で、水中を浮遊する小さな気泡による影響の大きい事はよく知られていたが、高速で航行する船の底を大量の気泡が流れており、これによって水中音による観測に障害の生じることが判って来たのは比較的最近の事である。本稿においては、水中の気泡による音波の減衰や気泡の発生について概略を述べ、次に高速艇型の調査船の泡切れ対策について紹介する。

2. 気泡の影響

気泡を含む水の中を音波が伝わると、気泡は音圧によって激しく収縮、膨張をくり返し、音波は散乱され、エネルギーは気泡の運動によって消散される。その結果音波は減衰し、気泡を含む領域とない領域の境界では反射する。なお、気泡は夫々の大きさに対応する共振周波数をもつが、浮上せず水中に浮遊する気泡の共振周波数は大略15~100KC程度の値であり、この程度の周波数をもつ音波が最も強く影響を受ける。なお、水中に浮遊する1個の気泡の共振周波数 f は、水の密度を ρ 、圧力を P 、気体の定圧比熱と定積比熱の比を k 、半径を a とすると

き、大略の値を

$$f = \frac{1}{2\pi a} \sqrt{\frac{3kP}{\rho}}$$

図-2に1気圧、20℃の水中における気泡の径と共振周波数の関係を示す。

次に気泡群を含む水の中の音波の性質について述べる。単位体積の水中の気泡群の体積を γ 、水と気体の体積弾性率を K_1 、 K_2 、水と気体の密度を ρ_1 、 ρ_2 とすると、水中を伝わる音の速度は

$$C = \left\{ \frac{\rho_1}{K_1} (1 - \gamma^2) + \left(\frac{\rho_1 + \rho_2}{K_2} \right) \gamma (\gamma - 1) + \frac{\rho_2}{K_2} \gamma^2 \right\}^{-1/2}$$

で表せる。水と空気の場合について求めた音速と気体体積 γ との関係を図-3に示す。気泡を大量に含む水中での音速は空気中のそれよりも遅く、 $\gamma = 1/2$ ではわずかに23m/sにまで減少する。又、気泡を含む水と含まない水との境界面に音が垂直入射する時の音圧、音速の振幅反射率も併せて示している。なお、気泡の共振と損失も考慮して、求めた気泡半径 $a = 0.005\text{cm}$ $f_0 = 62\text{KC}$ の場合の計算例を図-4、図-5、図-6に示す。共振周波数付近で大きな減衰の生じること、音速は共振周波数以下では減速し、それ以上では増速する。又、反射率も共振周波数付近で大きいのが、離れると減少する。

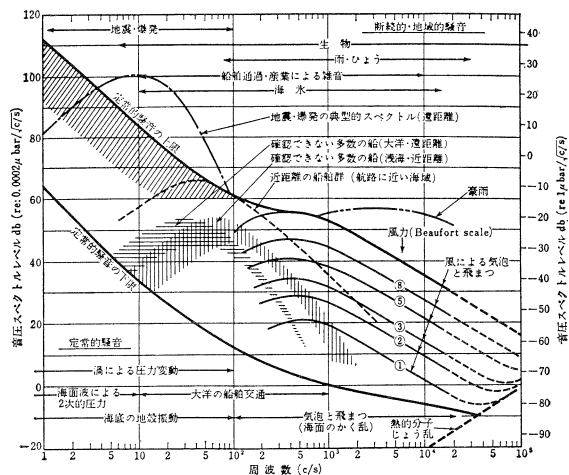


図-1 海中騒音のスペクトルレベルを推定するためのチャート

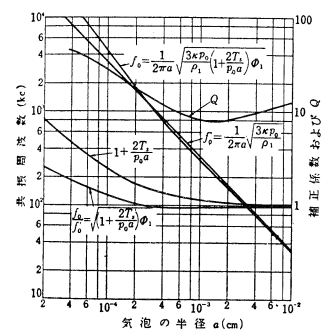


図-2 気泡の共振周波数、共振におけるQ、共振周波数の補正係数、表面張力による静圧の補正係数

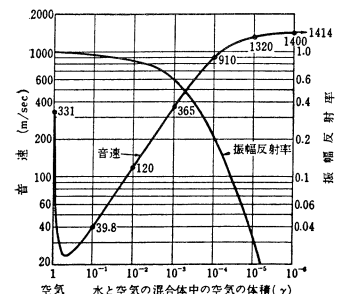
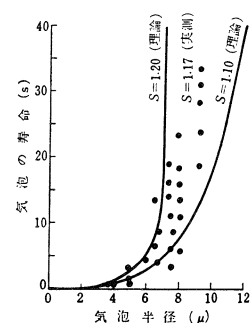
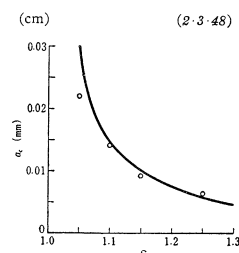
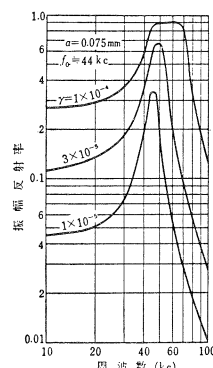
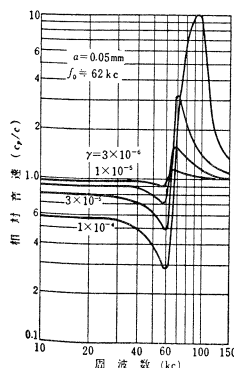
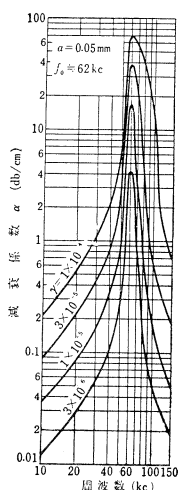


図-3 水と空気の混合体中の音速および純水との境界面の振幅反射率 (共振を考慮しない理論)

以上のように、水の中に気泡が存在することにより、気泡の大きさに応じて音の特性は大きな影響をうけることが判る。



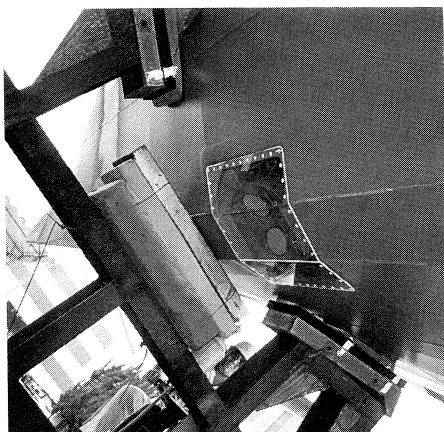


図-2 ドップラー流速計取付



図-3 試運転状況

3. 船型計画—泡切れ対策とその結果

泡切れ対策において検討すべき点は、水中への気泡混入の可能性を減らす、混入した気泡が音響機器に到達するまでの時間を伸ばす、更には気泡がそこへ来ないようにすることである。船首から機器まで僅かに7m程度で、速力14m/sの本船では 気泡の消滅による減少は期待出来ないし、喫水が浅いことから流れの路筋を工夫するような余地はない。従って、気泡の混入のチャンスを少なくする以外になく、以下のような方針で船型を設計した。

- (1) 高速航走状態でも船首船底が水中になるべく深く沈み、過飽和状態の水面から機器を遠ざけること。
- (2) 気泡混入の原因となる船首波が崩れて水面に落下する場所を船から遠ざけること。

(1) は計画時のイニシャルトリムを大きくし、航走時の流体力によるトリムも小さくなるよう、設計上許しうる限り浮心を後方に設定することとし、又、(2) についてはフレームラインを広げ、かつチャインを高くする等の形状とし、更に船尾端に小さなトリムタブを設けて、航走時の更なるトリム減少を図った。

このような傾向は、船首まわりのしぶきが高く上って甲板がウエットとなり、

又抵抗も増すと言う望ましくない方向ではあるが、要求性能達成という条件の範囲で、関係者の理解を得つつ上記の方針を押し進めた。なお、試運転においては、要求性能を上まわる速力が達成されると共に、気泡による音響機器の機能低下もなく、所期の目的は達せられた。

図-3 に航走時の状況を示す。船首船底は水面下に沈み、又、しぶきは船側から離れた場所に落下していることが判る。なお、船首から入った気泡が音響機器の位置に達する時間は約0.5secであり、このような短時間に消滅する気泡の半径は $a \approx 4 \times 10^{-3} \text{mm}$ 、共振周波数は $f = 10^4 \text{kHz}$ のオーダーであり、搭載機器の発振する周波数に共振する気泡半径、 $4 \times 10^{-2} \text{mm}$ のオーダーよりはるかに小さいことから、船底の機器まわりの気泡量が期待したように少ない状態にあったと考えられる。

4. 推進性能の評価

本船々型のベースは船舶整備公団により開発された新しい19GT型高速客艇である。当センターで実施された水槽試験結果をもとに本船の性能を評価した。

EHPは Schoenherrの摩擦式を用いて、粗度修正係数 $\Delta C_f = 0$ として求め、プロペラメーカー提示のプロペラ効率と組合わせて、推進効率を $\eta_a = 0.61$ として求めたBHPを試運転成績と比較して

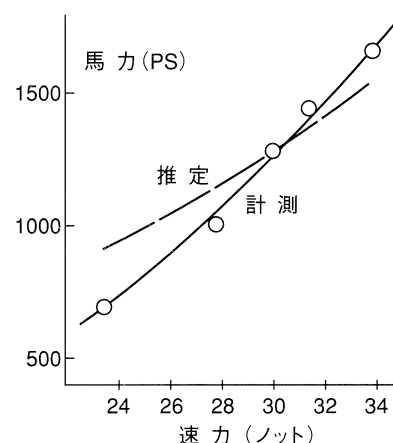


図-4 “あき” 試運転結果

図-4 に示す。

目標の30ノット付近では、試運転結果と推定値は良く一致するが、高速域で高く、低速域で低い。19GT型船型に比べて、高速時に船尾を浮上させ、船首を沈めるような方向に船型を変えた効果があると考えられる。

5. おわりに

泡切れ船型の試みとして高速艇を対象とする船型計画について紹介したが、読者のご参考となれば幸いである。

なお、本船の設計、建造にあたって神原造船殿はじめ関連メーカー各位の技術と努力のあったことを付記します。

気候におよぼす海洋の役割について

1. はじめに

SRC News No. 37, 38において地球上の熱の南北方向への輸送と深層水の役割について述べましたが、引続いて話を進めます。

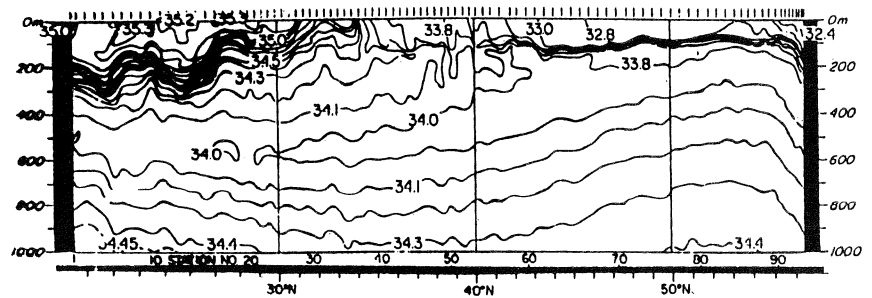
2. 海洋の世界気候システムに果たす役割

前号に述べた予測は実際に起こるであろう地球温暖化を十分に表しているとは言えません。なぜならこのモデルでは中層への水の沈み込みと中層での循環が再現されていないのです。図-1に北太平洋における塩分の南北断面を示しますが、数百mの深さのところに、塩分の極小層があります。それより上部も、それよりも下部も塩分が高いのですから、この水は上下の水を混合させて作ることが出来ません。この部分の水だけが動くわけではありませんが、少なくともこの水は水平方向（正確には等密度面に沿って）に運ばれてきたはずです。図-2に、気候問題に関連して海洋の構造を説明する模式図を示します。これは「一般の人にも分かるように」と「非常に簡明に」描いたものなのですが、海洋現象が複雑すぎて「分かり易い」とは言えないように思います。

ここで重要なのは、海洋は成層性が強く、表層・中層・深層（底層は別に定義されていますがひっくり返して考えて下さい）のそれぞれの非常に違った時間スケールをもつと言うことで、表層は数年、中層は十数年、深層は千数百年とされています。すなわち、気温上昇の効果が速やかに深層に及ぶならば有意な気温変化は千年くらいの時間をかけて、ゆっくり起こるでしょう。しかし、表面水の沈降が主として中層に向かって起こるならば、数十年くらいの時間内に大きな気温上昇が起こり得るのです。

3. 亜寒帯海洋の研究の緊急性とPICES

千年先の気候がどうなるかはもちろん



152°W (May, 1984)

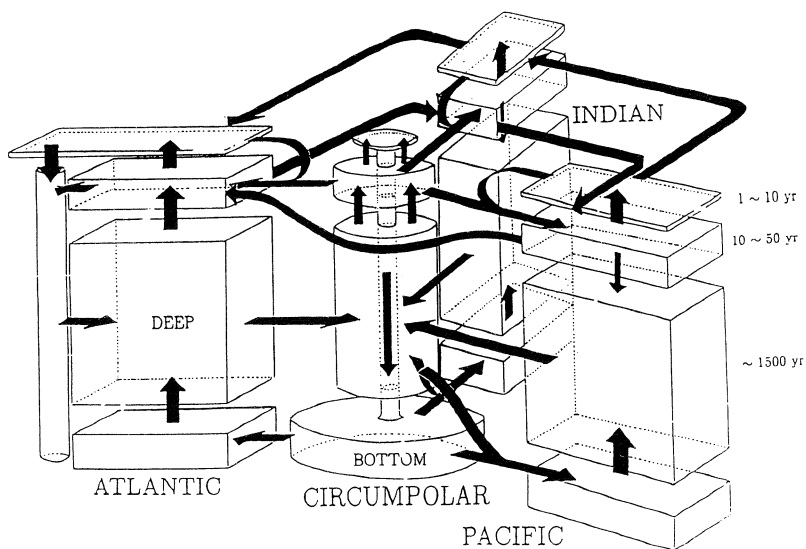
図-1 北大太平洋の塩分濃度分布

重要です。しかし、千年の時間をかければ、森林でさえ移動することが可能です。われわれが実際に対策を練ろうとする場合には、十年・数十年という時間スケールがより重要になります。ある会議で建設省の技術者が、「もし地球温暖化によって海水位が50cm上昇しても、それが100年かけて起こるならば対処が可能である。なぜなら海岸堤防の寿命は100年程度であるから、その補修時に50cmかさ上げすればよい。しかし、30年内で起こるなら、全国の海岸で一斉に堤防のかさ上げ作業をやらねばならず、それは不可能に近い。」と話していました。地球温暖化の問題は、その対策を具体的に考えなければならない段階に近づいています。したがって、気候変動の予測に要求される精度もそれに対応できるものでなければならないのです。WOC E計画の策定がほぼ終わり、実際に各国政府に実行を働きかけるためUNESCOの政府間海洋学会議（IOC）でWOC E科学会議を開いたとき、国際委員会の代表が「われわれは眠れる巨人を起こしてしまった。気候変動問題の重要性を一般の人や政治家に認識された以上、我々に科された責任は余りにも大きい。」とぶち上げましたが、要求される科学的成果・将来への予測技術は現実の対策や規制を決定するのに十分な精度を持たなければならないのです。

WOC Eの目的は、気候問題が論じられる程度にまで海洋の物理学的モデルを改良し、それによる数値シミュレーション

に必要な海洋のデータ・セットを今世紀中に得ることにありました。太平洋の研究計画はどうしても日米が中心にならざるを得ず、数回にわたって日米のWOC Eワークショップを持ちました。京都で開かれた第3回目の会で私（永田）が「このWOC E計画の欠陥は、北太平洋の重要な亜寒帯地域の解明がこれでは十分に行えないことである」と嘆息しましたが、図に示したような塩分極小層は、北大西洋を除く全ての大洋で見られます。北大西洋でも中層への水の沈み込みは起こっているはずですが、地中海から流れ出て中層に広がる高温・高塩分の水のために塩分極小層は見られません。この塩分極小層で代表される水を中層水と呼びます。海洋中の新しい水塊は、大気からの加熱・冷却によって水温が変わるか、いずれにせよ海面近くで作られます（海水の生成による低温・高塩分のブラインの排出も重要）。中層水が形成されるのは、亜寒帯海域の、それも冷却の激しい冬季と考えられます。世界で只1つ閉じた亜寒帯循環を持つ北太平洋での中層水の生成は、単純で解明し易そうですが、WOC Eの計画策定時にも明確な結論が出ていませんでした。なにしろ、冬季の観測資料を調べても、北太平洋中層水に対応するような水は、太平洋の亜寒帯地域のどこにも見つからないのです。

「亜寒帯海域のどこでも」というのは本当は言い過ぎで、本州東方の三陸沖や噴火湾で塩分の高い津軽暖流系の水が冷



図ー２ ボックスモデルによる世界海洋循環

やされて少しは生じます。その程度ならベーリング海の西部でも少しは出来るかも知れません。北大西洋の中層水が生成され難いのは、北太平洋の海水の塩分値が他の大洋に比べ1 psu 位小さく、特にその亜寒帯地域は降雨量が多くて塩分が薄いからです。海水の密度は水温と塩分で決まりますが、結氷点近い低温では温度は殆ど密度に関係せず塩分が密度を決めます。いいかえれば、いくら冷やされても水は重くならず、塩分を加えてやらなければ深層・中層の水は作れないのです。北大西洋の北部で深層水が作られるのは、前号に述べたように、塩分の高い大西洋の亜熱帯の水が北極海に流れ込むからです。(なぜ流れ込むのかは、深層水が作られて表層水が沈み込み、それを補うためで、「鶏と卵」の関係です。)塩分の薄い北太平洋の表層水を中層水に見合う重さの水に変える機構として重要なのは、海水の生成に際しての高塩分水・ブラインの放出です。オホーツク海の北や北西の海域は、冬季に氷で覆われます。しかし、北西部のシベリア沿岸は、強い北西季節風のために生成した海水が沖合に運ばれて、沿岸ポリニアと呼ばれる開水面が冬季を通して現れます。海面が一旦氷に覆われますと、布団をかぶつ

た様なもので、その断熱作用によって海水が冷やされる割合が激減します。風によって強制的に開水面が出来ると、海は効率的に冷やされ続けます。海水が出来ては沖に運ばれ、出来ては沖に運ばれるので、一冬を通して作られる海水の量は莫大なものとなります。海水が凍るとき、淡水の部分が凍り濃い塩水(ブライン)が残ります。海水を溶かすと塩辛いのは、海水の中に多くの小さなブラインの水滴が取り込まれているためで、時間がたつとこのブラインは次第に氷の底から抜け落ちていきます。従って2年氷や3年氷では含まれる塩分がずっと小さくなります。オホーツク海のシベリア沿岸の海陸棚域の海底近くで非常に重い水が存在することを指摘したのは、水産庁の木谷博士です。この論文に北大の大谷先生の親潮源流域やベーリング海の研究等を引用しながら、北太平洋亜寒帯域と中層水の知識の現状をレビューし、中層水の生成過程でのオホーツク海の重要性を議論し、WOC Eの観測網ではこの問題の解決にきわめて不十分であることを示したのが、私(永田)の京都での日米会議の講演なのです。

さて、オホーツク海北西部で「中層水に見合うだけの重い水」が出来たといっ

ても、北大西洋中層水の起源が分かったという訳にはいきません。この高塩・低温の水はオホーツク海の中央部に流れ出る過程で、恐らく低塩・低温の表層水と混じり合うために、その高塩分の性質を失い、北大西洋中層水の特性的な26.8℃の密度面では北太平洋で最も低塩分で低温の水になってしまいます。この水はブツル海峡から太平洋に出ますが、さらに変質を受け北海道東方を南下して親潮と黒潮の混合水域に達します。北太平洋中層水がその特性を得るのがこの混合域と考えられますが、オホーツク海起源の低塩分水がどのようにして高塩分化されるか、まだ明確になっていないとは言えません。可能な原因として私は次の3つを考えています。

- (1) 黒潮によって運ばれてきた高塩分の「古い」中層水と混合する。この古い中層水は、中層水が北太平洋の亜寒帯域を大きく時計回りに循環する内に上下の水と混合して高塩分化したものです。
- (2) 冬季に冷却され本州東方で沈降した高塩分の津軽暖流水の影響を受ける。
- (3) 深層循環の一環として湧昇してくる比較的高塩分の深層の水の影響を受ける。

この内(3)は時間スケールが長く、混合水域での急速な変質を引き起こし難いと考えられますし、(2)は一般には量的に小さすぎると考えられています。(1)を中心に多くの研究者が研究しているのが現在の状態です。ただ、私としては(2)の可能性は更に検討すべきだと考えています。なぜなら津軽暖流の高塩分水は亜熱帯域に帰ることなく、冬季に沈降して消えてしまいますから、その総量は十分中層水の形成に必要な値になります。変質した津軽暖流水がどのように深度別(密度別)に配分されるかですが、簡単に評価することが出来ないのが問題です。出来れば生きている内に問題点を纏めて、誰かが飛びついてきて精力的に研究を始めるようなアイデアを提出したいものだと考えている所です。

(次号に続く)

自然界における2乗3乗の法則 (ガリバーと水中翼船)

ガリバー、あれは嘘だ。勿論ガリバー旅行記はフィクションだから嘘は当然だし、例え嘘があっても小説の面白さが些かも損なわれるものではないし、嘘を非難するつもりもない。ただし、同じ嘘でもジュヌベルヌの「月旅行」のように基礎工学の立場からはほぼ正しいものもある。

さて、ガリバー旅行記が嘘だというのは「自然の法則からあり得ない」ということである。ガリバーの巨人の国では、ただサイズが大きいというだけで顔つきも体つきもガリバーの母国の人間とかわらないところが嘘だと言いたいのである。

すなわち、相似形を維持しながら身長が元の2倍になれば体重を支える足骨の断面積4倍になる一方、体重（比重は変わらないとする）は8倍になるため、骨の許容応力が同じで、地上の重力加速度も同じであれば足の骨の断面積も8倍になっていない限り、身長が2倍の人間の足は自身の体重を支えるのさえ困難になる。

例えば、身長180cmの人間の足のある場所（例えば膝下）の直径が10cmだったとすれば、身長が10倍の18メートルの人間の足の直径は1.0メートルではなく $10^{3/2}$ 倍すなわち3.16メートルなければ体重を維持できないどころか自重で折れてしまうだろう。実際には太い足は重量も相当大きくなるので足の直径は更に太くならなければならない筈である。

上記のことは力学的な面からだけの検討であるが現実には足がガリバーの母国の人間の体型に比べて不釣り合いに太くなるだけでは生存できない。熱工学的にはもっと厄介である。すなわち、もし巨人のエネルギー代謝率がガリバーの母国の人間と同じだとすると、体内の熱は身長 3 乗、すなわち体積に比例した量が発生するのに放熱のために必要な体表面積は身長 2 乗でしか増加しないため熱

の逃げ場がなく、忽ち体温が上昇してしまうが、こうならない為にはエネルギー代謝率を下げなければならないから、巨人の動作は非常に緩慢でなければならない。時間については寸法比の平方根となり、ガリバーの映画のように足のコンパスがガリバーの10倍あれば歩く速度は $\sqrt{10}$ 倍となるが、エネルギー代謝を考えればもっと遅く歩かなければならないだろう。

次に小人について考えてみよう。小動物の足は体に比較して細く、エネルギー代謝率も体重の大きな動物に比べて非常に活発である。例えば、体重が象の10万分の1のネズミのエネルギー代謝率は象の18倍である。なお、動物のエネルギー代謝率は、放熱システムが複雑な部分もあるので単純計算される $2/3$ 乗に比例するのでなく、例えば恒温動物同志、変温動物同志を比較すればエネルギー代謝率は体重のほぼ $3/4=0.75$ 乗に比例することが知られている。これも生物の発熱と放熱という純物理法則に関連している。

以上のことから考えれば、小人の国の人間の足は昆虫のように細くていいはずだし、熱の放散を防ぐため夏でも毛皮の

コートを纏っていないければならず、又、食事は1日3回でなく鼠のように絶えず食べていなければ必要なエネルギーが補給できなくなって死んでしまうだろう。

以上はガリバーに因んだ話であるが、船舶や航空機でもこれと同じことが言える。例えば水中翼船では大きな水中翼は水の抵抗に耐えるために船体の大きさ、例えば長さの比の3乗に比例して増加する重量を流体力で持ち上げる水中翼の面積は揚力係数が同じであれば、船体の大きさと比例して、すなわち長さ比の2乗で増しても自然の法則上は釣り合っているが、重量を支えるストラットや水中翼自身の寸法については重力の下にある限り、材料、許容応力が同じであれば、ガリバーの巨人の場合と同じことが起こる。現状の技術では大型水中翼船の限度は大略全重量200トン程度であると言われており、高強度軽量材料の開発や構造工作法の工夫等で、その限界を押し上げる努力は続けられるとしても、自然の法則から逃れることはできないことは留意すべきであろう。



当センターの設計によるロシア向け自航バージが根室市の造船所で建造された。1 昨年はシベリア北岸に沿う北極海航路開発をめざす調査航海が日口主導で行われる等、冷戦時代の厳しい状況を思うと隔世の感がする。広大なロシアについて、僅かな経験から論じることが僭越だが、著書の見た冷戦中の極東と冷戦直後の極西を訪問した時印象に残った事を紹介する。

1980年頃冷戦の最中にハバロフスクからサハリンを経由して、タタール海峡を横断して大陸のディカストリを往復する機会があった。空港入管での仕打ち、無表情な人々の列、雪の峠に銃を構える兵士、通訳を介しての緊張した会議、行動規制と違反した際の厳しい扱い、麗々しいプロパガンダ等々良く知られているソ連の表の顔と、仲間内のパーティで歌い踊る陽気な人々、職場の真剣な討議の様子、出征中の息子の安否を気遣かうお母さん等々ロシアの姿もかい間見た。この旅のしめくくりは、ハバロフスクからの帰国途上の飛行機の中で起きた小さな事件である。私の乗った飛行機の椅子はロシアにしてはキャシャな年代物だったが、背を伸ばした瞬間、ガタンといっでこわれて私は床に放り出されてしまった。幸い怪我は無かったが、はいつくばったところが余程面白かったのか、戦いの女神を思わせる氷の様な表情のスチュワーデスの顔が笑い崩れた。私も一瞬の怒りを忘れて、ロシアの人々が公けの場で、心から笑えるような日が来るだろうかと思ったものである。

それから、ゴルバチョフ氏が出てきてソ連はあっけなく70年の歴史を閉じ、再びロシアとなった。サハリンの旅から約10年後に、革命の父レーニンの町か

ら建設者ピョートル大帝の名を冠した名前に戻ったセントペテルブルクを訪れた。以前はレニングラード行きという月にも行くような違和感を覚えたものだが、ヘルシンキ発の飛行機は里帰りのアメリカ人で一杯で、冷戦を闘ったとは言えアメリカとロシアの人的な結びつきの根の深さに感じ入ったものである。入管は以前と様変わり、簡素となり、手荷物を忘れたと言うと戻って取って来いというような融通も見せてくれた。会議はもっぱら英語となり、ビジネスライクに進められた。大口ロシア帝国の首都と極東地域とは比べることは出来ないが、人の数、自動車の種類と数は西欧と変わらず、自由市場の雰囲気は我国の戦後の一時期と良く似た誠に活気あふれる状況であった。その中での人々の生活は価値観の切換えも加わって厳しいものであろうが、全体として前向き思考の様に感じられた。

ここにある若い夫婦の事を紹介しておく。Mさんは大学の東洋学の先生だった

が、得意の日本語を生かして通訳となり母親と一人息子を養っている。Mさんの夫のNさん（仮）は同じ大学の先生だがMさんのような特技が無い為収入も段違いとの事で別居中との事であった。Mさんの業務中（私達の案内中）にNさんと出会った時の様子は本当に気の毒だった。職業上身なりを整え、さっそうとしているMさんが、私達を気にしつつ、汚い風体のNさんと手短かに話している様子を見た時、半世紀前の日本を思い出した。価値感の変換に付いて行けず自信を失う夫と、家族を支えるために頑張る妻の姿が他人事ではなかった時代が我々にもあったのである。

あれ以後数年を経て、旧来のシステムの崩壊は程度の相違はあっても、我々の周囲にもおこっている。他を見て、自分をふり返るー我々も又、大きな曲がり角にあると認識して、将来への大計を立てる時と考える。



新造船と復原性

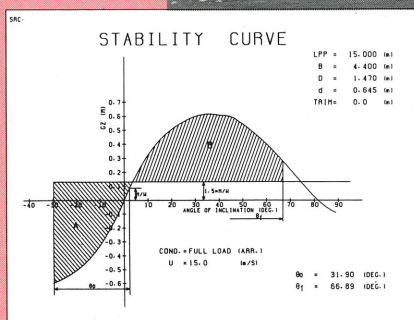


船名 勇幸丸

用途	小型遊漁兼用船
船主	市東 勇吉
造船所	有限会社 藤井造船
竣工	平成9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 15.0 4.40 1.47
主機	連続最大出力 770PS 回転数 2,200rpm 基 数 1基
最大速力	27.0ノット
旅客定員	36名

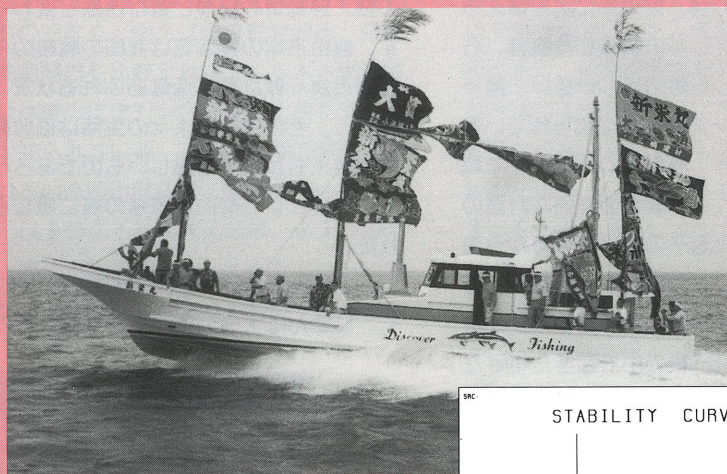
千葉県片貝港を母港とし、犬吠崎から太東崎にかけての九十九里浜沖を主漁場とする小型遊漁兼用船である。

この種の船としては比較的船幅が広く、最大復原てこは約60cm程度あり、安定した性能を示している。



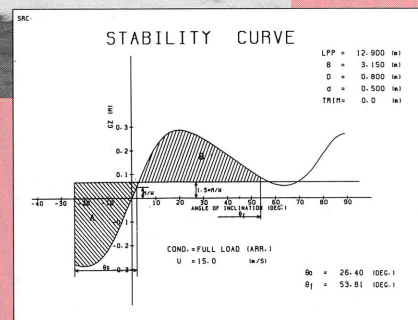
船名 新栄丸

用途	小型遊漁兼用船
船主	斉藤 安幸
造船所	株式会社 小宮造船所
竣工	平成9年9月
総トン数	9.7トン
航行区域	限定沿海
主要寸法(m)	長さ × 幅 × 深さ 12.90 3.15 0.80
主機	連続最大出力 680PS 回転数 2,100rpm 基 数 1基
最大速力	25.0ノット
旅客定員	20名



千葉県大原町を母港とし、南房総国立公園の北東部海岸沖合を主漁場とする小型遊漁兼用船である。

本船の主要寸法は、この地方で比較的多く使われている若干船幅の狭い部類に属し、厳しい中で安定した性能を示している。



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)

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
●水槽業務部長	03-3971-1074
●水槽業務部 流体工学	03-3971-0259
●水槽業務部 渉外担当及び試験課	03-3971-0268
●水槽業務部 技術課	03-3971-0296
●エンジニアリング部 船舶海洋技術	03-3971-0267

なお、ファックス番号 (03-3971-0269) は従来どおりです。