

海を飛ぶ、超高速海面効果翼船W I S E S

時代のニーズに合わせ、進化を重ね続ける船。少しでも軽く、速く、少量のエネルギーで効率よく走る船が次々に生まれている。

実験船の運航が終了し、実用化を待つばかりとなった超高速輸送船T S Lのあと姿を現すであろう、新しい船のかたちを追ってみた。

T S Lに続く、次世代超高速船W I S E Sとは

1998年の実用化が間近にせまるT S L。これに続き運輸省船舶技術研究所がさらなる次世代高速海上輸送を担う船の研究、開発を進めている。その名はW I S E S、飛行機のように翼をもった姿で、“海を飛ぶがごとく走る”船だ。W I S E Sの名称は、海面効果翼船(Wing-in-Surface Effect Ship)の頭文字をとってつけられた。この「海面効果」がW I S E Sの効率の良い高速航行を支えている。

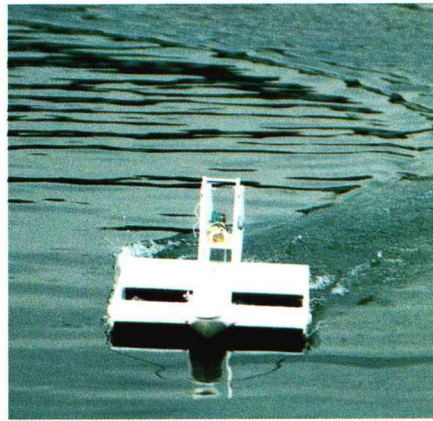
海面効果とは何のことだろうか。W I S E Sは海面すれすれを走ることから、その船体と海面の隙間はごくわずかしかない。このため前方からくる気流は船体の翼下と海面のあいだに挟まれ、ほとんど逃げ場を失う。これが翼を押し上げる圧力を高め、船体を持ち上げる揚力を増加させる。さらにはこの揚力が船体を空中に浮上させるため、水(波)の抵抗に進行を阻まれることがなくなる。また、一般に翼が前進するとき、翼の下面から翼端を上へ回り込んで渦が発生し、前進

を阻む抗力となる。しかし翼が水面に近いとこの渦の力が弱まり、抗力が減ることによって、結果的に前進力が増すのだ。

W I S E Sに一番近い乗り物としては、エアクッション船を想像してみるとよい。エアクッション船はファンで起こした空気圧で船体を浮き上がらせ、水の抵抗を小さくして高速航走をする。また、静止状態でも浮き上がる反面、巡航状態でも浮上用のパワーが必要となる船だ。これに対しW I S E Sも前進する際はやはり、翼の下面にエアクッションができるように設計された。しかし一端浮上してしまえば水(波)とは完全に縁を切っているため、加速が容易となる。つまり、加速によるラム効果(揚力増加)で、自然にエアクッションができる仕掛けになっているのだ。

高速旅客船としてのW I S E Sへの期待

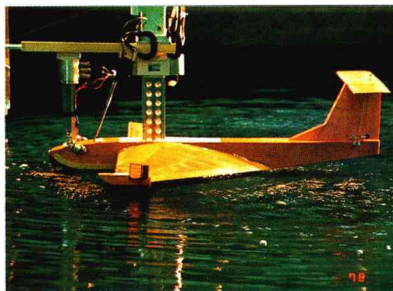
そもそもW I S E Sの原形となるものの歴史は意外に古い。文献によると1930年代のフィンランドに始まり、1960年



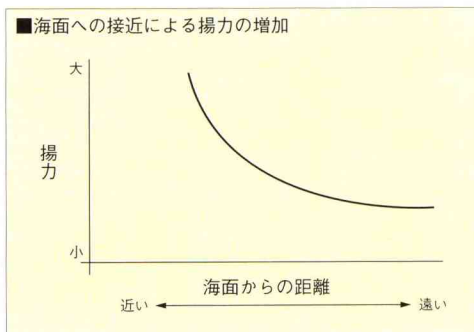
80m角水槽を走るW I S E Sのラジコン模型(右:タンデム型 左:リビッシュ型)

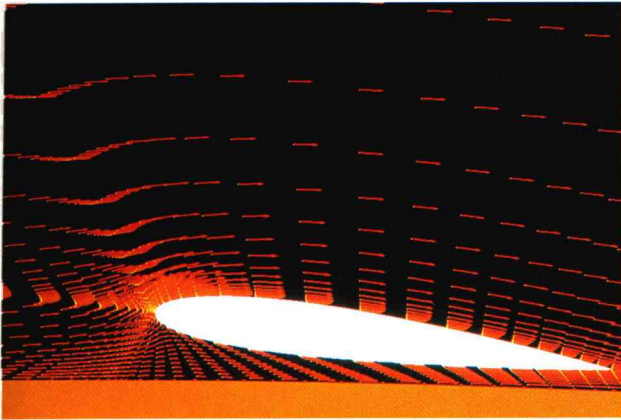


400m水槽におけるリビッシュ型の空力計測。翼や船体が受ける空気力とその影響を調べる

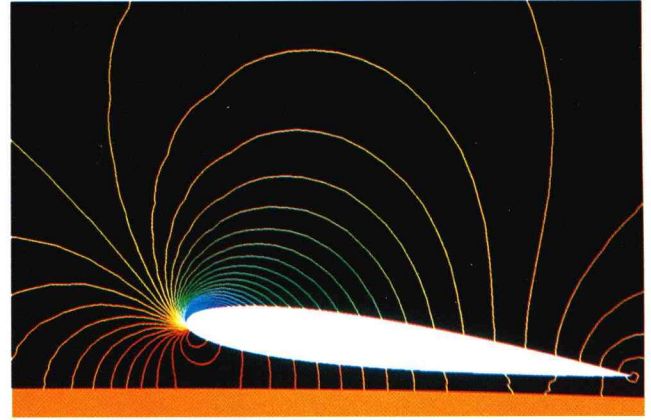


400m水槽におけるリビッシュ型のPAR効果の実験。水力による推力の増加度を検査する

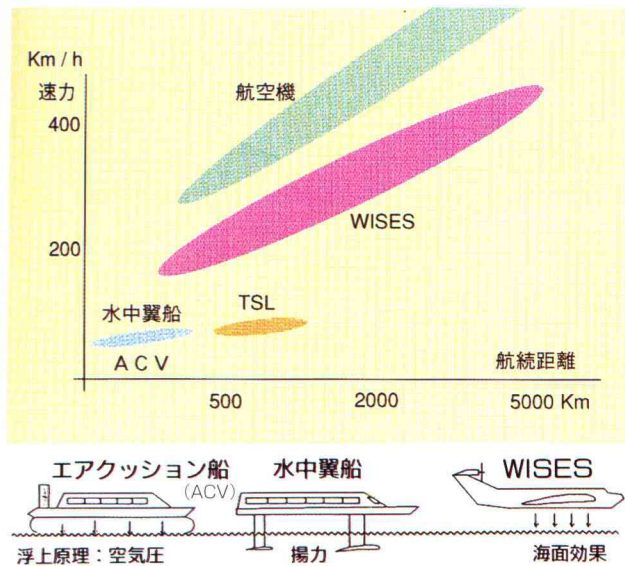




翼まわりの空気の流速分布。赤い横線は空気の流れの向きと大きさを表し、長いほど速度が速い。翼下面では流れがせきとめられて圧力が高まり、揚力が大きくなっている。



翼まわりの空気の圧力分布。線は等圧線で、青は負圧、黄から赤くなるにしたがって正圧が強まる。左から右に吹く流れは翼にあたり翼下面で減速し、圧力が高まっている。



WISESの適用対象領域

代には日本を含む数カ国で研究が進められた。しかし、その後計画の多くは中断となった。現在ではドイツ・中国・ロシアのものが有名で、ドイツおよび中国ではマリンレジャー用の小型艇から逐次大型化して旅客船としての実用化を目指している。また旧ソ連においては、軍用大型艦艇の開発まで行われて、現在は民生用への転換が図られている。

日本では近年の世界的な高速船開発機運により、速力100～200ノット（約180～370km/時）の次世代高速海上輸送の担い手としてWISESの再検討が行われている。TSLが貨物船であるのに対し、WISESはおもに旅客船向きとされている。現在研究中の代表的な船型には、タンデム型とリピッシュ型がある。タンデム型は安定性が良く、海面すれすれをかすめ飛ぶことから高い海面効果を得ることができ、推進の効率もよい。反面、安全性の面から波が荒い地域の運航はできないため、河川、湖沼等の平穏水域で4人～10人乗りの小型艇向きとされる。またリピッシュ型は揚力を得るのに都合のよい船体設計になっている。つまり推力を利用してラム効果を強めるPAR(Power Augmented Ram)方式が適するとされる、大型艇向きなのである。これなら日本海などの荒波であっても運航可能で、旅客船としての用途も考えられる。

完成間近のWISES、その展望

WISESは、スピードにおいては飛行機とTSLの中間をゆく船である。しかし、飛行機のような高度浮上のための大量エネルギーを必要としない分、経済的だ。また海面に近い低い位置を走るため安全な運航が可能とされる。しかし長距離となると、飛行機ほどの時間の短縮は難しい。また、冬季の気象条件が厳しい日本では、大型のWISESでも安全面において運航条件に限界がある。

したがって客船として実用化される場合には、大阪～沖縄間や関東～小笠原間など、適度な距離を運航することが好ましい。現在このような運航を踏まえて、150～200人乗りのリピッシュ型の大型船で速力200kmのものが想定されている。この速度だと、大阪～沖縄間なら通常の船で2日半かかるところを約4時間。関東～小笠原間なら一昼夜以上かかるところを約2時間で移動できることになる。この他、タンデム型の小型艇の場合は、離島間など小回りの効く交通艇やマリンレジャー用などとして開発中である。

WISESは海面効果翼船として、すでに技術面においては完成といってよい段階にある。コンピュータ上での、シミュレーションを含む安全評価の研究も終了した。このあと、TSLでも行われた高速航行シミュレーション実験を行えばさらに実用化に一步近づくことになる。高速航行シミュレーションは、WISESが運航する者にとって都合のよい船であるかどうかを確認するためのものである。例えばコンピュータ制御をうまく利用した、緊張感や疲労感などのストレスの低い運航ができる。また運航中、機敏な危機回避能力を発揮できる余裕がある、などがそのチェック項目の例だ。

TSLに続く超高速船WISESの実用化は現在のところ未定である。しかし、WISESは船としてはきわめて速いスピード、快適な乗り心地、すぐれた安全性など、他に類を見ない特徴を兼ね備えている。これはある意味で、待ちに待たれた夢の乗り物といえるのではないだろうか。

可能な限り近い将来、飛ぶがごとくさっそうと海を走るWISESの姿に出会いたいものだ。

[取材協力：運輸省船舶技術研究所]