

新船首形状 Ax-Bow

Ax-Bow : A New Energy Saving Bow Shape at Sea

1. はじめに

近年、船舶の省エネ化は著しく進展しており、必要なエンジン馬力も小さくなってきている。ところがエンジン馬力が小さくなったため、波浪が常時存在する実際の海象を走るときには、従来の高馬力の船に比べて船速低下が大きくなっているとの指摘が運航者から聞かれるようになってきた。このような顧客の指摘に応えて、より良い船を提供すべく数年前から波浪中の抵抗がより少ない船型の開発に着手した。数年に渡る研究開発および設計検討の結果、新しい船首形状 Ax-Bow(アックス・パウ)の実用化に成功した。この Ax-Bow を始めて採用した17万重量トン型撤積み貨物船「KOHYOHSAN」が2000年6月に竣工した(写真1)。本船要目は、87,493 総トン、172,564 重量トン、全長289.0メートル、幅45.0メートル、パナマ船籍である。



写真1 17万重量トン型撤積み貨物船「KOHYOHSAN」

2. 概要

一般に船舶が波浪中を航行すると入射波が船首で反射あるいは波崩れを起こし抵抗が増加する。特にタンカーや撤積み貨物船のような肥大船では、船首の肥大度が大きいいため船首前方への反射波成分が多くなる。前方への反射波成分が多いと後方への反力(抵抗)が大きくなる。(図1の上図)この現象によって、肥大船では痩せた船に比べて、波浪中抵抗増加が大きくなる。ある馬力で航行しようとしたとき、平水中(波のない海象状態)に比べ波浪中では船速が低下する。特にエンジン馬力が小さく、また肥大船のような波浪中抵抗増加の大きな船では

船速低下が大きくなることが予想される。この肥大船における波浪中の船速低下を小さくするためには、波浪中抵抗増加を少なくする必要がある。

肥大船の波浪中抵抗増加を少なくするためには船首の肥大度を小さくすれば良い。船首形状を変化させた予備的な模型試験の結果、波浪中を航行した際に盛り上がった波面が波崩れを起こす、喫水線よりも上方の船首部分を前方に尖らせれば効果の大きいことが判明した。この部分の水線面形状を前方に尖らせることによって、反射した波が前方ではなく左右に排除され、後方に働く抵抗成分が減少する(図1の下図)。

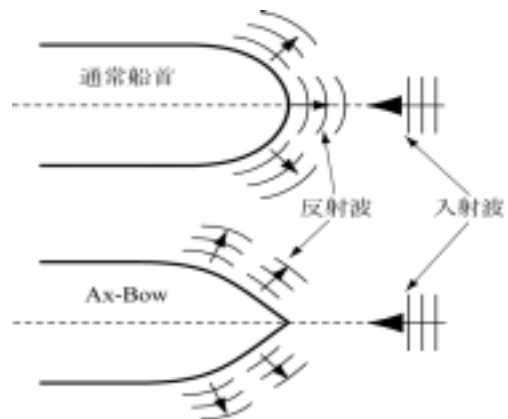


図1 Ax-Bow 原理

ところで、喫水線上の船首形状を前方に尖らせると、その部分がくちばしのように突出し全長が長くなってしまふ。しかしながら多くの場合、船舶は港湾への入港制限などにより全長に制限があることが多く、むやみに全長を増やすことはできない。実際の設計では、与えられた全長制限の中で、喫水線上の船首水線面形状をできるだけ尖らせるように船首形状を決めていった。最終的には写真2(下)にあるような形状となった。写真2は17万重量トン型撤積み貨物船の水槽試験用模型であり、上の写真が従来の通常船首、下の写真が新しい船首形状である。新しい船首形状は側面から見たときに斧の刃のような形をしていることから Ax-Bow(斧型船首)と命名した。写真2の模型を用いて波浪中の水槽試験を実施した結果を図2に示す。図2は規則向波中の抵抗増加係数を示しており、横軸は入射波の波長/船長比である。図中白丸(○)が通常船首の結果を、黒丸(●)が Ax-Bow の結果を示している。図2より、ほぼすべての波長域において

Ax-Bow は通常船首よりも波浪中抵抗増加を 20～30%低減できていることがわかる。これは実海域でシーマージン 20%の航路を想定した場合、必要馬力（燃料消費量）が 4～6%低減できることを意味する。

この Ax-Bow を実船に適用し、その第一船が前述のように 2001 年 6 月に竣工した。現在船主殿のご協力を得て、本船および通常船首形状を有する同型船の実船計測を実施している。両船の実船性能データを収集し、今後 Ax-Bow の実海域における性能の有効性を実証してゆく予定である。

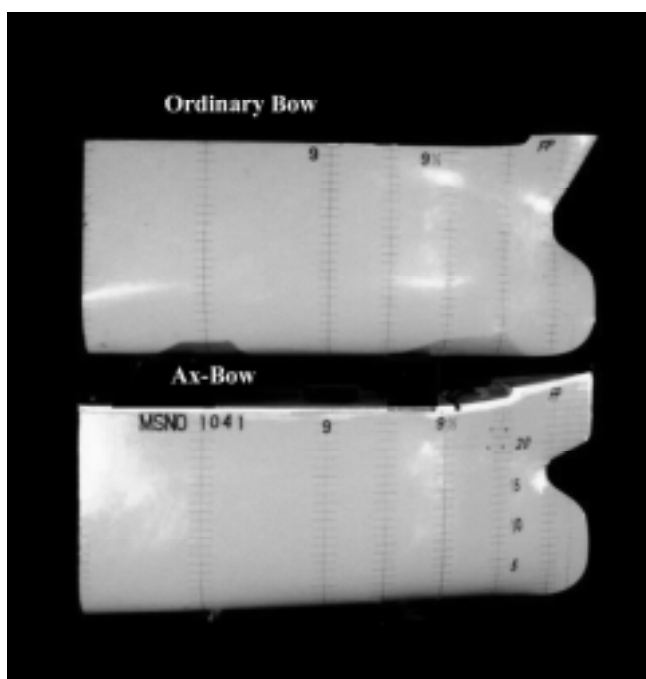


写真 2 通常船首と Ax-Bow (模型船)

3. おわりに

Ax-Bow は実海域（波浪中）における肥大船の性能を向上させることを意図した、初めての船型開発の試みと思われる。この試みに賛同いただき研究開発を技術指導いただいた大阪大学・内藤教授、および本研究に補助いただいたシップ・アンド・オーシャン財団に深く感謝致します。

前述のように Ax-Bow を採用した本船および通常船首の同型船は、船主殿のご協力を得て計測機器を搭載し現在実海域航行中の各種性能データを収録中である。将来これらのデータを解析し、Ax-Bow の実海域における性能を評価するとともに、そこから得られた知見を今後の最適船型設計にフィードバックしてゆく所存である。

<問い合わせ先>

計画開発部 性能開発室

Tel. 059 (246) 2210 松本 光一郎

E-mail address : Koichiro_Matsumoto@tsu.nkk.co.jp

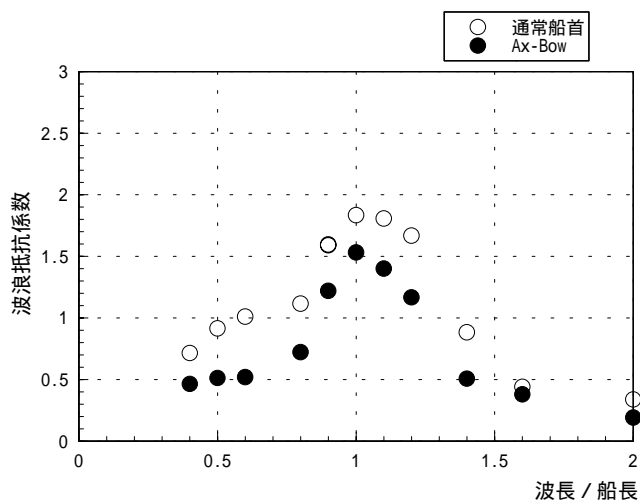


図 2 波浪中抵抗増加比較