

Title	非対称船尾船の船尾流場と推進性能に関する研究
Author(s)	荻野, 繁之
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38251
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	おぎの野 繁之
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 0 4 4 8 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 4 年 11 月 27 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	非対称船尾船の船尾流場と推進性能に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 田中 一朗 教 授 鈴木 敏夫 教 授 浜本 剛実

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、船の推進性能向上のため近年研究されている非対称船尾船について、その抵抗・推進性能を詳細な流体力学的検討と模型実験により論じたもので、緒言と4章から成る本文と結論から成っている。

緒言では、船の推進に関する省エネルギー方策における非対称船尾船の位置付けと、開発の歴史、研究の現状を述べている。

第1章では、従来の概念と異なる新しい形状の非対称船尾船型を提案するとともに、模型船による詳細な抵抗・自航試験を行った結果について述べている。すなわち、抵抗値は母船型の対称船型とほとんど変わらないこと、また、自航試験の解析に従来の方法を適用すると、伴流値には物理的意味が失われることを示している。さらに、流場計測によりプロペラへ流入する回転流の特性を調査検討し、プロペラ作動の有無に対応し、回転流にも伴流と同じく有効と公称の両概念を取り入れる必要があることを示している。

第2章では、船尾流場を特徴づけている縦渦の研究を行い、縦渦による誘導抵抗を算出するため、プロペラ位置における流場計測結果から誘導抵抗を分離し算出する新しい計算式を導くとともに、その結果として得られる誘導抵抗の種々の特性を論じている。特に、実船の抵抗推定に重要である誘導抵抗の尺度影響について詳しく検討し、ほとんど尺度影響がないと考えられることを示している。

第3章では、公称伴流分布を入力して有効流速を推定する理論を示し、これにより実験値とよく一致する結果が得られること、また、推定した有効流速を用いて縦渦度を推定し周方向流速の周平均を求めると実験値とよく一致することを示すとともに、公称回転流に比べ有効回転流が大となることが理論的にも計算できることを明らかにしている。また、回転流の存在により推進効率が向上する機構を簡明な流体力学モデルで考察している。

第4章では、非対称船尾船の自航試験解析における従来法の欠点を解消する新しい方法、すなわち、伴流をプロペラ軸方向と回転方向成分に分離する解析法を示し、その妥当性を種々の理論的観点から検証している。また、伴流の両性分の尺度影響の考察を行い実船換算法を示すとともに、本研究に用いた船型で約7%の馬力節減が得られることを示している。

結論では、第1章から第4章までで得られた成果をまとめている。

論文審査の結果の要旨

船舶の推進性能を向上させ省エネルギー化を図るという命題は造船学上重要な基本的課題であり、多くの研究が行われているが、近年船尾を左右舷非対称にするという新船型が提案され、その流体力学的検討が活発になされている。

本論文は、このような背景のもとに、他の非対称船尾船とは異なる、新しい発想に基づく非対称船尾船型について、詳細な流体力学的検討と模型実験による研究結果を述べたもので、多くの評価すべき内容を含んでいる。その主要な点を挙げると次の通りである。

- (1) 非対称船尾の発想の基本はプロペラの回転方向に対して逆回転する流入流場をあらかじめ与えるというものであるが、この実現のための具体的船尾形状として従来のものと異なる考えに基づく船型を提案するとともに、その特性を流体力学的に、また模型実験により詳細に検討し、その船型が実用化も可能であり、かつ省エネルギー上有望な船型であることを示している。
- (2) 理論的、実験的検討の過程で、プロペラ流入流場とプロペラ作動による吸引効果との相互干渉に関し有効回転流という新しい概念を提案し、その重要性を指摘するとともに、この導入により非対称船尾船の船尾流場特性に対する理論的構成を明確なものにしている。
- (3) 非対称船尾により生じる船長方向に軸をもつ縦渦の誘導抵抗の計算法とその尺度影響につき論じ、模型船における結果から実船状態を推定するための基本指針を提示している。
- (4) 非対称船尾船の自航試験結果の解析方法として新しい方法を提案し、その妥当性を詳細に検討するとともに、模型実験結果から実船性能の推定が可能であることを示している。

以上のように、本論文は新しい概念の非対称船尾船型の提案を行うとともに、その船尾流場の構造と特性、抵抗・推進性能を流体力学的に、また模型実験により詳細に論じたもので、船型の発想と理論的、実験的検討過程に多くの独創性を含んでいる。また理論展開と実験内容は妥当かつ綿密であり、得られた成果は船舶流体力学上ならびに造船技術上貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。