

Title	船の推力減少率に関する基礎的研究
Author(s)	小寺山, 亘
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/2803
DOI	
rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名・(本籍)	小寺山 亘
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3342 号
学位授与の日付	昭和50年3月25日
学位授与の要件	工学研究科造船学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	船の推力減少率に関する基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教授 田中 一郎 (副査) 教授 中村 彰一 教授 野本 謙作 教授 八木 順吉 教授 松浦 義一

論文内容の要旨

本論文は、船の推進性能上最も重要な要素の一つである推力減少率の特性を、粘性流体力学の立場から、計算並びに実験により論じたものである。論文は緒論、本論及び結論から成り、本論は5章に分れている。

緒論では、この問題の研究の現状と問題点を述べ、本研究の目的と意義を明らかにしている。

第1章では、船体の代りに比較的細長い回転体と後端部の肥大した回転体とを用い、プロペラの作動を考慮してポテンシャル流における推力減少率を計算し、また、境界層理論を適用して推力減少率の摩擦成分を推定している。その結果、ポテンシャル流における推力減少率の基本的性質を明らかにするとともに、摩擦成分の小さいことを示している。

第2章では、上記二つの回転体を供試模型として行った実験結果を述べている。すなわち模型表面上及び境界層内の圧力分布並びに境界層内の速度分布に及ぼすプロペラ作動の影響を調べ、その結果、推力減少率のほとんど全部が圧力成分で摩擦成分は小さいことを検証するとともに、細長い回転体ではポテンシャル流としての計算と実験はよく一致するが、後端部が肥大した回転体の場合は実験値の方が計算値より低くなることを見いだしている。

第3章では、境界層近似の成立しない肥大回転体の周りの厚い粘性流場を、直接、差分法により数値計算している。この際、まず模型のレイノルズ数で計算し、前章の実験結果とほぼ一致することを確認し、更に、推力減少率の尺度影響を見るために実船状態のレイノルズ数で計算し、実船の方が大きいことを示している。

第4章では、平板の周りの粘性流場を前章と同様の方法で計算し、境界層計算と比較することによ

り差分法の計算精度が十分であることを確認するとともに、プロペラ作動による流場の変化を調査している。

第5章では、回転体及び平板の周りの粘性流場がプロペラの作動によって受ける影響を前4章の結果を使って検討し、推力減少率の尺度影響は細長い船では認められないが、肥大船では実船の推力減少率の方が模型の場合より大きいことを示し、その相関式を提案している。

結論では上記諸章で得た結果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

船の推進性能上最も重要な要素の一つである推力減少率については、数理解析的取扱いの困難さの故に基礎的特性に不明の点が残っており、特に尺度影響に関してそれが大きい。

本論文は、この問題を解明するために、従来の略近法とは異なり、正当的手法で回転体並びに船型の推力減少率を検討したものである。すなわち、通常無視される水の粘性を考慮し、プロペラが厚い粘性伴流中で作動する場合の回転体周りの粘性流場を、境界層近似を使用せず差分法で直接数値計算し、ポテンシャル流中の解と比較考察することにより、推力減少率の尺度影響を論じている。その結果、推力減少率には尺度影響が存在すること、また、その値は実船状態の方が大きいことを初めて見いだすとともに、計算法の妥当性を模型実験で確かめている。また、この結果の応用性を高めるため、数値計算を参考にしつつ運動方程式の性質を詳細に検討し、尺度影響に関する簡潔な推定式を導き、船型に対しても適用できることを示している。

以上のように、本論文は船の推力減少率、特にその尺度影響につき、新しい手法に基づき重要な知見を加えたものであり、船舶抵抗推進学上貢献するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。