



Title	船舶の粘性抵抗および伴流分布の推定法に関する研究
Author(s)	田中, 寿夫
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40215
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	田 中 寿 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 2 0 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 9 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科造船学専攻
学 位 論 文 名	船舶の粘性抵抗および伴流分布の推定法に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 鈴木 敏夫 教 授 富田 康光 教 授 浜本 剛実 教 授 船木 俊彦 教 授 内藤 林

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は従来の積分型解法の問題点を解消するために、新しく流面座標を導入した数値計算法を提案し、各種の船型について船尾まわりの粘性流れの推定を行い実験結果と比較検討したものである。本文は 7 章から構成されている。

第 1 章では本研究の背景を説明し、その目的と意義を述べている。

第 2 章では従来の積分型解法で生じていた船尾付近での積分領域の重複に起因する流量および運動量保存則からの逸脱、解の発散を解消するためにポテンシャル流面座標に沿った座標系を導入し、曲率の影響を考慮した運動量積分式を数値的に解く新しい計算法（流面積分型解法）を提案している。

第 3 章では、流面積分型解法により細長船の船尾まわりの流れの推定を試み、本法により得られる結果は船尾端まで発散せず実験結果をよく説明できること、プロペラの作動および自由表面の影響が十分に反映されることを明らかにしている。

第 4 章では、本計算法が船尾縦渦を含む肥大船船尾流れにも適用できるか否かを調査するために、船体後半部を微小変形させた肥大船船尾まわりの粘性流れを推定し、実験結果と比較している。計算結果は船体形状の差異を良く反映し、各船型間の粘性圧力抵抗係数および公称伴流係数の大小関係が実験結果に一致することを示している。

第 5 章では、肥大船船尾まわりの粘性流れで顕著に現れる 2 次流れ成分の推定精度を向上させるために、主流と 2 次流れとの相互干渉を考慮した計算法を提案している。その結果、2 次流れの推定精度が向上することを示している。

第 6 章では流面積分型解法の船舶設計実務における有用性を示すために、船体後半部の船体形状を系統的に変化させた船型群 4 種について粘性圧力抵抗および公称伴流係数を求め、これらの相対的变化率が実験結果と定量的に一致することを見いだしている。

第 7 章では以上の内容を総括して本論文の結論を述べている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、従来の積分型の解法の問題点を解消する新しい数値計算法を提案するとともに、これにより得られた計算結果の船舶設計の実務における有用性を調査したものである。主な成果は以下の 5 点に集約できる。

- (1) ポテンシャル流面座標系を導入することにより、船尾付近の肋骨線形状に十分対応できる運動量積分式を数值的に解く計算方法を開発している。
- (2) 本計算法は、細長船船尾まわりの流れの推定において、船尾端まで発散せず実験結果とよく一致することを示すとともに、プロペラの作動および自由表面の存在が境界層に及ぼす影響についても、実験結果と定性的に一致することを示している。
- (3) 本計算法が船尾縦渦を含む肥大船船尾流れに適用できるか否かを調査し、船体後半部のフレームラインあるいは C_p 曲線を微小変形させた船型間の粘性圧力抵抗係数および公称伴流係数の大小関係が実験結果に一致することを示している。
- (4) 本計算法は主流と2次流れとの相互干渉を考慮した計算法であり、肥大船で顕著に現れる船尾まわりの2次流れの推定精度向上に有効であることを示している。
- (5) 一般の船舶設計実務において考えられる程度に船体後半部の船体形状を変化させた4種類の各船型群内において、粘性圧力抵抗および公称伴流の相対的変化率が実験結果と定量的に一致することを示している。

以上のように、本論文で示した船尾粘性流れの推定法は、船舶設計実務において有益な知見をもたらすものである。また、水槽試験あるいは大規模な差分的数値計算による抵抗推進性能推定法および船型の優劣判断法に比べ、簡便性、経済性の面で優れており、造船学の発展と船型開発に寄与するところが多い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。