



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | 肥大船の船尾粘性流場に関する基礎的研究  |
| Author(s)    | 鈴木, 敏夫   |
| Citation     | 大阪大学, 1979, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/32386">https://hdl.handle.net/11094/32386</a>  |
| 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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|         |                            |
|---------|----------------------------|
| 氏名・(本籍) | 鈴木敏夫                       |
| 学位の種類   | 工学博士                       |
| 学位記番号   | 第 4502 号                   |
| 学位授与の日付 | 昭和 54 年 2 月 23 日           |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当           |
| 学位論文題目  | <b>肥大船の船尾粘性流場に関する基礎的研究</b> |
| 論文審査委員  | (主査) 教授 田中 一朗              |
|         | 教授 中村 彰一 教授 野本 謙作          |

### 論文内容の要旨

本論文は、肥大した船の船尾流場に特有な船尾湾曲部剥離渦（以下縦渦と称する）を含む船尾境界層について、その性質、特に縦渦が流場に与える影響を実験的に調査するとともに、粘性流として理論的検討を行い、流場の尺度影響など重要な特性について論じたものであり、緒論と 6 章から成っている。

緒論ではこの問題に関する研究の現状と問題点を述べ、本研究の目的と意義を説明している。

第 1 章においては、肥大船型模型船における船尾流場の流速分布などの実験結果を示し、その特徴が縦渦の存在にあることを見いだすとともに、実船における船尾流場計測を行った結果について述べ、尺度影響の存在を指摘している。

第 2 章においては、縦渦を含む船尾境界層特性を調べるための簡単な流場モデルとして平板境界層と翼端渦を組合せたものを提案し、その性質を実験的に調査することによりその妥当性を確かめるとともに、このモデルにおいて境界層吸込みを行って流場の尺度影響について考察している。

第 3 章においては、縦渦をポテンシャル流的に取扱い、主流方向速度成分について非粘性的計算を行っている。その結果、主流方向速度分布が通常の境界層分布からゆがむ原因の大部分が縦渦のポテンシャル流的誘導速度によるものであることを明らかにしている。また、粘性を考慮することにより計算値と実験値との一致が更によくなることを示している。

第 4 章においては、粘性を考慮して平板上の境界層内に挿入された縦渦の挙動を論じ、それが二次元非定常渦度拡散方程式により近似的に記述できることを示した後、差分法によりその数値解を求め、実験値とよく一致する結果を得ている。また、主流に垂直な面内の速度成分を計算し、壁に平行な速

度成分にも壁に垂直な速度成分にも共に粘性影響が存在することを明らかにしている。

第5章においては、この流場モデルの表す流場の尺度影響について考察し、実船相当のレイノルズ数において数値計算を行った結果、模型状態と実船状態では境界層の相対厚さ比が従来いわれているような相当平板の摩擦抵抗係数の比（約0.5）にならず、実船計測の結果とよく一致した値（約0.8）になることを見いだしている。

第6章の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

肥大した船型は省エネルギーの見地から最近ますます注目されている船型であるが、その推進性能についてはまだ解明を要する問題が多い。その主要な原因是、船尾境界層の中に存在する船尾湾曲部で発生した三次元剥離渦、別名縦渦のため、推進器の作動状況が極めて複雑であることに基づいている。本論文はこのような流場の基礎的性状を明らかにするため、模型船及び実船の流場の速度分布を詳細に調査すると共に、その特徴を抽出した流場モデルを提案し、実験と計算を行って流場のもつ重要な特性を明らかにしたものである。

すなわち、まず船尾流場の特徴、特に縦渦を含む場合の性質について模型実験により詳細を明らかにすると共に、実船実験に参加して実船の船尾流速分布を担当計測し、模型と実船間の流場の尺度影響の資料として貴重なものを得ている。

次に、流場の特徴を把握するため二次元平板の境界層内に翼端渦を挿入した流場モデルを考え、この模型実験によって実際の船尾流場に類似の速度分布を得ることに成功している。又、同じモデルにおいて、粘性を考慮しない場合と考慮した場合についての粘性流場の数値計算を実施し、実験とよく一致する速度分布を求めると共に、境界層速度分布が縦渦によりゆがめられる機構を説明している。更にレイノルズ数を変えた計算により尺度影響を検討し、縦渦の存在する場合と存在しない場合とでそれが異なることを初めて指摘している。

以上のように、本論文は、船尾流場の複雑な構造の解明に大きく貢献し、造船学上はもとより粘性流体力学上にも新しい知見を加えるものであり、博士論文として価値あるものと認める。