

Title	低抵抗・高推進効率の船型設計法に関する研究
Author(s)	馬, 坤
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/39127">https://hdl.handle.net/11094/39127</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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名	馬 坤
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 11859 号
学位授与年月日	平成7年3月23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	低抵抗・高推進効率の船型設計法に関する研究
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、低抵抗で高推進効率をもつ船型を設計することを目的とした船型設計法について述べたものである。設計対象は、船の船首部から船尾部にわたる船体全体の形状であり、造波抵抗が最小で、粘性抵抗上は剥離の発生がないような船型を決定し、その船型に対し推進効率が最大となるように船尾形状を決定するというのが本論文の設計手法の骨子である。論文は緒論、結論を含み全6章から成っている。

第1章は緒論で、本研究の目的、構成、本問題に関する研究の現状について述べている。

第2章では、最適船型形状を求める最適化手法として採用した非線形計画法について説明している。またその手法を船型設計問題に応用する際の最適化問題の設定及び解法について述べている。

第3章では、Michellの造波抵抗理論に基づき第2章で述べた非線形計画法を用いて造波抵抗が極小となる船型を求めている。得られた船型は船首船尾とも巨大な球状部をもつのが特徴であり、抵抗試験により理論の予測どおり造波抵抗が大幅に減少すること、しかし巨大な船尾バルブの剥離により粘性抵抗が大きく増加することを明らかにしている。

第4章では、第3章で求めた極小造波抵抗船型に対し剥離の有無を判定し、剥離のない船型を設計する手法について述べている。すなわち、まず積分型境界層方程式を基礎に新しい2次元乱流剥離判定式を提案し、これによる判定結果が実験とよく一致することを示している。次にこの判定式に基づき船尾球状部に剥離がないように球状部の大きさに制限条件を付加した上で造波抵抗最適化計算を実施し最適船型を定めている。また、この船型に対し抵抗試験を行い、この船型改良法の有用性を示している。

第5章では、得られた極小抵抗船型に対しその推進効率を改善する方法について論じている。すなわち、極小抵抗船型の船尾球状部を推進効率を更に高めるように変形した上で、その造波抵抗が相変わらず極小に近く、また剥離も発生しないことを確認しながら最終船型を決定するという最適船型設計手法について述べている。また、この方法で決定した改良船型の抵抗及び自航試験を実施し、その結果、船尾部に剥離がなく、抵抗推進性能が改善された船型が得られたことを示し、本論文の船型改良法の有用性が確かめられたと述べている。

第6章は結論で、本研究で得られた成果の総括を行っている。

## 論文審査の結果の要旨

船型設計を抵抗推進の観点から定義すれば、それは低抵抗・高推進効率の船型を決定することに外ならない。従来主として資料と経験によってなされてきた船型設計は、近年のコンピュータの発達に伴い急速に理論を基礎とした数値計算に基づくものになりつつあるが、なお断片的であり、設計法全体としては未完成である。

本論文は低抵抗・高推進効率を持つ船型の設計法に総合的立場から取り組んだもので、理論と数値計算、それに実験による検証の各部分を適切に融合させ、種々重要な結論を導いている。その主要かつ重要な成果は次のとおりである。

- (1) 従来造波抵抗極小化の研究は、研究の困難な船尾部を避けて行われていたが、本論文は船首部のみならず船尾部も含め船体全体を対象として非線形計画法により最適化を行い、その結果、船尾部も球状船尾形状にすることが造波抵抗上極めて有利であることを見だし、その具体的形状も決定しうることを示している。
- (2) 粘性抵抗上船尾形状の決定の検討に不可欠な剥離の発生の有無の判定に関し、合理的かつ簡便な剥離判定法を導き、その有用性を模型実験により検証している。また、その判定法の利用により、従来考慮されていなかった粘性抵抗上最適な船尾形状を定めることを初めて可能にしている。
- (3) 抵抗を極小化した船型に対し船尾を変形して推進効率の改善を行い、再びその船型の抵抗を極小化し、その過程を繰り返して最終船型を得るという本論文の方法は、理論的根拠も明確で極めて妥当かつ巧妙な方法である。また実際この方法で設計した船型の優秀性を模型実験で確認している。

以上のように本論文は、低抵抗・高推進効率の船型設計法について従来取り扱われていない新しい抵抗推進要素を包含して論じたもので、その着眼点には独創性が、また具体的設計法には妥当性と有用性があり、船舶流体力学上また造船技術上貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。