OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	最小粘性抵抗をもつ軸対称物体の形状に関する研究
Author(s)	余, 志慶
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37262
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【20】

氏名・(本籍)	余　志慶(よ　し　けい)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第9735号
学位授与の日付	平成3年3月26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	**最小粘性抵抗をもつ軸対称物体の形状に関する研究**
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，船舶等流体中を直進する物体に働く粘性抵抗が最小になる物体形状を求める新しい理論的方法を研究したものである。すなわち物体形状の微小変形と粘性抵抗の微小変化を結ぶ影響関数の概念を導入して，形状改良の指針が合理的に得られる手法を展開するとともに，高次境界層理論に基づき圧力抵抗も推定しうる方法を求めることを試みたもので，軸対称物体について検討を行っている。論文は緒論，本論，結論から成っている。

緒論では，この問題に関する研究の現状や問題点について述べるとともに，本研究の目的および概要を説明している。

本論第1章では，物体周りの流場の摂動展開について論じ，細長体近似と境界層理論とを組み合わせた簡潔な粘性抵抗の推定法を提案している。また実験結果と比較し，この推定法が実用上有用であることを示している。さらにこの方法を用いて系統的物体形状について粘性抵抗を計算し，粘性抵抗と物体の最大半径，浮心位置等の関係を調べている。

第2章では，物体表面の曲率を取り入れた高次境界層理論について検討し，曲率の取り入れ方について新しい提案を行うとともに，粘性抵抗の推定法について説明している。また，実験結果との比較より，この計算法による結果は実験結果とよく一致することを示している。

第3章では，物体形状の変形が微小な場合，これに伴う粘性抵抗の変化を求める方法として影響関数を導入した新しい方法を論じている。また，第2章の高次境界層理論に基づく方法について理論展開を行っている。

第4章では第2章と第3章の方法を用いて軸対称物体形状の改良を行い，最適形状を得ることを試み

ている。実用上の拘束条件として体積一定の場合と，体積および最大半径一定の場合の二種類を考察し，また，結果におよぼす初期形状の影響も調査している。その結果，初期形状の影響は少なく，体積のみ一定の拘束条件の下での極小粘性抵抗をもつ最適形状は，物体後端が外部に対して凹になる形状であること，体積および最大半径一定の下での最適形状は中央部において平行部をもつ形状であること等を示している。

結論では，上記諸章で得られた結果をまとめている。

論文審査の結果の要旨

流体中を定速で直進する物体の粘性抵抗が最小になるような物体形状を求める問題は，理論的にも実用的にも古くから関心の的であったことは論をまたない。この問題を扱った研究は相当数にのぼるが，その研究手法は系統実験的方法，単純境界層理論の順問題的調査法，近年では数理計画法における最適化手法の適用等多岐にわたっている。

このような状況の中で，本論は新しい方法，すなわち物体形状の微小変形が粘性抵抗の微小変化におよぼす影響を影響関数の形で処理するという方法について研究し，形状の最適化を試みたものである。その主要な特徴と成果は次の通りである。

1）船型の最適化のための手法としての影響関数法は，従来船型学の分野で造波抵抗最小化の目的で使用されたことがあるが，粘性抵抗の最小化のための使用ははじめてであり，その方法の有用性を具体例による計算で示したことは工学上価値が高い。またこの方法の適用過程における多くの計算上の工夫も評価できる。

2）粘性抵抗計算の基礎式として，従来用いられている通常の境界層理論に代わり，いわゆる厚い境界層理論に基づく高次理論を展開し，摩擦抵抗のみならず，別個に圧力抵抗も合理的に計算しうることを示している。もっとも，圧力抵抗を求めるための影響関数にはまだ改良の余地が残されているが，影響関数法の有用性を明らかにした点は意義が大きい。

3）流場の摂動展開を行って回転体周りの流れの特徴を明らかにするとともに，細長体近似と境界層理論を組み合わせた簡潔かつ有用な粘性抵抗計算式を提案している。

以上のように本論文は，粘性抵抗最小の物体形状を合理的に計算する新しい方法を論じたもので，その内容には独創性と有用性があり，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。