



Title	造波抵抗理論による船型設計問題への非線形計画法の応用に関する研究
Author(s)	鈴木, 和夫
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35089">https://hdl.handle.net/11094/35089</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)	鈴木和夫
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 6943 号
学位授与の日付	昭和 60 年 7 月 3 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	造波抵抗理論による船型設計問題への非線形計画法の応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 中村 彰一 教授 田中 一朗 教授 浜本 剛実 教授 赤木 新介

### 論文内容の要旨

本論文は、非線形計画法を造波抵抗理論に基づく船型設計問題に応用し、船体の主要目や横断面積曲線等の船型要素の最適決定という問題にとどまらず、直接最適な肋骨線形状を決定する問題に焦点をあて、問題の設定、解法及び最適化計算例について論ずるとともに、計算結果について水槽試験を実施し、本設計手法に対する検証を行ったもので、次の 6 章から成っている。

第 1 章の序論では、本研究の背景を説明し、その目的と意義について述べている。

第 2 章では、非線形計画法に関する研究分野を概説し、工学分野への応用という点から見た船型設計問題の位置づけを考察し、更に本論文で採用した非線形計画法のアルゴリズムについて論じ、具体的応用例への導入部としている。

第 3 章では、船型設計問題の形式について述べ、非線形計画法の応用方法を考察し、その基礎となる造波抵抗理論として、線形理論及び低速理論の概要について論じている。

第 4 章では、従来変分法により積分方程式の解法として定式化されてきた極小造波抵抗問題を、非線形計画法の応用という見地から、より幅の広い検討を行い、Michell-Havelock の線形理論に端部形状の影響を考慮した問題のみならず、従来の定式化では解法が不可能な低速理論に基づく問題について最適化計算法と計算例を示すとともに、変分法による結果などとの比較により、実用性について考察している。

第 5 章では、造波抵抗理論に基づく船型改良手法について論じており、従来の母船型前半部の改良という枠組みを越えた手法ではないが、非線形計画法の応用により多くの点で改善され、汎用性のある方法であることを確かめている。造波抵抗理論としては、第 4 章と同様に線形理論と低速理論を考

慮しているが、母船型に関し波形解析のデータが得られている場合には、造波抵抗公式をそのデータにより修正し最適化を行うという手法についても試みている。更に、これらの改良手法により設計された船型について水槽試験を実施し、その有効性に対する検証を行っている。

第6章では、本研究で得られた成果を結論としてまとめている。

### 論文の審査結果の要旨

計画された船速に対し、極小の抵抗を与える船型を設計することは、船舶の設計上最も重要な問題であり、実験的にも理論的にも数多くの研究が行われてきたが、なおまだ完全に解決されたとは言えない現状である。

本論文は、SUMT法とZangwillの直接法からなる非線形計画法を、造波抵抗理論に基づく船型設計問題へ応用し、船体主要目等の船型要素の最適決定のみならず、最適肋骨線形状を決定する問題にまで拡張し、従来の変分法による手法より遙かに汎用的な方法の開発について研究を行ったもので、主な成果は次のとおりである。

- (1) 線形理論に基づく極小造波抵抗問題に、制約条件及び端部形状の造波影響を付加することや、船型の平滑化条件を導入することにより、普通形状やバルブタイプ等を含む任意の船首尾形状の組合せからなる極小造波抵抗船型について、解を求める能够性を示している。
- (2) 非線形計画法に基づく本手法により、端部バルブ位置の最適化が可能であり、理論上更に造波抵抗を減らしうること、また端部形状の各種組合せによる船型の理論的優劣を最適化計算により判断しうることを明らかにしている。
- (3) 従来の定式化では全く解法が不可能な低速理論に基づく船型設計問題に対しても、非線形計画法を適用することにより解が求められることを確かめるとともに、低速理論により得られた最適肥せき係数は中速域以下において良好な結果を与えることを示している。
- (4) 母船型に対し線形理論による造波抵抗を仮定し、造波抵抗と摩擦抵抗の各重み係数を適当に選んだ上、非線形計画法を用いることにより、肋骨線形状まで含む最適船体形状を求める能够性を示している。
- (5) 母船型の波形解析結果を用いて線形理論による造波抵抗を予め修正した上非線形計画法を適用することを試み、実用的な形状を持つ改良船型が得られることを確かめている。
- (6) 母船型の造波抵抗として線形理論を用いた場合、波形解析結果を用いて修正した線形理論を用いた場合のそれぞれについて本手法により得られた改良船型に対し水槽試験を実施し、母船型と比較することにより、その有効性を確認している。

以上のように、本論文は船型設計問題を新しい観点から論じたもので、船舶流体力学あるいは船舶設計学上有用な知見を与えたものであり、造船学の進歩に寄与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。