



Title	船尾流場に適合するプロペラの設計法に関する研究
Author(s)	森, 正彦
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32897
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・(本籍)	森	正	彦
学 位 の 種 類	工	学	博 士
学 位 記 番 号	第	5 0 6 6	号
学位授与の日付	昭 和 55 年 9 月 12 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	船尾流場に適合するプロペラの設計法に関する研究		
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 田中 一朗		
	(副査) 教 授 中村 彰一 教 授 野本 謙作		

論 文 内 容 の 要 旨

船用プロペラは、高い推進効率を得るために、その最大の要素である伴流利得を活用して船尾に装備されるが、反面流場の不均一性のためプロペラに発生する流体力は変動し、キャビテーション（空洞現象）による壊食、船体振動、プロペラ翼の折損、プロペラ軸受焼損など種々の好ましくない現象が発生する可能性がある。

本論文は、プロペラ効率の最良化のみならず、上記悪影響を未然に防止するための広汎な検討をも含む新しいプロペラ設計法に関する研究成果をまとめたもので、6章から成っている。

第1章は緒言で、本研究の背景を述べ、その目的と意義について説明している。

第2章では、プロペラ設計のための基本データである伴流分布を分析、整理する新しい3種の実用的方法を提示している。又、それらによる分析結果をとおして、代表的船型の伴流分布の特徴について論じている。

第3章では、不均一流中における準定常プロペラ理論を骨子とする設計法について述べ、翼形状などを伴流分布に適合するように多種類の中から選択あるいは広範囲に変更できる自由度の高い方法を提案している。又、設計されたプロペラの均一流及び不均一伴流中における諸性能について理論的診断を行うプロペラ性能シミュレーション・プログラムについて説明するとともに、プロペラ翼自体の特性の検討に供するための形状解析法とその有用性についても言及している。

第4章では、上記シミュレーション・プログラムの適用性について説明し、又、流場の不均一性に伴う前記悪影響について具体的に述べたうえ、その防止方策について論じている。特に、プロペラ周方向の伴流変動の緩和及び伴流分布に適合するプロペラ翼形状の選択によって著しい改善が認められ

ることを例示している。

第5章では、最近の代表的船型である大型タンカー船型と高速コンテナ船型の実船に対して本論文に記すプロペラ設計法を適用した結果について述べ、その有用性を説明している。

第6章では、結言として上記諸章の結果をまとめるとともに、本設計法が多種多様化する船型に対処し得る汎用性の高いものであることを述べ、又、今後の研究に対する展望を記している。

論文の審査結果の要旨

船舶のプロペラは船尾の複雑な不均一粘性流場中で作動するため、その流場に適合し、最良の推進特性をもつプロペラを設計するためには、種々の問題点を解決する必要がある。近來特に船型が肥大化、高馬力化するに伴い、プロペラ流入速度場の不均一性に基づくキャビテーションの発生とそれに起因する壊食、振動などの危険が増大しており、これらの防止対策をも考慮した合理的なプロペラ設計法を確立することは、造船学上極めて重要である。

本論文は、このような認識のもとに、不均一流中で作動するプロペラの設計法につき広汎な考察を行ったもので、入力データである伴流分布の分析から始まり、電子計算機によるシミュレーション計算の活用により、プロペラ理論を主に、それを実績により補完修正するという内容になっている。

得られた主要な成果を要約すると次のとおりである。

まず、設計の基礎になるべき船尾伴流分布の三次元的不均一性の特徴を簡明に表示する解析法を提案し、初期設計段階における有用性を示している。又、伴流分布の尺度影響について詳細に考察し、模型の分布から実船の分布を推定する方法について妥当な考え方を示している。

次に、これらのデータを用いてプロペラを設計する方法として、これまで主として設計図表からの内挿によっていた方法を大幅に改変し、不均一流に対する準定常プロペラ理論を骨組とし、これに従来の実績を参考にした修正を施すことにより定量的な精度を上げるという新しい設計法を提示している。又、その実行にあたっては、電子計算機による広汎かつ大規模な計算プログラムを作成し、これによるシミュレーション計算により性能を判定している。この結果、キャビテーション特性まで評価しうる従来のものよりはるかに緻密なプロペラ設計法を確立し、プロペラ翼断面形状、翼輪郭、翼厚、ピッチ分布、スキュー(skew)など高次要素まで含め、併流分布に適合したプロペラを設計することに成功している。

又、この設計法はすでに多数の実船のプロペラに応用され、いずれも予想どおりの成績を得ていることも確認されている。

以上のように、本論文は、船尾流場に適合するプロペラの設計法に新しい道を拓いたもので、造船技術上、貢献するところ極めて大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。