The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	操縦流体力の数学モデルと操縦性能の推定
Author(s)	松本, 憲洋
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33620
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

【73】

氏名・（本籍）	松本憲洋（まつもとのりひろ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 6270 号
学位授与の日付	昭和58年12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	操縦流体力の数学モデルと操縦性能の推定
論文審査委員	（主査）教授 野本 謙作 教授 中村 彰一　教授 田中 一朗

論文内容の要旨

本論文は操縦運動する船に作用する諸流体力，特に船体と舵とプロペラの相互干渉にもとづく流体力の表現方法について研究し，その成果の上に船舶の操縦性能を水槽実験から推定する手順を提案するもので6章から成っている。

第1章緒論は問題の背景，沿革，定式化を述べている。第2章では従来の操縦流体力の表現モデル中でも特にその有用性を認められている船型要素分離型モデルを詳しく考察し，多くの分析的実験にもとづいて船体と舵とプロペラの相互干渉に関し多くの問題点が残っていることを指摘している。第3章はこれを受けて上記干渉を精度良く表現する数学モデルを考案，提示している。これを要するに舵へ流入する流れの流速と流向に対する船体形状と船全体の運動の影響並びにプロペラ後流の影響を正しく評価する方法を作ることである。そのための実験手段として試験水槽に設置されたXY曳引車の制御によって模型船に所定の運動曲率，横流れ角，曳引速力を与える装置を開発，使用している。第4章では若干の実用船型について本論文の方法で操縦性予測計算を行ない，同船型模型の無線操縦航走実験結果と比較して満足できる一致を見たことを述べている。第5章では実船の操縦運動を予測するために開発した，流体力の尺度効果の修正法を述べている。この方法を実船の運動の予測に適用したところ，実船実験結果に良い一致を見て，この修正法が妥当であることが確認されたことを述べている。第6章では本研究で得られた主要な結論を総括して論じている。

論文の審査結果の要旨

船型試験水槽における模型実験から船の操縦性能を推定するに当って拘束模型の方法と呼ばれる手法がある。模型船に所定の旋回角速度，前進並びに横滑りの速度を与えて曳航し，模型船に作用する水の抵抗，横抵抗，回頭モーメントを測定する。その結果から，船の運動の各方向分速度の函数の形で上記流体力の各成分を表現する式を求め，これを運動方程式に代入すると，任意の操舵に対する船の運動を計算する方程式が得られる。

この方法において問題となるのは，上記流体力の表現式，所謂流体力の数学モデルとしていかなる型式が妥当であるか，またそのモデルに含まれる諸係数の決定法如何である。この問題に関しては既に相当多量の研究結果があるが，未だに決定版が無い。特に旋回角速度と横滑りをもって運動する船体後部の複雑な流場中で作動するプロペラの挙動，そのプロペラから流出する水流中で作動する舵に働く力の表現に関して明らかでない。

本論文は試験水槽にまたがる天井クレーン型の曳引車を縦横二方向に精密に制御し，さらにこれに曳引される模型船の船首方位も連動させて制御するシステムを開発，使用することによって，上記の船体，舵，プロペラの相互干渉の効果を調査するための分析的実験を行ない，この点を明らかにしている。

この知見にもとづき上記干渉効果を正しく表現する流体力数学モデルを導き，これを使って模型船，さらには実船の操縦運動を予測計算し，実測された運動と比較してよい一致を与えることを示している。

以上のように本論文は船の操縦性能推定についての大きな問題点を解決し，信頼性の高い推定に途を開いたもので船体運動力学上でも，また船舶計画の実用面でも寄与する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。