

Title	操縦性試験の最小自乗法解析とその応用
Author(s)	金, 鐘三
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/33764">http://hdl.handle.net/11094/33764</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏名・(本籍)	きん 金	しょう 鐘	ぞう 三
学位の種類	工	学	博士
学位記番号	第	6264	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	操縦性試験の最小自乗法解析とその応用		
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

無線操縦模型船又は実船にある一連の操舵を加えると船はそれに応ずる運動を起こす。加えた操舵と応答運動の両者を連続記録すると、それは操縦応答の入力出力関係の一つのサンプルとなっている。適当に設定された操縦応答の数学モデルをこの入力出力関係にあてはめ、なるべくよくこの関係に適合するよう数学モデルのパラメータを選定することによってその船の操縦応答を決定することができる。

本論文はこの考え方にに基づき一連の操縦性試験からその船の操縦応答特性を求める最良の方法を探索し、その確認と実用面への応用を論ずるもので6章より成っている。

第1章は序論で問題の背景と沿革を論じている。

第2章は所謂3乗非線型操縦応答モデルを連続記録された舵角と応答運動にあてはめ、最小自乗 iteration 解析(最適化手法)によって応答モデルの特性常数を決定する方法の定式化を述べている。第3章においてはZ操船試験にこの手法を適用する二、三の異なる手順を比較し、結論として操縦応答のゲイン常数Kと主要時定数 $T_1$ の両者を一連のZ試験だけから求めることは原理的な難点をもつことを明らかにしている。そして解決策としては別に静的旋回試験又は逆スパイラル試験を行ってゲイン常数Kを求めた上で上記の iteration 解析を行う方法が現実的であると論じている。第4章では大舵角旋回のように船速が大幅に変化し、プロベラスリップにも大きい差が生ずる場合に適用すべき応答数学モデルの改良とその適用の結果を述べ、本論文の方法を大舵角の運動に拡張する途を開いている。第5章では以上各章の結論として得られた方法を多くの模型船並びに実船に適用してそれらの船の操縦応答特性を求め、こうして求められた特性から定常旋回、諸種のZ操船、変針運動等を推定計算し、一方これらの諸運動を実行して得た記録とこの推定計算を比較して本論文の方法が有効であることを示している。

第6章は結論であって全般を総括し、得られた主要な結論を述べている。

### 論文の審査結果の要旨

無線操縦模型船又は実船にある一連の操舵を加え、連続記録された舵角並びに船の運動の time history に操縦応答の数学モデルをあてはめて、なるべく良く結果が合うように数学モデルの特性常数を決める方法がある。一種のシステム同定法であるが、船の操縦応答の場合一つの問題点がある。それは応答のゲイン常数  $K$  と主要時定数  $T_1$  の比を一定に保つならば両者の値そのものを大幅に変えても普通の過渡応答の入出力関係はほとんど変わらない、ということである。そのためある一つの入出力のサンプルからゲインと主要時定数の両者をそれぞれ決定することには原理的な難点があることになる。

本論文はその現実的な解決策として、一種の静的応答決定のための操船からゲイン  $K$  を求め、その上で一連の過渡応答運動に最小自乗法 iteration 解析を行って主要時定数  $T_1$  をはじめ他の特性パラメータを求める方法を提案している。これは物理的に相互依存の強い構成をもつゲインと時定数の両者を入出力関係から決定するには、十分に幅の広い周波数範囲にまたがる入出力関係を使わねばならない、ということの一例と思われるが、船の操縦応答の決定に関しては本論文の提案は十分に実用性があり合理的である。

本論文は多くの試行錯誤の結果到達したこの考え方にに基づき、数多くの模型船と実船の操縦応答決定とその確認を試み、満足すべき結果を得ている。この方法はまた、二、三回の簡単な操船実験から各種多様な操船運動を精度良く推定できる点で実用的にも大いに有用である。

以上の様に本論文は船体運動力学上、また船舶操縦性能に関する実用面において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。