



Title	船舶の針路不安定性の許容限界に関する研究
Author(s)	長谷川, 和彦
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2256
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	長谷川 和彦
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5827 号
学位授与の日付	昭和 57 年 11 月 1 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	船舶の針路不安定性の許容限界に関する研究
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 教授 赤木 新介

論文内容の要旨

船舶は流体中を運動する物体の常として進行方向の不安定発散現象を起す可能性がある。しかも船舶設計上の数多の要求が大なり小なり船を針路不安定にする傾向が著しくなって来ている。本論文はこの背景の下に、船舶の具備すべき最少必要限の針路安定性を考察したものである。それが明らかになったならば、限界一杯まで針路安定性を切り下げることによって推進エネルギーの節約、建造コストの低減その他の設計上の要求に応えながら、しかも操縦制御上問題の無い船を造ることができるであろう。

本論文は 6 章より成り、第 1 章は序論であって上に述べた問題の設定を論じている。

第 2 章では、針路安定の悪い船を人間が操縦する状況を、man-machine 混成系制御の立場から分析し、人間が重大な困難なく制御できる不安定性の限界を明らかにしている。実験手段として実時間操船シミュレータを広く使用し、また拡張された Nyquist 安定判別法が有効であることを示している。

第 3 章では自動操舵装置を使用して一定針路を航走する状況を取り上げ、この際に現われる針路のふらつきとそれに伴う推進エネルギーの損失を求め、この損失が過大にならないという条件からの不安定性許容限界を明らかにしている。

そのための基礎資料として自動保針時の船の運動の力学的把握と、その運動に伴う推進エネルギーの損失を求める必要があるが、線型特性の自動操舵装置を対象とするこの解析を第 4 章に、非線型特性を含む装置を対象とする解析を第 5 章に述べている。

第 6 章は全体の結論をまとめて述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、1950年代後半に原油輸送を中心とする大型肥大船が急速な普及を遂げて以来、造船技術上の大きな課題であった針路不安定性の許容限界について解答を与えたものである。

これらの大型専用貨物船はその推進エネルギー経済、載貨能力、建造コスト等のバランスからして長さ幅比の小さい、肥大した船型が有利となるが、一方そのような船型は航走中の針路不安定現象が著しくなり安全上問題となったり、また運航経済の面でも却って不利を招くおそれがある。そのような不都合を来さないための最少必要限の針路安定性を求めることが問題である。

本論文はこの問題に対して二つの判定要因を挙げている。一つは人間が操縦して重大な困難を来さないこと、もう一つは自動操舵装置を使って航行中の針路のふらつきが推進エネルギーの無駄使いにならない範囲に止まることである。

前者に対しては man-machine 混成系制御の観点から分析を進め、実時間で作動する操船シミュレータを使って不安定性許容限界を求めている。また後者に対しては線型並びに非線型自動操縦系の外乱下の挙動を解析し、更に船の針路のふらつきに基づく推進馬力の損失をこれに組合わせることによって、重大な馬力損失を招かないための不安定性許容限界を求めている。

以上のように本論文は船舶の針路不安定性許容限界について船体運動力学並びに制御工学的分析を行い、的確な解答を示したもので学問的にもまた実用面においても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。