



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	船舶操縦性能に及ぼす横傾斜影響と4自由度操縦運動モデルの研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	福井, 洋
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第13093号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70015
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Yo_Fukui_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）

氏名：福 井 洋

審査委員	主査	教授	高木	力
	副査	教授	木村	暢夫
	副査	准教授	安間	洋樹
	副査	特任研究員	芳村	康男(東京大学)

学 位 論 文 題 目

船舶操縦性能に及ぼす横傾斜影響と 4 自由度操縦運動モデルの研究

船舶の操縦性能の把握は数学モデルを用いた操縦運動シミュレーションによるものが一般的であり、そのモデルは平面内の 3 自由度運動が基本となっている。しかし、漁船やフェリーのような中高速で航行する船舶は回頭運動の発達に伴い大きな横傾斜が発生することがあり、この横傾斜は船体に更なる回頭運動を誘起することが知られている。さらに、それが原因で操船不能に陥り、転覆等の海難事故が発生したと推察される事例も報告されており、横傾斜が操縦運動に及ぼす影響は大きいと考えられる。

本研究では、船体横傾斜を伴った操縦運動を行う船舶の操縦性能の正確な推定と把握を目的とし、模型実験から横傾斜による操縦運動の特性を把握するとともに、横傾斜影響を含めた操縦運動数学モデルの構築を行い、その妥当性の検証を行った。また数値流体(CFD)解析によって、横傾斜を伴った操縦運動を行う船舶まわりの流場解析から横傾斜が操縦運動に与える影響を詳細に解明した。得られた成果は以下の通りである。

- 1) 自由航走模型試験から船体横傾斜が操縦運動に与える影響を検討し、旋回運動時、旋回性能が強くなり、針路安定性が低下する等の傾向を明らかにし、中高速船の正確な操縦性能の把握のためには横傾斜影響を考慮する必要性を示した。
- 2) 拘束模型実験より、横傾斜角に対する操縦流体力微係数を解析、及びその特徴について考察し、実験により求めた各係数を用いて操縦運動を表現するのに最適な 4 自由度操縦運動モデルを構築し、模型実験と定量的比較を行い、シミュレーションモデルの妥当性を示した。
- 3) 模型実験による上記の特性把握には限りがあることから、CFD 解析を用いた操縦運動計算により、横傾斜モーメントに影響する上下力等の横傾斜影響を検討するツールとしての CFD 解析の有効性を示し、実験的手法では明確にされていなかった横傾斜時の船体まわりの流場現象、その船型や船体形状、姿勢による変化を明らかにし、4 自由度数学モデルの妥当性を示した。

本研究は、中高速船の回頭運動時の操縦運動の正確な把握を可能にするもので、漁船のように運用条件から横傾斜影響を受けやすく、その横傾斜が重大事故に繋がりがやすい船舶の操縦性能と安全性能の向上に大きく寄与するものである。よって、審査員一同は申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。