

Title	水中翼船の自動安定装置の研究
Author(s)	伊藤, 正雄
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33111
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	伊 藤 正 雄 (
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 4 1 5 号
学位授与の日付	昭和 56 年 9 月 16 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	水中翼船の自動安定装置の研究
論文審査委員	(主査) 教授 桜井 良文 (副査) 教授 廣瀬 達三 教授 山本 明 教授 坂和 愛幸 教授 須田 信英

論 文 内 容 の 要 旨

水中翼船を翼形式によって分類すると、水面貫通翼のみを用いた水面貫通形、全没翼のみを用いた全没形、両者を併用した複合形などに分類される。全没形水中翼船は耐波性、乗り心地ともに優れているが、何らかの自動安定装置を装備しなければ、翼走航行は不可能である。

先づ、自動安定装置を装備した実験用全没形水中翼船について、前翼および後翼のフラップ舵角を操作量とし、船体の浮上量およびピッチ姿勢角を制御量として、船体の縦面内の運動を伝達関数にて表現する。次に自動安定装置の各構成要素を同様に伝達関数で表現する。この様にして表現した縦制御系は、多変数干渉系となっているので、シンセシスを能率良く行うために、浮上量制御系とピッチ姿勢角制御系とに分離した形での極・零点の配置から根軌跡を求めることについて述べ、このようにして縦制御系全体の特性根を求めれば、見通し良く縦制御系のシンセシスを行い得ることを示した。ピッチ姿勢角入力についての周波数応答計算を行った結果は、海上試験結果と良く一致した。

次に、全没形水中翼船は、横運動に対しても固有安定性に乏しく、ロール姿勢角制御を行い自動安定させる必要がある。このため、前翼のラップ舵角を操作量、ロール姿勢角を制御量と考えた場合の、ロール姿勢角制御系全体についての特性方程式の根軌跡図より、制御系のゲイン定数を定めた結果について述べ、海上試験結果とも良く対応がつくことを示した。さらに、船が一定速度にて航走中に、操縦者が方向舵角を操作して船を旋回させる場合に、釣合旋回の関係式が成立するように自動安定装置の回路を構成すれば釣合旋回が可能となるので、この場合の釣合旋回制御系の特性方程式の根軌跡図より、制御系のゲイン定数を定めた結果について述べ、海上試験データも、略々釣合の条件を満足して旋回していることを示した。

前翼支柱の下端に全没翼形フラップを付加した水面貫通翼を前翼とし、後翼は従来のフラップ付の全没翼とした実験用複合形水中翼船についても、全没形水中翼船と同じ方法で解析が行えることについて、解析によって求めた縦制御系のゲイン定数を用いて、自動安定装置の種々のオートパイロット・モードについて海上試験を行った結果は、予想通り、制御モードを増してゆくに従って、全没形水中翼船の性能に近づけ得ることを示した。

論文の審査結果の要旨

本論文は自動安定装置を装備した全没形ならびに複合形水中翼船の制御に関するものである。先ず全没形水中翼船について前翼および後翼のフラップ舵角を操作量とし船体の浮上量およびピッチ姿勢角を制御量として船体の縦面内の運動を伝達関数で表現し、多変数干渉系の簡単化を行って検討を行っている。この結果は海上における試験と比較されよく一致していることが示されている。次に横運動についてもロール姿勢角制御系全体についての特性方程式の根軌跡図より制御系のゲイン定数を定めた結果について述べ、海上試験結果とも良く対応がつくことを示している。さらに、船が一定速度にて航走中に方向舵角を操作して船を旋回させる場合の釣合旋回制御系の特性方程式の根軌跡図より、制御系のゲイン定数を定めた結果についても述べ、海上試験データと良く合うことを示している。最後に複合形水中翼船についても、全没形水中翼船と同じ方法で解析が行えることについて述べ、解析によって求めた縦制御系のゲイン定数を用いて、自動安定装置の種々のオートパイロット・モードについて海上試験を行い、予想通り、制御モードを増してゆくに従って、全没形水中翼船の性能に近づけ得ることを示している。

よって本論文は制御工学について多大の貢献をしており、学位論文として価値ありと認める。