

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ทำการศึกษากลไกการเกิดแรงพลศาสตร์ของใบจักรเรือ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบใบจักร โดยทำการศึกษาผ่านทางการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีขอบเขตมูลฐาน แบบที่เรียกว่า “ซิงกูลาริตีของเคลวิน” เนื่องจากมีมากมายหลายปัจจัยที่มีผลต่อแรงพลศาสตร์ของใบจักร ในที่นี้จึงทำการศึกษาเฉพาะ อิทธิพลของรูปร่างใบจักร กับ อิทธิพลของผิวอิสระ (ผิวน้ำ) เท่านั้น ความถูกต้องของแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ใช้ ยืนยันด้วยการเปรียบเทียบกับผลการทดลองของใบจักร 2 ชนิด คือ ใบจักรแบบ *DTMB5168* กับ *NSRDC4118* และยืนยันความถูกต้องของฟังก์ชันกรีนที่ใช้ในการคำนวณอิทธิพลของผิวอิสระ ด้วยการคำนวณแรงพลศาสตร์ของปีกไฮโดรฟอยล์ โดยเปรียบเทียบกับผลการทดลองและผลการคำนวณอื่น

ผลการศึกษาอิทธิพลของรูปร่างใบจักรแสดงให้เห็นถึง ผลกระทบที่ใบจักรแต่ละใบส่งอิทธิพลต่อแรงพลศาสตร์ซึ่งกันและกัน ผลการดัดแปลงเส้นกึ่งกลางคอร์ด (ระยะเรคและระยะสกวูว์) และผลการเปลี่ยนแปลงมุมพิทช์ของใบจักร ส่วนผลการศึกษาอิทธิพลของผิวอิสระพบว่า แรงพลศาสตร์ของใบจักรเปลี่ยนแปลงไปตามความเร็วมุมหน้าและระดับความลึกจากผิวน้ำ โดยแรงพลศาสตร์ของใบจักรจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงทันที เมื่อใบจักรเคลื่อนที่เฉียดผิวอิสระ

TE132519

Abstract

The knowledge of hydrodynamics force mechanism is very important for marine propeller design. The objective of this thesis was to understand the hydrodynamics force mechanism of marine propeller via Boundary Element Method, called “Kelvin’s Singularities”. There are many factors that can influence the hydrodynamics force. However, in this work, only the propeller geometry and free surface effect were studied. The mathematical model was verified against the experimental data of *DTMB5168* and *NSRDC4118*. The Green’s function, used in free surface effect calculation, was validated by comparing the calculated lift coefficient of hydrofoil results with experimental data and other calculations.

The study of propeller geometry effect showed the interaction of propeller blades, the influence of rake and skew, and the influence of pitch angle. Moreover, because of free surface effect, this thesis demonstrated that the hydrodynamics force varied with depth and advanced velocity. In addition the hydrodynamics force changed rapidly when propeller blade attached the free surface.