

プロペラ周りの渦キャビテーションに関する研究

○高橋 賢士朗*¹ 新井 淳*² 毛利 隆之*¹

アピールポイント

- 艦艇ステルス化のための数値流体力学
- 翼端渦の詳細な数値解析
- メッシュ解像度と解析精度の関係を明確化

研究のねらい

キャビテーションは、流れによる局所的な低圧部に気泡が発生する現象である。プロペラにおいてキャビテーションが発生すると、気泡が崩壊する際に騒音が発生し、艦艇のステルス性が大きく阻害される。特に、プロペラの翼端から下流に伸びる翼端渦に発生するキャビテーション(翼端渦キャビテーション)は、比較的低い船速から発生するため、その予測法を確立することは、ステルス性向上の観点からきわめて重要である。しかしながら、一般に翼端渦は細く、内部では急激な速度勾配が生じることから、その詳細を明らかにすることは実験的にも、数值的にも難しい課題である。本発表では、一般的なプロペラを対象に実施した、翼端渦の数値解析的な検討結果について報告する。

研究内容

本研究では、翼端渦近傍のメッシュ解像度を变化させて解析を実施し、フローノイズシミュレータで実施した計測結果と比較した。メッシュ解像度が不十分な場合は、実験結果と比較し渦付近の速度勾配を過小に評価する傾向があったが、メッシュ解像度を向上させることにより、実験結果と良好な一致を得ることができた。図1は、翼端渦キャビテーションの発生様相の一例であり、図2は本研究で対象としたプロペラの形状である。

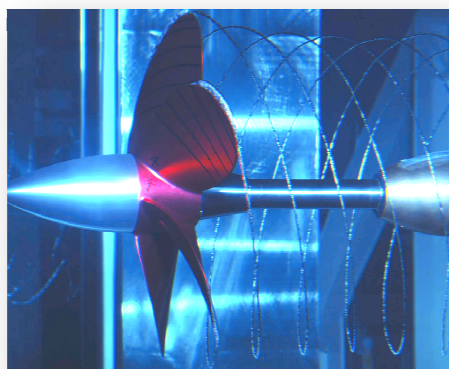


図1 キャビテーション写真

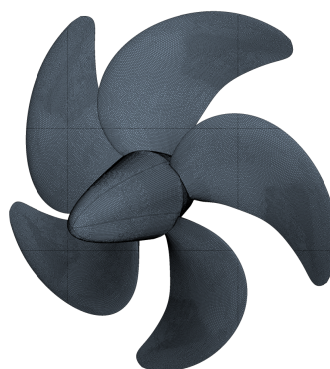


図2 プロペラ形状データ

*¹ 艦艇装備研究所航走技術研究部 流体ステルス研究室

*² 艦艇装備研究所システム研究部 潜水艦システム研究室