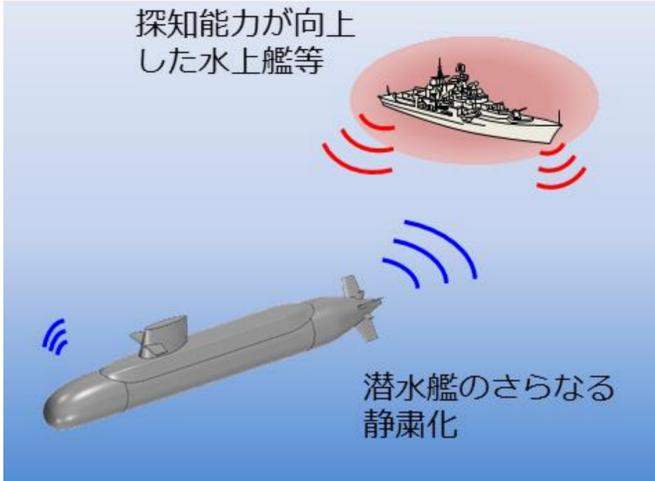




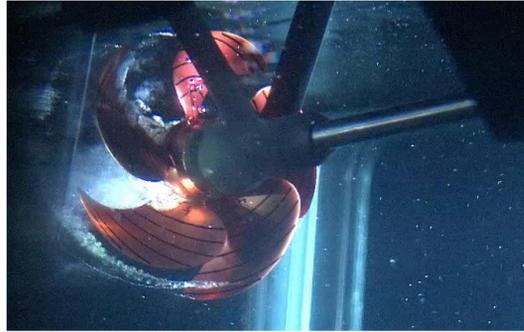
研究の背景

●領域横断的作戦能力の向上 ～ 潜水艦のさらなる静粛化 ～

➢プロペラまわりの流れに発生する**キャビテーション**※が最大の雑音源



実艦建造前に模型試験により、被探知につながるキャビテーション発生リスクを評価



※流れによる低圧で冷たい水が沸騰する(ような)現象

艦船用プロペラに発生するキャビテーション

●実艦のキャビテーション予測における課題

課題1. 模型と実艦の大きさの違い

実艦のほうが渦が強く、キャビテーションが発生しやすい

課題2. 海水と水槽の水では水質が異なる

海面付近では気泡核(目に見えない小さな泡)が多く、キャビテーションが発生しやすい



模型試験よりも実艦のほうがキャビテーションが発生しやすい。(模型ではリスクを甘めに評価する傾向がある)

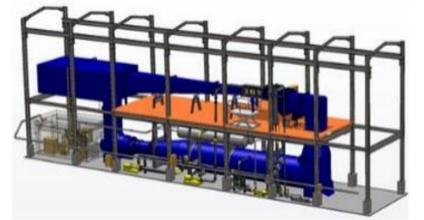
●キャビテーションに係る日豪技術協力

➢相補的な施設を用いた比較試験により、模型試験からの実艦推定精度向上を期待



フローノイズシミュレータ (FNS)

大型で静粛



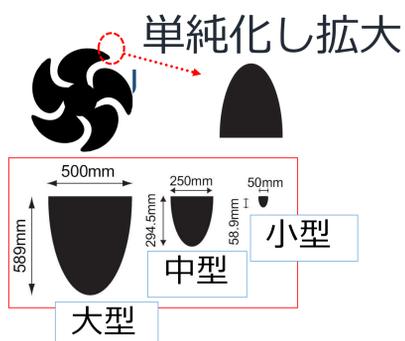
豪州キャビテーション水槽

気泡核数を制御可能

実施した研究の概要

●翼型を対象にキャビテーション発生条件

- プロペラを単純化した翼型を対象に、大きさを変えてキャビテーション発生条件を比較
- 気泡核数も併せて計測し影響を調査

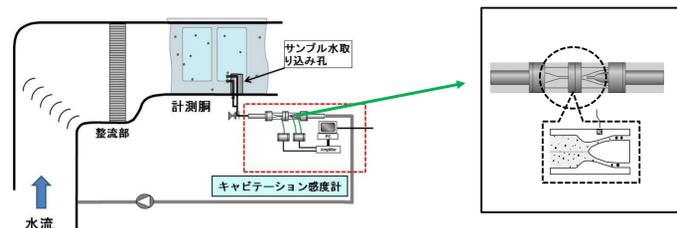


翼型設置状況

寸法の異なる3つの翼型を日豪で比較試験

●気泡核計測

➢目に見えない気泡核をどう計測するのか



サンプル水取り込み孔



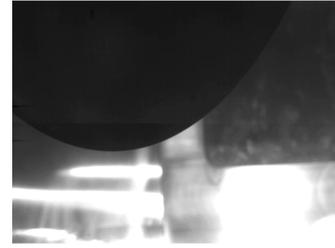
サンプル水が狭まり配管を通過した際に圧力がさがりキャビテーションが発生
その発生頻度から1cc当たりの気泡核数を算出



試験結果

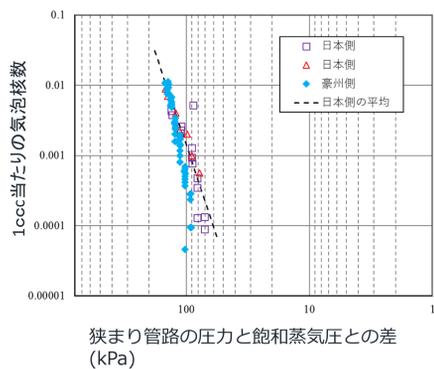
●翼端渦キャビテーション

翼端からのびる低圧部でキャビテーションが発生
実艦で発生する渦キャビテーションの代表例
イメージ的には飛行機雲の親戚



●翼端渦キャビテーションの発生リスク (1) 翼の大きさの影響

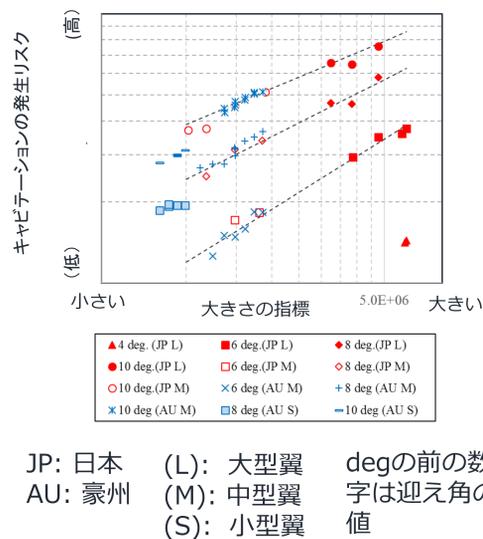
試験時の気泡核の数



日本側に合わせて豪州水槽の気泡核数を設定

大ききの効果に絞った評価

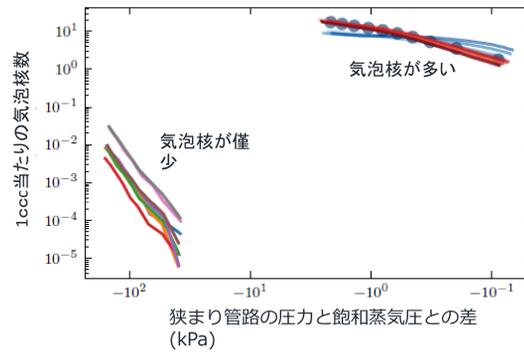
試験結果



大ききの指標の増加と共に渦が強くなり、キャビテーションが起きやすい

●翼端渦キャビテーションリスク (2) 気泡核の影響

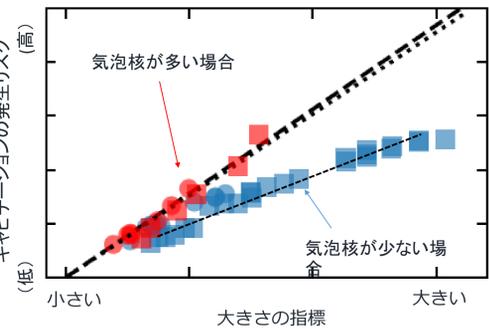
試験時の気泡核の数



豪州水槽において気泡核分布を変えて計測

大ききの指標の範囲は限られるが、日本側では実施できない試験

試験結果



気泡核数とキャビテーションリスクの関係

成果の反映及びまとめ

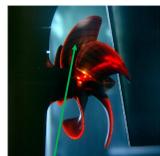
●模型実艦推定精度の向上

日豪技術協力のほか国内技術交流を通して得た知見を基に、フローノイズシミュレータの試験手順を改善し、模型実艦相関の精度を向上させた

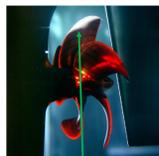
実艦スケッチ 従来手順による FNS試験結果 本研究の成果に基づく FNS試験結果



(網目箇所がキャビテーション発生箇所)



キャビテーション面積が実艦より狭い



キャビテーション面積が実艦に近づく

●まとめ

艦艇装備研究所のフローノイズシミュレータと豪州の所有するキャビテーション水槽を用いて、プロペラキャビテーションにおよぼす物体寸法と水中気泡核に着目した比較試験を実施した。

比較試験により得られた知見に基づき、より実艦に対応したキャビテーション発生状況を再現できるようにフローノイズシミュレータでの模型試験手順を改善した。

本成果により実艦キャビテーションの模型レベルでの評価精度が向上し、潜水艦のさらなる静粛化を通して領域横断的作戦能力の向上に寄与できることが期待される。