

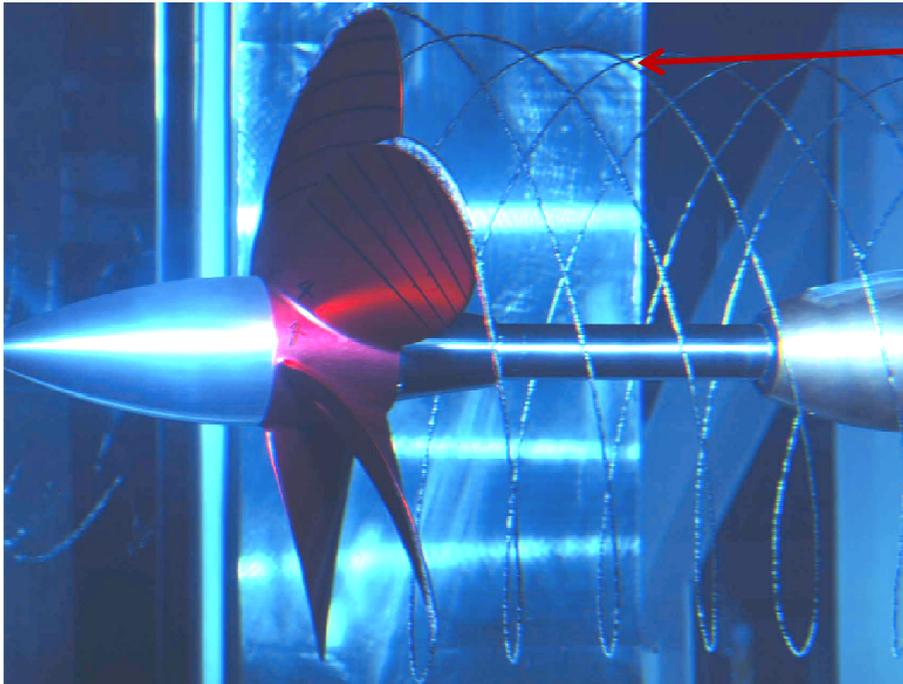
CFDを用いた船用プロペラの
流体性能の予測技術
～より静かなプロペラを目指して～

艦艇装備研究所システム研究部
水上艦艇システム研究室
防衛技官 高橋 賢士朗

防衛技術シンポジウム2012
ショートオーラルセッション

プロペラに発生するキャビテーション

推進性能低下や放射雑音の発生要因



キャビテーション試験の様子

翼端渦キャビテーション

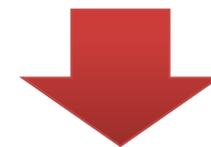
推進性能低下への影響は微小



研究例は少ない

艦艇分野

ステルス性能の低下



翼端渦キャビテーションに関して積極的に研究を行う必要がある

予測手法の確立

数値流体力学 (CFD)

- ・ 計算機の性能向上とともに飛躍的に発展
- ・ 船舶・航空機・自動車等で普及



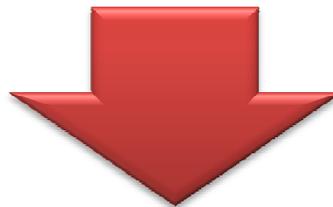
計算結果

フローノイズシミュレータ (FNS)

- ・ 極低背景雑音大型回流水槽
- ・ 最高15m/s、均一で乱れの少ない流れ



模型試験結果



翼端渦のシミュレーション技術

計算モデルと条件

ソルバー

- 汎用熱流体解析ソフト STARCCM+3.06

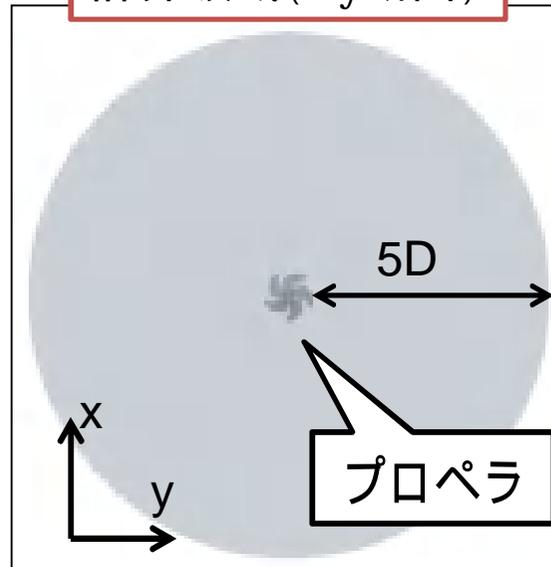
計算条件

- 模型プロペラの単独試験状態(一様流中でプロペラが回転)

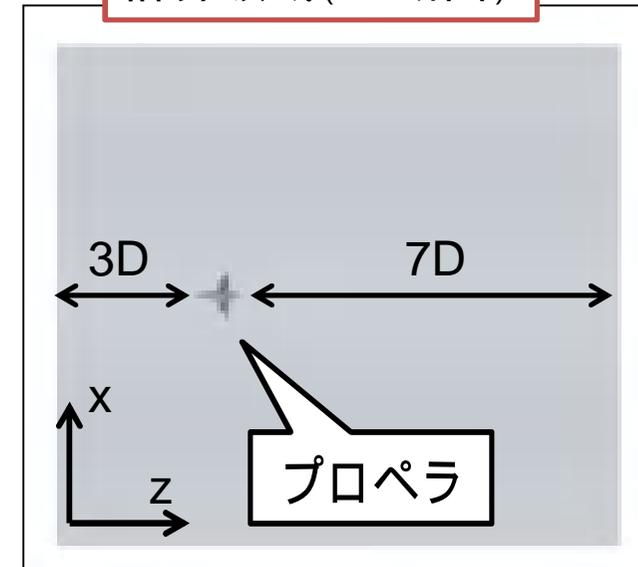
計算対象とした商船プロペラ



計算領域(x-y断面)



計算領域(x-z断面)

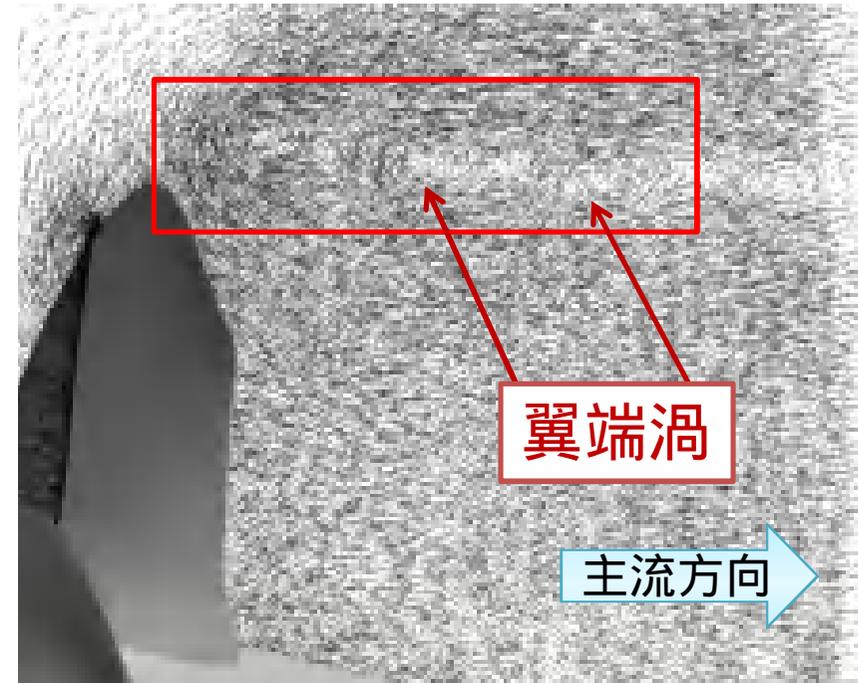


(D; プロペラ直径) 4

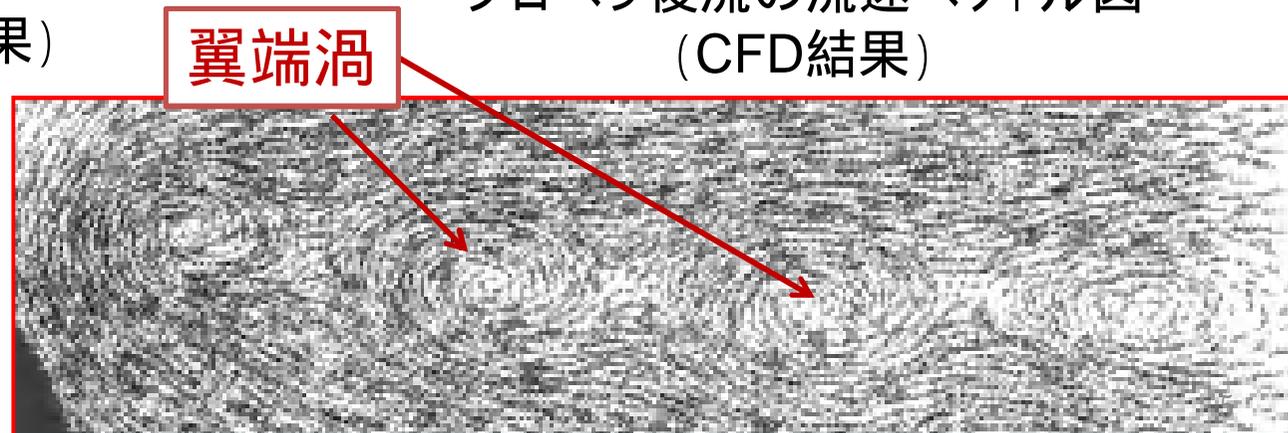
流速ベクトル



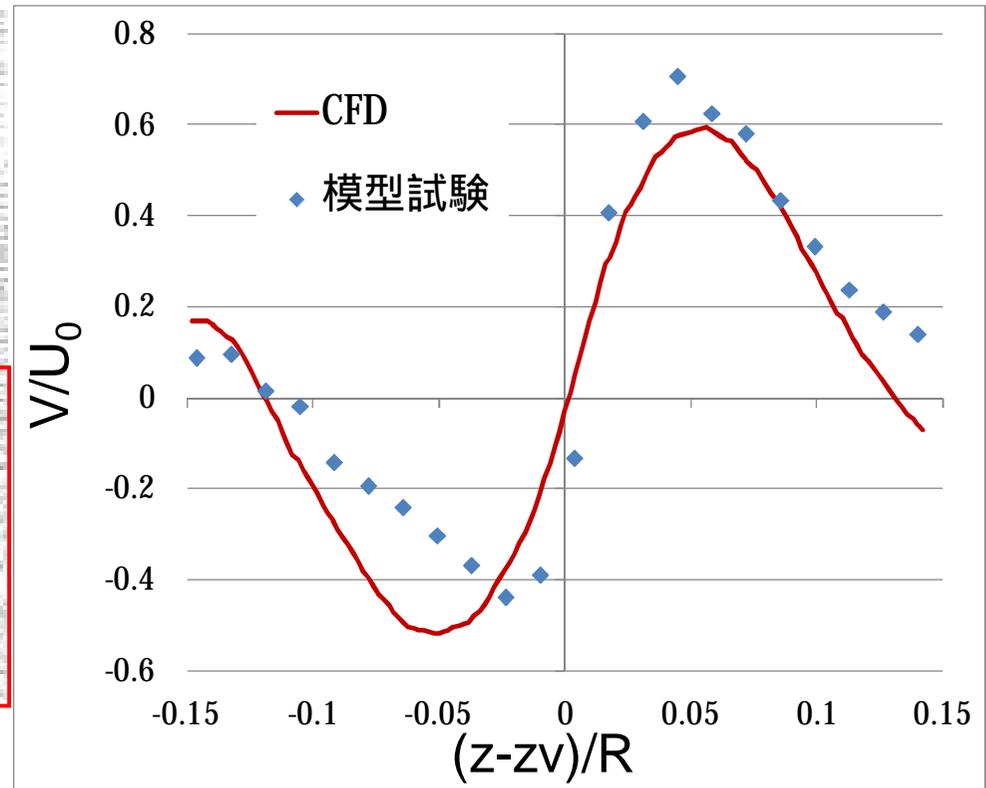
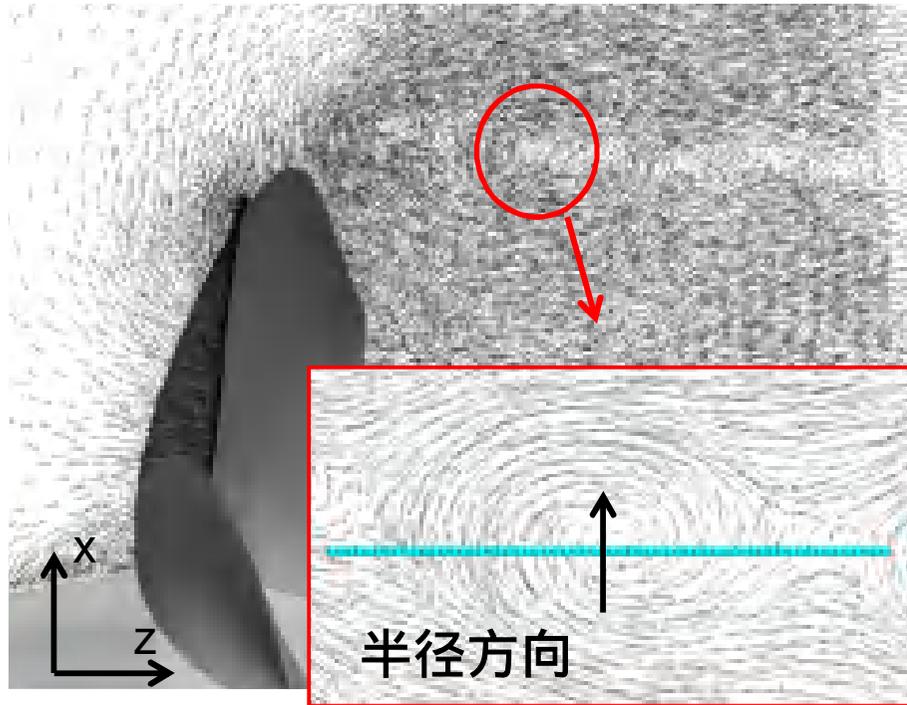
プロペラ後流の流速ベクトル図
(模型試験結果)



プロペラ後流の流速ベクトル図
(CFD結果)



速度分布



[z_v : 翼端渦中心のZ座標 U_0 : 主流速度
 R : プロペラ半径 V : 半径方向速度]

$z/R=0.45$ 付近の
翼端渦周りの半径方向速度分布

ポスターセッションでは
格子配置、計算格子依存性について詳しく説明