

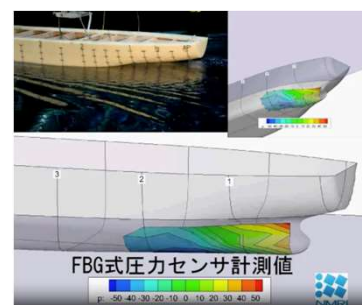
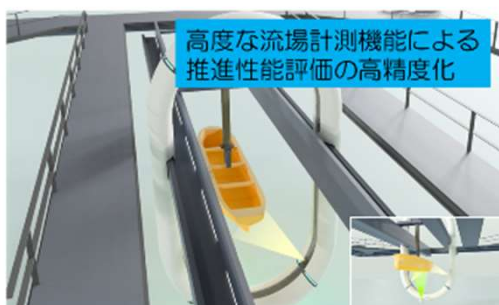
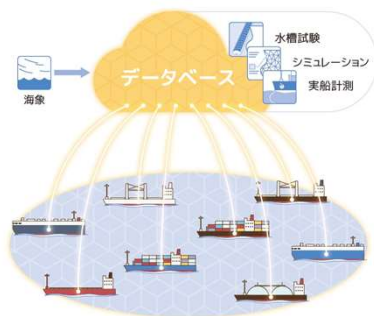
データ強化型CFDによる推進性能向上 -FBG圧力センサによる乱流モデルのチューニング-

流体設計系 一ノ瀬康雄、花木孝明*、濱田達也
流体性能評価系 大橋訓英

*研究当時

研究背景

- 水槽試験・実船に適用可能で比較的安価な流場計測法の普及
- 物理シミュレーションと機械学習や統計学的な手法などのデータ駆動型モデルを組み合わせるハイブリッドモデルの開発



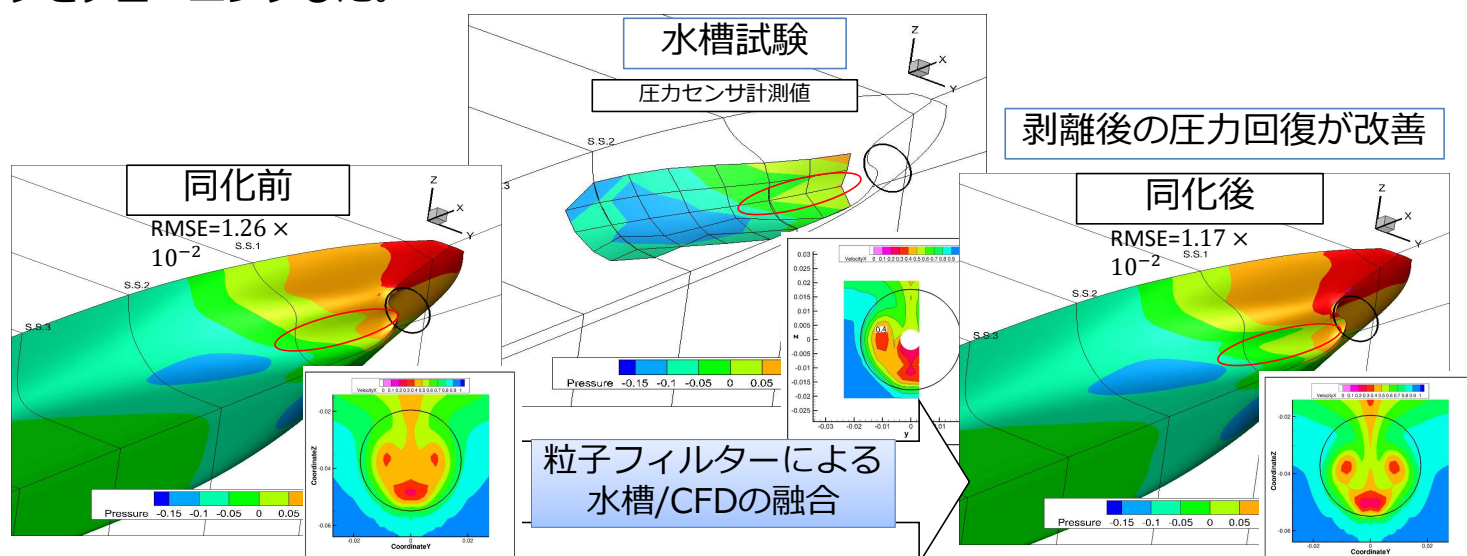
研究目的

流場情報を利用したデータ駆動型モデルと物理シミュレーションのハイブリッドモデルにより推進性能の向上を実現する。

- 水槽計測流場データを用いたデータ同化によるCFDの精度向上
- 船型データベースと機械学習による水槽試験未実施船型の推進性能評価精度向上

実施事項

水槽計測流場データを用いたデータ同化によるCFDの精度向上を目指し、水槽試験でFBG圧力センサで計測した40点の船体表面圧力分布をもとに、**粒子フィルター**を用いて、CFDの**乱流モデル（Explicit Algebraic Stress Modelモデル）**の2つのパラメータをチューニングした。



まとめ

パラメータチューニングにより標準パラメータと比較し、船尾の剥離後の圧力回復が水槽試験の結果に近づき、圧力の二乗平均平方根誤差（RMSE）が8.0%改善した。

参考文献:

Hanaki, Takaaki and Ichinose, Yasuo and Hamada, Tatsuya and Ohashi, Kunihide, Parameter Tuning of the Explicit Algebraic Stress Model Using a Particle Filter Based on a Computational Fluid Dynamics Database and Observed Pressure Distributions. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4827739>
濱田達也, 一ノ瀬康雄, 新川大治朗, 藤沢純一, “ダクト型省エネ付加物の載荷状態影響に関する研究”, 日本船舶海洋工学会論文集(39), 2024年6月
CMIWSホームページ: <https://www.cmiws.jp/products/sensor/pressure/>



国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所
National Maritime Research Institute

