

外部評価報告書

「先進推進システムの構成要素技術の研究」

1 外部評価委員会の概要

- (1) 日程・場所:平成26年8月6日 14:05~16:25
防衛省 技術研究本部 艦艇装備研究所 第1会議室
- (2) 評価委員(職名は委員会開催時点。敬称略、五十音順)
- 井関 俊夫 (東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科 研究院海洋工学系 教授)
- (委員長) 上野 誠也 (横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授)
- 木原 一 (防衛大学校 機械システム工学科 教授)
- 安川 宏紀 (広島大学大学院 工学研究院 エネルギー・輸送部門 教授)
- (3) 説明者:技術研究本部 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 室長 加藤 隆広

2 評価対象項目

先進推進システムの構成要素技術の研究[研究終了時点]

計画担当:技術研究本部 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

3 評価対象事項

リム駆動航走体の操縦性能

4 事業の概要

(1) 研究の目的

艦艇および水中航走体へのリム駆動推進器の適用可能性を明らかにするため、リム駆動推進器翼外周の流体力学的特性、運動性確保、船体へのインテグレーション技術に必要な技術について、船型試験、要素模型試験等による検討を行う。

(2) 研究開発線表

年度	21	22	23	24	25	26	27
全体計画				← 特別研究 →			

(3) 研究の概要

別紙第1参照

(4) 試作品の概要及び試験実施状況
別紙第2参照

(5) 試験結果の一例
別紙第3参照

5 評価の概要

(1) 議論・質疑が集まったところ

1. 試験手法と数値計算結果について
2. モデル予測制御について
3. 今後の研究について

(2) 頂いたコメント、提言等

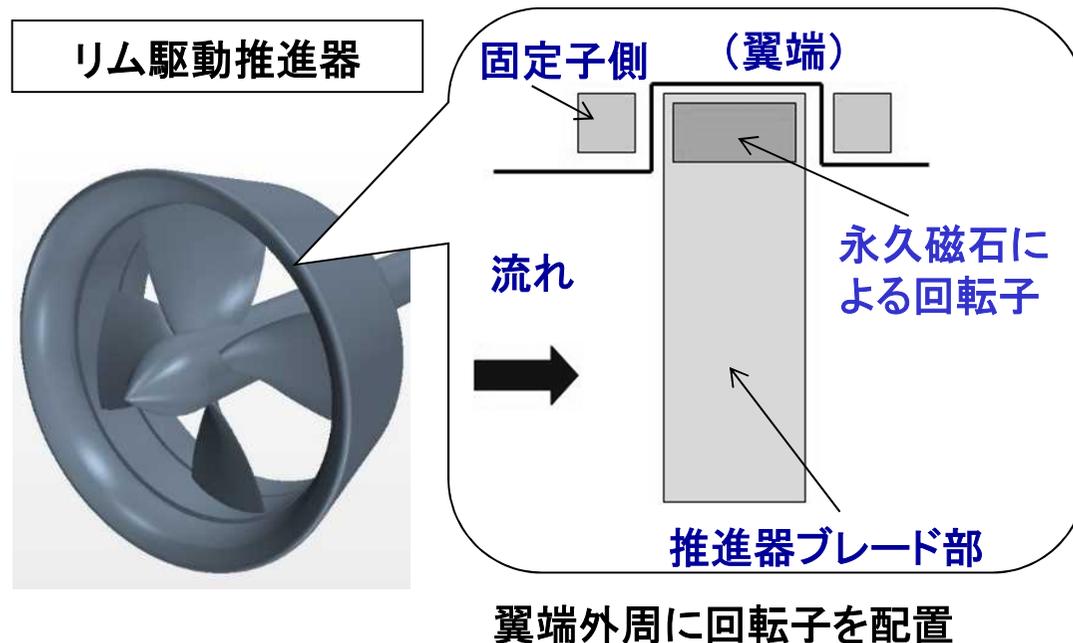
1. 拘束模型試験から得られた流体力を数学モデルで検証し、低速時に有意な操舵力が得られる本推進システムの有効性を示している。また、自走試験も実施し、操縦性能を把握するという目的は概ね達成されたといえる。そのアプローチは合理的であり、本研究でとられた手法は妥当である。
2. モデル予測制御を導入し、実用的な運用場面を想定したシミュレーションを実施している点は、有意義なアプローチであるといえるが、今後に向けての課題も明らかとなった。
3. 推力偏向を表現するための運動方程式内のモデルについて、更に検討を行われることを期待する。

(3) 要処置・検討事項
特になし

(4) まとめ

設定した研究目標は達成できたと考えられる。

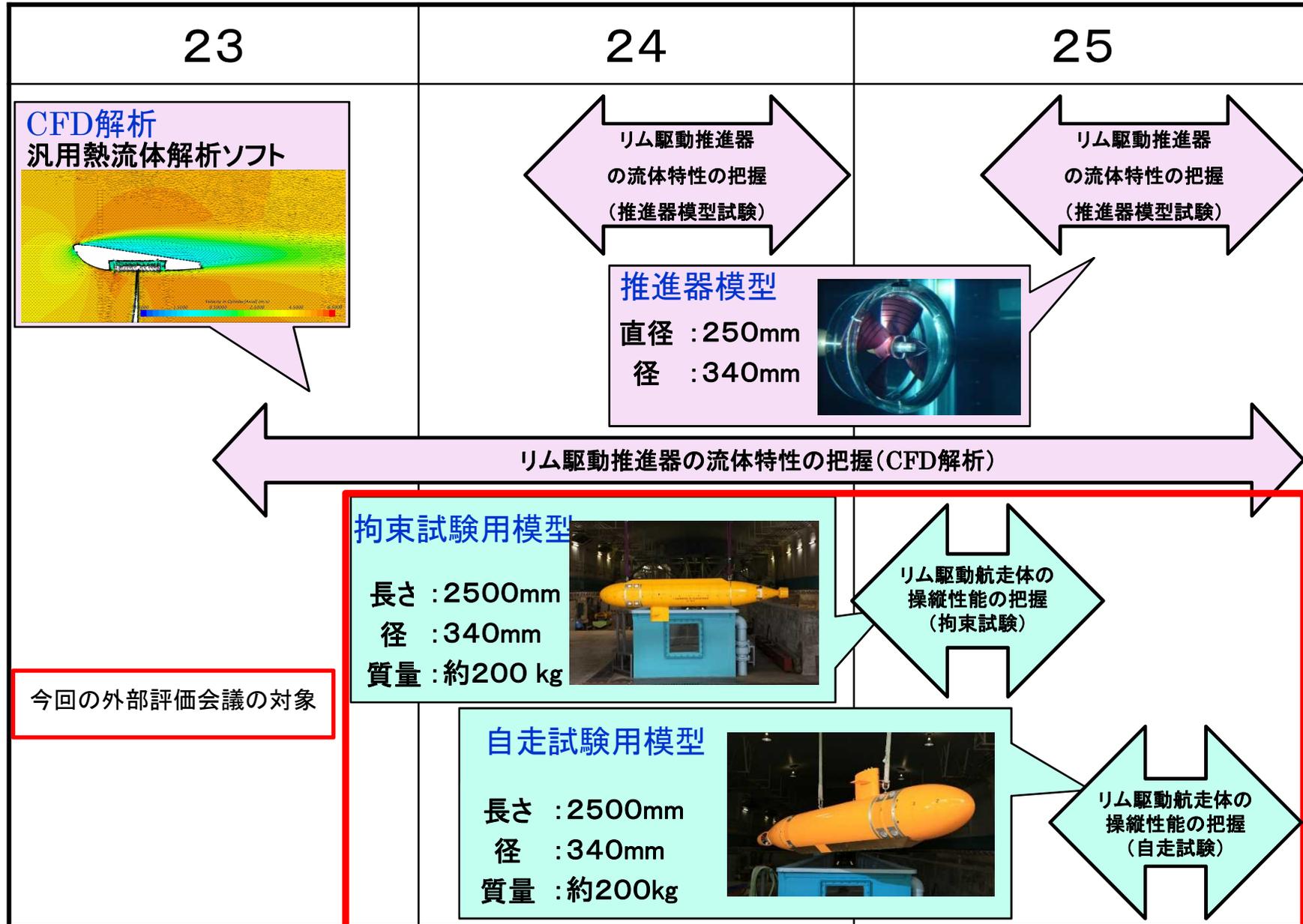
航走体の安定性を改善する全体形状の検討も重要である。また、リム駆動推進器は現在注目されている技術であるため、今後も技術動向を注視し、その適用について引き続き検討されたい。



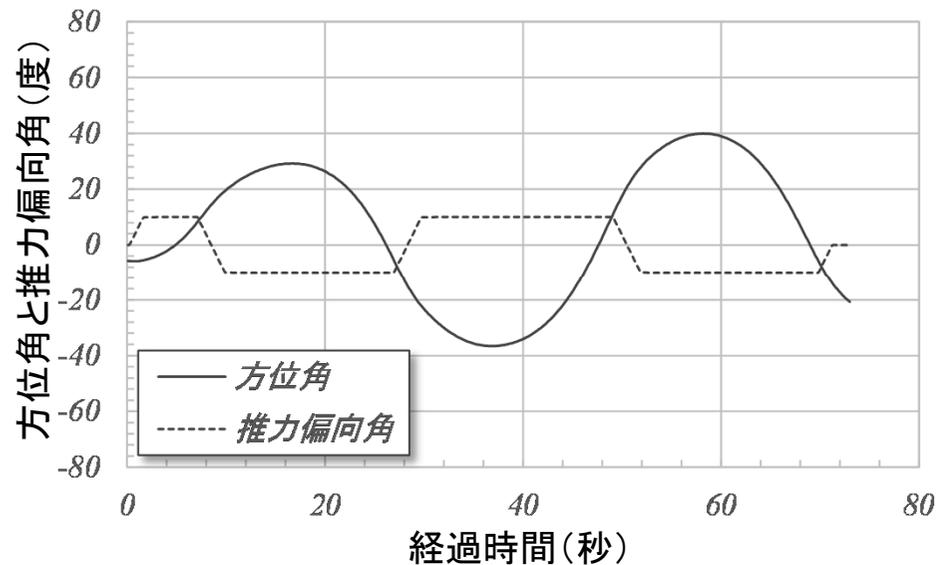
リム駆動推進器の効果

- キャビテーション、翼振動低減によるステルス性能向上
- 長尺の軸を廃止することによる船内配置自由度の向上

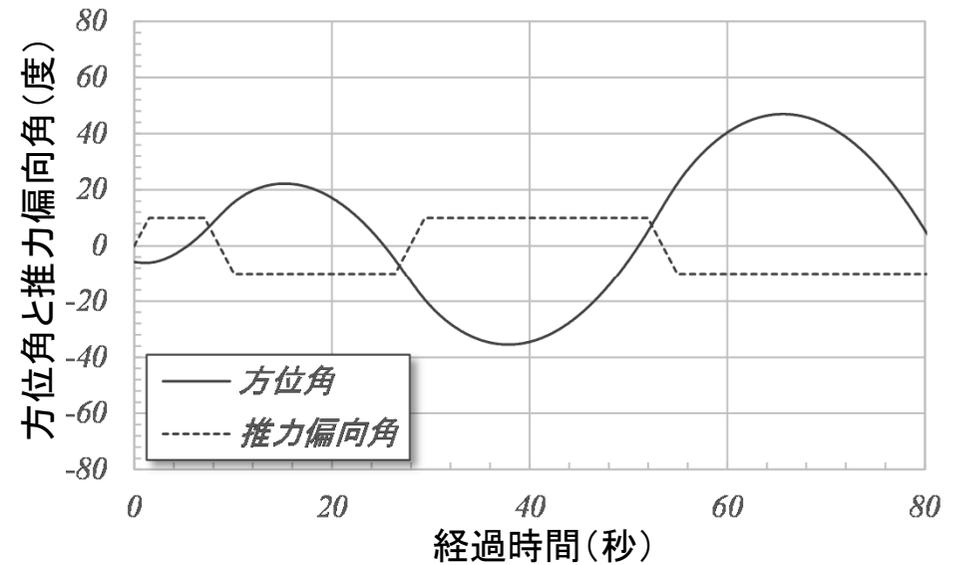
- ✓ 将来の航走体の主もしくは副推進器等への適用が考えられる
- ✓ リム駆動推進器が実現した場合の流体的な性質や適用先について、基礎的なフィジビリティスタディーを実施する



自走試験の概要と結果



自由航走模型試験結果

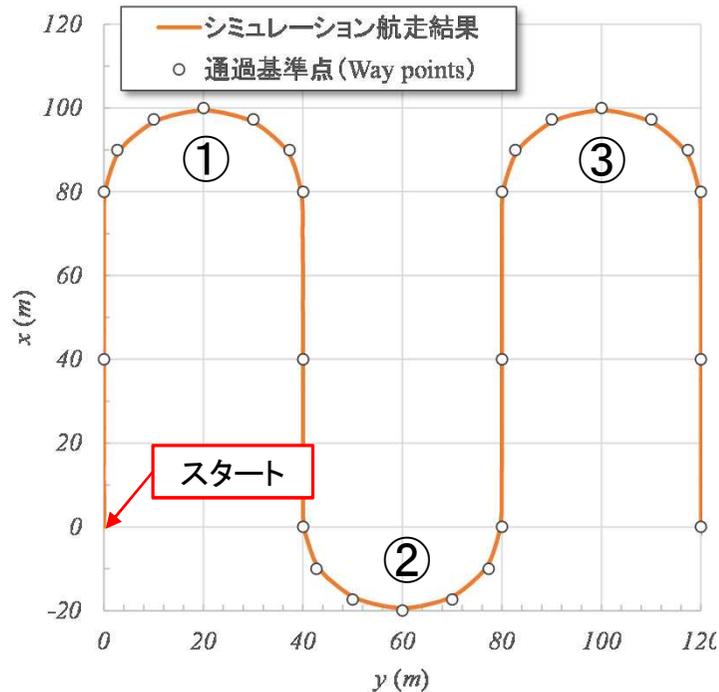


数値シミュレーション結果

自走試験の試験結果と数値シミュレーション結果の比較したところ、良好な精度でシミュレーションが実施でき、安川の手法*を基にした今回の推力偏向機構のモデル化には一定の妥当性がある。

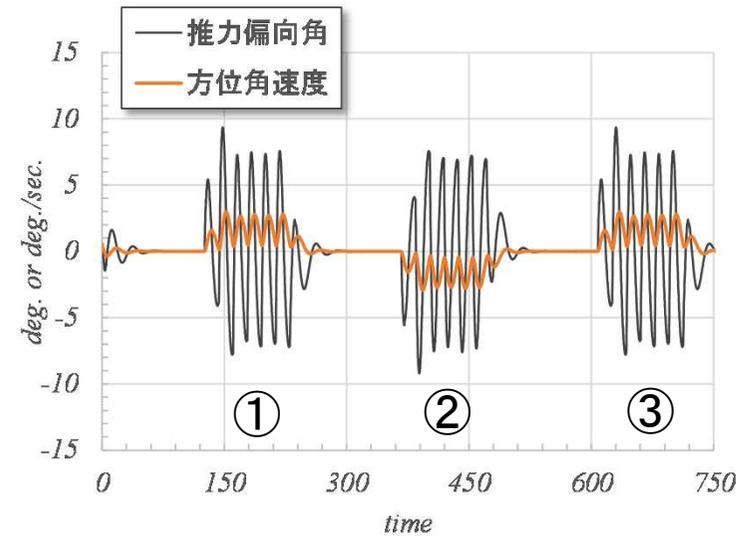
* 広島大学大学院安川教授らが2009年に提案した手法。推力偏向部の幾何学的流入速度を基に流体性能の数式的な表現を行う。

最適操舵制御の検証



探索航行時の軌道

・実運用で想定される海中探索時等の航行を模擬し、リアルタイム最適制御計算を行った。



探索航行時の推力偏向角と方位角速度

実時間最適制御理論を用いたシミュレーション検討を実施し、海中搜索の運用場面で、使用できる見通しを得た。