



研究背景

水上艦艇の性能向上に資する艦尾付加物

- 艦艇装備研究所では目黒水槽※1にて、現在までに抵抗低減デバイスとしてスターンフラップ（艦尾付加物）を研究してきた。一連の研究によりスターンフラップの効果を確認し、**あきづき型以降の護衛艦に採用されている。**

※1 艦艇装備研究所（目黒地区）にある大水槽・高速水槽



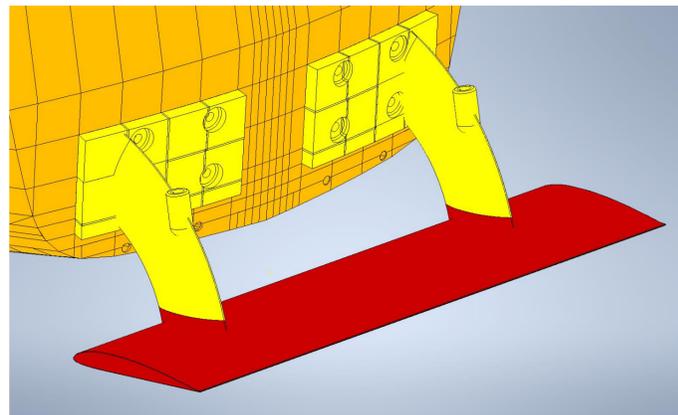
出展：海上自衛隊HP

より効果的な艦尾付加物を求めて

- スターンフラップの研究以降も継続して有効な艦尾付加物について研究を実施しており、現在注目しているデバイスの一つとして『**艦尾水中翼**』がある。

- 『艦尾水中翼』は近年オランダをはじめ主に国外で研究が進められており、従来のスターンフラップと比べても抵抗低減や波浪中動揺抑制等の各種効果が大きいとされる。特に、オランダ海軍のホランド級哨戒艦に採用されるなど実用化例も出てきている。

- 日本国内における研究事例が少ないことから、『艦尾水中翼』の**効果検証**と艦艇設計時における**水中翼設計手法の確立**、既存の付加物に限定せず**更に効果的な艦尾付加物の考案**を目標として、現在研究を進めている。

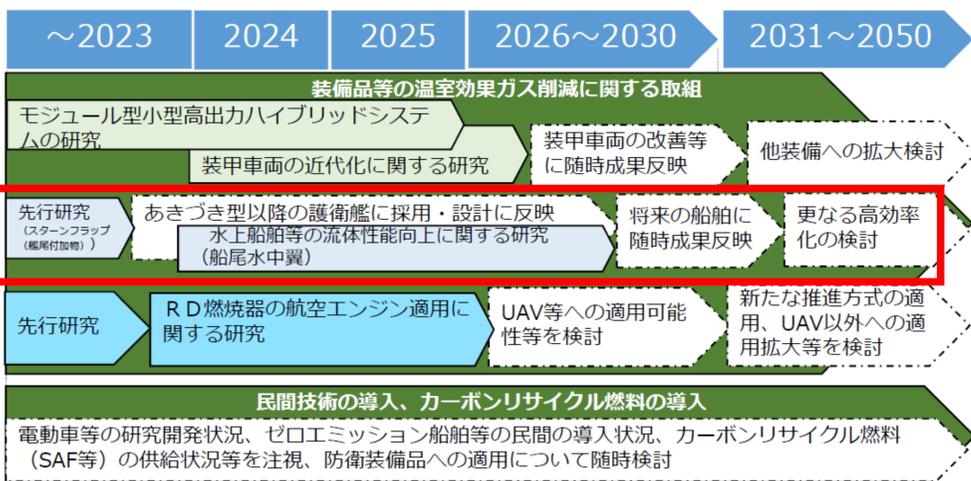


【例】艦尾水中翼

防衛省気候変動対応戦略に基づく取り組み

- 本研究は艦艇の更なる高効率化に資することから、防衛省が掲げる**気候変動対応戦略**に基づいた**装備品等の温室効果ガス排出の削減にも貢献するものである。**

- 環境規制に対応した艦艇が世界各国の海軍においても開発されており、艦尾付加物もそのオプションのひとつとして導入されている。



注：各ロードマップは、技術開発・イノベーションの進捗等を踏まえ、適宜、見直しを実施する。

防衛省気候変動対応戦略に係るロードマップ

出展：防衛省気候変動タスクフォースHP

防衛省気候変動対応戦略に
基づき2050カーボンニュートラルに貢献



防衛装備庁

水上艦の艦尾付加物に関する取り組みについて ～艦尾水中翼の研究～（2/3）



艦艇装備研究所 艦艇・ステルス技術研究部 流体研究室

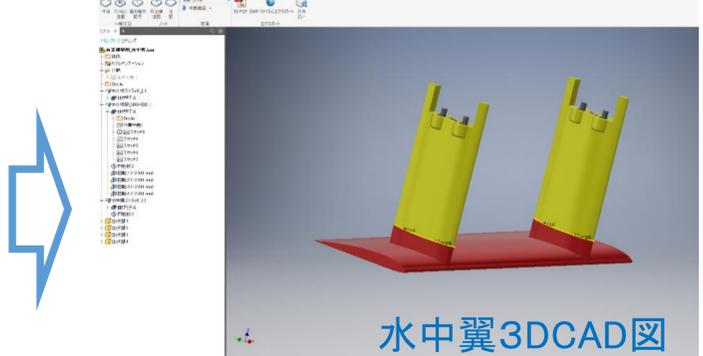
研究手法

～目黒水槽と最新技術を活用した試験・評価～

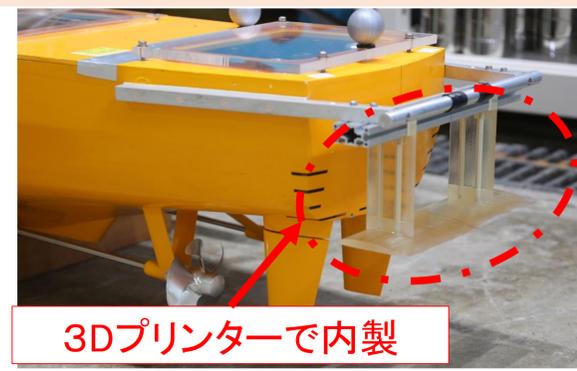
➤ 本研究では、艦艇装備研究所（目黒地区）にある目黒水槽（大水槽・高速水槽）を用いた水槽試験を実施。縮尺模型に試設計した船尾付加物を3Dプリンターで造形し、自走試験※2 及びえい航試験による評価分析を行っている。また、現象解明のために数値流体解析（CFD）も併用している。

※2 実際の艦船を縮尺した模型をラジコンのように走らせて、その模型の形状での運動の性能を評価する試験

- 【設計コンセプト】
1. 設計のしやすさと、迎角0°においても揚力が発生することから平底翼を選択。
 2. 航行時に支障が無いように翼幅は船幅以下に。
 3. ストラットは抵抗が少ない形状とした。



水中翼3DCAD図

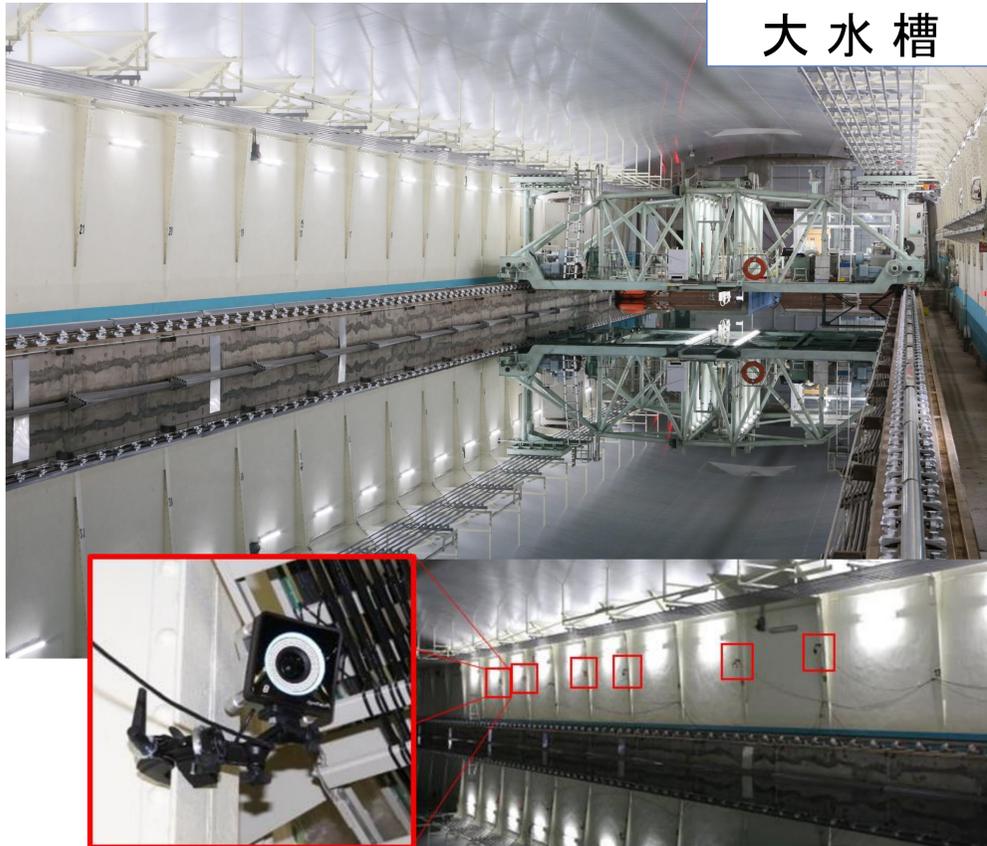


3Dプリンターで内製

※3Dプリンタ（AGILISTA-3200;KEYENCE社）を活用し、3DCADで設計した船尾付加物を従来より手早く水槽試験で確認することが可能に

目黒水槽

～艦艇・飛行艇・水陸両用車等の装備品創成のための試験水槽～



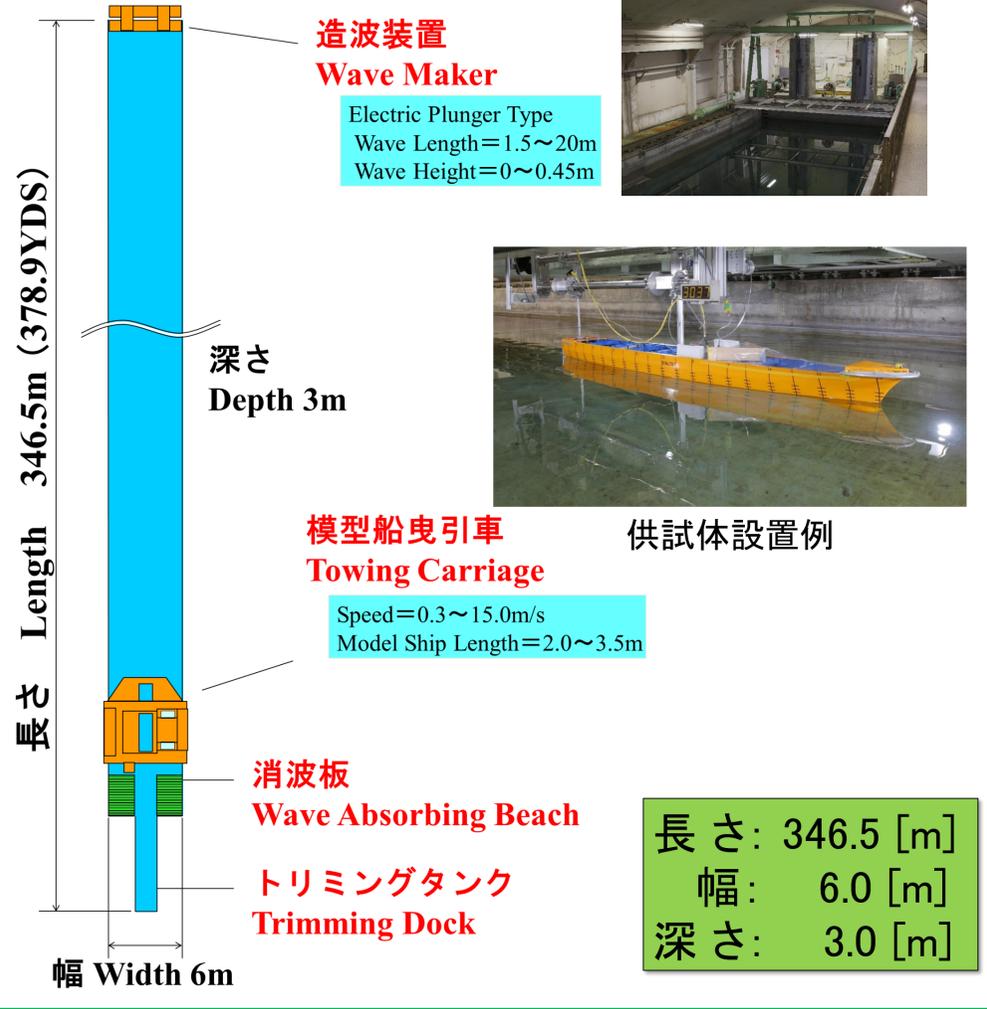
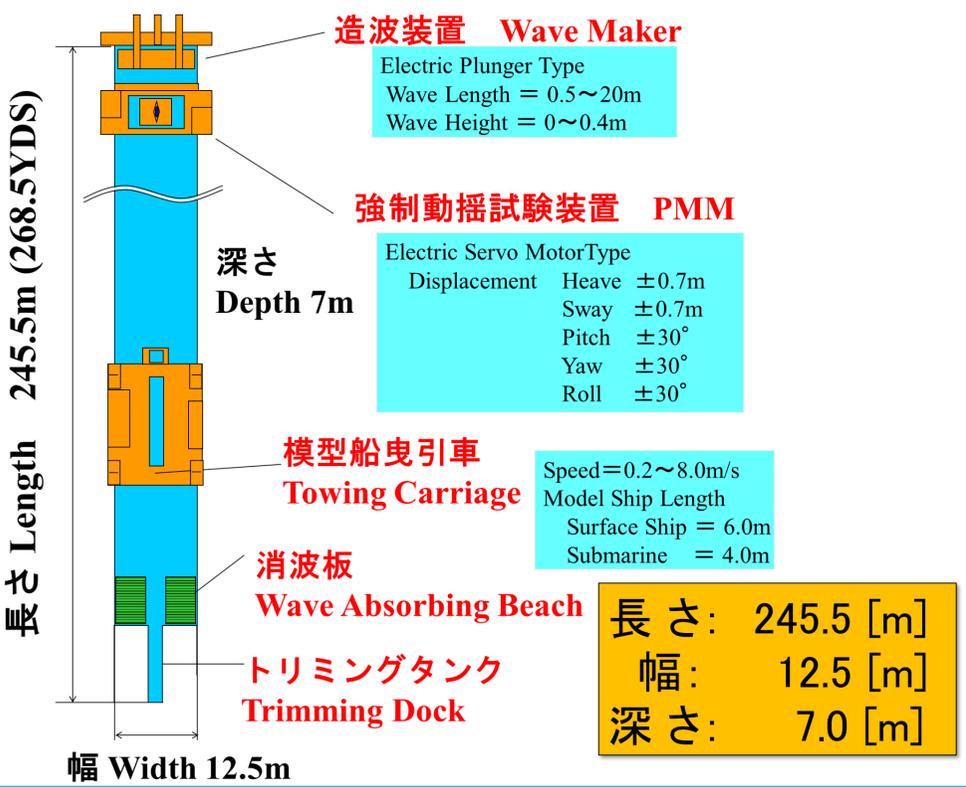
大水槽



高速水槽



モーションキャプチャシステム (OptiTrack Prime41)



供試体設置例



主な研究成果

～艦尾付加物による艦艇の推進性能・耐航性向上～

自走試験では、**船尾水中翼による速度上昇及び船尾トリムの抑制等を確認**

(2021年船舶海洋工学会秋季講演会発表)

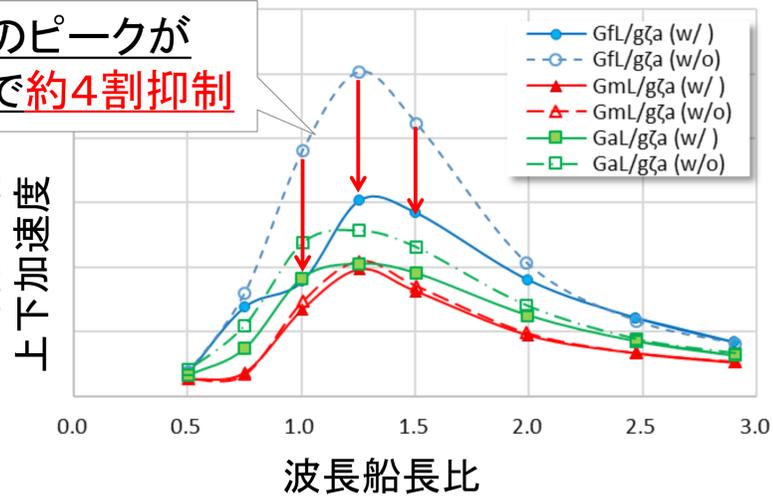


モーションキャプチャーによる計測により、**中高速域で約2%以上の速度上昇を確認。**

波浪中試験では、**波浪中抵抗増加や船体運動の抑制効果を確認**

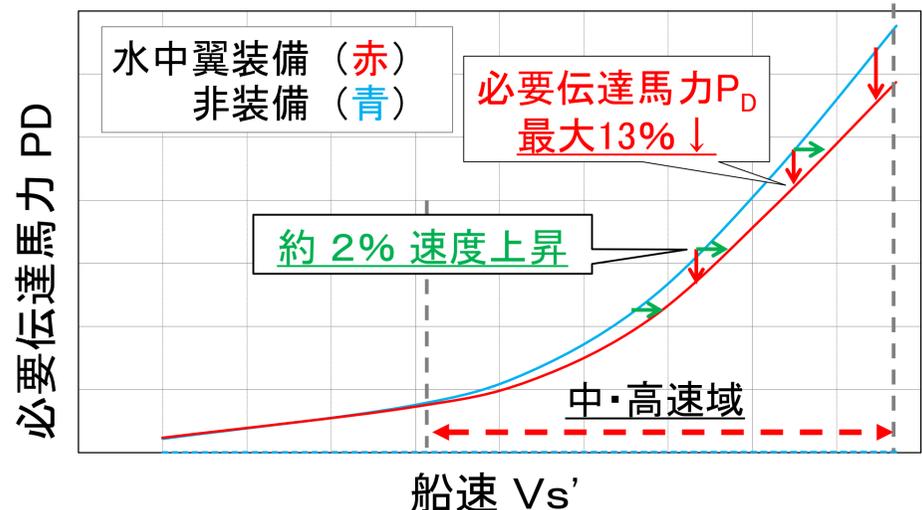
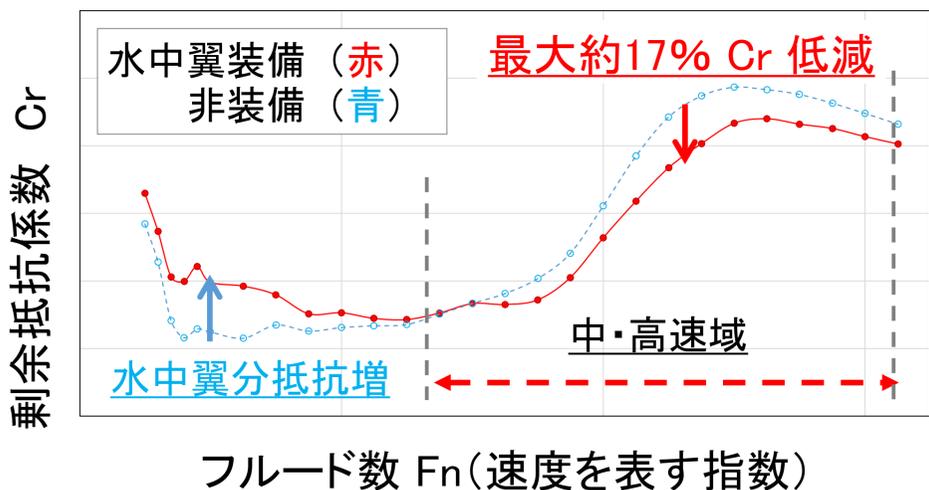
(2022年船舶海洋工学会秋季講演会発表)

加速度のピークが**船首部で約4割抑制**

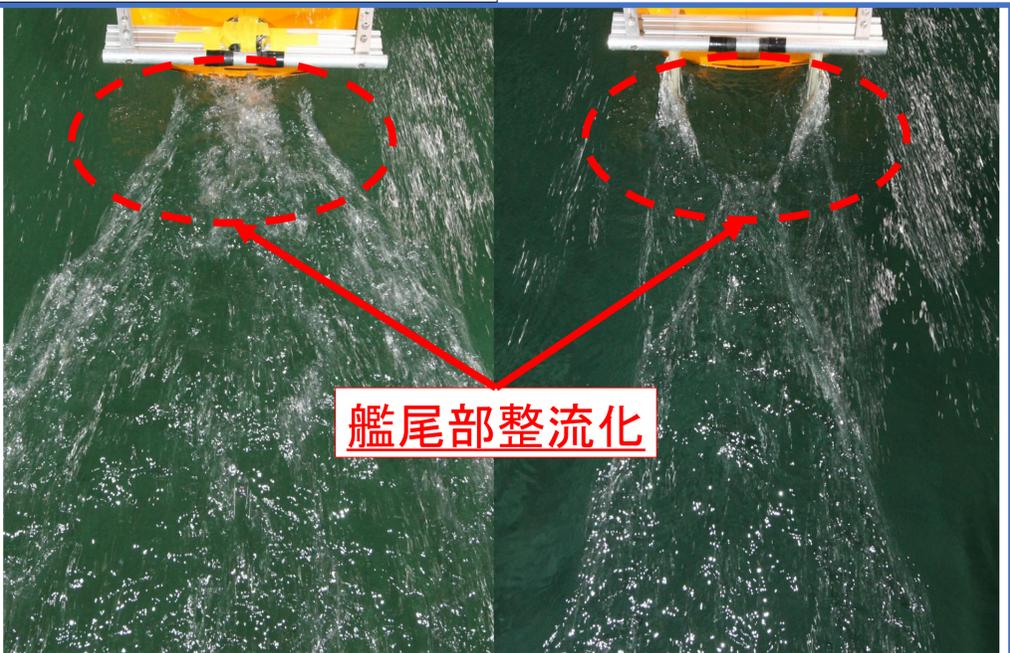


平水中抵抗試験・自航試験では、**推進性能向上と姿勢変化の抑制効果を確認し、定量的なデータを取得**

(2022年船舶海洋工学会秋季講演会及び2023年船舶海洋工学会春季講演会発表)



考察と今後の展望



艦尾部整流化

(a) 水中翼非装備 (b) 水中翼装備

➤ 各種試験結果とCFD解析の結果、艦尾水中翼はフラップと同様に艦尾流への整流効果による造波抵抗低減と船体後方の圧力分布への作用により推進性能向上効果が得られるとみられる。

➤ 波浪中の動揺抑制効果が大きく、耐航性の向上による艦上での任務性改善が期待できる。

➤ 本研究で得られた艦尾水中翼の効果に関する知見を基に、現用のフラップを上回る効果を持つ艦尾付加物考案を進めていく方針である。