

実海域性能向上に向けて

(国研) 海上・港湾・航空技術安全研究所
海上技術安全研究所
流体設計系実海域性能研究グループ長
辻本 勝

本日の講演内容

1. はじめに

- 実海域性能へのこれまでの海技研の取り組み
- 社会動向

2. プロジェクト概要

- 目的
- 概要（構成と成果イメージ）
- スケジュール

3. サブテーマの説明

- （S1）実海域における実船性能モニタリング手法の構築
- （S2）実海域性能推定手法の構築
- （S3）実海域性能評価手法の確立

4. まとめ

実海域性能へのこれまでの海技研の取組み

2005年	実海域性能プロジェクトチーム設置 →航路・回転数制御のウェザールーティング手法（WAN）開発
2007年	海の10モードプロジェクト開始 →日本海事協会にて実海域性能指標（海の10モード）の鑑定開始
2010年	実海域再現水槽（80m×40m×4.5m）竣工 世界最高水準の試験水槽（全周造波機設置）
2011年	実運航性能シミュレータ（VESTA）開発 →実燃費評価等のため海運・造船所等にて利用 実海域省エネ装置（STEP）の開発* *内海造船との共同開発
2012年	IMO/MEPCにて実海域を考慮したEEDI（EEDIweather）が導入 →EEDIweather認証取得
2014年	ITTC/ISOにて波浪修正等の審議 →波浪中抵抗増加計算法の推奨手法の1つに海技研の方法が採用
2015年	実海域省エネ船首形状（COVE）の開発
2017年	海事クラスター共同研究 実海域実船性能評価プロジェクト開始

実燃費推定が可能なレベルまで技術が進展

社会動向

EEDI規制：2013年開始

IMO/MEPCの議論

◆ 実海域影響の考慮が必要！

→EEDI_{weather}の導入

◆ 恣意性のない実行が必要！

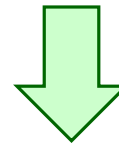
→海上試運転での船速補正

◆ 安全性の担保が必要！

→最低推進出力の適合性判定の導入

SEEMP規制：2013年開始

将来の経済的手法導入へのイントロ
(緩い規制)



実燃費を測る規制

EU-MRV (欧州地域規制)
2018年データ収集開始

DCS (IMO)
2019年データ収集開始の
ため条約改正が採択
(2016年)

日本の技術力が問われる新競争時代

目的

日本船舶の実海域性能が正しく評価され、我が国海事産業の国際競争における優位性を確保するため、
海事クラスター共同研究
「実海域実船性能評価プロジェクト」
を平成29年7月から実施します。

プロジェクトの準備

海運・造船業界の有識者で構成するプロジェクト検討
を平成29年2月末より開始。

☆研究計画、実施要項（参加条件等）を検討し、
6月から参加募集。

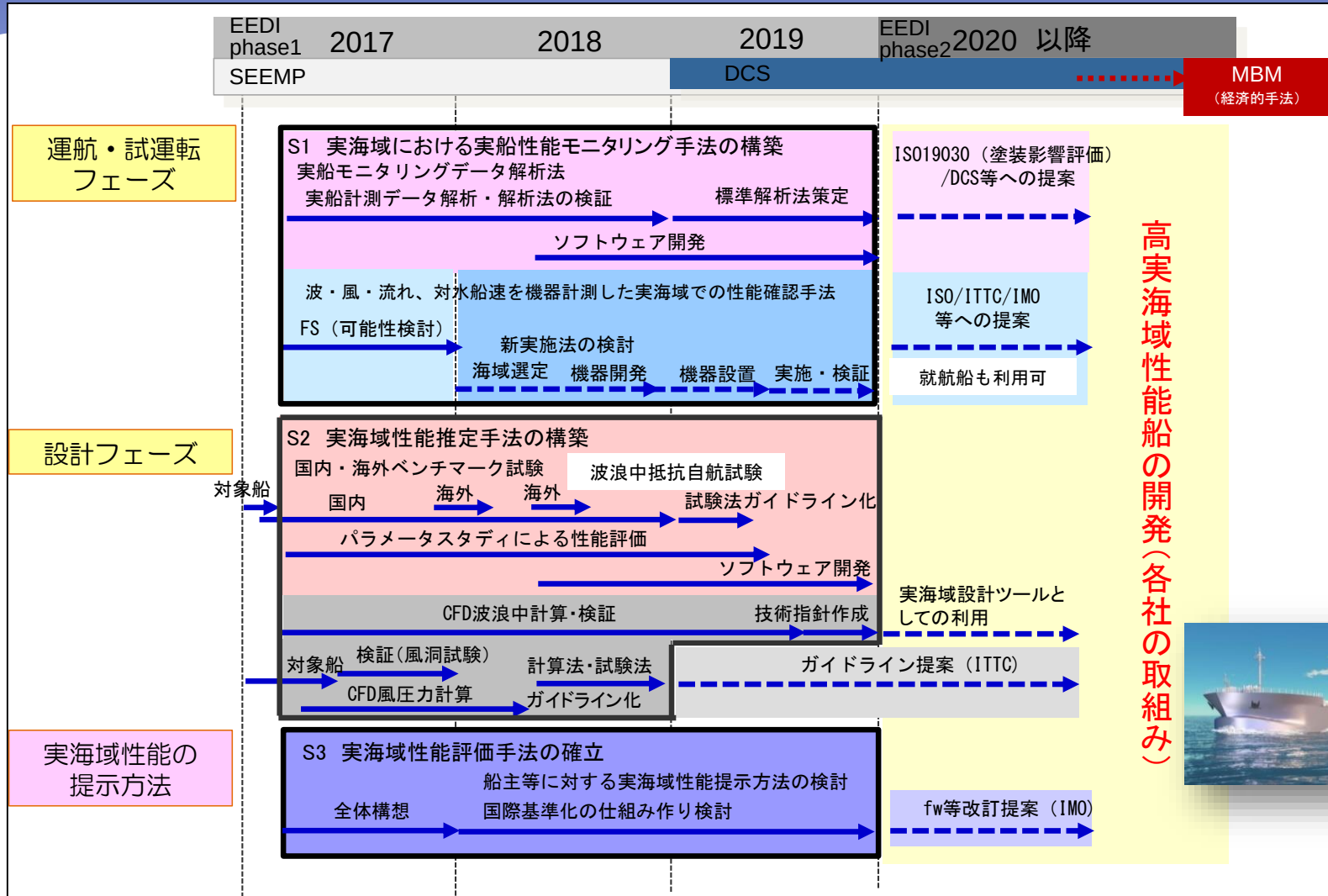
概要（構成と成果イメージ）

フェーズ	実海域性能の提示	船舶の実海域性能の推定 (設計)	実海域での実船性能の確認 (運航・試運転)
課題	客観的に評価・比較ができる「ものさし」がない	- 設計段階で実海域性能が客観的に評価・比較できない - 計算・試験手法が確立・標準化されていない - 実船との比較・評価が不十分	- 計測モニタリング結果が客観的に評価・比較できない - 計測・解析・評価手法が確立・標準化されていない - 計測精度の確認が不十分
研究目標	- 世界中の船舶をほぼ同じ精度で客観的に評価・比較できる「ものさし」を確立 - 設計段階で評価・比較できる「実海域性能の推定手法」の構築 - 実海域での実船性能が評価・比較できる「実船性能モニタリング手法」の構築		
研究効果	- 評価・試験手法等の開発を行い、国際標準化も念頭に推定手法等の技術標準を定めることにより、 - 日本船舶の実海域における性能優位性が、客観的かつ透明性をもって評価可能になる - 日本における実海域性能向上の研究が促進される（技術者の人材育成を含む）		
技術目標	技術優位性を示すため波浪中抵抗・自航性能の推定精度5%（世界最高水準）		
研究テーマ	S3 実海域性能評価手法 - 燃費削減等の船主に対する提示方法 - EEDI weather (fw) 改良 - 実燃費評価等による技術の差別化	S2 実海域性能推定手法 - 推定手法(含CFD)の精度検証・評価 - 模型試験法の検証 - 高実海域性能船の性能評価	S1 実船性能モニタリング手法 - 実船計測手法の精度検証・評価 - 実船計測・解析・評価手法の構築 - 就航船の燃費削減、シーマージン計画、オペレーション・トリム評価等

海運・造船所等が一緒になり、実海域性能を差別化するための「ものさし」を開発。

プロジェクト概要

スケジュール



(S1) 実海域における実船性能モニタリング手法の構築

□ 目的

- 就航船の実船モニタリングデータの計測・解析・評価に関する標準手法の構築を行う。
- これにより、運航・試運転における実海域における実船性能の高精度・客観的評価が可能。

□ 研究項目

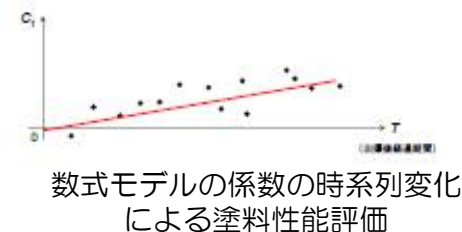
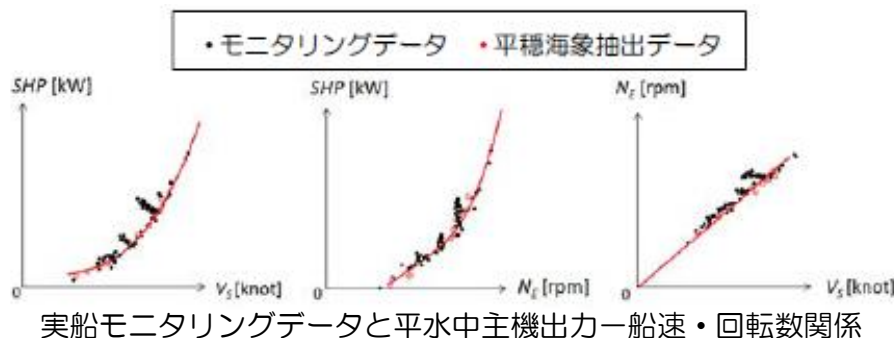
- 精度良い計測手法の構築（計測手法の比較・検証、標準的な計測手法の構築等）
- 新計測手法の実証（波・風・流れ、対水流速の精度良い計測手法の検討、実船確認等）
- 解析・評価手法の構築（モニタリングデータを踏まえた解析・評価手法の検討等）
- 標準モニタリング手法の構築（既存解析手法との比較等）

□ 連携先

- 船社、造船所、海技研、船級、大学、NKシップデータセンター

□ 成果

- 実海域における実船性能モニタリングの計測・解析・評価手法とそのマニュアル
- 実船モニタリングデータから本船性能を推定するソフトウェアの提供 等



(S2) 実海域性能推定手法の構築

□ 目的

- 高実海域性能船舶の開発に資する性能評価（推定）技術を構築し、その標準化を図る。
- これにより、設計段階での実海域性能を精度良く、客観的に評価することが可能。

□ 研究項目

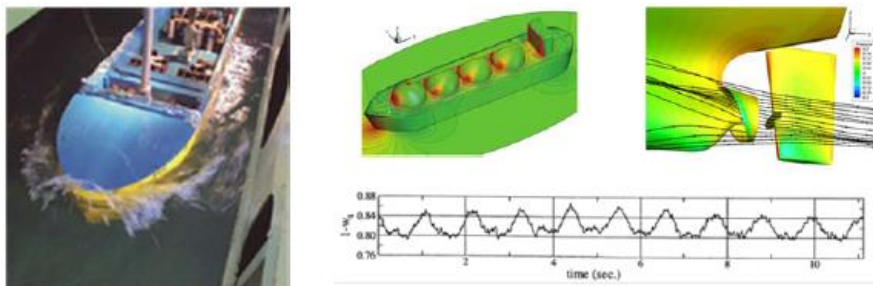
- 波浪中性能推定法の構築（水槽試験の結果・CFD含む各種推定手法との比較等）
- 波浪中試験法の検討（ベンチマークデータ取得、波浪中自航要素評価手法の構築等）
- 風圧力推定手法の検討（風洞試験結果・CFD含む各種推定法との比較等）
- 風洞試験法の検討（レイノルズ数影響等、標準的な風洞試験法の構築等）
- 実海域における実船性能の標準推定法の構築（推定結果と実船データとの比較等）

□ 連携先

- 造船所、海技研、船級、大学

□ 成果

- 実海域における実船性能推定手法（波浪中性能、風圧下性能）とそのマニュアルの提供
- 実海域性能推定ソフトウェアの提供、CFD計算及び試験法ガイドラインの開発 等



実海域性能推定技術（波浪中抵抗増加水槽試験・CFD計算・波浪中伴流計測）

(S3) 実海域性能評価手法の確立

□ 目的

- S1, S2を踏まえ、実海域実船性能評価手法を確立する。
- これを基に、船主、IMO等に対する船舶の実海域性能の提示方法を提案する。

□ 研究項目

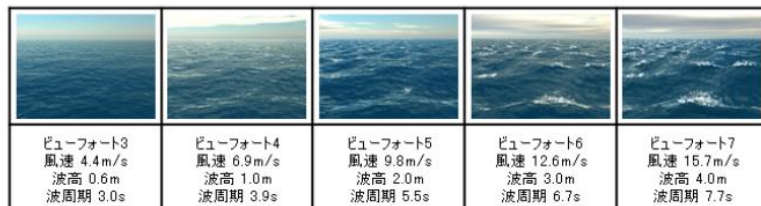
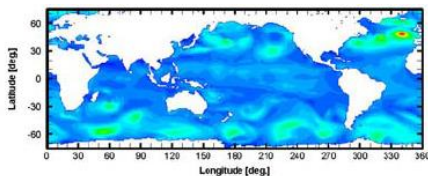
- 実海域性能評価手法の検討（燃費削減等の効果検証、船主等への実海域性能の提示方法等）
- 国際基準化の仕組み作り検討

□ 連携先

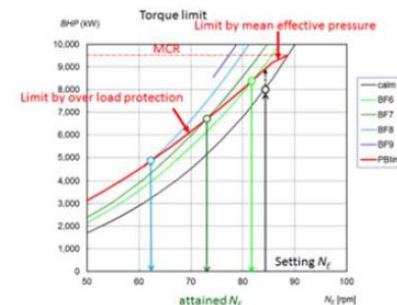
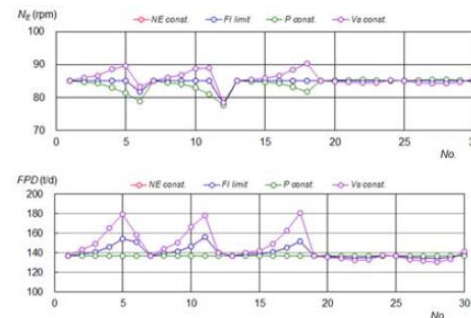
- 船社、造船所、海技研、船級、大学

□ 成果

- 標準的な実海域性能評価法・提示方法 等



気象海象と遭遇海象の表現

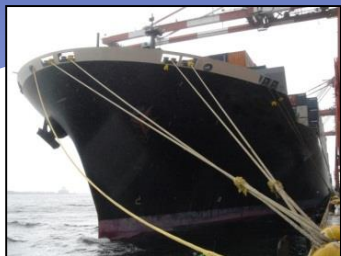


主機運転モードと燃料消費量の違い

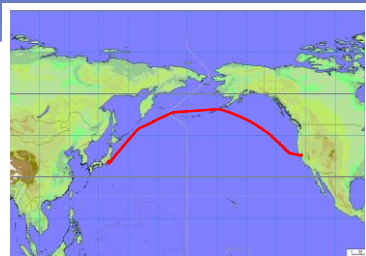
大型コンテナ船乗船計測

日本郵船—MTI—海技研の共同研究により実海域の船舶性能評価技術の高度化を目的に実施。

11



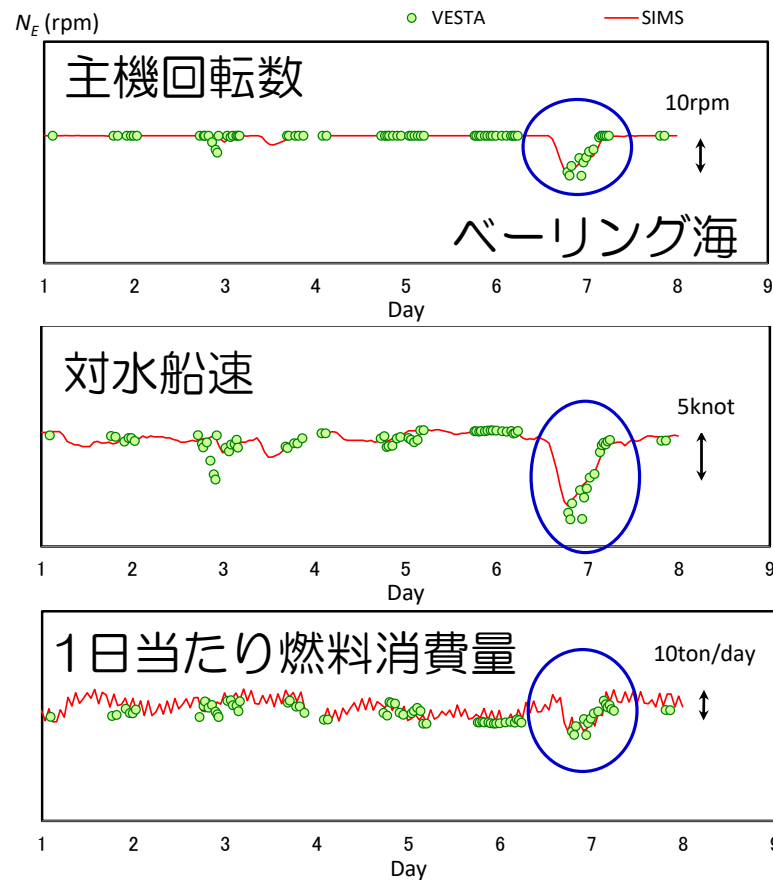
船長約300m



オークランド～東京



目視波高5m 絶対風速25m/s
(ベーリング海)



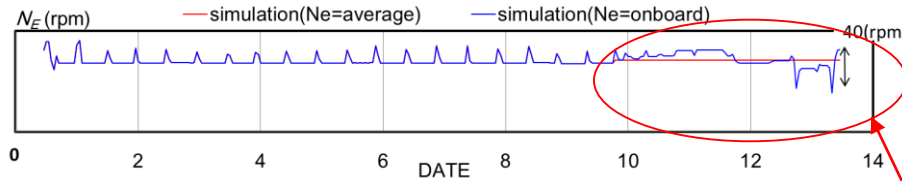
Fuel Indexリミットにより回転数が低下
それに伴う速力低下や燃料消費量変化を
再現 → VESTAの有効性を検証

海上技術安全研究所セミナー

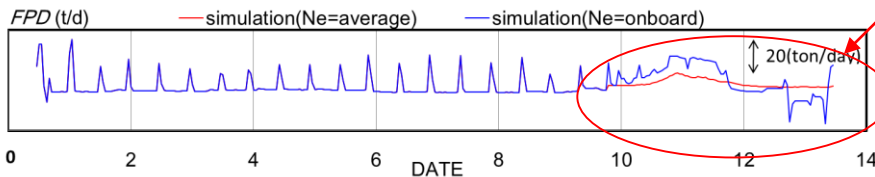
VESTAシミュレーション評価

➤ 自動車運搬船

主機回転数[rpm]



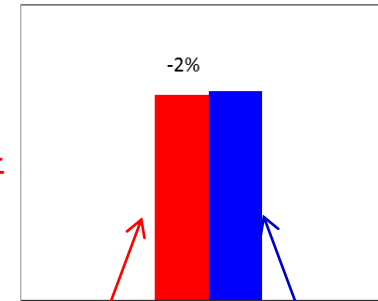
1日当たりの燃料消費量[t/d]



平均回転数とした箇所

1航海の燃料消費量[t]

fuel consumption (t)

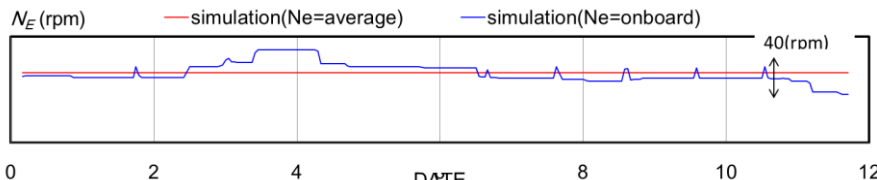


回転数平均化 実績回転数

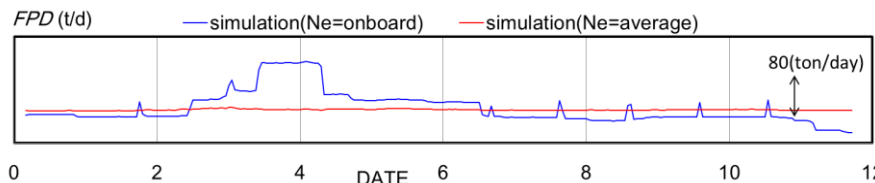
回転数平均化
の場合
燃費2%減

➤ コンテナ船

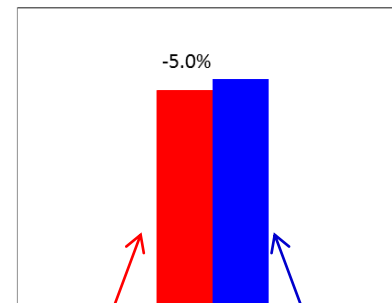
主機回転数[rpm]



1日当たりの燃料消費量[t/d]



fuel consumption (t)

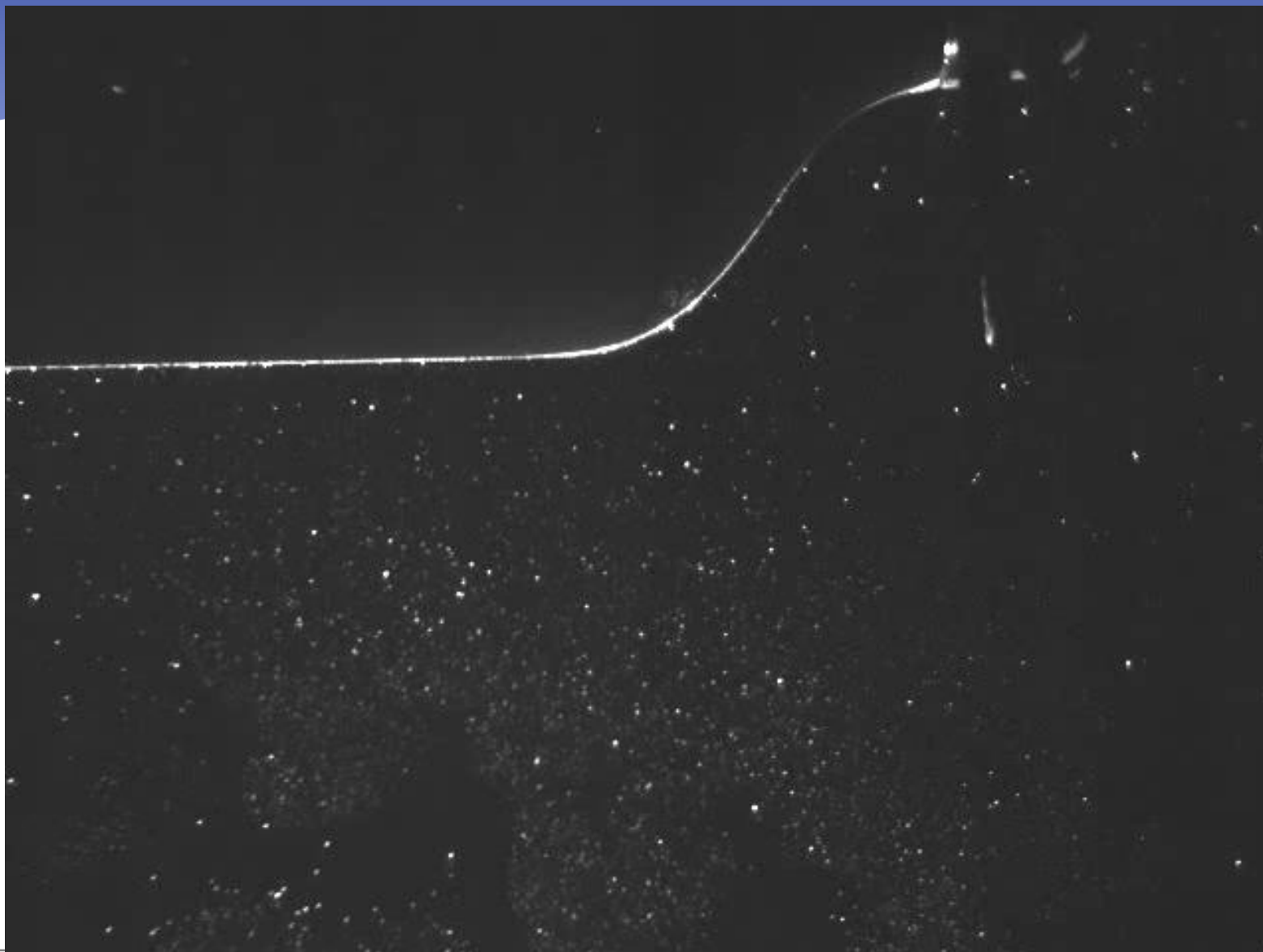


回転数平均化 実績回転数

回転数平均化
の場合
燃費5%減

波浪中船尾流場

船尾部船体中心線を横から撮影（VLCC船型）



これからは**日本の技術力が問われる新競争時代**が始まります。

我が国海事クラスターを結集した
「実海域実船性能評価プロジェクト」
を開始します。

日本船舶の実海域性能が正しく評価され、我が国海事産業の国際競争における優位性を確保するため、海運・造船所等が一緒になり、**実海域性能を差別化するための「ものさし」**を開発します。

ご清聴ありがとうございました。



三鷹400m水槽の風景