

実海域推進性能の向上技術

実海域性能向上に向けた取り組みについて Improvement of ship performance in actual seas

第71回実海域推進性能研究会シンポジウム

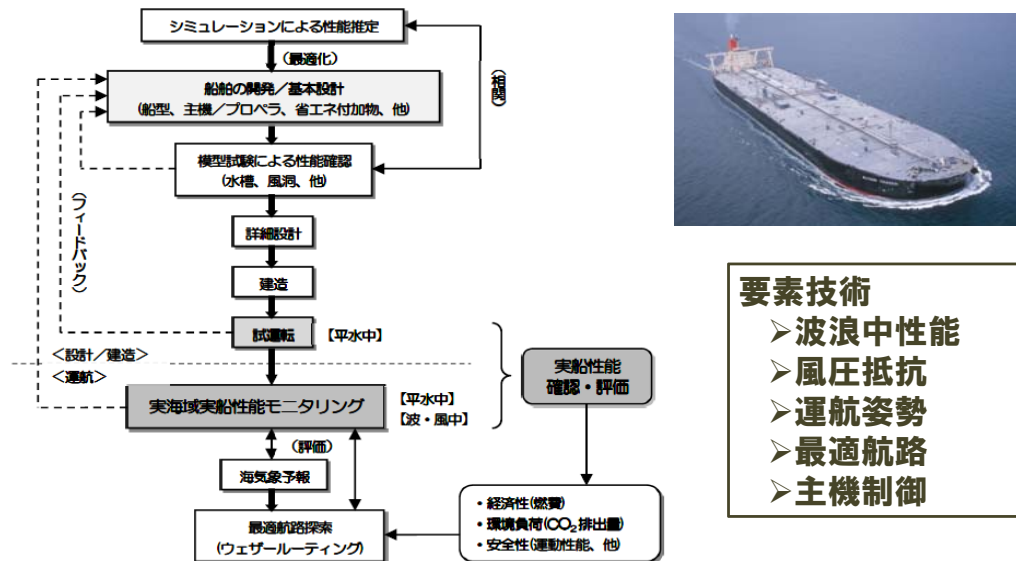
17Sep.2015

(株)三井造船昭島研究所 木村 校優

CO₂排出量30%削減船の開発



実海域性能向上に向けた取り組み



発表内容

1. 波浪中性能について
2. 風圧抵抗低減について
3. 最適運航姿勢について
4. 最適運航支援について
5. おわりに

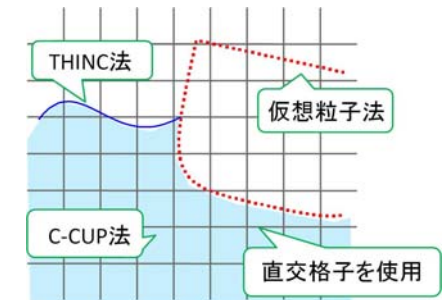
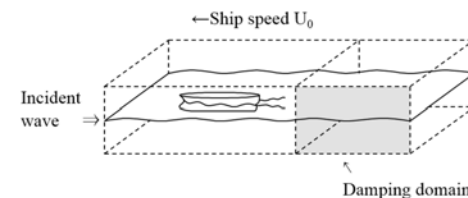
1. 波浪中性能について
2. 風圧抵抗低減について
3. 最適運航姿勢について
4. 最適運航支援について
5. おわりに

RIAM-CMENとは

Research Institute for Applied Mechanics ,
Computation Method for Extremely Nonlinear hydrodynamics

- 九州大学が開発したCFDコード
- 強非線形な反射波・砕波を計算
- 波による船体運動も考慮可

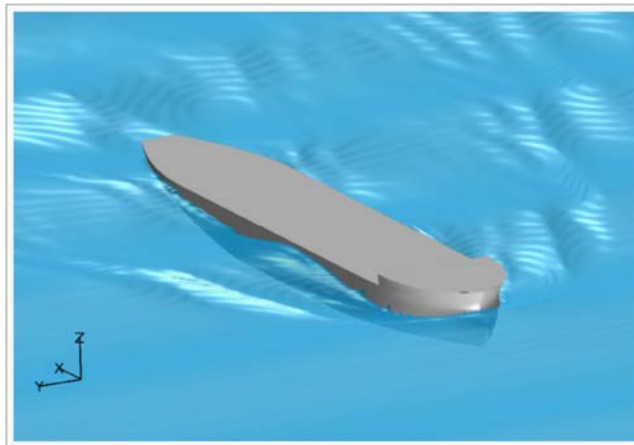
⇒ 波浪中抵抗増加の
推定に応用



KVLCCの計算例

7

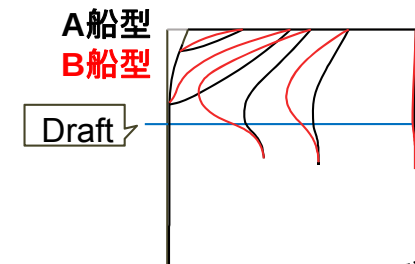
$\lambda/L=0.5$ $H_w=6m$



Mesh C

大型肥大船への適用例

8

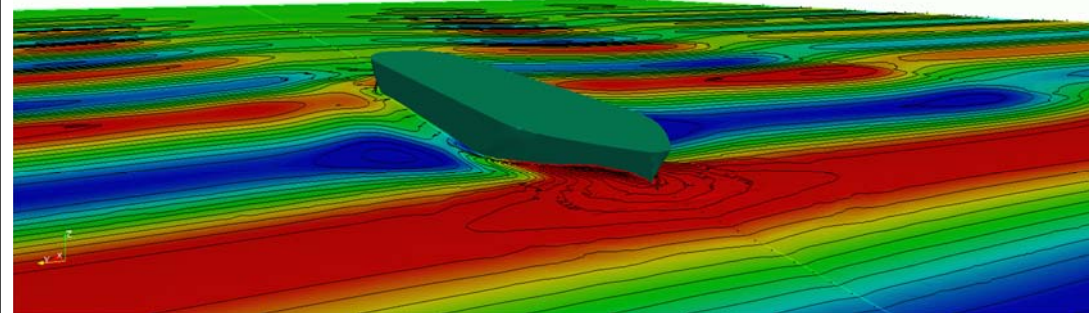
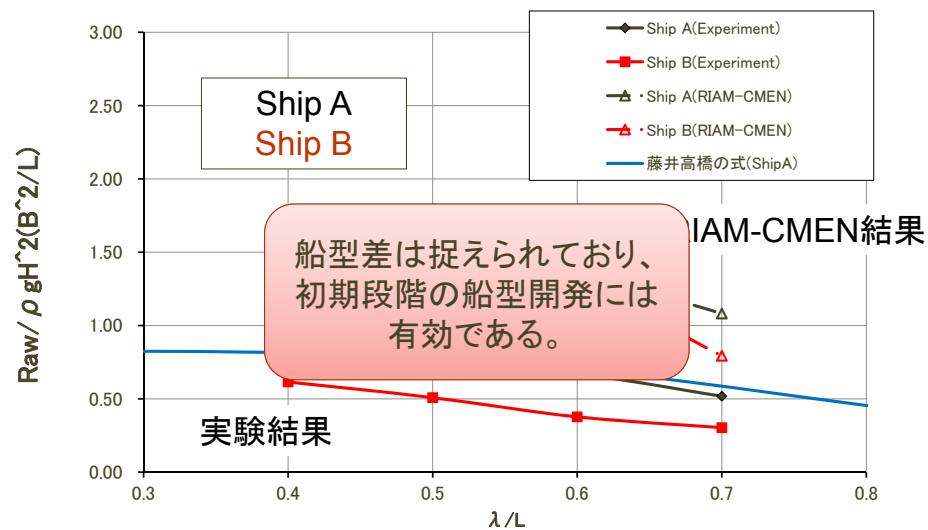
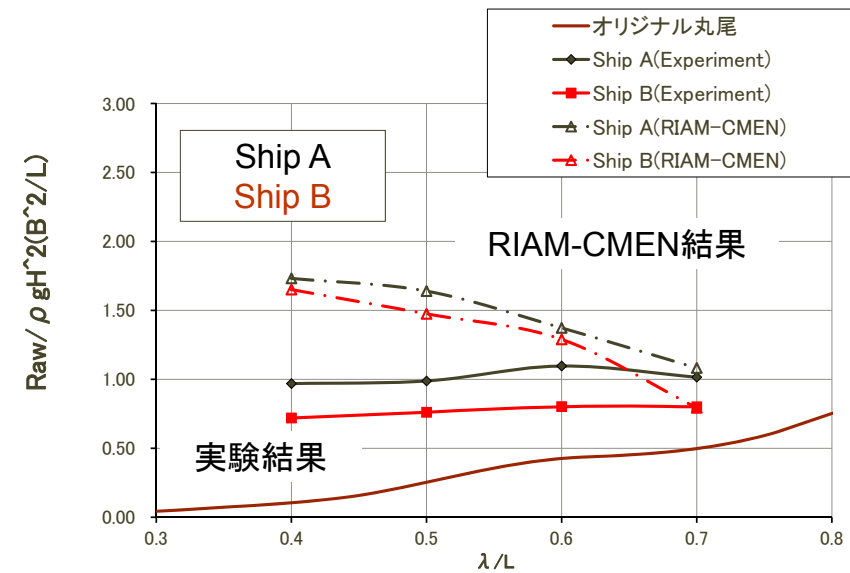
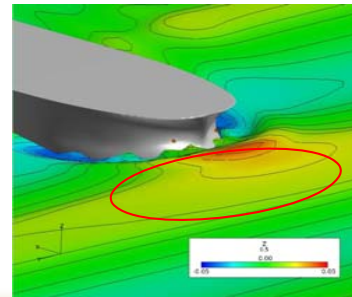
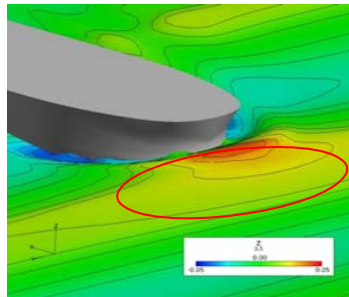


- ◆ 水面上の形状が異なる2種類の船型について試験を実施
- ◆ 2船型について相対的な比較がRIAM-CMENにて行えるか検証
- ◆ 初期段階の船型開発に有効と思われるMesh Bにて計算を実施

A船型、 $\lambda/L=0.4$ 、



B船型、 $\lambda/L=0.4$ 、



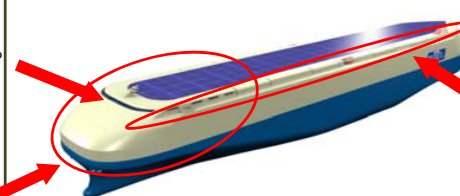
KVLCC Simulation

1. 波浪中性能について
2. 風圧抵抗低減について
3. 最適運航姿勢について
4. 最適運航支援について
5. おわりに

● 船型の特徴(船首部・上甲板)

✓ 船首部

船首端部を
斜めにカットアップ
+
船橋部分を一体化した上部構造



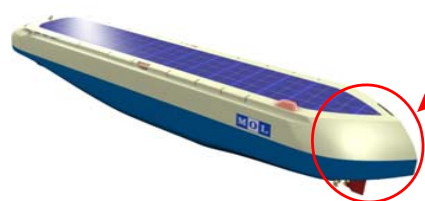
✓ 上甲板

全長に渡る隅切り段差

商船三井「ISHIN-I」

(<http://www.mol.co.jp/ishin/index.html>)

● 船型の特徴(船尾形状)



商船三井「ISHIN-I」

(<http://www.mol.co.jp/ishin/index.html>)

✓ 船尾形状

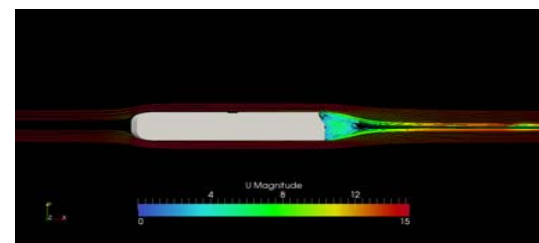
ランプウェー体型の
涙滴形状船尾



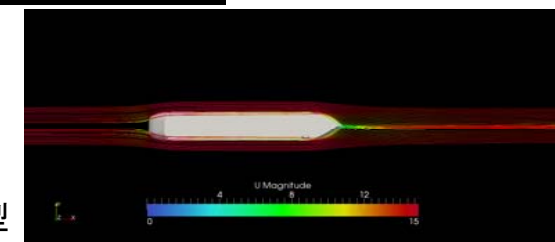
箱型船尾形状で顕著な
船尾渦を緩和



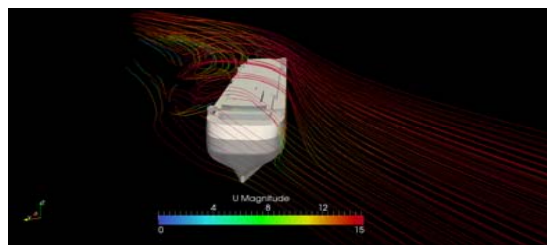
粘性抵抗の減少



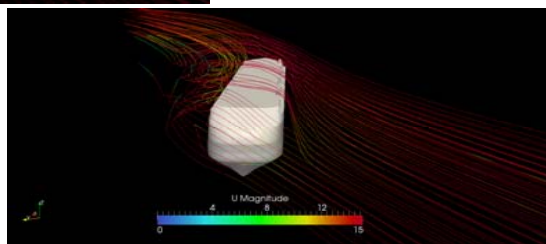
現行船型



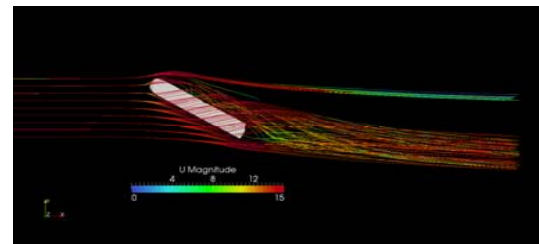
風圧抵抗低減船型



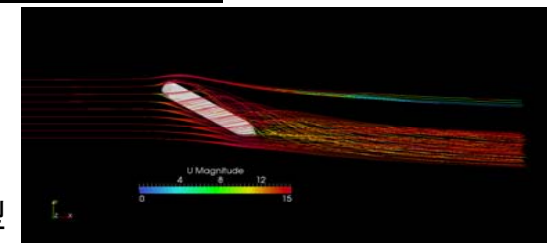
現行船型



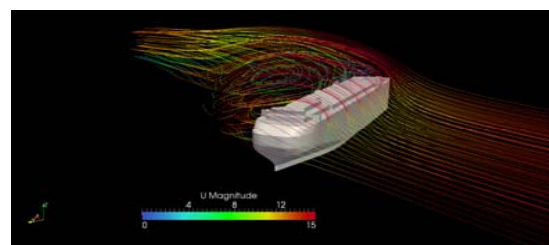
風圧抵抗低減船型



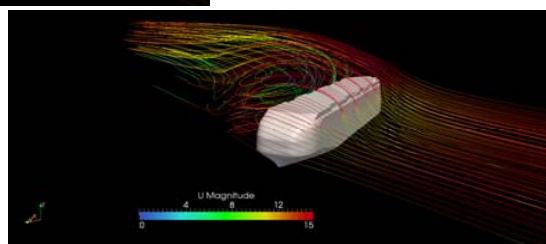
現行船型



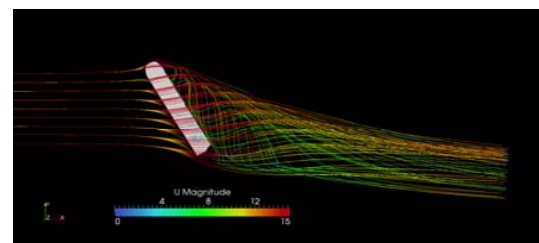
風圧抵抗低減船型



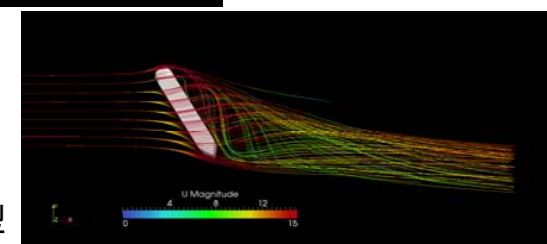
現行船型



風圧抵抗低減船型

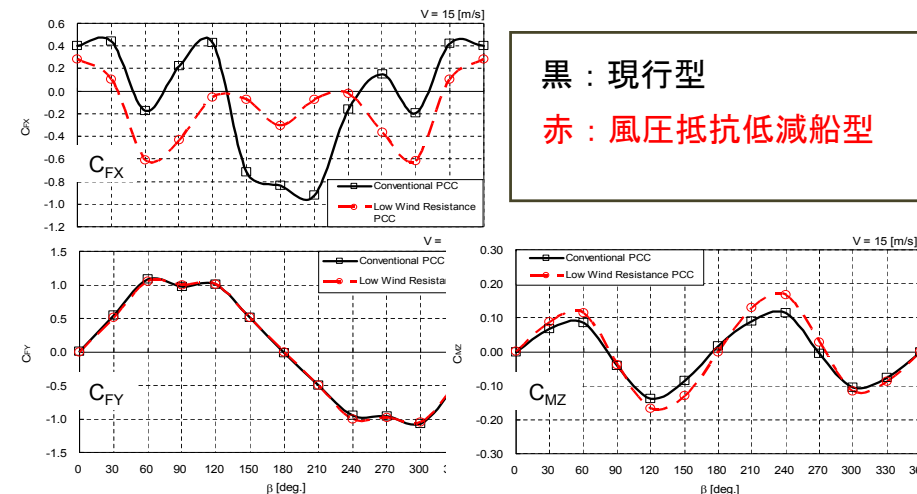
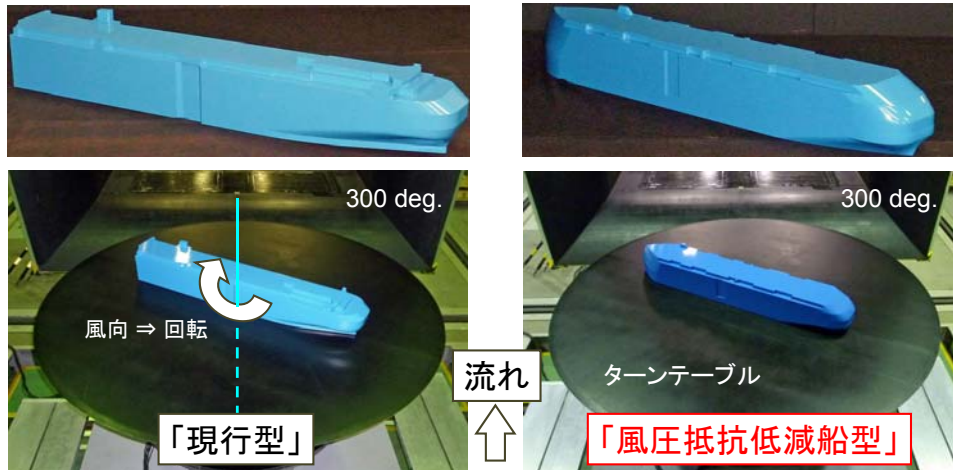


現行船型

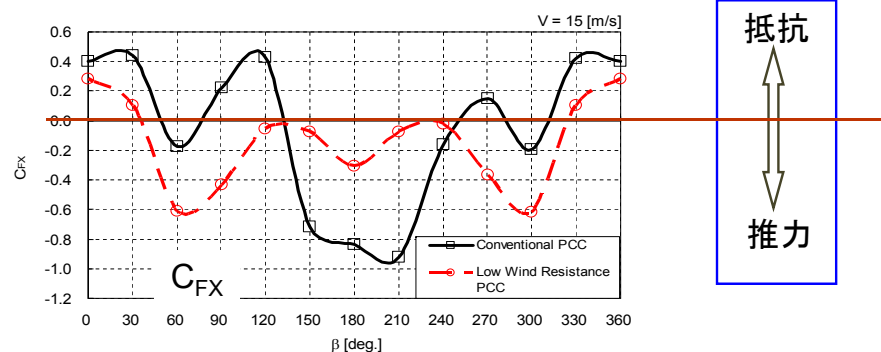


風圧抵抗低減船型

● CFD解析を実施したモデルを製作



抗力係数 C_{FX} に注目すると

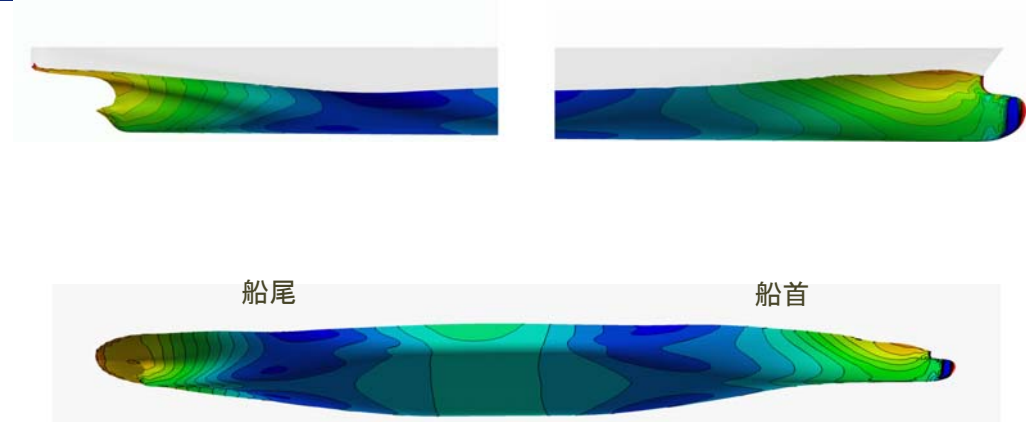
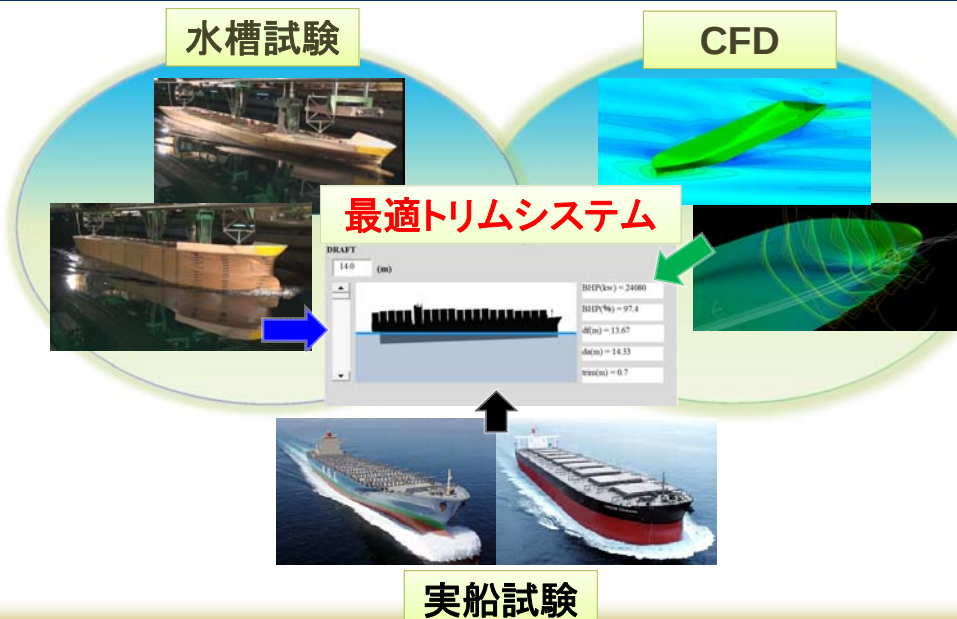
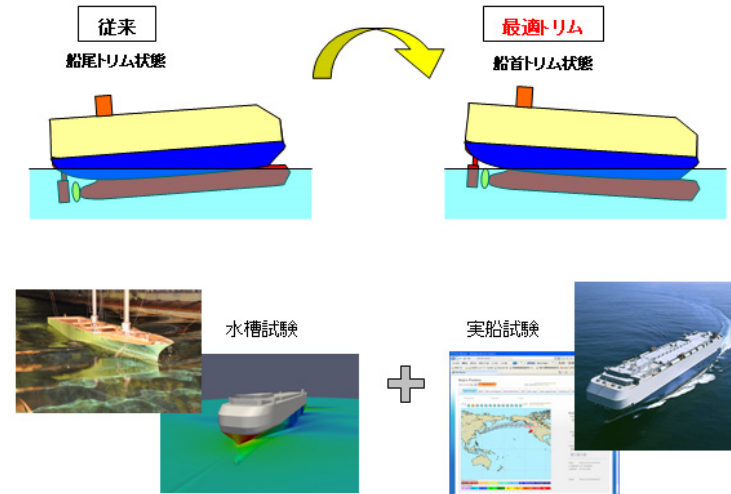


現行型の船型に比べ異なる挙動(向風~横風時に推力方向が発生している, 好ましい傾向)を示している。

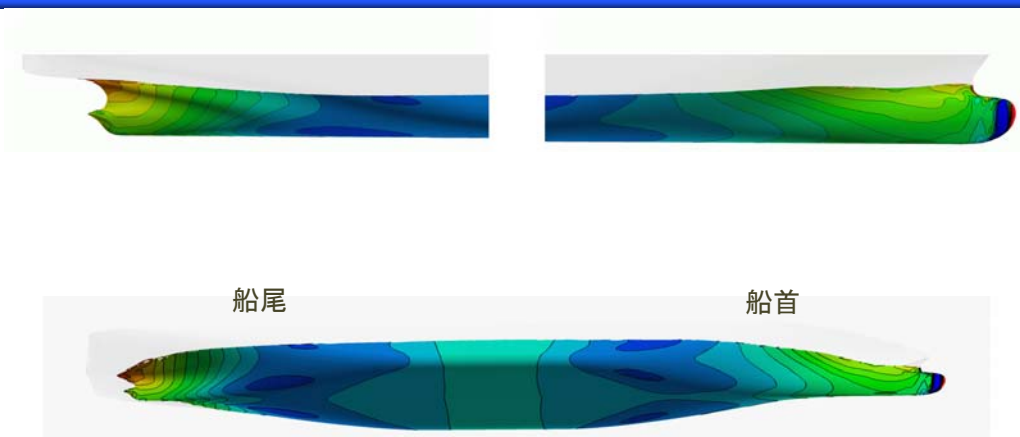
燃料消費削減量試算(北太平洋航路)

- ・ 試算結果(風況:BF3~7)
SFOCを与え削減量計算 → 4.4%の燃料消費削減
- ・ 試算結果(波浪を考慮, 風況:BF4~7)
SFOCを与え削減量計算 → 荒天下で6.2%の燃料消費削減
- ・ 試算結果(波浪を考慮, 風況:BF3~7)
SFOCを与え削減量計算 → 4.3%の燃料消費削減

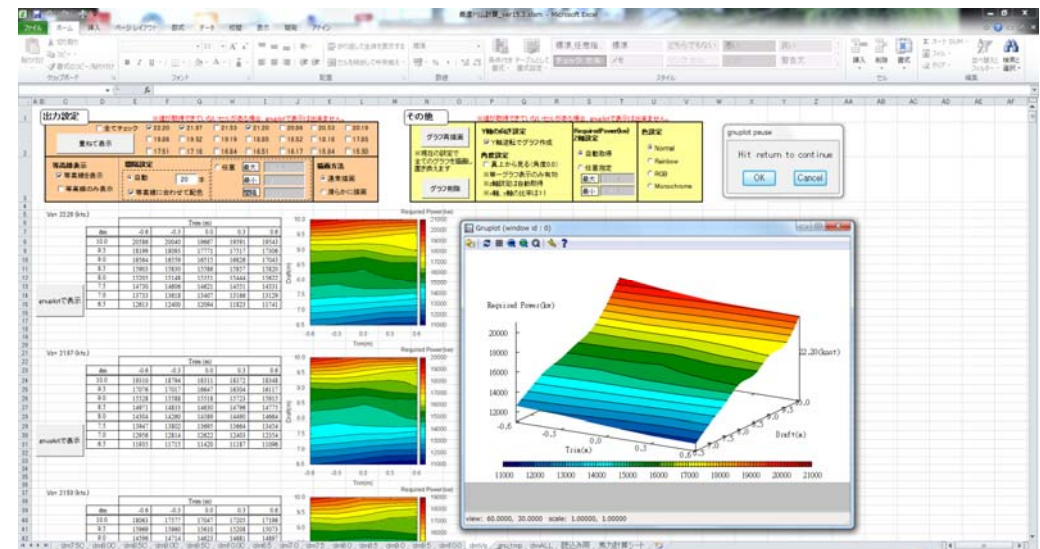
1. 波浪中性能について
2. 風圧抵抗低減について
3. **最適運航姿勢について**
4. 最適運航支援について
5. おわりに



高速域では船尾トリムが有効である



低速域では船首トリムが有効である



発表内容

1. 波浪中性能について
2. 風圧抵抗低減について
3. 最適運航姿勢について
4. 最適運航支援について
5. おわりに

モニタリング技術の進歩



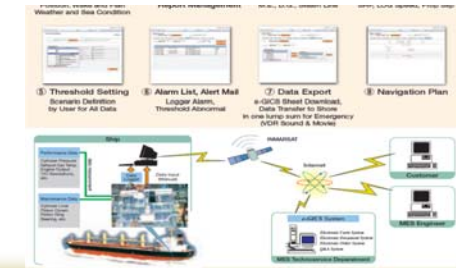
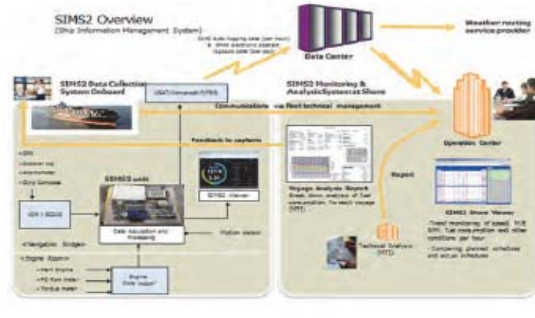
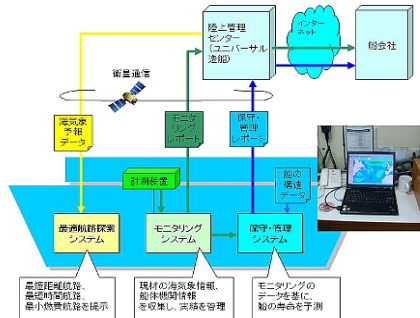
- ✓ 情報通信インフラの整備
- ✓ 各種本船データの電子化
- ✓ SMART SHIP

- VDR／主機データロガーからデータを自動取得⇒E-mail経由で陸上に送信

(デスクにしながら実船の様子を知ることができる)

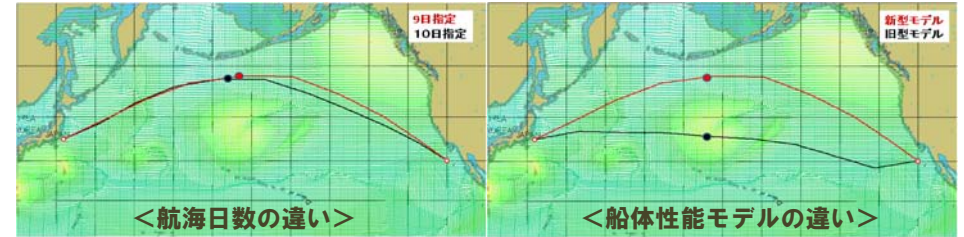


設計した船舶が実海域でどのような性能を発揮しているのか？
これまでよりも詳細に把握できる環境となってきた



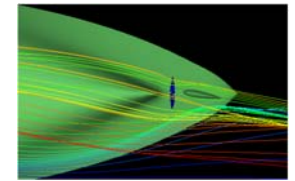
より厳密で詳細な船体モデルの構築

減速運転 ⇒ 外乱による影響が現れやすい
⇒ 船舶のリアルタイムの性能を推定する必要がある

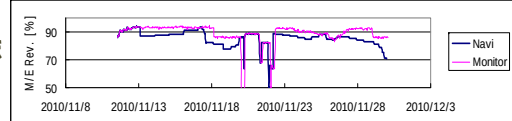
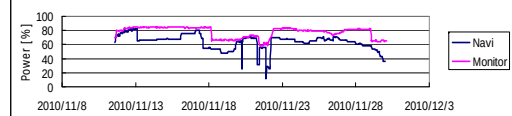
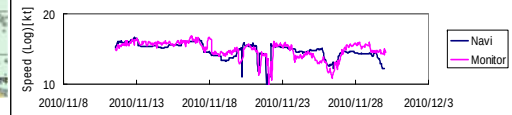
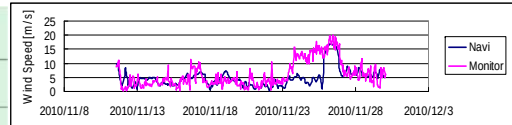


細かいところまで、詳細にモデル化

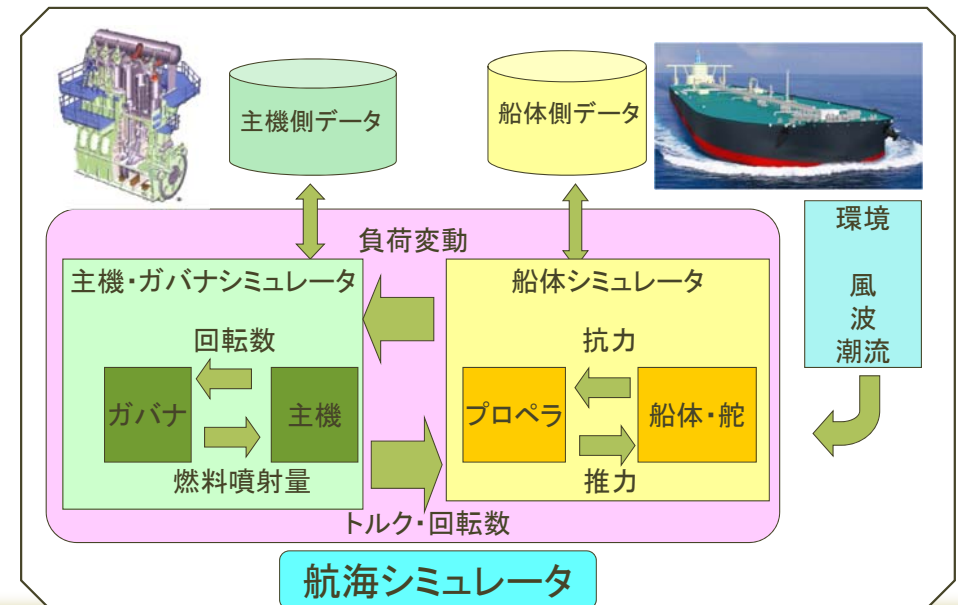
- ・ 船の運行姿勢
- ・ 斜航中の、外乱によるプロペラ変動
- ・ 舵との干渉
- ・ 横斜波での漂流力の影響
- ・ ...

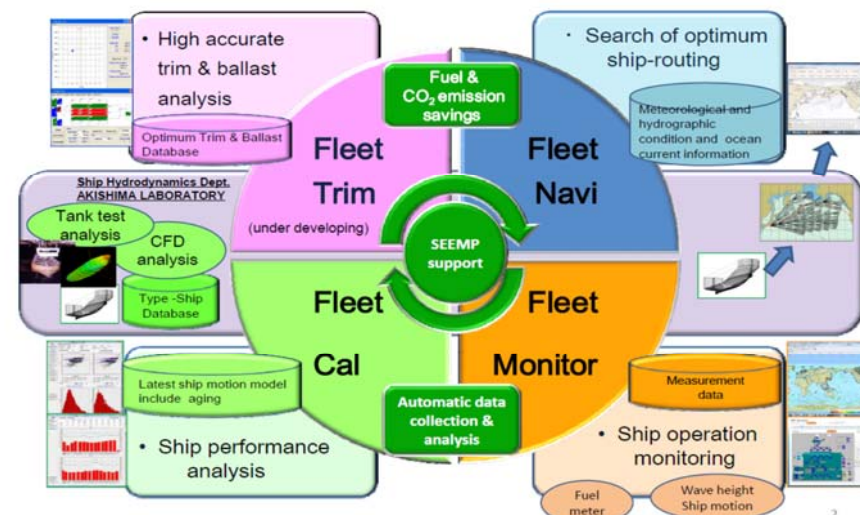
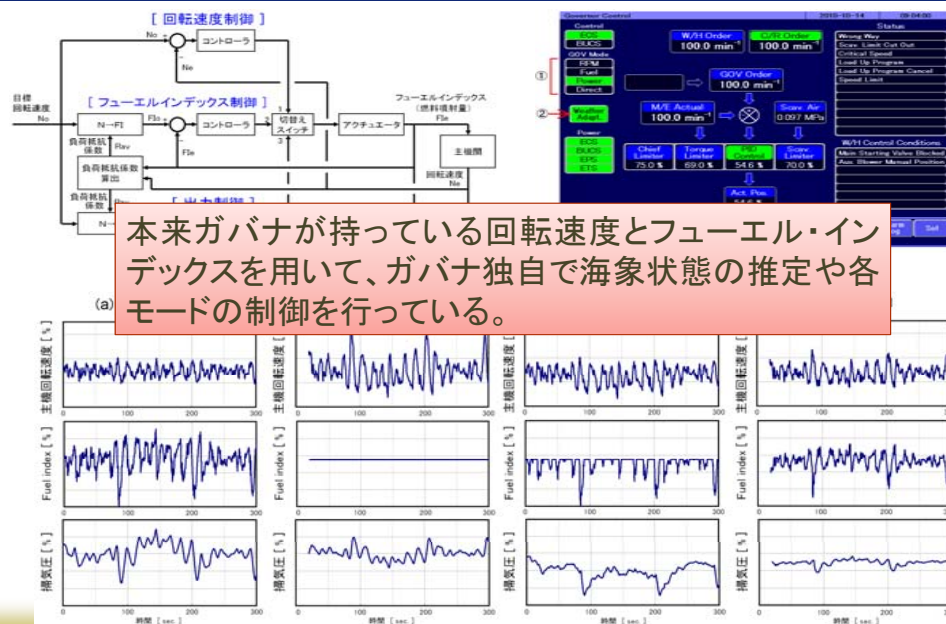


＜斜航中、当舵有でのプロペラの解析＞



- ウェザールディングによる航路探索支援
- 実際の運航と最適運航との比較評価
⇒ 技術のフィードバックと学習として安全
- Trim、Ballastおよび経年変化も考慮した最適運航の情報提供
⇒ 経済性の追求とCO₂削減





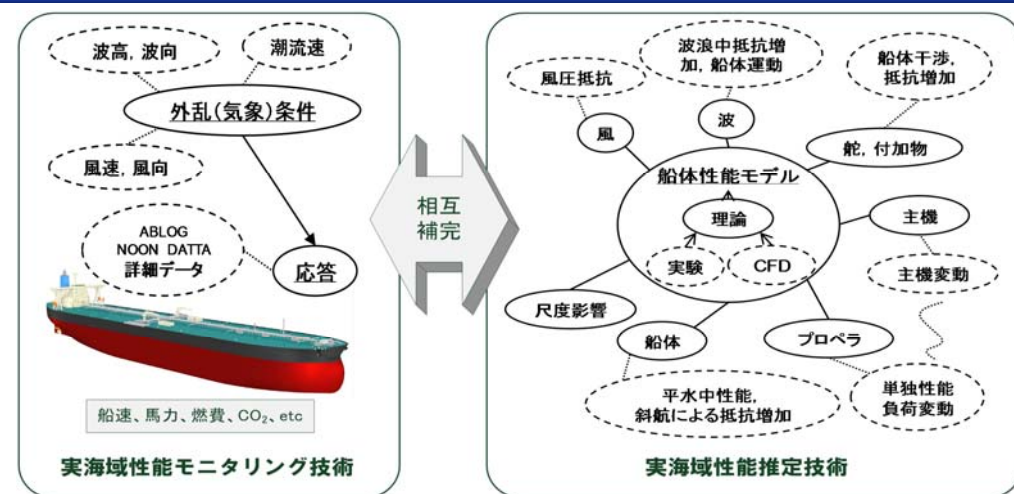
発表内容

39

1. 波浪中性能について
2. 風圧抵抗低減について
3. 最適運航姿勢について
4. 最適運航支援について
5. おわりに

おわりに

40



- ✓ 詳細なモニタリングデータとシミュレーション技術を有効活用
- ✓ 実海域のモニタリングをフィードバックし船体性能モデルの高精度化
- ✓ 船体性能モデルとモニタリングの両者が相互補完に発展



- **計測精度の向上**
 - 燃費、馬力、船速、海気象、喫水、etc
- **解析の高度化・自動化・効率化**
 - ビックデータ、モニタリング規格化、オープンプラットフォーム
- **通信情報インフラ**
- **業界全体とのコラボレーション**

ご清聴ありがとうございました