

3D CAD 利用セミナー in Sasebo, 2015

ビッグデータの船舶運航への活用

船舶IoTへの取り組み -データ活用と3D情報-

2015年11月26日

MTI 船舶技術部門
部門長 安藤 英幸

発表の構成

1. ビッグデータとは
2. これまでの取り組み
3. 今後の課題
4. まとめ

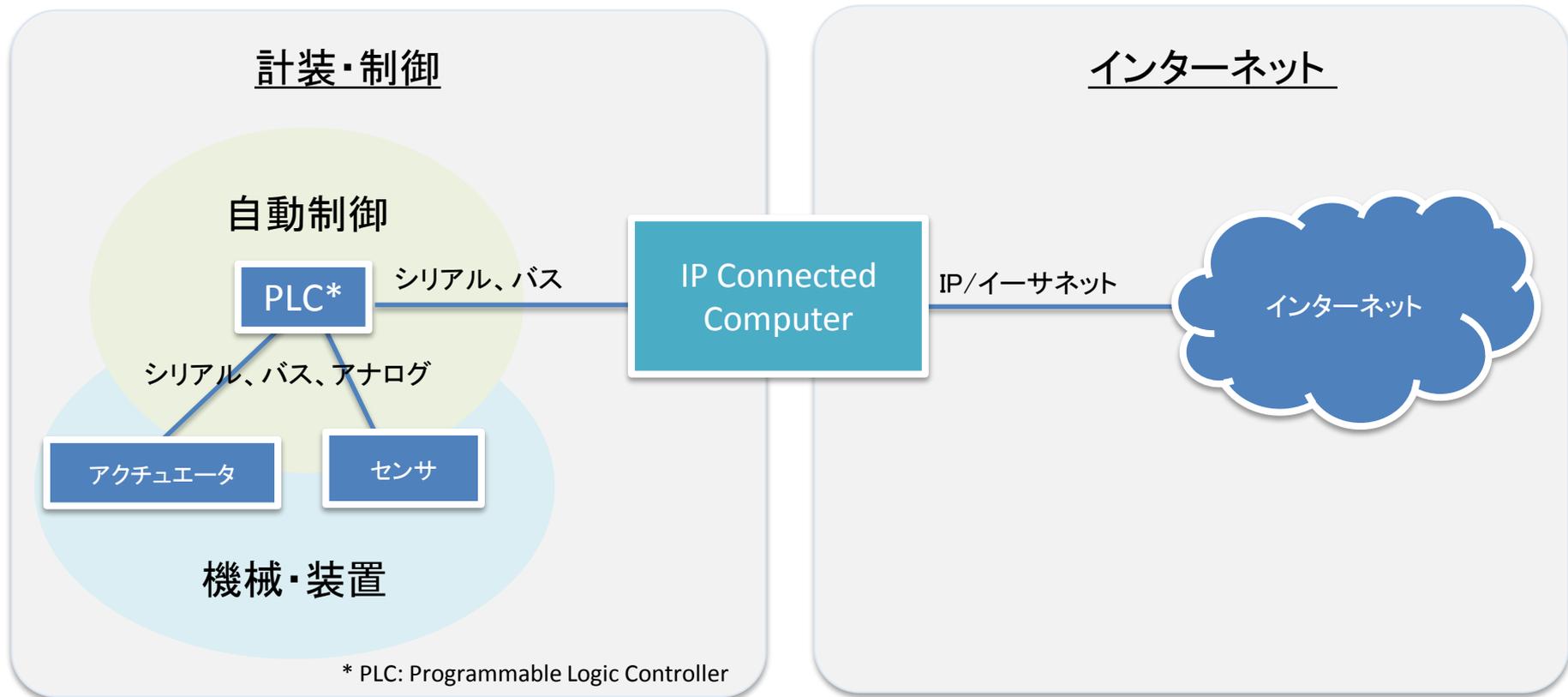
発表の構成

1. ビッグデータとは
2. これまでの取り組み
3. 今後の課題
4. まとめ

1-1 “ビッグデータ”の変遷

- 1997年頃 ... メモリに乗らないサイズのデータの扱い
 - CFD計算結果等の大規模データの可視化
- 2000年頃 ... データ・マネージメントの課題
 - 3V Volume(サイズ), Velocity(スピード), Variety(多様性)
- 2010年頃 ... ユーザーが主役のデータやITの活用
 - 従来のサービスや仕事のやり方を、ITやデータによってどう変えていくのか？ → 「ユーザー中心のデザイン」の発想

1-2 IoT (Internet of Things) –モノのインターネット



“計装・制御”と“インターネット”の相互接続
 → フィールドデータへのアクセスが容易な**“透明性の時代”**

1-3 海運におけるビッグデータ



海運におけるビッグデータの例

航海データ

- 自動計測データ (IoT)
- 手入力レポート

機器データ

- 自動計測データ (IoT)
- 手入力レポート
- メンテナンス記録

AIS データ

- 衛星 AIS / 陸のAIS

気象データ

- 予測データ / 過去の統計データ

ビジネスデータ

- 貨物輸送データ

1-4 ビッグデータ活用のフロー



データを活用して、「仕事のやり方を変える」

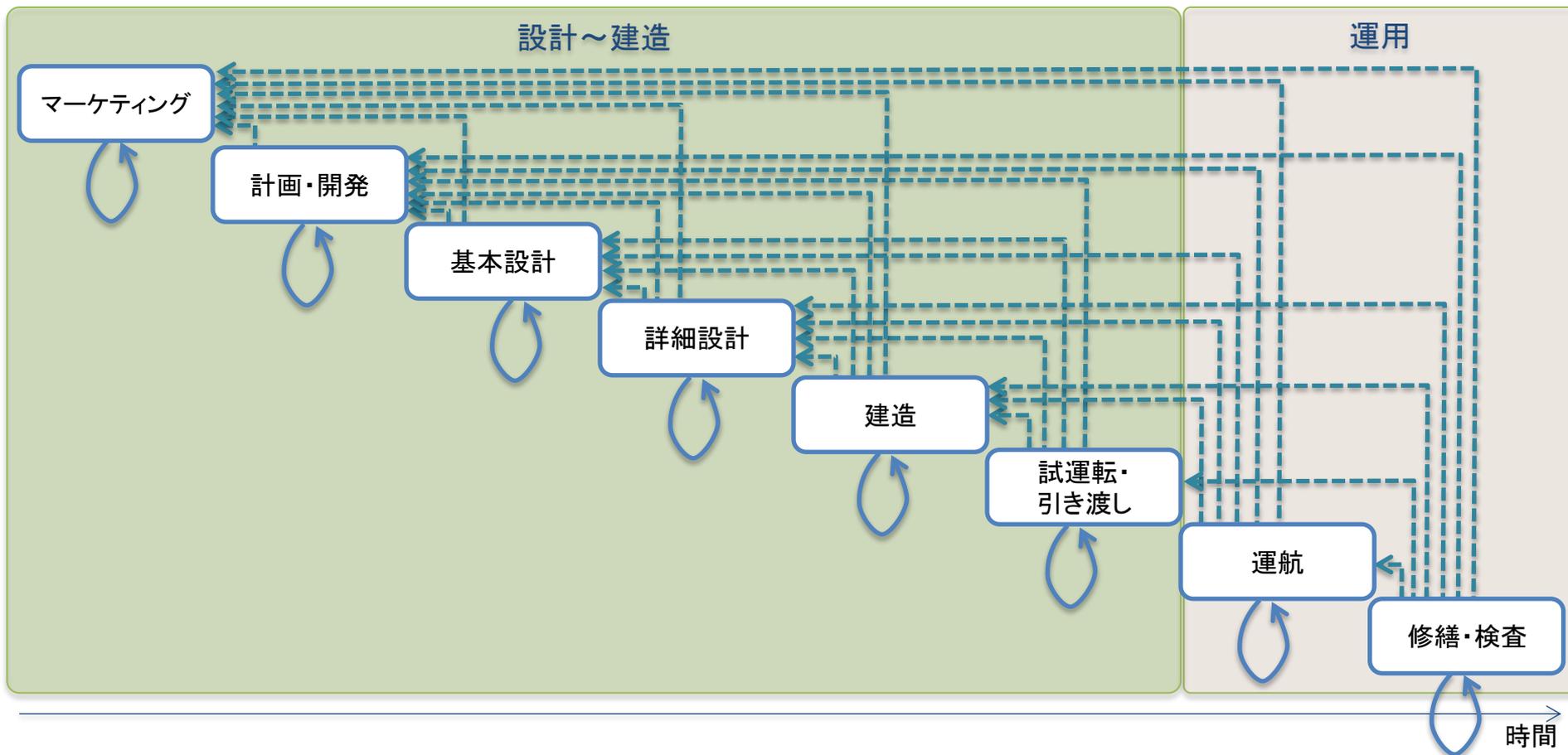
1-5 船舶運航におけるビッグデータ活用の対象

役割	機能	IoT/ビッグデータの活用例
運航者	運航	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ運航 安全運航 スケジュール管理
	船隊整備	<ul style="list-style-type: none"> フリート計画 サービス計画 傭船
船主	技術管理	<ul style="list-style-type: none"> 安全管理・事故防止 船体・機器の保守管理 環境規制対応 船体・プロペラクリーニング 改造・レトロフィット
	新造船	<ul style="list-style-type: none"> 設計最適化

荷主、造船所、メーカー、船級他も、ビッグデータ活用のニーズがある
 → データの持ち主である船主の了解の上で、今後、データ活用広がる方向

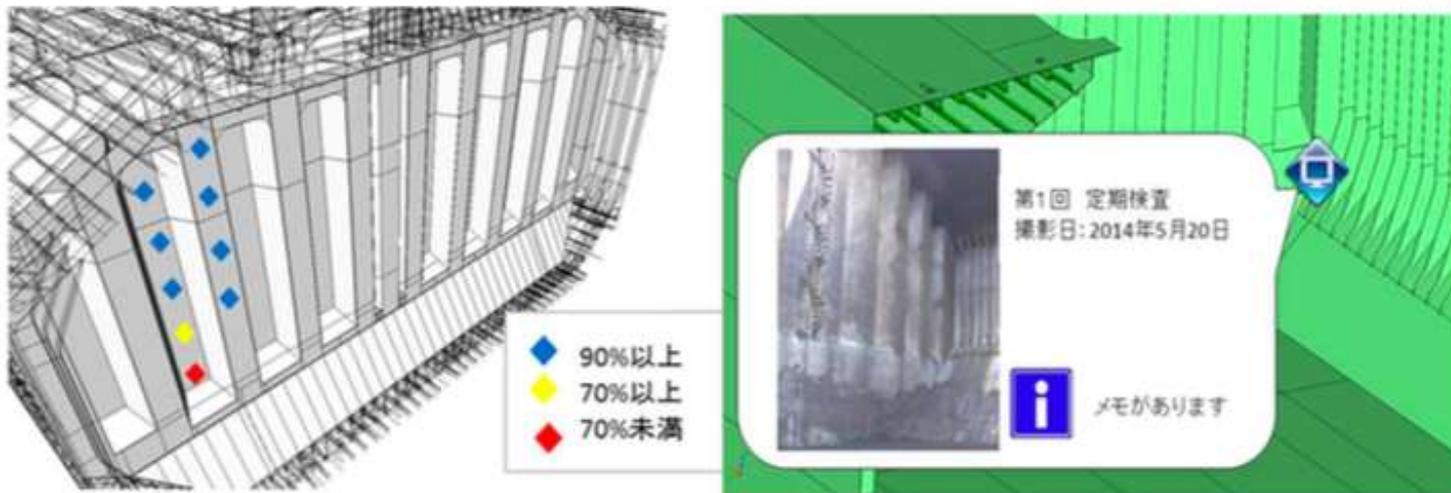
1-6 設計～製造～運用におけるビッグデータ活用の可能性

- データを活用した各工程の改善、工程を超えた全体最適の追求



1-7 どのようにデータを設計・建造にフィードバックするか？

- 設計・建造↔運用連携の一つのシナリオ
 - 3D CAD データによる運航、修繕・検査等の多様なデータ管理
 - 蓄えたデータを情報にし、フィードバック
 - ※ ユーザーサイドでは異なるCADデータを扱う必要あり、フォーマット標準化が必要
 - 日本船舶海洋工学会・情報技術研究会の取り組みに期待



* 引用) JMU 長野氏, 「造船所外での3D情報高度利用検討分科会」成果報告 - SPEEDSが拓く可能性 -, 日本船舶海洋工学会 H27年度秋季講演会 OS4:海事産業における3D製品情報の共有と高度利用

船舶IoT データの標準化は、日本船用工業会「新スマートナビゲーション研究会」、日本海事協会、日本船舶技術研究協会がISO化に向けた取り組みを進めている

発表の構成

1. ビッグデータとは
2. これまでの取り組み
3. 今後の課題
4. まとめ

2-1 実海域性能 ~風・波による影響~

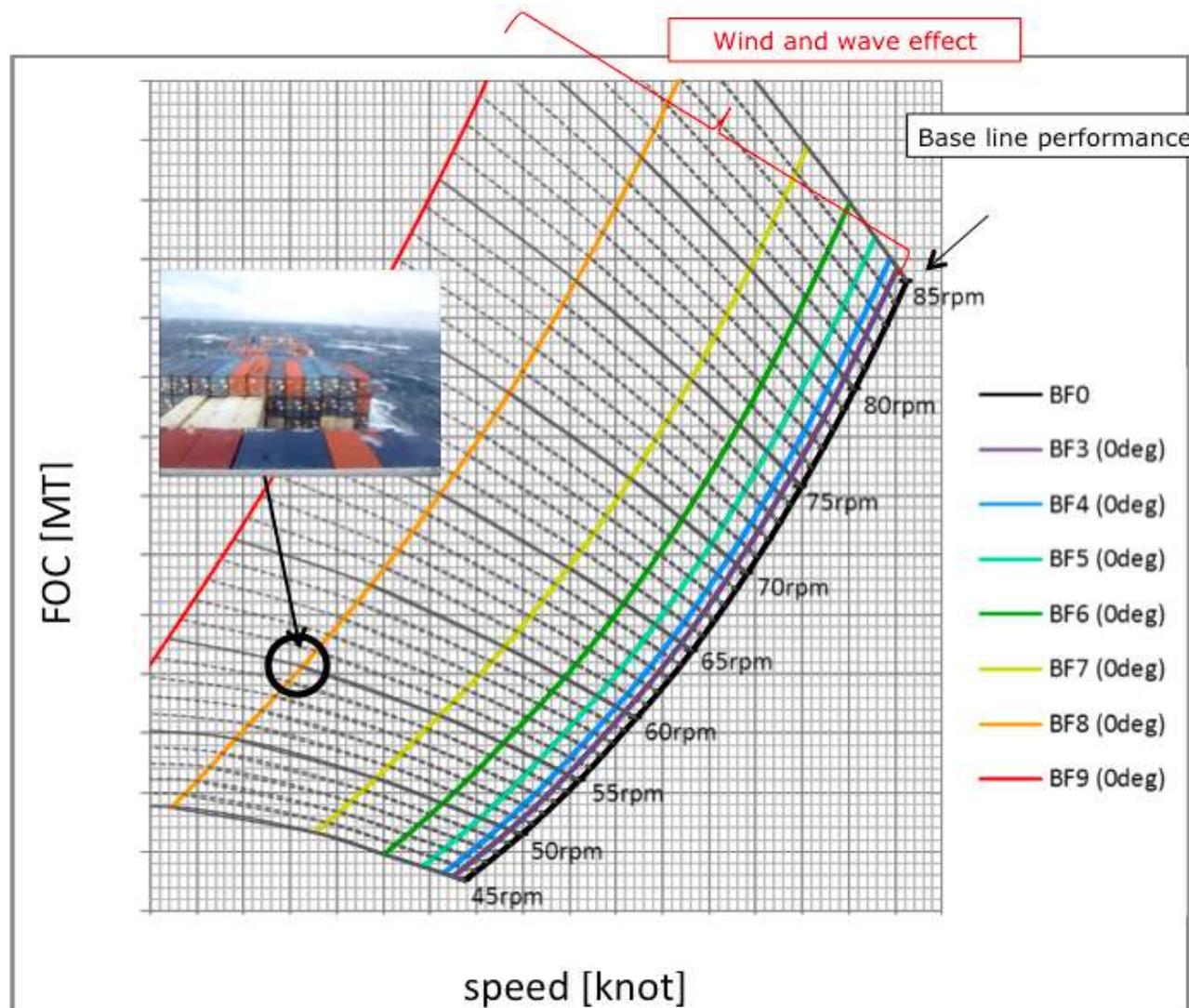
<対象船>
6000TEU積みコンテナ船
喫水12m



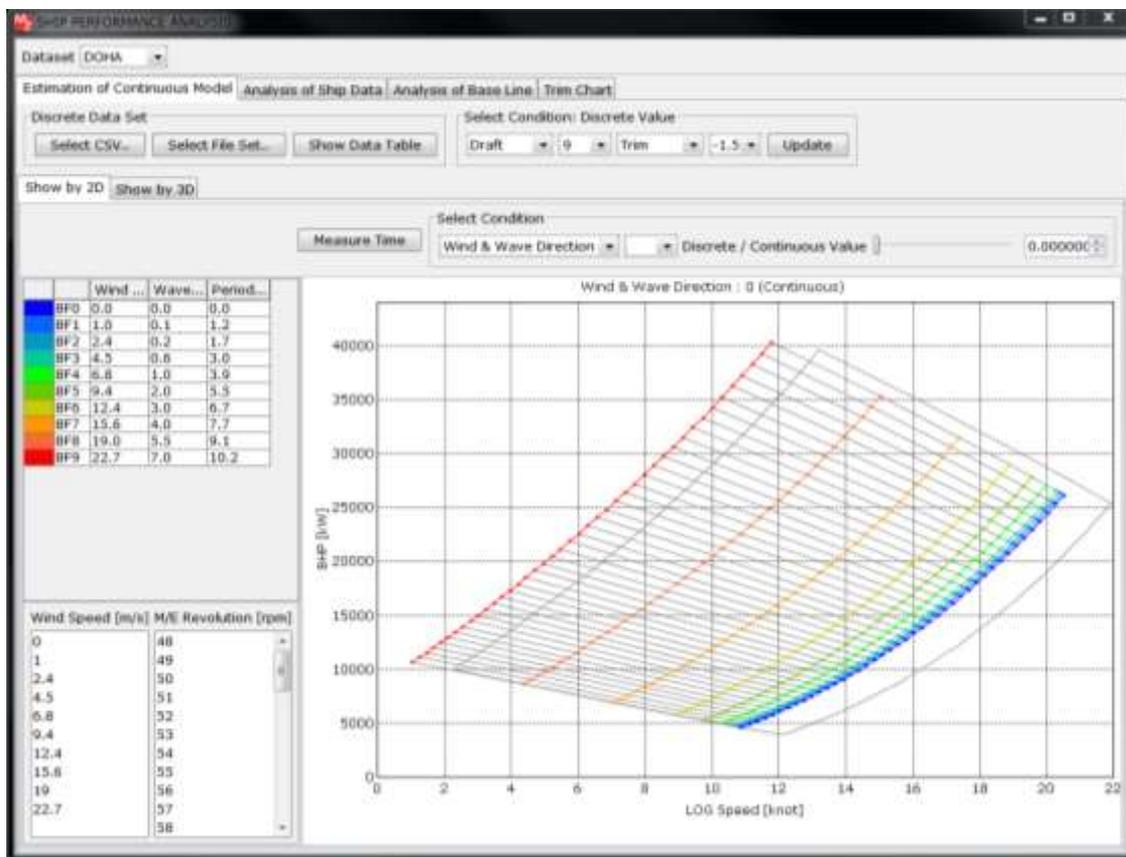
天候
ビューフォート・スケール

	wind speed (m/s)	wave height (m)	wave period (秒)
BF0	0.0	0.0	0.0
BF3	4.5	0.6	3.0
BF4	6.8	1.0	3.9
BF5	9.4	2.0	5.5
BF6	12.4	3.0	6.7
BF7	15.6	4.0	7.7
BF8	19.0	5.5	9.1
BF9	22.7	7.0	10.2

0度(風, 波) - 向い波・向い風



2-2 実海域性能解析 モデルとデータの融合



風・波抵抗は、海上技術安全研究所のVESTAモデルを利用し、あらかじめ全ての組み合わせをシミュレーションし、多次元データベース化。(*1)

ドラフト・トリム影響は水槽試験結果・CFDがある場合には活用。無い場合は推定。

多次元のデータベースから、連続モデルを作成し、任意の条件（ドラフト、トリム、風・波）における船体性能を取り出すことが可能。

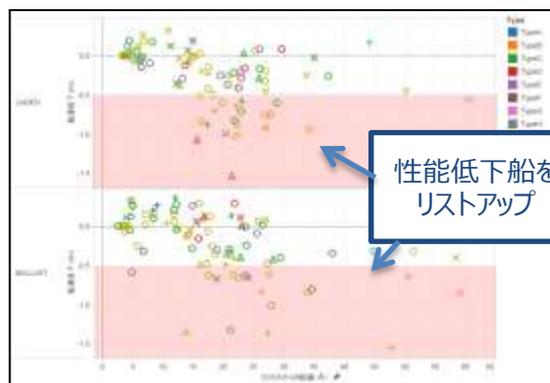
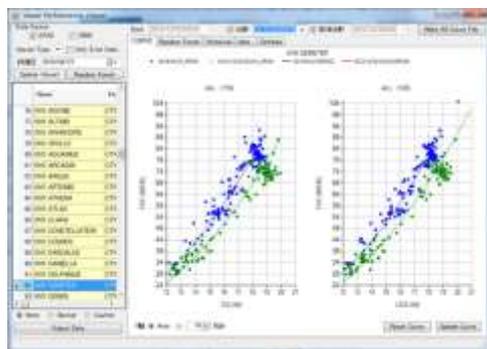
実船計測IoTデータによるモデルの補正機能。(*2)

*1 (国研)海上技術安全研究所との共同研究

*2 (国研)産業総合技術研究所との共同研究

2-3 複数組織をまたがるデータ活用例

タイムリーな船体・プロペラクリーニングの実施を含む最適運航



自動性能解析

人工知能
技術活用

船体・プロペラ汚損状況
の把握

クリーニング対象船選定

解析結果、船の航路・寄港地、
ドック時期を考慮し、対象船を
選定

船体クリーニング

内地・外地のクリーニング
対象港拡大中

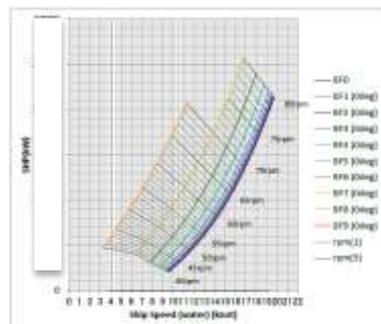
船舶管理部門

船舶運航部門

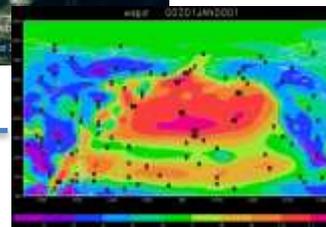
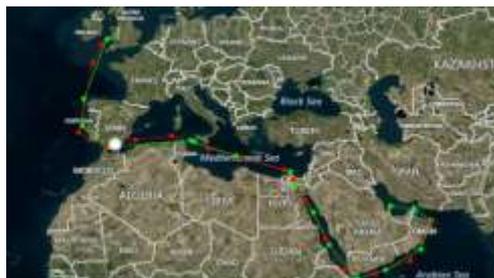
クリーニング事業者

2-4 最適な航路・サービス計画・配船

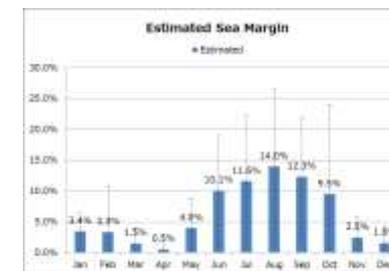
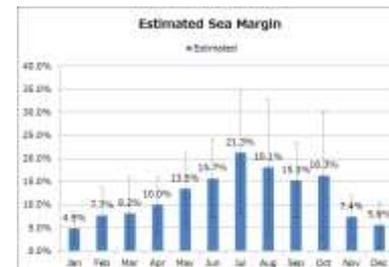
航路サービス



船のパフォーマンス・モデル



過去の気象統計

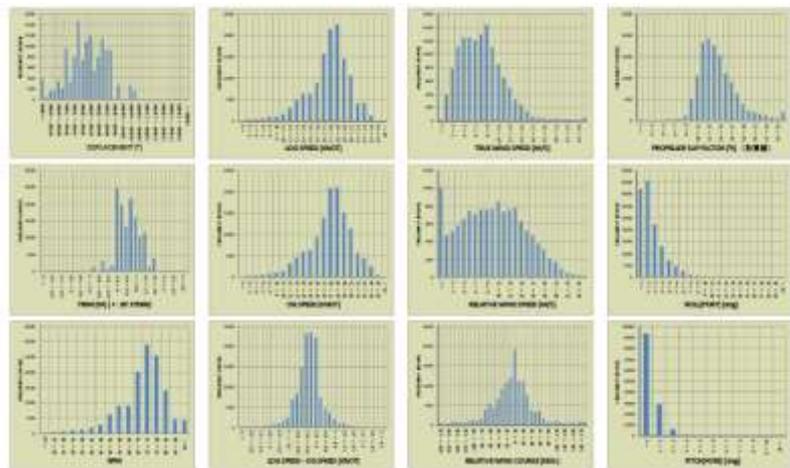


予測・推定

- 着時間
- 燃料マージン
- 船速
- 燃費

船のパフォーマンス・モデルと気象統計に基づきシミュレーションを行い、最適な航路・サービスを計画

2-5 運航プロファイルに基づく船型改良



23% の燃費・CO2削減

運航プロファイル

- 船速、回転数、馬力
- 喫水、トリム、排水量
- 天候
- シーマージン
- etc

省エネ改造

- バルブ改造
- 省エネデバイス (MT-FAST)
- etc

2-6 汎用解析ツール利用によるデータ活用拡大

- 素早いプロトタイピング。試行錯誤が必要なデータ解析アプリの開発プロセス、継続的なカスタマイズに合う。
- もっとも中身が分かっている実務者自身がデータ解析者になる

例) オペレーション・プロファイル



対象船種、期間他の各種条件によるデータ絞込



運航プロファイル、
船体汚損リスク評価などに応用

2-7 事業部と技術の連携 ～NYK IBIS Project

IBISで大きな成果が出た理由

- 事業部 ... 仕事の仕方を変える
- 技術 ... 必要な技術・情報の提供

※海技者の知見・総合的な技術、工学系の技術（船舶工学、データ解析、IT、最適化）をベースとするソリューション提供。気象の専門家他とのコラボ。



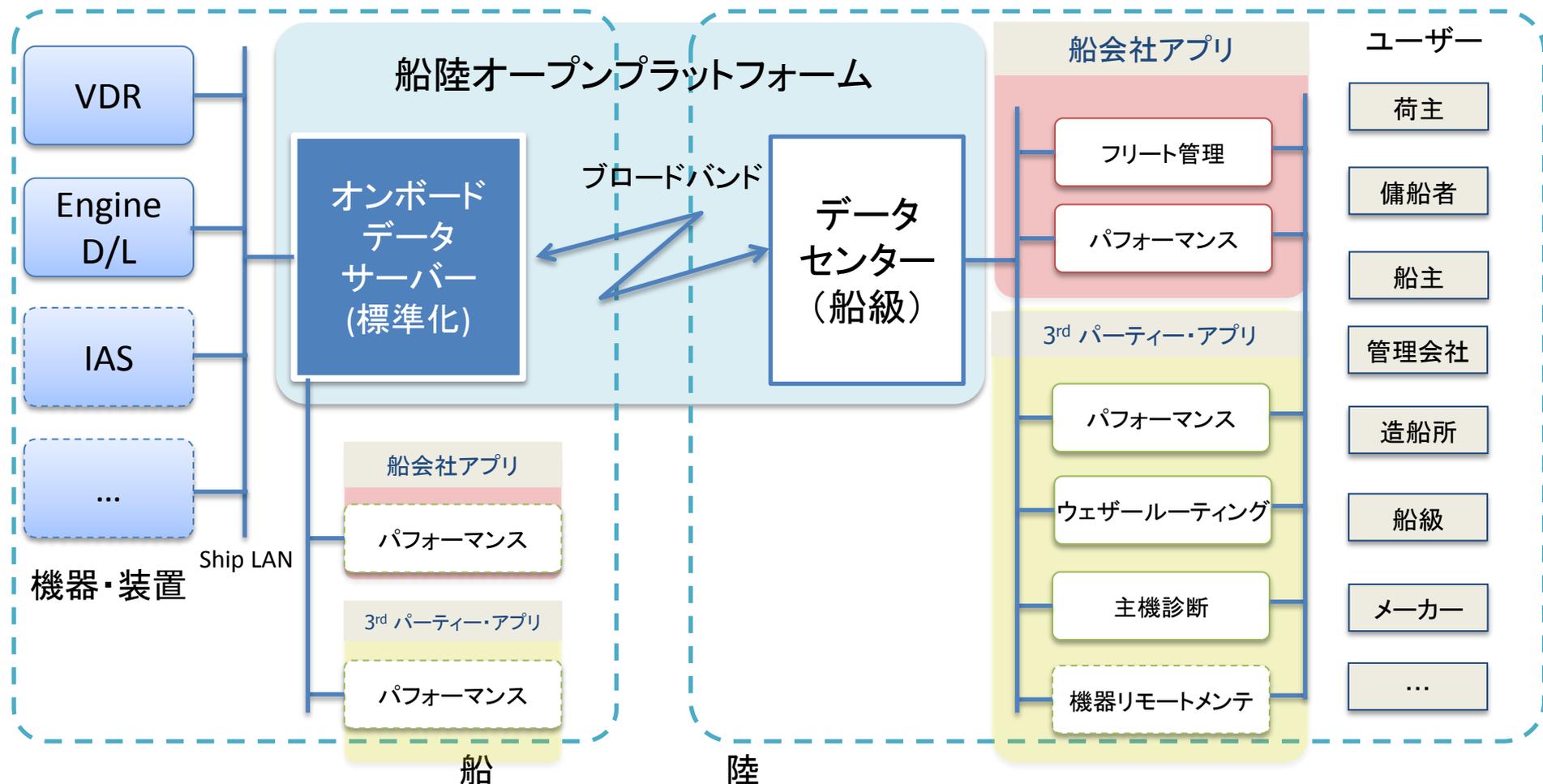
『事業部と技術の専門家が連携し、データを活用して、仕事の最適化を進める』 → 新しい仕事のスタイル

発表の構成

1. ビッグデータとは
2. これまでの取り組み
3. 今後の課題
4. まとめ

3-1 船陸オープンプラットフォームの推進

船陸オープンプラットフォーム … しっかりしたデータのセキュリティ・アクセスコントロールの下、
パートナーとの協業を進めるデータ共有プラットフォーム



3-2 自律化への取り組み (人工知能の応用)

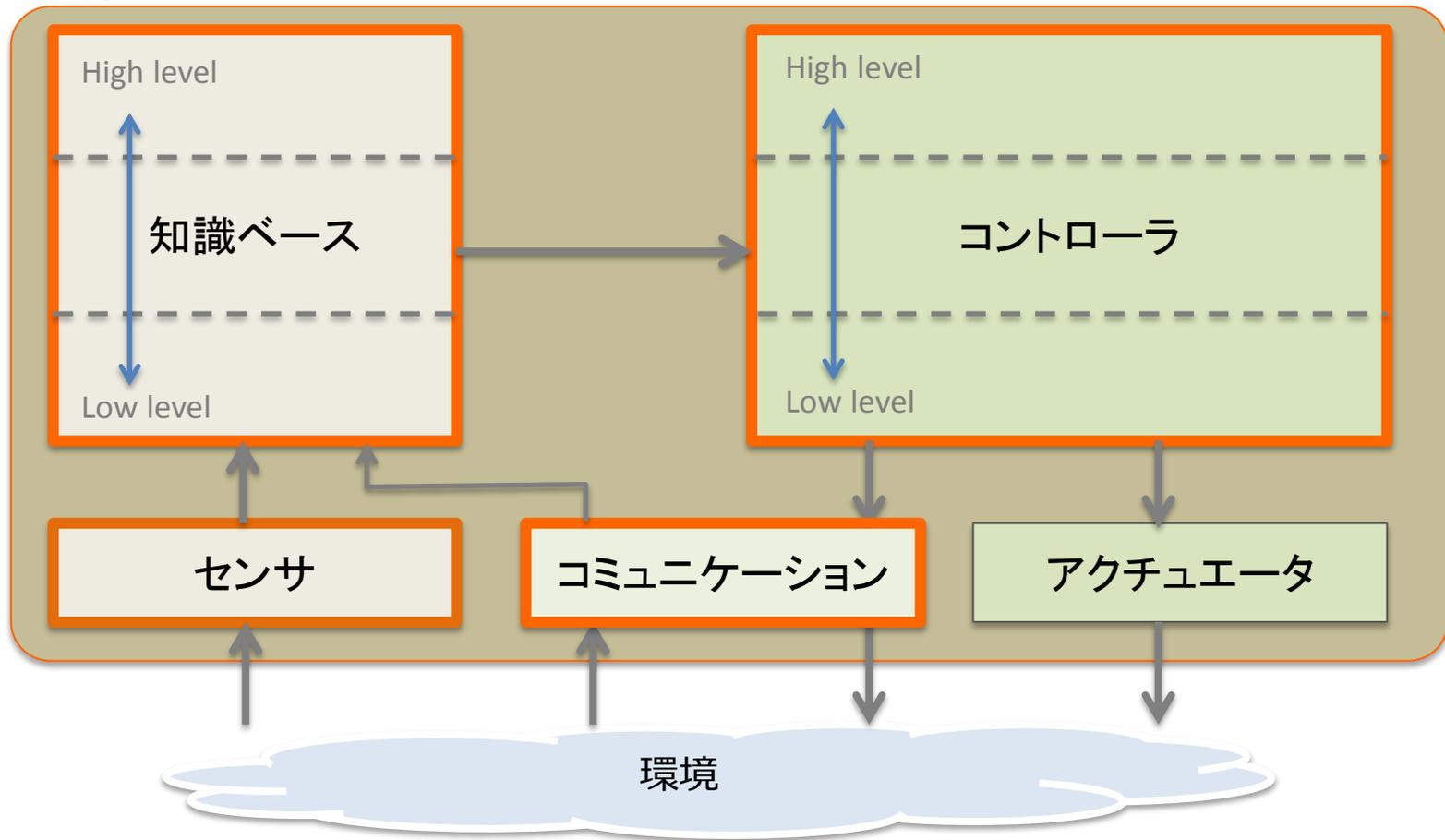


船の航海(無人船・自律船)に適用できる? -> NO!

しかし、衝突防止、事故防止など安全技術開発へのユーザー要求は高い

3-3 自律エージェントのアーキテクチャ

自律エージェント

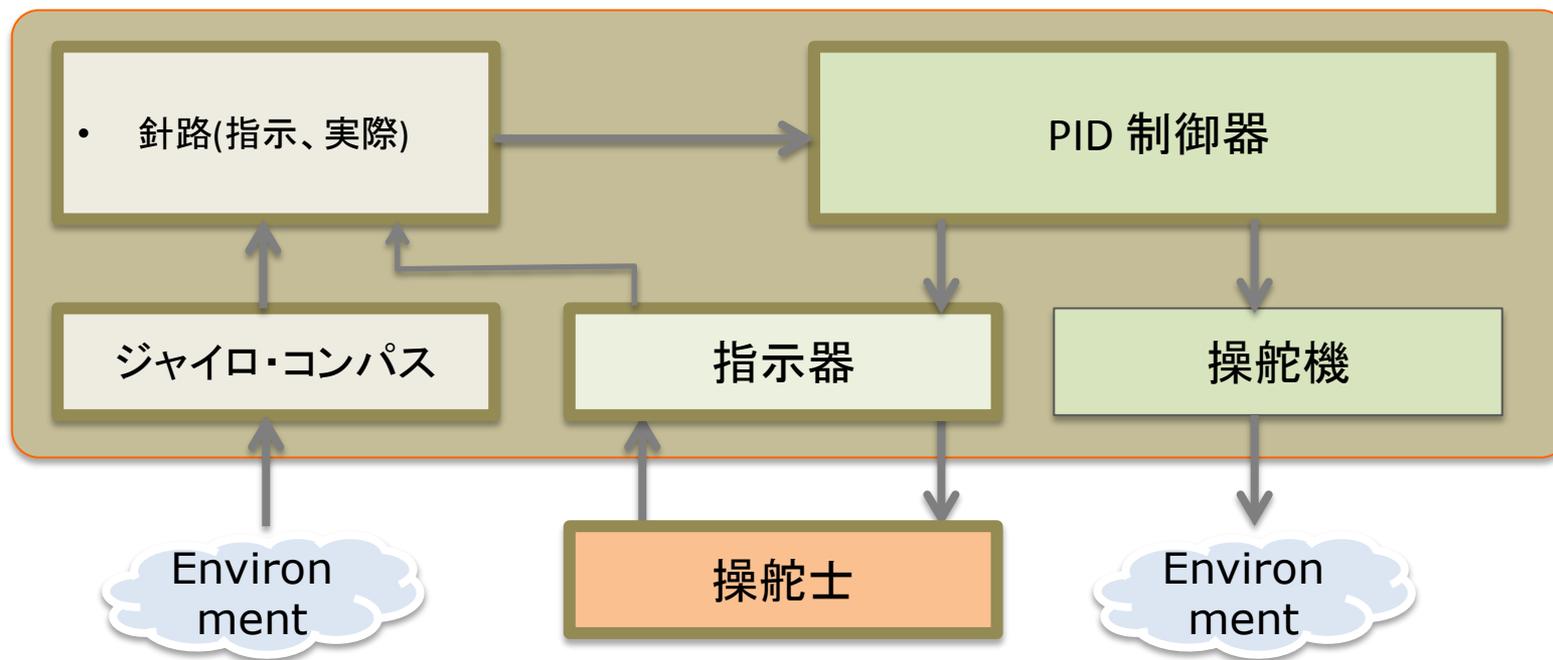


船の航海で起こりうる全ての事象を想定して、それをカバーするセンサ、知識ベース、コントローラ、コミュニケーションを設計することは複雑すぎて、現時点では難しい

3-4 しかし、問題を限定すれば、自律は可能

例) オートパイロット

ゴール: 指示された針路の維持



- 自律性を実現するアプローチは、解ける問題に限定すること
- 戦略的な意思決定は、人間が行う方がシステムとして安全 → 人と機械の役割分担

3-5 その他の人工知能技術の応用可能性

- コンピューター・ビジョン

膨大なデータの学習に基づく、パターン・マッチングのアプローチ



こうした技術は、Radar/ARPA/AIS/ECDISなどとのセンサ・フュージョンで、見張り支援などに活用可能性ある → 航海計器メーカーとのコラボを進めたい

発表の構成

1. ビッグデータとは
2. これまでの取り組み
3. 今後の課題
4. まとめ

まとめ

- ビッグデータの活用は、ビジネスや専門性の具体的な課題を持つユーザーが主役で進める時代になった
- データの活用によって、「仕事の仕方を変える」ことを目指した現在までの取り組みを紹介した
- 3D CADデータは今後、運用側のデータマネージメントにとってデータ構造化の重要なツールになる可能性ある
- 今後、事故防止、航海の安全と言ったテーマに、造船所、メーカー各社との協業、人工知能技術など新技術も取り入れながら、取り組んでいきたい



ご清聴ありがとうございました

