

ビッグデータへの取り組み ～現状と課題～

2015年11月24日
株式会社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

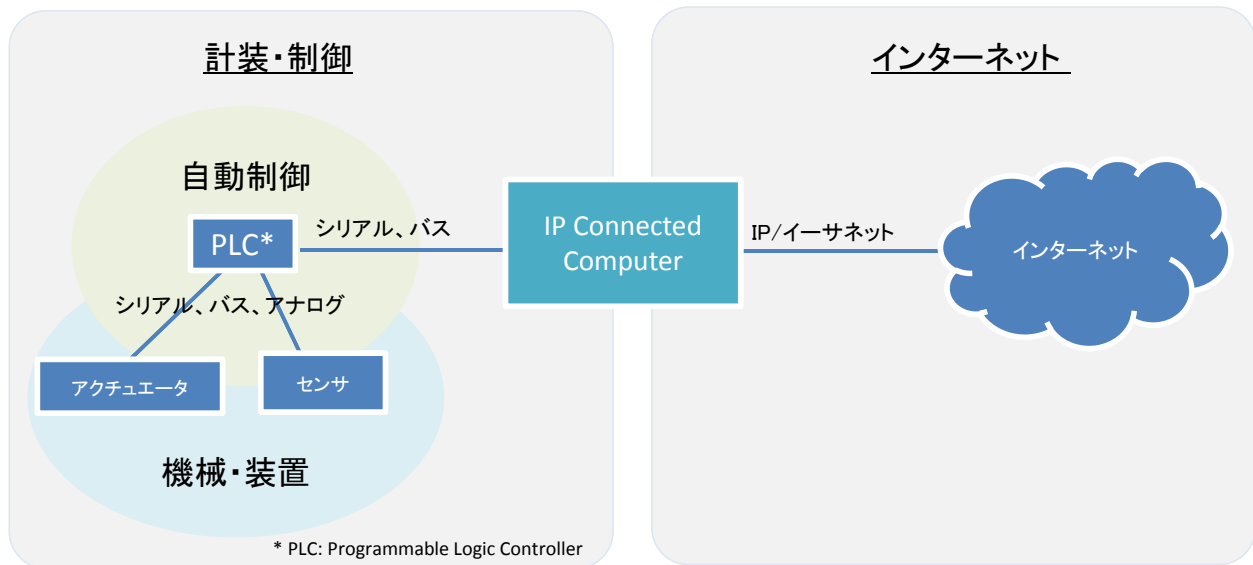
発表の構成

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

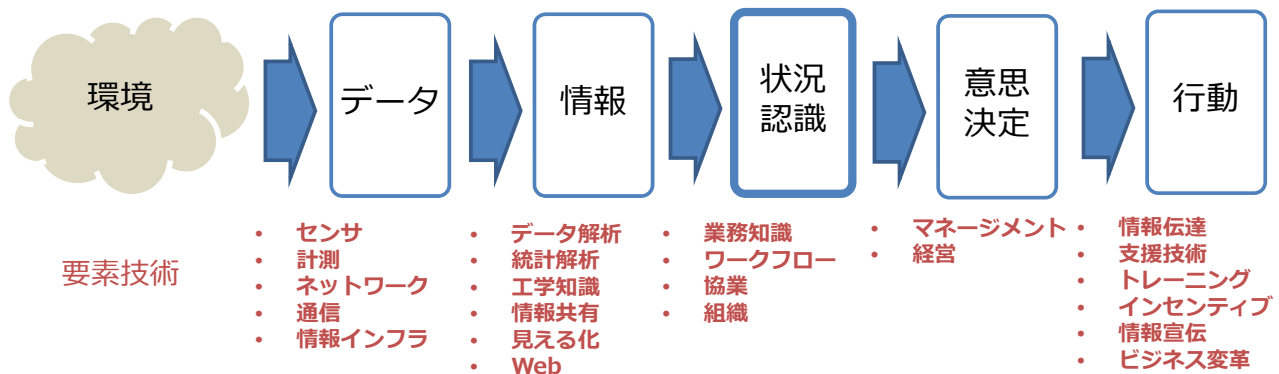
気象データ

- 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 IoTとビッグデータの活用例

役割	機能	IoT/ビッグデータの活用例
運航者	運航	- 省エネ運航 - 安全運航 - スケジュール管理
	船隊整備	- フリート計画 - サービス計画 - 備船
船主	技術管理	- 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	設計最適化

この他にも、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 ビッグデータに取り組む方法論

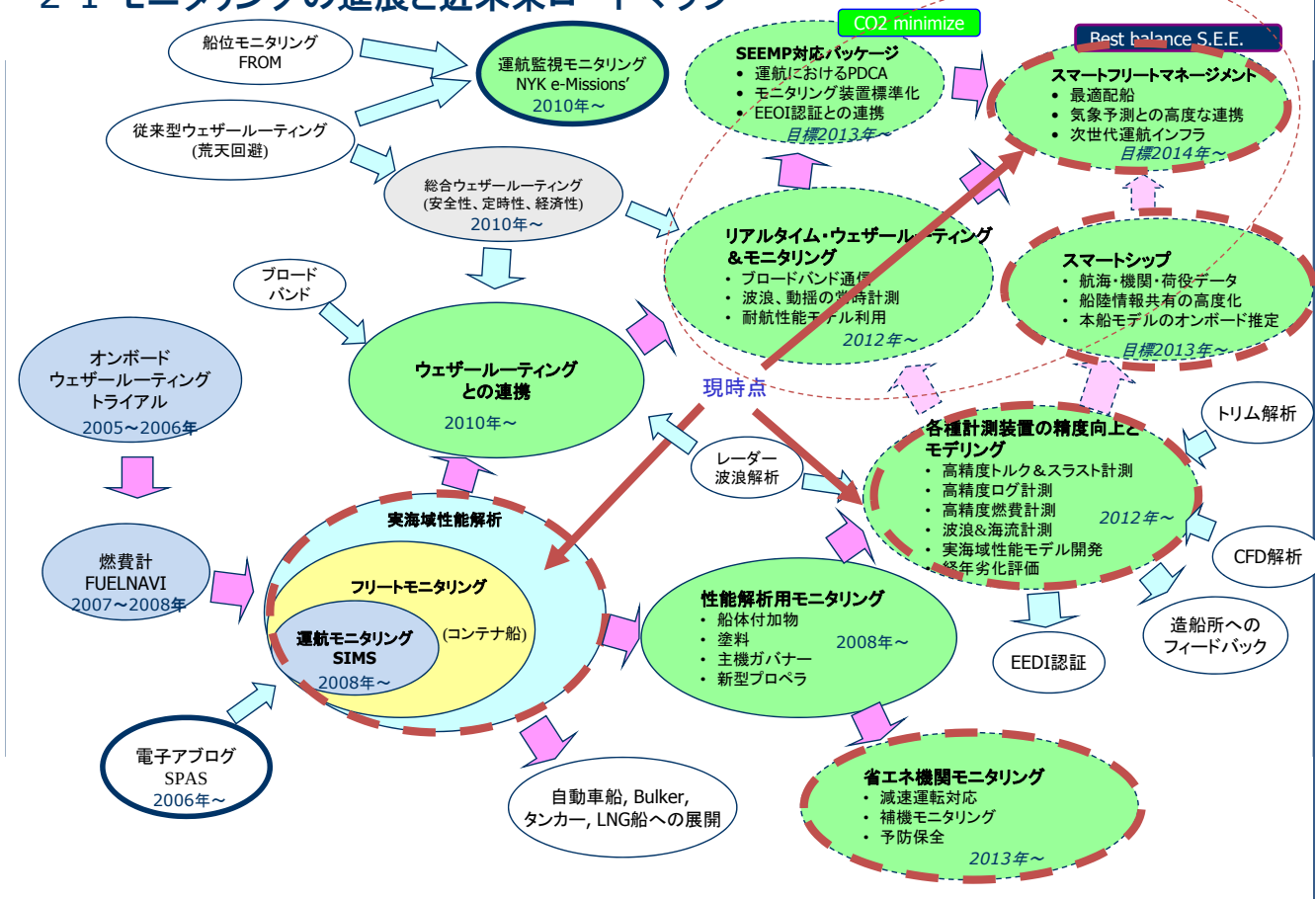
1. ユーザーの特定 … 誰のためのビッグデータ？
2. ユーザー・ニーズの理解 → 解くべき課題は？小さく始める
3. 素早い仮説形成、プロトタイピング、検証、学習のサイクル
4. ユーザーの働き方と道具の共進化
5. 持続性・継続性の実現 → 学習する組織=変化を創り出す組織

- 傭船者における省エネ運航のように、単一組織の中でのビッグデータ活用をこれまでに進めてきた
- バリューチェーンの中で、複数組織をまたがった活用に展開できるか？
→ エコシステムは、これからの課題

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 モニタリングの進展と近未来ロードマップ



2-2 実海域性能 ~風・波による影響~

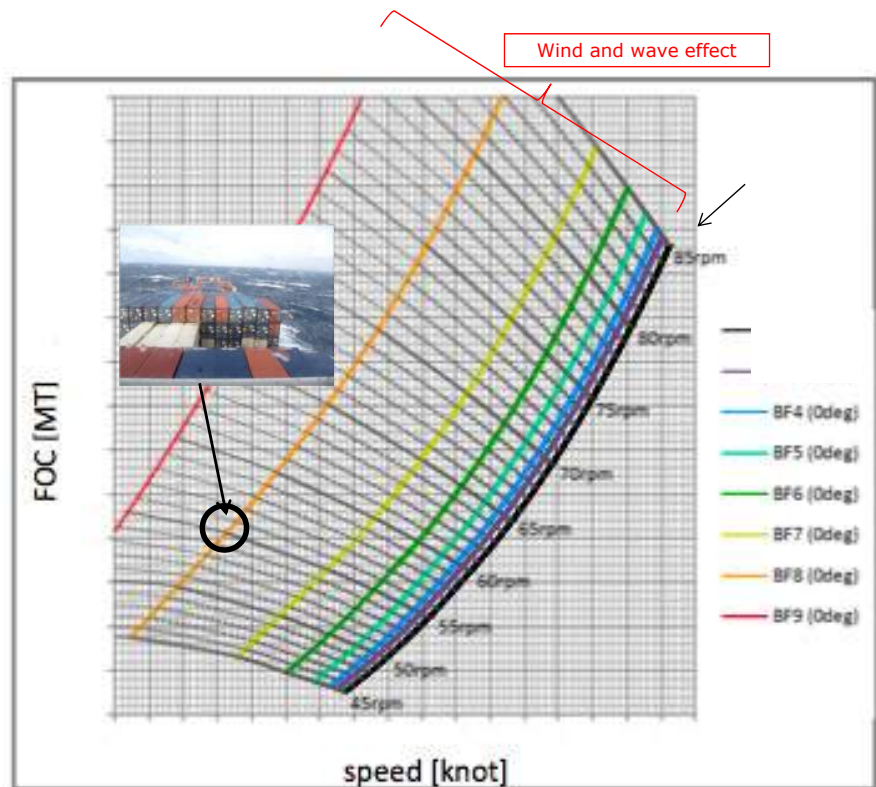
<対象船>
6500TEU積みコンテナ船
喫水12m



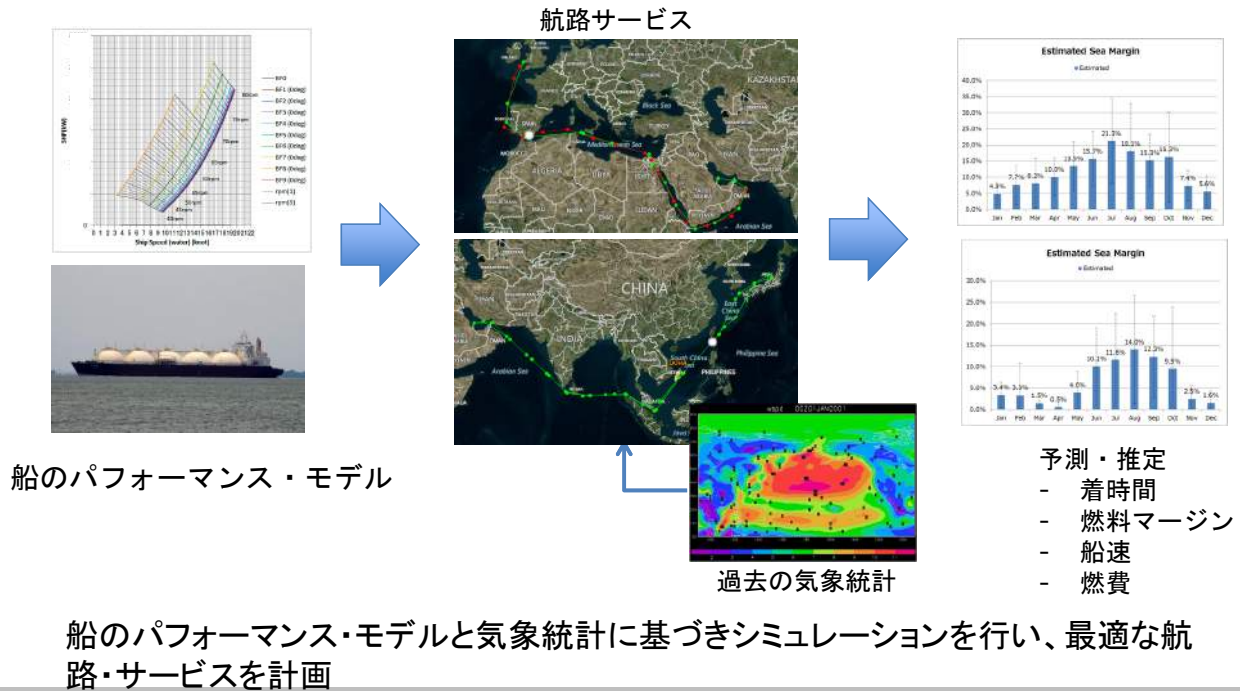
天候
ビューフォート・スケール

	wind speed (m/s)	wave height (m)	wave period (sec)
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



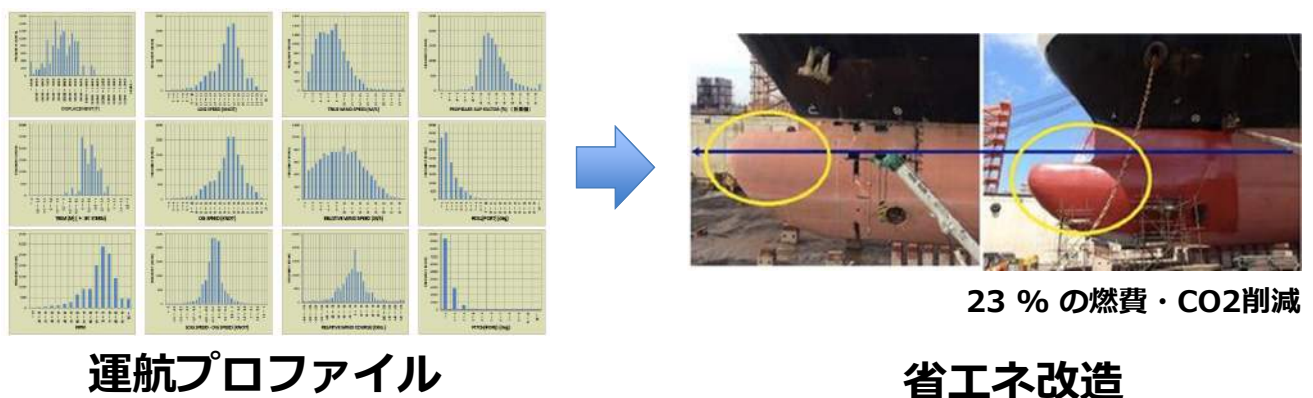
2-3 最適な航路・サービス計画・配船



13

@ Copyright 2015
Monohakobi Technology Institute

2-4 運航プロファイルに基づく船型改良



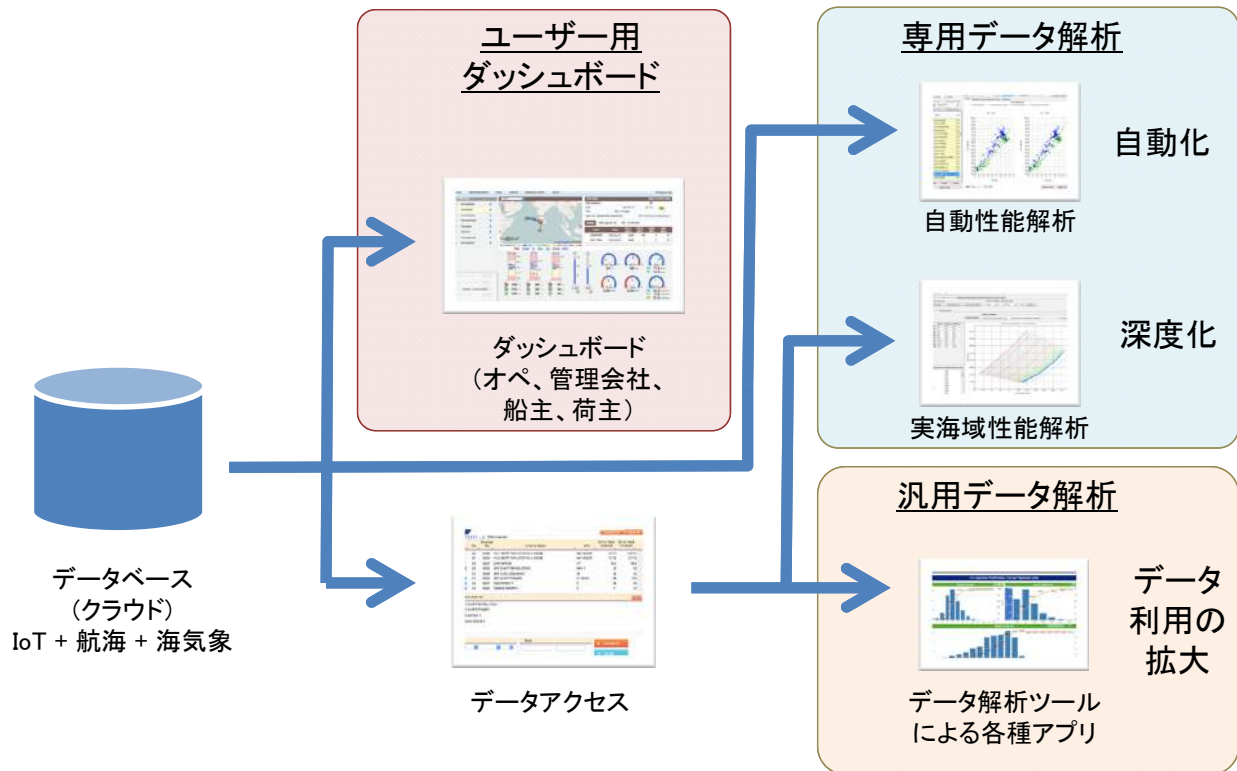
- 船速、回転数、馬力
- 喫水、トリム、排水量
- 天候
- シーマージン
- etc

- バルブ改造
- 省エネデバイス (MT-FAST)
- etc

14

@ Copyright 2015
Monohakobi Technology Institute

2-5 データ活用フロー



2-6 複数船のデータ解析

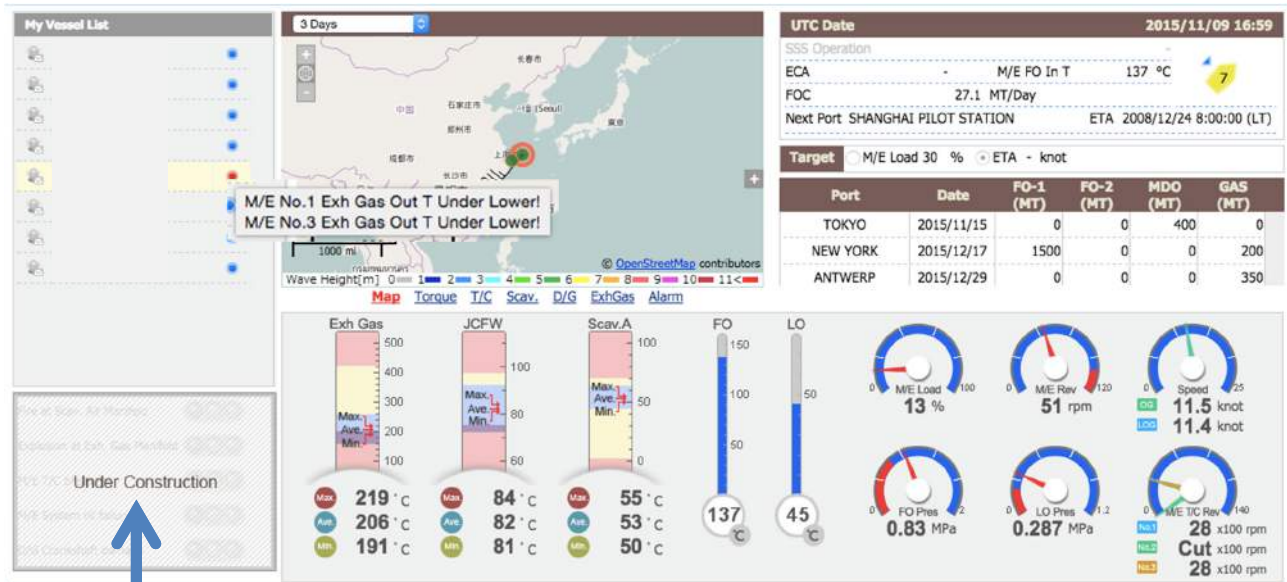
- 機関係は、共通辞書によるデータ名称の統一が必要
- 取り出したデータを、汎用解析ツールで解析
→“餅は餅屋”。専門家が自身でデータ解析

Data Finder

The screenshot shows the 'Data Finder' interface. It is divided into three steps. Step 1: 'Vessel' selection. It shows a list of vessels with checkboxes. Selected vessels include NYK OCEANUS, NYK OLYMPUS, NYK ORION, and NYK ORPHEUS. Step 2: 'Channel' selection. It shows a list of channels with checkboxes. Selected channels include M/E NO.1 CYL EXH GAS OUT T, M/E NO.2 CYL EXH GAS OUT T, M/E NO.3 CYL EXH GAS OUT T, and M/E NO.4 CYL EXH GAS OUT T. Step 3: 'Voyage' selection. It shows a date range from 2015 to 2015, with a 'Download' button and a 'Graph' button.

2-7 ユーザー向けのダッシュボード

- 管理会社向けダッシュボード
 - 船の管理上、陸で知りたい情報を集約



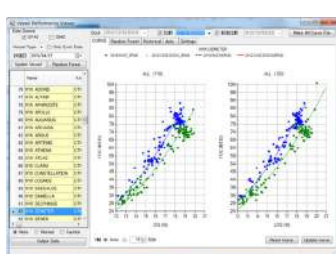
この部分には、今後、安全に関する各種のKPIが表示される予定

17

@ Copyright 2015
Monohakobi Technology Institute

2-8 複数組織をまたがったデータ活用の例

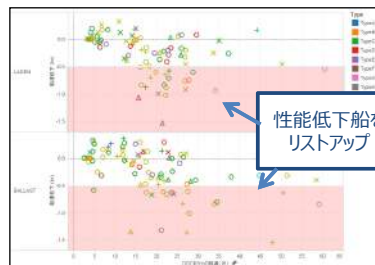
タイムリーな船体・プロペラクリーニングの実施を含む最適運航



自動性能解析

船体・プロペラ汚損状況の把握

人工知能
技術活用



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

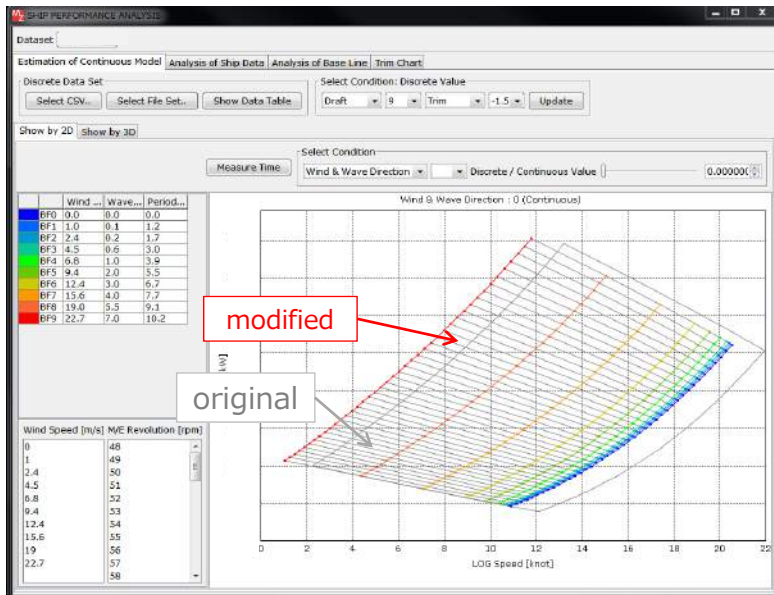
クリーニング事業者

18

@ Copyright 2015
Monohakobi Technology Institute

2-9 実海域性能解析

シミュレーションと計測データの融合



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)

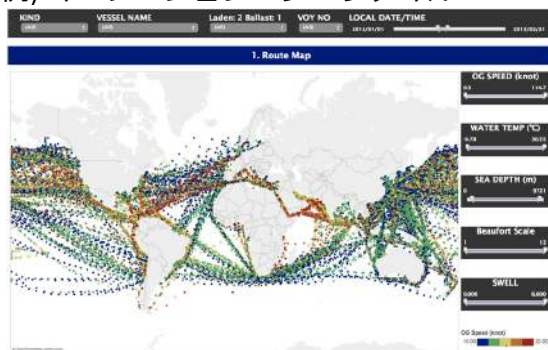
*1 (国研)海上技術安全研究所との共同研究

*2 (国研)産業総合技術研究所との共同研究

2-10 汎用解析ツール利用によるデータ活用拡大

- ・ メリット1: 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。
- ・ メリット2: ユーザー自身がデータ解析者になる → 実務担当者の状況認識レベルあげる。

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

2-11 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。



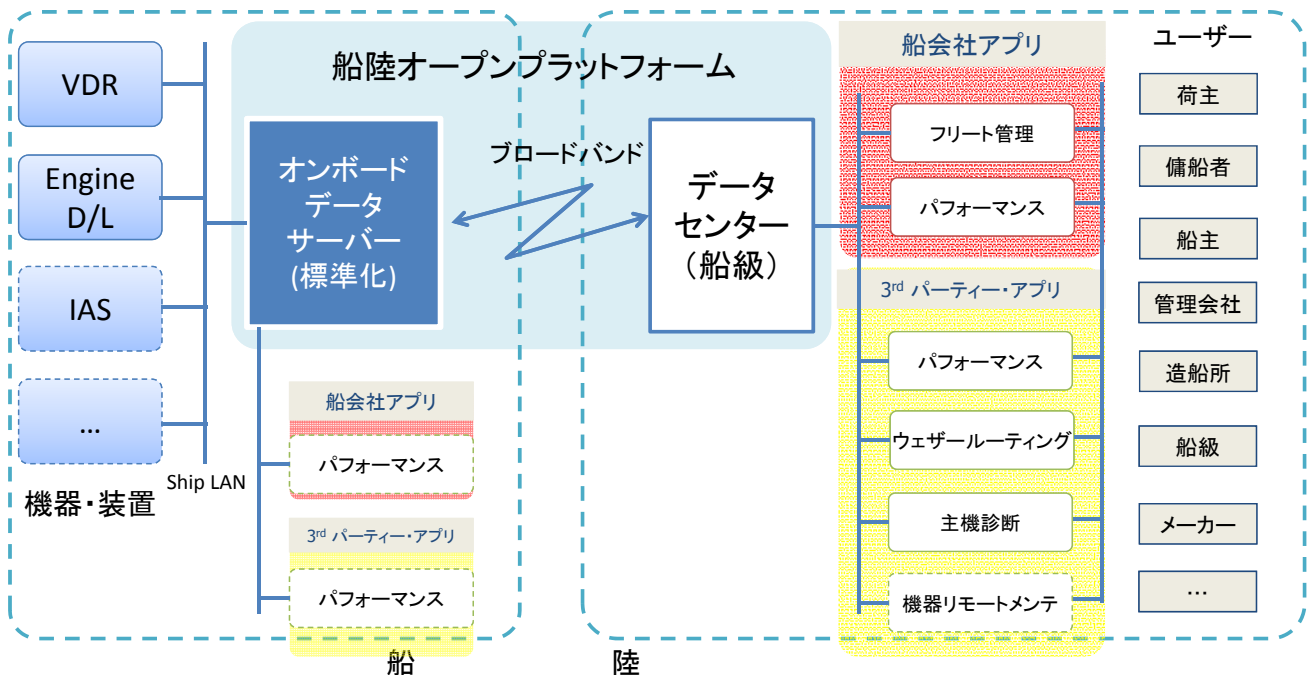
『事業部と技術の専門家が連携し、データを活用して、仕事の最適化を進める』 → 新しい仕事のスタイル

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



23

@ Copyright 2015
Monohakobi Technology Institute

3-2 機器・プラントの安全診断システムの構築

- 大きな事故・トラブルにつながる予兆の発見・防止、正確な情報に基づく事後の迅速・的確な対応
 - 現場エンジニアの支援
 - 陸からのモニタリング、船陸協業
 - 機器の自己診断
 - メーカー・代理店のサービスエンジニア支援
- 船会社のユーザー視点で全体を見ながら、各メーカーとのコラボで取り組みたい

船舶管理用ダッシュボード

各メーカーではじき出した部品の交換、故障リスクなどKPIを、ココに表示するイメージ



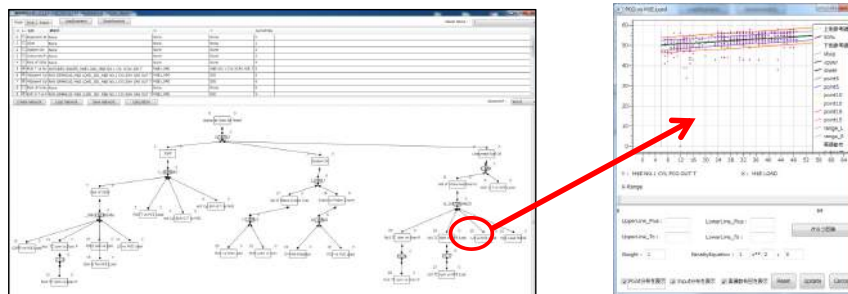
24

@ Copyright 2015
Monohakobi Technology Institute

3-3 リスクKPIを評価するアプローチ

- Fault Treeと言った信頼性工学の手法と、データによる状態監視を融合した管理システムの構築を目指す
- プラント全体の安全管理マネージメントを目的とするユーザー目線でロジックを構築していく
 - 今後、各メーカーとの協業を適宜進めたい

KKD (勤、経験、度胸)とデータサイエンスの融合



Fault Tree(故障木)とデータに基づく正常・異常判定ロジック

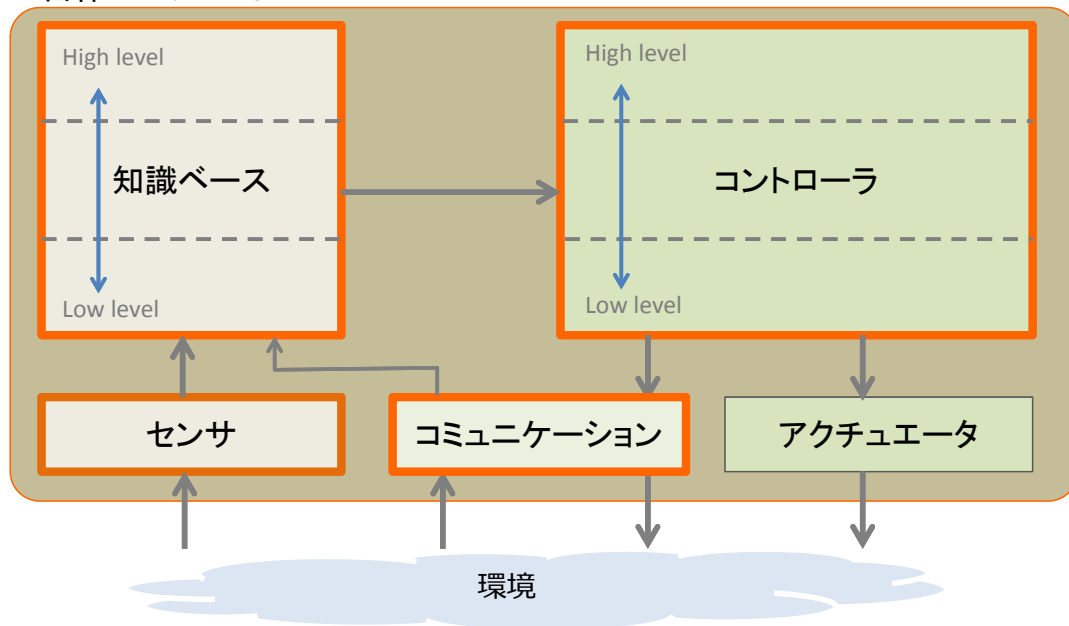
3-4 自律化への取り組み (人工知能の応用)



船の航海(無人船・自律船)に適用できる? -> NO !

3-5 自律エージェントのアーキテクチャ

自律エージェント

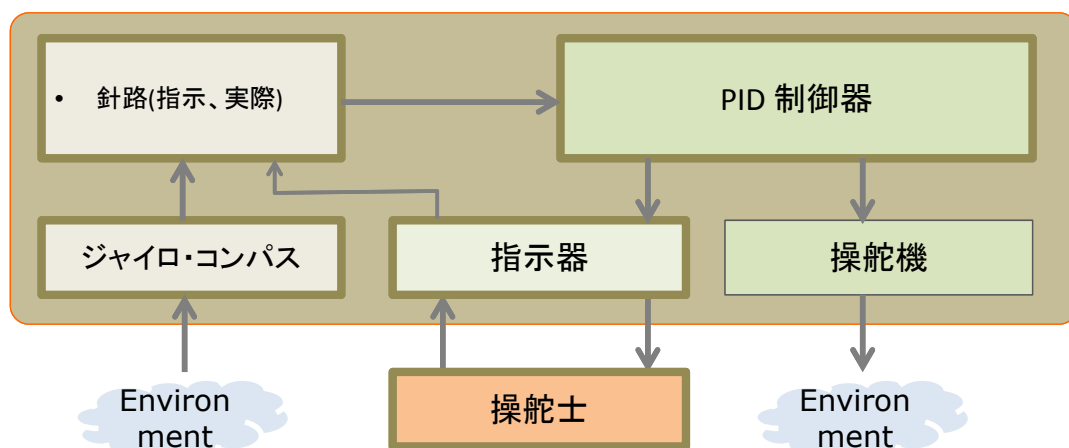


船の航海で起こりうる全ての事象を想定して、それをカバーするセンサ、知識ベース、コントローラ、コミュニケーションを設計することは複雑すぎて、現時点では難しい

3-6 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

3-7 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、現在までの取り組みを紹介した
- 今後、オープンプラットフォームを活用して、こうした取り組みに関心高い業界のパートナーの皆様と連携進める
- 今後、機器のトラブル防止、航海の安全と言ったテーマに、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

