

Monohakobi Techno Forum 2018

海事イノベーションにおける デジタル化技術の役割

2018年11月16日 東京会場

2018年11月29日 広島会場

株式会社MTI 船舶技術部門

安藤 英幸

海事イノベーションとデジタル化

海事分野における “価値を産み出す”デジタル化

1. フリート及びマーケットの分析・戦略
2. 最適オペレーション
3. 故障予測

継続的な
学習



継続的な
改善



4. 船舶・機器システムの自動化

5. リアルタイム・パフォーマンス
モニタリングと予実管理

より良い意思決定

オペレーションと設計の
全体最適の追求

安全で安定したオペレー
ション

海運会社におけるビッグデータ活用のイメージ ～各組織における課題設定が重要

実現したい課題

**フリート及びマーケット
の分析・戦略**

- ・ 配船戦略

最適オペレーション

- ・ 燃節
- ・ マージン最小化

故障予測

活用するデータ

IoT Data

レポートData

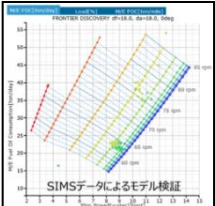
AIS Data

気象・海象

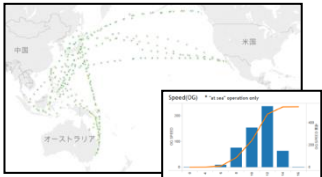
×

解析技術

エンジニアリング知識



IT・データ解析



この他にも
使えるデータは
積極的に活用

運航データ

- ・ 航海スケジュール
- ・ 航路
- ・ CB、HB

本船スペック

- ・ 試運転データ
- ・ 搭載機器データ
- ・ 付加物データ
- ・ 塗料データ

マーケット

- ・ 燃料油価格
- ・ 備船価格
- ・ 市況データ

ビジネス

- ・ 顧客
- ・ 船隊計画
- ・ 備船

船用メーカーにおけるビッグデータ活用のイメージ ～各組織における課題設定が重要

実現したい課題

機器トラブル 原因の把握

- ・ 迅速・正確なトラブル対応

故障・余寿命予測 サービス

- ・ 状態診断

製品設計への フィードバック

活用するデータ

IoT Data

メーカー
Data

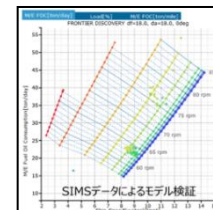
保守・検査
Data

故障 DB



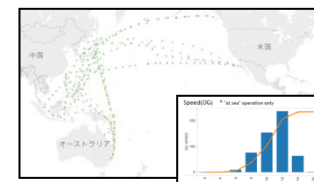
解析技術

エンジニアリング知識



SIMSデータによるモデル検証

IT・データ解析



この他にも
使えるデータは
積極的に活用

運航データ

- ・ 航海スケジュール
- ・ 航路
- ・ 寄港地
- ・ ドック情報

製品スペック

- ・ 試運転データ
- ・ 搭載機器データ
- ・ 材料データ
- ・ 図面・設計情報

本船データ

- ・ 建造造船所
- ・ 船種
- ・ 要目
- ・ 建造年

船主データ

- ・ 船主
- ・ 取引履歴
- ・ 船舶管理会社

デジタル化時代に必要となる専門知 ～求められるグローバルな技術分野～

1. Big data analysis

現実社会の課題解決に、ドメイン・エキスパートとデータサイエンティストが連携して取り組む。



Examples of Big data in shipping

Voyage data

- Automatically collected data (IoT)
- Noon report

Machinery data

- Automatically collected data (IoT)
- Manual report data
- Maintenance data / trouble data

AIS data

- Satellite AIS / shore AIS (IoT)

Weather data

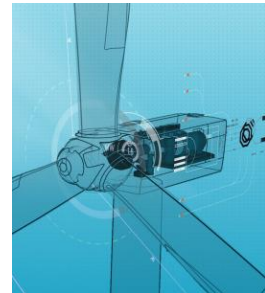
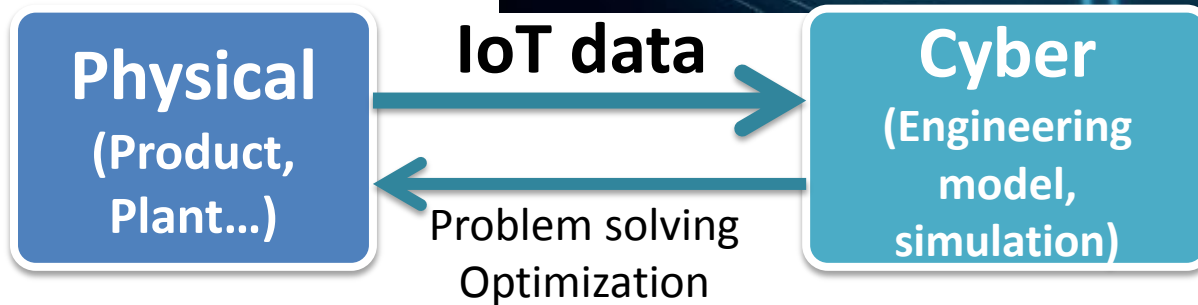
- Forecast / past records
- Anemometer / wave measurement (IoT)

Business data

- Commercial data
- Market data

2. Digital Twin

工学シミュレーションとセンサーデータを組み合わせて活用し、設計やオペレーションを最適化する。



Reference)

- <http://www.gereports.com/post/119300678660/wind-in-the-cloud-how-the-digital-wind-farm-will/>
- Michael Grieves, Virtually Perfect: Driving Innovative and Lean Products through Product Lifecycle Management (English Edition), 2012

3. Prognostics & Health Monitoring (PHM)

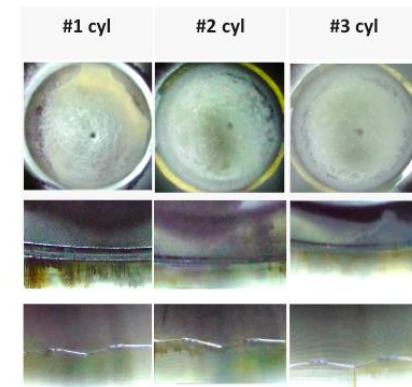
システムズ・エンジニアリングのアプローチにより、予期せぬダウンタイム及びメンテナンスコストの削減を目指す。

Objectives

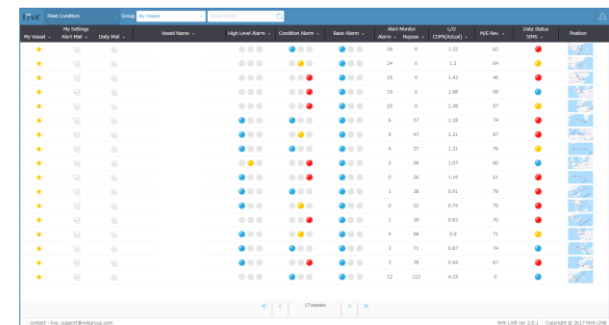
- Prevent unpredicted downtime
- Reduce maintenance cost

Measures

- RUL (Remaining Useful Life) estimation
- SCADA data analysis
- Condition monitoring (image, vibration, AE and etc.)



Condition monitoring by using 360 camera

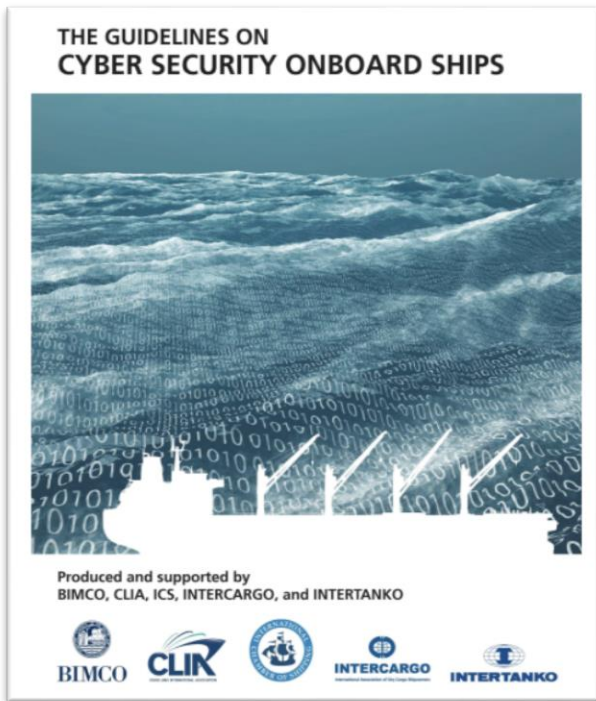


Vessel	My Settings	Alert Name	High Level Alarm	Condition Alarm	Alert Status	Alert Message	LOD	PKC	PKC Status	Position
15	15	15	15	15	15	24	5	1.2	64	15
15	15	15	15	15	15	18	5	1.43	65	15
15	15	15	15	15	15	19	5	1.99	70	15
15	15	15	15	15	15	25	5	2.36	57	15
15	15	15	15	15	15	8	57	1.08	74	15
15	15	15	15	15	15	8	47	1.22	67	15
15	15	15	15	15	15	4	57	1.22	70	15
15	15	15	15	15	15	3	58	1.07	66	15
15	15	15	15	15	15	8	58	1.19	65	15
15	15	15	15	15	15	1	58	0.81	70	15
15	15	15	15	15	15	8	55	0.74	70	15
15	15	15	15	15	15	1	59	0.83	70	15
15	15	15	15	15	15	4	46	0.8	70	15
15	15	15	15	15	15	2	75	0.87	74	15
15	15	15	15	15	15	3	76	0.94	67	15
15	15	15	15	15	15	11	123	4.13	6	15

Fleet condition monitoring system

4. Cyber Security

制御システム(OT)のサイバーセキュリティー対策を、製品の設計・開発から運用まで、ライフサイクルを通して行う。



BIMCO, Feb 2016

Cyber security guideline in shipping

- **IMO, MSC (98)** – Cyber risk management onboard ships should be included in SMS as of 1 Jan 2021 (Jun 2017)
- **BIMCO** – the guidelines on cyber security onboard ships (Feb 2016)
- **DNV-GL, LR, ABS** – Recommended practice or notation of cyber security onboard ships (2016)
- **IEC 61162-460** – Safety and security on IEC 61162-450
- **IACS** – Cyber systems panel

Cyber security guideline in general

- **NIST Framework and 800 series** – computer security policies, procedures and guidelines
- **ISO 27001** – ISMS: Information Security Management System

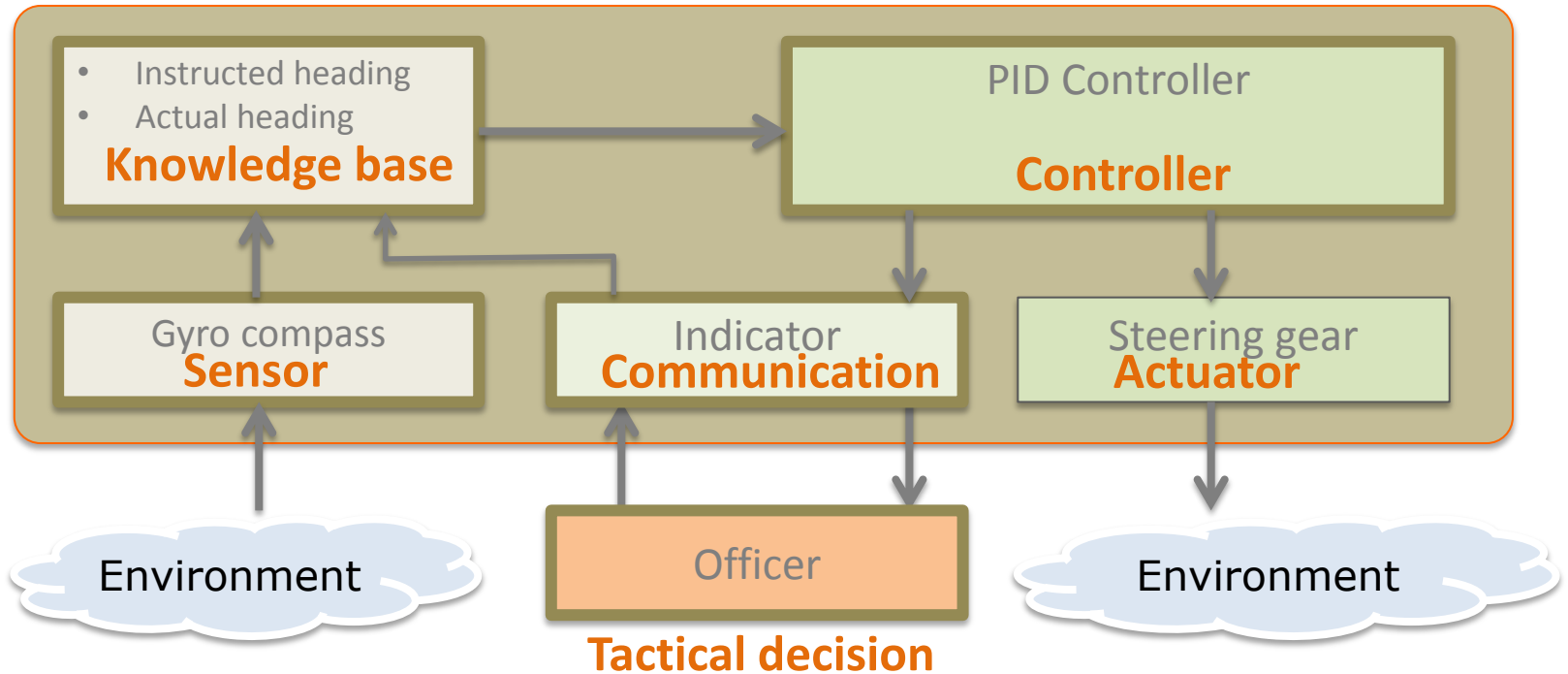
Reference) BIMCO
<https://www.bimco.org/products/publications/free/cyber-security>

5. Autonomous System

従来は人間の認知プロセス(状況認識、意思決定、行動)で行ってきた
タスクに、自律化システムを導入する。

Example: Autopilot

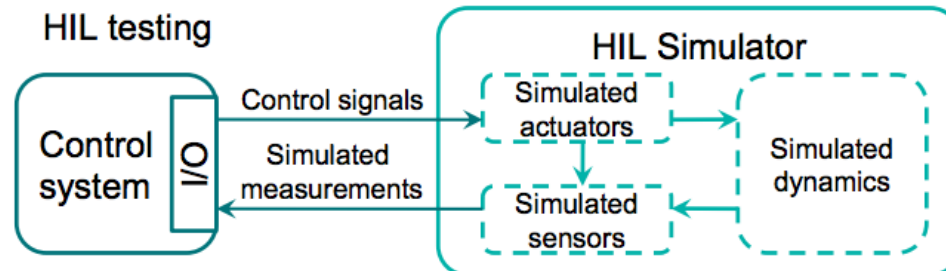
goal: maintain instructed heading



Limit scopes to solvable problems

6. Simulation Platform

自律化システムのような複雑なソフトウェアの試験に、シミュレーションを活用し、試験に要する手間と時間を大幅に削減する。



Reference) DNV-GL Marine Cybernetics Advisory

<https://www.dnvgl.com/services/hil-testing-concept-explanation--83385>

7. System Design and Operation

自律化システムの導入において、ヒューマンファクター等を考慮したトータルな安全性の実現を作り込みが必要。

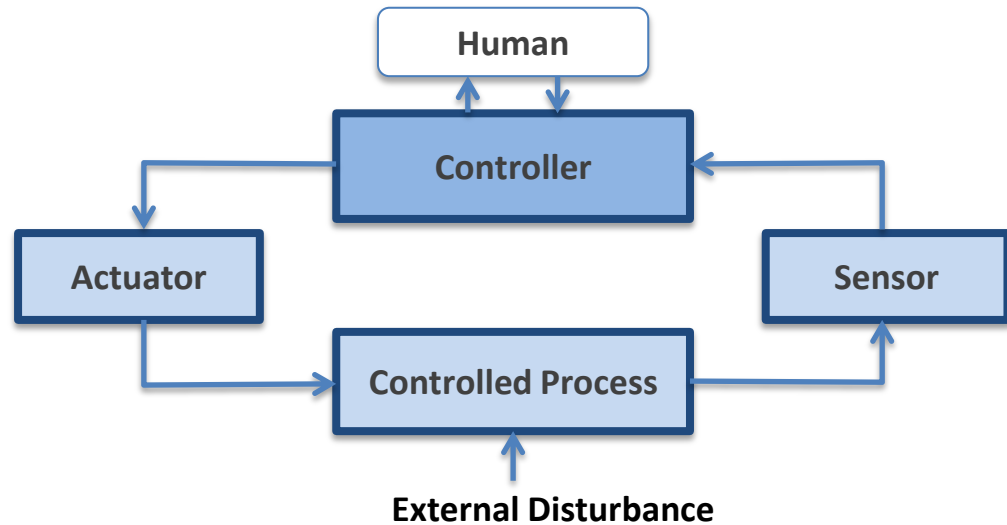
Example) Manned Autonomous Ship with Remote Concierge

Expecting values:

- Improve safety
- Reduce cognitive workload
- Optimize operation

Concerns:

- ConOps (Concept of Operations)
- Human Factor
- Integrated Operation - PPTO (People, Process, Technology & Organization)



まとめと今後

オペレーションと設計の全体最適に向けた取り組み

• 海事クラスターにおけるビッグデータの活用

- ユーザーによる正しい課題の設定と継続的な改善
- デジタル・ツインによるオペレーションと設計の最適化
- 故障予測におけるドメイン専門家とデータサイエンティストの協業
- バリューチェーンにおけるオープンプラットフォーム活用

• 高度な自動化システムの開発、実証、標準化

- 自律化システムの開発、実証、標準化
- ソフトウェア信頼性とサイバーセキュリティー
- PPTO (人, プロセス, 技術, 組織) のベストバランス

• デジタル化技術の国際化と人材育成

- 国際化、人材育成
- 学術、研究成果のソフトウェア化、ツール化
- 日本発の標準化

Integration
across companies

- Integrated operator and vendor centers
- Automated processes
- Digital services and 24/7 operations

Integration
across on- and offshore

- Integrated onshore and offshore processes and centers
- Continuous onshore support

Example) from O&G offshore

Limited
integration

- Traditional practice
- Periodic onshore support

引用)

T. Rosendahl and V. Hepso, Integrated Operations in the Oil and Gas Industry: Sustainability and Capability Development 1st Edition, IGI Global, 2012

Open Simulation Platform JIPへの参画

OPEN SIMULATION PLATFORM

Joint Industry Project for the maritime industry



<https://opensimulationplatform.com/>

- システムインテグレーションにおけるソフトウェア試験プラットフォーム
- 運用シナリオに基づく設計シミュレーション



ご清聴ありがとうございました

