

関西支部/KFR主催シンポジウム
「自動運航技術の最前線」

自律船実現に向けた オープン志向の取り組み

2020年1月24日

安藤 英幸

株式会社MTI
(日本郵船グループ)



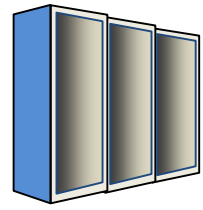
発表の構成

1. 船舶IoTプラットフォーム
2. 船舶IoTに関するR&D
3. サイバーセキュリティ
4. シミュレーション・プラットフォーム
5. 有人自律船に向けた取り組み
6. 自律船コンセプトと実証事業
7. まとめ

日本郵船のIoTプラットフォーム

SIMS (Ship Information Management System)

SIMS IoT data
+ SPAS manual data



Data Center



SIMS Data Collection Onboard



- GPS
- Doppler log
- Anemometer
- Gyro Compass

SIMS unit (IoT gateway)



Data Acquisition and Processing



Onboard dashboard

Motion sensor

Sat Com (VSAT, FBB)

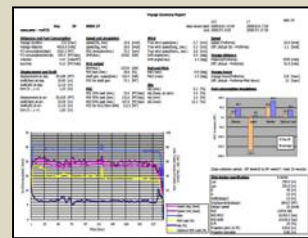
<Navigation Bridge>

<Engine Room & Cargo>

- Main Engine
- Power plant
- Cargo control
- Auxiliary machineries

Integrated Automation System

SIMS Monitoring & Analysis at Shore



Big data analysis

- Operational efficiency
- Performance
- Engine & plant condition



Technical Analysis (NYK, MTI)

Analysis report



Operation (Tokyo, Singapore ...)

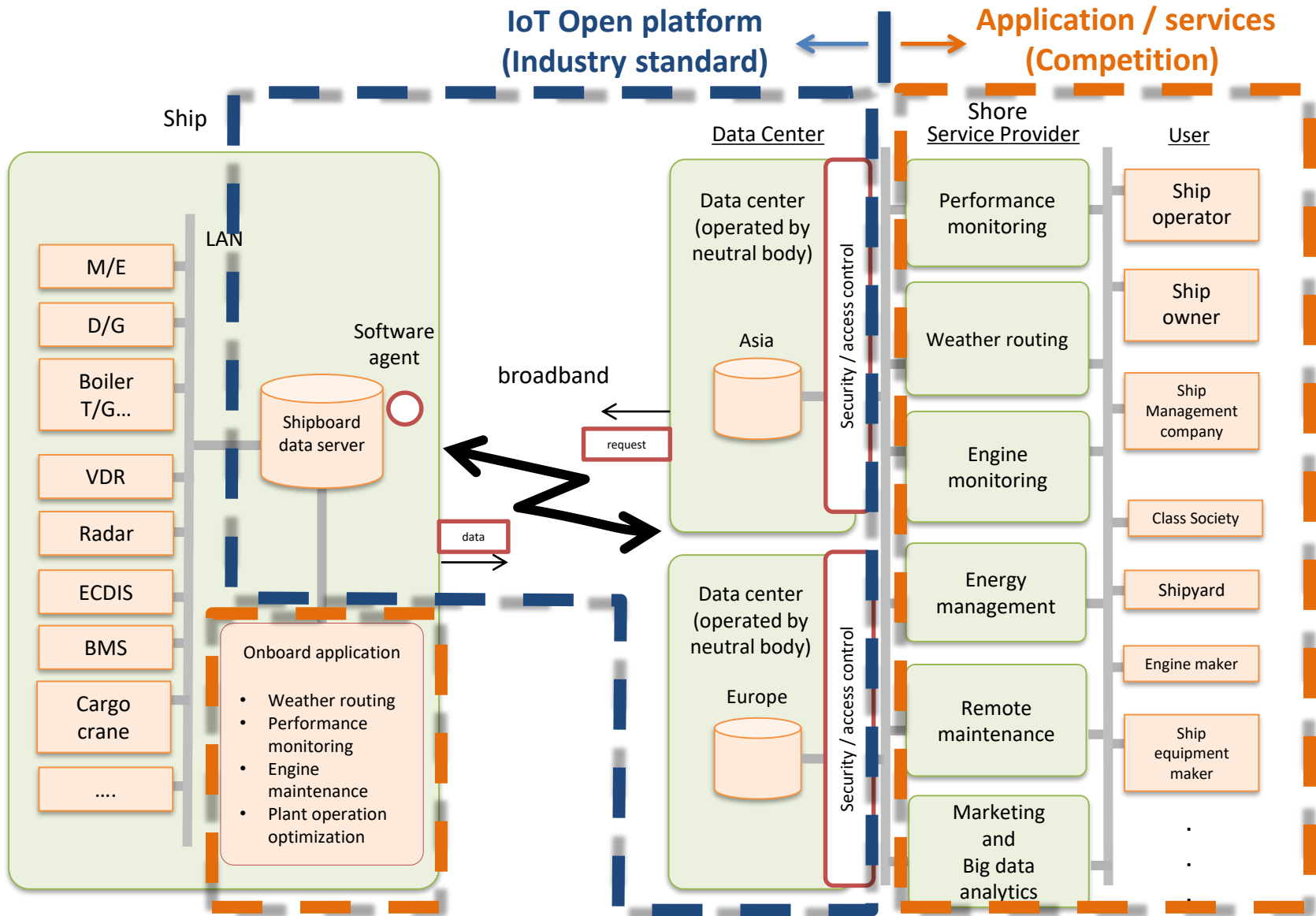


Shore Dashboard

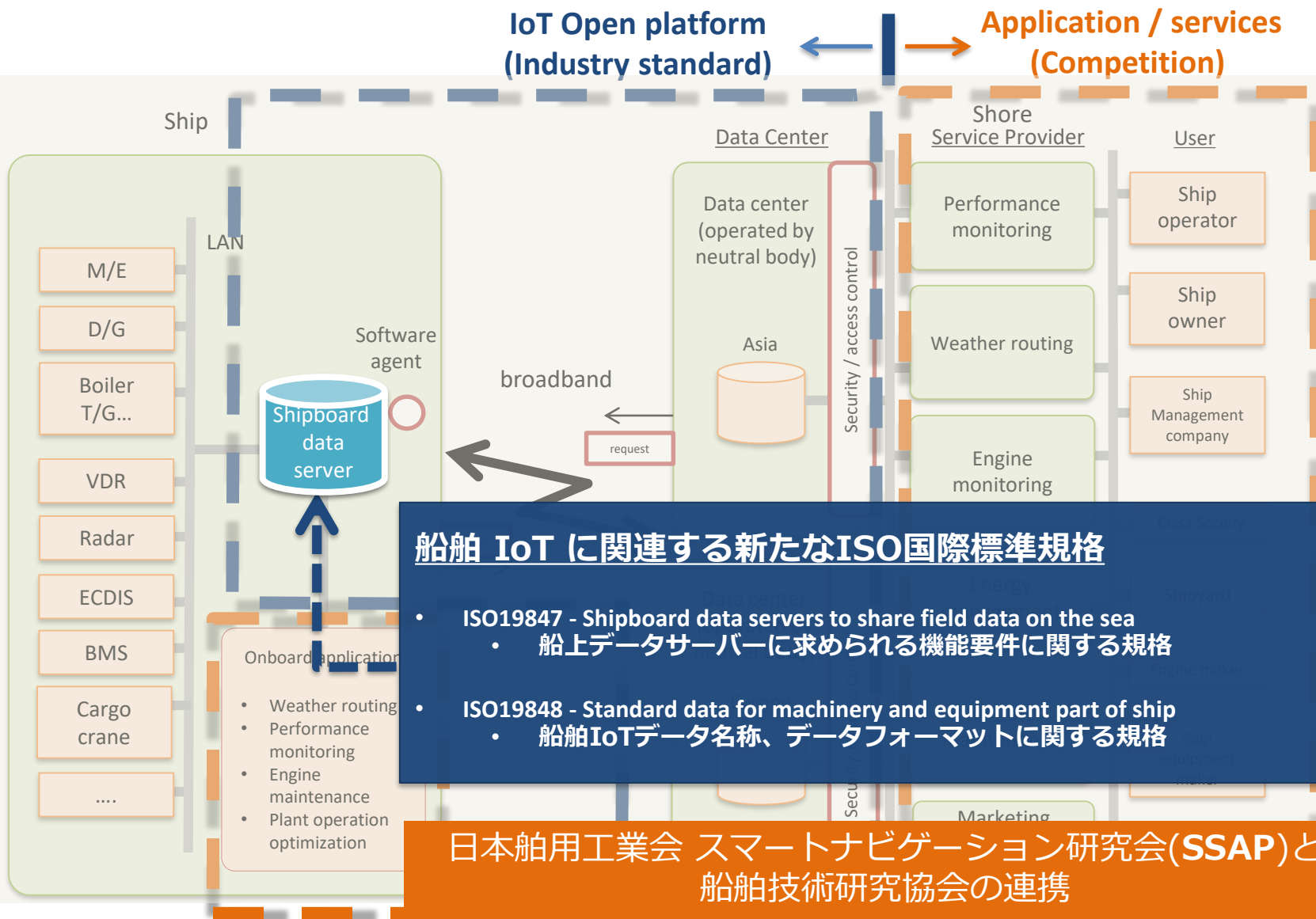
- For operation
- For ship manager



Open platform for maritime industry



船陸オープンプラットフォーム



船舶 IoT に関連する新たなISO国際標準規格

- ISO19847 - Shipboard data servers to share field data on the sea
 - 船上データサーバーに求められる機能要件に関する規格
- ISO19848 - Standard data for machinery and equipment part of ship
 - 船舶IoTデータ名称、データフォーマットに関する規格

日本船用工業会 スマートナビゲーション研究会(SSAP)と
船舶技術研究協会の連携

Use cases of open platform



Shipping

- Safety operation
- Vessel performance analysis
- Fleet operation optimization
- Weather routing

Shipyard

- In-service performance analysis of delivered ships
- Feedback to new ship design

Manufacturer

- Remote condition monitoring
- Remote diagnostics
- After service support

Class Society

- Utilization in class inspection

Insurance

- New services

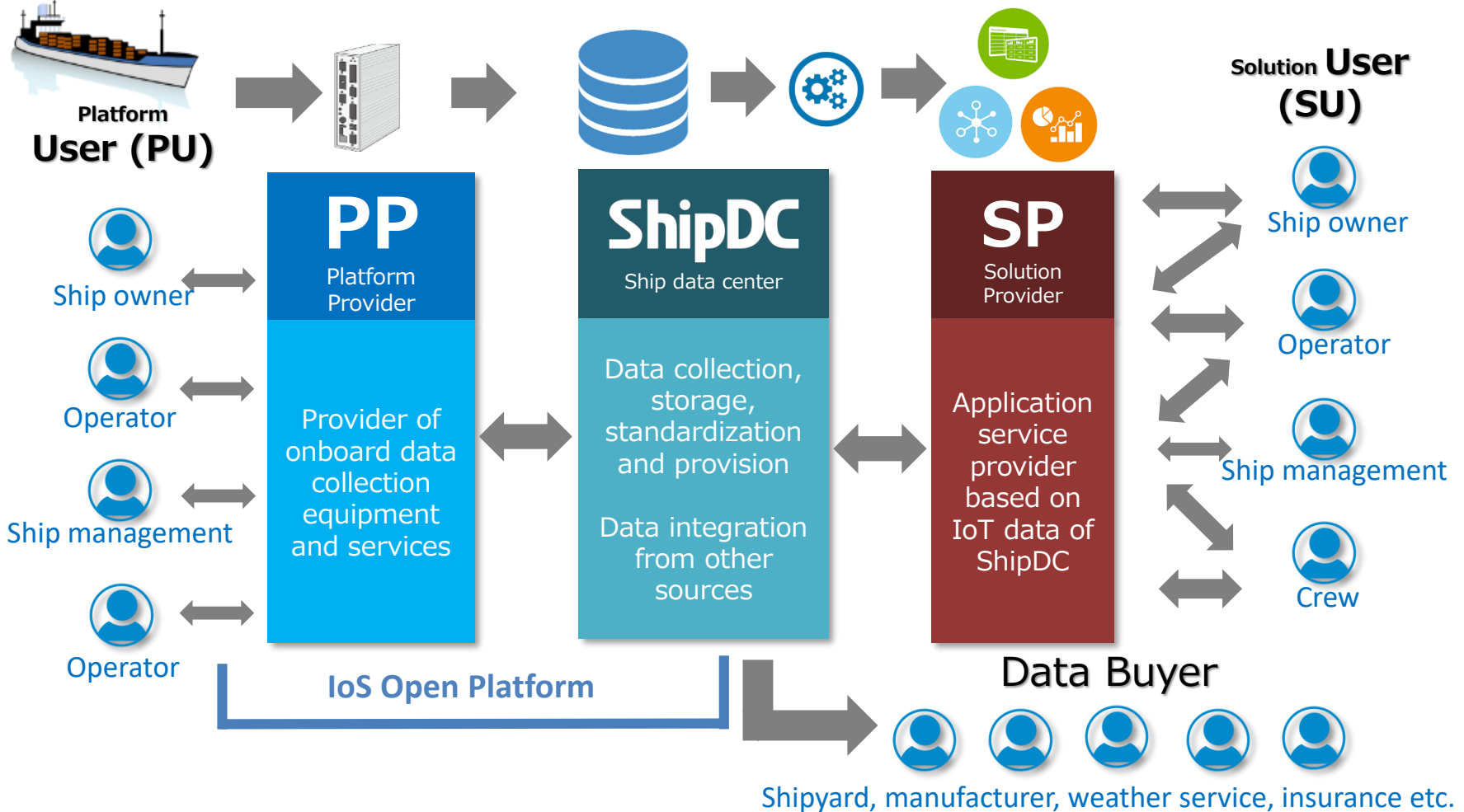
Regulatory use

- Data reporting

ShipDC

Internet of Ships (IoS) Open Platform

Roles are defined and each player provides their expertise on the Internet of Ship(IoS) platform. Data governance and business rules had been built by IoS OP consortium under ShipDC.



発表の構成

1. 船舶IoTプラットフォーム
2. 船舶IoTに関するR&D
3. サイバーセキュリティ
4. シミュレーション・プラットフォーム
5. 有人自律船に向けた取り組み
6. 自律船コンセプトと実証事業
7. まとめ

オペレーションの更なる改善・最適化を目指して ～現場のIoTデータとデジタル・ツインの活用は技術的な鍵～

イメージ図

i 衝突防止と自律航行

i LNGカーゴモニタリング

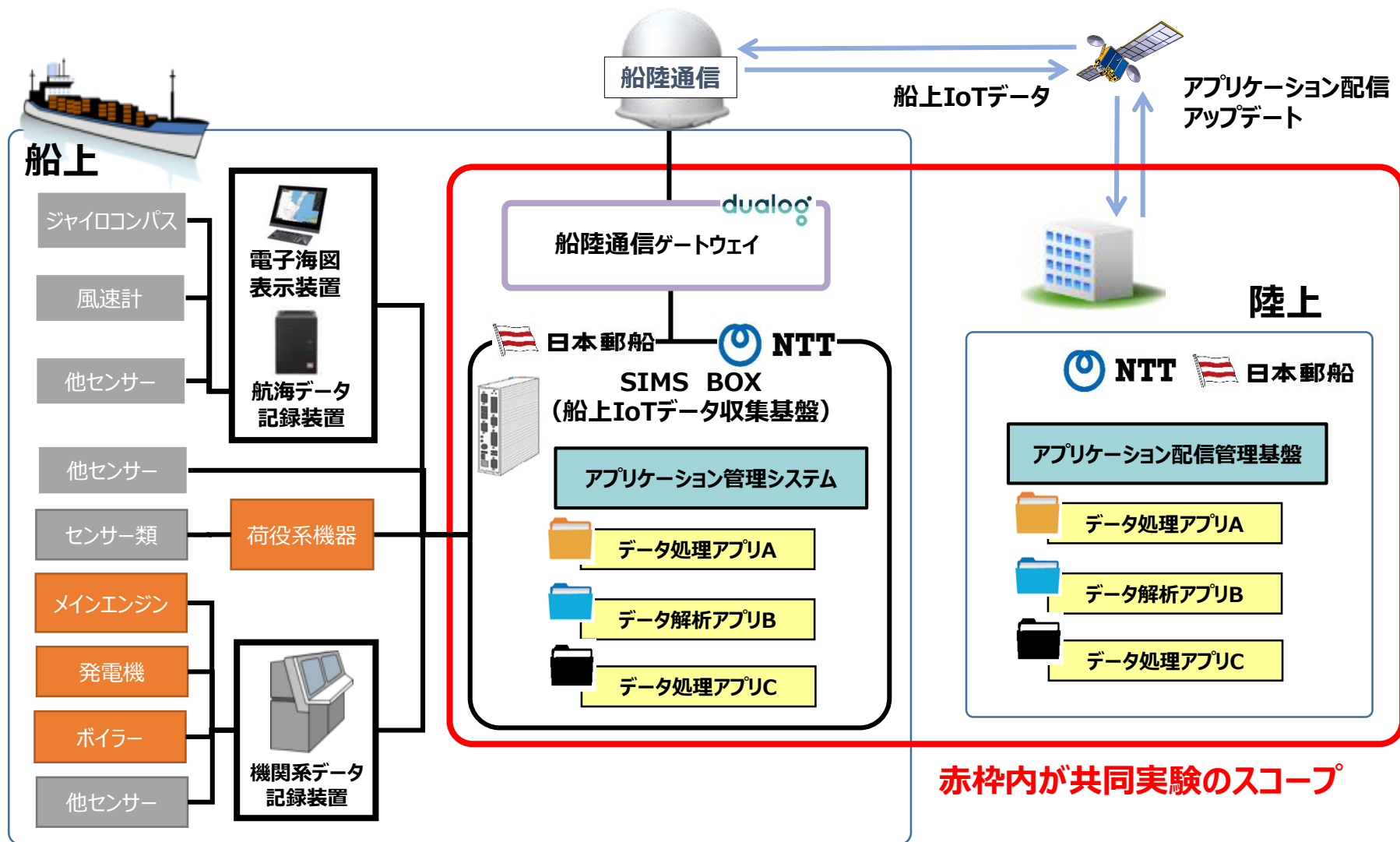
i 構造ヘルスマモニタリング

推進効率モニタリング

i 機関プラント事故防止

次世代船舶IoTプラットフォームの開発

NTTグループとのコラボレーション



ISO PWI 23807

General requirements for the ship-shore data communication

Scope

This document describes the requirements involved in ship to shore data communication between the shipboard data servers to the on-shore data servers. It defines:

- A method to measure end-to-end communication quality
- Asynchronous and synchronous communication
- Transport integrity
- Transport security (eg encryption, authentication and authorization)
- Management of data transmission (eg prioritization, logging, carrier awareness/management)
- Communication optimization (eg deduplication, compression, resume, multiplexing)
- Compliance with the data communication protocols, including but not limited to ISO 19847

This document will not cover:

- The security of the data producer/consumer (eg identity management)
- Communication equipment requirements
- Carrier performance requirements (eg bandwidth and latency)

発表の構成

1. 船舶IoTプラットフォーム
2. 船舶IoTに関するR&D
3. **サイバーセキュリティ**
4. シミュレーション・プラットフォーム
5. 有人自律船に向けた取り組み
6. 自律船コンセプトと実証事業
7. まとめ

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。



The Guidelines on Cyber Security onboard Ships - Version 3, BIMCO – Nov 2018

Cyber security guidelines 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 – version 3 (Nov 2018)
- **ABS, DNV-GL, LR, BV etc.** – Guidelines and notations of cyber security onboard ships (2016)
- **IEC 61162-460** – Safety and security standards for navigation and radio communication equipment
- **IACS** Maritime Cyber System Recommendations (MCSR)

Cyber security guidelines

- **NIST Framework and 800-53** – computer security policies, procedures and guidelines
- **ISO 27001/2** – ISMS: Information Security Management System

Source) BIMCO

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

サイバーセキュリティ対策

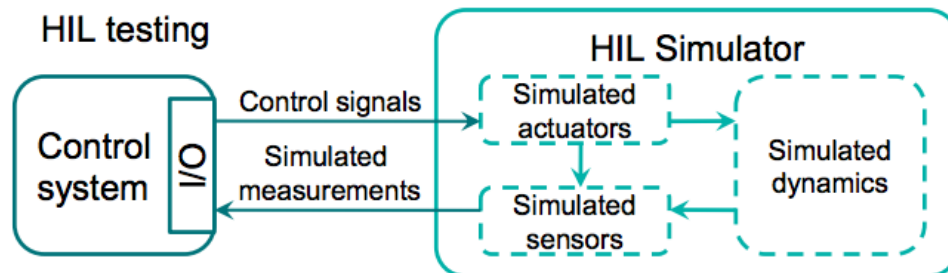
対象となるフェーズ	新造船の計画・建造	就航船のオペレーション
キーコンセプト	Security by Design	Security Management
関係する既存規格・認証等	<ul style="list-style-type: none"> ➢ IACS UR-E22 / 12 Recommendation ➢ 各船級 機器・OT系ガイドライン・認証 <ul style="list-style-type: none"> ・ ClassNK : システムデザインガイドライン ・ ABS CYBERSAFETY CS/ CS Ready 等 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ IMO MSC-FAL.1./Circ.3 ➢ 各船級や組織のガイドライン ➢ JSTRA委員会作成 SMSテンプレート
現在の課題等	<ol style="list-style-type: none"> 1. ガイドラインはあるが具体的な対応内容はまだ不明確。 2. 実運用上、システムインテグレータや機器メーカー、サプライヤーにどこまでの対応・準備が求められるのかが明らかでない。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. JSTRA作成SMSテンプレートなどを参考に、船舶運航者・管理者は、自社のSMSをサイバー対応を盛り込んでいく。 2. SMSの内容を基にしたトレーニングの実施など、運用・改善体制を構築していく。
今後の対応 赤枠： 運航者の対応 青枠： JSTRA, JSMEA (スマナビ研3)での対応	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 【JSTRA】船舶サイバーレジリエンス向上に向けた調査研究 (上記の課題 1 に対応) </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> ↓ 連携・情報共有 </div> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 【JSMEA/スマナビ研3】サイバーセキュリティ検討WG (上記の課題 1、2 に対応) </div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> フィードバック </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> 船舶機器サイバー脆弱性テスト </div>	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> SMSにおけるサイバーセキュリティ対応プランの作成 (上記の課題 1 に対応) </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> ↓ 実運用への落とし込み </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> オペレーション・運用体制の構築・教育プログラム作成 (上記の課題 2 に対応) </div>

発表の構成

1. 船舶IoTプラットフォーム
2. 船舶IoTに関するR&D
3. サイバーセキュリティ
4. シミュレーション・プラットフォーム
5. 有人自律船に向けた取り組み
6. 自律船コンセプトと実証事業
7. まとめ

ソフトウェアの信頼性評価

各種自動化を進める上では、リアルタイム・シミュレーション技術を用いた、ソフトウェアの安全性評価、信頼性評価の手法・ツールが、今後、開発、設計、品質検査、認証で必要となる。



引用) DNV-GL Marine Cybernetics Advisory

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

Open Simulation Platform JIP (OSP-JIP)への参画

OPEN SIMULATION PLATFORM

Joint Industry Project for the maritime industry

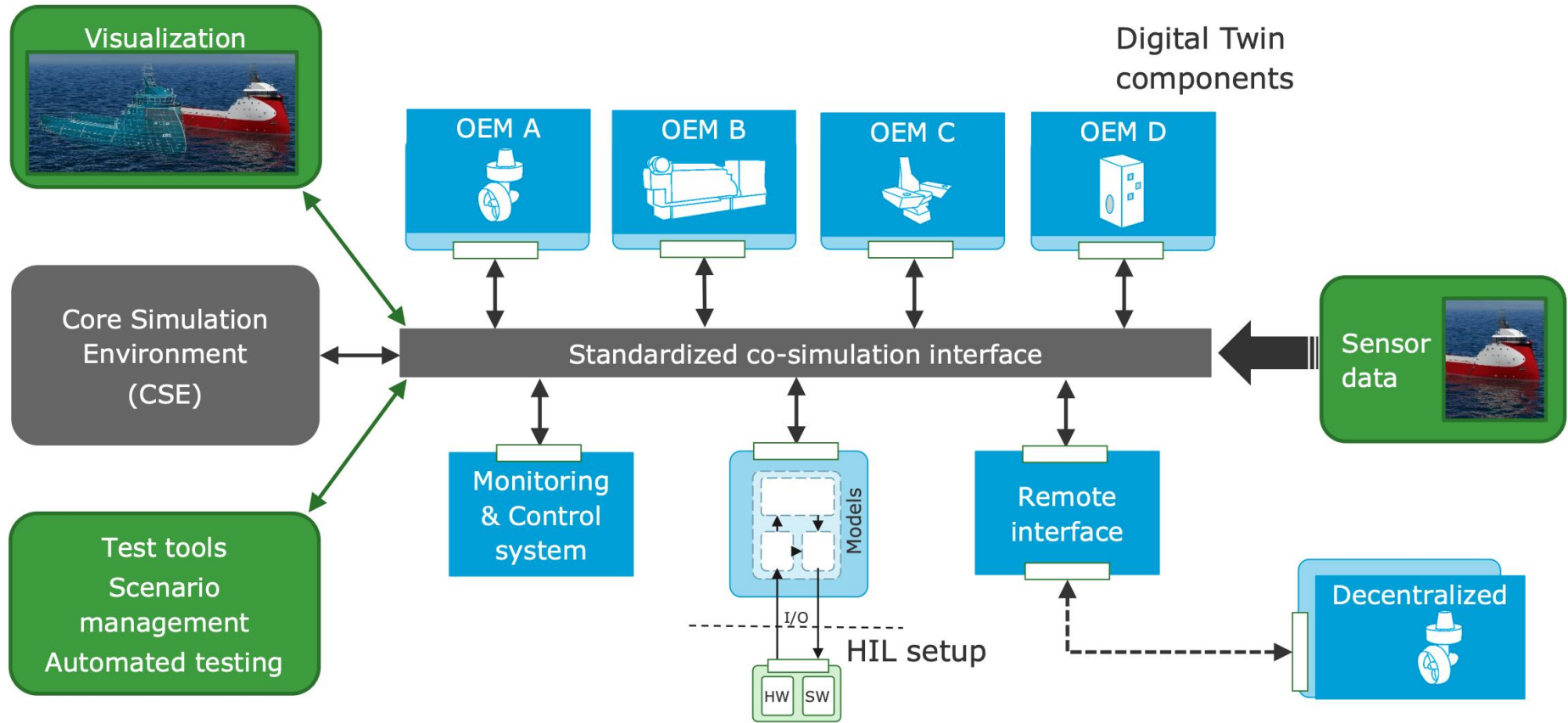


<https://www.dnvgl.com/feature/open-simulation-platform-osp.html>

<https://opensimulationplatform.com/>

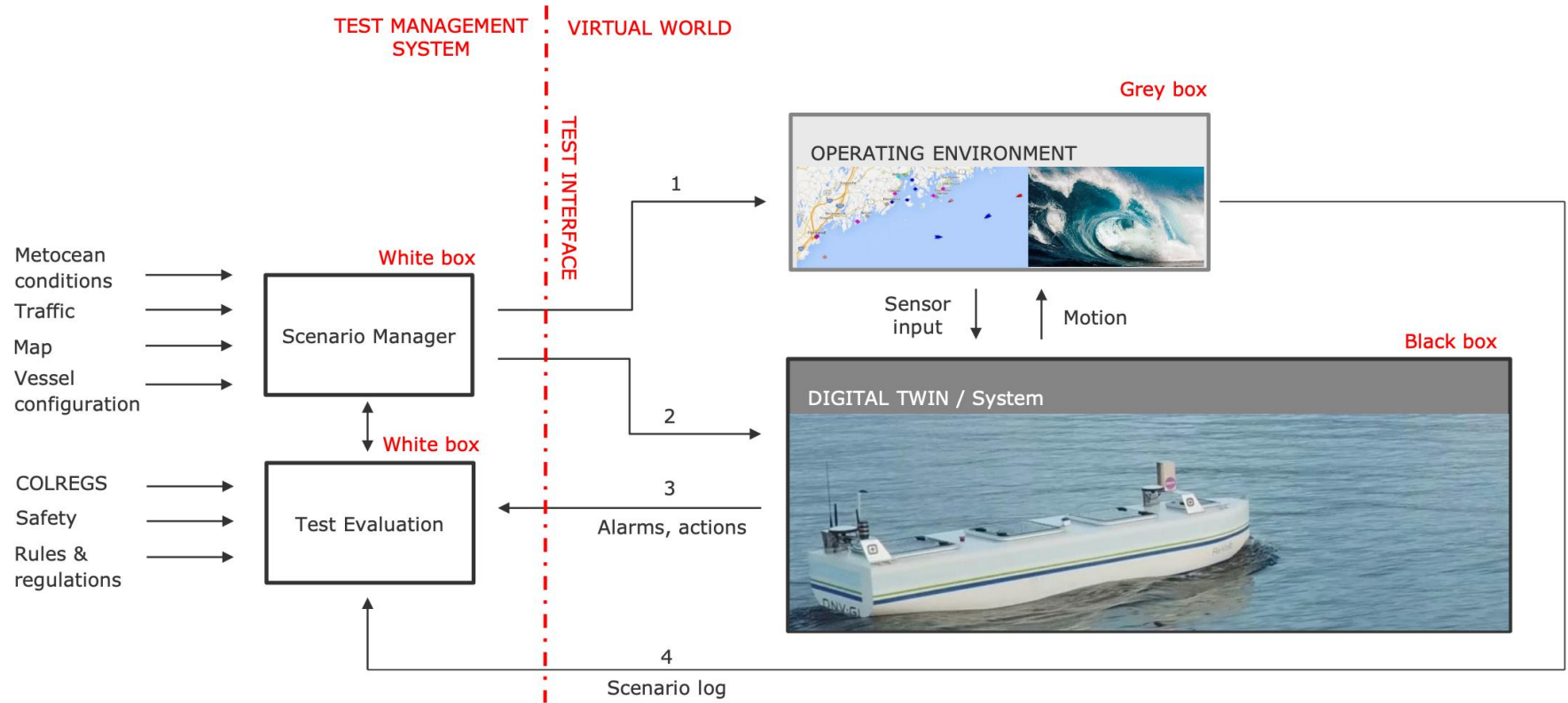
海事産業がモデルを共有しながら、複雑な統合システムの設計、建造、システム統合、試運転、オペレーション時の課題を解決できるデジタルツインシステムの確立をめざす。

Open Simulation Platform Architecture



Reference) Kristine Bruun Ludvigsen, DNV-GL, Open Simulation Platform – a collaborative effort to facilitate system integration, MTF2019, 25Nov2019

Test System for Autonomous Navigation System



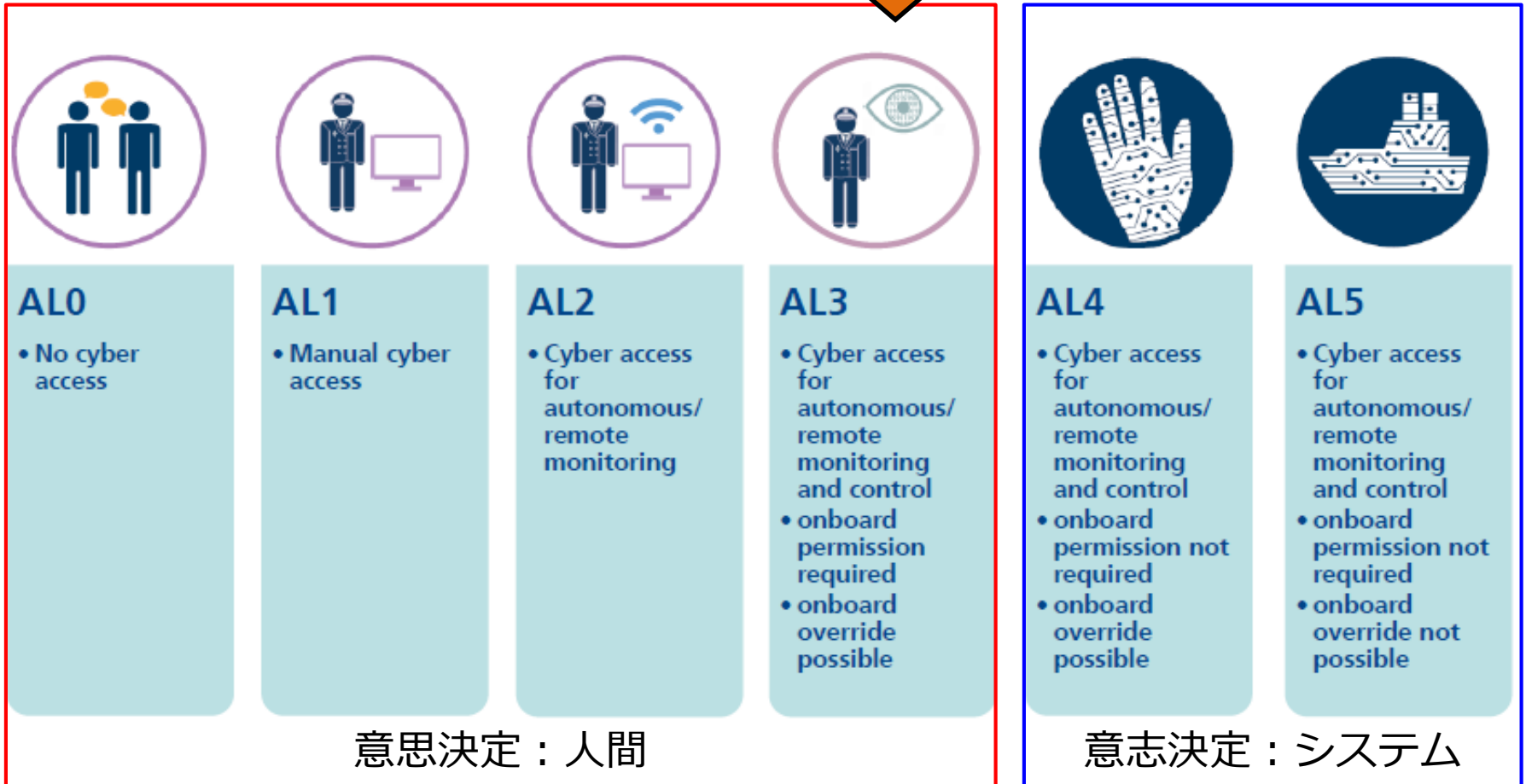
Reference) Kristine Bruun Ludvigsen, DNV-GL, Open Simulation Platform – a collaborative effort to facilitate system integration, MTF2019, 25Nov2019

発表の構成

1. 船舶IoTプラットフォーム
2. 船舶IoTに関するR&D
3. サイバーセキュリティ
4. シミュレーション・プラットフォーム
5. **有人自律船に向けた取り組み**
6. 自律船コンセプトと実証事業
7. まとめ

船舶の自動化レベル

ロイド船級自動運航レベル



引用：.Edward Fort , Global Head of Engineering, Lloyds Register, "Autonomous ships – LR approach" January 2018

自律船に向けた取り組み

i-Shipping (Operation) projects (2016 – 2020)

Objective

- Collision avoidance
- Reduce workload onboard

Measures

- Enhanced situation awareness
- Support decision making
- Support from shore
- Remote control

i-shipping(operation) 2016 - 2020

“Collision risk judgment and autonomous operation”

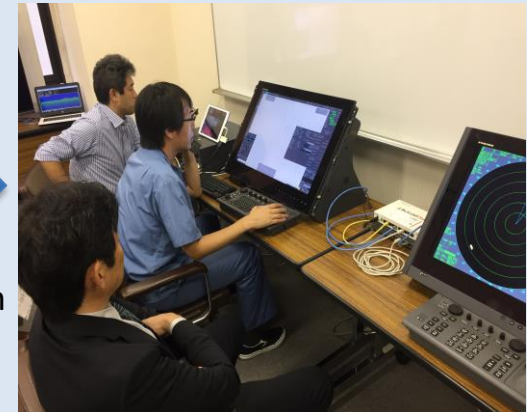
Project partners: NYK, MTI, JMS, Furuno, JRC, Tokyo-keiki, ClassNK



Remotely controlled
Full-mission simulator



Sat
Com



Remote control station

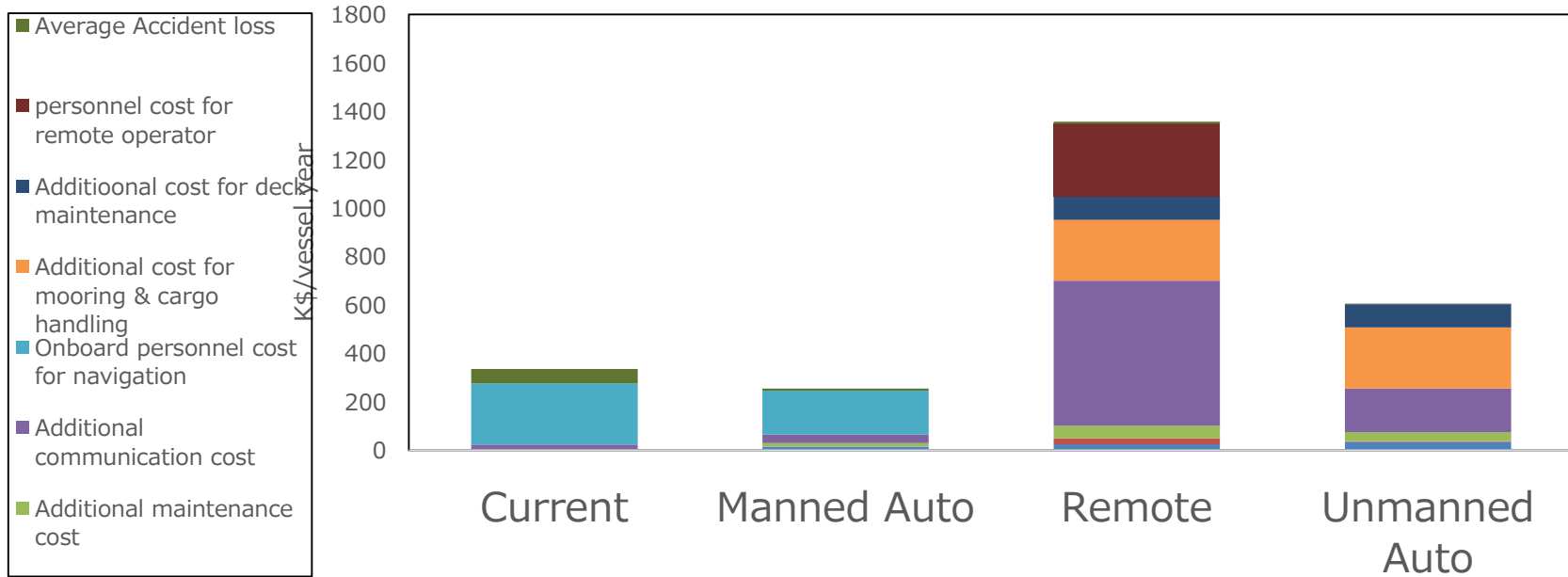
Shore-shore remote control experiment (Oct. 2017)

Q1: How we can assure safety level of the new system? -> How we should contribute to the discussions in IMO/MSC (e.g. COLREG & STCW)

Q2: How we can get approval of the total system? – e.g. Software reliability, man-machine system, communication, data, cyber security (e.g. Class guideline & notation)

自律船の経済性評価 (case: 大型商船)

Based on our feasibility study, at the current stage, manned-autonomous navigation has the highest economic performance with practicability.



Cost efficiency	Base	+	--	-
Incident risk	Base	+	+	++
Workload	Base	+	++	++
Cyber risk	Base	Base	--	-
Total reliability	Base	+	-	-

Manned-Autonomous Ship (有人自律船)



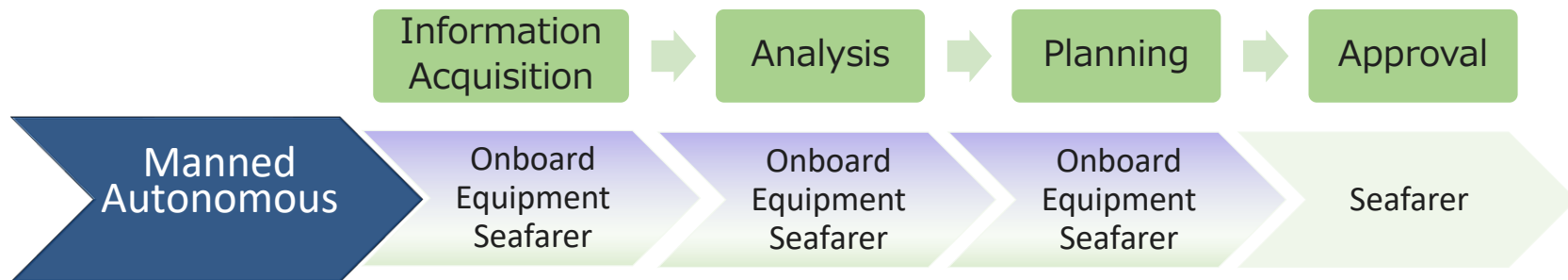
Provided by Japan Radio Co. Ltd.



AL3

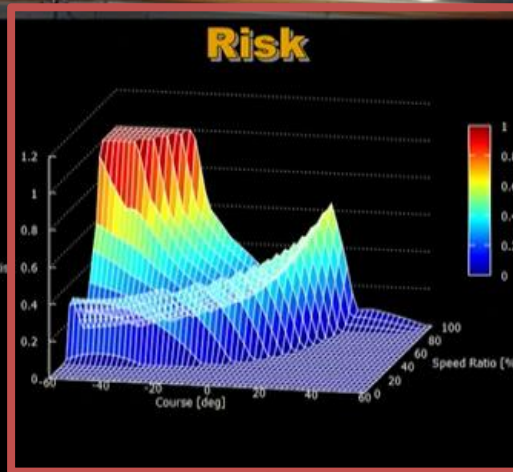
- Cyber access for autonomous/remote monitoring and control
- onboard permission required
- onboard override possible

- Advanced support system ... additional functions to assist cognitive process of human operator based on existing navigation system
- Autonomous operation under approval of human operator



Reference : 1) Lloyds Register, "Current and Emerging Cyber Risks facing Maritime Industries", European Maritime Cyber Risk Management Conference, London, June 2017

衝突防止支援機能 日本海洋科学 好ましさモデル



他船の動向を示す
インターフェース

進路の安全性を示す
インターフェース

リスクの発生状況を示す
インターフェース

引用: 株式会社 日本海洋科学、自動避航機能 “好ましさモデル”

IMO INTERIM GUIDELINES FOR MASS TRIALS に沿った世界初の実証実験 - 日本郵船、日本海洋科学



企業情報 | 事業案内 | IR情報 | CSR | 採用情報 | NYKグループ一覧

世界初、有人自律運航船に向けた自動運航の実証実験に成功

2019年09月30日

当社は「有人自律運航船」（注1）実現に向けた安全運航・労働負荷削減のための自動運航技術の実証実験に成功しました。本実証実験は、国際海事機関（IMO）が定めた「自動運航船の実証試験を行うための暫定指針」（注2）に基づく各種項目をクリアし、国際ルールに基づく世界初の実証実験です。

自動運航の実証実験の概要

当社が運航する総トン数70,826トンの大型自動車専用船「IRIS LEADER（イーリス・リーダー）」（注3）に最適航行プログラム（注4）を搭載し、新沙(中国)から名古屋港（9月14日～17日）、および名古屋港から横浜港（9月19日～20日）の試験区間（湾内を除く日本沿岸海域）において、通常の乗組員による当直体制を維持したまま、昼夜を問わず断続的に最適航行プログラムを用いて航行しました。

中国 新沙 ～ 日本 名古屋 ～ 横浜

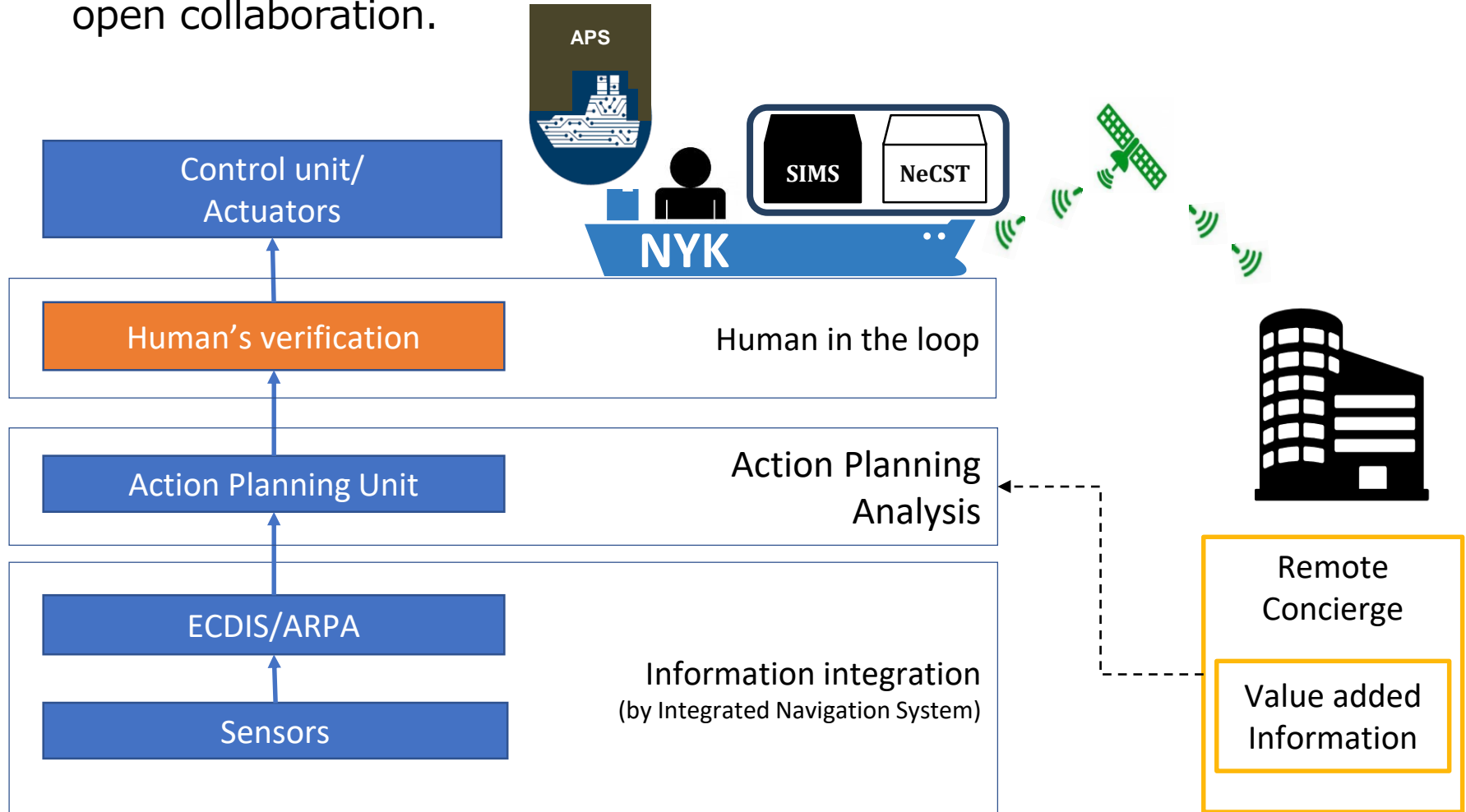


発表の構成

1. 船舶IoTプラットフォーム
2. 船舶IoTに関するR&D
3. サイバーセキュリティ
4. シミュレーション・プラットフォーム
5. 有人自律船に向けた取り組み
6. **自律船コンセプトと実証事業**
7. まとめ

Action Planning System (APS)

- NYK group aims to define a manned-autonomous system framework as **Action Planning System (APS)** and to clarify requirements for APS through open collaboration.





Function of APS

The APS targets the decision-making support necessary for seafarers to maneuver vessels and has the following three specific functions.

- 1. Anti-collision and anti-aground support:** formulate and present an action plan to prevent collision and aground during voyage. The parameters for the analysis can be different depending on the area (open ocean, coastal area, congested area, or waterway).
- 2. Approach support:** formulate and present an action plan for stopping and restarting the boat, e.g., anchoring, berthing, and mooring.
- 3. Docking and undocking support:** formulate and present an action plan for docking/undocking including position and attitude adjustment by using various actuators such as main engine, rudder, thruster, and tug's support. This function is the same as the approach support mode for a ship with a docking and undocking capability of its own.

Division of roles

– machine and human operator –

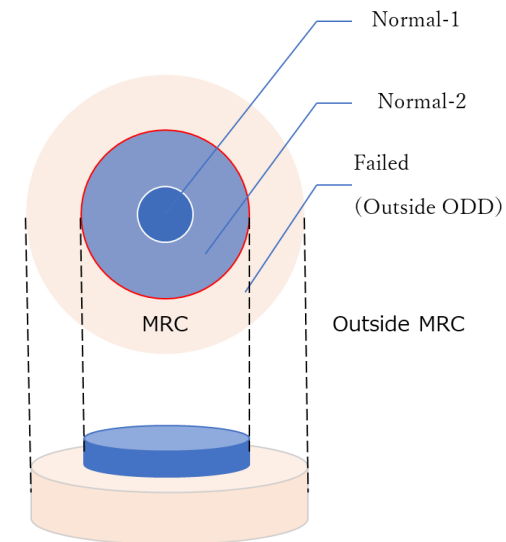
Table 1. Division of roles between machine and human operator.

Task No.	Task	Main	Sub
1	Information acquisition	Machine	Human
2	Information integration	Machine	Human
3	Risk analysis and action planning	Machine	NA
4	Verification and approval	Human	NA
5	Execution and control	Machine	Human

ODD (Operational Design Domain)

The ODD for APS is roughly defined as follows. Since onboard seafarers validate the action plan from the system, those who handle APS should be required to have appropriate competences.

1. **The geographic and weather condition are acceptable enough** that ships can be controlled by the system, which refers to the standards for other navigation instruments, such as the Dynamic Positioning System, etc.
2. **The system behaves correctly**, i.e., information is correctly displayed on the monitor, and the results are validated by human judgment.
3. **Integral and reliable information including human manual function can be obtained** for situation assessment and action planning.



Integrity and reliability of related equipment by subtask

No.	Task/Sub Task	Human Backup	Equipment	Integrity	Reliability	Main	Num
1	Information Acquisition/ Position Detection	Available	GNSS	A	B	Main	2
			GPS Compass	A	B		1
2	Information Acquisition/ Azimuth Measurement	Unavailable	Gyro Compass	A	A	Main	2
			GPS Compass	A	B		(1)
3	Information Acquisition/ Speed Measurement	Available	Speed Log	A	B	Main	2
			GNSS	A	B		2
			GPS Compass	A	B		(1)
4	Information Acquisition/ Target Detection and Tracking	Available (only for confirmation of existence)	Radar	A	B	Main	2
			AIS	B	B		1
5	Information Acquisition/ Geographic Information	Unavailable	ECDIS	A	A	Main	2
			User Chart	C	A		1
			Echo Sounder	C	B		1
6	Information Integration	Unavailable	APU	A	B	Main	1
7	Risk Analysis & Action Planning	Unavailable		A	B	Main	1

Integrity: Functional integrity for each Task

A: Full

B: Partial

C: Low(Only supplemental information)

Reliability: Information Reliability

A: High

B: Intermediate (available for action planning)

C :Low (Unavailable for action planning)

Definition of APS status

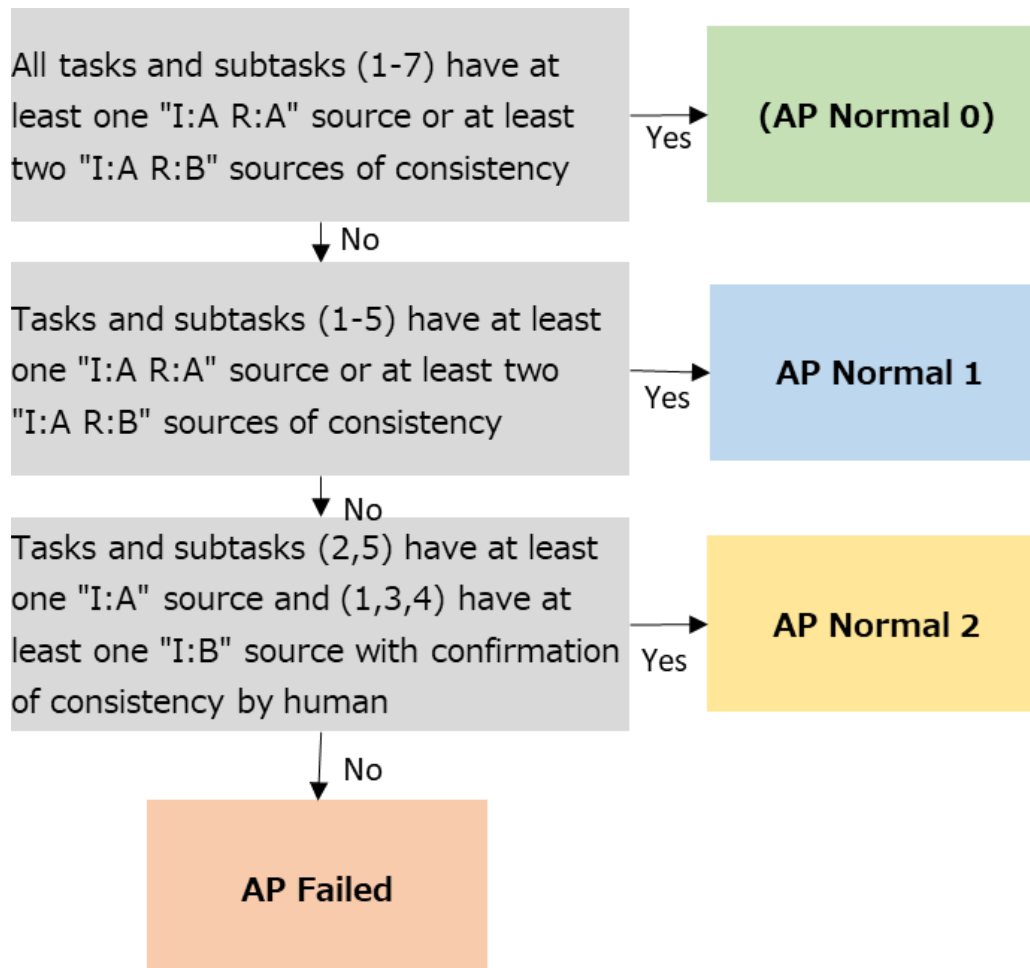
Table 3. Definition of APS status.

Status	Target	Definition
AP Normal 0	Fully autonomous navigation	It has highly reliable information and planning algorithms to carry out all tasks. Human approval can be skipped in usual situations. It does not apply to the current APS, but it is assumed to be available for achieving automation only with machines in the future.
AP Normal 1	Manned autonomous navigation	It has reliable information to carry out tasks till action planning. Human intervention and additional actions other than verification and approval of navigation plans are unnecessary.
AP Normal 2	Manned autonomous navigation	To maintain all tasks to be executed with high accuracy, part of the input information is missing, or some tasks depend on the manual inputs by human only.
AP Failed NA		A state in which some or all the information sources of tasks are missing, and it is impossible to present an appropriate analysis and action plan even if a human adds and/or modifies information.

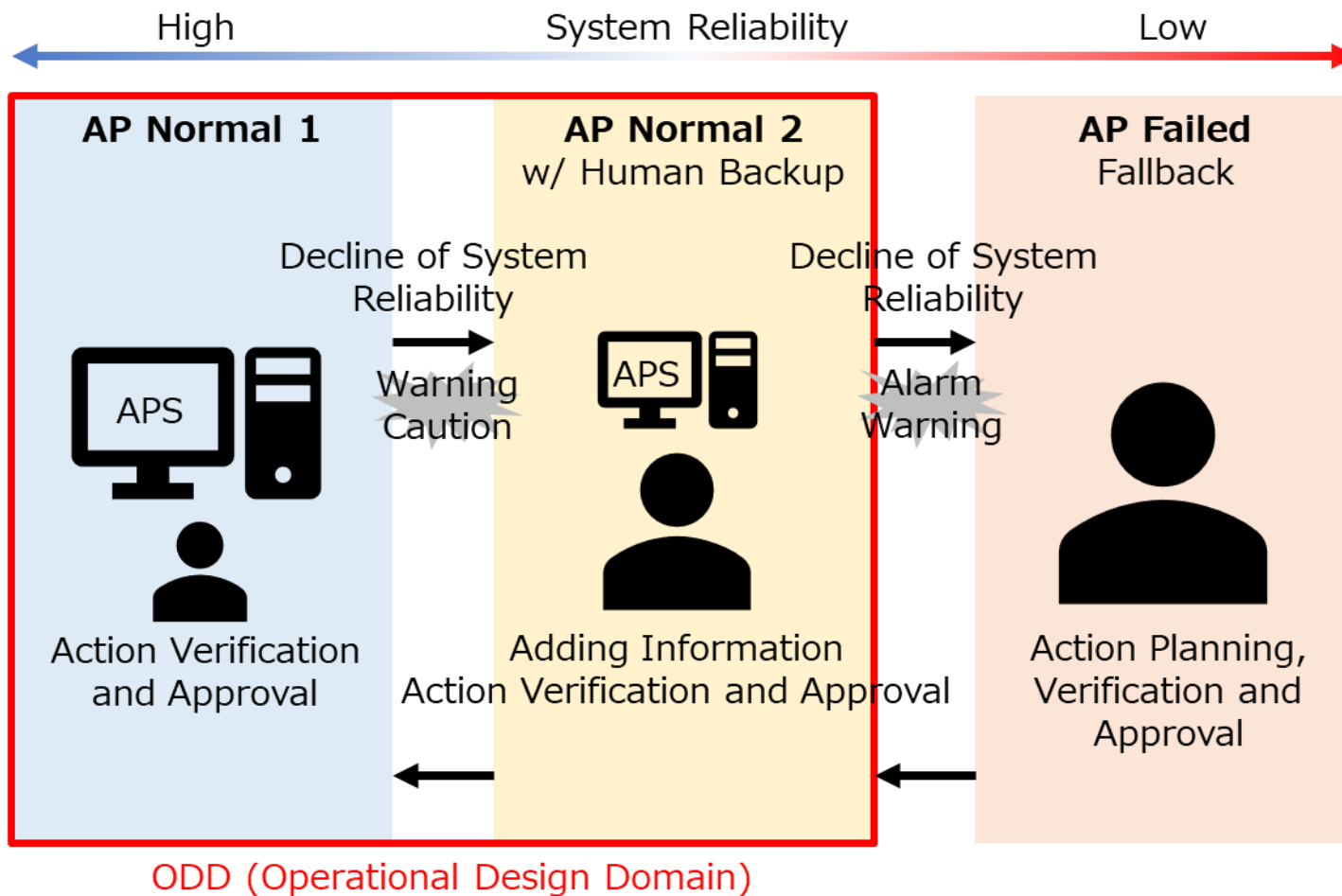
ODD

Fallback

Criteria for determining APS status



APS Status Transition



ハザード特定 (HAZID)

国交省「操船支援機能と遠隔からの操船等を活用した船舶の実証事業」の一貫として

ノード	機能	デザイン意図、コンセプト	ハザード	原因	ローカル影響	最終影響	既存船						支援システム搭載船										
							適用		リスク低減		リスク		適用		リスク低減		最終リスク						
							訓練	手順	デザイン	既存船における対策	F	S	R	訓練	手順	デザイン	対策	F	S	R			
System-Manual Task	Verification	B2.2	Proper consideration on human factor is required for avoiding man-machine miscommunication.	Failure in verification of alert by human	A. No response by human on plan verification within specified time due to inadequate warning system B. Improper man-machine I/F to understand background/or intention of action plan C. Improper man-machine	Slow reaction time. Increasing risk of collision.	Collision	Y	Y	Y	Y	Alert standard.	1	4	5	Y	Y	Y	Y	A.Set proper I/F. A.Conduct familiarization type of alarms. B.Discuss the procedure of APS when human does not notice an alert escalation. C.Design Human Machine Interface enable to notice for AP-Status changing with clearly reason.	1	4	5
System-Manual Task	Verification	B2.3	Proper consideration on human factor is required for avoiding man-machine miscommunication.	Failure in verification of working condition of system by human	A. Improper man-machine I/F to confirm working status of equipment	Incorrect operation due to miscommunication of Human machine interface.	Collision Grounding	N								Y		Y	A. Designed to determine detect APU failed(Freeze).	1	4	5	
System-Manual Task	Action and control	B3.1	Proper consideration on human factor is required for avoiding man-machine miscommunication.	Failure in manual operation to execute action plan.	A. Insufficient output content which could human engage manual maneuvering to follow plans	Possibility of improper ship's maneuvering.	Collision Grounding	N								Y		Y	・Indicate the usage of proper simplifications ship's maneuvering. ・enable monitoring or FB of control result. IF design. ・Execution Action planning detect the difference of o plan. ・Alert properly about speed and track.	1	4	5	
System-Manual Task	Action and control	B3.2	Proper consideration on human factor is required for avoiding man-machine miscommunication.	Failure in reviewing execution of action plan	Inadequate warning systems	Execution of improper action planning.	Collision Grounding	Y			Y	Display the mode recognizabl e indicator of TCS and Autopilot.	2	4	6	Y		Y	Y		2	4	6

故障影響解析 (FMEA)

国交省「操船支援機能と遠隔からの操船等を活用した船舶の実証事業」の一貫として

Failure category	Failure task1	Failure status1	Failure task2	Failure status2	Effect of failure1		Effect of failure2		Truth Tabl	Alternative Provisionを反映したシステムの結果		Failure detection
					Local effect	End effect	Local effect	End effect		Alternative Provision	System end effect	
Single line failure	APU-DTC	disconnect APU1-DTC1	NA	NA	System lost redundancy of communication	System may not be affected reliability of information	NA	NA	1.APU:o 2.APU:o 1.Line:x 2.Line:o 1.DTC:o 2.DTC:o	Switch to the other system.	AP Normal1	APU DTC
Single line failure	APU-DTC	Mulfunction APU1	NA	NA	System lost redundancy of communication	System may not be affected reliability of information	NA	NA	1.APU:x 2.APU:o 1.Line:o 2.Line:o 1.DTC:o 2.DTC:o	Switch to the other system.	AP Normal1	DTC
Single line failure	DTC-Contorller	disconnect DTC1-Controller	NA	NA	System lost redundancy of communication	System may not be affected reliability of information	NA	NA	1.DTC:o 2.DTC:o 1.Line:o 2.Line:o Cont:o	Switch to the other system.	AP Normal1	DTC Controller
Single line failure	DTC-Contorller	Mulfunction DTC1	NA	NA	System lost redundancy of communication	System may not be affected reliability of information	NA	NA	1.DTC:x 2.DTC:o 1.Line:o 2.Line:o Cont:o	Switch to the other system.	AP Normal1	APU Controller
Single line failure	DTC-Contorller	Mulfunction Controller	NA	NA	System unable to allocate order to actuator	System lost auto control system	NA	NA	1.DTC:o 2.DTC:o 1.Line:o 2.Line:o Cont:x	NA	AP Fail	DTC

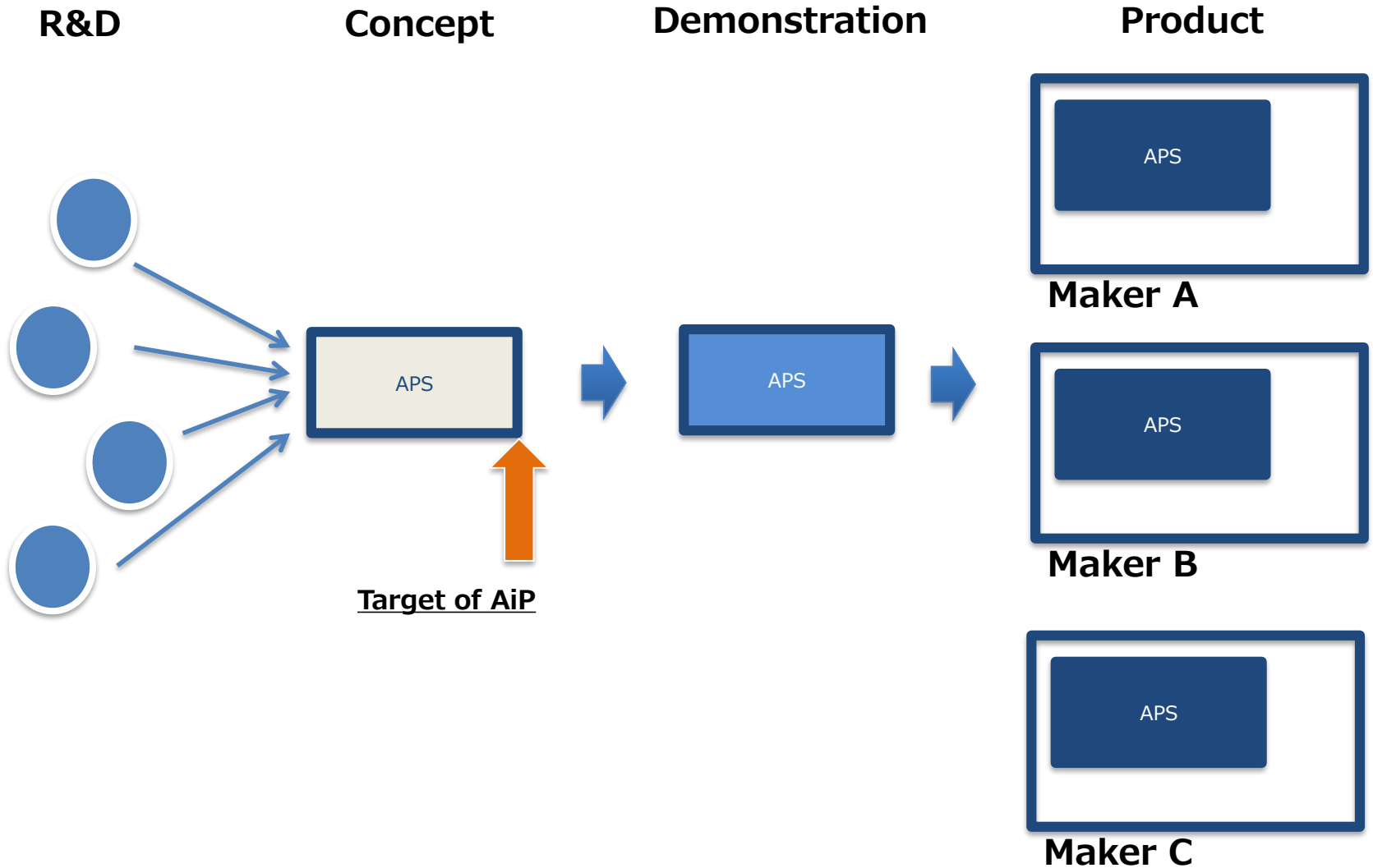
リスクの比較 既存船 vs 高度支援システム搭載船

総合的にリスク軽減が可能

- 最大リスク部分のヒューマンファクターが軽減
- マンマシンコミュニケーションによる新リスクが発生

			Extremely remote	Very remote	Remote	Seldom	Reasonably probable	Probable	Frequent
Criticality / Freq scale			1	2	3	4	5	6	7
既存船	Minor	1							
	Moderately serious	2							
	Serious	3							
	Major	4	F1-common A1.1, B2.3	F2-common A3.1, A4.3, A3.3, B2.2, B3.2 D1.1, D2.1, F1.2, F1.4, F1.5	F3-common A3.2, C1.5, E4.2, F1.3	F3-mitigation A4.1, A4.2, B1.2, E1.1, E2.1, E2.2, E3.1, E3.2	F4-mitigation C1.2, C1.3, C1.4, C2.1, C3.1, C3.2, D1.2, D1.3, D3.1, D4.1		
	Exceptional	5							
高度支援システム搭載	Minor	1		F2-new risk A2.1	F3-new risk F1.6				マンマシンコミュニケーションにより新たに発生するリスク
	Moderately serious	2							
	Serious	3							
	Major	4	F1-mitigation C3.2	F2-mitigation A4.1, A4.2, B1.2, E1.1, E2.1, E2.2, E3.1, E3.2	F3-mitigation C1.2, C1.3, C1.4, C2.1, D1.2, D1.3, D3.1, D4.1				ヒューマンファクターの補完によるリスク低減
	Exceptional	5	F1-common A1.1, B2.2	F2-common A3.1, A4.3, A3.3, B2.1, B3.2 D1.1, D2.1, F1.2, F1.4, F1.5	F3-common A3.2, C1.5, E4.2, F1.3	F1-new risk A1.2, A2.2, B1.1, B2.3, B3.1	F2-new risk E4.1, F1.1		マンマシンコミュニケーションにより新たに発生するリスク

APS as an open requirement to realize Manned-Autonomous Ships

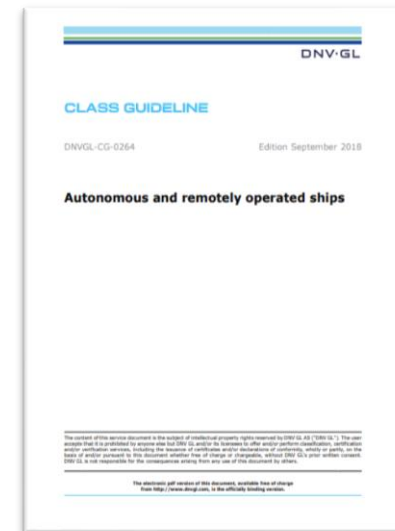


自律船システムの認証に向けた取り組み

- Class societies are publishing guidelines for autonomous ships
 - ✓ Lloyds Register, “Ship Right: Design Code for Unmanned Marine Systems”, Feb 2017
 - ✓ DNV-GL, “CLASS GUIDELINE: Autonomous and remotely operated ships”, Sept 2018
 - ✓ BV, NI641 R01 - Guidelines for Autonomous Shipping (Edition October 2019)
 - ✓ Class-NK, “Guidelines for Automated/Autonomous Operation on ships (V1.0)”, Jan 2020

- The methodologies and system approval framework are being established (e.g. DNV-GL CLASS GUIDELINE)
 - ✓ Definition of Concept of Operations (CONOPS)
 - ✓ Risk Assessment e.g. HAZID
 - ✓ Simulation-based test

- NYK Group undergoes discussions with DNV-GL and ClassNK to receive their approvals for APS concept



DNV-GL Autonomous and remotely operated ships, Sep 2018



Class-NK, “Guidelines for Automated/Autonomous Operation on ships (V1.0)”, Jan 2020

タグボートを使用した自動化システムの実証事業

“既存”通信設備



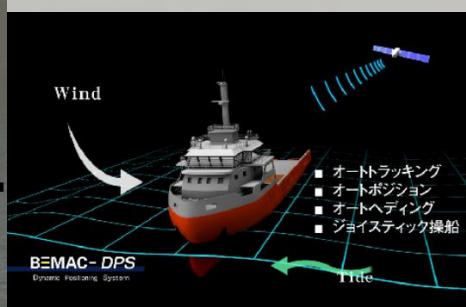
“既存”センサー

2019年度

自律システム

- ① フェーズⅡ 自動運航船のシステム設計
(機器のシステム統合、システムによる具体的な提案、意思決定者は船員である自動運航の段階)
- ② 適切なリスクアセスメントを実施
- ③ NKによるコンセプト承認取得を目指す

任意の制御装置



 国土交通省が実施する「操船支援機能と遠隔からの操船等を活用した船舶の実証事業」の実施者として採択
引用(参考・抜粋): <https://www.ihl.co.jp/ips/products/marine/zpeller.html>
: <https://www.bemac-jp.com/research.html>

国交省「操船支援機能と遠隔からの操船等を活用した船舶の実証事業(遠隔操船)」

- 目的
- 対象船：新日本海洋社
- 期間：2018年～2021年
- プロジェクトメンバー：企業（役割）
 1. MTI (プロジェクトコーディネーター/コンセプト設計)
 2. JMS (プロジェクトコーディネーター/シミュレーター)
 3. NYK (プロジェクトコーディネーター)
 4. IKOUS (船主)
 5. 古野電気 (航海計器)
 6. 日本無線 (航海計器)
 7. 東京計器 (航海計器)
 8. BEMAC (DPS)
 9. 京浜ドック (造船所)
 10. 三菱造船 (エンジニアリング)
 11. Sky Perfect JSAT (衛星通信)
 12. NTT DoCoMo (4G/5G通信)
 13. NTT (システムプロバイダー)
 14. Niigata Power Systems (推進器)
 15. ClassNK (船級)
 16. NMRI (リスク評価)



	2018	2019	2020	2021
Preparation for 1 st demo	←→			
1 st Demo			↔	
Preparation for 2 nd demo			↔	
2 nd Demo				↔
Feedback to MLIT	←→			

The 1st demonstration in 2019 Winter

The 2nd demonstration in 2020 Winter

One Seaへの参画

DIMECC One Sea

One Sea Partners

ABB
Cargotec
Ericsson
Finnpilot Pilotage
Inmarsat
MTI (NYK Group)
Kongsberg
Tieto
Wärtsilä

- 自律船実用化へのロードマップ作成
- 安全基準及び国際標準化戦略

発表の構成

1. 船舶IoTプラットフォーム
2. 船舶IoTに関するR&D
3. サイバーセキュリティ
4. シミュレーション・プラットフォーム
5. 有人自律船に向けた取り組み
6. 自律船コンセプトと実証事業
7. **まとめ**



高度化するシステムの時代

- 船上システムが高度化、複雑化する。
- AIのように頻繁にプログラム・モデルが更新されるシステムが搭載される。
- 複雑化するシステムの信頼性を評価するためのテストが重要になる。
- 船上システムが正常に動作しない場合を想定し対応出来るよう予め想定しておく必要がある。
- 船陸システム間の連携が深まる。
- サイバーセキュリティ対策を十分に講じて置く必要がある。

Ship as system

まとめ

- 我々は、従来、船会社の運航改善を目的として、船舶IoTなどデータの活用に取り組み、同時に、業界のパートナーと共に、標準化やオープンプラットフォーム構築に取り組んできた。自律船についても、IoTと同様のオープン志向の考え方で取り組んで行きたいと考えている。
- 自律船を実現するために、様々な要素技術の研究開発、実証に取り組んでいる。また、自律船の全体システムのコンセプト(APS)を、自律船ガイドラインを発行している国内外の船級と連携して進めている。
- 自律船に代表される高度なシステムが、今後、実用化される方向に進むと考えられるので、そうした新しいシステムの設計、開発、搭載、運用がしっかり安全に行われるよう、オープン志向で上手く協業し、必要な方法論、手法も取り入れながら、進めて行きたい。
- 日本の強みとする技術分野については、積極的に発信、標準化も進めていきたい。