

NYKグループの 自動運航船への取組み

2019年9月26日



株式会社 MTI
Monohakobi Technology Institute



株式会社 日本海洋科学
Japan Marine Science Inc.

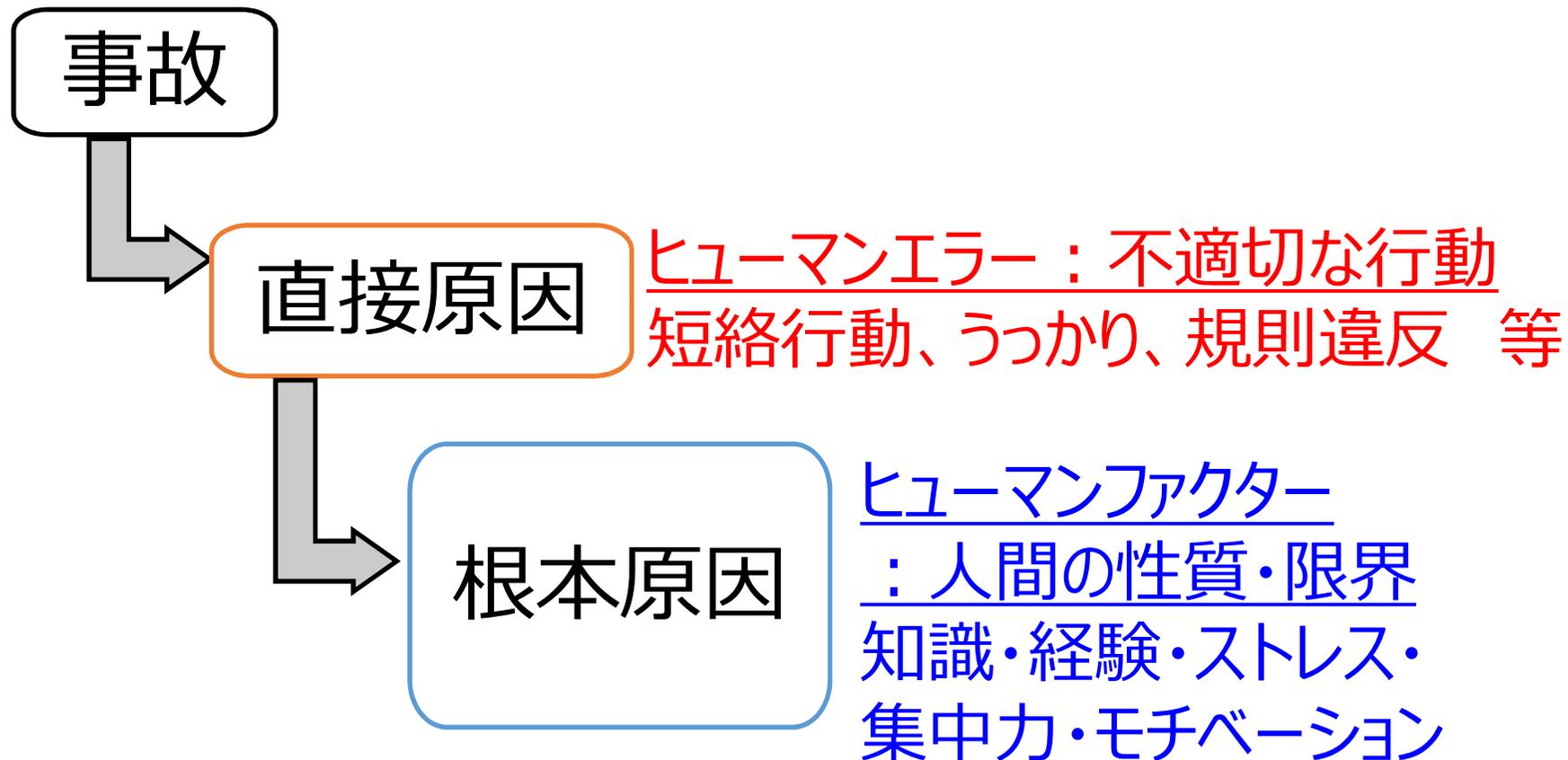
NYKグループの自動運航船への取組み

目次

1. ヒューマンファクターとは？
2. 自動化とは？
3. 自律船の種類と貢献
4. 取組み
5. まとめ

1-1. ヒューマンファクターとは？

ヒューマンエラー ≠ ヒューマンファクター



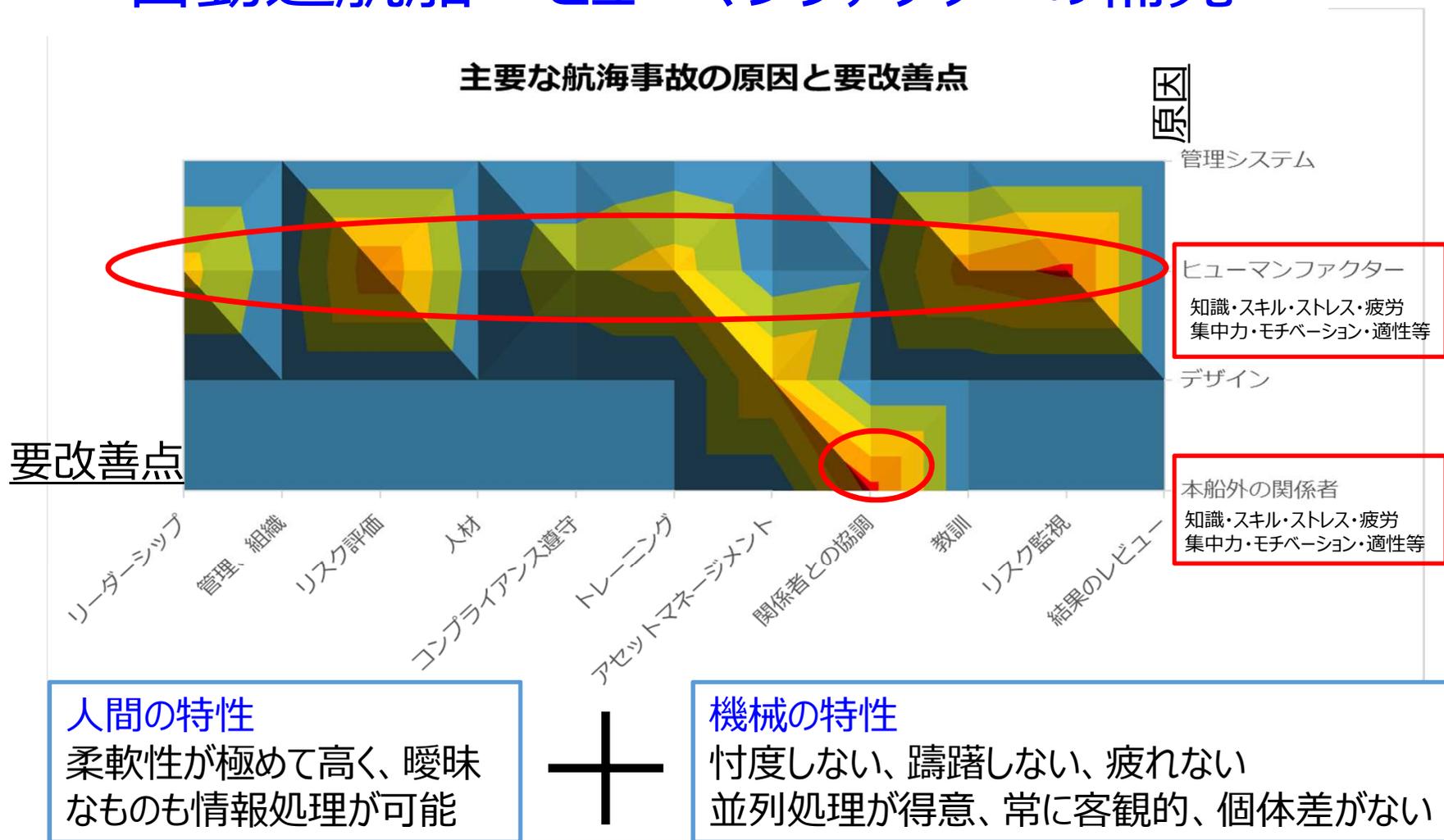
1-2. 人間の限界とは？

Awareness Test

一時停止 (k)

1-3. ヒューマンファクターの補完

自動運航船 = ヒューマンファクターの補完



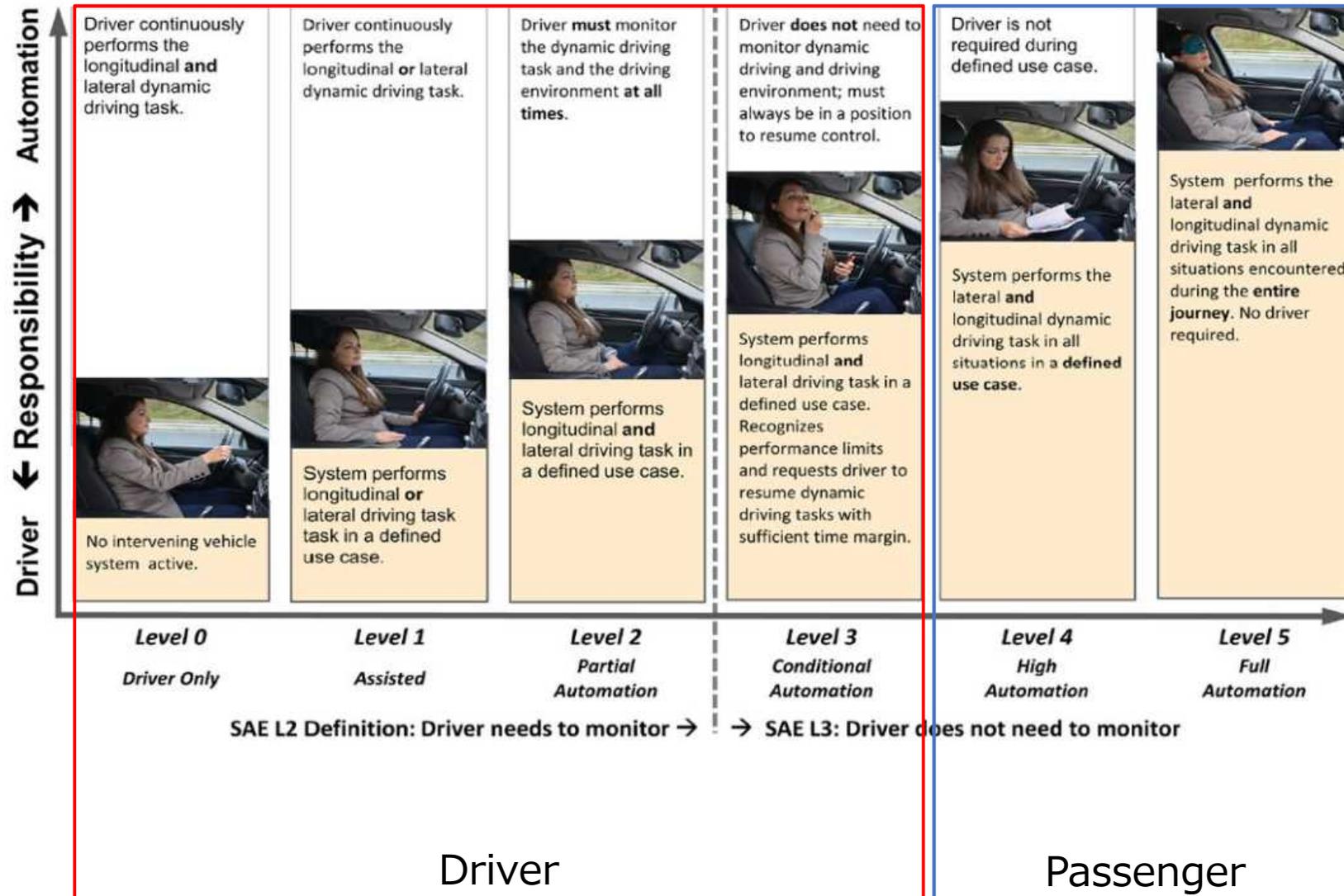
NYKグループの自動運航船への取組み

目次

1. ヒューマンファクターとは？
- 2. 自動化とは？**
3. 自律船の種類と貢献
4. 取組み
5. まとめ

2-1. 自動車の自動化レベル

SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION



2-2. 自動化における機能安全とは？



2-3. Fallbackとは？

SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION

Level	Name	Narrative definition	DDT		DDT fallback	ODD
			Sustained lateral and longitudinal vehicle motion control	OEDR		
Driver performs part or all of the DDT						
0	No Driving Automation	The performance by the <i>driver</i> of the entire DDT, even when enhanced by <i>active safety systems</i> .	Driver	Driver	Driver	n/a
1	Driver Assistance	The <i>sustained</i> and ODD-specific execution by a <i>driving automation system</i> of either the <i>lateral</i> or the <i>longitudinal vehicle motion control</i> subtask of the DDT (but not both simultaneously) with the expectation that the <i>driver</i> performs the remainder of the DDT.	Driver and System	Driver	Driver	Limited
2	Partial Driving Automation	The <i>sustained</i> and ODD-specific execution by a <i>driving automation system</i> of both the <i>lateral</i> and <i>longitudinal vehicle motion control</i> subtasks of the DDT with the expectation that the <i>driver</i> completes the OEDR subtask and <i>supervises</i> the <i>driving automation system</i> .	System	Driver	Driver	Limited
ADS ("System") performs the entire DDT (while engaged)						
3	Conditional Driving Automation	The <i>sustained</i> and ODD-specific performance by an ADS of the entire DDT with the expectation that the DDT fallback-ready user is <i>receptive</i> to ADS-issued requests to <i>intervene</i> , as well as to DDT performance-relevant system failures in other vehicle systems, and will respond appropriately.	System	System	Fallback-ready user (becomes the driver during fallback)	Limited
4	High Driving Automation	The <i>sustained</i> and ODD-specific performance by an ADS of the entire DDT and DDT fallback without any expectation that a <i>user</i> will respond to a <i>request to intervene</i> .	System	System	System	Limited
5	Full Driving Automation	The <i>sustained</i> and unconditional (i.e., not ODD-specific) performance by an ADS of the entire DDT and DDT fallback without any expectation that a <i>user</i> will respond to a <i>request to intervene</i> .	System	System	System	Unlimited

Driver **does not** need to monitor dynamic driving and driving environment; must always be in a position to resume control.



System performs longitudinal and lateral driving task in a defined use case. Recognizes performance limits and requests driver to resume dynamic driving tasks with sufficient time margin.

Fallback ready user

Level 3
Conditional
Automation

2-4. 自動化のエッセンス



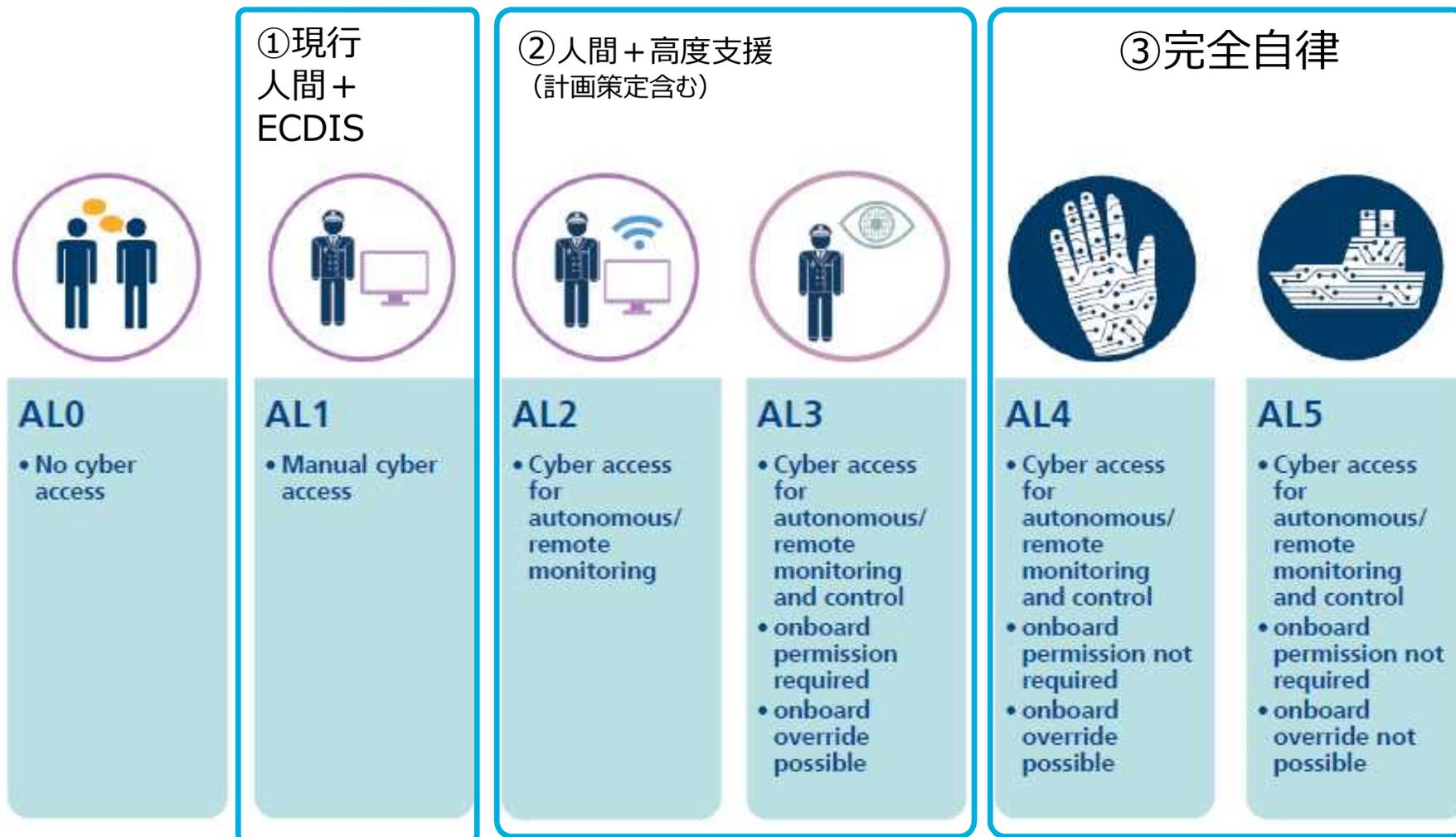
NYKグループの自動運航船への取組み

目次

1. ヒューマンファクターとは？
2. 自動化とは？
- 3. 自律船の種類と貢献**
4. 取組み
5. まとめ

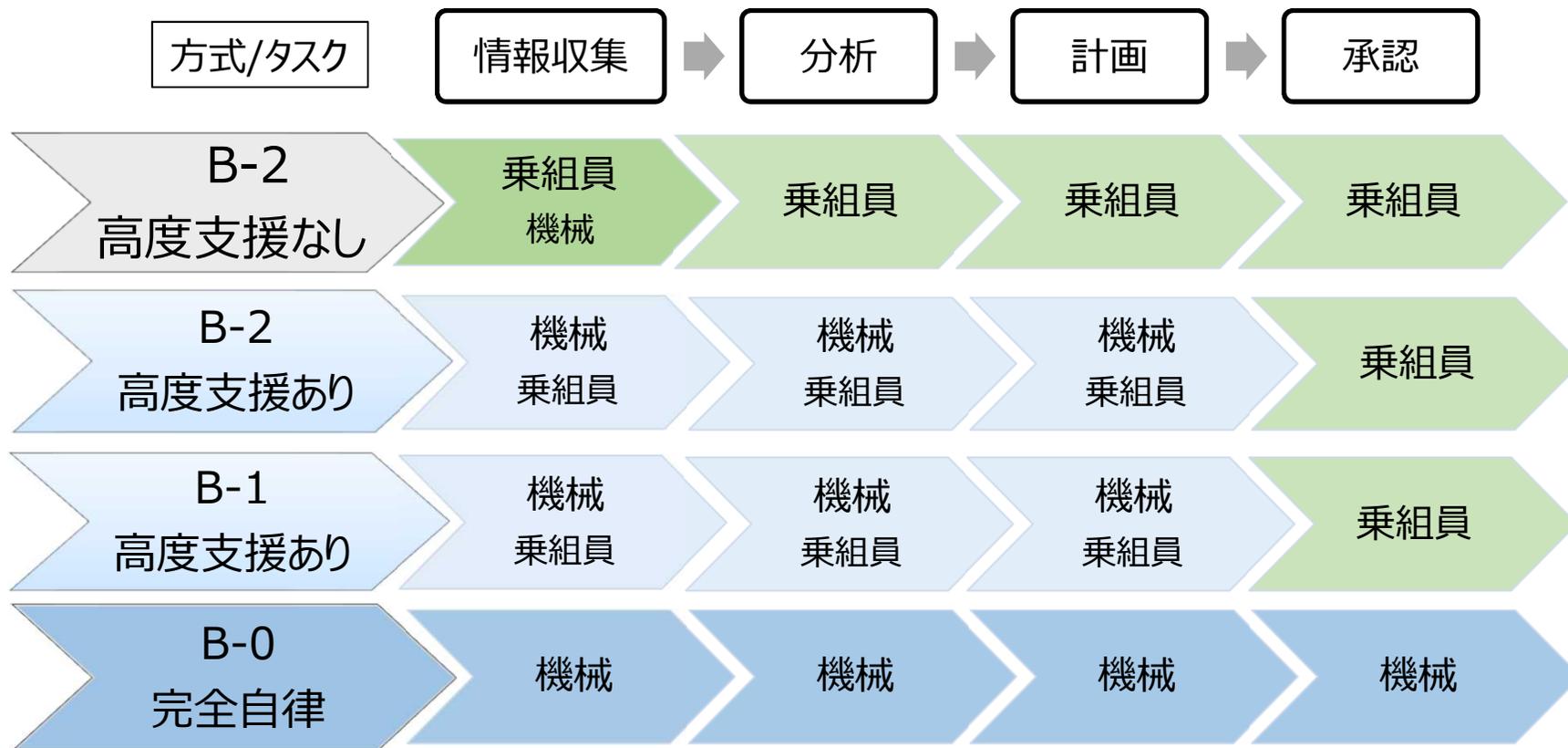
3-1. 自動運航船の種類

ロイド船級自動運航レベル

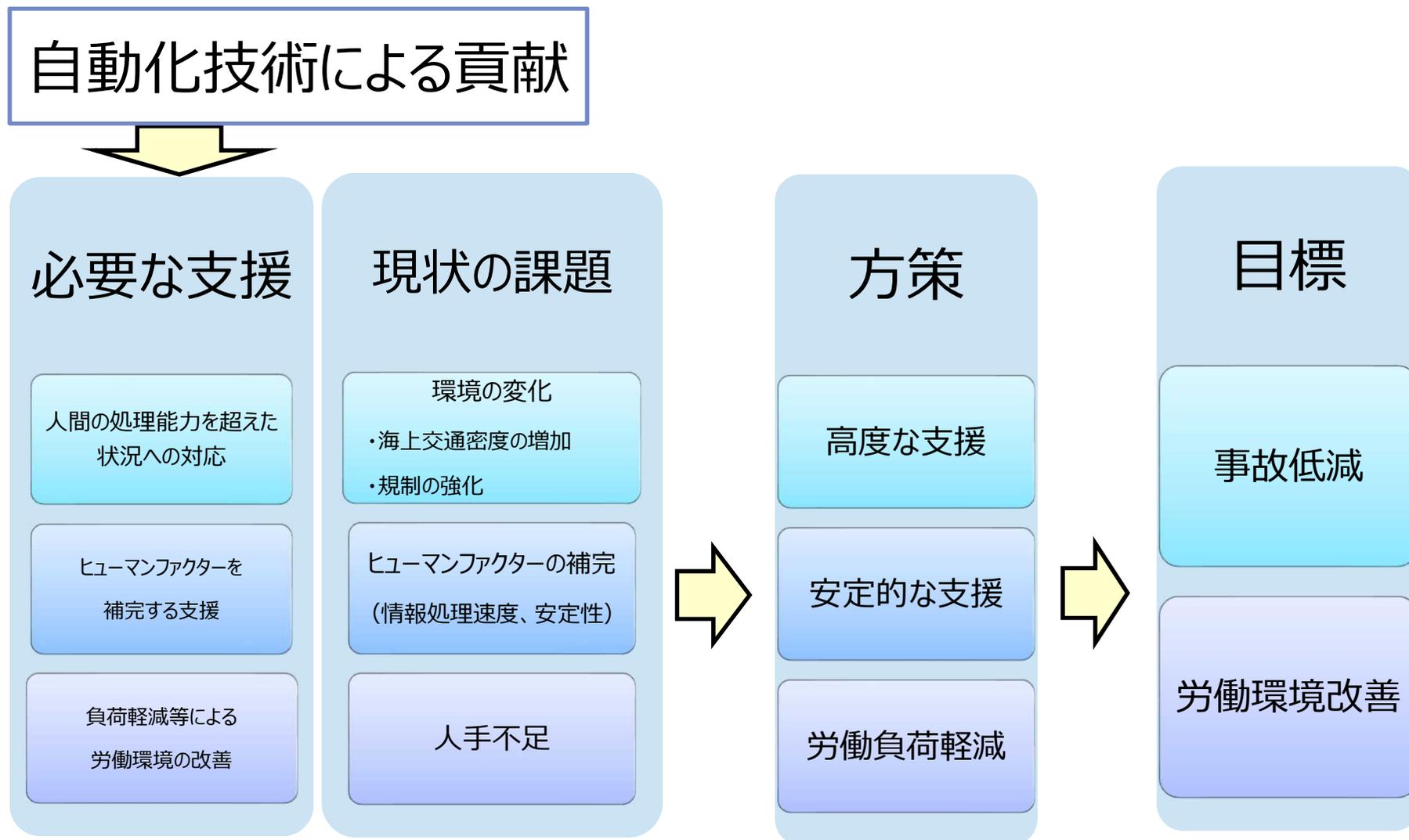


引用: .Edward Fort, Global Head of Engineering, Lloyds Register, "Autonomous ships - LR approach" January 2018

3-2. ロードマップ 自律船の高度化



3-3. 自動運航技術による貢献



NYKグループの自動運航船への取組み

目次

1. ヒューマンファクターとは？
2. 自動化とは？
3. 自律船の種類と貢献
- 4. 取組み**
5. まとめ

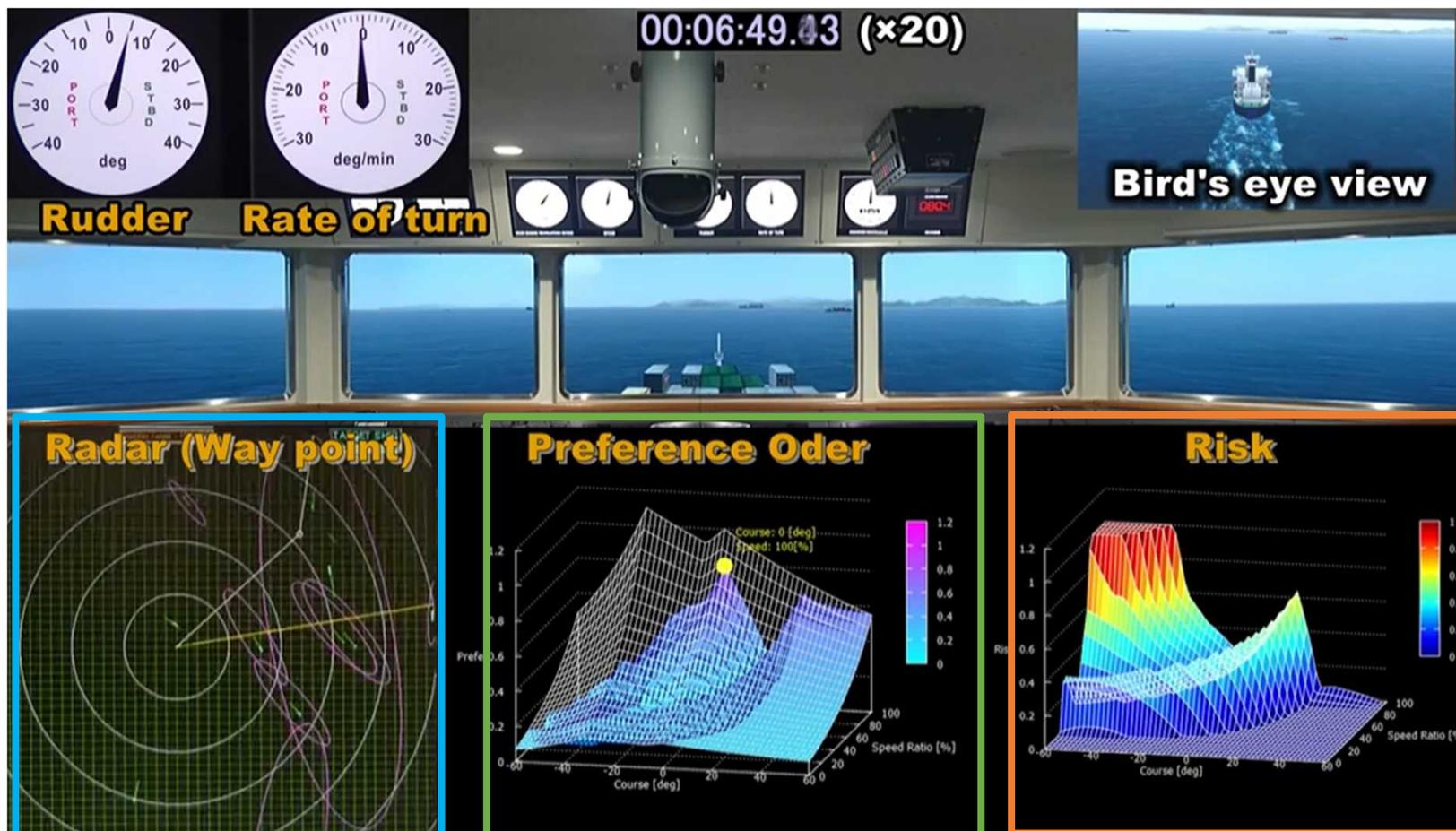
4-1. 国内外の取組み

	欧州	日本
プロジェクト	<p>MUNIN 主体：EU 方向性：操船支援/遠隔（無人化）</p> <p><u>One Sea（MTIも参画）</u> 主体：ABB/WARTSILA 方向性：遠隔/自律</p> <p>Yara 主体：Kongsberg 方向性：有人自律/自律（無人化）/電動化</p> <p>Revolt 主体：DNVGL 方向性：自律（無人化）/電動化</p> <p>MAXCMAS 主体：LR 方向性：COLREG遵守</p>	<p>• i-Shipping (Operation) *1</p> <p>• 自動運航船実証事業*2</p> <ul style="list-style-type: none"> — 自動操船機能 — 遠隔操船機能 — 自動離着栈機能 
特徴	<ul style="list-style-type: none"> • メーカー、クラスが主導 • モーダルシフトが大きなモチベーション • 環境対応の要素も強い 	<ul style="list-style-type: none"> • 国と船主が主導しつつ、メーカー、造船所などの多くの主体が参画 • 個々の技術力が高いが統合が必要

* 1：国土交通省が推進する海事生産革命（i-Shipping）における支援事業「船舶の衝突リスク判断と自律操船に関する研究」として平成28年度「先進安全船舶技術研究開発支援事業」の補助対象事業に採択

* 2：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

4-2. 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

4-3. 離着棧支援システム（特許申請中）

情報収集

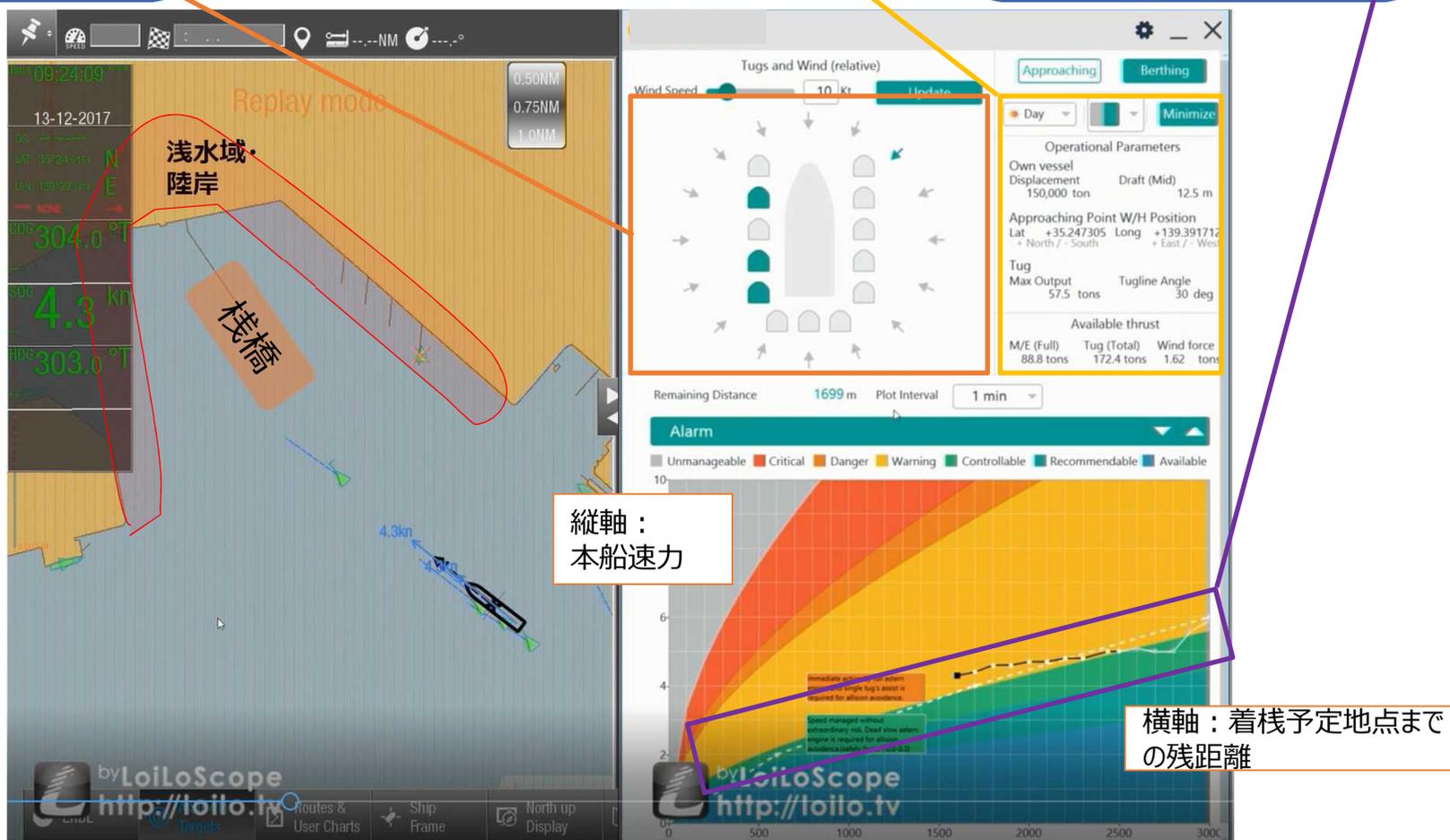
- ・外部環境
- ・自船の状態

分析

- ・外乱による圧流
- ・本船の慣性力
- ・目的までの距離/制動力

計画

- ・安全且つ経済性のある速力を算出



4-4. NYKの取組み “社会実装に向けた環境整備”

【船技協】自律型海上輸送システムの社会実装に向けた研究

- 親委員会: 自律型海上輸送システム研究委員会
- RG1 : 無人運航ビジネスモデルの調査研究
- RG2 : 自律型海上輸送システムの技術コンセプト開発協同研究体
- RG3 : 自動運航船の開発・実装に係る制度に関する調査研究
(自動運航船プロジェクト)

【NK】自動運航・自律運航に関するガイドライン策定

- 自動運航船・自律運航船概念設計ガイドライン

【日本財団】

- 無人運航船がもたらす将来図にかかる検討委員会

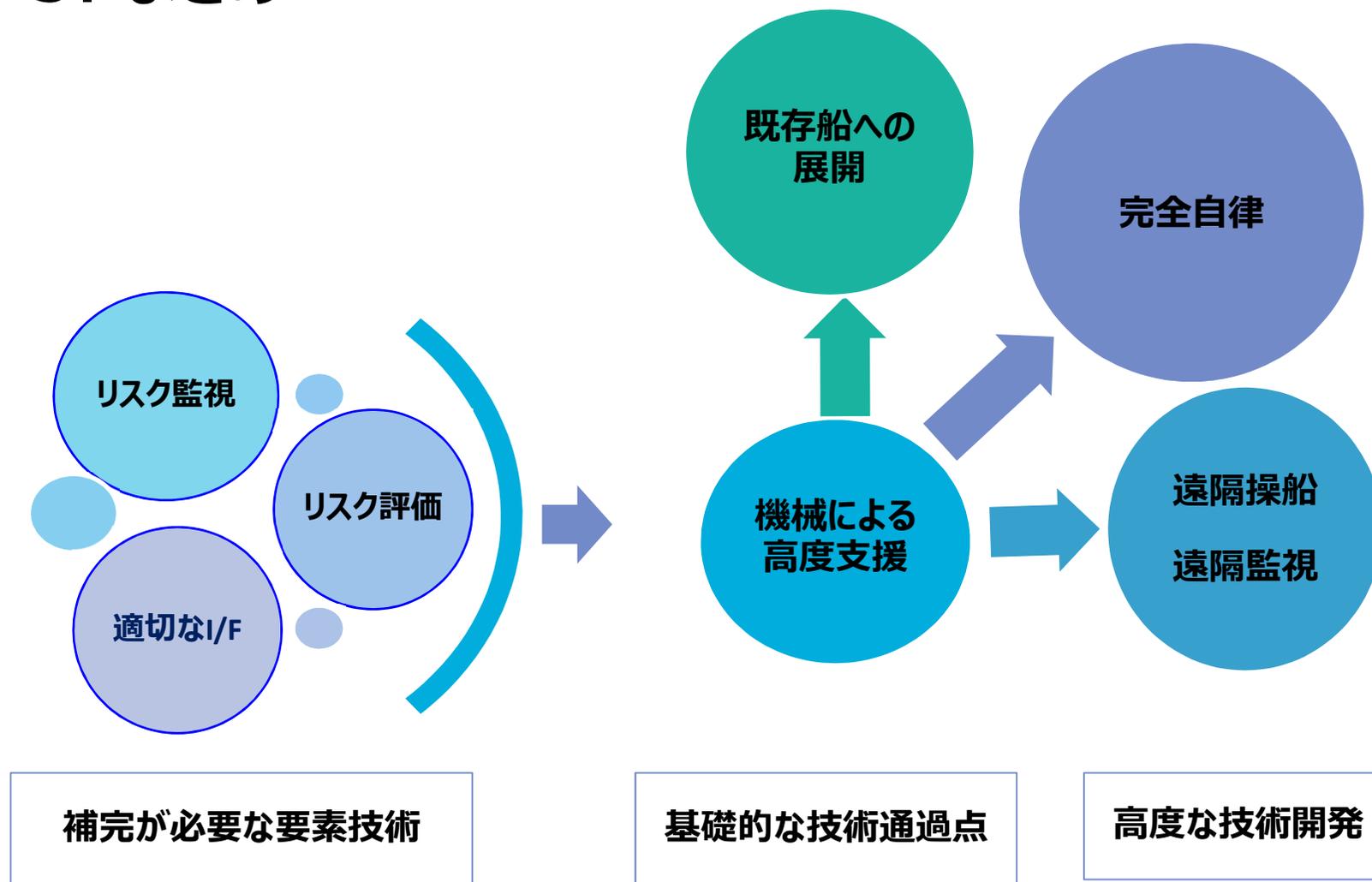


NYKグループの自動運航船への取組み

目次

1. ヒューマンファクターとは？
2. 自動化とは？
3. 自律船の種類と貢献
4. 取組み
5. まとめ

5. まとめ





ご清聴ありがとうございました

