



---

# ヤンマーのロボティクス技術による小型自動航行船の取り組み

---

2021年3月16日

ヤンマーホールディングス株式会社  
技術本部 中央研究所  
システム研究センター  
ロボティクスグループ

# 会社概要

商号	ヤンマーホールディングス株式会社
本社所在地	大阪市北区茶屋町1-32 YANMAR FLYING-Y BUILDING ▼ <a href="#">地図</a>
東京支社所在地	東京都千代田区外神田4丁目14番1号 秋葉原UDX 北ウィング18Fおよび13F ▼ <a href="#">地図</a>
創業日	1912年（明治45年3月）
設立	2013年（平成25年）4月1日
資本金	9,000万円
代表取締役社長	山岡 健人
従業員数（連結）	20,727名（2020年3月31日現在）



▶ **アグリ事業**

機能性を追求した製法や変化した農業経営をサポートする様々なソリューションの提供で、持続可能な農業の発展を支援します。



▶ **マリン事業**

経済性・信頼性に優れたマリンディーゼルエンジンを世界に提供するとともに、FRP船体も幅広く展開しています。



▶ **エネルギーシステム事業**

市街・発電市場において、高効率で環境負荷を削減したターボシステム提供により、快適な生活環境の創造に貢献しています。



▶ **建設事業**

小形建設機械のライオンアとして業界をリードし、土木建設作業の生産力や効率化を実現しています。



▶ **小形エンジン事業**

産業機械の動力源である小形ディーゼルエンジンのパイオニアとして、高品質・高効率のクリーンなエンジンを提供しています。



▶ **大型エンジン事業**

高品質・高効率のクリーンな大型ディーゼルエンジンを自社一貫生産し、船舶の動力源・発電源を支えています。



▶ **コンポーネント事業**

独自の技術制御や高出力技術をコアに、優れた伝達効率のトランスミッションや工作機械を世界に提供しています。

# 事業フィールド：海は重要な事業領域の1つ

**「アグリ事業」**

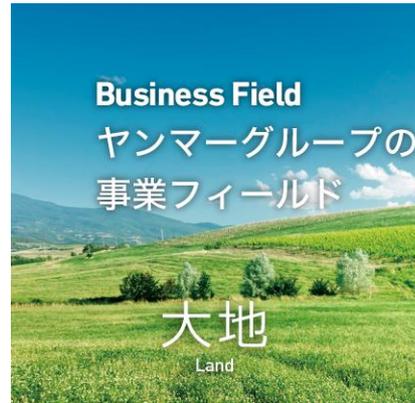
**[SMART PILOT] シリーズ ロボット/オートトラクター**  
**ロボットテクノロジーが変える、農業の未来**

これまでより少ない人数で、これまでより多くの農作業が行える。精度を保つためのスキルも労力も必要としない。そんな夢のような話が、ついに現実のものに。新しい農業のカタチがはじまります。



**Business Field**  
**ヤンマーグループの事業フィールド**

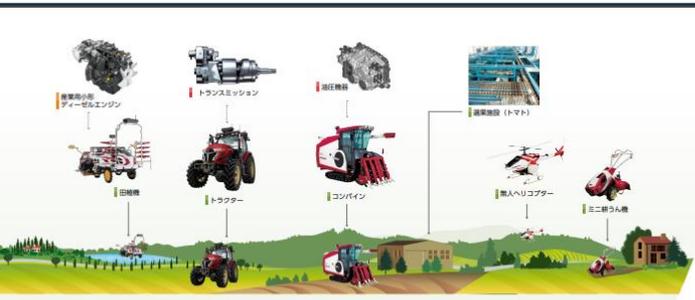
**大地**  
 Land



**海**  
 Sea



**都市**  
 City

**農業用ディーゼルエンジン**  
**トランスミッション**  
**旋耕機**  
**収穫機 (トマト)**  
**田植え機**  
**トラクター**  
**コンバイン**  
**無人ヘリコプター**  
**ミニ耕うん機**

**大地**  
 Land

**“農業”を“食農産業”へ**

ヤンマーは農業機械の提供を通して、生命の維持を担う食料生産を支えてきました。将来に向けて持続可能な農業を実現するために、ICTの活用や新たなソリューションの提供によりヤンマーは“農業”を“食農産業”へと進化させていきます。

**農業用ディーゼルエンジン TNVシリーズ**  
**最新規格に適用した**  
**エンジン**

**[SMART PILOT] シリーズ** **ロボット/オートトラクター**  
**ロボットテクノロジーが変える、農業の未来**

**[SMART PILOT] シリーズ** **農業用機械 (TV50D オートトラクター)**  
**ヤンマーの密着×オート田植機で**  
**低コストの超蓄力を実現**



**海**  
 Sea

**人と海洋環境との理想的な共生**

快活なマリンレジャーや、安全な航海と環境との調和を追求した船舶用エンジン・推進システムの開発。さらに、水産業における高効率化や養殖技術の多量展開など、人と海洋環境との理想的な共生を目指しています。

**マリンエンジン**  
 マリンプロジェクター EX35LFB  
 小形軽量・高出力に加え、加速性と静粛性を備えたマリンエンジン

**マリンプロジェクター EX35LFB**  
 ハードトップや窓など実用かつスタイリング性も、居住性、居住空間にフレキシブルに対応可能なマリンプロジェクターです。

**エンジン搭載 大型エンジン**  
 二重循環冷却方式ディーゼルエンジン 6EY20W  
 省エネ性能向上による環境負荷低減とお客様のランニングコスト低減を実現するエンジン

船舶に搭載した2つの循環冷却方式により、過熱による性能低下を抑制することで、船長や乗客の快適な航海を実現。さらに、省エネ性能向上により、燃料消費率を削減し、CO2排出量を削減。燃費向上に貢献し、環境負荷低減を実現しています。



**都市**  
 City

**エネルギーの有効活用**

資源に乏しい国産バイオエタノール生産、住環境が改善する都市で、再生可能エネルギーの活用や、CO2削減による電力供給のエネルギー管理システム、農業に貢献する超蓄力ガスヒートポンプエアコン (GHP) など、次世代の街づくりに貢献するエネルギーの有効活用を目指しています。

**ガソリンエンジン**  
**ガソリン発電機**  
**エンジン**

**コージェネレーションシステム**  
**非常用発電機**  
**太陽光発電**

**建設用**  
**掘削機**  
**ショベル**  
**コンパクトセー**  
**WO200の最新型**  
**ショベル**

**建設用**  
**掘削機**  
**ショベル**  
**コンパクトセー**  
**WO200の最新型**  
**ショベル**

**コージェネレーションシステム**  
**非常用発電機**  
**太陽光発電**

**コージェネレーションシステム**  
**非常用発電機**  
**太陽光発電**

**コージェネレーションシステム**  
**非常用発電機**  
**太陽光発電**



# ASVによる開けた海域での航行

---

## [背景]

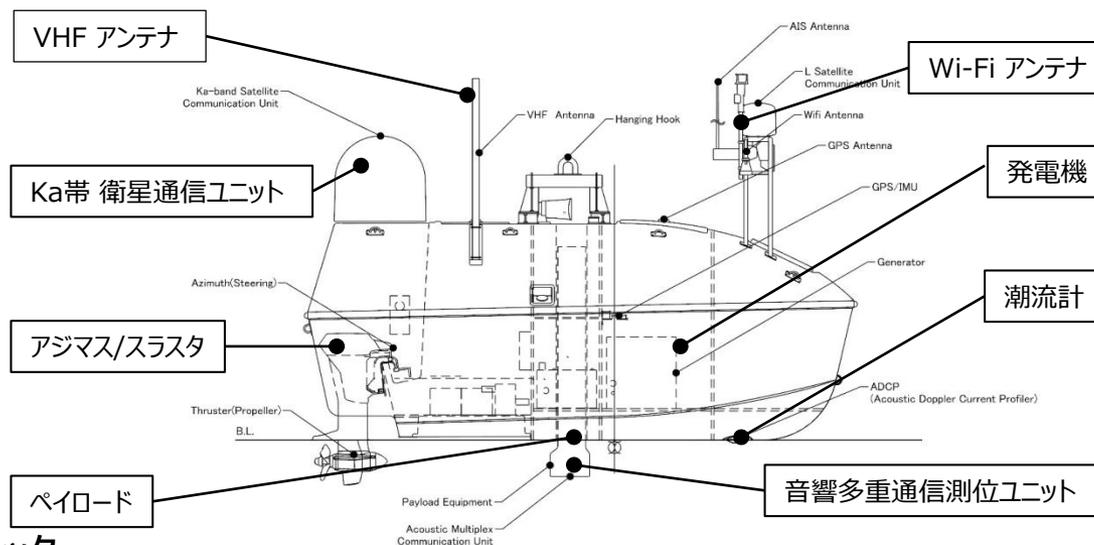
- ◎ 我が国は世界第6位の広大な排他的経済水域を有しており、豊富な海底資源が存在
  - ◎ AUV/ROVと呼ばれる深海無人探査機が海洋データを取得
- ⇒ 従来、大型の母船がAUV/ROVを追従しながら海洋データの送受信を行ってきたが  
数百万/日とも言われる母船のオペレーションコストが課題

## [弊社への要求]

JAMSTEC様と共同でASV(Autonomous Surface Vehicle)実証機を開発



# ASVによる開けた海域での航行



## ASV実証機のスペック

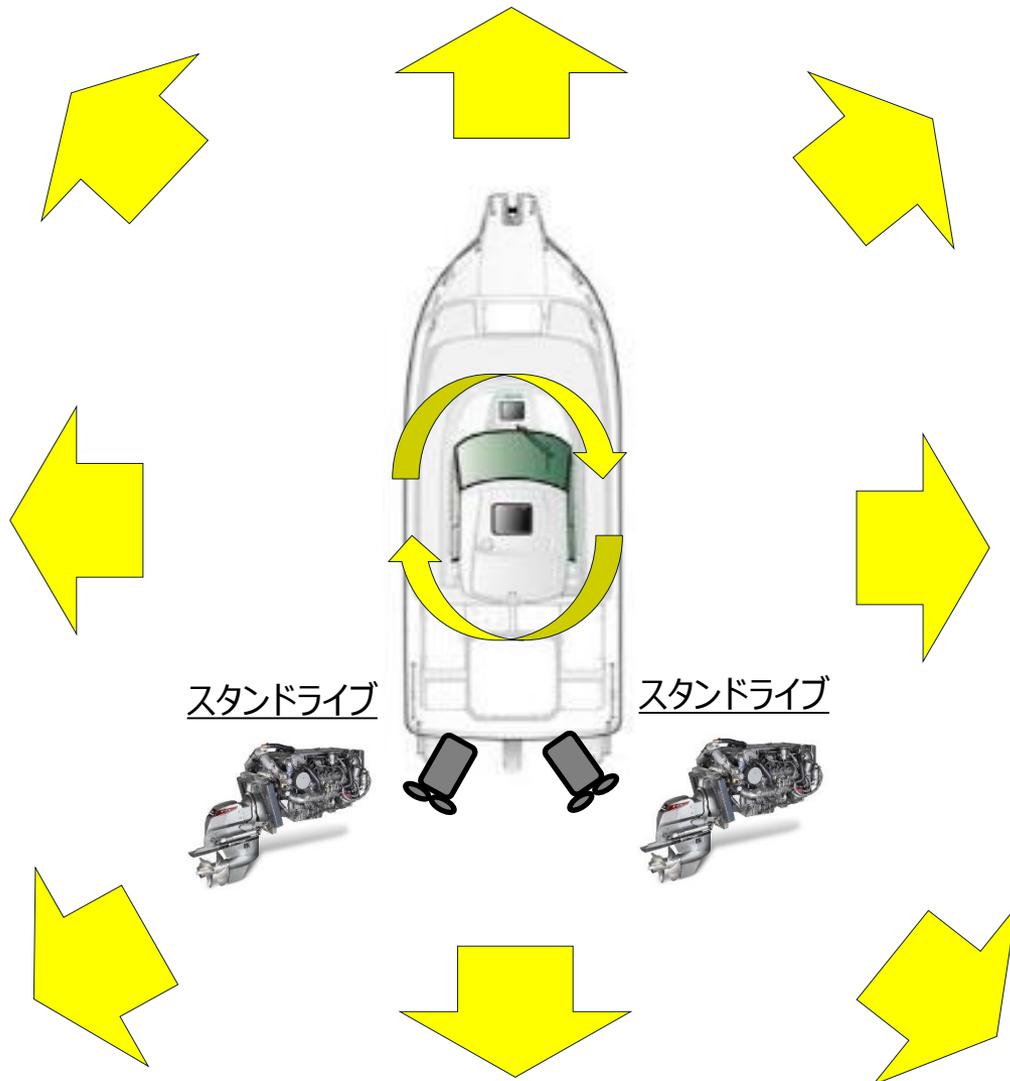
項目	規格
サイズ	4.45m×1.95m 程度
重量	1.87トン程度
速力	0～5ノット, 巡航速力3ノット
航行時間	48時間以上
動力源	ディーゼル発電機/2次電池
航海計器等	衛星測位装置(DGPS), 慣性計測装置(IMU) 流速計(ADCP), 音響多重通信測位装置(SSBL)
通信設備等	無線LAN(Wifi), Lバンド衛星通信装置, Kaバンド衛星通信装置, 公共ブロードバンド無線装置, イリジウム通信装置
監視装置等	IRカメラ(1機), 120°広角HDカメラ(3機), レーダー(1機), AIS(1機)

# 障害物などがある海域での自動航行と自動着桟

前後左右への直進動作やその場回転と言った多彩な動作が可能

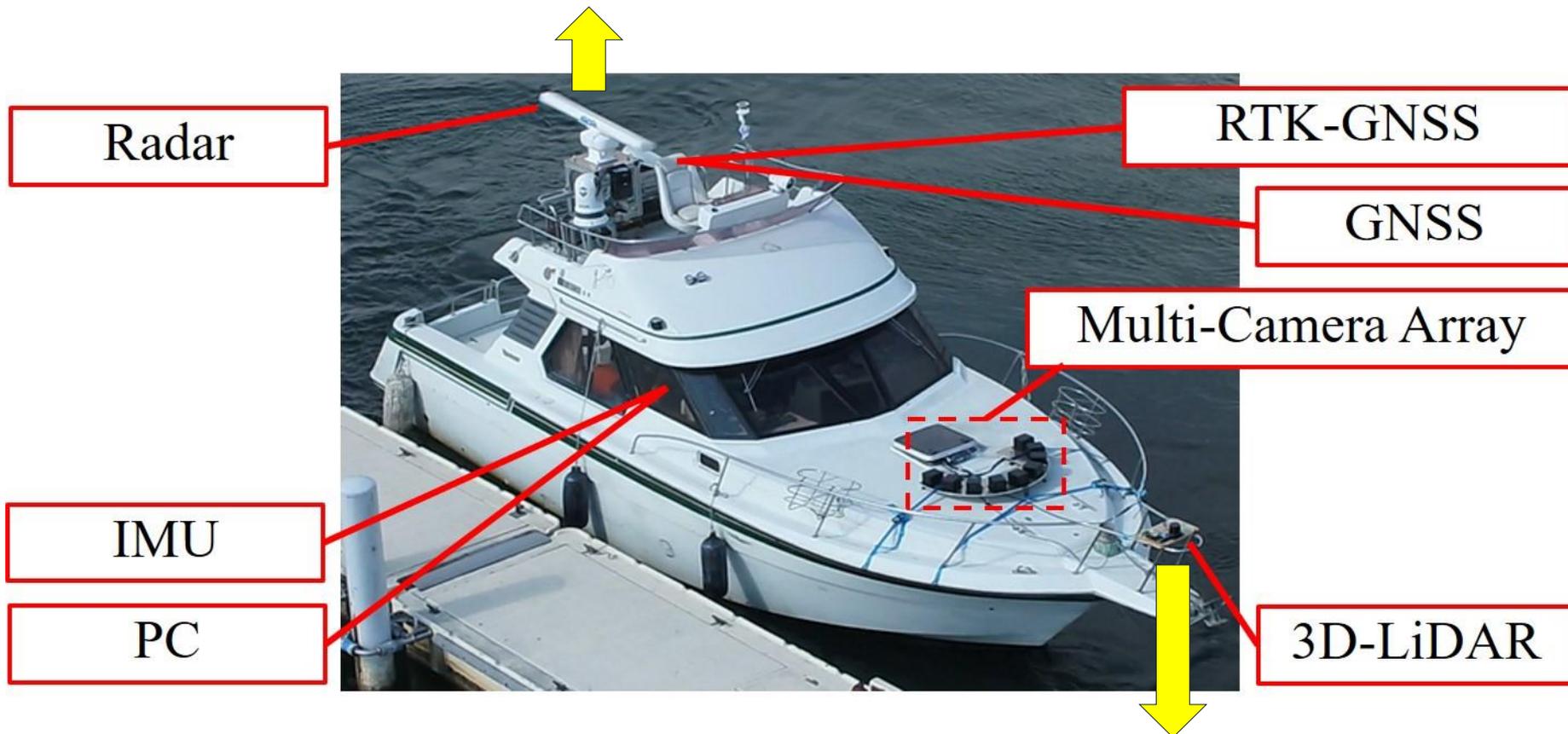


ジョイスティック操船システム JC10



# 障害物などがある海域での自動航行と自動着桟

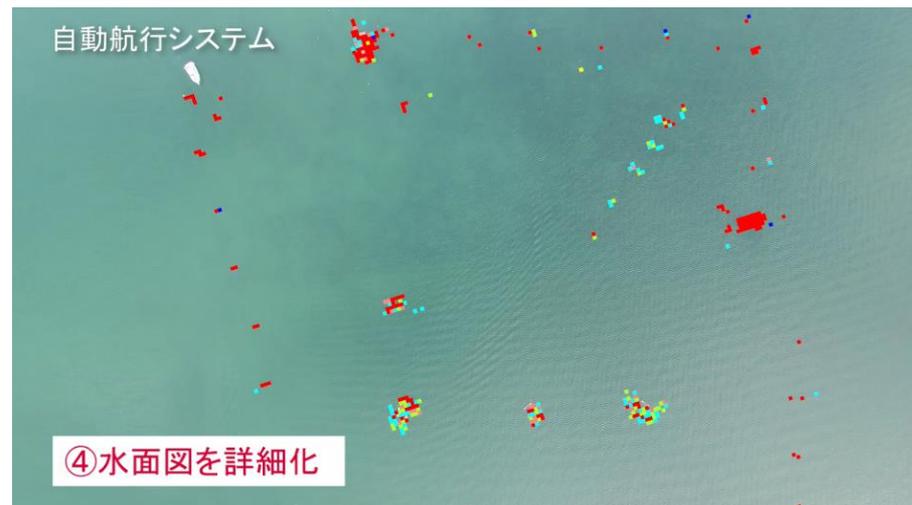
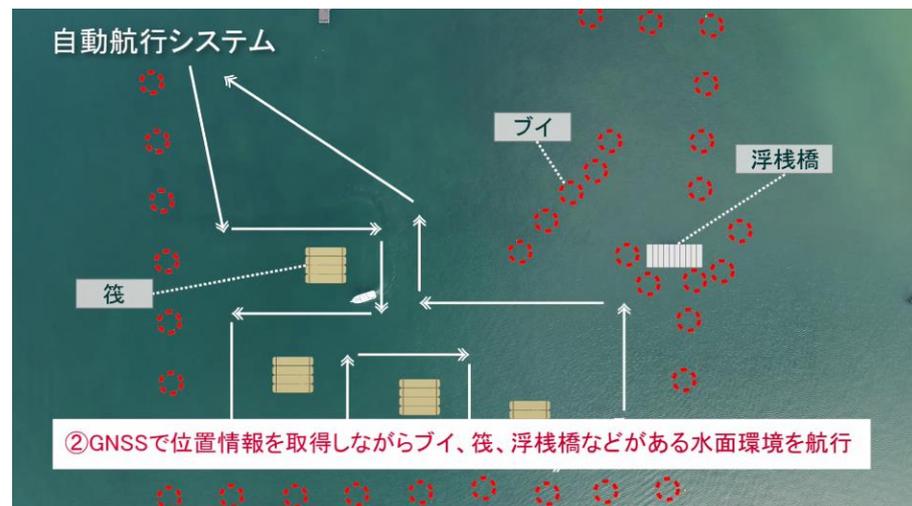
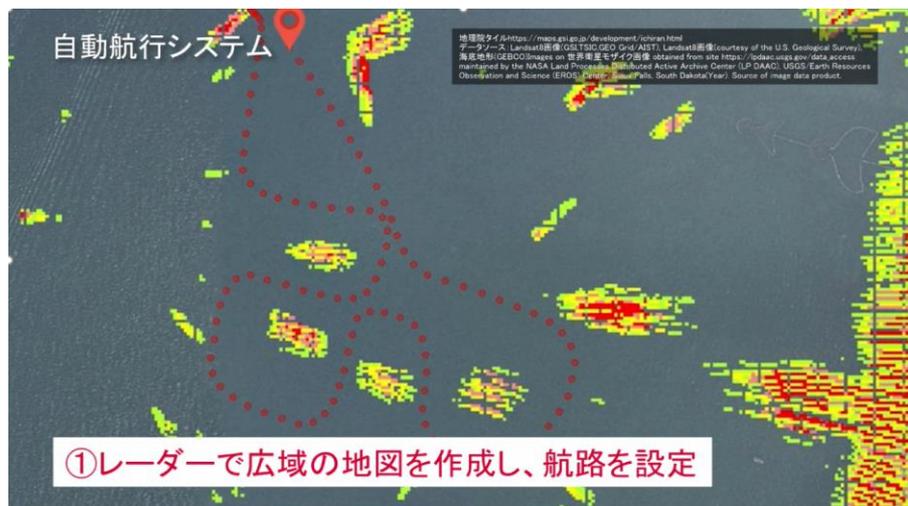
障害物の位置を**広範囲**にわたって**粗く**検知



近距離にある障害物の位置を**高精度**に検知

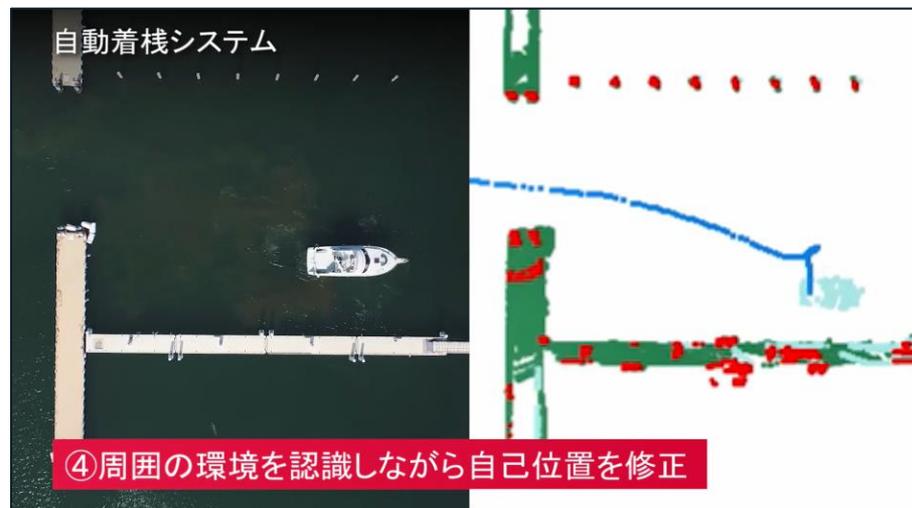
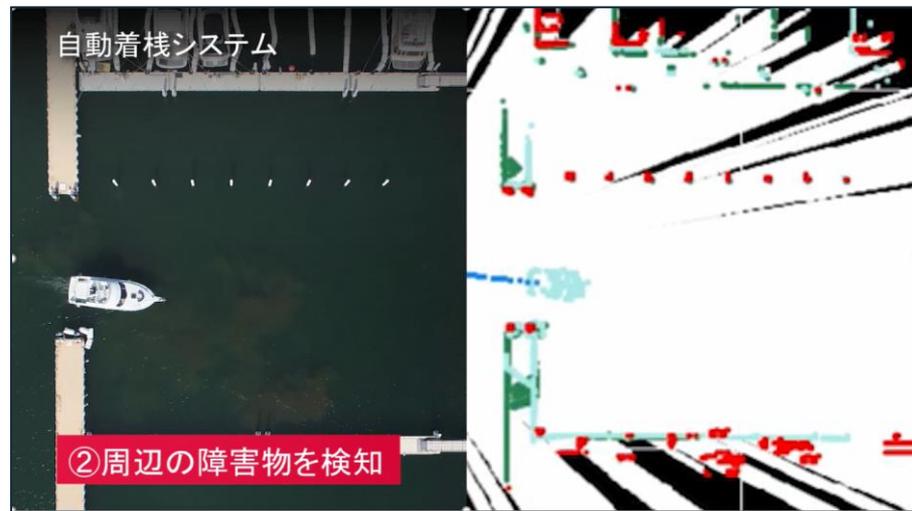
# 障害物などがある海域での自動航行と自動着棧

◎レーダーで作成した粗い障害物水面図を用いて航行し、3D-LiDARを用いて詳細な水面図を生成



# 障害物などがある海域での自動航行と自動着棧

## ◎ 周囲環境から安全に着棧できる航路を自動で生成し、着棧



# 弊社の特徴：船体設計から実証実験まで可能

船体設計/製造



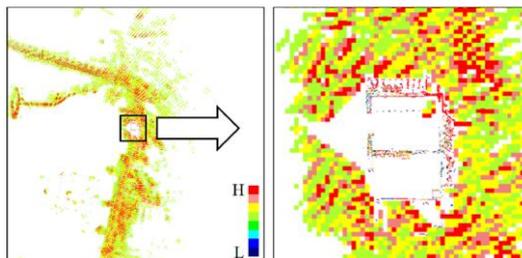
船体制御



船体制御



自動化技術

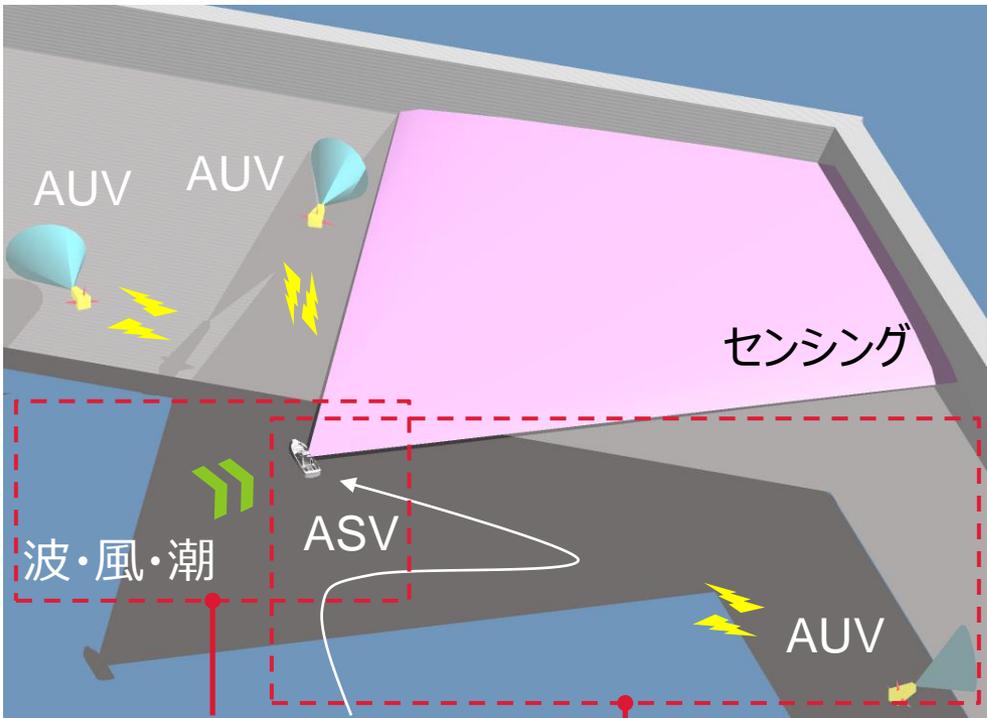


実証実験

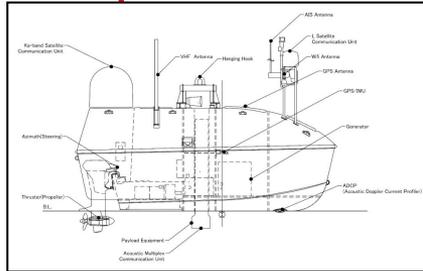


# 効率的なインフラ点検・漁業/養殖業の実現例

## インフラ点検における自動化

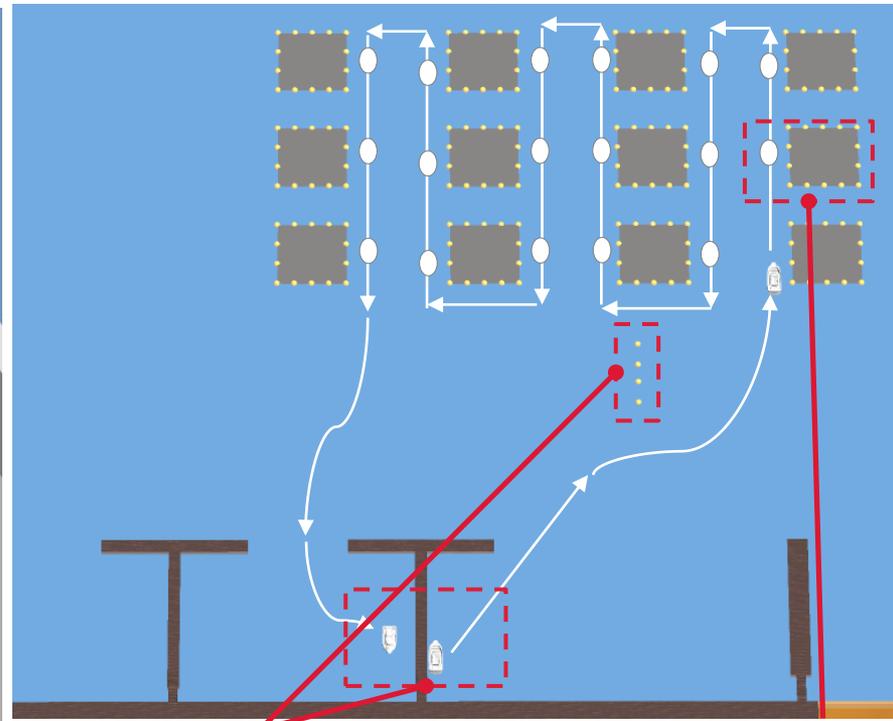


安定した航行を実現する揺動抑制

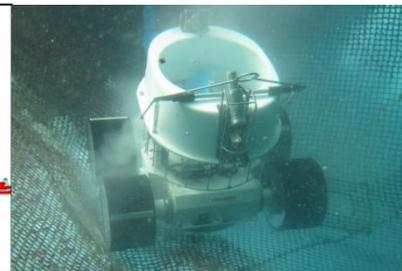


ASVによる開けた海域での航行

## 養殖業における自動化(給餌・漁網内管理)



障害物がある海域での自動航行と自動着棧



養殖ソリューション (漁網清掃・魚数カウント)

