

国内外におけるASV開発の現状

国立大学法人東京海洋大学
学術研究院 海洋電子機械工学部門
清水 悦郎



ROBOTICS LABORATORY
TOKYO UNIV. OF MARINE SCI. & TECH.



本日の内容

- 国内外における自動運航船研究開発例
- 自動運航船の基本的なシステム構成
- 自動運航船実用化に向けた課題



国内外における自動運航船研究開発例

- 国外

- 小型船
 - IAI
 - L3Harris Technologies (ASV)
 - Maritime Robotics
 - Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
- 中型船
 - ABB
 - ASKO
 - DARPA
 - Kongsberg (Rolls-Royce)
 - L3Harris Technologies (ASV)
 - Wärtsilä
 - YARA, Kongsberg

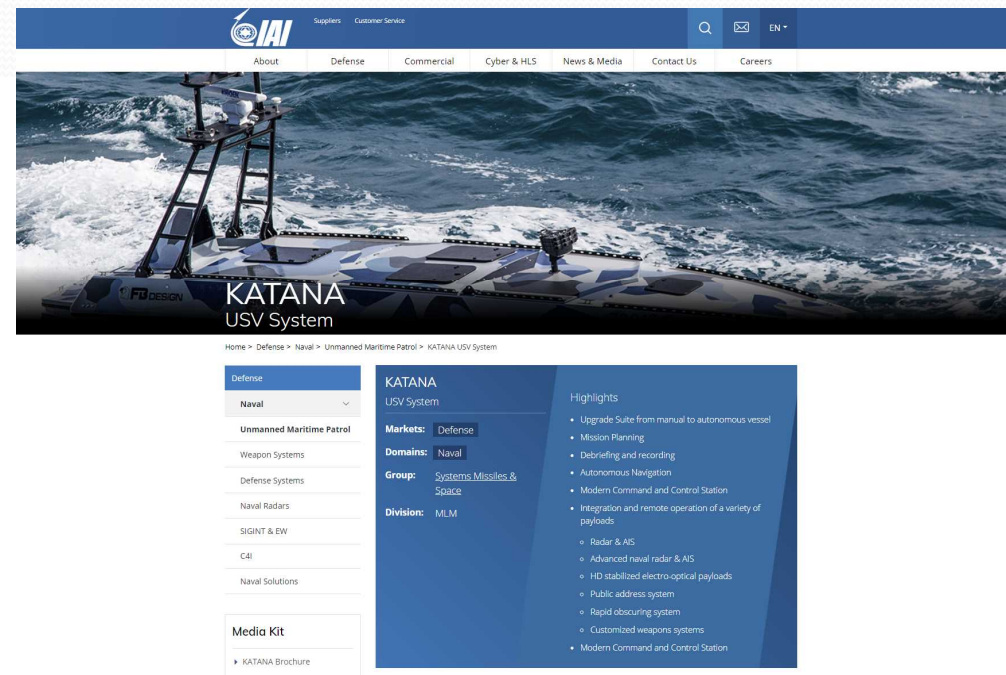
- 国内

- 小型船
 - ITBook ホールディングス 他
 - ジャパンマリンユナイテッド
 - 東京海洋大学
 - 丸紅 他
 - 三井E&S (Team Kuroshio)
 - ヤマハ発動機
 - ヤンマー
- 中型船
 - 大島造船所
 - 三井E&S造船
- 大型船
 - 商船三井 他
 - 日本郵船グループ 他
 - 三菱造船 他



- KATANAは、イスラエル企業IAIが開発したASVである。
- 仕様は以下のとおりである。
 - 全長：11.90 m
 - 全幅：2.81 m
 - 最大船速：60 knots（巡航時：30 knots）
 - 行動範囲：350 nm

- IAI KATANA ホームページ
<https://www.iai.co.il/p/katana>



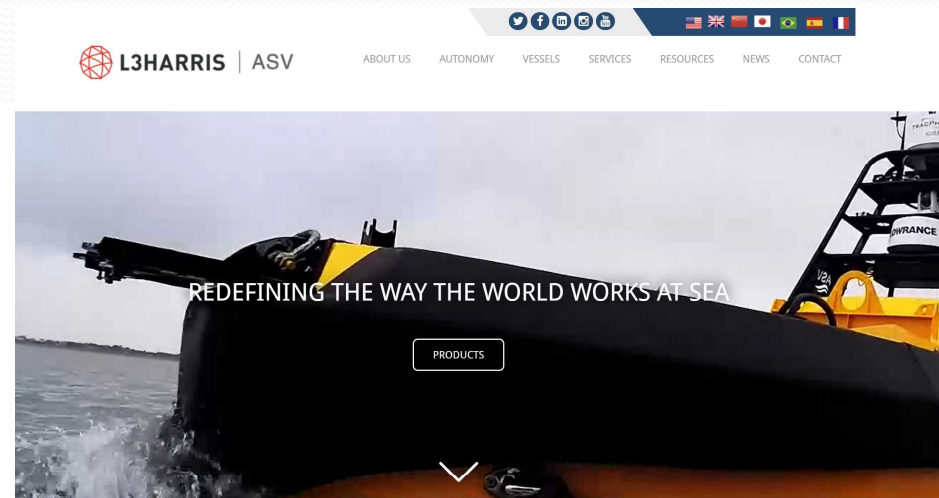
IAI's KATANA provides an unmanned solution for the entire range of homeland security and naval applications. The KATANA has a modular and flexible architecture that allows adaptation to the customer and mission requirements.

The KATANA Unmanned Surface Vessel (USV) system could be installed on different vessels that serve different missions. The different USVs are based on the same baseline architecture that provides autonomous navigation, mission planning and remote control. On top of this baseline architecture, the USV system supports remote operation of payloads according to the specific mission profile. The system also includes Command & Control stations for remote operation. The KATANA system supports dual-mode operations, meaning that the same vessel could be operated as a USV or as a manned platform with a simple and quick switch-over.



L3 Harris Technology

- 以前は、ASVという社名であったが買収され、現在はL3 Harris Technologyの一部門として、複数のASVの開発・製造・販売を行っている。
- 日本においても海上保安庁が海洋調査用に、同社のC-Worker 7を購入し、拓洋に搭載している。
- L3 Harris Technologyホームページ
<https://www.asvglobal.com>



ROBOTICS LABORATORY
TOKYO UNIV. OF MARINE SCI. & TECH.

海における次世代モビリティに関する産学官
協議会

5 Nov. '20



ジャパンマリユニテッド

- ジャパンマリユニテッドでは、遠隔操縦機能を搭載した試作艇を製作し、自律機能や自動離着岸機能の実証実験を行っている。

- ジャパンマリユニテッド（株）無人システムホームページ

<https://www.jmuc.co.jp/products/unmanned/>



JMU ジャパン マリユニテッド 株式会社

調達サイト | English | サイトマップ | お問い合わせ

TOP 製品情報 技術・研究開発 会社案内 拠点案内 プレスリリース 採用情報

無人システム

TOP > 製品情報 > 無人システム

無人船

防衛装備品やメカトロ製品で培った技術を礎に無人船の開発に取り組んでいます。安全に運航できる無人船の開発にあたり、自律機能、遠隔監視、障害物回避などの機能を実証・評価する試作艇を製作し、遠隔無線操縦機能を搭載した小型船舶として公的機関からの認証を取得しました。現在も更なる機能向上を目指し自律航行船の段階的技術開発を継続しています。

無人船は将来の人口減少による人手不足問題を解決する手段の一つとしても注目されており、防衛分野にとどまらず、民間分野での幅広い活躍が期待できます。

製品情報

- コンテナ船
- タンカー
- 撤積船
- 液化ガス船
- 自動車運搬船
- 海洋構造物
- オフショア支援船
- 客船・旅客カーフェリー
- 艦艇



ROBOTICS LABORATORY
TOKYO UNIV. OF MARINE SCI. & TECH.

海における次世代モビリティに関する産学官
協議会

5 Nov. '20



ヤンマー

- ロボティックボート

- 全長 4.4m
- 重量 1.8t
- 動力源 ディーゼル発電機・2次電池

- 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）における「海のジパング計画」で、海洋研究開発機構（JAMSTEC）が実施する海洋資源調査の自律型無人探査機（AUV）を捕捉する洋上中継機（ASV）として活用された。

- ヤンマーホームページ

<https://www.yanmar.com/jp/news/2019/01/17/50183.html>



ニュースリリース

◀ 戻る

自動航行する「ロボティックボート」の基礎技術と「自動着陸システム」を開発



2019年01月17日
ヤンマー株式会社



＜ヤンマーが開発した「ロボティックボート」＞



ROBOTICS LABORATORY
TOKYO UNIV. OF MARINE SCI. & TECH.

海における次世代モビリティに関する産学官
協議会

5 Nov. '20



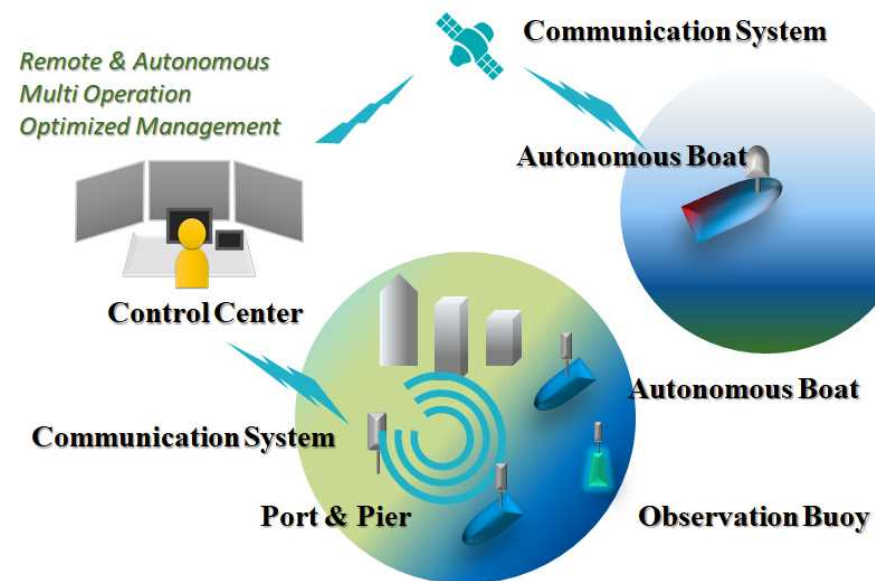
本日の内容

- 国内外における自動運航船研究開発例
- 自動運航船の基本的なシステム構成
- 自動運航船実用化に向けた課題



自動運航船のシステム構成

- 自動運航船を運用するためのシステム構成
 - 遠隔監視・コントロールセンター
 - 陸上や支援母船上において、自律航行船の運航を船舶から送信されてくる情報をもとに監視するとともに、必要に応じて操船指令を送信する。
 - 自律船
 - 遠隔監視・コントロールセンターからの指令に基づき、障害物回避等を行いながら航行する。制御性、メンテナンスフリー化を考慮すると電動化が望ましい。
 - 通信システム
 - 遠隔監視・コントロールセンターと自律航行船との間で情報の送受信する。



本日の内容

- 国内外における自動運航船研究開発例
- 自動運航船の基本的なシステム構成
- 自動運航船実用化に向けた課題

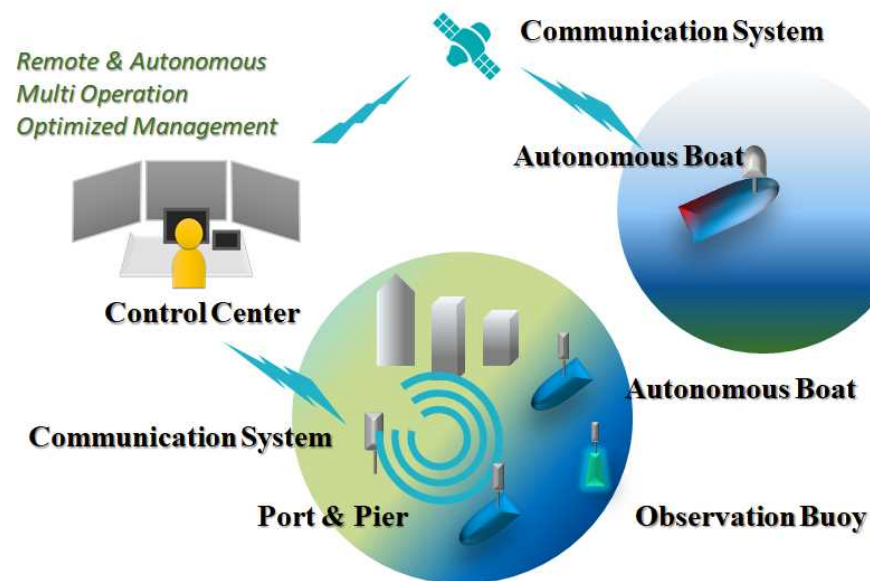


自動運航船実用化に向けた技術的課題

- 自動運航船を実用化するには以下に挙げるような機能の開発が必要

「対象とする船舶や運航する海域によって検討すべき問題が大きく異なる！！」

- 自律航行技術
 - カメラ等による障害物探知技術
 - 波等がある環境での自動航行技術
 - 自動離着岸技術 など
- 遠隔監視・操船支援システムの開発
 - 通信するデータの選定
 - 通信が途切れた場合の対処法 など
- 推進システムの改良
 - 推進システムの信頼性向上
 - メンテナンスフリー化 など
- 社会インフラの整備
 - 監視設備
 - 充電設備 など



自動運航船実用化に向けた社会的課題

単に技術開発だけを行っても売れない。

- なぜ売れない？

- 技術の価値が理解されない。
- 技術の利用価値がわからない。
- 自己の技術に固執してニーズを引き出せない。
- 社会のニーズを理解していない。
- 技術の利用先がわからない。
- 技術を利用する社会の理解がない。
- 技術を利用するためのインフラがない。
- 近視眼的で長期ビジョンで考えられていない。
- 視野が狭く大局的に考えられていない。
- 法規制面への対応が出来ていない。
- ...

- どのようにする？

- 価値を理解してもらう説明をする。
- 新しい利用法を提案する。
- 想定するユーザからの要求を調査する。
- ユーザの想像を超える利用法を提案する。
- ボトルネックを理解する。
- 売れるための社会環境をつくる。
- インフラを整備する。
- 長期ビジョンを考える。
- 大局的に考える。
- 法規制の調査、対処法を考える。
- ...



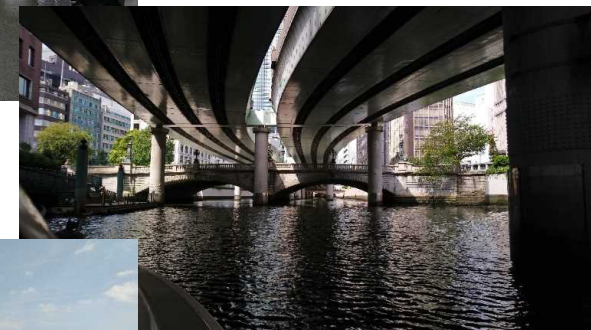
船舶の大きさによる違い

- 船、船舶といっても、全長数mのミニボートから数百mとなる大型船まで存在する。
- 総トン数20トン未満の小型船舶は、運動性能が良く小回りが利く半面、波などによる影響も大きく受ける船舶である。
 - 他船による引き波を見つけると、自船の動揺が少なくなるよう波に向かう船首方向を調整するなど、マクロな視点では直線に航行している状況でも、ミクロな視点では細かな操船を行っている。
- 総トン数20トンを超える船舶に関しては、全長20m程度の船舶から数百mとなる船舶まで存在する。
 - 空荷と満載の場合で喫水が10m以上も変化してしまう、水上構造物の大きさが非常に大きい船は風等の影響を非常に受ける等、運動性能が大きく変化する。
 - 各種センサによって障害物を発見することが要求される距離も変化し、センサに要求される性能も異なってくる。



水域・海域による違い

- 一航海といっても、船舶の大きさ、航路によって航海日数は異なり、航海中に要求される作業も大きく異なる。
 - 公園やテーマパーク内の閉鎖された航路
 - 河川や運河を横断するような見通しのある数百m程度のごく短距離の航路
 - 河川や運河内等、直接的な見通しはないが、決められた範囲内の航路
 - 港湾から出港し、数時間から数日の航海の後、他の港湾に入港するというような航路



遠隔監視・映像送信例



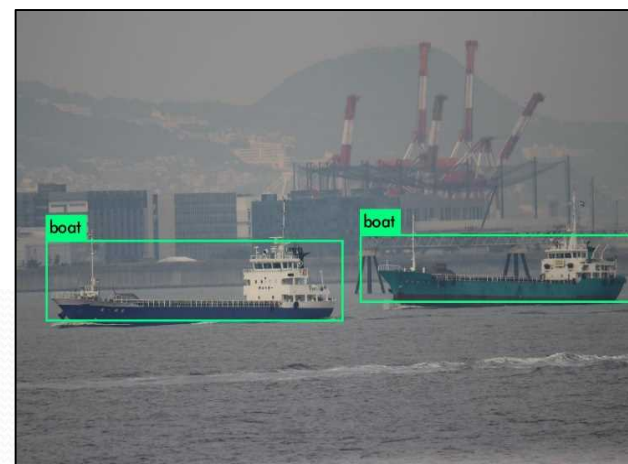
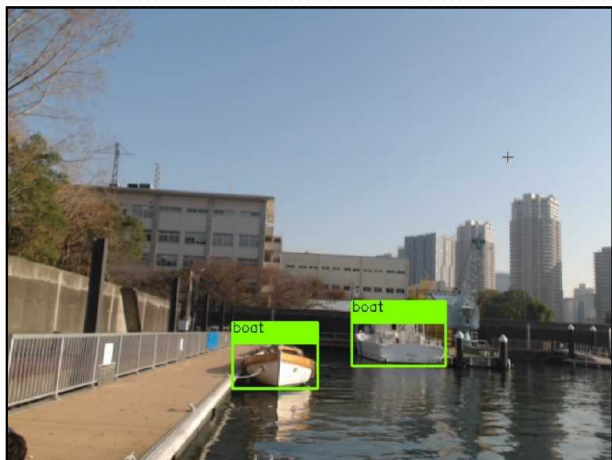
ROBOTICS LABORATORY
TOKYO UNIV. OF MARINE SCI. & TECH.

海における次世代モビリティに関する産学官
協議会

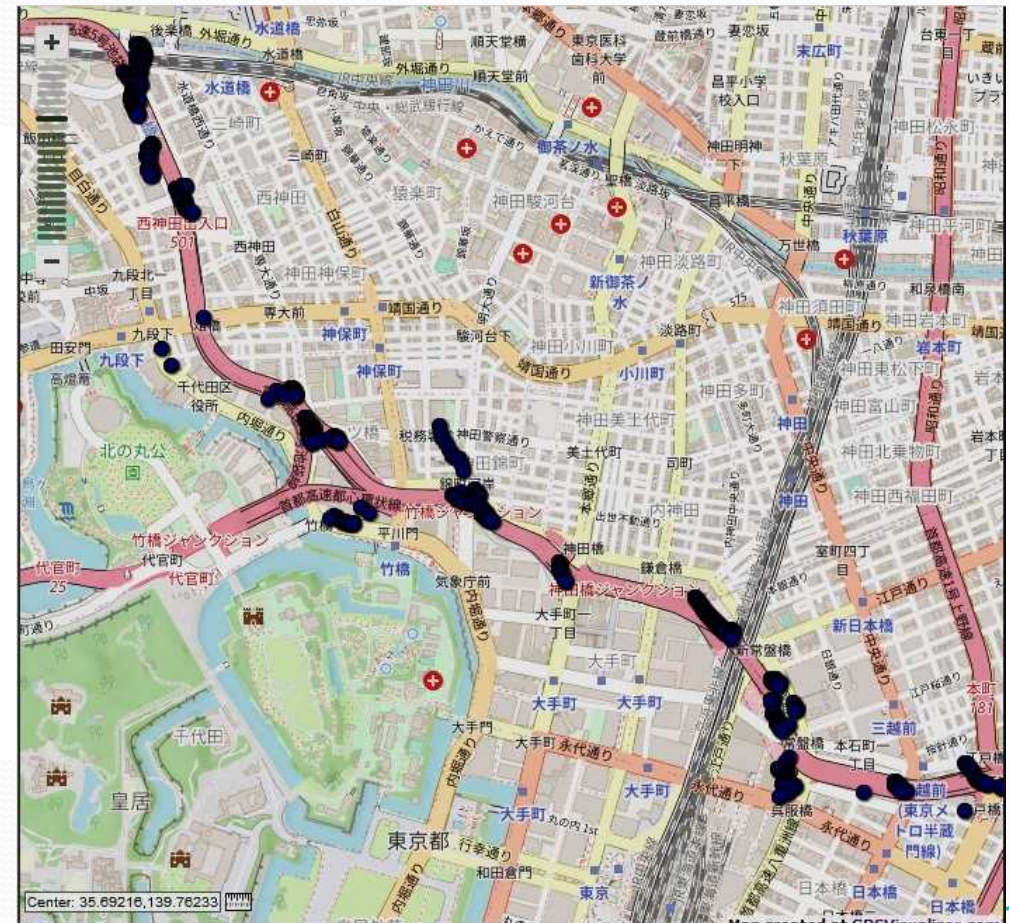
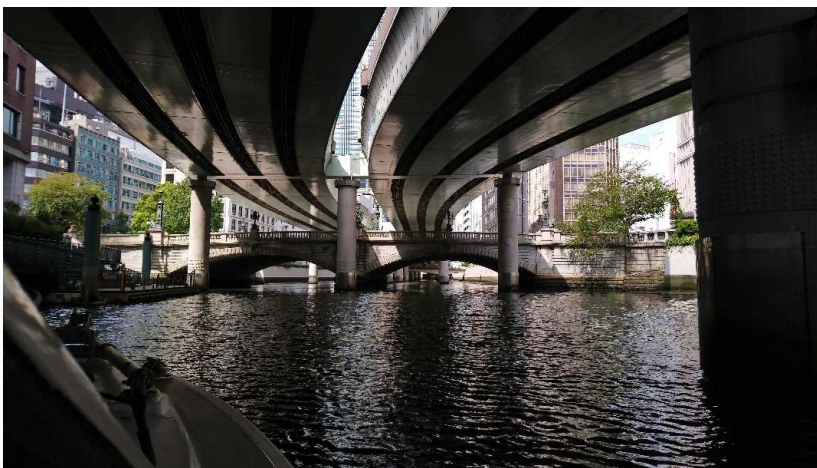
5 Nov. '20



AIによる障害物検知例



自己位置推定の必要性

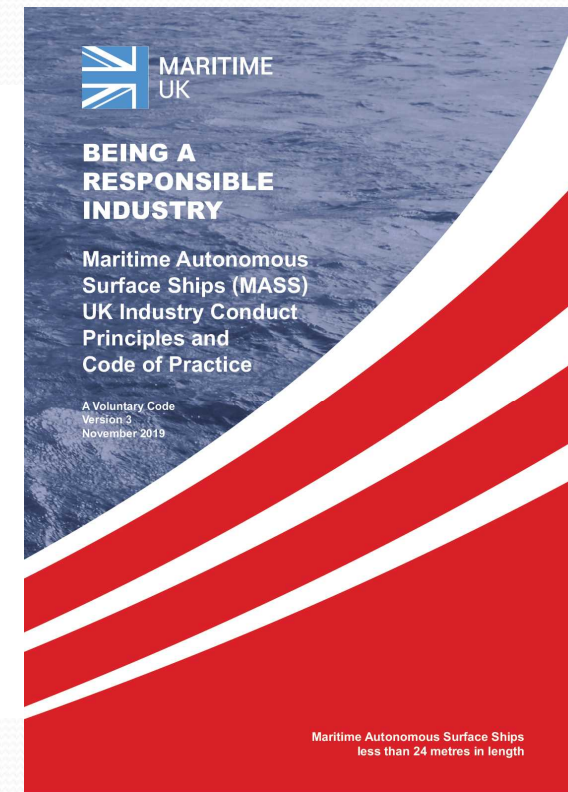


水上交通に必要な情報例



おわりに

- 本講演では、講演者の知っている範囲内ではあるが自動運航船実用化に向けた国内外の開発動向と、講演者の考える技術的・社会的の課題の紹介を行った。
- 自動運航船の実用化に向けての技術開発は、非常に多岐にわたるため、**一企業や一研究機関だけで実現することは困難**である。多くの企業・研究機関が個々の得意分野を生かした形で連携して研究開発を行うことが必要である。
- **規格化・制度化に向けた動きも、欧米では技術開発と並行して進められている**ため、単に技術開発を行うだけでなく、規格化・制度化に向けた活動も重要である。
- 自動運航船の運用環境および**利用したサービスの構築**、自動運航船を利用する上での**保険商品**、**運用技術の開発**も必要である。
- 一方、船舶分野の市場は非常に小さく船舶単体向けの開発では経済的に厳しいため、**他のモビリティ、街づくりとの連携を考慮した開発**が必要である。



スマート・レジリエント社会の実現に向けて



- ASVを普及させるためには、ASV単体の開発だけでなく、水上交通等への応用など利用手法の提案、環境構築も必要である。

