

次世代海洋モビリティビジョン資料集 ～海洋ドローンでデータ駆動型 ブルーエコノミーを拓く～

1. 背景(海洋経済の成長、海洋利用を巡る状況等)
2. 利活用の動向
3. サプライチェーン
4. 開発・事業化環境

取り巻く
社会情勢の変化

人口減少の深刻化
・担い手不足

自動化・省人化とDX

港湾・淡水施設老朽化

インフラ強靱化・点検強化

気候変動による環境変化
・災害の激甚・頻発化

ビッグデータ、予測精緻化

国際環境の不安定化

経済安全保障の重要性

海洋ドローンの
利活用・サプライ
チェーンの動向

- 海洋ドローンとは、AUV（Autonomous Underwater Vehicle：自律型無人潜水機）、ROV（Remotely Operated Vehicle：遠隔操作型無人潜水機）、USV（Unmanned Surface Vehicle：無人水上機）等を指し、海洋データの収集・分析による**海の「見える化」と水上・水中作業の自動化を実現し、担い手不足を補い、海洋に関する生産性向上と新市場創出に貢献する基盤技術。**
- 我が国では深海**研究用等の高度技術に強み**をもつが、**産業化においては石油・ガス分野の市場を持つ欧米が先行**。近年はインフラ分野で**コスト優位性を持つ海外製ROVを中心に導入が増加**。水産、環境調査、災害対応、観光、海洋教育等の領域でも中小・スタートアップ企業等の参入が進んでいる。
- 国内の海洋モビリティのサプライチェーンは萌芽期**。USVの生産が伸びはじめた（ベンチャー、スタートアップ企業）。AUVはまだ黎明期。ROVはベンチャー等による受注生産段階。主要パーツの多くは海外製が高いシェアを持つ。

将来の
海洋利用の姿

- 海洋ドローンの活用により、海上・沿岸・陸上データで相互に連携し、港湾、物流、エネルギー、観光、防災、環境等の情報が可視化・活用される**データで繋がる海洋経済・社会（データ駆動型ブルーエコノミー）を実現**し、海に関わる産業の高度化、生産性向上といった経済的利益と海洋の安全確保や環境保全といった社会的便益を両立。
- 海洋ドローン産業の自律性・不可欠性を確立**し、国際情勢・災害・気候変動等のリスクに左右されず、我が国の海洋国家としてのオペレーションを常時維持できる**強靱な海洋経済環境**の構築。

課題

国内市場と産業の未発達

- ・製品・部品の多くを海外(中国)依存
- ・ベースロードとなる市場が未発達（サプライチェーンは黎明期、投資予見性確保の必要）
- ・開発技術者、オペレーター不足

技術力強化

- ・自律化、水中位置、濁度・潮流等
- ・ネットワーク化、群制御、水中通信
- ・信頼性、実績
- ・AI、ユーザビリティ（解析、自動点検等）、アーキテクチャー指向

事業環境の未整備

- ・開発環境（実証施設・フィールド）不足
- ・海域利用手続きが煩雑
- ・海洋無人機に関する制度の在り方
- ・海洋データのビジネス化の仕組み不足

取り組みの方向性

①市場拡大

- ・導入マッチング、効果実証支援（地域連携・ハンズオン支援）
- ・公的セクターにおける利用促進
- ・データの市場化等、バリューチェーン構築
- ・情報発信の充実
- ・保険のあり方

②技術開発・実証

- ・中核的な技術開発の推進
- ・実海域フィールドの充実、研究施設強化
- ・複数年度の効果検証
- ・デュアルユース、コスト低減
- ・性能評価基準や規格標準化、ガイドライン策定

③制度・環境整備

- ・海域調整手続きの円滑化
- ・海洋無人機の普及を想定した制度・規制のあり方検討
- ・データの収集・公開の枠組み

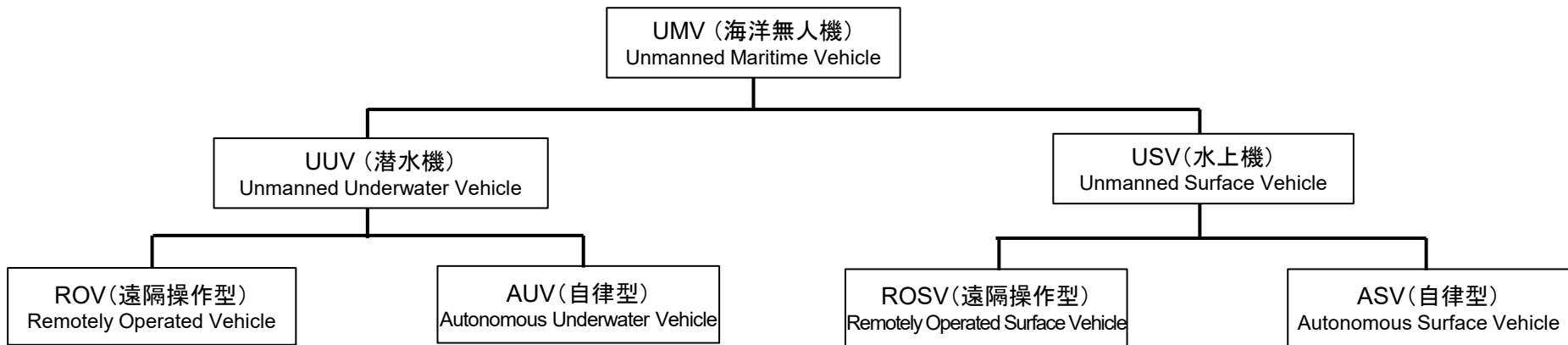
④産業基盤

- ・産業界の横連携（民主体のプラットフォーム）
- ・人材育成
- ・安全保障等に関する情報交換推進

海洋ドローンとは

- 海洋において、自律または遠隔操作で運用される無人機（海洋無人機）の一般的な呼称。
- 広域の水質・海底データ取得、ソナー測量・監視・無線中継ハブ、近接撮影・水中の軽作業等に活用されており、空中ドローンとの複合型、水陸両用型等、様々な海洋ドローンが開発されている。

➤ 海洋ドローン(海洋無人機)の分類と呼称



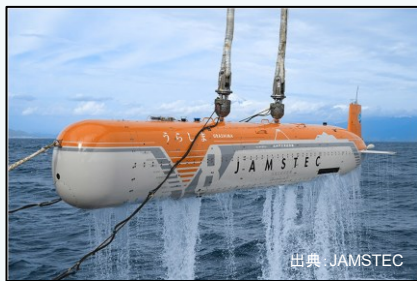
※国土交通省海事局のAUVの安全運用ガイドラインを参考に海洋政策課で一部修正。

様々な海洋ドローン

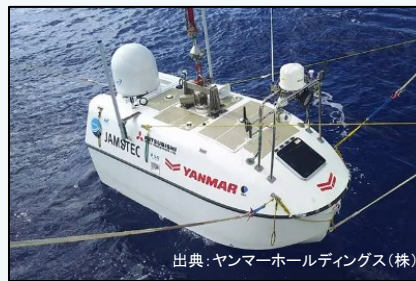
ROV



AUV



ASV



水空合体型(空×ROV)



海洋ドローンの概要

■ 国土交通省では、USV(Unmanned Surface Vehicle:無人水上機)、AUV(Autonomous Underwater Vehicle:自律型無人潜水機)、ROV(Remotely Operated Vehicle:遠隔操作型無人潜水機)等を総称して、「海洋ドローン」と呼んでいる。

AUV (Autonomous Underwater Vehicle:自律型無人潜水機)

○人が操作せず全自動で行動する自律型海中ロボット。蓄電池等を動力としており、推進装置と動力源が活動範囲に直結。(0.5m程度～10m以上)

【巡航型】

・点検、調査を広範囲にわたって実施可能。



自律型水中航走式 機雷探知機 OZZ-5
【三菱重工業株式会社】

【ホバリング型】

・対象物に接近し詳細な点検、調査を実施可能。



YOUZAN 【いであ株式会社】

ROV (Remotely Operated Vehicle:遠隔操作型無人潜水機)

○ケーブルを介して人が遠隔操縦する海中ロボット。アーム等を取り付け、一定の作業能力を付加することが可能。(0.5m程度～3m程度)

【点検用】

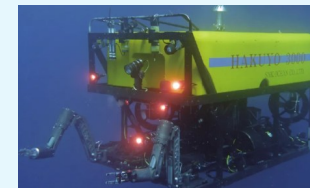
・対象物に接近し点検、調査が可能。



CHASING M2 PRO
【CHASING (中国)】

【作業用】

・近接作業や簡易なサンプル取得が実施可能。



はくよう3000
【International Submarine Engineering(カナダ)】

USV (Unmanned Surface Vehicle:無人水上機)

○自律制御又は遠隔操縦により制御され、水上を航行する小型船舶、ミニボート。(1m程度～50m以上)

【ボート型】

・広範囲での調査、観測等に活用可能。



【株式会社OCEANIC
CONSTELLATIONS】

【床型】

・海上輸送や新たな水辺空間の創出に利用。



【株式会社竹中工務店】

【母船型】

・複数のUSV等を用い運用・補給を行い、広域調査や監視等に利用。



REACH REMOTE
【Kongsberg(ノルウェー)】

その他

○陸上・水面・水中の複数環境で移動・作業ができるロボット。一台で空・陸・海をまたいだ運用が可能。

【飛行艇型】

・高い機動性により、高速な観測が可能。アクセスが難しい被災地の状況確認も。



HAMADORI 3000
【株式会社ハマ】

【水陸両用型】

・水の有無に関わらず、管路内の点検が可能。



水陸両用走行型ドローン
【炎重工株式会社】

1. 背景(海洋経済の成長、海洋利用を巡る状況等)

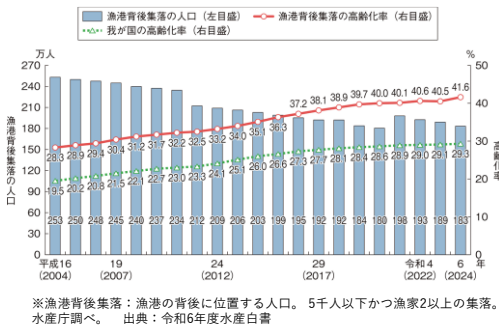
沿岸域・離島地域の海域管理・利用を巡る状況

- 我が国の沿岸域・離島地域では、**過疎化・高齢化**が進展し、海洋利用に関する**産業の担い手不足**が課題。潜水作業には危険が伴う。
- 高度経済成長期に整備した**港湾インフラ施設の老朽化等**が進行、**海洋環境の劣化**も課題。一方で、**洋上風力など海域利用の多様化**への対応も課題。

過疎化・高齢化の進行

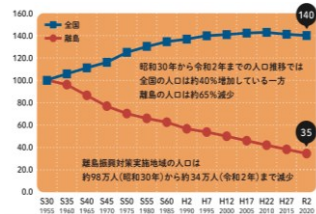
漁村集落の高齢化率は全国平均を約12ポイント上回り、人口は一貫して減少。

漁港背後集落の人口と高齢化率の推移



離島の人口減少率

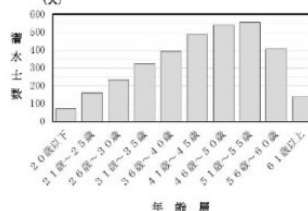
※昭和30 (1955) 年を100とした場合



出典：『季刊ritokel』42号 (2023年5月号)

年齢別潜水士の就労者数

港湾整備、漁港整備、サルベージ、船舶修繕等に従事する職業潜水士は、現時点で、我が国で3,300人程度が就労しているものと考えられる。



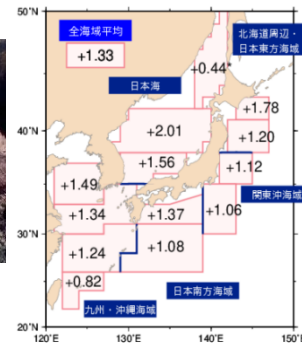
出典：日本潜水士協会HP

海洋環境の変化

地球温暖化による海水温上昇、生態系の急速な変化、磯焼け・白化、海洋ゴミなど、海洋環境の急速な劣化が進行。



磯焼け 出典：笹川平和財団HP

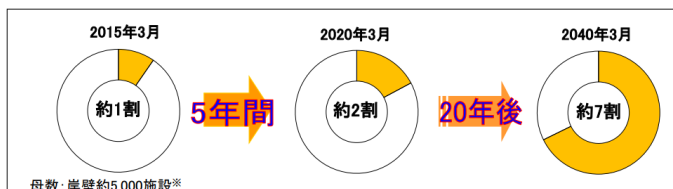


海面水温年平均上昇率(°C/100年)
出典：気象庁「海水温の長期変化傾向(日本近海)」(令和7年3月 発表)

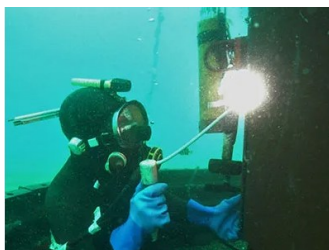
港湾インフラの老朽化

高度経済成長期に整備した施設の老朽化が進行。港湾係留施設では、建設後50年以上の施設が2040年には約7割に急増。

＜供用後50年以上経過する岸壁の割合＞

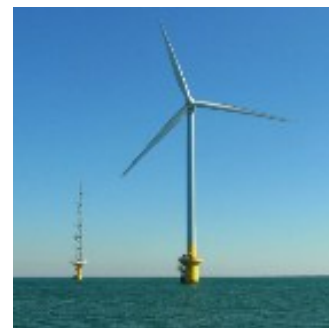


※国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾、地方港湾の公共岸壁数(水深4.5m以深)：国土交通省港湾局調べ
※竣工年不明施設は約100施設については上記の各グラフには含めていない



潜水士による水中溶接作業

出典：笹川平和財団HP

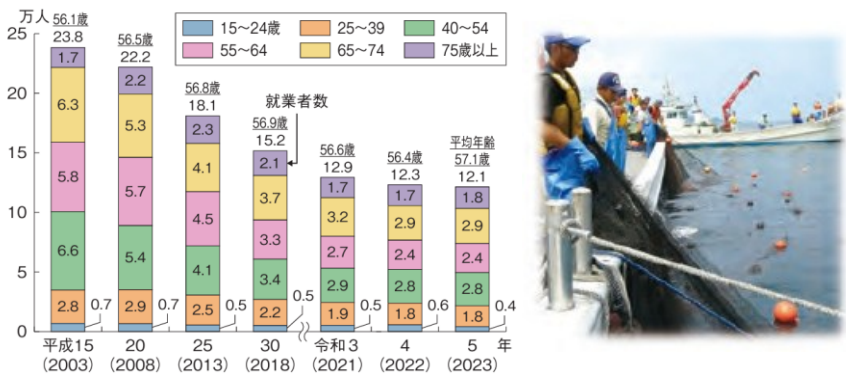


出典：資源エネルギー庁HP

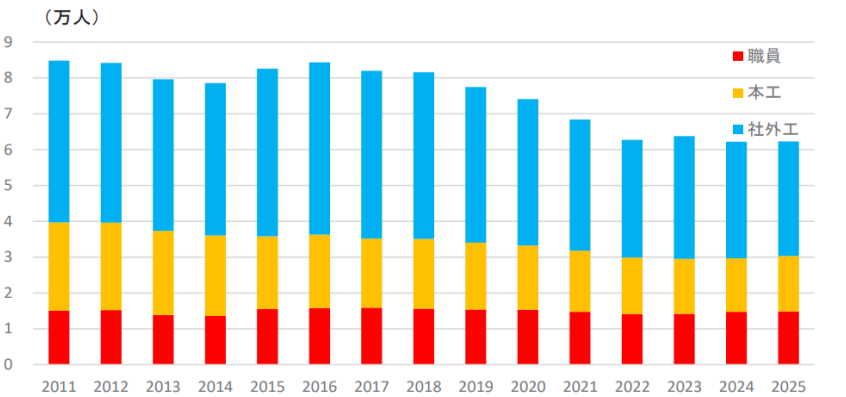
海域利用の多様化

洋上風力発電への期待が高まり、建設が本格化。一方、維持管理・運用に当たっては、定期的な巡回メンテナンスが必要。

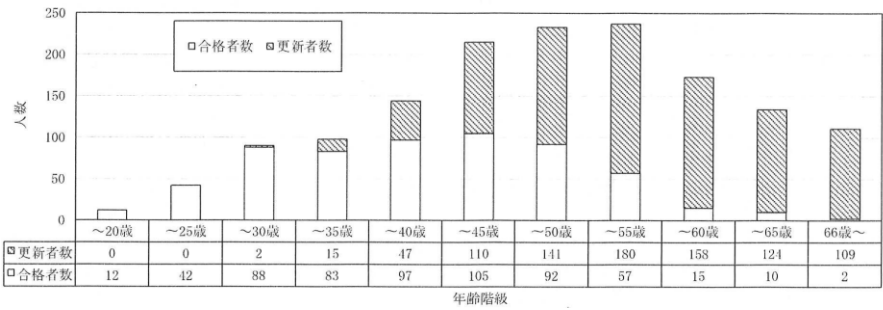
- 海洋に関連する多くの分野で、将来的に就労者が減少されることが予想されている。
- 職業潜水士は2016年に3,500~4,000人であったが、2025年時点で約2,400人と推測。(沿岸域学会誌, 2025.9)
- 漁業就業者数は一貫して減少傾向にあり、2023年の我が国の漁業就業者数は12万1,389人。
- 海洋土木を含む建設業では、特段の施策を講じなければ2035年に129万人の技能労働者が不足。
- 造船業に従事する就労者等は約6万人。現場で働く「技能者」(本工、社外工)は減少傾向。



漁業就業者数の推移 (出典: 令和6年度水産白書)

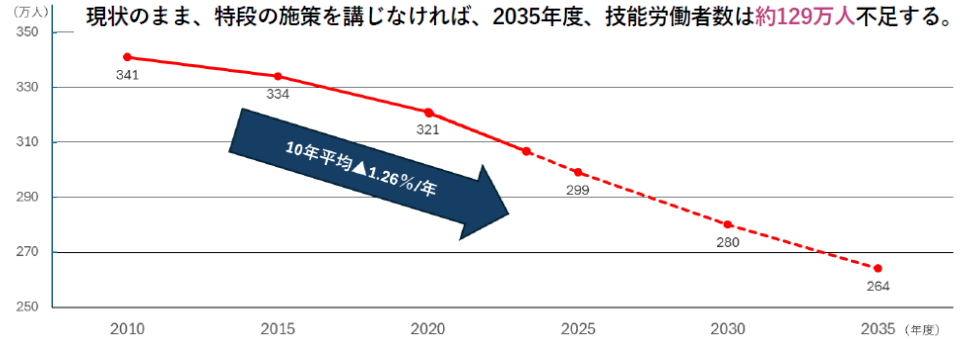


造船業の従業員数の推移 (出典: 数字で見る海事2025)



港湾潜水技士資格者数 (出典: 沿岸域学会誌, 2025.9)

技能労働者 129万人の不足見込み

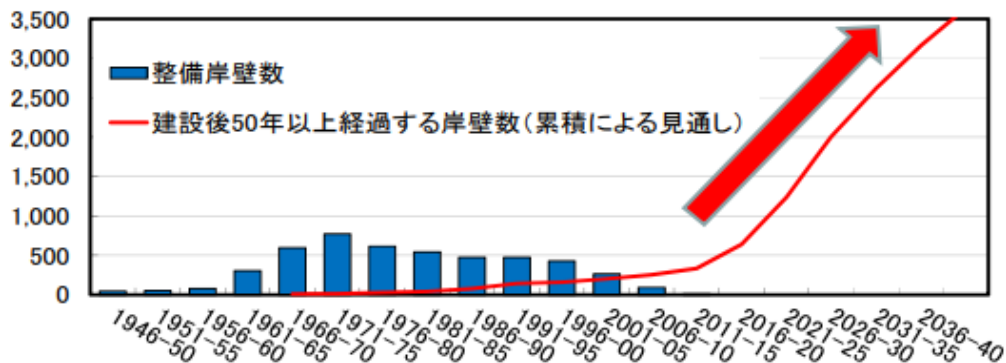


建設業の技能労働者の見通し (出典: 建設業の長期ビジョン2.0)

海域・海洋の利用における状況(インフラの老朽化)

- 係留施設や漁港施設、水道、堤防・護岸等、高度経済成長期に集中的に整備された施設の老朽化が進行。
- 今後、建設後50年を経過する施設が急激に増加。維持管理の負荷が増大。

＜各年度に整備した係留施設数と供用後50年を経過する公共岸壁の推移＞



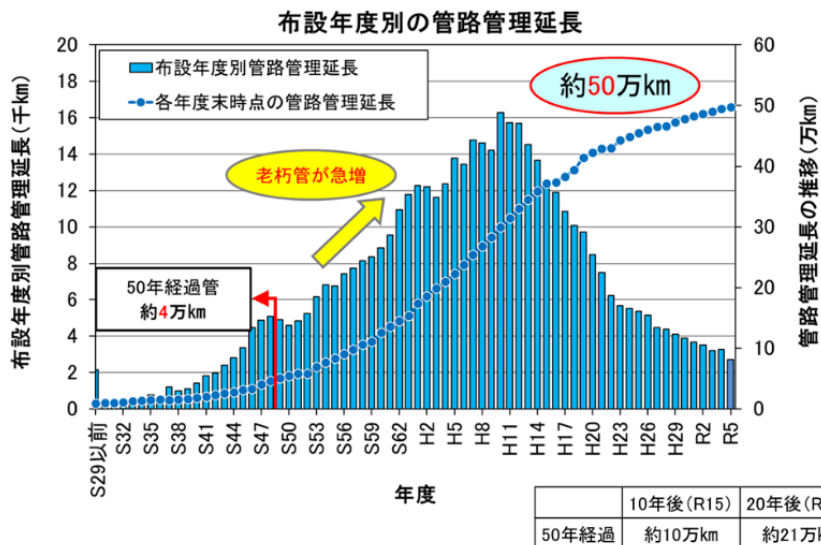
出典:国土交通省

＜建設後50年を経過する施設の割合＞

施設名	R2年3月	R12年3月	R22年3月
外郭施設 (防波堤等)	21.4%	39.7%	66.0%
係留施設 (岸壁等)	11.5%	33.0%	64.8%

出典:全国漁港漁場協会
注)岩手県、宮城県及び福島県の3県を除く2,613漁港を対象。R2.3月末現在。

＜下水道施設の老朽化の状況＞



出典:国土交通省

＜堤防・護岸の老朽化の状況＞



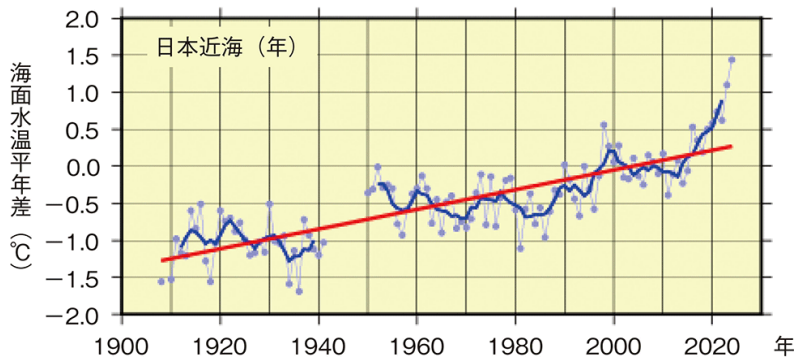
出典:内閣官房

- 全国の堤防・護岸等のうち、築後50年以上経過した施設や築後年数が不明な施設は、2010年では約4割であるが、2030年には約7割に達する見込み。

海域・海洋の利用における状況(海洋環境の変化)

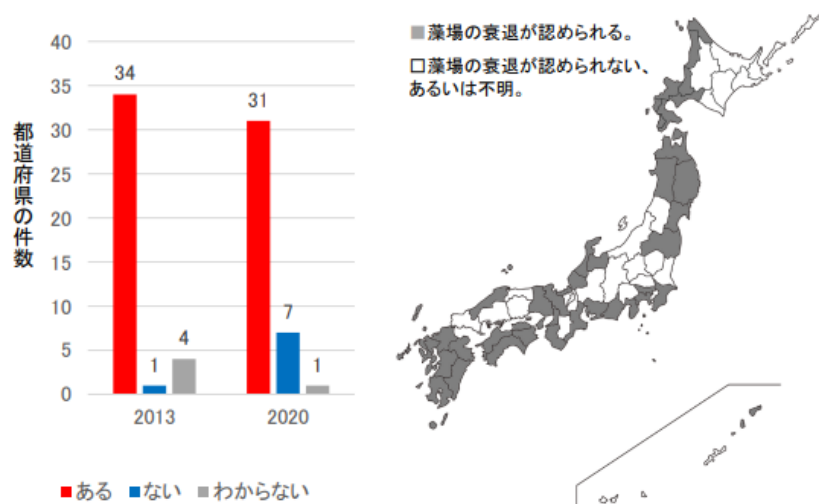
- 令和6(2024)年の我が国近海の平均海面水温は統計開始以降最も高い値。海水温の上昇や海流の変化は、魚介類の分布や資源量に影響を与え、特に、サンマ、スルメイカ及びサケの漁獲量が近年大きく減少。
- 地球温暖化による海水温の上昇や植食性魚類の食害、台風をはじめとした気候変動による影響から、多くの都道府県では藻場の衰退が認められている。

＜日本近海の平均海面水温の推移＞



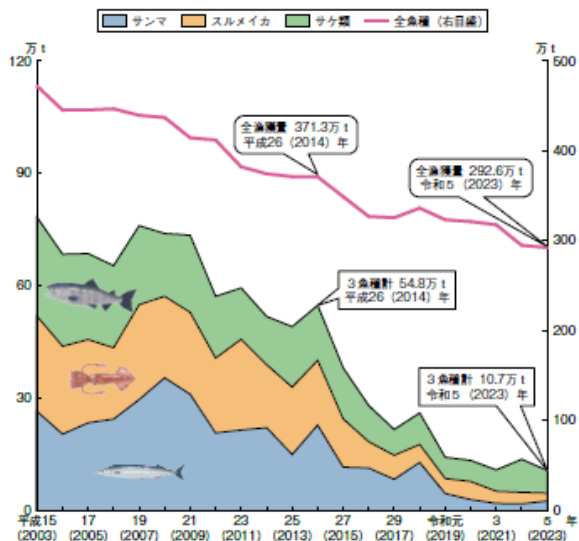
出典: 気象庁「海面水温の長期変化傾向(日本近海)」

＜岩礁性藻場の衰退状況に関するアンケート＞



出典: 水産庁

＜サンマ・スルメイカ・サケの漁獲量の推移＞



出典: 農林水産省「漁業・養殖業生産統計」

＜ウニによる食害＞

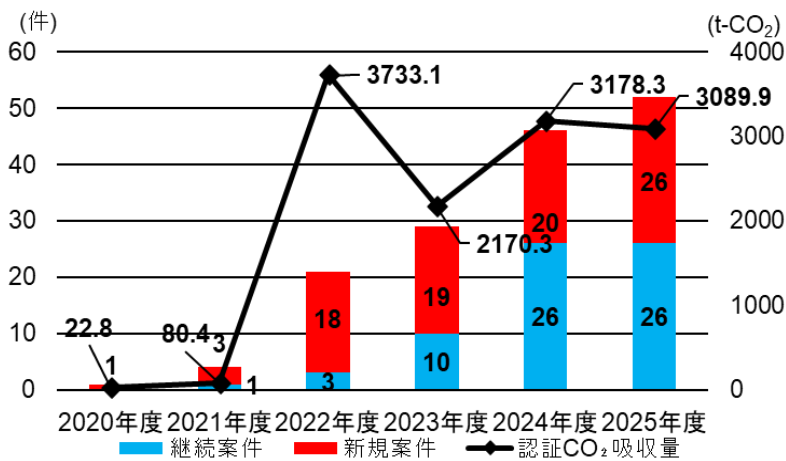


出典: 水産庁

海域・海洋の利用における状況(新しいビジネス)

- 海洋分野では、脱炭素や資源確保の観点から新たな産業領域が拡大しており、洋上風力やブルーカーボンなどの市場形成が急速に進んでいる。
- 2020年12月に取りまとめられた「洋上風力産業ビジョン」では、政府目標として2030年に10GW、2040年に30～45GWの案件形成を目標として推進している。

＜Jブルークレジット®認証実績＞



＜Jブルークレジット®公募譲渡取引実績＞

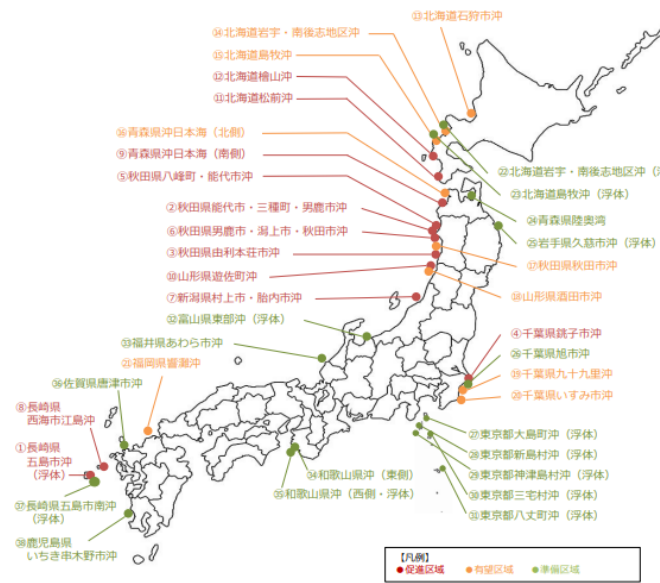
○令和7度(第1回)購入申込者公募
(令和8年3月23日時点)

- ・取引量: 229.3(t-CO₂)
- ・購入企業・団体数: 56(重複延べ数)
- ・平均取引単価: 83,035(円/t-CO₂) (税抜)

出典: 国土交通省港湾局

＜洋上風力発電・案件整理状況＞

促進区域・有望区域等の指定・整理状況(令和7年10月3日時点)



※容量の記載について、事業者選定済の案件は選定事業者の計画に基づく発電設備出力量。それ以外は、事業者が確保している系統接続の最大発電能力、または系統確保スキームで算定した当該区域において想定する最大出力規模であり、区域の調整状況に応じて変動しうるもの。

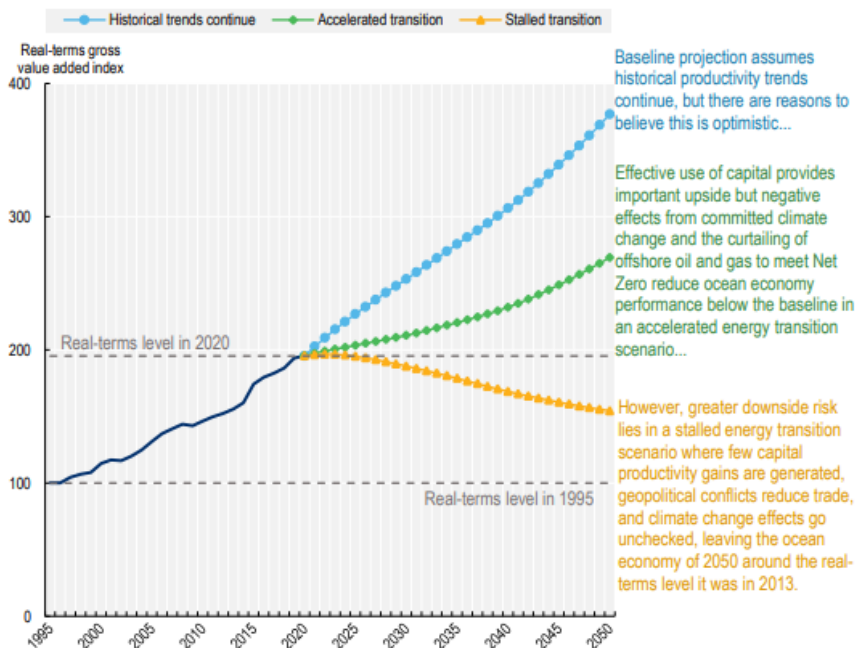
区域名	万kW [※]
①長崎県五島市沖(浮体)	1.7
②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	41.5
③秋田県由利本荘市沖	73.0
④千葉県銚子市沖	37.0
⑤秋田県八峰町・能代市沖	37.5
⑥秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	31.5
⑦新潟県上市・胎内市沖	68.4
⑧長崎県西海市江島沖	42.0
⑨青森県沖日本海(北側)	61.5
⑩山形県遊佐町沖	45.0
⑪北海道松前沖	25~32
⑫北海道檜山沖	91~114
⑬北海道石狩市沖	91~114
⑭北海道岩手・南後志地区沖	56~71
⑮北海道島牧沖	44~56
⑯青森県沖日本海(北側)	30
⑰秋田県秋田市沖	37
⑱山形県酒田市沖	50
⑲千葉県銚子市沖	40
⑳千葉県いすみ市沖	41
㉑福岡県糟粕川沖	48
㉒北海道岩手・南後志地区沖(浮体)	⑳東京都八丈町沖(浮体)
㉓北海道島牧沖(浮体)	㉑富山県東部沖(浮体)
㉔青森県陸奥湾	㉒福岡県あわら市沖
㉕岩手県久慈市沖(浮体)	㉓和歌山県沖(東側)
㉖千葉県旭市沖	㉔和歌山県沖(西側・浮体)
㉗東京都大島町沖(浮体)	㉕佐賀県唐津市沖
㉘東京都新島村沖(浮体)	㉖千葉県南沖(浮体)
㉙東京都神津島村沖(浮体)	㉗東京都八丈町沖(浮体)
㉚東京都三宅村沖(浮体)	㉘鹿児島県いちき串木野市沖
㉛東京都八丈町沖(浮体)	

出典: 資源エネルギー庁

海洋経済の成長とDX・GX

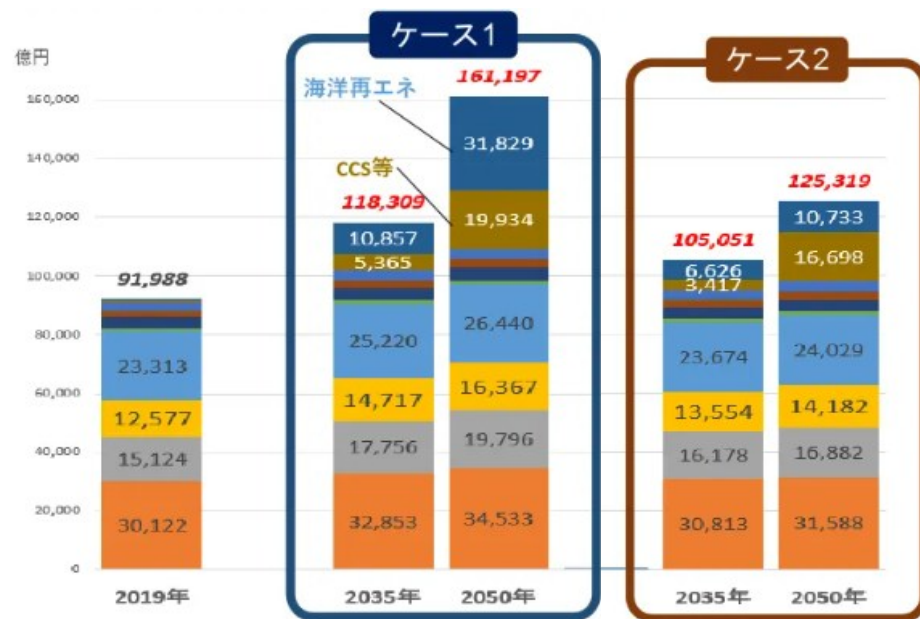
- 世界の海洋経済は、エネルギー転換が加速するシナリオにおいては、2050年に1995年比で約2.5倍の規模へ成長すると見込まれる（図1の緑線の予測）。
- 資本サービスの生産性の向上には、海洋DXや海洋ドローンの導入といった、情報通信技術（ICT）集約型の資本、自動化、ロボット工学、デジタルソリューションへの投資が重要（OECD,2025）。
- 日本全体の経済でみると、構造改革が進まなければ、2040年の潜在成長率はゼロ近傍まで低下し、地域によってはマイナス成長に陥る可能性もあるとされている（日本総研，2026）。
- 人口減少に伴う成長阻害要因（国内消費および労働人口の減少）を克服するため、無人運航船のようなDXが十分に普及した場合（ケース1）、人口減少に伴う成長阻害要因の影響を十分に克服できない場合（ケース2）よりも高い成長が予測。（図2）

図1. 3つの予測シナリオに基づく、世界の海洋経済の実質付加価値指数



出典：OECD(2025). The Ocean Economy to 2050

図2. 我が国の海のGDP

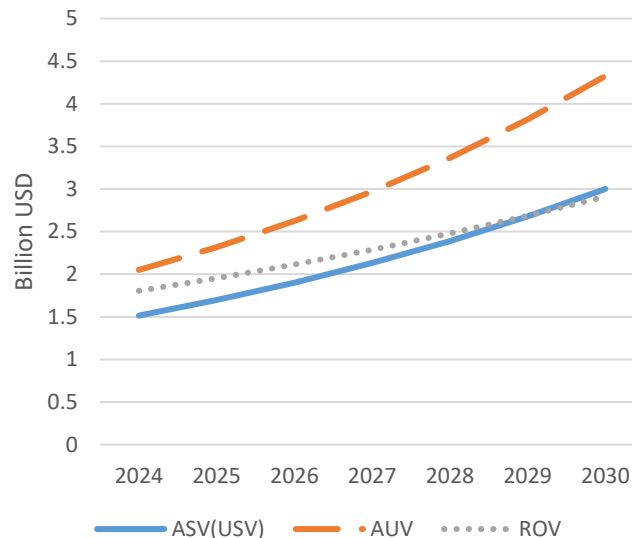


出典・日本財団(2023)「海のGDP 日本の海洋経済規模調査について」

海洋ドローンの海外マーケットの状況

○市場規模

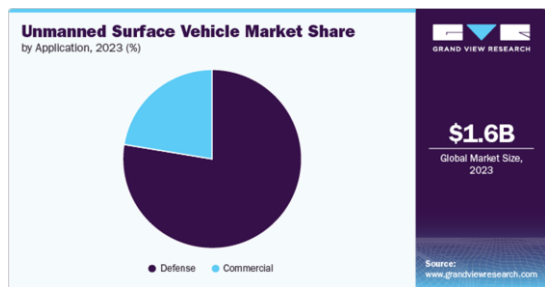
- ・世界の海洋ドローン (USV (ASV)、AUV、ROV) の現在の市場規模は2024年時点で各タイプ10~20億ドル。
- ・将来の年平均成長率はUSV (ASV)、USV、AUV は10-16%、ROVは3-11%と予想。



出典:
 Daintelco (2024), Allied Market Research (2023), Grand View Research (2023), Verified Market Research (2024), Strategic Market Research (2024), Markets and Markets (2023), Market.us (2023), Future Market Insights (2025), GMI Insights (2024), Cognitive Market Research (2024) を元に一般社団法人海洋産業研究・振興協会推計

○海洋ドローン別用途のシェア

USV (ASV)



Grand View Research (2023)

- ・防衛がおよそ75%、商業が25%を占める。

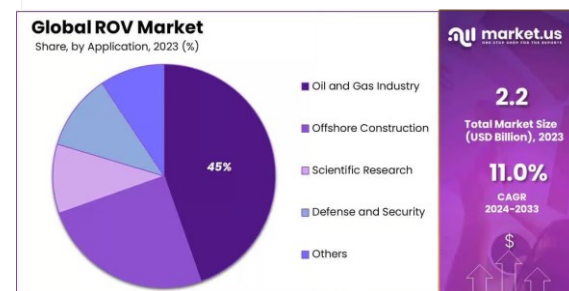
AUV



Markets and Markets (2023)

- ・軍事・防衛、オイル・ガス、探査・探検が上位を占める。

ROV



Market.us (2023)

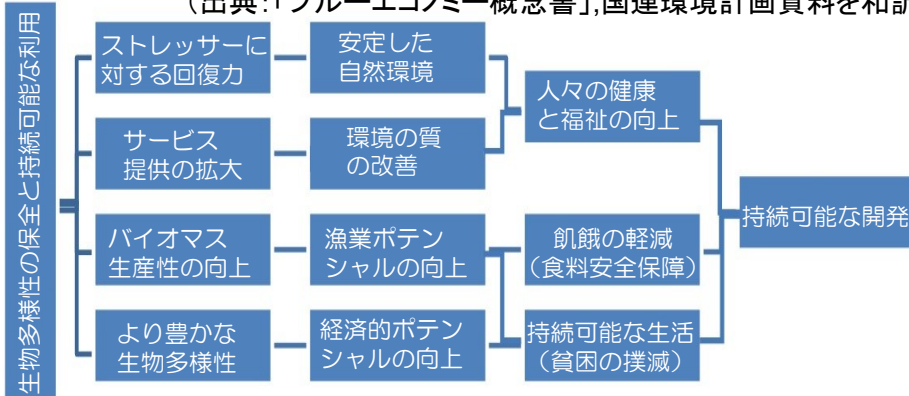
- ・石油・ガス産業は44.6%以上、海洋建設が約25%を占める。

- 海洋資源の持続的な利用を通じて海洋環境を保全しながら経済発展を目指すという、ブルーエコノミーの概念が世界的に浸透しつつある。
- ブルーエコノミーとは、経済の成長、生活・雇用の改善、海洋生態系の健全性に向けて海洋資源をサステナブルに利用すること(世界銀行,2017)。
- 我が国の海洋分野では、水産や港湾において、ICTやAI、ビッグデータを活用して、生産性や安全性、持続可能性の向上を図る取組が始まっている。

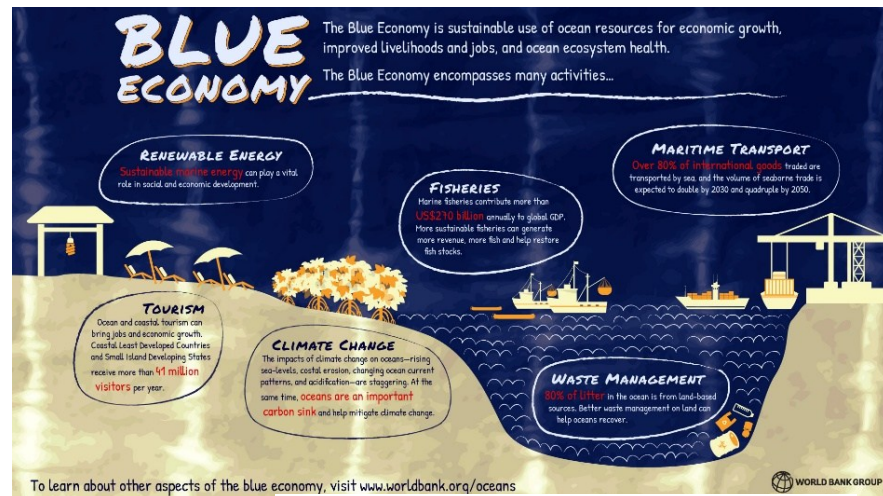
世界の潮流

Blue Economy Concept Paper

(出典:「ブルーエコノミー概念書」,国連環境計画資料を和訳)

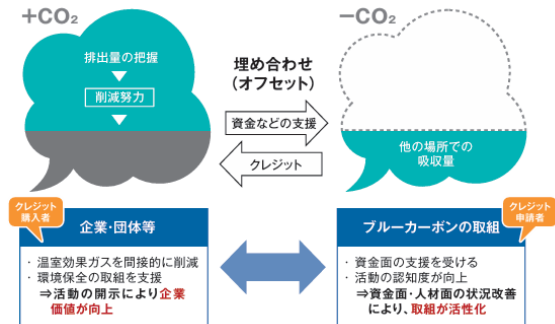
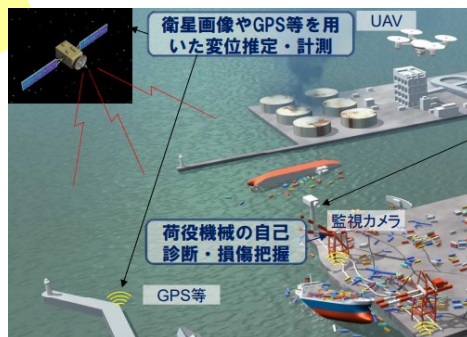
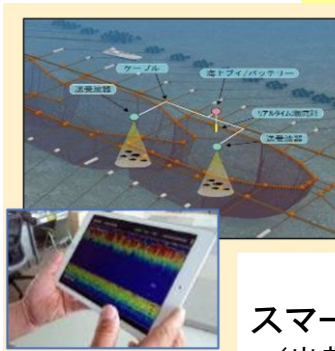


ブルーエコノミーのイメージ(出典:世界銀行)



我が国の取組

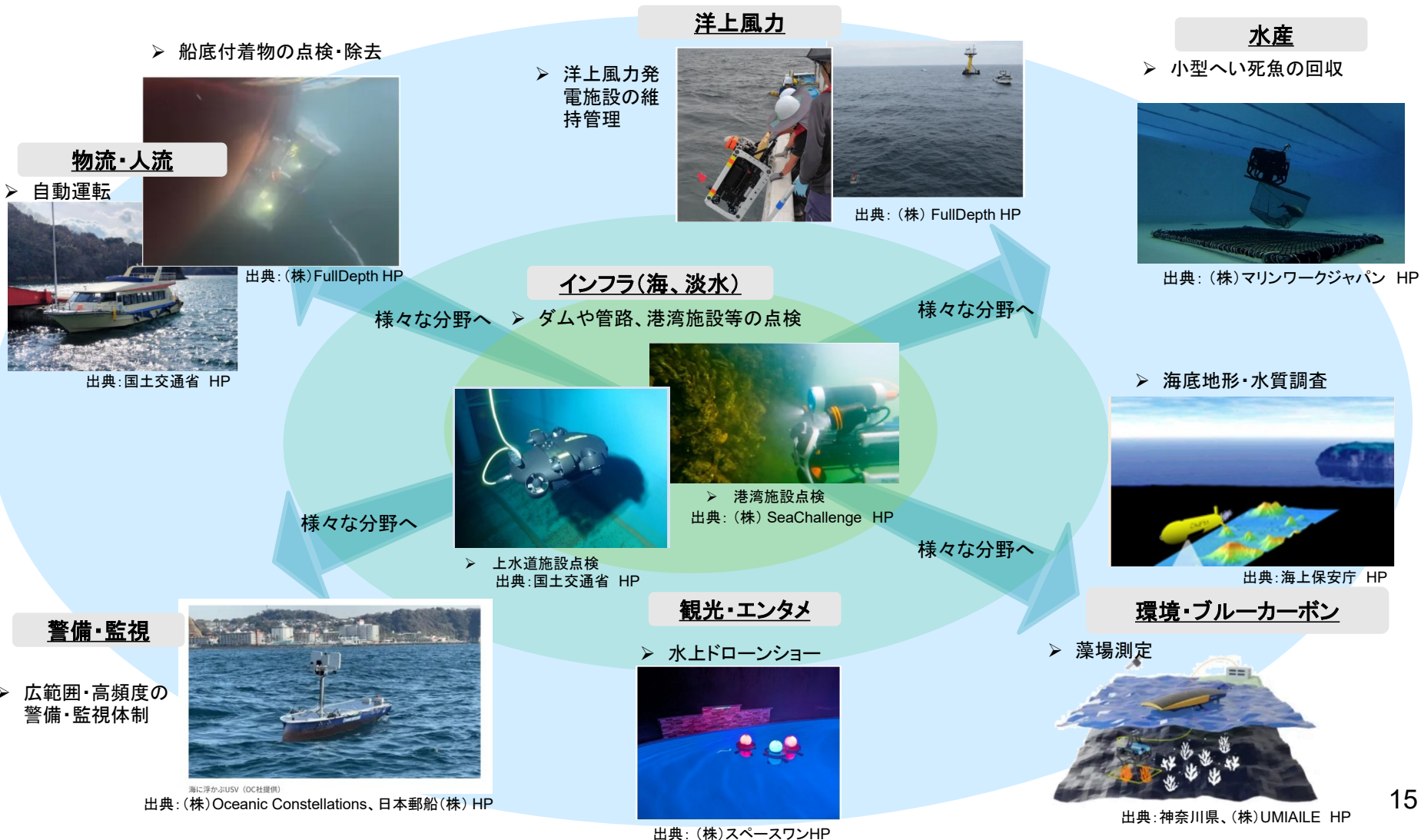
スマート化による海洋DXの推進



2. 利活用の動向

広がる海洋ドローンの利活用

- 海洋ドローンはこれまで、深海探査等のサイエンス分野、機雷探査危険任務等の防衛分野で主に活用されていたが、近年はインフラ分野を中心に沿岸域や淡水での新たな活用へ広がりがつつある。
- 具体的には、洋上風力発電施設の点検、水産、ブルーカーボンなどの環境モニタリング、海底調査・測量、観光用ドローンショー、警備・監視、船底清掃や離島物流の補助、といった様々な用途への活用・実証が進んでいる。



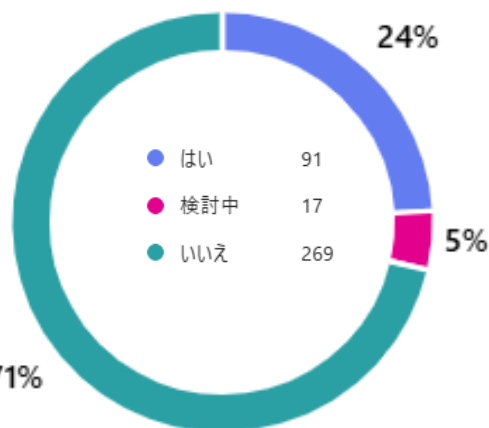
利用分野①インフラ点検（利用拡大中）

- マリコンや建設業界では、少子高齢化に伴う人手不足が深刻化しており、省人化・無人化に対するニーズから、既に多様な場面で海洋ドローンが活用されている。
- 老朽化したダム、港湾、管路等の維持管理の需要は増大しており、国土交通省総合政策局海洋政策課が実施アンケートによれば、回答者のうち2割以上がROVを中心に既に活用していると回答。

アンケート調査では、「水上・水中ドローン（ROV/AUV等）を利用したことがあるか」について、**24%が利用していると回答。**
5%が利用を検討している。

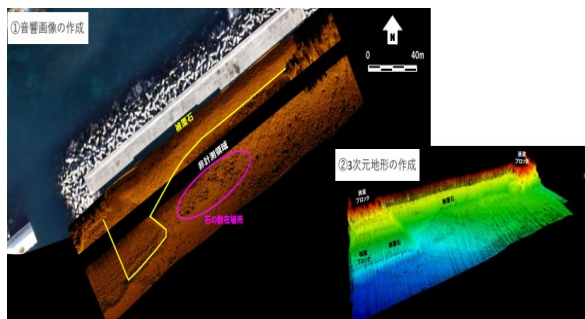
下水道等での、作業員の安全確保、調査・点検の効率化に貢献。

出典：炎重工株式会社



ROVによる、海洋鋼構造物、浮体施設等の電気防食点検。

出典：日本防蝕工業株式会社

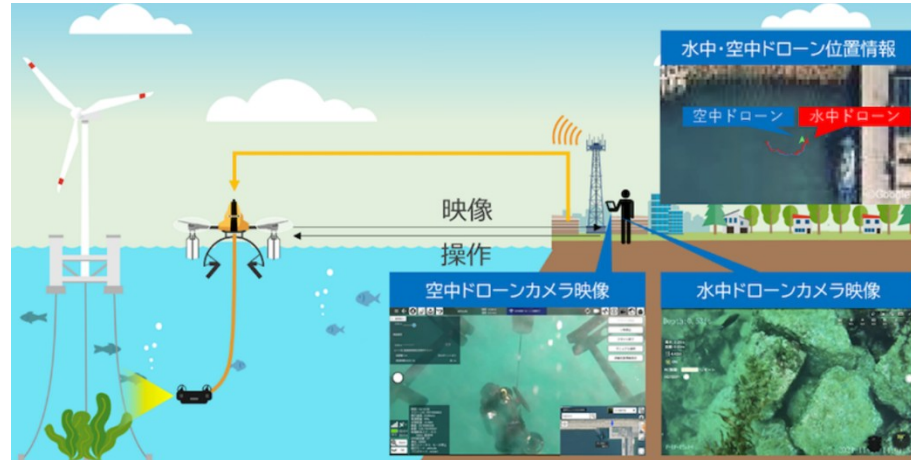


AUVによる音響画像、3次元地形、写真画像、変状確認等を実施。

出典：株式会社エイト日本技術開発

業務への効果や変化について、**22%が利用して大きく改善、57%が一定程度改善**と回答している。

出典：国土交通省総合政策局海洋政策課

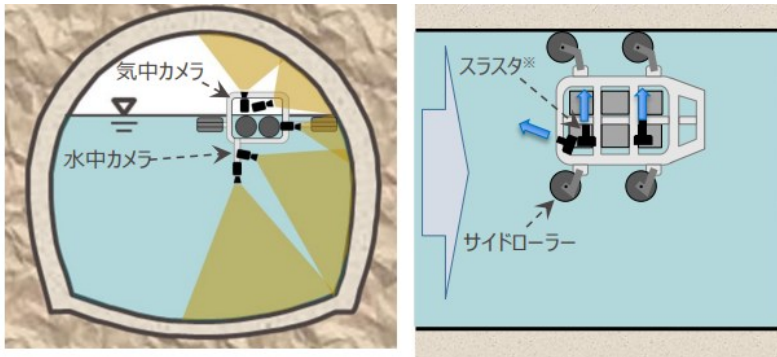


空中ドローンと水中ドローンが合体。小型音響測位装置の実装で、位置情報を確認しながら潜航・撮影可能。

出典：KDDI

水中点検（出典：九電ドローンサービス）

水中点検サービスとして、船舶、貯水池、取放水口、漁礁・護岸、ダム、海底ケーブル、管路、ポイプライン等。

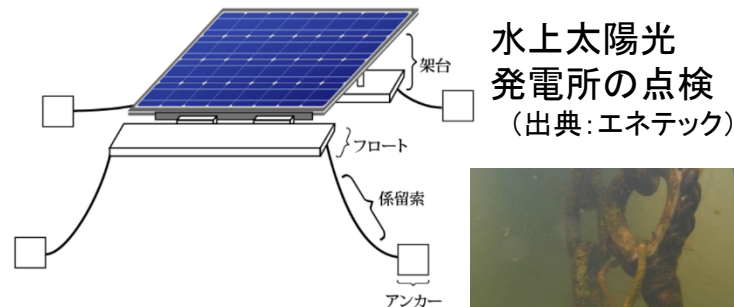


導水路点検のための水面ドローン（出典：関西電力）
壁面近くを安定走行。搭載したカメラで導水路内部の壁を撮影し、撮影した映像をもとに、点検員が内部の錆や損傷の状態を確認。



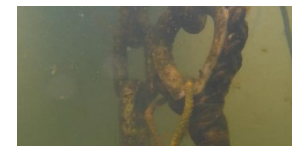
小型ROVによる金属探査システム。海底ケーブルの平面位置や埋没深度を高精度に特定。

出典：ウインディーネットワーク



水上太陽光発電所の点検（出典：エネテック）

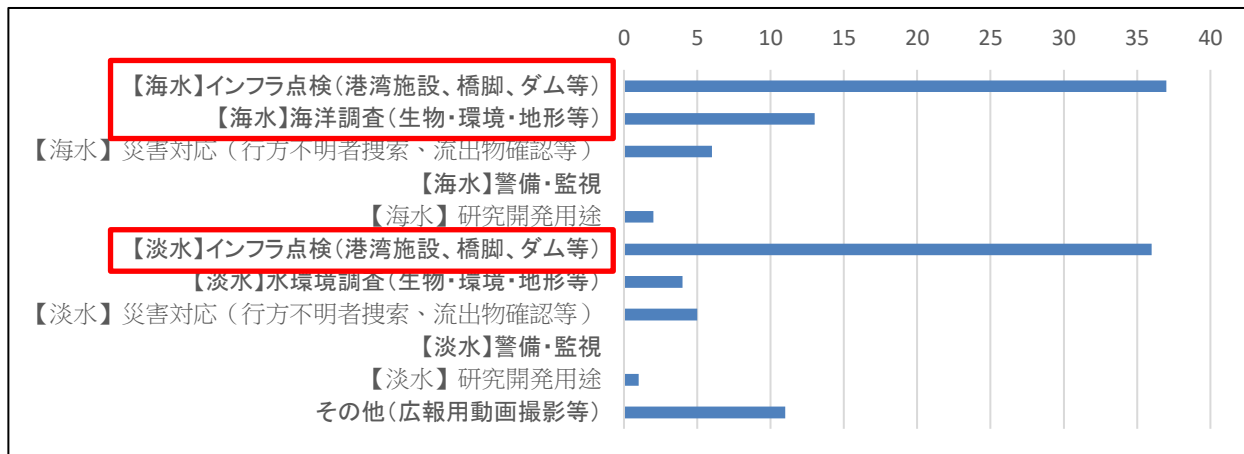
ダムため池等の浮体式太陽光パネルの水中のアンカー係船索や固定金具等の点検を実施。



省内利用動向(令和7年8月～9月で実施)

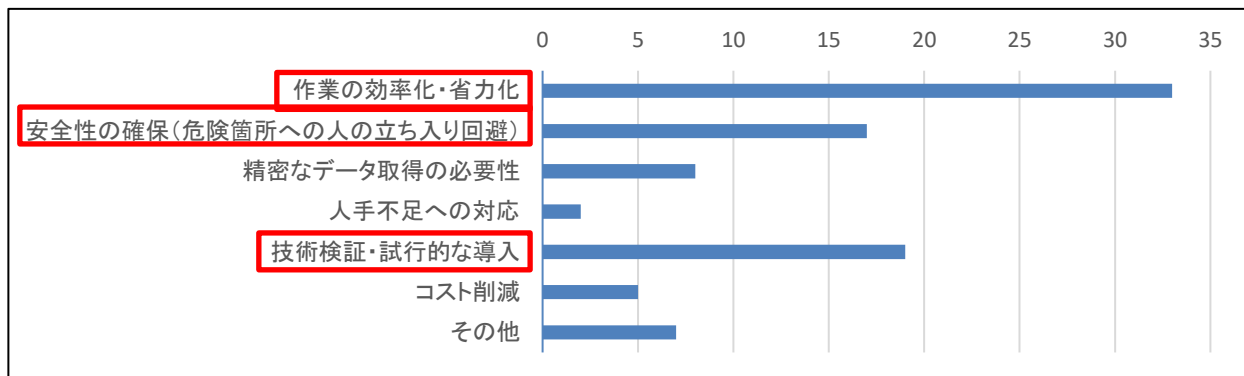
- 省内での水上・水中ドローンの利用動向を把握するため、アンケートを実施。
- アンケートの対象は、国土交通省水管理・国土保全局と港湾局の直轄事業と補助事業とし、国土交通省内の事務所や地方自治体から回答をいただいた。今後、省内他部局や他省庁へのアンケートも実施予定。
- 約380件の回答をいただき、「利用したことがある」との回答が約90件(82%がROV、15%がUSV、2%がAUV、1%がその他)であった。このうち72件は、利用により効果を一定程度改善もしくは大きく改善したと回答。
- 「利用したことがある」のうち、約25%は自分たちの組織で所持しており、外注先が所持しているが最も多く65%という結果だった。リースの活用も2件みられた。

○ 主な利用目的・用途(複数選択可)



- ✓ アンケートの対象としている部局の影響が大きいですが、主な目的・用途はインフラ点検が一番多い(海水、淡水どちらも多い)
- ✓ 海洋・水環境調査に用いているケースも20件弱あり、インフラ点検に次いで多い。
- ✓ 災害対応に用いているケースも約10件あり、調査関係に次いで多い。
- ✓ その他では、測量や広報用動画撮影という回答があった。

○ 検討した一番の理由



- ✓ 検討した一番の理由は作業の効率化・省力化との回答が多い。
- ✓ 一方で、技術検証・試行的な導入も20弱の回答があり、技術面での活躍も期待されている。
- ✓ 危険箇所への立ち入りを回避するために検討しているケースも多い。
- ✓ 人手不足という回答は数件にとどまった。

省内利用動向(令和7年8月～9月で実施)

- 水上・水中ドローンを利用したことがあるとご回答いただいた方に、今後の利活用に向けて必要と感じている支援や制度、その他自由記述でいただいたご意見は以下の通り。
- 購入補助を求める意見が多く寄せられたほか、各方面からビジョン作りの参考となる意見が寄せられた。(機能面:ドローンの作業精度や位置情報の把握等、運用面:利用運用ルール・申請の整備等、人材面:操作講習会や運用方法の研修等)

○ 今後の利活用に向けて必要と感じている支援や制度(自由記述)

【機能】

- ・ 映像の取得は十分出来ていると思われるので、今後は**作業が行える機能(潜水作業と同程度)がほしい。**
- ・ 得られた画像より**変状の自動抽出や変状規模の計測ができれば良い。**
- ・ **泥を巻き上げない構造・工夫**への技術支援やそれに係る資金支援。
- ・ ROVIにおいては、モニターを目視しながらの操縦となるが、操作が難しいため、**機体の位置情報が分かるようなシステム開発**ができないでしょうか。
- ・ **簡易な欠き落としができる機能**を搭載して、矢板などに沿って深度方向へ点検できる技術の開発のような技術開発の上、定期点検手法の一つとして採用する。

【運用】

- ・ 水中ドローンの利用における**運用ルール、申請等の整備**があるとよい。
- ・ 水上・水中ドローンを用いた**点検の標準歩掛、積算の確立。**
- ・ ドローン免許等の支援制度をお願い致します。
- ・ 地下河川など**地下空間を利用しているインフラの老朽化対策**に特化した予算制度や支援。

【人材】

- ・ **操作習熟度の向上や運用方法等の研修。**
- ・ **ITと土木・建設の両方をできる「橋わたし役」となる人材の確保や育成に伴う支援。**
- ・ **操作講習会、導入**への財政支援。
- ・ 職員の操作技術習得に向けた支援(**マニュアルの整備・実技講習**)。

【購入補助】 ※同意見が多数

- ・ (性能が高いドローンを本格的に導入する場合は、)**購入費の補助**等の支援。

○ その他自由記述

<水中ドローン>

- △ **ROVによる河川水の濁り**が発生し、目標物が不明瞭であった事例が多い。
- △ ダムの水は、濁度が高いためダムの中でも**鮮明に見える水中ドローンが必要。**
- △ 港湾施設の点検において、牡蠣殻等が構造物に付着していることが多く、水中ドローンでは状態が把握できない。**非接触で構造物の変状がわかるような水中ドローンがあれば、非常に役立つと思う。**
- △ 性能があまり高くないドローンだったためか、あまり効果を感じられなかった。**有線のため堤体の下の方まで届かない。**
- △ ドローンだけでは水の濁りや堤体の汚れ等の影響がある箇所の**変状の把握が困難**なため従来の潜水調査と使い分けが必要(AUV)。
- △ 試行の結果、**船舶を用いた現行の水質調査手法の代替えとすることは困難**であり、導入には至らなかった。
- △ 操作性や撮影した動画の取り出しやすさなど比較的容易だと感じるが、**スクリーンに浮遊ゴミがからまったときにその場で取り除けず操作不能**となる。効果に期待する一方で、突如操作不能となって使用できなくなるリスクもあるなど再認識したところ。
- △ ダムにおいて水没しているゲートの貯水池側扉体面の点検をROVを用いて点検可能か検証してみたが、**扉体のどの部分を点検しているかが全く不明**であった。**ROVの位置情報を高精度で把握できる(安価に)技術開発を望む。**
- ・ **簡易な欠き落としができる機能**を搭載して、矢板などに沿って深度方向へ点検できる技術の開発が望まれる。

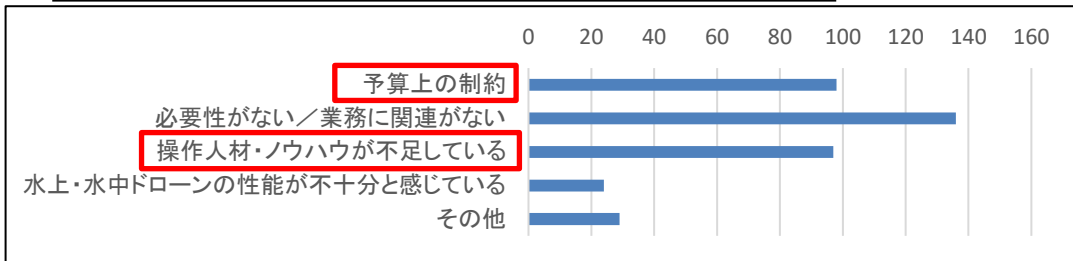
<水上ドローン>

- ◎ 従来、深淺測量は人が小型船舶を運転し実施していたが、**USVIにより省人化・安全に実施出来、有効な手段**と思われる。今後は堤外でも活用できるように更に改良を期待したい。

省内利用動向(令和7年8月～9月で実施)

- 利用/検討をしたことがない理由及び水上・水中ドローンを利用したことがないとご回答いただいた方に、自由記述でいただいたご意見は以下の通り。
- 検討している方からは、点検診断ガイドラインの作成等を求める意見、利用/検討したことがない方からは、採算の懸念、有用性が不明等の意見が寄せられた。

○ 利用したことがない/検討したことがない理由(複数選択可)



✓ 予算上の制約や、操作人材・ノウハウの不足により、利用/検討をしていない組織も多数あることが分かった。

○ その他自由記述

＜検討している方のご意見＞

- △ 堆砂測量受注者協議したが、**水中ドローン調査を依頼出来る協力業者がない**。透明度が概ね1.0mである。
- △ **ドローンの性能として水の濁りなどから光学での確認が困難**であり、実用には課題があると感じた。レーダー探査などで損傷部がわかるようなドローンがあればいいと感じた。
- △ 上記のとおり機器導入を検討しているものの、**機器本体の購入費が高価**であるため費用捻出に苦慮している。
- △ 業務効率化の観点から水中ドローンの導入を検討しているが、**水中ドローンでの作業内容が限られている**ことから、導入による効果が見込めず導入に苦慮している。
- ・ 新技術の活用を推進するために、ドローン等の新技術を活用した**点検診断ガイドライン(改訂版)を作成する**必要がある。

＜利用/検討したことがない方のご意見＞

- ◎ **吃水が確保できる区間であれば水上ドローンによる平常時点検は有用**と思うが、**資機材の調達(官需・民需)やオペレータの育成(直営・委託)に課題**がある。
- ◎ **1つの機体で多様な役割**(ダム湖巡視、堆砂測量、水質調査等)を持てれば、使い勝手が良くなると思います。
- ◎ 今回ドローン研修において操作の基礎を学び、**まだ理解を深めたい**と思った。
- ◎ **目標物への水深・距離別の画像・映像をリアルタイムに合成し、濁水の要素を排除するなどして、濁度の低い海中を泳ぎ回っているかのような表現**が達成されるよう、期待しているもの。
- △ **作業中の事故に対する不安(保険等)**
- △ デモ等で使用したことはあるが、より詳細に調査するには潜水士による調査の方が適していると感じた。
- △ 直営での利用は操作人材や維持管理体制の状況から困難であるが、コスト縮減及び点検効率化を図るため、外注での利用を検討したいと考えている。しかし、**一定の点検・調査量が無ければ不経済**となるため活用にあたっては**安定かつ十分な点検・調査予算の確保**課題となっていることから点検費用の国費補助の支援をお願いしたい。
- △ 現時点では、水上・水中ドローンの利用が喫緊に必要な状況になっていない。**早急に解決しないといけない課題に対しての有用性等が判明したら**利用について検討する。
- △ 過去に他の事務所のダム湛水池の調査で活用したことがあるが、**プロでも操作が難しく水深が深いと視通も確保出来ない**ため、難が有るように感じた。
- △ 業務委託において試験的に使用したことはあるが、**水中でドローンがうまく留まらない、水が濁って視界が確保できない**という課題があった。
- △ **海底に接近すると接写画像・映像となり、概要(大局)がわからない**。施設の点検等に活用できると考えますが、導入にあたり**価格が最大の課題**と考えます。
- △ 水上・水中ドローンの**活用方法や導入メリット**を理解できていないため、必要性が分からない。

利用分野②水産(運用中+実証中)

- 養殖生簀の点検、へい死魚の回収作業等は、潜水士によって行われてきたが、人員確保、安全性の問題、潜水時間・潜水深度の制約等の観点から、補助する形で海洋ドローンが活用されている。
- リモートセンシングやロボットを活用したスマート漁業への転換が進められている。



ひろしまサンドボックス
スマートかき養殖IoTプラットフォーム事業「iOstrea」
(プロジェクトメンバーと役割)

江田島市・内能美漁業協同組合

平田水産

広島水産業の活性化活動・実験
実験フィールド協力・支援

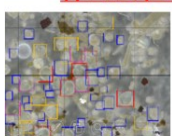
ルーチェサーチ株式会社



ドローン開発
空撮データ収集

中国電力株式会社

株式会社セシルリサーチ



かき幼生検出技術

iOstrea

(協力支援パートナー)
広島県総合技術研究所

東京大学

情報通信技術
センサーノード開発
IoT無線方式LoRa・sXGP



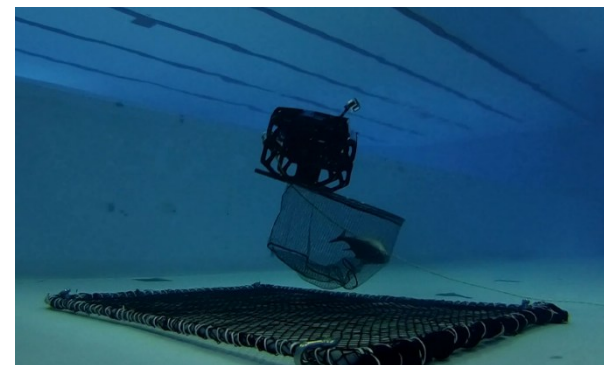
シャープ株式会社

スマートフォン(sXGP対応)
無線技術開発



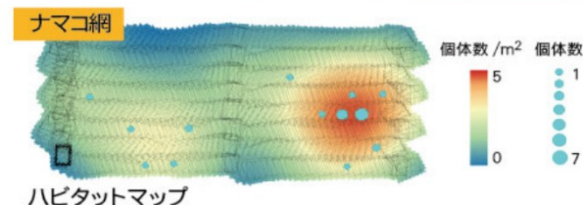
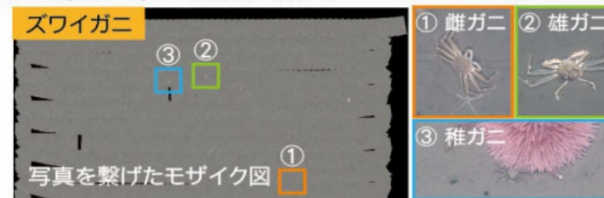
株式会社NTTドコモ

情報通信技術・海洋観測水上ブイ技術



ROVによる小型へい仔魚の回収

出典: マリンワークジャパン



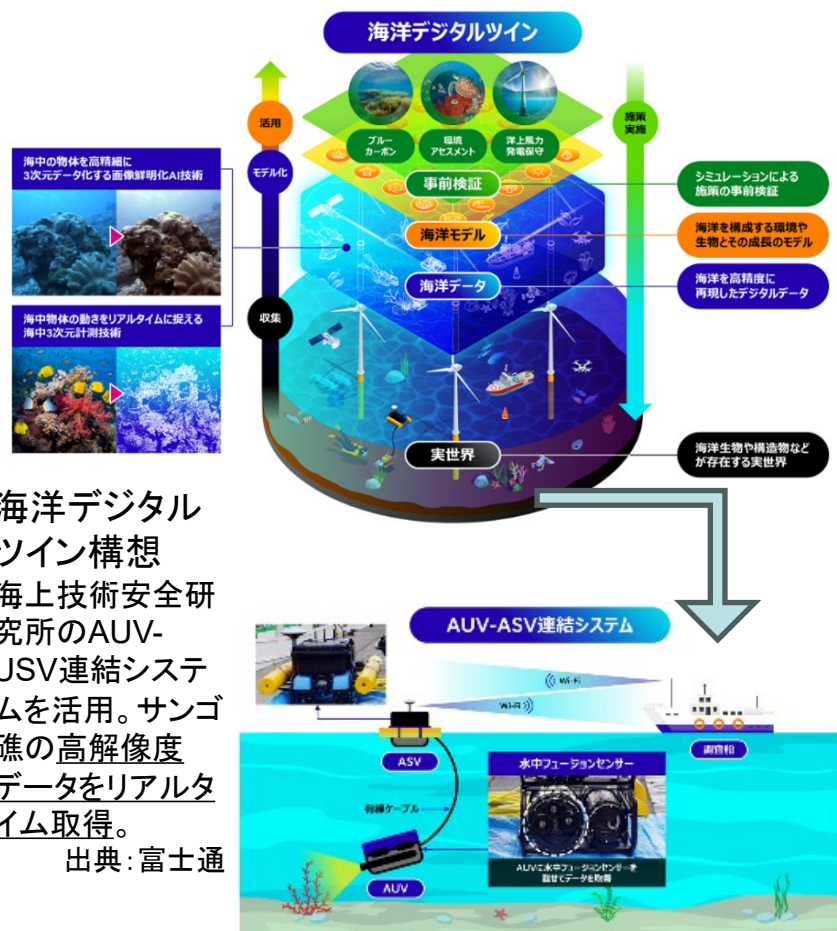
ホバリング型AUVによる資源量調査

出典: いであ

スマートかき養殖IoTプラットフォーム事業。AIを活用して海洋の状態を予測、漁業者に発信。情報通信技術の活用、空中ドローンの利用、水中ドローンの利用による、かき養殖現場のリモートセンシングモデルは世界初。

出典: 東京大学大学院情報学環

- 環境DNAを用いた生態系調査等、海洋価値を定量化する「海の見える化」のニーズが高まっている。
- 特定の浅海域での測量は利用が進んでおり、広域を自動で網羅するモニタリングシステムは構築が進められている。



USVIによる海中の連続撮影とマッピングで、磯焼け、藻場、地形調査を効率的に実施。AI活用のウニの密度マップ等。

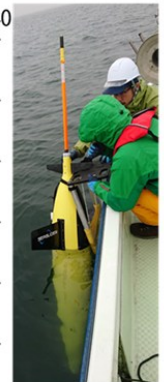
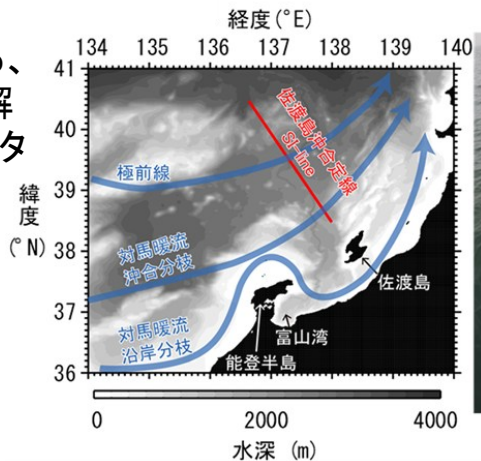
出典: マリン・ワーク・ジャパン

海洋デジタルツイン構想
海上技術安全研究所のAUV-USV連結システムを活用。サンゴ礁の高解像度データをリアルタイム取得。

出典: 富士通

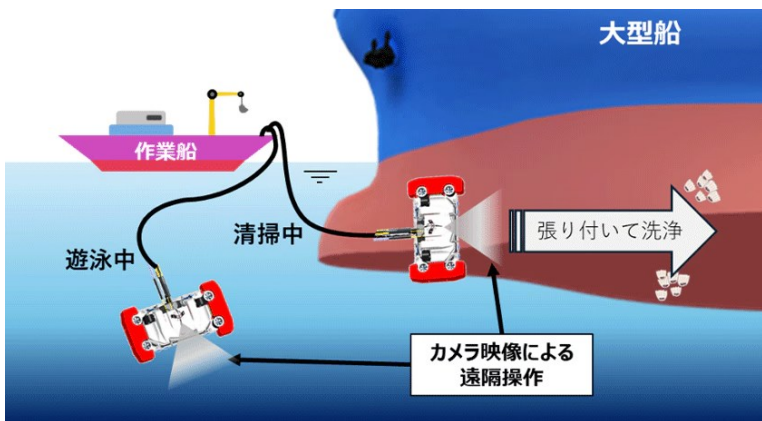
水中グライダーによる、低コスト・高頻度・高解像度の海洋観測データを取得。

出典: 水産研究教育機構



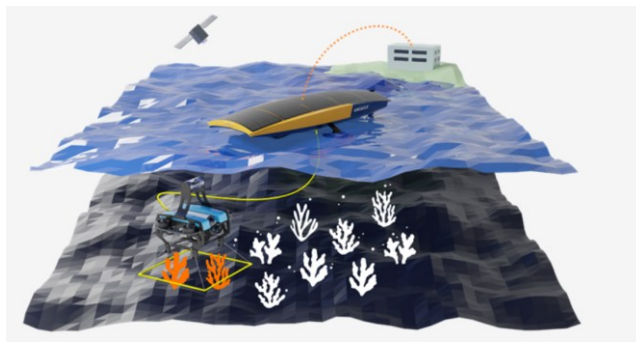
利用分野③+ 海洋環境保全・藻場再生(実証中)

- 気候変動対策や生物多様性保全等、海洋環境の観測・保全・維持管理の重要性が国際的に高まっており、積極的な環境措置の推進のため、海洋ドローンを用いた実証が行われている。
- 船底洗淨ROV船体に付着した生物が移動することで発生する外来種移入リスクは世界的な問題であり、海洋生態系の保護と、船体抵抗を減らし燃費向上によるGHG削減の両立を企図する。
- 藻場保全活動の省力化と脱炭素へ向けた実証や海洋ドローンを組み合わせた藻場観測手法実証プロジェクトが行われている。



船底洗淨ROVによる船底洗淨作業のイメージ
(出典: ヤンマーホールディングス(株))

高圧水で付着生物を剥離。同時に剥離したゴミ(デブリ)を船上へ吸引・ろ過・殺菌して回収する環境配慮型設計。



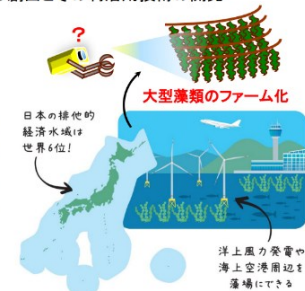
USV・ROV/AUV連携ブルーカーボン測定
(出典: (株)UMIAILE)

水上ドローンを中継機とし、陸上から遠隔で広範囲の藻場データを取得可能。測定作業におけるCO2排出ゼロへ。



海藻から再生航空燃料(SAF) 養殖実証 (出典: 三重大学)
NEDOが実施しているSAF事業。海藻から「再生航空燃料(SAF)」等の原料となるバイオエタノール生産の実証プラント建設。たとえば、大型海藻ファームの管理にモビリティの活用も期待。

ムーンショット事業名
機能改良による高速CO₂固定大型藻類の創出とその利活用技術の開発

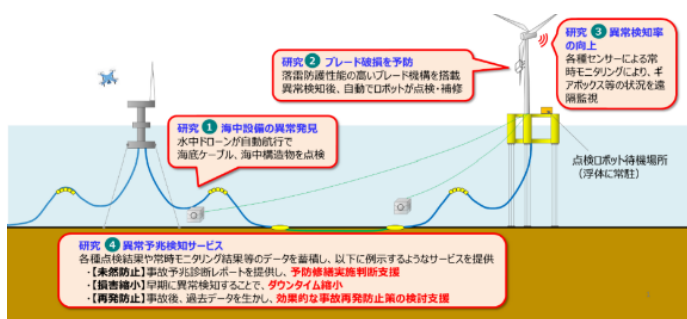


出典: NEDO

利用分野④洋上風力(運用開始+実証中)

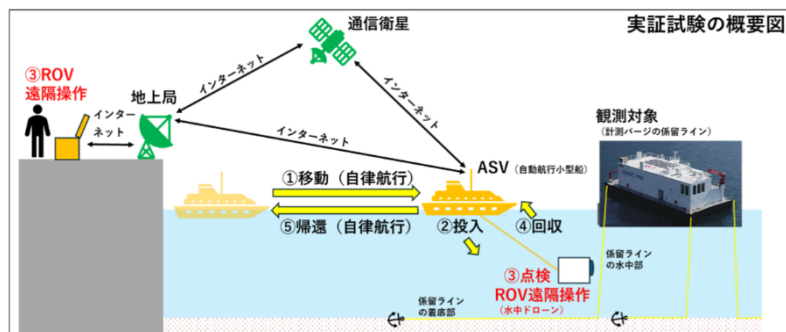
- 洋上風車の建造や海底ケーブルの敷設等の需要が増加しており、洋上風力発電設備の点検サービス運用が開始されるほか、維持・管理における水中心点検作業の自律化・無人化に向けた検討がされている。
- 諸外国では、実際に複数のモビリティを活用した完全遠隔検査が運用されており、ジャケット構造の検査等ではAIを活用したモビリティの利用も始まっている。

日本の状況



洋上風力発電設備点検サービス運用開始 (株)FullDepthと共同開発した水中ドローン。映像データによる海中設備の状態確認、イメージングソナーによる海底マッピング。

出典: 三井住友海上火災保険



内閣府AUV利用実証事業

洋上風力発電設備の維持・管理における水中心点検作業の自律・無人化を検討、AUV等の社会実装へ。

出典: 東洋エンジニアリング株式会社、日鉄エンジニアリング株式会社、株式会社FullDepth、沖電気工業株式会社



USVとe-ROVを組み合わせ、洋上風力発電設備の遠隔検査を完全遠隔で達成。

出典: Fugro Blue Essence + Blue Volta



AI駆動のAUVを開発。ジャケット構造の検査等を実施。データを陸上に直接ストリーミング送信可能。検査期間の短縮。

出典: Beam 24

利用分野⑤ 物流、人流(実証中)

- 島嶼部、都市部内港における短距離輸送の効率化に向けて、海洋ドローンを用いたオンデマンド輸送による新たな輸送形態の検討が行われている。
- 離島での課題解決に向けたスマートアイランド構想でも、輸送のための遠隔操縦船舶の実証試験等が実施されている。
- 都市部における水辺空間の有効な活用と新たな交通手段として、都市型自動運転船(海床ロボット)の実証も進められている。

香川県・粟島スマートアイランド推進プロジェクト Nextによる実証試験。
出典: スマートアイランド



小型自動航行船向け自律航行プラットフォーム
出典: エイトノット
ロボティクスとAIを駆使して開発された航行補助のプラットフォームを活用し、自動運航船を用いた物流システムの構築。

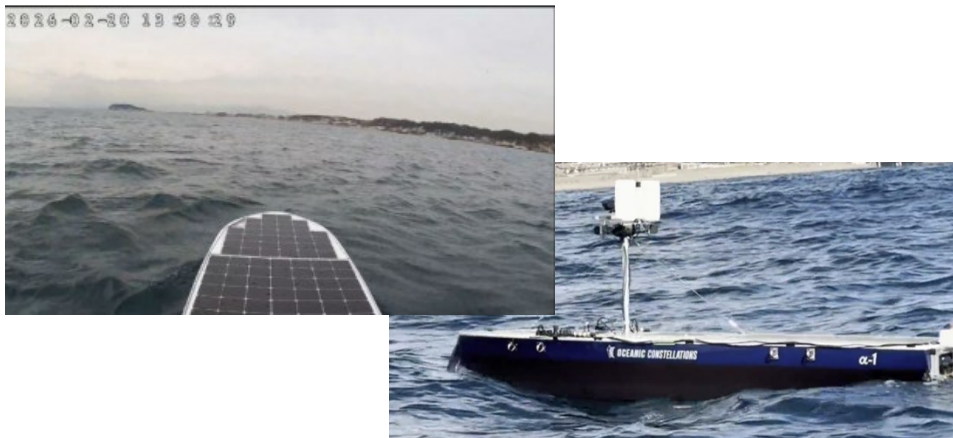


まちの水辺空間 出典: 竹中工務店

実証中の都市型自動運転船「海床ロボット」。物流・エンタメ・災害対応等多様な用途で利用可能。

利用分野⑥警備・監視(実証中)

- 多数のUSVを海洋上に配置し、海洋通信ネットワーク制御、エネルギーマネジメントを融合した群制御技術を実装することにより、USVコンステレーションプログラム「海の衛星群®」を構築し、広範囲な海洋監視等のサービス展開を実施することを目的とした実証が行われている。
- スタートアップ企業においては、造船会社との連携のもと、USVの量産体制構築を目指す取組も始まっている。



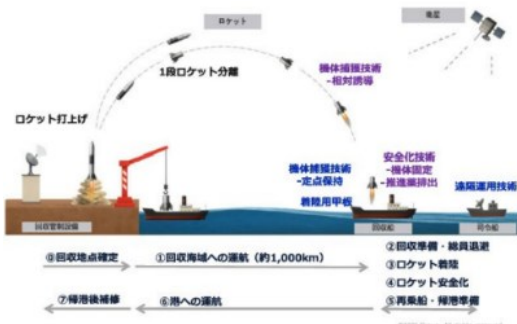
現在実証中。潮位データの連続的なモニタリングで、沿岸部から離れた海域での津波監視体制の構築。左上・USV搭載カメラ画像。

出典：(株)Oceanic Constellations



自律型海上プラットフォーム型USV。ソーラーパネルとメタノール発電機によるハイブリッド発電が可能。長期間の海洋調査や監視等に利用できる。

出典：(株)ハイドロシステム開発



再使用型ロケット洋上回収実現イメージ

Oceanic Constellationsが実施するUSVコンステレーションの活用。

出典：日本郵船



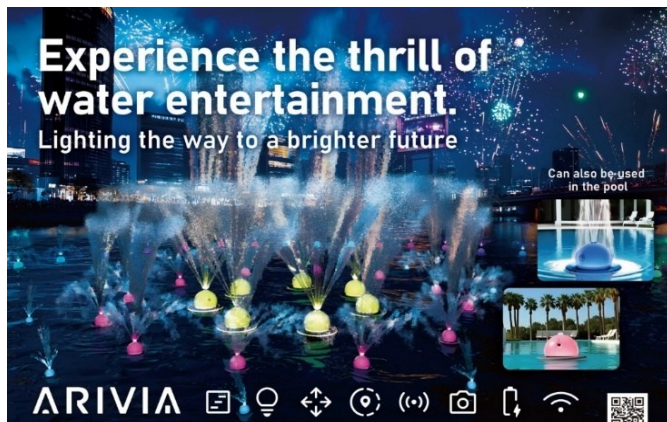
多層的沿岸防衛体制(SHIELD)イメージ

UAV・USV・UUVを活用予定。

出典：防衛省

利用分野⑦観光・エンタメ(運用中+実証中)

- USVを活用し、光や動きを組み合わせた演出や実際に操縦する体験型コンテンツを提供するなど、新たな海洋利用が始まっている。
- 都市型自動運転船「海床ロボット」を利用した、カフェ等のエンタメ分野への展開に向けて実証も行われている。



水上ドローンショー(出典:スペースワン)

噴水・LED・自動航行機能を備えた複数台連携による水上ドローンショー。



海床ロボット(出典:竹中工務店)

物流・人流以外でも活用可能な海床ロボット。芸術作品の展示、カフェ等のエンタメ利用も可能。



北海道江差町でVRゴーグル着用の水中ドローン操縦・疑似潜水体験。島周辺の最深部の海底へ。



水中ドローンのライブ映像をスマホで鑑賞。魚の様子をより近い視点で観察。

水中ドローン解説ショー(出典:大分マリンパレス水族館)

水中ドローン潜水疑似体験(出典:かもめ島マリニング)

利用分野⑧災害対応(運用中)

- 巨大地震の発災直後は、人命救助、復旧のための航路障害物・インフラ損傷の迅速な把握が重要となり、実際に海洋ドローンが活用されている。
- 2024年1月に発生した能登豪雨においては、水中映像取得にROVが用いられ、底質状況等の確認が行われた。

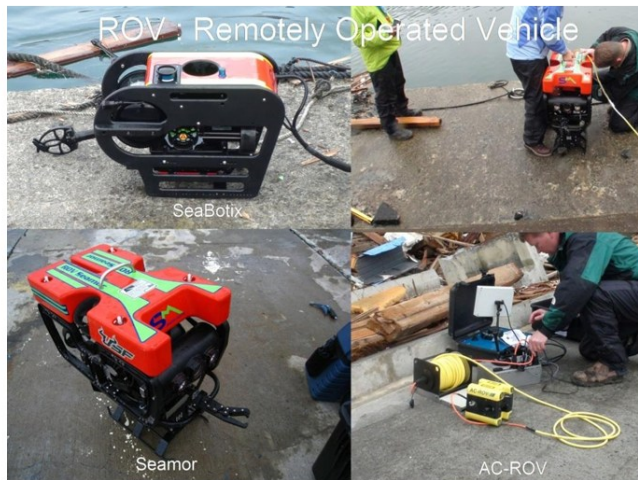


Fig.4 Remotely operated vehicles (ROVs) that were used for the activities
Table 1 Specifications of the remotely operated vehicles (ROVs)



新居浜市消防本部が、災害時の状況確認、捜索等での活用想定。市と(株)セキドが連携協定。
出典:セキド



2024年能登豪雨後、ROVで水中映像取得。底質状況等を確認。
出典:アジア航測



(a) USV



(b) Operation site

Fig.18 Unmanned surface vehicle (USV) used to monitor irradiation

福島第一原子力発電所周辺海域。USVによる放射線量モニタリングを実施。26地点で採水、ガンマ線をリアルタイムで測定。

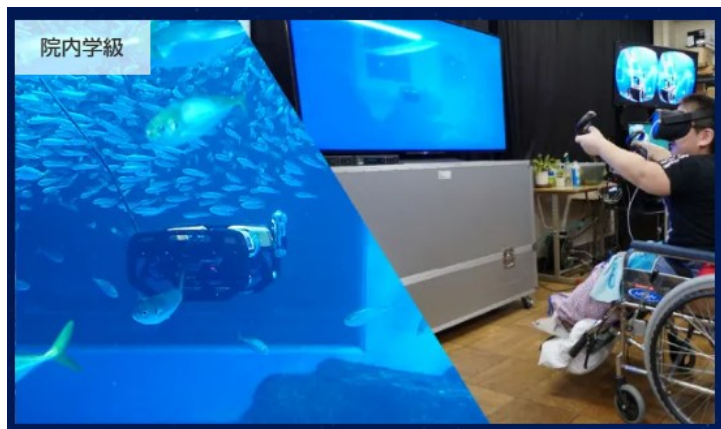
出典: The Japan Society of Mechanical Engineers, Report of JSME Research Committee on the Great East Japan Earthquake Disaster

東日本大震災で、遭難者の捜索や漂流物の調査にROVを使用。調査船に取り付けたサイドスキャンソナーで収集された海底形状に関するデータから、不審物の詳細をROVで検証。調査中に100以上の障害物発見。

出典: The Japan Society of Mechanical Engineers, Report of JSME Research Committee on the Great East Japan Earthquake Disaster

利用分野⑨海洋教育(運用中)

- 海洋ドローンを海洋教育に活用する特徴は、海中の疑似体験による心理的距離の縮小、操縦の楽しさを通じた知的好奇心の喚起、そして教育機関・地域産業・行政が連携して地域課題に取り組める点である。海洋ドローンを活用した教室で水中の様子をバーチャルに体験する取組、実際のフィールドで水中ロボット操作の体験、専門的な人材育成の取組等が進められている。



院内学級

水中ドローン、VRの先端技術を活用した遠隔教育プロジェクト「バーチャルオーシャン」における活用事例。

出典：バーチャルオーシャン



水中ロボットで神戸の海を調査しよう！ @神戸市

水中ロボットには海の中を撮影できるカメラが搭載されているので、リアルタイムの映像を見ながら、ロボットの操縦に挑戦できます！ロボットの操縦以外の時間も、ロボットの位置を目視で確認してメンバーに伝えたり、ケーブルをさばいたり、調査票にメモを取ったりと、チームで協力しながらお仕事を進めます。

📅 2023年8月21日(月)

地域に紐づくお仕事体験コンテンツを通じて、日本各地の魅力を再発見する「海のお仕事体験プロジェクト」で水中ロボットが活用された事例。

出典：海のお仕事体験プロジェクト

ドローン(水中・空中)を活用した調査による 漁場管理のスマート化

水中・空中ドローンを活用した海洋生物調査や藻場調査を行い、スマートに漁場を管理する



産業界と専門高校が一体となり、最先端の職業人材を育成する「マイスター・ハイスクール制度」で水中ドローンが活用された事例。

出典：マイスター・ハイスクール事業成果報告書

海外開発・利用動向

- AUV, USV, ROVのいずれも連続運用が志向され、運転の長時間化が進んでいる。
- AUV, ASVは複数機の同時運航(群制御)が実用化されつつあり、環境データの取得の効率が飛躍的に向上している。
- 複数の無人機(AUVとROVなど)を組み合わせた調査船団が運用されている。

AUV

長時間航行



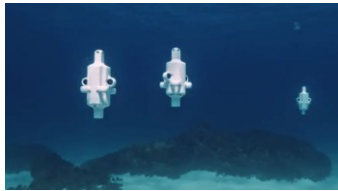
最大3か月の連続運航
Helsing(独)

複数同時運用



迅速化・精密化
Aquabotix(米)

ホバリング型



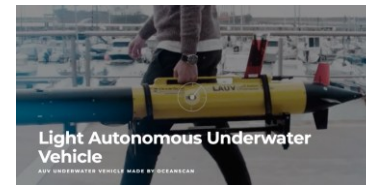
定点観測
Advanced Navigation(豪)

モジュール化



多用途化
L3Harris(豪)

小型化



人力で運べるサイズ
BAE Systems(米)

USV

長時間航行



22日間の連続運航
SEA-KIT(英)

複数同時運用



12機のASVでハリケーンを観測
Saildrone(米)

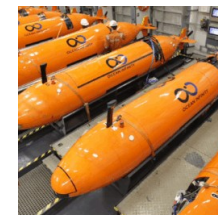
目的特化



風力を利用するASV
Oshen(英)

無人機を用いた調査船団

AUV搭載船舶+ROV搭載船舶による調査船団



ROV

常駐化による長期運用



海底ステーションを拠点
Oceaneering(米)

自律化



自律的に構造物周囲を航行
Nauticus Robotics(米)



Ocean Infinity(米)

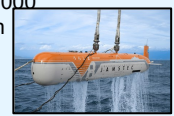
3. サプライチェーン

高性能
高価格
大深水
外洋

低価格
大量生産
沿岸域

AUV

深海巡航探査機 うらしま8000
深度:8,000m、長さ:10.7m
【JAMSTEC】



自律型水中航走式
機雷探知機 OZZ-5
【三菱重工業株式会社】



i3XOECOMapperAUV
(アメリカ産)
深度:100m
長さ:2.3m



NemoSens
深度:300m、
長さ:0.9m
(フランス製)
【株式会社ハイドロシステム開発】



<巡航型>
・主に調査、
監視、観測

<ホバリング型>
・主に点検、作業



SPICE
深度3,000m
長さ:約5.6m
【川崎重工業株式会社】

「TUNA-SAND」級
ホバリング型AUV
YOUZAN
深度:2,000m、長さ:1.3m
【いであ株式会社】



小型モジュール型AUV
えぼし
深度:200m、長さ:1.09m
【株式会社FullDepth】



USV

無人機雷排除システム用水上無人艇
【JMUディフェンスシステムズ株式会社】



OTTER(ノルウェー製)
長さ:2m
最大速度:4.5knot以上
【株式会社エス・イー・エイ】



長さ:3m以下
【UMIAILE】



長さ:3m以下
【OCEANIC CONSTELLATIONS】

Blueboat(アメリカ製)
長さ:1.2m
【株式会社チック】



ボート板型水上点検
ドローン
長さ:1.2m
【炎重工株式会社】

超小型水上ドローン
長さ:0.62m
【炎重工株式会社】



ROV

はくよう3000(カナダ製)
深度:3,000m、長さ:3m



SEAEYE FALCON(イギリス製)
深度:300m、長さ:1m
【マリメックス・ジャパン株式会社】



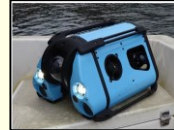
DiveUnit 300Lite
深度:300m
長さ:0.64m
【株式会社FullDepth】



水中ドローンBlueROV2
深度:300m、長さ:0.457m
(アメリカ製)
【株式会社チック】
【株式会社水龍堂】等



FFI
深度:100m、長さ0.457m
【株式会社FINDi】



SDQ-101、長さ:0.45m
【株式会社キュー・アイ】



龍頭【株式会社水龍堂】

MOGOOL M6 (中国製)
深度:150m、長さ:0.485m
【JOHNNAN株式会社】等



CHASING M2 PRO
(中国製)
深度:150m、長さ:0.48m
【株式会社スペースワン】
【株式会社セキド】
【株式会社CFD】等

FIFISH V6(中国製)
深度:100m、長さ:0.38m
【株式会社セキド】
【株式会社CFD】等



その他

飛行艇型UAV HAMADORI 3000
長さ:1.96m、翼長:3.1m
【株式会社ハマ】



水空合体ドローン(空中×ROV)
【KDDIスマートドローン】



水陸両用走行型ドローン
長さ:0.54m
【炎重工株式会社】





海洋ドローン国内外の主要サプライヤー

総合重工業系

<主な企業>

三菱重工業株式会社
川崎重工業株式会社
JMUディフェンスシステムズ株式会社

・防衛領域において、高性能な個品を生産



SPICE

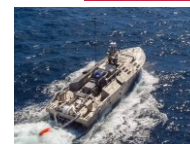


無人機雷排除システム用水上無人艇

防衛・研究

Textron Systems

・多目的・高耐久・高速・高牽引力・高いモジュール性を持ち、米海軍のために開発



CUSV

BlueRobotics

・海洋調査向けで高い拡張性



BlueROV2
価格の目安: 735,000円~
(\$4,900 USD × 150円)

中小ベンチャー・スタートアップ系

中小ベンチャー系

<主な企業>

いであ株式会社
株式会社東京久栄
株式会社水龍堂

・インフラ、海洋調査を目的とした自社製品の開発



YOUZAN



龍頭

目的特化型

Kongsberg

・24m級の大型USV



REACH REMOTE

Maritime Robotics

・全長2mの最大20時間の運用が可能



OTTER

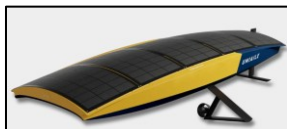
スタートアップ系

<主な企業>

株式会社Oceanic Constellations
炎重工株式会社
株式会社 UMIAILE
株式会社 FullDepth

・USVを活用した海の衛星群による常時監視システム構築
・USV群を活用した海の見える化による海洋調査

新領域開拓



UMIAILEの船



OCEANIC CONSTELLATIONSの船

CHASING



CHASING M2 PRO
価格の目安: 578,600円~

QYSEA



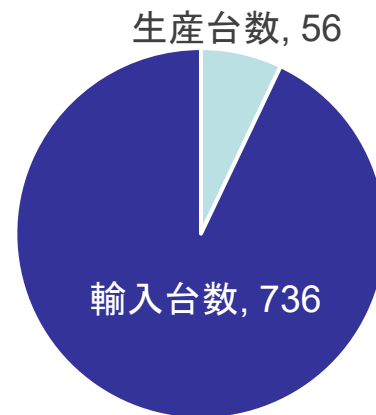
FIFISH V6
価格の目安: 665,000円~

・低価格で小型かつ軽量な量産型

- アンケート調査によると、国内で販売されている海洋ドローンは2020年以降増加傾向にある
- 2020年～2023年の数値: アンケート送付29社※1/回答9社
(※1 アンケート送付先: 令和3年度～令和5年度の「海の次世代モビリティの利活用に関する実証事業」に採択された17の実証事業者、日本水上ドローン協会の会員7事業者、日本水中ドローン協会の会員5事業者の合計29社)
- 2024年の数値: アンケート送付26社※2 /回答14社
(※2 アンケート送付先: 回答実績のある上記9社に加え、販売実績があると考えられる17社の合計26社)
- 輸入品が大部分を占めるが、2022年以降USVを中心に国産も増加している。
- 主要部品の多くは海外製品に依存しているが、国産も優れた製品が出てきた(カメラなど)。



国内販売台数の推移



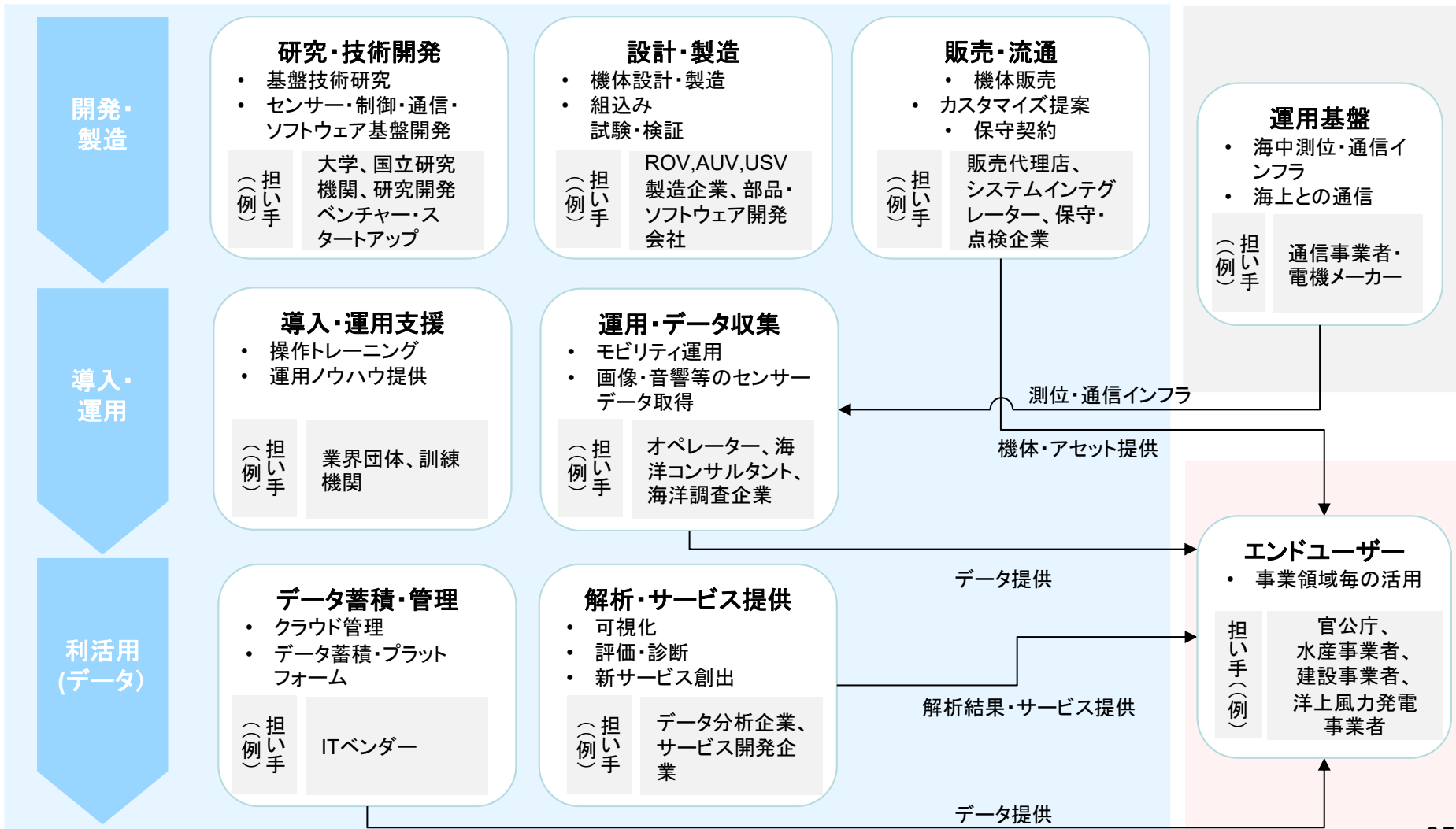
国内販売数の生産と輸入比較(2024)

生産台数内訳	
ROV	15
USV	41
AUV	0
輸入台数内訳	
ROV	731
USV	2
AUV	3

測定機器	ソナー	水中カメラ	スラスタ	ポジショニング	ケーブル	コネクタ
CTD(カナダ) amloceanographic.com	マルチビーム ソナー(英) tritech.co.uk	水中カメラ(日) sony.co.jp	スラスタ(米) bluerobotics.com	ドップラー速度ログ (ノルウェー) nortekgroup.com	水中ケーブル(米) winconn.com	水中コネクタ(米) 34 teledynemarine.com

バリューチェーン・ステークホルダーの整理

- 海洋ドローンの製造からシステムの活用(エンドユーザー)までの価値を段階的に整理。
- また、多様なステークホルダーの主な関係性を活動領域毎に整理。



4. 開発・事業化環境

海洋ドローン関係法令の適用について

無人で航行する海洋ドローンは、水面上を航行する「無人水上機」と水中を潜行する「無人潜水機」に大別され、関係法令の適用は下記のとおりである。

海洋ドローン (海洋無人機)			USV(無人水上機)		UUV(無人水中機) ※水上で航行する場合、USVの欄を参照		空中ドローン・ 水上航空機 (水中・水上活動)
			ASV(自律型・水上航行) ROSV(遠隔型・水上航行)	ミニポートサイズ	AUV (自律・水中航行)	ROV (遠隔・水中航行)	
関係法令			遠隔操縦小型船舶に関する安全ガイドライン		AUVの安全運用ガイドライン		
モビリティに係るもの	構造設備関係	船舶安全法	○ (※1、※2)	—	—	—	※海域における機器の活動様態により判断。 海域での活動が、USV、AUV、ROVのどれに該当するかを個別に判断し、該当する欄すべてを参照。
		小型船舶の登録等に関する法律	○ (※3)	—	—	—	
	資格関係	船舶職員及び小型船舶操縦者法	○ (※4)	— (※5)	—	—	
	海上交通ルール	海上衝突予防法 海上交通安全法 港則法	▲ (※6)	▲ (※6)	—	—	
		電波関係	電波法	▲ (※7)	▲(※7)	▲(※7)	
事業に係るもの	水域利用関係	海上交通安全法 港則法	▲	▲	▲	▲	
		漁港漁場整備法 水産資源保護法	○	○	○	○	
	製造・輸出入	外国為替及び外国貿易法	軍事転用のリスクがあるとして法令で定める物品の輸出並びに外国で当該貨物についての技術の提供等の際には、事前の許可取得が必要。 また、輸出許可規制対象品について、EEZを含む領海外で母船から機材を”切り離して”調査活動等を行う場合には、輸出許可申請が必要。				
	特定の行為にかかる規制	港湾法、鉱業法、漁業法、海岸法、低潮線保全法、水路業務法、鉱山保安法	法令で定める特定の行為を実施する場合は、当該行為に応じた許可が必要。				

ミニポートサイズ・・・長さ3m未満、推進機関の出力が1.5kW未満のもの

→検査・登録が不要。直ちにプロペラの回転を停止することができる機構を有する船舶その他のプロペラによる人の身体の障害を防止する構造を有するものであれば、小型船舶免許も不要。

凡例：○・・・適用

▲・・・概に示すことが困難

—・・・適用外

※1

船舶安全法

適用除外

法第2条第2項第2号 ⇒ 船舶安全法施行規則第2条第1項・第2項第1号

- ・ 櫓権のみを以て運転する舟にして6人を超える人の運送の用に供しない舟
- ・ 推進機関を有する長さ12m未満の船舶（危険物ばら積船及び特殊船を除く。）あって次に掲げるもの

イ 湖・告示で定める水域のみ等の条件を満たす場合

ロ 長さ3メートル未満の船舶であつて、推進機関の連続最大出力が1.5kW未満のもの

- ・ 長さ12m未満の帆船（国際航海に従事するもの、沿海区域を超えて航行するもの、推進機関を有するもの（前号に掲げるものを除く。）、危険物ばら積船、特殊船及び人の運送の用に供するものを除く。）
- ・ 推進機関及び帆装を有しない船舶
⇒国際航海に従事しない、沿海区域を超えて航行しない等のその他条件あり
- ・ 災害発生時にのみ使用する救難用の船舶で国又は地方公共団体の所有するもの
- ・ 係船中の船舶
- ・ 告示で定める水域のみを航行する船舶
- ・ 前各号に掲げるもののほか、船舶の堪航性及び人命の安全の保持に支障がないものとして告示で定める船舶

小型船舶安全規則

以下の条件を全て満たす遠隔操縦小型船舶は、小型船舶安全規則に関わらず、小型船舶としての構造・設備等の基準及び無線操縦に係る追加の安全要件は適用されない。

- ・ 定員を有しないもの(船舶検査証書に記載される最大搭載人員の合計が0人であるもの)
- ・ 貨物を搭載しないもの
- ・ 他の物件又は他船を引かない又は押さないもの
(遠隔操縦小型船舶に関する安全ガイドラインより【2019年海事局】)

※2

自動運航システム(船舶の運航に係る認知、判断及び操作を一貫して自動的に行う設備、機器又は装置)に該当する設備を搭載した船舶は、「自動運航船の安全基準・検査方法」(令和7年6月30日策定)に基づいた検査を受ける必要がある。

※3

空中ドローン・水上航空機については、事前協議。

小型船舶の登録等に関する法律

(定義)

第二条 この法律において「小型船舶」とは、総トン数二十トン未満の船舶のうち、日本船舶(船舶法(明治三十二年法律第四十六号)第一条に規定する日本船舶をいう。以下同じ。)又は日本船舶以外の船舶(本邦の各港間又は湖、川若しくは港のみを航行する船舶に限る。)であつて、次に掲げる船舶以外のものをいう。

- 一 漁船法(昭和二十五年法律第七十八号)第二条第一項に規定する漁船
- 二 ろかい又は主としてろかいをもって運転する舟、係留船その他国土交通省令で定める船舶

小型船舶登録規則

(適用除外)

第二条 法第二条第二号の国土交通省令で定める船舶は、次のとおりとする。

- 一 推進機関を有する長さ三メートル未満の船舶であつて、当該推進機関の連続最大出力が二十馬力未満のもの
- 二 長さ十二メートル未満の帆船(国際航海に従事するもの、沿海区域を超えて航行するもの、推進機関を有するもの及び人の運送の用に供するものを除く。)
- 三 推進機関及び帆装を有しない船舶
- 四 災害発生時にのみ使用する救難用の船舶で国又は地方公共団体の所有するもの
- 五 告示で定める水域のみを航行する船舶
- 六 前各号に掲げるもののほか、登録の必要性が乏しいものとして告示で定める船舶

※4

遠隔操縦小型船舶の航行する区域、遠隔操縦小型船舶を操縦する者の有する知識及び能力に関する事項や運航の実施体制に関する事項等の安全対策を定めた運航の実施に関する規程(以下「運航マニュアル」という。)を整備し、遠隔操縦小型船舶の運航に関して小型船舶操縦士が乗船する場合と同等の適切な安全対策が講じられていると国土交通大臣が認めた遠隔操縦小型船舶については、当該遠隔操縦を行う者が当該運航マニュアルに従って運航する場合に限り、無線操縦によって無人運航を実施することが可能。
(無線操縦小型船舶に関する安全ガイドラインより【2019年海事局】)

※5

直ちにプロペラの回転を停止することができる機構を有する船舶その他のプロペラによる人の身体の障害を防止する構造を有する船舶であることが必要
(無線操縦小型船舶に関する安全ガイドラインより【2019年海事局】)

※6

「水上輸送の用に供する船舶類」が対象。積載性のないものについては適用対象外。

※7

発射する電波が極めて弱い無線局や、一定の条件の無線設備だけを使用し、無線局の目的、運用が特定されている無線局については、無線局の免許及び登録は要しないとされている。
(総務省 電波利用ポータル | 免許関係 | 免許及び登録を要しない無線局 <<https://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/proc/free/>>)

運用と海域利用調整

- 海洋ドローンを海域で安全に運用するための制度があり、許可や届け出が必要。
- 海域を利用する際に、どのような官庁に届け出やどのような主体と調整が必要か明確でない。
- 申請手続きの簡素化やワンストップ化が求められている。
- なお、海域の利用にあたっては、共生の観点から、利害関係が生じるその他の海域利用者の理解と協力を得た上で進める必要がある。

モビリティの運用に関連する法制度・規制

海上衝突予防法と
港則法・海上交通安全法



船舶職員及び
小型船舶操縦者法



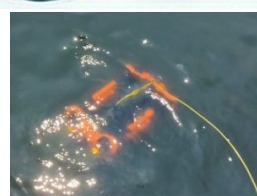
自然公園法・鳥獣保護法



(出典: 海上保安庁)



(出典: 海上保安庁)



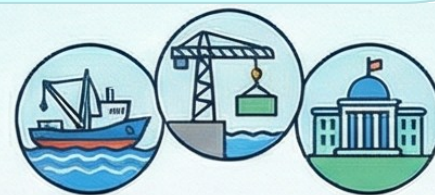
(出典: スペースワン)

常時適切な見張りの実施や、港内・航路周辺での作業には許可が必要

長さ3m未満かつ出力1.5kW(約2馬力)未満であれば免許なしで操縦可能

規制区域内での作業には、都道府県や環境省の事前の許可が必要

円滑な利用調整と社会実装への課題



多様な主体との利害調整
漁協、港湾管理者、自治体など複数の主体との個別調整が、特にスタートアップ企業の海域利用の課題となっている。



申請手続きの簡素化とワンストップ化
行政窓口の一本化や、海域利用手続きの透明化を求める声が上がっている。

地域ニーズに応じた継続的な利用モデルの構築に向けた取り組みの例



地域主体の「海洋ドローン地域協議会」の設立

実験実証施設

- 国内に技術開発に利用できる実験実証施設は、陸上施設、海上施設、海上実証フィールド等がある。
- この他に地方公共団体が窓口を設け、水面利用を斡旋する事例がある。
- 実験設備（揚収設備、コントロールルーム、通船等）の整った海上施設の絶対数が不足している。

陸上施設(実験水槽)

実験設備が充実しており、条件設定が容易。下記施設を中心に複数か所の施設が、実験を受け入れている。

- ・福島ロボットテストフィールド
- ・IMETS（艦艇装備研究所, 写真）
- ・海洋研究開発機構(JAMSTEC)
- ・海上・港湾・航空技術研究所(MPAT)



実験水槽

港湾・内水

実験用設備あり

海上施設

海上に専用の台船(バージ)が設置され、機材の揚収設備やコントロールルームを有する。バージを経由して、実海域の試験が実施できる。現在、実験実証が可能な施設は1か所に留まる。



- ・EATEC NEO (OKI コムエコーズ, 写真)

実海域

海上実証フィールド

海域の利用調整済みの実証海域が用意されており、実験の支援が得られる。下記フィールド等、複数のフィールドが運営されている。

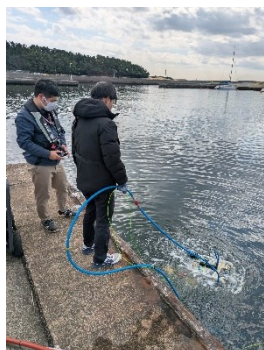
- ・実海域フィールドセンター (長崎県, 左図)
- ・海洋実証フィールド(静岡県)
- ・むつ小川原海洋気象観測センター



ワンストップ窓口

地方公共団体が、実験希望者に港湾や河川などの水面の利用を斡旋する。実験用機材は実験者が用意する。下記地方公共団体等、複数で設置されている。

- ・ちばドローン実証ワンストップセンター (千葉県千葉市, 写真)
- ・宮城県仙台市



水面のみ

■ オペレーター育成

- ROV等のオペレーターは民間資格の取得者が2千名以上で普及している。
- 作業現場でROV を運用できる専門人材は不足。業種特化型ライセンス確立が重要。

■ エンジニア育成

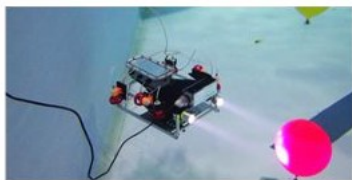
- 水中ロボットコンベンション等で、工学的知識を駆使して課題に挑む機会を提供。中高生へのキット提供や競技会開催で、機体設計を担う次世代人材の裾野を拡大。
- 水中ロボットコンベンションの参加者は増加するなど関心を持つ若者は多いが、水中水上ロボットの設計・製造・修繕を担う人材の確保につながっていない。スタートアップ企業の人材不足は喫緊の課題で、人材を確保するための産学官の協調した取り組みが必要。

<オペレーター育成>

	水中ドローン(一般社団法人日本水中ドローン協会)	水中ドローン(一般社団法人日本ROV協会)
人材育成	・「水中ドローン安全潜航操縦士」(民間資格)の育成を軸に活動。 2025年9月時点で累計取得者は2,037名。 ・2026年春に「船底点検」等の業種特化型ライセンス確立を目指す。	・教育プログラムとカリキュラムの策定 ・基礎知識の習得と実技講習(メンテ含む)、認定資格の発行 ・指導員の養成と管理、認定スクール制度の運用
人材面の課題	高度専門オペレーターの不足	教育活動と産業界を結ぶ人材育成の仕組みが不足
普及啓発活動	若年向け教育を計画(米国の非営利団体RoboNationと、水中ロボティクス分野の次世代人材育成と普及促進に向けた連携を開始)	将来の海洋業界を担う層に向けた啓発活動の実施等。例. 高等学校での講演(富山県内県立高校)

<エンジニア育成>

	水中ロボットコンベンション(主催:NPO法人日本水中ロボネット)
人材育成	目的:自作の水中ロボットによる協議会やプレゼンテーションを通じて参加者の交流の輪を広げるとともに、工学的知識・技術を駆使して現実的な課題に挑む機会を提供する。社会に向けて水中ロボット研究の楽しさと重要性をアピールする。
人材面の課題	開催に資金が必要であり、参加者拡大には支援が必要。
普及啓発活動	水中ロボットコンベンションでジュニア部門(中高生・高専生対象)があり、一部、無償でのキット提供や制作マニュアル、設計データ等が提供されている。



水中ロボットコンベンションの様子
出典:NPO法人日本水中ロボネット