

海における次世代モビリティに関する産学官協議会 のこれまでの取組

国土交通省 総合政策局
海洋政策課
令和7年11月

海における次世代モビリティに関する産学官協議会とりまとめ(令和3年3月)

～沿岸・離島地域における海の次世代モビリティの活用に向けて～

1. 背景

- 「海の次世代モビリティ」は省人化や海の可視化等を可能とし、海洋科学の知見を活用しながら海洋の持続可能な利用・開発・保全を進める上で基盤となりうるツール。
- 我が国の沿岸・離島地域における海域利活用の課題解決に向け、次世代モビリティの活用を促進するため、令和2年11月より「海における次世代モビリティに関する産学官協議会」を立ち上げ、検討を実施。

2. 次世代モビリティとは

- ROV、AUV、ASVなどの次世代モビリティは、自律航行または遠隔操作により、海上または海中を無人航行することを特徴とし、海中の画像撮影、水質調査、採取・回収、人や貨物の輸送等を可能に。
- 現在有人で行っている作業の省人化・効率化、危険な潜水作業の代替、人では対応が困難であった広範囲・長時間・水深の深い場所等での作業が可能となる等のメリット。

海の次世代モビリティ



3. 沿岸・離島地域における次世代モビリティの利活用の可能性

<沿岸・離島地域を取り巻く現状>

- 我が国の沿岸・離島地域では、水産業、海上輸送等が発展しているほか、洋上風力発電、海洋観光等の海域利活用が進展。
- 高齢化・過疎化による担い手不足、老朽化が進むインフラの管理、海域の自然環境劣化等の課題。

<主な利活用分野別の課題等と次世代モビリティの活用可能性>

	水産業	インフラ管理	洋上風力発電	観光・教育	離島物流
海域利活用 の課題等	- 科学的・効果的な水産資源の管理、養殖業等の成長産業化等が課題 - ICT技術を水産業において活用する「スマート水産業」の取組を推進	- 急速な老朽化が懸念される中で、戦略的な維持管理・更新が課題 - 港湾施設の点検診断において新技術の積極的な活用を推奨	2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン戦略の重要分野としての位置づけ	コロナ禍で自然環境、オンライン観光等の新しい観光ニーズの高まり	人流・物流への制約、航路事業者の高齢化等が課題
次世代モビリティ 活用可能性	- 漁船漁業: 漁場探索等の負担軽減、藻場・サンゴ礁保全のための状況把握・食害生物の除去、人工魚礁の蛸集効果の把握、密漁・違反操業対策の効率化等 - 養殖業: 給餌、清掃、収穫物運搬等の効率化、養殖場や周辺環境のモニタリング等	港湾施設や漁港施設などにおける、潜水が困難な箇所や広域での状況把握	プロジェクトの大規模化・広域化に対応した広範囲かつ厳しい海象条件での調査	- 海中画像の観光コンテンツ・海洋教育での利活用 - 水中遺跡の状況把握	空のドローンでは困難な大きな貨物の輸送や悪天候下での輸送等

4. 次世代モビリティの社会実装を進める上での視点等

- 利活用を進める上での課題(技術の認知度の低さ・実証海域の少なさ)の克服に向けた取組が重要。
- 今後の実用化に向けては、ユーザー視点での製品・サービス開発、異業種からの参入や連携も重要。

5. 今後の取組

○社会実装に向けた実証実験の推進

沿岸・離島地域の課題解決に次世代モビリティを活用し、現地に実装する実証実験を実施。社会的要請、ユーザー視点での評価も加味。

○利活用事例の積極的な収集と周知活動の実施

実証実験結果を含め、事例の収集・周知、具体的な利活用・事業化につながる環境整備。

ニーズ動向：海洋の管理・利活用における海の次世代モビリティの必要性が高まっている。

- 我が国の沿岸・離島地域では、人口減少・高齢化の進行に伴い、水産業、港湾インフラの維持管理や海洋調査等の様々な活動における担い手不足はより深刻化しており、地球温暖化に伴う海洋環境の変化やインフラの老朽化等、海の利活用をめぐる課題が顕在化している。一方で、洋上風力発電やブルーカーボン等の海洋における新たな利用形態も出てきており、これらを支える海洋における自動化・省力化のニーズが高まっている。
- 第4期海洋基本計画（令和5年4月28日閣議決定）では海の次世代モビリティを含む海洋ロボティクスが沿岸・離島地域の海域での課題解決における重要な基盤技術の一つとして位置付けられており、海の次世代モビリティの必要性は高まっている。

海の次世代モビリティの動向：活用の取り組みが広がっている。販売台数は増加しているが国産品のシェアは小さい。

- 関係府省庁における取組状況：
 - 内閣府ではAUV官民PFにおける洋上風力のユースケースの分析やAUVの社会実装に向けた実証事業を実施。
 - 国土交通省の関係部局では、港湾局ではAUV・ROVによる港湾施設の点検の高度化に関する技術開発・実証を実施。海事局では遠隔操縦小型船舶に関する安全ガイドライン、海洋開発分野におけるAUVの運用ガイドラインを策定。国土政策局ではスマートアイランドの取組を開始し、離島向け交通等における活用を推進。また、海上保安庁ではAUVによる海洋調査、ROVを活用した海難救助の取組を実施。
 - 水産庁では、生け簀等海中の漁具のメンテナンス等でROV等の利活用を支援しており、様々な分野で活用の取り組みが拡大。
- 自治体等における取組、活用の動き：
 - 静岡県のマリンオープンイノベーションプロジェクト、長崎における実海域実証フィールド、山口県の岩国海洋環境試験評価サテライト（IMETS）を活用した取組、鳥羽市の生物多様性や海洋データに関する事業や、広島県イノベーション推進チーム、大崎上島町と民間事業者が協力した自律航行船の取り組み等、自治体と連携した様々なプロジェクトが動き出している。
- 海の次世代モビリティの国内販売の状況：
 - 事業者団体を通じて実施した調査（回答9社）では、ROVの国内販売台数は令和3年度の407台から令和5年度には881台と倍増。95%以上が海外製であるが、日本製も徐々に増加してきた。ASVは令和3年に1台のみだったが、令和5年には18台に増加。その多くは日本製。利用領域はいまだ限定的であり、さらなる発展の余地がある。

海の次世代モビリティ実証事業の成果：認知の向上が図られ、事業化に一定の成果。一方で、課題も顕在化。

- 国土交通省総合政策局では、令和3年度から令和6年度までに計22件の実証事業の支援を行い、沿岸離島地域におけるニーズの掘り起こし、多様なユースケースの創出に取り組んできた。
- 実証事業を通じて、コスト効果を明確化し導入時の経済性を示せたことや技術的な課題の解決、認知度の向上が図られたこと等により、令和5年度までの実証事業の約1/3がその後サービス提供につながっており一定の成果が得られたが、次頁以降に見られるように事業化のハードルも顕在化。

成功要因

費用対効果提示

技術課題解決

認知度向上

事業化し、製品・サービスの提供を行っている (5)

事業化したが、製品・サービスの提供にはつながらない (6)

事業化していない (4)

- 物理的な点検作業を行うことが可能になり、利用回数が増えれば潜水士と同等のコストで実施可能であることを示すことができた
- 作業可能なオプションの搭載、作業方法が確立できた
- 位置精度、センサーの精度が向上した
- 費用対効果、技術課題解決の成果を創出したことで、マスコミへの掲載、イベントでの公表が進み、問い合わせが増加した

海の次世代モビリティの社会実装に向けた課題【概要】

令和6年度までの活動を振り返り、更なる社会実装に向けた課題について認知、開発・実証、実装のフェーズごとに分析・整理を行った。

- 認知度は向上しているものの、導入効果が十分に理解されていない点は依然として課題である。また、開発・実装段階では、複数年度における実海域で繰り返しの効果検証や機体の性能評価の基準の必要性があげられており、実証フィールドの不足や海域調整等手続きの不明確さが改善点である。実装にあたっては、メンテナンスや監視船、人件費等も含めた費用対効果といった経済面や地域ごとの利活用のモデルの構築に課題があり、専門人材の育成は実証・実装両局面に共通したボトルネックとなっている。
- また、沿岸・離島域の海洋利用に関して、海洋データの利活用のニーズがあり、データ収集ツールとしての海の次世代モビリティの活用が期待されるものの、データ公開・共有等に関しては様々な課題がある。「海しる」等のデータプラットフォームとの連携も重要であると考えられる。
- 課題の分析結果を踏まえた今後の対応策の検討と、各地域の海において次世代モビリティが標準装備となるよう普及と産業化に向けた戦略・ロードマップの策定が必要。中長期の目標と取組事項、工程の明確化を図ることで、一層の取組を進めるべきである。

海域利用における課題

高齢化・担い手

- 漁業者や潜水土の人材不足が顕在化している
- 離島域での人口減少により航路の維持が困難である

老朽化・環境変化

- 港湾設備の老朽化が進行している
- 気候変動・温暖化対策の取り組みが必要となっている

新たなニーズ

- 洋上風力発電、海洋資源開発、海洋状況把握(MDA)の取り組みが促進
- ブルーカーボンによるカーボンクレジットの取り組み
- 海域利用の高度化のためのデータのニーズの高まり

海の次世代モビリティの利活用における共通課題

認知

認知度不足

- 向上はしているが、認知していない地域・自治体も存在する

期待度ギャップ

- 海の次世代モビリティができることと期待する作業・性能にギャップがある

開発・実証

性能・機能不足

- 海の次世代モビリティができることと期待する作業・性能にギャップがある

フィールド不足

- 開発・実証にあたり調整が容易で長期的に取り組む場所が限られている

制度・手続き

- 許可申請の手続きが明確化されていない

実装

導入コスト費用対効果

- モビリティが高価であり、導入コストが高い
- ユーザーはコストパフォーマンスを重視

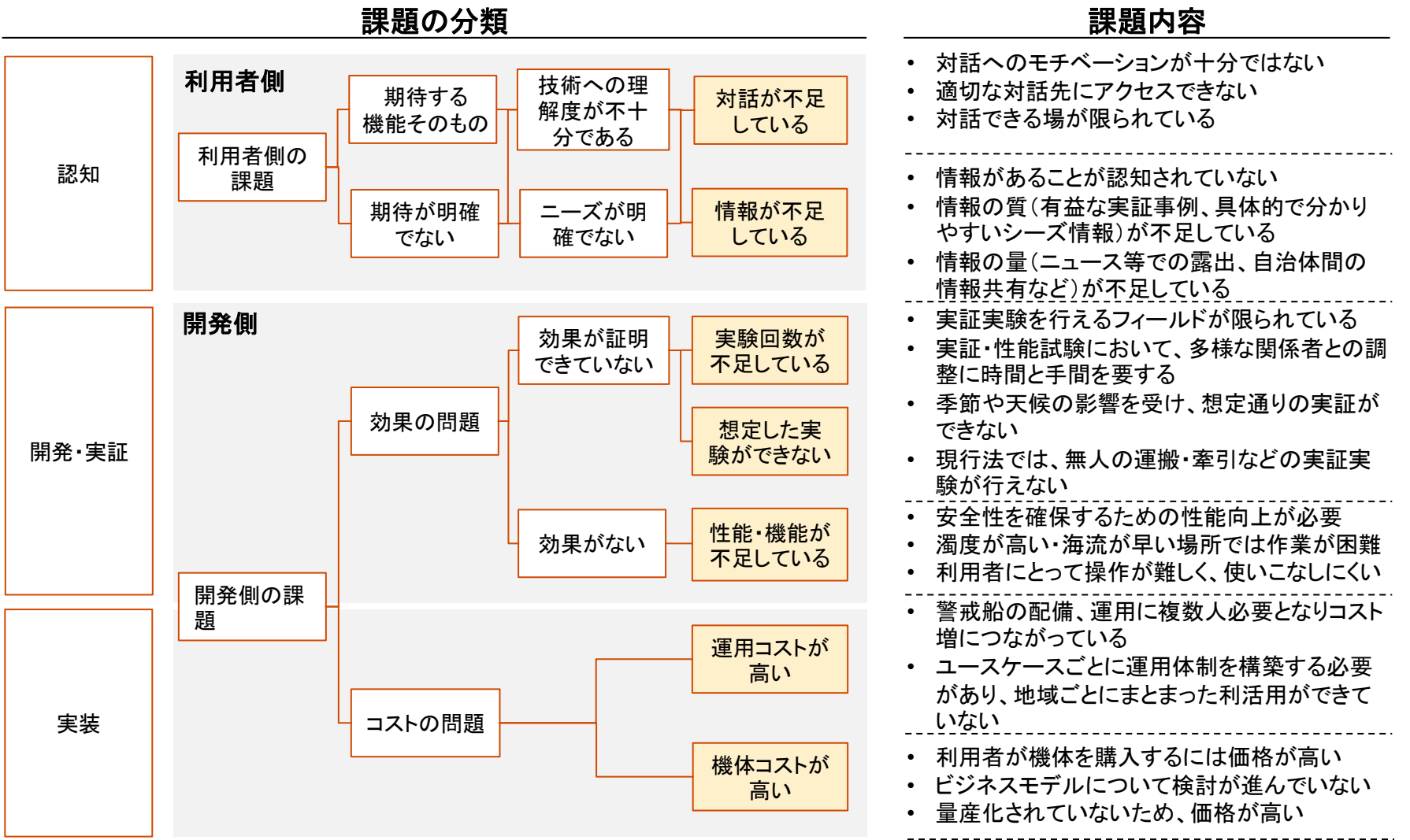
ビジネスモデル

- 市場の規模感が明確でない
- ビジネスモデルの検討が進んでいない

専門人材不足

- 海の次世代モビリティを開発する人材と実海域でオペレーションできる人材の不足
- 潜水土との協働

○認知、開発・実証、運用の各フェーズにおいて、利用者側の課題と開発側の課題を整理した。



海の次世代モビリティの社会実装に向けた課題【詳細】(1/3)

○関係者へのヒアリング、販売事業者等へのアンケート調査の結果を踏まえ、第7回、第8回の海における次世代モビリティに関する産学官協議会において、利用者側の課題と開発側の課題の詳細を整理するとともに、考えられる対応策案を列举した。

	課題詳細(具体的な意見)	対応策案
利用者側	情報が不足している - 海の次世代モビリティ情報プラットフォーム等のポータルサイトの存在が知られていない。 - 利用者にとって、参考となる詳細なユースケースごとの活用事例やシーズの情報が十分に提供されていない。 - 分かりやすい動画でコンテンツが提供されていない。 - ニュース等で活用事例がメディアに露出するケースが不足している。 - 自治体間での情報共有が進んでいない。 - 機体ごとにどの程度の性能があるか、相対的な比較が難しい。各社でカタログなどがあり性能を発表しているが、同じ条件で比較していないので、ユーザーがどの機体を選択すべきかの検討が難しい。	【情報発信の内容充実化】 - ポータルサイトによる詳細な利活用事例、技術シーズの掲載や動画等のコンテンツの充実と情報発信頻度の向上。 - メディアを巻き込んだ実証実験の実施。 - 展示会等への出展の促進。 - 地域における連携強化のための協議会の枠組みづくり。 【海中の次世代モビリティの評価基準策定・標準化】 - 機体の性能評価の基準の策定。(例：航続距離や潮流条件でどれだけ動作可能か。AUVが複雑な海底から一定の高度で航行できるか等。) - 規格の統一・国際標準化。その前段として、ユーザー向け導入ガイドラインの作成。
	対話が不足している - 海の次世代モビリティの活用を利用者側が自分ごととして捉えていない。 - 実運用している事業者が少なく、どの事業者にコンタクトを取ればよいかよいか利用者には分からない。 - 対話の場がなくニーズ情報やシーズ情報がWebサイトに掲載されているだけでは、マッチングが進まない。	【マッチング促進・コミュニティ形成】 - マッチングイベント等での対面・オンラインでのニーズ・シーズの対話機会の設定。 - 利用者と事業者が日常的に対話ができる地域ごとの産業クラスター・コミュニティ形成。 - 利用者に寄り添う伴走者の配置、マッチングに向けたハンズオン支援。
開発側	性能・機能が不足している - 作業時の安全性を担保するために、危険回避・自己位置の推定などの性能向上が必要。 - 濁度の高い場所では鮮明な映像が取得できず、海流の早い場所では作業が難しい。 - 操作方法が複雑なため、ユーザーが操作することが難しく、誰でも使いこなせない。習熟に時間を要する。 - 開発するための若手のエンジニア等の人材が不足している。	【技術開発支援】 - 技術開発の促進(危険回避・自己位置の推定)、海流への対応、画像の鮮明化。 - 使い勝手の向上のための開発。(ユーザーが技術習熟しやすくするための操作方法の簡便化、UI/UXの改良) 【人材育成】 - 将来のエンジニアとなる地方大学の学生など若い人材に対する人材育成 - 適切な学習を行い能力を身に付けたことを証明する制度

○関係者へのヒアリング、販売事業者等へのアンケート調査の結果を踏まえ、第7回、第8回の海における次世代モビリティに関する産学官協議会において、利用者側の課題と開発側の課題の詳細を整理するとともに、考えられる対応策案を列举した。

		課題詳細(具体的な意見)	対応策案
開発側	実験回数不足/ 想定した実験ができない	- 実証実験を行えるフィールドが限られており、また、漁港や港湾を借りることが難しい。 - 複数の利害関係者が存在する海域では、海域利用の調整に時間と手間がかかる。 - 事業化には複数回の実証・性能試験が必要であるが、都度の調整が必要であるため調整コストが大きい。 - 海上保安庁への許可申請では、詳細な情報の提供を求められるなど、申請に時間を要したケースがある。 - 海域やユースケースによって実証に適切な季節が限られる、天候・気象条件によって実験が左右される。 - ASVにおいて、現在の法規制では、無人での運搬や牽引などができず、実証実験が行えない。 ※上記は事業の際にも課題となる。	【実証フィールドの確保】 - 自治体等による実証海域の整備、利用促進。 - 実証フィールドの管理者による利害関係者の調整代行。 - 複数年度における効果実証。 - 地域における連携強化のための協議会の枠組みづくり。(再掲) 【許可・申請の明確化、制度の見直し】 - 許可申請方法の明確化。 - 複数回の試験・実証を行う際の一括申請。 - AUV、ASVによる作業無人化を想定した制度整備の検討。
	機体のコストが高い	- ROVにおいて、機体の価格は低価格化が進んでいるが、利用者にとっては依然として高額である。 - 機体に加えてセンサーも高額であるため、簡単に導入することができない。 - レンタルやリース、サブスクリプションなどのビジネスモデルも考えられるが、検討が進んでいない。 - AUVは海中でケーブルが繋がれていないため、ロストした際の捜索に労力がかかる。	【技術開発支援・量産効果】 - 機体の製造コストを下げるための研究開発の推進。 - 量産効果によるコスト削減の取り組み促進。 【ビジネスモデル】 - レンタル・サブスクリプションでの導入・運用モデルの検討。 - 旅客・輸送のモビリティとしての有効活用。(橋梁等のインフラの代替) - モビリティ運用をサービスとして販売、取得した情報の販売。 - 新規ユースケースの開拓・検証。 【機体の紛失リスクの対策】 - ロストした際の捜索はどこまでするか、保険はどういう条件で掛けるか等の制度整備。
	運用コストが高い	- 警戒船の配備、運用にオペレータや監視者など複数人が必要となりコスト増につながっている。 - ユースケースごとに運用体制を構築する必要がある。 - 個々のユースケースに対して利用者の数が少ない。 - ユースケース横断での活用やデータの共用・活用など、地域でのまとまった利活用ができていない。	【共用利用】 複数ユースケースでの、地域ごとのコミュニティによる共同利用の仕組みの検討や、データのプラットフォーム化も見据えた地域での利活用の促進するための地域支援事業の検討、地域における連携強化のための協議会の枠組みづくり。(再掲)

海の次世代モビリティの社会実装に向けた課題【詳細】(3/3)

- 海域の利活用における海洋データの収集ツールとして海の次世代モビリティの有効性が期待されるところ、関係者へのヒアリング等の結果から、データの収集、公開における課題を整理した。
- データの収集においては自治体の取組促進が期待される。データの公開においては公開・共有によるリスク・企業の競争領域を考慮した検討が必要。

	課題	検討の方向性
データの収集	漁船やダイバー等の現場作業者においては、データ把握のニーズはあるものの利活用の取り組みが限定的である。	作業のスマート化・自動化の取り組みを促進することで、海洋データ取得が容易に行える環境を整えることも一案である。
	自治体ごとのデータ収集・公開を期待する声が挙がっているが、情報収集・公開の取り組みは実施する自治体としない自治体があり統一的な情報公開が進んでいない。	各情報について、誰がどれだけ保持しているかについても、状況把握し、精査していく必要がある。
	「海しる」がデータプラットフォームとして活用されているが、沿岸離島域の海の利活用の高度化のため、より細かなメッシュのデータを整備するニーズがある。	「海しる」の公開データの種別やデータの精度・解像度の向上を進めることで、さらなる利活用促進が期待される。
データの公開	企業が収集した競争領域のデータについては、オープン化が難しい。	オープン化の必要性やメリットを検討し、競争領域のデータ・協調領域のデータを整理する必要と考えられる。
	海図・海底地形・漁獲情報等は国家安全保障や漁業者のノウハウ流出・密漁などの観点から、データを公開することにリスクが生じる。	海洋データの公開に当たっては、情報の公開範囲を限定する、公開する情報の種別を限定するなどの検討が必要と考えられる。

国内におけるASV、ROVの販売動向

- ・国内販売台数および販売先についてアンケート調査を実施したところ、9事業者からの回答を得た。
- ・アンケートについては令和3年～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、一般社団法人日本水上ドローン協会及び一般社団法人日本水中ドローン協会の会員15事業者を対象に実施した。

国内販売台数(機種・製造元国別)

対象	製造元	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	合計台数
ASV (n=4)	海外 (n=1)	0	0	0	2	2
	日本 (n=3)	3	1	5	16	25
ROV (n=6)	海外 (n=4)	570	400	740	870	2580
	日本 (n=2)	7	7	25	11	50
合計台数(n=9)		580	408	770	899	2657

全体

- ・ 2021年に販売台数が低下したものの、そこから**大幅に台数が伸びている**。
- ・ 海外産の台数は日本産の台数よりも大幅に多く、**国内販売台数の約95%以上は海外産の機器**。

機器別/ASV

- ・ 日本産の機種の販売台数が伸びている。
- ・ 海外産の機種は2023年に売上があり、買い手が付きはじめている。

機器別/ROV

- ・ 海外産の機種が日本産の機種に比べて数十倍多く販売されている。

販売先

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

民間団体・企業(インフラ関係、水産関係、その他事業者)

研究・教育機関

官公庁(国または自治体等、ただし研究教育機関以外)

その他

■ 回答者数(n=9)

全体

- ・ 「民間団体・企業(インフラ関係、水産関係、その他事業者)」が最も多い回答であった。
- ・ 次いで、「研究・教育機関」、「官公庁(国または自治体等、ただし研究教育機関以外)」の順に回答が多かった。

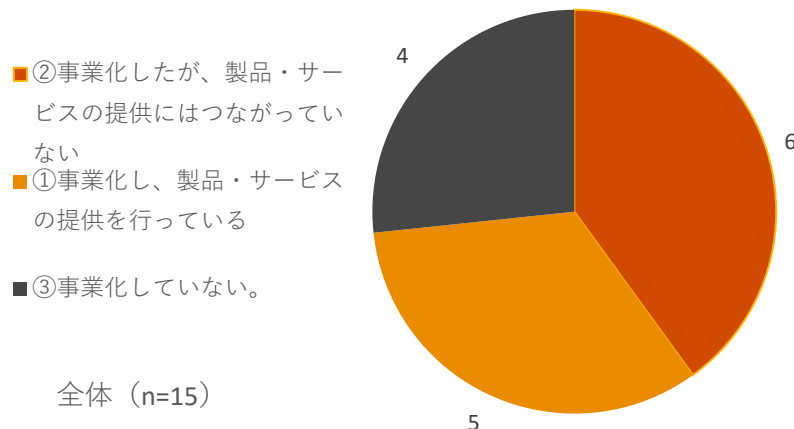
具体的な事業者名

- ・ 民間企業:建設(マリコン、建設コンサル、測量会社)、漁業(漁業組合、養殖事業者、漁具販売)、インフラ(電力事業者、通信事業者)、メディア(映像制作会社、テレビ局)、交通(船舶事業者、鉄道事業者)
- ・ 教育・研究機関:教育機関(大学、高専、高校)、研究機関(国立研究所)、その他(水族館)
- ・ 官公庁:省庁、地方自治体、消防署

実証事業の事業化の状況

- ・「海の次世代モビリティの利活用に関する実証事業」終了後の事業化の状況についてアンケート調査を実施。
- ・アンケート対象は令和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。

事業化の状況



全体

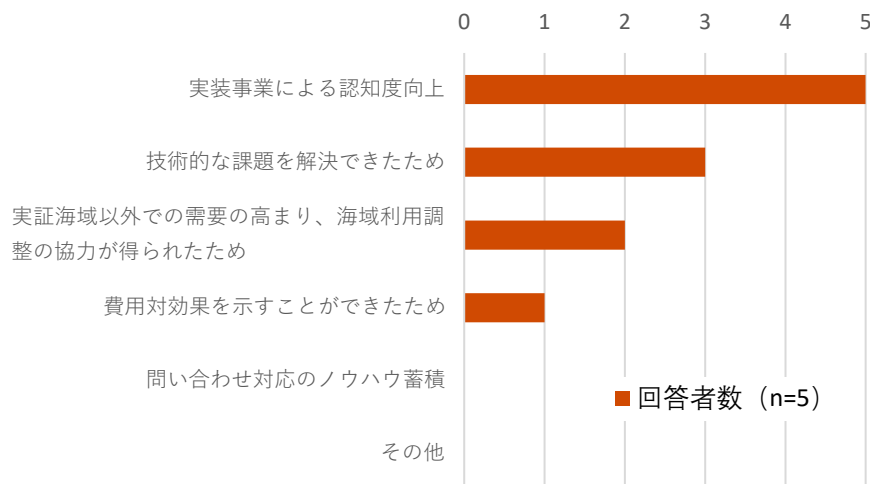
- ・ 回答のあった15件のうち、事業化した事業者は11件であり、うち、**製品・サービスの提供に至っている事業者は5件と全体の1/3であった。**
- ・ 実証実験の成功結果を皮切りに、関連事業での問い合わせがぞうかしたという声も寄せられた。

具体的な事業内容

- ・ 貯水池等に設置されている曝気装置の効果を検証する業務の引き合いが増加した(AUV)。 海洋環境
- ・ 藻場造成前の深浅測量に活用、一部事業化を行った(ASV)。 水域管理
- ・ 高圧洗浄機、肉厚測定機の問い合わせが増加した(ROV)。 海洋インフラ

- ・また、「事業化し、製品・サービスの提供を行っている」と回答した5事業者に対し、製品・サービスの提供につながった要因として考えられるものを複数回答可能な選択形式で尋ねた。選択形式の回答結果は下図の通り。

製品・サービスの提供につながった要因



製品・サービスの提供につながらなかった要因

