

# 令和6年度AUV官民PF活動報告

---

2025年1月21日

## 背景・現状認識

### 我が国の海洋政策

四面を海に囲まれ、世界第6位の広大な管轄海域を有する我が国にとり、国土の保全と国民の安全を確保すべく海を守っていくこと、経済社会の存立・成長の基盤として海を活かしていくこと、貴重な人類の存続基盤として海を次世代に継承していくこと等が強く求められている。(第4期海洋基本計画より)



### 海洋政策遂行にあたっての諸課題

少子高齢化による人口減少や産業構造の転換等を見据え、広大な海洋の開発・利用における省人化・無人化や生産性向上を進めるとともに、人的リスクの回避に取り組むことが必要

### 諸課題へのソリューションとしてのAUV

- これらの課題に対するソリューションとして、海洋ロボティクスの活用に期待が寄せられている。中でもAUVは、人による遠隔操縦を必要とせず、自ら状況を判断して全自動で水中を航行する海洋ロボットとして、早期の社会実装が求められている。昨年度AUV官民プラットフォーム(本PF)において策定した提言書を踏まえ、政府の総合海洋政策推進本部によってAUV戦略が策定され、その中で「2030年までに我が国のAUV産業が育成され、海外展開まで可能となるよう、国主導の下で官民が連携して産業化や産業育成の基盤となる最先端の研究開発等に取り組む。」との目標が示された。
- これまで主として研究用途としてAUVが活用されてきたが、商業用途としてのAUVの活用実績に乏しく、総じて、AUVに関する市場は極めて限定的であるが、今後の海洋利用の拡大等を見据えると、AUVに関する市場は潜在的な可能性を秘めている。そして、AUV等の海洋ロボティクスの利用拡大は、人口減少社会にあって現実的なソリューションである。

## 令和6年度AUV官民PF活動実績(概要)

- 本PFは、総合海洋政策本部参与会議AUV 戦略プロジェクトチーム(PT)の「中間とりまとめ」を受けて令和5年5月に設置された。そして、本PFを情報交流や利用促進の場と位置づけ、2年間に渡って活動を継続してきた。
- 今年度は、計4回の官民PFを実施した。(細部は下表のとおり。)

回	日時	概要
第1回	令和6年7月24日	<ul style="list-style-type: none"><li>● 令和6年度の調査方針について</li><li>● 利用実証試験の計画について</li></ul>
第2回	令和6年8月29日	<ul style="list-style-type: none"><li>● 話題提供(洋上風力、ベンチャーキャピタル)</li><li>● AUV官民PFにおける検討について</li></ul>
第3回	令和6年10月24日	<ul style="list-style-type: none"><li>● 府省庁における取組み</li><li>● 話題提供(AUVの研究開発動向、水中ドローンの課題解決に向けた取組)</li><li>● 利用実証試験中間報告</li><li>● AUV官民PFにおける検討<ul style="list-style-type: none"><li>・AUVの社会実装に向けた各課題への検討状況</li><li>・社会実装に向けた調査について</li></ul></li></ul>
第4回	令和6年12月19日	<ul style="list-style-type: none"><li>● AUVに関する取組紹介(海洋ロボティクス人材育成)</li><li>● AUV官民PFにおける検討<ul style="list-style-type: none"><li>・AUV官民PFにおける今年度の活動報告(骨子案)</li><li>・ユースケースの検討の状況(例示)</li><li>・利用実証を通じて浮かび上がった課題等</li><li>・将来市場規模推計</li></ul></li></ul>

## 令和6年度AUV官民PF活動の経緯

- 令和6年度のAUV官民PFでは、市場規模推計やユースケースなど、より具体的な検討を行い、そこから示唆を得ることを目指した。これまでの官民PFにおいて、検討すべきとした事項は以下のとおりである。

### 第1回官民PF

検討事項を以下の2点としていた。

- ①市場規模推計の検討
- ②利用実証試験から得られる知見を踏まえた制度環境整備等の検討

### 第2回官民PF

PF参加者からのご意見を反映した形で、以下の検討事項を追加した。

- ③2040年を見据えた2030年に到達すべきAUVの全体目標※1の検討
- ④注力すべきユースケースの検討
- ⑤AUVの機能・性能の具体化及び仕様の検討

- さらに、上記事項に係る検討の具体化と補完を目的として、計5回の作業部会※2を行った。(検討状況は次ページの参考資料のとおり。)

※1 AUV戦略において設定された目標をより具体化したものを指す。

※2 AUVの社会実装の着実な推進を目指し、今後増勢が見込まれる浮体式洋上風力発電ファームを一例として、AUVの活用のあり方等について具体的な検討を集中的に行うことを目的に、「令和6年度における自律型無人探査(AUV)官民プラットフォームの活動について」(令和6年度第1回AUV官民プラットフォーム資料1)に基づき、作業部会を設置した。

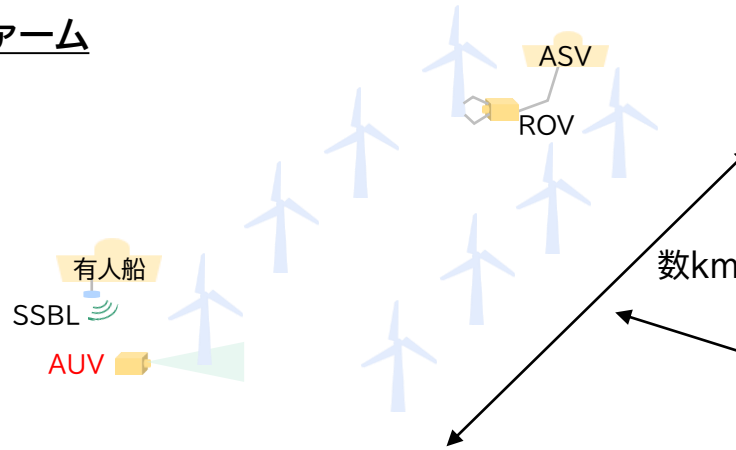
(参考)

# 浮体式洋上風力発電ファームにおけるAUV活用イメージ(作業部会資料より)

## 2030年の浮体式洋上風力発電ファームにおけるAUV

### 浮体式洋上風力発電ファーム

- ・沖合から数NM
- ・数基の風車
- ・数十km<sup>2</sup>のフィールド

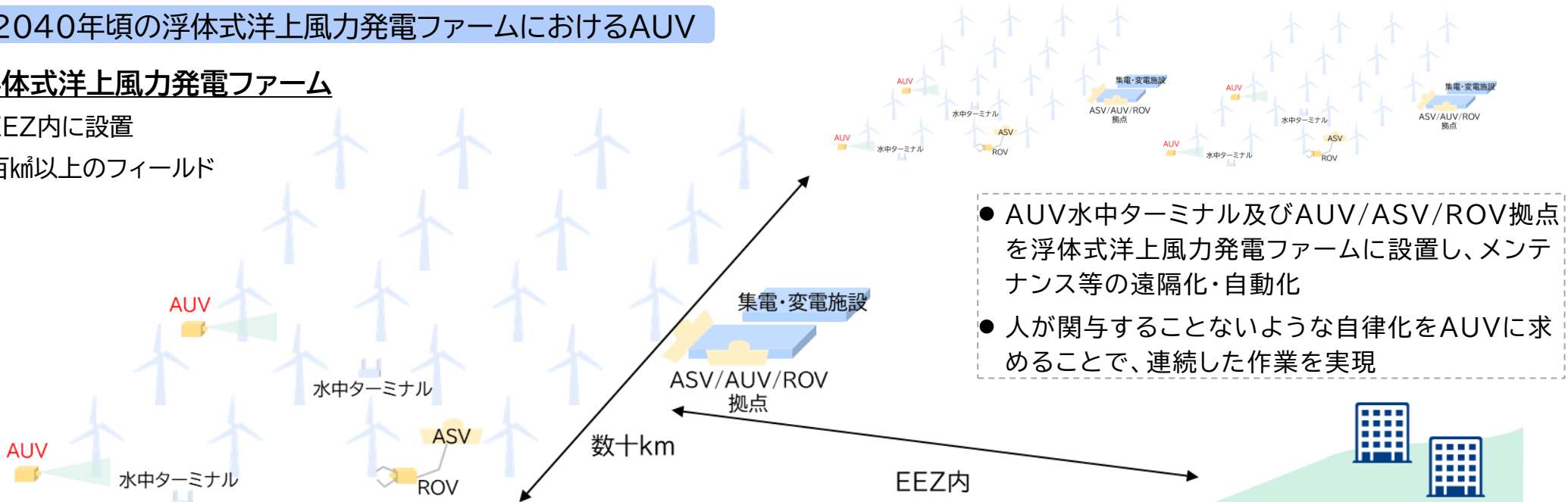


- 将来を見据えた、限定的な遠隔化・自動化を実現
  - 有人船でAUVを運搬、投入し、予防保全に必要なデータを自動取得(海象によりASV+ROVを活用する場合もある。)
  - 異常が発見されれば、自動でASV+ROVが対象風車へ赴き、修理等を実施(ASVを経由して、ROVを遠隔操作)
  - 将来の遠隔化・自動化を見据え、AUV、ASV+ROVを活用し、インテリジェンス化を企図

## 2040年頃の浮体式洋上風力発電ファームにおけるAUV

### 浮体式洋上風力発電ファーム

- ・EEZ内に設置
- ・百km<sup>2</sup>以上のフィールド



- AUV水中ターミナル及びAUV/ASV/ROV拠点を浮体式洋上風力発電ファームに設置し、メンテナンス等の遠隔化・自動化
- 人が関与することのないような自律化をAUVに求めることで、連続した作業を実現

(参考)

浮体式洋上風力発電ファームにおいてAUVが担う作業等(作業部会資料より)

- 外部環境を考慮要素に加え、水深別にAUVが担う作業等を整理した。
- 本資料では、参考として極浅海域での整理を記載

水深	潮流の影響	波高の影響	作業範囲	対象物	ミッション (ライフサイクルの別)	ミッション成立の要件	搭載センサ※	ミッションに適した型
極浅海域 0~30m	大	大	特定 範囲	・浮体部 ・ダイナミックケーブル ・中間ブイ ・係留索	外観確認 (建設、O&M)	対象物へ接近した状態を維持しつつ機動を行い、対象物の外観の状況(付着海洋生物、キズの有無)を確認できること	水中カメラ、MBES 等	ホバリング型
					非破壊検査 (O&M)	対象物へ接近した状態を維持しつつ機動を行い、対象物のキズの有無を確認できること	超音波センサ等	
					位置観測 (建設、O&M)	対象物へ接近した状態を維持しつつ機動を行い、対象物の深度計測ができること	水中カメラ	
			広範囲	海洋生物、植物	環境モニタリング (開発~撤収)	・対象物へ接近した状態を維持しつつ機動を行い、海洋生物の存在を探知・識別ができること ・海水DNA採取のため採水できること	水中カメラ、魚群探知、採水器 等	

※代表的なセンサを記載。これによらず、センサの組み合わせにより、過酷な環境下でも必要なデータを取得できるような工夫が必要である。

## 本PFの活動の意義

- 本PFがAUVの社会実装にとってどのような貢献を果たしているのかを確認するため、本PFの活動の意義を以下のとおり整理する。

### メンバー間の情報共有・情報交換によるAUVに係る理解の促進

- 民間企業、関連機関・団体、自治体、専門家及び関係府省庁の参加を得て、本PFを実施した。
- 産官学より示唆に富んだAUVに係る情報提供が行われ、参加者のAUVに対する理解を深めることができた。

### AUV戦略を踏まえた社会実装の達成に向け、民間企業・団体が活動するにあたっての課題発見と検討

- 実証においては、採択事業者により課題が見出され、同課題の解決が図られた。
- また、作業部会において参加者からの課題認識の共有を受け、これを踏まえた検討を実施した。(検討成果の一部はp4、5参考資料のとおり。)

### 協調領域におけるメンバー間の共通利益を追求すること等によるAUV戦略の推進

- 協調領域(例えば、運用要領や人材育成等)に係る検討の必要性について多くの意見を得た。
- 同検討は緒に就いたところであり、次年度に確実に検討を進めていくことが、社会実装を進めるにあたって不可欠である。

## 今年度の活動のポイント(1/4)

### ① 市場規模推計の検討

#### 成果

推計結果の取扱いには、十分な留意が必要であるものの、**今後、AUVに係る取組が進捗すれば、潜在的な可能性を秘めた市場であることを改めて認識する結果**となった。

#### 課題等

仮定の置き方の確からしさや広範囲のユースケースに係る各種費用の精緻化が十分ではない部分等があり、これらのさらなる検討が必要である。

【留意事項】※その他、前提及び留意点詳細は次ページの参考資料を参照

全体の規模感について一定の仮定の下、推計を行い、官民PFの場で示した。その結果を取り扱う際には、相当程度の幅をもったものであることに十分留意することが必要である。





## (参考)市場規模推計の前提・留意事項(1/2)

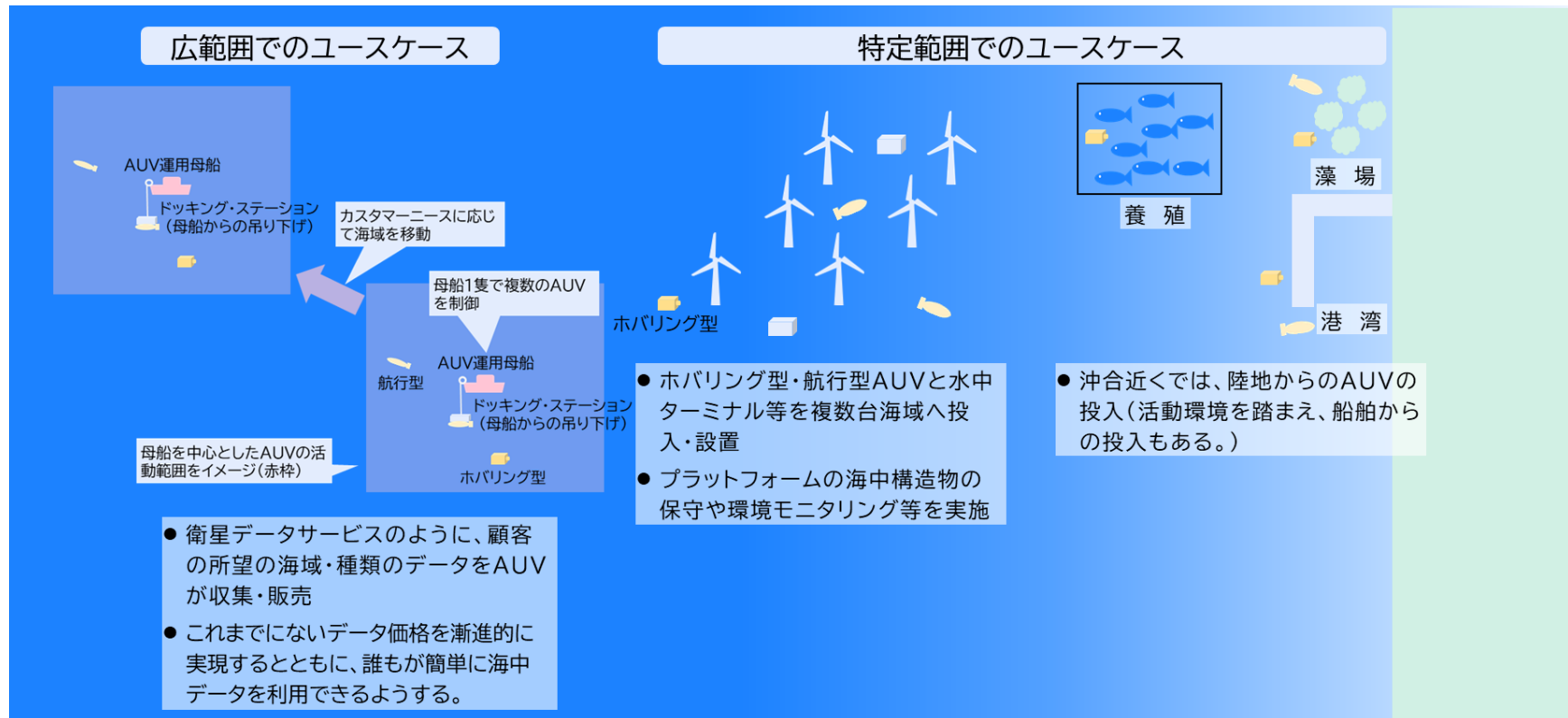
- 2パターンのユースケースを前提とした。

### 特定範囲でのユースケース

- 浮体式・着床式洋上風力発電ファーム、CCS、港湾、養殖、藻場
- 技術・開発動向を踏まえると、「特定範囲でのユースケース」にてAUVの利用が先行する。この場合、2030年時点では、作業船をベースとしたAUVの利用が主流となる。

### 広範囲でのユースケース

- 海洋安全保障、海洋環境モニタリング、水産(漁場環境把握、資源量調査)、海洋調査、海洋資源開発
- AUVの航続性能等の向上等に伴い、2030年以降「広範囲でのユースケース」にてAUVの利用が可能となる。これにより、海洋安全保障や水産等の広範囲に渡るデータニーズへ対応が可能となる。



## (参考)市場規模推計の前提・留意事項(2/2)

- 総じて、多くの仮定が含まれた推計であるため、現時点では精度高い推計は困難である。これらの留意事項を理解した上で、その考え方等は関係者限りのものとして、取り扱う必要がある。

### 特定範囲でのユースケース

- 拠点数が重要なパラメーターであるが、浮体式、着床式洋上風力発電ファーム数やCCSのサイト数について、確定的な数値をもって推計することはできない。また、これらは、(エネルギー)安全保障に関わる事項であるため公表には慎重を期す必要がある。

### 広範囲でのユースケース

- 広範囲AUV利用を実現する「広範囲AUVシステム」の設置面積が重要なパラメーターである。一方、現時点で精緻なニーズに基づく設置面積の導出は困難であるため、我が国の管轄海域に対し任意の設置面積割合(最大30%)を設定し、推計を行った。

### AUVの機体価格

- 2つのユースケースを推計する際は、AUVの機体価格は重要なパラメーターである。一方、商業用の国産AUVの販売市場は未だない状況であり、確度高く機体価格を設定することは困難である。また、プライシングは企業の競争領域であり、海外輸出を見据えていることを踏まえると海外勢との競争も考慮しなければならない。したがって、公表には慎重を期す必要がある。

## 今年度の活動のポイント(2/4)

### ②利用実証試験から得られる知見を踏まえた制度環境整備等の検討

#### 成果

(利用実証)

実海域での実証を通じて、社会実装に向けた(技術的)課題を発見した。そして、限られた実証期間であったが、一部については課題を克服した。また、以下のとおり気づきを得た。

- ✓ AUV関連技術やAUVの運航ノウハウ等は、実海域での活動を通じて得られること、AUV関連技術やノウハウ等の蓄積が極めて重要であり、この蓄積が将来の市場開拓につながっていくこと
- ✓ 海洋ロボティクスにおける、(ROV、水空合体ドローン等との比較において)AUVの得意な分野(優位性を発揮できる分野)等の見極めがより進んだこと

(運用要領等)

各ユースケースに適応したAUVの技術・運用に必要な事項等を確認し、要件整理に着手したところである。

(人材育成)

今回の利用実証試験が水中ロボティクスを学ぶ学部生・院生にとって有意義な実験機会となっていたことを確認した。

#### 課題等

(利用実証)

実証海域が少なく、いかにして実海域での実証機会を得られるか。また、実海域実証に係るステークホルダーとの調整にも課題あり。

(運用要領等)

引き続き、要件整理を行うとともに、AUVの社会実装に向けて必要な標準的な運用要領などへ盛り込むべき内容の検討が必要である。

(人材育成)

高等教育において水中ロボティクスを学んだ人材の多くが、他分野へ就職している実態がある。今後は、同人材のキャリアパスの検討や水中ロボティクスの魅力を知る機会の充実化の検討が必要である。

## 今年度の活動のポイント(3/4)

### ③2040年を見据えた2030年に到達すべきAUVの全体目標の検討

#### 成果

作業部会で議論した2040年のAUV活用イメージを踏まえつつ、有識者からのご意見も踏まえ、全体としての2040年のAUV活用イメージを作成した。

#### 課題等

2030年と2040年の全体目標(案)は作成したが、さらなる検討を求めるとご意見もあり、今後は、参加者全体に共有が可能な全体目標の設定を目指す。

### 【参考】令和6年度第3回官民PFにて説明した2030年と2040年の全体目標(案)

#### 2040年頃の全体目標(案)

1. AUVは、**水中ロボティクスの中核**として、**海洋における幅広いタスク遂行に不可欠なツール**となっていること。
2. 本来のAUVとしての価値を最大限発揮するため、**人の関与が局限されている状態**であること。
3. 多くのステークホルダーを巻き込んだビジネスモデルが確立、稼働していること。
4. AUV及びAUVを利用・付随したサービスが海外に輸出されていること。

#### ▼ バックキャスト

#### 2030年頃の全体目標(案)

1. AUVは、**水中ロボティクスの一つ**として、**海洋における一部のタスク遂行に活用**されるツールとなっていること(将来のAUVインテリジェント化に向けて、AUVの活用機会を増やすことが極めて重要)
2. **2040年頃の徹底した無人化・省人化達成**に向けた技術的、制度的課題等が整理され、最先端の研究開発に取り組んでいること。
3. ビジネスモデルについて(今後具体化が必要)
4. サービスの海外展開について(今後具体化が必要)

## 今年度の活動のポイント(4/4)

### ④注力すべきユースケースの検討

#### 成果

- 有識者へのヒアリング等を通じて、市場にインパクトを与えるユースケースについて、一定の比較検討等を実施した。特に、浮体式洋上風力発電ファームに関するユースケースの深堀により、今後のAUV活用の示唆を得ることができた。
- 例えば、浮体式(又は着床式)洋上風力発電ファームにおけるAUV利用のユースケース(ビジネス・モデル)が確立すれば、これを足掛かりとして、他のユースケースへの水平展開が進むことに期待できる。

#### 課題等

注力すべきユースケースの絞り込みまでには至らなかった。理由としては、各ユースケースには、様々なステークホルダーが存在しており、十分な調整が必要である。今後は、絞り込みの要否の判断を含め、ステークホルダーとの調整を進めていく。

### ⑤AUVの機能・性能の具体化及び仕様の検討

#### 成果

- 作業部会における議論(③2040年を見据えた2030年に到達すべきAUVの全体目標の検討及び④注力すべきユースケースの検討)をふまえ、ミッションを実現するAUVの機能・性能について検討を行い、想定されるミッションの要件(概案)を整理した。
- ミッションの実現に必要な技術やその対応状況について各技術区分及びシステム全体としての開発の方向性について検討を行い、その概要を把握した。

#### 課題等

具体的に必要となる機能・性能に関する数値レベルの絞り込みまでには至らなかった。今後、浮体式洋上風力発電ファームに関するユースケースについて運用面を含む具体化が必要である。またそのほかのユースケースにおいて求められるAUVの機能・性能の具体化及び仕様についても、後述の検討体制の構築等において工夫することで、これらの検討を進めることが求められる。

## 今年度の活動の総括(1/2)

---

- 今年度の活動の総括は以下のとおり。

### 具体的な議論へと発展したことは大きな前進

今年度の活動を振り返れば、利用実証事業を通じた利用実例の積上げ、具体的な課題の抽出、顕在化や、AUVの活用モデルの具体化、定量情報等に関する検討・議論を通じた関係者の個々の関心事項等の顕在化等の進展が見られた。

### 官民PFへの求心力の維持・向上が必要

いまだ具体的な市場が形成されていない現状において、当PFは、AUV戦略を推進するための必要不可欠なものであり、引き続き、求心力をもって関係者にとって有意義な議論等が行われるものとしてより進展した活動が期待される。そのためには、関係者にとって、より身近な喫緊の課題・問題意識等を積極的に取り上げていくことが肝要である。

### 検討課題への答えを出すことが求められる

今年度官民PFにおいては、前項までの振り返りのとおり、AUVを活用したモデルの具体化、定量情報の検討・議論等を通じて、次年度に向けた検討課題を明らかにすることができた点に意義がある。特に、市場規模推計や官民PFで共有が可能な2030年と2040年の全体目標(案)については、次年度を目途として、確からしい答えを提示・共有することが求められる。

## 今年度の活動の総括(2/2)

- 今後、これまでに言及した課題などについて、更に検討・議論等を重ねていくことが求められる。その際、以下の点に留意しつつ、幅広い関係者の意見等を丁寧に汲み取り、多くの関係者にとって有意義な取組となるよう検討を重ねていく。なお、そのアウトプットのタイミングとしては、政府の取組への反映等にも留意する必要がある。

### 検討体制

今後の課題に対応するためには、「①メンバーとしての有識者からのご意見等を踏まえたさらなる検討を行い、②対応策等を導き出し、③官民PFで答えを共有する」プロセスが必要である。官民PFは、情報共有の場としての有用性を活かしつつも、上記プロセスを行うために効果的な検討の枠組みや体制を構築することが求められる。

### 技術的課題

2040年のAUV活用イメージを共有したところであるが、これを達成するためには多くの技術的課題等があるとの有識者からの指摘がある。よって、これらの技術的課題等を特定し、将来に向けて何をすべきかを明らかにすることが求められている。

### 課題解決に向けた取組

上記のような技術的課題等を解決するためには、それらの重要性、緊急性等の優先順位に留意しながら、取組を強化・充実させることが求められる。また、そうした取組における関係者の分担関係、連携・協力関係も明らかにして、取組全体が統合的に進んでいくよう留意することが求められる。

## 次年度官民PFへの期待(1/2)

- 今年度のAUV官民PFの成果と課題等を踏まえ、次年度官民PFに期待される事項を以下に整理する。

### 次年度官民PFの目標

#### 1. 官民で共有し得るAUVの全体目標の設定

2040年を見据えた2030年に到達すべき具体的なAUVの全体目標を設定・官民で共有する。

#### 2. AUVロードマップの更新

上記全体目標を達成するために必要となる具体的なアクションを含めた「AUVロードマップ※」を更新する。

### 上記目標を達成するために必要なアプローチ

#### 1. ユースケースの解像度を向上させ、フィジビリティを確保する。

フィジビリティを確保するために、以下について取り組んでいく必要がある。

1) 特定範囲でのユースケースは、今年度作業部会の成果を活用しつつ、浮体式洋上風力発電ファームのライフサイクルにおいてAUVを活用するメリットを定量的に示すことを目指す。

2) 広範囲でのユースケースは、技術的なフィジビリティを確保するとともに、ニーズの掘り起こし、ステークホルダーの明確化を目指す。

#### 2. 技術的な予見可能性を高める。

上記ユースケース検討と連動させ、いつまでに、どの技術が必要なのかを整理する。そして、**このアウトプットがAUVに係る研究開発を戦略的に進めるための基礎資料として活用される**ことを目指す。この際、研究開発における産官学の役割についても整理する。

※AUVロードマップは、令和5年10月に策定した「AUV官民プラットフォーム提言書」におけるAUVの社会実装に向けたロードマップを指す。



## 次年度官民PFへの期待(2/2)

### 上記目標を達成するために必要なアプローチ(つづき)

#### 3. 人材育成に係る課題と対策を見出す。

今年度官民PFにおいて、数多く共有された人材育成に関する意見を課題として落とし込み、これへの対策を検討する。

#### 4. 各種制度等のあり方を整理する。

各ユースケース実現のためには、既存制度等との整合を図る必要があるほか、新たな制度等に係る議論も必要となる。よって、社会実装の早期実現に向けて、まずは各種制度等に対するあり方を整理する。

### 目標達成に際して留意すべき事項

#### 1. 検討体制を見直す。

次年度官民PFでは、「答え※」を出すことが求められるため、これに適した検討体制を整えることが必要である。例えば、一律での検討体制ではなく、アイテムごとに適切な検討体制を構築することが考えられる。

#### 2. 実証と官民PFでの検討をより緊密に連携させる。

実証と官民PFでの検討は、相互補完の関係であるべきである。来年度の実証では、実海域での実証に加えて、企業としての社会実装に対するアプローチ等の具体的な検討と方向性の提示までが求められる。そして、この企業における検討状況を官民PFでの検討と連携させることで、より有益な検討とすることができる。

※「答え」とは、前ページにて述べた、目標である「官民で共有し得るAUVの全体目標の設定」と「AUVロードマップの更新」を指す。