

# AUVの社会実装に向けた各課題への検討状況

令和6年度 自律型無人探査機(AUV)官民プラットフォーム  
第3回

---

2024年10月24日

## 第2回AUV官民PFの振り返り

- 第2回AUV官民PFにおいて、AUVの社会実装に向けた課題とその対応について説明
- 本日は、課題に対する検討状況を説明

【第2回官民PF資料3-1より抜粋】

	課 題		対 応
課題①	2030年における具体的な達成すべき目標が必要	>	目標が具体化され、官民PFにおいて共有可能な目標を設定する。
課題②	2030年を見据えたユースケースの絞り込みが必要。つまり、何に優先的に資源を投資すべきかの見極めが必要	>	2030年まで、5年強しかないという時間的制約の中、「何ができるのか」という現実的な絞り込みを行う。
課題③	各ユースケースにおいて、運用ニーズを明らかにするとともに、機能・性能の具体化が必要	>	課題②で絞り込んだユースケースにおけるAUVユーザーやAUVが産みだすサービスの受益者のニーズを明確化し、これを踏まえてAUVに求められる機能・性能を具体化する。

※ 2030年以降の目標や取組は、現時点においては項目出し程度とし、2030年の目標達成に向けた取組の進展を踏まえ、今後具体化していく。

# 作業部会について

---

- 39機関(45名)が作業部会に参加し、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実施
- これまでに、同ファームにおけるAUVのユースケース及びユースケースに対応したAUVの機能・性能(条件)及び技術課題について議論
- 今後は、AUVを活用するにあたってのビジネスモデル及び制度・ガイドラインを検討し、本年12月までに結果を取りまとめ、来年1月の第5回AUV官民PFにて成果発表
- 本作業部会での議論や成果は、AUV社会実装に向けた検討に反映していく。

## 2040年頃の浮体式洋上風力発電ファームにおけるAUV活用イメージ

### 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
- ・50基以上の風車
- ・百km<sup>2</sup>以上のフィールド



#### 浮体式洋上風力発電ファームの課題

- 浮体式洋上風力発電ファームがEEZ内に存在。CTVの運航コスト等によりOPEXが上昇
- 百km<sup>2</sup>級の浮体式洋上風力発電メガファームが出現し、50基以上の風車が設置されるが、予防保全に必要なデータを一定頻度での取得が必要
  - (人が関与する場合は、)1基の浮体部、係留索、ダイナミックケーブル等に対してAUVを用いた点検が1日を要し、海象条件等を踏まえ予備日を2日と設定した場合、50基の点検を完了させるには、150日程度を要する。

#### 解決策

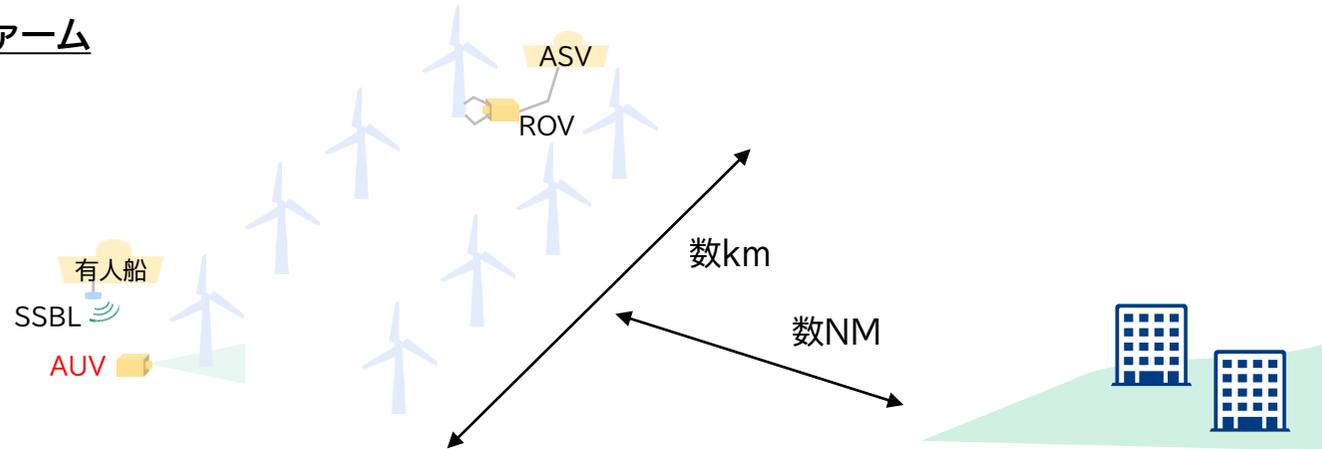
- **AUV水中ターミナル及びAUV/ASV/ROV拠点を浮体式洋上風力発電ファームに設置し、メンテナンス等の遠隔化・自動化**
  - 自動でAUVがターミナル等より各風車へ赴き、予防保全に必要なデータを自動取得、ターミナル又は拠点から衛星通信によりデータ伝送(海象によりASV+ROVを活用する場合もある。)
  - 異常が発見されれば、自動でASV+ROVが対象風車へ赴き、修理等を実施(ASVを経由して、ROVを遠隔操作)
- **人が関与することのない自律化をAUVに求めることで、連続した作業を実現**

## 2030年の浮体式洋上風力発電ファームにおけるAUV活用イメージ

### 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



#### 浮体式洋上風力発電ファームの課題

- 将来のEEZに設置されるメガファーム出現に備えた、メンテナンス等の遠隔化・自動化の見通しが必要
- AUV等の海中ロボットの安定的な供給体制の構築が必要
- ステークホルダーの資金負担の軽減策が必要

#### 解決策

- 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
  - 保守点検システムを確立・実装
- AUVリースを含めたビジネスモデルを確立・実装

## 2030年、2040年頃のAUVの全体目標(案)(課題①について)

- 作業部会にて提示した2030年及び2040年頃の浮体式洋上風力発電ファームにおけるAUV活用イメージ(事務局想定)をベースとして、2040年頃のAUV全体目標(案)を作成(別紙1参照)
- 2040年頃のAUV全体目標をゴールと捉え、バックキャストで2030年のAUV全体目標(案)を作成(一部検討中)(別紙2参照)

### 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(作業部会にて検討)
4. サービスの海外展開について(作業部会にて検討)

# 2030年に向けて注力すべきユースケース(課題②について)

- 2030年に向けて注力すべきユースケースを検討
- ユースケースを整理するにあたって、以下を考慮した。
  - ✓ 2030年時点で確実なニーズが見込まれること
  - ✓ 2030年時点でニーズが少なくとも、2030年以降でニーズ増加が見込まれるもの

	浮体式洋上風力発電	水産	環境保全 (藻場を含む。)	CCS	港湾等
展望	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年の稼働ファームは、五島沖のみ(実証は2か所)</li> <li>2030年時点で複数のファームが建設段階の可能性</li> <li>2030年以降は、大幅にファームが増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>資源評価の高度化と漁業・養殖業の生産性向上等を目指したスマート水産業を推進</li> <li>地球温暖化等による生態系の変化のモニタリング需要は高い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30by30目標に基づき、海域の13.3%が既に保護地域とされており、将来の拡大が見込まれる。</li> <li>「見える化」と「効率的なモニタリング技術の確立」が課題<sup>※1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年中にCCS事業開始を見込む</li> <li>2050年の年間貯留量達成のためには、毎年12~24本ずつの圧入井を増やす必要<sup>※2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>港湾施設の老朽化が進行し、保全のニーズが増加</li> <li>港湾は全国で約3,700か所</li> </ul>
活動環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>極浅~中深度海域</li> <li>特定範囲~広範囲</li> <li>極浅は潮流が速くAUVの活動は困難となる恐れ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>極浅~浅海域</li> <li>特定範囲~広範囲</li> <li>極浅は潮流が速くAUVの活動は困難となる恐れ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>極浅~中深度海域</li> <li>特定範囲~広範囲</li> <li>極浅は潮流が速くAUVの活動は困難となる恐れ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浅域~中深度海域</li> <li>特定範囲~広範囲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>極浅~浅海海域</li> <li>特定範囲</li> <li>極浅は潮流が速くAUVの活動は困難となる恐れ</li> </ul>
タスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>外観点検(水中構造物、ケーブル)</li> <li>非破壊検査(水中構造物、ケーブル)</li> <li>海底地盤調査</li> <li>環境モニタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>資源量調査</li> <li>環境DNA採取</li> <li>魚群探査</li> <li>海象モニタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>資源量調査</li> <li>環境DNA採取</li> <li>海象モニタリング</li> <li>藻場モニタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外観点検(水中構造物)</li> <li>非破壊検査(水中構造物)</li> <li>海底地盤調査</li> <li>漏洩監視</li> <li>環境モニタリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外観点検(水中構造物)</li> <li>非破壊検査(水中構造物)</li> <li>堆砂測量(ダム)</li> </ul>

+

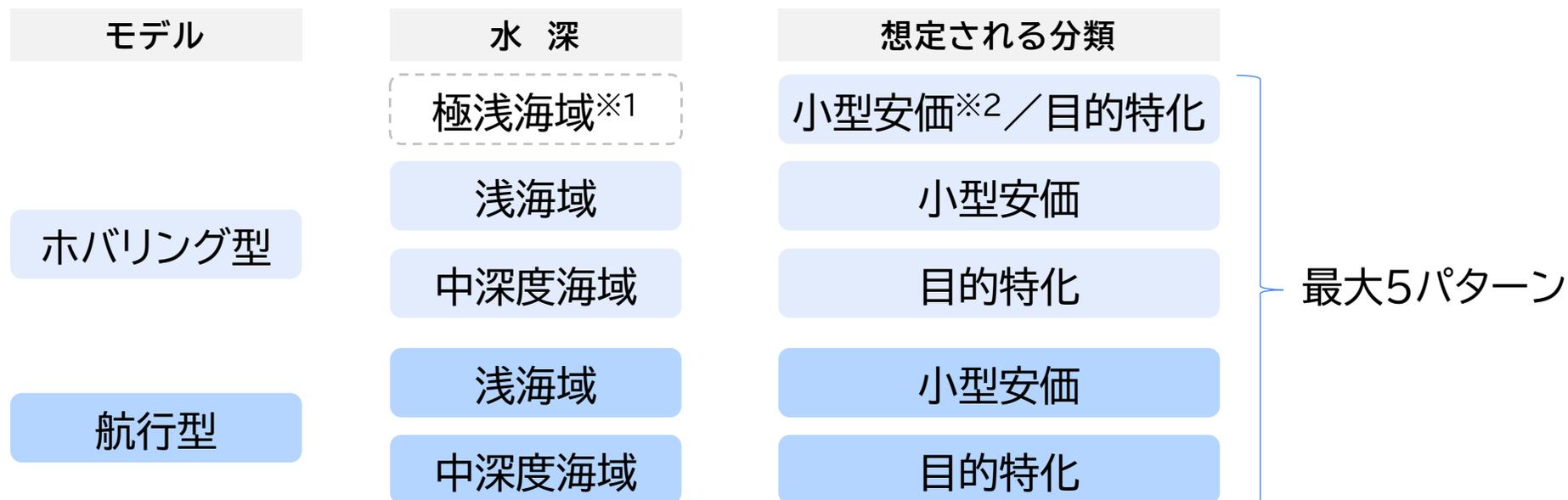
海洋安全保障、  
海洋資源開発等

※1 生物多様国家戦略関係省庁連絡会議「30by30ロードマップ」, <https://www.env.go.jp/content/900518835.pdf>(2024年9月27日最終確認)

※2 資源エネルギー庁「CCS政策の現状と今後について(令和4年11月30日)」, <http://www.japic.org/information/2022/12/13/296-3.pdf>(2024年9月27日最終確認)

## AUVの機能・性能(課題③について)

- 作業部会では、浮体式洋上風力発電ファームにおいて、2030年及び2040年頃に求められるAUVの機能・性能及び技術的課題を検討中
- 作業部会では、最大5パターンのAUVの必要性を検討中

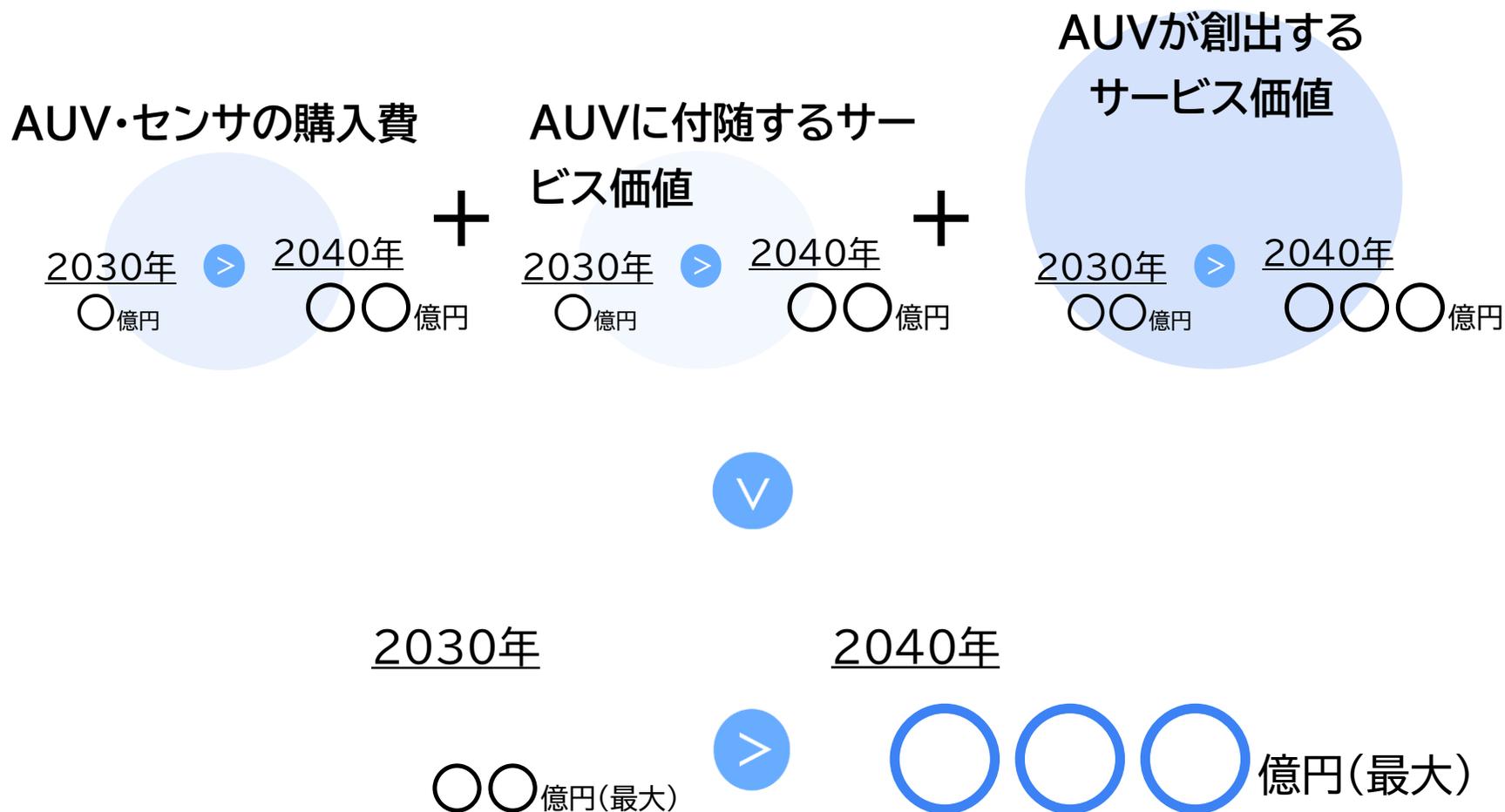


※1 極浅海域の環境におけるAUVの利用は困難性を伴う可能性が高い。この困難性を克服するための技術開発等を継続するものと考えられるが、当面の間はROV(将来的にはASV+ROV)の利用が現実的な選択肢となる。

※2 極浅海域の厳しい環境の克服には推進機構の大型化(強化)が必要となり、コスト増が見込まれるが、今後の技術発展次第では小型安価となる可能性もある。

# 市場規模推計

- 一部数値については精査中のため、第4回官民PFにおいて浮体式洋上風力発電ファームの市場規模(金額)を説明
- 加えて、その他のユースケースを含めた2030年と2040年の市場規模の総額を説明(下図のとおり。)



# 2040年頃のAUV全体目標

- 2040年頃の我が国の課題及び課題解決の方向性を踏まえた、2040年頃のAUV全体目標を設定

## 課題

- 少子高齢化がさらに進み、我が国の生産年齢人口は減少し、深刻な労働力不足となる。
- 他方、世界第6位の管轄海域を有する海洋大国の我が国は、海洋の安全保障及び持続可能な海洋の構築を着実に進め、海洋立国の実現が求められている。

## 課題解決の方向性

- 省人化・無人化のキーアセットであるAUVを、海洋における幅広いタスクにおいて、あたりまえのように活用
- 徹底した省人化・無人化を実現

## 2040年頃の全体目標

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。

# 2030年のAUV全体目標

- 2040年頃のAUV全体目標からのバックキャストにより、2030年のAUV全体目標(案)及び具体的目標(案)を作成

## AUV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(作業部会にて検討)
4. サービスの海外展開について(作業部会にて検討)

## 具体的目標(案)

1. 検討②で示すユースケースのうち、すべてのカテゴリー(浮体式洋上風力発電、水産等)において、2つ以上のタスクをAUVが担っていること。(実証は含まない。)
2. 2040年頃の徹底した無人化・省人化達成に向けたロードマップが整備され、これに基づく最先端の研究開発が遂行されていること。
3. ビジネスモデルについて(作業部会にて検討)
4. サービスの海外展開について(作業部会にて検討)

### 【AUV戦略における2030年の目標】(参考)

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。