

海洋ロボティクスの社会実装に向けた国際動向

2026年6月1日
一般財団法人 エンジニアリング協会

エンジニアリング協会の概要と海洋ロボティクスに関する取組

1.協会概要

創立

- 本部：1978年8月
- 地下開発利用研究センター：1989年 9月
- エネルギー・資源開発環境安全センター：1991年11月

賛助会員

- 253社 （2026年5月現在）

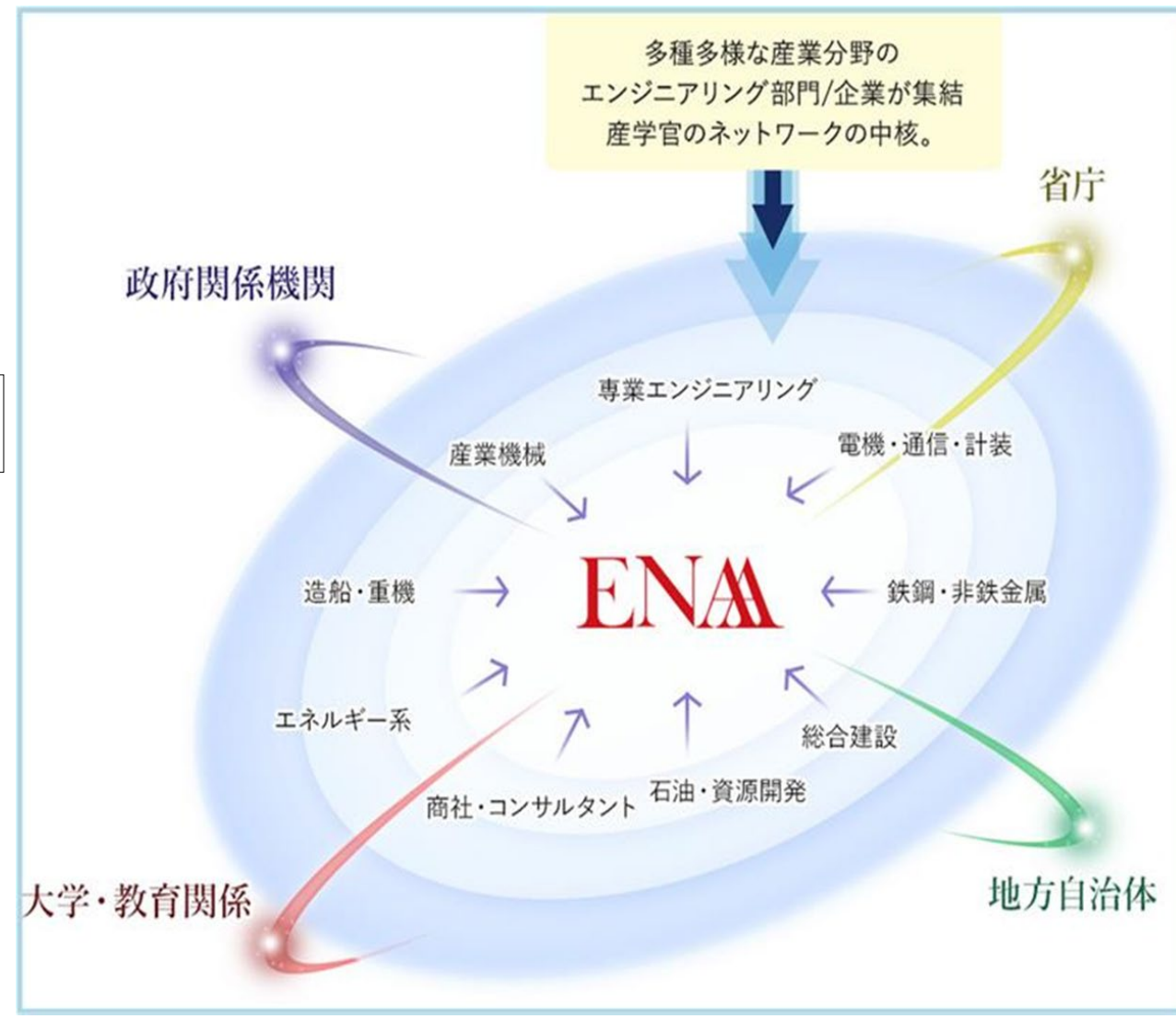
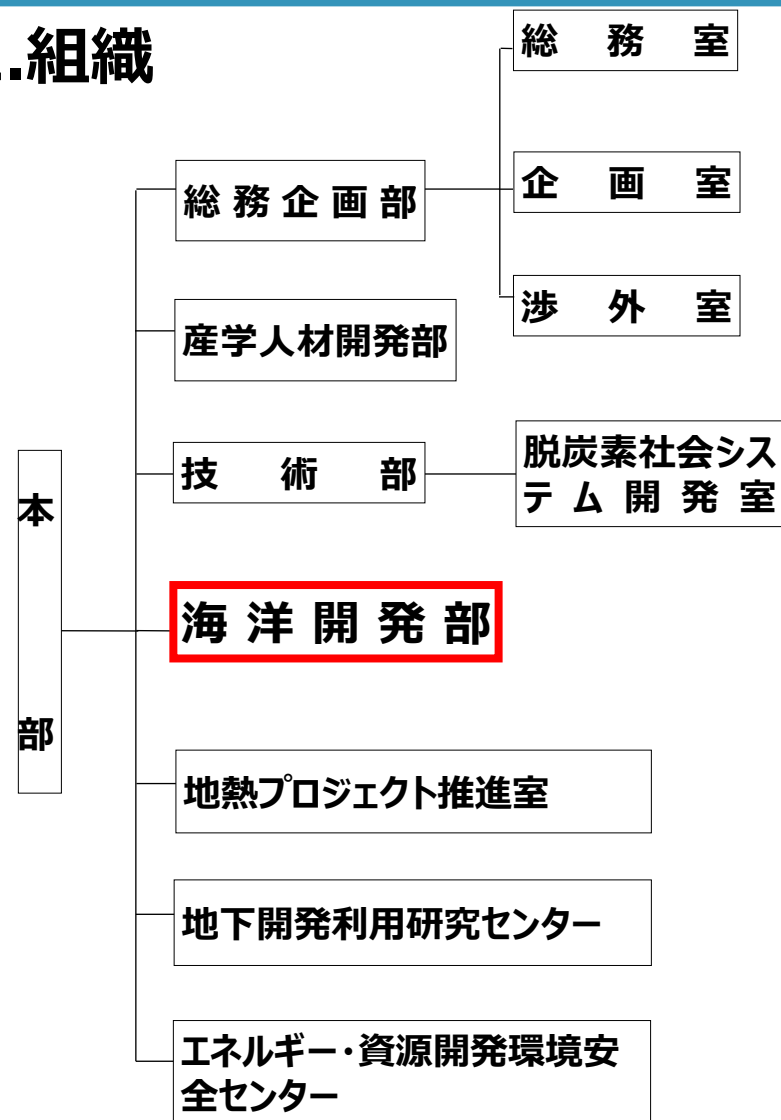
役員

- 理事長：日揮ホールディングス(株)

協会役職員 （2026年4月1日現在）

- 役員 1名
- 職員 44名 （正職員7名、嘱託18名、出向16名、委託3名）
- 派遣 5名
- 合計 50名

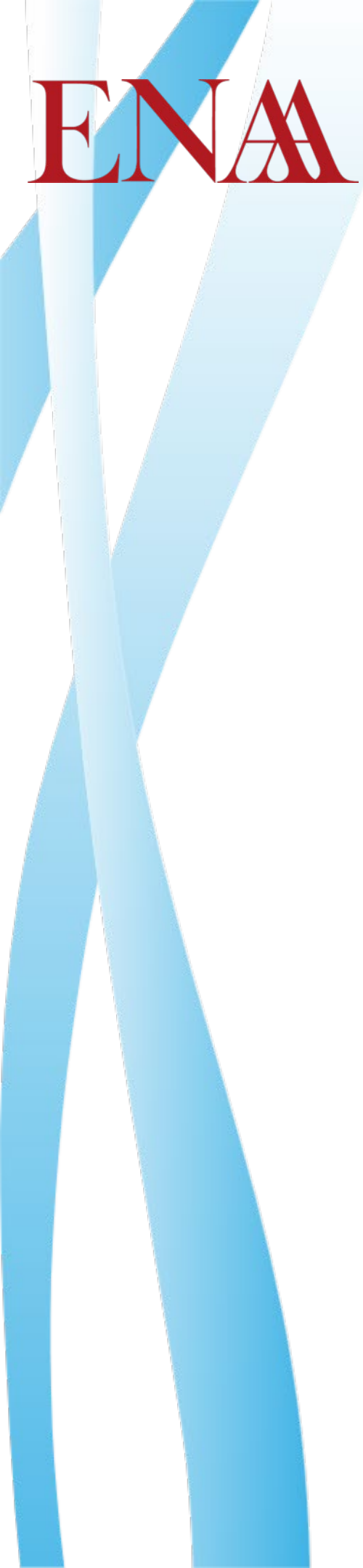
2.組織



3.海中ロボットの取組

年度	事業名	概要
2023	AUV搭載センサ技術調査	音響計測技術調査、小型センサ動向調査、新技術調査
2024	AUV技術マップ・ユースケース分析	技術マップ更新、ユースケース絞り込み・詳細化、戦略検討
2025	海洋ロボティクス社会実装調査	各種海外展示会、コンファレンス・参加、関係者面談を通じた最新動向把握と情報収集

内閣府総合海洋政策推進事務局からの委託事業



調査の概要

● 欧州で先進的な取組を進める企業・組織を中心に洋上風力発電等に関する海洋ロボティクスの動向等について調査を実施

オペレータ・デベロッパー：

- ・ 風力発電事業者、洋上風力デベロッパー、エネルギー事業者 など

コントラクター（O&M）：

- ・ 地盤・海底調査事業者、エンジニアリング事業者、海洋インフラ保守サービスプロバイダ など

ビークルサプライヤ：

- ・ 海洋ロボティクスメーカー など

センサー・部品サプライヤ：

- ・ 海洋観測機器メーカー など

政府・公的機関：

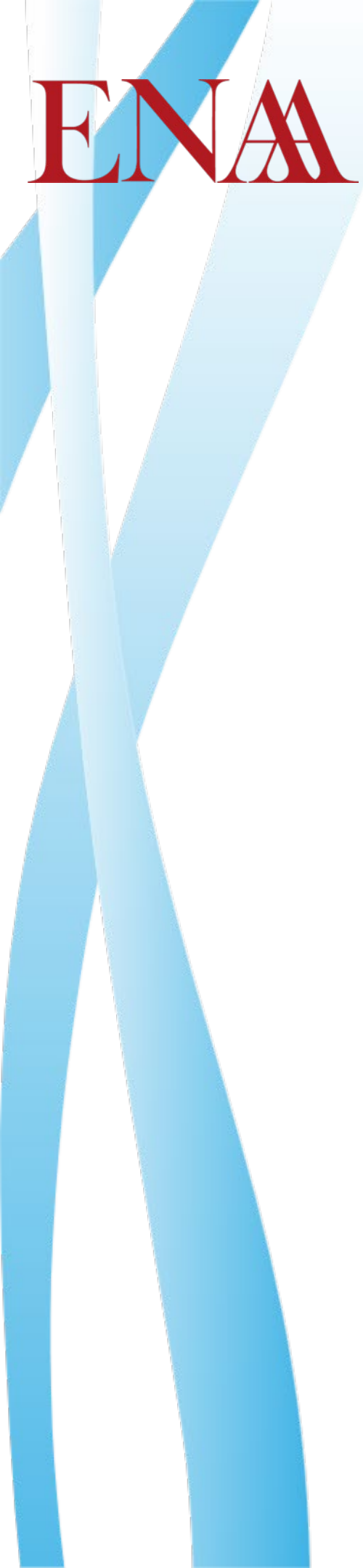
- ・ 業界団体、政府機関 など

技術開発インフラ・アカデミア：

- ・ 研究機関、大学 など

コンサルタント企業、個人：

- ・ 海洋系コンサルティング事業者 など



調査結果のポイント

・オペレータ・デベロッパー：

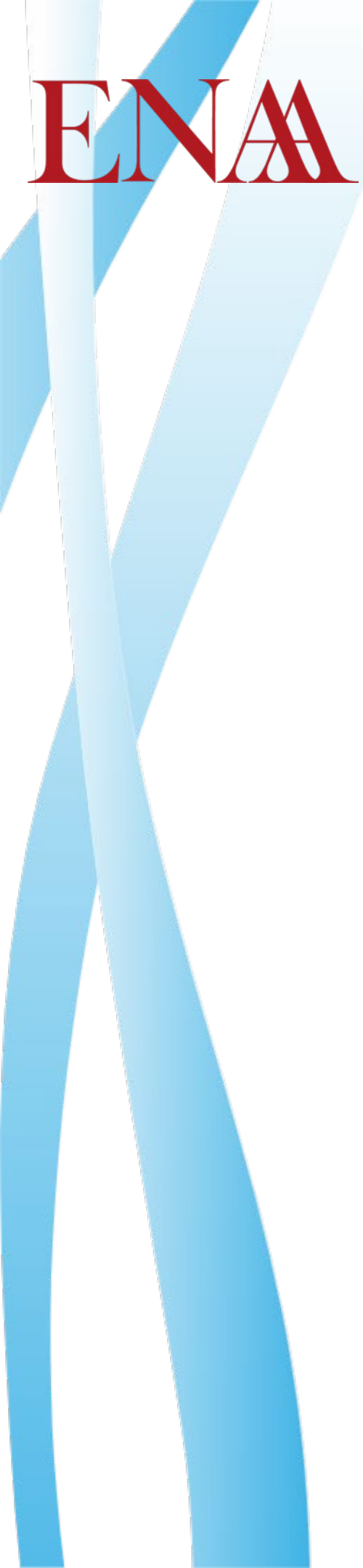
- 利用側（demand side）は、基本的には保守的であり現時点では安定した運用が可能なROVを選ぶ傾向
- 風車数が40～100基程度のファームにおいても、ROVと支援船の組み合わせを利用。一方、現状の改善点は認識しており、新しいソリューションについては常にウォッチ

・サービスプロバイダー、AUVメーカー：

- ソリューション提供側（supply side）は、浮体式洋上風力発電におけるAUV技術の利用を進めている企業もあるが、商用利用には至っていない
- 各社既存事業の強みを生かした展開ビジネス・モデルになっている
- O&Mに関しては、利用側に対してコストを含めて有用性を示すため、TRLレベル上げていく段階
- 技術視点にならず、市場が必要としている技術を提供する事が重要であり、その為のアライアンス形成が求められている

・産業インフラ・アカデミア：

- 英国の業界団体等は足下の産業現場を強く意識しており、O&Mに関しては軸足をROVに置きつつ、AUVを含む幅広い展開を視野に入れている
- 石油ガス、洋上風力等のサプライチェーン全体を会員にもつ、産業の保護・育成に寄与する業界団体では、電力ケーブルが重要な設備になると認識しており（高価であること、直流化やフレキシブル化など技術が変化していること、従来と異なり陸から近い場所に多数のケーブルが敷設されるようになること等が理由）、フォーラムを作り、また標準化を進めている状況
- 英国の大学の中には先進的な取り組みを進める機関もあり、自律化とその為のセンサー・センシング技術を開発している。また、調査・コンサルタント企業との間でインターベンション（マニピュレータ等を使った作業）の自律化に関する協業があり、SLAMのスピニアウトベンチャーも排出している



取組例：SAIPEM（イタリア） レジデント方式の例

- 世界50カ国に拠点を持ち、O&Gを主とするエネルギーインフラの開発～維持管理を行う企業
- 独自開発のHydrone Programにより「海中常駐型無人システム」を開発
- O&Gで、商業ベースの実装とトライアルを並行して実施

取組例：FUGRO（オランダ） Surface Vessel方式の例

- 世界約60カ国に展開する企業であり、洋上風力や石油・ガス産業の調査・施工支援業務を展開
- eROVやAUV等の無人機を遠隔で操作することにより、調査・測量・検査を実施
- Blue Essence、Blue PRISM、Blue Eclipseは燃料削減・CO₂排出低減を実現するため、ハイブリッド型無人船仕様
- 取得されたデータは陸上のリモートオペレーションセンター（ROC）にほぼリアルタイムで送信され、専門家が確認・分析可能

主な用途は以下の通り

- パイプラインおよび海底構造物の検査
 - 海底地形調査
 - 洋上風力発電設備の検査
-
- AUV Sabertoothは、量産機に移行。



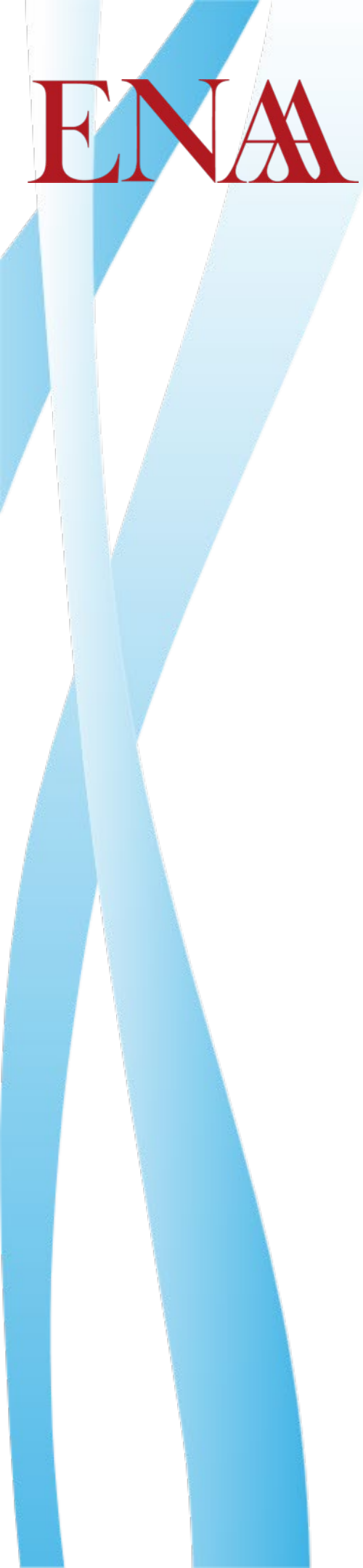
取組例：SMD（英国）

ROVベースの自律化の例

- O&Gの海底パイプライン検査の他、海底環境の活用を支援する企業
- ROVなどの遠隔操作や自律システムの設計・製造・展開を実施
- SubSLAMのローカリゼーション、AI、マッピング技術を、駆動系の大電流性能と安定性を組み合わせることで、洋上風力発電所のメンテナンス効率向上、過酷な環境での稼働が可能となる
- SubSLAMのリアルタイム3Dマッピング、データ収集、画像キャプチャ機能は、完全に自律的なビークル運用に向けた大きな一歩となる
- 点検・保守ミッションを自律走行車に移行することで、運用コストを削減し、全体的な効率を向上が図れる。また、これらの検査は必要な人員が少なくて済み、労働力不足に直面している業界では重要

注：SLAM

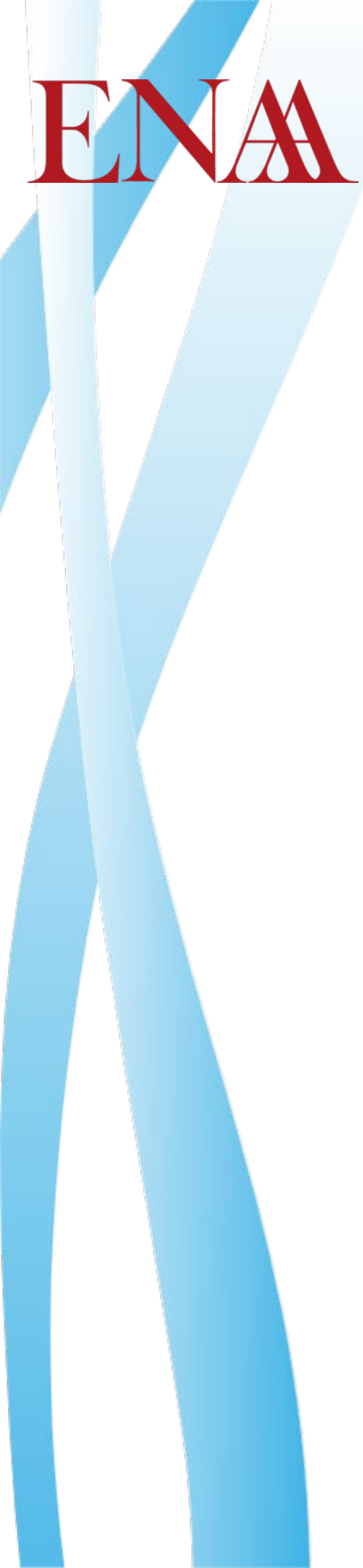
Simultaneous Localization and Mapping 「自己位置推定（Localization）」と「地図作成（Mapping）」を同時に行う技術



海洋ロボティクスの適性に関する分析の例（形態と作業内容）

		形態1：（事前の定常的なスクリーニング機能無し）				形態2：（スクリーニングあり）
		支援船+AUV(eROV)	USV+AUV(eROV)	ASV+AUV(eROV)	Resident AUV	固定センサー+AUV
工程	作業内容	コスト、HSE、CO2削減 の観点で避ける方向				
建設前	地形、UXO 等の広域サーベイ	可能（AUV）	現状最適	将来最適？	ステーション設置現実的 か 要確認	
建設中	ケーブル敷設時のモニタリング タッチダウンポイント等	可能（eROV）	現状最適	将来最適？	ステーション設置現実的 か 要確認	
O&M 海中構造	ピラー、浮体構造、アンカー ダイナミックケーブル、係留	着床式 可能（eROV） 浮体式 可能性あり	現状最適	将来適合？	ホバリング型AUV最適	センサの機能により可能性大 場合によりResident
O&M ケーブル	Export、Inter-rarry	条件により可能	ホバリング型AUV適合	条件により可能	ホバリング型AUV最適	センサの機能により可能性大 場合によりResident
メンテナンス	構造物（付着物あり）	可能 eROV	適合 eROV	将来適合 eROV	将来可能	ホバリング+Manipulator 最適解か？

定常的なスクリーニング： 電力ケーブルの光ファイバーセンシング(DAS,DTS)、海中設置カメラ、腐食電流のモニタリングなど



Underwater Robotics Conference 2025

2025年11月、英国アバディーンで開催された国際会議（主催：Global Underwater Hub）

※Global Underwater Hubは、英国の海洋産業の業界団体で、AUV・ROV 技術の研究開発、商業化、国際連携を推進。会員数は300社程度

● 技術面：自律性・通信・センサーフュージョンの高度化が鍵

自律運用に必要な技術として以下が共通して強調：

- 360°観測とAIによる周囲状況理解が省人化・生産性向上に必須
- 水中通信は依然として課題
- INS + DVL + 外部参照（USBL/LBL/GNSS）など複数センサー情報の生データ統合解析が重要
- 通信途絶を前提とした自律判断設計は洋上風力現場での実証に直結



AUV 研究開発枠を「センサーフュージョン」「自律航法（GNSS-denied navigation）」に重点配分し、国際標準化を視野

● 運用面：実海域テストこそ成功の決定要因

- 実運用でしか見えない課題が大半（魚群ノイズ、水流、船体動揺、バブルの偽反応など）
- 再現性のあるテストデータが「採用の決め手」になる
- 北欧では湖・フィヨルド・海洋の試験場が多数



洋上風力実証を進めるなら、「AUV専用・中規模の長期常設テストフィールド」を国主導で整備することが最も効果大

● 市場・制度面：規制・保険・産業文化がボトルネック

- 保険市場は技術進化のスピードに追いついていない
- サブシー産業は「安全優先文化」が強く、導入が遅れがち
- 規制の長期方向性が曖昧だと企業が投資しない



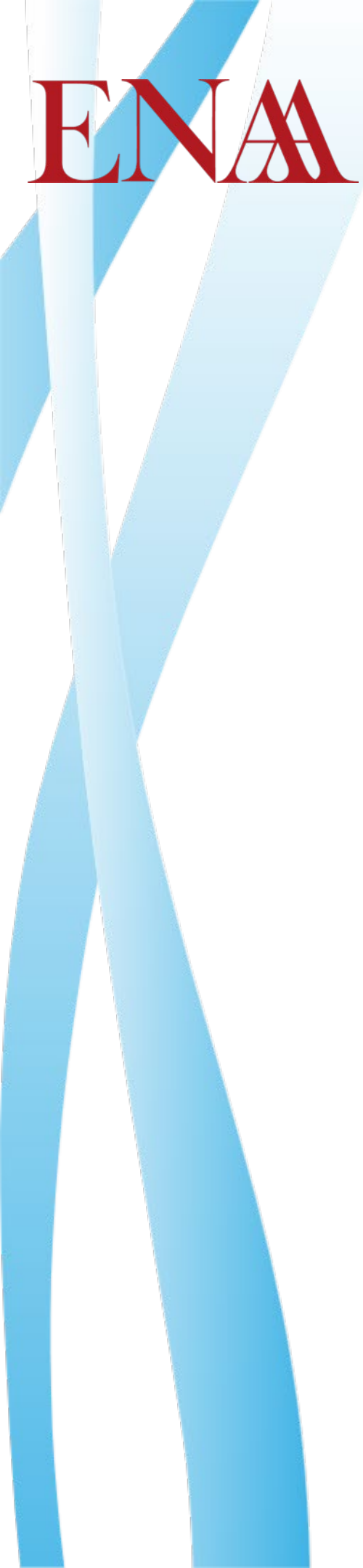
技術議論だけでなく「リスク評価標準」「保険ガイドライン」「運用資格」「安全ケース」を整備する役割を明確化する必要

● 産業・エコシステム面：情報共有の仕組みが成功を決める

- セクター横断の情報共有が遅れると採用が進まない
- GUHは、サプライサイドの連携枠組みとしてデータ&デジタル化フォーラムを設立予定



「国際WGとの接続」「開発者向けデータ共有」「現場課題のフィードバック回路」策を構築



Global Underwater Hub（英国業界団体）の概要

Global Underwater Hubは、英国の海洋産業の業界団体で、AUV・ROV 技術の研究開発、商業化、国際連携などを推進（直接技術開発はしない）。

会員数は300社程度

【背景】

数年前に海中テクノロジーを非常に大きな市場として位置づけ、海中技術サプライチェーンの中から戦略的な重点領域を選定

- 専門企業を束ねることで、コミュニティとして業界支援を行い、産業界・サプライチェーンの「代表的な声」となることを目的
- 各領域ごとにグループを作り、専門家や企業を集めて共同で取り組む仕組みを構築
- ガイダンス発行、知識共有、ギャップ分析などで業界支援・市場拡張を促進
- 特に海中ロボティクスは最優先テーマであり、2025年5月に「水中ロボティクス・自律性フォーラム」を正式発足

海中ロボティクス・自律性フォーラムは海中ロボティクスのサプライチェーン関係者がネットワークを築き、経験や優れた実践例を共有し、共通の課題を探求するための枠組み

- 運営委員会は招待制、フォーラム会議の参加は洋上風力発電の全関係者
- 関与のルールは行動指向、「話すだけの場」ではない
- 焦点分野は人間が対応出来ない領域のソリューションを提供し、無人、遠隔、自律型ソリューション全体で人件費と二酸化炭素排出量を削減
- 技術的応用はフォーラムはInspection、Intervention、データ収集のためのロボティックアプリケーションに関連する、コアハードウェアと周辺機器を焦点

今後への展望など

- 信頼性等の面でROVを主体に、過酷な環境で使えるものが必要（小型ドローン以上、W-ROV以下?）
- AUVは、完全自律一択ではない⇒現場で使える自律機能から使う
- AUVの自律性向上には、周囲360°観測、センサフュージョン、AIによる周囲状況理解が必須
- 技術進歩に採用側（オペレータ）が追いついていない

A社の取組例

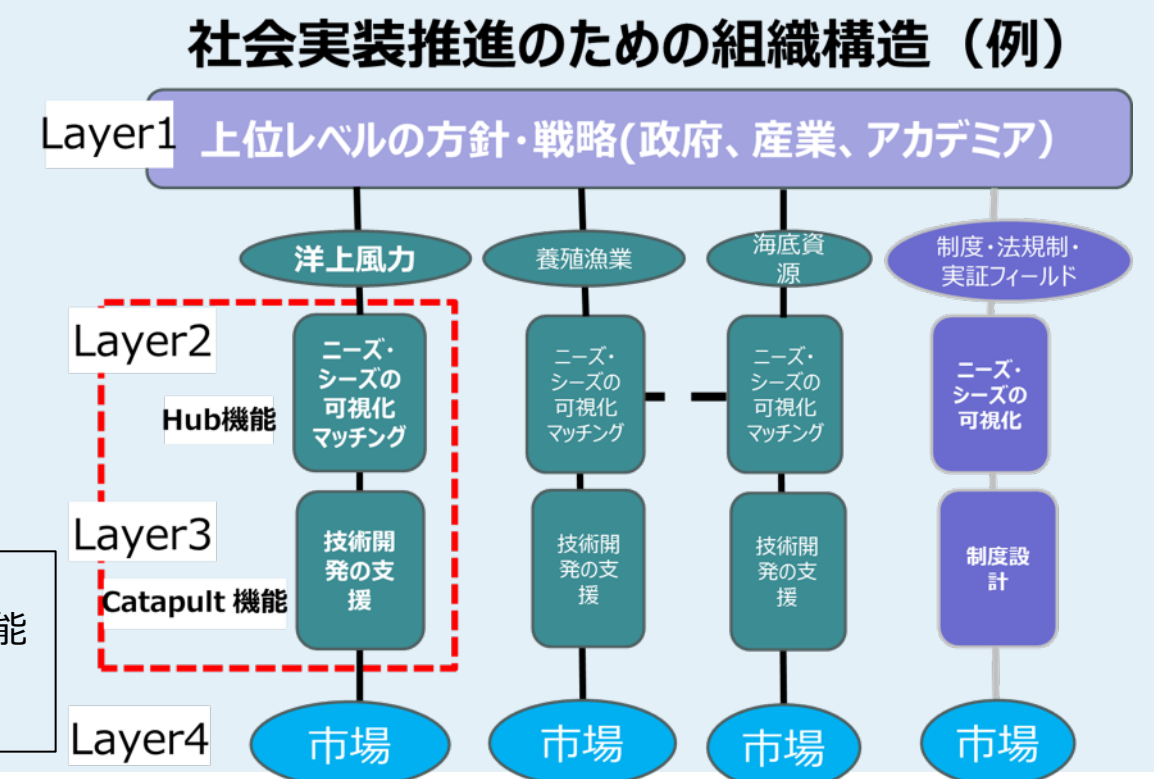
技術会社（海洋の知識無くVehicle技術のみの会社）、海洋コントラクター（O&M企業）ともに苦戦しているため、海洋コントラクター（O&M企業）、アセット・オーナー（オペレータ）、A社の3者が協力し、市場に正しいテクノロジーを提供するためのパートナーシップの構築を模索

- **規制は、ハードと両輪⇒規制・認証が設計思想に追いついてない**
- **実海域でしか見えない課題が大半⇒実海域テスト設備は非常に重要**

今後への展望

- 洋上風力現場に投入すべき具体的技術を可視化する為の仕組みの構築
～市場・発電事業者が必要とする技術～
- 当該技術の開発を促進する仕組みの構築

全体では、
複数の産業セクターを横断的に議論・整合する全体整合機能
各セクターを深掘りする機能
の双方を同時に確保する事が必要。





ご清聴有り難うございます