

米国における洋上風力発電 スタートアップ企業に関する調査

2023年12月

日本貿易振興機構（ジェトロ）

ニューヨーク事務所

【免責条項】

本レポートで提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用下さい。ジェトロでは、できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本レポートで提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、ジェトロおよび執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承下さい。

はじめに

米国バイデン政権は洋上風力発電に関して、2030年までに発電容量を30ギガワット（GW）まで拡大する目標と、2035年までに浮体式洋上風力発電による発電容量を15GWまで拡大する目標を掲げています。昨今のコスト高による影響は懸念されるものの、2022年8月に成立したインフレ削減法（IRA）による税制優遇措置の効果もあり、2022年には27億ドルの設備投資がなされるなど、気候変動対策としての洋上風力発電が注目されています。また、最近では米国北東部を中心に洋上風力関連スタートアップの支援プログラムが数多く実施されています（[2023年11月24日ビジネス短信参照](#)）。

本レポートでは、洋上風力分野での活躍が今後期待される米国のスタートアップ25社を掲載しています。本レポートは、米国ワシントンDCの調査会社ワシントンコアの協力を得てとりまとめました。本レポートが、今後米国スタートアップ等との協業・連携推進や洋上風力分野でのビジネス展開を行う方々にとって参考となれば幸いです。

なお、本レポートに記載の内容はすべて2023年10月時点での情報です。

2023年12月
日本貿易振興機構（ジェトロ）
ニューヨーク事務所

〈目次〉

1	主要スタートアップ企業 25 社取り纏め	1
1.1	調査・設計	1
1.1.1	シーディープ (SeaDeep、マサチューセッツ州)	1
1.1.2	セイルドローン (Salidrone、カリフォルニア州)	2
1.1.3	テラデプス (Terradepth、テキサス州)	4
1.1.4	サリエント・プリディクションズ (Salient Predictions、マサチューセッツ州)	5
1.1.5	インスパイア・エンバイロメンタル (INSPIRE Environmental、ロードアイラ ンド州)	6
1.2	タービン製造	8
1.2.1	T-オメガ・ウインド (T-Omega Wind、マサチューセッツ州)	8
1.3	ポール・基礎の製造	9
1.3.1	キーストン・タワー・システムズ (Keystone Tower Systems、コロラド州) .	9
1.3.2	アイキドー・テクノロジーズ (Aikido Technologies、カリフォルニア州)	11
1.3.3	エクシピオ・エナジー (Excipio Energy、テキサス州)	12
1.3.4	プリンシプル・パワー (Principle Power、カリフォルニア州)	14
1.3.5	トライトン・アンカー (Triton Anchor、マサチューセッツ州)	15
1.3.6	オーセルジー (Ocergy、カリフォルニア州)	17
1.3.7	RCAM テクノロジーズ (RCAM Technologies、カリフォルニア州)	18
1.4	設置	19
1.4.1	CLS ウインド (CLS Wind、テキサス州)	19
1.4.2	ブルーテック・インダストリーズ (Bleutec Industires、テキサス州)	21
1.5	O&M	22
1.5.1	ヴィンチ VR (Vinci VR、マサチューセッツ州)	22
1.5.2	サイヤーマハン (ThayerMahan、コネチカット州)	24
1.5.3	アンドゥリル・インダストリーズ (Anduril Industries、カリフォルニア州)	25
1.5.4	タグアップ (Tagup、マサチューセッツ州)	27
1.5.5	スカイスペックス (SkySpecs、ミシガン州)	28
1.5.6	センティエント・サイエンス (Sentient Science、ニューヨーク州)	29
1.5.7	デルフィ・ソニック (Delphi Sonic、ニューヨーク州)	31
1.5.8	イサカ・クリーン・エナジー (Ithaca Clean Energy、マサチューセッツ州)	32
1.5.9	アークチュラ (Arctura、ロードアイランド州)	33
1.5.10	ウインドエスコ (WindESCo、マサチューセッツ州)	35

1 主要スタートアップ企業 25 社取り纏め

1.1 調査・設計

1.1.1 シーディーブ（SeaDeep、マサチューセッツ州）

基礎情報

会社名	シーディーブ（SeaDeep）
ウェブサイト	https://www.seadeep.io/
設立年	2019 年
本社所在地	マサチューセッツ州ボストン
設立者	Eric Osherow
投資ラウンド	シード
事業概要等	海洋環境と下部構造（洋上風力発電の土台、海底パイプライン等）をリアルタイムで把握する AI ソフトウェアの提供

(1) 当該企業の強み

シーディーブ社（SeaDeep）は、リアルタイムでの海洋環境と下部構造（洋上風力発電の土台、海底パイプライン等）の高精度な特性評価を実現する画像分析 AI を開発している。同社は低コストな市販のカメラやセンサのデータから、特許取得済みの手法により、色・質感ともに正確な海洋視覚データを提供する。これにより、持続可能かつ高精度な海底の特性評価が可能となる。同社が掲げる対象分野にはエネルギー、水産養殖、防衛分野が含まれる¹。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

2023 年 9 月現在、洋上風力プロジェクトにおける採用事例は発表されていない。ただし、ブラジルの石油・ガス／再生可能エネルギー産業を対象に、海底エンジニアリングソリューションを提供するブレイブオーシャン・オフショア・サービス社（BravOcean Offshore Services）との提携を発表している。両社は共にブラジルの海洋調査市場における新たな機会の開拓を目指す²。

(3) 拠点を置いている地域

シーディーブ社はマサチューセッツ州ボストンに本拠を構えている。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

¹ <https://greentownlabs.com/members/seadeep/>
<https://www.masscec.com/press/greentown-go-energize-2023-vineyard-wind-and-masscec-announces-startup-cohort-innovations>

² https://www.linkedin.com/posts/seadeep_seadeep-bravocean-ai-activity-7094327122000769025-wt e?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

(5) その他の特記事項

シーディープ社は 2023 年 3 月、海洋分野専門のアクセラレータであるシーアヘッド (SeaAhead) と教育 NPO 団体のビジネス・ネットワーク・フォー・オフショアウインド (Business Network for Offshore Wind。現在は Oceanic Network に改称) が開催した Startup Alley 2023 にてピッチの機会を与えられた。また、2023 年 6 月には北米最大級のクリーンテック・インキュベーターであるグリーンタウン・ラボ (Greentown Labs) と米国初の大規模洋上風力プロジェクトデベロッパーであるビンヤード・ウインド (Vineyard Wind) が主催した Go Energize 2023 に参加するなど³、米国洋上風力発電開発コミュニティでのプレゼンスの強化を図っている。また同社は、テックスターズ (Techstars)、シーアヘッド (SeaAhead) などのベンチャーキャピタル (VC) や、マサチューセッツ州政府組織、マサチューセッツ・クリーン・エネルギー・センター (MassCEC : Massachusetts Clean Energy Center) などから投資を受けている⁴。

1.1.2 セイルドローン (Saildrone、カリフォルニア州)

基礎情報

会社名	セイルドローン (Saildrone)
ウェブサイト	https://www.saildrone.com/
設立年	2012 年
本社所在地	カリフォルニア州アラメダ
設立者	Richard Jenkins
投資ラウンド	シリーズ C
事業概要等	海洋や海底の状況の把握に向けて、自律航行水上艇 (USV) の設計・製造・運用とデータ収集・マッピングなどの調査設計事業に従事

(1) 当該企業の強み

セイルドローン社 (Saildrone) は、洋上風力発電の開発、気候変動関連の調査、海洋セキュリティの向上などを目的として、海洋や海底の状況を把握するために、自律航行型水上艇 (USV : Uncrewed Surface Vehicle) を設計、製造、運用し、それをを用いたデータ収集・マッピングなどの調査設計を主業務としている。同社が設計・製造した USV には風力ブレードやソーラーパネルが装備されており、これらの自家発電源を用いて長距離の自律走行とセンサによる情報収集が可能となる。同社製 USV の主な特徴は、①効率的なデータ収集、②高い費用対効果 (従来方法と比べて数分の 1 のコストでより迅速なデータ収集が可能)、③再生可能エネルギーを動力源とした航行、④長期間の自律航行、⑤高性能センサと人工知能 (AI) の搭載、⑥衛星を介したリアルタイムのモニタリングなどである。同社製 USV

³ <https://greentownlabs.com/greentown-go-energize-2023-with-vineyard-wind-and-masscec-announces-startup-cohort-with-innovations-for-responsible-offshore-wind-development/>

⁴ <https://www.techstars.com/newsroom/announcing-the-2022-equinor-and-techstars-energy-accelerator-class>
<https://www.prnewswire.com/news-releases/seaahead-and-new-england-aquarium-announce-the-blueswell-incubators-first-cohort-of-selected-startups-301161666.html>
<https://www.masscec.com/press/greentown-go-energize-2023-vineyard-wind-and-masscec-announces-startup-cohort-innovations>

は、航行日数は 25,000 日、航行距離は 100 万海里を達成するなど、厳しい気象下で長距離航行が実証されている。多様なミッションを数多く完了した豊富な実績があり、USV を介したデータ収集などのソリューションは信頼性と有効性が実証されている⁵。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

セイルドローン社の技術・ソリューションは既に様々なプロジェクトで採用されている。例えば、2022 年 3 月には、海洋の調査・探査を行う英系サルマラ・サブシー社 (Sulmara Subsea) から、海洋調査用の USV 「Saildrone Voyager USV」10 台の受注を受けた⁶。また、2022 年 9 月には、全米洋上風力研究開発コンソーシアム NOWRDC (National Offshore Wind Research and Development Consortium) から合計 350 万ドルの助成金を獲得した。テキサス州ヒューストンを本社とする環境・エンジニアリングコンサルティング会社 RPS 社と共同で、米国における洋上風力の開発促進に向けて、開発地域における海洋哺乳類の生息状況を検知、分類、位置特定を行うために、自社技術を活用したモニタリングネットワーク構築を進めている⁷。

(3) 拠点を置いている地域

セイルドローン社はカリフォルニア州ベイエリアにあるアラメダに拠点を構えている。同社は現時点で、米北東部からバージニア州といった米大西洋地域を始め (洋上風力発電開発地域)、洋上風力以外の部門では、カリフォルニア州やアラスカ州といった米国内地域を焦点としている⁸。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

セイルドローン社は 2014 年から米国海洋大気庁 (NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration) と提携し、継続的に米国海域の調査・測定事業を手掛けてきた⁹。2016 年にはベンチャーキャピタルのソーシャル・キャピタル (Social Capital)、キャプリーコン・インベストメント・グループ (Capricorn Investment Group)、ラックス・キャピタル (Lux Capital) からシリーズ A として 1,400 万ドルを獲得した¹⁰。また 2018 年には、事業のスケールアップを目的として、既存のベンチャーキャピタルに加えて、ホライズンズ・ベンチャーズ (Horizons Ventures) から 6000 万ドルを獲得 (シリーズ B) ¹¹、2021 年には USV のラインアップを増やすために、ボンド・キャピタル (Bond Capital)、XN、スタンダード・インベストメンツ (Standard Investments) 等から 1 億ドルの資金を

⁵ <https://www.saildrone.com/news/marine-mammal-monitoring-accelerate-offshore-wind>
<https://www.saildrone.com/solutions/offshore-wind>

⁶ <https://www.saildrone.com/news/sulmara-subsea-saildrone-voyager-usv-offshore-energy-survey>

⁷ <https://www.saildrone.com/news/nowrdc-award-marine-mammals-offshore-wind>

⁸ <https://www.saildrone.com/in-the-news>

⁹ <https://www.pmel.noaa.gov/ocs/saildrone>

¹⁰ <https://www.finsmes.com/2016/09/saildrone-raises-14m-in-series-a-funding.html>

¹¹ <https://dronebelow.com/2018/05/16/saildrone-scales-up-with-60m-funding-to-help-save-oceans/>

調達した（シリーズ C）¹²。

1.1.3 テラデプス（Terradepth、テキサス州）

基礎情報

会社名	テラデプス（Terradepth）
ウェブサイト	https://www.terradepth.com/
設立年	2019 年
本社所在地	テキサス州オースティン
設立者	Joe Wolfel、Judson Kauffman
投資ラウンド	シリーズ A
事業概要等	自律型無人潜水艇（AUV）を利用し洋上風力発電をなどに最適なサイトを探索する測量サービスと海洋データを保存・共有するオンラインプラットフォームを提供

(1) 当該企業の強み

テラデプス社（Terradepth）は、最新のセンサを搭載した自律型無人潜水艇（AUV：Autonomous Underwater Vehicle）を用いて、顧客のニーズに合致した高解像度かつ低コストの海洋データを収集するサービス「Ocean Data as a Service」を提供している。同社の測量技術をビッグデータや機械学習と組み合わせたり、複数の AUV を介して常時監視を行ったりすることで、これまで得られなかった海洋データの取得が可能となる。また、収集されたデータはクラウドベースのプラットフォーム「Absolute Ocean」に保存され、現在および過去データの可視化、分析、共有が可能となる。同サービスは主に、洋上風力発電を含むクリーンエネルギー、通信、安全保障分野などの顧客をターゲットとしている¹³。同社の測量技術は、従来と比べて測量時間を 55%短縮することができる¹⁴。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

2023 年 9 月現在、同社が具体的な洋上風力発電プロジェクトに参加したとの発表はない。

(3) 拠点を置いている地域

テラデプス社は、テキサス州オースティンに拠点を置いている。

(4) 日本企業との連携有無・内容

同社は 2022 年 8 月、2030 年までに全地球の海底地形を解明することを目標としたプロジェクト「日本財団-GEBCO Seabed 2030」（日本財団と大洋水深総図 [GEBCO：The General Bathymetric Chart of the Oceans] が共同運営）に参加した。同プロジェクトはテラデプス社の「Absolute Ocean」プラットフォームを使用した¹⁵。また 2023 年 9 月に

¹² <https://techcrunch.com/2021/10/18/saildrone-catches-a-100m-c-breeze-to-build-more-robo-boats/>

¹³ <https://www.terradepth.com/industries>

¹⁴ https://www.terradepth.com/uploads/downloads/AUV_CaseStudy.pdf

¹⁵ <https://www.terradepth.com/media/seabed-2030-enters-new-partnership-with-terradepth-in-a-collaboration>

は、「Absolute Ocean」の新たな顧客として、福島県に本拠地を置く海洋調査会社（洋上風力発電を含む）までいパシフィック（Madeei Pacific LTD） が加わったと発表¹⁶。

(5) その他の特記事項

宇宙ベンチャーに特化した投資会社セラフィム・キャピタル（Seraphim Capital）がアマゾンウェブサービス（AWS：Amazon Web Services）と共同開催する宇宙技術アクセラレータ・プログラム「AWS Space Accelerator」の第2期（2022年）参加スタートアップ10社の1社に選定された¹⁷。

1.1.4 サリエント・プリディクションズ（Salient Predictions、マサチューセッツ州）

基礎情報

会社名	サリエント・プリディクションズ（Salient Predictions）
ウェブサイト	https://www.salientpredictions.com/
設立年	2019年
本社所在地	マサチューセッツ州ケンブリッジ
設立者	Matt Stein、Raymond Schmitt
投資ラウンド	シード
事業概要等	海洋・陸域データと機械学習、気候に関する専門知識を組み合わせた気象インテリジェンス・プラットフォームを提供

(1) 当該企業の強み

サリエント・プリディクションズ社（Salient Predictions）は、海洋・陸域（地表面）のデータを機械学習および気候に関する専門知識とを組み合わせ、長期的な気象パターンを提供する気象予測サービス「S2S (Subseasonal to Seasonal)」を主に提供している。同社の気象予測モデルでは、通常気象予測に用いられるスーパーコンピューターを使用せずに、膨大な量のデータを人工知能（AI）が学習し効率的に予測する¹⁸。同技術は、ウッズホール海洋研究所（Woods Hole Oceanographic Institution）とマサチューセッツ工科大学（Massachusetts Institute of Technology）による十数年の研究の成果に基づいている¹⁹。同社は S2S サービスの対象として、農業、エネルギー、ファイナンス、サプライチェーン／ロジスティックスを挙げている。特にエネルギー分野では、気候変動による自然災害の発生により、電力の需要と供給、配電、系統運用へのインパクトを電力会社やエネルギー会社が評価・計画することを支援するために、①水力、風力、太陽光発電といった再エネの供給予測に基づく火力発電のニーズの定量化、②エネルギー需要とそれに対応したデマンドレスポンスイベントの予測、③アセットの最適な保守時期の決定、といった用途に役立つとし

¹⁶ https://www.linkedin.com/posts/terradepth_we-are-thrilled-to-welcome-another-trailblazer-activity-7107047146947809281-mHzw?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

¹⁷ <https://aws.amazon.com/blogs/publicsector/aws-announces-10-startups-selected-2022-space-accelerator/>

¹⁸ <https://www.salientpredictions.com/blog/machine-learning-offers-new-possibilities-in-s2s-forecasting>

¹⁹ <https://www.globenewswire.com/news-release/2023/06/27/2695009/0/en/EIC-Rose-Rock-Announces-Investment-Into-Salient-Predictions.html>

ている²⁰。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

2023年9月現在、同社が具体的な洋上風力発電プロジェクトに参加したとの発表はない。

(3) 拠点を置いている地域

サリエント・プレディクションズ社はマサチューセッツ州ケンブリッジに本社を置き、欧州・北米を拠点とする顧客に対してグローバル展開している。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023年10月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

サリエント・プレディクションズ社は、ファーストスター・ベンチャーズ (First Star Ventures)、ワイヤフレーム・ベンチャーズ (Wireframe Ventures)、ミュニック・リ・ベンチャーズ (Munich Re Ventures)、パワーハウス (Powerhouse)、エンデバー・エイト (Endeavor8)、ブラインドスポット・ベンチャーズ (Blindspot Ventures) を含む複数の企業や資金提供グループから資金提供を受けている²¹。また最近では2023年6月、初期段階の新規エネルギー技術への投資を専門とするVCのEICローズロック (EIC Rose Rock) や複数の既存投資家から300万ドルに上る資金を獲得した²²。また同年9月には、米国海洋大気庁 (NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration) からSBIR助成金 (Small Business Innovation Research Grants) を獲得した²³。同助成金は、カリフォルニア州セントラルバレーの広大な農業地域でのS2Sを活用した水利用可能性の予測改善に取り組む予定。これにより洪水や干ばつなどの災害に対応する効果的な水資源管理が実現できることに期待が寄せられている。

1.1.5 インスパイア・エンバイロメンタル (INSPIRE Environmental、ロードアイランド州)

基礎情報

会社名	インスパイア・エンバイロメンタル (INSPIRE Environmental)
ウェブサイト	https://www.inspireenvironmental.com/
設立年	2015年
本社所在地	ロードアイランド州ニューポート
設立者	Drew Carey、Joe Germano
投資ラウンド	Venterra Group により買収

²⁰ <https://www.salientpredictions.com/industry-analytics>

²¹ <https://www.wireframevc.com/community/why-we-invested-in-salient-predictions>

²² <https://www.globenewswire.com/news-release/2023/06/27/2695009/0/en/EIC-Rose-Rock-Announces-Investment-Into-Salient-Predictions.html>

²³ <https://www.prnewswire.com/news-releases/salient-awarded-noaa-grant-to-advance-water-availability-forecasting-with-weather-patterns-threatening-agricultural-production-301918322.html>

事業概要等	独自の非破壊検査技術を用いて、海底の状態を分析するサービスを開発
-------	----------------------------------

(1) 当該企業の強み

インスパイア・エンバイロメンタル社（INSPIRE Environmental）は、海底の状態に関するデータの取得と分析を専門とし、洋上風力発電、港湾、海洋建設分野の顧客に対してサービスを提供している。同社は、水中調査用の非破壊検査技術である堆積物プロファイルイメージング（SPI：Sediment Profile Imaging）を独自開発し、海底と海底下の堆積物などの可視化に役立てている。同技術の特徴は以下のとおりである²⁴。

- 音響・視覚イメージングシステムを組み合わせることで、ミリメートル単位からキロメートル単位まで多様なスケールでの探査が可能
- 堆積物や水中の状態をコスト効率良く正確に評価可能
- 米国・欧州・アジアを拠点とする環境系機関によって標準プロトコルとして採用されている
- 一般市民でも理解しやすい形でデータ分析結果を提供する

また、SPI をマルチビーム・エコーサウンダ（音響測深）と組み合わせることで、洋上風力ケーブルの敷設ルートとサイトの特性をマッピングすることができる。これにより、ケーブルの敷設ルートの評価、最適化、探査エリアの特定が可能となり、環境許認可の取得に向けた広範囲な地球物理学・地質工学的な調査が実施できる²⁵。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

インスパイア・エンバイロメンタル社は、オーステッド社（Ørsted、旧ディープウォーター・ウインド社（Deepwater Wind））が主導した米国初となる洋上風力発電プロジェクト「ブロックアイランド・ウインドファーム」を建設するにあたり、海洋作業計画と許認可戦略の策定、実施を支援した。同社は、既存の地球物理学・地質学的な調査結果を確認するため、SPI 等を用いて建設サイトの底生生物の生息環境を評価した²⁶。

(3) 拠点を置いている地域

同社はロードアイランド州ニューポートに本社を置き、米国を中心として世界各地における洋上風力発電プロジェクトに対してサービスを提供している。米国内の代表的事例はロードアイランド州「ブロックアイランド・ウインドファーム」である。またメキシコ湾岸やサンフランシスコ、ニューヨークなどでは、洋上風力発電以外の調査用途として採用された。また、カナダ、欧州、アジアへも事業を展開している²⁷。

²⁴ <https://www.inspireenvironmental.com/>

²⁵ <https://www.inspireenvironmental.com/forwardscouting/>

²⁶ <https://www.inspireenvironmental.com/project/block-island-wind-farm/>

²⁷ https://www.inspireenvironmental.com/wp-content/uploads/2023/04/SOQ_INSPIRE_2023.pdf

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023年10月現在、インスパイア・エンバイロメンタル社と日本企業との協力関係は発表されていない。ただし、親会社のベンテラ・グループ社（Venterra Group）は2023年、アジア太平洋地域における事業展開を強化するため日本に拠点を設置した²⁸。

(5) その他の特記事項

同社は2022年7月、英国ベンテラ・グループ社によって買収された。世界的に洋上風力発電市場の拡大が加速するにつれて、買収を通じてより包括的なサービスをグローバル展開することが期待されている。

1.2 タービン製造

1.2.1 T-オメガ・ウインド（T-Omega Wind、マサチューセッツ州）

基礎情報

会社名	T-オメガ・ウインド（T-Omega Wind）
ウェブサイト	https://t-omegawind.com/
設立年	2022年
本社所在地	マサチューセッツ州ボストン
設立者	Andy Meyers、Jim Papadopoulos
投資ラウンド	プレシード
事業概要等	革新的な浮体式洋上風力発電用タービンの開発

(1) 当該企業の強み

T-オメガ・ウインド社（T-Omega Wind）は、低コストで革新的な浮体式洋上風力発電タービンを開発するベンダーである。同社は、洋上風力発電用タービンの設計を根本的に見直すことで、コストの高さ、水深が深い海域での設置の困難さ、サプライチェーンや製造の複雑さ、といった既存の洋上風力業界が抱える課題解決を目指している。同社が開発する浮体式風力タービンは、嵐や高波に耐える設計である一方、従来比で重量を20%削減、支持構造物や浮体式基礎の製造コストを約30%低減することが可能となる設計である。また、基礎部の大部分は海面上にあることから、小型タグボートでそのまま現場へ曳航することができる。メンテナンスを行う場合は、従来のように高額な専用船舶を現場サイトへ派遣する必要がなく、港湾へ容易に移動させることができるため、保守コストの大幅削減につながる²⁹。そのため、水深が深い場所でも容易に設置することができ、洋上風力発電容量の大幅増加につながるポテンシャルがあるとされている³⁰。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

同社が手掛ける浮体式洋上風力発電用タービンは開発・試験段階にあることから、実際の

²⁸ <https://www.venterra-group.com/news-and-publications/news/venterra-expands-apac-footprint/>

²⁹ <https://newatlas.com/energy/t-omega-floating-wind/>

³⁰ <https://t-omegawind.com/solution>

洋上風力発電プロジェクトで採用実績の発表はない。ただし 2022 年 6 月、英国グラスゴーで 10MW 規模の洋上風力タービンの 60 分の 1 スケールでプロトタイプの安全性試験を行ったほか、米国エネルギー省（DOE）国立再生可能エネルギー研究所（NREL：National Renewable Energy Laboratory）でも、同社設計タービンを対象とした様々な負荷ケースのモデリングとコンピュータシミュレーションを進めている³¹。

(3) 拠点を置いている地域

T-オメガ・ウインド社はマサチューセッツ州ボストンに拠点を構えている。ボストンを中心として主に米国内に居住する約 10 名の専門家グループによって運営されている³²。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

T-オメガ・ウインド社は主に、政府助成金とアクセラレータファンドを通じて資金を調達している。2020 年 2 月には、マサチューセッツ・クリーン・エネルギー・センター (MassCEC) のカタリストプログラムとイノベートマスプログラムを通じて、170 万ドルの州助成金を獲得した³³。また、2022 年 2 月には、英国のテックエックス・クリーンエネルギー・アクセラレータ (TechX Clean Energy Accelerator) から 10 万英ポンドの助成金と技術支援を受けた。さらに同年 8 月には、全米科学財団 (NSF：National Science Foundation) から 25 万 6,000 ドルの助成金を獲得した³⁴。

1.3 ポール・基礎の製造

1.3.1 キーストン・タワー・システムズ (Keystone Tower Systems、コロラド州)

基礎情報

会社名	キーストン・タワー・システムズ (Keystone Tower Systems)
ウェブサイト	https://keystonetowersystems.com/
設立年	2010 年
本社所在地	コロラド州デンバー
設立者	Vikas Anand、Rosalind Takata、Eric Smith
投資ラウンド	シリーズ B
事業概要等	タワーの部材となる大口径の鋼管を製造する全工程を統合したスパイラル溶接技術を用いて、風力発電タワーを低コストで製造する。

³¹ <https://t-omegawind.com/solution>

³² <https://t-omegawind.com/about>

³³ https://cee.northeastern.edu/news/myers-awarded-masscec-grant-for-innovative-floating-wind-turbine/#_ga=2.235589128.888388546.1695000205-1291103852.1695000205
<https://www.issuewire.com/t-omega-wind-to-receive-a-grant-of-up-to-100000-gbp-in-techx-cleanenergy-accelerator-1724224003961427>

³⁴ <https://t-omegawind.com/news/t-omega-wind-inc-awarded-competitive-grant-from-the-us-national-science-foundation-rampd-funding-accelerates-the-translation-of-results-to-impact>

(1) 当該企業の強み

キーストン・タワー・システムズ社（Keystone Tower Systems）は、風力発電のタワー部分に当たる大口径鋼管を製造するすべての工程を 1 つに統合したスパイラル溶接技術を有する。スパイラル溶接技術は、タワーの製造に必要な製造コスト、設置面積、設置時間を大幅に削減する。同社の製造工程は、風力発電市場の 95%以上を占める 30 カ国以上で 100 以上の特許を取得している³⁵。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

現時点で洋上風力プロジェクトでの採用事例はないように見受けられる。しかし、キーストン・タワー・システムズ社と GE リニューアブル・エナジー社（GE Renewable Energy）は 2023 年 3 月、2.8 MW の GE 製タービン用に初めて商用規模のスパイラル溶接風力タワーを設置し、テーパード（先細り型）スパイラル溶接の開発における大きなマイルストーンを達成したと発表した。同タワーはテキサス州パンパにて製造された³⁶。

(3) 拠点を置いている地域

コロラド州デンバーに本社を構えており、テキサス州パンパに製造プラントを有している。また、風力発電サイトでタワーを建設できる移動式プラントも開発している³⁷。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

同社は 2019 年、高さ 160m のスパイラル溶接風力タービンタワーの実証プロジェクトで米国エネルギー省（DOE）風力エネルギー技術局（Wind Energy Technologies Office）から 500 万ドルの助成金を獲得した。本プロジェクトにおいて同社はタービン製造パートナーとの協力の下、商用規模のタワーを設計した³⁸。また同社は 2019 年 10 月、コロラド州のクリーンテック産業の振興を目的としたコロラド・クリーンテック産業協会（Colorado Cleantech Industries Association）によって、コロラド州ブレイクアウトクリーンテック企業（Colorado Breakout Cleantech Company of the Year）に選出された。さらに 2021 年には、全米洋上風力研究開発コンソーシアム（NOWRDC）の助成を受けた EWI 社のオハイオ州での洋上風力研究開発プロジェクトに請負業者として参画した（プロジェクト総額 110 万ドル）。同プロジェクトは 2021 年 11 月に開始され、2023 年 10 月時点で継続中であ

³⁵ <https://keystonetowersystems.com/technology>

³⁶ <https://keystonetowersystems.com/news/keystone-and-ge-announce-operation-of-first-spiral-welded-wind-tower>
<https://www.newschannel10.com/2023/04/05/keystone-towers-brining-economic-development-pampa-looks-partner-with-colleges/>

³⁷ <https://www.energy.gov/eere/articles/eere-success-story-how-spiral-welding-revolutionizing-wind-turbine-manufacturing>

³⁸ <https://www.energy.gov/eere/articles/eere-success-story-how-spiral-welding-revolutionizing-wind-turbine-manufacturing>

るとみられる。洋上風力タービンタワーに同社スパイラル溶接技術が利用される³⁹。

1.3.2 アイキドー・テクノロジーズ (Aikido Technologies、カリフォルニア州)

基礎情報

会社名	アイキドー・テクノロジーズ (Aikido Technologies)
ウェブサイト	https://www.aikidotechnologies.com/
設立年	2022 年
本社所在地	カリフォルニア州サンフランシスコ
設立者	Sam Kanner、Bingbin Yu
投資ラウンド	プレシード
事業概要等	先進的な浮体式洋上風力タービンや基礎、制御システムの開発

(1) 当該企業の強み

アイキドー・テクノロジーズ社 (Aikido Technologies) は、コスト効率良く低炭素なタービンや基礎などの開発、製造を目指している。同社が開発を進める製品は、①アイキドー浮体式基礎 (組立後のタービンを設置海域まで水平運搬可能なセミサブ型 (半潜水式) 基礎)、②アイキドータービン (浮体式基礎のコストと重量を 25%削減する浮体式専用の風力タービン)、③コントローラ (既存風力タービンに統合可能な制御システム) である⁴⁰。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

アイキドー・テクノロジーズ社は現在、技術開発段階にあり、洋上風力プロジェクトでの採用事例はない。しかし同社は 2024 年、従来のタービンを活用した 2 MW 規模の実証プロジェクトを開始し、同社の浮体式基礎とコントローラを試験する予定である。さらに 2026 年または 2027 年には、より強力な風力タービンを使用したプロジェクトを展開するとしている⁴¹。同社はまた、ビル・ゲイツ氏 (Bill Gates) が創設したクリーンエネルギー分野のベンチャーキャピタルであるブレイクスルー・エナジー (Breakthrough Energy) からフェロープロジェクトとして選定され、浮体式洋上風力タービン技術の更なる開発を進めている⁴²。さらに、巨大な浮体式基礎を必要としない新たな設計を行う制御共同設計 (CCD : Control Co-Design) を目指し、2020 年に DOE の ARPA-E プロジェクトに選定、約 290

³⁹ <https://nationaloffshorewind.org/wp-content/uploads/Ohio-Binder-NOWRDC-02.22.pdf>

<https://nationaloffshorewind.org/projects/tapered-spiral-welding-for-us-offshore-wind-turbine-towers/>

⁴⁰ <https://www.aikidotechnologies.com/technology>

⁴¹ <https://www.offshorewind.biz/2023/03/30/nine-us-floating-wind-foundation-projects-win-usd-1-6-million-from-department-of-energy/>

<https://breakthroughenergy.org/fellows-project/aikido-technologies/#:~:text=Aikido%20Technologies%20has%20designed%20a.increasing%20offshore%20wind%20energy%20production>

<https://www.offshorewind.biz/2023/03/30/nine-us-floating-wind-foundation-projects-win-usd-1-6-million-from-department-of-energy/>

⁴² <https://breakthroughenergy.org/fellows-project/aikido-technologies/#:~:text=Aikido%20Technologies%20has%20designed%20a.increasing%20offshore%20wind%20energy%20production>.

万ドルの助成金を獲得した⁴³。

(3) 拠点を置いている地域

アイキドー・テクノロジーズ社はカリフォルニア州サンフランシスコに本社を構える。現在製造施設などの拠点を構えていないものの、浮体式洋上風力開発を対象としているため、西海岸に拠点を構える可能性が高いとみられる。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023年10月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

同社は2023年2月にビジネス・ネットワーク・フォー・オフショアウインド (Business Network for Offshore Wind。現在は Oceanic Network に改称) が主催する「International Offshore Wind Partnering Forum」でピッチを行う13社のスタートアップの1社に選出された。さらに同年3月には米国エネルギー省 (DOE) から、浮体式洋上風力サプライチェーンの構築を目的とした助成金プログラム「FLOWIN (Floating Offshore Wind Readiness) プライズ」フェーズ1に選定され、10万ドルに上る助成金と同省国立研究所からの技術支援を受けるために7万5,000ドルのバウチャーを獲得した⁴⁴。

1.3.3 エクシピオ・エナジー (Excipio Energy、テキサス州)

基礎情報

会社名	エクシピオ・エナジー (Excipio Energy)
ウェブサイト	https://excipioenergy.com/
設立年	2016年
本社所在地	テキサス州ヒューストン
設立者	Roy Robinson、Georg Engelmann
投資ラウンド	プレシード
事業概要等	海洋エネルギーの開発やオフショア石油・ガス採掘を対象とした統合型浮体式基礎の製造

(1) 当該企業の強み

エクシピオ・エナジー社 (Excipio Energy) は、洋上風力発電や潮力・波力・海水温度差発電などの海洋エネルギー、及びオフショア石油・ガス採掘施設の土台となる統合型浮体式基礎「Excibuoy」を設計開発、製造するベンダーである。特に、同社が特許を有する洋上風力発電を対象とした統合型浮体式基礎は、土台や係留設備などの海底部分、浮体式基礎に加えて、ブレード、ナセル、タワーなどの地上設備といった一連のコンポーネントが一体化されている。同社は顧客との契約に基づき、同基礎の設置、運用、保守も一貫して行う。同基礎を採用することで、開発・運営事業者の初期投資コスト (CAPEX) や運用コストを大幅

⁴³ <https://arpa-e.energy.gov/technologies/projects/aikido-advanced-inertial-and-kinetic-energy-recovery-through-intelligent-co>

⁴⁴ <https://www.aikidotechnologies.com/news>

に削減することが可能となる。コスト削減につながることから、特に電力卸売価格が 20 セント/kWh を超える電気料金が高額な地域への導入が最適であるとしている⁴⁵。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、「Exibuoy」の洋上風力発電での採用事例は見受けられなかった。

(3) 拠点を置いている地域

テキサス州ヒューストンに拠点を構えている。海水温度差発電の温度要件を満たした最適地であること、既に 2,000 カ所以上のオフショア石油・ガス採掘井が存在していること、大西洋岸や太平洋岸と比べて洋上建設コストが安価であるなどの理由から、メキシコ湾岸地域を市場として捉えている⁴⁶。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

エクシピオ・エナジー社は 2021 年 6 月、中小企業革新研究 (SBIR) 海洋エネルギー研究開発プロジェクト 12 件のうちの 1 社に選定され、助成金を獲得した (助成金額は 12 社合計 240 万ドル)。同助成金を活用して、「メキシコ湾エネルギーインフラ再利用・ブルーデベロップメントプロジェクト」フェーズ I として、既存の基礎部を活用して海水の淡水化や油圧ポンプの稼働、エネルギー貯蔵のための電力を供給する海洋エネルギー技術を展開することを計画している⁴⁷。また同社は、2023 年に開催された International Offshore Wind Partnering Forum の Startup Alley で 5 分間のピッチを行う 12 社のスタートアップの 1 社に選出された⁴⁸。

⁴⁵ <https://excipioenergy.com/about/>

<https://excipioenergy.com/technology/>

⁴⁶ <https://excipioenergy.com/technology/>

⁴⁷ <https://www.energy.gov/eere/water/articles/funding-twelve-new-marine-energy-research-and-development-projects>

⁴⁸ <https://www.offshorewindus.org/2023ipf/startup-alley/>

1.3.4 プリンシプル・パワー（Principle Power、カリフォルニア州）

基礎情報

会社名	プリンシプル・パワー（Principle Power）
ウェブサイト	https://www.principlepower.com/
設立年	2007年
本社所在地	カリフォルニア州エミリービル
設立者	Alla Weinstein、Craign Andrus
投資ラウンド	不明
事業概要等	浮体式洋上風力プロジェクトのライフサイクル全体に亘りソリューションを提供。特に、WindFloat 技術を主軸とした浮体式洋上風力基礎が特徴

(1) 当該企業の強み

プリンシプル・パワー社（Principle Power）は、浮体式洋上風力発電プロジェクトの開発から撤去に至るライフサイクル全体に亘りソリューションを提供する独立系技術サービスプロバイダーである。同社の独自技術 WindFloat 技術（第4世代）は、WindFloat T（tubular：管状）設計と WindFloat F（flat panel：平面パネル）設計で構成されている。いずれも様々な標準的な洋上風力タービンと互換性があり、水深40mより深い海域での設置に適したセミサブ型（半潜水式）浮体式基礎である。WindFloat 技術により、水深や海底の状態に左右されることなく、従来では設置が困難であった位置に風力発電所を設置することが可能となり、風況がよく環境負荷が低いエリアにアクセスすることができる⁴⁹。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

現在、WindFloat T はポルトガルとスコットランドで稼働しており（合計75MW）、今後さらに欧州、アジア、米国で数GW級の洋上風力プロジェクトでの活用が決定している。なお同社が手掛けたポルトガルの WindFloat Atlantic は2020年に操業開始した欧州初のセミハブ型浮体式風力発電所であり、25年間の連続運転を前提に設計されている⁵⁰。

(3) 拠点を置いている地域

カリフォルニア州エミリービルに本社を置くプリンシプル・パワー社は、最大規模となる韓国での浮体式洋上風力発電プロジェクト（1300MW、2028年操業開始予定）を筆頭に、英国・ウェールズ、フランス、スコットランド、ポルトガルでも事業を展開している。

(4) 日本企業との連携有無・内容

プリンシプル・パワー社の戦略的パートナーであるノルウェーの洋上風力開発事業者アーケル・オフショア・ウインド社（Aker Offshore Wind）は2021年8月、米国洋上風力開発事業者プログレッション・エナジー社（Progression Energy）が日本で開発を進める浮体

⁴⁹ <https://www.principlepower.com/windfloat>

⁵⁰ <https://www.windfloat-atlantic.com/>

式洋上風力発電プロジェクト（800 MW、名称不明）の株式 50%を取得した⁵¹。なお、プログレッション・エナジー社は 2018 年 9 月に日本法人となるプログレッション・エナジー・ジャパン（Progression Energy Japan）を立ち上げている。プリンシプル・パワー社の WindFloat 技術は、浮体式洋上風力タービンの日本展開を加速させる上で重要であると位置づけられている。

2020 年 5 月には東京ガスがプリンシプル・パワー社へ 20 億円超を出資し、同社の主要株主の 1 社となった⁵²。東京ガスは 2023 年 3 月、信夫山福島電力社と共同で、太平洋沖に計画されている浮体式洋上風力発電所の環境影響評価（EIA）を開始した。両社は福島県楡葉町と富岡町の沖合に、プリンシプル・パワー社の浮体式基礎を使用した浮体式風力タービンの設置を計画している（30 MW）⁵³。

(5) その他の特記事項

欧米では今後、浮体式洋上風力発電の普及が期待されることから、プリンシプル・パワー社は、これらの地域での事業等に参画している。英国では、スコットランド沖合などの浮体式洋上風力発電の開発を全面的に支援する「FoFOW (Friends of Floating Offshore Wind)」へ参画している⁵⁴。一方米国では、全米洋上風力研究開発コンソーシアム（NOWRDC）から 2021 年 10 月、76 万 5000 ドルの助成金を獲得し、同社主導の「DeepFarm」プロジェクトにて、浮体式洋上風力のコスト削減に向けて一連の係留設備の開発を行うとしている⁵⁵。また 2023 年 3 月には、米国内の洋上風力発電サプライチェーンエコシステムを構築するために、米国エネルギー省（DOE）主催の「米国洋上風力発電レディネスプライズ（US Floating Offshore Wind Readiness Prize）」に選定され、10 万ドルが支給された⁵⁶。

1.3.5 トライトン・アンカー（Triton Anchor、マサチューセッツ州）

基礎情報

会社名	トライトン・アンカー（Triton Anchor）
ウェブサイト	https://www.tritonanchor.com/
設立年	2022 年
本社所在地	マサチューセッツ州チェルムスフォード
設立者	Jason Cotrell
投資ラウンド	シード
事業概要等	浮体式洋上風力発電など海洋での発電設備の基礎部を係留・固定するアンカーを開発

⁵¹ <https://www.mainstreamrp.com/news/mainstream-and-aker-offshore-wind-close-transaction-for-japan-development/>

⁵² <https://www.tokyo-gas.co.jp/news/press/20200527-01.html>

⁵³ <https://www.4coffshore.com/news/japanese-floating-wind-project-partners-begin-eia-process-nid27222.html>

⁵⁴ <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/friends-of-floating-offshore-wind-join-forces-33104>

⁵⁵ <https://www.principlepower.com/expanding-frontiers/deepfarm>

⁵⁶ <https://www.principlepower.com/news/flowin-prize>

(1) 当該企業の強み

トライトン・アンカー社 (Triton Anchor) は、ヘリカル杭とロボットによる掘削により、浮体式洋上風力発電や海洋再生可能エネルギー設備の基礎部を係留・固定するアンカーを開発している。同社製アンカーは、従来の吸引杭や打込み杭では難しい非粘性土での使用に有効であるほか、杭を設置する際に水深や地表の状態に左右されずに精緻に位置を特定、調整することができる。また、費用対効果が高く、設置時の騒音公害を抑制し係留面積を削減できるなどの環境効率も高い、といった優位性が挙げられる。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

トライトン・アンカー社は、2024年にオレゴン州沖合で開始予定のプロジェクトで初の商業契約を獲得した⁵⁷。さらに同社は現在、グロステン社 (Glosten)、プリンシプル・パワー社 (Principle Power)、ACTEON 社、OMCH 社、ファイバー・マックス社 (Fibre Max) 等のサプライチェーンパートナーと協業を進めているほか、コペンハーゲン・オフショア・パートナーズ (Copenhagen Offshore Partners)、シエルコ社 (Cierco)、シンプル・ブルー・グループ社 (Simply Blue Group)、ダイヤモンド・オフショア・ウインド社 (Diamond Offshore Wind) と販売交渉を実施している⁵⁸。

(3) 拠点を置いている地域

マサチューセッツ州チェルムスフォードに本社を構えている。同社製アンカーは、市場に投入して間もないが、2024年にオレゴン州沖合で開始予定のプロジェクトで初の商業契約を獲得した。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023年10月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

トライトン・アンカー社は創業以来、米国エネルギー省 (DOE) やマサチューセッツ・クリーン・エネルギー・センター (MassCEC) との間で複数の技術開発契約を締結する他、助成金の付与を受けている。同社は2021年4月、DOE から洋上風力発電所用アンカーの開発で110万ドルの助成金を受領したほか⁵⁹、全米洋上風力研究開発コンソーシアム (NOWRDC) と MassCEC との間で130万ドルの契約を締結⁶⁰、さらに2022年12月には同社製アンカーの商業化に向けて、MassCEC から追加資金を獲得した。最近では、2023年1月にDOE傘下のTEAMER (The Testing Expertise and Access to Marine Energy Research) の技術支援プロジェクトに選出された⁶¹。2023年10月にはノルウェーのベン

⁵⁷ <https://www.tritonanchor.com/about>

⁵⁸ <https://www.tritonanchor.com/about>

⁵⁹ <https://nawindpower.com/triton-receives-funding-for-offshore-wind-anchoring-system-research>

⁶⁰ <https://www.prnewswire.com/news-releases/triton-systems-secures-additional-funding-for-offshore-wind-energy-anchoring-system-301262093.html>

⁶¹ <https://www.offshore-energy.biz/teamer-picks-12-marine-energy-projects-for-1-2-million-in-research-support/>

チャーキャピタルのカタプルト (Katapult) から、世界各国の海洋・気候テクノロジー分野のベンチャー企業 2,500 社の中から投資先として 25 社の 1 社に選定された⁶¹。

1.3.6 オーセルジー (Ocergy、カリフォルニア州)

基礎情報

会社名	オーセルジー (Ocergy)
ウェブサイト	https://www.ocergy.com/
設立年	2019 年
本社所在地	カリフォルニア州オークランド
設立者	Alexia Aubalt
投資ラウンド	シリーズ A
事業概要等	洋上風力発電の開発に必要な気象・海洋データを収集する環境モニタリングブイと浮体式基礎を開発

(1) 当該企業の強み

オーセルジー社 (Ocergy) は、洋上風力関連ソリューションの開発を専門とする技術ベンダーである。主要製品は、①レーダ、気象センサ、物理化学センサを備えた監視制御・データ取得システム (SCADA) を搭載した環境モニタリングブイ「OCG-Data」と②大型風力タービン専用のセミサブ型 (半潜水式) 浮体式基礎「OCG-Wind」である。「OCG-Data」は、海洋の生物多様性評価や洋上風力発電所開発に必要な気象・海洋データを収集する。

「OCG-Wind」は、軽量設計による製造・組み立てコスト低減と、揺れを防ぐ構造による高い発電稼働率に重点が置かれている。世界各地のプロジェクトサイトの周辺で部品を組立て、効率的にタービンを設置することができることから、商用規模の浮体式洋上風力発電プロジェクトの経済性を大きく改善できると期待されている。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

オーセルジー社の浮体式基礎は 2022 年 10 月、スコットランドの 100MW サラマンダー浮体式風力発電プロジェクトに採用された。同プロジェクトには、シンプリー・ブルー・エナジー社 (Simply Blue Energy)、サブシー7社 (Subsea 7)、オーステッド社 (Ørsted) が参加している⁶²。

(3) 拠点を置いている地域

カリフォルニア州ベイエリアに本社を置いており、同州サンフランシスコと、フランス南部のエクサン・プロバンスに拠点を有している。現在、浮体式洋上風力発電が最も進んでいる欧州市場をターゲットとしているほか、日本、ノルウェー、ドイツ、英国、クロアチアに顧客とパートナーが存在することを明らかにしている⁶³。将来はグローバル展開を目指して

⁶¹ <https://katapult.vc/group/katapult-amplifies-global-impact-announcing-major-investment-in-top-tier-ocean-and-climate-tech-startups/>

⁶² <https://www.offshorewind.biz/2022/10/28/ocergy-foundation-technology-picked-for-salamander-pre-feed-design/>

⁶³ <https://www.ocergy.com/ocergys-ocg-data-christening-ceremony-makes-the-cover-of-the-news-paper>

いるが、アメリカ西海岸で強力な足場を築いた後、アジア太平洋地域に進出する可能性があるとしている⁶⁴。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023年10月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

オーセルジー社は2021年4月、シェブロン（Chevron）のベンチャーキャピタル部門シェブロン・テクノロジー・ベンチャー（Chevron Technology Venture：CTV）とノルウェーのモデルド・オーシャン・ウインド（Moreld Ocean Wind）から、シリーズA資金調達ラウンドを完了した⁶⁵。獲得した資金は、10MW級のプロトタイプ的设计に充当される。完成したプロトタイプは、シェル（Shell）とオーシャン・ウインド社（Ocean Winds）の合弁事業であるメイフラワー・ウインド社（Mayflower Wind）がマサチューセッツ州沖に建設する巨大な洋上風力発電所（2025年の運転開始予定）の敷地に係留される予定⁶⁶。

1.3.7 RCAM テクノロジーズ（RCAM Technologies、カリフォルニア州）

基礎情報

会社名	RCAM テクノロジーズ（RCAM Technologies）
ウェブサイト	https://rcamtechnologies.com/
設立年	2017年
本社所在地	コロラド州ボルダー
設立者	Jason Cotrell
投資ラウンド	プレシード
事業概要等	洋上の再生可能エネルギー施設の主要コンポーネントを製造する最先端の3Dコンクリートプリント技術を開発

(1) 当該企業の強み

RCAM テクノロジーズ社（RCAM Technologies）は、風力タービン大型化に伴う輸送の制約に対応するため、現場で3Dコンクリートプリント技術を用いて製造するタワーやアンカーなどのコンポーネントを設計している。最先端の3Dコンクリートプリント技術によってタワーやアンカーなどの複雑な構造物を製造することで、材料使用量と建設時間を大幅に削減するとともに、CO2排出量やコスト削減にもつながる。また、洋上風力発電施設に必要なコンポーネントを現場で製造することができるため、サプライチェーン課題解消や地域雇用の創出といったメリットももたらす⁶⁷。

⁶⁴ <https://www.rechargenews.com/energy-transition/rapid-innovation-oil-giant-chevron-backs-new-floating-wind-design-for-us-atlantic-debut/2-1-993731>

⁶⁵ <https://www.prnewswire.com/news-releases/ocergy-successfully-concludes-its-series-a-equity-fundraising-round-with-investments-from-moreld-ocean-wind-and-chevron-technology-ventures-301267690.html>

⁶⁶ <https://www.rechargenews.com/energy-transition/rapid-innovation-oil-giant-chevron-backs-new-floating-wind-design-for-us-atlantic-debut/2-1-993731>

⁶⁷ <https://rcamtechnologies.com/what-is-3d-concrete-printing/>

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

2023年10月時点で実際の洋上風力プロジェクトへの採用事例は見受けられないものの、過去に連邦政府・州政府から助成金を受領し、試験・実証を実施している。2017年にはカリフォルニア州エネルギー委員会（CEC：California Energy Commission）から125万ドルの助成金を獲得し、3Dプリントにて風力タービントワーを開発した⁶⁸。さらに2023年7月にもCECより370万ドルの追加助成金を獲得し、コンクリートアンカーの開発を進めている⁶⁹。また、同社は2019年、全米洋上風力研究開発コンソーシアム（NOWRDC）から洋上風力タービン用コンクリート基礎を開発する180万ドルの契約を受注した⁷⁰。更に2023年7月、超党派インフラ法（インフラ投資雇用法）予算として浮体式洋上風力発電所用のアンカー開発に対する資金援助を米国エネルギー省（DOE）から受けている⁷¹。

(3) 拠点を置いている地域

コロラド州ボルダーに本社を構えるが、研究開発施設はロサンゼルス港にある官民海洋研究所 AltaSea の敷地内に構えている。また、欧州拠点として、スコットランドのエジンバラに拠点を置いている⁷²。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023年10月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

RCAM テクノロジーズ社は最近、ニューヨーク州エネルギー研究開発局（NYSERDA：New York State Energy Research and Development Authority）とCECからの資金を用いて、最先端ロボットの開発ベンダーCyBe GR社を買収した。さらに、洋上風力発電とエネルギー貯蔵技術への貢献が評価され、2021年に洋上風力ビジネスネットワークから「年間イノベーション賞」、DOEから「米国製エネルギー貯蔵イノベーション賞（Storage Innovations Champion）」を授与された⁷³。

1.4 設置

1.4.1 CLS ウインド（CLS Wind、テキサス州）

⁶⁸ <https://www.3ders.org/articles/20171204-cec-awards-grant-to-rcam-technologies-for-3d-printed-concrete-wind-turbines.html>

⁶⁹ https://www.linkedin.com/posts/rcam-technologies_renewableenergy-windenergy-offshorewind-activity-7090717979134365696-h3fz/

⁷⁰ <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/lsquoconcrete-printingrsquo-could-produce-low-cost-foundations-56869>

⁷¹ <https://www.energy.gov/eere/wind/articles/weto-selects-15-small-businesses-bring-wind-energy-new-heights>

⁷² <https://www.voxelmatters.com/rcam-technologies-to-purchase-cybe-gr-gantry-robot-system/>

⁷³ <https://www.offshorewindus.org/ventusawards/award-winners/>
<https://americanmadechallenges.org/challenges/storageinnovations/results>

基礎情報

会社名	CLS ウインド (CLS Wind)
ウェブサイト	https://www.clswind.com/
設立年	2021 年
本社所在地	テキサス州ヒューストン
創業者	Kent Johnson, Andres Garcia
投資ラウンド	不明
事業概要	大型クレーンと比較して迅速かつ低コストでタービンを設置する自立型タワークレーンシステムを開発。メンテナンス、撤去作業も行う。

(1) 当該企業の強み

風力発電タービンの大型化と生産能力の増加に伴い、陸上風力と洋上風力の双方でタービンの敷設がボトルネックとなり、特に洋上風力発電では運搬船の不足が課題とされている。CLS ウインド社 (CLS Wind) は、小型クレーンと自立昇降機などを組み合わせた自立型タワークレーンシステムを開発している。同システムは、風車タワーをクレーンの一部（支柱）として利用する構造により、風車タワーの高度上昇に伴い、タワークレーンの高さも上昇させることができる。タワー、ナセル、ブレードなど、すべての風力タービンコンポーネントを組み立てることが可能であり、工事終了後にはタワークレーンは解体される⁷⁴。同社の技術の主な強みは、①高い費用対効果（組立のほかメンテナンスや大規模修理にも使用可能であり、高コストの大型クレーンや重量物運搬船を必要とせず、迅速な実施が可能）⁷⁵、②多様な用途（浮体式洋上風力発電を含め、陸上と洋上の風力発電プロジェクトに幅広く対応）、③環境面のメリット（二酸化炭素排出の削減、土木工事の削減）、④幅広い専門サービスの提供（設計エンジニアリング、プロトタイプ製作、試験、商品化コンサルティング）である。

(2) 洋上風力発電プロジェクトでの採用事例

2023 年 9 月現在、同社システムの洋上風力プロジェクトでの採用は公表されていないものの、これまで、大手メーカー向けに大型リフト装置の設計、製造、テスト、および石油・ガス業界向けの最先端の探索技術 Spectraseis を提供した実績がある⁷⁶。

(3) 拠点を置いている地域

同社の拠点は現在テキサス州ヒューストンのみとなっている。

(4) 日本企業との提携等

2023 年 10 月現在、CLS ウインド社と日本企業との協力関係は公表されていない。

(5) その他の特記事項

CLS ウインド社は、風力発電業界で注目されるスタートアップの一つで、業界の多くの関連イベントで取り上げられているほか、複数のアクセラレータ・プログラムに参加してい

⁷⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=XK7hh1sT7Ow>

⁷⁵ <https://www.clswind.com/>

⁷⁶ <https://www.clswind.com/technology/>

る。同社は、2022年にクリーンエネルギー・スタートアップ・アクセラレータのライス・アライアンス (Rice Alliance) の第2期コホートに選出された。2023年初めには、グローバルにエネルギー事業を展開するポルトガル電力公社 EDP による Energy Starter Program の「再生可能エネルギーおよびグリーン水素トラック」に選出され⁷⁷、7月にロイターが主催したイベント「US Offshore Wind 2023」では、2023年サプライチェーン・アクセラレータ・スタートアップとして紹介された⁷⁸。

1.4.2 ブリュートック・インダストリーズ (Bleutec Industries、テキサス州)

基礎情報

会社名	ブリュートック・インダストリーズ (Bleutec Industries)
ウェブサイト	https://bleutecindustries.com/
本社所在地	テキサス州ヒューストン
設立年	2019年
創業者	Robin Bodtmann
投資ラウンド	シード
事業概要	洋上風力における重量物運搬船を代替する独自の設備設置法を提供。最大 22MW のタービンを設置可能。

(1) 当該企業の強み

ブリュートック・インダストリーズ社 (Bleutec Industries) は、洋上風力発電施設の米国トップコントラクターである。外国籍船舶の利用を禁止する 1920 年商船法 (ジョーンズ法)⁷⁹の制約やサプライチェーンのひっ迫により洋上風車大型化に対応できる大型設置船 (WTIV : Wind Turbine Installation Vessel) が不足する中、同社が提供する各種船舶のポテンシャルは評価に値する。同社が開発した革新的なバイナリー洋上設置法 (BMIS : Binary Marine Installation Solution)⁸⁰の強みは、大型タービン設置船に比べより安全で費用対効果が高いことにある⁸¹。同社はエンジニアリングから調達、建設管理 (EPC : Engineering、Procurement、Construction)、プロジェクト管理に至る幅広いサービスを提供する。同社の WTIVL (Wind Turbine Installation Vessel Light) は最大 22MW のタービン用に設計されており、設置から運転、撤去まで多目的に活用が可能である。同社のパイル (杭) 設置船 (PIV : Pile Installation Vessel) は、自動化により設置効率が向上している他、乗組員の訓練要件が軽減され、安全対策が強化されている。また、バッテリー・エネルギー貯蔵システム (BESS : Battery Energy Storage System) による船内電化等により、低炭素化に対応している。また、運用保守作業用のサービスオペレーション船 (SOV : Service Operation Vessel) は、環境効率性基準を順守した低排出船である。

⁷⁷ https://www.linkedin.com/posts/cls-wind_energy-starter-track-2-houston-bootcamp-activity-7042224219245449216-Myp0?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

⁷⁸ <https://www.elswind.com/supply-chain-accelerator-reuters-events-us-offshore-wind-2023/>

⁷⁹ 米国内で物品輸送する船舶は国内建造、米国人乗り組みのものでなければならないとする法律。

⁸⁰ 基礎部分用のモノパイル設置船 (PIV) と風力タービンの設置船 (WTIV-Light) の 2 つの設置船と宿泊施設と海上サポート機能を持つサービスオペレーション船 (SOV) で構成される。

⁸¹ <https://bleutecindustries.com/services/>

(2) 洋上風力発電プロジェクトでの採用事例

同社は 2022 年 7 月に、海洋エンジニアリングの NETSCo 社とオランダの洋上再エネ施設向け重量物運搬船の Penthus 社と共同で BMIS の開発を発表した⁸²。2023 年 9 月現在、プロジェクトでの採用の発表はないが、BMIS は、米国の洋上風力発電市場向けに設計され、業界の課題だったジョーンズ法に準拠しており、再生可能エネルギー開発における船舶サプライチェーンのギャップを埋めるものと期待されている。BMIS プラットフォームは、2026 年初頭から運用の開始が見込まれている。

(3) 拠点を置いている地域

同社の拠点は現在テキサス州ヒューストンのみとなっている。

(4) 日本企業との提携等

2023 年 10 月現在、ブリューテック・インダストリーズ社と日本企業との協力関係は公表されていない。

(5) その他の特記事項

2023 年、ブリューテック・インダストリーズ社は BMIS の設計について米国船級協会 (ABS : American Bureau of Shipping) から設計基本承認 (AiP : Approval in Principle) を取得し、2022 年 11 月には EnCap Investment 資本コミットメントを獲得した。同社は洋上風力発電分野に積極的に取り組んでおり、主要な業界コンファレンスに参加している⁸³。

1.5 O&M

1.5.1 ヴィンチ VR (Vinci VR、マサチューセッツ州)

基礎情報

会社名	ヴィンチ VR (Vinci VR)
ウェブサイト	https://www.vinci-vr.com
設立年	2017 年
本社所在地	マサチューセッツ州ボストン
創業者	Eagle Wu
投資ラウンド	プレシード
事業概要	洋上風力発電業界向けに、低リスク・低コストのバーチャルリアリティ (VR) トレーニング・プログラムを提供する

⁸² <https://bleutecindustries.com/2022/07/bleutec-industries-develops-can-do-solution-for-us-offshore-wind-integrated-transportation-and-installation-commissioning-and-operations-maintenance-solution/>

⁸³ <https://www.encapinvestments.com/news/bleutec-industries-announces-equity-commitment-encap-investments>

(1) 当該企業の強み

ヴィンチ VR 社 (Vinci VR) は、洋上風力発電業界向けのバーチャルリアリティ (VR) トレーニングを専門とするソフトウェア会社で、同社が提供する没入型トレーニング・プログラムはその低コスト、低リスクのアプローチに大きな特徴がある⁸⁴。VR を活用することで、訓練に費やす時間を大幅に削減し、集中力を高め、自信を高めることができるとされる⁸⁵。同社の強みは、ユーザー体験のカスタマイズにあり、洋上風力発電産業のトレーニング要件に効果的に対応し、費用対効果の高い VR トレーニングで多様な現場シナリオのシミュレーションを実現することである。

(2) 洋上風力発電プロジェクトでの採用事例

海外企業が米国の洋上風力市場への関心を高めるなか、全米で事業を展開している同社は、そのパートナーとして注目されている。同社は、欧州の風力エンジニアリング企業シーメンス・ガメサ (Siemens Gamesa) 社と提携し、Coastal Virginia Offshore Wind プロジェクト (2024 年に洋上建設を開始予定)⁸⁶において、VR 風力タービン訓練シミュレーションを構築した。これは世界風力機関 (GWO : Global Wind Organization) の監査に合格した初の VR 風力タービン訓練シミュレーションとされる。同シミュレーションにより、研修者のパフォーマンスを 30%改善、シーメンス・ガメサ社のコストが 90%削減された⁸⁷。

(3) 拠点を置いている地域

同社はマサチューセッツ州を本拠地とし、全米で事業を展開している。

(4) 日本企業との提携等

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は公表されていない。

(5) その他の特記事項

ヴィンチ VR 社は、洋上風力発電訓練に VR シミュレーションを導入した唯一の米国企業であり、マサチューセッツ州政府および連邦政府から強力な支援を受けている。2022 年には米国エネルギー省 (DOE) から 20 万ドル、マサチューセッツ・クリーン・エネルギー・センター (MassCEC) から 17 万 8000 ドルの助成金を受けた⁸⁸ ⁸⁹。また、同社は米軍向けの訓練システム開発も受託している。2019 年に空軍と 100 万ドル契約で開発した新兵技能訓練シミュレーションは、訓練のボトルネックとなっていた多くのロジスティクス上の問題を軽減し、Codex 訓練プラットフォームの活用により訓練効率を大幅に向上させた。2023 年 8 月にパートナーシップを結んだ HTX Labs 社は、ヴィンチ VR 社の安全なネットワーク管理と防衛業界での取引実績を評価し、同社が米国の防衛産業向けに開発した没入型訓練プラットフォーム「EMPACT」にヴィンチ VR 社の訓練ソリューションを組み入れ

⁸⁴ <https://www.futurevisual.com/blog/why-virtual-reality-is-the-future-of-wind-turbine-training/>

⁸⁵ <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/virtual-reality-study.html>

⁸⁶ <https://coastalvawind.com/about-offshore-wind.aspx>

⁸⁷ <https://www.vinci-vr.com/use-case-siemens-gamesa>

⁸⁸ <https://www.windsystemsmag.com/vincivr-receives-200k-doe-grant-for-vr-training-tool/>

⁸⁹ <https://nawindpower.com/vinci-vr-sgre-awarded-grant-to-develop-vr-training-for-u-s-offshore-wind>

た⁹⁰。

1.5.2 サイヤーマハン (ThayerMahan、コネチカット州)

基礎情報

会社名	サイヤーマハン (ThayerMahan)
ウェブサイト	https://www.thayermahan.com/
設立年	2016年
本社所在地	コネチカット州グロトン
創業者	John Kao
投資ラウンド	シリーズ C
事業概要	防衛および洋上風力発電向けに最先端のセンサを使用したデータ収集、分析サービスなどの海洋ソリューションを提供する。海洋生物保護の観点から生態のモニタリングも行う

(1) 当該企業の強み

サイヤーマハン社 (ThayerMahan) は、政府および民間企業向けの海洋ソリューション提供に特化した企業で、音波によって物体を探知する合成開口ソナー (SAS : Synthetic Aperture Sonar) と AI を使った高解像度の海底調査、革新的技術ビッグバブルカーテンを使った騒音緩和とモニタリング、電気光学や赤外線カメラなどの先端技術を使った海洋哺乳類のモニタリングなどを展開している⁹¹。同社の強みとして、①包括的なソリューション (配備からデータ収集・分析まで、完全自律の海洋ソリューション)、②最先端技術 (SAS 等のセンサと AI を組み合わせた高解像度のデータ収集、ビッグバブルカーテンを使った騒音緩和とモニタリング、電気光学・赤外線カメラによる海洋哺乳類のモニタリング)、③洋上再生可能エネルギー開発に不可欠な幅広いサービス提供 (騒音緩和とモニタリング、海洋哺乳類保護など、海洋建設のさまざまな側面に対応)、④グローバル・パートナーシップ (米国の厳格な規制など業界の課題に、世界的有力企業と連携し対応) ⑤リアルタイムのデータアクセス (「SeaScout」システムにより、顧客は世界のどこからでも分析データにアクセス可能)、⑥長期間のモニタリング (自律型ソナー技術「Outpost」により、カスタマイズされたモニタリングを継続的に実施)⁹²、⑦イノベーション志向 (AI やクラウドベースのデータベースなどのフロンティア技術に投資) が挙げられる^{93 94}。

(2) 洋上風力発電プロジェクトでの採用事例

同社は、電力会社のオーステッド社 (Ørsted)、音響測位システムのイクスブルー社 (Ixblue)、海洋テクノロジーのクラークン・ロボティクス・パンゲオ・サブシー社 (Kraken Robotics Pangeo Subsea) などと提携し、洋上風力発電プロジェクトで契約を獲得している⁹⁵。2020年に、コネチカット州沖の洋上風力発電プロジェクトより海洋生物モニタリン

⁹⁰ <https://www.htxlabs.com/post/htx-labs-and-vinci-vr-announce-formal-empact-development-partnership>

⁹¹ <https://www.thayermahan.com/sectors/offshore-renewables>

⁹² https://www.thayermahan.com/siteFiles/Sectors/TM_CS_MM_protection_Energy.pdf

⁹³ <https://www.thayermahan.com/systems/transparenssea>

⁹⁴ <https://www.thayermahan.com/systems/seapicket>

⁹⁵ <https://www.thayermahan.com/strategic-partners>

グおよび海底監視サービスをオーステッド社およびエバーソース社（Eversource）と共同受託し、2022年には、ビンヤード・ウインド（Vineyard Wind）より、米国初の商用規模の洋上風力発電プロジェクトでマサチューセッツ州南部の海底・インフラの調査および検査を受託した⁹⁶。同プロジェクトは、マサチューセッツ・クリーン・エネルギー・センター（MassCEC）が運営して、ビンヤード・ウインドのアクセラレータ基金が資金を提供するもので、2023年のエネルギー供給を目指している⁹⁷。

(3) 拠点を置いている地域

本社はコネチカット州グロトンにあり、2023年9月現在、マサチューセッツ州レキシントン、ニューベッドフォード、バージニア州ノーフォークに拠点を置いている。防衛関連事業の成長を受け、9月にはワシントン DC にオフィスの開設を予定している⁹⁸とされたが、10月現在では開設の発表はまだされていない。

(4) 日本企業との提携等

2023年10月現在、同社と日本企業との協力関係は公表されていない。

(5) その他の特記事項

同社は、2019年7月に米海軍向けの無人海上システム開発で1,940万ドルの契約を獲得した。また、2023年9月現在、無線通信ネットワークや無人海底センサーアレイなどの分野で米国において8件の特許を取得している。2020年、同社は政府出資の海洋音響・海洋学研究を行うオーシャン・アコースティック・サービスズ・アンド・インストゥルメンテーション・システムズ社（OASIS: Ocean Acoustical Services and Instrumentation Systems）を買収し、リアルタイム・システムを開発した。同社は2023年4月に、シリーズC資金調達ラウンドを完了し、3,000万ドルを調達した。リード投資家のMC2 Security Fundのほか、新規投資家としてアイ・スクエアード・キャピタル（I Squared Capital）、デュセンタ・スクエアード・アセット・マネジメント（Ducenta Squared Asset Management）、コンパス・パートナーズ（Compass Partners）が出資した⁹⁹。

1.5.3 アンドゥリル・インダストリーズ（Anduril Industries、カリフォルニア州）

基礎情報

会社名	アンドゥリル・インダストリーズ（Anduril Industries）
ウェブサイト	https://www.anduril.com/
設立年	2017年

⁹⁶ <https://www.vineyardwind.com/press-releases/2022/5/27/vineyard-wind-to-work-with-groton-based-maritime-company-thayermahan-on-latest-subsea-survey>

⁹⁷ <https://nawindpower.com/thayermahan-to-provide-acoustic-mitigation-system-for-vineyard-wind>

⁹⁸ <https://www.thayermahan.com/press-and-media/surge-in-defense-offshore-contracts-leads-thayermahan-to-promote-hine-russ>

⁹⁹ <https://www.prnewswire.com/news-releases/thayermahan-raises-30-million-in-series-c-funding-301796929.html>

本社所在地	カリフォルニア州コスタメサ
設立者	Palmer Lucky
投資ラウンド	シリーズ E
事業概要等	沿岸や深海での調査、検査、情報収集、監視、偵察を目的とした自律型無人潜水艇（AUV）を開発、提供。

(1) 当該企業の強み

アンドゥリル・インダストリーズ社（Anduril Industries）は主に、軍事分野における監視・管理用途の統合型自律システムとコマンドネットワークを提供する防衛技術企業である。その一環として同社が開発する自律型無人潜水艇（AUV: autonomous undersea vehicle）「DIVE-LD」は、沿岸や深海での調査、点検、監視、偵察用の海中ロボットであるが、汎用性が高いため、洋上エネルギー産業での商業的利用も可能である。同ロボットは水深 6,000m の海底調査や最大 10 日間の自律航行が可能であり¹⁰⁰、ペイロード（積載量）の柔軟さ、ロジスティクス負荷の低さ、栈橋からリリースできるなど運搬負荷の低さ、耐用期間の長さなどの特徴がある。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

アンドゥリル・インダストリーズ社は 2023 年 3 月、全米洋上風力研究開発コンソーシアム（NOWRDC）との間で、海底電力インフラの自律点検を行うためのパートナーシップを発表した。DIVE-LD が 2023 年末までにロードアイランド州沖ブロック島から同州ポイントジュディスまでの既存の電力ケーブルを検査する予定。NOWRDC とのパートナーシップを通じて、国家安全保障級のアセット、通信ケーブル、石油・ガスパイプラインなど他用途でも DIVE-LD の能力を実証することが期待されている¹⁰¹。

(3) 拠点を置いている地域

カリフォルニア州コスタメサに本社を構えているほか、シアトル、ワシントン DC、ボストンに加えて、ロンドン、シドニーにも海外事務所を構えている。2023 年 10 月現在、アメリカ政府、オーストラリア政府、イギリス政府と防衛契約を締結している¹⁰²。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

2023 年 10 月現在、アンドゥリル社は投資家から 4 億～5 億ドルの資金を調達するために関係者と協議中であるとの報道がある¹⁰³。

¹⁰⁰ <https://www.anduril.com/hardware/dive-ld/>

¹⁰¹ <https://blog.anduril.com/anduril-announces-autonomous-undersea-cable-inspection-project-cedafe42e72c>
<https://rina.org.uk/publications/ship-and-boat-international/inspection-lead-role-for-dive-ld-auv/>

¹⁰² <https://breakingdefense.com/2021/09/uk-signs-up-for-anduril-ai-base-defense-technology/>

¹⁰³ <https://www.bnnbloomberg.ca/defense-startup-anduril-is-in-talks-to-raise-more-than-400-million-from-investors-1.1979894>

1.5.4 タグアップ (Tagup、マサチューセッツ州)

基礎情報

会社名	タグアップ (Tagup Inc.)
ウェブサイト	https://www.tagup.io/
設立年	2015 年
本社所在地	マサチューセッツ州ボストン
創業者	John Garrity
投資ラウンド	プレシード
事業概要	産業機器向け予知保全・資産管理ソリューションの有力プロバイダー。同社のウェブベースで利用できるソフトウェア・プラットフォームは、高度な機械学習とデータ分析により意思決定を支援し、モーター、タービン等の重要設備の性能を最適化する。

(1) 当該企業の強み

タグアップ社 (Tagup) はマサチューセッツ工科大学 (MIT : Massachusetts Institute of Technology) コンピュータ科学・人工知能研究所をルーツに持ち¹⁰⁴、エネルギー産業、水産業におけるメンテナンスニーズを把握する機械学習アプリケーションを提供している。同社のアプリケーションの強みは、①様々なソースからのデータを迅速に統合しセキュアに管理できる点②リアルタイムデータを AI で分析し故障などの事象をタイミングも含めて予測できる点③直感的操作が可能なユーザーインターフェースである¹⁰⁵。

(2) 洋上風力発電プロジェクトでの採用事例

タグアップ社は、全米洋上風力研究開発コンソーシアム (NOWRDC) の活動の一環として、洋上風力発電予測のためのモデリング・プロジェクトに参加した。2021 年第 1 四半期から 2023 年第 1 四半期まで実施された同プロジェクトは、発電効率低下につながる、コンポーネントの故障等に起因する異常な運用状態の検出を目的とした。使用されたモデルとアルゴリズムには、送電系統運用等に利用される統合監視制御・データ取得 (SCADA) ¹⁰⁶ の運転履歴データが組み込まれ、40 を超えるセンサによる 10 分毎の測定値が含まれた。タグアップ社の AI ツールは、洋上風力発電施設の保守管理を最適化し、ダウンタイムを最小限に抑え、全体的な生産性の向上に寄与するとしている。

(3) 拠点を置いている地域

同社は、マサチューセッツ州ボストンを本拠地とし、北米と欧州で国際的に事業を展開している。2020 年 2 月時点で、北米と欧州のエネルギー企業により、変圧器、洋上風力タービン、浄水用逆浸透システムなどの約 6 万台の機器の監視に同社のシステムが使用されていた¹⁰⁷。

¹⁰⁴ <https://startupexchange.mit.edu/node/489>

¹⁰⁵ <https://www.tagup.io/company>

¹⁰⁷ <https://www.meagpower.org/power/transmission/scada/>

¹⁰⁷ <https://news.mit.edu/2020/tagup-equipment-maintenance-0212>

(4) 日本企業との提携等

2023年9月現在、同社と日本企業との協力関係は公表されていない。

(5) その他の特記事項

タグアップ社は MIT の起業支援サービス (VMS : Venture Mentoring Service) の指導を受けながら、MIT のコネクションを活用して創業された。同社は、MIT の産学連携プログラム (ILP : Industrial Liaison Program) の STEX 25 アクセラレータの最初の支援先スタートアップの 1 社であり、初期のパートナーシップと機械学習モデルの検証の支援を受けた。これは、ナショナル・グリッド社 (National Grid) やコンソリデータード・エジソン社 (Consolidated Edison) といった大手電力会社との提携に結実している。同社はまた、北米最大級のクリーンテック・インキュベーターであるグリーンタウン・ラボ (Greentown Labs) のアクティブメンバーであるほか、都市インフラと産業用クリーンエネルギーを中心としたクリーンテックスタートアップ支援機関であるニューヨークのアーバン・フューチャー・ラボ (Urban Future Lab) にも参加している。

1.5.5 スカイスペックス (SkySpecs、ミシガン州)

基礎情報

会社名	スカイスペックス (SkySpecs)
ウェブサイト	https://skyspecs.com/
設立年	2012年
本社所在地	ミシガン州アナーバー
創業者	Danny Ellis
投資ラウンド	シリーズ D
事業概要	風力発電を中心とする再エネ施設 O&M の世界的リーダー。ロボティクス、予兆分析ソフトウェア、風力発電施設の専門知識により風力発電 O&M の自動化を推進する。

(1) 当該企業の強み

スカイスペックス社 (SkySpecs) は自動運転ドローンを用いて包括的な再生可能エネルギー設備 O&M サービスを提供している。同社のサービスの強みとして、①最先端のテクノロジーを搭載したドローン (LiDAR センサ・3D スキャン機能、太陽光回避ソフトウェア等)、②データ主導のソリューション (集約型プラットフォーム「Horizon」がドローン検査データと Kaleidoscope 社の AI 活用異常検知技術を統合し、故障を早期かつ正確に検出)、③包括的かつ専門的な金融サービス (財務プラットフォーム「Horizon Finance」が業界ツールと外部データを統合し顧客の財務データ管理を効率化) が挙げられる。

(2) 洋上風力発電プロジェクトでの採用事例

同社は、風力発電をはじめ再エネ施設の O&M の有力企業であり、英国の EDF 等大手エネルギー企業を顧客に持つ。同社が O&M 契約を結んでいる再エネ施設は資産規模 420 億ドル、発電能力 130GW、風力タービンの点検実績は洋上・陸上合わせ世界全体で 61 万 2,000 件に上り、北米で稼働する風力発電のブレードの約 45% の検査で同社のドローンが使われ

ている¹⁰⁸。EDF のティーサイド (Teesside) 洋上風力発電所での 1 日のタービン検査数は従来人力で 1 基だったが、同社の完全自動ドローン技術により 25 基に増加した¹⁰⁹。

(3) 拠点を置いている地域

2023 年 9 月現在、同社は本社を置くミシガン州アナーバーのほか、アムステルダム (オランダ)、ダブリン (アイルランド)、バイレ (デンマーク)、ハイデラバード (インド)、グラーツ (オーストリア) に拠点を有し、2021 年 5 月現在、五大陸 26 カ国の企業にサービスを提供している¹¹⁰。

(4) 日本企業との提携等

2020 年 12 月、同社は東京電力の子会社である TEPCO ベンチャーズと、日本の風力発電市場進出に向けパートナーシップ契約を締結した。また、2023 年に買収したオーストリアの I4SEE は、日本の独立系サービスプロバイダー SS VENTUS (本社：東京) と提携し、日本および東南アジアの風力発電所の監視制御およびデータ収集分析を行っている¹¹¹。

(5) その他の特記事項

スカイスペック社は、2022 年 5 月にシリーズ D ラウンドの総額 8,000 万ドルの戦略的投資を受けた。ゴールドマン・サックス・アセット・マネジメント (Goldman Sachs Asset Management) が主導し、ネクスト・エラ・エナジー (NextEra Energy)、スタットクラフト・ベンチャーズ (Statkraft Ventures)、エクイノール・ベンチャーズ (Equinor Ventures)、エバージー・ベンチャーズ (Evergy Ventures)、ユーエル・ベンチャーズ (UL Ventures)、ヒューロン・リバー・ベンチャーズ (Huron River Ventures) など、同社の既存投資家も出資した¹¹²。

1.5.6 センティエント・サイエンス (Sentient Science、ニューヨーク州)

基礎情報

会社名	センティエント・サイエンス (Sentient Science)
ウェブサイト	https://sentientscience.com/
設立年	2001 年
本社所在地	ニューヨーク州バッファロー
設立者	Ward Thomas
投資ラウンド	シリーズ D
事業概要等	デジタルツイン SaaS 技術を用いて、機器システムの状態把握、異常の検知、システムの寿命予測など予知保全ソリューションを開発

¹⁰⁸ <https://skyspecs.com/product/inspections/>

¹⁰⁹ <https://skyspecs.com/engineering-monitoring/>

¹¹⁰ <https://skyspecs.com/blog/skyspecs-acquires-fincovi-and-vertikal-ai/>

¹¹¹ <https://www.i4see.com/ss-ventus-and-i4see-collaborate-to-optimize-wind-farms-in-japan-and-south-east-asia/>

¹¹² <https://www.bloomberg.com/press-releases/2022-05-12/skyspecs-skyspecs-accelerates-growth-with-80-million-strategic-investment-led-by-goldman-sachs-asset-management>

(1) 当該企業の強み

センチエント・サイエンス社 (Sentient Science) は、機器システムの寿命予測や運用コストの削減を目的としたデジタルツイン SaaS ソリューションを開発、提供するベンダーである。これにより、機器システムの運転状態が可視化され、部品の在庫管理の効率化や収益の向上をもたらす。同社は、風力発電、航空宇宙、鉄道などの産業をターゲットとしている。さらに同社は、これらの産業顧客に対してコンサルティングサービスも提供し、機器システムのライフサイクル全体における運用最適化を提案している。センチエント・サイエンス社が風力エネルギー産業へ提供するソリューションの種類は以下のとおりである¹¹³。

- **DigitalClone for Additive Manufacturing (DC-AM)** : 積層造形で成形された金属部品の品質と性能をコンピュータ上で評価・検証するデジタルツイン SaaS ソリューション。同製品の導入により、設計作業が 75%減、コストが最大 50%減となる。

DigitalClone for Engineering (DE-E) : 現実世界における運転状況に基づき個別のコンポーネントの寿命を予測するとともに、動力伝達装置をモデル化する特許取得済みデジタルツイン SaaS 設計ソリューション。微細構造の分析をベースとした寿命予測ソリューションは世界唯一である。

DigitalClone for Wind Operations & Maintenance (DC-OM) : 風力発電タービンの主要コンポーネントであるギアボックスとメインベアリングをモデル化したデジタルツイン SaaS。損傷検知や損傷の進行度合いのシミュレーションが可能である。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

センチエント・サイエンス社は 2016 年 2 月、大手シーメンス・ガメサ社 (Siemens Gamesa) の子会社で欧州洋上風力タービンメーカーのアドウエン社 (Adwen) と提携し、アドウエン社製 8MW 洋上風力タービンの動力伝達装置を検証するとして¹¹⁴。また 2017 年 9 月にはデューク・エナジー・リニューアブルズ社 (Duke Energy Renewables) と提携し、風力タービンの運用保守に「DC-OM」を導入することを発表した¹¹⁵。更に 2020 年 9 月には、英国系専門化学メーカーのクロダ・インターナショナル社 (Croda International) と提携し、風力タービンのギアボックスやベアリングを積層製造するために、センチエント・サイエンス社のソリューションを導入するとして¹¹⁶。

(3) 拠点を置いている地域

ニューヨーク州バッファローに拠点を置いているが、全米や欧州、中国、日本へも自社ソリューションを提供している¹¹⁷。

¹¹³ <https://sentientscience.com/press-releases/sentient-science-and-croda-partner-for-wind-asset-life-extension/>

¹¹⁴ <https://sentientscience.com/press-releases/adwen-chooses-sentient-science-for-computational-gearbox-testing-of-8mw-offshore-wind-turbine/>

¹¹⁵ <https://www.power-technology.com/uncategorized/newsduke-energy-partners-with-sentient-science-to-reduce-wind-turbine-management-cost-5937290/?cf-view>

¹¹⁶ <https://sentientscience.com/press-releases/sentient-science-and-croda-partner-for-wind-asset-life-extension/>

¹¹⁷ <https://sentientscience.com/platform/dc-om/>
<https://www.windpowerengineering.com/sentient-science-digitalizes-35-of-worlds-wind-turbine-models/>

(4) 日本企業との連携有無・内容

工作機械メーカー松浦機械製作所 (Matsuura Machinery) は 3D プリント技術を用いた部品製造の品質管理に「DC-AM」を採用している¹¹⁸。しかし洋上風力発電の分野では特に日本企業との提携事例は見られなかった。

(5) その他の特記事項

センチエント・サイエンス社は 2001 年以降、米国国防総省 (DoD : Department of Defense)、米国エネルギー省 (DOE)、米国航空宇宙局 (NASA : National Aeronautics and Space Administration)、全米科学財団 (NSF) といった連邦政府から助成金を獲得し、DigitalClone 技術の開発・検証を進めてきた。例えば 2007 年/2008 年は、中小企業革新研究プログラム (SBIR) フェーズ I 及び II に選定され、新たな風力タービンの状態測定システムの研究を手掛けた¹¹⁹。また 2020 年 7 月には、DOE アルゴンヌ国立研究所 (ANL : Argonne National Laboratory) と共同で、新規素材の特定と設計を改善するため、AI ベースのコンピュータモデリングプログラムの開発に従事した¹²⁰。

1.5.7 デルフィ・ソニック (Delphi Sonic、ニューヨーク州)

基礎情報

会社名	デルフィ・ソニック (Delphi Sonic)
ウェブサイト	https://delphisonic.com/
設立年	2012 年
本社所在地	ニューヨーク州ニューヨーク
設立者	Ali Acur
投資ラウンド	シード
事業概要等	風力タービンのリアルタイム監視を含む AI を使用した予知保全システムやビッグデータ分析サービスを提供

(1) 当該企業の強み

デルフィ・ソニック社 (Delphisonic) は、風力発電を含むエネルギー・輸送業界に向けて予知保全システム、人工知能 (AI)、クラウドベースのソフトウェア・ソリューションを提供するベンダーである。風力産業向けには、風力タービンのリアルタイム状態監視ハードウェア (DS-wG) と関連ソフトウェア (DS-X) を提供している。DS-wG は、振動測定、プロセスパラメータ、機械部品の変位/位相情報の取得を通じて、早期故障検出とアラーム (警告) 機能を有する¹²¹。また同社は IT 企業との提携の下、風力タービンをクラウドアプリケーションや他のデバイスとインタラクティブに機能させる「Delphisonic IoT」も提供する (AWS Lambda や Microsoft Azure、GE Predix、Siemens MindSphere が利用可能)

¹¹⁸ <https://www.techbriefs.com/component/content/article/tb/pub/features/nasa-spinoff/47870>

¹¹⁹ <https://sentient-science.com/company/>

¹²⁰ <https://www.anl.gov/article/argonne-and-sentient-science-develop-gamechanging-computer-modeling-program-to-improve-discovery-and>

¹²¹ <https://delphisonic.com/portfolio/ds-wg-solution-for-renewable-energy-systems/>

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

2023年10月現在、同社が公表している風力発電プロジェクトの実績やパートナーシップは見受けられない。

(3) 拠点を置いている地域

ニューヨーク州ニューヨークに本社を構えているが、製造拠点はトルコが中心である。現在、ネットワークを活用し、欧州や中東 MENA（北アフリカ・中東諸国）地域、米国市場への進出に取り組んでいる¹²³。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023年10月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

デルフィ・ソニック社は、風力産業以外の分野では、ヨーロッパやアメリカの複数の輸送インフラ企業らと提携している。具体的には、アムトラック（Amtrak、全米鉄道旅客公社）やDB バーン（DB Bahn、ドイツ国鉄）、SBB カーゴ（SBB Cargo、スイスの鉄道貨物会社）、U.N. Ro-Ro（トルコの船舶運航会社）などが挙げられる¹²⁴。

1.5.8 イサカ・クリーン・エナジー（Ithaca Clean Energy、マサチューセッツ州）

基礎情報

会社名	イサカ・クリーン・エナジー（Ithaca Clean Energy）
ウェブサイト	https://ithacacleanenergy.com/
設立年	2019年
本社所在地	マサチューセッツ州フェアヘイブン
設立者	Khalid Kamhawi
投資ラウンド	プレシード
事業概要等	洋上風力発電所向けの AI によるデータ分析、デジタルツイン・プラットフォーム、アプリを提供

(1) 当該企業の強み

イサカ・クリーン・エナジー社（Ithaca Clean Energy）は、洋上風力発電を対象としたコンサルティングサービスに加えて、洋上風力発電プロジェクトのデジタルツイン・プラッ

¹²² <https://delphisonic.com/technology/>
<https://www.wamda.com/memakersge/2017/09/turkish-startup-turned-machine-failure-business-model>

¹²³ <https://www.wamda.com/memakersge/2017/09/turkish-startup-turned-machine-failure-business-model>

¹²⁴ <https://www.wamda.com/memakersge/2017/09/turkish-startup-turned-machine-failure-business-model>

トフォーム「ODISY」を提供している。ODISYは、建設、保守、撤去など、風力発電プロジェクトの様々な段階においてデジタルレプリカを生成するほか、調査データやO&Mデータの保存、天候に基づく作業工期の設定、動的モニタリングなどの機能も備えている。ODISYを介して設備を3Dデータ化することで、洋上風力発電事業者はデータ主導の意思決定を行うことが可能となる¹²⁵。更に同社は、漁業者、洋上風力発電所、港湾、沿岸警備隊間の連絡や情報共有を促進する、海洋関係者専用のコミュニケーションアプリ Waterfrontも提供している。プロジェクト開発事業者はこのアプリを用いて、情報の共有、伝達するツールとして利用することもできる¹²⁶。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

2023年10月現在、洋上風力プロジェクトの採用事例や大企業との連携有無に関する公表されている情報はない。

(3) 拠点を置いている地域

マサチューセッツ州フェアヘイブンに本社を置き、ストックホルム、ロンドンといった欧州地域にオフィスを構えている¹²⁷。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023年10月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

イサカ・クリーン・エナジー社は2023年2月、オーストリアに本社を置くスタートアップおよび新興技術トレンドを扱う情報誌 StartUs Insights が発表した Top 10 Wind Energy Trends in 2023 の「デジタルツイン」部門で選定されている¹²⁸。

1.5.9 アークチュラ (Arctura、ロードアイランド州)

基礎情報

会社名	アークチュラ (Arctura)
ウェブサイト	https://www.arcturawind.com/
設立年	2015年
本社所在地	ロードアイランド州ウェイフィールド
設立者	Neal Fine
投資ラウンド	プレシード
事業概要等	風力発電の効率向上とコスト削減技術の提供 (雷保護、発電制御ソフトウェア、タービン制御など)

¹²⁵ <https://ithacacleanenergy.com/odisy/>

¹²⁶ <https://ithacacleanenergy.com/waterfront/>

¹²⁷ <https://ithacacleanenergy.com/contact-us/>

¹²⁸ <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/wind-energy-trends/>

(1) 当該企業の強み

アークチュラ社 (Arctura) は、風力発電のコスト削減を目指すために、複数の革新的な技術を開発、提供している。主な技術は以下のとおりである。

- ① 「ArcGuide」：雷による風力発電ブレードの損傷を防ぐコーティング
- ② 「eXSeek (Extremum Seeking Control)」：リアルタイムのタービン運転データと独自のアルゴリズムを組み合わせて風力発電の総発電量を最適化する風力発電所制御ソフトウェア。年間風力発電量を 3~5%増加させることができる。
- ③ アクティブ揚力制御：風力発電タービンのブレードの揚力を電氣的刺激や小さなフラップによって調節し、風況の変化に素早く対応する技術。
- ④ グリーン硝酸の生産：製造に大量のエネルギーを必要とする硝酸を、低温プラズマ発生装置を用いて空気、水、電気だけで生産する技術。

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、洋上風力プロジェクトの採用事例や大企業との連携有無に関する公表されている情報はない。

(3) 拠点を置いている地域

ロードアイランド州ウェイクフィールドに本社を置き、ウェストバージニア州モーガントウンに第 2 オフィスを構えている。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

アークチュラ社は 2015 年の創業以降、非営利のシードファンドであるスレーター・テクノロジー・ファンド (Slater Technology Fund) と UPC エナジーグループの VC 部門である UPC キャピタル・ベンチャーズ (UPC Capital Ventures) から 55 万ドルのシードキャピタルを獲得した。また 2023 年 4 月現在、ArcGuide と eXSeek の市場投入に向け、後期シード投資を積極的に募っている。

さらに、技術開発の推進を目的として、連邦政府・州政府から様々な助成金を獲得している。

- 2018 年：米国エネルギー省 (DOE) の高等研究計画局-エネルギー (ARPA-E : Advanced Research Projects Agency-Energy) からアクティブ・リフト制御システムの開発に向けて 350 万ドルを獲得。テキサス大学ダラス校、サンディア国立研究所、風力タービンメーカーの TPI コンポジット社 (TPI Composites) と共同で 2019 年から 3 年間のプロジェクトを実施 (2020 年 9 月に中間目標を達成、プロジェクト継続資金を獲得)。
- 2019 年 8 月：雷による被害を軽減するブレードコーティングを開発するため、DOE から 100 万ドルのフェーズ II 中小企業革新研究 (SBIR) 補助金を獲得

- 2020年初頭：浮体式洋上風力タービンのコンセプト開発を支援するため ARPA-E から 60 万ドルの追加助成金を獲得¹²⁹。同プロジェクトは、テキサス大学ダラス校が DOE の「航海技術と統合サーボ制御を用いた軽量の浮体式洋上風力発電」(ATLANTIS : Aerodynamic Turbines Lighter and Afloat with Nautical Technologies and Integrated Servo-control) プログラムの下での大規模な取り組みの一部
2021年6月：ArcGuide システムに関連する研究のため、DOE の SBIR 補助金 115 万ドルを追加獲得¹³⁰
- 2023年1月：グリーン硝酸生産プロセスで使用される低温プラズマ技術の向上のため、DOE から 2022 年度フェーズ I SBIR 助成金 20 万ドルを獲得¹³¹

1.5.10 ウインドエスコ (WindESCo、マサチューセッツ州)

基礎情報

会社名	ウインドエスコ (WindESCo)
ウェブサイト	https://www.windesco.com/
設立年	2014 年
本社所在地	マサチューセッツ州バーリントン
設立者	Mohit Dua
投資ラウンド	シリーズ B
事業概要等	風力発電所を分析し、信頼性とパフォーマンスを向上させる SaaS 製品を提供する

(1) 当該企業の強み

ウインドエスコ社 (WindESCo) は、デジタルソリューションによる発電効率の向上を主軸としている。具体的には、既存の監視制御・データ取得システム (SCADA) を利用して風力発電所を分析し、信頼性とパフォーマンスの向上を図る「FIND, FIX, MEASURE」サービスと、タービン群の集成的な制御により風力発電所のパフォーマンスを 3~5%向上させるクラウドベースシステム「Swarm」を提供している。Swarm は全てのタービンおよびデバイスと通信し、複数のタービン間のウェイク・ステアリング (風車後流を制御する手法) および「ヨー・バイ・コンセンサス (Yaw By Consensus)」(複数のタービンの風の情報を統合してヨー制御を最適化する同社技術) の同期を通じてリアルタイムで風力発電所のパフォーマンスを最適化する¹³²。Swarm の導入により、サイト全体の年間発電量が 3~5%向上するとされている。Swarm は陸上と洋上の双方の風力発電所への対応が可能であり、風力タービンの制御装置やアセットの耐久年数に影響を及ぼさない。

¹²⁹

<https://static1.squarespace.com/static/5f711ac1de91535318eb6c6b/t/5f98270ae4ca241e333099f3/1603806986860/Aquanis+Arctura+Rebranding+Announcement+FINAL.pdf>

¹³⁰ <https://www.golocalprov.com/business/ris-arctura-awarded-1.15m-grant-from-u.s.-dept.-of-energy-funding-to-advanc>

¹³¹ <https://www.arcturawind.com/news-blog/arctura-awarded-200k-grant-from-us-dept-of-energy>

¹³² https://www.windesco.com.sandbox.hs-sites.com/swarm?_hstc=251316185.7b97ce26c410cb30402d6200b87db1fc.16953160420https://www.windesco.com/blog/yaw-by-consensus

(2) 洋上風力プロジェクトでの採用事例および大企業との連携有無・内容

Swarm は現在 3 カ所の洋上風力発電プロジェクトに導入されている。2023 年 3 月には同社初の導入事例として、ロングロード・エナジー社 (Longroad Energy) がユタ州にて稼働するミルフォード I & II 風力発電所 (合計発電容量 306MW) へ採用された。商用規模でウェイク・ステアリングと集散的制御が実現した初の事例となった¹³³。その後同年 4 月には、欧州最大の洋上風力発電プロジェクトであるルーマニアのファンタネレ・コゲアラック風力発電所 (2.5MW) へ採用された¹³⁴。同社はまた、インドネシアと英国の洋上風力発電、欧州の陸上風力発電への Swarm の導入に取り組んでいると発表している (2023 年 3 月時点)¹³⁵。

(3) 拠点を置いている地域

マサチューセッツ州バーリントンに本拠地を置き、スペイン、ルーマニア、米国、その他の地域で風力発電所を支援している。

(4) 日本企業との連携有無・内容

2023 年 10 月現在、同社と日本企業との協力関係は発表されていない。

(5) その他の特記事項

ウインドエスコ社は 2020 年、投資会社ウェーブ・エクイティ・パートナーズ社 (WAVE Equity Partners) が主導し、エネルギー大手のテナスカ社 (Tenaska) の関連会社が参加する 1,000 万ドルのシリーズ B 資金調達ラウンドを完了した¹³⁶。また 2022 年 3 月には、欧州を拠点とする風力発電業界コンサルのタマリンド社 (Tamarindo) が毎年主催する Wind Investment Awards 2022 を受賞した¹³⁷。また 2023 年 3 月にはファスト・カンパニー (Fast Company) 誌の 2023 年「世界で最も革新的な企業」に選定された。

¹³³ <https://www.windesco.com/blog/windesco-delivers-wind-industrys-first-major-wake-steering-installation>

¹³⁴ <https://www.windesco.com/blog/find-fix-measure-now-implemented-at-europes-largest-onshore-wind-plant>

¹³⁵ <https://www.windesco.com/blog/windesco-delivers-wind-industrys-first-major-wake-steering-installation>

¹³⁶ <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2020/04/29/2024209/0/en/WindESCo-Closes-10M-Series-B-Financing.html>

¹³⁷ <https://www.windesco.com/blog/wind-investment-awards-2022>

本レポートに関するお問い合わせ先：

日本貿易振興機構（ジェトロ）

ニューヨーク事務所

565 Fifth Avenue, 4th Floor, New York,
NY 10017, U.S.A.

TEL : 1-212-997-0400

E-mail : NYA@jetro.go.jp