

英国における
洋上風力サプライチェーン動向
に関する調査

第1部 総論：サプライチェーン

2023年6月

日本貿易振興機構（ジェトロ）

調査部

ロンドン事務所

【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。

目次

I	英国の洋上風力サプライチェーンの現状	1
1.	英国の洋上風力市場：概観	1
2.	洋上風力発電のサプライチェーン構造および調達慣行	2
(1)	洋上風力プロジェクトのサプライチェーン構造	2
(2)	調達慣行	2
(3)	サプライ契約の形態	4
(4)	契約のタイミング	5
3.	ローカルコンテンツの目標および現状	5
II	英国の洋上風力発電プロジェクト概観	7
III	国内サプライヤーの状況	8
1.	サプライヤーの分布	8
2.	サプライチェーンクラスター	8
(1)	北スコットランド：ディープ・ウインド (DeepWind)	9
(2)	スコットランド東部：フォース・アンド・テイ・オフショア (Forth & Tay Offshore)	11
(3)	イングランド北東：エネルギー・コースト (Energi Coast)	12
(4)	ハンバー：ハンバー・オフショア・ウインド・クラスター (Humber Offshore Wind Cluster)	13
(5)	イーストアングリア：イーストウインド・オフショア・クラスター (EastWind Offshore Cluster)	15
(6)	ソレント (Solent)	16
(7)	コーンウォールおよび南ウェールズ：ケルティックシー・クラスター (Celtic Sea Cluster)	16
(8)	北ウェールズとおよびイングランド北西：オフショア・エナジー・アライアンス (Offshore Energy Alliance : OEA)	17
IV	市場の成長可能性	19
V	洋上風力発電プロジェクトの事例に見るプロジェクトの流れおよび参加主体	21
1.	ホーンシー2 (Hornsea 2) プロジェクト	21
2.	ハイウインド・スコットランド (Hywind Scotland)	24
別添 1.	洋上風力発電プロジェクトのサプライチェーン全体構造	27

別添 2. 英国の洋上風力プロジェクト地図およびリスト.....	29
別添 3 洋上風力発電プロジェクトの主要港（地域別）	36

はじめに

日本では2019年4月に施行した「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（再エネ海域利用法）」に基づき、洋上風力発電の導入拡大が進められているところである。しかしながら、それに不可欠となるサプライチェーンは、現在のところ、ほとんど形成されていない。

洋上風力市場で世界をリードする英国でもローカルコンテンツを軸としたサプライチェーンの強化は、国内市場拡大を図る上で重要な課題であると同時に、今後急成長が見込まれる世界市場におけるビジネス機会としても認識されており、官民一体となり、必要となる革新技術を提供できる国内サプライヤーの育成に注力している。

本報告書では2部構成により、国内サプライチェーンの強化を進める英国の現状、及びサプライチェーンにおけるテクノロジーギャップを明らかにすることにより、日本企業・日系企業のビジネス機会について洞察を提供するとともに、日本におけるサプライチェーン形成の一助とすることを目的とする。

第1部では、総論として英国の洋上風力サプライチェーンの現状や国内サプライヤーについて取り上げる。

本レポート内容は別途表記がない限り、2023年5月時点の情報に基づく。また、掲載した情報・コメントは執筆者およびジェトロの判断によるが、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではない。

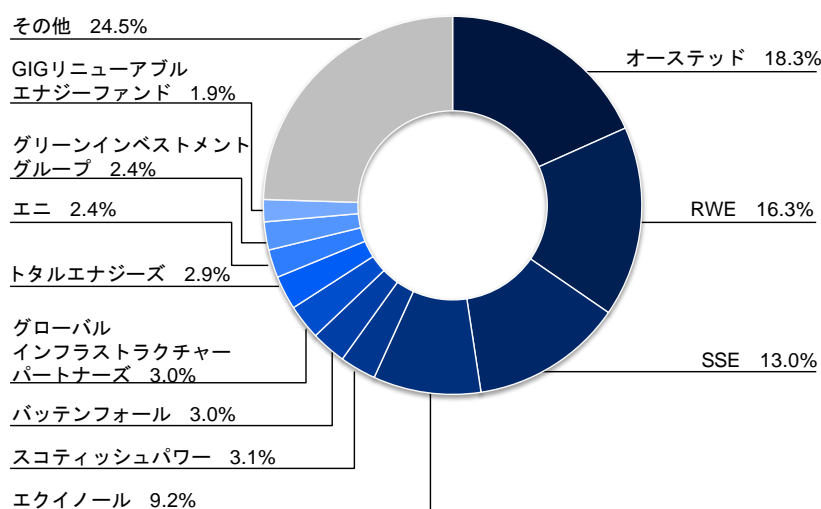
2023年6月
日本貿易振興機構（ジェトロ）
ロンドン事務所
調査部 欧州課

I 英国の洋上風力サプライチェーンの現状

1. 英国の洋上風力市場：概観

英国の洋上風力市場は、欧州のエネルギー事業者を中心とした約10の大規模開発事業者と、少数の風力タービンメーカー（シーメンス・ガメサ、ベスタス、GEリニューアブル・エナジー）に支配されている¹。タービントワー・その他鋳物、および浮体式用係留装置・アンカー市場を除き、主要部材の市場集中度も高く、基礎についてはEEWグループ、スマルダーズ(Smulders)、ブラット・インダストリーズ(Bladt Industries)、Lamprell(ランプレル)等が、海底ケーブルについてはJDRケーブル(TFKableの子会社)、NKTグループ、ネクサンス(Nexans)、プリズミアン(Prysmian)、ヘレニック・ケーブルス(Hellenic Cables)等による寡占状態となっている²。

図 1 英国の 2021 年の稼働中および建設中の風力発電所所有者（設置容量ベース）



出所：The Crown Estate, May 2022, Offshore Wind Report 2021, p. 29.

<https://www.thecrownestate.co.uk/media/4095/2021-offshore-wind-report.pdf>

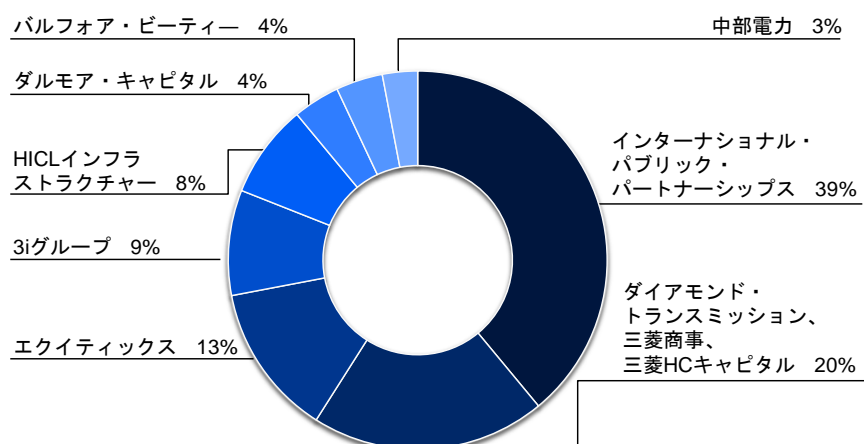
英国では洋上風力発電所の送電資産（発電所から陸上系統連系点まで）は、プロジェクトの完了から 18 カ月以内に、ガス電力市場局（Office of Gas and Electricity Markets : Ofgem）主催の競争入札を通して洋上送電資産運営事業ライセンスを取得した事業者（洋上送電事業者、Offshore Transmission Owner : OFTO）に譲渡しなければならない。OFTO 市場も寡占状態でインターナショナル・パブリック・パートナーシップおよび三菱グループが大

¹ Offshore Renewable Energy Catapult, November 2020, Written Evidence to Science and Technology Committee (Lords), The contribution of innovation Catapults to delivering the R&D Roadmap (CAT0008). <https://committees.parliament.uk/writtenevidence/16987/pdf/>

² Renewable UK, March 2023, Floating Offshore Wind Taskforce -- Industry Roadmap 2040: Building UK Port Infrastructure to Unlock the Floating Wind Opportunity, p. 41. https://energycentral.com/system/files/ece/nodes/598429/flow_tf_-_inegrated_report_f.pdf

勢を占める³（図2参照）。

図2 洋上送電アセット所有者



出所：The Crown Estate, May 2022, Offshore Wind Report 2021, p. 32.

2. 洋上風力発電のサプライチェーン構造および調達慣行⁴

(1) 洋上風力プロジェクトのサプライチェーン構造

洋上風力発電プロジェクトのサプライチェーンは裾野が広い。ライフサイクルを通して様々な特殊船舶が必要であるのに加え、遠隔操作のためのセンサー等のテクノロジーや雷保護などの機材、特殊塗料（防食材）、潤滑剤、接合材料、そして鋼材や複合材料等の素材まで含まれる。洋上風力発電所は一般的に、8,000以上の部品から成り、その多くは変電設備の電気機器やタービン及びナセルの部品である。サプライチェーン全体の構造については別添1を参照のこと。

(2) 調達慣行

英国の初期の開発事業者は、1つのプロジェクトに対して1つの契約を行うEPCI（設計、調達、製造、設置）契約を採用していたが、コスト低減と元請けへの過大なリスク負担を避けるために、とりわけ実績のある事業者は8~10のパッケージから成る複数契約へと調達戦略を移行させている⁵。しかしながら、複数契約戦略においても事業者のアプローチには差があり、例えばオーステッドは自社競争力の向上の一戦略として、多数のサプライチェーン下層企業と直接取引するが、スコティッシュパワー・リニューアブルズ（イベルドロ

³ The Crown Estate, May 2022, Offshore Wind Report 2021, p. 32-33.

<https://www.thecrownestate.co.uk/media/4095/2021-offshore-wind-report.pdf>

⁴ デコミッション（撤去・廃止）を除く。

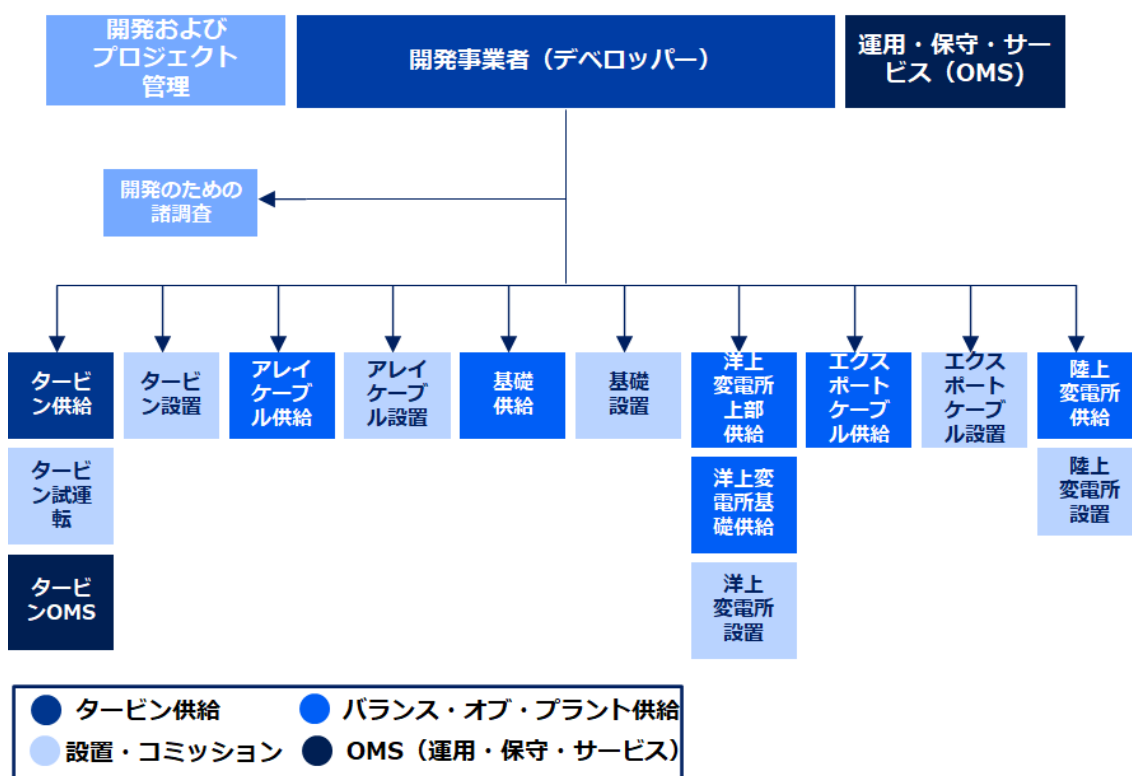
⁵ Catapult Offshore Renewable Energy のウェブサイト

<https://guidetoanoffshorewindfarm.com/procurement-structures>

ーラの子会社)は少数の大型サプライヤーと契約し、サプライチェーン下層企業との直接契約は限定している⁶。

図3は複数契約における一般的な調達パッケージを示したものである。実際には、開発事業者は、ニーズやサプライチェーン企業の能力に応じてパッケージを分割あるいは統合する。例えば、ケーブルや洋上変電所の供給契約に設置も含んだり、モノパイル型基礎についてはトランジションピースをモノパイルに含める場合もあれば、分けて調達する場合もある⁷。また、一般的に送電ケーブルの敷設は送電ケーブル製造者が下請けに出し(ただしネクサンスやプリズミアンなど自社で敷設する企業も増えている)、アレイケーブルについてはケーブル設置者がケーブル製造を下請けに出す。

図 3 英国の一般的な複数契約パッケージ



出所：<https://guidetoanoffshorewindfarm.com/procurement-structures>,等を参考に作成。

O&M (運用・保守) の発注者は、プロジェクト所有者、タービンOEM (Original Equipment Manufacturer) およびOFTOになる。O&M部門で最も重要になるタービンに

⁶ ORE Catapult, An Innovator's Guide to the Offshore Wind Market, p. 18. https://ore.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/10/OREC01_7468-SME-Report-2-Offshore-Wind-Market-SP.pdf

⁷ 全ての基礎構造物の上部はトランジションピース (基礎とタービンタワーの接続部) の機能を果たすが、モノパイル型の基礎の場合は、モノパイルとトランジションピースが別部品となっている。ジャケット型のトランジションピースは基礎構造物と一体化している。参考：BVGassociates, April 2019, Guide to an Offshore Wind Farm. Updated and Extended, p. 66. <https://ore.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2019/04/BVGA-5238-Guide-r2.pdf>

については、一般的に5年間の保証期間があり、その間はOEMが予防保全および事後保全・修理を行う。保証期間が終わると、プロジェクト所有者は、①自社O&Mチームが運用・保守を行う、②独立したO&Mプロバイダーと長期サービス契約を結ぶ、③タービンOEMと長期サービス契約（OEMの技術者がオーナー会社に出向する場合もある）を結ぶ、④複数契約、のいずれかを選ぶ⁸。

(3) サプライ契約の形態

サプライ契約は、部材やサービスによって異なる形態の契約が結ばれる。表1に一般的な契約形態をまとめる。

表 1 一般的な契約形態

プロジェクト段階	調達項目	契約形態
開発及び許認可	開発サービス、環境調査および分析、海岸過程調査、海底調査	開発事業者による競争的調達、プロジェクト契約
	気象観測設備の供給と設置	プロジェクト契約
	FEED (Front End Engineering and Design)、人体への影響調査	開発事業者による競争的調達
タービン製造	ブレード	インハウス、OEMデザイン・ウィン、サブコントラクト
	ハブ casting、タワー	サブコントラクト
	ギアボックス、発電機、電力およびコントロールシステム	OEMデザイン・ウィン
	ナセルカバーおよびスピナー	OEMデザイン・ウィン、サブコントラクト
バランス・オブ・プラント製造	基礎、洋上電気系統、陸上電気系統、海底ケーブル	プロジェクト契約
設置・コミッションング	タービン、基礎、洋上電気系統、海底ケーブル、船舶および機材供給	プロジェクト契約、フレームワーク協定
	建設基地サービス	戦略的協定、プロジェクト契約
運用・保守(O&M)	遠隔監視、基地港サービス、保守・サービス	フレームワーク協定、保証
	運用管理	インハウス、フレームワーク協定、保証

契約形態	概要
フレームワーク協定（長期指名候補者事前合意制度）	多くの場合、元請け業者が一定期間、重要部品やサービスを調達するのに採用される。第一段階で複数のFA企業（＝長期指名候補者）を入札選定し、第二段階で、複数プロジェクトにおいて個別発注を行う。
OEMデザイン・ウィン	OEM部材は固有のものであることが多く、単独の企業から部品を調達することもある。OEMとの強固な信頼関係が必要である。
プロジェクト契約	通常、開発事業者が採用する。資格審査質問票（PQQ）による事前審査を実施後、競争入札を行う。契約期間はプロジェクト期間中であることが多い。
開発事業者による競争的調達	開発事業者が競争的調達を実施する。地元企業を有利にする場合が多い。
サブコントラクト	通常、元請けOEMが設計に基づき競争的に調達する。

出所：ORE Catapult, An Innovator's Guide to the Offshore Wind Market, p. 19-20.

https://ore.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/10/OREC01_7468-SME-Report-2-Offshore-Wind-Market-SP.pdf

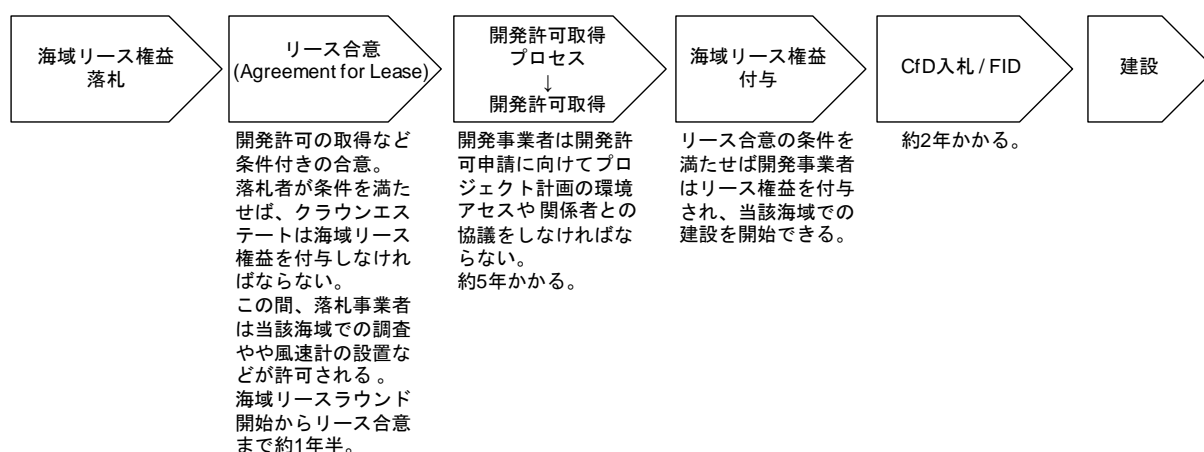
⁸ M. Whitmarsh, January 2019, The UK Offshore Wind Industry: Supply Chain Review, p. 9.

https://cdn.ymaws.com/www.renewableuk.com/resource/resmgr/publications/supply_chain_review_31.01.20.pdf

(4) 契約のタイミング

洋上風力発電施設の製造および建設の契約は、一般的に、許認可取得後に結ばれるが、大型のサプライ契約は戦略的枠組み合意や戦略的企業提携をベースに、より早い時に実施されるケースもある。本体部分以外の周辺機器であるバランス・オブ・プラント⁹の製造および設置契約は、タービンの製造・設置契約の後に実施されることも多い¹⁰。O&Mの一般的なアプローチは開発プロセスの早い時期から検討され始めるが、最終的な決定は、O&Mにおいて重要な役割を担うことになるタービンのOEMが特定された後になる場合が多い。具体的には、発電所運用開始最大4年前（最終投資決定（Final Investment Decision : FID）後）から建設初期段階（運用開始の約3年~2年半前）にかけてO&M戦略が特定され、サブコントラクトを含む詳細決定はさらに後になる¹¹。

図 4 建設までの一般的な大まかな流れ



注：CfDとは差金決済契約（Contract for Difference : CfD）で、英国政府の洋上風力発電促進の主要なメカニズムはである。

出所：クラウンエステートの資料を基に作成。参考：The Crown Estate, Offshore Wind Leasing Round 4 Delivering a low carbon future, <https://www.thecrownestate.co.uk/media/3527/tce-r4-summary-20200820.pdf>;

3. ローカルコンテンツの目標および現状

英国の洋上風力産業界は、2030年以降に稼働を開始する国内プロジェクトのライフサイクルを通じた英国コンテンツを60%にする目標をもつ。とりわけCAPEX段階（製造・建設

⁹ タービンの基礎、海中ケーブル(アレイケーブル、エクスポートケーブル)、洋上変電所等、タービン以外の全コンポーネントを含む。

¹⁰ ORE Catapult, An Innovator's Guide to the Offshore Wind Market, p. 16.

¹¹ Scottish Enterprise and The Crown Estate, 2013, A Guide to UK Offshore Wind Operations and Maintenance, p. 29.

<http://csmres.co.uk/cs.public.upd/article-downloads/Offshore-wind-guide-June-2013-updated.pdf>

段階)における英国コンテンツの拡大に重点を置くとしている。この目標は洋上風力セクターの産官連携の成長戦略として 2019 年に政府と産業界が合意した洋上風力発電セクターディール¹²で掲げられた。

この目標達成のための主な政策措置が、新規洋上風力開発プロジェクト入札時に義務付けられている「サプライチェーン計画 (Supply Chain Plan : SCP)」の提出である。英国政府の洋上風力発電促進の主要なメカニズムは差額決済取引 (Contract for Difference : CfD)であるが、その入札希望者 (300MW 以上、浮体式の場合は全て) は最初に、いかにして現地調達を確保しようとしているかを述べた SCP を提出し、その承認を受けなければならない。さらに開発事業者は発電開始の条件として、「サプライチェーン実施声明 (Supply Chain Implementation Statement)」を提出し、その認証を得る必要がある。

Box 1 英国コンテンツの定義

英国コンテンツとは、洋上風力発電所のアセットオーナー(発電関連資産および送電関連資産のオーナー)による割引前の総支出額のうち、英国で操業する企業が受注した契約に支払われた割合である。受注した英国企業が国外で操業する企業に下請けに出した場合は、その下請け契約に費やされた金額は除く。逆に、アセットオーナーが国外企業と契約し、その企業が国内企業に下請けに出した場合は、その下請け契約に費やされた金額は英国コンテンツに含まれる。

出所 : BVG associate for Department of Energy and Climate Change, The Crown Estate and RenewableUK, May 2015, Methodology for Measuring the UK Content of UK Offshore Wind Farms, p. 4.
https://cdn.vmax.com/www.renewableuk.com/resource/resmgr/Publications/Guides/uk_content_methodology.pdf

近年のプロジェクトの英国コンテンツは 48%である¹³。表 2 にその内訳を、表 3 に 2030 年目標 (60%) における内訳を示す。後者は BVG アソシエイツが、洋上風力発電セクターディールおよび 2030 年時点の典型的な風力発電所のコストの推定値を基に算出したものを示したものである¹⁴。

表 2 近年の典型的な洋上風力発電所のライフサイクルにおける UK コンテンツの内訳 (プロジェクト総支出額における%)

開発・プロジェクト管理	タービン		バランス・オブ・プラント		設置・コミッショニング		O&M		撤去	
	UK コンテンツ	UK コンテンツ	UK コンテンツ	UK コンテンツ	UK コンテンツ	UK コンテンツ	UK コンテンツ	UK コンテンツ	UK コンテンツ	
2.5%		21%		13%		14%		43%		7%
1.8%	5%		2%		5%		33%		2%	

出所 : <https://guidetoanoffshorewindfarm.com/uk-content>

表 3 2030 年の英国コンテンツ目標における内訳 (プロジェクト総支出額における%)

¹² HM Government, March 2019, Industrial Strategy. Offshore Wind Sector Deal <https://www.gov.uk/government/publications/offshore-wind-sector-deal>

¹³ Catapult Offshore Renewable Energy のウェブサイト <https://guidetoanoffshorewindfarm.com/uk-content>

¹⁴ Catapult Offshore Renewable Energy のウェブサイト

開発・プロジェクト管理	タービン		バランス・オブ・プラント		設置・コミッショニング		O&M		撤去	
	UKコンテンツ	UKコンテンツ	UKコンテンツ	UKコンテンツ	UKコンテンツ	UKコンテンツ	UKコンテンツ	UKコンテンツ	UKコンテンツ	UKコンテンツ
2.5%		26%		13%		11%		42%		5%
1.8%		10%		7%		5%		34%		2%

出所：<https://guidetoanoffshorewindfarm.com/uk-content>

現時点での主要な英国コンテンツは、O&Mセグメントにあるが、2030年までにタービンおよびバランス・オブ・プラントの製造、設置、コミッショニングにおける英国コンテンツの向上も目指す。タービンについては全てのタワー、ブレードのほとんど、そしてナセル、ハブおよび電力変換器は20%をUKコンテンツにすることが期待されている。基礎については全てを、そして海底ケーブルは3分の1を国内サプライヤーから調達する。設置・コミッショニングセグメントについては既に国内に有力な海洋コントラクターや機器サプライヤーが数社活動しているが、今後さらなる国内企業の参入が期待されている¹⁵。

II 英国の洋上風力発電プロジェクト概観

図5および図6は、2023年1月現在のスコットランドとイングランドの洋上風力発電プロジェクトの地図である。

図5 スコットランド

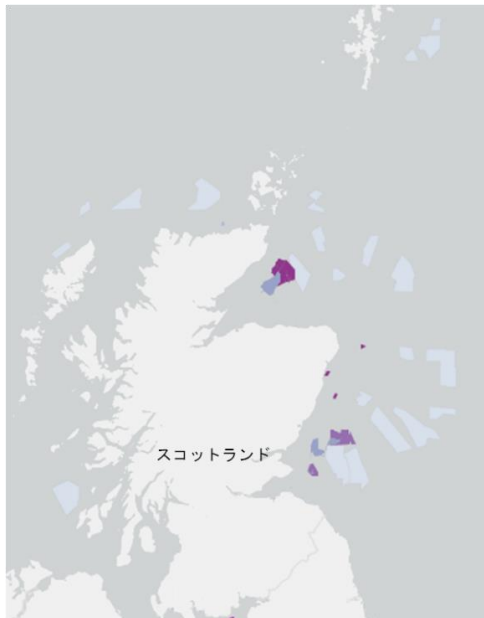
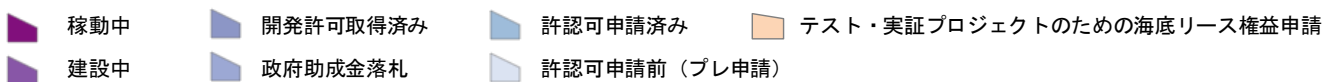
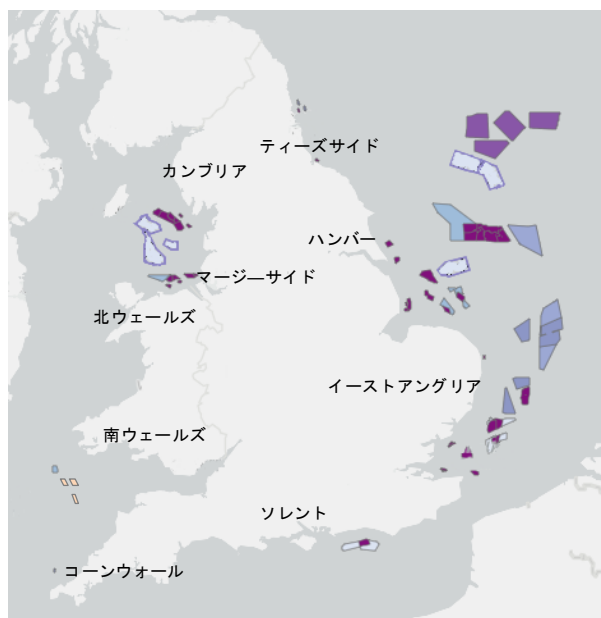


図6 イングランド



¹⁵ Catapult Offshore Renewable Energy のウェブサイト <https://guidetoanoffshorewindfarm.com/uk-content>

出所：The Crown Estate および Crown Estate Scotland.

インクランドの地図：Contains data provided by The Crown Estate that is protected by copyright and database rights. スコットランドの地図：Contains public sector information licensed under the Open Government Licence v3.0.

<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?panel=gallery&layers=22a1be6fb0c5416e9369f97743f387b1>;

<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?panel=gallery&layers=e26b96b461a84457a54994e754ce488c>

地域ごとのプロジェクトの地図およびプロジェクトリストは別添 2 を参照のこと。

III 国内サプライヤーの状況

1. サプライヤーの分布

英国内のサプライチェーンの分布図は ORE（洋上再生可能エネルギー）カタパルト（Offshore Renewable Energy Catapult¹⁶）の附属サイト

<https://guidetoanoffshorewindfarm.com/supply-chain-map> のインタラクティブマップから参照できる。ただし全てのサプライヤーを網羅しているわけではなく、実績のある主なサプライヤーをリスト化したものである。

2. サプライチェーンクラスター

洋上風力発電セクターディールでは、産業界が地方政府と協力して、洋上風力地域クラスターを強化するとした。国内には現在 8 つの洋上風力発電サプライチェーンクラスター¹⁷が形成されている（図 7 参照）。クラスターは、ローカルエンタープライズ・パートナーシップ（LEP¹⁸）や公共部門、開発事業者、元請け企業、地元のサプライチェーン、大学や研究機関、イノベーション推進組織などの協力でネットワーク組織の協力で成り立っている¹⁹。

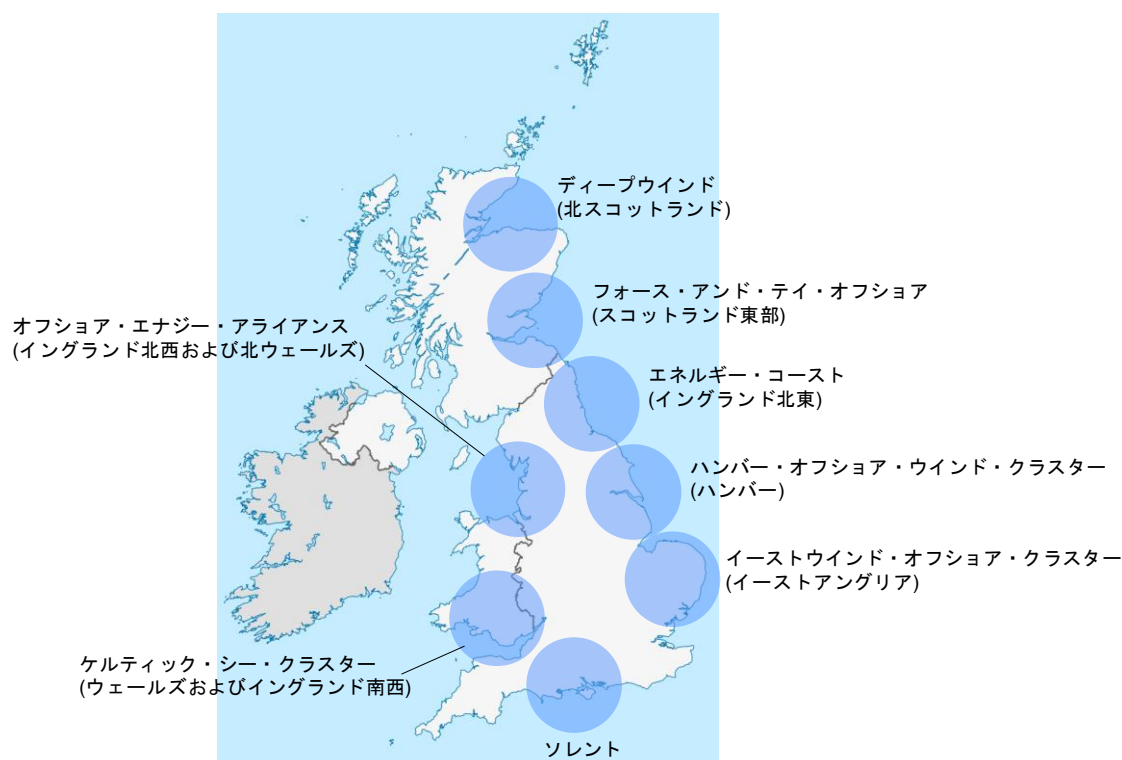
¹⁶ 洋上再生可能エネルギーのための独立系非営利イノベーション推進組織。政府系研究機関であるイノベーション UK が、英国の 9 つの重点産業分野に設立したカタパルトの一つ。

¹⁷ Offshore Wind Growth Partnership, Cluster <https://owgp.org.uk/clusters/>

¹⁸ LEP=Local Enterprise Partnership。イングランドの地域の経済開発促進を担う、地方自治体と民間企業等による官民連携のパートナーシップ。イングランドに 38 の LEP がある。

¹⁹ HM Government, March 2019, Industrial Strategy. Offshore Wind Sector Deal

図 7 洋上風力発電サプライチェーン地域クラスター



出所： TUBS, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons. Offshore Wind Growth Partnership のウェブサイト<<https://owgp.org.uk/clusters/>>を参考に作成。

(1) 北スコットランド：ディープウインド（DeepWind²⁰）

ディープウインドは 800 以上のメンバーが参加する欧州最大の洋上風力発電関連事業者団体で、オーシャンウインズ、SSE リニューアブルズ、エクイノール、キンカーディン・オフショアウインド（ACS グループ・コブラ、フローテーション・エナジーのジョイントベンチャー）等のコアメンバーを中心に、38 の開発事業者、25 の港湾メンバーが参加する。

代表的なサプライチェーン企業としては、ケーブル保護システムや係留ソリューションなど基礎構造関連技術製品を提供するバルモラル(Balmoral Offshore)、エネルギー部門の建設、保守等サービスを提供するグローバル・エナジー・グループ (Global Energy Group)、洋上風力プロジェクトの船舶チャーターや海洋作業支援に経験豊富なリースク・マリン(Leask Marine)、海洋関連機器の設計、製造、提供を行うモーティブ・オフショア (Motive Offshore)などが本社を置く。他にも、タービン、基礎、海底ケーブル等重量物の輸送および設置に加え、統合的な EPCI サービスを提供するシーウェイ・セブン (Seaway7)、サブシー・海洋支援総合船舶サービスを提供するディープオーシャン (DeepOcean)、海洋エンジニアリング、調査・点検及および機器レンタル等のサービスを提供するジェームス・フィッシャー・マリン・サービス (ジェームス・フィッシャー・ア

²⁰ Offshore wind Scotland, DeepWind Cluster <https://www.offshorewindscotland.org.uk/deepwind-cluster/>

ンド・サンズの子会社)、海底調査のユーテック(UTEK) (アクテオン (Acteon) の一部)、JDR ケーブルなどが拠点やオフィスを構える。スコットランド北東は海底・海中産業が英国で最も集約されている地域で、国立サブシーセンター(National Subsea Centre)や業界団体のグローバル・アンダーウォーター・ハブ(Global Underwater Hub²¹)も立地する。

スコットランド北部には先端製造技術研究のハブがあり、金属や、複合材素材のエンジニアリングや製造に係わる企業は、最新のテクノロジーや専門知識にアクセスできる²²。また、アバディーン地域には既述の国立サブシーセンター²³の他、国立デコミッションングセンター(National Decommissioning Centre²⁴)やネットゼロテクノロジーセンター(Net zero Technology Centre²⁵)が立地、また国立浮体式洋上風力イノベーションセンター(National Floating Wind Innovation Centre)の設置が発表されており、アバディーンに本拠を置く ORE カタパルトや大学などと連携して洋上風力における技術革新に取り組んでいる²⁶。

O&M 基地としては、フレーザーバラ港 (Fraserburgh)、ウィック港 (Wick Harbour)、アバディーンなどに主な拠点がある。(地図は図 A-9 参照) これらに加え、クロマーティ・ファース港もマーシャリング (保管、搬出入等) や組み立てなどで、今後の大規模な洋上風力発電プロジェクトの展開に不可欠であるとされており²⁷、これら港湾地域周辺でのサプライチェーン企業の活発化が予想される。また、2023 年 1 月には、インバネスおよびクロマーティ・ファース地域がグリーンフリーポート²⁸に選定された。クロマーティ・ファース港、グローバル・エナジー・グループ、インバネス港らが率いるフリー・ポート・コンソーシアムは、同地域を世界級の浮体式洋上風力の製造拠点として発展させることを目指しており、総額 26 億ポンドの対内投資を呼び込むと見込んでいる²⁹。既にニッグ港(Port of Nigg)ではグローバル・エナジー・グループによる国内最大のタービントワー

²¹ Global Underwater Hub のウェブサイト <https://www.globalunderwaterhub.com/>

²² Offshore Wind Scotland, Accelerating the Energy Transition Through Smart Technologies Applied to Industrial Challenges <https://www.offshorewindscotland.org.uk/deepwind-cluster/supply-chain-development/>

²³ National Subsea Centre, Accelerating the Energy Transition Through Smart Technologies Applied to Industrial Challenges <https://www.nationalsubseacentre.com/>

²⁴ The National Decommissioning Centre のウェブサイト <https://www.ukndc.com/>

²⁵ Net Zero Technology Centre のウェブサイト <https://www.netzerotc.com/>

²⁶ Port of Aberdeen, Energy Transition in Aberdeen <https://www.portofaberdeen.co.uk/about-us/aberdeen-energy-transition/>

²⁷ Scottish Enterprise, Evaluations Online <https://www.evaluationsonline.org.uk/evaluations/Search.do?ui=basic&action=showPromoted&id=721>

²⁸ グリーンフリーポートでは、クリーンエネルギーなどの技術への投資や開発を促進し、地域経済の活性化及び脱炭素化を推進することを目的に、環境規制や税金が免除または軽減や政府助成金が配賦されるなど、企業にとって有利なビジネス環境が整備される。

²⁹ Scottish Government, Green Freeports, 13 January 2023 <https://www.gov.scot/news/green-freeports/>

工場の建設計画が進められている³⁰。

アバディーン南港(Aberdeen South Harbour)では 2023 年第 2 四半期にフル稼働予定の大規模な港湾開発が行われており、洋上風力発電やグリーン水素の展開、海中インフラ撤去に重要な役割を果たすことが期待されている³¹。また、アバディーン南港に隣接する 40 ヘクタールの土地では「エネルギー・トランジション・ゾーン (Energy Transition Zone Ltd ; ETZ³²)」の開発計画が進められており、洋上風力発電等に係わる高価値製造やアバディーン南港でのマーシャリングおよび組立をサポートする他、イノベーションの推進やスキル開発・トレーニングの提供により、海洋関連サプライチェーン企業のエネルギー・トランジションを支援する計画である³³。

(2) スコットランド東部：フォース・アンド・テイ・オフショア (Forth & Tay Offshore³⁴)

この地域はすでに洋上風力発電開発の拠点として国内で広く認識されており、開発事業者、コンサルタント、スキル開発機関、大学・研究開発機関に加え、係留システムのブライドン・ベッカート(Bridon-Bekaert)の工場や、ROV(遠隔操作型無人潜水機)と水路測量サービスプロバイダの Rovco、海底ケーブル関連サービス大手のブリッグス・マリン(Briggs Marine)等の実績あるサプライチェーン企業を擁する。無人航空機によるタービン点検サービスを提供するエアリアル・ビジョン(Aerial Vision)やサイバーホーク(Cyberhawk)が本拠を置く。

EDF リニューアブルス、レッド・ロック・パワー、EDP リニューアブルスのスコットランド沖の洋上風力発電プロジェクトは全てエンジンバラを拠点に管理されている。また、スコットランド南西にはスコティッシュ・パワー・リニューアブルスや SSE リニューアブルスがグラスゴー近くに本社を置く。ファイフ・エネルギーパーク(Energy Park Fife)には ORE カタパルトの最先端の研究開発用のタービンや、再生可能エネルギー部門のビジネスセンター(Fife Renewable Innovation Centre³⁵)があるのに加え、国内の洋上風力発電プロジェクトに携わった経験のある造船所所有・運営のハーランド・アンド・ウルフ(Harland & Wolff)

³⁰ グローバル・エナジー・グループと共同で開発計画を進めていた、スペインに本社を置くハイゼア・ウインド・グループ(Haizea Wind Group)が 2022 年 7 月にプロジェクトから撤退することを発表したため、当初計画の 2023 年稼働開始が 2024 年になる見込みである。Energy Voice, Plan for UK's largest wind tower factory at Nigg struck by delay as key Spanish partner exits, 17/06/2022 <https://www.energyvoice.com/renewables-energy-transition/wind/uk-wind/420489/nigg-wind-factory-global-energy-group-haizea-wind/>

³¹ Port of Aberdeen, Aberdeen's £400 million port expansion nears completion

<https://www.portofaberdeen.co.uk/news/aberdeens-400-million-port-expansion-nears-completion/>

³² Energy Transition Zone のウェブサイト <https://etzltd.com/>; Energy Transition Zone, ETZ Ltd Masterplan Update, 1 December 2022 <https://etzltd.com/news/etz-ltd-masterplan-update>

³³ <https://etzltd.com/invest-in-etz/compelling-proposition>

³⁴ Energy Transition Zone, A compelling proposition <https://www.forthandtayoffshore.co.uk/about/>

³⁵ Fife Renewables Innovation Centre, The natural home for Scotland's Renewable Energy Sector <https://www.investfife.co.uk/wp-content/uploads/2021/11/03130-IF-FRIC-2021-URL.pdf>

の施設もある³⁶。(地図は図 A-9 参照)

モントローズ港(Port of Montrose)は、SSE/Total、および、レッド・ロック・パワーと ESB のジョイントベンチャーが O&M 基地として整備した港湾である。同様に、EDF/ESB はアイマス港(Port of Eyemouth)を整備し O&M 基地とした。ダンディ港(Port of Dundee)は EDF/ESB のマーシャリングおよびタービンの組み立て基地を提供している。ファース・オブ・フォース湾岸地域(Firth of Forth)はグリーンフリーポートに選定されており、この地域にあるグランジマウス港(Port of Grangemouth)、バーンティスランド港(Port of Burntisland)、ロサイス港(Port of Rosyth)、リース港(Port of Leith)、などは税制上の優遇措置等を受けられる³⁷。このうちリース港ではスコットランド最大の再生可能エネルギーハブの建設計画が進んでおり、2023 年末までに、最大級のタービン設置船の入港も可能な洋上風力発電事業用のバースや(浮体式)洋上浮力発電部材のマーシャリングや組み立てが可能で、地元企業の製造エリアやサプライチェーン企業のためのスペースも備えた拠点をフル稼働させる計画である。bp/EnBW は海底リース権益を落札した 2.9GW のモーベン(Morven)洋上風力発電プロジェクトのマーシャリング港として同ハブを利用することでリース港と予約・協力協定を締結している³⁸。また、2020 年 10 月に発表されたグリーンフリーポート開発構想では、ロサイス港でのタービンの組み立てや部材・部品の製造等先端製造工場の立地が含まれている。

(3) イングランド北東：エネルギー・コースト (Energi Coast³⁹)

英国で最初の洋上風力発電実証プロジェクト(ブライス洋上ウインドファーム)が実施され、現在世界最大級のドガーバンクおよびソフィア洋上風力発電所の建設が進む地域で、2011 年から、エネルギー分野のビジネス開発支援組織である NOF⁴⁰の主導により発展してきたクラスターである。この地域は元々造船業で世界的に名を馳せた地域や、北海の石油掘削装置の 70%を建設した地域が含まれ、早い時期からの洋上風力発電プロジェクトの実施を通して、設計、建設、設置、および O&M の各段階においてサービスを提供できる成熟したクラスターが形成されてきた⁴¹。ティア 1 コントラクターとしては GE 及び MPI オフショア (MPI Offshore、バンオード(Van Oord)の一部)が同クラスターに参加する。サプライチェーン企業としては、ブライドン・ベッカートの係留システム関連の生産工場や、スマル

³⁶ ロビン・リグ洋上風力発電プロジェクトでは部材の保管、組み立ておよび設置船への積み出しなどを、ハンバー・ゲートウェイ洋上風力発電プロジェクトではモジュールサポートフレームと洋上変電所の基礎の設計と製作を行った。ファイブ・エネルギーパークの施設は、元々、BiFab (Burntisland Fabrication) 社が所有していたが、同社の倒産を受け、2021 年に買収した。BiFab は海洋エネルギー産業向けの基礎構造のファブリケーションの分野でエンジニアリング賞を受賞したことがある、バーンティスランドを拠点とする会社であった。

³⁷ Forth Green Freeport のウェブサイト <https://forthgreenfreeport.com/>

³⁸ Forth Ports, Port of Leith signs reservation agreement for multi-billion pound Morven offshore wind project, 13 July 2022 <https://www.forthports.co.uk/latest-news/port-of-leith-signs-reservation-agreement-for-multi-billion-pound-morven-offshore-wind-project/>

³⁹ Energi coast のウェブサイト <https://energicoast.co.uk/>

⁴⁰ NOF <https://www.nof.co.uk/>

⁴¹ Energi Coast, About Offshore Wind in North East England <https://energicoast.co.uk/about/about-offshore-wind-in-north-east-england/>

ダーズの基礎(ジャケット式)製造及び洋上変電所組立工場、ウィルトン・エンジニアリング(Wilton Engineering)がトランジションピース製造の経験のある工場をもつのに加え、海底ケーブルのスペシャリスト、JDR ケーブルがブライス(Blyth)近くに新たな工場を建設中である(2024年までに稼働予定)⁴²。さらに、英国最大のフリーポート⁴³であるティーズサイド(Teeside Freeport)では、セアウインド(SeAH Wind)が世界最大級のモノパイル製造施設の建設を進めている。(なお、同地でのGEリニューアブル・エナジーによるブレード製造工場の建設計画はキャンセルされた⁴⁴。)これらのほか、海底ケーブルのNKT、海底ケーブル保護システムのテクマー(Tekmar)、高圧オフショアインフラの設計、設置、保守、修理を専門とするEDS HV(ジェームス・フィッシャー・アンド・サンズのグループ会社)、浮体式洋上風力発電部門を強化しているエネルギーサービス大手のテクニップFMC(TechnipFMC)、ディープオーシャン、海底作業用技術・機材提供のソイル・マシン・ダイナミクス(Soil Machine Dynamics : SMD)、浚渫(しゅんせつ)船やオフショア産業向けの船舶の開発・設計・建造に注力するロイヤルIHC(Royal IHC)、洋上風力の建造、設置、保守に係わる海洋機器を設計・製造・提供するオスビット(OSBIT)、エネルギーテクノロジー企業のベイカー・ヒューズ(Baker Hughes)、同地域にタービン部材や基礎製造工場やポートサービス施設を有するA&P、基礎の製造や組立施設を置くスマルダーズ(Smulders Projects UK)、ピッチやヨーベアリングを多数のプロジェクトに提供してきたティッセンクラップ(thyssencrupp)、オーステッドにトランジションピースを提供してきたEEW オフショア・ストラクチャーズ・ブリテン(EEW OSB)、などが拠点を置く。

港湾については、ブライス港(Port of Blyth)にRWEのソフィア洋上風力発電所建設基地⁴⁵、タイン港(Port of Tyne)にSSEのドガーバンクのO&M基地、エイブル・シートン港(Able Seaton Port)に同じくドガーバンクのタービン組み立て基地がある(地図は図A-10参照)。

(4) ハンバー : ハンバー・オフショア・ウインド・クラスター (Humber Offshore Wind Cluster⁴⁶)

ハンバー沖では複数の世界最大規模のプロジェクトが稼働中または進められており、国内8つの洋上風力発電クラスターの中で最も発達したクラスターの一つである。同クラスターは、2020年11月に今後の発展に向けた短期から長期的な行動計画を含む目論見書を発表

⁴² JDR Cables, JDR Cables starts construction on £130M Subsea Cable Facility

<https://www.jdr-cables.com/jdr-cables-starts-construction-on-130m-subsea-cable-facility/>

⁴³ 経済特区。一般の地域と異なる税関規則が適用される地域で、減税や免税などの優遇措置が適用される。

⁴⁴ Renewables Now, GE Renewable Energy abandons plan for Teesside blade factory - report

<https://renewablesnow.com/news/ge-renewable-energy-abandons-plan-for-teesside-blade-factory-report-791087/>

⁴⁵ O&M基地はハンバー地域のグリムズビー港である。RWE, Back to the future – RWE picks Blyth for build-out of one of the world's largest offshore wind farms, 21 December 2022

<https://www.rwe.com/en/press/rwe-renewables/2022-12-21-back-to-the-future--rwe-picks-blyth-for-build-out-of-one-of-the-worlds-largest-of/>

⁴⁶ The Humber Offshore Wind Cluster のウェブサイト <https://www.humberoffshorewindcluster.co.uk/>

した⁴⁷。クラスターの中心は、ハル港（グリーン・ポート・ハル(Green Port of Hull⁴⁸）、およびグリムズビー港(Port of Grimsby)である（地図は図 A-10 参照）。ハル港にはシーメンス・ガメサの世界最大規模のブレード生産工場が立地し、近接して同社の倉庫もある。また同港ではタービン部材のプレアッセンブリも行われ、港湾周辺ではサプライチェーン企業が多く活動する。グリムズビー港は英国最大の洋上風力 O&M クラスターで、オーステッドの O&M 基地であるイースト・コースト・ハブ(East Coast Hub)、および RWE の O&M 拠点がある⁴⁹。ロトス 360(Rotos 360)（ジェームス・フィッシャー・アンド・サンズのグループ会社）、GEV ウインドパワー（GEV Wind Power）、SMC 等の O&M サプライチェーン企業も集積する。ORE カタパルトの O&M センター・オブ・エクセレンスもグリムズビーにある。ハル港やグリムズビー港を含むハンバー河口地域はフリーポートに選定されており、この地位を活かして、ハンバー河口南岸では、主に洋上風力のための港湾施設となるエーベル・マリン・エナジー・パーク(Able Marine Energy Park : AMEP)の大規模な開発計画が進められている。しかし、当初進出が予定されていた 2 社のうちセアウインドのモノパイル工場建設計画が頓挫し、また GRI リニューアブル・インダストリーズのタワー工場建設計画も停滞しているとの報道もあり、開発許可は下りているものの AMEP 開発計画実施の見通しは現在、不透明である。港湾周辺以外ではハンバーの内陸側に係留索やシステムの開発・製造を行うブライドン・ベッカートが本社および工場を置く。

洋上風力産業における研究開発・イノベーションや人材育成、ビジネスサポート、サプライチェーン強化のための取り組みもこの地域の強みである。とりわけ、ハル大学主導のコンソーシアム、オーラ (Aura⁵⁰) の活動は、地域における産官学の連携を促進することにより、関連組織一丸となったイノベーションの推進や地域クラスターの発展を後押しする模範的な例として広く認識されている⁵¹。加えて、洋上風力産業に重点を置く、200 以上の海運・海洋エネルギー関連企業団体であるハンバー・マリン・アンド・リニューアブルズ (Humber Maring and Renewables) や、ハルおよびイースト・ヨークシャー地域エンタープライズ・パートナーシップの成長ハブ(Growth Hub⁵²)が実施するプログラムの一つ、サプライチェ

⁴⁷ The Humber Offshore Wind Cluster, The Humber Offshore Wind Cluster Prospectus. November 2022

<https://static1.squarespace.com/static/5faa9db24824a917c7e06a4c/t/5faac0f953e983236a938b9e/1605026053460/The+Humber+Offshore+Wind+Cluster+Prospectus.pdf>

⁴⁸ 地方自治体やハル港所有・運営者の ABP、ハル大学らによるパートナーシップ組織が立ち上げた、ハル地域を世界規模の再生可能エネルギーの地に発展させることを目指すプログラムの目玉として再開発された地区を指す。具体的にはハル港のアレクサンドラ・ドック (Alexandra Dock) が ABP とシーメンス・ガメサにより洋上風力発電プロジェクトのための施設に再開発された。

⁴⁹ University of Hull, Aura, <https://www.hull.ac.uk/work-with-us/research/case-studies/aura>; The Humber Offshore Wind Cluster, The Humber Offshore Wind Cluster Prospectus, p. 34.

⁵⁰ <https://aura-innovation.co.uk/>

HM Government, 2020 年, 産業戦略 :

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/808640/Offshore_Wind_sector_deal_web_optimised_Ja.pdf

⁵¹ HM Government, 2020 年, 産業戦略 : 洋上風力発電産業政策, p. 39.

⁵² LEP が主導する中小企業の支援機関。LEP Network, Local Growth Hub Contacts <https://www.lepnetwork.net/local-growth-hub-contacts/>

ーンネットワーク(Supply Chain Network⁵³)が、地元サプライチェーン企業の売り込みや、OEM やティア 1 サプライヤーとのマッチングの支援を行っている。

(5) イーストアングリア：イーストウインド・オフショア・クラスター (EastWind Offshore Cluster⁵⁴)

北海南部は稼働中の洋上風力発電所が世界で最も集中している地域で、現在、英国内の風力タービンの 50%弱に相当する約 1,100 基の風力タービンが設置されており、さらに今後 10 年で約 700 基のタービンが設置される予定である。

同地域には自己推進式ジャッキアップ船を運用するシージャック(Seajacks)や、タービン O&M 専門のロトス 360、海底地盤調査から基礎構造設計、設置・海洋作業サポート、モニタリングサービス等幅広く行うアクテオン(Acteon)が本社を置く⁵⁵。また、海底ケーブル関連の企業として JDR ケーブル、ケーブル保護のブルーオーシャン(Blue Ocean)、ケーブル外装の CCL UK、設置・修理サービスのグローバルオフショア(Global Offshore)等も立地する。他にもセムコ(Semco)やグローバルウインドサービス(Global Wind Service)、オフショアロジスティクスのビッシム(Vissim)が拠点を置く。

ローストフト(Lowestoft)、グレートヤーマス(Great Yarmouth)、ウェルズ港(Port of Wells)、およびハリッジ(Harwich)はスコティッシュパワー・リニューアブルス、SSE、エクイノール、RWE の O&M 基地である(地図は図 A-11 参照)。とりわけグレートヤーマスおよびローストフト沖合は風力発電プロジェクトの集中度が高く、これらの港湾はタービンや海底構造物の建設、O&M に携わる多くのサプライヤーの拠点となっている⁵⁶。現在、グレートヤーマス港近くでは、洋上風力発電の開発および O&M 事業に係わる企業向けの新たな O&M キャンパスが開発されているのに加え、スタートアップや SME 向けのビジネスインキュベータ施設の設定も進められている。また、ローストフト港でも同港を所有・運営する ABP(Associated British Ports)が、2024 年までに 2,500 万ポンドを投じて O&M およびタービン製作サポートのための最先端のインフラを備えたローストフト東部エネルギー施設(Lowestoft Eastern Energy Facility)を開発する計画を進めている⁵⁷。さらに、同港周辺にはクリーンエネルギー事業のイノベーションとインキュベーションの拠点として国際的に知られているオービス・エナジー (OrbisEnergy) も立地する⁵⁸。ハリ

⁵³ HEY Growth Hub, The Supply Chain Network <https://www.growmysme.co.uk/business-growth-scheme/supply-chain-network/>; <https://www.thesupplychainnetwork.co.uk/Home>

⁵⁴ East Wind Offshore Cluster のウェブサイト <https://ewoc.co.uk/>

⁵⁵ Orsted, UK Supplier profiles <https://orsted.co.uk/energy-solutions/offshore-wind/supply-chain/uk-supplier-profiles>

⁵⁶ Generate, The Energy Prospectus, July 2021, p. 28. <https://ewoc.co.uk/wp-content/uploads/2022/05/GENERATE-ENERGY-PROSPECTUS-HQ.pdf>

⁵⁷ Generate, Offshore Wind in the East of England, 2022, p. 10, 12. <https://ewoc.co.uk/wp-content/uploads/2022/05/GENERATE-Offshore-Wind-Brochure-2022-FINAL.pdf>

⁵⁸ Generate, Offshore Wind in the East of England, 2022, p. 14-15.

ッジ港はフリーポート・イースト(Freeport East⁵⁹)の一部で、免税等優遇措置を受けている⁶⁰。

(6) ソレント (Solent)

ソレントクラスターは、イングランド南部のワイト島にブレード製造拠点を置くベスタスを中心として発展している(地図は図 A-11 参照)。他のクラスターと異なり、現時点でクラスターネットワーク、あるいは組織は立ち上がっていない。ブレードに関連するビジネスや研究開発が活発で、サザンプトンにはベスタスのブレード塗装・ロジスティクス施設や、GE リニューアブル・エナジーの子会社 LM ウインド・パワー(LM Wind Power)のブレード関連のエンジニアリング・テクノロジーセンターがある。ブレードの材料となる複合材料の製造もこの地域の強みで、大学での研究開発も盛んである⁶¹。他にも海洋再生エネルギー支援船を製造・提供する行方シーキャット・サービス (Seacat Services) や航行管制システムのシーロック (SeaRoc) が拠点を置く。ソレントはフリーポートに選定されており⁶²、ブレードの運搬やマーシャリングに利用されているソレントゲートウェイ港⁶³は減税・免税措置や規制緩和等の優遇措置を受けている。

(7) コーンウォールおよび南ウェールズ：ケルティック・シー・クラスター (Celtic Sea Cluster⁶⁴)

ケルト海には現在稼働中・建設中の洋上風力発電所はない。しかしながら、同クラスターは戦略的なリーダーシップにより、2030年までにこの海域を世界的な浮体式洋上風力市場に発展させることを目指している⁶⁵。成熟した北海沿岸のクラスターに比べると港湾インフラ整備やサプライチェーンも未熟な段階にあるが、2024年に小規模な浮体式洋上風力実証プロジェクト、ツインハブ(TwinHub)の建設開始が予定されており、これがサプライチェーンの発展を刺激すると期待されている。

まずは浮体式洋上風力市場の確立に注力するが、同じく重点が置かれている地元サプライチェーンの強化については、既存の地域の関連サプライチェーンを基盤に進めている。この地域は、波力や潮流・潮力、風力資源が豊富な海域で、近年、とりわけ波力や潮流・潮力エネルギーを中心に海洋エネルギーの研究開発と産業の育成が図られてきた。浮体式風力発電関連のサプライチェーンには、環境コンサルティングや海洋エンジニアリング

⁵⁹ Freeport East のウェブサイト <https://www.freeporteast.com/>

⁶⁰ 英国政府、Maps of Freeport East tax sites <https://www.gov.uk/government/publications/maps-of-freeport-east-tax-sites>

⁶¹ Solent Local Enterprise Partnership, Marine and Maritime Economy <https://solentlep.org.uk/the-solent/marine-and-maritime-economy/>

⁶² Solent Freeport <https://solentfreeport.com/>

⁶³ Solent Gateway, The Solent Region Poised For Future Growth In The Renewables Sector With Freeports Status, 25 May 2022 <https://www.solentgateway.com/news/the-solent-region-poised-for-future-growth-in-the-renewables-sector-with-freeport-status/>

⁶⁴ Celtic Sea Cluster のウェブサイト <https://celticseacluster.com/>

⁶⁵ Celtic Sea Regional Strategy, November 2022, p. 3. <https://celticseacluster.com/wp-content/uploads/2022/11/CELTIC-SEA-REGIONAL-STRATEGY-24-11-2022-LQ.pdf>

企業から、国立複合材研究所(National Composite Centre)や大学、ORE カタパルトの海洋エネルギーエンジニアリング・センター・オブ・エクセレンス(Marine Energy Engineering Centre of Excellence)などの研究開発・イノベーション推進組織、テクノロジーテスト・実証サイトに至るまでの海洋再生可能エネルギーのサプライチェーン、南ウェールズの重工業（とりわけ製鋼業）、イングランド南西の海洋・海運クラスターなどが含まれる。

港湾については、コーンウォール南岸のファルマス港(Falmouth Harbour)がツインハブ・プロジェクトのタービン組立やO&Mで重要な役割を果たすとみられている⁶⁶（地図は図A-11参照）。また、ORE カタパルトとウェールズ政府が2021年に発表したレポートでは、ウェールズではタルボット港(Port of Tallbot)およびミルフォードヘブン港(Port of Milford Haven)がそれぞれ下部構造の建設とタービンの組立てに最適であるとした。しかしながら、係留システムの保管やO&M活動のために複数の港湾におけるインフラ整備および港湾間の連携が必要であると結論付けている⁶⁷。

(8) 北ウェールズとおよびイングランド北西：オフショア・エネルギー・アライアンス (Offshore Energy Alliance : OEA⁶⁸)

北ウェールズと、イングランド北西に位置するマージーサイド（リバプール都市圏⁶⁹）とカンブリアの3地域をカバーするクラスターである（地図は図A-10参照）。これらの3地域には既に合計12の洋上風力発電所が稼働しており（図A-7参照）、洋上風力発電事業における実績・経験は豊富である。同クラスターは3つの地域の代表（地方自治体やLEP）が共同議長を務め、パートナーとして、開発事業者（RWE、オーステッド、bp、EnBWなど）、ティア1サプライヤー（ベスタス、シーメンス・ガメサ）、既存のビジネス・地域経済サポート組織などが運営に参加する。OEAは、海運産業や海洋再生可能エネルギー産業に係わる地元サプライチェーンの強化、スキル開発、およびイノベーション推進といった各地域での既存の取り組みを、洋上風力発電部門に焦点を当ててさらに強化し、連携させようとしている。

成熟した洋上風力産業を抱えるカンブリアは、とりわけ製造業およびエンジニアリングに強く、海洋工学や海底・海中技術などの高度な製造専門技術をもつ企業が多数ある。OEA地域の中心地であり、フリーポートに選定されているリバプール都市圏⁷⁰は、製造業や、

⁶⁶ BBC, Funding secured for floating wind farm off Cornwall, 8 July 2022 <https://www.bbc.co.uk/news/uk-england-cornwall-62100674>

⁶⁷ ORE Catapult and Wales Government, Floating Wind in Wales Substructure and Port Review: Non-Technical Summary, September 2021, p. 24. <https://celticseacluster.com/wp-content/uploads/2021/09/ports-report-non-technical-summary.pdf>

⁶⁸ The Offshore energy alliance のウェブサイト <https://offshoreenergyalliance.co.uk/>

⁶⁹ マージーサイド州の6つの自治体からなる首都圏地域を指す。

⁷⁰ Offshore energy alliance, The OEA Regions <https://offshoreenergyalliance.co.uk/the-oea-regions/the-mersey-region/>

センサーおよびデジタルテクノロジーに強く⁷¹、洋上風力産業では遠隔操作、無人化、デジタルサービスに強いABB、海底・海中作業を専門とするヒューズ・サブシー・サービス(Hughes Subsea Services)、洋上風力のための部品工場をもつハッチンソン・エンジニアリング(Hutchinson Engineering)などが立地する⁷²。OEA 地域には他にもベスタスのオフィス、海底ケーブルのNKTや海底ケーブル保護のAIS(旧CRPサブシー(CRP Subsea⁷³))の工場、洋上風力発電所の設置やO&Mなど多くのプロジェクトに携わってきた海洋エンジニアリングのジェームス・フィッシャー・アンド・サンズ(James Fisher and Sons)やクレーン大手のグラナダクレーン(Granada Crane)の本社がある。また、北ウェールズには世界有数の海底ケーブル敷設・提供事業者のプリズミアン(Prysmian)が、英国初の海中ケーブルコア製造工場を建設すべく工場を改修している⁷⁴。

リバプール湾に通じるマージー川河口のバーケンヘッド(Birkenhead)には、オーステッドのO&M施設や⁷⁵、RWEやオーステッド/ベスタスがタービン建設拠点を置いたキャメル・レアード造船所(Cammell Laird⁷⁶)がある。カンブリアではバロー港(Port of Barrow)とワーキントン港(Port of Workington)が主要なO&M港で、とりわけ前者はオーステッドとバットンフォールの計7つの発電所のO&M基地となっている。北ウェールズでは、モスティン港(Port of Mostyn)にRWEのO&M基地がある。同港は、2004年に着工した英国の最初の大規模洋上風力発電所の基地として利用された港湾で、それ以降、オーステッドやRWEのアイリッシュ海(OEA海域)におけるプロジェクトの多くの建設拠点としてサービスを提供している⁷⁷。ホリーヘッド港(Port of Holyhead)は現在主にフェリーや貨物ターミナルとして利用されている⁷⁸が、今後のケルト海域のプロジェクトの拠点としてのポテンシャルが指摘されており、開発のための投資を求める声が上がっている⁷⁹。

⁷¹ Invest Liverpool, Offshore Wind, p. 11-12,16. <https://investliverpool.com/wp-content/uploads/2019/01/offshore-wind.pdf>

⁷² Orsted, Local supplier steels the limelight as contract is awarded for Hornsea Two, 20/11/2019 <https://orsted.co.uk/media/newsroom/news/2019/11/local-supplier-steels-the-limelight-as-contracted-is-awarded-for-hornsea-two>

⁷³ 2022年11月にAISがCRPサブシーを買収。CRPサブシーは、トレルボルグ・オフショアUKによるマネジメントバイアウトにより2021年3月に設立した会社である。

⁷⁴ Orsted, Multi-million pound offshore wind cable contract sparks investment in Wrexham facility, 2/8/2018 <https://orsted.co.uk/media/newsroom/news/2018/08/offshore-wind-cable-contract-sparks-investment-in-wrexham>

⁷⁵ Offshore energy alliance, The OEA Regions <https://offshoreenergyalliance.co.uk/the-oea-regions/the-mersey-region/>

⁷⁶ Cammell Laird, Renewables <https://www.cammell-laird.co.uk/renewables>

⁷⁷ Port of Mostyn, Offshore wind <https://www.portofmostyn.co.uk/offshore-wind/>

⁷⁸ 風力タービンのO&M支援船も発着している。

⁷⁹ ORE Catapult and Government of Wales, Floating Wind in Wales. Substructure and Port Review. Non-Technical Summary. September 2021, <https://www.gov.wales/sites/default/files/publications/2021-09/ports-report-non-technical-summary.pdf>; UK Parliament, Floating Offshore Wind, 15 November 2022, <https://hansard.parliament.uk/commons/2022-11-15/debates/116B6BE6-0570-49A0-ABB7-4B7E35BE4994/FloatingOffshoreWind>; North Wales Chronicle, Ynys Môn MS makes the case for new green jobs in Holyhead port, 1 October 2021, <https://www.northwaleschronicle.co.uk/news/19618496.ynys-mon-ms-makes-case-new-green-jobs-holyhead-port/>

IV 市場の成長可能性

英国政府の 2030 年における洋上風力発電設置容量の目標は 50GW で、うち最大 5GW を浮体式洋上風力とする⁸⁰。2022 年末時点の実績値は 14GW⁸¹である。政府は 2030 年以降の明確な目標を示していないが、政府の独立助言機関である気候変動委員会 (Climate Change Committee⁸²) は、2020 年 12 月に発表した報告書で、洋上風力発電は英国のエネルギーシステムの基幹として、2050 年までに 95GW (少なくとも 65GW、最大 140GW) 容量が設置されるべきであるとしている⁸³。(この時点での政府の 2030 年の洋上風力発電設備設置容量の目標は 30GW で、気候変動委員会はこれを 40GW に引き上げることを政府に助言していた。)

図 8 は気候変動委員会の助言に向けた 2023 年 3 月現在の進捗状況である。現在、合計 44 のプロジェクト (合計 14GW) が稼働中で、13 のプロジェクト (合計 15GW) が建設中あるいは政府助成金を獲得済みか FID 済みである。開発中のプロジェクトは 44 (合計 50GW) で、さらに 2035 年までにケルト海沖に最大 4GW 容量の浮体式洋上風力発電設備が設置される予定である⁸⁴。政府の 2030 年目標実現のためには、開発プロセスの加速化が不可欠である。

⁸⁰ 英国の目標は、2019 年 3 月年に発表された洋上風力発電セクターディールで 30GW、2021 年 10 月のネットゼロ戦略 (Net Zero Strategy) で 40GW、更に 2022 年 4 月に発表されたエネルギー安全保障戦略 (British Energy Security Strategy) で 50GW に引き上げられた。

⁸¹ The Crown Estate, January 2023, The UK Offshore Wind Development Pipeline.

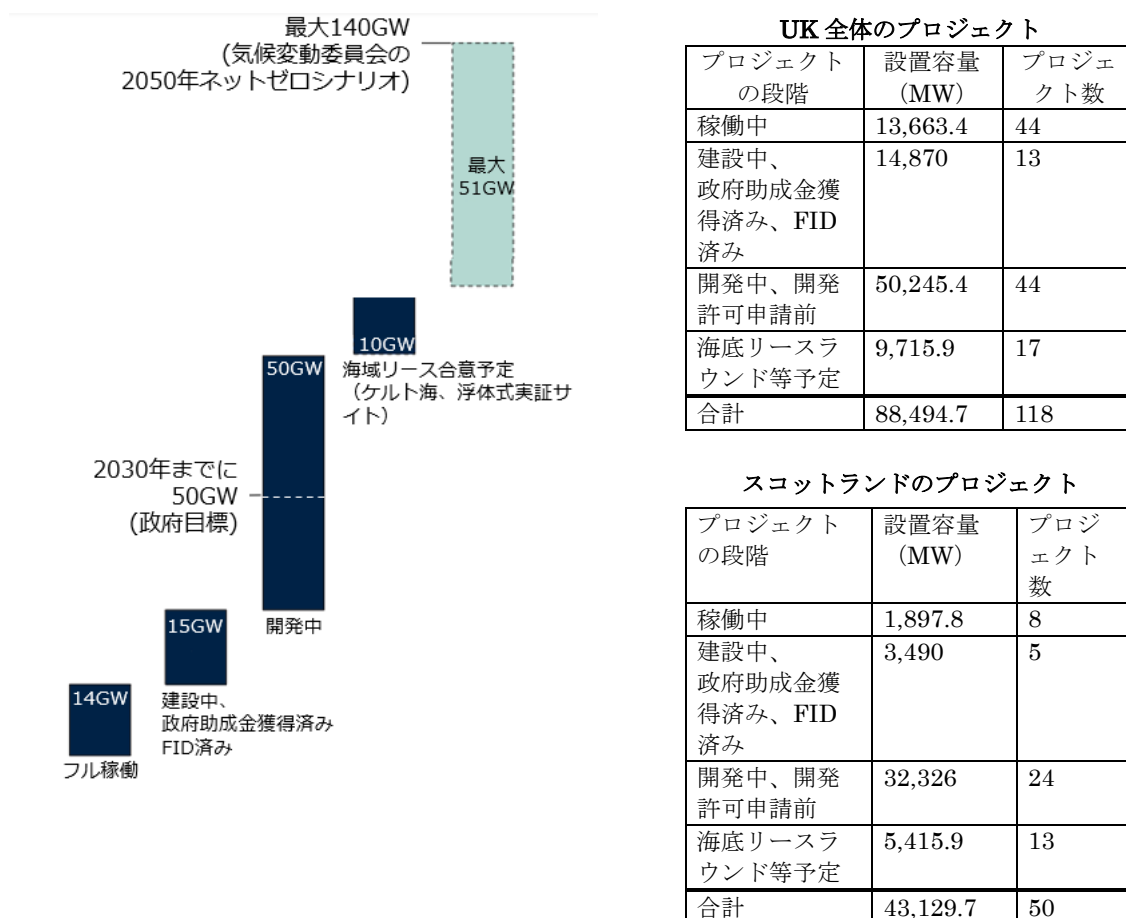
<https://www.thecrownestate.co.uk/media/4213/overview-of-uk-offshore-wind-portfolio.pdf>

⁸² 2008 年に気候変動法 (Climate Change Act) によって設立された、独立した専門家パネル。

⁸³ Climate Change Committee, December 2020, The Sixth Carbon Budget. Electricity Generation, p.27. <https://www.theccc.org.uk/publication/sixth-carbon-budget/>

⁸⁴ The Crown Estate, March 2023, Project Listings; <https://www.thecrownestate.co.uk/en-gb/what-we-do/on-the-seabed/floating-offshore-wind/>

図 8 2023 年 3 月現在の英国の洋上風力発電プロジェクトの状況

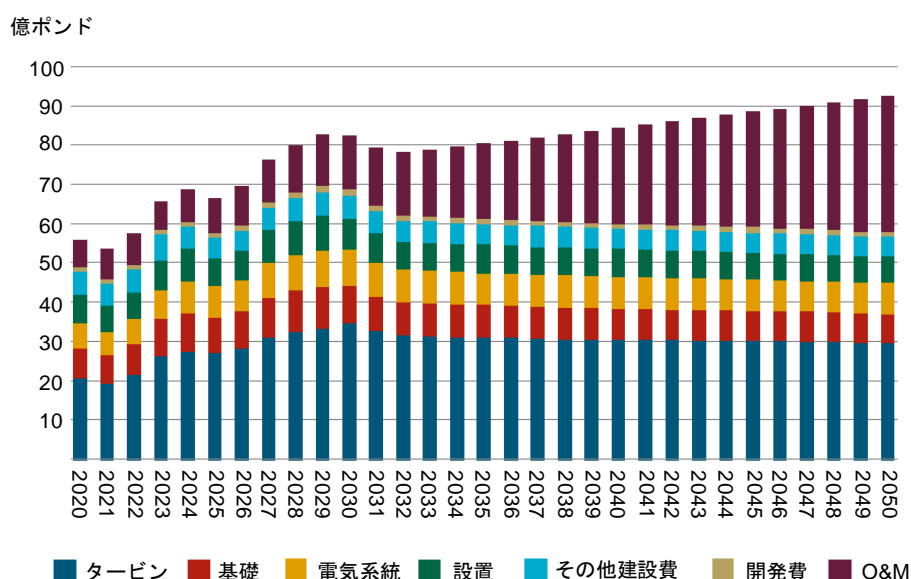


出所: The Crown Estate, March 2023. <https://www.thecrownestate.co.uk/media/4213/overview-of-uk-offshore-wind-portfolio.pdf>; <https://www.thecrownestate.co.uk/media/3954/offshore-wind-project-listing.pdf>

ORE カタパルトは英国における洋上風力発電のサブセクター別市場価値を図 9 のように予測している。市場全体の価値は 2020 年のおよそ 56 億ポンドから、2030 年には 82 億ポンドに、そして 2050 年には 90 億ポンドを超えるレベルに拡大する。タービン製造部門に加え、長期的に注目すべきは O&M 部門⁸⁵である。O&M 部門は他のサブセクターよりも高い比率で成長し、2030 年には年間 13 億ポンドと、タービン製造に次ぐサブセクター市場となり、2040 年代後半にはタービン製造部門の市場価値を追い越すと予想されている。O&M は設備停止時間の削減に資する予防保守への関心が高まっている。データサイエンスや AI (人工知能)、ロボティクス等のテクノロジーが、リスクの軽減、より効率的な運用、大幅なコスト削減の実現を可能にし、洋上風力産業の成長に強力な役割を果たすと期待されており、これら分野のテクノロジー企業に大きなビジネス機会を提供している。

⁸⁵ O&M にはオペレーション、維持、サポート (デコミッションング (撤去・廃止措置)、ファイナンス、船舶・機材・トレーニングのデザイン等)、R&D (ロボティクス・自立型システムの監視・維持・修繕、リサイクリング等) が含まれる。

図 9 英国の洋上風力市場のサブセクター別市場価値 (2020 年—2050 年)



出所：

ORE Catapult, June 2021, Offshore Wind Operations & Maintenance: A £9 Billion per Year Opportunity by 2030 for the UK to Seize, p.4. https://ore.catapult.org.uk/wp-content/uploads/2021/05/Catapult-Offshore-Wind-OM_final-050521.pdf

表 4 は 2021 年 12 月現在の英国の洋上風力発電のアセット数である。洋上風力発電所の稼働年数が約 25 年で、さらに現時点で開発が予定されているプロジェクトが 61 あることを考慮に入れると O&M 部門が今後重要な市場になることは明白である。

表 4 2021 年 12 月 31 日現在の英国の洋上風力発電設備のアセット

	設備容量 (GW)	タービン数	洋上変電所数	エクスポートケーブル	メットマスト	発電所数
稼働中	11.3	2,387	35	79	10	42
建設中*	9.0	810	12	19	0	8
合計	20.3	3,197	47	98	10	50

*FID 済みのプロジェクトを含む。

出所：The Crown Estate, May 2022, Offshore Wind Report 2021, p. 9.

V 洋上風力発電プロジェクトの事例に見るプロジェクトの流れおよび参加主体

1. ホーンシー2 (Hornsea 2) プロジェクト⁸⁶

⁸⁶ <https://hornseaprojects.co.uk/hornsea-project-two>

ホーンシー2はクラウンエステートが2008年に実施した第3回海域リースラウンドで開発海域とされた、ホーンシー・ゾーンの一部である。2009年にスマートウインド(SMArtWind)（メインストリーム・リニューアブル・パワー(Mainstream Renewable Power)とシーメンス・プロジェクト・ベンチャーズ(Siemens Project Ventures)のジョイントベンチャー)が落札した。2011年にオーステッド(当時のDONG Energy)がプロジェクトに参画、2015年には同社がプロジェクトを100%買収した。2021年12

Box 2 ホーンシー2の概要

所有者：オーステッド(50%)、アクサ・インベストメント・マネージャーズ(25%)、クレディ・アグリコル・アシュアランス(25%)
 場所：イングランド東岸ヨークシャーから約89km
 面積：462km²
 設備容量：1.32GW (8MW×165基)
 完全稼働開始年：2022年8月
 技術：モノパイル型着床式
 設計耐用年数：25年

月に初の発電を行った後、フル稼働開始前にプロジェクトの株式の50%をアクサ・インベストメント・マネージャーズ・オルタナティブ投資部門(AXA IM Alts)およびクレディ・アグリコル・アシュアランス(Credit Agricole Assurance)から成るコンソーシアムに売却することで合意した。

2022年9月に、OFTOとして三菱商事(完全子会社のダイヤモンド・トランスミッション・コーポレーション)およびHICLインフラストラクチャーから成るダイヤモンド・トランスミッション・パートナーズ(Diamond Transmission Partners⁸⁷)が優先交渉権を獲得している⁸⁸。表5にプロジェクトの主な参加主体、表6に主な流れを示す。

表5 ホーンシー2の主なサプライヤー

サプライ契約の内容	サプライヤー	企業規模*
タービンの供給	シーメンス・ガメサ	大企業
モノパイル製造	EEW スペシャルパイプコンストラクションズ(EEW SPC)	大企業
トランジションピース製造	ブラット・インダストリーズ(Bladt Industries)	大企業
タービンと基礎の設置	DEME オフショア・エナジー(DEME Offshore)	大企業
洋上変電所(OSS)とリアクティブ・コンペンセーション・ステーション(RCS)の設計	ISC コンサルティング・エンジニアーズ(ISC Consulting Engineers)、セムコ・マリタイム(Semco Maritime)	ISCは中小企業 セムコ・マリタイムは大企業
OSSとRCSの製造、設置(上部構造の基礎への合体)、コミッション	セムコープ・マリン(Semcorp Marine)	大企業
OSSとRCSの基礎(ジャケット)の輸送と設置	ヒーレマ・マリン・コントラクターズ(Heerema Marine Contractors)	大企業
海底ケーブル保護システム提供	テクマーエナジー (6年間のフレームワーク契約)	中小企業
アレイケーブル保護システム提供	CRP サブシー(CRP Subsea)(2022年11月、AISが買収)	AISは大企業
エクスポートケーブル(近海)提供	ネクサンス	大企業
エクスポートケーブル製造(遠洋)	NKT	大企業

⁸⁷ プロジェクトごとに複数の投資家がパートナーシップを組む。

<https://www.diamondtransmissionpartners.com/>

⁸⁸ <https://www.mitsubishicorp.com/jp/ja/pr/archive/2022/html/0000049795.html>

サプライ契約の内容	サプライヤー	企業規模*
エクスポートケーブルの敷設	ボスカリス(Boskalis)	大企業
アレイケーブル製造(約 100km)	JDR ケーブル(TFKable グループ)	大企業
アレイケーブル製造(約 300km)	プリズミアン	大企業
アレイケーブル敷設	シーウェイ 7 (サブシー 7 グループ)	大企業
系統連系	日立エナジー (旧 ABB パワーグリッド)	大企業
陸上変電所の建設	バルフォア・ビーティ(Balfour Beatty)	大企業
陸上ケーブル提供	LS 電線(LS Cable & System)	大企業
陸上ケーブル敷設	フォルカー・インフラ(VolkerInfra) (フォルカー・ウェッセルズグループ)	中小企業 (親会社のフォルカー・ウェッセルズは大企業)
OSS と RCS の低圧および付属システムの定期予防保守	セムマリン SLP(セムコープ・マリンの子会社)	中小企業(親会社のセムコープ・マリンは大企業)

注*: 企業規模については EU の定義を参考にした。すなわち、年間売上高 5,000 万ユーロ以下かつ雇用者数 250 人未満を中小企業としている。

表 6 プロジェクトの主な流れ

	マイルストーン	サプライチェーン関連
2009 年	第 3 回海域リースラウンドでスマートウインドがホーンシー・ゾーンを落札	
2013 年	スマートウインドがクラウンエステートとリース合意(Agreement for Lease)	
2015 年 1 月	開発許可申請	
2015 年 2 月	オーステッドがスマートウインドからホーンシー・ゾーン開発事業を買収。	
2016 年 3 月	オーステッドがホーンシー開発ゾーンを再区画化し、クラウンエステートとホーンシープロジェクト 2~4 の各海域のリース合意を締結	
2016 年 8 月	開発許可取得	
2017 年 9 月	CFD 獲得、FID 完了	
2017 年末		セムコ・マリタイムおよび ISC コンサルティング・エンジニアーズと、それぞれ洋上変電所と RCS の基本設計と詳細設計の契約。
2018 年 2 月		シーメンス・ガメサをタービンの独占サプライヤーとして選定。
2018 年 7 月	陸上変電所の準備工事開始 ⁸⁹	ABB (現日立エナジー) と系統接続で合意。 NKT とエクスポートケーブルの製造契約。 EEW SPC とモノパイルの提供契約。
2018 年 8 月		バルフォア・ビーティと陸上変電所建設の契約。 プリズミアンとアレイケーブルの供給契約 (300km)、JDR ケーブルとアレイケーブルの提供契約(100km)。
2018 年 10 月		LS 電線に陸上ケーブルの供給を発注。 フォルカーインフラと陸上ケーブルの敷設契約。
2018 年 11 月	UK 企業対象のサプライチェーンイベント	ネクサンスとエクスポートケーブルの提供契約。
2019 年 4 月		ボスカリスとエクスポートケーブル敷設契約。
2019 年 5 月		DEME オフショアとタービンと基礎の輸送と設置の契約。 ブラット・インダストリーズとトランジションピースの製作契約。
2019 年 7 月		シーウェイ 7 とアレイケーブルの敷設契約。
2020 年 3 月		テクマーおよび CRP サブシーと海底ケーブル保護システムの提供契約。(両社ともフレームワー

⁸⁹ <https://orsted.co.uk/media/newsroom/news/2019/01/orsted-to-hold-community-information-events-about-the-onshore-cable-route-for-hornsea-two>

	マイルストーン	サプライチェーン関連
		ク協定の一環 ⁹⁰⁾
2020年11月		ソルスタッド・ファスタッドと2021年第3四半期から4カ月間の支援船提供契約。
2021年12月	最初の電気生産・送電。	
2022年3月	プロジェクトの50%の株式をアクサおよびクレディ・アグリコル・アシュアランスに売却合意。	
2022年8月末	フル稼働。	
2022年11月		セムマリン SLP(Sembmarine SLP)と OSS と RCS の定期予防保守契約。

注：OSS=洋上変電所。RCS=リアクティブ・コンペンセーション・ステーション(Reactive Compensation Station)

2. ハイウインド・スコットランド (Hywind Scotland) ⁹¹

ハイウインド・スコットランドは世界初の商業規模の浮体式洋上風力発電所である。浮体式風力発電の産業化に向けたエクイノールのハイウインドプロジェクトの一環で、2009年にノルウェー沖で稼働させた浮体式風力タービン実証試験に続き、ノルウェー沖北海での88MW規模プロジェクト（ハイウインド・タンペン、Hywind Tampen）に向けての足掛かりとなるプロジェクトである。政府助成金はスコットランドの「再生可能エネルギー義務（SROC）」を得ている⁹²。浮体はスペインで建造し、タービンのプレアッセンブリが行われていたノルウェー西岸のストルドベース（Stordbase）に輸送、同地で浮体と合体させ、設置場所

Box 3 ハイウインド・スコットランド概要
所有・運営：エクイノール(75%)、マ スダール (25%)
場所：スコットランド北東ピーター ヘッドから約 25km
発電所面積：4km ²
水深：95-120m
設備容量：30MW
タービン数：5
技術：スーパー型浮体式
係留システム：カタナリーシステム (3本のチェーン)
アンカー：サクシオンアンカー(合 計 15)

まで垂直状態で曳航した。係留システムや海底ケーブルも欧州の他の国で製作され設置サイトに船舶輸送された。2017年10月にフル稼働を開始する前の、同年1月にプロジェクトの株式の25%をマスダール(Masdar)に売却することで合意した。同プロジェクトは送電電圧が33kVであるため OFTO への送電アセットの移譲は免除されている⁹³。ハイウインド・スコットランドの設備利用率は高く、英国の洋上風力発電所の平均値約40%に対し、稼働後5年間の平均値は54%である⁹⁴。

表7にプロジェクトの主な参加主体、表8にプロジェクトの主な流れを示す。

⁹⁰ フレームワーク協定を締結したのはトレルボルグで、マネジメントバイアウトにより CRP サブシーが発足する前である。

⁹¹ <https://www.equinor.com/energy/hywind-scotland>

⁹² 送電開始（2017年10月）時点での発電コストは、市場卸電力価格の約4倍の£190/MWhであったとされている。

⁹³ OFTO への移譲は送電電圧132kV以上のプロジェクトを対象としている。

⁹⁴ <https://www.equinor.com/news/hywind-5-years-world-first-floating-wind-farm>

表 7 ハイウインド・スコットランドの主な参加企業

サプライ契約の内容	サプライヤー	企業規模*
基礎、タワー、係留システムのエンジニアリングおよび調達支援	アイベル(Aibel) 主な下請け： • オラフ・オルセン(Olav Olsen)：連成解析と係留系の設計	大企業 オラフ・オルセンは中小企業
タービン供給およびサービス	シーメンス・ガメサ	大企業
浮体製作	ナバンティア&ウィンダー・コンソーシアム(Navantia-Windar)	両社とも大企業
サクシオンアンカー製作	アイルバーン(Isleburn) (グローバル・エナジー・グループの一部)	親会社 GEG は大企業
係留索製作	ビシネイ・マリン(Vicinay Marine)	大企業
係留システム	マックグレゴリー(MacGregor)	大企業
タワー製作	ナバセル(Navacel)	中小企業
タワー内部	アルーウインド(Aluwind)	中小企業
電気システムのインフラ	バルフォア・ビーティ(Balfour Beatty)	大企業
起重機を用いたタービン設置作業	サイペム(Saipem)	大企業
海洋作業（浮体の運搬、バラスト、タービン合体の準備、曳航、係留作業など）	テクニップ FMC • バンオード(Van Oord) • ソルスタッドオフショア (Solstad Offshore)	大企業 大企業 大企業
海底ケーブルの製作	ネクサンス(Nexans)	大企業
海底ケーブルの設置	サブシー7(Subsea 7)	大企業
組立基地（ノルウェーストルドベース港(Stordbase)）	ノルシー・グループ(NorSea Group)	大企業
洋上設備設置にかかる洋上工事・作業に係わるリスクの検証	グローバル・マリタイム(Global Maritime)	大企業
第三者検証	アンコー(Anko) **	中小企業
電気系統インフラ保守	MES パワー・エンジニアリング	中小企業
法定点検およびクレーン保守（タービンおよびトランジションピース）	Certex UK(アクセル・ジョンソン・インターナショナルグループのリフティング・ソリューションズの一部)	リフティング・ソリューションズは大企業
点検・保守・修理	リーチ・サブシー(Reach Subsea)および MMT(Marin Mätteknik)	リーチ・サブシーは大企業 MMT は中小企業
LIDAR（光による検知と測距）の提供・保守、データ管理	ウッドグループ(Wood Group)	大企業
係留システム監視装置	ストレインストール(Strainstall)(ジェームス・フィッシャー・アンド・サンズグループの一部)	ジェームス・フィッシャー・アンド・サンズは大企業
タービンモニタリングシステム	コングスベルグ・マリタイム(Kongsberg Maritime) (コングスベルグ・グループの一部)	大企業
リアルタイム波浪・潮流計測サービス	パートラック(Partrac)	中小企業
包括的な海底ケーブル監視システム	プロサーブ(Proserve)	中小企業
CTV（小型アクセス船）	マリタイム・クラフト・サービス(Maritime Craft Services : MCS)	中小企業

*：企業規模については EU の定義を参考にした。

**：エクイノールと第三者検証と寸法管理に関する Framework 合意を締結している。

参考： Statoil, 2017, Hywind Scotland Pilot Park Project. Plan for Construction Activities 2017, p. 16.

<https://marine.gov.scot/sites/default/files/00516548.pdf>

表 8 ハイウインド・スコットランドプロジェクトの流れ

	マイルストーン	サプライチェーン関連
2013年11月	クラウンエステートと海域リース合意	
2014年7月		アイベルと、浮体基礎の FEED および EMA (Engineering & Management Assistance) の契約。後に、タワーなどの詳細設計とシステム統合も契約に追加された。
2014年12月	系統連系の契約締結	シーメンス・ガメサとタービン供給契約。
2015年1月	基礎と係留システムの FEED 完了 基礎、タワーおよび係留システムの詳細設計開始	
2015年3月	コンセプト決定、開発許可申請	
2015年6月		ナバンティア・ウィンダーのコンソーシアムと浮体の建設の契約。
2015年10月末	開発許可取得	
2015年11月	FID 完了	アイルバーンとサクシオンアンカー供給の契約。 マックグレゴリーと浮体と係留索を接続するシステムの供給契約。
2016年2月		アイベルと製作施設向けの材料と部品の調達について追加契約。 ネクサンスとケーブルの供給契約。
2016年3月		ノルウェーのストード・ベースにてタービン 5 基の組み立てや浮体基礎の建設などを行うことでノルシー・グループと契約。 テクニップ FMC と海洋作業の契約締結。 陸上変電所および陸上ケーブルの EPCI 契約をバルフォア・ビーティーと締結。
2016年4月		サイペムと設置サイトでのタービンの吊り上げ・結合工事の契約締結。
2016年5月	海域リース権益を取得(建設開始許可)	ナバセルとタワー供給の契約。
2016年6月	建設作業開始	
2016年9月		ストラインストール (ジェームス・フィッシャー・アンド・サンズグループの一部) と係留のモニタリング契約。
2017年2月		アイベルと試運転の支援契約を締結。
2017年8月		リアルタイム波浪・潮流計測サービス契約。
2017年10月	試運転完了、送電開始	MES パワー・エンジニアリング (MES Power Engineering) と電気系統インフラの O&M 契約。
2018年6月		リーチ・サブシーおよび MMT と点検・保守・修理のためのフレームワーク協定を締結。
2022年5月		プロサーブと海底ケーブル監視システムの供給契約。

別添 1. 洋上風力発電プロジェクトのサプライチェーン全体構造

表 A-1 洋上風力発電プロジェクトのサプライチェーン全体構造

段階		構成要素	
開発・許認可	<ul style="list-style-type: none"> 環境影響評価 船舶・機材：環境調査用船舶・航空機 風況および気象・海象調査、観測システムの保守 船舶・機材：気象・海象観測船、観測タワー、気象センサー 海底調査、海洋調査、地盤調査 船舶・機材：物理探査船、地盤調査船など エンジニアリングおよびコンサルティング (プレ FEED、FEED) 		
	風車	ナセル	ナセル台盤、主軸受、主軸、増速機、発電機、制御システム、ヨーシステム、ヨー軸受、ナセル付属システム (ブレーキ、ロータロック、冷却装置、空調システム、ライダー、風向風速計、防火装置、UPS (無停電電源装置)、ホイスト、雷保護・落雷検査装置、航空障害灯、ナセルカバー、小型エンジニアリング部材、状態監視システム
ロータ		ハブ	ハブ casting、ブレード軸受け、ピッチ駆動システム、スピナー、ロータ付属システム (自動潤滑システム、ブレード負荷測定システム、メンテ補助機能)、加工鋼材
		ブレード	構造用複合材料、ブレード基部、避雷針・レセプタ、など
タワー		鋼材 (鋼管、フランジ、表面処理、など)、内部機材 (昇降機やはしご、プラットフォーム等のアクセスシステム、救命装置、同調液体ダンパー(制振装置)、照明、制御盤、など)	
電力変換機		パワーコンバータ、変圧器、スイッチギア、ケーブル	
防食材、締結部品、固定材、など			
部材製造	基礎	着床式基礎(モノパイル、ジャケットなど*)、浮体式基礎	モノパイル：鋼材 (鋼板、フランジ) ジャケット：鋼管トラス、ストラット部材、ピンパイル、スリーブパイル 浮体式基礎：鋼材やコンクリート材、バラストシステム
		トランジションピース**	鋼管、アクセス(足場)および作業プラットフォーム、内部作業プラットフォーム、ダビットクレーン、J チューブ/I チューブ
		係留システム (浮体式)	アンカー、シンカー、パイル、中間シンカーや中間ブイ、係留索 (鋼製チェーン、ワイヤ、合成繊維ロープなど)、連結用シャックル・リンク、係留ライン張力監視装置、チェーンストップ、フェアリーダ、など
		洗堀防止材 (着床式)	砕石、石材
		グラウト材	
		防食材、締結部品、固定材、など	
電気設備	<ul style="list-style-type: none"> アレイケーブル送電ケーブル ダイナミックケーブル (浮体式) ケーブル保護 洋上変電所 洋上変電所基礎 陸上ケーブル 陸上変電所 		

段階	構成要素
設置	<ul style="list-style-type: none"> タービンおよび基礎の設置 船舶：起重機船、SEP 船*、DPS**搭載起重機船（特に浮体式）、重量物運搬船 機材：タービン・ハンドリング機材（遠隔制御装置、タービン輸送・設置用専用フレーム、モノパイル立ち上げ用装置、パイルグリッパー、パイルガイド、モノパイルを浮かせて曳航する場合のパイルプラグ）、基礎設置機材（打設用ハンマ、アンビルシステム、騒音低減システム）、部材輸送用シーファスニング ムーアリングシステムの設置（浮体式） 船舶：アンカーハンドリング・タグ・サブライ船（AHTSV） ケーブルの敷設 船舶：ケーブル敷設船、ケーブル埋設船、トレンチ掘削船 機材：ROV（遠隔操作型無人潜水艦）、ターンテーブル、張力調整装置 洋上変電所の設置 陸上ケーブルの敷設および陸上変電所の設置 設置サポートサービス（航行管制、気象海象予測およびデータの記録など） 船舶：CTV（小型アクセス船）、警戒船 機材：ROV（遠隔操作型無人潜水艦）、気象・海象データ用の波浪ブイ・潮流計・ライダー・風速計、運航管理システム、など
運用・維持管理	運用 作業：発電設備の性能監視、出力最適化、気象および環境監視、安全点検、海洋管理、売電、人材育成 機材：制御室機器、SCADA、アセット制御ソフトウェア、環境モニタリングシステム、航行管理及び気象予報用ソフトウェア 船舶等：CTV（小型アクセス船）、SOV（大型アクセス船）、ヘリコプター
	維持管理 <ul style="list-style-type: none"> タービン 基礎（洗掘のモニタリング・管理、海底検査を含む） 海底ケーブル 係留システム 変電所 船舶：大型部品修理船（一般的に旧型起重機船や SEP 船）、CTV、SOV 機材：UAV（無人航空機）、AUV（自立型無人潜水艦）ROV
撤去	<ul style="list-style-type: none"> タービン 基礎ケーブル 洋上変電所廃棄・再利用 船舶：起重機船、SEP 船、ケーブル敷設船、CTV、警戒船

注*：SEP 船＝ジャッキアップ船

注**：DPS＝自動船位保持装置

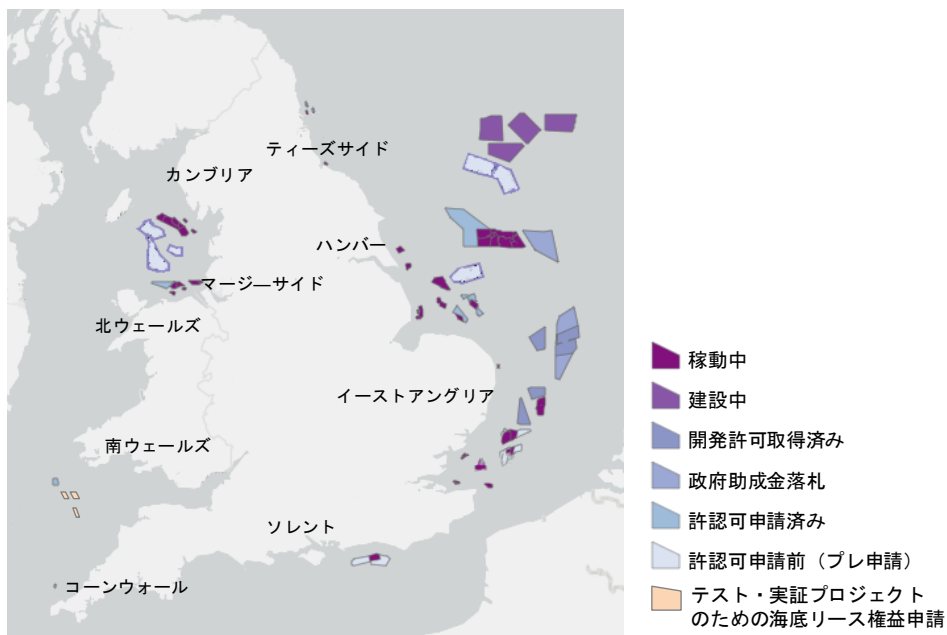
出所：三菱総合研究所，2020年3月19日，洋上風力に係わる官民連携の在り方の検討（サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等）のための調査，p. 9.

https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000397.pdf; みずほ情報総研、2015年3月、風力発電関連産業集積など調査等委託業務報告書、pp. 36-53. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/fukushima-saiene/windpower-research.html>

別添 2. 英国の洋上風力プロジェクト地図およびリスト

図 A-1～図 A-8 は 2023 年 1 月現在の英国の洋上風力発電プロジェクト（基本的に海域リース合意以降のプロジェクト）の地図である⁹⁵。表中の青字のプロジェクト名は浮体式洋上風力発電所である。なお、プロジェクトは商業規模のプロジェクトであり、タービンのプロトタイプの実証等は含まれない。

図 A-1 イングランド全体の洋上風力プロジェクトマップ



出所：The Crown Estate の情報を基に作成。

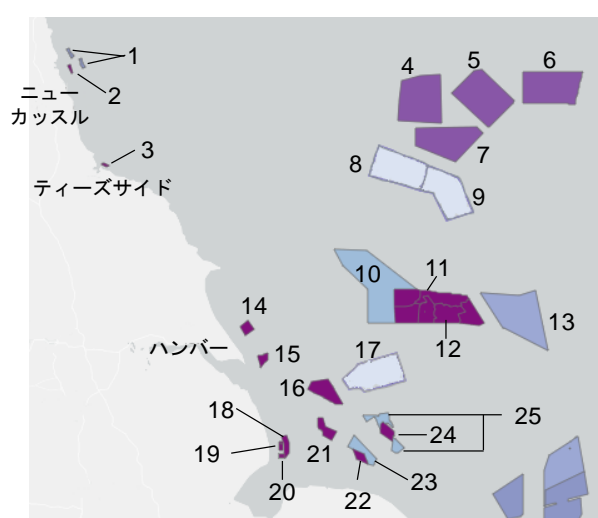
Contains data provided by The Crown Estate that is protected by copyright and database rights.

<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?panel=gallery&layers=22a1be6fb0c5416e9369f97743f387b1>

⁹⁵ The Crown Estate, January 2023, Project Listings.

<https://www.thecrownestate.co.uk/media/3954/offshore-wind-project-listing.pdf>

図 A-2 イングランド北東（ティーズサイドおよびハンバー）



プロジェクト名	容量 MW	運用者/ 開発リーダー
1 プライス実証フェーズ 2&3 (許)	58.4	EDF
2 プライス実証・フェーズ 1 (稼)	41.5	EDF
3 ティーズサイド (稼)	62.1	EDF
4 ドガーバンク B (建)	1,235	SSE
5 ソフィア (建)	1,400	RWE
6 ドガーバンク C (建)	1,200	SSE
7 ドガーバンク A (建)	1,235	SSE
8 ドガーバンク南(西) (プ)	1,500	RWE
9 ドガーバンク南(東) (プ)	1,500	RWE
10 ホーンシー4 (申)	2,700	オーステッド
11 ホーンシー2 (稼)	1,386	オーステッド
12 ホーンシー1 (稼)	1,218	オーステッド
13 ホーンシー3(助)	3,000	オーステッド
14 ウェスタモスト・ラフ (稼)	210	オーステッド
15 ハンバーゲートウェイ (稼)	219	RWE
16 トライトンノール (稼)	857	RWE

プロジェクト名	容量 MW	運用者/ 開発リーダー	プロジェクト名	容量 MW	運用者/ 開発リーダー
17 アウターダウジング (プ)	1,500	GIG*/トタル	22 シェリングラムショール(稼)	316.8	エクイノール
18 リンクス (稼)	270	オーステッド	23 シェリングラムショール・エクステンション (申)	317	エクイノール
19 インナーダウジング (稼)	97.2	Xceco	24 ダジョン (稼)	402	エクイノール
20 リン (稼)	97.2	Xceco	25 ダジョン・エクステンション(申)	402	エクイノール
21 レースバンク(稼)	573.3	オーステッド			

* : GIG=グリーンインベストメントグループ

注：(稼)=稼働中、(建)=建設中、(助)=政府助成金(CfD)落札、(許)=許認可取得済み、(申)=開発許可申請済み、(プ)=開発許可申請前

出所：The Crown Estate の情報を基に作成。Contains data provided by The Crown Estate that is protected by copyright and database rights.

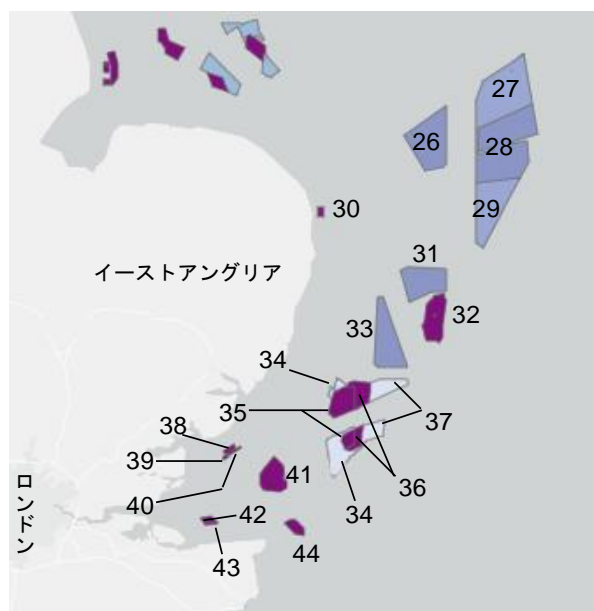
この海域には世界最大規模のドガーバンク(A~C)、ソフィアおよびホーンシー(1~4)洋上風力発電所が開発されている。ドガーバンクは、SSE リニューアブルス(40%)、エクイノール(40%) および Vårgrønn⁹⁶(20%)によるジョイントベンチャーのプロジェクトで、SSE リニューアブルスがプロジェクトの開発および建設を主導し、エクイノールが運用する予定である。A ~C まで、現在、いずれも建設段階で、完成すれば合計設備容量 3.6GW、タービン設置数 277 の世界最大の洋上風力発電所となる。タービンは全て GE が供給する。第一フェーズであるドガーバンク A の稼働は 2023 年、フル稼働は 2026 年が予定されている。O&M 基地はティン港 (Port of Tyne) に置く。ソフィアプロジェクトもドガーバンク海域にある。RWE が 100%所有する建設中のプロジェクトで設備容量は 1.4GW、タービン設置数は 100 基である。これもフル稼働は 2026 年が予定されている。オーステッドが開発するホーンシープロジェクト⁹⁷は、ホーンシー1 が 2019 年末に、ホーンシー2 が 2022 年 8 月末に稼働を開始した。ホーンシー3 は 2020 年 12 月に開発許可を得ており、2027 年に稼働開始予定である。ホーンシー4 については、同海域で進んでいる二酸化炭素貯留サイト開発プロジェクトとの調整やさらなる環境調査が必要とされ、開発許可の決定が 2023 年 2 月

⁹⁶ ノルウェーの洋上風力開発、建設、稼働、所有企業で、エニ・ブレンチチュードとノルウェーのエネルギー投資会社ハイテックビジョン (HitecVision) のジョイントベンチャーである。

⁹⁷ <https://hornseaprojects.co.uk/>

から同年 7 月まで延期された⁹⁸。現在稼働中のトライトンノール⁹⁹には J Power(25%)および関西電力(16%)が建設段階から事業参画する。建設段階はプロジェクトの 59%を所有する RWE が主導し、2022 年 1 月の試運転後の O&M も同社が責任をもつ。

図 A-3 イングランド東部（イーストアングリア）



プロジェクト名	容量 MW	運用者/ 開発 リーダー
26 ノーフォーク・ボレアス (助)	1,800	バッテンフォール
27 ノーフォーク・バンガード西 (許)	1,800	バッテンフォール
28 ノーフォーク・バンガード東 (許)		
29 イーストアングリア 3 (助)	1,480	スコティッシュパワー
30 スクロビーサンズ (稼)	60	RWE
31 イーストアングリア 1 北 (許)	950	スコティッシュパワー
32 イーストアングリア 1 (稼)	714	スコティッシュパワー
33 イーストアングリア 2 (許)	980	スコティッシュパワー
34 ノースフォールズ(2か所) (プ)	504	SSE/ RWE
35 グレーターガバード (稼)	504	SSE
36 ギャロパー (稼)	353	RWE
37 ファイブエスチュアリーズ (プ)	353	RWE
38 ガンフリートサンズ I (稼)	108	オーステッド
39 ガンフリートサンズ実証(稼)	12	オーステッド
40 ガンフリートサンズ II (稼)	64.8	オーステッド
41 ロンドンアレイ (稼)	630	RWE
42 ケンティッシュフラッツ (稼)	90	バッテンフォール
43 ケンティッシュフラッツ・エクス テンション (稼)	49.5	バッテンフォール
44 サネット (稼)	300	バッテンフォール

注：(稼)=稼働中、(建)=建設中、(助)=政府助成金 (CfD)落札、(許)=許認可取得済み、(申)=開発許可申請済み、(プ)=開発許可申請前

出所：The Crown Estate の情報を基に作成。Contains data provided by The Crown Estate that is protected by copyright and database rights.

イーストアングリアハブ (East Anglia Hub) (イーストアングリア 1、イーストアングリア 1 北、イーストアングリア 2 およびイーストアングリア 3 を合わせてこのように呼ぶ) は合計設備容量 3.1GW のプロジェクトで、スコティッシュパワー・リニューアブルス (イベルドローラ・グループの子会社) が主導する¹⁰⁰。イーストアングリア 1 はスコティッシュパワー・リニューアブルスとグリーンインベストメントグループのジョイントベンチャーで、2020 年 7 月に稼働した。102 基のシーメンス・ガメサのタービンを設置、O&M 基地は 2019 年にローストフト港 (Lowestoft Port) に新設した。イーストアングリア 3 は 2017 年に開発許可を取得、2022 年 7 月に着工した。最大 100 基のタービンが稼働予定である。イーストアングリア 2 および 1 北は 2022 年 3 月に開発許可を取得、合計最大 142 基のタービンが設置される。

設備容量が各 1.8MW のバッテンフォールのノーフォーク・ボレアスおよびノーフォーク・バンガードは、前者が 2021 年 12 月に、後者が 2022 年 2 月に開発許可を取得した。後者

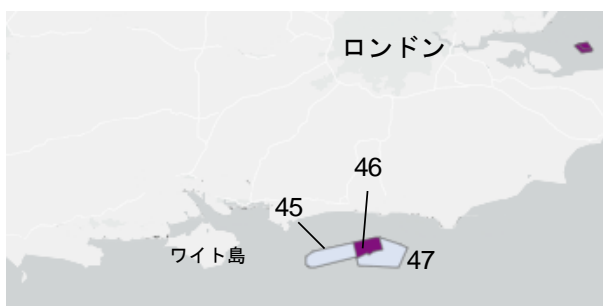
⁹⁸ <https://www.reuters.com/business/energy/uk-delays-planning-decision-orsted-hornsea-4-windfarm-2023-02-13/>; <https://renews.biz/83710/shapps-delays-consent-decision-for-26gw-hornsea-4/>

⁹⁹ <https://www.tritonknoll.co.uk/>

¹⁰⁰ https://www.scottishpowerrenewables.com/pages/east_anglia.aspx

については 2023 年にサプライチェーン企業との対話を開始し建設の準備に取り掛かる計画である。ノーフォーク・ボレアスは 2022 年 7 月に政府助成金 (Cfd) を落札した。同プロジェクトのサプライチェーン企業との対話や建設準備も、2023 年に本格的に開始する。

図 A-4 イングランド南部 (ソレント)

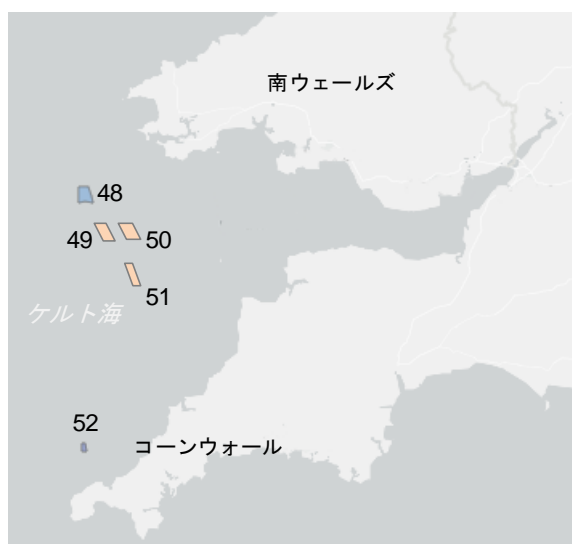


プロジェクト名	容量 MW	運用者/開発 リーダー
45 ランピオン 2 (ランピオン・エクステンション) (プ)	400	RWE
46 ランピオン (稼)	400	RWE
47 ランピオン 2 (ゾーン 6) (プ)	800	RWE

注：(稼)=稼働中、(建)=建設中、(助)=政府助成金 (Cfd) 落札、(許)=許認可取得済み、(申)=開発許可申請済み、(プ)=開発許可申請前

出所：The Crown Estate の情報を基に作成。Contains data provided by The Crown Estate that is protected by copyright and database rights.

図 A-5 イングランド南西 (コーンウォールおよび南ウェールズ)



プロジェクト名	容量 MW	運用者/開発 リーダー
48 エレバス浮体式ウインド実証プロジェクト (申)	99	ブルージェムウインド*
49 リール(Liŷt) 1 (海域リース権申請中)	100	フロベンティス・エナジー**
50 リール(Liŷt) 2 (海域リース権申請中)	100	フロベンティス・エナジー**
51 ホワイトクロス(海域リース権申請中)	100	オフショアウインド***
52 ウェイブハブ (助)	30	ツインハブ (ヘキシコンの子会社)

*: シンプリーブルーエナジーとトタルエナジーのジョイントベンチャー。

** : SBM オフショアとキケロ(Cierco)のジョイントベンチャー。

*** : コブラとフローテーション

エナジーのジョイントベンチャー。

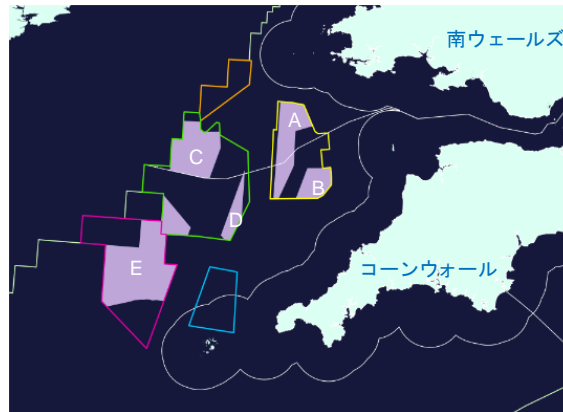
注 1：(稼)=稼働中、(建)=建設中、(助)=政府助成金(Cfd)落札、(許)=許認可取得済み、(申)=開発許可申請済み、(プ)=開発許可申請前

注 2：青字は浮体式洋上風力発電所を示す。

出所：The Crown Estate の情報を基に作成。Contains data provided by The Crown Estate that is protected by copyright and database rights.

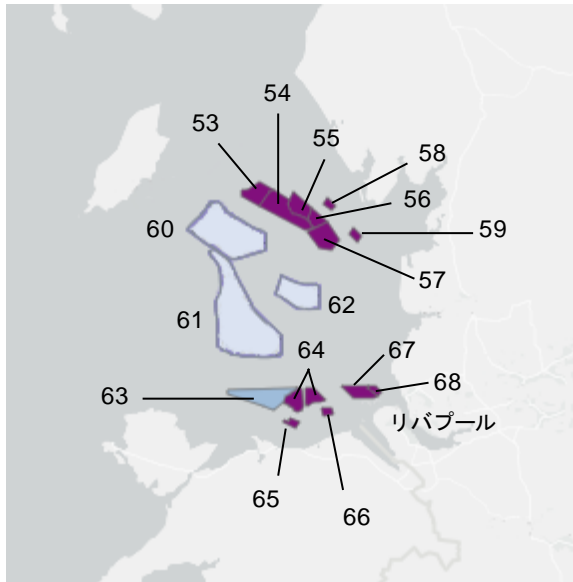
ケルト海域では浮体式洋上風力発電に焦点を当てたプロジェクトが進められている。図 A-5 の 49~51 はテスト・実証用プロジェクトとしてクラウンエステートに海域リース権益を申請中の海域である。また、クラウンエステートは図 A-6 の A~E の海域で 4GW 容量の浮体式洋上風力発電所を開発するための海域リースラウンドを 2023 年半ばに開始する予定で、現在、詳細海域について更なる調査を進めているところである。

図 A-6 ケルト海浮体式洋上風力発電海域リースラウンド



注：オレンジ、黄色、緑、ピンク、青の線は、リース対象海域を A~E に絞り込む前の対象海域である。
 出所：The Crown Estate の情報を基に作成。 <https://www.thecrownestate.co.uk/en-gb/what-we-do/on-the-seabed/floating-offshore-wind/>

図 A-7 イングランド北西（北ウェールズ、マージーサイドおよびカンブリア）



プロジェクト名	容量 MW	運用人/開発リーダー
53 ウォルニー・エクステンション 3 (稼)	659	オーステッド
54 ウォルニー・エクステンション 4 (稼)		
55 ウォルニー2 (稼)	183.6	オーステッド
56 ウォルニー1 (稼)	183.6	オーステッド
57 ウェストオブダドンサンズ (稼)	389	オーステッド
58 オーモンド (稼)	150	バットンフォール
59 バロー (稼)	90	オーステッド
60 モーガン (プ)	1,500	EnBW / BP
61 モナ (プ)	1,500	EnBW / BP
62 モアカム (プ)	480	コブラ/フローテーション・エナジー
63 アウエル・イ・モール (申)	576	RWE
64 グイント・イ・モール (稼)	576	RWE
65 ライル・フラッツ (稼)	90	RWE
66 ノースホイル (稼)	60	RWE
67 バーボバンク・エクステンション (稼)	259	オーステッド
68 バーボバンク (稼)	90	オーステッド

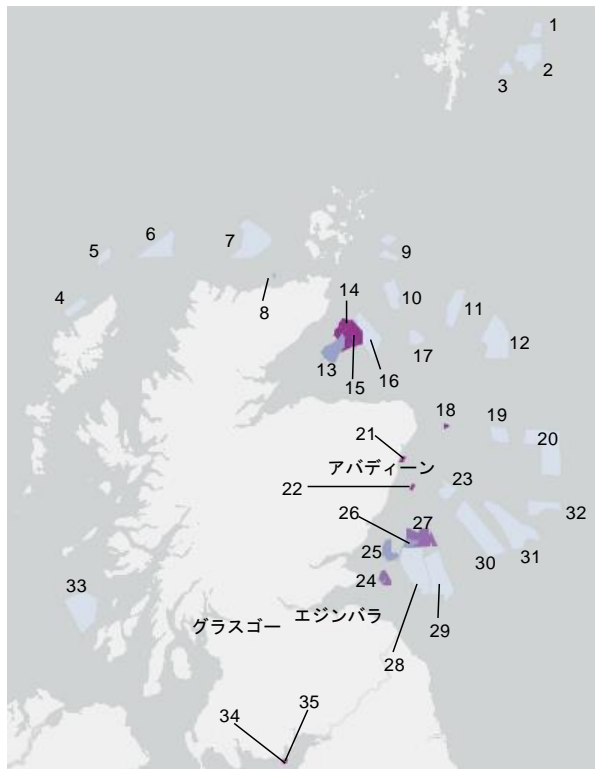
注：(稼)=稼働中、(建)=建設中、(助)=政府助成金(CfD) 落札、(許)=許認可取得済み、(申)=開発許可申請済み、(プ)=開発許可申請前

出所： The Crown Estate の情報を基に作成。

Contains data provided by The Crown Estate that is protected by copyright and database rights. <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?panel=gallery&layers=22a1be6fb0c5416e9369f97743f387b1>

EnBW および BP が進めるモーガンおよびモナプロジェクトは、クラウンエステートの第4回海域リースラウンドを落札し 2023 年 1 月にリース合意に達した。2023 年の開発許可申請に向けて環境調査や関係者との協議を進めているところで、2027 年に FID、フル稼働は 2028 年を目指している。

図 A-8 スコットランド



プロジェクト名	容量 MW	運用者 / 開発リーダー
1 シェットランドオフショアウインド(ブ)	500	ESB
2 アルベンオフショアウインド(ブ)	1,800	メインストリーム・リニューアブル・パワー/オーシャンウインズ
3 オーシャンウインズ・シェットランド(ブ)	500	オーシャンウインズ
4 ノースランドシーナ (ブ)	840	ノースランドパワー
5 タリスク (ブ)	495	マグノラ ASA/ テクニップ FMC
6 ノースランドマーイリ (ブ)	1,500	ノースランドパワー
7 ウェストオブオークニー (ブ)	2,000	RIDG*1/コリオ・ジェネレーション*2/ トタル
8 ペントランド (申)	100	CIP *3
9 クラランイヤートゥラス (ブ)	1,008	シスルウインドパートナーズ*4
10 ストロマー (ブ)	1,000	オーステッド/ブルーフロートエナジー/レナントィス
11 ブキャナン(Buchan) (ブ)	960	フローティングエナジーアライアンス*5
12 マーラムウインド (ブ)	3,000	スコティッシュパワー/シエル

プロジェクト名	容量(MW)	運用者/ 開発リーダー
13 モーレイウエスト (助)	882	オーシャンウインズ
14 ベアトリス (稼)	588	SSE
15 モーレイイースト (稼)	952.5	オーシャンウインズ
16 カレドニア (ブ)	1,000	オーシャンウインズ
17 ブロードショア (ブ)	500	レナントィス/ブルーフロートエナジー
18 ハイウインドスコットランド (稼)	30	エクイノール
19 ミュアモール (ブ)	798	バッテンフォール/フレッドオルセンリニューアブルス
20 カンピオン (ブ)	2,000	スコティッシュパワー/シエル
21 アバディーンオフショア (稼) (欧州洋上風力配備センター、EOWDC)	97	バッテンフォール
22 キンカーディン (稼)	49.5	コブラ
23 クルアランディアスィヤー (ブ)	1,008	シスルウインドパートナーズ
24 NnG(Neart na Gaoith) (建)	448	EDF/ESB
25 インチケーブ (助)	1,008	レッド・ロック・パワー
26 シーグリーン 1A (許)	500	SSE/トタル
27 シーグリーン・フェーズ 1 (建)	1,140	SSE/トタル
28 マールバンク (申)	1,800	SSE
29 バーウィックバンク (申)	2,300	SSE
30 モーベン (ブ)	2,907	BP/EnBW
31 オシアン (ブ)	2,610	SSE/CIP/丸紅
32 ベルロック (ブ)	1,200	レナントィス/ブルーフロートエナジー
33 マチェアウインド (ブ)	2,000	スコティッシュパワー
34 ロビンリッグ(西) (稼)	90	RWE
35 ロビンリッグ(東) (稼)	84	RWE

*1 : RIDG=リニューアブル・インフラストラクチャー・デベロップメント・グループ(Renewable Infrastructure Development Group)

*2 : コリオ・ジェネレーションはグリーンインベストメントグループの子会社。

*3 : CIP=コペンハーゲン・インフラストラクチャー・パートナーズ (Copenhagen Infrastructure Partners)

*4 : シルス・ウインド・パートナーズ(Thistle Winds Partners)は DEME、クエア(Quair)およびアスピラビ(Aspiravi) のジョイントベンチャー。

*5：フローティング・エナジー・アライアンス(Floating Energy Allyance)は、ベイワ(BayWa r.e.)、エリシオ(elicio)およびイデオル(BW Ideol)のジョイントベンチャー。

注1：スコットランドではこれらの商業規模のプロジェクトに加え、ORE カタバルトの1基(7MW)のレベンマス(Levenmouth)実証・テスト・検証用タービン(稼働中)、及び政府助成金がオファーされている Cierco の2基(合計12MW)のフォースウインド(Forthwind)タービン実証プロジェクトがある。

注2：(稼)=稼働中、(建)=建設中、(助)=政府助成金(CfD)落札、(許)=許認可取得済み、(申)=開発許可申請済み、(プ)=開発許可申請前

注3：青字は浮体式洋上風力発電所を示す。

出所：The Crown Estate の情報を基に作成

Contains public sector information licensed under the Open Government Licence v3.0.

<https://www.offshorewindscotland.org.uk/the-offshore-wind-market-in-scotland/>;

スコットランドには稼働中の浮体式洋上風力発電所が2カ所あり、さらに2023年1月に、コペンハーゲンインフラストラクチャーパートナーズ(CIP)とヘキシコン

(Hexicon)が進めるスコットランド北部のペントランド浮体式洋上風力発電プロジェクト¹⁰¹が、「原則的に」開発が許可されたことが発表された。100MWの設備容量で2023年末の建設開始、2026年までのフル稼働を目指している。これらの浮体式洋上風力発電所はいずれも商業規模の実証プロジェクトであるが、2022年1月および8月にクラウンエステートスコットランドが実施したスコットウインド(海底リース権益入札ラウンド)で合計14の大規模浮体式洋上風力プロジェクトが落札された¹⁰²。このうちオシアン

(Ossian)プロジェクトにはSSEリニューアブルズとCIPとともに丸紅が参画している。当初、最大設備容量2.6GW、年間約430万世帯の電気需要を賄うとされていたが、海底地盤調査の結果、3.6GWの設備容量の設置が可能であると発表された¹⁰³。

¹⁰¹ <https://pentlandfloatingwind.com/the-project/>

¹⁰² <https://www.crownstatescotland.com/news/scotwind-offshore-wind-leasing-delivers-major-boost-to-scotlands-net-zero-aspirations>; <https://www.crownstatescotland.com/news/three-shetland-scotwind-projects-announced>

¹⁰³ <https://www.sserenewables.com/news-and-views/2022/11/increase-in-overall-potential-project-capacity-identified-for-ossian-wind-farm/>

別添 3 洋上風力発電プロジェクトの主要港（地域別）

図 A-9 スコットランド



Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right ライセンス CC BY-SA 3.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

図 A-10 イングランド北東および北西、北ウェールズ



Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right ライセンス CC BY-SA 3.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

図 A-11 イーストアングリア、ソレント、コーンウォール・南ウェールズ



Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right ライセンス CC BY-SA 3.0
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)

レポートをご覧いただいた後、アンケート（所要時間：約1分）にご協力ください。

<https://www.jetro.go.jp/form5/pub/ora2/20230010>



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）
調査部 欧州課
〒107-6006 東京都港区赤坂 1-12-32
TEL：03-3582-5569
E-mail：ORD@jetro.go.jp