

2022年度 特別調査

# 欧州の洋上風力事業及び関連船舶に関する 動向調査

2023年3月

日 本 船 舶 輸 出 組 合  
ジ ャ パ ン ・ シ ッ プ ・ セ ン タ ー  
一 般 財 団 法 人 日 本 船 舶 技 術 研 究 協 会



## はじめに

世界的な環境負荷低減、特に脱炭素化の流れを受け、再生可能エネルギーの利用増が期待されている。

従来より環境意識の高い欧州各国は、自国のエネルギー政策の中で、再生可能エネルギーや水素エネルギーなど環境負荷の低いエネルギー源の活用増を模索している。欧州連合（EU）は、2019年12月に脱炭素による新しい成長戦略として「欧州グリーンディール」を発表し、その後もカーボンニュートラル及び脱炭素化に向けた積極的な政策を打ち出している。

再生可能エネルギーは、直接のエネルギー源として、また、水素やアンモニアなど二酸化炭素の排出がない次世代のエネルギーを製造する際のグリーンエネルギー源として、利用増が期待されている。その再生可能エネルギーの中でも、従来から利用される太陽光発電や陸上風力発電に加えて洋上風力発電が注目されており、欧州を中心に発電容量が急速に伸びてきている。

洋上風力発電は、海域に発電タービンを設置するのみならず、変電設備の設置やこれらをつなぐ送電グリッドの建設も併せて行われ、巨大なエネルギー供給ネットワークを作り上げる。このような供給ネットワークの構築及び運用の各段階においては技術課題が多く存在し、海事産業分野においてもそのソリューション提供が期待されている。

本調査は、欧州の洋上風力発電関連政策の概要、欧州における関連事業者の実態、洋上風力関連船舶の動向をまとめたものである。本調査報告書が関係各位の参考となれば幸いである。



## 目次

1. 再生可能エネルギーと洋上風力のマーケットの動向	1
1. 1 再生可能エネルギー需要と風力発電	1
1. 2 洋上風力発電マーケットの動向	3
2. 欧州連合及び加盟各国における政策	7
2. 1 欧州連合 (EU)	8
2.1.1 EU の政策の枠組み	8
2.1.1.1 EU 洋上再生可能エネルギー戦略 (2021 年 11 月)	8
2.1.1.2 再生可能エネルギー指令 (RED)	12
2.1.1.3 再生可能エネルギーのプロジェクトの許認可手続き	14
2.1.1.4 欧州横断エネルギーネットワーク (TEN-E) と 共通利益プロジェクト (PCI)	15
2.1.1.5 洋上風力発電に関する地域協力のイニシアチブ	16
2.1.1.6 EU の気候・環境保護・エネルギーに対する国家補助に関する指針	19
2.1.1.7 持続可能なファイナンス/EU タクソノミー	20
2.1.2 EU の資金援助プログラム	21
2.1.2.1 Horizon Europe (ホライゾン・ヨーロッパ)	21
2.1.2.2 EU イノベーション評議会	26
2.1.2.3 コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ (CEF) エネルギー	27
2.1.2.4 EU イノベーション基金	29
2.1.2.5 InvestEU 基金	30
2.1.2.6 近代化基金	31
2.1.2.7 再生可能エネルギー資金供給メカニズム	32
2.1.3 海洋空間計画 (MSP) の作成とプロジェクトの割当	33
2. 2 ベルギー	36
2.2.1 政策の枠組み	36
2.2.2 支援措置	37
2.2.3 海域とプロジェクトの割当	38
2. 3 デンマーク	41
2.3.1 政策の枠組み	41

2.3.2	支援措置	42
2.3.3	海域とプロジェクトの割当	43
2. 4	フランス	48
2.4.1	政策の枠組み	49
2.4.2	支援措置	50
2.4.3	海域とプロジェクトの割当	53
2. 5	ドイツ	54
2.5.1	政策の枠組み	54
2.5.2	支援措置	55
2.5.3	海域とプロジェクトの割当	56
2. 6	ノルウェー	58
2.6.1	政策の枠組み	59
2.6.2	支援措置	60
2.6.3	海域とプロジェクトの割当	62
2. 7	スペイン	68
2.7.1	政策の枠組み	68
2.7.2	支援措置	69
2.7.3	海域とプロジェクトの割当	71
2. 8	オランダ	73
2.8.1	政策の枠組み	73
2.8.2	支援措置	76
2.8.3	海域とプロジェクトの割当	78
2. 9	英国	82
2.9.1	政策の枠組み	82
2.9.2	支援措置	83
2.9.3	海域とプロジェクトの割当	86
<b>3.</b>	<b>洋上風力発電事業の実態と主な事業者</b>	<b>89</b>
3. 1	デベロッパーによる事業の応札とサプライチェーンの構築	89
3. 2	洋上風力発電事業に関連する欧州の主な事業者	93

3.2.1	デベロッパー	93
3.2.2	タービン	96
3.2.3	基礎	100
3.2.4	ケーブル敷設	105
3.2.5	変電設備	108
3.2.6	海底調査等	111
3.2.7	SOV 関連企業	114
<b>4.</b>	<b>洋上風力発電事業に関連する船舶</b>	<b>117</b>
4. 1	WTIV (洋上風車設置船)	119
4.1.1	WTIV のマーケット概要	119
4.1.2	WTIV の技術仕様及び傾向	120
4.1.3	WTIV の建造例	123
4.1.4	WTIV を建造する造船所等	124
4. 2	SOV (洋上風力支援船)	126
4.2.1	SOV のマーケット概要	126
4.2.2	SOV の技術仕様及び傾向	127
4.2.3	SOV の建造例	130
4.2.4	SOV を建造する造船所等	131
4. 3	CTV (作業員輸送船)	133
4.3.1	CTV のマーケット概要	133
4.3.2	CTV の技術仕様及び傾向	134
4.3.3	CTV の建造例	135
4.3.4	CTV を建造する造船所等	136
4. 4	CLV (ケーブル敷設船)	138
4.4.1	CLV のマーケット概要	138
4.4.2	CLV の技術仕様及び傾向	138
4.4.3	CLV の建造例	140
4.4.4	CLV を建造する造船所等	141
<b>5.</b>	<b>まとめ</b>	<b>143</b>
<b>【付録】</b>	<b>欧州洋上風力関連企業リスト</b>	<b>144</b>





## 1. 再生可能エネルギーと洋上風力のマーケットの動向

### 1. 1 再生可能エネルギー需要と風力発電

気候変動への対応の需要を受け、欧州を含め各国が脱炭素化に向けた動きを加速させている。欧州連合は2019年に欧州グリーンディールを発表し、2050年までの気候中立、GHG（Greenhouse Gas、温室効果ガス）排出実質ゼロの達成を目標と定めた。これに倣い、欧州各国や、その他の国々も2050年前後の気候中立を目指すことを発表している。

この2050年ネットゼロの目標を達成するには、エネルギー源として化石燃料に替わりGHG低排出エネルギー源またはゼロエミッション燃料の利用を促進する必要がある。

IEAは、ネットゼロシナリオを達成するためのシナリオとして、化石燃料供給とGHG低排出エネルギー供給（再生可能エネルギー源を含む）の推移の予測を示している。この中で、GHG低排出エネルギー源として、水力、バイオエネルギー、太陽光、地熱等に加え、風力エネルギーの増加も期待されている。

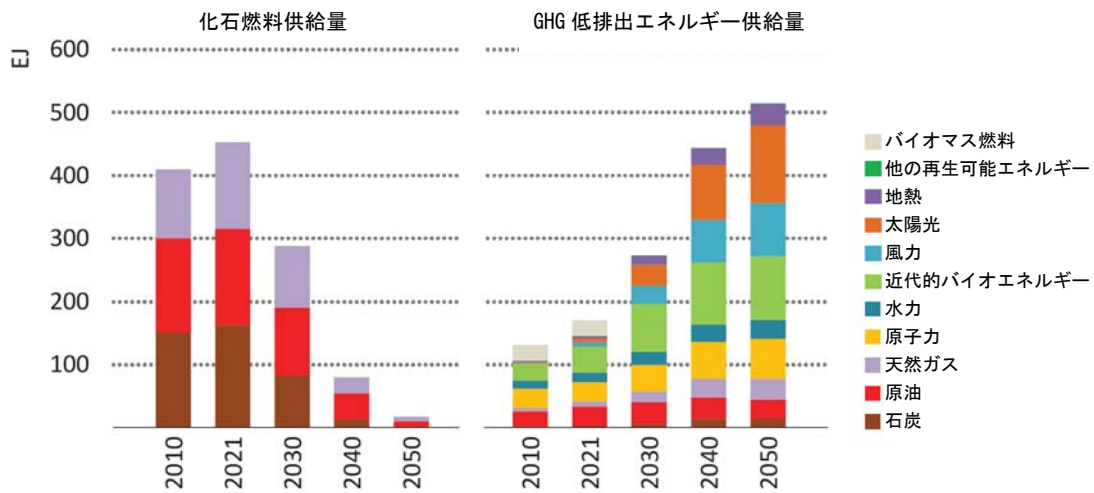


図1：2050年ネットゼロシナリオにおける化石燃料消費量とGHG低排出エネルギーの推移予測（IEA）

一方で、世界における風力発電の利用は国・地域によって差が生じている。図2は世界の地域ごとの発電量における風力発電の割合を示すものである。2020年時点では、風力発電の割合は概ね10%未満であるが、早くから風力発電の導入を進めてきた欧州は約15%と高くなっている。2050年の予測はどの地域も割合が増加し、北南米及び中国では約40%、欧州では約50%を占めると予想されている。

いずれの地域でも陸上風力の割合が高くなっているが、欧州は風力発電のうち約50%を洋上風力になると予想されている。洋上風力のうち、浮体式洋上風力の割合も欧州では高くなっている。

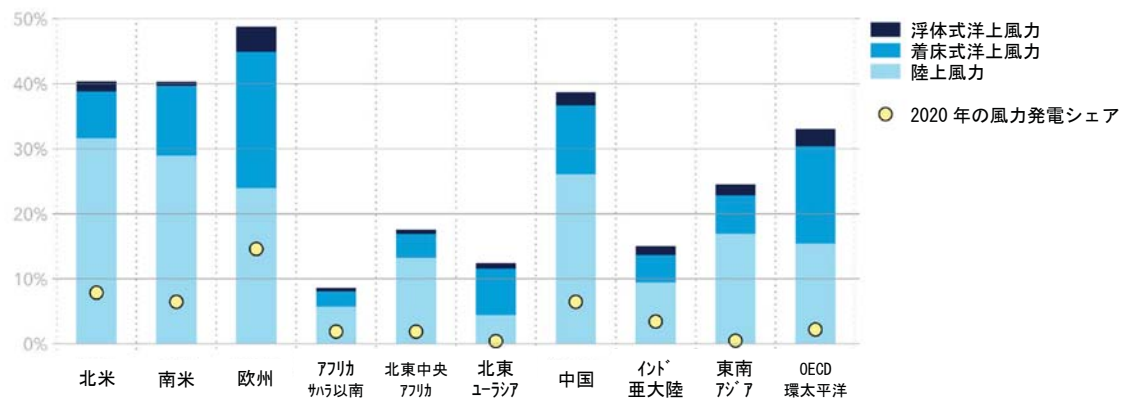


図2：2020年及び2050年における風力発電による発電割合  
(DNV: Energy Transition Outlook 2022 より)

風力発電は、陸上風力発電として早くから台頭してきた。風力発電タービンの開発は19世紀末まで遡る。1930年代から1940年代にはロシアや米国等で1MW程度の陸上風力タービンが建設された。その後1970年代に石油価格上昇を受けて欧州及び米国で開発が強化され、風力タービンは徐々に大型化、高効率化している。2000年代に入ると陸上風力の設置はますます進み、2010年代には発電容量は年10%以上の伸びを記録した。

図3は陸上及び洋上を含む風力発電の容量の伸びを示している。これらの数字の多くは陸上風力の伸びによるものである。2021年は世界全体で102GWが設置された。このうち、陸上風力は83GW、洋上風力は19GWとなっている。特に2020年から2021年の増加量は前年比7%増と大きく増加し、これにより、2021年末の世界全体の風力発電容量は約845GWとなった。陸上791GWと93%を占め、洋上風力は54GWで7%程度にとどまっているものの、中国沖における大規模な洋上風力開発により、増加量の伸びは陸上風力に比べて大きくなっている。

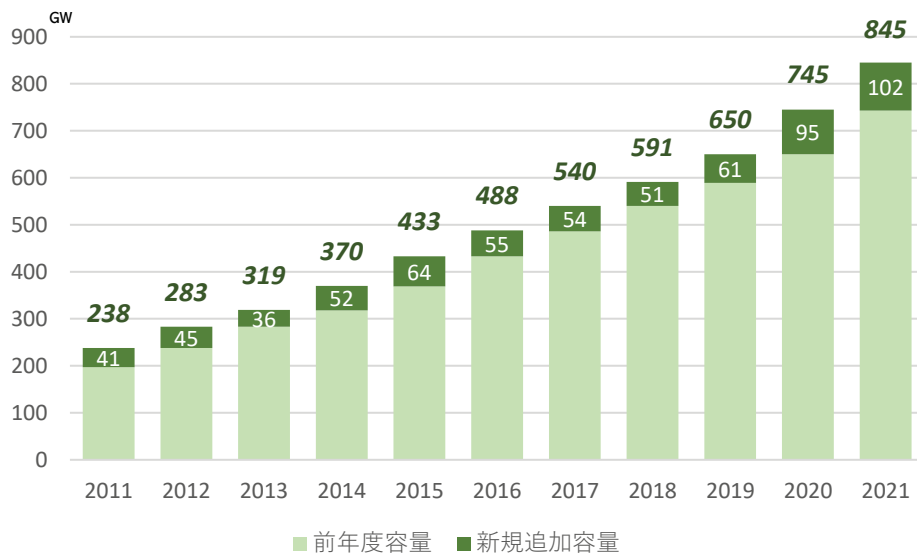


図3：風力発電容量の推移(GWEC: GLOBAL OFFSHORE WIND REPORT 2022 データを基に作成)

## 1. 2 洋上風力発電マーケットの動向

洋上風力は、デンマーク・ロラン島の Vindeby 洋上風力発電所（4.95MW、シーメンス製 0.45MW タービン 11 基、1991 年）に端を発する。当時、陸上風力では既に 3.0MW 以上のタービンが稼働していたが、洋上風力ではわずか 0.45MW のタービンで海岸から 2 km、水深 4m の浅瀬から始まった。規模の大きい洋上風力発電所としては、デンマーク・コペンハーゲン近くのミデルグルンデン洋上風力発電所（40MW、シーメンス製 2.0MW タービン 20 基、2000 年）が最初と言われている。

以降、洋上風力は再生可能エネルギーの一端を担うエネルギー源として期待され、欧州の北海やバルト海を中心に設置数を伸ばしてきた。並行して、タービンの技術の向上によりエネルギー効率が増大し、各タービンも大型化し、発電量も大幅に増加した。これにより、洋上風力全体の発電容量は加速度的に増加している。

図4は洋上風力タービンの設置数の推移を示している。2023年2月現在、世界で稼働している洋上風力タービンは約12,000基であり、うち半数が欧州で稼働している。以降、世界で毎年2,000~3,000基が設置され、2030年には現在の2倍超となる約30,000基が稼働すると見込まれている。

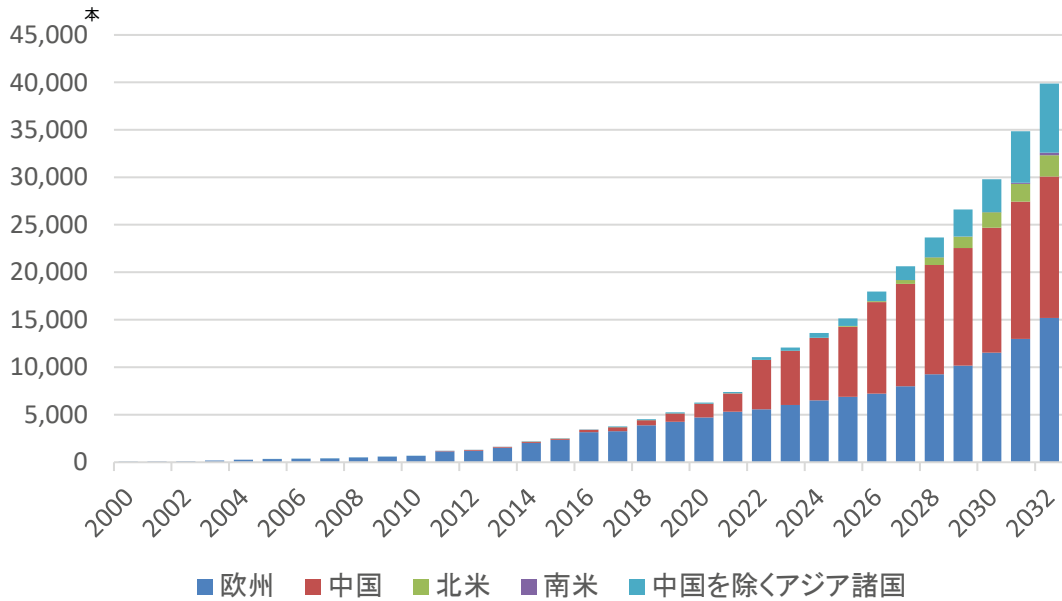


図4：洋上風力発電タービンの設置数及び予測

タービンの設置数と同様に、発電容量も2030年に向けて大きく増加することが予想されている。2022年の洋上風力発電容量は、全世界で約55.5GW、うち欧州は26.7GWで約48%を占める。中国が2015年頃より急速に伸びており、2022年時点で27.7GW、50%を占め、初めて欧州を追い抜いたとみられる。

今後も欧州、中国いずれでも開発は進み、両地域の発電量はほぼ同量で推移していくとみられている。2032時点での予測値は欧州で約143GW、中国で約121GWとなっている。

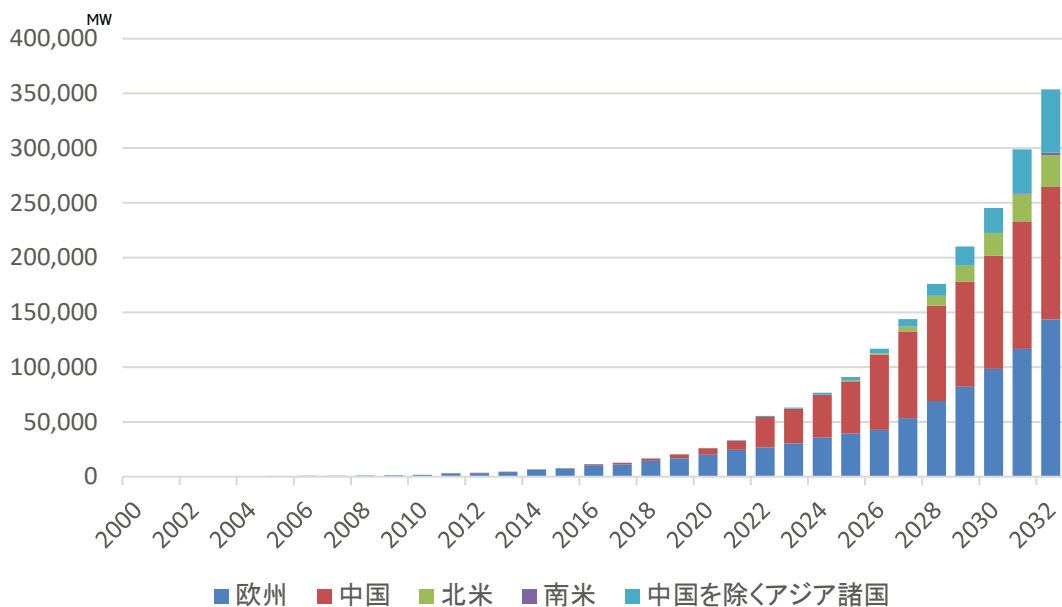


図5：洋上風力発電の導入実績及び予測

欧州における導入計画は図6のとおりである。各国とも導入のスピードを加速させることとしており、イギリスは2029年以降は年間5GW以上のペースで導入する予定としている。ドイツ、デンマーク、オランダも導入スピードは速く、2028年以降は年間2GW以上のペースが予定されている。

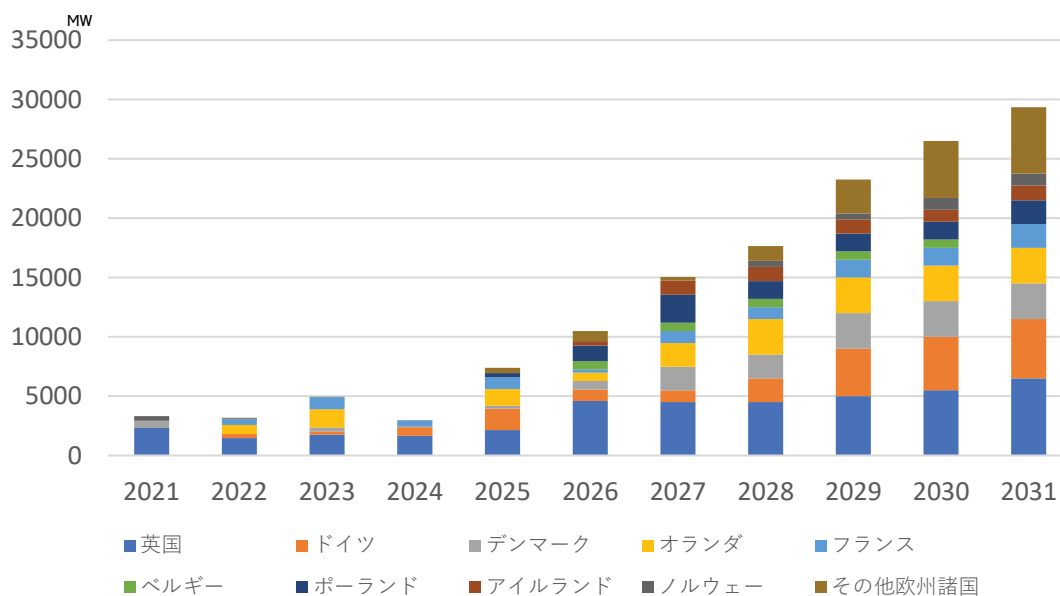


図6：洋上風力発電の欧州国別導入容量推移 (GWEC データを基に作成)

発電容量の増加には発電タービンの大型化も大きく影響している。タービンサイズは2015年頃より急速に大型化し、2022年時点で最大15GW規模のタービンが開発されている。過去10年で約2倍まで大型化している。後発の中国の開発速度は更に早く、2007年以降徐々に大型化するも、過去5年程度で急速に大型化し、現在は欧州とほぼ同等の規模のタービンが開発されている。

これによりタービンの直径及びタービン設置高さも増加している。図9のとおり、2030年頃にはタービンの直径は約220mに、タービン設置高さは260m超になると予想される。これは、設置するための船舶の大きさ、仕様にも大きく影響を及ぼす。

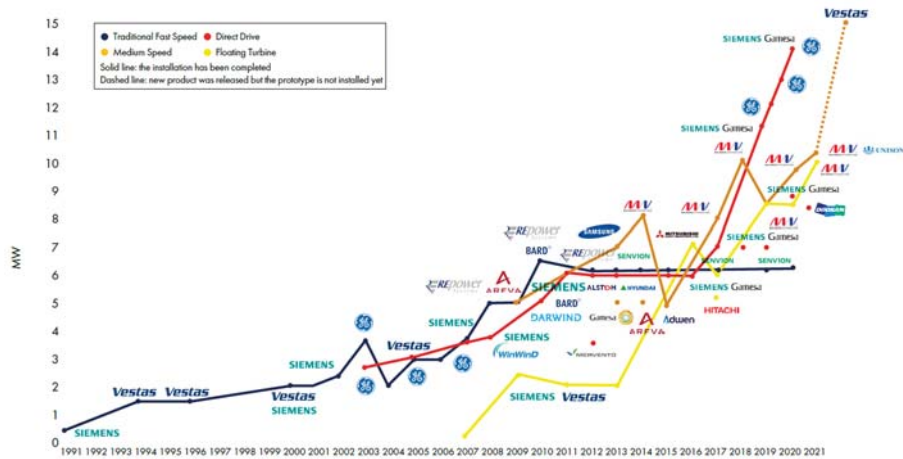


図7：洋上風力タービンの各社(中国を除く)の開発状況  
(GWEC : GLOBAL OFFSHORE WIND REPORT 2022 より)

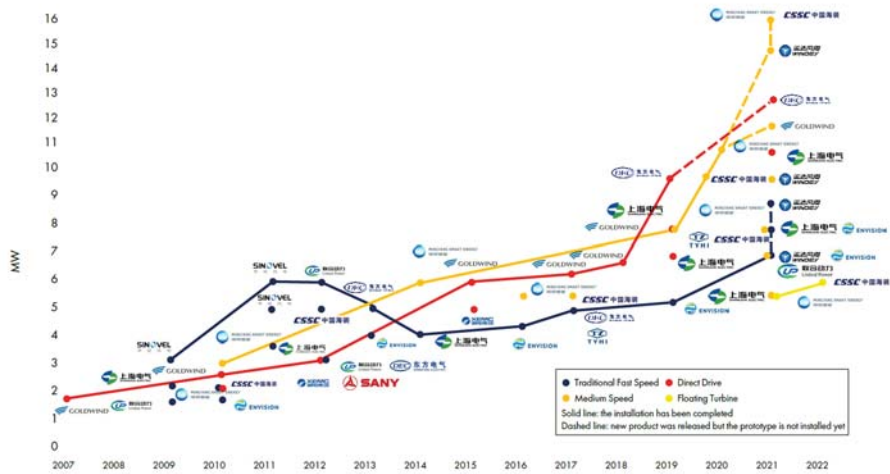


図8：中国における洋上風力タービンの各社の開発状況  
(GWEC : GLOBAL OFFSHORE WIND REPORT 2022 より)

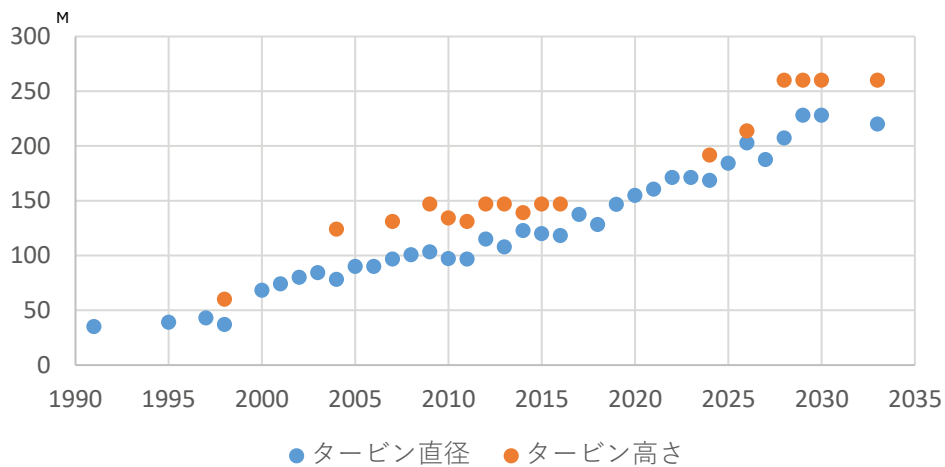


図9：世界の洋上風力ファームにおけるタービン直径と高さの推移  
(各年に導入されるタービン・高さのうち最大のもの)

## 2. 欧州連合及び加盟各国における政策

欧州では、欧州連合（EU）として脱炭素化の戦略が定められ、再生可能エネルギー容量の拡大を促進している。EU 各加盟国を含む欧州各国は、独自に再生可能エネルギー推進策を打ち出しており、特に沿岸国は洋上風力発電事業の推進を積極的に進めるとしている。

WindEurope の統計によれば、欧州の多くの国が野心的な洋上風力発電設置目標を立てており、いずれの目標も 2022 年時点の設置容量を何倍にも強化することを目指している。

国・地域	2022 年の洋上風力発電容量 (MW)	2030 年目標 (MW)
EU	14,600 (2021 年)	60,000
ベルギー	2,261	5,800
デンマーク	2,308	12,900
フランス	2	20,000
ドイツ	7,713	30,000
ノルウェー	6	4,500
スペイン	5	3,000
オランダ	2,986	21,000
英国	12,739	50,000

表 1：欧州連合（EU）及び欧州各国の洋上風力発電容量と 2030 年目標  
(Wind Europe データより作成)

## 2. 1 欧州連合 (EU)

欧州は、洋上風力発電の展開において世界で主導的な地位を占めている。欧州は、設置容量を拡大する上で地理的に大きな潜在力を持っており、洋上風力発電は、今世紀半ばまでのエネルギー供給の主要な柱の一つになると予想される<sup>1</sup>。欧州連合 (EU) は全体として、また加盟国レベルとしてもその潜在力を強く意識しており、プロジェクト遂行のための制度や、ファイナンスを含む政策の観点から広範な枠組みの整備を進めている。

### 2.1.1 EU の政策の枠組み

#### 2.1.1.1 EU 洋上再生可能エネルギー戦略 (2021 年 11 月)

欧州委員会は、2020 年 11 月に「気候ニュートラルな欧州を実現するための洋上再生可能エネルギーの潜在力を活用するための EU 戦略」(EU 洋上再生可能エネルギー戦略)を公表した<sup>2</sup>。これは、2019 年に発表された「欧州グリーンディール」に関連する様々なイニシアチブの一つである。

この文書は「コミュニケーション」と呼ばれる報告書であり法令外文書であるものの、欧州が風力、波力、潮力を含む洋上再生可能エネルギーの分野における先駆者としての優位性を持ち、EU 海域が有する巨大な潜在性を活用できる旨を強調している。また、欧州委員会は、EU のカーボンニュートラルを 2050 年までに達成するという目標に沿って、洋上風力発電と海洋エネルギーの活用を大幅に加速することが必要であると指摘している。2021 年時点の欧州の洋上風力発電の設置容量は約 14GW であるが、2030 年までに 60GW 以上に、2050 年までに 300GW にとする目標を掲げ、これらは現実的で達成可能であると述べられている。海洋エネルギーについては、2030 年までに 1GW 以上に、2050 年までに 40GW 以上まで引き上げるとしている。これらの目標の達成のために、欧州委員会は、グリッドと発電施設に 8,000 億ユーロに上る投資を行う必要があると推定している。

---

<sup>1</sup> <https://windeurope.org/policy/topics/offshore-wind-energy/>

<sup>2</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=COM:2020:741:FIN&from=EN>



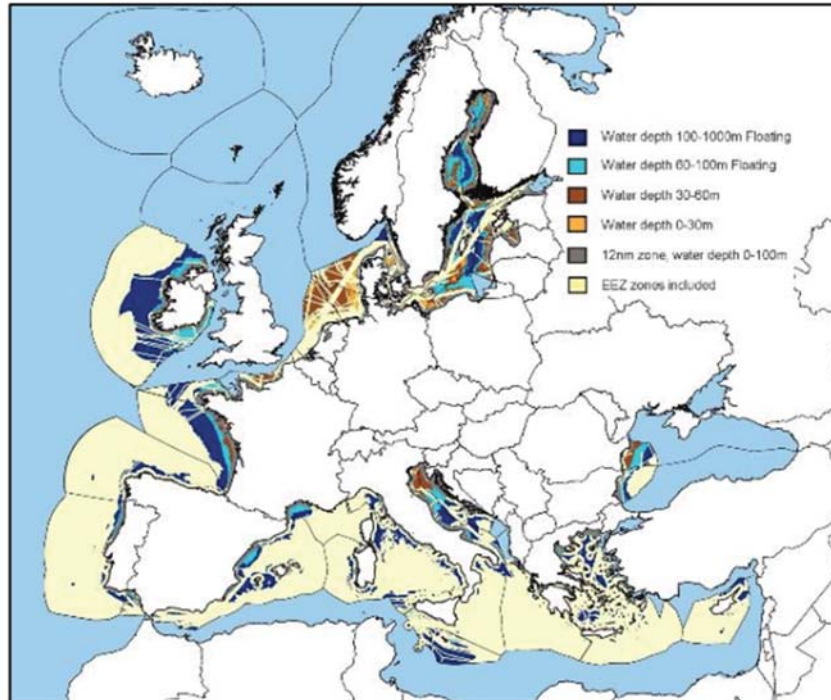


図 10：EU 加盟 27 カ国がアクセス可能な海域における洋上風力の整備可能性  
(EU 洋上再生可能エネルギー戦略より)

欧州委員会は、「幅広い層のエンドユーザーによる電力の直接的な利用の拡大に対応し、また、水素や合成燃料、その他の脱炭素ガスを通じた電動化の方向性に沿う形で、再生可能発電を増強するのは時宜にかなったものである」と指摘している。洋上再生可能エネルギーの展開は、一部の産業部門の電化を進めるだけでなく、再生可能水素に関する EU の野心的目標を後押しするという狙いも込められている<sup>3</sup>。

さらに、EU 洋上再生可能エネルギー戦略では、再生可能エネルギー活用の大規模なスケールアップは、海洋空間計画（MSP：Maritime Spatial Plans）及び EU の環境法令や包括的海事政策（IMP：Integrated Maritime Policy）の順守に向けて新たな課題に直面することになると指摘している。欧州委員会は、国別の海洋空間計画（MSP）が、EU 全体を見据えたアプローチを採用することが重要であると強調している。適切な MSP の策定にあたっては、周辺国との密接な協力や、関係するステークホルダーを早い段階で意見募集などに参画させるような取り組みが重要であると指摘している。

<sup>3</sup> EU 水素戦略（2020 年 7 月）は、2030 年までに EU において再生可能電力と連動した電解槽の容量 40GW を達成することを目標に掲げている。「RePowerEU」プラン（2022 年 5 月）に沿って、EU は、2030 年までに再生可能水素 1000 万トンの域内生産（これに加えて 1000 万トンを入力）の実現を目標に定めている。

この戦略は、洋上及び陸上のグリッド展開の需要についても触れている。放射状に広がるグリッド接続を、メッシュ型のグリッドや、ハイブリッド型のグリッド（洋上風力発電所を国際連系送電線に直接に接続する）により補完する必要がある。この点で、各国の洋上システムの相互運用可能性の確保が必要であり、また、グリッド整備の立案時に同じ海域に接する各国の送電事業者（TSO：Transmission System Operator）と規制当局の間の協力の強化が必要である。



図 11：欧州における陸上・洋上風力の構成要素の製造拠点（2020 年 7 月時点）  
（EU 洋上再生可能エネルギー戦略より）

EU 各加盟国は、この戦略の発表について、洋上再生可能エネルギーの技術的な潜在性と実体的な潜在性を活用するにあたり EU レベルでの協議を深める重要な土台になると歓迎した。加盟国は、エネルギー及び気候中立に関する欧州の 2030 年目標を達成し、更に 2050 年までに気候中立を実現するためには、洋上再生可能エネルギーの潜在性を活用することが極めて重要であるとの見解を示している。EU エネルギー担当相理事会は、2020 年 12 月に技術的な諸側面、地域間協力、エネルギーシステムの統合、再生可能水素に関する理事会結論<sup>4</sup>を採択した。この結論では、着床式の洋上風力発電は一部の加盟国の遠浅の海域に適した技術であり、浮体式洋上風力発電については、より水深が深い海域において再生可能エネルギーを展開する上で

<sup>4</sup> <https://www.consilium.europa.eu/media/47299/st13893-en20.pdf>

有望な新興技術であるとしている。加盟国間の協力及び国境間プロジェクトの推進は、域内エネルギー市場の統合強化と、EU 全域における再生可能エネルギーの展開（送電インフラの改良を含む）に貢献すると考えられる。

EU 洋上再生可能戦略への反応として、欧州議会は 2021 年 12 月に EU の 2030 年と 2050 年の気候目標を達成するため、大水深の海域を含めて、洋上再生可能エネルギーの展開を加速する必要があるとする報告を採択した<sup>5</sup>。欧州議会の産業・研究・エネルギー委員会（ITRE 委員会：the European Parliament's Committee on Industry, Research and Energy）によると、EU は、2050 年までに洋上再生可能エネルギーの容量を 300～450GW に増加させる必要がある。このうち、洋上風力発電については、2030 年時点で 60GW 以上とする欧州委員会が提案した目標では不足、70～79GW に引き上げる必要があるとした。一方、欧州議会は、洋上再生可能エネルギーの展開が、環境・生物多様性、健康、安全性、漁業などその他の経済活動を犠牲にすることがあってはならないとも強調している。欧州議会の議員らは、加盟各国に対して、それぞれの海域で 2030 年、2040 年、2050 年時点で展開すべき洋上再生可能エネルギー発電の総容量を協力して設定するよう呼びかけた。また、欧州委員会に対して、加盟各国の歩みが適切であるかどうか、進捗状況の詳細なモニタリングと評価を行うよう求めると共に、洋上再生可能エネルギーの展開を実現するための鍵として、プロジェクトの認可の手続きを迅速化/円滑化すること、及び、プロジェクト開始期間の短縮化の必要性を強調した。報告はさらに、洋上再生可能エネルギーによる循環型経済の設計を進め、環境への悪影響を最小化することが重要であると強調した。化石燃料向け補助金の段階的な廃止の必要性も強調した。

欧州委員会は、2020 年 11 月に EU 洋上再生可能エネルギー戦略の公表に合わせ、地中海地域における洋上再生可能エネルギーの潜在力に関する調査報告書を公表した<sup>6</sup>。この地域においては、洋上風力のうち特に浮体式洋上風力発電が最適の技術であり、これに陸上風力発電、太陽光発電が続くとの見解を示している。着床式の洋上風力発電技術の潜在力については、地中海における水深の制約から考えて限定的であり、一部の海域においてのみ適応する技術になると指摘した。グリッドについては、地中海域を一つのメッシュ型のグリッドでカバーするよりも、国際連系線に接続された洋上施設に接続する地区単位の複数のハブ型グリッドの形成を検討することを勧告している。

---

<sup>5</sup> [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2022-0032\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2022-0032_EN.pdf)

<sup>6</sup> [https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/91d2091a-27bf-11eb-9d7e-01aa75ed71a1/language-en?WT.mc\\_id=Searchresult&WT.ria\\_c=41957&WT.ria\\_f=5702&WT.ria\\_ev=search](https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/91d2091a-27bf-11eb-9d7e-01aa75ed71a1/language-en?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=41957&WT.ria_f=5702&WT.ria_ev=search)

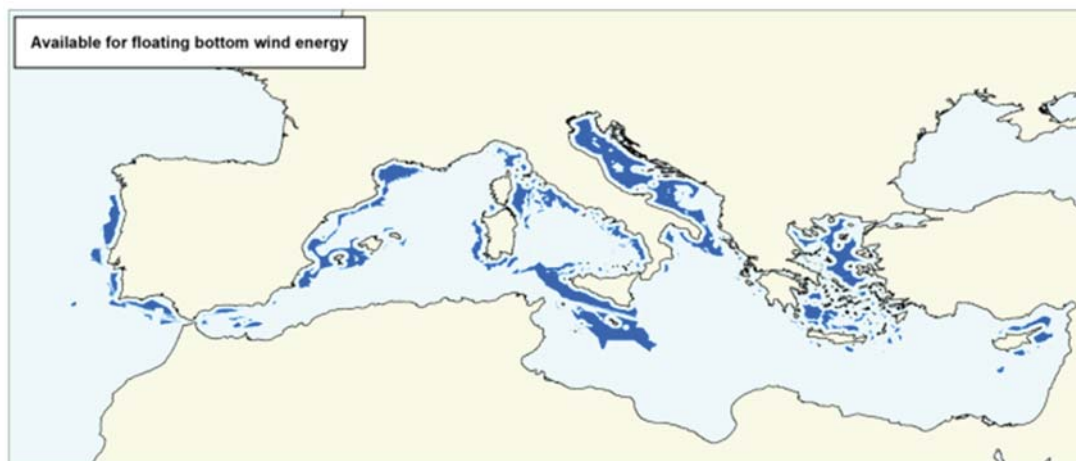


図 12：地中海域のうち浮体式洋上風力発電に適していると考えられるエリア  
 (地中海地域における洋上再生可能エネルギーの潜在力に関する調査報告書より)



図 13：地中海域のうち着床式洋上風力発電に適していると考えられるエリア  
 (地中海地域における洋上再生可能エネルギーの潜在力に関する調査報告書より)

### 2.1.1.2 再生可能エネルギー指令 (RED)

2018年6月、EUは2009年に制定した欧州再生可能エネルギー指令 (RED: Renewable Energy Directive) を改正した<sup>7</sup>。この指令において、加盟各国は改正RED (RED II) を2021年6月30日までに国内法規化することを求められている。

2018年改正の再生可能エネルギー指令は、EU全体の発電に占める再生可能エネルギーの割合を32%に引き上げるという拘束力のある目標を定めている。また、洋上風力を含む再生可能エネルギーの展開を推進するためにEUの国家補助ガイドラインに従い加盟国レベルで技術開発を支援することとし、再生可能エネルギープロ

<sup>7</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>



プロジェクトの許認可手続きの簡素化・迅速化を（通常のプロジェクトで最長2年とする）促す内容も含まれている。同指令の付帯文書IIは、水力発電及び風力発電（陸上及び洋上）に関する規則を定めている。

欧州委員会は、2021年7月に公表されたFit for 55パッケージ<sup>8</sup>の一部として、RED指令を、2050年までにカーボンニュートラル（温室効果ガス排出量ネットゼロ）を達成するとのEUの目標に沿った形に見直すことを提案すると共に、中間目標を再度引き上げ、「2030年までに温室効果ガス排出量を（1990年の水準に比べて）55%削減する」に改めた<sup>9</sup>。

この見直しでは、2030年までに最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を40%以上にする（現行RED指令は32%）との目標が設定された。この見直しは、欧州グリーンディールの枠組みの下、イニシアチブや戦略、プランにおいて提案されたエネルギーシステム統合や水素推進の取り組みを法的枠組みに置き換えることを目指している。電化を推進し、脱炭素化が困難な部門においては、再生可能燃料及び他の低炭素燃料（水素含む）の使用を推進させることを目的としている。

この中で、洋上再生可能エネルギーについては、欧州委員会は「個々の海域について、隣接する加盟国が協力して、その海域において2050年までに生産を計画する洋上再生可能エネルギーの総量を共同で定め、2030年と2040年の中間目標をあわせて設定する」ことを求めている。加盟国に対し、「それぞれの地域の特殊性と開発状況、その海域の洋上再生可能エネルギーに関する潜在力、協力して統合的なグリッドを立案することの重要性を考慮する」ことを求め、また、決定した総量を、2021～2030年を対象として国別エネルギー・気候プラン（NECP）の更新時に盛り込むよう求めた。

これに加え、2022年5月にREPowerEUプランが公表された<sup>10</sup>。これは、ロシアのウクライナ侵攻が、エネルギー安全保障及び適正なエネルギー価格維持に対して及ぼす影響への対応として策定されたものである<sup>11</sup>。欧州委員会は、REPowerEUにおいて、再生可能エネルギーが電源ミックスに占める割合のEU目標（2030年）を、Fit for 55パッケージにおいて提案された40%からさらに45%へと引き上げ

---

<sup>8</sup> [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_21\\_3541](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541)

<sup>9</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0557>

<sup>10</sup> [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en)

<sup>11</sup> このイニシアチブのパッケージは、ロシアから輸入の化石燃料へのEUの依存を「2030年よりもはるかに前」に終わらせることを目的としている。

た。この引き上げは、EU のロシアからの化石燃料輸入の依存を軽減し、2050 年までの排出量ネットゼロの達成という目標達成を加速させることを意図している<sup>12</sup>。洋上風力発電の推進は、このエネルギー移行に大きく貢献するものと期待されている。

### 2.1.1.3 再生可能エネルギーのプロジェクトの許認可手続き

欧州委員会、欧州議会及び EU 理事会はいずれも、洋上風力発電を含む再生可能エネルギーの許認可手続きの複雑さが迅速な展開を妨げる主要な障壁となっていると認識している。

2022 年 5 月の REPowerEU プランの中で、欧州委員会は拘束力の伴わない「勧告」を公表し、加盟各国に対して、許認可手続きの迅速化と短縮化、デジタル化を進め、グリッド接続に関する規則の透明性を確保し、手続きの過程で国民のコミュニティ参画を得るための指針を示した<sup>13</sup>。これにより、加盟各国は、長期的見地から再生可能エネルギー施設の拡大とこの計画に整合するグリッドの整備を遂行し、更に手続きの簡素化が求められた。

REPowerEU プランは、RED 指令の中で、再生可能エネルギー目標の引き上げに加え、洋上風力を含む再生可能エネルギープロジェクトの許認可手続きに関し、「再生可能エネルギー促進エリア」を設定することも盛り込まれた。この促進エリアは、「陸上及び洋上において、加盟諸国が、バイオマス燃料工場以外で再生可能エネルギー源からエネルギーを生産する施設の設置に特に適していると認めた特定の場所」と定められている。

これに加え、2022 年 12 月には、再生可能エネルギーの許認可のための EU 理事会規則が採択された<sup>14</sup>。1 年間の暫定的な期間を対象にした規則であり、既存の発電施設の整備や改修に関する許認可手続きの期限の上限（6 ヶ月を超えないこと）を定め、また、再生可能エネルギーのプロジェクトには優先的に公益認定が付与されたとみなすという制度を導入している。この公益認定が付与されたプロジェクトは、既存の EU 法令に由来する一連の環境上の義務に関するアセスメントについて簡素化された制度の適用を受けることができる。この理事会規則は、採択後 18 ヶ月間に限り適用するとされ、その後に欧州委は継続の是非を決めるための評価を行うこととなっている。

---

<sup>12</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0222&from=EN>

<sup>13</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=PI\\_COM:C\(2022\)3219&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=PI_COM:C(2022)3219&from=EN)

<sup>14</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2577&from=EN>

#### 2.1.1.4 欧州横断エネルギーネットワーク（TEN-E）と共通利益プロジェクト（PCI）

EUは、欧州の共通の利益に資するエネルギーインフラプロジェクトに資金提供することとしており、欧州横断エネルギーネットワーク（TEN-E：The Trans-European Networks for Energy）に関する指針に対象プロジェクトのクライテリアを定めている。支援対象となるプロジェクトは共通利益プロジェクト（PCI：Projects of Common Interest）と呼ばれ、国境を超えるプロジェクトや、複数の加盟国に影響が及ぶプロジェクトであって、域内エネルギー市場の十全な相互接続を実現し、エネルギー安全保障と脱炭素化の目標に貢献するものとされている。重要なエネルギー・インフラのプロジェクトはEUの資金援助（CEF：Connecting Europe Facility）の対象となり、また許認可と行政手続きも円滑に行われる。

TEN-Eの指針は2022年5月に改定され、EUのインフラ整備の優先順位が、気候変動の目標の引き上げと2050年までのカーボンニュートラル達成という大目標に合致するような形に改められた<sup>15</sup>。これにより、電力インフラ整備は、ガスパイプライン等の化石エネルギー関連プロジェクトより優先されることになった。TEN-Eの改定により、洋上再生可能エネルギーのインフラプロジェクトと国際連系線の整備が、特に重要視されている。海底TEN-Eの第14条では洋上発電施設を結ぶグリッドの立案に関する規定が、同第15条では再生可能エネルギーのためのオフショアグリッドの越境間のコスト分担に関する規定が定められている。

欧州委員会は、EU加盟各国が「それぞれの海域で2050年までに展開すべき洋上再生可能発電の容量の目標を、その海域に接する加盟国が、それぞれの国別エネルギー・気候プランに従い、また、それぞれの海域の洋上再生可能エネルギーに関する潜在性を考慮した上で、2030年と2040年の中間目標と共に定めその達成に向けて協力する」ことを求めている。これに伴い、それぞれの海域について、環境保護及び海洋の利用も考慮しつつ、ハイレベルの戦略的な統合型オフショアネットワークの展開プランを定める必要があるとした。欧州委員会は、これに加え、2024年6月までに、海域の統合型オフショアネットワーク展開プランの費用便益調査及び費用分担に関する指針を策定することとしている。

また、欧州委員会は、欧州の電力/ガス輸送事業者及び欧州エネルギー規制庁（ACER：The European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators）との協議に基づいて、共通利益プロジェクト（PCI）のリストを作成する<sup>16</sup>。これら

<sup>15</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0869&from=EN>

<sup>16</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/projects-common-interest/key-cross-border-infrastructure-projects\\_en#the-pci-list](https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/projects-common-interest/key-cross-border-infrastructure-projects_en#the-pci-list)

のリストは、2年ごとに公表され、欧州議会及びEU理事会による承認後に施行される。欧州議会とEU理事会は、リスト全体の採択または却下することができるが、修正する権限はない。最新の第5次PCIリスト<sup>17</sup>は2021年11月に公表された。合計で98件のインフラ・プロジェクト（事前調査を含む）、67件の送電・蓄電プロジェクト、5件のスマートグリッド展開プロジェクトが含まれている。これらのプロジェクトは、インフラの不足部分を補い、気候ニュートラルに向けた移行をスムーズにすることを目的として選定された。第5次リストには主に、北海洋上グリッド優先経路（NSOG：North Sea Offshore Grid）が網羅されている。これは、北海に、沿岸諸国（デンマーク、ドイツ、オランダ）を結ぶ国際連系線を備えたハブを1ヵ所又は数ヵ所整備するとの構想を含むものであり、「北海風力ハブ（North Sea Wind Power Hub）」とも呼ばれる。

共通利益プロジェクト（PCI）の第6次リストは、2023年12月までに公表される予定である。

#### 2.1.1.5 洋上風力発電に関する地域協力のイニシアチブ

2016年に、ベルギー、デンマーク、フランス、ドイツ、アイルランド、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー、スウェーデンのエネルギー相は、風力をはじめとする洋上再生可能エネルギーの費用効率的な展開を促進し、地域の諸国間の相互接続を推進する目的で、「北海諸国間のエネルギー協力に関する政治宣言」に共同で署名した<sup>18</sup>。この政治宣言は、北海沿岸諸国に、持続可能で安定したエネルギー供給を確保するために自主的な協力が重要であることを強調している。

2021年12月に、上記の9ヵ国と欧州委員会は、上記の政治宣言を更新し、2030年と2050年の洋上風力発電に関する野心的な目標（2020年11月のEU洋上再生可能エネルギー戦略において示されたもの）を達成するために協力を強化することを決定した<sup>19</sup>。新たな政治宣言<sup>20</sup>は、すべての署名国が、洋上再生可能エネルギーの効率的な展開を加速するための主要なイニシアチブに合意するものであり、北海エネルギー協力（NSEC：The North Seas Energy Cooperation）<sup>21</sup>の閣僚会合の機会に採択された。イニシアチブには、諸国間の国際連系線の強化、国境間のハイブリッド・プロジェクトの共同推進に関する自主的な協力、海洋空間計画（MSP）の改善

<sup>17</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R0564&from=EN>

<sup>18</sup> <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/practices/political-declaration-energy-cooperation-between-north-seas-countries>

<sup>19</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/high-level-groups/north-seas-energy-cooperation\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/high-level-groups/north-seas-energy-cooperation_en)

<sup>20</sup> [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-12/20211124-nsec\\_political\\_declaration.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-12/20211124-nsec_political_declaration.pdf)

<sup>21</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/high-level-groups/north-seas-energy-cooperation\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/high-level-groups/north-seas-energy-cooperation_en)



の推進等が含まれる。また、署名国は、国別の支援スキームと洋上再生可能エネルギー事業の入札手続きの改善プロセスについても協議した。更に、署名した9か国は、2050年までの洋上再生可能エネルギーの役割に関する長期的ビジョンに関する調査を共同で実施した<sup>22</sup>。報告には、水素とプロジェクトの支援につながる国内のインフラの役割に関する検討も含まれている。

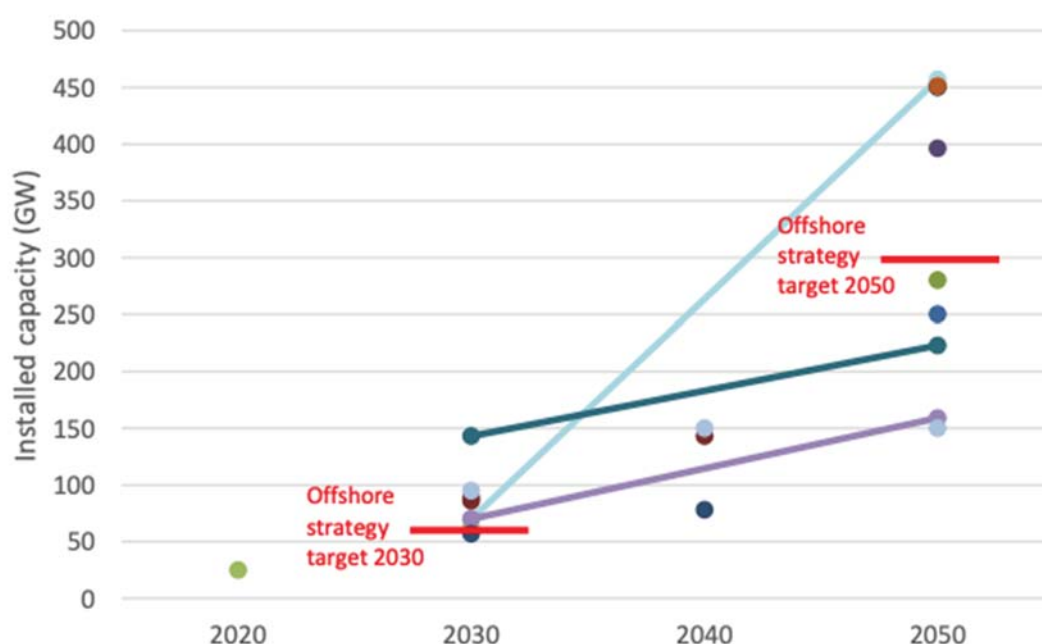


図 14：EU27 カ国+英国における洋上風力の設置容量の予測

(NSEC 調査報告書「Offshore renewable energy and grids」より)

NSEC に関連し、各国間での協力も進んでいる。2022年12月に、NSECの9カ国と、欧州委員会のカドリ・シムソン委員（エネルギー担当）、及び英国のエネルギー相は、費用対効果が高く、持続可能な洋上再生可能エネルギーの発展におけるNSECと英国の間の協力のための枠組みを定める了解覚書（MOU：Memorandum Of Understanding）に署名した<sup>23</sup>。このMOUは、洋上再生可能エネルギーに関する共同の取り組みを強化し、英国のEU離脱後の協力の枠組みを定めることを目的としたものであり、署名国間での技術面の情報交換、最適な取り組み例の共有を図る旨が記されている。MOUの取り決め内容の実行のため、NSECの枠組みとは別に、欧州委員会及びNSEC加盟国1国が共同座長とする枠組みを定めている。

また、2023年1月22日に開催された独仏首脳会議において、フランスのエマニュエル・マクロン大統領とドイツのオラフ・ショルツ首相は、NSECへの共同参画

<sup>22</sup> <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4f032acc-8d45-11ec-8c40-01aa75ed71a1/language-en>

<sup>23</sup> [https://energy.ec.europa.eu/nsec-uk-memorandum-understanding\\_en](https://energy.ec.europa.eu/nsec-uk-memorandum-understanding_en)

と洋上風力発電の展開加速の方針を再確認する共同宣言を採択した<sup>24</sup>。「北海エネルギー協力（NSEC）における両国の共同の約束を強化し、競争力のある電力価格の確保と水素生産を重要な柱とする」こと、及び、「再生可能エネルギーの容量を増強するスピードを大幅に速めることが必要である」ことを宣言した。

2022年5月には、ドイツ、デンマーク、オランダ、ベルギーの首脳が、北海地方における洋上風力発電の展開とグリーン水素生産に関する新たな協力合意（Esbjerg宣言）に署名している<sup>25</sup>。この宣言の中で、洋上風力発電を2030年までに65GW以上、2050年までに150GW以上展開するとの取り決めがなされ、署名4か国が「欧州のグリーン発電所」になるという意志を表明した。4か国は2030年までに合計で約20GW相当の再生可能水素生産を目標に掲げており、このため新たな風力発電機の設置は、「グリーン水素の陸上及び洋上の大規模な生産」に貢献するとしており、民間部門にて総額1,350億ユーロの投資がなされることが期待されている。

さらに、2022年8月には、バルト海沿岸のEU加盟8カ国（デンマーク、エストニア、フィンランド、ドイツ、ラトビア、リトアニア、ポーランド、スウェーデン）が、「マリエンボルク宣言」に署名し、ロシアからのエネルギー輸入への依存を軽減する目的で、2030年までに洋上風力発電容量を既存の7倍増にあたる20GWに拡大することで合意した<sup>26</sup>。

バルト海に設置済みの洋上風力発電の容量は現在2.8GWで、そのほぼすべてがデンマークとドイツの海域に集中している。20GWという目標の容量は、2,000万世帯への電力供給を可能とするものであり、デンマークのメッテ・フレデリクセン首相は8か国による会合後に、「洋上風力発電の極めて大きな潜在力を8か国は共有しており、目標とする数値はEU全域の現時点の洋上風力発電の容量を上回る」ものだと述べている。「マリエンボルク宣言」において、バルト海の洋上風力発電能力は93GWに達すると強調している。

欧州委員会のエネルギー総局（DG ENER）は、2023年1月19日付のプレスリリースの中で、EUの5つの海域の洋上風力発電の目標値の合計が2030年に109～112GW、2040年に215～248GW、2050年に281～354GWの規模になると指摘している<sup>27</sup>。

---

<sup>24</sup> <https://www.elysee.fr/en/emmanuel-macron/2023/01/22/french-german-declaration>

<sup>25</sup> <https://www.regeringen.dk/aktuelt/publikationer-og-aftaletekster/the-esbjerg-declaration/>

<sup>26</sup> <https://www.regeringen.dk/media/11544/the-marienburg-declaration-300822.pdf>

<sup>27</sup> [https://energy.ec.europa.eu/news/member-states-agree-new-ambition-expanding-offshore-renewable-energy-2023-01-19\\_en](https://energy.ec.europa.eu/news/member-states-agree-new-ambition-expanding-offshore-renewable-energy-2023-01-19_en)

### 2.1.1.6 EUの気候・環境保護・エネルギーに対する国家補助に関する指針

2021年12月、欧州委員会は、気候・環境保護・エネルギーに対する国家補助ガイドライン（CEEAG：Guidelines on State aid for climate, environmental protection and energy）の改正を公表した<sup>28</sup>。2014年に公表された前回のガイドラインを改正するものである。

CEEAGは、各加盟国が、欧州グリーンディールの目標を達成するために実施する支援措置の方法を指南するものであり、改正により支援対象の投資・技術を拡大するなど、より柔軟な対応を可能とするものとなった。支援対象は、欧州グリーンディールに貢献しうるすべての技術が対象となり、洋上風力を含む再生可能エネルギーをはじめ、エネルギー・インフラ、エネルギー効率の向上のための措置、建物のエネルギー性能、クリーン・モビリティのための援助、充電・充填インフラ、循環経済、資源利用の効率化、汚染削減、環境ダメージの回復、生物多様性の保護及び回復、エネルギー供給の安全保障の確保、温室効果ガスの排出削減又は回避のための措置が含まれる。また、炭素差額決済契約（CCfD：Carbon Contracts for Difference）等の新たな支援ツールもガイドラインに追加された。

発電インフラについては、CEEAGは送電システム及び配電システムを対象としている。ここで、CEEAG中の「送電」とは、超高压又は高压の相互接続システムを通じて配電事業者に電力を輸送することを指し、「配電」とは、高压、中圧及び低圧の配電システムを通じて、電力を消費者に届けること指す。いずれも小売りは対象に含めていない。また、補助対象である洋上電力グリッドについては、「送電又は配電の装備又は設備であり、洋上発電施設から2つ以上の国に向けて洋上再生可能電力を運ぶ、国際連系線と送配電網という二重の機能を担っているもの」としており、スマートグリッド、モニタリングシステム、変電施設、各インターフェイス等が含まれている。

---

<sup>28</sup> [https://competition-policy.ec.europa.eu/sectors/energy-environment/legislation\\_en](https://competition-policy.ec.europa.eu/sectors/energy-environment/legislation_en)

### 2.1.1.7 持続可能なファイナンス／EUタクソノミー

2020年6月、EUはEU持続可能性タクソノミーを採択した<sup>29</sup>。EUタクソノミーは、環境面で持続可能な経済活動の分類を定めたものであり、温室効果ガス排出量の削減、生物多様性の保護、資源の循環性の増強など、EUの環境目標の達成への実質的な貢献の有無を分類の基準としている。陸上及び洋上風力は、EUタクソノミーにおいて、風力ファームが環境面で負の影響を及ぼすことがない限りにおいて、環境面で持続可能な経済活動として分類される。

---

<sup>29</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32020R0852>

## 2.1.2 EUの資金援助プログラム

EUは、洋上風力プロジェクトを含めたエネルギー・プロジェクト向けの資金援助プログラムを有している。以下にEUにおける主な資金援助プログラムを説明する。

### 2.1.2.1 Horizon Europe (ホライゾン・ヨーロッパ)

Horizon Europe (ホライゾン・ヨーロッパ)<sup>30</sup>は、欧州委員会が研究・イノベーション向けの主要なプログラムである。2021年から2027年までの7年間のプログラムになっており、2年ごとに新たな実施プログラムが策定される。プログラム中、「クラスター5」は、気候、エネルギー、モビリティをカバーしており、エネルギー部門及びモビリティ部門をスマート、安全かつ強靱にしつつ、気候変動に対応することが目的とされている。洋上再生可能エネルギーはクラスター5の分野の対象となっている。

2022年以降募集があるプロジェクトのうち、主なものは以下のとおりである。

#### (1)未来の洋上風力ファームのための重要技術 (HORIZON-CL5-2023-D3-01-05)

対 象：大規模な洋上風力ファームの設計と製造に重要なイノベーションをもたらすことを目的とするものであり、着床式洋上設備については15MW超、浮体式洋上施設については12MW超が対象となる。募集においては、風車（ローター、ナセル、タワー）の重量の顕著な削減、海洋の条件に合致した効果的な基礎構造、先進的なダイナミックケーブル/端子（浮体式プラットフォームとその係留方法含む）が特に評価を受ける。

応募期間：2022年12月13日～2023年3月30日

予 算：1,800万ユーロ

#### (2)洋上再生可能エネルギーと海洋保護を両立する革新的な自然包括型コンセプト (HORIZON-MISS-2023-OCEAN-01-06)

対 象：洋上事業に由来するインパクトを軽減しつつ、海洋の保護にも貢献する革新的コンセプトに合致するものが対象になる。洋上再生可能エネルギー

---

<sup>30</sup> [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en)

ープロジェクトであれば、ライフサイクル全体で、立案、設置、保守、閉鎖の各プロセスで自然を包括する形でのコンセプト設計が求められ、学術的なアプローチが必要とされる。このプロジェクトは Horizon Europe のミッション目標 3「持続可能なカーボン・ニュートラルな循環ブルー経済」を達成が求められ、2025 年までに「開発・実証」段階、2030 年に「展開・スケールアップ」を図ることが期待されている。

募集期間：2023 年 1 月 17 日～2023 年 9 月 20 日

予算：450 万ユーロ

(3)耐用年数の改善と実効ある解体を実現し、洋上及び陸上の風力システムの循環性を高めるための重要技術 (HORIZON-CL5-2023-D3-02-15)

対象：耐用年数を改善し、実効ある解体を実現し、風力システムの循環性を高めるための革新的な技術。以下の項目のうちのいずれかを対象とする：

- 損傷への耐性が高い材料（複合材料、接着剤）の改良。様々な外的条件（極低温、極高温、氷、腐食、風化等）の考慮を要する。。
- 風車の部品の製造工程の改善、風力ファームの建設工法と風車の部品の設計方法の改善。
- 支柱（ハブ、タワー）等、重量負荷が大きい主要部品の接合部分のための材料とインターフェイスの開発
- 機械的特性の改善が施された生物由来のファイバー及びレジンの開発
- 革新的な設計を通じた、ブレード/ドライブトレイン/発電機など風車の部品と支持構造物の強靱性の向上及び修理方法であって耐用期間の延長に資するもの
- 設置、解体、稼働状況モニタリングのための新技術と、運用/保守の新たな方法（ロボットによる遠隔操作デバイス等）
- 風力部品の効率的なリサイクルに関する新技術
- 代替材料／先進的な新材料
- 風力システムの効率的で環境配慮型の解体のための新技術

募集期間：2023 年 5 月 4 日～2023 年 9 月 5 日

予算：1,200 万ユーロ

(4)洋上風力ファームの展開、運営及び解体における環境へのインパクトの最小化と社会・経済へのインパクトの最適化 (HORIZON-CL5-2024-D3-02-08)

対象：風力発電施設の環境と地域コミュニティに対するインパクト分析と包括的な評価計量的手段を開発し、これらを洋上風力ファームの展開と解体のための設計ツールに組み入れることを目的とする。洋上風力ファームのライフサイクルのすべての段階、特に建設と解体の段階における環境インパクトの最小化のための革新的なソリューションを見出すことが期待されている。プロジェクトは以下のアクションのうちの一つに対応していることが求められる。

#### <アクション 1>

浮体式及び着床式の洋上風力ファームのために使用可能な設計ツールの開発。建設からライフサイクル終了までのライフサイクルの全期間を通じた洋上風力発電施設のカーボンフットプリントを最小化し、各段階における環境へのインパクトを軽減することに力点が置かれる。ライフサイクルを通じた環境面のインパクト（騒音、海床へのインパクト、視覚的な影響、海洋生物及びその他の生物への影響）、浮体式洋上風力であれば係留技術による環境へのインパクト等の考慮が必要となる。

#### <アクション 2>

洋上風力ファームのライフサイクルのすべての段階、特に、設置、建設、解体の段階について、それらの段階において可能な限り環境へのインパクトを軽減することを目的として、革新的で費用対効果の高いソリューションの開発。革新的なあらゆる手法、サプライチェーン/建設資材に関するもの等が対象に含まれる。

募集期間：2024年5月7日～2024年9月5日

予算：1,000万ユーロ

#### (5)風力電力生産需要の予測のためのデジタルツイン (HORIZON-CL5-2023-D3-02-14)

対象：個々の風力ファーム（陸上、着床式洋上及び浮体式洋上）と、風力ファームのクラスターに関し、信頼性および電力供給の安定性を評価し、これらの運用を最適化するためのデジタルツインの開発。既存の風力ファームの経験から、風車の設置場所の選定及び相互接続の重要性が明らかになっている一方で、多数の風車を設置する風力発電プラント（ファーム）は、それぞれのファームの距離が離れている場合に効率性を損なうおそれがあることから、運用効率性をデジタルツインにより評価することが期待されている。



募集期間：2023年5月4日～2023年9月5日

予算：1,200万ユーロ

#### (6)革新的な浮体式風力発電コンセプトの実証 (HORIZON-CL5-2024-D3-02-09)

対象：浮体式洋上風力ファームの費用対効果の向上及びコスト引き下げを実現するためのプロジェクト。応募プロジェクトには以下が求められる。

- 完全浮体式システムの最適化設計。港湾におけるスペースや船舶の確保等のプロジェクトの実行の支援。サプライチェーンの開発。
- 実際の海洋の条件で長期間（12～24ヵ月）にわたり、革新的な浮体式洋上風力プラットフォーム（水平軸の場合は合計容量4MW以上、垂直軸の場合は同2MW以上）の実海域での長期間の実証（12～24ヵ月）。実証により、将来の浮体式洋上風力発電量の精密な予測、性能/信頼性/稼働率/保守性の向上、環境へのインパクト低減に資するデータ収集を行うとともに、必要な知見を得る。
- 最良の実施例を特定し、どのような知見が不足しているかを見極めることを通じて、浮体式風力発電のパイロットプロジェクトを立案、実行する。

募集期間：2024年5月7日～2024年9月5日

予算：3,000万ユーロ

#### (7)Horizon 2020 (2014～2020年)の対象となった洋上風力プロジェクト

Horizon Europeの前の資金援助プログラムであるHorizon 2020においても洋上風力関連のプロジェクトが採択されている。採択されたプロジェクト例は以下の通りである。

- FLAGSHIP - Floating Offshore Wind Optimisation for Commercialisation<sup>31</sup> : 商用化を目的とした浮体式洋上風力発電の最適化
- SATH - New twin floating platform for offshore wind turbines<sup>32</sup> : 洋上風車のための新たな2ユニット式プラットフォーム
- ATLANTIS - The Atlantic Testing Platform for Maritime Robotics / New Frontiers for Inspection and Maintenance of Offshore Energy Infrastructures<sup>33</sup> :

<sup>31</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/952979>

<sup>32</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/761874>

<sup>33</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/871571>



海事ロボットのための大西洋試験プラットフォーム / 洋上エネルギーインフラ  
の検査及び保守の新フロンティア

- InnoDC - Innovative tools for offshore wind and DC grids<sup>34</sup> :  
洋上風力と直流送電網のための革新的ツール
- SEAFLOWER<sup>35</sup> :  
浮体式洋上風力発電のための係留装置運用の戦略
- FLOATECH<sup>36</sup> :  
革新的な統御技術と従来のエンジニアリング・ツールを組み合わせることによる浮体式風車の最適化技術
- Carbo4Power<sup>37</sup> :  
ナノ技術を用いたハイブリッドの多元的材料のインテリジェント設計による新世代洋上風車ブレード
- FLOTANT<sup>38</sup> :  
大水深海域向けに最適化された、低コスト、軽量、安全な革新的浮体式洋上風力技術

---

<sup>34</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/765585>

<sup>35</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/891826>

<sup>36</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/101007142>

<sup>37</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/953192>

<sup>38</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/815289>

### 2.1.2.2 EU イノベーション評議会

EU イノベーション評議会<sup>39</sup>（EIC：European Innovation Council）は、「ホライゾン・ヨーロッパ」プログラムの一環として、主にベンチャー企業及び中小企業を対象に、早期の研究開発、コンセプト実証、技術移転等のイノベーションを支援する。EIC アクセレーター<sup>40</sup>（EIC Accelerator）は、ベンチャー企業及び中小企業向けに、技術成熟度が高いプロジェクトを対象した支援プログラムである。洋上風力を含む洋上再生可能エネルギー関連技術も支援対象に含まれる。

支援対象プロジェクトの募集は継続的に行われ、2023年1月11日、2023年3月22日、2023年6月7日、2023年10月4日の4つの締切期限が設けられている。EIC アクセラレーターの2023年予算は11億3,000万ユーロである。

これまで、以下のプロジェクトがEICによる支援の対象に選定されている。

- Saitec offshore technologies SL<sup>41</sup>：  
洋上風車のための新たな2ユニット式プラットフォーム。
- Electricity Distribution Services Ltd：  
分散型の音波センサーによるケーブルのモニタリングと洋上風力ファームの監視システム。
- Seatwirl AB<sup>42</sup>：  
大水深海域向けの堅牢で費用対効果の高い浮体式垂直軸風車。

---

<sup>39</sup> [https://eic.ec.europa.eu/about-european-innovation-council\\_en](https://eic.ec.europa.eu/about-european-innovation-council_en)

<sup>40</sup> [https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-accelerator-0\\_en](https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-accelerator-0_en)

<sup>41</sup> <https://saitec-offshore.com/en/>

<sup>42</sup> <https://seatwirl.com/>

### 2.1.2.3 コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ（CEF）エネルギー

CEF エネルギー<sup>43</sup>（Connecting Europe Facility Energy）は、欧州横断ネットワーク（TEN）政策の枠内で準備及び実施されるエネルギー部門の共通利益プロジェクト（PCI）と、国境間再生可能エネルギープロジェクト（CB-RES：Cross-Border Renewable Energy）の実現のため、高性能であり、持続可能かつ相互接続がなされた欧州横断ネットワークの展開を支援するプログラムである。CEF エネルギーは、EU にとって価値があるものの商業的に存続が難しい初期プロジェクトに関し、万一の市場の失敗への対応を可能とし、これにより投資の拡大を図る目的がある。

#### (1) CEF による共通利益プロジェクト（PCI）向け資金協力

CEF エネルギーの予算多くは、いわゆる共通利益プロジェクト（PCI）向けとなっている。支援を得られるのは、PCI のリストに掲載されている取り組みに限られる。PCI として認められるには、EU 加盟国のエネルギー・ネットワークの国際連系に資するか、エネルギー安全保障又は多様化を確保（消費者に選択の余地があり、競争力のある価格でエネルギーの調達ができるようにすること）しつつ、再生可能エネルギー源の統合に顕著な利益をもたらすことが求められる。PCI のリストは 2 年ごとに更新される。現行の第 5 次 PCI リスト<sup>44</sup>は、2021 年 11 月 19 日に採択されたものであり、北海沿岸諸国（デンマーク、ドイツ、オランダ）につながる国際連系線を伴うハブ（「北海洋上グリッド優先経路（NSOG）」と呼ばれる）が含まれる。

#### (2) CB-RES 向けの CEF の資金協力

CEF エネルギーの予算の 15% は、再生可能エネルギー分野における国境間のプロジェクトに振り向けられる。この割合は最大 20% まで引き上げが可能である。これらのプロジェクトはまた、2030 年時点で再生可能エネルギーが占める割合を 32% 以上に引き上げるという EU の拘束力のある目標の達成にも貢献し、また、洋上風力発電や海洋エネルギーなどの技術革新的な再生可能エネルギーを推進する戦略にも貢献する。再生可能エネルギーの分野における国境間のプロジェクトに関し、以下 3 つの募集が行われている。

#### ➤ 国境間再生可能エネルギー（CB-RES）プロジェクト募集：準備調査<sup>45</sup>

<sup>43</sup> [https://cinea.ec.europa.eu/programmes/connecting-europe-facility/energy-infrastructure-connecting-europe-facility-0\\_en](https://cinea.ec.europa.eu/programmes/connecting-europe-facility/energy-infrastructure-connecting-europe-facility-0_en)

<sup>44</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0564&qid=1663087079030>

<sup>45</sup> <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/cef-e-2022-cbrenw-prepstudies>

目的：CEF の目的に叶う最良のプロジェクトのコンセプトを選定し、協力合意をまとめるために、EU 加盟国と民間部門のプロジェクト推進主体を支援するもの。EU の国境間再生可能エネルギー・プロジェクトのリストに加えられる前の段階のプロジェクトが支援の対象となる。

募集期間：2022 年 9 月 20 日～2023 年 1 月 10 日

予算：100 万ユーロ

➤ 国境間再生可能エネルギー（CB-RES）プロジェクト募集：CB-RES 認定の申請手続き<sup>46</sup>

目的：以下の条件を満たすプロジェクトは、国境間再生可能エネルギー・プロジェクトの認定（CB-RES 認定）を受けることができ、CEF の資金供給の対象となるプロジェクトのリスト（CB-RES リスト）に加えられる。リストに加えられたプロジェクトは、専用のプラットフォームより申請を行うことができる。

(i) 2 ヶ国以上の加盟国が参加すること。第三国が参加する場合は、RED II 指令（第 8、9、11 及び 13 条）に基づいて加盟国と第三国により締結された協力メカニズムに従うこと。

(ii) 国別のプロジェクトと比べて、社会・経済への恩恵（生じうる不利益を差し引き後）が大きいこと。評価は、費用便益分析によりなされる。

(iii) 陸上・洋上風力、太陽光、持続可能なバイオマス、海洋エネルギー、地熱エネルギーなどの技術又はそれらの組み合わせに由来する再生可能エネルギーの生成、グリッド、貯蔵/転換の施設などの付帯的な施設へのアクセスに貢献するものであること。

募集期間：2023 年 1 月 10 日～2023 年 5 月 3 日

➤ 国境間再生可能エネルギー（CB-RES）プロジェクト募集：作業・調査<sup>47</sup>

目的：プロジェクトの実施の是非や実施方法を決定するための安全性、技術面、環境、規制等の検討（調査）や実行に対する支援である。「調査」には、事業化調査、ファイナンス調査、評価、試験、認証調査等が含まれ、「作業」には、ソフトウェア開発、建設、設置、部品・サービスの調達等が含まれる。

募集期間：2022 年 11 月 8 日～2023 年 2 月 23 日

予算：3,000 万ユーロ

---

<sup>46</sup> [https://cinea.ec.europa.eu/2023-call-cross-border-renewable-energy-cb-res-projects-application-process-cb-res-status\\_en](https://cinea.ec.europa.eu/2023-call-cross-border-renewable-energy-cb-res-projects-application-process-cb-res-status_en)

<sup>47</sup> [CEF-E-2022-CBRENEW-STUDIES](#) 及び [CEF-E-2022-CBRENEW-WORKS](#)

#### 2.1.2.4 EU イノベーション基金

EU イノベーション基金<sup>48</sup>は、EU 炭素排出権取引制度（ETS）で得られた資金を活用し、革新的な低炭素技術の実証を支援する制度である。イノベーション基金には、ETS の下で 2020 年から 2030 年までの排出権の入札で得られる収入が充当される。このため、予算額は炭素価格により変動するものの 2030 年までの期間で約 380 億ユーロ規模と予想されている。この基金の目的は、クリーンエネルギーへの民間投資を促し、関連産業の成長促進、新たな雇用の創出、欧州企業による競争力強化にある。プロジェクトの募集にあたっては以下が考慮される。

- エネルギー集約的な産業部門における革新的な低炭素の技術及びプロセス。炭素集約性が高い製品の代替製品に関する技術を含む。
- CCU（炭素回収・有効利用）
- CCS（炭素回収・貯留）の施設建設と運営
- 革新的な再生可能エネルギーの生成
- エネルギー貯蔵

プロジェクトは、温室効果ガスの排出の実質的な回避、イノベーションの度合い、プロジェクトの成熟度、スケールアップの可能性、費用効率性等に基づき選定される。イノベーション基金は、大規模なプロジェクトの場合は追加費用及び運営コストの 60%までを、小規模のプロジェクトの場合は全体の総費用の 60%までを支援する。

2022 年 11 月に、欧州委員会は総予算を 30 億ユーロに設定し、イノベーション基金の第 3 次プロジェクト募集<sup>49</sup>を開始した。洋上風力プロジェクトの支援を目的としたものとしては以下がある。

##### (1)イノベーション基金 大規模プロジェクト：脱炭素化一般

(InnovFund-2022-LSC-01-GENERAL)

対 象：革新的な再生可能エネルギー源の建設と運営を促進する事業

募集期間：2022 年 11 月 3 日～2023 年 3 月 16 日

予 算：10 億ユーロ

---

<sup>48</sup> [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund_en)

<sup>49</sup> [https://cinea.ec.europa.eu/funding-opportunities/calls-proposals/innovation-fund-third-large-scale-call-projects\\_en](https://cinea.ec.europa.eu/funding-opportunities/calls-proposals/innovation-fund-third-large-scale-call-projects_en)

## (2)イノベーション基金 大規模プロジェクト：クリーン技術製造事業

### (InnovFund-2022-LSC-03-MANUFACTURING)

対 象：再生可能エネルギー施設（太陽光電池、集光型太陽エネルギー、陸上/洋上風力発電、海洋エネルギー、地熱、太陽熱、その他）。施設から得られる電力/熱エネルギーのネットワークへの接続を含む。

募集期間：2022年11月3日～2023年3月16日

予 算：7億ユーロ

また、これまでにイノベーション基金の支援を受けた洋上風力プロジェクトとしては以下の例がある<sup>50</sup>。

- N2OWF (Nordsee Two Offshore Windfarm Innovation Projects)<sup>51</sup> :  
北海の2件の洋上風力ファームのイノベーションプロジェクト
- Holland Hydrogen<sup>52</sup> :  
オランダの水素開発プロジェクト

### 2.1.2.5 InvestEU 基金

InvestEU 基金<sup>53</sup>は、EU による保証を通じて金融機関によるファイナンスのリスクを低減し、投資促進を図るものである。2021～2027年の期間を対象に262億ユーロのEU予算が充てられており、再生可能エネルギー関連では以下へのファイナンスが対象になっている。

- クリーンで持続可能な再生可能エネルギーの生成、供給又は利用。資本集約型のプロジェクトや、その他のゼロエミッション又は低エミッションのエネルギー源及びソリューションに重点を置く。
- 持続可能なエネルギーのインフラの開発、スマート化及び近代化。主にエネルギーの輸送を対象とする。
- 浮体式洋上風力発電の展開、港湾をオフショア産業ハブへ転換するための開発、洋上グリッドと波力・潮力装置のケーブル接続

---

<sup>50</sup> [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund/innovation-fund-projects\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund/innovation-fund-projects_en)

<sup>51</sup> [https://climate.ec.europa.eu/system/files/2022-12/if\\_pf\\_2022\\_n2owf\\_en.pdf](https://climate.ec.europa.eu/system/files/2022-12/if_pf_2022_n2owf_en.pdf)

<sup>52</sup> [https://climate.ec.europa.eu/system/files/2022-12/if\\_pf\\_2022\\_hh\\_en.pdf](https://climate.ec.europa.eu/system/files/2022-12/if_pf_2022_hh_en.pdf)

<sup>53</sup> [https://investeu.europa.eu/what-investeu-programme/investeu-fund\\_en](https://investeu.europa.eu/what-investeu-programme/investeu-fund_en)

InvestEU の運用は主に欧州投資銀行（EIB）と欧州投資基金（EIF）より行われる。企業への直接融資や特別目的会社への融資、ファンドへの出資によるエクイティファイナンス、ポートフォリオへの保証供与による信用補完の形でなされる。

プロジェクト推進主体は、InvestEU 基金によるファイナンス支援を得るにあたり、InvestEU ポータル<sup>54</sup>にプロジェクトを登録する必要がある。登録にあたり、推進主体が EU 域内にあることが求められる。登録後、ポータルサイトを通じて投資家との直接のコンタクトが可能になる。

InvestEU ポータルの現行リストには、ベルギー、ポルトガル、デンマーク、ポーランド、スペインの計 7 件の洋上風力発電関連プロジェクト<sup>55</sup>が掲載されている。プロジェクトの予算額は、52 万ユーロから 1,550 万ユーロとなっている。

### 2.1.2.6 近代化基金

近代化基金<sup>56</sup>は、EU の低所得 10 カ国（ブルガリア、クロアチア、チェコ、エストニア、ハンガリー、ラトビア、リトアニア、ポーランド、ルーマニア、スロバキア）の気候ニュートラルへの移行を支援する資金供給プログラムであり、これら諸国のエネルギーシステムの近代化とエネルギー効率の改善を図るものである。イノベーション基金と同様に、近代化基金の財源には、EU の炭素排出権取引制度（ETS）における歳入（2021 年～2030 年）の 2%が充当される。予算額は炭素価格に依るものの、2021～2030 年でおおよそ 4,800 万ユーロ程度と予想されている。投資の提案は、EU 加盟国により欧州投資銀行（EIB）に対してなされる。ファイナンスの種類は、補助金、奨励金、保証、融資、出資等の形を取りうる。

ポーランドとスロバキアにおいて、同基金により支援を受けている再生可能エネルギー生成の投資案件が数件ある<sup>57</sup>。これには風力発電への支援が含まれているが、2023 年 2 月時点で洋上事業への投資は計画されていない。ただし、原則的には、洋上再生可能エネルギーの発電と使用への投資は支援対象になりうる。

---

<sup>54</sup> <https://ec.europa.eu/investeuportal/desktop/en/index.html>

<sup>55</sup> <https://ec.europa.eu/investeuportal/desktop/en/card-view.html#c.projects=cost/nsl//1/1/0&cost/nsg//1/1/0&textSearchField/s/offshore/1/1/0&sectorCodes/sbg/RENEWENG/1/1/0&countries/sbg//1/1/0&orgTypeFilter/dd/ALL/1/1/0/ALL&projectTags/sbg//1/1/0&+submitDateStr/asc>

<sup>56</sup> [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/funding-climate-action/modernisation-fund\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/funding-climate-action/modernisation-fund_en)

<sup>57</sup> <https://modernisationfund.eu/investments/>



### 2.1.2.7 再生可能エネルギー資金供給メカニズム

再生可能エネルギーへの資金供給メカニズム<sup>58</sup>は、EU加盟国のうち拠出国（ファイナンスに貢献する国）と、ホスト国（自国内の再生可能エネルギーのプロジェクトが同メカニズムから援助を受けることを認めている国）の間を仲介する任意参加のプラットフォームである。加盟国間の協力を促し、再生可能エネルギー目標の達成を加速させることを目的としている。

ホスト国にて新たに始める再生可能エネルギーのプロジェクト（洋上風力発電を含む）のうち、再生可能エネルギー生産施設の設置（投資支援）又は再生可能エネルギー生産の運営段階が資金援助の対象となる。プロジェクト推進主体は提案の募集に対し、希望する投資支援額等を提示する。提案が承認されると、支援額の小さいプロジェクトから順に、資金供給可能額（拠出国が容易できる金額）を満たすまで資金配分がなされる。

再生可能エネルギー資金供給メカニズムの提案募集は、2023年上半期中に開始される予定である<sup>59</sup>。

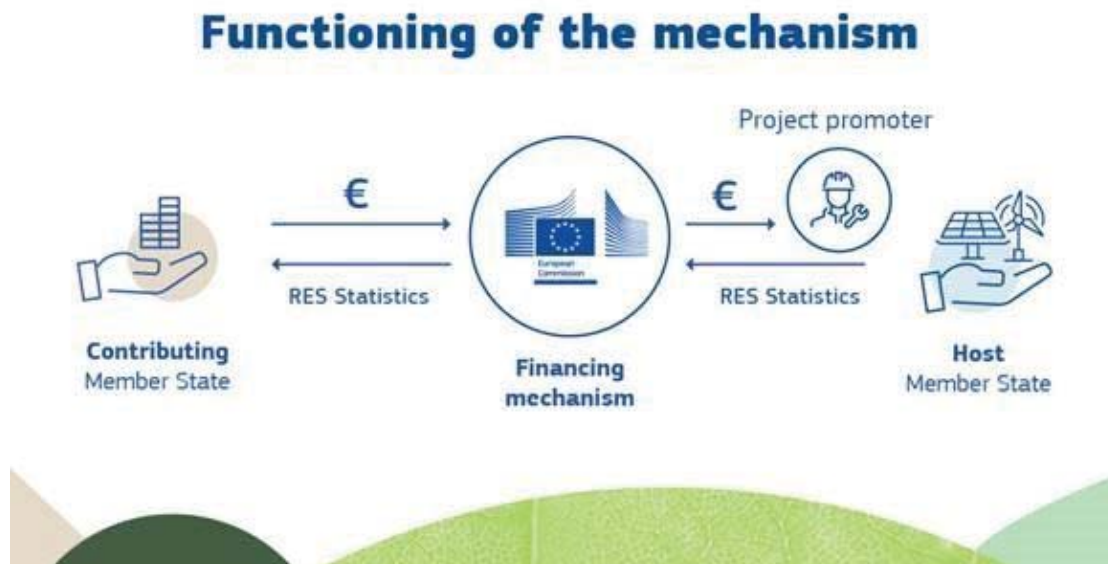


図 15：再生可能エネルギー資金供給メカニズムの概要

<sup>58</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/financing/eu-renewable-energy-financing-mechanism\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/financing/eu-renewable-energy-financing-mechanism_en)

<sup>59</sup> [https://cinea.ec.europa.eu/call-proposals-eu-renewable-energy-financing-mechanism\\_en](https://cinea.ec.europa.eu/call-proposals-eu-renewable-energy-financing-mechanism_en)



### 2.1.3 海洋空間計画（MSP）の作成とプロジェクトの割当

欧州における洋上風力発電ファームを含む海域における活動への海域の割当に関する法的枠組みについては、EUの海洋空間計画指令（2014年）<sup>60</sup>に定められている。この指令において、海洋空間計画（MSP：Maritime Spatial Plan）が、「当該の加盟国の当局が、エコロジー、経済、社会の目標を達成する目的で海域における人為的活動を分析及び組織するプロセス」と定義されている。海洋空間計画を通じて海洋におけるエネルギー部門、海運、漁業・養殖部門の持続可能な発展に、また、気候変動のインパクトへの強靱性を高め、環境の保全、保護及び改善に貢献することを目指す。

加盟国の海洋空間計画は、自国の海域における既存の活動を地図の形で網羅し、最も効果的な海洋空間利用の在り方を示すものでなければならない。この地図においては、陸上と海洋の間の相互作用と、環境、経済、社会、安全性の諸側面を考慮に入れることを要する。EU加盟国には、経済、社会、環境に関する入手可能な最良のデータを使用するよう配慮すること、及び検討に当たって自国民とステークホルダー（エネルギー事業者、輸送業者、環境保護団体など）を参画させることが求められる。また、同じ海域に隣接する加盟各国は、当該の海域の全域を通じて整合性のある、協調を経た海洋空間計画が作成されるように、協力しなければならない。EU加盟国が非加盟国と海域を共有している場合にも、協力の可能性を探ることが求められる。

MSPを通じ、洋上風力のみならず、海洋の空間と資源の利用を最適化するための他の部門や利害当事者の統合を支援も期待されている。加盟国の海洋空間計画の情報や取り組みは、欧州委員会が設置した海洋空間計画プラットフォーム<sup>61</sup>において共有されている。プラットフォームには洋上風力に関する専用ページ<sup>62</sup>も用意されている。

#### MSP 指令の実施状況

MSP 指令は、EU 加盟国に対して、2021 年 3 月 31 日までに MSP を作成することを求めている。MSP プラットフォームには国別情報ファイル<sup>63</sup>が掲載されており、各加盟国の MSP プロセスの進展状況に関する概括が収録されている。2023 年 2 月時点では多くの国が MSP を定め承認されているが、スペイン、イタリア等いくつかの国

---

<sup>60</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2014.257.01.0135.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2014.257.01.0135.01.ENG)

<sup>61</sup> <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/>

<sup>62</sup> <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sector-information/offshore-wind-energy>

<sup>63</sup> <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/msp-practice/countries>

はまだ未承認である。EU 官報には、EU 加盟各国の国別の実行措置のリスト<sup>64</sup>が掲載されている。MSP は少なくとも 10 年に 1 度は改定することが求められている。

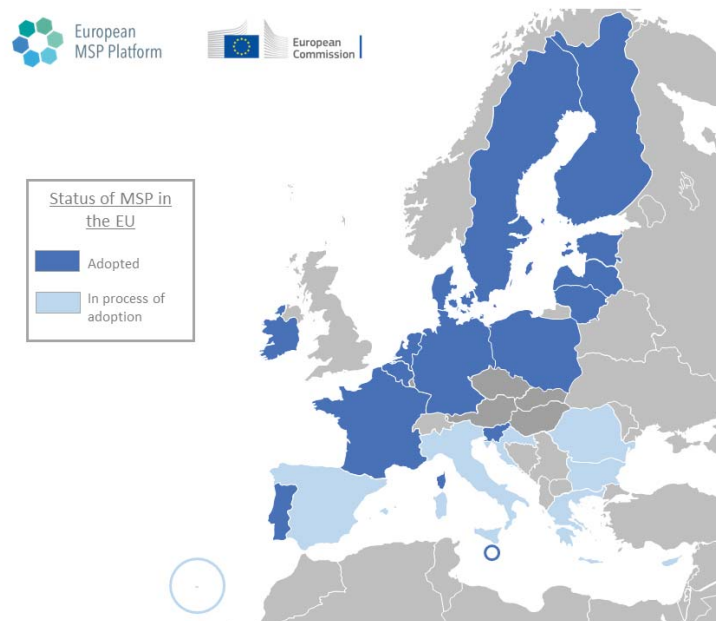


図 16：EU 加盟国の海洋空間計画（MSP）承認状況（European MSP Platform より）

欧州委員会は、2022 年 5 月に MSP 指令の全体的な実施状況に関する進展報告書<sup>65</sup>を公表した。報告書では、海岸線を有する加盟国の大部分は MSP の導入を済ませたが、8 カ国では十分な進歩が得られていないと指摘している。報告書は、洋上再生可能エネルギーに関する良好な実施例を提示している。特に、いくつかの国が、将来の洋上風力発電のためのエリアを指定したことを歓迎している。

### MSP とエネルギー政策及び法令

EU の 2020 年洋上再生可能エネルギー戦略<sup>66</sup>は、洋上再生可能エネルギーの成長に対する MSP の重要性を強調している。この戦略では、加盟国に対し、自国のエネルギー・気候プラン（NECPs）に沿って、洋上再生可能エネルギーの開発目標を MSP に組み入れるよう奨励している。このため、当局機関には、持続可能性を評価し、洋上風力発電と、漁業・養殖、海運、観光等の他事業の共存を図ることが求められる。

これに関し、欧州議会は、加盟各国に対して、共同で EU の洋上再生可能エネルギー戦略において定められた目標に沿ってそれぞれの海域に 2050 年までに展開すべき

<sup>64</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/NIM/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2014.257.01.0135.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/NIM/?uri=uriserv:OJ.L_.2014.257.01.0135.01.ENG)

<sup>65</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022DC0185>

<sup>66</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:741:FIN>

洋上再生可能エネルギー発電の総量を定めるとともに、各国の MSP の中でそれに対応する空間を割り当て、かつ 2030 年と 2040 年の中間目標も定めるよう求めている。欧州議会はさらに、それぞれの海域に隣接する加盟諸国に対して、MSP のプロセスを利用して、すべてのステークホルダーと沿岸地域のコミュニティの意見が考慮されるよう、公衆の参画の強化を求めている。

### プロジェクトの割当と入札

EU は、各加盟国が洋上風力プロジェクトを割り当てるための枠組みを定めており、EU 自らでは割り当ては行っていない。

現行の RED 指令<sup>67</sup>の第 4 (4) 条は、競争入札の手続きを、すべての EU 加盟国における「開かれた、透明な、競争的及び非差別的で、費用効率的な方法」において再生可能エネルギーへの支援を与えるための標準的な手段であると定めている。Fit for 55 パッケージの一部として公表された RED 指令の改正案<sup>68</sup>には、この規則は修正なく維持されている。

気候、環境保護、エネルギーの国家補助に関する最新の指針<sup>69</sup> (2022 年) には、入札の実施方法に関する規定が盛り込まれている。

---

<sup>67</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.328.01.0082.01.ENG&toc=OJ:L:2018:328:TOC](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG&toc=OJ:L:2018:328:TOC)

<sup>68</sup> [https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs\\_autres\\_institutions/commission\\_europeenne/com/2021/0557/COM\\_COM\(2021\)0557\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2021/0557/COM_COM(2021)0557_EN.pdf)

<sup>69</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52014XC0628%2801%29>

## 2. 2 ベルギー

ベルギーは、洋上風力に関する政策と支援枠組みを整えており、欧州の中でも特に展開が進んだ国である。ベルギー経済省によると、2009年以來で9ヵ所の洋上風力ファームが稼働している<sup>70</sup>。これらのファームの容量合計は2,262MWに上り、ベルギーの電力消費の10%程度を洋上風力から賄っていることになる。

### 2.2.1 政策の枠組み（ベルギー）

洋上風力を含めた電力に関する法的枠組みの大筋は、1999年の電力市場の機能に関する法律により定められ<sup>71</sup>、洋上風力に適用される規則と目標については、いくつかの政策戦略とプランにより定められている。2020年9月の連立政権の合意では、ベルギーの北海海域において2030年までに4GWの容量を達成することを目標に掲げている<sup>72</sup>。ベルギーもまた、北海沿岸の他の諸国と、主に北海エネルギー協力の枠内で、洋上風力の分野における協力の強化を望んでいる。

2021年10月15日に、ベルギー政府は、「エリザベート王女ゾーン（Princess Elisabeth Wind Zone）」において、3.15～3.5GWの洋上風力発電を整備するとの目標及び人工のエネルギー島建設を通じて風力発電の接続を実現するという原則を承認した<sup>73</sup>。

2019年12月に合意されたベルギーの国別エネルギー・気候プラン<sup>74</sup>では、洋上風力発電容量を2030年までに4GWに拡大するとの目標を提示し、それを達成するための行程についても詳細を提示している。2023年1～3月期中に入札が予定されており、最大容量700MWの最初のファームが2025年までに稼働する予定となっている。2回目の入札は2025年に開始される見通しで、2027年までに容量1,050MW分が稼働の予定である。2020年時点の設置済み容量は2,261MWであり、これに1,750MWを追加されることにより2030年目標を達成する見込みとなっている（計4,011MW）。2030年時点の電力消費に占める再生可能電力の割合は、目標40%に対し約37%に達する見込みであり、洋上風力の展開もこの目標達成に大きく貢献する。

---

<sup>70</sup> <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-denergie/energies-renouvelables/developpement-de-lexploitation>

<sup>71</sup> [http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi\\_loi/change\\_lg.pl?language=nl&la=F&cn=1999042942&table\\_name=loi](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=nl&la=F&cn=1999042942&table_name=loi)

<sup>72</sup> [https://www.belgium.be/sites/default/files/accord\\_de\\_gouvernement\\_2020.pdf](https://www.belgium.be/sites/default/files/accord_de_gouvernement_2020.pdf)

<sup>73</sup> <https://news.belgium.be/fr/energie-capacite-de-production-de-la-zone-princesse-elisabeth-en-mer-du-nord>

<sup>74</sup> [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-09/be\\_final\\_necp\\_parta\\_en\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-09/be_final_necp_parta_en_0.pdf)

## 2.2.2 支援措置（ベルギー）

ベルギーは、早くより洋上風力発電ファームの建設、運用のための支援制度を設け、洋上風力発電の展開を図った。事業の展開に伴い技術開発進み、競争力強化に貢献している。

洋上風力事業者は、2014年まで固定価格買取制度（FIT）の適用を受けていた。事業者は、設置容量216MWまでは1MWh当たり107ユーロを、216MW超の分については同90ユーロを受け取ることができた。国はさらに、グリッド接続に関し2,500万ユーロの一括支援金を支給している。

技術の成熟度が高まったことを踏まえて、ベルギーは2014年にFIT制度からFIP（差額決済契約）制度に移行した。一定の市場原理を導入し、過剰な補助金の支給を避けること目的としたものである。ベルギーの北海の洋上風力ファームであるNorthwester 2（224MW）、Mermaid（246MW）、Seastar（246MW）の建設にあたっては、2017年に、均等化発電原価（LCOE）を1MWh当たり79ユーロに設定することが政府－事業者間で取り決められている<sup>75</sup>。支援の期間は16年間で、風況が悪い（風力が弱い）状況になった場合には、1年間の延長が認められる。

2019年に、ベルギーは、競争入札制度の導入を柱とする新たな法的枠組み<sup>76</sup>を採用した。新制度では、国は洋上風力ファームへの補助金を必ずしも支給するものではなく、特に大きな利益が上がる場合には、風力ファーム事業者が国にマイナスプレミアムを支払うことも可能としている。

ベルギーは、オフショア支援や浚渫船に関する特定のスキームを設けていない。

### エネルギー移行基金（Energy Transition Fund）

ベルギーのエネルギー移行基金（Energy Transition Fund）<sup>77</sup>は、エネルギー分野の研究・開発・イノベーションを対象とする支援措置である。北海における再生可能エネルギー源、原子力、エネルギー・インフラの3分野が対象であり、再生可能エネルギー源については、浮体式洋上風力等の革新的なソリューションも含まれる。

<sup>75</sup> <https://news.belgium.be/nl/bijna-4-miljard-euro-minder-subsidies-voor-windenergie-op-zee>

<sup>76</sup> [http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article\\_body.pl?language=fr&pub\\_date=2019-05-24&caller=summary&numac=2019030491](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article_body.pl?language=fr&pub_date=2019-05-24&caller=summary&numac=2019030491)

<sup>77</sup> <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/transition-energetique/fonds-de-transition>

支援対象は、毎年の公募・入札により選定される。2023年分の募集は2022年12月14日まで行われた。2023年の同基金の予算は2,500万ユーロとなっており、選定後に対象プロジェクトが公表される予定である。

2017年から2021年に承認されたプロジェクト<sup>78</sup>には、洋上風車の部品・設計の最適化、洋上グリッド等、洋上風力に関する事業も含まれている。基金の拠出先は大学や研究所等の研究機関が多い。

### 人工エネルギー島建設への支援

ベルギーは、北海におけるエネルギー島の建設向けに、EUの復興・強靱化ファシリティ（RRF）より1億ユーロの一括補助金の支給を計画している。この人工島は、ベルギー沖の45kmの地点に建設され、ベルギーの第2洋上風力ゾーンに整備される洋上風力ファームと、陸上の高圧送電網を接続する<sup>79</sup>。エネルギー島はまた、英国とデンマークの間を結ぶ新たな国際連系線の中心的なハブとして機能する。エネルギー島の建設計画の入札が現在準備中であり、2024年に建設工事開始、2026年中頃の完成を目指す。エネルギー島建設後、電力インフラ整備が予定される<sup>80</sup>。

### 2.2.3 海域とプロジェクトの割当（ベルギー）

#### 海洋空間計画（MSP）

ベルギーでは、国の小さな海域を関係者間で分配する必要があるため、早くより広範な海洋空間計画（MSP）の作成にとりかかった。2014年に採択された最初の海洋空間計画（MSP）では、洋上風力発電に空間を割り当て、既存の洋上風力ファームがある海域を再生可能エネルギーのための専用ゾーンに設定した<sup>81</sup>。

2019年にはMSPが改正され、洋上風力ファーム向けに新たに3ヵ所海域が設定されてた<sup>82</sup>。これらは、海岸線から32km以上離れ、既存の洋上風力ファームより10km程度沖合に位置する。これらの新たなゾーンは、合計面積が285平方キロメ

<sup>78</sup> <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/Overzicht-gesubsidieerde-projecten-energietransitiefonds.pdf>

<sup>79</sup> <https://www.rtbef.be/article/lile-energetique-princesse-elisabeth-recoit-un-subsidie-europeen-de-100-millions-deuros-11123090>

<sup>80</sup> <https://www.offshorewind.biz/2022/10/03/belgium-aims-to-build-worlds-first-artificial-energy-island-video/>

<sup>81</sup> <https://odnature.naturalsciences.be/downloads/marine-atlas/MRP2014.pdf>

<sup>82</sup> [https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth\\_theme\\_file/msp-2020-englishtranslation.pdf](https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/msp-2020-englishtranslation.pdf)



ートルに上り、「エリザベート王女」ゾーンと呼ばれる。新ゾーンの使用により、ベルギーは、2040年までに洋上風力容量4GWの目標を達成する見込みである。

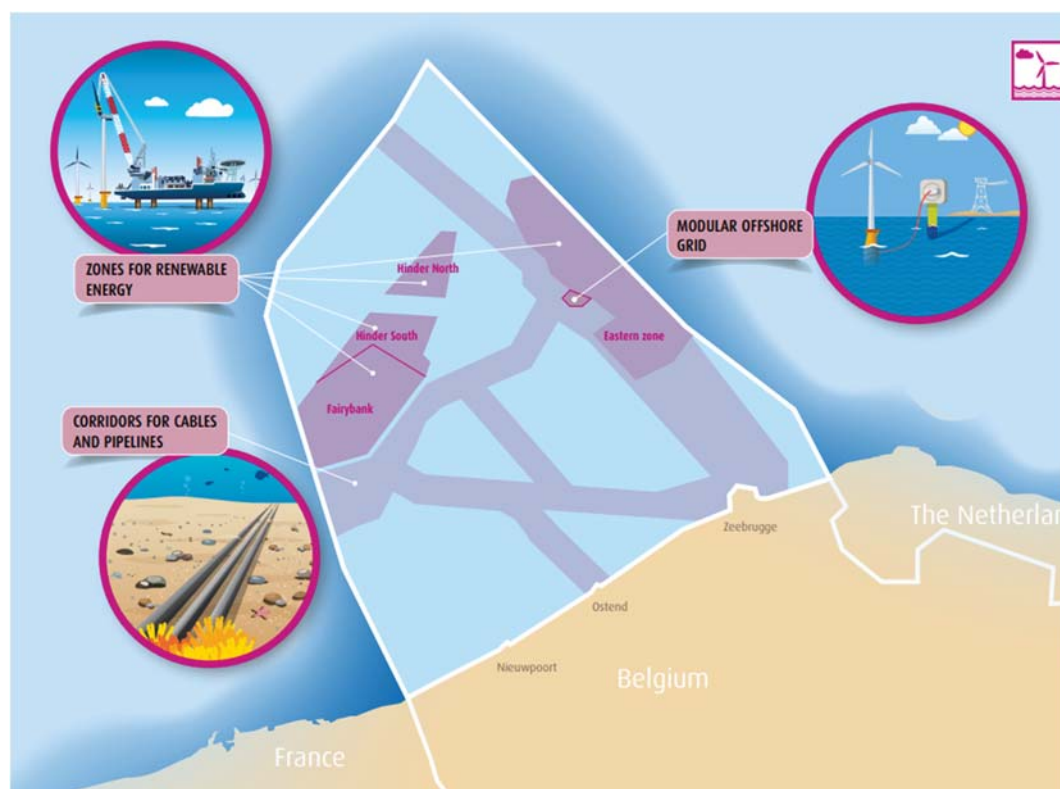


図 17：ベルギーにおける洋上風力関係の海洋空間計画<sup>83</sup>

## 入札制度の導入

ベルギーの既存の風力ファームの割り当て、建設は政府と風力ファーム事業者の間で合意された手続きを経て進められていた。これに対し、ベルギー政府は2019年に競争入札を取り入れた制度に切り替えるとし、入札手続きに関する法律を定めた<sup>84</sup>。欧州の国家補助規則に適合したものとなっており、2019年5月以降、当該法律に基づき入札手続きを経ることとなった。コンセッション方式となっており、落札事業者は、当該海域のコンセッション権を付与され、割り当てられた海域に洋上風力発電施設を建設して運営することが認められる。

<sup>83</sup> [https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth\\_theme\\_file/brochure\\_something\\_is\\_moving\\_at\\_sea\\_2020.pdf](https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/brochure_something_is_moving_at_sea_2020.pdf)

<sup>84</sup> [http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article\\_body.pl?language=fr&pub\\_date=2019-05-24&caller=summary&numac=2019030491](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article_body.pl?language=fr&pub_date=2019-05-24&caller=summary&numac=2019030491)



エリザベート王女ゾーンの第1回入札が2023年第4四半期に開始される予定となっている<sup>85</sup>。現在、入札対象の海域における事前調査<sup>86</sup>が行われており、その結果を踏まえたプロジェクト応募が期待されている。当該海域での洋上風力発電開始は2027年～2028年が予定されている。

---

<sup>85</sup> <https://economie.fgov.be/en/themes/energy/belgian-offshore-wind-energy>

<sup>86</sup> <https://economie.fgov.be/en/themes/energy/belgian-offshore-wind-energy/preliminary-studies-carried>

## 2. 3 デンマーク

デンマークは2030年までに温室効果ガスの70%削減し、2050年までに気候ニュートラルを実現するとの目標を掲げている<sup>87</sup>。風力発電は、デンマークにおいて最も普及している再生可能エネルギーの一つであり<sup>88</sup>、国家目標達成に大きく貢献することが期待されている。2020年時点で風力発電はデンマークにおける電力供給の46%を占めている<sup>89</sup>。デンマークは、風力発電開発における先駆者であり、早くより陸上風力発電を導入するとともに、1970年代より洋上風車の設置に着手した。1991年には、世界で最初の洋上風力ファームである Vindeby 風力発電ファームが建設されている（2017年解体）。デンマークの洋上風力は、陸上風力におけるデンマークの成功を土台として発展してきた<sup>90</sup>。

デンマークでは、DTU Wind Energy（デンマーク工科大学）を中心に多くの企業及び研究開発機関が連携し、開発が進められてきた。LORC（リンドー洋上再生可能センター）、Høvsøreにある大型風車テストセンター、Østerild 国立大型風車テストセンターなど、他国に類を見ない大型の実証施設を有しており、開発を促進している。また、ベスタスや、シーメンス・ウィンドパワーなど、大型風車製造の世界大手が本拠を置き、大手デベロッパーのオーステッドも所在している。

デンマークは2022年9月に、グローバル洋上風力アライアンス（GOWA：Global Offshore Wind Alliance）を立ち上げた<sup>91</sup>。GOWAは、政府、民間部門の当事者、国際機関による新たな国際的アライアンスであり、世界の洋上風力の展開を後押しすることを目指している。2021年の設置済み容量57GWに対して、2030年に380GW、2050年に2,000GWの達成を目指すとしている。

### 2.3.1 政策の枠組み（デンマーク）

2021年12月に採択された2022年予算法に関する合意<sup>92</sup>では、2030年までの開発に向けて、2GW相当の洋上風力発電容量を追加する方針が盛り込まれた。国会は、さらに追加で1GWの入札を行う基盤を整えるための分析調査を提出することで合

---

<sup>87</sup> <https://en.kefm.dk/energy/renewable-energy>

<sup>88</sup> <https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/facts-about-wind-power>

<sup>89</sup> <https://en.kefm.dk/energy/renewable-energy>

<sup>90</sup> <https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/facts-about-wind-power>

<sup>91</sup> <https://en.kefm.dk/news/news-archive/2022/sep/denmark-makes-international-push-for-more-offshore-wind-and-a-future-beyond-oil-and-gas>

<sup>92</sup> <https://www.regeringen.dk/aktuelt/publikationer-og-aftaletekster/aftale-om-finansloven-for-2022/>

意した。これらの追加容量は、デンマーク国内の 300 万世帯程度に電力供給分に相当する。

さらに、デンマーク国会は、2022 年 6 月に、太陽光エネルギーと洋上風力からの発電総量を 2030 年に向けて 4 倍に引き上げることを可能にする枠組みの確保で合意した<sup>93</sup>。これに加え、2030 年までに少なくとも洋上風力容量 4GW 追加のための入札を行うことが政党間で合意された。これにより、2030 年までにデンマークにおける洋上風力発電容量が 5 倍に増えることとなる。

2030 年までの完成を目指して追加で 4GW の風力発電容量の入札を実施するという合意には、以下の条件が求められている。

- 整備される洋上風力発電ファームは、そのライフサイクルを通じて、国の財政に負担を招くものではないこと。
- 整備されるファームは、P2X (Power-to-X) の施設に電力を供給できるものであること。
- 追加の洋上風力発電ファーム設置エリアに関する事業化調査を開始すること。
- 洋上風力のための許認可の手続きに関する審査を開始すること。

このように、デンマークは政府の合意として洋上風力発電を加速度的に増加させることを目指している。

### 2.3.2 支援措置 (デンマーク)

デンマークの洋上風力発電は陸上風力発電に比べてコスト高であるため、CfD (差額決済契約) による支援を行い、洋上風力発電展開をサポートしている。CfD スキームでは、単位発電量当たりの補助金額を設定し、適用する期間を制限している。従来のスキームでは、最大出力で 5 万時間に相当する期間につき補助金が支給される。この期間は洋上風力ファームにも依るが、概ね 11~12 年間に相当する。

CfD の基準価格は入札により決定され、変動するスポット価格と固定された基準価格の差額がプレミアムとして認識される。CfD の期間中に、スポット価格がマイナスとなる時間帯は、支援の対象とはならない。固定基準価格は、スポット価格にプレミアムを上乘せ (又は控除) した額と一致することになる。風力ファームの開発者は、CfD 期間中は市場価格の変動リスクを避けることができる。

---

<sup>93</sup> <https://www.regeringen.dk/nyheder/2022/aftale-om-et-mere-groent-og-sikkert-danmark/>

デンマーク政府は、カーボンニュートラルへの移行に向けたファイナンスを支援するため、2022年に最初のグリーンボンドを起債した<sup>94</sup>。デンマーク政府は、2022年予算法において、グリーンボンドによる資金の多くを洋上風力に振り向けている。

- 2022年：1,280万デンマーククローネ
- 2023年：1,380万デンマーククローネ
- 2024年：1,380万デンマーククローネ
- 2025年：880万デンマーククローネ

### 2.3.3 海域とプロジェクトの割当（デンマーク）

#### プロジェクトの割当に係る入札制度

デンマークでは、洋上風力ファームの建設及び運営の許可を取得する手続きとして「入札方式」と「オープンドア方式」の2つの方式がある<sup>95</sup>。「入札方式」では、デンマーク政府が、海域と容量を指定して、洋上風力ファームのコンセッションの付与先の募集（入札）を行う。入札方法は、欧州連合（EU）官報の付帯文書の形で公示される。「オープンドア方式」では、プロジェクト開発主体側が海域と発電容量を政府側に自ら提案し、許可申請を提出する。オープンドア方式では競争はなされず、デンマークエネルギー庁が申請内容を審査し、プロジェクト開発主体側へ許可を交付する<sup>96</sup>。オープンドア方式によるプロジェクトは、入札方式のプロジェクトに比べ、進捗状況につき厳しい条件が課される可能性がある。

入札方式とオープンドア方式のいずれの場合も、許認可の手続きは洋上風力ファームの建設と運用に関し、主に①事前調査の実施許可、②風力ファームの建設許可、③風力ファームの運転許可、④発電許可の4つの許可により構成される<sup>97</sup>。

洋上風力への許認可付与に関する行政手続きは、デンマークエネルギー庁（DEA：Danish Energy Agency）が運営するワンストップ窓口を介して行われる。この手続きは法律により定められているものではなく、行政当局の規則に定められ

---

<sup>94</sup> <https://www.regeringen.dk/aktuelt/publikationer-og-aftaletekster/aftale-om-finansloven-for-2022/>

<sup>95</sup> <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-offshore-wind-in-northern-europe/denmark>

<sup>96</sup> <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/aaben-doer-ordningen-havvindmoeller/information-projektudviklere>

<sup>97</sup> <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-offshore-wind-in-northern-europe/denmark>

ている<sup>98</sup>。エネルギー庁は、領海と排他的経済水域の両方について、洋上風力ファームの計画立案と許可の両権限を付与されている<sup>99</sup>。

### 海洋空間計画（MSP）

デンマーク政府は2021年3月に海洋空間計画（MSP）を発行した<sup>100</sup>。新たなデジタル式の海洋空間計画<sup>101</sup>は、内水と領海、排他的経済水域（EEZ）を含む全海域を対象にした包括的な空間計画を導入している。

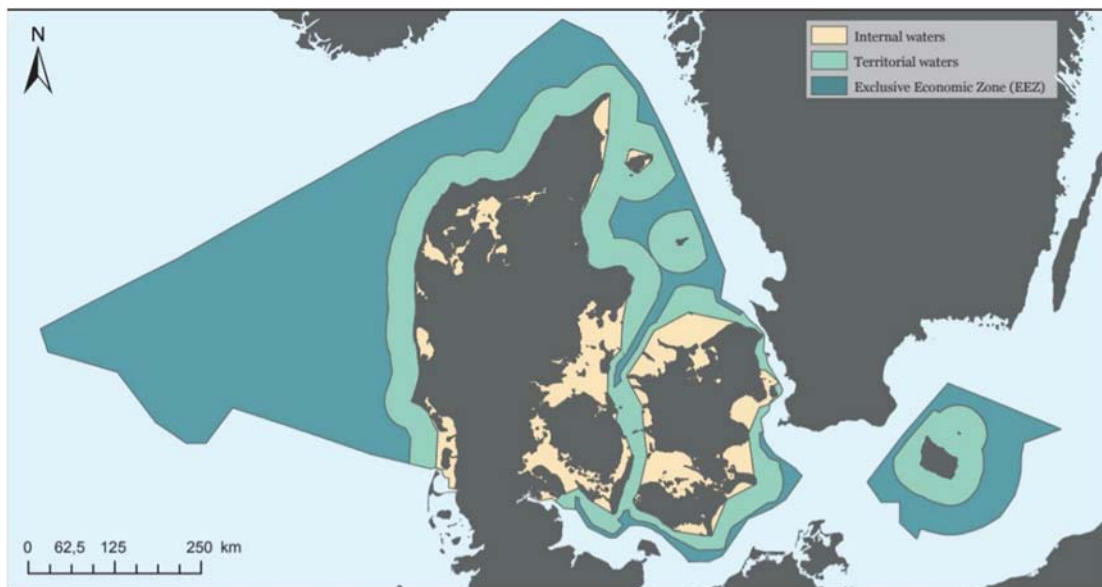


図 18：デンマークの海洋空間計画

海洋空間計画におけるエリア区分は以下の4つのゾーンに分類されている<sup>102</sup>。

- 開発ゾーン（Development Zone）
  - ・ 再生可能エネルギー及びエネルギー島
  - ・ 原油・ガスの探査・生産
  - ・ 二酸化炭素貯留
  - ・ 新たなインフラのプロジェクト
  - ・ 貝類を含む養殖・海洋農場
  - ・ 鉱物資源の生産

<sup>98</sup> [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/offshore\\_wind\\_development\\_final\\_june\\_2022.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/offshore_wind_development_final_june_2022.pdf) p.19

<sup>99</sup> <https://kefm.dk/media/7095/denmarks-national-energy-and-climate-plan.pdf>

<sup>100</sup> <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/countries/denmark>

<sup>101</sup> <https://havplan.dk/en/page/info>

<sup>102</sup> <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/dokument/esbokkonventionen/danmarks-havsplan/explanatory-notes.pdf> p.33

- 特別用途ゾーン
  - ・ 海運航路
  - ・ 航空保護領域
  - ・ 再生可能エネルギー向けケーブル経路
  - ・ 干拓
  - ・ パイプライン
  
- 自然保護・環境保護
  - ・ 海洋戦略エリア
  - ・ Natura 2000 エリア
  - ・ 保護エリア
  - ・ 自然及びゲーム用保護区
  
- 一般用途ゾーン
  - ・ 一般用途ゾーンは、他の用途に割り当てられていない、海洋空間計画中のすべてのエリアからなる。

洋上風力発電は開発ゾーン（再生可能エネルギー）に分類される。海域の多くの部分が、将来の洋上風力ファームとエネルギー島向けに割り当てられている。洋上風力発電に適している海域は北海、バルト海、内水で合わせて 11,000m<sup>2</sup> 以上あるとされており、このうち最も大きな海域は北海となっている<sup>103</sup>。

## 現行のプロジェクト

2020 年に、デンマーク政府は、自国の排出量を 2030 年までに 70%削減することを目指す気候パッケージを公表した<sup>104</sup>。このパッケージは、2030 年代の初頭までに 2つのエネルギー島を整備する旨を盛り込んでおり、うち 1つは、世界最大の人工エネルギー島を建設するものである<sup>105</sup>。バルト海の自然島である Bornholm (2GW) と、北海における人工島 (3GW) が整備される。2つの島は洋上風力発電容量 5GW を備えるが、将来的には 10GW まで拡張する可能性がある<sup>106</sup>。これらのエネルギー島により、デンマークの洋上風力発電容量は既存の 3 倍に増加することが見込まれる。2つのエネルギー島における電力生産は、デンマークの全世帯の年

---

<sup>103</sup> <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/dokument/esbokkonventionen/danmarks-havsplan/explanatory-notes.pdf> p.34

<sup>104</sup> [https://kefm.dk/Media/C/B/faktaark-klimaaf tale%20\(English%20august%2014\).pdf](https://kefm.dk/Media/C/B/faktaark-klimaaf tale%20(English%20august%2014).pdf)

<sup>105</sup> <https://en.kefm.dk/energy/renewable-energy>

<sup>106</sup> <https://windeurope.org/newsroom/news/energy-islands-denmark-continues-to-count-big-on-offshore-wind/>

間電力消費を超える規模であり、デンマーク政府は欧州の近隣諸国へのグリーン電力の輸出を期待している。

Bornholm エネルギー島の日程及び枠組みは以下の通り<sup>107</sup>。

2023 年第 4 四半期	入札公告、調達仕様書
2024 年第 2 四半期	契約条件の決定と環境影響評価書（EIA）の終了
2024 年第 4 四半期	コンセッション先の決定
2029 年第 1 四半期	風力ファームからの電力を受け入れる接続ポイントの整備
2030 年 12 月 31 日	風力ファームのフル稼働開始

北海における人工エネルギー島は、ユトランド半島の海岸から 80km に位置する<sup>108</sup>。第 1 フェーズにおいて欧州の 300 万世帯にグリーンエネルギーを供給し、将来的には 1,000 万世帯への供給を目指す。人工島を造成、10GW 容量の洋上風力ファームを建設、及び必要なインフラを整備の費用総額は 2 億 1000 万デンマーククローネ（340 億ドル）程度と予想される。人工島の所有権については、官民連携の主体に属する旨が 2021 年 2 月にデンマーク議会にて合意されている<sup>109</sup>。

また、2022 年予算法に従い、2030 年までに 2GW の追加容量が整備されることが合意された。Bornholm エネルギー島の 3GW を含めて、2030 年までに少なくとも 9GW の洋上風力ファームが整備される予定となっている<sup>110</sup>。追加の洋上風力発電ファームの設置海域は、2022 年 6 月に公表された海洋エリア詳細スクリーニング<sup>111</sup>のプロセスを経て決定される。

## 今後のプロジェクト

2025 年以降の稼働する新たな洋上風力発電ファーム Thor の入札が行われ、RWE 等からなる Thor Wind Firm I/S が建設のためのコンセッションを獲得した。Thor の海域は北海の Nissum フィヨルドの西方、海岸から 20km の地点に位置する<sup>112</sup>。最

<sup>107</sup> <https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/ongoing-offshore-wind-tenders/energy-island-bornholm-owf>

<sup>108</sup> <https://en.kefm.dk/energy/energy-islands>

<sup>109</sup> <https://en.kefm.dk/energy/energy-islands>

<sup>110</sup> <https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/ongoing-offshore-wind-tenders/offshore-wind-farms-tendered-towards>

<sup>111</sup> [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/1-0\\_finscreening\\_af\\_havarealer\\_til\\_etablering\\_af\\_nye\\_havmoelleparker\\_med\\_direkte\\_forbindelse\\_til\\_landf2137918451137918144.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/1-0_finscreening_af_havarealer_til_etablering_af_nye_havmoelleparker_med_direkte_forbindelse_til_landf2137918451137918144.pdf)

<sup>112</sup> <https://stateofgreen.com/en/news/denmark-launches-green-bonds-and-up-to-3-gw-of-new-offshore-wind-capacity/>



小で 800MW、最大で 1,000MW の容量となり、2025 年から 2027 年の間にグリッドに接続される<sup>113</sup>。この Thor 洋上風力ファームの入札は、デンマークで初めて補助金を伴わないとの条件で行われた。落札条件によると、デンマーク政府は補助金の支出がないことに加え、事業者側より 28 億デンマーククローネの収入を得られる可能性がある。

2022 年には新たな入札が行われ、同年 10 月に、オーステッドとコペンハーゲン・インフラストラクチャー・パートナーズは、4 件の洋上風力プロジェクトを共同で開発することで合意した。以下の 4 つのファームはデンマークの東西に分散しており、容量合計は 5.2GW に達する<sup>114</sup>。(容量合計約 5.2GW)

- Vikinge Banke (1.1GW) 北海
- Jyske Banke Nord (1.1GW) 北海
- Bornholm Bassin 南 (1.5GW) バルト海
- Bornholm Bassin 東 (1.5GW) バルト海



図 19：デンマークの新たな洋上風力ファーム

<sup>113</sup> <https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/ongoing-offshore-wind-tenders/thor-offshore-wind-farm/news-about>

<sup>114</sup> <https://www.offshore-mag.com/renewable-energy/article/14284693/rsted-cip-plan-wind-developments-offshore-denmark>

## 2. 4 フランス

フランスの環境・省エネ庁（ADEME：The Environment and Energy Management Agency）は、フランスに設置可能な洋上風力発電の潜在的な規模を、着床式 16GW、浮体式 33GW に上ると試算している。

フランスにおける洋上風力の事業化は、2011 年と 2013 年の入札開始を起点とし、ノルマンディー、ブルターニュ、ペイドラロワールにて合計で 6 ヶ所の海域が割り当てられた。これらの発電容量は約 3,000MW に上る。2016 年 12 月にダンケルク沖を対象とする 3 回目の洋上風力入札が開始され、2019 年に約 600MW 相当が付与された。浮体式洋上風力については、24~30MW 規模の 4 件のパイロットファームのプロジェクトが支援を受けている<sup>115</sup>。

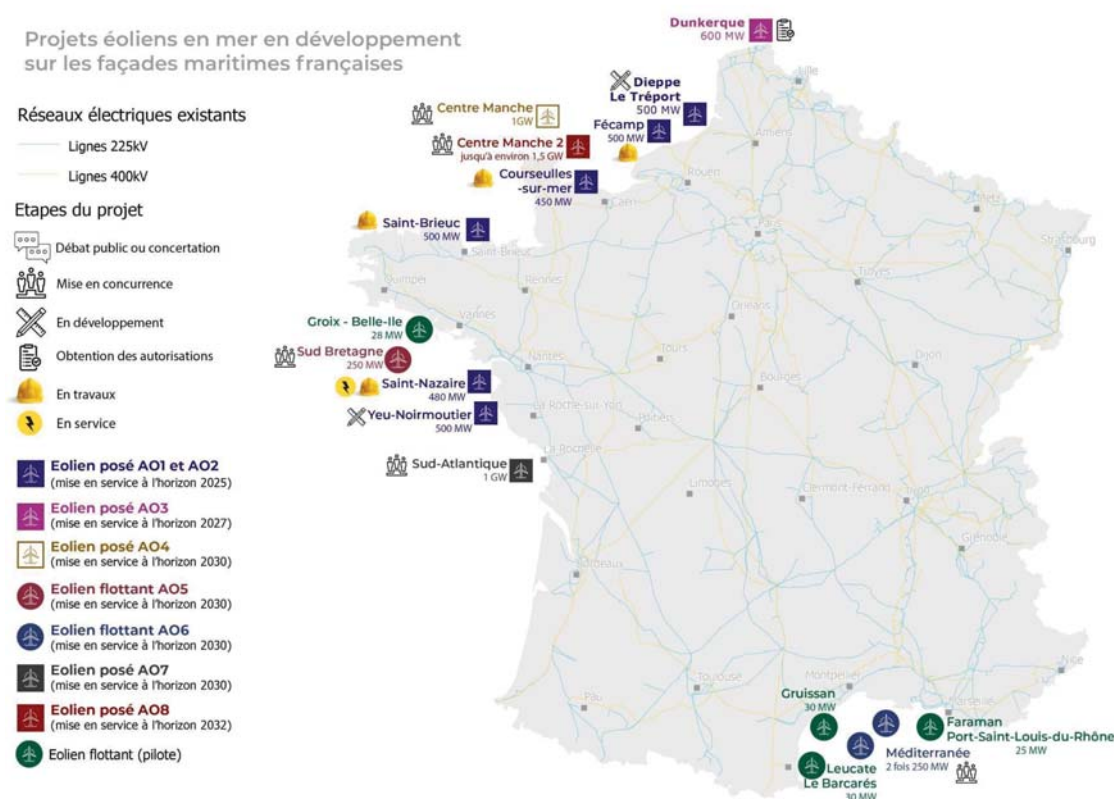


図 20：フランスで進められている洋上風力プロジェクト<sup>116</sup>

<sup>115</sup> <https://www.eoliennesenmer.fr/presentation>

<sup>116</sup> <https://www.eoliennesenmer.fr/presentation>

## 2.4.1 政策の枠組み（フランス）

再生可能エネルギーに関するフランスの法令の枠組みは、2015年8月17日施行のエネルギー移行とグリーン成長のための法律<sup>117</sup>（LTECV：Loi de transition énergétique pour la croissance verte）により定められている。この法律は、エネルギー生産の多様化とフランスのエネルギー国内調達率を高めるための再生可能エネルギーの発展推進を目的としている。再生可能エネルギーの発展に向けた以下の野心的目標を定めると共に、洋上風力を含む再生可能エネルギー関連事業の許認可の手続きの簡素化を図るものである。

<2015年LTECVに定められた目標>

- 最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合
  - 2020年：23%
  - 2030年：32%
- 2030年における再生可能エネルギーによるエネルギー供給率
  - 電力供給：40%
  - 熱供給：38%
  - 燃料供給：15%
  - ガス供給：10%

上記の目標を達成するために、フランス政府は2020年に、エネルギー多年度計画<sup>118</sup>（PPE：Programmations pluriannuelles de l'énergie）を採択した。この文書は、フランスのエネルギー推移について定めるものであり、5年ごとに更新される。現行のPPEは2019～23年と2024～28年を対象としており、洋上風力発電については開発すべき海域や容量の目標値を定めている。

具体的には、2020年時点で0.5GWに対し、2023年までに2.4GW、2028年までに5.2～6.2GWに拡大するとの目標を設定している。この目標を達成するために、フランス政府はPPEに沿って、浮体式/着床式の洋上風力発電プロジェクトを行うとしている。

---

<sup>117</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte>

<sup>118</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20200422%20Programmation%20pluriannuelle%20de%20l%27e%CC%81nergie.pdf>

年	着床式	浮体式
2019年	ダンケルク： 600MW	
2020年	北海、イギリス海峡： 1,000MW	
2021年	大西洋南岸： 500～1,000MW	ブルターニュ南： 250MW
2023年	イギリス海峡： 1,500MW	地中海： 250MW + 250MW
2024年以降	合計 1,000MW/年	

表 2：フランス政府が入札を予定する洋上風力プロジェクト

## 2.4.2 支援措置（フランス）

フランス政府は、PPE に定める目標を達成するため、EU の再生可能エネルギー向け国家補助の枠組みに従い、環境法典<sup>119</sup>により再生可能エネルギー向けに買取義務と差額決済の 2 つの支援制度を導入した。

買取義務は、国営電力会社（EDF）又は地方の発電事業者に対して、洋上風力発電の電力を固定価格で購入する義務を設定するものである。

差額決済は、2015 年の LTECV 法により導入されたものであり、卸電力市場における販売価格に上乗せする形で、再生可能発電事業者にプレミアムを支給する。このプレミアムは、発電量に比例する形で支給され、現行の買取義務における購入価格に準ずる基準価格と、参照される市場価格との差額として計算される。このプレミアムと基準価格は、発電事業者に対して施設の初期及び運用コストをカバーできる水準に設定され、プロジェクトの利益が保障される。ただし、市場価格が基準価格を上回った場合には、発電事業者はその差額をマイナスプレミアムとして政府に納付しなければならない（例えば、固定価格 50 ユーロ/MWh、市場価格 35 ユーロ/MWh の場合は国は差額の 15 ユーロ/MWh を事業者に補填。市場価格 65 ユーロ/MWh の場合は発電事業者が差額の 15 ユーロを国に納付。）。買取義務と差額決済のいずれも、12 年から 20 年を期限として締結される。

買取義務を負う主体は、国営電力会社（EDF）、または、地方の電力会社である。差額決済については、EDF のみが契約主体となる義務を負い、各発電事業者へのプ

<sup>119</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006074220/>

レミアムの支給は、エネルギー移行基金からの資金拠出により政府系金融機関 CDC（預金供託金庫）を通じてなされる。

エネルギー多年度計画（PPE）は、2028年時点の電力価格を 58 ユーロ/MWh に設定し、2028年時点の目標（5.2～6.2GW）を達成するため、買取義務と差額決済の支援措置に生じる費用を 249 億～277 億ユーロと推計している。競争入札により割当済のプロジェクトは以下の通りである。

名称	コンソーシアム	容量（完成予定年）
ダンケルク	EDF RE Innogy SE Blauracke GmbH(Enbridge)	600MW（2027年）
ディエップ・ルトレポール	Engie ポルトガル EDP Renovaveis 住友商事 CDC	496MW（2024年）
フェカン	EDF Energies Nouvelles Enbridge WPD Offshore	497MW（2024年）
クルスルシュルメール	EDF Energies Nouvelles Enbridge WPD Offshore	448MW（2024年）
サンブリウ	Ailes Marines(Iberdrola)	496MW（2023年）
サンナゼール	EDF RE Enbridge Inc	480MW（2022年）
イルデュー・ノワールムティエ	Engie ポルトガル EDP Renovaveis 住友商事 CDC	496MW（2025年）

これに加えて、ADEME（フランス環境・省エネ庁）は、2015年に開始した未来のための投資プログラム（PIA：the Investments for the Future Programme）の一環で、浮体式洋上風力ファームのパイロット施設の開発の入札を実施した。プロジェクトの選定に当たっては以下の条件が設定されている。

- フランス当局が選定した海域に設置する。
- グリッドに接続される。
- 将来商用化されるプロジェクトと同等の出力であって 5MW 以上の浮体式洋上風力タービンを 3～6 基設置する。

- 2年間以上の実証期間を設定する。技術面/経済面で有効性が認められる場合は、更に15～20年程度の運営が望まれる。

このプロジェクト募集においては、パイロットファームの設計、構成部品の調達（風車、浮体式構造物、係留、電気設計、接続）、運営及び解体までの全てのサイクルがファイナンスの対象となる。技術開発のフェーズのみでは資金援助の対象とはならない。

この募集では、3件のプロジェクトが欧州投資銀行（EIB）からの融資対象（計2億1,000万ユーロ）となった。対象プロジェクトは以下の通りである。

プロジェクトの場所	コンソーシアム	容量（完成予定年）	援助額
ルカト ルバルカレス	Engie ポルトガル EDP Renovaveis CDC	30MW（2022年）	7,500万ユーロ
グリュイサン	Qair Marine	30MW（2022年）	8,500万ユーロ
ファラマン ポールサ ンルイデュローヌ	EDF Energies Nouvelles	24MW（2022年）	5,000万ユーロ

### 2.4.3 海域とプロジェクトの割当（フランス）

洋上風力発電の海域・プロジェクトの割り当ては、競争入札により行われる。競争入札の手続きは、エネルギー法典<sup>120</sup>（第 L.311-10 条から第 L.311-13-6 条）に定められ、エコロジー移行省が入札手続きを担当する。

ダンケルク沖の 600MW の洋上風力ファーム建設も 2016 年にこの制度による入札が行われた。入札希望者の財務レベル、技術レベルにより事前選定がなされ、ショートリストに残った事業者が入札手続きに参加した。入札は主に(1)価格、(2)海域占有の最適化、(3)環境への影響に対する配慮 に関して評価され、このうち(1)価格の評価が最も重要視される。評価の結果落札事業者が選定され、その後許認可の取得手続きが行われる。

#### 海域占有の許可

洋上風力発電ファームの建設には海域占有の許可の取得が必要になる。海域占有許可は、海域の場所により、海岸・内水・領海（DPM）の許可、及び、排他的経済水域（EEZ）の許可の 2 つがある。

##### <海岸・内水・領海（DPM）>

DPM は、海岸から 12 海里（約 22km）以内の領海内の海底を指す。洋上風力発電ファームの所有者及び送配電網運営事業者の RTE は、DPM の使用につき当該行政地区長（知事）からコンセッションを取得する。

コンセッションを取得した所有者・RTE は、これに加え環境関連の許可（環境法典第 L.181-2 条に記載）の取得が必要になる。

##### <排他的経済水域（EEZ）>

12 海里以遠の EEZ における洋上風力発電の建設及びグリッド接続は、法令（2016 年 12 月 8 日付オールドナンス（行政命令）第 2016-1687 号、及び、2013 年 7 月 10 日付政令第 2013-611 号）の基準に適合する必要がある。これらの許可は海洋管区の長（行政長官）より付与される。

許可にあたっては環境関連の適切性についても併せて評価されるため、DPM に求められる環境関連の許可は、EEZ の場合は海洋管区長の許可に包含される。

---

<sup>120</sup> [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section\\_lc/LEGITEXT000023983208/LEGISCTA000023986350/#LEGISCTA000034095093](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023983208/LEGISCTA000023986350/#LEGISCTA000034095093)



## 2. 5 ドイツ

ドイツは、北海とバルト海の排他的経済水域（EEZ）において、発電容量 7.8GW の洋上風力発電ファームを整備した。ドイツは、洋上再生可能エネルギーの展開を野心的に進めるとしており、2030 年までに 30GW、2035 年までに 40GW、2040 年までに 70GW の発電容量の確保を目指している<sup>121</sup>。



図 21：ドイツの北海及びバルト海における洋上施設<sup>122</sup>

### 2.5.1 政策の枠組み（ドイツ）

ドイツは、洋上風力発電事業に関する許認可手続き等を定める洋上風力エネルギー法<sup>123</sup>を 2022 年に改正し、2023 年より施行された。2016 年の当該法律<sup>124</sup>を改正するものであり、ドイツ連邦政府が 2022 年春に発表したエネルギー関連法令パッケージである「イースター・パッケージ」<sup>125</sup>の一部をなしている。

この改正では、野心的な洋上再生可能エネルギーの目標を達成するため、許認可の手続きを簡素化・効率化を図っている。その方法として、再生可能エネルギー事業に関する行政上の権限を連邦経済・気候保護省に一括することと定めている。ま

<sup>121</sup> <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/windenergie-auf-see-gesetz-2022968>

<sup>122</sup> <http://www.offshore-stiftung.de/en/status-quo-offshore-windenergy>

<sup>123</sup> [https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBI&start=//\[\\*\]@attr\\_id%27bgbl122s1325.pdf%27#\\_bgbl\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D%27bgbl122s1325.pdf%27%5D\\_1673875158415](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&start=//[*]@attr_id%27bgbl122s1325.pdf%27#_bgbl_%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl122s1325.pdf%27%5D_1673875158415)

<sup>124</sup> <https://www.gesetze-im-internet.de/windseeg/BJNR231000016.html>

<sup>125</sup> [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406\\_ueberblickspapier\\_osterpaket.html](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.html)

た、洋上風力発電ファーム事業者は、対象海域が指定されるまで待たずとも、自ら費用負担することで適正海域の調査を行うことが認められる。これにより、ドイツ政府による事前調査の対象となっていないエリアへの応札が可能になる。

洋上のグリッド接続の許認可手続きも簡素化され、洋上風力ファームの運転開始までの期間が数年間短縮されることが期待される。さらに、改正法は、小規模なプロジェクトが利用できる海域を増加させており、また、産業向け電力価格制度を導入している。電力の大口需要家にとって、洋上風力発電ファームから、直接より有利な価格でグリーン電力を購入することが可能となる。

洋上風力エネルギー法の改正により、ドイツの社会・労働関連の規制が一部緩和されたことも特筆すべき点である。洋上風力発電ファームの建設支援船等の乗組員が外国籍の場合であっても労働許可を申請せずに採用することが認められた。

## 2.5.2 支援措置（ドイツ）

### 再生可能エネルギー・プレミアム制度（FIP）

ドイツは再生可能エネルギーによる発電事業の支援として、2014年のドイツ再生可能エネルギー法<sup>126</sup>（EEG 2014）にてプレミアム制度（FIP：Feed in Premium）を設けた<sup>127</sup>。再生可能エネルギー源の電力生産者は、電力を市場で売却することを義務付け、その際、電力市場価格に上乗せされるプレミアムを得られることとした。このプレミアムは、2016年末まで行政当局が定める基準価格に基づいて決定されていたが、2017年より市場志向の強い入札制度へと移行した。補助金額が、ドイツ連邦ネットワーク庁が行う入札により決定されるものであり、政府による補助金負担を軽減し、より市場競争を促すものである。これにより、2021年以降は、固定価格での買取を含まないオファーが提示されるようになった<sup>128</sup>。

---

<sup>126</sup>

[https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=%2F%2F\\*\[%40attr\\_id%3D%27bgbl114s1066.pdf%27\]#\\_bgbl\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D%27bgbl114s1066.pdf%27%5D\\_1673874931338](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=%2F%2F*[%40attr_id%3D%27bgbl114s1066.pdf%27]#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl114s1066.pdf%27%5D_1673874931338)

<sup>127</sup> [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_14\\_867](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_14_867)

<sup>128</sup> <https://www.welt.de/regionales/hamburg/article233716452/Offshore-Windkraft-Eine-Branche-erfindet-sich-neu.html>

## 復興金融公庫による融資

ドイツの復興金融公庫（KfW）は、洋上風力プログラム<sup>129</sup>向けに、総額 50 億ユーロの融資枠を設けている。ドイツの北海及びバルト海における風力ファームに投資する企業を対象に市場条件での融資が行われる。

## オフショア支援船向け支援

沿岸航行船舶の持続可能な近代化のための支援指針<sup>130</sup>においてオフショア支援船の新造船及び改造が支援対象に含まれている。2023 年予算として 2,000 万ユーロが設定されている<sup>131</sup>。このプログラムは、沿岸航行船舶を持続可能かつ近代化することを目的としている。支援の対象となる事業には、船舶のエネルギー効率性改善、船舶による汚染の軽減、代替燃料と代替推進システムが含まれる。オフショア支援船や浚渫船を含む全ての沿岸航行船が対象となる。2023 年 2 月 28 日まで支援申請を受け付けている<sup>132</sup>。

### 2.5.3 海域とプロジェクトの割当（ドイツ）

#### 海洋空間計画（MSP）

ドイツの海洋空間計画（MSP）の策定を担当する連邦海運水路庁（BSH）<sup>133</sup>は、2009 年に、北海及びバルト海のドイツの排他的経済水域（EEZ）に関する初の海洋空間計画<sup>134</sup>（MSP）を策定、公表した。その後、海運や漁業の需要に比べ洋上風力発電やケーブル、パイプラインの敷設のための需要が急増したため、2021 年に MSP が改正されている。

---

<sup>129</sup> <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Windenergie-auf-See/Finanzierung/KfW-Programm/kfw-programm.html>

<sup>130</sup> [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/WS/foerderrichtlinie-namkue.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/WS/foerderrichtlinie-namkue.pdf?__blob=publicationFile)

<sup>131</sup> <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/WS/foerderrichtlinie-namkue.html>

<sup>132</sup> [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/WS/foerderrichtlinie-namkue-vierter-aufruf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/WS/foerderrichtlinie-namkue-vierter-aufruf.pdf?__blob=publicationFile)

<sup>133</sup> [https://www.bsh.de/EN/The\\_BSH/About\\_us/about\\_us\\_node.html](https://www.bsh.de/EN/The_BSH/About_us/about_us_node.html)

<sup>134</sup>

[https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Maritime\\_spatial\\_planning/Maritime\\_Spatial\\_Plans\\_2009/maritime-spatial-plans-2009.html?nn=2617906](https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Maritime_spatial_planning/Maritime_Spatial_Plans_2009/maritime-spatial-plans-2009.html?nn=2617906)

2021年に公表された新たな海洋空間計画（MSP）<sup>135</sup>は、排他的経済水域における海運、洋上風力、海底ケーブル、パイプライン、資源採掘、漁業、研究、防衛等を含む様々な利活用を調整する内容となっている。関係者間の対立をできる限り小さくするために、それぞれが専用で使用できる海域を割り当てている。この中で洋上風力向けの優先エリアが数か所設定されている。

この海洋空間計画に基づいて、より詳細な水域開発プラン（FEP：Site Development Plan）が定められており、このプランにおいて2026年発電開始のプロジェクト向けに北海とバルト海における洋上風力及び送電線のエリアを特定されている。水域開発プランは、洋上風力発電事業とそれに付帯するグリッド接続システム、国境間の送電線等のエリア設定を推進するものである。水域開発プランには、各エリアの入札、運用時期についても定められている。洋上風力発電のためのエリアがどの順番で入札の対象となるのか、風車がどの順番で運転を開始するのかについても定めている。2023年に発効した改正洋上風力エネルギー法の内容が反映される予定である<sup>136</sup>。

### 洋上風力発電開発事業者向け入札制度

現行の入札スキーム<sup>137</sup>では、洋上風力開発海域ごとに国が候補事業者のショートリストを作成し、その候補者により入札が行われる形になっている。落札事業者は、当該海域での建設・運営権利を獲得する。

落札事業者は、売電時に電力市場価格にプレミアムを上乗せするという形で支援を受ける。プレミアムは、競争入札における最低提示価格に基づいて決定され、20年間にわたり支給される。このスキームは2026年までの予定で承認されている。

新たな洋上風力エネルギー法に基づく入札は2023年夏ころより開始される。入札にあたっては、提示額の上限は設定されず、価格以外にも環境への配慮や持続可能性が考慮される。

---

<sup>135</sup>

[https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Maritime\\_spatial\\_planning/Maritime\\_Spatial\\_Plan\\_2021/Anlagen/Downloads/ROP\\_2021/Maritime\\_Spatial\\_Plan\\_2021.pdf?blob=publicationFile&v=5](https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Maritime_spatial_planning/Maritime_Spatial_Plan_2021/Anlagen/Downloads/ROP_2021/Maritime_Spatial_Plan_2021.pdf?blob=publicationFile&v=5)

<sup>136</sup>

[https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Sectoral\\_planning/Site\\_development\\_plan/site\\_development\\_plan\\_node.html](https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Sectoral_planning/Site_development_plan/site_development_plan_node.html)

<sup>137</sup> [https://commission.europa.eu/news/state-aid-commission-approves-modified-german-support-scheme-offshore-wind-energy-2021-03-29\\_en](https://commission.europa.eu/news/state-aid-commission-approves-modified-german-support-scheme-offshore-wind-energy-2021-03-29_en)

## 2. 6 ノルウェー

北海とノルウェーの西岸には、世界で最も風力資源に恵まれた海域の一つと考えられている。大規模な洋上風力発電ファームのプロジェクトは、エネルギー立国であるノルウェーに新たな産業機会をもたらす可能性がある<sup>138</sup>。

ノルウェー政府は、2030年までに自国のエネルギー輸出（石油・ガス以外）を50%増加させ、同時に、温室効果ガスの排出総量を55%以上削減することを目指している。この実現のために、ノルウェー政府は、官民協力の輸出振興イニシアチブを立ち上げた<sup>139</sup>。ノルウェー貿易産業大臣は、当該イニシアチブの最初の案件として洋上風力発電市場におけるノルウェー企業のシェア拡大を図るための支援を行うと発表している。

ノルウェーは2030年までに世界の洋上風力市場の10%のシェアを得るとの野心的な目標を掲げており、これによる売上が850億ノルウェークローネ程度に上ると予想している<sup>140</sup>。また、2040年までに、ノルウェーの大陸棚に洋上風力発電向けの海域を割り当て、当該海域で30GWの発電容量を確保することを計画している<sup>141</sup>。ノルウェー沿岸は地理的な条件が厳しく洋上風力発電の設置容量は多くない<sup>142</sup>。陸上では4.6GW規模の陸上風力発電が稼働している<sup>143</sup>。

ノルウェーには、Equinor、Aker Offshore Wind、DNV、VARD、Statkraft、Hydro、Kongsberg、NorSea、Norsk Havvind、SINTEF、NTNU（ノルウェー工科大学）、ノルウェー船主協会（NSA）等、オフショアや洋上風力発電分野に関連する企業・組織が多く所在している。洋上風力業界団体であるノルウェー洋上風力（Norwegian offshore wind）<sup>144</sup>には、370以上の企業・団体が参加している。

---

<sup>138</sup> <https://www.equinor.com/energy/offshore-wind-in-norway>

<sup>139</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/havvind-blir-norges-neste-eksporteventyr/id2949198/>

<sup>140</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/havvind-blir-norges-neste-eksporteventyr/id2949198/>

<sup>141</sup> <https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/gront-industriloft/havvind/id2920295/>

<sup>142</sup> <https://windeurope.org/newsroom/news/norway-announces-big-new-offshore-wind-targets/>

<sup>143</sup> <https://www.nettavisen.no/okonomi/norge-skal-satse-stort-pa-havvind-den-store-ulempen-blir-sjelden-snakket-om/f/5-95-640599>

<sup>144</sup> <https://norwegianoffshorewind.no/about/>

## 2.6.1 政策の枠組み（ノルウェー）

ノルウェーにおける洋上風力発電を含む海洋再生可能エネルギー開発事業の権利、手続き等については、2010年海洋エネルギー法<sup>145</sup>に定められている。同法には、海洋における再生可能エネルギー源を利用する権利は国に所属すると定められている。同法はノルウェー水域と大陸棚に加え、内水にも適用される可能性がある<sup>146</sup>。

2022年、海洋エネルギー法が改正され、2023年1月に施行された<sup>147</sup>。改正により、入札から許可付与までのプロセスの簡素化がなされ、石油・エネルギー省において入札の公告・募集手続きを行うことが認められた<sup>148</sup>。改正により、同省は、海域割り当てに関しより大きな裁量権を認められることになった<sup>149</sup>。

これに並行し、2022年10月に、免許交付プロセス迅速化のための取り組みに着手した<sup>150</sup>。具体的には、エネルギー当局へ1億6,500万ノルウェークローネの予算増を手当てし、石油・エネルギー省における体制強化（洋上風力発電事業向け手続き増への対応）を図るとしている。

また、2022年12月には、洋上風力産業界とその他の海洋関係者との間で、入札仕様の策定に関する意見調整を行うとの方針を明らかにし、ショートリストの作成、入札の方式、支援スキームなどの点で意見を募集した<sup>151</sup>。この協議は2023年1月6日に終了し、政府側にて準備が進められている。

これに並行し、2020年に洋上風力発電を含む再生可能エネルギー生産向けに2つのエリアのプロジェクト募集が開始された（2.6.3項参照）。また、新たなエリアを対象とした洋上風力発電向け海域割当を2025年に行う予定としている<sup>152</sup>。

---

<sup>145</sup> <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2010-06-04-21>

<sup>146</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/endingar-i-havenergilova/id2930027/>

<sup>147</sup> <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2010-06-04-21>

<sup>148</sup> <https://www.kvale.no/artikler/endingar-i-havenergiloven/>

<sup>149</sup> <https://www.europower.no/havvind/mener-norge-ma-kreve-oppdrag-til-norske-havvind-leverandorer-storbritannia-fikk-wto-pa-nakken-da-de-gjorde-det-samme/2-1-1346253>

<sup>150</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/historisk-styrking-150-millionar-kroner-til-raskare-utbygging-av-fornybar-energi/id2932290/>

<sup>151</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringen-gar-videre-i-sin-satsing-pa-havvind/id2949762/>

<sup>152</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/kraftfull-satsing-pa-havvind/id2912297/>



## 2.6.2 支援措置（ノルウェー）

### 差額決済契約（CfD）に関する検討

ノルウェーにおける洋上風力発電開発はまだ途上の段階にあり、電力買取に関する具体の支援策は決定されていない。一方で、今後展開を予定している浮体式洋上風力発電ファーム Utsira Nord の開発において公的支援の有無について検討が行われている。ノルウェー政府は、欧州の他国で公的支援無しでの洋上風力発電事業が進んでいることから、ノルウェーでも支援無しでのプロジェクトの運用が可能との期待がなされているものの、同時に不確実性もあるとの見解が示されている<sup>153</sup>。

仮に支援策を講じる場合、一つの方法として差額決済契約（CfD）が検討されている。石油・エネルギー省は、差額決済契約による支援スキームが適用される場合、期間は15年間となり、運用の初期段階において事業開発者の収入保障を行うものになると説明している。また、差額決済契約による補助金額に上限を設定する可能性についても言及されている。

### Enova のよる支援

Enova は、環境配慮型のエネルギー生産と消費を推進することを目的にノルウェー気候環境省の下に設立された政府系企業であり、洋上風力発電関係を含むエネルギー関連プロジェクトへの支援を行っている。Enova は GHG 排出削減、エネルギー・気候技術の開発、エネルギー供給の安定性の強化につながるソリューションの開発向けに毎年30億ノルウェークローナ強の投資を行っている<sup>154</sup>。

Enova は、ノルウェーの経済水域内で実施されるプロジェクトを対象に支援を行っており、これには着床式/浮体式の両方の技術開発支援も含まれる<sup>155</sup>。特に浮体式洋上風力向け支援に力を入れており、ノルウェーの浮体式洋上風力発電プロジェクトである Hywind Tampen（Equinor が主導。2022年9月より稼働。）にはこれまで23億ノルウェークローネに上る支援がなされた<sup>156</sup>。また、洋上風力による Power to Liquid の新技術の研究開発支援も行っている。

---

<sup>153</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringen-gar-videre-i-sin-satsing-pa-havvind/id2949762/>

<sup>154</sup> <https://www.enova.no/about-enova/>

<sup>155</sup> <https://www.enova.no/bedrift/havvind/>

<sup>156</sup> 同上 p.78



## ノルウェー研究評議会

ノルウェー研究評議会（RCN：The Research Council of Norway）<sup>157</sup>は、革新的プロジェクト、研究に投資する政府系機関である。ノルウェーの15の省庁の研究資金を管理し、投資を行っている。投資額は年間10億ノルウェークローネ規模である。

ノルウェー研究評議会は洋上風力関連船舶向けの技術開発プロジェクトも対象に支援を行っている。主な支援プロジェクトは以下の通りである。

### ▶ オーシャン・チャージャー・プロジェクト

2022年12月に、ノルウェー研究評議会は「グリーン・プラットフォーム・イニシアティブ2022」<sup>158</sup>プロジェクトを通して、VARDグループ等に対し、同プロジェクト向けに3,800万ノルウェークローネの助成金を付与することを発表した<sup>159</sup>。オーシャン・チャージャー・プロジェクトは船舶を洋上風力発電所の電力グリッドに直接接続しバッテリーに充電することを可能とするシステム及び機器を開発するプロジェクトであり、洋上でのゼロエミッション運航を目指すものである。プロジェクトには、業界団体のノルウェー洋上風力<sup>160</sup>と洋上エネルギーテストセンター<sup>161</sup>もプロジェクトに参加している。プロジェクトは2023年に開始され、2026年まで継続される予定<sup>162</sup>。

VARDグループは、これまでも洋上風力支援船（SOV）等、洋上風力発電事業向けの船舶を多く建造している。当該プロジェクトでは、関係事業者とコンソーシアムを組み、洋上でバッテリー推進船に充填を行う新技術の研究から試験、認証、商用化までを主導し、洋上風力のバリューチェーン開発に貢献する。

### ▶ ICHzero プロジェクト

ICHzero プロジェクト（Integrated cooling and heating for zero-emission operation of offshore ships：オフショア作業のゼロエミッション化のための統合型冷暖房）は、VARDグループが主導するSOV向けプロジェクトである<sup>163</sup>。

---

<sup>157</sup> <https://www.forskningsradet.no/en/>

<sup>158</sup> <https://www.forskningsradet.no/utlysninger/2022/gronn-plattform/>

<sup>159</sup> <https://norwegianoffshorewind.no/news/38-million-nok-awarded-to-greener-maritime-offshore-wind-operations/>

<sup>160</sup> <https://norwegianoffshorewind.no/about/>

<sup>161</sup> <https://metcentre.no/>

<sup>162</sup> <https://maritimecleantech.no/2022/12/21/awarded-38-million-to-greener-maritime-offshore-wind-operations/>

<sup>163</sup> <https://www.var-d.com/articles/ichzero-integrated-cooling-and-heating-for-zero-emission-operation-of-offshore-ships>

船内の暖房・換気・空調システム（HVAC）をデジタル化し、関連する技術システム、ソフトウェア等を開発する。デジタルツイン化することで運用データのモニタリングやデータ収集、これらを踏まえた設計へのフィードバックを行い、より効率的な設計に資するとしている。

ノルウェー研究評議会は、当該プロジェクト向けに 495 万ノルウェークローネを供与している<sup>164</sup>。

#### ➤ 洋上風力タービンの効率的保守方法の開発プロジェクト

DOF マネジメント社<sup>165</sup>は、洋上風力タービンの効率的な保守方法の開発向けに 800 万ノルウェークローネの支援を受けている。洋上風力タービンの保守は、ローター交換等重量物を扱うものであり、かつ不安定な船上での作業を伴うため高いスキルが要求される。より効率的かつ費用対効果の高い保守を実現する新しい荷役作業システムの開発を目指す。

### 2.6.3 海域とプロジェクトの割当（ノルウェー）

ノルウェーにおける洋上風力発電海域の割り当ては石油・エネルギー省が担当している。2022 年の海洋エネルギー法改正により、基本的に海域割り当ては競争入札により行われる。この場合、応札する事業者の技術的、財務上の適切性を評価した上で応札価格により落札事業者が決定される。

これに加え、石油・エネルギー省が競争入札による割り当てが適当でないと判断する場合は、競争入札に依らずに割り当てを決定することができる。これは、主に商業的な運用よりもイノベーション開発や技術開発向けのプロジェクトに適用される。

ノルウェーは北海南 II エリア（Sørlige Nordsjø II）と Utsira 北エリア（Utsira Nord）を洋上風力発電向けに割り当てることとしている。このうち北海南 II エリアは入札を経た割り当てとし、Utsira 北については入札ではなく定性的な基準による判断にて割り当てを行う予定とされている<sup>166</sup>。Utsira 北エリアは水深が深く、着床式ではなく浮体式洋上風力の技術開発・実証要素が強いことが理由となっている。

<sup>164</sup> <https://www.forskningsradet.no/nyheter/2022/66-millioner-til-innovasjon-i-havnaringene/#:~:text=n%C3%A6rings%2D%20og%20industriutvikling.-,Innovasjonsprosjektene%20som%20n%C3%A5%20f%C3%A5r%20st%C3%B8tte%20vil%20p%C3%A5%20ulike%20m%C3%A5ter%20bidra,Forskningr%C3%A5det%20for%20C3%A5%20utvikle%20havn%C3%A6rningene.>

<sup>165</sup> <http://www.dof.no/>

<sup>166</sup> <https://www.kvale.no/artikler/endringer-i-havenergiloven/>

## Utsira 北と北海南 II

2020年に、北海南IIエリア（Sørlige Nordsjø II）とUtsira北エリア（Utsira Nord）を洋上風力発電向けに割り当ててを決定した。ノルウェー政府は2023年3月までに両エリアの第1フェーズの割り当てプロセスについて公表し、同年夏以降に割り当てを決定すると発表している<sup>167</sup>。これらエリアは海底油井の近くに位置していることがわかる。

Utsira北と Sørlige Nordsjø II（北海南II）の両海域に再生可能エネルギー生産に振り向けることが決まり、洋上風力プロジェクトについても免許申請の道が開かれた。ノルウェー政府は、両エリアの第1フェーズの発表を2023年1～3月期の末に行い、夏から秋にかけて割り当てを決める旨を明らかにした。下図をみると、両エリアの付近に油井が位置していることがわかる<sup>168</sup>。

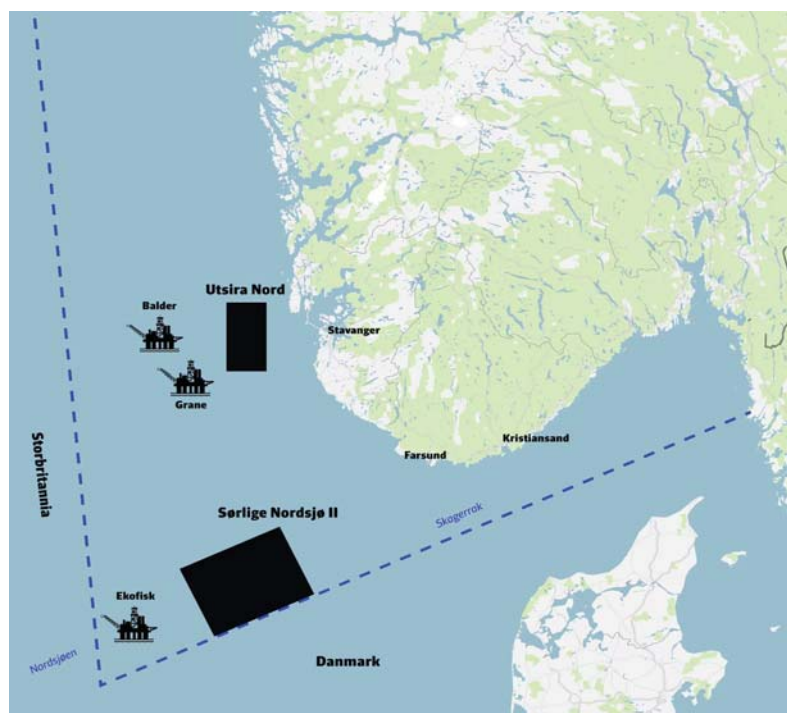


図 22：ノルウェー西岸の洋上風力発電向け海域

北海南IIエリアは、北海の南東、デンマークの排他的経済水域に接した位置にある。このエリアは面積が2591平方キロメートル、水深は40～68mであり、主に着床式が想定されるが、浮体式の設置可能性もある<sup>169</sup>。このエリアにおける発電容量

<sup>167</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/c28fb5b140f94abba054a418464927ec/horingsnotat-sorlige-nordsjo-ii.pdf>

<sup>168</sup> <https://www.fvn.no/mening/debattinnlegg/i/y4p00j/regjeringen-satser-for-fullt-paa-havvind>

<sup>169</sup> <https://osloeconomics.no/wp-content/uploads/2022/03/Vurdering-av-utvalgte-stotteordninger-for-flytende-havvind.pdf>

は最大で 3,000MW と予想されている<sup>170</sup>。第 1 フェーズとして、このエリアの事業許可入札前の応募者の事前選定が行われる。応募者数には上限が設定される予定であり、2023 年 3 月末までに発表される見通しである。

北海南 II エリア内に設定される下部エリアを下図に示す。



図 23：北海南 II エリアにおける洋上風力発電向け海域  
(GSSO：ノルウェー安全保障サービス機関ホームページより)

Utsira 北エリアは、ノルウェーの西岸の Utsira 市及び Haugalandet 市の西沖に位置する。面積は 1,010 平方キロメートル、水深は平均で 267 メートルと深い海域であるため、大規模な浮体式洋上風力発電プロジェクトに適していると考えられる。このエリアにおける発電容量は最大で 1,500MW を予定している。このエリアは、浮体式洋上風力発電の開発・実証の側面が強いことから、競争入札ではなく定性的な基準を用いた判断にて割り当てが行われる予定である<sup>171</sup>。

政府は、当該エリアを 5km 以上の間隔を置いて 3 つの小エリアに分け、浮体式洋上風力のイノベーションと技術開発の促進を目的に、各小エリアで各 500MW の浮体式洋上風力発電ファームの建設を計画している。

<sup>170</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/c28fb5b140f94abba054a418464927ec/horingsnotat-sorlige-nordsjo-ii.pdf>

<sup>171</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/om-planlegging-av-nett-til-havs-og-kriterier-pa-utsira-nord/id2905327/>

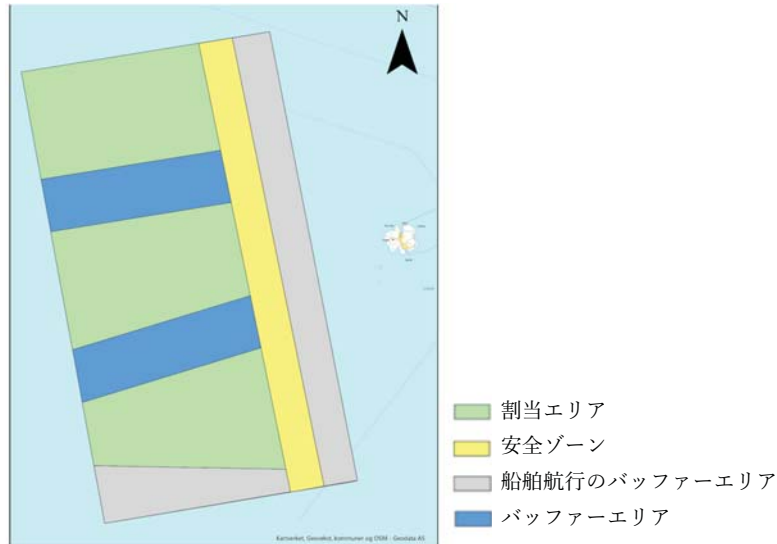


図 24：Utsira 北エリアにおける洋上風力発電向け海域  
(GSSO：ノルウェー安全保障サービス機関ホームページより)

これら 2 つの海域の割り当てにつき、合計で 17 のコンソーシアム（ノルウェー国内外の 30 社以上の企業が参画）が事業権利取得を目指す意志を表明した<sup>172</sup>。

### 浮体式風力発電

ノルウェー沖合は水深が深い海域が多く、浮体式洋上風力発電の開発が積極的に進められている。

Hywind Tampen は、Equinor、Petoro、OMV、Vår Energi、Wintershall DEA、INPEX・出光興産が参加する浮体式洋上風力発電プロジェクトであり、建設が進められている。同プロジェクトを進める海域は 140km の沖合に位置し、水深は 260～300m に上る。浮体式のコンクリート構造を用いた 11 基の風車を配置し、容量は 88MW に上る。2023 年現在、世界最大の浮体式洋上風力ファームである<sup>173</sup>。

この浮体式洋上風力発電ファームは、洋上石油・ガスプラットフォームへグリーン電力を供給する世界初のファームである。ノルウェーの北海における 5 つの石油・ガスプラットフォームにおける年間電力需要の 35% 程度を供給することができ、年間で約 20 万トンの CO2 排出量削減が期待されている。また、新型の大型タービンの使用、新たなコンクリート製浮体基礎構造、設置方法や係留システムの簡

<sup>172</sup> <https://www.europower.no/havvind/17-aktorer-kjemper-om-a-bli-de-nye-stromproduzentene-til-havs-dette-er-avklaringene-de-venter-pa/2-1-1361114>

<sup>173</sup> <https://www.equinor.com/energy/hywind-tampen>

素化等新しい技術を採用しており、これらの適切な運用を実証するテストケースにもなっている。

上述のように、Hywind Tampen は、Enova より 23 億ノルウェークローネの資金協力を得ている。また、ノルウェー経済団体により 2008 年に設置された NOx 基金も、洋上風力の技術開発の推進と NOx 排出量の削減の観点から、5 億 6,600 万ノルウェークローネを支援している。

2022 年 11 月 13 日に、この浮体式風力ファームで最初の風車が発電を開始し、北海の Gullfaks A プラットフォームに電力を供給した<sup>174</sup>。11 基のうち 7 基が 2022 年に稼働を開始し、残り 4 基は 2023 年に設置される予定である。

Hywind Tampen 以外の浮体式洋上風力発電向けプロジェクトも進められている。2022 年 7 月に、洋上風力テストセンター（METCenter）と Bluewater は、革新的な浮体式洋上風力システム向けの係留方法に関する合意に調印した<sup>175</sup>。Bluewater が開発する TLP（Tension Leg Platform）方式の浮体基礎構造のシステムを Karmøy（ノルウェー南西）にあるテストセンターに設置し、ノルウェーの電力網に再生可能電力を供給する。

METCenter は、新たな浮体式洋上風力技術の試験を行う施設を企業側に提供している。同センターは最近に、実証プロジェクト向けの施設を拡大するためのコンセッションを付与された。同センターの Karmøy 拠点には、6 基の風車が設置可能であり、また、66kV の海底ケーブルに接続することができる。



図 25：METCenter で実証される Bluewater の TLP 方式浮体式洋上風力のイメージ  
（洋上風力テストセンター（METCenter）ホームページより）

<sup>174</sup> <https://www.equinor.com/news/20221114-first-power-from-hywind-tampen>

<sup>175</sup> <https://metcentre.no/bluewater-and-metcenter-sign-agreement-for-testing/>



## 今後のプロジェクト

2022年6月、Equinorはベルゲンの西方65kmに位置するTrollエリア（下の地図を参照）において浮体式洋上風力ファームを建設するための調査を開始した旨を公表した<sup>176</sup>。

Equinor及びそのパートナーらは、1GW程度の容量の浮体式洋上風力発電ファームを整備し、年間4.3TWhの発電を目指すとしている。運転開始は2027年頃を予定している。このTrollvindプロジェクトは、陸上の接続ポイントを経由して、洋上のTrollガス田とOsebergガス田の運用に必要な電力を供給する。Equinorを含む関係者は、TrollvindからTroll及びOsebergのガス田と、Kollsnesにある陸上処理施設への電力供給に係る合意締結に向けて評価を進めている。Trollvindは1ノルウェークローネ/kWh未満で電力を供給し、政府による支援を受けずに運営することを目指している。

---

<sup>176</sup> <https://www.equinor.com/news/20220617-considering-1gw-offshore-wind-farm-off-western-norway>



## 2. 7 スペイン

スペインの洋上風力事業はまだパイロットプロジェクトの段階にあり、洋上風力発電の商業化はこれからの課題と捉えている。スペインにおける洋上風力発電フレームの初入札は2023年中頃に行われる予定である<sup>177</sup>。

### 2.7.1 政策の枠組み（スペイン）

スペインは、2021年12月に洋上風力発電開発に関するロードマップを採択した。ロードマップは、2030年までに3GW容量の稼働を目標と定めている。スペインでは、大西洋と地中海とも水深が深いことから、洋上風力発電は主に浮体式の採用が期待される。スペイン国内の港湾や造船所は、他の欧州諸国における洋上風力のサプライチェーンとして既に重要な役割を担っている。その後、2022年9月に、スペインのエコロジー移行・人口問題省により洋上風力・海洋エネルギーロードマップ<sup>178</sup>が改正されている。

スペイン政府は、ロードマップに掲げる2030年3GW容量の達成のため、イノベーション開発に2億ユーロの投資を呼び掛けている。ロードマップはまた、洋上風力の循環経済性を高めると共に、洋上風力発電と海洋の他の活動との両立性を高めることを目標に掲げている。

	スペインの 2030年目標	2030年時点の想定
洋上風力エネルギー	1～3 GW	【浮体式】全世界 5～30 GW 欧州 7 GW ※欧州では着床式・浮体式で計60GWと想定
海洋エネルギー	40～60 MW	全世界 10 GW 欧州 1 GW

表3：スペインにおける洋上風力・海洋エネルギーロードマップの2030年目標<sup>179</sup>

<sup>177</sup> <https://www.ewind.es/2022/11/22/2023-is-the-year-of-offshore-wind-power-takeoff-in-spain/88893>

<sup>178</sup> [https://www.miteco.gob.es/ca/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf\\_accesible\\_tcm34-538999.pdf](https://www.miteco.gob.es/ca/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf_accesible_tcm34-538999.pdf)

<sup>179</sup> [https://www.miteco.gob.es/ca/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf\\_accesible\\_tcm34-538999.pdf](https://www.miteco.gob.es/ca/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf_accesible_tcm34-538999.pdf)

## 2.7.2 支援措置（スペイン）

スペインでは洋上風力発電プロジェクトの経験が乏しく、一部の技術的コンセプトもまだ開発の初期段階にある。このため、スペイン政府は、洋上風力マーケットへの投資を活性化するためには公的支援が重要と考えており、洋上風力発電プロジェクト向けの支援策を用意している。これらは、洋上風力・海洋エネルギーロードマップ<sup>180</sup>に掲載されているものである。

### (1) グリーンボンド

ロードマップでは、官民によるファイナンス促進のために、グリーンボンド市場の発展を後押しすると述べられている。グリーンボンドは、調達した資金を環境関連の投資プロジェクトへの資金供給又はリファイナンスの充当のみに限定して発行される確定利付債券である。

### (2) 研究・開発・イノベーション支援ツール

スペインの産業技術開発センター（CDTI：Centre for the Development of Industrial Technology）は、民間の研究・開発・イノベーション促進を目的とした政府支援プログラムの運用を行っている。洋上風力発電または海洋エネルギー関連の技術開発向けの支援プログラムとして以下のようなものがある。

#### (a) 研究開発助成

2017年から2020年までに、CDTIは、エネルギー貯蔵に関する研究開発向けに約3,000万ユーロの支援を実施した。支援策は、補助金と融資の組合せと、補助金のみの2つの方法がある。対象となるプロジェクトと支援条件は以下のとおりである。

#### ▶ CDTI 研究開発プロジェクト

国際的な展開を目指す大型プロジェクトである CIEN プロジェクト<sup>181</sup>と、中小企業の研究開発を対象とする研究開発プロジェクトがある。両プロジェクトとも関連する製品、生産プロセス等の改善を目指すものとされている。大型プロジェクトである CIEN プロジェクトでは、選定にあたりビジネスブ

---

<sup>180</sup> [https://www.miteco.gob.es/ca/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf\\_accesible\\_tcm34-538999.pdf](https://www.miteco.gob.es/ca/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf_accesible_tcm34-538999.pdf)

<sup>181</sup> <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=802&MN=2>

ラン、技術・イノベーションの度合い、コンソーシアムの遂行能力、社会経済・環境への影響等が評価される。

支援は補助金と融資の組み合わせにより行われる。総費用の最大 85%まで固定金利融資（据置期間 2～3 年、償還期間 7～10 年）がなされる。固定金利融資のうち 33%は返済義務を設けず、補助金に該当する。

▶ サルベラ移転プロジェクト（Cervera Transfer Projects<sup>182</sup>）

先端材料、エネルギー転換等が政府の「優先技術」として定められており、これらのカテゴリーに関する企業個別のプロジェクトを対象とする。このプロジェクトへの支援は CDTI 研究開発プロジェクトと同様、補助金と融資の組み合わせにより行われる。

▶ 「科学・イノベーション」ミッション<sup>183</sup>

スペイン経済と雇用の創出のため、あらゆる技術課題の解決を促すイノベーションを支援するプログラムである。官民協力による大規模で戦略的なプロジェクトを対象とする。ミッションの一つに「安全かつ効率的なクリーンエネルギー」が掲げられている。

補助金は企業規模により異なり、大企業向けは総費用の 65%、中規模企業向けが 75%、小規模企業向けが 80%までとなる。

(b)イノベーション公共調達<sup>184</sup>

イノベーション公共調達制度は、商用化の前段階にあるプロトタイプの製品又はサービスを、少量生産の段階において CDTI が購入するものである。技術面のイノベーションの度合いが高く、一般の需要に即しているものであることが条件となる。開発されたプロトタイプは、それに関心を示したスペインの行政機関により使用され、当該技術の認証のために必要な環境を提供する。プロトタイプの使用は技術の認証目的に限られ、商業的な目的のためには用いられない。

(c)イノベーション支援<sup>185</sup>

この支援は、信仰技術の導入により当該企業の競争力を後押しすることを目的とするものである。商用化にごく近いプロジェクトであって、技術的なリスクが

<sup>182</sup> <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=881&MN=2>

<sup>183</sup> [https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=902&MN=2&TR=C&IDR=2902&r=1252\\*783](https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=902&MN=2&TR=C&IDR=2902&r=1252*783)

<sup>184</sup> <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=882&MN=2>

<sup>185</sup> <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=812&MN=2>

高くなく、投資回収期間が短いものを対象とする。イノベーション支援は、総費用の75%を対象に、融資と補助金を組み合わせた形で提供される。金利は償還期間により異なり、償還期間が3年未満の場合はEURIBOR（欧州銀行間取引金利）+0.2%、3～5年の場合はEURIBOR+1.2%となる。補助金部分は総費用の2%であり、欧州地域開発基金（ERDF）との共同支援の場合には5%までとなる。

### (3)国別に運営される欧州研究・開発・イノベーション支援手段

欧州地域開発基金（ERDF：European Regional Development Fund）は、欧州の地域間の不均衡の是正により欧州連合（EU）内の社会・経済面の結束を強化することを目的としている。同基金は、研究・イノベーション、デジタル、中小企業支援、低炭素経済という4つのテーマに重点的に投資を行っている。スペインにおいては、この援助は、IDAE（エネルギー多様化・省エネルギー研究所）が運営している<sup>186</sup>。

洋上風力施設は、貯蔵施設の併設の有無または再生可能水素の製造の有無にかかわらず、支援の対象に含まれている。支援額は総費用の10～80%となる。予算総額は3億1,600万ユーロに上ると推定されており、一部は島嶼地域における既存の風力・太陽光プロジェクトに振り向けられる。

#### 2.7.3 海域とプロジェクトの割当（スペイン）

スペインは2017年4月8日付政令第363/2017号<sup>187</sup>を制定し、海洋空間計画（MSP）に関する枠組みを定めた。これは、MSPの枠組みを定めるEU指令第2014/89/ECの国内法規化に関する政令である<sup>188</sup>。この政令では、スペインをとりまく5つの海域（北大西洋、南大西洋、海峡・アルボラン海、レバンテ・バレアレス、カナリア諸島）のそれぞれについて、MSPを作成する義務が規定されている<sup>189</sup>。

---

<sup>186</sup> <https://www.idae.es/>

<sup>187</sup> <https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/04/08/363>

<sup>188</sup> <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/countries/spain>

<sup>189</sup> [https://www.miteco.gob.es/ca/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf\\_accesible\\_tcm34-538999.pdf](https://www.miteco.gob.es/ca/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf_accesible_tcm34-538999.pdf)

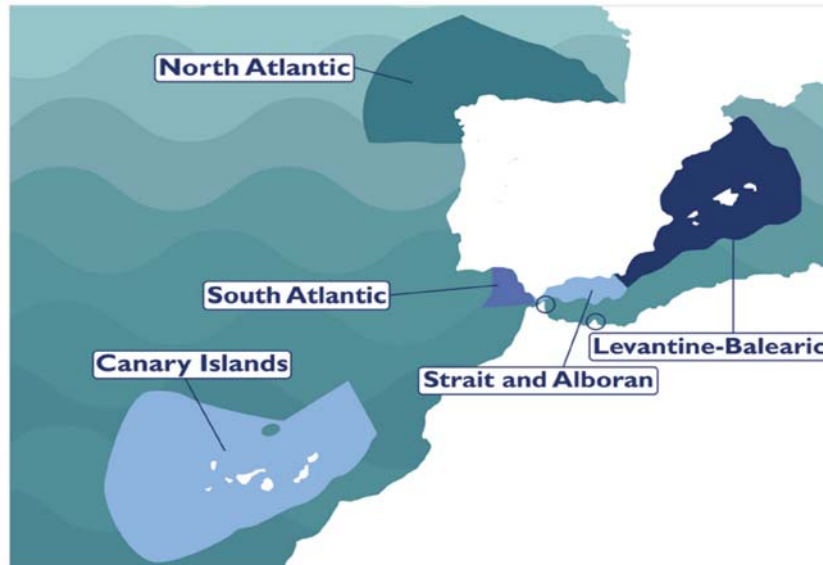


図 26：スペインが定める MSP の海域

この政令に基づき、2022 年 12 月にエコロジー移行・人口問題省によりスペインの海洋空間計画が策定され、採択されている<sup>190</sup>。

この海洋空間計画では、「洋上風力優先使用ゾーン」（スペイン語の略称は ZUPER）及び「洋上風力高ポテンシャルゾーン」（スペイン語の略称は ZAPER）とが指定された。洋上風力優先使用ゾーン（ZUPER）においては、洋上風力発電のためのインフラの展開が優先される旨が規定されている。他の洋上再生可能技術を含めた形でプロジェクトを実施することも可能である。また、洋上風力高ポテンシャルゾーン（ZAPER）は、ZUPER と同じ技術的基準が求められ、加えて、他の活動との干渉による影響の有無を詳細に検討する必要があるとされている。

スペインにおける最初の洋上風力入札が 2023 年中に行われる予定である<sup>191</sup>。入札では、アルボラン海のカディス及びマラガの沖合の 310 平方キロメートルのエリアに整備される Nao Vicoria 浮体式洋上風力発電ファーム<sup>192</sup>が対象となる。このプロジェクト向けに設立された合弁会社 IberBlue Wind により開発が進められているものであり、同社は 2022 年 11 月に技術仕様を含むプロジェクト提案文書をエコロジー移行・人口問題省に提出している。

<sup>190</sup> [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-21389](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-21389)

<sup>191</sup> <https://energiaestrategica.es/se-publica-documento-clave-para-la-realizacion-de-la-primera-subasta-eolica-marina/>

<sup>192</sup> <https://simplybluegroup.com/news/iberblue-wind-announces-a-990mw-floating-offshore-wind-farm/>

## 2. 8 オランダ

オランダは、2050年までに国内で使用される全エネルギーを持続可能なエネルギー源由来にするという目標を掲げている。洋上風力エネルギーは、このカーボンフリーのエネルギー供給への移行に多大な貢献を果たすと期待されている<sup>193</sup>。

WindEuropeの報告書<sup>194</sup>によれば、2022年6月現在、オランダには系統接続された洋上風力ファームが計9ヵ所あり、風車の数は599基で、累積容量は2,986MWとなっている。

### 2.8.1 政策の枠組み（オランダ）

オランダは2013年に「持続可能な成長のためのエネルギー協約<sup>195</sup>」を採択し、洋上風力発電に関する数値目標を早くから定めている。同協約では、2013年以降に新たに1,000基の洋上風車を建設することが表明されている。さらに、2020年までに国内の全エネルギーの14%を再生可能エネルギー由来とし、2023年までにその割合を16%に引き上げるとした。同協約では、洋上風力発電の展開を積極的に支援することによって、エネルギーミックス全体に占める再生可能エネルギー生成の割合の拡大を実現すると述べられている。2023年までに4.45GWの洋上風力発電容量を追加することが目標である。これは、既存及び建設中の洋上風力発電ファームにさらに3,450MWを追加するものである。この目標が達成されれば、洋上風車によって国内の全エネルギーの3.3%を賄うことになる。

エネルギー協約を受けて、オランダ政府は2フェーズに分けた「洋上風力エネルギーロードマップ」を2014年と2018年に策定した。2018年策定のロードマップは2022年6月に改訂されている。

第1フェーズ<sup>196</sup>では、「洋上風力エネルギーに関する政府の構造ビジョン」のロードマップと、12海里以内の水域における風力発電のフィージビリティ調査の概要が示された。この文書は、洋上系統や、洋上風力エネルギーの実現に向けた新戦略、風力発電の海域割り当てに関する新制度について説明している。

---

<sup>193</sup> <https://www.government.nl/topics/renewable-energy/offshore-wind-energy>

<sup>194</sup> <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/offshore-wind-energy-2022-mid-year-statistics/>

<sup>195</sup> <https://www.government.nl/documents/publications/2013/09/06/energy-agreement-for-sustainable-growth>

<sup>196</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33561-11-n1.html>



2018年3月27日、オランダ政府は洋上風力エネルギーロードマップの第2フェーズ<sup>197</sup>を公表した。この中で、国内のエネルギー供給をより持続可能なものにするためにとられた重要な措置に重点が置かれた。また、2024年から2030年までを対象とする「洋上風力エネルギーロードマップ」も示されている。

2022年6月、オランダ経済・気候政策省は洋上風力ロードマップを改訂し、新たに「洋上風力エネルギーロードマップ2030<sup>198</sup>」を公表した。これまで、「国家水計画（National Water Plan 2016～2021年）」に定められた未利用の洋上風力エネルギーエリアだけでは、拡大する洋上風力発電ファームの余地は限られていた。このため、オランダ政府は2022年3月に、2030年を目途に洋上風力発電エネルギーを約21GWに拡大するという目標の達成を可能にするべく Nederwiek、Lagelande 及び Doordewind の3カ所の洋上風力発電エリアを指定した。これらの新規の風力発電エリアは、「国家水プログラム（National Water Programme 2022～2027年）」の一部である「北海プログラム（2022～2027年）」において指定されている。洋上風力エネルギーロードマップ2030では、これら新規の洋上風力発電エリア3か所を追加するとともに、執行したエリア2か所を反映している。

政府は、北海プログラム（2022～2027年）の一部を改訂し、2030年以降に更に約17GWの洋上風力発電容量を追加するための海域を割り当てることを検討している。政府は2023年中に2030年以降の追加の洋上風力発電容量について決定する予定である<sup>199</sup>。

洋上風力エネルギーロードマップ2030には、以下の図27のとおり新たに指定された海域及び各洋上風力発電ファームの概要、運転開始予定時期等が示されている。

---

<sup>197</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33561-42.html>

<sup>198</sup> <https://english.rvo.nl/sites/default/files/2022/07/WOZ-210622022062-Letter-Additional-Offshore-Wind%20Energy-Roadmap-2030.pdf>

<sup>199</sup> <https://windopzee.nl/onderwerpen/wind-zee/wanneer-hoeveel/wind-zee-rond-2030/>



# Offshore Wind Energy Roadmap

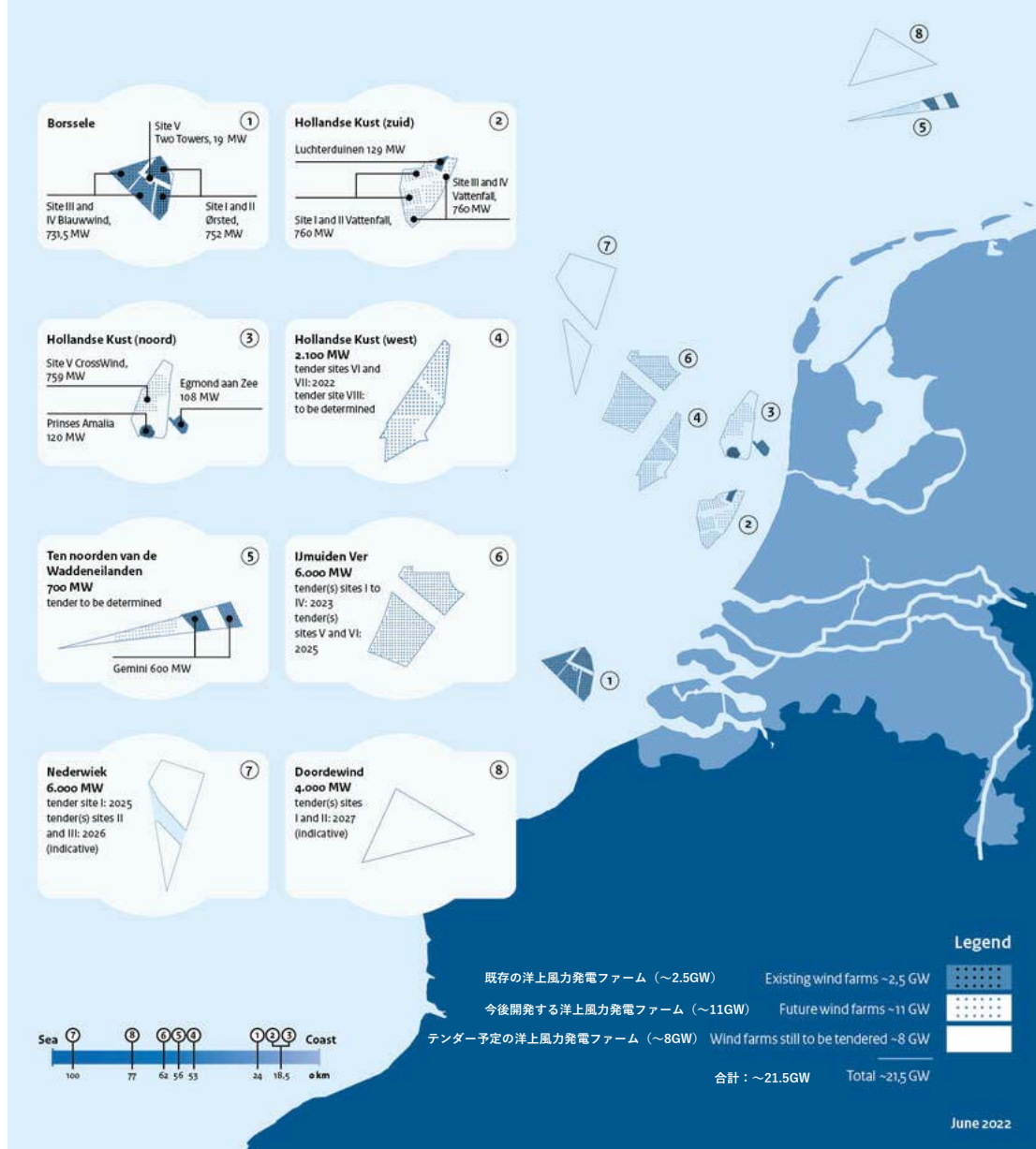


図 27：オランダの今後の洋上風力発電開発予定<sup>200</sup>(洋上風力エネルギーロードマップ 2030)

<sup>200</sup> <https://www.government.nl/topics/renewable-energy/offshore-wind-energy>

## 2.8.2 支援措置（オランダ）

オランダ経済・気候政策省は、1998年電力法<sup>201</sup>に従い、オフショアグリッド事業者 Tennet T に対して「洋上風力エネルギーロードマップ 2030」で示されたオフショアグリッド接続の建設を正式に委託した。それに伴い、TenneT は同法の下で、開発枠組みを含む投資計画を策定した。

オランダの風力ファームの中には、政府の補助金を受けずに建設されたものはいくつかある。2022年11月、ドイツの電力会社 RWE は、補助金なしの入札を通じて、北海のオランダ海域において 700MW の洋上風力ファームを建設する権利を獲得した<sup>202</sup>。この場合、オランダ政府は、洋上風力発電ファームから自国の電力系統への接続につき一定のリスクを引き受ける形をとっている。洋上風力発電ファーム事業者は、補助金による収入安定化の制度に依存せず、電力を卸電力市場に販売することで収益化を図る。

### ABP オランダ・エネルギー移行基金（ANET）

ABP オランダ・エネルギー移行基金（ANET）<sup>203</sup>は、政府の年金基金である ABP（公務員年金基金）を活用してオランダのエネルギー移行に必要な技術ソリューションに特化したプロジェクトや企業に投資を行うものである。2019年に創設され、子会社の APG が運用を行っている。APG は全世界で 5,680 億ユーロの運用を行っている。エネルギー移行に貢献する新興企業やプロジェクトの支援、長期的なリターンの最適化、炭素削減の最大化を目標としている。投資対象として洋上風力発電の開発も含まれている。現在 APG で運用されているエネルギー転換プロジェクト向け基金は 6,000 万ユーロであり、APG はこれを拡大していくとしている<sup>204</sup>。

### 「Demonstration Energy Innovation (DEI+)」補助金<sup>205</sup>

DEI+補助金はエネルギー移行に貢献する革新的なパイロットプロジェクトを対象とする支援プログラムである。オランダ経済・気候政策省が担当し、補助金総額は 7,460 万ユーロである。2022 年は再生可能エネルギーがテーマの一つとなり、洋上

<sup>201</sup> 1998 年電力法（オランダ語）

<sup>202</sup> <https://splash247.com/rwe-wins-dutch-subsidy-free-offshore-wind-tender/>

<sup>203</sup> <https://assetmanagement.apg.nl/ Janet/>

<sup>204</sup> <https://apg.nl/en/publication/how-do-you-invest-250-million-euros-in-the-dutch-energy-transition/>

<sup>205</sup> [https://business.gov.nl/subsidy/demonstration-energy-innovation-dei-subsidy/#:~:text=You%20can%20no%20longer%20apply,gas'%20\(in%20Dutch\).](https://business.gov.nl/subsidy/demonstration-energy-innovation-dei-subsidy/#:~:text=You%20can%20no%20longer%20apply,gas'%20(in%20Dutch).)

風力発電向けの技術開発プロジェクトも対象に含まれる<sup>206</sup>。当該補助金の申請は2023年1月で締め切られた。

#### 「Mission-driven Research, Development and Innovation (MOOI)」補助金<sup>207</sup>

MOOI（ミッション主導の研究開発・イノベーション）補助金は、持続可能な電気エネルギーシステム構築に係る研究開発・イノベーションを促進することを目的に設定された補助金制度である。補助金額はプロジェクトごとに最大400万ユーロとなっている。

申請するプロジェクトは「国家気候協定」で掲げられた目標の実現に資するものであり、3企業以上が参加する必要がある。2022年のMOOI補助金のテーマとして洋上風力発電エネルギー分野のイノベーション、北海の浮体式太陽光発電パーク等が指定され、2022年7月に公募が開始され同年9月で締め切られた<sup>208</sup>。2023年のプログラムは3月時点で公表されていない。

---

<sup>206</sup> <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/dei>

<sup>207</sup> <https://business.gov.nl/subsidy/subsidy-mission-driven-research-development-and-innovation-mooi/>

<sup>208</sup> <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/mooi/elektriciteit>

### 2.8.3 海域とプロジェクトの割当（オランダ）

オランダ沖の北海は、漁業や鉱業、海運、エコロジー、レクリエーションなど、多くの産業にとって重要な海域となっている。このため、海域の割り当てにあたっては他の活動への影響を慎重に検討する必要がある。オランダ沖の洋上風力発電ファームの立地は、過去は事業者に任されていたが、2013年に制度が変更され、政府が様々な検討を経て適切な立地を指定する形となった<sup>209</sup>。

2019年にオランダ政府は「空間計画と環境に関する国家戦略（NOVI）<sup>210</sup>」の案を公表し、この中で「2050年までに信頼性が高く低コストで安全なCO2ニュートラルの電力供給ならびにそれに付随する主要インフラを実現する」旨に言及している。洋上風力エネルギー関連の空間計画はこれを具体的に示すものである。

2022年3月に「北海プログラム（2022～2027年）<sup>211</sup>」（2021年3月に定められた「国家水プログラム（2022～2027年）<sup>212</sup>の一部になっている）が定められ、洋上風力発電ファームの建設許可海域が指定された。同プログラムは、北海の海域開発において適正な社会的バランスを見出すことを重視している。この開発は、効率的かつ安全でなければならず、また、健全なエコシステムの前条件に適合するものでなければならない<sup>213</sup>。オランダ政府は指定された洋上風力発電エリア以外では建設を許可しないと述べている。

北海プログラムでは、既存の洋上風力発電エリアに加え、より沖合の海域が新たに指定された。洋上風力エネルギーロードマップ2030で示された海域も反映している。

---

<sup>209</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33561-11-n1.html#ID-384760-d36e228>

<sup>210</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/08/01/draft-national-strategy-on-spatial-planning-and-the-environment-engels>

<sup>211</sup> <https://www.noordzeeloket.nl/en/policy/north-sea-programme-2022-2027/>

<sup>212</sup>

<https://www.platformparticipatie.nl/nationaalwaterprogramma/ontwerp+nwp/relevante+documenten+nwp+ontwerp/HandlerDownloadFiles.ashx?idnv=2000965>

<sup>213</sup> <https://www.noordzeeloket.nl/en/policy/north-sea-programme-2022-2027/>

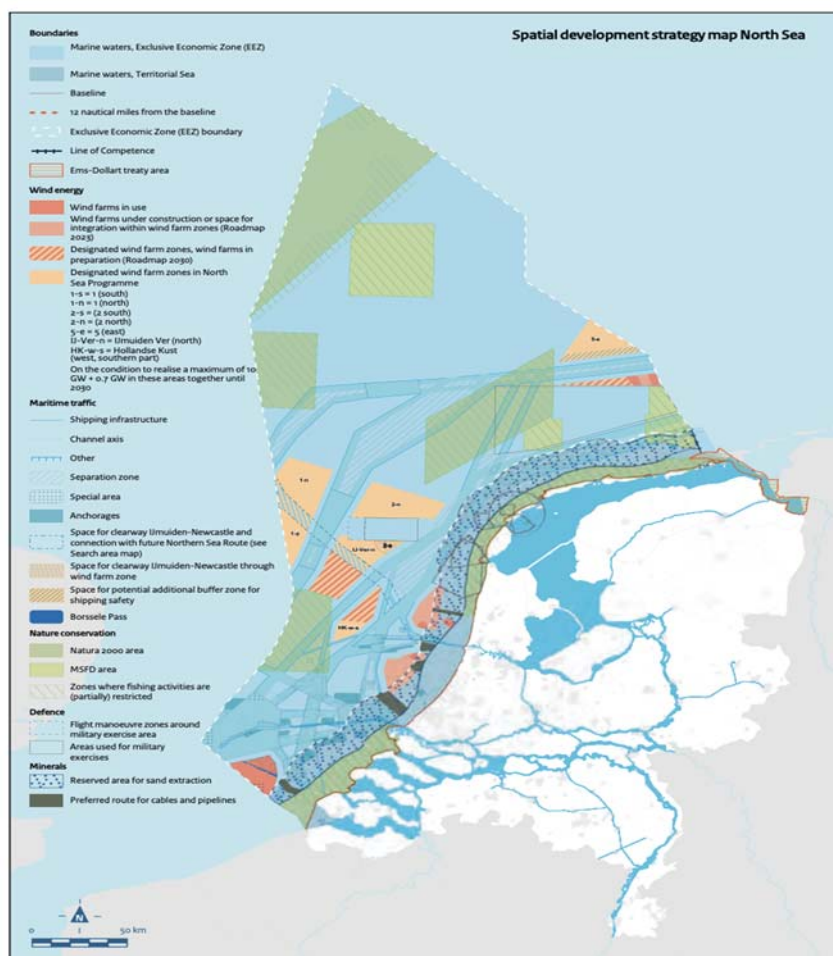


図 28：北海の空間開発戦略マップ（オレンジの部分洋上風力開発向け海域）  
（北海プログラム（2022-2027 年）より）

### 風力ファームエリアの指定

2022 年 6 月の洋上風力ロードマップ 2030<sup>214</sup>改訂版の採択によって、新規の洋上風力発電ファームエリアが指定され、既存エリアも改めて確認された。ロードマップ採択後、より詳細な建設条件の設定を行うため、政府は当該海域における風況や潮流等に関する調査を実施し、洋上風力発電容量の指定、建設・開発リスクの検討を行う。

この調査は環境影響評価（EIA）も求められ、広範囲かつ総合的な調査・評価が行われる<sup>215</sup>。

<sup>214</sup> <https://english.rvo.nl/sites/default/files/2022/07/WOZ-210622022062-Letter-Additional-Offshore-Wind%20Energy-Roadmap-2030.pdf>

<sup>215</sup> <https://www.noordzeeloket.nl/en/policy/north-sea-programme-2022-2027/>

## 立地決定の手続き

気候・エネルギー大臣は、前述の総合的な調査・評価を経て、海洋風力エネルギー法第3(1)条に基づき、インフラ・水管理大臣および自然・窒素大臣と協議の上、洋上風力発電ファームの立地決定を行うことができる。この決定において、生態影響や他の用途に関連する必須の前提条件と合わせて、風力ファームの設置位置が決定される。この総合的なアセスメントは、詳細な研究やエリア調査、プロジェクトのEIAに基づく論拠によって裏付けられる。

## 洋上風力発電開発事業者決定のための入札プロセス

立地決定が行われると、経済大臣は事業者を決定するための入札を行う。応札者は洋上風力発電の建設から運用までの詳細な計画を示すとともに、計画通りに遂行できるだけの能力、資金力を有しているかを示す必要がある<sup>216</sup>。入札は複数のファームを並行して実施する場合もある。同一事業者が複数のファームに同時応札する場合は、応札した複数のプロジェクトを並行して遂行することができるか、という観点でも評価が行われる。応札事業者が補助金の交付を希望する場合は、入札手続きと同時に補助金交付申請手続きが行われる。

政府は、応札内容を確認し、洋上風力発電ファームにおける予定発電量、応札者の知識と経験、設計の適切性等の基準に基づき落札者を決定する。設計の適切性とは、自然環境や、漁業、海運、石油・ガス採掘等の他産業への影響をいかに低く抑えることができるか、という点が評価される<sup>217</sup>。

## 陸上系統への接続

洋上風力発電ファームの立地決定には、グリッドへの接続も検討・考慮される。建設の応札がある場合、建設計画の審査に並行して洋上グリッドに接続するケーブルルートについて調査が行われる。提案されるルートのみならず、代替案も含め広範な調査・検討を行い、最も適切なルート、接続方法を確認する。

グリッドへ接続し、発電電力を陸上に確実に送電できることを確認した上で立地決定がなされる。

---

<sup>216</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34058-3.html>

<sup>217</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34058-3.html>



## オランダ沖の最近の入札例

最近の入札例としては Hollandse Kust 第 6 サイトの入札がある。Hollandse Kust 風力ファームエリア（HKWWFZ）は、オランダ西岸沖約 28.6 海里の地点に位置している。同エリア内の風力ファームサイトの総面積は約 176km<sup>2</sup> で、1,400MW の洋上風力発電容量が設置される予定である。

当該サイトの建設の入札には合計 49 件の応札があり、資格要件を満たす 28 件について専門家委員会によって評価プロセスが進められた。委員会では主に以下の基準について検討・評価が行われている。

- 入札金額
- 風力ファーム完成の確実性（応札者の知識・経験、親会社による資金保証等）
- エネルギー供給に対する洋上風力発電ファームの貢献度
- オランダ沖北海に存在する生物多様性（種、生息地）に貢献する投資の促進
- オランダ沖北海に存在する生物多様性に貢献するイノベーションの促進とソリューションの開発

これらの評価を経て、2022 年 12 月 15 日に、Shell と Eneco のコンソーシアムである Ecowende が落札した旨が発表された<sup>218</sup>。

---

<sup>218</sup> <https://english.rvo.nl/news/shell-and-eneco-receive-permit-hollandse-kust-west-site-vi-offshore-wind-farm>



## 2. 9 英国

### 2.9.1 政策の枠組み（英国）

英国における洋上風力発電に関する現行の枠組みは、「グリーン産業革命のための10項目計画」と「英国エネルギー安全保障戦略（BEES）」という2つの主要文書において設定されている。

2020年11月に採択された「グリーン産業革命のための10項目計画<sup>219</sup>」では、コロナ禍後に英国のネットゼロ化を加速させる上で政府が取り進めるアプローチが定められている。この項目には洋上風力の開発促進が含まれており、洋上風力は「我々の経済成長に必要な重要な再生可能エネルギー源であり、英国はすでに世界を主導している」と強調されている。

具体的には、同計画において、英国は2030年までに洋上風力発電容量を、2020年の10GWから40GWへと4倍に拡大するとしている。また、コスト引き下げを促進するため、差額決済契約（CfD）による洋上風力発電のエネルギー買取容量を拡大することが強調されている。同計画では、英国が世界最初の浮体式洋上風力ファーム2か所を運用していること、及び、浮体式洋上風力発電の容量を2030年までに2020年の12倍に拡大することが目指すと記されている。

この野心的な目標は、2022年4月に公表された英国エネルギー安全保障戦略（BEES：British energy security strategy）<sup>220</sup>にてさらに引き上げられ、同戦略では洋上風力を2030年までに50GWに拡大するとされている。このうち5GWは、浮体式洋上風力開発向けとされている。

BEESの目標達成に向けて、英国政府は洋上風力の開発加速を支援するための「洋上風力環境改善パッケージ（OWEIP：Offshore Wind Environmental Improvement Package）」を導入する立法を行っている。OWEIPは、英国が環境に関するコミットメントを引き続き履行することを確保しつつ、洋上風力発電事業許可に要する手続期間につき最大4年から1年への短縮化を図るとされている<sup>221</sup>。

---

<sup>219</sup>

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/936567/10\\_POINT\\_PLAN\\_BOOKLET.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/936567/10_POINT_PLAN_BOOKLET.pdf)

<sup>220</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/british-energy-security-strategy/british-energy-security-strategy#renewables>

<sup>221</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/energy-security-bill-factsheets/energy-security-bill-factsheet-offshore-wind-environmental-improvement-package>

英国では、自然生息地への潜在的影響を評価する仕組みである生息環境規制評価（HRA：Habitats Regulations Assessment）が実施されており、洋上風力発電開発の許可プロセスにおいては、当該評価において指摘された環境影響への対応の検討等に時間を費やすケースが多くなっている。これは、洋上風力発電開発に伴う環境影響と、その影響に対する補償措置が極めて複雑化していることに起因する。政府は、エネルギー法<sup>222</sup>を改正し、国務大臣に対して、洋上風力発電ファームの許可に必要な HRA の調整を行うとともに、適切な補償手段の提供に資する海洋復興基金（MRF：Marine Recovery Fund）を創設する権限を付与することを予定している。

BEES には、再生可能エネルギーインフラに関する国家政策声明書<sup>223</sup>の強化も含まれている。同声明書では、エネルギーインフラの実現に関する政府の政策と、計画決定のための法的枠組みが示されている。これは、2030 年の洋上風力目標を 40GW から 50GW に引き上げることをはじめとして、エネルギー安全保障とネットゼロの重要性を反映させることを狙いとしている。

## 2.9.2 支援措置（英国）

### RO（再生可能エネルギー購入義務制度）と CfD（差額契約決裁）

英国は、再生可能エネルギーの供給を加速させるため、2002 年に再生可能エネルギー購入義務制度（RO：Renewables Obligation）を発効した<sup>224</sup>。この制度は、英国の電力供給事業者に対して、供給電力の一定割合を再生可能エネルギー由来のものとするのを義務付け、基準の割合に満たない場合は課徴金を支払うこと求めるものである。供給事業者は、発電事業者より電力購入する際に再生可能エネルギー義務証書（ROC：Renewables Obligation Certificates）の交付を受けることとされた。

2015 年まで、風力ファーム事業者には「再生可能エネルギー購入義務（RO）」制度を通じて補助金が交付されていた。この制度は、英国の電力供給事業者に対して、供給電力の一定割合を再生可能エネルギー由来のものとするか、課徴金を支払うことを法律により義務付けるものであった。供給事業者は、電力を 1MWh 購入するごとに、再生可能エネルギー義務証書（ROC）の交付を受けていた。RO 制度による歳入の約 40%が風力発電に割り当てられていた。

---

<sup>222</sup> <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2013/32/contents/enacted>

<sup>223</sup> [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1015236/en-3-draft-for-consultation.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1015236/en-3-draft-for-consultation.pdf)

<sup>224</sup> <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-and-social-schemes/renewables-obligation-ro>

政府は2016年に新規の風力発電プロジェクトに対するRO制度の適用を終了した。これにより洋上風力発電向けの支援は、差額決済契約（CfD）制度に移管された。CfDは、再生可能エネルギーの供給事業者に対する開発・建設リスクを低減するものである。

CfDは、供給事業者と、エネルギー・気候変動省が所有する低炭素契約会社（LCCC：Low Carbon Contracts Company）間の契約である。供給事業者には、契約期間中に生産する電力について、行使価格（固定価格）と市場価格の差額が支払われる。行使価格はCfDの割当ラウンドにおける入札プロセスを経て決定される。

行使価格が市場価格を上回る場合には、LCCCは供給事業者に差額を支払い、供給事業者が設置費用をカバーする最低固定価格で電力を販売できるようにする。他方で、市場価格が行使価格を上回る場合には、供給事業者はLCCCに対して差額を支払わなければならない。

英国では、これまで4回（2015、2017、2019、2021年）の割当ラウンド（オークション）が実施されている。第4ラウンドの予算には、洋上風力発電プロジェクト向けに2億ポンドが計上された。

第4ラウンドでは5つの洋上風力プロジェクトが選定されている。発電容量は6.9GWに上り、いずれのプロジェクトも2026年から2027年にかけて発電開始予定となっている<sup>225</sup>。

名称	入札者	容量 (MW)	行使価格 (ポンド/MWh)
Inch Cape Phase 1	・ SDIC, ・ Red Rock Power Ltd ・ Energy for Generations	1,080	37.35
EA3 Phase 1	・ ScottishPower	1,372	37.35
Norfolk Boreas	・ Vattenfall	1,396	37.35
Hornsea Project Three Offshore Wind Farm	・ Orsted	2,852	37.35
Moray West Offshore Wind Farm	・ Ocean Winds	294	37.35

表4：英国の第4ラウンドで提示された洋上風力プロジェクトの概要

<sup>225</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/contracts-for-difference-cfd-allocation-round-4-results/contracts-for-difference-cfd-allocation-round-4-results-accessible-webpage>

2022年2月、政府は CfD 制度を通じた資金供与のためのオークションの頻度を2年ごとから毎年に変更することを発表した。第5割当ラウンドは2023年3月頃を開始される見込みである<sup>226</sup>。

### 浮体式洋上風力（FOW）実証プログラム

浮体式洋上風力（FOW）実証プログラム<sup>227</sup>は、浮体式洋上風力発電業界向けの技術・製品の開発を支援する競争的資金スキームである。革新的な浮体構造/基礎構造/ダイナミックケーブルの開発、浮体式洋上風力タービンの係留技術の開発・実証等を目的とした11件のプロジェクトが選定され、2022年1月、計3,160万ポンドが交付された。

例えば、London Marine Consultants Ltd が主導する浮体式洋上風力向けの分離可能ブイ係留<sup>228</sup>（補助金交付額26万4,924ポンド）は、従来製品及び技術に比べ浮体構造への損傷リスクを軽減し、かつ工期短縮を図るものであり、これによりプロジェクト全体の設置期間短縮、費用削減及び環境負荷低減に資するものとされている。環境負荷低減には、期間短縮に伴う関連船舶からのGHG排出削減も考慮されている。

### 統合型浮体式洋上風力実証プロジェクト（INFLOAT）

統合型浮体式洋上風力実証プロジェクト（INFLOAT：Integrated Floating Offshore Wind Demonstrator project）<sup>229</sup>は、15～18MW級の浮体式プラットフォームの開発・実証を行うものであり、均等化発電原価（LCOE）を引き下げつつ英国のサプライチェーンの供給能力・容量を高め、大規模な浮体式洋上風力発電の展開を加速することを目的としている。

同プロジェクトでは、ナイロン製係留ケーブルの性能向上、ダイナミックケーブル保護性能の向上、最適な製造工程の確立、高度なモニタリングを可能とするデジタルツインの開発を目指すこととしており、英国北部のペントランド・浮体式洋上

---

<sup>226</sup> <https://www.cfdallocationround.uk/news/contracts-difference-allocation-rounds-be-held-annually-march-2023>

<sup>227</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/floating-offshore-wind-demonstration-programme-successful-projects/floating-offshore-wind-demonstration-programme-details-of-successful-projects>

<sup>228</sup> <https://www.londonmarine.co.uk/>

<sup>229</sup> <https://pentlandfloatingwind.com/>

風力ファームで実証が行われる。同プロジェクトには、965万6,980ポンドが交付された。

### 2.9.3 海域とプロジェクトの割当（英国）

#### 計画承認

洋上風力発電事業の開発許可申請プロセスは、管轄と風力ファームの規模によって異なる。洋上風力ファームの建設・運転に関する主な法令は、1989年電力法<sup>230</sup>および2008年計画法<sup>231</sup>、2009年海洋・沿岸アクセス法<sup>232</sup>、2010年海洋（スコットランド）法<sup>233</sup>である。

2008年計画法の下、イングランドおよびウェールズにおける容量100MW以上の洋上風力発電プロジェクトはいずれも重要インフラプロジェクト（NSIP：Nationally Significant Infrastructure Projects）に分類され、国務大臣（ウェールズの場合はウェールズ政府の大臣）による開発同意命令（DCO：Development Consent Order）が必要となる。容量100MW未満のプロジェクトの場合には、1989年電力法第36節に基づく承認（36節承認）を受ける必要がある。イングランド海域では、海洋管理機構（MMO：Marine Management Organization）が承認を行う。スコットランドでは、20MWを超える風力ファームは全て大型開発事業とみなされ、スコットランド政府の大臣による認可と電力法第36節の承認を受ける必要がある。

英国では、英国領海内に加え、再生可能エネルギーに関する排他的開発権を有する領海外の海域（REZ：Renewable Energy Zone）を定めている。これら海域及び海底は英国クラウン・エステート（Crown Estate）が所有または帰属しており、クラウン・エステートがこれら海域における再生可能エネルギー開発権の管理を行っている。洋上風力開発事業者は、入札プロセスを経て必要な許可・承認等を取得して条件を整えた後、クラウン・エステートより海底使用权を得ることになる。

海底使用权の付与に先立って、生息環境規制評価（HRA：Habitats Regulations Assessment）の実施が法律で義務付けられている。これは、海域リース権が自然生

---

<sup>230</sup> <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1989/29/contents>

<sup>231</sup> <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/29/contents>

<sup>232</sup> <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2009/23/contents>

<sup>233</sup> [https://www.gov.scot/publications/marine-scotland-act/#:~:text=The%20Act%20introduces%20a%20duty,the%20Marine%20\(Scotland\)%20Act.](https://www.gov.scot/publications/marine-scotland-act/#:~:text=The%20Act%20introduces%20a%20duty,the%20Marine%20(Scotland)%20Act.)

息地に与える潜在的影響を評価するものである。HRAは法律で定められた厳格な手順に従って行われる。HRAは洋上風力発電事業に特有のものではなく、大規模な住宅開発や道路、空港など、保護生息地に影響を与える可能性がある計画やプロジェクトの場合に実施が求められる。HRAが必要となる場合、当該計画またはプロジェクトは、自然保護生息地の健全性に負の影響を与えないことが条件となる。ただし、公益上プロジェクトを実行する必要があるかつ代替案がない場合は、健全性の維持のために必要な補償処置に合意することで進めることが可能である。

設置予定地によっては、2009年海洋・沿岸アクセス法の下、当該洋上風力ファームプロジェクトを電力系統に接続するためのケーブル敷設に関して、海洋管理機構(MMO)またはスコットランド海洋局、ウェールズ天然資源庁が付与する海洋ライセンスも必要になる。

また、大規模洋上風力プロジェクトに関しては、関係当局(イングランドでは国務大臣)が免除を認める場合を除き、環境影響評価(EIA)も行う必要がある。EIAでは、プロジェクトの建設・運転・解体時における潜在的な環境影響の全体と、関連する影響軽減措置のすべてについて評価が行われる。EIAは関係機関のみならず、一般国民や民間企業を含む第三者も参画することが求められており、当局はこれらの意見・陳述を考慮しなければならない。英国の洋上風力発電ファームプロジェクトに関するEIAでは、建設・解体作業が、海洋生物(特に海洋哺乳動物)に与える影響が評価の主な焦点となる。

さらに、洋上風力発電ファームによる視覚的な影響についても評価が求められる。再生可能エネルギーインフラに関する提案は、建設・運転・解体に伴う景観の変化や、個人の所有地や近隣の公共エリアから見る場合の視覚的快適性について考慮されたものでなければならない。陸地から風力ファームが見えない場合を除き、開発事業者はEIAプロセスの一貫として海景・視覚影響調査(SVIA: Seascape and Visual Impact Assessment)を実施し、視覚的な悪影響が最も小さくなるような立地を特定しなければならない。



## 洋上風力発電リース権入札ラウンドの例

### ➤ 洋上風力発電リース権入札第4ラウンド

2022年8月、クラウン・エステートは、イングランドにおける洋上風力発電リース権の入札第4ラウンドを完了した<sup>234</sup>。第4ラウンドは2030年までに洋上風力発電容量を約8GW増加させ、2050年ネットゼロの目標達成に貢献するものと位置づけられている。

対象となるプロジェクトは以下の6つであり、2023年1月にリース権付与の契約を完了した。いずれのプロジェクトも2030年までに発電開始予定である。

名称	落札者	容量 (MW)
Dogger Bank South (West)	RWE Renewables	1,500
Dogger Bank South (East)	RWE Renewables	1,500
Outer Dowsing	Green Investment Group、 Total	1,500
Mona	EnBW と BP のコンソーシアム	1,500
Morecambe	Morecambe Offshore Windfarm Ltd (Cobra Instalaciones y Servicios S.A. と Flotation Energy plc の JV)	480
Morgan	EnBW と BP のコンソーシアム	1,500

表5：クラウン・エステート入札第4ラウンドの対象プロジェクト

### ➤ ケルト海における浮体式洋上風力発電

クラウン・エステートは英国南西のケルト海における浮体式洋上風力発電ファームのリース権の入札を行う予定である<sup>235</sup>。このプロジェクトは政府による2030年までの5GWの浮体式風力発電導入という野心的目標の達成に寄与するものである。

2023年4月に入札に関する情報が開示され、その後2023年中頃に3段階にわたる入札手続きが開始される予定となっている。

<sup>234</sup> <https://www.thecrownestate.co.uk/round-4/>

<sup>235</sup> <https://www.thecrownestate.co.uk/en-gb/what-we-do/on-the-seabed/floating-offshore-wind/>



### 3. 洋上風力発電事業の実態と主な事業者

#### 3. 1 デベロッパーによる事業の応札とサプライチェーンの構築

洋上風力事業を進めるにあたっては、政府が主催するオークションラウンドにデベロッパー主導で応札を行う場合が多い。この場合、デベロッパーはタービンの設置から長期の運用までの全体の資本費（CAPEX）、運営費（OPEX）を勘案し、商業ベースに乗せられるかどうかを判断して応札を行う。

CAPEX 及び OPEX を勘案するにあたっては、事業全体をいくつかのセクター（タービン、基礎、ケーブル敷設など）に分け、かつ、それぞれのセクターをいくつかの段階（調達、設置、運用保守など）に分けて事業者向けに入札を行っている。以下に、あるデベロッパーの事業例について紹介したい。

##### (1) The Crown Estate によるリーシングラウンド

英国の場合、クラウン・エステートが洋上風力のリーシングを統括している。クラウン・エステートは、イングランド地域、スコットランド地域それぞれで風場を設計し、①海底使用权の入札（Tender, テンダー）及び②CfD（差額決済契約固定買取価格）の入札 の 2 段階の入札を行う。

##### (2) 海底使用权の入札

海底使用权の入札では、洋上風力ファームを設置予定の風場をオークションにかける（レンタル費用を入札にかける）。ここでは、デベロッパーは風況、海床など風場の技術的な要素を考慮するとともに、サプライチェーンの構築（可能性）の可否等も踏まえ、商業ベースに乗るかどうかを判断し、応札を行う。

##### (3) CfD の入札

海底使用权の入札の後、CfD の入札が行われる。ここでは、デベロッパーはタービン等の設置から、長期の運用までを考慮し、応札する CfD 価格を検討する必要がある。デベロッパーはすべての調達、運用を自社のみで実施することはできないため、事業に必要な設備ごとにセクターを分けて事業者向けに入札を行う。主なセクターとしては、①タービン（Wind Turbine）、②基礎（Foundation）、③ケーブル敷設（Cable laying）、④変電設備（Sub station）の 4 つがある。

それぞれのセクターもいくつかの段階に分けられる。例えば、①タービンであれば、(i)タービン製造者よりタービンを購入する、(ii)タービンを設置する、(iii)運用開始後メンテナンスを行う という段階が存在する。これは、基礎、ケーブル敷設、変電設備でも同様である。

これにより生じるマトリックス (4セクター×3段階=12) について、事業に応じて様々な方法で入札をかけている。方法としては以下のようなものがある。

(a)セクターごとにまとめて入札にかける

デベロッパーより、セクターごと調達から運用保守までをまとめて入札にかける。例えば、タービンであればタービンメーカーである Siemens 等が調達から運用保守までをまとめて応札額を決定し、デベロッパーに対して応札する。タービンメーカーが設置工事者、運用・保守事業者を決定する権限を持つ。メーカーが指定する場合もあれば、メーカーがさらに各段階に応じた事業を入札にかける場合もある。

(b)段階ごとにまとめて入札にかける

セクターによらず、例えばタービンと基礎の設置をまとめて入札にかける、という場合もある。タービン、基礎の調達はそれぞれ入札を行い、それぞれの設置をまとめて入札にかける。

(c)個々の調達・作業についてそれぞれ入札にかける

上述のように、「タービンの調達」、「ケーブル敷設の保守」など個別の調達等についてデベロッパーがそれぞれ入札を行う場合もある。

デベロッパーは案件の状況に応じて上記(a)から(c)の方法を組み合わせて事業者向けに入札を行い、応札した社の金額を踏まえて CfD 価格を決定し、CfD 入札に応札を行う。CfD 入札の期間は1年以上となる場合が多い。

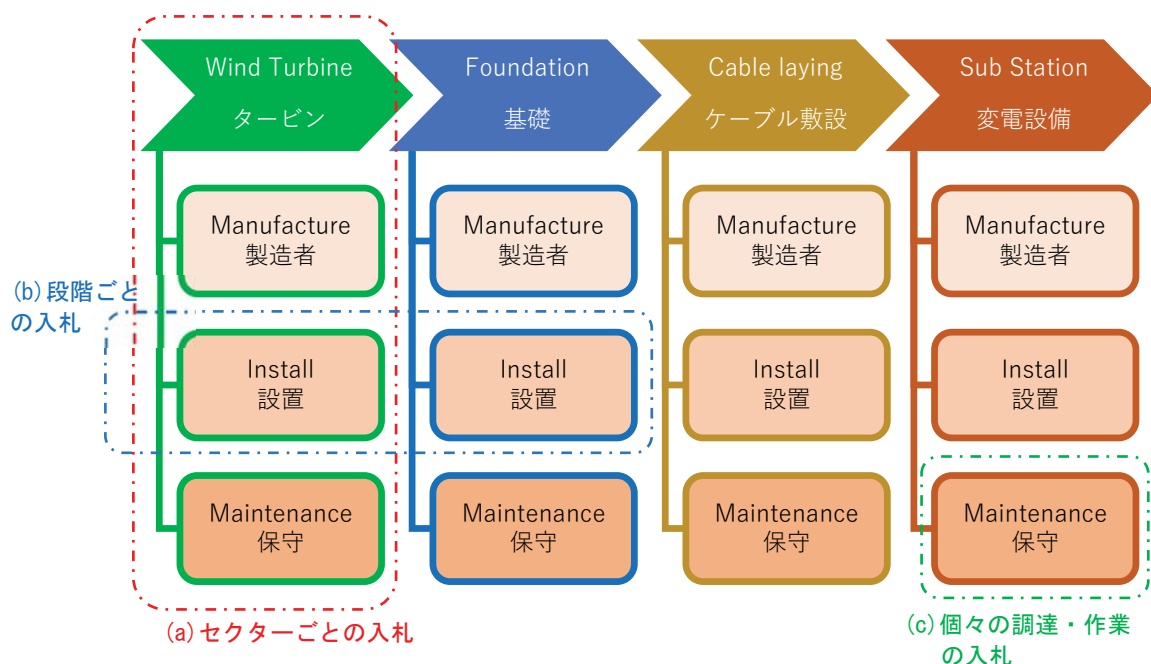


図 29：デベロッパーによる入札の分け方のイメージ

#### (4) デベロッパーとしての応札事業者の選定方法、考え方

デベロッパーがサプライヤーを選定する際のクライテリアは主に①実績 (experience)、②可用性 (Availability)、③対応容量 (Capacity)、④価格 (Price) の 4 つがある。これらの重要度としては上記①から④の順番のとおりであり、①実績を最も重要視する傾向がある。④価格で魅力的な提示があったとしても、求めるパフォーマンスが達成できるか、納期通りに調達できるか、という①～③の項目が重要とみられている。

これは、プロジェクトのファイナンスの状況が影響していると考えられる。洋上風力発電事業はプロジェクトとしての規模が大きく、投資額は巨額（あるプロジェクトでは総額 20 億ポンド（約 3,200 億円））になるため、デベロッパーが全ての費用を自社で賄うことは困難な場合が多い。あるデベロッパーは、プロジェクト総費用のうち 20% を自己資金で賄い、残り 80% についてはファイナンスから融資を受けている。ファイナンスは当然ながらプロジェクトの実行性を最重視しており、デベロッパーとしては、ファイナンスに安心して融資してもらうためにもサプライヤーに対し実績を求めることが必要不可欠となる。実績がないサプライヤーを活用する場合は、実績のある事業者とパートナーシップを締結させるなどして実績の不足を補足する方法が有効になる。

設置工事のサプライヤー選定には、タービン等設備の大きさを考慮する必要がある。タービンは年々大きくなっており、入札当時にまだ市場に出ていない 12MW や 15MW を想定して入札する場合もある。そのタービンの設置に必要な機器・船舶が存在しないケースもあることから、各事業者の技術開発動向や準備状況を考慮し、調整を行っている。

運用・保守の契約期間については案件ごとにいろいろな考え方、方法があるとのことである。ファームの運用期間を考慮して、最長の 25 年間で一括契約する場合もあれば、5 年や 10 年の短中期の契約、5 年+オプション 5 年などのケースもある。

### 3. 2 洋上風力発電事業に関連する欧州の主な事業者

洋上風力発電事業のサプライチェーンは裾野が広く、3.1にあるとおり関連事業は実に多岐にわたる。デベロッパーを筆頭に、タービン、基礎、ケーブル敷設、変電施設、設計・評価などのセクターに分割され、それぞれ、調達、設置、輸送、運用・保守などの事業を行っている。各社の事業分野により、契約形態も様々となっている。

付録に欧州 28 か国の洋上風力関連事業者をまとめている。この中で、企業数が多い国としては以下が挙げられる。

- ▶ ベルギー
- ▶ デンマーク
- ▶ フランス
- ▶ ドイツ
- ▶ オランダ
- ▶ ノルウェー
- ▶ イギリス

以下では、関連する事業者の中でも特に契約数が多く、多くの洋上風力プロジェクトに関わっている主な企業を紹介する。

#### 3.2.1 デベロッパー

##### (1) Ørsted (デンマーク、デベロッパー)

デンマーク・フレゼリシアに本社を置く電力会社。風力発電を中心に再生可能エネルギー事業を展開。

1972年に設立されたデンマーク国営石油・ガス会社の Dansk Naturgas A/S をルーツとしており、2006年には Elsam A/S 等の電力会社と合併して Dong Energy A/S を設立。2017年に Dong Energy の石油・ガス事業を売却し、社名を Ørsted に変更した。

世界 10 か国以上で洋上風力事業を展開している。現在運用中の洋上風力ファーム数及び発電量は世界一となっている。

社 名：Ørsted（オーステッド）  
 国 名：デンマーク  
 住 所：Kraftaerksvej 53 - Saerbaek, Fredericia, Denmark  
 Website：<https://www.orsted.com>  
 洋上風力ファーム数：67  
 運 用 中：31、8.83GW  
 開 発 中：5、2.17GW  
 開発見込：31、44.16GW

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
Hornsea Project Three	United Kingdom	着床	2,852	14	204	2023年6月	2027年1月
Walney Extension	United Kingdom	着床	659	8	87	2015年10月	2018年9月
Borssele I	Netherlands	着床	376	8	47	2016年8月	2020年11月

(2) Iberdrola SA（スペイン、デベロッパ）

スペイン・ビルバオに本社を置く多国籍の電力公益会社。風力発電を中心に再生可能エネルギー事業を展開している。1900年代初頭にスペインで設立されたスペインの電力会社 Hidroeléctrica Ibérica 社と Saltos del Duero 社が 1949 年に統合し Iberduero が発足した。1992 年には Iberduero 社と Hidroeléctrica Española 社（1907 年設立）が統合し、Iberdrola 社が設立された。

水力発電、コンバインドサイクルガス、原子力発電等多様な発電事業を行っており、事業展開は欧州、北南米を中心に 40 か国以上に上る。洋上風力にも近年注力しており、運用中の洋上風力プロジェクトは 2 つと少ないものの、欧州、中南米で多くの洋上風力プロジェクトを抱えている。

国 名：Iberdrola SA（イベルドローラ）  
 住 所：Iza Euskadi 5, Bilbao, Spain  
 Website：<https://www.iberdrola.es>  
 洋上風力ファーム数：41

運用中：2、1.06GW  
 開発中：3、0.98GW  
 開発見込：35、44.45GW

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
Oxelosund II	Sweden	着床	1,950	13	150	2030年1月	2033年12月
Saint-Brieuc	France	着床	496	8	62	2020年5月	2023年12月
Wikinger	Germany	着床	350	5	70	2014年4月	2019年4月

### (3)RWE（ドイツ、デベロッパ）

ドイツ・エッセンに本社を置くエネルギー会社。1898年に電力供給会社として設立。エッセンへの電力供給に加え、鉄道事業等にも事業を拡大。電力、ガス、水道等の公益企業の統合などを経て、世界有数のコングロマリットに拡大した。

2000年頃より英国を中心に洋上風力プロジェクトに参入。RWE Innogy、RWE Renewable等の洋上風力関係子会社を持つ。運用ファーム数14、4.02GWはOrstedに次ぎ欧州第2位となっている。

社名：RWE  
 国名：ドイツ  
 住所：Opernplatz 1, Essen, Germany  
 Website：<https://www.rwe.com>  
 洋上風力ファーム数：33  
 運用中：14、4.02GW  
 開発中：1、1.41GW  
 開発見込：18、15.31GW



## 欧州域の主な洋上風力プロジェクト

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
Dogger Bank South East	United Kingdom	着床	1,500	16	94	2027年12月	2031年12月
Triton Knoll	United Kingdom	着床	857	9.5	90	2018年8月	2022年4月
Lighthouse	Germany	着床	2,000	15	133	2026年12月	2029年12月

### 3.2.2 タービン

#### (1)Vestas Offshore (Vestas) (デンマーク、タービンメーカー)

Vestas はデンマーク・オーフス (Aarhus) に本社を置く風力タービンメーカーであり、洋上風車の設計、製造、建設、サービスまで一貫して手掛ける。

1945年に家電の製造を始め、1979年より風力発電機の製造を開始した。2003年にデンマークの風力タービンメーカーNEG Miconと合併しVestas Wind System A/Sに社名を変更している。

2014年4月、三菱重工株式会社との合併により、洋上風力発電設備に特化したMHI Vestas Offshore Wind A/Sを設立した。デンマークに2か所、英国に1か所の製造工場を持つ<sup>236</sup>。2020年10月、三菱重工株式会社は合併のMHI Vestas Offshore Wind A/Sについて保有済50%の株式を親会社のVestasに売却し、代わりにVestasの株式2.5%を保有した。

2023年2月現在稼働している洋上風力タービンは約1,600本で世界シェア15.98%、世界第2位の規模となっている。

社 名：Vestas Offshore

国 名：デンマーク

住 所：Dusager 4, Aarhus, Denmark

Website：<https://www.vestas.com>

洋上風力ファーム数：67

運 用 中：1609本、7.94 GW

<sup>236</sup> <https://www.jetro.go.jp/invest/newsroom/2019/b0f8fe37f62f6faf.html>

開発中：345本、3.21GW

開発見込：646本、8.84GW

#### 欧州域の主な洋上風力プロジェクト

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
Baltic Power	Poland	着床	1,200	15	76	2023年12月	2026年12月
Triton Knoll	United Kingdom	着床	857	9.5	90	2018年8月	2022年4月
Seagreen One- Alpha	United Kingdom	着床	570	10	57	2020年6月	2023年6月

#### (2)GE Renewable Energy（フランス、タービンメーカー）

GE Renewable Energy はフランス・パリに本社を置く再生可能エネルギー企業である。洋上風力タービンの設計、製造、建設、サービスまで一貫して手掛ける。親会社のGE（アメリカ）の風力発電部門と、GEがAlstom（フランス）から買収した風力部門を統合し、2015年に設立された。

社名：GE Renewable Energy

国名：フランス

住所：4 Rond-Point du Pont De Sevres, Boulogne-Billancourt, Paris, France

Website：<https://www.ge.com/renewableenergy>

洋上風力ファーム数：17

運用中：220本、1.03GW

開発中：363本、4.62GW

開発見込：324本、4.11GW

#### 欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
Dogger Bank A	United Kingdom	着床	1,235	13	95	2020年11月	2024年6月
Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年11月
Merkur	Germany	着床	396	6	66	2016年8月	2019年7月

### (3)Siemens Gamesa (スペイン、タービンメーカー)

Siemens Gamesa はスペイン・ザムディオに本社を置く再生可能エネルギー企業出である。洋上風車の設計、製造、建設、サービスまで一貫して手掛ける。基となる Gamesa が 1976 年に設立し、1994 年には風力タービンに特化した子会社（ガメサ・エオリカ）を設立した。設立当初は陸上風力発電事業に関与し、その後 2010 年代に洋上風力発電事業に進出した。2017 年 4 月にドイツ・シーメンスの風力発電事業と統合し、Siemens Gamesa Renewable Energy を発足している。

2023 年 2 月現在稼働している洋上風力タービンは約 1,500 本で世界シェア 15.66%、Vestas Offshore に次ぐ規模となっている。

社 名：Siemens Gamesa

国 名：スペイン

住 所：Parque Tecnológico de Bizkaia, Edificio 222, Zamudio, Vizcaya, Spain

Website：<https://www.siemensgamesa.com>

洋上風力ファーム数：67

運用中：1,577 本、10.78 GW

開発中：1,017 本、9.49 GW

開発見込：1,234 本、15.64 GW

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
Norfolk Boreas	United Kingdom	着床	1,800	15	120	2024 年 1 月	2027 年 12 月
Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1,386	8.4	165	2017 年 9 月	2022 年 8 月
Thor	Denmark	着床	1,008	14	72	2025 年 1 月	2027 年 12 月

(4) Jan De Nul Group (ベルギー、輸送・設置等海洋工事)

Jan De Nul Group はベルギー・アールストに本社を置くマリン・コンストラクターである。1938年に建設会社として創業し、1951年に浚渫事業に参入した。浚渫船、ホッパー船等を多く運航し、マリン・コンストラクターとして浚渫をはじめとするあらゆる海洋建設事業に対応する。

海洋工事の実績を多く有し、その経験を活かして洋上風力発電事業にも参入した。洋上風力向けには WTIV2 隻、クレーン船 1 隻、大型浚渫船 6 隻、ケーブル敷設船 1 隻を保有・運航している。タービンの輸送・設置工事の他、基礎工事、ケーブル敷設、変電設備建設の事業も請け負っている。

社 名：Jan De Nul Group

国 名：ベルギー

住 所：Tragel 60, Hofstade, Aalst, Belgium

Website：<https://www.jandenul.com/>

洋上風力事業関連契約数：36 (タービン関連 13、基礎関連 11、  
ケーブル敷設関連 10、変電設備関連 2)

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Vesterhav Nord	Denmark	着床	176.4	8.4	21	2021年 12月	2024年 1月	輸送
Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1,235	13	95	2020年 11月	2025年 6月	輸送
Borkum Riffgrund II	Germany	着床	450	8.3	56	2016年 6月	2019年 6月	輸送

### 3.2.3 基礎

#### (1)Sif（オランダ、基礎製造）

Sif はオランダ・ルールモント（Roermond）に本社を置く風車基礎（モノパイ  
ル）のメーカーである。1948年に設立し、2000年より海洋向けモノパイル基礎の  
製造を始める。1週間当たりの生産数は4～5本、年間最大260本の生産能力を持  
つ。2020年には総生産数2000本を達成した<sup>237</sup>。

社 名：Sif

国 名：オランダ

住 所：Mijnheerkensweg 33, Roermond, Netherlands

Website：<https://www.sif-group.com>

洋上風力事業関連契約数：51

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始	契約形態
Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1,235	13	95	2020年 11月	2025年 6月	EPC
Gemini	Netherlands	着床	600	4	150	2014年 5月	2017年 4月	EPC
Rampion	United Kingdom	着床	400.2	3.45	116	2015年 5月	2018年 11月	EPC



図 30：Sif の工場の様子（Sif ホームページより）

<sup>237</sup> <https://sif-group.com/en/company-profile/>

## (2)EEW Pipe (ドイツ、基礎製造)

EEW Pipe はドイツ・ロストック (Rostock) に本社を置く海洋基礎構造物のメーカーである。洋上風力向けにモノパイルやジャケットの製造、また、WTIV 向けジャッキアップリグの製造も行っている。

2008 年頃より洋上風力向けモノパイルの製造を開始した。ロストックの工場は、最大で、直径 12 メートル、長さ 120m、2,500 トンのモノパイルの製造能力を有す。これまでの生産数は 2,100 本超である。

社 名：EEW Pipe

国 名：ドイツ

住 所：Am Eisenwerk 1, Rostock, Germany

Website：<https://www.eewspc.com/>

洋上風力事業関連契約数：24

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始	契約形態
Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1,218	7	174	2016 年 2 月	2020 年 1 月	EPC
Horns Rev 2	Denmark	着床	209.3	2.3	91	2007 年 3 月	2010 年 1 月	EPC
Fryslan	Netherlands	着床	382.7	4.3	89	2019 年 10 月	2021 年 12 月	EPC



図 31：EEW Pipe ロストック工場 (EEW Pipe ホームページより)



### (3)Bladt Industries（デンマーク、基礎製造）

Bladt Industries はデンマーク・オールボー（Aalborg）に本社を置く海洋基礎構造物のメーカーである。主に洋上風力向けモノパイルを製造している。1965年に設立され、インフラ、石油・ガス事業向け鉄骨構造の製造を開始した。現在は洋上風力のタービン及び変電所向けの基礎構造の生産に特化している。

デンマークのオールボー（Aalborg）とリンド（Lindø）の2か所に大規模な生産設備を有し、直径5～15m、長さ20～120m、重量300～2,800トンのモノパイルの製造能力を有す。2002年以降、計3,100本以上のモノパイルの製造実績がある。

社名：Bladt Industries

国名：デンマーク

住所：Norredybet 1, Box 8419, Aalborg, Denmark

Website：<https://www.bladt.dk>

洋上風力事業関連契約数：20

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始	契約 形態
Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1,218	7	174	2016年2月	2020年1月	EPC
Gwynt y Mor	United Kingdom	着床	576	3.6	160	2010年1月	2015年6月	EPC
Anholt	Denmark	着床	399.6	3.6	111	2011年3月	2013年9月	EPC



図 32：Bladt Industries オールボー工場（Bladt Industries ホームページより）



#### (4)DEME (ベルギー、輸送・設置等海洋工事)

DEME はベルギー・スワインドレヒトに本社を置くマリン・コンストラクターである。1991年にベルギーの3社の海洋エンジニアリング会社の合併により創設された。浚渫等の海洋工事を主な事業としており、多くの浚渫船を保有する。子会社のDEME Offshoreは、DEME傘下のオフショア企業が合併して2019年に創設された。

浚渫等海洋工事の経験を活かし、洋上風力事業にも参入。主に基礎工事、重量物運搬で多くの請負工事を行っている。洋上風力向けにはWTIV4隻、クレーン船1隻、大型浚渫船3隻、ケーブル敷設船1隻、大型CTV2隻を保有・運航している。基礎関連工事の他、タービン輸送、ケーブル敷設、変電設備建設の事業も請け負っている。

社 名：DEME (DEME NV, DEME Offshore)

国 名：ベルギー

住 所：Haven 1025, Scheldedijk 30, Zwijndrecht, Belgium

Website：<https://www.deme-group.com/>

洋上風力事業関連契約数：35 (タービン関連 7、基礎関連 22、

ケーブル敷設関連 17、変電設備関連 2)

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Moray Firth West	United Kingdom	着床	882	14.7	60	2023年 12月	2025年 12月	輸送
Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年 6月	2022年 11月	輸送
Vesterhav Nord	Denmark	着床	176.4	8.4	21	2021年 12月	2024年 1月	輸送

(5)Van Oord (オランダ、輸送・設置等海洋工事)

Van Oord はオランダ・ロッテルダムに本社を置くマリン・コンストラクターである。1868年に創立し、浚渫等の海洋工事を主な事業とする。

海洋工事の経験を活かし洋上風力事業に参入。洋上風力向けには WTIV3 隻、クレーン船 1 隻、大型浚渫船 4 隻、ケーブル敷設船 1 隻を保有・運航しており基礎部分の輸送・設置の他、タービン輸送、ケーブル敷設の事業も請け負っている。

2018年にはオランダの MPI Offshore (マリン・コンストラクター。タービン/基礎の輸送・設置に従事)を買収した。

社 名：Van Oord

国 名：オランダ

住 所：Schaardijk 211, Rotterdam, Netherlands

Website：<https://www.vanoord.com>

洋上風力事業関連契約数：35 (タービン関連 7、基礎関連 22、

ケーブル敷設関連 17、変電設備関連 2)

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Baltic Power	Poland	着床	1,200	15	76	2023年 12月	2026年 12月	輸送
Beleolico	Italy	着床	30	3	10	2019年 2月	2022年 4月	輸送
Seagreen One- Alpha	United Kingdom	着床	570	10	57	2020年 6月	2023年 6月	設置、試運転

### 3.2.4 ケーブル敷設

#### (1)Nexans（フランス、ケーブル敷設）

Nexans はフランス・クールブヴォアに本社を置く総合電線メーカーである。電線のマーケットでは Prysmian（イタリア）、住友電気工業に次ぐ世界3位のシェアを有す。

洋上風力に関連する海底電力ケーブルの製造、管理システムの販売、敷設作業、保守等を行っている。ケーブル敷設船 Nexans Skagerrak（1976年建造）及び Nexans Aurora（2021年建造）を所有。主に北海、地中海のプロジェクト向けに運航されている。

社名：Nexans

国名：フランス

住所：4 allée de l'Arche, Paris, France

Website：<https://www.nexans.com>

洋上風力事業関連契約数：40

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Seagreen One- Alpha	United Kingdom	着床	570	10	57	2020年 6月	2023年 6月	EPC
Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1,386	8.4	165	2017年 9月	2022年 8月	EPC
Northwester 2	Belgium	着床	218.5	9.5	23	2018年 10月	2020年 5月	保守

#### (2)Boskalis Cables（オランダ、ケーブル敷設他）

Boskalis はオランダ・パーペンドレヒト（Papendrecht）に本社を置く主要マリコンストラクターである。浚渫、トローイング、サルベージの他、海洋エネルギー関連事業を行っており、洋上風力関連装置の取り付け、機器の輸送、閉鎖などの作業を請け負っている。

Boskalis グループとして再生可能エネルギー事業向けに、調査船 11 隻、オフショア支援船 8 隻、多目的支援船 3 隻、重量物運搬船 7 隻、浚渫船 1 隻を所有する。加えて、ケーブル敷設船を 6 隻所有する。ドイツ、オランダ等欧州に加え、台湾でも運航されている。

社 名：Boskalis Cables

国 名：オランダ

住 所：Rietgorsweg 4, P.O. Box 282, Papendrecht, Netherlands

Website：<https://www.vbms.com>

洋上風力事業関連契約数：33（ケーブル敷設以外にタービン関連 11、変電施設関連 2。）

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Inch Cape	United Kingdom	着床	1,080	15	72	2023 年 6 月	2026 年 12 月	EPC
Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1,386	8.4	165	2017 年 9 月	2022 年 8 月	設置、 試運転
Borkum Riffgrund III	Germany	着床	900	11	83	2021 年 12 月	2025 年 12 月	設置、 試運転

### (3) Prysmian（イタリア、ケーブル敷設）

Prysmian はイタリア・ミラノに本社を置く電線・通信ケーブルメーカーである。イタリアのタイヤメーカーPirelli にルーツを持ち、2005 年にゴールドマンサックスが Pirelli のケーブル・システム部門を買収する形で Prysmian を設立。オランダや米国のケーブルメーカーを買収し、世界最大規模のケーブルメーカーに成長。社内では、オフショアプロジェクト向けの売上高は全体の 15%程度を占めている。

Prysmian グループとして重量物運搬船 2 隻、ケーブル敷設船 1 隻を所有し、ケーブル敷設事業の EPC 契約を多く獲得している。

社 名：Prysmian

国 名：イタリア

住 所：Via Chiese 6, Milan, 20126, Italy

Website : <https://uk.prysmiangroup.com/>

洋上風力事業関連契約数 : 40

欧州域の主な洋上風力プロジェクト :

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Sofia	United Kingdom	着床	1,414	14	100	2021年 3月	2026年 12月	設置、 試運転
Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1,386	8.4	165	2017年 9月	2022年 8月	EPC
Greater Gabbard	United Kingom	着床	504	3.6	140	2007年 2月	2012年 9月	EPC

### 3.2.5 変電設備

#### (1) Seaway Heavy Lifting (デンマーク、変電設備設置工事等)

Seaway Heavy Lifting はオランダ・ズーテルメール (Zoetermeer) に本社を置く海洋基礎構造物の輸送・設置企業である。2017 年より、ノルウェーの海洋エンジニアリング会社である Seaway 7 の子会社となっている。

Seaway 7 グループとして重量物運搬船 7 隻、クレーン船 2 隻、ケーブル敷設船 2 隻を保有しており、基礎モノパイルや洋上変電施設の基礎設置、関連設備の運搬等を請け負っている。

社 名：Seaway Heavy Lifting

国 名：オランダ

住 所：Louis Pasteurlaan 5, Zoetermeer, Netherlands

Website：<https://www.seaway7.com/>

洋上風力事業関連契約数：24

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Triton Knoll	United Kingdom	着床	857	9.5	90	2018 年 8 月	2022 年 4 月	設置、 試運転
Beatrice	United Kingdom	着床	588	7	84	2016 年 5 月	2019 年 7 月	設置、 試運転
East Anglia One	Denmark	着床	714	7	102	2016 年 2 月	2020 年 7 月	設置、 試運転

#### (2) Scaldis (ベルギー、変電設備設置工事等)

Scaldis はベルギー・アントワープに本社を置く海洋向け重量物運搬事業者である。洋上風力を含め、オフショア構造物の輸送、設置、閉鎖工事を請け負っている。Scaldis グループとして、2 隻の重量物運搬船を所有し、主に欧州域内で運航している。

社 名：Scaldis

国 名：ベルギー

住 所：North Trade Building, Noorderlaan 133, box 31, Antwerp, Belgium

Website：<https://www.scaldis-smc.com>

洋上風力事業関連契約数：19

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Rampion	United Kingdom	着床	400.2	3.45	116	2015年 5月	2018年 11月	設置、 試運転
Gemini	Netherlands	着床	600	4	150	2014年 5月	2017年 4月	設置、 試運転
Nobelwind	Belgium	着床	165	3.3	50	2015年 10月	2017年 5月	設置、 試運転



(3)Heerema Marine (オランダ、変電設備設置工事等)

Heerema Marine はオランダ・ライデンに本社を置く海洋工事請負事業者である。1948年に油田プラットフォーム建設会社として設立し、1960年代より北海の海洋資源開発向けに事業を拡大した。大型のクレーン船等を多く保有し、洋上風力向け建設工事、解体、輸送事業等を請け負う。

社名：Heerema Marine

国名：オランダ

住所：PO Box 9321, Leiden, Netherlands

Website：<https://www.heerema.com>

洋上風力事業関連契約数：14

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Baltic Eagle	Germany	着床	476	9.5	50	2021年 8月	2024年 12月	設置、 試運転
Hornsea Project Three	United Kingdom	着床	2,852	14	204	2023年 6月	2027年 1月	輸送
Borkum Riffgrund II	Germany	着床	450	8.3	56	2016年 6月	2019年 6月	設置、 試運転

### 3.2.6 海底調査等

#### (1)Fugro（オランダ、海底調査等）

Fugro はオランダ・ライツヘンダム（Leidschendam）に本社を置く地質調査企業である。陸上及び海洋両方のプロジェクトを請け負っており、海洋プロジェクトでは洋上風力を含め、石油・ガスプロジェクト向けの海洋地盤調査やコンサルティングを実施している。

Fugro グループとして、調査船 14 隻、多目的船 2 隻、SEP 船 6 隻を所有し、欧州域のみならず米国、アジア地域のプロジェクト向けにも運航している。

社 名：Fugro

国 名：オランダ

住 所：Veurse Achterweg 10, Leidschendam, Netherlands

Website：<https://www.fugro.nl>

洋上風力事業関連契約数：56

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービ ン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
North Sea Island II	Denmark	着床	7,000	15	466	2031年 1月	2034年 12月	Pre-FEED
Hornsea Projcet Three	United Kingdom	着床	2,852	14	204	2023年 6月	2027年 1月	Pre-FEED
Walney Extension	United Kingdom	着床	659	8	87	2015年 10月	2018年 9月	FEED

(2)Gardline (イギリス、海底調査等)

Gardline はイギリス・ノーフォークに本社を置く海洋調査企業である。洋上風力のみならず、石油・ガスプロジェクト等向けの海洋地質調査や海洋環境調査を実施している。1969年に創業し、1970年に3隻の調査船を購入し、様々なプロジェクト向けの事業を請け負っている。2017年にはオランダ Boskalis の子会社になった。

Gardline グループとして調査船を10隻保有しており、主にイギリス国内の洋上風力プロジェクト向けに従事している。

社 名：Gardline

国 名：イギリス

住 所：Endeavour House, Admiralty Road, Great Yarmouth, Norfolk, United Kingdom

Website：<https://www.gardline.com>

洋上風力事業関連契約数：11

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Moray Firth West	United Kingdom	着床	882	14.7	60	2023年 12月	2025年 12月	Pre-FEED
Caledonia	United Kingdom	着床	2,000	16	125	2027年 1月	2030年 1月	Pre-FEED
East Anglia One	United Kingdom	着床	714	7	102	2016年 2月	2020年 7月	Pre-FEED

(3)MMT Group (スウェーデン、海底調査等)

MMT Group はスウェーデン・イエーテボリ (Gothenburg) に本社を置く海洋調査企業である。洋上風力のみならず、石油・ガスプロジェクト等向けの海洋地質調査や海洋環境調査を実施している。

1976年に創業し、7隻の調査船を保有・運航している。うち6隻はDP (Dynamic Positioning System) 及びROVを有す。

社名：MMT Group

国名：スウェーデン

住所：Sven Kallfelts Gata 11, Gothenburg, Sweden

Website：<https://www.mmt.se>

洋上風力事業関連契約数：10

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
West of Orkney	United Kingdom	着床	2,000	15	133	2026年 1月	2029年 1月	Pre-FEED
Bornholm Island Two	Denmark	着床	1,000	15	67	2029年 1月	2033年 12月	Pre-FEED
Wadden Island	Netherlands	着床	700	10	70	2024年 1月	2026年 12月	Pre-FEED

### 3.2.7 SOV 関連企業

#### (1)CBED（デンマーク、SOV 運航）

CBED はデンマークの SOV 保有、運航企業である。

2008 年に世界初の SOV 所有会社となり、洋上風力の基礎設置、運航保守の作業員向けのサービスを提供している。

1 隻の SOV、Wind Innovation（1999 年建造）を所有している。Wind Innovation は、Uptime 製ギヤングウェイ、DP2 機能を有し、80 の客室で最大 105 名の作業員が乗船できる。

社 名：CBED

国 名：デンマーク

住 所：Strevelinsvej 34, 7000 Fredericia, Denmark

Website：<https://c-bed.com/>

洋上風力事業関連契約数：5

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1,218	7	174	2016 年 2 月	2020 年 1 月
Trianel Windpark Borkum II	Germany	着床	203	6.3	32	2017 年 5 月	2020 年 7 月
Rampion	United Kingdom	着床	400.2	3.45	116	2015 年 5 月	2018 年 11 月



図 33：Wind Innovation（CBED ホームページより）

(2) Island Offshore Mngt (ノルウェー、SOV 運航)

Island Offshore Mngt はノルウェー・ウルシュタインヴィク (Ulsteinvik) に本社を置く海洋向け船舶の保有、運航企業である。

2023 年現在、SCV 3 隻、PSV 10 隻、AHTS 3 隻等に加え、SOV を 2 隻所有している。2 隻の SOV (Island Clipper, Island Diligence) はともにノルウェーの VARD Brevik 建造で、Uptime 製ギャングウェイを装備している。

社 名：Island Offshore Mngt

国 名：ノルウェー

住 所：Stalhaugen 12, Ulsteinvik, Norway

Website：<https://www.islandoffshore.com>

洋上風力事業関連契約数：4

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
DanTysk	Germany	着床	288	3.6	80	2010 年 10 月	2015 年 4 月	運用・保守 向け
Sandbank	Germany	着床	288	4	72	2014 年 8 月	2017 年 1 月	運用・保守 向け
East Anglia One	United Kingdom	着床	714	7	102	2016 年 2 月	2020 年 7 月	設置向け



図 34：Island Clipper と Island Diligence (Island Offshore ホームページより)

### (3)North Star Renewable (イギリス、SOV 運航)

North Star Renewable はイギリス・アバディーンに本社を置く海洋向け船舶の保有、運航会社である。1886年に設立され、北海のオフショアプロジェクト向けに支援サービスを提供している。近年の洋上風力プロジェクトの高まりに応じてオイル・ガスプロジェクトから洋上風力プロジェクト向けにもビジネスを拡大した。

最近ではノルウェーVARD 向けに SOV を 4 隻発注しており、2023 年以降順次竣工予定となっている。これらの SOV はイギリス北海の Dogger Bank (A、B、C) の運用・保守向けに運航される予定である。

社 名：North Star Renewable

国 名：イギリス

住 所：12 Queens Road, Aberdeen, United Kingdom

Website：<https://www.northstarrenewables.co.uk>

洋上風力事業関連契約数：3

欧州域の主な洋上風力プロジェクト：

ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービ ン 数	FID	運用開始	契約形態
Dogger Bank A	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年 11月	2024年 6月	運用・保守 向け
Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年 11月	2025年 6月	運用・保守 向け
Dogger Bank C	United Kingdom	着床	1218	14	87	2021年 12月	2026年 12月	運用・保守 向け



#### 4. 洋上風力発電事業に関連する船舶

洋上風力発電事業では、海洋調査から運用までの各段階において様々な船舶が利用される。以下は各段階で利用される船舶及びそのタスクの例である。

段階/工程	利用される船舶	船舶に求められる作業、タスク
海洋・海底調査 環境影響評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Survey Vessels/調査船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 海床の条件の評価</li> </ul>
基礎設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crane Barge/クレーン船</li> <li>• Heavy Lift Jack Up/重量物運搬船</li> <li>• WFIV (Wind Foundation Installation Vessel) /洋上風力基礎設置船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• モノパイル等支持構造物の設置</li> </ul>
タービン設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WTIV (Wind Turbine Installation Vessel)/洋上風車設置船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• タワー、ナセル（発電機のハウジング）、タービンの設置</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CSOV (Construction Service Operation Vessel)/洋上風力建設作業支援船</li> <li>• SOV (Service Operation Vessel)/洋上風力メンテナンス支援船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 作業員の移送・宿泊、</li> <li>• 設備等の輸送・貯蔵</li> </ul>
変電所設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heavy Lift Vessel/重量物運搬船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 変電設備設置</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CSOV (Construction Service Operation Vessel)/洋上風力建設作業支援船</li> <li>• SOV (Service Operation Vessel)/洋上風力メンテナンス支援船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 作業員の移送・宿泊、</li> <li>• 設備等の輸送・貯蔵</li> </ul>
ケーブル敷設	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CLV (Cable Layer Vessel)/ケーブル敷設船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 洋上ファーム内のタービン間の接続及びグリッドとの接続</li> </ul>
運用・保守	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTV (Crew Transfer Vessel)/作業員輸送船</li> <li>• SOV (Service Operation Vessel)/洋上風力メンテナンス支援船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 作業員の移送・宿泊</li> <li>• 設備等の輸送・貯蔵</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WTIV (Wind Turbine Installation Vessel)/洋上風車設置船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• クレーンを要する大型機器の交換等の保守</li> </ul>
解体・閉鎖	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WTIV (Wind Turbine Installation Vessel)/洋上風車設置船</li> <li>• Heavy Lift Jack Up/重量物運搬船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• タービン・タワーの解体、撤去</li> </ul>

これらの船舶のうち、調査船、クレーン船・バージはオイル/ガス開発事業向けに利用する船舶と共通である一方、WTIV（洋上風車設置船）、CSOV/SOV（洋上風力建設作業設置船/洋上風力メンテナンス支援船）、CTV（作業員輸送船）、CLV（ケーブル敷設船）は主に洋上風力マーケットにて利用される船舶であり、洋上風力事業の発達に合わせ、これらの新造船の需要が増加している。以下では主にこれら船舶の技術動向、マーケット動向について説明したい。

図 35 は過去 15 年の洋上風力関連船舶の各年の建造隻数の推移、図 36 はフリート数の推移である。2009 年以降、年数十隻のペースで隻数が増加している。関連船舶のうち、隻数では CTV (Crew Transfer Vessel)が多くを占めており、全体の隻数を押し上げている。その他の WTIV、CSOV/SOV、CLV は年間数隻~20 隻程度建造されている。

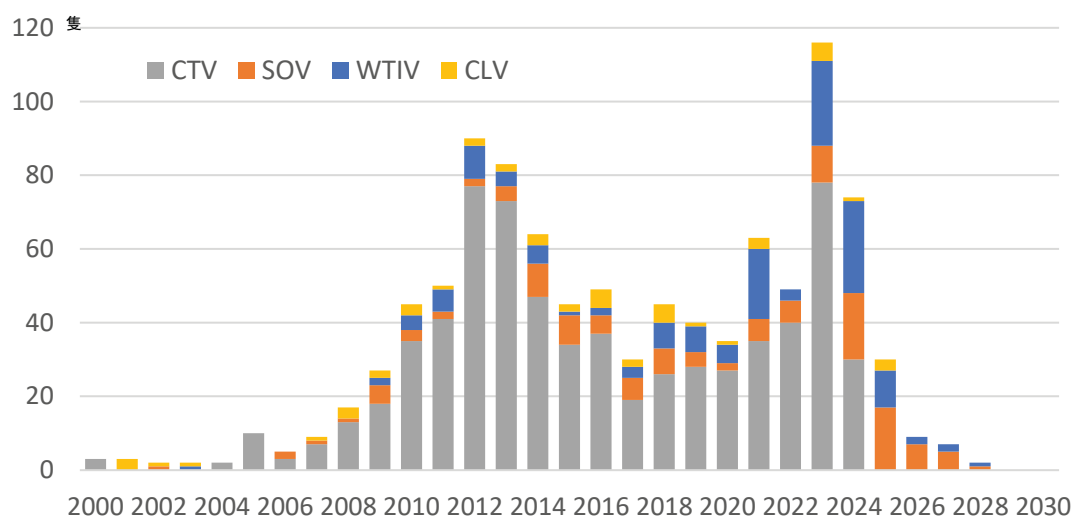


図 35：洋上風力関連船舶の建造隻数の推移

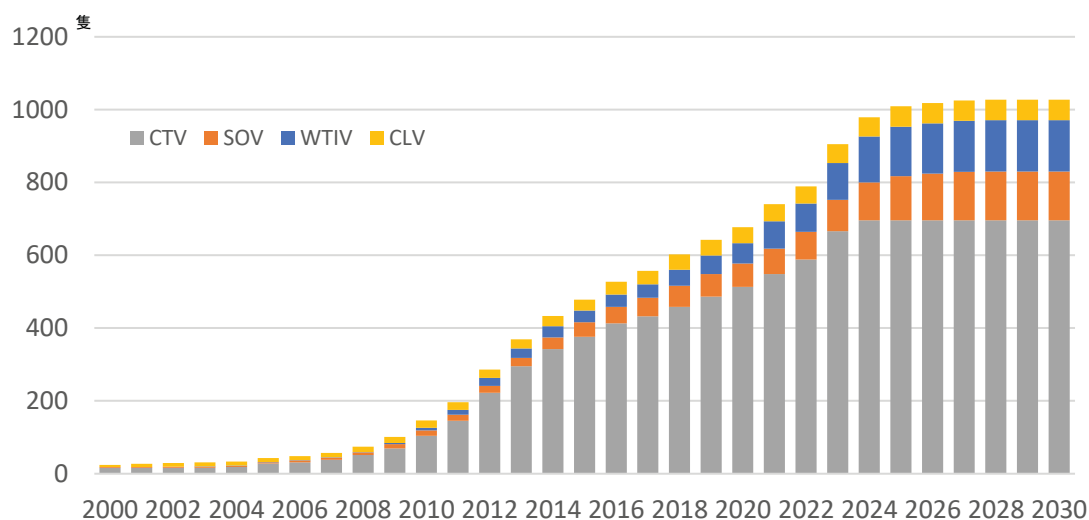


図 36：洋上風力関連船舶のフリート数の推移

## 4. 1 WTIV (洋上風車設置船)

### 4.1.1 WTIV のマーケット概要

WTIV (Wind Turbine Installation Vessel:洋上風車設置船) は、洋上風車の構成要素である支持構造物、タワー、ハブ、ローター等を輸送し、設置する目的で用いられる。また、風車のローター交換など、O&M (運用・保守) においても利用される。

WTIV は自己昇降設備 (SEP : Self-Elevating Platform) を有しており、4 本または 6 本のジャッキアップリグを海床に降ろすことで作業プラットフォームを海面上に上昇させ、波浪の条件にとらわれずに作業を行うことを可能とする。これにより高い精度が必要なローターの設置等の作業も可能となる。クレーンを有す重量物運搬船やクレーン船でも設置作業を行うことは可能である。この場合、船体を DP 制御により位置調整し、支持構造物設置の作業等にあたることになる。

図 37 は WTIV の建造隻数及びフリート数の推移である。WTIV は 2009 年頃より建造隻数が伸び始め、2022 年までは年平均約 5 隻が建造されている。現在は受注数が多く、2023 年及び 2024 年は 20 隻以上の建造が予定されている。

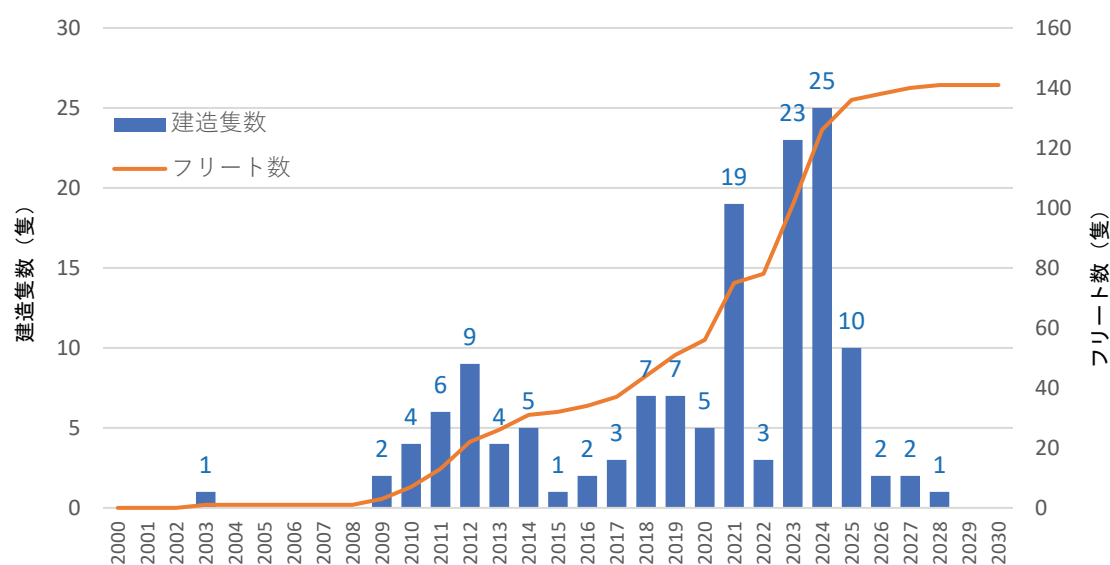


図 37 : WTIV の建造隻数及びフリート数の推移

#### 4.1.2 WTIV の技術仕様及び傾向

洋上風力の開発が遠浅の沿岸からより水深の深い海域に広がることに伴い、WTIV はより厳しい海象条件での運航、作業が求められる。このため、ジャッキアップリグの脚部に与える波浪によるインパクト等を考慮する必要がある。現在の WTIV は水深約 65m 程度まで対応できるものが多いが、洋上風力ファームがより岸から遠く、水深が深い海域で開発される傾向にあることに伴い、より深海での対応が求められる可能性がある。WTIV のその他の特徴的な技術仕様としては、クレーン、デッキ面積が挙げられる。

##### クレーン

WTIV のクレーン高さは、タワー等の設置、運用・保守における作業範囲を決定する重要な要素である。

図 38 は既存の WTIV のクレーン高さと同クレーン荷重（SWL：安全使用荷重）の分布を示すものである。現在の標準的な WTIV のクレーン高さは概ね 100m～140m である。タービン等の設置には、クレーンの高さはタワー長+15m 程度が必要と言われている。今後タワー高さは平均で 150m 近くにまで達すると予想されており、これに対応するため、WTIV のクレーンもより大型になると予想される。

既存の WTIV は将来の大型洋上風力タービンの設置への対応が難しい可能性がある。この場合、大型クレーンへの改造により対応するか、既存の洋上風力タワーの運用・保守に利用することが想定される。

また、多くのクレーンの SWL は 1,200 トン以下となっている。図 39 の円グラフのとおり、既存の WTIV のうち、70%以上のクレーン SWL は 1,200 トン以下である。一方、受注残の WTIV では、クレーン SWL が 1,200 トン以上のものが 71%と多くなっている。タービンの大型化に伴い、より大きな構造物への対応が求められていると言える。

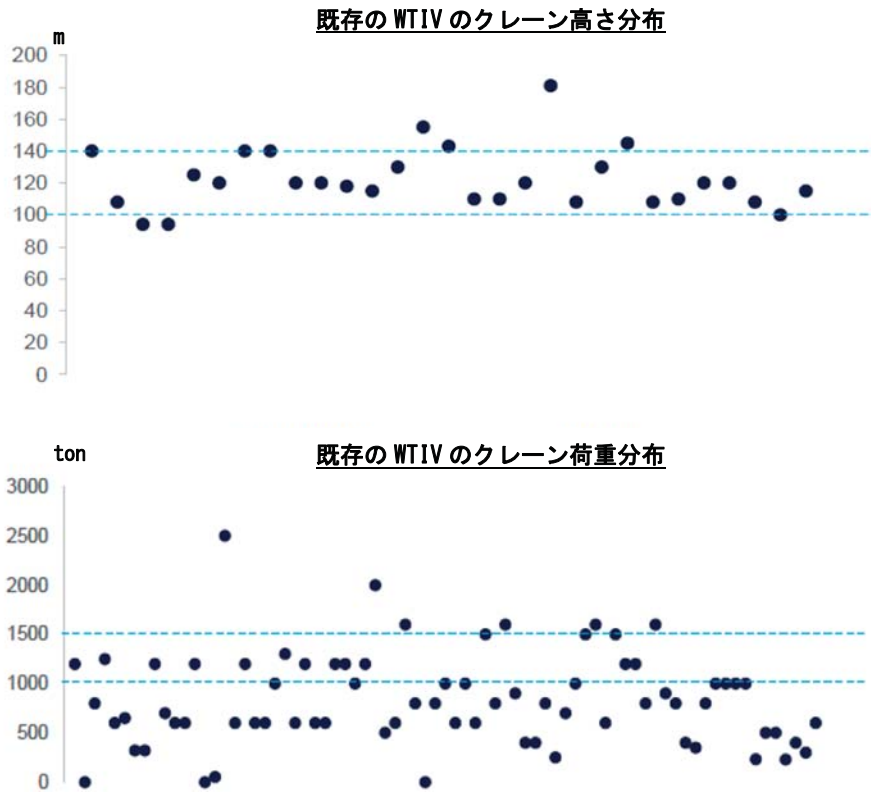


図 38：既存の WTIV のクレーン高さ及びクレーン荷重の分布 (DNV 調べ)

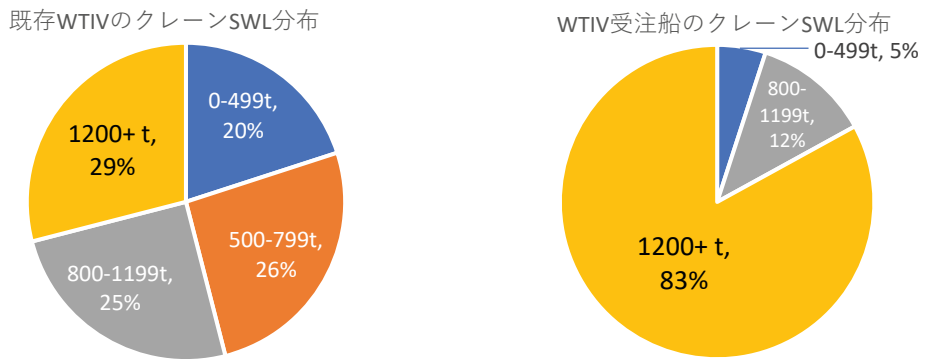


図 39：WTIV のクレーン荷重の分布

## デッキ面積

既存の WTIV のデッキ部の面積は 3,000m<sup>2</sup> から 4,500m<sup>2</sup> 程度のものが多い。ただし、タービンの大型化に伴いより大きなデッキを要するようになっている。

図 40 は、WTIV の建造年ごとの最大デッキ面積及びクレーン SWL を表すものである。これまで建造された WTIV のデッキ面積は概ね 5,000m<sup>2</sup> 以下であったが、2022 年以降建造されるものは最大で 7,000m<sup>2</sup> と大型化している。

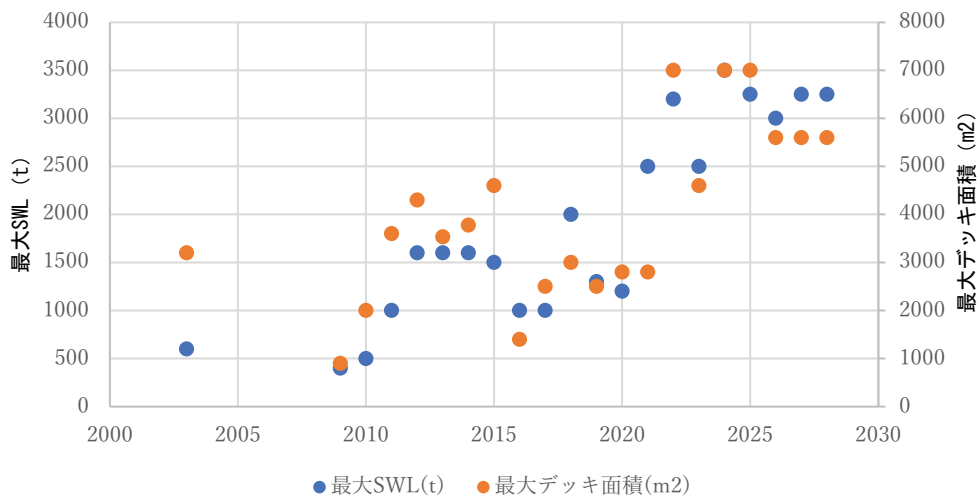


図 40 : WTIV 建造年におけるデッキ面積及びクレーン SWL の推移

### 4.1.3 WTIV の建造例

以下は既存及び発注済の WTIV の一例である。各数値より、発注済 WTIV は既存船よりも大型化していることがわかる。

船名	Wind Enterprise	Seajacks Scylla	Ulstein J102 Zero-emission
			
建造年	2011	2015	設計段階
造船所	大宇造船海洋	サムスン重工業	未定
設計者	M.T.U. (ロールスロイス)	Gusto MSC	Ulstein
動力	ディーゼル・エレクトリック	ディーゼル・エレクトリック	水素ハイブリッド
クレーン揚重能力	1,000 トン	1,500 トン	2,500 トン (37m) / 1,250 トン (65m)
最大水深	45m (チューブ状レグ)	65m (格子レグ)	(格子レグ)
クレーン最大高/ 最大長	100m/25m	120m/35m	245m/65m
DP システム	DP2	DP2	DP2
全長	120m	135m	142m
型幅	40m	50m	87m
デッキ面積	2,750 m <sup>2</sup>	4,600 m <sup>2</sup>	6,500 m <sup>2</sup>
定員	60 人	130 人	120 人
巡航速度	7.5 ノット	10 ノット	8 ノット



#### 4.1.4 WTIV を建造する造船所等

図 41 は WTIV の主な建造国である。建造実績、手持ち工事ともに中国が圧倒的に多い。

また図 42 は主な建造造船所を示している。中国の造船所には、これまで建造実績がないが、受注を多く受けている造船所がある。これらは主に中国の洋上風力市場向けと考えられる。

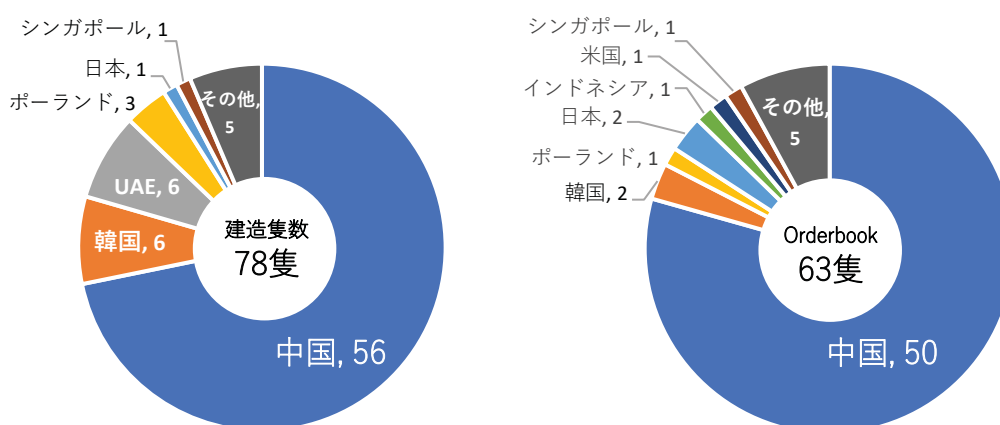


図 41：WTIV 建造国の分布

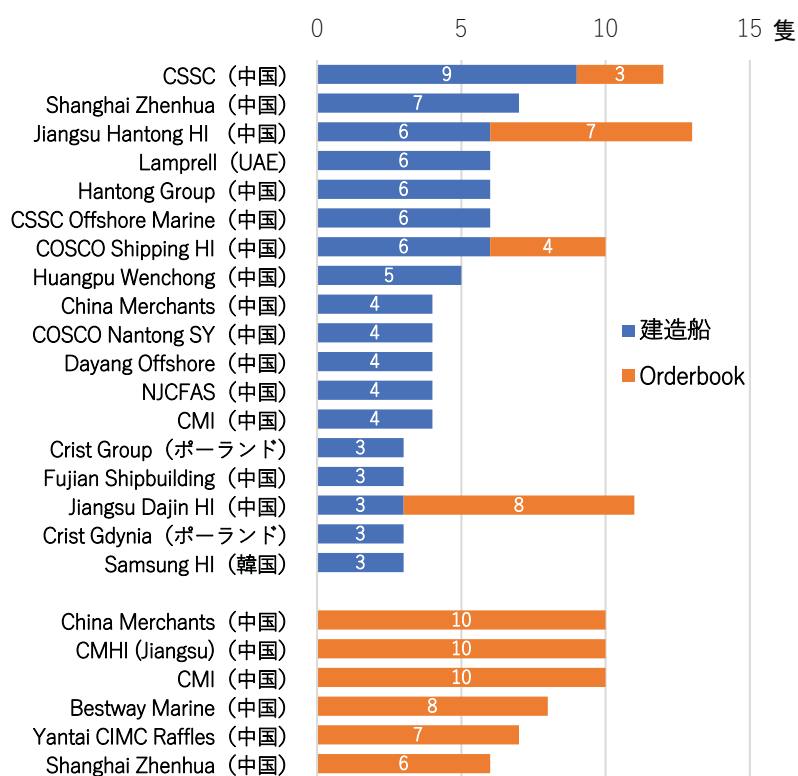


図 42：WTIV を建造する主な造船所

表6は現在発注されている主なデザインである。4.1.2項に述べる通り、デッキ面積やクレーン高さ・容量が大きいものが増えている。

設計者	設計	GT	全長 (m)	デッキ面積 (m <sup>2</sup> )	クレーン最大 SWL(ton)	クレーン高さ (m)	レグ長 (m)	定員 (人)	DP システム	推進
GustoMSC (オランダ)	NG-20000X	25,000	151	5,600	2,000	160	120	130	未詳	電気
	NG-16000X	15,000	148	5,400	2,600	未詳	109	130	DP2	電気
	SC-14000XL	28,000	142	4,600	2,500	161	105	130	DP2	電気
	GJ-9800C	10,000	80	3,800	1,600	160	-	80	未詳	電気
MARIC※ (中国)	特注	15,000	136	-	1,500	225	136	120	DP2	電気
	特注	21,173	136	4,500	1,600	未詳	125.86	-	DP2	電気
	特注	15,000	140	-	3,000	未詳	120	120	DP1	

※MARIC : Marine design and research Institute of China

表6 : WTIV の主なデザイン

## 4. 2 SOV（洋上風力メンテナンス支援船）

### 4.2.1 SOV のマーケット概要

SOV (Service Operation Vessel：洋上風力メンテナンス支援船)は、作業員に宿泊施設を提供するとともに、洋上風力発電の設置及び運用・保守において、洋上風力タワーへのアクセスを提供する船舶である。

SOV の特徴的な要素として、洋上風車に作業員及び機材を安全に運べるよう、動揺吸収機能が付いたアクセスシステム (W2W, Walk to Work) と、ダイナミック・ポジショニング (DP) の搭載が挙げられる。作業員がタワーにアクセスする場合は、SOV とタワーの距離を常に一定に保つ必要がある。このため、安全な作業には DP による SOV の位置保持と、W2W の搭載が必須になる。

SOV はもともとは運用・保守の段階で利用するものが多かったが、昨今は設置や試運転の段階でも利用される。この場合、運用・保守に比べてより多くの作業員を要し、また、大型の機材の運搬を必要とすることから、従来の SOV よりも客室数が多く、クレーン容量が大きいものが多い。これらの SOV はよりフレキシビリティが増しており、CSOV (Construction Service Operation Vessel：洋上風力建設作業支援船)とも呼ばれる。

図 43 は SOV の建造隻数及びフリート数の推移である。SOV は 2009 年頃より建造隻数が伸び始め、2022 年までは年平均約 5 隻が建造されている。現在は受注数が多く、2024 年及び 2025 年は 20 隻近くの建造が予定されている。

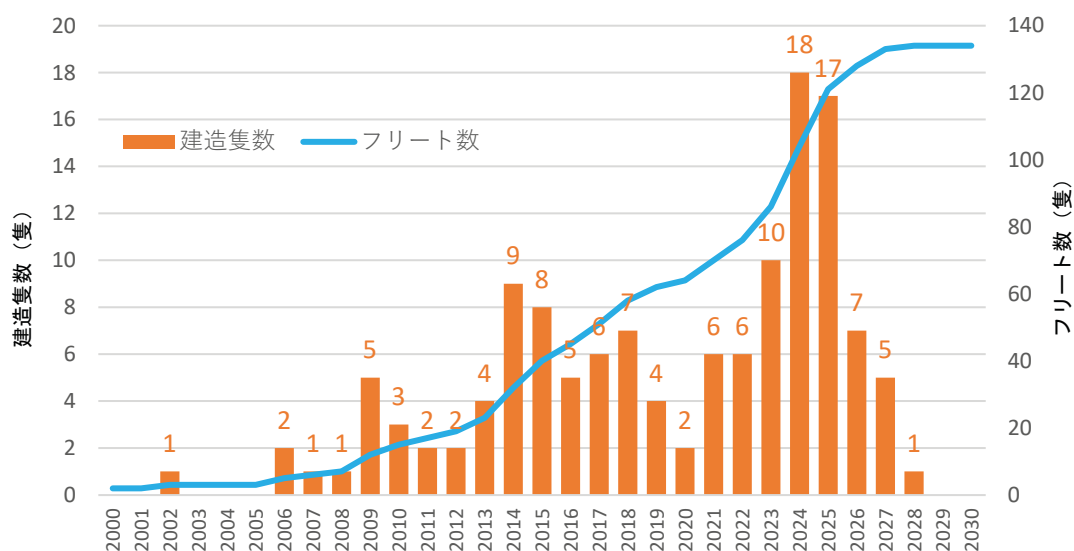


図 43：SOV の建造隻数及びフリート数の推移

## 4.2.2 SOV の技術仕様及び傾向

SOV は、洋上風力タービンの定期的な保守のため、洋上ファーム近くに比較的長期にとどまり、運航を行う。このため、SOV の最も重要な役割は、作業員への居住施設の提供、および、設置や運用・保守のために作業員に風車への安全なアクセスの提供となる。タワーへの安全なアクセスには、DP (Dynamic Positioning : 自動船位保持) とアクセスシステム (W2W) が重要である。

### DP システム

DP システムでは、電力によるトランスミッションを用いてより効率的な操船を実現しているが、これには即時のレスポンスと高出力のエネルギー・ユーティリティが大きな役割を果たしている。DP は、気象条件が厳しい (波浪、風、海流) 中でも、作業員が風車へ移動することができるように、定位置を保つために用いられる。DP システムは IMO (国際海事機関) により、冗長性の観点から 1 から 3 までの 3 段階に分類されている。

- ▶ DP1 : 冗長性なし。1 つのシステム故障で船位保持の能力が失われる。
- ▶ DP2 : 1 つのシステム故障の場合にも対応可能な冗長性を備える。
- ▶ DP3 : 冗長性は DP2 と同様であり、これに加え火災及び浸水への防御機構がある。

船位の変化を測定するため、DP システムは、ジャイロコンパス、風力測定装置、高度測定装置を備えている。より新しいシステムでは、レーザー技術により周囲の物体を検出し、衝突を自動的に回避することも可能である。

SOV は洋上風力タワー間の移動と作業員のタワー乗降時の位置保持を繰り返すため、エンジン負荷の変化が大きいという特徴もある。

### W2W システム

アクセスシステム (W2W : Walk to Work) は、厳しい気象条件の中で作業員の風車へのアクセスを提供するものである。船舶がある程度動いても、ギャングウェイの先端とタワーのプラットフォームが常に接続された状態を保つため、作業員は SOV とタワーの間を安全に行き来できる。また、カートにより機材を安全に運ぶことも可能になる。

ギャングウェイのシステムは、パッシブ又はアクティブと呼ばれる。

- パッシブ・システム：船舶と風車の間の通路が、ある程度の動きがあっても断絶することなく維持されるような機械的なシステム。
- アクティブ・システム：船体の揺れに合わせて油圧または電動モーターによりギャングウェイの角度、長さ等を細かく制御し、ギャングウェイの先端の位置を常に保つ。

アクティブ・システムの方がパッシブ・システムよりも高価格であるが、一般的にCSOV/SOVはアクティブ・システムを採用している。アクティブ・システムの方が細かい制御が可能であるため、より厳しい海象条件にも対応することができ、また船舶・洋上風力タワー双方の損傷を防ぐことにもつながる。

パッシブ、アクティブのいずれのシステムにおいても、船舶及びアクセスシステムの揺動が制限値を超えた場合に、ギャングウェイの先端をタワーのプラットフォームから早期に分離すること、および、乗組員のギャングウェイからの落下を防ぐことが重要である。ギャングウェイ全体を柵で囲み、ギャングウェイの先端にゲートを設けることで落下を防ぐ工夫がなされている。

主なギャングウェイのサプライヤーとして、以下の4社がある。

- SMST（オランダ）
- Uptime（ノルウェー）
- Ampelmann（オランダ）
- MacGregor

既存及び受注済のSOVの搭載数は以下の通りであり、SMST、Uptime、Ampelmannがそれぞれ約20%のシェアを有する。W2Wの操作には特殊な訓練を必要としており、各メーカーはオペレータ向けの訓練コースも併せて提供している。

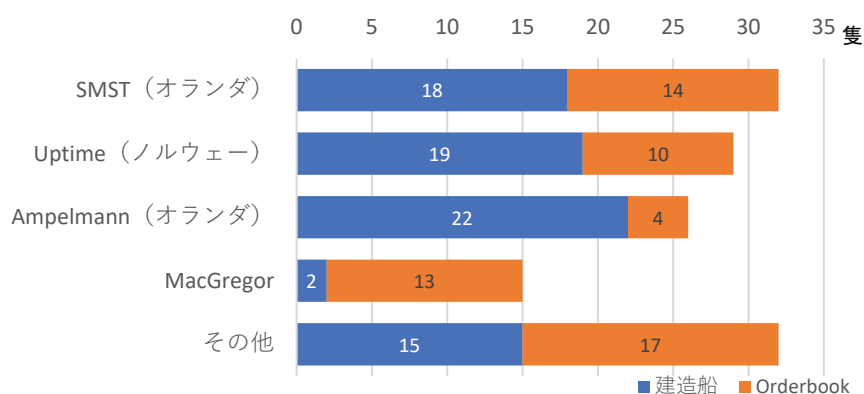


図 44：主な SOV 向け W2W システムのメーカー及び搭載数

## 乗員数

図 45 は 2012 年以降建造の SOV の乗客輸送能力の分布を示すものである。乗員数は 36 人から 87 人で 60 人が最も多い。これに対し、CSOV は 90~120 人と通常の SOV よりも乗員数が多い傾向にある。

LOA は 60m から 110m、総トン数は 3,000 トンから 6,500 トンに分布している。これらが大きいほど乗員数が多い傾向にある。

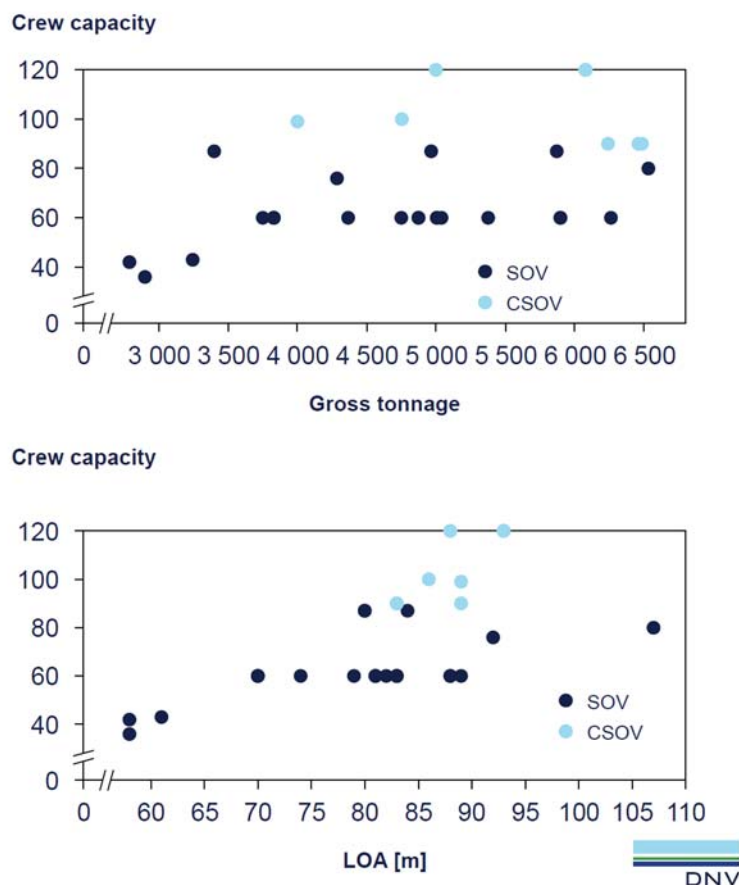


図 45 : SOV の全長/GT と乗員数の分布 (DNV 調べ)

## クレーン SWL

図 46 は搭載するクレーンの SWL の分布を示すものである。クレーン SWL は 10 トン未満のものが多くなっている。設置作業にも従事する CSOV の方がより大きな機材運搬が期待されているが、必ずしもクレーン SWL は大きくなく、4.9 トン未満のものも見受けられる。

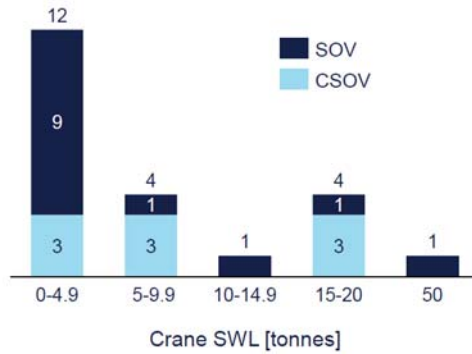





図 46：SOV のクレーン SWL の分布 (DNV 調べ)

### 4.2.3 SOV の建造例

以下は既存及び発注済みに SOV の一例である。いずれの SOV も定員は同数であるが、全長や全幅に差異が見られる。また、新しい船舶である ESVAGT Havelok には、映写室、ジムなど船内の快適性を高める工夫がなされている。事業主による船内居住性の向上の要求が高く、居室及び共用空間のデザイン、施設、騒音、振動等の工夫が求められる傾向にある。

船名	Seaway Moxie	ESVAGT Havelok	Edda Brint
			
建造年	2014	2021	2022
造船所	Fjellstrand AS	船殻 :Cemre Muhendislik 艀装 :New Havyard Shipyard	Ast. Balenciaga
設計者	Ulstein (SX163)	Havyard (831SOV)	SALT
全長	74.0m	70.5m	82.85m
幅	17.0m	16.6m	18.60m
動力	ディーゼル/電気	ディーゼル/電気	ディーゼル/電気 (水素ハイブリッド対応のオプションあり)
エンジン出力	5684hp	3379hp	3134hp
定員	60	60	60
特記事項		映写室、ジム、大型礼拝室	
W2W	Uptime	SMST	MacGregor
DP システム	DP2	DP2	DP2
クレーン SWL	5 トン/1.5 トン	3 トン	3 トン



#### 4.2.4 SOV を建造する造船所等

図 47 は SOV の主な建造国、図 48 は主な建造造船所を示している。既存の SOV は Havyard、Ulstein（ともにノルウェー）建造の船が主となっている。Ulstein は加えて 4 隻の受注残を持っている。一方、VARD グループは建造船は少ないものの、計 13 隻と多くの受注を抱えている。

建造国別で見ると、円グラフ左のように既存船はノルウェー、スペインなど欧州地域での建造が多くなっている。一方、受注残はシンガポール、ベトナム、香港、中国などアジア地域での建造が半数を超えている。アジア地域での洋上風力が拡大し、SOV の建造が欧州からアジア地域へ移りつつあると言える。

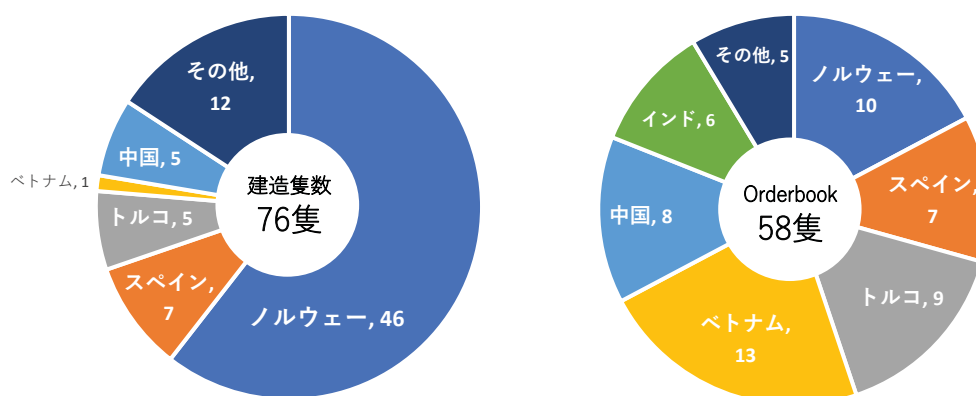


図 47：SOV 建造国の分布

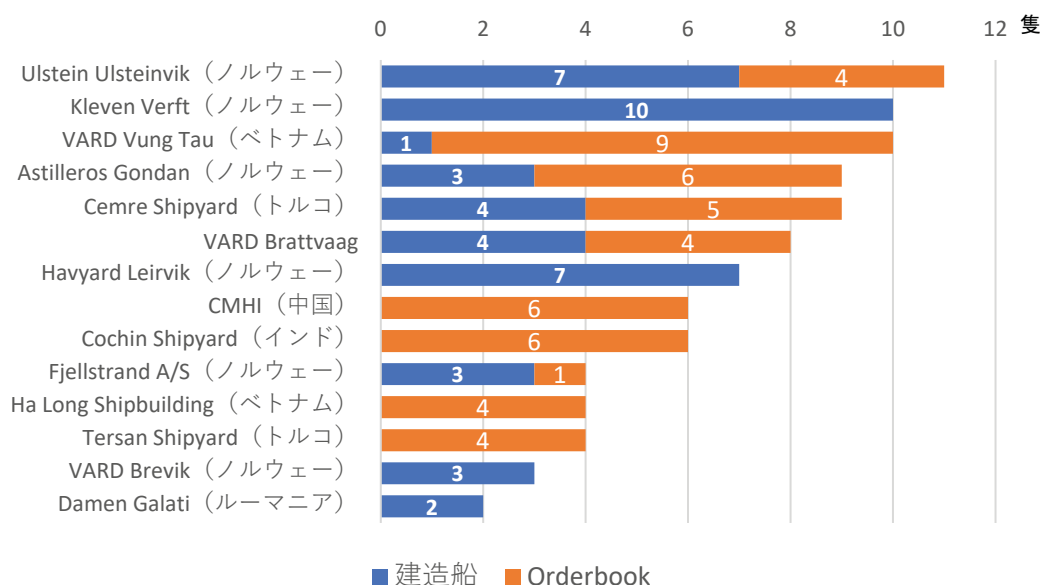


図 48：SOV を建造する主な造船所

表7は現在発注されているSOVの主なデザインである。乗員数60人程度のものが多い。受注残の多くをVARD4 19及びVARD4 12デザインが占めている。

設計者	設計	GT	全長 (m)	幅 (m)	乗員 (人)	DP システム	ヘリデッキ	推進
Vard (ノルウェー)	VARD 4 19	5,000	85	19.5	78	DP2	有	電気
	VARD 4 12	5,000	78	19	60	DP2	有	電気
Havyard (ノルウェー)	831 L SOV	5,000	70	17	60	DP2		
	831 SOV	2,800	59	16	36	DP2		
	832 SOV	5,000	84	18	60	DP2/DP3		
	931 CCV	3,900	88	15	76	DP2		
Damen Shipyards (オランダ)	SOV 9020	6,200	90	20	60-70	DP2	有	
Salt (ノルウェー)	0358 SOV	5,376	82	18.6	60	未公表		電気
Ulstein (ノルウェー)	PX 121	3,636	83	18	60	DP2		電気

表7：SOVの主なデザイン

### 4. 3 CTV（作業員輸送船）

#### 4.3.1 CTV のマーケット概要

CTV（Crew Transfer Vessel：作業員輸送船）は主に洋上風力タービンの運用・保守において必要な作業員を港湾－洋上風力タワー間で移送する際に利用される。洋上風力ファームは岸壁からより離れた海域で設置される傾向にあるため、港湾からタワーまでの距離、すなわち移動時間も長くなる傾向にある。このため、CTV は作業員を早く、安全かつ快適に移送することが求められ、厳しい海象条件においても快適性が確保されるよう配慮が必要となる。

CTV は、小型で軽量なアルミ製双胴船が採用されるケースが多い。標準的な輸送能力は船員 3 院、乗員 12 名程度のもので多くなっている。

図 49 は CTV の建造隻数及びフリート数の推移である。過去 10 年間で稼働中の洋上風力発電所の数が増え、CTV の需要もそれに伴い大幅に増加した。現在は 2024 年までの手持ち工事のみが確認されているが、欧州を中心に洋上風力発電は更に伸びる予定であることから、柔軟に運航が可能な CTV の需要は今後も伸び続けると考えられる。

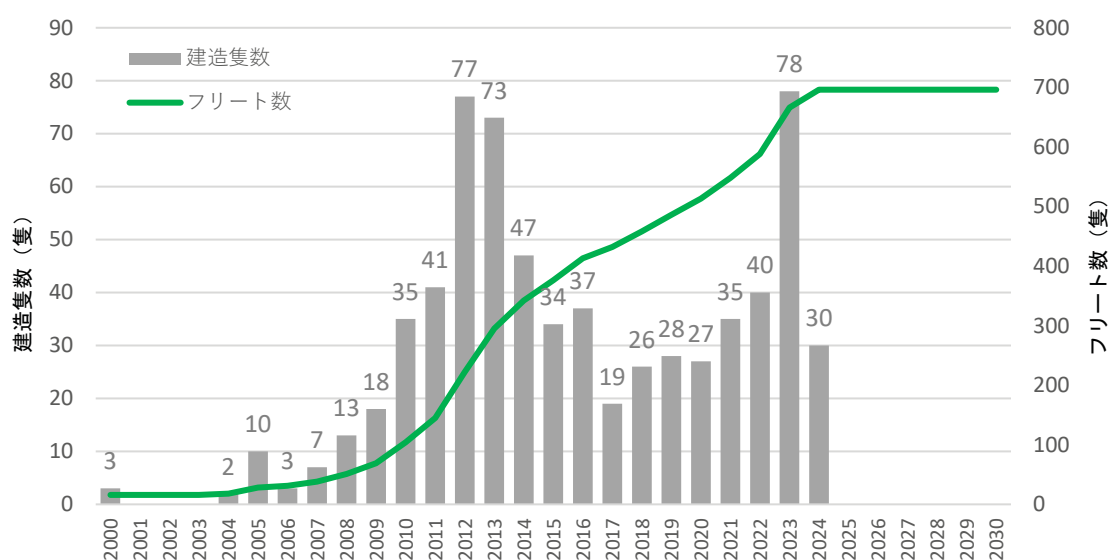


図 49：CTV の建造隻数及びフリート数の推移

### 4.3.2 CTV の技術仕様及び傾向

CTV は、洋上風力のタービンの定期的な保守に利用するという観点では SOV と同様であるが、洋上ファーム近くにとどまるものではなく、港湾から直接タービンへ作業員を移送するために利用される。このため、CTV は、作業員を洋上風力タービンへ早期の移送、及び、タワーへの安全なアクセスの確保が求められる。また、移送に当たっては厳しい海象条件での運航を要する場合もあることから、作業員の快適性の確保も重要となる。

作業員をより効率よく洋上風力タワーに移送する観点から、CTV を SOV と並行して活用する場合がある。この場合、CTV は、港湾からではなく、SOV から洋上風力タワーの間で作業員の移送を行う。

#### 船型

CTV は、小型で軽量なアルミ製が用いられることが多い。アルミニウムは通常の船舶の材料である鉄に比べて軽量であるため、船速を確保する上で有効である。

また、縦揺れ（ピッチング）に強い双胴船（カタマラン）を採用するケースが多い。CTV は厳しい海象条件での航海が求められる場合があることから、双胴船にすることにより揺れを抑え、快適性を向上させることが期待できる。

双胴船に加え、近年はより揺れを抑える効果が期待できる小水線面積双胴船型（SWATH 船型）を採用する CTV もある。SWATH 船型は水線部分の面積が少ないため造波抵抗が軽減され、波浪の影響を受けにくくする効果がある。

#### 洋上風力タワーへのアクセス

CTV は洋上風力タワーのアクセスポイントに船首を押し付けることでタワーへのアクセスを確保する。CTV は洋上風力タワー近くに到着すると、アクセスポイントに正面から低速で近づき、船首がアクセスポイントに接触するとエンジン出力を上げて船首を押し付けて固定する。この際、CTV には波、潮流による力が加わるため、船首の方向が変わらないよう、常に操舵を行う。

CTV には、より安全なアクセスを確保するため、動揺吸収機能を有する W2W を搭載する場合もある。




## 乗員数

CTVの乗客数（作業員数。船員を除く）は12名のものが最も多い。乗客数30名を超える大型のものもある。

### 4.3.3 CTVの建造例

以下は既存及びCTVの一例である。定員は12名または24名が多いものの、一部大型のCTVも竣工している。2021年に竣工したDAMEN建造のAqua Helixは122名と大人数の作業者を輸送することができ、またSOVと同様のW2Wシステム、DP2を装備する。輸送中の快適性を高めるリクライニングシート等も搭載されている。

また、小型の船舶であるため環境負荷低減への対応が他船種よりも先んじて進んでいる。2022年には、ディーゼルエンジンとバッテリーのハイブリッド推進船であるEnergizerや、水素燃焼エンジンを搭載したHydroCat（Windcat Workboats 所有、LOA25m、30knots）が竣工した。

船名	World Calima	Energizer	Aqua Helix
			
建造年	2014	2022	2021
造船所	Fjellstrand AS	Grovfjord mekaniske verksted	Damen Antalya
設計	Fjellstrand	Grovfjord mekaniske verksted	Damen
全長	31.3m	38.6m	73.4m
型幅	12.6m	11.2m	11.0m
燃料容量	未公表	73.68 m <sup>2</sup>	70.0 m <sup>2</sup>
燃料の種類	低硫黄船用軽油 (MGO)	ディーゼル・エレクトリック・ハイブリッド (水素 Ready)	低硫黄船用軽油 (MGO)
乗客定員	24	24+船員	122+船員 12
エンジン出力	3,196hp	4,494hp	19,132hp
航行速度	22 ノット	未公表	35 ノット
ハル材料	アルミニウム	アルミニウム	アルミニウム
推進	プロペラ	プロペラ	ウォータージェット

#### 4.3.4 CTV を建造する造船所等

図 50 は CTV の主な建造国である。建造実績はイギリスが最も多く、オランダ、ノルウェーを含めると欧州が約半数となる。一方手持ち工事は中国、シンガポールが多く、これら 2 国で半数となっている。また米国も増えており、建造国が欧州からアジアにシフトし、かつ米国にも広がっていることが伺える。

また図 51 は主な建造造船所を示している。イギリスの South Boats IOW の建造数が最も多く、他にも英国の造船所にて多くの CTV が建造されている。しかしながら、これらの造船所の多くは CTV の手持ち工事を有していない。一方で、シンガポールや中国の造船所が手持ち工事を伸ばしている。

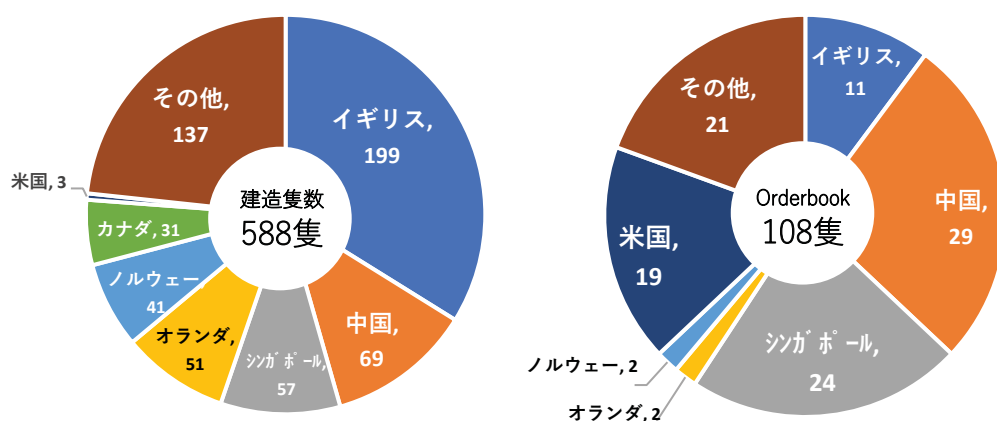


図 50 : CTV 建造国の分布

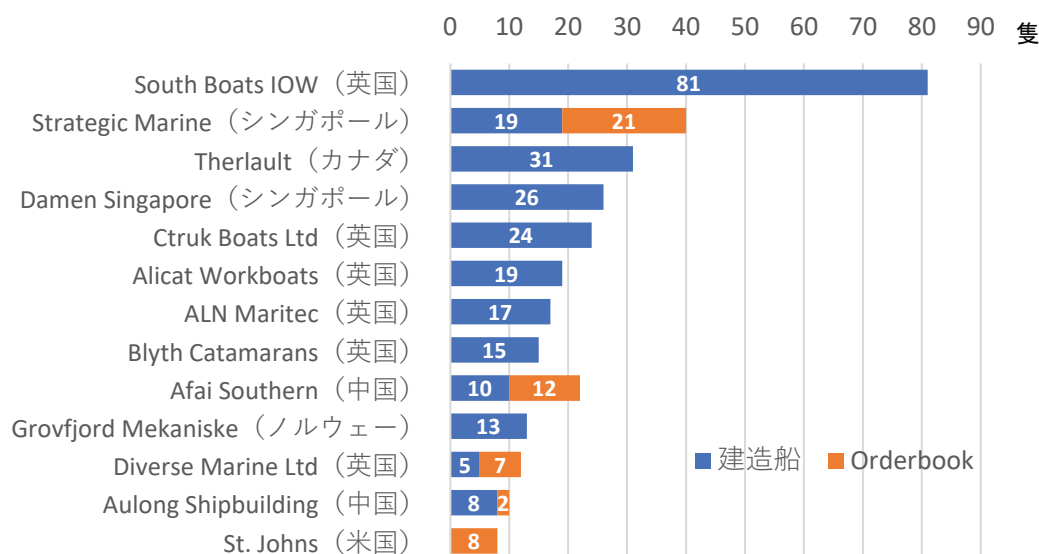


図 51 : CTV を建造する主な造船所

表8はCTVの主なデザインである。乗客12人または24人乗りのものが多い。ディーゼル推進のデザインに加え、バッテリーとのハイブリッドや二元燃料エンジンを搭載するものも発表されている。

設計者	設計	総トン数	全長 (m)	乗客数 (人)	燃料	推進	最大速度 (knot)	巡航速度 (knot)	燃料容量
Chartwell Marine Ltd (イギリス)	StratCAT 27m	220	26.7	24	Diesel	プロペラ	30	26	35,000 L
Walker Marine design (イギリス)	Supa-Swath 26m WFSV	375	25.43	24 +船員 6	MGO	プロペラ	26	22	64,000 L
Incat	IC21023 32m Catamaran CTV	150	32	12 +船員 6	MGO	プロペラ	25	20	39,000 L
	IC19139 35m Catamaran CTV	412	34	24 +船員 8	バッテリー・ハイブリッド	二重反転プロペラ	未詳	25	62,600 L
	IC18192 WINDFLEX-27	230	27	24 +船員 6	MGO	ウォータージェット	30	27	35,500 L
Windcat workboats	Hydrocat MK3.5 H2	150	25	24	デュアル燃料	プロペラ	31	30	未詳

表8：CTVの主なデザイン



## 4. 4 CLV（ケーブル敷設船）

### 4.4.1 CLV のマーケット概要

CLV（Cable Layer Vessel：ケーブル敷設船）は、洋上風力発電ファームとグリッドを接続する高圧送電線を敷設するために用いられる。ケーブルをCLVに積載する場所から洋上風力発電ファームまでの距離が長い場合もあることから、ケーブルの積載能力が重要な要素となる。また、航行距離が長いから、船員及び作業員の居住性など快適性の確保のニーズが高い。

図 52 は CLV の建造隻数及びフリート数の推移である。過去 10 年間で洋上風力発電所の数が増え、CLV の需要も増していると考えられるが、建造数は年平均 2 隻程度で大きな変化はない。

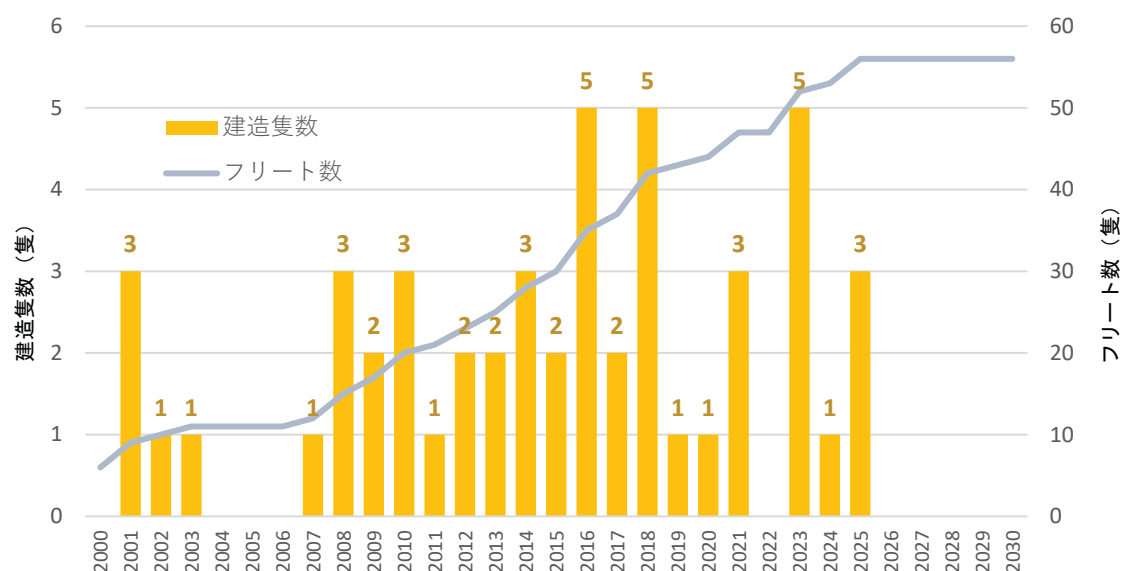


図 52：CLV の建造隻数及びフリート数の推移

### 4.4.2 CLV の技術仕様及び傾向

CLV は高圧送電線を確実に敷設する観点から、ケーブルの積載能力が重要な要素となる。また、ケーブルを所定のルートに沿って埋設するために正確な操船が必要とされることから、DP（自動船位保持）システムが搭載されていることも多い。

## ケーブル・カールセル

CLVには、回転式のケーブル・カールセルがデッキ上に設置されている。CLVが敷設場所に到着すると、カールセルから高圧電線が繰り出され、船尾より海床に敷設される。

カールセルは甲板上に水平に配置され、敷設時は回転してケーブルの張力を一定に保ちながらケーブルを繰り出す。ケーブルの積載能力は600トンから10,000トンと様々であり、2つのカールセルにより2種類のケーブルを積載できるものもある。

ケーブル敷設のシステムには、カールセルに加え積み下ろし用のクレーン、ローディングアーム、オペレータールーム等も含まれる。主要なカールセルメーカーとしては、以下のようなものがある。

- Royal IHC (オランダ)
- MAATS Tech Ltd (イギリス)
- Drammen Yard (ノルウェー)



図 53：MAATS 製カールセル及びローディングアーム

図 54 は、既存の CLV のケーブル積載能力の分布を示している。4,600 トン未満のものが多いが、最近では 6,600 トン以上の大型のものも竣工している。

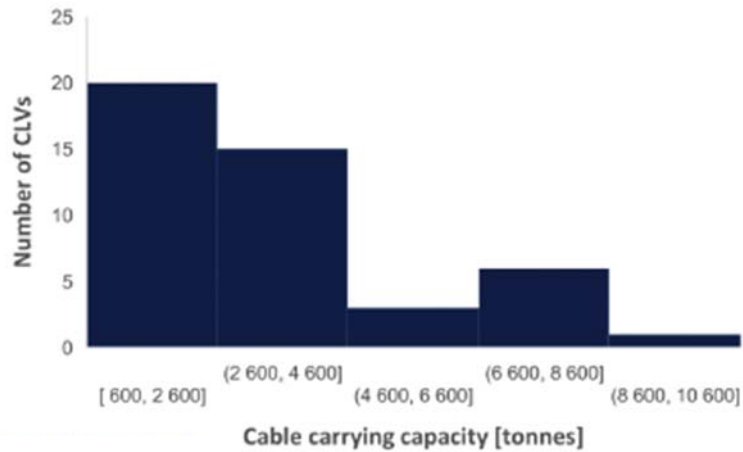





図 54：CLV のケーブル積載能力の分布(DNV 調べ)

#### 4.4.3 CLV の建造例

以下は既存及び発注済みに CLV の一例である。敷設するケーブルの量が多くなる傾向にあることから、CLV も大型化の傾向がある。Nexans Aurora は 2016 年の Maersk Connector に比べケーブル積載能力は 1.5 倍、エンジン出力は 2 倍以上となっている。いずれも客室数は 90 であり、最も古い Nexans Skagerrak の 60 よりも大きい。寝室も個室になっており、作業員の快適性を確保している。

CLV は高出力を伴う船舶であり、積極的な代替燃料技術の導入は見られない。2018 年竣工の Living Stone (DEME Offshore 所有) は LNG 燃料船となっている。

船名	Nexans Skagerrak	Maersk Connector	Nexans Aurora
			
建造年	1976	2016	2021
造船所	Ogrey Mekaniske Verksted	Damen Galati	Crist SA
設計者	-	Damen	Skipsteknisk
全長	100m	138m	150m
型幅	35m	27m	31m
動力	ディーゼル・ エレクトリック	ディーゼル・ エレクトリック	ディーゼル・ エレクトリック
エンジン出力	5,270hp	12,688hp	29,370hp

ケーブル積載能力	7,000 トン	7,000 トン	10,000 トン
DP クラス	2	2	3
アイスクラス	無	無	有
定員	60	90	90

#### 4.4.4 CLV を建造する造船所等

図 55 は CLV の主な建造国である。建造実績は中国、ノルウェーが多い。受注数は現時点では少ないものの、建造実績と同様、中国及びノルウェーが多くなっている。

また図 56 は主な建造造船所を示している。ノルウェーの Ulstein、中国の Mawei SB での実績が多い。

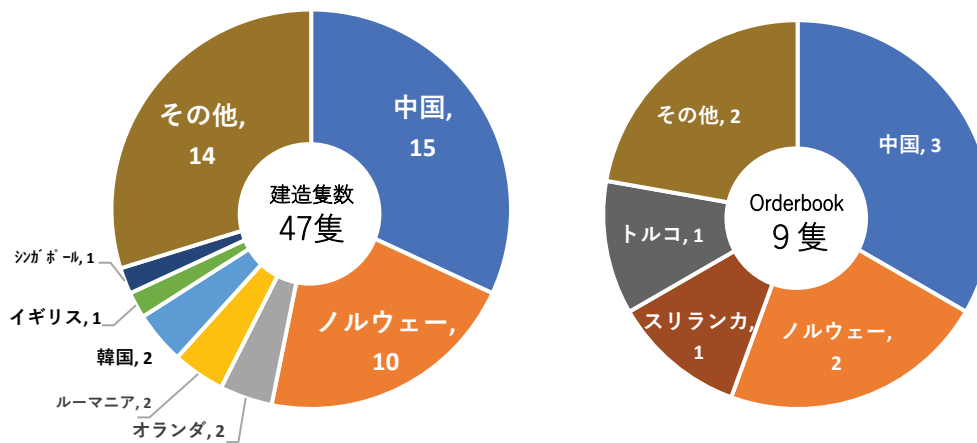


図 55 : CLV 建造国の分布

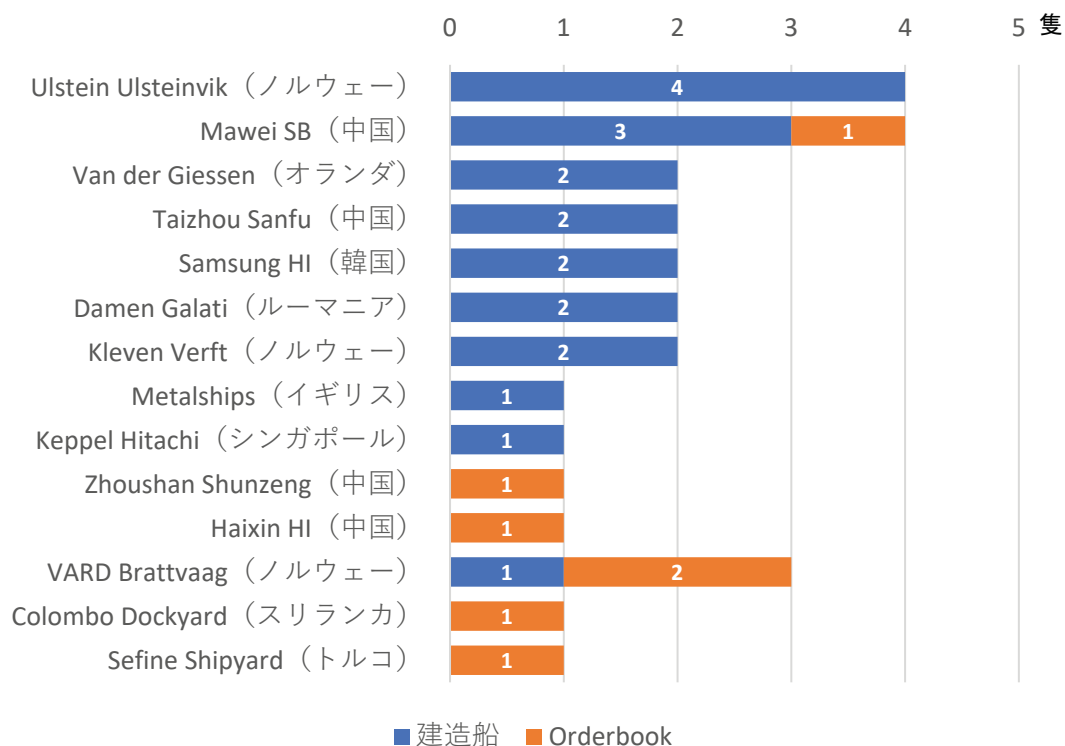


図 56：CLV を建造する主な造船所

表 9 は CLV の主なデザインである。CLV のデザインについては、受注残が少なく、情報が限定的である。

設計者	設計	GT	全長 (m)	ケーブル積載能力 (トン)	収容能力	DP システム	デッキ面積
Ulstein	SX121	11,803	130	5,500	130	DP3	1,700m <sup>2</sup>
MARIC	特注	6,060	106	未詳	60	DP1	未詳

表 9：CLV の主なデザイン

## 5. まとめ

本調査は、欧州の洋上風力発電関連政策の概要、欧州における関連事業者の実態、洋上風力関連船舶の動向をとりまとめた。

気候変動への対応に伴い、再生可能エネルギーの需要が高まり、その中でも洋上風力発電は大きな伸びが期待される。欧州は、北海を中心とした遠浅で風況が強い海域を有するという地理的優位に加え、オイル・ガスなどの海洋資源開発で培った技術のベースを武器に、洋上風力発電開発及び関連事業を力強く進めている。

このような新たな産業の創出は、新規の事業者を生み出すとともに、既存のオイルガス関連事業者の業態シフトを促し、新たなサプライチェーンを構築する。他地域に先行することができれば、競争力強化に資し、また、地域産業振興にも資するものである。

欧州は、そのような青写真を描き、グリーンを加速する政策、事業者の支援策を積極的に打ち出している。特に、新たな産業である故、事業リスクを軽減しつつ、徐々にその支援を絞ることで業界内での競争を促し、最終的には支援無しの純粋な商用ビジネスに導く方法は非常に明確であり、結果を残していると言えるだろう。

この新しい産業は海事産業にも大きく影響するものである。洋上風力発電事業は、設置から運用まで基本的に海域で行われることから、当然ながら全てのフェーズで船舶が関与する。新しい産業であり、当然にしてこれまでとは異なるニーズ、課題がありながらも、欧州企業はオイル・ガス事業での経験をベースに、ハード・ソフト両面でのソリューションを提供してきた。結果として、WTIV、SOVなど、洋上風力発電事業に特化した新たな船種が生み出されるに至っている。

これらの船種の建造数は、一般商船に比べれば決して多くはないものの、洋上風力発電事業の発展とともに着実に伸びている。これまでは洋上風力事業の主要マーケットである欧州での開発、建造がほとんどであったが、他地域での事業の拡大を受け、また、建造コストの低減のニーズもあり、アジア地域での建造に徐々にシフトしている。

脱炭素化の流れは全世界的なものであり、再生可能エネルギーの需要が増加する中、欧州で産声を上げた洋上風力産業は世界各地に広がり、サプライチェーン構築の動きがますます加速するであろう。技術革新により、洋上風車の大型化、大容量化も急速に進んでいるところ、海事産業の関与がより高まっていくと考えられる。

【付録】 欧州洋上風力関連企業リスト

クラークソンのデータベースを基に、欧州域の洋上風力プロジェクトにおいて、以下の分類ごとに契約実績がある事業者をとりまとめた。なお、下線のある企業は複数の分類で契約実績がある企業である。

1. デベロッパー (Developer)
2. タービン (Turbine)
3. 基礎 (Foundation)
4. ケーブル敷設 (Cable laying)
5. 変電施設 (Substation)
6. 調査 (Survey)
7. SOV 等運航企業

このうち、2～7においては、契約の事業分類についても区分けを行っている。表中「事業の種類」の分類は以下のとおりである。

事業の種類	概要
EPC (Engineering, Procurement and Construction)	設計、調達、工事の一括契約
Install and Comm (Install and Commission)	設置、試運転
Transportation	輸送
Maintenance	保守
Modifications Upgrade	改修
Removals	閉鎖
Pre-FEED	概念設計
FEED	概念設計の後に行われる基本設計



1. デベロッパ (Developer)

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
<b>BELGIUM (ベルギー)</b>										
Belgian MOE		3	Princess Elisabeth	Belgium	着床	1500	15	100	2027年1月	2030年1月
Belwind		1	Belwind	Belgium	着床	165	3	55	2009年7月	2010年12月
C-Power nv	<a href="https://www.c-power.be/">https://www.c-power.be/</a>	3	Thornton Bank Phase 2	Belgium	着床	185	6.2	30	2010年11月	2013年1月
DEME Wind	<a href="https://www.deme-group.com">https://www.deme-group.com</a>	2	Cluaran Ear-Thuath	United Kingdom	浮体	1008	18	56	2028年12月	2031年12月
Norther	<a href="https://www.norther.be/">https://www.norther.be/</a>	1	Norther	Belgium	着床	369.6	8.4	44	2016年12月	2019年6月
Northwind NV		1	Northwind	Belgium	着床	216	3	72	2012年6月	2014年6月
Parkwind	<a href="https://www.parkwind.eu">https://www.parkwind.eu</a>	2	Arcadis Ost 1	Germany	着床	257	9.5	27	2021年6月	2023年12月
Rentel	<a href="https://www.rentel.be">https://www.rentel.be</a>	1	Rentel	Belgium	着床	308.7	7.35	42	2016年10月	2019年1月
Seamade	<a href="https://www.otary.be/en">https://www.otary.be/en</a>	2	Seamade Project- Seastar	Belgium	着床	252	8.4	30	2018年12月	2020年12月
<b>CANARY ISLANDS (カナリア諸島)</b>										
Canary Islands Govt.	<a href="https://www.gobiernodecanarias.org">https://www.gobiernodecanarias.org</a>	1	Canary Islands	Canary Islands	浮体	300	5	60	2024年1月	2027年12月
<b>DENMARK (デンマーク)</b>										
Bornholms Havvind	<a href="https://www.bornholmshavvind.dk/">https://www.bornholmshavvind.dk/</a>	1	Bornholm	Denmark	着床	100	12	8	2025年1月	2026年12月
CIP	<a href="https://cipartners.dk/">https://cipartners.dk/</a>	21	Bornholm Bassin Syd	Denmark	着床	1488	16	93	2032年12月	2035年12月
Danish Energy Agency	<a href="https://www.ens.dk">https://www.ens.dk</a>	9	North Sea Island II	Denmark	着床	7000	15	466	2031年1月	2034年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
DONG Energy	<a href="https://www.dongenergy.com">https://www.dongenergy.com</a>	1	Vindeby	Denmark	着床	4.95	0.45	11	1989年1月	1991年1月 (2017年9月閉鎖)
European Energy	<a href="https://www.europeanenergy.com">https://www.europeanenergy.com</a>	3	Omo Syd	Denmark	着床	320	8	40	2020年5月	2030年12月
Floating Power Plant	<a href="https://www.floatingpowerplant.com/">https://www.floatingpowerplant.com/</a>	1	FPP Demo	Denmark	浮体	5	5	1	2024年1月	2026年1月
HOFOR	<a href="https://www.hofo.dk/english/">https://www.hofo.dk/english/</a>	2	Aflandshage	Denmark	着床	286	11	26	2029年1月	2032年1月
Jysk	<a href="https://jyskenergi.dk">https://jyskenergi.dk</a>	1	Nissum Bredning	Denmark	着床	28	7	4	2016年9月	2018年5月
Momentum gruppen	<a href="https://www.momentum-gruppen.com">https://www.momentum-gruppen.com</a>	1	Bockstigen II- Repowered	Sweden	着床	3.3	0.66	5	2017年1月	2018年12月
Orsted	<a href="https://www.orsted.com">https://www.orsted.com</a>	67	Hornsea Project Three	United Kingdom	着床	2852	14	204	2023年6月	2027年1月
Samso Havvind		1	Samsø	Denmark	着床	23	2.3	10	2001年4月	2003年5月
Sonderborg	<a href="https://sonfor.dk">https://sonfor.dk</a>	2	Lillegrund Phase Two	Denmark	着床	400	15	27	2029年1月	2033年1月
Sund & Baelt	<a href="https://www.sundogbaelt.dk">https://www.sundogbaelt.dk</a>	1	Sprog	Denmark	着床	21	3	7	2008年1月	2009年12月
Vindenergi	<a href="https://www.dansk-vindenergi.dk">https://www.dansk-vindenergi.dk</a>	1	Ronland	Denmark	着床	17.2	2.3	8	2002年1月	2003年1月
<b>ESTONIA (エストニア)</b>										
Eesti Energia	<a href="https://www.energia.ee">https://www.energia.ee</a>	1	Elwind	Estonia	着床	1000	13	77	2026年1月	2030年12月
Hiumaa Offshore	<a href="https://www.hiumeretuulepark.ee/">https://www.hiumeretuulepark.ee/</a>	1	Loode-Eesti Meretuulepark	Estonia	着床	1100	15	73	2029年1月	2032年12月
Saare Wind Energy		1	Saaremaa	Estonia	着床	1000	12	83	2028年12月	2031年12月
Sunly	<a href="https://www.sunly.ee/">https://www.sunly.ee/</a>	10	SW6	Estonia	着床	492	12	41	2028年1月	2031年1月
Tuuletraal Ou	<a href="https://www.tuuletraal.ee/">https://www.tuuletraal.ee/</a>	1	Tuuletraal	Estonia	着床	1050	14	75	2028年12月	2032年12月
Utilitas	<a href="https://www.utilitas.ee">https://www.utilitas.ee</a>	5	Saare Liivi 1	Estonia	着床	1200	12	100	2029年1月	2031年1月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
<b>FAROE ISLANDS (フアロ諸島)</b>										
SEV	<a href="https://www.sev.fo">https://www.sev.fo</a>	1	Faroe Islands	Faroe Islands	浮体	120	10	12	2025年12月	2027年12月
<b>FINLAND (フィンランド)</b>										
Alandstrafiken	<a href="https://www.alandstrafiken.ax/">https://www.alandstrafiken.ax/</a>	4	Aland Site 1	Finland	着床	1500	15	100	2030年12月	2035年12月
Innopower Oy	<a href="https://www.innopower.fi/">https://www.innopower.fi/</a>	1	Kemin Ajoksen	Finland	着床	30	3	10	2005年1月	2008年7月 (2016年1月閉鎖)
Metsahallitus	<a href="https://www.metsa.fi">https://www.metsa.fi</a>	1	Korsnas	Finland	着床	1400	15	93	2026年1月	2028年12月
Rajakiiri Oy	<a href="https://www.rajakiiri.fi">https://www.rajakiiri.fi</a>	3	Raahе -Maanahkaisen	Finland	着床	350	5	70	2026年1月	2029年12月
Suomen Merituuli	<a href="https://www.suomenmerituuli.fi">https://www.suomenmerituuli.fi</a>	2	Suomen Merituuli	Finland	着床	400	10	40	2028年1月	2031年12月
WPD Finland Oy	<a href="https://www.wpd.fi/wpd-finland/wpd-finland-oy/">https://www.wpd.fi/wpd-finland/wpd-finland-oy/</a>	1	Suurhiekkа	Finland	着床	400	10	40	2026年1月	2030年12月
<b>FRANCE (フランス)</b>										
<b>BW Ideol</b>	<a href="https://www.ideol-offshore.com/">https://www.ideol-offshore.com/</a>	3	Floatgen Demonstrator	France	浮体	2	2	1	2015年1月	2018年9月
EDF Energies	<a href="https://www.edftrading.com">https://www.edftrading.com</a>	3	Dunkirk	France	着床	600	13	46	2025年1月	2027年12月
EMF		3	Fecamp	France	着床	498	7	71	2020年6月	2023年12月
Eolink	<a href="https://www.eolink.fr">https://www.eolink.fr</a>	1	Eolink Demonstrator	France	浮体	5	5	1	2023年1月	2024年1月
Eolimed	<a href="https://www.eolimed.fr">https://www.eolimed.fr</a>	1	Eolimed	France	浮体	30	10	3	2022年5月	2024年12月
France Govt		15	Normandy Extension Tender	France	着床	1500	15	100	2025年12月	2029年12月
<b>GERMANY (ドイツ)</b>										

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
<b>Bard Engineering</b>		2	Bard Offshore I	Germany	着床	400	5	80	2007年4月	2013年8月
BayWa r.e.	<a href="https://www.baywa-re.com">https://www.baywa-re.com</a>	2	Buchan	United Kingdom	浮体	960	15	64	2027年12月	2031年12月
BSH	<a href="https://www.bsh.de">https://www.bsh.de</a>	12	N-9.1	Germany	着床	1000	10	100	2027年12月	2029年12月
<b>EnBW Energie</b>	<a href="https://www.enbw.com">https://www.enbw.com</a>	6	He Dreih	Germany	着床	900	15	64	2023年7月	2025年12月
EWE Aktiengesellschaft	<a href="https://www.ewe.de">https://www.ewe.de</a>	2	Riffgat	Germany	着床	108	3.6	30	2010年4月	2014年3月
Global Tech I	<a href="https://www.globaltechone.de">https://www.globaltechone.de</a>	1	Global Tech I	Germany	着床	400	5	80	2011年7月	2015年9月
KNK Wind		1	Arcadis Ost 1	Germany	着床	257	9.5	27	2021年6月	2023年12月
Merkur Offshore	<a href="https://www.merkur-offshore.com">https://www.merkur-offshore.com</a>	1	Merkur	Germany	着床	396	6	66	2016年8月	2019年7月
<b>RWE Innogy</b>	<a href="https://www.rwe.com">https://www.rwe.com</a>	4	Sofia	United Kingdom	着床	1414	14	100	2021年3月	2026年12月
RWE Renewables		25	Lighthouse	Germany	着床	2000	15	133	2026年12月	2029年12月
Trianel GmbH	<a href="https://www.trianel.com">https://www.trianel.com</a>	2	Trianel Windpark Borkum II	Germany	着床	203	6.3	32	2017年5月	2020年7月
Veja Mate Offs Proj	<a href="https://www.vejamate.de/">https://www.vejamate.de/</a>	1	Veja Mate	Germany	着床	402	6	67	2015年6月	2017年5月
WindMW GmbH	<a href="https://www.windmw.de">https://www.windmw.de</a>	1	Meerwind Ost/Sud	Germany	着床	288	3.6	80	2011年8月	2014年11月
<b>GREECE (ギリシャ)</b>										
Copelouzos Group	<a href="https://www.copelouzos.gr">https://www.copelouzos.gr</a>	2	Thrakiki Aioliki 1	Greece	着床	216	12	18	2027年12月	2030年12月
ELETAEN	<a href="https://www.eletaen.gr">https://www.eletaen.gr</a>	1	Greek Tender 2022	Greece	浮体	300	10	30	2024年12月	2026年12月
<b>IRELAND (アイルランド)</b>										
DP Energy	<a href="https://www.dpenergy.com/">https://www.dpenergy.com/</a>	10	Inis Ealga Marine Energy Park	Ireland	浮体	1000	13	77	2027年1月	2031年12月
Energia Group	<a href="https://www.energiagroup.com">https://www.energiagroup.com</a>	2	South Irish Sea	Ireland	着床	1330	12	111	2029年12月	2032年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
ESB Energy	<a href="https://www.esb.ie">https://www.esb.ie</a>	11	Moneypoint Offshore Two	Ireland	浮体	1100	15	73	2029年12月	2033年12月
FST	<a href="https://www.fsteo.com">https://www.fsteo.com</a>	1	Sceirde (Skerd) Rocks	Ireland	浮体	450	13	34	2027年12月	2030年12月
Inis Offshore Wind	<a href="https://www.inisoffshorewind.ie">https://www.inisoffshorewind.ie</a>	5	Inis South	Ireland	着床	500	16	31	2030年12月	2033年12月
Oriel Windfarm	<a href="https://www.orielwind.com">https://www.orielwind.com</a>	1	Oriel Windfarm	Ireland	着床	350	12	29	2025年1月	2027年12月
Saorgus Energy	<a href="https://www.saorgus.com">https://www.saorgus.com</a>	1	Dublin Array	Ireland	着床	900	15	61	2025年1月	2027年1月
Simply Blue Energy	<a href="https://simplyblueenergy.com">https://simplyblueenergy.com</a>	7	Olympic	United Kingdom	浮体	1300	15	86	2031年1月	2034年1月
<b>ITALY (イタリア)</b>										
AGNES	<a href="https://www.agneswindpower.com">https://www.agneswindpower.com</a>	2	Abruzzo 1	Italy	浮体	1760	11	160	2031年12月	2034年12月
3R Energia srl	<a href="https://3renergia.eu">https://3renergia.eu</a>	1	Rimini	Italy	着床	330	5.6	59	2028年1月	2031年1月
Ichnusa Wind Power	<a href="https://www.ichnusawindpower.com">https://www.ichnusawindpower.com</a>	1	Sardegna Sud Occidentale	Italy	浮体	504	12	42	2029年1月	2032年12月
Minervia Energia		1	Minervia Energia	Italy	浮体	675	15	45	2028年1月	2031年1月
Renantis	<a href="https://www.falckrenewables.com/">https://www.falckrenewables.com/</a>	4	Stromar	United Kingdom		1000	15	66	2030年12月	2033年12月
Renexia	<a href="https://www.renexia.it">https://www.renexia.it</a>	5	Med Wind	Italy	浮体	2800	15	190	2031年12月	2034年12月
Repower Renewable	<a href="https://www.repower.com/it/">https://www.repower.com/it/</a>	2	Repower Project	Italy	浮体	495	15	33	2027年1月	2030年1月
<b>Saipem</b>	<a href="https://www.saipem.it">https://www.saipem.it</a>	4	Marche 1	Italy	浮体	840	10	84	2028年12月	2032年12月
<b>NETHERLANDS (オランダ)</b>										
2B Energy	<a href="https://www.2-benergy.com">https://www.2-benergy.com</a>	1	ForthWind	United Kingdom	着床	12	6	2	2024年1月	2025年12月
Blauwwind Consortium	<a href="https://www.blauwwind.nl">https://www.blauwwind.nl</a>	2	Borssele IV	Netherlands	着床	380	9.5	40	2018年6月	2021年2月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
CrossWind		2	Hollandse Kust Noord II	Netherlands	着床	385	11	35	2020年7月	2023年12月
Eneco B.V	<a href="https://www.enecogroup.com/">https://www.enecogroup.com/</a>	2	Eneco Luchterduinen	Netherlands	着床	129	3	43	2013年1月	2015年9月
Ministry of E.A.C.P.		17	Zone 4	Netherlands	着床	10000	16	625	2030年12月	2034年12月
Nobelwind NV	<a href="https://www.nobelwind.eu/">https://www.nobelwind.eu/</a>	1	Nobelwind	Belgium	着床	165	3.3	50	2015年10月	2017年5月
NoordzeeWind	<a href="https://www.noordzeewind.nl">https://www.noordzeewind.nl</a>	1	Egmond aan Zee	Netherlands	着床	108	3	36	2005年5月	2007年1月
Nuon Renewables		2	Irene Vorrink	Netherlands	着床	16.8	0.6	28	1995年6月	1997年5月 (2022年12月閉鎖)
SBM Offshore	<a href="https://www.sbmoffshore.com">https://www.sbmoffshore.com</a>	2	North Channel Wind 1	United Kingdom	浮体	300	15	20	2032年12月	2035年12月
Two Towers		1	Borssele V	Netherlands	着床	19	9.5	2	2018年11月	2021年2月
Ventolines	<a href="https://www.ventolines.nl">https://www.ventolines.nl</a>	1	Fryslan	Netherlands	着床	382.7	4.3	89	2019年10月	2021年12月
Westermeerwind	<a href="https://www.westermeerwind.nl/en/">https://www.westermeerwind.nl/en/</a>	1	Westermeerwind	Netherlands	着床	144	3	48	2014年7月	2016年6月
Windplanblauw	<a href="https://www.windplanblauw.nl">https://www.windplanblauw.nl</a>	1	Windplanblauw	Netherlands	着床	132	5.5	24	2020年12月	2024年1月
<b>NORWAY (オランダ)</b>										
Equinor	<a href="https://equinor.com">https://equinor.com</a>	15	Trollvind	Norway	浮体	1000	15	67	2026年12月	2030年12月
Magnora Wind		1	Magnora N3	United Kingdom	浮体	495	15	33	2028年1月	2031年1月
MPE Norway		3	Sorlige Nordsjo II	Norway	着床	3000	12	250	2026年12月	2029年12月
Oceanwind AS		1	Draugen	Norway	浮体	30	10	3	2026年1月	2027年12月
Shell/Innogy/SOT JV		1	TetraSpar Demonstrator	Norway	浮体	3.6	3.6	1	2019年2月	2021年12月
Statkraft	<a href="https://www.statkraft.com/">https://www.statkraft.com/</a>	2	North Irish Sea Array	Ireland	着床	530	13	40	2026年1月	2028年1月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
<b>POLAND (ポーランド)</b>										
Baltex Group	<a href="https://www.baltex.co.uk">https://www.baltex.co.uk</a>	2	Baltex 5	Poland	着床	880	10	88	2028年12月	2030年12月
Energetyka Polska	<a href="https://www.energetyka-polska.pl/">https://www.energetyka-polska.pl/</a>	1	A Wind	Poland	着床	450	12	37	2029年12月	2032年12月
Govt of Poland		10	Application Area 71	Poland	着床	1650	14	118	2029年1月	2033年1月
PGE Polska	<a href="https://www.gkpge.pl">https://www.gkpge.pl</a>	4	Baltica 2	Poland	着床	1500	14	107	2024年1月	2028年1月
PKN Orlen	<a href="https://orlen.pl">https://orlen.pl</a>	1	Baltic Power	Poland	着床	1200	15	76	2023年12月	2026年12月
Polenergia SA	<a href="https://www.polenergia.pl/pol/en">https://www.polenergia.pl/pol/en</a>	3	Baltyk I	Poland	着床	1560	12	130	2026年1月	2031年12月
Seawind JV		7	Sea Wind Kłiwer	Poland	着床	1042	15	69	2032年1月	2035年1月
<b>PORTUGAL (ポルトガル)</b>										
Portugal										
EDP Energias	<a href="https://www.edp.pt">https://www.edp.pt</a>	3	Windfloat Atlantic Phase 2	Portugal	浮体	125	8.4	15	2026年1月	2028年12月
Windplus SA		2	Windfloat Atlantic	Portugal	浮体	25.2	8.4	3	2018年10月	2020年7月
<b>ROMANIA (ルーマニア)</b>										
Hydroelectrica	<a href="https://www.hidroelectrica.ro">https://www.hidroelectrica.ro</a>	1	Black Sea Project	Romania	着床	500	10	50	2030年12月	2033年12月
<b>SPAIN (スペイン)</b>										
BlueFloat Energy	<a href="https://www.bluefloat.com">https://www.bluefloat.com</a>	21	Odra Energia	Italy	浮体	1260	14	90	2031年12月	2034年12月
Cobra Group	<a href="https://www.grupocobra.com/en/">https://www.grupocobra.com/en/</a>	11	Sahariano	Canary Islands	浮体	49.9	12	4	2026年12月	2030年1月
EnerOcean	<a href="https://enerocean.com">https://enerocean.com</a>	2	CanArray II	Canary Islands	浮体	120	6	20	2027年12月	2029年12月



欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
Esteyco	<a href="https://www.esteyco.com/en">https://www.esteyco.com/en</a>	1	Plocan Demonstration Hub	Canary Islands	浮体	20	5	4	2019年6月	2024年12月
Greenalia	<a href="https://www.greenalia.es">https://www.greenalia.es</a>	5	Parque Eolico Gofio	Canary Islands	浮体	50	12.5	4	2025年1月	2027年12月
Iberdrola SA	<a href="https://www.iberdrola.es">https://www.iberdrola.es</a>	41	MarramWind	United Kingdom	浮体	3000	15	200	2030年12月	2033年12月
Ocean Winds (OW)	<a href="https://www.oceanwinds.com/">https://www.oceanwinds.com/</a>	14	Caledonia	United Kingdom	着床	2000	16	125	2027年1月	2030年1月
Saitec	<a href="https://www.saitec-offshore.com/">https://www.saitec-offshore.com/</a>	3	Medfloat	Spain	浮体	50	10	5	2026年1月	2028年12月
Wunder Hexicon	<a href="https://www.wunderhexicon.es">https://www.wunderhexicon.es</a>	1	WunderHexicon Gran Canaria	Canary Islands	浮体	300	10	30	2028年12月	2031年12月
X1 Wind	<a href="https://www.x1wind.com">https://www.x1wind.com</a>	1	X1 Wind Pre-Commercial Array	Canary Islands	浮体	30	6	5	2025年1月	2026年12月
<b>SWEDEN (スウェーデン)</b>										
E.ON Vind	<a href="https://www.eon.se/privat.html">https://www.eon.se/privat.html</a>	1	Nogersund - Svante 1	Sweden	着床	0.22	0.22	1	1989年1月	1991年1月 (2008年1月閉鎖)
Flowocean	<a href="https://www.flowocean.com">https://www.flowocean.com</a>	1	Sotenas Offshore Park	Sweden	浮体	10	5	2	2024年12月	2026年12月
Hexicon	<a href="https://www.hexicon.eu">https://www.hexicon.eu</a>	7	Mareid	Sweden	浮体	2760	12	230	2030年12月	2033年12月
Kustvind	<a href="https://www.kustvind.se">https://www.kustvind.se</a>	1	Sydkustens Vind	Sweden	着床	500	15	33	2025年12月	2027年12月
Njordsr Offshore Wind	<a href="https://www.njordroffshorewind.eu/">https://www.njordroffshorewind.eu/</a>	2	Project Delta	Sweden		4000	20	200	2031年12月	2034年12月
OX2	<a href="https://www.ox2.com">https://www.ox2.com</a>	12	Aurora	Sweden	着床	5500	15	370	2030年1月	2034年1月
Scanvind2 AS		1	Stenkalles Grund	Sweden	着床	100	6.25	16	2023年12月	2025年12月
Sea Twirl AB	<a href="https://www.SeaTwirl.com">https://www.SeaTwirl.com</a>	1	Sea Twirl S2 Demonstrator	Norway	浮体	1	1	1	2019年9月	2023年12月
Universal Wind		1	Stora Middelgrund	Sweden	着床	864	14	50	2025年1月	2027年1月
Vattenfall	<a href="https://corporate.vattenfall.com">https://corporate.vattenfall.com</a>	29	Norfolk Boreas	United Kingdom	着床	2100	15	140	2024年1月	2027年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
Vindpark Vanern		1	Vindpark Vanern	Sweden	着床	30	3	10	2006年8月	2010年5月
<b>UNITED KINGDOM (イギリス)</b>										
Aberdeen Wind	<a href="https://www.aberdeerenewables.com/">https://www.aberdeerenewables.com/</a>	1	European Offshore Wind Deployment Centre- Aberdeen	United Kingdom	着床	93.2	8.8	11	2016年7月	2018年9月
Awel y Mor	<a href="https://awelymor.cymru">https://awelymor.cymru</a>	1	Awel Y Mo	United Kingdom	着床	576	16	36	2026年1月	2029年12月
Blue Gem Wind		2	Valorous	United Kingdom	浮体	300	13	23	2026年12月	2029年12月
BOWL	<a href="https://www.beatricewind.com/">https://www.beatricewind.com/</a>	1	Beatrice	United Kingdom	着床	588	7	84	2016年5月	2019年7月
C.E.S (Crown Estate Scotland)	<a href="https://www.crownstatescotland.com/">https://www.crownstatescotland.com/</a>	9	INTOG E-A	United Kingdom	浮体	500	20	25	2030年1月	2032年12月
Cailleach Offshore		1	Cailleach	Ireland	着床	1600	14	114	2032年1月	2035年12月
Centrica	<a href="https://centrica.com">https://centrica.com</a>	2	Lynn	United Kingdom	着床	97.2	3.6	27	2006年1月	2009年3月
Cerulean Winds	<a href="https://ceruleanwinds.com/">https://ceruleanwinds.com/</a>	3	Cerulean Winds One	United Kingdom	浮体	1000	15	66	2030年12月	2033年12月
Dogger Bank Ltd.	<a href="https://doggerbank.com">https://doggerbank.com</a>	3	Dogger Bank A	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年11月	2024年6月
Dudgeon Offshore	<a href="https://www.dudgeonoffshorewind.co.uk">https://www.dudgeonoffshorewind.co.uk</a>	1	Dudgeon	United Kingdom	着床	402	6	67	2014年4月	2017年11月
E.On Climate	<a href="https://www.eon.com">https://www.eon.com</a>	2	Blyth	United Kingdom	着床	4	2	2	1999年1月	2000年12月 (2019年4月 閉鎖)
EcoGen		1	Ormonde	United Kingdom	着床	150	5	30	2007年2月	2012年9月
EDF Energy	<a href="https://www.edftrading.com">https://www.edftrading.com</a>	6	Dunkirk	France	着床	600	13	46	2025年1月	2027年12月
EDF Energy Renew	<a href="https://www.edf-er.com/Home.aspx">https://www.edf-er.com/Home.aspx</a>	2	Teesside	United Kingdom	着床	62.1	2.3	27	2008年1月	2014年4月
EnBW & BP JV		3	Morven	United Kingdom	着床	2907	16	182	2028年12月	2032年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
ERM Consult	<a href="https://www.erm.com">https://www.erm.com</a>	3	Dolphyn Floating Wind to Hydrogen Commercial	United Kingdom	浮体	4000	18	222	2030年12月	2034年12月
Europe Marine Energy	<a href="https://www.emec.org.uk">https://www.emec.org.uk</a>	1	AFLOWT	United Kingdom	浮体	6	6	1	2019年5月	2024年12月
Five Estuaries		1	Five Estuaries (Galloper Extension)	United Kingdom	着床	353	13	27	2026年12月	2029年12月
Flotation Energy	<a href="https://flotationenergy.com">https://flotationenergy.com</a>	12	Cenos	United Kingdom	浮体	1000	16	62	2029年12月	2032年12月
Floventis Energy	<a href="https://www.floventis.com">https://www.floventis.com</a>	2	Llŷr 1	United Kingdom	浮体	100	12.5	8	2025年12月	2028年12月
Fred Olsen AS	<a href="https://www.fredolsen-renewables.no">https://www.fredolsen-renewables.no</a>	2	Codling Wind Park	Ireland	着床	1450	15	96	2026年1月	2028年12月
Galloper Wind Farm	<a href="https://www.galloperwindfarm.com">https://www.galloperwindfarm.com</a>	1	Galloper	United Kingdom	着床	352.8	6.3	56	2015年10月	2018年9月
Greater Gabbard		1	Greater Gabbard	United Kingdom	着床	504	3.6	140	2007年2月	2012年9月
Green Invest Group	<a href="https://www.greeninvestmentbank.com">https://www.greeninvestmentbank.com</a>	22	Sceirde (Skerd) Rocks	Ireland	着床	450	13	34	2027年12月	2030年12月
HIP		10	HIP Atlantic Phase 3	United Kingdom		1000	15	66	2028年12月	2032年12月
Hiraeth Energy	<a href="https://www.hiraethenergy.wales/">https://www.hiraethenergy.wales/</a>	2	Mor Glas	United Kingdom	浮体	350	15	23	2030年12月	2032年12月
Inch Cape Offshore		1	Inch Cape	United Kingdom	着床	1080	15	72	2023年6月	2026年12月
London Array	<a href="https://www.londonarray.com">https://www.londonarray.com</a>	1	London Array	United Kingdom	着床	630	3.6	175	2009年5月	2013年7月
North Falls	<a href="https://www.northfalls offshore.com">https://www.northfalls offshore.com</a>	1	North Falls (Greater Gabbard Extension)	United Kingdom	着床	504	14	36	2028年1月	2031年1月
Offshore Wind		4	Blackwater	Ireland	浮体	1500	15	100	2031年12月	2034年12月
Offshore Wind Power		1	West of Orkney	United Kingdom	着床	2000	15	133	2026年1月	2029年1月
Rampion Extension		1	Rampion II	United Kingdom	着床	1200	16	75	2026年1月	2029年1月
RWE Innogy UK	<a href="https://www.innogy.com">https://www.innogy.com</a>	5	East Celtic	Ireland	着床	1000	15	66	2030年1月	2034年12月
Salamander	<a href="https://salamanderfloatingwind.com">https://salamanderfloatingwind.com</a>	1	Salamander	United Kingdom	浮体	200	13	15	2026年1月	2028年1月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
国/企業名	Web page	契約数	ファーム名	国	着床/ 浮体	Total Power Rating (MW)	タービン サイズ (MW)	タービン 数	FID	運用開始
Seagreen Wind Energy	<a href="https://www.seagreenwindenergy.com">https://www.seagreenwindenergy.com</a>	5	Berwick Bank	United Kingdom	着床	4100	16	256	2027年1月	2029年12月
SSE Airtricity	<a href="https://www.sseairtricity.com">https://www.sseairtricity.com</a>	1	Arklow Bank 1	Ireland	着床	25.2	3.6	7	2002年1月	2004年7月
SSE Renewables	<a href="https://www.sserenewables.com">https://www.sserenewables.com</a>	3	Ossian	United Kingdom	浮体	3600	18	200	2028年12月	2031年12月
Total & GIG JV		1	Outer Dowsing	United Kingdom	着床	1500	12	125	2027年12月	2031年12月
Vattenfall WindPower	<a href="https://corporate.vattenfall.co.uk">https://corporate.vattenfall.co.uk</a>	4	Norfolk Boreas	United Kingdom	着床	2100	15	140	2024年1月	2027年12月
Wave Hub	<a href="https://www.wavehub.co.uk">https://www.wavehub.co.uk</a>	2	Pembrokeshire Demonstration Zone	United Kingdom	浮体	90	10	9	2028年1月	2029年12月
Wind Estate	<a href="https://www.windestate.co.uk">https://www.windestate.co.uk</a>	1	KadetBanke	Denmark	着床	864	12	72	2025年1月	2027年12月

2. タービン (Turbine)

		欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	事業の種類								契約数	契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
		EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED	FEED												
<b>AUSTRIA (オーストリア)</b>																					
Palfinger Hdq	<a href="https://www.palfinger.com">https://www.palfinger.com</a>	●								1	Install and Comm	2018年9月	Merkur	Germany	着床	396	6	66	2016年8月	2019年7月	
<b>BELGIUM (ベルギー)</b>																					
<b>DEME NV</b>	<a href="https://www.deme.be">https://www.deme.be</a>	●								1	Transportation	2022年7月	Hornsea Project Two	Uni	着床	1386	8.4	165	2017年9月	2022年8月	
<b>DEME Offshore</b>		●	●				●			4	Maintenance	2021年8月	Nordsee One	Germany	着床	332.1	6.2	54	2015年3月	2017年12月	
<b>GeoSea N.V.</b>	<a href="https://www.geosea.be">https://www.geosea.be</a>	●								4	Install and Comm	2020年12月	Seamade Project-Seastar	Belgium	着床	252	8.4	30	2018年12月	2020年12月	
<b>Jan De Nul Group</b>	<a href="https://www.jandenu.com/">https://www.jandenu.com/</a>	●								13	Transportation	2021年12月	Vesterhav Nord	Denmark	着床	176.4	8.4	21	2021年12月	2024年1月	
<b>DENMARK (デンマーク)</b>																					
<b>A2SEA A/S</b>	<a href="https://www.a2sea.com">https://www.a2sea.com</a>	●					●			40	Install and Comm	2020年4月	East Anglia One	United Kingdom	着床	714	7	102	2016年2月	2020年7月	
<b>Cadeler</b>	<a href="https://www.cadeler.com/">https://www.cadeler.com/</a>	●								21	Transportation	2021年7月	Baltic Power	Poland	着床	1200	15	76	2023年12月	2026年12月	
GWS	<a href="https://globalwindservice.com/">https://globalwindservice.com/</a>	●								1	Install and Comm	2022年9月	Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年11月	

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
HARCO	<a href="https://www.harco.dk/">https://www.harco.dk/</a>	5				●				Maintenance	2021年12月	Thanet	United Kingdom	着床	300	3	100	2006年12月	2010年9月
Vestas Offshore	<a href="https://www.vestas.com">https://www.vestas.com</a>	67	●							EPC	2022年9月	Inch Cape	United Kingdom	着床	1080	15	72	2023年6月	2026年12月
ZITON	<a href="https://www.ziton.eu">https://www.ziton.eu</a>	5				●	●			Maintenance	2021年7月	Greater Gabbard	United Kingdom	着床	504	3.6	140	2007年2月	2012年9月
<b>FRANCE (フランス)</b>																			
<b>Areva</b>	<a href="https://www.areva.com">https://www.areva.com</a>	1	●							EPC	2013年12月	Trianel Windpark Borkum I	Germany	着床	200	5	40	2010年12月	2015年9月
Bourbon	<a href="https://www.bourbonoffshore.com">https://www.bourbonoffshore.com</a>	2		●						Install and Comm	2020年7月	Windfloat Atlantic	Portugal	浮体	25.2	8.4	3	2018年10月	2020年7月
Bourbon Subsea Servi		1		●						Install and Comm	2021年7月	TetraSpar Demonstrator	Norway	浮体	3.6	3.6	1	2019年2月	2021年12月
GE Renewable Energy	<a href="https://www.ge.com/renewableenergy">https://www.ge.com/renewableenergy</a>	17	●			●				EPC	2022年11月	Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年11月	2025年7月
Sodraco Int.	<a href="https://www.jandenul.com">https://www.jandenul.com</a>	1						●		Transportation	2022年9月	Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年11月
<b>GERMANY (ドイツ)</b>																			
<b>RWE Innoogy</b>	<a href="https://www.rwe.com">https://www.rwe.com</a>							●		Install and Comm		Nordsee-Ost	Germany	着床	295	6.2	48	2009年12月	2015年5月
<b>SAL Heavy Lift GmbH</b>	<a href="https://www.sal-heavylift.com">https://www.sal-heavylift.com</a>								●	Transportation		Ormonde	United Kingdom	着床	150	5	30	2007年2月	2012年9月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
Senvion	<a href="https://www.senvion.com">https://www.senvion.com</a>	3	●								EPC	2021年1月	Beleolico	Italy	着床	30	3	10	2019年2月	2022年4月
Siemens Energy	<a href="https://www.siemens.com">https://www.siemens.com</a>	55	●								EPC	2022年6月	FEW Baltic II	Poland	着床	350	14	25	2024年1月	2026年12月
WINDEA Offshore	<a href="https://www.windea.de">https://www.windea.de</a>	1				●					Maintenance	2016年9月	Gemini	Netherlands	着床	600	4	150	2014年5月	2017年4月
Wulf Seetransporte	<a href="mailto:info@wulf-tow.de">info@wulf-tow.de</a>	1							●		Removals	2016年7月	Hooksiel	Germany	着床	5	5	1	2005年1月	2008年10月 (2016年6月閉鎖)
NETHERLANDS (オランダ)																				
Biglift Shipping	<a href="https://www.bigliftshipping.com">https://www.bigliftshipping.com</a>	1		●							Transportation	2017年8月	Hywind Scotland	United Kingdom	浮体	30	6	5	2015年11月	2017年10月
Bonn & Mees Drijvend	<a href="https://www.bonn-meess.com">https://www.bonn-meess.com</a>	1		●							Transportation	2012年1月	Greater Gabbard	United Kingdom	着床	504	3.6	140	2007年2月	2012年9月
Heerema Marine	<a href="https://www.heerema.com">https://www.heerema.com</a>	1							●		Install and Comm	2022年11月	Arcadis Ost 1	Germany	着床	257	9.5	27	2021年6月	2023年12月
Mammoet Maritime	<a href="https://www.mammoetmaritime.com">https://www.mammoetmaritime.com</a>	1		●							Install and Comm	2018年3月	Nissum Bredning	Denmark	着床	28	7	4	2016年9月	2018年5月
Mammoet Van Oord		1		●							Transportation	2004年4月	Arklow Bank 1	Ireland	着床	25.2	3.6	7	2002年1月	2004年6月
MPI Offshore Ltd	<a href="https://www.mpi-offshore.com">https://www.mpi-offshore.com</a>	16		●					●		Install and Comm	2017年9月	Nordsee One	Germany	着床	332.1	6.2	54	2015年3月	2017年12月
Smit Trans & HL	<a href="https://www.smit.com">https://www.smit.com</a>	1							●		Install and Comm	2009年4月	Rhyl Flats	United Kingdom	着床	90	3.6	25	2007年1月	2009年12月
Splithoff	<a href="https://www.splithoff.com">https://www.splithoff.com</a>	1							●		Transportation	2022年7月	Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年11月



欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
<b>Van Oord</b>	<a href="https://www.vanoord.com">https://www.vanoord.com</a>	7	●							Install and Comm	2021年7月	Fryslan	Netherlands	着床	382.7	4.3	89	2019年10月	2021年12月
Vryhof	<a href="https://www.vryhof.com/">https://www.vryhof.com/</a>	1	●							Install and Comm	2020年7月	Windfloat Atlantic	Portugal	浮体	25.2	8.4	3	2018年10月	2020年7月
<b>NORWAY (ノルウェー)</b>																			
<b>Eidesvik Offshore</b>	<a href="https://www.eidesvik.no">https://www.eidesvik.no</a>	1								FEED	2017年1月	Sandbank	Germany	着床	288	4	72	2014年8月	2017年1月
F. Olsen Wind AS	<a href="https://www.windcarrier.com">https://www.windcarrier.com</a>	19	●							Transportation	2022年4月	Saint-Brieuc	France	着床	496	8	62	2020年5月	2023年12月
<b>Kvaerner</b>	<a href="https://www.kvaerner.com">https://www.kvaerner.com</a>		●							Transportation		Hywind Tampen Floating Project	Norway	浮体	88	8	11	2019年10月	2022年9月
Seaway 7	<a href="https://www.seaway7.com">https://www.seaway7.com</a>	2	●							Transportation	2021年10月	Borkum Riffgrund III	Germany	着床	900	11	83	2021年12月	2025年12月
<b>Siem Offshore</b>	<a href="https://www.siemoffshore.com">https://www.siemoffshore.com</a>	1	●							Install and Comm	2017年10月	Hywind Scotland	United Kingdom	浮体	30	6	5	2015年11月	2017年10月
Solstad Offshore	<a href="https://www.solstadfarstad.com">https://www.solstadfarstad.com</a>	2	●							Transportation	2017年8gatu	Hywind Scotland	United Kingdom	浮体	30	6	5	2015年11月	2017年10月
<b>SPAIN (スペイン)</b>																			
Siemens Gamesa	<a href="https://www.siemensgamesa.com">https://www.siemensgamesa.com</a>	30	●							EPC	2023年1月	Thor	Denmark	着床	1008	14	72	2025年1月	2027年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
<b>SWITZERLAND (スイス)</b>																				
Repower	<a href="https://www.repower.com">https://www.repower.com</a>	1	●								EPC	2010年12月	Ormonde	United Kingdom	着床	150	5	30	2007年2月	2012年9月
<b>UNITED KINGDOM (イギリス)</b>																				
3sun	<a href="https://www.3sungroup.com">https://www.3sungroup.com</a>	1									FEED	2017年5月	Gallop	United Kingdom	着床	352.8	6.3	56	2015年10月	2018年9月
<b>ALE Heavy</b>	<a href="https://www.ale-heavylift.com">https://www.ale-heavylift.com</a>	1	●								Install and Comm	2018年6月	Plocan Demonstration Hub	Canary Islands	浮体	20	5	4	2014年7月	2024年12月
<b>First Subsea</b>		1	●								Install and Comm	2021年7月	Kincardine Phase 2	United Kingdom	浮体	48	9.5	5	2020年6月	2021年8月
<b>Fugro Seacore</b>	<a href="https://www.seacore.com">https://www.seacore.com</a>	1					●				Removals	2019年5月	Blyth	United Kingdom	着床	4	2	2	1999年1月	2000年12月 (2019年4月閉鎖)
Mayflower Energy		1	●								Install and Comm	2003年9月	North Hoyle	United Kingdom	着床	60	2	30	2002年10月	2004年6月
ODE Ltd	<a href="https://www.ode-ltd.co.uk">https://www.ode-ltd.co.uk</a>	2	●								Install and Comm	2017年8月	Noirmoutier	France	着床	496	8	62	2024年1月	2026年12月
<b>OWC</b>	<a href="https://www.owcltd.co.uk/">https://www.owcltd.co.uk/</a>	2									pre-FEED	2021年1月	Baltic Power	Poland	着床	1200	15	76	2023年12月	2026年12月
<b>Seajacks</b>	<a href="https://www.seajacks.com">https://www.seajacks.com</a>	13	●								Install and Comm	2018年4月	Walney Extension	United Kingdom	着床	659	8	87	2015年10月	2018年9月

### 3. 基礎 (Foundation)

国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム											
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED	FEED	契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
<b>BELGIUM (ベルギー)</b>																					
<u>DEME NV</u>	<a href="https://www.deme.be">https://www.deme.be</a>	2	●	●							Install and Comm	2022年8月	Kaskasi	Germany	着床	342	9	38	2020年4月	2022年12月	
<u>DEME Offshore</u>		11	●	●							Transportation	2022年12月	Moray Firth West	United Kingdom	着床	882	14.7	60	2023年1月	2025年12月	
<u>Dredging Intl NV</u>	<a href="https://www.deme-group.com/dredging">https://www.deme-group.com/dredging</a>	2	●								Install and Comm	2020年1月	Seamade Project-Mermaid	Belgium	着床	235.2	8.4	28	2018年12月	2020年12月	
G&G		1	●								EPC	2012年6月	Riffgat	Germany	着床	108	3.6	30	2010年4月	2014年3月	
<u>GeoSea N.V.</u>	<a href="https://www.geosea.be">https://www.geosea.be</a>	17	●	●							Install and Comm	2019年4月	Albatros	Germany	着床	112	7	16	2017年5月	2020年1月	
<u>Jan De Nul Group</u>	<a href="https://www.jandenui.com">https://www.jandenui.com</a>	11	●	●							Transportation	2021年10月	Borkum Riffgrund III	Germany	着床	900	11	83	2021年12月	2025年12月	
Smulders	<a href="https://www.smulders.com">https://www.smulders.com</a>	5	●								EPC	2022年5月	Gode Wind III	Germany	着床	242	11	23	2021年12月	2024年12月	
<u>Smulders Project</u>	<a href="https://www.smulders-projects.com">https://www.smulders-projects.com</a>	7	●								EPC	2020年10月	Moray Firth East (Thomas Telford)	United Kingdom	着床	285	9.5	30	2018年11月	2022年4月	
<u>Tideway</u>	<a href="https://www.deme-group.com/tideway">https://www.deme-group.com/tideway</a>	3	●	●							Install and Comm	2015年6月	EnBW Baltic 2	Germany	着床	288	3.6	80	2010年4月	2015年11月	
<b>DENMARK (デンマーク)</b>																					
<u>A2SEA A/S</u>	<a href="https://www.a2sea.com">https://www.a2sea.com</a>	11	●	●							Transportation	2015年5月	Gode Wind II	Germany	着床	252	6	42	2013年10月	2017年1月	

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
Arkil	<a href="https://www.arkil.dk">https://www.arkil.dk</a>	1	●								EPC	2009年8月	Avedore Holme	Denmark	着床	10.8	3.6	3	2009年1月	2010年1月
<b>Bladt Industries</b>	<a href="https://www.bladt.dk">https://www.bladt.dk</a>	20	●								EPC	2022年1月	Kaskasi	Germany	着床	342	9	38	2020年4月	2022年12月
<b>Cadeler</b>	<a href="https://www.cadeler.com/">https://www.cadeler.com/</a>	3		●							Transportation	2022年8月	Hornsea Project Three	United Kingdom	着床	2852	14	204	2023年6月	2027年1月
<b>COWI A/S</b>	—	2								●	pre-FEED	2019年9月	Arcadis Ost 1	Germany	着床	257	9.5	27	2021年6月	2023年12月
Maersk Supply	<a href="https://www.maersksupplyservice.com">https://www.maersksupplyservice.com</a>	1		●							Install and Comm	2022年5月	DemoSATH	Spain	浮体	2	2	1	2020年2月	2023年2月
MT Hojgaard		10	●	●							EPC	2012年8月	Anholt	Denmark	着床	399.6	3.6	111	2011年3月	2013年9月
Per Aarsleff AS		1	●								EPC	2012年12月	London Array	United Kingdom	着床	630	3.6	175	2009年5月	2013年7月
ProCon Wind	<a href="https://proconas.dk/">https://proconas.dk/</a>	1	●								EPC	2022年1月	Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年11月
<b>Ramboll</b>	<a href="https://www.ramboll-oilgas.com">https://www.ramboll-oilgas.com</a>	6								●	FEED	2021年9月	Calvados	France	着床	450	7	64	2021年2月	2024年12月
Welcon	<a href="https://www.welcon.dk/">https://www.welcon.dk/</a>	1	●								EPC	2021年5月	TetraSpar Demonstrator	Norway	浮体	3.6	3.6	1	2019年2月	2021年12月
<b>FRANCE (フランス)</b>																				
<b>BW Ideol</b>	<a href="https://www.ideol-offshore.com/">https://www.ideol-offshore.com/</a>	3	●								EPC	2021年4月	Eolmed	France	浮体	30	10	3	2022年5月	2024年12月
Bouygues Offshore	<a href="https://www.bouygues-offshore.com">https://www.bouygues-offshore.com</a>	1	●								EPC	2022年9月	Fecamp	France	着床	498	7	71	2018年6月	2023年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
Jifmar Offshore Serv		1	●							Install and Comm	2018年4月	Floatgen Demonstrator	France	浮体	2	2	1	2015年1月	2018年9月
Naval Energies		1						●		FEED		Groix Belle Ile	France	浮体	28	9.5	3	2022年6月	2023年12月
<b>GERMANY (ドイツ)</b>																			
ABJV		1	●							EPC	2008年2月	Horns Rev 2	Denmark	着床	209.3	2.3	91	2007年3月	2010年1月
Ambau	<a href="https://ambau.com">https://ambau.com</a>	3	●							EPC	2016年8月	Nordergrunde	Germany	着床	110.7	6.2	18	2015年7月	2017年12月
EEW Pipe	<a href="https://www.eewspc.com/">https://www.eewspc.com/</a>	24	●							EPC	2023年1月	Baltic Eagle	Germany	着床	476	9.5	50	2021年8月	2024年12月
Erndtebrucker Iron	<a href="https://www.eew.de/">https://www.eew.de/</a>	2	●							EPC	2010年12月	Walney 2	United Kingdom	着床	183.6	3.6	51	2009年4月	2012年4月
Hochtief	<a href="https://www.hochtief-construction.com/cem">https://www.hochtief-construction.com/cem</a>	2	●							Install and Comm	2006年12月	Lillgrund	Sweden	着床	110.4	2.3	48	2003年12月	2007年12月
Jorss B Ordemann	<a href="https://www.j-b-o.de/">https://www.j-b-o.de/</a>	1								FEED	2021年12月	He Dreih	Germany	着床	900	15	64	2023年7月	2025年12月
<b>Nordic Yards Warne</b>		3	●							Install and Comm		Borkum Riffgrund II	Germany	着床	450	8.3	56	2016年7月	2019年7月
<b>Ramboll IMS</b>	<a href="https://www.ims-ing.de/en/">https://www.ims-ing.de/en/</a>	3	●							EPC	2006年12月	Inner Dowsing	United Kingdom	着床	97.2	3.6	27	2006年1月	2009年3月
<b>RWE Innogy</b>	<a href="https://www.rwe.com">https://www.rwe.com</a>	1	●							Install and Comm		Nordsee-Ost	Germany	着床	295.2	6.2	48	2009年12月	2015年5月
<b>SAL Heavy Lift GmbH</b>	<a href="https://www.sal-heavylift.com">https://www.sal-heavylift.com</a>	2							●	Transportation		Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
Steelwind Nordenham	<a href="https://www.steelwind-nordenham.de">https://www.steelwind-nordenham.de</a>	8	●								EPC	2022年9月	Baltic Power	Poland	着床	1200	15	76	2023年12月	2026年12月
Weserwind		1	●								EPC		Trianel Windpark Borkum I	Germany	着床	200	5	40	2010年12月	2015年9月
<b>GREECE (ギリシャ)</b>																				
<b>Asso Subsea</b>	<a href="https://www.assogroup.com">https://www.assogroup.com</a>	1									FEED	2020年12月	Kriegers Flak	Denmark	着床	604.8	8.4	72	2018年12月	2021年9月
<b>ITALY (イタリア)</b>																				
<b>Saipem</b>	<a href="https://www.saipem.it">https://www.saipem.it</a>	6	●	●							Transportation	2020年10月	Neart na Gaoithe	United Kingdom	着床	450	8.4	54	2019年11月	2024年12月
<b>NETHERLANDS (オランダ)</b>																				
<b>Ballast Nedam</b>	<a href="https://www.ballast-nedam.nl/">https://www.ballast-nedam.nl/</a>	2	●								Install and Comm	2022年12月	Gunfleet Sands III - Demo	United Kingdom	着床	12	6	2	2011年1月	2013年9月
Ballast Nedam Equipm		1	●								Install and Comm	2013年11月	EnBW Baltic 2	Germany	着床	288	3.6	80	2010年4月	2015年11月
<b>BigLift Shipping</b>	<a href="https://www.bigliftshipping.com">https://www.bigliftshipping.com</a>	2					●				Transportation	2018年12月	Deutsche Bucht	Germany	着床	252	8.4	31	2017年8月	2020年4月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
<b>Boskalis</b>	<a href="https://www.boskalis.com">https://www.boskalis.com</a>	11	●	●						Transportation	2021年5月	Kincardine Phase 2	United Kingdom	浮体	48	9.5	5	2020年6月	2021年8月
<b>Heerema Fabrication</b>	<a href="https://www.heerema.com">https://www.heerema.com</a>	2		●								Hohe See	Germany	着床	497	7	71	2017年2月	2020年1月
<b>Mammoet Van Oord</b>		4		●						Install and Comm	2007年5月	Princess Amalia	Netherlands	着床	120	2	60	2002年2月	2008年7月
<b>MPI Offshore Ltd</b>	<a href="https://www.mpi-offshore.com">https://www.mpi-offshore.com</a>	9		●						Install and Comm	2016年11月	Rampion	United Kingdom	着床	400.2	3.4 5	116	2015年5月	2018年11月
Royal BAM	<a href="https://www.bam.com">https://www.bam.com</a>	1	●							EPC	2017年8月	Blyth Offshore Demonstrator	United Kingdom	着床	41.5	8.3	5	2013年10月	2018年6月
<b>Seaway Heavy Lifting</b>	<a href="https://www.seawayheavylifting.com">https://www.seawayheavylifting.com</a>	9		●						Transportation	2020年8月	Triton Knoll	United Kingdom	着床	857	9.5	90	2018年8月	2022年4月
Sif	<a href="https://www.sif-group.com">https://www.sif-group.com</a>	51	●							EPC	2022年6月	He Dreih	Germany	着床	900	15	64	2023年7月	2025年12月
<b>Van Oord</b>	<a href="https://www.vanoord.com">https://www.vanoord.com</a>	22	●	●						Transportation	2022年9月	Baltic Power	Poland	着床	1200	15	76	2023年12月	2026年12月
<b>NORWAY (ノルウェー)</b>																			
Aker Verdal	<a href="https://www.kvaerner.com">https://www.kvaerner.com</a>	1	●							EPC	2013年1月	Nordsee-Ost	Germany	着床	295.2	6.2	48	2009年12月	2015年5月
<b>Kvaerner</b>	<a href="https://www.kvaerner.com">https://www.kvaerner.com</a>	1	●							EPC	2020年10月	Hywind Tampen Floating Project	Norway	浮体	88	8	11	2019年10月	2023年6月
OWEC Tower		1							●	FEED	2009年1月	Ormonde	United Kingdom	着床	150	5	30	2007年2月	2012年9月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
<b>POLAND (ポーランド)</b>																				
Bilfinger Mars	<a href="https://www.bmo.bilfinger.com/">https://www.bmo.bilfinger.com/</a>	2	●							EPC	2016年7月	Race Bank	Uni	着床	573.3	6.3	91	2015年6月	2018年6月	
ST3 Offshore	<a href="https://st3-offshore.com/home/">https://st3-offshore.com/home/</a>	1	●							EPC	2018年5月	Borkum Riffgrund II	Germany	着床	450	8.3	56	2016年7月	2019年7月	
<b>PORTUGAL (ポルトガル)</b>																				
ASM	<a href="https://asm-industries.com">https://asm-industries.com</a>	1	●							EPC	2020年1月	Windfloat Atlantic	Portugal	浮体	25.2	8.4	3	2018年10月	2020年7月	
<b>SPAIN (スペイン)</b>																				
Ferrovial Agroman	<a href="https://www.ferrovial.com">https://www.ferrovial.com</a>	1	●							EPC	2022年6月	DemoSATH	Spain	浮体	2	2	1	2020年2月	2023年2月	
Haizea	<a href="https://www.haizeawindgroup.com/">https://www.haizeawindgroup.com/</a>	2	●							EPC	2022年9月	Hornsea Project Three	United Kingdom	着床	2852	14	204	2023年6月	2027年1月	
Navantia-Windar		7	●	●						EPC	2023年1月	Moray Firth West	United Kingdom	着床	882	14.7	60	2023年1月	2025年12月	
Navantia Ferrol	<a href="https://www.navantia.es">https://www.navantia.es</a>	1	●							EPC	2019年1月	East Anglia One	United Kingdom	着床	714	7	102	2016年2月	2020年7月	
Windar	<a href="https://www.windar-renovables.es">https://www.windar-renovables.es</a>	3	●							EPC	2018年6月	Deutsche Bucht	Germany	着床	252	8.4	31	2017年8月	2020年4月	



欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																					
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類								契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED	FEED											
<b>SWITZERLAND (スイス)</b>																					
VSL Heavy Lifting	<a href="https://www.vsl-heavy-lifting.com">https://www.vsl-heavy-lifting.com</a>	1									●	FEED	2021年1月	Hywind Tampen Floating Project	Norway	浮体	88	8	11	2019年10月	2023年6月
<b>UAE (アラブ首長国連邦)</b>																					
Lamprell	<a href="https://www.lamprell.com/">https://www.lamprell.com/</a>	3	●									EPC	2022年12月	Seagreen One-Alpha	United Kingdom	着床	570	10	57	2020年6月	2023年6月
Lamprell Dubai	<a href="https://www.lamprell.com">https://www.lamprell.com</a>	4	●									EPC	2020年9月	Moray Firth East (Edward MacColl)	United Kingdom	着床	437	9.5	46	2018年11月	2022年4月
<b>UNITED KINGDOM (イギリス)</b>																					
Able UK Ltd		1			●							Transportation	2018年12月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
<b>ALE Heavy</b>	<a href="https://www.ale-heavylift.com">https://www.ale-heavylift.com</a>	1			●							Transportation	2019年2月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
Bauer Renewables	<a href="https://www.bauer-renewables.co.uk">https://www.bauer-renewables.co.uk</a>	1	●									EPC	2018年1月	Beatrice	United Kingdom	着床	588	7	84	2016年5月	2019年7月
<b>Bifab</b>	<a href="https://www.bifab.co.uk">https://www.bifab.co.uk</a>	2	●									EPC	2018年6月	Beatrice	United Kingdom	着床	588	7	84	2016年5月	2019年7月
Cambrian Engineer	<a href="https://www.cambria.co.uk">https://www.cambria.co.uk</a>	1	●									EPC	2003年11月	Scroby Sands	United Kingdom	着床	60	2	30	2002年4月	2004年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
<b>Harland &amp; Wolff</b>	<a href="https://www.harland-wolff.com">https://www.harland-wolff.com</a>	1	●								EPC	2018年2月	Borkum Riffgrund II	Germany	着床	450	8.3	56	2016年6月	2019年6月
Seah Co U.K.		1	●								EPC	2021年11月	Hornsea Project Three	United Kingdom	着床	2852	14	204	2023年6月	2027年1月
<b>Seajacks</b>	<a href="https://www.seajacks.com">https://www.seajacks.com</a>	5		●							Install and Comm	2016年10月	Veja Mate	Germany	着床	402	6	67	2015年6月	2017年5月
Steel Engineering		1	●								EPC	2013年9月	Levenmouth Demonstration	United Kingdom	着床	7	7	1	2013年5月	2014年5月
Technip UK Limited	<a href="https://www.technip.com">https://www.technip.com</a>	1							●		Install and Comm	2017年5月	Hywind Scotland	United Kingdom	浮体	30	6	5	2015年11月	2017年10月
WS Atkins	<a href="https://www.atkinsglobal.com">https://www.atkinsglobal.com</a>	1	●								EPC	2015年1月	Dudgeon	United Kingdom	着床	402	6	67	2014年4月	2017年11月

4. ケーブル敷設 (Cable laying)

国/企業名	Web page	事業の種類								契約数	欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム										
		EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED	FEED		契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
<b>BELGIUM (ベルギー)</b>																					
<u>DEME Offshore</u>		●	●	●							11	Install and Comm	2022年10月	Norfolk Boreas	United Kingdom	着床	2100	15	140	2024年1月	2027年12月
<u>Dredging Intl NV</u>	<a href="https://www.deme-group.com/dredging">https://www.deme-group.com/dredging</a>	●	●								4	Install and Comm	2020年12月	Seamade Project	Belgium	着床	235.2	8.4	28	2018年12月	2020年12月
<u>Jan De Nul Group</u>	<a href="https://www.jandenul.com">https://www.jandenul.com</a>	●	●	●							10	Transportation	2020年5月	Northwester 2	Belgium	着床	218.5	9.5	23	2018年10月	2020年5月
<u>Tideway</u>	<a href="https://www.deme-group.com/tideway">https://www.deme-group.com/tideway</a>	●	●								6	Transportation	2020年6月	Seamade Project	Belgium	着床	252	8.4	30	2018年12月	2020年12月
<b>DENMARK (デンマーク)</b>																					
<u>Cadeler</u>	<a href="https://www.cadeler.com/">https://www.cadeler.com/</a>	●									1	Install and Comm	2010年11月	Bard Offshore I	Germany	着床	400	5	80	2007年4月	2013年8月
CT Offshore A/S	<a href="https://www.ctoffshore.dk">https://www.ctoffshore.dk</a>	●									5	EPC	2016年2月	Gode Wind	Germany	着床	330	6	55	2013年10月	2017年1月
JD Contractor	<a href="https://www.jdcon.dk">https://www.jdcon.dk</a>	●									1	Install and Comm	2018年5月	Nissum Bredning	Denmark	着床	28	7	4	2016年9月	2018年5月
NKT Cables	<a href="https://www.nktcables.com">https://www.nktcables.com</a>	●									19	EPC	2022年4月	Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1386	8.4	165	2017年9月	2022年8月
NKT Flexibles	<a href="https://www.nktflexibles.com">https://www.nktflexibles.com</a>	●									3	Install and Comm	2018年7月	Kriegers Flak	Denmark	着床	604.8	8.4	72	2018年12月	2021年9月
<u>Semco Maritime</u>	<a href="https://www.semcomaritime.com">https://www.semcomaritime.com</a>						●				3	pre-FEED	2020年10月	Jammerland Bugt	Denmark	着床	240	7	34	2026年12月	2029年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
<b>FRANCE (フランス)</b>																			
LD Travocean	<a href="https://www.ldtravocean.com">https://www.ldtravocean.com</a>	2	●						Install and Comm	2022年10月	Noirmoutier	France	着床	496	8	62	2024年1月	2026年12月	
Nexans	<a href="https://www.nexans.com">https://www.nexans.com</a>	40	●	●			●		EPC	2022年9月	Seagreen One-Alpha	United Kingdom	着床	570	10	57	2020年6月	2023年6月	
Societe de Dragage	<a href="https://www.demegroup.com">https://www.demegroup.com</a>	1	●						EPC	2021年4月	Golfe Du Lion	France	着床	30	10	3	2022年1月	2024年12月	
Technip		1	●						Install and Comm	2013年2月	Lincs	United Kingdom	着床	270	3.6	75	2009年10月	2013年9月	
<b>GERMANY (ドイツ)</b>																			
Bohlen & Doyen	<a href="https://www.bohlen-doyen.com">https://www.bohlen-doyen.com</a>	1	●						Install and Comm	2015年9月	Kentish Flats Extension	United Kingdom	着床	49.5	3.3	15	2013年11月	2015年12月	
NSW	<a href="https://www.nsw.com">https://www.nsw.com</a>	11	●						EPC	2019年12月	Northwester 2	Belgium	着床	218.5	9.5	23	2018年10月	2020年5月	
Submarine Cable		1	●						Install and Comm	2007年2月	Burbo Bank	United Kingdom	着床	90	3.6	25	2005年12月	2007年10月	
<b>GREECE (ギリシャ)</b>																			
Asso Subsea	<a href="https://www.assogroup.com">https://www.assogroup.com</a>	6	●	●					pre-FEED	2022年12月	Sofia	United Kingdom	着床	1414	14	100	2021年3月	2026年12月	
Hellenic Cables	<a href="https://www.cablel.com">https://www.cablel.com</a>	14	●						EPC	2021年9月	Vesterhav Nord	Denmark	着床	176.4	8.4	21	2021年12月	2024年1月	

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
Italy																				
Prysmian	<a href="https://uk.prysmiangroup.com/">https://uk.prysmiangroup.com/</a>	40	●	●						EPC	2022年10月	Noirmoutier	France	着床	496	8	62	2024年1月	2026年12月	
<b>MARSHALL ISLAND (マーシャル諸島)</b>																				
Marshall Island																				
Stream Shipping		2	●							Install and Comm	2009年1月	Gunfleet Sands 1	United Kingdom	着床	108	3.6	30	2007年1月	2010年4月	
<b>NETHERLANDS (オランダ)</b>																				
Boskalis Cables	<a href="https://www.vbms.com">https://www.vbms.com</a>	33	●	●	●					Install and Comm	2022年4月	Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1386	8.4	165	2017年9月	2022年8月	
SPT Offshore	<a href="https://www.sptoffshore.com">https://www.sptoffshore.com</a>	1	●	●						Install and Comm	2015年3月	EnBW Baltic 2	Germany	着床	288	3.6	80	2010年4月	2015年11月	
Stemat	<a href="https://www.stemat.com">https://www.stemat.com</a>	1	●	●						Install and Comm	2014年12月	Humber Gateway	United Kingdom	着床	219	3	73	2012年1月	2015年9月	
TKF	<a href="https://www.tkf.nl">https://www.tkf.nl</a>	3	●							EPC	2022年1月	Kaskasi	Germany	着床	342	9	38	2020年4月	2022年12月	
<b>Van Oord</b>	<a href="https://www.vanoord.com">https://www.vanoord.com</a>	17	●	●	●					Install and Comm	2021年5月	Fryslan	Netherlands	着床	382.7	4.3	89	2019年10月	2021年12月	
Visser & Smit	<a href="https://en.vshanab.nl/">https://en.vshanab.nl/</a>	1	●	●						Install and Comm	2021年12月	Fryslan	Netherlands	着床	382.7	4.3	89	2019年10月	2021年12月	
Visser H			●							Install and Comm	2012年3月	Sheringham Shoal	United Kingdom	着床	316.8	3.6	88	2008年9月	2012年9月	

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
Vroon Offshore Neth	<a href="https://www.vroonoffshore.com">https://www.vroonoffshore.com</a>	1	●							Install and Comm	2014年12月	Borkum Riffgrund I	Germany	着床	312	4	78	2011年2月	2015年10月
<b>NORWAY (ノルウェー)</b>																			
DeepOcean AS	<a href="https://www.deepocean.no">https://www.deepocean.no</a>	8	●							Install and Comm	2020年1月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
Oceanteam	<a href="https://www.oceanteam.nl">https://www.oceanteam.nl</a>	4	●							Install and Comm	2009年12月	Alpha Ventus	Germany	着床	60	5	12	2001年11月	2010年4月
Olympic Shipping	<a href="https://www.olympic.no">https://www.olympic.no</a>	2	●							Install and Comm	2015年10月	Dan Tysk	Germany	着床	288	3.6	80	2010年10月	2015年4月
Seaproof Solutions	<a href="https://www.seaproof.com">https://www.seaproof.com</a>	1	●							EPC	2019年1月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
Siem Offshore	<a href="https://www.siemoffshore.com">https://www.siemoffshore.com</a>	7	●							Install and Comm	2020年6月	Trianel Windpark Borkum II	Germany	着床	203	6.3	32	2017年5月	2020年7月
Ugland Construction	<a href="https://www.ijuc.no">https://www.ijuc.no</a>	2	●							Install and Comm	2008年5月	Lynn	United Kingdom	着床	97.2	3.6	27	2006年1月	2009年3月
Volstad Maritime	<a href="https://www.volstad.com">https://www.volstad.com</a>	2	●							Install and Comm	2012年3月	Greater Gabbard	United Kingdom	着床	504	3.6	140	2007年2月	2012年9月
<b>SWEDEM (スウェーデン)</b>																			
OMM		1	●							Install and Comm	2011年10月	Greater Gabbard	United Kingdom	着床	504	3.6	140	2007年2月	2012年9月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
Trelleborg AB	<a href="https://www.trelleborg.com">https://www.trelleborg.com</a>	3	●							EPC	2020年12月	Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1386	8.4	165	2017年9月	2022年8月
<b>SWITZERLAND (スイス)</b>																			
<u>ABB Group</u>		12	●	●						EPC	2018年1月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
<b>UAE (アラブ首長国連邦)</b>																			
Topaz Energy	<a href="https://www.topazworld.com">https://www.topazworld.com</a>	3	●							Install and Comm	2014年12月	Butendiek	Germany	着床	288	3.6	80	2013年2月	2015年9月
<b>UNITED KINGDOM (イギリス)</b>																			
ACE Winches	<a href="https://www.ace-winch.com/">https://www.ace-winch.com/</a>	1	●							EPC	2018年4月	Beatrice	United Kingdom	着床	588	7	84	2016年5月	2019年7月
AEI Cable		2	●							EPC	2004年4月	Scroby Sands	United Kingdom	着床	60	2	30	2002年4月	2004年12月
Bridon Scanrope		2	●							EPC	2018年6月	Rhyl Flats	United Kingdom	着床	90	3.6	25	2007年1月	2009年12月
Canyon Offshore		1	●							EPC	2018年1月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
CRP Subsea	<a href="https://www.crpsubsea.com/contact/">https://www.crpsubsea.com/contact/</a>	2								FEED	2021年6月	Gode Wind III	Germany	着床	242	11	23	2021年12月	2024年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
CTC Marine Projects	<a href="https://ctcmarine.com">https://ctcmarine.com</a>	1	●								Install and Comm	2009年6月	Robin Rigg	United Kingdom	着床	180	3	60	2003年7月	2010年4月
CWind Ltd	<a href="https://cwind.global">https://cwind.global</a>	3	●		●						EPC	2017年12月	Rampion	United Kingdom	着床	400.2	3,45	116	2015年5月	2018年11月
Draka	<a href="https://www.drakauk.com/">https://www.drakauk.com/</a>	1	●								EPC	2013年1月	Gwynt y Mor	United Kingdom	着床	576	3.6	160	2010年1月	2015年6月
EDS Group	<a href="https://www.edshv.com">https://www.edshv.com</a>	2	●								Install and Comm	2018年2月	Rampion	United Kingdom	着床	400.2	3,45	116	2015年5月	2018年11月
<b>First Subsea</b>		2	●								EPC	2020年12月	Kincardine Phase 2	United Kingdom	浮体	48	9.5	5	2020年6月	2021年8月
FS Shipping		1									FEED	2020年11月	Near na Gaoithe	United Kingdom	着床	450	8.4	54	2019年11月	2024年12月
GMG (Global Marine Group)	<a href="https://www.globalmarine.co.uk">https://www.globalmarine.co.uk</a>	13	●								Install and Comm	2021年8月	Kincardine Phase 2	United Kingdom	浮体	48	9.5	5	2020年6月	2021年8月
JDR Cables	<a href="https://www.jdrables.com/">https://www.jdrables.com/</a>	22	●								EPC	2021年6月	Arcadis Ost 1	Germany	着床	257	9.5	27	2021年6月	2023年12月
Reef Subsea UK	<a href="https://www.reefsubsea.com">https://www.reefsubsea.com</a>	1	●								Install and Comm	2014年11月	Gwynt y Mor	United Kingdom	着床	576	3.6	160	2010年1月	2015年6月
Rotech Subsea	<a href="https://www.rotech.co.uk">https://www.rotech.co.uk</a>	2	●								Install and Comm	2021年11月	Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年11月
Subocean Group		2	●								Install and Comm	2010年5月	Thanet	United Kingdom	着床	300	3	100	2006年12月	2010年9月
Subsea 7	<a href="https://www.subsea7.com">https://www.subsea7.com</a>	10	●								Transportation	2022年12月	Kaskasi	Germany	着床	342	9	38	2020年4月	2022年12月
Tekmar Energy	<a href="https://www.tekmar.co.uk">https://www.tekmar.co.uk</a>	14	●								EPC	2022年12月	Dogger Bank C	United Kingdom	着床	1218	14	87	2021年12月	2026年12月



欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム		
事業の種類	FEED	
	pre-FEED	
	Removals	
	Modifications Upgrade	
	Maintenance	
	Transportation	
	Install and Comm	●
	EPC	
	契約数	2
	国/企業名	VolkerInfra
Web page	<a href="https://www.volkerinfra.co.uk/">https://www.volkerinfra.co.uk/</a>	
契約の種類	Install and Comm	
契約時期	2009年1月	
ファーム名	Gunfleet Sands I	
国	United Kingdom	
着床/浮体	着床	
Total Power Rating (MW)	108	
タービンサイズ (MW)	3.6	
タービン数	30	
FID	2007年1月	
運用開始	2010年4月	

5. 変電施設 (Substation)

国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED	FEED	契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始									
<b>BELGIUM (ベルギー)</b>																													
CG Power Systems		1	●																	EPC	2015年2月	Eneco Luchterduinen	Netherlands	着床	129	3	43	2013年1月	2015年9月
<b>DEME Offshore</b>		5	●	●																Transportation	2022年4月	Fecamp	France	着床	498	7	71	2020年6月	2023年12月
<b>DEME NV</b>	<a href="https://www.deme.be">https://www.deme.be</a>	1	●																			Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年12月
<b>GeoSea N.V.</b>	<a href="https://www.geosea.be">https://www.geosea.be</a>	3	●	●																Install and Comm	2020年1月	Albatros	Germany	着床	112	7	16	2017年5月	2020年1月
lemants & Fabricom		1	●																	EPC	2023年1月	Baltic Eagle	Germany	着床	476	9.5	50	2021年8月	2024年12月
lemants	<a href="https://www.lemants.com">https://www.lemants.com</a>	1	●																	EPC	2014年5月	Butendiek	Germany	着床	288	3.6	80	2013年2月	2015年9月
<b>Jan De Nul Group</b>	<a href="https://www.jandenuul.com">https://www.jandenuul.com</a>	2		●																Transportation	2018年11月	Kriegers Flak	Denmark	着床	604.8	8.4	72	2018年12月	2021年9月
Scaldis	<a href="https://www.scaldis-smc.com">https://www.scaldis-smc.com</a>	19		●	●															Install and Comm	2017年1月	Rampion	United Kingdom	着床	400.2	3.45	116	2015年5月	2018年11月
Scaldis Salvage	<a href="https://www.scaldis-smc.com">https://www.scaldis-smc.com</a>	4		●	●															Install and Comm	2022年6月	Arcadis Ost 1	Germany	着床	257	9.5	27	2021年6月	2023年12月
<b>Smulders Project</b>	<a href="https://www.smulders-projects.com">https://www.smulders-projects.com</a>	7	●																	EPC	2020年8月	Moray Firth East (Thomas Telford)	United Kingdom	着床	285	9.5	30	2018年11月	2022年4月
THV Seawind		1	●																	EPC	2010年8月	Belwind	Belgium	着床	165	3	55	2009年7月	2010年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
<b>DENMARK (デンマーク)</b>																			
<b>A2SEA A/S</b>	<a href="https://www.a2sea.com">https://www.a2sea.com</a>	3	●							Transportation	2016年6月	Horns Rev 3	Denmark	着床	406.7	8.3	49	2016年6月	2019年8月
<b>Bladt Industries</b>	<a href="https://www.bladt.dk">https://www.bladt.dk</a>	22	●							EPC	2022年9月	Baltic Power	Poland	着床	1200	15	76	2023年12月	2026年12月
Dansk Bjergring	<a href="https://www.dbbsalvage.dk">https://www.dbbsalvage.dk</a>	2	●							Install and Comm	2009年5月	Robin Rigg	United Kingdom	着床	180	3	60	2003年7月	2010年4月
<b>Semco Maritime</b>	<a href="https://www.semcomaritime.com">https://www.semcomaritime.com</a>	6	●				●			Maintenance	2020年7月	Borkum Riffgrund	Germany	着床	312	4	78	2011年2月	2015年10月
<b>FRANCE (フランス)</b>																			
Alstom		4	●							EPC	2015年10月	EnBW Baltic 2	Germany	着床	288	3.6	80	2010年4月	2015年11月
<b>Areva</b>	<a href="https://www.areva.com">https://www.areva.com</a>	2	●							EPC	2010年12月	Sheringham Shoal	United Kingdom	着床	316.8	3.6	88	2008年9月	2012年9月
Chantiers Atlantique	<a href="https://chantiers-atlantique.com">https://chantiers-atlantique.com</a>	6	●							EPC	2022年10月	Noirmoutier	France	着床	496	8	62	2024年1月	2026年12月
Petrofac	<a href="https://petrofac.com">https://petrofac.com</a>	4	●				●			Install and Comm	2022年3月	Seagreen One- Bravo	United Kingdom	着床	570	10	57	2020年6月	2023年6月
STX France	<a href="https://www.stxfrance.com">https://www.stxfrance.com</a>	2	●				●			Install and Comm	2018年4月	Arkona	Germany	着床	385	6.4	60	2016年4月	2019年4月
<b>GERMANY (ドイツ)</b>																			
<b>Bard Engineering</b>		1	●							EPC	2010年5月	Bard Offshore I	Germany	着床	400	5	80	2007年4月	2013年8月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
Bilfinger Berger	<a href="https://www.bilfingerberger.de">https://www.bilfingerberger.de</a>	1	●							EPC	2008年7月	Alpha Ventus	Germany	着床	60	5	12	2001年11月	2010年4月
BVT Bremen GmbH	<a href="https://www.bvt-bremen.de">https://www.bvt-bremen.de</a>	1	●							EPC	2017年9月	Nordergrunde	Germany	着床	110.7	6.2	18	2015年7月	2017年12月
EnBW Energie		1	●							EPC		EnBW Baltic 1	Germany	着床	48	2.3	21	2006年4月	2011年5月
Nordic Yards Warne		4	●	●								Borkum Riffgrund II	Germany	着床	450	8.3	56	2016年7月	2019年7月
Ramboll IMS	<a href="https://www.ims-ing.de/en/">https://www.ims-ing.de/en/</a>	2						●	●	FEED	2008年8月	Horns Rev 2	Denmark	着床	209.3	2.3	91	2007年3月	2010年1月
SeaReenergy Offshore		5	●	●								Deutsche Bucht	Germany	着床	252	8.4	31	2017年8月	2020年4月
Siemens Energy	<a href="https://www.siemens.com">https://www.siemens.com</a>	11	●	●						EPC	2021年12月	Moray Firth West	United Kingdom	着床	882	14.7	60	2023年1月	2025年12月
<b>ITALY (イタリア)</b>																			
Rosetti Marino	<a href="https://www.rosetti.it">https://www.rosetti.it</a>	1	●							EPC	2021年6月	Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年11月
Saipem	<a href="https://www.saipem.it">https://www.saipem.it</a>	4			●					Transportation	2022年6月	Saint-Brieux	France	着床	496	8	62	2020年5月	2023年12月
<b>NETHERLANDS (オランダ)</b>																			
Ballast-Nedam	<a href="https://www.ballast-nedam.nl/">https://www.ballast-nedam.nl/</a>	3		●						Install and Comm	2011年4月	Sheringham Shoal	United Kingdom	着床	316.8	3.6	88	2008年9月	2012年9月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
<u>BigRoll Shipping</u>	<a href="https://www.bigrollshipping.com">https://www.bigrollshipping.com</a>	1		●						Transportation	2021年10月	Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1386	8.4	165	2017年9月	2022年8月	
<u>Bonn &amp; Mees Drijvend</u>	<a href="https://www.bonn-meess.com">https://www.bonn-meess.com</a>	2	●							Install and Comm	2008年8月	Horns Rev 2	Denmark	着床	209.3	2.3	91	2007年3月	2010年1月	
<u>Boskalis</u>	<a href="https://www.boskalis.com">https://www.boskalis.com</a>	2	●	●						Install and Comm		Inch Cape	United Kingdom	着床	1000	14	72	2022年12月	2026年1月	
<u>Heerema Fabrication</u>	<a href="https://www.heerema.com">https://www.heerema.com</a>	4	●							EPC	2019年3月	Albatros	Germany	着床	112	7	16	2017年5月	2020年1月	
<u>Heerema Marine</u>	<a href="https://www.heerema.com">https://www.heerema.com</a>	14	●	●						Install and Comm	2022年10月	Baltic Eagle	Germany	着床	476	9.5	50	2021年8月	2024年12月	
Hollandia Offshore	<a href="https://www.hollandiaoffshore.nl">https://www.hollandiaoffshore.nl</a>	3	●							EPC	2018年4月	Kriegers Flak	Denmark	着床	604.8	8.4	72	2018年12月	2021年9月	
HSM Offshore	<a href="https://www.hsm.nl">https://www.hsm.nl</a>	7	●							EPC	2022年12月	Gennaker	Germany	着床	927	9	103	2025年1月	2027年12月	
<u>Jack Up Barge</u>	<a href="https://www.jackupbarge.com">https://www.jackupbarge.com</a>	2	●							Install and Comm		Borkum Riffgrund II	Germany	着床	450	8.3	56	2016年6月	2019年6月	
Keppel Verolme	<a href="https://www.keppelverolme.nl">https://www.keppelverolme.nl</a>	1	●							EPC	2014年1月	Global Tech I	Germany	着床	400	5	80	2011年7月	2015年9月	
<u>Seaway Heavy Lifting</u>	<a href="https://www.seaway7.com/">https://www.seaway7.com/</a>	24	●							Install and Comm	2020年6月	Triton Knoll	United Kingdom	着床	857	9.5	90	2018年8月	2022年4月	
<u>Smit Trans &amp; HL</u>	<a href="https://www.smit.com">https://www.smit.com</a>	3	●							Install and Comm	2010年9月	Belwind	Belgium	着床	165	3	55	2009年7月	2010年12月	
TenneT		2	●							Transportation		Merkur	Germany	着床	396	6	66	2016年8月	2019年7月	
<u>Van Oord</u>	<a href="https://www.vanoord.com">https://www.vanoord.com</a>	2	●							Install and Comm	2019年4月	Deutsche Bucht	Germany	着床	252	8.4	31	2017年8月	2020年4月	

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
<b>NORWAY (ノルウェー)</b>																			
Aker Solutions	<a href="https://www.akersolutions.com">https://www.akersolutions.com</a>	2	●							EPC	2021年5月	East Anglia Three	United Kingdom	着床	1372	14	95	2023年3月	2026年12月
<b>POLAND (ポーランド)</b>																			
Energomontaz -Polnoc	<a href="https://www.epgsa.com">https://www.epgsa.com</a>	1	●							EPC	2022年3月	Kaskasi	Germany	着床	342	9	38	2020年4月	2022年12月
<b>SPAIN (スペイン)</b>																			
Dragados Offshore	<a href="https://www.dragadosoffshore.com">https://www.dragadosoffshore.com</a>	1	●							EPC	2018年12月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
Navantia Ferrol	<a href="https://www.navantia.es">https://www.navantia.es</a>	2	●							EPC	2018年8月	East Anglia One	United Kingdom	着床	714	7	102	2016年2月	2020年7月
<b>SWITZERLAND (スイス)</b>																			
ABB Group		5	●	●						EPC	2021年8月	Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1386	8.4	165	2017年9月	2022年8月
<b>UAE (アラブ首長国連邦)</b>																			
Drydocks World Dubai		2	●							EPC		Hohe See	Germany	着床	497	7	71	2017年2月	2020年1月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
<b>UNITED KINGDOM (イギリス)</b>																			
<b>ALE Heavy</b>	<a href="https://www.ale-heavylift.com">https://www.ale-heavylift.com</a>	1	●							Transportation	2016年4月	Wiking	Germany	着床	350	5	70	2014年4月	2019年4月
Babcock (Rosyth)	<a href="https://www.babcock.co.uk">https://www.babcock.co.uk</a>	2	●							EPC	2018年6月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
<b>BiFab</b>	<a href="https://www.bifab.co.uk">https://www.bifab.co.uk</a>	1	●							EPC	2012年3月	Gwyn y Mor	United Kingdom	着床	576	3.6	160	2010年1月	2015年6月
ENGINE Fabricom	<a href="https://engine-fabricom.co.uk">https://engine-fabricom.co.uk</a>	4	●							EPC	2018年8月	Norther	Belgium	着床	369.6	8.4	44	2016年12月	2019年6月
Fabricom Offshore	<a href="https://www.fabricomoffshore.co.uk">https://www.fabricomoffshore.co.uk</a>	3	●							EPC	2015年8月	Gemini	Netherlands	着床	600	4	150	2014年5月	2017年4月
<b>Fugro Seacore</b>	<a href="https://www.seacore.com">https://www.seacore.com</a>	1	●							Install and Comm	2011年4月	Lincs	United Kingdom	着床	270	3.6	75	2009年10月	2013年9月
<b>Harland &amp; Wolff</b>	<a href="https://www.harland-wolff.com">https://www.harland-wolff.com</a>	2	●							EPC	2014年9月	Humber Gateway	United Kingdom	着床	219	3	73	2012年1月	2015年9月
Heerema Hartlepool	<a href="https://www.heerema.com">https://www.heerema.com</a>	1	●							EPC	2017年5月	Galloper	United Kingdom	着床	352.8	6.3	56	2015年10月	2018年9月
Neptune UK		1	●							EPC	2016年7月	Burbo Bank Extension	United Kingdom	着床	256	8	32	2014年12月	2017年3月
Offshore Design Eng	<a href="https://www.ode-ltd.co.uk">https://www.ode-ltd.co.uk</a>	1	●							EPC	2010年10月	Ormonde	United Kingdom	着床	140	5	30	2007年2月	2012年9月
Petrofac Resources		2								Install and Comm		Hohe See	Germany	着床	497	7	71	2017年2月	2020年1月
<b>Seajacks</b>	<a href="https://www.seajacks.com">https://www.seajacks.com</a>	4	●							Install and Comm	2022年6月	Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年11月	2025年6月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
Sembmarine SLP	<a href="https://sembmarineslp.com">https://sembmarineslp.com</a>	1	●							EPC	2016年5月	Dudgeon	United Kingdom	着床	402	6	67	2014年4月	2017年11月
SLP Engineering	<a href="https://www.slp-eng.com">https://www.slp-eng.com</a>	1	●							EPC	2010年2月	Thanet	United Kingdom	着床	300	3	100	2006年12月	2010年9月



6. 調査 (Survey)

		欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																					
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始				
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED			
<b>BELGIUM (ベルギー)</b>																							
<b>GeoSea N.V.</b>	<a href="https://www.geosea.be">https://www.geosea.be</a>	2										●	●	pre-FEED	2013年3月	Saint-Brieuc	France	着床	496	8	62	2020年5月	2023年12月
GEOxyz	<a href="https://geoxyz.eu">https://geoxyz.eu</a>	2										●		pre-FEED	2022年7月	Outer Dowsing	United Kingdom	着床	1500	12	125	2027年12月	2031年12月
G-tec	<a href="https://www.g-tec.eu">https://www.g-tec.eu</a>	1										●		pre-FEED	2019年10月	Gode Wind III	Germany	着床	242	11	23	2021年12月	2024年12月
<b>CYPRUS (キプロス)</b>																							
BW Cyprus		1										●		pre-FEED	2020年10月	Saint-Brieuc	France	着床	496	8	62	2020年5月	2023年12月
<b>DENMARK (デンマーク)</b>																							
<b>A2SEA A/S</b>	<a href="https://www.a2sea.com">https://www.a2sea.com</a>	2				●								Transportation	2006年1月	Arkona	Germany	着床	385	6.4	60	2016年4月	2019年4月
<b>COWI A/S</b>		2										●		pre-FEED	2022年10月	Sceirde (Skerd) Rocks	Ireland	着床	450	13	34	2027年12月	2030年12月
DHI	<a href="https://www.dhigroup.com">https://www.dhigroup.com</a>	2										●		pre-FEED	2020年10月	Baltica 2	Poland	着床	1500	14	107	2024年1月	2028年1月
Geo Denmark	<a href="https://www.en.geo.dk/fro-nt-page/">https://www.en.geo.dk/fro-nt-page/</a>	3										●		pre-FEED	2020年6月	Thor	Denmark	着床	1008	14	72	2025年1月	2027年12月
HBC Group	<a href="https://hbc-tec.co.uk/">https://hbc-tec.co.uk/</a>	4											●	Maintenance	2018年8月	Gode Wind I	Germany	着床	330	6	55	2013年10月	2017年1月
LiCengineering	<a href="https://www.liceng.dk/">https://www.liceng.dk/</a>	1										●		pre-FEED	2017年8月	Le Treport	France	着床	496	8	62	2024年1月	2026年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																		
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類						契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals										
Niras	<a href="https://www.niras.dk">https://www.niras.dk</a>	3							pre-FEED	2019年7月	Nordre Flint	Denmark	着床	160	10	16	2028年1月	2031年12月
NOS A/S	<a href="https://www.n-o-s.eu">https://www.n-o-s.eu</a>	1							pre-FEED	2021年8月	Seagreen 1A	United Kingdom	着床	500	14	36	2024年1月	2026年12月
<b>Ramboll</b>	<a href="https://www.ramboll-oilgas.com">https://www.ramboll-oilgas.com</a>	2							pre-FEED	2020年9月	Hesselø	Denmark	着床	1000	10	100	2024年1月	2027年12月
Wilson Offshore	<a href="https://wilsonoffshore.com">https://wilsonoffshore.com</a>	3							pre-FEED	2020年5月	Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年11月	2025年6月
<b>FRANCE (フランス)</b>																		
iXblue		1							pre-FEED		Groix Belle Ile	France	浮体	28	9.5	3	2022年6月	2023年12月
Louis Dreyfus (LDA)	<a href="https://www.lda.fr">https://www.lda.fr</a>	2							pre-FEED	2021年6月	Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年11月	2025年6月
<b>GERMANY (ドイツ)</b>																		
Fraunhofer IWES	<a href="https://www.iwes.fraunhofer.de">https://www.iwes.fraunhofer.de</a>	5							pre-FEED	2021年1月	Baltic Eagle	Germany	着床	476	9.5	50	2021年8月	2024年12月
VBW Weigt	<a href="https://www.vermessung-weigt.de">https://www.vermessung-weigt.de</a>	2							pre-FEED	2020年4月	N-6.6	Germany	着床	630	10	63	2026年12月	2029年12月
<b>IRELAND (アイルランド)</b>																		
Alpha Marine	<a href="https://www.alphamarine.ie/">https://www.alphamarine.ie/</a>	2							pre-FEED	2022年5月	Clogher Head	Ireland	着床	500	15	33	2030年1月	2033年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																			
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED										
GDG	<a href="https://www.gdgeo.com">https://www.gdgeo.com</a>	3							●	pre-FEED	2019年1月	Baltica 2	Poland	着床	1500	14	107	2024年1月	2028年1月
<b>NETHERLANDS (オランダ)</b>																			
BLIX	<a href="https://www.blix-bv.com">https://www.blix-bv.com</a>	2							●	pre-FEED	2018年5月	Hollandse Kust West VI	Netherlands	着床	756	14	54	2024年1月	2026年12月
Fugro	<a href="https://www.fugro.nl">https://www.fugro.nl</a>	56							●	pre-FEED	2022年11月	Norfolk Vanguard East	United Kingdom	着床	1050	15	70	2025年1月	2027年12月
Fugro Marine Serv	<a href="https://www.fugro.com">https://www.fugro.com</a>	17							●	pre-FEED	2022年10月	Dogger Bank South West	United Kingdom	着床	1500	16	94	2027年12月	2030年12月
GloMar Ship	<a href="https://www.gm-ships.com">https://www.gm-ships.com</a>	1							●	pre-FEED	2019年12月	Neart na Gaoithe	United Kingdom	着床	450	8.4	54	2019年11月	2024年12月
Noordhoek Survey BV		1							●	pre-FEED	2020年8月	Le Treport	France	着床	496	8	62	2024年1月	2026年12月
Royal Haskoning	<a href="https://www.royalhaskoninggdhv.com/">https://www.royalhaskoninggdhv.com/</a>	1							●	pre-FEED	2017年1月	East Anglia Three	United Kingdom	着床	1372	14	95	2023年3月	2026年12月
UXOControl	<a href="https://www.uxocontrol.com">https://www.uxocontrol.com</a>	2							●	pre-FEED	2021年8月	Hollandse Kust Zuid III	Netherlands	着床	385	11	35	2022年8月	2023年12月
<b>SPAIN (スペイン)</b>																			
Tecnoambiente		1							●	pre-FEED	2019年10月	Moray Firth West	United Kingdom	着床	882	14.7	60	2023年1月	2025年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
<b>SWEDEN (スウェーデン)</b>																				
AFRY	<a href="https://www.afry.com/">https://www.afry.com/</a>	1								pre-FEED	2021年6月	Korsnas	Finland	着床	1400	15	93	2026年1月	2028年12月	
MMT Group	<a href="https://www.mmt.se">https://www.mmt.se</a>	10								pre-FEED	2022年8月	West of Orkney	United Kingdom	着床	2000	15	133	2026年1月	2029年1月	
NDE Offshore		9				●				Maintenance		Deutsche Bucht	Germany	着床	252	8.4	31	2017年8月	2020年4月	
Switzerland																				
Geoquip Marine	<a href="https://www.geoquip-marine.com">https://www.geoquip-marine.com</a>	8								pre-FEED	2021年7月	Baltica 2	Poland	着床	1500	14	107	2024年1月	2028年1月	
<b>UAE (アラブ首長国連邦)</b>																				
Falcon Global		1								pre-FEED	2021年6月	Codling Wind Park	Ireland	着床	1450	15	96	2026年1月	2028年12月	
Horizon Geosciences	<a href="https://horizon-geosciences.com/">https://horizon-geosciences.com/</a>	2								pre-FEED	2018年7月	Inch Cape	United Kingdom	着床	1080	15	72	2023年6月	2026年12月	
<b>UNITED KINGDOM (イギリス)</b>																				
ABPmer	<a href="https://www.abpmer.co.uk/">https://www.abpmer.co.uk/</a>	3								pre-FEED	2021年7月	Erebus	United Kingdom	浮体	96	12	8	2025年1月	2026年12月	
Allen Archeology	<a href="https://www.allenarchaeology.co.uk/">https://www.allenarchaeology.co.uk/</a>	1								pre-FEED	2017年12月	Triton Knoll	United Kingdom	着床	857	9.5	90	2018年8月	2022年4月	

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																						
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始			
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED		
APEM	<a href="https://www.apemltd.co.uk">https://www.apemltd.co.uk</a>	4									●	●	pre-FEED	2021年6月	Valorous	United Kingdom	浮体	300	13	23	2026年12月	2029年12月
BGS	<a href="https://www.bgs.ac.uk/home.html">https://www.bgs.ac.uk/home.html</a>	1									●	●	pre-FEED	2020年10月	Berwick Bank	United Kingdom	着床	4100	16	256	2027年1月	2029年12月
Bibby Hydromap	<a href="https://www.bibbyhydromap.com">https://www.bibbyhydromap.com</a>	11									●	●	pre-FEED	2019年7月	Hollandse Kust Zuid I	Netherlands	着床	385	11	35	2020年6月	2023年12月
CEFAS	<a href="https://www.cefas.defra.gov.uk">https://www.cefas.defra.gov.uk</a>	1									●	●	pre-FEED	2017年9月	Norfolk Vanguard East	United Kingdom	着床	1050	15	70	2025年1月	2027年12月
EGS (International)	<a href="https://www.egssurvey.com">https://www.egssurvey.com</a>	5									●	●	pre-FEED	2023年1月	Muir Mhor	United Kingdom	浮体	798	15	53	2027年12月	2030年12月
EMU Ltd.	<a href="https://www.emulimited.com">https://www.emulimited.com</a>	2									●	●	FEED	2012年1月	Rampion	United Kingdom	着床	400.2	3.4 5	116	2015年5月	2018年11月
Enviros	<a href="https://www.envirogroup.com/">https://www.envirogroup.com/</a>	1									●	●	pre-FEED	2021年12月	Outer Dowsing	United Kingdom	着床	1500	12	125	2027年12月	2031年12月
Fugro Engineering	<a href="https://www.fes.co.uk">https://www.fes.co.uk</a>	3									●	●	FEED	2018年1月	Kriegers Flak	Denmark	着床	604.8	8.4	72	2018年12月	2021年9月
Fugro Geoservices	<a href="https://www.fgsi.fugro.com">https://www.fgsi.fugro.com</a>	8									●	●	pre-FEED	2019年12月	Near na Gaoithe	United Kingdom	着床	450	8.4	54	2019年11月	2024年12月
<b>Fugro Seacore</b>	<a href="https://www.seacore.com">https://www.seacore.com</a>	2									●	●	pre-FEED	2022年1月	Inch Cape	United Kingdom	着床	1080	15	72	2023年6月	2026年12月
Gardline	<a href="https://www.gardline.com">https://www.gardline.com</a>	11									●	●	pre-FEED	2022年8月	Moray Firth West	United Kingdom	着床	882	14. 7	60	2023年1月	2025年12月
Gardline Geosurvey	<a href="https://www.gardlinemarin-esciences.com">https://www.gardlinemarin-esciences.com</a>	1									●	●	pre-FEED	2021年4月	He Dreih	Germany	着床	900	15	64	2023年7月	2025年12月

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
Gardline Marine		5									pre-FEED	2018年11月	Arcadis Ost 1	Germany	着床	257	9.5	27	2021年6月	2023年12月
Geowynd	<a href="https://geowynd.com">https://geowynd.com</a>	1									pre-FEED	2021年4月	Borkum Riffgrund III	Germany	着床	900	11	83	2021年12月	2025年12月
<b>James Fisher Marine</b>	<a href="https://www.jfmarine-services.com">https://www.jfmarine-services.com</a>	1									pre-FEED	2021年5月	Fecamp	France	着床	498	7	71	2020年6月	2023年12月
LOC Renewables	<a href="https://loc-group.com/renewables/">https://loc-group.com/renewables/</a>	2									FEED	2017年12月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月
Nash Maritime	<a href="https://www.nashmaritime.com/">https://www.nashmaritime.com/</a>	1									pre-FEED	2020年8月	Erebus	United Kingdom	浮体	96	12	8	2025年1月	2026年12月
<b>OWC</b>	<a href="https://www.owcltd.co.uk/">https://www.owcltd.co.uk/</a>	2									pre-FEED	2021年11月	Inis Ealga Marine Energy Park	Ireland	浮体	1000	13	77	2027年1月	2031年12月
Rovco	<a href="https://www.rovco.com">https://www.rovco.com</a>	3									pre-FEED	2021年1月	Beatrice	United Kingdom	着床	588	7	84	2016年5月	2019年7月
RPS	<a href="https://www.rpsgroup.com/">https://www.rpsgroup.com/</a>	3									pre-FEED	2022年6月	Ossian	United Kingdom	浮体	3600	18	200	2028年12月	2031年12月
SEP Hydrographic	<a href="https://www.sephydrographic.com/">https://www.sephydrographic.com/</a>	1									pre-FEED	2021年7月	Seagreen 1A	United Kingdom	着床	500	14	36	2024年1月	2026年12月
Spectrum Geosurvey	<a href="https://www.spectrum-offshore.com">https://www.spectrum-offshore.com</a>	1									pre-FEED	2020年9月	Hornsea Project Two	United Kingdom	着床	1386	8.4	165	2017年9月	2022年8月
Thales Geosolutions		2									FEED	2007年1月	Gunfleet Sands 1	United Kingdom	着床	108	3.6	30	2007年1月	2010年4月
Titan Environmental	<a href="https://www.titansurveys.com">https://www.titansurveys.com</a>	5									pre-FEED	2022年6月	Moray Firth West	United Kingdom	着床	882	14.7	60	2023年1月	2025年12月

7. SOV 等運航企業

SOV 等宿泊機能がある船舶を運航するサービスを提供している企業の一覧である。

主に、Install and Commission（設置・試運転）及び Maintenance（保守）の事業に関し契約を締結している。

国/企業名	Web page	契約数	事業の種類								契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED	FEED										
<b>DENMARK（デンマーク）</b>																				
<b>A2SEA A/S</b>	<a href="https://www.a2sea.com">https://www.a2sea.com</a>	1	●	●												209	2.3	91	2007年3月	2010年1月
<b>ESVAGT</b>	<a href="https://www.esvagt.com">https://www.esvagt.com</a>	1			●					Transportation	2022年5月	Triton Knoll	United Kingdom	着床	857	9.5	90	2018年8月	2022年4月	
<b>GERMANY（ドイツ）</b>																				
<b>Rhenus Logistics</b>					●					Transportation		Hohe See	Germany	着床	497	7	71	2017年2月	2020年1月	
<b>NETHERLANDS（オランダ）</b>																				
<b>Acta Marine</b>	<a href="https://www.actamarine.com">https://www.actamarine.com</a>	4	●	●						Install and Comm	2022年11月	Saint-Nazaire	France	着床	480	6	80	2019年6月	2022年11月	
<b>C-bed Floating Hotel</b>	<a href="https://www.c-bed.nl">https://www.c-bed.nl</a>	5	●	●						Install and Comm	2020年2月	Trianel Windpark Borkum II	Germany	着床	203	6.3	32	2017年5月	2020年7月	
<b>DHSS</b>	<a href="https://dhss.nl/">https://dhss.nl/</a>	1	●							Install and Comm	2019年9月	Merkur	Germany	着床	396	6	66	2016年8月	2019年7月	

欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム																				
国/企業名	Web page	契約数	事業の種類							契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始	
			EPC	Install and Comm	Transportation	Maintenance	Modifications Upgrade	Removals	pre-FEED											FEED
<b>Jack Up Barge</b>	<a href="https://www.jackupbarge.com">https://www.jackupbarge.com</a>	1	●								Install and Comm	2019年8月	Deutsche Bucht	Germany	着床	252	8.4	31	2017年8月	2020年4月
<b>NORWAY (ノルウェー)</b>																				
Edda Wind	<a href="https://www.eddawind.com/">https://www.eddawind.com/</a>	2	●								Install and Comm	2021年6月	Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年11月	2025年6月
<b>Eidesvik Offshore</b>	<a href="https://www.eidesvik.no">https://www.eidesvik.no</a>	2	●					●			Install and Comm	2018年4月	Wikingen	Germany	着床	350	5	70	2014年4月	2019年4月
Island Offshore Mngt	<a href="https://www.islandoffshore.com">https://www.islandoffshore.com</a>	4	●								Maintenance	2021年5月	Dan Tysk	Germany	着床	288	3.6	80	2010年10月	2015年4月
IWS Fleet	<a href="https://www.integratedwind.com/iwsfleet">https://www.integratedwind.com/iwsfleet</a>	1	●								Install and Comm	2021年6月	Dogger Bank A	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年11月	2024年6月
Ostensjo Rederi	<a href="https://www.ostensjo.no">https://www.ostensjo.no</a>	1					●				Maintenance	2017年10月	Race Bank	United Kingdom	着床	573.3	6.3	91	2015年6月	2018年6月
<b>Siem Offshore</b>	<a href="https://www.siemoffshore.com">https://www.siemoffshore.com</a>	1									Maintenance	2016年3月	Bard Offshore	Germany	着床	400	5	80	2007年4月	2013年8月
<b>SPAIN (スペイン)</b>																				
Adwen	<a href="https://www.adwenoffshore.com">https://www.adwenoffshore.com</a>	1									Maintenance	2018年10月	Wikingen	Germany	着床	350	5	70	2014年4月	2019年4月
<b>UAE (アラブ首長国連邦)</b>																				
Falcon Global	<a href="https://www.gmsuae.com">https://www.gmsuae.com</a>	1	●								Install and Comm	2019年1月	Hornsea Project One	United Kingdom	着床	1218	7	174	2016年2月	2020年1月



事業の種類		欧州域で契約済みの主な洋上風力ファーム											
国/企業名	Web page	契約数	FEED	契約の種類	契約時期	ファーム名	国	着床/浮体	Total Power Rating (MW)	タービンサイズ (MW)	タービン数	FID	運用開始
			pre-FEED										
			Removals										
			Modifications Upgrade										
			Maintenance										
			Transportation										
			Install and Comm										
			EPC										
UNITED KINGDOM (イギリス)													
James Fisher Marine	<a href="https://www.jfmarine-services.com">https://www.jfmarine-services.com</a>	1	Install and Comm	2018年3月	Galloper	United Kingdom	着床	352.8	6.3	56	2015年10月	2018年9月	
North Star Renewables	<a href="https://www.northstarrenewables.co.uk">https://www.northstarrenewables.co.uk</a>	3	Maintenance	2021年3月	Dogger Bank B	United Kingdom	着床	1235	13	95	2020年11月	2025年6月	

この報告書はボートレースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

**2022 年度 特別調査**

**欧州の洋上風力事業及び関連船舶に関する動向調査**

2023 年（令和 5 年）3 月発行

発行 日本船舶輸出組合

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-15-12

日本ガス協会ビル 3 階

TEL 03-6206-1663 FAX 03-3597-7800

**JAPAN SHIP CENTRE (JETRO)**

**Cheapside House, 138 Cheapside,**

**London EC2V 6BJ, U. K.**

一般財団法人 日本船舶技術研究協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-10-9 ラウンドクロス赤坂

TEL 03-5575-6426 FAX 03-5114-8941

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。