

欧州の浮体式洋上風力発電の状況

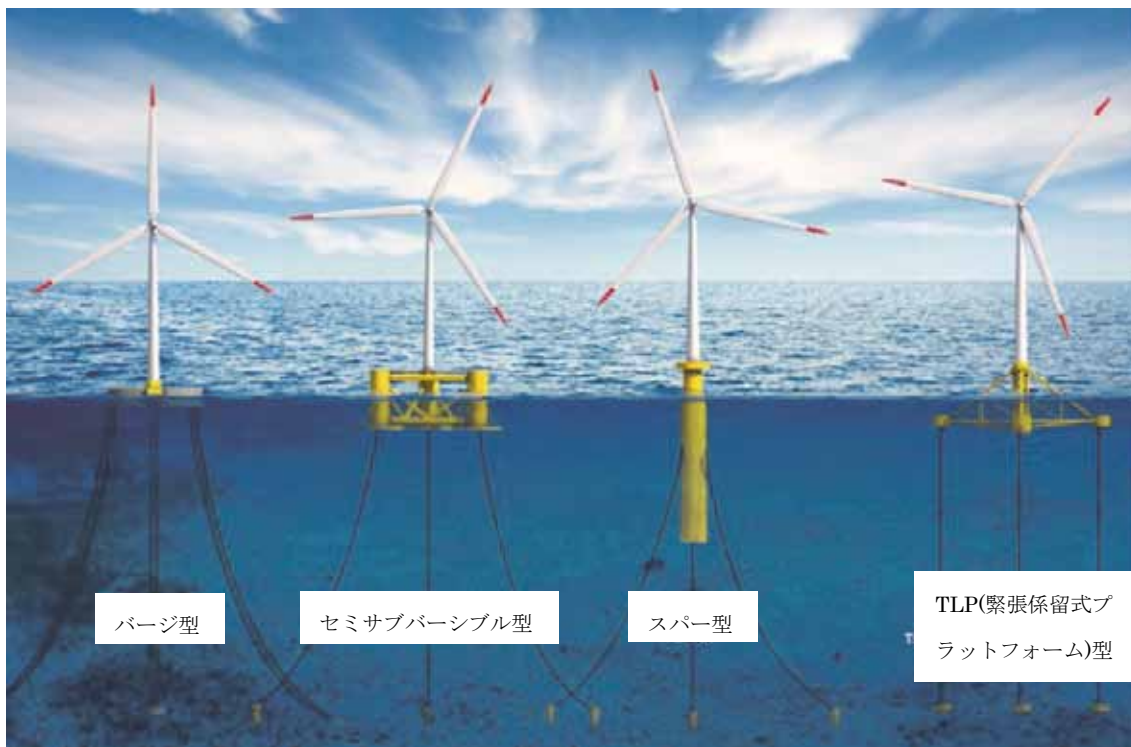
欧州の風力発電に関する業界団体であるWIND EUROPE(旧欧州風力発電協会)が2017年6月に発行したレポート『Floating Offshore Wind Vision Statement』では、2009年にノルウェーで初めて実用化されて以降、今後更なる発展が期待されている浮体式洋上風力発電の今後の展望と課題について述べられている。以下にその内容を報告する。

1. はじめに

浮体式洋上風力発電(Floating Offshore Wind、以下FOW)は欧州の膨大な風力資源を引き出す可能性を秘めている。欧州の洋上風力発電に有望な建設候補地の約80%は着床式洋上水力発電(bottom-fixed offshore wind、以下BOFW)にとって採算性の悪い水深60mを超える欧州海域に位置している。適切な条件下ではFOWは持続可能エネルギーへのエネルギー転換を支える重要な推進要因となり得る。欧州が洋上風力発電の分野で世界の技術的リーダーシップを維持するためには、FOWの導入を加速させ、その巨大な可能性を利用する必要がある。

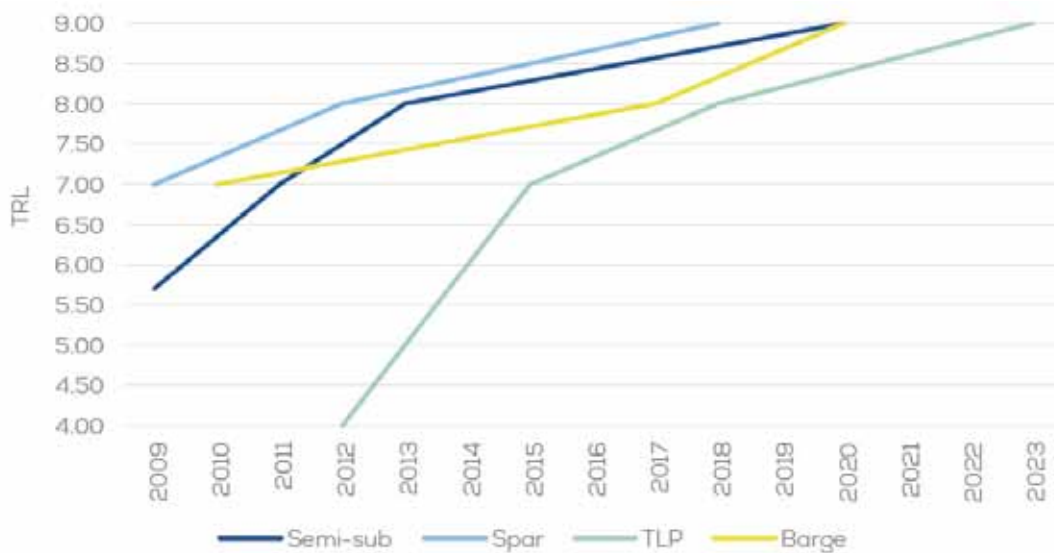
現在、FOWには4つの基礎構造が存在しており、それらはバージ型、セミサブマーシブル(半潜水浮体)型、スパー(円筒)型、TLP(Tension Leg Platform、緊張係留式プラットフォーム)型である。最初の3つは海底に緩やかに係留されているため、設置が容易である一方、TLP型は海底にしっかりと接続されているため、より安定した構造が可能となっている。FOW技術は以前は研究開発段階であったが、現在では主な電力供給源の一つとなるよう期待されるようになってきている。

セミサブマーシブル型及びスパー型基礎構造に関する技術成熟度(TRL)は、技術が操業に適切であると考えられる段階(> 8)になっている。バージ型及びTLP型は今後この段階に到達すると予測されている。



出典：Floating Offshore Wind Vision Statement、June 2017、Wind Europe

図 1 浮体基礎の種類



出典：Floating Offshore Wind Vision Statement、June 2017、Wind Europe

図 2 浮体式洋上風力発電基礎の技術成熟度(TRL)

1.1 利点と可能性

FOWはより速い風速の地域で発電を行うことを可能にしている。一般的に、海岸から遠く離れた場所の方が風速は速く、その流れは安定している。FOWを使用することにより、

開発者は近隣の風力発電タービンまたは他の風力発電プラントからの後流の影響を避け、より広い地域を利用することが可能となる。

また、近い将来開発されるであろうより大型のタービン、例えば12～15MWのタービンをFOWプラントの基礎に設置することできると考えられている。より大型の風力発電タービンと、より大規模なプロジェクト、それにより得ることができるより多くの電力は、FOWの経済性をBOFWと同程度まで魅力的にすることができる。FOWプロジェクトは、海岸から遠く離れた海域では騒音や景観への懸念が少なくなるため、環境への影響を低減することができる。このような理由から、欧州にとってFOWは非常に高い可能性を秘めている。FOWはノルウェー、ポルトガル、スペインのようなBFOWの可能性が限られている国々が洋上風力発電産業に参入する上で有効となる。

表 1 FOW の可能性

COUNTRY / REGION	水深 60m 以上の場所での洋上風力資源のシェア	浮体式洋上風力発電の潜在容量
Europe	80%	4,000 GW
USA	60%	2,450 GW
Japan	80%	500 GW
Taiwan	-	90 GW

出典：Floating Offshore Wind Vision Statement、June 2017、Wind Europe

1.2 障壁

その大きな可能性にも関わらず、実用化規模でのFOWプロジェクトはまだ極僅かである。技術の面ではもはや障壁はないものの、FOWが主な電力供給源となるには克服すべき他の課題が存在している。その課題は主に投資と政治的コミットメントに関連している。

(1) 投資

浮体式洋上風力発電業界はまだ初期段階にあるため、主な電力供給源への移行を促進するためには投資家のコミットメントが必要となる。プロジェクトには多額の投資が必要であり、保証やその他のヘッジ手段等の長期的な不確定要素に対処する金融商品を用いることで銀行からの信頼性を向上させることができる。政府にはそのような金融商品を提供するために公的資金と民間資金の橋渡しをする役割が期待されている。FOWは、特に商業化を行う上でコスト削減を加速するための研究及び技術革新に持続的な投資を必要としている。

(2) さらなる発展のための政治的コミットメント

最適なソリューションを生み出すには技術への投資が必要となる。しかし、新技術を開

発する動機(すなわち需要)がない場合、企業は新技術への研究開発を進める可能性は低い。従い、浮体式洋上風力発電産業の発展を促進するためには、欧州各国政府がFOWの可能性を認識し、その技術をエネルギーインフラ計画に組み込むことを目指すべきである。幅広い政治的コミットメントはプロジェクトの財政保証に繋がり、業界及び投資家は開発コミットメントと投資を増加させる可能性に繋がる。

2. 浮体式洋上風力発電の利点

2.1 着床式との相性及び相乗効果

FOWは風力発電の形態の一つであり、BFOWとの強力な技術的關係がある。FOWは既存の洋上風力発電技術の恩恵を受けると共に、業界全体のさらなる発展に付加価値を提供している。FOWはサプライチェーンの増加をもたらし、新技術及び開発者をサプライチェーン中に導入することでBFOW業界を補完している。これにより、タービン、ケーブル、電力相互接続、運営管理(O&M)に関するより広範な研究が行われるため、技術開発のスピードアップが図られる。FOWはまた、業界が新しいプラント場所を探索することを可能にし、それにより市場を拡大し、コスト削減目標を達成するために必要な投資を呼び込むことができる。これにより、特定地域における経済状況がさらに改善され、波及効果が生じる。BFOWが陸上風力発電の発展に続いて欧州の風力発電容量を増加させたのと同じように、FOWは洋上風力発電量をさらに増加させる可能性を秘めている。事実、沖合の水深の深い地域の60~80%は洋上風力発電を行う潜在性を有している。FOWは、BFOWの代替ソリューションともなる。これは海底の状況がBFOWに適していない地域に容易に設置でき、現在放棄されているプラント用地のリサイクルを可能にするためである。

2.2 2030年目標を達成する上でのFOWの役割

欧州の指導者らは、2030年までにEU全体で再生可能エネルギー導入率を少なくとも27%まで到達させることを約束している。この目標を達成し、持続可能なエネルギー利用への移行をさらに強化するためには、政策立案者がFOWを含む様々な再生可能エネルギー技術の可能性を認識することが不可欠である。FOWはエネルギーミックスの中でも優れた性質を有している。FOWは海岸から離れた水深が深い場所で利用可能な風力資源を考慮すると、電力の持続的で安定した供給を可能にする。FOWはより多くの国、特にBFOWを発展させる条件に恵まれていない国が再生可能エネルギー目標を満たす上で恩恵を受けることができる。いくつかの商業化前プロジェクトは既に世界中で開始されている。欧州では、ポルトガルとフランスが2018年に早くも稼働する見込みのあるプロジェクトが行われている。スコットランドでは、初のプロジェクトが2017年中に竣工の予定である。現在業界は商業化に向けた準備を整えている。一部のプロジェクトは既に欧州の金融サービス及び保険サービスの主要企業により支援を受けている。

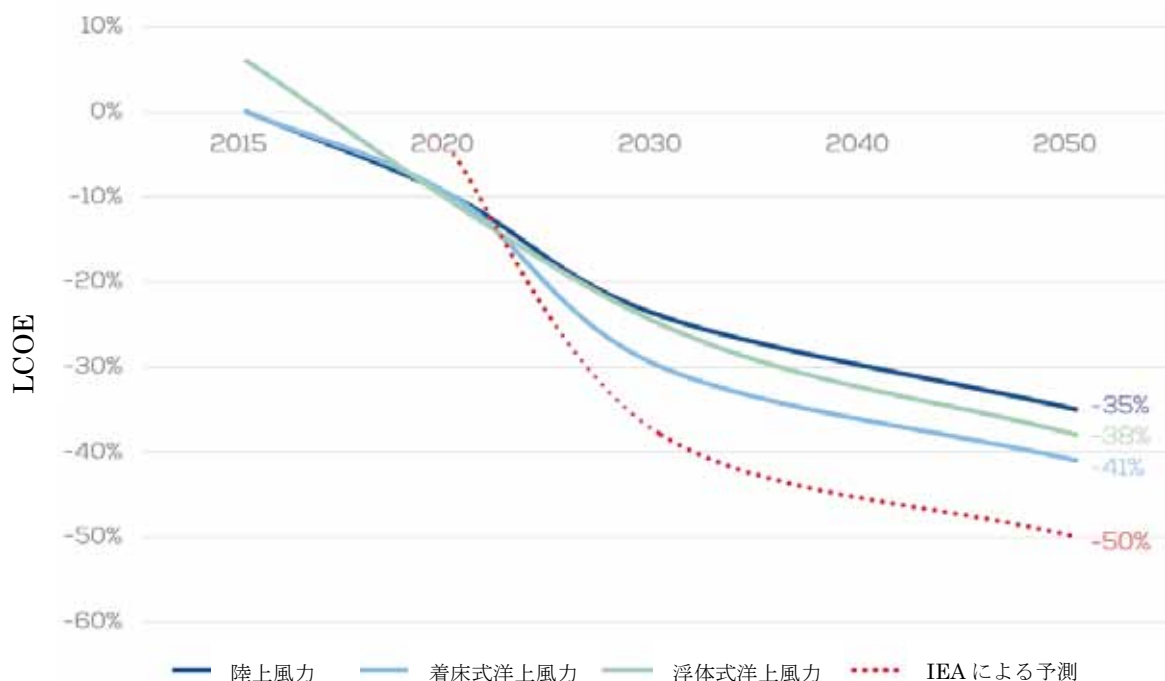
表 2 欧州の浮体式洋上風力発電プロジェクト

PROJECT NAME	CAPACITY	COUNTRY	EXPECTED COMMISSIONING DATE
Dounreay Tri	2 x 5 MW	Scotland	2018
Gaelectic	30 MW	Ireland	2021
Hywind Scotland	30 MW	Scotland	2017
WindFloat Atlantic	30 MW	Portugal	2018-2019
Kincardine	48 MW	Scotland	From 2018
French pre-commercial farms	4 x 25 MW	France	2020
Atlantis / Ideol project	100 MW	UK	2021

出典：Floating Offshore Wind Vision Statement、June 2017、Wind Europe

2.3 比較可能なコスト削減

近年、陸上風力発電及びBFOW部門において大幅なコスト削減が達成されている。FOWは同様のコスト削減軌道に従うと予測されている。FOWのコストは2050年までに38%減少すると予測されている一方で、国際エネルギー機関(IEA)の浮体式洋上風力発電の専門家らは2050年までに50%のコスト削減が可能であることを示唆している。また、さらなるコスト削減に繋がるいくつかの要因が存在している。FOWの主な利点の1つは、平均風速がはるかに高い地域にタービンを設置し、水深の制約を受けずに可能な限り最良の風力資源を活用できることである。従い、設備利用率を改善し発電量を増加させることができる。設備利用率が高いほど均等化発電原価(LCOE)が低減される。



出典：Floating Offshore Wind Vision Statement、June 2017、Wind Europe

図 3 LCOE の低減シナリオの予測

2.4 洋上風力発電における世界的リーダーシップの維持

欧州委員会はこれまで、再生可能エネルギー技術における世界的リーダーシップを維持することの重要性を強調してきた。このためには、我々はFOWに焦点を当て始めることが重要である。FOWの開発にとってEUには世界の潜在的な浮体式洋上風力発電市場の約50%を占めるという例外的な条件がある。この条件は既に世界のBFOW産業をリードしている強力な業界と共に、欧州が洋上風力発電業界における地位を維持することに貢献するはずである。従い、FOW業界は世界での競争上の地位を維持するためにはより強いコミットメントが必要と考えている。

日米両国はFOWの技術を有しており、既に導入の道筋をたてている。従い、欧州は洋上風力発電部門における継続的なリーダーシップを確保するためには、より明確に定義されたプロジェクトを設定する必要がある。欧州内では、既存の洋上風力発電市場はFOWを採用していく可能性が高い。業界ではポルトガル、スペイン、フランス、アイルランド及びスコットランド等の市場でFOWの開発がより早期に進展する可能性が高いと考えている。

2.5 経済的利益

洋上風力発電業界における欧州の世界的なリーダーシップを維持する上で、FOWの継続的な開発は重要である。また、業界のさらなる拡大はFOWを取り入れた国及び地域の経済状況をさらに改善することにも繋がる。これにより、風力発電タービン業界や洋上風力発電の関連業界(港湾、造船、輸送、建設、O&M等)の雇用が増加する可能性が高い。FOWに対する幅広く強力な欧州の取組みにより、この部門はより速いペースで発展することができる。このようなコミットメントは、世界市場に輸出可能な世界有数のソリューションを開発するための研究開発への刺激となるだろう。

3. 結論

欧州の洋上風力発電におけるリーダーシップとエネルギー転換の促進は、浮体式洋上風力発電を含む再生可能エネルギーへの焦点を強めることによってのみ維持することができる。その可能性は発電と産業開発の両方において重要となる。

FOWはもはや研究開発に限られた将来の技術ではない。この技術は近年著しく発展しており、FOWは現在電力市場に統合される準備が整いつつある。さらに陸上風力発電及びBFOWで見られるコストの下降傾向を踏まえると、それに伴ってコストが大幅に下がることが予想される。FOWの技術が商業化に近い水準にまで達すると、業界は適切な政策条件をさらに発展させることを約束している。

欧州はBFOWの世界的なリーダーであり、FOWにおいても同様の地位を築こうとしている。しかし、これは浮体式洋上風力発電が欧州の政策立案者からより強いコミットメントを受けた場合にのみ実現可能である。浮体式洋上風力発電にとって追い風となる政策環境を構築することでこの技術の見通しが改善され、業界が商業展開に成功するために必要な民間投資を引き付けることに繋がるだろう。

(参考資料)

- ・ Floating Offshore Wind Vision Statement, June 2017, Wind Europe
- ・ Wind Europeホームページ(<https://windeurope.org/>)