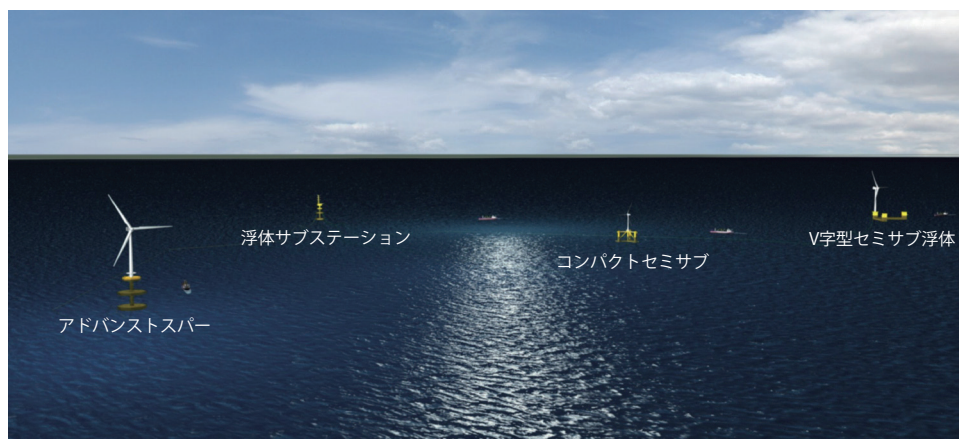




Part
3

海洋再生可能エネルギーの研究開発～夢のプロジェクトの実用化に向けて～

福島沖浮体式洋上 ウィンドファームの実証研究

石原 孟

東京大学 大学院工学系研究科
社会基盤学専攻 教授

特集
再生可能エネルギー



世界最大級の浮体式洋上ウィンドファームの実証研究がオールジャパン体制で実施されることとなった。
本稿ではその可能性について展開していただいた。

世界初の浮体式洋上 ウィンドファーム

東日本大震災および原発事故の被害を受けた福島県の復興のために、政府は2011年度3次補正予算で125億円を計上し、福島県沖合の海域に世界初の浮体式洋上ウィンドファームを建設する実証研究を開始させた。本実証研究を通じて、我が国の自然環境条件に適合し、安全性、信頼性、経済性の高い浮体式洋上風力発電技術を確立すると共に、福島県が風力発電関連産業の一大集積地となることを目指している。

現在、丸紅、東京大学、三菱商事、三菱重工業、ジャパン マリンユナイテッド、三井造船、新日鐵住金株式会社、日立製作所、古河電気工業、清水建設およびみずほ情報総研の11社からなるコンソーシアムは、経済産業省から委託を受け、福島県ならびに周辺海域の漁業関係者と共に、オールジャパンの体制で実証研究を進めている。

浮体式洋上風力発電は、数年前からノルウェーやポルトガルで実証研究が始まったばかりである。ノルウェーのHywindプロジェクトではSiemens社の2300kW風車搭載のスパー型浮体式洋上風力発電設備を用い、一方、ポルトガルのWindFloatプロジェクトではVestas社の2000kW風車搭載のセミサブ型の浮体式洋上風力発電設備を用いている。いずれの実証研究でも浮体式洋上風力発電設備1基のみを建設し、将来大規模浮体式洋上ウィンドファームを実現するためにはいくつかの技術的な課題が残されている。

以上の状況を踏まえ、今回の福島県沖合の実証研究では、世界最大級の7000kW風車を用いることにより、浮体式洋上風力発電の事業性の検証を可能にする共に、世界初の浮体式洋上変電設備および66kVの大容量ライザーケーブルを開発することにより、浮体式洋上ウィンドファームの建設を可能にする。また本実証研究では世界初の浮体式洋上観測システムを構築し、浮体の動揺を考慮した気象・海象の観測手法を確立すると共に、浮体式洋上風力発電の性能評価を可能にする。さらに複数タイプの風車と浮体を用いることにより、各種浮体式洋上風力発電システムの特性および制御効果を明らかにすると共に、腐食および疲労に強い高性能鋼材の開発も行う。

図1には本実証研究の計画を示す。第1

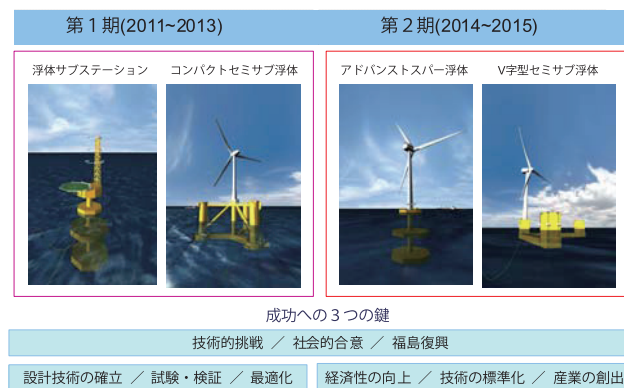


図1 本実証研究の計画

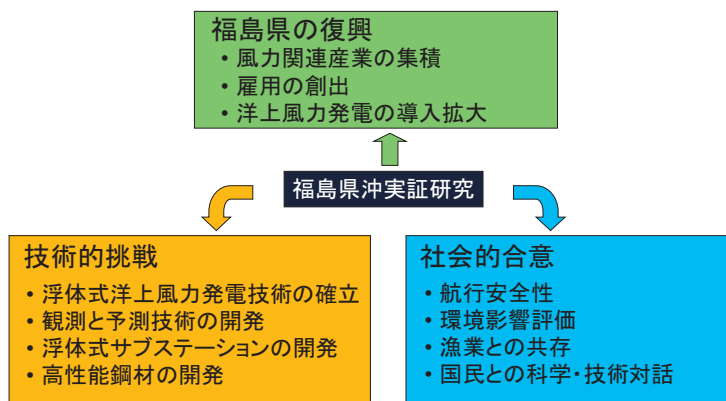


図2 本実証研究の目的

期の実証研究では、2013年度までに25MVAの変電設備を搭載する世界初となる浮体式洋上サブステーションおよび2000kWダウンウィンド型風車搭載の浮体式洋上風力発電設備1基を建設し、様々な要素技術の開発を行うと共に、浮体式洋上風力発電設備設計に必要な気象・海象・浮体動揺等の基礎データを取得する。第2期実証研究では、今後の事業化を見据えて、2015年度までに世界最大級の7000kW風車搭載の浮体式洋上風力発電設備2基を建設すると共に、建設単価は第1期の半分に低減させ、大型風車搭載の浮体式洋上風力発電設備による大規模ウィンドファームの事業性を検証する。

実証研究が目指すもの

図2には本実証研究の目的を示す。本実証研究では、様々な技術課題に挑戦すると共に、将来大規模な洋上風力発電を実現するために欠かせない漁業との共存、航行安全性と環境影響の評価手法も確立する。また本実証研究の目的および実証研究から得られた成果を広く社会や国民に対して分かりやすく説明し、国民との科学・技術対話等にも積極的に取り組む予定である。

陸上風力に比べ、洋上風力が様々なメリットがある一方、建設、送電、メンテナンス等でコストが高いとの指摘がある。この問題を解決するために、本実証研究では世界最大級の7000kW風車を採用し、従来の2000kWに比べ、発電コストを半分に減らす。図3には浮体式洋上風車の完成予想図を示す。風車ローターの直径は165mに達する。風車の翼端までの高さは約200mに達し、新宿の超高層ビルの高さにもなる。

社会的合意も洋上風力発電を行う上で極めて重要である。今回の実証研究の中では、浮体式洋上風力発電と漁業との共存方法を具体的に検討し、周辺海域の調査、漁獲試験の実施、漁船の安全操業、集魚効果の把握、新たな漁法の検討等を地元漁業関係者と一緒に行うと共に、漁船の備船、計測作業、海上移動および試験操業等にも参画して頂く。このような調査や漁獲試験等の経験を生かし、将来の大規模事業化海域で最大限の漁獲量を安全に確保できる方法を地元漁業関係者と協同で確立する。海から魚を獲りながら、エネルギーも作り、本

実証研究が目指しているのは海の高度利用である。洋上ウィンドファームは石油のような狩猟型ではなく、農耕型のエネルギーである。将来事業化された場合に、海域を提供してくれた漁業関係者に、発電事業の収益を分配する仕組みを考え、ウィンドウィンの関係を構築していきたい。

今回の実証研究の目的の一つは福島県の復興のために、風力発電関連産業の集積である。陸上の風力発電設備の部品点数は、約2万点と言われ、ガソリン自動車の約3万点に匹敵する。1MWの風車を生産すると、15人の雇用が生まれると言われている。一方、洋上風力発電の場合には、支持構造物、送電ケーブル、海上工事、メンテナンス等にさらに雇用が増え、22人となる。各国政府が洋上風力発電に力を入れるのは、洋上風力発電による雇用創出への期待とともに、部品や素材などの裾野に幅広い産業を生み出すことを期待している。福島県の製造品出荷額は東北随一である。飛行機や自動車など機械産業の他、電池やモーターの工場も多い。風車は組み立て産業であり、福島県の企業との親和性が高い。今回の実証研究を通じて、福島県が風力発電関連産業の一大集積地となることを目指す。

日本の躍進を期待して

浮体式洋上風力発電は、世界でもまだ新しい技術であるが、重電、海洋、造船、素材等、これまでの日本の誇る技術を活かして、世界で優位に立っていく可能性がある。洋上風力発電分野でいち早く世界トップレベルの技術を確立できれば、今後成長

が予想される世界の洋上風力発電市場でも活躍でき、また裾野の広い風力発電設備の導入拡大は国内産業への波及効果も大きい。世界の風力開発では、土地の制約が少なく、大型化と大規模化の容易な洋上風力発電に大きく舵を切っており、今後その市場規模はさらに拡大していく。そのニーズに日本が浮体式洋上風力発電技術で応えることができれば、産業的に大きな成長を期待できる。

環境省の調査によると、わが国における洋上風力の導入可能量は約15億7000万kWであり、太陽光の1億5000万kW、地熱と中小水力の1400万kWに比べ、圧倒的なポテンシャルを誇る。2009年度の全国10電力会社の総電力設備容量が2億397万kWであることを考えると、洋上風力のポテンシャルがいかに高いかが分かる。わが国の再生可能エネルギーの導入拡大を考える上では、洋上風力発電をどこまで活用出来るかが成功のカギとなり、今後の進展を大いに期待する。



図3 浮体式洋上風車の完成予想図