

福島沖での浮体式洋上風力発電システム実証研究事業総括委員会の検証結果と提言（概要版）

本実証研究事業の目的

- 世界初の複数基による浮体式洋上風力発電システムの実証を行い、安全性・信頼性・経済性を明らかにする。
- 発電事業が見通せるような設備利用率を達成し、県や民間主導による本格的な浮体式洋上ウインドファームの実現を目指す。
- 福島沖の浮体式洋上風力発電システムの実証と事業化により風力発電関連産業の集積を期待。

実証研究事業の実績

- 3つの世界初：①浮体式初の複数基による実証、②世界最大級の風車の浮体への搭載と実証海域への設置、③浮体式の洋上変電所の設置。
- 風力関連産業の集積等：①世界最大級の風車の組み立てを可能とする小名浜港の地耐力強化、②地元企業による風車タワー及びケーブル用ブイの製造、③風力発電事業と漁業との共存の検証。

実証機の検証結果と提言（共通事項）

- 一部、データ取得の継続による検証が必要であるが、浮体式洋上風力発電システム全体の、安全性・信頼性・経済性の「検証」について、現状は所期の目的を達成しつつある。
- 経済性の観点では、実証機2基（2MW機及び5MW機）の組合せと運用方法やコスト構造の見直しにより将来的には自立的な運用となることを見込める。その実現に向けては、実証機の安定稼働と維持管理費（特に運転共通費）の低減が急務であり、併せて、維持管理費への影響が大きい浮体への乗り移り率の改善が必要。

実績	検証結果	検証を踏まえた提言
 <p>稼働率：94.1% 設備利用率：32.9% (H29.7～H30.6) 運転開始：H25.11 運転期間：4年8ヶ月</p>	<p><2MW風車：量産された商用機> 稼働率は95%程度で概ね商用水準。</p> <p><4-カラムセミサブ浮体> 稼働率は99%以上で可用性が高い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電設備容量に対し、現状の実証研究事業で要している浮体式特有の維持管理費が高額。 ● 将来的に5～6MW級風車向けへの再設計では、発電設備容量あたりの資本費の低減を見込める。 <p>更なる維持管理費の低減に向けた取り組みを継続しつつ、長期の運転実績の積み重ねによる保険料の低減等、導入を加速する環境づくりの基盤構築としても運転の継続が必要。</p>
 <p>稼働率：61.3% 設備利用率：18.5% (H29.7～H30.6) 運転開始：H29.2 運転期間：1年5ヶ月</p>	<p><5MW風車：2基目の実証機> 初期不具合が解消し、設備利用率が上向いている。</p> <p><アドバンスパー浮体> 引き続きデータを取得し安全性・信頼性を検証中。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2基目の実証機であり、完成度は発展途上。 ● 事業性を期待されるが、運転期間が短く、検証が不十分。 ● 浮体動揺の観点では、5MW風車には過剰な設計で、セミサブと比較してコスト面での優位性は確認できなかった。 <p>本年度導入した制御システムの検証、稼働データの長期取得、メンテナンス最適化のため、十分な運転期間における実証の継続が必要。</p>
 <p>稼働率：16.4% 設備利用率：3.7% (H29.7～H30.6) 運転開始：H27.12 運転期間：2年7ヶ月</p>	<p><7MW風車：2基目の実証機> 油圧システムの初期不具合等で低水準の稼働率で推移。</p> <p><V字型セミサブ浮体> 疲労損傷対策を通じて応力計算方法を精緻化。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 油圧システムの長寿命化等の課題が残る。また、定格出力による安定稼働に至らず、今後も安定稼働は難しい。 ● シンプルな設計にしており、更なる設計の最適化で、資本費の低減の可能性はある。 <p>油圧システムの課題が残る、当該実証機による商用運転の実現は困難である。維持管理費も高額なことから、早急に発電を停止し、撤去の準備を進めるべき。</p>
 <p>運転開始：H25.11 運転期間：4年8ヶ月</p>	<p><洋上変電所> 設置後異常は生じていない。</p> <p><アドバンスパー浮体> 稼働率は100%で可用性が高い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● これまで異常もなく、実証海域においては陸上と同じメンテナンスで問題ない。 ● 洋上変電所が許容できる加速度や傾斜が緩和できれば、設計の最適化で資本費の低減を見込める。 <p>変電所を継続して運転し、中長期的な視点で発電システム全体の信頼性の向上を検証することが必要。</p>
<p><ケーブル> 工事期間を除き稼働率は100%で信頼性が高い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 既設ケーブルに付着した海洋生成物を除去する低コスト化方法や将来的なメンテナンスフリー工法を検討中。 	<p>得られた知見からケーブルの更なるコスト低減や信頼性向上のため、浮体設計への要望を提言するべき。</p>
<p><撤去の検討> 本実証研究事業の実証機を撤去する場合の撤去費は、現状では民間事業として困難な水準である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在の撤去工法では、安全性が十分には考慮されておらず、危険が伴う可能性が高い。また、実証機は計画・設計時点で撤去工法まで十分に考慮されておらず、撤去費が高額な一因となっている。 	<p>安全性・経済性を十分に考慮した撤去工法を講じること、撤去費の低減につながる浮体設計への要望を提言するべき。さらに、ベンチマークとなる海外事例を収集し、さらなる撤去費の低減策を講じる必要がある。</p>

福島沖での実証の継続

浮体式洋上風力発電システムの検証を踏まえた将来への提言

※本委員会は、平成30年6月末時点の実証研究事業の実績およびデータにもとづいて検証を行った。

- 再生可能エネルギーの主力電源化に向けて、導入ポテンシャルの高い浮体式洋上風力発電は、日本にとって重要な位置づけとなり得る。
- この実証研究事業の経験を踏まえ、将来、福島沖のみならず日本及び海外において浮体式洋上風力発電システムの導入拡大に貢献することを期待したい。