

平成23年度 事業原簿（ファクトシート）

作成日：平成23年4月1日作成  
更新時期：平成24年5月 現在

制度・施策名称	エネルギーイノベーションプログラム				
事業名称	風力等自然エネルギー技術研究開発／洋上風力発電技術研究開発	PJコード：P07015			
推進部	新エネルギー部				
事業概要	我が国特有の海上風特性や気象・海象条件を把握し、これらの自然条件に適合した洋上における風況観測システム及び風力発電システムに関する技術並びに環境影響評価手法を確立する。また洋上風力市場のニーズが高い5MWクラス以上の風車を実現するための革新的な要素技術の開発を推進する。さらに浮体式洋上風力発電の特徴や技術的な課題、市場動向等のとりまとめを行う。				
	① 洋上風況観測システム実証研究 FSの結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様を決定し、風況観測塔本体と支持構造の連成振動予測技術等の開発を行いつつ、実際に洋上に風況観測装置並びに風力発電機を設置して海上風・波浪・海潮流等のデータ収集・解析、連成振動予測技術の検証等を実施する。また、生態系への影響を評価するためのモニタリングも実施して、洋上環境影響評価手法を確立する。				
	② 洋上風力発電システム実証研究 FSの結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様を決定し、実際に洋上に風力発電機を設置して連成振動予測技術の検証、疲労照査技術の開発及び洋上用風力発電機の性能評価等を実施する。また、洋上風況観測システム実証研究と協調しながら、生態系への影響を評価するためのモニタリングも実施して、洋上環境影響評価手法の確立に資する。				
	③ 浮体式洋上風力発電に係る基礎調査 様々な浮体式洋上風力発電について、体系的に整理し、それらの特徴や技術的な課題等を基礎調査として取りまとめる。これに基づき、実証試験の意義や海域調査、全体設計などのFSを実施し、実証研究の実現可能性を調査・評価する。				
	④ 洋上ウィンドファーム・フィージビリティスタディ（FS） 国内洋上ウィンドファームにおける事業性及び実現可能性を評価し、併せて技術的課題の対策を検討する。全国数カ所の洋上ウィンドファーム有望海域でFSを実施し、これに基づき実現可能性を調査・評価する。それらの成果を取り纏め、普遍的な情報としてとりまとめ広く公開し、洋上風力発電事業の展開を促進する。				
事業規模	⑤ 超大型風力発電システム技術研究開発 洋上風力市場のニーズが高い、海外メーカーが未だ実現していない5MWクラス以上の風車を実現するために、コスト競争力の高い、革新的なドライブトレイン、長翼ブレード、及びメンテナンス性を向上させる遠隔監視技術を持った風車の開発を推進する。				
	事業期間：平成20年度～平成26年度 契約等種別：委託，共同研究(NEDO負担率2/3)，助成（助成率1/2） 勘定区分：エネルギー需給勘定 [単位：百万円]				
		～H22年度	H23年度 (実績)	H24年度 (予定)	合計
	予算額	2,751	3,620	5,096	11,467
執行額	1,062	1,372	—	2,434	

1. 事業の必要性
<p>我が国は、平野部における陸上風力発電の適地が減少傾向にあり、山岳部ではアクセス道路整備などのコスト負担が増加していることから、今後の風力発電導入拡大には長い海岸線の特徴を活かした洋上風力発電の導入が不可欠である。</p> <p>本事業では我が国特有の海上風特性や気象・海象条件を把握し、洋上環境影響評価手法を確立するとともに、実際に洋上に風力発電機を設置して性能評価等を行う。</p>
2. 事業の目標、指標、達成時期、情勢変化への対応
<p>① 目標</p> <p>平成20年度末までに実証研究の実現可能性を判断した上で、実証研究により、平成26年度末までに我が国の海象・気象条件に適した洋上風況観測システム、洋上風力発電システム及び洋上環境影響手法等の技術を確立する。また海洋エネルギー先導研究に取り組み、技術シーズの育成を行う。</p>
<p>② 指標</p> <p>(1) 洋上風況観測システムの確立  (2) 海上風／波浪／海潮流等のデータ収集・解析  (3) 洋上風力発電システムの確立  (4) 環境影響評価手法の確立  (5) 海洋エネルギー発電技術に係る技術シーズの育成</p>
<p>② 達成時期</p> <p>平成26年度末</p>
<p>③ 情勢変化への対応</p> <p>特になし。</p>
3. 評価に関する事項
<p>① 評価時期</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 毎年度評価：毎年度実施。</li> <li>・ 期中評価：平成21年度に外部委員会による中間評価を実施。</li> <li>・ 事後評価：平成26年度事業終了後。</li> </ul>
<p>② 評価方法（外部評価又は内部評価、レビュー方法、評価類型）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 毎年度評価：実施状況及び成果報告書の内容等をもとに内部評価により実施。</li> <li>・ 期中評価：平成21年度に外部有識者による評価委員会により評価。</li> <li>・ 事後評価：平成26年度事業終了後に外部有識者による事後評価を実施。</li> </ul>

# 平成23年度 事業評価書

平成24年9月19日作成

制度・施策名称	エネルギーイノベーションプログラム	
事業名称	風力等自然エネルギー技術研究開発／洋上風力発電技術研究開発	PJコード：P07015
推進部	新エネルギー部	

## 0. 事業実施内容

本事業では、我が国特有の海上風特性や気象・海象条件を把握し、これらの自然条件に適合した洋上における風況観測システム及び風力発電システムに関する技術開発並びに環境影響評価手法を確立する。また洋上風力市場のニーズが高い5MWクラス以上の風車を実現するための革新的な要素技術の開発を推進する。さらに浮体式洋上風力発電の特徴や技術的な課題、市場動向等のとりまとめを行う。

平成23年度における各事業の実施内容を以下に示す。

- ① 洋上風況観測システム実証研究について、観測タワーの工場製作とブロック組立、観測タワー基礎の製作、環境影響評価手法のとりまとめ等を実施した。
- ② 洋上風力発電システム実証研究について、洋上風車部品の製作・組立・工場試験、風車基礎接合部の構造設計手法の開発・検証、風車基礎の製作等を実施した。
- ③ 浮体式洋上風力発電に係る基礎調査について、現在検討されている様々な浮体式洋上風力発電について、体系的に整理し、それらの特徴や技術的な課題等を基礎調査として取りまとめた。
- ④ 洋上ウィンドファーム・フィージビリティスタディ（FS）について、全国4カ所の洋上ウィンドファーム有望海域に関する気象・海象調査を実施し、事業計画を策定した。これに基づき洋上ウィンドファームにおける事業費の算定、事業性の評価を実施し、併せて課題の整理を行い、実現可能性を取りまとめた。
- ⑤ 超大型風力発電システム技術研究開発について、革新的なドライブトレインであるデジタル制御油圧ドライブシステムの設計、7MWの油圧ドライブトレインの基本設計、翼型の設計および発注等を実施した。

## 1. 必要性（社会・経済的意義、目的の妥当性）

洋上風力発電は、賦存量が豊富であることに加えて系統連系制約の発生していない地域への導入が行えるなどのメリットが期待される一方で、日本では未だ沖合での本格的な洋上風力発電の事例がないことや、初期投資が陸上と比べて割高になるなどの理由から、民間企業が単独で進出するにはリスクが大きく、国が主体となって事業を推進する必要がある。

また、近年の拡大する洋上風力発電市場では事業採算性を確保するために、洋上風車の大型化が必要とされているが、現状の風車技術では5MWクラスが限界とされており、これを超えるためには革新的な技術的ブレークスルーが求められている。

さらに、風力発電の導入を拡大するには、世界第6位の排他的経済水域を持つ我が国の長い海岸線の特徴を活かした洋上風力発電の導入が不可欠であるが、遠浅な海岸線が少なく、かつ、急峻な海底地形である我が国周辺海域においては、着床式風力発電のみならず浮体式風力発電の導入も視野に入れておく必要がある。

## 2. 効率性（事業計画、実施体制、費用対効果）

### ① 手段の適正性

事業の進捗、方向性を最適化するため、洋上風力発電等技術研究開発委員会を設置し、環境影響評価の専門家や風力発電に詳しい専門家などによる進捗管理や技術評価を行っており、事業の実施体制や事業進捗の最適化が図られている。

また、事業の実施に当たっては、風況観測の実施に係る研究開発項目と、環境影響評価手法の確立に係る研究開発項目とを分け、環境影響評価を第三者の客観的な視点で判断できるような実施体制がとられている。

さらに、2海域での洋上風力発電システムの実証研究の成果の共有及び進捗管理を行うため、洋上風力発電等技術研究開発委員会を開き、事業者間での情報共有の活性化を図った。

洋上ウィンドファーム・フィージビリティスタディ（FS）については、統一的な観点からの評価を

行うため洋上ウィンドファーム FS 事業技術評価委員会を設置し、各海域の事業性を比較評価できる実施体制が取られている。

## ② 成果とコストとの関係に関する分析

洋上風況観測システム実証研究の実施に当たっては、設置箇所数を、国内の気象・海象条件の把握、各データの検証等、十分な効果を上げるために最低限必要な、日本海側（北九州グループ）と太平洋側（銚子沖グループ）の2海域とすることで、実証研究の費用の削減が図られている。

また、洋上風力発電システム実証研究については、今回の実証研究の成果として、民間ベースでの洋上ウィンドファームの展開が見込まれることから、費用対効果は高い。

さらに、超大型風力発電システム技術研究開発の成果として、信頼性の高い超大型風車技術が確立されれば、拡大する国内外の洋上風力発電市場に展開されることが見込まれ、費用対効果は高い。

## 3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）

我が国で初めて洋上に本格的な風況観測システムと風力発電システムを平成24年度中に設置するため、観測タワーや風車の製作、設置前の環境影響評価を実施すると共に、将来的な洋上風力発電の実現可能性を評価するための洋上ウィンドファーム・フィージビリティスタディ（FS）や浮体式洋上風力発電に係る基礎調査、超大型風力発電システム技術研究開発を開始した。

なお個々の指標に対する平成23年度の進捗については以下の通り。

### ① 洋上風況観測システム実証研究

平成24年度中の洋上風況観測システムの設置に向けて、観測タワーの製作とブロック組立、観測タワー基礎の製作を実施した。風況予測システムの検証も行うと共に、風況観測機器取付けブームの確認試験、海象観測データの取得などを行い、通年風況・極値風速の予測精度の検証、波浪シミュレーションの検証を行った。

銚子沖については、平成22年度末の東日本大震災の影響により工程が遅れたが、計画を詳細に見直し、平成24年度中の設置完了を予定しており遅れを取り戻すよう作業工程の合理化を図った。

更に、設置前の環境影響調査として、鳥類調査、海産哺乳類調査等をそれぞれ実施した。

### ② 洋上風力発電システム実証研究

平成24年度中の洋上風力発電システムの設置に向けて、洋上風車部品の製作・組立・工場試験、風車基礎接合部の構造設計手法の開発・検証、風車基礎の製作、クレーン船の大型艀装、海底ケーブル敷設工事の施工性の検討を行った。

### ③ 浮体式洋上風力発電に係る基礎調査

浮体式洋上風力の基礎的な調査として、現在検討されている様々な浮体式洋上風力発電の基礎構造や風車について、体系的に整理し、それらの特徴や技術的な課題を取りまとめた。

### ④ 洋上ウィンドファーム・フィージビリティスタディ（FS）

我が国における洋上ウィンドファームの実現可能性を明らかにするために、全国4カ所の洋上ウィンドファーム有望海域に関する気象・海象調査を実施し、事業計画を策定した。これに基づき洋上ウィンドファームにおける事業費の算定、事業性の評価を実施し、併せて課題の整理を行い、実現可能性を取りまとめた。

### ⑤ 超大型風力発電システム技術研究開発

7MW級の革新的なドライブトレインの実用化に向け、2.4MW縮尺モデルの油圧ドライブシステムの設計や7MWの油圧ドライブトレインの基本設計、更には160m超級の翼の詳細設計として、翼型（モールドマスタープラグ＝翼木型・雄型）の設計等を行った。

以上の①～⑤の開発については、平成23年度に実施すべき事項の目標を達成しており、これらの開発が終了した際には、洋上風力市場のニーズが高い5MWクラス以上の風車の実用化への足がかりとなり、新たな電力創出が期待される。

4. 優先度（事業に含まれるテーマの中で、早い段階に、多く優先的に実施するか）
特になし
5. その他の観点（公平性等事業の性格に応じ追加）
特になし
6. 総合評価
<p>I. 総括</p> <p>本研究開発及び実証研究は、我が国発の洋上風力発電を対象としており、企業が単独で開発するには未だリスクが高く、NEDOが実施する意義は高い。以下の各事業について、有効な成果を出すことを目的に、外部有識者を交えた委員会等を開催し、事業の合理化・効率化を図った。</p> <p>国内の風車においては陸上に設置する適地が少なくなっている状況から、本事業の開発によってこれらの開発が終了した際には、洋上風力市場のニーズが高い5 MWクラス以上の風車の実用化へブレークスルーが期待され本事業の有効性が高いものと考えられる。</p> <p>① 洋上風況観測システム実証研究</p> <p>② 洋上風力発電システム実証研究</p> <p>洋上風況観測システム及び洋上風力発電システムの平成24年度中の設置に向けて、観測タワーの工場製作とブロック組立、観測タワー基礎の製作、環境影響評価手法の取りまとめ、洋上風車部品の製作・組立・工場試験、風車基礎接合部の構造設計手法の開発・検証、風車基礎の製作等を実施した。外部有識者委員会を活用し、事業進捗を客観的に評価すると共に、海外動向等を考慮し、より高い成果の創出を図った。特に、環境影響評価の検討については、外部有識者との協議を踏まえ、知見収集を実施すると共に、環境影響調査の追加項目等の洗い出しを行った。</p> <p>③ 浮体式洋上風力発電に係る基礎調査</p> <p>浮体式洋上風力の基礎的な調査として、現在検討されている様々な浮体式洋上風力発電の基礎構造や風車について、体系的に整理し、それらの特徴や技術的な課題を取りまとめた。調査・とりまとめにあたっては、有識者を交えた委員会を設置し、幅広い意見を取り入れた。</p> <p>④ 洋上ウィンドファーム・フィージビリティスタディ（FS）</p> <p>全国4カ所の洋上ウィンドファーム有望海域に関する気象・海象調査を実施し、事業計画を策定した。これに基づき洋上ウィンドファームにおける事業費の算定、事業性の評価を実施し、併せて課題の整理を行い、実現可能性を取りまとめた。調査・とりまとめにあたっては、有識者を交えた委員会を設置し、幅広い意見を取り入れた。</p> <p>⑤ 超大型風力発電システム技術研究開発</p> <p>世界的に風車の大型化が進んでいる洋上風力発電について、海外の技術動向や市場動向を踏まえ、7 MW級の超大型風車の開発に着手したと共に、世界で始めて油圧ドライブトレインシステムを採用し、我が国企業の国際競争力強化を推進している。事業の有効性及び効率化の検証を図るため、国内外の企業動向調査を踏まえた技術開発を推進していると共に、国際会議等における情報発信を実施している。</p> <p>II. 今後の展開</p> <p>平成24年度以降は、引き続き洋上風況観測システム実証研究及び洋上風力発電システム実証研究において観測タワー据付と洋上風力発電システムの実海域設置を実施する。その後、試運転を行い、風況観測等を開始する。また、生態系への影響を評価するためのモニタリングも実施して、洋上環境影響評価を取りまとめる。</p> <p>超大型風力発電システム技術研究開発については、油圧ドライブトレイン（試験用2.4 MW）の工場内での調整試験を実施する。調整試験を完了させた油圧ドライブトレインを実機風車（2.4 MW）に搭載し、適用性について確認する。</p> <p>浮体式洋上風力発電に係る基礎調査と洋上ウィンドファーム・フィージビリティスタディ（FS）については、平成23年度で終了する。</p>