

「風車生産技術研究開発」
基本計画

再生可能エネルギー部

目次

1. 研究開発の目的・目標・内容	2
(1) 研究開発の目的	2
【政策的な背景】	2
【実現したい将来像】	3
(2) 研究開発の目標	4
(3) 研究開発の内容	6
2. 研究開発の実施方式	6
(1) 研究開発の実施体制	6
(2) 研究開発の運営管理	6
3. 研究開発の実施期間	7
4. 評価に関する事項	7
5. その他重要事項	7
(1) 根拠法	7
6. 基本計画の改定履歴	7
(別紙) 研究開発計画	8
研究開発項目①: 風車部品産業強靱化基盤開発(委託)	8
研究開発項目②: 風車設計技術研究開発(委託)	9

1. 研究開発の目的・目標・内容

(1) 研究開発の目的

【政策的な背景】

2025年2月に閣議決定された「第7次エネルギー基本計画」及び「GX2040ビジョン」において、2050年カーボンニュートラルに向けては、エネルギー安定供給と脱炭素を両立する観点から、再生可能エネルギーを主力電源として最大限導入することとしており、「2040年度におけるエネルギー需給の見通し」においては、再エネの電源構成比率は4～5割程度との見通しが示されている。また、再エネの導入にあたっては、関係省庁や地方公共団体が連携して施策を強化することで、地域との共生と国民負担の抑制を図りながら最大限の導入を促すとともに、導入拡大にあたっては、イノベーションの加速とサプライチェーンの構築を戦略的に進め、国産再生可能エネルギーの普及拡大による技術自給率の向上を図ることとしている。この中で、洋上風力発電については、今後コスト低減が見込まれる電源として、我が国の電力供給の一定割合を占めることが見込まれ、急速なコストダウンと案件形成が進展する海外と同様、我が国の再生可能エネルギーの主力電源化に向けた「切り札」と位置づけられており、「洋上風力産業ビジョン（第1次）」で目標として掲げた、2040年までに浮体式も含む30GW～45GWの案件形成を目指すこととしている。

また、洋上風力発電は、事業規模が数千億円～一兆円規模にもなり、構成する機器や部品点数が数万点に及び関連産業の裾野も広いことから高い経済波及効果が見込まれている。加えて建設やO&Mによる雇用創出等を通じ、地方創生に貢献する観点からも重要性が高まっている。

一方で、我が国周辺の海洋環境は、欧州と比べて、急峻な地形・複雑な地層、水深の深い海域が多いほか、風速が相対的に小さい等の地理的特性があることから、市場拡大や産業形成の遅れ等が課題となっている。特に大型風車については、国内に製造拠点が存在しないことから、海外からの輸入依存に端を発する状況、陸上風力の経験等から技術力を有する国内部品メーカーの潜在力や、国内のものづくり基盤を十分に活用できていない状況が続いており、我が国の技術を活用した風車のサプライチェーンを構築することが大きな課題である。

これらの背景も踏まえ、2025年8月に策定された「洋上風力産業ビジョン（第2次）」では、エネルギー政策の観点として「脱炭素の実現・競争力ある電力の安定供給」を、産業政策の観点として「GX産業構造の実現・国際競争力ある産業の構築」を含めた将来像が記され、これらの実現に向けた取組方針「世界的なインフレ等への対応・魅力的な国内市場の創出」、「産業・技術基盤の充実」及び「グローバル市場への展開」を掲げている。このうち、「産業・技術基盤の充実」の観点では、技術自給率の向上を図り、国内に強靱なサプライチェーンを構築し国内産業を強化することは、電力安定供給や産業競争力強化、地方創生の観点からも重要であるとされている。また、産業基盤の構築が進みつつある着床式洋上風力に対して、風車の国内サプライチェーンの構築は途上であることから、風車の設計・製造に関する国内技術の発展やサプライチェーン構築は

浮体式の導入拡大に向けても重要な課題であるとされている。そして「グローバル市場への展開」の中では、量産投資によりコスト低減を図っていくためには、国内市場だけでなく、欧州や今後市場拡大が見込まれるアジア太平洋市場をはじめとしたグローバル市場への展開を視野に入れた、最大限の導入拡大を進めていくことが重要とされており、低コスト・量産化に不可欠となる風車・浮体一体システムの最適設計手法の開発やその国際標準化を、連携する諸機関等と共に、我が国が主導・推進していくことが重要とされている。

これらの実現に向け、同ビジョンでは2040年までの目標として、風車の主要製品であるナセルやブレードの国内製造拠点の形成等を通じて、我が国における風力発電事業全体での国内調達比率を65%にすることや、洋上風力関連人材を約4万人育成・確保を掲げている。

このうち風車の国産化に向けては、i)欧米風車メーカーによる国内製造拠点化、ii)日本企業、欧米風車メーカー、学術研究機関等が連携し、共同研究開発実施を通じた国内風車メーカーの組成、iii)風車開発を担う意欲あるスタートアップによる風車メーカーの組成、といった複数のアプローチを想定し、体制構築、基盤研究開発・実証の他、国内供給力強化のための設備投資を推進していくこととしている。

また風車の国産化に向けた技術開発では、2026年度以降、我が国の気象にも適用する風車の仕様検討、設計、実機検証等を実施することや、風車部品サプライヤーの競争力強化に向けたデータ取得基盤を開発していくこと等があげられている。

本事業はこれら風車の国産化に向けた取組の一環として行うものである。

NEDOでは、こうした政策的背景及び洋上風力産業ビジョン(第2次)で掲げる目標を達成するため、2025年8月に「浮体式洋上風力等に関する技術開発ロードマップ骨子」を策定した。本ロードマップでは、2040年の案件形成等官民で掲げる目標の実現に向け、以下の実現したい将来像を念頭におきつつ、技術開発の方向性についてとりまとめた。

【実現したい将来像】

現状我が国では風車の設計・製造と運転保守の実績を有してきた大型風車メーカーが風車の製造事業を休止しており、国内に洋上風力発電事業での利用を想定した大型風車の製造拠点が存在しない。これは今後の継続的な事業拡大や風車の安定調達、また O&M コストの低減等の観点からも望ましいとは言えず、グローバルメーカーとの協業も含め、これら風車に係る生産拠点を国内に設け、アジア太平洋地域特有の課題(平均風速が低いが極値風速が高い、雨が多い、強い雷が多い、外気温が高い、地震が多い等)に合わせた対策や改良、継続的な低コスト化や信頼性向上に向けた取組のサイクルが回る仕組みを構築していくことが極めて重要である。

特に浮体式風力発電では、風車と浮体等BOP(その他設備)とのすりあわせを通じて全体コストを下げられる余地が多分に含まれており、浮体式風力発電の発電コストを持続的に低減していくためには、風車本体の開発、取組も必要不可欠である。

また、ロシアによるウクライナ侵略や中東情勢の緊迫化の影響等、国際情勢の混乱による物資供給網の混乱がエネルギー安全保障へのリスクをもたらしている。このような状況の中、国内サプライチェーンの強靱化に係る取組みの重要性はより一層高まっており、新規調達のみならず、既設の設備においても20年以上の運転保守を行い安定的に運用する必要があるため、風力発電設備における中間部素材(以降「部品」という)を健全に保つ技術もしくは信頼性の高い交換部品の開発は重要である。「GX2040ビジョン～脱炭素成長型経済構造移行推進戦略 改訂～」においても、エンドマーケットで販売を行うセットメーカーのみならず、中間部素材でも高付加価値製品を担うレイヤーマスターの創出を目指した取組を進めることで、経済安全保障の向上を図っていくことも重要であるとされている。

これらを踏まえ、実現したい将来像として、2040年の案件形成目標(洋上風力30～45GW。うち浮体式15GW)を実現するに当たって必要となる風車、特にアジア太平洋地域の気象・海象条件を踏まえた浮体向けの風車が安定的に調達、供給できる体制を2040年までに築くとともに、更なる生産規模の拡大に向け、国内のみならずアジア太平洋市場への展開が図られている状態を目指す。

本事業では、当該将来像の実現に向け、アジア太平洋地域の気象・海象条件を踏まえた浮体向けの風車及び風車部品の安定供給の実現、並びにサプライチェーンの強靱化に資することを目的に、以下の取組を進める。

(2) 研究開発の目標

① アウトプット目標

本事業は風車国産化に向けたアプローチを段階的に進めることを前提に、以下をアウトプット目標とする。

なお、2028年度末までに事業進捗、サプライチェーン形成状況及び政府予算の状況等を踏まえ、必要に応じて事業期間の延長及びアウトプット目標の更新を行う。

研究開発項目①: 風車部品産業強靱化基盤開発

【最終目標】(2028年度)

- 風車及び風車部品の高度化に資するモデルデータ(気象・海象データ及び風車の部品境界領域各所の荷重データ等)の構築に向けて、アジア太平洋地域固有の環境条件や浮体式特有の各種条件も考慮した部品間の境界要件及びデータ取得手法を特定し、これらモデルデータの構築手法を確立する。
- 風車及び風車部品開発での活用を想定した実機風車データに基づくモデルデータの構築及びこれらモデルデータのデジタルツイン化も含めた活用シナリオの構築等の基本的な設計を完了するとともに作成したモデルデータの継続的な活用、利用に向けた方策を策定する。
- モデルデータの元となるデータ取得に当たっては、風力発電設備における設計評価に資するデータとして、運転期間の各季データを網羅した年間データ

取得率90%以上を達成する。

(理由)

本研究開発では最終的に、モデルデータやデータプラットフォームの活用を通じて、これまで風車部品の開発時に参照が難しかった境界外の情報を部品開発に取り込める形とすることで、風車部品の高度化を進展させることを目的としているが、部品毎に必要なデータ群やその取得方法、頻度等は異なることから、本事業では、対象データの特定及びこれらの取得方法の確立を図るとともに、これらのデータの記録、分析、活用に至るシナリオの具体化及びこれらを担うプラットフォームの基本的な設計の完了までとする。

また、モデルデータの汎用性を担保するため、データ取得率については90%以上(設備稼働率95%程度に加えて、一定のデータ欠損トラブル等を見込んだ上で設定)とする。

研究開発項目②:風車設計技術研究開発

【最終目標】(2027年度)

- アジア太平洋地域に適した風車・浮体搭載用風車及びこれらに必要なコア部品の概念設計を完了する。
- アジア太平洋地域に適した風車・浮体搭載用風車の国産化に向けて、風車サプライチェーン構築のシナリオを作成する。

(理由)

本事業ではアジア太平洋地域に適した風車・浮体搭載用風車の実用化に向けた技術開発につなげていくことを想定し、これら実現のコアとなるコンセプトやコア部品の具体化を行うこととし、これらの達成水準として、概念設計の完了までとした。加えて、これらの実現の基盤となる国内体制のあり方について、官民での体制具体化に向けた取組として、これらの素案となるシナリオ作成をアウトプット目標として設定した。

②アウトカム目標

本プロジェクトの成果について、「研究開発項目①:風車部品産業強靱化基盤開発」については2030年迄、「研究開発項目②:風車設計技術研究開発」については2040年迄の実用化を目指す。これによりアジア太平洋地域の気象・海象条件を踏まえた浮体向けの風車が安定的に調達、供給できる体制を2040年までに築くことで、「洋上風力産業ビジョン(第2次)」において掲げられた2040年までの洋上風力発電30~45GW、うち浮体式15GWの案件形成目標、及びライフタイム全体での国内調達比率65%の達成に貢献する。

これにより案件形成された事業が着実に導入された場合の想定として温室効果ガス排出削減量として約1.1億トン-CO₂/年(2050年)を見込む。

③アウトカム目標達成に向けての取組

上記アウトカム目標の達成に向け、風車部品産業強靱化基盤開発については、本事業外も含めた部品の技術開発への支援や成果の対外広報等を通じて、産業競争力の強化、サプライチェーンへの訴求効果の最大化を図る。

風車設計技術研究開発については、本事業の成果を踏まえつつ、開発した概念設計・コンセプトの商用化に向けて、本事業後の技術開発計画の具体化を進め、後段の開発につなげていく。

また、研究開発の進捗に応じ、研究開発で得られたデータ等を提供する等国際標準化を連携する諸機関等と共に、各種標準化活動を推進する。

(3) 研究開発の内容

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙の研究開発計画に基づき研究開発を実施する。

研究開発項目①：風車部品産業強靱化基盤開発(委託)

研究開発項目②：風車設計技術研究開発(委託)

研究開発項目①は、産学官の複数事業者が互いのノウハウ等を持ち寄り協調して実施する事業であり、また研究開発項目②は実用化まで長期間を要するハイリスクな基盤的技術の開発を行う事業であることから、委託事業として実施する。

2. 研究開発の実施方式

(1) 研究開発の実施体制

本プロジェクトには、NEDO 職員によるプロジェクトマネージャー(以下「PMgr」という。)を設置する。PMgr は、事業の成果・効果を最大化させるため、実務責任者として担当事業全体の進行を計画・管理し、事業遂行にかかる業務を統括する。

また、外部有識者によるプロジェクトリーダー(以下「PL」という。)を設置する。PL は PMgr の指示の下、プロジェクトに参画する実施者の研究開発を主導する。

(2) 研究開発の運営管理

①技術委員会の設置及びその他附帯業務の実施

本プロジェクトに関わる内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査を行う。なお、調査の効率化の観点から、委託事業として実施する。また、本調査事業の中で、外部有識者で構成する有識者委員会を組織し、1年に2回程度、技術／事業化に係る評価を受け、目標達成の見通しを常に把握することに努めるとともに、2028年度以降の事業方針についての評価・検討を行う。

②交付金インセンティブ制度の活用

本プロジェクトは、交付金インセンティブ制度を活用することとする。当該事業における具体的運用等は、公募を経て採択された実施者に提示する。

3. 研究開発の実施期間

2026年度から2028年度までの3年間とする。

なお、研究開発項目ごとの実施期間は以下のとおり。

研究開発項目①:2026年度から2028年度まで

研究開発項目②:2026年度から2027年度まで

ただし、本事業の進捗及び我が国サプライチェーンの形成状況等を加味した上で、2028年度以降の計画の具体化を図ることとする。

4. 評価に関する事項

評価方式:プロジェクト評価

評価時期:終了時評価2028年度

5. その他重要事項

(1)根拠法

本プロジェクトは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1号イ及び第9号に基づき実施する。

6. 基本計画の改定履歴

(1)2026年8月、制定

研究開発項目①:風車部品産業強靱化基盤開発(委託)

1. 研究開発の具体的内容

我が国の風力発電の導入拡大を図る上では、技術自給率の向上を図り、国内に強靱なサプライチェーンを構築し国内産業を強化することは重要である。とりわけ風車の国内サプライチェーンの構築は途上であることから、風車の設計・製造に関する国内技術の発展やサプライチェーンの構築は、浮体式を含む風力発電の導入拡大に向けた大きな課題となっている。加えて、国内に強靱なサプライチェーンを構築しつつ、量産効果等によるコスト低減を図っていくためには、国内市場だけでなく、欧州や今後市場拡大が見込まれるアジア太平洋市場をはじめとしたグローバル市場への展開を視野に入れた取組が重要となる。

特に、風車を構成する部品メーカーの競争力強化の観点では、浮体を含むアジア太平洋地域の風車に求められる各種条件を把握、分析し、部品高度化や風車 OEM への技術提案力強化を図ることが有用である。

本研究開発では、実海域における風力発電設備を対象に、風・波等の環境データを取得し IEC 61400-1 及び 61400-3 記載の設計風・波モデルに適応させたモデルを統計情報として作成する。これらの気象・海象等のデータを元に、風車部品設計評価の高度化に資する部品間入力モデルデータを構築する。また、これらのデータの取得、モデルデータの構築に当たっては、部品製造のみならず、運転保守の高度化の観点も踏まえ、O&M高度化に寄与するデータ群についても取得し、部品メーカー等が活用可能な形で整理する。

また、これらのモデルデータを活用した部品メーカーの設計検討に資する情報提供文書を利活用ケースとして作成するとともに、取得・作成したデータ共有の仕組み等、事業終了後の活用方法を整理する。

2. 達成目標(2028年度)

- 風車及び風車部品の高度化に資するモデルデータ(気象・海象データ及び風車の部品境界領域各所の荷重データ等)の構築に向けて、アジア太平洋地域固有の環境条件や浮体式特有の各種条件も考慮した部品間の境界要件及びデータ取得手法を特定し、これらモデルデータの構築手法を確立する。
- 風車及び風車部品開発での活用を想定した実機風車データに基づくモデルデータの構築及びこれらモデルデータのデジタルツイン化も含めた活用シナリオの構築等の基本的な設計を完了するとともに作成したモデルデータの継続的な活用、利用に向けた方策を策定する。
- モデルデータの元となるデータ取得に当たっては、風力発電設備における設計評価に資するデータとして、運転期間の各季データを網羅した年間データ取得率90%以上を達成する。

研究開発項目②:風車設計技術研究開発(委託)

1. 研究開発の具体的内容

日本周辺は欧州等先行して風力発電の導入が進む地域に比べて比較的平均風速が低い一方、台風の影響を受ける高い極値風速や、高温な気候、落雷、高い年間降水量、地震影響の考慮(特に陸上及び着床式洋上風車)等、欧州等と比較して厳しい環境条件を有しており、これらを十分に考慮した風車の導入を図っていくことが重要であり、これら技術の確立及び我が国の市場に適したサプライチェーン及び生産体制の具体化に向けた取組を進める必要がある。

また、加えて、これら浮体を含むアジア太平洋地域に適した風車を適切に長期間運用するためには、これらの運用、修繕、改良といったエンジニアリング技術の醸成が必要不可欠であり、人材育成も含むこれらエンジニアリング技術の向上を図っていく必要がある。

これらの状況を踏まえ、本研究開発項目では、浮体を含むアジア太平洋地域に適した風車の開発に向け、グローバルメーカーとの協業も視野に、複数の開発手法を置きつつ、それぞれの手法の長所、短所を比較評価し、アジア太平洋地域の環境条件を反映した風車仕様及びこれらの核となるコア技術の開発を行う。また、当該仕様に基づく国内部品製造及び生産工場の成立性を技術的観点から整理することで、本事業後に進めるべき技術開発の方向性を具体化し、後続の風車設計・実証・量産段階へと円滑に移行するための基盤を構築する。

具体的には、日本をはじめとしたアジア太平洋地域固有の環境条件や浮体式洋上風車で必要とされる各種条件を整理し、構造設計条件や風車設計への影響を評価することを通じて、浮体を含むアジア太平洋地域に適した風車仕様及びこれらの核となるコア技術を検討・開発する。加えて、長期的な運転保守への影響等に係る分析、国内サプライチェーン構築に向けた分析、海外OEMとの協業に係るシナリオ分析(各種知財・ライセンス等に係る分析を含む)等を通じて、サプライチェーン及び生産体制具体化に向けた方針を策定する。

2. 達成目標(2027年度)

- 風力発電事業全体を見据えてアジア太平洋地域に適した風車・浮体搭載用風車及びこれらに必要となるコア部品の概念設計を完了する。
- アジア太平洋地域に適した風車・浮体搭載用風車の国産化に向けて、風車サプライチェーン構築のシナリオを作成する。