

「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術
研究開発 (ii) (vi)」
(中間) 事業評価報告書

2021年3月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

目次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 総合評価／今後への提言	1-1
2. 各論	
2. 1 必要性	1-4
2. 2 効率性	1-7
2. 3 有効性	1-10
3. 評点結果	1-13
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、事業評価は、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、研究評価委員会とは独立して評価を行うことが第43回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発 (ii) (vi)」の中間評価報告書であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき、研究評価委員会において設置された「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発 (ii) (vi)」(中間評価)事業評価分科会において評価報告書を確定したものである。

2021年3月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発
(ii) (vi)」(中間評価)事業評価分科会

審議経過

● 分科会（2020年6月15日）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明

非公開セッション

6. 事業の詳細説明
7. 全体を通しての質疑

公開セッション

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他、閉会

「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発(ii)(vi)」
(中間評価)

事業評価分科会委員名簿

(2020年6月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	きくち よしあき 菊池 喜昭	東京理科大学 理工学部土木工学科 教授
分科会長 代理	ほんだ あきひろ 本田 明弘	弘前大学 地域戦略研究所 所長 教授
委員	いわなみ みつやす 岩波 光保	東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工 学系 教授
	ほらだ ふみよ 原田 文代	株式会社日本政策投資銀行 企業金融第5部 部 長
	ふくだ ひさし 福田 寿	株式会社エナリス ビジネス推進本部 需給マネ ジメント部 部長

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 総合評価／今後への提言

洋上風力は陸上風力と比べて賦存量が桁違いに大きく、世界的にも事業化が期待されている。反面、事業リスクが大きくコスト削減への要求が大きい中、研究開発目標をコスト削減に絞り、実証事業にこぎつけており、事業者・大学・研究機関を束ねた研究開発は適切に計画され、適切なマネジメントの元で概ね成果を上げたと評価できる。

特に、日本の海底条件ではモノパイルと比較しても適用範囲が広く、コストも低いサクシオンバケット方式が、世界に先駆けて日本で広く普及すれば、国内産業への波及効果も高いことから、早期に実施研究への移行を進めることを期待する。

一方、(ii)「次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究」のバージ型浮体に関しては、現状でのコスト分析・評価に加えて、条件が変わった場合のパラメータスタディーが必要と考える。また、要素技術に関しては、新規技術の適用性を広げるために、特殊な風車に依存しない検討もあわせて必要と考える。

(vi)「洋上風力発電低コスト施工技術開発」のサクシオンバケットに関しては、基礎重量の増大に伴う輸送建設、O&M(Operation & Maintenance：運転管理と保守点検)コストの変化も視野に入れてLCOE(Levelized Cost of Electricity：均等化発電原価)での評価に繋げて頂きたい。また、JIP(Joint Industry Project：発電事業者を主体とし、民間事業者からも開発資金を拠出する形の市場プル型の開発事業)方式の導入は、そのタイミングに応じた事業者の構成を明確にして、技術開発の効率化を促進して頂きたい。

今後、我が国は、洋上風力発電設備の維持管理については知見や経験を持ち合わせていないことから、欧州等の先進的な事例を参考にしながら、我が国独自の効果的で経済的な維持管理手法を確立して頂きたい。

また、本事業の成果の公表に当たっては検証の前提条件を詳細かつ明確に示すことに留意し、一般に広く利用され、我が国洋上風力関連産業の発展に寄与していくことが望まれる。

そして、知的財産の確保や活用に留意しつつ、研究の独自性と市場浸透性は別物と認識し、海外とどの部分(技術、コスト、パートナー、標準化ほか)を競争するのか、あるいは協働するのか、柔軟に対応して欲しい。

〈総合評価〉

- ・本事業は適切に実施されている。
- ・着床式洋上風力発電の低コスト化：CAPEX(Capital Expenditure：資本費)低減には風車の単機出力の増大による基数の低減が最も有効に見えるが、ファームの総発電量を一定とした場合に、基礎形式による差が理解できるように評価してほしい。
- ・浮体式洋上風力発電の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価：要素開発に関しては、現状の案では風車メーカーの動向に大きく依存するものと考えられ、不測の場合にも対応できるバックアップ案もあわせて必要と考える。
- ・これまでのところ、事業の必要性、効率性、有効性のいずれの観点においても、概ね問題なく事業が進捗している。今後も、新たな浮体式洋上風力発電設備の実現や着床式洋上風

力発電設備のさらなる低コスト化を目指して、現地における実証試験を継続し、世界のマーケットをけん引できる技術の創出を期待している。

- ・我が国において洋上風力開発の重要性がますます高まるなか、欧州等と比して未熟なサプライチェーンを急速に整備するためには、建設、運営両面からコアとなる要素技術の研究開発を官民一体で集中的に実施することが求められている。本事業は民間企業のみでは投資回収が見通せない実証レベルの研究であり、NEDO 実施の必要性は極めて高い。計画は概ねスケジュール通りに成果を達成しており、一部事業においては前倒しで進めているところは高く評価できる。特に日本の海底条件では MP(Mono Pile : 1本の大口径杭の支持で風車を支える)と比較しても適用範囲が広く、コストも低いことが示されたサクシオンバケット方式が、世界に先駆けて日本で広く普及する場合には国内産業への波及効果も高く、早期に実施研究への移行を進めることを期待する。
- ・洋上風力は陸上風力と比べて賦存量が桁違いに大きく、世界的にも事業化が期待されている。反面、事業リスクが大きくコスト削減への要求が大きい中、研究開発目標をコスト削減に絞り、実証事業にこぎつけており、事業者・大学・研究機関を束ねた研究開発は適切に計画され、適切なマネジメントの元で概ね成果を上げたと評価できる。
- ・特に(vi)の研究開発では当初予定より早めの事業進捗が見られ、改めて評価したい。
- ・一方、FSの一部においては更なる検討が必要と思われる部分もあり、今後、より深掘りしたFSのあり方が望まれる。

〈今後への提言〉

- ・NEDOの研究活動が市場への刺激となって、民間等の研究活動が活発になる土壌を生み出せるとよりよいのではないかとと思われる。
- ・成果の情報発信(特に国際的な情報発信)はもっと多くなした方がいいのではないと思う。
- ・着床式洋上風力発電の低コスト化：サクシオンバケットに関しては、基礎重量の増大に伴う輸送建設、O&Mコストの変化も視野に入れてLCOEでの評価に繋げて頂きたい。JIP方式の導入は、そのタイミングに応じた事業者の構成を明確にして、技術開発の効率化を促進して頂きたい。
- ・浮体式洋上風力発電の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価：バージ型浮体に関しては、現状でのコスト分析・評価に加えて、条件が変わった場合のパラメータスタディーが必要と考える。要素技術に関しては、新規技術の適用性を広げるために、特殊な風車に依存しない検討もあわせて必要と考える。
- ・今回研究開発を推進している技術が完成し、実海域にて事業が開始される段階になれば、設備の維持管理も含めた事業の成立性が重要なポイントとなる。我が国は、洋上風力発電設備の維持管理については知見や経験を持ち合わせていないことから、欧州等の先進的な事例を参考にしながら、我が国独自の効果的で経済的な維持管理手法を確立していただきたい。最近発展が目まぐるしいICT(Information and Communication Technology：情報通信技術)を活用したシステム化も有用である。
- ・洋上風力を取り巻く市場環境や関連技術は日々進化しており、検証の前提となっている現

状の洋上風力導入ポテンシャル、金額規模をはじめ、入手可能な海象・気象情報の尤度や更なる収集、要素技術の進展等の時々の最新の情報を取り入れつつ、必要な見直しを通じ、情報をアップデート、精緻化していくことが求められる。また、本事業の成果の公表に当たっては検証の前提条件を詳細かつ明確に示すことに留意し、一般に広く利用され、我が国洋上風力関連産業の発展に寄与していくことが望まれる。

- ・洋上風力発電の分野は世界的に研究開発だけではなく、事業化への展開や競争が激しいので、それに並走又は飛び越えた対応ができるよう、海外動向をウォッチしつづけ、ガラパゴス化に陥らぬよう研究内容も柔軟に変化させることと、適切な情報発信や成果の見せ方も工夫して頂きたい。NEDO の更なる関与に期待する。また、知的財産の確保や活用に留意しつつ、研究の独自性と市場浸透性は別物と認識し、海外とどの部分を競争（技術、コスト、パートナー、標準化ほか）か協働か、柔軟に対応して欲しい。

2. 各論

2. 1 必要性

昨年来本邦初の一般海域における洋上風力開発の入札プロセスも進みつつあるなか、欧州等と比して洋上風力を取り巻くインフラが未整備である我が国においては建設、運営コストの低減が急務である。また、民間企業が先端技術の研究開発に対する投資回収を見通すことは困難であり、NEDOによる研究開発の牽引の必要性は十分認められる。

(ii)「次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究」において、技術的課題のある水深50～100mの海域を対象にして、新たな浮体式洋上風力発電設備を実現しようとする取組みは、これまで世界的にも実施例が少なく、その実現が大いに期待される。また、検討を進めるにあたっては、これまでの欧州等での知見を直接は活用できず我が国固有の条件を克服すべく、産官学の叡智を結集する必要がある。

(vi)「洋上風力発電低コスト施工技術開発」において、着床式洋上風力発電設備の基礎構造物の低コスト化は、結果的に発電コストの低減に大きく寄与することから、基礎構造物の低コスト化を実現する技術を開発することは極めて意義が大きい。

〈肯定的意見〉

- ・今後わが国で重要な事業となることが期待される洋上風力発電に関する技術開発をNEDOが率先して行うことの意義は極めて大きい。
- ・着床式洋上風力発電の低コスト化：洋上風力に対する国の施策に基づき「事業」の位置付け、「事業」の必要性、NEDOが「事業」を実施する必要性ともに明らかである。また「事業」の目的は妥当と考えるが、目標に関してはその定義を明確にした方がよい。
- ・浮体式洋上風力発電の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価：「事業」の位置付け、「事業」の必要性、NEDOが「事業」を実施する必要性ともに明らかである。また「事業」の目的は妥当と考えるが、目標に関しては定義を明確にして、海外の動向に比べて日本の特徴を明確にした方がよい。
- ・「次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究」において、技術的課題のある水深50～100mの海域を対象にして、新たな浮体式洋上風力発電設備を実現しようとする取組みは、これまでに世界的にも実施例が少なく、その実現が大いに期待される。ただし、検証を進めるにあたっては、これまでの欧州等での知見を直接は活用できず我が国固有の条件を克服すべく、産官学の叡智を結集する必要がある。また、過去に実施例も少なく、検討を進めるためのリスクも大きいことから、NEDOが本事業を主導することの意義は大きい。
- ・「洋上風力発電低コスト施工技術開発」において、着床式洋上風力発電設備の基礎構造物の低コスト化は、結果的に発電コストの低減に大きく寄与することから、基礎構造物の低コスト化を実現する技術を開発することは極めて意義が大きい。低コスト化のための検討は発電事業者や建設会社などの民間が主導して行うことが研究のスピードアップのためには有用であると考えられるが、実証実験等の規模も大きくなることから、民間が背負うリスクが大きくなりすぎる可能性がある。そこで、NEDOが本事業を主導することの意義は大きい。

- ・新たな浮体式洋上風力発電設備の開発や着床式洋上風力発電設備の基礎構造物の低コスト化は、再生エネルギー産業における国際競争力を確保し、我が国の産業競争力を強化する上で極めて意義が高い。
- ・昨年来本邦初の一般海域における洋上風力開発の入札プロセスも進みつつあるなか、欧州等と比して洋上風力を取り巻くインフラが未整備である我が国においては建設、運営コストの低減が急務である。一方、民間企業が先端技術の研究開発に対する投資回収を見通すことは困難であり、NEDOによる研究開発の牽引の必要性は十分認められる。
- ・(ii)の世界的に見て着床式よりも技術やノウハウ蓄積が難しい浮体式洋上風力発電は、事業ポテンシャルは大きいコスト面等での課題が残る中、水深 50m~100m での研究開発をターゲットにしていることは、日本での経験値を積むことと同時に、着床式市場より大きい市場形成の可能性を見出す上で期待ができる。
- ・一方、(vi)の着床式洋上風力発電は浮体式よりも事業開発が早く進捗しており、コスト削減が急務である。特に欧米とは異なる気象・海象条件やインフラのため、日本固有の事情を踏まえた研究開発に焦点を当てており、ターゲットしては的確である。
- ・研究成果を上げるうえで、民間・研究機関を束ねる必要があることと民間のみでは実証するのにリスクが過大であることより、NEDO が主導すべきである。
- ・浮体式・着床式の両研究開発でコスト（発電コスト、コスト削減率と異なるが）を目標としていることは市場ニーズと合致しており、その水準は妥当である。

〈改善すべき点〉

- ・洋上風力発電のポテンシャルは十分に大きいと思うが、採算性等の観点から不確定要素が多いこと、また将来的には、洋上風力発電が日本近海でも利用されると思われるが、その達成時期が流動的であることなど、研究開発途上において、時々刻々と周辺状況が変化するので、そのような周辺環境の変化に対して常に敏感に研究を実施し、必要に応じて研究計画を見直すなどしていただきたい。
- ・着床式洋上風力発電の低コスト化：最終目標である 2022 年に CAPEX20%低減とする条件（年代と導入規模、風車規模、サプライチェーン、気象、海象、離岸距離、海底地盤条件など）を整理し、特に導入規模に関してはコストとの関連性も強いいため 2030 年での導入量を複数想定して CAPEX を検討してはいかがであろうか。また CAPEX の LCOE へのインパクトもあわせて検討が必要と考える。
- ・浮体式洋上風力発電の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価：
水深 50~100m で実証事業（バージ型）の目標である 2023 年に 23 円/kWh、実証事業（要素実証）の目標である 2030 年に 20 円/kWh に関して、条件（年代と導入規模、風車規模、サプライチェーン、気象、海象、離岸距離、海底地盤条件など）を整理し、特に導入規模に関してはコストとの関連性も強いいため 2030 年での導入量を複数想定して LCOE を検討してはいかがであろうか。
- ・事業の実施にあたっては、一概にコストだけで事業の是非や成否を判断すべきでない可能性がある。また、海外との競争に勝ち抜いていくためには、研究開発のスピード感も重要

である。研究開発の評価を適切に行ったうえで、予算を増額したり研究期間を延長したりすることも視野に入れていただきたい。

- 次世代浮体式では必ずしも一般に波及していない特定の風車モデルでの実証となっていること、バケット基礎については4MW、8MW級を前提としているが、最近では更なる大型化が見込まれていることから、実証結果を他機種、サイズでも応用できるような仕組み作りが求められる。

2. 2 効率性

本事業はほぼ適切に実施されており、効率にも配慮されていると評価できる。

(ii)「次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究」は、適切な事業者により実施されていること、専門家で構成された技術委員会・事業者・NEDO間での多面的な会議や協議により進捗管理や懸案事項の解決を図っている点は、プロジェクトを推進するにあたり必要不可欠であり、妥当な実施体制である。特に、要素技術実証においては、より専門的な課題解決のための推進WGの設置をしている点が評価できる。また、費用に関しては、水深50m～100mの浮体式洋上風力発電の市場規模に比して妥当である。そして、更なる低コスト化を目指した要素技術実証も今後の市場拡大を睨んだ研究開発戦略の一環で期待できる内容である。

(vi)「洋上風力発電低コスト施工技術開発」は、適切な事業者による実施とともに、NEDOによる研究開発マネジメント（技術検討委員会の主催、WG等へのオブザーバー参加）も適切な進捗管理は妥当と認められ、特に、JIP方式による調査により、サクシヨンバケット技術実証を当初計画よりも早められたのは、特筆すべき事項である。また、費用に関しては、洋上風力発電の事業では一番早いと想定される着床式の市場規模に比して妥当である。さらに、コスト削減目的の研究成果は、今後の市場創出の一助となる。

一方、洋上風力発電事業は採算性等の観点から不確定要素が多いこと、また、洋上風力発電が日本近海で普及する時期が流動的であることなど、研究開発途上において、時々刻々と変化する周辺状況や周辺環境に対し、必要に応じて研究計画を見直すなどしていただきたい。

〈肯定的意見〉

- ・本事業はほぼ適切に実施されており、効率にも配慮されていると評価できる。
- ・着床式洋上風力発電の低コスト化：「事業」の実実施計画、実施体制は妥当と考える。実施方法は個別の技術開発のみならず日本版JIP方式といった制度面を網羅しており、妥当かつ効率的と考える。「事業」によりもたらされる効果（将来の予測を含む）は、特に日本版JIP方式は新たなしくみとして機能する事で、サクシヨンバケット方式の国内での実用化のみならず、今後の技術開発を促進する可能性があり、投じた予算53百万円との比較において十分期待できる。
- ・浮体式洋上風力発電の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価：「事業」の実実施計画、実施体制、実施方法は現時点で妥当かつ効率的と考える。「事業」によりもたらされる効果（将来の予測を含む）は、投じた予算57億円との比較において現時点では不明。
- ・いずれの研究開発項目においても、研究開発を推進するために必要な委員会やWG等を設置して、技術的課題や社会的制約条件などを総合的に判断しながら事業を推進しており、NEDOが行うプロジェクトマネジメントの観点は評価できる。
- ・JIP方式の調査においては、当初予定比3ヶ月早期に成果を取り纏めたことにより、その

後の公募プロセスも前倒しして進められたことは高く評価できる。また FIT からの自立を指向する国内外の政策動向に合わせ、臨機応変に事業の見直しを実施したことも評価に値する。

- (ii)の適切な事業者により実施されていること、専門家で構成された技術委員会・事業者・NEDO 間での多面的な会議や協議により進捗管理や懸案事項の解決を図っている点はプロジェクトを推進するにあたり必要不可欠であり、妥当な実施体制である。特に、要素技術実証においてはより専門的な課題解決のための推進 WG の設置をしている点は評価できる。費用に関しては、水深 50m~100m の浮体式洋上風力発電の市場規模に比して妥当である。更なる低コスト化を目指した要素技術実証も今後の市場拡大を睨んだ研究開発戦略の一環で期待できる内容である。
- (vi)の適切な事業者による実施とともに NEDO による研究開発マネジメント（技術検討委員会の主催、WG 等へのオブザーバー参加）も適切な進捗管理には妥当と認められ、特に、JIP 方式による調査によりサクシオンバケット技術実証を当初計画よりも早められたのは特筆すべき事項である。費用に関しては、洋上風力発電の事業では一番早いと想定される着床式の市場規模に比して妥当である。コスト削減目的の研究成果は今後の市場創出の一助となる。

〈改善すべき点〉

- 必要性の項目で書いたことと重複するが、洋上風力発電事業は採算性等の観点から不確定要素が多いこと、また、洋上風力発電が日本近海で普及する時期が流動的であることなど、研究開発途上において、時々刻々と周辺状況が変化するので、そのような周辺環境の変化に対して常に敏感であることが必要である。必要に応じて研究計画を見直すなどしていただきたい。
- 着床式洋上風力発電の低コスト化：一般海域での洋上風力では公募により事業者が決定されるが、JIP 方式における体制での事業者とは洋上風力の開発を担う可能性のある有志連合を意味するものであろうか？また風車規模は年々大規模化をしており、本技術の導入されるタイミングでの風車規模を想定した検討が必要と考える。
- 浮体式洋上風力発電の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価：
現在商用で主流の3枚翼アップウィンドの風車も視野に入れて、技術及びコスト評価を検討すべきと考える。特に風車のコストは同一機種の販売台数に大きく依存するため、少量の特殊仕様であれば風車コストが増大するリスクがある。特に要素技術でのコスト評価には注意が必要。また体制強化のために、データの公開を進めてメジャープレイヤーを引入れてはいかがであろうか。
- 「洋上風力発電低コスト施工技術開発」において、実証フェーズの公募を6か月間前倒しして、2019年11月から開始したことは、事業のスピード感向上の観点から評価できる点ではあるが、結果的に採択された技術が、FSの1つの技術であった。実証フェーズの公募を前倒ししたことで結果的に応募ができなかった技術がなかったのか気になったが、公募期間を長く取るなどの対策を講じたとのことであった。今後も研究開発を促進するために

は、こういった事業の前倒しが行われる可能性が高いが、その時には公平性、透明性の点で問題がないように進めていただきたい。

- いずれの研究開発項目においても、中間評価の段階なので、現時点では難しかったものと思われるが、最終的には、投入した予算に対する効果について精度を高めた現実的な試算を行っていただきたい。特に、洋上風力発電低コスト施工技術開発における市場規模の創出規模の試算が気になった。
- 検証の前提となっている現状の洋上風力導入ポテンシャルの推計、金額規模の根拠は必ずしも十分とは言えない。かつ、海象・気象情報の更なる収集、要素技術の進展により変動するものであることから、最新の情報を取り入れつつ、今後更に精緻化をしていくことが望まれる。
- (vi)の CAPEX20%低減を目標とする FS において、一般的な条件での成果か、または特定条件での成果か不明と思われる箇所がいくつかある。条件付きの成果（特定地域での条件、特定地盤での条件、特定風車サイズや基礎形式での条件）としても現状では問題がなく、今後、より深掘りした FS を期待する。

2. 3 有効性

本事業はほぼ適切に実施されており、有効性は高いと評価できる。

(ii)「次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究」の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価について、実証事業（バージ型）の中間目標は、「データ取得を開始」であり、既に現地での試験を開始しており、達成していると考えられる。また、バージ型浮体は元々低コストが見込まれているが、更にバージ型の特性を活かした検討を行っており、最終目標に関して成果が期待できる。

(vi)「洋上風力発電低コスト施工技術開発」の着床式での各種 FS によるコスト削減検討により、当初予定より早めの実証事業を実施しており、通常目標達成以上の成果を挙げていることは評価できる。そして、サクシオンバケット基礎施工実証では、FS での大きな成果を目途に実証を開始しており、成果が期待できる。

一方、(ii)では、一般的な仕様の商用風車を対象としない場合、特殊仕様風車のヒアリングが必要と考えられる。今後、実証事業は始まったばかりであり、更なるデータの取得（有義波高、平均風速、設備利用率）による検証を待ちたい。

(vi)については、JIP 方式による低コスト化調査結果によると、現段階では基礎形式に新技術を採用するだけではコストの削減が不十分であるようであり、今後より詳細に検討するとともに、さらなる新技術の適用を検討すべきであると思われる。また、ジャッキアップ型作業構台を活用した基礎構造物の施工について、既存設備を活用しようとする取組みは現実的であり有望であるので、実証サイトの条件を緩和するなどして、実現可能性の再検証を実施してもよいかもしれない。

〈肯定的意見〉

- ・本事業はほぼ適切に実施されており、有効性は高いと評価できる。
- ・着床式洋上風力発電の低コスト化：サクシオンバケットに関して予定を前倒しして実証試験に向けての検討に着手しており、中間目標を達成している。今後の実証試験での成果によっては、最終目標を達成する見込みはあり、また社会・経済への波及効果が期待できる。
- ・浮体式洋上風力発電の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価：実証事業（バージ型）の中間目標は「データ取得を開始」であり、既に現地での試験を開始しており達成していると考えられる。最終目標の 2023 年に 23 円/kWh は、条件次第であるものの、見込みはある。その時の社会・経済への波及効果が期待できる。実証事業（要素実証）の中間目標は「データの取得を開始」であり、未達成と考えられる。よって、その後の最終目標の見込み、社会・経済への波及効果も、現時点では不明と言わざるを得ない。
- ・いずれの研究開発項目においても、実証試験を行うなど、中間目標を達成できていると判断できる。今後も、実証実験を通じて、それぞれの最終目標の達成に向けて検討が順調に進むことに期待している。
- ・サクシオンバケットについては欧州でも事例はあるものの、広範に導入されている方式はない。日本の海底条件では MP と比較しても適用範囲が広く、コストも低いことが示さ

- れたことは非常に重要な成果である。早期に実施研究への移行を進めることを期待する。
- (ii)のバージ型浮体実証や要素技術開発に関しては、FS や要素性能評価を経て実証事業でのデータ取得にこぎつけており、中間目標は達成している。
 - (vi)の着床式での各種 FS によるコスト削減検討により、当初予定より早めに実証事業を実施しており、通常目標達成以上の成果を挙げていることは評価できる。
- 最終目標に関して、バージ型浮体は元々低コストが見込まれて、更にバージ型の特性を活かした検討を行っており、成果が大いに期待できる。サクシオンバケット基礎施工実証では FS での大きな成果を目途に実証を開始しており、成果が期待できる。

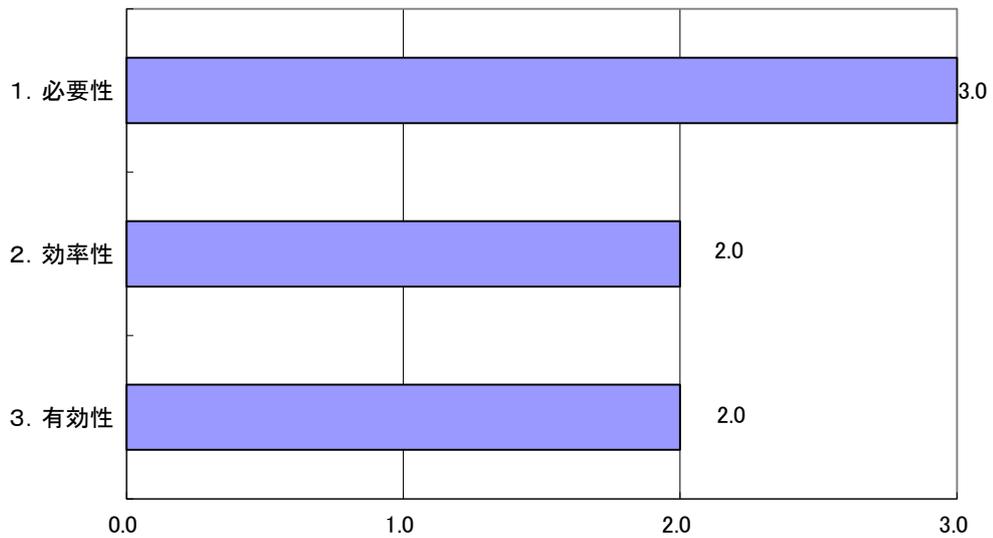
〈改善すべき点〉

- (vi)の低コスト化施工技術については、JIP 方式による低コスト化調査結果によると、現段階では基礎形式に新技術を採用するだけではコストの削減が不十分であるようであり、今後より詳細に検討するとともに、さらなる新技術の適用を検討すべきであると思われる。ただし、さらなる新技術の適用の検討は必ずしも NEDO だけが実施するのではなく、NEDO の研究活動が市場への刺激となって、個別に新技術が開発されることであってもよいと思う。
- 着床式洋上風力発電の低コスト化：日本版 JIP 方式の対象案件を多数掘り起こして、種々の課題を解決できる仕組みへと成熟させて頂きたい。特に日本では公募により事業者が決定する前段階での検討に、本仕組みが機能できるよう、事業者の声も聴取願いたい。
- 浮体式洋上風力発電の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価：一般的な仕様の商用風車を対象としない場合、風車メーカーの取り込みがキーポイントと考えられ、特殊仕様風車のメジャープレイヤーの参画可能性についてヒアリングが必要と考えられる。
- 「洋上風力発電低コスト施工技術開発」において、ジャッキアップ型作業構台を活用した基礎構造物の施工について、既存設備を活用しようとする取組みは現実的であり有望であるので、実証サイトの条件を緩和するなどして、実現可能性の再検証を実施してもよいかもしれない。
- 洋上風力発電に関する国民の関心を高めるための取組みを、今後も一層推進していただきたい。これまでのプレスリリース、WEB での動画配信、一般向け見学会などの取組みは評価できるが、必ずしも広く国民が関心を示し、事業に理解を示しているとは言い難い状況と思われる。今後は、様々なメディアを通じて、国を挙げた取組みに期待したい。
- コストの比較対象については、時々の国内外のマーケット、技術の進展を適切に捉えた見直しが必要（例：ジャッキアップ型作業構台建造 vs SEP 船の傭船）。特に浮体式のコスト検証においては、ウィンドファームの規模や運営方式が非常に重要なポイントとなることから、モデルファームの前提条件を詳細かつ明確に示し、そのデータが）一般に広く利用され、必要に応じ個々に改変できるような要件設定が求められる。
- (ii)ではダウンウィンドで特定風車に限定されている実証であることは否めず、市場浸透性の観点で幅広い検討をして頂きたい。FS だけでも実施して頂ければ波及効果は大きい

と推察する。実証事業は始まったばかりであり、更なるデータの取得（有義波高、平均風速、設備利用率）による検証を待ちたい。

- 研究開発競争が激しい世界の洋上風力の動向が併記され、それに即して又は先読みした研究開発を実施している情報発信や成果の見せ方もあるので、今後の工夫に期待する。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
		A	B	B	B	C
1. 必要性	3.0	A	A	A	A	A
2. 効率性	2.0	B	B	B	B	B
3. 有効性	2.0	A	B	B	B	C

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

1. 必要性

- ・非常に重要 →A
- ・重要 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当性がない、又は失われた →D

3. 有効性

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当とはいえない →D

2. 効率性

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね適切 →C
- ・適切とはいえない →D

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

事業原簿

作成：2020年6月

上位施策等の名称	新成長戦略、再生可能エネルギー導入拡大に向けた関係府省庁連携アクションプラン、第5次エネルギー基本計画	
事業名称	風力発電等技術研究開発 ※ただし、今回の評価対象は、【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発/ii)次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 vi) 洋上風力発電低コスト施工技術開発のみ。 ※今回評価対象の箇所には◆を記載。	PJコード：P14022、P13010、P07015
推進部	新エネルギー部	
事業概要	<p>本事業は、風力発電に係る我が国の課題を克服し、一層の低コスト化に資するイノベティブな技術開発を行うことで、風力発電の導入拡大及び産業競争力の強化に資することを目的とする。</p> <p>洋上風力発電の拡大に向け、洋上風力の設置、運転、保守に係る洋上風力発電導入ガイドライン等を整備する。さらに、着床式洋上風力発電における発電コスト削減に資する施工技術開発等に取り組み、我が国における洋上風力発電の着実かつ飛躍的な導入拡大を目指す。</p> <p>また、国内風車のダウンタイム及び運転維持コストの低減、さらに発電量向上を目指した技術開発を行うことで発電コスト低減を図る。</p> <p>さらに、国内の風車部品産業界の国際的競争力向上に資する風車部品特性の改善や生産コストの低減を目指す。</p> <p>【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発 i) 洋上風況観測システム実証研究（2009年度～2017年度、委託事業） 2009年度以降は、FS（2008年度）の結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様を決定し、実際に洋上に風況観測装置を設置して海上風・波浪・海潮流等のデータ収集・解析し、我が国特有の気象・海象特性や年変動を把握する。さらに、洋上風等のシミュレーションの高度化や波浪等のデータから我が国に適した、技術の検証を行う。</p> <p>環境影響評価については、生態系への影響を詳細に評価するための長期的なモニタリングを実施し、洋上環境影響評価手法の事例として取りまとめる。</p> <p>実証研究により得られた成果をもとに、洋上風力発電導入に関するガイドブックを作成する。</p> <p>◆ ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究（2014年度～2022年度、委託事業）</p>	

浮体式洋上風力発電としては比較的浅水域となる、水深50m～100mを対象とした、低コストの浮体式洋上風力発電システムの実証研究及び要素技術開発を実施する。実施にあたり、想定海域の自然条件の調査や環境影響調査の他、各種形式（浮体＋係留＋洋上風車）の検討、実証研究事業の詳細な全体計画の策定、事業性評価等のフィージビリティ・スタディ（FS）を行うとともに、実証研究の実施に向けて必要な要素試験を実施する。

FSの結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様を決定し、実際に浅水域に浮体式洋上用風力発電システムを設置し、性能評価等を行う。また、更なる低コスト浮体式洋上風力発電システムを実現する要素技術開発を実施するとともに、実海域に低コスト浮体式洋上風力発電システムを設置し、性能評価等を行う要素技術実証を実施する。また、生態系への影響を評価するためのモニタリングを実施し、我が国における洋上風力発電環境影響評価手法の事例のとりまとめに資する。

これらの実証研究を踏まえ、浮体式洋上風力発電の事業化を見据えた浮体式洋上風力発電システムの更なるコスト低減に向けて、技術課題の選定やコスト評価等のフィージビリティスタディを実施した上で、必要な実証試験等を実施する。

iii) 洋上風力発電システム実証研究（2010年度～2017年度、委託事業又は共同研究事業（NEDO負担率：2/3））

本事業は、国内で初めて、洋上沖合において風車実機を設置し、洋上風力発電システムの経済性・信頼性評価等を行い、その成果について早急に国内展開を図るものである。具体的な研究内容としては以下の通り。

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設計・施工の妥当性、洋上風車の性能を評価するとともに、洋上遠隔監視技術及びO&M技術を確立する。また、洋上風況観測システム実証研究と協調しながら、生態系への影響を詳細に評価するための長期的なモニタリングを実施して、洋上環境影響評価手法の事例のとりまとめに資する。さらに洋上風力発電システムの施工技術に関する調査研究を行い、低コスト化に資する施工技術を評価する。

iv) 洋上風況観測技術開発（2013年度～2015年度、共同研究事業（NEDO負担率：2/3））

本事業は、洋上風況を安価でかつ精度よく観測可能な風況観測システムを開発するものである。具体的には簡易に設置可能なブイや浮体等と動揺補正機能を持つリモートセンシング技術等を組み合わせることにより、着床式の洋上風況観測タワーと同程度の観測精度を有する洋上風況観測技術を確立する。

v) 超大型風力発電システム技術研究開発（2011年度～2014年度、助成事業（NEDO負担率：1/2））

本事業は、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先進的な遠隔監視技術を有した風車の開発を推進するものである。

◆vi) 洋上風力発電低コスト施工技術開発(2018年度～2022年度、助成事業(NEDO負担率:1/2))

本事業は、洋上風力発電システムの低コスト化に資する、先進的な基礎構造や建設技術などに係わる技術開発及び実証事業を実施する。

【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発

i) 10MW超級風車の調査研究(2013年度～2014年度、委託事業)

10MW以上の超大型風車の新技術に関するフィージビリティスタディ及び国内外の開発動向に関する調査研究を行い、発電機等を含むシステム全体の実現可能性を評価する。

ii) スマートメンテナンス技術研究開発(2013年度～2017年度、委託事業又は助成事業(NEDO負担率:1/2))

メンテナンス技術を高度化及びメンテナンス情報を集約したデータベースを構築することにより、故障率の低減を図り、設備利用率を向上する。また、各種部品等の寿命を予測する先進的なメンテナンス技術を開発することで発電事業者のオペレーション&メンテナンス技術の向上を図る。さらに、雷被害による風車のダウンタイム短縮のため雷検出装置等における所要性能の検討及び評価等に係る健全性確認技術を開発する。さらに、風車メンテナンス人材の確保に向けた人材育成プログラムを作成する。

iii) 風車部品高度実用化開発(2013年度～2016年度、委託事業、共同研究事業(NEDO負担率:2/3)又は助成事業(NEDO負担率:1/2))

先進的な次世代風車に適用可能な発電機や主要コンポーネントなどの性能向上に係わる実用化開発を素材レベルから一体的に実施する。具体的にはブレード、発電機、動力伝達装置、軸受け等の開発を行う。また、小形風車の主要コンポーネントの標準化においては技術開発に不可欠な評価体制等も確立する。なお、風車の実用化開発を推進するもので、技術開発を行う事業者に対しては、その開発に必要な事業費の一部を助成する。

iv) 風車運用・維持管理技術高度化研究開発(2018年度～2022年度、委託事業又は助成事業(NEDO負担率:1/2))

風車の運転データ、メンテナンスや故障等のデータ及びCMS等によるデータを取り込んだ風車運用支援のシステム開発とAI等を活用した風車の故障予知により、国内風車の稼働率(利用可能率)を

	<p>向上するシステム開発を実施する。また、洋上風車の運転維持コストを低減する各コア技術の開発を実施する。</p> <p>v) 風車部品高度化研究開発 (2020年度～2022年度、助成事業 (NEDO負担率: 1/2))</p> <p>国内で生産されている風車部品の内、比較的成本競争力の高いパーツや国内生産によって洋上風力のコストを低減可能なコンポーネントを対象に、風車の大型化・大出力化に対応した、コスト競争力と信頼性を高める風車部品や評価技術手法の開発を実施する。</p>				
<p>事業期間・予算</p>	<p>風力発電等技術研究開発 事業期間: 2009年度～2022年度 契約等種別: 委託、共同研究 (NEDO負担率 2/3)、助成 (助成 1/2) 勘定区分: エネルギー需給勘定 ※対象外の研究開発項目① i) iii) iv) v) 研究開発項目②を含む。</p> <p style="text-align: right;">[単位: 百万円]</p>				
		<p>2009年度 ～ 2018年度</p>	<p>2019年度</p>	<p>2020年度 (予定)</p>	<p>合計</p>
	<p>予算額</p>	<p>41,483</p>	<p>7,081 ※前年度からの繰越含む</p>	<p>8,649 ※前年度からの繰越含む</p>	<p>50,090</p>
	<p>執行額</p>	<p>37,208</p>	<p>2,480</p>	<p>-</p>	<p>39,688</p>
<p>事業の位置付け・必要性</p>	<p>【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発</p> <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には長い海岸線の特徴を活かした、着床式や浮体式などの洋上風力発電の導入が不可欠である。</p> <p>一般的に洋上では風況が良く、風の乱れが小さいため発電量が増加すること、騒音、景観への影響が小さいこと、さらに大型風車の設備運搬が容易となることなどから、陸上に比べて多くの可能性を有している。</p> <p>しかし、洋上での風車設置、メンテナンスにコストがかかることや環境影響など様々な課題があるのも事実である。また、先行している欧州と我が国では気象・海象条件が異なっており、欧州の事例をそのまま適用することはリスクが大きい。そのため、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や風力発電システムに関する技術開発及び環境影響評価手法を確立する必要がある。また、事業採算性を確保するために、洋上風車のさらなる大型化が必要である。</p> <p>【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発</p>				

	<p>我が国の風力発電の設備利用率は20%弱にとどまり、諸外国に比べ低い水準にある。その原因の1つが故障・事故による、利用可能率の低下である。</p> <p>我が国は台風や落雷など欧米に比べ厳しい気象条件下にあるが、風車の信頼性と高性能化を実現する部品の開発や故障の予知や部品の寿命を予測することでダウンタイムを短縮し利用可能率を上げ、発電コストを低減することが求められている。</p>
<p>事業の目的・目標</p>	<p>風力発電に係る上記の課題を克服すべく、洋上風力発電に係る施工技術の開発等による一層の低コスト化に資する先進的な技術開発を行うとともに、風車のダウンタイム及び運転維持コストの低減、さらに発電量向上を目指した技術開発を行うことにより、風力発電の導入拡大及び産業競争力の強化に資することを目的とする。</p> <p>その他、風力発電設備産業に関して、国内風車メーカーが事業から撤退してしまったことで、国内の風車部品メーカーがマーケットにおいてより過酷な競争にさらされる事態となっている。それに対処すべく、本研究開発によって国内の風車部品産業界の国際的競争力向上に資する風車部品特性の改善や生産コストの低減の達成を目指す。</p> <p>【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発</p> <p>i) 洋上風況観測システム実証研究</p> <p>iii) 洋上風力発電システム実証研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最終目標（2017年度） <p>実証研究により、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の技術を確立する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中間目標（2014年度） <p>1年以上運転・保守を実施し技術課題の検討を行い、洋上風力発電導入に関するガイドブックのための研究成果をとりまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中間目標（2012年度） <p>詳細な海域調査、環境影響評価調査及び技術課題の検討を完了し、洋上風況観測システム及び洋上風力発電システムの設置を終了する。</p> <p>◆ ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最終目標（2022年度） <p>事業終了後（2023年以降）、水深50～100mを対象に、発電コスト23円/kWhで実用化可能な浮体式洋上風力発電システム技術（バージ型）、及び2030年に発電コスト20円/kWh以下を達成できる浮体式洋上風力発電システムの技術（要素実証）を確立する。また、2030年発電コスト目標の前倒しに向けて、浮体式洋上風力の更なる低コスト化を目指した技術シーズを抽出し、実現可能性を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中間目標（2015年度）

水深50m～100mの実海域における低コストの浮体式洋上風力発電システムのF Sを完了し、実証研究の実現可能性を示すと共に、事業化時の建設コストを検証する。

・中間目標（2017年度）

発電コスト20円/kWhを実現可能な浮体式洋上風力発電の要素技術の性能評価及び実海域でのF Sを行い、実証研究の実現可能性を示す。（要素開発）

・中間目標（2020年度）

実証事業（バージ型及び要素実証）に着手し、性能評価及びコスト評価等に必要データの取得を開始する。

iv) 洋上風況観測技術開発

・最終目標（2015年度）

実海域で風況実測を行い、洋上風況観測システムの技術を確立する。

・中間目標（2014年度）

洋上風況観測システムの設計と試験機製作を終了する。

v) 超大型風力発電システム技術研究開発

・最終目標（2014年度）

市場ニーズに対応した、革新的な超大型風力発電システムの技術を確立する。

・中間目標（2012年度）

超大型風力発電システムの技術的課題の検討を終了し、5MWクラス以上の風車に必要な要素技術の基本的な機能評価を終了する。

◆vi) 洋上風力発電低コスト施工技術開発

・最終目標（2022年度）

洋上風力発電システムの低コスト化を目指した施工技術シーズを抽出し、資本費（CAPEX）を20%低減する技術を確立する。なお、具体的な削減目標値は、想定される海域の特性等を踏まえ、実証開始時に適切な目標を設定することとする。

・中間目標（2020年度）

洋上風力発電システムの低コスト化を目指した、基礎構造、海底地盤調査、国内インフラに適した施工等の先進的な技術について実海域での実証に着手する。

【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発

i) 10MW超級風車の調査研究

・最終目標（2014年度）

10MW以上の超大型風車のシステム等に係る課題を抽出し、実現可能性を評価する。

ii) スマートメンテナンス技術研究開発

・最終目標（2017年度）

	<p>既設風車による実証試験を完了し、メンテナンスシステムを確立するとともに、設備利用率23%以上を達成する。また、雷被害による風車のダウンタイムを短縮するため、雷検出装置等における所要性能の検討及び評価等に係る健全性確認技術の開発を行う。さらに、風車メンテナンスに関する人材育成プログラムを作成する。</p> <p>iii) 風車部品高度実用化開発 ・最終目標(2016年度) プロトタイプ機におけるフィールド試験を完了し、風車の総合効率を20%以上向上する。また、小形風車の標準化においては要素部品の仕様を決定し、コストを30%以上削減する。</p> <p>iv) 風車運用・維持管理技術高度化研究開発 ・最終目標(2020年度・2022年度) 風車のダウンタイム及び運転維持コスト低減に向け、維持管理を的確に行い、風車稼働率(利用可能率)を97%以上に向上させる技術確立するとともに、洋上風車の運転維持コストを低減する各コア技術の開発を完了させる。</p> <p>v) 風車部品高度化技術研究開発 ・最終目標(2022年度) 国内で生産される風車部品に関して、風車の大型化・大出力化に対応し、かつコスト競争力と信頼性を高めることにより、洋上風車への採用促進につなげる。</p>
事業の成果	<p>【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発</p> <p>◆ ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 (1) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(バージ型) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証機の実証運転を2019年5月から開始。実証運転データの取得、観測データによる設計検証、運転保守管理等を実施。 また、実証運転中の効率的な維持管理に向けて、遠隔で風車状態をモニタリングするシステムの構築や遠隔型無人潜水艇(ROV)による浮体、係留チェーン検査方法についての研究開発を実施。</p> <p>(2) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(要素技術実証) 浮体式洋上風力発電の更なる低コスト化に資する先進的な要素技術を用いた浮体式洋上風力発電システムの実証に向けて、実現可能性や事業性を評価するフェジビリティ・スタディ(FS)として、実証海域における基本設計や海域調査、事前協議などを行った。</p> <p>(3) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(基盤調査) 実証研究に関する技術情報の収集・整理を実施した。また、技術委員会を設置し、バージ型及び要素技術実証の進捗動向の把握、課題</p>

	<p>等の検証を行った。更に、事業紹介用ホームページを運用・更新し、情報発信を行った。</p> <p>また、2019年4月に上記成果を元に、浮体式洋上風力発電施設の導入を計画する事業者らが浮体式洋上風力発電施設の設計を進めるうえで、実務的に参照でき、さらには技術的解決策を体系的に紹介する資料としても活用できる「浮体式洋上風力発電技術ガイドブック」を公開した。</p> <p>◆iv) 洋上風力発電低コスト施工技術開発 2018年度実施のFSを継続し、実証を行うために必要と想定される設計を行い、コスト低減の実現可能性を評価のうえ、実証事業を開始した。</p> <p>【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発 iv) 風車運用高度化技術研究開発（2020年度より風車運用・維持管理技術高度化研究開発に名称変更） 風車部品の故障による停止時間の縮小を図るため、国内風車の定期点検記録や故障等の事象及び、主軸受、増速機、発電機等の振動センサー出力を収集する風車事業者およびメーカー、メンテナンス事業者が活用可能なデータベースの基本設計を実施した。</p> <p>※未記載の【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発 i) iii) iv) v) 【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発 i) ii) iii) は2018年度以前に終了。【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発 v) 2020年度より開始。</p>
<p>情勢変化への対応</p>	<p>【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発 ◆ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 (2) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究（要素技術実証） バージ型の実証研究や、福島沖、五島沖の実証研究によって我が国は浮体式洋上風力の分野で世界をリードしていたが、欧州においても既に浮体式洋上風力ウィンドファームの実証研究が開始され、一部はセミコマーシャルに移行するなど、浮体式洋上風力発電技術開発の競争が本格的に始まっている。 一方、長期にわたる海域の占用、海洋再生可能エネルギー発電設備の利用の促進を目的とする「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用促進に関する法律案」が2019年4月に施行されるなど、我が国の洋上風力発電の本格的な商用化に向けて、更なる導入促進と低コスト化が課題となっている。 そこで、今後の洋上風力FITからの自立、また、アジアモンスーン地域への展開を見据えて、更なる低コスト化を目指した先進的な要素技術を用いる、浮体式洋上風力発電システム実証研究（要素技術実証）を2018年度から実施。</p>

	<p>要素技術実証では、新しいコンセプト（一点係留方式）による実証研究の実施を目的として、FSを実施し実現可能性評価および低コスト化の検証を進めているところ。</p> <p>◆ iv) 洋上風力発電低コスト施工技術開発</p> <p>2019年4月の「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（以下、再エネ海域利用法）」の施行を契機に洋上風力発電の導入の機運が高まっている。洋上風力発電の導入拡大には、低コスト化の技術を確立することが急務となっている。</p> <p>この状況を鑑み、FSで実施した「JIP方式による低コスト化調査」については、技術WG等での議論も踏まえ、当初の予定より3ヵ月早い2019年11月に成果を取り纏めた。取り纏める際には、技術検討委員会で内容説明し、了解を得た。</p> <p>また、2020年度に予定していた実証事業の公募を5～6ヶ月前倒し、2019年11月から開始するとともに、実証事業を2019年度中（2020年3月）から開始した。</p>
<p>評価の実績・予定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発 i)、iii)、iv)、v)については、2017年度に外部有識者による評価を経て事後評価を実施。 ・【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発 ii)については、2018年度に外部有識者による評価を経て中間評価を実施。 ・【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発 i)、ii)、iii)、については、2018年度に外部有識者による評価を経て事後評価を実施。

2. 分科会における説明資料

次ページより、事業の推進部署・実施者が、分科会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

「風力発電等技術研究開発の事業全体での 評価対象事業の位置づけ」

(中間評価)

(2018年度～2019年度 2年間)

事業概要 (公開)

NEDO

新エネルギー部

分科会開催日：2020年6月15日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

評価対象事業の位置づけについて



◆基本計画

風力発電等技術研究開発

研究開発項目①洋上風力発電等技術研究開発

研究開発項目②風力発電高度実用化研究開発

緑: ii)次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究に関わる箇所
 青: vi)洋上風力発電低コスト施工技術開発に関わる箇所
 赤: ii) vi) 共に関わる箇所

風力発電等技術研究開発	評価対象年														
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発															
i) 洋上風力観測システム実証研究															
ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究															
iii) 洋上風力発電システム実証研究															
iv) 洋上風況観測技術開発															
v) 超大型洋上風力発電システム技術研究開発															
vi) 洋上風力発電低コスト施工技術開発															
【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発															

◆風力発電等技術研究開発の政策的位置づけ

「新成長戦略」(2010年6月閣議決定)

強みを生かす成長分野として、第一に環境・エネルギー分野があげられている。

- I. グリーン・イノベーションにおける国家戦略プロジェクト

「公有水面の利用促進、漁業組合との連携等による洋上風力開発の推進等への道を開く」

「再生可能エネルギー導入拡大に向けた関係府省庁連携アクションプラン」(2017年4月公表)では、港湾・一般海域における洋上風力発電の設置に係る制度環境の整備など、関係府省庁連携プロジェクトを関係府省庁が一丸となり計画的に推進するとされている。

「第5次エネルギー基本計画」(2018年7月閣議決定)

再生可能エネルギーについては、2030年のエネルギーミックスにおける電源構成比率の実現とともに、確実な主力電源化への布石としての取組を早期に進めると言及され、洋上風力発電の導入促進及び**着床式洋上風力の低コスト化**、**浮体式洋上風力の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価**を行うことが盛り込まれている。

緑: ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究に関わる箇所
青: vi) 洋上風力発電低コスト施工技術開発に関わる箇所
赤: ii) vi) 共に関わる箇所

3

◆風力発電等技術研究開発の必要性

【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発

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には長い海岸線の特徴を活かした、**着床式**や**浮体式**などの**洋上風力発電の導入が不可欠**である。

一般的に洋上では風況が良く、風の乱れが小さいため発電量が増加すること、騒音、景観への影響が小さいこと、さらに大型風車の設備運搬が容易となることなどから、陸上に比べて多くの可能性を有している。

しかし、洋上での風車設置、メンテナンスにコストがかかることや環境影響など様々な課題があるのも事実である。また、先行している欧州と我が国では**気象・海象条件が異なっており、欧州の事例をそのまま適用することはリスクが大きい**。そのため、**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や**風力発電システムに関する技術開発**及び環境影響評価手法を確立する必要がある。また、事業採算性を確保するために、洋上風車のさらなる大型化が必要である。

緑: ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究に関わる箇所
青: vi) 洋上風力発電低コスト施工技術開発に関わる箇所
赤: ii) vi) 共に関わる箇所

4

◆風力発電等技術研究開発の目的

風力発電に係る課題を克服すべく、**洋上風力発電に係る施工技術の開発等による一層の低コスト化に資する先進的な技術開発**を行うとともに、風車のダウンタイム及び運転維持コストの低減、さらに発電量向上を目指した技術開発を行うことにより、風力発電の導入拡大及び産業競争力の強化に資することを目的とする。

その他、風力発電設備産業に関して、国内風車メーカーが事業から撤退してしまったことで、国内の風車部品メーカーがマーケットにおいてより過酷な競争にさらされる事態となっている。それに対処すべく、本研究開発によって国内の風車部品産業界の国際的競争力向上に資する風車部品特性の改善や生産コストの低減の達成を目指す。

※グレー字は研究開発項目②の部分のため対象外。

緑: ii)次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究に関わる箇所
青: vi)洋上風力発電低コスト施工技術開発に関わる箇所
赤: ii) vi) 共に関わる箇所

◆風力発電等技術研究開発でのそれぞれの事業目的

【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発

ii)次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

技術的課題が多くある水深50mから100mの海域を対象に、浮体式洋上風力発電のさらなるコスト低減を実現する新たなシステム技術(浮体+係留+洋上風車)に係る課題を克服すべく、浮体式洋上風力発電技術を確立するとともに、洋上風力発電の導入拡大に向け、浮体式洋上風力発電の設置、運転、保守に係る洋上風力発電導入ガイドブックなどを整備することにより、風力発電の導入拡大及び産業競争力の強化に資することを目的とする。

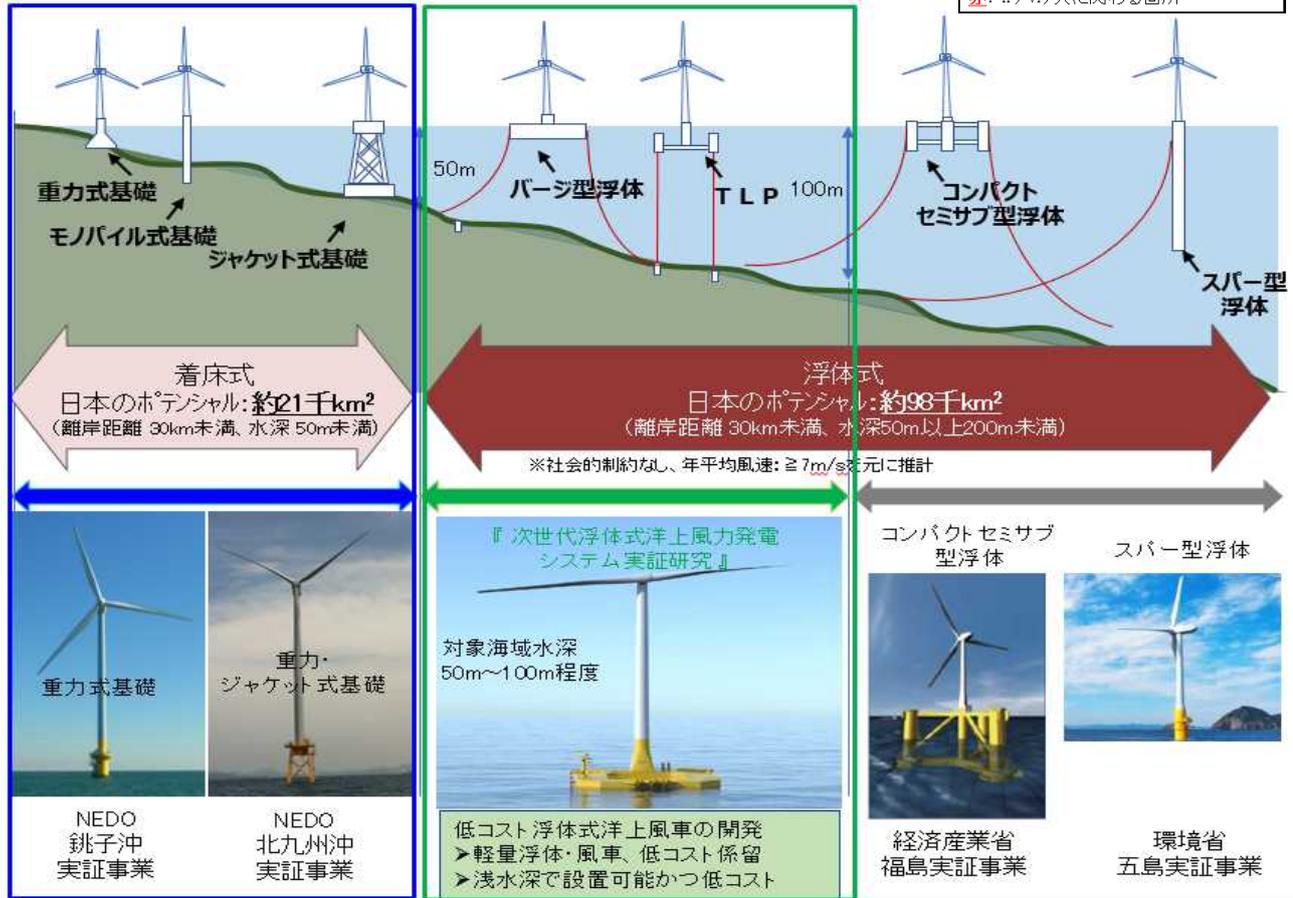
vi)洋上風力発電低コスト施工技術開発

着床式洋上風力発電の基礎構造物の低コスト化を実現するため、基礎の設計から設置までを対象とした**施工技術開発等**に取り組み、我が国における洋上風力発電の着実かつ飛躍的な導入拡大を目指す。

緑: ii)次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究に関わる箇所
青: vi)洋上風力発電低コスト施工技術開発に関わる箇所
赤: ii) vi) 共に関わる箇所

◆風力発電等技術研究開発での棲み分け

■ ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究に関わる箇所
■ vi) 洋上風力発電低コスト施工技術開発に関わる箇所
■ ii) vi) 共に関わる箇所



「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発
／ii)次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究」

(中間評価)

(2018年度～2019年度 2年間)

事業概要 (公開)

NEDO

新エネルギー部

分科会開催日：2020年6月15日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

公開セッションでの発表事項



1. 位置づけ・必要性

事業実施の背景(社会的背景)と事業の目的
政策的位置付け
NEDOが関与する意義
事業の目標

2. 事業の効率性

研究開発事業を実施するにあたって
実施体制・スケジュール
プロジェクトマネジメント
事業費用、実施の効果(費用対効果)
情勢変化への対応、見直し

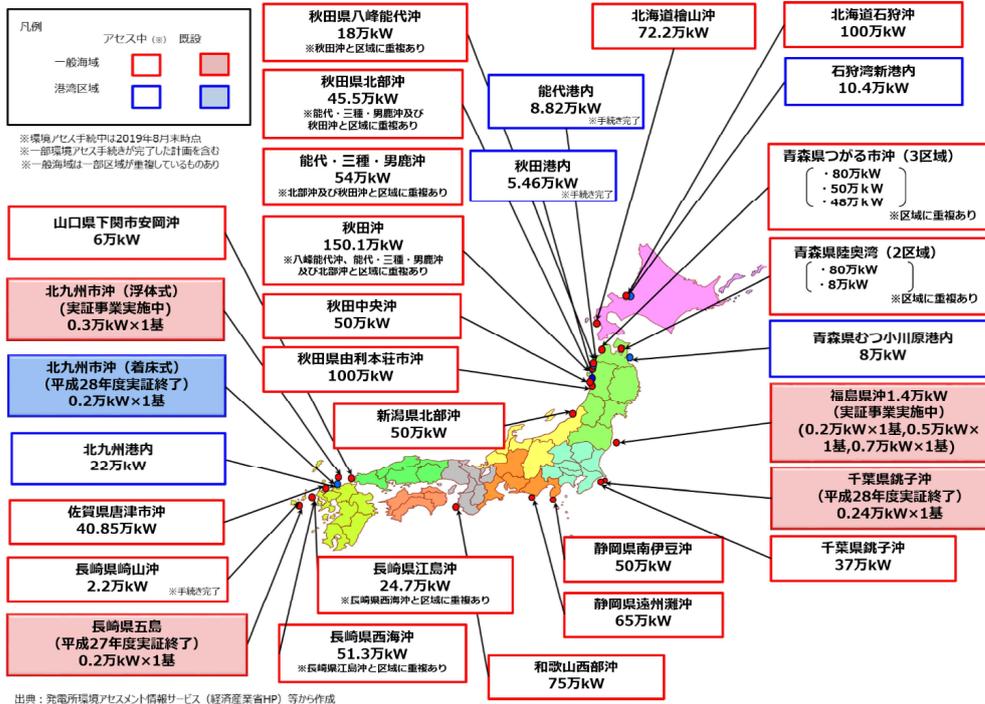
3. 事業の有効性

各個別テーマごとの成果と意義
中間目標と達成状況(まとめ)
成果の情報発信

1. 事業の必要性

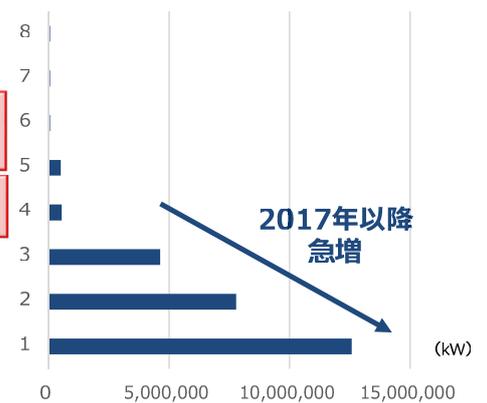
◆事業実施の背景(日本の洋上風力発電計画)

■ 2019年8月末現在、約1,258万kWの洋上風力発電案件が環境アセスメント手続きを実施しており、特に2017年度以降、再エネ海域利用法の施行と相まって、急速に案件形成が進捗している。



環境アセス手続中	
港湾区域	55万kW
一般海域	1,258万kW

<一般海域の環境アセスの開始時期(累積)> (年度)

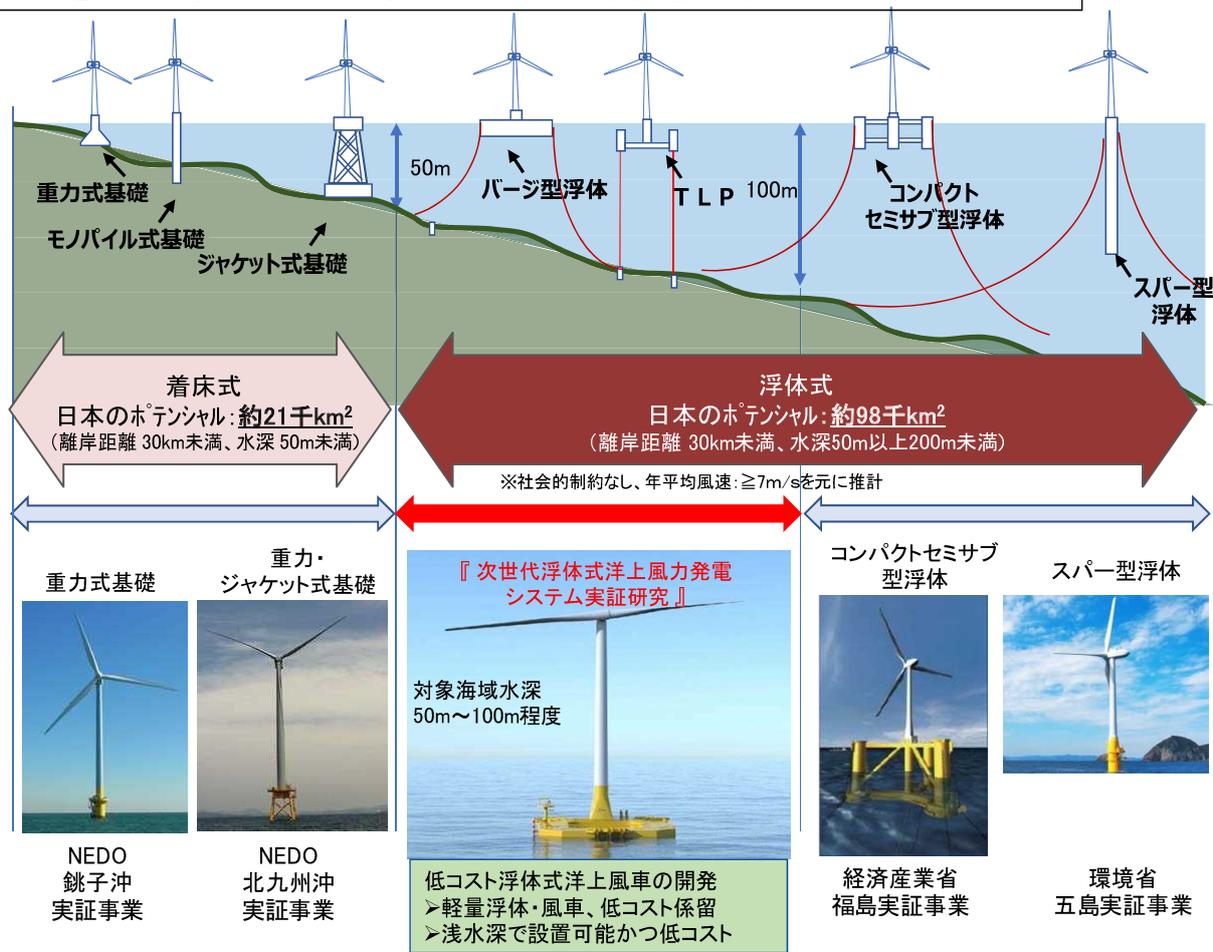


※2019年度は4月～8月の期間のみ。 3

※出典：第41回風力エネルギー利用シンポジウム、基調講演1. 我が国の風力発電と促進政策について、経産省

1. 事業の必要性

◆事業実施の背景 (我が国の洋上風力発電実証事業について)



◆事業の目的

洋上風力の導入拡大

- 我が国の洋上風力発電のポテンシャルを有効に活用するためには、着床式に加えて浮体式の導入拡大を目指す必要がある
- 経済産業省や環境省による浮体式の実証研究により、実用化への道は開けた
- 今後は浅い水深でも設置可能な着床式に匹敵する発電コストの浮体式が求められる



- 事業目的
本事業では、技術的課題が多くある水深50mから100mの海域を対象に、浮体式洋上風力発電のさらなるコスト低減を実現する新たなシステム技術(浮体+係留+洋上風車)に係る課題を克服すべく、浮体式洋上風力発電技術を確立するとともに、洋上風力発電の導入拡大に向け、浮体式洋上風力発電の設置、運転、保守に係る洋上風力発電導入ガイドブックなどを整備することにより、風力発電の導入拡大及び産業競争力の強化に資することを目的とする。

5

◆政策的位置付け

- 「新成長戦略」(2010年6月閣議決定)
強みを生かす成長分野として、第一に環境・エネルギー分野があげられている。
- I. グリーン・イノベーションにおける国家戦略プロジェクト
「公有水面の利用促進、漁業組合との連携等による洋上風力開発の推進等への道を開く」
- 「再生可能エネルギー導入拡大に向けた関係府省庁連携アクションプラン」(2017年4月公表)では、港湾・一般海域における洋上風力発電の設置に係る制度環境の整備など、関係府省庁連携プロジェクトを関係府省庁が一丸となり計画的に推進するとされている。
- 「第5次エネルギー基本計画」(2018年7月閣議決定)
再生可能エネルギーについては、2030年のエネルギーミックスにおける電源構成比率の実現とともに、確実な主力電源化への布石としての取組を早期に進めると言及され、洋上風力発電の導入促進及び着床式洋上風力の低コスト化、浮体式洋上風力の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価を行うことが盛り込まれている。

6

1. 事業の必要性

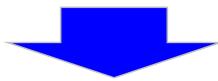
◆NEDOが関与する意義

洋上風力発電は、第5次エネルギー基本計画（2018年7月閣議決定）において、洋上風力発電の導入促進及び着床式洋上風力の低コスト化、浮体式洋上風力の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価を行うことが盛り込まれている。

しかし、欧州等と比較して気象・海象条件の厳しい我が国において、洋上風力の導入事例は無く、施工、運転に加え、環境影響等の解決すべき課題が多くあり、洋上風力発電の実証研究の推進が重要である。

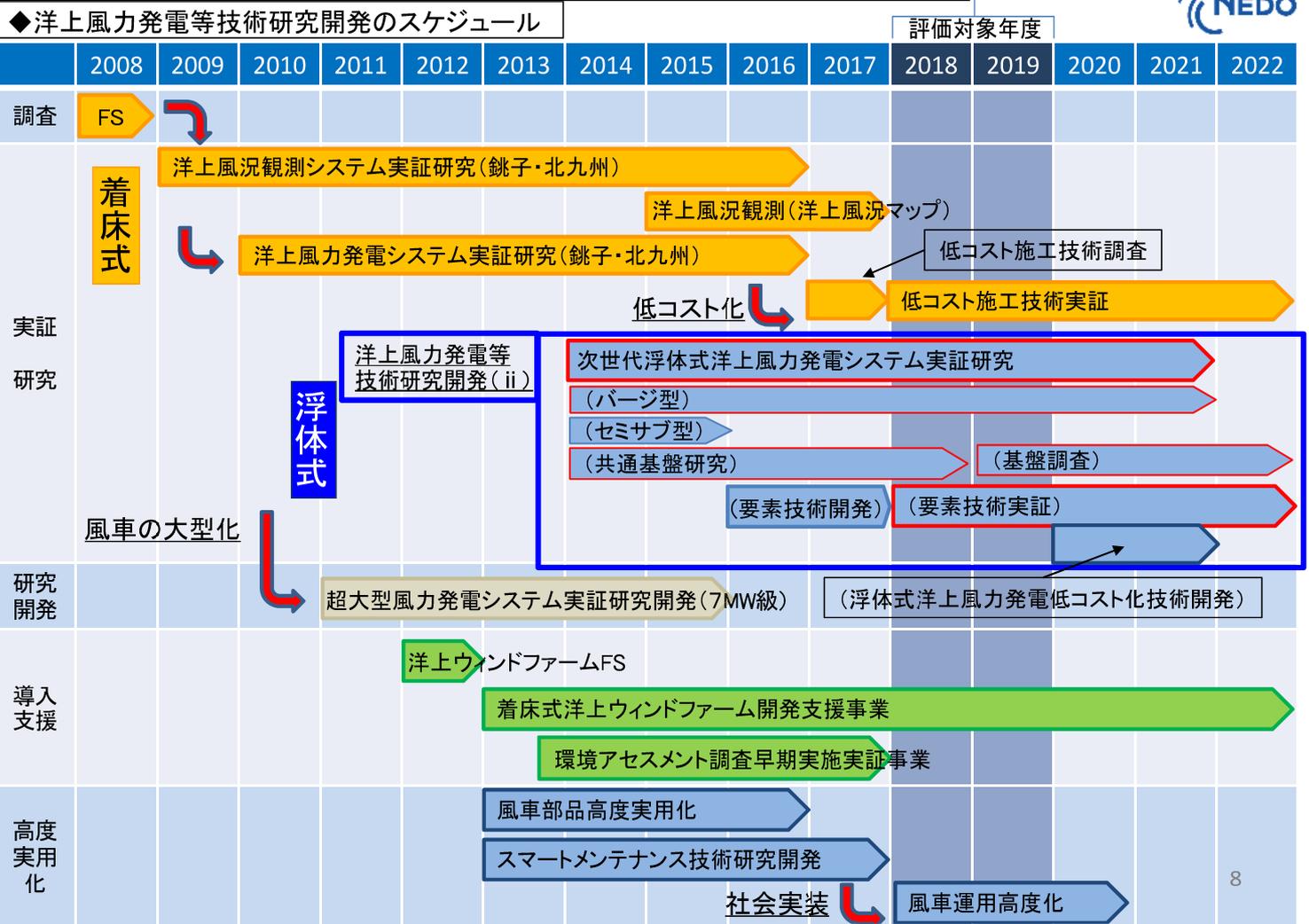
また、安全性・信頼性・経済性の評価や環境アセスメント手法の確立等のためには、民間企業だけでなく、大学、研究機関を含めた力を結集する必要がある。

特に、浮体式洋上風力は世界的に見ても、実証を含めて実施例が少なく、民間企業だけで技術開発を実施するにはリスクが大きい。



NEDOがこれらの技術開発を主導して実施すべき事業

1. 事業の必要性



1. 事業の必要性

◆事業の目標

(1) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(2014-2022)

【中間目標】

- 水深50m~100mの実海域における低コストの浮体式洋上風力発電システムのFSを完了し、実証研究の実現可能性を示す(2015)
- 実証事業(バージ型)に着手し、性能評価及びコスト評価等に必要なデータの取得を開始する(2020)

【最終目標】

事業終了後(2023年以降)、水深50m~100mを対象に、発電コスト23円/kWhで実用化可能な浮体式洋上風力発電システムの技術を確認し、我が国における国内風車産業の強化につなげる。

(2) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(要素技術開発・実証)(2016-2023)

【中間目標】

- 発電コスト20円/kWhを実現可能な浮体式洋上風力発電の要素技術の性能評価を行い実証研究の実現可能性を示す。(2017)
- 実証事業(要素実証)に着手し、性能評価及びコスト評価等に必要なデータの取得を開始する(2020)

【最終目標】

2030年以降、発電コスト20円/kWh以下を達成できる浮体式洋上風力発電システムの技術を確認し、着床式洋上風力発電並みの発電コストまで低減させることで、2030年以降に浮体式洋上風力発電の導入促進を図る。

2. 事業の効率性

◆研究開発事業を実施するにあたって

- NEDO内で事前評価を実施
- NEDO POSTによるパブリックコメントの募集

事前評価の結果(事前評価書)

- <位置付け・必要性>本事業は、洋上風力発電の導入加速に直結するため、NEDOプロジェクトとして実施する必要性が高い
- <マネジメント>本事業は、NEDOのプロジェクトマネジメントのもとで、産官学連携による運営となり、成果が適切に出力されると期待される
- <実用化・事業化>浮体式のコスト低減が進めば、洋上風力の導入量を飛躍的に増加させることが可能となるため、成果の実用化・事業化の見通しは妥当である。

NEDO PGS 2026年度新規/拡充研究開発プロジェクト(案)概要

プロジェクト名: 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究プロジェクト

研究開発の目的

- 浮体式洋上風力発電は、世界的に見ても実証研究の段階で、実用化に至るには、技術面、コスト面等の課題を解決しなければならない。
- 我が国における浮体式洋上風力発電の技術実証は、2MW規模の発電設備が福島沖及び五島沖とともに2019年運転開始するなど、技術面では世界をリードしつつある。
- 今後、浮体式洋上風力を普及拡大するためには、一層の低コスト化とともに、浮体式としては比較的浅い海域での設置を可能とする必要がある。
- 本事業では、水深50mから100mの海域を対象に、低コストの浮体式洋上風力発電システムを実現する。

研究開発の内容

- (1) フェーズ1(フェイズ1) (1) 対象海域での実証研究及びファーム展開の実現可能性について評価する。想定海域の自然条件の調査の他、各種形式(浮体+係留+洋上風車)の検討、実証研究の詳細な全体計画決定、事業性評価、環境影響調査等を行う。
- (2) 低コスト化に資する、浮体構造や係留等の要素技術開発のFSを行う。

(2) 要素技術開発

低コスト化に資する、浮体構造や係留等の要素技術開発を実施する。

(3) 実海域実証研究

FSの結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様を決定し、低コストの洋上風力発電機の種類等を実証する。

<ポイント>

- 実海域(水深50m~100m)での実証による実証研究

プロジェクトの規模

- 事業費総額 60億円(予定)
- NEDO予算総額 60億円(予定)
- 実施期間 平成26~28年度(3年間)

成果適用のイメージ

既存プロジェクト

- コンパクトモーター塔
- スター型浮体
- 長崎洋プロジェクト
- 基礎的技術の確立

低コスト浮体式洋上風車 実現可能性調査(H26)

対象海域: 水深50m~100m

低コスト浮体式洋上風力発電の実証、要素開発

- ▶ 軽量浮体・風車、低コスト係留
- ▶ 水深50m~100mで設置かつ低コスト

募集期間: 2014年4月17日~4月30日
コメント投稿数: 0件

2. 事業の効率性

◆実施体制

NEDO:プロジェクトマネージャー
新エネルギー部 伊藤正治

指示・協議

委託

PL:プロジェクトリーダー(2009年度～)
東京大学 教授 石原 孟

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

- バージ型**
 2014年度～2021年度
 丸紅(株)、日立造船(株)、(株)グローバル、コスモエコパワー(株)、
 (国)東京大学、九電みらいエナジー(株)
- 共通基盤研究/基盤調査**
 2018年度/国際航業(株)
 2019年度～2022年度/ (一財)日本気象協会
- 要素技術実証**
 2018年度～2022年度
 豊田通商(株)、(国)九州大学、(国)東京大学、
 (国研)海上・港湾・航空技術研究所、(株)寺岡、(株)グローバル

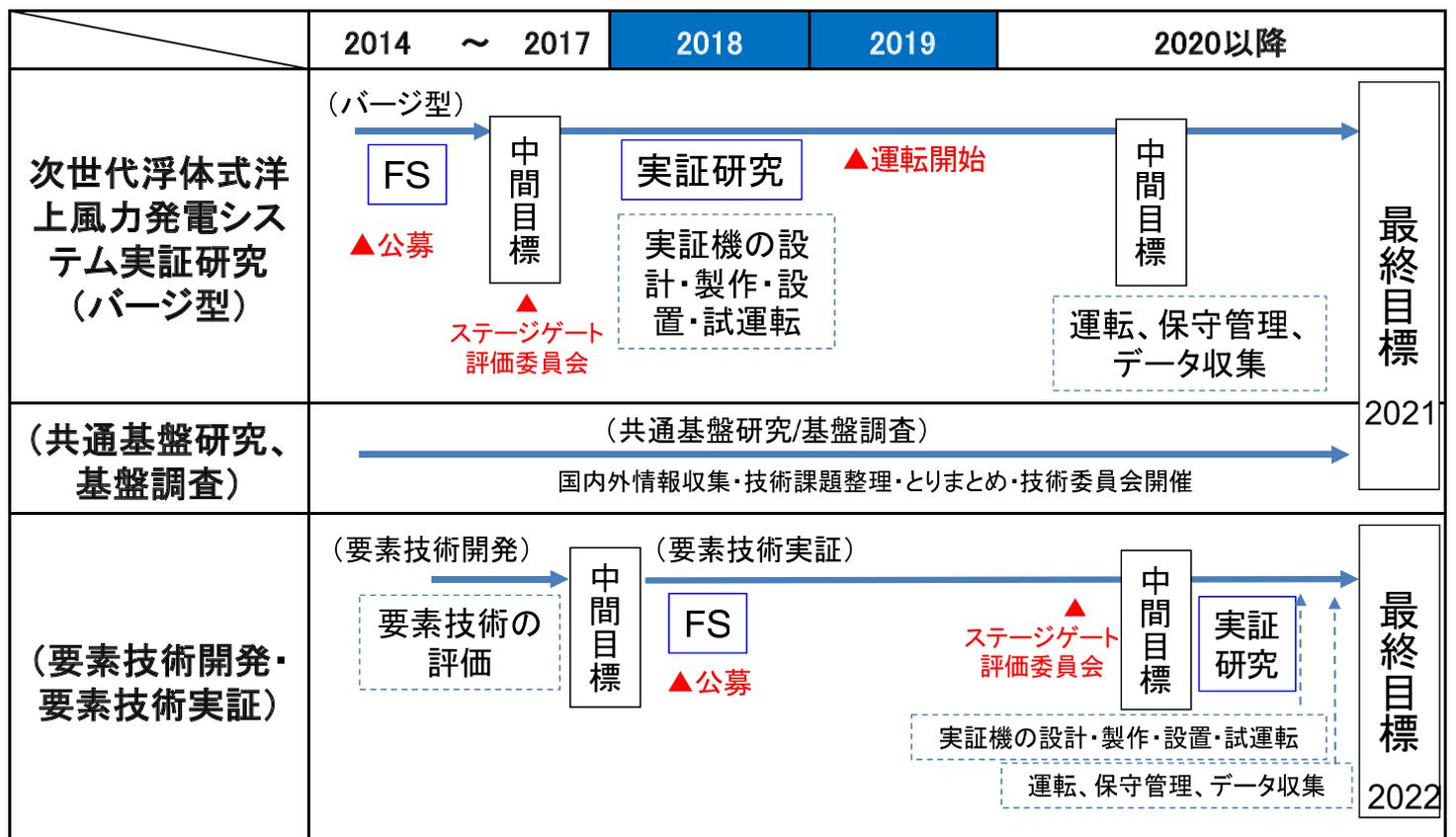
11

2. 事業の効率性

◆研究開発のスケジュール

【実施期間:2014年度～2022年度】

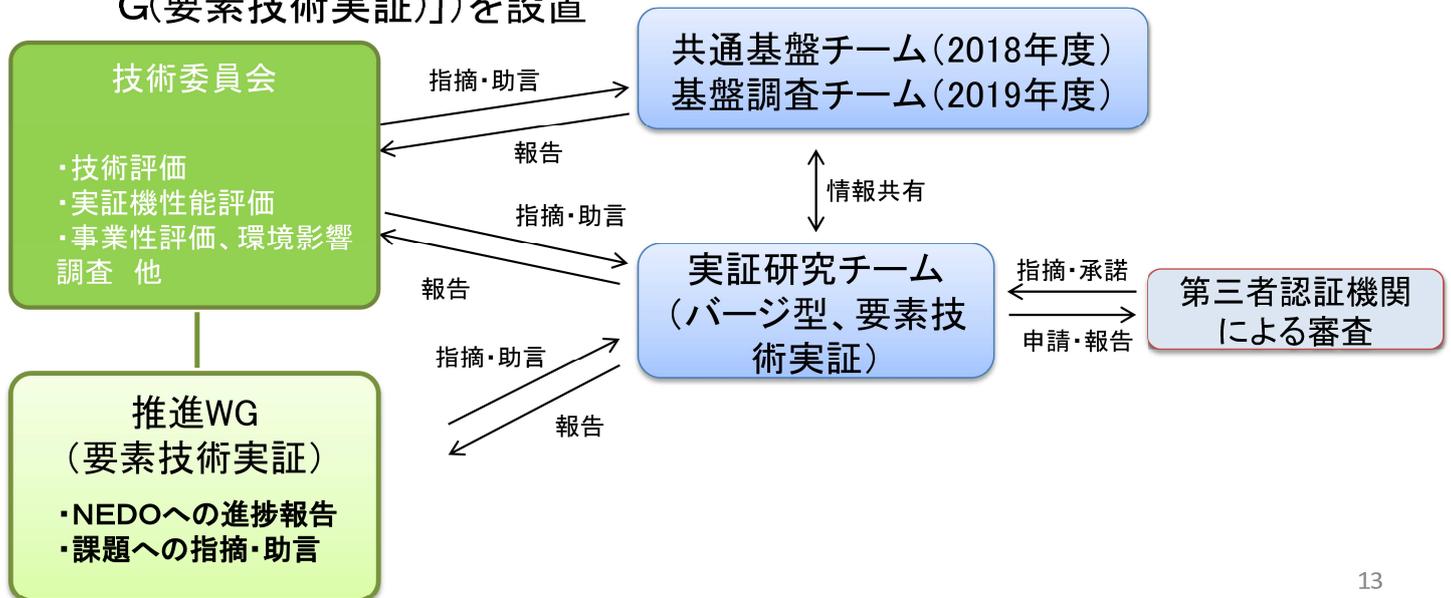
※今回の「評価対象期間:2018年度～2019年度」



12

◆プロジェクトマネジメント

- 有識者による次世代浮体式洋上風力発電技術委員会(以下「技術委員会」)を設置し、バージ型チーム、要素技術実証チームからの報告を踏まえ、技術委員の意見を事業に反映する
- さらに、要素技術実証は、実証研究ステージに進むための課題解決を効率的に行うため、技術委員会の下部にプロジェクト推進WG(以下「推進WG(要素技術実証)」)を設置



13

2. 事業の効率性

◆プロジェクトマネジメント

【バージ型、要素技術実証】

技術委員会の設置

- 洋上風力の各分野に知見を有する技術委員から技術的助言を受けることで、事業の円滑な運営を図る
- 技術委員の専門分野は、浮体式洋上風力発電システム、海洋構造物、環境アセスメントなど多岐にわたる

【要素技術実証】

推進WG(要素技術実証)の設置

- FS調査項目及び第三者認証機関審査項目について、各分野のエキスパートを招集し、密に検討、及び助言を与えることで、FSを効率的に進める。

14

2. 事業の効率性

◆プロジェクトマネジメント

【技術委員会、推進WG(要素技術実証)の開催実績】

(回)

開催回数	2018年度	2019年度	計
技術委員会(バージ型)	2	1	3
技術委員会(要素技術実証)	—	1	1
推進WG(要素技術実証)	—	1	1

この他に、NEDOと委託事業者のみでWGを開催し、進捗管理、懸案事項及び契約事務処理等の協議を実施して、事業の効率的な実施を図る

(回)

開催回数	2018年度	2019年度	計
WG(バージ型)	10	8	18
WG(要素技術実証)	4	11	15

15

2. 事業の効率性

◆事業費用

・事業費：約57億円(評価対象年度：2018～2019年度)

(単位：百万円)

ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究			
	2018	2019	計
事業費	3,895	1,815	5,710

◆実施の効果 (費用対効果)

(バージ型)※

- ・ 過年度において実施したFSの結果、水深50～100mの海域における低コストの浮体式洋上風力発電システムの実現可能性が示された。
- ・ FSの結果を踏まえ、ステージゲート通過後に実証フェーズへ移行し、製作、設置及び試運転等を経て2019年5月に運転を開始した。
- ・ 水深(50～100m)を含めた浮体式洋上風力の導入ポテンシャルは約10万km²あるとの試算もあり、本事業を実施することで更なる導入促進が見込まれる。

※ 事業費用の大部分を占める事業

16

◆情勢変化への対応、見直し

(要素技術実証)

- バージ型の実証研究や、福島沖、五島沖の実証研究によって我が国は浮体式洋上風力の分野で世界をリードしていたが、欧州においても既に浮体式洋上風力ウィンドファームの実証研究が開始され、一部はセミコマーシャルに移行するなど、浮体式洋上風力発電技術開発の競争が本格的に始まっている
- 一方、長期にわたる海域の占用、海洋再生可能エネルギー発電設備の利用の促進を目的とする「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用促進に関する法律案」が2019年4月に施行されるなど、我が国の洋上風力発電の本格的な商用化に向けて、更なる導入促進と低コスト化が課題となっている
- そこで、今後の洋上風力FITからの自立、また、アジアモンスーン地域への展開を見据えて、更なる低コスト化を目指した先進的な要素技術を用いる、浮体式洋上風力発電システム実証研究(要素技術実証)を2018年度から実施
- 要素技術実証では、新しいコンセプト(一点係留方式)による実証研究の実施を目的として、FSを実施し実現可能性評価および低コスト化の検証を進めているところ

17

◆前回中間評価結果への対応

「概ね現行通り実施して良い。」との評価。下記は、主な指摘事項に対する対応。

指摘	対応
1 認証の見通しにやや甘さが見られる	<p>今回のバージ型浮体は世界で初めての実証であり、技術的妥当性の評価項目自体を決定するために、外部の認証機関と協議を行いながら、FS事業を実施する必要性がありました。コンクリート製バージ型の認証取得に対する見通しが甘いとのこと指摘ですが、上記の通り、協議を行う中で具体的な課題を抽出し、解決していく他なく、NEDOが国プロとして実施する必要性があったと理解しております。</p> <p>協議の結果、鋼製バージ型浮体は認証を通過でき、コンクリート製バージ型は追加実験などが必要であると指摘され、実証研究期間を鑑み、今回の実証研究は鋼製バージ型浮体を選定しました。</p> <p>なお、認証で指摘されたコンクリート製バージ型浮体の技術的課題について、今後の別プロジェクトの研究開発の中で解決していく予定です。</p>

18

2. 事業の効率性

◆前回中間評価結果への対応

「概ね現行通り実施して良い。」との評価。下記は、主な指摘事項に対する対応。

指摘	対応
2 事業者の選定にやや甘さが見られる	FSの対象事業者の選定は、外部有識者による採択審査委員会において、提案内容の妥当性、新規性、実現可能性、実施体制、成果の事業化について、5段階評価を行い、平均総合点60点以上、審査委員の各項目の平均点が3点以上を採択候補の目安としております。 この結果を踏まえて、NEDO内部の契約・助成審査委員会で、NEDOが定める基準等に基づいて厳正な審査を行い、最終的な実施者を決定しております。 事業者選定の手続きには特に問題がないと理解しております。

2. 事業の効率性

◆前回中間評価結果への対応

下記は、前回の評価の際に「好評」をいただいた内容。

項目	内容
必要性	着床式よりも水深が大きい海域での洋上風力発電は、そのポテンシャルが大きく、今後の事業化が世界的にも期待されており、我が国の産業競争力を強化する上でも重要である。まだ多くの技術的課題が残されている中、水深50～100mでの立地に焦点を絞った浮体式洋上風力の研究開発に取り組んだことは、今後の実用化に至る道筋を描く上で意義がある。日本は気象・海象条件が厳しいことを踏まえると、NEDOが主導して民間、大学、研究機関などを結集して実施すべき事業であると評価できる。目標を発電コストとしていることは妥当であり、その水準も適切である。
効率性	研究開発を推進するために必要な委員会やWGを設置して、技術的課題や社会的制約条件などを総合的に判断しながら事業を実施しており、ステージゲートを設けている点や、洋上風力発電関連の技術研究開発全体と本事業のスケジュールが連動している点などに工夫が見られる。
有効性	FSに基づき実証試験の実施にまでこぎつけていること、技術ガイドブックを作成していることなど、中間目標はおおむね達成していると判断できる。プレスリリース、WEBでの動画配信、一般向け見学会など成果の普及に向けた取組みもなされている。

2. 事業の効率性

◆前回中間評価結果への対応

下記は、前回の評価の際の「総合評価及び今後への提言」。

項目	内容
総合評価 今後への提言	<p>浮体式洋上風力は世界市場においても未知数のところがあるものの、日本における潜在的な開発可能量は大きい。国内のポテンシャル及び国際展開を視野に入れて水深50～100mの海域の浮体式洋上風力をターゲットとする本事業は独自性がある。また、本事業は適切に計画されており、おおむね順調に研究開発が進んでいると評価できる。</p> <p>一方で、実証試験については当初の計画から外れる内容となっている部分もあり、今後の適切な管理・対応が望まれる。</p> <p>この分野は世界的にも競争がし烈であることから、引き続き海外の動向もウォッチするとともに、場合によっては共同研究の推進や協力関係の構築も視野に入れて欲しい。福島沖での実機による浮体式洋上風力の調査研究以降、様々な形で蓄積されてきた日本の知見・ノウハウ等を最大限に活用するとともに、状況の変化に柔軟に対応してPDCAもしっかりと回しつつ、投下資金に見合うような成果を期待したい。また、再生可能エネルギーに対する国民の関心を高め、理解を得るための活動についてもNEDOをあげて取り組んで欲しい。</p>

3. 事業の有効性

◆各個別テーマの成果と意義

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

- ・次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(バージ型)

<成果>

- ・実証機設置に向けて、実証機の設計・製作・施工、関係者協議、及び各種法的手続き等の完了
- ・運転開始に必要な安全管理審査を受け、2019年5月に実証運転開始
- ・初の定期点検となる風車の半年点検を2019年10月下旬に実施・完了
- ・各種データの収録システムおよびネットワークの構築が完了し、各種観測データの観測を開始
- ・環境影響評価については、2018年度から事後調査を開始しており、事前の予測評価内容との比較を実施中

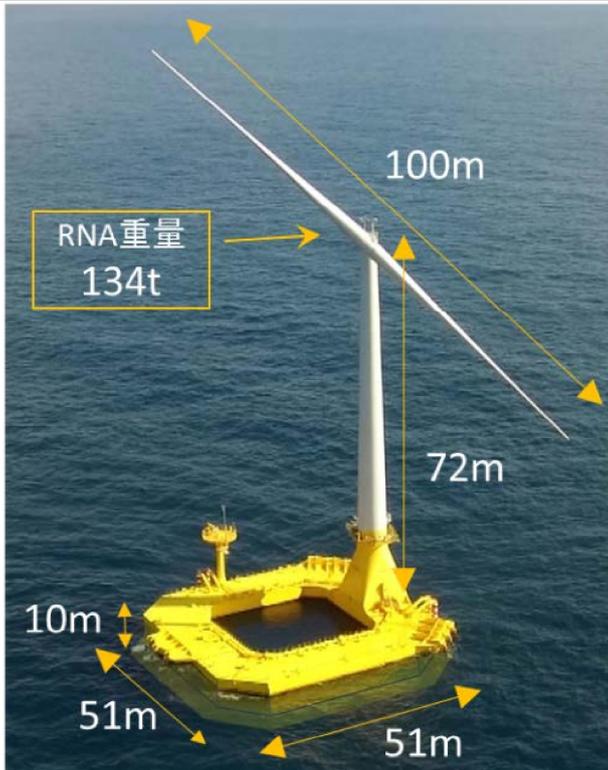
<意義>

- ・技術的にハードルの高い、浅い水深(約50m)での浮体式洋上風力発電の技術確立達成に向けて、その実現可能性を示した

◆各個別テーマの成果と意義

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

- 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(バージ型)



バージ型浮体

(バージ型浮体のスペック)

幅×奥行×高さ	51m×51m×10 m (スカート幅6m含む)
喫水	約7.5 m
風車定格出力	3000kW
浮体重量	3,000t (バラスト重量除く)

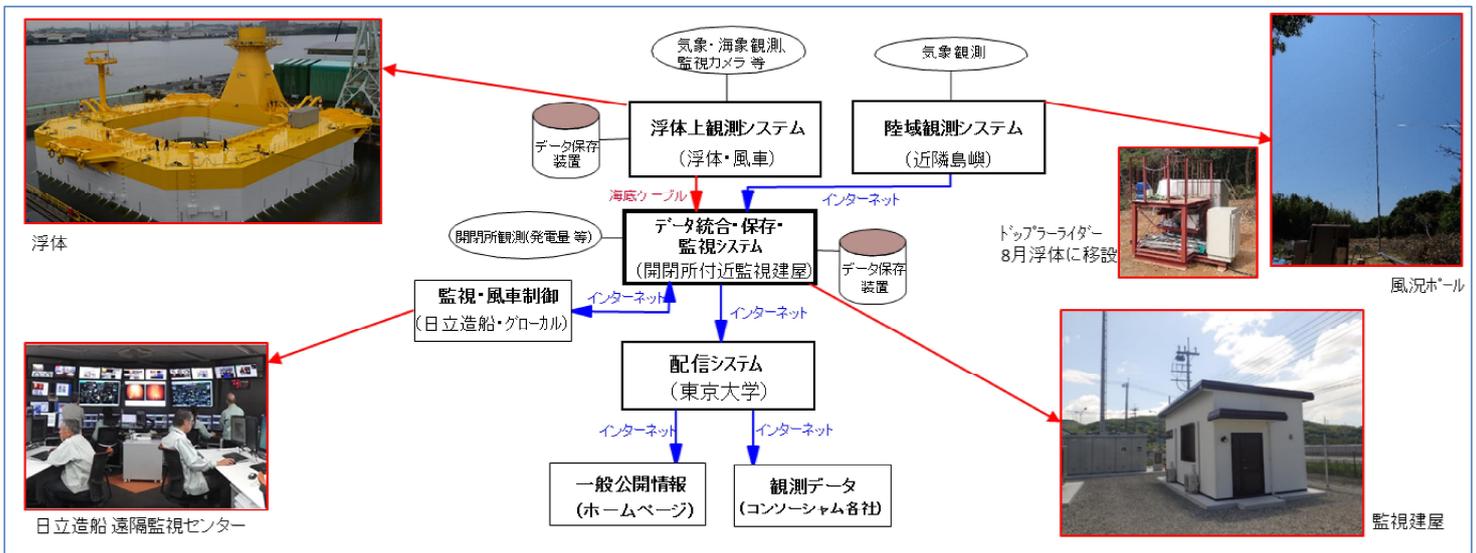
3.事業の有効性

◆各個別テーマの成果と意義(各種データの観測)

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

- 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(バージ型)

発電量、風況・波浪等のデータや風車に加え浮体の各種センサーからのモニタリングデータにより、風車部品等の故障予測や早期検知により、予防的メンテナンスが行えるデータシステムを構築。



◆各個別テーマの成果と意義

<試運転・定期点検の実施>

使用前自主検査、安全管理審査を経て、実証運転を開始。その後は、定期点検、月次点検等を実施している。



試運転



定期点検(500時間)



月次点検

25

◆各個別テーマの成果と意義

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

- ・次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(共通基盤研究)
- ・次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(基盤調査)

<成果>

- ・バージ型については、専門家からなる技術委員会を組織し、実証研究グループの成果内容などについて報告を行うと共に、技術的な助言を反映した円滑な事業の実施
- ・要素技術実証については、課題解決のためのWGを設置し、FSの内容について技術的な助言を受けることで、FSを円滑に進めた
- ・更に海外の技術動向調査を行い、バージ型及び要素実証に関連する技術・コスト情報を技術委員会へフィードバックすることで、実証研究に反映する予定

<意義>

- ・技術委員会運営による本事業の円滑な進捗を促進
- ・詳細な海外の技術動向調査を行い、技術・コスト情報を技術委員会に報告することで、「浮体式洋上風力発電の設計」や「保守・管理」に反映し、コスト低減につなげる

3.事業の有効性

◆各個別テーマの成果と意義

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

- 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(要素技術実証)

FSにおいては、想定海域における海域調査や事前協議並びに各種基本設計を行い、実証研究の詳細仕様を決めて、その実証研究の実現可能性、事業性を評価するとともに、浮体システムの船舶安全法の適合性を確認する。

〈成果〉

①事前協議

関係する自治体、海上保安庁、漁業協同組合と協議を実施。

②候補海域調査

海底地形、地質構造、海底面調査を土質について調査を完了。

③環境影響評価

北九州市の条例に従って環境影響評価(事前手続, 配慮書, 方法書)を実施。

④基本設計

風車・浮体・係留索のモデルを定義し連成解析を実施。また、下記手法によりシステム検証を実施。

27

3.事業の有効性

◆各個別テーマの成果と意義

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

- 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(要素技術実証)

⑤水槽試験

- (1)浮体動揺, 構造応答の確認
- (2)一点係留回頭特性検討

⑥シミュレーション

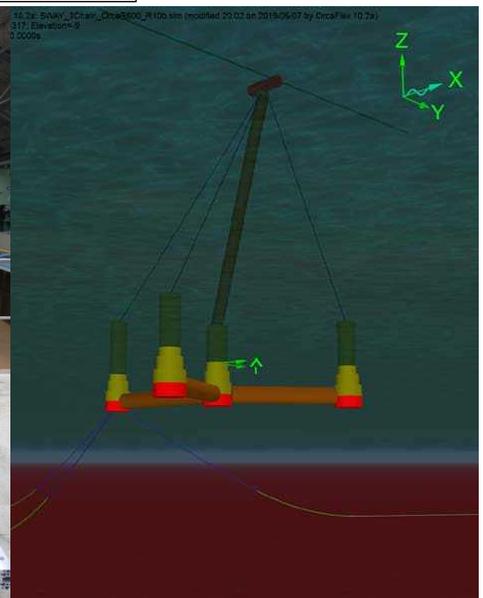
解析ソフトを用いてシミュレーションの有用性を確認中

⑦経済性・事業性評価

現状のコスト試算し長期的な経済性確保の検証を実施。



水槽試験用模型(1/60モデル)



シミュレーションモデル

〈意義〉

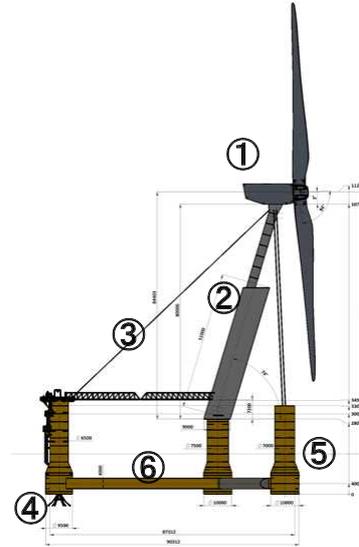
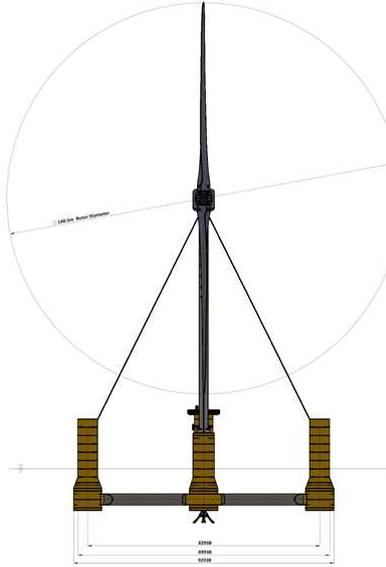
- 2030年以降、発電コスト20円/kWh以下を達成できる浮体式洋上風力発電システムの技術を確立することで、洋上FITから自立した浮体式洋上風力発電の導入促進を図ることが可能となる。

3.事業の有効性

◆各個別テーマの成果と意義

次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

- ・次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(要素技術実証)



全長:90m
全幅:93m

- ①風車:2B Energy 6MW
- ②タワー
 - ・断面形状:Eppler862v3(33%)
 - ・翼弦長:9.0m
 - ・翼型高さ:基部~65%高さ
- ③ワイヤ:鋼製
- ④タレット:没水型, 気中スリップリング, 係留索6本
- ⑤コーナーフロータ
 - ・形状:2段円筒
- ⑥アーム断面形状:風下側:長円/風上側矩形

29

3.事業の有効性

◆中間目標と達成状況(まとめ)

事業項目	中間目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
バージ型	<ul style="list-style-type: none"> ・水深50m~100m程度の海域における低コストの浮体式洋上風力発電システムのFSを完了し、実現可能性を示すとともに、事業化時の建設コストを検証する。(2015年) ・実証事業(バージ型)に着手し、性能評価及びコスト評価等に必要なデータの取得を開始する(2020年) 	<ul style="list-style-type: none"> ・実証機設置を完了し、その後、運転開始に向けた各種試運転を実施 ・安全管理審査を経て、2019年5月21日に運転開始 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・効率的な保守管理技術の開発を行い、低コストな浮体式洋上風力発電システムの技術を確立
共通基盤 基盤調査	<ul style="list-style-type: none"> ・水深50m~100m程度の海域における浮体式洋上風力発電システムの技術課題整理、委員会運営、事業紹介ホームページの作成(2017年) 	<ul style="list-style-type: none"> ・海外の動向に関する情報収集の実施 ・技術委員会を運営 ・事業紹介ホームページを作成し、運用開始 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・技術委員会運営及びホームページ更新による情報発信
要素技術 実証	<ul style="list-style-type: none"> ・発電コスト20円/kWhを実現可能な浮体式洋上風力発電の要素技術の性能評価及び実海域でのFSを行い、実証研究の実現可能性を示す。(2017年) ・実証事業(要素実証)に着手し、性能評価及びコスト評価等に必要なデータの取得を開始する。(2020年) 	<ul style="list-style-type: none"> ・実証事業に向けて、FS実施中。 	△	<ul style="list-style-type: none"> ・実証研究の実現可能性、事業性を評価するとともに、浮体式システムの船舶安全法の適合性を確認する。

◎ 大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達

30

3.事業の有効性

◆成果の情報発信(成果報告会)

年に1度開催するNEDO成果報告会において、口頭発表・ポスターにより事業成果・進捗状況を報告

【2018年度】10月3日～4日(場所:パシフィコ横浜)

【2019年度】10月17日～18日(場所:同上)



発表会場の様子(2019年度)



ポスター発表会場の様子(2019年度)

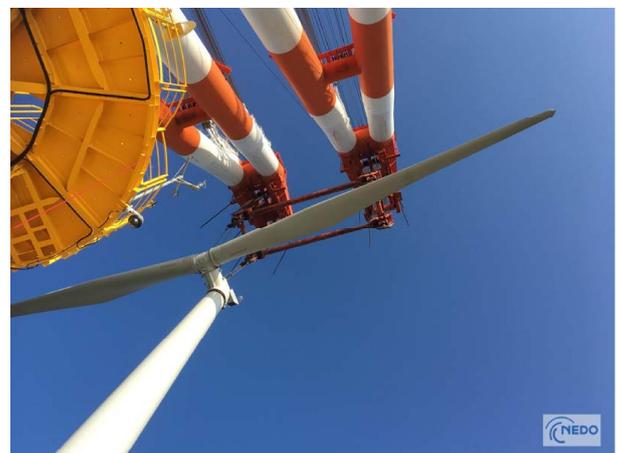
3.事業の有効性

◆成果の情報発信(ウェブサイト)

- 2018年8月10日に実施した浮体式風車組立完成記者会と合わせて、本事業の特設ウェブサイトを同時リリース
- 事業紹介動画、写真など国民に広く、洋上風力を理解して頂くコンテンツを公開(委託事業者の変更に伴い、ウェブサイトは一旦閉鎖。現在、再公開に向けて準備中)



<http://floating.nedo.go.jp/>



◆成果の情報発信(運転開始式、現地見学会)

2019年5月21日に北九州市で浮体式風車の運転開始式(以下、式典)を実施。当日の式典には、経済産業省、九州経済産業局、福岡県、北九州市など約60名が出席。また、式典後の現地見学会には、地元テレビ局や新聞・雑誌多数のメディア19社が参加。

北九州市沖で浮体式洋上風力発電システムの実証運転を開始
—パージ型として国内初、低コストの発電システム技術の確立を目指す—

2019年5月21日
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
理事長 石塚博昭

NEDOは、北九州市沖約15キロメートル、水深約50メートルの海域に設置した日本初のパージ型浮体式洋上風力発電システムの実証運転を本日開始しました。
実証運転は、2021年度まで実施し、実証機システムから得られる発電量・波圧・係留力などの各種計測値と設計値を比較して設計の妥当性を評価し、また、遠隔操作型の無人潜水機を使用した浮体や係留システムの効率的な維持管理技術、故障を予測し未然に防ぐ技術などを取り入れたメンテナンスに取り組み、安全性・信頼性・経済性を明らかにすることで、低コストの浮体式洋上風力発電システム技術の確立を目指します。



図1 パージ型浮体式洋上風力発電システム
実証機「ひびき」



図2 実証機設置海域(福岡県北九州市沖)
出典:地理院タイルよりNEDO作成



浮体式風車実証運転開始プレスリリース

運転開始式

◆成果の情報発信(展示会への出展、出張事業)

- ・2019年8月3日北九州市エコタウンセンターにて親子科学工作教室を開催。
- ・2019年10月9日～11日に北九州市で行われた「エコテクノ2019」へ出展すると共に会場内セミナー「世界と日本における浮体式洋上風局発電の開発」で講演も実施。

情報発信	2018	2019	計
展示会への出典	1回	1回	2回
出張授業	2回	2回	4回



出張事業の様子



エコテクノ2019出典ブース

「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発/
vi)洋上風力発電低コスト施工技術開発」

(中間評価)

(2018年度～2019年度 2年間)

事業概要 (公開)

NEDO

新エネルギー部

分科会開催日:2020年6月15日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

公開セッションでの発表事項

公開



1. 位置づけ・必要性

事業実施の背景(社会的背景)と事業の目的

政策的位置付け

NEDOが関与する意義

事業の目標

2. 事業の効率性

研究開発事業を実施するにあたって

実施体制・スケジュール

プロジェクトマネジメント

事業費用、実施の効果(費用対効果)

情勢変化への対応、見直し

3. 事業の有効性

各個別テーマごとの成果と意義

中間目標と達成状況(まとめ)

成果の情報発信

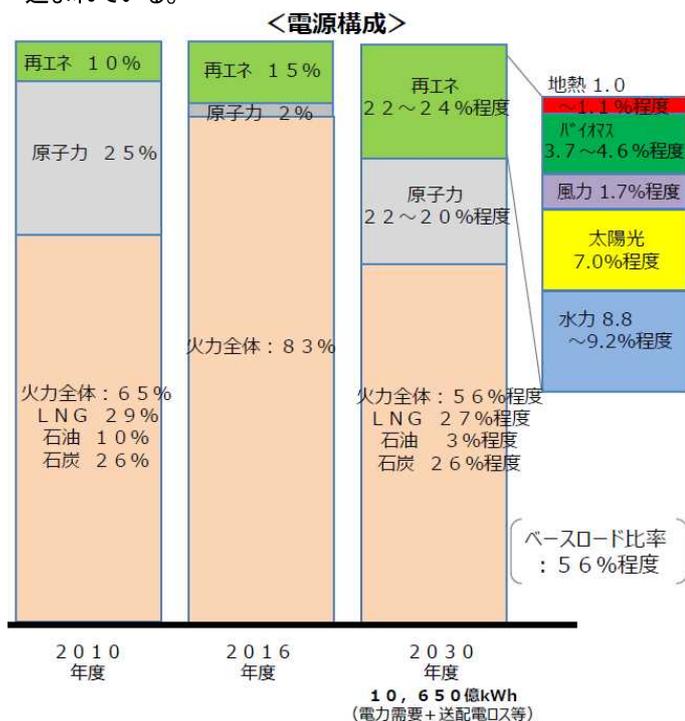
1.位置づけ・必要性について

公開



◆事業実施の背景(エネルギーミックスの実現)

- 「第5次エネルギー基本計画」において、再生可能エネルギーについては、2030年のエネルギーミックス(長期エネルギー需給見通し)における電源構成比率の実現とともに、確実な主力電源化への布石としての取組を早期に進めると言及され、洋上風力発電の導入促進及び着床式洋上風力の低コスト化、浮体式洋上風力の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価を行うことが盛り込まれている。



(kW)	導入水準 (2019年6月)	FIT前導入量 + FIT認定量 (2019年6月)	ミックス (2030年)	ミックスに対する導入進捗率
太陽光	5,130万	7,740万	6,400万	約80%
風力	380万	990万	1,000万	約38%
地熱	60万	60万	140~155万	約40%
中小水力	980万	990万	1,090~1,170万	約86%
バイオ	420万	1,090万	602~728万	約62%

※出典:「経済産業省 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会(第25回会合)配布資料, 2030年エネルギーミックス実現へ向けた対応について~全体整理~, 2018年」および、「山本慎一郎, 我が国の風力発電と促進政策について, 第41回風力エネルギー利用シンポジウム, 2019年」よりNEDO作成

3/21

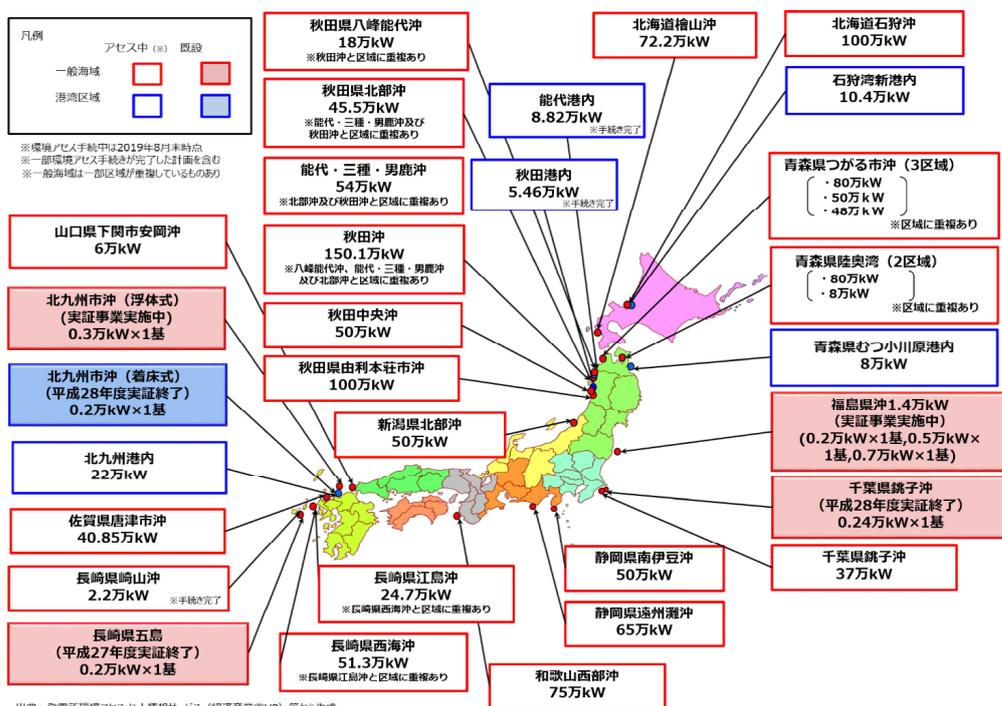
1.位置づけ・必要性について

公開



◆事業実施の背景(日本の洋上風力発電の導入状況)

- 2019年8月末現在、約1,258万kWの洋上風力発電案件が環境アセスメント手続きを実施しており、特に2017年度以降、再エネ海域利用法の施行と相まって、急速に案件形成が進捗している。



環境アセス手続き中	
港湾区域	55万kW
一般海域	1,258万kW

＜一般海域の環境アセスの開始時期(累積)＞ (年度)



出典: 発電所環境アセスメント情報サービス(経済産業省HP)等から作成

※出典: 第41回風力エネルギー利用シンポジウム、基調講演1. 我が国の風力発電と促進政策について、経産省

※2019年度は4月~8月の期間のみ。

4/21

1.位置づけ・必要性について

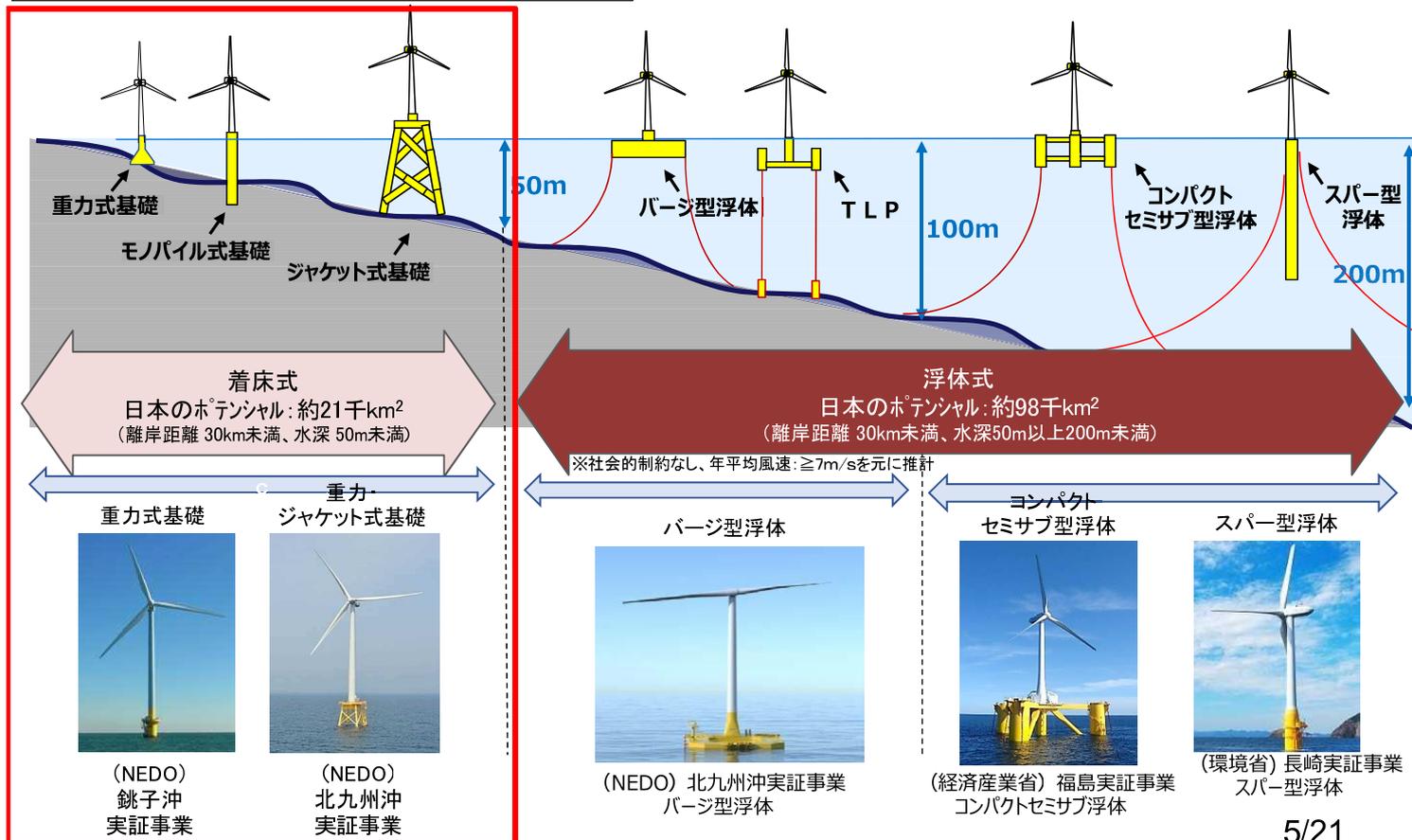
公開



◆事業実施の背景

(洋上風力発電の種類と日本のポテンシャル)

- 導入が先行する着床式洋上風力発電のポテンシャルは大きい。



5/21

1.位置づけ・必要性について

公開



◆事業の目的

- 洋上風力発電は、中長期的に大規模な導入が期待されているが、発電コストの低減とともに、国内外の市場の拡大をにらんで、産業競争力の強化が重要な課題。
- 発電コストについては、設備利用率の違いによる部分もあるものの、資本費及び運転維持費は他国と比較して高い水準にある。特に洋上風力発電においては、先行する欧州と気象・海象条件や船舶等のインフラが異なることから、技術的な課題や設置に関わる費用が高コストになり、導入が停滞。
- 今後、固定価格買取制度から自立した形での導入を目指していく中で、洋上風力発電の低コスト化が急務となっている。



<事業目的>

- 着床式洋上風力発電の基礎構造物の低コスト化を実現するため、基礎の設計から設置までを対象とした施工技術開発等に取り組み、我が国における洋上風力発電の着実かつ飛躍的な導入拡大を目指す。

6/21

◆政策的位置付け

- 「新成長戦略」(2010年6月閣議決定)
強みを生かす成長分野として、第一に環境・エネルギー分野があげられている。
- I.グリーン・イノベーションにおける国家戦略プロジェクト
「公有水面の利用促進、漁業組合との連携等による洋上風力開発の推進等への道を開く」
- 「再生可能エネルギー導入拡大に向けた関係府省庁連携アクションプラン」(2017年4月公表)では、港湾・一般海域における洋上風力発電の設置に係る制度環境の整備など、関係府省庁連携プロジェクトを関係府省庁が一丸となり計画的に推進するとされている。
- 「第5次エネルギー基本計画」(2018年7月閣議決定)
再生可能エネルギーについては、2030年のエネルギーミックスにおける電源構成比率の実現とともに、確実な主力電源化への布石としての取組を早期に進めると言及され、洋上風力発電の導入促進及び着床式洋上風力の低コスト化、浮体式洋上風力の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価を行うことが盛り込まれている。

7/21

1.位置づけ・必要性について

◆NEDOが関与する意義

先にも述べたように、「第5次エネルギー基本計画(2018年7月閣議決定)」において、洋上風力発電については、その導入促進及び着床式洋上風力の低コスト化、浮体式洋上風力の技術開発や実証を通じた安全性・信頼性・経済性の評価を行うことが盛り込まれている。

しかしながら、風力発電コストについては、設備利用率の違いによる部分もあるものの、資本費及び運転維持費は他国と比較して高い水準にある。特に洋上風力発電においては、先行する欧州と気象・海象条件や船舶等のインフラが異なることから、技術的な課題や設置に係わる費用が高コストであるとともに、欧州の事例をそのまま適用することはリスクが大きい。

これらの課題を克服するためには、我が国特有の自然条件を把握した上で、これらに適合した、設置・撤去等の施工技術を含む、洋上風力発電システムに関する技術開発手法を確立する必要があるが、民間企業だけで実施するにはハードルが高く、リスクが大きい。



NEDOがこれらの技術開発を主導して実施すべき事業

8/21

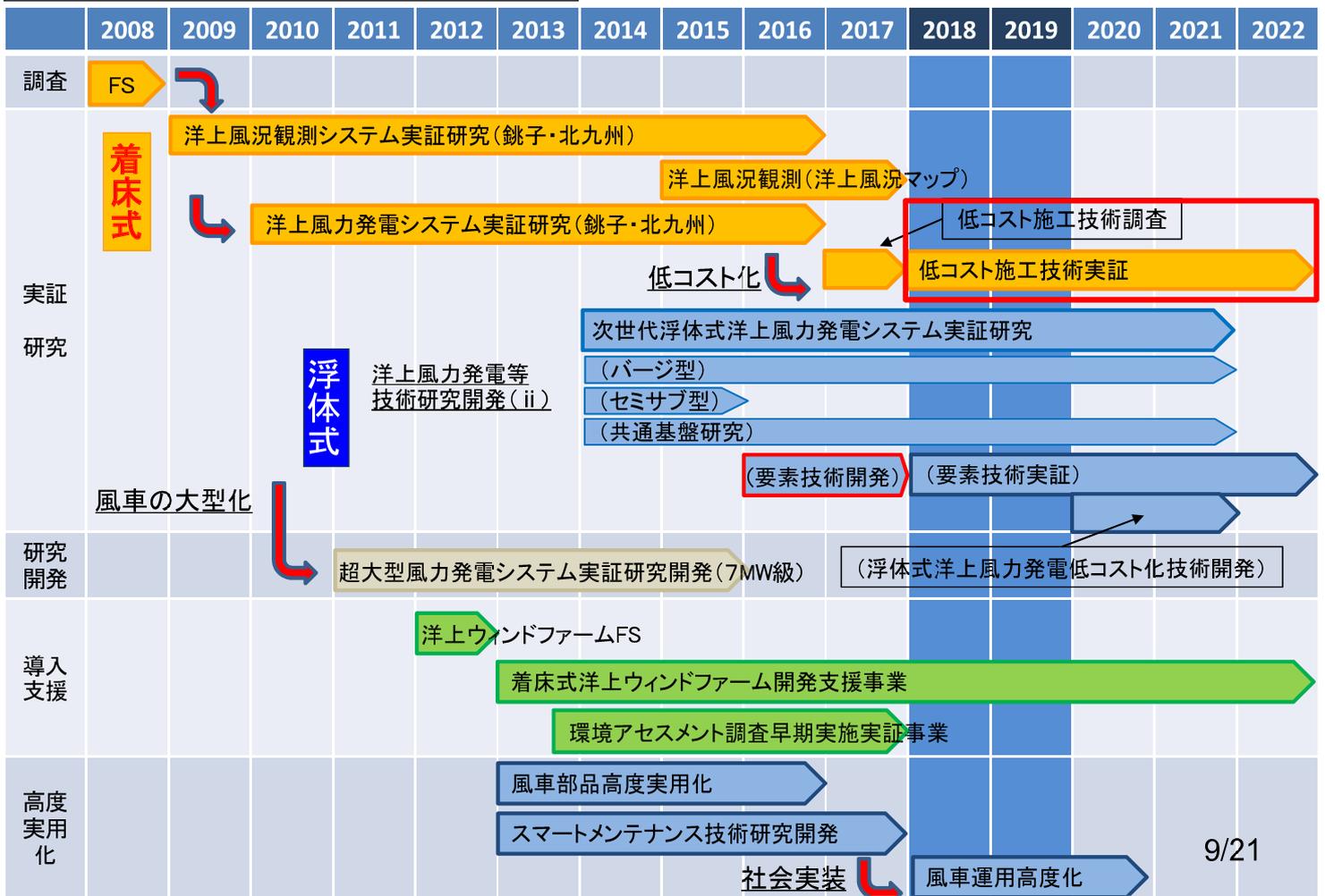
1.位置づけ・必要性について

評価対象年度

公開



◆洋上風力発電等技術研究開発のスケジュール



1.位置づけ・必要性について

公開



◆事業の目標

(1) 洋上風力発電低コスト施工技術開発(2018年-2022年)

【中間目標】(2020年)

洋上風力発電システムの低コスト化を目指した、基礎構造、海底地盤調査、国内インフラに適した施工等の先進的な技術について実海域での実証に着手する。

【最終目標】(2022年)

洋上風力発電システムの低コスト化を目指した施工技術シーズを抽出し、**資本費(以下、CAPEX※)**を**20%低減**する技術を確立する。なお、具体的な削減目標値は、想定される海域の特性等を踏まえ、実証開始時に適切な目標を設定することとする。

$$\text{※CAPEX} = \frac{\text{(建設費 + 固定資産税 + 撤去費)}}{\text{発電電力量 [kWh]}}$$

2. 事業の効率性

公開



◆研究開発事業を実施するにあたって

- NEDO内で事前評価を実施
- NEDO POSTによるパブリックコメントの募集

事前評価の結果(事前評価補足資料)

- <技術課題>発電コストは欧州と比べて高く、特に大きなウェイトを占める工事費のコスト削減が不可欠。
- <マネジメント>風力発電の低コスト化によりFITからの自立を目指し、大きな社会的意義および便益がありながらも、公共性の高い事業であるため、NEDOが実施することが必要。
- <事業の長期展望>本事業で一般海域への導入量の拡大することで、風車メーカーの量産体制が構築され、またO&Mサービスの競争が促進され、コスト低減が図られる。

募集期間:2018年1月4日~1月18日
コメント投稿数:1件
(→本事業を激励する内容)

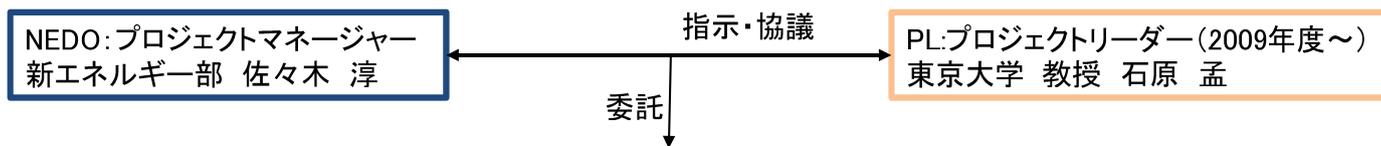
11/21

2. 事業の効率性

公開



◆実施体制



VI) 洋上風力発電低コスト施工技術開発 (FS※)

※FS(フィージビリティスタディ)において、想定される海域の特性を踏まえ、CAPEXを20%低減する技術の実現可能性を評価する。(以下、FS)

- ★ジャッキアップ型作業構台を活用した基礎構造物の施工 2018年11月~2020年2月
(株)吉田組、むつ小川原港洋上風力開発(株)、若築建設(株)
- ★JIP方式による低コスト化調査 2018年11月~2019年11月
日立造船(株)、京都大学防災研究所、
(株)風力エネルギー研究所、(株)ウインドエナジーコンサルティング

VI) 洋上風力発電低コスト施工技術開発 (実証※)

※実海域での実証に着手し、CAPEXを20%低減する技術を確立する。(以下、実証)

- ★サクシオンバケット基礎施工技術実証 2020年3月~2022年度2月
日立造船(株)、東洋建設(株)、京都大学防災研究所

12/21

2. 事業の効率性

公開



◆研究開発のスケジュール

実施期間:2018年度~2022年度
評価対象期間:2018年度~2019年度

<洋上風力発電低コスト施工技術開発>

当該技術研究開発については、下表のようなスケジュールにて実施。

		2018	2019	2020以降
FS	ジャッキアップ型作業構台を活用した基礎構造物の施工	▼公募 2018.11~2020.2		中間目標 2020
	JIP方式による低コスト化調査	▼公募 2018.11~2019.11		
実証	サクシオンバケット基礎施工技術実証	※2 ▼公募 2019.11~2020.3		最終目標 2022

※1:「JIP方式による低コスト化調査」については、当初の計画よりも3ヶ月早く完了。

※2:2020年度に予定していた実証事業の公募を5~6ヶ月前倒して2019年11月から開始するとともに、実証事業を2019年度中(2020年3月)から開始。

13/21

2. 事業の効率性

公開



◆プロジェクトマネジメント

◆NEDO主催の技術検討委員会※を開催(2019年11月6日)

※外部有識者の意見等を聴取し「NEDOとしての意志決定を行う際の参考とするために活用するもの」

- 「ジャッキアップ型作業構台を活用した基礎構造物の施工」では、ジャッキアップ型作業構台の改造仕様や工法について審議。
- 「JIP方式による低コスト化調査」では、早期に完了したFS調査内容の妥当性を確認。

◆各実施者が開催する技術ワーキンググループ、協議会の運営委員会にも適宜オブザーバーとして参加し、助言等を行った。

	開催回数(2018年~2019年)	
ジャッキアップ型作業構台を活用した基礎構造物の施工	技術WG※	5
	運営委員会※	3
JIP方式による低コスト化調査	技術WG※	3

※運営委員会:事業者側が求める技術ニーズの吸い上げとともに、求められた技術を保有する実施者の選定を行う。また、技術WGなどで報告されたFS調査結果のとりまとめを行う。

※技術WG:実施者の技術的な進捗、課題について共有、議論を行う。

14/21

◆事業費用

事業費は以下の通り

・事業費※: 約53百万円(評価対象年度: 2018~2019年度)

洋上風力発電低コスト施工技術開発			
	2018年度	2019年度	計
FS	23	30	53
実証			

※NEDO負担額 (助成率 1 / 2)

(単位: 百万円)

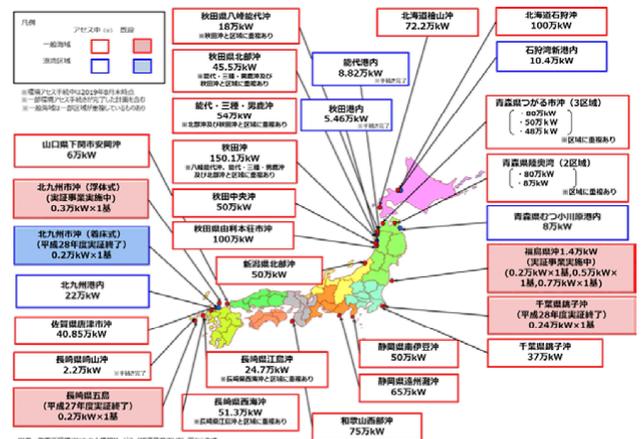
◆実施の効果 (費用対効果)

- FSの結果、20%のコスト削減の可能性が示せた。特にJIP方式による低コスト化調査については、事業目標の20%削減を上回る25%以上のCAPEX削減の可能性が示された。
- したがって、基本計画に記載の通り、低コスト施工技術が国内における開発計画中の着床式洋上ウインドファームに適用されることによって、約9,000億円の市場規模が創出される可能性を見出した。

15/21

◆情勢変化への対応、見直し

- 2019年4月の「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律(以下、再エネ海域利用法)」の施行を契機に洋上風力発電の導入の機運が高まっている。洋上風力発電の導入拡大には、低コスト化の技術を確立することが急務となっている。
- この状況を鑑み、FSで実施した「JIP方式による低コスト化調査」については、技術WG等での議論も踏まえ、当初の予定より3カ月早い2019年11月に成果を取り纏めた。取り纏める際には、技術検討委員会で内容説明し、了解を得た。
また、2020年度に予定していた実証事業の公募を5~6ヶ月前倒し、2019年11月から開始するとともに、実証事業を2019年度中(2020年3月)から開始した。



※出典: 第41回風力エネルギー利用シンポジウム、基調講演1. 我が国の風力発電と促進政策について、経産省【再掲】

3.事業の有効性

公開

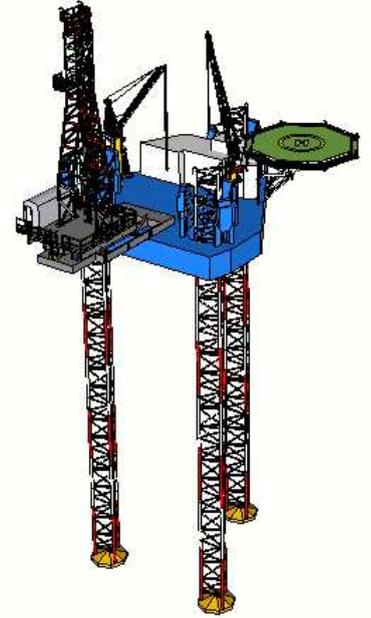


◆各個別テーマの成果と意義

洋上風力発電低コスト施工技術開発実証(FS) (ジャッキアップ型作業構台を活用した基礎構造物の施工)

<事業概要>

- ジャッキアップ型作業構台とは掘削機器等を搭載したプラットフォームにジャッキ装置で上下に動く脚(レグ)を取り付けたもので、掘削作業時プラットフォームが海面上にあるので波浪の影響を直接受けず、比較的気象の荒い海でも稼働が可能。通常は風車建設時にはSEP船等の同様のものを用いるが、建造時には多額の費用を要する。このため本提案では、既存のジャッキアップ船を改造することによるコストを低減する。



ジャッキアップ型作業構台

<成果>

- 「むつ小川原港洋上風力発電事業」で試算した結果、SEP船と同等の作業効率(作業日数)が見込める。ジャッキアップ型作業構台での施工や低コスト化の可能性が示せた。

<意義>

- 海外SEP船あるいは新造SEP船と比較し安価での計画が可能。低コストで安全性・信頼性の高い作業船を確保することができる。

17/21

3.事業の有効性

公開



◆各個別テーマの成果と意義

洋上風力発電低コスト施工技術開発実証(FS) (JIP方式による基礎構造の低コスト化技術の調査)

<JIP(Joint Industry Program)とは>

=新技術の商用化促進のための市場プル型の技術開発プログラム

- 発電事業者が主体となる協議会(当該FSでは「運営委員会」)を組織し、協議会が求める必要な技術をメーカーやEPCが開発する方式。
- 開発資金は国や民間企業等から拠出。

- イノベーションの迅速な商用化
- 最もコスト効率のよい解決方法を選択
- 産業界は市場のニーズを踏まえた開発が可能



- 産業界における事業開発の加速

- サプライチェーン確立及び強化促進
- サプライチェーンへの投資増加

- リスクとファイナンスコストの低減
- 風力産業の競争力強化

18/21

3.事業の有効性

公開

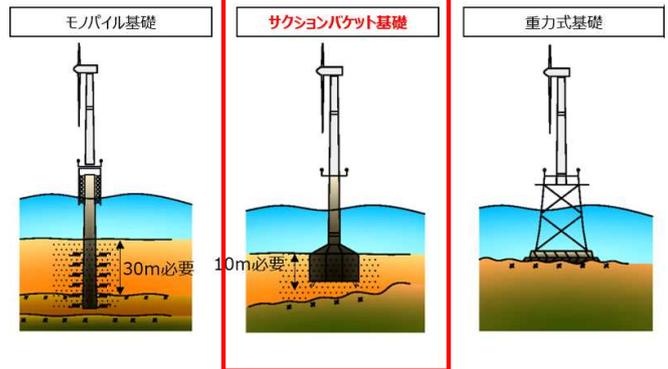


◆各個別テーマの成果と意義

洋上風力発電低コスト施工技術開発実証 (FS) (JIP方式による基礎構造の低コスト化技術の調査)

<事業概要>

- 市場プル型のJIP(ジョイント・インダストリー・プログラム)方式により、サクシヨンバケット方式でのコスト低減が提案され、FSを実施。
- 3種の基礎構造物(モノパイル、サクシヨンバケット、重力式基礎)のCAPEXについて算出、比較。



<成果>

- 8MW用サクシヨンバケットでは、3.6MW用モノパイルと比較し、事業目標のCAPEX20%低減を上回る、25%以上の低減となることを示した。
- また本成果が当初の予定より3ヶ月早く得られ、技術検討委員会でもその妥当性が承認された。

<意義>

- 日本の着床式洋上風力のポテンシャル面積約21千km²(離岸距離30km未満、水深50m未満)のおよそ1/3は堆積層の薄い地盤であるといわれている中、堆積層厚さ10m程度でもサクシヨンバケットは適用可能であるため、従来式よりも適用範囲の拡張が見込まれる。

19/21

3.事業の有効性

公開



◆中間目標と達成状況(まとめ)

各事業項目の成果・達成度・今後の改題と解決方針

	事業項目	中間目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
FS	ジャッキアップ型作業構台を活用した基礎構造物の施工	洋上風力発電システムの低コスト化を目指した、基礎構造、海底地盤調査、国内インフラに適した施工等の先進的な技術について実海域での実証に着手する。	<ul style="list-style-type: none"> SEP船と同等の作業効率(作業日数)が見込める。 ジャッキアップ型作業構台での施工や低コスト化の可能性が明らかになった。 	△	<ul style="list-style-type: none"> CAPEX△20%に向けた更なる検討により、達成見込み。
	JIP方式による低コスト化調査		<ul style="list-style-type: none"> 8MW用サクシヨンバケットは、3.6MW用モノパイルと比較し、CAPEXの低減が目標の20%を上回る25%以上である事がわかった。 当初の予定より3カ月早く、実証事業へ移行した。 	◎	<ul style="list-style-type: none"> 前倒しでFSから実証事業への移行。
実証	サクシヨンバケット基礎施工技術実証		<ul style="list-style-type: none"> 当初の予定より3カ月早く実証事業に着手した。 	○	<ul style="list-style-type: none"> 前倒しで実証事業に着手。

◎ 大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達

20/21

◆成果の情報発信

年に1度開催するNEDO成果報告会において、口頭発表・ポスターにより事業成果・進捗状況を報告

【2018年度】10月3日～4日（場所：パシフィコ横浜）

【2019年度】10月17日～18日（場所：同上）



2019年度NEDO成果報告会

情報発信（年度）	2018	2019	計
論文（査読付き）	0	0	0
研究発表・講演	1	1	2
受賞実績	0	0	0
ホームページ等への掲載	1	0	1
展示会※への出展	1	1	2
成果報告会	2	2	4

※再生可能エネルギー世界展示会

3事業合計：9件

参考資料 1 分科会議事録及び書面による質疑応答

研究評価委員会
「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発(ii)(vi)」
(中間評価) 事業評価分科会
議事録及び書面による質疑応答

日 時：2019年6月15日(月) 14:00～15:55

場 所：NEDO 川崎 2302, 2303 会議室

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員※>

分科会長 菊池 喜昭 東京理科大学 理工学部土木工学科 教授

分科会長代理 本田 明弘 弘前大学 地域戦略研究所 所長 教授

委員 岩波 光保 東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系 教授

委員 原田 文代 株式会社日本政策投資銀行 企業金融第5部 部長

委員 福田 寿 株式会社エナリス ビジネス推進本部 需給マネジメント部 部長

※ 分科会長以外はリモート参加

<推進部署>

大木 雅文 NEDO 新エネルギー部 部長

佐々木 淳(PM) NEDO 新エネルギー部 主任研究員

伊藤 正治(PM) NEDO 新エネルギー部 統括調査員

加藤 茉里 NEDO 新エネルギー部 職員

石原 孟(PL)※ 東京大学大学院 工学系研究科 教授

※ リモート参加

<評価事務局>

森嶋 誠治 NEDO 評価部 部長

塩入 さやか NEDO 評価部 主査

鈴木 貴也 NEDO 評価部 主査

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明
 - 5.1 位置付け・必要性について、マネジメントについて、成果について
 - 5.2 質疑応答

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明・質疑応答
 - 6.1 研究開発項目①ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究
 - 6.2 研究開発項目①vi) 洋上風力発電低コスト施工技術開発
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言 (評価事務局)
 - ・配布資料確認 (評価事務局)
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介 (評価事務局、推進部署)
3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3に基づき事前説明し、議題6.「事業の詳細説明」、及び議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。
4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき事前説明した。
5. 事業の概要説明
 - 5.1 位置付け・必要性について、マネジメントについて、成果について
推進部署より資料5-1～5-3に基づく事前説明 (と書面質疑応答) が行われた。
 - 5.2 質疑応答
それらの内容に対し、以下に示す質疑応答が行われた。

【菊池分科会長】 どうもありがとうございました。

それでは、事前にやり取りをした質疑応答を踏まえて、ご意見、ご質問等をお願いします。急にご質問といっても、やりにくいかもしれませんが、資料5の1から3について、事前にご質問があった委員の皆さまから、何か再度ご質問がありましたら、ぜひご発言いただきたいと思います。どなたからでも構いませんので、よろしくお願いします。事前の資料は公開部分、非公開部分がよく分からないところがあります。私のほうでコントロールしきれない面がありますので、まだ不十分だと思っている点などをぜひご質問いただきたいと思います。よろしくお願いします。最初に本田先生、何かございましたらご発言をお願いします。

【本田分科会長代理】 それでは、よろしくお願いします。

私が一番気になったのは、現在ご検討されている風車の定格出力は、例えば北九州のものは3 MW級でしょうか。さらに発展形として6 MWという形が取り上げられています。風車が年々大きくなっていくということが想定される中で、それについてバージタイプは浮体のタイプなので、上物が大きくなっても検討することができると思います。

もう一つの要素技術で対象にされているかなり特殊な仕様の風車について、一番心配しています。風車の規模が大きくなったときの対応は、どのように考えたらいいのかというイメージが正直なところ、つかめていません。こちらが一番大きな質問事項になります。

他にも細かい点は幾つかありますが、文書を見て、実施者に回答していただいています。一番大きな風車の汎用性に関して、今回のプロジェクトの結果をどのように使っていくのかに関して、ご意見をいただきたいと思います。以上です。

【菊池分科会長】 本田先生、ありがとうございました。では、推進部からお願いします。

【伊藤 PM】 浮体を担当している伊藤です。よろしくお願いします。

先生が言われた洋上風車に関しては、風車の大型化は必須だと思っています。この実証研究の中で、どのように対応できるかということを検討していきたいと思っています。現在、特にバージ浮体で進めていますが、バージ特有の特性があります。どれぐらいの規模の大型化に耐えうるかということも、この中で検討していきたいと思っています。ただ、先生もご存じのように、10 MW以上の風車、14 MWなど、各メーカーで話がありますが、各部の重量等はトップシークレットになっています。10 MW風車までは、データがでてきているので、その中で発展性を考えていきたいと思っています。

もう1点、要素実装に関しては、非公開でご説明させていただきたいと思っています。よろしくお願いします。

【菊池分科会長】 本田先生、よろしいでしょうか。

【本田分科会長代理】 結構です。

【菊池分科会長】 ありがとうございました。順番にお聞きしてよろしいですか。岩波先生、ご発言をお願いします。

【岩波委員】 ありがとうございます。事前質問もしましたが、資料5の3のスライドの15番に、9000億円の市場規模の創出というところで、9000億という数字があります。その根拠について質問して、ご回答がありましたが、その内容がよく分からなかったなので、もう少し詳しく説明していただければと思います。お願いします。

【菊池分科会長】 ありがとうございます。よろしくお願いします。

【佐々木 PM】 こちらの事業を担当している NEDO の佐々木です。

説明が上手にできておらず、申し訳ございませんでした。9,000億円の市場については、設定当時、計画されていた国内での洋上ウィンドファームの規模が約220万 kW という計画がありました。こちらをまずベースに考えました。

ここからは想定になりますが、日本の周りには、さまざまな地質状況があります。そのうちの約30パーセントの区域は、比較的厚い堆積層になっているので、従来工法のモノパイルで対応できると推定しています。実は残りの約70パーセントの地域は、岩盤や比較的薄めの堆積層で、なかなかモノパイル等の施工が難しい状況だと考えられます。低コスト施工は、日本の多くの地盤状況に対応できるようなもの、例えば今回、サクシオンバケットが狭義に言うところのことになります。こういうもので着実に220万kWにしっかり対応できるように、この220万kWをベースに、その70パーセントの発電量のうち、その建設費として当時、kW当たり約62万円という数字をはじきだしていたので、この数字が約9,548億円になります。この部分を着実に新たな市場として取っていくという意味で、当時、9,000億円と設定しました。ただ、資料5-2のスライド3にも示したように、当時よりも現在は非常に多くの洋上ウィンドファームが計画され、2019年8月末時点で1,258万kWとなっています。こちらは計画なので、全てがウィンドファーム化するかどうかは不明な点も多いですが、私たちが目標を立てた時点よりも大幅に市場が伸びていると思います。9,000億円という数字も、さらに大きくなっていくのではないかと考えています。想定させていただいた当時、着実に新たな市場として取っていくということで9,000億円という数字を挙げさせていただいたということです。以上です。

【菊池分科会長】ありがとうございました。

【岩波委員】ありがとうございます。

もともと想定していた220万kWのうちの従来工法でできる3割を除いた7割が9000億円程度の規模だというのは分かります。全て今回の実証試験やFSで、全部が事業化できて、工事につながって、出来上がって9,000億円というシナリオをご説明されましたが、一番良い方向に使えればそうなりますが、あまりにも大きく見込み過ぎではないかと思っています。その辺はいかがですか。

【佐々木PM】ありがとうございます。

おっしゃるとおり、非常に高い数字を設定させていただいたと思っています。現在の数字で見直すと、ウィンドファームの計画はだいぶ伸びているので、FSあるいは実証させていただいているものでも達成を目指す数字ではないかと考えています。また今後、洋上風力化の計画状況が変わりましたら、適宜こういった数字も見直していければと思います。助言をいただき、ありがとうございます。

【岩波委員】もともと非常に計算が難しい世界だと思います。効果を大きく見込み過ぎではないかと感覚的に思ったので、お聞きしました。ありがとうございました。

【佐々木PM】ありがとうございます。先生からいただいたご意見を踏まえて、事業に反映していきたいと思っています。ありがとうございます。

【岩波委員】よろしくお願ひします。

【菊池分科会長】ありがとうございました。今の点については、見直しをどこかのタイミングで行うというご回答と思ってよろしいですか。

【佐々木PM】今回の基本計画の中で、どこまで反映させるかについてはまた内部でも検討させていただきたいと思っています。先ほど言ったように、ここ数年、急激に風力発電市場が伸びているので、どのように反映させたらよいか、NEDO内部でも議論させていただいて、適宜反映していきたいと考えています。よろしくお願ひします。

【菊池分科会長】ありがとうございました。岩波先生、よろしいでしょうか。それでは、原田先生、よろしくお願ひします。

【原田委員】事前の質問でお答えいただいている部分もありますが、少し補足をしていただきたいと思います。点がある点が2点あります。まず、iiのテーマについてです。当概風車以外の形式を使用した場合における有効性はどのように担保できるのかということと事前質問しました。本田先生も同様の質問をされているかと思っています。この型式に対する浮体との融合性を確認されているかと思っています。大型化、ダウン

ウインド型以外の形式には使用できないということですが、そうなる場合供給先は非常に限られてしまうという点があります。対応性をどのように担保していくかについて、少しご説明いただきたいと思っております。

それから、viのテーマで、ページ数は12ページです。CAPEX（資本費）20パーセントアンダーのところで、海外SEP（Self-Elevating Platform:自己昇降式作業）船あるいは新造SEP船と比較して、安価での計画が可能ということです。これは恐らく、コストの比較対象は欧州からの備船が前提になっているかと思っております。調査の開始当初では、実際に用いられているのは欧州しかなかったということだと思います。今後、東アジアの地域でも台湾は日本より先行しています。国内においてもSEP船の整備は進んでいます。今後、欧州に限らず、いろいろな所から調達することもあり得ると思っております。それをどのように反映していくのかをご説明いただければと思います。よろしくお願いいたします。

【伊藤 PM】先ほど先生からご指摘があった風車の話は、ごもっともなことだと思います。風車メーカー等の情報が出てきますので、非公開のほうでご説明させていただきます。よろしくお願いいたします。

【佐々木 PM】洋上風力発電低コスト施工技術のプロジェクトマネージャー、佐々木です。ご質問については、おそらく資料6-2に関連する部分だと思いますので、私のほうも非公開のセッションで回答、説明をさせていただきます。よろしくお願いいたします。

【菊池分科会長】原田先生、非公開のほうでということによろしいですか。

【原田委員】結構です。公開のもので、1点、すみません。教えてください。浮体式の実証実験は経済産業省でも福島で行っています。いろいろな結果が公表されています。そちらとの結果のやり取りなどを計画しているのであれば、教えていただければと思います。

【伊藤 PM】私どもでは実証研究が始まったばかりで、データはそれほど出してはいますが、これから、いろいろなデータが出てくると思っております。経済産業省の福島データは、私どものプロジェクトに生かしていきたいと思っています。

【菊池分科会長】原田先生、よろしいでしょうか。

【原田委員】ありがとうございました。

【菊池分科会長】ありがとうございました。それでは福田先生、ご発言をお願いします。

【福田委員】私は知的財産権について、少しお聞きしたいと思っています。実証事業や要素技術、三つ目の低コスト、全てについてお聞きできればと思っています。知的財産権というのは、主にパテントのことを想定しています。その獲得状況や見込みがいろいろとあるのではないかと思います。また、海外や日本の何か別の研究の近い部分があって取りにくいなど障害があるのであれば、それについても情報提供していただければと思っています。よろしくお願いいたします。

【佐々木 PM】二つのテーマとも、私からお話をさせていただきます。こちら是非公開で回答させていただいてもよろしいですか。

【福田委員】分かりました。

【佐々木 PM】よろしくお願いいたします。見込み等も含めて、またコメントいただければありがたいと思っております。

【福田委員】分かりました。ありがとうございます。

【菊池分科会長】福田さん、よろしいでしょうか。順番に指名をして、ご発言いただきました。もしあらためてもう少し質問があるという方は、ご発言いただきたいと思っております。よろしいでしょうか。では、議題5の議論については、ここで終わりにして、次の議題に移りたいと思っております。

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【菊池分科会長】では、議題8 まとめ・講評に移ります。冒頭に申し上げましたが、誠に申し訳ありません。

福田先生から、最初の委員紹介と逆の順番でご発言をお願いしたいと思います。福田先生、よろしくお願ひします。

【福田委員】福田です。一般的に洋上風力は先行しているとはいえないと認識しています。浮体については、同等か後発かは議論が分かれるかと思ひます。着床については明らかに後発だと思ひています。その中で、今回の研究開発を進める上での技術戦略として、後発ならではの内容も盛り込まれているのではないかという印象です。なおかつ、成果も上げていると思ひています。前職でデューデリジェンスなどのサポートをした観点から言ひますと、実際に事業を進める上で、CAPEX、OPEX、それを見た上でのIRRなどが大事になるのではないかと思ひています。研究開発といえども、かなりそこを意識した上での研究開発を今後も進めていっていただきたいと思ひています。実際に世の中に出回っているものは、良い技術だからというより、ライフサイクルで見るとコストが安いものが出回っているという面があります。あまり制約のない範囲で、コストの安いものを研究開発として目指していただければと思ひています。

実際にビジネスをする上で、チャンピオンデータだけを見て判断するのではなく、複数のいろいろなデータを見ながら、リスクを把握した上で投資するかどうかということがあるかと思ひています。今回の実証の部分でも、将来、リスクがどのぐらいの幅を持つのか把握できるような成果を出していただければと思ひています。全体的には成果が上がっているのではないかという印象です。以上です。

【菊池分科会長】ありがとうございました。それでは、続きまして、原田先生、よろしくお願ひします。

【原田委員】今回の2事業、次世代浮体式システム、洋上風力発電施工技術について、今、まさに一般海域の公募のラウンド1のプロセスが進みつつあるという状況です。事業開始の2014年と比較しても、ますますこの事業が重要であるということについては、疑いの余地がないと思ひています。いろいろとアップデートもしながら、引き続き、この事業については進めていっていただきたいと思ひています。

効率性については、セッションで申し上げたように浮体式については浮体と上に乗せる風車の組み合わせが極めて重要だと思ひます。今後の大型化、ファーム化といった部分で、きちんと風車と浮体のサプライチェーンが安定して供給できるものになるのかについて、引き続き、注目していきたいと思ひます。

特にサクシオンバケットについては欧州でも幾つか導入の事例がありますが、一般的に広範に受け入れられている技術まで至っていない中で、日本においては非常に有効になり得る技術ということですので、ぜひ、これについても具体的に実証を続けていっていただきたいと思ひています。

また、JIP方式の調査については、当初の予定より前倒しで成果の取りまとめや実証を進められているということです。臨機応変に行っているということは、素晴らしいと思ひました。

今後、この成果をどれだけ有効に活用していくかということについては、セッションでも申し上げましたが、マーケットや技術が日進月歩で進んでいく中で、当初の設定にとらわれず、状況の変化に応じて、見直しやアップデートが必要かと思ひます。引き続き、よろしくお願ひします。

次世代浮体式システムについて、長期の経済性がこれから検証されていくにあたって、その前提をしっかりと持っていくこと、幾つかのシナリオを示すことを進めていっていただきたいと思います。製造から最終的には撤去まで、全体のサプライチェーンを通じて、コストをどのように下げていって、実際の商業ベースまで持っていくかという視点で進めていっていただければと思います。私からは以上です。

【菊池分科会長】ありがとうございました。続いて、岩波先生、よろしくお願いします。

【岩波委員】岩波です。よろしくお願いします。皆さんが言われたとおりだと思います。洋上風力の世界は、これから市場をどんどん拡大していくのは間違いないと思っています。今後も国をあげて、産学官、それから NEDO さんを中心として、事業を進めていただければと思っています。また、原田さんも言われていましたが、この世界も日進月歩で市場も技術も全てが急激に変わっている状況です。サクシオンバケットは、数カ月前倒しで進めていったというご紹介がありましたが、非常に良いことだと思います。今後も、このような感じで、もちろん公平性などを考えなければいけませんが、できることは前倒しで検討されていったら良いのではないかと思います。途中で発言しましたが、実際に事業の実施となると、メンテナンスや維持管理が必要になります。そういった部分も先取りで検討して、あとで困らないようにしておいていただければと思います。

今日のセッションでは議論になりませんでした。国民に理解や関心を持ってもらうことも非常に大切です。アウトリーチ活動についても、今後も積極的に行っていただきたいと考えています。以上です。

【菊池分科会長】岩波先生、ありがとうございました。続いて、本田先生、よろしくお願いします。

【本田分科会長代理】先ほど申し上げたことと一部重複しますが、1 点目はコストの前提条件を整理していただきたいです。その理由としては、この部分が混乱しはじめると、打ち手が見えなくなってきました。打ち手をしっかり実施するという意味でも、前提条件をクリアにしていっていただきたいと思っています。その結果として出てくるリスクもあるでしょうし。先ほどもお話がありましたが、複数のシナリオを用意してコストを考えるということが必要になるのではないかと考えています。

2 点目です。幾つかの新しい技術テーマで開発が行われました。約 10 年後に成果が目の目を見て、この風車は祖父が作ったといったことを言えるかたが増えるといいと思います。あまり短期的な視点で挫折せずに、少し長い目を見て、頑張っていっていただきたいと思っています。以上です。

【菊池分科会長】本田先生、ありがとうございました。私からも一言だけお話しします。皆さんが言われているので、特に私から新たに言うことはありません。一つは、私の感じたところでは、NEDO が何を行っているかということは非常に注目度が高いと思います。もちろんうまくいっているという感じはありますが、ぜひ頑張って取り組んでいただきたいと思っています。それから、他の先生も言われていましたが、いろいろなことが日進月歩で変化しているので次々とアップデートしていかないと目標がうまくいっているかどうか評価しにくくなるという面があります。費用はかけたけれども、それだけの効果が期待できる事業ではないということになっても困ります。あるいは、放っておくと洋上風力発電が大規模になり過ぎて、想定したような発電ができないと具合が悪いというようなことも心配されている面があるかと思っています。いろいろなことを前提に考えていただかないといけないと思います。ぜひ、これまでどおり、精力的に研究していただきたいと思っています。きょうはありがとうございました。

それでは、皆さん、ありがとうございました。今の講評を受けて、推進部長から、ご発言をお願いしたいと思います。

【大木部長】推進部の大木です。

われわれもいつもいろいろ考えながら事業を進めていますが、本日は、非常に良いコメントをいた

いただきました。われわれ推進部、担当する者も含めて、引き続き頑張っていこうという気持ちにあらためてなりました。今回、コロナの中で、Webでの開催になりました。当初、われわれは適正に委員の皆さまがたに評価をしてもらえるのかと悩んでいました。そして、取り扱う情報に機密なものも入っていることもあり、情報管理をどうするかについても悩みました。この2点をどうするかということで、1点目については書類で字が多い中で、どこまで分かってもらえるか分からないかもしれないということで、ビデオで音声付の情報を流すことにしました。質問に対しても慎重に対応をさせていただきました。今日、皆さまがたのコメントを聞くと非常によくわかっていらっしやっただけで、このような必要はなかったと思えました。繰り返しになりますが、非常に良いコメントをいただきました。中間評価ということで、一つ一つ繰り返し指摘させてもらう必要もないぐらい、全てにおいてコメントをいただきましたので、非常に良かったと思っています。

情報について、いろいろと説明が不十分な点があったかもしれません。非常に技術が乱立しているといえますか、日進月歩という話もありました。法制度も含めて、いろいろな動きがあり、パラメーターが変わってくる中で、さまざまなことを考えていかなければいけないというのは、そのとおりで。そういった意味で、技術の情報もいろいろな形で出ていますが、それが確立されて、マーケットで評価されているということではありませんので、そういった意味でも、取り扱いについては注意していただきたいと思えます。NEDOですので、技術フロンティアを広げるということで、新しい技術、いろいろな取組をさせてもらっています。一般海域がどんどん広がっていくに従って、技術のアプローチも変わってきています。一長一短で出てくる部分がある状況です。そういったものをいろいろ出して、最終的には資金調達という話になります。いろいろとコメントをいただいています。前提条件や比較できるような形でまとめていくことは非常に重要だとあらためて思いました。そういった意味で、途中の段階の数字も入っています。この後、皆さまがたからNEDOに着払いで返却していただくことになりますが、あらためて情報の取り扱いをよろしくお願ひしたいと思えます。少し長くになりましたが、本日は本当にありがとうございました。以上です。

【菊池分科会長】ありがとうございました。以上で議題8を終了します。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

資料1	研究評価委員会分科会の設置について
資料2	研究評価委員会分科会の公開について
資料3	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料4-1	NEDOにおける研究評価について
資料4-2	評価項目・評価基準
資料4-3	評点法の実施について
資料4-4	評価コメント及び評点票
資料4-5	評価報告書の構成について
資料5-1	事業の概要説明資料 (全体説明) (公開)
資料5-2	事業の概要説明資料 ii) 次世代浮体式 (公開)
資料5-3	事業の概要説明資料 vi) 洋上風力発電低コスト (公開)
資料6-1	事業の詳細説明資料 ii) 次世代浮体式 (非公開)
資料6-2	事業の詳細説明資料 vi) 洋上風力発電低コスト (非公開)
資料7	事業原簿 (公開)
資料8	今後の予定

分科会前に実施した書面による質疑応答は、全ての質問について質問または回答が非公開情報を含んでいるため、記載を割愛する。

以上

参考資料 2 評価の実施方法

NEDOにおける制度評価・事業評価について

1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDOは全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDOでは研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

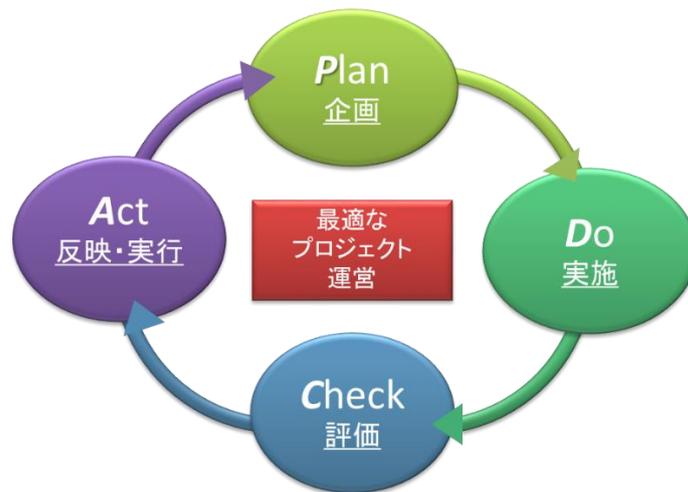


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDOでは、次の3つの目的のために評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の5つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。
- (4) 評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の

重複の排除等に務める。

4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- ① 研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置。
- ② 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③ 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④ 研究評価委員会を経て理事長に報告。

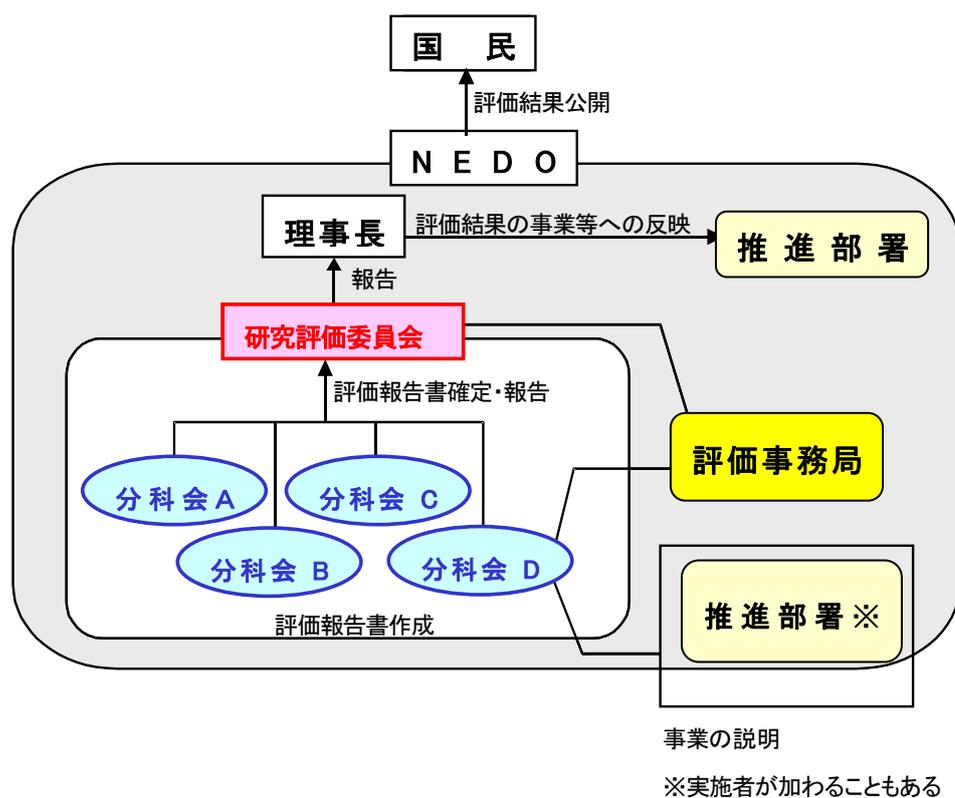


図2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発(ii)(vi)」の中間評価
に係る評価項目・評価基準

1. 必要性（位置付け、目的、目標等の妥当性）

- ・政策における「事業」の位置付けは明らかか。
- ・政策、市場動向等の観点から「事業」の必要性は明らかか。
- ・NEDOが「事業」を実施する必要性は明らかか。
- ・「事業」の目的は妥当か。
- ・「事業」の目標は妥当か。

2. 効率性（実施計画、実施体制、実施方法、費用対効果等の妥当性）

- ・「事業」の実実施計画は妥当か。
- ・「事業」の実実施体制は妥当か。
- ・「事業」の実実施方法は妥当かつ効率的か。
※案件ごとのNEDOの運営・管理は妥当であったかの視点を含む。
- ・「事業」によりもたらされる効果（将来の予測を含む）は、投じた予算との比較において十分と期待できるか。
- ・情勢変化に対応して「事業」の実実施計画、実施体制等を見直している場合、見直しによって改善したか。

3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）

- ・中間目標を設定している場合、中間目標を達成しているか。
- ・最終目標を達成する見込みはあるか。
- ・社会・経済への波及効果が期待できる場合、積極的に評価する。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

2021年3月

NEDO 評価部

部長 森嶋 誠治

担当 鈴木 貴也

* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミュージア川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5160 FAX 044-520-5162