

「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）」
（中間）事業評価報告書

平成31年1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. 必要性	1-1
2. 効率性	1-3
3. 有効性	1-5
4. 総合評価／今後への提言	1-7
5. 評点結果	1-9
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）」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）」（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。

平成30年1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）」（中間
評価）事業評価分科会

審議経過

● 分科会（平成30年10月19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）」（中間評価）

事業評価分科会委員名簿

（平成30年10月現在）

	氏名	所属、役職
分科会長	ながた てつろう 永田 哲朗	エネルギー戦略研究所株式会社 シニア・フェロー
分科会長 代理	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
委員	いわた 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
	しばた よしあき 柴田 善朗	一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 新エネルギーグループ マネージャー
	ふくやま たかこ 福山 貴子	鹿島建設株式会社 土木管理本部 土木技術部 開発企画グループ 主任

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. 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。

今後、FIT 制度において更なる買取価格水準の低減が見込まれる中、現在の洋上風力の買取価格に固執せず、情勢変化に応じて目標を見直していくことが望ましい。また、プロジェクトの推進に当たっては、過去のプロジェクトの成果を十分反映するとともに、有機的な連携を保持することが求められる。

〈肯定的意見〉

- ・ 海に囲まれる日本において、洋上風力発電に対する注目度と期待は近年急速に高まっているところであるが、先行する欧州等と比べ気象・海象条件が厳しく、また海底地盤も異なることなどから、普及・拡大に向けてはまだ多くの技術的課題が残されている。その意味からも、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のあることと考える。
- ・ 事業の目的、目標は明確であり、重要性が高い。他のプロジェクトとの違いも明確にされている。
- ・ 政策的な位置付けとして、本事業は、国の上位の戦略、計画、アクションプランにおける方向性に沿うものであり、評価できる。洋上風力のうち、水深 50～100m の海域での浮体式を本事業の対象としている点については、国内でのポテンシャル規模及び国際展開の可能性を踏まえた合理的な判断であり、本事業の必要性が裏付けされている。民間企業単独では、これらの将来的に期待できる市場の開拓を行うことが、現状では厳しいことから、NEDO が本事業を実施する妥当性が見られる。目標の指標を発電コストとしていることは妥当であり、その水準に関しても、現在のところ商用化に至っていない状況を踏まえると、妥当と考えられる。
- ・ 技術的課題が多く難しいと言われている水深 50～100m の海域を対象に、コスト低減を実現するための技術の確立と、風力発電の導入拡大及び競争力の強化に資することを目的としており、事業の目的は具体的で妥当である。
- ・ 世界的に見ても浮体式洋上風力は未だ実証段階であること、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技術開発を実施すべき事業であり、必要性があると評価できる。
- ・ 浮体式の洋上風力発電に係る技術を開発することは、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。
- ・ 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いる。その中で、本研究開発が果たす役割は大きく、事業の必要性は極めて高い。

〈改善すべき点〉

- 低コスト化に向けた検討が着実に進められているが、上記のような事業の必要性を考慮すると、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。研究開発の評価を通じて、事業の見直しや計画の変更が今後検討されることになると思われるが、研究開発予算を削減するだけでなく、思い切って予算を増額したり研究期間を延長したりすることも、十分な検討を行った上で視野に入れていただきたい。
- 目標のうち、発電コストについては、不確定要素が多いことと思われるが、できるだけ目標の達成可能性を明確にしておくことが望ましい。
- 現在設定されている目標発電コスト水準は上述のように、妥当と考えられる。一方で、太陽光発電や陸上風力発電など、再エネの大きな内外価格差が批判されている状況を踏まえ、FIT 制度において、更なる買取価格水準の低減や入札制度の拡大が進められると見込まれる。したがって、現在の洋上風力の買取価格を前提とした目標を固定するのではなく、政策状況の変化、更には、諸外国での浮体式洋上風力発電の開発状況・コスト水準の変化等の情勢変化に応じて、目標を見直していく余地は残しておいたほうが望ましいと考えられる。
- 浮体式洋上風力発電については、水深 120m ながら既に福島沖で実機を用いた実証研究が実施されているところであるが、そこで得られた成果や蓄積が今回どのように活かされているかについては、必ずしも明確には示されていなかった。引き続き高額な公的資金が投じられる本プロジェクトの推進にあたっては、過去のプロジェクトの成果を十分反映するとともに、有機的な連携を保持することが求められる。

2. 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。

一方、結果としてコンクリート製バージ型とセミサブ型のプロジェクトが実証研究に移行できないということは、認証への見通しや実証研究に向けた体制作りがやや甘かったのではないかと思われ、今後に向けた改善が望まれる。また、投入した予算に対する効果について、定量的な数値を示して欲しい。

実証研究の候補海域は現在北九州沖の 1 か所に絞られているが、日本の海域は地形や気象・海象条件など変化に富んでいるので、今後共通基盤研究で幅広く検討されることが望ましい。また、し烈な国際競争の中で、情勢変化への柔軟な対応も念頭に置きながら研究開発を進めて欲しい。

〈肯定的意見〉

- ・ 研究スケジュールは適切に建てられており、順調に進められている。プロジェクトマネジメントも適切に行われている。
- ・ 2 件の実証研究について FS を行い、ステージゲート評価で 1 件に絞り込んで実証研究を進めていることについては、効率的であると評価できる。
- ・ ステージゲートで不通過となったセミサブ型についても、FS のレポートには得られた知見が整理されており、成果は効率的にまとめられている。
- ・ 実証試験にあたっては、安い機器を海外企業にも求めるなどコストダウンに向けた姿勢が窺われる。
- ・ 実施計画に関しては、中間目標を設定している点、ステージゲートを設けている点、洋上風力発電等技術研究開発全体のスケジュールと本事業のスケジュールが連動している点に工夫が見られる。PM および PL を中心とした実施体制が構築され、プロジェクト推進 WG や技術委員会を設置・運営し、PDCA サイクルが機能していると考えられることから、プロジェクトの運営・管理がしっかりなされている。
- ・ 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推進しており、プロジェクトマネジメントの観点では評価できる。

〈改善すべき点〉

- ・ 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、より具体的で客観的な数値を示していただきたい。
- ・ さらなる低コスト化のために先進的な要素技術の開発に取り組まれていて、2017 年度までに一点係留システムの検討が進められているが、今後も、既成の概念にとらわれることなく、産官学の要素技術開発を積極的に推進していただきたい。

- この研究開発では国際的な競争がし烈であることが想定される。国際的な動向いかんでは、研究開発を加速される必要が生じる可能性があるため、それに対応できる準備が必要である。
- 結果としてコンクリート製バージ型とセミサブ型のプロジェクトが途中で脱落するなど、当初の事業目標の根幹が大きく損なわれることにもなった。認証への見通しや事業者の選定がやや甘かったのではないか。
- 実証研究の候補海域について、最終的には北九州沖の1か所に絞られているが、日本の海域は地形や気象・海象条件について変化に富んでいるので、共通基盤研究で幅広い条件で検討されることが望ましい。
- 研究開発事業の場合、費用対効果のうち効果を明確にすることは非常に難しい。しかしながら、おおよその程度の規模の市場創成効果が期待できるのかの記載があれば、望ましい。改善すべき点ではないが、要素技術開発を実施することで、情勢変化への対応は行われている点は評価できる。「1.必要性」でもコメントさせていただいたが、引き続き、国内政策や国外動向を注視しつつ、情勢変化へ対応していただきたい。

3. 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もなされている。

一方、国民の認知度はまだまだ十分とは言い難い状況にあり、成果の普及に向けた取組は今後も引き続き継続、強化して欲しい。また、論文や国際ジャーナルなどに発表し、日本の技術力のアピールをしていくことも望まれる。

〈肯定的意見〉

- ・ 中間目標はほぼ達成できている。最終目標の達成に向けても引き続き取組が強化されることを望む。
- ・ 浮体式洋上風力については、欧州においてもまだ開発の端緒にあり、民間企業が手がけるには守備範囲が広くリスクも大きいことから、NEDOによる公的な支援は意義のあることと考える。また、得られた成果を広く伝えようとする姿勢も感じられる。最終的な発電コスト目標を示していることも評価できる。
- ・ 中間目標を達成もしくは達成見込みであり、最終目標の達成に向けて順調に事業が進んでいると評価できる。WEBで積極的に動画や写真を発信しており、また、地域住民への広報も行っているということで、国民への理解を深める取組であり、評価できる。
- ・ 目標を適切に定めて研究開発が行われており、中間目標を達成できている。研究成果の公表についても十分に行われる準備ができています。最終目標の達成も可能であると思われる。
- ・ 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。

〈改善すべき点〉

- ・ WEBなどで情報を公開するにあたっては、アクセス数や照会内容なども含め、有用性の度合いを把握することが必要ではないか。
- ・ 本事業を実施することで、見込まれる浮体式洋上風力市場規模の情報があればいい。また、エネルギーシステムの低炭素化に向けて浮体式洋上風力がどの程度貢献できるか、という視点も重要であり、例えば、本事業を実施することで、水深50～100mの海域での浮体式洋上風力のポテンシャルのうち、どの程度導入されれば、電源構成のどの程度が脱炭素化される、というような定量的効果を明記することも重要かと思われる。
- ・ 浮体式を含め洋上風力発電に関する国民の関心を高めるための取組を、今後も引き続き継続していただきたい。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、国を挙げた取組に期待したい。
- ・ まだ中間段階であるため査読付き論文は0件であるが、今後、成果の情報発信として、

査読付き論文や国際ジャーナルなどに発表し、日本の技術力のアピールをしていくことが望まれる。

4. 総合評価／今後への提言

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。

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。

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。

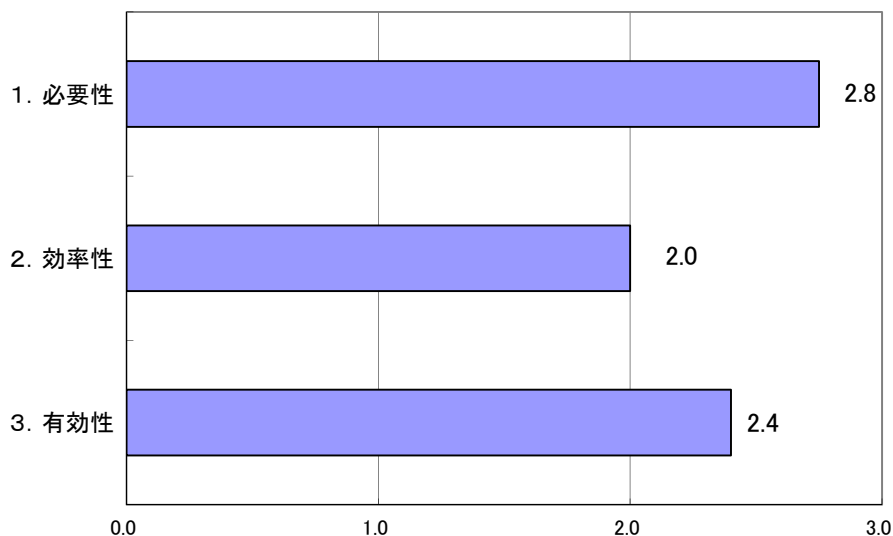
〈総合評価〉

- ・ 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く、もし実用化に成功すれば有望な分野となり得ることから、NEDO が民間部門を支援する本事業は、総体的に見れば支援に値する事業と考えられる。ただし、その中の実証試験については当初の計画からかなり外れた内容となっており、今後の成果の集約に向け、適切な管理・対応が問われるところである。
- ・ 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、さらなる低コスト化を目指して実証試験を継続するとともに、新しい要素技術開発にも積極的に取り組んでいただきたい。この分野は世界的にもホットであり、引き続き海外の動向もウォッチしていただき、必要であれば連携、協力することも視野に入れてほしい。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いただきたい。
- ・ 事業の必要性・有効性は妥当であり、今までの事業運営も効率的であると、判断できる。また、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している点に本事業の独自性・重要性が見られる点が評価できる。引き続き、最終目標の実現に向かって、事業を進めていただきたい。
- ・ エネルギー基本計画に応じた事業目的で、中間目標も達成、あるいは達成見込みであり、順調に成果を上げている。諸外国でもまだ実証段階である浮体式洋上風力発電を低コストで実現するための研究開発であり、国（NEDO）が推進するにふさわしい事業で高く評価できる。
- ・ 当該研究事業は適切に計画されており、順調に研究開発が進んでいると評価できる。ただし、研究開発には、不確定要素がつきものであり、本研究では、海外の研究動向や実用化後の活用方法の不確定性がそれにあたりと考えられる。これらの点についても今後十分に注意を払って事業を進めていくことが望まれる。

〈今後への提言〉

- 制度改革や技術進歩など再エネを取り巻く情勢の変化速度は、国内外を問わず非常に速い。市場化されていない技術の研究開発には長期的な視野が必要であり、短期的な動向に左右され過ぎてはいけないことは理解できる。しかしながら、第5次エネルギー基本計画で明記されているように、経済的に自立した再エネの主力電源化を目指すためには、わが国における浮体式洋上風力の開発・導入拡大が大きな鍵を握ることから、可能な限り早期のコストダウンが求められる。日本の再エネは高いという批判を覆すためにも、常に情勢変化に柔軟に対応しつつ、コストダウンの目標の見直しも視野に入れた取組にしていきたい。
- 浮体式風力発電については、現在各国がしのぎを削って開発に邁進しているところであり、その競争の先行きは予断を許さないところである。したがって、その動向を常にウォッチしながら、場合によっては共同研究の推進や協力関係の構築を検討することも必要である。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、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。
- 事業の最終目標に向けて引き続き着実に成果を上げ、日本近海の洋上風力発電の開発に続く事業となることを期待する。
- 研究開発事業では、状況の変化に伴う事業の進め方の変化がつきものであると思われる。そのような状況が生じた場合にはできるだけ柔軟に対応していただき、効果的に事業を進めていただきたい。

5. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
1. 必要性	2.8	B	A	A	A	A
2. 効率性	2.0	C	A	B	B	B
3. 有効性	2.4	B	A	B	B	A

(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈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。

【公開版】

事業原簿

作成：平成30年8月

上位施策等の名称	エネルギーイノベーションプログラム	
事業名称	風力発電等技術研究開発	PJコード：P07015、 P13010、P14022
推進部	新エネルギー部	
事業概要	<p>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。</p> <p>本事業は、風力発電に係る課題を克服すべく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とともに、洋上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>【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>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</p> <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、実施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。</p> <p>FSの結果を踏まえて実証研究の詳細仕様を決定し、水深の浅い海域に浮体式洋上用風力発電システムの実証機を設置・性能評価等を行うとともに、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。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をとりまとめる。</p>	

iii) 洋上風力発電システム実証研究

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

洋上風況を安価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

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。

【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

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

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、故障率等の低減を図り、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。さらに風車の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

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。

事業期間・ 予算	事業期間：平成 21 年度～平成 34 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 <div style="text-align: right;">[単位：百万円]</div>			
	平成 21 年度 ～ 平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度 (予定)	合計
予算額	24,188	11,592	6,960	42,670
執行額	24,188	8,417	-	32,535
事業の位置 付け・必要 性	<p>【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になることなどから、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、洋上風車の更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 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。 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>			
事業の目的・目標	<p>【研究開発項目①】洋上風力発電等技術研究開発 洋上風況観測・洋上風力発電システムの実証研究においては、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。 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究においては、実証研究や要素技術開発により、我が国の気象・海象条件に適した水深 50m～100m の海域を対象に、低コストを実現する浮体式洋上風力発電システムの技術を確立する。</p>			

	<p>洋上風況観測技術開発においては、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。</p> <p>超大型風力発電システム技術研究開発においては、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。</p> <p>【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発</p> <p>風車部品高度実用化開発においては、プロトタイプ機による開発を完了し、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>スマートメンテナンス技術研究開発においては、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。</p> <p>10MW 超大型風車の調査研究においては、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。</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>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> <p>平成 20 年の FS の結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様を決定し、平成 24 年に洋上風況観測タワーの設置を完了した。その後、我が国固有の気象・海象特性を把握するために海上風・波浪などのデータ収集・解析を実施するとともに、洋上環境影響評価手法の確立に向けたモニタリングによる調査を実施し、風向・風速等の風況観測データ、有義波高・流速等の海象観測データ及び発電電力量・設備利用率等のデータを取得し、公開した。また、平成 27 年 9 月に「着床式洋上風力発電導入ガイドブック」及び「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料」の第 1 版を公開。最終版では運転開始後（銚子沖・北九州沖）で得られた実証研究の成果及び海外の知見を反映させ作成した。</p> <p>洋上風況マップについては、洋上風況シミュレーションによる精度を風況観測タワーの観測地を用いて検証し、年平均風速の相対誤差±5%以内を達成したマップを作成し、平成 29 年 3 月に全国版を公開した。</p> <p>ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究</p> <p>平成 27 年度に FS を完了し、平成 28 年度から平成 29 年度に掛けて、浮体式洋上風力発電システムの実証実施に向けた、実証試験実施海域となる北九州沖の海象等調査、浮体式洋上風力発電システムの設計及び製作を実施完了した。</p> <p>また、浮体式洋上風力発電システムの更なる低コスト化を目指した要素技術開発事業を平成 28 年 12 月に開始し、一点係留技術、風車と浮体の一体型構造等の先進的な要素技術について、水槽試験、シミュレーションによる解析による荷重や浮体の運動特性等の評価を行い、要素技術の技術的妥当性を示すとともに、一点係留による浮体-風車一体構造の風向特性を調べるため、実海域において 1/10 スケールモデルによる実証試験を実施し、システムの風向特性を明らかにするとともに技術的妥当性を示した。</p>

	<p>iv) 洋上風況観測技術開発 浮体ライダーについて、秋田、北九州の風況観測タワーの観測結果との相対誤差 5%未満を達成した。本浮体観測システムの費用（設置、1年間の保守管理、撤去含む）は約 0.6 億円であり、低コスト化を実現した。</p> <p>v) 超大型風力発電システム技術研究開発 世界初の革新的なドライブトレインである油圧ドライブを搭載した風車を開発、工場試験で定格出力運転を確認した。また、GFRP と CFRP を組みあわせて、世界最長翼のロータ径 167m の長翼ブレードを開発した。強度試験等を実施し、その耐久性を確認した。先進的な遠隔監視技術として、油圧ドライブ監視装置及び CMS 等による遠隔監視を実施した。</p> <p>【研究開発項目②】風力発電高度実用化研究開発</p> <p>i) 10MW 超級風車の調査研究 10MW 超級の超大型風車について、現状の 3 枚翼風車における低コスト化の次元可能性を検討し、課題を抽出した。また、将来的に更なる低コスト化を図るため、2 枚翼風車についても検討を行い、実現可能性をまとめた。</p> <p>ii) スマートメンテナンス技術研究開発 メンテナンス技術の高度化による故障率の低減、設備利用率の向上等の技術開発を実施。平成 28 年度から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の開発に着手した。</p> <p>iii) 風車部品高度実用化開発 システム全体の軽量化・コンパクト化を実現する新たな中速ギア式ドライブトレイン技術を開発し、採用した風車の実証を実施した。小形風力発電については、要素部品の仕様を決定し、仕様に基づき実証機を制作、フィールドによる試験を実施し、コスト 30%以上削減の目処をつけた。</p>
情勢変化への対応	特になし。
評価の実績・予定	・洋上風力発電等技術研究開発 i)、iii)、iv)、v)については、平成 28 年度事業終了後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」

①洋上風力発電等技術研究開発(ii)」

(中間評価)事業評価分科会

(2014年度～2017年度 4年間)

事業概要(案) (公開)

NEDO

新エネルギー部

2018年10月19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

資料5



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

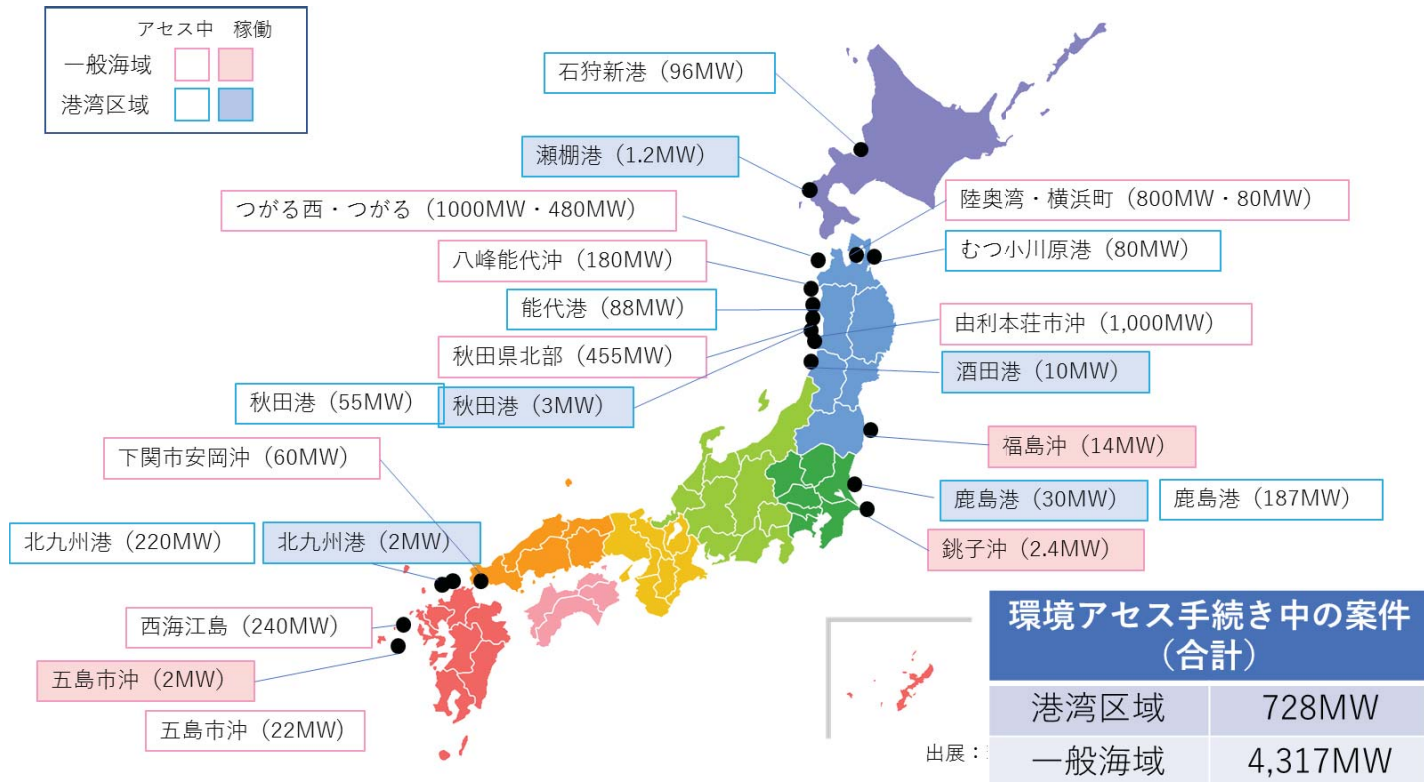
1. 事業の必要性

公開

資料5



◆事業実施の背景(日本の洋上風力発電の導入状況)



● 洋上風力はアセス中の案件が約5,000MW

3/26

1. 事業の必要性

公開

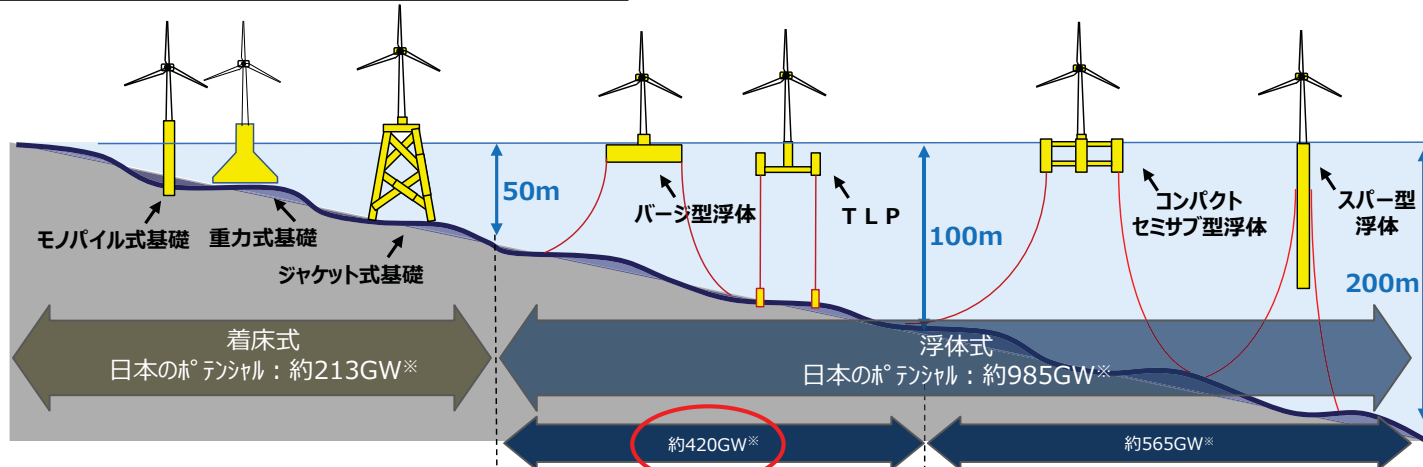
資料5



◆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)

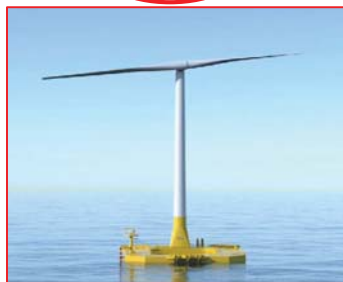
- 浮体式は着床式の約5倍のポテンシャル
- 水深50~100mと100~200mは同程度



(NEDO) 銚子沖実証



(NEDO) 北九州沖実証



(NEDO) 北九州沖実証事業
バarge型浮体



(経済産業省) 福島実証事業
コンパクトセミアブ型浮体



(環境省) 長崎実証事業
スパー型浮体

※離岸距離 30km未満、社会的制約なし、年平均風速 $\geq 7\text{m/s}$ 、風車: 5MW (2基 km^2) を元に推計

4/26

◆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。

5/26

◆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」
- 「エネルギー基本計画」(2014年4月閣議決定)
再生可能エネルギーの導入を最大限加速させるとともに、系統強化、規制の合理化、低コスト化等の研究開発を着実に進めることについて言及され、洋上風力発電の実証研究の推進及び固定価格買取制度の検討、技術開発や安全性・信頼性・経済性の評価、環境アセスメント手法の確立を行うことが盛り込まれている。

※「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)

港湾・一般海域における洋上風力発電の導入促進、洋上風力発電の設置に係る課題検討について、関係府省庁が一丸となり、計画的に推進するプロジェクトと位置付けられている。

6/26

1. 事業の必要性

公開

資料5



◆NEDOが関与する意義

洋上風力発電は、エネルギー基本計画(2014年4月閣議決定)において、中長期的には、陸上風力の導入可能な適地が限定的な我が国において、洋上風力の導入拡大は不可欠とされている。

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

7/26

1. 事業の必要性

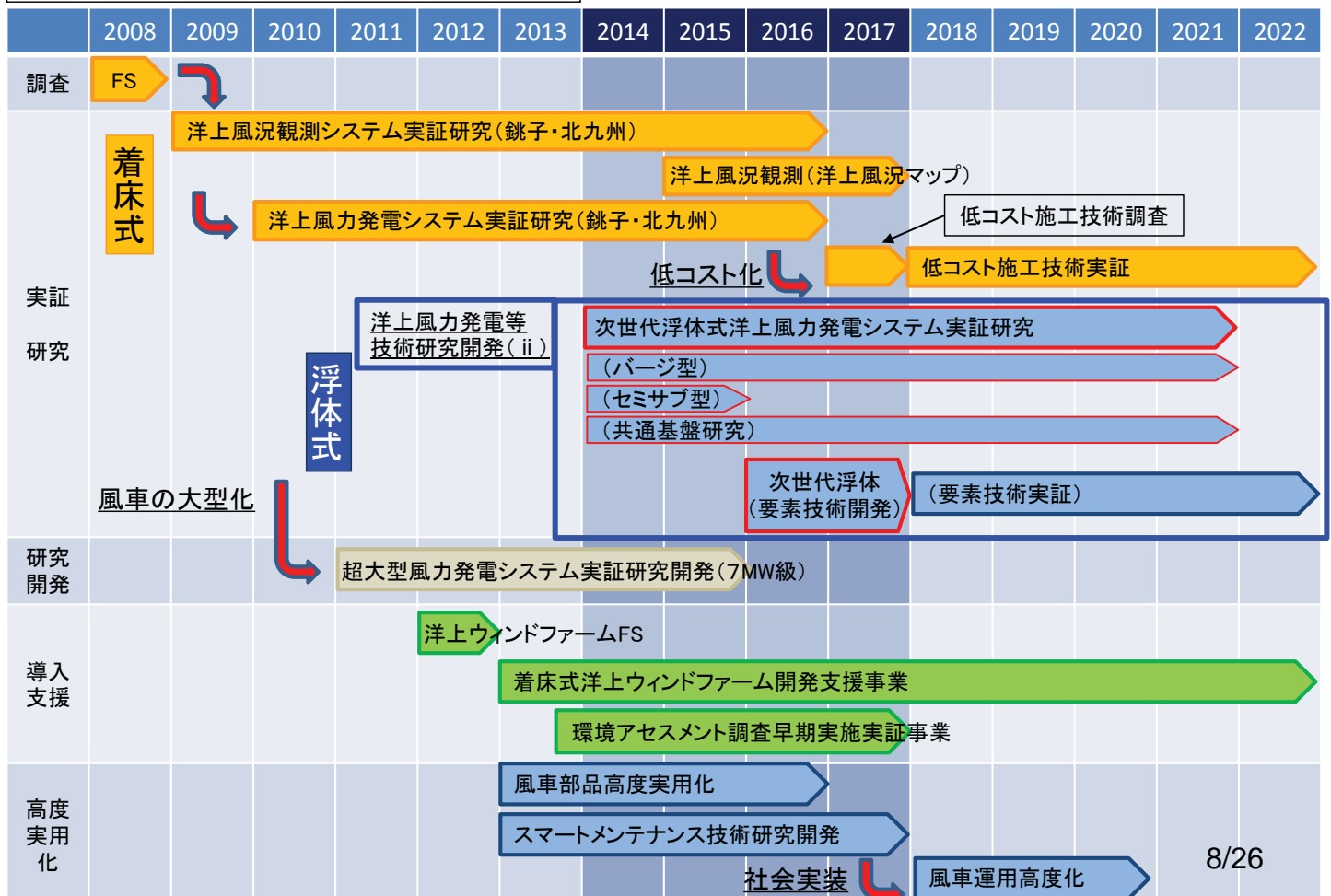
公開

資料5



◆洋上風力発電等技術研究開発のスケジュール

評価対象年度



8/26

◆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)

【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立し、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)

【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立し、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。

研究開発の目的

- 浮体式洋上風力発電は、世界的に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高島沖でともに2013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に深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2のフェーズ2(FS)**
 - 1) 対象海域での実証研究及びチーム構築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、各種制式(浮体+係留+洋上風車)の検討。
 - 実証研究の詳細な全体計画策定、事業性評価、環境影響評価等を行う。
 - 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実用化実証研究**
 - FSの結果を基に、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性能評価等を実施する。
 - ポイント>
 - 対象海域(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)

成果活用のイメージ

基礎技術の確立 → 低コスト浮体式洋上風車 実現可能性調査(100) → 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

公開

資料5



◆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

PL: プロジェクトリーダー (2009年度～)
東京大学 教授 石原 孟

委託

ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

★実証チーム: FS・実証研究を実施

- (バージ型) 2014年度～2021年度
丸紅(株)、日立造船(株)、(株)グローカル、エコ・パワー(株)、
(国)東京大学、九電みらいエナジー(株)
- (セミサブ型) 2014年度～2015年度
(株)レノバ、三井造船(株)、(国研)海上技術安全研究所



バージ型



セミサブ型

★浮体式洋上風力に関する、国内外情報収集、技術課題整理、取りまとめ

- (共通基盤研究) 2014年度～2018年度
国際航業(株)、(株)風力エネルギー研究所、(国)東京大学

★浮体式洋上風力に特化した先進的なシステムの技術開発

- (要素技術開発) 2016年度～2017年度
(国)九州大学、(国研)海上・港湾・航空技術研究所、
日本アエロダイン(株)、(株)富士ピー・エス、(株)グローカル



一体型の浮体・風車の
コンセプトモデル

11/26

2. 事業の効率性

公開

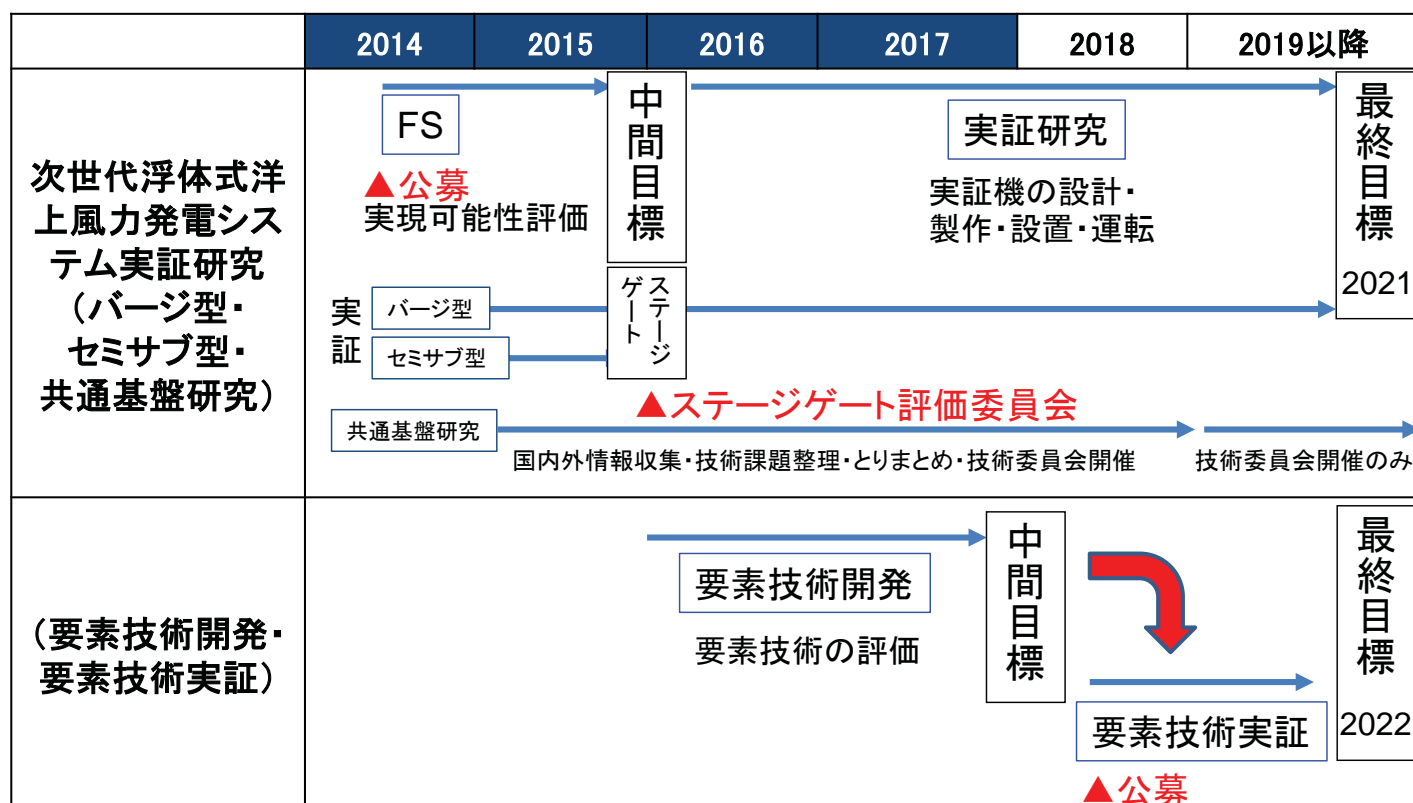
資料5



◆研究開発のスケジュール

・実施期間: 2014年度～2022年度

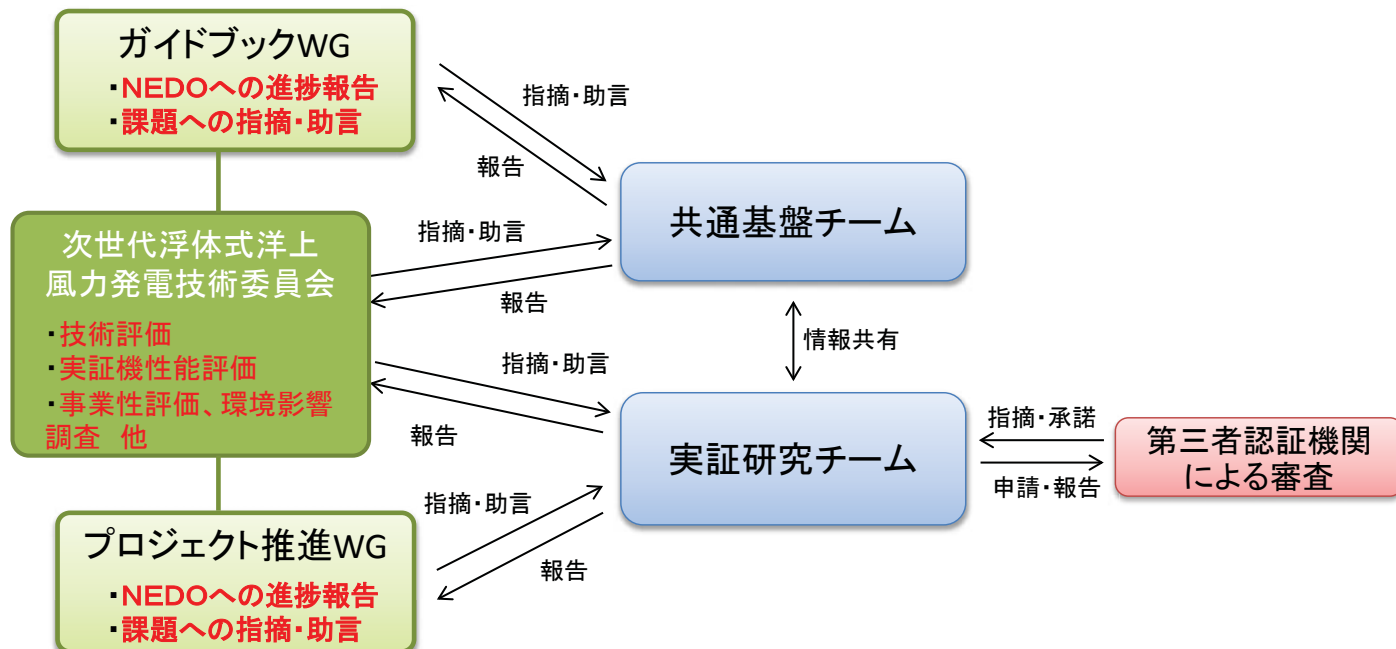
評価対象期間: 2014年度～2017年度



12/26

◆プロジェクトマネジメント

実証研究ステージに円滑に移行するために、技術委員会の下部に「プロジェクト推進WG」(実証研究)、「ガイドブックWG」(共通基盤)を設置。



13/26

◆プロジェクトマネジメント

技術委員会の設置 (FS・実証研究フェーズ)

- FS調査結果・実証研究成果について実証研究チームが報告し、有識者である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

プロジェクト推進WGの設置 (FSフェーズ)

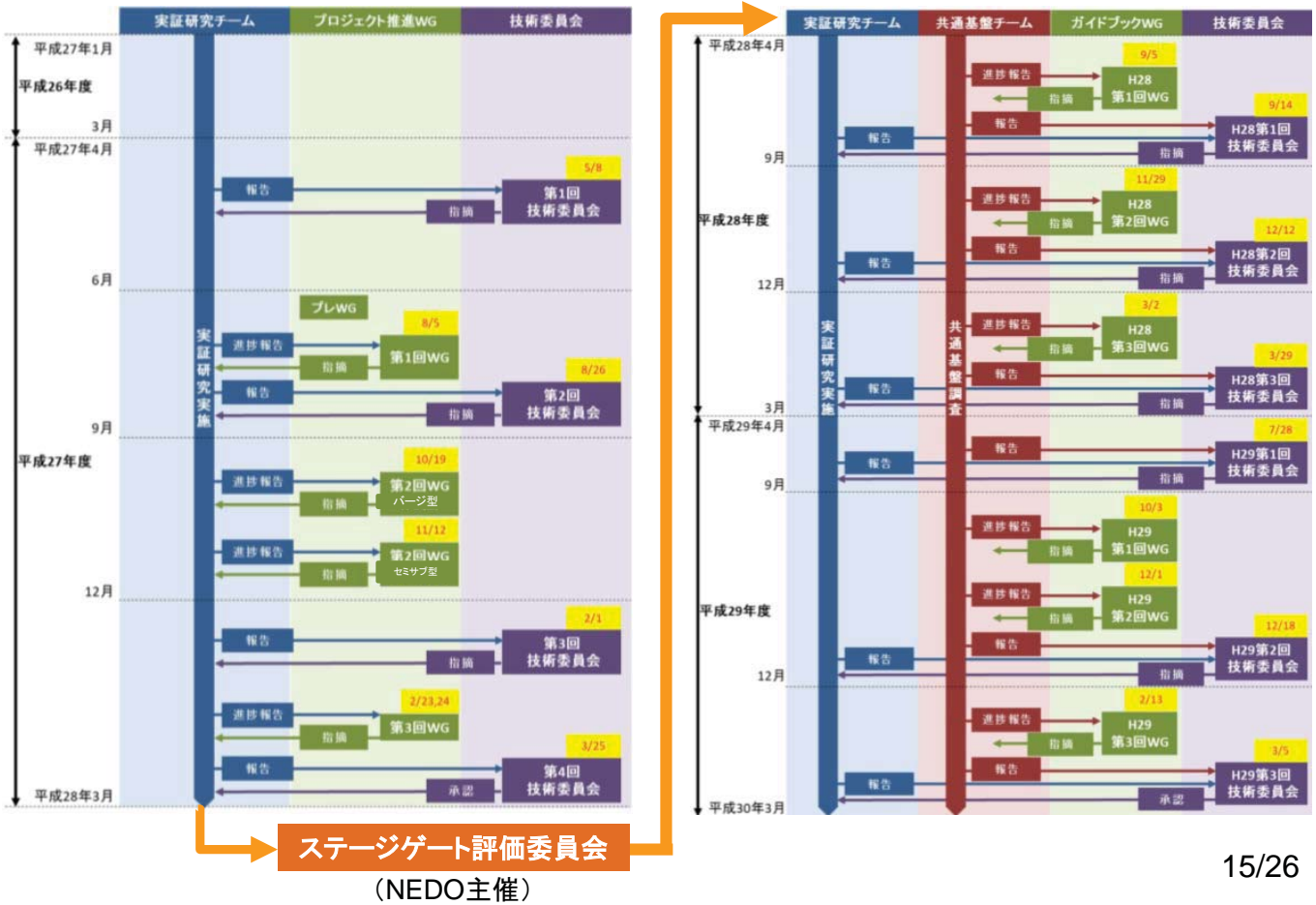
- 第三者認証機関審査項目及びFS調査項目の結果について、技術委員会に報告する前に有識者、PLが指摘を行い、また課題に対する助言を与えることで、技術委員会での適切かつ効率的な評価を実現する。

ガイドブックWGの設置 (実証研究フェーズ)

- 共通基盤チームが作成した技術ガイドブック(案)について、有識者が技術的な助言を与えることで、技術委員会での適切かつ効率的な評価を実現する。

14/26

◆プロジェクトマネジメント



15/26

2. 事業の効率性

◆プロジェクトマネジメント



有識者からの助言



報告する委託事業者

開催回数	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	計
技術委員会	—	4	3	3	10
推進WG	—	4	—	—	4
ガイドブックWG	—	—	3	3	6

この他に、NEDOと委託事業者のみで技術WGを計27回開催
進捗管理、懸案事項の協議、契約事務処理相談等を実施

16/26

2. 事業の効率性

公開

資料5



◆事業費用

・事業費：約124億円(評価対象年度：2014～2017年度)

ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究					
	2014	2015	2016	2017	計
事業費	233	2,428	3,131	6,648	12,440

(単位：百万円)

◆実施の効果（費用対効果）

(バージ型)※1

- 2014年、2015年において実施したFSの結果、水深50～100mの海域において、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。
- 現在、着床式WF計画(環境アセス中)が約5GW(スライドP.3)あるが、NEDOのポテンシャル調査(スライドP.4)で着床式：約213GW、浮体式(50～100m)：約420GWとの試算結果から、本事業によって浮体式(50～100m)は約10GW規模の導入ポテンシャルが見込める

※1事業費用の大部分を占める事業

※2経済産業省 発電コスト検証ワーキンググループ(2015)作成の発電コストレビューシートに基づく試算

17/26

2. 事業の効率性

公開

資料5



◆情勢変化への対応、見直し

(要素技術開発)

- 我が国の浮体式洋上風力発電の実証研究としては、福島沖、五島沖(商用運転に移行)の計16MWが実海域に設置されており世界をリードしていたが、欧州でも浮体式洋上風力ウインドファームの実証研究が開始されるなど、浮体式洋上風力発電技術開発・実装の競争が本格的に始まりつつある。
- 我が国の洋上風力ポテンシャルの状況を鑑みると、着床式の導入拡大と合わせて、浮体式の導入拡大が必要。
- そこで、洋上風力FITからの自立を見据えて、更なる低コスト化を目指した先進的な要素技術を用いた浮体式洋上風力発電システム実証研究(要素技術開発)を、バージ型の事業とは別に2016年度～2017年度に実施した。

18/26

3.事業の有効性

公開

資料5



◆各個別テーマの成果と意義

ii)次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

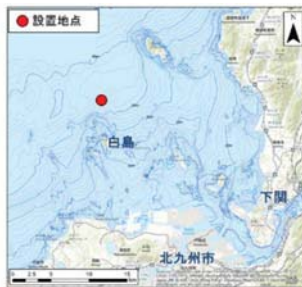
- 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究(バージ型)

<FSの成果>

- 地元自治体や関係者と事前協議を行い、候補海域の選定及び系統連系の調整を実施
- 海域調査を行い、気象・海象条件および海底地質等の環境条件を設計条件に設定
- 環境影響評価について、有識者に助言を受けながら調査を実施
- 浮体式洋上風力発電システムについて船舶安全法への適合性を確認しながら基本設計を実施
- FS完了後、ステージゲート委員会を通して実証研究フェーズへ移行
- 実証機設置に向けて、実証機の設計・制作、関係者協議、各種手続き等を実施(実証フェーズ)

<意義>

水深50~100mの海域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



実証機設置海域の選定・調整



完成したバージ型浮体



海域に係留接続完了した浮体式洋上風力発電システム「ひびき」

3.事業の有効性

公開

資料5



◆各個別テーマの成果と意義

ii)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)

<成果>

- 低コストな浮体式洋上風車の実現に向け、国内外の最新技術動向調査および下記項目の影響について、数値解析に基づく分析・評価を行った。

異なる海域での浮体式洋上風力発電システムのクライテリアの提案

北九州沖・福島沖・秋田沖の3海域



クライテリアの提案
(暴風時終局荷重、運転時疲労荷重)

技術的・社会的制約を考慮した浮体形式の評価

セミサブ・スパー・ポンツーン・TLPの4形式



各浮体の性能・コストの違いを明らかにした(動揺特性)

性能・安全性・コストを考慮した風車規模の評価

2MW・5MW・10MWの3規模



性能・安全性・コスト低減について定量的に評価

- 専門家からなる委員会を組織し、実証研究グループ及び共通基盤グループの成果内容などについて報告を行った。また、技術ガイドブック(案)を作成した。

<意義>

- 浮体式洋上風力発電に関する技術課題を整理した
- 技術委員会運営による本事業の円滑な進行を促進
- 技術基準(国交省)、ガイドライン(認証機関)に基づいた安全かつ経済的な設計手法をガイドブックとして取りまとめことで、設計業務における有効活用が期待される

3.事業の有効性

公開

資料5



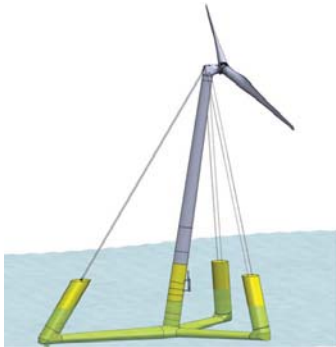
◆各個別テーマの成果と意義

ii)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(要素技術開発)

<成果>

- 風車と浮体の一体型システム、タレット機構を有する一点係留システムによる風車ヨー機構排除等の先進的な要素技術がもつ課題について、机上検討、水槽試験、スケールモデルによる実海域試験により、その対応について検討を行った。



風車浮体一体型の浮体式洋上風力発電システムのコンセプト



コンクリート浮体構造の試験体吊り上げ試験



実海域試験用1:10スケールモデル

<意義>

- 2030年に発電コスト20円/kWh以下を実現するための要素技術開発を行い、その実現可能性の見通しを得た。

21/26

3.事業の有効性

公開

資料5



◆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 セミサブ型	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)	<ul style="list-style-type: none"> 実証海域を選定 FSを実施し、実証試験の実現可能性を示した。 実証研究フェーズに進み、浮体・風車・係留等の制作・設置を一部実施 	○	<ul style="list-style-type: none"> 実証機設置を完了し、実証運転を実施 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する。
共通基盤	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、委員会運営及び技術ガイドブック・事業紹介ホームページの作成 (2017年)	<ul style="list-style-type: none"> 浮体式洋上風力発電の技術的評価を実施 技術課題とりまとめ 技術委員会を運営。技術ガイドブック、事業紹介ホームページ作成 	○	<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を行い、成果の普及に努める。
要素技術開発	2030年に発電コスト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)	<ul style="list-style-type: none"> 机上検討、水槽試験、実海域試験を実施し、当該システムにより発電コスト20円/kWh(2030年)の実現可能性を示した。 	△	<ul style="list-style-type: none"> 更なるコスト低減を実現可能な実証研究を実施する。

◎ 大きく上回って達成、○達成、△達成見込み、×未達

22/26

3.事業の有効性

公開

資料5



◆成果の情報発信

- NEDO成果報告会にて口頭発表・ポスターにより事業成果・進捗を報告
- 技術ガイドブック(案)を作成

「平成29年度NEDO新エネルギー成果報告会」の開催

開催概要

開催日	開催内容
平成29年9月4日	海洋エネルギー分野のプログラムを閉じました。
平成29年9月4日	海洋エネルギー分野のプログラムを閉じました。
平成29年9月20日	風力発電分野、洋上エネルギー分野、燃料電池分野(水素分野(9月20日))のプログラムを閉じました。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、NEDO)は、(一)燃料電池分野、水素分野、風力発電分野、洋上エネルギー分野、バイオマス分野、燃料電池分野、太陽光発電分野における事業の進捗や課題を広く共有する目的として、成果報告会を開催いたします。

日程

日	時間	分野
1日目 平成29年9月18日(水)	9時30分～18時00分	燃料電池分野・水素分野
2日目 平成29年9月19日(木)	9時30分～18時00分	燃料電池分野・水素分野
3日目 平成29年9月20日(金)	9時30分～18時00分	風力発電分野
4日目 平成29年9月20日(金)	9時30分～18時00分	海洋エネルギー分野
5日目 平成29年9月20日(金)	9時30分～18時00分	太陽光発電分野
6日目 平成29年9月20日(金)	9時30分～18時00分	バイオマス分野
7日目 平成29年9月20日(金)	18時00分～17時00分	燃料電池(再生可能エネルギー-燃料利用技術)
8日目 平成29年9月20日(金)	18時00分～17時00分	燃料電池(燃料電池)
9日目 平成29年9月20日(金)	18時00分～17時00分	太陽光発電分野

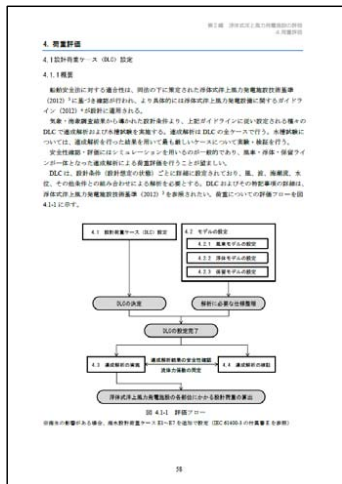
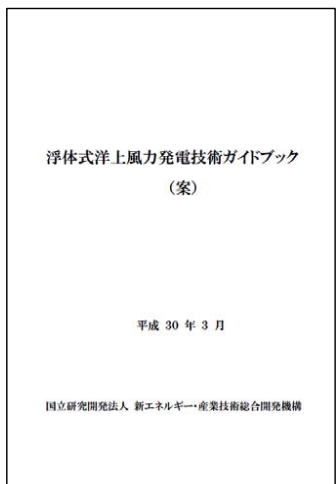
場所

パルク2階 会議室 アキウスホール
〒200-8577 東京都中央区新富1-1-14
アクセス(パルク2階)はこちら

プログラム

1日目・平成29年9月18日(水)

会場	時間	分野
F302	9時30分～11時00分	燃料電池分野(NPEFC)



NEDOウェブサイトによる成果報告会の告知
2018年度は発表資料もウェブ掲載

浮体式洋上風力発電技術ガイドブック(案)

3.事業の有効性

公開

資料5



◆成果の情報発信

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

Demonstration Project of Next-Generation Floating Offshore Wind Turbine
次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

ホーム ニュースリリース プロジェクト概要 研究課題 研究進捗 フォトギャラリー リンク

タワー上での組立

訪問者数: 000066

次世代浮体式洋上風力発電システム

リアルタイム動画

本プロジェクトの研究チーム

実証研究チーム

HITZ 日立総合研究所 GLOBAL 株式会社

東電エナジー 東京大学

Marubeni 丸善株式会社

共通基盤チーム

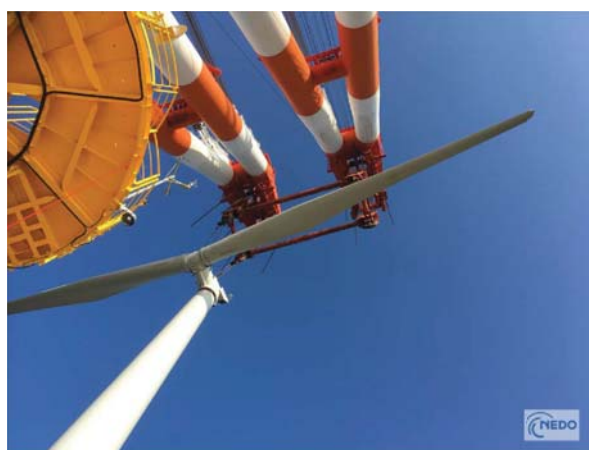
Japan Aalto Center 国際航業株式会社

東京大学 twit

NEDOの洋上風力発電プロジェクト

期待される洋上風力発電の発展への貢献

風力発電の普及による洋上風力発電への貢献



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

3.事業の有効性

公開

資料5



◆成果の情報発信

情報発信	2014	2015	2016	2017	計
論文(査読付き)	0	0	0	0	0
研究発表・講演	0	4	16	18	38
受賞実績	0	0	0	0	0
新聞・雑誌等への掲載	0	0	1	6	7
展示会への出展	0	0	0	3	3

※2015年1月30日から事業開始のため、2014年度については、情報発信実績なし

計48件

3.事業の有効性

公開

資料5



◆成果の情報発信

洋上風力発電について国民の理解を得るために、2018年8月10日に北九州市若松区響新港地区で浮体式風車組立完成記者会を実施。NHK北九州、テレビ朝日、日本経済新聞、読売新聞、朝日新聞、毎日新聞、共同通信社等テレビ局8社、新聞・雑誌多数のメディア11社が参加

News Release

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
丸紅株式会社
日立造船株式会社
株式会社グローバル
エコパワー株式会社
国立大学法人東京大学
九電みらいエナジー株式会社

2018.08.10

日本初のバジ型浮体式洋上風力発電システム実証機が完成
—北九州市沖に設置後、実証運転開始へ—

NEDOと丸紅(株)などのコンソーシアムは、日本初のバジ型浮体に風車を搭載した次世代浮体式洋上風力発電システム実証機を完成させました。
本システム実証機は水深30メートル程度の浅い海域でも設置可能なバジ型と呼ばれる小型浮体を採用し、コンパクトな2枚羽風車を搭載しています。
今後、北九州市沖設置海域に向けて曳航し、係留、電力ケーブルの接続を行い、試験運転を行った後、今年から実証運転を開始する予定です。



図1 バジ型浮体式洋上風力発電システム実証機



参考資料 1 分科会議事録

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）」
（中間評価）事業評価分科会
議事録

日 時：平成30年10月19日（金）14:00～16:45

場 所：NEDO 川崎 2101-2103 会議室

出席者（敬称略、順不同）

<分科会委員>

分科会長	永田 哲朗	エネルギー戦略研究所株式会社 シニア・フェロー
分科会長代理	菊池 喜昭	東京理科大学 理工学部土木工学科 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	柴田 善朗	一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 新エネルギーグループ マネージャー
委員	福山 貴子	鹿島建設株式会社 土木管理本部 土木技術部 開発企画グループ 主任

<推進部署>

近藤 裕之	NEDO 新エネルギー部	部長
伊藤 正治(PM)	NEDO 新エネルギー部	統括調査員
日置 史紀	NEDO 新エネルギー部	主査
岡田 尚浩	NEDO 新エネルギー部	主任

<実施者>

石原 孟(PL)	東京大学	教授
----------	------	----

<評価事務局等>

保坂 尚子	NEDO 評価部	部長
上坂 真	NEDO 評価部	主幹
前澤 幸繁	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. 制度の概要説明
 - 5.1 「必要性」「効率性」「有効性」
 - 5.2 質疑応答

(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
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 (事務局)
 - ・配布資料確認 (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 (分科会委員、推進部署、実施者、事務局)
3. 分科会の公開について
 - 事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6「事業の詳細説明」、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
 - 評価の手順を事務局より資料4-1～4-4に基づき説明した。
5. 事業の概要説明
 - 5.1 「必要性」「効率性」「有効性」について
 - 推進部署より資料5に基づき説明が行われた。
 - 5.2 質疑応答
 - 上記の内容に対し質疑応答が行われた。

【永田分科会長】 ありがとうございます。ただいまの説明につきまして、ご意見、ご質問がありましたら、お願いいたします。菊池代理、お願いいたします。

【菊池分科会長代理】 コスト目標というのがあるということで理解しましたが、全然知らないのですが、ちょっと教えてほしいんですけど、こういうコストは、今考えているコストというのは、どんなふうに計算して求めることができるのか、ちょっとプロじゃないので、素人にわかるように説明していただけますか。

【伊藤PM】 一般的な発電コストの算出方法をもとにしています。ですので、CAPEXが幾らと、OPEXが

幾らと、かつ設備利用率が幾らといった中で発電コストを出す、それが一般的な方法でございます。ただ、これは実証研究の予算から考えますと、非常に高コストになりますけれども、将来的に実用化された時点で、年間ウィンドファームで20基あるいは30基、そういったウィンドファームとしてやった場合に発電コストが幾らになるかというところで評価してございます。

【菊池分科会長代理】 どれくらい発電できるかのほうが価格に影響があるんですか。その設備をつくるのにお金がかかるかということよりも、ということでしょうか。

【伊藤 PM】 ご存じのように、浮体に関しましては、その浮体のコスト、係留のコスト、これ、非常に高うございます。ですので、私どもはまず目指しているのは、やはり浮体の軽量化、係留の軽量化というところを、そういったものを達成できるような浮体の実証研究をやっているというところでございます。ちなみに、先ほど説明しました、私どもが今、北九州でやっていますバージは、今現在、3メガワットの風車が載ってございますけれども、実は5メガワットの風車を載せられます。あの重量は3,100トンの浮体の重量でございます。これはセミサブに比べると少し軽いんですけど、まだちょっと重たいです。その次に、要素技術開発でやっている一点係留の浮体に関しましては、あれは2,100トンになるので、重量の分が単価は安くなるというふうに考えています。当然、その後、風の影響ですね、発電量が必要ですので、そこは浮体に関しましては、陸から離れていますので、私どもは設備利用率40%というふうに考えてございます。さらに、今、将来的にはもっと大型の5メガワット、10メガワットとか、そういった風車を載せて行く必要があるというふうに考えてございます。

【菊池分科会長代理】 それで、大きな風車を持ってくると安くなるのかと思ったりもするんですけど、重くなったりとか、いろいろなことがあって、必ずしも安くもならないということもあり得るんですか。

【石原 PL】 PLの石原でございます。

簡単に説明させていただきますと、このプロジェクトの中で、共通基盤と言う部分があり、2メガワット、5メガワット、10メガワットの3つの大きさの異なる風車について、同じ海象条件、同じ風条件において、コストがどうなるかについての研究を実施しました。風車を大きくすれば、浮体の数を減らすことができ、さらに係留と送電ケーブルの数も減らすことができるということで、大幅なコストダウンができるという結果を示しました。

【菊池分科会長代理】 間違いないということなんですね。

【石原 PL】 10メガワット以上の風車は現在開発されていません。多分、いろんな設備、例えばクレーンなどの制約があるかと思えます。現在、着床式洋上風車は9.5メガワットまで実用化されているので、9.5メガワットの風車は今も建設できますので、10メガワットまで十分に対応できるということで検討しました。やはり大きくすれば安くなるという結論が得られています。先ほど、伊藤 PM からお話ししたコスト低減についても、今の実証研究に使われている風車ではなく、もっと大きい風車を使って計算されているコストです。

【菊池分科会長代理】 はい、わかりました。ありがとうございます。

【永田分科会長】 柴田委員、お願いします。

【柴田委員】 1点確認させていただきたいんですけども、要素技術開発において、一点係留システムを選択されたということなんですか、そこで20円/KWhを実現するような目途が立ったということなんですか、一方、バージ型をやられているわけじゃないですか。そことの関連性というか、ちょっと理解できなかったもので、clarifyさせていただきたいと思えます。

【伊藤 PM】 ある意味、実用化に近いほうがバージと考えていまして、この一点係留につきましては、まだまだいろんな技術開発要素が多くございまして、バージのさらに先の技術というふうに捉えてございます。

【柴田委員】 と言いますと、その要素技術開発、一点係留をやることによって、何か得られる知見というの

が、バージ型にも活用できるというわけではないということですか。

【伊藤 PM】 それは特に、係留に関しましては、今現在、日本では、チェーンだけで係留しているんですけども、これ、欧州のほうでは、いろんな、ポリエステルを使ったり、もっといろんな安価な方法を考えてございます。この要素技術のほうでは、そういった係留も実証しようと思っておりますので、そういった成果というのは、今ある浮体のほうにフィードバックできると考えてございます。

【柴田委員】 ありがとうございます。

【永田分科会長】 福山委員、お願いします。

【福山委員】 最初のほうにご説明いただいたんですけども、今回の対象としているのが、水深 50m から 100m を対象とされているということで、この 100m から 200m は、今回は対象とされておらず、50m から 100m だけということではよろしかったでしょうか。

【伊藤 PM】 必ずしも、100m から 200m に適用できないというわけではないんですけども、そこら辺は後ほど、石原先生に補足してもらいんですけども、技術的に浮体の場合は、水深が浅いほうがいろんな難しさがあるというふうに言われておまして、今現在、世界でもトップランナーはスパーというタイプなんですけれども、これは今、プレコマースナルで、スコットランドでやっているんですけども、それも、スパーはいいんですけども、(浮体の) 長さが 80m から 90m あるんですね。それは、水深 50m とかには使えないので、そういった (トップランナーである) スパーに対抗できるような、浅い水深でもできるような浮体の開発というのを考えてございます。

【福山委員】 わかりました。浅いほうが難しいということで理解いたしました。ありがとうございます。

【石原 PL】 通常チェーンの重さを利用して浮体を安定させるんですが、浅くなればなるほど、係留索の角度が小さくなるので、チェーンの効果は逆に効きにくくなります。50m から 100m までという範囲は、着床式と競争する水域でもあるので、そこで浮体式洋上風力ができると、競争力が向上します。日本だけで考えた場合は、50m から 100m もありますが、100m 以上もたくさん水域あるんですが、ヨーロッパの場合は、むしろ 50m から 100m は一番競争が激しい、どちらかが安くなれば、将来的に採用されるということが言われています。100m から 200m までの水深は日本にとって非常に重要なので、既に経済産業省と環境省の実証研究があったので、今回、NEDO のプロジェクトの中では最も難しいと言われている 50m から 100m までの水深、deep water と shallow water ではなく、ちょうど middle range というところを目指して、日本にとっても重要ですし、国際的にも展開できる技術を今回、目指しました。

【永田分科会長】 岩波委員、お願いします。

【岩波委員】 今のお話に関連すると、浅いほうの着床式のほうは別途 NEDO さんのプロジェクトが動いていて、それと結局、競争することになると思うんですけど、その辺の、きょうは全然比較というのはなかったんですが、そういう比較というのは、NEDO さんの中でされているんですか。

【伊藤 PM】 今現在、洋上風力の FIT は 36 円です。その場合、発電コストは 23 円程度にしないといけないというので、今現在、23 円を目指して、いろんなプロジェクトが動いていますが、私どもは着床式のほうで、23 円をさらに下げる技術開発をやっております。ただし、浮体に関しては、まずは 23 円に追いつくという、そういった位置づけでやってございます。

【岩波委員】 そうすると、両方とも 23 円を目指して、着床式はさらに 23 円も低くして、お互い競争してどんどん安くしていこうということをやっておられると、わかりました。

あと、もう一つよろしいですか。2 番目の事業の効率性のところで今ご説明いただいて、プロジェクトマネジメントということで、委員会とかワーキングとか設置して、効率的に進められているのはよくわかったんですが、単純な質問で、きょうのスライドで言うと、15 ページとか 16 ページのところ、推進ワーキングというのが、ステージゲートをきっかけに開催していない、やめている、休止しているというのはどういう理由なんですか。

【伊藤 PM】 まず、ステージゲートを通過するための要件としまして、NK（日本海事協会）さんのガイドラインに基づいた設計ができているかどうかというところをステージゲートで一番見ていますので、そのためのワーキングを頻繁に行いました。

【岩波委員】 ステージゲートを通った後は、そこでやっていたような業務は誰が行っているんですか。

【伊藤 PM】 それは技術委員会のほうで、そこはウォッチしていると。

【岩波委員】 なかなか、開催する頻度とか。

【伊藤 PM】 委員会ですので、その少人数のワーキングで、そういった詰めた内容をやっていたというところでございます。

【岩波委員】 わかりました。

あと、それに関連すると、共通基盤研究というところで、今回、最後にご説明いただいたガイドブックをおまとめになって、工程表によると、2019年以降は、この共通基盤研究のグループは技術委員会の開催のみが所掌になっているんですけども、このガイドブックの見直しとか更新とか、あるいは最新情報の収集みたいなことも、当然、まだまだ要るんじゃないかと思うんですけど、それはこの枠組みの中だと、どなたが担当することになるのでしょうか。

【伊藤 PM】 今のガイドブック及び海外の情報収集というのは、一旦ここで（平成29年度で）終わっております。その後、実証研究をやっておりますので、そういった必要性があるというふうに技術委員会等で判断されれば、そこは再度やっていきたいと思っております。

【岩波委員】 わかりました。ありがとうございます。

【永田分科会長】 他によろしいでしょうか。

私からお伺いしたいのですが、目標が20円とか23円とかに設けられていることについては先程もご質問がありましたけれども、そこにどうやって至るかというのはわかりにくいところでもあって、メーカーの方などがよく話されるのは、結局、どのぐらい下げられるかは規模の経済性次第と言うことになるのですね。どのぐらいのロットが入るかで習熟曲線に沿って価格が下がってくるというのは、過去の経験を見れば、別に風車に限らず、どれでも同じだと言うことになるのですが、今回はどういう見込みを立てて20円とか23円を達成できるという感触を得たかという点についてはいかがでしょうか。

【伊藤 PM】 それはまさに、先生がおっしゃるように、ラーニングカーブとかがあったりとか、規模の関係とかがあったり、それが最終的に何年度に達成できるかというマトリクスをつくりまして、それによって、こういうふうな条件であれば、これが達成できると、そういうふうな評価をさせていただきます。

その結果は、今回は、中身については載せていませんけれども、そういった中で、習熟曲線、あるいは規模といったところで最終的に何年にこのコストを達成できるという評価を、これは成果報告書のほうで記載させていただきます。

【永田分科会長】 あと、今、FSで進められている事業については、総額で幾らというのが出ていましたよねが、これの内訳というのは。

【伊藤 PM】 それは、非公開セッションのほうでよろしいでしょうか。

【永田分科会長】 そういうことですか。

あと、もう一つは、海外でも同様の研究を進めている競争相手がふえているというお話がありました。確かに、いろいろふえても完成したと言って売り込んでくる場所もあり、これを日本に導入したとか言っているところもあるわけです。そうすると、そういうところと競争して、NEDOさんとしては、もちろん、日本の事業者に使ってほしいということを念頭に置いて開発されているのですが、事業者のほうからすると、国籍は問わないけれども、安いほうがいいというのは、一方であるかもしれない。もう一つは、今、実証をやっている事業者が、本当にそのまま引き継いで、実用化までやってくれ

るかという、そこはなかなか難しいところがあります。例えば、絶対に陸上風力の経験が無ければ駄目だということではないのですが、陸上風力の経験がないところが、いきなり洋上風力ができるのかという懸念もあって、洋上風力の FS が終わったとしても、それを実現化してくれる企業が本当にあるのかというのは、心配なところでもあります。その辺はいかがでしょうか。

【伊藤 PM】 まさに、洋上風力発電は、いろいろな事業者が集まってできると思っています。一方で、私も、この浮体のシステムを研究開発要素の一つに設定してございますので、このコンストラクターと言いますか、このバージに関しては、日立造船がこのノウハウを持って、そういったコンストラクターをまずは育てていくんだらうというふうに考えてございます。

実際の工事に関しては、これはいろんな洋上工事の会社だったり、とか、当然、風力発電事業者、そういったものの集合体でやるべきだらうというふうに考えてございます。

【永田分科会長】 これからどういう展開になるかわからないのですが、海外のほうが先に進んでしまうという可能性もあります。10メガワット級風車を開発しようというときにもあったと思うのですが、そのようなどころまでなかなか行かないと思っていたら、あっという間に抜かれてしまうというようなことがありました。そのようなことがもし起こったとしたら、仮の話ですが、海外とジョイントでやろうとか、そういうことはお考えではないのですか。やはり、日本は日本でやりたいということですか。

【石原 PL】 ご指摘したことについて、まず、現在世界はどういう状況になっているかについて簡単説明いたします。昨年ハイウィンドプロジェクトをリードしたノルウェーの石油ガス会社スタトイルは、今年名前を変えたんですが、6メガの風車を5基建設しました。これは一番進んでいるプロジェクトになります。この会社の開発者に今年3月に会い、いろいろと話しましたが、彼らはこのプロジェクトをプレコマーシャルを読んでいます。全体的にコストはまだ高いので、どこまで下げられるかについて今のプロジェクトを通じて研究しているところです。

2番目はウィンドフロートプロジェクトになります。このプロジェクトは、日本の福島プロジェクトより1年先にできたプロジェクトですが、暫く止まっていた。今年9月によく3基の8.4メガワットの購入契約ができました。これはプレコマーシャルの2つ目のプロジェクトです。

それ以外の実証研究は、2メガ以下の風車しか建設されていないので、現時点で実用される可能性がないと見ています。海外の会社もやっとプレコマーシャルのレベルに到達したばかりですので、基本的に日本の五島および福島プロジェクトとほぼ同じレベルと理解しています。

海外から日本に持ってきてすぐできると言える会社はいまないかと思います。海外の会社は、時に言っていることと実際やっていることと大きく乖離しています。浮体式洋上風力は、コマーシャルという観点から見て、商業化できたと言える会社はまだないんです。これから、プレコマーシャルの段階が終わりましたら、本格的な商業化できると思います。そういう意味では、日本も今頑張っ、商業レベルまで持って行く必要があると考えています。海外のいいところを取り入れて、日本の問題をきちんと解決すれば、世界で戦っていけるのではないかと期待しています。

【永田分科会長】 ほかによろしいでしょうか。

時間になりましたので、とりあえず、ここで、一応、10分間の休憩をとらせていただきます。

(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

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【永田分科会長】 それでは、最後になります、委員の皆様から、講評をお一人2分程度でお願いしたいと思います。順番に福山委員のほうからお願いします。

【福山委員】 本日はありがとうございました。

浮体式の洋上風力に関しては、ちょっと素人だったので、きょう、いろいろと勉強させていただいたかと思えます。まだ、中間段階なんですけれども、計画どおり達成されているということで、すばらしいとか、よかったなと思っております。

実証研究につきましても、浮体設置で、これから稼働させるということで、これからの研究がさらに楽しみなところなんですけれども、私からのお願いなんですけれども、特に、要素技術開発につきましては、日本独自の技術開発というのをこれから進めていかれることになるかと思えますので、ぜひ、海外への展開というのを視野に入れて、先ほど、石原先生からジャーナルへの投稿とか国際学会への発表等も予定されているということでしたので、もちろん、計画されているとは思いますが、その辺をぜひやっていっていただいて、日本の技術力を世界へアピールして、日本の市場を狙っていただけじゃなくて、こちら日本からも狙っていけるような技術力のアピールを是非していただきたいなと思えます。

本日はありがとうございました。

【永田分科会長】 ありがとうございます。それでは、柴田委員、お願いします。

【柴田委員】 きょうはご説明等ありがとうございました。私自身、非常に洋上風力、特に浮体式洋上風力に対する勉強をさせていただきまして、ありがとうございます。

かなり、マネジメントから、各ステークホルダーとの調整とかも含めて、かなりご苦労されていたと思っております。うまくマネジメントされて、ここまでやってこれたんだと思っております。

そういったことに対する特にコメントは、こちらからはございませんが、1点、釈迦に説法で恐縮ですが、情勢変化への対応というのが非常に重要なことと思っております。昨今、固定価格買い取り制度、FITによる国民負担どうの、コストを下げろ、下げろというふうな議論が政府の審議会で高まっております。洋上風力、しかも浮体となれば、まだまだこれからだということなので、コストの急激な削減とか、そういったのが非常に難しいということは理解しておりますが、先ほど、分科会長からもご指摘ありましたように、エクイノールとかオルステッドとか、海外企業が入ってくるということもあって、やはり日本製のもののコスト削減というのが、買い取り価格の削減とか、国民負担の削減という観点からも非常に大きくなってくると思っておりますので、そこら辺のことを常に情勢変化の流れというものを意識しつつ、また、計画途中にさらなるコストダウンを目指すということを意識してやっていただければと思っております。きょうはありがとうございました。

【永田分科会長】 それでは、岩波委員、お願いします。

【岩波委員】 きょうはどうもありがとうございました。私自身、大変勉強させていただきました。事業の必要性については、もう今さら言うまでもありませんので、大変十分かと思えます。今は、国際競争力をこれですらにつけていくというお話もありましたが、そういう観点でも、必要性は十分にあると思っております。

効率性についても、非常に大きなプロジェクトを、いろいろな組織をうまく組み合わせて実行されていて、非常にすばらしいと思っております。ただ、途中もありましたけど、費用対効果のところ、通常、費用対効果だと、幾ら投資して、幾ら返ってきたというのが、具体的な数字があると非常にわかりやすいところではあるんですが、なかなかまだ、そういう数字は出せないというところではあるんだと思っておりますが、ぜひそういう観点も、今回、中間ですので、まだまだかと思えますけど、ぜひ、最終的には費用対効果についても、具体的な数字を示していただければ、一国民としては非常にありがたいなと思っております。

事業の有効性については、実証研究も始められて、またさらに要素技術開発もさらに進めていくという事で期待しております。さっきもありましたけど、日本の技術がさらに発展することを期待しておりますし、最後、さっきちょっと言いましたけど、ぜひ、広報をもっと充実させて、高いから使わないというのではなくて、こういう大事なこともやっているというのを日本の国民の皆さんに知ってもらって、子供も含めて、そういうところの理解を深めていくという努力もぜひ引き続きお願いできればと思います。簡単ですけど、以上です。

【永田分科会長】 菊池代理、お願いします。

【菊池分科会長代理】 きょうはどうもありがとうございました。

私もよく知らない面がたくさんありましたので、きょうは本当に勉強になりました。

全体として、よく練られて、しかも順調に進んでいるという印象を持ちました。ただ、情勢変化への対応と、今、柴田委員もちょっとお話ありましたし、分科会長からもちょっとお話がありましたけど、やはり海外の動向が、結構想定以上に早く進んでいたり、ということもきっとあるだろうというような感じがしますので、その辺は場合によっては、開発のアクセルが踏めるような、そんなこともイメージしながら進めていただくと、情報を仕入れた上で、そういうことも考えるということなのかなというふうに感じました。それは先のことで、不確実なところですけど、そういう意識だけは必要なのかなというふうに思いました。

それからあと、最初に価格のお話をお聞きしましたけれど、それで、岩波委員も今言われましたけど、どうも最初はどういうことで決まるかわかりませんでしたけど、どれだけの、どれぐらい大きく使えるかということが、どうも価格に影響があるようですけど、その辺の試算みたいなものをちょっと丁寧に見せて、最終的には見せていただけるといいかなというふうに思いました。以上です。どうもありがとうございました。

【永田分科会長】 ありがとうございました。

私も、皆さんと同じような意見です。洋上風力というのは、陸上風力に比べて1つの事業規模が桁違いに大きく、なかなか1企業では持て余してしまうようなところもあります。それは開発事業者にとってもそうですし、それを支えるメーカーとか建設部門なども同様だと思います。

ですから、必ず全部を一貫して、日本国内で持っているなければならないかという、必ずしもそうじではなくて、先程、石原先生から海外企業も招聘しているというお話がありましたが、そういうのは非常にいいことだと思います。最近良く話題に出てくるオランダは、かつては風車メーカーがありましたが、今はありません風車メーカーはないけれども、それに関連する企業群は物すごく、洋上風力の周辺産業として発展しているのですね。それと同様な路線をスペインも狙っている。スペインも、純粹の風車メーカーはなくなってしまったのですが、大手電力のイベルドロウラが地元企業を引き連れて北海まで出かけて行き、洋上風力の開発を進めている。

それから、台湾には風車メーカーは全くないので、それを支える部品メーカーとか電気メーカーとかの裾野が広く、洋上風力を支えるだけの技術力はあるわけですね。今、オランダや台湾では、洋上風力の設備実績がどんどんふえています。

ですから、全部、自分でやるというのは一番良いのですが、そ石原先生が言われたように、互いに良いところを利用して、日本のいいところや強みは生かしつつ、国境を越えて、いろいろなことをやるべきだと思います。風車メーカー、特に洋上風力のメーカーは、これから世界市場で何社かに集約されていくのではないかという見方もあります。車のメーカーと同様に、どんどん数が少なくなり、それだけ少ない体制でないと、なかなか世界市場とか、巨大なプロジェクトに対応できなくなるという恐れもありますので、その辺の対応は、弾力的に考えていただければと思います。

もう一点は、予算額についてです。これまでに124億円かかっているということで、実機を伴う研究

開発だから仕方がないという面もあるかとは思いますが、皆さんもお話しになっていたように、こんなにかかるとかという拒否反応が出て困ります。洋上風力はこんなに高いのかと思われても困るので、これだけ投資したのだから、こういうメリットがあるのだということを、なるべく見える化というのですか、そういう努力も必要です。金ばかりかかるのではないかという逆宣伝にならないように、その辺はご留意いただければと思います。私からは以上です。

【前澤主査】 ありがとうございます。

それでは、推進部長及びPLから一言ずつお願いします。

【近藤部長】 新エネルギー部長の近藤でございます。本日は精力的にご審議いただきまして、ありがとうございました。

再生可能エネルギーの大量導入といったときに、洋上風力、とりわけ、浮体式洋上風力、非常にポテンシャルも大きくて、将来性のある分野だと思っております。世界に勝てる技術になると思っております。

本日、ご審議いただいた限りにおきましては、これまでのNEDOのマネジメントの取り組みにつきまして、おおむねいい評価をいただいたものと捉えております。これから、状況変化も起こってきておまして、国民負担の抑制ですとか、海外技術の進展、こういう状況変化もございますので、海外の技術を積極的に取り入れながら、また、いい技術は取り入れながら、それから、海外市場も視野に置いて、スケールメリットでコストが下がるようなことも視野に入れながら、技術開発を進めていきたいと思っております。

今年度からも、本事業、継続して行っておりますので、本日いただいたご意見を前向きに捉えまして、反映していきたいと思っております。本日はどうもありがとうございました。

【石原PL】 PLを務めさせていただいております東京大学の石原です。本日委員の先生方は、お忙しい中、事業評価分科会に参加いただきまして、貴重なご意見をいただいたことに感謝申し上げます。

今回の技術開発を通じて、感じたことを少し申し上げたいと思います。1つ目は、今回の次世代浮体式洋上風力発電技術研究開発は、先ほど話したように、50mから100mという中水深を対象に行いました。欧州では既に使われている技術だとよく言われるんですが、実際九州でやってみると、海底地質は全く違って、把持力（はちゆうりょく）テストは一回で成功しませんでした。いろいろトラブルもあったんですが、NEDOは指導力を発揮し、問題が発生しても迅速に対応し、アンカを変えるとか、困難を乗り越えて、予定どおり浮体を設置できたという点を評価できると思います。今回の研究開発から得られた技術と経験は、将来的に日本以外、例えば、台湾やアジアの国々に展開できればと期待しています。

二つ目は、2枚翼の風車です。先ほど申し上げるように、世界で浮体に使われた例が一度もないです。昔から夢の技術と言われている2枚翼の風車を使い、全体重量を軽くし、浮体コストを安くすることができれば、将来のコストダウンに繋がると思います。今回の実証研究の中で、発電性能を明らかにして、浮体のコストにつなげていければ、将来的に海外に展開できる重要な技術として日本で確立できます。委員の先生方からいただいた意見を踏まえ、さらに共通基盤と要素技術開発の成果も加えて、全ての実証研究の成果を反映した技術ガイドラインをつくっていききたいと思っております。

最後になりますが、委員の先生方からも指摘されたように、今回コンクリート浮体の製作はできませんでしたが、なぜコンクリート浮体を最初考えたかという点、やはり地元の材料を使い、地元の企業が参加できるという点は非常に大きいです。地元の企業は、ぜひコンクリート浮体を開発してほしいという強い要望があります。今回の実証研究を通じて、問題点をしっかり整理して、今後のコンクリート浮体の開発につなげていければと期待しています。

本日、委員の先生方、本当にどうもありがとうございました。

【永田分科会長】 ありがとうございます。それでは、議題8のまとめをこれで終了いたします。

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 における制度評価・事業評価について
資料 4-2	評価項目・評価基準
資料 4-3	評価法の実施について
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	事業の概要説明資料（公開）
資料 6	事業の詳細説明資料（非公開）
資料 7	事業原簿（公開）
資料 8	今後の予定

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。

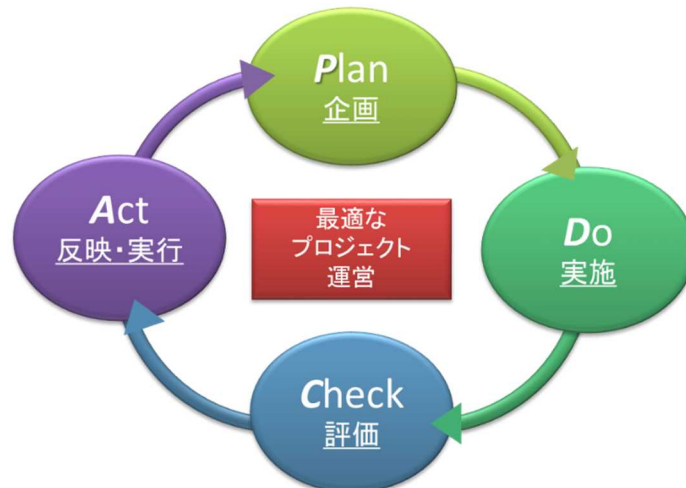


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

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。

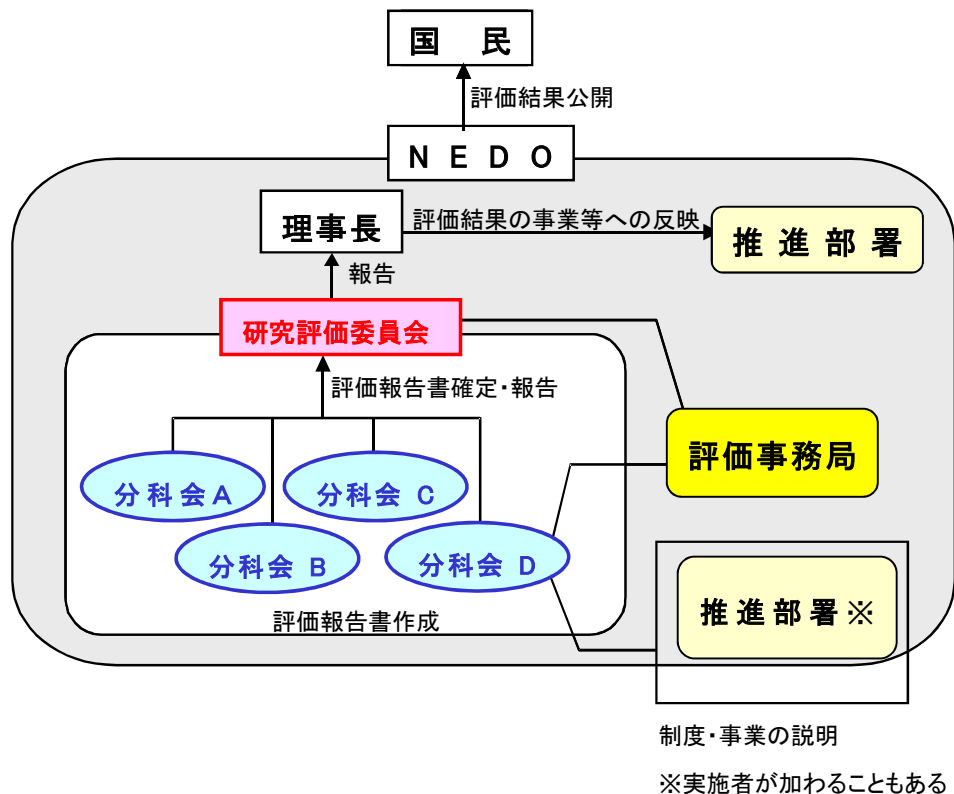


図2 評価の実施体制

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）」 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」の実施計画は妥当か。
 - ・ 「事業」の実施体制は妥当か。
 - ・ 「事業」の実施方法は妥当かつ効率的か。
 - ※案件ごとの NEDO の運営・管理は妥当であるかの視点を含む。
 - ・ 「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。

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。

平成31年1月

NEDO 評価部

部長 保坂 尚子

主幹 上坂 真

担当 前澤 幸繁

* 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。

(http://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 044-520-5161 FAX 044-520-5162