

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

日 時：2020年6月15日(月) 14:00～15:55

場 所：NEDO川崎 2302, 2303会議室(オンラインあり)

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の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。いる点が 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、そうすると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います。

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います。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います。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ください。よろしくお願いします。

【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せが、これから、いろいろなデータが出てくると思います。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います。

【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います。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います。

(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。

特にサクシヨ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います。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となりますが、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ひます。少し長くなりましたが、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