

研究評価委員会
「海洋エネルギー発電実証等研究開発事業」(事後評価)分科会
議事録及び書面による質疑応答

日 時：2022年7月14日(木) 13:00~16:25

場 所：NEDO川崎本部 2301~2303 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 水谷 法美 名古屋大学大学院 工学研究科 教授
分科会長代理 後藤 彰 株式会社荏原製作所 技術・研究開発・知的財産統括部 技監
委員 赤星 貞夫 一般財団法人 日本海事協会 事業開発本部 環境・再生可能エネルギー部 部長
委員 杉岡 伸一 海洋エンジニアリング株式会社 技術部
委員 原田 文代 株式会社日本政策投資銀行 常務執行役員
委員 陸田 秀実 広島大学大学院 先進理工系科学研究科 教授

<推進部署>

小浦 克之 NEDO 新エネルギー部 部長
佐々木 淳(PM) NEDO 広報部 部長
大和田 千鶴 NEDO 新エネルギー部 主任研究員
高原 亮策 NEDO 新エネルギー部 主任
三枝 俊介 NEDO 新エネルギー部 主査
高橋 郁充 NEDO 新エネルギー部 主査
山家 美歩 NEDO 新エネルギー部 主任
酒井 なつ美 NEDO 新エネルギー部 職員

<実施者>

久保田 伸彦 株式会社 IHI 技術開発本部 本部長
越智 文俊 株式会社 IHI 技術開発本部 技術企画部 計画管理グループ 主幹
秋山 弘之 株式会社 IHI 技術開発本部 技術企画部 企画推進グループ 主幹

<オブザーバー>

大金 修一 経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課 課長補佐
大久保 暁 経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課 係長

<評価事務局>

森嶋 誠治 NEDO 評価部 部長
佐倉 浩平 NEDO 評価部 専門調査員
塚越 郁夫 NEDO 評価部 専門調査員

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. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
 - 5.2 研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 海洋エネルギー発電実証等研究開発研究
7. 質疑応答

(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

評価事務局より行われた事前説明及び質問票のとおりとし、議事録に関する公開・非公開部分について説明を行った。
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行われた事前説明のとおりとした。
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。
 - 5.2 研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し

引き続き推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

5.3 質疑応答

【水谷分科会長】 どうもありがとうございました。技術の詳細につきましては議題 6 で扱うため、ここでは、主に事業の必要性、効率性、有効性等に関するマネジメントについての質疑応答となります。それでは、事前にやり取りを行った質問票の内容も踏まえまして、ご意見、ご質問がありましたらお願いいたします。では、原田委員どうぞ。

【原田委員】 政策投資銀行の原田です。10 ページと 28 ページのところでご質問いたします。冒頭の説明では、欧米との競争といったコメントもございました。まずは各国について、例えばアメリカなどでも開発を試みており、なかなか実用化がうまくいっていない状況もございます。その一方で、カナダなどでは既に日本の企業も参加されながら共同の開発案件が、もう少し大きな規模ですけれども出始めてもいる状況です。つきましては、2014 年に事業を始めたときの競争環境の認識、それから 10 ページにあるように発電コスト(40~100)円/kWh という目標値について、その後のいろいろな技術の進展、また、特にコストにつきましては通常ディーゼルとの競争になり、ディーゼルの場合、燃料価格によって相当いろいろと下がったり上がったりということがありますが、当初の目標に対して今年の時点で維持することの妥当性のご判断について見解を伺います。また、各国の開発状況との兼ね合いの中で、この事業が実用化に向け、実際に日本としての競争力を維持できるのかどうかといった観点における現状のお考えも一緒に教えてください。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 ありがとうございます。詳しいコスト等のお話しにつきましては、非公開セッションの中において事業者様からも補足いただけるものと思うところですが、まさに原田委員から今ご指摘いただいたとおり、目標値というものは時間の経過や社会情勢の変化に伴い大きく変化するものだとして認識してございます。先ほどの課題の部分において、ご説明いたしましたが、やはり事業化、実用化といったところ、小まめな経済性評価、あるいはそれが成立するかどうかといったところをしっかりと確認していかなくてはなりません。決してこの目標値がこれから先も続くものではないと考えている次第です。また、昨今のエネルギー情勢におきましても、ここ半年ぐらいで大きく変わっている状況です。そういった非常にセンシティブなものであるという認識ですから、資料の最後にお示しした「事業化・実用化に向けた取組」のところでも適宜そのような課題に向けた整理、それに向けた追加の調査を実施する必要性がございます。また、今回こちらの事業ではこのようにコスト目標を設定はしておるものの、これが全て正しいとは限りません。より一層の低コスト化に向けて、まずは情報収集をするとともに、やはり技術開発という面ではしっかりと事業者様も取り組んでいただき、常に精査していくべきであると思っております。私どもの事業はここで一区切りとなりますが、事業者様のご努力で、またこれからそういったところの精査を進めていかれるものと思われま

【水谷分科会長】 それでは、後藤分科会長代理どうぞ。

【後藤分科会長代理】 荏原製作所の後藤です。もしかすると、やや答えにくいところになってしまうかもしれませんが、環境省のプロジェクトとの関係について少しお伺いします。今回の事業は、日本の海洋環境、いわゆる黒潮という非常に大きなエネルギーを持っているところを、大規模ファームという形のところを狙っていくことでこのプロジェクトを選択され、実証事業に進んできたものと理解しております。また、なかなかその難しさというのも結構出てきているように思うところではあります。特に、20 年間という長期間にわたりまして、例えば 40 円/kWh を事前に予測しようとする、黒潮がどういった挙

動をするか等々といったことを20年にわたるものを予測できる技術が出来たのかと言えば、なかなかそれは結構ハードルが高いと感じております。一方、環境省さんが行われたようなものは、分散型のものということで小規模なものを積み上げる、そういう選択肢だったという理解です。また過去にNEDOのこの事業がスタートした頃にはいろいろなそういうデバイスのご支援もされていたように記憶しています。そこでちょっと立ち返ってみますと、結果的に環境省さんのプロジェクトでは海外のデバイスを使うという話になっておるので、そこには何かちょっと残念さを感じます。この大規模ファームを狙ったプロジェクトが一段落した段階で、環境省さんとのコラボレーションの議論といったことや、そこでもう少し分散的なところを見直すといったような議論はされたのでしょうか。可能な範囲で教えていただけるとありがたいです。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 ご質問いただきありがとうございます。以前、後藤先生には委員としてご評価もいただきましたし、今のお話のとおり、この事業の前身として2011年から2017年まで行っていた「海洋エネルギー発電システム実証研究」では、私ども様々なデバイス開発を行ってまいりました。まさにこの海流につきましても、ここで100kWのデバイスの基本的なところを開発いただいたところです。この際には、国内のメーカー様も多く参加されておりましたが、先ほど少し触れたように、潮流発電に関しましては、残念ながら今国内メーカーがいらっしゃらないという状況でございます。時代背景としても今もまさに再生可能エネルギーということですから、非常に残念だったと感じておるところです。環境省様との協議については、私どもは直接いたしておりませんが、やはり可能であるのなら国内のものを調達していくことが本来は理想だったと思います。ですが、なかなか現実的にはそれが難しかったのだと捉えます。一方、これはあくまで私の推測となるものですが、世界的にも再生可能エネルギーをどんどん導入していこうという動きの中、長崎県様の地の利を生かした潮流発電を推進していくということで、県や環境省様の思いの下、プロジェクトが実施されたという理解をしておる次第です。そのような背景で、2018年以降は、私どもでもできるだけ国内デバイスを何とか使えないものかという中、前身の事業の成果の中で実用化に近いものを公募という形で選ばせていただきました。

【NEDO 新エネ部_小浦部長】 今の点について少し補足をいたします。NEDOという組織の一つの大きなミッションとしては、「関連する国内産業をしっかり育成する」こと、それが我々の中で欠いてはいけないものだと考えております。ですので、極端な話ですが、我々が関わっていく際には、「国外のものでもいいから何でもかんでも導入していこう」というものとはまた少し違った目線でのアプローチを行うことが条件になってまいります。その中で、環境省さんなどがやられていることにおいても、いろいろな知見、経験を必要に応じて、様々情報交換をすることを視野に入れながら今後のことを共に考えていけたらと思っておる次第です。

【水谷分科会長】 小浦部長ありがとうございました。では、赤星委員どうぞ。

【赤星委員】 海事協会の赤星です。この事業に位置づけに関連して1つお尋ねいたします。今日のご説明を伺い、この事業は離島での活用において念頭に置かれ、それを強く意識していることが分かりました。閣議決定された海洋基本計画の中でも、「離島において」という言葉があるので、恐らくNEDO様としてはこれを踏まえ、離島を念頭に置いてなされたものと思っておるところです。一方で、最近のエネルギー問題を考えますと、先ほど後藤分科会長代理のコメントにもあったように、どうしても潮流タービンは設置海域がある程度限定されてしまいますが、それと比べれば、海流タービンは大規模化として、息の長いプロジェクトになるとは思うものの、大容量の非常に有望なものとして期待できる

エネルギーだと思いました。そういう意味で、どうして離島にされたのかを差し支えない範囲で教えていただけたらと思います。また、私自身が風力をやっているところもあって伺いたいのですが、系統の規模が小さいと、その分連系するのが難しくなるというイメージを先入観で抱いてしまい、かえって何か難しくなるような気がするのです。距離の送電技術は別途必要になると思いますが、必ずしも離島にこだわらなくてもいいのではないかという気も正直いたしまして、その点についても何かコメントをいただければ幸いです。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 ご質問ありがとうございます。ご指摘の点は非常にごもっともかと思えます。まず離島の設定については、1つは短期的な観点の下、離島を設定しているものとご理解いただければと思います。その上で、長期的な視点、まさに大規模ウインドファーム化といったところになると、赤星委員からご指摘のあったように大規模ですから、離島に限らずしっかり本土に結んでいく、そういう送電も含めての技術開発というものが重要です。これに関しては今系統についてもいろいろと技術開発が行われておりますので、そういうところを応用していけたらと思っています。決して離島だけではございません。黒潮というのは日本近海を流れておりますので、大規模の中でいきますと、しっかり本土の系統につなげていくことはおのずと視野に入ってくるものだと考えている次第です。本日、事業様にもこれを聞いていただいておりますので、このようなところも踏まえた上で、今後の事業化計画についての参考とさせていただきます。どうもありがとうございました。

【水谷分科会長】 それでは、私から質問させていただきます。後藤分科会長代理のご質問と重複するところも多々あるかもしれませんが、基本的には20年の耐用年数というのは、一度設置したらその位置からもう動かさないという前提で考えられているものなのでしょうか。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 詳しくはまた後ほどの非公開セッションにて説明させていただきますが、基本的なメンテナンスや点検等で海面に上げることや、あとは条件によっては海面近くにするとといったこともございます。基本的には設置した状態で20年間海の中にも耐えられるものとして解釈頂ければと思います。ただ、その間のメンテナンス等々をどのように行っていくかについては、今回の実験でもいろいろな課題が見えてまいりました。そのようなことも含めて20年間設置し続けるという位置づけをしておる次第です。

【水谷分科会長】 分かりました。その前提に立ったときに、いわゆる海象データが貴重な成果として位置づけられているのですが、当然シミュレーションも組み合わせることになるかと思うところで、20年間の海流ルートといったところの予測に本当に耐えられるものになっているのか。もう一つは、非常にスケールの大きい話となるため、計算メッシュの100mや200mという規模がそれに適しているものなのか。そのあたりがちょっとどうなのだろうかと思っております。もし補足で説明いただけることがありましたらお願いできるとありがたいです。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 ありがとうございます。今画面に映させていただきましたが、安定しているとはいえ、ご指摘のとおり多少蛇行をするといった現象は確認されているところです。今回、東京大学様、鹿児島大学様にもご協力をいただき、シミュレーションをどのようにしたらよいだろうかといった検討をしているところでして、そういう意味で言えばまだ研究開発フェーズとも言えるかもしれません。詳しくは非公開セッション内において、この点の検討について説明をさせていただけたらと思います。まさに水谷先生が今ご指摘くださいましたように、やはりどういったシミュレーション方法

なり予測方法がいいのかという点は課題として残っているという認識です。

【水谷分科会長】 どうもありがとうございました。もう1点伺いますが、こういうものを大規模に設置した場合、船の運航といたしますか、航路上の問題というのはあまり気にしなくてもよろしいのでしょうか。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 ありがとうございます。今後ファームとして設置する際に深さをどのように設定するかといったところ、これは設置海域にもよるものですが、1つは航路上影響のない範囲で水中浮遊させるという方法もあろうかと思っております。ファーム化するに向けては、その点をどう最適化していくのかにつきまして非常に重要な課題になると思うため、今後そのような検討がなされるものと認識しております。

【水谷分科会長】 どうもありがとうございました。では、陸田委員どうぞ。

【陸田委員】 広島大学の陸田です。ご説明ありがとうございました。資料13ページ、21ページに関わるところで質問いたします。まず13ページですが、様々な問題が生じてこのような事業の変更になったというご説明でした。この資料を見ますと、①、②、③が変更になったということで、①、②は特に発電性能を実海域で確認することに主眼が置かれ、③は流況特性を1年間調べられるという意味合いだと理解しております。この変更に基づきまして、20ページの成果における①から⑤の部分では、先ほどの①から③が反映されているのは②という理解で合っておりますか。シミュレーションのところもありますから④もそれに当たるのかもかもしれませんが、ほかの部分においても実海域フィールド試験の結果が反映されているのでしょうか。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 ご質問ありがとうございます。資料の整理について少し明確さに欠けており、申し訳ありません。ただ、ここの部分はしっかり整理をさせていただいております。詳しくは非公開セッションのところで準備をしているため、そちらで回答するという形でもよろしいでしょうか。

【陸田委員】 ありがとうございます。承知いたしました。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 この場でご回答できず、申し訳ございません。

【水谷分科会長】 それでは、杉岡委員どうぞ。

【杉岡委員】 海洋エンジニアリングの杉岡です。スライド10ページの最終目標について、離島用電源として、十分な経済性、発電コスト40円/kWhであること、加えて耐久性20年以上ということで明確に目標が示されており非常に分かりやすいのですが、そのほかの施工メンテナンス性については、特に数値目標というのはなかなか難しいと思うのですが、そういった中で、何か実用レベルに達しているかどうかという判断をする際に基準といったものはあったのでしょうか。

【NEDO 広報部_佐々木 PM】 ご質問いただきありがとうございます。経済性、耐久性については定量的にこのように示させていただいております。一方で施工メンテナンス性につきましては、今回補修のために撤去を行ったこと、あるいはその点検ということで、実はトラブルの中でもいろいろとデータを

蓄積することができた次第です。そこから、結果的にはこちらの発電コストのところに実際の結果がオンされてまいります。つまり最終的には、CAPEX、OPEXの関係でいくと、それらが総合された発電コストとなりますので、総合的に発電コストに反映されるものと捉えて頂ければと思います。

【杉岡委員】 承知いたしました。ありがとうございます。

【水谷分科会長】 ありがとうございます。それでは時間がまいりましたので、以上で議題 5 を終了いたします。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 質疑応答

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【水谷分科会長】 それでは、議題 8 に入ります。講評いただく発言順序につきましては、委員名簿の逆順となりますので、最初に陸田委員から始まりまして、最後に私、水谷ということによろしく願いいたします。それでは、まずは陸田委員、お願いします。

【陸田委員】 広島大学の陸田です。まず初めに、事業者様、それから NEDO 様におきましては、このような海洋エネルギーの推進という大きな国家プロジェクトを推進され、そして様々なトラブルがあった中でも最後まで事業完遂に至りましたことに大変敬意を表します。特に事業者様におかれましては、様々な技術的な困難がある中、コロナのトラブル等々といった不測の事態もあった中でこのように最後までプロジェクト遂行されたことは本当に素晴らしいことです。私は流体力学を専門としておりますが、特に空気を相手にすることと水を相手にすることでは密度が 800 倍も異なりますから、流体力も 800 倍ということです。その分、技術的な困難も恐らく 800 倍、もしくはそれ以上であると十分に理解しております。そういった中で、海洋エネルギーの装置の実用化というのは、風力発電などと比べても相当ハードルが高いものだと思っております。今回の特に実証フィールド試験のデータ、あるいはお手持ちのシミュレーションの開発ツール、そういったものは今後の利用において相当大的な価値があると思えますし、活用されるべきものだと思っております。ぜひ今後もこのプロジェクトを推進していただけたらと思います。また、これは事業者様に対してのお願いとなりますが、今プロジェクトは本当に日本固有のものでありますから、様々な海外への発信、そういったところをぜひ念頭に置いていただいて、日本の技術にとどまらず、それこそガラパゴスではいけないので、こういった技術が日本にあるということを広く伝えていただきたいです。そういう意味では、ジャーナル論文に英語で発信していただく。最近ではレビューの件数においてひっかかる量が日本は少なくなっているところもございますので、ぜひ海洋エネルギーでのヒット件数を増やしていただけたらと強くお願いいたします。NEDO 様におかれましては、今回は実海域試験のスケールモデルということでステージ 3 に当たると思いますが、ステージ 4 としてはぜひ 1 分の 1 スケールで行っていただけたらと思いま

す。そのためには、やはり国を挙げてこういった事業を進めていくことが重要です。一企業、一団体ではできないことですから、国として推進していただけたらと思います。やはり技術の継承、蓄積された様々な知見をそのままなくしてしまうのは非常にもったいないことです。継続的にこういったプロジェクトをステージ4、ステージ5と続けていただくことで、技術のたすきリレーとなって蓄積もどんどん増えていく。そして、様々な企業もどんどん参入してくるようにもなります。ぜひNEDO様にはこういったプロジェクトを今後とも推進していただきたく思います。本当にお疲れ様でした。どうもありがとうございました。

【水谷分科会長】 それでは、原田委員、お願いします。

【原田委員】 政策投資銀行の原田です。私も陸田委員と同じく、まずはこのプロジェクトを完遂されたことについて敬意を表します。また、このような形で発言の機会をいただきましたことに対しましても、NEDO様をはじめ、皆様に感謝申し上げます。この海洋エネルギーの発電は、日本のように多くの離島を抱えており、かつ必ずしもそういう離島ではリーズナブルな発電コストが実現していない、そしてディーゼル発電が多いということで、グリーンでもないというものをゲームチェンジというか全く違う発想で新たなマーケットをつくっていくものだと思っておるところです。また、このように我が国特有であり、我が国が豊富に持っている資源を非常に有効に活用するということですから、ぜひ実現を目にしたいなと思っております。かつ、将来的にこの技術が確立した際には、これは外交的にも我が国にとって重要であるアジア地区、そして太平洋諸島というところに対しても貢献ができるのではないのでしょうか。私は事業性やコストについて主に見させていただきましたが、全体として今回の事業目的が、そういう事業性やコストという面でも一定達成されたものという理解です。もちろん技術のみならず、今後どうやっていったらコスト削減ができるのかという項目についても、一定の知見が得られたものという印象を持ちました。ただ、今後本当の実用化に向けては、今回の実証のスコープを超えたような様々な検討が必要であるところも事実です。これについては、今後の関連技術を含めて、例えば蓄電池ですとかシミュレーション手法等のノウハウも含め、そういうものがどう進展していくのか。また、海外を見渡したときにどれくらいのマーケットがあるのか。または、競合相手の動向なども含めまして、実際にこれが動くとなったときのコストベネフィットを冷静に見極めながら、本当に進めていけるものかどうかを研究していただきたく思います。来年度には全体的に海洋基本計画の改定もございます。そういう中では、特にNEDOの皆様、そして本日オブザーバーと参加されている経済産業省様におきましては、海洋空間利用の観点から、ぜひこの分野について今回の成果を含めていただきまして、計画改定の審議の場では議論を深めていただきたく思います。以上となります。

【水谷分科会長】 それでは、杉岡委員、お願いします。

【杉岡委員】 海洋エンジニアリングの杉岡です。本日は、海洋エネルギーの研究開発の取組についてご説明いただきまして誠にありがとうございました。長期の実証試験においては、コロナの行動制約や台風の影響等々で非常に想定外といった中でも研究を進められており、大変なご苦勞をされたものと理解いたすところであり、敬意を表します。そして、そういった中で離島用発電40円/kWhというのは高い目標だと思います。その取組の中では、主要データとなるパワーカーブの取得や1年にわたる黒潮の観測をされたこと、また、20年間の耐用年数を確認できたということでした。それらは非常に重要な成果だと考えますし、今後の実用化と事業化に向けても非常に近いところまで来ているのだなと思うことができ、大変期待しております。一方で、通信トラブルというのもありましたが、そういったもの

は今回に限らず、今後の実用化の中においても様々なトラブルというのは生じるかもしれません。そういった課題に向けた解決方法を、今回のように今後とも明確にしていっていただけたらと思います。そうすることで、今後の日本の海洋エネルギー開発の大きなステップアップ、レベルアップにつながるものと考えるところです。加えまして、私は環境影響評価を専門としており、今回の事業の今後の事業化に向けては、水中浮遊型の装置といったものは非常に環境に優しい装置と考えております。ほかの洋上風力等ではもっと多くの環境項目についていろいろ調査しなくてはなりません、この水中浮遊型の装置においては、主に海洋生物が対象になるのでしょうか。ですので、実用化、事業化の中ではそのあたりを調査していただけたらと思います。また、大規模に事業展開される際には、その海面利用者、具体的には漁業者さんになるかと思いますが、利用場所の問題等々においては、そういった方々と丁寧な協議をされながら合意形成をしていただき進めていただくようお願いいたします。以上です。大変お疲れ様でした。

【水谷分科会長】 それでは、赤星委員、お願いします。

【赤星委員】 日本海事協会の赤星です。事業者におかれましては、このようなチャレンジングな事業に対し、助成事業という形で自社のお金も投資されながらやってこられました。また、相当な工数と時間と社内的に発生しているものとお察しします。そういったご努力に対し敬意を表します。ここから先はNEDOに対する私からの希望、お願いになりますが、やはりこういったグリーンデバイスといったものというのは、うまくいきそうで意外に商業的にうまくいかないことが一般的に多いことが風車の世界でも分かってきております。これだけ風車が実用化する中であっても、世界一の風車メーカー、それから洋上風力の市場を支配している海外のメーカーは今大赤字で苦しんでいるという状況です。そういった現実の厳しさ、本来はグリーンビジネスがうまく循環して回っていけばよいのですが、なかなか民間の市場原理だと、そこがうまくいかないというのも最近実感しております。ある意味、日本の風車メーカーが撤退されたのも、海外メーカーの状況からやむを得ないと感じており、これが現実でしょう。こうした中で、海洋エネルギー発電は、風力と比べてもまだまだ難しい課題がございます。そういった市場原理で賄えない領域が、NEDOのお役割として非常に大きいと思います。この事業そのものは前段の事業から勘案すると10年ぐらいやっておられたので助成の形になったのかもしれませんが、まだまだ今後開発すべき要素もあるでしょうし、またNEDOが主体となりながら、事業を引き続き展開していただけることを心から希望する次第です。

【水谷分科会長】 それでは、後藤分科会長代理、お願いします。

【後藤分科会長代理】 荏原製作所の後藤です。今日は、事後評価ということで非常に丁寧にご説明いただきました。本当にありがとうございます。そして、いろいろなご苦労があったことも大変理解しており、非常に敬意を表する限りです。日本は、やはり海洋国家ということで海に囲まれておりますから、海のエネルギーを取ればいいではないかということで非常に期待は膨らんだものの、なかなかエネルギーポテンシャルという意味ではばら色ばかりではございません。そのような中で、黒潮という日本の特徴を捉え、そこで勝負をかけようという非常に浪漫のあるプロジェクトだと感じますし、一定の成果を得られたということも大変よかったと感じております。特にデバイスという意味での耐久性、信頼性、性能、いわゆる設計技術面では、かなりもう仕上がってきているような印象を受けました。その一方で、当然海洋環境というのは台風なども含めまして非常に難しい面もございます。今回の事業期間内ではコロナという異常事態が起こったわけです。何となく私が最近思いますのは、こういうことと

というのは、特殊なことではなく、いつでも起こり得るものだ。特に、それが海洋エネルギーのような場所に来ると拡大されてインパクトを与えるということで、やはりかなり柔軟に対応されていかなければ難しい面があるような懸念も持っておりました。ですが、今日のお話を伺いますと、非常にいろいろとフレキシブルなアイデアを持っておられましたので、そのあたりの懸念も払拭できるような気がしております。あとは、NEDO 様のほうでは政府の方針や法制度といったところを鑑みた上で、ぜひこの事業のバックアップをしていただきながら、日本固有の特徴あるエネルギーシステムということと世の中に送り出していただけたらと思います。大変ご苦労様でした。

【水谷分科会長】 それでは、私からも一言申し上げたいと思います。委員の皆様がおっしゃいましたように、本当にすばらしい成果を出していただきましたことに対しまして、事業者様、NEDO の皆様に心より敬意を表します。日本は、かつては酒田の波力発電型の防波堤やマイティーホエールや海明等々いろいろな形で、ある意味世界を先行していたところがありました。ですが、いつの間にか後進国になってしまい、ここに来て、きっとまた世界をリードできる技術が出てくるのではないかとということで大変期待しているところです。ぜひこの先もこういった取組を続けていただき、エネルギーに乏しい日本がエネルギー大国となれるようになっていけたのなら、非常にありがたいと思います。ですので、マネーチャージもそうですが、国のほうからもぜひご支援いただきまして、よい方向に進んでいってほしいと思う限りです。どうぞよろしく願いいたします。以上です。

【塚越専門調査員】 委員の皆様、ご講評並びに貴重なご意見を賜りまして誠にありがとうございました。これを受けまして、NEDO 推進部署、新エネルギー部の小浦部長よりコメントをいただきたいと思っております。小浦部長よろしく願いいたします。

【NEDO 新エネ部_小浦部長】 水谷分科会長をはじめ、委員の皆様、本日の長時間における議論の場へのご参加、そして事前に資料をお読みいただきましたこと等々も加えまして、本当にご尽力をいただきましたことに心より感謝申し上げます。今日も含め、いろいろ見ていただきましたとおり、中にはいろいろな機材トラブル等々もございました。この事業の当初表面的に掲げた目標に対して達成できた成果はどこまでだろうかといった面で申し上げますと、これは我々決して「○」や「◎」だとは思っておりません。「△」という形で自らの評価をしてございます。一方、そういったトラブルに対して、これはもちろん事業者様のご努力、そして技術評価委員会での皆様から賜った知見を合わせながら乗り越え、何とかここまでの成果を出すに至りました。これら表面的なものではなく、いろいろなノウハウも含めて得られた経験というものに対してどのように評価すべきかという面では悩ましいところですが、これはこれで非常に得難い経験をすることができましたし、そういう取り回しを NEDO として行うことができたこと、そしていろいろな知見等々を蓄えられたこと、技術レベルを高められたことに対しましてはポジティブな要素として受け止めさせていただいている次第です。また、これは様々な諸事情によるものですが、この海洋エネルギーの研究開発に対する NEDO からの直接的な支援は 2021 年度で一区切りという形になっております。本日皆様から多々ご意見をいただきましたが、さらに今回の事後評価の結果によっても、「まだまだこういうものが必要だ」というものにつながったのなら、今後さらなる海洋エネルギーにおける研究開発をどう政策的に進めていくべきかという議論の後押しにもつながってくるものだと思っております。そういう面において大いに参考なるのが皆様からの評価となりますから、ぜひ率直な評価やご意見等々をお願いいたしたく思いますし、その上で、今後 NEDO や経済産業省においての政策の検討に対して参考にしてまいりたいと思う所存です。今日は 1 日にわたりまして、本当にどうもありがとうございました。

【塚越専門調査員】 小浦部長ありがとうございました。

【水谷分科会長】 小浦部長、ご意見をいただきまして誠にありがとうございました。それでは、以上で議題8を終了といたします。

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 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料6 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
- 資料7 事業原簿（公開）
- 資料8 評価スケジュール

以上

以下、分科会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

「海洋エネルギー発電実証等研究開発事業」
(事後評価)分科会

質問票

資料番号 ・ご質問箇所	ご質問の内容	回答		委員氏名
		公開可/ 非公開	説明	
資料7 II-1 事業の 目標	耐用年数として20年以上の見通しとされていますが、20年の根拠があれば教えていただければと思います。特に、Iのパートで他の海洋エネルギーとの比較をされていますが、それらの施設との関係についてもお示しいただければと思います。	公開	海流発電システムの設置コストを回収できる事業期間を想定した場合に、現段階では20年程度必要と見通しておりますため、耐用年数を20年に設定しております。他の海洋エネルギーの施設に関しては、海流発電同様、海洋構造物になりますため、陸上の設備に比べて設置コストが高くなる傾向があると認識しております。また離岸距離が長くなると、メンテナンスのための備船コストも高くなることから、これらのコスト削減が海洋エネルギー発電の共通した課題になると考えております。	水谷分科 会長
資料7 II-3 発電シ	2019年度に複数の台風の来襲により実海域への実証試験機の設置が遅延したとありますが、	公開	ご指摘の通り、台風により波高が大きくなることで、作業船の運用が制限されたこ	水谷分科 会長

<p>システム実証研究</p>	<p>台風は設置への影響が大きく、設置後であれば台風による高波は深刻にはならないと理解してよろしいでしょうか？ また、設置海域は津波の影響を受けうる海域と思われませんが、設置水深から考えるとある程度の流体力が考えられますが、その検討はされていますでしょうか？</p>		<p>とが遅延の主な原因になります。また、実証試験機の設置が完了し、運用が開始されると、海中に潜っての運用になりますため、波高の影響は深刻にならないと考えております。 一方、津波による流体力に関しましては、実証試験機が極地海況として波高さ約 15m の海況において、海面で遭遇した場合を想定して、破損に至らないよう設計しております。</p>	
<p>資料5 スライド p. 12</p>	<p>台風による海洋環境の変化、コロナ感染症などの想定外の情勢変化により、実施計画の大幅な変更を余儀なくされた。コロナ感染症は別としても、海洋環境の変化による影響は、実用化しようとする海洋エネルギーシステムのロバスト性や事業リスクを示唆しているようにも思える。どのように評価されているか。</p>	<p>公開</p>	<p>海洋環境の変化が海洋エネルギーシステムのロバスト性に与える影響として、最もクリティカルになるものは、海流そのものの流路の変化や流速の低下であると考えております。そのため、事業海域の黒潮海況を精度良く予測し、海域選定の後、海洋環境の変化に柔軟に対応出来るよう、海流発電機の移設を可能にする設計が求められると考えております。 また、設置工事やメンテナンス工事など、海上に作業船を出す場合においては、気象海象条件による工事遅延のリスクが懸念されますことから、設置海域における作業可能日を気象海象から可能な限り精度高く予</p>	<p>後藤分科 会長代理</p>

			測し、工事遅延のリスクヘッジを行うことを加味したコスト試算を行うことで発電事業のロバスト性を確保するよう考えております。	
資料5 P19/29, 28/29	<p>今後の実用化・事業化に向けた取り組みとして先ずは独立系統離島での活用が想定されておりますが、小さな島での変動電源の活用促進のためには、今後低価格化が期待されるバッテリー等の活用検討も重要になるのではないかと思います。</p> <p>今回の海洋エネルギー発電実証では、IHI 殿が海洋エネルギー変換器の開発と、系統連系対応の両方を担当される予定だったと理解しましたが、両方を一社で行うことはやや負担が重すぎた様な気がします。</p> <p>発電機の発電特性等、社外に出せない技術情報もあっての事でこうなったのかもしれませんが、海洋エネルギー発電機の開発を促進するためには、発電機本体、海中電力ケーブル、系統連系対応（バッテリー活用等）と、担当を分けて公募することも有効ではないかと存じます。</p> <p>今後の海洋エネルギー発電設備の開発に関し、当方からは、この様な趣旨の提案を行うことを考えておりますが、NEDO 殿として、実施上の</p>	公開	<p>ご指摘の通り、発電機本体、海中電力ケーブル、系統連系等の開発を一社で担うことの負担については認識しております。そのような状況も踏まえまして本事業では、実証試験を実施するに際し、事前にフィージビリティ・スタディーを実施いたしました。その中で(株)IHI が開発に必要な実施内容や実施体制等を検討し、その内容について外部有識者によるステージゲート審査において、実証試験の実現可能性があることと評価いただいた上で、実証試験を実施することといたしました。</p> <p>一方、提案頂きました「技術分野毎に分けて募集を行う」ことに関しましては、ご指摘の通り、有効な面もあると認識しておりますと共に、そのような形で公募を実施する事は可能と考えております。ただし、そのような場合、発電システムとしましては、それぞれの技術を密に連携、統合する必要がありますことから、それぞれの技術</p>	赤星委員

	問題点などありましたら、予めご教示頂ければ幸いです。		開発を行う事業者様に対しては、技術連携、統合を密に行うこと等の付帯条件を付すことなどを検討する必要があると考えております。	
資料 5 13/29	<p>事業概要 (3)</p> <p>台風やコロナの行動制限により、計画変更の中で試験項目を絞り込み、制約のもと試験を実施せざるを得ない背景は理解しております。一方で計画変更した場合と当初計画の試験環境は変わるかと思うのですが、当初予定していた試験項目で何ができて何ができなくなってきたかを、主な項目でいいのでご教示いただくことは可能でしょうか。あるいは、今回実施された試験項目は、予定していた試験項目の主要部分を網羅しているので、成果には影響しないという理解でよろしいでしょうか。</p>	公開	<p>本事業では、離島における電源供給事業を行う際の発電コストを試算することを主目的として掲げておりました。</p> <p>当初予定していた試験項目は次の通りでした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海上工事工法の検証 ・実海域水中浮遊運転 <ul style="list-style-type: none"> －長期運転試験 －発電性能評価 －設備利用率の検証 －環境影響評価 ・島内系統接続 <ul style="list-style-type: none"> －電力品質データ取得 －系統連系評価試験 <p>このうち、「実海域水中浮遊運転／長期運転試験」及び「島内系統接続／系統連系評価試験」につきましては、事業実施期間等の制約によりまして、試験の実施が難しい状況となってしまいました。このような状況への</p>	杉岡委員

			対応としまして、1年間の海況計測とシミュレーションによる系統連系評価を追加したことによりまして、「設置コスト」「発電性能」「運用コスト」「年間を通した海況データ」等の実証データを得ることが出来、確度の高いコスト試算を行うことが出来たことから、主要部分は網羅されていると考えております。	
--	--	--	--	--