

研究評価委員会
「海洋エネルギー技術研究開発事業」(事後評価) 分科会
議事録

日 時 : 平成 30 年 11 月 27 日 (火) 9 : 10 ~ 15 : 10

場 所 : WTC コンファレンスセンター Room B

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 工学研究科長・工学部長 土木工学専攻 教授
分科会長代理 後藤 彰 株式会社荏原製作所 技監 技術・研究開発統括部
委員 坂口 順一 東芝三菱電機産業システム株式会社 産業第一システム事業部 技術顧問
委員 塩野 光弘 日本大学 理工学部 電気工学科 教授
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 高野 裕文 一般財団法人 日本海事協会 常務執行役員 事業開発本部長
委員 陸田 秀実 広島大学 学術院 (理工学分野 機械・総合工学ユニット) 輸送環境システム専攻 准教授

<推進部署>

近藤 裕之 NEDO 新エネルギー部 部長
伊藤 正治 NEDO 新エネルギー部 統括調査員
田窪 祐子(PM) NEDO 新エネルギー部 主任研究員
青山 智佳 NEDO 新エネルギー部 主査
濱本 政人 NEDO 新エネルギー部 主査
遠藤 航介 NEDO 新エネルギー部 職員

<実施者>

亀本 喬司(PL) 横浜国立大学 名誉教授
石垣 衛 広島工業大学 大学院 工学系研究科 建築工学専攻 工学部 環境土木工学科 工学部 都市デザイン工学科 准教授
黒崎 明 公益財団法人 釜石・大槌地域産業育成センター 顧問研究員
左村 公 株式会社協和コンサルタンツ 統括本部 新規事業推進室 再エネ活用・地域活用化担当 主任
山田 博資 みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第2部 エネルギーチーム チーフコンサルタント
鈴木 隆男 株式会社三井 E&S 造船株式会社 艦船・官公庁船・特機技術 主管
北小路 結花 ジャパン マリンユナイテッド株式会社 海洋・エンジニアリング事業本部 海洋・エンジニアリングプロジェクト部 新エネルギービジネスグループ グループ長
長屋 茂樹 株式会社 IHI 技術開発本部 総合開発センター 部長

<評価事務局>

保坂 尚子 NEDO 評価部 部長
塩入 さやか NEDO 評価部 主査

福永 稔

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. 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 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発 (セッション概要)
 - 6.1.1 橋脚・港湾構造物利用式潮流発電
 - 6.1.2 リニア式波力発電
 - 6.1.3 相反転プロペラ式潮流発電
 - 6.2 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究 (セッション概要)
 - 6.2.1 性能評価手法及びポテンシャルの調査
 - 6.3 海洋エネルギー発電システム実証研究 (セッション概要)
 - 6.3.1 機械式波力発電
 - 6.3.2 海洋温度差発電
 - 6.3.3 水中浮遊式海流発電
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、分資料の確認
 - ・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に基づき説明し、議題6.「プロジェクトの詳細説明」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に基づき説明した。

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た。

5.3 質疑応答

推進部署からの5.1および5.2の説明に対し、以下の質疑応答が行われた。

【水谷分科会長】 ありがとうございます。

技術の詳細につきましては議題6で扱うことになってございますので、ここでは主に事業の位置付け・必要性、それからマネジメントについてご議論いただきたいと思います。今のご説明に対しましてご意見あるいはご質問がございましたらお受けしたいと思いますが、いかがでしょうか。

【坂口委員】 坂口です。この中で実証研究と次世代とでターゲットとなる発電コストが40円/kWhと20円/kWhと2つあります。説明を何回聞いても、よくわからないので、私の理解を申し上げて、それに対して、違うところを補足する形でご回答いただければと思います。実証は、こういうモデルができて使うところは離島がまず優先されるだろうと思います。そうすると、ディーゼルエンジン発電機と比べれば40円/kWhが達成できればフィージブルで実用化に供することができるでしょう。そういうことで実証はより現実性のある話をしているので40円/kWhというターゲットにしている。一方、次世代は、将来は離島だけではなくて大化けしてベースロードになるかもしれない、もっと大きいものもあるかもしれない、小さいものもあるかもしれないということで、初めのターゲットは20円/kWhと非常にハードルが高い。例えば小学生レベルには、高い夢を小さいうちに持たなくてはいけないということで20円/kWhにしている。ところが、実際にだんだん研究開発が進み、実証レベルのグレードまで詰めたなら40円/kWhになるかもしれない。けれども、それはそれで離島には採用できる。すなわち、要素としては20円/kWhという目標で、将来の大化けも含めて設定していると私は理解しているのですが、その辺の意図についてお願いします。

【田窪PM】 発電システム実証と次世代が大きく違いますのは、システム実証の方では発電機そのものを使って実海域で実証する、要は発電システムとして実証していくという部分。それに対して、次世代の方は、要素技術、部品、コンポーネントと申し上げていきますとおり、1つの実証機をつくるための開発というよりは、その要素技術を他のもので使っていただくというところも視野に入れて、発電システム実証に比べてもう少し先を見る形で、大量生産するという部分も込みで20円/kWhという目標を設定いたしました。実際に次世代の方たちが自ら描いている発電機自体を開発していくとなりますと40円/kWhという目標がかかってくる形になると思うのですけれども、まずは部品とかコンポーネントの部分だけをいろいろなものに横展開するという形で20円/kWhという目標を設定しております。

【水谷分科会長】 よろしいでしょうか。

他はいかがでしょう。

【塩野委員】 塩野でございます。

パワーポイントの6ページのスライドになるのですけれども、「離島用電源としての有効性の実証にシフト」という赤い部分があります。実証にシフトしていったというのは、中間評価を受けてそうなっ

ていったのか、そのシフトしていった経緯がもしありましたら、教えていただきたいと思います。

【田窪 PM】 こちらは時間がなくて飛ばしてしまったのですが、この赤い部分と緑の部分が戦略で検討した結果の評価を示しているところで、実際にこの事業で離島用電源として実証にシフトしているということを示しているわけではなくて、この事業では非常に短期間でしか実証ができていないのですけれども、ファーストターゲットとして、離島用電源を考えて長期の実証にシフトしていくべきところ、それとさらなる低コスト化を求めて海外展開などに向けて動いていくところというような戦略上の評価結果を示している部分でございます。ですので、この事業自体で有効性の実証にシフトしたということではなくて、今回は本当に発電デバイスの開発という部分で実海域での性能評価をしたというところまでがこの事業で対象としていた部分になります。ご説明が足りていなくて申しわけございません。

【塩野委員】 ということは、7年前に始まったときからこういうところがターゲットとされていたということですか。

【田窪 PM】 そうではなく、これは上に書いてありますとおり 2017 年度に策定したものでございまして、それまで 6 年分の事業の成果とその実施状況を技術戦略研究センターに私どもから情報提供して、それをセンターが分析した結果という一例として示させていただきました。

【塩野委員】 わかりました。ありがとうございます。

【水谷分科会長】 よろしいでしょうか。

先程、中間評価のところでは戦略が必要だというようなコメントがあって、それで戦略を検討いただいてこれが出てきたという理解でよろしいのでしょうか。

【田窪 PM】 はい。

【水谷分科会長】 他はいかがでしょうか。

【高野委員】 高野です。

スライドの 8 ページに本事業の狙いということで、先程の説明にもありますけれども、コスト低減というのは非常にわかりやすい目標だと思うのです。

一方で、次のスライドで費用対効果を述べられておりますけれども、市場の創出とか CO₂ 排出削減効果というように、定量的というか経済的評価に換算しにくい目標が出てきているのです。一方で、スライドの 24 ページに成果の普及ということで、宣伝効果、ここには数字は出ていませんけれども、先程 NEDO さんの試算で 3,000 万円と、わかりやすく金額による評価が出ているということで、評価の KPI といいですか、目標達成を評価するのに評価軸を統一するなり決めないと、その都度評価の仕方を変えることになって、ベンチマークできないような気がするのですが、このあたりは技術戦略研究センターで何か研究されているのでしょうか。

【田窪 PM】 評価部さんの評価の位置付けの流れで一連を説明してしまったのでわかりづらいのですが、NEDO の事業自体、NEDO の事業が終わったときに出すアウトプット目標と、NEDO の事業が終了して実際に事業者の方がその後研究を進めて将来的にどうなるかというアウトカム目標という 2 つを設定しておりまして、簡単に言えば、こちらの位置付けの部分、こちらは事業開始前の部分で、NEDO がやるべきかどうかという判断をした部分。NEDO の目標で定めております 40 円/kWh、20 円/kWh という目標がアウトプット目標として考えていた部分。それから、こちらの将来の市場性というところがアウトカムとして考えていた目標設定の部分になっております。ですので、市場効果という部分につきましては、この事業の 1 つの狙いとして海洋エネルギーでの市場創出、産業創出という部分がございましたので、その部分に対して、海洋エネルギー発電技術を開発していった実際に事業化できる市場規模が見込めるかどうかという部分を示させていただいたページとなっております。先程の広報の部分、私どもの基本計画には数字で定めているものではなくて、今回、水中浮遊式海流については非常に

大きな効果があったということもございまして、これぐらいの広告効果があったのだというのを1つの成果としてご紹介させていただきました。

【高野委員】 ありがとうございます。

ただ、目標を定めたときと現在では世の中が随分変わってきて、人によってはパラダイムシフトが起きていると言っていて、パリ協定が出た後、例えばCO₂排出削減効果というのは恐らくいずれ経済的な指標に換算されたりしていく中で、目標の設定の仕方として、最初に決めたものは変更しないということなのか、もしくは、経済環境に応じて柔軟に目標の設定もしくはその達成度の判定の仕方を変えていくという取組はされているのでしょうか。

【田窪 PM】 中間評価で評価していただいておりますので、そちらの結果次第で、目標が既に達成されている、もしくはもう社会環境に合わなくなっているというようなものであれば、そこで再度目標の見直しを基本計画自体の変更という形で検討いたします。ただ、こちらの事業自体、今回の対象にはなっていなかったのご説明しなかったのですけれども、もともとは2015年度までの5年間の事業としてスタートしておりまして、その後2年間延長して実施いたしました。当初の2015年度までの形ですと、当時は空気タービン式波力の1件しか実証の状況がないというところもございまして、平成26年度に新たに公募した海洋温度差発電、水中浮遊式海流発電の実海域での実証の可能性を考えて2年間事業期間を延長するという大きな変更はかけております。ただ、こちらの事業自体で目標とした事業化時の40円/kWh、将来の20円/kWhというところは、当時の状況を見てもまだ事業化されているような環境ではなく、一番初めのファーストターゲットとして考える場所として国内の独立系統離島という部分は変えていなかったもので、この40円/kWh、20円/kWhの変更まではしませんでした。

【水谷分科会長】 よろしいでしょうか。

【後藤分科会長代理】 後藤です。

スライドの4ページ、5ページの政策のところですが、プロジェクトを採択した時点での政策的位置付けということで、ここをベースに考えていくということでもよろしいかと思うのです。ただ、先程から話がありますように、どんどん世の中は動いているので、事後評価をする上での1つの情報として、現時点における政策的位置付けがどうなっているのかということについてコメントをいただければと思います。

それから、特に5ページについて、欧米と日本でかなり差がついている部分、あるいは伍している部分、いろいろあるのですが、総じてかなり遅れをとっているという実態に対して、各国の政策がこういふことに対してどういふ影響を及ぼしているかという見方での分析などをNEDOさんとしてやられているのかということをお伺いしたいのですけれども。

【田窪 PM】 初めの政策的位置付けの部分につきましては、海洋基本計画では、今は洋上風力と同じような形でインクルードされまして、1つ前の2013年4月のときのような波力、潮流というような海洋エネルギー発電という文言がなくなっている形でございます。ただ、海洋再生可能エネルギーの促進という部分についてはまだ文言が残って、実施していくという形になっております。エネルギー基本計画では、海洋エネルギー等の再生可能エネルギーと、こちらも同じように洋上風力とくくられている形ではございますけれども、低コスト化や高効率化や多様な用途の開拓に資する研究開発を重点的に推進するというような文言になっております。

もう一つの分析というところは、不勉強で本日は持ってきていなくて申しわけないのですけれども、先程の戦略を策定する際にそのような分析も実施しております。例えば、英国とかそのあたりでは海洋エネルギーに対する政策でどのような支援がされていて、それに対して開発がどのように進んでいるのかとか、EMECという実証設備での取組であったり、そのあたりは戦略のほうで解析しておりまして、本日はそのあたりの情報を持ってきていなくて申しわけございません。

【水谷分科会長】 よろしいでしょうか。

【陸田委員】 広島大学の陸田と申します。ご発表ありがとうございます。

2つ質問があるのですが、1つ目は先程からご質問のあります40円/kWh、20円/kWhという話で、発電コストの試算は換算式があると思うのですが、そちらの式を両者に対して適用されて40円/kWh、20円/kWhを算出されたということでもよろしいでしょうか。同じ式でしょうか。先程のご回答で、20円/kWhのほうは汎用化技術で、他への展開を考えるから20円/kWhになるというようなお話があったのですが、換算式を考慮するとそのようなことはできるのかなというのが1つ目の質問です。

2つ目の質問は、共通基盤研究について、実証試験と次世代は比較的明快な目標設定でわかりやすいのですけれども、共通基盤研究はそれらに比べるとぼやっとした目標設定になっていると感じるのです。例えば、他の国でやられているようなポテンシャルマップ、あるいはNEDOさん以外の事業者さんが従来からやられているマップに比べてどんな特徴があるのか、従来のものよりもすぐれたマップになっているとか、そういったものは何かもう少し詳しい内容があるのかどうかというところをお話ししていただければと思います。

【田窪 PM】 発電コストの部分につきましては、基本的には皆さん同じ式になっております。先程次世代の部分が難しいのではないかとのご指摘を受けましたとおり、確かに次世代では非常に難しい状態になっております。成果の達成度の部分で見込みが得られたという形でご説明させていただきましたとおり、次世代につきましても、試算をさせていただいた際には、自分たちが想定している発電機として大量普及した場合に20円/kWhになるにはどれぐらい普及しなければいけないかという形での検証をさせていただいておまして、そこに実現可能性がどれぐらいあるかというような検討となっておりますので、実際に他のもの自体も事業化・市販されていないのでその数字が出ないという意味で、現実的に目標に対する20円/kWhというのはなかなか難しかったというのが現実でございます。

共通基盤のポテンシャルマップでございますけれども、詳細は非公開セッションでご説明いたしますが、今こちらに示しておりますのが、長崎県の潮流発電のマップ、実際の成果物でございます。こちらのポテンシャルマップは、過去のデータだけではなくて、実際にこの事業の中で計測しております。その計測結果を用いて過去のデータに対してキャリブレーションをかける形で、より正確といえますか、実際に沿ったマップを作ったという部分と、現状他に公表されているものでここまで精度があるマップは出ていない状況でございます。日本全国というわけではないのですけれども、ポテンシャルが高い場所、この長崎では、長崎の潮流発電に対して実際に発電事業者がどの場所で幾つの潮流があるのかというのを深さ方向と平面方向でマップのメッシュを切って表示しているというのが1つの特徴でございます。なので、日本全国でそれができているかというそういうわけではないのですけれども、ポテンシャルがある部分でそのようなマップを作らせていただいて、公表しているというものでございます。

【水谷分科会長】 よろしいでしょうか。

【杉岡委員】 杉岡です。

参考として教えていただきたいのですけれども、スライドの7ページに他事業との関係というのがあります。この着定式潮流発電というのは、NEDOの中で完成度を高めて、ある程度商用化が見込まれて、環境省さんと連携したというようなものなのでしょうか。経緯がわからないので、教えていただければと思います。

【田窪 PM】 着定式潮流発電に関しましては、スライドの2ページの上から4行目にあるのですけれども、当初は発電システム実証でご提案いただきまして、そちらで、FSで発電システム自体の検討をしていたのですけれども、まだ実海域に持っていくのは難しいだろうということで、次世代のほうにフェーズを下げて、そちらで再度検討しておりました。その後、次世代の検討結果から再度実証に行けるので

はないかというところで環境省の事業に移管させていただいたということでございます。環境省事業に移管した後、環境省事業として実施した上で、川崎重工業様が実際に事業化するには経済的に難しいという最終的な判断をされて、今は撤退されていると伺っております。

【水谷分科会長】 よろしいでしょうか。

他にもご意見、ご質問があろうかと思われるのですけれども、大体予定の時間が参りましたので、次の議題に移らせていただきたいと思います。

どうもありがとうございました。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

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

【水谷分科会長】 それでは、議題8「まとめ・講評」でございます。

冒頭の自己紹介とは逆に、陸田委員から始めていただいて最後に私という順番で講評ということにさせていただきますと思います。

それでは、陸田委員からお願いいたします。

【陸田委員】 広島大学の陸田です。

本日は、NEDOの方々、それから事業者の発表の皆様、非常に多くの成果を紹介いただきまして、ありがとうございます。特に、亀本先生のもと、NEDOの方々、事業者の方々が非常に尽力されたというのが本日本大変伝わってきまして、感銘を受けているところでございます。

次世代のほうですと、例えばリニア式ではMPTCのシステムを実際に開発されて非常に効率が上がったということや、相反転プロペラも効率43%以上を達成しているということで、当初の目標以上という話もございましたので、非常によい成果が出ているのではないかと感じました。

それから、実証試験に関しましては、私も実験とか数値計算をやるのですが、実証まで持っていくのは格段に難しいと認識しておりますので、今回さまざまな成果と映像を見せていただきまして、本当に事業者様とそれをサポートするNEDOの方々のご尽力の賜物だと思いました。特に機械式波力発電は実際に150日フィールドで試験されて、しかも成功されて、事故もなく終わったということですので、すばらしい成果だと感じました。それから、水中浮遊式も世界初の形式ということで、私も様々な国際会議に出ますが、あのような形式は見たことがございませんので、ぜひ日本のみならず世界にアピールしていただきたい技術だと思います。

今回、最後の実証試験の成果も含めて世界的にアピールする点がたくさんあると感じましたので、ぜひNEDOの方々、もしくは事業者の方々にも、日本だけではなく世界に技術をアピールしていただきまして、日本のプレゼンス、海洋エネルギーは日本がトップを走るぞというところを今後もアピールしていただけたら国民も大変喜ぶのではないかと思いますので、どうぞよろしく願いいたします。

ありがとうございました。

【高野委員】 今日はご説明いただきまして、大変お疲れ様でございました。

今まで断片的にステージゲートであったりいろいろなところで技術開発の途中経過を見させていた
だいておりましたけれども、今日は全体を俯瞰できる機会をいただきまして、NEDO さんの目標、戦略
に基づいて実施されている事業だというのがよく理解できました。やはり NEDO さんはオープンイノベ
ーションを推し進めるプラットフォームとして大変重要な役割をお持ちなのだかと改めて認識いたし
ました。

冒頭の自己紹介でも申し上げましたけれども、私は船の関係の仕事をしております。そちらの今の
動きは、朝にコメントしたかもしれないのですけれども、パラダイムシフトということが言われるぐ
らい、ある意味産業革命のようなことが近い将来起きるのではないかとと言われて、ゲームチェンジと
いう言い方をする人もいます。すなわち、これからの社会環境の変化として、デジタル化と脱炭素の 2
つが産業を大きく変革していくのではないかとされています。

船の話に戻りますと、具体的には、国際機関であります国際海事機関 IMO で、航空でも ICAO という
国際機関がございまして、大変野心的な CO₂ 排出削減目標を掲げております。長期的な 2030 年、
2050 年という目標ではありますけれども、大変厳しい目標でして、これをクリアするには今の技術で
はなかなか難しい。すなわち、長期的には化石燃料を使っているのはクリアできないということは皆さ
んの一一致する意見になっていまして、そうなりますと、当然 CO₂ 排出量の少ない、中期的には LNG を使
ったりということになりますが、水素燃料という話になるかと思えます。これも 1 つの選択肢かと思
います。ただ、それは再生可能エネルギー由来の水素でなければ意味がないので、自ずと再生可能エ
ネルギーが必要になってくる。当然のことながら、それは、コストが低い、現実的なものでなければな
らない。再生可能エネルギーも、陸上もあれば海洋もあるということで、船の世界から見ると、海洋で
産出される CO₂ 排出が少ない燃料が再生可能エネルギー由来の電源で生成されるということも将来的
に考えられる。こういうときに改めて、NEDO さんの技術開発がオープンイノベーションを誘発してい
くのだろうということをますます期待するところです。

一方、社会を見ますと、日本の年金ファンドの GPIF が ESG 投資に重点を置くと。ESG というのは、
Environment、Society、Governance です。長期的に見るとそういうことに配慮する企業は持続可能的
に成長するという判断だと聞いております。すなわち、これからは経済性だけではなくて持続可能な
社会を構築していく企業・団体にお金が流れていくというのは、今の状況が続けば間違いないのでは
ないかと思えます。そういうことも考えますと、NEDO さんの事業が技術的な課題をクリアすることで
シーズを提供して、それが社会的ニーズを誘発するというようなことにつながっていくことをまます
期待したいと思いますので、どうぞよろしくお願ひいたします。

以上です。

【杉岡委員】 今日皆様お疲れさまでした。どうもご説明ありがとうございました。この事業は非常に重要
であり、かつ海域という特殊といいますか非常に厳しい条件での開発ということで、皆様ご苦労なさ
ったと思います。敬意を表したいと思います。

今日の成果をお聞きしますと、NEDO 様からは 40 円/kWh、20 円/kWh という高い目標が設定されて、
皆様がそれに向けて、達成の見込みがあるということが示されたので、実用化・事業化が期待できると
思っております。

海洋エネルギーは離島での利用が前提というご説明がありましたけれども、あるものは実用化する
ことで一部系統への利用も可能ではないかと感じられました。

知的財産についても着実に増えているという数値がありましたので、これも今後増えていくと期待
しております。

あと、黒潮域で実証試験が実施されました。これは来年以降も継続されるということで、非常に期待
できると思います。多くの実証試験の経験を積んでいただいて、今後の事業化に向けて、コストの削減

に努めていただければと思います。

もう一つ重要なのが、将来的に事業化を進めるに当たり、地域との共存という課題があるかと思えます。次世代の研究事業の中でも既に地域共存が進められているということで、安心しました。また、いずれの実証研究事業についても柔軟に地域とうまく共存しながら実施できているということで、今後ともよろしく願いいたします。

あと、今後こういう海洋エネルギーについてはプレイヤーが増えるというのが重要だと思います。市場を見据えてプレイヤーがどんどん増えていくような仕組づくりも重要と考えております。

最後に、私の専門であります環境アセスメントについてですが、今後アレイという形で大型のものが複数機水中に設置されるということであれば、環境影響も検討されると思いますので、よろしく願いいたします。

以上です。

【塩野委員】 本日は、海洋エネルギー技術研究開発のご発表をありがとうございました。私も非常に有意義な時間を過ごさせていただきました。

実証研究のほうでは3件、機械式波力発電、海洋温度差発電、水中浮遊式海流発電という、海洋エネルギーでのバランスがとれた研究発表だと思いました。

その中で特に印象に残ったのが、機械式波力発電のご発表をされたときに地元関係者の合意がとれているというお話がありまして、これはかなり重要なことだと思いました。それで、実験している装置が海面から顔を出して見えている。私も海洋エネルギーの研究をしているのですが、海の中に沈めてしまうと発電していても姿が見えないわけです。風力とか太陽光は割と身の回りであって見ることができまので、一般の方が海洋エネルギーに余りなじみがないというのはそういうところにあるのかなと感じています。教育に携わる観点から言いますと、若い学生たちにももう少し海洋エネルギーに目を向けてもらえるように、発電しているときにも何かPRできるような工夫を皆さんと一緒に考えて、またNEDOさんのでもそういうPR方法を視野に入れながら検討していただければと思います。

本日はどうもありがとうございました。

【坂口委員】 関係者の皆様、どうもご苦労さまでした。とりわけプロジェクトリーダーをされた亀本先生、長年にわたって全部のプロジェクトを見られて、ご苦労さまでした。

系統連系の話があったのですが、ネットワークが弱いのか強いのかは別にして、離島であっても必ず系統連系はあるわけです。離島でも、多分送電線が来ているだろうから、海上の場合は、必ず陸上の送電線まで繋がなくてははいけない。それは当たり前ですね。そこで、100kW、200kW ぐらいだったら多分ある送電線で大体行くだろう、そんなにかからないだろう。ところが、1MWになったら、ほとんどそういうユーザーがいないところは吸収できないから、系統連系のコストが高くなる。その辺があって、大きなシステムは、逆に経済性が必要なのだけれども、連系コストが高いので、一律今の20円/kWh、40円/kWhのために余り厳密に議論しても意味がないというか、現実的ではないかと思っています。

まず実証の機械式からいけば、機械式で一番よかった成果は、設置、運転、メンテナンス、それからある程度の運転を含めた一連のことを実証したということだと思います。課題は効率向上と考えます。技術的には、制御等で付加価値をつけるかということだったので、ここでそういうトレーニングができたのだから、今度は、どなたがやるかは別としても、技術革新から言ったら、ラック・アンド・ピニオンではなく、最終的にはリニアに行くべきと思うのです。そうすると、機械式の実証で得られた知見がインテグレートできるようになれば純日本製の技術になるということが、NEDOさんがいろいろなお金を出してやる意義の源泉ではないか。そういう仕組ができて機械式とリニアがインテグレートすることに行き着くことができれば将来の夢が膨らむと思います。

水中浮遊式の「かいりゅう」は、NEDOの今回のプロジェクトの中では最高の成果に至ったと思います。あとは大型化の課題、ナセルの中の冷却とかシールの問題はあるけれども、それらは今度の長期の試験等でクリアしていけば、あとはいかにできるかということになる。次は1MWクラスないしは500kWぐらいかと考えると、系統連系コストがかかるであろう。対応としては、別の形で国家的な体制が要るのではないかと思います。

次に、海洋温度差発電については、私が昔エンジニア会社にいたときにもいろいろな検討をしたけれども、海水の内部動力でほとんどの発電量が食われてしまうという問題があります。それを減らすためには、装置の大型化でタービン、ポンプ、モーターの効率が上がり、配管のロスが低減できるが、そのために大きくすればまたコストがかかるということからすると難しいのですが、海洋深層水の多目的利用と地域の小型化で、海水を共同利用するようなプロジェクトでやれば、小さくても、系統連系コストは小さい規模で安いだらうから、そこに将来性があるのではないかと思います。

次世代のリニアについては、既に言ったとおりです。橋脚は、この案件は長い間タービンをいろいろ変えながら実施してきているわけです。一般的に海洋エネルギーというのは、土木とか海洋構造物という附帯設備がコストの多くを占める場合が多いところで、橋につければ安いだらうという概念でスタートした話だと思います。当初はプロペラをタービンとして発電を検討し、次は縦型の垂直軸ということで試行錯誤しているのですけれども、もう一つの相反転はかなりいい成果が出ているので、橋脚のタービンに相反転を設置したら如何でしょうか。相反転はシーズとしてはかなりよくて、あとは大型化の課題です。橋脚のほうは、橋脚のコンセプトから始めながらまだ試行錯誤だと思います。要するに、発電機がだめだったから縦型の発電機という話だけれども、それだったらいっそのこと、橋脚にどうやって固定するかとかいうところはできているわけだから、そこに相反転を組み合わせたらいいものができるのではないかと思います。

もう一つ、いろいろな課題で出てくるのは「かいりゅう」も同じ問題があるのではないかと思います。FRPの羽根のライフだと思うのです。そうすると、NEDOさんが主体なのか、それともコンソーシアムにするのかは議論がありますが、共同で羽根の耐久性、海洋生物の付着状況等、また別の形で研究するというのが1つの策ではないかと思います。

以上、ご苦労さまでした。

【後藤分科会長代理】 後藤です。今日は一日、最新の成果を含めてご説明いただいて、本当にありがとうございました。

最初に亀本プロジェクトリーダーから、これは宇宙へのチャレンジに匹敵するプロジェクトだと。私もまさにそのとおりだなと。ただ、海というのは我々の周りがあるので、ともすれば余りチャレンジしているという印象がない。でも、実際は宇宙へのチャレンジに匹敵するというはそのとおりで、その辺が世の中に対して訴えられているのかなと。メディアへの露出とかいろいろな意味で。もちろん、これにかかわっている地元の人々とか子供さんたちは非常に協力してくれているし、わくわくされているのですけれども、それを国全体としての盛り上がりにつなげ切れていなかったのではないかと思います。ところで、例えば、宇宙のほうはいつお金になるかわからないのにベンチャー会社が立ち上がったたり投資家がお金を出しているのに比べると、こちらのほうが出口が早そうな気がするのですけれども、民間でもなかなかそこにお金が回らないというので、少し残念だなというのが率直な感想としてございます。

それから、具体的な開発の内容としては、「かいりゅう」に代表されるように実証というレベルで非常にいい成果が出ていて、特許も50件以上出させていただいて、本気で事業化しようとしていることが伝わってまいりますし、非常にいいなと思いましたが、要素研究開発の中でも、これを実海域でチャレンジしていきたいというものが幾つか上がってきているということも非常に大きな成果ではないか

と感じました。

そういう意味では最終的にかなりいい成果につながったと感じているのですけれども、恐らく当初は結構幅広く、新しい分野だからいろいろなテーマを集めてスタートして、チームごとに温度差がかなりあったと思うのです。それをだんだん絞り込んでこられて、中間評価で選択と集中ということでかなりフォーカスしたことでさらに加速されたのではないかと感じておりました、そうであれば、今後こういうプロジェクトをされる場合は、なるべく早い段階である程度選択して、本当に物になりそうなところ、本気度の高いところへ国の予算を集めていくようなやり方がいいのではないかと感じました。

そういうときに、特許というのは人によって受けとめ方が違うのですけれども、結果から言うと、当然そこで競争するわけですし、幾らいいものをつくっても、すぐに真似されてしまっただけでは事業化に進めないということもありますので、やはり特許というのは非常に大事な指標だと思うのです。今回は恐らく数値目標はなかったと思うのですけれども、そういう数値目標の問題とか、特許に対する各アウトプットによって選択と集中を判断していくとか、その辺も非常に大事ではないかと思いました。もちろん、選択と集中の中では、先程坂口さんがおっしゃられたプロジェクトを組み合わせるといっても1つのやり方かなと思いました。

いずれにしても、非常にいい成果が出ているテーマが幾つもありまして、本当にご苦労さまでした。

以上です。

【水谷分科会長】 非常にすばらしい研究成果をたくさん聞かせていただいて、目からうろこではないですけれども、私も少しだけかじっているところですしけれども、今日お聞きして、非常に進んでいるということを実感した次第でございます。

冒頭の話も含めて、まずは実海域に展開するという、それから、それだけではなくてさらにその次の世代といいますか、要素技術の開発も合わせて進んでいるということで、二段構えで進んでいるということは非常にすばらしいと感じました。特にこういう研究は常に上を目指して継続することが非常に大事だと考えておりますので、そういう意味では、こういう仕組みがあつてどんどん新しいものが出てくるというのは非常に心強いといいますか、日本が海洋国家として世界のリーダー的な役割を果たすということは大きいと思いますので、そういうところに向かって進めていただいているというのは非常に心強いという印象がございました。

一方、私は土木で、沿岸での事業をやろうとすると、先程の話にもあつたのですけれども、利害関係者との合意形成というのは非常にハードルが高いということを幾つも経験しているところです。そういう中で地元の方に協力いただきながら事業が進んでいるというのは非常にすばらしいということも感じております。

こういう形でどんどん事業が進んでいって、資源に乏しい国が資源の豊かな国になれば非常にすばらしいと思いますので、是非いろいろな研究を継続していただいて、すばらしい成果がもたらされることを祈念申し上げたいと思います。

どうもありがとうございました。

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7-1 事業原簿（公開）
- 資料7-2 事業原簿（非公開）
- 資料8 今後の予定

以上