

研究評価委員会

「風力等自然エネルギー技術研究開発／海洋エネルギー技術研究開発」（中間評価）

第1回分科会議事要旨

日 時：平成25年7月11日（木）10:20～17:00

場 所：大手町サンスカイルーム E 室（朝日生命大手町ビル 24 階）

出席者（敬称略、順不同）

<分科会委員>

分科会長	石原 孟	東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤学専攻	教授
分科会長代理	高野 裕文	一般財団法人 日本海事協会 研究開発推進室（兼） 風車認証事業室	室長
委員	池野 正明	一般財団法人 電力中央研究所 環境科学研究所 水域環境領域	首席研究員
委員	坂口 順一	DRESSER-RAND クライアント・サービス	技術顧問
委員	前田 太佳夫	三重大学 大学院工学研究科 機械工学専攻	教授
委員	陸田 秀実	広島大学 大学院工学研究院 エネルギー・環境部門 地球環境工学講座	准教授

<推進者>

橋本 道雄	NEDO 新エネルギー部	部長
伊藤 正治	同上	主任研究員
齋藤 弘道	同上	主査
高橋 義行	同上	主査
宮崎 哲夫	同上	主査
大重 隆	同上	職員

<実施者>

亀本 喬司	国立大学法人 横浜国立大学	名誉教授
前村 敏彦	三井造船株式会社 事業開発本部再生可能エネルギープロジェクト部	部長
鈴木 隆男	同上	主管
宮島 省吾	株式会社三井造船昭島研究所	部長
早稲田 卓爾	東京大学 新領域創成科学研究科海洋技術環境学専攻	准教授
木原 一禎	三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社 橋梁事業本部 技術統括部	技術グループ 部長代理
金谷 泰邦	東亜建設工業株式会社 土木事業本部 プロジェクト部	担当部長
大澤 弘敬	独立行政法人 海洋研究開発機構 海洋工学センター 海洋技術開発部 海洋基盤技術研究グループ	グループリーダー
松下 泰弘	日立造船株式会社 機械・インフラ本部 鉄構ビジネスユニット 海洋プロジェクト部	部長
大窪 慈生	同上	主任
神吉 博	株式会社 ジャイロダイナミクス	取締役 副社長

清瀬 弘晃	川崎重工業株式会社 技術開発本部 技術研究所機械システム研究部	主席研究員
大川 博靖	川崎重工業株式会社 技術開発本部 技術研究所 流体エネルギー技術開発室	基幹職
黒川 英朗	川崎重工業株式会社 企画本部 新事業企画部	基幹職
長屋 茂樹	株式会社 IHI 技術開発本部 総合開発センター 機械技術開発部 海洋技術グループ	課長
山根 善行	株式会社 IHI 技術開発本部 基盤技術研究所 熱・流体研究部 流体グループ	主任研究員
加幡 安雄	株式会社 東芝 電力システム社 電力・社会システム 技術開発センター 回転機器開発部	主幹
高木 健	国立大学法人 東京大学 新領域創成科学研究科 海洋技術環境学専攻 海洋技術政策学分野	教授
織田 洋一	株式会社 三井物産戦略研究所 グリーンイノベーション室 マテリアル&ライフイノベーション室	シニアプロジェクトマネージャー
池上 康之	国立大学法人 佐賀大学 海洋エネルギー研究センター(IOES)	教授
逸見 義男	株式会社 神戸製鋼所 鉄鋼事業部門チタン本部 チタン研究開発室	主任研究員
早稲田 聡	株式会社三菱総合研究所 環境・エネルギー研究本部 低炭素エネルギー戦略グループ	主席研究員
寺澤 千尋	同上	研究員
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
阿部 一郎	みずほ情報総研株式会社 環境エネルギー第1部 持続型社会チーム	シニアコンサルタント

<企画調整>

中谷 充良	NEDO 総務企画部	課長代理
-------	------------	------

<事務局>

竹下 満	NEDO 評価部	部長
保坂 尚子	NEDO 評価部	主幹
梶田 保之	NEDO 評価部	主査

一般傍聴者 8名

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法と評価報告書の構成
4. プロジェクトの概要説明
 - (1) 「事業の位置づけ・必要性」及び「研究開発マネジメント」
 - (2) 「研究開発成果」及び「実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて」

(3) 質疑

(非公開セッション)

5. プロジェクトの詳細説明
 5. 3 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究
 - 5.3.1 海洋エネルギー発電技術に関する情報収集・分析
 - 5.3.2 海洋エネルギー発電技術の性能試験方法等の検討
 5. 2 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発
 - 5.2.1 水中浮遊式海流発電
 - 5.2.2 海洋温度差発電
 5. 1 海洋エネルギー発電システム実証研究
 - 5.1.1 機械式波力発電
 - 5.1.2 空気タービン式波力発電
 - 5.1.3 ジャイロ式波力発電
 - 5.1.4 着定式潮流発電
6. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他
9. 閉会

議事要旨

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認
 - ・開会宣言（事務局）
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1-1及び1-2に基づき事務局より説明された。
 - ・石原分科会長挨拶
 - ・出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介（事務局、推進者）
 - ・配布資料の確認（事務局）
2. 分科会の公開について

事務局より資料2-1及び資料2-2に基づき説明し、今回の議題のうち議題5「プロジェクトの詳細説明」及び議題6「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。
3. 評価の実施方法と評価報告書の構成について

評価の手順を事務局より資料3-1～資料3-5に基づき説明し、了承された。
また、評価報告書の構成を事務局から資料4に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

4. プロジェクトの概要説明

- (1) 「事業の位置づけ・必要性」及び「研究開発マネジメント」
推進者（伊藤 正治 NEDO新エネルギー部 主任研究員）より資料6に基づき説明が行われた。
- (2) 「研究開発成果」及び「実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて」
推進者（齋藤 弘道 NEDO新エネルギー部 主査）より資料6に基づき説明が行われた。

上記の説明に対し以下の質疑応答が行われた。

主な質疑応答

- 【質問】** 事業化に向けては資金調達、保険、許認可あるいは地域との合意等いろいろな問題がある。この分野の技術開発で先行し、実証研究が進んでいて、事業化も視野に入れた開発が進んでいる海外、特に欧州にキャッチアップするにはこれらの問題に並行して取り組んでいかなければとても難しいのではないかと。また、技術開発とともに、事業化に向けた体制についても並行して取り組んだ方がいいのではないかと。
- 【回答】** 世界の開発状況は我が国よりも一歩先をいっている。日本がサイエンスの分野を重視して、3年、5年という期間で実用化を目指していく間に、各国ではいろいろな洋上のエネルギー変換装置に関する要素技術の売り込みを始めていて、同時にいろいろな許認可に関する、あるいはIECのTC114で試験方法に関する規格の検討が熟成しつつある。そういうことに対する対応が必要であるが、そこではある意味で、二番手で追いかけていくときの有利さがあるのではないかと感じている。海外情報をうまく取り入れ、そしてマーケティングに関しても常に視野を広く保ちながら、このプロジェクトを進めていってはどうだろうかと考えている。また、許認可では関係省庁とも連携して取り組み、今後、研究開発の成果を先行する洋上風車のようにガイドラインやFITというようなものとして発信できるようにしていきたい。
- 【質問】** 目標としている発電コストには、どの範囲までを含んでいるのか？
- 【回答】** 目標としている40円/kWhあるいは20円/kWhは、将来事業化された時点で、単機だけではなく、数十機置かれているファームとして考えており、海底ケーブルも含んだ変電所での発電コストである。
- 【質問】** 海洋エネルギーにはいろいろな方式があるが、海洋エネルギー発電と洋上風力など、複数の方式を共存して同じ場所でできないか？
- 【回答】** 海洋関係のエネルギーには（洋上）風車などいろいろあるが、我が国としてはまだそれらの各エネルギー変換装置のエレメントになる技術が確立されていないので、それを確立することが今回のプロジェクトの大きな目標になっている。この後に、風車と水車を、あるいは波力装置を組み合わせるといったようなシステムが位置付けられる。将来的には是非ハイブリッドで、そして大規模な発電変換装置が開発されていければと考えている。
- 【質問】** 20/32 ページでプロジェクト全体の最適化を図るとあるが、その「最適化」とは何を意味しているのか？
- 【回答】** 海洋エネルギーには波力、潮流、海温差等の広範囲な技術が入っている。その中でいろいろな専門分野の先生方の意見を聞きながら、かつレベルアップも含めてこの中で検討していきたいということ

で亀本先生に PL をしていただき、技術的な指導・助言によってプロジェクトを高度化していきたいという意味である。場合によっては、こういった専門分野の人を本プロジェクトに付加した方がいいといったような助言もあると思う。

【質問】 28/32 ページの「達成見通し」のところで、「実証研究と要素技術が、目標達成が可能と判断」とあるが、この判断は NEDO が判断したのか、それとも実施者側が達成できそうだと判断したのか？

【回答】 成果の達成可能性については、24 年度のステージゲート評価委員会や、次世代海洋エネルギー評価委員会での海洋エネルギーの専門家の評価から判断して、今後それらをさらに進めていけば最終的に目標達成が可能だろうということ NEDO が判断している。

【質問】 今後、実証試験を様々な場所で行うに当たって、漁業者との折り合いをどうつけるかという点が必要大きなハードルになってくると思う。いくつかのデバイスが開発された後に、実証フィールドというよりも実用化という意味で、各企業が様々な海域で運用したいというときに、漁業関係者とのうまくやり方について何か NEDO として考えていることはあるか？

【回答】 海洋に関しては洋上風力発電も同じと思うが、漁業生物へ影響がないことを示すことも重要であると思っている。一方で、政府の総合海洋政策本部で今年日本の各県を対象に、実証海域の場所を公募している。そういった場所が今後、実際の試験海域として活用できるということを期待している。

【回答】 NEDO 海洋のプロジェクトでは、事前に地元漁業関係者と調整の上で応募することになっており、比較的良好な関係のところもあるので、そういった良い事例はグッドプラクティスとしていろいろなところで共有できればと思っている。漁業との共生が一つの重要なテーマであり、洋上風力ではそういったスタディも始めている。そういった面での経験やデータの蓄積を、総合海洋政策本部の方にインプットしていくことも NEDO としての役割の一つと考えている。

【回答】 海洋開発では、一つには、既得権のような社会的な意味での問題が起こる可能性がある。もう一つは科学的な面で、そういう装置が入ったときの自然環境への影響、水中の騒音の海洋生物に対する影響などについては、国際規格を作る IEC での議論が始まっている。ただし、そういうことをネゴシエーションしていかなければ何かできないということではとても遅いので、いろいろな経験を積みながら地元あるいは海洋環境の調査、そういうことを通してネゴシエーションの着地点を見つけていくというスタンスでいかなければならないと思う。

【質問】 政府の総合海洋政策本部が今年中に場所を選定するとあるが、そういう場所を決めた後に NEDO が新たに実証研究を公募するといったような連携の考えがあるのか？

【回答 1】 総合海洋政策本部の実証研究の場所との連携については、活用できるものは活用したいと考えている。

【質問】 実際に海洋エネルギーを実用化に向けてやっていくときに非常に必要な指標として経済性評価と設備の利用率などがあるが、それらでの評価基準が統一されていない。少なくとも金利など最低限の指標は統一する必要があるし、何年使うかというのも国際的に、一般的に使われている指標を統一すべきではないかと思うが？

【回答】 スペックの統一については、経費率といったようなところも統一した上で成果としてのアウトプットは示していきたいと思う。

【質問】 海洋エネルギーはいろいろな分野があつて非常に難しいところがあると思うが、これからどうやって柔軟に運営していくのか？例えばいいものはもっと速く進めるし、FSの段階で問題があればそれはそれで臨機応変に対応するといったようなマネジメントに対するNEDOの考え方は？

【回答】 例えばFSを早期に完了し、加速している事業者に対して対応できるような体制を整えて、いち早く実証研究の海域へということも考えてマネジメントしていきたい。

(非公開セッション)

5. プロジェクトの詳細説明

(非公開のため省略)

6. 全体を通しての質疑

(非公開のため省略)

(公開セッション)

7. まとめ・講評

【陸田委員】 研究が計画どおりうまく進んでいるということで、プロジェクトリーダーを始め研究員の方々に敬意を表したい。先週、先々週に洋上風力も含めた海洋エネルギー関係の国際会議に出席したが、ヨーロッパを中心に各国の実証試験はかなり進んでいる。一方日本は、洋上風力は出始めたが海洋エネルギーは全く出ていないという状況だった。しかし、本日の分科会で実証試験に数件の発表をしていただき、2、3年後にはこれが実際に設置されて、その後に国内外、特に外国にアピールできるという目途が出てきたことを強く感じた。2、3年後にフィールド試験を実施したあかつきには、国内のみならず海外にアピールしていただきたいと強く思う。要素技術については、日本独自の、オリジナルの技術が個々に開発されており素晴らしいと思う。ただ、要素技術の研究という意味では、諸外国ではもっとバリエーションがあり、要素技術の数が圧倒的に違うという印象がある。要素技術をもっとたくさん活発にできるような土壌をNEDOの方々をお願いしたい。いま実証試験に上がっている分にはもうすぐに追い付くと思うが、諸外国では圧倒的な量の要素技術が出ているので、そこからまた実証試験にいくものが出てくるはずだ。そういう意味において要素技術のところでは日本はまだ差をつけられているなどという印象である。

【前田委員】 海洋エネルギーの日本の市場は限られているので、最終的には海外での展開を目指して研究開発を進めていただきたい。世界的な風力の市場の展開を見ると、自分の国の中で風力導入量を増やして、要素技術も十分に蓄えて、自国の産業のすそ野を広げた上で海外に展開していき、市場を広げていくというのが一般的だ。海洋エネルギーにおいても、国内で実証試験を十分にして、そして海外に持っていくというのが普通の筋書きだと思う。こういったNEDOの予算を使って、十分な実証をし、いいものをこれから国内はもちろん、海外にどんどん展開していただきたいと思う。

【坂口委員】 本プロジェクトの多くの技術者が大手造船の方であるが、大手造船メーカーは大型回転機(タービン)を造っているというような関連からすると、海洋エネルギーの技術は、文化的には日本が推進していくのはかなり合っているのではないかと思う。ただ、これから電機メーカーとどうやっていくかということが気になる。例えば海外メーカーのサブシーの技術は、回転機のトランスから、ケー

ブルから非常に発達している。そちらと組んで早く、安く競争力のあるものとするのか、あるいは電機も含めて日本で開発していくのかだと思う。また、間欠運転などもあるので、そのあたりも含めて最適化を狙っていかなければならないと思うので、最終製品にはもっと電機メーカーの協力があってしかるべきではないかと思う。

【池野委員】 日本は、海洋エネルギーの賦存量としては欧州よりも少ないのである意味では不利に思えるが、だからこそ自然外力に対して工夫して、うまく増幅させたりしていかに効率よく発電につなげるかという必要性に迫られて新しいものが出てくるのだと思う。海洋エネルギーの発電方式は種類が多く乱立状態だが、その動向を見つつ、これを日本に持って来たときに、どういう工夫をすればもう少し効率が上がるのかという視点は重要だと思う。原発の問題があるので、2020年、2030年に代替エネルギーとして再生エネルギーが必要になったときに、海洋エネルギーも実用化レベルに追いついておかないといけないので、この努力を続けていただきたい。

【高野分科会長代理】 新しい技術への取り組み、新しい事業への取り組みということで、それぞれリスクがある中で、これを管理されながら相当に苦心をされているということを感じた。その努力に敬意を表したい。この実証事業の目的は、要素技術を実用化・事業化していくことで、デスバレーいわゆる死の谷を埋めていくのがこの事業の役割だと思う。ものができて設置できればいいというだけではなく、やはりライフサイクルでの事業性、また実際に量産体制に入ったときのサプライチェーン等についても検討していく必要があると思う。一方、IECではマリンエナジーコンバーターの認証に関する検討が進んでいる。認証というのは国際標準に合っているというのを第三者が認める、お墨付きを与えるというもので、それによって各市場への導入がスムーズとなり、ここを制すれば国際競争力をつけることができると言われている。恐らく先行している欧州がこのあたりを一生懸命やっていると思う。こういった国際標準化の流れに後れをとらないということが大事で、この実証においても、認証あるいは国際標準化を視野に入れて検討していく必要があると思う。これはタイミングが非常に重要で、すべてが決まった後から日本が開発しましても世界の標準は既に決まっているということになりかねないので、そういったことがないように、可能性のあるものについてはスピードアップして、このデスバレーを越えて実用化に、事業化に結び付けていただければと切に願っている。

【石原分科会長】 2年間という短い間に非常に素晴らしい成果を上げることができたのではないかと思う。海洋エネルギーの技術というのは、海洋国の日本にとっては極めて重要な技術であり、本研究開発は今後こういった海洋エネルギーの導入、拡大、そして国際競争力の強化に貢献できると高く評価している。2年間の短い間だが、ほとんどのプロジェクトが予定どおりに成果を上げられており非常に嬉しく思う。一方、海外もこの研究に対して非常に力を入れているので、そういった海外の研究に負けまいぐらい、さらにこういった研究開発を推進していくべきだと思っている。また、今日の発表の中には日本型の技術や新しい成果が既に得られているので、こういった成果を1日も早く国際基準にも反映できるような努力を実施者の皆さまにお願いしたい。もう一つは、要素技術開発に関しては、非常に素晴らしいことをしているが、この5年間という時間は少し長いのではないかと個人的には思う。もう少し早くこれを実証研究につなげていたらと期待している。あと残り3年間だが、それが終わったときに素晴らしい成果が得られることを期待している。

8. 今後の予定、その他

9. 閉会

配付資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5-1 事業原簿（公開）
- 資料 5-2 事業原簿（非公開）
- プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 6
 - 4.1 事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメント
 - 4.2 研究開発成果及び実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
- プロジェクトの概要説明資料（非公開）
- 資料 7-1-1 5.1 海洋エネルギー発電システム実証研究
 - 5.1.1 機械式波力発電
- 資料 7-1-2 5.1 海洋エネルギー発電システム実証研究
 - 5.1.2 空気タービン式波力発電
- 資料 7-1-3 5.1 海洋エネルギー発電システム実証研究
 - 5.1.3 ジャイロ式波力発電
- 資料 7-1-4 5.1 海洋エネルギー発電システム実証研究
 - 5.1.4 着定式潮流発電
- 資料 7-2-1 5.2 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発
 - 5.2.1 水中浮遊式海流発電
- 資料 7-2-2 5.2 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発
 - 5.2.2 海洋温度差発電
- 資料 7-3-1 5.3 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究
 - 5.3.1 海洋エネルギー発電技術に関する情報収集・分析
- 資料 7-3-2 5.3 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究
 - 5.3.2 海洋エネルギー発電技術の性能試験方法等の検討
- 資料 8 今後の予定