

研究評価委員会  
「風力発電等技術研究開発／②風力発電高度実用化研究開発」(事後評価) 分科会  
議事録

日 時：平成 30 年 10 月 12 日 (金) 9:30～17:20

場 所：AP 浜松町 A 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 加藤 政一 東京電機大学工学部電気電子工学科 教授  
委員 大沢 英一 公立ほこだて未来大学複雑系知能学科 教授  
委員 濱田 幸雄 日本大学 工学部建築学科 教授  
委員 松下 崇俊 一般社団法人日本電機工業会 新エネルギー部 課長

<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 (欠席)  
田窪 祐子 (PM) NEDO 新エネルギー部 主任研究員  
小島 泰志 NEDO 新エネルギー部 主査  
高木 智洋 NEDO 新エネルギー部 主査  
渡部 良朋 NEDO 新エネルギー部 主査

<実施者>

勝呂 幸男 (PL) 日本風力エネルギー学会 代表委員

<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  
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. 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 10MW 級風車の調査研究
    - 6.1.1 10MW 級風車の調査研究 (要素技術)
    - 6.2.2 10MW 級風車の調査研究 (発電機)
    - 6.2.3 10MW 級風車の調査研究 (全体設計)
  - 6.2 風車部品高度実用化開発
    - 6.2.1 中速ギア等
    - 6.2.2 荷重低減化技術
    - 6.2.3 小型風力発電部品標準化
    - 6.2.4 小型風力発電部品実証研究
  - 6.3 スマートメンテナンス技術研究開発
    - 6.3.1 リスク分析等
    - 6.3.2 疲労予測等
    - 6.3.3 雷検出装置等の性能・評価仕様の開発
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、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
- (1) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント  
PMより資料5に基づき説明が行われた。
  - (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  
PLより資料5に基づき説明が行われ、(1)と(2)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。

技術の詳細については後ほど議題6で扱いますので、ここでは主に事業の位置付け・必要性、マーケットについて議論したいと思います。

ただいまのご説明に対しまして、ご意見、ご質問があれば、委員の皆様からお願いします。

【加藤分科会長代理】 今回の報告で、評価項目として設備利用率が何か所で見受けられますが、風力で設備利用率といった場合、風況に大きく左右されますね。例えば、スマートメンテナンスであれば、設備利用率というより稼働率を向上させることに使えと。それから、部品の高度化に関しては、総合効率を向上することに寄与すると。大容量化に関しては設備利用率に関係するかもしれませんが、そうした意味で、結構、日本は設備利用率が低いけれども、海外は高い、だからそれに持っていくというのは、やはり風況が違うところで比較するのは、少し違うのではないかと思います。むしろ、稼働率や効率で今回の成果を評価したほうがいいのかと思います。いかがでしょうか。

【田窪主研 (PM)】 ご意見ありがとうございます。

設備利用率を使うかどうかということ、確かに議論としてありまして、実はこの後に実施している運用高度化のほうでは、設備利用率ではなく稼働率に変更して評価する形に変更しております。この事業を実施したところは、発電所であれば設備利用率が一番ではないかということで設備利用率という目標を定めておりますが、皆様には、現時点で、風況等はこういう条件でと設定した場合、今の風況がこうで、これをすることによって、実際には稼働率ですが、稼働率が上がることによって設備利用率に換算したら23%達成という形を出していただいております。

【松下委員】 私も、先ほどの設備利用率、稼働率については全く同じ意見です。それに加えて、風車の総合効率ということがところどころに出てきて、例えば12/36ページでは、総合効率を20%以上向上するというのは、例えば、現在は何%で、それを何%に向上するのかなと思ったのですが、いかがでしょうか。

あと一つは、特許についてです。これは、海外特許なども出されていて、例えば22ページで、どの技術の特許にするとか、この特許は中国に出すとか、アメリカに出すとか、そういう戦略は、例えばメーカーが自由になさっているのかどうか知りたかったです。

【田窪主研 (PM)】 1点目の総合効率のほうですが、NEDOの目標として、実はベースは出していません。提案いただいた方のベースに対して20%削減するという提案をいただく形をとっていただきましたので、総合効率20%という数字は出していますが、そのベースが幾つで、幾つに対して上がるということをこちらの目標値として定めていたというものはありません。申し訳ありません。実際には、それぞれ、日立製作所であったり、ADEKAグループであったりというところが、今のベースが幾つ、そ

れに対して自分たちの技術を使うことによって20%向上できるというご提案をいただいて、そちらを実施してきた状況です。

特許につきましては、基本的にはNEDOはバイドールを適用しているので、それぞれの民間企業や、委託先、助成事業先のほうで戦略を立てて、海外特許であれば中国に出すのか、どこに出すのかということを検討していただいている状況です。

【大沢委員】 スマートメンテナンスに関係したことだと思いますが、日本は、台風や落雷など、欧米諸国に比べて気象条件が厳しいというお話がありました。一般的に、風力発電というものは比較的風が強い場所というか、環境的にわりと厳しい場所に設置されるような気がします。それで、可用性、耐用性などを前提にどこでも開発していますが、そういう条件を一緒に考えたとしても、日本の気候は状況的に厳しいのでしょうか。

【田窪主研 (PM)】 日本は、平均風速は高くありません。平均風速は低いです。風力発電で発電量が取れるのは平均風速が高い地域です。日本は、ふだんの平均風速は低いのですが、台風が来ると極値の風速が非常に高くなってしまいます。ですので、風が弱い状態で回る風車でなければ発電できないのですが、台風で突発的に強い風が吹いたときに耐えられる風車でもなければいけません。欧州から来る風車などは、風が強くて耐えられる風車を持ってくる形にして、その代わり、風が弱いと発電できない風車になっていたりもします。ですので、台風があること自体が風車の発電量に寄与するかという、そこは寄与しなくて、逆に、台風で安全率以上の風が吹いた場合は、安全のために風車は止めなければいけない状況になります。そういう意味で、止めたりというほうに寄与してしまう形になってしまいます。

【大沢委員】 要するに、台風が来たらシャットダウンしてしまうということで、耐用性だけではなくて、予測の技術が非常に重要になってくるということですか。

【田窪主研 (PM)】 スマートメンテナンス自体は、台風を予測するというよりも、ふだん使っている中で疲労を予測していくことを目的に実施しております。すみません、ここがミスリードになるような形で台風と書いてしまっていますが。基本的には、疲労によって故障する部分について、その部品を交換するなどのために止まる時間を短くしたいということがあります。日本は、7割くらいが海外製の風車ですので、その風車が壊れた場合、海外メーカーから部品を持ってこなければいけないということもあるので、そちらも考えて、スペアを持つのではなく、可能な限り計画的にメンテナンスを行うことで止める時間とメンテナンス費用を安くしたいということが目的です。

【濱田委員】 今、日本で使われている風車の7割が海外からというお話があったのですが、環境影響評価などに携わっていると、そこら辺が問題で、まず音響パワーのデータがない—あちらは近くに民家がありませんので、そういうことは全然気にしないのですが、これから10MW 超級となるとほとんど洋上だと思いますが、渡り鳥によるバードストライクなどにもものすごくお金をかけて予備調査をしなければいけないとか。今回の開発成果を見ていると、環境アセスメントの概念が全然入っていないように思いますが、そこら辺はいかがでしょうか。

【田窪主研 (PM)】 こちらの事業につきましては、確かにアセスの観点が入っていません。アセスに関しては、実はほかの事業で実施しているものがありまして、そちらで実際の風力発電を計画している方たちに調査をしていただいた結果をガイドにまとめるなどの事業を実施しているものがあります。こちらについては、あくまで性能を向上するところにターゲットを置いていましたので、その部分は、申し訳ありませんが、この事業では見ていません。

【松下委員】 資料の26 ページに荷重低減化技術というものがあって、僕も予習してきていればこの質問はないのかもしれませんが、単にブレード重量の軽量化は、これだけを見ると、材料さえ変えればブレード重量を軽量化することはそれほど難しい話ではないのかなと単純に思います。荷重低減化技術

で一番基本になることは、ブレード固有の低荷重化、例えばボーイング 787 に採用されているブレードのしなりなど固有のものと、もう一つは制御性だと思いますが、ブレードをどのように制御するかということでしょうけれども、そういう観点での開発というか、技術等の検討はされたのでしょうか。

【田窪主研 (PM)】 申し訳ありません、その部分については、この後の非公開セッションでお話していただきます。

【松下委員】 わかりました。

【加藤分科会長代理】 実用化・事業化の見通しということでお伺いします。今回、実施者が日立製作所ということで、ダウンウィンド型の風車をメインに検討されているわけですが、以前聞いた話では、ダウンウィンド型は日本の風況に非常に合っている、要するに、アップウィンド型よりもそちらのほうがいいから効率が良いと伺っています。そういった意味で日本ではダウンウィンド型がいいのだろうと考えて、その効率を上げるということは、日本国内として風力の効率を上げるという意味ではメリットがあるかと思いますが、ビジネスとして見た場合、海外はほとんどアップウィンド型が中心だと思います。そうしたときに、ダウンウィンド型を必要とするような市場というか、地域。先ほど、台湾で受注というような話がありましたが、本当にそれだけのメリットがあるのか、市場があるのかということが1点です。

部品の高度化で、例えば中速ギアやスマートブレード云々ということがありますが、これは必ずしもダウンウィンドだけではなくてアップウィンドでも使えるような技術ではないのでしょうか。これも全くの素人考えですが。そうすると、それがもっといろいろなところに応用されるのではないかという気がします。そのあたりはいかがでしょうか。

【永田分科会長】 関連して、同じような方向の質問です。

基本的に、国がお金を出すということであるならば、何らかの公共性がないと大義名分が立たないと思います。そういう意味では、スマートメンテナンスなどのほうは、NEDO の成果発表会では、スマートメンテナンスの知識をウェブに載せるとか、中小企業も含めてそういう知識を伝達するというのを伝えられていたので、その技術開発を行うことによって、その成果が、手がけた企業だけではなくて他の企業にも波及するという意味では非常に意味があると思います。逆に、その極端で、今のお話にもつながりますが、10MW 超級のものに取り組んだときに、日立製作所の技術に特化されて、それがオールジャパンとしてどういう意義があったのかということがよくわからない面があります。日立が儲かりましたというのは、日本の産業が成功することは良いことだと思いますが、1企業だけにそのノウハウなり資金を投入した価値がそこに固定されていていいのか、どういう形で周辺企業ないしはオールジャパンとしての風力発電産業にどういうメリットが生じているのかというところは、いまひとつわかりませんでした。その辺もお聞かせいただければと思います。

【田窪主研 (PM)】 まず、日立製作所のダウンウィンドの風車ですが、確かに世界的にはアップウィンドのほうが主流です。ダウンウィンドは特に音が大きいということで、陸地では使いづらいと言われていると伺っておりますが、洋上になってきたことと、日立製作所のダウンウィンドについては、先ほど申し上げた極値風速に耐えられし、遅い風速でも回る風車ですので、そういう意味で、日本と同じような ASEAN 地域のエリアを対象に売っていきたいと考えております。

台湾においても、2015年に台風で風車が倒れていまして、その際にも、現状、IEC で規定されている風速を超える極値風速が観測された台湾から伺っております、台湾でも台風の極値風速に対応できる風車の導入が求められていることから、今回の日立製作所の風車の導入につながったのではないかと思います。

民間企業と公共性という部分ですが、荷重低減化技術については、ブレードの材料開発というこ

ともあり、他の風車メーカー等ともコラボレーションしながら使用できる技術であると考えております。日立製作所のものについては、ダウンウィンド風車を対象としておりますので、アップウィンドとブレード形状等が異なるので、それを全てアップウィンドで販売されている風車に展開できるかという、そこは少し難しいのではないかと思います。

このあたりについて補足がありましたら、勝呂先生、お願いしてもよろしいでしょうか。

**【勝呂 PL】** 今の話の中で、歯車やブレードの技術は、アップウィンドもダウンウィンドも、私は流用できると思っています。日立製作所がダウンウィンドにしているというのは、ダウンウィンドというのは小型風車の場合、結構、低周波騒音の影響が特にアメリカでありまして、それでみんなアップウィンドに変えたのですが、日本の場合、やはり台風が来るということで、今のアップウィンドの海外製の風車も、強風になったときはダウンウィンドに戻して風の変動を逃がすという方法もとっているのです、どちらが良いかというはつきりしたところがなくて、ほとんど同じようなレベルになっているのではないかと思います。

中速歯車の軽量化やコストダウンというのは、これは歯車全体に関して言えるのですが、特に風車の場合、回転数が非常に低いので、歯車としては大きな歯車になりやすいということがあります。例えば 2 枚翼にすると回転数を少し上げられるなどの空力的な問題解決を含めた可能性がありまして、速度を上げることで中速的な形の設計ができるということもあるので、その場合、逆に言うと励振力が大きくなるので少しダンパーを付けるなどいろいろ工夫して軽量化を図っていかうという形で進んできたと理解しております。

先ほど環境の問題がありましたが、2 枚翼になると、風車そのものとしては周速が上がり、騒音が出やすくなることは確かです。たぶん陸上用で 2 枚翼の風車は使えないだろうと考えています。2 枚翼にして洋上で、なおかつ、結構離れたような場所でないとは十分には使えないのではないかと思います。それを今、実証しようということで、FS としては 2 枚翼でという形で設計を進めてきて、3 枚翼はある程度技術が確立していますから。2 枚翼と 3 枚翼という、羽根が 1 枚減るので、その羽根のコストが数千万円くらいのレベルになりますから相当なコストダウンになるというので、洋上風車として発生電力のコストを下げるという意味では、2 枚翼で高速回転させたほうが、歯車も安くできるし、翼も安くできるし、トータルで安くなるという形になるという設計に全体で取り組むことが必要であるということで、今回の事業としては取り組んだと考えております。

一企業でこれを行おうとすると、例えば 1 枚の羽根をつくることでも型をつくるなどのことから始めるとすぐに数十億円というレベルになるので、そこがなかなかできなにくいというので、日本の固有技術として、ダウンウィンドで、2 枚翼でと。先ほど言いましたが、超伝導の発電機などの技術の結集という形で取り組むことの一つと考えています。以上です。

**【松下委員】** 今の勝呂先生のお話で超伝導が出てきたのですが、超伝導に取り組むことはいいと思いますが、風車では実用化はまだまだ先のような気がします。この辺については、どうして超伝導を選ばれたのでしょうか。

**【勝呂 PL】** 今までの発電機と比較して、超伝導にしたら効率が極端に上がるなどのことはないと思います。ただ、超伝導にして小型化が図れると、トータルコストとしては下がるのではないかと考えております。私の経験で言うと、やはり軽量化しないと絶対に安くならない。それはなぜかという、上が軽くなると、サポートするタワー、洋上であれば下の躯体も、全部安くなるということがあります。そういう観点から言うと、軽量化に資する技術は何だろうかという、そういうことも全部含めて考えていかなければいけないことになると思いますので取り組みました。

**【加藤分科会長代理】** 最近、学会の講演会で聞いたのですが、風力用の超伝導発電機が既にアメリカの超伝導機器開発メーカーで、これはまだ実証機らしいのですが、つくられたという話が報告されていま

した。そういう意味では、かなり実用化に近くなってきたのかなと思います。しかし、その講演を聞く限りにおいては、どれだけのメリットがあるのか私にはよく理解できませんでしたが。

【勝呂 PL】 まさにそのとおりでと思います。

【永田分科会長】 9 ページの成果のところ、費用対効果としてこのくらい上がっているというお話があって、先ほどもご指摘がありましたが、例えば、この発電コストが 13.9 から 12.1 というのは、何年と何年の対比でしょうか。

【田窪主研 (PM)】 こちらの発電コストにつきましては、私どものスマートメンテナンスの疲労予測のほうで考えたところから、スマートメンテナンスで得られた成果を実施するとこのくらいの効果があるという形で試算していただいた数字です。

【永田分科会長】 そうすると、これからということですか、実現したということですか。

【田窪主研 (PM)】 これからの話です。あくまで、これは私どもの事業の成果として、設備利用率 23% を達成した場合、今考えているモデルとしているところで算出すると、このくらいの効果があるだろうという試算をした結果です。

【永田分科会長】 FIT は 24 円から始まって徐々に下がっていますが、なぜ下がったかという、一番大きなことは建設コストだと思います。稼働率も多少は上がっているような気もしますが、横ばいくらいでしょうか。今、織り込まれているのは FIT で 20% くらいですか。こういうスマートメンテナンスをやったことによって稼働率がこのくらい上がりましたとか、そういうものが実証できればなるほどと皆さん納得すると思いますが、これからだということ、逆に言うと、FIT は、スマートメンテナンスがうまく進めばこのくらいは下がりますと言ってもいいということでしょうか。

【田窪主研 (PM)】 こちらに出しているものは、あくまでもこの事業の成果で試算した結果ですが、今、スマートメンテナンスを日本で導入することによって風車の停止時間が短くなるだろうということは、この成果としては得られていることですので、そちらを展開するための次の事業として風車運用高度化技術研究開発を今年度から開始しているところです。こちらの成果として、稼働率 97% 以上を目指していくという高い目標を掲げておまして、それが実現できることによって、中小企業の皆さんや、風力発電事業者だけではなくメンテナンス事業の方などに様々な情報を提供することができることで、実際に発電コストにも、FIT 価格にも寄与できていくのではないかと考えて進めております。

【永田分科会長】 知財についてご説明がありましたが、例えばダウンウィンドとかそういうものは、参加していた企業に属するものでもあるし、一方で、先ほど申し上げたような公共的なこともあると思います。国がお金を出したのだから誰に所属するかという点があると思います。こういう少ない企業の場合、わかりやすいといえればわかりやすいのですが、別の風車部品の高度化やスマートメンテナンスに参加している企業や団体は多いですね。こういうものについて、それもさっき申し上げたように、成果はなるべく公開しましょうとなると、ここで得られたノウハウや知財などの扱いはどうなるのでしょうか。

【田窪主研 (PM)】 基本的には、委託先のコンソーシアムの皆さんの中で戦略を考えていただいて、お互いに共有・納得した上で、その方針に従って進めていただく形になります。スマートメンテナンスに関しては、今、故障予知の部分はノウハウとしてブラックボックス化したいという戦略で動いていますので、その部分を特許化することは、今はしていません。逆に、特許化することで、事業化することによろしいのではないかとこのものについては、複数者いる場合は皆さんで、それぞれの開発担当の部分や特許の方針、特許化するための方針などを、そのコンソーシアムのほうで決めていただいて、その方向で運用していただいており、この方法は、NEDO の知財マネジメントの方針に従って実施している形になります。

【近藤部長】 補足します。21 ページに「オープン／クローズ戦略の考え方」として簡単な表を載せており

まして、「非競争域」と「競争域」に分けて、縦軸で「公開」と「非公開」、こういう戦略で進めております。個社にご負担いただきながら進めている技術開発もありますので、全てをオープンにしるとなると、参加する企業もなくなってしまふ心配もありますので、そこはある程度企業メリットも考えながら進めているところです。

【大沢委員】 再びスマートメンテナンスに関してですが、設備利用率に関しての現状という説明が6ページあたりにありました。このプロジェクトでは、設備利用率の目標値は幾つかに設定されているのでしょうか。

【田窪主研 (PM)】 23%です。

【大沢委員】 現在は、その23%が達成されているということですか。

【田窪主研 (PM)】 この事業で実際に、日本全国43基の風車からデータを得ていたのですが、そちらについては23%の達成ができることはわかっていますが、まだ日本全国に展開できていないので、それは次の事業で行おうとしているところです。現状、日本全体の設備利用率23%なのかと言われると、そこはこれからという話になると思います。

【大沢委員】 23%に上がった背後に、例えば異常検知を行って、事前に予測してというところがあると思います。その異常の検出、CMSという言葉が出てきているので、その辺は結構重要な技術だと思いますが、現状、異常はどの程度検出できているのでしょうか。

【田窪主研 (PM)】 具体的な検出検査については、この後の非公開セッションで、どういうものをどのように検出したかということをご説明いただけたと思いますが、一応、この事業を実施していた間に発生した故障のうち、このスマートメンテナンスで把握できるものは100%予測できております。あくまでも壊れる予兆を見ますので、43基に付けたからといって何百件と発生するようなことではないので、それが本当に展開したときに100%のまま行けるのかということは、まだこれからの課題だと思いますけれども、この事業を実施していた短い期間、43基という限られた中では、故障については一応これで検出できていきる状況です。

【大沢委員】 そうすると、利用率というか、可用性を上げていくためには、具体的にどういう故障が起きて、それに対してどう対処するか、予測して対処することを考えると、もっとトータルな技術というか、例えば、冗長化しておくとか、そういう技術がもっといろいろ必要になるような気がします。このプロジェクトの中には、そういう部分も入っているのでしょうか。利用率を上げるためのトータルな技術がもっと要るような気がするのですが、故障の予測などだけではなくて、可用性を上げるための技術。

【田窪主研 (PM)】 次の事業の中では、一応、この故障予知だけではなくて、実際に風車のメンテナンスを短くする、安くするという点を観点に置いて、ほかにはどういう課題があるのか、どういう技術開発が必要なのかということを含めて検討した上で皆様に展開できるような仕組みを考えてはいます。これで回答になっておりますでしょうか。申し訳ございません。

【大沢委員】 細かいことは後で結構です。

【永田分科会長】 ほかにまだあるかもしれませんが、一応、予定の時間になりましたので、ここで終了します。

ここで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. 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

【永田分科会長】 再開いたします。

最後は、議題8.の「まとめ・講評」です。最初にお願ひしように、各委員から2分程度で講評をお願ひします。

松下委員から順にお願ひいたします。

【松下委員】 まず、このような機会をちょうだいいただきまして、誠にありがとうございました。今日、拝聴させていただいて、NEDOの助成事業が風力発電の発展にますます大事になってきたと感じました。

というのも、やはり主力電源化をMETIが宣言されて、今後、導入が拡大することになっていて、ますます電力安定供給というか、信頼性強化、コスト低減を図らなければいけないという中で、足元を見ると風車メーカーが少しずつ減っていき、産業の進行も若干停滞しているところです。そういう中で、個社がこういうアカデミックな研究をすることはなかなか難しい状況になってきていると感じます。

とはいえ、日本は、幸か不幸か、風力発電にとっては非常に特殊な環境に恵まれていて、よく言われるように、台風、雷、地震などに恵まれていて、このような環境で、風力発電業界に対してジェネラルな条件を有する環境条件についての研究は、日本にとっても、世界の風力発電にとってもますます重要になってくると考えています。

特に昨今、NEDOの成果でもある台風や雷などが国際標準に反映されて、それが日本の規制の一部に取り入れられて、日本の風力発電の安全性強化に非常に貢献していると考えています。したがって、今後も、台風、地震、雷—NEDOの研究はこれまで十分対応してこられたのでこれで十分だということではなくて、長期的に、もっと長いスパンで、もっと日本がナンバーワンになれるように、また、そういう分野で日本の技術というか、ノウハウがナンバーワンになって世界に広められて、ますます日本の風力業界の発展に資するように、今後ともご支援をよろしくお願ひしたいと思います。

以上です。

【濱田委員】 一日がかりでしたが、実用レベルの研究成果を拝聴することができまして、非常に有意義な一日だったと感じております。私が参りました福島県では、現在、十数か所のウィンドファームの計画が進んでおりまして、1箇所当たり30~50基立ちますので、これから先、500基くらいの風力発電の風車が並ぶこととなります。

衛星写真のような形で見ると、山の尾根のところにはずらりと並ぶことになって、それによる森林の伐採、盛土・切土の関係、本来、再生可能エネルギーは環境にやさしいと言われていますが、風力発電、太陽光発電も土地を改変していくという点では環境に対する負荷が非常に大きいと感じております。本日の発表は②のほうですが、①の洋上風力を含めて、もう少し効果的な技術が広く普及して、できれば地上から海上へ風車は移動してもらえたらと期待しているところです。

本日のお話を聞いていて、やはり言葉の定義が大事かと感じました。午前中も話題になりましたが、性能をあらわす評価量、設備利用率と言うのか稼働率と言うのか、プロジェクト間で必ずしも統一されていない面がありました。また、何%増減といった場合の基準となる年が明確になっていないなどの点は、少し気をつけて統一していただければ理解しやすいのではないかと感じました。

以上です。

【大沢委員】 自分の専門ではない分野のこういう話をまとめて聞くことがふだんはあまりなくて大変刺激

になりました。僕はもともと計算機科学、人工知能の世界で研究していると、研究成果を数値で表現する場合は、1%、2%ということでは論文にならない場合が多くて、大抵10%近く、場合によっては10分の1、10倍とか。ご存じだと思いますが、ムーアの法則のようなものがありまして、指数関数的に集積度が上がるとか、クロックスピードもそういう感じになっていますので、そういう成果を出さないと研究にならないというものが多いのですが、ある意味、枯れている分野というか、そういう世界で1%、2%改善していくのは大変なことなのだと実感しました。それでも、各プロジェクトの実施者の資料では、当初の目標が達成されている、場合によっては十分に達成されているということなので、NEDO事業としてはかなり成功しているものだろうという印象です。

もう一つは、特にスマートメンテナンスの領域に来ると、ここら辺はなじみがある感じで、グラフなどを見ると大幅に改善している結果が出てきていて、思うのですが、例えばスマートグリッドの世界では、計算機科学ベースで携わっている情報分野の人が多くいて、国際会議の人工知能の分野でもスマートグリッドが結構話題になっています。恐らく、こういう分野ももっと情報技術を活用すれば、ハードウェア的には1%、2%というところからは脱却できないと思いますが、何かほかの面を数十%、数倍と持っていくことはたぶん可能だと思うので、今後、そういう情報技術をもっと活用することが行われればいいなという印象を受けました。

**【加藤分科会長代理】** 本日の様々な結果を聞かせていただきまして、日本の場合、風力発電は海外と違って条件が非常に厳しいと。台風や雷など様々な問題があって、基本的に設備利用率が20%の前くらいしかこれまでは達成できていなかったのですが、今回の成果がかなり実用化されれば、このプロジェクトの目標であった24%くらい、これは恐らく、現在のFIT価格よりも安い価格になると思われま。そういった意味で、風力のさらなる導入拡大に寄与するのではないかと思います。

ただ、1点気になったのは、一部の課題を除いて海外とのベンチマークがほとんどなされていないわけです。その際に必ず、日本の場合は特に風況が海外とは違うからということが言われますが、実際にそうのかなという感じがします。例えば、現在の日本の風車は、かなり海外のものが入ってきていると。コストの問題があるということですが、コストなどを考えてつくっていかないと、今後、逆に、海外に打って出ようとしたときに、結局はアップウィンド型の、世界で主流になっているものに勝てないということも起こり得るかと思えます。

本日の話を聞いていて思ったことは、技術的にはすばらしいけれども、世界を見るとどうかなと。すなわち、携帯電話を思い出します。要するに、iモードは、技術的には非常にすばらしかったけれども、あれを開発したとき、海外のことは全く見なかった。その結果、日本国内では非常に技術が進歩したけれども、その後に出てきたスマートフォンにあっという間に駆逐されてしまった。風力発電がそんなことにならないように、要するに、ガラパゴス化しないように、世界の状況を常に見ながら、さらに日本のことも考えて技術開発していく必要があるのではないかと思います。

以上です。

**【永田分科会長】** ありがとうございます。

最後に私からです。本日お話を伺っていて、また、先日の成果発表会も踏まえていろいろな分野でNEDOさんが支援されていることはよくわかりました。ハードだけではなく、いわゆる箱ものだけではなくて、ソフトのほうも、いかに今ある既存の長くたった設備をうまく効率的に動かすか、いかに止まる期間をなくそうとか、そういうソフト面にもかなり力を入れられていることは非常に良いことだと思っています。

ただ、私は民間企業の経営に携わってきたこともありますが、コストパフォーマンスというか、どこにお金をかけるべきかという点は一番気になるところです。そういう意味で、スマートメンテナンスのところで申し上げましたが、ああいうものは、例えば個社では絶対にできないですね。けれども、

みんなが協力して集まれば、日本全体の産業界にもメリットが広がるし、全体で嵩上げにもなるということで、そういう意味では、ああいう事業は、公のお金で支援することは非常に意味があると思います。

一方では、個別企業を支援してはいけないということでは決してなくて、産業を育てるという意味ではいいのですが、そのメリットが携わった企業だけにとどまって、日本の風力業界全体にどのくらい寄与しているかということがいまひとつ明確ではないケースもあるような気がします。ですから、生産側を育てることも非常に重要なことだと思いますが、そういうほうだけではなくて、NEDOのターゲットとしては、日本の風力発電設備を増やすことが最終的な目的だと思います。そこに結びつくような技術開発ないしは仕組みづくりなど、デマンドサイドというか、開発事業者も必要としている技術、仕組み、支援、そこにお金を投じてあげることは非常に良いことだと思います。そこは、産業界を育てるということもそうですし、事業を引っ張っていつている開発事業者のニーズに即した研究開発、技術開発、支援の方法も、これからぜひ考えていただきたいと思いました。

以上です。

**【前澤主査】** ありがとうございます。

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】** 先生方、本日は朝早くから、また、多岐にわたるテーマについてご議論いただきまして、ありがとうございます。

恐らく、これが始まったころの状況からすると、大学・メーカー中心のフォーメーションになっておりまして、将来有望な技術を実用化していこうという環境の中で始まったものだと思いますが、現在は環境もだいぶ変わってきておりまして、コスト低減、国民負担の軽減、そのためには海外技術も使っていくという状況になっております。そういう意味では、スマートメンテナンス技術は今後も続いていきますが、本日、先生方からいただいたご意見はもっともだと思いますので、引き続き、次の事業、今の事業にも反映させていきたいと考えております。

個社支援につきましても、やはり市場規模が大事だと思っております、国内にとどまらず、海外も含めて、将来、普及・社会実装という面をうまく評価しながら、我々としても育てていきたいと思っております。

NEDOも本年4月から第4期中長期計画期間に入っていますが、研究開発成果の社会実装を一つの柱に据えておりまして、研究開発だけではなく、その後の社会実装、実用化までしっかりとフォローしていく体制もとっていますので、引き続きご支援、ご指導をよろしくお願いいたします。

本日はありがとうございます。

**【勝呂PL】** 今日は朝からありがとうございました。

風車は、委員の先生方が知っているものとは少し違って、今までの機械と違うのは、設計条件が千差万別で入ってくることです。今日の発表を聞いていても、実は30年くらい前から風車に携わっていますが、30年前と同じことを繰り返しているような面があります。風のことを、僕は本当に知っているのだろうかと思っていて、それが少しずつ良くなっていますが、今後、生産する側、例えば海外に打って出るということを考えると、そういう面できちんとしたものを日本でつくれば、たぶん世界中に売れると思っているので、そのあたりも今後の研究開発に入れて、さらに日本の風車、風車事業、そういうものに尽力していきたいと思っておりますので、今後ともよろしく申し上げます。

今日はどうもありがとうございました。

**【永田分科会長】** 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 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料6 プロジェクトの概要説明資料（非公開）
- 資料7 事業原簿（公開）
- 資料8 今後の予定

以上