

第57回 NEDO研究評価委員会

日 時：平成30年12月10日（月） 14時00分－16時45分

場 所：NEDO 1601・1602会議室

出席者：

研究評価委員会

小林委員長 浅野委員 安宅委員 稲葉委員 亀山委員 五内川委員 佐久間委員

宝田委員 平尾委員 松井委員 丸山委員 吉川委員

NEDO

渡邊理事

評価部：保坂部長、上坂主幹、原主査、前澤主査、福永主査、塩入主査、

植山特定分野専門職

技術戦略研究センター：高田課長

等

オブザーバー

経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価室：木本室長、根岸課長補佐

【保坂部長】 皆様、こんにちは。それでは、定刻になりましたので、ただいまより第57回研究評価委員会を開始いたします。委員の皆様、本日はどうぞよろしくお願いいたします。

【小林委員長】 それでは、第57回研究評価委員会を進めさせていただきます。

議事次第をご覧ください。今日は6件の中間評価の口頭審議がございます。その後、書面審議等がありますが、口頭審議の6件は中間評価で、まだこれから修正、提案等が可能な段階ですので、ぜひ忌憚のないご意見をいただき、後半に向けて各推進部が適切な推進ができるようにアドバイスをいただければと思います。よろしくお願いいたします。

それでは最初に、議題2のプロジェクト評価分科会の評価結果について、各口頭審議に入ります。

まず、(1)「高輝度・高効率次世代レーザー技術開発」の中間評価結果について、評価部から説明をお願いします。

【上坂主幹】 初めに、議題2では、最初に別添資料を用いてプロジェクト概要を、それから続いて、評価報告書(案)概要を用いて評価概要を説明させていただきます。

議題2(1)プロジェクト推進部はIoT部になります。

時間は説明8分、質疑12分といたします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。それでは、評価部 前澤より説明いたします。

【前澤主査】 資料2-1別添をご覧ください。

1ページの上に事業の概要を記載しています。これまでにない高輝度かつ高効率のレーザー技術、レーザー加工技術を開発することで、我が国の省エネと産業競争力強化を目的としています。1ページ下は、我が国の労働力人口減少、それから、省エネ化、レーザー加工機の市場拡大など、本プロジェクトの実施に至った背景を示しております。

2ページ目の上に政策的位置づけを示します。Society5.0「社会」の実現に向けて、先端レーザーなど、光・量子技術の強化が重点分野の一つになっております。2ページ下は技術戦略上の位置づけです。これまでにない波長、パルス幅、出力を持ったレーザー加工機の技術開発が急務とされております。

3ページ目上は国内外の研究開発動向になります。現状では近赤外域での連続波による加工がメインとなっておりますが、今後は、より短波長、高いエネルギー吸収率を利用する加工、短パルス波による熱影響の少ない加工、エネルギー効率の高い光源による加工といった分野で競争が激化すると予想されております。本プロジェクトはこれらの領域を対

象としております。3 ページ下は他事業との関係ですが、NEDOはレーザー加工技術について基盤研究からユーザテストまで担当しております。他事業とも連携し、成果の一部を共有・活用しております。

4 ページに行ってくださいまして、本プロジェクトの四つの実施項目それぞれの最終アウトプット目標を示しております。上から順に、項目4はレーザー加工プラットフォーム、データベースの構築と運用、項目1は平均光出力50Wの深紫外ピコ秒パルスレーザー開発、項目2はパルスで500 J級の高出力パルスレーザー開発、項目3は次々世代の半導体レーザー開発です。4 ページ下は、4 項目それぞれの中間目標、最終目標及びその設定根拠を示しております。

5 ページ上はスケジュールと費用です。予算は毎年20億円規模となっております。5 ページ下に実施体制を示しております。三菱電機、浜松ホトニクス、東大、産総研などが参画しております。

以上がプロジェクトの概要です。

次に、評価結果の概要を説明します。

資料2-1をご覧ください。

1 枚めくっていただきまして、1 ページ目に分科会委員名簿を記載しております。技術的なご専門の立場から、分科会長の山口先生を初め、大学関係者5名、また、ユーザーの立場から企業関係者2名に入ってくださいました。山口先生はIHIご出身、江川先生は沖電気、平等先生は三菱電機、吉國先生はNTTご出身で、特に、実用化の観点を厳しく評価いただく布陣にしました。

それでは、2 ページ目からの評価結果をかいつまんで要点を説明いたします。

まず、総合評価です。国内で使用されているレーザー加工機は海外製に大きく依存しているのが現状である。本事業はレーザー光源を開発するだけでなく、波長、パルス幅及びパワーと加工品質との相関をデータベース化してユーザーに広く提供することによって、日本のものづくり推進を目的としている。これまでにない試みであり、高く評価できると評価をしていただきました。

一方で、新規光源については、第2段落の5行目からになりますけれども、コストや設置面積、稼働率も含めて実用性の判断が必要である。光源だけでなく、加工そのものの要素技術も含めてユーザーに提供してほしいとの注文もいただきました。

次に、各論ですけれども、事業の位置づけ、必要性については、本事業は光・量子技術

を用いてSociety5.0の実現に寄与するものであり、NEDO事業による推進が必要と評価をいただきました。一方で、第2段落の2行目から、プロジェクト終了後に導入するユーザー及びその市場規模が不明瞭とのご指摘もいただいております。

研究開発マネジメントにつきましては、産学官をバランスよく配置し、コンソーシアム方式を通じてエンドユーザーにまで提供する試みは画期的とご評価いただいた一方で、第2段落、チーム構成はレーザー加工装置の提供側だけであり、ユーザーが不在、産業価値よりは学術的に価値がある領域を狙っている、事業ミッションや商品価値に疑問符がつくものが多いなど、厳しいご意見もいただきました。

研究開発成果について、ほとんど全てのテーマで既に中間目標を達成または達成見込みである。特に、データベースの構築、高出力青色半導体レーザーの製品化、深紫外ピコ秒レーザーの高出力化を実現している点は高く評価できると評価をしていただきました。一方で、第2段落1行目途中からですが、実用性を考える上ではコストも大切な要素であり、加工用として実用的な光源になり得るかご指摘をいただきました。

成果の実用化に向けた取り組み及び見通しは、1行目の途中から、プロジェクト期間からの製品化を後押しするという実用化・事業化に向けた戦略は十分に評価できるとコメントがあった一方、第2段落、最終的なレーザー加工機を購入するユーザーが不在であり、そのため、事業化の計画、マイルストーンが不明瞭となっている。ニーズ側のコストと余りに乖離している場合には大幅に研究方向を見直すべきと厳しいコメントをいただきました。

5ページ目に評点結果を示します。加工用としてはコストが厳しいとのご判断で、実用化見通しの点数が低くなっております。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】 ありがとうございます。 それでは、各委員からご質問、あるいはご意見をお願いしたいと思います。 稲葉委員、どうぞ。

【稲葉委員】 どうもありがとうございました。

今、最後にコメントされたように、評価のところで、委員の先生方のお二人がDをつけるというのはかなり異例のことかと思えます。評価委員を委員会が発足したときからずっとやらせていただいていますから、Dが二つ並ぶというのは過去にほとんどないケースですが、これは要するに、コストが高過ぎるからという単純な話でDの評価になっているのでしょうか。最後のコメントですとそういうふうに理解できますけれども。

それからあと、もう1点、事業者に三菱電機さんが入っていらっしゃるんですが、評価委員にも三菱電機さんのOBの先生が入られているように今伺ったかと思えます。この辺は仕方がないといえば仕方がないですけども、OBが元の企業が事業者に入っているプロジェクトの評価をするというのは、私はおかしいと思えます。

以上です。

【小林委員長】 まず、評価部から。

【前澤主査】

D評価の方の評価コメントでございますけれども、コストが高いという以外にも、革新的というよりは従来からの研究の延長ではないか。基礎研究のための研究であるので、NEDOの予算を使うのが適切かというような、全般的にプロジェクトの立てつけそのものがちょっと悪いというような観点でのご指摘をいただいております。

それから、三菱電機OBの評価委員でございますけれども、このプロジェクトとは全く関係のない、大分昔に三菱電機を退職されている方ですので、直接的な利害関係という意味では大丈夫でございます。

【小林委員長】 推進部から何かご説明ありますか。

【須永主任】 IoT推進部の須永と申します。プロジェクトマネジャーを務めております。

1点目のD評価がついた件につきましては、今、投影させていただいておりますけれども、このような研究実施体制でやらせていただいておりますして、横軸に次世代加工をとってございます。縦軸に研究開発のフェーズを書かせていただいておりますけれども、①、②のところについては、次世代加工の中で事業化を狙っていくというテーマになっています。一方で、③のほうで、次々世代の加工に使われるような光源開発を今のうちにやっというテーマを走らせておりますして、中間評価のときに主にご指摘をいただいたのは、この辺の立てつけの悪さだということをお認識しております。

具体的に申し上げますと、③の中に、次々世代と言いながら、次世代で使えそうなものが二つぐらい入っていたということと、④のところは共通基盤の技術開発をするところですが、ここの中に光源開発のチームが入っていて、かつ、そこがかなりの成果を出しているというところで、グルーピングに問題があり、適切な評価を受けられなかったというふうに考えております。

以上です。

【稲葉委員】 そこまではっきりわかっていらっしゃるのでしたら、やっぱり報告書に書

いておくというのが重要ではないかと思えますけれども。何となく曖昧な表現で、問題は一部ありました、みたいなものを出されても、これでは私どもは評価できないので、ぜひその辺は、また今後で結構ですけれども、四つに分かれているのだったら、多分四つで別々に評価されているのではないかと思うのですが、そこも含めてお示しいただければ大変ありがたいと思えます。

【小林委員長】 今の稲葉委員のご意見もあわせて、こういう評価を受けてこれからどうするかという、そのあたりはいかがでしょうか。

【須永主任】 ちょうど明日、内部の会議で付議する予定ですので、ちょっと詳細はまだ述べられないですが、今回いただいたご指摘を踏まえまして、各研究開発項目の位置づけをしっかりと明確にすることをしようと思っています。それに伴いまして、今のフォーメーションを組みかえるということをして、このチームはしっかりと加工機で事業化を選ぶもの、このチームは光源として事業化を選ぶもの、このチームは光源で事業化まではいかなくても可能性を示すもの、ということで、位置づけを明確にしたいと思っております。

【保坂部長】 少し補足させていただきます。稲葉委員からのご指摘ですけれども、今日提示させていただいているコメントは評価概要です。このほかに、評価報告書には評価委員の生コメントを記載させていただいております。その中には、曖昧な表現ではなく、厳しいご指摘をそのまま記載させていただいておりますので、そちらには大丈夫です。

【小林委員長】 ほかはいかがでしょうか。松井委員。

【松井委員】 プロジェクトとしては大変な重要だと思います。技術的に、従来、近赤外域のハイパワー加工機だったのを、短波長化するというのと短パルス化するというのが、技術的な開発の目玉だと思います。ですが、短波長にすると、結局、最終的に得たいのは、加工の品質を良くしたい、例えばギザつきがないとか、あるいは、スパットとすごく細く切れるとか、そういうところが重要だと思うのですが、事業の原簿を見ても、ハイパワーが達成されたということは書いてあるのですが、加工品質や加工効率として、このくらい早く切れるとか、このくらい部材の損傷が少なくなったとか、そういう評価がないように思えるので、そういうアウトカムに近いところの評価も加えていただく方が良いのではないかなというのが1点です。

そのためには、恐らくどういう原理で加工が行われているのかということが、実ははっきりしていないのだと思います。原理の解明も含めて、きっちり研究していただけるとい

いのではないかと思います。

以上です。

【小林委員長】 推進部から何かございますか。

【須永主査】 今ご指摘いただいたところはまさにそのとおりだと思っております。後半の2年間については、実は光源開発から徐々に加工技術の開発の方にシフトしていくという計画に元々しております。また、項目④の共通基盤技術を開発するというところで、今、加工の原理の解明にチャレンジしておりますので、そこで引き続き原理の解明をやらせていただきたいと思っております。

【松井委員】 後半には、いわゆる加工品質の評価もされるということですか。

【須永主任】 はい、そうです。

【小林委員長】 他はいかがでしょうか。吉川委員、どうぞ。

【吉川委員】 研究開発成果についてですが、少しわからないのは、3ページ目の、「ファイバー結合高出力青色半導体レーザーの製品化、深紫外ピコ秒レーザーの高出力化を実現している」。これは、多分、深紫外といえばギガフォトンだろうと思うのですが、こういったものというのは、かなり前から開発がある程度できていたとっていたのですが、このプロジェクトをやられて開発が進んだのか、このプロジェクトの成果なのかどうかということが、少しよくわからないところがあるので、その辺のところを説明いただけますか。

【須永主任】 まず、今回のここに挙がっている深紫外というのは何かというと、266nmについて書かれているものだと思っております。こちらについては、今、現状製品化されているものは2Wというものですが、今、プロジェクトで中間目標として20Wを超えており、最終的には50Wを目指すというプロジェクトになっています。

それから、青色につきましては、同じく製品化されていたものが元々20Wだったのですが、波長で今、450nmぐらいを、今、100Wまで達成していて、今年には200W、最終年度には500Wを目指すというものになっております。確かに事業ごとにやられているものはありますが、それはエキシマレーザーというもので、波長で言うと193 nmで、また別の波長帯です。

【小林委員長】 丸山委員、どうぞ。

【丸山委員】 成果の実用化・事業化のところの2行目。ユーザーがいわゆる不在というような評価があります。先ほど、これからの事についてのお話があったのですが、その説

明と、ユーザー不在で、実際に、ユーザーとどうリンクさせていくのかという道筋みたいなものが、やはり先ほどのご説明だとまだよくわかりません。

【須永主任】 今回のプロジェクトは、技術研究組合というスタイルではなく、法人毎のテーマの設定になっています。確かに、プロジェクトの研究開発体制の中に、今の時点でユーザーは入っていません。ですが、元々の、この分科会の時にもご説明申し上げましたが、プロジェクトに併設してコンソーシアムを立ち上げております。そのコンソーシアムにユーザー企業、それからレーザーの開発、レーザー加工機に関わってくるプレイヤーの方にどんどん入っていただいて、そこと一緒になってレーザーのテストをしていくという構想にしております。

【丸山委員】 いや、構想はそのとおりだと思うのですが、評価委員の方は、そこに関して、実際にユーザーの人にこの成果がどう伝わるのかというのが多分わからないから、Dの評価にする人が2人もいるわけですよ。今のはすごい立てつけ論みたいな話で、実際にどうやってその効果を上げていくのかというような何かシナリオとか、マネジメントのやり方とかを説明しないと、やりますと言っているだけで、どうやるかの説明にはなっていないと思います。

【須永主任】 この分科会が開催された時は、コンソーシアムが立ち上がったばかりでしたけれども、現時点で会員数が既に35社を超えております。

主に項目4番のところで、レーザー加工プラットフォームというものを作るのですが、そこでユーザーの人に入っていただいて、プロジェクトの中でつくっているレーザー装置、それから加工機を実際に使っていただく。また、サンプル等も持ち込んでいただき、そこで出たデータをプロジェクトとして、データベースに格納します。一方で、ユーザーの方からいただいた意見というのは、各チームの開発にフィードバックするという形で今、進めているところです。ですので、少し、評価のタイミングと実際の動きが合わなかったのではないかと考えています。

【丸山委員】 大まかな趣旨はそのとおりだと思うのですが、例えば、ユーザーが持ち込む自分の所の加工品というのは、ある意味ではマル秘ですよ。加工データだって、出したくないものがいっぱいあると思います。だから、ここで言うデータベースの怖さというのは、何か物凄い基本性能だけがデータベースに入っていて、本当に自分のところの製品で成果を上げる、それによって利益を出そうという時に、これに関するデータは出さないと。だからその辺を、公的なプロジェクトですから、そこをどう上手くハンドリ

ングするかというのが、やっぱりNEDOのモチベーションになると思います。

【須永主任】 おっしゃるとおりだと思います。そこをいかに魅力のあるものにするのか、そこにあるというだけでお客さんに来ていただくのか、それを使う対価としてデータを置いていっていただけるか、というところの兼ね合いだと思いますので、そこは今後検討していきたいと思います。

【小林委員長】 吉川委員、どうぞ。

【吉川委員】 僕は少し勘違いしていたのだけれど、ギガフォトンがやっているのは、もっと最先端は1桁下の波長もやっていますよね。今、先端のところ、多分半導体のギガフォトンというのは、確か、今、世界の三大メーカーの一つで、日本がだから、あの市場で残っていけるのはこういうところぐらいしかないのかなと思って見ているのですが、確かギガフォトン13nmぐらいでしたでしょうか。そういうところとか、それからもう一つは、加工といっても、一番やっぱりうまく使えるのはマイクロマシンとか、要するに、切断面が非常にきれいに、レーザーの電磁波できれいに切れているという、そういう特徴を生かしたような市場というのを、もっと積極的に探されたほうが良いような気がするのですが。

【小林委員長】 ありがとうございます。

時間が過ぎてしまっているのですが、実は私もこの分野は割とよく昔から見ているので、このプロジェクトは非常に重要だろうと思います。国がやるといいますか、NEDOがやる意義は十分あると思います。

今の議論と報告をお聞きしていると、やはり、チャレンジングな部分と、それからそのまま継続していけば良い部分がまざっていて、チャレンジングな部分をどのように今後やっていくか、ということが課題だろうと思います。それはNEDOにとっても非常に重要で、ユーザーというのは、研究者に任せているだけでは絶対見つかりませんから、誰かがそれをやらなければいけない部分ではあるので、後半に向けては、この議論をきちんと詰めていただければと思います。また、後半に全部行くわけではなくて、研究開発項目の4番目でステージゲートが入るのですよね。既にもうステージゲートは実施したと考えてよろしいでしょうか。

【須永主任】 ステージゲートの審査会自体は既に実施済みで、鋭意行っております。それを踏まえて、今後、どう体制をつくっていくか検討予定です。

【小林委員長】 NEDO側でどうするかを考えるということですか。

【須永主任】 はい、決めるつもりです。

【小林委員長】 吉川委員もご存じだと思いますが、固体レーザーは、日本は出おけているという感じがありますね。

【松井委員】 あのメーカーはなくなったのですよね。

【小林委員長】 そうですね。手を抜いてしまった面があるように思います。これはNEDOというか、国の責任もないわけではないので、やはりこういうプロジェクトは、私は重要だろうと思います。今後どういうふうにやっていくかというのをぜひ精査していただいて、後半に向けて注力していただければと思います。

どうぞ、安宅委員。

【安宅委員】 先ほどの丸山委員の実用化のところの話にもつながるのですが、先ほど、線表といいますか、プラットフォームを構築するとありましたが、この場合、中間評価の段階ですから、まだまだどういうプラットフォームをつくるかというイメージはないとは思いますが、プラットフォームの機能・役割等、プロジェクトが終わった後にどのようにプラットフォームを運営していくか、費用の回収ですとか、そういうことも、先ほどのニーズ等に非常に連結してきます。プラットフォームについて非常に重要なところですが、余り書かれていないので、その辺をぜひ今後は検討していただきたいなと思います。

【小林委員長】 ありがとうございます。では、それも追加ということをお願いします。時間が過ぎましたので、この件はこれで終了とさせていただきます。どうもありがとうございました。

それでは、議題2の2番目に移りたいと思います。

2番目は、「革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発」の中間評価結果になります。

評価部から説明をお願いします。

【上坂主幹】 二つ目の議題ですけども、最初は、同じく別添資料を用いてプロジェクト概要を、それから、評価報告書（案）に基づいて評価概要の説明を行います。

二つ目の議題の推進部は次世代電池・水素部になります。説明は8分、質疑は12分。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。同じく、評価部前澤より説明いたします。

【前澤主査】 資料2-2別添をご覧ください。

1 ページ上は、NEDOの蓄電池技術開発プロジェクトを記載しております。図の下の方のピンク色の矢印で示しました、革新型のポストリチウムイオン電池で2016年から2020年ま

でRISING 2プロジェクトを実施しております。今回はその中間評価に当たります。1ページ下に示しましたように、今後、電気自動車、プラグインハイブリッド車の販売拡大が見込まれる中、電池も現行のリチウムイオン電池から全固体、そして革新型へと進化させ、航続距離を伸ばしていく必要があります。

2ページ目の上を示しましたとおり、2030年にガソリン車並みの航続距離500kmを実現するための電池としましては、重量エネルギー密度500 Wh/kgを達成する必要があります。産学連携の集中研方式で開発を進めております。2ページ下にありますように、京大拠点でアニオン移動型のハロゲン化物電池と亜鉛空気電池、産総研関西拠点でカチオン移動型のコンバージョン電池と金属硫化物電池の実セル開発をしております。

3ページ上は他事業との関係です。NEDOのRISING 2のほかにJSTのAlca-Spring、文科省の元素戦略があります。互いに競っております。3ページ下は政策上の位置づけを示しております。

続きまして、4ページの上に本プロジェクトの実施項目、それぞれの目標を示しております。今回は中間評価ですので、中間目標を読みますが、項目①、高度解析技術につきましては分析装置の設置完了と解析着手、項目②の革新型電池につきましては実セルで300 Wh/kgの検証となっております。最終的には500WH/kgのエネルギー密度を達成するほかに、環境性、安全性、経済性、サイクル寿命等についても目標を設定しております。4ページの下は開発スケジュールです。

5ページの上は費用の内訳、5ページ下は実施体制となっております。京大拠点、産総研拠点に自動車メーカー、電池メーカー、10社が集結をしております。

6ページ上は実施体制の詳細となっております。6ページ下が情報発信の実績を示しております。特許出願、査読つき論文投稿、研究発表などを精力的に行っているほかに、パンフレットやウェブを通じた積極的な情報発信もしております。

以上がプロジェクトの概要です。

次に、評価結果の概要を説明します。

資料2-2をご覧ください。

1枚めくっていただきまして、1ページに分科会委員名簿を記載しております。技術的なご専門の立場から、分科会長の稲葉先生を初め、大学関係者5名と電中研1名に委員をお願いしました。大学関係の5名は、全員民間のご出身となっております。

それでは、2ページ目から、評価結果をかいつまんで要点をご説明いたします。

まず、総合評価です。1 ページが、1 行目の途中からですが、オールジャパン体制でリチウムイオン電池とは全く異なるオリジナリティーの高い革新型蓄電池開発を目指しており、日本が世界をリードしていくためには不可欠のプロジェクトである。RISINGの成果をもとに、本事業において解析技術・蓄電池技術がともに世界最高水準まで高度化されており、中間目標もおおむね達成されていると評価していただきました。

一方で、第2 段落ですが、今後は最も大変な電池実用化に予算と人員を集中させるべきであり、抜本的な体制の再構築も検討する必要があることや、エネルギー密度だけでなく、充放電寿命、出力特性、安全性など実用化に向けた課題について注文をいただきました。

次に、各論に移ります。

まず、位置づけ、必要性につきましては、世界的なCO₂削減のために、車両電動化は必要不可欠である。本プロジェクトは、これまでにない斬新な発想に基づく新規電池系の開発と高度解析技術の援用による反応機構明確化を目指す挑戦的なものであるとご評価をいただきました。

研究開発マネジメントにつきましては、革新型蓄電池の最終目標500 Wh/kgはリチウムイオン電池の延長線上では実現不可能な挑戦的な性能であり、実用化時期も含め、戦略的にも妥当である。集中拠点やサテライトを有機的に運営し、適宜情報共有を進めている点は評価できるとした一方、第2 段落から、プロジェクト後半は主目標の革新型蓄電池に重点を絞り込むべきである。最終目標達成に対して大きなブレイクスルーが必要なものも多いため、新たに追加公募を行うなど、体制の見直しや抜本的な体制の再構築が必要とコメントをいただきました。

研究開発成果につきましては、高度解析技術開発グループ・革新型蓄電池開発グループともに、おのおのの中間目標が達成されている。特に、オペランド計測技術は目をみはるものがあるとのご評価をいただきました。その一方で、3 行目から、カチオン移動型電池グループの2 種類の電池系では、正極特性は大きく改善されたものの今後の伸びしろはそれほど期待できないことから、最終目標達成に向けては、負極特性の改良と電極・電池設計の適正化にさらに注力すること、エネルギー密度の目標値達成に固執した開発とならないように、今後は電池特性評価に際してパラメトリックスタディ強化が必要と注文をいただきました。

成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しは、参画企業との情報共有や解析技術の企業研究者を開発技術にアクセスする仕組みはできている。また、事業終了後シナリ

オも設定しており、今後に向けた解析プラットフォームの検討に入っているとご評価いただいた一方で、3行目途中から、高度解析技術については解析プラットフォームの維持・運用スキーム明確化、革新型蓄電池についてはエネルギー密度のほかに入出力特性、電流・温度依存性、安全性・信頼性など、実運用を想定した諸元がそれぞれ今後は重要と指摘をいただきました。

4 ページ目に評点結果を示します。全般的に高得点でした。以上で説明を終わります。

【小林委員長】 ありがとうございます。それでは、ただいまのご説明に対してご質問あるいはご意見を。松井委員、どうぞ。

【松井委員】 どうもありがとうございます。

私は専門ではないですけれども、ちょっとウェブで探していたところ、リチウム硫黄電池というのが開発されている、という記事がありました。東京電力さんが1,000 Wh/kgというのを達成したという記事が出ていますが、当該事業の目標が500Wh/kgで、ある意味、これは既に東京電力さんのプロジェクトでもやられているように見えるのですが、これはどう考えたらいいのでしょうか。

【小林委員長】 推進部、お願いします。

【細井統括研究員】 ありがとうございます。

東京電力さんが発表された件ですが、私も実は何回か新聞記事に出たので、実際にその研究者に会い、セルも見せてもらいましたが、非常に小さいサイズでした。セラミック系の固体電解質を使ったリチウム硫黄電池の研究であり、東京電力さんですから、用途は定置型を意識されていると思っております。もし、その場合は、やはり色々な条件が違ってきているのかもしれない、というふうには見ています。

【松井委員】 彼らの描いた絵には、一応、車載も上がっているようではあります。

【細井統括研究員】 そうですね、確かに。

【小林委員長】 全体的なスペックとしては、まだまだ十分ではないという理解でよろしいですか。

【細井統括研究員】 まだボタンサイズのセルでスペックを検討している状況というふうに見ています。

【小林委員長】 わかりました。

【細井統括研究員】 補足しますと、リチウム硫黄電池というのは、何も東京電力だけが研究しているわけではなくて、世界中で研究されております。こちらの資料で示す通り、

中国でも研究されていますし、アメリカのDOEでも研究されていて、我々は、そこにはいろんな課題があると見ています。硫黄を使うと電解液に硫黄が溶出して性能が出ないといったこともあるので、我々の中でも硫黄系は取り扱ってはいるのですが、金属硫化物にすることで、硫黄の溶出の問題を克服する研究をしております。

【小林委員長】 では、吉川委員、どうぞ。

【吉川委員】 こういった蓄電池の技術開発というのは、民間でも物凄くお金をかけて今、やっていますよね。NEDOでは狙いをかなり絞り込んでいるという感じがするのですが。

それからもう一つ、自動車用の一度使った蓄電池をもう1回家電用の蓄電池にリサイクルして使うとか、以前は何かやっていたと思われませんが、いかがでしょうか。

それからもう一つは、安全性の問題というのがここに入ってきていないのですが、かなり蓄電池では事故とか火災とかが色々と起きているので、安全性の問題というのを、もうちょっとしっかりやっていただきたいなという感じがするのですが、いかがでしょうか。

【小林委員長】 何かご意見はありますか。

【細井統括研究員】 配付されている資料2-2のほうに、まず、4ページ目の上の本事業の目標とございまして、表の右側の一番下の最終目標では、安全性とか経済性とか、そういった充電性等も含めて評価をしていく予定としております。何もエネルギー密度だけを押し上げれば良いというふうには思っておりません。こういったところ、まだ共通基盤的な研究ですけれども、電池としての総合的な特性評価をきちんとやって、どういうところに問題があるのかということ、後半2年間で見きわめたいと考えております。

最初に話のあったリユースにつきましては、もう実際にEV用の電池を定置用にするようなビジネスが始まりつつあります。我々も、そういうことも含めて、別の事業でも固体電池の研究開発をやっているのですが、車が何千万台も普及した後、リユースされる電池の使い方というのは、よく考えていかないといけないなと考えて、社会システムを検討する予定としております。

【小林委員長】 ほかに。 宝田委員。

【宝田委員】 今まで大変うまくいって、評価もいいですけど、評価の文章を見ると、抜本的な体制の見直しが必要、ということなのですね。中間評価が終わって、その後、どのようなことを考えておられるかをお話しいただきたいと思います。

【細井統括研究員】 ありがとうございます。総合評価コメントの大きなところ、我々も抜本的な体制の再構築をすべきかと思っています。というのは、プロジェクト5年の中で

フェーズが移行してきまして、今までは解析技術と電池の開発を、ある程度並行的に進めてきたわけですが、今回の中間評価の結果を踏まえまして、実施者に私から三つ、実施者に対して提案をさせていただきました。

一つ目は、後半2年間の研究開発計画を、電池の研究開発をする人たちがまず立ててくださいということです。その中で、どういう電池の欠点や問題を把握するため、どんな解析を使いたいのかを、解析技術者の方を交えて計画を立てるのではなくて、まず、電池の研究者の方が後半2年の計画を立てるということです。申しわけないですが、解析技術の人たちには、一切単独で後半2年間の研究計画は立てなくていいです、とまず言いました。

二つ目は、解析グループと電池のグループというものが二つあります。その解析のグループと電池のグループがある程度連携しつつはやっているのですけれども、後半2年間では、解析グループは解体して、電池グループの中に解析の研究者を全部インボルブしてください、と提案しました。

さらに三つ目は、このプロジェクトの現在のプロジェクトリーダーは解析グループのリーダーの先生が務めていたのですが、解析技術はあくまでツールですから、後半2年間では電池の研究の先生をプロジェクトリーダーにして、電池の研究を中心に使う方向に変えるということを提案させていただいています。

【小林委員長】 稲葉委員、どうぞ。いかがですか。

【稲葉委員】 少し追加で質問させていただきます。

JSTとか文科省と競い合って研究を実施しているのですよね。配られた資料の3ページ目の上のシートに書いてあって、ちゃんとすみ分けができてるように資料等のほうは見えませんが、これはまた抜本的に体制を変えられて、やっぱりすみ分けがちゃんとできて、お互いにシナジー効果を発揮できるということに、是非していただきたいと思います。私のほうはそれだけです。

【小林委員長】 他はいかがでしょう。亀山委員、お願いします。

【亀山委員】 今までの議論、説明で見ますと、資料の3ページ目の下のほうのエネルギー基本計画のところを謳っている電池については、低コスト化というのを題目で謳っていますね。ところが、今回の資料の説明でも、それから評価者の評価の中でも、コストに関する説明や評価が一切ない。このまま進みますと、前の報告書で稲葉委員が指摘したように、実際に高い技術ができて、性能、特性も良いのだけでも使われない、ということになりかねないので、少しそれが心配なものですから、質問しました。実際にはその点は

十分議論した上でのお話と理解してよろしいでしょうか。

【細井統括研究員】 このプロジェクトのこの資料では書いていませんけれども、そもそもNEDOはバッテリーロードマップというものをつくってしまっていて、2030年にはバッテリーパックで1万円/kWhを目指しています。今、実際、リチウムイオン電池ですと、大体もう2万円/kWhに近いところまで来ています。プレイヤーとして入っている自動車メーカー等も、当然、それでないと本当のEVシフトができないという理解でおりますので、数値目標としては書いていませんが、コストについては当然認識しているのご理解いただけるとありがたいです。

【亀山委員】 そこが研究側と委託側のミスマッチの原因ですよね。つまり、研究側はちゃんと目標を立てて、それに基づいてちゃんとアウトプットを出しているのとやっているのだと認識。コストについて触れていないと、性能が高くなって論文がたくさん出ればそれでいいという。ところが、委託側は、当然実用性で低コストを当然考えているでしょう、と認識。ここで研究側に明確に示さないと、またはマネジメント側でそこら辺をちゃんとチェックしないとずれてきてしまうので、思っているだけでなく、プロジェクト全体に対して、NEDOの数値目標、それはもう大前提だということは指示されたほうがいいと思います。

【小林委員長】 よろしいですか。丸山委員。

【丸山委員】 一つリクエストなのですが、EVの走行距離のところ、これはちゃんと走行モードを書き添えていただきたいと思います。どういう走行モードなのかによって、全然評価は違います。ちゃんと走行モードを比較しないと、何を言っているか、素人には意味がわからないと思うので、今後は必ずつけていただきたいと思います、というのが一つのリクエストです。

また、今後プロジェクトを進めていく際に、20年ぐらいに先進リブの実用化の目途が結構見えてきた場合と、逆に30年ぐらい先のより先進の電池が見えてきた場合に、NEDOはどっちに注力していくのか、どういう方針なのか、教えていただきたいと思います。

【細井統括研究員】 まず、燃費走行モードとしては、国際標準があります。

【丸山委員】 それを書き添えていただきたいと思います。書いていないと、皆さんは適当なことを言っていて、全然比較にならないのです。

【細井統括研究員】 わかりました。

もう一つのご質問は、この資料でいうところの1ページ目で、技術シフトの想定と書い

ておりまして、当然、今のリチウムイオン電池が2020年までは先ですが、我々としては、次に来るものは全固体リチウムイオン電池と考えています。

【丸山委員】 そっちのほうに注力していくということですね。

【細井統括研究員】 この第一世代、第二世代、これは別のもう一つのプロジェクト、ソリッドEVといっているのですけれども、そこで開発を進めております。それをさらに、2030年になってくると、さらに革新電池を市場化していくという、常に新しい技術で先手をとっていくというような考え方でおります。

【小林委員長】 佐久間委員、お願いします。

【佐久間委員】 2. 2の最後のところに書いてある、先ほどの抜本の見直しのところですが、ブレイクスルーが必要なものも多いため、新たな追加公募など体制の見直し、とあり、この追加公募の意味ですけれども、何か技術的に新しいものをやらなくちゃいけないということがあって追加公募するのか、この追加公募の意味を教えてくださいか。

【細井統括研究員】 委員のご指摘は、分科会委員の指摘で、本当に必要ならばそういう課題を解決していただけるようなアカデミアあるいは企業を実施者として入れればいいのかとの指摘、と我々は受け取っております。

【佐久間委員】 それで、結果としては入れるか入れないかはどういう形になるでしょうか。

【細井統括研究員】 必要であれば入れるという議論でプロジェクトの中は進めてまいりましたが、今の雰囲気ですと、後半2年には、まだ必要はないのではないかとということで話が進んでおり、来年、追加公募は多分行わないと思います。

【小林委員長】 ありがとうございます。すみません、また時間が過ぎてしまいました。

少しまとめさせていただきますと、EVも含めて革新型蓄電池の研究というのは極めて必須だろうと思います。民間がやる部分と国がやる部分はきちんと仕分けた上で、また、他省庁との連携も含めた上で、後半もぜひ行っていただきたいというのが1点目です。

それから、指摘がありましたように、抜本的な見直しに対しては、十分に3点は変えて、プロジェクトリーダーも変わるわけですね、そのあたりのマネジメントはきちんとやっていたらと思います。

最後に、丸山委員からもご指摘ありましたが、ユーザーにとってのコストというのは非常に重要なので、十分含んでいるとは思いますが、開発側からもぜひ、コストを大きなターゲットの一つにしていきたい。ということで、後半に向けて、ぜひ実用

化に向けた拍車をかけていただきたいと思います。そういうところでよろしいでしょうか。

ありがとうございました。それでは、このプロジェクトの審議はこれで終了させていただきます。どうもありがとうございました。

それでは、議題2の3番目に移らせていただきます。3番目は、「植物等の生物を用いた高機能品生産技術開発」の中間評価結果です。これも評価部から説明をお願いします。

【上坂主幹】 議題2の3のプロジェクト推進部は材料ナノテクノロジー部になります。説明は同じく8分、質疑は12分といたします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。評価部、福永より説明いたします。

【福永主査】 まず、資料2-3、別添をご覧ください。

初めに、事業実施の背景をご説明します。最初のページ上段の上にありますように、OECDがバイオテクノロジーと経済活動を一体化させたバイオエコノミーという概念を提唱し、2030年にはバイオエコノミー市場が大きく拡大することが予測されています。

下段はバイオエコノミーの領域を示したものとなっております。

2ページ上に示しますように、バイオエコノミー成長の背景には、右下枠記載のいわゆるゲノム編集技術の進展が挙げられ、これらの技術により様々な遺伝子を能動的に操作し、物質生産への適用に期待が高まっております。

これに対しまして、2ページ下のところにありますように、バイオテクノロジーを推し進める施策が我が国でも推進されております。

次の3ページは、経済産業省及びNEDOの他事業と本プロジェクトの関係を示しております。時系列的に上の段から下の段に続いております。

次のページに移ります。本プロジェクトは大きく分けて植物と微生物のテーマから成っており、4ページ上段には、研究開発項目①の植物共通基盤技術開発の研究開発目標、その下には研究開発項目②の植物高機能品生産技術開発、5ページ上には、③微生物情報解析システム開発を記載しております。

その下の5ページ下には研究開発スケジュールが示されておりました、2016年から2020年の計画の中間としての評価となっております。

6ページ上にありますとおり、プロジェクト費用は3年の総額で約59億円となっております。

実施体制は、その下の6ページ下に示すとおり、多数の実施機関が参画しており、PLとサブPLで取りまとめをされております。

本プロジェクトによる論文、研究発表などの数が研究開発項目ごとに7ページから8ページ上にかけて、特許出願数が8ページ下から9ページにかけてまとめてあります。

以上がプロジェクトの概要となります。

次に、評価概要を説明いたします。

もう一つ、別にとじた資料2-3のほうをご覧ください。

1枚めくって1ページの表が、分科会委員7名の構成となっています。分科会長は富山県立大学の伊藤先生をお願いいたしました。伊藤先生はバイオプロセスの研究専門家で、本事業の採択委員もお受けいただいております。

他の委員の先生は、植物と微生物でご専門のバランスをとって選ばせていただきました。

伊藤先生は製薬会社、多田先生は民間の企業のご経験のある方になっています。

次のページからは評価結果概要です。要点を紹介します。

まず、総合評価です。世界に負けないような日本独自のスマートセルインダストリーの構築は、我が国のバイオエコノミーの活性化にも必須の取り組みである。多数の研究開発課題の目標を達成、プロジェクト内連携によりマネジメントは適切であり、顕著な結果が得られていると評価いただきました。

一方で、より競争力のある技術への選択と集中が必要であり、バイオとデジタルの融合技術を推進するオールジャパン体制の構築の要望をいただきました。

以下、が各論になります。まず、事業の位置づけ・必要性について。バイオエコノミーに対する国際的潮流や温暖化防止対策、SDGs達成などを考えた場合に、本事業は重点的に推進すべきである。中心コンセプトである「スマートセルインダストリーの創生」は強化すべき課題であり、産業政策上も適切である。スマートセルインダストリー社会構築には、俯瞰的な視野でのマネジメントの必要性から、NEDO事業としてふさわしいと評価いただきました。

次に、研究開発マネジメントです。研究開発課題が明確に示されており、目標設定は具体的で妥当。研究開発対象は汎用技術から植物・微生物における物資生産の特異技術まで含まれており、適切。特に汎用技術は他分野への波及効果も期待できる。PL、サブPL、PMのもと、多数の参画機関と研究課題が適切に管理され、進捗管理は妥当と評価いただきました。

一方で、参画機関が多数のため、実施体制の見直しも含め、進捗状況の精査、予算規模に応じた選択と集中が望まれる。知的財産においては、国内外での技術利用に関する考え

方の明示と国際競争力が確保できる戦略を考える必要があると注文をいただきました。

次に、研究開発成果について。研究開発テーマの多くは、中間目標を達成または前倒しで達成しており評価できる。成果の最終目標達成の可能性は十分にあり、一部は目標を超える期待もあると評価いただきました。

一方で、個別目標達成では民間企業の寄せ集めになりかねず、NEDO事業の意義が半減する。植物と微生物テーマの融合の配慮が必要と問題提起と、成果普及については、スマートセルの概念が社会的に認知されるよう、各種アウトリーチ活動に期待と要望をいただきました。

最後に、成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しです。いずれの研究開発項目も実用化に向けて十分に検討されている。バイオワークス型企業を設立するなど、事業化に向けた意識も高いと評価いただきました。

一方で、スマートセル設計システムにより、情報解析ビジネスやライセンスビジネスをどのように大きく展開していくのかを示し、その可能性を積極的にアピールすべきと指摘がありました。

次の5ページは評点結果となります。4つの評価軸に対する評点はご覧のとおりです。4つ目の成果の実用化に向けた取り組み及び見通しについての評点が、相対的にやや低めとなっておりますが、これは、開発されるプラットフォームからさまざまな製造ビジネスが立ち上がっていく状況の見えにくさに対応していると思われる。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】 ありがとうございます。それでは、ただいまの説明に対してご意見、ご質問をお願いいたします。五内川委員、どうぞ。

【五内川委員】 ありがとうございます。この資料で少しわかりにくいところというのは、最終市場のところですね。アウトプットして得られる製品が医薬品の原料や素材などの中間体があって、出口として創薬みたいなものが増えるのか、あるいは、何か食品のようなものになるのか、何かバイオマスのような燃料になるようなものになるのか。色々と寄せ集めとなっているから、中間の成果が最終的に市場としてどこに結びついているのかというイメージがちょっと散漫でわかりにくいのですが、この辺を明確にしてほしいのですが、いかがでしょうか。

【林主査】 ご質問の件をお答えいたします。

お手元の資料の1枚目の下の段、スライドでいくと85分の3と書いてある事業実施の背

景というスライドをご覧くださいませでしょうか。前方にもお示ししております。

こちらのスライドで示しておりますのが、我々が狙っている事業の出口としてターゲットになり得る分野でございます。この中で、特にこのプロジェクトで視野に入れていまして、工業、ものづくり分野といったところが対象になってまいります。したがって、プロジェクトの中でのターゲット物質の将来的な製品化として応用されるものとしては化成品の原料ですとか医薬品の中間原体というところも一部含めております。

【小林委員長】 よろしいですか。

【五内川委員】 そういう意味で、評価コメントで、中間体で市場が小さくなるみたいな書き方になっているのですが、こういう指摘が出ているというのは、必ずしも直接の成果が中間体だから悪い、とは私は思っていないが、このプロジェクトは、中間体からそれを応用して最終市場が大きくなれば国としては取り上げる、続けていく意味はあるのではないかと考えています。このような指摘に対して、イメージとして狙っている、特にサステナブルな化成品とか医薬品の中間原体でもいいのですが、ざっくりしたどういう市場イメージがあって、どういう出口があって、それに対して、ここは中間体だけれども、最終的に国民経済に与える市場としてはこのくらいのインパクトがあるのだ、というようなところを、きっちり示してもらったほうがいいかなと思います。

非常に、この図だけだと、何でもできるオールマイティの技術のように思えてしまっていて、そんなことは多分ないので、もう少し絞り込んで、どこに出ていくのかというのを明確にしていればと思います。

【林主査】 ありがとうございます。今のいただいたコメントに対してですけれども、まず、医薬品、創薬の市場でまいりますと、2014年で約12.3兆円という市場規模があると言われております。その中で、原料に当たる部分というのが約3,000億円から4,000億円と言われておまして、その部分だけ見ると小さいのではないかとご指摘もあるかと思いますが、今回、プロジェクトでターゲットにしております化学工業分野と申しますのは、2015年の段階での出荷額が、44兆円という市場規模になってございます。

我々がプロジェクトで出している目標としましては、実は2030年に7兆円の市場規模に貢献するような技術をプロジェクトの中から出していきたいと考えておまして、プロジェクトの中で取り扱っている製品の将来的な2030年の事業規模を積み上げていきますと、大体4,000億円ぐらいを見込んでおります。

ただ、直接的なものでそういった市場規模になってございますが、この技術を使ってい

く44兆円に到達している化学工業分野というところに、より技術を使ってもらって、波及的に市場を広げていきたいというのが狙いでございます。

【小林委員長】 よろしいでしょうか。佐久間委員。

【佐久間委員】 ちょっと的外れかもしれないですけど、ゲノム編集ということは、ある意味人為的に進化に手を加えるということ。このあたりのリスクとか倫理というのは、この分野は余り気にしなくてよろしいですか。ほとんど言及がなかったのでちょっと気になります。

【林主査】 ご指摘の観点は非常に重要なポイントでございまして、ライフサイエンスの分野に携わっている研究者、それから企業の皆様は、社会受容といったところに関して非常に気にしながら、プロジェクトの研究開発、また事業化ということを検討されております。

実際にご指摘のありましたゲノム編集に関しましては、規制面での取り扱いというのを現在、環境省主導で、関連省庁が有識者を集めまして規制の方向性について審議をまさにやっているところで、その方向性について、今、パブリックコメントがとられたところといった状況でございます。

【佐久間委員】 やはり世の中に受け入れられるために、そのあたりは少しちゃんとやっているということを示すことも必要かなと思います。

【林主査】 引き続きやってまいりたいと思います。

【小林委員長】 丸山委員、どうぞ。

【丸山委員】 成果の普及のところで、論文が多過ぎるように思いました。NEDOがこの件に関して、きちんとマネジメントしているのかどうかはわかりませんが、日本は、例のゲノム編集、CRISPRのときの教訓がある中で、5年先にこのプロジェクトがどう評価されるかに非常に興味があります。逆に、知財はこれからの駆け込み出願がすごく多過ぎて、マネジメントをもう少ししていただきたいと思います。数字だけの話ですが、大丈夫だろうか、という懸念があります。

なぜこのようなことを言うかということ、今のご回答で、既存の化学メーカーやバイオメーカーの事業化をかなり想定なさっているとのことですが、欧米を参考に見ると、ベンチャーが重要かと思います。実施者の中に、大学として東大など官製VCがあるところ、それから、指定国立法人が入っていますので、この中からやはりスタートアップが出てくるというのが本当は正しい姿ではないかと思います。

それに対して、余り見解もないし、見通しもおっしゃっていないので、そこで新しいものが出てくるようなマネジメントをしていただきたい。かなり無理な注文をしているけれど、結果に繋がるマネジメントを是非していただきたいと思います。

【林主査】 今ご指摘いただきました点について回答いたします。

まず、論文のところですが、件数が多過ぎるのではないかとこのところですが、一応、我々がプロジェクトを始める前に、このプロジェクトの知財マネジメント基本方針というものを提示させていただいております。やはり、実用化、事業化に向けて成果を出していただきつつ、表に出すものについては知財化というところで意識をしながら、公開できるものを適切なタイミングで公表してください、というふうをお願いしております。現在、論文として発表されているものについては、サイエンスの面で一定の成果が出て公表されているもので、知財面で一応公表しても問題ないかどうかは、それぞれ設定している知財運営委員会の中で、きちんと審議をしてから外に出しているということになります。

【丸山委員】 今のところはとても微妙な議論だと思うのですが、つい先日、指定国立法人の事業化の案件で評価委員をさせていただいたのですが、有名な先生ほど論文発表を優先したがっていて、先生に知財の人とどう話をしているのかを聞くと、ほとんどしていないとのことでした。大学の有名な先生ほど危ないです。本当にマネジメントをしっかりしないと、後でCRISPRの二の舞になる話が出てくるように思います。大変だと思うのですが、本当の意味の運営をしていただきたい、という希望です。

【林主査】 ありがとうございます。微生物のテーマになりますが、左側に基本の要素技術が並んでおりまして、この後、プロジェクトの中でPOC (Proof of Concept) をとって、実用化という段階に行った後、事業化としての想定する世界について、プロジェクトの関係者全員で話を進めながら、ゴールイメージを研究開発する先生方にも示して、認識を合わせながら研究を進めております。

【小林委員長】 よろしいですか。他は。稲葉委員。

【稲葉委員】 研究開発マネジメントについて、最後のところに国際競争力が確保できる戦略を考える必要があると記述がありますが、これはどんなお考えをお持ちでいらっしゃるのでしょうか。中間評価でこのようにコメントが出ているので、それをきちんと反映させるというのはとても重要だと思います。

また、総合評価の最後のところに、国際的な競争力を獲得するためには、人材育成も含めてこれらの技術を一層推進できるオールジャパン体制の構築が望まれると書いてありま

す。先ほどの研究開発マネジメントに書いてある知的財産の話とは、また違うような気がしますけど、その辺も含めてご説明いただけますでしょうか。

【林主査】 まず、国際競争力が確保できる戦略を考える必要がある、といったご指摘ですけれども、こちらについては、個別のターゲットについては各企業が中心になって助成事業という形で実施しております。したがって、助成事業者様が将来的に事業化として狙っていく中で、我々のプロジェクトの中で開発している新しい技術をももちろん使っていただきたいのですけれども、事業化に対してその課題を解決するのに、仮にプロジェクトの外にある技術、あるいは海外の技術であっても、それが有用である、必要であるということであれば、それを使っていただいて構わないということで、事業化に向かっている方々には、自社の競争力を意識しながら事業を進めていただきたい、と我々は考えております。

一方で、基盤技術ですが、こちらは、例えば将来的に知財化ということにつながりますと、ライセンス収入とか、そういった形での事業も考えられますし、先ほど先生からご指摘がありましたように、ベンチャースタートアップという形で事業化していくということもあります。プラットフォーム化していく技術と個々に使ってもらう技術等、プロジェクトの中にはさまざまありますので、そこは選別しながら戦略を考えていくという考えでございます。

【小林委員長】 すみません、こちらは大分時間が過ぎてしまいましたので、まとめさせていただきますと思います。

今のご説明にありましたように、スマートセルインダストリーは、今、世の中の一番重要な二つのテクノロジーであるバイオとITをどう融合させるかといった分野で、二つとも日本が出遅れているのではないかなと思います。今後、国際競争力を持った、この分野の突出した、しかも事業化に結びつく成果に向けて、知財も含め、後半も是非積極的な取り組みをお願いしたいです。それが1点目です。

それから二つ目は、丸山委員もご指摘のとおり、どうやって事業化するのか。つまり、大会社が社内でやるのか、SME（中小企業）でやるのか、ベンチャーでやるのか、これも多分色々な選択の余地があるかと思えます。それも見据えて、後半2年しか期間がないですけれども、是非ご検討をお願いしたい。

最後に佐久間委員が言われた倫理的な面というのは、とてもセンシティブな部分があると思えますので、それも踏まえて推進をよろしくお願いたしたいと思えます。

よろしいでしょうか。ありがとうございました。それでは、議題2の3番目はこれで終了とさせていただきますと思います。

では、4番目に移らせていただきます。4番目は、「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」の中間評価です。評価部からご説明ください。

【上坂主幹】 議題の2の4ですが、プロジェクト推進部は同じく材料・ナノテクノロジー一部です。説明時間は8分、質疑は12分といたします。説明、質疑ともに3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。評価部、福永より説明いたします。

【福永主査】 まず、資料2-4の別添をご覧ください。

初めに、事業の背景と目的をご説明します。

最初のページにありますように、我が国の機能性材料の素材産業は、利用規模が相対的に小さいながらシェアが高く、日本の産業競争力の源泉となっております。

下段は市場規模と世界シェアをあらわしたバブルチャートとなっております。

次、2ページの上段にありますように、日本企業のポジションの変化の分析から、市場シェアの低下とコモディティ化の加速により、イノベーションの質とスピードの高度化が求められ、これに対して、その下にありますように、科学技術イノベーション政策を推し進める多くの施策が我が国でも推進されております。

次の3ページの上には、国内材料開発事業における本プロジェクトの位置づけを示しております。その下に研究開発目標を記載しております。

本プロジェクトの研究開発項目は、①計算機支援設計基盤、②プロセス技術、③計測評価技術で、アウトプット目標は、その上にありますように、計算科学、革新プロセス技術、先端計測技術を駆使した革新的な材料開発基盤の構築と試作回数・開発期間20分の1の短縮となっております。

4ページの上に研究開発スケジュールが示されております。平成28年から平成33年の6年間のプロジェクトで、前半終了年での中間評価となっております。

プロジェクト費用は、その下にありますとおり、6年間の総額で147億円となっております。

実施体制は、その次の5ページ上のおりでございます。産総研と技術研究組合(ADMAT)が研究拠点を集約し、推進しております。

5ページ下に本プロジェクトによる論文の数、次の6ページに特許出願の数をまとめております。

以上がプロジェクトの概要です。

次に、評価概要を説明いたします。もう一つのとじた資料2-4をご覧ください。

1 ページめくって、1 ページの表が分科会の構成となっております。分科会長は東京工科大学の香川先生をお願いいたしました。香川先生は複合材料や計算科学の研究の専門家で、本事業の採択委員もお受けいただいております。

そのほかの委員は、材料、計算科学、計測技術からご専門のバランスをとって選ばせていただいております。藤田先生、宮内先生、鷲津先生は企業の経験がある方でございます。

次のページからが評価経過概要となります。要点をご紹介します。まず総合評価です。3行目終わりのところから4行目にかけてですけれども、勘や経験で行っていた材料開発において計算科学や計測技術を適用していく手法の開発は、我が国の産業競争力を向上させるために重要である。材料開発期間短縮は顕著な経済的波及効果を期待できる。アグレッシブな目標に向けて産総研を中心として企業が技術研究組合に集結する体制での取り組みと重要な成功例から、総合的に有効なプロジェクトと判断すると評価いただきました。

一方で、本プロジェクトの成果は、オープンにしてよい部分の情報活用と将来の展開を見据えた技術及び人材の育成が望まれると要望をいただいております。

以下、各論でございます。まず、事業位置づけの必要性について。本プロジェクトをNEDOがタイムリーに計画実施してきたことは評価できる。材料開発期間の大幅短縮により、我が国の産業競争力をボトムアップし、大きな波及効果を期待。極めて難易度が高い課題であることから、NEDOでないと取り組みは困難であるとの評価をいただきました。

次に、研究開発マネジメントについてです。3ページの初めにありますように、試作回数・開発期間を20分の1に短縮するという目標は、戦略的かつ野心的な設定である。実施体制は異なる技術分野をまとめ上げて運営している点、集中研方式により基礎から応用まで研究開発を遂行できる点が評価できる。進捗管理にも工夫が見られる。知財のオープン&クローズ戦略の運営も合理的との評価をいただきました。

一方で、今後は大学や公的研究機関の貢献をより明確にし、一層のシナジー効果を期待。公共性を鑑みながら、データの公開方法の吟味が望まれるとの要望をいただきました。

研究開発成果について。データ創出を可能とする環境の整備という中間目標はおおむね達成している。特に、逆問題解決の一例を示せたことは大きな成果といえる。最終目標に向けて具体的に目標達成の可能性が高まっているとの評価をいただきました。

一方で、論文、研究発表、展示会への出展は適切であったが、特許出願はやや少な目であったとの指摘をいただきました。

また、計算科学、プロセス技術、先端計測技術を相互に連携させることにより、材料設計プラットフォームを継続的に発展させてほしいと要望をいただいております。

最後に、成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについてです。材料開発を加速するための基盤とその拠点を構築するという実用化に向けた戦略は妥当である。シミュレータシステムのオープン化と知財形成のためのクローズ化はバランスよく区分されている。材料開発の期間短縮は、製造分野だけでなく情報システム分野にも経済的波及効果を期待できるとの評価をいただいております。

プロジェクト終了後の継続的な成果利用の仕組みづくりと長い目で見た技術育成、人材育成にも取り組んでほしいと要望をいただいております。

次の5ページが評点結果です。4つの評価軸に対する平均点はご覧のとおりです。全体的に高得点となっていますが、これは、適切なマネジメントに基づき計画に沿って成果が出ているということが評価されていると思われまます。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】 ありがとうございます。

ただ今からご質問、ご意見をお願いしますが、安宅委員におかれましては、本プロジェクトに実施者として参画されているということですので、利害関係の観点から、本議題に関してはご発言さらないようお願いいたします。

それでは、ご質問、ご意見をお願いいたします。五内川委員、どうぞ。

【五内川委員】 最後のところで、オープン化とクローズ化の記述が出ており、十分検討しているということで、その点は良いと思います。エコシステムをどうつくるか、というのが問題で、ここが肝かと思っています。

それからもう一つ。このプロジェクト終了後、実用化に向けて、こういう一種のプラットフォームというか、あるいはシミュレーションツールみたいなものというのは、やはり持続的に常にブラッシュアップされていかないと、ある時点で予算が終わって、何となく企業にバラバラと成果配分をして終わりました、ということになると、このソフトウェアなりシミュレーターなり、あるいはデータベースも含めて、継続的に管理して、それをさらに改良して発展させていくというプロセスがないと、使われなくなると思います。あるいは、その点について、他の海外系の企業が似たような仕組みでデファクトをとる、とい

うことは大いにあり得ると思うので、出口が非常に難しく、ベンチャーが主体になるのかどうかはわかりませんが、きちんとした運営をしてくれる器をつくる必要があるかなと思います。

しかも、ソフトウェアの世界は、資金力も相当競争優位に響いてくるので、予算が切れた後は自力でやっていかないといけないこともあり、ファイナンスを含めて、製品をバージョンアップできる体制というのを、中間評価の後、残りの2年で考えていただきたいと思います。

【小林委員長】 ありがとうございます。何かコメントはありますか。

【岡本主査】 ご指摘のように、我々のところでは材料設計プラットフォームという形で、事業化終了後に、そこに書いてございますように、例えば産業界から何かこういう材料を検討して欲しい、こういう物をつくりたい、という時に、この材料設計プラットフォームに相談、コンサルティングなどをお願いすると、最終的に、こういう風につくったら良いですよ、というレシピのような物を提案できる、といったことを今、考えつつございます。

ご指摘のように、こういうシステムをつくった場合、自律性と申しますか、ファイナンス等がないと継続いたしませんので、この辺も含めて今、鋭意検討しているところでございます。まだ少し具体的にまとまっておりませんので、ご説明できませんけれども、ご指摘の点は、十分プロジェクトの内部でも問題意識を持って取り組んでいるということでございます。

【小林委員長】 どうぞ。

【五内川委員】 恐らくその場合に、事業モデルは物すごく色々あると思います。ツールを売って、それをきちんとメンテナンス、ディベロップメント、バージョンアップするという方法もあるし、クラウド上にデータを集めてプラットフォームで動かして、その上でこちらが用意したものでAIみたいなものを絡ませて使ってもらおうという方法もあるし、今言ったように、1件1件相談を受けて、多少こっちも手間がかかりますけれども、逆に解析してあげるといった受託型のビジネスもあると思います。色々な切り口があるので、それをどう一つに絞るのか、混合するのか。それぞれでやはり競争力のつけ方というか、強みの作り方が違うので、事業モデルも検討された方が良いでしょうと思います。

【小林委員長】 松井委員、どうぞ。

【松井委員】 計算を使うというのは非常に良い試みだと思いますが、計算機はどうなっていますか。いわゆるスーパーコンピューター京のようなものと協力してやっていらっし

やるのか、クラウドのようなところに預けてやっていらっしゃるのか、あるいはこの中で何か購入されているのか、その辺のことをちょっとお聞きしたい。

またもう一つ、AIもIT側から見ると非常に重要なアプリケーションだと思いますけれども、プロジェクトが始まった時と、今、AIに関してはかなり状況が変わってきていると思います。それを受けて、目標の立て方をどう変えてきていらっしゃるのか、最初の質問と関連して言うと、AI用のコンピューターというのは、また別途、今までのスパコンとは違った形でも多分必要なので、そういった基盤をどうなさっているか、というのをちょっとお聞きしたいです。

【岡本主査】 コンピューターの計算資源ですが、石狩の方にさくらインターネットというインターネットサービス事業を行う企業スパコン会社がございまして、そこと契約を結んでスパコンを借用して使っています。AI用の資源でございまして、これに関しましても、後半、AIの方面を加速してやっていかないといけないということで、平成30年度の予算でGPGPUサーバーの増強も行っています。

【小林委員長】 他はいかがでしょうか。平尾委員。

【平尾委員】 材料開発ということで、構造、プロセス、計測という三つの柱があることは大変適切な構成で、大事なポイントを押さえていらっしゃるなと思っていますが、少し評価の結果でわからないのは、中間までは三つともそれぞれに進んでいて、相互の連携をうまくとるように、というご指摘があって、その通りではありますが、一方、私自身の想像からすると、無機・有機と色々あって、構造も大変でしょうけど、プロセスの方が大変だと思います。その辺の進捗具合の違いによって、今後、例えば、この辺は結構特徴的に進んでいる材料分野なので強化していく等、少し絞り込んでいかないと難しいのではないかと思うのですが、その辺は何かお考えはありますでしょうか。

【岡本主査】 プロセスに関しましては、ナノ粒子の合成とブレンド発泡、それと触媒等のハイスループットの合成、ナノカーボンの材料開発のプロセスの四つを代表例として取り組んでおります。

いずれのプロセスに関しても、それなりに進展しているのですが、特にハイスループットの触媒の合成が、他のものよりもより進んでいるような状況だと思っています。平成31年度にはハイスループットの触媒合成装置をさらに強化し大量にデータを取得し、AIに食わせていくとか、その辺の先駆的な研究も実施する予定です。一部はプレス発表もしております、色々なところから高い評価をいただいているように聞いております。

【小林委員長】 よろしいでしょうか。

【平尾委員】 そういう非常に進んだ一例を挙げていただけるのは大変良いと思います。正直、なかなか難しい分野であっても、触媒の色々な技術というのは、結構日本において蓄積があるので、やりやすい面もあるのだと思います。

【岡本主査】 分野に関しましては、四つを代表的な開発すべき分野というふうに最初に定めまして、対応しています。

【小林委員長】 最後に、丸山委員。

【丸山委員】 五内川委員の意見の続きで、先ほどお答えいただいたのですが、資料の最後のページを見ると、プログラムが今年11件出て、特許出願が3件出ているということは、多分、プログラムを著作権で管理するという手法で、IPではないわけですね。プログラムの方でこれだけやるということは、2年で、産総研ベンチャーか何かの受け皿を今から用意しないとイケないし、受け皿側にとっても、色々人材とか予算とかもあると思います。

このプログラムのバグとりや、販売なども、今から多分準備してちょうど良いぐらいなので、産総研はベンチャー創出機能を持っていますし、そういうものを活用して、産総研が中心になってやっていく、ということはかなり今から考えないと、誰がやるのかという主体者がわからなくなるのではないかと思います。

【岡本主査】

ご指摘の通りだと思っております。丸山委員のご指摘の問題意識というのはプロジェクト内部でも持っておりまして、そういった人材の確保等も含めて、今、検討を開始しているところでございます。どうもありがとうございます。

【小林委員長】 ありがとうございます。これも時間が過ぎているので。

実用化が2.6と、これだけ高い評点は極めて珍しく、期待が非常に大きいということだと思います。やはり、五内川委員、丸山委員が言われたように、出口というか、持っていき方をうまくやらないといけませんね。研究はうまくいったけれど、ビジネスでまた諸外国に持っていかれて、良いところは全部使われてしまう、などということのないように。慎重にこれをどうビジネス化していくかを考えていただきたいと思います。先ほど事業モデルが幾つかある、というようなお話もありましたが、例えば、これを独占するような企業が出て、これがあると、もうそこに全部データが集まってきてしまうような、日本発のそういうものができるということも、一つの目標かと思いますが、それも含めて、是非、後半はしっかりとやっていただければと思います。ありがとうございます。

それでは、すみません。ここで休憩が入ります。当初の休憩時間は10分間ですが、実は15分遅れているので、申し訳ないですが、5分でもよろしいでしょうか。15時45分再開というところでお願いいたします。

(休憩)

【小林委員長】議題2の5番目に移らせていただきます。

5番目の「次世代火力発電等技術開発②高効率ガスタービン技術実証事業」の中間評価経過について、評価部から説明をお願いします。

【塩入主査】議題2の5、プロジェクト推進部署は環境部になります。時間は説明が8分、質疑が12分、説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。それでは、評価部の前澤よりまずは説明をさせていただきます。

【前澤主査】資料2-5、別添をご覧ください。

1ページ上、次世代火力発電等技術開発のテーマ一覧を示しております。今回評価を行いましたのは、赤枠で囲みました②高効率ガスタービン技術実証事業に含まれる二つのテーマがありまして、1,700℃級、それから、AHAT (Advanced Humid Air Turbine) となっております。

どちらも平成24年からMETI直轄事業として開始されまして、平成28年からNEDOに移管されたものでございます。

1,700℃級は平成32年まで続きまして、今回は中間評価、AHATは昨年で終了しております、事後評価でございます。

1ページ下の左側に、通常の高効率ガスタービン・コンバインドサイクルを示しております。こちらは1,700℃級の基本構成であると思っております。

右側にAHATの発電システムの概要を示しております。大型の発電システムの場合ですと、GTCCタイプのほうが発電効率は高くなりますが、200MW以下の中小型クラスの場合には、蒸気タービンを省略したAHATシステムでも効率的に遜色がないだけでなく、起動時間の短縮、それから、負荷変動への追従性向上、最低負荷運転での運転ができるなど、GTCCに比べて有利な点もございます。

2ページ目の上に示しましたとおり、1,700℃級、それから、AHATとも事業の目的はCO2排出量の削減となっております。2ページ下は政策的位置づけを示しております。

続いて、3ページに行ってください、次世代火力発電にかかわるロードマップの抜粋を示しております。

飛ばしまして、4ページの上です。国内外の研究開発動向を示しております。大型ガスタービンのシェアはアメリカ、ドイツ、日本の順となっております。他国におきましても、政府の支援のもと、タービン入り口温度の高温化では激しい国際競争が繰り広げられております。

4ページ下は他事業との関係を示しております。NEDOではIGFC、それから、急速起動タービン、水素利用タービン等を広く手がけておりますけれども、その中であっても1,700°Cは中心的な存在になっております。

5ページ目は、NEDOが関与する意義を記載しております。

6ページの上下は、それぞれの事業の目標を示しております。1,700°C級は平成32年の終了時まで送電端効率58%HHVを目指しております。また、AHATのほうは実証機の運転を通じて、商用機の長期信頼性評価を行うことを目標としております。

7ページは目標とその根拠の詳細、8ページは研究開発スケジュール、9ページにプロジェクト費用の内訳を示しております。このプロジェクト費用に関しましては、いずれ1,700°CもAHATも3分の2補助ということでやっております。

10ページ目は実施体制です。1,700°C級はMHI、AHATのほうは電中研、MHP S、住友精密が行っております。

11ページ目に論文発表数、それから、12ページ目に特許出願数をまとめております。

以上がプロジェクトの説明です。

次に、評価結果の概要を説明します。もう一つの資料、資料2-5をご覧ください。

1枚めくっていただいて1ページ目に、分科会委員名簿を記載しております。技術的なご専門の立場から、分科会長の松橋先生を初め、大学関係者4名、ユーザーの立場からINPEX異様、それから、東京電力の辻田様、そして、国際展開の可能性に関してご評価いただくために、JBIC佐藤様に委員をお願いいたしました。

それでは、2ページ目からの評価結果をかいつまんで、要点をご説明いたします。

まず、総合評価です。高効率タービンとして機能、市場ニーズの両面で非常に対照的な特徴を有する二つの技術実証事業を行っており、ともに昨今の国際的な政策動向、市場の情勢に合致している。適切なスケジュールが組まれており、目標達成に必要な多くの要素技術も網羅されている。研究開発目標の達成度は非常に高いと評価をいただきました。

また、今後に向けまして、第2段落1行目途中から、タービン単体での性能向上のみならず、周辺機器も含めたシステムとしての性能向上、さらには、維持管理を含めた総合的

な視点での性能向上が必要であるという提言をいただいております。

各論です。位置づけ、必要性については、高効率のタービン技術開発は国際競争力の観点からも非常に重要であり、現在、アメリカ、ドイツと並び、最先端技術を応用できているのは実施者の努力、それから、NEDO事業による後押しによるものである。本事業が成功すれば高い費用対効果が得られる。本事業のそれぞれのテーマの目的は、パリ協定締結後の低炭素化の流れに合致しており、非常に適切であると評価をいただきました。

研究開発マネジメントについては、国内外の技術動向、市場動向を踏まえて熱効率の最大化並びに再生可能エネルギー大量導入による負荷変動にも対応できる技術開発を行っており、高く評価できる。また、適切なスケジュールが組まれている。目標達成に必要な多くの要素技術も網羅されていると評価をいただいた一方で、第2段落の1行目途中から、維持管理に関する目標や実用化、事業化の担い手となるユーザーの関与も必要で、また、長期的なビジョンに立った要素技術開発の種を仕込んでおくべき等の注文もいただきました。

研究開発成果につきましては、研究開発目標の達成度が非常に高く、また、最終目標が達成できる見通しはあるとのご評価でした。

一方で、第2段落で、個々の要素技術が統合され、システム化された場合に想定される取り組むべき課題が明確でない。論文発表については今後の努力を期待すると注文をいただきました。

成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しは、1,700℃ガスタービンについては事業化の障害は小さく、ユーザーに受け入れられやすい。AHATについては、新商品であるが、市場ニーズに見合ったものであるとご評価をいただいている一方で、第2段落1行目から、1,700℃タービンについては維持管理性の容易さ、AHATについては、国外のマーケットの視点、それから、商用化の道筋の明確化が課題であると指摘をいただきました。

最後に評点結果を示します。全般的に高得点でした。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】 ありがとうございます。それでは、ただいまのご説明に対してご質問、ご意見をお願いいたします。宝田委員、お願いいたします。

【宝田委員】 特に、1,700℃級のガスタービン、本当にこれからの我々の課題としては大変大切なことだと思います。世界的にもこの辺が一番の競争になってくるのだと思います。1,700℃は、開発するのもかなり大変だなと思いますが、説明にも少しありましたけ

れども、その後の実用化のところ、今後、ユーザーとどういうところでどういうふう
これを実用化していくか。今、1,500℃が何とかやれそう、次は1,700℃、と気軽に言っ
ているのですけれども、そのときの燃料のガスは一体どれで対応できるのかとか、そのあ
たりのもう一歩実用化に踏み込んだところも検討していただいて、それで、この開発した
ものをなるべく早く実用化のほうに向けていっていただきたいなと思っております。

【小林委員長】 推進部のほうからご説明ください。

【山中主査】 コメントをありがとうございます。

1,700℃級ガスタービンにつきましては、事業者でありますMHIにおいても、今後、戦略
的に世に出していかなければいけない商品というふうに位置づけられております。資料等
でも書いておりますけれども、MHIの事業説明会の中でも、この技術を世に出していくと
いうことを公表しております。また、まずは、この技術を活用した1,650℃のガスタービ
ンを世に出していくという形で、既に営業活動をスタートしており、電力事業者様とも話
をして、導入に向けて進めているというふうに聞いております。

一方で、技術的には、まだ今回は中間評価ですので、この最終評価に向けて確認してい
くべき項目がございます。これらの項目について着実に進めていくことが必要だろうと考
えております。

【小林委員長】 松井委員、どうぞ。

【松井委員】 温度を上げることにに関して、材料が非常に重要なファクターだと思います。
この研究テーマの中では材料研究が見当たらないようですが、材料研究はどういう予定な
のですか。

【山中主査】 1,700℃級ガスタービンの開発につきましては、METI事業で開発していた
ものをNEDOが引き継いだものとなっております。METIの開発の中で、高温、強度にすぐれ
た新たな材料を開発しております、このNEDOの事業の中では、その材料をいかに活用し
ていくか、それからそれをより適した形で製造、検査していくかというところにフォーカ
スした評価を行っております。そういうことで、材料の開発そのものにつきましては、こ
の1,700℃事業の中では、今、実施しておりません。

【松井委員】 それはCMCではないのですか。

【山中主査】 これはCMCではございません。

【松井委員】 どうもありがとうございます。

【吉川委員】 材料開発はとてもじゃないけど間に合わないと思うので、多分、クーリン

グで逃げているという方法でしょう。クーリングで、ウォータークーリングやフィルムクーリングで冷却効果を上げて、逃げていると思うのですが、そうですよね。

【山中主査】 はい。

【吉川委員】 この事業は、今ある中小容量機に附帯設備をつけて寿命を延ばすなり、色々なことをやってうまく運用していきましょう、ということだろうと思いますが、需要がどれくらいあるのでしょうか。多分、将来的にはかなり分散型のエネルギーシステムになっていくと思うので、可能性はかなりあると思うのですが。

あともう一つ。トータルなメンテナンスも含めたコストがどれくらいかという、そういう市場性みたいな評価というのはしていらっしゃいますか。

【山中主査】 今回の高効率ガスタービンの事業の中では開発を二つやっております。一つは、高温化を目指す1,700℃級のガスタービン。こちらにつきましては大型の事業用を想定しております。もう一つのAHATにつきましては、数百メガワットクラスの中小型をターゲットとしております。AHATにつきましては、ガスタービン本体の開発ではなくて、トータルシステムでいかに効率化するかというところでございます。

ご指摘いただいた通り、中小型のマーケットについては、少しまだ不透明なところがございます。一方で、全体で見ますと、再生エネルギーの普及が進むことによって機動性を確保した中小型のガスタービンとしてのAHATの魅力は増してくるのではないかというふうに事業者と話をしております。AHATは、事業としては終了しましたが、事業者自らが、お客様とコンタクトして事業化に向けて進めているというのが今の状況でございます。

メンテナンスにつきましては、この事業の中で長時間運転、それから起動・停止を含めた運転、解体研究をして、通常の初期の運転モードとしては問題ないという確認まではとれております。

【小林委員長】 私から少し。今、ここにも書いてありますが、AHATは終了なのですか。

【山中主査】 はい。

【小林委員長】 これは目標を達成したので終了ということでしょうか。これ以降は、もう国としてはやらなくて大丈夫という理解でよろしいですか。

【山中主査】 はい、そうです。

【小林委員長】 もう完成まで来ているということですね。わかりました。

それから、評価概要の評価項目2.4の成果の実用化・事業化に向けた取り組みの二つ目のパラグラフに、AHATについては国外のマーケットの視点が欠けており、国外に目を向

けると云々とか、商用化の道筋を明確にする必要がある、と書いてありますが、このあたりはいかがでしょうか。

【山中主査】 ご質問をありがとうございます。AHATにつきまして、市場ニーズ、国外のマーケットの視点について欠けているとかというご指摘をいただいているのは事実でございます。

これは終了事業でございますので、いただいたコメントにつきましては事業者に伝えた上で、フォローアップという形で、我々と事業者の間でフォローしていくという形になるかと思っております。一方で、国外のマーケットにつきましては、特にAHATは水消費が少ないというメリットがございますので、事業者が、水資源が少ない所等々において有望ではないか、と考えておきまして、METIの事業の中で、FS等を既に実施しているとのことでございます。そういう状況もふまえ、これからの事業化に向けて積極的に取り組んでいる、というふうに認識しております。

【小林委員長】 他はいかがでしょうか。吉川委員。

【吉川委員】 今の質問で、このAHATというのは、燃料はどれぐらいの低質のものまで稼働可能なのでしょうか。低開発国だと、かなり悪い燃料でも使えるかどうかというのが売り込めるかどうか、に関わってくるかと思うのですが、いかがでしょうか。

【在間統括研究員】 燃料の多様性というのはこの事業内ではやっておらず、先ほど山中の方から申し上げたように、当該事業は、水を再循環するのと、燃料が持っている水素分で水が出るということで、水資源の少ないところに非常に役立つというものです。例えば砂漠の多いところとか、川だとか海だとかがないところでよく使えるという意味で、国外のマーケットが考えられるというところですよ。

【吉川委員】 内陸部の国とかがいいわけですね。

【在間統括研究員】 はい、そういうことです。

【小林委員長】 ありがとうございます。どうぞ、丸山委員。

【丸山委員】 評点のところを見ると、評価項目の3番目の研究開発成果まではAがほとんどで、Bが少しですが、評価項目の4番目の実用化・事業化になると、A、Aと来て、急にCになる人が2人いますよね。このような評価を受けたのは、評価コメントを見ると、やはりマーケットリサーチが甘いということなのではないでしょうか。なぜ分科会の委員の先生方は厳しい評点をつけたのか、この文面からではよくわからないのですが、いかがでしょうか。

【前澤主査】 当日の説明で、1,700℃とA H A Tの棲み分けの説明で、1,700℃について、A H A Tと同様に負荷追随を考えている、といった説明をしたものですから、もう少し棲み分けをした方が良いというようなコメントがついたと思います。また、マーケットにつきましても、国内だけでなく海外もきちんと調べて、というようなことでCになったというふうに考えております。

【丸山委員】 わかりました。これは公表されるわけですね。これは、評価概要を読んで、なぜこの評点がついたのかが、多分わからないのではないかと思います。何かこんなリクエストがついたぐらいのことを、もう少し書いた方が、流れがわかるのではないかと思いますけれども、いかがでしょうか。

【小林委員長】 これは、総合評価の書き方の問題ですね。聞かないとわからない部分は、できるだけ詳しく記載をお願いしたいと思います。

時間がなくなってきたので少しまとめさせていただきます。最初に宝田委員がおっしゃったように、やはり1,700℃に関しては、まさにユーザーが課題ですね。開拓というのを視野に入れて残り2年是非注力を期待します。それから、コストの話は吉川委員からご指摘がありました。コストの検討を含めた開発というのをぜひ残り2年で進めていただきたいと思います。

もう一つ、AHATのほうは、今回事後評価となるので、今後どうフォローアップしていくかが課題ですね。先ほどの国外への展開も含めて重要だろうと思いますので、そこも含めてフォローアップをお願いしたいと思います。

それから、当該事業はSDGs、CO₂削減に寄与するというものですので、その点も踏まえ、しっかり事業を推進していただければと思います。よろしいでしょうか。

ありがとうございました。それでは、これで終了とさせていただきます。

中間評価の最後になります。議題2の6番目、「地熱発電技術研究開発」（中間評価）ということで、これも評価部から説明をお願いいたします。

【上坂主幹】 議題2の6プロジェクト推進部署は新エネルギー部になります。説明は8分、質疑は12分、それぞれ説明、質疑終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。評価部、原より説明させていただきます。

【原主査】 それではまず、資料2-6（別添）のプロジェクト概要説明をさせていただきます。

まず、1ページ目の上段にあります社会的背景をご覧ください。2011年の東日本大震災

以降、再生可能エネルギーの導入拡大が望まれている中、我が国は世界第3位の地熱資源ポテンシャルを有すると推定されており、地熱発電に大きな期待がかかっています。地熱は、再生可能エネルギーの中でも安定した出力が得られるので、ベースロード電源として扱われており、注目されている電源でございます。

このような状況の中で、1ページ目の下段に事業の目的を示しておりますが、地熱資源の有効活用のための技術開発により我が国の地熱発電の導入拡大を促進することを目的として、具体的な四つの事業テーマを掲げております。

2ページ目は政策的位置づけとNEDOが関与する意義を示しております。ご覧のとおりとなっております。

3ページ目から4ページ目の上段までは、他の機関との関係を示しており、NEDO業務の多くがJOGMECへ移管されまして、一部がNEDOに残っているということを示しております。

4ページ目の下段には研究開発項目と最終目標を示しております。ご覧のとおり四つの開発項目がございます。

5ページ目に研究開発スケジュールを示しております。当初は、上段のように、平成25年度から29年度の5カ年計画でしたが、それが下段のように平成32年度まで延長し、テーマ①及び②は終了、平成27年度に追加した高度利用化を中心にテーマを追加拡充しております。今回は平成27年度に続き2回目の中間評価となっております。

6ページ目の上段に実施体制を示しますが、ご覧のとおり、大企業からベンチャー企業を含めまして、産学官一体のオールジャパン体制となっております。6ページ目の下段には費用を示しておりますが、昨年度まで5年間で合計47億円をNEDOが負担してきております。

続きまして、評価のプロセスと評価結果になります。資料2-6をご覧ください。

まず、1ページ目に分科会名簿が載っております。笹田分科会長は、工業技術院や産総研で長年、地熱発電を研究されていた方です。研究開発項目が多方面にわたっておりますので、残りの委員はそれぞれの分野に精通された方々を選定しております。

それでは、評価結果案をかいつまんで説明いたします。

まず、総合評価ですが、2ページ目の最初にありますように、我が国に豊富に存在する地熱資源を利用した地熱発電は安定したベースロード電源として期待されており、その技術開発は非常に重要である。本事業では地熱発電拡大のために必要な課題の抽出に当たり、技術的側面だけでなく社会的側面を含めた背景の分析が的確に行われており、適切な研究

開発課題と目標が設定されているとのコメントをいただきました。

また、5行目から終わりに示しておりますように、プロジェクト全体としておおむね目標を達成しており、個々の研究テーマでは新規性、実用性が高く大きな市場開拓が期待できる成果も得られているとの高い評価をいただいております。

続きまして、事業の位置づけ・必要性については、最初に記載しておりますとおり、不確実な要素が多い地熱系からのエネルギーを採取するシステムを構築するには、数多くのリスクが存在し、また、システムの効率化、低コスト化は単独のイノベーションでは困難であるので、NEDOの関与が必要な事業であるとのコメントをいただいております。

研究開発マネジメントにつきましては、3行目から記載されておりますとおり、大企業ばかりでなく中小企業も含めた産業界とともに、大学も参加する産学連携方式を構築しており、事業体制については妥当であるとの評価をいただいております。

一方で、3行目から記載されておりますとおり、前回の中間評価の指摘により、NEDOとJOGMECの役割と連携について方針が出され、よい方向に向かっているが、今後とも進捗に伴う課題を両者で共有して研究開発マネジメントの改善を図っていただきたいとの指摘もございました。

研究開発成果につきましては、最初に記載しておりますとおり、一部未達成のところがあるものの、全体としておおむね目標を達成しているとの評価をいただきました。

一方で、今後、未達成の技術開発項目については、残った課題をそれぞれ抽出、整理し、実施者の開発状況などをトレースするとともに、目標を達成するようにNEDOの指導が望まれるとのコメントもいただいております。

成果の実用化・事業化に向けた取り組み・見通しについては、2行目から記載されておりますとおり、硫化水素の拡散シミュレーションのように経済産業省の発電所に係る環境影響評価に取り入れられ、既に社会実装がなされている研究成果もある。また、エコロジカルランドスケープデザイン手法は、関係省庁の理解が進んでおり、国立国定公園特別地域での環境アセスメントに取り入れられる可能性が高いとの高い評価をいただきました。

一方で、7行目から記載されておりますとおり、本プロジェクトで得られた成果を活用して155万kW、発電電力量113億kWhを達成するためには、個々の要素事業における実証試験の積み重ねが重要であり、今後へ向けて取り組むべきであるとのコメントがありました。

最後に、4ページ目に評点結果を示しますが、研究開発マネジメントがやや低い値にな

っております。こちらのほうは、2030年度導入見込量として155万kWという目標がありますが、これに対しまして、今の計画では難しいのではないかとの意見が出されております。

以上です。

【小林委員長】 ありがとうございます。それでは、ご質問、ご意見をお願いいたします。ちょっと私から最初に、2030年のエネルギーミックスの再生エネルギーが大体10%ぐらいでしたか。

【加藤主任研究員】 再エネは、全体の22から24%です。

【小林委員長】 では、その中で地熱というのはさらに何%でしょうか。

【加藤主任研究員】 地熱は全体では1%ぐらいになります。

【小林委員長】 再生エネルギーのうちの地熱は10%程度と聞いたことがありますが、どうでしょうか。

【加藤主任研究員】 地熱は再エネの中では4%から5%です。

【小林委員長】 それが、この155万kWですね。

【加藤主任研究員】 はい、そのとおりです。

【小林委員長】 わかりました。それはちょっと難しいかもしれないという指摘があるということですね。

【加藤主任研究員】 はい。

【小林委員長】 わかりました。稲葉委員、どうぞ。

【稲葉委員】 NEDOは元々、石炭鉱業合理化事業団が改組されて新エネルギーに注力されたのですが、この資料にありますように、当初から地熱事業をやっていたらいいですね。地熱発電自体も、一番古いのが1967年とか70年代の半ばとかで、その後、ブームが予想されたのですが、結局、温泉の関係で開発されなかった。何が言いたいかといえば、地熱にブームが来なかったのは、技術の問題ではなかったのですね。

ですから、もういいかげんにやめられたほうがいいかもしれませんね。国としてはもっと別の対応をすべきなのですよね。中小の小型の地熱で物をつくるということが、それなりに魅力的で、中小水力と同じような発想であり得るのかもしれませんが、本当の問題の本質はそんなところではない。余り強く言うと、ずっと研究していらっしやった方々がいらっしやるので、実際のところはその辺の兼ね合いになるのですが。私はエネルギー関係に割合強いので、間違いないと思いますね。

【小林委員長】 いかがでしょうか。

【加藤主任研究員】 確かにそういう考えを持っている方も多々おられます。別添資料の2ページ目の上に取り組みということで、ここで示されているとおり、技術開発というのは、事業環境の整備の中のほんの1こまということでやっております、一番課題で力を入れているというのは、一番上にあります新規開発地点の開拓というところで、JOGMECさんのところでやられているところです。

さらに、4ページの上にJOGMECさんとの事業の仕分けと、全体の予算も示しておりますけれども、この割合、全体の予算の中で技術開発というのは、JOGMECと合わせて約2割、そのうちNEDO分ということで約1割弱といったところで、地熱政策という中では技術開発はそれほど予算をとっていないということです。

ただ、やはり、日本の中で50年前に地熱発電所が操業されてから、なかなか普及がなされていなかった理由というのは、やはりコストの問題ですとか、出力の安定化、あと資源開発ですので、開発のリードタイムが長い、あと、やはり、地域との共生が余りうまくいかなかったということがあるかと思えます。そういった課題の解決のためにJOGMEC、そしてNEDOで技術開発として解決できるものは解決するために、年間約10億円程度の予算で取り組んできたところでございます。

【小林委員長】 亀山委員、どうぞ。

【亀山委員】 私は環境省で地熱発電の技術開発の委員もやっています。環境省では、まず、地元の合意をとっているかどうかということで、地元の合意の上で技術を開発するという形を描いており、開発が実現すれば、地元がもう受け入れるという合意があるから、ということで、事業化はある程度見えていると考えています。今、稲葉委員からあったように、昔からのやり方だと、先ほどお話された普及されなかった理由の四つの項目のうち、三つは開発、最後の4つ目の地域との共生については、手つかずのままずっと来ているから、もうやめられたほうが良いのではないですか、というサジェスションなのです。ただ、やめる訳にはいかないとなると、やはり、この技術で適用できる地域で、地域の合意形成がかなりマネジメントの上で問題になってきているのではないかと思います。具体的には、環境対策、温水が減らないやり方があるのだよ、というような説得が、やはり次のステップで、研究開発を生かすには必要な気がします。

【加藤主任研究員】 ありがとうございます。まさにその通りで、別添の資料3の上側に、NEDO設立の1980年から技術開発が終了した2002年までの技術開発のテーマを載せておりま

して、かなり広範なところをやっております。ただ、今、発言いただきました通り、環境保全対策についてのテーマというのがほとんどやられていなかった、といったところに我々も注目いたしまして、この5カ年、一つのテーマとして取り組んできて、その地域の合意形成に役立つような支援ツール等もできてきています。今後、これらの成果が実用化ということで生かされてくれば、もう少し地熱発電が発展するのかなと考えております。

あと、もう一つのテーマ、小規模バイナリ発電システムにつきましても、やはり、日本はご存じのとおり、温泉地が各都道府県に非常に多くありまして、そういうところで今使われていない低温の未利用の資源を生かすということで、小規模のバイナリシステムのテーマを行いました。NEDOの開発の成果というのはまだまだこれからなのですが、FIT制度ができてから、いわゆる温泉発電と言われているような小規模地熱発電が既に50件以上立ち上がってきたというところがありますので、今の現状に即したテーマをNEDOでは実施しているのかな、というふうに考えておりました。それにつきましても、27年度の間評価で、評価委員の先生からそういった評価をいただいたというふうには理解しております。

【小林委員長】 私から1つ。マネジメントの評価が余り高くないのですが、資料を拝見すると、プロジェクトリーダーは置いていないのですよね。

【加藤主任研究員】 はい。

【小林委員長】 非常に多岐なことをやっておられるので、稲葉委員のご指摘にもありましたように、少しマネジメントを整理して、やはり狙うべきところをもう少し絞るなりということもあるのかなと思います。開発フェーズにもよりますが、多くの実施者に広く実施してもらう部分と、より革新的な技術を狙って、少しマネジメントをしっかりやるという部分があると思うのですが、そのあたりは残りではどのようにお考えですか。

【加藤主任研究員】 まず、プロジェクトリーダーを置かなかったというのは、やはり、ここに挙げております四つの研究開発項目というのは非常に専門性が多岐にわたるので、それを本当にマネジメントできるリーダーというのが、残念ながら見当たらなかったというところで、置いていなかったということでございます。

あともう一つ、やはりマネジメントの評価が低いというのは、27年度の意見で出たような、いわゆるロードマップとしての技術戦略がまだできていない、提示されていないということと、あと、JOGMECとNEDOとの役割分担も、少しは改善されたのですが、その後が未整理、ということです。技術戦略とNEDO、JOGMECとの事業仕分けというのは、かなり密接に関係しており、これからは少しずつ改善の方向性が出てきたので、それも含めてロード

マップ等をつくっていただければと考えております。

【小林委員長】わかりました。これも時間がなくて申し訳ないですが、地熱発電に関しては一時かなり技術開発が低調になって、もうやらないのだ、というような意見もあった時期がありましたが、これから2030年エネルギーミックスに向けて、やはり地熱発電がベースロードの一つでもあり得る、ということなので、これが国の認識であるとするれば、やはりできるだけ目標に向けてどうマネジメントしていくかも含めて、後半、お考えいただければと思います。

今日はいろんな意見が出ましたので、よろしく申し上げます。

【加藤主任研究員】わかりました。ありがとうございます。

【小林委員長】よろしいでしょうか。

それでは、これで中間評価の口頭審議を全て終了ということになります。どうもありがとうございました。

これから書面審議に入ります。

議題3です。書面審議は事後評価の1件ですね。「次世代材料評価基盤技術開発／有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発」ですね。では、これを評価部からお願いします。

【塩入主査】お手元に1枚紙を挟ませていただいております。メールでは三つファイルを送らせていただいておりますが、それを一つにまとめたものが1枚紙でファイルの中にとじてありますので、そちらをご覧ください。

「次世代材料評価基盤技術開発／有機薄膜太陽電池材料の評価基盤技術開発」です。当該プロジェクトは、次世代化学材料に関して、材料メーカーとユーザーが共通して活用できる評価基盤技術を開発するものです。これにより、次世代化学材料に関する材料メーカーとユーザーとの間でコミュニケーションの活性化、及び材料メーカーによるユーザーに対するソリューション提案力の強化を図るといった事業でございます。

実施期間は平成25年から29年までの5年間、予算額が19.5億円というものでございました。

分科会の委員の方はこちらの方になりますが、分科会長は有機エレクトロニクスの研究専門家で広く深い知識をお持ちの大森先生にお願いをいたしました。大森先生は、プロジェクトの中間評価の際にも、分科会長をお願いした先生でいらっしゃいます。ほかの先生方は、材料とデバイスの専門家の方、事業化の観点からの先生と幅広くご評価いただける方から選ばせていただいております。

次のページに総合評価を記載させていただいております。かいつまんで説明させていただきます。

2行目から後半ですけれども、当該事業はタイムリーであり、また、民間企業単独による標準化への取り組みが非常に困難であることから、NEDOの関与は適切かつ妥当であったということで、位置づけ・必要性は3.0、高い評価をいただいております。

次のパラグラフですが、多岐のテーマに取り組み多くの成果を上げられたことは、研究開発体制が有効に機能した結果と言えるということで、マネジメントも2.7で高い評価でございます。

次のパラグラフにいきます。開発目標も十分に達成されたということで、研究開発成果も同じく高い評価でございました。

「一方」以下のところを読ませていただきます。オープン評価書をいかに普及させるかという方策が明確でない。また、今後より広く活用されるための積極的な取り組みが必要である。少し飛んで最後のパラグラフへいきますが、プロジェクトで得られた成功を最大限に活用するために、実用化の担い手、ユーザー及び一般に向けた普及と情報発信、国際標準化等への取り組みを続けるとともに、デバイスへの付加価値を高め、さらには実用的なコストへ導く次なる方策が望まれる、ということで、相対的にはやや低い2.0という評点になっております。

以上で説明になります。

本件につきまして、書面審査でございますので、コメント等がございましたら、12月14日、今週の金曜日までに私までメールをいただけますようよろしくお願いいたします。

また、特段ご意見のない場合には、評価結果はこのままで確定とさせていただきますし、コメントをいただいた場合には、委員長のご判断のもと、必要性がある場合は評価報告書にコメントを付記する形で評価結果を確定させていただきます。

以上でございます。

【小林委員長】 よろしいでしょうか。12月14日までにご意見があればということでよろしくよろしくお願いいたします。

それでは、議題3をこれで終了といたします。

次、議題4です。平成31年度新規案件に係る事前評価結果についてということで、これも評価部のほうから説明をお願いします。

【植山特定分野専門職】 資料4をご覧ください。前回の第56回研究評価委員会でご評価

いただいたものです。ご審議いただいた後、省内プロセスを経た概算要求段階での公開内容をご報告させていただきます。

資料4の2番目と3番目の案件は、案件名の最後のところに米印を入れておりますが、これら二つは、事前評価の段階では一つの事業であったものですが、事前評価後の概算要求段階で、エネルギー特別会計と一般会計の会計区分で事業が分割されたものです。そのため、案件名は違いますけれども、総合評価は同じものを掲載させていただいております。

メールベースで皆様にご報告させていただいており、またちょっと時間の関係もありますので、資料4のうち一つ、一番上の「Connected Industries推進のためのグローバルSaaS創出事業」について、ご紹介させていただきます。

Connected Industriesというのには重点5分野でございまして、自動走行・モビリティサービス、物づくり・ロボティクス等の5分野がございまして。そのうち、それらの5分野の革新的技術活用を目指す本事業の意義は極めて高く、特に、AI技術開発と産業界共用のデータプラットフォーム構築は、両者をあわせて開発・推進することで相乗効果が見込まれる。アウトカム目標、ここでは世界で3,000億円の市場を獲得するというアウトカム目標を掲げていますが、アウトカム目標は非常にチャレンジングであるが、その実現のためには標準規格化への支援やプラットフォームの運用をサポートする制度・体制の検討が必要である。本事業は産業横断的な取り組みであるので、各分野における目標の明確化、課題や対象とするデータ範囲の絞り込みが必要である。技術開発だけでなくマーケットニーズを反映するマネジメントを行うことが望ましい。といった風に、いただいたコメントをまとめました。

この資料4のこれらの評価結果を踏まえ、プロジェクト推進部のほうでは、今後の基本計画の策定に反映していく予定となっております。以上、事前評価のご報告です。

【小林委員長】 ありがとうございます。質問や意見があれば、ぜひお願いしたいと思います。

NEDOは事前評価を始めてこれで3年目ですか。それ以前は、経済産業省がずっと前からやっているのですけれども、3年前からこの事前評価を始めて、事前・中間・事後・追跡と、マネジメントのサイクルが回っているのですね。そういう意味では事前評価は非常に重要だろうと思います。

ただ、評価委員側としては、この事前評価がどういうふうに使われたのか、というのが必ずしも明確ではないのですね。今回の評価案件は、概算要求にほとんど出ていたという

ことなのですが、必ずしもこの事前評価だけではなくて、やはり政策的な意図で概算要求に出たり、出なかったりがある訳で、そこの細かいプロセスというのは、我々はどうしてもわかりづらいのですが、何かコメントとかはありますか。

【植山特定分野専門職】 細かいプロセスと申しますか、例えば、皆様から事前評価をいただきました案件のなかで、提案公募型事業で若手の研究者を公募して、ステージゲート後、産学連携を実施する、といった事業があったかと思いますが、その案件は、別の既存のプロジェクトの方に含めて実施するというふうに整理されたものもあります。ただ、基本的には、ほとんどの事前評価案件が概算要求として要求されました。その後、今は色々動きがあるかと思うのですが、これは公開セッションでございますので、そこまでいうことにさせていただきます。

【小林委員長】 先ほどご説明があったように、分かれたものもあるわけですね。2と3みたいに二つのテーマになったというね。どうぞ。亀山委員。

【亀山委員】 この資料によると、色々なところにアウトプット、アウトカムを明確に、とあり、言うのは簡単でしょうけど、実施者側が具体的にアウトカムを記載するとなると、できていない技術を基に描くとなると、かなり難しいかと思います。難しいからこそ、結構アウトカムが明確じゃないために、今日、前半で議論した内容で、つくったはいいけどユーザーはわかっていなかったとか、性能が違っているかもしれないとか、いっぱい中間評価でも出てきているのですね。ですから、できたら、今後の中間評価対象案件の人たちにも、このアウトカムについて、これからやるときのコメントですけど、当然言われる可能性は高いので、NEDOで、アウトカムについても議論していく必要があるかと思います。

【小林委員長】 おっしゃるとおりですね。私がNEDOの代弁をするわけではないですけども、実は、11月にヨーロッパのある政策評価の国際会議に出てまいりまして、ヨーロッパはアウトカムと言わずにインパクトというのですけれども、いかにインパクトを出すかということを極めて真面目に議論しています。また政策にどう盛り込むかとか、インパクトを出す道筋はどうするのか、というようなことを考えると、我々もやはり評価の中にアウトカムを入れざるを得ないと思います。

ただ、もう一つは、これはアメリカの評価学会でも議論しているのですけれども、アウトカムを達成するためには、フェーズによってプレイヤーが代わっていかなければいけないですね。VC（ベンチャーキャピタリスト）も必要ですし、別のプレイヤーが入っていないとアウトカムに結びつかない訳ですね。それをNEDOの追跡評価でも、あるいは経済産

業省の追跡評価でも別のプレイヤーの必要性があると指摘されているので、この先のプロセスについては違う評価といいますか、いかに違うプレイヤーが入ってくるか、というようなことも議論していかなければいけないなと思います。

【亀山委員】 ですから、計画する人の責任と、その後の利用する人の責任があるのですが、やはり計画する段階でそれを描くと、うそではないですけどもこうありたい、と描かせるぐらいさせれば、アウトカムやコストを意識しながらやるのではないかと思います。

【小林委員長】 それから、経済産業省の評価でもNEDOの評価でもそうですけど、事前にどれだけ計画を綿密に練るかによって、やはりできが違ってきて、曖昧なものは最後まで曖昧でいくという部分があるようですね。最初のつくり込みを非常にしっかりとやると、ダメとなっても、それは計画とは異なる問題でダメなのでしょうが、アバウトなまま行くとアバウトで終わってしまうというのは、多分事前評価の教訓だろうと思います。私の印象です。どうぞ。

【高田技術戦略研究センター課長】 技術戦略研究センターの高田です。

まさしく計画段階でのアウトカムの同定というのは非常に悩みながら、今、私どものほうでもNEDOとしてつくるということをやらせていただいて、その基に予算要求を行い、基本計画をつくり、公募してNEDOの事業を実施する人が決まり、彼らがそれを実行に移すべく研究開発に取り組んでいます。ここでまず主体が移転していますね。さらに、研究開発をした人が、プロジェクトが終わってでき上がったものを、製品かもしれないし、部分的な技術かもしれませんが、これを形にしてお客さんに売って、最後、ユーザーが使うかどうか、ここを答えが出るまで時間もかかりますし、当事者がどんどん移っていく。そういう中で、だからやらないではなくて、我々としてはいろんな仮説のもとに、そのアウトカムというのを構想段階で描いてみる、こういう努力をしています。

大事なことは、時間軸が動いていく、それから、主体が移っていく中で、その都度検証するというプロセスなのだろうと思っております。ご指摘いただいたとおり、最初はどう考えていたのか。これは、プロジェクトが始まるときの事前評価もそうですし、中間評価、事後評価においても改めて、当時、どういう仮説を立てていたのか、事業原簿においてそれが記されているべき建てつけにはなっておりますけれども、このあたりは、なかなかアウトカムを公開できる範囲で書き切れないものというのがありますので、この辺の取り扱いの仕方も含めて、引き続き皆様方のご意見を踏まえながら進めていけたらというふうに思っております。

【小林委員長】 では、松井委員、一言。

【松井委員】 今回のことと少し違いますけれども、前回、7月に随分熱心に議論があったと思います。それで、たくさんコメントを書いたつもりですが、それをこういうふうに短く的確にまとめていただいているのですが、大変ある意味短くなっていて、前向きになっていて、我々があそこでいろいろ議論したことが、例えば基本計画にこのように反映しましたとか、あるいは、考えて貰っていますとか、そういうことにはなっているのでしょうか。

【小林委員長】 それはどうでしょうか。

【保坂部長】 これはMETIのほうの公開情報と足並みをそろえております。なので、今公開されている情報というのは非常にコンパクトになっているとご理解いただきたいと思います。本当に議論していただいた詳細については、推進部署のほうに渡しております。それをもとに、今後、プロジェクト化した場合には基本計画を策定していくということになりますので、1対1の対応というのはなかなか見えづらいかもしれませんが、きちんと反映しておりますので、ご理解いただければと思います。

【小林委員長】 ありがとうございます。すみません。また時間が過ぎておりますので、いよいよ最後の議題に移りたいと思います。

最後は平成31年度分科会の設置についてということで、お願いいたします。

【上坂主幹】 お手元の資料の最後の資料5です。資料5の1枚紙でご説明いたします。

平成31年度、2019年度の評価実施予定の一覧を示させていただいております。全体の件数で言いますと微減といったものに、26件ほどになるのですが、親委員会等でご議論いただくプロジェクト評価につきましては、1枚目に記載しておりますとおり、中間評価7件、それから事後評価14件と、今年度に比べますと件数はかなり増えることとなります。

2枚目にございます制度評価、事業評価、それからもう一つ、国際実証、こういった事業については、それぞれ数件程度でございます。本年度は、国際実証が10件ほどあったのですが、来年度は1件ということで少なくなっております。全体増減がありますけれども、全体としてはほぼ同じくらいの件数について、ご審議及びご報告をさせていただくような予定をしております。以上になります。

【小林委員長】 何かご意見とかはございますか。よろしければ、議題はこれで終了させていただいて、大分時間をリカバーして、3分ぐらいの遅れになりました。

では、いよいよ最後、お願いいたします。

【保坂部長】 ということで、小林先生にご講評をお願いしたいと思います。

【小林委員長】 今日は長時間にわたり、どうも御審議をありがとうございました。

今日は、6件の中間評価と、最後に事後の書面審議がございました。幾つか、今日の特徴というのを感じまして、一つは、最初の一つ、二つぐらいでしたけれども、かなりマネジメントに対して評価がよくないので、それに対する反映で、推進部のほうでもかなり大胆に変えるといった努力をされるそうで、こういった対応は、しっかりと評価を受けて対応されているのではないかと思います。

それから二つ目ですが、今、まさにITとバイオというのが両方とも最先端の中で、ITとバイオを結びつけたスマートテクノロジーですが、非常に先端的な技術を今後どういうふうに実用化していくかということも非常に大きな課題かなと思いました。

それから、最後に環境も含めたエネルギー関係ですが、これはそもそもNEDOの一番のフィールドの一つで、これも着実にやっていただければと思います。

評価としては、今日も各委員の先生から非常に有益なコメントをいただきましたので、評価部としては是非それを生かして、次に結びつけていただければと思います。どうもありがとうございました。

【上坂主幹】 小林先生、ありがとうございました。

最後にもう一度、すみません、事務的な今後のご連絡をさせていただきます。

本日の議題2における口頭審議案件1件につきましては、本日の評価結果に対する意見を取りまとめたコメント案を12月下旬に委員長に送付する予定でございます。委員長のご了解を得た後にコメントを付記し、評価報告書を確定いたします。

評価コメントについては、次回委員会、3月に報告させていただきます。

本日の資料及び出席者の情報を来週中にNEDOホームページに掲載予定となります。議事録（案）を12月下旬に各委員の皆様にご送付する予定でございますので、議事録（案）の確認のご協力のほど、よろしくお願いいたします。確定版の議事録は来年1月上旬にホームページで掲載予定となります。

また、既にご連絡させていただいておりますが、次回の第58回研究評価委員会は3月18日（月曜日）でございます。詳しい開催時間、議題等につきましては改めてご連絡させていただきます。

【保坂部長】 本日は先生方、非常に熱心にご審議いただきまして、ありがとうございました。

した。本日は全員の先生にご出席いただきまして、口頭審議の案件が全て中間評価ということもあって、公開セッション、少し非公開ぎりぎりのところで活発なご意見をいただけたかなと思います。中間ですので、先生方からいただいたコメントを、先ほど小林委員長からも言われましたけれども、今後への反映に使わせていただきます。

長時間にわたって本当に今日はお疲れさまでした。どうもありがとうございました。

— 了 —