

第64回研究評価委員会 議事録

日時：2021年3月1日（月）13時00分～16時38分

場所：NEDO会議室2301（オンラインあり）

出席者：

研究評価委委員

小林委員長 浅野委員 安宅委員 河田委員 五内川委員 佐久間委員
平尾委員 松井委員 山口委員 吉川委員 吉本委員

NEDO

久木田理事

評価部：森嶋部長 塩入主査 後藤主査 武田主査 緒方主査 田辺主査
佐倉専門調査員 木村専門調査員 村上専門調査員

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 小澤課長代理

【小林委員長】 それでは、議題に沿って、議事を進めさせていただきます。既に、このオンライン会議は前回も皆様は経験されているので、本日も滞りなく進められることと思います。

最初に議題2、第63回委員会に付議された評価報告書（案）に対する委員会コメントについてで、評価部から報告をお願いします。

【塩入主査】 資料2を御覧いただけますでしょうか。前回、この委員会において御審議いただいた口頭審議、口頭審議分9件と書面審議分5件の評価報告書（案）のうち、口頭審議分9件については、本委員会における討議を踏まえ、御覧のようなコメントを付記することで、また、書面審議分5件は、特にコメントなしということで評価報告書を確定させていただきました。この9件のコメントにつきましては、既にメールで委員皆様にお報せしてあるとおりでございます。

【小林委員長】 これは報告案件なので、以上で終了ということにさせていただきます。それでは、「議題3、プロジェクト評価分科会の評価結果について」、に移ります。これは口頭審議です。休憩を挟んで全部で8件あります。順次進めていきます。

この進行について、評価部から説明をお願いします。

【村上専調】 議事次第を御覧ください。本日は口頭審議8件で、中間評価6件、事後評価2件です。議題4の書面審議は2件となっております。議題3、口頭審議では、最初に別添のプレゼン資料を用いてプロジェクト概要を、続いて評価報告書（案）概要を用いて評価概要の説明を行います。

それでは、小林委員長、よろしく願いいたします。

【小林委員長】 それでは、順次進めてまいりたいと思います。

最初は3-1、環境調和型プロセス技術の開発／②フェロコックス技術の開発、中間評価になります。

それでは、まず評価部から説明をお願いします。

【村上専調】 評価部です。

議題3-1のプロジェクト推進部署は省エネルギー部です。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、後藤より説明いたします。よろしく願いいたします。

【後藤主査】 はい、資料3-1（別添）を御覧ください。

1 ページ上段に事業実施の背景と事業の目的を記載しています。鉄鋼業の省エネ、CO₂削減を目指すためには、革新的な製鉄技術が必要です。そこで、コークス内に金属鉄を適正に内在させたフェロコックスの使用により、鉄鉱石の還元を効率化し、製鉄工程における省エネ効果、CO₂削減効果の検証を行うこと

を本事業の目的としています。

1 ページ下段と 2 ページ上段に政策的位置付けを、2 ページ下段と 3 ページ上段に技術戦略上の位置付けを、3 ページ下段に他事業との関係を記載しています。

4 ページ上段から 6 ページ上段まで半ページずつ、研究開発目標を研究開発項目ごとに記載しています。研究開発項目は、「フェロコークス中規模設備での製造技術実証」、「一般炭、低品位原料使用時の製造技術」、「実高炉でのフェロコークス長期使用、効果検証」、「新バインダー強度発現実証」、「フェロコークス導入効果の検証」から構成されています。

6 ページ下段に研究開発スケジュールを記載しています。

7 ページ上段と下段に実施体制を記載しています。3 社に助成しており、研究開発項目①、②、③を J F E スチール株式会社が、研究開発項目④を株式会社神戸製鋼所が、研究開発目標⑤を日本製鉄株式会社が担当しております。

8 ページ上段にプロジェクト費用を記載しています。

8 ページ下段から 13 ページ下段まで、項目ごとに成果を記載しています。8 ページ下段から 9 ページ下段に、研究開発項目①「フェロコークス中規模設備での製造技術実証」の成果を記載しています。

10 ページ上段に、項目②「一般炭、低品位原料使用時の製造技術」の成果を、下段に項目③「実高炉でのフェロコークス長期使用、効果検証」の成果を記載しています。

11 上段から 12 ページ下段に、項目④「新バインダー強度発現実証」の成果を、13 ページ上段と下段に項目⑤「フェロコークス導入効果の検証」の成果を記載しています。

14 ページ上段に、論文、研究発表等の件数を、下段に特許の件数を記載しています。

以上がプロジェクト概要です。

次に評価概要を説明いたします。別に綴じた資料 3-1 を御覧ください。

1 枚めくって、1 ページの表が分科会委員 7 名の構成です。分科会長は、京都大学の河瀬先生にお願いしました。河瀬先生は反応工学が御専門ですが、コークス向け粘結剤、乾留などのプロセス、高炉内の挙動など幅広い知見をお持ちです。他の委員は、フェロコークスが御専門の方、高炉計算モデルが御専門の方、ライフサイクルアセスメント手法の専門家など、バランスを取って選ばせていただきました。民間会社出身の方 2 名も選ばせていただきました。

次のページから、評価結果をかいつまんで御説明します。

まず、総合評価です。2 ページの小見出し 1 のすぐ下、第 1 段落の文頭からですが、「鉄鋼業において CO₂ 排出量低減、省エネ化促進の要求を満たす技術開

発が不可欠なので、本事業は重要である」と評価を頂き、成果については、4行目終わり頃からですが、「省エネ、CO₂削減に与える効果が大きいだけでなく、低品位石炭、低品位鉱石の利用が可能であり、さらに経済効果が見込まれる事から、日本の鉄鋼業の優位性を堅持できると思われる」と評価を頂きました。一方で、第2段落3行目途中からですが、「製鉄工程の下工程のエネルギー消費を考慮した技術開発の検討も望まれる」との御要望も頂きました。

以下、各論です。事業の位置付け・必要性についてです。

小見出し2. 1のすぐ下、第1段落文頭からですが、「鉄鋼業において、地球温暖化対策としてのCO₂排出量低減、低品位資源有効利用、省エネ化促進の要求を満たす製鉄技術開発が不可欠である」と評価を頂き、第1段落4行目終わり頃からですが、「民間企業が単独で行う事は、設備投資と開発リスクの観点から困難であり協働が望まれる上、公共性が高い事から、NEDOの関与は妥当である」と評価を頂きました。一方で、第2段落1行目初め頃からですが、「CO₂排出量低減の要求増大に対して速度感が合わず、実用化・事業化時期が遅くなる懸念がある」との御意見も頂きました。

次に、研究開発マネジメントです。小見出し2. 2のすぐ下、第1段落文頭からですが、「フェロコックス製造、高炉での使用、新バインダーの開発といった個別テーマの達成目標は、具体的で明確である。各テーマを適切な実施者が担当しており、将来の規模拡大も見通した要素技術が網羅されている」と評価を頂き、実施体制、進捗管理も適切であると評価を頂きました。

一方で、次のページ、3ページの第2段落、4行目途中からですが、「他の国プロの各種技術開発要素との組合せによる将来像を検討し、今後のビジョンを議論し公開される事を期待する」との御要望も頂きました。

次に研究開発成果です。小見出し2. 3のすぐ下、第1段落4行目の終わり頃からですが、「中間目標を達成していると評価でき、最終目標達成に向けて着実に遂行されている」と評価を頂きました。一方で、第2段落、1行目初め頃からですが、「フェロコックス高炉内使用の実証は、実高炉では投入量が制限され、多量投入時のシミュレーションが重要となるため、予測精度を上げる工夫を施し、使用データの適用性・信頼性について十分に確認する必要がある」との御要望も頂きました。

最後に、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しです。小見出し2. 4のすぐ下、第1段落4行目途中からですが、「主要鉄鋼会社の実施者となり、実用化・事業化は実行されるものと判断できる」と評価を頂きました。一方で、第2段落、5行目終わりからですが、「海外展開も視野に入れた事業化を検討するのがよいと思われる」との御意見も頂きました。

次の4ページが評点結果です。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりで

す。二つ目の研究開発マネジメントについてが相対的にやや低めになっていますが、これは改善すべき点を多数指摘し、今後に期待するというお考えに対応していると思われま

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した。

それでは、各委員から御質問、御意見があればお願いをいたします。

【吉本委員】御説明ありがとうございます。

先ほどの評価概要の3ページ目のところですが、2. 3のところの研究開発成果についての最後の行でございますが、成果は世界初であり、他国でも同様の技術開発が進む事からでございます。

私自身は、今このようなカーボンニュートラルの時代においても、日本国においては、この研究に関しては完遂しておく必要があると、重要性を認識していますが、日本以外の他国でも同様のという、この他国というのは具体的にどの国であるか、教えていただければと思います。

もう1点、それに関連してですが、2. 4の成果の実用化、最後のところですが、線を引いていただいておりますが、このような技術は、通常であればパッケージ化して、海外展開も視野にというところではあるのですが、この御時世、国内として、このような技術を持っておくということは必要かもしれないのですが、逆に、海外に持っていくというところに関しては、批判を浴びそうな気もするのですが、そのあたり、少しこれからの、カーボンニュートラルに対応するような御時世において、どのように考えていくべきなのかというところのお考えを頂ければと思いました。

よろしく願いいたします。

【小林委員長】はい、ありがとうございます。それでは、推進部からお願いいたします。

【田村特定分野】省エネ部の田村特定分野でございます。よろしく願いいたします。

最初の御質問でございますが、他国の技術開発も進むことから、本事業において、海外の技術開発調査と事業終了後の市場ポテンシャルについて、どこにフェロコークスの技術を持っていくかという点については調査をいたしております。その中で、海外においては、特に今回、フェロコークスのような炭材の中に金属鉄を入れて、それを用いて、その還元効率を上げるという、この技術を直接実施しているところはないのですが、そのCO₂削減というような点を目指して、いろいろな技術があるということは確認できています。

今、我々が、海外展開も含めて、競合になる可能性もあるということで注目しているものがHisarnaという技術と、あとFinexという技術でござ

います。

これは、補足資料の5-1のページ35を開けていただきたいのですが、よろしいでしょうか。郵送資料ではなくて、画面のほうで。

資料の5-1という表現は、冊子にはなっていないので。

【小林委員長】分科会の時に使われた資料をご覧ください。

【田村特定分野】はい。その35ページ目でございます。ありがとうございます。

これは調査を行った結果ということでまとめてございますが、その成果のところでございます。競合技術のH i s a r n aとF i n e xというのを挙げてございまして、このH i s a r n aは、今、T a t aが中心になって開発を進めている技術でございます。F i n e xは、韓国のP O S C Oで既に実用化している製法でございます。H i s a r n aにつきましても、公表されているところによると、高炉に対して20%程度のCO₂削減ができると言われています。F i n e xにつきましても、高炉と同程度のCO₂の発生量というところもあり、海外につきましても、このようなところを競合として注目をしています。

それから、海外技術の展開、海外に向けての展開でございますが、実際にその市場ポテンシャルということで、このフェロコークスの技術をどこに出していくことができるかということ調査したところ、一つは、市場の伸びが大きいインドが一つの国として挙がってございます。二つ目といたしましては、その省エネに対するインセンティブが大きい国でございまして、インドとか中国が市場として挙がってございます。また、環境的な側面で、その小型の高炉が多いインド、中国ですが、こちらの統廃合が進む点で、これらの国が挙がってございます。

実際インドとか中国も、原料炭の生産もしているのですが、輸入量も多いということで、成果として、こういう国に展開できる可能性はあるので、今後、可能性を探っていくように考えてございます。

以上でございますが、よろしいですか。

【吉本委員】はい、ありがとうございます。商社の海外事業も、かなり投資家からバッシングを浴びるような時代なので、日本がこういう技術を海外に出すというときには、どのように捉えるのか懸念したのですが、はい、事情はよく分かりました。ありがとうございます。

【山口委員】このフェロコークスという技術的背景が、少しこの資料だけでは分からなかったのですが、これは投入量が、非常に低い水準で実験、開発しておられますが、これはフェロコークスの投入率と、実際の影響、効果とはどんな関係にあるのですか、もともと、予備還元している分が効く以外に、例えば、触媒的とか、助触媒的なその反応が効くとか、それによって低温化が進むとか、そういったような効果は、十分に認められるのですか。それとも、どちらかと

いうと還元された金属鉄の比率に比例したような形で効果が出るというように考えたらよろしいのか。要するに、どういう、どのぐらいの配合率で使ったら一番効率的なのかは、この資料を見ても、なかなかよく分からなかったものですから、教えていただけるとありがたいのですが。

【田村特定分野】 その還元の促進により、その高炉の低温化というところがあると捉えていまして、フェロコークスをどのくらい入れるとどのぐらいの効果が出るかということは、画面に出ている資料の36ページを開いていただけますでしょうか。

この今回のプロジェクトの前段といたしまして、2009年から2012年度に「資源対応力強化のための革新的製鉄プロセス技術の開発」というプロジェクトがございまして、ここでフェロコークスを実際にパイロットプラントで製造いたしましたので、高炉に投入したということで、その効果を確認してございます。右側の図で、縦軸が製鉄工程に投入する石炭の比率で、横軸がフェロコークスの比でございまして、現状のコークスの3分の1をフェロコークスで置き換えることで、製鉄工程へ投入する石炭の量が10%削減することを最終的に検証することになってございます。

その効果といたしましては、同じ資料の11ページ目を開けていただけますでしょうか。従来操業が左で、フェロコークスの投入は右に絵を描いてございますが、実際にその金属鉄の触媒作用により、コークスのガス化反応が進み、鉄鉱石の還元が低温化で進むということで、効率化されるということになります。ここの高炉の中の絵が描いてございますが、例えば従来、この1000℃が熱保存帯であったところが、今度は900℃ぐらいまでの温度で、もう既にその還元が十分行われているということになってございます。一応、このような原理をベースにして、フェロコークスを導入していくということになってございます。

【山口委員】 そうしたら、それは3分の1ぐらいを置き換えることによって、まず、ネットでどのくらいその炭素の消費量と申しますか、CO₂の発生量が減るのですか。

【田村特定分野】 一応、今、出ているのは2030年で、こういうフェロコークスの大きな設備を5基導入したとして、82万トン、年間で82万トンのCO₂削減というようなところを想定してございます。

【山口委員】 どうもありがとうございました。

【吉川委員】 脇道にそれるかもしれませんが、競合するシステムとして、水素の直接還元のシステムをテキストに書いてございますね。

それで、将来的に、例えば水素ですと、もうほとんどCO₂がないという形になってくるのですが、例えば、今やっぴらっしゃるフェロコークスのシステムと水素の直接還元のシステムを組み合わせるとか、そのあたりのところという

のは、可能性としてはどうなのでしょう。

【田村特定分野】今、フェロコックスは水素還元活用のCOURSE 50と同じ基本計画の下で運用しているのですが、このフェロコックスの活用と、それから、その高炉の中に水素を入れた時の、相乗効果というところを、シミュレーションではありますが、検討を進めているという状況でございます。100%フェロコックスを水素に変えるというわけではないのですが、そういう水素の影響については評価を始めているところでございます。

【吉川委員】鉄鋼業は、とにかくCODガスという形で、水素を割合簡単に、今までの施設もそのまま延長して使えると思うので、CO₂削減対応に使える時間がかかり限られており、それほど初期コストもなく対応できる可能性のあるシステムではないかとは思っているのですが。結構です。どうもありがとうございました。

【小林委員長】ありがとうございます。ほかはいかがでしょう。

【松井委員】この事業の目的で、省エネ効果10%減とあります。10%減の目標が達成できそうな見込みなのかどうかというのを教えていただきたいのと、6年計画の予算配分が全部で96億円、今年度までで80億円、85%近くを費やしており、来年、再来年は僅かなのですが、この配分は、もともとこういう配分で想定されているのでしょうか。

【田村特定分野】最初の省エネ効果の10%ですが、こちらは最終的に2022年で確認をしますが、一応、前回の、前段の2009年からのプロジェクトでいきますと、達成は可能であろうというように考えてございます。

それと、あと、予算配分ですが、2017年から2020年まで大きいのは、これは実証設備の建設をしておりますので、ここに大きなお金が投入されたというところで、21年、22年につきましては、その実証設備を稼働させて、実際に、そのフェロコックスを300トンまで増やししながら評価をしていくということですので、予算的には少なくなっているということで、もともとこういう予定で進めているところでございます。

【松井委員】はい、分かりました。どうもありがとうございます。

【浅野委員】2点ありまして、1点は、革新的環境イノベーションを作った立場で言うのですけれど、この技術は中間的な技術、2050年から、そのCOURSEを入れていくという長期的なロードマップがあって、目的にも書いていらっしゃるように、2030年、さきほど5基で実証するという話だったと思いますが、結局、この技術成果で、それをどれぐらい加速できるかというのを聞きたいのが第1点。

第2点は、評価者の評価の分布が非常に大きく、オールAの人もいれば、Cが多い人がいて、これは、なぜそのように評価が分かれたかというのを確認した

いのが2点です。

【田村特定分野】今言われた、加速の話でございます。ここ、一応、今の事業としては、2030年度までに5基というところではありますが、実証事業自体は2022年で終了ということで、経済性ですとか省エネ効果については十分確認するということをもって後期展開します。ここで現状設備の実機化も当然含めていますので、ここで事業としましては加速していく、要するに早期にCO₂削減に向けていくというところを考えてございます。

それから、2番目の。

【後藤主査】評価部の後藤主査です。評価のブレが大きいというようなお話がありました。

【浅野委員】ええ、収束してないですよ、何か問題が。

【後藤主査】事業の位置付け・必要性という項目がありまして、このところでCをつけられた委員の方は、「2050年にCO₂排出ゼロというように、CO₂排出量低減の要求が急激かつ大きくなっていることに対して、排出量低減の目標値が低く、速度感が合わない」ということを、まずおっしゃっておられます。CO₂排出量低減の要求が急激に大きくなっている、ちょうどその時期に分科会があったものですから、その社会情勢に対応した、叱咤激励を込めた御指摘を頂いたというように認識しています。この事業の位置付け、必要性のところでもっと速度感を上げないといけないであるとか、世の中の要求が急激かつ大きくなったときに対応できますかというようなお考えをお持ちになったために、マネジメントのところでは、それに合わせて、実施体制について、CO₂排出量低減の要求が急激に大きくなっている社会情勢に対応した御助言を頂いています。

例えば、先生の生コメントでいうと、「社会経済の情勢変化、政策・技術の動向の変化が急激になっている。急激に変化したときに、必要な実施体制の見直しは積極的に進めてください」というようなことを書いておられますので、これらはリンクしており、この先生は一貫して、その考えでおられるということです。

成果の実用化・事業化のところも同じ先生がCをつけておられるのですが、これも「実用化・事業化から省エネ目標達成までの検討・開発要素は多くなるだろう。だから開発を加速してほしい」ということで、今後も期待するというようなお考えに対応して、Cをおつけになったというような認識でおります。

【浅野委員】よく分かりました。私は同意します。さっきの推進部の回答では不十分だけど、まさに、今の評価のように、今、中間評価なので、後半の2年間はもっと加速して、前倒しで実施しないと意味がないです。もうゼロカーボンに近いので、もう少し全体に加速してほしいです。

で、今回の技術成果が、それをどれだけ加速したかを具体的に示すべきです。
以上です。

【小林委員長】 はい、ありがとうございます。

時間が来たので、私も、この評価概要を拝見していて、やはり、加速化というのは非常に気になって、今の浅野委員の御質問あるいは御意見のとおりで、非常に重要な技術ですので、このマネジメントにありますように各項目間の連携も強めて、加速化に向けて、後半、特に注力をいただきたいというのが私の意見ですし、多分、ほかの委員の印象でもそうかというように思います。

ですので、技術の重要性、内容については、十分理解はできておりますので、ぜひ、後半、加速して、カーボンニュートラルに向けて頑張ってくださいというところが我々の委員会としてのコメントかと思いますが、そういうところでよろしいでしょうか。

【小林委員長】 それから、最初に吉本委員のほうからありました国際化についても、ぜひきちんとした対応というか、注力をお願いできればと思います。

【田村特定分野】 はい、ありがとうございます。

【小林委員長】 よろしく願いいたします。

それでは、この件については、これで終了とさせていただきます。

評価部で、まとめをよろしく願います。よろしいですか。

それでは、次の議題に移りたいと思います。「3-2、高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」、これは事後評価になります。これについても、評価部から、まず説明をお願いいたします。

【村上専調】 評価部です。

議題3-2のプロジェクト推進部署は新エネルギー部です。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、武田より説明いたします。よろしく願いいたします。

【武田主査】 はい、よろしく願います。

資料3-2（別添）を御覧ください。

1ページ上段から2ページ下段に記載のとおり、高性能・高信頼性・低コストの太陽電池の開発は必要です。太陽光発電コストは、2020年に14円/kWh、2030年に7円/kWh達成を目標として設定し、さらに、7円/kWh達成を5年前倒ししました。

3ページ上段に記載のとおり、太陽電池種を4種に絞り込みました。

4ページ上段から5ページ上段に狙いと目標、5ページ下段から8ページ上段に実施体制を示しております。

8ページ下段は研究開発計画、9ページ上段は研究開発予算です。予算としま

しては、5年間で211億円となっております。

9ページ下段から12ページ下段は、目標達成状況と成果です。

10ページの下段のように、各太陽電池で世界最高効率を達成しております。

13ページ上段は特許出願、研究発表、論文等です。

13ページ下段から14ページ上段は実用化・事業化に向けた戦略、取組みとなります。後続プロジェクトである太陽光発電主力電源化推進技術開発で着実に実用化・事業化を進めます。

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。別に閉じた資料3-2を御覧ください。

1枚めくっていただいて、1ページの表が分科会委員7名の構成となります。

分科会長は、自然科学研究機構分子化学研究所の平本先生にお願いいたしました。有機薄膜太陽電池研究のパイオニアで、中間評価の分科会委員長代理など、2回の評価委員歴をお持ちです。他の委員は、太陽電池、エネルギーシステム、エネルギー環境分野が御専門の方々をバランスを取って選定させていただきました。

次のページから、評価結果を一部抜粋して御説明いたします。

まず「1. 総合評価」です。1段落目1行目末尾から、「ほぼ全ての項目において目標を達成するか、達成のための道筋を明らかにしており、十分に高い成果を得たと考える。」、次に第2段落1行目末尾から、「実用面積セルやモジュールで理論最高効率、世界最高もしくはそれに近い効率を得られた。」、第2段落5行目から、「ヘテロ接合バックコンタクト技術に代表されるように、本事業を通じて我が国の特徴的な技術が多数生み出されたことは高く評価したい。」と評価いただきました。一方、第3段落2行目途中からですが、「海外との熾烈な競争環境下にある我が国の立ち位置の確認や知的財産確保など、我が国の将来に資するよう、継続的にNEDOプロジェクトが策定されることを期待したい。」との御要望を頂きました。

以下、各論となります。

「2. 1 事業の位置付け・必要性について」です。第1段落3行目から、「国産エネルギーである太陽電池を国策として導入を進めることはエネルギー安全保障観点からも理にかなっており、コスト低減に資する高性能、高信頼性を両立した太陽電池の開発はNEDOの事業として妥当と考える。」とあり、重要性は明らかです。

次に、「2. 2 研究開発マネジメントについて」です。第1段落から、「2020年までに14円/kWh、急激な市場価格低下に追随して、2025年まで5年前倒しされた7円/kWhの目標は適切である。中間評価の提言等を踏まえた有望なテーマへの財源集中や体制見直し等が最終的に優れた成果を生

み出す原主研動力になったと考える。」

また、第2段落2行目から、「目標達成のための効率的な産官学の体制が構築されていた。更に動向調査を踏まえて車載やビル壁面等、新市場となり得る領域に関する検討を推し進めた点は評価できる。」と、マネジメント、体制共に適切とのコメントを頂きました。

一方、第4段落2行目から、「今後を見通した新たな目標、ロードマップを再設定するなど、柔軟な姿勢で新しい方策を取り入れていくことも必要と考える。」との御意見も頂きました。

次に、「2.3 研究開発成果について」です。第1段落冒頭で、「いずれの太陽電池においても世界最高レベルの性能を実現しており、ほぼすべてのテーマで目標を達成している。」、3行目途中から「特に、シリコン太陽電池のヘテロ接合バックコンタクト技術には、世界的にも競合技術に対する非常に高い優位性がある。」と高い評価を頂いた一方、第2段落で、「ヘテロ接合バックコンタクト技術等の漏れなき特許化、一般向けのイベントを利用した積極的な情報発信を期待する。」との御要望を頂きました。

最後に、「2.4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて」です。第1段落1行目から「要素性能の研究開発にとどまらず、新分野を含めた実用条件に基づいた実用化・事業化戦略が展開されている。」、第2段落1行目から、「住宅用、ビル一体型、車載といった実物ができていることから実用化については十分に可能性が高く、報告された大面積セル、モジュール技術から、量産化直前に達しており、事業化戦略も明確である。」、第3段落1行目から、「次世代太陽電池については実用化に資する要素技術はできてきており、基礎科学的理解も大きく進んでいる。」と評価を頂いた一方、第5段落で、「今後に向けて、国内設置可能量増大策の検討、新型太陽電池の市場参入計画策定、事業化に関する国の関与のあり方の検討、7円/kWhの太陽電池実現による社会構造の大きな変革や、それに伴う雇用創出効果の積極的な評価などを期待する。」との御要望も頂きました。

次の5ページが評点結果で、各評価軸に対する平均点は御覧のとおりです。二つの評価軸が相対的にやや低い目となっていますが、まず、「2. 研究開発マネジメントについて」は、分かりやすい発電コストを目標設定したメリットや、NEDOのマネジメント力を評価いただけた一方、発電コストへの技術以外の要素の影響や、成熟度の異なる電池種に一律に目標設定したという点の功罪を理由に評点B判定がございませう。

次に、「4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し」については、事業性の具体化や詳細検討に関する御提言・御要望を理由に評点B判定がございませう。

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した。

それでは、各委員から御質問、御意見があれば、よろしく願いいたします。いかがでしょうか。

【浅野委員】すみません、今から退出しますので申し訳ありません。

この事業は非常に評価も高く、全体として問題ないと思いますので、私としては、ぜひ、この成果を実用化に結びつけることを努力していただきたいと思います。すみません、雑駁なコメントで、失礼しました。

【小林委員長】はい、ありがとうございました。ほかはいかがでしょう。

【佐久間委員】非常に辛いものかもしれませんが、研究開発マネジメントの最終の行のところなどに、今後を見通した新たな目標とか、新しい方策ということを取り入れるべきだというコメントがありました。何か具体的な方向性とか、そういうものに対する希望があったのでしょうか。それは次のことにもつながる話だと思うので伺うわけですが。

【山崎主研】NEDO新エネルギー部の山崎主研と申します。私のほうから、補足説明をさせていただきます。

評価部の方、補足のスライドを映していただけますでしょうか。

高性能・高信頼性の事業は昨年度までという事業でございましたが、当然ながら、太陽光発電については引き続き技術開発を続けていく必要がございます。

2020年度から5年間にわたりまして、太陽光発電の主力電源化推進技術開発という事業を設立しております。今までのプロジェクトでは、宅屋根や地上設置という市場で、一律に発電コストの目標を設定をしてきました。2020年度からの事業については新しい市場に向けた技術開発を行います。具体的にはビルの壁、車、従来の太陽電池を搭載できない工場や倉庫などの屋根、こういった三つの市場に焦点を当てて、それぞれの市場に適したセル、モジュール開発をしています。繰り返しになりますが、発電コストの目標を一律に設定するのではなく、それぞれの市場要件に適した目標を設定致します。広く日本の太陽電池モジュールメーカー、さらに、例えばビルの壁では、ゼネコン系の会社とも連携をして、新しい市場への展開を目指していきたいと思っております。

【小林委員長】ありがとうございました。よろしいでしょうか、佐久間委員。

【佐久間委員】はい。

【小林委員長】はい、ありがとうございます。

ほかの委員から御意見、あるいは御質問がありましたらお願いいたします。

【平尾委員】今の佐久間委員からの御質問に、さらに少し追加で。確かに、もう既に広い設置可能な範囲では随分進んでいて、こういう新たな設置場所を考えていくというのはいいと思うのですが、これがどのくらいいけるという量的な

ものというのは、何か推定があるのでしょうか、ビルや車への設置ということで。

つまり、せつかくこれだけのいい技術なので、もっと広く使えたらいいなというのがもともとの質問の意図でございます。

【山崎主研】NEDOの中で試算はしているのですが、現時点では、導入量の目標値の公表は、差し控えたいと思います。ただ、これらの、例えば工場とか倉庫の屋根については、重さによって、従来のモジュールは載らないところが約4割程度はあるということなので、それぞれの市場においても、数十ギガワットは、現在導入されている日本での導入量の半分から4割程度のものは市場として存在すると、少なくともそのくらいはというところを考えています

【平尾委員】はい、承知いたしました。具体的な数値的な目標があるといいと思いましたが、そこはまだ、本日はお話ができないということで、承知しました。ぜひ広げていただければと思います。

【山崎主研】ありがとうございます。

【平尾委員】本当に、これの技術開発は本当に非常に素晴らしいものが出てきたので、期待しております。ぜひ、その展開のところ、先ほどの佐久間委員の意見もそうですけれど、エネ部の力に期待しておりますので、よろしく願いいたします。

【小林委員長】はい、ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

【五内川委員】ありがとうございました。これだけの成果が出てきたということで、主力プレーヤーは民間企業になると思うのですが、いつぐらいになったらマーケット・インしてくるといふか、商品として、あるいは製品として市場に販売されてくる時期、ターゲットはどのあたりを想定されている感じでしょうか。

【山崎主研】山崎主研でございますが、各社各様ではありますが、一例を挙げますと、カネカさんはヘテロバックコンタクトの事業化に向けた準備を進めていると聞いております。従い、2020年代前半に事業化の可能性があると推察しております。

今年度からの事業で取り組む技術については、電池種によりますが、2020年代後半の実用化に向けた開発を進めて参ります。

【五内川委員】はい、ありがとうございます。ぜひ、できるだけ早く、20年代の前半に、最初の製品がリリースしてくれると成果が非常に目に見えやすく、いいのではないかとこのように感じました。よろしく願いします。

【山崎主研】ありがとうございます。

【小林委員長】はい、ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

【吉本委員】先ほど、ビルの壁面ですとか、こういった、これまで搭載できなか

ったところへの活用が進むというところで質問なのですが、結構その太陽光パネルの設置に関しては、今、住民の反対ですとか、そういった一方で動きもございまして、特に光の反射ですとか、そういったものがまぶしいですとかという問題が指摘されるのですが、こういった、ビルの壁面とか、そういったところに採用することによって、景観上の問題ではなくて、実際にまぶしさですとか、何かこう熱波が飛んでいるとか、専門家ではないので分からないのですが、そういったところに関する副作用というのは特になく、通常の家屋ですとかビルに搭載ができるような技術値になっていくのでしょうかというあたりを教えてくださいいただければと思います。

【山崎主研】御質問ありがとうございます。今回の事業でカネカが開発した太陽光発電モジュールは、太陽光の反射による眩しさを抑える構造となっております。また、表面が黒色であり意匠性に優れているという特徴があります。

【吉本委員】分かりました。ありがとうございます。

【小林委員長】ほかはよろしいですか。では、私から1点いいでしょうか。

研究開発成果は3.0という、非常に論文も特許もということで、成果的には非常に素晴らしいと思いますし、7円/kWhという目標を前倒しにするということもよろしいと思うのですが、今までの太陽光発電の研究開発、技術開発は非常に進んだのですが、ビジネスとしてはなかなか難しく、コストで中国製にやられてしまうとかということもあり、今後、これが本当にビジネスに使えるかどうかというのは大きな課題だろうと思います。その7円が達成できるとして、この7円で対抗できるのかとをお聞きしたいのですが、ビジネスとしてです。

【山崎主研】今後の市場環境において、発電コストに加えてプラスアルファの付加価値が必要になっていると認識しています。今年度からの事業では、新しい市場に応じて、例えば軽量性や意匠性などの目標を設定することにより、付加価値を追求していきます。これにより、日本の太陽電池モジュールメーカーのシェア回復につなげたいと考えております。

【小林委員長】ぜひ、そこは期待したいです。

ほかの評価委員の方はよろしいでしょうか。最後、まとめになりますが、何人かの委員からも御説明、あるいは御意見がありましたように、あるいは、この評価概要の最後のページにも書いてありますが、国内設置可能量増大策とか、市場参入計画も含めて、ぜひこれだけの良い成果が出ていますので、日本が主導できる対策に向けて、新しいプロジェクトでもぜひ注力をお願いできればと思います。よろしいでしょうか。

では、以上で、この3-2の課題に関しては終了させていただきます。

評価部で、また意見をまとめておい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。

それでは、三つ目の議題に移りたいと思います。「3-3、バイオジェット燃料生産技術開発事業」、これは中間評価になります。

それでは、また評価部から説明をお願いします。

【村上専調】 評価部です。議題3-3のプロジェクト推進部署は新エネルギー部です。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、塩入より説明いたします。よろしくをお願いします。

【塩入主査】 資料3-3（別添）を御覧ください。

1 ページ上段にプロジェクト実施の社会的背景と事業の目的を記載しております。ICAOは、バイオジェット燃料導入及びクレジット購入によるCO₂排出削減に関しまして、2021年度から自主規制を、2027年から義務化をすとしており、IATAは2050年に、2005年比でCO₂50%削減を目標としていることから、バイオジェット燃料導入に対する期待は世界的に高まっております。

1 ページ下の段から2 ページ上段に政策的位置づけを、2 ページ下の段に技術戦略上の位置づけを示しております。欧米では、非可食油糧作物由来のバイオ燃料製造技術を確立し、空港におけるジェット燃料供給設備への導入を2016年度より開始しているとのことでございます。

3 ページ上下段に、他の事業との関係を示しております。NEDOでは、2010年度から2016年度に実施されました戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発において、液体バイオ燃料製造の要となる基盤技術開発において優れた成果を得ました。その成果を基に、当該プロジェクトで2030年頃までに商用化を目指せる技術の研究開発を行っております。

3 ページ下段、4 ページ上段に本事業の目標を、4 ページ下段にプロジェクト実施体制を、5 ページ上段に開発予算を示しております。

5 ページ下段に研究開発計画を示しております。当初、2017年から2020年度の4年間の事業計画でしたが、研究開発項目を追加し、期間延長することによって、2024年度までの計画に変更しております。

6 ページ上段に、メインの二つの研究項目、研究開発項目に関する成果の達成度を示しております。藻類由来バイオ燃料製造技術開発では、タイに、土とシート材で屋外開放型培養池の造成・整備をし、藻の培養と、そこからの油の生産を確認し、その品質の認証も取得することができました。また、ガス化・FT合成による純バイオジェット燃料製造パイロットプラントの研究開発では、木質ペレットの破砕物を原料としてバイオマスガス、ガス化試験設備にてガス化試験を実施、FT合成の効率、計算上ではありますが、目標を達成してい

ると考えております。

最後に、6 ページ下段に特許出願、研究発表等状況について示してあります。既に前の事業で確立された技術を用いた実証というのが、このプロジェクトの立ち位置であるために、特許件数が少なくなっております。

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。資料3-3の評価報告書にお戻りください。

1 ページめくっていただいて、7名の委員の構成でございます。分科会長は、三重大学の荻田先生にお願いをいたしました。植物繊維分解酵素遺伝子解析などの御専門であり、過去、分科会長をお引き受けいただいたNEDOの経験の豊富な方です。他の委員は、バイオ燃料、バイオマス分解、技術経営学、バイオプロセス技術、次世代バイオ、バイオ実用化技術などの御専門の先生を、バランスよく選ばせていただきました。

次のページから、評価結果を一部抜粋して御説明させていただきます。

総合評価です。第1段落から、バイオジェット燃料の研究開発は世界的に見ても重要な課題であり、藻類の油が航空燃料の国際認証を取得したこと、バイオマスである木材からガス化・液体燃料を作製できたことは評価できるとともに、今回の展開に期待できる成果であると評価を頂きました。

一方で、3段落、4段落目になりますが、今後の実用化・事業化に向けて具体的な目標設定、NEDO等によるLCAや経済性評価などの実施の必要性についてと、今後、解決すべき課題を明確にして共有することが重要であるとのアドバイスを頂いております。

以下、各論です。事業の位置付け・必要性になります。

1 段目、最初ですが、バイオジェット燃料製造技術の実用化を実現して、温室効果ガスの排出量の削減に貢献する当該事業は、国の上位の施策に寄与していると考えられるとあり、その重要性は明らかです。

一方で、2 段目、一方からありますが、事業のアウトカムの参考値として掲げられている、バイオジェット燃料による温室効果ガス排出削減率50%は、製造工程で排出される温室効果ガスまで含めて考える必要があるとの御指摘を頂いております。

「2.2 マネジメントについて」です。1 段落最初からですが、「NEDOが先導して、まずは既存の技術の延長線で、ガス化・FT合成技術による一貫製造技術の開発を行い、次に、技術的課題が多く新規性の高い藻類による燃料生産を日本固有の技術として完成させるという二段構えの戦略を取っている点、認証の取得やサプライチェーンの実証に取り組み、スピード感を持って社会実装を進めようとしている点は高く評価できる。」と評価いただきました。

一方、2 段落目 2 行目から、「事業性・経済性については、ほとんど資料が提示されなかった。」、4 行目に飛びますが、「事業性・経済性については、具体的な目標設定を行い、その目標達成に向けた明確な研究開発マネジメントを望む。」との御意見を頂きました。

「2. 3 研究開発成果について」になります。1 段落目です。「ガス化・FT 合成技術によるバイオジェット燃料の製造においては、藻類を用いた生産技術、用法、いずれも国際品質規格に適合している点は中間評価が達成されたとと言える。」と高い評価を頂いています。

一方、2 段落目からですが、「2030 年までという目標に対しては、実現に必要な原材料調達量、施設規模、コスト低減策など、研究開発を継続するための具体的な課題を設定する必要がある。」との御指摘も頂いております。

最後に、「2. 4、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて」でございます。冒頭から、「2027 年から、国際民間航空機関によるバイオジェット燃料の義務化に備え、石油元売りや航空会社を含めたサプライチェーンを構築していくという戦略、また、本事業で国際品質規格に合致した燃料を供給できることを示したことは高く評価できる。」と評価を頂きました。一方、次のページを御覧ください。「個々の技術に関して、実用化・事業化の実現のためのコスト削減効果を試算し、常に研究開発を見直す評価を実施してほしい。また、経済性やライフサイクルアセスメントを計算し、国際競争力のあるバイオジェット燃料を開発する戦略を立てて、事業を進めることが望まれる。」との御要望も頂きました。

最後に、5 ページ目が評価結果となります。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりです。四つ目の成果の「実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて」が低くなっておりませんが、御紹介したとおり、本事業で得られた成果をぜひ事業に結びつけてほしいというお考えの中で、事業性・経済性について十分な資料の提示がなかったことの結果だと思われまます。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】はい、ありがとうございました。

それでは、各委員から御意見、御質問があれば、よろしくお願ひします。

【吉川委員】この報告書に書いてあるように、コストの試算が全くないというのは、国際公約みたいな形で日本も取り組まなければいけなくて、必ずその参加が義務になっているわけですが、それにしても、現状でのそのコスト、どれぐらいかかるかということと、やはり目標のコストというのは、最低、示しておく必要があるのではないかというものを強く感じます。

【古川主研】新エネルギー部の古川と申します。

まずコストの実用化の御指摘に関しましては、この事業は、中間評価というも

の、実際は今年度、最終年度になっておりまして、まだちょうど、その評価を受けた10月時点で、まさにこれから、その実用化に向かって、LCA評価でありますとか、技術経済性評価をやっている途中でして、十分な結果を示せなかったというのは御指摘のとおりなのですが、今現在、その中間評価以降8か月たっておりますので、最終的な数字については成果報告書等でお示しできるかと思っております。

また、実用化に向かってのコスト目標がないということなのですが、この事業、大きな目標としては、製造技術を、これまで関連してきた要素技術をいろいろ大規模化して、比較的大きな規模で製造技術を完成させるということが大きな目標でしたので、今後、実用化に当たっては、この事業の後に助成事業という形で我々は予定しておりますので、その中でいろんなコスト目標、具体的なコスト目標等を示していきたいと考えているところでございます。

【小林委員長】一応、明らかになるのではないかとということですか、コスト目標というか。

【古川主研】次の事業で、次の助成事業の中で、具体的なその目標であるとか、そういう道筋も含めて事業者さんのほうでも考えていただきたいというところでございます。

また、今やっている、その事業の中でも、その課題解決に向けた調査事業をやっておりますので、その中でも、その今現在の結果を踏まえて、どういうところが今後のポイントになるかということも含めて明らかにして、今現在行っている事業の中で、それを解決すべく検討していきたいと思っております。

【小林委員長】はい、分かりました。吉川委員、よろしいでしょうか。

【吉川委員】はい、結構です。どうもありがとうございました。

【河田委員】日経BPの河田といいます。3-1の時に質問しようとして、時間切れ。それぞれ評価委員の方々、今回も7人です、3-1も7人でしたが、その方々の評価結果というのは一覧表に、公開資料に出ていますよね。これ、基本的にはお名前の順に、要するにDをつけた方がどなたかと、この表の一覧を見ると分かるという理解で正しいのですか。そこらあたり、あるいはぼやかしてあるのか、教えていただきたいと思えます。

【塩入主査】評価部、塩入から回答させていただきます。

匿名性、コメントも評点も匿名性ということで評価委員の先生方には説明させていただいております、ミックスさせていただいておりますので、この順番が委員の順番ではございません。

【河田委員】分かりました。どうもありがとうございました。

【安宅委員】 評価概要の2-4の成果の実用化、事業化に向けた取組及び見通

しについてのところの記述の仕方が非常に気になるというか、実用化、事業化がある程度自然に進むことが予想されという部分に、何かオートマティックにそういうことを書くというよりは、何か、こういう課題はあるが、こういう見通しなのでとか、何か、この自然に進むというのは、事業化のときにはあまり使わない言葉ですので、このあたり、考慮していただいたほうがいいのか、何故このような言葉が出てきたのか、よく分からないのですが、その点について、教えていただけますか。

【森嶋部長】 評価部、部長の森嶋でございます。

「市場が自然に形成される」という様に、少し誤解を招くような表現になってしまっているのですが、御承知のとおり I C A O の確実にバイオジェット燃料を入れるという目標、そして、2023年からバイオジェット燃料の国際的な義務化が図られるということで、確実にバイオジェット燃料のサプライチェーンは導入されるという事実がございます。

そういった状況において「自然」という言葉を使ってしまっているのですが、これが、その出光さんだとか、E N E O S さんだとか、そういう国内のプレーヤーで全部そろえば一番良いのですが、海外勢も含めて市場形成されるということから危機感を持って検討されつつ、日本市場のほうも頑張らないといけない、というような趣旨で、この2行になっていることと理解しております。以上です。

【安宅委員】 理解しましたが、多分、その今の国際的な認証を取っても競合がある中で、日本として、それを事業化、実用化するのには、本来こういう課題があるから、でも、それは解決できるみたいなところが知りたかったので、御質問いたしました。どうもありがとうございます。

【松井委員】 今のとも関係するのですが、国際的な制約があって、日本だけではなくて、世界中でこの開発をしているんだと思います。それで、国際競争力的に、この技術の競争力という観点で評価されましたかということと、太陽光が当たっている場所は、もっと南の国とか、あるいは天気のいい場所に行くと、より低コストで生産できるのではないかと思うので、そういう、国際展開も含めて検討されているのでしょうか

【古川主研】 新エネ部から回答させていただきます。

我々、ジェット燃料に関しましては、A S T M、D 7 5 6 6 というふうに国際規格がございまして、これの認証が得られていないと、そのジェット燃料に使われないということでございます。その中には、このA n n e x の1から7というまで、いろいろ、その原料だったりとか様々な製法によって規格が存在するわけですが、それに関して、我々いろいろ、日本の技術が国際競争力を持つるように、様々な技術に対して研究開発を行っています。具体的には、その木

質バイオマスからのジェット燃料であったり、微細藻類のジェット燃料であったりしますが、こちらは、Annex 7の新規規格を取れたということで、これは非常に国際競争力として優位なところだと考えております。

また、それ以外にA to J、Annex 5なのですが、それに関してもやっけていて、様々な技術に関して、全方位的に張っているというような方向で技術開発を進めております。

【松井委員】 それでは、コストだけではなくて、品質で上回ろうと、そういう戦略だということですか。

【古川主研】 それぞれ、その原料となるバイオマスの特徴とかもございますので、いろんな点を考慮して、技術開発を進めておるという考えでございます。

【松井委員】 どうもありがとうございます。

【平尾委員】 平尾ですけど、よろしいでしょうか。

【小林委員長】 はい、平尾委員、どうぞ。

【平尾委員】 ジェットの世界、航空機燃料として、こういう需要があるだろうというのは分かるのですが、FT合成で燃料を作るとか、藻類から燃料を採るといった話はほかに燃料を使う世界でも多くあり、そちらでも同じ議論がされているわけです。その中で、このジェット燃料のために、バイオマスの原料が手に入るのか、元売りさんたちが、FT合成のかなり大きな設備を投資することができるのか、もう少し広く国内での燃料需要が、今後、バイオ化や脱カーボン化していく中での位置づけを何か検討していらっしゃるのでしょうか。

【古川主研】 ご質問に関しましては、先ほども御説明をさせていただきましたが、バイオジェット燃料に関する技術開発ロードマップというのを検討してございます。その中で、実際にその実用化に当たってどういうところが、日本の状況を踏まえて、どういうところがポイントになるかということも含めて検討してまいりたいと思っておりますので、そこで明らかになった点を、今後のNEDOの事業の中で検討してまいりたいと思っておりますのでございます。

【平尾委員】 ここはぜひ、検討していただきたいと思えます。

【古川主研】 はい、ありがとうございます。

【小林委員長】 私から1点よろしいですか。

評価概要のところにも少しあったのですが、例えば特許が2件で、論文と査読付きがゼロということで、R&Dこれはプレーヤーにあまり大学の方がいらっしやらないということもあるのですが、R&Dの部分は、それほどに必要ないのですか。

【古川主研】 いや、そういうことはなく、例えば、微細藻のプロジェクトに関しましては、事業開始当時は、神戸大学の方が入っていたりとか、非常にアカデミアのほうの検討も、貢献もしていただきました。あと、実際に事業全体とし

て評価部からの説明もあったように、ある程度の規模の、その規模が少し大きくなったプロジェクトでございますので、いろんな装置を設計する際のそのノウハウだとか、運転する際のノウハウであるとか、そういうところが隠れたといいますか、実際のその特許とかに表れない大きな成果であると我々は認識してございます。

【小林委員長】 はい、分かりました。ありがとうございます。

時間が少し過ぎてきましたので、最後、まとめたいと思います。

何人かの委員からも御指摘がありましたように、目標に向けてコスト試算等も含めて、そのあたりがまだ、かなり検討が必要という気がいたしました。これは中間評価ですので、後半に向けて、先ほどもありましたように明確な目標を、コスト試算も含めて、ぜひクリアにして、後半に入っていただきたいなと思います。事業の必要性、重要性は十分ありますし、それから、私が最後に指摘したR&Dへの注力も含んで、後半には、より活発に進めていただければと思います。

【古川主研】 はい、ありがとうございます。

【小林委員長】 それでは、この課題、この議題について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。

【小林委員長】 それでは、3-4です。次の議題に移らせていただきます。「バイオマスエネルギー技術開発、⑤セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業」、これは事業評価になります。

それでは、評価部から説明をお願いします。

【村上専調】 議題3-4のプロジェクト推進部署は新エネルギー部です。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2分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部、塩入より説明いたします。よろしくをお願いします。

【塩入主査】 資料3-4（別添）を御覧ください。

1 ページ上段にプロジェクト実施の社会的背景と事業の目的を記載しております。食料と競合しないバイオ燃料の開発・生産の実用化を目指し、研究開発を行うものです。

1 ページ下の段から2 ページ上段に政策的位置づけを示しております。2008年、バイオ燃料技術革新計画において、食料と競合しないセルロース系エタノール製造技術開発の技術ロードマップが示され、日本では研究開発が行われてきております。

2 ページ下段に技術戦略上の位置づけを示しています。セルロース系エタノール導入については、欧米共に前向きですが、コストが高く、商用化の例がまだ少ない状況にございます。今後も導入量の増加が目指されており、日本は木質

セルロース系エタノールの技術開発で先行する可能性があります。

2 ページ下段に、他の事業との関係を示しております。NEDOでは、セルロース系エタノール製造に関する研究開発は2004年から2016年のバイオマスエネルギー等高効率転換技術開発事業と、バイオ燃料の有用要素技術開発で基盤的技術開発を行い、前身であるセルロース系エタノール革新的生産システム開発事業でパイロットスケールの一貫生産の実証を行いました。本事業では、これらの成果を反映し、事業化を検討したものでございます。

3 ページ、上下段に、NEDOが関与する意義を、下段に本事業の目標を、4 ページ上段にはプロジェクトの実施体制を示しています。Aチームは中間評価時点で研究開発を終えており、今回はBチームのみの評価となっております。4 ページ上段に開発予算を、5 ページ上段に研究開発計画を示しております。2014年から2019年間の6年間の事業計画で、前事業で得られた、繰り返しになりますが、前事業で得られた要素技術を中心に、キー技術の最適組合せを行い、事業性の評価を行ったものでございます。

5 ページ下段に、研究開発項目に関する成果の達成度を示しております。いずれの開発項目についても、設定した目標を達成していると考えられます。最後に、6 ページ、特許出願、研究発表等状況について示しております。以上がプロジェクト概要でございます。

次に、ページを戻りまして、評価報告書（案）を御覧ください。

1 ページおめくりいただきまして、まず、委員の先生方、5名の構成でございます。分科会長が、徳島大学の中村先生にお願いしております。中村先生、バイオマス変換工学などが御専門で、過去に分科会長を何度か引き受けていただいておりますし、委員の御経験も豊富な方でいらっしゃいます。ほかの委員、化学工学、天然環境エネルギー、バイオエタノールなど御専門の先生を、バランスよく選定させていただきました。

次のページです。評価結果を一部抜粋して御説明をさせていただきます。

総合評価からです。1 段目です。一番最初から、「バイオマス原料収集・運搬、前処理や糖化・発酵などの多くのプロセスの最適組み合わせの検証を行い、一貫生産プロセス開発と事業性評価の実施を行った研究開発マネジメントは妥当であったと判断できる。

その結果、温暖化対策、食糧競合の回避等重要な役割を担うセルロース系バイオエタノールについて、技術的に実用化の目途をつけるとともに、市場投入できる可能性が高まってきたのは成果と言える。」と評価いただきました。

一方で、最後の段落ですが、「今後この成果を活かすためにも、まとまった量の市場投入を実現し、政策側にも正のフィードバックを行いつつ、さらなる技術的・産業的な発展につながることを期待する。」という御要望を頂いており

ます。

以下、各論を説明いたします。

「2. 1 事業の位置付け・必要性について」でございます。段落、最初のところからですが、「当該事業が海外のバイオエタノール製造とコストおよび製造量の面で十分競合できる第二世代のバイオ燃料製造システム構築に大いに寄与していると言える。」とあり、重要性は明らかでございます。

一方で、第2段落からですが「一方、NEDOは過去にいくつかのセルロース系エタノールプロジェクトを実施しており、原料に何を使い、どのような技術開発を行ったか、なぜそれがいま社会実装できていないか、を振り返るとともに、第二世代バイオエタノールの導入促進ということであれば、セルロース系に限定せずに、さらに広く可能性を探っていくことを期待したい。」との要望を頂きました。

次に、「2. 2 研究開発マネジメントについて」になります。1段落、2段落目です、「研究開発開始前の内外の技術動向、国際競争力の状況、政策動向を十分に考慮して、目標値を設定している。

第二世代バイオエタノールに関しては、社会実装を促進するためにも、実効性があり現実的に実現可能な目標値を設定することがより望ましいとの考えのもと、この目標値を設定したのは妥当であったと判断できる。」と評価いただきました。

一方で、3段落1行目からですが、「実際に事業化までたどり着くかをフォローし、今後のNEDO事業のマネジメントに活かせる点がないか検討するのが望ましい。」と御指摘も頂いております。

次に、「2. 3 研究開発成果について」です。1段落目になります。「目標を達成していることや、それを達成するための製造プロセスの全体像を提案し、事業化・商業化への見通しがついたことは評価できる。また、新規酵素の製造や組換え酵母の育種についても技術成果があり、それらの知見は本事業以外の多方面でも応用可能性を期待させるものである。」と評価を頂きました。

一方、第2段落でございますが、「水蒸気爆砕された廃パルプ（古紙）を基質として用いた場合に、酵素使用コストが低減できる理由について、組織構造の変化、セルロースの結晶化度や重合度の変化など、基礎データを持つことで、明らかにしてほしい。その上で、他の環境保全型前処理（粉碎、水蒸気蒸煮など）との優位性や、爆砕装置の初期コスト・運転コストと酵素使用量低減のバランス、古紙やパルプに対して蒸気爆砕を行う必要があるのかについても、事業化にあたっては、さらに検討をはかっていただきたい。」との御指摘を頂きました。

最後に、「2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し」です。

「古紙のセルロース含量が高いことが確認され、蒸気爆砕により使用するセルロース分解酵素の量を減らすことができたこと、さらに、当初、海外メーカーの糖化酵素を利用していたが、そのコスト高と調達に要する時間から、オンサイトでの糖化酵素の生産を検討し、それが可能になったことで、実用化・事業化に向けてコストダウンを達成できた点は評価できる。」と評価を頂きました。一方、第2段落から、「今後、一貫生産技術の向上と生産コストの軽減のために、国内メーカーとの設計と製造に関する協業も検討していただきたい。また、安定した酵素生産と酵素価格の低減のために、酵素のオンサイト生産技術の国内酵素メーカーとの共同開発・引き継ぎなども検討していただきたい。」との御要望も頂きました。

次のページをめくっていただきまして、5ページ目、「評価結果」になります。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりでございます。

以上でございます。

【小林委員長】 ありがとうございます。

それでは、御質問、御意見があれば、よろしく願います。

では、少し私から。最後の評点結果で、特に成果の実用化・事業化に向けて、2.2でCをつけた委員もいらっしゃるんですけど、その厳しい目の意見というのはどういうのがありましたですか。

【塩入主査】 この中でも取り上げさせていただいているのですが、国内メーカーで、海外メーカーの糖化酵素を利用していたところが、独自にそれを生産するようになったということですが、さらにコスト軽減を図るために、そういった設計、製造に関しても協業を図ってほしいというのが、この評点C判定の先生の御意見となっております。

【小林委員長】 実用化に向けてというところですか。

【塩入主査】 はい。

【小林委員長】 はい、分かりました。

【塩入主査】 さらなる熟慮というようなことで評点C判定になっています。

【五内川委員】 今の実用化のところに絡むのですが、課題が何かを明確にしてほしいなと思います。多分、実証プラントをやられたので、これからスケールアップしていくときにいろんな問題も出てくると思いますし、いろいろ検討されて、古紙のセルロース含有量が高いことを確認となったわけですが、技術開発の視点以外に、ビジネスの場合古紙の安定供給のためにどういうところと組むのかとか、少しビジネス側にも伸び代をつけてほしいと思います。サプライチェーン全体というか、このセルロース系エタノールを生産する、そのプラントビジネスにおいてどこと、どういう業種と組んだら供給のチェーンが埋まるのか。生産メーカーもそうでしょうし、古紙の回収もそうでしょうし、また、実

際にこれを使ってくれるユーザーとしてどういうところを想定していくのか、あるいは、古紙の供給を考えたら、都会ではなくて地方中心になるのか、どういう地域だったらプラントを建てやすいとか、そういうことも含めて、ビジネスプランを書いてほしいと思います。

【古川主研】 推進部からお答えさせていただきます。

確かに、今後の実際の社会実装に当たっては、今、先生から御指摘いただきましたうちの、特に原料の調達であるとか、そのプラントをどこに建てるであるとか、あとは、その実際の製品の使い道としてどういうところなどがあるかと思えます。

原料の調達に関しましては、今現在、Biomaterial in Tokyoさんにおきましては、具体的には、その古紙の廃パルプの工場を幾つかお話していると聞いておりますし、あと、新潟のほうでは、既存の工場を買収をして、それをベースに、実際にそのガソリンに混入するというお話も伺っております。

あと、その出口の需要側なのですが、当初、この事業では、ガソリンに混入というところを大きなターゲットして行っていたところなのですが、今後、今現在、電動化であるとか、燃料電池であるとか、液体燃料の需要としては堅調であるものの、若干、下がるということは考えられておりますので、その出口として、先ほどのジェット燃料、バイオジェットのほうに関連するのですが、A t o Jという事業、技術がございまして、こちらに関しましても検討をしているところでございます。実際に、そのBiomaterial in Tokyoさんにおきましては、今現在、今年度採択されたのですが、バイオジェットの实装を通じたサプライチェーンモデルの構築という事業を始めておきまして、こちらの中で実際に事業を開始して、検討をいただいているところでございます。

【五内川委員】 はい、ありがとうございます。

【河田委員】 少しNEDOの立ち位置について教えていただきたいのですが、この木質、古紙のバイオもそうですが、さっきの藻類もそうですが、NEDOのプロジェクトで開発した技術を、例えばタイとか、東南アジアで実用化して、できたものを日本に輸入してという、それでもありなのですか。NEDOのその技術普及というか、社会実装のときの在り方なのですが、数か月前の評価委員会でも木質バイオマス、大半は輸入だということで、原料の輸入はいいが、できれば国内の工場で作ったほうがいいのかとか、そこらあたりはどういう感じなのですか、NEDOのプロジェクトというのは。

【古川主研】 これは、直接その国際実証を我々は担当してございませんので。

【河田委員】 直接は担当されてない、そうですか。

【古川主研】 別に国際部が担当しておりますので、プロジェクト部からは答えにくいところではございますが、日本技術の国際競争力の強化という観点におい

ては、日本のこの完成された技術を、例えばバイオマスが豊富な海外に持って行って、それをそこでエネルギーに変換して、国内に持ってくるのは非常に可能性としてあると、実際にそういう国際実証という事業がございます。

【河田委員】別にあるわけですか。

【古川主研】はい。それは、その拒まれるものではないと私は考えてございます。

【河田委員】そうですか。また別のプロセスと、また、別の事業という理解ですか。

【古川主研】はい。

【河田委員】承知しました、ありがとうございます。

【小林委員長】はい、ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

それでは、少し私のほうからよろしいですか。バイオマスの場合、いろんな用途があると思います。必ずしもこういうようなバイオエタノールだけではなくて、以前ですと、バイオマスの燃料に使うというようなものもありますし、あるいは、これは別途NEDOでもやっていますが、セルロースナノファイバーを使って新材料を作ったりとかいうようなことがあります。このような、特にバイオエタノールを目標としたものというのは、このバイオマスの資源の中ではどれぐらいの比重を考慮しておられるのでしょうか。

【古川主研】その点に関しましては、このプロジェクトは、木質バイオマスをターゲットにしてございますが、木質バイオマス自体は、ざっとの量なのですが、2億6,000立米ぐらいございます。一方で、エタノールの需要が、全てこの木質バイオマスに置き換わったとしても、せいぜいその数億立米ぐらいですので、十分賄えると考えてございます。

また一方、木質バイオマス、こういう素材利用のほかエネルギー利用、直接燃焼とかございますが、今般、NEDOでは、その木質バイオマスそのものとしてポテンシャルも増やすというようなプロジェクトも考えてございますので、特に、仮にエネルギーの需要が極端に増えたとしても、何か、どこかに影響するということは、あまり、起こりにくいのではないかと考えてございます。

【小林委員長】ありがとうございます。むしろ、コストのほうが重要と考えてよろしいですか。

【古川主研】そうです、よく言われるように、バイオマスについては、薄く広く偏在してございますので、それを、その効率よく運搬・収集するであるとか、あるいは、このセルロースであれば、その発酵利用できるように、分解、その前処理が非常にネックになってございますので、そこが解決されれば、その利用というのはすぐではないかと考えてございます。

【小林委員長】ありがとうございました。

ほかの委員の方から御意見はいかがですか。

【平尾委員】よろしいですか、ありがとうございます。

このバイオエタノールについては、今回は、利用としては燃料という形で記述されているのですが、例えば、化学原料として出口を見つけていくというようなことは検討の対象には入っていないでしょうか。

【古川主研】それは、実際に事業者さん、評価部の資料の中のAチームのほうで出てまいりましたが、今現在、その素材のバイオプラスチックであるとか、そこらあたりの検討をしているというように聞いております。

【平尾委員】NEDOとしては、特にそこは見てはいないということですか。

【古川主研】そこは、ほかの部と、たしか環境省の関係で事業をやられているというふうなお話を伺ってございます。

【小林委員長】これは、バイオエタノール中心ということですか。

【古川主研】エタノールの、この今回の技術で派生した技術を応用して、途中の中間体をバイオプラスチックに変換するというような事業をやられているというように伺っております。

【小林委員長】はい、分かりました。よろしいでしょうか。

【平尾委員】はい、ありがとうございます。

【吉川委員】少し教えていただきたいのですが、具体的に、今のそのバイオエタノールと実際の工業的に作っているエタノールは、価格の開きというのはどれくらいあるものなのですか、現状で。

【古川主研】今現在、いわゆる市場に出回っているエタノールというのは、いわゆる、そのアメリカやブラジルや中国で作られている、その農産物由来のエタノールだと理解しております。

【吉川委員】いや、そうではなくて、バイオエタノールではなくて、一般のエタノールで工業的に作っていますよね、もちろん。

【古川主研】はい。

【吉川委員】それと比べた場合に、バイオエタノールというのはどれくらい、コストを積み上げて我々が支払わなければいけないのかということ、少し教えていただきたい。

【古川主研】少しお待ちください。

【吉川委員】というのは、そのバイオエタノールが一般のエタノールとそんなに値段が違わなければ、どんどん、どんどん進めていける可能性が出てくるので、そのあたりを、今日お話になかったので教えていただければと思うのですが。

【古川主研】具体的な数字は押さえてないのですが、研究開発段階では、現在、その海外から輸入されるエタノールに対しまして、大体3倍程度のコストが、我々のこの技術ではかかっていくというふうに理解してございまして、したがって、その原料の処理でありますとか、もろもろの周辺のところをコスト

ダウンしていかなければいけないと考えてございます。

【吉川委員】 そうすると、あくまでも、バイオエタノールという、そのインセンティブがついた原料なら原料として、そういうサポートをもらった上で、ビジネスを考えていかなければいけないということですか、しばらくは。

【古川主研】 そうです。あるいは、途中で御説明させていただきましたが、A to Jで、ほかのものに変換するであるとか、それ以外の、当初の考えている用途以外の用途で勝負をしていくのが重要ではないかと考えてございます。

【吉川委員】 はい、どうもありがとうございました。

【小林委員長】 はい、ありがとうございました。

大分時間も過ぎてしまいましたので、そろそろまとめたいと思います。

今までの議論がありましたように、この、バイオエタノール、あるいは、このセルロース系のエタノールというのは、非常に、技術的課題に加えてコスト的課題、あるいはビジネスとしての在り方というのがまだ大きな課題である気がいたしました。特に、五内川委員から冒頭に御発言ありましたように、どういうふうにビジネスプラン、モデルを考えるのか、原材料の調達、プラントや製品の製造、さらには、どうやって、その成果を市場に出していくかという、サプライチェーンも含めて、非常に、課題は大きいような気はいたします。

ただ、その必要性はむしろ高まっているような気がしますので、これは事後評価ですが、ぜひこの成果を活かして次どうするか、NEDOのほうでまた検討していただければと思います。

以上でよろしいでしょうか。

【古川主研】 はい、ありがとうございました。

【小林委員長】 それでは、引き続きよろしく願いいたします。

以上で、前半、4番目までの議題が終了となりました。

では、一旦ここで休憩を入れまして、15時に再開ということをお願いいたします。

【小林委員長】 それでは、後半の議題に入りたいと思います。

後半、引き続き口頭審議ですが、「3-5 先進・革新蓄電池材料評価技術開発（第2期）」の中間評価になります。

それでは、評価部から説明をお願いします。

【村上専調】 議題3-5のプロジェクト推進部署は次世代電池・水素部です。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2分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部、緒方より説明いたします。よろしく申し上げます。

【緒方主査】 では、資料3-5（別添）を御覧ください。

1ページ上段から2ページ下段にかけて事業実施の背景、目的を記載しており

ます。全固体LIBの材料評価技術を中心とした共通基盤技術の開発とそのプラットフォームの構築を目的としております。

3ページ上段を御覧ください。ここには、関連する上位施策を示しております。次に、3ページ下段ですが、研究開発項目、研究開発目標を示しております。中間目標としては、ここに書いてありますように、要素技術開発、それから、標準電池モデル製作実証、電解質や活物質の候補材料選定、充放電、熱的挙動を予測するシミュレーション技術開発、それから、試験条件・方法の明確化、こういったことが挙げられております。

次に、4ページ上段ですが、4ページ上段には、開発する全固体LIBの実証目標を示しております。ここにありますように、第一世代全固体LIBは450Wh/Lで、次世代全固体LIBは800Wh/Lが実証目標となっております。

4ページ下段に、市場、研究開発動向の調査分析に基づいた社会システム検討の流れについてを別に記載させてもらっております。

次は実施体制です。5ページ上段を御覧ください。5ページ上段には、事業全体の実施体制を示しています。集中研究拠点をLIBTECに置いています。

5ページ下段には、社会システムデザインの検討の実施体制を示しております。次に、6ページ上段は、研究開発予算を表に示しております。2018年から2020年度の3年間で57億5,600万円となっております。

6ページ下段を御覧ください。6ページ下段にはスケジュールを示しております。2018年から2022年、ここまでの中で、2020年度、ここで中間評価ということになっております。

次に7ページを御覧ください。この7ページ上段から10ページ下段にかけて、研究開発成果を示しております。この中で、8ページ、9ページのシミュレーションにより、実用時を予測する技術開発も行っており、9ページ下段の試験評価方法など、実用化に向けた技術開発を行って、今後はサイクル特性のような耐久性能評価条件、方法、それと劣化現象及びその要因の把握につなげるというふうにしております。

11ページには、知的財産戦略、対外情報発信についてを示しております。知財マネジメント方針としましては、ここにありますようにオープン/クローズ戦略を取っております。

最後になりますけれど、成果、実用化に向けた取り組みとして、12ページです。12ページにありますように、シンポジウム開催や標準電池モデルの提供を行っております。

以上がプロジェクトの概要となります。

別にとじた資料3-5、評価報告書概要を次に御覧ください。

1ページ目の表が分科会委員7名の構成を表にしてまとめたものでございます。

分科会長は、大分大学、豊田昌宏先生をお願いいたしました。豊田先生は、蓄電池材料解析評価の分野が御専門であり、関連のプロジェクトの評価委員の経験もある方でございます。それと、NEDOの御経験も豊富な先生でございます。で、ほかの委員の方々につきましては、蓄電池材料、リチウムイオン二次電池に関連する分野を専門とされている先生方を選ばせていただきました。

また、民間企業の方2名にも入っていただきました。こういった構成になっております。

次のページから、評価結果を抜粋して御説明させていただきたいと思います。

次のページ、2ページを開いてください。まず「1. 総合評価」ですが、「リチウムイオン電池の市場動向を詳細に調査し、より安全性の高い特徴を有する全固体リチウム電池（全固体LIB）の研究開発に絞った開発を実施するという事業の目的は妥当であると考えられる。」、「事業期間中から実用化に向けた活動が実施されている。」、「産学両方のフィールドで幅広い技術者・研究者が育成されることは、我が国の蓄電池開発にとって非常に有益である。」と御評価を頂きました。

一方で、「今後の普及シナリオではコストが重要視されると考えられるため、目標とするコストを踏まえ、どの程度のレベルに到達できるかなどを明確にしていくことも期待する。」との御要望も頂きました。

以下、各論です。

2ページ目です。「2. 1 事業の位置付け・必要性について」ですが、「全固体LIBは、素材・材料・電池の設計技術蓄積を図るために、国内の電池・自動車・素材メーカー、大学、公的研究機関が連携した体制の構築は必須で、NEDO事業として遂行すべき事項であると考えられる。」との御評価を頂きました。

次に「2. 2 研究開発マネジメントについて」ですが、「「第1世代」および「次世代」の二つの基盤技術の確立に向け、それぞれを高いレベルの目標およびスケジュールに設定して進めることは、他国の研究開発状況から考えて、戦略として妥当である。」との御評価を頂きました。一方で、「今後2年間の研究開発方針は、これまで同様に課題に対する問題意識の共有、産官学の強力な連携を含めて成果を上げていくマネジメントを期待する。」との御要望を頂きました。

次に、「2. 3 研究成果について」ですが、「研究成果は、個別に設定された目標を十分に達成しており、研究が順調に進捗していると言える。成果の普及についても、可能な範囲で情報発信が行われている。」との評価を頂きました。

その一方で、「今後はサイクル特性などの実用寄りの指標設定等を行うなど、実用に資する課題の解決を図っていくことを望む。」との御要望を頂きました。

最後に、「2. 4 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて」です。事業期間中から開発技術の有用性を認識させる戦略の下、開発成果の共有を目的と

して、実用化に向けた活動が実施されていることは評価できる。」との評価を頂きました。今後について、「実用に資する際の課題を明確にするべきと考える。特にリチウムイオン電池は制御回路も重要なため、保存特性を初め、通常の液系L I Bとの特性の違いや、何が課題で、何を解決しなければいけないかを明確にしていきたい。」との御要望を頂きました。

次のページが評点結果です。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりになります。全固体リチウム電池（全固体L I B）の研究開発に絞った開発を実施し、研究開発が順調に進捗し、これまで同様に課題に対する問題意識の共有、産官学の強力な連携によって成果を上げ、実用化に向かっていってほしいということから、このような評点になったと思われまます。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】 はい、ありがとうございました。

それでは、各委員から御質問、御意見をお願いいたします。いかがでしょうか。

【吉本委員】 御説明ありがとうございました。

こちら、開発段階から事業化に向けて動き出しているという話があるのですが、実際これ、物にするときに自動車の場合、グローバル展開しておりますが、実際どこで生産するかというところも含めて、コスト的なものも考えていらっしゃるのかどうかというところを、お教えいただけたらと思います。よろしくお願ひします。

【田所主研】 はい、次世代電池・水素部の田所主研と申します。よろしくお願ひします。御質問ありがとうございました。

今、このプロジェクトに対しては自動車メーカーさんも入っていただいています。トヨタ、日産、ホンダが入っています。

御存じのとおり、自動車メーカーはグローバル展開してしまして、日本での販売よりも、4倍から5倍ぐらい海外で売られています。海外での生産も、日本の倍以上あり、今後E Vになっても基本的には現地生産ということも多くあるかとは思ひます。

したがって、そのあたりのところは、自動車メーカーさんのほうにお任せするしかないというところが現実だというふうに考えております。電池を日本から輸出するというのも当然できると思うのですが、そのあたりは、メーカーさんにお任せするという形で、まずは、自動車の全固体電池化というところを日本が主導を取っていけるということになればいいかと思ひております。

以上です。

【吉本委員】 はい、分かりました。輸出を前提で国産化しろという発想は全くないのですが、その海外で生産するとなると、今からいろいろ考えておかなければいけないことはたくさんあるのではないかとということで、はい、御質問させ

ていただきました。ありがとうございます。

【田所主研】ありがとうございます。

【山口委員】この分野は大変いい成果が上がっているということで、評価も高く、大変よかったと思いますが、最近のニュースでもお分かりのように、物すごいスピードでこれが実用化に向かって動いていて、3年後ぐらいは、もう本当に実際に載るといふ、そういう全固体電池が出てくるという話になっているのですが、ほかのプロジェクトも同じなのですが、スピード感が物すごく重要で、これからどうやって加速していくかというのはすごく重要だと思います。そのあたりの方策、どんなふうな見通しかということと、それから、こういう全固体リチウムイオンバッテリーの場合は、材料開発という要素開発と、それから専門技術というのですかね、その二つがないと駄目なので、これを、その実用に向けるために、加速するためにはどういうふうにマネジメントを行っていくおつもりなのか、材料開発なんかは大変難しいことは分かっているのですが、海外は物すごい、本来、日本が物すごく、これ先行していたのに、今、もうあつという間に追いつかれつつあるので、ここをさらに突き放すにはどうする、どういう戦略と戦術でやるのかというのを、ぜひ教えていただきたいのですが。

【田所主研】実用化に向けては、結局は各社でやるのですが、中国・韓国メーカーは大規模な投資を行っているところで、日本メーカーというのは結構、技術がばらついて個々にやってきたというところがありますので、今回は、いろんなメーカーに入っていて、大学も入っていて、産学連携ということで進めさせていただいています。

その中で本事業をベースに材料を開発するというプラットフォームを作って、ぜひこれを利用していただきたいというところがあって、開発の段階から実用化段階等を見据えて、全固体LIBの実力というのはこういうものなんだよ、こういうふうに材料を評価できるんだよというような形をアピールしながら、ぜひ各メーカーさんとかが使えるようにしているというところです。

ただ、おっしゃるとおり、グローバルの中では大変厳しいものがありますので、加速していくということであると、まず、この仕組みを皆さんに知っていただくというところを、ぜひ後半2年間も含めて、進めていければというふうに思っています、これを利用して、各メーカーさんが実用化を早めていただければというふうに考えております。

すみません、お答えになっているかどうかですが。

【山口委員】お答えが難しいのはよく分かっていて、聞いています。

それで、もう一つ技術的なところでお聞きしたいのは、全固体電池の場合、陽極、負極側で、とにかく体積膨張が、すごく充放電で起こるので、それをどう

やって、その実用的に使えるところまで持っていくかというのが最大のポイントの一つだと思うのですが、そのあたりについては、これは自動車メーカーさんがおやりになる、それとも、このプロジェクトの中で解決していくような、そういう問題、課題だというように認識しておられますか。

【田所主研】要素技術のところは、このプロジェクトでやるつもりではあります。前半3年間として、評価できる全固体LIBがやっとできたところまで来ていますので、後半2年間で、サイクル特性がどうなのか、なぜこれが劣化してしまうのかというところを科学的に分析する予定です。大学とかも入っていますので、そういうところも含めてやっていただくということで、その結果をメーカーさんにも共有するというところで進めようと思っております。以上です。

【山口委員】はい。

【安宅委員】安宅ですが、前の委員、その前の委員の御質問にも絡むのですが、この液系のリチウム電池に比べて、全固体のリチウム電池というのは、技術課題が、非常にハードルとしては高いのではないかと思うのです。そういった意味で、その実用化のところ結構いい点がついているのですが、この資料には、今、前の委員のおっしゃった体積膨張の話は今分かりましたが、結構その解決すべき技術課題はまだまだたくさんありそうな気がするのですが、主立ったものというのは、どんなものがあるのでしょうか。

【田所主研】劣化というところが評価委員の方から御指摘いただいて、前半3年間は評価できる電池まではできたのですが、サイクル特性はできてないので、そのあたりのところを重視してやろうということは思っています。

あと、大きく言われているところが、これからのEV化に向けて、液系LIBのほうが先に普及してくるのですが、全固体LIBというのは、液系LIBから置き換わっていく必要があるため、少なくとも液系LIBと比較して、こういうところがいいんだよ、こういうところが課題なんだよことを、明確にするところをやっていかなければいけないと思います。

全固体LIBの技術的などところで言うと、固体と固体がくっついている界面というところは、かなり重要で、その界面形成に関することと、量産性というところに大きな課題があります。液系LIBと作り方が違いますから、それを、大規模に作っていくためには、今の液系LIBの作り方は駄目だということもありますので、そのあたりのところをどう開発していくかということはあると思います。

ただ、量産性については、このベースとなるところは、このプロジェクトでやりますが、もう少し大規模にやるとか、高速に生産してくるというところは、今後の競争領域のところやるべきなのかとは思っております。

以上です。

【安宅委員】 はい、ありがとうございます。

今のお話のように液系リチウム電池で、なかなか競争力が取れないというところなのですが、この全固体型のリチウム電池では、ぜひ、この日本の競争力を確保していただきたいと思いますので、期待しております。よろしく願います。

【田所主研】 はい、ありがとうございます。

【吉川委員】 今回の材料の評価法ということでやっていらっしゃるのですが、日本が、その国際的な標準化とか規格化でイニシアティブを取るのには、こういった材料の評価法を国際的な規格の中に組み入れてもらうという働きかけというのは随分重要だと思っておりますが、そのあたりの可能性というのは、どういうふうにお考えなのでしょうか。

【田所主研】 ありがとうございます。

今、材料の評価等ということでは、国際規格は特になくはないと思います。一方で、自動車用の全固体電池の規格では、標準化の委員会に本プロジェクトのデータを提供して、日本がイニシアチブを取っていきこうという動きではあります。以上です。

【吉川委員】 ぜひ頑張ってくださいと思います。

【田所主研】 ありがとうございます。

【小林委員長】 私から1件よろしいですか。

技術課題は非常に多岐にわたっていると思いますし、非常に多くの、大学も含めて企業も参加されているのですが、特許出願とか論文があまり多くないのは、これは逆にあまり技術を開示しないという戦略と考えてよろしいのですか。

【田所主研】 ノウハウのところは、技術の開示はしていません。特許のところは、NEDOとしては、特に基本特許のところはぜひやってくださいというような話をしているのですが、前半3年間のところでは、まだ出てこないところがありましたので、後半に期待するところなのかとは思っております。

【小林委員長】 まだ材料で随分、研究開発が必要な部分というのはありますか。

【田所主研】 はい、そうです。

【小林委員長】 お話を聞いていて、ぜひ、そのあたりもお願いしたいと思います。

【田所主研】 分かりました。ありがとうございます。

【佐久間委員】 前の標準化のところで、評価法で、もし重要なものだとすると、おそらく、評価法のための、その測定器というか、そのインダストリーも物すごく大きくなる可能性があるなと思っていて、もしそういう可能性があれば、そのあたりのところも考えておかれるといいのかと、思いました。それが例えば型式の評価だとか、それがもしこっちに入れば、その装置を使わないと、これはできないという世界ができる。航空機がやはりすごい。ソフトソフトでも

そうですね。そんな感じのものができるといいかと、思いました。そのあたりいかがですか。

【田所主研】例えば今、映していただいているスライドの釘刺し試験については、一つの評価法として提案する予定です。装置やシステムとして開発する考えもあるのでしょうか。ことについて、そういうところに広げるということ考えは本事業では今はないのですが、ビジネスとしての可能性は十分にあるかと思えます。

【小林委員長】ありがとうございました。よろしいでしょうか。

それでは、まとめさせていただきます。

まさにLIB全固体LIBというのは、今後、自動車が脱エンジン化ということに向けては、世界的にも非常に重要な課題だろうと思います。ただ、一方で、液体LIBは日本はリードしていたのですが、コスト等のことで、ビジネスではなかなかイニシアチブを取れていなかったということもあり、今後、今の佐久間委員、あるいは吉川委員の御意見にもあったような、材料評価法も含めて、まずR&Dの部分、それから、それをいかにコストも含めて日本がイニシアチブを取っていけるかという戦略の部分、まだ、これから実際の実用化に向けては少し時間があると思いますので、ぜひ注力をいただければと思います。

中間評価ということですので、後半もぜひよろしく願います。

大体、そういうところでよろしいでしょうか。

【小林委員長】はい、ありがとうございました。

それでは、この議題はこれで終了とさせていただきます。

引き続き、次世代電池・水素部のほうでの課題、3-6「水素利用等先導研究開発事業」（中間評価）になります。

それでは、評価部のほうから、また説明をお願いします。

【村上専調】議題3-6のプロジェクト推進部署は、次世代電池・水素部です。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、田辺より説明いたします。よろしく願います。

【田辺主査】よろしく願います。

資料3-6を御覧ください。

1ページ上段に、社会的背景と事業の目的を記載しております。地球温暖化の課題に対して、水素を本格的に利活用する水素社会を実現していくことが求められています。また、2040年という長期的視点をにらみ、カーボンフリーなエネルギーの新たな選択肢として水素の地位を確立することを目指します。このため、水素製造、輸送、利用に関する先導的な研究開発に取り組むものです。

1 ページ下段に政策的位置づけを示します。本事業は、水素基本戦略が示すシナリオの2030年以降の社会実装を目指した技術シーズの発掘となります。図中、枠で囲んだ範囲が本事業で目指す領域になります。

2 ページ上段及び下段に、技術戦略上の位置づけを示します。2020年1月に公表された経済産業省の革新的環境イノベーション戦略の中でも、水素製造が重要5分野の一つと位置づけられ、水素関連目標の一例として2050年までに水素のコストを基本のエネルギーと同等にするとしています。

3 ページ上段及び下段に、他の事業との関係を示します。NEDOは水素社会の早期実現に向けて、水素の製造・輸送・利用まで全方位をカバーして事業を推進中です。本事業は先導研究という位置づけになります。他の事業と重複しない分野で、課題設定型の案件を推進し、その成果は次のフェーズの事業に円滑に移管予定です。

4 ページ上段に、本事業の五つの研究開発項目に関する目標を示します。

4 ページ下段に、プロジェクトの実施体制を示します。プロジェクトリーダーは、産総研の栗山様をお願いして、5項目の研究開発項目について、それぞれ企業、大学、研究団体などに開発を委託しております。

5 ページ上段に、開発予算を示します。5項目の研究開発合計で、2018年度8億円、19年度13億円、20年度15億円と推移し、3年間の合計で36億円となります。

5 ページ下段と6 ページ上段に、研究開発計画を示します。NEDOとしては、5年間の事業期間で、2020年度までに各研究開発について技術シーズの検証を実施し、後半の2年間で次のステップに進むかどうかを判断していく計画と考えております。

6 ページ下段に、五つの研究開発項目に関する成果の達成度を示します。いずれの開発項目についても、設定した目標を達成していると考えております。

最後に、7 ページ上段に知的財産権の確保に向けた取組を示します。継続的な事業の成果を確実に知財化し、2018年度以降から開始した事業分野でも、基盤技術に関して特許出願しております。

以上がプロジェクト概要となります。

次に、評価概要を説明させていただきます。資料3-6を御覧ください。

表紙から1枚めくっていただいて、1ページの表は分科会委員の7名の構成となります。分科会長は、京都大学の江口先生をお願いいたしました。江口先生は、燃料電池や触媒材料などが御専門であり、過去2回の間評価においても、分科会長をお引き受けいただくなど、NEDO委員の御経験も豊富です。他の先生の方々は、脱化石材料、水素燃料電池、タービン燃焼炉、水素などが御専門の先生をバランスよく選ばせていただいております。

次の2ページから、評価結果を一部抜粋して御説明させていただきます。

まずは「1. 総合評価」です。

第1段落5行目最後から、「全体として、水素社会に向けて必要な、水素を作る・運ぶ・使う、のすべての分野に関連する技術開発がテーマとして取り上げられており、中期的な目標に向かって着実な成果が得られている。」という評価をいただきました。

一方で、第2段落1行目途中から、「テーマによっては一部注目される成果が見られるものの、将来の実用化への道筋が見えがたいものもあり、今後テーマの選別などを検討するのが適当と考えられる。」とのアドバイスもいただきました。

以下、評価の各論となります。

まず、2. 1ですが、「事業の位置づけ・必要性について」です。

第1段落最初から、「水素製造・貯蔵・輸送・利用にかかる社会的背景や政策的位置づけ・シナリオの中で設定した本事業における研究開発課題にはそれぞれ高い意義が感じられる。」とあり、その重要性は明らかです。

一方で、第2段落1行目途中から、「事業を効率的に推進し、成功の確率を高めるためには、単一の技術開発の組合せではなく、有機的に結びつけることが必要であると思われる。」との御指摘もいただいております。

次に3ページ目です。

「2. 2 研究開発マネジメント」についてです。

第1段落最初から、「実施者の多くは産学の共同グループで構成され、それぞれ担当の得意分野を組み合わせることで実施目標が達成されるように計画した上で、コンソーシアム化への移行、実用化後に想定される事業者との情報交換や橋渡し、他事業との関係の模索、などが進められており、「研究開発項目継続可否審査」によって中止の判断を受けた研究開発項目がある点についても、マネジメントが適正に実施されていることを示していると評価できる。」との評価をいただきました。

一方で、第2段落1行目、「ほぼ全ての研究開発項目の達成度が「○」以上であり、達成できる目標を設定するのではなく、将来の実用化に繋がりうる目標を設定すべきである」という御意見もいただきました。

「2. 3 研究開発成果について」です。

第1段落の2行目から、「特に次フェーズや実証事業に移行した研究開発項目、ならびに事業者と契約を果たしたタービン用燃焼器やアルカリ水電解などの研究開発項目については、未だに技術的な課題はあるものの、本事業の「実用化」の見通しが得られたと判断でき、最終目標も達成されたとしてもよいと考える。」と高い評価をいただきました。

一方で、第2段落2行目後半から、「本事業での開発成果が世界最高水準のものであるか、次世代技術の新開拓にどのように貢献していくかというのを示すことも重要である。」との御指摘もいただきました。

最後に、「2.4 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて」です。

第1段落2行目から、「基礎的な研究開発であっても、企業と早期にコンタクトを取りながら、実用化の可能性を模索し、実用化に向けたシナリオを描くべく努力していることが推察される。」と評価いただきました。

一方で、4ページ目の第2段落2行目最後から、「成果の実用化戦略の中に、商業収入を得るまでに、今後どれだけの開発費用がかかるのか等の想定を明示するなど、個社における事業化の困難さを把握することが望まれる。」という御要望もいただきました。

次の5ページが「評点結果」となります。

四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりです。最後の「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて」が、相対的にやや低めになっておりますが、これは本事業で得られた成果をぜひ事業に結びつけてほしいというお考えに対応して、多くのアドバイスをいただいた結果と思われま

す。以上で御説明を終わります。

【小林委員長】ありがとうございました。

それでは御意見、御質問をお願いいたします。いかがでしょうか。

【松井委員】この中間評価の文章の、2.2のところ、「達成できる目標を設定するのではなく、将来の実用化に繋りうる目標を設定すべきである」と書いてあるのですが、それを今さら言われてもという感じがすると思うのですが、プロジェクトを立ち上げるときに、この評価委員の方々は目標の設定に関わってはいないのですか。目標は別途設定されて、それを評価しているだけなのですか？

【原主研】プロジェクト推進部のプロジェクトマネジャーをさせていただいている主任研究員の原でございます。

ここでおっしゃっているのは、研究開発項目の全体として「○」とつけさせているのですがこの個別の研究開発のテーマのことだと理解しております。これは採択審査の委員の方々が個別のグループの採択審査をしておりますので、今回の中間評価をしていただいている方々とは別でございます。

【松井委員】ということは、目標の設定のところでは、この委員の方々は関わっていなかったわけですか。

【原主研】そうです。はい。

他方、プロジェクト全体としての目標は2040年といった遠くなので、今の段階ではそこへの貢献度はまだ分らないです。例えば水素単価が1Nm³当

り30円とか、そういった形であり、そこへの貢献という意味です。いずれにせよ事実としては現段階ではそれぞれ個別テーマの目標は達成されている。その目標の妥当性というのは、採択審査において別の委員が評価しているということです。

【松井委員】そこは一致させたほうがいいでしょう。

どうもありがとうございました。

【山口委員】山口ですが、この総合評価のところを書いてあるのですが、要するにテーマによっては随分ばらつきがあったということだと思いののですが、成果も含めてです。あるいは、テーマの設定そのものが、難易度が大きく違うものがあるといろいろと混在していましたということだと思いののですが、具体的に、2段落目を読みますと、今後テーマの選別などを検討するのが適切と考えられるという、かなり厳しい評価も出ているようなのですが、具体的に、例えば対象となったテーマというのは、もうはっきりしているのですか。

【原主研】おっしゃっているのは、技術の比較という意味でしょうか。

【山口委員】要するに、テーマによっては、なかなか先がこういうものもあれば、割と、もう既に目標に到達しているものもあると。今後テーマの選別などを検討する、要するに難易度が大きく違いますということが多分言っているんだと思いののですが、具体的に、大分遠いというテーマというのは、例えば御指摘はあったのですか。具体的に、これは長期的に考えなければいけないというような、そういう御指摘は。

【原主研】個別の御指摘は特にはないです。そのあたりも含めて、私どもプロジェクト推進側で検討しつつ、全体をマネジメントして欲しいという御指摘だと思っております。

【山口委員】これは中間評価なので、要するに随分先が遠いものがあると、ここから先が、事後評価に向けて最終的なゴールとして何を設定するのかというのは非常に大切になってくるんだと思いののですが、そのあたりがNEDOのマネジメントの腕の見せどころだろうと思いののですが、そのあたりについて何か、こういう中間評価を受けて、こうしようという方針、何か考えていらっしゃいますか。

【原主研】ここは逆に高い評価を受けた点でございまして、御指摘そのものは今個別に特定されていないのでコメントしづらいのですが、私どもとしては、技術的成熟度の低い分野については、そのテーマの成果を評価して研究開発項目全体を継続するか否か、そして継続するにしても、目標の設定等が適切であるかということ審査しつつ、その後の運営を判断しています。具体的には多様な水素源からの水素製造分野とか、クローズド系のガスタービン分野とか、そういったところは2年目の段階でGO/NO GOを判断しています。また、こ

の中で個別のテーマ単位で終了させたもの等もございまして、このように私どもがGO/NO GOを判断すること自体も付加価値だと考えてプロジェクトを推進させていただいております。

【山口委員】はい、分かりました。ぜひ頑張ってください。どうもありがとうございました。

【原主研】ありがとうございます。

【小林委員長】ほかいかがでしょうか。

一つだけ、私から、確認させていただきたいのですが、水素利用等先導開発事業の研究は、2014年度から始まっているのですよね。

【原主研】はい、そうです。

【小林委員長】今回は、2018年度から2020年度のところを特に評価しているのですでしたか。

【原主研】そうです。3年間に1度は中間評価という形でお受けしています。前回もいろいろな指摘がございまして、それぞれの指摘事項への一対一対応を御説明して、今回の分科会で御評価いただいております。今この場では詳細過ぎるので、個別の説明は割愛させていただきます。

【小林委員長】分かりました。

何か2014年度から18年度までの件で、中間評価でこうなって、その結果このような改善されましたとかという成果はあるのですか。

【原主研】例えば、欧州では、ドイツのPtOG (Power to Gas) 等、昨今、非常にニュースになっていますが、そういった実証実験が活発に行われているので、常に最新の状況を把握するような、定期的な情報収集活動をすべきだという御指摘をいただき、私どもは、多様な水素製造技術を俯瞰する調査をシンクタンク等と協力して、水素全般を対象としつつ、分野のポートフォリオを検討しながら、研究開発状況も俯瞰しつつ調査をしました。その結果は先ほどの研究開発項目継続の可否の有識者の審査の段階で報告をさせていただいております。

【小林委員長】分かりました。ありがとうございます。

ほかの委員の先生方、いかがでしょうか。

【平尾委員】今のお答えのところにあったと思うのですが、NEDOとして、水素社会というところで俯瞰して、いろいろと調べておられている中で、今回、先導研究として、これだけ非常に広範な技術について、凸凹はあるにしても、進捗があったというのは評価できます。しかし、まだまだ水素社会というのは遠いところで、先ほどの評価で、取捨選択というのはあったのですが、逆に、こんなことをもう少しやらなければいけないというようなところは出てこなかったのでしょうか。

【原主研】あります。例えば私どもは水素社会の実現に向けて、水素製造、貯蔵や輸送、それから大規模利用といったところで、いろいろな要素技術をマッピングして、ポートフォリオを検討しつつ、限られた原資をどのように張るべきか常に有識者と議論しながら進めております。特に産業界のニーズが重要です。このような議論を経て、今の段階では、水素の単価やコスト削減という観点では比較的、水素製造寄りで大きく張ってきました。

従って、今後はそれらとは異なるキャリアや貯蔵システム分野も、将来の技術シーズを発掘すべきではないかというような産業界の意見もいただいています。そういった意見もあったことから、まさに今月、これらの分野で新たな公募もしていて、あと残り2年しかないのですが、頑張っていこうと考えています。

【平尾委員】そのあたりは、もうNEDOとしてかなり見ながら進めておられるのですね。

【原主研】見えています。

【平尾委員】立ち上げるべきものは立ち上げているということで、了解しました。

【原主研】はい。そして本事業は非常に基礎研究ではあるものの、NEDO事業として産業界のニーズを非常に要視しています。成果もベンチマーキングしつつ、きちんとマネジメントさせていただいております。これはこだわっている部分です。

【平尾委員】承知いたしました。了解でございます。ありがとうございます。

【小林委員長】ありがとうございました。ほかはいかがでしょうか。

では、また私から、もう一件だけ。

一方で、燃料電池の技術開発というのは当然やっているわけですね。3/7ページの上のほうに、固体酸化物、固体高分子型の研究開発、それから今の燃料電池等利用の拡大、これと水素利用等先導研究開発事業との関係がダイレクトに結びつくと考えてよろしいのですか。

【原主研】関係してきます。この水素利用と先導研究開発事業の関係において、ここに成果の展開と書いていますが、水素の製造から利用まで、いろいろな技術シーズの発掘をしています。そのうち、特に燃料電池は日本の政策の中でも一丁目一番地なので、それだけ特別に利用の中で個別プロジェクトを立てているということです。

そういう意味では、燃料電池というのは電気化学でして、例えば水素製造のほうで水電解に対して共通の技術が当然ありますので、そういったところはつながりが発生すると思っています。

【小林委員長】ありがとうございました。ほかはよろしいでしょうか。

それでは、まとめさせていただきたいと思います。

これは先導研究開発事業ということで、2014年からスタートしている非常に長いプロジェクトの一つだと思いますが、先ほどの評価概要にもありましたように、あるいは松井委員、山口委員から御指摘がありましたように、今後、後半に向かってどのように展開していくか、テーマ、目標の在り方、もう一度きちんと整理をしていただいて、残りの、あと22年度まで続くので、ぜひ他への波及効果、きちんと出るような形でマネジメントをしていただければと思います。よろしいでしょうか。

【小林委員長】 それでは、本議題については、これで終了とさせていただきます。ありがとうございました。

【原主研】 ありがとうございました。

【小林委員長】 それでは、引き続き議題を進めさせていただきます。3-7「水素社会構築技術開発事業／研究開発目Ⅱ（大規模水素エネルギー利用技術開発）」の中間評価、今のプロジェクトとも関係があると思いますが、評価部から説明をお願いいたします。

【村上専調】 議題3-7のプロジェクト推進部署は、次世代電池・水素部です。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2分前に定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部の塩入より説明いたします。よろしく申し上げます。

【塩入主査】 資料3-7（別添）を御覧ください。

1 ページ上段に、プロジェクトの実施の社会的背景と事業の目的を記載しております。水素の利活用を抜本的に拡大し、2020年頃に自家発電用水素発電の本格導入を、2030年頃に発電事業用水素発電の本格導入を世界に先駆けて開始することを目指すものとなっております。

1 ページ下段、2 ページの上段に政策的位置づけを、2 ページ下段から3 ページ下段に技術戦略上の位置づけを示させていただいております。

4 ページ上段に、他の事業との関係を示しております。先ほど御審議いただきました水素利用等先導研究開発事業で得られた基礎的試験を、このプロジェクトの成果の一部に活用しているというものでございます。

4 ページ下段にNEDOが関与する意義を、5 ページ上段に本事業の目標を、5 ページ下段と6 ページ上段にプロジェクトの実施体制を示しております。

（イ）というところの「未利用エネルギー由来水素サプライチェーンの構築」には大きく二つ、液化水素サプライチェーンと有機ハイドライドサプライチェーンの構築がございます。（ロ）の「水素エネルギー利用システム開発」には、大きくこちらも二つ、水素コジェネレーションシステムと、もう一つ、混焼ガスタービンの開発というものがございます。

6 ページ下段、開発予算を示しております。全て助成事業で、ここの数値とい

うものは、NEDOの負担額分だけで228億円ということでございます。

7ページ上段、研究開発計画を示しております。開発項目、評価の時期に関しては、中間評価、2016年に実施しております。2016年にも中間評価を実施しており、7ページの下段に、指摘事項とその反映内容というのを示させていただいております。

8ページから16ページ上段まで、各助成先ごとの成果と達成度というのを示させていただいております。幾分「△」が多いように見えるかと思いますが、これは評価分科会時点では目標は達成していなかったものの、2020年度末までは達成見込み、もしくは解決の課題が見えているというものでございます。最後に16ページ下段、17ページの上段に、研究開発等特許出願の状況について示させていただいております。

以上がプロジェクトの概要でございます。

次に、評価概要にお戻りいただけますでしょうか。

資料3-7を1枚めくっていただきまして1ページ目、分科会委員6名の構成でございます。成蹊大学の里川先生に分科会長をお願いいたしました。企業での勤務の御経験があり、NEDOの委員の御経験もある方でございます。ほかの委員は、採択委員会の委員であった方、また、前回の中間評価の委員だった方、長く燃料電池の研究を企業でされていた方、ユーザー目線のある方等々、バランスよく選ばさせていただいております。

次のページから評価結果を一部抜粋して説明させていただきます。

まず、「1. 総合評価」でございますが、「2050年に向けてカーボンニュートラルを達成するという脱炭素化の目標に対して、水素の利用は世界的に期待が高まっており、水素をエネルギー源として低炭素化に寄与させるには大規模な水素の供給と需要が必須であり、本事業の重要性は高い。」という評価でございます。

一方で、「大規模なテーマを多くの事業者が分担しているため、個別テーマの進捗が全体的にどう関係しているのかが分りにくくなっていることから、全体目標及び個別テーマの定量的目標値の見直し、上位の目標値（水素コスト）に対して、個別テーマの目標値が必要十分であるのか吟味をしていただきたい。」との御指摘をいただいております。

以下、各論でございます。

「2. 1 事業の位置付け・必要性について」でございますが、第1段落最初です。総合評価で記載させていただいている部分と同じでございますが、本事業の重要性は高いという御評価でございます。

次に、「2. 2 研究開発マネジメントについて」でございます。

「実用化においてユーザーが関与できる体制を構築している。」、「研究開発

の進捗管理では、進捗状況を常に把握しているだけでなく、政策・技術の動向等の影響を検討して、適切に対応している。」と御評価をいただいております。一方、2段目2行目あたりからですが、「事業の全体目標からブレイクダウンして個別目標を設定することで、個別テーマの目標値として、根拠を明確にしていくとともに、競争上秘匿が必要なものを除き、極力目標値を明確にしていくことが望ましい。」との御指摘をいただいております。

「2. 3 研究開発成果について」でございます。

冒頭からですが、「中間目標は概ね達成しており、世界初の技術も多く、高く評価できる。」、「技術開発や実証の成果を非常に数多く対外的に発信しており、水素社会構築に向けた理解の促進に大いに寄与している。」との御評価をいただいております。

一方、第2段落ですが、昨今の海外の水素への取組が大規模化し、加速してきている状況から、可能な限り前倒しなどが図られることを期待するとの御要望をいただいております。

最後に「2. 4 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて」でございます。

第2段落目からですが、「水素サプライチェーンの実証計画は、将来の実用化時点での機器、装置、システム等のスケールアップを考慮して進められており、技術実証が予定どおりに進めば、実用化規模での技術開発は順調に達成できるものと見込まれる。」との御評価をいただきました。

一方で、第3段落3行目ですが、「今回の実証と実用化時点での達成すべき技術的課題、経済的課題、諸条件等をできるだけ合理的な根拠に基づいて定量化して示しつつ、2030年までの実用化に至る導入シナリオを明確にしていくことが望まれる。」との御要望をいただきました。

ページをめくっていただきまして、4ページ目が「評点結果」となっております。四つの評価軸に対する平均点は、御覧のとおりです。

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、本件についての御質問、御意見をお願いいたします。いかがでしょうか。

では、私のほうからよろしいですか。

これも先ほどのプロジェクトと関係していて、非常に重要な課題の一つだろうと思うのですが、評価概要のところ、少し前倒しでやってみてはどうかというような御指摘があったと思うのですが、それについての見通しというのはいかがでしょうか。

【横本主研】 次世代電池、横本主研でございます。御質問ありがとうございます。

なかなか、大型化の技術開発でございますので、前倒しは非常に厳しいところではあります。企業様とお話をしながら、中間評価の中でも、定量的な数値をとということでお話がありましたので、そのあたりを目標にしまして、少し加速をしていきたいというふうに考えています。

ただ、最終的なゴール、あと2年の中で何とかできればなというふうに考えているところでございます。

【小林委員長】あと2年ということで、それほど大きな展開の変化ということは、少し無理かもしれませんね。

【横本主研】ただ、期待が大きい分だけ、厳しいコメントにもなっていると思います。そこは重々理解をしております。

【小林委員長】そうですね。はい。ほかにいかがでしょうか。

【山口委員】少し、教えてください。

読ませていただいた印象としては、すごく小粒なものから、いろんなものが混在しているなという印象があったのですが、これは要するにそういう日本の技術開発というのは結構難しいと思うのですが、このマネジメントについてお聞きしたいのですが、こういう、大分、先ほどのあれと同じですけど、難易度も高かったり、それからスケールとか、難しさが随分違ったり、大きさが違うというような、あるいは進捗状況も大分違う、これ、今後、何かマネジメントとして、どのような戦略で成果につなげるという、そういう何かお考えはありますか。

【横本主研】ありがとうございます。横本主研でございます。

多分、大規模なところでは、サプライチェーンのほうで、例えば豪州からの液化水素、ブルネイからのMCHの輸送だとか、まず、ここは正直申しまして、まず輸送すること、作って運んでくることのサプライチェーンの技術開発でございます。額は確かに大小ございます。ただ、それだけではなくて、先ほど山口先生が言われたように、小粒というのは、もしかしたら圧縮機の開発とか、バルブの開発だと思うのですが、これがないと本格的な輸送にもつながらないということで、両方あってこそその事業だと思っておりますので、私ども、前の中間評価で御指摘がありました。が、連携が少し取れていないのではないかとということで、毎年1回、進捗評価委員会ということで、皆さんが集まって、今どうなっている、どこが困っているということで、進めさせていただいておりますので、これも継続していきたいと思っております。

【山口委員】大分、進捗状況って違うのですか、個々のテーマごとに。それとも、大体似たような感じでいっているという状況なのですか。

【横本主研】例えば今回も、進捗といいますか、研究のスケジュールで書かせていただいているのですが、途中で追加で採択したものが幾つかございます。そ

れが例えば液化水素の大型の機器のタンクの開発、バルブの開発、それは少し基礎に近いところになっているという印象はございます。

ただ、これは補助事業でございますので、企業さんが持たれている技術を何とか商品というのでしょうか、物にしていくというところで、御支援をしているところになります。

【山口委員】分かりました。

【五内川委員】サプライチェーンで、心配、危惧するのは、何かボトルネックのようなものが発生しないかどうかというところです。全体のチェーンの中の8割、9割はできていても、残り1割できないところがあった場合に、全体のサプライチェーンが崩れる、効率が悪くなるというリスクがないかどうか。あるいは、そういうものがあっても、次善の策として既存のものを使えば何とかなるんだとか、多少コストをかければできるんだという話なのか、そういう全体を通してどこかのチェーンの脆弱性とか、失敗の可能性など、チェックはされているかどうかというところを知りたいです。

【横本主研】まず、現行の例えばサプライチェーンでいきますと、MCHのほうはケミカル品でございますので、輸送についてはあまり大きな影響はないと思っております。あとは、国内の基地、タンクにつきましても、通常の油のタンクに使えるものが結構あるということで、多分、形状がきちんとできれば、輸送も回ってくるというふうには想像しています。

液化水素につきましても、ようやく国内外含めて大型のタンクで、船で輸送するところでございますので、今、実は現状を申しますと、評価委員会でございますので、お話ししなくてはいいませんが、コロナの影響で、船がなかなか豪州に行きづらいこともございまして、若干遅れぎみになりつつあるというところが、今の危惧するところでございます。

それらが実証になったときに、遅れがないようにということで、今の実証研究でのデータを得ながら、大型化の技術開発という形で、両輪ではないですが、片一方をやりながら、片一方を大型化ということで、今言われたボトルネックをなくすようにという研究開発を今進めさせていただいているところでございます。

【五内川委員】全体のバランスが非常に大事になってくると思いますし、何かあった場合の手当ての方法とか、リスクヘッジも考えながら、進めていただければいいのではないかと思います。

【横本主研】ありがとうございます。中間評価の指摘の中でも、全て網羅しているのかをもう一度検討しろということでも御指摘いただいています。そのあたり、注意していきたいと思います。ありがとうございます。

【五内川委員】分かりました。

【吉川委員】水素の安全性からということで言うと、大量の量を集中的に管理して、発電に利用しようというのは、かなり有効な、いいアイデアだと思うのですが、一番ネックになるのは、水素の値段なのですが、国外から輸入した場合と、それから国内で生産した場合と、どれくらい今値段の開きがあるものなのでしょうか。教えていただきたいと思うのですが。

【横本主研】現状は、国内外、お値段はあまり変わらないと思います。といいますのは、もともと誰も、大規模につくっていないものですから、国の目標、我々も、先ほど原主研もお話ししましたとおり、2030年、2040年に、1Nm³当たり30円、もしくは20円というところは、国際的にも同じようなターゲットが上げられておりますので、これから大量輸送、もしくはそういう技術開発、製造技術開発におきまして、差はあまり変わらないのではないかと、印象では思っております。

【吉川委員】ただ、そうすると、やはり水素の製造コストというのが非常に大きな問題ですよ。

【横本主研】はい。多分、そうなると思います。国内に持ってくるためには、日本は島国でございますので、輸入という輸送手段が出てまいります。そこにつきましても、LNG船も経験しておりますので、それと同じような形で、安全性を確かめながら輸送能力を上げていくということも大事な技術開発だと思っています。

【吉川委員】それから、もう一つ、CO₂を削減すると幾らメリットがあるのかという指標というのは、随分、私、前から申し上げているのですが、そういう指標というのは、お出しになる可能性はないのでしょうか。

【横本主研】今、私ども自身で非常に出しづらいところがございます。今、経済産業省、環境省さんも、炭素のいわゆる価値ということで…。

【吉川委員】はい、炭素の市場も、今、いろいろと捕捉していらっしゃるからね。ユーロの市場でいくと、大体1t当たり、CO₂、35、6ユーロ、大体4,000円ぐらいの値段なのですよ、市場価格はね。

そういうようなことを考えると、それがどんどん多分上がっていくだろうという可能性が高いのですが、要するにCO₂を削除することによってどれくらいメリットがあるかという指標を、そろそろ、もうお考えにならないと、私はまずいのではないかと考えているのですが。

【横本主研】実は今回の評価ではないのですが、私ども、調査事業、社会構築にはございまして、LCA価値で、水素の価値をきちんと評価しようと。技術を含めてです。ちょうど立ち上がったばかりのジョブがございまして、2年間やらせていただくことになっています。

その後で、学術的な方面からも含めて、数値的なものは出せるのではないかと

考えています。ありがとうございます。

【吉川委員】ぜひ、やっていただきたいと思います。頑張ってください。ありがとうございます。

【平尾委員】今も安全だという言葉があったと思うのですが、様々な水素脆性とか、そういう問題があると思われていて、その中でバルブとかポンプという、非常に大事な基礎のところのテーマが入っていることは、高く評価したいです。すごく華々しいところではないところが、逆にここに入っているのは素晴らしいと思うのですが、安全については、何か全体の進行の中で議論というのはいっているのでしょうか。

【横本主研】ありがとうございます。

まず、現行の技術につきましては、ある法律の中でできることで対応しております。将来につきましては、発電ということで、大型になってまいりますので、そこにつきましては、課題を今抽出しまして、どういう課題をどういうふうに解決していくのかということ、国のほうとお話をしているところでございます。

【平尾委員】法律でしっかりと分かっているのは、もちろんいいとは思いますが、新しい材料や新しい要素技術というのが入ってきた中で、安全の問題を見逃してしまう可能性が、これまでの技術開発でもあったかもしれません。ぜひ、そういうところも目を配りながら、マネジメントしていただければと感じました。よろしく願いいたします。

【横本主研】ありがとうございます。材料につきましては、細心の注意を払いながら、皆さんと協力してやりたいと思います。ありがとうございます。

【小林委員長】ありがとうございました。

ほかはいかがでしょうか。よろしいですか。

少し時間も過ぎましたので、まとめさせていただきたいと思います。

これは前の課題とも関連していますが、水素社会というのをどのようにつくっていくかという中では、非常に重要な課題だろうと思っています。皆様の御議論の中で、三つぐらいにまとめさせていただきますが、一つは、平尾委員、吉川委員からありました安全性の問題も含めて、材料を含めた技術開発、R&Dの部分も非常に重要だろうと思っています。それから、二つ目は、これは五内川委員からも御指摘がありましたように、サプライチェーンの構築、どういう形で実際に市場に持っていくかということで、これも大きな課題ですね。三つ目は、当然であります、経済性でしょう。2030年に30円/Nm³というのが、目標があります。これに向かって、どのように後半事業を展開していくか、その三つが大きな課題かというように思います。ほかにも幾つかあると思いますが、後半に向けて、ぜひ注力をお願いしたいと思います。

大体、そういうことでよろしいでしょうか。

【横本主研】ありがとうございました。

【小林委員長】それでは、口頭審議の最後になります。3－8「超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業」、これも中間評価になります。

評価部のほうから説明をお願いいたします。

【村上専調】議題3－8のプロジェクト推進部署は、次世代電池・水素部です。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2分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部の塩入より説明いたします。よろしくをお願いいたします。

【塩入主査】資料3－8（別添）を御覧ください。

1 ページ上段にプロジェクト実施の社会的背景と事業の目的を、1 ページ下段に政策的位置づけを、2 ページ上段に技術戦略上の位置づけを示しております。水素ステーションの2030年頃本格商用化を目指し、各フェーズでのステーションコスト、水素供給コストの目標値を設定し、課題を抽出し、対策を行い、実現を目指しております。

2 ページ下段に、国内外の研究開発の動向と比較を示しております。NEDOでは、先ほど御審議いただきました「水素社会構築技術開発事業」以外に、2020年度から開始しております、燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業というものを実施しております。

3 ページ上段にNEDOが関与する意義、3 ページ下段から4 ページ下段に本事業の目標を示しております。研究開発項目は三つございまして、一つ目、「国内規制適正化に関わる技術開発」、二つ目、「水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発」、三つ目、「国際展開・国際標準化等に関する研究開発」ということとございます。

4 ページ目の上段が最終目標、下段が中間目標となっております。

5 ページ上段と下段に実施体制があります。

6 ページの上段に、研究開発予算を示しております。3年間で76億円でございます。

7 ページから17 ページに、研究開発項目に関する成果の達成度を示しております。

13 ページのあたりを見ていただきますと、「△」が少し増えていますが、こちらは2020年8月に開始した事業であり、分科会時点ではまだ目標を達成しておりませんでした。課題は明確になっており、年度末には達成見込みがあるだろうということで、「△」の表示になっております。

16 ページの赤字のところを御覧いただけますでしょうか。成果内容としまして、ISOにて新規ワーキンググループで主導的に活動し、蓄圧器規格の提案、

その他7件のIS発行とO-ring規格の日本新規提案がなされたということで、目立った成果として、赤字で記載をさせていただいております。

最後に、18ページです。17ページ下段と18ページ上段のほうに、研究発表と特許出願の状況について示させていただいております。

以上がプロジェクト概要になります。

次に、評価概要を説明させていただきます。ページをお戻りいただければと思います。

資料3-8を1枚めくっていただきまして、分科会委員7名の構成でございます。山梨大学の飯山先生に分科会長をお願いいたしました。先生は、自動車用の燃料電池の御専門で、過去、NEDO委員の御経験も豊富です。実施者をされた経験もございます。ほかの委員は、可燃性ガス、固体力学、水素エネルギー、水素ステーション整備、プロジェクト運営などが御専門の先生をバランスよく選ばせていただいております。

次のページをめくっていただきまして、総合評価から一部抜粋して御説明させていただきます。

1段落目から、水「水素ステーションの普及拡大は、避けて通ることができない社会インフラに関する重要課題であり、本事業の目的は妥当である。」、また、「新たな水素特性判断基準の導入などにおいて、リスクアセスメントやデータベース化した成果で安全を担保しつつ、コストと両立できる成果があがっており、世界的にも極めて価値が高く、評価出来る。」と御評価をいただいております。

一方で、第2段目後半の下線部になりますが、「本成果を有効に活用して国際競争力や市場開拓に役立つ国際連携に活用できるよう、公開できるデータベースの運用・活用体制の構築に継続して取り組むとともに、NEDOの分析機能やリーダーシップ発揮が今まで以上に図られることを期待したい。」という御要望をいただいております。

次に各論を御説明させていただきます。

「2.1 事業の位置付け・必要性について」です。

本事業は「2050年のゼロエミッション社会の実現に向けて、水素・燃料電池技術はエネルギー政策上重要度が高い。」ということで、重要度が高いことは明らかでございます。

「2.2 研究開発マネジメントについて」でございます。

マネジメントに関しましては、第1段落Ⅲ行目、「海外の商用車向け水素ステーション整備の加速化の動きに対応して、新たな課題を追加公募し実施するなど、適切に内外の政策や技術の動向を把握し迅速に対応を取っていることも、高く評価できる。」とご評価いただきました。

一方、「目標設定に関しては、整備費・運営費の削減等の目標は総合的なものであり、個々の要素が適切に構成され管理されることが必要ある」、また、「技術の公開・標準化によってコスト低減をはかるべきテーマか、独自性を保つことによって競争力を維持するべきテーマかの適切な選別等、NEDOのマネジメントに期待したい。」というコメントもいただいております。

「2.3 研究開発成果について」でございます。

「プロジェクト全体としておおむね中間評価を達成しており、個別テーマでやや遅れているとされるものも、具体的な方針が明確になっており、妥当と言える。」、「今後、国内外で水素戦略をリードするためには、知的財産権の出願・審査請求・登録を、競合国や競合企業との関係を考慮して適切に実施していただくとともに、各国のR&D情報を吸い上げ、新規アイデアの採択と率先実施等により、国際的に優位性のある技術やコンセプトの育成も行っていくことを期待したい。」というコメントをいただいております。

最後に「2.4 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて」でございます。

第1段落最初からですが、「国内規制適正化に関わる技術開発は、技術基準案の作成、評価方法の確立、技術文書の改訂など、また、水素ステーションのコスト低減などに関連する技術開発は、規格案の作成、試験計画、ISOへの提案など、事業ごとに成果の実用化のために適切な手段をそれぞれとっており、評価できる。」とご評価いただきました。

第2段落最初からですが、「一方、製品の国内での社会実装に加え、国外へのインフラ輸出も視野に入れ、市場調査、競合技術評価、市場機会分析といった、世界市場の分析と国際展開に必要な戦略情報のさらなる収集が望まれる。また、本事業への理解促進、支援の継続・拡大や水素ステーション事業化への産業界の意欲を維持・増大させるために、事業成果全体をまとめて、水素ステーションの設置費用・運営費用が政府などの目標に対してどの程度にまで到達／到達見込み／到達可能性があるのかを、必要に応じてわかりやすく示すことが望まれる。」とコメントをいただいております。

次の4ページ目が「評価結果」となっております。四つの評価軸については、御覧のとおりです。

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した。

それでは、本件について御意見、御質問があればお願いいたします。

【吉本委員】技術的な専門性がないのですが、なかなか、水素ステーションの普及というのは、傍から見ても進捗は難しそうに思っております。普及と開発を同時にしなければいけないというのは、おっしゃるとおりだと思うので

すが、コスト的なところが大きいのか、規制・制約が大きいのか、一番、日本の国内で普及させる上での課題は何なのかというところを教えていただければと思います。

あと、国内の事情と海外の事情は結構違うと思いますので、技術を国内で普及させるときと、海外で仲間もつくって持っていくときとは、少し考え方を変える必要もあるのかと思うのですが、国内戦略の課題、海外に持っていくときの課題、両方を少し分かりやすく御説明いただけるとありがたいです。よろしくをお願いします。

【横本主研】 ありがとうございます。横本主研でございます。

まずは、普及に対する課題なのですが、現状、確かにコスト的には高い部分があるかと思いますが、海外と少し違いますのは、海外は場所も広いところで一んと置いてあるので、何かあっても全然周りは大丈夫ですよということと、日本の場合は、どうしても狭い地域に置くので、周りを囲いなさいとか、そういう形で、見た目からも、何か危ないのではないかというようなイメージが、少し、一般の方に持たれているところが少しあるかと考えています。

コストにつきましては、使っている機械は、日本もアメリカもヨーロッパもほぼ同じでございますので、皆さん、アメリカやヨーロッパは安いとは言われますが、そんなに大差があるものではない、多少は、高い部分があるかもしれませんが、倍半分になるようなことはないと考えています。

そういう意味では、日本で技術開発されている材料のもの、材料評価とか機器につきましては、次のステップは、もう海外に出していこうということで、メーカーさん、企業様と一緒に取組をしているところになります。

海外の事情は、先ほどお話ししたように、皆さん、結構、概ね受け入れますよという状況がございますので、少し日本とは違うのではないかと。あと、規制につきましては、日本は比較的厳しいと言われておりますが、事ステーションに関しましては、いろんところで、我々も技術開発と並行して規制の見直しの技術開発の中で委託させていただいておりますので、大分、外にはそろってきたのではないかと感じております。あともう一步というところかと感じております。

【吉本委員】 ありがとうございます。

【小林委員長】 ほかはいかがでしょうか。私のほうからよろしいですか。

水素ステーション、あるいは燃料電池車、かなり声高に言われている中で、なかなか利用が進んでいないという気がするのです。例えば、今どうか分かりませんが、水素ステーション整備費用が3億円とか4億円とか、あるいはもっとかかっているのかもしれませんが、具体的に、例えばこれをここまで下げるという具体的な目標はあるのでしょうか。水素ステーションの費用として。

【横本主研】ありがとうございます。

2025年以降で自立化をしようということで、約2億円ぐらいを目指して…。

【小林委員長】2025年に2億円。

【横本主研】そうです。本当は2020年で行きたいところなのですが、なかなか現状、足元は3.数億円というところがございます。その2億円という数字も、海外を狙って、同じものをつくっていくこと、これもターゲットだと思っておりますので、もちろん海外の規制もにらみながらという形で、2025年もしくは30年頃の自立ということで、2億円を目指しております。

【小林委員長】分かりました。

もう一つ、追加の質問です。諸外国で言うと、どこがかなり進んでいるのですか、例えば水素ステーションの普及というようなことで言うと。

【横本主研】ステーションの普及台数は、日本が一番多くて、日本で約150か所あります。アメリカで大体今40数か所、ヨーロッパは30か所、ドイツが30か所ぐらいということです。ただ、車が、アメリカがカリフォルニア州1州で約8,000台という形、日本は全国で今4,000台弱ということで、そのあたりが大きな差になっているかと思っています。アメリカの場合は、御存じのようにZEV補助という形で、環境安全配慮車を売らないと、ディーゼル車とかガソリン車は売れないので、各国です、韓国もそうなのですが、やはりアメリカをまず中心に動いているような状況かと思えます。

【小林委員長】はい、分かりました。

ほかの委員の方、いかがでしょうか。

【吉川委員】水素もそうなのですが、高圧システムというのは、ほかの例えば燃料とか材料とか気体に転用できる部分があるのではないかと思うのですが、そのあたりの他分野への用途開発みたいなことは、お考えになったことはあるのでしょうか。

【横本主研】現行、水素ステーションで使われる高圧の材料を他分野へというのは、考えておりません。逆に、他分野では使えるんだけど、事高圧水素環境下では使えないという材料のほうが多くございますので、逆流はなかなか難しいかと思えます。ただ、今、お話の中では、例えばホースでありますとかシールという、O-ringとかというのは、水素のものができれば、それがほかにも使えるのではないかということで、評価部から御紹介ありましたが、水素ステーション用のO-ringのISO化を目指した取組はさせていただいております。

【吉川委員】量がたくさん出ないと、コストダウンできないので、いろんな、だから適用できるところを、かなり徹底的にサーベイするというのは、かなり重要なことだと思っていますので、できればそういうところにもいろんな応用分

野を広げていただければなと思います。以上です。

【横本主研】ありがとうございます。頑張ります。

【佐久間委員】今の議論を伺って、少し変なことを聞くようなのですが、最後のいわゆる産業界への意欲を維持・増大させるためにというような文言とか、そうは言っても、日本が一番多いといったような状況で、これって、何か技術の開発はしっかりやるということは重要なのですが、何かそれ以外の阻害要因というのが何か結構あるような気がするのですが、そのあたりというのは、率直に言ってどんな印象なのでしょう。この水素のほうの産業、この事業そのものについて言うと。

【横本主研】私どもの事業だけではなくて、私が担当しています先ほどの水素社会構築も含めて、水素のイメージが、なかなか、今日の皆さんのプロの方を相手にお話しすれば、「なるほど、そういうことだよ」ということはあるのですが、なかなか、自分の家の傍に水素ステーションとか大きなタンクが来るのはというのは、ハードルはまだ残っているかと思っております。そこにつきましては、私どもNEDO自身も、この事業ではないですが、アピールするようなビデオを作ったりとか、いろんなことで取組をしておるところでございます。

【佐久間委員】何か冒頭におっしゃっていたカーボンニュートラルとか、そういう話になったときに、全体として何かそういうことがないと、なかなか、ほかのものを含めて、難しいのかというようなことも少し思ったものですから。ありがとうございました。

【河田委員】素朴な質問ですみません。水素というのは、一次エネルギー、化石燃料的な水素とか、もちろん太陽エネルギーを変換した水素とか、いろいろあると思うのですが、今、量的に、比較的安価に確保できる、さっきブルネイとかオーストラリアの話がありましたけど、今、そこらあたりの一次エネルギーと言いがどうかですが、クリーン水素とか、いろいろな言い方があるらしいのですが、そこらあたりはどのような状況なのですか。水素燃料に関していうと。

【横本主研】水素を燃料で、エネルギーで使うというのは、まだまだ、始まったのか始まっていないのか分からない状況です。

【河田委員】加工したエネルギーを蓄積させておく媒体ということは分かるのですが、今、いろいろ議論されている水素の大本のエネルギー、核融合の太陽のエネルギーは大本ですが、太陽エネルギーとか、あるいは地熱とか、化石燃料的なものとか、いろいろあると思うのですが、水素というのは、どれが多いのですか。今、現実的に。

【横本主研】今、現行使われている水素は、化石燃料の由来。それと石油精製と

か、ソーダ電解と言われるところで。

【河田委員】 バイプロ。

【横本主研】 はい、バイプロ。副生出てくるものが、国内・海外含めて圧倒的に多うございます。

【河田委員】 それだけで結構な量があるということ。

【横本主研】 そうです。例えば国内消費で150億 m^3 と言われておりますので。ただ、市販されているのは、数%しかないというような状況です。

【河田委員】 では、化石燃料的なものであるという認識でいいわけで、もちろん脱炭素ですが、大方、化石燃料的なものであるということ。

【横本主研】 そうです。現行はそうなっていますが。

【河田委員】 ただ、今使っていないものを有効利用するということですかね。

【横本主研】 はい。あとプラスアルファで、いわゆるグリーン水素とか、動いていかないといけないところで、先端技術とかにつながってくる、サプライチェーンにつながってくるという形でございます。

【河田委員】 ありがとうございます。

【吉川委員】 私、間違っているかもしれませんが、一応、水素というのは、直接取れる、利用できる燃料ではないので、エネルギーのカテゴリーという、必ず二次エネルギーであるという言い方は、一般的にしているのですよね。

【横本主研】 そのとおりでございます。

【吉川委員】 そうですよ。だから、さっきの御質問であったように、水素は明らかに二次エネルギーで、直接、水素という燃料が取れるわけでないという意味で、二次エネルギーという言い方をみんなしているんだと思うのです。それでよろしいですよ。

【河田委員】 大本は化石燃料的なものということになるわけですよ、大本は。

【横本主研】 現行は、そう思っております。

【横本主研】 先生が言われたように、電気とも相互互換できますということでは、二次エネルギーという形で言われているところになっております。

【小林委員長】 ですから、将来的には、先ほどグリーン水素というお話がありましたが、水素自体をつくる時に、化石燃料ではなくて、グリーン水素を作っていくというのが理想ではあるわけですね。

【横本主研】 はい。国の目標も、我々の目標も、そういうふうな動きをしております。

【小林委員長】 そういうことですね。はい。ありがとうございました。

ほかはよろしいでしょうか。

それでは、まとめさせていただきたいと思います。

前2課題とも共通ではありますが、水素社会をどうつくっていくかの中の一つ

で大きな柱だろうと思います。ただ、特にステーションの普及に関しては、幾つかの課題があると思います。各委員も御指摘になりましたように、技術的課題、コスト的課題、それから規制、さらには世界的動向、また世界だけではなくて、世間といいますか、社会がどれぐらいの受容度でやっていけるかという非常に大きな課題があるので、このプロジェクトでは、NEDOとして、ぜひ日本の先導的な役割を果たしていただければと思います。

課題はまだたくさんありますが、この期間も、ぜひしっかりとした展開をし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。

【横本主研】ありがとうございました。

【小林委員長】以上で「3. 口頭審議」のほうの議題は終了となりました。

それでは、議題4「プロジェクト評価分科会の評価結果について【書面審議】」ということで、評価部から御説明をお願いします。

【塩入主査】評価部、塩入でございます。

資料4を御覧ください。資料4-1、資料4-2の内容を説明用に抜粋したものでございます。

NEDOのホームページには、資料4-1、資料4-2が掲載されます。

では、書面審議2件について御報告をさせていただきます。

1件目、「省エネ製品開発の加速化に向けた複合計測分析システム研究開発事業」で、当該プロジェクトは複数の有機部材、無機部材向けの計測分析装置をモデルとして、CPS (Cyber-Physical System) 型の複合計測分析システムを開発するもので、実施期間2018～2019年度の2年間のもので、予算額3.8億円でございます。

委員の方々は、様々な計測分析装置を扱われる先生方を選ばせていただいております。

次のページ、めくっていただきまして、「総合評価」のところです。一部を御紹介させていただきます。冒頭からです。「当該プロジェクトは、省エネ製品開発の加速化を下支えする計測分析機器の今後の展開を先取りしたもので、我が国の国際競争力を高めるためにも重要なものである。」、また、幅広いテーマが設定され、適切なマネジメントの下、実施されているということで、「事業の位置づけ・必要性について」、また「研究開発マネジメントについて」において満点をいただいております。また、「当事業の概念に具体的な道筋をつけ」、「すぐに実用に結びつきそうな目に見えた成果が得られている点、さらに国際標準化に向けた計画を策定し、一部進行中である点も評価できる。」とご評価頂いております。

記載させていただいておりますが、当該プロジェクトの成果の実用化に向けて、委託先の日本分析機器工業会が代表機関となりまして、経済産業省の戦略的国

際標準化加速事業で、計測分析装置の計測分析データ共通フォーマット及び共通位置合わせ技術に関する技術開発を2020年度から3年間で経産省から受託しております。NEDOの当該プロジェクトは今回、事後評価ではありませんでしたが、今後もJIS化、ISO化という目標に向けて着実に進めていただきたいということで、成果及び実用化、事業化の見通しとともに、評点2.6をいただいているところでございます。

以上が1件目の御説明になります。

2件目に移らせていただきます。

「航空機用先進システム実用化プロジェクト①～⑦」の事後評価でございます。当該プロジェクトは「航空機の安全性・環境適合性・経済性といった社会ニーズに対応して、軽量・低コストかつ安全性の高い先進的な航空機用システムを開発し、次世代航空機に提案可能なレベルにまで成熟させることにより、我が国の航空機産業の競争力強化を目指すもの」で、実施期間2016年から2020年の6年間、予算額20.8億円というものでございます。

分科会長は中間評価分科会長の浅井先生、6名中2名は中間評価委員、残り4名は評価分科会が初めての方を選ばせていただいております。大学の宇宙工学の先生、実機を実際に維持管理して認証部分についてお詳しい方、シンクタンクの方ということで、バランスを考えて委員を選定させていただいております。ページをめくっていただきまして、評価結果、概要でございます。

総合評価から一部、御紹介させていただきます。

「航空機システムの電動化とデジタル化は時代の趨勢であり、そのための装備品の研究開発を目指した本事業の価値は今後ますます高まるものと期待される。」ということで、「事業の位置づけ・必要性について」は満点をいただいております。

「研究開発マネジメントについて」ですが、こちらに記載はないのですが、中間評価後に、一部研究開発項目で、選択と集中の適切な判断があったという点を評価いただきました。一方、目標の設定根拠を可能な範囲で記載したほうがよいというコメントもあり、2.6という評点をいただいております。

「研究開発成果について」でも、記載がございませんが、幾つかのテーマが世界初や世界最高水準ということ、また、認証取得準備にも着手ということもあり、2.9という高い評点です。

最後に「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて」ですが、総合評価の最初のパラグラフに記載があるとおり、「実用化に近いプロジェクトも含め、目覚ましい進捗だと評価する。」と御評価いただいた一方、実用化に際して不可避な認証取得に対する今後の期待もあり、2.6という評点になっておりました。

以上が2件の御説明となります。これは書面審議となります。

【村上専調】 本件につきましては、報告のみとなります。コメント等がございましたら、3月8日（月曜日）までに、評価部宛てにメールで送付いただきますようお願いいたします。

特段御意見のない場合については、評価結果を確定とさせていただきますが、コメントをいただいた場合は、委員長の御判断の下、必要性がある場合は、評価報告書にコメントを付記することを条件として、評価結果を確定いたします。以上でございます。

【小林委員長】 ありがとうございました。

以上、書面審議のほうは、今御説明ありましたように、コメントがありましたら、評価部宛てにメールで御送付いただきたいということでもあります。

それでは、これで議題4を終了いたします。

これで一応全部の議題が終了いたしましたので、議事進行を事務局にお戻しします。よろしく申し上げます。

【塩入主査】 以上で第64回研究評価委員会を閉会とさせていただきます。