

第46回 NEDO研究評価委員会

日時：平成28年1月27日（水）14時30分—17時00分

場所：NEDO 2101—2103会議室

出席者：

研究評価委員

小林委員長、浅野委員、稲葉委員、佐久間委員、佐藤委員、丸山委員、宮島委員、
吉川委員

NEDO

佐藤理事

評価部：徳岡部長、保坂統括主幹

技術戦略研究センター：今田課長、金山課長代理

電子・材料・ナノテクノロジー部：

厨プロジェクトマネージャー、今西プロジェクトマネージャー、

吉木統括研究員、畠山主任研究員、廣井主査、寺田主査

環境部：谷山プロジェクトマネージャー、在間統括研究員

新エネルギー部：

尾上プロジェクトリーダー（国立大学法人九州大学）、

横川プロジェクトリーダー（国立大学法人東京大学）、

吉積プロジェクトマネージャー、大平プロジェクトマネージャー、関澤主査、

横本主査

省エネルギー部：楠瀬プロジェクトマネージャー、近藤主査

【徳岡部長】 定刻となりましたので、第46回研究評価委員会をこれから開催します。
よろしく申し上げます。

事務局から、配布資料と出席者の確認を行った。

【小林委員長】 それでは、議題に沿って議事を進めていきたいと思えます。

まずは、議題2「第45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」ということで、評価部からご説明をお願いいたします。

【徳岡部長】 資料2をごらんください。前回の第45回研究評価委員会で諮ったプロジェクト、中間3件、事後3件について、この研究評価委員会における討議を踏まえて、以下のコメントを付記することで確定しました。読み上げます。

1. 非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発（中間評価）です。

石油代替による経済性評価のみに留まることなく、将来生ずる可能性がある利点や課題を視野に入れて事業全体を進めていただきたい。

2. 次世代プリンテッドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発（中間評価）。

実用化フェーズにどのようにつなげるか考えた上で、後半の研究開発を進めていただきたい。

3. 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（中間評価）。

有機太陽電池の、具体的な実用化のイメージをさらに明確にしていきたい。また、我が国の国際競争力強化のため適切な指標を持った国際標準化が必要である。

4. 低炭素社会を実現するナノ炭素材料実用化プロジェクトのうち、研究開発項目、そこに書いてあるとおりでございます。事後評価です。

プロジェクト全体としては成果が出ており、今後の展開を国としても十分考慮されたい。

5. 次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト（事後評価）。

次世代装置産業のプラットフォーム化に取り組むとともに、加工技術そのもののさらなる開拓も進めていただきたい。

6. 社会課題対応センサーシステム開発プロジェクト（事後評価）。

ネットワーク評価や低コスト化検討の内容も踏まえて、今回の成果を次のプロジェクト等に活かして頂きたい。

以上でございます。

【小林委員長】 ありがとうございます。

何かご質問、ご意見等ございますでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、これで確定ということにさせていただきます。

【徳岡部長】 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。

それでは、議題3になります。本日は、「プロジェクト評価分科会の評価結果について」

6つの中間評価があります。全て中間評価ですので、ここできちんと意見を申し上げると
いうことが重要だろうと思います。

それでは、最初は、1番目、「次世代スマートデバイス開発プロジェクト」の中間評価結
果について、これは評価部から説明をお願いします。

【徳岡部長】 資料3-1でございます。私が事業の概要と総合評価の要旨を説明しま
すので、その間、資料3-1、別添のほうに分科会の資料、議事次第、小さい文字で書い
てある事業原簿、分科会で使用したパワーポイントのスライドで、事業の背景と目的や目
標、スケジュール、実施体制、予算等がございます。各プロジェクト、それぞれ同じ構成
になっておりますので、めくっていただきながらお聞きいただければ幸いです。

「次世代スマートデバイス開発プロジェクト」中間評価でございます。

本事業は、交通事故低減、渋滞緩和に寄与し、低炭素かつ安全な次世代交通社会の基盤
を整備するため、①車載用障害物センシングデバイスの開発、②障害物検知・危険認識ア
プリケーションプロセッサの開発及び③プローブデータ処理プロセッサの開発を行います。

総合評価の部分の要旨を読み上げます。

本事業は、大規模・高度交通システムに必要とされる基盤技術の構築を目指すものであ
り、ターゲットとする市場規模は極めて大きい。強い国際競争力を獲得することが期待さ
れ、技術の擦り合わせが必要な、NEDOにふさわしい研究開発である。各開発項目のチャレ
ンジングな目標は概ね達成され、①と③のテーマでは、計画を上回る順調な進捗で、現時
点で国際的に見ても高いレベルにある。

一方で、②の開発は本年度終了となっているが、シミュレーション及び動作検証に留ま
ってチップ試作に至っていないので、本開発の成果を取り込んだチップを作製し、早急に
事業展開することが期待される。また、プロセッサの開発については、性能を最大限発揮
できるソフト開発も求められる。各開発項目は独立性が高いが、走行環境のセンシングか
らプローブデータの活用まで全体として一体的に成果を上げる方策が、国際競争力強化の
ために望まれる。

世界的に競争が激しい分野であり、マーケットや技術動向を注視しながら、シナジー効
果を積極的に生み出してほしい。

ということで、評点が5ページに記載してございまして、マネジメントと実用化への取
り組みが2点を切っているという状況でございます。

説明は以上です。

【小林委員長】 ありがとうございました。

それでは、今のご説明に対して、ご意見、あるいはご質問をお願いいたします。

稲葉委員。

【稲葉委員】 どうもありがとうございます。

今、ご説明いただいたのですが、研究開発マネジメントが大変低いということでありまして、これは中間評価ですから、早急に変えないといけないということだと思えます。具体的にはどんなイメージ、例えば、報告書には、体制の変更などがあってもよいというざっくりした書き方はしてありますけど、もうちょっと具体的に何かイメージを持たたほうがよろしいのではないかと思いますけれども。

それから、横のつながりが希薄であるというのがありますけれども、これはどういうふうに横のつながりを、どういう項目でつなげればいいのかという、そういうイメージもあれば、教えていただければと思いますが。

【厨プロジェクトマネージャー】 それにつきまして、推進部のほうから回答させていただきます。

まず、マネジメントに関する部分ですが、研究開発マネジメント、このプロジェクトは平成25年11月スタートということで、中間評価時点で1年10カ月というところで、目標の見直し等といったことは実際には実施せずに、開発に注力している段階でございました。その部分の説明が十分に委員の方に伝わらなかったところはあるかと思いますが、推進部といたしましては、こういったご意見を真摯に受け止めまして、第三者による技術推進委員会等の開催により、現在の目標が適正であるか、あるいは、プロジェクトマネジメントが適正であるかというようなところをご審議いただきまして、それをプロジェクトのほうに反映していきたいと考えております。

それから、2番目の連携につきましては、プロジェクト運営として、3つの開発項目を独立して運営いたしておりました。これは開発項目①が委託と助成、残りの2つが助成ということと、テーマの内容がかなり違っておりましたので、独立した運用というような形で進めておりましたが、こちらにつきましては、要素技術の部分で、例えば、半導体の三次元積層であるとか、そういった部分で、それぞれの研究開発項目の中で共通する部分があったところで連携がとれていなかったもので、その部分での連携というようなところを念頭に、こういったコメントをいただいているものだと考えております。こちらにつきましても、研究開発項目①と③で、半導体の三次元積層についての研究をやってございますの

で、連携推進会議といったようなものも開催しまして、連携がとれるものについては連携をとっていくというようなところを今後推進していきたいと考えております。

【小林委員長】 おわかりになりますか。

具体的に何をいつごろおやりになるのかということは、よくわからなかったのですが、委員会のほうで今後新しいスキームをつくっていくという理解でよろしいですか。

【吉木統括研究員】 来年度、中間評価のかわりと言ってはなんですけど、細かく、そういう外の意見を入れて、目標自身、それから、連携のところ、情報の共有化といったところを、来年度に少なくとも1回、そういう会議を設けてやっていきたいと思っております。

【稲葉委員】 どうもありがとうございます。

研究開発マネジメントがこんなに悪いのに、研究開発成果は大変立派な成果ですので、これは研究開発マネジメントがよくなれば、さらに3.0みたいな点が取れるのではないかと期待しております。

【吉木統括研究員】 そうですね。

【稲葉委員】 それから、もう一つ、研究開発マネジメント、7名の評価者がいらっしやって、4人がCをつけられたということは、重く考えられたほうがいいと思いますね。これはやっぱりもう少し改良の余地がある。情報の各部門間の疎通をきちんと果たすという、そういう研究会とか、そういう発表会をやられるというふうに理解いたしましたので。

ただ、プロジェクトマネージャーも置いていらっしやらないで、全体の統括というのは、テマリーダーというのを置いていらっしやるだけだということでしたら、それはNEDOさんがプロジェクトリーダーとして、真剣に責任を持ってやられるということですよ。ですから、そこはやはりきちんと受け止められたほうがよろしいかと思えます。

【吉木統括研究員】 この分野、このスマートデバイスというのは、今、注目されている自動運転に資するデバイスをつくるという部分でございますし、今、急激に技術が発展している部分でもございますので、その技術環境を我々としてもきちんと把握した上で、目標、それと、連携と体制の見直し等も含めて対応していきたいと思っております。

【小林委員長】 ぜひ、そのところをよろしくお願いします。

ほかのご質問・ご意見はいかがですか。

【佐藤委員】 今の稲葉委員の話聞いていても、歯切れがあんまりよくないなという気がして聞いていたのですけれども、もともとこのプロジェクトが起こる前、例えば、三

次元化だとか、半導体の高度化だとかいうことをずっとやってきて、それで今後、日本は半導体に関してどういう方向で進むのかという、その後継はあるのですよねという経緯で始まったプロジェクトがこれだと思います。

この認識であるならば、自動運転だけの話ではないわけで、三次元のコンピュータもあるし、スパコンもあるし、いろんなものがあるではないですか。そういうことを総合して、どういうふうに進めるかというふうに言ってもらわないと、そういうことを含めたマネジメントを考えてもらわないと、これは大変なことになると思いますよ。

【吉木統括研究員】 このプロジェクト自身は、自動車向けのセンサを積層するという技術をつくるという部分が委託事業でやってございます。半導体自身の三次元化のところは、今までずっと我々のほうでもやってまいりましたし、今後も、来年できますIoTの技術開発プロジェクトもございまして、その中できちんと対応していこうと思っております。

【佐藤委員】 では、そういうものを含めたマネジメントの見直しをちょっと考えてもらったほうがいいですね。

【吉木統括研究員】 わかりました。

【小林委員長】 今の佐藤委員のお話もそうなのですが、国として、NEDOとして、半導体を中心に戦略マップを描いておられると思うので、そういうマップの中で、このプロジェクトはこういう位置付けだという、ぜひ、そういう図と説明があるとよいと思いますが。

【吉木統括研究員】 今、技術戦略センターのほうで、コンピューティングとか半導体の関係の戦略もつくっております。その中で、三次元化というのは重要な項目として置いておりますので、それを中心として、その見直しもいろいろかけていかないといけない部分もありますので、それは毎年毎年見直しをしながら、どのプロジェクトでこれをやるのだといったところも、その戦略の中で書いてございまして、そういう中できちんと位置付けてまいりたいと思っております。

【佐藤理事】 昨年度来、委員の先生方から、全体のプログラムとして、例えば、電子なら電子として、プログラムとしてどういう考え方なのかということをご指摘いただいて、センターのほうで、マップあるいは戦略の一次案的なものが出て、公表もしております。

これまでは個別のプロジェクトの評価が多かったので、全体のそういう話をする時間がなかったのですが、今回は、今日議論になった電子関係の話を、個別の評価が終わった後、クローズにさせていただいて、先生方と少しお話をして議論させていただくような場を設け

させていただきたいと思うので、時間配置等、よろしくお願いします。

【徳岡部長】 はい。

【佐藤委員】 昨年度から今年にかけて、第5期科学技術基本計画が出たと。超スマート社会という話はいいと思うのだけれども、その根幹となる半導体、通信、コンピュータ、それを連携して、サイバーとリアル空間をちゃんとつなげるという話は、もう十五、六年前に出ているわけですよ。その延長でずっと来ているはずですけども、それを踏まえた総合的な、いわゆる収穫加速の法則みたいな、何が本当の開発の指導原理になっていて、それをどういうふうに進展させるのかという国家戦略がないのではないかというのは、ずっと文科省でも指摘しています。そこのところまで振り返ってみて、どういうふうに進めるかということ、NEDOは考えないと、今までみたいな話では多分いかないだろうということ、最近またいろんな議論をして痛感させられているので、このままでは日本は大変なことになるなということを感じたので、ぜひそれをやってほしいのです。お願いします。

【小林委員長】 はい。ほかはいかがでしょうか。よろしいですか。

今の佐藤委員のお話ですが、状況はますます悪くなっているような気がしています。日本のこの分野に関する技術開発がどんどん悪化している気がするので、本当にどうしたらいいかという大きな課題があると思います。

【佐藤理事】 そうですね。サービスまで含めたような、色々な階層、色々な境界条件で議論はなされているので、今、この時点で、NEDOとして、全体についてこれという確たる方針はまだありません。ただ、そういう状況も含めて、我々の理解の度合いを含めて、ご説明して、ご意見賜ればと思いますので、よろしくお願いします。

【小林委員長】 それでは、最初の点は、稲葉委員からご指摘ありました、今後、開発マネジメントをどう改善していくかというのが大きな点ですね。

それから、2つ目は、佐藤委員からご指摘ありましたような、国の戦略の中でこの技術課題をどう位置付けていくかということ、きちんとして押さえて、後半に入っていたきたいということが本プロジェクトの後半の課題だろうと思います。

そのあたり、まとめて評価部からコメントをつくるようにお願いいたします。

【徳岡部長】 はい、かしこまりました。

【小林委員長】 ありがとうございます。

それでは、3の2つ目の議題、「革新的新構造材料等研究開発」、この中間評価について、これも評価部から説明をお願いします。

【徳岡部長】 資料は、3-2とその別添でございます。

「革新的新構造材料等研究開発」中間評価でございます。

まず、事業の概要でございますが、本事業は、自動車等輸送機器の燃費向上によるエネルギー消費、CO2排出削減及び我が国の部材産業とユーザー企業の国際競争力強化を目指し、革新的接合技術の開発や、鋼材、アルミ材、チタン材、マグネシウム及び炭素繊維強化樹脂（CFRP）等、主要な構造材料の高強度化の技術開発を一体的に推進するものです。

総合評価の要旨を読み上げます。

本事業は、輸送機器への最適応用として、軽量化、高強度化、高信頼性化、高耐久性化に取り組む、日本のものづくり産業の国際競争力を強め、発展させることを目指すもので、事業目的は妥当である。

目標設定も実現性と効果のバランスを上手く取っており、適切である。ただし、世界の研究開発が加速してきているので、今後、定期的な数値目標の改訂が必要である。

オールジャパンの実施体制で、関連企業とそれをサポートする大学・研究機関によるオールジャパンの実施体制は大いに評価できる。また、目標レベルが材料によってそれぞれ違うにもかかわらずバランスよく進行させており、加速支援も実施されるなど、進捗管理も評価できる。ただし、一部には独立して研究が行われるケースもあったので、今後は企業間でシナジー効果が生まれるよう、横の連携を強化してほしい。

目標設定に対して、多くの項目で前倒しの成果が上げられており、世界をリードする構造材料と材料特性が達成されつつあることは高く評価できる。今後は、知的財産確保、国際標準化・規格化に取り組むことを期待する。

技術ニーズを先取りした材料開発を企業が行い、材料技術の立場からの市場規模を考えた実用化の検討がなされているが、ユーザー側からの情報があまりない状況で目標レベルが設定されているため、今後は早期にユーザー企業と連携し、目標レベル、必要時期、コストなどを具体化し、適時見直すことが望まれる。

評点が4ページに記載してございますが、実用化への取り組みが2点を切っている状況でありまして、今読み上げました中に、目標設定に関して、ユーザー側からの情報があまりない状況でと、そういったことが評点に反映されているかと考えます。

以上です。

【小林委員長】 ありがとうございます。

別添の20ページに、研究開発のスケジュールと、下に研究開発マネジメントがあります

が、このプロジェクトは、未来開拓プロジェクトで、10年プロジェクトです。最初がMETI直執行で、NEDOに移ってから2年目ということで、本評価は3年目にあたるといふことですね。まだ先があるというプロジェクトだということをご理解いただきたいと思います。

それでは、ご意見、あるいは、ご質問をお願いいたします。

どうぞ、佐久間委員。

【佐久間委員】 総合評価の最後のところで、ユーザー側の企業と連携することとありますが、逆に、例えば設計のところで、どういうところが足りないとか、あるいは接合も、材料と材料を一体どういう組み合わせにするかとか、そういうこともあるかと思いますが、そのあたりはどんな議論になっていらっしやったのでしょうか。

【今西主査】 推進部のほうからお答えさせていただきます。

先ほどのご質問にありましたメーカーのユーザーニーズということに関しましては、特にアルミニウムに関してのユーザーニーズの収集というのが不足しておりました。

基本的に、アルミニウムに関しましては、航空機への搭載を目指して材料の開発を行っているのですが、やはりアメリカのアルコア社が非常に強くて、もう基本的にはなかなか参入障壁が下がってこないということで、若干ギブアップしているようなところがありましたので、今まであまり真剣に情報収集していなかったと。そこで、今回は、このUACJ、神戸製鋼所等、日本のアルミニウムの大手メーカーが、この合金開発をしていくことによって、FAAの航空規格をちゃんと満たせるようなものを材料として提供していきたいと。

その上で、まずいきなりボーイングさんとかエアバスさんとお話をしても、やはり一見さんお断りという形になってしまうこともありますので、やはりそこはもう国の中で力を付けていくということで、例えば、三菱航空機さんとまずはお話をさせていただいて、実力を付けて、その後、海外のほうにも展開していきたいというふうに思っております。

【佐久間委員】 材料をどう使うということで、例えば、材料は強度があると思うのですけど、どういう組み合わせで構造をつくるというようなことで、最終的にどういうところに応用するかということで、必要なものって変わってくると思うのですけど、そのあたりの議論はどのようになっているのでしょうか。

【今西主査】 そこは私たちも非常に大きな課題と捉えております。今回の中間評価の委員会の中でもご指摘があったのですが、標準化・規格化等の取り組みが弱いというふうに言われておまして、そこは、特に今ご発言にありましたように、異種材料の接合に関してというのは、全く標準化が進んでいないと。ここはなぜかと言いますと、鉄とアルミ

ニウムとマグネシウムとチタンとCFRP、あと、そのユーザーというのは、やはり呉越同舟という形になっておりまして、それぞれがなかなか相容れないという形になっております。そこを、このプロジェクトの中では、組合員として一緒に仕事をさせていただいておりますので、そこは情報共有というか、実際にはもうサンプルの相互供給ということを行って進めていこうと思っています。

1つの例といたしましては、アルミニウムとCFRPの接合によって、車のドアをつくろうと。これは実際にマツダさんが行っていますが、外板のところ非常に強度の高いCFRP材を用いて、アルミとCFRPの組み合わせをしようと。当然、技術課題はありますが、そういう出口目標があります。ほかには例えば、IHIさんですと、非常に軽量の船舶のキャビンの部分ですね。上のほうが軽くなったほうが船としては転覆しにくくなりますので、そのために鋼板からCFRP材への転換を考えております。そこでは、CFRPと鋼板を接合するという技術が非常に重要になってまいりますので、そういう形の出口目標を定めて、現状では開発しているという状況になっております。

以上になります。

【小林委員長】 よろしいですか。

今の内容に関して付加的な質問です。例えば、CFRPとアルミの接合については、何か目標を決めて開発されているわけですね。

【今西主査】 はい、そうです。

【小林委員長】 その目標は、何かに使うから目標を決めているはずですね。

【今西主査】 はい。

【小林委員長】 こういうふうにユーザーニーズがはっきり捉えられていないということは、最初の目標設定が明確にできていたのかなという気はするのですが、それはいかがですか。

【今西主査】 接合に関しては、ユーザーニーズはかなりはっきりしております。ユーザーニーズがはっきりしていないといいますのは、先ほどもお話ししましたように、アルミニウム材料に関しての部分で、アルミニウムの素材としてのユーザーニーズ情報の収集が足りないということでありまして、接合に関しましては、先ほどお話ししましたように、非常に明確なユーザーニーズは収集しております。

【小林委員長】 ではアルミニウムの場合に、言ってみれば、マーケティングが不足していたのではないかとということですね。

【今西主査】 はい。そのとおりでございます。

【小林委員長】 では、ぜひ、そのところは今後きちんとやっていただきたいと思えます。

【今西主査】 ありがとうございます。

【小林委員長】 どうぞ。

【丸山委員】 今のところでは、ユーザー側の直接情報があまり来ていないと書くと、全部来ていないように思われると思うのですが、ちゃんと分別すると、航空機は要するにアメリカ連邦航空局（FAA）アメリカの認可の問題であって、実際に航空機の胴体などはつくっているわけですね。だから、多分、アメリカのニーズは来ている。わかっているわけですよ。日本がニーズを出しても、認定を取れるかどうかという、そういう問題なので、この表現が違うのではないかと思います。ユーザーの情報が来ていないのではなくて、認可の問題でというふうに書かないと、読んだ人は誤解すると思います。

もう一つ表現が難しいのは、自動車と鉄道車体に関しては、日本が要するにリーディングを取っているわけですね。それは情報を取っているわけです。多分、この部分も使えるわけですね。そういうふうに分野によってばらつきがあるということを書かないと、これ、特にメインの自動車がだめだというふうに読む人が多いと、多分、間違った情報を与えるのではないかと思います。そこを、うまく書き分けたほうがいいのではないかと思います。

【徳岡部長】 そうですね。評価報告書（案）の書き方が、少し漠然としていたので、また推進部のほうと相談しながら、ここはきちんと何が原因で、何の部分でそうなのかということを書ききちんと書くようにいたします。

【今西主査】 ありがとうございます。

【小林委員長】 今の指摘は、議事録にきちんと残すということにして下さい。

【徳岡部長】 はい。

【佐藤委員】 これはImPACTの事業ですか。

【今西主査】 ImPACTではございません。

【佐藤委員】 ImPACTとの関係はどうなっているのですか。

【今西主査】 どちらかというと、SIPです。内閣府が推進しているSIPですね。

【佐藤委員】 SIPね。SIPとの関係は。

【今西主査】 SIPのほうは、基本的には、こういう構造材料のプロジェクトとしても、

例えば、高耐熱材料とか、非常に負荷の高いところで使われる構造材の研究開発になります。ですから、例えば、航空機の中でも、中のタービンとか、あとは、例えば、非常に強度の高いCFRPでつくる航空機の翼とか、こちらの経産省のNEDOのほうで進めておりますのは、エンジンの部材をやっておりません。先ほど航空機の羽という話はしましたが、CFRPの羽というのは行いませんので、基本的にはデマケは、そこはもう内閣府ともしっかり議論しておりますので、そこはできております。

【佐藤委員】 　同じ岸先生がリーダーをやっているから、もう僕はそれだと思ったのですが、違うわけですね。ちゃんと切り分けているということですね。

【今西主査】 　はい。岸先生もご理解されていて、現在、岸先生は、内閣府のものと、あと文科省の元素戦略と、それと、このNEDOの3つやっぺらっぺらいまして、そこはしっかり切り分けされております。

【佐藤委員】 　実用化に向けて、これだけのメンバーが入っていて、本当にマネジメントができるのかという話と、先ほどから議論しているように、デザインをやる人間が入っているのかという点が気になります。日本は、材料は強いけれども、大学も含めてデザインが弱いのです。そこをちゃんと入れ込んで、次世代の飛行機なり、ジェット機なり、革新的な材料が必要な部分のうち何を指してやっぺらっぺらいけば国際的にリードできるかという文脈でやれているかどうかというのがすごく心配なのです。デザインをやらないと、多分、それは決まらないから。

例えば、自動運転が始まったら、ぶつからないのだから高強度の材料は必要ないのではないかという発想だってあるでしょうと。それをどこまで担保するかということで変わってしまうので、デザインの部分をやらないと、多分、なかなかうまくいかないのではないかと思いますね。

【今西主査】 　そうですね。例えば、そういう規制等も含めて、どういう戦略を立てていくのかというのは、国交省さんともお話をしながら進めていきたいと思っております。グランドデザインというか、例えば、実際にどういう車が必要なのかという研究開発というか調査に関しましては、来期以降ですね。今までそこは少し手薄でございました。やはり素材開発の非常にビジーな仕事をずっと詰め込んでありまして、この3年間というのはそこに集中しているような形でした。今回の中間評価の中でも、かなり委員の先生方からは高い評価をいただいた、例えば、鋼材に関しては、かなり高い評価をいただいております。そういうものに関しては、やはり適材適所、どのように使っていくのか、あとは、設

計に関しても、どのように落とし込んでいくのかというのを、技組の中にそういうワーキンググループをつくって、グラウンドデザインをつくっていくような活動を始めようとしております。

【佐藤委員】 はい。わかりました。

【小林委員長】 もう一度、先ほどのアロー図で、これは一応平成34年度まで絵が書いてありますが、全部が全部こう行くわけではないですね。

【今西主査】 はい、そうではございません。

【小林委員長】 どういうステージゲートをつくって、何をメルクマールにして、その先に進めていくのか。今のデザインのお話もありましたけれども、ユーザーニーズをどう取り込むか。この図だけだとよくわからないので、そのあたりの戦略みたいなのがあれば教えていただきたいのですが。

【今西主査】 一応、この第1期、第2期、NEDOで実施しているのは4年になるのですが、経産省の直実行も含めると5年になるということで、この5年は、素材の研究開発を集中してやっつけていこうと。

とはいえども、後半の5年につながるところで、いきなり素材から加工技術とか、実際ものづくりというふうにはつながりませんので、この第2期というのは、やはり移行のタイミングというふうに捉えておまして、平成28年、平成29年のところで、やはり素材に関して、もう本当に応用展開できるものがあれば、それはもう実用化につなげていくということで、先ほどご質問にありましたように、このままの矢印で行くわけではなくて、先ほどお話ししましたように、非常に成果の出ております鉄に関しましては、それはもう早期に研究成果を持ち帰っていただくと。ですから、例えば、29年度の末で、鉄のある部分に関してはもう成果を持ち帰りいただく。

チタンに関しましても、精錬の技術、あとは、実際には板に加工する技術等の研究開発をしているのですが、そこも、この28年、29年が勝負だと考えております。そこも、基本的には、企業さんへの持ち帰りを検討しているということで進めております。

【小林委員長】 そうですか。

【今西主査】 この図、少し文言が足りないのですが、現状では、先ほどご質問がありましたような中間評価は、今年、27年度に行われたものが1回目となります。第2期の平成29年に第2回目が行われます。第3期の平成32年に第3回が行われまして、最後、事後評価が平成35年に行われるというスケジュールになっております。

【小林委員長】 平成29年の中間評価によって、場合によっては、これで全部おしまいということもあり得るのでしょうか。

【今西主査】 そうですね。成果が出ておれば、そのようなこともあります。

【小林委員長】 そういうこともあり得るということですね。わかりました。

ほかはいかがでしょうか。よろしいですか。

今のお話を聞くと、今後の2年間で非常に大きな期間ということですね。

【今西主査】 そうですね、ここは非常に大きなことだと思っています。

【小林委員長】 先ほどのニーズのお話と、あるいはまた、デザインの話もありましたけれども、今後2年間、特にその後の応用展開に向けて、ぜひ注力をお願いしたいと思います。

【今西主査】 はい。

【小林委員長】 それでは評価部のほうで、今の内容をまとめていただいてコメントをお願いいたします。

【徳岡部長】 かしこまりました。

【小林委員長】 それでは、このテーマについては、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。

【今西主査】 どうもありがとうございました。

【小林委員長】 3番目ですね。「環境調和型製鉄プロセス技術開発 (STEP2)」の中間評価です。

これも評価部からご説明をお願いします。

【徳岡部長】 資料3-3とその別添でございます。「環境調和型製鉄プロセス技術開発 (STEP2)」。

事業の概要でございますが、本事業は、地球温暖化防止に寄与するため、高炉法による製鉄プロセスから排出されるCO₂を削減するもので、CO₂発生を抑制するとともに、発生したCO₂の効率的な分離・回収技術を開発するもので、2030年の実機化を目指しています。

具体的な開発内容としては、コークスの一部代替にコークス炉ガスに含まれる水素を用いて鉄鉱石を還元する技術開発と、製鉄所内の未利用排熱を利用した革新的なCO₂分離・回収の技術開発です。

現在実施中のフェーズ I (STEP2) では、STEP1で開発した要素技術を組み合わせたパイロット規模の総合試験を行います。

総合評価について要旨を読み上げます。

本事業は、環境安心イノベーションプログラム等として、官民一体となって推進すべき重点的研究開発であり、オールジャパン体制により有機的連携で推進されている。大幅のCO2排出削減を実現しつつ、国際競争力を維持できる革新的製鉄技術に必要な要素技術について、世界トップレベルの顕著な成果が得られている。中間目標は達成され、最終目標も十分達成できる見込みである。特に、試験高炉が完成し、世界最高レベルの技術の試験確認とそれを立証するデータが取得できる状態に遅延なく到達したことは高く評価できる。また、実用化へ向けた具体的課題も抽出されており、次のステップに進む準備が整っている。さらに、中間評価時点で一部実用に供せられた技術があることは高く評価できる。

一方、世界の鉄鋼業を取り巻く環境は大きく変化しており、鉄鉱石の還元溶融に特化した大規模な高炉数が今後数十年にわたって維持されるかは不透明である。CCSによるCO2地下貯留処理も、社会実装において幾多の困難が予想されており、国際的な情報開示などを通じて、国際協調を怠らないよう努力してほしい。

本事業は、世界最高レベルの研究実績を有していると評価できるので、オールジャパンベースの試験高炉、シミュレーション技術、人材を幅広く展開した、世界の次世代高炉研究拠点として展開する施策も立案・検討すべきと思われる。

これが総合評価でございまして、評点が5ページのほうに記載してございますが、総じて高い点数となっております。

以上です。

【小林委員長】 これも補足資料の12ページ、13ページに研究開発のスケジュールが書いてありますが、これはフェーズⅠにSTEP1とSTEP2があり、今はSTEP2の段階ということですね。この後、実機化のフェーズⅡがあるのですね。

【徳岡部長】 はい。

【小林委員長】 それでは、ご質問、あるいは、ご意見ありましたらお願いします。

【佐藤委員】 いいですか。

【小林委員長】 どうぞ、佐藤委員。

【佐藤委員】 国際競争力という意味では、今、非常に厳しいという話がありましたけど、どういう状況でしょうか。製鉄業という観点で見ると、もう既に、新興国の生産が圧倒的に多いではないですか。日本はもう大手が全部合併して一つになったぐらいのほうがいいのではないかという話もあるぐらいだから、そういう意味での、ビジネスモデルを含

めた国際競争力という意味ではどうなのでしょう。

【在間統括研究員】 先ごろ中国で高炉が非常に多くつくられて、それが、国内需要がなかなか伸び悩む中、海外に出てくるというところで、国際競争力としてはかなり厳しいというのは、やはり全般的な意識としてございます。

ただし、日本の製鉄業は、やはり品質において優位性を持っていて、高い品質を要求されるような鉄鋼に対してはまだ競争力があるというふうに、事業者のほうとして認識していると聞いております。

【佐藤委員】 ハイテンのところだったら、もう特許が切れて、どこでもつくれるようになってきて、新日鐵が大変だという話が一方であります。そういうことに対して、次にちゃんと世界を抑えることができるパテント戦略だとか、そういうことは、高炉の関係ではうまくいっているのでしょうか。

【在間統括研究員】 COURSE50には、日本における高炉メーカー全社が入っておりまして、その中で、このCOURSE50の開発の中で出てきている知財についてどういうふうに取り扱うかというのは、別途、中に委員会を設置して議論しています。高炉メーカー5社で、どういうふうな知財戦略をして、どういうふうな特許出願戦略をするかというのは、議論しつつ、ノウハウとして残すもの、あるいは、特許として押さえるものというような振り分けをした中で検討しております。特許についても、数がそんなに大きいわけではないですが、出しております。

【佐藤委員】 これは日本のお家芸なのでしょうから、前から、いわゆる高炉のシミュレーション、7つか8つか10ぐらいのモデル式を立てて、ちゃんとシミュレーションして、成功をうまくさせるだとか、いろんなことをやってきているはずですよ。それで、この評価の最初のところにもありましたが、プラットフォーム的に高炉研究拠点みたいなものをきちんとつくって、それをベースにして、日本が、どこまでオープンにするかは別だけれども、オープンイノベーション的に世界をちゃんとリードできるような形をとっていかないとだめなのではないかという気がする所以说っております。そういう方向と理解していいですか。

これ、2100年まで書いてありますよね。

【在間統括研究員】 2100年というのは、今ある高炉を順次COURSE50タイプに入れ替えていくということでございますので、研究開発をそれまでずっと続けるというわけではございません。

【佐藤委員】 2100年まで見通した意気込みがあるということでしょう。

【在間統括研究員】 はい。一応といいますか、最終的な出口としては、日本に今ある30何基の高炉を、こういう水素還元型で、かつCO2回収型のようなものに替えていく。それは、CO2に関して排出ペナルティが起きたときにでも、十分低コストでCO2を回収し、かつ、鉄をつくるという、そういうところで競争力を維持しようという考えも一つございまして。

今作っております試験高炉につきましては、この後、フェーズⅡの中でも使います。そのほかに、具体的にどういうふうにしようかというのは、まだ具体的には決まっておりますけれども、以前、日本にもこういう試験高炉というものがあつた中で、それが全て廃止されているということでございますので、このCOURSE50でつくった試験高炉をうまく活用して、日本の製鉄の技術開発なり、あるいは、大学のイノベーションなりに広く活用できるような方法を、これから考えていきたいと思っております。

【佐藤委員】 早くやらないとだめですね、それは。

【小林委員長】 丸山委員。

【丸山委員】 今の内容に関連することですが、目標は試験高炉をつくることではなくて、これからいわゆる環境型の高炉にどう日本の高炉メーカーは替えていくのか。それから、多分、高炉は減ると思うのですが、新しい環境型の高炉にどうやってシフトしていくかということまで本当は言わないといけないと思います。まずそれが1点。ただそれは企業の経営そのものの話ですから、示唆するレベルでいいと思います。

問題は、佐藤委員が言ったように、知財はメイキングの話しかまとめに書いていないというところです。

それで、大事な話は、特にノウハウと書いてあって、ですけど、ノウハウ化した知財が何件で、それをどうやって権利化して売っていくか。というのは、日本は、表面処理鋼板の実用化では、結局は逆に欧米から特許を随分買ったわけです。それがちょうど今、逆になる時期に来ていて、これからは日本の高炉メーカーが知財戦略でどうもうけていくかということまで、これは示唆しなければいけないのではないかと思うのです。そういう意味では、やはりそういう内容を推進部側が上手く、これからのやり方ということで説明して、先生たちにもそういうことをコメントさせないといけなかったのではないかと私は思います。要するに、日本の鉄鋼業、どうやって技術優位を保っていくかということ、やはり示唆する必要があります。

【小林委員長】 いかがですか。

本的には、変えることもできますし、結果として大きくは変えていないという状況でございます。

【宮島委員】 今回の評価はSTEP2の中間評価ということで、これに特化した評価でいいと思いますが、全体の流れの中で研究の方向がどう変わってきたかということがわかるようにした方がよいのではないのでしょうか。NEDOの誰かが見ておられるのだとは思いますが、一人の人が100年も見ているわけにはいかないでしょうから、その動きが我々にもわかるようなものを作ってもらえるといいかなと思いました。

【小林委員長】 私から確認させていただきたいのですが、13ページの上に、CO2の排出削減、それから、分離・回収の事業の目標値がありますね。下のほうにSTEP1の成果というのが書いてありますが、このフェーズIが終わると、どこまで行くことが期待できるのでしょうか。

フェーズIというのは、試験高炉が操業するのですね。それで、現状は、まだそこまで行ってないのですよね。

【在間統括研究員】 要素としては行き着くという予測が、STEP1のところを出て、それを実高炉なり、試験的に確認をして、最終的に達成できるという見込みを得るということでございます。

【小林委員長】 なるほど。見込みであるということで、評価も、それをきちんと評価してくれるということですね。

【在間統括研究員】 はい。

【小林委員長】 まさに丸山委員がおっしゃったように、環境調和型に変わりつつあるということ、ぜひアピールをすることと、それから、もちろん知財も含めて、着実な推進をよろしくお願ひしたいと思います。

【在間統括研究員】 はい。

【佐藤委員】 よろしいですか。環境調和型という言い方が気になっていて、これはこれでいいと思いますが、次世代製鉄みたいなものを、他にもやっているのですか。

【在間統括研究員】 NEDOで直接やっているのは、製鉄関係では、この事業でございます。あとは、METIのほうで直接やっている、フェロコークスだとか、そういう事業もございませう。

【佐藤委員】 革新的に次世代の製鉄プロセスを実現するという意味では、このプロジェクトなのですよ。

【在間統括研究員】　　そうです。

【佐藤委員】　　そういう非常に重要なプロセスですよね、これは。鉄は国家なりではないけれども、そういう観点で見ると。そういう意味ですね。

【在間統括研究員】　　はい。

【佐藤委員】　　わかりました。

【小林委員長】　　そういう意味では、非常に重要なプロジェクトです。

ほか、よろしいですか。

それでは、今のお話で、1つは、やはり今出ました国家戦略上、国としても非常に重要なプロジェクトだと思いますので、戦略を明らかにし、その上でのビジネスモデルも含めて、さらに検討していただき、環境調和型というCO2の削減・分離についても注力して、アピールもきちんとやっていただくということで、次のステップに行っていただきたいと思います。このあたりをまとめていただけますか。

【徳岡部長】　　はい。

【小林委員長】　　以上のコメントを付けて、この中間評価は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。

【在間統括研究員】　　ありがとうございました。

（ 休 憩 ）

【小林委員長】　　それでは、後半に入りたいと思います。

4番目、「水素利用技術研究開発事業」の中間評価結果について。それでは、評価部から説明をお願いします。

【徳岡部長】　　資料3-4とその別添でございます。「水素利用技術研究開発事業」中間評価でございます。

まず事業の概要でございますが、本事業は、燃料電池自動車（FCV）の世界最速普及の実現のために、規制見直し、国際基準調和、国際標準化等に資する研究開発を実施するものです。具体的には、水素ステーションの整備コスト、水素輸送コスト、FCV価格の低減に資する研究開発、及び、地方自治体や地域住民がより一層安心して受け入れられる水素ステーションを構築するための技術開発要素の抽出と検討を行います。

総合評価の要旨を読み上げます。

本事業は、FCVや水素インフラの導入初期に、規制等の見直し、機器の低コスト化、安全基盤整備に資する開発を集中的に実施するもので、民間のみで実施することは困難であり、

エネルギー政策及び産業界の要請からもNEDOが実施することが妥当である。

事業の中心となる規制見直しへの対応については順調に進捗しており、また、水素ステーション用複合容器蓄圧器の大型化・低コスト化も、各社がそれぞれ特徴ある技術で進展しており、その他についても、概ね適切に課題解決と情勢変化への対応が行われている。

一方、一部方向性の定まらない項目もあり、NEDOの強力なマネジメントで実用化の方向性を明確にしてほしい。

また、国際基準調和の議論で、FCVの充填圧力87.5MPaが議論されているので、これを考慮して残り2年間の有効な運営体制の検討、課題、目標の再点検をNEDOの指導のもと行ってほしい。水素インフラやFCVの運用実績が蓄積されるに従い種々の問題が発生する可能性があるため、今後も情勢に応じて柔軟に対応してほしい。また、開発成果やデータについては、戦略的に開示・非公開の判断を行い、事業の成果が世界的にも評価され、かつ日本の国益に資するよう高い見地から実施者を指導してほしい。

評点については、資料の5ページに書いてございますが、成果と実用化への取り組みが2点を切っている状況でございます。

以上です。

【小林委員長】 ありがとうございました。

それでは、ご意見あるいはご質問をお願いいたします。

私から最初に発言させていただきます。今、評価部からご説明いただいた総合評価の2つ目のパラグラフで、一部方向性の定まらない開発項目も存在しており、NEDOの強力なマネジメント云々と書いてあります。これは具体的に何を指しているのでしょうか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 水素貯蔵剤に関する研究開発事業の部分で、燃料電池自動車用の貯蔵剤システムを開発しようということになっておりましたが、この事業前半に関して言いますと、どちらかというと、材料に特化した開発になっていましたので、このような表現になっているというふうに理解しております。

これに関しましては、今後、材料については絞り込みを行って、車両としてのシステムを構築するような事業を、残りの2年間でやり遂げるということで、体制についても、今、ちょうど組み直したところで進めようというふうにしております。

【小林委員長】 後ろの添付資料で、例えば、13ページ、研究開発目標の妥当性云々、あるいは、事業の目標、どの部分を指すのでしょうか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 事業としましては、低コスト3番。18/44の、緑

色で、上から3つ目です。九大、日本重化、東北大、アツミテックというのが入っています。

【小林委員長】 ここが、材料を含めて、しっかりと見直しをするということですか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 はい。材料の絞り込みを行って、システムとしての開発にハンドルをぐっと切っていくというふうに再構築いたします。

【小林委員長】 わかりました。

ほかは、いかがでしょうか。どうぞ、吉川委員。

【吉川委員】 水素のコストというのがかなり難しい問題というふうに認識しているのですけれども、その辺のところの見通しといたしますか、それと、安定供給ができるかというのも、かなり難しい問題だと思っているのですが、その辺りはいかがでしょうか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 この事業では、実はそこにはあまり踏み込んでおりません。ある水素をどう使うか、それから、そもそも水素で使えるようにしようということで、規制であったり、コストであったりというのをやってきました。

別の事業で、水素の将来の社会構築という事業をやっておりまして、そこで大型のサプライチェーンを考えております。1つは液体水素で、オーストラリアから、褐炭を用いて、それを水素にして持ってくるというサプライチェーン、もう一つは、メチルシクロヘキサンを使ったサプライチェーン、その2つを今検討しておりまして、それによって安定供給や、量の確保と値段を下げていくというのをやっていく。ただし、そのとき主な使い道は、今のところは、水素発電を考えております。

【吉川委員】 そうすると、FCVを用いたことによる、例えば社会的なCO2削減効果というのは、かなり低いというふうに考えていいのでしょうか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 今の台数ですと、さすがにすぐに効果が上がることではないと思っています。ただし、将来、2050年を考えると、やはりCO2フリーというのは進んでいくので、CO2全体の輸送で担っているといえますか、輸送で走っているCO2が全体の30%ありますので、そこについては、全部がFCVになっていけば30%はばさっと消えるということになって、それは大分先の話になりますけれども。効果がないわけではないと考えております。

【小林委員長】 ほかは、いかがでしょう。

私からもう1件あります。これも先ほどの総合評価の最後のほうのパラグラフにありますけれども、国の規制（水素の圧力）等々を含めて、将来、これは課題になるわけなの

ですが、そのあたりの見通しというのはいかがですか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 水素ステーションを世の中に広めていくために、当初はもちろん色々な規制がございました。それについては、まずは作っていくということで、例えば、道路からの距離であるとか、そもそもガソリンスタンドと水素ステーションを併設しては当初はだめだったのですが、それがオーケーになるなど、随分たくさん規制について見直しを進めてきています。

この事業で全てが終わったとはまだ考えられないので、これからもいろいろ継続的にはあるとは思いますが、今のところ、規制改革方針に合った形で、順々に進んでいるというふうに理解しております。

【小林委員長】 規制緩和がなされる可能性は十分あるということでしょうか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 はい。

【小林委員長】 どうぞ、佐藤委員。

【佐藤委員】 この事業に関してもまたそうなのですが、日本の国だけ水素社会を作っても、多分、成り立たないですよ。だから、国際的にどういうふうになっているのかという話と、それとどう協調して進めるのかという話を、もちろん、そこを考えながら多分やっていると思うので、この事業だけではなかなか評価できないのですよね。おそらく評価の先生方も。そういう観点で、まさにNEDOの最大の事業の一つでしょうから、水素社会に対して、国際的にはどうなのかという、それはどうなのでしょう。

【吉積プロジェクトマネージャー】 まず1つは、カーメーカーという、FCVという観点でお話させていただきますと、現時点での到達度はまだいろいろ出入りがありますけれども、基本的にどのメーカーもFCVはこれからやっていかななくてはいけない。要は、CO2フリーを考えると、ほかに手立てがないものですから、それについては、そちらの方向に舵を切っているというか、それについてやらなくてはいけないということは進んでおります。

それと、もう一つ、水素を利用していくという点に関しましては、例えば、アメリカ、それからドイツ。アメリカだとDOE、ドイツだとNOW、そういうところが中心になって、我々と連携を取りながら、協調しながら、いろんなルールの面であるとか、使い方の面であるとか、そういうことを進めております。

それから、特にアメリカに関しましては、ゼロエミッションビークル、ZEVと言っていますが、カリフォルニアでは、それをしっかりとやり遂げなくてはならない。カーメーカーとしては、カリフォルニアというのは非常に大きな市場なものですから、そこで車

を出せなくなるというのは非常に困るものですから、そういうビジネスの面においても、そこでFCVを出していくのだということを、それぞれが今懸命にやっているところだというふうに考えております。

【佐藤委員】 そうすると、やっぱり電気自動車と燃料電池車との、水素ステーションを含めたコスト比較をきちんと出しながら、可能性があるかないかというのを国民には提示していかないと、この事業がいいかどうかというのはわからないですね。

本当に可能性があるのであれば、もっと加速する意味で、投資したほうがいいのではないかという話が出てくるでしょうから、やはりそういう観点での評価をやっていかなければいけないのではないですか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 EVのお話が出ましたが、EVとFCV、どうしても特色が違うところにあります。EVの場合、どちらかというところと小型、短距離といいますか、航続距離が短い。また、例えば利便性の点におきましても、一充填するのにちょっと時間がかかってしまう。短いといっても、やはり20～30分かかる。そういうことがあります。FCVの場合は、ほとんど利便性においてはガソリン車と変わらないような使われ方。かといって、ではEVがだめなのかということ、使い方が違うものですから、それぞれの守備範囲が違いますよねということで、自動車会社はそういうようなすみ分けをしようとしています。

なので、やはり長距離が走れる、それから、中型から大型のものがつくれていく。それから、例えば、バスなんかを考えても、FCVの場合、長距離が走れる、たくさん運べる。それはトラックも同じようなことが言えると思います。いかんせん、まだ値段は高いのですけれども、将来性という点では、FCVの果たすべき役割というのは、そこでは大きいと考えています。

ただ、まだまだ数がいきなり増えることでもないものですから、それはつくり方が難しいというのがありますし、そういう点で、まだ日々、毎日見るというようなことにはなっていないのですけれども、トヨタさんが去年出されて、そういうものが乗り物としてありなのだということを世間に知らしめて、それをちゃんと使えるものにするために、水素ステーションを今増やしている最中だと、そういうようなステップを踏んでいるというふうに考えております。

【佐藤理事】 補足させていただいていいですか。

まず、国際的な取り組みとしては、日本の経産省とアメリカのDOEとECとで会議体を持っていて、それはもう既に10年以上たっています。その会議体は今も有効に動いており、一

応、国際協力的なところはできています。政府としては、そういう形です。

2つ目として、自動車関係は当然のことながら、できるだけ海外の企業とアライアンスを組んでやっていこうという動きをしている。その動きの1つが、今年のトヨタの水素関係の特許の開放です。

ただ実際は、FCVの技術開発はやはり結構難しいので、昔は日本の中もトヨタ、ホンダ、日産というところですけど、今見れば、日産はすごく引いたような感じになっていますし、海外メーカーの中でも、少し、やはり難しいねと言っているところもある。ただ、まだトヨタ、ホンダ、それから、国外でも、ご存じのとおり、力をつけてやっていくというところもあるので、そこもまだ一応続いてはいると思っています。

それから、FCVとEVの関係は、今言ったとおりなのですが、もっと正確に言えば、要は、電池がもっと軽くていいものができれば、電池側のすみ分けの部分が広がってくるので、そこは競争だということです。だからFCVはFCVで、いつまでも大きいほうは有利だと言っているわけではなくて、その競争の中で闘っていかなければいけない。だから、ある程度の時期を見てある程度普及をしないと、本当に最悪なシナリオとして、十何年たってみたらFCVはいなくなりましたねという可能性もないわけではない。バッテリー側の技術進捗とFCV側の技術進捗の競争なので、そういうこともあり得る。

もう一つ言うと、最終的には、CO2フリーの水素という形を目指していますので、再生可能エネルギーが大幅に入ってきたときに、余剰になる電力を蓄える手段として、電池と水素というのがあって、それを使う道も考えておきましょうというところが現状の整理かと思えます。

【佐藤委員】 まさにそれでいいのですが、これはNEDOなり経産省がリードするのもかもしれないですけども、電池の技術もあるし、いろいろな技術に関してプロジェクトをやっているわけですね。そういう世界的な進捗状況を見ながら、どういうイベントが、どういう期間に来るのかということをやちゃんとデザインして、それに向けたプロジェクトを少しマネジメントしておかないと、日本は場当たりのにやっているから、総合して、それに海外の状況を加味したらどうなるのという話のところまでなかなか見通せていないというのが今の状況だと思うので、そういうことを含めた、コストデザインも含めた事業の妥当性みたいなことが、やはりNEDOとしては要と思うので。ここに言っても、多分、それは難しいかもしれないけれど、ぜひお願いします。

【吉積プロジェクトマネージャー】 おっしゃるとおりだと思います。そういう意味で

は、METIが一昨年まとめた水素ロードマップがありまして、それでいきますと、まずはエネファーム、燃料電池自動車で水素を世の中で使うということを広げていきましょう。それが2020年から25年ぐらいまで。その先に、2030年、35年ぐらいを目途に、水素で発電する社会をつくりましょう。そのためには、水素を大量に使うということが必要なので、そうすると、それを国内だけでは賄えないから、海外から持ってくる、そういう技術をちゃんとつくりましょう。そのために、先ほどちょっと申しましたサプライチェーンの技術を今開発しようとしています。さらに、その先、2050年ぐらいを目標に、CO2フリーの水素をしっかりとちゃんと使えるようにしましょう。

というのは、いきなり2020年や30年にCO2フリーと言っても、それはなかなか時間がかかる話なので、それはやはり順々にやっていかなくてはいけないということで、ある種、そういうロードマップをもとに、我々はそれを物差しにして、さまざまな事業を組み立てているところでございます。

まさにこの事業は、FCVを世の中で使えるようにするために、どういうふうにしたらちゃんと利用できるのか。それにはルールも改正しなくてはいけないし、安いものをつくらなくてはいけない。それから、世の中で安全である、安心であるということを理解していただくなくてはいけない。そういうようなことを柱に、この事業を進めているところでございます。

【佐藤委員】 担当してやっている人は必死だから、それは僕も応援したいし、わかるのですが、客観的に見ると、どこまで信用できるのという話になるわけですよ。これまでやってきた、例えば、半導体しかり、コンピュータしかり、もうがたがたになって、全体、何かの本質がやっぱりずれていて、日本の成長戦略みたいなことに対する事業としてはずれてきているわけだから、水素社会という大きなテーマに対して、どういうふうこれを位置付けて、本質はこういうところで決まっているのではないかというのを客観的に見出していかないとだめだと思うので、言っております。

【佐藤理事】 燃料電池にしても、電池にしても、自動車産業が強いという前提のところで、今、立っているのです。

【佐藤委員】 そうだね。

【佐藤理事】 ですから、自動車産業だけでなく、先ほど言ったようなエネルギーのネットワークとか、そういうところの中で、やはり電池も燃料電池も絶対に必要になると、そういうような絵姿がもう一つ書けていないと、自動車産業の状況に振り回されるリスク

は考えなければいけないと思います。

【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。

どうぞ、佐久間委員。

【佐久間委員】 総合評価の第4パラグラフかな、充填圧力の件で、87.5MPa、82が目標でという話があって、あと研究開発マネジメントの第4の最後のところ、規制・標準化の基盤となるデータについてというところがあるのですが、これは多分1つの例だと思うのですけれども、このあたり、日本の海外の関係とか、それから、こういう基準をつくるということについては、どのような状況で、どんな取り組みになるということなのか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 国際的な基準として、車側からのルールとしては、87.5Mpaというのを共通の基準にしていきたいと思いますというのが進んでおりまして、実際には、トヨタが出したミライも、タンクとしては87.5Mpa対応のタンクになっております。

ただし、ステーション側が、当初70MPaで始めて、それをやっぱりもうちょっと上げなくてはいけないということで、82Mpaまで上げました。それが今回、この事業のスタートでのスコープになっておりまして、それが87.5Mpaというのは、そこから後にいろいろ出てきたことになりますので、なかなかそこまでいきなり変えるというのも難しいところがありまして、今はまず82MPaをきっちりやっけていきたいと思いますということで、事業としては進めております。

ただし、海外との関係を見ますと、そのルールの決め方であるとか、実際のルール、その手法も含めてなんですけれども、それについては、日本からもISOの会議に人を派遣しまして、日本がリードできるような形にしておりますし、日本側の、今申しました、事業としては82MPaを視野に置いてやっておりますけれども、それぞれの部分の技術的には、87.5Mpaというのを前提に開発を進めているというようなところもございます。

【佐久間委員】 多分、今の82Mpa、87.5Mpaは1つの例だと思うのですけれども、それ以外のところで、このように、例えば、当初想定していたものが、世界の動向と食い違う可能性とか、それを防ぐような取り組みというか、そのあたりは。先ほどISO等に出席するということがありましたけれども、スペシフィックにこのことだけではなくて、関連することではどうでしょうか。

【吉積プロジェクトマネージャー】 例えばまさに、この水素ステーションに関するISO

のワーキンググループがございまして、かなり広範囲の項目が上っているのですけれども、基本、全ての分科会といたしますか、そこには人を出しておりまして、幾つかは議長もやりながら、全体の議論をリードしているような。要は、GTRといたしまして、世界基準ですね。それについてのリードは、概ね日本がちゃんと進めていけるような関わり方を、NEDOとしてはそういう事業の支援をしております。

【佐久間委員】　　そういう規格制定の活動に取り組まれている方と、この研究開発をされている方々というのは、かなり密接な連携が取れているということでしょうか。

【吉積プロジェクトマネージャー】　　もうほとんど、場合によっては、同一人物がやっておられますし、例えば、ISOなんかですと、基本は開発されている個社といたしますか、そのご担当の方がその主査として行っていただいて、要は、自分事として、そのルールについての発言をしていただいているような状況でございます。

【小林委員長】　　ほか、よろしいでしょうか。

次、またフューエルセルの話もありますので、関連があれば、次、お願いしたいと思います。

本事業に関しては、やはり水素利用技術というのは重要ですので、国の戦略の中できちんと位置付けてやっていただきたいということだろうと思います。それを含めて、またコメントをまとめていただければと思います。

【徳岡部長】　　はい。

【小林委員長】　　ありがとうございました。

では、引き続き、5番目ですね。「固体酸化物形燃料電池等実用化推進技術開発」、中間評価ということです。これも説明をお願いします。

【徳岡部長】　　資料3-5及びその別添でございます。「固体酸化物形燃料電池等実用化推進技術開発」（中間評価）でございます。

まず事業の概要でございますが、固体酸化物形燃料電池（SOFC）は、発電効率が高く、多様な燃料にも対応可能であり、小型分散型から大規模火力代替システムまで広い適応性を持つことから、その実用化が強く望まれています。SOFCエネファームは2011年に実用化されましたが、本格普及に向けては、大幅なコスト削減と耐久性の両立が必須です。また、業務用・発電事業用については、研究開発段階です。本事業では、低コスト・高耐久性を両立するセルスタック開発に寄与する耐久性迅速評価技術を確立します。また、業務用中容量から発電事業用大型システムの実用化に向けた技術実証と要素技術開発を行います。

総合評価の要旨を読み上げます。

SOFCは、その効率的な特性が実証されつつあり、その技術に対して、特に商用化に向けた大幅な低コスト化を意識しつつ耐久性の一層の向上を目指す本プロジェクトにNEDOが積極的に関与して、実用化の進展を図っていくことの意義は大きい。

本プロジェクトでは、助成による企業の実用システムの開発・実証にとどまらず、技術開発を補完する研究機関・大学で組織された基盤コンソーシアムとの連携が効率的に進められたことにより優れた成果が出ており、新しいタイプのプロジェクト推進形態のマネジメントの有効性を示したものとして高く評価できる。

プロジェクトの中核である長期劣化の基礎的研究では、長期運転実機の部材多面的解析から新たな劣化原因の発見や性能劣化のモデル化が進展するなど、特に優れた成果を上げている。業務用システムの実用化技術実証では、発電効率や劣化率等の中間目標はほぼ達成できており、導入時の障壁となる加圧型システムの常時運転監視等の規制見直しに必要な事項を実証し、技術基準の改定が進められている。次世代技術開発では、新たなコンセプトに基づいた検討が行われ、技術的可能性や解決すべき課題が明らかになるとともに、今後の課題・方向性が明らかにされてきた。

一方、業務用システム実用化実証では、市場ニーズに基づく目標設定がやや不明瞭な部分があり、開発目標・計画の策定にはより慎重で適切な検討が求められる。実証事業のセルスタック製造事業者の一部のみが性能劣化の基礎的コンソーシアムに関係しており、全体として見ると実用化実証と基盤的研究の関係がやや希薄に感じられ、より積極的な協力を組織的に行うことが望まれる。また、次世代技術開発では目的・目標の設定が曖昧なテーマもあるなど、マネジメント改善の余地が感じられた。

さらに、SOFCを市場競争力のある製品として普及・拡大させるには、技術的には現行プロジェクト終了後も一定期間は国が継続的に支援する必要があると考える。しかし、一部製品の市場投入が計画されている最終年度以降は、現行プロジェクトの延長的な継続実施は難しいと思われるので、残り2年では実用化開発に注力するとともに、プロジェクト終了までに次期フェーズも視野に入れた方向性の検討が望まれる。今後の課題として、寿命評価に関して単に解剖学的方法での課題抽出だけではなく、システム工学的な検討を導入し「より上位の概念」にまで到達することが理想であろう。特に欠陥解析の成果から、一般化や特性値化など、セルスタック設計の指針につながる知見の抽出がこれからの課題であり、意欲的な挑戦を期待する。

評点が6ページに書いてございますが、実用化に向けた取り組みが2点をわずかに切っているという状況でございます。

以上です。

【小林委員長】 ありがとうございます。

それでは、本事業のご質問、あるいは、ご意見をお願いいたします。

私から一つあります。今ご説明いただいた総合評価の上から3つ目ぐらいのパラグラフでしょうか、一方というところで、市場に基づく目標設定がやや不明確な部分が見受けられとか、あるいは、マネジメント改善の余地が感じられた等とかあります。これは具体的に何を指して、どう改善をするのか、そのあたりを教えていただけますか。

【大平プロジェクトマネージャー】 新エネルギー部の大平でございます。

ただいまのご質問の件でございます。委員の方々との議論は必要かと思っておりますけれども、まず私どもが設定した目標のところ、機器本体価格が100万円／キロワット、これは事業終了時でございます。この点につきましては、現行エネファームの価格とほぼ同じところでありまして、当然ながら、これが産業用となってきますと、電気代も家庭と比べて安いという点、将来をどう見通していくのかという点と、単にオペレーション当たりのコストも含めてどのように考えていくのか、同じであれば、その点も含めて目標設定すべきではなかったのかというようなご指摘かと認識してございます。

やはり長年研究をしてきておりましたけれども、ようやくこのようなレベルで技術というものを製品化し世の中に出せるようになったというのが、正直、現行のレベルでございまして、現状、市場に近い形で実証を行いつつ、ご指摘いただいたデータの点についても、オペレーションのコストですとか、そういったものも含めて、今後の、残り2年間でございますけれども、実証研究の中でしっかりフィードバックをして、開発のほうに反映していきたい、もしくは、マネジメントのほうに反映していきたいと考えております。

【小林委員長】 マネジメントの改善というのは、何かありますか。

【大平プロジェクトマネージャー】 またこれも、ご指摘いただいた委員の方々とも日々議論は必要かと思っております。2017年の市場投入というのは、1つ新しく出たベンチマークとしてあるのですけれども、その先を見据えて、どのように考えていくのか。特に、実用化するだけではなくて、最後ご指摘がありましたように、将来もう少し発展させるための基盤的な研究をどのように続けていくのか。これは今、もちろん企業と対話をしているところではありますけれども、さらにこの対話を深めていくような方策をとっていき

いと考えてございます。

あとは、直接このマネジメントというものだけにとどまらないのですけれども、こういったSOFCを産業化していくためのメッセージ、産業界からのメッセージをどのように出していくのか。例えば、自動車であれば、エネルギー事業者と自動車メーカーの共同宣言がありましたし、エネファームであれば、エネファームパートナーズなる組織もあって、しっかりやっていくということを民間として出ていますけれども、まだこの業務・産業用固体酸化物形燃料電池については、そういったメッセージを出せていない。したがって、研究開発を行うだけではなくて、民としてのメッセージをどのように出していくのか、これについても考えていきたいと思っております。

あと、もう1点、ご指摘の点の中で、目標設定のところでございます。業務用については、そのように、ある程度目標設定をしておりますけれども、1つご指摘があった中で、いわゆる次世代の技術開発、ある意味種探しでございます。この点についての目標設定が若干曖昧なのではないかという点でございます。これはすぐ製品化するというものではなくて、今申し上げましたとおり、種まきに近いところでございます。進捗も見て、また新たに、最終的な残り2年間で次への橋渡しができるようにするためには、どこまで達成すべきなのか。改めて、私ども、実施者の方々と議論は重ねたいと思っております。

【小林委員長】 ありがとうございます。ほかは、いかがでしょうか。

私からもう一点お願いします。この別添資料の13/42、13ページの下に研究開発のスケジュールが書いてありまして、中間評価までは、(a)(b)(c)それぞれ幾つか課題抽出等々あり、(c)の事業用発電システムについては、これは、このアロー図で言うと、もう終わっているのですか。

それから、さらに、この中間評価以降、あと2年間は、(a)のほうは耐久性迅速評価というのがありますが、残りは有望テーマ継続という。そのあたりの動きをちょっとご説明いただいて。

【大平プロジェクトマネージャー】 最初の点、事業用発電システムでございます。これはトリプルコンバインドと称するものでございまして、ガスタービンコンバインドに組み合わせていくものでございます。本テーマについては、将来を見据えて、ある程度設計までできるというような技術レベルに達したということをもちまして、もともとこの2年間で要素技術を確立して終了する予定ではございましたけれども、将来の技術的な見通しが立ったということをもちまして、終了するというようにしてございます。

有望テーマ継続という点でございます。業務用システムに関しましては、逆に、広げる方向でございます。その後押しを採択したのが、1テーマ、2テーマほどございまして、追加で2テーマ、さらにまた、途中で終了したのも含めて、2テーマ本年度採択してございます。したがって、現行、今、(b)に関しましては、5件の実証研究を進めているところでございます。

ですから、有望テーマ継続という文章表現があまり適切ではなかったのですけれども、テーマを拡大して考えてございます。これは、やはり経産省のほうでもロードマップというものが、このプロジェクト後に出てきましたので、我々とすれば、単に2017年に市場投入するというだけでなく、その先も見て、さらにこの市場を拡大していきたいと考えております。

【小林委員長】 ありがとうございます。

では、佐久間委員。

【佐久間委員】 今の点ですけれども、各論の最後のパラグラフに、基盤研究から実用化検証まで広範フェーズの課題を取り込んだプログラム構成となっているということで、今のことだと思うのですが、一部のテーマが途中年度から追加、終了するなど、個々の事業が独立的で全体としての一貫性、連携が乏しい感があると書かれていたのかなと思います。このあたりは、今の話とどういう形になるのでしょうか。3ページの各論の第2パラグラフですかね。

今、さまざまなものを逆に入れてくるということをおっしゃって、ロードマップ等のこともおっしゃったのですが、このあたりのコメントとどう対応するのかなと思ひまして。

【大平プロジェクトマネージャー】 ご指摘の点は承りました。私ども、申し上げたとおり、例えば(c)のテーマが途中で終了しているなど、特に次世代技術というのが、ある意味単独という形に見えているというのは事実で、そういうご指摘でございます。

しかしながら、業務用システム等、すなわち、短期的に市場に投入していくというものと、それを踏まえて、(a)の耐久性迅速評価につきましましては、極めて密接な連携を取る方策をとってございます。

具体的に申し上げますと、業務用システムのほうに参加していただいている企業の方々は、一方で、この耐久性迅速評価に関する基礎研究、こちらのほうにもメンバーとして入っていただくということでございます。業務用システム自体は、実環境でセットものをつくって、そこでデータを採っていくということではありますが、ただ、そこを発展させる

ためには、企業の中での開発が必要で、その開発に必要な基礎的な研究を行うというのが、まさに（a）のテーマでございまして、追加された方々におきましても、この基礎研究のほうにも改めて追加で参加いただいた方々もいらっしゃると思いますので、その連携は密に取れるようにはしてございます。ただ、うまく表現といたしますか、説明の問題もあったかと思えます。本当に目に見える形で、このように連携が取れているということをしっかりと具体的に示していきなさいというようなご指摘かと認識をしております。

【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】 すみません、まだ説明のところがよくわからない部分があります。この業務用は、要するに、ガスタービンとの組み合わせというのですよね。それで、ガスタービンは、日本では結構小さいのはレベルが高いと思います。日立、三菱一緒にやっています。それで、SOFCのほうのある程度大きいものができれば、組み合わせて、事業化とか販売していけるレベルなのか。それとも、逆に、まだマーケティングからつくっていかないといけないのか。その位置付けがよくわからなくて。

要するに聞きたいのは、研究開発をやめて、あとはもう例えば助成事業かなにかである程度のもをつくってもらって、もうかるかどうか、三菱、日立にやってもらうのかどうか。それとも、まだ何か基盤研究が残っているのか。そのどっちなのかが、正直言って、聞いていてよくわからないのです。

【横本主査】 基盤研究としてのセルスタックの開発は、企業がやっていただくところになっています。

それと、システム開発は、NEDOにて過去十数年、小型装置を含め、やってきていますので、セルスタックが安くたくさんできるようになれば事業として成り立つと考えます。

【丸山委員】 できれば、もう助成も要らないと。

【横本主査】 助成は要るでしょうけれど、そのレベルにはもう達しているのです。ここ2年間で確立させていただきました、課題はこういうことがありますということで、終わっております。

機が熟して、より高効率で安く電気をつくれる装置を導入しようという風潮がもう少しまた戻ってきまして、多分、このシステムは生きてくると思います。

【丸山委員】 前のいわゆる水素のプロジェクトのご説明を聞いていたと思うのですが、水素のほうも、発電のほうである程度使ってもらおう世の中をつくらないと、水素社会

にうまく移行していけないと、あちらはそちらに結構ある意味では寄りかかっている発言がありましたよね。だから、こちらのほうである程度何か見通しを立てないと、多分、前段のご説明のほうは、かなり発電実証に期待値を持ってご説明されていたので、そここのリンクというのか、整合性みたいなのをとっていったほうがいいのではないかと思うのです。

【大平プロジェクトマネージャー】 前のプロジェクトの最後のほうのご指摘かと思えます。あそこは水素を大量に利用して、実は、燃料電池自動車については、極めて限定的な利用になりますので、大量に利用する。そのためには、今のガスタービンのガスの代わり、もしくは、ガスと混燃して電力事業、もしくは、自家発のところで使っていくというところが狙いでございます。ただ、これも本格的に電力事業用と考えていきますと、今、ロードマップ上は、2030年頃の話でございます。

一方で、ここで狙った事業用発電、(c)の部分でございます。これも、ご指摘のとおり、小型ではなくて、大規模の事業用発電でございまして、今、現行のガスタービンの効率をいかに引き出すかという点、ぎりぎりまで、例えば、60%もしくはそれを超えるところまで発電効率をいかに高めていくのかという点が、このプロジェクトの狙いというところでございます。

【横本主査】 (c)は水素を使うわけではなくて、天然ガスとか石炭のガス化とか、そういう燃料のものが違うということです。

【丸山委員】 わかりました。前段からの余韻があったので、そこはリンクしているのだなと思っていました。

【小林委員長】 どうぞ、佐藤委員。

【佐藤委員】 やはり歯切れがよくないなと思いつつ聞いているのですけれども。要するに、日本の国のエネルギー政策として、この部分でどのぐらいの規模を、何十年後にやっていきますよ、だから、この部分の開発をこのように進めていますよと言ってくれるとわかりますが、そこが明快でないのでよくわからないという話と、極端にエネルギー政策の割合が小さいものとしては、今これをやめてしまったらどうなるのと。エネファームもできたし、事業者が本当にやる気になって、ある程度やれるような環境になったら、事業として進めればよいというふうに考えてやめてしまうという考え方はどうなのでしょう。

【大平プロジェクトマネージャー】 まず、導入に関する目標値でございます。最近こ

これは結構シビアでございまして、目標値を立てますと、それはもうある意味コミットメントだということで、数値目標を立てることには慎重になっています。

実は、エネファームに関しましては、ご案内のとおり、2020年に約140万台、2030年に530万台という、これは結構大きな目標ではありますが、こちら設定されたのがつい最近でございまして、2013年ぐらいに目標設定されました。エネファーム自体ができたのが2009年でして、やはりある程度技術ができて、世の中に出て、これは使えるなというところが見えてきた段階で目標設定をしていくというのが、今の進め方でございます。

業務・産業用に関しましても、まずは、本当にこれが使えるのかどうか、技術的なものをまずは確立することが大前提かと思っております。これは商用というのは、企業のほうで性能保証をして、メンテナンスサイドもしっかり整備して世の中に出すというのが2017年でございます。そうしますと、当然ながら、これはそんな短期で入らないわけですから、何らかの国の政策的な、財政的な支援も必要でしょうけれども、そのところには、おそらく数値的な目標も検討していかなければならないというようなところも合わせ技で出てくるものでございます。

ご指摘のとおり、本来、SOFCの将来の絵姿があつて、例えば、業務用の数メガワットはこれでやりますよという目標があつて、そこに行くかどうかという点ではございますけれども、そこまでには今至っていない。製品ですら、まだ出ていないわけでございますので。ただ当然ながら、ご指摘のとおり、そこは狙ってやっていきたいと思っております。

今この瞬間やめたらどうなるかという点でございますけれども、あくまでもこれは主観でございます。国として、今この瞬間SOFCの研究開発から手を引いてしまいますと、おそらくなかなかそれは企業さん独自で続けていくというのは技術的なハードルが高く、難しいだろうと思っております。

ただ、とは言っても、SOFC、これは冒頭説明しましたとおり、1989年から国家プロジェクトとしてやっておるわけございまして、どこまで国が支援をしていく、どこから民の仕事をしていくという切り分けが必要と思っていて、現状のプロジェクトというのは、そういう分担を行い進めております。

具体的に言いますと、この固体酸化物形燃料電池のコアとなる部分につきましては、ある意味、各社それぞれ、適切な材料、適切なセルの形状、適切なスタックの形状、これはもう企業さんの開発する領域であるという認識です。その開発を促進するために何が必要なのか。それは基礎的な研究であつて、どのような現象が、このセルの一番の課題であ

る劣化に効いてきますか、どのような現象が起こるとセルの劣化が進むのか、もしくは、それが耐久性を確保できるのか、そういった基盤的な研究と、市場に投入する一步手前の実環境下でのオペレーションも含めた実証するような環境、この2つに取り組んでいくというのが、今回のプロジェクトのコンセプトでございます。そのほかは、少し先の技術でやっていますけれども、大きく企業の開発が進むような基盤研究と、その一步手前の実用化研究、そういうふうに分けてございます。

この先、実際に製品が2017年度に出まして、ではその先どういったことをしていくのか。これは多分、委員会のほうでもご指摘があったとおり、見直しをしていく必要性がある。ただ、企業さんの行っていただく領域をもっと拡大して、本当に共通基盤としてやらなければならない部分はどこなのかというのは、もし仮に続けるのであれば、そこは再度検討する必要があると思いますけれども、なかなか商品が出た中で、いつまで研究開発するのですかという、この2017年になると、もっと厳しいご指摘にもなろうかと思っておりますので、そこは意識をしながら、続けるか続けないかというのも含めて、企業の方々と十分議論はしていきたいと思っています。

【佐藤委員】 国の役割という観点で見たら、事業者が将来事業をできるように基礎開発をサポートするというのは、もちろんいいと思います。ただ事業者の方で、ワールドワイドを含めてどういう事業展開をするかというビジネスモデルがちゃんとできていますよねということは、ある程度見通しながら、NEDOは重要な技術に関して開発を進めて、それを将来のデザインをするためのプラットフォームにデータとして蓄積していく、そういう拠点にするというようなことがあれば、こういう事業というのは、今すぐ直近で使えなくても、その後の展開につながるでしょうと言えらると思っておりますが、どこがどうなるのでしょうか。

【大平プロジェクトマネージャー】 ご指摘のとおりで、この耐久性迅速評価というのは、将来、今の事業者さんが研究開発をする、もしくは、こういった分野に新しい材料を持って参加していく人たちのためのプラットフォームになろうかと思っています。

個人的には、この部分はまさに発展のためのキーでありますし、それはプラットフォームとしてある程度は続けていきたいと思っております。一方で、このような評価技術ですとか、解析技術ですとか、そういった基礎・基盤的なところは直接的に製品に繋がるものではなく、成果も見えづらいものですので、十分この重要性、これがないと企業のほうは発展しないということは、メッセージとしては出していきたいと思っております。

あとは、実際にここで使った技術が使われていますよということは、企業さんには言っていたらと思っと思っています。

【佐藤委員】 第5期の科学技術基本計画で言えば、プラットフォーム戦略ですから。超スマート社会をつくるためのプラットフォーム戦略をどうつくるのという話なので、技術だけを開発すればいいという話はもう終わったと。それをどういうふうに組み合わせて、どういう価値創造をするのかということ言われているわけだから、今、直近でものが出ないと言ったって、それはプラットフォームにつながりますよというふうに言えば、予算として付くのではないですか。

【大平プロジェクトマネージャー】 力強いお言葉なので、ぜひ、議論はさせていただこうと思います。

【小林委員長】 佐藤委員の言われるように、このテーマに限らず、やはり国のエネルギー戦略の中の位置付けというのが重要なので、これは当然やっていただきたいです。この後まだ2年あるわけですね。後半においては、実用化に向ける部分と、それから、さらにその先に行く部分と、きちんと整理をしてやっていただくということで、予定どおりの成果が出るように進めていただければと思います。そのあたり、またまとめていただきたいと思います。よろしいですか。

【徳岡部長】 はい。

【小林委員長】 どうもありがとうございました。

【大平プロジェクトマネージャー】 ありがとうございました。

【小林委員長】 それでは、最後になります。6番目、「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」（中間評価）ということで、それでは、また評価部から説明をお願いします。

【徳岡部長】 「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」（中間評価）でございます。資料は3-6及びその別添でございます。

まず事業の概要でございますが、本事業は、広域に分散した熱を有効利用する技術の基盤として、熱を逃さない技術（断熱）、熱を貯める技術（蓄熱）、熱を変換する技術（熱電変換）等の技術開発を一体的に行うことで、未利用熱エネルギーを経済的に回収する技術体系を確立するものです。

総合評価の要旨を読み上げます。

未利用熱の有効利用は、我が国の産業界の強化につながる開発課題であり、社会的に高

い有用性があり、波及効果も大きい、リスクも大きいのでNEDOの関与は妥当である。

企業と研究所、大学が一体となって出口利用まで計画したテーマ設定であり、目的が明確である。特に、具体的産業分野を想定してニーズプル型の取り組みを行っている点は高く評価できる。また、開発目標は高く設定されており、内容も、断熱、遮熱、蓄熱、熱電変換、排熱発電、ヒートポンプ、熱マネジメントなど、課題解決に向けて、広く網羅されている。多くの分野の課題をプロジェクトリーダーがよくまとめており、全体として順調に進んでいる。今後は、未利用熱エネルギーの量と質から経済的導入可能量を定量的に検討し、効果的な課題の選択や目標値の見直しが行われることを期待する。

成果は、基礎的な部分から着実に出ており、比較的早期に成果創出が可能なテーマもあるなど、開発は概ね良好に推移している。

想定する産業分野の規模から非常に高い経済効果が期待でき、また、成果は産業界のニーズに合致している。今後は、ユーザー企業との連携を早い時期から実施し、技術課題抽出と、その解決に取り組むことが望まれる。

評点が5ページのほうに出ていますが、2点を切る項目はないということでございます。説明は以上です。

【小林委員長】 ありがとうございます。

何かご意見、あるいは、ご質問があればと思います。

吉川委員、どうぞ。

【吉川委員】 これは、どれくらいの熱エネルギーが利用できそうだという、そういうような見通しと申しますか、定量的なお話というのはかなり進んでいるのでしょうか。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 今のご質問につきましては、評価委員会の席でもご質問いただいたのですが、残念ながら、現時点では、今開発している技術を適応することで、どれだけ実際に省エネができるかという定量的な数値は、今年度を含めて3年間ではまだ検討が至っていないということで、今年度から来年度にかけて、そういうことをきちんと検討しましょうということになっております。

【吉川委員】 その積算がどれくらいできるかどうか、なかなか精度の問題もあるかもしれないけれども、できるだけ早く、ラフでもいいから出していただくべきかと思います。計算してみたら全然だめでしたという、失礼な言い方かもしれませんが、可能性だってあるわけですよね。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 そういう観点では、まず自動車の省エネについて

は、大ざっぱに計算をしております、今回は熱電変換や熱を利用した冷房等で、自動車の今の燃費を10%改善することで、年間約2,600億円のメリットが出るだけの省エネが可能だろうと。それはもう先生が今おっしゃった、かなり粗っぽい計算ではございますけれども、自動車については、そういう形でできていると。

一方で、産業界の排熱につきましては、かなり広く分布しているところについて、どこまで利用可能かということについては、今の開発技術がどれだけ寄与できるかというところをきちんと精査しましょうということになっています。発生量は、エネルギーバランス的に、1兆キロワットアワーに相当する排熱が出ているということはわかっておりますが、それが何%使えるかということについて、今後きちんと精査します。

【吉川委員】 それと、セーブできるのはいいのだけれども、コストが非常にかかってしまうという可能性もありますよね。やはりコストについても、ラフでもいいから、ある程度見通しを立てて、どれを最初に手を着けるかとか、そういうプライオリティが当然そこで出てくるはずなので、その辺のところもやはり早期にご検討なさるべきではないかと思えます。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 それもご指摘のとおりだと思います。

【小林委員長】 後半は、それを踏まえて実施するというようにお願いします。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 そこは今年度からNEDOに移管しておりますので、今年度以降、NEDOとしまして、きちんと精査していくという形で、事業を進めさせていただきたいと考えております。

【小林委員長】 宮島委員、どうぞ。

【宮島委員】 成果はいろいろ上がっているということなのですが、資料の6ページに、今後の計画がずらりとありますね。8つのプロジェクトは29年まで矢印が行っていて、それから、14ページの上では、34年までずっと緑色の矢印がつながって、開発を行うとありますけど。この評価期間中でも、実用化が期待できるようなものがあるということがどこかに書いてあったと思うのですけれども、具体的にはどういうもので、いつごろに何が出てくるのか、その辺を説明していただけるとありがたいです。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 直近では、これは全体から見るとすごく小さな部分でございますけれども、このプロジェクトの中で、高温炉の断熱材の開発をします。それは、言ってみれば、高温炉の熱マネジメントをする中で、高温用の熱交換器の開発というのを、一部、部分としてやっております。それにつきましては、昨年12月の末にニュ

ースリリースを、このプロジェクトでは第一号としてやらせていただきまして、もう実証というか、実際の炉に入れて検証を行う形に進んでおります。ここが一番早いと。

それ以外では、熱電変換素子などは、今、盛んに言われておりますエネルギーハーベストといったところで、比較的近い出口として、企業化を含めて、このプロジェクトの中の企業さんに検討いただいております。大学の先生方の基礎的な研究もマージすることで、早期にそういう方向に行くのではないかとということで、我々としては、技術の融合をプロジェクト内でまず行っていきたいと考えております。

【小林委員長】 よろしいですか。

【佐藤理事】 補足すると、別添資料の13ページ目を見ていただきたいのですが、これも未来開拓事業で、実は10年間の事業です。先ほど先生がご指摘の、8ページで矢印を全部引いているよねというのは、途中の29年度までは、一応この7項目が走りますということで、それ以降は、また別途見直した形でやりますということで、10年間ずっと引いているというわけではございませんので、そこは誤解なく。

【小林委員長】 ほかは、いかがでしょうか。

どうぞ、丸山委員。

【丸山委員】 確認ですけれど、今まさにおっしゃった、平成29年で経産省の分を含めると5年で、ここである程度入れ替えをやるということですよ。つまり、できたものできないもので、卒業するものもあれば、逆に、もうだめだというものもあるということですよ。

大目標は、要するに、熱エネルギーを無駄なく使いましょうということですから、いつまでもテーマはあるのですが、例えば、さっきの熱電変換とかも、どこまで行ったら卒業ですよという指標はあるわけですよ。そうすると微妙な言い方ですけど、卒業できそうなものと、遮熱です、断熱ですとか言っていると、逆に、目標としてはどんどん上げればいだけだから、卒業はないというか、手法が変わらない限りはないような気もするのですが、5年後にどういうことを考えて入れ替えをやっていくのでしょうか。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 一義的には、今、5年目の目標というのは中間目標として設定しておりますので、その目標をまず達成していなければというのが、一番簡単なお話です。

あとは、社会のニーズを踏まえて、もう要らなくなったものはやめると。逆に、今も既に、例えば、熱電変換は $ZT=4$ という極めて高い目標で、中間評価でも、本当にそんな高

い目標が達成可能なのを見極めながら実施すべきというご指摘をいただいておりますが、我々としては、その高い目標として目指すべきというところは変わらないので、今やっている技術以外でも、可能性がある芽のようなものは、今年度から小規模研究という形で拾い始めています。それが来年度ぐらいには少し見えてくれば、その段階でまた取捨選択して、いいものはこのプロジェクトの中に入れていくし、逆に、このままやっていってもどうしても4にいかないものは、途中で卒業して入れ替えるというような形を考えております。

遮熱、断熱は、先生がおっしゃるように、永遠のテーマではあります。それについて、やはり社会的にどういうところを目指すべきなのかというのは、今年度から来年度にかけて調査をして、どこに目標設定すべきか、それを達成する新しい芽はあるのかというところを調べまして、必要に応じて公募を行っていくということを考えております。

【丸山委員】 はい。

【小林委員長】 よろしいですか。ほかは、いかがでしょうか。

どうぞ、浅野委員。

【浅野委員】 別添資料の下のページ数で10ページ、上のページで8ページの文章のところですが、研究開発項目⑤で、まず実態調査を行われると。9業種28事業所の排熱実態調査を行い、適切な機器仕様、ここは重要だと思います。どんな業種で、どんなサイトで、何度ぐらいの熱が、年間何時間ぐらい、どのぐらいのカロリーが出ているかというのは非常に重要で、そのスペックに合うように機器開発すると思いますが、具体的に9業種とか28事業所というのはどんなふうを選定されたのでしょうか。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 この場で、どういう業種で、どういう事業所という個別のことは、非公開情報になるものですから、お答えができませんが。

【浅野委員】 評価基準ですね。どういう基準で選ばれたか。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 それは、今回の開発対象が、排熱発電に関しては、短期では、基本的には1キロワットや10キロワットの小規模な発電ですので、そういう意味では、比較的小規模な排熱が出ているところ。あとは、発電効率を考えますと、その10倍ぐらいの排熱が出ているところというのが、1つの基準になります。

【浅野委員】 そもそも業務用ですか、産業用ですか。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 そういう意味では、業務から産業までです。

【浅野委員】 両方を含んだような。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 はい。

【浅野委員】 なるほど。

例えば、経産省が省エネルギー法で、エネルギー管理指定工場というのがあって、いろんな情報を取られていると思いますけど、そういう大きなポピュレーションの中から、今回の技術開発に向けたところをいかに適切に選んでいるかというところを確認したいのです。だから、どういう評価基準というのは、単に1キロ、10キロという規模だけではなくて、多分、温度分布とか、時間帯とかがあると思うので、その辺の基準を教えてくださいただきたいだけなのですが。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 そこは、ある程度排熱量を基準にしまして、あとは当然ながら、負荷率が高いほうが経済性も出やすいというところで選択はしております。具体的なサイトを選ぶときには、そういう形で選んでおります。

【浅野委員】 わかりました。

【小林委員長】 よろしいですか。

【浅野委員】 一般性があればいいと思います。

【小林委員長】 最初に吉川委員のほうからご指摘があったように、どれぐらいの熱をどれぐらい利用するということは、この部分では見積はできるのですか。特に排熱発電技術などです。

【楠瀬プロジェクトマネージャー】 排熱につきまして、今回この項目で挙げていますのは、この技術特有のマーケットを調べるというところですが、これとは別に、研究開発項目⑧というところで、産業界全体の排熱実態調査、これは10年ほど前に省エネルギーセンターさんで行われたデータというのがあります。ただ、それからアップデートがされていないということで、全部はさすがにこのプロジェクトの中では難しいのですけれども、これをある程度アップデートするというので、こちらのほうは少し広く、先ほど先生のおっしゃられた、産業界の大きなエネルギー消費量のあるところに対してもアンケート等を行い、その上で実態調査を行って、より普遍性のあるデータを更新しようという形で、それは逆に全部のプロジェクトに使えるデータになりますので、そういう取り組みを行っております。

【小林委員長】 わかりました。

ほかは、いかがでしょうか。

【佐藤理事】 別添3-6表紙の一番下に2行ございまして、第1回分科会においては、

第2回分科会に先立ち各研究開発項目毎の説明及び質疑を非公開にて実施したと書いてございます。第1回目で、個別テーマについて、評価委員の方に一回聞いてもらって、評価をしてもらいました。それから、時間を置いた上で、10月16日第2回ですけれども、その中で公開セッションが1から5まであって、非公開セッションが6とございまして、第1回の分科会でこういう結果が出ていますよというのを評価部から説明した上で、推進部署はその結果に対して、今後どういうふうに進めたいということを、この分科会の中で議論をしてもらって、そこで了解を得ています。テーマ数が多かったものですから、そういうやり方をしてございます。

【小林委員長】 ほかは、よろしいでしょうか。

それでは、今、委員からご指摘ありましたように、未利用熱そのものの評価といいますか、その利用に向けての予測も含め、それから、実用に行くものは早く卒業させていくという、そのあたりの今後の見通しもきちんとやって、後半に入っていただければと思います。

では、今のもまとめて、お願いしたいと思います。

【徳岡部長】 かしこまりました。

【小林委員長】 それでは、以上で、きょうの6課題、全て中間評価でしたけれども、終了ということで、どうもお疲れさまでした。ありがとうございました。

【徳岡部長】 議題4は閉会でございますが、当機構佐藤理事よりご挨拶申し上げた後、小林委員長にご講評いただいて、その後、事務連絡、それで閉会とさせていただきます。

では、佐藤理事、お願いします。

【佐藤理事】 ありがとうございました。

個別プロジェクトのテーマ評価が今年度多くて、これまで3回とも、テーマの評価だけで終わっていたのですけれども、全体の議論をしていただくという研究評価委員会の本来の目的がございますので、次回以降、時間配分等考えてやりたいと思います。電子情報関係のところ、少しNEDO全体として、今どんな戦略を立てていてというような話をご説明させていただいて、ご意見を頂戴するという機会をまず設けたいと思っています。

また、激しい動きがあるIoT、AI、ロボットについても、少なくともこういう全体の動きがあって、こういう取り組みをしているというようなところもお話をさせていただきたいと思っています。

ちょっと細かい話ですけれども、国際標準の取り組みは、米国も欧州も国の研究開発機関がその中核になっていて、そのデータをもって闘っています。一方で日本はどうしても民間側で頑張れよという話になっており、民間がその都度コンソーシアム、あるいは、業界団体等組んで闘っていくという体制が、弱いのではないかという議論も少し出てはいます。国全体の方針として、どうするのかということが決まらないと、NEDOがこうしたいというのはなかなか難しいのですけれども、そんな議論も出ていますので、その辺の話もご紹介させていただきながら、議論できればと思っています。

本日はありがとうございました。

【小林委員長】 本日も幾つか話題に出ましたけれども、個々のプロジェクトの評価は、その分科会がやってくれているわけなので、この研究評価委員会での評価というのは、まさにメタな評価といえますか、プログラムの評価だと思います。個別のプロジェクトが国のどういうプログラムの中に位置付けられてやられているかという観点も必要だろうと思いますので、NEDOには、ぜひ、そういう大きな戦略の中での位置付けを今後も説明していただければと思います。

何かございますか。

【稲葉委員】 30秒だけ、恐縮ですが。

【小林委員長】 どうぞ。

【稲葉委員】 大変興味深く勉強させていただいたのですが、例えば、鉄連さんのプロジェクトがありましたけれども、ああいうものは本当にNEDOさんの良さを生かしたプロジェクトなのかどうかですね。そこは、次回、時間を特別につくっていただけるということなので、その辺のご説明もいただけたら大変ありがたいと思います。

それから、SOFCですね。何回も何回も出てきて、一体いつまでやっているのだと、私みたいな門外漢でも思うわけなので、そのところは、最後に丁寧なご説明をいただいてわかったのですけれども、やはり一般の人はわかっていないと思うので、はっきりわかる形でやっていただければ大変ありがたいと思います。

大変考えさせられる会で、ありがとうございました。

【小林委員長】 それでは、大分宿題がありますけれども、よろしく願いいたします。

どうも、本日はありがとうございました。お疲れさまでした。

【徳岡部長】 それでは、以上をもちまして、第46回研究評価委員会を閉会します。本日はどうもありがとうございました。

— 了 —