

産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会

評価ワーキンググループ（第30回）

議事録

日時：平成28年3月1日（火曜日）13時30分～17時00分

場所：経済産業省別館1階114各省庁共用会議室

議題

1. 技術に関する事業の評価について（審議）

- （1）二酸化炭素削減技術実証試験事業
- （2）二酸化炭素回収技術高度化事業
- （3）坑廃水水質改善技術開発事業
- （4）低品位炭からのクリーンメタン製造技術研究
- （5）日米等エネルギー技術開発協力事業
- （6）地域イノベーション創出実証研究補助事業
地域中小企業イノベーション創出補助事業

2. その他

出席委員

小林座長、太田委員、亀井委員、高橋委員、津川委員、西尾委員、森委員

議事内容

○岩松大臣官房参事官

それでは、定刻になりましたので、産業構造審議会第30回評価ワーキンググループを開催いたします。

本日は、お忙しい中、ご出席いただきまして、ありがとうございます。

では、小林座長、お願いいたします。

○小林座長

それでは、これから審議に入りたいと思います。

まず初めに、事務局から配布資料の確認をお願いいたします。

○岩松大臣官房参事官

本日の会議はペーパーレスで行わせていただきます。お手元のパソコンを御覧ください。

会議資料一式を保存しております。資料1から資料9及び補足資料－1から補足資料－6がございます。

本日は6つの事業を審議いただく予定ですが、事業説明用資料は資料3から資料8でございます。それぞれの事業ごとに分かれておりまして、枝番で資料を分けております。例えば、資料3—1は技術評価書、資料3—1（非公開）などの非公表の表示のあるものにつきましては委員限りの資料でございます。

以上、ご確認いただけますでしょうか。

それでは、お願いいたします。

○小林座長

よろしいですか。ありがとうございました。

それでは、これから審議に入りますが、本日は、プロジェクトの中間評価が1件、プロジェクトの終了時評価が3件、最後に研究資金制度の終了時評価が2件でございます。たくさんありますので、サクサクと行きたいと思います。

なお、今回の審議資料のうち、今、事務局から説明がありましたとおり、（非公表）の表示がある資料があります。また、一部、事業の説明において、非公表資料の配布を予定しております。これらには未公表の情報も含まれているということですので、「対外非公開扱い（委員限り）」の資料とさせていただきます。それ以外は公開審議とし、審議資料も「公開扱い」といたしますので、ご了承ください。

それでは、議題1.の（1）「二酸化炭素削減技術実証試験事業」の審議に入ります。では、お願いします。

○岩松大臣官房参事官

本日の審議につきましては、説明時間15分で行います。目安としまして、10分経過時点で1回ベルを鳴らします。15分経過時点で2回ベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

それでは、お願いいたします。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

環境調和産業・技術室の川端と申します。私のほうから、補足資料—1を用いまして、二酸化炭素削減技術実証試験事業のプロジェクトの中間評価のご説明をさせていただきますと思います。

1ページ、目次でございます。事業の概要、事業アウトカム、事業アウトプット、当省（国）が実施することの必要性、事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ、研究開発の実施・マネジメント体制等、費用対効果、中間評価（H23）結果、外部有識者の評価等、提言及び提言に対する対処方針、こういう形でご説明をさせていただきますと思います。

2ページ、事業の概要でございます。

二酸化炭素回収・貯留（CCS）の技術の実用化を目指しまして、我が国で初となる実際の大規模排出源を利用したCCSの実証試験でございます。来年度から実際に

CO₂の圧入を実施する予定でございますが、平成24年度から27年度まではその準備段階といたしまして、CO₂の分離回収設備、圧入設備及び圧入井の整備等のEPC（設計、調達、建設）等の業務を実施いたしました。

実施形態でございますが、委託事業として行っております。期間は、平成24年度から27年度の4年間でございます。国費の投入額は、契約額としましては450億円で契約をいたしましたけれども、今年度末までの最終的な執行見込み額につきましては340億円の予定となっております。

3ページでございます。事業の概要については、ご説明させていただいたとおりでございます。

実施者は日本CCS調査株式会社で、電力、石油開発会社、その他CCSに関連するであろう会社が出資をしてつくられた会社でございまして、こちらに委託という形で行っております。

4ページ、事業アウトカムでございます。CCSの事業アウトカムということですが、本来的には、本当に埋められたかどうかとか、漏れがなかったかどうかということを設定するところでございますが、今回対象となっている27年度までは、あくまでCCSの準備作業ということで行っておりますので、準備作業としてどういうことができたかという形でアウトカムを設定しております。

1つ目には、平成27年度までにCO₂の圧入・観測を行う圧入井、観測井を合計5本を掘削する予定でございます。こちらは技術的に非常に難度の高い斜め掘りの井戸を圧入井として掘削している等の事情がございますので、また詳細は後ほどご説明をさせていただきます。こちらの達成状況については、達成済みでございますが、観測井の1本は調査井として掘削をした井戸からの転用という形で行っております。

2番目といたしまして、平成26年度までに環境影響評価を4回実施するという目標を立てております。こちらはCCSを海底下において行う場合には、海洋汚染防止法の対象となっております。現在、環境省に許可申請を行っているところでございます。こちらの許可申請の中で、四季の海洋環境調査を行うことが求められておりました。例えば、海底の生物の状況ですとか、海水のpH（水素イオン濃度指数）やCO₂濃度ですとか、そういった環境調査を行ったところでございます。こちら4回行いまして、達成済みとしております。

ご参考までに、資料3のほうには、実際に圧入が始まったときの目標を定めておまして、そちらのほうには圧入量ですとか漏えいなどが目標に定められておりますので、申し添えさせていただきます。

5ページ、事業アウトプットでございますが、アウトプットもアウトカムと同じ井戸の掘削数と環境影響評価の実施回数という形で設定をしておりますので、こちらは割愛をさせていただきます。

6 ページ、目標や指標の成果・達成度でございます。こちらは、実際にアウトカム、アウトプットということではなくて、準備作業としてどういうことをやったかというところを記載させていただいている次第でございます。

地上設備の設計・建設・試運転、坑井の掘削、モニタリングシステムの整備、法規制対応等、社会受容の醸成に向けた情報発信等を実施いたしております、おおむね今年度末で全て達成する予定でございますが、現段階においてもおおむね達成しているところでございます。

7 ページ、当省（国）が実施することの必要性でございます。

エネルギー関係技術開発ロードマップの中でも、CCSの技術開発のロードマップは描いているところでございますが、そもそも、CCSというものが追加的エネルギーコストをかけてCO₂を削減するという、ほかの、例えば省エネルギーとか再生可能エネルギーとは異なるタイプの技術でございますので、CCS単独では経済的インセンティブが全く働かないという温暖化対策であるという特徴がございます。

このため、民間が経済的なインセンティブをもって独自にCCSを行うということが考えづらい状況でございますので、こちらは当然に国が実施すべきものと認識をしているところでございます。

また、技術開発によるコストダウンや高効率化、法制度の整備、環境対応、社会受容性の構築といった多くの課題を実用化までには解決する必要があると認識しております。

8 ページ、事業アウトカム達成に至るまでのロードマップでございます。

こちらは、苫小牧の実証事業だけでなく、CCS政策全体として記載をさせていただいておりますが、一番上の緑の矢印が苫小牧の実証事業、本事業でございます。

それから、研究開発といたしまして、CCSの安全性を評価する事業、CO₂の分離回収技術——こちらは本日この後、終了時評価の対象になっておりますが、分離・回収のコストダウンを図るための研究でございます。また、技術としての実証、要素技術のコストダウンに加えまして、さらに、実際に埋めるところがなければCCSができないということですので、貯留適地の調査——日本の周りでどういうところにCO₂を埋めることができるのかという調査、これを並行して実施をしております、2020年ごろにはCCS技術というものの実用化を図りたいと考えております。

9 ページ、本事業の実施・マネジメント体制でございます。

本事業は、当初から日本CCS調査株式会社に委託をして実施をしております。研究開発の実施に当たりましては、専門的知見を有する第三者の学識経験者から成る技術委員会——課題検討会と呼んでいますが、こちらを日本CCS調査株式会社に設置をいたしまして、技術的なアドバイスを受けているところでございます。例えば、東京大学の佐藤光三先生、京都大学を昨年ご退官された松岡先生等、CCSの著名な学

識経験者の方々にご参加をいただき、アドバイスをいただいているところでございます。

10ページ、費用対効果でございます。

先ほどご説明申し上げたとおり、CCS単独では全く経済的インセンティブがないという技術でございますので、CCSに関しては費用対効果のところの表現が難しいのですが、これは気候変動問題への対策として取り組むCCSという技術オプションの価値という形で考えております。

IEA（国際エネルギー機関）が出しておりますEnergy Technology Perspectives 2012年にこのような記述がございまして、「CCSなしでは、2℃シナリオを達成するために必要とされる電力分野の追加投資額は40パーセント増加し、今後40年間で総額2兆ドルに達する」といわれております。

ということは、今後40年で、CCSなしで温暖化対策をする場合には、240兆円の追加対策が必要となると考えられますので、CCSの技術オプションとしての価値は世界で年間約6兆円に達するのではないかと試算をしております。これはあくまで試算でございますので、試算は試算として聞いていただければと思いますが、少なくとも、CCSという技術をオプションとして保有するということは、こうした実証実験を通じてのみ可能であるのご理解をいただければと考えております。

11ページ、ここからは事業のご説明になります。そもそもCCSとはというご説明になりますが、貯留槽、すき間の多い岩石の間に二酸化炭素を埋めていき、その上に遮へい層というCO₂を通さない泥岩などの層のあるところに二酸化炭素を地中深く埋めて温暖化対策をしようというのがもともとのCCSという技術の発想でございます。

12ページでございます。全体システムといたしましては、出光興産から水素製造装置のオフガス（未利用で排出されるガス）をもらいまして、そちらを分離・回収、そして、苫小牧の海底下に圧入をしていくことになっております。

13ページ、実証試験の技術的位置付けといたしましては、まず、個々の要素技術としてはでき上がっている技術なのですが、一連の技術として、輸送、分離・回収から圧入、そして、貯留・モニタリングと一貫したCCSを実施した経験は我が国にはまだございません。こちらが初のシステムということでございます。

14ページ、全体スケジュールでございます。今回対象となっている27年度までの準備作業を終えまして、28年度から実際の圧入運転を開始いたします。

年間10万トン以上、最大20万トンまでを圧入する計画をしております、それが平成30年まで続く予定になっております。そして、その後の2年間、31年、32年につきましては、圧入終了後観測、いわゆるポストモニタリングとして、CO₂の挙動を2年間観測する予定としております。

少し飛ばさせていただきます、28ページ、中間評価の結果（総合評価）でございます。

ます。平成23年に、準備作業を始める前に中間評価を行っております。

29ページでございます。3点満点で、総合評価といたしましては2.63点という極めて高い点数をちょうだいしているところでございます。

そのときの提言といたしまして、実証実験を行う上でのリスク、それから、この実証実験を終えた後ですけれども、事業化にあたってのリスクやプロフィット、CCSについての社会受容性の向上、31ページですが、地中貯留を行うための事前評価等のコスト等、海外展開、こうしたことについてご指摘をいただいているところでございます。これらにつきましては、今後の事業の中で解決していく課題も多々あると考えております。

33ページ、今回の中間評価でございますが、二酸化炭素回収・貯留分野評価検討会という検討会を設置いたしまして、群馬大学の宝田先生を座長とし、関係者の皆様に委員としてご就任をいただき、ご評価をいただきました。

34ページ、総合評価といたしましては、「適切なマネジメントのもと、当初計画通りに事業は進捗しており、また経済性・費用対効果についても優れていると評価できる。今後、さらなるコストの低減を図りつつ、より広範な対象に向けての情報発信を行う必要がある。適切なマネジメントのもと、順調に開発は進展していると判断できる」と、このように点数をいただいております。

35ページ、評点結果につきましては、総合評価2.6点をいただいているところでございます。

36ページ、提言及び提言に対する対処方針でございます。

今後の研究開発の方向性といたしまして、「事業は順調に進捗しており、今後も国が積極的に推進すべきである。今後は、CCSのコストや他国との技術的優位性、CCSに係るリスクなどを更に明確化していくとともに、事業の達成状況が容易に把握できるようなマネジメントに一層心がけていただきたい。」という提言をいただいております。

その提言に対しまして、「事業の中で解決すべき課題をより明確化しつつ、実証実験を着実に実施してまいりたい。」と考えております。

私からの説明は以上です。

○小林座長

ありがとうございました。

皆様からご意見、ご質問をいただく前にちょっと確認させていただきたいのですが、14ページを見ていただけますか。今回の評価は、平成24年度から27年度のブルーの矢印のところですね。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい。

○小林座長

それから、先ほどの中間評価として平成23年度の結果が出ているのは、調査段階のものでしょうか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい。23年度までに実施をいたしました調査段階までの中間評価ということでございます。

○小林座長

そして、あれも中間評価で、今回も中間評価ですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい。23年度までの事業はあくまで調査という事業でございまして、24年度から実際の実証試験に入ったものでございます。ただ、事業としては連続して、平成21年から実証しておりますので。

○小林座長

21年から、終わりは32年度ですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい、平成32年度です。

○小林座長

それが一連のプロジェクトというものに決まっていて、今回は27年度までという理解ですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい。そうです。

○小林座長

ありがとうございました。

それでは、ご質問、ご意見をお願いいたします。

津川委員、どうぞ。

○津川委員

素人なので的外れかもしれないのですが、最終的なところがよくわからないのですが、けれども、年100万トン圧入できるかということで目標値があったと思うのですが、実際に日本の国の中に100万トン圧入できるだけの場所があるということで進められていることなのでしょうか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

実用レベルにおいては、年間100万トンオーダー（の桁数）のC C Sを埋める必要があると考えています。そのためのステップといたしまして、今回はC O₂の圧入を年間10万～20万トンという、1桁小さいオーダーではありますが、実施をすることにしております。

埋める場所という観点から申し上げますと、8 ページですが、貯留適地調査を実施しております。こちらはキャパシティとして少なくとも1 億トン以上の二酸化炭素が貯留できる所がないかを現在探しておりまして、少なくとも3 か所程度はそういったところを見付けようという発想で、現在、調査をしているところでございます。

ちなみに、100万キロワットのU S C（超々臨界圧）の石炭火力発電所で、年間に出てくる二酸化炭素が500万から600万トンでございますので、500万トンとして、20年間で1 億トンぐらいという計算で、少なくとも1 億トン以上ということで考えております。

○津川委員

その火力発電所とその近くに貯留場所という、その組み合わせで大丈夫そうな場所があるということですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

実は、必ずしも今回の貯留適地調査においては、排出源との関係は考えていません。というのは、そもそも日本のどういうところに貯留適地があるのかどうか、そもそもあるのかどうかを見付けることが第一で、あとは、どのように輸送するか、例えばパイプラインでやるのか、苫小牧のように陸から掘って行って圧入をするのか、そういうことはこの技術が実用化してから別途検討していく必要があると考えているところでございます。

○津川委員

ありがとうございます。

あと2つありますが、いいですか。標準化の話が出ていたと思いますけれども、実際、この技術が一番進んでいるところはどこの国で、日本として今の技術で標準化できる見込みはどのくらいなのでしょう。

それから、P Rについて、一般の国民へのP Rということで行くと、今見ている資料だと、苫小牧地区が実証実験をしているのでそうだと思うのですが、一般の国民に対してP Rがまだまだたくさん必要なのではないかなと思いますけれども。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

ありがとうございます。標準化については、I S O（国際標準化機構）にT C 265という、まさにC C Sに係る技術委員会が設置をされておりまして、そちらのほうは別の委託事業で対応しております。C C Sは、例えば、分離・回収、輸送、貯留・モニタリングといった各要素技術から成り立っていますが、日本は分離・回収の部分に国際的には非常に強みを持っています。

一方で、C C Sの先進国というと、厳密にはC C Sではないのですが、アメリカが主でして、これはE O Rといって、二酸化炭素を出にくくなった油田に吹き込んでやって、石油を増産するという形で、経済的にC C Sのようなことをやるという

形で、今、技術的にアメリカでは主に行われているところでございます。

そういう意味では、純粋な貯留というのはまだ世界では本当に1から2例、せいぜい3例ぐらいしか行われていない状況でして、標準化というところはまだ各国とも手探りの状況です。T C 265が2012年に確か設置されたと思いますが、まだ始まったばかりで、ようやく今、分離・回収も最初の国際規格、I Sの開発が始まったところでございます。

それから、社会受容に関してコメントをいただきました。26ページを御覧いただければと思います。こちらで示させていただいているものでは、主に札幌、苫小牧を中心としたところへのP Rということで書かせていただいております。何分にも予算に限りがありまして、全国にどのようにC C SということをしてP Rしていけばいいのかは我々も模索をしているところではございますが、そういった中でも、東京で行われています環境展ですとか、エコプロダクツ展などには出展をさせていただいて、その中でC C SのブースもつくってP Rはさせていただいているところでございます。

○津川委員

ありがとうございました。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

では、太田委員。

○太田委員

C C S技術というのは、エネルギー屋にとってかなり重要なポイントだと思いますが、でも、途中でご説明があったように、これはある意味では負の投資のようといいますか、必ずしもエネルギーを使うという観点から言うと、要らないかもしれない。そんなことはないと思いますが。C C S——C a r b o n C a p t u r e a n d S t o r a g eというのは比較的最近の言葉で、昔は違っていましたよね。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

C C SのS（貯留）は、以前はシークエストレーション（s e q u e s t r a t i o n：隔離）と言っていました。

○太田委員

そうですね。技術として一步進んで、一つは、これは長岡の経験などがいろいろ入っているのかなと。それから、将来を見たら、世界に打って出なければいけないと思います。日本国内でC O 2を貯蔵することは困難です。そういうことでも日本は先進国であるべきだと思うのですが、そういう観点でいくと、貯蔵場所はどういうところがいいのか悪いのか、そういうことの見定め方はどうですか。かなり調査をなさったと思いますけれども、世界を見たらまたいろいろ違ってくると思っています。その辺から見ると、どうなのですかねということです。

最終的にはコストを安くしないといけないとか、それで社会的受容性をどうやって得るかという問題もあります。さっきご質問が出ていましたけれども、長岡の周辺ではかなり反対もあったとかという話も伺っておりまして、うわさでは、それで中越地震が起こったとかということも週刊誌に出て、それは冗談かもしれませんが、それは心配事ということですね。それはさっきの評価の中で、社会受容性のところは達成度90パーセントと。それはどういう意味なのか、教えていただければと思います。

○質疑応答者（田中日本CCS調査株式会社 技術企画部長）

それでは、日本CCS調査株式会社のほうから、社会受容性についてご説明させていただきます。

今まで、社会受容性といいますと、割と事業者からの一方通行が多かったのですが、今回、苫小牧の事業に関しては、こちらからも情報を発信しますし、相手からも情報をもらおうと。要するに、相互的な情報交換をしているというところが一つ大きな違うところでございます。

それと、様々な年代、様々な地域に対して情報発信をしております。例えば、様々な年代といいますと、それこそお子様を対象にした、二酸化炭素とはどういうものかというのを実験教室を通じて理解していただく。そして、それを一緒に来られているご両親の方にも理解していただく。あとは、年長者の方に対して、CCSとはどういうものか、地球温暖化とはどういうものかということの説明すると、それをまたご家庭内でご説明していただいたり、逆に、素直なご意見をそこでもらいながら、相互に情報交換をしているということがございます。

それから、これからの日本を担います大学生の皆様、北は北海道大学から西は長崎県立大学まで、多くの大学でCCSの講演会をさせていただきまして、CCSとはどういうものかということと、温暖化の問題点についてご理解をいただいていることがございます。

○太田委員

90パーセントというのはどういうことを意味しているのか。ちょっと足りないというイメージを受けるのですが。

○質疑応答者（田中日本CCS調査株式会社技術企画部長）

実は、90パーセントというパーセンテージは、3月31日で100パーセントにしようとしているわけです。それで、今週の金曜日に苫小牧で大規模なCCS講演会を予定しております。300名ほどの北海道地区の方が来られて、講演会を聞いていただいてCCSを理解していただくと同時に、80名ほどの方をCCSの現場にご案内して、現場見学会も予定しております。それが終わって、まだ幾つか事業がありまして、それで3月31日で100パーセントになるということを考えております。

○小林座長

太田委員の前のほうの質問への回答はいかがですか。長岡の件とか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

長岡の経験は、今回の苫小牧事業の計画をつくるときに生きているという理解でおります。こちらは平成23年度に実証試験計画をつくりまして、これを当室の設置しました専門検討会のほうでご承認をいただいております。そのときに、長岡での経験を踏まえた形で、例えばモニタリングをどうするかとか、そういったことで生きているものと考えております。

例えば、20ページを御覧いただきますと、これは太田委員から地震のお話がありましたけれども、実際に国会等でも中越地震との関係というのはかなり強く問われまして、第三者の評価をいただいて、地震とCCSの間には因果関係は極めて薄いだろうというご指摘はいただいているのですが、ただ、やはり何かあったら困るということで、相当のモニタリングシステムを今回構築をしております。

まず、黄色いラインで海から引っ張っていますOBC（Ocean Bottom Cable）というのは、ケーブルの上に連続して地震計がくっついたケーブルを海底下2メートルに埋めて、圧入点近傍でどんな振動が起こっているのかを観測するとともに、黄色い点線の四角の中のOBS（Ocean Bottom Seismometer）という海底下地震計を置いておりまして、こういったシステムで振動等のモニタリングをする予定としております。

さらに加えて、左上の高感度陸上地震計というのもこの事業のために設置しています。これは気象庁のHi-netの地震観測システムの仕様と全く同じ地震計を設置しておりまして、たまたま苫小牧には気象庁の観測する地震計がなかったものですから、それと全く同じものを設置をして観測をしているところでございます。

そのほかにも、3本の観測井を使って、温度、圧力と地下の状況は丁寧に見ていくということをしているところでございます。

○小林座長

よろしいですか。

○太田委員

はい。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

亀井委員。

○亀井委員

オペレーション上、6ページに、異常時における情報開示要領を整備中ということ、90パーセントというのは、年度いっぱいにつくられるということだと思のですが、異常時であったときにどういう対応をするかというマニュアルだという理解でよろし

いでしょうか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい、結構です。いわゆるインシデント・レスポンス・マニュアルというものをつくるようにということを、この事業を始めたころから強く日本CCS調査にはお願いをしているところでございます。

○亀井委員

わかりました。それから、23ページで、来年度、CO₂本圧入するということだと思えるのですけれども、空白期間があるのは何なのですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

先ほどご説明したように、ガスは出光興産から水素製造装置のオフガスをCO₂源としていただくことにしているのですが、たまたま28年度、出光興産のメジャーシャットダウンの年に当たってしまして、丸2か月間、供給が停止される予定になっておりますので、その空白でございます。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

西尾委員、お願いします。

○西尾委員

技術で、他国との比較、優位性に関連して、先ほど強みというお話をいただいたのですが、解決しなければいけない課題というのはどの辺にあるのか、今、どういうことを想定されているのか、教えていただければと思います。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

まず、CCSをやった経験がないというところが一番大きいと思います。8ページの事業アウトカム達成に至るまでのロードマップでお示ししているものが、まさに解決すべき課題であると考えておりまして、例えば、苫小牧の実証の事業の中では、分離・回収、輸送から圧入、モニタリングまでの一連の操業能力の獲得、それから、実際に圧入をしてみた経験というのが長岡の1万トンしかありませんので、もう1桁大きい10万トン以上を3年間というところで、どうやってこれだけの量のCO₂を安全に貯留をしていくか、どういうオペレーションをすると安全にできるかというところは、苫小牧の実証事業の中で見ていきたいと思っています。

それから、別の事業の中でも、次のご説明で申し上げますけれども、例えば分離・回収ですと、これがコスト低減というところが大きな目的になっておりますので、こういう課題を解決する必要があると考えております。

○西尾委員

ありがとうございました。

○小林座長

私のほうからご質問ですけれども、この事業は、先ほどのご説明のように、将来の負担を減らすというメリットはあると思うのですが、この事業そのもので何かプラスの産業が出てくるというイメージではないのですか。どのように考えておられますか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

残念ながら、座長のご認識のとおりだと思っています。先ほど申し上げたとおり、経済的に自律的にCCSが回るということは現段階ではなかなか考えにくいと思います。ですので、ちょうどこの事業が終わるのが2020年ですので、2020年ごろにこの技術が実用化をして、かつ、貯留適地調査である程度適地が見付かった段階で初めて我が国はCCSという技術のオプションを持つということだと思いますので、そのときに、どういう制度下で民間の皆さんにCCSをやっていただくかということを改めて検討する必要があると考えています。

○小林座長

それから、先ほど太田委員からもご指摘がありましたように、世界的な中で日本の企業がこういうものを先駆的にやっていくということは意義があると考えていいでしょうか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい、意義があると思いますけれども、逆に、地質の状況は各国かなり違います。そういう意味では、日本は極めて条件が悪いところでございますので、日本でできれば世界中どこでもできるだろうということはあると思いますので、この技術が実用化した暁には、そういったことも含めて考えていければと思います。

○小林座長

ほかはよろしいですか。

最後にまとめさせていただきたいのですが、意義は非常に高いと思いますし、皆様もそう思われると思います。ただ、450億円とかと非常に多額の国費を投入していますので、450億が340億円かにかかなり減ったというのは結構なのですが、そのアウトプット、アウトカムをきちんと示していくということと、次のプロジェクトに有効につながっていくことが重要だろうと思いますので、次のプロジェクトには是非この知見を生かして有効なアウトカムができるようにということが課題かなと思っています。

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

それでは、引き続きまして、2番目の議題の「二酸化炭素回収技術高度化事業」、プロジェクト終了時評価の概要です。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

では、引き続きまして、環境調和産業・技術の川端からご説明させていただきます。本件、二酸化炭素回収技術高度化事業でございますが、2テーマございます。補足

資料―2―1、補足資料―2―2を使ってご説明をさせていただきたいと思います。
時間が限られておりますので、駆け足になりますことをご了承ください。

この中では、二酸化炭素固体吸収材等研究開発事業、そして、二酸化炭素分離膜モジュール研究開発事業の2つの事業を実施しております。現在、商用化されている二酸化炭素の分離回収技術は吸収液を使っておりまして、ここがCCS全体のコストの6割を占めるといわれている、CCSのコストの主たる要因になっているところでございます。

液を使った二酸化炭素の吸収をしたときには、その液から二酸化炭素をはがすのに温めてやらなければいけない。となると、潜熱・顕熱というところがかかってきますので、水は比熱が非常に大きいということもあって、二酸化炭素を分離するときのエネルギーが非常に大きいということで、例えば、では、液ではなくて、アミンを固体に担持をさせて、二酸化炭素を分離させる際のエネルギーを小さくすればいいのではないかという発想がこの固体吸収材のほうでございます。

もう1つの膜のほうは、主に出口はIGCC（石炭ガス化複合発電）を想定していますが、圧力差を利用して上手に二酸化炭素の分離を膜を使ってできないかということ想定しているものでございます。

まずは、補足資料2―1、固体吸収材のほうから説明をさせていただきます。

1 ページ、目次については、先ほどと同じですので割愛させていただきます。

2 ページ、こちらは、低エネルギー、低コスト型のCO₂分離回収技術の開発を目的として行われているものでございます。実施形態は委託、期間は平成22年度から26年度の5年間、総事業費は8.39億円、実施者は公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）に委託をしております。

3 ページ、事業の概要は割愛させていただきます。

4 ページ、事業アウトカムでございます。

事業開始時には、吸収液にかわる新規CO₂分離回収技術の技術開発分野の確立を目指して行っておりました。おおむね目標は達成できたかなと考えているところでございます。

5 ページでございます。中間評価のときには、分離回収エネルギーがCO₂1トン当たり2.5GJギガジュールということで想定をしていたのですが、中間評価の段階でおおむねこの目標を達成いたしましたので、目標上方修正をし、事業終了時には分離回収エネルギー1.5GJギガジュール以下、回収コストにすると2,000円以下を目指すということで、研究開発を行ってまいりました。

おおむねこの目標は達成したものと考えております。

6 ページは飛ばさせていただきます。

7 ページ、固体吸収材とはそもそもどういうものかをご説明させていただきます。

現在実用化されているCO₂の吸収液はアミンを使っておりまして、化学反応でCO₂をアミンに吸着をさせて、ほかのものからCO₂を選択的に吸収するという形で実施しているものでございます。これを多孔体の固体吸収材に担持をさせまして、CO₂を吸収する固体吸収材としたいというのが、今の想定でございます。

8ページ、先ほど申し上げたとおり、再生時に比熱の大きい水を加熱する必要がないという観点から、エネルギーの低減が可能となるものでございます。

9ページ、新規アミンの合成等、いろいろ技術的なところは入っておりますが、時間の関係もありますので、割愛をさせていただきます。

21ページ、当省が実施することの必要性でございます。こちら、先ほど苫小牧の事業の中で説明をさせていただきました必要性と同じでございますので、割愛させていただきます。

22ページ、事業アウトカム達成に至るまでのロードマップでございます。最終的には、一般的な火力発電所、製鉄所、ボイラーの使用者等のところに適用することを想定しております。ただでさえCCSは単なるコストというところが現状でございますので、分離回収の費用をできるだけ安くすることによって、ユーザーがCCSをやりやすい環境をつくるというのが本事業の目的でございます。

23ページでございます。今回ご評価いただく終了時評価は基盤技術研究フェーズでございまして、2014年度まで、ラボスケールの試験を実施したところでございます。こちらは、2015年度から、今、実用化研究フェーズに移っておりまして、今後、ベンチ試験、予算の都合がつけましたらもう少し大きなスケール、パイロットスケールも含めた実用化研究の実施を想定しているところでございます。

24ページ、波及効果でございます。単にCCSということだけではなくて、例えば、今、JAXA（宇宙航空研究開発機構）と共同研究をしております、有人宇宙探査機の環境制御という観点で、低濃度の二酸化炭素除去システムに使えるのではないかとということで、こちら、今、基礎研究をしているところでございます。

25ページ、研究開発の実施・マネジメント体制でございます。こちら、経済産業省としてRITEに委託を出しているところでございます。併せて、推進委員会を設置いたしまして、こちらでも実施内容の評価・助言等をいただいているところでございます。

27ページ、費用対効果でございます。先ほどの技術オプションとしての費用対効果に加えまして、分離回収技術の費用対効果というところも試算をしております。この技術の目標が2千円台でございますので、現在、商用化されている分離回収コスト約4,200円といわれていますが、これが2千円台になり、1,500円程度、分離回収コストが低減されると仮定すると、例えば、100万キロワットの石炭火力発電所から回収した場合には、1基当たり年間75億円のコストの削減になることが想定されるということで

ございます。

28ページ、外部有識者の評価につきましては、先ほどと同じく、宝田先生を座長といたします評価検討会でご評価をいただきました。

29ページ、総合評価でございます。

「固体吸収材、分離膜モジュールとも、高い目標を設定し、これを概ね達成するなど、優れた研究成果をあげていると評価でき、重要な課題である分離回収コストの低減に資するもの、また、国際競争力も持つものと期待できる。今後は、知財戦略等も念頭に置きつつ事業を推進すべき。」というコメントをいただいております。

30ページ、評点結果でございます。こちらは、固体吸収材と分離膜モジュールの平均点を記載させていただいております。もしご必要ということでしたら、それぞれの評点もご用意をしておりますので、後ほどお示しをさせていただければと思います。

最後に、31ページ、提言及び提言に対する対処方針でございます。

「本事業により得られた成果は大きいですが、C O P 21での合意を考えれば、本技術の早期の実用化を目指した、計画の更なる迅速化が求められる。将来の削減目標の実現に向けて、重要な研究課題を明らかにするとともに、より早期の開発、より一層のコスト削減を検討して欲しい。」というご提言をいただいております。

ですので、現在実施しておりますこの「次期フェーズにおきまして、研究開発課題を明らかにしつつ、早期の実用化に向けた着実な研究開発を実施することとしたい。」と考えております。

固体吸収材については以上でございます。

続きまして、補足資料2ー2、二酸化炭素分離膜モジュール研究開発事業の概要についてご説明をさせていただきます。

まず、2ページを御覧ください。こちら委託事業として実施をしております。申し訳ありません、ここに委託先を記載しておりませんが、次世代型膜モジュール技術研究組合という技術研究組合に委託をしております。

3ページ、国費の総投入額は、平成23年度から26年度の4年間で13.5億円でございます。先ほどは一般的な石炭火力に適應できるものということでしたが、膜につきましては、I G C C等、圧力のあるガスを使って分離をすることを想定しております。ですので、圧力というドライビングフォース（駆動力）がある分、先ほどのものよりもさらに安く、1,500円以下程度でC O₂分離回収技術を確立することを想定しているものでございます。

4ページ、事業アウトカムでございます。ラボレベルではございますが、おおむね、分離膜の性能が1,500円以下程度のめどがついたのではないかと考えております。

7ページ、事業アウトプットでございます。事業終了時のものでご説明をさせていただければと思いますが、分離膜技術の確立、実機膜モジュールの開発、膜分離シス

テムの開発と、おおむね当初の目標は達成したものと考えております。

8から11ページに詳細がございますけれども、割愛をさせていただきます。

13ページ、分子ゲート膜とはどういうものかを簡単にご説明をさせていただければと思います。膜は、通常、分子の小さいものを通して、大きいものを通さないというのが普通の膜なのですが、こちらは、 CO_2 と H_2 の分離膜でありながら、分子の大きい CO_2 だけを通して、分子の小さい H_2 は通さないという膜でございます。技術的には非常に面白い膜になっているかと思います。1,500円を要求する膜性能等、次の14ページ以降に、膜モジュールをつくったりとか、いろいろな技術的な記載を書かせていただいておりますが、時間がありませんので、割愛をさせていただきます。

33ページ、事業アウトカム達成に至るまでのロードマップでございます。こちらまで昨年度までで基盤技術研究フェーズを終わらしまして、今、実用化研究フェーズに入っているところでございます。今度は、実ガスを使った分離回収技術についての研究を実施することを想定しております。

34ページ、研究開発の実施・マネジメント体制でございます。次世代型膜モジュール技術研究組合とは、RITEのほか、クラレ、日東電工、新日鉄住金エンジニアリングの4社から成る技術研究組合でして、こちらプロジェクtrリーダーとして中尾先生にご就任をいただきまして、研究推進委員会の外部アドバイスをいただきながら、研究開発を実施しているところでございます。

35ページ、費用対効果につきましても同様の計算をしておりまして、50万キロワットのIGCCから二酸化炭素を回収した場合には、現状の吸収液に比べて、1基当たり年間約64億円程度のコスト削減になるのではないかと考えております。

その他、総合評価、評点結果等、これは合わせてのものですので、割愛をさせていただきます。

以上で、私の説明とさせていただきます。

○小林座長

ありがとうございました。

それでは、ただいまのご説明に対して、ご意見、ご質問をお願いいたします。

○太田委員

個々の技術ではなかなか難しいことをなさっているのではないかと思います。固体の吸収材というのは、 CO_2 を吸収して、実際に入れるときは分離をもう1回するのですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

入れるときは、とおっしゃるのは……。

○太田委員

さっき、どこか穴の中にと……。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

まず、固体に CO_2 だけを吸着させまして、それをやや低い温度の蒸気で再生をすると、 CO_2 だけが取れるということになります。その CO_2 をどこかに入れるということが最終的な目標ではありますが、この技術開発においてはあくまで要素技術の研究ということで、その分離・回収をするための固体吸収材そのものをつくるという研究をしているところです。

○太田委員

つまり、そこで分離の技術というのは問題ないのですか。固体吸収材を使って、その吸収だけではなくて、今度は分離のほうもスムーズにいかないといけない話ですね。それから、固体の材料の安定性を含めて。

○質疑応答者（地球環境産業技術研究機構化学研究グループ副主席研究員）

そちらのほうは、従来のアミン化合物だと、ひっつけるのですが、吸着能力が高過ぎて外しにくかったのですが、我々は分子シミュレーションで最適化をしまして、固体に CO_2 が着いたものはその部分だけ全部吐き出せるような形で、物質収支を合わせるような構造を今回発明したということが特徴でございます。

○太田委員

システムとしては動くのでしょうかけれども、その辺のエネルギーの計算はちゃんとしておかないと、最後は問題になるかもしれないと思います。

○質疑応答者（地球環境産業技術研究機構化学研究グループ副主席研究員）

はい、そうでございますね。

○太田委員

それから、膜分離もいいのですが、私は化学プロセスを見ていて、膜分離は最初はいいのだけれども、究極、実用になると使えない。この大きな問題は、さっきもありましたけれども、圧力を使うので、その必要動力が大きいのと、さっきのような膜は本当にもつのかもたないのか、実用的にもこれはなかなか難しい。その辺のところはまだこれからそこを詰めていかなければいけないのではないかと思います。実用的なコストのことを考えたら、もう1段、2段、要るのではないかなという気がしています。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

そうですね。現段階では、単膜で性能が出たというところですので、今年度から実施しています実用化研究フェーズの中でそういう課題はきちんと解決していきたいと思っています。

○太田委員

特に石炭ガスをターゲットにされると、単純に CO_2 と H_2 ではなくて、いろいろなものが混ざってくる可能性があって、石炭の種類にもよるという気がします。

それから、今、私は水素に興味があるところなのですが、例えば、川崎重工業がオーストラリアで褐炭を水素化して、そこでC C Sを実施し、C O₂をそこに埋めてこようと考えたときには、さっき川崎重工業の名前がここに出ていたのですが、具体的にこういうプロセスが本当に使えそうなのですか。20年ぐらい後ですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

今すぐの技術ということではないと思います。少なくとも、次のフェーズのあくまで実用化に至るまでの研究のフェーズを今年度からさらにまた5年間の計画でやっていますので、商用化ということにはまだ少し時間はかかるかなと思っています。

○太田委員

具体的に川崎重工業がどう考えておられるか知らないのですが、日本の水素のロードマップで言うと、2030年とか40年ぐらいに役立てばいいのではないかなという気もするのですけれども。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

川崎重工業は固体吸収材のほうに研究の協力をいただいています、分離膜は実際には川崎重工業はかかわっていないのですが、当然、いい技術であればそういうことは採用されるものと思いますので、タイミングが合うようであれば、是非我々としても売り込みたいと思います。

○小林座長

ほかにいかがですか。

西尾委員。

○西尾委員

2点お聞きしたいと思います。

1つは、固体吸収材のほうのC R A D A（米衛生研究所等が行っている民間との共同研究形式）ですが、これはお話しにくければ結構ですけれども、アメリカとの関係で、どういう方針で知的財産の扱いをしているのでしょうか。

2つ目は、補足資料—2—1の23ページで、同じく固体吸収材のロードマップのところにカスタマーが出てくるのですが、こういうプロジェクトを進める上でのカスタマーの役割というのはどういうものなのでしょうか。

○質疑応答者（余語地球環境産業技術研究機構化学研究グループ副主席研究員）

最初のC R A D Aの件でございますけれども、通常、アメリカの政府の研究資金を使う場合、C R A D A法を適用されることになるのですが、今回は、経済産業省の共同実施の研究で、国と国の話でございましたので、そのままのC R A D Aが適用し難いということで、いろいろ調整しまして、ミニC R A D Aのような形で、通常、実施された場合は、アメリカで優先的にそれを実用化しないといけないというところの部分の条項は外していただけたということでございます。

もう1点のカスタマーの件ですが、これは先ほど太田委員からのご指摘もありましたけれども、石炭の燃焼ガスというのはいろいろなものを含んでおりまして、そういう実質ガスを使わせていただいて、実際にその性能がどこまで長期にわたって見れるかと。大規模実証でガスを使った場合、少量でラボで検討しているよりも、吸着熱であつたり脱着であつたり、いろいろな被毒要素も入ってきますので、そういうものをロングランで、火力発電所の現地でやらせていただくということで、実際に使用いただいて、エネルギー消費量であつたりコストであつたりというのをカスタマーにご理解いただいた上で、将来的に導入させていただけるような形でご協力いただきたいと考えております。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

津川委員。

○津川委員

先ほどの一つ前の議題で扱われた案件でのCCSの話と絡めると、本当は2020年までにこの技術が実用になって、そしてCCSで使われるということを目指しているのか、それとも、もっと先に、今は研究段階で、2020年には間に合わないという見込みなののでしょうか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

こちらの件も2019年度まで実施をしますので、2020年ごろに技術が実用化したというところには、間に合うか間に合わないかというぐらいのタイミングだと思っています。実際にCCSのオペレーション能力を得て、この分離・回収の技術がそれなりにパイロットレベルで使えるということがわかれば、そこから実際に民間にCCSが適用されていくときには採用され得るとは考えています。ただ、それはあくまで研究開発ですので、うまくいくかどうかというところもありますし、それから、民間企業がチョイスとしてこういうものを使ってくれるかというところもありますので、そこは最終的には民間にどうやってこういうものを入れていただくかという制度等とも絡んでくるのかなと考えています。

○津川委員

ありがとうございます。もう1つですが、この技術は、火力発電所とCO₂を埋めるところが離れているときに、発生源で吸着して、それを運んで埋めるところまで持っていくって取るという、そういう発想と考えてよろしいですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

基本的には、CCSは発生源のすぐそばで分離・回収をやるというのが原則です。そうでないと、運ぶガスの量が大量になってしまうので、分離・回収してCO₂だけにすれば運ぶガスの量は少なくて済みますから、この技術に限らず、基本的には発生源

で分離・回収をするというのが原則的な考え方です。

○津川委員

わかりました。ありがとうございます。

○小林座長

ほかはいかがですか。

では、私のほうからですけれども、32ページのロードマップをもう一度見せていただきたいのですが、固体吸収材のプロジェクトの話と、分離膜の話と、この両者の関係がよくわからないのですけれども、これは並行してずっと行くのですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

並行してやっていくイメージですが、いかんせん分離膜のほうは基本的にはI G C Cに対する適用ということを考えていますので、I G C Cが立たないと、適用先になかなかつながっていかないのかなという懸念はやや持っているところです。ですので、コンベンショナルな（在来型の）石炭火力発電所に使える固体吸収材のほうが商用化のタイミングとしては早くなるのかなと考えていまして、分離膜は商用化のタイミングとしてはもう少し遅くなるのかなと考えています。

○小林座長

そうすると、技術ロードマップ2020年から2030年と書いてありますけれども、あれの次は2016年からどこまで行くのでしたか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

2019年までです。

○小林座長

そして、この間とはにかく並列してやりますよということですね。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい、そういう趣旨です。

○小林座長

わかりました。それから、今回は、どちらかというと基盤技術研究フェーズですので、この資料を拝見すると、論文あるいは特許がそれなりにきちんと出ているなという感じですが、次は実用化に向けてどんなふうに進展するかというのは大きな課題かなと思いますが、そういう理解でよろしいですか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

はい。

○小林座長

ほかはございますか。

では、亀井委員。

○亀井委員

これは非常に重要な技術でここまで来ていますので、ぜひこのまましっかり進めていただきたいなと思います。

それで、変なことを聞くのですが、私はハードディスクの研究開発を以前にやっていたことがあって、ストレージというのは、データを蓄えるだけではなくて、当然のことですけれども、後で使うことを想定してやっているのですが、50年か100年かわからないですけれども、CO₂が太陽光だけで、ハイドロカーボン（炭化水素）などを変換できるような技術が仮に実用化したとして、ためておいたCO₂を後で取り出すというような発想はあるのでしょうか。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

現段階でそういう発想をする方はいらっしゃると思います。今のところは、EORのように経済的に使うところ以外は、とにかく地中に埋めておこうということがまず最初です。ただ、実際に使う段になったら、何らか使うということは想定されると思いますが、現段階で、これだけ大量のCO₂を一気に活用できる技術がほかにないものですから、将来使えるのかどうかというところまでは検討がされていないというのが正直なところだと思います。

○小林座長

太田委員、どうぞ。

○太田委員

今のコメントはもう少し前向きに考えてほしいのですけれども、将来、炭化水素、例えばメタンをつくりたい。そのときのCO₂源として、そういうたまっているCO₂を使いましょうというのは、ドイツのほうで具体的アイデアとして出てきています。やるかやらないかは別問題ですけれども、大量のCO₂があるということは、今、亀井委員がおっしゃったように、将来の資源——太陽光が前提ですし、技術全体はうまくいっていないのだけれども、あるのだということは是非記憶しておいてほしいです。

○説明者（環境調和産業・技術室課長補佐（技術））

一般論として申し上げますと、貯留したCO₂は必ずモニタリングをすることになっていますので、当然に、どこにCO₂を埋めたかというのは各国とも承知をしているものと考えています。ですので、日本においても、恐らく陸上ではCCSはできないと思いますので、そうすると、海防法（海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律）で埋めた後にもモニタリングの義務がかかってきますから、当然にそこにCO₂があるのだということは、将来資源として使えるようになったときには、非常に有効なデータになるのではないかと期待はできると思います。

○小林座長

それでは、本研究開発に関しては、基盤技術の意義も高く、非常にいい成果が上がっているということで、これから実用化フェーズに向けて、特に事業アウトカムとロ

ードマップを明確にして次の段階に進んでいただきたい、というのが我々の意向でございますので、その旨、よろしくお願いいたします。

それでは、本件に関する審議はこれで終了とさせていただきます。どうもありがとうございました。

それでは、議題１．の（３）「抗廃水水質改善技術開発事業」の審議に入ります。

○岩松大臣官房参事官

それでは、説明者は、持ち時間15分で説明をお願いいたします。目安として、10分経過時点で1回ベルを鳴らします。15分経過時点で2回ベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

それでは、お願いいたします。

○説明者（金属鉱業等鉱害対策官）

それでは、説明をさせていただきます。私は、商務流通保安グループの鉱山・火薬類監理官付の清水と申します。よろしくお願いいたします。

パワーポイントで作りました補足資料で説明をさせていただきます。

1 ページです。説明項目は、ここに目次で示しているとおりでございます。

事業の概要の説明の前に、3 ページのポンチ絵を使って、鉱山とはどういうものか、事業の背景は何か、事業の目的は何かなどについて最初に説明をさせていただきます。

鉱山というのは、真ん中の絵のように、山の地中に金や銅などの金属を含む鉱石の塊、鉱床と呼んでおりますが、そこからトンネルのような、我々は坑道と呼んでございますけれども、そういうところで鉱石を掘り出すということをやっております。

そして、降雨によって雨水が山の表面から地下に浸透して鉱石に触れることによって、その鉱石に含まれているヒ素やカドミウムなどが重金属として坑内水に排出されます。その排出した水は、農業の被害や健康の被害を発生する場合がございます。現在では、この水については消石灰などで処理をしております。

そして、この坑内水は、永久的、永続的に排出されるため、処理も永続的にやらなければならないということです。そこで、本事業では、この鉱山の坑道や採掘跡の坑内空洞を中和殿物というようなもので埋め戻すということで、その水量の減少をさせるとともに、地下に浸透した雨水と鉱石との接触による水質の汚染の被害を減らし、水質を良くするという事で、そういうことを踏まえて、坑内水の処理費用の削減に資する技術開発を行っているものでございます。

これが、鉱山の採掘はどういうものか、この事業の目的は何かということでございます。

そこで、2 ページに戻っていただきまして、今ご説明した内容をまとめたものが事業の概要でございます。

事業の目的・内容については、繰り返して恐縮ですが、鉱山から水は永続的に流れ

出る、そこでその水量の削減とか水質の良化を図るという目的のために、事業の形態としては、JOGMEC（石油天然ガス・金属鉱物資源機構）、三菱マテリアル、鹿島建設、応用地質の4社のコンソーシアムによって、実施期間としては平成24年度から26年度の3か年、事業費としては総額22.1億円という費用で行ってまいりました。

事業実施期間のところに（米印）で記載してございますが、本事業は、当初、平成24年度から28年度の5年間の計画でしたけれども、26年度までに坑内の空洞の充填のための要素技術の開発が完了し、シミュレーションによって水量削減の効果が確認できるなど、当該技術導入によるコスト削減のめどが立ちましたので、27年度以降は、これまでの成果を学協会等で紹介するなど、本事業の成果普及・活用を図っていくために、実施期間を26年度までの3か年に短縮してございます。

それでは、今回の事業の技術開発項目及び達成状況について説明をさせていただきます。

5ページでございます。技術開発項目としては5つございまして、1つ目が充填材料の開発、2つ目が坑内空洞調査方法の確立、3つ目が坑内状況詳細調査の開発、4つ目が充填施工方法の開発、5つ目がシミュレーション、これら全ての項目について達成してございます。

後ほどそれぞれの技術開発項目についてご説明いたしますが、達成状況についてもこの表に書いてあるとおりでございます。

それでは、事業のアウトカム及びアウトプットについて説明をさせていただきます。

6ページ、事業のアウトカムにつきましても、目標値に対しましてそれぞれ達成している状況でございます。

7ページ、事業のアウトプットについても、目標値に対してそれぞれ達成している状況でございます。

それでは、先ほど申し上げました各々の要素技術の成果及び達成状況について、8ページ以降で説明をさせていただきます。

8ページ、まず、充填材料の開発でございます。事業目標の上段にございます充填材料の性能でございますが、充填の施工をする際に重要な材料の流動性とか材料の分離抵抗性とか、施工後に固化してしっかり取水するための遮水性とか、充填した空間を安定的にさせるための強度とか、充填材料が二次汚染源とならないための非溶出性などについて、モデルを使って性能を検討いたしました。

その結果が9ページでございます。それぞれの項目について、試験項目及び評価基準が書いてございますけれども、このように性能を規定してございます。

8ページにお戻りいただきまして、中段の充填材料の配合のところでございますが、これにつきましても、10ページにあるとおり、充填材料設計プロセスということで、このようなプロセスで検討いたしまして、配合を確立してございます。

その結果、中和殿物や建設残土等を増量材として用いることで、既存の充填材料と比べ、材料費が1～2割（1立方メートル当たり約1,000円）となる充填材料を開発してございます。

11ページ、引き続きまして、2つ目の項目の坑内充填調査方法の確立でございます。これにつきましても、目標・指標の欄に、地表下30～50メートル、断面積2メートル掛ける2メートル以上の坑内空洞の位置が把握できる調査方法で、これについては、12ページに、各種物理探査方法——ボアホール・レーダ、比抵抗プロファイラ、比抵抗トモグラフィ、弾性波トモグラフィ等の物理探査手法を検討しました。

その結果、ここの表やグラフに書いてあるとおり、ボアホール・レーダとか比抵抗プロファイラ、SHI（シングル・ホール・イメージング）については、ボーリング孔から5メートル程度の場合には有効であるということで、10メートル以上になると弾性波トモグラフィや比抵抗トモグラフィも有効であるということがわかりました。

14ページ、3番目の坑内状況の技術開発ですが、これについては、3Dレーザースキャナやボアホールカメラを利用して、15ページ、16ページにあるような測定及び解析結果でございます。

17ページ、4番目の充填施工方法の確立でございますが、坑内というのは高木や障害物が存在してなかなか難しい環境ということで、特に合理的な充填をするために、18ページ、19ページのとおり、模擬坑道をつくって実際に充填を検討したり、それぞれの材料について時間経過とともに圧縮強度や引張強度が十分かということでそれぞれ試験をして、問題ないという結果を得てございます。

最後に、20ページ、シミュレーションでございますが、地形の涵養（かんよう）量、モニタリングの結果、地形の特性などを考慮してシミュレーションをやっております。

23ページですが、地下水シミュレーションモデルの結果ということで、実測値と計算値がほとんど一致しているということでございます。シミュレーション値から、対策後、水量がどうなるかということで低減率をシミュレーション上で計算したところ、42パーセントという予測値を得てございます。

これが事業の概要でございます。

24ページ、そのほか、国が実施することの必要性について5つ書いてございますが、「国が自ら委託事業として実施し技術の確実性とその効果について実証し、導入普及に向けた端緒を付けることが緊要である。」ということでございます。

25ページ、事業アウトカム達成に至るまでのロードマップですが、成果の活用、成果普及を踏まえて、この技術を鉱山に適用するということでございます。適用を踏まえて、波及効果としては、鉱山における坑内空洞探査が可能となることで、鉱山以外の、例えば、トンネル、導水管、道路下の空洞などの社会的インフラにも利用できる

ことが期待できるということでございます。

26ページ、この辺についてもう少し説明を加えたものでございまして、27年度以降、三菱マテリアルでは、成果の活用として実施していきたいということで予定をしております。

このほかにも、例えば、昨年9月に資源素材学会が行われたこの充填技術に関する企画セッションでは、会場が満杯になるほどの出席参加者がございまして、三菱マテリアル以外の鉱山についても、抗廃水処理の永続的な実施に苦慮していることから、坑内充填に関心のある鉱山会社の関心は高いということがあると思います。今後、三菱マテリアルで行われる実証実験の結果が水平展開されれば、さらに関心が高まるものと考えてございます。

また、鉱山以外の地下空洞に関心のある事業者に対しましても、今後、情報提供等を行ってまいりたいと考えてございます。

28ページ、この技術が開発された段階では、現在、抗廃水処理に苦慮している鉱山会社、地方公共団体以外が中心となって事業が行われるものと思っております。

29ページ、費用対効果でございます。要素技術段階で成果が水量削減効果のめどがついたため、事業者の現場適用を優先するというので、費用対効果についてはシミュレーションによって効果を検証して、坑内水量が毎分0.91立方メートルから毎分0.53立方メートルに低減するという結果を得てございます。

30ページ、最後に、本事業の外部評価の状況でございますが、この終了時評価については、東北大学の井上先生を座長に、このメンバーで評価を実施してございます。

31ページ、総合評価としては、例えば、このプロジェクトで開発された要素技術は、今後、顕在化するインフラの老朽化や様々な社会問題に対して有効になる可能性もあるので、その波及効果に期待するというコメントもいただいております。

32ページ、評点結果でございます。総合評価点で見ますと2点でございます。ただし、個々で見ますと、例えば、4.の事業アウトカムの関係、6.の費用対効果の関係については、若干低いということでございます。それについては、上段の枠内の2つ目の丸のようにコメントをいただいております。

33ページ、最後に、提言及び提言に対する対処方針でございますが、提言としていろいろ書いてございますけれども、総じて、本事業の実際の鉱山での実証試験の実施を望むとか、鉱山の技術開発の継続的な取組を望む等々の提言をいただいております。これにつきましては我々も同感でございまして、検討してまいりたいということで対処するということを考えてございます。

以上、本事業の概要と評価結果について説明をさせていただきました。ありがとうございました。よろしく申し上げます。

○小林座長

どうもありがとうございました。

それでは、ただいまのご説明に対して、ご意見、ご質問をお願いします。

森委員、どうぞ。

○森委員

遅れてまいりましたが、大変に面白いテーマかと思います。それで、これは一体どの範囲まで応用できるかという点が今後につながる点かと思います。ここでは特に酸性に対して、どこまで腐食に耐えられるかというご指摘でした。これは深さとか、原子力発電所の事故のときの内部の探査などに応用できるのではないかとか、いろいろなことが考えられるわけですが、ほかの鉱山への応用、あるいは、そのために今後どういう対化学性であったり、あるいは電波の届き方とか、モニターそのものの妨害に対する耐性とか、どういう応用を行うと考えておられるか。

また、外国などに持ち出す場合に、何か別の条件が必要になるとか、そういうことはないかどうか。そういうことをちょっとお話しいただければと思います。

○説明補助者（鉱山・火薬類監理官付鉱害防止専門職）

課題としては、今、シミュレーションで終わっておりますので、実用試験をまずして、実際に施工してみるといろいろ問題点が起きると思うので、そこで化学的な問題とか、坑道の探査の技術とか、その辺の足りない部分なども洗いざらい出てくると思いますので、そちらはまだ行っていなかったものですから、そこまでは詳細にどこまでどういう技術が必要になってくるかはまだ想定をしていない状況でございます。

また、外国のほうに持って行く話も、外国の坑道がどういう状況かわかっていかないと、なかなかわからないので。ただ、現在のところ、国内の坑道では、詳細な坑内図が残っているところであれば、このコストでまず間違いなくできるだろうということがわかっていますので、この技術をまず持って行ってやってみるということだと思います。

それから、他の分野に関しましては、もちろん原子力発電所などにも応用できる可能性もありますし、地下空洞があつて何か悪さをするような、例えば大谷石（採掘所・宇都宮市での陥没）の話とか、名古屋方面などでたまに起きます炭鉱の問題とか、防空壕とか、そういう詳細がわかっていないところに関しても、ボーリングで上から大体の位置が推定できれば掘れますので、その辺のものにも使えるのかなと考えております。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

太田委員。

○太田委員

廃鉱山などを考えたときに、こういう仕事というのはある意味で永久に続くような

話だと思います。このプロジェクトは最初は5年間だったのが、3年間になって、シミュレーションで終わってしまったというのは甚だ残念だと思います。新しい材料を使うときには実地でやってみて、例えば、1年、2年置いて、どう結果が出るのかで判断します。そこぐらいまでやらないとプロジェクトにならないと思うのですが、3年間でというのは別な理由があったのだと思うのですけれども。

それで、今後、例えば、経済産業省なりがお金を出してずっとやるというお考えなのか。永久というのは、今、原発のほうも最後はどうなって、最後に後始末がつくのか私もよく知らないのですけれども。

○説明補助者（鉱山・火薬類監理官付鉱害防止専門職）

この鉱山の問題に関しましては、鉱山保安法という法律がありまして、そちらのほうで対応しているわけですが、この鉱山を持っている鉱業権者の方が基本的にはこの対策の工事をするなり、水処理をするなりということをしていただいております。

鉱山会社もなくなってしまったところでもあるのですが、そちらに関しましては、義務者不存在ということで、国と地方自治体が折半して水処理をしている状況でございます。それが国家財政ですとか地方自治体の財政などをちょっと苦しめているというところもありますので、こういうことで水がふさげないかなということで、こういう技術開発を提案したわけでございます。

○太田委員

そういう場所が全国的にかなり多いのですか。

○説明補助者（鉱山・火薬類監理官付鉱害防止専門職）

結構あります。

○小林座長

私からも質問ですが、この評価検討会委員のコメントを見ると、なぜシミュレーションで終わってしまったのか、なぜ実証までいかなかったのかと、研究期間を短縮してしまったわけですが、それは一つ大きい疑問ではあるのですが、同時に、今後、これを放っておいて民間企業がこれを使ってくれるのかと。どこかにありましたよね、国が関与すべきであるみたいな、官の関与が必要であるみたいな意見がありますが、今後のことをお聞きしたいのですけれども。

○説明補助者（鉱山・火薬類監理官付鉱害防止専門職）

現在、この技術開発の予算はゼロになっております。これは基本的に実証試験をしなければいけないという声が非常に大きいものでございます。ここの場でもそうだし、この前、中央鉱山保安協議会というまた別の審議会がありましたが、そちらのほうでもそのようなお話があったり、また、評価検討会の場でもそういうお話があったりと、皆さん、この先どうするのだということに非常にご関心を持っていらっしゃる

ますので、今後、これで国のほうでも、どういう協力ができるかということは検討していかなければいけないのかなということは、我々も認識しておるところでございます。

○小林座長

ほかにいかがでしょうか。

西尾委員、どうぞ。

○西尾委員

細かい話ですが、先ほど座長もお話しになりましたが、評点結果で、アウトカムという言葉が出てきまして、実用化という意味でここでは使われていますが、最初のほうは事業のアウトカムということで、「達成」と出ています。ですから、達成していて、まだステップが残されているとなっていますので、ここでのアウトカムという言葉の使い方は、ちょっと気を付けられたほうがいいのかと。あるいは、もしかすると経済産業省の中でこういう言い方になっているのかどうかというのは私は定かではないのですが。

もう1点、今のお話に関係すると、ここで民間企業だけではやれないということが指摘としてあるので、その辺はもうちょっと強調しておいてもいいのかなという感じがいたしました。

○説明補助者（鉱山・火薬類監理官付鉱害防止専門職）

ありがとうございます。この評点結果のところにあるアウトカムという言葉ですが、評価検討会の委員の先生の言葉を借りておりますので、前段に出てきたアウトカムとはちょっと違った意味でございまして、まさに西尾委員おっしゃるように、この後の話というところにつなげていってはどうかという評価検討会の委員の先生の見解でございまして、それを表現したというのが、ここの表現の仕方になっております。

○小林座長

アウトカムの定義というのは幾つかあって、直接アウトカム、間接アウトカムという話がありましたが、プロジェクトが終わってのアウトカムというのは、直接アウトカムといいですか、このプロジェクトがあったために直接的に及ぼす影響・成果を多分指しているのだと思うのです。さらにそれが社会に広まって、最終的にGDP（国民総生産）につながりましたということであると、間接アウトカムとなるのだと思います。私の理解ですけれども。直接アウトカムというのはそういうことですよね。

ほかにいかがですか。

では、津川委員。

○津川委員

お伺いしにくいのですが、どなたに聞いても実証試験が必要だといいますし、私も実証試験が絶対必要だと思いますし、民間企業でできないことでしたら、国がや

らなければならないことだと思うのですけれども、なのに、なぜ3年間でこうなってしまったのかというのは、何か事情があるのですか。

○説明補助者（鉾山・火薬類監理官付鉾害防止専門職）

事情はあります。

○津川委員

必要性は十分あるということは認められつつも、途中で終わられたと。

○説明補助者（鉾山・火薬類監理官付鉾害防止専門職）

終わらざるを得ない事情になるかと思います。

○津川委員

それを取り除かない限り、これが実用化にいけないということなのでしょうか。

○説明補助者（鉾山・火薬類監理官付鉾害防止専門職）

なぜかというお話はなかなかしづらいところがありますので。今後のお話ですけれども、皆さんから貴重なご意見をいただいている、こういう声が多いということで、次に何かするかということにつながってくると思うのです。なので、今後、我々としても今までどおりの事業と同じものを提案していくということは多分できないと思うのですが、また頭をひねって、これを続けていけるような、実証までもっていけるようなことは考えていかないといけないのかなと思っておりますので、これから頭をひねらせてください。

○津川委員

どうしたら実証試験にもっていけるかということを考えていければと思います。

○岩松大臣官房参事官

経済波及効果ですが、実際に、年間自治体がどれぐらいの排水処理に費用を要していて、この実証試験に掛かる費用がどれぐらい見積もられていて、どれだけのインパクトがあるのかと。これを導入することによって、年間のコストがどれだけ低減するのかというのは、どうなっていますか。

○説明補助者（鉾山・火薬類監理官付鉾害防止専門職）

水処理に関しては、国が補助金を出しているというのがありまして、そこは20億円ないぐらいを毎年補助金で出しております。地方自治体負担分もありますので、もうちょっと多い。それから、民間の企業が単体で行っているものもあるので、実数としてはもっと多い。ですから年間何十億円というお金が水処理で使われております。

今のところ、抗廃水の削減効果が、ここのモデル鉾山では42パーセントという数字が出ておりまして、山によっても環境が変わってきますので、少なく見積もっても20パーセントぐらいは減ってくるのではないのかなと。もっと増えてくる可能性はありますが、本当に少なく見積もっても、20パーセントぐらいは減ってくれるのではないかなということは考えておりますので、金額的にも、それと比例して減っていくかな

と考えております。年間何十億円と掛かっているものですから、未来永劫続くものでございますので、結構な額の削減効果が出てくるかなと思っております。

○岩松大臣官房参事官

実証にかかる予算は？

○説明補助者（鉱山・火薬類監理官付鉱害防止専門職）

実証にかかる予算は、この事業であと2年やるという予定の段階では、もう1億円ぐらいで何とかできたのではないかなと思っていましたけれども。

○岩松大臣官房参事官

民間のこういったコンソーシアムで、この予算を使って、将来、年間10億ぐらいのインパクトは必ずあるはずなので、そういったものを進めていくのか、あるいは国がやっていくのか。早急に経済波及効果がある事業ですので、やられるというのはいかがですかね。もうあらゆる方策を検討して、道筋を立てることが大事だと思うのですが。

○説明補助者（鉱山・火薬類監理官付鉱害防止専門職）

検討してまいります。我々もやりたい気持ちは非常に大きいので。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

今、岩松参事官が言われましたけれども、ある一定の税金をつぎ込んだ以上は、国民としては有効に活用してほしいと。それが無駄になるのはもったいないですね。シミュレーションまでいったのは、それはそれなりの成果はあったと思いますが、つぎ込んだ以上は、その成果がまさにアウトカムにつながるように、今後の対応を是非検討していただきたいというのが我々の意見だろうと思います。

そのようなところで、よろしいですか。それでは、どうもありがとうございました。

では、この案件の審議をこれで終了させていただきます。

それでは、ここで休憩を入れたいと思います。

（暫時休憩）

○小林座長

それでは、審議を再開したいと思います。

議題1. の（4）「低品位炭からのクリーンメタン製造技術研究」の審議に入ります。

○岩松大臣官房参事官

説明者は、持ち時間15分で説明をお願いいたします。目安として、10分経過時点でベルを1回鳴らします。15分経過時点で2回ベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

それでは、お願いいたします。

○説明者（石炭課長）

それでは、プロジェクターの資料に基づきましてご説明させていただきます。

資源エネルギー庁資源・燃料部の石炭課長の覚道（かくどう）でございます。よろしくお願いいたします。

1 ページ、目次ですが、これは規定の項目に従って整理してございます。

2 ページ、事業の概要でございますが、まず、この事業の目的ですけれども、石炭は、石油とか天然ガスといったほかの化石燃料に比べて可採年数が長く、100年以上ということでございます。かつ、世界各国に幅広く分布をしており、供給安定性が高く、また、経済性に優れるということで、供給安定性、経済性に優れる燃料ということであります。

一方で、可採埋蔵量のうち約半分ぐらいが、これまでほとんど利用されていない褐炭等の低品位炭であるということでございます。

したがって、こうした背景を踏まえて、未利用の低品位炭を有効活用することで、エネルギーセキュリティの向上を図るというのがこの事業の目的でございます。

概要でございますが、褐炭等の低品位炭をガス化した石炭ガス化ガスを、既存の技術よりもより効率的に利便性の高い代替天然ガス（SNG）へ変換する技術開発を行い、低品位炭の有効利用を図るというものでございます。

個別の要素技術としては、高濃度のCO条件下でのメタネーション技術の開発、SNGの高カロリー化の技術開発、この2つが個別の要素技術ということになります。

3 ページでございます。まず、左側の高濃度CO条件下でのメタネーション技術開発ですが、これは石炭をガス化したガス化炉からガスを導きまして、メタネーション触媒——大阪ガスのOG触媒でございますけれども、これによってメタンを作るという技術でございます。最終的に日本国内に持ってきて、都市ガスとして活用するということを念頭に置いた場合は、最終的に少しLPG（液化石油ガス）等を添加してカロリーアップをするということが後々必要になるということです。

右側のSNG高カロリー化技術というのは、新たな高カロリー化触媒というのを使うことによって、メタンのみならず、エタンのC₂H₆等、よりカロリーの高いガスも同時に製造することによって、後々、LPGを添加する必要があるプロセスをつくるということでございます。

メリット、デメリットとしては、下に書いてございますけれども、左側の1)のプロセスの方では、既にナフサ等を原料としてメタネーションの実績があるということがメリットになります。デメリットとしては、今申し上げましたように、後々、カロリーアップをする必要があるということです。

右の2)の高カロリー化技術開発のプロセスですと、高カロリー化したものが既に

出来るということで、後段のプロセスが必要なく、代わりに、新たな触媒を開発する必要があるということになります。

4 ページ、事業の概要です。平成22年度から25年度までの4年間、補助事業として、補助率3分の2です。事業費は全体で1億4,900万円、このうち補助金充当額が9,700万円で、実施者は大阪ガス株式会社、プロジェクトリーダーは朝倉様でございます。

5 ページ、事業アウトカムです。まず、3 ページで先ほど申し上げましたOG触媒を使った方については、高濃度CO条件における性能把握と効率的なプロセス設計条件の確立ということで、事業開始時、試験装置の概念設計、仕様設計等の目標設定をしております、達成しております。

また、事業終了時として、性能把握とプロセス設計条件の確立等々を目標としてございまして、これも達成をしております。

高カロリー化触媒の方でございますが、これは日本の都市ガス相当のSNGを製造するということで、事業開始時の目標として、ラボスケールで当該カロリーのSNGを目指しており、これも達成をしております。

また、終了時の目標として、ベンチスケールでのこうしたガスの製造を目指すということも達成をしております。

6 ページでございます。また、OG触媒及び高カロリー化触媒ともに、パイロットスケールまたは商用スケールの概念設計を行うということについてでございますが、事業開始時の目標値として、ベンチスケールの設計ということで、ここは達成をしております。

また、事業終了時として、パイロットスケール、もしくは商用スケールの概念設計ということで、これは商用スケールの概念設計を完了しております。

7 ページ、こうした事業アウトカムのベースになる事業アウトプットの方でございますが、まず、高濃度CO条件下でのメタネーションプロセスについては、ベンチスケール装置を用いて試験を行い、また、その性能の把握後、効率的な条件を見極めるために試験を重ねるというところについて、事業開始時、また、事業終了時に、設定した目標値を、それぞれ達成をしております。

また、高カロリー化触媒でございますが、高圧条件での活性試験データを取得し、初期性能を確認するために、ベンチスケール装置を用いて試験を行う。また、初期性能確認後は性能を発揮する境界条件を把握するために試験を重ねるという点も事業開始時、事業終了時に設定した目標を、達成をしております。

8 ページ、こうした事業を国が実施することの必要性でございます。

現在、世界のエネルギー需要の4分の1を石炭が供給しているということでした、2040年に向けて、石炭の総エネルギーとしては1.1倍になる、10パーセント拡大することですし、電力分野では30パーセント需要が伸びるとみられております。特に、

中国、インド等の新興国では石炭の需要が今後も拡大するだろうとみられております。

こうした中で、我が国のエネルギーセキュリティの向上を図るためには、こうした低品位炭の活用にも取り組んでいかなければいけないと思っております。

褐炭等の未利用の低品位炭をガス化する技術を開発し、これを産炭国側で普及をさせるということで、例えば、インドネシア等の産炭国でのエネルギー需給の緩和に役立て、また、そこで得られたガスを我が国に輸入をすることで我が国のエネルギーセキュリティにも貢献をするエネルギー安定供給のための施策ということで、国が実施することが必要であると考えております。

9 ページ、事業アウトカムの達成に至るまでのロードマップでございます。

高濃度CO条件下でのメタネーション技術開発、高カロリー化技術開発、それぞれここに示したような項目について、こうした線表にのっとり実施しました。

今後は、実証試験、技術の確立と展開をしていくことが想定されます。

10 ページ、これは実際の大阪ガスのマネジメント体制でございます。

11 ページ、費用対効果でございます。

まず、OG触媒を使ったメタネーション技術については、リサイクル動力ですとか、原料のスチーム量、必要触媒量、それぞれ25パーセント程度削減できるということで、既存のニッケル触媒に比較してコストの低減の可能性を示すことができたということです。

一方、高カロリー化技術については、さらにメタネーションのプロセスに比べて、全体として運転費を約5パーセント、年間で20億円程度、低減できる可能性を示すことができております。

12 ページです。今回のこの産業構造審議会での技術評価に先立ちまして、石炭課で外部有識者の評価を行っております。堤先生を座長としまして、ここに書かせていただいた評価検討会委員の先生方にご評価をいただきました。

13 ページ、総合評価でございます。

肯定的な所見としては、例えば、エネルギーセキュリティの観点から、特に低品位炭の高度利用の技術開発が重要であるということ。

基礎研究からの積み上げが不可欠な分野であり、市場性がすぐに得られないことを考えると国の関与が望ましい。

また、事業アウトカム、アウトプットについては、設定された目標が達成されており、おおむね妥当であるということ。

また、これまでの知見を生かして、円滑に十分な進歩がみられるとともに、基礎研究として独自の技術を大きく進歩させることで、実用化の可能性を膨らませた。

このような評価をいただいております。

一方、改善が必要という点については、初期段階の研究開発ではあるが、事業化を

目指す経済性の評価や技術と社会適合性の検討も十分行うことが望ましかった。

こういったご指摘をいただいております。

14ページ、評点の結果でございます。

総合評価としては、3段階で2.2となっております。特に、費用対効果の妥当性ですとか、事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性というところが低く、課題として特に指摘をされていると思っております。

したがって、アウトカムの設定が、「ベンチスケール装置の開発」とされており、商用スケールまで網羅したロードマップとなっていなかったということ。それから、費用対効果については、事業終了後のパイロット実証や技術確立等の実用化に向けた分析が十分でなかったということ。また、商品化に向けては、マーケットの分析、性能や安全性基準の策定等々、こうしたところの検討が必要であるというご評価をいただいております。

最後に、15ページ、今後の研究開発の方向性に対するご提言と、それに対する対処方針です。

基礎技術を育て、国際競争力のあるものにしていくために、各々のステージゲートにおいて、技術だけでなく市況についてもしっかりと評価することが重要であるということ。

それから、今、LNGの価格が非常に下がっているわけですが、将来的にまた上がったときに備えて、さらなるコストダウン等の再検討が必要であるということ。

あるいは、開発された2つの基礎技術については、様々な場面での活用の可能性も検討していく。

また、石炭に関する基礎的研究を産学連携でしっかり行っていくことも望ましい。

こういったご提言をいただいております。

提言に対する対処方針としては、先ほど来申し上げていますように、低品位炭を活用してガス体エネルギーにし、それを日本に供給をしていくということで、エネルギーセキュリティの向上には寄与すると認識をしております。

ただ、LNG価格の低迷等もございまして、直ちに実用化を目指す段階にはないということですが、今後のLNG価格の動向などを見極めながら、費用対効果についての分析、パイロットスケール試験の必要性について検討していくということです。

また、石炭に関する基礎的研究の進展については、引き続き、産学官での連携を意識して進めていくということで、今後も進めていきたいと考えております。

担当課からの説明は以上でございます。

○小林座長

ありがとうございました。

それでは、ただいまのご説明に対して、ご意見、ご質問をお願いします。

では、森委員、どうぞ。

○森委員

石炭ガス化ガスから天然ガスへの変換と市況との関係は非常に大きいので、これは言わばオプションとして持っておくことがどれだけの価値があるかという点が、恐らく評価ポイントになろうかと思います。その際、ここに出てきたガスがどのくらいすぐ実用化に置き換えられるか、また、それは日本よりも別の国のほうが良いのかという、そういう視点が必要だと思うのですが。その際、気になりますのが硫黄分で、特に石炭の場合は硫黄分が様々な触媒に随分いたずらをするということが知られているわけですが、今回、硫黄分に対してどういう措置をするのかがはっきりしていません。低品位炭としか書いていないのですが、低品位炭は結構硫黄分の高いものもあったり、低いものでも0.8パーセントぐらいは入っていますから、これに対する評価はされたのかどうか、お聞かせください。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

大阪ガスの横山と申します。硫黄分については、おっしゃるとおり、ガス化炉でガス化した後、 SO_2 あるいは硫化水素として出てくるのですが、その硫黄分につきましては、メタネーションプロセスの前に、既存技術—— CO_2 と硫黄分を取るようなプロセスがございまして、そのプロセスで CO_2 と硫黄分、酸性ガスを除去するという前提で考えておりますので、メタネーションの入り口では硫黄分はそのプロセスで除去された状態で来るという前提で試算しております。

○森委員

どれくらいかですけれども、天然ガスと言え、燃料電池に使う場合には、かなり微量でも結構いたずらをするという報告が最近多うございますね。環境規制から見れば十分取れるものであっても、触媒間反応とか電極に影響しない程度までとなると結構大変かなという気もするのですけれども。それはこのプロジェクトとは別評価ということですか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

基本的には別評価です。技術的には、おっしゃるとおり、硫黄が来ますと触媒を被毒して、触媒の性能を劣化させますので、我々の技術なのですけれども、超高次脱硫剤というのがございまして、1 ppb（ピーピービー、十億分の一の濃度）以下まで完全に除去できるような剤を持っていますので、もし実際にパイロット実証とか商用にいったときに、硫黄が来てしまうということで、既存のプロセスで取り切れないということであれば、そういう剤をプロセスの前に置いて、完全に脱硫した状態でメタネーションを行うということは技術的には可能です。

○小林座長

ありがとうございました。ほかはいかがでしょうか。

太田委員、お願いします。

○太田委員

今の続きかもしれませんが、実際に低品位炭のガスを使われたのではないのですね。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

はい、ボンベガスを使っております。

○太田委員

そうすると、このタイトルで、低品位炭というのはどこで生きてくるのですか。例えば、褐炭か何かを使うとしたら、水分が多いし、ただ、あれは簡単に乾燥させたら燃えてしまうし、問題点はありますよね。そういうことをクリアした上のガス化を考えておられるのか、普通の石炭のガス化なのか。それだったら、大阪ガスだって昔は石炭からガスをつくっていたわけで。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

ただ、それはコークス炉ガスでありまして、石炭を酸素とスチームで燃焼させたガスからつくっていたわけではありません。

○太田委員

部分酸化でつくるということですか。そういうプロセスを考えておられるのですか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

そうです、そういうプロセスを考えております。ですから、低品位炭を部分酸化で燃焼させた……。

○太田委員

もしもそうであれば、これをメタン化するときの水素というのは水から来るのではないんですか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

水と石炭から来ます。

○太田委員

そうですね。だから、そこは部分酸化じゃないですね。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

部分酸化というのは、炭素に対して……。

○太田委員

酸素で部分酸化をしてやるプロセスを使うのか、水蒸気である意味では酸化もさせて、それでやるのか。それがまず根本であると思います。だから、どういうプロセスを前提にして、具体的にこの実験は、COと水素と水を原料としたらメタンができましたと、そういうことですか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

酸素と石炭をガス化炉で部分酸化させた場合に、こういうガスが出ますというのは

わかっているのです、そのガスを模擬したボンベガスで模擬ガスをつくりまして、それを実験装置でメタネーション反応させてみた。

○太田委員

もしもそうであれば、ガスの組成というのは、低品位炭と普通の石炭で余り違わないような気もするのですが。灰分とか硫黄分を除いてしまえば。そうすると、この実験が低品位炭と訴えている理由がよくわからない。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

将来的には、低品位炭の有効利用にこういう技術を使いたいということで。

○太田委員

「石炭の有効利用」でしょう。やっていることは。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

大前提はそうですね。おっしゃるとおりです。

○太田委員

もう1つは、高カロリーガスにしたときに、エタんだのプロパンが本当に要るのですか。世界的な流れでいうと、せいぜいメタンで止めて、天然ガスのパイプラインに入れてというのが、大体、海外の動きでしょうか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

はい、おっしゃるとおりです。

○太田委員

だから、日本の場合、カロリー調整かどうかわかりませんが、そこまで本当に必要なかどうか疑問です。たまたま出来てしまったとしたら、例えばエタンとかプロパンというのは、量的に触媒である程度コントロールできるはずで、バイプロで（副産物として）できてしまうのではないかなと思っています。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

一応、コントロールはしているつもりでして、今まさに出ているスライドの3ページで、「鼻薬の」鉄というのを入れますと、エタン、プロパン、ブタンがメタン以外に出てくると。

○太田委員

もちろんそうですけれども、そのときに、例えば、プロパンだけ使いたいと。その辺はマーケットがありそうですね。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

エタンをつくらずにプロパンだけとか、ブタンだけつくるとするのは無理です。

○太田委員

そうですね。その辺がもう一段進めば、活用の道も開けるような気もするのですが、

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

基本的には、日本の規制で、都市ガスを供給する場合に、熱量の範囲が定められていますので、それを満たすためには、メタンだけでは熱量が足りないので、エタン、プロパン、ブタンを、今もそうなのですけれども、混ぜてお客様に届けるということが必要です。

○太田委員

13Aになったのはそれなりの理由があるから、そこはよくわかるのですが、ただ、エネルギーシステムをシンプル化するという意味では、メタンという筋書きのほうがいいのではないかなという気がします。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

そうですね。

○小林座長

では、亀井委員、どうぞ。

○亀井委員

お二人と同じ質問になってしまうかもしれませんが、特に高カロリー化触媒に関して、鉄も入っていますし、長期間、被毒に関して耐久性とか、そこはこの次のステップなのでしょうか、それとも、今の段階でかなり確証を得ているのでしょうか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

今の段階では、1,000時間レベルです。そして、おっしゃるとおり、長期耐久性については今後の課題と思ってとらえております。

冒頭ございましたご質問の硫黄に関する被毒については、全く今回は考慮しておりません。事前に除去するという前提にしております。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

どうぞ、津川委員。

○津川委員

知的財産についてお伺いしたいのですが、国内特許取得を行っているけれども、国際特許は取っていないというのが手元の資料にあるのですが、国内特許に関してはもう成立したということですか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

3件出願させていただきまして、1件は先日権利化できました。2件はまだ審査段階前です。

○津川委員

国際特許を出さなかったというご判断は、どういう理由によるものなのでしょうか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

多分に弊社の社内基準の問題なのですが、我々の考え方として、発明が発生したときにはまず国内出願します。そして、ある一定期間内にPCT出願という、国際出願の優先日を日本の国内日にできますので、その後、PCT出願しまして、そして各国に移行するというやり方をするのですけれども、そのPCT出願をするときに、社内の基準として、将来の事業化がある程度見込めるというのが基準にありまして、その当時、LNG価格が下がってきた時期でもありましたので、本当にこの技術を5年、10年のスパンで事業化するのかどうかというのが社内の基準に当てはまらずに、PCT出願はしなかったという状況です。

○津川委員

後からその評価を見ると、国際特許も出しておけばよかったのという評価のようだけれども。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

はい。先日の評価検討会でコメントをいただきました。

○津川委員

その辺のすり合わせというのは、うまくできないものなのでしょうか。どこに言っていないかわからないのですけれども。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

民間会社からすると、出願したら維持するのにそれなりに費用が掛かるので、そういう事業化がある程度見えないと、なかなかやりにくいという面はございました。

○津川委員

補助金の中には知的財産の費用は入っていないくて、自社持ちになるということですか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

基本、そうです。

○津川委員

わかりました。そこがうまくいくといいですね。

○小林座長

ほかにいかがですか。

西尾委員、どうぞ。

○西尾委員

今の質問に関係して、確認ですが、そうすると、これは2013年で終わっていますけれども、現時点では、特に国としても事業としてやっているわけではないし、大阪ガスとしても特別なプロジェクトとして進めているわけではないということよろしいですか。

○説明補助者（石炭課長補佐（技術担当））

国としては、今、特に承継プロジェクトをやっているわけではなく、ご案内のように、LNG価格が、非常に下降局面ですので、今のところは静観している状況でございます。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

弊社としても、全く同じ状況です。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

私のほうから1点。OG触媒と高カロリー化触媒の違いはわかるのですが、11ページの費用対効果を見ていただくと、右のほうに、OG触媒と高カロリー化触媒の比較がしてあって、コストは高カロリー化触媒が高いんですね。けれども、利益はこちらのほうが大きいだろうということで、狙いは、今回は高カロリー化触媒を開発することなのか、両方なのか。

○質疑応答者（大阪ガス株式会社プロセス技術チーム課長）

今回は両方です。技術レベルが違いまして、OG触媒のほうは、先ほどもご説明いただいたとおり、以前、我々が石炭のコークス炉ガスとかナフサから都市ガスもどきのメタンリッチガスをつくってお客様に供給していた時代から触媒を持っていまして、それは左のOG触媒というものです。それは既に実績があるので、ある程度の商業化が見込める触媒と考えていただいているのですが、右側の高カロリー化触媒は、今回いただいた補助事業の中で新たに開発を始めた触媒のようなものなので、フェーズがかなりプリミティブ（原始的）で初期的なものなので。

○小林座長

先ほどの知的財産のお話は、右の高カロリー化触媒の話ですね。

○説明者（石炭課長）

はい、右の話です。

○小林座長

そうすると、1)のほうは、今回は何をおやりになったのですか。

○説明者（石炭課長）

以前、ナフサとかコークス炉ガスからつくっていたときに比べますと、部分酸化のガスはCO濃度が非常に高いので、発熱量が大きくて、どういうプロセスにすればこの触媒が使えるのかというのをこの事業の中で評価させていただきました。

○小林座長

わかりました。

ほかはいかがでしょうか。よろしいですか。

委員の皆さんのご意見をお聞きして、どこかにも書いてありましたけれども、ベンチスケールで終わっているのですか。パイロットスケールはこれから……。

○説明補助者（石炭課長補佐（技術担当））

パイロットは設計をただけですて、OG触媒のほうはいきなりラボスケールを飛ばしてベンチスケールをやりました。

○小林座長

この評価検討会のご意見もありますが、これはこれで一定の成果は非常に挙がってはいると思いますけれども、これから実用化に向けてかなりの課題があると見受けられますので、今後、これをどう生かしていくか、国としても大阪ガスとしても大きな課題だと思いますので、せっかくここまで来ているので、次をどうするかを見据えて、次のステップを考えていただきたいというところだと思います。

それでは、どうもありがとうございました。これで終了させていただきます。

それでは、議題1.の（5）「日米等エネルギー技術開発協力事業」の審議に入りたいと思います。

○岩松大臣官房参事官

説明は15分でお願いします。10分経過時点でベルを1回鳴らします。15分経過時点で2回ベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

では、お願いします。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

産業技術環境局国際室長の武藤でございます。日米等エネルギー技術開発協力事業研究資金制度プログラムについてご説明をいたします。

この事業自体はプログラムということでございまして、幾つかの研究開発事業が中に入っているというものでございまして、大きくは2つに分かれておりまして、研究部分と標準化協力の部分でございます。

1 ページ、事業概念図が今お見せしているものでございます。

まず、2009年11月の日米首脳会談において、日米クリーンエネルギー技術協力に關しての合意がなされております。この中で、クリーンエネルギー技術につきましては迅速な確立・普及を推進するということで、国際共同研究及び標準化協力を実施するということになっております。これを受けまして、当該プログラムを開始しているということでございます。

事業実施につきましては、研究協力の部分について、日本側が、産業技術総合研究所、公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）、Green Earth Institute 株式会社、標準化協力部分につきましては、産業技術総合研究所及び一般社団法人電子情報技術産業協会が事業実施をしているという状況でございます。

本事業は国際共同研究・標準化協力となっておりますので、相手先がございまして、米側のDOE（米エネルギー省）の各研究所及びNIST（米国立標準技術研究所）となっております。

3 ページと 4 ページを御覧いただければと思います。事業の概要でございます。

まず、研究協力のほうでございますが、先ほど申し上げましたとおり、概要は、首脳合意に基づいて始まっているというものでございまして、期間は 5 年間、予算総額は 5 年を通して 29.1 億円となっております。スキームは、国から委託を日本の研究機関にするという形でございまして、研究機関が共同研究を実施するというものでございます。

計測技術研究協力事業でございますが、これは標準化協力のほうでございますけれども、こちらも実施期間は同期間、予算総額は 6.6 億円となっております。スキームにつきましても同様でございます。

5 ページ、事業の目的及び政策的位置づけでございます。先ほど申し上げましたとおり、日米クリーンエネルギー技術協力に関する合意というのが首脳会談で行われております。その中では、具体的な分野といたしまして、ファクトシートに記載がございまして、研究開発協力、研究者の交流などが挙げられておりまして、標準化研究における協働と、国立研究所間の共同活動の加速、それから、基礎研究、再生可能エネルギー、こういった研究開発の面での協力の拡大となっております。

2009 年の 11 月に第 1 回の日米クリーンエネルギー技術アクションプランというものが設定されておりまして、その後、13 年には追加的に経済産業大臣と DOE のエネルギー長官との間での合意がございまして、2013 年に追加部分がございます。これは太陽光発電と地熱発電、そして再生可能エネルギー技術でございます。

標準化協力につきましても、2009 年の合意に基づいて実施しているというものでございます。

ここから、研究開発の部分と標準化の部分に分けてご説明いたします。

6 ページ、まず研究開発の部分でございます。日米等エネルギー技術開発協力事業といたしまして、事業アウトカムの部分ですが、これがクリーンエネルギー技術ということであることに鑑みまして、事業アウトカム指標としては CO₂ 削減量ということで設定をしております。

目標値といたしましては、2030 年時点で年間 346 万トンを目指すとしております。これは各技術が 30 件ほどございますけれども、それを大きくテーマ統合ということで、太陽光利用、水素利用、地熱、バイオ燃料の 4 分類にいたしまして、それぞれ見積もりをしております。

7 ページ、事業アウトプットでございます。これは研究成果そのものから出てくる目標ということでございますが、クリーンエネルギーについての基礎研究ということが主目的となっております、こちらの研究成果がアウトプット目標となるわけでございます。

ただ、これに加えて、これが基礎研究であるということと、国際共同研究であ

るという、こういった性格がございますので、ただ研究成果のみならず、日米との効果的な協力体制の構築ですとか、個別の研究開発目標達成度、研究論文、特許出願に加えて、研究者の派遣実績なども総合的に判断することが必要だというご意見をいただいております。

8 ページ、このアウトプットの主なものをご紹介しますと、例えば、論文ということですが、論文数が248件、うち米国との共同数65件、特許出願数などございまして、一定の成果が上がっているかと考えております。

例えば、画期的な成果という点では、水素のキャリアでございますが、二酸化炭素と水素からギ酸を合成する触媒が開発できたということでございまして、これは基礎的なものではございますけれども、こういった触媒の開発によって、水素を液体にして常温常圧で運ぶということに一定の可能性が出てきたと考えております。

9 ページ、国が実施することの必要性でございます。これは地球温暖化対策ということでございますので、クリーンエネルギー技術につきまして、こういった問題というのは中長期にわたる研究開発が必要だということでございます。また、技術的にも難易度が高いということから、民間企業の十分な投資が見込めるというものではございませんので、こういったところにつきましては、市場原理に基づくインセンティブは期待できないということで、国が実施することが適当であると考えております。

10 ページ、事業アウトカムまでのロードマップでございますが、先ほど申し上げました太陽光利用、水素利用、地熱、バイオ燃料の4分野につきまして技術内容を記載してございます。2015年の事業成果がスタートラインでございますが、これが2020年、2030年ということで、更に開発を今後進めていくことによって、一定の効果を挙げていくのではないかと考えております。

11 ページ、マネジメント体制でございます。これは、経済産業省とDOEとの間での連携をもとにしまして、産業技術総合研究所など実施者とDOEの傘下の国立研究所との間で国際共同研究を実施するというものでございます。この機関間ではMOU（覚書）等を結ぶということにしております、相互に補完的に共同研究を実施してきたというものでございます。

12 ページ、費用対効果でございます。先ほどは予算額をご紹介いたしましたが、執行額につきましては、26億7,500万円でございます。

成果といたしまして、最後の2行でございますけれども、本事業のアウトカム目標値は、見直し（参考）値で年間346万トンでございますが、年間346万トンを2030年の気候変動枠組条約上の削減目標と比較しますと、削減目標の約1パーセント程度の貢献になるかと考えてございます。

その他のアウトプットでございますが、研究者の派遣人数ですとか、情報ネットワークの確立、ワークショップの開催等で、そういったネットワークが確立されている

こと。

14ページ、共同研究体制につきましても、米国との共同研究の取極などの検討を進めてきております。それから、特許出願、知的財産管理等が的確に行われてきたと考えております。

○説明者（統括基準認証推進官）

それでは、15ページ、2つ目のテーマについてご説明申し上げます。日米先端計測技術研究協力事業ということで、一言で申せば、日本とアメリカの研究所が特定分野について協力してISO等の国際標準化機関へ国際提案を行うというものでございます。

具体的な分野については、後でも触れますけれども、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、そして、環境エネルギー関係でございます。

達成状況については、国際標準化機関へ提案したかどうかということでございまして、実績値は8件で、既に発行段階に来ているものが3件ございます。

16ページ、国際的な国際規格提案以外のものについては、論文発表が44件、口頭発表などもございます、特許出願数も1件ございます。以上のような数字になっております。

17ページ、小さい字で大変恐縮ですが、実際、先ほど申し上げた8件の国際標準化提案の内容でございます。

ナノテクノロジー関係が、薄膜膜厚計測、ナノ形状の計測、18ページでは、これもナノテクノロジーでございますが、ナノ寸法計測などがございます。一番下は環境エネルギーで、3D映像において生体安全性に関するものでございます。

19ページ、最後の2件がバイオテクノロジーでございまして、核酸、タンパク質など基本となるそれぞれの標準物質に関する国際標準化提案を行っております。

20ページ、国が実施することの必要性でございますが、国のトップ同士で覚書を結んでやっていることでございますけれども、総合科学技術会議においても評価が「S」となっております。

そして、既に終わっておりますけれども、それぞれの年度における予算要求やアクションプランの中でも、政策課題の解決のため——政策課題というのはこうした基礎的な計測方法について国際標準化の提案を日本が行うということでございますが、最優先で進めるべきといったことを掲げております。

21ページ、ロードマップでございます。大変小さい字で恐縮ですが、1.1、1.2、1.3などは項目でございますけれども、ISO No. としてナンバリングしているものは、実際に提案を行っているものでございます。ナンバリングが付いていないものは、未定でございますが、今般の日米の研究協力体制というのは今も引き続いて行っておりますので、こういった未定の案件についても、現在、産業技術総合研究所の研究者の

方とN I S Tの方が国際標準化提案に向かって共同研究を実施しているところがございます。

22ページ、ロードマップですが、左から右に行くにつれて国際標準発行に近づいているということでございまして、今、どの段階にあるかというのが赤丸印でございます。

23ページ、これも同様でございます。

24ページ、研究体制、管理体制については、基本的には、産業技術総合研究所とN I S Tで行われております。ただ1点だけ、3 Dの関係については、電子情報技術産業協会で一部担当しております。

27ページ、費用対効果については、冒頭でご説明いたしましたが、6年間で6.6億円ということで、期待される成果については、いろいろと書いてございますが、ここで提案された案件については、こういった基本的な計測方法を用いていろいろな産業分野で新たな国際規格が開発されております。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

28ページ、中間評価の結果でございます。こちらで2年前にいろいろご指摘をいただいていることについて、ご指摘のとおり対応しております。

29ページ、外部有識者の評価でございますけれども、今回、小久見座長に評価検討会を行っていただいております。

30ページ、その結果といたしまして、総合評価をいただいております。総合評価につきましては、読み上げますと、「一国だけで閉じない研究開発体制を構築していくことは極めて重要であり、また、日米における先端分野でのクリーンエネルギー分野の研究開発を効果的に行うことや、国際標準化等の連携を行うことは、極めて重要かつ妥当である。」という中身の評価をいただいております。

31ページ、評点結果でございます。全体的に2から3の間で配点をちょうだいしておりますが、2をいただいているところが費用対効果でございまして、3をいただいているところは国が実施することの必要性ということでございます。

32ページ、提言でございます。共同研究のほうは3点ほどいただいております、クリーンエネルギー技術協力についてでございますが、これを活かした継続的な日米協力の進捗が望まれるという点。それから、アウトカムをさらに高めるべく努力すべしということ。それから、アメリカだけでなく、その他の国も検討してはどうかというご提言をいただいております、これらについては適確に対応していく予定をしております。

○説明者（統括基準認証推進官）

日米先端計測技術研究協力事業の標準化の部分でございますが、これについても提言を3点いただいております、1点が、バイオテクノロジー関連においてもしつか

りやっていくこと。2点目として、標準化は地味な分野でございますけれども、その業績が正しく評価されるようなマネジメントを望むということ。3点目は、今回、日米という関係ではございますが、ドイツも含めたヨーロッパとか、オーストラリア等のいろいろな国々との間でも実施したほうがいいのではないかとということでございます。

バイオテクノロジーについては、数年前にISOで新しいテクニカルコミッティができて、それについては、産業技術総合研究所だけではなく、なおかつ、省内においても製造産業局と連携して進めているということでございます。

2点目は、これも産業技術総合研究所においては、標準化、特に計量標準の整備というのは産業技術総合研究所の業務の重要項目として位置づけているので、引き続きやっていただくということ。

3点目は、いろいろな国々については、必ずしも先端計測分野ではございませんけれども、ドイツのフラウンホーファー研究所については、インダストリー4.0とか、そういった分野での標準化協力を実施しておりますので、我々としてもいろいろな国々と協力して、日本発の国際規格の開発を積極的に行っていきたいと考えております。

以上でございます。

○小林座長

ありがとうございました。それでは、ただいまのご説明に対して、ご意見、ご質問をお願いいたします。

では、西尾委員、お願いします。

○西尾委員

いきなり細かい質問になってしまうかもしれませんが、クリーンエネルギーのほうで、今回はアメリカとのスキームをつくるというお話でしたけれども、それは非常に立派な成果だと思っています。それで、個別のプロジェクトを見ると、ヘルムホルツとか中国などが参加している課題が採択されているようですが、それは米エネルギー省とやっているの間違いのないと思いますけれども、資料7-3、事業成果の（詳細版）という資料で見ているのですが、そういう場合は、個別に、日本、ドイツ、アメリカの三国でやった場合は、日本とドイツ、日本とアメリカという覚書を締結して進めていくということなのでしょうか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

日本とアメリカのところは、覚書、MOUなどを結びつつ実施しております。フラウンホーファー研究所などにはあるのですが、研究者ベースでやっているところもございますので、そこは必ずしも確実にMOUなどを結んだ形ではありません。ただ、アメリカとの関係は、しっかり研究所間の形にしてございます。

○小林座長

では、高橋委員。

○高橋委員

共同研究について、目標値の設定と評価指標についてです。理解不足かもしれませんが、補足資料―5の8ページ、共通指標として、論文数とか特許出願数などですけれども、簡単に言うと、5年間で30億円ぐらいの資金をかけて、日本側の研究者とアメリカと共同研究をしたと。共同研究が大きな目的だと思うので、この共通指標のところの論文数などではなくて、いかにコラボしたかというところが本質的にこの目標設定なのかなと思いました。

それに比べて、ご説明ですと、論文数248本のうち、共著が65本とか、国内特許出願数が27本だけれども、特許出願数の外国が5本、共同出願数に至ってはうち1件というのでしょうか。まず、その事実確認をお願いします。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

はい、そのとおりでございます。

○高橋委員

括弧内が、アメリカ側、カウンターパートとの何らかの共同による作業の成果だということですね。とすると、まず、30億円の研究開発費を使って、総量が出るのはある程度努力の上に当然だとすると、要は、248分の65とか、そういうところのパフォーマンスが重要なのではないかと思うのです。なので、これが共同の成果物として見ていいのかというのは、私は個人的には非常にクエスチョンです。

もう1つ、論文とか特許という形で成果物を出すということ以上に、人との交流というのも事業設計の当初の目的だと思うのですが、それに関しても別の数字で、13ページに、日本からの派遣が330人、アメリカからが38人と、かなり偏りがありますよね。この辺については、いろいろな背景があるのかなということと、最初にトップダウンでこのフレームが決まったというところとリンクするのもかもしれませんが、我々はこの事業を技術評価するに当たって、この指標設定と、これでよろしいと言っていいのかどうかというのがわからなくて、事情をご説明いただければと思います。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

日本との共著が少ないのではないかと、それから、日本から派遣はしているけれども、日本に来ている人数は少ないのではないかと、これは本日より前に開催の評価検討会でもご指摘をいただいているところでございます。

日本からアメリカに働きかけてテーマを設定しているということもありまして、どうしてもアメリカに日本から行く形になっているということもございます。そこにつきましては、向こうから人も来てもらうべくということで、ワークショップなどこちらで開催するなど、そういったネットワークを日本側でつくっていくということで、そういったことで改善をすべく努力しているところでございます。

それから、論文の共著が少ないのではないかという点でございますが、基礎的な面ということもございますので、一部分を組み合わせたところもございます、その中ではこの結果ではないかと考えております。ある程度お互いに知的財産に近いものが出てくるとこういう論文が増えてくるのだとは思いますが、基礎的なところということもございます、日本側で書いているということが多いかなと考えております。

○小林座長

具体的に、研究者のほうはいかがでしたか。産業技術総合研究所の方、いかがですか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

済みません、今日は本件の研究者は……。

○小林座長

来ていない。わかりました。

○高橋委員

申し上げたかったのは、日本に研究者を呼ぶというのはとても大変だというのは理解しています。恐らくあちらにユニークでオンリーワンのマシンがあったりすると、それを利用すること自体が我々の価値だということも理解できます。とは言え、やはり数字として、これが研究課題をセットしたプログラムであれば、もちろんそのレートは問題ではないと思うのですが、最初の事業目的のところでは研究領域を余り設定せず、非常に広くとった上でのコラボレーション（共同研究）の実態を促進するということが目的だとすると、総量分のコラボレーションの割合を設定することは目標なのではないかなと思います。

その上で、よく欧米の研究者とコラボレーションするのが難しい現実もありますので、何らかの現場での課題があると思うのです。例えば、それには向こうの人脈に日本人が入り込んでいないとか、それがすぐにはコミュニケーションの問題もあって共著に結びつかないということも理解できますので、それは現場で苦労なさっている産業技術総合研究所の研究リーダーなどが、日本人も行きたがらなかったり、いわんや、向こうからも全然来ないという現場もあると思うのですが、そこを解決するためには、今の予算枠組みでは何か問題があるのかとか、これがあるとより促進されるのかとか、次の改善につながるものがあるのではないかと思いますので、このこと自体を否定するのでは全くないので、難しい状況を逆にこの数字が表していると思いますので、もしそういう制度改変が今後あるのであれば、そういう形で結びつけていただきたいと思います次第です。

もう1つだけ、7ページ、事業アウトカムですが、この目標値というのは、達成度がどのくらい実現可能性があるのかということについて聞きたいのですけれども、これは共同研究の基礎研究ですと。一方で、この目標値というのが、いろいろなこの成

果物が今後長いR&D（研究開発）を経た結果、事業化された暁には、このような効果がありますねということですよ。

たまにこの評価ワーキンググループで議論になるのですけれども、この事業自体の目標値とアウトカムをこの数字等で判断していいのか。要は、目標値が遠過ぎるのではないかということをお願いしたいのですが、基礎研究であるがゆえに確かに難しいのですけれども、この辺について事前の外部有識者の評価検討会委員の方たちの議論はあったのでしょうか。そして、ご担当としてオーバービュー（概観）なさっていて、これ以外に何か代替するような目標値があるのかなというところについて伺いたいです。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

この評価検討会のときのご議論として、こういう目標値を立てること自体が的確かどうかというご議論はいただいております。やはりこれだけでは非常に難しいだろうということでご指摘をいただいているところでございますのと、ご指摘のとおり、ロードマップといっても2030年の先ということでございます。2015年はこういうものができて、ある一定の仮定のもとに2030年にある程度ここまでできれば、346万トンという数字が出てくるということで、かなり仮定が入っているということについては、いろいろご議論いただいたところでございます。

ただ、基礎研究であるということで、ここは難しいのかなというお話であったということと、アウトカムということで、ある程度の数値を置かなければいけない状況ですので、やはりこうならざるを得ないのかなということではございました。

ほかの指標はどうかというご指摘をいただいたところですが、むしろアウトカムというよりはアウトプットのほうで全体を見ていただくという形でやむを得ないのかなと考えております。

○岩松大臣官房参事官

技術開発のアメリカ側の予算は幾らぐらい使ったのですか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

アメリカ側の予算というのは実は明らかではございませんで、アメリカ側も、DOEの本部というよりも、それぞれの研究機関が加速部分を付けているところがございますので、それを全体的に集計しているというものではございませんが、こちらほど多いというものではございません。

○岩松大臣官房参事官

国際共同開発といった場合に、自国では賄えないものについて、相互補完を考えて意義のあるものにしたいかどうかということですが、10ページにあるような4つの分野において、日本だけではできないから、アメリカにこの分野を求めて共同開発に仕立てていますというのは、何か例があるのですか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

例えば、先ほどご紹介したギ酸のものでございますけれども、ここはブルックヘブンの計算科学が——この分野それぞれ計算化学が強い方が何人かいらっしゃるということでございまして、ただ計算化学を専門にしている部隊がいるからというだけではなくて、この分野に一日の長があるというのが重要だということでございます。

こういったところと触媒の設計は、合成側は産業技術総合研究所のほうが強いのところでございますので、ここで計算化学のほうで理想的な触媒の形を計算して、それをもとに産業技術総合研究所のほうで合成をするとうまくいったということがございます。これ以外にも、アメリカ側での速い反応の途中がしっかり見られる研究施設と、かつ、そこにそういう観測ができるチームがいる、そういうところに非常に強みがあると聞いております。

○小林座長

では、亀井委員、どうぞ。

○亀井委員

技術評価結果報告書等のほかの資料では気が付かなかったのですが、図の意図を教えてくださいなのですが、24ページで、この絵を出されるときは、今までは、管理とインプリメンテーション（研究実施）の体制を分けるのでこういうふうにしましたという意図なのかなと思うのですが、これは管理体制と研究体制が同じですよ。これはナノテク分野とバイオテクノロジー分野とについて、管理体制と研究体制が全く同じですよという絵ですね。その意図を教えてくださいと思います。

それから、逆に、環境エネルギー分野に関しては、管理体制には米国N I S Tは入っていないのですが、研究体制の中にN I S Tを組み込んでいますよという意味なのでしょうか。

○説明者（統括基準認証推進官）

最後のほうから説明しますと、日本とN I S Tの役割分担がありますが、実際に国際標準をつくるためのデータづくりについて、N I S Tが組み込まれていると。そして、管理体制というのは、国際標準化を提案するプロセスのマネージ（とりまとめ）をするということでございますので、上のナノテク、バイオテクノロジーについては産業技術総合研究所自身が研究も実施し、国際標準化提案も行う。下のほうは、研究の実施については、N I S Tと産業技術総合研究所が入って、ただ、国際標準化への提案は日本における窓口はJ E I T A（電子情報技術産業協会）がやっているのもので、管理体制としてはJ E I T Aが位置づけられているという意味でございます。

○亀井委員

そうすると、正確な理解としては、管理体制というのは、このプログラムのマネジメント体制というよりも、国際的な標準化を提案するときの体制ですよという意味で

すね。

○説明者（統括基準認証推進官）

はい、そうです。

○亀井委員

そのように誤解のないように書いておいたほうがよろしいのではないのでしょうか。

○説明者（統括基準認証推進官）

はい、わかりました。

○小林座長

では、太田委員。

○太田委員

日米共同でいろいろな研究成果を出されて、かなりいいものもあるのかもしれませんが、先ほども出ましたけれども、ギ酸を水素エネルギーのキャリアに使うというのはあり得ない話です。学術的には意味があります。CO₂からCOをつくる、ギ酸と同じことなのですけれども、そのプロセスでいい触媒を見付けたと。学術的には意味があるのだけれども、これを水素のキャリアとして宣伝なさるとするのは、新聞が宣伝するのはしようがないのですが、産業技術総合研究所のレベルでそういうことをおっしゃるのは、私としては不適當だと思っています。学術的には認めるのです。論文として出ていることですから。

それは別にしておいて、日米協力でやったのはいいのですけれども、今、結果的に出てきた先ほどの質問に対する答えもありましたが、日本の得意なところに向こうがある程度食い付いてきたというのが正直なところじゃないかなと思います。

特に、水素だ、燃料電池だ、ここでいう人工光合成——光触媒、こういう分野は多分世界的に言うと日本が一番リードしている。これを国際標準にもっていくときに、単にアメリカとだけでやっていいか。私も燃料電池の国際標準化は関係していますが、アメリカを相手にするだけなら1票なのです。今後、この次のフェーズとして狙うとしたら、EU（欧州連合）との協力も必要です。EUはまとまって10票以上になるわけです。その辺は戦略上きちっと考えて、また次のステップとして。

ただ、さっきいろいろご意見はありましたけれども、アメリカでやれることは、今、日本でほとんどできます。そして、そういう施設もあります。ただ、順番待ちとかいろいろなことがあるのですけれども。ですから、私も米アルゴンヌ国立研究所でやったりとか、米オークリッジ国立研究所でやったりとかしましたが、日本としての使いやすさというのはあると思っていますので、その辺も向こうを見ながら、じゃあ、どう直していくかということを考えると、日米協力で産業技術総合研究所とやられて、次のつながりの組織というのでしょうか、個人的なつながりは皆さんおありになると思うのですが、組織的に何かできないかなと。DOEとやるとしたら、どこになるで

しょうね。NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）になるのでしょうか。経済産業省ではないような気もするのですが。そういうところも考えておかれる必要があるのではないかと考えています。

○小林座長

今のご意見に対して、何かコメントはありますか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

次につなげていくということは、我々も非常に考えておりまして、しっかりしたテーマであればつなげていくということと同時に、これは向こうの状況をよく知って、こちらにフィードバックをする仕組みだと考えてもおりますので、研究者だけでなく、こういう行政間でも、この事業をてこにしてアプローチをして、重要な点を吸収するように次の事業はしております。我々はDOEともコンタクトをつなげていこうとしている状況ではございます。

○小林座長

では、森委員、どうぞ。

○森委員

14ページやほかの資料のページの中に、2015年4月にIA（インプリメンテーション・アレンジメント、実施取極）締結というのがございます。これはプロジェクトが終わった後の話ですが、これは中身はわかりませんが、1つの成果として見てよろしいでしょうか。従来になく、これによって共同研究が非常にやりやすいものになったということであれば、これをもっとヨーロッパ各国などに広げる可能性もあるのかなと思うのですが、これはどう見ればよろしいのでしょうか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

先ほどの共著の論文のお話とも若干共通するところはあるのですが、アメリカの場合、共同研究というのは難しいところがございまして、国内優先規定が非常に強く掛かっているということがございます。そこに対してどうアプローチするかということはこの共同事業をやっている間にいろいろとトライをしていたというものでございます。

1つは、上に書いてございますCRADAというのですが、共同研究契約という形を少し変えるということに幾つかトライをしているということで、そこは成功している部分がございます。

それ以外に、包括的にやるということで、IAというものでございますが、科学技術協力協定で日米間のものがございまして、その次に、実施取極のIAというものを締結するということまではできております。それは個別のプロジェクトに落とししていくときには、この下にさらにPA（プロジェクト・アレンジメント、）を締結していかなければいけないのですが、そこはIAがあって初めてPAができるということ

ですので、やっと I A までは来たという形になっておりまして、この後、P A を締結していくことで、この共同研究体制がもう少ししっかりした枠組みになっていくと考えております。

○小林座長

ありがとうございました。

少し時間が押していますので、これで最後にまとめたいと思います。

この事業の成果は十分なものが出ているのだろうとは思いますが、国際共同研究をやった意義というものを是非今後に生かしていただきたいと思います。単に共同研究をやればよいというのではなくて、経済産業省の事業ですから、標準化も含めて、あるいは、対欧州ということもありますので、戦略的にどうつなげていくか。太田委員からは、次の組織をどうするかというご意見もございましたが、次にどうつなげていくかということを是非お考えいただきたいと思います。

それから、高橋委員がご指摘されましたように、これ自体のアウトカムというのは、2030年のCO₂削減はもちろんあるとは思いますが、国際共同研究をやったためのアウトカムみたいなものは、何か適切なものが設定されるとよかったのかなと思います。ただ、それはなかなか難しいと思います。この事業だけではなくて、他省庁のものも含めて、国際共同研究のアウトカムというのは何なのかという部分があるので、それは是非またご検討いただければと思います。

長くなりましたけれども、以上でよろしゅうございますか。

それでは、これで終了とさせていただきます。どうもありがとうございました。

それでは、本日最後の議題です。議題 1. の（6）「地域イノベーション創出実証研究補助事業」、「地域中小企業イノベーション創出補助事業」、制度終了時評価です。

○岩松大臣官房参事官

説明は15分でお願いします。10分でベルを1回鳴らします。15分経過時点で2回ベルを鳴らしますので、終了してください。

では、お願いします。

○説明者（大学連携推進室長補佐（総括担当））

私は、産業技術環境局大学連携推進室の田附（たづけ）と申します。こちらにおりますのが、地域経済産業グループ地域新産業戦略室でございます。この2名でご説明をしたいと思います。

2 ページ、まず、制度の概要でございます。平成24年度から26年度にかけて2事業を実施しております。そのうち1事業については事業段階に応じて2枠に分けて公募を実施しております。

まず、1つ目の事業です。（1） i）地域イノベーション創出実証研究補助事業（早期事業化支援枠）というのが、今お示ししている事業です。

こちらは、一定の基礎研究や技術開発を終えている実用化技術について、市場に投入される際に行われる実証研究であって、企業が中心となり、早期の事業化に結びつくものというのを対象としております。

実施期間は、平成24年度の1年間です。執行形態は、国からの直執行になっております。予算総額は1.5億円です。実施者は、中小企業者、大学、公設試（公設試験研究機関）を含む共同研究体となっております。

3 ページ、1 つ目の事業の2 枠目、(1) ii) 地域イノベーション創出実証研究補助事業（技術シーズ事業化支援枠）です。

こちらは、中小企業者と大学等が共同して取り組む実証研究であり、大学等が有する技術やノウハウを活用し、企業単独では解決できない技術課題の解決に取り組むものや、大学等が有する技術シーズの事業化を目指して、企業との共同研究に取り組むものを支援ということにしております。1 枠目との大きい違いとしては、大学が関係しているということと、事業をもう少し長い目で見た研究開発の支援ということになっております。

実施期間は、平成24年度から25年度、研究期間は最大2 年間になっておりますので、全てが終了したのは平成26年度末？となります。実施形態は、先ほどと同様、国からの直執行で、予算総額1.3億円となっております。対象事業者は、中小企業者、大学、公設試を含む共同研究体というのは先ほどのものと様になっております。

4 ページ、事業の2 つ目です。地域中小企業イノベーション創出補助事業という名前で実施をしております。

こちらは、中小企業・小規模事業者と大学・高等専門学校との産学連携体制で取り組む事業化に向けた評価・実証研究を行う取り組みに対して支援を行っているものです。

実施期間は平成25年度から26年度、研究期間は最大2 年間となっております。終了したのは平成27年度？となります。実施形態は、先ほどと同様で、国からの直執行となっております。予算総額は4.1億円となっております。スキームは同じです。実施者は、中小企業者、大学、公設試等を含む共同研究体です。

5 ページです。3 つあってややこしいのですが、2 つ事業があって、それが早期事業化支援枠というものと技術シーズ事業化支援枠にまず2 つに分かれていまして、またもう1 つ別の事業ということになっています。

6 ページ、事業アウトカムです。こちらは、2 枠の両方にある1 つ目の事業のアウトカムをお示ししています。

事業終了後2 年時点の事業化率を事業アウトカム指標としております。目標値は40 パーセントです。

達成状況ですが、早期事業化支援枠の1 枠目のほうは30パーセント、2 枠目のほう

の技術シーズ事業化支援率は0パーセントとなっております。未達成の理由ですが、こちらに記載しているとおりでございますが、まず早期事業化支援率につきましては30パーセントということですが、目標値の40パーセントには達していないのですけれども、1件が事業終了後3年以内に事業化見込みとなっております。

下の技術シーズ事業化支援率ですが、事業終了後から1年8か月程度経過したタイミングで調査をしております。採択案件6件のうち、事業化案件は0件でありました。これは調査をしましたところ、おおむね製品化には至っておりまして、事業化の見込みではあるものの、量産化あるいは販路開拓等に時間を要しているケースがあったためです。

2つ目の事業、地域中小企業イノベーション創出補助事業のアウトカムについてですが、こちらも指標は同じで、事業終了2年後の事業化率で、目標値も同様に40パーセントを設定しております。

7ページ、達成状況ですが、8.3パーセントとなっております。こちらは、事業終了してから約8か月間が経過したという状態で、2年時点というところからすると、まだ少し時間があるのではないかと考えております。約8か月間で12件中1件の事業化案件がございました。この2年以内という目標ですが、そのうち7件は2年以内に事業化を見込んでおります。残りの見込みの立っていない4件については、引き続き研究を続けているものもありますが、1件はプロジェクトマネージャーの体調不良により事業マネジメントができなくなったものも入っております。

8ページ、事業アウトプットです。2つの事業を両方合わせました事業アウトプット指標は、ここにお示ししたとおりとなっております。

経済波及効果として、目標値480億円、すそ野産業を含めた雇用創出効果として、目標値は4,800人という目標を立てております。

達成状況ですが、現状は、売上げ及び受託見込みは約1億900万円、新規雇用者数は196人となっております。

原因ですが、まだ事業化に至っていない案件というのも多くございます。収益が上がっていないために、雇用創出にも結びつきづらい状況になっております。今後、フォローアップをしてまいりたいと考えております。

9ページは、先ほどの達成状況をパーセントでお示したものです。

1つ目の事業の早期事業化支援率については、達成状況はこちらに示したとおりですので、割愛いたします。

10ページ、国が実施することの必要性ということですが、民間の研究開発投資が減少する中、マーケットの規模が小さく、大企業が経営展開しない分野において、機動力のある地域の中小企業が産学官連携の仕組みを最大限活用しつつ新たな事業を開拓し、発展させていくことが重要と考えております。また、その後の継続的な開発に大

きなリスクを抱えるという観点からも、融資その他の資金援助というものではなく、補助という後押しが必要不可欠ではないかと思っております。

11ページ、事業アウトカム達成に至るまでのロードマップを記載しております。いずれの事業におきましても、事業が終わった後、2年後の事業化を目指して研究をいただいている状況です。

12ページです。これは先ほど申し上げましたとおりですが、経済産業省の直執行となっております。地方経済産業局に事務委任をしまして、地方経済産業局において公募を行い、補助対象事業者を選定しております。

13ページ、費用対効果ですが、こちらも13ページにお示ししたとおりで、1つ目の事業におきまして、2つの枠で合計2.8億円、2つ目の事業において4.1億円の国費を投資しております。

14ページ、外部有識者の評価です。評価検討会は、こちらの委員の皆様にご検討いただきました。

15ページに、総合評価をお示ししております。

全体として、本事業は、文部科学省、農林水産省と連携した地域イノベーション戦略推進地域事業という中で、一番出口側に近い事業化のパートを担当した補助事業でありまして、地域中小企業の実情に精通した地方経済産業局によるきめ細かい支援が可能であるという点で優れているというご意見をいただいております。

また、本事業のアウトカム、アウトプットの指標及び目標値は明確であり、終了時の成果も、ある程度予想は加味しているものの、妥当である。事業化率40パーセントは挑戦的ではあるが、その値に到達しつつあるのは評価できる、というご回答をいただいております。

一方で、16ページですが、アウトカム、アウトプット指標及び目標値がやや高すぎること、また、個別の採択課題において5年を超える期間での事業化を見込む案件が数件あり、中には極めて事業化が困難なものがあるという状況をふまえると、事業設計・採択の際に、以下でお示ししたような工夫があると良いのではないかと、というご意見をいただいております。

17ページ、全体としましての評点結果でございます。

制度内容及び事業アウトプットの妥当性というところで、1名の委員より、0点、妥当でない、という評価を受けたため、やや低い評価になっております。ただ、全体としましては2点を超えるものが多く、総合評価が平均よりもやや高く評価されているという結果になっております。

18ページ、提言及び提言に対する対処方針です。

このような事業に関しては国がリスクテイク（課題克服の失敗の可能性を承知で行うこと）をするということが今後とも必要であろうというご意見に対しては、引き続

き経済産業省としてやっていきたいと考えております。

また、その他の指摘事項として、例えば3つ目ですが、新たな事業アウトカムや採択基準の設定も、もう一段の工夫をお願いしたいというご指摘を受けております。この部分につきましては、アウトカムや採択基準の設定にあたって、本制度でのフォローアップ等で得られた知見をしっかりとふまえて、今後の事業策定に当たってまいりたいと思っております。

全体的なご説明は以上になります。

○小林座長

ありがとうございました。委員限りの資料がありますが、これは何かご説明が必要ですか。特によろしいですか。

○説明者（大学連携推進室長補佐（総括担当））

はい。

○小林座長

それでは、ただいまのご説明へのご質問あるいはご意見をお願いいたします。

西尾委員。

○西尾委員

私は地域イノベーション協創プログラムのほうの評価をしたことがあるのですが、そこで事業化率というのを引き上げたということがあって、残念ながら、一部は達成できなかったものがあったのですけれども、この辺の設定についてはもう少しフィージブルなものを——フィージブルというのはどういう意味かというところはあるんですが、必ずしも40パーセントとかというのは、そんなに高くていいのかというのは、もう一回吟味したほうがいいと思います。

それから、1つお聞きしたのは、どういうところに属している方でプロジェクトを採択されたのかをお聞かせ願えればと思います。

○説明者（大学連携推進室長補佐（総括担当））

まず、1つ目の事業化率40パーセントというのが正しい設定の仕方なのかという点につきましては、おっしゃるとおり、なかなか難しい部分があるかと思います。論点は恐らく2つありまして、まず、事業化率という定義を置くのがよいのか、その中にはさらに何をもって事業化と見なすのかは一つ論点として上げられます。今回の事業化の定義は、製品が実際に売れたというところをもって事業化としております。これは必ずしも多くのお客様に売するような製品をつくるとは限らないので、何個売れたみたいなところを設定するのは非常に難しいので、売れたタイミングとしているのですが、それが逆に試作品ではないのかといったところのチェックは必要になってくるかと思っております。

また、目標値の40パーセントですけれども、これも研究開発をして実際に販売され

るまでには様々な困難がありまして、当然、全てがうまくいくわけではありませんので、40パーセントというのは非常に難しい数字だというのは私どもも認識をしております。ただ、40パーセントを下げればいいのかというと、必ずしもそう単純な話でもないと思っておりますので、今回の事業でフォローアップをしっかりと行っていきまして、製品化にうまくつながった事例、それから、残念ながら製品化にまだ至っていないというところを見まして、どこにアウトカム指標を置くとより正しい把握ができるのかということ、今後とも検討してまいりたいと思っております。

○説明補助者（大学連携推進室係長（産学連携拠点担当））

採択のプロセスの評価委員の関係ですが、こちらについてはかなり多くの応募があるものですから、技術分野ごとに、例えば、半導体のご専門の方ですとか、ナノ分野のご専門の方というのをある程度こちらで選定いたしまして、その方々にそれぞれ来たテーマごとにチェックをいただきまして、技術面の評価はいただいております。

一方で、事業化等につながるという面も見なければいけないので、その点に関しましては、各地域で経営支援をされていらっしゃるコーディネーターの方などを審査員に入れることで、全体としてバランスを取っています。

○西尾委員

そうすると、経済産業局が実態面でプロジェクトをどうサポートするのか、その辺の効果や、経済産業局が直接執行するということの意味は、どのようにお考えでしょうか。

○質疑応答者（地域新産業戦略室参事官補佐（企画））

地域新産業戦略室の西川と申します。この事業は、本省の直執行というよりも、より地域に密着した経済産業局に執行をお任せしておりまして、評価検討会委員の先生？方からも、経済産業局が執行することを評価していただくようなご意見も実はございまして、東京で全てのプロジェクトを管理するというよりも、一番近い経済産業局がより密接に連絡を取り合って応援をしていくと。

特に我々のやった事業は早期事業化支援枠ということで、実際に事業者と密に連絡を取りながらやるということが必要でございましたので、そこは経済産業局にお願いするということで、実際にアウトプットも出てきているのかなと考えております。

○西尾委員

その辺の効果というものも終了時評価のところに盛り込んだほうが、プロジェクトマネジメントの意味があるのかなと思います。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

亀井委員。

○亀井委員

これを1年、2年で事業化するというのはかなりハードルが高くて、意欲的な目標だったので、40がどうかという議論よりも、おっしゃるとおり、きっちりフォローしていただきたいなと思います。

それで、採択にもひょっとしたら戻るのかもしれませんが、13ページのところで教えていただきたいのですが、本来、早期事業化支援枠は、基礎研究とか開発研究が終わって、市場に早く投入しますよというのを趣旨とする制度で、技術シーズ事業化支援枠というのは、大学などが持っているシーズを共同研究して市場に投入しようというように見ると、13ページを見ると、早期事業化支援枠のほうが論文数が36件あって、技術シーズ事業化支援枠が0件というのは、趣旨と出ているものが非常に不思議な感覚を持っていて、制度に合ったテーマが採択されていたのかどうかというところがすぐには理解できないのですが、この辺は現状でどういうことだったのでしょうか。

○質疑応答者（地域新産業戦略室参事官補佐（企画））

早期事業化支援枠で、特許、論文がたくさん出ているというご指摘でございますが、お手元に配布をさせていただいております事業採択一覧を御覧いただければと思います。この中に、「MP L D-EとデスクトップA S I Cプロダクションシステムの事業化」という、ソフトウェアとかハードウェアとか、そういった世界に密着しているものが1件採択で出ておまして、この事業が実は特許出願、知的財産登録、そして論文被引用などの大部分を占めている状態になっています。たまたまという言い方は申し訳ないのですが、そういったテーマが採択されていたので、早期事業化枠支援枠が突出して数字が多く見えているという状況になってございます。

○亀井委員

そっちが多いのはわかりました。逆に、大学のシーズを共同研究するというフレームだと、大学主導でもうちょっと技術シーズ事業化支援枠のほうで論文数があっていいのかなとも思うのですが、その辺はどうとらえていらっしゃいますか。

○説明者（大学連携推進室長補佐（総括担当））

おっしゃるとおり、そういう部分もあるのかなと思っております。お配りした紙の技術シーズ事業化支援枠の成果のところを御覧いただくと、特許出願件数等はあるのですが、論文数というところが必ずしも設定されていないのではないかと、そういうご指摘かと思っております。

おっしゃる点はよくわかるのですが、一方で、論文数とか論文の被引用数が、技術シーズをまさに事業化するというところの測定指標として適切かどうかというところが、委員の皆様からも、そもそもその設定がおかしいのではないかというご意見もちょうどこいただいていたところでございます。特許数というところは、事業化につながるということで、測定指標としては理解がしやすいわけですが、論文数とい

うところは、事業化の測定指標としてそもそもそぐわない部分があるだろうという委員のご意見も、まさにそのとおりだと私どもも理解をしておりますので、どちらかというと、私どもは、論文数よりは特許数のところを指標として認識してやってきたところでございます。

○亀井委員

おっしゃることは非常によくわかりますけれども、ここに大学の方が何人かいらっしゃいますが、ある意味、大学の本気度の尺度が論文数になるのではないのかなと、そういう思いもあって、そういう意味では、きっちりフォローをお願いしたいなと思います。

○小林座長

では、森委員、どうぞ。

○森委員

評価検討会委員の評価所見のところで、マネジメントに関しまして、事業化に関してアドバイザーがいたらもっといいのではないかというコメントがありますが、この最初の実施体制の中には、そういう事業化のアドバイザーの方が入る余地はなかったのでしょうか。地方経済産業局がやることになっていきますけれども、直接、経営にタッチするのはいろいろと難しい点も多いのではないかと思います。

○質疑応答者（地域新産業戦略室参事官補佐（企画））

必ずしもアドバイザーを置くというスキームになっていなかったということもあるのですが、経済産業局の職員がどこまで入り込んで指導ができるのかということのも、確かにおっしゃるとおりではあるのですが、ただ、経済産業局としても、その事業者に早く事業化をさせたいという思いは一緒ですので、そういった意味では、親身になって指導していたと我々は聞いております。

○森委員

悪いという意味ではなくて、経営だって利益を出さなければならないとなると、そういう方がいたほうがよいのではないかと。経営コンサルタント的なところまで役所のほうでカバーするのは結構難しいのではないかと、こういう趣旨でございます。

○小林座長

ほかはいかがですか。

高橋委員。

○高橋委員

まず、今後のフォローアップをという言葉だけで期待値を申し上げてしまっていたのですが、具体的には何をなさるご予定か、教えていただけますか。

○説明者（大学連携推進室長補佐（総括担当））

フォローアップですけれども、まず、予算の仕組みとして、今後5年間フォローア

ップをすることとしております。これは実際には、事業化の状況ですとか、研究開発の進捗といったところを調査を行うことになっております。作業としては、地方の経済産業局から調査を行っていく予定になっております。

○高橋委員

そうすると、1年限り、もしくは2年で、1件当たりで頭割りをすると1,000万円程度で、それがあつた種、彼らプレーヤーにとってどのくらいのインパクトを持つ金額なのかというのは、これだけで生きているわけでは全然ないでしょうから、そうすると、当然こちら側にもリソースがあると思うので、アクティビティをレポートしてもらうというのが当面のフォローアップの実態ということになりますね。わかりました。

この事業が最終的な、それこそJST（科学技術振興機構）なども含めて、国の中小企業の研究開発力強化と新規産業創出のための大きなフレームの中の途中であるならば、例えば40パーセントとか、あと2～3年というのも、未達でも、次があるよねと言えらると思うのですが、あいにく、文言上はこれがファイナルだと書いてあるじゃないですか。そうすると、さっきの話とも同じなのですが、この事業の目的に対してこの目標設定とその指標設定は正しかったのかということがやはり問われると思うのです。

今回のこの30何件の成功打率というより、むしろ制度設計として我々がここから何を学ぶべきかということを考えたときに、そのフォローアップで、アクティブインプットとして1,000万円を1年間もしくは2年間の補助をしましたと。その後のいろいろな環境変化の中でそれがどのくらい、例えば、8. 何パーセントが20パーセントになったからいいのかということ、その相関というのは多分とれないですね。

そうすると、何をやるべきかということ、こういういろいろな業種の研究開発型の企業において、3つか4つ、ティピカルなものがあると思うのです。例えば、新産業の初期のマーケティングとか、特許出願の支援とか、いろいろな事業の中で類型化されると思うので、それを乗り越えるために、この1,000万円がどのくらい効果があつたのかとか、そういうことをむしろ設定したほうが、アウトプットという意味ではより実測が高まるかなと。

例えば、それが地域とか産業形態によって非常に打率を上げたということであれば、後々、ちょっと遠過ぎるこの目標値設定との未達部分について、いろいろな条件があり過ぎて、この後、議論がなかなか進まないと思うのですけれども、その部分が少し明確になってくるかと思ひます。

一方で、評価疲れとか、国のお金をもらつて後がややこしいという現場の声も当然お聞きだと思ひますので、その辺はぜひ心掛けていただければと思ひます。

以上です。

○小林座長

ありがとうございました。

大分時間も過ぎていきますので、そろそろまとめたいと思います。

評価結果にもありましたように、この事業の意義とか方法等については高い評価だったと思うのですが、一方で、これを進める方法、あるいはマネジメントに関しては、今後も改善の余地があるのではないかとということで、是非この結果を特に地域イノベーションというものにいかしていただきたいと思います。非常に難しい課題だと思いますし。研究開発だけではない、事業化というのはマーケットの問題がありますので、そこまでも含めて今後にいかしていただければと思います。

ということで、この案件も審議終了とさせていただきますが、よろしゅうございますか。

それでは、どうもありがとうございました。

以上で、本日の評価審議は終了です。ちょっと時間が延びてしまいましたが、有意義な議論ができたのではないかなと思います。

では、最後に、事務局からお願いいたします。

○岩松大臣官房参事官

今日は、長時間、ありがとうございました。次回は、3月10日、木曜日の午後を予定しております。よろしくお願いいたします。

○小林座長

それでは、本日はこれで終了といたします。どうもありがとうございました。

——了——

お問合せ先

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室

電話：03-3501-0681

FAX：03-3501-7920