

研究評価委員会
「クリーンコール技術開発／①低品位炭利用促進事業」
(事後評価) 事業評価分科会
議事録

日 時 : 平成 30 年 10 月 12 日 (金) 13 : 30～17 : 00

場 所 : NEDO 川崎本部 2104、2105 会議室

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	成瀬 一郎	名古屋大学 未来材料・システム研究所 副所長 ／大学院 工学研究科 機械システム工学専攻 教授
分科会長代理	神原 信志	岐阜大学 大学院 環境エネルギーシステム専攻 ／工学部 化学生命工学科 教授
委員	齋藤 文	みずほ情報総研(株) 環境エネルギー第2部 エネルギーチーム 課長
委員	山下 亨	出光興産(株) 石炭事業部 石炭・環境研究所 所長

<推進部署>

田中 秀明	NEDO	環境部	部長
名久井 博之	NEDO	環境部	主査
中元 崇	NEDO	環境部	主査
山中 康朗	NEDO	環境部	主査
石渡 岳大	NEDO	環境部	職員

<評価事務局>

上坂 真	NEDO	評価部	主幹
植山 正基	NEDO	評価部	特定分野専門職

議事次第

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明
 - 5.1 「事業の必要性」「事業の効率性」について
 - 5.2 質疑応答
 - 5.3 「事業の有効性」について
 - 5.4 質疑応答
6. 全体を通しての質疑
7. まとめ・講評
8. 今後の予定
9. 閉会

議事内容

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言（評価事務局）
 - ・配布資料確認（評価事務局）
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）
3. 分科会の公開について
 - 評価事務局より資料2に基づき説明し、全て公開とした。
4. 評価の実施方法について
 - 評価の手順を評価事務局より資料3-1～3-5に基づき説明した。
5. 事業の概要説明
 - 5.1 「事業の必要性」「事業の効率性」について
 - 推進部署より資料4に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。
 - 5.2 質疑応答

【成瀬分科会長】 かなりボリュームがありますので、二つに分けて議論させてください。まず事業の必要性に関して、質問やコメントをどうぞ。

【神原分科会長代理】 事業の必要性について、5ページにまとめて書かれています。この通りですが、時々刻々エネルギー情勢も周りの環境情勢もすごく変わっています。この事業の途中で、必要性というのは最初に立てたものがそのままずっと固定されていたのか、それともある程度見直しも加えて、最後にこの姿になっているのでしょうか。

【名久井主査】 基本的にはこのままです。最初にこの事業を行うときに、基本計画を立て、背景は事業を始めた平成26年当時とそれほど変わっていませんでしたので、4年間も基本的に必要性は変わっていません。ただ、いろいろな環境が変わって、特にCO2の排出に対する風向きなどが少々変わっているの

ですが、エネルギーセキュリティーの必要性は変わっておらず、この事業として行うべきであるということはずっと共通していました。

【齋藤委員】 分かりやすい説明をありがとうございました。先ほどCO₂の話があったと思うのですが、今石炭を利用するに当たって、CO₂の話は切り離せないところかと思います。この事業の中でCO₂の排出量をなるべく下げるとか、排出してしまっても回収しやすいシステムであるなどのような目標は入っていないのでしょうか。また、排出量の評価はされているのでしょうか。

7ページ目の位置付けの中にもご説明がありましたが、CO₂排出削減対策は別事業で行われているところかと思うのですが、その辺りの状況が国際的にかなり厳しくなっている中で、必要性という説明の中にCO₂の説明があっても良いのかなと思います。

もう一点、内部収益率を9.5%に設定されているのですが、なぜ9.5%かという点と、これはいつの時点での収益率を想定されているのでしょうか。事業によって異なるのかと思うのですが、簡単に御説明いただくと有り難いです。よろしくお願いします。

【名久井主査】 まず、CO₂の削減目標については、実はこの低品位炭利用促進事業では目標値には入れていませんでした。今回の事業の中でも、特にCO₂を削減するための技術開発は行っていなかったのですが、やはりこういう事業をする中ではCO₂を出しっ放しにするわけにもいかないので、例えばEORなど、低品位炭を利用する中で出てきたCO₂を排出しないようにする事業や、基本的にガス化については、結果的に低炭素燃料になったということはありません。

今回の事業を公募する上で、低炭素の技術であることという前提条件は特に挙げてはいなかったのですが、事業者としては低炭素燃料をつくる水素やガス化など、基本的にガス化事業というのは低炭素燃料化事業ですが、そういう事業と、出てきたCO₂を貯留するところまで考えている事業もありました。そういう低品位炭利用技術開発の事業も、今まではただ単に脱水するだけとか、ハンドリングをよくするだけという事業もあるのですが、低炭素燃料をつくる事業もあったということで、結果的にそういう技術が社会の要請として出てきたと考えています。

あと、TIGARもガス化ですが、低炭素燃料にすることプラス、バイオマスを加えてガス化するというCO₂削減技術まで踏み込んで研究開発を行いました。というのも、やはりユーザーはただ単に石炭を原料とするだけではなく、再生可能な燃料としてバイオマスも原料にした方が良いというニーズもあって、TIGARは更に低品位炭以外の原料のガス化も技術実証を行っています。

ですので、NEDOの方でCO₂削減という目的や目標では入れていなかったのですが、事業者の方で自主的に低炭素燃料、CO₂排出削減の技術開発も取り込んで行っていました。

あと、IRR9.5%ですが、設定するときはビジネスモデル検証をする上で、事前に2012年、2013年に客観的な価格目標の設定という課題が出ました。ではこの目標はどうやって設定するのかという議論になり、この中でいろいろなシンクタンクと相談して、結果的に9.5%となりました。いろいろな企業で計算の仕方があるのですが、9.5%というのは結構低めのギリギリのところ、少なくとも9.5はクリアしないと事業にならないというので、まず計算で9.5%に設定しています。

時期としては、特にこの事業を開始する時期での9.5%のIRRです。最終の製品価格は例えば競合の価格が、これも変動するのですが、NEDOがとりあえず「この事業については、この価格で事業化せよ」という指定をしましたので、そのときの価格と原料費です。ですからこの事業を始める平成26年当時の天然ガスや重油の市況から計算した製品価格と原料費を基に設定しました。

IRRは12年間のキャッシュフローを対象期間としました。減価償却期間も12年です。

【石渡職員】 先ほどのところの中でCO₂の話についてですが、この事業のほかにも、NEDOでは石炭に対する取り組みとして次世代火力発電等技術開発が実施されています。そちらの方で石炭火力の高効率化等によるCO₂の削減に取り組んでおり、低品位炭の活用の事業についても、こちらの事業でエネル

ギーセキュリティーの確保をした上で、低品位炭についてもゆくゆくは高効率化のような事業につなげていって、その上でCO2の排出削減につなげていくように考えています。

【山下委員】 8ページの事業目的のところで、エネルギーセキュリティーと産業活性化の二つを挙げて、エネルギーセキュリティーについては4、5、6ページでしっかりと御説明いただいていますので、これは疑いもない必要性ということで理解できますが、産業活性化、インフラ輸出についての御説明がこの中に見当たらないように思い、唐突感があります。どうしてこれが目的として挙がっているのか、もう少し御説明いただけますでしょうか。

【名久井主査】 産業の活性化については、低品位炭利用に限らない目的です。エネルギーセキュリティーについては、石炭以外にも天然ガス等がございますが、石炭は特にエネルギーの調達に制約ができないようにというのが目的の一つです。産業の活性化については、この低品位炭利用促進事業の目的にもなっているのですが、実はNEDO自体が産業技術の活性化、インフラ輸出など、これは石炭の利用技術に限らず、そのほかの様々な、例えば燃料電池やITなど、NEDOが環境部以外でやっている事業もそうですが、まず日本のインフラ技術の輸出を拡大するというのが大きなNEDOの役割としてあり、それを低品位炭の利用促進にも入れています。

そういう意味で、今までこの位置付けのところで、確かに石炭の方ばかり御説明していたのですが、まずNEDOの役割として、日本のインフラ技術の輸出があります。あとはエネルギーセキュリティーを向上する上でも、石炭の消費国、例えば低品位炭も、結果的に海外の産業が活性化することによって日本の技術がどんどん輸出される。これらエネルギーセキュリティーとインフラ輸出の二つは非常に関連性があることなのですが、日本の産業技術の技術開発をする上で共通の目標ということで入れさせていただきました。

【成瀬分科会長】 もちろん必要性の肯定的意見はあえて申し上げませんが、必要であるという理解をしています。先ほどもいろいろな委員から出ていましたが、時間軸が曖昧なようです。要するに事業内の時間軸と事業が終わってから将来の時間軸があって、例えば低品位炭を一生懸命世界で使っていこうと考えた場合に、実際にあった例ですが、市場にどんどん低品位炭が入っていったわけですね。そうすると、低品位炭の価格がどんどん上がって、当初の目標からはまずいねという状況に、時間的に経済原理で変わっていったことが過去にあったようです。そういう意味で、私は別にどんどん変わって良いと思います。それに対してどんどん対策を打っていくというか、目標を変えていけば良いような気がするのですが。

ビジネスモデルというモデルは非常に大事ですが、それは初期値のモデル、第0次案のモデルであって、それが技術開発をしていく間に1次案、2次案で、終わったあとに最終案、更に将来的には動いていくという、そんな変遷が見えると非常に分かりやすいし、次の新しいプロジェクトを考える場合には、そういう情報、歴史が役に立つ感じがしました。そのへんの時間項の概念はどんなふうを考えれば良いでしょうか。

【名久井主査】 今回事業を平成26年から4年間でやってきたのですが、その期間でも、おっしゃったように価格も変動しますし、CO2削減の重要性も変わってきて、パリ協定が発効されたり、社会環境の変化もありました。確かにもう少し柔軟に、目標設定や、目的も変えるというか追加で、例えばCO2削減を追加したり、そういう対応も検討する必要があったのかと思います。あと原油や天然ガスの価格が一時下がって、また上がってきたりしています。実は目標価格の設定は今回初めてNEDOが取り組んで、共通の基準で目標価格を設定したのですが、そういう市況の変化ということまで反映させることができませんでした。最初設定したときに、少なくともこの価格より低くならないだろうと予測して設定したのですが、その想定を上回るような価格の変動が出てしまいました。

目標価格については、途中で変えることによって、技術開発の目標が上がったり下がったりするこ

ともあるのですが、市場の変動も、特にコストの評価には非常に大事になってきます。成瀬分科会長がおっしゃる通り、コストだけを目標にする研究開発ばかりあるわけではないですが、低品位炭はコスト勝負のところがありますので、それを評価するためには、そういう経済的な環境の変化もNEDOのマネジメントに生かせれば良かったのかと思いました。

【成瀬分科会長】 結局これは将来使ってもらわないといけないわけで、そうするとむしろ齋藤委員の専門かもしれないけど、将来予測ですよ。将来の予測が当然なれば、技術開発が使えない。そういうことがあって将来の予測が多分できるのかなど。

もう一つ、これは言葉の定義ですが、8ページに「低品位炭の有効利用技術の確立」という曖昧な言葉がある。片方で事業化という言葉があったり、技術実証、技術確立でしたか。実用化、実証化、事業化、商用化など、似たような言葉がありますね。これはどこまで、「有効利用技術の確立」というのか、NEDOとしては商用化までを確立と言うのか、あるいは事業化、技術開発までが確立なのか。そのへんはどのように理解すれば良いですか。

【名久井主査】 調査のところでは実際には机上検討が多いので、シミュレーションの結果、できそうだという程度のところを技術確立にしています。技術開発のところであれば、まだ実証前のラボレベルの技術開発なので、ラボレベルで技術が確立したとしています。最後の技術実証においては、もう商業化前までの技術開発ができたということです。研究開発項目のそれぞれの段階によって技術の確立の程度が変わってきて、その説明はしていませんでした。

後ほど有効性のところで御説明しますが、それぞれの段階の研究内容のところにも記載があります。これは調査だけのところですし、技術開発は、確かに曖昧なところがあるのですが、実証まで行く手前までの技術は開発できているということです。この調査、技術開発のそれぞれの段階で技術の完成度が変わってきています。最終的には実用化というのが研究の目的であるので、この実証が終わればもう実用化のところまでできているということです。

【成瀬分科会長】 実用化は商用化ですか。

【名久井主査】 そうです。社会実装のところを最終的に目指しています。

【成瀬分科会長】 必要性までですが、他によろしいですか。では、次に効率性の方に移ります。いかがでしょうか。

【神原分科会長代理】 効率性の中の実施計画のところ、12、13ページあたりのところですが、ビジネスモデル、バリューチェーンを考えて、最終的に実現可能性調査までやったのは非常に評価できるかと思っています。こういうエネルギーの場合は規模が大きいので、そういうことをはっきりやらない場合がこれまで多かったと思うのですが、このプロジェクトではちゃんとやられたということで評価したいと思っています。

一方、11ページ、12ページのビジネスモデルを見ると、先ほどの成瀬分科会長の話にも通じるのですが、タイムスケールが分かりづらい。今すぐであればどの技術なのか、例えば5年後か、10年後かといったところが分かりづらいのですが、今それに対する答えはできますか。

【名久井主査】 確かに一緒にたにしてしまっていますが、社会実装する時期が実はそれぞれバラバラで、特に長いのが、水素などは2050年とか、かなり遠い将来的なものになっています。一方、それ以外については、技術実証はもう実証規模なので比較的早いですし、調査ものもまだ研究段階なので、実際に技術開発して実証となると時間がかかり、特にAのところはまだ5年以上かかるものです。Bについては、これもパイロットプラントぐらい、ほぼ技術的には確立しているところまで行くので、技術実証まであと一歩という段階です。定性的にはA、B、Cでそれぞれ実用化するタイムスケールが、下に行くほど短くなってきているイメージです。

【神原分科会長代理】 一応NEDOとしては、実施計画に当たって、そういったタイムスケールを考慮に入

れながら、こういった課題を選定したということでしょうか。

【名久井主査】 そうです。やはり技術の開発のレベルを見て、これはまだ調査だろうとか判断しています。特に実証になると助成事業になって半分は民間の負担になるので、実用化間近な段階のものは技術実証にして、民間の負担もしていただいています。

まだそこまで行かないもの、Bまでは百パーセントNEDO負担の委託事業になってきます。そういうものはまだ技術的な見極めができず、技術の完成度が低いものは委託としてNEDOで実施しています。特にBかCかというところはNEDOの中で仕分をして、公募するときにはそれぞれ実証で公募したり、委託で公募したりしていますので、公募時点で大分仕分はできています。

【齋藤委員】 Cの実証のところですが、AとBはかなりコストを意識された目標というか計画が書かれているのに対して、Cは技術的な実証がメインになっていますが、コスト目標は立てられていたのでしょうか。既にコストが当初の目標を十分に達成できる見込みがあって、あとは技術実証だけなのかということについて御説明いただければと思います。基本的には今あるものの代替になるので、すぐにということだと、コスト的に少しでも安いものをというところが一つの事業化のステップになっていくのかなと考えましたが、その辺りはどうなのか、教えていただきたいところです。

また、効率性という観点でビジネスモデルをまとめていただいて、すごく分かりやすいのですが、よく見ていると実施場所が重なっていたり、製品が重なっているところ、顧客が重なっているところが幾つかあるかと思います。事業者さんの中で意見交換なりディスカッションをして、お互いの知見を共有して進めていくことはされていたのか、教えていただければと思います。

【名久井主査】 まず、実証試験のコスト目標は設定しています。共通の目標を立てており、基本的に少なくともIRR9.5%をクリアすることという前提条件の下に、発電実証事業であれば発電の単価はこれぐらい、ガス化実証事業であればガスの価格はこれぐらいという目標は、実際にスタートするときにNEDOが決めています。

【齋藤委員】 かなり具体的にどこに入れるかを設定されているように、事業原簿などを見ると書かれていますか。そのところの電力価格や肥料の価格を想定されているということですか。

【名久井主査】 そうです、その現地の価格です。あと、知見の共有化ですが、事業者ごとにグループで、例えばインドネシアチームやオーストラリアチームでお互いに、特に同じ場所で同じガス化をしたら競合同士になることがあるかと思います。事業をやっているときの知見の共有化というのは、技術検討委員会を定期的に行っていて、年に1、2回、ほぼ全部の事業者が集まって議論しています。ただ、そのときに委員の先生と事業者とのディスカッションが主で、事業者全体でお互いの事業について情報交換するところまでの委員会にはなっていません。

【山中主査】 基本的にそれぞれの事業者の関係としては、秘密保持条項もありますので、業者間の情報の共有はなかなか難しいところがあります。一方で、NEDOがプロジェクトリーダー、マネジャーとしてこの事業を一括で統合していますので、そのへんの情報についてはNEDO側が把握した上で、適切に対処する形でマネジメントしていると認識しています。

【山下委員】 今回のプロジェクトは、ビジネスモデルがキーワードになっていると思います。実用化に向けてしっかりやっていくという強い意志が感じられることは非常に好感が持てます。このビジネスモデルについては、確認ですが、モデル自体を構築するのは実施各社が行われて、全体ビジネスモデル検証を担当されている三菱総研さんがそれを検証しているという理解でよろしいですか。

【名久井主査】 その通りです。

【山下委員】 そのときに三菱総研さんから各実施者へのフィードバック、あるいはそこにNEDOさんも絡んで、いかに各技術を良い方向に持っていかうか、実用化にいかに近づけていくかというやりとりの部分が、全体のプロジェクトの成否にかなり大きく関わっているのではないかと思います。そのへん

は実際どうだったのか、教えていただけますでしょうか。

【名久井主査】 ビジネスモデル検証ということで、シンクタンクが横串を立てて検証しました。それについてはNEDOが関わっていますので、各事業についてフィードバックはしています。三菱総研の方も実施者が構築したビジネスモデルではあるのですが、それを更に第三者的な立場で客観的に、本当にそれは正しいのか、価格の設定は妥当なのか、輸送方法はそれが良いのかなど、いろいろ調査していて、その知見はNEDOを通して各事業者反映させています。ただ、実際は事業者のビジネスモデルが大きく駄目と言うことは余りなく、それは妥当であるとかどうかという検証結果になっています。客観的な評価の下でビジネスモデルを構築していたという、ビジネスモデルの客観性はここで担保されています。

【山下委員】 例えば何年か続けて行われているような技術の場合、最初のビジネスモデル検証と各実施者のビジネスモデル構築が一往復だけで終わってしまうと、それはよりよいものになっていかないと思います。それが何年かにわたっているようなものであれば、何回か当然やりとりがあって、三菱総研からの示唆によって各社がもう一度ビジネスモデルをアップグレードして改良していくことがなされていたのかどうか。そこにNEDOがきちんと関わっていらっしやっただかどうかについて、もう少し教えていただけますか。

【名久井主査】 ビジネスモデルは当初と最終段階では変わっている事業もあります。特に実施主体、例えばガス化する事業は、誰が行うのかという検討のときに、プラントメーカーが行うのか、それとも現地のエンジニアリング会社が行うのか、電力会社がガス化まで行うなど、いろいろなケーススタディというのは何個かケースがあり、結局絞り込まないものもありました。

結局ガス化は3ケースでビジネスモデルを立てたとか、その3ケースも主体の事業者が替わったりするものは途中でもありました。それによって結構収益性も変わってきます。運転費などが変わってきたりしますので、そういうやりとりはこの事業の4年間の中でやっています。最終的に最終報告ができたときには、これらのケースの中で一番収益が見込めるようなビジネスモデルを示したという結果になっています。

【成瀬分科会長】 齋藤委員から御指摘があったように、私も実は同感です。私の経験を申し上げますと、私はJICAの高等教育開発プロジェクトで、インドネシアの地方大学のどさ回りをしたことがあります。日本のJICAはそれを当然統括しているのですが、同時にJICAインドネシアがオンビリン炭鉱の坑内掘りのプロジェクトをやっている、インドネシアのJICAは両方のプロジェクトを知っているわけです。私はもちろん石炭をやっているんで、偶然オンビリン炭鉱のプロジェクトがあることを知って、教育の方もやっていると。そうすると、インドネシアの先生方が「石炭をやっている人がいますから、そういうのを日本でやっているなら」ということでコラボレーション、いわゆる横のつながりができる。日本だと完全縦割りで、教育プロジェクトと炭鉱プロジェクトは全く別に走っているのですが、現地では実は隣にあるという、そういう経験をしました。

もちろん秘密保持のことや知的財産のことはよく分かり、本当にそれで踏み込む必要はないですが、できる限り横の情報交換についてはNEDOさんの役割という感じがしました。社会情勢は同じで、プロジェクトは関係ないですから、そういうものが横でつながっていくとスムーズにいくのかなという印象を持ちました。

もう一つ、今回拝見すると、普通新しい技術をつくろうというときは、例えば既存の技術、それから類似した、あるいは対抗馬の比較が余りないのかなど。結構ガス化で似たようなことを行われていますが、そういう比較論です。普通はライフサイクルアセスメント的に考えて比較していくのですが。例えば今は石炭ですが、例えばバイオマスや太陽光、電気をつくるのは別に石炭、低品位炭でなくても良いではないかという資源の問題。例えば技術は同じ燃焼でも、燃料は石炭ではなくてバイオマス

という対抗馬もあるわけです。そのへんの比較論が余り見られないのですが、具体的に何かあれば。

【名久井主査】 技術の比較については、例えばこの豪州水素については、石炭から水素をつくる技術はいろいろなガス化技術があります。ガス化炉もいろいろな技術があり、ここでは要は汎用的な技術を使うことを前提で、これはFSですが、ビジネスモデルの調査を行っています。そういう意味で、日本の技術でなくても良いというぐらい、そのときのオーストラリアで一番適する安い炉を使うことで検討しています。特にこのA-2については、一番安い技術でやっています。

それ以外は、実はこの技術について、実施者がメーカーやエンジニアリング会社などで、それぞれが保有している技術の技術開発や技術実証であり、彼らは彼らなりに自分たちのガス化炉、TIGARが良いとかECOPROが良いとか、いろいろあるのですが、彼らはこの技術を使って、目標となるガス化のコストや液化のコストを達成するような技術開発をしています。

TIGARはほぼ完成されているのですが、ほかの技術開発であれば、溶媒抽出であっても溶媒抽出する装置の大きさや加熱の条件、褐炭の乾燥もいろいろな乾燥方法があり、乾燥する技術も三つあります。大体似てはいるのですが、それぞれで実はノウハウがあり、二段乾燥も最初の乾燥でここまで温度を下げて、二段目ではこれぐらい下げて、その熱をこっちに持ってきてとか、いろいろな効率化を図っています。ですので、自分たちの持っている技術をこの研究開発でよりコストダウンするために、運転費や設備費を削減するような技術開発をここでやっています。

そういう意味では、こういうメーカーが関わった技術開発は、技術比較は余りできず、提案したときにはこの技術のコストダウンを図るという事業でした。他のメーカーの技術を開発するというのは、事業者としてはなかなかやりにくいというか、知らないところがありますので、同じ乾燥だったら、この中で更に一番良いのはどれとか、そういうマネジメントができれば良いのかもかもしれませんが、実際はそこまでできませんでした。

【神原分科会長代理】 簡単な質問ですが、28ページのもたらされる効果のところ、B-1、B-4、C-2の三つは書かれているのですが、Aは調査なのでもかく、B-2、B-3について効果はどうだったのでしょうか。予想できないということでしょうか。

【名久井主査】 どの部分ですか。

【神原分科会長代理】 28ページ。29ページがB-1でもたらされる効果が明示されています。B-2、B-3を飛ばしてB-4、C-2になるのですが。あとC-1も抜けていますね。

【名久井主査】 ここは事例として示しています。実はここまでしっかりと収益見通しを出せなかった事業もあります。実際にこの3件については、それぞれの段階で単価と製造量と収益を計算できるところまでの深掘りができていました。他のところは、例えば目標価格までできたところまでは技術開発できています。これぐらいの単価で技術開発できたということは出るのですが、それを何トン売ることかというところまで、細かく研究成果として出し切れていなかったところがありました。実際そこまで出せたところがこの3件でした。

【成瀬分科会長】 変な話ですが、例えば31ページに5年目と書いてありますが、5年後にこうなったと検証するのですか。

【名久井主査】 基本的にNEDOは、事業が終わって5年間は収益があつたら報告してもらうことになっていますので、5年間はモニタリングできます。5年目以降は特に報告の義務はないので、どんどんそこから収益が拡大していくことがあります。

【成瀬分科会長】 5年後に0、0、0というときには、もうちょっと頑張れと。

【名久井主査】 その場合は適宜申し入れています。何もやっていないのでは本当に困るのですが、特にTIGARはIHIがすごくやる気があります。

5.3 「事業の有効性」について

引き続き、推進部署より資料4に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

5.4 質疑応答

【神原分科会長代理】 38 ページの上を書いてあることですが、「目標の達成度：事業化の主な課題・条件」で、反省の言葉も入りながら、ユーザー企業を巻き込んだ方が良かったのではないかというお話もありました。それ以前に例えばこういった技術が完成したときに、ユーザーとしては使いたいと思うのか、ユーザーのニーズというか、もっと広く言うと市場調査といったことは行ったのでしょうか。

【名久井主査】 それを行っているものもありました。全部ではないのですが、特に一部褐炭の改質については、電力会社も入っているものがあり、それについては実施者がユーザーということがあり、それは比較的评价がしやすいものになります。

それ以外の事業については、鉄鋼メーカーがこういうコークス代替のものもやっていますので、それは比較的体制の中で評価されています。褐炭に電力が入っていたり、ハイパーコールに鉄鋼が入っていたりします。これらの事業は各ユーザー企業の研究開発部が関係者です。豪州水素も製造とユーザーのタグで、こういうところは比較的ユーザーの求める品質やコストなどがかなり反映されたものになります。

逆にそういうものがなく、エンジニアリング会社、メーカーだけというところだと、各実証事業の顧客というのが、特に実証事業になると具体的にどこの国のどこの会社というのが明らかになって、インドネシアの電力会社や肥料工場など、具体的に個別の工場が分かり、そこが求める品質、価格が分かっていますので、それを目標にして開発しています。

【神原分科会長代理】 ユーザーニーズがはっきりしていて、政策的な位置付けははっきりしていて良いのですが、ユーザーがそんなものを使いたくないと言ってしまうとどうしようもない。こういう新しい技術ができて使いやすくなって、使える。では、どこまでいったら使いたくなるかがはっきりすると、非常に分かりやすいと思いました。

【齋藤委員】 聞き逃したかもしれませんが、目標価格の設定方法で、幅があるものとなないものがあると思います。その違いと、見通し価格で桁が3桁出ていますが、そこまでの精度があるものなのか、少し疑問に思ったのですが、いかがでしょうか。

【名久井主査】 設定価格は製造条件によって、褐炭の場合は原料のカロリーの違いによって、製造の単価が変わって来たりします。あと電力料金も、これは NEDO が設定したというよりも、お客さんがはっきりしているので、その実績価格を想定していました。

あと、達成価格が3桁出て、小数点とか有効数字の確からしさですが、これは計算で出しています。こういう試験条件でやったら、アンモニアだったら335ドルでできたということです。いつでもこれが335ドルでできるのではなく、原料の価格の変動など、実際は幅が出てきます。

ただ、今回行った前提条件の原料の価格や人件費の単価、ユーティリティー代、そういうもので計算すると、こういう1桁まで数字は出せたということです。

【山下委員】 NEDO が目標価格を設定したことで、皆さんそれを何とか達成しようとして、新たな技術的なブレークスルーを工夫されて、非常に有効に機能したのではないかと評価します。ただ、もう一つ残念だったのは、原料価格が2014年という一番高いときから始められたので、そこで最後になって、実用化に逆に遠くなってしまったようなプロセスもあったということです。本来であれば原料価格や製品価格は感度分析などをして、変動要因が出たときにそれをどう回避していくかというスタディを、もう一段進めて行くべきだったのではないかと。

御発表がなかっただけで、実際行われているところもあるのではないかと思うのですが、そのへん

はいかがだったのでしょうか。

【名久井主査】 この事業を始めたのが2014年なので、実際はこれより4、5年前の価格を見ながら、その先の価格を予測していました。2014年頃が製品価格のピークで、それ以前は少し下がっている時期もあったので、その最低価格を、将来もそれが最低になるだろうという見通しで予測しました。しかし、実際ここまで下がるというのは見通せませんでした。

ただ、おっしゃるように、下がったときにどういう対応をすれば良いのかという、今回の目標設定の柔軟性というところまでは反映しきれていなかったということは確かにございます。最初に事業をするときにガチッと目標価格を決めて良いとは思いますが、技術開発は事業化が最終目的なので、ユーザーが使える価格から大きく変動があったときは目標価格を変えられるようなやり方も、もしかしたらあったのかもしれないと思います。

【山下委員】 もう一つ、先ほどからのお話を聞きますと、プロセスごとに一律の評価軸でやろうとしながら、なかなかできなかったとお話しされていたかと思えます。いろいろな事情はあるにしても、同じ横並びで比較をして、例えば終わった後に次のステージに、「これははいけますね」とか、「これはこういう理由で無理ですね」というところがはっきりしてくる方が良いのではないかと思います。そのへんは努力してもできなかったのか、それともそこまでの関与をしなかったのか、いかがでしょうか。

【名久井主査】 評価軸の一律というのは、どの場面での説明でしたか。

【山下委員】 例えば、この前のセクションでお話しされていたような建設費(CAPEX)、運転費(OPEX)をそれぞれのプロセスで出すに当たって、神原先生がお話しされていたところだと思うのですが、B-1とB-4とC-2はこういった収益構造がしっかり出てきたのだけでも、他のものは出てこなかったというあたりです。

【名久井主査】 ここまでの採算性の試算ですね。ここまで試算するような採算性というのは指定していませんでしたし、途中からも入れていなかったもので、確かに採算性の試算があるものとなないものがあります。それでその評価ができる件名とできない件名ができてしまったのは、我々も改善するところだと思います。

事業によってもたらされる効果は、共通の目的として掲げていたので一覧表として提示したのですが、経済性については、いわゆる単価(最終製品価格)でしか共通の目標設定をしていなかったもので、数量をいづれぐらい売るといところまでは、今回共通の目標には設定していませんでした。おっしゃる通り、収益というのは単価だけで出るわけではなく、一応この価格だと買ってくれそうだとだけで、どれぐらい買うかという数量の方は、確かに事業をトータルで評価するためには、やはりそういう視点での目標はあっても良かったかと思えます。

【成瀬分科会長】 価格の件で時々よくあるのは、特にCやBの場合ですが、必ず実証機になっていないわけですから、スケールダウンしたような装置で、商用化はこれぐらいの大きさだからこれぐらいになる、という推測が入っていると思えます。そういうものもきちんと把握して、例えば1 t/dの装置でありながら100 t/dで幾らという、そういうこともちゃんと押さえた価格という理解か。単に100倍とか、いろいろなケースがあることを理解した上の価格かということも、結構大事だと思います。そのへんはいかがでしょうか。

【名久井主査】 例えば、TIGARについては、特にここで書いている製品原価はプラントの製造コストなので、これについてはいろいろな前提条件、3で書いているようにスケールアップで1000t/dにしたときのコスト概算値となっています。基本的にパイロットプラントのデータを基にして、これをスケールアップして概算を出しています。

【成瀬分科会長】 逆に、1000 t/dでは良いのですが、今のインドネシアにあるプラントが10 t/dなのか100 t/dなのかというのが大事です。100倍のスケールアップをしているのか、10倍で計算しているのか

という情報が大事だと思います。1 t/d の物で 1000 t/d の価格を推算するのは、結構無理がある。答えは良いですが、そういうことを押さえられて、現実のプラントは何 t/d で、この値は何 t/d のスケールアップということも、どこかにメモされると良い。

それから、先ほどの NEDO さんの目標価格は、時間、「いつ」が入っていない。1 個だけ、A-2 だけ 2030 年と入っていましたが、あとは全然「時」が入っていないのですが、やはり「時」の話もあって良いという気がしました。

山下委員からもあったように、当然変動するに決まっているので、例えば原油価格が何ドルだったらこうだという基準を与える考え方と、それから最大・最小・中間値、ごみの焼却炉などはそうやって設計するらしいですが、そういうものを与えて、最大値の場合はどうなのだとか、そういう考え方。

NEDO は確か昔、トヨタ自動車にバイオマスの支援をされたと思うのですが、トヨタ自動車はインドネシアでペレットをつくっていました。結構がっちり感度解析をして、向こうで雇う費用がこれだけ上がったならペレットに幾らかかるかとか、本当にきれいに感度解析をして、これ以下でできるという成果を出されている。もし価格が結構大事なら、そこまで踏み込むような仕組みを今後、是非されたいと思います。コメントですので結構です。

【神原分科会長代理】 最後ののですが、低品位炭の利用促進という観点で、ロードマップみたいなものはあるのでしょうか。クリーンコールテクノロジー全体については多分あったような覚えがあるのですが、これ自身ではどうでしょうか。

【石渡職員】 おっしゃるように、高効率に関するロードマップはありますが、低品位炭の活用によるエネルギーセキュリティの向上については、図になっているようなロードマップはなく、飽くまでロードマップとして取りまとめられた中で、「低品位炭の活用によるエネルギーセキュリティの向上も実施していく」という文言でしか書かれてはいないです。

6. 全体を通しての質疑

【山下委員】 今回幾つかのプロセスを採択されて、これをビジネスモデルというくくりで一つのプロジェクトとして進行されたわけですが、個別に行うのではなく、横串を刺したところは非常に評価できると思います。ただ、逆に言うと、個々のところをいかに選択するかという、最初の採択のところのプロセスが、ものすごく重要だったのではないかと思います。

参考のためにお聞きしたいのは、どのくらいの応募があって、最終的な採択のこの数になって、そのときにどういう観点で選ばれたのかをもう一回掘り起こさせていただくと、次に多少なりとも役立つかなと思いますので、御教示いただければ。

【名久井主査】 今回、12 件の研究開発、調査があり、結果的に先ほどの事業者が採択されています。後ほどメールで御回答することになります。手元にはないのですが、確かそれぞれ公募して、1 件だけのもの、2 件、3 件とかそれぞれ応募件数の記録はあります。

【山下委員】 余り細かいデータは特に、単なる興味で聞いただけなので構わないです。採択するとき、一つ一つのプロセスについて有望性を判断して採択するのが普通の採択の仕方だと思うのですが、今回は最初から横串を通してやろうということで、このプロジェクトを進行させようという中で、全体のバランスというか、この調査、技術開発、実証というバランスは多分取られたと思います。その調査の中で、例えば対象国をばらけさせるとか、あるいは全体的なバランスを取りながら、技術的にはこちらが面白そうなのだけど、そちらではなくてこちらを採択したとか、そんなことがあったのかどうか。逆に、あって欲しいなどと思ってお聞きしている次第です。

【名久井主査】 対象国としてインドネシアが多かったのは、日本の石炭輸入はそこが多いからです。採択委員会の中で、もう少しオーストラリアを多くというような、対象国のバランス調整というところまでは議論していません。結果としてこうなっているので、考慮していればもう少しバランスが取れるとは思いますが。あと、同じ提案でもほかの技術で、まだ確立されていなくても面白そうな技術だからという視点での採択というのはなかなかされませんでした。評価項目や評価基準は NEDO 側で決めて、重み付けなどをするので、そのあたりで重み付けができなかったところがあるとは思いますが。

対象国や技術が偏ってしまうと、それらが駄目になったら全滅してしまうので。例えばガス化だけだったら、天然ガスの価格が下がったらガス化事業が全滅になってしまうので、そういう意味ではリスクを分散する上でも、いろいろな技術で、いろいろな国でというのは、エネルギーセキュリティを考える上では確かに大事な視点だと思います。低品位炭以外にもそういう観点の評価は必要になってくると思いますので、それはいろいろと参考にさせていただきたいと思えます。ありがとうございます。

【齋藤委員】 有効性の評価の仕方の中に、社会・経済への波及効果が期待できる場合は積極的に評価するということで、もう少し説明しておいた方が良かったと思うことがあれば教えていただきたいです。コストの低いエネルギーを供給するのは、その社会にとって非常に効果があるのは私も理解でき、特に途上国でエネルギーにアクセスできるということは非常に重要なことだと思いますが、それ以外のところで社会・経済への波及効果として、この事業が実用化するとこういう良いことがあるという、特に良い例があれば教えていただければと思います。

【名久井主査】 社会に与えるインパクトで言いますと、水素というのは一つのキーワードになってくるのかなと思います。先ほどの CO2 の話にもなるのですが、今回の低品位炭の利用の中でも、取扱いが難しい低品位炭を取り扱いしやすくしたという、褐炭を改質したとか、水分をとってカロリーを上げて付加価値を上げているというものは、エネルギーセキュリティ上は、使えない資源を使えるようになるので良いのですが、ただそれだけでしかない。

更にもっと、特にガス化すると低炭素燃料にもなりますし、エネルギーセキュリティ以外にも CO2 の削減につながる。今回はそれを目的にはしていないのですが、結果的に CO2 の排出の削減にもつながるような技術は、普及した時にはエネルギーセキュリティ以外の効果が認められるのではないかと思います。

【田中部長】 このプロジェクトの中で、今後を考えた時に結構有望なところという意味で補足したい。今、名久井の方からも水素という話がありましたが、35 ページにある豪州水素というのは、このプロジェクト自体は褐炭を使って水素を出す話で、ここでつくった水素を日本に持ってきて、それを使っていく。熱や電気に使っていこうという実証事業につながっているという意味で、今後非常に期待ができるのではないかと思います。

オーストラリアの方では水素ができるときに CO2 が出ますが、これは埋めることになっています。一応 CO2 フリーの水素というプロジェクトで、オーストラリアでも期待されているし、日本でも期待されていて、今回の調査がその後の実証にもつながっているということです。そういう意味では、これはまだ実証をやっている段階ですが、今後考えていくと非常にインパクトがある事業ではないかという感じがします。

あともう一つ、36 ページに、これも次につながっているという意味では、B-1 の赤いところで書いてあるバイオマス利用拡大の研究にも、このプロジェクトはつながっています。このバイオマスというところは、ある意味 CO2 の観点から言うと、減っていくということになるので、バイオマス利用拡大が今後進んでいけば、CO2 の観点からも効果も大きいし、世の中に普及する可能性も非常に大きい。こういったところにつながっていることが、今回のプロジェクトが今後につながっていくという点では、ポジティブな点ではないかなと思っています。

【石渡職員】 先ほど次世代火力の高効率の方のロードマップに、低品位炭に関する記載があると申し上げましたが、ロードマップの方に低品位炭に関する記載はございませんでした。ですので、本日の資料の4 ページにあるように、「長期エネルギー需給見通し」や「今後の石炭政策の在り方について」に記載があるのみで、どの技術をいつまでにという具体的なロードマップについては現段階では作成していません。訂正させていただきます。

【植山専門職】 先ほど山下委員からの御質問の応募件数とか、具体的な企業名や案件の内容などは出せないのですが、件数ぐらいは出せるかと思しますので、後日、質問票に対する御回答という形で御回答してよろしいでしょうか。

【山下委員】 それで構いません。

7. まとめ・講評

【植山専門職】 先ほどの質疑の中でオブザーバーから補足説明があるということで、分科会長了承の下、オブザーバーから御発言お願いいたします。

【猿橋課長補佐】 経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課の猿橋と申します。先ほど低品位炭のロードマップのようなものはないかという御質問がございまして、実際ロードマップは今のところございません。

ただ、我々は昨年の秋ごろから石炭マーケット研究会を、内部ではございますが、企業の方々、学術系の方々に御参加いただき、数回行いました。その中で、やはり石炭調達の柔軟性の確保は重要ではないかということがありました。先ほどの低品位炭のメリットというのは、やはり埋蔵量が豊富なので長期安定供給が可能とか、露天掘りなので生産コストが安いということは、石炭購入価格が安い、あとはガス化に向いているのではないかというメリットの議論があり、低品位炭導入を妨げる要因が幾つかあるので、それを解決していきましょうという議論がございました。

中では、技術導入による使用炭種も議論されましたので、そういうところで、我々石炭課として今後の対応ということで、使用可能炭種拡大のための技術開発の拡充が必要ということ、ただいま検討しています。ですので、今幾つかの会社さんに「低品位炭を利用されるに当たり、技術課題はまだありますか」という質問をしたりして、議論を始めているところです。

我々としてロードマップの形をつくるかは難しいところですが、石炭課としてきちんと検討課題に挙がっていることを上げさせていただきたいと思えます。ありがとうございました。

【山下委員】 今回「ビジネスモデル」というキーワードが出てきたと思いますが、その中で NEDO さんが製品価格をしっかりと設定されて、それを出したことで、各事業者もコスト削減のために何らかの技術的なブレークスルーをしなければいけないということで、コストをただ下げるだけでなく、技術的なブレークスルーもそれで進んだというところについて、非常に積極的に評価させていただきたいと思えます。

ただ、少し残念だったのは、先ほど申し上げたような、もう一步踏み込んだ感度解析とか、もう少し

踏み込んで言いますと、例えばベンチャー企業を立ち上げるような観点で、本当に事業として成立するかといった突っ込んだ関わりまでであっても良かったのかなとも思います。少しやり過ぎかもしれませんが。単純に技術開発をするだけではなく、そういった実用化を目指した技術開発の観点で、ビジネスモデルを強く意識されたことは、今回のプロジェクトで非常に革新的だったところではないかなと思います。

それで、幾つかプロセスを選択されていますが、その中で最終的なコスト構造までしっかり出されているところを見ますと、事業者さんの中にユーザーさんもしっかり入っているところが、一つうまくいっている要因になっているのではないかなと思います。使う方が「こういうコストじゃないと使わない」ということを言っていたきながら、どのぐらいの規模感とか、そのへんをつくる側にも、同じ事業者の中でしっかり伝えて一緒にやっている姿は、今後の採択されるときの一つの基準になるのではないかなと思います。

バリューチェーンという観点で申し上げますと、原料もそれに入ってくれば、更に良いと思います。それから、今回はインフラ輸出の観点で、海外での事業も考えると、海外側のユーザーがカウンターパートに入っていると、更に現実味が増してくるのかなと。例えば先ほどのCWMのPLNの購入基準がしっかりあって、それをクリアするための技術開発をしっかりやっていくというところできてくると、非常にかっちりとした形で進んでいくのではないかなと思います。

今回の取り組みを是非次にも生かしていただいて、実用化に向けた技術開発がどんどん進んでいくことを期待したいと思います。以上です。

【齋藤委員】 私も、山下委員がおっしゃったように、ビジネスモデルを当初から念頭に置かれて、NEDOさんの方で価格目標を設定して進めたということの意義は、非常に大きいと感じています。

ただ一方で、どんなに良い技術でも商用化して、市場で普及していくことのハードルの高さは、私よりも皆さまの方がよく御存じかと思いますが、とても難しい、どこにリスクがあるかが非常に分かりにくい。思いもよらないところにあたり、ハードルを越えるのが非常に大変だということがあるのかと思うので、そこをどうやって乗り越えていくかという議論が今後必要になってくるのかなと思いました。

ですので、先ほど分科会長からもお話があったのですが、オープンなディスカッションがこれから非常に重要になってくるのかと思います。特にこの事業は日本の名だたる企業さんが参加されているので、秘密保持などの観点もあるのかもしれないですが、その中で皆さんのアイデアを寄せ合って、日本の産業競争力向上やイノベーションというところにつなげていけると良いと感じたのが1点です。

もう一つが、やはりCO₂の排出削減が非常に重要で、今回目標は設けていなかったという御説明を頂き、事業者の方で主体的にそういった低CO₂排出につながるような技術を進めていかれたということでしたが、今後NEDOさんの方でも、その目標ほどの事業にでも立てていかれた方が良いのではないかなと感じました。

これからCO₂が多く排出されている製品はどんどん買われなくなっていく時代になってくるので、LCA的な評価が、買うか買わないかの判断基準になっていくと思います。そういった排出量評価を事業の中で行い、排出削減コストを内部化していく。例えばCCSを行った場合にこれだけコストが上がるとか、あるいは炭素価格、炭素税などを乗せてみるといったような内部化をして、競合の製品と比較していくといったスタディも必要になってくるのかと感じました。

【神原分科会長代理】 山下委員、齋藤委員のお話そのものを私もそう思いました。先ほども質問の中で言ったのですが、この低品位炭拡大をどのように進めていくのか、未来像がNEDOの方から最後に示せれば、もっと良かったかなと思います。情勢も非常に変わりやすいので難しいとは思いますが、今後そういったところでNEDOのリーダーシップを発揮していただきたいと思います。

採択されたテーマを見ると、我々は学術的な目で見たいので、個々のものをもっと評価したかったと

ころ、今日は事後評価ということでそれはいいのですが、あえて見ると、国内での低品位炭利用だけではなく、海外で液体燃料、水素に変えて、これは川重です。IHIは多分意識はしていないけど、例えばこれはアンモニアに変えて、水素キャリアとして持ってくることも考えられる。わざわざ日本に無理やり持ってくることを考えないテーマも入っていて、後付けかもしれませんが、バランスの良いテーマ選定だったのではないかな。

あとは短期、中期、長期ぐらいのばらけたタイムスケールのテーマがあつて、それがもつとはっきりしていれば良かったのですが、私の個人的な感じで見ると、非常にバラけて網羅されていたと思います。以上です。

【成瀬分科会長】 今日時間軸をかなり強く意識して、いろいろなお話をさせていただきました。「商用化」と「持続性」という二つのキーワードで少しコメントしたいと思います。

これは、実は先般の評価委員会でもお話したことなので、重複するかもしれませんが。名古屋大学の未来研には天野先生が隣にお見えになるのですが、ガリウムナイトライドの開発で天野先生がいつもおっしゃるのは、「デスバレーを乗り越えた」「死の谷を乗り越えた」と。いろいろな技術があつて、全部死の谷で落ちて実用化しない、そんな技術がいっぱいある。天野先生いわく、それを乗り越えられたのは、いろいろな支援、豊田合成も国も含めて。低品位炭もここで終わりではなく、もう一歩何か違う仕組み、NEDOができること、できないことがあると思うのですが、そんな仕組みがあるべきという印象を持ちました。もちろん100の技術が全て商用化するとは思いませんが、やはり何とか考えて、努力をするということが大事だろうと。

もう一つ、私は余りSDGsという言葉は好きではないのですが、持続性を担保できるような技術にしないといけない。何となく微分で考えて、効率がめちゃくちゃ良いと、チャンピオンができましたということいろいろな評価をされてしまうのですが、ではそれを20年使えるのか。そういうこともきちっと、積分での評価というのも大事だなと。今回十数件のいろいろな技術があり、それぞれ個性があつて、良いこともあるのですが、そういう観点で見たときにどうなのかも、これから商用化も含めた場合に重要だと感じました。

【田中部長】 NEDO環境部の田中です。今日は本当にお忙しいところお集まりいただき、このプロジェクトについて、非常にいろいろな観点からコメントを頂き本当にありがとうございました。このプロジェクト自体はもう終わっていて、事後評価ということになります。できることという意味では、ここで今日頂いたいろいろなコメントなども踏まえて、今後のNEDOとしてのプロジェクトのマネジメントといったところに活用していくことが求められているのかなと思います。今日頂いたコメントも踏まえ、今後いろいろなところで対応を検討したいと思います。

正直、我々も、NEDOの役割とは何なのだろうということで、いつも悩むところですが、やはりいろいろな環境エネルギーの課題を解決するための技術開発をしているということですが、やはり実用化し、世の中で社会実装されないと意味がないということになります。最後に分科会長からも、死の谷をどうやって乗り越えるかということがありましたが、我々の求められていることは、いかに一つでも多く実用化し、死の谷を乗り越えるような技術をつくっていくかが大事かと思っています。それに向けてしっかり今後もやっていきたいと思っています。

このプロジェクト自体は終わったと申し上げましたが、最後のA、B、CのCは2分の1補助金なので、かなり社会実装に近い部分です。こういったところを中心に、私も補足しましたが、今動いているプロジェクトにつながっているものもありますので、こういったところのフォローアップをしっかりやっていきたいと思っています。

時間軸を意識すべきではないかとか、CO2の観点が大事ではないかという話、また情報交換も大事ではないかという、いろいろな御指摘を頂きました。もちろんいずれもごもっともと思っています。それ

はNEDOのプロジェクトのマネジメントの中で生かしていくことができる御指摘なのではないかと思
いますので、今日頂いた御指摘も踏まえながら、今後のプロジェクトの良いマネジメント、また今後の
社会実装になるべく多くつなげるという目標につなげるように、NEDOとしても努力していきたいと思
っています。本日は本当にお忙しいところ、ありがとうございました。

8. 今後の予定
9. 閉会

配布資料

- 資料1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料3-1 NEDOにおける制度評価・事業評価について
- 資料3-2 評価項目・評価基準
- 資料3-3 評点法の実施について
- 資料3-4 評価コメント及び評点票
- 資料3-5 評価報告書の構成について
- 資料4 事業の概要説明資料
- 資料5 事業原簿
- 資料6 今後の予定

以上