

総合科学技術・イノベーション会議 評価専門調査会
「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」評価検討会（第2回）
議事概要

日 時：平成27年10月28日（水）14：02～16：43

場 所：中央合同庁舎第8号館 8階特別大会議室

出席者：

委員：久間議員、原山議員、菱沼専門委員、松橋専門委員、
岡崎（健）外部委員、岡崎（照）外部委員、佐藤外部委員、
竹内外部委員、巽外部委員、田中外部委員、原田外部委員

事務局：森本統括官、中川審議官、西尾ディレクター、上谷企画官、
松下参事官補佐、高橋上席政策調査員

説明者：覚道課長（経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課）
榎本課長補佐（経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課）

説明補助者：相曾副社長（大崎クールジェン株式会社）
椎屋マネージャー（大崎クールジェン株式会社）
野口部長（電源開発株式会社）

- 議 事：1. 開会
2. 「中間評価の論点ととりまとめの方向性（事務局案）」の確認
3. 経済産業省からの追加説明と質疑応答
4. 討議
5. 閉会

（配布資料）

資料1 中間評価の論点ととりまとめの方向性（事務局案）
資料2 経済産業省に追加の説明及び追加の資料提出を求める事項
資料3 説明資料（経済産業省）

参考1 第1回評価検討会議事概要（未定稿）（委員限り）
参考2 調査検討の視点（案）（第1回評価検討会 資料4）

（机上資料）

・総合科学技術会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価「石炭ガス化

燃料電池複合発電実証事業費補助金」の評価結果（平成23年12月15日総合科学技術会議）（冊子）

- ・国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成24年12月6日内閣総理大臣決定）（冊子）

議事概要：

【座長】 ただいまから「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」の評価検討会（第2回）を開催させていただきたいと思います。

本日は、前回ご欠席されました原山議員と森本統括官がご出席されております。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、事務局のほうから本日の配布資料の確認をお願いいたします。

【事務局】 議事次第の裏面を見ていただけますでしょうか。配布資料の一覧を書いております。これもごらんいただきながら確認いただければと思います。

まず、資料1としまして、本日の論点案の事務局案をお配りしております。続きまして、資料2は経済産業省に追加で求めた説明及び資料一覧、資料3が本日、経済産業省から再説明される資料ということになっております。

それから、参考1ということで、これは委員限りということですが、前回の議事概要（案）です。参考2としまして、前回お配りした評価の視点（事務局案）というものをお配りしております。

机上資料としましては、事前評価のときの評価書、それから大綱的指針です。

また、資料の取扱いですが、第1回るときにも申し上げましたが、繰り返し申し上げさせていただきます。配布資料につきましては、お持ち帰りいただいて結構でございますが、11月17日の評価専門調査会で公表する予定にしておりますので、それまでの間は、委員限りということをお願いいたします。一部の資料につきましては非公表という扱いになる可能性がございますので、その部分につきましては、評価専門調査会後も委員限りということになります。机上資料については、置いて帰っていただければと思います。

以上です。

【座長】 配布資料等に乱丁というか落ちているものはございませんでしょうか。よろしいですね。

それでは、本日は評価検討会としての評価結果案の取りまとめに向けた議論を行いたいということです。

前回の検討会で皆様方からいただきましたご意見やコメント、ご質問等々をもとに、評価結果案の取りまとめに向けた論点案を事務局のほうで整理してもらいました。これが資料1ということになっております。

最初に、この論点を概ね確認した上で、それに続いて、経済産業省から追加質問に対する説明をしてもらい、更にそこで質疑応答を行う。その上で、経済産業省にお帰りいただいた後で、論点案に基づき、取りまとめの議論をしたいということでございます。

では、まず、この資料1に基づきまして、この論点案を事務局のほうから説明をお願いいたします。

【事務局】 資料1をご覧くださいませでしょうか。これが、事務局としてまとめた論点案でございます。これはあくまで事務局でまとめたものでございませぬので、後ほどこの中身の是非も含めてご議論いただければと思っております。

それで、見方について冒頭のところでご説明しておりますけれども、表題と、それから明朝体で書いた部分、これは前回お配りした評価の視点をそのまま書いております。赤字で書いている部分、これも前回の評価の視点で書いてあるものでございます。それから、黒字のゴシックで書いている部分が、前回の評価検討会で確認された事実関係、エビデンスということになります。それを踏まえて青字で書いているのが、今回事務局で考えた論点ということになります。

これを一々説明していると時間がかかってしまいますので、ポイントだけご説明したいと思っておりますけれども、特に2ページ目、前回の議論でもって大きく2つ議論があったかと思っております。1つが、今後、国際展開をどうしていくのかという話と、それから、第3段階に向けてどうしていくかというようなお話があったかと思っております。

それで、本日、特に議論していただきたいと思っておりますのは、この2ポツの中の国際的な効果といいますか国際展開、これに関連して、2ページ目の(3)というところにありますが、実用化までのスケジュールですとか、3ページ目の一番上にあります(4)の採算性ですとかコスト競争力、このあたりを議論していただければと思っております。

それからもう一つは、先ほども申しました第3段階、次の中間評価に向けていろいろな注文を出していただければと思っております。

説明は以上です。

【座長】 この論点案でございますが、あくまでたたき台ということで、これをもとに後ほど各委員から評価コメントをいただき議論したいと思っております。ですので、この時点ではご確認をいただく程度ということですが、もし特段、何か書いてある意味が不明ということがあれば今お受けしたいと思っておりますが、よろしいでしょうか。特にございませぬか。これについての中身の議論は後ですということにさせていただきたいと思っております。よろしいでしょうか。

それでは、この論点を頭に置きながら、経産省からの説明を受けたいと思っております。説明者の方々、入室してください。

(説明者 入室)

【座長】 今日皆様、お忙しい中、また思いのほか暑い陽気でございます。我々のほうも上着をぬがせていただいておりますが、もしお暑いようでしたら上着をぬいでいただければと思います。

評価検討会のほうにご対応いただきましてまことにありがとうございます。

まず、メインテーブルに着席いただいている説明者の方々を、事務局のほうからご紹介させていただきます。

【事務局】 ご紹介させていただきます。この4名の方、前回も同じ方でございますので、改めてのご紹介になりますけれども、まず順番に、経済産業省の石炭課の覚道課長です。

続きまして、同じく榎本課長補佐です。

続きまして、大崎クールジェンから相曽副社長です。

同じく椎屋マネージャーです。

以上です。

【座長】 ありがとうございます。

これより、経済産業省のほうから、本検討会からの質問事項についてのご説明をいただきたいと思っております。また、説明の中で、事前にお示ししている論点、事務局からお出したものですが、これにつきましても、これに対する見解ですとか事実関係の齟齬等がございましたら、ご発言をお願いします。

なお、前回同様、本評価検討会は非公開ということで行いますが、資料については、原則公表となっております。もし、データ等、情報等の問題から非公表扱いを要請するものがございましたらその旨を、非公表扱いにする理由と併せてお伝えいただきたいと思っております。

それでは、説明を始めてください。40分ということになってございますので、40分程度でお願いいたします。

【説明者】 それでは、ご説明させていただきます。

説明資料ですが、資料3を使って説明させていただければと思います。

これは、前回ご説明をした資料に、今回いろいろ論点をいただいた点を追記した形で整理をさせていただきますけれども、その点をご説明させていただければと思います。

まず、資料3の8ページをお開きいただけますでしょうか。

前回のご指摘で、長時間の耐久性試験5,000時間をやることになっておりますけれども、それが年間の利用率70%以上の信頼性の確保とみなせる理由というのはどういうものかということについて指摘をいただいております。

今回、モデルの運転ケースとして想定しているものが、下の帯のところに書いてございますけれども、5,000時間運転した後に、最大3カ月程度の点検を置く、こういうサイクルで運転をしていくということを想定しているということでございまして、したがって、最初の1年だけで見ますと、5,000時間あって、3カ月あって、その後、1年の残りの期間ということで1,600時間が追加をされる形になりますので、その1年だけで見ますと、下の計算にありますように、8,760時間分の6,600時間ということで75%ということになります。

もう少し長く見ますと、実質この5,000時間と3カ月のサイクルが繰り返されるとということで70%ということになりまして、いずれにしても、この5,000時間の長時間耐久性試験ということで70%の利用率に相当するというところでございます。こういう考え方で5,000時間の長時間耐久性試験ということを設定しているというものでございます。

続きまして、17ページですけれども、これは、ご指摘いただいた点は、次の中間評価の時点で、第1段階から第3段階で、それぞれどのようなところまでその成果が期待できるのかという点でございます。

次の中間評価というのを第3段階開始の前年度ということで、平成29年の夏ごろというのを想定するというところでございまして、その時点までで得られる成果ということで整理をしております。

まず、第1段階のIGCCの部分については、総合試運転結果、それから基本性能（発電効率、排ガス・排水等の環境性能）が確保されているかということ、プラントの制御性・運用性（運転特性、負荷変化特性）といったこと、それから設備信頼性、1,000時間の耐久性試験結果、5,000時間の耐久性試験状況というところまで成果としてご報告できるのではないかと考えております。

第2段階のところですが、これはまだ建設中ということになりますので、工事の進捗状況といったことになろうかと思っております。

第3段階については、具体的な概念設計の途上ということですので、その中身についてご報告をさせていただくことかと考えてございます。

続きまして、次の18ページでございます。

第2段階の設計建設期間が3.5年間というのを設定してございますが、これが、やや長いのではないかとご指摘、また、その期間の短縮の可能性が検討できないかということでございます。

この第2段階の建設期間につきましては、ここに書いてございますように、今回のこの実証で採用するCO₂物理吸収プロセスというのは新しい技術で、基本設計からの実施が必要であるということ。

それから、コスト削減のために、いわゆるEPC契約ですけれども、これは公募による一般競争入札で実施する計画であるということでございまして、そのための手続に期間が必要になるということ。

それから、既設IGCC実証試験設備との取り扱い工事に関しまして、IGCC実証試験の点検作業等による設備停止中でないとできない部分があるということございまして、こちらの第1段階の試験が完了した後の工事になる部分が出てくるということございまして。

こうした要因がございまして、3.5年程度建設期間が必要になるということございまして。

その一方で、第1段階の実証試験期間においても、主要設備を停止して、設備点検工事等を予定しておりますので、実証試験に影響しない範囲で、第2段階の実証試験設備とのいわゆる取り扱いになる準備工事等の実施の可能性というのでも検討いたしまして、できるだけ第2段階の工事の工期・工程について最適化を図っていくという計画でございます。

続きまして、26ページでございます。

この部分につきましては、ご指摘いただいた点のうち、知的財産マーケットの対象となる国への国際出願の必要性はないか。逆に、オペレーション&マネジメントのノウハウが最大の知的財産であり、必ずしも特許として出願する必要がないのではないか、そういう判断ができないかといったようなご指摘をいただいた点でございます。

知財戦略として、本事業で得られる知的財産としては、大きく2つ考えられると思っております。

ガス化炉等のスケールアップにおける最適化などのプラント設計上の技術的な知的財産というのが1つと、それから、IGCC発電プラントとしての、ご指摘のあったようなオペレーションあるいはメンテナンスといった運用面に関する知的財産ということでございます。

特に、O&M等の運用面に関する知的財産については、ノウハウ化をすることで競合他社への優位性の確保というのが有益であると考えてございまして。したがって、本事業で得られる知的財産については、プロジェクトに関係する各メーカーと、将来的な事業展開に活用できるような知財協定を締結し、その得られた知財については、内容に応じて特許化をするもの、あるいはこうしたO&Mのようなノウハウ化をして優位性を担保する、そうしたものを適切に行った上で国際展開を図っていくということが重要かと考えております。

その標準化戦略について、現状においては、IGCCとして国際標準化はされておられませんけれども、IGCCの技術を促進することによって、いわゆるデファクトスタンダード化を目指して国際展開を図っていくという戦略で考

えてございます。

続きまして、28ページ以降でございますけれども、これは、ご指摘いただいていた点は、いろいろと細かい点はございますけれども、第1段階、第2段階、第3段階の各段階で順次システムを普及、推進することはできないかということ。さらに、それぞれの各段階のシステムでの優位性、メリットといったものについて、特に第1段階については、酸素吹のIGCCと空気吹のIGCCで、酸素吹のほうが特にメリットがある点とはどういうところかということについて整理をするようにということでございます。

28ページは、酸素吹と空気吹の比較でございますけれども、今回、第2段階、第3段階でCO₂の分離回収、更にIGFCというところまで視野に入れているわけですが、そういうところも踏まえまして整理をしております。

酸素吹は空気吹と比較して、空気分離設備が大きくなるものの、ガス化炉設備、ガス精製設備は小さくできるということ、酸素吹はIGCC/IGFCに加え産業用途への活用が可能であること、石炭をガスに転換する効率が高いということ、石炭ガス化ガス中にある一酸化炭素あるいは水素の割合が高くて発熱量が高いということ、酸素吹はガスタービン出力が大きくなって発電端効率が高くなります。ただ、大きな空気分離設備が必要となるということで、こちらで消費される部分があるため、送電端効率で見ますと空気吹と同等レベルになるということでございます。

30万kW級の1,300℃級ガスタービンで比較した場合には、送電端効率でいずれも43%ぐらいということでございます。

これが酸素吹と空気吹の比較ということです。

さらに、29ページのところは、各段階の成果を持って、順次普及を促進していくということは可能ということですが、まず、第1段階の優位性ということでいいますと、海外のIGCCと比較しても高いガス化効率が得られるということでございます。

それから、適用炭種の広さということで、低品位炭はもちろん、それから微粉炭火力で利用される灰溶融点の高い高品位炭まで高効率にガス化ができるという特長がございます。

それから、排水処理技術の高度化、さらに、産業用途への活用といった点で、それぞれ優位性を持っているというふうに考えてございます。

したがって、この第1段階の成果が得られたところ普及を図っていききたいというものでございます。

続きまして、30ページのところで、第2段階あるいは第3段階の優位性ということでございます。

第2段階でございますけれども、第2段階としてのCO₂分離・回収型のI

GCCシステムの検証ということができれば、CO₂回収によるエネルギー損失を抑え、かつCO₂分離・回収をしていない微粉炭火力と同等の発電効率を持つCO₂分離タイプのIGCCの技術的な見通しを得ることができるということでございます。

したがって、国内のCO₂分離・回収型IGCCの普及にも寄与できるということですし、これからアジア・大洋州地域等で普及が見込まれる石炭火力にこうした技術の展開ということが可能であろうというふうに考えております。

同じく第3段階についても、この実証が成功裏に終われば、CO₂分離タイプのIGFCというものについて技術的な見通しが得られるということでございますので、同じくやはり石炭火力の需要が多いアジア・大洋州地域等への展開というのが期待できるということでございます。

ちなみに、最後の四角で書いていますところは、先ほどもございましたように、日本の高いO&M技術、運用技術をパッケージ化して発電所として展開をしていくということでアジア等々の市場の獲得、また、低品位炭の活用ですとか、あるいはグローバルなCO₂の削減といったことにも貢献できるということでございます。

これは、経済産業省のほうでも、今、石炭火力をはじめとしまして、こうしたエネルギーインフラの海外展開を積極的に推進していこうということで、「Enevolution」というイニシアチブも立ち上げて、積極的に日本の優れたエネルギー技術の海外展開を推進していくこととしてございます。

続きまして、34ページをごらんいただけますでしょうか。

これは、前回から入ってございました資料に少し修正を加えさせていただいておりますけれども、33ページのところは、IGCCのこれまでのいろいろな海外プロジェクトとの比較ということで、いろいろなタイプのものがあるという整理をしておいたところでございます。34ページは、更にそのうちCO₂分離・回収型IGCCとしての比較ということで、米国で行われておりますTampaあるいはKemperという例と大崎クールジェンを比較したというものだったんですけれども、33ページと34ページの説明の趣旨というのが必ずしも先生方に十分伝わっていなかったところがあるかと思っておりますので、改めて説明させていただきますけれども、今申しましたように、34ページのほうは、CO₂分離・回収型IGCCの先行事例との比較ということでございます。今回赤線でハイライトをしてございますが、Kemperのタイプについては空気吹になっております。大崎については酸素吹というようなこと。それから、CO₂の回収効率あるいはシフト反応の方式、あるいはCO₂の回収の技術の違いがあるということの比較でありまして、特に今回ピンクでハイライトしているところは、むしろ先行事例よりも今回のOCGがよりメリットが

あるといえますか高くなっているというところについてハイライトをさせていただいております。

送電端効率でいいますと、今回の実証においては40.5%、それからCO₂の分離・回収を含めたところで39.2%という数字でございます。これは、今回の技術が確立をされて、実際の商用機に活かされた場合の参考値でいいますと45.6%あるいは39.1%に相当するというものです。商用機の場合は、CO₂は90%回収というのを念頭に置いているということです。

今回、OCGの実証は前回もご説明をいたしました、回収は15%までにとどめておるといところでございます。

あと、CO₂の吸収のやり方ですけれども、今回、物理吸収法のところに書いております最新の技術である改良Selexolという方式のCO₂吸収を採用しているということでございまして、海外の先行事例と比較をしても、今回の実証試験というのは十分優位性を持ったものであると考えてございます。

こちらの資料でご説明するところは以上でございます。

【座長】 ありがとうございます。

そうしましたら、委員の皆様からの質疑に移りたいと思いますが、私からちょっとだけ確認を含めましてご質問をさせていただきたいと思っております。

ご説明の中で、国際展開の話があったかと思っております。本資料の28ページで、酸素吹と空気吹の比較のお話がありました。私も周辺の情報を見ておまして、現実に今回の酸素吹ではない空気吹のIGCCを国際展開しようと考えている民間の事業者がどうもあるようだと、非公式の情報でございますし、もちろん現段階ではあくまで考えているということにすぎないんですが、そういうことがございました。それで、この空気吹と酸素吹、どういう相手国であれば空気吹を売り込んでいくといえますか、逆にどういう相手国であれば酸素吹を持っていくのか、現段階では、効率の優劣がまだ見られない。これは相当高い温度のガスタービンにしないと、酸素吹でないと達成できないという状況になりますので、その意味で、相手国の状況と空気吹、酸素吹の国際展開の使い分けについて、経産省のほうのご見解を教えてくださいたいと思っております。

全体を通しまして、私にご説明を伺う中で非常に感銘を受けましたのは、ともかくきちんと運転をする、5,000時間連続運転を確実に実現するというところで確実な技術を採用しておられるのかなという印象を受けまして、ガスタービンにしましても1,500℃は天然ガスのコンバインドサイクルでは既に実現していると思うんですが、微量なばいじんとか硫黄等による腐食の問題を確実にクリアできるために、安全サイドに見て1,300℃ということをされているのかなと思ひまして、ぎりぎりの効率を出すというよりは、安全に運転できるということを重視しているように感じました。

最初のご説明があったスチームとCOの、スチームオーバーCOレシオというやつですが、あれが1.6で、それぐらいないと炭素析出のおそれがあるんだというご説明もいただきました。ここもある意味安全サイド。それから、シフト反応に持ってくる場所は、リボイラーの500℃のところから蒸気を持ってくるという計算をされているというところで、ここは若干効率という点では犠牲にしているところもなくはないのかなと思っております、全体としては最大の高効率を実現するよりは安全にきちんと運転できるということに重視しているというふうに私としては印象を受けたんですが、それは非常に正しい選択であるというふうに思いますと同時に、中には、国によっては安全を犠牲にして高効率をやたら出すということを目指す国家もあるかもしれません。我が国はそういう国でないということをご承知しておりますし、それは我が国の誇りとするところでもあるんですが、情報の競争になったときに、計算上、効率をぎりぎりに絞り出していくという計算もしておかないと、そういった国と情報競争になったときに変なことを言われたいためには、そういう評価も私は必要なのかなと思っておりますが、もしご見解があれば、教えていただきたいと思っております。

【説明者】 まず、空気吹のIGCCと酸素吹のIGCCの海外展開についての具体的な、どういうところは酸素吹で、あるいはどういうところが空気吹という戦略がどうなっているのかということですが、まず、空気吹については、既に勿来で先行しているということもございまして、実際、今お話ございましたように、報道に出たことがあるところでいいますと、例えばチリでは、実際にこれからプロジェクトが具体化をする流れがございまして、その他、アジアの国でもIGCCの話というのは個別に出てきてございまして、そういう意味でいいますと、石炭火力については、ある意味、低効率なものも含めて全体的に海外展開をやっていくというよりは、世界的に石炭火力についての見方が厳しくなる中で、日本はより高効率なものを積極的に展開して貢献していくというところを非常に重視しておりますので、そういう意味でいいますと、もちろん今これからUSCというのが主流になってまいります、更に先を行っているIGCCについても、国内はまだ実証から商用に転じたぐらいのところでありまして、空気吹の技術も海外にできるだけ積極的に展開していきたいというところがございます。

国によってということでございますが、私のやや私見的なところもあるんですが、やはりCO₂分離・回収的なところも、どこまでそれぞれの国で見ていくのかということが重要になってくるかと思っております、それは結局、それぞれの国で、どれぐらいCO₂分離・回収のポテンシャルがあって、石炭火力がそこまでの拡張性を必要とする地域なのかということがひとつポイント

になると思っております、まだ現段階ではそこまでを見越していないところであれば、空気吹で既に国内で実績が出ているものを海外に先に展開していくというのが一つの方法で、よりCO₂の分離・回収タイプが将来的に必要なだろうと思われる国においては、酸素吹というのが大きな考えかかと思っております。ただ、それぞれの国とか、あるいは地点地点によっても技術的なスペックというのは変わり得ると思しますので、相手国の実際のロケーションですとかニーズに応じて使い分けていくのかなというふうに考えております。いずれにしても、それぞれ、国内で技術が確立してきたものについては、できるだけ広く海外に展開をすることによってコストダウンにもつながると思っておりますので、そういうところは積極的に展開をしていきたいと考えております。

明確な答えになっているかどうかわからないんですけども、最初の点についてはそういうことでして、次にご質問のあった点について、確かに、実際に石炭火力等で海外の入札があった場合に、日本のメーカーとほかの国のメーカーが競合になるようなケースもあるということをごさいまして、そうした場合に、見た目のスペックで比較されるようなケースもあり得るということですが、私どもいろいろ海外展開を推進していくに当たって、一度の入札で決めるというよりは、事前にいろいろな案件をFS段階から事業者さん、日本のプラントメーカーとか商社とかが、相手国が発電所の計画を持っているという場合に、いろいろアプローチをして、そこで発電所を建てるのであれば、こういうタイプのこういうものがないんじゃないかといったようなFS段階からの支援ですとか、更にその前段階でいろいろな国との政策対話とかで意見交換をするというようなところからやっておりますので、事前のそうした準備の段階で、できるだけ日本の技術の優位性ですとか、あるいは単なるスペックだけでなく、運転の信頼性だとかということも含めた入札の要件をつくり込んでいくようなことで対応するというのが一つかなと思っておりますけれども、それでも、やはり見た目は高い値が出たほうが良いというものもちろんあると思しますので、そういうところについては、それぞれの状況に応じて、安全サイドで少し固めの数字を出すケースと、理論的にいけばこれぐらいいけるんじゃないかというようなところも含めて少しアピールをしていくということも重要ではないかと考えております。

【説明補助者】 1, 300℃のガスタービンを選定したというのは、これは微量物質のためではなく、あくまでもEAGLEから10倍以内のスケールアップを考えた場合のそのスケールを考えて、それに適するガスタービンを選ぶと1, 300℃ガスタービンになってしまうというところをごさいます。1, 500℃ですと更に大きなガス化炉になってしまうということで、これは10倍を超えてしまうということをごさいますので、10倍以内ということで1,

300℃を選定しております。

ちなみに、1, 300℃と1, 500℃につきましては、ニッケル基系の耐熱性の材料で基本的には変わっておりません。羽をつくる過程の温度のコントロールで結晶構造を変化させているようでございますので、基本的に化学反応的には1, 300℃だろうと1, 500℃だろうと同等と考えております。

【座長】 大変詳しいご説明をいただきまして、まことにありがとうございます。大変よくわかりました。

失礼かもしれませんが、以前に私、元DOEの方とワールドバンクを訪ねたときがありまして、CCSとか石炭関係の技術の国際展開が難しくなっている点について、ワールドバンクの見解を聞いたんですが、kWh当たり500g以下でないとファイナンスをしないという、そのところは非常に固くて、ボードが決めるんだから、何が悪いんだというようなレスポンスでございましたが、その後、元DOEの方といろいろな議論をする中で、一つのエクスキューズとしては、CCSでないといけないというよりCCSレディということであればあり得るかもしれない。もちろん途上国の状況を考えたときに、CCSをつけてCO₂の貯留ができる国というのはそんなにない。技術的にも、政治的な状況その他含めてもそんなにないんですが、CCSレディということであれば、緩和される可能性があるのではないかというようなことをその方はおっしゃっていらして、その意味では、酸素吹のこの大崎クールジェンのものは後付けでシフト反応をつけるということで、CCSレディに近いシステムになっておりますので、途上国に持っていく際に、ワールドバンクその他開発金融機関に対しても有利なことがあるのかなというふうに感じました。

それでは、委員の皆様からご質問、コメント等をいただきたいと思います。いかがでございましょうか。もし何かございましたら、お手を挙げていただきましたらと思います。はい、よろしく願いいたします。

【委員】 再確認ですけれども、やはり酸素吹のメリットはどこにあるのか。それは前回も議論があったように、優劣は余りないんだけど、CCSをつけた場合に、やはり酸素吹の優位性が出てくると、そこが一番のポイントなんじゃないかなというふうに理解しています。

質問ですが、CO₂を回収するのはいいけれども、今回のプロジェクトの中には含まれていませんけれども、商用機で90%回収するとなると、これを見ると、1日の回収量が5,400t/dayですから、年間に直すと200万t/year相当になる。すると、200万t/year相当のCO₂を回収する設備をレディのところは今ないですね。あるとすれば、やはりEORと結びつけた設備でしかあり得ない。200万t/yearを単に地中貯留だけでやっているところはないし、やろうとしているところもない。EORとの結び

つきでしかない。でも、これは日本では多分できないだろう。これだけ回収して、その後どうするのか、ここのプロジェクトと関係ないんですけど、どういうイメージを持っておられるかだけ伺いたい。

【説明者】 そのこのところは、まさに非常に大きな課題でありまして、今、委員も言っていただきましたように、今回の実証では、貯留のところは含めていないんですけども、いずれこの技術あるいは普通の石炭火力も含めてですけども、仮にCDMみたいなものが入ってきた場合には、貯留あるいは何らかの有効活用というのを図って、そのまま回収したけれども行き場所がないという状態にはならないようにしていかなければいけないと思っております。いろいろなCO₂の政策的な影響でのコストがどれぐらいになるのかというところも含めた上で、いろいろな方法を考えていかなければいけないと思っております。仮にある程度の価格になれば、場合によったら、例えば一旦液化してどこかに相当運んでいってやるというようなこともあり得るかもしれませんし、そういうことが難しければ、やはり近隣で貯留あるいは、それこそEORとセットでないと処理ができないというようなこともあろうかと思っております。

また、できるだけCO₂を有効活用していく、単に貯留をしたり、EORということだけではなくて、CO₂のもう少し積極的な利用で価値を見出していくということができないかということもいろいろな研究開発としての取組みがなされているわけですけども、なかなかボリュームに見合っただけの有効活用策というのは今のところ見出せていないところでありますが、いずれにしても、特に日本も今ポテンシャルの調査等始まっていますが、それが国内でどれぐらいのポテンシャルがあり得るかということについては、必ずしもそれほど大きくないんじゃないかという見方もございますので、少し幅広いオプションを持って、引き続き検討していかなければいけないのかなと思っております。

そういうところも含めて、先ほどの海外展開した場合にという話もございましたが、それぞれの国のロケーションなどの状況も踏まえて展開を考えていくということだと思いますし、まずは、その技術としてCO₂分離タイプのIGCCの実証をしっかりとやって、出口のほうは出口のほうで別途、並行して検討していくということかと思っております。なかなか、私ども自身も妙案がないところではあるんですけども。

【委員】 今、言われたとおりで、やはりCCSレディの話も出てきましたけれども、CCSとの組合せを考えると、やはりCCSまで含めて国際連携をどうするかという視点が重要になっていくだろうと強く思います。

【説明補助者】 補足で回答させてください。

CCSにつきましては、御存じのとおり、来年度から苫小牧で年間10万トンあるいは20万トンの貯留が始まります。ということで、そのクラスならば

日本でも貯留できるというものが苫小牧で実証されるだろうと。

委員がおっしゃったような、100万トン、200万トンになるとどうかというお話ですけれども、今、ポテンシャル調査がなされております。弾性波探査で地下の状態を探查している状況でございます。今の予定ですと2020年までに3地点ぐらいでボーリングをして、その地質コアでしっかりとしたデータをとろうということになってございます。これまでの弾性波探査の結果では、億トンレベルのポテンシャル、あるいは10億、100億トンレベルのポテンシャルがある地点はあると言われております。日本はCCSに向いていない国でございますが、その向いていない国でもどれぐらいCCSができるかというようなことは、しっかり技術開発をしていかななくてはいけないと思っております。国際展開も重要ですが、まずは日本で実証試験をしっかりやっていく必要があると思っております。

【委員】 データをとることは大事だと思います。

【座長】 ありがとうございます。ぜひ今の点、重要ですので、御考慮いただければ幸いです。

【委員】 空気吹と酸素吹の違いで、資料3の28ページですが、効率がほとんど同じというところですが、酸素吹のほうはカロリーが10MJということで、2,500kcal。空気吹のほうは4から5MJぐらいで、カロリーが非常に低いということです。酸素吹のほうは、ガスタービンの温度を上げられます。もちろん空気吹もいいんですけど、酸素吹という点ではそこが有利だと思っておりますけれども、その辺の考え方はいかがですか。

それともう一つ、その温度で、商業化のときには1,500℃まで上げることをお考えになっているということで、今、国ではたしか1600度ぐらいのところも考えておられますが、カロリーが天然ガスと比べてかなり低いですから、この1,500度って結構難しいと思っておりますけれども、その見込みも教えていただきたいと思っております。

【説明補助者】 御指摘のとおりでございます。断熱火炎温度でいいますと、メタンと酸素吹のガスはほとんど同じでございますので、私どもとしては、酸素吹がより高温ガスタービンに適用しやすいと思っております。1700℃級でも十分、今の断熱火炎温度ですと対応できるというふうに考えております。

【座長】 空気吹のNm³あたり1,000kcal程度で、断熱火炎温度は何度ぐらいでしたか。

【説明補助者】 計算上では、燃焼器のところの空気温度が300度ぐらいで理論値が1,700℃ぐらいですので、現実的には難しい温度だと記憶してございます。

【説明補助者】 ただし、燃焼用の空気温度を上げれば温度を上げるということとはできると思っております。

【座長】 なるほど。空気吹のほうはもう1, 500℃もぎりぎりいっぱいな感じで、1, 600℃、さらに今、国が実証実験している1, 700℃、そうなるともう空気吹ではほぼ対応が難しいと言ってもいいはずですよ。

【委員】 石炭ガス化では難しいと思いますけれども、天然ガスの場合にはいけるんじゃないかなと思います。

【座長】 でも、石炭でも酸素……

【委員】 酸素燃焼だったらいけるんじゃないか、もっと上がるんじゃないかなと思っております。

【座長】 断熱火炎温度は2, 000℃超えるわけですよ、この酸素吹のガスだと。窒素が入っていないから、多分大丈夫なはずですよ。

大体時間でございますが、よろしいでしょうか。

ありがとうございます。それでは、大変詳細な御説明と、我々のほうもいろいろな質問をさせていただきましたが、予定の時間が既に経過しておりますので、これで質疑は終了したいと思います。

なお、経済産業省におかれましては、今後の議論で質問が出た場合には、事務局から連絡させていただきますので、対応をよろしくお願いいたします。

それでは、きょうはお忙しいところ、まことにありがとうございました。説明者及び説明補助者の方、御退席ください。どうもありがとうございました。

(説明者 退席)

【座長】 引き続き、ただいまの経産省及び大崎クールジェンからの説明及び質疑応答を踏まえまして、資料1を御覧いただきまして、論点案ですけれども、取りまとめに向かってまいりたいと思います。

それでは、資料1に従いまして進めてまいりたいと思いますけれども、1ポツのところですよ。成果と目標の達成状況、その活用状況について、1. 1、中間評価までの成果と目標の達成状況で、1ポツの1. 1あたりを御覧ください。

一つ一つの項目、例えば1個だけ例を言いますと、(1)の①、平成26年4月11日に閣議決定されたエネルギー基本計画において、石炭は重要なベースロード電源の燃料として再評価され、さらにCO₂削減の手段として石炭火力の高効率化が前提とされている。これをもって本プロジェクトの重要性は維持されていると言えるか。「言えるか」という開いた形で質問をつくっているわけですので、我々としては、これについて、例えば、これは維持されているとは言えないんじゃないかという疑義が出た場合に、特に慎

重に議論しなければいけないわけです。

その次の②であれば、海外の先行事例と比べて、本プロジェクトは連続運転時間とスラッキング対策にすぐれていることが期待されると分析されているんだけど、これをもって、要求品質や目標及び設計の変更は必要ないと言えるか否かと。イエスだったら、この事業としては、この点についてはよろしいということなんですが、言えない場合に、特に御意見をいただきたいと思います。

そういう観点で、特に青いところを御覧いただいて、1の1. 1、ざっと御覧いただいて、いかがでしょうか。特に疑義が出そうなところがありましたら御意見賜りたいと思いますけれども、いかがでございましょうか。

【委員】 すみません、座長か事務局の方にちょっと質問、確認させていただきたい部分があります。この赤字で「第1段階の設計・目標の変更必要性」と書いてありますが、(1)では第1段階に限って論じたほうがよろしいのでしょうか。第2段階も含め、全体の事業の話は議論するのですか。

【事務局】 今回、中間評価ということで、1がアウトプットのところの設問になるんですけれども、1. 1がその時点までの評価ということで、第1段階までしかまだ進んでいないということで、ここは第1段階に限定させていただいております。

逆に、1. 2が中間評価以降の、つまり今後のところのアウトプットの見込みに対してという設問にさせていただいていまして、第2段階の計画についてどうかというような形で設問をつくらせていただいております。

【委員】 先ほどの経産省の方、クールジェンの方がご出席時の議論の中に、酸素吹と空気吹のメリット・デメリットの話がありました。第2段階以降の、CCSが入ってくる場合には、技術の重要性が変わってきます。確かに第1段階の評価という意味ではこの範囲にまとめることは宜しいのですが、第二段階以降に発展していくことを考慮して、目的意識を増やす必要があるのかと感じていまして、質問いたしました。

【事務局】 資料がちょっとわかりにくい形でまとめていて、大変申しわけないんですけれども、大きな1ポツはアウトプットということで、直接的な成果を考えております。

2ポツのところはアウトカムに相当するところでして、科学技術的・社会経済的・国際的な効果又は今後の波及効果の見込みということで、先ほど議論がありましたCCSまで含めて、海外展開にどう出ていくかだとか、そういう俯瞰したところの評価も、あるいは成果も、このところで評価書として記載するような形で構成しております。

ですので、御指摘いただいている内容については、一応カバーできているというふうに事務局では考えております。

【座長】 という観点から1. 1の4つの青いところを見ていただいて、それぞれ、どうでしょうか。疑義があるところがありましたら、特に御意見いただきたいと思いますが。

【委員】 今の質問、非常に重要だと思います。これ、やはり全体の、プロジェクトの全体像があった中で、それをぶつ切りにして議論できない部分とできるものがあると思いますね。

やはり石炭でありながらCO₂を出さないというところがターゲットであって、そのためには、まずは高効率、それでも足りない部分は積極的なCO₂の回収・分離、回収・貯留ということで。この最初の青字を、①では、やはり高効率によるCO₂削減で、これで本プロジェクトの重要性は維持されていると言えるかという質問が、質問として成立し得ない。というのは、やはりこれは全体として、繰り返しになりますけれども、高効率によるCO₂削減と、それから更に積極的なCO₂の回収・貯留という中の一部分だけである高効率でのCO₂削減で、その重要性は維持されているか。こういう質問になってしまうと、この前段階でやったEAGLEを大型化しただけじゃないかという話になってしまうわけですね、これだけだと。

だから、ぶつ切り議論ができるものとできないものがあるって、これはやっぱりもっとその先の全体像とリンクしなければいけない話かなというのをすごく感じます。

【座長】 今の御指摘というのは、やっぱり情勢から見て、CCSなしで酸素ガス化でやる第1段階というので、ある意味、第1段階だけで目標が達成されていると言うことはできないという認識でよろしいですか。

【委員】 それだけだとすれば、EAGLE炉の大型化にすぎないじゃないかと。これを言い過ぎると、EAGLE炉のスケールアップをやっただけのプロジェクトという言い方をされないためには、もう少し先々も含めた理論武装が必要かなというのが意見です。

【委員】 今の見解ですが、基本的にはそのとおりだと思いますけれども、スケールアップだけで無く、EAGLEでやっぱりいろいろ苦労して改造したところもありますし、これから改良しようというところも結構あるはずですよ。ですから、委員はあえて厳しめな発言をされていますけれども、やっぱりEAGLEよりはバージョンアップしていると思います。

それともう一つは、空気吹と酸素吹の意義ってありますけれども、実は空気吹というのは空気入れるだけですから、酸素吹については、空気分離の動力を下げる技術や空気の量を減らして一部蒸気を入れるとかいう事などの次の研究も手掛けられていますから、まだまだ発展できる要素はあると期待できます。

【座長】 今ので、最後に蒸気を入れるというのは、ガス化炉の中にですか。

【委員】 ガス化炉のほうです。技術の発展・拡大性を考えれば、今回の酸素吹きで、進めるという事は絶対に必要だと僕は思っております。

【委員】 今の、僕は全く賛成です。

【事務局】 実はきょう、ちょっとあっさりしか説明なかったんですが、欧州で褐炭に対してもプロジェクトをやっていると。褐炭の場合は自然発火性があって、産炭地からもう外に出せないもの、つまり、使いたいけど使えないものなんですよね。それに対しては、やはり酸素吹のEAGLEの今回の炉じゃないともうだめだということで、今プロジェクトは始まっていますので、そういうところもアピールポイントで入れたいと思います。炭の種類が広がっていると、従来はできなかったところが、日本の技術で持っていけるんだというところに記載しようと思っています。

【委員】 今回、その説明は初めて入ってきたんです。褐炭まで広げられるというところは、埋蔵量からいって、非常に重要なポイントです。これは水素の話とリンクしてくるんで、非常に重要です。

【座長】 わかりました。今の褐炭まで広げられるかという点が、我が国の戦略上でも、この技術の特長を生かす上でも重要だという点ですね。それから、単なるEAGLE炉のスケールアップではないよと。そういう、例えばスラッグの取り出しのところとか、技術的に工夫されている点多々あるというところもわかるように書かないといけませんね。

【委員】 前回会合で、段階ごとの全体の効率改善目的と実用化、技術的な課題について分かりやすい俯瞰的な絵のようなものがあるといいという意見がありました。それらがあれば、例えば今、議論になりましたような点について、より深いところで、今の世界情勢を鑑みて、こういった目的に少し変化するとかいったときに、どういった部分が更に足されるとか、あるいは、もともと考えていた第1段階のところで、より目的が深化するといったことが見えてきて、わかりやすいのではないかと思います。

【事務局】 9ページのEAGLE成果の設計の反映というところが、いろんな技術課題に対する対応策ということで、ここは1回目の評価検討会で実はもう説明をいただいています。

前回宿題になったのは、今回のアウトプットをどうやって実用化するんだと。そこまでの間にどういう課題があって、何をやるんだというところがクリアになっていなかったという話だったので、27ページのところ、酸素吹のIGCCの実証が終わった後、商用化検討という、まさにこのところで何をやるかというところになります。

ただ、足りないということがあれば、この後また経産省のほうに情報を出してもらおうというのは可能かとは思っています。

【委員】 補足致しますが、大崎クールジェンのメンバーはあくまでもユーザーで、新しい技術をきちっとやっていくからといって、これからほかへどんどん売り込むとか、自燃性の有る褐炭を日本に持ってこられませんので、彼らに褐炭使用などを計画とする事はなかなか難しいんじゃないかなと思っています。そこは経産省のほうでやってもらわざるを得ないんじゃないかなと思います。ユーザー自らこの技術を売りますとはなかなか言いづらいです。

【委員】 でも、運転保守面まで含めて考えていくわけですから、今までの見方としては、国内でやるようなイメージばかりで、海外は、それこそメーカーが売込みに行くだけというイメージだったのですけれども、これから先というのは、電力会社も海外に行って電気をつくってというのは、当然あるわけですので、そこは積極的に彼らが売込みに行くのだぞという意気込みを持ってプロジェクトをやってほしいと思います。

【委員】 今日の褐炭の話は、その先の段階として言われたのですけれども、褐炭のガス化自体は、これはまた別のNEDOプロジェクトでスタートしているのは、もう御存じのとおりだと思いますけれども、それにつながる技術である。空気吹だったらそうはいかない。そこは言っていることだろうと思います。

【座長】 わかりました。

そうしましたらトータルしますと1. 1の中で、それぞれの項目について、疑義が生じることではないのだけれども、炭種拡大の点、特に褐炭の利用可能性とか、それからEAGLE炉のスケールアップのところから改良された点、そういう点を踏まえて、記述を工夫していただきながら、我々みんな、専門家の間では、そういったことが既に分かっているということなので、そこを酌み取って、少し記述を書くということではいかがでしょうか。

【事務局】 了解しました。

【座長】 我が国の技術開発を何とか成功させるための、ということです。申しわけありませんが、御尽力いただくという形だと思います。

では、そういう形にさせていただきます。

次の1. 2でございますが、ここでも合計5つポイントがありますが、いかがでございましょうか。それぞれの中でもし確認すべき点、ないし疑問の点等ございましたら御指摘いただきたいと思います。

話が戻って恐縮なんですけど、鉄鋼業では、空気分離なんかは鉄鋼の必須のものだと思うのですが、 0.56 kWh/Nm^3 というのは、非常にすぐれた値と言えるのでしょうか。何となくそういう感じがしない。私が20年前に分析したときも、もっといい原単位だった気がするのですが。

【委員】 エアセパレーションですよ。エアセパレーションは、タービンが主な動力を占めます。今回の説明を聞きましたら、炭種のことを考えて、最大

規模を網羅して、今回の設計点では、タービンの特性上、多分、効率がちょっと落ちると思われます。

【座長】 なるほど。いわゆる部分負荷運転のやり方をとっているわけですね。

【委員】 そうです。ですから最高点ではもっと、御指摘どおりいい数字になっていると思いますけれども、いろいろ炭種によって空気量が全く違いますから、やはりそこが難しかったのではないかなと思っています。

【座長】 なるほど。どうもありがとうございます。

【事務局】 オペレーションの範囲が広いので、モーター効率のトップとブロワーのトップの両方をいっていないと、そういう理解でいいわけですね。

【委員】 今回の設計点では、多分、少し落ちると思います。最大容量は多分もっと空気量が要るようなときのことだろうと思っています。

【事務局】 分かりました。モーター効率は余り変わらないと思うのですが、ブロワーのほうの効率が結構すとんと落ちますよね。

【委員】 タービンなので、部分負荷効率が落ちますから。

【座長】 いかがでしょうか。1. 2. のところ、その他。どうぞ。

【委員】 第2段階で、今度CO₂回収効率90%以上、これでようやくいろいろなところに打って出られるような数字になっていくのだろうなというので、うれしく思っていたのですが、第1段階と第2段階のこれだけの回収効率の差なんです、90%以上にするための技術的な課題はどこに書いてあったのでしょうか。

【座長】 第1段階ではまだ回収はしません。

【委員】 回収率を15%から90%に上げるところの技術的な課題と、そのために必要なプロセスについての記述はどこにあったのでしょうか。

【事務局】 事務局から説明させていただきます。

まず今回はパイロットスケールということで、ガス化炉が100に対して出てくるガスの15%しか回収しないというふうな計画になっているのですが、それは実は大崎の敷地が狭くて、CO₂の回収設備を1対1のものがつくれなかったというのが、まず一つあります。

もう一つ15%というのは、実規模でいくと7分の1のスケールになるので、すけれども、エネルギーロスから考えて一番大きくしたときにこんなものかなというのが分かるぐらいのスケールの最小値、つまり一番低いコストで計画すると、15%になりましたというのが、事業者から聞いている数字です。

今日、説明ありましたように、CO₂の回収のプラントのスケールアップの技術自体は確立していますので、15%を100%に持っていくのは、それほどハードルは高くないという話でした。

【委員】 特にそこに技術的困難さはないということですね。

【事務局】　そうです。具体的には高さ方向は制約されるので、径を太くする、あるいは追いつかなかつたら2本つくとか、そういう形になると思います。

【委員】　分かりました。

【座長】　よろしいでしょうか。いかがでしょうか。その他の点で確認すべきところ、ございませんでしょうか。特にございませんか。1. 2の最後のところ、(4)でも結構でございます。お願いします。

【委員】　採算性のところで、今日、海外展開の話がありましたけれども、国内のところはマーケットプライスを見える化していただいて、御説明いただいたのですけれども、海外はやはりまた違う電力価格で売買されているので、9.3円でいいのかといったところについて、我々、現段階で情報不足なのではないのかなというふうに思います。

【座長】　そうですね。そこについては、どういうふうに見ていくべきか、海外と国内はかなり……どうぞ。

【委員】　この事業採算性というのはすごく大事なところで、今の高効率石炭火力の技術開発を何のためにやっているかというところまでさかのぼって考えると、海外展開するためというところを考えますと、日本の中で事業採算性を確認してもしょうがないと思っております。海外でも低品位炭や褐炭を使って、拡大できるというようなことであるとか、海外でCCSをつけても、天然ガスと競争力があるというところにならない限り、この技術を開発している意義がかなり損なわれてしまうと思いますので、この点について、情報を補記していただくと、このプロジェクトの価値が高まるのではないかなと思います。

【事務局】　事務局から、正式に経済産業省のほうに、退出された後の議論で、海外での競争力がやはり重要な鍵で、それに対してどう思うのかという見解を出してくれというような問い合わせをして、正式な答えを評価結果に反映できるようにアレンジしようと思います。数字は厳しいかもしれませんが、意識しているかどうかぐらいは出てくると思いますので。

【座長】　よろしく申し上げます。1. 2について、他はよろしいですか。特に疑義があるところはないと思っております。よろしいですか。よろしいですね。

ありがとうございます。

次に、2ポツのところ、また5つ確認項目が出てきておりますが、いかがでございましょうか。知財の問題とか科学技術的、社会経済的な寄与が貢献できるか。

【委員】　社会経済的な寄与のところって、結構微妙なところがありますね。

【座長】　そうですね。この社会経済的な寄与という、ここに込められた意義について、事務局から若干補足説明をお願いしていいですか。すみません。

【事務局】　何か深い意味があつてというよりは、我々が評価する際に、アウ

トカムとして科学技術的な効果があるのか、社会経済的な効果があるのか、国際的な効果があるのかという観点で、この言葉をここに出させていただいたということで、評価をつくる際に、これを全て網羅的に書かなければいけないというものでは、必ずしもないと思っています。

したがって、ここで言いにくいなというものであれば、別にそこは特に書かずに、別のところを強調していくというやり方もありますので、ここにこう書いてあるから、これについて、何かコメントしなければいけないというふうに、あまり拘り定規に考えていただく必要はないかなと思っています。

【委員】 該当する項目があれば、記述するというイメージですか。

【事務局】 そういうイメージで結構です。

少なくとも建設中のプラントで、事業採算性の数字がきっちり出ているわけではございませんので、将来にわたって利益が出るみたいな書き方は当然できませんから、どちらかというところと、あと、O&Mのところもありましたけれども、国際的な効果、あるいは今回の炭種が広がったこと、あるいは応用可能性、そういうところにフォーカスを当てて、社会経済的なところは次の中間評価ですとか、事後評価に委ねたいというふうに思います。

【座長】 そのような意味であれば社会経済、経済波及効果とか、そういうことであれば、逆にここへの投資がどういう効果を生むか、もちろんそれは、仮定の上での計算になってしまうのですが、それ以外に特にこの技術の場合、社会経済といった場合は、やはりCCSを持っているということが、一番大きな特徴で、それをめぐる社会環境というか、ワールドバンクとか、米国の政策が一つですよね。これはさっきも何度も出ております1kWh当たり500g未満のものでないとか、途上国に対してもファイナンスしないようにというような米国の政策、その是非はともかく、一つの社会的な環境を作り出している要因ではあると思うのです。そういうことは、全くこの社会経済という言葉とは無関係だと思ってよろしいのですか。

【事務局】 いや、むしろ関係あると思っています。

我々、評価書を書くに当たって、基本は彼らの説明をベースに、それをエビデンスにして書いていくというのがあります。そこに書いていないものを書く場合には、例えば、そういうことをもう少し吟味しなさいですとか、そういう書き方になっていくのかなと。彼らから余り説明はなかったと思うので、この評価検討会の見解として、こういうことが言えると思うが、そういうことに留意して今後やりなさいというような形になっていくのかなと思います。

【座長】 最大の問題としてあるのは、この技術というのは、CCSがあればこそ、酸素吹が浮上するのであって、という話がありましたよね。

ですから、やはりCCSを本気でやるというのが、少なくともこの事業を推

進する際の立場だと思うのですが、事業推進側がどのくらい本気で、回収はやるけれども、貯留というところまで、どれくらい本気で考えているのかが、本当のところを言うところとちょっと分からないところはあるのです。

でも少なくとも我々としては、この技術を完成に向かっていくというからには、やはりカーボン・シークエストレーションというところまで本気で取り組んでもらわないと、やはり社会的にもいけないのかなと思うのですが、いかがですか、このあたり。皆さん率直な御意見ございますか。

【委員】 本当にそのとおりだと思います。冒頭にも申し上げましたが、CCSがあってこそ技術としてこういう方向に行くというようなところも踏まえて、今後考えていくというのが、世界的な情勢を考えても大事かなと思います。しかし、今、この2番を見ると、今後の波及の見込みというところで、商用スケールの特性値、知財権、国際標準化ぐらいしか書かれておらず、議論になっているような部分というのが抜け落ちています。可能であれば、世界で、あるいはある地域で、CCSのポテンシャルがどれくらいあって、制度によってはポテンシャルがどう変化し、そのために今見ているところはここだ、ということが分かるように出していただけたほうがいいと思います。

【座長】 この2ポツのところは、そのほかのところには特に問題はないでしょうか。CCSについては、書き方は非常に難しいのですが、やはり皆様の御異存がなければ、この事業というのは全体的にはCCSをやはりきちんと進めるという大前提があって、もちろん社会的な環境として、さっき申し上げた米国ワールドバンクのこともあります。

その一方で、海外、特に途上国でまだCCSをやる土壌がない、技術力がないところも多々ある。これも事実なので、そこを戦略として踏まえながら、全部CCS付きで押し付けるというのは、これは余りにもひどい話なので、しかしこの技術はCCSレディだといってやることはできますので、そういった社会経済的な環境、地政学に近いのかもしれないけれども、そういったことも踏まえながら、国際展開を図っていくのだというところは、経産省に確認いただいた上で、可能な範囲で書いていただきたいと思います。

【委員】 前回も触れたのですが、これは皆さんよく御存じのことで、開発途上国、アジアのリプレース事業にどう対応するかというところですか。

昔、日本から持っていった技術で、今、自社開発、自国開発力、ものすごいです、その進歩が。もともと日本の技術からスタートしているものが、開発途上国で日本よりはるかに安く入札してしまおうということが、今、ものすごくたくさん起きています。

今回の議論とはちょっと離れますけれども、やはり技術で勝っても奪われていった例はたくさんあるということは、前回申し上げましたけれども、石炭火

力の、特に開発途上国でのリプレースに関して、あるいは新設に関しては、すごいことが行われています。

ただ、安いけれども、これ、石炭をやっている人は分かるように、例えば数十年使ったときに、日本は効率を維持できる。だから40%という公称だったらそれを維持できる。開発途上国から入ったものは、最初の公称値は同じでも、時代とともに、効率が実質は下がってってしまう。そういうことが開発途上国の人たちにも分かってきて、多少、初期投資が高くて、日本のを入れようという流れに今、変わりつつある部分もあります。

国際展開戦略って知財権と国際標準化だけではなくて、まさに政治のせめぎ合いの世界に関わってくるのです。それに勝てないと取れないです、今はもう。

【座長】 おっしゃるとおりですね。ものすごく重要な点で、どこまで書けるか分からないのだけれども、そういったところまで、行政と政治家も含めて、初期投資は若干高いけれども、長くきちんと安定して運転できる、高効率に運転できる、このことをただアピールするだけではなくて、本当にファイナンスまでさかのぼって、仕組みを作るところまで行かないといけないのです。

そうすると、行政もリスクを冒してやらないといけないので、やってくれる人がなかなかいないのだと思いますが、それも含めて書きたいところです。

【事務局】 例えばなんですけれども、幸い2年後にまた中間評価が予定されておりますので、今の御指摘のところは、例えば提言みたいな形で最後に書かせていただいて、次回の2年後の中間評価のときに、何らかのシナリオなり検討結果なりを示してほしいという、2年後の宿題の形で書かせていただいたほうが、次につながるのかなというふうに思うのですけれども、よろしければそういう形でまとめたいと思います。

【委員】 難しいことを先送りする書き方は、私はよくないと思います。2年間のタイム・ディレイが起きてしまうと、取り返しがつかないでしょう。税金を無駄に使うことになる評価は、最もよくありません。だから問題点をしっかり解決しなさいと、言っておくべきです。

【事務局】 分かりました。では問題点としてきっちり記載します。

【座長】 ぜひお願いします。どうもありがとうございます。

【委員】 CCSは、本当に経済性が大きな課題だと思うのです。温暖化のシナリオとしては、全部CCSに突っ込めば解決できるということにせざるを得ないので、CCSへの期待が高いというふうになるのですけれども、具体的にその技術が使われるか、途上国が空気を地中に埋めるためにエネルギーを使いますかといったら、使わないと思うのです。

2020年以降の枠組みは、法的に達成義務のない枠組みになっていく中で、そんな追加的なコストを払って、CCSを採用するというのであれば、そこ

に何らかのメリットがない限り、普通は採用されない技術です。ここのプロジェクトの中でCCSを必ずやらなければいけない理由は、国際議論の中で、日本は石炭技術を売ろうとしているだけではなくて、ちゃんとそこに対しては貯留の技術を開発していますという、言い訳用といったら失礼なんですけれども、国際世論に対抗していくためのCCSのプロジェクトだと私は思っているので、まずはそのコストというところの意識を強くもっていただくことが必要だろうと思います。価格競争力を持ったかたちでオプションとして提示できるようにするというところが、このプロジェクトの重要な落としどころかなというふうに思います。

【座長】 ありがとうございます。今の点もまさしく御指摘のとおりだと思っております。DOEの高官を私が訪ねたとき、CCSレディということでやればおっしゃったのもそういうことで、やはり建前上の話もあるのです。

もちろん、EORであれば空気を突っ込むだけではなくて、油が出てきますので、そういうリターンが少しはあるのです。それもありますし、行政として工夫すべきなのは、今、JCMというのを一生懸命やっているから、そこでCO₂を100万t突っ込んだら、JCMにして日本が買って持ってくるのか、それも相当リスクのある話だとは思いますが、そのぐらいのことも含めて考えないと、いろいろな手を含めて、今、おっしゃった経済性というバリアを突破する手段は考えないといけないと思います。それも難しいのですが、今の点を踏まえて、事務局のほうで記述をいただければと思います。

さて、最後の3ポツを含めて、最後はマネジメントの妥当性というところですが、いかがですか。全体も含めまして、特に疑義があるというところは、これまで出ておりませんが、記述の仕方について重要な御指摘が幾つかありましたので、我々のほうで、今の御意見を踏まえた書き方に工夫させていただきますが、いかがでしょうか、全体通じまして。

大丈夫ですか、よろしいですか。特にございませんでしょうか。

それでは、どうもありがとうございます。

この中で、個々の一つ一つのものについて、否定するような見解はなかったのですが、かなり重要な御意見が幾つか出ましたので、それを踏まえて、最終的に事務局と私のほうで今の点を踏まえまして、一緒に評価結果原案を取りまとめさせていただきます。

その内容につきましては、各委員の皆様にも照会させていただきますので、その際にまた御意見がございましたら、ぜひ出していただければと思います。その後の最終的な取りまとめについては、座長である私のほうに御一任いただければと思いますが、よろしいでしょうか。

ありがとうございます。それではそのようにさせていただきます。

本検討会での取りまとめ結果につきまして、来月11月17日に予定されております次回の評価専門調査会におきまして、座長の私のほうから御報告させていただきたいと思っております。

最後に、今後の進め方について、事務局から補足説明をお願いいたします。

【事務局】 今、座長からもお話がありましたけれども、これから評価結果原案のドラフト作りに入っていきます。それに当たっては、経産省に再度確認したり、それから皆様方の発言の中で、趣旨を確認させていただくという場面があるかもしれません。その場合には、御面倒ですが、おつき合いいただければというふうに思っております。

いずれにしましても有識者の皆様方には、このドラフトを作っていくという段階までおつき合いをいただくということで、もうしばらくお願いいたします。

この後、先ほど座長からもありましたが、11月17日に評価専門調査会がありまして、そこで評価結果原案を報告し、まだ、時期未定ですが、12月頃の本会議で決定ということで考えております。

最後に、繰り返しになりますけれども、資料の取扱いについて、冒頭申し上げた注意事項について御留意いただければと思っております。

【座長】 ただいまの御説明につきまして、何か御質問等ございますでしょうか。お願いします。

【委員】 最初に言われましたけれども、公開資料はいつから公開されるようになっていましたか。

【事務局】 11月17日の評価専門調査会の際には、これまで経済産業省が説明した資料で、非公表とされた部分は公表しないつもりでいるのですが、それ以外のものについては、名簿も含めて全て公表いたします。

【委員】 11月17日以降、公開される予定ですね。

【事務局】 そうです。

【座長】 そのほかはよろしいでしょうか。ありがとうございます。

評価検討会の会合としては、これで終了とさせていただきます。各委員の皆様におかれましては、御多忙な時期に、大変急なお願いにもかかわらずお集まりいただきまして、また熱心に貴重な御意見をたくさん賜りましたこと、心より感謝いたします。

また取りまとめに向けまして、御協力いただく点があろうかと思っておりますので、その際には、引き続きどうぞよろしくをお願いいたします。

それでは、これで閉会というふうにさせていただきます。どうも本当にありがとうございました。