

総合科学技術会議 評価専門調査会
「高効率ガスタービン技術実証事業費補助金」及び
「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1回）

日 時：平成23年10月28日（金）9：00～12：34

場 所：中央合同庁舎4号館 4階 共用第4特別会議室

出席者：松橋座長、奥村議員、伊藤委員、中杉委員、君島委員、佐藤委員、
松村委員、吉識委員

事務局：泉政策統括官、大石審議官、吉川審議官、村上参事官、川本参事官、
淵野ディレクター、

説明者：吉川資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力基盤整備課電力需給・流
通政策室長

伊藤(隆)資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力基盤整備課課長補佐

橋口資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課長

伊藤(浩)資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課課長補佐

岡本産業技術環境局技術評価室長

杉村産業技術環境局技術評価室課長補佐

玉野上産業技術環境局技術評価室技術評価専門職

- 議 事：1. 開会
2. 評価検討会の調査・検討の進め方について
3. 研究開発概要の説明と質疑応答
4. 討議
5. 閉会

(配布資料)

- 資料1 平成24年度予算要求に係る「国家的に重要な研究開発の事前評価」について
- 資料2 「高効率ガスタービン技術実証事業費補助金」及び「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」の評価について（案）
- 資料3 評価検討会運営要領（案）
- 資料4 「高効率ガスタービン技術実証事業費補助金」に係る評価の視点（又は確認すべき事項）（メモ）

- 資料 5 - 1 総合科学技術会議評価専門調査会「高効率ガスタービン技術実証事業」評価検討会（第 1 回）資料
- 資料 5 - 2 高効率ガスタービン技術実証事業 事前評価報告書
- 資料 6 「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」に係る評価の視点（又は確認すべき事項）（メモ）
- 資料 7 - 1 総合科学技術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 1 回）資料
- 資料 7 - 2 石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金概要資料
- 参考資料 1 過去に行った国家的に重要な研究開発の事前評価結果の例（抜粋）

（机上資料）

- ・ 国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成 20 年 10 月 31 日）
- ・ 科学技術基本計画（平成 23 年 8 月 19 日 閣議決定）
- ・ 平成 24 年度科学技術重要施策アクションプラン（平成 23 年 7 月 2 日 科学技術政策担当大臣 総合科学技術会議有識者議員）
- ・ 平成 24 年度科学技術重要施策アクションプランの対象施策について（平成 23 年 10 月 5 日 科学技術政策担当大臣 総合科学技術会議有識者議員）

議事概要：

【事務局】定刻になりましたので、これより総合科学技術会議評価専門調査会「高効率ガスタービン技術実証事業費補助金」及び「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」につきましての、第 1 回目となりますが、評価検討会を開催させていただきたいと思えます。

各委員の先生の皆様方には、お忙しいところ御参集いただきまして、まことにありがとうございます。

まず、本日お配りしております配付資料の確認をさせていただきたいと思えます。

お手元に議事次第という 1 枚紙がございます。そこに配布資料ということで掲載しておりますが、資料 1 から資料 7 - 2 まで、それと参考資料 1、過去に総合科学技術会議として行った大規模研究開発の事前評価結果の例ということで、これはあくまでも御参考ということで配布させていただいております。あと、机上資料ということで、いろいろ政策関連の資料につきまして置かせてい

ただいております。

御確認の上、不備がございましたら、事務局のほうにお申し出いただければと思います。

それでは、早速でございますが、この評価検討会の位置づけ等につきまして、資料1に基づきまして若干御説明をさせていただければと思います。

資料1を御覧いただければと思います。

1番に事前評価の実施についてということで載せておりますが、総合科学技術会議におきましては、御案内のとおり、内閣府設置法に基づきまして、大規模研究開発等国家的に重要な研究開発を評価するというにされております。この大規模研究開発というものにつきましては、参考1に添付させていただいておりますが、平成17年の総合科学技術会議本会議において、新たに実施が予定されている国費総額が約300億円以上の研究開発について事前評価を行うということになっております。

これまでの事前評価等の実施状況につきましては、参考2に添付させていただいております。

今般、各府省から出されました平成24年度予算の概算要求の内容を確認したところ、2枚目以降につけております別紙の4つの研究開発がこれに該当するというので、これについて事前評価を行うこととなっております。

本日、調査・検討を行っていただきます2つの事業、これは両方とも経済産業省の事業でございますが、これについては、この4つのうちの2つということです。

事前評価の進め方につきましては、2番に書かせていただいておりますが、この評価に必要な調査・検討を行うということで、評価専門調査会の下に有識者議員、評価専門調査会の専門委員並びに本日お越しいただいております外部の専門家、有識者で構成される評価検討会を設置して、事前評価を進めさせていただくと。これにつきましては、先日、10月11日の評価専門調査会で、ご了承いただいております。

また、この検討会の座長の指名については、評価専門調査会の会長に一任することが、あわせて同日の評価専門調査会で了承されております。この了承に基づきまして、奥村評価専門調査会会長の指名によって、評価専門調査会の松橋専門委員に座長をお願いするということになったと、そういった経緯でございます。

以上のことについて、あらかじめ御了解をいただければと思います。

そういうことで、ここからの進行につきましては、松橋座長によるしくお願いしたいと思います。

【座長】ただいま御指名をいただきました松橋でございます。大変ご専門の造

詣の深い先生方の中で、大変若輩者の私が御指名を受けました。大変恐縮でございますが、委員の先生方のお力をお借りして、何とかこの重要なミッションといえますか、事前評価というものを進めてまいりたいと思いますので、何とぞよろしくお願いいたします。

それでは、早速でございますが、第1回の評価検討会を進めさせていただきます。

この検討会は、議事でございますように、先ほど説明がありましたが、2つの大規模な研究開発に関する評価ということをご任務としております。繰り返になりますが、1つは経済産業省の「高効率ガスタービン技術実証事業費補助金」というものであって、もう一つは「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」ということでございます。その評価に必要な調査・検討を行うためにこの検討会を開催させていただいております。

本日御参集いただきました委員の皆様には、この委員をお引き受けいただいたということで、まことにありがとうございます。大変お忙しい中お集まりをいただきまして、深く感謝いたしたいと思っております。

まず、今日の検討会の予定でございますが、前半は高効率ガスタービン技術実証事業費補助金ということで進めさせていただきます。後半を石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金ということで、前後半に分けて進めさせていただきます。

まず、今日が初めての検討会ということでございまして、事務局のほうから委員の皆様をご紹介ということでお願いいたします。

【事務局】 それでは、委員の先生方の御紹介をさせていただきます。

今、御挨拶していただきました、評価専門調査会、松橋委員であります。改めて御紹介申し上げます。

続きまして、奥村総合科学技術会議議員でございます。

【委員】 奥村でございます。お忙しい中御参集いただき、ありがとうございます。

【事務局】 評価専門調査会、伊藤委員でございます。

【委員】 伊藤です。どうぞよろしくお願いいたします。

【事務局】 同じく評価専門調査会、中杉委員であります。

【委員】 中杉と申します。よろしくお願いたします。

【事務局】 また、外部の専門家、有識者として、芝浦工業大学システム理工学部機械制御システム学科、君島教授であります。

【委員】 君島です。よろしくお願いたします。

【事務局】 大同大学工学部電気電子工学科、佐藤教授であります。

【委員】 佐藤でございます。よろしくお願いたします。

【事務局】同じく、J X日鉱日石エネルギー顧問、松村様でございます。

【委員】松村です。よろしくお願ひいたします。

【事務局】同じく、帝京平成大学健康メディカル学部、吉識教授でございます。

【委員】吉識でございます。よろしくお願ひいたします。

【事務局】御出席の先生方は以上でございます。

【座長】ありがとうございます。

それでは、評価検討会の進め方について、これから説明をさせていただきますが、まず事務局から、資料2と資料3を基にしまして、この検討会の進め方について説明をお願いします。

【事務局】それでは、資料2に基づきまして、今回の事前評価の対象、それとどういった視点で評価を進めていくか、またどういったスケジュールで検討を進めていくかということについて、ご説明をさせていただきたいと思ひます。

まず、評価対象でございますが、先ほど来お話がありましたように、2つを対象としております。1つは高効率ガスタービン技術実証事業費補助金ということで、そこに研究開発概要ということで掲げさせていただいておりますが、省エネルギー、それとCO₂の削減の観点に立ちまして、LNG用の電力産業用の高効率ガスタービン、これについては大容量機、40万キロワット程度の高効率化ということ。もう一つは小中容量機、これは10万から20万キロワット程度、これについての高効率化について実証試験を行うといったものでございます。

実施期間につきましては、平成24年度から32年度までの間という計画になっております。

また、概算要求額としましては、平成24年度、エネルギー特別会計において25億円、国費総額については、国費分の総額として約536億円、なお補助率は3分の2という計画になっております。

今申し上げた事業の概要を5ページ、また年次計画を6ページに添付させていただきます。

2つ目としましては、石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金、これも同じく経済産業省から出されているものでございますが、研究開発概要としましては、革新的なゼロエミッションの火力発電の実現を目指すということで、17万キロワット級の酸素吹石炭ガス化複合発電の実証、これとCO₂分離・回収設備を組み入れる、最終的には燃料電池も組み入れた形で、トータルとして石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）の実証を行っていく、そういった計画になっております。

実施期間につきましては、平成24年度から33年度まで、概算要求額としましては、平成24年度、これも同じくエネルギー特別会計で14億円、国費

総額が、国費分約300億円、補助率は3分の1になっております。なお、この計画自体は、第1段階、第2段階、第3段階、先ほど、酸素吹石炭ガス化複合発電の技術実証、CO₂分離・回収設備の組入れ、燃料電池の組入れ、この3段階を申し上げましたが、第1段階の分の予算額総額が約300億円となっております。第2段階、第3段階に係る費用については、ここにはまだ示されておられません。

続きまして、調査・検討項目として、2ページ目を御覧いただきたいと思っております。

どういった視点で評価をしていただくかでございますが、そこに基本的な項目としてAからEまで掲げております。必要性ということで科学技術上の意義、社会経済上の意義、国際関係上の意義、効率性・有効性ということで計画の妥当性、また効率性ということで運営、マネジメントについての観点で見ていただくと。また、それにあわせまして、特に評価対象事業に応じた評価の視点、これを明確にしながら調査・検討を進めていくことで、いかがかと考えております。この点については、後ほど御説明をさせていただきたいと思っております。

続きまして、検討スケジュールでございますが、4番を御覧いただきたいと思っております。

本日が第1回目ということで、経済産業省からヒアリングをしまして、追加の質問なり、あるいは論点としてどういったことがあるのかを検討していただくと。この会議終了後にそれらを取りまとめまして、経済産業省へその対応を事務局のほうで依頼をいたします。また、今後提出していただきます評価コメントに基づきまして、評価の論点なり骨子を座長とご相談しながら、事務局のほうで整理をさせていただくことで考えております。

2回目を11月11日に予定しております。この場で、今申し上げた質問事項についての経済産業省からのヒアリング、また評価の論点なり骨子をもとに検討していただいて、検討会としての取りまとめを行っていただくと。それを受けまして、11月下旬に評価専門調査会で評価報告書案の検討、取りまとめを行っていただきまして、今のところ12月上旬を目途としておりますが、本会議で決定して、それを実施府省に通知すると、そういうスケジュールで考えております。

以上が検討会の進め方等でございます。

それで、資料3を御覧いただきたいと思っております。この検討会の運営について規定をしたものでございます。

案ということで提示させていただいておりますが、この運営要領規定によって運営していくと。それと、座長に検討会の事務を掌理していただく。また、座長が出席できない場合には、座長の指名する方にその職務を代理していただ

くということでもあります。

この検討会につきましては、特に代理人の出席は認めておりませんが、書面により意見を提出することができるということにしております。

議事につきましては、出席者過半数の決議をもって、可否同数の場合は座長の判断で行っていただくということにしております。

審議内容の公表につきましては、座長が適当と認める場合には、評価検討会の会合を非公開とすることができると。この点については、後ほど座長のほうから御提案があるかと思いますが。それと、審議の内容等につきましては公表する。ただ、座長が全部あるいは一部を非公表とすることが適切と判断した場合には、そういった取り扱いをさせていただくということでございます。

最後に、この要領に定めるもの以外については、座長に判断していただくということにしております。

以上がこの検討会の運営につきましての事務局からの提案でございます。

【座長】ありがとうございました。

それでは、今説明のありました進め方について、御質問等あればお願いをいたしたいと思いますが、いかがでございましょうか。特にございませんでしょうか。

それでは、今の説明の要領で評価検討会を進めてまいりたいと思います。

今お話のありました検討会の運営と公開についてですが、座長からということで今説明がありましたけれども、座長メモというのが配られているかと思えます。資料3の後ろに一枚紙で配られているものでございます。

公開・公表に関する具体的な取り決めの提案ということで、これは非常に短いものですので読ませていただきますが、まず、1として会合の公開について、これについては、評価に携わっていただく皆様の自由な発言を確保するために非公開とすると。また、傍聴は総合科学技術会議の事務局限りとするということでございます。

2としまして説明者についてということで、府省より説明を求める際、説明者は必要部分にのみ出席し、メインテーブルに着席をする。このとき、若干名の説明補助者の同席は認めると、こういうことでございます。

3番、会議資料の公表についてでございます。会合終了後に公表する。ただし、座長の判断により、公表に適さないとされた部分につきましては、理由を明確にした上で非公表とするということでございます。ですから、ぜひ委員の皆様には自由に御発言をいただき、そこで何か公表に際して、ちょっとはばかれる何らかの問題ですね、国益ですとか機密上の話ですとか、そういったことがあった場合には、これは非公表とするということですので、ぜひ御忌憚のない御意見を賜ればと思います。

4番、議事概要についてでございます。非公表情報、それから氏名を除いた要旨を公開ということにさせていただきたいということでございます。

ということでございますが、いかがでございましょうか。この座長メモ案に従って公開・公表させていただいてよろしいでしょうか。

ありがとうございます。それでは、これは「(案)」を取って承認ということにさせていただきまして、今後はこれに従いまして運営をさせていただきます。

それで、次でございますが、いよいよ本題に入ります。視点または確認すべきと考えられる事項の説明ということで、まずは最初のほうでございますが、高効率ガスタービン技術実証事業費補助金についての検討をこれから進めさせていただきます。

最初に、これから評価にかかわる調査・検討を進める上での視点または確認すべきと考えられる事項について、事務局のほうでメモを作成していただいております。これは資料4になるかと思いますが、これについての説明を事務局のほうからいたします。さらに、これ以外に追加すべき事項がございましたら、適宜ご指摘をお願いします。

それでは、説明をお願いします。

【事務局】 それでは、資料4を御覧いただきたいと思います。

今、座長のほうから御説明がありましたとおり、これにつきましては、あくまでも事務局として作成させていただいたものでございますが、既に各委員の皆様には事前に送付をさせていただいております。また、本日も説明をいただく経済産業省に対しても、これは事前に提示をしておきまして、本日の説明に当たっては、こういったことも踏まえて説明をしていただくということにさせていただいております。

それで、視点につきましては、1から4まで4つ柱立てをさせていただいております。視点1と視点2は、先ほどの基本的な項目ともダブる事項でございますが、特に目標設定とマネジメントの問題につきましては、いろいろ大規模研究開発の評価をやっておりまして、目的は明確であるけれども目標値が必ずしも明確ではないと、そういったところが散見されるということと、マネジメントにつきましても、推進主体と実施主体と2つの主体があるわけですが、その役割分担なり責任体制というのが必ずしも明確ではないといったプロジェクトも散見されるということで、あえてここに取り上げさせていただいております。それに加えて、特にプロジェクトとして見ていくべき点をその項目の中に付加させていただいております。

それで、まず目標設定等の妥当性につきましては、1点目は、今申し上げた観点で整理をさせていただいておりますが、このプロジェクト自体は、技

術開発というものと実証試験、この2段階で行うことにされております。それぞれごとの達成目標、これはコスト、性能等を含めたものだと考えておりますが、そういったものと達成時期、またそれぞれの根拠、こういったものが明確になっているのかといった点が1つ。2つ目としては、この事業に関連する技術につきまして、エネルギー政策上、優先順位の高い技術開発なのか、また、その技術については国際的なベンチマークと比較して優位性のある目標設定になっているのか。3点目としまして、9年という実施期間、これは2点目の話とリンクするわけですが、そういった設定根拠が明確なのか、もう少し短期間で集中して実施すべきではないかという観点もあるということで、整理をさせていただきます。

視点2としまして、マネジメントの妥当性、これは先ほど申し上げましたとおりで、推進主体、実施主体それぞれの体制と役割分担というのは明確なのか、特に、最終的な責任を負う推進主体の責任者あるいは権限というのは明確にされているのかと。それと、先ほどの事業実施期間との関連であります、かなり長い実施期間になっておりますので、技術の進展、社会情勢あるいは国際的な競争、そういった変化にも柔軟に対応できる計画、そういう柔軟な見直しができる仕組みが取り入れられているのかといったところを挙げております。

視点3であります、これは国費投入の意義ということで、先ほど補助率の話をしていただきましたが、産業界の自主開発ではなく、補助事業ということで、国費を投入して実施する根拠、そういったところが国民に対して説明できるような形になっているのかということでもあります。

視点4としまして、社会・経済等への貢献ということで、実証した技術を社会・経済に実装して貢献していくということが必要になるわけですが、そういったところの道筋が明確にされているのかといったところを整理させていただきます。

事務局からの御説明は以上でございます。

【座長】ありがとうございます。

それでは、これらの視点は、委員の皆様、もともとお持ちであるかとは思いますが、念頭に置いていただきまして、これより経済産業省から、高効率ガスタービン技術実証事業費補助金の内容につきまして説明をしていただくことにしたいと思います。

(経済産業省説明者入室)

【座長】それでは、私から本日出席の担当の皆様のお名前を御紹介させていただきます。

経済産業省の「高効率ガスタービン技術実証事業費補助金」という事業でございますが、説明者の皆様のお名前でございます。

資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力基盤整備課電力需給・流通政策室長の吉川様。よろしくお願いいたします。

それから、産業技術環境局技術評価室長の岡本様。よろしくお願いいたします。

それから、説明補助者の方々に、資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力基盤整備課の課長補佐、伊藤様でございます。

産業技術環境局技術評価室課長補佐の杉村様。よろしくお願いいたします。

それから、同じく産業技術環境局技術評価室技術評価専門職の玉野上様。

皆様、本日はお忙しい中、検討会にご対応いただきましてありがとうございます。

既にご案内のとおり、新たに実施が予定されている大規模な研究開発につきましては、総合科学技術会議が評価を行うということになっております。今回、経済産業省の「高効率ガスタービン技術実証事業費補助金」がこれに該当するというところでございまして、本検討会で調査・検討を行い、評価を実施することとなっております。

本日は、まず研究開発の内容につきまして、経済産業省から20分で御説明をいただきまして、その後、30分程度質疑応答をさせていただきたいと考えております。

それでは、約20分で御説明をお願いいたします。

【経済産業省】ただいま御紹介いただきました経済産業省の資源エネルギー庁電力・ガス事業部の吉川でございます。

まず私のほうから、高効率ガスタービン技術実証事業というパワーポイントで用意させていただきました資料5-1に基づいて御説明をさせていただこうと思います。

まず、1ページめくっていただいて、事業概要ということで、きょうのご説明をさせていただく中身でございます。

2ページめくっていただいて4ページでございます。

高効率ガスタービン技術実証事業でございますけれども、こちらは、私のほうの資源エネルギー庁の電力基盤整備課で担当させていただいております。期間は平成24年度から32年度を予定しております。全体の事業費は804億円でございます。補助率3分の2で、国費536億円ということで考えております。平成24年度の要求額は25.1億円ということでございます。

目的でございますけれども、省エネルギー、CO₂削減の観点から、電力産業用の高効率のガスタービンを開発しまして、我が国エネルギーのセキュリティの確保及び地球環境問題の解決への貢献、かつ産業競争力の強化に資するというところでございます。

取り組みといたしまして、また後ほど細かく御説明いたしますけれども、大きく分けて2つの取り組みでございます。大容量機、40万キロワット相当のもの、及び中小容量機、10万から20万キロワット相当のものにつきまして、先進技術の開発、経済性、長期信頼性の検証を行うための実証試験を行って、技術の確立を図るということでございます。

1ページめくっていただきまして、今般の東日本大震災の影響も踏まえまして、この技術開発の必要性について簡単に御説明させていただいた紙を2枚ほどつけさせていただきます。

まず、大規模の技術開発でございますけれども、これは昨今の議論でもおわかりのように、原子力発電所の今後の利用について、今、議論が行われております。少なくとも我々が昨年エネルギー基本計画で示したような今後さらなる拡大を図るという方向については、大きな見直しが行われる方向で議論が行われております。

そうすると、原子力が今後将来見込まれていた発電量を賄えないとすると、それを補うのは火力ということになります。火力を使うとする場合に、一番の大きな問題はCO₂の問題ということでございます。それも含めてエネルギー安定供給及び地球環境問題に対応するために、この技術開発が不可欠ということでございます。

現在、目標としましては、また後で御説明いたしますけれども、57%の効率を実現するということを目指しております。下に書いてありますように、今、50万キロワットの1500℃ガスタービン、これは商用化されているものでございますけれども、これは52%の効率でございます。これを57%の効率が実現できますと18億円の燃料費の削減効果があるということ、6.5万トンCO₂の削減効果があるということでございます。

今、原子力発電が全部立ち上がらないといったときに、燃料費だけで3兆円の増加が見込まれるということが試算されております。これは、言ってみれば我が国の国富が海外に流出するということでございますので、これをできる限り抑えるということが、我が国の経済産業の観点から求められているところでございます。これは、この技術開発が必要な大きな理由の一つでございます。

もう1枚めくっていただいて、これは中規模のほうでございます。中規模のガスタービンの技術開発は、従来の形に比べて極めてコンパクトなもの、かつ負荷追従性に優れているガスタービンの技術開発を予定しております。

これは、新エネルギーの導入が今後、先ほど申し上げましたエネルギー政策の中で重要になってくるということになりますけれども、新エネルギーの欠点といたしましては、非常にフラクチュエートする、安定的ではないというところでございますが、それを補うためにも、火力、かつ負荷追従性の高い火力が必

要であるということでございます。

あと、地域ごとのいわゆる地産地消のエネルギーということが求められておりますけれども、これを実現するためにも、コンパクトでかつ高効率な中規模なガスタービンということが求められておりまして、これを実現させるためにも必要なものでございます。

かつ、今回の計画停電でも話題になりました自家発電の活用ということでございます。自家発電の活用のためにも、中規模なガスタービン、かつ高効率でコンパクトなものというものは、やはり不可欠でございまして、それにも資するというところでございます。

1 ページめくっていただいて、これはもう既に過去の事例ということでございますので、今後活用できるものではございませんけれども、LNGの割合は、発電量で見ると25.5%で、容量で言うと29.4%と非常に高いということでございます。ここの分野についても、従来から高いということでございますけれども、今後、原子力の動向を含めて、さらにLNGに対する期待度が高まっていく中で、先ほど申し上げたような高効率化というのは非常に重要になっていくということでございます。

時間の関係で、ちょっと早い進行でございますけれども、8 ページでございます。国家的な戦略の中でどう位置づけられているかということでございます。

2008年の経済産業省のCool Earth－エネルギー革新技術計画でございますけれども、2050年にCO₂の排出量を半分から60%減らすという目的のもとに、技術開発の計画がまとめられておりますが、この中にも高効率の火力発電の技術開発を着実に進めるということもございますし、同じく経済産業省の中の技術戦略マップの中でも、高効率火力発電の重要性が記述されているところでございます。

エネルギー基本計画、これは今、白紙で見直しが行われているところでございますけれども、原子力以外の部分、特に火力部分の重要性については、さらにその重要性は増すということはあるとすれ、その重要性は薄れないというふうに考えております。その中で火力の重要性については、高効率化、早期の実用化ということで、記載させていただいております。

第4期の総合科学技術基本計画の中でも、基幹エネルギー供給源の効率化と低炭素化に向けて、火力発電の高効率化を行うということに記載させていただいているところでございます。

次のページをめくっていただいて、国内外でどういう技術開発が行われているかということでございます。これは専ら大容量機のお話でございます。

今、矢印が書いてある1700℃級、56%目標ということを書いておりますが、これまで技術開発の目標として1700℃級、56%ということござ

います。今回、これをさらに57%に上げますけれども、昨年までの技術開発として、ここを目標としてターゲットを置いてきました。これは世界最高級でございます。世界最高級をさらにもう1%上げるというのが我が国の目標でございます。これを実現することによる我が国の技術的優位の確立と産業技術的な技術の蓄積ということにも非常に役に立つということでございます。

次のページをめくっていただいて、今度は中規模でございます。中規模のものにつきましては、基本的には高効率コンバインドサイクル化で対応するというのが世界の潮流でございます。コンバインドサイクル化というのは、ご存じのとおり、ガスタービンで発電した熱をもう一回スチームタービンで回収するというものでございますけれども、今回の中規模のものはスチームタービンを使わないものでございますが、その場合でも51%の効率を確保するというのが今回の技術開発の目標でございます。

それで、事前評価書の話が次のページに書いてあります。後で技術評価室のほうから御説明をさせていただこうと思います。

次のページ、12ページでございます。実施内容でございます。既に御説明いたしましたけれども、第1フェーズ、実用化要素技術開発でシステムの成立の可能性について精査をしているところでございます。第2フェーズ、今年度まででございますけれども、実用化のための技術開発を進めているところでございます。

それで、今回要望させていただいているのが第3フェーズということで、実証試験段階ということでございます。基本的には、システム成立の可能性については検証されているところでございますけれども、これを実用機に実現していくための技術開発及び実証試験ということが今回の目的とさせていただいております。

小さい字で書いてありますけれども、実証試験のところ吹き出しで書かせていただきましたように、これまで熱効率56%を目標としてきましたけれども、これまでの実用化要素技術開発、実用化技術開発の中で、さらなる効率化ができるという可能性に至りましたので、これを57%と目標をさらに高度なもの、野心的なものに置き換えさせていただいております。

中小容量機につきましても、これまで実用化技術開発を進めてきたところでございますけれども、この知見を生かして、さらなるステップアップをして大型化、商用化に向けた技術開発、実証試験をやらせていただきたいということでございます。

次のページでございます。これは何度も申し上げますけれども、目標としては、効率を1700℃については57%、中規模については51%、高温分空気利用ガスタービン、これは中規模でございます。

開発の年次展開でございますけれども、下に書かせていただいているようなものを考えているところでございます。

続きまして、それぞれ1700℃高湿分空気利用ガスタービンの内容でございます。14ページでございます。これは、1700℃という非常に高い温度でガスタービンを用いて発電を行うということですから、やはり部材の耐温、いかに高い温度に耐えるかというところでございまして、そのためにも冷却システムというのが一番のキーポイントでございます。これまでにない冷却システム技術を開発するというところでございます。これは1700℃でも冷却性の高い高効率化を図るというところでございます。

あとは、圧縮機でございますが、これは燃料を圧縮する部分と冷却空気を圧縮する、両方に使う圧縮機でございますけれども、これをいかに高効率にするかというところでございます。これまでにない冷却システムのための空気を送るものでございますし、高い温度でも効率的に発電を行うための燃料を送るということでございますので、翼とか壁面での空気の流れについての解析、これの減少というのが必要となってまいります。

燃焼器部分でございます。これも1700℃で安定的に燃焼するための燃焼時の空気の流れを制御するというところでございますし、NO_xがふえる可能性がありますので、うまく空気の流れを制御することによってNO_xの量も減らすということを目的としております。

その他の技術開発としては、非接触型の測定、高い温度でございまして、いかに接触をせずに温度を測定して制御するかというようなこともやらせていただこうと思っております。

次のページが、高湿分空気利用ガスタービン技術でございます。

これは、高湿分空気利用ガスタービンということで、御存じの方もおられるかもしれませんが、ガスタービンの燃焼空気の湿分、いわゆる含まれる水分の量を高めてあげて、それによってガスタービンの一つのタービンで、本来であればコンバインド化して、後で回収して、スチームタービンでもう一回タービンを回す過程を一つにまとめてしまおうというようなアイデアで行われているものでございまして、これは我が国でしか行われていない技術開発で、非常にユニークなものでございます。ガスタービンを後ろにつけない、後付けをしないものでございますので、非常にコンパクト化が図れるという特徴があります。

しかしながら、燃料の中に湿分、高い水分が入るものですから、これまでにそのような湿分が入った燃料を燃やして制御したことはないということでございますので、その部分でいろいろな問題が発生する。例えば、高湿分圧縮機、これは水分を燃料の中に吹付けるところでございましてけれども、これは技術的

には可能なんですけれども、実際に動かしてみたときのさまざまな局面において、効率的に湿分が分布するかというような、そこが偏ってしまうと期待された効果は出ないものですから、効率的な分布があるような水分の噴出ができるかどうかでございます。

あとは、燃焼器でございます。燃焼器も、湿分が含まれている燃料を効率的に燃やす方法を考えなければいけないということと、今回、実証試験においてより実用的なシステムにするために、燃料の多様化ということを新たにつけ加えさせていただいております。これは、高湿分空気利用ガスタービンで適用が期待されているエネルギーの地産地消という観点からも、特にバイオマスの燃料をうまく活用するということが、このシステムを実用化するに当たって非常に重要なものになってきますので、バイオマスの燃料を使って高湿分の燃焼がうまくいくかどうかということを、今回の研究開発、その後、次に次ぐ実証実験で加えさせていただいております。

高湿分再生熱交換器でございます。これは燃料の中に水を含ませて、それを熱交換して、タービンに吹込むというところの熱交換器の部分でございます。これはこれまで、左に3メガ級のA H A Tの試験装置というのがありますけれども、ここでは実現をしておりますけれども、これをスケールアップするとき、必ずしも3メガで実現できたものがない、あるいはコストの削減ということもございますので、スケールアップのための技術ということを考えております。それ以外の補機につきましても、スケールアップのための技術開発をさせていただいた後に、実証試験をさせていただこうと思っております。

実証体制につきましては、書かせていただきましたが、これは公募をいたしますので、どのような形、どのような実施主体において実施されるかというのはまだ決まっておりますけれども、一般的には、開発リーダーとなる事業者を選定しまして、それが中心になって産学官連携を含めた体制をつくらうということをご想定しております。

リーダーとなる事業者につきましては、しっかりとしたガバナンスのもとに、社が一体となって取り組むということが重要になってくると思っております。

あとは、最後に書かせていただきましたように、有識者における3カ年ごとの中間評価、事後評価というのは、きちんとやらせていただこうと思っております。

以上でございます。

【経済産業省】それでは、引き続きまして、資料5-2につきまして御説明をさせていただきます。経済産業省技術評価室の岡本でございます。どうぞよろしくお願い申し上げます。

資料5-2は、そこに記載のありますとおり、本事業を開始するに当たりまして、経済産業省の産業構造審議会評価小委員会におきまして事前評価をした結果でございます。

1枚おめくりいただきますと、委員名簿等記載がございます。

5ページ目の前までは、今説明のありましたことと重複しますので、割愛させていただきます。

その資料中の5ページを御覧いただければと思います。そこに評価コメントが記載されてございます。四角囲みの中が主たるコメントでございますので、簡単ではございますが、御説明及び御紹介をさせていただきます。

四角囲みの中の第1パラグラフの2行目を御覧いただければと思いますけれども、「発電効率の大幅な向上が見込まれる高効率ガスタービン技術はそれら課題を同時に解決する手段として考えられる革新的技術の一つである。その実証事業を我が国が世界に先駆けていち早く取り組むことにより、我が国の国際競争力や世界の環境負荷低減、そして我が国のエネルギーセキュリティに大いに貢献することができる」と、こういった評価をいただいているところでございます。

一方、四角囲みの中の下半分を御覧いただければと思います。そこに「一方」と書かれているパラグラフがあると思いますけれども、その「一方」から2つ下の行、中ほどから読ませていただきますけれども、「事業実施期間内でこれら技術を確立するためには、事業実施にあたって段階的な研究戦略の改善及び工夫が望まれる」と。さらにそこから2行下を御覧いただければと思いますけれども、「我が国がこの分野で他国に対しさらにリードするためには、各国に劣らぬ強力な支援体制を構築することが重要」。さらに2行下を御覧いただければと思いますけれども、「国家事業として長期的かつ率先して資金等援助を行うことが重要である」と。

最後になりますけれども、その1行下でございます。後半以降でございますが、「国際特許も視野に入れた抜け目のない知的財産の確保戦略を進めていただきたい」と、こういったコメントが出ているところでございます。

以上でございます。

【座長】ありがとうございます。

それでは、ただいまから質疑のほうに入ってまいりたいと思います。

ただいまの御説明につきまして、委員の皆様から御質問等ありましたらご発言をお願いしたいと思いますのですが、いかがでございましょうか。

これは、従来ですと札を立てていただくんですが、別にそうでなくても、今お手が挙がりましたので、委員、よろしく願いをいたします。

【委員】技術的な質問と、あと全体の方向性についてお伺いしたいんですけど、

まず、これは大と小とあるわけですけど、大きなほうの40万キロワットについて、説明は、私は技術的によくわからなくて、わかりにくかったんですけど、ガスタービンを後付けしないコンバインドにするという技術的な特徴というのをもう一回教えていただきたい。その場合には57が60になるわけですか、効率。

【経済産業省】これは中型のほうは、スチームタービンを後付けしない、つまりコンバインド化しなくても、コンバインドと同等の効果が得られるようなシステムということでございます。つまり、燃料の中に先に既に水分を入れてしまって、スチームタービンとガスタービンの役割を一つのタービンにさせるということで、コンバインド化しなくても、ガスタービンとスチームタービンの役割を持っているようなガスタービンの発電機をつくるというのが中型のほうの技術開発でございます。

【委員】それは10万から20万。

【経済産業省】10万から20万でございます。

【委員】その場合の効率が51%と。

【経済産業省】それは51%でございます。

【委員】もう一つの40万キロワットのほうは、単独で今までやってきて、これが57%を目標にする実証機ということなんですけど、これもコンバインドにすることはできるんですか。

【経済産業省】これは当然コンバインドにすることはできます。コンバインドによるスチームタービンを後ろにつけて、さらなる効率化を図る、あるいはそれだけではなくて、IGCCと言って、前に石炭ガス化の工程を入れれば、石炭ガス化のガス化したものを使ってタービンを回すという、ガスタービンはそれ自身で燃料の多様化による、前の燃焼器をどうするかとか、あるいは後ろのさらなる熱回収をどうするかによって、いろいろとシステムはつくれますけれども、コアとなる世界最高効率のガスタービンをつくらうというのが40万キロワットの技術開発要素でございます。

【委員】ありがとうございました。もう一ついいですか。

【座長】今の点で確認だけ、今、委員のご質問、大事な点だと思うんですが、コンバインドサイクル、1700℃級ガスタービンで熱効率57%HHVというのは、コンバインドサイクルとしての効率ではないですよ。ガスタービンだけで57%いったら大変な……

【経済産業省】申しわけございません。これはコンバインド化した後ですね。

【座長】すごいことだなとびっくりしました。

どうぞ。

【委員】あと、40万キロワットのうち、今まで相当基礎ベースでやってきて、

実証するというのが目的ですよね。その場合に、40万といたしますと、我々企業のベースから見ると、セミコマーシャルというか、ほとんどコマーシャルに近いですよね。100万が大きな集中電源としたら、40万というのは結構あるわけですね、実際の商業機は。コストの話なんですけど、つまりその40万をやらないと商業機ができないのかどうか。40万そのものが商業機のような気がするんですけども、その点。

それからあと、視点1、2、3にも書いてありますけども、本当に9年もかけてやるのか。冒頭、原子力がだんだんシフトしていかなきゃいけないという前提があるわけなんですけど、10年も先にその代替を持っていくという、相当ストレッチ目標でも5年とか、そういうことにしていかないと、今のベースとのマッチングがなかなか整合しないかなという気がするんですけど、その点をお願いします。

【経済産業省】まず大きさにつきましては、コマーシャルベースに乗るようなもので実証するというのを念頭に置いております。まだこれは世界に存在していないものですから、コマーシャルベースの30万キロワット以上のもので動くということを実証しないと、なかなか商用機の開発につながらないということでございます。

あとは、期限につきましても、エネルギーの、特に大きな発電機のシステムは、つくってから30年、40年動くものでございますので、技術開発も安全性も含めてかなり時間がかかるということでございます。先ほどの事前評価書の中でも、しっかりとした期間をとってやりなさいというような評価もいただいております関係から、将来、40年以上動かすものを着実につくっていくために、技術開発の実証試験についても、時間を圧縮してやると、リアルの時間ではないものですから、実際に引き戻したときの起こる事象とは異なる、必ずしも圧縮試験だとできないものがあるので、実際の、例えば2,000時間、3,000時間動かすということをやってみないといけないということを考えていますので、しっかりとした期間をとっていきたいと考えているところでございます。

一方で、時間をかければいいということでもないのです、そこはしっかり中間評価なりをはさませていただいて、その中で実現できるような技術開発は、すぐに商用化するという事はやっていきたいと思っています。

実際にここまで来ている、今年度までやっている1700℃56%というものについては、ある程度実現の、もともとは、これも実証試験をして、今後数年後に商用化するというのを目的として、1700℃56%もやってきたんですが、実は今年の2011年度でかなり実用化が見えてきているものでございますので、1700℃56%については、これは民間の力で商用化してい

ただきたいということを考えております。

それで、我々の国プロとしては、さらに意欲的な57%を目指すというところで、ステップアップをさせていただいたという経緯もございますので、例えば中間評価のときに、ある程度技術が実現できるようなめどがあるものについては、その段階で商用化に進んでいただくということもあり得るかと思っておりますので、基本的には9年というのをベースにしながら、中間評価をかまさせていただきます。期間の短縮が図れないか、あるいは既に確立された技術があるのであれば、それをいち早く商用化できないかということについては、その中で議論をさせていただければと思っておりますのでございます。

【委員】ちょっと誤解があったかもしれませんが、私は、これは非常に大事な技術でぜひやるべしという、そういう立場なんですけど、40万というと、火力でも40、60というのは商業機なので、補助率の話なんですけど、その差額、実用化するときにはリスクもあるし、差額を、40万というのは発電したら電気が出てきますから、それはプラスになるわけですね。ですから、そういう中で3分の2も商業機との研究設備等の落差があるのかという、そういうことなんです。

つまり、10万とか5万だったら別ですけど、40万というのは商業機なので、商売をしなきゃいけないわけですね、数年先には。そうすると、その差額が3分の2も赤字が出るのかなという、そういう意味です。

【経済産業省】今の段階では、実現されていない世界最先端の技術でございますので、まだまだ実証実験の間でコストベースに乗るものではないと考えているところでございます。一方で、先ほどもちょっと申し上げた中間のところ、実証機でかなりコストが下がることによって、その補助の額についても考えられるようなことがあるのであれば、それは3分の2にこだわらず、中間段階において、実証段階においては補助率を下げるということも十分あり得るかと思っておりますけれども、今の段階では、まだ世界最先端、実現していない技術でございますので、まだ実証段階でのコストは、負担する割合はかなり高いものではないかというふうに考えているところでございます。

【座長】今、委員からお手が挙がっておりますので、委員に御質問いただきますが、今の確認だけさせていただきたいと思えます。

2点ですが、御質問に対するお答えの中にあつた中で、1700℃56%については、もうめどがついたので、さらに高い57%を目標にしたいという御説明があつたかと思えますが、ここで国際競争に関して書かれているパワーポイントの中では、1700℃級56%目標と書いてあるんですが、5ページの今回の位置づけの中では、1700℃級ガスタービンで57%HHVと書いてありますので、つまり、56%はもう民間の力でできると。ここで同じ170

0℃級で1%上がっているのはどういう飛びがあるのでしょうか。その点が1点確認と、さっきの民間と国のという中で、私も、こういう研究開発はぜひ国として頑張っていたきたいという思いと、国の関与と民間の関与という意味で申し上げると、最初の1号機はどうしても研究開発の要素が非常に深いので国の補助が必要なんだと。しかし、1機がこれできちんと実現すれば、2機目からは純民間で、補助なしでもちゃんと事業性があるんだと、こういう理解でよろしいでしょうか。

2点だけお願いします。

【経済産業省】まず、パワーポイントの1700℃56%につきましては、これは昨年までの目標ということでございまして、今御説明したように、これは民間において商用化を進めていただくということで、我々は理解をしまして、1%上げるのが国の役割というのが今回の目的でございます。

1%上げるのは確かにかなり大変なことでございますけれども、例えば圧縮機の技術開発については、変換効率、これまで89%だったのを、90%を目指して開発を行ったり、タービン部分についても、これまで91%の変換効率だったんですけれども、これを92%に上げるとか、新たな数値目標を設定して、全体としての効率1%向上を何とか実現しようというふうに考えているところでございます。

商用機と実証機の関係につきましては、まさにそのとおりでございまして、やはり実証機はまだ研究開発要素もありますし、トライ・アンド・エラーでやっていくところもございまして、国の関与をはさませていただきたいと思います。実証機後の商用機、第2号機、第3号機につきましては、これは民間の力でやっていただくということでございまして、これは我々の考え方、例えばIGCC、空気吹IGCCについても、実証機第1号機までは予算はしっかりつきましたけれども、そこから先は、今の段階でまだ商用機の計画というのは表に出ていませんけれども、仮に出てきたとしても、それは民間の力でやっていただくということで考えております。

以上でございます。

【座長】わかりました。ありがとうございました。

【委員】確認でよろしいですか。ちょっと誤解を生んでいるかもしれないので、実証機というのは、仮にうまくいった後、何らかの事由で商用機に転用されるということはないでしょうかということです。そのときに補助率の3分の2の考え方をどうしますかということです。スクラップ化するという話なのか、何らかの条件つきで商用機として転用することなのか、そこをきちっと御説明いただくことが1点。

もう1点確認、民間で1700℃56%までできそうだと。やはり1%上げ

るのに、要素技術的にはいろいろ大変だと思いますが、全体像が今示せていないのは、効率を横軸にとったときに、建設費と運転費ですね、燃料費、効果がトータルとしてどうなるのかということが、そういう図が示されていないのです。そのために1%上げることの意味ということが多くの方に御理解されると。リスクが多いのは恐らく皆さんご存じなんですね。問われていることは効果なんですね。それをぜひ入れていただくということは可能ですか。

【経済産業省】実証機が商用機に転換されるかどうかという問題につきましては、基本的にはこれは実証実験でございますので、実証実験が終われば、それはその役割を終えたということになります。一般的に実証機を商用機に転換する、国有財産をその目的を維持しながら売却するという事は、それは国有財産法でも決められているところでございますので、そこは補助金適正化法と国有財産法の規定に基づきながら適切に対応していくという事はあり得ると思っております。

1%のところでは、5ページに、ちょっと不十分ではございますけれども、熱効率が1%上がるとどれくらいの効果があるかということについての試算は、簡単ながらさせていただいております。もう少し……

【委員】固定費が書いてないです。

【経済産業省】建設費がどれぐらいかということですか。

【委員】固定費が書いてないですね。ですから、トータルとしてこれが将来の商業化の可能性があるかどうかというのは、今の資料だけでは判断できません。

【経済産業省】恐らく、技術開発によってどれだけコストを下げるかということも絡んでいきますので、現時点での建設費と効果の数値はこれで、これを最終的にどこまで下げるかということが今御指摘の点かと思っておりますので、そのところについては、ぜひ示せるような形にしたいと思っております。

【座長】ありがとうございます。今の委員の御指摘を踏まえていただいて、実は私も、電源構成のモデル、今、震災後の状況を加味してオペレートしたりしているんですが、いわゆるM A C Cと言っているものですね。非常に効率が高いにもかかわらずイニシャルコストが安いという設定なんですね、キロワット14万とか。これが同様のあれでこれだけの高効率でいきますと、かなり競争力がもともとあるんですよ。だから、ちょっとした設定でも、ほかの発電技術よりもかなり優位性のあるものですので、そこも踏まえていただきながら、そういった低いコストでこれだけの高い性能を維持できるか、私も実は本当に興味、高い関心、国民的にも関心が高いところだと思いますので、そのあたり、可能でしたら情報の提供をお願いしたいと思います。

それでは、お二方から挙がっております、こういう順番でよろしいでしょ

うか。お二方、関連がある御質問ということで、申しわけございませんが、今の順番でよろしく願いいたします。

【委員】今年度までやられている計画と、これから新たにしようとする計画の技術的などころの差が余りはっきり書かれていなかったわけです。それで、先ほどコンプレッサーやなんかの効率化というのが多少言われていましたけども、そこら辺で、どこに主眼を置いてこれだけの国費が要るのか、その辺がまだはっきり理解できない点があるんですね。そこら辺がはっきりしていると、このプロジェクトを推進するのは非常に有意義、もちろん私も当然、ガスタービンをずっとやっていたから、これはやっていただきたいんですけども、そこら辺をもうちょっと何とかうまく説明していただかないと、財務省のほうに通らないんじゃないかという気がするんですけども。それだけです。

【座長】ありがとうございます。今の御指摘は、もう少し技術の中身に踏み込んだ、冷却の仕方であるとか、圧縮機の構造のどこにイノベーションがあるかというあたりだと思うんですが、可能な範囲でそこも御説明をいただければということでございますが、関連があるということで、続いて委員にも御指摘をいただいた上で、可能な範囲でお答えいただければと思います。よろしく願いいたします。

それではどうぞ。

【委員】今の委員の御質問に関連があるというわけではないんですけども、先ほど委員の質問で、5ページのところの効果の話なんですけど、この効果というのはどのくらい、1基のガスタービンということですよ。これが全体にどのくらい普及して、全体でどのくらいあるかということを見ないと、そういうことを示していただかないと、300億円を投入するのがいいのかどうかという判断にはならないと思うんで、そういうシナリオを設定していただいて、全体としてどうだということを出していただく必要があるのかなと。これはわからない部分がものすごく大きいと思いますけども。

それから、そのほかよろしいですか。ほかにも幾つかございます。

先ほどの御説明の中で、揚げ足を取るような話なんですけど、1700℃で56%は商用化で大体いけるだろうと、民間でいけるだろうというお話だったんですね。私は専門でないのこういう質問をするんですけど、1700℃で56%と1700℃で57%の場合に、冷却システムというのは違わなきゃいけないということはどういうところにあるんですか。冷却システムが違う、そこを開発するということがかなり大きな部分というふうに御説明を受けたんですけど、同じ1700℃でも56%と57%で違うのか。場合によっては、同じであれば、その部分は民間で開発してくれる、その技術を導入すればいいのではないかというのが1つ。

それからもう一つ、中小のほうでは、燃料の多様化ということを言われていますけども、バイオマス以外に、例えば廃棄物から回収したガス、そういうものも考えておられるのかどうかということ。

もう一つ、かなり先の話になるわけですね、これを使っていくのが。そうすると、今の燃料の供給ですね、大きいほうも燃料供給が今のままでいけるかどうかというのはわからないわけですね。恐らくはだんだん品質の悪いものが入ってくるだろうと、そういうことはどのぐらい念頭に置いて開発をしておられるのかなということで、そこら辺を御説明いただければと思います。

【座長】わかりました。今のお二方の御質問、御指摘に対して、可能な範囲で御回答いただければと思いますが、いかがでございましょうか。

【経済産業省】細かい技術要素、例えば冷却についてのこれまでの達成度合いと、それについて今後チャレンジングなところはどこで、その方法はどういうことを想定しているのかという話、あるいは圧縮については、変換効率を上げるための課題はどこで、どうなっているのかという話、タービンについても同じような話でございませけれども、今、私も手持ちにございませぬので、それは後でまた文書で御回答させていただこうと思っております。大変恐縮でございます。

あと、もう一つ言われたシナリオの話でございませぬ。これにつきましても、一定の仮定を置けば、例えば設備年齢が幾つまでになったものについては適宜置き換わっていくというような前提を置いて、あるいは原子力発電所が新規に建たなかった場合の補うものとして、新しいものが建つ場合にはこれに置き換わるとか、そういう一定の仮定を置けば、日本全体のマクロの効果というのは出ると思われますので、それも一定の仮定を置いたものについては、お示しをさせていただこうと思っております。

燃料につきましても、おっしゃるとおり多様化が進んでいくことになると思います。そのためにも対応していかなきゃいけないと思っております。廃棄物については、ある意味、バイオマスの一形態だと思っておりますので、対応する必要があると思っておりますし、低品質という意味でございませぬと、例えば、今、アメリカで開発が進んできておりますCLガスの利用なども、今後図っていかなきゃいけないと。どこまで国際マーケットに出てくるかというのは、これからの、どちらかという政治マターかもしれませぬけれども、量的には、恐らくこういう低品質、カロリーの隣ガスが出てくるということは、可能性があるので、これについての燃焼についても当然対応していきたいと思っております。

ほかにも低品位な石炭などもありますけれども、ここはここの技術開発とは違うところでの、IGCCというのがございませぬ、そこでのガス化のところ

で燃料品質の多様化というのもやっておりますので、それは強いて言えばガスタービンにくる技術でございますので、関連する技術でございますけれども、対応していきたいと思っております。

恐らく、今後の燃料の調達ということについては大きな課題になってきますので、これまで使われなかった燃料の活用によるガスタービンでの影響についても、ぜひ一緒にやっていこうということは考えているところでございます。

以上でございます。

【座長】ありがとうございます。今のでかなり御説明をいただきました。委員から御指摘された中で、56と57の中で技術的な飛びがあって、その中に国が関与する必要性もあるんだという説明をしてほしいというくだりがあったと思いますが、技術的説明を加えてくださることなので、その中で明らかになると、こういう考え方でよろしいでしょうか。

【委員】結構でございます。

【座長】ありがとうございます。

それと、今の御質問に関連して、バイオガス以外のところにも、必要なものに関しては意欲的に取り組んでいただくような御趣旨だったかと思いますが、こういった高効率のガスタービンになりますと、ガスの性状とか、そういうものに非常にセンシティブで、変なものが入ってきますとすぐブレードが傷んだりとかということが起こると思いますが、そのあたりは大丈夫なんですか。あるいは、まずいものがあればクリーニングするからいいんだという考え方なのか。考えておられるバイオガスというのは、嫌気消化のガスのようなものですか。それとも熱化学的にガス化されたガスを想定されていらっしゃるのでしょうか。

【経済産業省】私のほうからお答えいたします。

もちろん、ガス化されたものもでございますけれども、直接の液体、例えばバイオディーゼルのようなものも、そのまま一緒に空気を入れて燃やしてしまうということも考えておまして、そういったことから、おっしゃるとおり、まずは単体、燃焼の部分だけで多様化に耐えられるものなのかどうなのかというところを最初の段階でチェックをさせていただくと。それを前段階で、技術開発の段階で考えております。

【座長】しかし、バイオディーゼルみたいなものをびゅんと燃焼させてガスタービンに入れてしまうと、いろんなものが入っているから、直感的にはあつという間に羽が傷みそうな感じがしますが、そこらはまだ取捨選択、これからなんですね。委員は恐らくお詳しいと思いますが。

どうぞ。

【委員】これはかなりレベルの高い技術開発だと思うんですね、タービンその

ものは。ですから余り原料の多様化とか、LNGの供給だけで世界的に物すごい量があるし、韓国、日本、特に東南アジアは、ガスは余り出ませんから、ほとんどLNGで来るわけですよ。米国でもCLガスと言ったって、きれいにしてやらないと燃焼機器が壊れちゃうわけですから、ちゃんと前処理するわけです。

ですから、いろんな燃料を、世界的にもこれ1個できれば、ピュアリティの高いガスだけで十分利用価値があるわけなんで、余り難しいことを考えないでいいのかなと思いますけど。

【経済産業省】 了解いたしました。中間評価のところでは燃料の多様化も検討すべきという提言をいただいたものですから、できる限りのことはやろうかなと思っておりますけれども、結論としては、今、先生方がおっしゃったような、いわゆる気体というか、CLガスあるいは燐ガスを検討するのが現実的かもしれませんけれども、それ以上のものについての検討というのは、恐らく1700℃では難しいかなと。こちらのAHATのほうでは、1700℃よりは技術的には可能性はあるかもしれませんが、やはりそちらのほうでもきつところがあるかもしれませんので、比較検討の中でやらせていただくということでございますが、実際にたくかどうかについては、十分にご指摘を踏まえてやらせていただこうと思っております。

【委員】 先ほど委員がおっしゃった全体像を書けば、これがどれぐらいのシェアで使われるかというのは出ると思うんですね。ですから、燃料の品質によってそれぞれ用途というか、使うものを工夫すればよくて、その全体像を書けば、世界の絵がかけるとして、そういう技術というのは相当コア部分になる可能性があると思うんですね。それで多様化しろと言う方には説得すればいいのかなという気がしますがね。

【座長】 今の御指摘をぜひ踏まえていただいて、天然ガス自体は非常に重要性の高い燃料ですし、電源構成の中で相当の地位を占める、この2つの技術が成功すれば占めるだろうと思っておりますので、もちろん燃料多様性も重要ではありますが、中心はそちらでピュアリティの高いもので非常にチャレンジングな開発をしていただいて、ぜひ成功させていただきたいというのが今の委員の皆様のお趣旨だと思います。

ほぼ時間になりましたが、もしございましたら。

では、委員、どうぞ。

【委員】 私、総合電気のT社の電力システムというところに27年ほどおりました、大学に移って10年ほどになりますので、大学の立場からですが、過去にこのような開発にも随分携わりましたので、そういう観点から、先生方が御指摘された本当に40万が要るのかというのは、私はむしろ要するという立場なん

ですが、要素技術をやった後に、それだけで実機ができればこんなにハッピーなことではないんですが、実際の物を組み立てて1万時間とか運転するというのが、こういう電力機器の常道といいますか、我々はそういうふうなことをやってきたという立場から言いますと、やっぱり40万kWの実証機は必要ですという応援演説です。

この開発の中に要素技術と実証機と両方入っておりまして、要素技術はある程度終わったので、あとは実証機だ。その実証機で不具合が出たら要素に戻ると、こういう仕組みですと非常にわかりやすいんですが、資料を拝見いたしますと、例えばタービン部分で、これまでにない冷却システムというふうに書いてございますので、そうするとこれは見通しが立っているのかな？。要素技術の見通しが立っていないところで実証機まで入っているとやや不安を覚えるという感じがいたします。圧縮機もそうですが、他の委員も御指摘されていますが、これまでにない冷却システムという表現よりは、例えば、これが他国に漏れない範囲で、こういうアイデアというものが1つ2つありますと、要素技術に対する見通しみたいなものは読み取れて、安心ができるという感じがいたします。

それともう1点、大型と小型で随分話が違うんですが、これは、この開発を進めることになった場合の大型を担当されるるところと、それからこちらのスチームタービンがないほうのシステムというのは、違う推進母体を想定されているのかどうか。

その2点をお伺いしたいと思います。

【経済産業省】技術につきましては、これまでの要素技術開発を含めまして、ある程度、実用化技術開発を踏まえて大型化の課題というのは見えているところがございますので、それをまず解決するというのを考えております。詳細につきましては、先ほど、後ほど御提出させていただくというお約束をさせていただきましたものに記述させていただこうと思います。

あと、後半のほうの開発母体でございますけれども、これまで要素技術開発、実用化技術開発の中では、それぞれお得意の方がおられまして、日本で主要なタービンメーカーで大きなところが幾つかあるかと思うんですけれども、こういう高温で高効率、大型が得意なところと、中型が得意なところがございまして、これまでは、それぞれが自分の得意なところを生かしながら、主たる役割を果たしていただいております。

今回、公募させていただくことになると思いますけれども、そのときの審査の段階でも、恐らくそのような実績も踏まえて審査をするということになると思います。

【委員】経済学専門で技術のことはほとんどわかりませんので、少し的外れな

コメントになってしまうかもしれませんが、1点は、短期集中でやったほうがトータルのコストが下がるという可能性があるのではないかとこのところをよく検討していただけないかということです。

2点目として、発電機というのは40年ぐらい使うと先ほどご説明があつて、40年ぐらい使用してかなり長期にわたる効果を計算すれば、費用対効果の面からもオーケーという結果を出せるのではないかと思います。しかし、本当に40年使う技術が将来の長期にわたって市場があるのかどうかというところを、よく検討していただけないかなと思います。

というのは、今、パソコンは、二、三年置きに新しいものに買い替えるというような状況になっていて、将来、発電設備も、非常に高価な大きなものを何十年も使い続けるというものから、だんだん、小さい発電を、多様なエネルギー源の発電機を比較的安いコストでつくって、どんどん新しい技術に変えていくという方向になるのではないかと思います。そうであれば、何百億円もするような非常に高価な設備を何十年にもわたって使っていくというタイプの発電に対して、日本国内、また国際的にも、どれぐらいの需要が見込まれるのかなというところを、私は専門外でよくわからないんですが、本当に将来的にコストを回収できるものなのだろうかということをご心配しております。そのあたりのところ、もし含めることができればいいかと思います。

【委員】今、委員とも相談させていただいたんですが、説明の中で40年というふうなことが何度か出てきましたが、ちょっと誤解があるのではないのでしょうか。一般的に水力は確かに50年とか100年使います。原子力もそうですが、火力は普通は20年という感覚ですし、ガスタービンですと8年とか10年が寿命であり、その中で部品交換をしていますので、そこら辺が少しコンヒューズしているのではないかなと思ひまして、40年を前提に議論されるのはちょっとまずいのではないかという気がいたします。誤解があるように思ひますので、指摘させていただきました。

【座長】今のは半分ぐらいお答えにもなっているように思ひますが、そのあたりを必ずしも、実際に実事業に携わってこられた委員とか、ガスタービンをやつてこられた委員はお詳しいと思ひますが、そうでない委員の方もいらつしゃいますので、今、補足で御説明ありますか。

【経済産業省】まず、冒頭、分散型、小型で技術開発によって出てくるのではないかとこの御指摘については、今後その可能性はあると思ひております。

しかしながら、今の段階では、再生可能エネルギーを含めて非常に期待は高いんですけれども、実際に、例えば原子力が立ち上がらない部分を賄えるかというところ、そこは実際にその絵はかけていない状況にあるので、そのところは検討させていただきながら進めるということになると思ひます。今の段階で将

来を見通すと、やはりある一定の規模の大規模電源でベースロードというのは、確保する必要はあるのだろうなというところでもあります。その再生可能エネルギーによってそれが賄えるというようなことがまだ見えてきていない段階で、それを前提として将来の絵をかくのは、なかなか難しいだろうなというふうに考えております。

40年につきましては、申しわけございません。長いものでは40年使えるものもあるという前提で申し上げたつもりでございまして、実際については、それぞれの技術的な寿命はあると思います。なので、コストについても実際の運転の期間、平均的なコンバインドの運転期間などを踏まえて、お示しができたらと思っているところでございます。

以上でございます。

【座長】では、各委員の皆様の御指摘も踏まえて書いていただくと。それで、エネルギー基本計画はこれから見直しになるでしょうから、今の委員のご指摘に対して、こういう絵をお示しして、分散型電源は、小規模分散は期待されてはいるけど、例えば太陽光だって、政府の公約どおりやっても2020年でたかだか3%ですとか、そういうのをお示しすれば御理解も進むと思うんですが、今、基本計画自体がこういう状態なので、具体的な数字は示しづらいと思いますが、可能な範囲で前段に見せていただいて、小規模分散型への期待と、しかし現実ということがあるので、こういった技術が基幹として今後も、通信とかああいう世界とは、こういう世界はかなり違って時間がかかるものですので、そういったあたりを少し御説明を入れていただければ。それから、委員の御指摘も踏まえて、ガスタービンの実際の寿命とか、そういったことも踏まえて書いていただければと思います。

そうしましたら、時間が過ぎておりますが、委員、最後に。

【委員】事務的なことで、評価の立場から出していただきたいのは、投入する費用の使用区分けが書いてない、どこにも。それが理解しにくい。今お答えいただけますか。後でもらってください。

それからもう1点は、今、御紹介いただいたパワーポイントの16ページに、3年ごとにこれから中間評価されるという記述がありますが、12ページの線表を拝見しますと、大きな節目は4年後の2015年以降にくるようになっていっています。我々も中間評価をすることになっていますので、このタイミングというのはいつの時点で経済産業省がされ、我々はいつやるかというのは極めて重要な話なので、記述と線表と1年乖離があるんですが、これについてもどちらかを修正するなら修正して、提出いただきたい。

以上2点。

【座長】これで、委員の皆様、最後のコメントということにさせていただきます

いと思います。

それでは、最後にまた重要な御指摘もあったんですけれども、委員の指摘に対して、今御回答できる部分がございますか。

【経済産業省】御指摘を踏まえて検討して、回答させていただきたいと思いません。

【座長】わかりました。ぜひよろしく願いいたします。

それでは、本日出された御質問、コメントに関しまして、経済産業省におかれましては、書面で回答いただきたいもの、さらに追加して回答いただきたい事項及び追加の提出を求める資料等について、追って事務局のほうから御連絡をさせていただきますので、ご対応のほうをよろしく願いいたします。

また、第2回の検討会を11月11日、金曜日の9時から開催したいと思っておりますので、こちらへの対応もあわせてお願いいたします。

長時間にわたりましてありがとうございました。

では、説明者及び説明補助者の方は御退席をお願いいたします。

(経済産業省説明者退席)

【座長】私の司会のさばきがよくなくて、既に時間がかなり押してしまったんですけれども、ただいまから討議を始めたいと思いますが、委員の皆様、有益な幾つかのコメントを出していただいておりますが、そちらのほうは既に事務局のほうで取りまとめ可能な形ですよ。そうしましたら、それを踏まえて、これは事務局のほうにきちんとまとめていただけるという前提で話を進めたいと思います。

その上で、資料4の視点に沿いまして、あるいは資料4以外の点も踏まえまして、御意見、コメントがございましたらいただけますでしょうか。よろしく願います。

【委員】もう一つ、質問になってしまうんですけれども、これは経済産業省のほうに出していただければと思います。

一般競争入札でやる、どういうふうに発注するんだろうかというのがわからないんです。2つあって、それも一遍に全部丸投げで入札をするのか、2つに分けてやるのか、そこら辺のところはどういうふう to 実際やるんだろうか。細かい技術ごとにとというのはあるでしょうし、その辺のところは実際にどういう方式を考えておられるのかということが1つ。これは直接評価にどうかかわるかはわかりませんが。

【座長】今のは、実施者というか、経済産業省に出していただきたいと。そうしますと委員のほうから。

【委員】今の先生のお話と関連すると、推進体制についてほとんど説明ありません。社長を中心に何かやるとか、そういう話では済まないの、産学官連携

もやり、どこがどういう指示命令系統をもって、どういうふうにヒアリングをして経済産業省とやりとりをするのかという、いわゆる推進体制、発注を含めて全く記述がない。これはきちっとしてください。

【座長】今の委員の御指摘、最前の予算のA H A Tとコンバインドの分けの区分もないとか、諸所の説明が欠けているという中に、今の委員の話も入れていただいて、経済産業省のほうにそういう情報を出してくださいということをお願いいたします。

ほかにいかがでございましょうか。

委員の皆様方の全体の感じ、それから委員の御指摘を踏まえますと、技術そのものの必要性ですとか、国家としてこういうことは進めていかなければいけないというあたりについては、皆様の気持ちというものを斟酌しますと、それは御理解をいただいていると。しかしながら、今、委員の御指摘にあったように、まず手続論とか、国のお金を使うに当たっての諸所の記述がまず欠けると。それから、具体的な技術の中身についてもちょっと心もとないですね。バイオディーゼルをいきなりガス化してあそこに入れちゃうとか、ちょっと大丈夫かなと。

【座長】そのあたりも技術的な説明も不足していますよね。冷却のどこにかぎがあるのか、それから圧縮機の効率化はどこに難しさがあるのか、1%上げるのがどうしてそんなに大変なのか。恐らく物すごく難しい技術だということは想像はできるんですが、そのあたりも……。

【委員】相当ハイリスクだということがわからないと、国があれだけのお金をかけてやるという説明にならないわけです。

【委員】要するに、今年度までやっているプロジェクトと来年度からやるもの、その違いが明確に記されていないので、それが必要だと思うんです。

【委員】おっしゃるとおりです。その差が投入分に相当するわけですから。御指摘のとおりです。

【座長】今のような予算の話と、それから技術の中身の話、両面にわたってきちんとしたアカウントビリティーといいますか、そこをもう少し求めていくと。逆に言うと、それは経済産業省にとっては大変かもしれないけれども、それを説明できることによって向こうも力量が上がって国のためにもなると。ちょっと僭越かもしれませんが、そういう点もあると思いますので、そこは求めていくということによろしいでしょうか。

【委員】さっきの経済産業省のほうもそうですけど、これをやるのに、さっきも意見が出たんですが、公募するということですよ。これというのは、国のほうからのこういうときの指示というか、法律、そういうので決まっていますか。公募するという。

【座長】幾ら以上は公募しなければならないとか、そういうルールですね。任意でやってはいけないとか、随意契約はだめとか、そういうルールが。

【事務局】それはございます。基本的には随契は認めないと。非常に少額であれば別ですけど、入札を基本に、公平性といいますか、透明性を確保していくという形になっていまして、特段、ここしかないということが証明されれば、それは随契が認められるケースもありますが、基本的に一般論としてはそういう形になっています。

【委員】公募の場合は、外国の方も応募することはできるんですか。

【事務局】特段の事業の制約がなければ、事業の特殊性というか、そういったことがなければ、それは可能だと思いますが。

【事務局】これは補助事業ということもあるので、先ほどの外国企業の集団もオーケーというかどうか、選択肢としてはあると思います。ただ、国内企業を育てたいというのであれば、排除する可能性もあるでしょう。ですから一般的に入札で、ある技術スペックを満たすものを納めてくれという話とは少し違うようには思うんです。あと補助事業者の負担分もありますので、そういった意味では、補助事業の場合には提案を受け付けると、そしてそれを審査するというスタイルでないと、進まないのではないかと思います。

【座長】大体よろしいでしょうか。方向性としては、お答えいただきたい項目は、委員の皆様のご意見も大体まとまっているように思いますが、ほかに、どうしてもお答えいただきたい内容はございますでしょうか。

【事務局】1点よろしいですか。経済産業省の施策でありながら、産業的な効果といいますか、例えばA H A Tの場合なんかでも、どれぐらいの市場規模に対して、この開発によってどれぐらいの産業的な効果といいますか、産業が創出されるかとか、そのあたりの投資対効果の効果のあたりが余り御説明がなかったようなので、そのあたりも明確にしたほうがいいかなと思います。

【座長】ありがとうございます。一応、日本全体という視点でよろしいですか。それは世界市場も見据えてということになりますか。

【事務局】やっぱりグローバル市場でどれぐらい競争力があるかという観点で。

【座長】正確には無理としても、見込みというか、希望として、国内ではこれぐらいの市場規模、世界ではこれぐらいの市場規模があり、経済効果がこれぐらい上がるんだという、これはもくろみということになりましようか。うまく成功すればこれぐらいの市場規模があるんだというご説明も、入れていただければということでございます。

【事務局】それは、先ほど委員からあった、どれぐらい普及可能性があるのか、全体の市場としてどれだけ見込めるのかと、そういう関連ということでとらえればよろしいですか。

【座長】そうですね。国内はそれこそ電源構成の中で一定のシェアがあるという、見直すとしても数字はある程度、経済産業省なんかにあると思うんですね。グローバル市場のほうはどれほどあるかわかりません。そちらは結構不確実性があるかと思いますが、可能な範囲で、このぐらいとるんだという意気込みも含めて、出していただければということでお願いをいたします。

よろしいでしょうか。大体今のような流れで。

そうしましたら、全体的には我々も大変期待しているんですけども、説明としては、いろいろ御指摘があったところにちょっと不足があるようですので、これらの御指摘を踏まえて、次回になりますか、事務局のほうからコメントを出していただいて、次回、11日にこれらの御回答をいただくという感じになりますでしょうか。

【事務局】最後に御説明しようかと思っていたんですが、今、座長のほうからございましたので、事務局の考え方を申し上げますと、今日出たコメントは議事録としてすぐでき上がりますので、それを踏まえて事務局のほうで、どういったところが論点になるのかというのは整理したいと思います。

ただ、それとあわせて、この場で抜けていたとか、十分ではなかったというところがあると思いますので、それは別途、評価コメントということで、経済産業省に対する質問事項とあわせて、様式を配布させていただいておりますので、これをプロジェクトごとに出していただくと。本日出されたものと様式に沿って後ほど出していただいたものを整理して、経済産業省に質問として投げるものについては、できるだけ次回の会議前に回答をもらうようにして、それをまた先生方のほうには会議の前に、なかには当日でない間に合わないものも出てくるかと思いますが、回付をさせていただきたい。また、評価コメントにつきましても、これは次回の会議までに、座長とも御相談させていただいた上で、一定の整理をして、それを基に次回は御議論いただくというようなことで考えております。

【座長】そうすると、次回11日ですが、それまでに、今日のはコメントをまとめていただけると思うんですが、それ以外に委員の皆様から評価書をいただき、それをさらに経済産業省に投げて。そこまではいかないんですね。かなり強行スケジュールになっているから。

【事務局】もう少し細かく申し上げますと、様式を配布させていただいております。A4でそれぞれ、ガスタービン、この次の石炭ガス化、両方のプロジェクトについて配布しておりますが、1つは追加説明を求める項目ということで、追加説明を求める事項なり資料を求める事項。

これにつきましては、恐縮ではありますが、月曜日の夕方までに事務局のほうにお出しいただければと思っております。

それともう一つ、評価意見書というシートを用意させていただいております。これについては表が今回資料4として出させていただいた、この事業としての視点ということで載せております。裏に先ほどの、これ以外で基本的な項目ということで、社会・経済上の意義とか、国際的な意義とか、そういった視点から、足りない分については裏面にもコメントしていただくような、そういう様式になっております。

これにつきましては、来週火曜日の夕方までに事務局のほうにお出しいただきまして、本日出たご意見と併せて事務局のほうで整理をさせていただきたいと考えております。

【座長】そうしますと、追加説明を求める項目はいいとして、評価書のほうは、これも説明してください、あれも説明してくださいという、説明を本当は受けた上でやるのが妥当と思いますが、説明を受けていない段階で書くということは、どう書いたらいいんでしょう。そういう条件、こうであったとすれば望ましいとか、そうになってしまうと仮定の上の話になってしまうと思うんですけど。

【事務局】そういう意味においては、こういうことを確認した上でという条件をつけていただければいいんじゃないかと。

【座長】今書くとする、それしかないですよ。

【事務局】はい。今、座長がおっしゃったように、本当は回答をもらって、その上で御判断いただくというのが筋なんですけど、非常にスケジュールがタイトなものですから、そういう意味では同時並行で進めさせていただきたいと考えております。

【座長】ではそれは、こうであったとすればこうだと書いて、それを事務局にお送りして、それを11日までに経済産業省に渡すわけですね。

【事務局】はい。

【座長】11日には、その回答を含めて話していただくわけですね。そして最終評価というのをやるんですか、それを受けて。

【事務局】最終評価といいますか、検討会としての取りまとめをいずれにしてもしないといけないわけですね。これは1つは、まずこれを推進すべきかどうかという総論があると思います。あとは、必要に応じて進めるに当たってこういう点は見直すべきであるとか、こういう点は留意すべきであるといったところが取りまとめとして出てくるだろうと思っています。

【委員】端的に申し上げますと、2回の検討会しかないの、特に座長の先生の御負担が大きいんですが、取りまとめ案まで御検討いただかないといけないのです。ですから極めて大変で、タイトで、eメール等、事務局からも先生方も含めて来ますので、そういう状況だということをむしろ申し上げたほうが。

【座長】11日の前に仮結論みたいなものを、たたき台をつくっておかないと

いけないので、本来は評価意見書は、2回目の説明を聞いて、十分な情報を得てから書くのが筋なんだけど、仕方がないので、想像の上で委員の皆様、ご専門の方も多いので、仮定の上で書いていただくしかない。その上で、取りまとめ案を事務局と私のほうで相談してつくっておいて、次回に提示すると、こういう運びですね。まことに強行スケジュールで大変恐縮ではございますが、そういったことで進めさせていただいてよろしいでしょうか。申しわけございません。

そしたら、2枚、追加説明と評価意見書についてはメールで改めて。

【事務局】メールで別途お送りさせていただきます。

【座長】そこに埋めていただいて、まことに強行スケジュールで申しわけございませんが、今のような運びでお願いできたらと思いますが、よろしいでしょうか。申しわけございませんが、何とぞよろしく願いいたします。

それでは、随分と時間が押してしまって本当に申しわけございませんが、引き続きまして、石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金のほうにつきまして、まず事務局のほうから簡単な説明をお願いいたします。

【事務局】時間がかかり経過しておりますので、ポイントだけ御紹介させていただきたいと思います。

資料6に、先ほどと同じように、次のプロジェクト、石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業につきましても論点といいますか、視点になるところを記載させていただいております。

視点1、視点2、視点3、視点4、この柱立ては先ほどのプロジェクトと同じでございます。

それで、目標設定のところを書いておりますのは、冒頭も申し上げましたが、本事業の計画が第1段階、第2段階、第3段階と分かれておりまして、これのフェーズごとの達成目標、達成時期、その根拠は明確なのかといったこと、それとエネルギー政策上の位置づけ、それと、10年とこれも長いので、それが妥当なのかといったところです。

また、マネジメントの妥当性については、先ほどと同じでございます。

それと、視点3の国費投入の意義、これにつきましては、既に現在実証中のIGCCプロジェクト、これは経済産業省のNEDOの補助事業で、福島県いわき市で実施されておりますが、今回は酸素吹と言ってありますが、これが空気吹方式でやられていると。一方で、欧米において、酸素吹方式のIGCCについても既に実用化がされていると、そういった中で、本事業、特に第1段階について、産業界の自主開発でなく国費を投入して意義があるのかといった点、また、第2段階、第3段階についても、同じようにそういったことを実施する根拠が明確なのかといったところでございます。

あと、視点4、これについては、先ほどと同じでございます。

事務局からの説明は以上でございます。

【座長】ありがとうございます。

それでは、これより経済産業省から、石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金の内容を説明していただくことといたします。

それでは、入室のほうをよろしくお願いします。

(経済産業省説明者入室)

【座長】本日はお忙しい中、本検討会に御対応いただきましてありがとうございます。

私、座長を務めさせていただいております松橋と申しますが、私のほうから説明者の皆様のお名前を御紹介させていただきます。

「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」という事業でございますが、説明者の皆様でございます。

資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課長の橋口様でございます。よろしくお願ひします。

産業技術環境局技術評価室長の岡本様でございます。よろしくお願ひします。

説明補助者の方々ですが、資源エネルギー庁資源・燃料部石炭課課長補佐の伊藤様でございます。よろしくお願ひします。

それから、産業技術環境局技術評価室課長補佐の杉村様でございます。よろしくお願ひいたします。

産業技術環境局技術評価室技術評価専門職の玉野上様でございます。よろしくお願ひいたします。

それでは、既に御案内のとおりでございますが、新たに実施が予定されます大規模な研究開発につきましては、総合科学技術会議が評価を行うことというふうになっております。今回、経済産業省の「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」という事業でございますが、これに該当するということで、本検討会で調査・検討を行い、評価を実施するということになっております。

本日は、まず研究開発の内容につきまして、経済産業省のほうから20分で御説明をいただきまして、その後、30分程度質疑応答させていただきたいと考えております。

それでは、御説明のほうをよろしくお願ひいたします。

【経済産業省】御紹介いただきました資源エネルギー庁石炭課長の橋口でございます。資料に沿いまして御説明させていただきます。

タイプでございますが、資料7-1と7-2がございますが、7-1でございます。

事業の説明に入ります前に、目次にもございますけれども、石炭政策全体像、石炭というものはどういうふうになっているのかということをお初にまずご説明させていただきたいと思ひます。

2 ページを開いていただきたいと思ひます。

石炭でござひますけれども、ほかの化石燃料、石油、天然ガスと比べまして、可採年数が長く、また賦存地域も分散してひて供給安定性は高いというものでござひます。価格も低めで安定をしてひるところでござひます。ただし、石炭は単位当たりのCO₂発生量が多いということひ、クリーンな利用が求められてひるところがポイントでござひます。

3 ページでござひます。世界の石炭の需要はどうなっていくのかということひでござひます。

左側のグラフが一次エネルギーでござひます。右側が発電の部分なので、右側のほうを見ていただきたいと思ひますけれども、現在のところ、石炭は42%でござひますが、2030年に向けては倍増するというような需要がIEAから発表されてひるところでござひます。アジア、インドを中心として石炭需要が拡大していくということは、これから大きな問題だということひでござひます。

4 ページでござひますが、日本は一体どうなっているのかということひでござひます。

右側のグラフが発電に関する部分でござひますが、今、電気がついてひますけれども、この電気の4分の1、25%は石炭で賄われてひるということひでござひます。昔は国内でも九州、北海道で石炭を掘っておりましたが、今はほとんどが輸入炭となつておひますけれども、石炭の比率は4分の1あるということひでござひます。

次に、5 ページでござひます。石炭の埋蔵量、消費量、貿易量が書かれてひるわけひでござひますけれども、一番左側に埋蔵量が書いてござひます。埋蔵量、石炭は石油と違つて、産出場所によって性質が全然違ひうわけひでござひますけれども、半分が低品炭と言われている褐炭あるひは亜瀝青炭でござひまして、これについてはなかなか使用が進んでひないというものでござひます。

2 番目が、どれくらい石炭を世界全体で使つてひるということひでござひますけれども、年間約60億トンの石炭を使つておひます。そのうち半分が中国ということひでござひます。

3 番目、石炭の貿易量でござひますけれども、60億トンのうち9億トンが輸出入されてひるということひでござひます。日本は世界最大の輸入国ということひで、約2割を占めてひるという状況ひでござひます。

では、日本は一体石炭をどこから輸入してひるのかということひが一番右ひでござ

いますけれども、豪州、インドネシア、この2カ国だけで8割ということで、いろんなところに分布しながら、かなり偏った輸入になっておりまして、今後、ロシア、モンゴルあるいはアフリカも含めまして、新たな、どこから開発、輸入をしていくのかということが大きな課題となっているということでございます。

6ページに今後の石炭政策の全体図を示させていただきました。先ほど申し上げましたように、アジア諸国の石炭需要増が懸念されております。我が国としても石炭を使わなければいけないということで、①のところでございますが、石炭をどう安定供給確保していくかというのが大きな課題だということであり

ます。②の左下のところですが、日本はクリーン・コール・テクノロジーについては、世界でもかなり先進的であります。日本が使えばクリーンに使えるということで、そういった技術開発をさらに伸ばしていくと。高効率火力発電、それからCCSに取り組む。あるいは、先ほど申し上げました低品炭の多目的利用と、こういったことを含めた技術開発を進めていくというのが②でございますが、今回ご説明するのは、②の高効率火力発電あるいはCCSの推進のところでございます。

そして、日本がクリーンに使えるようにした技術あるいは設備、システム、こういったものを、③でございますけれども、世界に展開していく。CCT、これはクリーン・コール・テクノロジーのことですけれども、世界に展開することで、CO₂削減の国際的貢献等々が図られるということでございます。

それでは、内容に入らせていただきたいと思います。説明項目にできるだけ従って説明をしてみたいと思います。

8ページでございます。名称につきましては、「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」ということでございます。

全体的には10年間ということで、実は第1段階、第2段階、第3段階と分けてございます。まず第1段階では、酸素吹IGCCの実証をするということが7年間、それから第2段階として、CO₂の分離・回収型のIGCCの実証をしていく。これは5年間。第3段階として、IGFC、すなわち今開発の燃料電池と複合したものの実証をしていくというのが4年間、重なり合いますが、計10年間の計画を組んでいるというところでございます。

9ページでございます。ここには目的を書かせていただいております。

石炭火力発電から排出されるCO₂を大幅に削減させるべく、究極の高効率石炭火力発電技術であるIGFC（石炭ガス化燃料電池複合発電）とCO₂分離・回収を組み合わせた実証試験を行い、ゼロエミッション石炭火力発電の実現を目指すということが大きな目的でございます。具体的には、第1段階が中

心となるわけでございますけれども、17万キロワットの実証試験設備を広島県の上島町の中国電力の敷地内に設置して、実証試験を行うということが中心でございます。

10ページでございます。ゼロエミッションの発電の意義でございますけれども、経済産業省としてCool Earthという計画がございます。そのロードマップを左下に示させていただいております。今、日本で一番発電効率の高いのは、電発の磯子火力発電所というところですが、これは一番下の青いラインになります。USCという技術でございます。この技術を進めても四十五、六%にしかいきません。そこで、IGCCという技術開発でございますけれども、これはピンク色のラインでございます。下のほうでございますけれども、まずは46から48%のIGCCの発電効率を目指すということでございまして、さらに第3段階でございますけれども、オレンジ色のラインのところに行けば65%までを目指せる技術、IGCCを使ってまずは65%、ここら辺を目標にしてやっていくということでございます。

次の11ページに、Cool Earth－エネルギー革新技術のロードマップ、これは一部でございますけれども、Cool Earth計画の中では21の技術を選定しているわけでございます。高効率石炭火力発電は2番目の重要な技術として選ばれているわけでございますけれども、それだけではなく、ほかにはCCSあるいは定置型燃料電池、あるいは水素製造もこの21の中に含まれ、こういったものを複合的にやっていくということで、ポイントの高効率石炭火力発電のロードマップだけを示させていただいておりますけれども、これによりまして、IGFCでは2050年ころまでに実証プラントで検証を終えて、導入につなげるというシナリオになっているところでございます。

次のページに、いろいろ抜き書きをさせていただいております。ほかの戦略等における位置づけがどうなっているかというところでございますけれども、第3期科学技術基本計画、これは平成18年3月のものがございますけれども、その中でも、IGCC、IGFC等による石炭ガス化発電等による発電効率向上のための研究開発・実証を行うということが明記されているところでございます。あわせて燃料電池についても明記をされております。

13ページ、これが先ほど申し上げたCool Earth－エネルギー革新技術計画でございます。これは平成20年に制定しているわけでございますけれども、これはもともとは、2050年までにCO₂を世界で半減するという、かなりチャレンジングな目標のもとに設定されたものであるわけでございますけれども、2010年ころに発電効率46%を目指し、2025年ころには発電効率50%を目指すということ等が明記されているところでございます。

次の14ページでございますけれども、下のほうにエネルギー基本計画がございます。原発震災の事故を受けて、総エネ調等でエネルギー基本計画の見直しをされているところでございますが、去年の見直し前のものについても、IGCC等の高効率化とCCSの技術開発を推進し、これらの技術を組み合わせてゼロエミッション石炭火力発電の実現を目指すということとなっております。

15ページでございます。ドーヴィル・サミットがこの5月にございました。このとき前菅総理のご発言の中でも、「石炭ガス化複合発電（IGCC）技術に燃料電池を組み合わせることにより、熱効率を5割増加させ、二酸化炭素の排出を削減します」ということをおっしゃっています。

また、新しい第4期の科学技術基本計画の中におきましても、石炭ガス化複合発電とCO₂回収・貯留を組み合わせたゼロエミッション石炭火力発電の実現に向けた研究開発等の取り組みを推進すると。第3期では別々に書かれていたものが、今回は複合させて、ゼロエミッション石炭火力発電ということになってございます。

それでは、16ページでございます。事前評価についてのご説明でございますけれども、このプロジェクトにつきましては、いわゆる社会実証ということで、基本的に確立された基盤技術あるいは組み合わせの優位性を国内で示すということで、基本的には事前評価というものはしておりません。ただし、別添の資料7-2にございますように、経済産業省の概算要求内における検討の中で、今申し上げた資料7-2に記載されている事業内容のレビューをきちっと行っているところでございます。

この技術開発につきましては、第1段階、第2段階、第3段階というステップを置きながら実施しようというプロジェクトでありまして、今後、それぞれの段階におきまして中間評価あるいは最終評価を適切に行って、きちっと目標に向かって実施者が実証事業を行っているかということを外部的有識者にきちっと評価していただくという予定でございます。

17ページ、これは場所でございます。中国電力の大崎発電所が瀬戸内海の上島町というところがございます。このエリアを有効に利用して事業を進めていくということでございます。

18ページにポンチ絵がかいてあります。これで概要をご説明したいと思いますけれども、まずは第1段階のところは、酸素吹IGCCの実証というところでございまして、酸素製造装置で酸素をつくり出してガス化をしていくと。ガス精製を経由して、ガスタービン、そして蒸気タービンを回す、いわゆるIGCC、石炭ガス化複合発電の実証を行うということでございます。

第2段階としては、ガス精製でCOあるいはH₂が出てくるわけですから

も、そこでCO₂の分離あるいは回収をしていくということでございまして、これをどういうふうに組み合わせていくのかという実証を第2段階でいたします。

第3段階では、今現在進行中の燃料電池の開発が数年後には形が見えてきますので、これを組み合わせていくということで、全体がIGFCとなるということでございます。

19ページでございます。表の若干下のほうの赤く囲ったところが、我々がこれからやろうとしているところでございまして、年度でいうと平成24年度のところが来年度になるわけでございます。まずは第1段階でIGCCの実証を行うわけでございますけれども、そこに重要な技術要素というのが、既に行われておりますEAGLEというプロジェクトがございまして、そこで日産150トンの、若干小型の酸素吹IGCCがございまして、ここで蓄積がございまして、その蓄積を、若干FSもやりましたが、そこを基本として設計していくということになります。

それから、第2段階でございましてけれども、これはCO₂の分離・回収をしていくということでございまして、同じEAGLEのプロジェクトでございましてけれども、その中でCO₂回収法として化学吸収法、それから現在物理吸収法というのをやっております。これはどちらがいいか、まだ決定はいたしておりませんが、そのどちらかを第2段階でIGCCと組み合わせていくというのが、平成28年ぐらいから実証をするということでございます。

それから、第3段階でございましてけれども、現在、燃料電池の研究開発をしているところでございましてけれども、燃料電池の開発、これはSOFCであろうというふうに考えておりますけれども、この研究開発の実用化が、恐らく平成28年、29年ぐらいに実用化レベルになってきますので、それを我々のプロジェクトに組み合わせていくということを考えております。したがって、システムの構築なので、新しい技術開発という部分は出てきますが、基本的には既存の要素技術を組み合わせながら新しいシステムをつくっていくというのが、このプロジェクトの目的でございます。

次の20ページにおおよその金額が書いてございます。平成24年度13.7億円を現在要求中でございます。第1段階につきましては7年間ということで、事業費は900億円を想定してございまして、補助率は3分の1を考えておりますので、第1段階だけでは国費投入額は300億円ということになります。

21ページですけれども、実施内容でございましてけれども、5つほど書いております。1つが基本性能、これは発電効率あるいは環境性能、SO_xとかNO_xとかの濃度のことでございます。

それから多炭種適用性、これは先ほど申し上げた低品炭、水分の多いもの、

あるいは灰分の多いものがございます。こういったものもできるだけ使えるようにするというところでございます。

それから設備信頼性、これは長時間の耐久試験に係るものでございます。

それから、プラント制御性・運用性、それから経済性、こちら辺について実証試験を実施していくということでございます。

次のページに目標を掲げさせていただいております。先ほどの実施項目とダブりますけれども、基本性能につきましては、発電効率、これは40.5%を目標にしています。送電端効率40.5%です。

それから、多炭種適用性については、将来的に微粉炭火力に適合しにくい低灰融点炭から微粉炭に適合する石炭まで拡大していくということでございます。

設備信頼性については、5,000時間の長時間の耐久性を持たせるということでございます。

それから、プラント制御性・運用性、それから経済性については、商業機レベルで発電単価が微粉炭火力と同等以下になるということを目指したいというふうに思っております。

23ページのところで、何で40.5%なんだということについて申し上げます。

今、最新鋭の発電効率は磯子の42%でございますけれども、本来、実際の目標は46から48%なわけですが、本実証の規模というのは商業規模の3分の1程度でございます。実際の温度についても1300℃と、実用よりも200℃より低いということで、40.5%の目標の換算は実際の実用規模にすれば46%になるということで、40.5%を目標値にさせていただいているということでございます。

それから、24ページにつきましては、これは今申し上げたとおりで、説明は省略いたします。

それから、時間もあれですので、26ページ、体制を見ていただきたいと思います。

中国電力と電源開発、この共同出資によりまして大崎クールジェン株式会社というものを設立してございます。ここを中心といたしまして、日立製作所等々の企業と一緒にこのプロジェクトを進めていくわけでございます。そこには技術評価委員会を設置いたしまして、本事業の進捗状況あるいは計画を審議・検討していくということでございます。また、経済産業省の中に評価委員会をつくりまして、先ほど申し上げたようなことで評価を行っていくという体制にしてございます。

27ページに、大崎クールジェンの社長、副社長等々の組織を書かせていただいておりますけれども、社長直轄のもとできちっとした体制を組んでいると

いうことを申し上げたいと思います。

それから、28ページでございますが、国費投入の意義ということでございますが、実は勿来に空気吹IGCCというのが既にご覧いただけます。これは三菱重工の技術なわけでございますけれども、世界の潮流というか、我々の目的である燃料電池と組み合わせると、それからCO₂の回収もあるわけでございますけれども、それを考えると、酸素吹IGCCをやっていくというのが国際的な流れでもあり、これをやるということですので、空気吹と酸素吹の違いは水素リッチになるというところでございますので、この技術を進めていくということについて、国がリードしてやっていくということが非常に重要であります。

2段階目のCO₂の回収あるいは3段階目の燃料電池につきましては、今、まだ発展途上というか、研究開発途上でございますので、そういったものと組み合わせるということは、ある程度国家的なプロジェクトにして、石炭課のほうでマネジメントしながらやっていくというのがよろしいのではないかと、このことで、予算要求をさせていただいた次第でございます。

それから、次のページの社会・経済等への貢献でございますが、先ほどの石炭政策の絵で示させていただいたとおりでございますけれども、クリーンコールの技術をきちっと開発して、それを日本に普及していく、あるいは世界に普及していくということで、世界レベルでのCO₂を下げっていくということに貢献したいということでございます。

30ページに、若干、国内の試算をさせていただいております。経済効果といたしましては約2兆円、雇用創出効果といたしましては1万4,000人ぐらいの雇用が見込まれるという試算を、国内ではさせていただいているところでございます。

31ページの海外でございますけれども、2030年に向けて、これもIEAのデータでございますけれども、毎年10兆円から20兆円の発電設備に関する市場規模が出てくるわけございまして、10年間であれば300兆円とか、そういったオーダーの市場があるということでございます。

32ページ、最後でございますけれども、これは試算でございますけれども、仮に今の日本の最新鋭の石炭火力発電所がアメリカ、中国、インド、この3カ国にリプレースされた場合、13億トンのCO₂が削減できるという試算がございます。この13億トンというのは、我が国が毎年出しているCO₂の量でございますけれども、これは単なる試算でございますけれども、CO₂対策、日本だけでCO₂を下げるというのではなくて、世界レベルで見てCO₂を下げっていくという観点では、非常に大きな意義のあるプロジェクトではないかと思っております。

説明は以上でございます。

【座長】ありがとうございます。

それでは、ただいまの御説明につきまして、委員の皆様から御質問等があれば御発言をお願いいたします。いかがでございましょうか。

それでは、委員、お願いいたします。

【委員】御説明の中に、今、空気吹があって、それを酸素吹に変える、それによってどれだけ効果があるかということですが、エネルギー効率といいますが、熱効率としては、ほぼ同じことを目的としているわけですね。そのときに、これは素人的な質問なんですけど、空気はそのまま空気を入れればいいわけですが、酸素は酸素をつくる時にかなりエネルギーを使うわけですね。その部分を入れると計算が合うのかなという感じがするんですけども、そこら辺はどういうふうに計算されているのか教えていただければと思います。

【経済産業省】おっしゃるとおりです。酸素吹にするとCO₂がとりやすくなる、あるいは水素リッチになるので、燃料電池と複合できるという大きなメリットがありながら、酸素製造装置をつくらなければならないというところがあって、実は今の試算では大体同じじゃないかと、まだそこはどなたも詰め切れていません。そこはきちっとやろうとは思っているんですけども、チャレンジングな目標である効率発電を55%とか、そういうところに持っていくためには、どうしても酸素吹できちっと実証していくということが必要だと思っております。

【経済産業省】少し補足説明をしてよろしいでしょうか。

【座長】お願いいたします。

【経済産業省】28ページに関連するデータがございます。酸素吹IGCCの場合は、御指摘のとおり酸素製造装置が必要で、そのためのエネルギーが必要になります。しかしながら、酸素吹IGCCで製造したガス中には、空気吹と比べて窒素分が非常に少ないということから、そのガス中からCO₂を分離・回収するときに、空気吹よりも、分離・回収するところのエネルギーは少ないのではないかとされておりまして、前段の酸素製造装置のエネルギーと後段のCO₂を分離・回収するときのエネルギーを双方で比べて、全体としてのエネルギーがどちらがよろしいのかという検討を今後しなければなりませんけれども、両者それぞれの見合いがあるということを補足説明したいと思っております。

【座長】よろしいでしょうか。

【委員】これだけのお金をつぎ込んで開発することになりますので、ある試算でもいいですけども、それを出しておいていただいて、これだけの効果があるんだと言っていたかかないと、今のままの空気吹で同じ効果だというふうになると、これの開発に投じたお金が無駄になるということになりかねない。

確かにいろいろなメリットがありますが、全体を見ますと、今の空気吹よりも、ここがいいんだ、これだけいいんだと。確かにCO₂の回収をするときには優位だというのはわかりますけども、そういうものをトータルに見たときにどうなのかということをおそらくでも、ものすごい仮定を置くので難しいとは思いますが、説明をしていただく必要があるのかなというふうに思います。

【経済産業省】御指摘の点については、検討させていただきたいと思います。

【委員】まず、酸素吹IGCC、欧米で主流だという話があったんですけど、既に世の中で、欧米を含めて、世界を含めて、どこまで実証できているんですか。つまり質問の趣旨は、300億円と言っていますが、ほとんど建設費でしょう、設備費ですよ。

【経済産業省】はい。

【委員】大宗を占めるから、さっきの酸素プラントを含めて、開発要素の少ない部分はかなりあるわけです。ですから、IGCCの酸素吹については、要するにどこまで世の中で実証できているのかと、それと今回のプロジェクトのベンチマークをきちっと示していただきたい。

【経済産業省】海外では、例えばオランダのシェル、それからスペインでウーデ、それから米国でコノコポリスというところがガス化炉を中心としてやっているんですけども、実は本当に実用化しているレベルには、まだどこもなっていません。これらはみんな酸素吹なわけですけども、技術的には酸素吹のほうが本当は簡単というか、やりやすい。要するに空気でするのが一番簡単なんですけども、空気ですると、そのすすなんかが出てこなくて詰まっちゃうものですから、当然、酸素吹にしなきゃいけないということで、みんな酸素吹でやり始めたわけです。

ところが、三菱重工という会社は非常にすごい技術を持っていて、空気でもできる技術を開発して、それで勿来でやっているということなんですけれども、申し上げたように世界的な潮流としては酸素吹になります。

ここはまたちょっと宿題にさせていただきたいんですけども、まだまだ運転時間、先ほど5,000時間ということをおっしゃったけれども、1,000時間に満たないような運転の仕方をしておりますので、海外の実態もよく調べながら、このプロジェクトを進めていきたいと思っております。

【委員】今ではご説明にならないですよ。世界の潮流になっていないということをおっしゃっているわけです。皆さんいろいろトライされているけれども、実用になっていないということをおっしゃっているわけでしょう。何が壁なのかということをおそらく認識して、それでも国費を投入してやるという説明がない限り、これを国費でする意義が出てこないですよ。既にIGCC、空気吹のほうは、ガス化のところだけで言うとそれなりに商用化に近いレベル

に来ているわけです。

ですから、今のは、多くの人が酸素吹をやっているから私もそっちだという説明にしか聞こえない。それから、商用化になっていない理由をはっきりおっしゃらない。経済産業省も世界と同じようにできないことになりますよ。その説明が全くないです。

【経済産業省】商用化になっていないというのは、石炭火力発電所とCCSとのパッケージでまだ実用化になっていないということでございまして、酸素吹IGCCだけについては、これから実用化になるという段階なものですから、それに後手をとってしまうと、日本がずるずるとおくれをとってしまうという危機感も感じているところでございます。

【経済産業省】少し補足を、まずご理解していただきたいのは、酸素吹IGCCは、将来の燃料電池を加えたIGFCへの基幹技術となるIGCCであるということを御理解していただきたいと思えます。それは、酸素吹であることによって、でき上がるガス中に窒素分がないことから、水素リッチとなるガスを使って燃料電池との親和性が非常に高いと我々は考えておりますので、将来、IGFCという高効率の石炭火力発電を目指すためには、必要となる酸素吹のIGCCであると思っております。

しかしながら、技術的なハードルが高くて、諸外国においては発電効率が低い空気吹IGCCといったものが多数ございますけれども、日本におきましては、本プロジェクトの前段となる、先ほどご説明いたしましたEAGLEプロジェクトにおきまして、酸素吹IGCC、パイロットプラントではございますけれども、非常に高い効率でのガス化効率が望めると我々は理解しておりますので、それを実証レベルで今回実施して、将来的なIGFCへつなげていくということを考えてございます。

【委員】時間をとって恐縮なんですけど、今おっしゃるIGFCにつながる道筋だというのは、これは皆さんわかっているんで、そうではなくてベンチマークなんで、今、口頭でおっしゃったこと、EAGLEで得た成果が世界に冠たるものだということ、それから、今回300億円を投入するのにどれだけのリスクがあつて、それから壁は何なのか。要するに超えるべき壁がないようなお話をずっと説明されたと思うんですが、単に設備をインストールするだけでいいのか。要するに何を検証するのもはっきりしないので、そのあたりをきちんと紙で出していただきたい。

【経済産業省】了解いたしました。

【座長】お二方からお手が挙がりましてので、順番でお願いいたします。

【委員】今のに若干関連するんですけど、ファーストステップのIGCCと、CCSと、燃料電池とあるわけですね。ここは第1ステップのところだけしか

予算が上がっていないんですけれども、どうしてもそれぞれ落差があるかなという、つまりCCSのほうは、もう既にライトだとかで相当やってきて、これは普通の火力から出てくるやつ分離・回収ですけれども、そういう技術というのはかなりこっちへ応用できるし、それから燃料電池についても、さっきSOFCとおっしゃったんだけど、大電力の何万キロワットをSOFCでもできるとは思えないし、世界的には熔融炭酸塩とか、そういう方向にしているわけですね。それでも1万とか2万とか、せいぜいそんなものなわけです。ただ、どうしても、そのために石炭ガス、出てきたガス燃料をそっちへ整合させるというのが、すごくシナリオとして無理があるかなという気がするんです。

それでもとに戻るんですけれども、さっき委員がおっしゃった、現在のIGCCの技術のレベルというのがどこまでいって、足りないのか足りているのか、そっちのほうをもっともっと重要で、特にさっきの燃料電池なんて、私は二、三十年先だと思うんですけど、こんな大きい開発は。それよりもっと前に石炭の、先ほどの50%近い世界の燃料源になっている石炭をもっとクリーンに有効に使うというところの目先、目先というか、それでも5年、10年かもわかりませんが、そこのところへ何を投入して集中するのかというのが、もう一つ、それが酸素なのかなという、でも説明を聞くと、酸素を入れないと燃料電池ができないと、ここへ飛んじゃうんですよね。そこのところがちょっと、全体のシナリオとしてわかりにくいなど。個別には幾つかあるんですけど、そこは大事なところかなと思っているんですけどね。

【経済産業省】御指摘ありがとうございます。そういう意味では、まず今あるUSC、超臨界型の石炭火力発電を世界にどう展開するかということは非常に重要でありまして、例えば今回、セントラルジャワ、インドネシアでございますけれども、J-POWERの石炭火力発電所をつくるということが決まったわけで、こういった動きというのはまず重要だと思っています。

ただ、それだけでとまっているのではなくて、42%をさらに日本で上げていくということ、10年後に向けて目指していくということが重要だと思っております。若干チャレンジングでもありますし、単なる組み合わせだけではないかとおっしゃられましたが、組み合わせのところ、そこは技術開発という要素がどうしても出てくるわけで、放っておくと民間だけではできないということなものですから、J-POWER、大崎クールジェンもつくりまして、民間企業としてもぜひやっていきたいという思いがありますので、これは官民一体でやっていくプロジェクトとしては、ぜひ進めるべきものではないかと思っていますところでございます。

【委員】確認ですけれども、ガスタービンレベルでは大体、その目標というか、

効率の目標は限度に来ている。それをさらに高めるために、FCとかそういうことを入れないと高まってこない。

【経済産業省】そういうふうに理解していただいて結構です。

【委員】それはちょっと落差がある。しかも、今、SOあるいは炭酸イオンがどこまで来ていて、少なくともSOについては、セラミックスの電解質で、超高温で、とても1,000℃もいかないと思うんです。1,000℃まで研究はやっていきますけど、それをこういう大電源に持ってくるという発想を今からやらなきゃいけないというところの説明がちょっと足りないんですよ。

【経済産業省】SO、SCと申し上げましたが、どのような形の燃料電池になるか、今はわかりません。今、燃料電池につきましては、新エネ部、そしてNEDOのほうで開発をしております、特に三菱重工がそういった技術を持っていますので、将来、このプロジェクトを組みまして、プロジェクトとして一緒にできないかという話を社長レベルでもさせていただいております。ぜひ一緒にやりたいという話がございます。

【委員】だから、ほかの燃料電池であれば、これほどのCOと水素の純度の高いものは要らないかもわからないわけです。つまり酸素吹の石炭ガスでなくてもよいわけですよ。どうしても効率を、次のできたガスの発電効率を上げるための次のツール、タービンではなくてほかのものであれば、その何をねらうかというところとマッチングさせないと、何をやってもしょうがないというように思えるんですよ。

【経済産業省】そういう意味で、第2段階あるいは第3段階ということで、ステップ・バイ・ステップで進めていきたいということがございます。

【座長】今の委員の御指摘に移るんですが、コメントの内容が変わってきますので、関連するところだと、燃料電池、SOFCということになった瞬間にサイクルが変わりそうですよね。ガスタービンは1300℃、1500℃、1700℃とどんどん高温化を目指していくんだけど、まずSOFCに入れるということになると、今、委員がご指摘されたように、今、たかだか1000℃ぐらいということになりますと、まずSOFCで高効率発電するのはいいんですが、その排ガスを今度はガスタービンに持っていこうというもくろみだと思えますが、数百℃という温度でガスタービンに持っていけないわけですよ。そうすると、ガスタービンの内容が変わってきますよね。それで、さらにその排熱を蒸気タービンでやろうとするわけですよ。

だから、ガスタービンも違うし、全部サイクルが、全然違う質の、絵としてはFCを最後につけてIGFCになるとなっているけど、システムそのものが全く違うものにごろっと入れ替わるという、そういう理解になりますでしょうか。

【経済産業省】そういう意味で、単なる組み合わせだけではなくて、それぞれのプロジェクトが同じ方向に向きながら、技術開発要素がそこに結構出てくると思っています、そういう意味で、単なる組み合わせではないチャレンジングなプロジェクトだというふうには思っています。

【座長】不確実性がいろいろありますよね。FCを入れた瞬間にサイクルごと考えないといけないということもあるし、CCSというお話もされたんだけど、CCSを入れるには確かに酸素吹で、後にシフト反応でやってCO₂をとってしまえばというのは、私も若いころちょっとやったことがあるから、それはそうだと思うんですけども、CCSが果たして入るかどうかはまた不確実ですよ。これも選択肢ですよ。

空気吹のものは実現しているのに、あえて酸素吹でやるという、そこに高効率を求めるとおっしゃったんだけど、例えば、せっかく酸素吹でやったんだったら、ガスタービンのところもほぼ酸素燃焼みたいな形で、もっと高温にしてやったほうが、IGCCとしてははるかに高効率になると思うんですが、そのあたりはいかがですか。

【経済産業省】今御指摘があった点につきまして、持ち帰って検討を続けさせていたいただきたいと思えます。

【座長】つまり、技術オプションが何通りかあるときに、ひょっとしたらCCSもFCも組み合わせとしてうまくないときでも、せっかく酸素吹をやるんだから、多少チャレンジングかもしれないけど、今のようないオプションをぜひ考えていただいて、空気吹を超えるような高効率を出すということをして、今のことをメーカーの方とも御相談いただきながら、御検討いただければと思います。

それでは、委員、お願いします。

【委員】今、技術オプションというお話が出たので、もしかしたら技術オプションをうまく考えれば、日本企業が今から一から始めても採算がとれるのかなと、今、ふと思いました。ただ、最初に質問しようとしたことは、酸素吹IGCCの部分で今から始めた場合に、海外の企業に例えば特許料などを支払わないといけないとか、まずは外国の企業の持っている技術を買ってこないといけないようなコストがかかるのではないかと、ということです。もし、最初の酸素吹IGCCの建設の段階で、ただ単に設備をつくれればいいというだけではなく、技術を買ってくる等々さまざまなコストがかかってくるということであれば、例えば外国の企業も一緒に参加してもらって国際共同研究にして、実用化を目指すという方法も考えられるのではないのでしょうか。

それから、このプレゼンの資料の最初に、特に途上国などで今後需要は見込まれて、産炭国及び石炭利用国とのさらなる連携強化も視野に入れているとい

うようなお話が少しあったと思うんですが、実際このプロジェクト自体は、日本国内の企業だけでやられるという考えのようでして、海外の企業なり産炭国及び石炭利用国との連携強化というのは、どういうことを具体的に想定されているのでしょうか。

【経済産業省】特許の件でございますが、最初に申しあげましたように、要素技術としてはEAGLEというプロジェクトがございますので、それに基づいているものでございます。基本的に海外から買うという話は聞いておりません。これは、燃料電池と組み合わせた形でやっていくということになります。これは世界でどこもやったことがない技術なものですから、まさにフロンティアをいく技術だというふうに、既存の技術を組み合わせながらやるということになります。

2番目の国際共同研究でございますけれども、今申しあげたとおり、燃料電池との組み合わせをやっていこうという国があれば、やるということは可能かもしれませんけれども、今、そういったところの話を聞いておりませんし、まずは日本で先進的にやってみるということではないかと思っております。

産炭国の連携というのはいろんなやり方がありまして、確かに、先ほど申しあげましたように豪州からの石炭の輸入というのは多うございますので、違うプロジェクトでございますけれども、豪州との国際共同研究をやっているものもございます。エコプロジェクトというプロジェクトですけれども、国際的にやったほうがいいものであればやりますし、そうでないものは日本でやるということになるかと思えます。

産炭国との関係ですけれども、産炭国は、今まで石炭をただ輸出していくということであったんですけれども、今後、付加価値をつけて輸出していくということが産炭国としても重要となってくるわけございまして、そこで日本のクリーン・コール・テクノロジーをうまく生かしながら、例えば産炭国でガス化をしてDMEにしてしまう、メタノールにしてしまうと、それで日本に持っていくというようなことを目指すとか、そういった意味の共同研究、あるいはその場所を借りる、あるいは石炭を借りるというような形で協力を進めながら、日本の石炭の安定供給を確保していきたいと考えております。

【座長】よろしいでしょうか。時間が迫っておりますが、委員のお手が挙がりましたので、お願いします。

【委員】1つだけ教えていただきたいんですけども、空気吹と酸素吹でガス化のところの炭種ですね、その辺がどういうふうな対応ができるのか。特に石炭の場合は、低品質の石炭のほうが圧倒的に多いと思うんですよね、無煙炭が少なくて。ですから、そちらの低品質の石炭にこのプロジェクトが対応できるか、その辺が一つのポイントにはなっているんじゃないかと私は感じているんです

が。

【経済産業省】大変いい御指摘、ありがとうございます。まさにそこをねらっております。恐らく酸素吹のほうが、物によりますけれども、灰分なのか水分なのかわかりませんが、多少広がってくるという話を専門家から聞いておりますので、そこをどう広げていくかというのがポイントとなりますし、それによって世界レベルの、CO₂排出だけではなくて、その需給が緩むことによって石炭の安定供給確保が我が国としてできるというところに大きなメリットがあると考えております。御指摘の点につきましては、また調べさせていただきたいと思います。

【委員】特にEAGLEで今やられているわけですね。そこら辺との今後発展の仕方ですか、そこら辺がもう少し明確に書いていただければいいのかなという気がしているんですが。

【経済産業省】了解いたしました。

【座長】今の御指摘、非常に重要な点だと思いますので、よろしく願いいたします。

簡単に考えるのは失礼なんだけど、要は酸素吹でやると若干ガスの温度が高くなるんでしょうか。それで、今まではIGCCは灰の融点が高いもの、USCは融点が高いものというすみ分けで御説明されていたように思うんですが、少し融点の高いものでも、酸素吹のガス化炉であれば、溶かしてそこからとることができる、こういうねらいなんでしょうか。

【経済産業省】一義的にはガス化の段階で温度は高くなると思われますが、温度が高くなり過ぎると、せっかく精製しました燃焼ガスも消費してしまいますので、そういうことではないと理解しております。

【座長】その辺のメカニズムですね。灰の融点が高いものでも少し対応範囲が広がるんだというあたり、多少技術に踏み込んで御説明をいただけますと、こちら皆さん技術の専門家の方も多くそろっていらっしゃいますので、我々としても理解が進むところですので、そのあたり、よろしく願いいたします。

【委員】特に石炭の利用だと、A-USCも現在やられていますよね。だから、そこら辺との関連も多少あったほうがいいかなという気がしているんですが。

【座長】これまではUSCとすみ分けてという御説明で、SABCでもされてきたように思いますので、そこをちょっと踏み込むような感じの記述も今回はございましたので、そのあたりも含めてよろしく願いできますか。

【委員】現在、アドバンストUSCをやっているわけで、そちらとの関係で。

【座長】そうすると少しオーバーラップが出てくるわけですね、炭種に関しては。

【委員】そうなんです。

【座長】でも、そこらの戦略といいますか、そこらをお願いできればと思います。

【経済産業省】日本の環境基準は非常に厳しいので、今の電力会社は苦勞されています。この炭種でなければだめだとかということになっておりますが、そこを広げるだけでも非常に大きなメリットがあると思いますので、いい御指摘をいただいたので、我々も調べて研究しながら進めさせていただきたいと思います。

【委員】たまたま評価室長がいらっしゃっているので、本件は社会実証に該当することから経済産業省内部では評価を実施していないという御説明なんですけど、今御議論に出ていますように、第2弾、第3弾のシナリオの成否の、そのとおりになれば社会実証という面なんでしょうけれども、第2段階、第3段階、極めて不透明な中で、それでも300億円を投入して、後ろがこけてもこの部分だけで生きるというシナリオがない限り、極めてリスクイースですね。そういう事業性の検討は、研究開発の評価とは別にきちっとされていらっしゃるんでしょうか。

【経済産業省】今御指摘の検討は、評価小委員会では検討はしておりません。もともと、省内で評価小委員会にかける技術課題というものはこういった仕切りですと、具体的には研究開発に該当するものが評価小委員会の評価対象になりますという仕切りで、省内には説明しておりますので、それを聞いた推進現課のほうが、我々の施策は技術開発課題がないというふうに整理されれば、それはそれ以上のものはございませんので、話がそもそもこちらには上がってこないという形になっております。

【事務局】事務局としても今の関連で確認させていただきたいのですが、先ほど来お話を伺っていると、第1段階、第2段階、第3段階という全体のシステムをトータルで見ると、技術開発要素がないということではなくて、それはそれなりにあるというような御説明もあったと思うんですが、ここで社会実証として取り扱われた、そことの関連が必ずしも一致していないような気がするんですね。

それは、もう一つ、今回の評価対象になっている高効率ガスタービン技術実証事業、これは多分、②に2つポチがありますが、これは前段のほうで扱われているわけですね。だからそことの差が必ずしも明確ではないと。

それと、もう一つ関連でお聞きしたいのは、補助率もこれに連動しているのかということです。高効率ガスタービンの技術実証事業については補助率が3分の2ということで、こちらは3分の1ということで、1点目のところについては補助率3分の2であり、2点目のただし書きのところは補助率3分の1と、基本的にはそういう考え方で整理されているという理解でいいのか。

その2点を確認させていただきたいんですが。

【経済産業省】では、2点目の件から先に簡単に御説明しますと、この書きぶりに応じて補助率を分けているわけではございません。それはそのプロジェクトごとに、国がどの程度関与すべきかというプロジェクトごとに判断しておりますので、別な言い方をしますと、例えば16ページの②の1つ目のポツ、「研究開発の一環として、実験プラント等により、要素技術、システム技術、安全性等を確立するもの」とありますけれども、これに該当するものが3つあった場合に、それは3つとも補助率が変わる可能性があります。ですから、この書きぶりに応じて補助率を分けているものではないと。そのプロジェクト単独の内容によって判定をして、判定というか、それは推進原課側と予算査定側の調整になるんですけれども、そういったものでありますと。

それから、すみません、1点目をもう一度教えていただけますか。

【事務局】1点目は、要はここで社会実証として取り扱うのは、基本的には確立された技術の組み合わせであると、端的に言うと、そういう位置づけだと思うんですけど、ただ、先ほど来の議論を聞いていると、当然、第1段階、第2段階、第3段階までトータルのシステムとして考えた場合には、最後の出口から第1段階、第2段階のシステム自体も変わり得ると、そういう意味においては、単に既存の技術を合体すればうまくいくということではなくて、それなりの組み合わせにおいて開発要素というのは出てくるんじゃないかと、そういう議論だったと思うんです。そういうことからすると、このただし書きの位置づけとちょっと矛盾するところが出るんじゃないかと。

【経済産業省】その点につきましては、先ほど石炭課長が、将来の話として技術課題があるかもしれないということを御発言されたとは私は理解しております、今日この時点で、つまり経済産業省の中で予算査定をする段階においては、技術開発課題はないという整理を石炭課でされたというものだと思います。将来的に技術開発課題がもし発生すれば、当然この位置づけは社会実証から外れてまいりますので、その時点で研究開発課題、研究開発という範疇に入りまして、技術評価の対象になるという整理だと思います。

【事務局】重ねてそこを確認したいんですけど、今は第1段階だからという、そういう理解ということによろしいんですか。第2段階、第3段階に進んでいく中で技術開発要素が出てくれば、当然、このただし書きに該当しないことが出てくる可能性があるかと、そういう理解でよろしいですか。

【経済産業省】ですから、先ほども御説明させていただいたんですが、この事業が開始すればきちっと評価体制をとるということで、特に第2段階、第3段階に移る前にきちっと事前評価をさせていただくという整理にさせていただきたいと思っております。

【座長】よろしいでしょうか。大分時間も超過しておりますので、本日の質疑はこれを持ちまして終了とさせていただきますと思います。

なお、経済産業省におかれましては、本日出された御質問に関し、書面で御回答いただきたいもの、さらに追加して回答いただきたい事項及び追加の提出を求める資料について、追って事務局のほうから御連絡をさせていただきますので、対応のほうをよろしくお願いいたします。

また、第2回、次回でございますが、検討会、11月11日、金曜日、9時から開催ということにさせていただきますと思います。スケジュールが非常にタイトでございますが、これへの対応もあわせてよろしくお願いいたします。

ありがとうございました。

それでは、説明者及び説明補助者の方は御退席をお願いします。

(経済産業省説明者退席)

【座長】申しわけありません。遅れに遅れて、もう12時になってしまったのですけれども、若干、つまり今まで出た議論は事務局のほうでまとめていただくとして、それ以外の重要な点についてコメント、御意見がございましたら、よろしくお願いします。

それでは、委員、お願いします。

【委員】これは事務局にお聞きすることなのかもしれません。今、第1期、第2期、第3期というお話をしていただいたけれども、ここで評価するのはどの部分ですかという話と、第1期だけだとすると、総合科学技術会議のここでやらなきゃいけない事案なのかどうか、これは経済産業省ではそうでないという判断をされている。そこら辺はどういうお考えなんですか。

【事務局】資料を御覧いただければいいかと思いますが、これは第1期から第3期までを含めた事業として整理されています。したがって、実施期間につきましても平成24年度から33年度までということで、第3期が終了する時点、そこまでをトータルとしてとらえているということです。

【座長】だから、予算上は全部含んでいる大規模に該当するわけですね。

【事務局】現在示されている予算額は第1段階だけなんですけど、計画としては、当然第3段階までいくということを前提に計画が組まれていますので、評価対象とすれば、第3段階までの出口、そこを前提に評価していくということで考えています。

【委員】そうすると、私もちょっと誤解していましたが、第1段階だと思ってこの計画を見させていただくと、CCT、やるべしという感じなんですけど、第3段階の、SOF Cかどうかわかりませんが、燃料電池を出口として全体計画というのと、私の理解では、石炭ガス化の次は水素燃焼ガスタービンというほうがむしろ素直で、ここに出口を決め込んで全体だと言われると、やや違和感を

覚えてしまいます。

今、私は第1段階だけだと思って聞いてしまっていて、第2、第3段階はそのうちいいものを持って来るんだろうなと思っていましたが、もう決まっているわけですか。

【事務局】事業名自体が、「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」ということになっておりますから、そこは当然、第3段階の出口までを含めたものだととらえることが適切ではないかと思っています。

【座長】今の委員のお考えというのは、石炭をガス化してクリーニングをして、水素燃焼ガスタービンということは、CO₂をとっちゃって、それを純酸素みたいな形で燃やしていくという、そういう話ですか。そうすると高温化になって……

【委員】オプションが幾つかあると思うんですね、CCTの次にくるオプションというのは。それをCCTの後に評価すると、その中の一つが燃料電池ということであれば、素直に聞けるんですが、先に出口を決めてしまっていると、少し結びつきに無理があるような気がいたします。

【座長】そうですね。確かにおっしゃる御指摘のほうが、明らかにサイクル効率とかそういう意味では高くなりそうですね。もちろん、技術開発要素、ガスタービンとか難しいところは幾つかあると思いますが。

【委員】難しいですけども、大型化に向いている技術という意味でも、むしろ素直じゃないかなと思うんですが。

【座長】そうですね。

【委員】これは経済産業省に確認したほうがいい。いるときに聞けばよかったですけど、恐らく、社会実証で研究開発要素がないと認定したのは、第1段階のIGCCのところだけ見ている、予算を見ている人は。ところが原課は、最後のIGFCまでつないでシナリオを考えていて、そこまでしないと、逆に言うと効率が上がらないという説明なんだと思うんです。そこは恐らく食い違って社会実証に回したんじゃないかと思うんです。これは事務的に確認してくれるかな。要するに、後ろまでの技術の研究開発要素を評価対象にしていないんじゃないかと、今回は、IGFCまで入れる。予算に直接絡む第1段階だけを対象にしたんじゃないですかということですよ。

【事務局】私が先ほど経済産業省に確認させていただいたのはその点であって、第1段階については社会実証ということであるが、第2段階、第3段階については、位置づけが変わるということを今回答いただきましたので。

【委員】やっていないということだな。

【事務局】はい。そういう理解に立つんだと思います。

それと、冒頭、委員が御質問されたときに、これは現課の判断だと、それを

そのまま採用しているということで運営がされていますから、これは今確認しても、多分、それ以上の答えは返ってこないんじゃないかと思います。

【座長】そうしますと、やはり我々としては、燃料電池ということを含みで評価するわけですか。

【事務局】はい。

【座長】評価をするということだそうですね。そうすると、きょう質問したことに、サイクルが全然違いますよねという話も全く答えられていないから、深く考えている様子はないですね、正直。

【事務局】結局、出口につなげるという前提で酸素吹ということで、燃料電池につなげるということでの優位性ということで、酸素吹ということ強調されていますし、そこがなければそのストーリーが崩れるんじゃないかと思います。

【座長】それで委員がおっしゃったようなこともあると。それだったら燃料電池じゃなくても、あるいはCCSがなくても……、CCSは委員の御指摘は、CCSをやって水素を純酸素でやって、サイクル温度上げて高効率化を図るというストーリーだから、燃料電池と組み合わせなくても高効率化が図れるんじゃないかと思うんですが、そう考えるほうが、後がこけても国の費用を投入するあれが出てくるから、意義があるんじゃないかと思うんだけど、何が何でも燃料電池と言って、こういう名前に、それを冠につけてあって、それで押してくるんだったら、もうちょっと、単に酸素吹だから燃料電池になじみますという以上に、もう少し突っ込んだ考えがないとまずいのかなと思いますけどね。

【委員】最後のページで、恐らく上がってきているんだと思うんです。一番右側に、第3段階まで成功したときの効率が書いてあるわけですね。ですから、これを前提に第1段階はやりたいと、こう言っているわけですね。ところが、第2段階、第3段階については、いろいろオプションもあるし、ほかのもっと検討要素もあるし、実現の可能性が必ずしも今の段階ではディフニットでないと、そういう御議論だと思うんですよね。これをベースに通してきたんだと思うんです。

【座長】いかがでございましょうか。そういう計画ということで我々としては評価せざるを得ないようではすけれども、せめて簡単な熱サイクルの計算ぐらいは出していただかないと、どうしようもないですね。ガスタービン、蒸気タービンの仕様も全く変わりますよね、一番右端のものであれば。逆に言うと……。

【委員】できるかどうかわからないですよ。

【座長】回るかどうかという問題ですね。むしろガスタービンを飛ばしちゃって蒸気タービンだけで……。

【委員】蒸気タービンだけならまだわかりますけど、そうするとこの効率にはならない。

【座長】だから、少なくともサイクル計算ぐらいはやっていますよね、恐らく。経済産業省がやっていないとしても、事業者のほうでは当然やっているはずですから、それは見せていただいたほうがいいですね。これをもうちょっと詳しくして、温度とかエンタルピーやなんかが入ったやつですね。その簡単な図は出してくれと、そうすると全く違う技術だというのがよくわかるので、それでもこうやってつないでやるのが意義があるんだという、そういうご説明になるかと思うんですが、いかがでしょうか。

こういったことは、私も気持ち的にはぜひ応援したいという気持ちはあるんですけども、ちょっと大丈夫かなと……。

【委員】第2段階までならいいと思うんですけどね。

【座長】ええ。

【委員】30ページのところに、社会・経済等への貢献というのが一応説明されていて、経済効果とか雇用創出効果も数字が出ています。これは一番最後の図のIGFCまでいった場合、これだけの、約2兆円の経済効果があるとか、1万4,000人の雇用創出効果があるという意味で書いているという理解でいいのでしょうか。もしそうであれば、ほとんど技術の内容が今よくわからない、不確実性がすごく大きい段階で、どうしてここまで具体的に数字が出てくるのかがよくわからないんですけども。

【座長】確かにここは、技術のシステムが定まらない中では、ここだけがえらく具体的に出てきていますよね。ですから、第1段階、第2段階、第3段階、別に出していただいたほうがいいでしょうか。しかし、それは逆に言うと、第3段階が本当にマーケットに出るのは相当先ですよ。だから、この雇用はやっぱり第3段階のものではないと思ったほうがいいですかね。そこらも含めて明確にしてくださいということですよ。

【委員】第1段階が終わった段階で、具体的に効果は出るんですか。

【委員】そこなんですよね。結局、EAGLEをやって150トンやって、実証プラントをつくって成果を出して、それでその後のCCTレベルでの技術開発要素は、あとはビジネスの世界なのでありません。でも、やっぱりもう少し実証して行ってやりたいという、そのときに、そこだけ出すと、CCTのところまで出すと通らないという、自信がなかったからあとをくっつけたとしか考えられないですよ。

【座長】色というか、魅力のあるものをつけ加えないと予算として弱いだらうと、それでそういうFCやなんかを入れてやりましたと。

そうすると、やっぱり委員の皆様、かなり懸念といいますか、あれがありますので、今の点を明確にしてくださいと、戦略ですね。それから、雇用と出してここだけ、具体的に出していただくのはいいんですけど、出すのであれば、

これがどのシステムの何万キロワットの普及によって出るのか……。2020年から30年間か。随分先だな。そうするとやっぱり第3段階のものなのかな。

いずれにしても、もうちょっと具体的な中身を教えてくださいということになるんでしょうね。第3段階であればSOFCの製造みたいなものもあるから、一般的なプラントの話とまた違ってきますよね。というのを事務局でまとめていただけますでしょうか。

むしろ私は、この石炭関係は、国内より海外から非常に引き合いが多くて、ベトナムから来ます、インドから来ます、みんな超超臨界とかそういうものをつくってください、入札に出してくださいというのがものすごく多いんですよ、発展途上国においては。日本は余り電力需要自身が総量が増えないので、リプレースだけなんですけど、向こうはどんどん増えていますから、とにかく石炭でお願いしますというのは非常に強いので、国際展開のチャンスは非常に大きいと思うんですが、だからそれも入れていただいたほうがいいですよ。国内だけじゃなくて、海外でどれぐらいビジネス展開ができそうかという。

【委員】全くそのとおりで、むしろそっちですよ。

【座長】そっちのほうが大きいですよ。

【委員】技術から考えたら、そっちのほうに。

【委員】今の海外展開はUSCでやっているから。

【座長】そうか。海外はUSCで国内はこっちになっているんですが、すみ分けとして。

【委員】そのような気がするんですよ。

【委員】どうせお金を使うんだったら、輸出奨励金のほうがいいかもわからないですよ。

【座長】それはまたあれですよ、JBICとか、投資金融みたいな、それで低利融資で日本企業の輸出に際してはいけると思うんですが、それはそれとして、今のところも国際戦略をはっきりしていただいたほうがいいですね。今、委員が言われたように、国際的にはUSC、A-USCでいって、国内的にはIGCCとかIGFCなのか、そのあたりも含めて戦略をもう少し教えてくださいと、はっきりさせてくださいと。

【委員】既存のプロジェクト、さっき出ましたA-USCとか、それとの違いを簡単にまとめてもらおうと。

【座長】そういったあたりも、今までのすみ分けと違って踏み込んでいるのかどうか。踏み込んでいるようにも見えるんですが。

ほかにいかがでしょうか。

こちらのほうが若干心配、高効率ガスタービンのほうはちゃんと答えていただければあれなんですけど、こっちはかなり不透明な部分が多いので、疑問も

あるということですね。答えていただければというだけではなくて、この基本コンセプトに関して、委員の皆様からこのように疑義が提示されていますので、その部分は若干深刻なんですね。だからそこも含めた、今の疑問に対してちゃんと、F Cでいけるんだという御説明ができるのかどうか。それがもしきょうのような程度で明らかでないならば、少しこれを見直していただくということは可能なんですか。これはやるかやらないかということじゃなくて、戦略を修正するという形での見直しもありなんでしょうか。

【事務局】それは当然あり得ます。

【座長】あり得るとすれば、今のような委員の皆様からの御疑問に対して、きちんとした戦略的なお答えがもし難しいのであれば、戦略の見直しも含めて御検討いただきたいという、そういう内容で経済産業省のほうに戻していただければと思うんですけども。

【事務局】それは今の段階ということですか。今の段階で、この検討会としてのまとめができていない段階でこうしろというのは、それはできないと思うので、質問事項としてそれは確認はできると思います。

【座長】ただ、疑問があるということはお伝えいただいたほうが良いと思うんですね、基本コンセプトに関して。それで、11日にやりますよね。そこでやっぱり満足な御説明がいただけなかった場合は、その後に修正をいただくことも可能なんですか。特に第3段階に関して。

【事務局】既にこれで予算要求しているわけですから、それは今後の話として、必要に応じて事業計画の見直しをしていくということになってくると思います。だから、いずれにしても評価結果が検討会で案がつくられ、評価専門調査会でそれが正式案になり、総合科学技術会議としてそれを決定すると、それを踏まえて実施府省のほうで判断していくと、そういうプロセスになると思います。だから、どういう指摘をするかと、それによって大分、見直しの仕方というのは変わってくると思います。

そのときに、私、今お話を聞いていて、座長が心配されたように、ちょっと心配になったのは、第1段階、第2段階、第3段階をある意味で切り離して、第2段階、第3段階を見直せば、今の第1段階はそのまま生きるということであれば、そんなに大きなあれではないんでしょうが、第2段階、第3段階がこれはだめだと、その前提で第1段階が走っていて、これは第1段階自身も否定されるということになると、これはかなり大きな話になるんじゃないかと。そこはどういうふうに整理できるのかということによって変わるんじゃないかと思っています。

【座長】そういう心配があるから、少しでも早くその感触を伝えたほうが良いような気もするんですが、それが11日の後で間に合うのかどうか。

【事務局】きょう出た中で、質問を出す際に、基本的なコンセプトについて疑義があると、だからそこについてもう少し明示してほしいと、そういう言い方はできると思います。

【座長】わかりました。

それでは、当面そういう内容で経済産業省に投げさせていただいて、それ以外に出た質問、コメント等については、個々の指摘事項にはお答えいただくんですが、一番深刻なのは今の部分だと思いますので、それについては現段階で、こういう御懸念を含めて向こうに連絡をしていただくと。それで、その回答を我々としては評価せざるを得ないですよ。それでどういう御説明をいただけるかということで、御専門の委員の皆様からも御指摘いただきましたけど、たとえ第3段階がだめでも、別のシステムというのは僕はあると思っているので、だから第1段階もだめということには決してならないと思うんですが、そこを経済産業省のほうはどう考えているかですね。そういう修正も可能で、だからといって第1段階が死ぬわけではないし、非常に重要な、日本にとって国益にかなうような技術を含んでいると思うんですが、FCがないと国益のあれにならないんだという、あくまでそういうご説明だと我々としても非常に心配になってくると、こういうことですので、その書き方が、事務局としても難しいかと思いますが、今のようなニュアンスをお伝えいただくということでよろしいでしょうか。

随分と時間が超過して申しわけありませんでしたが、あと残りの追加の最後の説明を事務局のほうからお願いいたします。

【事務局】先ほども御説明をさせていただきましたが、差し替えを配布させていただいております。コメントシートのほうを差し替えさせていただいております。

それで、2つのプロジェクトにつきまして、経済産業省に今日出た以外での追加質問、説明を求める事項、あるいは追加の提出を求める資料がございましたら、月曜日の5時までに事務局のほうに御提出をお願いしたいと思います。これは紙でお配りしておりますが、メールでも別途、先生方にはお送りしたいと思っておりますので、そこにご記入していただいて、事務局に返していただければと思います。

もう一つの評価意見書につきましては、火曜日の5時までに、それぞれ埋めさせていただきますので、事務局のほうに提出をお願いできればと考えております。

それで、その後の手順につきましては、いただいた質問あるいは資料要求につきましては、経済産業省にそれをまとめた上でお願いすると。次回の会議までにはできるだけ事前に回収して先生方のほうにはお届けしたいと。ただ、内容によっては、次回の検討会で当日説明をいただくというものもあり得るか

は思います。

それと、評価コメントにつきましては、先ほど後先という議論がありました
が、時間の関係上、質問の確認とあわせて同時並行でコメントの取りまとめを
させていただきたい。これにつきましては、次回検討会の前に、座長ともご相
談させていただいた上で整理をして、それをできるだけ事前に経済産業省にも
投げ、また、それをもとに次回の議論、ここで当然、経済産業省から出てきた
回答によって、当初取りまとめたものが変わる、そういうことは十分あり得る
かと思いますが、そこで御議論いただいて、検討会としての取りまとめをさせ
ていただくと、そういう手順で考えております。

それで、次回につきましては11月11日、9時から12時ということで、
場所は同じこの建物の12階、1214特別会議室のほうで予定しております
ので、先生方、非常にお忙しいと思いますが、御出席をよろしくお願ひしたい
と思います。

事務局からの説明は以上でございます。

【座長】何か御質問等ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

本当にタイトなスケジュールの中で、しかも私の不手際で時間もオーバーし
てしまって、まことに申しわけありませんでした。次回11月11日というこ
とですが、その前に今の宿題というのがありまして、委員の皆様には本当に御
迷惑をおかけしますが、何とぞ日本のためということで、よろしくお願ひでき
ればと思います。

それでは、今回、第1回検討会を閉会とさせていただきます。どうもありが
とうございました。

【事務局】1点だけよろしいでしょうか。申し忘れましたが、きょうの議事録
については、月曜日のお昼ぐらいまでにはできると思います。未定稿でありま
すが、それを先生方にお送りしますので、それも見えていただきながら、コメン
トのシートを返していただければと思っております。

【座長】議事録自身は公開されないんですね。公開するんですか。

【事務局】議事録は、冒頭確認していただきましたように、氏名を外した上で、
先生方に内容を確認していただいた上で、当然、経済産業省にも確認していた
だいた上で、差しさわりのない部分で公開する、公表させていただきたいと思
います。

【座長】ということですので、もしコメント等、見ていただいたときに、支障
がありそうでしたら、そこはぜひチェックをいただければと思います。

どうもありがとうございました。

—了—