

原子力委員会 核融合専門部会（第11回） 議事録

1. 日 時 平成19年12月20日（木） 10:00～12:17

2. 場 所 中央合同庁舎第4号館 4階 共用第4特別会議室

3. 出 席 者

原子力委員

近藤委員長、田中委員長代理、松田委員、伊藤委員

核融合専門部会構成員

高村部会長、池田委員、伊藤委員、植弘委員、内山委員、小川委員、尾崎委員、

後藤委員、常松委員、寺井委員、三間委員、本島委員、山下委員

文部科学省

三木専門官

内閣府

黒木参事官、西田補佐

原子力機構

松田執行役

4. 議 題

（1）核融合専門部会の評価の進め方について

（2）関係行政機関等からのヒアリング

（3）その他

5. 配付資料

資料融第11-1号 核融合専門部会での評価の進め方について（案）

資料融第11-2-1号 核融合研究開発における開発研究に関する取組（文部科学省）

資料融第11-2-2号 核融合研究開発における開発研究に関する取組（日本原子力研究
開発機構）

資料融第11-3号 原子力委員会核融合専門部会（10回）議事録

午前10時00分 開会

○高村部会長 それでは、時間になりましたので、始めさせていただきたいと思います。まだ一、二お見えになっていない先生もおられますけれども、近藤委員長は少しおくれてこられるということでございます。

今回は第11回の核融合専門部会でございます。まず、前回より再開いたしました本専門部会ですけれども、今回よりご出席いただきました専門委員の方をご紹介します。

まず、東京電力の技術開発研究所長をされておられます後藤委員です。

○後藤委員 東京電力の後藤でございます。普段より原子力について大変お世話になっております。今、柏崎刈羽発電所は大変でございますけれども、頑張りますのでよろしくお願いいたします。前回欠席させていただきましたが、今回から参加させていただきますので、どうかよろしくお願いいたします。

○高村部会長 よろしく願いいたします。

それから、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターの三間委員です。

○三間委員 大阪大学レーザーエネルギー学研究センターの三間でございます。レーザー核融合で学術の担当をさせてもらっております。よろしくお願いいたします。

○高村部会長 よろしく願いいたします。

核融合科学研究所所長の本島委員です。

○本島委員 本島でございます。どうぞよろしくお願いいたします。私ども、核融合分野、特に物理と光学を両方をインテグレートしてのサイエンスとして研究を進めていく上に特に責任を持っておるわけでございます。

どうぞよろしくお願いいたします。

○高村部会長 ありがとうございます。どうぞよろしくお願いいたします。

なお、本日は木村委員よりご欠席という連絡をいただいております。ただ、お手元に今回の議題に対するコメントが配付されているかと思しますので、また後ほどそれを参考にしながら議論を進めさせていただきたいと思います。

それから、本日は関係機関の取り組み状況の把握に当たって、文部科学省とそれから日本原子力研究開発機構の方々にもお越しいただいております。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、議事に先立ちまして、私、私学に身を置いているんですけれども、いろいろと業務の関係で皆さんにご迷惑をかけることがあってはいけないと思ひまして、議事に先立ちまして、当部会の部会長代理として小川委員を指名させていただきたいと思ひますけれども、小川委員、よろしいでしょうか。

○小川委員 微力ながら、全力を尽くさせていただきたいと思ひますので、よろしくお願いいたします。

○高村部会長 ありがとうございます。ご異議ございませんでしょうか。

(「ありません」という声あり)

○高村部会長 ありがとうございます。それでは、小川委員に部会長代理をお務めいただくということにさせていただきたいと思ひます。

それでは、議題の確認ですけれども、皆さんのお手元に本日の議事次第があると思ひます。議題の1は核融合専門部会の評価の進め方について、これは前回の第10回の専門部会において、少しプレディスカッションをやりましたけれども、それを今回まとめてご提示するものです。

それから議題の2は、それに基づいて関係行政機関からのヒアリングということになっております。

ということで、では先に配付資料の確認を事務局からお願いできますでしょうか。

○西田補佐 それでは、配付資料の確認をさせていただきます。資料番号のついていない資料等もございますので、配付している資料の上から順番にご説明させていただきます。

まず最初に議事次第、それから座席表でございます。また、資料11-1号といたしまして、核融合専門部会での評価の進め方について（案）でございます。それから、資料番号がついていないA3の紙がございまして、評価の進め方について1枚紙にまとめたものでございます。それから資料番号11-2-1号といたしまして、核融合研究開発における開発研究に関する取組の資料でございます。また資料番号11-2-2号といたしまして、核融合研究開発における開発研究に関する取組でございます。また、資料番号11-3といたしまして、前回第10回の議事録、それから資料番号がついておりませんが、原子力政策大綱の核融合関連部分の抜粋した資料、また、京都大学の木村先生からの核融合専門部会配付資料に関するコメントも別途お配りさせていただいております。また、席上、ハードファイルの方に常備資料といたしまして、前回の資料及び平成17年10月の「今後の核融合研究開発の推進方策について」の資料を別途お配りさせていただいておりますので、会議中適宜ご参照いただければと思います。

配付している資料は以上でございます。

○高村部会長 何か過不足ございませんでしょうか。よろしいですか。

それでは、本日の第1番目の議題、核融合専門部会の評価の進め方についてに移らせていただきます。まず、資料につきまして、事務局より説明をお願い申し上げます。

○西田補佐 それでは、資料番号11-1号、核融合専門部会での評価の進め方につきましてご説明をさせていただきます。前回、もう少し具体的にというご指摘をいただきまして、若干見直しをさせていただいております。

まず、2ページ目でございますけれども、核融合専門部会における評価の進め方につきまして、まず政策を評価する観点といたしましては、原子力政策大綱及び原子力委員会が作成いたしました核融合専門部会報告書の「今後の核融合研究開発の推進方策について」に沿いまして、関係行政機関等において取り組みが進められているかを把握し、十分に成果を上げているか、あるいは政策の目標を達成し得る見通しがあるかについて検討いたしまして、これの検討作業に基づきまして、政策の妥当性を評価するというのが、今回の全体的な政策を評価する観点でございます。

3ページにいかせていただきまして、評価の視点としては、まず核融合研究開発の進め方は適切かといたしまして、研究開発において実験炉段階で原型炉実現に必要な研究開発を実施するための体制整備・資源配分が適切か。あるいは、学術研究において科学的基礎の確立を目指した研究が適切に進められているかなどの視点を挙げさせていただいております。

また、次の項目といたしまして、実用化に至るまで長期間を要する核融合研究開発を維持・発展させるための取り組みが進められているか。これは人材育成であるとか、あるいは知識、情報基盤の整備等がきちとなされているかということで挙げさせていただいております。また、他の科学技術分野、ひいては社会に対する貢献や寄与を維持・拡大していくための取り組みが進められているか。これにつきましては、他の科学技術・学術分野の貢献、あるいは産業界への波及効果などの視点を挙げさせていただいております。

次のページにまいりまして、4ページでございますが、具体の視点といたしましては、まず研究開発分野につきましては、研究開発項目の①から⑧、これは推進方策についての中で挙げられている項目で、具体的にはこの資料の12ページのところに羅列をさせていただいておりますけれども、そうした項目につきまして、現状での技術達成点と研究開発目標との関係、あるいは開発目標を達成するための戦略、あるいはITER・BAと国内研究との連携といったものを挙げさせていただいております。

また、学術研究につきましては、次の5ページでございますけれども、学術研究において科学的基礎の確立を目指した研究が適切に進められているか。具体的には、ヘリカル型及びレーザ型装置に係る研究開発、あるいは基礎研究の充実等について目標達成に向けた現時点での成果と今後の課題、あるいは基礎研究の充実を図るための適切な体制が整えられているかなどを挙げさせていただいております。

次のページに評価の視点としまして、人材育成あるいはその知識・情報基盤の整備などについて、例えば研究人員の充実、あるいは研究環境の整備、あるいは社会への発信、また知識・情報基盤の整備などの項目を挙げさせていただいております。

また、次の7ページでございますけれども、他の科学技術・学術分野への貢献、産業界への波及効果といったものを評価の視点として挙げさせていただいております。

一応、説明は以上でございます。

○高村部会長 ありがとうございます。8ページ以降は、原子力政策大綱の抜粋ですね。ポイントになる点、それから12ページ以降は推進方策についてですね、一応まとめてございます。

ただいまの説明につきまして、ご質問等ございましたらお願いしたいと思います。既に木村先生からこの評価の進め方について（案）に関して、4点ほど、これはコメントという形で出されております。その辺も参考にさせていただいて、先回、いろいろ議論させていただきましたけれども、それを含めてコメントいただければと思いますけれども、いかがでしょうか。

どうぞ、伊藤委員。

○伊藤（早）委員 座長のご質問は、この説明に対する質問ですか。今、説明に対してご質問くださいと言われたので、これに対しての意見は言えないんだと思って言っていない。

○高村部会長 いやいや、そんなことはございませんので、意見をいただければと思います。どうぞ、忌憚ない……。

○伊藤（早）委員 このところの視点、よくできていると思うんですがございますけれど、こういう評価の場合、縦軸と横軸があると思います。いろいろな項目に対して、どういう観点でやるか、どういう視点が一つの軸です。それから、もう一つの軸はどういうところをどこまでということ。そのところが、この中には余りはっきり明白にされていないと思うんです。

例えば、マトリックスにするには大体方法論みたいなものがあります。横軸に入れるべき項目としては、例えば実施体制がどうなっているか。計画としての予算がどうなっているか。それから、実績、成果があつて、その成果とともに評価があつて、その評価をフィードバックする受け皿が最初の実施体制の中に組み込まれているか。このようなものが考えられます。このように理論立てた視点がこの中には抜けているように思えるのでございますけれども、いかがでございましょう。

○高村部会長 これは西田さんの方で。

○西田補佐 研究の実施体制についてという趣旨でよろしゅうございますでしょうか。

○伊藤（早）委員 評価をする項目を例えば縦にとりますと、横軸におののに対して実施体制（受け皿ですね）、それからそれに対しての計画（予算を含みます）、その項目に対して実績、やったことですね、そして実績の横に成果が入ります。最後にフィードバックがあります。実績と成果は違うものです。必ずしも実績があるからといって成果は出ませんから。その成果に対する評価そして公知・広報ですね。公知されパブリックコメントを受ける、それらの意見のフィードバックがかかるようなシステムが十分できているかというところで、もう一遍実施体制にはね返ります。そうすると、その計画がフィードバックをかけていい状態に持ち込めるという、そういう評価になると思うんです。ただただ評価するというのではなく、今までこういうふうに言ったことを、何をどういうシステムに対してどこまでうまくいっていて、何が足りないかということが、そのマトリックスを書くことを通じて明確になってくる。そうすると、今度それをどうやってフィードバックにかけるか。

縦軸は非常によくご整理なさっていると思うんですけれども、横軸、簡単な5項目か6項目ですから、今言ったように整理して評価をしていくといいと思います。これは方法論と論理立ての問題なんでございますけれども、評価の項目をどういう筋でやるかというところでこんなふうにしたらいんじゃないかと。これは大学評価等でよく使われる手法でございます。

○西田補佐 ただいまいただきましたような視点での評価というのも含めまして、この部会では見ていただきたいとは思いますが、ただ、具体の研究課題、個別の進め方、やり方につきましての評価につきましては、基本的には文部科学省の方が、基本的にはその評価をしていただいていますので、我々としては、ここの場ではそのチェック・アンド・レビューと、それが適切かどうかという視点で見ていただきたいということを考えています。また、そういった個別の中身も見つつ、全体として核融合政策、研究開発あるいは学術研究の進め方が適切かどうかという形で評価をしていただければということを考えております。

○高村部会長 ちょっと補足いたしますと、私自身が考えているのは、まずこの評価というのは原子力委員会で定めた大綱に基づいて、それが求めていることがきちんと実施されているかどうかという観点、大きい観点がありますね。それに対してどうであったかということで、それが1点と。

それから、これは実は木村委員のコメントに対する答えにもなるんですけれども、その大綱、核融合研究を進めていく上で、大綱へのフィードバックもあるというふうに考えています。それが大綱へのフィードバック。フィードバックの視点というのは、伊藤委員が言われたように非常に重要だと思っています。

それからもう一点は、実施機関へのフィードバックですね。これに関して確かにきちっと書かれていないので、これは評価をまとめる段階でもう少し図式的というか、何かわかるような形でお示しできるんじゃないかなと思っていますけれども。

○伊藤（早）委員 簡単に言いますと、評価するときに今の項目を縦に書いて、升目をつくってこうやって詰めていけばいいですよ。そうすると、見やすくなって、ここがウイークだなとか、そういうのが見えてくるので、そうするとそこのところフィードバックかければいいのか、これはクロスワイドだから向こうにもう一遍戻そうとか。戻せないような、例えば何にもオピニオンが言えないような体制になっている場合というのも、そういうふうに書くと流れになりますので、よくわかってくるのです。もう一遍実施体制にも、それから根本的な基本的な考え方に対してでも、両方そういう方がフィードバックがかけやすい。

必ずそれに対してフィードバックがない場合には、次のところでフィードバックを受ける受け皿というものを提言していかなくちゃいけないという、そういうそこら辺のところの評価もあると思うんでございます。

○高村部会長 わかりました。大変貴重な意見だと思いますので、この評価をまとめていく段階で、今のマトリックス等を勘案しながら進めていきたいと思っておりますけれども。

ほかはよろしいでしょうか。

どうぞ。

○植弘委員 木村先生のご指摘の1番目のところですね。1)のところでございます。ここに関してのこの委員会での立場と、もう一点は各レベルでいろいろな形の評価がなされていて、先ほど文部科学省というレベルもございましょうし、あるいは大学なり、あるいは実施機関での評価もあると思うんですが、この場での評価のレベルというのはどこまでおこっていく。専門家の先生がいらっしゃるので、非常に技術的な評価も可能だとは思いますが、私のようにこの核融合に関して全くの素人の人間からすれば、各個別の技術のレベルの評価というよりは、その各レベルで行われてきた評価が、全体のシステムの構築に対してうまく動いているのかどうかというあたりが出ているかと思うんですが、そういう観点からいうと、この委員会のレベルでの評価というのは、でこぼこがあるにしても、なべてどこら辺にあるべきなのかということに関してのお考えを聞かせていただければと思うんですが。

○高村部会長 私の方でよろしいでしょうかね。今のご指摘ですけれども、先ほどちょっと申し上げたことと繰り返しの部分もありますが、この評価、前回も少し議論になりましたけれども、私どもの理解としては、先ほどの原子力政策大綱ですね、これに基づいて評価をしていくということだと思うんですね。原子力政策大綱といいますと、そのもとに推進方策についてという、平成17年ですか、10月に出された報告書がございます。これにブレークダウンされているわけですが、そこで取り上げている路線がびしっと実施されているかどうかというのが、ここでのタスクであろうというふうに思っております。

余り細かいといいますか、それは各JAEAなり、文科省でも評価を行っているわけですから、そこに余り立ち入るのはいかがかなというふうな理解でよろしいんじゃないかなと思ってますけれども、いかがでしょうか。

○植弘委員 すみません、第1点の木村先生の研究に重きを置かれているのか、あるいはつくらなければいけないものがある程度具体化して、その具体的な目標に対して届いているのかという、この2つは随分違うと思って、研究ですと、基本的に実績を上げているところにさらに資源を投入するのは、多分研究を進めるのは非常にうまくいくと思うんですが、ある一つのものをつくり上げるとすると、今届いていないものをいかに引き上げるかということが、多分非常に気になると思う。

その観点で考えたときに、例えばできていないところに資源を投入すべきでないというのは、研究者としての立場から思うんですが、それでは物はずくれないうことで、そこら辺のところに関してどのような立場で臨むのかということに関してのお考えを。

○高村部会長 そうですね。その点もちょっと申し上げたかったんですが、これ研究と事業というのをリファインして議論すると、生産的ではないんじゃないかなと思ってますね。多分これ、我々の場合は両面、例えばITERであれば、これは事業ですので、これをITERは我が国においても重要な位置づけにあるわけですね。その事業を達成するという必

要がございますよね。それに対する我が国としての支援というものと。ですから、事業とそれから基礎研究を含めて、学術研究を含めて、そういう研究的な要素はもちろんデモ炉に向けてもでございますね。

ですから、両面あるのではないかなと思っております。これを事業か研究かという議論は、余り生産的ではないのかなと、私はそういうふうに思っていますけれども、いかがでしょうか。○伊藤（早）委員 私も座長の意見に賛成で、各個別のアイテム、今書かれたところ、例えばITERですとプロジェクトですから、必ずマニフェストがございます。工期の中でつくらなければならないという使命がございます。この場合には、クリアしていく、チェックしていくものが非常にきついと思います。あと例えば、ブロードアプローチのようなものは、書いてある、何をどこまでやるという宣言のもとに計画が出されて、予算が執行されるわけですから、その中でどのくらいできているのか、そういう評価をしていく。少なくとも、ただばらまきみたいにお金をもらうわけにはいきませんので、それはそれに応じたような座長のご判断、そのほか委員のご判断で随時やっていけばよろしいんじゃないでしょうか。

少なくとも、事業としてやっていることにしましては、しっかりはつきりしていく。そのほかは、そのマニフェスト、その目標を立てたものからに関して評価していく。こういうのでいいと思いますけれども、皆様のコンセンサスが得られるのではないのでしょうか。

○高村部会長 ありがとうございます。

植弘委員、いかがでしょうか。

○植弘委員 ごめんなさい。私、素人なので、どこら辺のところがどこら辺かというのが、非常に見えないところがあるんですが。まず、大きく2つに分かれていて、開発研究と称されているものと、学術研究として、これは僕は学術研究の中の研究だと思っていますので、これは要するにいい成果を上げたところにフィードバックという観点ですね。資源の配分というフィードバックを考えたときに、いい研究をしているところにより資源を投入するのは、多分いいだろうと。

問題はITERの方でございまして、開発研究の中でも特にITERになってくると思うんですが、ITERがどこをねらっているのかというのが、私もあれですが、基本的には熱核融合によって電力を得るとというのが多分ITERの目標だとすると、プラズマが点火するだけでは多分だめで、ちゃんと電力性を取り出せるというところまで多分やることになっているのではないかなと思うんだけど、そこら辺の判断も私ちょっとあやふやなんですけど、そうだとすると、つまりプラズマ点火が目的ではなくて、電力性をとるんだとすると、電力をとるところまで全体のシステムとしての達成を目標としたときに、例えば今ある部分がうまく進行していないといったときに、そこを進行に対してさらにうまくやるためにはどうしなくちゃいけないかということが、評価のフィードバックとして何らかのそういうようなフィードバックが起こるような評価をしないことには、いや、うまくいきませんねと言っただけでは何にもならないと思うんですね。

そのときに、うまくいっていないところに対してさらに資源を投入するのか、あるいはやろうと思ってうまくできていないというのは、最初の方針が間違えて、そういうような今考えているそれを伸ばしていても、うまくいかないかもしれない。別の道をとらなくちゃいけないかもしれないということもあると思う。

そういうようなところに関して、素人である私から見えないので、そこら辺が今の道を進め

れば何とかいくのか。道はその1本ではなくて、もう少しパラレルな道をつくって、うまくいく道を探した方がいいのかとか、そういうようなところに対して、多分ここが国の機関、国の方針を定める、多分上に親委員会があるにしても、最終的にはここが具体的な球を決めるのはここだと思いますので、そこら辺に関して、いや、みんなうまくいってれば僕は全然心配しないんですが、どこかでちょっとでもうまくいっていないところがあったときに、そこに対してどういう方針で臨み、評価をして、それでどういうふうなフィードバックをすべきであるというふうに書き込むのは、そのところがちょっと見えないなという。

○高村部会長 ありがとうございます。

それに関連して、小川委員、どうぞ。

○小川委員 今、植弘委員の方から、国際プロジェクトであるITERを評価の具体的な対象として挙げられましたが、確かにそれはそのとおりだと思います。ただし専門委員会としてはもっと大きく、核融合炉を実現するために必要な施策に対して評価するのであって、そのワン・オブ・ゼムとしてITERがあると言えます。ITER以外にも、核融合のためにいろいろ推進しなければいけないプロジェクトもありますし、核融合の基盤を支える学術研究もあります。核融合研究開発という大きな枠組みの中で見たときに、先ほど伊藤委員や高村座長も言われましたように、ITERのようなものに関しては、事業としての達成度を評価しなければならないでしょうし、あるものに関しては、科学・技術のすそ野を拡大させる学術研究としての評価をしなければならないでしょうから、それぞれによって評価の視点が少しずつ変わってくる可能性があると思います。ただし、基本となるのはやはり平成17年の報告書等が着々と進められているかどうかというのを評価すべきであると思います。

○高村部会長 内山委員、どうぞ。

○内山委員 先ほど提案されたマトリックスは私も賛成ですが、皆さんがどうも混乱している点は、基本的には原子力政策大綱に書かれている評価項目が抽象的なために、その評価の目標が何かがよくわからないということではないかと思います。それがもう少し明確になれば、評価の進め方が理解しやすくなるかと思います。

核融合についての評価はいろいろなところで行われていますので、それらとダブらないようにしなければなりません。そのためには、本評価委員会は他の評価とどこが違うかを明らかにする、すなわちミッションを明確にすることが大切だと思います。

○高村部会長 そうですね。ありがとうございます。

○常松委員 ITERはプロジェクトであるから楽であってというような話ですけれども、この推進方策についていきますと、ITERについてというのは燃焼プラズマをちゃんと勉強しなさいと書いてあるので、これ、実現するのは多分20年ぐらい先の話で、そうすると、当面のITERというのは確かにプロジェクトですけれども、これに至るまでのいろいろな技術開発とか、いろいろな研究の仕込みができていくかとかということで、割とショートタームになっちゃうわけですね。何か35年間のプロジェクトに対して、今ここでやるというのは、多分5年間ぐらいの間だろうということで、むしろプロジェクトになっている部分は、これを目指してその下のブレークダウンというのがあって、それは多分担当する省庁とか機関の方が、あるマイルストーンをどこかで設定してやっていますというご発表があるんだと思うんです。

それ以外のところは、むしろ高ベータ化とか炉工学とかというのは、どちらかというと施設の整備とかミッションオリエンテッドというよりも、こういうカテゴリーの研究を進めねばなら

んと書いてあるので、これはどちらかというと木村先生の2番目の、プロジェクトと言えばそちらの色彩が強い部分になるわけで、もともと第3段階というのは、主力装置である実験炉というのとそのほかの研究というので、施設じゃない部分で書いてあるものがベースになっているから、そこはどちらかというとまだ研究の段階というのは多く出るし、ITERとか何かはむしろその途中の段階がどうかという認識を、やっぱりこれは実施側からご提案いただいて評価するしか方法はないんじゃないかと思う。

20年後に燃焼プラズマがどうあるべきかというのを今やっても、単なる、非常に遠い目標設定をしているのにすぎないんじゃないかなと思うんですが。

○高村部会長 ありがとうございます。少しくリアになってきたんじゃないかなと思いますけれども、三間先生。

○三間委員 今までの議論をもう少し確認したいんですけども、先ほど説明いただいた資料の2ページ目に、原子力委員会の役割というところがあって、第4段階への移行等の基本方針の改定や云々というのがある。今回の評価の目的というか、その評価した結果の使われ方の問題なんですけれども、先ほどからの議論をもう少し平たく言えば、核融合第4段階への移行の基本方針の改定に、今回の評価が、チェック・アンド・レビューが活用されると、そういう理解でよろしいのでしょうかというのが1点と、もう少しそれに向けてのスケジュールみたいなものがどうなっているのかというのが、もしある程度概要がわかりましたら、前回議論があったのかもわかりませんが、ちょっときょう私、初めてでございますので、すみません。

○高村部会長 わかりました。簡単に説明いたしますけれども、推進方策に定められたいわゆるチェック・アンド・レビューと、今回この核融合専門部会で行う評価というのは性格が違っていて、前者に関しては三間先生がおっしゃるとおり、それは第4段階への判断基準になるというふうに考えています。ここで行うのはそうではないと。これは実は前回にもそういう議論がありましたので、もう一度申し上げますけれども、そういう位置づけでとらえていただきたいと思います。

山下委員、いいですか。じゃ、山下委員、どうぞ。

○山下委員 ありがとうございます。もしかしたら全般的な外れなのかもしれませんが、やはり核融合の研究自体の不確実性をなるべく確実化に近づけるというか、可視化していただくためには、どうしてもやはりタイムフレームといったものもきちんとチェックというか、その評価をするときに、きちんとその段階、段階で確認できるような情報というのをいただきたいというのが、門外漢から見たときのコメントでございますけれども、そのあたりのご説明をいただけるとありがたいと思います。

○高村部会長 わかりました。これは例えばITER、第3段階におけるITERの位置づけ、それからそれを超えてのデモ炉への展開、そういう形で一応時間的な流れは踏まえた上で評価になると思いますけれども、例えば、今山下委員がおっしゃられているそのタイムスケジュール的なもの自身を評価にするかどうかというのは、ちょっとそこまで及ぶのかどうかわかりませんが、考慮させていただきたいと思っています。ありがとうございます。

本島委員どうぞ。

○本島委員 私、自然科学研究機構の評価担当理事をしておりますので、評価対応では大変苦労しています。大学等含めて評価委員会は野依先生の委員会ですね。やはり評価の進め方というのは、非常にそれぞれの位置があるわけですし、先ほどからの議論もすべてそれにかかわる

と思います。ご承知のとおり、評価は研究者の間で行うピアレビューに始まって、組織等の内部評価、コミュニティーも含めて、それから外部評価があって、最高位のところで第三者評価があるわけですね。私は、この原子力委員会が責任を持たれる核融合専門部会は、専門家も入っておりますが、第三者評価に限りなく近いものと位置付けています。特に評価の最終責任を持たれるのは、研究コミュニティーの外におられる方がかなりの責任を持たれるべきであろうと、そういう位置づけであるというふうに理解しております。

評価自身も、ご指摘にもありましたけれども、多重評価は非常によくない面が出てきまして、結論が違ったりするわけですね、場合によっては。ですから、当然評価の積み上げに基づいての多段評価である必要があって、この評価委員会は非常に高位の第三者評価になるべきであると、こういうふうに思っております。評価は特に外部評価の段階からは、チャージが評価委員会に出されて、その結果、進め方等は委員会で裁量の幅が当然与えられるわけなんです、チャージがはっきりしていることが非常に重要であると。

そういう点では、2 ページ目の観点、これが非常にクリアなチャージであって、その先に進め方が出て、これもかなりクリアに書かれているのではないかというふうに思います。

○高村部会長 ありがとうございます。まず、この評価の視点というのが、評価の出発点において大変重要だと認識していますので、私自身も事務局と随分詰めさせていただいて、こういう形にまとめましたけれども、今いろいろな委員の方からいただきました、特に内山先生がおっしゃられた評価の目標と基準という、そういう観点というのは大変重要だと思いますので、この辺のところを、今すぐこうというわけにいきませんので、またきょうの議論を踏まえた上で、さらにその辺を明確にするような努力をさせていただきたいなというふうに思っておりますけれども。

どうぞ、委員長。

○近藤委員長 委員会は、そうしたフィードバックのあり方も含めて、皆さんにお決めいただけるものと考えていますので、よろしくお願いします。私どもは、事業の実施主体に対して、外部評価と内部評価を問わずというか、それぞれ適切に使い分けてPDCAをまわしながら事業を実施してくださいと申し上げています。一方、私どもは、施策の基本方針、言い換えると、政策目標とその政策目標を実現するために幾つかの政策プランを用意しています。専門部会の報告書が、目標を掲げ、その達成にこういうプログラム群を遂行することが重要だと書いてあることを思い出していただければ、このことご理解いただけると思います。大きな目標と、その目標を達成するために効果的なプログラム群とそれらへの大まかな資源配分の大きさとその達成に要する時間なども念頭に置きつつ、目標とプログラム群とそのスケジュール、といっても多くはプログラムのゴールを示しているだけですが、を決定している。で、それを具体化する作業は行政庁にやっていただいているわけです。ですから、この段階の活動に関しての評価はご担当の行政当局の行政評価の一環でなされているはずで、つまり、この行政組織の決する資源配分によってプログラムが運営される、いくつかのプロジェクトが推進されるのですが、そのレベルの、目標達成のための取り組みの実際に関する評価は、当然行政庁の中でやっておられる。そして、その下に恐らくそのプログラムを実際にプロジェクトに展開していく現場があるに相違ないところ、その現場はプロジェクトレビューとか、プロジェクトのマネジメントレビューを通じて、プロジェクト設計・推進の正当性、妥当性を外部評価も組み合わせつつ、実施しておられると理解しています。

で、しからば、私どもは、いいっぱなしでいいのかということ、そうではないと、自らも、そういうプロセスを経て、そのプログラムレビューがなされてきているに違いないところ、それが確かなものであることを確認しつつ、その内容を伺い、おそらくそこには、内外情勢・知見の蓄積を踏まえたご提言も含まれているでしょうから、そうしたものを踏まえて、委員会としての目標設定やプログラム構成、ポートフォリオ設計が間違っていなかったかどうかについて自ら評価すべきであると考えて、この政策評価という作業を始めたのです。ですから、そういう点について、ここでご意見をいただきたいのです。

この目標設定には他分野との関係において資源配分はこんなところかという共通理解の背景があります。それは、専門家の所要費用の認識をお聞きし、他方で行政としての予算の確保の可能性を伺い、こんなことで進めるのかなということを決めてきたものです。ですから、そういう状況についての認識も見直していくことも必要かもしれません。いずれにしても、そういうことも含めて、しかし現場の状況をそれぞれにおいて行われている評価を通じて把握し、委員会の決めたことは間違いだったかもしれないぞという気持ちも持ちつつ、それらの評価をここで議論していただいて、結論として、委員会決定の内容を修正すべきなら修正するべしというご意見をいただきたいと、そういう成果を期待しているんです。

○高村部会長 ということは、大綱に書かれていることに対して、核融合専門部会として大綱へこういうふうにやった方がいいであろうというサジェスションをするという、そういうフィードバックも期待されているというふうに、私は先走ってそうやってしまったんですけども、それはよろしいわけですね。

○近藤委員長 はい、これはこういうことなんだなという確認でも、こういう目標、こういうプログラムにもっと力を入れたらとか、こういうことに気配りしてプログラム推進をお願いするのべきではないかというふうなことをリコメンデーションとしていただくのを期待しております。

○高村部会長 わかりました。

ちょっと待ってください。先に池田委員の方から。

○池田委員 ここで発言すべきことかわからないんですが、ITERの評価について、先ほどのある委員の発言などを聞いていて感じたことなんですが、ITERの実施というのは国際的なプロジェクトですから、日本は7極の7分の1ですか、の意見を述べるということしか日本の代表はできないわけで、国内で評価しても、それがどういうふうにフィードバックされるかという点について、基本的に国内の問題とは違うわけです。

そこで、後の行政機関による説明のところであるかもしれませんが、10月にITER協定が発効して機構が発足したわけですから、概要で結構ですから、日本の参加の問題について、この条約でどういうふうに、なっているかについて、条約の概要を早い段階でご説明いただければ、日本のITERへの参画を考える上でありがたいと思います。

○高村部会長 わかりました。それは多分後ほどの文科省からの説明にあるかと思うので、そこでまたお願いしたいと思います。

内山さん。

○内山委員 今の近藤委員長の意見を聞いていますと、やや判断をどうしていったらいいのかというところで戸惑いを感じています。というのは、この評価委員会の目標でなくても、目的が明確になっていることはやはり大前提として必要なもので、それが原子力政策大綱レベルで

すと、余りに抽象的過ぎます。もっと具体的に目的を明確にして、それぞれについてこの評価委員会で何を目的に評価しなさいということを決める必要があります。ここに出席されている方は、それぞれが違う専門分野の人ですから、いろいろな角度から非常に細かい議論に入ってしまう可能性があります。その結果、收拾がつかなくなるおそれが出るのではないかということをやや危惧しております。

例えば技術的な点を考え出したら、幾らでも深堀りになってしまいますので、中には予算確保の問題まで入ってしまいます。そういった具体的なものにまで話が及んでくると、まとまりがつかなくなるということを危惧します。また、全く逆のばあいもあります。すなわち、委員から単なるご意見をお伺いするという程度で、それを事務局が後でうまく作文してまとめる場合です。

それが私の意見です。

○高村部会長 ありがとうございます。どうでしょうか。余り私のコメントでも……。

○近藤委員長 皆さんでお決めいただくことだから、私がコメントするのはどうかと思うのですが、そこまでディテールの仕様を書くのは、どうですかね、皆さんにはワイズメングループとしてお集まりいただいているので、その辺のことも含めておまかせしているのです。先生には大綱の策定会議にご参加いただいたので、その決定内容の骨の太さというか丸めの程度についてはご存じで、あまりの太さにご心配を述べられたのでしょうけれども、先ほど申し上げたように、素材は細かいことにタッチしていても、議論を積み上げていく方向はそこにある丸めの程度の骨太の方針の妥当性評価ということで、ご議論していただけるのではないかと思います。

大きくいえば、個々のプロジェクトについてはちゃんとした、私どもが大綱でも強く述べているところにしたがってというべきか、ちゃんとしたレビューがなされて、プロジェクトが進められているはずでありそういうことがちゃんとなされているかどうかについては、私どもは各行政庁が出されているさまざまな審議会の議事録も全部読ませていただいています。そういうところの審議結果を伺って、私どもが思いを込めて書いた一行がきちんとインプリメントされているかについて確認をし、そういう審議を通じて、いろいろな問題提起もとりまとめられているでしょうそれを理解するためには、ディテールに入ることも、場合によってはまさにそれを正しく理解するためにディテールについて議論していただくことも当然あってしかるべきだと思いますけれども、そういうものをあわせ評価していただくことになると思うのですが、その際に議論の方向性を見失わないように、チェアマンにはきちっと裁いていただけると、私は安心をしています。

○高村部会長 少し事務局の方から補足していただいた方が。

○西田補佐 基本的には、今近藤委員長から言われたことに尽きているわけでございますけれども、基本的な目標としてはやはり原子力政策大綱及びその推進方策の適切性について見ていただく、コメントをいただくというのが最終的な目標でございまして、それを評価するために個別のプロジェクトの中身についても、必要があればそこは見えていただいて、推進方策の適切性であるとか、そういうところにつきましては見ていただくというような趣旨でございます。

ですから、個別の研究の内容のPDCAを見るということ自体は、基本的には文科省とか行政庁の方でやっていただいていますので、我々はその部分については、それが適切かどうかという部分を見ていただくというような整理だというふうに考えてございます。

○高村部会長 ありがとうございます。じゃ……。

○伊藤（早）委員 今のお話に追加いたしまして、こういう評価のときに、全体的にどのような予算配分というか、やってきたことが正しかったのか、大体おおむねよくやってきたのかとかそういう評価があります。それからプロジェクト、研究開発、基礎研究、そういう配分比みたいなものは、これで十分うまくいっていたのだろうか。何か失敗しているところは、抜けたところはないだろうかとか、そういうような比較的大きなふろしきの中のすみ分けのというのが1つの重点になるんだと思う。

そのほかに、この第2にありますけれど、例えば人材育成ですとか発信とかがあります。そういう項目とインターフェアレンスを起こすようなことが無いかどうかというのが重要です。そういうような視点というのは余り入ってないと思います。例えば、基礎研究にお金が少なかったから、人材の育成が立ちおくれたとか、今は本当にただの例でございますけれども、そういうようなものが見えてきたときに、それじゃそっちの方にもう少し重点的にかけられるのではないとか、何かそういうようなもう少しワイズマン的な見方、個々ではなく、そういうそのクロスワイズな見方をできればまたいいのではないかと思います。これは付加コメントでございます。

○高村部会長 ありがとうございます。我々の共通認識としては、そういうふうな視点、私自身もそういう観点を持っておりますけれども。

本島先生、いかがですか。

○本島委員 いや、もう伊藤先生がおっしゃったことは全くそのとおりです。実際の評価のときに、特に専門家の方はそういう立場でできるだけ客観的な意見を、自分の専門外であっても、フュージョンの中でもいろいろな役割分担に対してされてきていいと思うんですが。

それで近藤委員長にぜひ、確認ではありませんで、お願いになると思いますが、お聞きします。先ほど原子力委員会が責任を持つ評価だから、第三者評価と考えていいのではないかということをお願いしたわけですが、評価でいろいろなことを外へ向かって発信しておりますと、私も感じていること、経験していることとしまして、社会はピアレビューというのはもう専門の話ですから、これはもう研究者に任そうというところがありますね。論文のこと、サイテーションとか、そういうことである程度客観的に見れるわけですから、そういう受け取り方をされる。内部評価についても、やはりそれぞれの組織が必要に応じてやりますので、客観性というのはそれほど出てこないという見方もあります。それから、外部評価につきましてもいろいろなレベルがあるものですから、最近はそれほど評価が高くないんですね。厳しさが見えないという点で。

そういうふうになると、やはり第三者評価、我々の分野でも自然科学機構としまして、総合科学技術会議の評価というのが第三者評価という位置づけをしていますし、自然科学機構の中の核融合にとりましては、原子力委員会というのは非常に、も同じレベル、またはそれ以上の第三者評価の位置づけを持っておられますので、そういうふうを考えてこの作業会での議論を進めるということについては、大筋においては先生のお考えと大体合っているのかどうかという点ですね、お聞きしたいと思います。

○高村部会長 どうぞ。

○近藤委員長 そうお考えいただいて結構と思います。ただ私もとしましては、政策大綱は自分で決めたものなので、それについて、委員会が評価をするのはみずから評価になっている

というご批判を時たまいただくことがあります。原子力委員会が外に評価機関を作るべきではないかというわけです。第三者評価という言葉は結構美しい言葉なので、何が何でもそのルールを適用しようとされるのです。しかし、私どもは自ら決める責任を有していますから、ここだけは原子力委員会がみずから評価でしようがないとしているんです。

これは原子力委員会の役割、位置づけでそう整理しているんですけれども、実際には、おっしゃるような意味で、私どもはご意見、ご説明、ご批判を正しく理解したいということで、ここに座っていると、そういう意味で、当該プログラムの推進という観点からすれば、ここが第三者評価になっているということはそのとおりですが、それ以上にいうべきか、私どもにとっても、そういうつもりでお願いをしているものです。蛇足かもしれませんが。

○高村部会長 この委員会には、第三者といいますか、そういう方がたくさんおられますので、その方の、本島委員の趣旨としては、そういう方の意見を高く尊重したいという、そういう趣旨だというふうに理解していますが。

○本島委員 専門分野のその委員は、やはり情報提供なり意見を提供するという立場をかなりのウエートで持たれた方がいいんじゃないかと思いますが。

○高村部会長 皆さんいろいろありがとうございました。ここは非常に重要な点で、ここをちょっとあいまいにといっても、別にこれ数値ではかれるようなものではありませんので、全くクリアというのはなかなか難しいと思いますけれども、ある程度コンセンサスを得ないと後からの評価がなかなか難しくなってくると思うので、今少し時間をかけましたけれども、概略、共通認識が生まれつつあるのかなというふうに思います。

ということで、もしよろしければ、この評価の項目自体に関しては、推進方策にのっとって立てられていますので、これに基づいてまずは開発研究の面から、少し実施機関の状況をお聞きして、それで具体的なコメント等の作業に移りたいと思いますけれども、いかがでしょうか。

よろしいでしょうか。若干強引なところもございますけれども。

それでは、いろいろとありがとうございました。大きなB4のものがございましてけれども、これは見やすくした形になっていますけれども、こういうものを見ながら関係行政機関からのヒアリングに移りたいと思います。

それでは、まずこれ順番はどういたしましょうか。文部科学省の三木専門官の方からお願いできますでしょうか。

○三木専門官 文部科学省研究開発戦略官付の三木と申します。資料11-2-1に沿って、核融合研究開発における開発研究に関する取組、実施・協力体制と予算についての現状をまずご報告させていただきたいと思います。目次のところ、きょうはお話を4つの観点に分けて、まずITER・BAの現況、前回松尾戦略官の方からもお話ししておりますので、ざっと概略をリマインドさせていただきまして、それから研究開発における体制の組み方、オール・ジャパンでどういった体制を組もうとしているのかということのご紹介をさせていただきたいと思います。その後、予算、そして最後にITERのベースライン文書、統合設計の文書が出てまいりますので、その国内評価体制についてどういった取り組みを日本が考えているのか、ご報告いたしたいと思います。

資料2ページ目の方にまいりまして、ITER・BAの現況ですけれども、まずITER計画というのはもう皆さんご承知のとおり、7極で日、欧、米、ロシア、中国、韓国、インドの7極で、フランスのカダラッシュにITERをつくって運転をして研究していこうというもの

です。機構長は日本が輩出しておりまして、池田要機構長が11月27日に正式に承認されました。日本の分担割合としましては、建設期間中には9.1%、運転期については全体額の13%ということになっております。目先の建設期につきましては、この9.1%のほとんどは物納となっております。あとITER機構は国際チームでフランスのカダラッシュで活躍するITER機構に分担金として納めるお金が若干ございます。スケジュールとしましては、建設期間が10年間、運転期間が20年間、その後除染は5年間、除染はほとんどホスト極のフランスの方で行われます。あと建設地には日本は最後までフランス・カダラッシュとサイト保有地を争った経緯もございまして、分担金の分担部分はお金としては9.1%の負担なのですが、物納の割合としましては、EUからさらに9.1%の割譲を受けるということを行っており、全体として18%程度、日本が物納することになっております。技術的にはちょうどこの絵でいいますと、真ん中のコア、赤いところに当たりますコアの部分を物納します。日本の技術力が優れているということが認められたという結果でもあります、コアの部分を主に物納していく計画となっております。

こちらがITER計画でございまして、もう一つ幅広いアプローチ、日欧共同でITERを補完して行うものですが、こちらは青森県六ヶ所村で日・欧の2極でやります。実施期間は10年間、ITERが運転を始まる前にほぼ協力活動を終了しようという計画で走っているものでございます。

3ページにまいりまして、ITER・BAに関する経緯ですが、10月24日にITER協定発効いたしました。全極からの批准書がそろいまして、これでやっとITERが正式に開始されるということになりました。その後、BAの方では11月15日にバルセロナにおきまして運営委員会、意思決定機関である運営委員会が開かれまして、ITERの方では、11月27日に初のITER理事会が行われました。

今後につきましては、次のBA運営委員会は青森県六ヶ所村で、それから第2回のITER理事会も青森県で行われる見通しとなっております。

4ページにまいりましてITER機構の現状ですが、ITER機構はフランスのカダラッシュで実際に物納されたものを受けて組み立てていったりすることを行う国際編成チームですが、機構長はもとより各極から輩出された副機構長まで全て、11月27日のITER理事会で承認されました。このような体制で今後進められていきます。

さらに、現在の状況ですが、写真だけですが、5ページ、これは7月時点でITERのカダラッシュサイトの写真を撮ったものです。まだまだ森を切り開いたという、段階です。実際今やっている活動というのは、体制の整備ですとか、ITERは設計は終わっているんですが、最後カダラッシュの地盤に合わせたちょっとした変更ですとか、あと原子力施設であるためフランス政府の許認可を得る作業と、そういったものが需要ですので、体制整備が急ピッチで進められている段階にあります。

次のページをめくりまして、6ページは、今度はBAの方ですが、こちらは整地まで進んでおりまして、約13ヘクタールの敷地があるのですが、今後建屋の建設が進む段階まで来ております。

次に、2ポツの開発研究における体制についてご紹介させていただきたいと思います。

まず、既に私ども一度評価を受けておりまして、それが8ページに紹介しております、ITER計画の推進の中間評価というものが行われました。これは文部科学省に設置されております。

す科学技術学術審議会の下部組織で行われたもので、この評価は本年8月に示されたものです。全体評価としましては、割合前向きにとらえていただきまして、科学技術的な意義にしまして、社会的な経済的な意義にしても意義はあり、核融合にかかわる技術基盤の向上ですとか、他分野への波及効果も期待できるものであると言っておくことができました。そして、国際協力の枠組みについても、リスクの分散ですとか、費用対効果の面から妥当なものであるということをおっしゃっていただいています。

今後の方針としましては、大学・産業界を含めてオール・ジャパンの連携の中でのプロジェクトを推進すべきというコメントをちょうだいし、そして全体評価として、本プロジェクトを今後も計画どおり推進すべきものと認めていただいたという経緯がございます。ただ、全体評価に続いて個別評価もちょうだいしております、9ページの方にまいりますけれども、個別評価は3つの視点で評価を受けております。

基盤技術の形成の項目では、日本の技術レベルはまず高いと言っておき、2点目の人材育成につきましては、やはり人材育成は本当に重要、ITER計画ですとかBAの活動を通じてJAEA、指定機関であるJAEAと学术界と連携して取り組むことが重要。その上でさらに核融合だけではなく、原子力、エネルギーといったもっと幅広い視点の中で人材を育成し、必要に応じて核融合の方にも来ていただき融通し合うよう、コメントをいただいております。それから、最後に国際的な視点でのコメントにつきましては、日本は技術的に優位なところがあり、その面を大切に、ITER・BAを推進するという言い方をされています。私もITER・BAを主導的にやっていきなさいと言われたものと受けとめてございます。

10ページには、この評価が行われたときの先生方の名簿をご紹介させていただいております。このようにオール・ジャパンでの取り組みが重要というコメントをいただきまして、それを受けて現在オール・ジャパンの体制をどのようにとろうとしているのかというのが、11ページにご紹介しておりますITER・BAに関する国内実施・協力体制でございます。

実際、ITER・BAの活動の矢面に立っていくのは、一番左の水色で書いています原子力機構になっていきます。各極の貢献というのは、極内機関ですとか実施機関をそれぞれ決めて、極内機関なり実施機関なりを通じて貢献を行うと協定に定められておりますので、日本の極内機関、実施機関である原子力機構が活動の矢面に立つ格好になります。ただ、私も日本としての貢献を原子力機構だけに任せるということは全く考えておりません、国全体として、国の総意としてITER・BAに参加していくべきものと考えております。そして、そのための意見をちょうだいする場として核融合エネルギーフォーラム、真ん中に書いているものですが、任意団体です。自らの発意で参加してくださる会員によって構成される核融合エネルギーフォーラムを国内の意見をちょうだいする場と考えております。核融合エネルギーフォーラムは、後で詳しく説明させていただきますが、会員数510名程度で日本の核融合の関係の方々、JAEAはもちろん入っておりますけれども、学术界ですとか、あと産業界の方にも幅広くご参加いただいているものでして、満遍なく意見をちょうだいできる場ではないかと承知しております。

核融合エネルギーフォーラムというのは、根なし草といっちはなんですが、法律的に国の機関とかそういった形で位置づけられているものではございませんので、ここで集約されました意見については、まず文部科学省の方でご意見をちょうだいしまして、政府としての意見に仕上げていく、オーソライズしていくという過程をたどりながら、国内の意見集約というものを

図っていく場と考えてございます。

次ページ、12ページに移りまして、今の核融合フォーラムについてご紹介させていただきます。これは評価の視点でいいますと、体制整備は適切かという評価項目に対応するかと思います。ITER・BAと国内の連携として、オール・ジャパンの体制の中心と位置づけているものです。本核融合フォーラムの目的としましては、核融合エネルギーの実現に向けた研究、技術開発の促進を支援していくことを目的としております。活動内容につきましては、情報・意見の交換や討議の場の提供、それから意見の集約・調整、連携協力の調整を行っていく場、それから情報発信を行う場、そして理解増進を呼びかけていく場と考えています。それからあと実際の活動内容としまして、若手研究者・技術者のすぐれた活動の顕彰といったことも行われています。

組織は、会員数約510名、主に大学、産業界で、大学から来てくださっている方々が約半数、産業界からも20%弱の会員の方がご参加くださっています。組織の中には3つありまして、ITER・BA技術推進委員会、これまで5回行われているんですけども、ITER・BAの研究活動に関する国内意見の集約ですとか、情報共有の場、そして国内連携協力の推進を行っていただく場となっております。それから、調整委員会は専門クラスターの活動、専門クラスターには社会と核融合、プラズマ物理、炉工学といったものがありますが、専門クラスターの活動の企画ということが行われています。専門クラスターでは、ITER計画や幅広いアプローチに貢献しつつ、核融合の国際的な研究提案を展開する活動も行われておりますし、また、シンポジウム等を開催し、社会に向けての理解の促進を図るといった活動が行われております。

13ページにまいりまして、ITER・BAに係る大学、産業界との連携の事例を3点に分けてご紹介させていただきたいと思います。これは評価の視点、いただいているものによりますと、ITER・BAと国内の機関の連携に当たるかと思いますが、まず1点目、核融合フォーラムにおける事例といたしましては、ITER・BA技術推進委員会が開催されておまして、そこで私どもの方からもITER・BAの計画の進捗状況について、情報提供をさせていただき、皆様に今何が起こっているのかを知っていただいて情報共有させていただくとともに、ITER理事会等々ITERの活動の場に私どもが参加するときに、我が国の意見としてどういったものを言っていくべきかといった参考意見をちょうだいする場となっております。

また、ちょっと今日4番目に最後にご紹介させていただきたいと思いますが、今ITER計画の中で最終的な設計文書、設計ベースライン文書というものがつくられていますので、これを日本として承認するに当たり、日本としての評価をしてから承認に入るべきものかと存じますが、評価にあたり技術的な側面からのご助言も核融合エネルギーフォーラムからいただきたいと思います。

それのほかに、核融合の研究者の方々が一堂に会してくださる場ですのでもう少し考えております。原型炉に向けた研究開発戦略をどうやっていくのか、どのようなノウハウがITERそれからBAの活動によって蓄積され、さらに今後日本としてどのような技術、ノウハウを開発していく必要があるのか、そういった技術についてマトリックスのような形で整理してほしいということも検討を要請しておりますし、あと人材育成についても、どこにどういう方々が今いらっちゃって、どんな分野の人材を今後特に力を入れていかなきゃいけないのか、そういったことのアドバイスをいただきたいと思いますと考えているところでございます。

それからあと、JAEA、原子力研究開発機構におきましても連携活動は行われています。

まずITER計画の進捗状況について、JAEAから情報発信が常に行われております。それからITER機構からの求人情報もJAEAを通して行われています。実際に今ITER機構に現在153名プロフェッショナルとして各国から集まってきました、さらに今後250から300名ぐらいまで増やされますので、そのときには日本からも、今も日本から15名参加していますけれども、さらに日本からも応募していただければいいと思っております。原研機構を通じまして学术界、産業界からも積極的な参加を募りたい、日本全体で派遣していきたいと考えています。

それからあと産業界との連携ですけれども、連携は実態上必須になっています。ITER機構に物納を行うに当たりまして、物納を行うのは日本、そしてその指定機関であるJAEAが行うのですが、実際には企業の方につくっていただかないと話が進みませんので、産業界と一緒に物納活動を行っていくということになります。

それから3番目、BAにおける事例といたしましては、まだこれから建屋を置き、中に研究設備を置くということをやっていくのですが、どのような計算機がいいのか、それからどのような加速器が置けるのか、検討に当たりメーカーの方ともさまざまなお話をさせていただいている状況でございます。そして、こういったことについても、企業の方に今何が起きているのかまず知っていただく必要がありますので、ITERに関しても、BAに関しても、企業説明会を頻繁に開催させていただいております。例えば、ITERの方ですと、括弧の中に4回を書いていますけれども、大体1回につき40名程度、30社前後の企業さんが集まってくさっている状況です。

次、14ページにまいりまして、ITER・BA計画、核融合研究への社会の理解ですけれども、これは評価項目で言いますと社会への発信かと思えます。まず国内機関の取り組み、事業の進捗状況については、さきの核融合フォーラムを通じたり、あとJAEAからの情報提供というものが行われています。それから、説明会というものもやっておりまして、特に六ヶ所村、BAサイトになる六ヶ所においても頻繁に行われています。それから、もっと一般の方や中高生に向けては、出張授業ですとかサイエンスカフェ、これは一般の方々対象で今のところ20名から30名の参加を得ていますけれども、年に一、二回の頻度で行っています。そしてサイエンスキャンプ、これは中高生を受け入れて、研究者と一緒に1週間過ごす中でいろいろな核融合のお話をさせていただく活動を行っています。一般の方々対象なので、ITER・BAというよりはむしろ核融合とはどういうものかといった話から始まり、そして新エネルギーとか核融合エネルギーの可能性、そういったお話もする場となっております。

15ページに移りまして、国内研究成果のITER計画への反映体制です。これもITER・BAとの国内研究との連携に当たるかと思えますけれども、さきに申し上げました核融合エネルギーフォーラムやITER・BA技術推進委員会を通じまして国内の知見を集約し、ITER機構が開催する各種技術会議に日本が参加するときに、日本の成果等を紹介し、またITER機構への人材の派遣を通じて行っていきたいと思っています。

それから、16ページ、大学の研究者のITER・BA計画への参加の枠組みとしましては、ITER機構が人員を募集しておりますので、そこに直接応募していただくという道が1つあります。それから、国内機関のJAEAの方でもITER機構の業務委託を受けておりまして、こちらを通じて、さきにもちょっとお話がありましたけれども、JAEAに一度派遣され、そこからJAEAがITER機構から受託した業務を行うといった形でITERに協力する道、

そういった道もございます。

次に予算について、18ページに紹介してございます。ITER・BA、原子力研究開発機構の予算につきましては、まず平成18年度には12億円、平成19年度には52億円、ITER・BAのための予算を措置しております。これにさらに平成19年度には2億円のITER機構分担金というものが措置されております。平成20年度につきましては、さらに事業が前に進みますので、分担金と合わせてITER・BAについて103億円の予算要求にするべく今調整されているところでございます。

それから、ちょっと駆け足になってしまっておりますけれども、最後、ITERベースライン文書の国内評価について、19・20ページ、21ページでご紹介させていただきたいと思います。建設計画、スケジュール、コスト、要するにITER建設の計画すべてを示すベースライン文書というものを、ITER機構が今つくっております、これを各極に示し、そしてITER理事会での承認を受けてITER建設に入るという手順が示されております。現在までに一番左のEnd of 2007と書いてある全体設計については既に示されました。これにつきましては11月27日の第1回ITER理事会で承認されるというステップはもう済んでいます。今後さらに全体的な設計に対してスケジュールはどうか、コストはどうか、そしてマネジメント体制はどうかといったことが、次々とITER機構から提示されることが約束されております。期限は、一番最後、マネジメントまで示されるところが2008年6月18日のITER理事会となっております。日本としましては、各極と一緒にになってITER理事会でこのベースライン文書を承認することになるんですけれども、それに先立ちまして、日本としてこのベースライン文書が適切と判断するかどうか国内の意見の集約が必要と考えてございます。

そこで、21ページの方ですけれども、ITERベースライン文書の国内評価というものを計画しております。21ページ、かなり書き込んでいますけれども、一番最初の始まりのところとしては、文部科学省から核融合エネルギーフォーラムに対してITER機構が提示するベースライン文書の評価をお願いします。国内の意見でどのようなものがあるのか、集約をお願いしますと申し入れます。そうしますと、核融合エネルギーフォーラムの中でITER・BA技術推進委員会というコアな委員会が設けられていますので、ここでまず話し合われます。核融合エネルギーフォーラムとして、ベースライン文書がいいとか悪いとか、この部分は認められない、もしくはもっと加速して時期的に早くすべきとか、そういった何らかのコメントがいただけるかと思うんですけれども、コメントをいただきまして、文部科学省で受けまして、そこから日本の意見としてオーソライズしていく過程を踏んでいきます。

まず、文部科学省で核融合エネルギーフォーラムからいただいた意見を確認し、精査して、文部科学省の案としてもう一度練り直しまして、そして次に右括弧の一番大きい黄緑色の括弧ですけれども、科学技術・学術審議会核融合研究作業部会の方にお諮りし、審議をお願いします。そうしますと、助言をいただけるものと思うんですけれども、助言を受けて、文部科学省の方で、さらに日本としてどう考えるのか、意見の練り直しをやりまして、合意のとれたものを原子力委員会、こちらの方にもご報告させていただき、そしてさらに得られた助言を踏まえて、日本政府の案としてITER理事会に、日本としての意見を申し入れ、内容を踏まえてベースライン文書を承認する手順を踏みたいと考えております。

ただ、時間的に非常にタイトなスケジュールが予想されておまして、このベースライン文書というのは、ITER理事会の2週間前には提出するというのが、ITER機構に対するル

ールになっております。したがって、本当にスケジュールどおりにやりますと、今申し上げました右の点線の四角で囲んでおります手順を2週間でやらなくちゃいけないと、そんなことになってまいりますので、あらかじめ情報が出てくる分につきましては、不完全なまま随時集約して、特に核融合エネルギーフォーラムは専門家の先生方が一堂に会する場ですので、こちらに随時情報を提供して、あらかじめわかっているところから手をつけていただいて、最後にまとめて提示されたベースライン文書と比較して完成というふうに進めていきたいということを考えています。けれども、こちらにご報告に参りますときも、これです、こういう評価対象文書が来ましたということを非常にタイトなスケジュールで見ていただくことになるかと思っています。

平行して、重要なコメント、日本として絶対認められないというような案、たとえばコストが大幅に増大するとか、スケジュールが余りにもタイト、もしくは延びてしまっているということがありましたら、それは逐次ITER機構に入れていく必要があると思っております。

以上、現状ご報告させていただきました。

○高村部会長 ありがとうございます。ちょっと時間がかなり迫っております、きょうは特に開発研究に関連する部分について、取り組み状況をお聞きしたいと思っていたんですけれども、若干全般にわたっちゃっているところがございますので、特に開発研究に関する部分について注目して見ていただければと思います。

続きまして、原子力機構の松田執行役からご説明をお願いします。時間が限られていますけど、手短にお願ひ申し上げます。

○松田執行役 お手元の資料の11-2-2号に基づいてご説明したいと思います。

この資料は、目次のところに8項目まとめてございますが、これは最初に事務局の方からご説明がございました「核融合専門部会での評価の進め方について」という資料の中で、平成17年度に出された白表紙本の中身に書かれているこの事務局の資料によりますと、12ページに研究開発の基本的進め方の中で、どういう研究開発が実験炉の実現にとって重要かということで8項目をまとめられているわけです。きょうのご報告は、この計画が定められてから2年たった現時点での中間段階のご報告という性格のものでございまして、項目ごとにごく簡単にご紹介したいと思います。どちらかといいますと、文科省での審議会に対応するレベルになってしまっているところもございますが、一応8つの項目についてご説明いたします。

まず1ページですが、自己加熱が支配的な燃焼プラズマ制御技術の確立というのは、これはもともと実験炉による自己加熱領域での核燃焼制御の実証というのが本来の課題でございまして、このテーマに対して現状どういう成果が上がっているかと。これはJT-60で燃焼模擬研究などを実施しております。それから、コード開発を行いまして、その整備をやってございまして、最終的なターゲットというのは、その最初のくくりの最後のところを書いてございまして、けれども、核融合利得20以上、数100秒維持のようなITERの燃焼プラズマの性能を実現するというのがチェックポイントでの評価対象ですが、そういう目標に対する制御手法の構築に反映しているというのが現状での状況でございます。

次に、そのためにどういう戦略を考えているかといいますと、ITERにおいては本格的な燃焼プラズマの制御実験を期待しておりますし、JT-60のサテライトトカマクにおいて、その先進的な燃焼プラズマの制御技術を開発したり、これらの実験をサポートするような統合コード開発を行って目的を達成したいというふうに考えております。

また、ITERとかBA研究開発と国内研究との連携については、特に核融合フォーラムとか、それから国際的な枠組みで国際トカマク物理活動というのがございます。そういうものを有機的に連携させて、オール・ジャパン的に協力する形。それから、世界的にも世界の大型装置、中型装置などから得られるデータと相互比較しながら、そのデータベースを確立していくと、こういう中で人材開発も進めていくというところでございます。

次に2ページにまいりまして、2ページは実験炉においてQイコール5以上の非誘導の定常運転の実現というのが目的でございまして、これに対しまして、現在の研究段階では、JT-60でそこに書いてございますような28秒間の維持の実験に成功しております。それから、高自発電流の割合が非常に高いプラズマの長時間の実験を行っております。最終的には、ITERにおいてQ5以上で1,000秒以上達成というのが目標でございまして、これに向けての基盤を確立しつつあるというところでございます。

ここが戦略としましては、まず現在のJT-60におきまして、やはり高自発電流割合のプラズマ、これの維持時間をさらに延ばすという、そのために帰還制御法とか、外挿性の高い統合モデルなどの構築を行うということと、それから新たにつくられるJT-60SAにおきまして、さらに長い時間、それからダイバータの熱負荷低減を試みながら、完全非誘導の定常運転を実施をすると、こういうことをITERに反映させて、Qイコール5の定常運転を実施するという戦略でございます。これらについても、核融合フォーラムとか、先ほどと同じような国際的な協力関係維持をしながらやっていくと。

それから次、3番目は、原型炉をつくるためには、システム統合化技術、それが非常に重要でございます。また、ITERにはついておりません発電ブランケット、これが原型炉に必ず必要なんです、その技術開発が必要でございまして、そういうものをどうするかというところでございますが、これにつきましては、まずITERの建設はどうかというところでは、現在、技術仕様を最終決定するために必要な研究開発を一部実施しております。これは加熱装置等でございますが、それから物納は超伝導コイルの線材などから始まるわけですが、そのための調達取り決め、これはついこの間ITER機構が成立するとほとんど同時に、最初の物納の調達取り決めをITER機構との間に締結しております。

それから、発電ブランケットにつきましては、第一壁の実規模大モックアップを試作しております、これを平成22年度ごろに実機をつくって、ITERに取りつけてその実験をするわけでございますが、その準備を行っているところでございます。それに至る戦略としましては、ITERについては実施協定に基づいて産業界のご協力を得ながら、物納の機器を製作するということに尽きるかと思いますが、一方、ブランケットについては、ITERでのモジュール試験に向けて準備をするというところでございます。

なお、ITER機構にできるだけいい人材を多く送りたいということでもって、そのシステム統合化技術の人的な面での貢献及びその技術を習得するというのがこの背景にございます。

それから、国内研究等との連携につきましては、核融合エネルギーフォーラム、それから学会等の活動、それから特に企業との関係で、ITERの物納物品の調達等に関して何度も企業説明会等を適宜開いております、そういう関係で相互理解を深めながらこれに従事するという考えで実施しております。

また、発電ブランケットにつきましては、テストブランケットモジュール作業部会というのをつくりまして、そこで大学の研究者やJAEAの研究者を含めて、全日本的に対応する姿勢

で進めております。

次に4ページでございますが、これはITERで実現できるプラズマよりも、経済性の高い見通しを得るためには、さらに高いベータの定常運転というのが必要でございます。そういう意味でITERと補完的な研究課題でございます高ベータ定常運転の確立というのを念頭に置きまして、まずJT-60で規格化ベータ値が4以上のものを達成するという、そこが研究課題でございます。そのために安定なプラズマ維持というのが必要なんですが、安定性に必要なプラズマの回転速度がどうなっているかというようなことを実験で見つけております。その結果、現在はベータ値が2.3以上を28秒間維持したというような実績がございます。最終的な目標は原型炉に必要な規格化ベータ値、これが3.5から5.5の間、こういう高いベータ値のプラズマ、それを実現するのが目標でございます。それに向けた基盤を整えたというのが現状でございます。

この最終目標を達成するための戦略については、JT-60とJT-60SAとでそれぞれ役割が若干違ひまして、まずJT-60におきましてはベータ値が2.5から3でできるだけ長い時間、25秒以上というのを目標にして、その実時間制御の手法を実証する。あるいは、高いベータ値の維持に必要な制御手法の開発を行うという基礎的な研究を行います。

そして、運転時間が長くできますJT-60SAについて、これを建設しまして、そこでもってさらに帰還制御の最適化などを取り入れまして、原型炉に必要な先ほどの高いベータ値で100秒間の定常運転を実現すると、そういう目標でございます。これは当然ITERにもその成果を反映させて行うわけですが、さらにその先の原型炉に向けて必要な技術を確認するという戦略でございます。

なお、既にJT-60は大学の研究者と共同で実験をやっておりますけれども、共同企画委員会というのがございまして、そこで研究調整を行ってやっております。これはJT-60SAになってもこの手法を継続してやりたいというふうに考えております。

次に5ページにまいりまして、今度は原型炉に必要な材料とか、技術開発がどうかというところでございます。特に第一壁の材料というのが重要でございます。現状では核分裂炉、アメリカのオークリッジにありますHIFRを利用しまして、これまでのところ9dpaに相当するまで低放射化フェライト鋼の特性データを蓄積してまいりました。さらに重照射のデータを蓄積しつつあります。それで、そのほか超伝導材の銀の比が低い超伝導材も照射のサンプルとしてやっておりますが、ここでも最終目的は、ITERで使いますテストブランケットモジュールの発電機能試験によって、その性能を実証するというのが目的でございます。

当面の戦略としましては、原型炉と同等のレベルまでフィッションでの重照射条件での特性データの蓄積を目指す。それから、工学技術開発に関しては、これまでの技術の高度化を進めるというのが基本的な戦略でありまして、国内研究との連携では、どちらかというところの研究開発は、基本が国内研究で行われております。国内研究の結果をITERとかBAに応用するという方法でございます。

それから次に6ページにまいりまして、原型炉の概念設計。これは炉心プラズマとか炉工学の研究開発と整合のとれた原型炉の概念設計をつくるというのが開発目標でございます。そのためのいろいろな概念、新しい概念の検討、それから技術的な成立性にかかわる重要機器の設計検討を行ってきております。それで、この戦略としては、原型炉の設計というのは、ブロードアプローチ活動の一部に入っております。数年先には日欧のジョイントチームが立ち上

がって、そこが中心になって原型炉の設計を行うわけですが、特に日本が戦略的に取り組むべき設計という、そういうものを検討する必要があります。

一方、ここは非常に人的資源、それから予算も不足しております、まずそちらを確保して検討体制をつくるというのが重要であります。その上で、B Aの協力、それが国際協力を活用して実施していきたいというふうに考えております。

国内研究との連携という意味では、原型炉設計のうち、ヨーロッパと共通して検討できる部分については、ブロードアプローチを活用しますが、このブロードアプローチを契機としまして、特に産業界から、あるいは日本全体から協力ができる形をつくりつつございまして、そういう形で原型炉の検討に資したいというふうに考えております。

あと7ページに理論・シミュレーション研究でございますが、これは特に炉心プラズマの解析には最近では欠かせないものでございまして、現在そこに書いてございますようなジャイロ運動モデル、位相空間連続媒質として解くような高精度の乱流輸送コード、その原型版を開発しまして、それから磁気流体安定性モデルと熱・粒子輸送モデル、その統合を平成19年度に行っております。こういうものは一つの核燃焼プラズマの解明に向けたツールなんですが、そういうシミュレーションコードの統合化を目標として進めております。

戦略としましては、まず個別の理論モデル、シミュレーションコードを開発しまして、そういうコード群を組み合わせで統合シミュレーションコードの開発を戦略的に進めているという方法でございまして、これはやはり核融合エネルギーフォーラムの中にクラスターがございまして、そういうところを通じて連携をとるとともに、近いうちにブロードアプローチの中にシミュレーションセンター、スパコンなんですが、その検討が具体的に日欧間で始まります。それで、国内的な検討を核融合エネルギーフォーラムの中で検討するボディーをつくって、どういう研究開発をやるか、それでどういうスパコンを入れるかということの議論を行う予定でございまして。

最後に8ページに社会・環境安全性の研究でございますが、これは特にチームをつくってやっているというわけではございません。原型炉の検討の一環、あるいは工学技術関連の一環として行っているものでございまして、それらを簡単に取りまとめたところでございます。この辺の課題につきましては、原型炉の開発というのがもう少し先に進みますと、力を入れてやらないといけないところでございますが、特に現在は廃棄物の管理とかトリチウムの取り扱い、そういうところに重点を置いて行う予定でございまして。現在のところ、こちら非常に資金的な部分が少のうございますので、現在の活動は低いレベルにとどまっているところでございます。

以上、簡単でございますが、現状をご報告させていただきました。

○高村部会長 ありがとうございます。

評価の視点、特に開発研究に関しまして、開発項目①から⑧について3つの視点から非常によくまとめられたと思いますけれども、やや専門的なところがございまして、ちょっと難しい部分もあったかなと思います。それはこれからの質問等の中でもご説明いただければと思います。

それで、以上の実施機関からのご説明のもとに、ちょっと時間が大分迫っておりますけれども、もしお許しいただければ、少し10分、15分延長して、議論をさせていただければと思います。

文科省のご報告でございますけれども、ちょっと全般、評価の視点との関連がやや不明確なところもございますので、といいますか、全般にわたっておりますので、きょうは開発研究の視点に絞って、コメント、ご質問をいただければというふうに考えております。

ということで、まず質問等ございますでしょうか。

○池田委員 文科省の説明に関する質問ですが、私は先ほど I T E R 協定の概要なりとも説明してくださいと言った趣旨は、日本の科学者がこういう大プロジェクトにどれだけ参加できるか、日本の科学技術レベルが高いのにもかかわらず、ほかの国の科学者が幅をきかすというようなことにならないようにと思ったからです。今のところ日本人が153人総勢中の15人ということで、これは行政、I T E R の機構の中のマネジメントの方の人ですか。それとも科学者ですか。その点、まず伺ってから意見を述べます。

○三木専門官 両方入っています。マネジメントレベルや科学者レベルそれぞれの人材要求があるわけですが、I T E R 機構の方からいつ何のポストを募集するかというのは、事業の進捗状況に合わせて募集がかかって、それに応募して入っていくという形をとっています。今15名のうち、バックグラウンドでいいますと、J A E A、指定機関から7名入って入って、企業から5名、それから残り3名は行政官が、文部科学省から派遣された者も入っております。行政官は、マネジメントの方に入っていて入っております。それからあと J A E A の O B の方も入っているというのが現状です。今後、N I F S の研究者の方が派遣されるべく、今1名手続が進められている状況にあります。

人員体制ですが、今後、プロフェッショナルだけでも I T E R 機構の方、250から300名の人員体制をとる予定ですが、その中に各国割り当ての目安というのがあります。お金の負担と大体一緒で、日本の割当ては9.1%なんですけど、E U からの割譲も受けまして18%を目安として、この250から300名のうちの18%を目安として、日本から送り出したいということを申し合わせております。

あと日本の方がどんなふうに活躍されるかということなんですけれども、1つ追い風になるのは機構長、トップが日本人ですので、機構長のリーダーシップにも期待できる場所かと思えます。そして日本としては、いい人材をいかに I T E R 機構の方に送り出していけるのか、そういった話が今後進んでいくものと思っております。

○池田委員 よろしいですか。

○高村部会長 続けてどうぞ。

○池田委員 機構長がかなり力を持っているのでしようけれども、他に理事会が、それから、それに対する意見を言う機関として S T A C みたいなものもあるようですし、それぞれの役割、ふたをあけてみないとわからんですけれども、協定上はだれが人事上の権限を持っているのでしょうか。この辺がどうなっているかということをもまず知りたいと思ったのですが。

○三木専門官 ご説明させていただきます。協定上、I T E R 運営の意思決定は、最高意思決定機関は I T E R 理事会になっております。ここには各パーティーから国の代表者が集まる場になっております。そして、I T E R 理事会への決定事項を粛々と実行していくというのが I T E R 機構の役割となっております。各パーティーが持ち帰って自分の貢献分をやるということになっています。

ただ、I T E R 理事会が意思決定を行うに当たりまして、アドバイスをする機関、2つ設けられています。1つが4ページの絵でいいますと、左側にあります運営諮問委員会、マックと

呼んでいますけれども、これはマネジメントについての今のITER機構のITER計画の進め方がどうかといったことを評価し、アドバイスをしていくものです。ITER理事会の意思決定において、MACのアドバイスも踏まえつつ最終決定が行われるというステップになります。同じく右側に科学技術諮問委員会、これが頭文字をとってスタックと呼んでいるものですが、こちらで技術的側面からITER計画が順調に進んでいるかどうかという評価が行われまして、そしてITER理事会へアドバイスが行われ、最終的なITER理事会での意思決定が行われるというスキームになってございます。現実的には、科学技術諮問委員会でかなりのことが、技術についてどうしても専門家に頼ることになりますので、スタックでかなりのことが話し合われているという実態もございます。

○高村部会長 よろしいですか。

○池田委員 私の懸念は、日本として分担金、すなわちお金、それから物納でハードウェアを出す、その面では強いのですけれども、人の面での参画は、科学者の素質はあるのですが、国内体制の問題、現地での国際的な駆け引き、その他いろいろな複雑な要素が絡んでくると思うので、難しくなります。ここは、各機関あるいは大学の先生方がおられる場ですので、いい人を送り出すこと、そして国際機関から帰ったときに国内で席がなくなっていて、いい人が行かなくなるような問題とか、いろいろな問題があるので、日本のプレゼンスを確保するために、総合的に国としてやっていかないとだめだと感じるものですから、その点をちょっと申し上げておきたいです。

○高村部会長 ありがとうございます。大変重要なポイントだと思います。

昨日も池田機構長がフォーラムでその点に関して触れられて、現在8%ぐらいですかね、現用の中で。今ご紹介にあったように20%近くの枠があるはずですね。それに対していかにも少ないということで、国内体制も含めて、池田委員の言われたことは非常に重要なポイントだと我々も認識しております。

それから、サポーティングスタッフについても、ほとんどヨーロッパから来ているというお話で、これに関してもやはり日本として何らかのコントリビューションをしていかないと、極端には物納だけという状況に陥るのは大変問題であるというふうに研究者としても思っております。

後藤委員、どうぞ。

○後藤委員 大学時代からこういった核融合の研究を見聞きしているのですけれども、研究成果と取り組みをお聞きし、非常に多範囲にわたる研究領域があるなということを改めて痛感した次第です。今日答えていただかなくてもいいんですけれども、例えば今の研究の延長でほぼ達成できるような技術と、あるいは今なかなか難しいが、第一がだめなら第二で代替できるような技術のところ、本当に新しい例えば材料というのをつくりないと乗り越えられないところ、そういった分類をして整理すると非常にわかりやすいと思っております。

私、今この中でちょっと土地勘があるのが、高温超伝導あたりですが、そういった整理を少ししていただいて、ここが一番の難しいところだとかということを示していただければと思います。今後そんなようなことを希望いたします。よろしくお願いいたします。

○高村部会長 ありがとうございます。専門官の方がよろしいですか。

○三木専門官 今おっしゃったことについて、本当に全く問題意識を共有してございます。それで、日本としてITER・BAの中でどういった技術、ノウハウが蓄積できるのか、獲得で

きるのか、そして将来核融合発電を考える中で日本として足りない部分はどこか。それから、日本だけで持ちたい技術、今後原型炉それから実際の核融合を進むに当たって、日本として国内に持っていたい技術はどういったものがあるか。その整理が今必要だと。まさにおっしゃるとおりだと思っております、核融合フォーラム等々の場を通じて取り組むべき課題と据えております。

○後藤委員 ぜひよろしくお願いいたします。

○高村部会長 松田執行役の方から何か。

○松田執行役 今、後藤委員がおっしゃられたことが、前の原子力委員会の推進方策についてという、これの中に基本的な考えというのが書かれておりまして、それを図示しながらご説明するとわかりやすいのかなと思ひまして、次回のときに何か用意したいと思ひます。

○高村部会長 ありがとうございます。今後藤委員が言われた中で……。

じゃ、どうぞ。

○伊藤（早）委員 すみません。大事なことなので、S T A Cの方でも議論沸騰している話なんですけど、今の後藤さんの話と三木専門官と松田さんの話のところでかみ合っていないところがあるんです。それはI T E R自体のマシンのバックアップという考え方がないんですね。I T E Rというのは単体であって、一つの設計思想で決めなければならない運命です。今判断したことの是非が将来に明瞭に判ってきて、もっと手を打たなければいけなかったということがあり得る訳です。それに対してバックアップを、フォローアップをかけられるというような研究全体の体制が必要なのですが、問題にもなっていないところがまだある。これは最後、来年6月までにどのぐらい入るかどう。もう少し問題だと思うので、どうぞ調べてください。そういうところも考えた上で、広い視野で本当にI T E R単体の中に閉じるものではなく、そこに対して本当にバックアップ体制ができているのかとか、そのほかもっとディベロップしなくちゃいけないことがあるのかとか、そういうもう少し観点を広くしていただければ、まさに後藤さんがおっしゃったとおりだと思います。

○高村部会長 そうですね、大変貴重な意見で。それに関してもう一つの観点は、I T E R・B Aですべてカバーされているという、やや誤解といいますか、別に伊藤委員が誤解しているというわけではなくて、一般的なそういう誤解も一部ありますので、そこでカバーしていないような開発項目というのは、特に炉工学分野では多いと思うんですね。そういうものがどういうふうな手当てをされているかという観点も、今の後藤委員の質問を敷衍して考えればそういう観点も重要なかと私は個人的には思っておりますけれども。

○伊藤（早）委員 おっしゃるとおりで、B Aという場合でも、例えばこれは国策、いわゆるナショナルセキュリティー等々で日欧のインタレストに基づくものがございます。実際にサイエンスに基づくものとI T E Rをつくり上げるためのベースとか、学術的な興味とか、その他いろいろな視野がありまして、そこら辺が必ずしも整合されたものではないと思ひますので、そこら辺のところも調べていただければ、もう少しベースがはっきりするのではないのでしょうか。

○高村部会長 そうですね。おっしゃるとおりですね。ありがとうございます。

ほかの特に、山下さん、名指ししてごめんなさい。質問を含めてご意見をいただければ、大変ありがたいなと思ひておりますけれども。

○山下委員 すみません、予期せぬご指名をいただいてちょっと……。全体のご説明について

はもうちょっとおいおい理解が追いついてからと思うんですけども、先ほど池田委員とか後藤委員からお話があった中で、教育部分というか、その科学者をどうやって育てるかという部分と、それから知識をどうやって日本の中に蓄積するかという部分と、それからITER機構自身に9%しか今人がいない中、もっとどうやって人を派遣するかという部分で、実は本日午後、総合科学技術会議のエネルギーPTで人材育成の議論があるんですけども、そこで出てくる予定の紙の中に、相当その例えば戦略的な視点を持って科学的な議論のできる科学者の育成が必要だとか、かなり手がかりになるようなことが入っているんですね。

原子力分野、要するに軽水炉分野の技術者の育成も喫緊の課題である中で、核融合の技術者との、前回も申し上げたかもしれないんですけども、奪い合いになってはいけなくて、もうちょっと引いたところから原子力分野ということで閉じるのか、もっと広い科学政策も含めたような専門家というところまで進めるのか。これはそのITER機構で実際にいろいろな国の科学者と議論をしつつ、かつ日本の国益も片隅に置いて研究をしながら政策議論も視野に入れてという、そういう専門家を育てるとするのは非常に重要なことだと考えた場合、総合科学技術会議の方で議論されるようなこととの整合性とか、すり合わせとかも必要だなというのは強く感じました。

○高村部会長 ありがとうございます。大変重要なポイントで、この場だけでは解決できない問題というそういう性格、特に人材育成に関してはそういう性格を持っていると思います。大変ありがとうございます。

ほかに、伊藤委員、どうぞ。

○伊藤（早）委員 人材育成で今のところに学術会議の方でも非常に問題にしておりますので、その一文、入れてください。

○高村部会長 ありがとうございます。人材育成、きょうは開発というつもりでいたんですけども、これは相互に関連いたしますので、別に切って張ったようなそういう議論はもちろんできないと思いますので、全般的にわたって結構だと思いますけれども。

ほかにご指摘の点、ございますでしょうか。

○近藤委員長 私が質問していいのかどうか。ここでの評価の作業の考え方ところで既にご指摘があり、私からも申し上げたところですが、こうした行政庁からの説明には、評価がなされているに違いないところ、その評価の説明も一緒についてくるのかなと思って、それからJAEAについても、多分この8つ、こういう立派な、これは評価の結果としてこの紙がまとめられているんだと、これに多分その第三者評価をなされているとすれば、この紙に何かコメントがついてあるとよろしいのではないか。私どもとしてはテクニカルディテールについては第三者の意見が追記されていて、丸がついていればそこはあえて議論しないというふうに議論が節約できるということも含めて、あるいは今のITERのバックアップの話なんて突然出ると、きちんとした資料があつていいのかなというふうに思いました。次回にでもこの続きでお話いただければという感じを持ちました。

○高村部会長 文科省の方では、学術審議会の中間評価のことが少し触れられていますよね。その点について、ちょっとコメントいただければ、少し答えになるかなと思いますけれども、いかがでしょうか。

○近藤委員長 資料として、経緯がわかるものを出していただくのがよいと思うんです。

○高村部会長 そうですね。私が申し上げるのもなんですけれども、8ページ、9ページのあ

なりに少し一部文科省の評価結果が示されてはいるんですけれども、もう少しどういふふうになされたかということがわかるような形で、これはまた次回に。JAEAの方も評価がされていますよね。

○黒木参事官 今回つくったんですよね。

○高村部会長 その資料もまた次回にでも出していただければ、屋上屋を重ねるというか、そういう細かいディテールにまでいかなくて済む部分が多いかと思いますので。

○近藤委員長 先ほどのご説明のときに、まあまあ前向きの評価を受けていて、まあまあ前向きといっても中身がわからないと、私どもとしては料理のしようがないので、それでご説明いただいたということなんですよ。

○三木専門官 わかりました。本年8月に核融合作業部会の方でチェック・アンド・レビューを行っておりますので、そうしたことを次回ちょっと資料を入れさせていただきたいと思います。

○高村部会長 ただ、8月に行ったのは、学術というキーワードがついていますよね。ですから、ちょっと若干その辺のことも含めてご報告いただいた方が、開発研究という意味合いも少し干渉するところはあると思うんですけれども、頭にそういうのがついていたのがちょっと気になりましたけれども、学術のところではそれはもちろん提示していただければ大変ありがたいと思いますし、開発研究にかかわるところで何かそういうのがピックアップできるのであれば、出していただければと思っています。

本島先生。

○本島委員 今のことなんですが、やはりJAEAの外部評価をおやりになっているわけですから、その報告書をお出しいただくということと、文科省については科学技術学術審議会の計画評価委員会の中に原子力計画に関する委員会があります。松田先生も原子力委員に就任される前に委員をされておられた委員会ですが、その下に、今出ておりました核融合推進部会があるわけです。それぞれ評価をされていますので、まずその報告書を提出されれば、議論のたたき台というか、現状の評価の認識を深めるという点で基礎資料になるんじゃないでしょうか。

○高村部会長 ありがとうございます。よろしいでしょうか。

ほかは、どうぞ、寺井委員。

○寺井委員 今まで議論になっている話とちょっと違うんですが、次回もこういう形でご説明いただいて、それに対してご質問する余地があると理解してよろしいですか。

○高村部会長 そうですね、少し議論の時間を、きょうもう少しとれるかなと思ったんですけれども、評価の視点等について少し時間を費やしていましたので、次回この議論をもう少し続けた方がよろしいんじゃないかなと思いますので。

○寺井委員 わかりました。じゃ、次回でも結構ですが、いくつかのポイントを指摘したいと思います。1つ目のポイントは、さっきもちょっと出ていましたけれども、「今後の核融合研究開発の推進方策について」の議論のときにはたしかまだBAという話は全く出ていなかったもので、ここで原型炉に向けた開発研究の方針が、例えばBAでどう生かされているのか、生かされていないのかという視点といいますか、それが1つ要るかなということです。

それからもう一つは、核融合エネルギーフォーラムができたというのは非常に大きなことで、これは基本的にオープンな組織ですから、外部の方も入ってこられるし、どなたでも参加できる非常に広いい組織だと思うんですけれども、ただ、その組織の現状がどうかという問題で

すね。例えば情報発信の問題とか、あるいはより広い方々からの意見の集約ができていくかどうかという、そういうところももう一つ重要なポイントかなと思います。

三つ目は、文科省の施策という話に多分なりますと、お金の流れがどうなのかという議論が出てくると思うんですが。例えば、ITERとかBAとか、そういうふうになかなか国際的に約束されたものについては、事項指定でちゃんとお金がいつていると思うんですけども、例えばJAEAの省内研究といいますか、この場合には、私、大学の人間なのでよくわからないんですけども、例えば運営費交付金というような形で一括で来たときには、そのJAEA内部のその予算のアロケーションの問題になるのであれば、文科省の責任はなくなっちゃうのかもしれないんですけども、ちょっとその辺のところも含めて、適切にその原型炉を目指した研究開発がなされるようなバジェットアロケーションになっているかどうかですね。このところも私は大事なかなとは思っています。ちょっとこの辺私、余りよく存じ上げないので、できればお伺いしたいと思っていますところですよ。

○高村部会長 多分きょう答えるには、少し予算についてもちょっと1枚だけでわかりにくいところもあるかなと思いますので。

○寺井委員 次回でも結構です。

○高村部会長 そうですね。我々研究者としては、潤滑油的な予算というのを常に要求しているわけですけども、そういうことを含めて文科省の方で少し……。

○三木専門官 資料18ページの下半分、JAEA運営費交付金、これが核融合に関する予算としてついているものです。平成17年度だけちょっと額が70億円と多いんですけども、これはまだITER・BAの項目が立っていなかったために、運営費交付金に含まれてしまったため、大体40億円前後です。ただ、エネルギー対策費として閣議決定で減らされるという事情もございまして、20年度もそんなに多くはなく、多分28億円で調整という進みぐあいでございます。

○高村部会長 ありがとうございます。それ、予算の問題だけではなくて、先ほど核融合フォーラムあるいは特に技術推進委員会も非常に重要だと思うんですね。これの活動に関しても、どういう状況であるかということは大変重要だと思いますので、これもまた報告をしていただければと思います。

特に技術推進委員会が、もう少し透明性があつた方がいいんじゃないかなと私は個人的には思っていますけれども、参加意識といいますか、先ほど池田委員が言われた、ITERに集まってくるというような仕組みというのは、参加意識という問題も大きいんじゃないかなと思いますので、その観点からも技術推進委員会、あるいは核融合フォーラムがどういうふうに機能しているかという点ですね。その辺を少しご紹介いただければありがたいなと思っております。

ちょっと時間が10分ほど過ぎていますが、よろしいでしょうか。

植弘委員。

○植弘委員 基本的に明確なタイムテーブルがあるとは思えませんが、その10年おくれたものに関して。一応の例えば5年とか10年のめどのタイムテーブルがあるとしたときに、その達成度のようなものですね。つまり、1年ごとの年度内の達成度がこれくらいあつていくとか、ちょっとその5年なり10年の目標に向かって、現時点で達成していないとしたら、それに関してどういふようなものが足りなくて達成できていないと考えているか、そこら辺をお聞かせいただくと、その資源のアロケーションの話なのか、それともサイエンスが届いていな

いのかとか、いろいろなところを判断ができるんだと思うんですが、大体うまく推進すべきであるという答えをもらって、多分それ以外の答えはないんだと思うので。

やっぱりうまくいっているときは、単に資源の配分をちゃんとやればいい話だと思うんですが、うまくいっていないところをどうするかというのが多分一番キーで、先ほど言われた人材を育てることも、みんなやらなくちゃいけないと思って、いろいろなもの、書き物としてはたくさん残るんだけど、残念ながら人は育っていないというこの現実をどう克服するかというあたりに関して、そこら辺を本当に厳しい議論をしないと、うまくいっているところはいいけれど、うまくいっていないところをどうするかということこそが、評価ではどう手当てをするかですね。

それがうまくいかないと、伸びるところはほっておいても伸びるものなので、うまくいかないところをつぶせばいいんだというんだったら非常に簡単なんです。一般的な研究だったら、うまくいかないものがある。研究として多分、玉が悪いのはつぶせばいいんですけども、多分核融合に関していうと、うまくいっていないところも非常に大事な研究の玉であろうから、そこをうまく育てることが非常に大事だと思います。そこら辺に関して情報があると、非常にありがたいと思います。

○常松委員 今後の委員というより、むしろ実施の方で資料をご提供するときの問題なんですけれども、今言われたことは、いろいろご提供できるとは思うんですが、やはり近藤委員長が言われたように、今まで受けた評価というのをベースにしていadakない、新たな資料をつくって新たな評価を受けると、どこからどういう指示が来るか、あるいはどういう評価を受けたのかというのは、現場としては非常に混乱を来しますので、ぜひその辺はどれをベースにしているのを、基本的には受けた評価でしようけれども、それも幾つかございます。研究評価もあれば、機構評価もあれば、それから一段上の別な評価もあれば、第三者の何かというのものもある。その辺を少し整理、私どもが受けた評価の一覧表というのはお出しできるんですが、どれをどう使うかというのは、見方によるところがかなりあると思うので、それをむしろ私どもとまずこちらの窓口になっている文部科学省さんの方との調整が要るのかもしれないし。

それをぜひお願いしたいと思います。

○高村部会長 一般論としては、評価の視点を我々いろいろ議論させていただいてまとめたわけですから、結局それに乗ったというのがポイントだと思うんですけれども。それににかかわる分の評価に関してご提示いただければという、一般論としてはそういうことなんでしょうけれども、具体的には文科省さんとも、あるいはこちら事務局ともご相談いただいて提示していただければと思います。

○本島委員 先ほど植弘委員のおっしゃったこと、大変重要なことですので、一つだけ追加させていただきたいんですが、プロジェクトについての予算も含めた数字とかの資料、方針等、今常松委員はそういう観点でおっしゃったと思うんですが、ここは国の戦略議論する、またはできる場ですから、その場合に基盤経費というものも非常に重要であるという観点、それからあとそれに加えて競争的資金をうまく間にまぜていくと、研究全体が非常にスムーズに、かつ効果的に進むわけですから、そのプロジェクトだけを考えるのではなくて、全体をぜひ議論していただきたいと思います。

○高村部会長 そうですね。これはもちろん学術的な、学術研究は次の課題として取り上げていきたいですし、それから開発の中にも先ほど常松委員が言われたと思うんですけれど

も、学術的な要素といいますか、基盤的な要素がありますので、それを含めて、今本島先生がおっしゃったような俯瞰的なといいますか、戦略という、予算に関してもですね、それは必要だと私も思っております。

ほかにも多分あると思いますけれども、ちょっと余り時間が延びるのもいかがかなと。

三間先生、何かおっしゃりたかったですか。じゃ、それを最後にして、次回に引き続きもう少し議論をさせていただこうと思っております。

○三間委員 一言ですが、今本島委員、それから人材養成ということで、大学の責任を問われているんじゃないかと思ったんですが、大学の立場を一言、ご承知のように毎年１％、１％で人材削減、その中で核融合関連の講座とか専攻とかというのは、随分ひとところより縮小しつつあって、その中で人材育成をやれと言われても、相当無理があると。これはこういう科学技術だけではなくて、高等教育局の話でもあると思うんですが、その辺までも含めた視点でしかるべきコメント、これは大学で実際に物事を進めようと思ったら、それなしではいけませんので、ぜひ何か適当な、ここの委員会の中からコメントをいただけたらと思います。

○高村部会長 ありがとうございます。そういういろいろなコメントが、先ほどフィードバックという話がありましたけれども、結局、それでよい方向にといいいますか、改善する方向に行くというのが本来の趣旨だと思いますので、ぜひそういう方向でも議論させていただきたいと思います。

座長の不手際でちょっと時間が延びましたが、いろいろと大変貴重な意見をいただきましてありがとうございました。

きょうはこれで閉会させていただきたいと思っておりますけれども、事務局の方から何か。

○西田補佐 どうもありがとうございました。それでは、次回日程につきましては、日程調整の上、改めてご連絡をさせていただきたいと思っております。次回につきましては、先ほど座長から言われましたように、今回の積み残しの部分及び学術研究につきまして議論させていただければというふうに考えてございます。よろしくお願いします。

○高村部会長 それでは、どうもありがとうございました。

閉会にいたします。

午後０時１７分 閉会