

第14回核融合専門部会議事録

1. 日 時 平成20年5月28日(水) 14:00～16:00
2. 場 所 虎の門三井ビル2階 原子力安全委員会第1, 第2会議室
3. 出席者
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、小川委員、尾崎委員、木村委員、
常松委員、寺井委員、三間委員、本島委員、山下委員
原子力委員会
近藤委員長、田中委員長代理、伊藤委員、松田委員
文部科学省
松尾戦略官
東京大学
吉田教授
日本原子力産業協会 ITER・BA対応検討会
近藤主査
内閣府原子力政策担当室
黒木参事官、牧参事官補佐
4. 議 題
 - (1) 学協会・産業界からのヒアリング
 - (2) 報告書骨子案について
 - (3) 最近のITER・BAの進捗状況について
 - (4) その他
5. 配布資料
資料融第14-1-1号 核融合に関わる基礎・基盤的分野の研究・教育について(東京大学 吉田教授)
資料融第14-1-2号 産業界における核融合をめぐる現状(日本原子力産業協会)
資料融第14-2号 核融合専門部会報告書骨子案
資料融第14-3号 第2回ITER理事会の開催について及び第3回BA運営委員会の開催結果について(文部科学省)
資料融第14-4号 原子力委員会核融合専門部会(第13回)議事録(案)
参考資料
参考資料1 「核融合を発展させる学術研究のあり方(アピール)」
(2007年6月8日 プラズマ・核融合学会)
参考資料2 「核融合開発における産業界の立場と役割 -第三次報告書-」
(2006年3月 日本原子力産業会議 核融合開発検討会)

午後2時02分 開会

○高村部会長 ただいまより第14回の核融合専門部会を始めたいと思います。

本日は、内山委員と後藤委員から欠席のご連絡をいただいております。

なお、本日は関係機関の取組状況の把握に当たって、学協会と産業界から学術の基盤研究と地域情報基盤という観点からご意見をお聞きすることになっております。そのために、東京大学の吉田善章教授と日本原子力産業協会ITER・BA対応検討会の近藤光晃主査にお越しいただいております。皆様よろしくお願ひ申し上げます。

お手元に議事次第が届いているかと思ひます。本日の議題ですけれども、1番が、先ほど申し上げましたように学協会・産業界からのヒアリング、2番が報告書の骨子案について、3番で最近のITER・BAの進捗状況についてを予定しております。

それでは、事務局より配布資料の確認をお願いいたします。

○牧参事官補佐 今月から事務局に配属になりましたと申します。よろしくお願ひいたします。

それでは、配布資料の確認をさせていただきます。

まず議事次第が1枚、それから座席表が1枚ございます。

それから、資料融第14-1-1号「核融合に関わる基礎・基盤的分野の研究・教育について」、資料融第14-1-2号といたしまして「産業界における核融合をめぐる現状」、それから、資料融第14-2号といたしまして「核融合専門部会報告書骨子案」をつけてございます。それから、資料融第14-3号としまして第2回ITER理事会の開催についての資料、資料融第14-4号といたしまして前回の議事録でございます。

それから、机上のみの配布となりますけれども、参考資料1といたしまして「核融合を発展させる学術研究のあり方（アピール）」、参考資料2といたしまして「核融合開発における産業界の立場と役割—第三次報告書—」というものを配布してございます。

それから、同じく机上のみですけれども「核融合専門部会の今後の予定について」という1枚紙をお配りしてございます。

なお、前回の部会までの資料につきましては、いつものように、ファイルに綴じてお席に置いておりますので、適宜ご参照ください。

不足等ございましたら、事務局までお願ひします。

○高村部会長 前回の議事録につきましては既に事前にご確認いただいておりますけれども、さらに追加、修正等ございましたら事務局までご連絡いただきますようお願いいたします。

それでは早速、議題1番、学協会・産業界からのヒアリングに移りたいと思ひます。

まず、核融合基盤的研究に関連する部分について、東京大学の吉田善章教授より、学協会における学術研究の取組状況についてご発表いただきたいと思います。

こちらは昨年6月にプラズマ・核融合学会でまとめられた報告書「核融合を発展させる学術研究のあり方（アピール）」をもとにご報告いただくということでもあります。このアピール自体は皆さんのお手元にも届いているかと思ひます。

吉田先生は科学官というお立場もありますので、大学を中心とした核融合の基盤的研究、その辺のことについてご説明いただけるものと期待しております。

それでは吉田先生、よろしくお願ひいたします。

○吉田教授 東京大学の吉田でございます。

ご紹介いただきましたように、核融合にかかわる基礎・基盤的分野の研究がどのような状況にあるのかということについて、ご説明するようにということでございまして、プラズマ・核融合学会から出しましたアピールに沿ってお話しさせていただきたいと思っております。

私は、このアピールをまとめるときの学会のワーキンググループの幹事をさせていただきましたので、その立場から説明するようにとのご指名だろうと思っております。

資料の2ページ目、「問題を提起するキーワード」とありますけれども、学術研究と核融合研究とのかかわりを考えたときに、まず、ここに述べましたようなキーワードをもとに考えていく必要があるだろうというのが、このアピールをまとめるときの最初の問題意識でございました。

まず、核融合研究は「ITER時代」を迎えようとしておりますので、そういう位相の中で、学術研究をしている人たちがどういう問題に直面するのか考えるということでもあります。

そのとき、開発ということと学術ということの関係が問題になります。これは個人個人の研究者の中では表裏一体のものであり、必ずしも分けて研究しているわけではないかもしれませんが、マクロに見ますと、やはり開発と学術というものが二項を形成する、そのようなフェーズに入ってくるということは認識しないといけないと考えております。

その「開発と学術」とある意味でパラレルなキーワードとして、「選択と集中」、その一方で「学術の多様性あるいは未来性」この二項の対立も考えていく必要がある。

そういった位相の中で課題としては、学術のコミュニティとしては人材の育成——人材の育成と、基礎的な学術、つまり継承され発展する知というものをつくっていくということは、ほとんど等価ですけれども、人材育成ということ。それから学際性あるいは国際性、そういった課題について検討しようということでございました。

関連する文書としては、今日、机上に配布していただいております「核融合を発展させる学術研究のあり方（アピール）」2007年6月に学会で出したもの、それから、文部科学省の方では学術分科会で、これより少し前に「研究の多様性を支える学術政策」という大部のレポートを出しております。やはり研究の多様性を、特に大学等の研究・教育機関の中でどのように考えていくかということが、核融合に限らず大きな問題になっているところでございます。

その次のページ、「アピールの目的」とありますけれども、アピールに向けた議論をすること自体に意味があるだろうということで、まず議論をすることそれ自体が目的であるということでもあります。

それから、学術的な課題を整理して研究のネットワークを強化する。

それから、学会として取り組む課題と国に求めていく施策を明らかにし、そういったものを実際の研究を担っている者からスピークアウトしていこうというのがアピールの目的でございます。

次のページは、このアピールをまとめる過程でシンポジウムを開きましたときに、当時の岡村昇一常務理事が使われたビューグラフから拝借したのですが、なぜ学会がこのようなアピールをまとめるのかということでもあります。

最初に述べましたように、核融合研究は学術研究と開発研究の、ある意味でシフトしていくフェーズにあるわけですけれども、これは開発研究を行う研究者と学術研究を行う研究者という別々の集合をつくるという意味ではなくて、1人の研究者の中に別の側面が共存する。

そういった中で学会としては、やはりこれは個々の研究者の自発的な集まりですから、研究者個人個人がどのように学会の状況をとらえ、自分の意思判断あるいはテーマの選択をしていくか、そういうことをサポートしていくのが学会の役割であるという趣旨に基づいて、このアピールをまとめるものである、そういったことを述べたものであります。

次のページは、このアピールを取りまとめるまでのプロセスであります。

まず、2005年11月に、このアピールをまとめるための学術検討ワーキンググループを理事会で設置し、年会で認めていただいた。そこから活動を始めました。

2006年に入ってワーキンググループを4回開きまして、そこで素案を練って、2006年11月に学会の年会で、先ほど述べましたシンポジウムを企画シンポジウムとして開き、ここでいろいろな方からご意見をいただいたということでもあります。

その時の意見をまとめまして、あとメール等でもやりとりしつつ、2007年3月に理事会で原案を議論いたしまして、2007年6月にアピールを公表したということで、1年半ぐらいの時間をかけてまとめたものであります。

これから主にその中身に沿って、核融合をめぐる学術研究の現状と課題についてお話ししていきたいと思います。

次のページをお願いします。

学術と開発との関係ということで、ここに述べましたように、まず「ITER時代」という位相において急峻化してくる問題。それから、核融合というのは大型であり、長期の開発プロジェクトですから、核融合固有の問題。それから、あえて書きましたけれども学術と開発を「分けて考える必要はない」という主張は、個々の研究者の次元あるいは精神論としてはもちろん成立するわけですが、全体のコミュニティが直面している問題という意味では、学術と開発は、やはりある種の二項対立を形成するので、そのあたりをテーマにしてお話ししたいと思います。

次のページは、先ほどのシンポジウムの際に大阪大学の兒玉教授が示されたビューグラフからお借りしたものでありますけれども、MOT——マネジメント・オブ・テクノロジーということで、新しい技術を開発してマーケットに乗せていくまでのプロセスを述べたものであります。過去、現在、将来とありまして、過去というのは古典的なタイプの技術開発ですが、研究というところから始まって、開発、事業化、産業化、こういうふうに進んでいく。その中で私がお話しするのは「学」の部分の役割ということでございますので、「学」がどの辺まで役割を果たすのかということに注目していただきたい。

古典的な技術開発においては、研究のフェーズで学から企業にバトンタッチしていくことになる。では、核融合というのはどういうパターンなのかというと、現在型というよりむしろ将来型にある程度近い。将来型のハイテクないし巨大な技術を開発していくプロセスでは、「学」が果たすべき役割が開発の部分にかなりしみ込んでくる。それから、官が占める役割が極めて大きくなる。

核融合の場合で言いますと、ITER・BAに相当するものが、この図ではコーポレートベンチャーであるとか官とか、その種のものに相当するんだらうと思いますが、そういうところと「学」がいかに協力して物事を進めるかということがテーマになってくるということでもあります。

次のページに「3つの障壁」とございますけれども、先ほどの研究、開発、事業化、産業

化というフェーズ・トランジションをしていく過程で、そのトランジションのところに障壁があることを指摘しているものであります。

研究から開発の間にある障壁のことを「魔の川——デビルリバー」と呼ぶようですけれども、それは何を問題にしているのかということ、研究と開発はベクトルが異なるということ——これは次のページでご説明いたしますけれども、そのベクトルが違うために、ここに書いてある標準的なモデルでは、克服手段として、研究成果をベースにしたマーケティングにより開発ターゲットを明確化する、研究体制を開発プロジェクトへ明確に移す、こういうことをしないと魔の川が渡れないと指摘されているということでございます。

私がお話するのは、核融合の場合、必ずしもこのモデルが成立するとは言えないということであるわけですが、魔の川の問題はどういうことなのかということが、次のページであります。

研究と開発のベクトルは、この図に書いてあるように、研究というのは発散型である。つまり、いろいろな多様性を求めているいろいろなアイデアの発露に基づいてチャレンジしていくというプロセスなので、ベクトルは発散型である。それに対して開発というのは、「選択と集中」と言われるように収束型を目指すものである。これは本質的な特性として、そうであるということでもあります。この間のフェーズ・トランジションを我々は経験しようとしているので、その障壁が、先ほど述べた魔の川であるということになるわけであります。

核融合の場合、魔の川をどのように渡るのかということでもありますけれども、次のページにありますように、核融合研究における学術というものは、やはりこれからも一定の役割を果たしていかないといけない。いわゆる選択と集中あるいは淘汰、あるいは収斂ということでは学術ということの意味がかなり小さくなりますので、我々としては、どういうことを考えないといけないのかということでもあります。

核融合研究が、これから魔の川を渡って開発研究のフェーズに入っていくとしても、そこで一定の役割を学術が担わないといけないというのは、まず、礎の必要性です。核融合研究開発を支えている礎が、今、抜けてしまっていないわけではないので、礎であり続ける必要がある。それはどういうことかということ、知の循環と継承——これは学術の本質的なことであるわけですが、それなくしては核融合のこれからの開発、研究は続いていかないので、知の循環、継承を可能にするという意味で、礎であり続ける必要がある。

それから、学術はコミュニケーションを可能にする。いろいろな研究の内容を一般化し、コミュニケーションを可能にし、それによってコミュニティというものが形成される、そういうことが求められる。

それと同時に、単に開発を支える礎となるのではなくて、礎には礎の主体性があるわけで、礎としての進化あるいは拡大を目指す必要がある。学術研究をしている人たちが生きていくということは、この礎を進化・拡大することに携わるということでもあります。それは知を展開し、深化するということであり、これを通じて核融合研究というものが学術としてアピールする、あるいは学術的な知として他分野へ浸透していく、そういうことであろうと思います。

この2つの役割を担う必要があるわけですが、上に述べたものは、少し視点を変えて言うならばプロジェクトのための学術、プロジェクトを進めるために学術が果たすべき役割であり、下の方は「学術のためのプロジェクト」と書きましたけれども、プロジェクトの

前線から得られるさまざまな知見なり経験が学術を発展させる、そういうふうなデュアルな関係をつくる必要があるということでもあります。

これまで、学術ということ余り定義しないで述べてまいりましたけれども——そもそも学術というものは定義すべき言葉ではないわけですが、学術とは何なのか少し考えてみたいと思います。

ここでキーワードとなるのは、「集中」に対して、学術というものの本質は多様化であり一般化であり、越境であり、創造であり、こういう発散していくベクトルであるということでもあります。

また、「構造」に対して、学術というのは運動性が本質である。

あるいは「表層」に関しては、むしろ深層あるいは根茎というのが学術の本質であるということを考えていきたいと思います。

次のページに、樹木によって表象されるイメージをかきました。

いろいろな学術なり分野なり、いろいろな活動を言うときに、しばしば樹木のイメージが使われます。樹木はそれぞれの部位が構造化して、それぞれの役割を担っている。根は根としての役割があり、葉っぱは葉っぱとしての役割があり、果実は果実としての役割がある、そういう構造というイメージでしばしば語られるわけです。

その場合、表層にあるのは成果であり、深層にあるのは基盤であるわけで、しばしば学術というのは地下の、深層にある基盤の部分であるといったイメージで語られるわけでありませけれども、しかし、構造という言い方をするのは実は余りいいことではないということ述べたいわけです。

構造という概念は基本的にスタティックである、これはある種の分化を意味していて、それは階層化であり、それが進むと阻害が起きて、硬直していく。基本的には、学問をやる人間はこのように考えます。むしろ構造ではなくて運動こそが大事であると言われます。哲学者は「リゾーム」という言葉を使うわけですが、根茎、つまり根の部分について語る時、そのスタティックな構造ではなくて、いかに根を張っていくのか、浸透するのか、越境するのか、その運動性が大事だと。学問をしている人間は、自分は何かの根っこになっているということではなくて、根っことしていかに活動しているのかという部分が大事だということでもあります。

そういう言い方をすると、研究・開発における2つの運動性がある。継ぎのページの上の図は、少しポンチ絵的にかいてありますが、ITERとか核融合炉を開発していくときには基礎研究からいろいろな知恵を吸収していくという——ヘゲモニー型と書きましたけれども、プロジェクトというのは収斂していくベクトルであり、いろいろなものを吸収していくという言い方をされるわけです。それは一面真理なんですけれども、一方で、根っこの方の運動の倫理としてはどう考えているのかということ、むしろ下の図のイメージであって、これはピークになっているプロジェクトからさまざまなテーマがディセミネートされる。それは地下茎を通じてネットワークを構成して、タケノコが出てくるようなリゾーム的なイメージで研究者は考えている。

プロジェクトを進める方は上のイメージで考えていいし、学術研究をしている人は下のイメージで考えていいんだらうと思います。どちらであるということ言っているのではなくて、2つの見方ができる。とりわけ基礎研究をやっている人にとっては根茎としての運動が

重要なポイントになります。

そのことを「大学等における研究者の行動様式」ということで次のページに書きました。大学等にいる研究者は大体どう行動しているのかを、縦糸、横糸という運動様式で考えることができます。専門とする学術分野を持っている研究者は、この黄色い部分が地下の部分でありますけれども、学内では基礎研究を行って、関連分野とさまざまにリンクをつくっていく。それから、ライフワークとして真理を探究して、新しい学術をつくろうとしている、こういうふうなりゾーム的な活動を日々行っているわけです。

その一方で縦系的には、プロジェクトに参加していく。例えばITERプロジェクトに参加する、BAに参加する。それぞれ何%のエフォートということで、外部資金をもらってそういうものに参加していく。こういう縦糸、横糸としての運動を行う。大学等にいる研究者は、大体このようなパターンで行動することが求められております。

そういう意味で、プロジェクトを推進することと基礎学術を行うことの両面を、研究者としてはこのような形で成立させていくことを考えないといけないということでもあります。

その次のページ、核融合分野におけるこれからの学術的課題ということではありますが、これは先ほどのアピールの中で、非常に大雑把ではありますが、具体的にはどのような学術的課題が重要になるのかを述べております。

大きく分けて、核燃焼プラズマの段階へ進んでいく研究。それと同時に、新たな可能性を追求するという研究も、やはり研究者としてはしていかないといけない。それから「核融合工学」まだ括弧付ではありますが、この核融合工学というものをより具体的なイメージのものに確立していくことが必要だろう。このアピールでは、このような3つのことを述べております。

最後に、基礎的な分野の現状と課題ということ、ここでは課題の所在、つまり個々の研究者、コミュニティあるいは国、そういった階層に分けて考えた胃と思います。個々の研究活動という意味では構造化よりもむしろ運動性ということで考えていく必要がある。

それから、コミュニティという意味では、知的なコミュニケーションを図っていく必要がある。それから国としては、核融合エネルギー開発を国策として進めていくために、基礎研究を行っている人たちに対する効率的で有効な支援システムをつくっていくことが必要である。学会のアピールには、そういったことを述べております。

それに関連する資料を少しだけご紹介いたしますと、これはアピールとは直接関係ございませんけれども、文部科学省の核融合作業部会で山田調査官が出された資料です。

科研費はどのようになっているのか。これはこの分野の基礎的な研究を行っている人のサポート体制がどうなっているのかということ、調べたデータです。この推移を見ますと、プラズマ科学と核融合学、この2つのジャンルがあるわけですが、プラズマ科学では、全体的には、件数において少し減少の傾向があり、特に核融合関係の件数が減って基礎系がふえている。そのこと自体、悪いことではありませんけれども、こういった学会の動向があるということでもあります。

次のページは核融合学ですが、核融合学は件数、総額とも比較的順調にふえているわけですが、この中で特定領域研究が占めている部分が多い。こういった部分を今後でもできるだけ確保して、基礎的な個々の研究者のレベルのサポートをしていく必要があるということが示されております。

次に、集団的な活動・検討のフレームワークですが、こういったフレームワークで集団的なレベルでの活動や検討が行われているかということを示したのが次ページです。

まず、プラズマ・核融合学会があります。これは、今日ご報告したアピールがありますけれども、このような活動をしています。

それから、文部科学省の核融合研究作業部会が開かれておまして、そこでは2007年に「ITER計画、幅広いアプローチをはじめとする我が国の核融合研究の推進方策について」というレポートを出しております。今現在は、人材育成を中心とした検討を行っておりまして、今年じゅうに報告する予定であります。

それから、ITER・BA技術推進委員会というのが、先ほど申しました2007年に出た作業部会からの提言に基づいて、核融合エネルギーフォーラムのもとに設置されております。これはボトムアップ的に研究者コミュニティからの意見を集約することを目指したものです。NGO的な委員会活動が行われております。

それから、国際的なフレームワークとしては、トカマク研究者ネットワークとしてのITPAの活動がございます。

それから、核融合科学研究所の共同利用、共同研究、これが長年にわたって我が国の大学に、非常に多様化している研究をサポートしていく上で極めて重要な役割を果たしております。

最後、時間が少し延びましたので簡単にまとめさせていただきますが、「学術研究から開発研究の狭間で」と書きましたけれども、このフェーズ・トランジションというところで何が急峻化している問題なのかということについて、簡単に書かせていただきました。

「学術研究」に求められる変化あるいは選択ですけれども、1つは、やはり核融合に必要なとされるものということを経験者が意識していく必要がある。それと同時に、学術として光り得るものという観点も必要であって、必ずしもこの両者がパラレルのベクトルではありませんが、パラレルでないということは次元が高くなることを意味しているわけで、研究者には、この2つに基づいた変化、選択が、今後、求められていくのだらうと考えております。

それから、基礎的な研究をサポートをしていく体制が必要でありまして、そのポイントは、やはり人材を育成するという点にあります。人材育成イコール学問そのものといってもよいわけですが、そういった観点でどのようなサポート体制をとっていくことが必要なのかということ、国レベルでいろいろ考えていただく必要があると考えております。○高村部会長 ありがとうございます。

学術の基盤研究という側面から、これは大変まとめるのが難しいのですが、要領よくまとめていただけたのではないかと思います。

議論に入る前に、少し先走りますけれども、資料融第14-2号、今日、皆様にご議論いただく骨子案を見ていただきますと、この部会の一番最初のところに「評価の視点」というのを提出いたしました。資料融第14-2号の3ページに当たりますけれども、これまで開発・研究ということで文科省、それからJAEA、学術研究に関しましては重点化されたヘリカル、レーザーについて、もちろん基盤研究の分も一部含まれてはいますが、ヘリカル、レーザーについてお話しいただいて、今回の報告は、その次の基盤研究の充実という観点から、ご報告いただいたということです。

同じ資料の10ページを見ていただきますと、これは後ほど詳しく議論させていただきます

けれども、核融合基盤研究というのがございまして、原子力政策大綱及び推進方策での記載事項として、そこに3行書かれております。ポイントだけですけども、「核融合に関する学術研究については、重点化された大型計画研究を進めるとともに、プラズマ実験、理論、炉工学分野での先駆的・萌芽的研究に基づく多様な研究を確保することで核融合基盤研究の充実を図る。また、核融合理工学としての学問体系化を図る」ときちっと明言されていることを受けて、今回のアクションということになったわけです。

そういうことで、吉田先生のご報告を含めて、いろいろな観点から質問あるいはコメントをいただければと思います。どういう切り口からでも結構です。学術というのは大変とらえにくいといえますか、いろいろな側面がございまして。この原子力委員会でもなぜ学術というところは、既に吉田先生のご説明の中で十分説明されたかと思っておりますけれども、そういう点も含めてコメントいただければと思います。

○三間委員 ストレート・フォワードに10年とか15年で開発が完結するものなら、恐らく単刀直入に1点集中突破型の方が効率もいいし、それでよろしいのではないかなと思うんですが、核融合研究というのは既に40年、これからさらに30年、40年という話で超長期だから、基盤と人材養成と抱き合わせで、こういう取り組みが必要なのではないかなという、何かこれ、単なる学術と開発の一般論ではなくて、核融合特有の問題を投げかけているのではないかなと思うんですが、そういう理解でよろしいんでしょうか。

○吉田教授 そのとおりでありまして、先ほどのモデルで言いますと、簡単にバトンタッチしていくようなモデルで考えられることが多い。むしろ核融合研究開発が、一つのモデルになるぐらいの新しい体験なんだろうと思うんです。それは非常に長期的であり、学問的にはまだよくわからないことをたくさん含みつつ進んでいるわけなので、多様な研究を行う人たちの基盤というものがなくてはならない。そういった意味で、長期的であることに加えて、非常に複合的であるということももう一つの要素かと思えます。

例えば、プラズマ物理について考えても、その中の波動現象だけわかればすべて理解できるわけではなくて、プラズマ物理自身も非常に広いですね。さらに、プラズマ物理だけではなくてさまざまな基盤要素技術を複合していく必要があるわけで、そういった意味で、極めて複合的である。時間の縦軸の広がりだけではなくて横の広がりも極めて大きい。それぞれの人たちは様々な学問的なインセンティブを持って活動しているので、それを束ねていく必要があるということが、恐らく核融合研究の一つの大きな特徴なのではないかと思えます。

○伊藤委員 部会長にまず質問なんですけれども、この幅広いアプローチ、BAの、これに呼応するプレゼンテーションだと思ってよろしいんでしょうか。

○高村部会長 そういう意味ではなくて、先ほど申し上げましたように、骨子案で言いますと①②。①が開発研究で、今、伊藤委員が言われた幅広いアプローチ活動は、もちろん学術……

○伊藤委員 今、この文を読まれましたよね。

○高村部会長 いや、それは10ページの核融合基盤研究のところですよ。

○伊藤委員 では基盤研究について、このプレゼンテーションはどのような立場で、どのような部分からのプレゼンテーションだとすればよろしいんでしょうか。それが私はまず理解できませんので、個人的な意見なのか、何かを代表しているのか、それとも分野を代表しているのか、そこら辺をまず定義していただきたいんですけども。

○高村部会長 核融合基盤研究は、もちろん大学をベースにした研究で、大学といっても、ある程度重点化された部分と、それを取り巻く基盤的な研究があるかと思います。この原子力委員会の核融合専門部会で取りまとめられた推進方策についても、重点化されたものだけでなく、開発を進めていく上では核融合基盤研究である裾野の部分ですね、そこも重要であるということが指摘されております。

それに対してどういう形で見えていこうかと、いろいろ事務局とも相談したんですけども、例えば伊藤委員の特別推進があるとか、あるいは特定研究とか、そういうまとめ方もあろうかと思うんですけども、あるいはいろいろな大学の方の成果をスライドでまとめていくというようなやり方もあるかもしれませんけれども、もう少し全体を包括するような形で出させていただくのがいいのではないかということで、たまたま昨年アピールが出ておりましたので、これに基づいて全体的な、核融合基盤研究の状況であるとか方向性であるとか、一部、現状を含めてご報告いただくということで、アピール取りまとめのときに幹事であられた科学官の吉田先生にプレゼンをお願いしたという経緯でございます。

○伊藤委員 科学官として、ですか。

○高村部会長 余り科学官ということは強調しなかったんですけども。学会のアピールという点の方が重きがあったと思います。

○伊藤委員 ソサエティから。

○高村部会長 はい。

○伊藤委員 そういう意味で、評価というところで、何をどこまで、どういう分野でどういうふうにやったのかというところが私としては理解できなかったんですけども、私にはどうも哲学的に過ぎまして、理解がすごく難しく、何か説明されているようなんですけども、私、本当はプロのはずが理解に苦しんだんでございますけれども。

○高村部会長 例えばこれを政策にどう反映するかとか、余りそこに入っていくのもどうかかなというところがありまして、ベースになる大学の立場とか、それから物の考え方とか、そういうものが原子力委員会の中で披露されることは少ないのではないかという点から、貴重ではないかなということで、状況を知っていただくとともにご紹介申し上げたということです。ちょっと答えになっているかどうかわかりませんが。

吉田先生、何か。

○吉田教授 私はやるように言われたのでやったわけで、答える立場ではないかもしれませんが、私の考えを少し述べさせていただきますと、私なりの理解、間違っているかもしれませんが、恐らく個々の研究、個に属する基礎的な研究は、原子力委員会のこの場で評価されるものではないんだと思うんですね。例えば大学は大学として評価機構から評価を受けずし、さまざまな軸で評価をされている。個々の研究のクオリティないしアクティビティについてはそうなんだろうと思います。

原子力委員会の方で評価していただく、あるいは評価をもってむしろ政策ということを考えていただく必要があるとするならば、まず、こういった基盤的な研究を、核融合研究というものがどういう意味で必要としているのかを論理的に整理していただく。その必要性があるならば、それをどういった形でサポートしていく体制をつくる必要があるのだろうか。

もちろん、研究者個人レベルで言うと、自分の研究への関心なり、それぞれが属している学会の機運なり、そういうことをベースに動いているわけですから、第一義的には、国策と

してのコレクティブな運動ということで動いているわけではないですね。それぞれの基礎・基盤的な研究、その基盤的な研究を通じて人材を育成していく、そういうところで育成された人材が核融合研究を担っていく、そういう人の流れであり知の流れというか、そういったものをコレクティブな意味でつくっていくことが必要であるならば、まず何が問題であって、そういうことを国としてサポートしていく体制はどのようなべきか、そのようなことを原子力委員会の方でぜひ議論していただければということが趣旨なのかなと思います。

○伊藤委員 今、吉田教授は2つのことをおっしゃったんですね。1つは、人材を育成して、それが長期的にコントリビュートする、そういう基礎的な基盤。もう一つは、ここのとこ外れていますけれども、学術的な基盤研究そのものが、ある束になって開発研究へ入り込んでいく。そのようにルートが2つあるということを、はっきりはおっしゃいませんでしたけれど。そのうちの、例えば人材の方は人材でよろしいんですけども、もう一つ、基盤研究。例えばどういう基盤研究がどこまで進んだために、その開発研究にどういうコントリビューションがあるとか、そこのとこはどのぐらい足りないとか、そういう評価があるところまではできると思うんですね。

この場合、今、ご説明が非常に多くて、私も非常に漠然としてしまって、ある分野でこういう研究が基盤研究としてあって、それが開発研究にこういうコントリビューションをしているというような、ある意味でちょっと具体的になるかもしれませんが、そういうまとめ方をなさるのも手ではないかと思うのでございますけれども。

○高村部会長 確かにイグザンプルを挙げていく、あるいはそれを何らかの形で尺度……、数値的なものまでいくかどうかわかりませんが、それはまた具体的な骨子の評価の中でも議論を続けていきたいと思います。

○山下委員 伊藤委員がご指摘になったことを、先ほどから私も素人なりに考えておりました、先ほどは「資料融第14-2号の10ページをごらんください」というお話でしたけれども、12ページの「他の科学技術分野や社会への貢献」という部分にも恐らくは、非常に高度に抽象化されていますけれども、関連するのではないかと見ておりました。

○高村部会長 おっしゃるとおりです。

○山下委員 そういうことで、やはり具体的な例を示していけば理解が進む、非常に高度に抽象化されていますけれども、我々としては、いろいろなものとかかわりがあるという認識をちゃんと持って進めなければいけませんねということをお話しいただいたのかなと理解いたします。

○高村部会長 おっしゃるとおりで、今、基盤的なところは、いわゆる10ページの核融合基盤研究だけではなくて、他分野とのかかわりとか人材育成ですね、おっしゃるとおり、そこらにも関係していると思います。

○植弘委員 伊藤委員がおっしゃったとおりで、1つは、例えば10ページで、個々に評価するための材料として提供していただいたとすると、ちょっと具体性に欠けるのかなということと、10ページの囲みのところはまとめて書かれているので、報告書の中では、なぜこのような基盤的研究が必要なのかということも一応書き込んであったような気がします。それに対して、文科省がどのような学術的政策をとることによって基盤研究の充実を図ったのかというあたりで何かしら、細かい数字は必要ないんですけども、このように図ったという、あるいは別の外的要件によって図れなかったというのも一つの答えだと思

んですね。例えば産業としてそういう部分が全然ないので、大学だけがやろうとしてもできなかったとか、そういう外的な条件も含めて、やろうとしたけれどもできなかったのか、あるいは今、やろうとしているのか、できたのか、そこら辺に関して我々が評価できるような何らかの材料を提供していただくことがいいのではないかという気がいたします。

○高村部会長 今のコメントに対して松尾戦略官から、細かいことは別としまして、全般的なことで何かお話しただけることがあればおっしゃっていただければと思います。

○松尾戦略官 今、特に具体的に申し上げる材料はございません。恐らく学術の関係で言いますと、基本的に、政策的にどうこうするといった政策手段は恐らくない——言葉を選んで言うと、やはり学術の関係では、先ほど吉田科学官も言われたように、いろいろなもののセレンドィピティを生むということですので、それに対してのいろいろな手段というのは、例えば科研費や大学のCOEなど、いろいろな政策ツールはありますが、それによってどうこうするというのではないのだと思います。

ただ、我々としては、そういった資金としてのツール、枠組みをつくっていく。その中で、アカデミアの方で選択して、大きくしていただくということなのだと思います。ただ、一方で、人材等を誘導していくということはある得ると思いますので、何らかの形で、我々、ご提供できると思います。

具体的な事例として、個々に具体的なものがどういう形にコアとして結びついたのかというのは、いろいろな人と相談して出していく必要があると思います。したがって、ここでこれまでの取組状況ということで、文科省なり他のところでやったいろいろなツールの提供、あるいは科研費の状況などを評価いただくよりは、むしろ「我々はそういったことをしている」ということを述べさせていただき、そして具体的な案件がどういう形でつながっていったのかという具体的な事例があるかどうかは、部会長、そして事務局でどういう形でまとめられるのかにもよりますので、そこは事務局とよく相談していきたいと思います。

ただ、いずれにしろ基盤研究とヘリカル、レーザー、それから後ほどの社会への貢献というか、広がりというのはつながっていますので、どういう書き方になるのかはむしろ事務局に主導していただいて、私どもはそれにご協力するという形で対応させていただきたいと思っております。

○本島委員 吉田先生、大変重要なことをおっしゃったんですが、やはりちょっとわかりにくいところがあったと思います。その点については後ほど少しだけ述べますけれども、やはり吉田先生は科学官でいらっしゃるわけで、科学官としての立場の意見をもう少しクリアに出していただければよかったですのではないかと。

私も科学官をしておりまして、幾つかさせていただいたことありますが、例えばこの科研費についても、2002年ぐらいに核融合を立ち上げたのは私のできたことの1つですし、2003年の学術分科会のレポートも、そこにいらっしゃる小川委員とまとめて、例の重点化の絵は小川委員が意見を集約してかかっているわけですね。そういう意味で、科学官としてのご意見もぜひもっと積極的に出していただいたらいいのではないかと思います。

わかりにくかったという点については、私の実力のせいでわかりにくかったところがあるんですが、オブザベーションですね、阪大の先生を引用されているのはオブザベーションだと思いますが、オブザベーションと主張の区別がクリアになっていなかったからではないかと勝手に思っています。それで、わかりやすくするという意味では、ぜひ「獨創性がこの分

野のここにあるんだ」ということ、学術にとって非常に重要なことは独創性ですよ。それから、学問としての体系化について具体的におっしゃっていただくと、この分野のはっきりした主張を原子力委員会にも考えてもらいやすいことになるのではないかと思います。

○高村部会長 私の取り上げ方に責任があるんだと思いますけれども、されど吉田先生のプレゼンの中では、ある程度方向性がきちっと明示されたのではないかと思います。

最後に吉田先生、何かございましたら。

○吉田教授 本島委員からご指摘いただきましたように、核融合における学術をどのようにするかというのは、恐らく文科省としては科学官が見ていないといけないイシューであると認識しております。

今日の説明について、原子力委員会からチャージをいただいたときに作業部会云々とちょっと書いてあったので、そういう観点もあるのかなと思ったので、科学官という立場も少し意識しましたが、学術研究についての評価をこちらの委員会でどのようにされるおつもりかは私はよくわかっておりません。核融合基盤研究という項目の評価で、いわゆる学術の研究がどのように行われているかという具体的な次元を評価されるという意図なのか、そこは私が了解していないので、その部分は本日は全く述べなかった次第であります。

本島先生からご指摘いただいた部分、大変大事だと思います。

少しだけ述べさせていただくと、終わりごろに書いた文部科学省の核融合研究作業部会、これは今も開かれておまして、このレポートが6月中ぐらいにはまとまってまいります。そこでは人材育成を中心テーマとしてやっております。当然、人材育成ということにおいては、大学等の基礎的な研究を行っているものの集団的な側面が大事になってくるので、そのレポートがまとまれば、それをこちらにお出しすることができるんだろうとは思っておりますけれども、まだ今、議論している段階なので、それについては「議論しています」ということだけ述べ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。

いろいろ議論はあるかと思いますけれども、次に移らせていただきたいと思います。

続きまして、日本原子力産業協会 I T E R ・ B A 対応検討会で主査をされております近藤様より、核融合開発への産業界の取り組みについて、ご発表いただきたいと思います。

こちらは一昨年3月に原産協会でもまとめられました「核融合開発における産業界の立場と役割」第三次報告書、この報告書を取りまとめられたのは亡くなられた井上先生でございますが、これを中心にご報告いただくものであります。

報告書は、今日、お手元に配布させていただいております。

それでは、よろしく願いいたします。

○近藤主査 日本原子力産業協会 I T E R ・ B A 対応検討会の主査をしております近藤です。

今、ご紹介のありましたように、この報告書が2006年3月に出されました。今日、報告するこの資料は、そのときにプレゼン用につくったものです。それから2年たっておりますので、この2年でどう変わったかということもあわせて報告させていただきます。

2ページをお願いします。

まず、この報告書は、先ほどご紹介のありましたように井上先生が主査として、副主査として小川先生が取りまとめられて、参加メンバーは、ここに書いてありますように、主要な重電、重工、ゼネコン各社と、電力中央研究所、日本原子力研究開発機構のメンバーが入っ

て取りまとめたものであります。

本日は、3ページに書いてある第3章から第6章に主にスポットライトを当てて、そこでのエッセンスを報告します。

4ページに「我が国の核融合開発」ということで、前提としての国の方針は1956年9月、ここで「核融合はエネルギー開発」の位置付けという報告があって、それ以来一貫して国の方針はエネルギー開発であるという報告書になっております。

核融合開発の特徴としては、ここに書いてあるように2つあるんですが、赤い部分、世界の核融合開発をリードする国の1つに、現在、日本はなっている。

こういった状況の中で産業界のとらえ方としましては、産業界は「核融合はエネルギー開発」と理解しています。ただし、以下の留意が必要。まずは、核融合による発電はいまだ実現、実証されていないという事実。2番目に、本当に実用化可能かどうかといった議論も必要だという認識。3番目としては、やはり技術者、研究者の育成が必要である。この3つが産業界のとらえ方です。

5ページは、そういったとらえ方の中で産業界が果たしてきた役割ということなんですが、1番目に、核融合草創期。これは1950年代、60年代だと思うんですけども——より国内開発計画に産業界は協力してきたつもりです。

2番目に、それ以降、発展したJT-60、LHDといった建設にも積極的に関与して、その中で勉強したこともありまして、産業界は、システム統合技術などにもかなり深く関与してきました。

3番目に、ITER計画。ITERの工学設計段階がありましたが、そこでも主要R&Dの試作、設計、あとITER中央チームへの多数の技術者派遣なども貢献しております。

下の表は、ITERのEDA、あとEDA延長期間の3年、トータル10年あったんですけども、ここでの産業界の派遣の人数は、約50%を示しております。ヨーロッパ、EUと比べると、そこがちょっと違うところになっております。

6ページは、当時、日本とEUとの核融合開発の進め方を調査しまして、概略比較したものです。

まず、施策としては、日本は原則単年度予算による開発執行であるのに対して、ヨーロッパは複数年予算の確保による計画的な開発の執行という枠組みになっています。それは7ページの下に書いてありますように、ヨーロッパはフレームワークプログラムということで、5カ年計画でそれぞれ予算化しております。

次に、施策側との連携ですが、日本では、主に日本原子力産業協会といったところから国に対して自主的な提案、提言をするといったやり方しかないので、ヨーロッパでは核融合産業委員会が設置されておまして、これはEUの核融合プログラム、ブラッセルとの連携をとっています。この産業委員会で特徴的なのは、電力会社も委員として入っているということです。その意図しているところは、ヨーロッパは核融合炉が商業化されるためには、今、何をしないといけないのか、振り返ってITERでは何をしないといけないのか、そういった観点を持っておりますので、電力業界も入ってここで検討して、それを核融合開発プログラムに反映するという枠組みになっています。

JT-60/JET、JETというのは、ヨーロッパにJT-60と同じ時代にあったんですけども、その比較は、日本はどちらかというと性能仕様、JETにおいては構造仕様とい

った違いがあります。

I T E RのE D A、工学設計期間でも、基本的には日本では性能仕様発注であったんですが、ヨーロッパはE U域内企業への構造仕様発注、あとE U内ではコンソーシアム等で対応しております。このコンソーシアムというのも、複数年、先ほど申し上げましたフレームワークプログラムという大きな枠組みがありますので、中期的に計画が対応できるので、こういうコンソーシアムといった対応も可能だったと類推できます。

7ページは、予算の推移です。

日本はJ T -60建設、L H D建設、あとI T E R工学設計段階によって、それぞれこういった山谷が発生しております。E Uにおきましては原則5カ年計画で、工学設計段階というのがこのF P 4、F P 5、1994年から2002年あたりが大体I T E RのE D Aのピークだったと思います。F P 6というのが2002年から2006年、これはもうI T E RのE D Aが終わったんですが、割と予算は下がらずに、中長期的な観点から予算的な措置がされていると思われる。

そういった状況で、8ページになりますが、2年前の産業界における現状と課題ということで、ここに書いてある5つのポイントを報告しています。

まず1番目は、9ページに「国の産業界への期待」としてまとめておりますが、ここに書いてある3項目は、実は下の備考に書いてありますように、2005年10月にこの核融合専門部会で報告書が出されていますが、その中から産業界に対してのメッセージが書かれている部分を抜粋したものです。

1番目は、製造技術の蓄積・向上に努めること、2番目に、産業界の知見と技術の活用と維持・発展の重要性をよく考えること、3番目に、原型炉の設計や核融合炉の実用化の検討については、産業界関連機関、製造業、あと、ここでは電力業界というのも書いてありますけれども、その参画に期待するといったことがメッセージとして書かれています。

次に10ページ、産業界の現状ということで、もう少しわかりやすくまとめてあります。

上の方に国内核融合プロジェクトの動向ということで、J T -60が1985年ぐらいまであって、その後J T -60U、あと核融合科学研究所のL H DとかI T E RのE D Aといったものが大体、上に書いてあるスパンでありまして、その間の予算がこの折れ線グラフです。

その当時の産業界における核融合技術者の人数はおおよそこういった感じで、J T -60の建設ピークには500人、J T -60Uでは350人、その後、L H D建設とE D Aでは300人ということで、予算とともに人数は減っております。現状は予算がかなり絞られておりまして、特にI T E RのE D A以降は、ほとんど産業界が関与する予算が絞られておりまして、「現在50人」というのは2年前のことです。今どうかは、ちょっとわかりません。

ここで言いたいのは、J T -60、J T -60U、L H Dと大体10年スパンでプロジェクトが進められております。10年というのは産業界の中でも大体1世代ということで、J T -60の建設で活躍した人が、10年後に今度は若手にちゃんと技術継承してきた。さらにL H Dの建設でも大体10年ということで、I T E RのE D Aまでは大体10年スパンでありましたので、割ときちんと技術を継承する場があったというのが事実です。しかし、I T E RのE D Aが終わって現在もう8年たっているんですね、2008年ですから。その間、そういったプロジェクトがない。これがかなり大きな空白期間になっているという現実があります。

11ページは、では、核融合開発マーケットという観点から産業界はどう考えているかとい

うことなんですけれども、1番目に書いてありますように、やはりマーケットとしては、日本はほとんど政府に依存している。2000年ころから核融合の売り上げは大幅に縮小しておりまして、それに伴って技術者はかなり激減しているということと、先ほど申し上げましたように10年置きなんです、一応これは単発なんです。毎年という仕事ではなく、そういう単発であって、なおかつ建設期間もかなりかかる、そういった不確定な要素がありまして、そういう状況で2000年以降は仕事がなかったということで、技術の空白期間が生じて技術継承が難しくなったということ、2年前には報告しています。

2番目としましては、長期にわたる国の開発計画への産業界の参加・協力への環境が必ずしも整っていないのではないかと。やはり開発計画、体制が明確であり、国家予算の裏づけがあることが産業界としての技術維持の判断材料になるという報告をしております。

12ページは、ITERとブロードアプローチが始まろうとしたときでしたので、それに対する産業界の課題を報告しています。

ITER建設とブロードアプローチが同時進行で今後10年間、行われるという前提のもとで、当時懸念したことは、1番目に、現有の技術者数と工場設備では、もしかしたら対応できない可能性があるということ。2番目に、技術維持・継承が十分にできない可能性がある。3番目に材料ですね、特に鉄鋼材料とか、そういったものの入手性、調達性。当時、中国等の開発途上国が建設ラッシュになっていましたので、長納期と、材料が高騰するのではないかと、そういったことも十分に考えてくださいという報告をしておりました。

それに対して13ページでは、では2年後、今の現状がどうなっているかを書いています。

まず1番目、12ページの1番目に対応するんですけれども、技術者のリタイアは加速しており、現有の技術者数では即応できないことが現実のものとなっています。

2番目として、技術継承できぬまま多数の技術者がリタイアしております。このような状況で本当にITER、ブロードアプローチの実機製作を仮に発注されると、技術的リスクが高く対応できない可能性が出てきております。やはり先ほども申しましたように、そういったリスクを解消するには、実機製作に先だち製作性に関する大きなR&Dを実施することにより、その場で技術者の増強と技術習得、要は技術継承できていないところの技術習得といったことをやらないと、実機製作にそのまま進むのは、産業界としてなかなか勇気の要る状況となっています。同時に、製造設備も新たに整備しないとなりません。

3番目に、鉄鋼材料、超伝導コイル用のニオブ等は、現状かなり大幅に高騰しています。そこら辺の調達性も鑑みると、現状では本当に、今、どのぐらいのコストと工程がかかるのか、それをもう一度ちゃんと精査しないとだめなのではないかと思っております。

14ページは「ITER建設へ向けての留意点」ということで、2年前に報告したものですけれども、国際協力によるITER建設において、建設サイトがフランスのカダラッシュということで、そういう建設における日本の役割は、主にITER機構に機器を物納することと、カダラッシュに職員を派遣して、その派遣を通じてシステム統合の技術を獲得することと理解しております。

2番目に、ITERで製作担当できない、これは各パーティーがそれぞれ主要コンポーネントを分担して製作しますので、当然日本が担当しない機器があります。そういった製作担当しない機器の設計・製作ノウハウの取得が十分できるかどうか、そういったことをちゃんと留意しないとイケない。

3番目に、やはりこれもフランス・カダラッシュということで、日本が経験できない分野なんですけれども、安全設計技術や許認可に関する一連の作業など、将来の原型炉に向けて必要な技術といったものをどうやって日本に蓄積するのか、そういったことに留意する必要があるということなんですけれども、ここで矢印で大きく書いてあるのは今回、追記したんですけれども、やはり国内にも何らかの形で蓄積しないと、原型炉に向けて問題があるのではないかという懸念を抱いております。

4番目の留意点としては、いろいろな技術をカダラッシュに派遣して獲得することについては、どのような技術、どのような人材をどの部門にどの程度派遣させるのかを明確にした上で派遣すべきであるということ報告しています。

それに呼応して、5番目のことになるんですけれども、なぜそういうことをしないといけないかという、そのように派遣した技術者を国内原型炉設計において有効に活用するためには、やはりそれが必要なのではないかという意図があります。

そういった状況で、6番目としては、やはりこういった技術的な戦略、派遣計画が明確であれば、産業界もカダラッシュに派遣することについての判断材料になるのではないかと報告しています。

そういった状況を2年前に報告しているんですけれども、16ページで、これは今回追加資料なんですけれども、国としての原型炉に向けた青写真を明確にする必要があると考えています。

ここで言いたいのは、産業界が原型炉をつくらないといけませんよという要望ではありません。もともとエネルギー開発ということは、発電実証というのが原型炉だと思っております。産業界はエネルギー開発という考え方をしておりますので、原型炉で発電実証することであれば、その途上で核融合開発がだめになる可能性もあるかもしれませんが、少なくとも原型炉できちっと発電実証するために今、何をしないといけないのか、そういった観点で、今から原型炉に向けてどういった青写真を描くのか、そういったことはやっておかないといけないと思っております。

ここでは原型炉に向けて、ここに「技術戦略」と書いてありますが、原型炉建設に向けて日本が維持・向上すべき技術は何なのか、また、その技術がどこに蓄積するのか。産業界なのか、あるいは国の研究機関に置くのがいいのか、そういったことを考えて、そういったことを考えた上で、ではITERに技術者を派遣して習得できることは何なのか、あるいは、それだけで習得できないのであれば国内に独自のプログラムを立ち上げて維持・継承するのか、そういった観点での技術戦略の必要があると思っております、まさにこういった議論を、この核融合専門部会でしていただくものと理解しております。

17ページに、今後の展開に向けてということで書いてありますが、1番に書いてあるように、エネルギー開発であるからこそ現時点においても実用化を視野に入れて計画・推進しないといけない。そのためには、やはりITER研究開発における技術と人材を原型炉開発にフィードバックできるような枠組みが必要だと考えています。

2番目には、そういった環境が整備されれば、日本が世界をリードできるよう、これまでどおり産業界もそれに向かって協力していきたいと考えております。

18ページでは、原型炉を見据えた場合維持すべき技術は何なのか、これを関係機関と明確にする必要がある。

当然4番目に書いてありますように、そういった核融合開発を今後も効率的に推進してい

くためには、定期的なチェック・アンド・レビューが必要だと思っています。特にホールドポイントをきちっと設けて、例えば10年後にこういうホールドポイントを設けて、そこを達成しなければもうそこで核融合はやめましょとか、そういったことも踏まえて、それぐらいの覚悟をした上でやらないといけないと思っています。

そういうことを報告しているんですけども、今回、追記で書いてあるように、原型炉に向けたロードマップ作成が核融合エネルギーフォーラム内で検討されており、産業界も積極的に関与しております。やはりオールジャパンで核融合開発していく新たな第一歩が始まったと理解しております。ですから、ここできちっと、相当の覚悟を持ってロードマップをつくらないといけないと思います。

最後にまとめですけども、ここに4項目書いてあります。

今、申し上げたことをまとめたものなんですが、それに対して一番最後に、今回、新たに追加しています。

1番目は、やはり原型炉に向けた詳細なロードマップが核融合エネルギーフォーラム内で現在、鋭意作成されつつあります。このロードマップはITER/BAと原型炉をつなぐ期間についても記載されており、オールジャパンで非常に有用なものになると産業界は認識しています。

2番目に、ロードマップに記載された技術が日本として維持・向上すべき技術かどうか、やはりその優先順位をつけなければいけないと思っています。予算は限られていますので。その優先順位をつけるとともに、その開発を国内独自計画で実施するのか、あるいはITER/ブロードアプローチで習得するのか等の観点から、やはりITER/BA、原型炉に対する産官学の取り組み体制を早急に明確化して、それに向けて進むべきだと考えております。

○高村部会長 ありがとうございます。

大変重い内容であったと思いますけれども、質疑に移りたいと思います。

幾つかの課題が浮き彫りにされておりますけれども、どういう点からでも結構でございます。いかがでしょうか。

ちょっと私の方から。

エネルギーフォーラムの技術推進委員会でロードマップが議論されて、ワーキンググループがスタートしている中で、今、技術継承を含めて幾つかの課題が出てきていますけれども、近藤さんとして、技術推進委員会の中で、何かこういうふうな形で、ロードマップを踏まえた上でやっていくとか、何かそういうシナリオみたいなもの、提案でもよろしいんですけども、何かございますでしょうか。

○近藤主査 今、核融合エネルギーフォーラムの中のITER/BA技術推進委員会の下にロードマップ検討ワーキンググループがありますけれども、原子力産業協会からも2名、委員として出席しております、その議論は、原子力産業協会の中にあるITER・BA対応検討会で随時レビューとコメントを出しておりますので、やり方としては、今のままでいいかと思っています。

○高村部会長 ロードマップを踏まえた上で、今日ご報告いただいた幾つかのこと、技術継承とか、あるいは何点かございましたけれども、これもある意味では技術推進委員会で議論して、ある程度具体的なものにしていくという一つの考え方があると思うんですけども、そういう観点からはいかがでしょうか。

○近藤主査 最終的には、これは産官学が同じ方向を向かないといけませんので、そこでの決定が最終になるのかどうか、それは例えば、学であればコミュニティがありますよね、核融合コミュニティとか。そういったところからもきちっと合意をとってやっていかないといけないと思っております。

特にこれからは、原型炉に向けては装置そのものが大きくなってまいりますので、やはり優秀な技術者を産業界も必要だと思っております。そういった優秀な技術者を提供するのは、やはり大学ですので、そういった意味でも、そこはきちっと合意をとらないといけないと思っています。

○小川委員 ロードマップワーキンググループメンバーの1人としてコメントさせていただきたいと思います。

先ほど近藤主査の方からご紹介ありましたように、核融合エネルギーフォーラムの下にロードマップに関するワーキンググループを設定していただきました。このWGでは、まさに原子力産業協会が投げかけた課題に対して答えようと議論しているところです。

WGでロードマップを書くに当たって留意している点を幾つか述べさせていただきます。まず1つは、核融合炉に向けた技術的な課題の整理です。ITERやBAで原型炉に向けて色々な技術を、国内外で開発しておりますが、ITERおよびBAだけで日本に原型炉が建設できるかどうかをチェックしております。例えば初期のトリチウムをどこから持ってくるのか、リチウムの濃縮はどうするのか等、原型炉に向けたすべての項目を、技術的な観点からキチンと整理しております。

次に、ロードマップの分析により、いつの時代にどういう技術が必要である、どういう機器を開発しなくては行けないか、ということが見えてきますと、先ほど近藤主査も言われましたけれども、どういう人材をどういうフェーズで育成していかなくては行けないかということが見えてきます。従って、それに向けた人材育成をできるだけ定量的に評価したいと思っています。そのような作業を通して、技術的・人的にクリティカルな問題は何かをピックアップしようとしています。

それから最後に、これはまだ必ずしも検討が十分ではありませんが、産学官がどういう体制でやっていくのかとか、どこがどういう役割を担うのか、といったことがロードマップの中から見えてくるのではないかと期待しています。このような検討を鋭意進めておりますので、もしこの専門部会でご紹介できる機会があれば、皆さんに聞いていただきたいと思っております。

○高村部会長 ロードマップ委員会ではそういう意味では少し広げた形で、今、幾つか近藤主査から指摘があった観点を含めて、いわゆるロードマップというものだけではなくて、その周りのいろいろな課題をも見ていく、そういうふうにとらえてよろしいでしょうか。

○小川委員 時間軸の上でロードマップを書くことによって、人材の話とかクリティカルな技術課題、さらには推進体制の話も見えてきており、今現在、検討しているところです。

○本島委員 今のプレゼンにつきましては、問題提起を幾つもされておまして、私どもの経験からしましてもよく理解できるところがございます。

今の小川委員のご発言につきましても、ロードマップをつくる上で、私の理解としましてもITER/BAと、それから今日の議題のサイエンティフィックな面を組み合わせることによって、デモ炉へ到達できるというのが根底にあるわけですね。そうしますと、やはりIT

ERをどう成功させるかということが一番喫緊の、重要な問題になるはずで、そこに鉄の問題とかいろいろな現実の問題が絡んでくるわけですね。

その点についてはぜひ常松委員に、日本のITERに責任を持つ立場でご意見を伺いたいと思うんですが、その前に、R&Dの重要性を非常に強調しておられましたが、それはもうそのとおりなわけで、我々の経験でも、概算要求上、初めてR&D経費を認めていただいたプロジェクトがLHDだったんですね。それは5%なんです。R&Dではもちろんいろいろな試行錯誤、失敗したりもしましたけれども、それを乗り越えるだけの技術的な解決が結果としてできて、人も育った。ですから、今日の近藤主査のご指摘も、例えばR&Dについて予算的に、別の予算化、会計にする方策ができないかといったことも発言の行間にあったのではないかと思います。

○常松委員 私、何か答えないといかんですかね。(笑)

前半のITERについてどうするかということと、いろいろな社会環境の激変に対してどう対処するかということとあるんですが、まずITERの調達に関しまして、いろいろな設計及びR&Dというのは、1社さんから見ると不十分だったと思うんです。ただ、今、悩んでいるのは、複数の産業界にどのように連携していただけるのか。いわゆるプライムコントラクター、サブコントラクターというのが簡単に組めない状況になっていて、各社のノウハウというものをどう乗り越えていくとか、それがヨーロッパで言うコンソーシアムだったんですけれども、ヨーロッパ自身もだんだんそのコンソーシアムがいろいろな状況で崩れ始めているということで、ITERについては、若干でござりますが、悩んでいるところがござります。

ただ、個々のR&Dについては、ある程度のスケーラブルな規模でやってきていて、最後のところは、本島先生がおっしゃる鉄鋼材料高騰をどうするかというのがあって、これはかなりワールドワイドな調達を考えないと無理なんだろうなといったことを考えていますが、それは少なくとも、日本とEUが約半分半分なものですから、それがパラでうまく協力しないといけないだろうと考えています。

2番目の方は、まだ答えが見つかっていません。

○高村部会長 他の面からは、いかがでしょうか。

○寺井委員 ちょっと話が変わりますけれども、先ほど小川委員がロードマップの件、ご紹介する機会があればとおっしゃったと思います。多分これは今、核エネルギーフォーラムで議論されていて、恐らく産官学のいろいろなアクティビティをオールジャパンとしてセルフコンシステントにデザインしていくというものだと思うんですね。これまで報告書は幾つかこの委員会でも、あるいは文科省の方の委員会でもいろいろ出ていますけれども、そういうものを多分、具体的な形で書き上げていくといいますか、ロードマップに落とし込んでいくという作業をされているんだと思うので、私としては非常に興味もありますし、社会の方々に「核融合の研究開発というのは、エネルギー開発を目指してこういうふうやっていくんだ」ということを明解にアピールしていくということは、多分、社会の方々のご理解を得るためには非常に重要なアクションではないかと思います。

まだ今、中途段階ということなので、今の段階でご紹介いただくのがいいのかどうかわかりませんが、恐らく核融合フォーラムから文科省の方にそれが行って、そこでまた議論されて、それが文科省の施策に多分、反映されていくという話になるんですね。そういう

ものが適切にロードマップとしてできているか、あるいは文科省の施策が適切に行われているかといった評価については、多分この場の議論になるんだろうと思います。ですから、今の段階でご説明いただくのがいいのかどうかわかりませんが、多分、適切な機会にそういう形でご紹介いただいて、この場で今、申し上げたような観点から評価するということになれば、それを多分、社会に発信していくといったことをやっていけば、核融合に対する研究開発の現状、あるいはそういうものに対する関係者の努力がより社会の方々に理解されるのではないかと思います。

これはコメントです。

○高村部会長 大変建設的なコメントをいただきまして、ありがとうございます。

私の不手際で大分時間が押してきましたので、ここで一旦、産業界からのプレゼンに対するコメントを打ち切らせていただいて、後でまた報告書の骨子案のところで、関連する点に関してはご意見をいただければと思っております。

それでは、議題2に移らせていただきます。

資料の一番最後、今後の予定をちらっと見ていただければと思います。

ここに第10回から14回ということで、もちろん延々と続けていくわけにもいきませんし、出口を見出さないといけないということで、大体の予定を書かせていただいております。このとおりに進むかどうかわかりませんが、まだ議論の途中ではございますが、そろそろ報告書の形を議論していきたいということで、資料融第14-2号、報告書骨子案について、事務局からご説明をいただければと思います。

○牧参事官補佐 それでは、資料融第14-2号をごらんください。

こちらに部会の報告書の骨子案を取りまとめてございます。

1 ページをごらんいただくと全体が書かれてございまして、まず1. で全体のイントロダクション、2. で評価の方法、評価の視点。こちらにつきましては第11回のこの部会もご議論いただいたところではございますが、その視点について書くこととなります。

3. からが、この報告書の本体になる部分でございまして、それぞれのさまざまな取り組みの進捗状況と評価という形で取りまとめていきまして、最後に結論、提言を含むような方でまとめるイメージでございます。

2 ページをごらんください。

イントロダクションを少々書いてございまして、2 ページの下の方、「評価方法及び評価の視点」「○政策を評価する観点」ということで、以前、取りまとめました「推進方策について」という報告書に沿っ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を検討し、この政策の妥当性を評価するといったことを書いてございます。

評価の具体的な視点といたしましては、3 ページに書いてございます。

こちらにつきましては、第11回の資料よりそのまま抜粋したものでございます。

4 ページをごらんください。

ここから各論に入っていくわけですが、ここでは3-1のi)といたしまして、ITERによる研究開発の例を入れてございます。

構成といたしましては、一番最初に原子力政策大綱ですとか以前まとめました「推進方策について」という報告書での記載事項を、まず二重枠の中に書かせていただいております。

それから、これまでの取組状況について4ページが一番下から5ページにかけて書き、5ページの間あたりに評価を書き、それから、一番下の点線で囲んであるところでございますけれども、これまでの部会での主な意見、このような構成でまとめることを、今、考えてございます。これまでのヒアリング、先生方のご意見等を踏まえまして、取組状況、評価について書き込んでいくという作業になろうかと思えます。

4ページ、5ページは斜体で書き込んでございますけれども、これはイメージを持っていたために、事務局の方でざっとドラフティングしてみたものでございます。

6ページ以降、同じような構成で続いてまいります。

7ページでは、幅広いアプローチ活動（BA）について、これも同じような構成で。それから、この開発研究のパートにつきましては、ITER/BA以外のものも含めまして、3番目といたしまして、核融合炉の実現に向けた研究開発といった項を1つ立てたいと思っております。

9ページでございますが、核融合に関する学術研究ということで、1番としてヘリカル型、2番としてレーザー型、3番目といたしまして核融合の基盤研究といった柱立てで考えてございます。

11ページでございますけれども、核融合研究開発を維持・発展させるための取り組みといたしまして、さまざまな視点で取り上げていきたいと考えております。

1番目に、人材の育成方策と社会への発信、12ページでございますが、2番目に、知識・情報基盤の整備、3番目といたしまして、他の科学技術分野や社会への貢献といった切り口でございます。

13ページでございますが、これまでのこの部会でのご議論なども踏まえまして、開発研究ですとか学術研究という仕分けに依らない全体の進め方という視点も必要かといったご意見もございましたので、13ページのiv)に国内体制、それから14ページにv)といたしまして全体像といった柱立てを骨子としてつくらせていただきました。

○高村部会長 ……ということで、ちょっと早いかと思いましたが、骨子案を出させていただきます。

この報告書のスタイルとしては、原子力委員会の他の部会で行われている評価と大体似たような形ではありますけれども、特にこの部会で作された幾つかの意見、特に第11回の評価の視点のところでご議論いただきましたけれども、ターゲットをしっかりと書いた上で評価ということ、それから、評価する上で幾つかの観点、要するに、マトリックス論というのが議論されましたけれども、そういうコメントを生かしながら体裁を考えているというところがあります。

そういうことで、今日はこういう骨子案があるということで、個々についてはこれから議論していきたいと思えますけれども、全体的なこういうまとめ方について、コメントいただければありがたいと思えます。

いかがでしょうか。

○木村委員 構成ということですが、核融合の開発研究、国の方針として4つ掲げてあったと思うんですね。トカマク、ヘリカル、レーザー、炉工学と。それを思い出すと、3-2のiii)核融合基礎研究というのは、本来ならば炉工学という位置づけになるのではないかと思います。

○事務局（渡邊） 事務局の渡邊と申します。

先生にご指摘いただいた点につきましては、8ページの「核融合炉の実現に向けた研究開発」こちらに炉工学の部分を書かせていただきたいと思いますと考えております。

○高村部会長 いわゆるこの分け方が開発研究と学術研究ということで、炉工学は両方にわたっているわけですね。開発研究にかかわるところは、今、渡邊さんがおっしゃったように、①トカマク方式による開発研究のiii)核融合炉の実現に向けた研究開発の中に含まれているのが1点。

それから、学術研究については、核融合基盤研究というのは広く核融合に関連する学術ということで、炉工学も当然含まれるわけですので、何もプラズマということだけではなくて、基盤研究の中には炉工学の内容が含まれるととらえていただければいいのではないかと思いますけれども、いかがでしょうか。

○木村委員 たしか重点課題だったと思うんですね、炉工学。

○高村部会長 重点化されたという内容でしたね。

○木村委員 重点化された中の一つの大きな要素だと私は思っていますし、これからの核融合実現に向けた要素技術というのは、やはり炉工学なしにあり得ないと思いますので、もう少し炉工学の重要性が目に見えるような表現の方が、これからの開発に向けてよろしいのではないかと思います。

○高村部会長 ありがとうございます。その辺はまた検討させていただくということで。

○吉田教授 私は発言する立場にないかもしれませんが。

今の件、テクニカルなことで申しわけないんですけども、重点化課題ということで4つを定義づけたのは、文科省の方の作業部会ですね。前回の文科省の作業部会の中でタスクフォースをつくって、その4つについてのレビューをしてあります。ですから、今この項目立てのところで重点化のうちの炉工学が出てきていないのは、文科省側の4つの重点化領域というデフィニションと議論が混同しているのかなと思います。

炉工学というものが重要なことは、もちろんなんですけれども、テクニカルなコメントとして。

○尾崎委員 全体の枠組みとしては、これでよろしいのかなという気はするんですけども、③以降、人材ですとか知識、基盤だとかそういったところは、今までいろいろと議論はいっぱい出ているんですけども、具体的にそれに対する評価があるのかということがありまして、先ほど吉田先生がおっしゃった非常に抽象的な話なんですけれども、あれに対して、直接は難しいかもしれませんが、では、基盤的な研究がどう展開されていると評価しているのかとか、人材育成に対して十分かどうかは別として、どのように自分たちは見ているかというところの議論は、まだ一度もないような気がしていますので、その辺は今後どうしていくのかなというのがちょっと疑問といいますか、懸念といいますか。

○高村部会長 確かに③のところは、特にこれに関して今までどういう評価が行われてきたといったヒアリングといいますか、それはないですね。ただ、知識・情報基盤の整備等に関しては、今回、産業界からのご報告で少し議論されたわけなんですけれども、それ以外については必ずしも十分でないと思います。その点についても、また事務局と少し詰めてみたいと思います。

○三間委員 第11回のこの専門部会の評価の視点の議論のところ、既にいろいろ問題にな

ったところだと思うんですけども、もう一度確認なんですけど、核融合研究作業部会の方でタスクフォースとして評価はやられましたね。

○高村部会長 はい。

○三間委員 それと、ここで改めてやることについては、その結果はいろいろな形で既にコメントが出ているわけですね。ここでも報告があったわけですね。

○高村部会長 それに関しては、それをまた遡って評価することはしないということで、原子力委員会の核融合専門部会としては、評価されているという報告を聞いて、それが妥当であれば「そのように評価がされている」と受け止めればいい、そういうスタンスだと理解しております。

○三間委員 今の骨子案には、まだ全然そういう記述はないと思ってよろしいですか。

○高村部会長 ですから、これからそういう事柄を書き込んでいくということだと思いますけれども、よろしいですか。

○三間委員 余り矛盾した話というか、訂正すべきは訂正したらいいと思うんですが、たしか平成17年、18年でしたかね、もう2年ほど前の話ですが……

○高村部会長 ええ、もう十分認識しておりますので。

○常松委員 今の三間委員のお話に関連して、もともとの評価のところ、今までどこまで評価なされたか。最初の人に問題になったかと思うんですが、特にITERに関しましては「燃焼プラズマの」とか「定常炉心の」とかというのが目標なんですけど、しょせん今、建設が始まったばかりで、ここをどういうふうにも評価するのかということで、技術的な評価はフォーラムにしろ、文部科学省の方でいろいろされているのがあってということで、今までの路線ではいいんですが、そこをうまく書き分けていただかないと、将来が見えないからという不満ばかりが出ると、特に体制の話だけを出すと、いわゆるプログレス達成した部分が薄まってしまわないかという危惧が、一番最初の「研究ですか、開発ですか」という議論がどうも曖昧なまま終わってしまっている気がするんで、そこは、文章が出てきてからでよろしいかと思いますが、35年先の取っかかりをどう評価するか、その位置づけはどこかではっきりさせておかないといけないのではないかという気がいたします。

○高村部会長 最終目標だけではなくてということですね。その過程が重要だと理解いたしました。

○松尾戦略官 全体的なこと、事務局から出された今後の予定を見ますと、多分あと1回議論をすると思います。今、議論されている3.③の評価は、おそらく、どういった形でどう評価するのかはなかなか難しいと思いますが、先ほど三間委員からありましたように、既にやられていることに屋上屋を重ねる必要はないと思います。例えば、私ども文部科学省には科学技術・学術審議会があり、その下に核融合研究作業部会があります。昨年出した報告書の中では、先ほど木村委員からご発言がありましたように、重点化の部分のチェック・アンド・レビューをさせていただいております。人材については、これは昨年、一部評価というか、今の現状について議論し、そして今後、どうしていくか、この深掘りを現在、議論しております。したがって、具体的な施策をどうするかはまさに今、順次議論しつつ、そしてこれから報告書をまとめるということでございます。

また、社会の還元ということであれば、その中にも若干、例えば阪大で行われているEU

Vがレーザーとしてどう社会に還元していくかというのも議論しております。国内体制では、核融合エネルギーフォーラムの中にITER/BA技術推進委員会を立ち上げて、これはITER/BAだけに議論の対象を絞ってますが、国内の体制を整備を図っております。そしてまた核融合研、レーザー研を含めた核融合全体のアカデミアとして核融合をどう進めていくかについても、これは枠組みといいますか、それぞれの組織がありますので、そういったことは現在の活動として、前々回の部会で、チェック・アンド・レビューを私どもから報告させていただきました。あるいは一番最初に、昨年11月か12月にやらせていただいたときに私どもの方から現状をご報告させていただきました。このタイムスケジュールがリジッドであればあれですけれども、そういった形で事務局と——私、事務局ではございませんので僭越ではございますけれども相談させていただければ、私どもの方から何らかの資料を提供させていただいて最後に持っていくということではあるかもしれません。そのあたり、お酌み取りいただいて、今後の構成を考えていただければよろしいのではないかと思う次第です。

○高村部会長 常松委員と松尾戦略官は大体似たような形で、要するに、進行中のものをきちっと評価するという点が非常に重要だと思います。

ほかにご覧いただけますでしょうか。

今日は案の提示という段階で、全体的な流れはこのような形で、一部コメントいただきましたけれども、それを反映しながらまとめていきたいと思っておりますし、場合によっては委員会ごとにはなく途中の段階で、先ほど松尾戦略官からも提案がございましたように、こちらの事務局の方にインプットしていただければ、できるだけそれを反映して進めさせていただきますと思います。

先ほどちょっとご紹介した今後の予定については、リジッドなものではなくて大体の方向性で、第15回で絶対お終いということではございませんので、場合によってはもう一回ぐらいたる必要があるかとも思いますが、エンドレスにやれるわけではございませんので、こういうような方向で、あと、地方でご意見を聞く会というのがあるそうなので、そういうものとか、あるいはパブリックコメントですね、そういうことも視野に入れながら取りまとめていくといったことを現在、考えているということをご理解いただければと思います。

ちょっと時間が超過して申しわけないんですけれども、あと一点、議題3の最近のITER・BAの進捗状況について、松尾戦略官から最近の状況をご報告いただければありがたいと思っております。資料融第14-3号ですね。よろしく願いいたします。

○松尾戦略官 時間も超過しておりますので、簡単にご報告したいと思います。

資料融第14-3号をお手元をお願いいたします。

ここではITERの第2回目の理事会が来月17日、18日に青森で行われますので、その件と、3ページには第3回目の幅広いアプローチ運営委員会の開催結果、これは今月、行われましたので、その結果についてご報告したいと思います。

ITERの第2回目の理事会でございますが、先ほど申し上げましたとおり、6月に青森で行われる予定でございます。

出席予定者は(3)のとおりでございますが、各パーティーの次官、クラスあるいはその上のクラスというメンバー構成でございます。

主な議題は幾つかございますが、一番大きなものはITERの設計のレビューでございます。それと、今、7極がITER協定に加盟しておりますけれども、追加で加盟したい国が

あったときのガイドラインの設定、この2点が大きなものでございます。ページをめくっていただきまして2番目に、ITER計画の枠組みで行う研究、それから、ITERは各極が機器をつくってカダラッシュで組み立てますので、それにかかわる輸出あるいは平和利用の観点でのいろいろな議論がありますので、そのワーキンググループの設置が大きな課題でございます。

1ページに戻っていただきまして、設計でございます。

これは先週、カダラッシュで科学技術諮問委員会あるいは運営諮問委員会等々がありましたので、その関係を含めまして簡単に申し上げます。今、2001年の最終報告書をもとにしてITER計画が進んでいますが、そのサイト交渉に長時間を要したこと、それから、サイトが決定したことによる適合性の観点から長くサイト交渉がありましたので、私ども日本の産業界にも若干ご迷惑をおかけして、人材育成とか、これからまた引き続きやっていただかなければいけないわけですけれども、そういったことで新たな、それに合った設計のレビューを今、してございます。

大まかに申し上げますと、次回の理事会では大きなスペシフィケーションをある程度決め、そしてスケジュールも目標として決められる予定となっております。ただ、一方でコストについては鋼材の問題などいろいろありますので、さらにコストをいかに的確にするかを定めるワーキンググループを設置して議論するということが、恐らく次回の理事会では検討されるのではないかと考えております。

新規加盟については、今は7極が加盟しておりますが、ガイドラインを新しく決めてオープンにするということでございます。具体的には、昨年から既にカザフスタンが加盟したいと表明しており、そのカザフスタンとの交渉をいかに行うかをある程度、決めたいということです。

1枚めくっていただきますと、ITER計画というのは物をつくるというのが10年間の計画です。それを使って、いろいろな条件でITERを動かしていくとともに、ITERを使っているいろいろな研究をしましょうという枠組みがございます。これにはテスト・ブランケット・モジュールという計画があるわけですが、その枠組みをどうするかを決める。

それと、輸出管理についての各極間の情報交換の場を設定するというのが次回理事会の大まかな様相でございます。

3ページに移りまして、第3回目の幅広いアプローチ運営委員会でございますが、これは今月——5月15日に六ヶ所村で行われました。

EU側、日本側の代表団は記載のとおりでございます。

大きな概要としては、2007年の事業報告、2008年以降の事業計画の提出がありました。

2007年度の事業の概要は、3つの事業がありますが、それぞれここに記載のとおりとなっております。

4ページをお開きいただきまして、2008年以降の事業を、2007年の部分とあわせて申し上げますと、IFMIFにつきましては、加速器を超伝導化することを決定しました。

それからIFERC、これはスパコンを導入してシミュレーション科学、それから遠隔操作等々を行うのですが、実際のスパコン導入は、2011年くらいを目指しています。それまでの間、スパコンを入れるためのベンチマークコード選定などを両極で検討する作業グループを設置することを承認させていただきました。今後、4ページの(2)のii)に書いてある

ようなスケジュールでスパコンを導入し、その後の研究につなげていくこととしています。

そして、サテライト・トカマク計画、これは那珂研が主体になりますが、これにつきましては J T - 60 の改修を今後どのように進めていくか、コスト、スケジュールの最適化を行う統合設計チームの設置が決まったわけでございます。

以上が事業計画の主な概要でございます。そのほか 5 ページになりますが、幅広いアプローチは今、日本と EU の 2 極で実施しております。これを他の I T E R 参加極に開くということで、他の参加極の参加のためのガイドラインについて話し合い、合意しました。

そして、今回は今年 12 月にドイツのカールスルーエで行うことが決定いたしました。

以上が第 3 回のブロードアプローチ運営委員会の概要でございます。

最後のページに最近の進捗を書いておりますが、これは参考にしていただければと思います。

なお、6 ページの【B A 関係】の中で、3 つ目の○に「2007 年 9 月」という記載がありますが、これは「2007 年 7 月」ですので、訂正したいと思います。

以上が I T E R 計画と幅広いアプローチの概要でございます。

また、先ほどロードマップについていろいろ議論がありましたので、ロードマップの性格についてだけご紹介させていただきたいと思います。

核融合炉については、いろいろな炉型が世界で考えられているかもしれませんが、今、I T E R 計画、幅広いアプローチが進められていることから、ロードマップは、トカマク型炉を 1 つの例にして次の原型炉に向けた調査研究といいますか、青写真をつくってみて、そして世の中に問うていく、そしてアカデミア、それから行政、それから産業界の中でもある程度の統一的な意見を持って研究あるいは建設を進めていきたいとの考えから、他の炉型という選択肢も恐らくあるとは思いますが、文部科学省から核融合エネルギーフォーラムに依頼したわけでございます。そして I T E R / B A 技術推進委員会で累々検討していただいております。

それを今度、恐らく 6 月、7 月くらいになると思いますが、ある程度公表されましたらそれを私どもとして、政策あるいは産業界、アカデミアのシステムづくりをしていく、その一つのご提言ということで受けさせていただくということになります。

ただ、一方で、タイムスケールをどうするかということがあります。これはやはり I T E R / B A の進捗状況を見なければいけないということ、それから、やはり環境という問題があって、いつまでもずるずるやるわけにいかないということで、ある程度決定しなければいけません。原型炉をいつ、どうするかというのはまだ決定していませんので、それを私どもとして、ロードマップをもとにしつつ政策を決定していくということで、また改めて原子力委員会の方にもご報告あるいはご紹介させていただきたいと思います。

内容的には、時間、技術、そして産業界に蓄積すべき技術、あるいは海外でもいいではないかという技術を分けて、コスト、スケジュールの最適化を行うという観点からつくっていただいているということでございます。

ただ、先ほど近藤主査からもあったように、それだけではなくて、やはり人材と、そこに至るまでのアカデミアの人材育成というのも、恐らくパッケージでやらないとそういったものは進みませんので、文部科学省の核融合研究作業部会でそれを含めた人材育成のプログラムといいますか、そういったものも今、議論している、そういった大きな青写真で議論させ

ていただいているのが今の現状でございます。

○高村部会長 最近のITER／BAの動向をご紹介いただきましたけれども、何かご質問等ございませんでしょうか。

○近藤委員長 今回のロードマップの話でちょっと気になったんですけれども、何かかという、今、評価の対象にしている、この専門部会の報告書における原型炉に向けた技術開発というセクションがあるわけで、そこはある意味つなぎ、第4段階というのがあるとすれば、そのつなぎの玉を仕込んで、そういう構図だと思うんですね。ロードマップの議論はまさしくその中身にかかわることをやっておられると勝手に理解したわけですが、そういったしますと、その結果として、では、第4章を書きかえるかということもあるべしと。

それはそれでもいいんですけれども、そういうことについてのある種のジャッジメントができるせつかくの機会ですから、それはタイミングの問題もありますけれども、間に合うならばその話を伺って、文科省で「100%自分のところでやります」とおっしゃってくればそれでお任せしておけばいいんですけども、そこは「こんなことをナショナルに考えるのもいいね」ということを書いて文科省にエールを送るというやり方もあるのかなとも思うわけで、そのところはちょっと相談させていただいて、プレリミナリにでもどんなことを、あらかじめ早期にコンセンサスをつくっておいた方がいい部分があるとしたら、それは出していたくというのものもあるのかなと思いました。

○松尾戦略官 今回のロードマップは原子力委員会の方策から、あくまで21世紀中葉までに実用化の目途を得るということで検討を依頼しています。その目途というのは実際何なのかということがあって、核融合をやっている人たちは、やはりただ単に研究しているだけではなくて、その目途を得るために、あるいはエネルギーとして使うためにどうするか、そこまでのある程度の技術戦略を持つということなので、すぐどう書きかえるということではなくて、21世紀中葉目途、その技術の戦略、そのためのブレイクダウンということだと私ども位置づけています。

したがって、そういうものがもっとマチュアになってくれば、いろいろな次の戦略があると思っているんですが、そこはまたよくご相談させていただきたいと思います。

○高村部会長 その点に関しては次回に向けてどうするか、もう少し事務局とも検討してみたいと思います。

ほかにございませんでしょうか。

もうなければ、私の不手際でちょっと時間のバランスを欠いた形になりましたけれども、今日はこれくらいにしたいと思います。

事務局の方で何かございますでしょうか。

○牧参事官補佐 机上にお配りしている今後の予定について、簡単にご紹介いたします。

今回、骨子を出ささせていただきましたが、それを報告書の形にしていく作業を事務局の方で進めていきたいと思っております。次回お示しできるように準備を進めていきたいと思っております。

今後の予定ですけれども、他の政策評価と同じようなやり方なんですけれども、ご意見を聞く会というような会合を開いたり、パブリックコメントを求めたり、さまざまな意見を求めていくことになろうかと思っております。その上で最終的な報告書を取りまとめていきたいと考えてございます。

次回、第15回の会合につきましては、日程を調整した上で改めてご連絡させていただきますので、よろしくお願いいたします。

○高村部会長　そういうことで、長時間どうもありがとうございました。

今日はこれで閉会にさせていただきたいと思います。

午後4時19分　閉会