

第17回原子力委員会定例会議議事録（案）

1. 日 時 2006年4月25日（火）10:00～

2. 場 所 中央合同庁舎4号館7階共用743会議室

3. 出席者 近藤委員長、齋藤委員長代理、木元委員、町委員、前田委員
内閣府 原子力政策担当室
戸谷参事官、森本企画官、赤池補佐
文部科学省 原子力計画課
福井補佐
原子力試験研究検討会
岩田座長（東京大学教授）
日本原子力産業協会 核融合開発検討会
小川副主査（東京大学教授）
山根委員（三菱電機株式会社）
核融合フォーラム
香山運営会議委員・幹事（京都大学教授）
岡野核融合の早期実用化クラスター世話人
（電力中央研究所上席研究員）
核融合フォーラム事務局
常松（日本原子力機構那珂核融合研究所所長）

4. 議 題

- （1）・平成16年度終了課題の事後評価結果について
 - ・平成17年度クロスオーバー研究の年次評価結果について
 - ・平成19年度原子力試験研究に関する基本方針及び課題募集について
- （2）独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究センター核燃料サイクル工学研究所再処理施設の再処理事業変更許可について（答申）
- （3）平成19年度原子力関係経費の見積もりの基本方針について
- （4）核融合開発検討会報告書「核融合開発における産業界の立場と役割（第三次報告書）」について（日本原子力産業協会）
- （5）核融合フォーラムの取組について

(6) 近藤原子力委員長の海外出張について

(7) その他

5. 配付資料

資料 1 - 1 平成 1 6 年度終了課題の事後評価結果について (案)

資料 1 - 2 平成 1 7 年度クロスオーバー研究の年次評価結果について
(案)

資料 1 - 3 平成 1 9 年度原子力試験研究に関する基本方針及び課題募集
について (案)

資料 2 - 1 独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター
核燃料サイクル工学研究所再処理施設の再処理事業変更許
可について (答申) (案)

資料 2 - 2 独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター
核燃料サイクル工学研究所再処理施設再処理事業の変更許
可について

資料 3 平成 1 9 年度の原子力の研究、開発及び利用に関する経費の
見積もりに関する基本方針の検討の方向 (案)

資料 4 核融合開発における産業界の立場と役割 - 第三次報告書の
概要 -

資料 5 - 1 核融合フォーラムの取組について - 活動の概要 -

資料 5 - 2 核融合フォーラムの取組について - 産業界との連携 -

資料 6 近藤原子力委員会委員長の海外出張について

資料 7 第 1 6 回原子力委員会定例会議議事録 (案)

6. 審議事項

(近藤委員長) それでは、第 17 回の原子力委員会を始めさせていただきます。

本日はちょっと議題が多うございまして、最初が平成 16 年度終了課題、これだけでは意味がないんですが、原子力試験研究に関する 16 年度終了課題の事後評価とクロスオーバーの年次評価、さらに 19 年度からの方針ということでございます。

それから、2 つ目が日本原子力研究開発機構東海研究開発センターの再処理施設の事業変更許可に対する答申をすること、それから 3 つ目が 19 年度の原子力関係経費の見積もりの基本方針、それから 4 つ目が核融合開発検討会、これは原子力産業協会の報告書がまとまったということで御報告をいただくことと、それから核融合フォーラムの取組についてお話をいただくことと、私の海外出張、その他となっていますので、よろしくお願いします。

それでは、前回議事録からいきましょうか。

(戸谷参事官) 資料第 7 号でございますけれども、前回、第 16 回の定例会会議議事録(案)でございます。ご確認をお願いいたします。

(近藤委員長) いかがでございましょうか、第 7 号。

よろしゅうございますか。

(「はい」と呼ぶ者あり)

それでは、これでお認めいただくことにしました。ありがとうございました。

(1)・平成 16 年度終了課題の事後評価結果について

- ・平成 17 年度クロスオーバー研究の年次評価結果について
- ・平成 19 年度原子力試験研究に関する基本方針及び課題募集について

(近藤委員長) 最初の議題。

(戸谷参事官) 平成 16 年度の原子力試験研究の終了課題の事後評価結果についてということでございまして、本日はその試験研究検討会の岩田座長と、それから文部科学省がお見えでございますので、説明をお願いいたします。

(近藤委員長) おはようございます。お忙しいところお越しいただきありがとうございます。ご説明よろしくをお願いします。

(岩田座長) それでは、第 17 回の原子力委員会資料 1-1、1-2、1-3 全体を通して御説明させていただきます。資料 1-1 は、平成 16 年度終了課題の事後評価結果でございます。

平成 16 年度に研究を終了した先端的基盤研究は 24 課題ございまして、

その４課題につきまして事後評価をいたしました。分野別の課題数は、生体・環境影響基盤技術分野１０課題、物質・材料基盤技術分野９課題、知的基盤技術分野１課題、防災・安全基盤技術分野４課題でございます。

評価の実施方法でございますが、例年のように「原子力試験研究に係る研究評価実施要領」及び参考１「原子力試験研究の事後評価における評価の基本方針及び観点について」に基づき実施してございます。

各研究担当者からのヒアリング（説明１５分、質疑８分）により実施されまして、各ワーキンググループ主査が研究成果や指摘事項等の概要を取りまとめ総合所見を作成し、Ａ、Ｂ、Ｃの３段階評価をしたものでございます。

評価の基準でございますが、Ａは当初の計画以上の優れた結果が得られた、Ｂはほぼ当初の計画どおりの成果が得られた、Ｃは当初の計画以下の成果しか得られなかったというふうにしてございます。

評価結果でございますが、一覧にしてございまして、２ページ目に各分野別及びその合計の評価結果が一覧表にしております。全体でＡ評価は８件、それからＢ評価は１４件、Ｃ評価２件でございまして、本日の御報告はこのＡ評価及びＣ評価の一部について御報告させていただきたいと思っております。

この参考資料のところで、もう一度御説明いたしたいのは、原子力試験研究における事後評価の観点ということで、これは研究が終わったものでございますので、ネガティブチェックよりもその後のフォローアップに主眼を置いたものでございます。研究者の研究意欲の向上を図るとともに、研究成果を外に向かって積極的に発信することのできるよう、原子力試験研究にふさわしい文化の形成を強く意識して、評価を実施するという事になってございます。

評価結果の概要、実施状況でございますが、その次のページをめくっていただきまして、各分野における研究評価の実施状況について、ここに記述してございます。

１．は、生体・環境影響基盤技術分野でございまして、平成１７年１２月１９日に事後評価のためのヒアリングを行ってございます。先ほど表で御報告いたしましたが、生体・環境影響技術分野というのは全１０課題ございまして、そのうちＡ評価が２課題、Ｃ評価が２課題、Ｂ評価６課題でございます。

Ａ評価の２課題でございますが、その１ページの下から２つ目のフェーズに書いてございまして、１つ目のＡ評価は、「大量放射線照射宿主におけるウイルス感染防御、治療に関する基礎的研究」でございまして、この研究期間は３年でございまして、これは放射線治療をするときに、放射線で治療するこ

とによって免疫性が損なわれるという、そういういろいろな問題点がございましたけれども、その免疫性に関して、この場合には人が大量の放射線を照射された場合、例えば骨髄移植の前処置として10Gy程度の放射線を全身一回照射する際に起こるウイルス感染の病体の把握という治療法に対して、マウスを使った基礎的な研究を行い、その結果、致死的な感染に対し、照射3日前までにアジュバンド併用径鼻ワクチンを接種することにより免疫を獲得し感染を防御できるという、そういうことを示した非常に基礎的で有効性の高い研究でございます。

2つ目のA評価でございますが、これは「悪性脳腫瘍に対する中性子捕捉療法—加速器の開発と新たな治療法への展開—」でございまして、組織内での透過率を高めるため、従来の熱中性子ではなくエネルギーの高い熱外中性子を非開頭、頭の骨を切って開けることなく、非開頭で照射するために至適照射線量を決定するとともに、照射システムの構築と実用化に成功したものでございます。この研究に関しましては、第10回の国際中性子捕捉療学会で学会賞を受賞してございます。

また、日本原子力学会賞・技術賞を線量評価コードJCDSと患者セッティング装置を組み合わせた医療照射支援システムの開発ということで受賞してございます。

この2課題がA評価でございますが、C評価になった課題は「放射線抵抗性骨髄幹細胞の特徴解析とその増幅に関する研究」でございまして、この場合には、中間評価のところ造血幹細胞には抵抗性の種類が存在することを前提としているようであるが、それを確認しないまま研究を進めることには疑問が残る。それから、放射線抵抗性幹細胞の特異的マーカーを検索する予定であるが、その前に、放射線照射によって生き残った細胞が放射線抵抗性であるかどうかを確認すべきであるという、こういった指摘をされたにもかかわらず、十分そういった指摘が生かされずに研究が遂行されたということで、C評価になってございます。

その結果、成果も少なく、また研究発表も十分でないということで、本来、サイトカインというのは情報をどういうふうに細胞幹で伝達するかというタンパク質の複雑な、非常に微妙な経緯を研究してございましたけれども、それに対する専門的知見を十分に生かし切れていかなかったということだと思います。

それからもう1課題でございますが、「陸水境界域における自然浄化プロセス評価手法の開発に関する研究」でございまして、この研究につきましては、一言で言ってしまえば、研究発表が研究期間5年たったにもかかわらず少な

いということで、いろいろ組織変更等の事情等はございますが、そういったことに関して適切に対処すべき責任もそれぞれ研究提案者は持っておりますので、そういった点で研究発表の少ない、そういったものに対する発信が少ないということでCになってございます。

2番目の物質・材料基盤技術分野でございますが、これに関しましては、総括表でいいますとA評価3、B評価6でございまして、C評価はございません。

A評価になった研究課題でございますが、最初のA評価の課題は、「材料照射損傷により生成する不活性ガス析出物の原子レベル解析と安定性評価に関する研究」ということでございまして、電子顕微鏡によるナノサイズの液体や固体状析出物の観察手法を開発し、注入したXeイオンからなる非平衡析出物の原子レベルの規則的な層構造を世界で初めて観測することに成功しており、原子力材料において重要な不活性ガスの基本的挙動について重要な知見を得ているということでございます。Xeイオンあるいはヘリウムイオン、その他こういった希ガスは非常に材料にとって重要な元素でございますが、シミュレーション的に本来問題になりますヘリウムではなく、Xeイオンでミクロ組織変化の基本的なメカニズムに相当するエビデンスをしっかりと得たというところに研究評価でAを受けた理由がございします。

それから、2つ目のA評価でございますが、「挿入光源を利用した動的過程の高度評価法に関する研究」でございまして、これは従来より短波長領域の真空紫外領域における偏光測定を可能にしたということで、従来は構造解析が難しかった糖鎖や糖タンパク質の立体構造解析を測定できるようになったということでございます。位置分解能を向上させたということで、あと時間分解能をあわせて向上するという、生命の起源とかそういったところの研究に繋がる研究だというふうに考えられております。

その次のA評価でございますが、「超高強度レーザーによる高エネルギー粒子・放射源に関する研究」でございまして、レーザー粒子加速によって格段に小型の加速器を実現するための基盤技術開発を目的として研究し、世界で初めて準単色電子ビームの加速に成功しています。

ほかの6課題がB評価でございました。

次の知的基盤技術分野でございますが、これは1課題で、相対評価という意味ではまさに絶対評価になったと思うんですが、他分野で利用されます放射線の線量の基準、そういったものについてしっかりした研究成果を提示したものでございまして、国際的な基準等の確立に大きく資するものということでA評価になってございます。

次の４番目の防災・安全基盤技術分野でございますが、これに関しましては４課題のうちＡ評価２課題、Ｂ評価２課題でございます。Ａ評価になったものは金属への配位挙動を５価の有機リン酸、これは窒素を上手に使うことによってこういった特性が出るようでございますが、それに関する新しい特性を開発したということでＡ評価になってございます。

それからもう一つは、複雑多孔質体内部の流れ場をマイクロメートルオーダーの空間解像度で解明することに成功した研究でございます。後半にございます「後２３」に書いております地層処分システムの安全評価に必要な地層内の空間的不均一性を考慮した地下水流動現象の解明と数値的予測技術の開発ということを目的とした研究でございます。

以上が平成１６年度終了課題でございます。

次に平成１７年度クロスオーバー研究の年次評価でございます。

このクロスオーバー研究は、平成１６年度から実施されておりますので、１６年、１７年と来まして、通常でいきますと中間評価に相当する時期でございますが、これはトップダウンで研究をしているということで、毎年、できる限りサイエンティフィックな議論をしっかりと行うということで毎年行っているものでございます。

この評価は、平成１８年２月１０日に行われまして、２件ございます。最初は「低線量域放射線に特有な生体反応の多面的解析」という研究でございます。この研究の非常に大事な成果は、低線量域に関する基礎的なデータを最初の２年でしっかり採取したということでございまして、マウスへの４８３時間にわたる低線量率、１０倍、１０×２０倍、１０×２０×２０倍という、そういう３種類の線量を使ってそれぞれについて貴重なサンプルが採取できたということで、これについて単なる疫学的研究だけではなく、生物、物理的な研究も含めて因果関係について精緻な解析を今後行うというふうには予定しているところでございます。

実験結果を補うための計算機モデリングにつきましては、これから本格的に開始されるところで、最終的には直線しきい値なしモデルという妥当性の検証について検討が進められているところでございます。

この研究につきましては、研究発表も十分で、しかも学会賞も与えられているということで、順調に滑り出しているところであると思っておりますし、その後の研究成果が期待されるところでございます。

次の「照射・高線量領域の材料挙動制御のための新しいエンジニアリング」ということで、もう時間も迫ってまいりましたので、少し加速いたしますが、この研究は、継続的に欠陥が導入される最も地上でダイナミックな系、人間

がつくったダイナミックな系であります核燃料中の挙動を支配するモデルを実験的手法、あるいは計算手法、その他を複合してその本質をつかみ、そこから新しいエンジニアリングの芽を出そうというそういった研究でございます。そして、それぞれの各分野の最先端の知識を統合しながら、それを総合化していくというそういう大きな流れの中で研究されていまして、平成16年度、17年度の2年間で900近く要素技術、あるいは要素科学の成果が出そろってきたということでございます。この後、セリウムオキサイドについていろいろな研究をやっておりますが、UO₂にどういうふうに展開していくかというところで基礎的な研究のデータがどこまで有効かということが明らかになると思いますので、データとして大きな目標を持った研究でございますので、この残りの3年間で期待しているところでございます。

以上がこれまで研究評価及び年次評価の報告でございます。

次に平成16年度原子力試験研究に関する基本方針及び課題募集についてという資料1-3に進めさせていただきます。

原子力試験研究の趣旨、基本方針等につきましては割愛させていただきます。19年度の課題募集でございますが、ポイントは別紙のところの書きっぷりでございまして、大きな違いは、先端的基盤研究のところの書き方を平成18年度の募集とは変えてございます。

まず項目でございますが、平成18年度までは真ん中のシステム基盤技術が「防災・安全基盤技術分野」となっておりますけれども、「先端的基盤」というそういうキーワードに、物質など他の分野の整備をした結果、2番目はシステム基盤技術分野といたしまして、物質・材料基盤技術、システム基盤技術、生体・環境影響基盤技術というふうに3項目にしてございます。

Bの総合的研究については変更ございません。

中身につきましては、一応先生方の御意見を入れて、できる限り新しさを出すということと、過去に対するそれなりの継続を意図して文案としてつくらせていただきました。

以上でございます。

(近藤委員長) どうもありがとうございました。

試験研究検討会につきましては、各委員は過日の会合をオブザーブされておられたと思います。今日は岩田座長にそこでの検討の結果を踏まえて御報告いただいたところ御質問、御意見がございましたら、よろしく願います。

前田先生。

(前田委員) C評価になった2つの件なんですけれども、事前評価とか中間評

価でその後の研究の進め方についてコメントが出されていて、それが必ずしもフォローされていなかったということらしいんですけれども、そういうことの反省といいますか、これから特に初めの段階、あるいは中途段階で何らかのコメント、改善すべきというコメントを出した場合に、そのコメントがきちんと守られている、研究を進める上で守られているかどうかということの、そういう意味でのフォローみたいなものがやはり必要なのかなという感じがしました。これも試験研究検討会でフォローするか、あるいは所管の省庁にやっていただくか、やり方はいろいろあると思うんですけれども、せっかく国の研究資金を使ってやるからには、何かそういう問題がありそうだなと思ったものはちょっとフォローする必要があるんじゃないかなと、こういう気がしました。

それから、クロスオーバーの方は非常に2件ともいい成果が出つつあるという話なんですけれども、私、特に低線量の影響の方の成果というものに期待するというか、関心が非常に強いんですけれども、チェルノブイリ20周年ということもあり、いろいろそういったことが今話題になっているし、WHOの被爆者の死亡推定人数も変わったりなんかして、要するにまだ世界的に低線量の長期の影響はわからない中で、こういう多くの実験データの蓄積による研究を進めるというのは非常に期待することが大きいので、ぜひこれからも、やはり今後の課題みたいなものを書いてありますけれども、今後の課題等をきちんと取り組んで進めていただきたい。これは希望です。

(近藤委員長) 試験研究検討会における評価の際のコメントを当事者に伝えるのは文科省の事務局の仕事であると思うんですけれども、それでいいですね。はい、よろしくお願いします。伝えにくいなら、当事者の臨席を求めることになるのだと思います。

それから2つ目のご希望ですが、口はばったいを申し上げることになるかもしれないけれども、低線量の研究というときに研究者の言う低線量とチェルノブイリ事故の影響の議論で問題にしている低線量とは、桁が違うのです。前者はバックグラウンドの10倍ぐらいを低線量と言っているけれども、チェルノブイリ事故の影響を評価をしている人々が勘定に入れるべきか否か迷っている線量はバックグラウンドの2倍ぐらいの線量なんですよね。ですから、研究してもなかなかつかない。

しかもこの研究評価のコメント欄にあるように、そのぐらいの線量を扱っていても統計精度で苦労するような研究をしている。ですから、前田先生のご希望はよくわかるんですけれども、研究者は、ちょっと違う問題意識で研究しているのだということはここで確認しておくべきと思うのです。けれど

も、私、間違っていますか。

(岩田座長) いえ、おっしゃるとおりでございます。

(前田委員) LNTの妥当性ということですね。

(岩田座長) ポイントはむしろいわゆる統計的なもの、あるいは多少物理や何かを入れて統計的モデルを少し超えようという意図がこの研究にはございます。それから、もう少し合理的な判断ができるような知見が何か出ないかなと期待しているところです。

(近藤委員長) 遺伝子損傷過程をシミュレーションして方向性を探すのでしょうか。それはそこでたくさんの議論があるから、方向は間違っていないと思うけれども、まとめきれんかどうかでしょうね。

町委員。

(町委員) 私は、最初に岩田先生が評価について、今後この成果をどう生かすかということが大事だとおっしゃっていたんですが、そのとおりだと思っております。具体的には、事務局に考えていただくことだと思いますが、民間の産業とか、広く国民に説明をしていただいて、活用していただくようにしていただきたい。

BNCCTの成果ですが、A評価になっていまして、いい成果が上がっているということだと思いますけれども、この方法は世界的に見ると非常に普及が遅れています。途上国を含めて、研究炉を持っている国が多いので、研究炉の中性子を効果的に使うことには関心が高いのです。手術で開頭する必要があること、より効果的に「がん」に吸着するようなボロンの化合物が十分見つかってなかったとか、いろいろな制約があって、普及が遅れていたのです。せっかく良い成果が出たとすれば、国際的にもぜひ広く報告して活用することが大事です。

クロスオーバーの低線量の生体影響については、疫学的な研究もやはり大事なわけですね。だから、疫学的研究者との意見交換をやっていただきたい。

それから、課題募集についてはよく修正されていると思うのですが、生体・環境影響基盤技術のところで、環境モニタリングというのがあるんですけども、環境モニタリング・保全としてもらいたい。従来はレーザーによる環境保全というのが入っていたのです。高崎量子応用研究所でもこの分野の研究をやっておりますし、韓国も排水処理を放射線で行うというのを実用化しております。そういう理由で、環境のモニタリングのみならず、保全に対する利用を入れていただきたい。

(近藤委員長) ありがとうございます。研究者へのフィードバックは事務局よ

ろしくお願い申し上げます。課題募集の紙へのコメントに対してはいかがですか。

(岩田座長) ここで決めていただければいいのかなと。

(近藤委員長) 環境保全という言葉を入れることについては、前向きに処理してよいと思いますが、よろしいですね。

齋藤委員。

(齋藤委員長代理) 試験研究検討会の席で申し上げたことでありますが、岩田先生にお願いすることではなく、事務局あるいは原子力委員会の仕事になりますけれども、折角出てきた成果をオープンな場で成果報告を開くなど効果的に活用することを考えなければいけないということが一つあると思います。

それから、先ほどC評価でどうのこうのとあったんですが、これも私は事務局の方に申し上げておいたんですが、ここに出してきている研究者の研究内容が、この原子力試験研究の中でどう進んでいるか、どういう評価になっているか、ということを、その機関のトップがきちんと見ていてもらわないといけないのではないかと思います。やはりそれなりの国民の税金を使ってやっているわけですから、きちんとしてもらいたい、という感想であります。

(近藤委員長) ありがとうございます。

木元さんはいいですか。

そうしますと、成果の広報については成果で賞をもらったのがありましたが、そのような公表努力が十分なされることが肝心と思いますが、評価のフィードバックについては事務局の仕事。特にC評価につきましては2つあって、1つは3年のものですが、もう1つは5年のものなんですね。5年のがCでほったらかされているというのはとんでもない話であると。これは我々の責任も重大と思うべきところだと思いますので、文科省におかれましてはよろしく再発の防止をお願いします。

(福井補佐) フォローアップの件については、先生方の意見も受けとめ考えていきたいと思います。

(近藤委員長) それでは、今日のご報告は以上のコメントを付して了承すること、19年度の課題募集はこういう方針で行うことにすることを了承することにさせていただきます。

本件、これでいいですね。

(福井補佐) はい。

(近藤委員長) ありがとうございます。

(2) 独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所再処理施設の再処理事業変更許可について（答申）

(近藤委員長) 続いては、次の議題。

(戸谷参事官) 続きまして、独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所再処理施設の再処理事業変更許可についての答申ということでございます。

資料第2-2号に再処理事業の変更許可の概要が書いてございますので、簡単に御説明申し上げますと、変更項目のところでございますが、軽水型原子炉使用済燃料のうち、原子力第1船、むつの使用済燃料の再処理を行うということ、それから新型転換炉原型炉ふげんの使用済燃料のうち、ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料、MOX燃料の再処理能力を増加する、これは10トンから40トンということであります。

それと、蒸発固化体、アスファルト固化体、PVC固化体及びエポキシ固化体を第二アスファルト固化体貯蔵施設の地下1階の貯蔵セルに貯蔵する。

それから、第二アスファルト固化体貯蔵施設の貯蔵セルに低放射性の固化廃棄物を貯蔵する。

それから、第二アスファルト固化体貯蔵施設の貯蔵セルに貯蔵した低放射性廃棄物を、廃棄物処理場、低放射性廃棄物処理技術開発棟で処理、または第一低放射性個体廃棄物貯蔵場及び第二低放射性個体廃棄物貯蔵場に貯蔵するという事。

それから、第一低放射性個体廃棄物貯蔵場及び第二放射性個体廃棄物貯蔵場に貯蔵した低放射性の個体廃棄物を廃棄物処理場で処理をするということでございます。

この本件申請については、工事は伴わないということで、したがって要する資金もないということでございます。

それでは、答申文案を用意しておりますので、読み上げをさせていただきますと思います。

(池田主査) 資料第2-1号、独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所再処理施設の再処理事業変更許可について（答申）（案）。

平成17年12月22日付け平成17・01・14原第8号をもって諮問のあった標記の件に係る核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第44条の4第3項において準用する同法第44条の2第1項第1号、第2号及び第3号（経理的基礎に係る部に限る。）に規定する許可の基準の適

用については、別紙のとおり妥当と認める。

１．核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「法」という。）第４４条の２第１項第１号（平和利用）。

本申請は、

・ 厳に平和の目的に限り再処理事業を行う等、再処理の事業の目的を変更するものでないこと

・ 分離回収したウラン製品及びプルトニウム製品を、契約に基づき相手先に返還する、という使用済燃料から分離された核燃料物質の処分の方法を変更するものではないこと

・ 再処理の方法及び再処理工程を変更するものではないこと

から、再処理施設が平和の目的以外に利用されるおそれがないと認められるとする経済産業大臣の判断は妥当である。

２．法第４４条の２第１項第２号（計画的遂行）

本申請は、

・ 「使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用する」とする我が国の原子力政策大綱の基本方針に沿った技術開発として実施されるものであること

から、我が国の原子力の開発及び利用の計画的な遂行に支障を及ぼすおそれがないと認められるとする経済産業大臣の判断は妥当である。

３．法第４４条の２第１項第３号（経理的基礎に係る部分に限る）

本申請に係る変更は工事を伴わないことから、工事に要する資金及び調達計画は必要としない。このことから、再処理事業を変更するために必要な経理的基礎については問題ないと認められるとする経済産業大臣の判断は妥当である。

以上でございます。

（近藤委員長）ありがとうございました。

それでは、これについてこのようなことで答申を返すということについて御意見いただきます。いかがでございましょうか。

（「結構です」と呼ぶ者あり）

よろしいですか。

それでは、そのようにさせていただきます。ありがとうございました。

（３）平成１９年度原子力関係経費の見積もりの基本方針について

（近藤委員長）それでは、次の議題。

(戸谷参事官) それでは、引き続きまして平成１９年度の原子力関係経費の見積もりの基本方針ということについてございまして、事務局の方から御説明申し上げます。

(赤池補佐) 資料第３号について説明させていただきます。

平成１９年度の原子力の研究、開発及び利用に関する経費の見積もりに関する基本方針の検討の方向（案）でございます。

昨年度につきましては、４月に重点化の方向性、そして６月に原子力の基本的考え方という形で原子力委員会として示して、それに概算要求時にヒアリング、その後適時予算の状況に応じて各省からヒアリングをして、それぞれの原子力委員会として考え方を示しているところでございますが、今年度の最初のプロセスとして、基本方針の検討の方向というものを用意するという形になっています。

この基本方針の検討の方向は、キックオフでございまして、そしてこの項目に従って、原子力委員会、それから国内での調整での議論、それから内外の情勢を踏まえまして、最終的な基本方針をまとめると。その基本方針を各省に示しまして、各省より概算要求をしていただくと。その後、適時ヒアリングをして、見積もり、そして配分計画というふうにしたいという形でございます。

基本方針の検討の方向の案でございますが、まず１で、最近の我が国の原子力研究、開発及び利用をめぐる最近の動向ということでございます。

原子力をめぐる国際的動向としましては、中国、インドを始めとする開発途上国を中心とする経済成長等により、エネルギー需要が増大していること、また地球温暖化問題に対する対応も求めることの中で、非常に原子力発電に対する需要が高まっております。また、核不拡散をめぐる国際的な枠組みに向けた国際的動き等もございまして、今後ともその議論を活発化していくこと見込まれてございます。

また、世界各国において放射線利用が進展しているということでございます。

あと、原子力利用をめぐる国内状況としましては、現在、５５基の原子力発電所が運転をしておるとともに、その総発電量は現在の約３分の１を供給する現状でございます。また、本年３月の日本原燃の六ヶ所再処理工場におけるアクティブ試験の開始、それから九州電力の玄海発電所におけるプルサーマルの実施について地元の了解が得られるなどの動きがあったところでございます。

そして、平成１９年度には六ヶ所再処理工場の本格操業が予定されている

とともに、現在行われている自治体への理解活動により、今後、地元了解が得られ、プルサーマルの拡大が進むことが期待されているということでございます。

また、今後は核燃料サイクル事業の展開に向けた動きが見られるという状況であります。

一方、放射線利用につきましても、工業、それから学術、医療の様々な分野において活用されていまして、また量子ビームテクノロジーという新しい技術領域が研究されており、引き続きこれらが国民社会に貢献されることが期待されるということでございます。

２ページ目としまして、こういう現状を踏まえまして、平成１９年度において特に重点的に取り組むべきこととしまして、安全の確保と平和利用を担保に取り組むことを大前提としつつ、下記の事業において取り組むということにいたしました。

なお、これらの推進に当たっては関係行政機関の連携や情報交換及び緊密なものとして、原子力政策全体がより効率的かつ効果的に推進されるように取り組むことが必要であるということであります。

そして、６項目ございまして、①国民及び地域社会との相互理解の充実、②国際社会への対応の充実、③放射性廃棄物の安全の処分の実施、④高速増殖炉の実用化に向けた取組の推進、⑤国民社会に身近な放射線利用の普及、そして⑥将来に向けた原子力分野における技術と人材の維持でございます。

以上でございます。

（近藤委員長）ありがとうございました。

（戸谷参事官）すみません、ちょっと補足させていただきますが、本日、これを御用意いたしましたのは、あくまでも今後の検討のたたき台ということでございまして、必ずしもこれをお決めいただくとかという趣旨では全くございませんということが一つと、それと２．のところにつきましては、これは原子力政策の中でも特に分野を幾つか重点ということで、ここに例示的に出させていただいておりますけれども、まずそういった分野を取り上げるかどうか。

それからあと、今後、各省に対して概算要求で重点事項ということでお願いするときに、恐らくこういった分野の中でもさらに何をやるべきなのかということについて、原子力委員会でもいろいろ取りまとめいただくことになるんじゃないかということでございますけれども、今日はちょっとこの中身のところまでは書いてございませんので、それは今後のご議論ということでございます。

(近藤委員長) この検討の方向という、検討の方向(案)というタイトル紙は何か性格がよくわからないと思われる思うのですけれども、いわゆるノンペーパーです。今後、原子力委員会として基本方針を取りまとめるべきところ、それについて今日はキックオフミーティングということで、フリーディスカッションをいただくための素材を用意したのです。あまり時間がないので、各委員におかれましてはお1人2分間で何が重点項目であるべきかということと、またほかに強調すべきことWhy、BecauseのWhyは多分ここに書いてあることでいいのだと思うので、WhatやHowを中心に順番に御発言いただきたく齋藤委員からどうぞ。

(齋藤委員長代理) これだけあっさりしていると2分で全部申し上げることは難しいんですけれども、今ここに6項目上げられてございます。前文に安全の確保を大前提にということを書いてございますけれども、やはり国民の目から見た場合に、安全の確保は、どうしてもいの一番、一丁目一番地であり、私は項目に挙げていただいた方がいいと思っております。

今回は予算要求上の議論でありますので、その予算要求上として何があるのかと言えば、例えば高経年化対策の問題もありますし、今話題になっております耐震指針の見直し、これが新しい改定版ができ上がりますと、各電力会社は各発電所について見直し、その対応をするということになろうと思いますが、いわゆる試験研究炉についてもバックフィットされるということでございますと、原子力機構とか大学とかはやはりそれだけの予算的な手当がないと改訂指針に対応して補強などが出来ないと言う現実的な問題がありますから、これらの観点からも、やはり安全確保ということは書いていただいた方がよろしいと思います。どうしても項目数を増やさないということであれば、安全確保と国民及び地域社会との相互理解とまとめるのでも良いかと思えます。それが大きな1点であります。

また、各項目ごとに細かく申し上げていくと、とても2分では収まりませんので、共通認識としてあることは省き、ちょっと細かいことを2、3点申し上げます。国民及び地域社会との相互理解の中で我々議論してきたことでありますけれども、小中高校生のエネルギー教育も大事であるという話もあるわけであります。これはたまたま今、学習指導要領の見直しをやっておりまして、座長の木村先生の方からエネルギー問題も取り上げるようにというようなお話も上がっているようでありますので、それに歩を合わせて、我々もきちんとするべきことは言っておいた方がいいのではないかと思います。

それから、人材の育成のところでこれも抜けがちのところだけ申し上げますが、いわゆる放射線の医療への利用でいろいろなお話を伺っていると、放

射線の専門医が少ない、あるいは医学物理士がいけないということです。この分野の人材育成ということもきちんとお願いしていかなければいけないのではないかと思います。

また、人材育成確保の中で、原子力の魅力を出すことも考えていかなければいけないのではないかと思います。

個別にはいろいろ申し上げたいと思いますが、時間が限られていますので、抜けそうなところだけ申し上げました。

(近藤委員長) 町委員。

(町委員) 今の段階では、私はよく書けていると思うんですけども、改良型軽水炉や高経年化対策など経済産業省の方もかなり熱心に取り組んでいる軽水炉について１項目入った方がいいと感じます。

(近藤委員長) ありがとうございました。

前田委員。

(前田委員) 個々にあまり細かいことは言ってもあれなんですけれども、やはり今の人材のところで、新しい分野あるいは研究開発の人材も載っているんですけども、これから原子力は新規建設よりもむしろ運転保守の時代なので、経済産業省でも力を入れて取り組んでおられますが、地場の企業との連携も含めた保守運転の高度化の人材といいますか、そういうものの養成を入れておく必要があるのではないかと思います。

それから、高速増殖炉、これは言うまでもないですけども、もんじゅの再稼働に向けた取組とＦＳのフェーズ３なんですけれども、いずれもやはり国際協力という視点、国際協力を踏まえた上でのそういった研究開発ということを中心していく必要があるかと思います。

以上です。

(近藤委員長) 木元委員。

(木元委員) こういう場合にどう考えたらいいか。２の方ですけども、重点的に取り組むべき事項といった場合に、網羅的に、アトランダムに脈略なく取り上げて羅列した方がいいのか、それとも齋藤委員長代理がおっしゃったように、例えば安全確保というならば、今回の１９年度の重点項目を取り上げる場合のキーは安全確保がまず第一だと掲げた方がいいのか。あるいは安全確保は当たり前のことから、前文にそのことを明記すればいいということに済ませるのか。その辺にいつも戸惑いがあるんですけども、例えば１９年度の場合は原子力における安全確保は当然のことだから、環境保全をキーにする。何かそういうキーを掲げたときに、この重点項目のプライオリティーが出てくるような気がするので、外から見て、１９年度の原子力委員

会は、これをキーにする。つまりキーを傘にして、その下でこれを重点的にやるのだということが見えてくると、あまりあっちこっち脈略なくいかなくて済むのではないか。何かそういう工夫があるといいかななんて思っていますね。

ですから、全ての点で①の国民及び地域社会との相互理解の充実、これもキーなんですよ、何の項目をやるにしても。その辺が迷うところですが。例えば、⑤の国民生活の身近な放射線利用の普及、いきなり普及をやる前に、やはり放射線利用はまだ理解が足りない部分があるから、理解を先に持ってこななければいけないというようなこともあるし、もう少し考えた方がいいかなと実は思ったわけです。

(近藤委員長) ありがとうございます。ただ今の木元委員の迷い。たしかに我々原子力政策大綱という今後10年の枠組みを決定したところ、毎年、その全てを重点と言うべきか、いやそれはどうか、重点というのはそれを背景に毎年1つか2つに限って特に力を入れるべきを強調するところ1点主義に立って示すものという方針の立て方は日常でもあるのですね。大綱に示した重要項目はきちんと言うけれど今年は特にこれをというところを示すのです。これは決め事ですけれども問題は受けとられ方ですね。その1点が重点なら我が省は関係ないやとなって良いのか、それを避けるには大綱で共通理念として挙げたもの、あれはあらゆるところにあてはまる課題なので、あれから1つを選ぶか、そこは確かに御相談ですけれども。

(木元委員) ただ、安全確保は全てに及ぶわけですから。

(近藤委員長) そうですね。

(木元委員) ですから、それを前文に入れちゃって、重要な項目を書けばいいことだろうとも思うけれども。

(近藤委員長) もう一つのまとめ方としては、原子力政策大綱に基本的な方針は示されているところ、その後の動きを踏まえると、若干、重きの置き方を変えるべきだとか、あるいはさらにこんなことを新しく考える必要がある、足し込むべきと指摘するものもあり得る。書き方としてもいろいろあると思うんですね。

そのスタイルの問題は後で議論するとして、今は、こういうことは大事だということを御指摘いただければと思います。

(木元委員) さっきおっしゃったことから言えば、①、これは全てに言えることだからいいとは思いますが、そういう書きぶりにすればいい。それから、⑤の放射線利用の普及だけじゃ困るので、理解を入れていただきたい、ということです。

(近藤委員長) では、これはもっと議論しなければならないことなんですけれども、今日はこのぐらいにしてご意見を事務局にお寄せいただくことにしましょうか。

私は、自分の意見を言うことを忘れてしまったけれども、1つだけ。⑥番の将来に向けた原子力分野における技術と人材の維持というところ、こういうふうに書くのかなと。人材も技術もデベロップするものですし、全体として研究開発のにおいが全然見えないのもどうかなと思いますと申し上げておきます。

ここが未来のものも含めて原子力基盤技術全体を指しており、これで研究開発をちゃんとやりましょうというメッセージを送っているのだとすれば、これでいいんだらうと思うんですけれども、そこがちょっとそう読めないかもしれないなという感じがします。

けさ、ちょっと読んだ紙の中で、今や医学の分野でMRIは非常に重要なツールになっているんだけれども、MRIというカーテンを開くと、そこに座っているのは核物理学者であり、コンピュータサイエンティストであり、低温工学者であると。つまり、多様なベーシックサイエンスの人々のコントリビューションでこのMRIという機械はある。だから、うちに研究費をくれるのもいいけれども、もっと基礎科学を充実してくれとそういうことをだれが言ったかということ、NIHの所長なんですよね。当面の喫緊の課題を一生懸命大事だと言うのは原子力委員会にとって大事な仕事なんだけれども、カーテンの後ろで頑張ってくれている各分野の基礎科学の、もちろん社会科学も含めてですけれども、重要さについて常にメッセージを送っていくことも忘れてはいけないなと思いました。ご意見を踏まえて事務局に工夫していただくかなと思います。

それでは、本件はここではとりあえずここまでにし、引き続き定例会議の場以外でも継続的に意見交換をさせていただくことにします。ありがとうございました。

(4) 核融合開発検討会報告書「核融合開発における産業界の立場と役割（第三次報告書）」について（日本原子力産業会）

(近藤委員長) それでは、次。

(戸谷参事官) 続きまして、核融合開発検討会の報告ということで、これは原子力産業協会からの報告でございます。

小川副主査と、それから山根委員でございます。

(近藤委員長) では、小川先生よろしく、大変お忙しいところ、突然お呼び立ていたしました。大変長い時間かかった仕事と伺っていますのに、差し上げられる時間は大変短いこと、誠に申しわけないんですけれども、よろしくお願いいたします。

(小川副主査) わかりました。ありがとうございます。

それでは「核融合開発における産業界の立場と役割－第三次報告書の概要－」を御説明させていただきます。

第三次報告書は、委員の先生方のところに配布されていますように、このような厚い冊子です。

第一次は１９８３年に出版されました。ＪＴ－６０の建設が佳境に入ったころです。それから、第二次は１９９２年にまとめられました。これはITER計画がスタートしたころです。そして、今回の第三次報告書は、まさにITERの建設がスタートしようとしている時にまとめられたものです。

本検討委員会の設置は、約１年半前の２００４年９月です。設置の目的は、核融合開発の現状を把握し、今後のあり方について検討評価するということです。

本委員会は、東大名誉教授の井上信幸先生が主査でスタートしました。ところが、不幸なことに先生は昨年夏に病に倒れ、今年の１月に逝去されました。ただし先生は「あとがき」を生前、病の中で書かれました。本報告書の５２ページから５６ページの約５ページにわたって、核融合界を１９５０年代から振り返り、核融合界のあり方について、特に産業界の抱えている問題も含め、まとめられております。

この委員会は、先生が病に倒れながらも、それまで井上先生御自身の高い見識と強い指導力をもとにまとめられものです。その後、私が副主査を務めさせていただきましたので、本日は私のほうから報告をさせていただく次第です。本委員会の委員は、１０数社の産業界の方々から構成されております。

３ページが本報告書の目次です。本報告書の目次は、６章からなっており、１章から４章までが今までのレビューです。１章においては、核融合エネルギー開発の位置づけ、２章においては核融合開発の進展について、３章においては欧米の核融合開発との比較、４章においては産業界が果たしてきた役割が記されております。そして、５章、６章が産業界における核融合の現状分析と今後の問題点です。産業界における核融合開発環境をめぐる現状と課題、今後の展開について、５章、６章でまとめられています。

まず最初に、１章から簡単に御説明させていただきたいと思います。４ページ目の核融合エネルギー開発の位置づけですけれども、御存じのように核

融合開発に関する国の方針は1956年の原子力委員会の長計による報告以来、一貫して核融合はエネルギー開発の位置づけです。

産業界のとらえ方としても、核融合はエネルギー開発であるとの認識ですが、幾つかの点について留意が必要であると考えております。

まず最初に、核融合による発電はいまだ実現・実証されていない、つまり開発中のものであり、マーケットに乗っているものではないということです。

それから、本当に実用化が可能かどうかも議論の対象である、という点です。核融合の開発は、まさにITER計画で核燃焼プラズマを実現する、そしてその次にデモ炉を実現する、つまり段階的に開発を進めてゆき実用化に向けて、各段階でチェック&レビューをしながらステップ的に進めてゆくものであるということを理解しなければなりません。

さらに、核融合は非常にチャレンジングな技術、前人未到の技術でありますし、開発に長期を要します。ですから、若手技術者や研究者の育成が必要で、学生たちが魅力を感じるようにアピールする必要がある、ということを産業界としても考慮していかなければいけない、という点です。

続いて、5ページ目にいきます。第2章の核融合開発の進展に関してですが、我が国の核融合研究開発は、目標を定めたエネルギー開発研究から、大学等を中心に進めている学術的基礎研究までを幅広く包含し、多くの研究機関が役割を分担しながら多様な研究開発を展開しているところに大きな特徴があります。しかも世界の核融合開発をリードする国の一つであります。

次に、1950年代の核融合開発黎明期から現在のITER計画までの歩みを振り返るとともに、原型炉以降に向けて残された技術的課題もこの章で検討しました。これが第2章に記述されております。

続いて、第3章では欧米の核融合開発における産業界の役割を概観しました。

まず、米国ですけれども、DOEのStrategic Planが2003年9月に出ております。ここに述べられておりますことは、核燃焼プラズマの挙動、閉じ込め理論、核融合エネルギーの長期商業利用を支持する実験等を進めるという事です。キーワードはプラズマ・核融合科学の推進であり、「核燃焼プラズマ閉じ込め技術の可能性を2020年までに実証し、実証プラント建設の是非」に関する決定に役立てるという施策を立てております。どちらかといいますと、エネルギー開発というよりも、プラズマ・核融合を科学としてまず実証していこうという立場であります。

産業界との関わりという観点では、国立研究機関等がみずからシステムの設計を行い、メーカーには構造仕様で製作のみを発注するというのが一般的

で、国際入札で調達されています。ちなみに、米国の大きな装置の真空容器等を日本のメーカーがつくっているという実績などもございます。

一方、欧州はどのような施策かと申しますと、現在は第6次の開発フレームワークプログラムというもので進めています。このフレームワークプログラムは、大体4年から5年を1つのピリオドとして進められており、現在のF T 6、第6次フレームワークは2002年から2006年であると聞いております。

核融合開発研究の優先事項は、核融合エネルギーの科学的、技術的実現性の実証に向けて進展することです。欧州はまさにITER誘致に対して非常に積極的であったということ、また核融合の早期実現を目指したファーストトラックという考え方を提唱しているように、核融合に対してエネルギー開発を積極的に進めたいというスタンスをとっています。

欧州の産業界との関わりですが、産業界の窓口としてCFI、核融合産業委員会というものを設置しています。これはEU核融合プログラムとEU産業界の連携をとる組織で、委員は産業界から6名、電力会社から3名、欧州委員会、研究機関から6名で構成されています。核融合は研究開発のためを理由に、国際競争入札ではなく、EU域内の企業に機器製作の発注をしています。そのため、各企業もコンソーシアムで対応しており、現在、EFET、これはヨーロピアン・フュージョン・エンジニアリング・テクノロジーの略ですが、があります。これはITERの設計対応等をしている委員会です。それからAGAN、これはアソシエテッド・グループ・フォー・アプリケーション・ニュークリア・フュージョンという訳で、具体的にはITER等の超伝導関係の設計対応していると聞いています。

以上が、米国、それから欧州での核融合に対する対応です。

続いて、第4章で産業界の果たしてきた役割と現状について概観しました。

日本の産業界は、核融合の草創期より国内開発計画に非常に積極的に協力してきました。具体的にはJT-60、それから核融合科学研究所のLHD等の大型装置建設にも積極的に関与し、機器製作ばかりでなく、基本設計やシステム統合技術などにも深く関与してきました。

ITERの時代になると、主要な機器のR&D試作、設計、それからITER中央チームへの多数の技術者派遣などで貢献してきました。ある意味では欧米よりも我が国の企業は核融合に関して積極的であったと思います。

以上が今までの産業界の核融合に対して果たしてきた役割、欧米での核融合に対する産業界のコミットの仕方です。

次に9ページの第5章、産業界における核融合開発研究をめぐる現状と課

題、に移らせていただきます。

まず最初に、国の方策ですが、昨年の１０月に本原子力委員会の核融合専門部会で、「今後の核融合研究開発の推進方策について」、がまとめられました。この中に、産業界に関する幾つかの記述がありますので、それも含め、国の方策について簡単に概観させていただきます。

まず最初に、国の核融合研究開発推進方策ですが、ここでは最初にトカマク炉として実験炉ＩＴＥＲを進め、チェックアンドレビューを踏まえた後、原型炉、それから実用炉の各段階で進めるというものになっています。また併せて、ＩＴＥＲの基本性能が達成される時期までに、原型炉設計に必要な研究開発を総合的に進める、となっています。原型炉に向けた設計や研究開発として、幅広いアプローチ計画というものがＩＴＥＲ計画とともに現在推進されるようになりましたけれども、これもこのような施策の一環かと思います。

それから、このような開発実績を踏まえて、今世紀中頃までに実用化の見通しを得ることが可能と判断される、と国の方針として述べられています。

それから、国の産業界への期待という部分に関しては、まず最初に、原型炉に向けた製造技術の確立と経済合理性の追求のために、ＩＴＥＲを中心とした核融合機器の製造技術の蓄積・向上に努めること、と述べられています。

それから、今後の研究開発における産業界の知見と技術の活用と維持・発展の重要性にかんがみ、長期的な研究開発計画のもとで、産業界の積極的参加が得られるよう配慮して研究開発を進めること、と述べられており、産業界の積極的参加に配慮して頂いております。

次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、電力業界の参画に期待すると述べられています。

以上、本原子力委員会の核融合専門部会では、産業界に対して非常に配慮していただき、また多大なる期待が寄せられており、ここで感謝申し上げる次第でございます。

このような御配慮、御期待に対して、産業界としていかに答えられるかという点を真摯に議論したのが、本検討会であると思います。ここではまず、産業界の現在の状況を分析しましたので、広く御理解いただければ幸いです。なお、このような国の施策に対して我々産業界としては積極的に貢献してゆきたいと考えている次第です。

次に１０ページ目に移らせていただきます。このような国からの期待を踏まえつつも、産業界における核融合開発研究をめぐる現状というのでは、必ずしも楽観できないものがあります。

10ページ目にそのような分析をさせていただきました。10ページ目の最初に核融合開発市場の縮減による影響について記しました。日本の核融合研究開発は、基本的に政府の科学技術予算により推進されてきたので、核融合市場の観点からはそのほとんどを政府予算に依存しているということを認識しなければなりません。メーカーの核融合売上高はこの20年間、約200億円／年を維持してきたが、ここ5年は数十億円／年に大幅縮小しており、核融合従事者もJ-T-60建設ピーク時に比べて約10分の1の50人程度に激減しております。

具体的には、11ページの図を見て頂きたいと思います。これは1974年の約30年前から2003年までを概観したものです。この図で、まず上の方に、国内プロジェクトの動向を示しています。1970年代から80年代はJ-T-60が建設されました。そして、その後、核融合科学研究所のLHDが80年代後半から建設されまして、ITERの設計がスタートし、そしてITERのCDAの設計作業、それからその後にEDA、具体的には工学R&Dがありました。このEDAフェーズでは、工学R&Dとして産業界においていろいろな技術開発がなされました。

この図は、日本の核融合関連の予算の推移と産業界における核融合従事者の推移を示したものです。J-T-60の建設期には年間400億円～500億円という割合大きな予算が投資されて、技術者も500人／年という規模で関与してきました。その後、LHDの建設、それからITERのR&Dの段階である1990年代は300人規模で約300億円程度の予算でした。

ところが、ここ数年は非常に予算が縮減されています。これはITERの決定等が少しおくらせているという点も加味されるにしても、このような谷間になっております。ただし、ITERが今後スタートしますので、ITERで我が国に10%、ヨーロッパから10%、合わせて20%、予算として約1,000億円規模、それから幅広いアプローチ計画で約400～500億円程度、総額1,500億円程度が投資される予定です。これは10年間の総額ですので、年間にならずと約150億円ぐらい増額になると見積もられています。ですので、予算規模としては年間300億円規模に上がると思います。

ここで申し上げたいのは、核融合の予算及び人というのが今現在、このように縮小していますので、ITERおよび幅広いアプローチ計画、我々はこれをブローダーアプローチというのでBAと略しますけれども、BA計画等を産業界として担っていくには、現在のような縮減された現状を、これから徐々に立ち上げなおしてゆく必要があるということです。

その場合、考えなければいけないのは、短期的な視野に立った立ち上げではなくて、このように産業界にとっては予算、それから人的に大きくダイナミックに動きますので、こういう長期的な視野に立ってこれからITERを中心とした核融合開発に対してして考えていかなければならないと思っています。そのときの長期的な視野という観点は、この原子力委員会の報告書にありますように、ITERの次であります原型炉に向かったの開発というものを視野に入れて、ITER及びブローダーアプローチに対する技術基盤の拡充を図っていかなければいけないということを考えています。

前のページ、10ページ目に戻っていただきまして、先ほど申し上げましたように、今現在はこのように非常に人が縮減されてしまっております。しかも、核融合開発は長期を要しますので、今まで開発に関わった優秀な技術者がリタイヤしつつあるということに十分留意しなければなりません。

それから、国の開発計画、体制が明確であり、国家予算の裏づけがあることが前提ですが、産業界としては国の計画へ積極的に貢献したいと考えております。ただし、核融合エネルギー開発のような長期にわたる国の開発計画に対する協力や、産業界が保有している核融合技術者や製造技術の維持・継続の可否に関しては、上記のような条件を踏まえまた上で、経営判断に基づき決定しなければならない、というのが産業界の立場です。

続きまして、12ページに移らせていただきます。ITERに向けての留意点として、国際協力によるITER建設において、日本の役割は主にITER機構に機器を物納することと職員派遣を通じてシステム統合技術の獲得を図ることとされていますが、国内の原型炉設計を展望した場合、それで十分なのか精査が必要であろうと、考えております。

それから、ITERで製作を担当しない一部の主要機器の製作技術維持の対策が国内計画を通して必要であります。

トリチウムに深く関与する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は主としてITER機構とホスト極に経験・蓄積されると考えてられます。

以上のことを踏まえて、ITER機構への職員派遣等を通じてシステム統合技術の獲得を図ることについては、どのような人材をどの部分にどの程度派遣するのかを明らかにする必要があると考えております。また、そのような人材はITER機構で得た経験をもとに国内原型炉設計で有効に活用する必要があるので、産学官の視点から具体的な派遣を検討する必要があると考えています。

派遣について、産業界がどこまで協力できるかは、国としての技術派遣計

画が明確となった上での判断が必要となります。

ここの部分は、基本的には原型炉に向けてITER及び幅広いアプローチ計画において、いかに技術開発をしていくか、それからITERから技術の取得をしていくか、さらに人材活用をどうしていくか、人材育成をどうしていくかという点を、産業界の立場から挙げさせて頂きました。

(近藤委員長)小川さん、ちょっと時間が押していますのであと5分ぐらいで。

(小川副主査)わかりました。

13ページに移らせていただきまして、今後の核融合研究開発の方向と産業界の課題に関してですが、現有の技術者数、設備だけでは即応できない可能性が高いと考えております。先ほど言いましたように、かなり人数が減っておりますので増強が必要です。なお増強には将来の活用シナリオが明確であることが必要であると考えています。

それから、プラントのシステム統合技術や建設ノウハウ、また許認可対応などは日本の経験できないことが予想されますので、その辺の対応も必要であると考えております。

それから、開発段階では、産業界のコスト削減には限界があるということも御理解いただかなければならないと思っています。

それでは最後に第6章、今後の展開に関して、述べさせて頂きます。

産業界としましては、核融合発電は未だ実証されていない状況ではあるが、エネルギー開発であるから、現時点においても実用化を視野に入れた研究開発が必要と考えています。

ITER装置での実験成果により原型炉開発の可否が判断されると理解していますし、ITER研究開発における技術と人材は原型炉開発に資するものであると考えてます。

それから、核融合開発は環境負荷の低減、エネルギーセキュリティの観点が必要であることを認識しつつ、チャレンジングな技術の集合体であることを考え、産業界としても日本が世界をリードできるよう、これまで以上に貢献していきたいと考えています。

それから、原型炉を見据え、我が国で維持すべき技術に関係機関と議論し明確にするとともに、それを実行する上で必要な施策については適宜、産業界からも国へ提言していきたいと考えております。

それから、核融合開発を今後も効率的に推進していくには定期的なチェック・アンド・レビューが必要ですが、産業界もチェック・アンド・レビューに参加して、キチンとした評価ができる能力も確保していきたいと考えております。

次に、１５ページに移り、国への提言について触れさせていただきます。産業界はプロジェクト開始までに、人材確保、技術開発・製作設備投資など計画的に準備しておく必要があるが、そのためには国における実用化に至るまでの核融合研究開発のロードマップの詳細化が求められます。当面は、原型炉設計までに必要な開発項目及び予算、開発分担、原型炉建設までの期間などが挙げられると考えています。

それから次に、適正かつ継続的な核融合開発の実施が必要です。そのためには、産業界の核融合市場規模は、そのほとんどが政府関係予算によって左右されておりますので、産業界にとっての基盤である人材や技術などを維持していくためには、当面は国の継続的な市場創出による製造機会が不可欠であると考えています。特に、プロジェクトとプロジェクトの狭間における配慮が必要だと考えています。すなわち、産業界における長期的な人材、技術等基盤の維持は国益に基づく国家的配慮が必要であると考えています。

最後に、今後のITER建設と「幅広いアプローチ計画」に関しましてですが、技術者の確保が緊急の課題であると考えておりまして、材料の入手性・調達性について十分な配慮が必要であり、それからITERの現状計画とのすり合わせやその対応が必要であると考えています。

以上、原子力委員会の専門部会でまとめました産業界に対する期待を踏まえつつ、産業界の現状を分析し、国からの期待に答えるにはどのようにしていったらよいのか述べさせていただきました。

以上でございます。

（近藤委員長）ありがとうございました。

原子力委員会核融合研究開発専門部会の報告書に対して、産業界からのお答えをいただいたということでございますので、専門部会の方で議論していくことにするのがよろしいのかなと思いますが、せっかくの機会ですから、あまり時間はないですが、先生方、お１人１分を目安に御質疑をいただければと思います。

町委員。

（町委員）研究開発費のことなんですけれども、今おっしゃったように、これまではほとんど１００％国からのお金で核融合開発が行われてきたと。しかし、だんだん核融合の実現が近くなってきた段階で、民間企業が自分で投資をして、研究開発をして、技術をつくっていく方向に次第になっていくべきじゃないかと思うんだけれども、その辺はどう議論されたんですか。

（小川副主査）民間として、技術開発をしたいというのはやまやまだと思いますが、産業界のとらえ方として、核融合というものが、まだ技術開発が必要

な分野であり、しかも非常にチャレンジングな分野ですので、それに投資をするかどうか、産業界としては非常にクリティカルなところにあります。従って、国として核融合に対して長期的に投資するという事が見えれば、産業界としても、場合によっては予算を一時的に過剰投資する可能性があるかもしれないですけども、将来がどうなるかというのが見えないと、なかなかそこに投資していくか判断しかね、厳しい状況になるのではないのか認識している次第です。

ただし、産業界としては、これは非常に関心が高い技術ですので、ぜひ投資したいと思っております。因みにITERでも、中国、韓国、インドも参入してきたのは、まさにそういう先進的な技術を獲得したいという視点が強いと思います。我が国が世界をリードし、科学技術創造立国として頑張っていくためにも、ぜひ長期ビジョンを示して頂き、産業界がそれにチャレンジしていくということが必要だと思います。

(近藤委員長) 齋藤委員。

(齋藤委員長代理) 要するに、産業界が、核融合に限らず、軽水炉も新設がもう減ってきている、FBRももんじゅの後継炉が見ない、そういう中で、産業界の技術継承をどうするかということで非常にお困りになっているということは、前々からたびたび聞いているところでございます。国の予算も限られている中で、核融合だけ特別な対策をとという話には、なかなかならないわけで、それはおわかりのところだと思います。むしろ国に、国にとあまり言われるより、産業界が5社も6社もそれぞれいろいろやるような状況なのか、まとまってどこか1社なり2社に集中する課題なのか、そういうような話し合いが、本当はあってもいいのではないのかと感ずるところです。

それからもう一つは、原型炉、原型炉とおっしゃっているんですが、これはまさにブローダーアプローチで、2章で今後検討していく課題ですよ。

(小川副主査) はい、具体的な課題は2章にまとめてあります。

(齋藤委員長代理) ですから、今、我が国独自の原型炉計画というところまで、まだ行っていないのではないかというふうに思うんですけども。

(小川副主査) この原子力委員会の報告書では、原型炉に向かって、ITERの後、何をクリアしないと原型炉に行けないかという項目をピックアップしてあります。その中の重要な課題の幾つかは、ブローダーアプローチとして取り上げられております。原型炉に向けた課題がクリアされているかどうかチェックを受けた後、原型炉の建設に進むことになっております。このような原型炉に向けた技術開発を国としてキチンとサポートしていただきたい。そして、産業界のみならず研究機関や大学等も含め、核融合界全体として原

型炉に向けて取り組まなければならないと考えております。従って、これからの核融合開発は、ITER計画を肅々と着実に推進しつつ、原型炉に向けた視点を強く意識して進める必要がある段階にきていると我々は認識しております。

(齋藤委員長代理) 時間軸というのがありますから、そこをよくお考えいただきたい。

(小川副主査) はい、わかりました。

(近藤委員長) 前田委員。

(前田委員) ちょっとよくわからないところがあったので教えてほしいんですけども、わかりにくい質問になってしまうかもしれないけれども、この委員の中に、日本原子力研究開発機構というのはこの検討会の委員になっていますね。当然、今までの核融合の開発は国の予算でやってきたということで、原子力研究所は必死になってやった、大学の成果もできたという状況の中で、この検討会、この報告書は産業界の立場でつくられているわけですね。しかし、今後とも、ずっとITERやブローダーアプローチに入っていくときに、やはりその研究開発の主体は日本原子力研究開発機構になってくると思うんです。

そのときに、ここの検討会で、研究開発機構と産業界との連携というか、役割分担と言うとちょっとおかしいんですけども、産業界が、物づくりはもちろんとして、研究開発、設計等にどういう役割を果たしていくのかといったことは、当然、前提としてあると思うんですけども、その辺がここに何も書いていないので、ちょっと私はよくわからなかったんですけども、これは、産業界は物づくりだけでなく、相当、研究開発にかかわっていきますよ、その予算が必要ですよということもおっしゃっているんですか。

(小川副主査) 私の認識は、核融合を進めるに当たっては、日本原子力研究開発機構という、まさにITER計画を推進する機関のみならず、大学等での学術としての基礎基盤研究と人材育成、さらにもう一つは、実際、物をつくっている産業界が大事だと思います。その３者が一体となって、核融合炉を開発してゆくことが肝要であると思います。大学等や原子力機構での核融合の進め方等というのは、文部科学省の委員会等でいろいろ議論されています。それに対して本委員会では、産業界がどういう問題を抱えていて、研究機関、大学等および産業界の３者が核融合研究開発をどう進めていくかということを経験してきました。従って、原子力機構側からは、どういうことを産業界に期待しながら、どういうことを一緒にやっというようにしているのか、という視点を提示して頂きながら議論してきました。

なお、ITERや幅広いアプローチ計画への産業界のより具体的な関わり方に関して、この報告書には詳しく書いていないですけれども、現場の話としてはいろいろな意見や議論がありました。

(前田委員) 主たる役割は、物づくりですよということですか。

(小川副主査) 物づくりをやっていくという。

(前田委員) ちょっと変なことを聞いているかもしれぬけれども。

(小川副主査) いえ、まさに……

(近藤委員長) いや、これは非常に重要なご質問だと思うんですよ。そのことについては、このあとがきに井上先生の非常にすばらしい問題提起が入っているのです。エッセンシャルなポイントは、今、FBRの議論でもちょっと申し上げているんですけれども、日本の国の研究開発活動においては、研究開発集団は性能仕様しか書いてこなかったのですよ。ですけれども、欧米では今米国の研究装置を日本のメーカーが納めたというように、研究開発主体は構造仕様まで書くのです。だからメーカーは設計図を与えられてそのとおり作ればいい。発注者は世界中から安く作れるところを探して作らせる。ですから、産業というのはまさにマニュファクチャー、作るに徹するわけですよ。

ところが、日本の研究開発では、今までは自主技術の育成ということで製造に海外企業を参加させないで国内企業だけに構造仕様を決め製造させるということで、研究開発の重要部分を分担させてきたわけですよ。ところが、今は世界にマーケットが公開され、一方、皆さんの企業も、明日には日の丸の旗が立っていないかもしれないわけですから、産業界に構造仕様を任せて、そこへ技術蓄積をするというアプローチは今後にとっていいのかという問題が生じつつある。それについて国と産業界はどういう見識を持っているのかと、これが井上先生の問題提起なんです。彼は、答えを書いていません。「日本の産業はどこへいくんじゃ」と彼は言っている。これに対する答えを持ってこないといけない。これからは日本の研究開発集団も、研究開発組織として構造仕様を書くまでにしてくれなくちゃ、私どもに頼られても困るよという問題提起もあり得ると思うんですよ。

ITERはどっちなのかと。ITER機構が構造仕様まで書いて、発注は世界中に注文するというのは、全てのノウハウがITER機構に入るとすれば、あなたがここに書いてあることの問題はほとんどなくなっちゃうわけですよ、その書いてある文章がフランス語だから読めないと思うか思わないかは別にすれば。そういう本質的な問題の詰めがなくて、この先予算がどうなるかわならぬと困るといっている。これは何も核融合だけの問題だけじゃなく

て、日本の研究開発とは何だろうか。よく、技術移転、技術移転と言うけれども、実はもう技術移転などする必要はない研究開発の仕方をしている。産業界に主要な技術があるような格好で研究開発とその知識管理をしてきたんですよ、今まではね。

したがって、当面の最大の問題は、ITERに参加するときに、まさにITERに入って全ての構造仕様を書く能力まで日本がちゃんと持って帰ってこれるのかということではないでしょうか。そしてそれはどこに管理されるべきか、そして産業界の技術者がそういうものを取ってくるのに最もふさわしいので、産業界の技術者をそこにに入れるべきだと、我々こそがそういう日本のためになるコントリビューションができると、そういうことを言っていただけのがいいと思うんだけど、そう言ったつもりというのかもしれないけれども、ちょっと何を言いたかったのかわからないというところですね。

(小川副主査) すみません。先生のおっしゃるとおりで、まさにITERという最先端技術の宝庫から、いかに日本へ技術を持ってくるか、そのためには、どういう分野の人をどう派遣していったら一番効率的かという、戦略的に派遣も考えなくてはいけないと思います。ITER計画は、まさに核融合という先端的な技術を開発する場であるので、そこに日本が大きな貢献を果たすことは、科学技術創造立国としての視点からも重要であると考えています。核融合は、このような技術開発分野であるという点が、既存のものをつくってマーケットの中で国際入札でさらされている分野の抱えている問題と、ちょっと質的に違うのではないかと、というのが私の認識です。

(近藤委員長) でも、ITERについては、既にその知恵を出し終わったんじゃないの。設計図ができたんだもの。

(小川副主査) ITER計画は進め方もほぼ決まり肅々と進めてゆく段階ですが、ブローダーアプローチに代表されるように原型炉に向かって、今度、核融合炉へ向けた先端技術をどんどん欧州なども開発していきます。それに対して我が国として、科学技術創造立国の観点からどういうふうに核融合炉開発を進めてゆくか、我が国の先端技術開発に貢献してゆくかという視点が重要です。

(近藤委員長) ほかに。

(発言する者なし)

それでは、時間が今日は限られていますので、これで質疑を終わりますが、最初に申し上げましたように、この報告書には今申し上げたような非常に重要な内容があります。おっしゃるようにITER機構において、我々が10分の1でその10倍の100%を物にしなければならないところ、その戦略

をだれが考えているんだと、それに対して「私です」と答える人がここにいるのか、それを文科省が設計してくれると思っていいのかとか、いろいろな問題があるということをおっしゃっているんだと思います。

(小川副主査) はい、そういう意味です。核融合界全体として我々が考えなければならない問題です。

(木元委員) 新しいエネルギーへの期待で、ITERが一時、一般的には好意的に解釈されたと思うんですけども、本体が青森に来なくなって遠くなりました。その後よく受ける質問に、「核融合はどうしちゃったの」とか、いろいろな話が出てきます。今日お話を伺っても、変な表現になって恐縮ですけども、やっぱり「オタクの歯ぎしり」という感じがして残念なんですけれども。

(近藤委員長) 次の人がやりにくくなるから、もうあまり言わないでください。

では、そういうことですので、今後のこの報告は専門部会で検討していただくことにします。ありがとうございました。

(木元委員) ありがとうございました。

(5) 核融合フォーラムの取組について

(近藤委員長) では、次の議題に。

(戸谷参事官) それでは続きまして、核融合フォーラムの取組についてということでございまして、香山先生、それから岡野先生、それから常松先生、よろしく願いいたします。

(香山委員・幹事) この話として、最初に私、なるべく簡潔に活動の概要を説明させていただいて、本日の主題である、むしろ産業界との連携というあたりを中心に説明させていただきます。

最初の5-1号の資料でございしますが、活動の概要で、最初の1ページ目が一番ある意味重要な部分でございまして、核融合フォーラムは平成14年に設置されましたが、このとき、やはり核融合エネルギー実現に向けた研究・技術開発の促進を支援すると、これはオールジャパンで支援する中立な機関をつくるべきであるということでスタートしました。

活動内容のねらいとしては、当然のことですけども、核融合研究・技術開発に関する情報交換とか討議の場を提供する。それから、フォーラム活動にかかわる情報発信を広く行う、結果としては核融合への正しい理解をも深める。それから、核融合研究・技術開発に関する国の施策への貢献と提言をぜひ有効なものにしたいということで、ここにあった前提としては、当然の

ことながらこういう情報交換で済むような、例えば研究開発におけるきちんとした予定どおりの核融合開発であるとか、大学における核融合研究であるとか、産業界のそれなりの努力というものがあって、多分、それをまとめた活動としてフォーラムというのが位置づけされてきたという状況があります。それで、成果として期待するのは人材育成、産業界、大学研究機関などの幅広い参加で、オールジャパンでいくということなんです。

核融合フォーラムとしては、このような構造になりまして、運営会議、それから調整委員会というのがございまして、運営委員会の上には顧問会がございまして、いろいろとご指導いただくという構造になっています。それから、下のクラスターに関しては、ここで現在4つございますけれども、もう少し細分化して活動が大きくなったときには必要であるという候補のクラスターは幾つもあるんですが、現状ではいろいろな制限もあって、これが一番効率的にこのフォーラムの活動をするのにふさわしいだろうということで、こういう形で進んでおります。

2 ページ目のところに顧問会議、大変そうそうたる顧問の先生方にご参加いただいてアドバイスいただくという形と、運営会議の構造が出ています。調整委員会は、具体的な各クラスターの活動のリーダーたちで構成されているということで、こういうメンバーでフォーラムを運営するという形で進んでおります。

3 ページ目に参りますと、核融合フォーラムの会員数推移がございまして、スタート当時、ほぼ200名ちょっとの少ないところからスタートしたというところですが、17年度末でほぼ400名近くになりまして、新年度に入りまして、新年度になりますと学生とか、新しい参加者が増える段階ですので、少しずつばらばらと増えるんですが、資料では403名となっていますが、今、正式に承認されたメンバーで405名でございまして。それから、承認を待っているメンバーが、私の把握している中で5名以上ございまして、多分、近々もう少しこれが上に増えるかというふうに思います。

それで、この辺の人数の推移に関しましては、非常に大きい問題は後で説明してもよろしいんですが、ITERのサイトが決まらないときに、やはり少し皆さん意欲を失って、学生にとって魅力が非常に少なかったんですが、ITERが決まったということで、逆にこれはブローダーアプローチのいろいろな動きなどをもとに、学生がかなりまた魅力を感じ始めてきて、学生の参加が増えているんですね。それが一つの傾向だと思います。その辺は4 ページに書いたところですが、やはりメインになっているところは、大学が非常に大きい。それから原子力機構の参加が非常に大きいという

ことが、大きく言えば特徴だと思います。あと、一つは産業界の参加も非常に増えてきているということで、特にB Aの決定以降、産業界からの参加の意思表示も非常に多くなっていますので、多分、後で岡野さんの話でも出てくるとは思います。特に産業界の期待しているところというのは、やはりエネルギーの早期実現に伴うITER以降を目指した幅広い活動ということだと思います。

その次のページですと、5 ページ目のところで、それぞれのクラスターとはどういうところか、社会と核融合のクラスター、それからプラズマ物理、炉工学、早期実用化という、これがメインのところでございますけれども、プラズマ物理のそれぞれの活動の概要が6 ページのところに書いてございますけれども、一つの大きい貢献としては、研究者・技術者コミュニティの意見を反映し、国際的な研究提案を展開する、ないしは、国際的な研究活動を幅広く支援しているということでございまして、物理の方から見ますと、国際トカマク物理活動（ITPA）というものの参加が非常に大きい活動です。これは、ITERの活動の物理に対する基盤を支えるという重要な活動であります。それから、テストブランケット・モジュール計画にかかわる国際活動、これは炉工学の部分が強力に支援しているものですが、これはTBWG活動に非常に貢献するという形で、これはITERを見ながら、その後のエネルギー生産を見据えるという非常に重要な活動になっているということです。それへの参加。それから、国際核融合材料照射施設にかかわる国際活動、これはもちろんITERフェーズでも重要なんですけれども、その後の動力炉を見据えたときに、一番基本となる材料開発のための一つの基点となる施設として必要だと。これは、ITERのB Aの中でやろうとされています。それから、核融合発電プラントにかかわる国際活動、これもやはりエネルギーという意味で、今の段階から強力に進める必要があるというようなことで活動を支援していくと。

それから2 番目、3 番目以降は、当然のこととして、ITER及び幅広いアプローチ計画の実施を視野に入れたコミュニティと連携した戦略を検討する活動、核融合炉開発ロードマップ検討委員会というもので検討しております。これは、もちろん原子力委員会の中での議論であるとか、国の中での委員会で議論もございまして、それとは別に、少しフリーな立場で、むしろ選ばれて参加する委員会ということではなくて、自主的に意欲のある人たちが集まって議論する場をつくろうという委員会で議論しています。

それから3 番としては、核融合エネルギー開発の理解促進をはかる啓蒙とか広報活動、これは言うまでもないことで、そういう活動を通して、今のい

ろいろな形で進んでいる核融合開発というのを、オールジャパンの総力を結集できるような格好に持っていきたいというのがフォーラムのねらいで、そういう活動で動いております。

7 ページ以降は、どういう格好で会議が進んでいるとか、それぞれのクラスターで何をやっているとかが書いてありますが、そこは簡単に、社会と核融合クラスターのところでは、見ていただくとわかるように、高校での出前授業をやるだとか、高校生シンポジウムをやるだとかということで、特に若手をターゲットにしたような広報・啓蒙活動を非常に強力に進めようとしています。

それから、プラズマ物理クラスター、8 ページ目に参りますと、これは先ほどもご説明しましたけれども、非常に細かなサブクラスターの構造がございまして、それぞれが活発に動いておりますけれども、まとめて言ってしまうと、やはり国際トカマク物理活動への貢献ということで、プラズマ物理科学のその辺から核融合の実用化に貢献したいということになります。

それから、9 ページに参りまして炉工学クラスター、これは、当初は I T E R に、特に大きな技術開発であった低放射化フェライト鋼を開発すると。これは、80年代、90年代においては、世界を完全に日本の材料が引っ張ってきて独走状態だったんですが、最近この I T E R の低迷状態で、ヨーロッパの追い上げが来ていますけれども、実質的にはいまだに突出した技術を持っています、こういう技術をきちんと伸ばすためにもどうしたらいいかというのは議論しています。それから、テストブランケット試験に向けたサブクラスター、これは I T E R、T B W G への参加、それからさらにその先を見据えた活動ということで動いております、昨年末から中性子源サブクラスターという新しいサブクラスターができました。これは、I F M I F 活動への支援活動をやるといような形で、やはり工学としての特に重要な3つの課題を今中心にやっていますが、こういう3つの課題を中心にしながら、やはり次のフェーズで本当にエネルギー源として成り立つためには炉工学というのが重要でございまして、その炉工学のコアになるような太い道を、こういう活動をもとにつくっていかうというようなねらいでの活動です。

それから、核融合の早期実用化クラスター、これはこれからのものでありますけれども、やはりそういう近いところでの活動をするに当たっても、やはりその後ろを見据えた活動の重要性、それから I T E R 以後のための欠落している技術の問題とかということを含めて検討する必要があるということで活動が行われています。

最後の10ページ目は、今年3月20日に行いました全体会議の概要です

けれども、ここでは最初に近藤委員長から、今後の原子力政策と、その中で核融合研究のあり方ということで、大変心強い激励というか、おしかりの言葉をいただいたという会合になっています。

大体こういうことが概要でございまして、あとは岡野さんに産業界の考え方を説明していただきたいと思います。

(近藤委員長) では、どうぞ、続けて。

(岡野世話人) それでは、私の方から産業界との連携についての活動を述べたいと思います。

私が世話人をさせていただいている早期実用化クラスターというところで主にやっている活動のご紹介をします。

1枚めくっていただきまして、早期実用化クラスターの目標というのが3つ書いてあるのですが、早期実用化のための体制・環境の検討、必要な技術の評価、それから早期実用化に向けた開発シナリオの検討といったことをやろうということで続けているクラスターでございます。その中で特に最近力を入れていますのが、産業界との連携をどうしていくかという活動でございます。

次のページでございますが、これまでに2回にわたって、早期実用化に向けた産業界の取り組み方についてというシンポジウムを実施しております。第1回は2004年3月10日でございますので、先ほど小川先生の方からご紹介がございました原子力産業会議の委員会が発足する半年前という形になっておりまして、その委員会の中の核にもなったような議論がなされているものでございます。それから、第2回はその1年後の2005年にまた実施しております。参加者を見ていただきますと、いずれも三十七、八名という人数なのですが、産業界が過半数を超えているという、核融合のシンポジウムでは割と珍しい参加者割合になっております。

本シンポジウムのねらいというあたりですが、どんなねらいを持ってやったかといいますと、まず状況として、こういうのをやろうとした私の考えた背景ですが、いろいろ聞こえてくるのは、企業はやはり利益がある程度上がることが見える事業でないと参加できないし、核融合のような重厚長大部門に大きな投資を続けていくというのは、やはり今の時期では難しい時世になってきているということがあります。産業界での核融合開発の位置づけ、それから現状で困っている点、そういったものがたくさんあるというのが聞こえてきておりましたので、それらを議論して、それをどうすれば解決できそうかといったことについて建設的な意見を、産業界と、それから開発側が一緒になってフラックに議論してみようという会議でございます。

今までシンポジウムで実際に見てきた論点、あるいは意見といったものを、少し例を見ていただくと、何となく産業界の考え方と、それから核融合開発者側との考えが、ちょっとずれているようなところが見えてくるのかなと思うので、その辺の例をいくつかご紹介したいと思います。

まず、産業界から見た核融合の位置づけですが、これは大体一致した見解でございまして、核融合は将来エネルギーの有力な候補として開発するものと認識している、これはこのとおりだと思います。

それから、産業界の核融合開発へのかかわり方でのこういうところが問題なんだという幾つかの例を、代表的なものだけを書いているんですが、ちょっとご紹介しますと、出てきた意見をそのまま要約して書いているんですが、産業界から見た核融合の難しさは、非常に長期にわたる開発で、しかも、建設が10年に1基とか、現状では非常に単発であるということであるので、なかなか人の技術を継承していくことが難しい。産業界がこういった分野に参加していくには、もっと詳細なロードマップが示されていることが必要である。それがないと、若い人材の投入は不可能で、蓄積しているノウハウの継承もできないと。つまり、若い人材を投入したんだけど、次の仕事がなくほかの分野に移さなければならないというのは、本人にとっても非常に不利ですし、人材のむだ遣いになってしまうということでございます。

それからもう一つ、シャープの2個目は、ITERは構造仕様での発注に基づいて製作すると聞いている。これは、産業界の認識でございます。そのとおり可能なかどうかは別として、そういうふうに言われています。一方、原子力委員会の報告書を見ても、実用炉は、当然、産業界が主導するものである。しかし、その真ん中にある原型炉はどうなのかといいますと、その役割分担がどうなるかはまだ全く不明確であって、当然ながら、どこかの時点でプラズマ設計、システム設計、機器仕様、機器製造の段階に企業が関与していかなければいけないんですが、どの段階でどう関与していいか、それが全くわからない。その役割分担において、当然、技術移管が必要なはずだけれども、ロードマップがしっかり示されていないので、それがいつの段階でどうなるか全くわからないという状態にあるというふうに産業界は感じていると。

今、ロードマップが出てきましたけれども、その次のページでございしますが、ロードマップの必要性についてというのもかなり産業界は要望しております。ロードマップはあるじゃないかというご意見もありそうなんですが、実は産業界から出てきた意見として、政府の委員会などで示されているロードマップは、最も望ましい道の一例が示されているだけで、何かどこかの時

点で中止・変更を余儀なくされるように見えるというか、不安がある。そういうロードマップだけをベースに受注計画をするというのはなかなか難しいので、それが定まらない。それからもう一つ、一番心配だと言われたのは、分岐点を過ぎてしまってから、つまり、かなりの投資をしてから、「計画がおくれてしまってできなくなりました」と言われるのは非常に産業界としては困るので、今のままのロードマップでは不安で、投資が難しいという意見が出てきているわけです。

一方、開発側からは、何でロードマップがしっかりしないのかという意見を聞いてみると、まず、ロードマップはもっとしっかりしたものが要するという必要性については共感するというのは当然の意見でございまして、20年後には原型炉を目指して今から概念検討を始める必要があるし、当然、その原型炉には産業界の視点が概念設計の段階から入るべきである、これについては全く異論がないところです。

ただ、なぜロードマップに必要とした細かな日程とか、そういったものが入っていないのかというと、それに対して出てきた意見は、政府などの委員会での報告では、金額といったことや、いついつまでに何を開発するといった政策を拘束するような将来の詳細なロードマップを示すのは難しい点があるという意見がございまして、これはちょっと補足すると、日本の予算は単年度予算なので、1年より先のことは書きにくいというようなことをおっしゃった方もいらっしゃるので、本当かなと思ったんですが、そういうことでロードマップは細かくないんだという見解が出てきております。

もう一つめくっていただいて次ですが、コストに対する見方もいろいろ意見がございまして、これは開発側から先に載っておりますが、日本の産業界はコスト高という意見があって、日本の製造業の競争力が落ちているのは、高い人件費によるものが大きくて、もし産業界が核融合炉を海外にも売ろうとしているならば、何らかの産業構造改革が必要ではないか、つまり、自分たちで投資して安いものをつくれるようにするべきではないかという、これは聞くと一見もっともなんですが、ちょっと反論が産業界から出ていますね。

それは、原子力発電所みたいな物すごく完成しているものなら幾ら投資したっていいということは確かなんですが、核融合といったものはリスクを持っている開発段階のものであって、ここに、そもそもロードマップもはっきりしないので、実用化を目指してもらえるのかどうかさえわからない状態なわけですね、産業界から見れば。そういったものに、大きく投資してコストダウンするということはなかなか難しく、おのずと高コストになるのはやむを得ないところもある。量産化されれば、あるいはもう実用化するという

ことになれば、それはコストを下げる努力は可能だけれども、今は無理だという意見。それから、今の時点、つまりITERをつくろうという実験炉という段階で低コスト化ばかり目指すというのは、そういう時期ではなくて、むしろ産業界・研究機関による国内の技術を維持・向上して、いかに世界をリードしていくかが重要な時期なのではないかという意見が出てきています、これを聞くと、これももっともで、この辺のせめぎ合いは非常に調整が難しいのかなと感じています。

そういったことを踏まえまして、本クラスターで何を考えていこうかということで次の計画が始まるわけですが、実は今までご紹介しましたように、ロードマップがはっきりしないというのが非常に大きなネックになっていると思われたので、どうも政府の委員会ではきちんとした数字を出すのが難しいというのは、本当なのかどうかかわからないですが、そうなのだとしたら、とにかくフォーラムでフランクに意見を交換しながら、産業界が長期計画を立てられる開発計画というのはどんなものだろう、それは何らかの権威づけを持つものとか、予算の背景になるようなものにはならないと思うのですが、どういうものがあれば産業界は納得できるのかというようなものを一応つくってみようということで、2005年度後半から、まずロードマップを検討するという検討会を開始いたしました。

次のページでございしますが、それが昨年の下期から始めました核融合開発検討委員会というものです。幹事の方からお願いした10名程度に加えまして、会員からの参加希望者、主にこれは、自分たちがやりたいと言ってくれる方を選んだという形で委員を構成しました。ただし、手を挙げてくださる方だと、割とご年配の方ばかりでしたので、若手の育成も考えまして、恐らく原型炉を考える時期にリーダーとなっているであろうと思われる世代の方を何名か入れてやろうとしております。多過ぎても議論が進まないのも、合計20名という形で、できるだけバランスを考えて、産業界が5名、大学関係が若手を含めて10名、原子力開発機構が2名、核融合研が2名、産業技術総合研究所1名と、なるべく幅広く入れるようにしております。

この委員会で、第1回の委員会を3月27日に開催しました。参加者21名で、うちご都合がつかなかった委員もいらっしゃいますので、委員が14名で、オブザーバーという形で7名参加していただきました。割とメーカーの方は、ちょっとまだオブザーバーとして参加しておきたいという方が結構いらっしゃるのも、そういう形の方にしております。オブザーバーの方も、必要に応じて意見を言ってもらえるように考えながら進めています。

この第1回では、まず海外の状況を見ないことには、ということで、IT

ＥＲをあれだけ強力に立地したヨーロッパはどう考えているのかということもあって、原型炉に対するＥＵの現状分析と日本の現状を比較するといった報告をお聞きいたしました。その後で、ロードマップを構築していくのに必要な今後の検討項目といったもの、こんなものでよろしいでしょうかというのを提示して、今後の進め方を議論いたしました。

その結果、少なくとも今年度進めることは、次のページに決めておりまして、第１回ロードマップ検討委員会を上期に開こうと考えておりますが、ここではＩＴＥＲで確認可能な技術と、それからＩＴＥＲでは確認できない技術が当然あるはずなので、ＩＴＥＲと並行する計画がそのためにあるわけですから、そのタイムテーブルを比較してみて、どこの時点に何ができそうかというのを考える。それから炉材料開発、これは原型炉の許認可を含めた話になりますが、こういったものはどのぐらいの時間が必要なのか。これが間に合わないのであれば、何年までに原型炉をつくるということもできない話でございまして、これをきちんと見ていきたい。それから、第３回のロードマップ検討委員会を下期に開催して、ＩＴＥＲを用いたブランケット開発のタイムテーブルを具体化していく。これは、実際に核融合中性子を照射して運用してみる試験装置はＩＴＥＲしか世界にないわけですから、これを使ってブランケットを開発するしかないわけなので、それがどうもタイムテーブルを支配する可能性があると思います。それから、ダイバータ開発のタイムテーブル具体化、それからＪＴ－６０ＳＡ、６０の改修装置ですね。ＢＡ、ブローダー・アプローチで開発していくものですが、このプラズマ改良の到達可能な範囲とその実現時期といったものを含めた検討で、ここで実現できないようなプラズマで原型炉は設計できませんので、そういったどこまでできるか、いつまでにできるかを検討する。

それから、ロードマップ検討委員会報告会ということで、１８年度末に実施しようと思います。ロードマップ検討会が、１８年度で終わるとは考えておりません。１９年度ぐらいまではかかると考えていますが、適宜、途中経過は報告しないといけないと思いますので、その報告会をしようと考えております。

最後でございしますが、まとめますと、２００３年度から２００４年度におきまして、核融合への産業界の取り組みをテーマとしたシンポジウムを２回開催し、産業界が核融合に寄与していくための問題点を明らかにした。特に、一番心配だと言われていたのは、詳細なロードマップが示されていないということへの不安感であるということでした。２００５年度からは、そういった不安感に対応するために、産業界有志も含めた開発ロードマップ検討委員

会を設置しまして、原型炉に向けたロードマップの検討を開始しているということです。

以上です。

(近藤委員長) 御丁寧な説明ありがとうございました。

我々、次の会議が12時からの予定が入ってしまして残り時間はマイナスなので、この検討結果については核融合専門部会でお話を伺うことのあるべしとすることにしたいと思いますが、各委員、今、何かどうしても発言したいことがありましたら。

齋藤委員。

(齋藤委員長代理) ロードマップというお話が出てまいりましたが、先ほど小川先生の方からご紹介いただいた資料の4ページに、核融合の産業界のとらえ方で、1)として、核融合による発電は未だ実現・実証されていない。2)に、本当に実用化可能かどうか議論の対象であると書かれています。それに対して、ロードマップ、ロードマップというのは、何か合致していない、違和感を感じます。それで、またこのロードマップの検討委員会も、ほとんど大学の先生で、検討をされても、本当にどれだけ実効性があるのかという疑問を持つんですけれども。

(岡野世話人) 先ほどご紹介したとおりで、大学の先生がほとんどというのは誤解と存じます。ロードマップというのは、実用化へのロードマップではなくて、ITERの次の原型炉へのロードマップです。ですから、そこを今考えておかないと、ITERの次に何をすることも決めないままITERに投資するというおかしい状況になってしまうと思いますので、ぜひやっていく必要はあると思います。

(香山委員・幹事) それから、先ほどの表現で、やはりちょっと無責任かなと思った表現は、非常にチャレンジングなことが多いと。もちろん、チャレンジングなのは事実なんですけれども、ITERも含めて、その次の活動を含めても、チャレンジングというよりは、それをつくる技術はむしろプラクティスが必要ですとか、それをできる産業構造をつくっていくということが大事な部分が多くて、チャレンジングと言うべきものは、極めて少ないということが正しいんだと思うんですね。材料に関しても、「もう材料はできましたよ」と言っても、その後、本当にブランケットをつくる、実用炉をつくるためには、大型のプラントから大量に溶解ができて、そのパイプをつくるというようなことをやる。これは、やはりそれなりに設備をつくって、実際にそれに合うようなプラクティスをしてつくり上げるというための活動が要る。これは、決してチャレンジングというのではなくて、やはり実用に向けた活

動なんです、そういう部分が非常に多いんですけれども、それが必ずしも認識されていない。チャレンジングな部分だけを、何となくハイライトして浮き彫りにされている。しかも、それが与える影響というのは、「まだできていませんね、危ないですね」という印象だけを与えているんですね。それは、必ずしも正しい言い方ではないと思うんですね。ぜひ原子力委員会で、その辺のことも言っていただければと思います。

(近藤委員長)ボーイングが新しい飛行機を開発するときに、世界中を探して、日本の炭素繊維の取扱い技術がいいというので、日本から調達しましたよね。
(香山委員・幹事) 同じようなことです。

(近藤委員長) ということは、産業界とは何だと。世界中の素晴らしい技術を持っているところから技術を集めていいものをつくる、システムインテグレーションこそ命だということになりますね。そういうことも含めていろいろ議論をしていただくのは大変いいと思います。今やアメリカの防衛調達だって日本からたくさん物を買っていく。国防という極めてセンシティブなエリアであれ、世界のマーケットから物を調達する時代になってきているのですから、日本の核融合研究開発を進めるのに世界の産業界を相手にするという方針があり得る、他方素材メーカーが核融合研究開発で鍛えられて他分野で技術力を発揮して国富に貢献していくということも思うのです。そこで、さっきの話になるんだけれども、研究開発と産業界の関係、研究開発の役割、今日はその辺を押さえないで産業界という言葉が何かひとり歩きしている感じがしましたね。ただし、これは非常に重要な問題で、だからこそ核融合専門部会のレポートにも「産業界」という言葉を入れてあるので、そこについてはぜひ皆様のご見解を、引き続き専門部会の方でお聞きするということになるのかなと思います。よろしくお願いします。

では、今日は時間切れで申しわけないけれども、これで終わらせていただきます。

ありがとうございました。

(6) 近藤原子力委員長の海外出張について

(近藤委員長) それでは、次の議題。

(戸谷参事官) 最後の議題でございます。資料第6号で、委員長の海外出張についてということでございます。

出張先は、米国・ワシントンD. C. 及びシカゴで、5月2日から7日までということでございまして、まだ日程については調整中でございますけれ

ども、原子力関係者の意見交換と、それからアルゴン国立研究所の視察及び会談をするという予定でございます。

以上でございます。

(近藤委員長) よろしく願いいたします。

(7) その他

(近藤委員長) それでは、その他の議題。

(戸谷参事官) 日程のご確認だけでございますけれども、次回、5月2日はございませんので、5月9日の10時半から、第18回の定例会を予定いたしております。

それから、次回、5月9日につきましては、5月最初の火曜日ということでございますので、プレス懇談会についても予定しておりますので、よろしくお願いいたします。

以上でございます。

(近藤委員長) ありがとうございます。

先生方の方から何か。よろしゅうございますか。

(「はい」と呼ぶ者あり)

では、今日はこれで終わります。

ありがとうございました。