

## 第34回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成30年10月2日（火）13:30～14:55

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、佐野委員、中西委員

内閣府原子力政策担当室

佐藤審議官、林参事官、伊藤企画官、佐久間参事官補佐

東京大学大学院工学系研究科

上坂教授

経済産業省資源エネルギー庁

松野原子力政策課長

文部科学省

上田原子力課課長補佐

4. 議 題

(1) 加速器小型化の最前線について

(東京大学大学院工学系研究科教授 上坂充氏)

(2) 平成31年度概算要求について

(経済産業省、文部科学省)

(3) 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉設置変更許可（放射性廃棄物の廃棄施設等の変更）について（答申）

(4) その他

5. 配布資料

( 1 ) 加速器小型化の最前線について

(2-1-1) 平成31年度資源・エネルギー関係概算要求のポイント（経済産業省）

(2-1-2) 平成31年度資源・エネルギー関係概算要求の概要（経済産業省）

(2-1-3) 平成31年度概算要求のPR資料(経済産業省)

(2-2) 平成31年度概算要求公表資料(文部科学省)

(3) 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉設置変更許可(放射性廃棄物の廃棄施設等の変更)について(答申)

#### 参考資料

(3-1) 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉設置変更許可(放射性廃棄物の廃棄施設等の変更)についての諮問

(3-2) 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉設置変更許可申請(放射性廃棄物の廃棄施設等の変更)の概要について

## 6. 審議事項

(岡委員長) ただいまから第34回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、1つ目が加速器小型化の最前線について(東京大学大学院工学系研究科教授 上坂充氏)、2つ目が平成31年度概算要求について(経済産業省、文部科学省)、3つ目は日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉設置変更許可(放射性廃棄物の廃棄施設等の変更)について(答申)、四つ目がその他です。

本日の会議は、15時を目途に進行させていただきます。

それでは、事務局から説明をお願いします。

(林参事官) それでは、議題の1、加速器小型化の最前線についてでございます。放射線利用についてはこれまでも、この定例会においてヒアリングを行っておりますけれども、本日は加速器の最先端の技術開発、これを取り巻く状況とその利用の実例について御説明を頂く予定でございます。このため、本日は東京大学大学院工学系研究科の上坂教授にお越しただいておりますので、御説明をお願いいたします。

(上坂教授) 東京大学原子力専攻の上坂でございます。

今日はこの議題について、私周辺の研究開発の現状を御説明したいと思います。

それでは資料、まず初めに、加速器の小型化の一般的なお話と世界の状況、私周辺の可搬型の加速器の開発・実用化状況、それから、次の小型化の卓上のレーザー加速器の開発の状況、最後にまとめをお話ししたいと存じます。

3ページ目、これが大型加速器プロジェクトと小型加速器の関係です。小型加速器が急にぽっと出てくるわけではなくて、リニアコライダーとかX線自由電子レーザーとかJ-PARC

RCとか、大型の加速器の開発、大規模な加速器開発がございまして、その中で、そこで使える要素技術を特定の目的に集約させて使っていく。それが小型加速器開発でございます。そういうことで、非常に大型と小型の加速器というのは重要な相互の関係がございまして。

次のページです。それで、小型加速器なのですけれども、全体のシステムの中でビームを出すところの割合というのは私の実感ですと4分の1程度で、それを計測する部分、コンピュータで制御する部分、それから、最後がどういう目的でと、そういうエンドユーザーのニーズを反映させたユーザーインターフェースが非常に重要だというふうに考えております。ここが小型加速器の非常にキーポイントで、それによって小型ですから、オールマイティーな性能は無理なので、限定された、最低限必要な性能だけを出すシステムを最適化してつくっていく、そういうことが肝要と考えております。

では、次、1枚めくっていただきまして、小型化ですけれども、いっぱい書いてあるのですが、実は、加速器のアメリカの学会誌に小型化についてのレビュー論文を書きました。そして一番上に電子加速器の小型化の様子、主に、がん治療器を例に挙げて書いていきました。ガントリという中型加速器をぐるぐる回転するタイプから、ロボットの上に乗つけられるタイプに小型化されています。一方、シンクロトロンとかサイクロトロンは当初は配置を最適化して、二次元を三次元にするとか、そうして小型化していきます。最近では、超伝導磁石を使って小型化する、そういう技術が使われています。そういうことで、高周波の技術で電子ライナックを小型化していくこと。それから、配置を最適化、超伝導、この3つが小型化の要素技術でございます。

それから下は、実は半導体の製造装置と加速器の大きさを比較しました。半導体は数十年前は水銀灯ランプやレーザーで半導体をリソグラフィーで焼き付けていたのですが、今はX線のレベルまで波長を小さくしないと微細加工ができないということで、ここにあるように、数十メートルの数十億円の装置になりつつある。

一方、加速器は今日説明するように、可搬型から卓上になっているということで、これはある意味、好対照かなということでここに出させていただきました。

次のページで、英語で大変恐縮ですが、電子加速器、高周波加速器というのは楽器みたいなものでして、電磁波の共振空洞をつくります。共振させるのです。したがって、その波長を高周波、つまり、短波長にしていくと楽器が小さくなるように装置が小さくなっていきます。そして、究極がレーザーの光で発信させると数ミクロンの顕微鏡でしか見えない加速器ができる、こういうことで、とにかく楽器が小さくなるのと同様に、加速器が小さくなると

いうことでございます。

下の方が、東海村にある原子力専攻キャンパスにあります電子加速器でございます。一番上にあるのが、これは40年前につくって、今年度が40周年になりますが、電子ビームで非常に短いパルスビームを出して利用する、共同利用している装置です。

そして、真ん中の段が、今日御説明する可搬型のXバンド9.3GHz、波長が約30mmの高周波を使った可搬型のライナックです。

一番下がレーザーを使ったシステムでございます、こうなると顕微鏡でないと見えないぐらい、本体は小さくなるということでございます。

次に、その一例として、可搬型のX線源、それから、中性子源による橋の検査に関することでございます。現在、日本には70万本の橋があるのですが、あと10年もすると50%の橋が40年を超えるということで、最近、自然災害が非常に厳しいこともあり、こういう社会インフラの健全性を合理的にやっていくことが急務かと考えております。現在は目視と打音といって、金づちでたたいてコンクリートの音を聞いて内部を推定して点検するのですが、それだけでは不十分です。内部、しっかりと強度を保つ鉄筋の構造をしっかりと見る必要があるだろうということで、橋のレントゲン試験でございます。その結果を受けて構造解析、これは本学の社会基盤の前川先生が開発された計算コードですが、鉄筋コンクリートの構造解析を行って強度がどの程度劣化しているかを判断し、それをもとに、補強や補修の計画を策定していく、こういうシナリオになります。

次のページですけれども、これは我々が開発した装置で、950keV電子ライナックX線源です。これはなぜ1MeVより若干小さいかといいますと、1MeV以下は放射線障害防止法ではなく、電離放射線障害防止規則、厚労省の規則に遵守ということになります。それは合理的で、かつ外でも使える。もちろん、安全は自分たちでその規則に沿って担保してやらなければいけません。電離規則に沿って安全管理をする、ということで1MeV以下、950keVと設定しています。

それから、下が3.95MeV、これも中途半端な値なのですが、現行法ですと4MeV未満は橋梁に限って屋外で使用できることになっておりますので、4よりも小さい値と設定しております。

上が50Kgほどの3つの箱で構成されて、下が100Kgほどの4の箱で構成されています。

次のページですが、今申し上げましたけれども法遵守でございます、950keVに関しては電離放射線障害防止規則に沿って、3.95MeVは放射線障害防止法ですが、外で使用

する場合は規制庁に使用場所の変更届を出して承認を得て使用します。管理区域や敷地内線量限度は一般の管理区域と全く同じでございます。

下に、その一例でございます。現在、内閣府がSIPプログラムの一つとしてやっておりまして、橋の検査を何度か行っています。こういう形で、現地に行って橋の検査をし、その場でコンピュータで内部を見て、この下の図、見にくいのですけれども、実はこれ鉄筋が1本切れちゃっているというのも、その場で見えてございます。こういう検査で、その場で評価をする。

次のページです。今の箱型橋というのですけれども、断面が箱のような形をした橋でして、中に空洞があって、この場合は中にX線源を置いて外にX線カメラを置いて、いっぱいデータをとりました。ここで見ていただくように、一部、鉄筋が切れていたり、さびてほつれていたりするところが明確にわかります。これを構造解析構造を使いますと、その強度が5%より落ちていることがわかりました。これで今後の補修計画を検討する。

次が共同研究をやっている土木研究所が考えているX線を使った検査と補修のシナリオでございます。現在、最終年度ですので、これのガイドラインを作成しております。

次のページです。現在、目視と打音で検査するということなのですけれども、そうしますと内部と外部の関係をしっかりとらないといけないのです。必ずしも、表面が駄目だから内部が駄目とも言えない、そういう例が幾つかあります。例えば、上の例なのですけれども、表面はかなりコンクリートが落ちているのですが、内部を見てみますとかなり健全です。この橋は実はもう壊したわけなのですけれども、強度的には壊す必要がなかったという結論になっています。

それから下が、これは大阪府の橋なのですけれども、パイプの中に鉄筋が通って両側から巻いて力をかけて補強しているのですが、そのパイプの中にグラウトというモルタルを入れて、そこに水がたまらないようにしています。その、モルタルの未充填が見つかっておりまして、こういうところには水が入りますと腐食が始まります。こういうのも明確に見えてございます。今、この結果を報告書や論文にまとめているところでございます。

次のページですが、共同研究を行っている東海村の関東技研さんが専用車をつくってくれてまして、ここにはディーゼル発電機も乗っかっています。というのは、一部のディーゼル発電機は、出力によって周波数変動するのです。先日の北海道の発電所みたいに。これによって我々の発振器が動かなくなるときがあると、そういう経験もしました。そのため、ディーゼル発電機、信頼性のあるものに乗っけて、それからX線源制御系コンピュータ全て乗せま

す。これらがあれば何も電気がないところにも行っても、このように検査ができます。また、日本で試験するとどうしても雨がが多いので、雨の中で検査しなければいけないということもあり、我々、電源の筐体は自衛隊さんの防水性のものを使わせていただいて、屋外でも使えるようなものにしてございます。

それから次ですが、ごちゃごちゃして恐縮ですが、3.95 MeVの大きい方のX線源の先にベリリウムという金属を置きますと、X線が中性子に変換されます。ということで、これも中性子源にもなります。鉄の腐食を促進させる水の検査もこれで事前にできるということで、1台で鉄筋と水の検査ができるようになっています。

次の下のページが産業インフラ、石油化学プラントの内部の状態も見ています。

次のページは大体の装置の規模をここに書いておきました。

下の方に橋梁の検査のまとめたのですけれども、950 keVは実用化に成功したと考えております。多くの知見を得ています。先ほど御説明しましたとおり、3.95 MeVの方ですが、X線の検査が10月27、28に東海村で初めて東海村や茨城県のサポートを受けて実施いたします。

それから、中性子源も許認可をもうすぐ取る予定でございます。また、共同研究をやっている企業とも考えていますが、こういう橋のレントゲン試験であれば、橋の医療保険的な制度も、必要なのではないかとということ、今現在、検討しています。

それから次のページが、これをほかの用途ということで、私は原子力専攻所属なので、福島東電第一発電所の廃炉にも使えないかということで、この装置を現場に持ち込んで、X線によるCTと中性子の分析で、その場で燃料デブリの中のウランの量、プルトニウムの量を評価しようというシステムを、提案しています。これは日本原子力研究開発機構とイギリスのシェフィールド大学と共同研究でやっています。

次のページにあって、X線をエネルギー別に分析できる特殊センサを、今、開発中です。これを使いますと、原子番号がある程度の精度で決まります。それと中性子の分析を組み合わせますと、ウラン、プルトニウムの量が空間分解能で1mmで重さが100mg程度の精度で、決めることができます。この装置を、あと3年以内に開発に成功させて、2021年年からと、東電やNDFがおっしゃっておりますが、本格的デブリ取出しに間に合わせたいということで、関係者で、日夜、研究を行っています。

次のページです。もう少し具体的な話でございまして、デブリの2色X線CT、それから中性子共鳴吸収、これをその場でやる。その場分析はこの可搬型装置の特徴であると考えて

います。この下に中性子と詳しく書いているのですけれども、まず、CTである程度の誤差をもって原子番号の分布を得て、大きさ、量、重さはX線で決めて、元素は中性子の吸収で決定する、そういう2段階の手法でございます。

それから、最後ですけれども、これがレーザーを使ってDNAの損傷修復を動画像化しようとする装置です。現在、真ん中にある装置は、東北大学の加齢医学研究所の安井先生の装置で、安井先生はUVレーザーを使ってDNAを損傷させて、その損傷と修復の様子をタンパク質の集まりと分散の様子で動画像化しています。それをUVレーザーではなくてX線やイオンで行う、そういう装置を、今、つくっております。

それで冒頭説明しましたように、レーザーで加速管を共振させますので、 $1\ \mu\text{m}$ の波長の電磁共振空洞ですので、全体で数ミクロンの顕微鏡でしか見れないミクロ画像になります。

下の方に、その設計例がありまして、これは製作はもう終わって、これからレーザーを照射して電子ビームを加速するところでございます。

次のページにいきますと、今度、イオンです。イオンも同様に、レーザー誘電体スイッチを使った加速です。炭素を加速し、ガラスキャピラリーという注射針のような機器を通して細胞核に直接当てようということを、今、目指しています。

下が共同研究者の群馬大の柴田先生や東北大の安井先生の結果なのですけれども、現在、DNAの損傷修復が非常に細かく見えています。炭素線によって、DNAが複雑骨折している様子が、今、高感度顕微鏡で見れています。また、細胞周期によっては染色体と損傷の位置の関係も、今、見れるようになってきました。この細胞内の動きを三次元で動画像化しようと、がん治療や低線量被曝や品種改良等に適用したいというふうに考えています。

最後はまとめて、今、説明したとおりでございます、何とか原子力・放射線技術を医療に続く新たな社会貢献にしていきたいと考えています。

一番最後のページは、よく開発、実用化に至るまでは基礎研究の魔の川を越えて、あと、開発事業化に向けた死の谷を越えて、最後はダーウィンの海の自然淘汰だと言われます。基礎研究まではできるのですけれども、実用化に持っていくところは外部資金を探すのにも非常に苦労しているところが現状でございます。

最後に、謝辞でございます、今日の成果はとても、東大だけではなくて、多くの企業や研究所さんや官庁の方々の協力できているものでございます。

以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは質疑を行います。

佐野委員からお願いします。

(佐野委員) 大変貴重な御説明を、ありがとうございます。

今の日本のインフラが老朽化していると言われて久しいわけですが、可搬型の検査機器ができれば非常に科学的かつ壊さなくていいものを活用できる訳で、随分と効率的になると思うのです。

ところで、先生が今やられているのは小型のエクスパンドライナックで言えばダーウィンの海にいて、生存競争の最中だと思いますが、そのほかにコンペディターがあるということですか。

(上坂教授) 最近、内閣府S I Pプロジェクトもやっています。ドローンで見ていくとかそれから超音波で見るとか、あとはレーザーです。電磁波の反射を見る場合、せいぜい深さ20cmぐらいなのです。もっと深くなってくるともう見えないのです。ですから、深く厚いものの中、内部を見るのはX線しかないと考えています。中性子では水しか見れないので、X線でないとダメで、X線レントゲンで骨折を確認するみたいなものでございます。

(佐野委員) 産業化に至る競争の中でかなり有望なものだというふうにお考えですか。

(上坂教授) 私は要素技術的には、技術の競争の中ではかなり優位に自負はしています。さっき申しましたけれども、検査を実行するのは橋を所有する方々なのです。NEXTCOさんとか首都高さんとか、大きいところは検査費捻出も大丈夫でしょう。一般のほとんどの橋は地方自治体所有です。そうすると、なかなか検査費というものがないので、保険制度とか、考える必要があると思います。

(佐野委員) おもしろい制度ですね。それは提案されているのですか。

(上坂教授) これから提案するところです。

(佐野委員) それから、そもそも論ですが、先生が書かれている特別寄稿の中で、課題らしきものが書いてあるのですけれども、例えば、国の支援というのは基礎的イノベーション重視で3年ないし5年で完了してしまう、その後は企業に任せているという。ところが、アメリカでは、そこに民間のファンドがあって拾うこともあり得るんだ。その民間のファンドというのは企業がとるとは別のものですか。

(上坂教授) 企業でも同じだと思うのですけれども、例えばシリコンバレーなんかを見ると、そういう活動が非常に盛んなのですけれども、それはなかなか日本はそういう機会が少なくて。



(佐野委員) 民間のファンドというのは、例えばどういうものですか。

(上坂教授) 様々な投資会社とかありますから、そういうところから受けてやるとか、あるいは、国家プロジェクトでもそういうのを含めたマッチングファンド的なものがあります。

(佐野委員) 先生がおっしゃっているのは、そこにもうちょっと精力的に国の支援があってもいいんじゃないかと、そういうことですか。

(上坂教授) そういうことです。ですから、基礎の最初の3—5年で実証するところまで国家プロジェクトでやる。あとは民間でということなのです。なかなか今の日本の状況ですと、どこの企業さんも大変だということなので、それで苦肉の策で保険制度みたいなものを。

(佐野委員) ありがとうございます。

それからもう一つ、法律、障防法というのですか、放射線障害防止法、それから規則、原則、これがやはり制約になっているというふうにお考えなのですか。

(上坂教授) 放射線安全で絶対重要ですけども、1 MeVとか4 MeVというエネルギーに縛りがあるのは日本だけなのです。海外は空間線量評価だけなのです。これがエネルギーを950 keVとか3.95 MeVとかに設定しなければいけないということがあります。

(佐野委員) わかりました。どうも、ありがとうございます。

(岡委員長) 中西委員、いかがでしょうか。

(中西委員) どうも、御説明、ありがとうございます。

X線を使った非破壊検査、随分進まれているようで、これからもどんどん進めていただければと思うのですけれども、これは今の法律のところですけども、X線もそうですが、ベリリウムを使って中性子と両方使える検査機器というのは非常にいいと思うのですけれども、中性子線に対しての規制というのも同じようにクリアしていると。

(上坂教授) 今、基礎検討が大体終わって、規制庁さんにもヒアリングに行きまして、申請を出すところです。ただ、一つ気をつけなければいけないのが、X線と中性子が違うのは、中性子の方が対象物が放射化してしまうのです。したがって、放射化してしまうとそこは管理区域を解除できませんので、放射化しないレベルまでしか照射できないことがあります。これが前提だと。X線と違うところでございます。

(中西委員) それからあとは、X線で非破壊検査。あと、もう一つ小型加速器をどんどん使って医療の方に将来いきたいということなのですけれども、非破壊検査の方はもう少しやりやすいのかもしれないのですが、医療の方に近づけば近づくほどそのための人材育成といえますか、使える人をどうやって大学で育てるかというのが、大学だけではなくても大切だと思

うのですけれども、そういう取組というのは何かございますでしょうか。

(上坂教授) それは、医学物理士のことかもしれません。私が今日御説明したのが、まだ臨床医学にいく前の、放射線生物学応用なのです。ですから、まさに放射線生物学の基礎をやる人材も必要です。現在、こういう放射線がん治療の基礎的生物学研究というのは、大きなシンクロトロンとかサイクロトロンのマシンのあいている時間、治療のあいている時間、夜とか土日の朝とかしか実験ができません。しかも、そのときにしか出せないビーム仕様でやらなければいけないのです。だから、系統的データをとれないのです。だけど、こういう形で卓上で占有できる装置があれば、ビーム条件をユーザーが変えてずっと占有してやれますね。このように、まだ臨床というよりは、その前の基礎の生物学をしっかりと、という事です。

(中西委員) それも非常に大切なのですけれども、ただ、臨床に持っていく場合には、どうしてもお医者さんと同等に、仕組みみたいな、資格みたいなものがないと、なかなか入り込んでいけないですし、この分野を活性化できないような気がするのですが。何か仕掛けとかはされていますか。

(上坂教授) 医学物理士という制度があるのですけれども、臨床においてです。ですから、もし先生がおっしゃるような、もう少し基礎的な人材育成の仕掛が必要であれば、あるべきだと思います。今は、最後の方のページにありますように、応用に関して医学部の先生と一緒にやっておりますので、先生方としっかりと議論して、人材育成をしていきたいと思っています。

(中西委員) どうも、ありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございました。

たくさんすばらしいですね。臨床も対象になっていて、大変感銘いたしましたけれども、幾つかあるのですが、最後のところに、日本で支援が少ない、開発から事業化、さらに産業化と書いてありまして、支援というのいろいろあると思うのですが、幾つか挙げるとするとどういうことでしょうか。

(上坂教授) 最初に何も無いところからある形まで持っていくことはサポートして下さるのですけれども、それでは、全体のまだ4分の1ぐらいしかいっていない。それを実用化に持っていくには、周辺機器とかそういうところをやっていかななくては行けない。そうすると、継続とか実用化の公募事業というものがないです。実用化研究につき、S I Pがそれになったので、非常に助かって、この5年間やっています。もちろん基礎研究も十分大事なのですけれども、それを社会に役立てていくためには、かなりの長い期間の研究開発が必要です。

私自身もXバンドライナックという卓上、可搬型の装置をもう25年以上やっています。それぐらいかかってようやくここまで来るものです。何とかこの実用化に行くプロセスにおいても、公募研究みたいなものをもっとあるといいかなと思っております。もちろん、民間ファンドという手もあると思うのですけれども。

(岡委員長) そういう公募研究みたいなものが一つの日本としての仕組みである。何かすごくお金に、予算をつけるのに特化しているところもあるのですけれども、それを核に、いろいろな方が寄ってきて、これをやるにはいろんな、自分でやり切れない部分もいっぱいあると思うのですけれども、そういう観点で、必ずしも予算だけでもないのかな、そういうところもあるのですけれども。

(上坂教授) おっしゃるとおり、複合技術なので、いろいろな方と、センサの方と、それからコンピュータの方と、エンドユーザーの方と共同研究開発します。特に欧米、特にアメリカを見ていると、基礎科学をやる人もエンドユーザーに対するアンテナが高いかなと感じる。達成レベルから、逆方向からシステムというかプロセスの設計ができて、それに向かって進むというような感じがある。今は日本の場合、基礎から動いてきますので、そのような逆方向的思考がない。

(岡委員長) 先生はいろんな他分野とのコンタクトも多くて、産業の方もやっておられて非常によくご存じだと思うのですけれども、エンドユーザーとの仕組みという意味では、日本は、これはどうすればいいのですか。

(上坂教授) ユーザーと装置開発者と、装置とニーズのマッチングを議論する機会が少ない。福島廃炉について、廃炉戦略シンポジウムというのが原子力学会の翌日にありました。我々、基礎的な技術を開発しているのですけれども、一方、現場の方ではロードマップをしっかりと守らなければいけないという開発をやっています。基礎研究者と現場との議論が少ないということ、このとき、発言させていただきました。要するに、現場と基礎をやっている人が最初の段階から情報交換して、そうすると、基礎をやっている人もエンドユーザーが見えてきて、研究の方向も見えるし、逆に、現場で一生懸命苦勞されている方も代替案というんですか、いろんな補填、補完できるような技術があるということを知りながらやれると思うのです。ですから、そういうのがもっといろんな分野でも、エンドユーザーとシーズの方との情報交換が必要と思います。

(岡委員長) 先生は個人でいろんなチャンネルで努力しておられるけれども、そういうところをどうやってつくったらいいのか、そういう問題になるのですけれども。日本でも、役所の

ネットワークも非常に大きいですから、何かいいようなものがあればいいのですけれども。ちょっとあと、2つ質問。

もう一つは人材なのですけれども、大学ですから、非常に優秀な人材を世界から集めて、それを育ててという役割もあると思いますし、それから、知識ですから、やはり、技術的なところも教えないといけないし、非常に大変な面もあると思うのですけれども、そのあたりはどんな感じでしょうか。

(上坂教授) 日本の大学、特に工学部がソフト化していくというか、サービス化している。それはいいことなのです。というのは、学生就職先も半分以上がサービス業ということになっているわけですから。例えばこのページで申し上げますと、今、工学部の学生さん方はこの中でいくと、やっぱりユーザーインターフェースとかコンピュータ制御をやりたがる。実際に加速器などハードウェアのところは留学生がやっていたりとか。そういうような形で、何とか、若い学生に全てやらせたいのですけれども、結果的に全体システムの中ではみんな入ってやっています。日本人の学生は、どちらかというソフト的なところを、応用的なところをやりたがり、留学生はハードウェアも何でもやっていくという形です。なので、大学の場合、両方いますので、何とかそこを組み合わせさせてやっております。

(岡委員長) 留学生はどうやって先生の研究室に来るのですか。

(上坂教授) ホームページは本当に力を入れてつくってしまして、研究成果も常に最新のものを上げている。やっぱり皆、ホームページを見て世界中からアクセスしてきます。

(岡委員長) これは、別の大学の先生がこの間、おいでになったときに申し上げただけけれども、内閣府はアジア原子力協力としてFNCAをやっている、アジア各国の原子力関係のトップとつながりがあるのです。ですから、そういう方を御紹介したりすることはできる。ただ、それと向こうの大学の優秀な方がまだつながっているところとか、そういうところをやるのは、それぞれの先生方だし、どうするかを含めておまかせするしかないのですが、我々もそういう活動をしておりまして、情報は事務局にありますので、御利用いただける先生は御利用いただきたいと思っておりますと申し上げたい。

(上坂教授) 御支援いただきます。

(岡委員長) それからもう一つ、2つ目は技術的なことです。電源とか基盤技術の状況は先ほど大型加速器の話もございましたけれども、どんな状況なのでしょう。

(上坂教授) 例えばレーザーに関してはほとんど国産のものがないのです。ですので、輸入できないという状況になっています。ですから、私なんか小さい物品から手づくりでレーザー

をつくっているのです。加速器について、なかなか大型プロジェクト、粒子線加速器施設の建設が、コンスタントに案件がないと企業さんも人材をキープできないということがあります。全体的に見ますと、こういう要素技術を育成すべき、大型プロジェクトや小型医療機器とか、そういう開発プロジェクトが、今、減っているという状況です。核融合でも加速器でもいいのですけれども、大型の物流の加速器でもあるいは研究炉もそうなのですけれども、企業さんから見ると、どこも同じ事業部でやるようです。そういう人たちは核融合もできるし加速器もできる、非常に優秀な人たちで、ああいう人材がコンスタントに仕事があったらずっと育成を堅持できる。それが、今、だんだん減ってきている。これも先生方をお願いしたいのですが、大きなプロジェクトも日本国として継続していただきたいと思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

先生方、ほかによろしいでしょうか。

どうぞ。

(中西委員) 技術的なことでお聞きしたいのですけれども、橋の非破壊検査なのですけれども、たしか、理研でトラックに乗るぐらいの加速器になって、中性子線だと思ったのですがラジオグラフィ装置が必要になって反射型で、トラックを動かせばどこの橋でもというのは、ちょっと前に聞いたのですけれども、それは先生の、今、開発されているのとはすみ分けみたいなのはどんなふうに。

(上坂教授) 同じ中性子なのですけれども、我々の方がちょっと小さいので先行した。強度が小さくて小型化なので。ですから、多分、いずれ加わってこられるということになると思います。

(岡委員長) ありがとうございます。御活躍を祈ります。

大変お忙しいところ、ありがとうございます。

それでは、議題1は以上です。

議題2について、事務局から説明をお願いします。

(林参事官) 上坂教授、どうも、ありがとうございました。

それでは議題の2でございます。議題の2は平成31年度の概算要求ということで、既に概算要求については各省より財務省に提出されているところでありますけれども、原子力政策の主な実施官庁である経済産業省、文部科学省より、来年度の概算要求について伺いたいと思います。

このため、本日は経済産業省資源エネルギー庁原子力政策課の松野課長と、文部科学省研

究開発局原子力課の上田課長補佐にお越しいただいておりますので、まず、資源エネルギー庁さんの方から御説明いただき、次に、文部科学省ということでお願いいたします。

(松野課長) 資源エネルギー庁、松野でございます。

お手元、私どもから3種類、資料の2-1、2、3ということで御用意させていただきました。主に資料の2-1-1、2-1-2で御説明を差し上げたいと思います。

まず、2-1-1というのを御覧ください。一枚紙でございますけれども、これ、私ども資源エネルギー庁のエネルギー関係の予算、概算要求のポイント、全体像を示したものでございます。原子力に限らず、エネルギー、資源全体の予算になってございます。今回、我々、この7月にエネルギー基本計画第5次ということで閣議決定をいたしましたけれども、それを踏まえて予算の方も御説明、ポイントを書かせていただいております。

今般、エネルギー基本計画の中では、2030年のエネルギーミックス、これについては確実な実現を目指す。そのための施策の深掘りという視点。もう一つ、それに加えて、温暖化の長期目標も踏まえた2050年のエネルギーの戦略ということで、エネルギー展開、脱炭素化の重要性、これに対するチャレンジという議論をさせていただいておりますので、そういった観点から、予算の方も整理をさせていただいております。

一番資料の上でございますけれども、要求額全体としましては8,306億円ということで計上してございます。具体的な予算の御説明ですが、一番上、当然のことながら、福島復興・創生ということで、1番に持ってきておりますけれども、これについては3つほどポイントを書かせていただきましたが、当然のことながら、廃炉・汚染水対策の安全かつ着実な実施ということで、燃料デブリの取出し等々の研究開発を含めた予算を要求させていただいております。

2つ目、真ん中ですがけれども、これは再生可能エネルギー、これに関する産業の拠点を福島でつくり出そうということで、福島新エネ社会構想と呼んでおりますけれども、これに関するプロジェクトの予算を計上させていただいております。再エネになりますが、再エネ由来のCO<sub>2</sub>フリーの水素の製造などの予算になってございます。

3つ目、これが災害からの加速化のための基本指針を踏まえた除染土壌の中間貯蔵施設整備のための交付金の関係の予算になってございます。

こういった福島の対策を、当然、1番に置きながら、その次、真ん中ですが、ここが今般のエネルギー基本計画を踏まえた新たな視点ということになろうかと思っておりますけれども、イノベーションということで整理をさせていただきました。今般、特に2050年の

エネルギー転換、脱炭素化への挑戦ということを目指そうとしますと、エネルギー分野における大幅なイノベーションなくてはならないということをごさいます、原子力も含めまして、あらゆる選択肢を追求するというためのイノベーション、これに関する予算を計上させていただいているということをごさいます。

大きく分けて、左側がエネルギーの供給でございまして、右側がエネルギーの需要、使う側のイノベーションということであります。

左側の供給側については四つほど書かせていただきました。1つは水素であります。水素につきましては水素社会の実現ということで、水素の供給、大規模なサプライチェーンの構築の必要性が指摘されておりますけれども、これに関する国際的な実証事業などの予算。これに加えて2つ目が水素の利用導入加速化ということで、水素ステーションの整備等の支援。それが水素関係です。

2つ目、下にいっていただきまして、(2)で化石燃料の低炭素化ということで、これにつきましてはCCUSということで、これに関連するような予算です。CCS技術の実用化に向けた実証、更にストレッチだけではなくて利用、こういったことも含めたCCUS、これについての共同実証事業。更に、石炭ガス化燃料電池の複合発電ということで、IGFCと呼ばれている技術の研究開発、こういった火力の予算。

右にいっていただきまして再エネ、(3)でございまして、再エネにつきましては再エネと組み合わせて利用をされることを想定した蓄電池の技術開発、こういった主力電源化に向けた技術の開発についての予算を計上させていただいているというものでございまして。

そして、4つ目に原子力でございます。原子力につきましては、安全性・信頼性・機動性の向上ということで、エネルギー基本計画に書かせていただいておりますけれども、主なもの、イノベーションに関連する主なものとして書かせていただいておりますが、1つ目は社会的な要請に応える革新的原子力技術の開発ということで、新たに10億円ということで新規の要求。加えて、継続的な予算としまして、軽水炉の安全向上のための技術開発。そして、最終処分等のバックエンドの技術開発の予算ということをごさいます。

こういった原子力関係の技術開発の予算ということで、合計しますと136億円。当然、このほかにも高速炉につきましては継続的な予算がございまして、こういったところが全体として136億円ということをごさいます。

2つ目が立地関係の予算ということで、立地地域の御支援ということで1,205億円、これについては各種立地交付金、補助金等の予算ということになってございまして。

そして右側の需要側でございます。これは割愛させていただきますけれども、ものづくりプロセス等の予算を計上して、一番下が資源ということで、エネルギーセキュリティの強化ということで、国内外の資源開発等の予算、これが全体像になってございます。

それで、資料の縦の方の資料の2-1-2というのを御覧になっていただきまして、これの10ページを開いていただければと思いますけれども、10ページと11ページに、今、私が簡単に申し上げました各原子力関係の予算のそれぞれにつきまして御説明を差し上げている資料になってございます。

1つ目、上からいきますと、まず、原子力の技術開発の関係。10億円ということで新規の要求でございますが、これにつきましては先ほど申し上げたとおり、安全性・経済性・機動性に優れた原子力技術の高度化に資する研究・技術開発ということで、これに対する御支援の予算は新たに頂きたいというふうに思っております。

2つ目が軽水炉です。これについての安全関係の技術開発でありますけれども、その絵にございますが、一例としてであります、事故耐性に優れた燃料の被覆管の絵を描かせていただいておりますけれども、その関係ですとか、水素処理のシステム、これの高度化に関するような技術開発ということでやらせていただいております。いずれも、福島事故の教訓を踏まえた安全対策に関するような技術開発の予算でございます。

最後、一番下側、これがバックエンドの関係であります。高レベル放射線廃棄物の地層処分関係の技術開発ということで、地質環境ですとか、人工バリアの機能の評価方法の開発といったことを中心にしました調査研究ということの予算でございます。

1枚めくっていただきまして、立地関係でございます。立地関係は主に4つほど書かせていただいておりますけれども、これにつきましては、まず、電源立地交付金ということでございます。これは引き続き、継続的に立地地域の御支援ということであります。

2つ目、これが再稼働や廃炉に伴って影響が出てくる立地地域への影響の緩和という視点から、地域振興等の対策を応援するような予算ということでもあります。

3つ目が、エネルギー構造の高度化。原発立地地域の、またはその周辺地域、こういったところで再エネの導入も含めた地域振興エネルギーの構造高度化ということを御支援する補助金ということになってございます。

最後が福島関係の交付金ということ、中間貯蔵の関係の予算ということで、ちょっと性格が変わるかと思っておりますけれども、こういった予算が組まれております。

以上でございますけれども、主なものとして、こういうところを御紹介して、今回、来年



度要求についてはイノベーションという視点で主なものを御紹介するというようなことになってございます。

以上でございます。

(林参事官) それでは、引き続き、文部科学省の方、御説明をお願いいたします。

(上田課長補佐) 続きまして、文部科学省の原子力分野に関係いたします来年度の概算要求の御説明をさせていただければと思います。資料につきましては右肩資料2-2と書いてございます、横のカラーの資料を御覧いただければと思います。

1枚目は文部科学省の原子力関係の概算要求の全体像をあらわした資料となっております。概算要求の金額等々は右肩の上を書いてございますけれども、来年度の要求総額は約1,896億円でございます。その概要が下に書いてございますけれども、文部科学省の予算要求のポイントといたしましては、エネルギー基本計画等に基づきまして、施設の安全確保を大前提としながら、原子力基盤技術開発、それから、施設の供用促進、人材育成の基盤の維持・発展、東京電力福島第一原子力発電所の安全な廃止措置等に向けた研究開発、これらを着実に進めるということ。また、原子力損害賠償の制度も所管してございます。これらの取組を実施するという形で、その下に大きな柱の項目として5つ、ポイントとして挙げさせていただいてございます。それぞれ、詳細はその次の資料で御説明させていただきますけれども、柱といたしましては、1つ目に原子力の基礎基盤研究と、それを支える人材育成ということと、2つ目に東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン、これを実現するという。3つ目に原子力の安全性向上に向けた研究開発を進めること。4つ目に核燃料サイクル、それから高レベル放射性廃棄物処理処分の研究開発の実施。それから5つ目に原子力施設に関する新規制基準への対応と施設の安全確保対策。ここは原子力機構の施設の安全対策が中心になっているということでございます。

また、参考に、復興特会ということで書かせていただいておりますけれども、復興特会でも、福島の事故からの環境回復ということで、主に、周辺地域の除染ですとか環境モニタリングに関する研究開発ですとか、損害賠償の円滑化ということでの要求をさせていただいております。こちら、参考ということで載せさせていただいております。

1枚めくっていただきまして、個別の内容でございますけれども、まず、原子力の基礎基盤研究と、それを支える人材育成ということで、新たな原子力利用技術の創出に貢献する基礎基盤研究の実施、それから、大学や産業界との連携を通じた原子力施設の供用促進、次世代の原子力を担う人材の育成を推進するという。また、固有の安全性を有し、水素製造

を含めた多様な産業利用が見込まれる高温ガス炉に関する研究開発についても推進するというところでございます。その下に（１）（２）（３）と、ポイントを挙げてございますけれども、（１）として革新的技術の創出に向けた基礎基盤研究の推進ということで、これが約３１億円の要求ということでございまして、中心となるのは原子力機構、それから大学等研究機関における基礎基盤研究を、こういった形で推進をしているということでございます。

また、（２）で、高温ガス炉に関する研究開発の推進ということで、原子力機構が所有しております高温ガス炉であるHTTRの維持管理、これも来年度の運転再開に向けて、今、作業を進めておるといふことと、それから国際的にも関心が高いということでございますので、国際協力に向けた研究開発というの、この中に含めておるといふことでございます。

（３）でございまして、原子力利用に係る課題解決に向けた研究開発、それから、人材育成の基盤強化ということで、主に、原子力に関係する人材育成を推進するということ、この予算の中で進めておるといふ状況でございます。

１枚めくっていただきまして、次のページでございまして、こちらは「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」ということでございまして、福島第一原子力発電所の安全かつ確実な廃止措置、これは政府として非常に重要な課題でございますけれども、文部科学省といたしましても、原子力機構の廃炉国際共同研究センターを中核としながら、現場のニーズを踏まえた国内外の研究機関等との研究開発、それから、人材育成の取組を推進するということで、その下の箱に具体的な取組ということで書いてございます。まず（１）で、国内外の英知を結集する場の整理として、廃炉国際共同研究センター国際共同研究棟の運用等のための予算ということで約１．３億円を要求してございますけれども、これは福島県の富岡町に原子力機構が整備いたしました廃炉国際共同センターの国際共同研究棟を２０１７年４月、昨年より運用を行っておりまして、その運用のために必要な予算ということで予算を要求させていただいているということでございます。その下の（２）が具体的に廃止措置の研究開発を進めていくための予算でございまして、（２）のところ左側の丸と右側の丸と２つございまして、左側の丸は原子力機構が実施する研究開発として、廃炉国際共同研究センターによる廃炉研究開発の推進ということで、こちらは約３０億円の要求とさせていただいてございまして、先ほど申しました研究センター等の支援を活用しながら、廃棄物の処理処分、燃料デブリの取扱い・分析等々の幅広い分野の基礎基盤的な研究を、原子力機構を中心に行うというものでございます。

また、右側の「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」、これは原子力機構

というよりも大学等に対する公募事業ということを中心にやっているものでございまして、様々な研究開発の成果を福島の新増殖炉の廃止措置に関して融合してまとめていく必要があるということで、いろいろな機関で、こういった廃止措置に資する基礎基盤研究開発をやっていただくということと、それから、新増殖炉現場のニーズを踏まえた人材育成を大学等で行っていただくための予算ということで、約16億円要求させていただいておるという状況でございます。

1枚めくっていただきまして、次のページは原子力安全性向上に向けた研究開発ということで、軽水炉、それから核燃料サイクル施設・廃棄物処理処分施設等の安全性向上に必須となるシビアアクシデント回避のための安全性評価のデータ取得や、安全性評価手法の整備等を実施するというもので、約19億円、要求をさせていただいておるということでございます。原子力機構は安全のための研究をする様々な施設、設備がございますので、こういったものを活用しながら、また、これらの研究開発は原子力規制庁とも連携をしながら進めておるということでございまして、具体的には原子炉安全性研究炉、NSRRと我々呼んでいますが、こういった施設ですとか、燃料試験施設などの施設を用いまして、シビアアクシデントの状態を模擬してみるといったことを行いながら、最新の技術的知見を得るための研究開発を行っているというのがこちらの項目でございます。

1枚めくっていただきまして、次が核燃料サイクル、それから、高レベル放射性廃棄物処理処分の研究開発ということでございます。こちら、予算規模としてはかなり大きくなってきている部分ではございますが、概要といたしましては「もんじゅ」、「ふげん」、これらの大きな施設の解体等の廃止措置を、安全かつ着実、計画的に実施をするということ、また、高レベル放射性廃棄物の減容・有害度低減に資する研究開発を推進するというものでございます。主な取組といたしまして具体的に4点挙げさせていただいてございますが、1点目は、高速増殖原型炉「もんじゅ」の廃止措置の第1段階ということで、燃料取出しを行っているという状況でございます。

また、新型転換炉の原型炉の「ふげん」でございます。こちら、本年5月に廃止措置計画が原子力規制委員会に変更認可されたということで、こちらに基づきまして、処理燃料の搬出に向けた準備等、解体を実施するという状況でございます。

それから、その次の再処理技術など核燃料サイクル関連技術開発につきまして、中心となっておりますのは、東海にございます東海再処理施設でございまして、こちら、廃止措置が決定してございますけれども、施設内にございます高レベル廃液のガラス固化処理を実施するなどを進めていくということと、最後、4点目の高レベル放射性廃棄物の処理処分研究で

ございますけれども、原子力機構の施設で、いわゆる地下研究施設がございまして、こういったものを活用した高レベル廃棄物の処分でありますとか、高速炉や加速器を用いました廃棄物の減容・有害度低減といった研究開発を着実に進めるという項目になってございます。

最後のページでございますが、原子力施設に関する新規制基準への対応と施設の安全確保対策ということで、こちらは原子力機構の施設を対象にということでございますが、原子力規制委員会からの指示等を踏まえまして、新規制基準等への対応を行うと共に、施設の老朽化対策と、安全確保対策を行うということでございます。

それぞれ3点掲げてございますが、原子力施設の新規制基準対応ということで、まだ運転が再開できていない研究炉等もございますし、東海再処理施設等はバックフィットで安全対策をきちんと行うようにということは規制委員会とも原子力機構がやりとりしているというところでございますので、こちらの処理が着実になされるようにという要求をしておるということでございます。

また(2)でございますけれども、施設の安全確保対策ということで、老朽化施設の高経年化対策を行い、リスクをなるべく下げるといった活動をやらせていただきたいということと、(3)は放射線管理等、施設の安全確保ということで、定常的な活動になりますけれども、施設全体の放射線の管理、モニタリングでありますとか、核物質防護措置等、事業を進めていく上で必要な安全確保対策を確実にを行うための予算ということで要求をさせていただいておるという状況でございます。

雑駁でございますが、全体は以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑を行います。

佐野委員からお願いします。

(佐野委員) 両省からの御説明、ありがとうございます。

これはいずれも、大変重要な事業に対する予算要求だと思いますので、是非、頑張ってお保していただきたいと思っております。

若干質問させていただきます。まず、文科省の方から。9月30日の朝日新聞でプルトニウムの廃棄方法の研究をするというのが載っていたのです。これによると、2,000万程の予算要求をしているということなのですが、これは原子力委員会が7月31日に出した基本的な考え方の4に、当面の使用方針が明確でない場合はその利用又は処分等の在り方について全てのオプションを検討する、とありますがそれは対応していただいた結果なのだろう

と思いますけれども、例えば、外国特に、アメリカとの協力をどのように考えていらっしゃるか。それから、今の段階で2,000万という金額の多寡は別にして、今後継続、していくのかという点をお願いしたいと思います。

(上田課長補佐) 御質問、ありがとうございます。

まさに報道に出ました調査研究の件でございますけれども、今、佐野委員から御指摘ございましたとおり、原子力委員会で7月に決定がされましたプルトニウム利用の基本的考え方の中で研究開発用のプルトニウムの扱い、方針についても示させていただいているところでございます。今おっしゃっていただきましたとおり、当面、利用目的が明確でない場合は、利用または処分の在り方、それを全ての基本として検討しなさいという方針だったということで、まさにこれに対応する予算ということで調査費を要求をさせていただいておる状況でございます。次年度予算について、現在、政府内で調整を図られておりますので、そこで具体化を、ということかなと思ってございますけれども、一方で、具体的に調査をやるということでありますと、中心になるのはまず、海外でどのようなことが行われているのかという事例を把握するということを中心になってくるかなということでございますので、そういった意味では、他国のこれまでのプルトニウムの関係の技術開発、調査がどういうふうに行われているのかということをまず調べるところが中心となるかと思えます。

それから、プルトニウムの課題につきましては、非常に長期間にわたって対応していかなければならない課題であり、1年、2年で直ぐに解決する課題ではないと思ってございますので、こういった活動に関しましては、当然、次年度以降どうするかという、また改めての検討が必要だと思えますが、今の段階で、我々としては引き続き長期的な対応課題ということで継続してやっていく必要があるというふうに認識をしておる状況でございます。

(佐野委員) それから、経産省の方に質問なのですけれども、まず、技術開発の方で、バックエンド技術の開発ということで、今年38.4億円という予算を要求しているわけですが、これは、ある程度成果が出ているのですか。いつごろまで続けていくという見通し等々、あるんでしょうか。

次に、電源立地地域対策交付金が819億円という、かなり大きな金額なのですが、これは、今は、主に再稼働のために住民の理解を得る為に使用されるということでよろしいんでしょうか。

(松野課長) ありがとうございます。

まず、10ページの方のバックエンド、再処理処分の関係の予算でございます。これはず

つと継続させていただいているものでありまして、今、国内で2か所、北海道と岐阜ですけれども、研究施設でやらせていただいている基礎処分の研究開発の委託の事業でございますけれども、この事業につきましては非常に長いものでございますので、今後も具体的な期間ということも含めて、今後、引き続き、継続をして検討していきたいと思っておりますけれども、既にこれは、いわゆる、天然の地層そのものの、地層というか地質そのものの評価、こういったことをやらせていただいているものでありますとか、あとは基礎処分のことでいいますと、処分施設の考え方として廃棄物そのものの回収可能性、こういったものをどうやって確保するのかといったところの研究開発になってございまして、国内2か所の研究開発拠点、施設のところでデータ評価方法に向けて、確実にしたデータの蓄積というのが随時なされているところでありまして、こういった研究、ちょっと時間がかかりますので、継続的にやりながら最終的な機能評価、全体像に結びつけていって、ちょっと引き続きやらせていただくという必要があるかと思っておりますけれども。

それと、立地交付金の方の11ページの方の予算、これは御指摘のとおり、継続的な予算になってございます。御指摘のとおり、国内で新しい起点がふえているわけでありませんで、既存の、ある地域に対する御支援ということになってございます。これ、そもそも、制度そのものが再稼働、廃炉、こういった状態に合わせて交付する仕組みが決まっております、それに伴って予算の増減が若干あるということでございます。これも飽くまでも継続的な予算ということで御理解いただければと思います。

(佐野委員) 廃炉関係というのはどのぐらいなのですか。

(松野課長) 廃炉のためと、そういう分け方をしてございませんので。

(佐野委員) わかりました。ありがとうございます。

(中西委員) 御説明、ありがとうございました。

文部科学省の方から少しお伺いしたいと思うのですが、いずれも非常に大切なことをこれから始められようとしていることはよくわかるのですが、額からいえば、核燃料サイクルとか高レベル放射性物質の処理は非常に高いことはわかるのですが、最初書いてあります基礎研究とそれを支える人材育成というところは、どうも、東海のJAEAがメインのような項目になっていまして、高崎が研究部門がQSTとなって放医研と一緒に、これからいろんな研究開発が行われると思うのですが、額が小さいのかもしれないのですが、余り、これからのどういう研究開発をしていくか。先ほども加速器の小型化というお話を聞いたのですが、小さな加速器をどうするかとか、放射線とかアイ

ソープをどんなふうに研究に役立ててイノベーションを起こすかとか、そういうところも少し、入っていると読んでよろしいでしょうか。

(上田課長補佐) そういう意味でございますと、本日御紹介しています資料が、役所の中の縦割りになってしまって非常に恐縮ではあるのですが、文科省、原子力課の予算ということで、JAEAの予算が中心となっていて、QST予算は別途、QSTの所管課がございます。必要があればそちらの方からということで、そういう意味では、高崎の活動の観点で言えば、別途、これとは別に研究開発等必要な予算は要求なされているというふうに御理解いただければ。

(中西委員) どうも、ありがとうございます。

非常にいい研究もJAEAの方で東海の方でもされていると思いますので、是非、そちらもサポートしていただければと思います。

2枚目のところにイオン化エネルギーと書いてあるのですが、これは周期表がここで決まったということで非常に大きな仕事だと思うのですが、研究開発もよろしく願いいたします。

それから、あと、ここの安全確保の対策とか、先ほどの資源エネルギー庁の方と非常に近いと思うのですが、一緒にしていくとか、そういうことは余り考えられていないのですか。

(上田課長補佐) 安全確保対策、一番最後のページの資料ですけれども、基本的に原子力研究開発機構の安全対策が中心になってございまして、原子力機構の主務官庁ということで、文部科学省が施設の安全対策について責任を持って要求させていただいているという立付けでございます。

(中西委員) お互いにすり合わせをしていると。

(上田課長補佐) また、恐らく、資源エネルギー庁さんの方の所管はどちらかということと発電炉であるとか商業の施設ということで、一方で原子力機構は研究開発用の施設ということで、やはり若干、そこらあたりで違うところというのはあるとは思ってはございます。

(中西委員) あと、資源エネルギー庁のエネルギー関係の概算のポイントということで、これは書き方かもしれないのですが、最初に脱炭素化ということで水素が出てくるのですが、石油・石炭、それからウランと比べて、水素は二次エネルギーですね、電気みたいに。ですから、水素をどうやってつくるのか。例えば、メタンの熱分解で熱がどこから来るのかとか、水素をどうつくるのかということで、また、化石燃料をばんばん燃やすのかもしれないので、多分、そこら辺も少し書き込んでいただくと、脱炭素化というのにもうちょっとア

ピール性があるのかなと思いました。

それからあと、素人目で見ますと、ここに書かれた項目は一番下の災害自然開発以外は全部予算が伸びているのです。概算要求ですから、全部来ると限らないので、少し減るかと思うのですけれども、やっぱり、予算には限りがあって、将来共にずっとふえるわけではないかもしれないと思うと、どこかを減らして増やすというのですと割合わかるのですが、全部ふえているのです。ですから、減らしたところはここに書いていないのかもしれないのですけれども、少しそこら辺も、めり張りといいますか、こういうところは減らしたというのもわかるとわかりやすいかなとは、素人目でございますが、そんな気がしました。

(松野課長) ありがとうございます。

まず一つ目、先ほど文科省さんの方からお答えいただきましたけれども、文科省さんの方は研究施設、我々、発電事業者の発電炉の関係ということをやらせていただいていますけれども、当然、そこで得られた知見ということになりますと、国の委託であれば国の財産ということになります。当然、得られた部分で活用できるものがあれば、当然、お互い連携とり合っってしっかりやっていくということだと思っております。

その上で、頂いた御質問の一つ目、水素の関係、私、必ずしも水素の関係、詳細承知していませんけれども、委員御指摘のとおり、大変、水素の製造をどのように製造するのかというのは非常に脱炭素化、低炭素化という関係で非常に重要になってございますので、この短い資料の中に書き込んでおりますが、エネルギー基本計画の中でも水素の製造プロセス、どうやって製造するかが非常に重要だという視点で書かせていただいております。そういった意味で言いますと、できるだけ低炭素の形で、どうやって見直すことができるのか、こういった視点でいろんなプロジェクト考えていきたい、こういった考え方でやってございます。

(中西委員) 高温ガス炉も一つは視野に入れているのでしょうか。

(松野課長) そういう議論も当然あるかと思っておりますので、これは、今、文科省さんの方で高温ガスについては主にやっておりますけれども、将来的にはそういう議論というのは当然あるんだろうということだと思います。

2つ目のこと、減らした予算はということで、そういう意味では、この資料そのものが今年度のポイントということで、そういう意味では伸びている部分、伸ばしている部分を中心に御説明させていただいているのでございますけれども、当然、減らしている部分というのもございます。



例えば、この中でポイントの一枚紙で言いますと、原子力のところで言えば、技術開発のところの②というところで、軽水炉の安全性向上のための技術開発というところがございます。若干減っております。これは当然、継続している事業もございます。そういったものは研究の事業計画に伴って、当然、予算の多寡が出てまいりますので、それに伴って減らしているという部分もございますし、高速炉の方の予算につきましても、51億という今年度の予算を頂きまして45.5億の要求をさせていただいております。これも当然のことながら大事な予算ということですので、可能な限り効率的に使いながら、ということで、当然、そういうところで捻出したお金を使って新しいところに伸ばしていく、こういうことだと思いますので、できる限り不必要なというか、ところは削り、効率的に使える部分は効率的に使うという考え方でやってございます。

(中西委員) どうも、ありがとうございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

私も幾つかあるのですが、まず、両省庁とも、この予算がちゃんと確実に取れて、実現していくことを期待しております。

資源エネルギー庁の方は最初に課長がおっしゃったみたいに、2030年のエネルギーミックスの確実な実現を目指すというところ、2050年戦略、2050年チャレンジとおっしゃった。これの中で原子力がしっかりやるということは原子力の関係者にとっては非常に重要だと認識いたしました。

それで、予算を見ますと、大きいものは福島復興・再生、これ、半分ぐらいが再生可能エネルギーですけれども1,200億円。それから、あとは原子力関係で立地支援が1,200億円と大きいのですが、原子力技術開発はそれより1桁低くて136億円ということなのですが、それぞれ新規項目もありますし、期待をしております。

直接、役所に申し上げることではないのですが、先ほどの話も踏まえますと、国内外の市場を目指して日本も原子力が頑張らないといけないということで、技術開発においても国内外の市場のニーズに、特にこのお金をもらうメーカーはちゃんと向き合って、真剣に仕事をしてほしいというのが期待でございます。

それから、文科省の方は、予算をざっくり拝見いたしますと、廃止措置と、それから新規制基準対応が非常に大きな部分を占めていて、それぞれ、重要な点である。新規制基準対応は廃止措置にかかわらない半数ぐらいの施設をきちんと動かすという点で、非常に日本の研究開発、インフラにとって非常に重要であると思います。

そういう点で、また、この予算をもらう JAEA さんなどに向けて申し上げるのですが、知識基盤構築のところを、是非、しっかり。知識基盤とは人材と体系化された知識と、それから研究開発装置ということだと思うのですけれども、それをしっかりお願いしたいということをお願いしたいと思います。

細かいことは他にもいろいろあるかもしれないのですが、今日は御説明いただいて、大変、ありがとうございました。

(松野課長) ありがとうございます。

委員長がおっしゃるとおりで、研究開発イノベーションの関係はメーカーさん、研究機関等としっかり、まずお話をしながら有効に活用していくのが大事だと思っております。そういう意味で、委員会の方からも頂いております研究開発の考え方、こういったものを踏まえてしっかりと、当然、使われない技術では駄目なので、しっかりとニーズに向き合った形でのイノベーション、これに重点的にやっていくという考え方のもとでしっかり取り組んでいきたいと思っております。

(上田課長補佐) 文科省でございます。

JAEA の方でございますけれども、やはり、日本全体で見れば、原子力の研究開発施設がどんどんと、今、大学の状況を見てもそうですけれども、シュリンクしている状況だというふうに思います。そういう意味では、残り使える施設については、原子力機構だけではなくて、産業界も含めて、きちんと共用も含めて連携して使ってもらえるような形をとることもそうですし、知識基盤のところでも原子力機構が持っている能力をきちんと活用することが重要だというふうに理解してございますので、原子力機構の方にもきちんとその旨は申し伝えるようにさせていただきたいと思っております。

(岡委員長) ありがとうございます。

もう既におっしゃったのですけれども、原子力委員会は横につなぐ役割もありますので、関係機関の連携、それぞれ、役割分担を果たしながら情報化をして、それでイノベーションにつなげていくと言いますか、そういう取組、それから、公開情報の作成提供、コミュニティ、インフラづくりということでやっております。こういう取組も、それ自身はそんなにお金がかからない。むしろ、皆さんがやられることの中でそういう取組を配慮していただいて活動していただければ大変よくなるんじゃないかなというふうに思いますので、是非、その点も配慮いただけるとと思います。

先生方、ほかにございますでしょうか。

それでは、大変、ありがとうございました。

それでは、次の議題3、お願いします。

(林参事官) 議題3につきましては、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉設置変更許可(放射性廃棄物の廃棄施設等の変更)についての答申でございます。

本件につきましては、前回の定例会において、原子力規制庁から諮問を受けたところです。本日は、事務局の方で答申案について御用意をさせていただいておりますので、こちらについて御説明いたします。

(佐久間参事官補佐) 事務局の方で御説明させていただきます。

資料の第3号ということで、こちらの資料で答申案とさせていただきたいと思っております。国立研究開発法人、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉設置変更許可(放射性廃棄物の廃棄施設等の変更)についてということで、この資料につきましては、9月5日の原子力規制庁の意見照会の文章で炉規法に基づき26条の第4項において準用する法24条の1項1号の規定する許可の基準の適用についてということで、別紙のとおりとなっております。

次のページを御覧いただきたいと思っております。こちらの別紙が許可の基準の適用についてということで、本申請については、試験研究用等原子炉の使用の目的を変更するものではないとの妥当性を確認したこと、加えて、使用済燃料の処分の方法等には記載の変更がないことを確認したこと、我が国では同機構の原子力科学研究所も対象に含めた保障措置活動を通じて、国内の全ての核物質が平和的活動にとどまっているとの結論をIAEAから得られていること、また、本件に関して得られた全ての情報を総合的に検討した結果、当該試験研究用等原子炉が平和目的以外に利用されるおそれがないものと認められるとする原子力規制委員会の判断は妥当であるということで、答申案となっております。

以上となります。

(岡委員長) ありがとうございました。

それでは質疑を行います。

佐野委員からお願いします。

(佐野委員) ありがとうございます。

ここに書かれている3点について確認を得たということで、私はこれで結構でございます。

(中西委員) これでいいと思います。

(岡委員長) 私もこれで結構です。

それでは、案のとおり答申するという事でよろしいでしょうか。

それでは、このようにさせていただきます。

ありがとうございました。

議題3は以上です。

議題4について、お願いいたします。

(林参事官) 議題4、今後の会議予定についてでございます。

次回、第35回原子力委員会の開催につきましては、開催日時が10月9日火曜日13時半から15時半、場所は8号館の5階共用C会議室、この場所でございます。議題については、現在調整中でございますので、後日、原子力委員会ホームページ等の開催案内をもってお知らせいたします。

以上です。

(岡委員長) そのほか、委員から御発言ございますでしょうか。

それでは、御発言ないようですので、本日の委員会はこれで終わります。

ありがとうございました。