

第9回 分離変換技術検討会

1. 日 時 平成21年3月30日（月）13：59～15：54

2. 場 所 中央合同庁舎第4号館4階 共用第2特別会議室

3. 議 題

- (1) 分離変換技術に関する研究開発について
- (2) 報告書（案）に頂いたご意見への対応について
- (3) その他

4. 出 席 者

（検討会構成員）

山名座長、河田委員、長崎委員、深澤委員、矢野委員、山中委員、山根委員、
若林委員

（招へい者）

井上首席研究員、大井川研究主幹、小川部門長、佐賀山副部門長、永田部門長

（原子力委員）

近藤委員長、田中委員長代理、松田委員、伊藤委員

（事務局）

土橋参事官、牧参事官補佐、渡邊主査

5. 配布資料

資料第9－1号 MA含有炉心の炉物理実験の必要性について（日本原子力研究開発機構）

資料第9－2－1号 分離変換技術に関する研究開発の現状と今後の進め方（案）に対する御意見

資料第9－2－2号 分離変換技術に関する研究開発の現状と今後の進め方（案）に対する御意見への対応（案）

資料第9－3号 原子力委員会研究開発専門部会分離変換技術検討会（第8回）議事録（案）

午後 1時59分 開会

○山名座長 定刻少し前ですが、本日の参加予定者の皆様全員おそろいですので、少し早めに始めさせていただきたいと思います。

年度末の大変お忙しいときにご参集いただきまして、ありがとうございます。第9回の研究開発専門部会分離変換技術検討会を開催いたします。

本日の議題ですが、3つ用意しております。事務局のほうから、まず資料の確認をお願いいたします。

○牧補佐 資料を確認いたします。まず、議事次第が1枚ございます。それから、出席予定者と座席表の表裏の1枚紙がございます。それから、資料9-1号といたしまして、原子力機構のほうからMA含有炉心の炉物理実験の必要性についてという資料でございます。それから、資料第9-2-1号ということで、パブリックコメントした意見をまとめたものでございます。それから、資料19となっていますが、9の間違いです。資料9-2-2号、分離変換に関するご意見への対応(案)ということでございます。それから、資料9-2-3号、これはパブコメに対応したものとしての報告書の案でございます。それから、資料9-3号ということで、前回の議事録でございます。

それから、机上配布のみでございますが、パブリックコメントのコメントとそれに対する対応等を一覧にまとめた表をつけてございます。内容は9-2-1、2-2の内容を記述したものですので、適宜ご参照ください。

不足がございましたら、事務局までお願いします。

○山名座長 ありがとうございます。

配付資料等、ご確認いただけましたでしょうか。

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ので、もし追加修正等がございましたら後でお願いいたします。

それでは、早速ですが、議事に入りたいと思います。

議題1ですが、前回の検討会において、第2期計画に絡みまして、核変換に関する炉物理実験の意義について議論がありました。それに対して、きょうは原子力機構の大井川さんのほうから、炉物理実験に関する意義について説明をお願いするという事になっております。よろしく申し上げます。

○大井川研究主幹 それでは、資料に従いまして説明していきたいと思います。

1枚めくっていただきまして、内容ですけれども、炉物理実験の意義ということで、一般的

な話をまずさせていただいて、その後マイナーアクチノイドを添加した高速炉の模擬実験に関してどういうことをやろうと思っているのか、それから、ADSの炉物理実験について、特に京都大学での実験の位置付けを考慮しながら説明させていただきたいと思います。

最終的には、MA核変換システムの炉物理実験の今後の進め方ということでまとめてごまいます。

3 ページですが、マイナーアクチノイド核データの現状をまとめてごまいます。左側の表は、マイナーアクチノイド核種の核データの現状ということで、少し古い2004年のJAERI-Conferenceというレポートから抜粋したもので、ネプツニウム、それからプルトニウム238も入っていますが、アメリシウム、キュリウムの同位体についてこういう現状であるとしています。でマークされているものが実験や評価間に不一致があるというようなもの、×のものは実験データがなく信頼性が低いと考えられております。

右側は、そのうちのAm-241の捕獲断面積を示したものになっておりまして、このように、実験データというのは大体数100keVのところまでしかなくて、その後は理論的に外挿しているという状況で、各国の評価済核データファイルで大きな不一致が見られます。これは2002年のレポートから持ってきたもので、最近は少し状況が変わってしまして、ENDF/B-VIIというものが出ています。それは実はJENDLと同じ評価を行っているということで、JENDLとぴったり一致するようになってしまして、実験データそのものは余り増えていないという状況でございまして。

下にありますように、実験データの取得を進めるとともに、理論計算だとか炉物理実験を組み合わせて、核データ精度を高めるということが必要なのではないかと考えております。

4 ページですが、それでは炉物理実験というのはどういう役割を果たすかをまとめたものです。まず、左側にありますように微分データを収集します。これは、いわゆる核データの測定というもので、エネルギー依存の反応率を測定していく実験であります。それを基に核データの評価を行います。核データの測定データ、それから理論、こういうものを組み合わせて評価しますけれど、その際に検証を行います。それが積分テストと呼ばれているもので、典型的な炉物理実験結果を解析していきます。下に積分の式が書いてありますが、基本的にはエネルギーで積分した量が炉物理実験では出てくるということで、このように書いてございまして。

こういう検証を行った評価済みの核データのライブラリを使いまして、右側にありますように、原子炉等の設計に利用していきます。そこでは核特性の計算だとか、あるいは安全性の評価だとか、そういうものに使われていくわけでごまいます。

炉物理分野における計算の現状ということで左下の四角にまとめましたが、まずは核データ

による誤差というのは必ず乗ってくるということで、これを考慮しないといけません。

それから、計算手法は大きく分けて、決定論的手法と確率論的手法という2つの方法があります。決定論的手法というのは、微少変化の計算に有効ですが、モデル化による誤差が含まれてきます。それから確率論的手法は形状モデルを詳細に再現可能ですが微少量の計算精度は悪い、統計精度が悪いと俗に言われますが、それぞれ特質があります。現在、それらを組み合わせて計算を行っているという状況でございます。

こういう中で炉物理実験の役割ということで2つ出しておりますが、まず1つは核データ評価用の実験ということで、理想的あるいは典型的な体系において高精度の積分実験を行うということがあります。それから、炉設計用の実験、これはどちらかと言うとできるだけ実物を模擬する、モックアップと呼びますけれど、それを目指す実験になります。

こういう2つの種類の実験をうまく組み合わせて積分テストや核データに反映していくということが炉物理の実験の行い方になっています。

核変換技術の研究開発における炉物理実験の意義ということで下にまとめましたが、マイナーアクチノイドの核種を用いる核変換システムでは、マイナーアクチノイドはまだ使用実績も余りなく、先ほど示しましたように核データもそれほどそろっているわけではないということで、積分テストによる核設計精度把握ということで、設計余裕を合理化していくことが考えられます。

それからADSに関しましては、このマイナーアクチノイドの核データの不確かさに更に核破砕中性子源が加わってくるということで、高エネルギー領域まで含めた積分テストが必要になってくると考えております。

それから、計算技術の発展ということで、従来のように全炉心模擬というところまで実験する必要はなくなってきていますが、部分的な模擬あるいは代表的な組成を模擬して実験により検証していくということは依然重要なのではないかと考えております。

5ページですが、FCAが果たしてきた役割ということで、高速炉系の臨界実験装置として我が国唯一の高速炉臨界実験装置FCAを東海に持っているわけですが、これについて簡単に説明していきたいと思えます。

初臨界が1967年で、もう既に40年以上が経つ実験施設です。特徴としまして、板状燃料を用いました非常に柔軟性に富んだ臨界実験装置であるということです。炉心組成が非常に幅広く模擬可能であるということ、それから、高い測定技術として反応率比の測定あるいは反応度値の測定、すなわち試料のサンプル反応度値、あるいはドップラー効果の測定、ナトリウ

ムボイド反応度の測定等を非常に高精度で行うことができるということが特徴です。

これまで果たしてきた役割としまして、国の高速炉開発にかかわるいろいろな測定がなされてきています。それから、断面積評価のための積分実験というのも行われてきています。こういう研究開発の中で、実習生や外来研究員を受け入れて人材育成にも非常に大きく貢献してきていると考えております。

今後の活用方策としまして、多様な中性子スペクトル場をつくりまして、断面積評価を続けていくということ、それから、さまざまな炉心組成を模擬しましていろいろな実験を行っていくことを考えています。ただし、マイナーアクチノイドを使用するということができないということがあります。下のFCAの限界ということところに書いてありますが、燃料の制約としましてU、Puに限定されていて、MA燃料の装荷は少量でも不可であります。それから、試料としては若干入れることができますが、最大反応度が規制されておまして、大体数10g規模の試料しか入れられないということで、核変換の研究への利用には限度があります。それから、設置許可の変更を行うという大幅な安全審査のやり直しが必要になってきますので、その辺も考える必要があるということです。

世界の現状というのが6ページにあります。ヨーロッパ、アメリカ等であったものが、今稼動中のものは、先ほど言いましたFCA、それからフランスMASURCA、ロシアのBFSという3つになってきているという状況でございます。

7ページからはマイナーアクチノイド添加炉心の炉物理特性ということで、高速炉にマイナーアクチノイドを入れたときの特性について説明したいと思います。

まずマイナーアクチノイドの断面積の特徴を説明します。右のグラフを見ていただくとわかると思いますが、U-238と比べていますけれども、 10^5eV ぐらいのエネルギーから下の方で、大体U-238に比ばして数倍の中性子捕獲断面積があります。非常に捕獲の反応が大きいということが1つの特徴です。

それから、もう1つは核分裂断面積が 10^6eV より少し低いエネルギーのところから立ち上がり、非常に大きな値を持っておりまして、Pu-239と大体同じぐらいの大きさの核分裂断面積をこのエネルギー範囲では持っているということになります。

ということで、高いエネルギーの中性子というのは核分裂しやすくなり、低いエネルギーの中性子は吸収されやすいという、そういう特徴があるわけです。

そうしますと、炉特性への影響といたしまして、冷却材ボイド効果、これは正のフィードバック効果ですが、これが大きくなります。それから、ドップラー効果、これは負のフィードバ

ック効果ですが、これが小さくなるという、炉特性への影響があります。

断面積だけではなく、遅発中性子割合もU-238に比べると非常に小さいということがその表にあるようにわかります。

ということで、マイナーアクチノイドを入れますと炉心の特性にかなり効いてきます。5%ぐらいしか入れないとしても、捕獲断面積が非常に大きい、あるいは核分裂断面積が大きいということで、なかなか侮れないような、そういう特性があるということでございます。

こういう安全性に係るパラメータがどのように影響するかは8ページに示してございます。高速炉における冷却材ボイド効果とドップラー効果の重要性ということで、例としましてULOF、流量喪失時スクラム失敗事象の起因過程について簡単に示したのになっています。

どういう起因過程かと言いますと、冷却材のポンプが止まってしまって、しかもスクラムができず、炉の停止に失敗しているという、そういう仮想的な事故を考えたものです。そうしますと、青で示しましたのが冷却材反応度ですが、これは冷却材の膨張・沸騰により挿入される正の反応度で、徐々に炉心の温度が上がっていきますので、冷却材の密度が下がって行って、正の反応度が入ってきます。あるところで急激に立ち上がっているのは、そこでボイド化が始まっている状況になります。

それに対しまして、赤というかピンクで示しましたのが、ドップラー反応度です。これは負のフィードバックで燃料の温度が上がりますと中性子の吸収反応が増えるという効果ですが、燃料の温度が上がっていくにつれて、負の反応度が入っていくことになります。

それから、薄い青で示しましたのが軸方向膨張反応度で、これは燃料の膨張により負の反応度が入るというものです。

これらを合わせたのが濃い赤で書いてあります正味の反応度ということになります。これが1\$, 正味の反応度のほうは右側の軸に見ていただくとわかりますけれども、1\$を超えると即発臨界ということになりますが、これが負のフィードバックの効果で、ずっと下がっています。最も大きな負のフィードバックの効果は、緑で書いてあります燃料分散反応度ということで、燃料が溶融してしまってそれが分散するというので、大きな負の反応度が入ります。そこに至るまでに入れられるフィードバックというのはドップラー効果であったり、燃料軸方向膨張反応度であったりということになるわけです。

ということで、右側に書いてありますが、安全性にとって、これらの反応度効果というのが効いてくるということで、FaCT計画では設計パラメータの目安といたしまして、ボイド反応度は最大で6\$程度以下にしようということにしています。

それから、ドップラーだとか燃料軸方向膨張を早く効かせるということで、平均比出力というのが40kW/kg-MOX程度以上ということで設計をしているところです。

それから、炉心の高さに関しましても100cm程度以下にします。そういう設計パラメータの目安を置いて、それに合うような設計を行うというようにしています。

そういうことで、下の※のところには、こういう目安を満足しない設計をした場合というのを書いてありますが、即発臨界が起こるようなことも予想されるということで、反応度係数の評価精度というのは、こういう高速炉の設計をやっていく上で非常に重要だということがわかります。

それから、9ページですが、ではその反応度係数についてマイナーアクチノイド混入の影響がどれぐらいあるかというのを示したもので、左側の図は既に第4回の検討会で示されている図ですけれども、下側の四角になっていますのがボイド反応度ですが、MA含有率が増えますとだんだん増えていって、MA含有率が5%を少し超えてしまうとボイド反応度の目安である6\$を少し超えるという傾向がわかります。

それからドップラーのほうも少しずつ下がっていくという傾向がわかります。

ということで、これらのパラメータの変化、MAを入れることによって、ともに安全特性にとっては厳しくなる方向であるということ、それからこういう厳しくなっていく方向というのは炉心の高さあるいは炉心燃料仕様の見直し等の炉心仕様の変更で吸収していくということがFaCTの中での炉心の設計では行われているということです。そこで設計余裕の合理化ということがうまくできれば、経済性向上にも繋がっていくということが考えられるわけです。

その設計余裕というのがどれぐらい今見込まれているかを示したのが10ページです。もんじゅにおける設計余裕を示しています。まず右側の図で4つのポイントがありまして、一番左側にはもんじゅの建設時の冷却材ボイド反応度とドップラー係数をプロットしてあります。それから設置許可変更時、これは一昨年でしたか、もんじゅの設置変更のときに行われました解析を持ってきたものです。それから、大型MOX炉心、これはFaCT計画で考えられている平衡組成のもの、それからMAが5%入ったものという4つがプロットされております。

それぞれのエラーバーがあるわけですが、もんじゅに関しましては、ボイド反応度に関しまして建設時に50%をとるということで書いてございますので、50%をプロットしています。それから、設計変更のときにはそれを30%まで縮めることができるということですので、それをプロットしてございます。ドップラー反応度に関しては両方とも30%です。

一方、FaCT計画の方は、まだ設計余裕についてきっちりと決まっているわけではないと聞い

ていますが、暫定的に提案されている目安値は、これは論文から持ってきたものですが、2 という信頼性の範囲で考えて、冷却材ボイド反応度は20%、それからドップラー反応度は14%が提案されていますので、それをプロットしてございます。

もんじゅに関しまして50%と言っていたのが30%に変わったという経緯ですけれども、MOZART 実験解析等を行いまして、核設計手法進展の結果を踏まえて、50%から30%へ変更できるということが安全審査の中で言われていることです。

ということで、設計余裕を合理的なものにしていくためには、炉物理実験と解析手法の高度化によりまして設計精度を向上していくという努力が非常に重要だと考えています。

次に、どういう実験を行っていくのかが11ページに示してございます。下の絵は既に前回にお示ししたのですが、FCAの持つ柔軟性、それから測定技術・燃料をうまく引き継ぎまして、かつマイナーアクチノイドを含む高発熱ピン型燃料を用いた実験を新たに可能にするという、そういうコンセプトで核変換物理実験施設を考えていきたいと考えています。そのためには遮へい、冷却、遠隔操作の機能を整備していく必要があると考えております。

それで、どれぐらいのMAを入れるとどれぐらいの発熱、あるいは放射線が出るのかをまとめたのがその表になっています。表のうちのMOX-FBRと書いてあるところは通常のMOX燃料のFBRで、MAをたくさんは含んでいないということで、発熱は大体700Wぐらい、それから 線が 10^{13} ぐらい、中性子線が 10^6 ぐらいというふうに見積もられています。

それに対しまして、MAを5%含むMOX-FBRの燃料模擬をした場合ですが、装荷体積として28cm × 28cm × 60cmというコンパクトな領域にそういう燃料を入れて実験をすることを想定しています。そうしますと、発熱が、これはUO₂使用済燃料を想定するかMOX使用済燃料を想定するかで少し変わってくるんですけれども、大体1kWから2kWぐらい、 線は先ほどのMOX-FBRから1桁上がるぐらい、中性子線はそれほど変わらないという結果になります。

それから、ADS用の燃料で考えています窒化物燃料を考えた場合ですが、大体3kWぐらいまでの発熱、 線は少し多くなって、高いものでは 1.5×10^{15} になります。それから、中性子線はそんなに変わらない。

それから、Cmを含むかどうかというのは、これも前回お話ししましたけれども、これが非常に大きくて、特に発熱のところは13kWという高い値になってしましまして、14%Cmを含むという、かなり高いCm含有度ですけれども、ここまでいくとかなりの発熱があるということになります。それから中性子線が非常に上がってしまうということがありますので、この辺がどこまで入れられるかというのを今後検討していく必要があると考えているところでございます。

実験自体は、例えばナトリウムボイド反応度の実験だとこの右側の写真になりますけれども、この写真は鉛ブロックですけれども、ナトリウムでこういうブロックを作りまして、それを空のものとの交換することでナトリウムがボイド状態になっているという状況を模擬して、その反応度を測定するという実験を行うことを想定しています。

続きまして、今度はADSに関して、高エネルギー陽子、中性子との関わり等について、それからKUCAでの実験について説明していきたいと思います。

まず、ADSの物理ということで12ページにまとめています。ADSの出力というのは、そこに書いてある式で決まりますが、どう見るかという、中性子源強度 Q がありまして、それと k_{sub} あるいは k_{eff} との関係で決まるということになります。そこに書いてある定義の式は、ご質問等あったときに戻ってくることにします。

k_{eff} というのは、基本的には体系が決まると中性子源に依存せずに決まってくるんですけれども、 k_{sub} という値、これは投入した中性子が一体何個に増えるかという、そういうパラメータですけれども、これはその中性子源の空間分布、エネルギー分布、角度分布に大きく依存してきます。一番上のピンク色で示してあるPの比例式の右側のところで、 k_{eff} の項、それから真ん中の $*$ の項、それから Q の項。この3つの項の掛け算になっています。

黄色で示したところですが、まず Q というのは中性子源強度でして、中性子源のみの積分量であると定義しています。それから、 k_{eff} で示している項、 $k_{eff}/1 - k_{eff}$ というその項ですが、これは未臨界炉心のみの積分量になっています。この $*$ というのが中性子源の特性と未臨界炉の関係を示す積分量になってきます。

それで、 Q の精度というのは、大体今までの加速器を使った実験等で10~20%程度の誤差で求まるのではないかと考えています。それから、 k_{eff} のほうは、 $1 - k_{eff}$ という項で効いてきますので、 k_{eff} の誤差が例えば0.5%というふうに考えた場合でも、 k_{eff} そのものが0.95でありますと10%の誤差がのってくるということです。それから、マイナーアクチノイドを入れますととも0.5%では押さえられないということで、例えば2%の誤差等を考えないといけない場合、この $1 - k_{eff}$ という項で40%の誤差を考えないといけないことになります。それから、 $*$ 、これは中性子源と未臨界炉の関係を示すものですが、これについては実験による検証がまだ行われていないという状況です。

これらの3つの量の掛け算というのがADSの出力に効いてくるということで、炉心の出力Pに、大体10~50%の誤差として伝播していくのではないかと考えています。

12ページの右側ですが、それぞれの $*$ あるいは k_{sub} という、中性子源に依存する量が

どういふふうに変わってくるかというのを、さまざまな中性子源で見てみたものです。上のスペクトルはADSにおけるスペクトルで、赤で示したのが核破砕中性子源を用いたもの。青で示したものが14MeVのD-T中性子源を用いたものです。緑で示しているのがCf-252のRI中性子源を用いたものになっています。

こういうスペクトルの違いがそれぞれあります。それから、その下の表に関しましては、同じ k_{eff} であっても k_{sub} あるいは β というものが変わってくるのがわかります。核破砕中性子源を用いたものでもパワーのところ、最後のPのところを見ていただきますと、1.5GeVだと1と、これで規格化していますが、これを600MeVの核破砕中性子源を用いると0.93という値になります。150MeVの核破砕中性子源を用いますと0.76とかなり低い値になってしまいます。D-T中性子源を炉心の中心に持ってくるものとしますと、これは非常に強力な中性子源になりまして、出力が2を超えてしまうというような状況になります。Cfを使っても1.1ということで、核破砕中性子源と異なってきます。ということで、同じ k_{eff} でも線源の性質、空間分布、エネルギー分布、角度分布、こういうのが異なってきますと、実効度 β ですとか、出力が大きく異なってくるということがADSの炉物理の特徴だと考えられます。

これを予備知識にしまして、この後話をしていきたいと思います。13ページは京大において検討されておりますKART&LAB実験というふうに呼ばれていますが、これをまとめたものです。FFAG加速器を新設しまして、陽子を150MeVまで加速するということですが、現状では100MeVまでの加速になっています。

それで、KUCAの固体減速架台、A架台の炉外にターゲットを設置して中性子を発生させるという実験計画になっています。将来計画としては1GeV加速器を増強して、科学研究や医学研究を行い、電力供給や核変換等の研究というのは応用分野として位置付けられているという、そういう構想でございます。

14ページは、まず核破砕中性子源というのがどういうもので、それがエネルギーによってどう違うかということを示したもので、左側の図で青で示しているのが核破砕中性子源の角度分布でいう0度方向、入射方向ですけれども、太い実線が1GeVで入射した場合、細い実線で書いてあるのが600MeVで入射した場合、破線で示してあるのが150MeVで入射した場合です。緑で書いてあるのが90度方向、赤が180度方向ということで、600MeVの陽子を用いれば大体1GeVを模擬することができるということと、150MeVではかなり摸擬には無理があるというのが、見ていただくとわかると思います。

14ページの右側の図は実験と計算を比較したものです。1.5GeVの陽子が鉛の標的に入射した

場合の実験と計算を比較したもので、ログスケールで書いてあって、大体傾向は合っているんですが、まだよく見てみると食い違いがあるという状況であります。

15ページのほうは、空間分布と角度分布を示したもので、左側が空間分布でございます。150MeVでの入射というのは、入射してすぐのところで大體中性子が発生して、陽子も止まってしまうということで、点線源に近いということがわかっていただけるかと思います。それに対して、600MeV、それから1GeVの入射では非常に中性子の発生が広いボリュームに渡って広がっており、体積線源というふうに呼びますが、そういう特徴があらわれるということがわかります。

それから、角度依存性については右側の図ですけれども、上から0度方向からずっと下に180度方向までプロットしてありますが、高いエネルギーのものが前方性が強いということがこの絵を見ていただくとわかると思います。こういう点が核破砕中性子源の特徴になっています。

こういう特徴を踏まえまして、未臨界炉の特性と、それからこういう特徴の相互作用を示す、先ほど説明しました中性子源の実効度 * というのを実験的に検証していきたいと考えています。そのためには、高速中性子系の未臨界体系と核破砕中性子源の組合せが必要であると考えています。

次の16ページは主なADS実験のプログラムということで、海外での実験も含めましてこういうものが考えられています。詳しくは説明いたしません、核変換物理実験施設は4つ目にありまして、陽子を使う、しかも600MeVという陽子を使うという点で、下の2つの実験炉級のものに非常に近い、模擬性が高いということです。それから、外部中性子源が鉛あるいはタングステンなどを用いた核破砕中性子源であるということ、スペクトルが高速中性子スペクトルであるということで、非常に模擬性が高いということがわかると思います。

但し、出力は臨界実験装置相当ですから、当然低いということになります。

17ページは、京大KUCAとの相違ということで、中性子スペクトルについてまとめたものです。右側の図は典型的な中性子スペクトルで、黒で示しているのが一般的なADSのスペクトルになっていて、赤が核変換物理実験施設、それから青で示しているのがKUCAになっています。

こういうふうに熱中性子系と高速中性子系で全く違うということがわかります。ただし、核変換物理実験施設もKUCAのほうも、冷却材だとか減速材、こういうものをうまく工夫すれば、それなりにスペクトルを調整するという事は可能です。

このグラフの下のほうには、Am-241の断面積を示していますけれども、熱中性子系のほうでい

きますと、どうしても捕獲反応が支配的な領域になります。それから高速炉中性子系になりますと、捕獲と核分裂反応が競合する領域になるということで、こういうADSを模擬してそこの反応をしっかりと見ていくというためには、高速中性子系の模擬というのが必須であると考えています。

ということで、左の下の赤のところはもう既に言ってしまったことですが、核変換システムの模擬実験にはPuとかMAを含めた組成模擬のできる実験装置というのが必要だと考えています。

それから、18ページは主な実験項目の比較を行ったものです。上の4項目というのは核変換炉に関するもので、やはりマイナーアクチノイドをどこまで使えるかということが焦点になってくるわけです。

2つ目のカラムですと、高速中性子体系でのMA核変換率及びMAの反応度値の測定ということで、グラムオーダーまでであればFCAあるいは京大でも可能かと考えられますが、より大きな領域、多量のMAが使えるということで、核変換物理実験施設にはをつけているところです。

それから、MAの燃料領域模擬ができるのは、今のところ核変換物理実験施設のみということで、海外でもこういうものはまだ考えられていないということになります。

それから、ADSに関しましては、未臨界炉物理に関してはそれなりにいろんなところできると考えていますが、核破碎中性子源の特徴あるいはMAを含めた、そういう核変換の炉心との相互作用ということでいきますと、核変換物理実験施設でしかなかかとれないデータになってくるだろうというふうに考えています。

加速器による運転制御等に関しましては、京大のほうでもできると考えています。

それから、京大のほうではトリウム装荷炉心というのが1つの大きな目標にもなっていくかと思えます。

ということで、京大での実験で期待されるのは、未臨界度の計測、あるいは150MeV以下の中性子の挙動、これは断面積測定なども含めましてですけど、そういうところに関する基礎データの取得ということになります。核破碎中性子源の特徴に関するデータというものは核変換物理実験施設での実験がどうしても必要になってくると考えています。

19ページは、ADSの実現へ向けた、この実験の役割ということをもとめています。京大のほうはKART&LABの後は、FFAGを増強して京大炉の将来計画に結び付けていく方向です。原子力機構のほうは、FCAから核変換実験施設に移っていきますが、そこでは京大でのいろいろな知見というのも当然参照していくということが必要だと考えています。核変換実験施設ではADSを

目指すだけでなく、高速炉を用いた分離変換技術についても当然データを出していきたいと考えています。

20ページですが、今後の進め方ということでまとめています。高速中性子体系でのMA核データの検証というものは、FBRとADSの研究開発を共通的に支える基礎基盤研究であります。FBRでは反応度係数の実験が特に重要であり、これにより設計余裕の合理化が期待できます。MAだけではなく、高次Puとか高燃焼度炉心の模擬の可能性、こういうのも今後検討していきたいと考えています。

それから、ADSでは、MA濃度の高い体系で核破碎中性子源と結合して、実験データをとっていく必要があると考えています。

ということで、FBRとADSの両者を支える幅広いデータ取得に柔軟に対応可能な炉物理実験施設の整備を進めるべきだと考えています。それには核変換システムの炉物理実験に必要なMA、10kg程度以上を使いたいと考えていますが、これの使用に関する安全審査というようなものへの対応について考えていく必要があるかと思っております。それから、当然MA燃料を用意するということで、原料の調達とか燃料の加工とか、こういうのを国際的な枠組みも含めまして検討していく必要があると考えております。

今我々の考えている核変換物理実験施設というのは、下に書いてありますように、臨界運転でのFBR模擬実験と、陽子導入未臨界運転でのADS模擬というのが柔軟に対応可能な、そういう施設として考えているところです。

以上、21ページがまとめですが、MAの添加率が5%程度までであっても、MA核データ精度向上というのは将来のFBR開発を支えて、設計余裕の合理化が期待できる重要な研究開発の課題であると考えています。微分測定とか照射試験、臨界実験、感度解析、炉定数調整等を組み合わせて、MA断面積の検証・高精度化を図ることが重要だと考えております。

それから、陽子加速器—未臨界集合体の結合実験に関しましては、京大での実験だけでADSの実用化を目指すというところまではなかなか難しいと考えています。国際的にも同種の実験というのはまだ未実施であるということで、原子力機構と京大で連携して効率的かつ着実に研究開発を進めていきたいと考えております。

それから、こういう柔軟性・発展性に富む臨界実験装置の整備というのは、今後の高速炉開発の基盤を固めるだけでなく、人材育成の観点でも極めて有益であると考えています。以上です。

○山名座長 ありがとうございました。

後ほどパブリックコメントの議論をいたしますが、そこでも炉物理的な質問が幾つか出ております。それとも関連いたしまして、今の説明に対して質問やご意見等ありましたらお願いします。どうぞ、いかがでしょうか。

深澤委員、どうぞ。

○深澤委員 16ページで、ヨーロッパと日本でほとんど同じものをつくるということですね。先ほどのところでMAの調達に関しては国際的な協力の枠組みの検討も必要ということなんですけれども、MAの調達も国際的にするんだったら、この施設も国際的に協力して世界で1個と、2個つくってもMAが足りないかもしれないという状況があるかもしれないので、そういうふうな協力体制にしたほうがいいのではないかという気もするんですけれども、いかがですか。

○大井川研究主幹 16ページの黄色で2つ塗ってあるところは考えている施設というのは全然違って、我々の核変換実験施設というのはMAが使えて、陽子加速器を使うんですけれども、上のGUINEVEREというのはD-T中性子源で通常のMOX燃料を使うということで、全然違うということです。

それから、下のピンク色のところは非常に似たものを考えていますので、これは国際的に1つのものにしていくことが必要だと思っています。

○山名座長 他にいかがですか。

若林委員。

○若林委員 2つばかりあるんですけれども。まず、11ページのところの核変換実験施設へのMAの実験で、今回この検討されているのは、装荷体積がここにありますような、 $28 \times 28 \times 60$ という容量なんですけれども。高速炉のMAの炉物理を考えたときに、どのぐらいの量の部分体積があればドップラーとかボイド反応度とか主要な反応度係数の精度が求められるかという観点からすると、このぐらいの体積であれば大体十分であろうというふうに考えているわけでしょうか。

○大井川研究主幹 はい、これは体積というか領域の大きさをいろいろパラメータでふりまして、それでナトリウムボイドの測定をしていったときにどれぐらいデータがちゃんととれるかというのを見ていまして、FCAで実験していると 5×5 というんですけれども、こういう格子管で 5×5 の領域を摸擬しまして、 3×3 の領域でナトリウムボイドの測定をしていけば、何とかいいデータがとれるというふうに考えています。

○若林委員 大型高速炉になっても大体同じような感じで。

○大井川研究主幹 高速炉の大きさというよりは、どれだけ組成を摸擬できるかということ

勝負になってきていて、大きさを摸擬しようと思うと非常に大きなものが必要になって、恐らくFCAだとかあるいはアメリカのZPPRなんかでももはや対応できない。そこは計算で外挿していく必要があります。

こういう組成をうまく模擬して、限定的な領域でいい実験をして役に立つデータを出していくというふうにしていきたいと思っております。

○若林委員 もう1点は、18ページのところの主要な実験項目と施設の適用性ということで、MUSEで、MAZURCAですけれども、ここではMAの核変換とか反応度の価値の実験はされたのではないかという気がしたんですけれども、いかがでしょうか。

○大井川研究主幹 MAを装荷した実験はやってないですが、反応度価値はやってなかったかと思うんですが。反応率は測定したりはしていますけれども。

○若林委員 MAZURCAもFCAと同じように臨界実験装置ですので、MUSEではなくて、MAZURCAだったらそういう実験もFCAと同程度のここに書いているような実験ができるのではないかというふうな意味です。

○大井川研究主幹 それは可能です。

○山名座長 他に何か。

山根委員。

○山根委員 18ページのところで、ADSの実験項目があります。そこで未臨界炉物理・未臨界度計測のところは、FCA、京大炉、核変換、MUSE、全て○になっていますが、具体的に核変換物理実験施設で使うようなMAを多量に入れた状態での実験というのは、必ずしも他のところで行えるわけじゃないと思います。未臨界炉物理実験と単純に言ってしまうと、違う質でというか、違うポイントに合わせた特別な実験はできると思いますが、いわゆるMAということを考えれば、かなり特徴を持った施設に核変換物理実験施設はなっているのではないかと思います。その辺はいかがですか。

○大井川研究主幹 未臨界度の測定というのはどうしても即発中性子の寿命だとか、遅発中性子の割合だとか効いてきますので、MAを入れてやる実験というのが最終的には必要だと思います。ただ、そこに至るまでにいろいろなベースとなるテクニックというのは、あるいはFCAだったりKUCAでちゃんと培っていかないといけないというふうに考えています。ここはステップバイステップでやっていって、最終的には核変換物理実験施設でやりたいというふうに考えています。

○山名座長 他に何か。

山中委員、どうぞ。

○山中委員 大量のMA入り燃料を実際につくってハンドリングしていくということが必要になってくるかと思うんですけども。当然その許認可も必要だと思うんですが。具体的に何か方策とかあるいはタイムスケジュールみたいなそういうのは実際に頭の中に入れてられるのかどうかという、その辺を教えていただければ。

大井川研究主幹 MAをとってくるというのが今具体的にどこでできますというふうには言えないのが現状だというのがこの検討会を通じて出てきている1つの課題だと思っています。一方で、高速炉のほうのR&Dのほうでは、GACID計画といって集合体レベルでもんじゅを使ってMA燃料をあぶるようなそういう計画もありますので、その辺とうまくリンクしながらMA燃料をうまく調達していきたいと考えています。

○山名座長 よろしいですか。

矢野委員、どうぞ。

○矢野委員 18ページのことなんですけれども、この前ちょっと質問しましたけれども、京大とこの核変換物理実験施設の差別化というか、とにかく必要であるというのはわかったんですが。これざっと○がついていますが、これは何でここまで○なのかというのが何となく今ひとつよくわからないところがありまして。いや、これが他のものよりはできるというのはわかるんですけども、これで本当に定量的にできるという根拠が入っているのかというのがちょっとわかりにくいんですけどもね。

○大井川研究主幹 それぞれの○にはこんな実験をしてこれぐらいのデータがとれるぞというのはあるんですけども、そこまで今回はお示ししていないということは1つあります。

当然、この実験施設だけでいきなりADSの実用化にいけるというわけではなくて、常に我々が言っていますように、次のステップとしては実験炉級ADSのような出力を出すものをつくっていかないといけないというのは、この実験施設はできないこととしてあります。だから、そのステップは国際協力をうまく使いながらやっていかないとADSの実現にはなかなか到達できないかと考えているところです。

○山名座長 よろしいですか。細かい話になりますね、今の話。

他に何か。

私のほうから3点ほど確認させてください。今お考えの実際のADSの炉心というのは径方向にもっと広がっていますよね。現在のこの第2期計画のTEF-Pでは、さっきの5×5ですか、かなり限定された領域になりますし、600MeVの加速器ですとこの15ページの真ん中の絵のよう

になるわけですが。先ほどの *のところは、実体系とこの実験体系がどういう意味を持つのかというのはちょっと理解できない。

それから、600MeVと、実体系での加速エネルギーはいくらを想定しておられる？

○大井川研究主幹 1.5GeVです。

○山名座長 1.5GeV。1.5GeVと600MeVの関係も説明願います。

それから、実際のADS炉心で考えている未臨界度と本実験体系で考えている未臨界度は同じであるかどうか。それから、その未臨界を評価する技術的な保証はあるのか。

以上、お答えを願います。

○大井川研究主幹 まず1つは、部分模擬であることですが、ADSに関しても高速炉と一緒に、完全に全体模擬をしないといけないということにはなっていて、計算でうまく外挿すればいいと考えています。問題は、核破砕ターゲットの近傍での出力のピークだとかそういうところがあるということです。

それから、全体的には *というのが重要になってくるんですけども、ターゲットの近くでそういうのがどうなっているのか。遠くまでいくと、それは核破砕ターゲットの影響というよりは、連鎖反応で出てきている中性子の影響がメインになっているということもありまして、やはりターゲット近傍でうまく模擬してやるということが重要だと考えています。

それから、エネルギーに関してですけども、1.5GeVと600MeVではやはり少しずつ違ってはきます。ただ、ここに書きましたように、核破砕ターゲットの特徴というのは大体600MeVを超えると模擬できるというふうに考えています。400MeVぐらいでもそれなりにできるかと思いますが、我々としては600MeVは欲しいというふうに考えています。ですから、それぐらいまでいけるとそれなりの模擬ができるということです。

それから、未臨界度の測定に関してですけど、いろいろな測定方法が検討されていて、それをここでも適用していきたいと思っています。その際、この核変換物理実験施設は基本的には臨界までできますので、その体系の未臨界度というのは臨界点を基準にして測ることができるという点で、非常に高精度に測ることが可能だと考えています。

一方で、通常のADSというのは今我々考えているのは $k_{\text{eff}}=0.97$ までで、それ以下ということで考えていますが、それは臨界にはできないという施設で考えますので、そこで適用できる未臨界度の測定方法というのをうまくR&Dしていくのがこの施設での非常に大きなミッションとなってきます。

○山名座長 他に何かございますか。

もしなければ、ちょっと時間がおくれておりますので、今のお話、また後でパブリックコメントで出てきますのでよろしくお願い致します。

それでは、次の議題に移りたいと思います。前回ここで報告書（案）に対してご意見をいただきました、それを反映した上でパブリックコメントバージョンというのをつくってパブリックコメントを募集して、24日まで受け付けたわけです。その顛末について、事務局のほうからご説明お願いいたします。

○牧補佐 資料は9-2-1から2-3までの資料でご説明をしたいと思います。

パブリックコメントにつきましては、資料9-2-1の表紙のところに書いておりますが、3月10日から2週間コメントを募集いたしまして、15名から36件のご意見をいただいたところでございます。かなり専門的なことを指摘したコメントがこれだけ来ております。

ご説明に当たって、前回の会議からこのパブリックコメントを出すまでの間にも修正がありましたので、その修正点をまず先にご紹介をした上で、パブリックコメントの中身についてご紹介していきたいと思います。

まず、資料9-2-3、パブコメ対応版と書いてございますけれども。前回2月26日の会議からパブコメの間で変わった大きな修正点だけかいつまんでご紹介したいと思います。まず、8ページをごらんください。

8ページの下の方に、3.2、分離変換の意義と書いてございます。これは前回も議論がございましたが、前回の資料ではこの意義のところ、3点、有害度の低減、放射性廃棄物処分体系の合理化、放射性廃棄物処分に係る社会への技術オプションの提示という3点を挙げておったわけですが、その中で、特に社会との関係、社会的要求とは何なのかというような議論もございまして、それを踏まえてこの3点を整理させていただきました。

1番目のところが潜在的有害度の低減でございます。こちらについては地層処分する高レベル廃棄物の長期的な潜在的有害度を低くできる可能性があるというところでございます。

それから、②といたしまして、処分場に対する要求の軽減ということで、分離変換をすることによって、発電量当たり必要な処分場面積を小さくしたり、貯蔵しておく期間を短縮したりというようなことを挙げてございます。

③のところでは、廃棄物処分体系の設計における自由度の増大としてございまして、これは前回も処分体系というのはございましたけれども、分離変換を行うことによって処分体系をより合理的なものとして設計する自由度が増大する可能性があるとしてございます。

それから、10ページのところですが、3.4、下のほうですがけれども、分離変換技術に求めら

れる性能要求ということで、これはパブコメのときに新たに1項加えさせていただきました。こちらの中身につきましては、分離変換の性能要求ということで、安全性、信頼性、経済性、環境適合性を含む持続可能性という点に加えまして、その下のパラグラフでは、性能目標の1つとして、核拡散抵抗性というものを掲げているところでございます。

それから、少しページ飛びまして、37ページでございます。こちらは6章の分離変換技術に関する評価というところでございますが、ここの中の共通開発課題の(4)のところ、37ページの下のほうでございます。(4)の保障措置、核物質防護、この項を新たに付け加えました。

中身といたしましては、この技術自体が核拡散抵抗性を備えるですとか、保障措置制度のようなものを効果的に発揮できるものでなくてはならないということで、これらの要請を当初より念頭に置くことが大切であると、等々書いてございますが、この点については不十分であるということとしてございます。

この赤字で書いてあるところはパブコメを踏まえた修正ですので、また後で戻ってまいります。

それから、40ページのところ、第7章の今後の研究開発についてというところでございます。まず、項目立てといたしまして、前回第8回ときには7.1から7.5まで項目してございましたが、パブコメの段階で2つに基本的方針と今後の取組み方ということで、以前の7.2から7.5を全部7.2の下のサブの(1)から(4)という形に整理をいたしました。

40ページのところでは、前回の会議のときには表が1つ付いてございましたけれども、それは誤解を招くということで今回は削除しております。

それから、40ページのところでは、第3パラグラフの、「具体的には」から始まるパラグラフですが、2行目、3行目のあたりで、安全性、経済性等の性能目標について記載させていただきました。FaCTにつきましては、FaCTの主概念及び副概念における研究開発が所要の性能目標を達成するのに適切な技術を実現することを目標に進められなければならないという基本方針を入れてございます。

その下の他方というところですが、これはADSに関してですけれども、このパラグラフの後段のところ、性能目標として現在のところは明示的に与えられていないけれども、階層型概念に対しても発電用高速炉サイクル技術に対する性能目標が基準になると考えるべきであるという考え方を述べさせていただいております。

それから、41ページのところですが、41ページ、7.2の(1)研究開発活動の体系のところでございます。これは前回の報告書の7.2に当たるところですが、中段あたりの

ところで、MAの均質サイクルを前提とした酸化物の関係の研究開発というところで、ポツを4つ付けてございます。前回の報告書ではポツを5つ付けてございまして、発電コストの話をしてございましたが、性能目標という中に経済性というのが入ってございますので、それについては削除したところでございます。

それから、43ページのところですけれども、枢要課題に対する取組のあり方のところで、43ページの③核変換システムのところで、2番目のパラグラフ、こうした特性評価の信頼性をというパラグラフですが。こちらにつきましては、このパラグラフの中段あたり、シミュレーション技法等の高度化を図るべきであると。これは前回もコメントございましたけれども、それを踏まえて修正してございます。

それから、同じパラグラフの最後のほうですけれども、先ほどもご説明ございましたけれども、J-PARCの第2期計画として計画されているより汎用性の高い炉物理試験施設の整備の必要性と有効性についても検討すべきであるということを書かせていただいております。

それから、43ページの一番下のパラグラフ、ADSに関してですが、ADSの後段のところ、今機構よりご紹介ありました京大の原子炉実験所における取組の成果を十分に分析しつつという表現を入れさせていただいております。これはパブコメでコメントがきたところでございます。

それから、44ページのところで、システム評価というのが④でございすけれども、こちらにおきましても、性能目標という考え方の下に全体を書き直したところがございす。安全性、経済性、環境適合性云々とございすけれども、それについてその形で書き直したところでございす。

それから、44ページの(3)のところ、基盤研究との連携の強化でございすけれども。こちらにおきましても、3行目、4行目のあたりですが、システム設計を進めるのに効果的なモデリングとシミュレーション技法について云々ということの記載を書いております。

それから、同じ段落の下のほうでございすますが、データの獲得を効果的に進めるために基礎と応用の垂直連携の取組と、分野を横断する水平連携の取組が必須というような表現を入れさせていただきました。

それから、45ページ、最後のところの提言でございすますが、44ページの下の方から、2010年ころ、高速増殖炉サイクル技術の評価が行われること、それから45ページにいきまして、第2再処理工場のあり方に関する議論というのも始まるということ。それから、当面は各研究機関が上に示した方針で研究開発活動を推進することを提案する。

2番目のパラグラフのところで、その2010年からの作業においては、性能評価、要求性能を達成できる可能性が検討されることになるわけですが、その作業を踏まえて、本報告書において指摘したさまざまな研究開発課題に対する取組について、これを強化、維持、中止することを含む研究開発方針の一層の具体化を行うこととし、階層型概念の研究開発についてはその基本方針を示して一層の具体化を図ることを提案するとしてございます。

それから、その後またとございますが、その際には、基礎データの獲得、ベンチマーク実験、必要な施設整備、国内施設や海外施設の利用計画などを含めた合理的かつ戦略的な方針が提示されるべきであるとしてございます。

この合理的、戦略的な方針という表現は、前回の資料では一番下の○がずらっと並んでいるところに書いておりましたけれども、それをこの本体のほうのパラグラフの中に入れました。

それから、45ページの今のご説明したところの下のそれ以後につきましては、概ね5年毎に評価していくことが適当としてございます。

それから、45ページの○が6つありますけれども、1番目の○につきましてはパブコメの際に追加させていただきました。性能目標関係については他の本文でもずっと書いてきたところでございますが、性能目標を設定し、その実現可能性の貢献度合いを評価して軌道修正しつつ推進されるべきことということを書いているところでございます。

ここまでがパブリックコメントまでに修正した主だったところでございます。

続きまして、パブリックコメントでございますが、9-2-1号に全体コメント毎にご意見の概要とそのご意見の理由というのをずらっと書いてございます。

9-2-2号ということで、そのご意見に対する対応というそういう関係になっております。9-2-2のほうでご説明させていただきますが、適宜9-2-1のほうもご覧いただきながら聞いていただければと思います。

こちらもちよっとかいつまんでご説明をしたいと思います。まず、1ページ開けていただきまして、最初のところでは、3章に関しまして、1ページ、一番上ですけれども。潜在的有害度を天然ウランと比較するような書き方があるけれども、これはより注意深く扱うべきではないかというようなコメント。

これに関しては説明として、この毒性については比較対象の目安としているということで、報告書などを引きながらそれだけを指標にしているのではございませんというような説明をつけてございます。

こういう形でご意見と説明対応というような形でこの資料は整理させていただいております。

1 ページの一番下のところでございますが、MAの変換にはリサイクルが必要なことの記載が必要かと思えますと、5-3の意見でございますが。こちらについては2 ページにわたりまして、こちらはMAの回収率は分離プロセスの話で、核変換の核変換率とはちょっと対比できる値ではありませんというようなことを書いているわけですが、複数回のリサイクルが必要だということはごもっともでございますので、3章の中に以下の文を追加するということを書いております。分離変換の意義のところ、まとめになっているところでございますが、そこで多数回リサイクルすることが必要であるという記載をしたいと思えます。

このように、意見のうち報告書に反映しようと考えているものにつきましては報告書案と見え消しの形でその案を書かせていただいているところでございます。

3 ページにお願いいただきまして、下のほうの4章に対するご意見。金属炉心の場合のMAの変換率の記載が必要というご意見、5-4のご意見ですけれども。こちらに対しましては、ご意見を踏まえて、増殖比や核変換率についての記載を本文に入れたいと思えます。

4 ページのところでございます。真ん中のところ、MA共存下におけるPuの計量管理技術の研究開発の必要性について記述を加えるべきということでございまして。先ほどパブコメのときに追加した37ページのところでございますが、この「が、この取組は不十分である」は重複してしまっていますけれども、この後に計量管理技術等、必要とされる研究開発に取り組むことが望まれるという記載を入れることを考えてございます。

それから、5 ページでございます。2 番目のご意見ですが、ここの6章のところ段階付けというのをしているわけですが、段階付けをされていない分野の技術があると、それをどう解釈すればいいかというご意見です。こちらについては高速炉の核変換のところと基礎基盤のところについては、工学段階、準工学段階等の段階を入れていないわけですが、こちらにつきましては高速炉、常陽、もんじゅなど建設されているような分野についてはなかなか一概に工学段階と準工学、基礎とかいうことを言いにくいということから、記載はしておりません。

それから、共通基盤のところについては基礎的なところなので工学段階の設定をしていないという解説を述べさせていただいています。

それから、6 ページのところでございます。6 ページの一番上のところでは、分離変換の研究開発に際して、廃棄物地層処分や第2再処理や実証炉に影響を与えるので、これらの施設の反映の有無について評価を行うことが難しいという3 番目のご意見です。こちらにつきましては、報告書（案）の44、45ページのところ、高速増殖炉サイクルの評価や第2再処理のあり方の議論等を踏まえて、一層の具体化を行うという提案をしているところでございます。

それから、2番目の、同じ6ページの真ん中のところです。こちらは、我が国及び世界の原子力先行国の発電炉将来展望から考えて、分離変換技術開発をこの基本方針で進めるのは適切とは考えられないというようなご意見です。11番のコメント、ご意見の中身を拝見しますと、ADS等も含めて検討していくべきだというようなご意見というところがございますので、対応といたしましては、7章で記載しておりますように、ADSを中心とした階層型概念の研究開発もやっていくべきということで全体を評価していくということを回答させていただいております。

それから、6ページの一番下のところですが、分離変換技術の研究開発を全て高速増殖炉サイクル技術の研究開発の一部として進めることは不適切というような言い方のコメントがございました。ご意見を踏まえまして、これは報告書の40から41ページの基本方針のところがございますけれども。そこの一番下のところ、赤字で書いてございますが、「したがって」からの後のパラグラフは共通基盤データの拡充というところで一たん切りまして、その上で今後分離変換技術の基本方針として均質概念による分離変換技術開発については、発電用の高速増殖炉サイクル技術の実用化を目指した研究開発の一部として進めるべきであり、発電用高速増殖炉へのMAの非均質の装荷概念についてもこれに含めて扱うべきであると。

それから、階層型概念のほうにつきましては、この移行期から平衡期までを含む将来の原子力発電システム体系の一部として研究開発を進めるべき。これらの研究開発については互いに強い連携の下、性能目標に対する達成の度合いを定期的に評価しその結果を取組に反映しながら進めるべきであるという形で書かせていただいております。

それから、7ページの下の方で、性能目標について7-1の方、それから10-7の方の2人のコメントがございました。こちらにつきましては、性能目標ということで、文部科学省のほうでまとめた研究開発方針に開発目標が設定されているという点。それから、原子力委員会におきましても平成18年12月に性能目標を達成できるこれこれを目指すということを出してございまして、既に設定されていると認識していると書いてございます。

それから、9ページのところでございますが、2番目のところで、トータルシステムというのが未定義ではないかということですので、ちょっと言葉があいまいだということもありますので、単にシステムという表現に修正したいと思います。

それから、10ページのところ、上のほうですが。重点課題に2次廃棄物の発生量の低減を加えるべきということで、こちらは非均質の酸化物のところに○が並ぶところなんですけれども、そこに2次廃棄物の発生というのが書いてあるわけですが。ご指摘のように重要なのです

が、これは湿式だけでなく乾式にも共通する課題ということでもありますので、その場所ではなく、44ページのほうのシステム評価の中で中段のところでございますが、「環境適合性の評価に当たっては地層処分過程だけではなく、分離回収した廃棄物の地上保管や管理処分に伴う負荷の増加や」の後に分離プロセスの二次廃棄物等を含めて発生するこれこれにも着目されなければならないという形でご趣旨を入れたいと思っております。

それから、10ページの下のほうのご意見、重点課題のところ、燃料の輸送取扱いの経済的合理性というところがございますけれども、こちらにつきましては45ページのところで、全体としての特性を評価するということも書いてあるところがございます。これはいずれの概念にも共通する考えとしてその特性に含まれると考えております。

それから、11ページでございます。加速器の性能が合理性のあるコストでということ、これはADSのところでございますけれども。そのポツのところ、ちょっと表現が誤解を招くということがありますので、11ページの真ん中のほうですが、ADSがこれこれの性能目標の達成を妨げない、もしくは達成に寄与できる加速器の性能・コストが実現していることという形で趣旨を明確化したいと考えております。

それから、11ページの下のほうのご意見。階層型のところ、ADSのところでございますが、階層型に基づく「システムの実現を目指すほうが技術的成立性や」の後に、「高速増殖炉サイクルの発電コストの点で」というような言い方をされているところがございます。これにつきましては、この高速増殖炉サイクルに求められる性能目標には経済性というのが含まれているところがございますので、その性能目標に対する達成度の評価において検討するという考え方を述べてございます。

それから、12ページのところでございます。これは階層型概念の評価作業のところについて、これこれという表現に改訂が望ましいというところがございますが、FaCTなどと同様に階層型に同種の評価を求めるのはどうかというようなご意見と理解してございます。こちらにつきましては、40ページのほうに先ほどちょっとご紹介しましたがけれども、性能目標については階層型概念に関しても発電用高速炉サイクル技術に対する性能目標が基準になると考えるべきであるという考え方を述べさせていただくとともに、その性能目標に対する研究開発の進捗状況を評価していくということ、その考え方自体は妥当ではないかと考えている。ただ、表現ぶりについてはわかりにくいところがございますので、性能目標に対する達成度合いというような形で3箇所整理させていただきました。

それから、ちょっと飛びまして14ページでございます。4つ書いてございますけれども、今

機構のご説明にもありました京大の実験の位置付けというところでございます。こちら、コメントを見ますと、京都大学のデータにつきましては、その施設が熱体系の炉心であるというような指摘ございまして、直接参考にならない部分もあるということかと思えます。

それにつきましては、14ページの次のところでございます。これまでは京大における取組の成果を十分に分析しつつ、説得力ある説明が用意される必要があると書いておりましたけれども、これに対して、J-PARC等の活用が期待される。その際には京大の取組成果を十分に参考にすることが望まれるというような表現に直ささせていただきたいと考えております。

それから、16ページの一番上のところでございます。用語の統一ということで、アクチニドとアクチノイドという言い方両方出てくるところを統一すべきと。

それから、ユッカマウンテンという表現はヤッカにすべきというような表現ございました。

アクチニド、アクチノイドにつきましては、IUPACの推奨に従って、アクチノイドという表現で統一することとしたいと思えます。

それから、ユッカ、ヤッカにつきましてはヤッカで統一したいと思えます。

それから、17ページのところ、1番目のご意見のところですが、困難度、理想度といった分類で、理想的なものの1つとして地層処分に頼らなくてもいいシナリオというような言い方をしております。

対応のところですが、3.2のところでは意義を書かせていただいております、地層処分を否定するものでなくて、互いに補い合う関係にあるという点。

それから、7章のほうにおきましては、他の概念の組合せなどの潜在的な可能性についても評価していくべきであるというような観点も既に報告書に入れているところでございます。

それから、17ページの下のところのCmの核変換というところですが、これは欧米のほうでの検討状況も踏まえてコメントされているようでございますが、Cmにつきましても、7-1というのは定量的な目標が必要というところで核種の選定についてご意見がございましたが、これについても報告書の中では現状を記載させていただいて、その実験室レベルの基礎的な実験であるというような点、それから今後につきましては技術の進歩や社会的状況等を考慮して検討していくべきという考え方を述べさせていただいております。

私からの説明は以上でございます。

○山名座長 ありがとうございます。

36個の意見ということで、かなり前向きに見ていただいたというふうに考えております。

では、あと40分ほど時間ございますので、このパブリックコメントに対する対応の回答ある

いは報告書案文の修文に続けているものについてはその修文の仕方、この2点についてご意見を伺いたいと思います。いかがでしょうか。順番は特に定めませんので、ご指摘あったら適宜指摘してください。お願いいたします。

○佐賀山副部門長 最初パブリックコメントのある前にちょっとご説明になった45ページの、こういうふうに直して出しましたよというところと、あとパブリックコメントの修正に対する意見なんですけれども、45ページのところで、上に述べた2010年から云々と書いてあるところで、その5行目で、その基本方針を示して一層の具体化を図ることを提案する云々と書いて文章を修文したよとおっしゃったんですが。階層型の研究開発にその基本方針を示すということはまさにそうだと思いますし、それを検討されるのは良いと思いますが、一層の具体化を図ることを提案するというのはちょっと言いすぎではないかなと。必要な具体化を図ることを提案するのではないかなと思うのが1つです。

それからあとご意見についての9-2-2の資料の7ページ目ですけれども、赤字で直しているところで、もともとは高速炉の1つの体系の一部として研究開発を進めていったらどうだと、そういう連携の下に、というところをこの赤字のように直されているんですけれども。これはこのご意見をいただいた方の考えを取り入れているのかもしれませんが、下から5行目で、また、階層型概念の研究開発については、軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの移行期云々とあって、将来の原子力発電システム体系の一部として研究開発を進めるべきであるというデフィニションになってしまっていると。これは階層型概念というのは、これまでの議論ではもちろん非常に重要ないい要素を持っているんですけども、いろいろな基礎的なデータが足りないとか基盤的に進めるようなものであるというデフィニションをしたと理解していたんですが。将来の原子力発電システム体系の一部というデフィニションになっているのかと、そのようにしていいのかどうかをよくよく考えたほうがいいのではないかと。もちろんその方向を意図しながら研究はするんでしょうけれども、ちょっと踏み込みすぎちゃってないかなというのが気になるところです。

それから、11ページ目のところで、7.2の(1)のところで加速器の性能が合理性のあるコストで云々と書いているところを直されて、ADSが実現する時代にとということなんですけれども。これもだから、もともとの文章はかなり微妙に書いていて、加速器の性能ということで、加速器がそれなりの合理的な性能目標を持っていて、やれるときにはそういう発電システムみたいなものを考えてもいいかもしれませんねというやんわりとした書き方だったところ、ADSがと書いたらまさにそれが実現する時代が必ず来るのだというデフィニションを自らして

いるようになってしまうと。

何となく今回の修正は、そういう意味でせつかくいろいろな意味で配慮された文章がコメントいただいたせいなのかもしれませんが、ちょっと踏み込みすぎているというふうに思います。

それから、最後に14ページの、7.2のところの一番下のところですね。J-PARCの活用が期待されるが、その実施に向けては京大炉の成果を十分に参考にした上で、説得力ある説明が用意される必要があるというような書き方になっているところ、J-PARC等の活用が期待される。と切ってしまっているのもうそれは当然期待されますねと。その際には参考にしなさいねとこう書いてあって、説得力ある説明が用意されるというちょっと微妙な言い回しでその辺についての検討を今後よくした上でやりましょうというふうに書いていたところが、議論なきまま踏み込みすぎってしまったのではないかなという気がしますので。

以上がコメントです。

○山名座長 ありがとうございます。

それでは、順に議論したいと思います。委員の皆様方から今のご指摘に対して何かございますか。

矢野委員、どうぞ。

○矢野委員 先ほどの今のお話ですけれども。加速器の性能、今大井川さんたちが提示している加速器の性能がありますけれども、これは私の経験とかからしますと、もう既に実現している加速器だというふうに思っていて、夢の加速器を今から開発しなければいけないとはとても考えられないと思います。それが1点と。

ただし、炉自身については、私専門家でないのでよくわかりませんが、それについては多分実際にある程度のもをつくってやってみなければわからないのではないかとということで、加速器についてはそんなに夢物語ではないということだけご指摘しておきたいと思います。

○山名座長 それでは、まず、今の箇所からいきましょうか。佐賀山さんは、加速器のコストが実現していることという書き方が、何ですって、私は前の文章で言っていた趣旨のことがここには書かれていると思うんですが。どういう意味で突っ込みすぎとおっしゃっているんですか。

○佐賀山副部門長 加速器が実現するのは当然実現されているわけですが、これが合理性のあるコストで実現できるかというところが1つのポイントなんだろうと。炉としてつくったときにですね。

○山名座長 合理性という言葉がなくなったことがご指摘ですか。

○佐賀山副部門長 ええ、だから、そういうコストでやれるときに全体のシステムとしての実現性が議論できる、そういうことであろうと。

○山名座長 ここでのパブコメの方の意見は、合理性のあるコストでというその具体性がないということに対して、修文案は、このADSというシステムが発電システムに要求される性能をまず妨げないことと、つまり邪魔しないことと。さらに、達成に寄与できるようなコストや性能を持っていることを求めると書いてありますから、多分趣旨は何も変わってないと私は理解しておりますが。

佐賀山さん、そういうことですが、よろしいですか。

○佐賀山副部門長 いや、私は、今申し上げたような印象を受けるのですが、そこは全く趣旨が同じだということであれば、それはそれでよろしいかもしれません。

○山名座長 前よりも多分発電系に対してきちんとしたコストとかを要求している意味では多少宿題を強くしているようなトーンであるかと思imasるので、多分佐賀山さんのお立場としては余り問題はないかと思imasるが。

それから、ご指摘のパブコメ対応案7ページの大きく直ったところですね、報告書の7.1についてご指摘ありました。ここについては、ちょっとご発言の趣旨が良くわからなかったんですが、もう一度言っていただけますか。

○佐賀山副部門長 要するに、この階層型概念を将来の原子力発電システム体系の一部として組み入れたほうがいいのかどうかというのを今後考えていかなければいけないわけですよ。それで、それには必要性と、コストとか含めた性能的なもの、あとこういう形の概念を入れたほうが適切かどうかということを含めて、今後その取扱い方を考えていくことになるんだと思うんです。

では、現時点ではどういうフェーズにあるかという、要するにこういう階層型概念にいく前のいわゆる加速器を用いたようなシステムがフィージブルであるかどうかということを検討する段階にあるんだらうと思うんですよ。そういう基盤的な取扱い方でこれまできているということだと思うんです。

それで、ここにこの研究開発については云々と書いてるところまでを含んでそういう幅広い適用ができるんだということは可能性があるんだということはあり得るんでしょうけれども、この階層型概念が将来の原子力発電システム体系の一部として位置付けられているのかと言うと、まだ位置づけられていないんじゃないかと思うんです。

○山名座長 なるほど、おっしゃることはわかりました。

こういうふうにお答えしたいと思います。今までADSという二階層概念というのは発電体系とやや離れた位置付けでやってきていた。オメガ計画の時代もそういう特性を持っていたわけです。我々はこの報告書で、ここで議論した結論は、それは発電体系の一角をなす技術たるべきものであって、発電体系から全く離れたものではないということを強く主張したいわけです。ですから、高速炉というか原子力発電システム全体系の一部であるということをもまず認識しなさいと。そのことを念頭に置いて、発電体系の性能目標、それからMAの変換の性能目標に込められていくようなことを探るために、きちんと基礎基盤的な研究を進めて、2010年ころには発電体系とどう整合していくかのストーリーを示しなさいと、こういうストーリーにこの報告書はなっているわけです。ですから……

○佐賀山副部門長 そこはですね、発電体系の一部としてというよりは、そういうことになる可能性を持った技術としてという意味ですよね。要するに、発電体系の一部となり得るんだというデフィニッションは、何もしてないのではないですかね。

○山名座長 いや、なり得るなり得ないではなくて、それを1つの目標として研究をして、今後の姿を明確にしなさいという言い方をしているわけです。ですから、ここでそれがなり得るなり得ないという判断をここで入れているわけではなくて、それは今後の回答によるわけですよ。

○佐賀山副部門長 ですよ。

○山名座長 ええ。ですから、特に発電システム体系の一部として今後取り組みなさいよと言っていることは……

○佐賀山副部門長 一部としてということは一部となるからということではないんだよということですか。

○山名座長 なることを目標としてやれと言っているわけです。

○佐賀山副部門長 では、そういうふうにした方がいいのではないですかね。目標としてと。

○山名座長 目標として。

○佐賀山副部門長 ええ、それを目指してやりなさいと。

○山名座長 一部として研究開発を進めるべきである。これは研究開発ですから、その一部になることを目標としてやっているんですから。

○佐賀山副部門長 いや、だから、私が言いたいのは、高速炉だってみんなそうですよね。研究開発をしているわけですよ、今。

○山名座長 いや、高速炉だってMAリサイクルするというのも目標像ですね。

○佐賀山副部門長 そうではなくて、ある位置付けというか研究の仕方というか、それをもっときちんとしておいたほうがいいのではないかという意味なんですけれども。別にやるなどか何とか言っている意味では全然ないんですけれども。何かこれ非常にあいまいというか、どっちともとれる表現ではないかという。

○山名座長 どっちとも……。

井上さん、何かおっしゃりたい。

○井上首席研究員 私も同じところで少し引っかかることがあるんですけれど。前にも申しましたように、いわゆるMAをリサイクルする場合、本当に発電体系そのものに入れてしまうか、それともそうでないかは今後議論するところですよ。だから、ここでいう原子力発電システム体系の意味のとり方ですけど、それは発電本来を目的とする炉ばかりでなく、そういうものから出てくるMAなどをパブリックの了解をとるために、社会的受容性のためにMAを燃焼するついでに発電を従とするのはいいんですけれども、そういう概念も入れたシステムとして読むんですか。そうだったらいいんですけれども。

○山名座長 それは先ほど出てきたトータルシステムとかシステムといていたのはそういう意味で言っているわけです。ですから、この発電体系というのは当然放射性廃棄物の話も入っている広い概念でありますから……

○井上首席研究員 発電させる高速炉だけというところに絞るわけじゃないんですね。

○山名座長 そうです。

佐賀山さん、その点で誤解されてました。体系という言葉は非常に広い部分をカバーしておりますので。

○佐賀山副部門長 だけれども、何かやはり違和感があります。違和感があるというのは、何となく普通の人とはとらないですね、そういうふうに。原子力発電システム体系って……

○山名座長 言葉のデフィニッションの話ですとそういうことですね。ですから、この体系というのが広いものであると。その一部、一角をなしている立場なんだよということ、趣旨については異存ありませんよね。

○佐賀山副部門長 そういう広いコンセプトというのを考えて、そういうことであるということについてはそれは確かに反論の余地はないですよ。ですが、そういう広いシステム、そういう体系を日本は実現しようと思っているのかどうかということころは議論されてないんですよ。今はだって原子力発電というのは今は電力会社が発電しているだけなわけですよ。それはそ

うではないんだよと、こういう体系もあるんだというそこまで広げてしまえばそれは何でも定義できるからもちろんそうなんですけれども、何か普通に見たときにそういう違和感があるなと、変だなという感じがするという事なんです。ですから、もうちょっと明確に書いていただいてもいいと思うんですけども。何かちょっと変だなと。

井上さんがおっしゃったように、ではそういう発電ではなくて燃焼目的のリアクターでというのをだれかがつくってということもあり得るんですねといったら、それはそうだと思いますよ、もちろん。だけれども、そうかいなという感じがするわけですよ。

○山名座長 そうかいなではなくて、逆にこの階層分離するということはあたかも発電系から私は離れますよとを感じる人のほうが多いわけですよ。そうではないと、両者が組み合って全発電体系をつくっているんだから、その両方で合理的なシステムを目指なさいよということはこの報告書は言いたいわけですよ。その趣旨を外してしまいますと、発電は発電、こちらはごみというまたややこしい話になってきます。そうではなくて、全体体系で考えなさいということは本報告書では極めて重要な話でありますので、2つの意味があるんですよ。

二階層にすることによって仮にMAがよく燃えても、発電体系全体のコストを上げるようではだめだよという1つの条件もつけているわけですね。それはあくまで連携した全発電体系であるということが極めて重要だという指摘なんです。ですから、その部分をここから抜くべきではなくて。おっしゃるように、もしデフィニションで将来の原子力発電システム体系という言葉の中でそういう広い概念が読めないということであれば、その言葉のワーディングとして選択する余地はあるかと思いますが。

委員長、何か。

○近藤委員長 ここはね、書きすぎているところは確かにあるんだけど、以上からのパラグラフ全体の中にある階層に注意することが大事なんです。最初にまず、均質については発電用高速増殖炉サイクル技術の実用化を目指した研究開発の位置付けとして進めます。それから、非均質もまあそれにくっついてるのかなとしている。そうした上で、階層型概念についてはと始めています。ここで軽水炉サイクルからとすることにはあまり意味がない、こう書きたいというのなら書いてもいいけれども、そういう整理、階層として扱うということが一つの決めごとです。もう一つは、将来において、原子力発電体系の一部、つまり、どうあっても発電体系の一部で考えてくれないと困るよと。階層型というけれども、最上層か最下層だけしか考えていかなければ困るよということを強調しているのです。そういう文章なんです。

○佐賀山副部門長 わかりました。そうすると、今委員長おっしゃったように、軽水炉から

云々というところはやめちゃったほうがいいんじゃないですか。将来の……

○山名座長 これはなぜ入ったかという、やはり FaCTの側で軽水炉側から出てくるMAのピークが移行期の初期に来るといのがかなり大きな条件になっていまして、そこがFaCT側で大変なら階層で分けるという話が結構あったんですよ。ですから、そういう意味で少し将来なんだけれども、移行期の一番ロードの大きくなる場所も入れることでこのワーディングが入っていましてね、そういう意味で移行期が入っているんですよ。

○佐賀山副部門長 余りこれ以上は言いません、お二人がそういうふうにおっしゃるのであれば、非常に近いところから将来までロングレンジで見ているということで、将来的なということよりは非常に手前側を意識したような表現になっちゃうので、単純に将来のということだけにしてしまったほうが私はいいと思います。趣旨から言ったら。

○山名座長 まあ将来といえば……

○近藤委員長 研究開発ですから、当事者としては同じような時期をターゲットとして仕事をやっていく、けれども、投資が大きいほどターゲットは明確に、小さい投資額の活動については柔軟というのが普通ですよ。

○山名座長 もう少しここで議論しましたように、FaCT側で均質でいく、それに対して分けるというオプションがある、その平行線の始まる場所はやはり2050年近辺からそのスタートは始まるわけですよ。決して2100年だけの話ではなくて、超将来技術の話をしているんじゃない。あくまでそのころの発電体系のことを視野に入れているから、入ることに特に問題はないと思います。むしろここに移行期のMAのロードのことが明示できるような書き方をしておいたほうがいいんじゃないかという判断で入れておりますので。

よろしいですか。

○佐賀山副部門長 今言ったような趣旨だとすると、いや、そこを厳密に、そのようなデフィニションをしたいからなんだというふうな言い方をすると、FBRですら2050年実用化ということをして1つのターゲットにしているわけですよ。では、それと合わせて同じターゲットを与えるということをお願いということを今おっしゃっているわけではないんじゃないですか。

○山名座長 可能性としてはあり得ますね。ただ、その時期にどんぴしゃで入るかどうかわかりません。それは2010年までに計画を立てていただくしかない。

○佐賀山副部門長 そうだとすると開発の仕方はかなり違うと思いますよ。そこをターゲットにして開発するやり方と。

○山名座長 実はそのロードマップというのはまだどこにもなくて。

○佐賀山副部門長　　ですよね。

○山名座長　　そのための基礎データもないし、ですから2年後に、2年後じゃない、もう来年か、2010年ころにその辺を加味した発電体系としてきちんとしたリンクしたあり方を提示してくださいという要求を出しているわけなんですよ。それをもう2050年から目指して開発しなさいということを行っているんじゃないで、そのころも含めて、きちんと発電体系の一角を担えるような目標に対して計画を2010年に考えなさいということになっていますから。

　　ちょっと、佐賀山さん、これをそこで実現するものをつくれと言っているわけではないですよ。そのころの発電体系の一角を担うものとしてもものを考えなさいということを行っていますのでね。ちょっと佐賀山さん、突っ込みすぎかなという印象がするんですが。よろしいですか。

　　では、ちょっとその点は少しこちらでワーディングについては加味しますが、そういう趣旨でございます。ちょっと余り一人の方だけで議論が進んでも。

　　ほかのご意見等ございませんか。

　　佐賀山さん、まだ幾つかあったけな。14ページ、15ページの京大炉。これは丸か点かの話でしょうか。14ページの一番下のJ-PARC等の活用が期待される。その際にはと言ったのが唐突に見えるというご指摘ですね。ここはJ-PARCであろうが京大炉であろうがあくまでそういった成果を反映していくんだという趣旨で書かれているので。丸が点に変わればいいのかないという気がしたんですが、いかがでしょうか。J-PARC等の活用が期待され、さらに京大炉の成果を十分にとか、そういう文章ではいかがでしょうか。J-PARCの活用が期待されると言い切ったところに何か非常に重みを感じられたということですよ。

○佐賀山副部門長　　はい。前の文章は、その実現に向けては説得力ある説明が用意される必要がありますよと書いている書き方とニュアンスがちょっと変わっちゃうかなと。

○山名座長　　わかりました。いずれにせよパブリックコメントの意見は、京大炉の扱いとJ-PARCの扱いなどについての参考の仕方の指摘だったと思うんですよ。ですから、それについて今ちょっと文章を少し考えてみます。

　　どうぞ。

○牧補佐　　補足ですけれども、この文章では、今最後に言われた「説得力ある説明が用意される必要がある」という文章がもともとあったんですけれども。それに対して9-2-1号の15-4の方のご意見で「御意見及びその理由」の欄に書いてあるんですけれども、説得力ある説明というのはすべての研究開発項目に共通なことではないかというような、なぜここだけ書いているんだと。それはそれで違和感があると、それはおっしゃるとおりだなというのもござい

まして……

○佐賀山副部門長 実現に向けてはということが書いてあるから、当然。

○田中委員長代理 今の点、大井川さんの説明で分かったように、ここは当たり前じゃないですか、ここだけ何で京大炉、全然違う体系だということの指摘があるわけだから、これでいいはずですよ。変に説得力ある説明なんて大上段に構えるべきものではないということ、今の大井川さんの説明を聞いたら一目瞭然じゃないですか。それは理解できないですか。

○佐賀山副部門長 私は前の文章のほうがいいんじゃないかと思います。赤で消される。

○山名座長 それは説得力ある説明の部分ですか、それともその前の赤文字の部分ですか。

○佐賀山副部門長 期待されるが、その実現に向けては京大炉の成果を十分に参照しつつ、説得力ある説明が用意される必要があると。

○山名座長 説得力を残したいということですか。

○佐賀山副部門長 いやいや、というかその……

○山名座長 説得力は全部共通なので取ろうというのはよろしいですよ、その言葉は。

○佐賀山副部門長 いいです、もう、お任せしますよ。

○山名座長 そうですか、ちょっと趣旨がね。佐賀山さん、J-PARC等の活用が期待される。のところでJ-PARCが強く期待されるということについて何か感じられたのかなと思ったんですが。

○佐賀山副部門長 そうですよ。

○山名座長 そうですね。いずれにせよ、今はJ-PARCはJ-PARCの結果、京大炉は京大炉の結果を適宜参考にしていくことが大事だという趣旨で書きたいということですので、おっしゃったように、丸のところを少しアレンジしてみます。

○佐賀山副部門長 よろしくお願いします。

○山名座長 それでは、ほかにご意見等ございますか。

井上首席研究員 ちょっともう一回さっきのところですけども。そうすると、ここの48ページを、資料9-2-3をはっきりさせるためにも、この○の2つ目。資料9-2-3、パブコメ対応版と書いた報告書のほうです。こちらのほうの45ページの○の2つ目ですね。ここのところに発電サイクル系と放射性廃棄物処分系を中心とした全原子力システムとありますよね。ここを先ほどの言葉と同じにすれば、きちっと整合性がうまくとれるんじゃないですか。ここを原子力発電システム体系とするようにすれば。

○山名座長 わかりました。このシステムの呼び方があちこちで違っているので、確かにおっしゃるとおりで、統一するように心がけます。事務局のほう、お願いいたします。恐らくここ

は、全発電とか何とかいうんですね。はい、わかりました。ありがとうございます。

ほかに、いかがでしょうか。

よろしいでしょうか。

では、私がちょっと気になった部分だけご紹介しますが。パブリックコメントに対する回答資料の5ページの、ご意見のNo.10-3、冒頭で定義した段階付けをされていない分野の技術をどう解釈すればいいかについて補足をお願いしますということですが。それに対して、事務局のほうからは、この指摘はFaCTの炉心部分の工学研究段階というか開発段階が実は明記していないということなんですよ。対応説明としては、MA含有燃料を用いた高速炉の炉心構築はされておらず、一概に工段階を評価することは適切ではないと判断したということで、あえてその段階は書かなかったということでございます。

事務局、そういうことでよろしいですね。

佐賀山さん、永田部門長、FaCTの炉心についてあえて何とか段階だよということはここでは避けているという表現にしておりますが、それでよろしゅうございますでしょうか。

これが実際は計算コードによって炉心評価をしているという段階なわけですね、FaCTのほうでも、そうですね。一部照射実験等やっておりますが、炉心評価としては計算に基づく炉心設計をやっているという段階で、この状態が工段階なのか準工学なのか基礎なのかといわれても、ちょっと言いようがないなということに近いんですよ。ということで、あえて書いていないということですので。

この点、では、ご了承いただけますね。

パブコメのご意見の指摘はそういうことでして、なぜ書いてないのかということなんですけれども、あえて書くことでもないということで回答いたします。

ありがとうございます。

その他何かございますか。

委員の先生方、いかがでしょうか。

今回15名、36件のご意見ですが、読む限り、どなたも結構この技術に関して思い入れを持っておられるようなにおいがしてきます。ということで、ある意味で応援団でもあり、ある意味での大事なところを率直に指摘していただいたように思うんですよ。重要な指摘というふうに思っておりますので、意見を言った方に対する回答もできるだけ丁寧というつもりでおりますが、どうでしょう、皆さんのほうから、特に強化すべき点あるいは修正案に対する修文の提言等ございませんでしょうか。

それでは、先生、よろしいでしょうか。

田中委員長代理、よろしゅうございますか。

○田中委員長代理 はい、結構です。

○山名座長 松田先生、いかがですか。

伊藤先生、よろしいでしょうか。

それでは、意見が出尽くしたように思いますので、パブリックコメントに関しては今ご指摘あったところを直すところは直すということで対応したいと思います。

修正案については、一度メールでお諮りする可能性があります、基本的には私のほうにお任せいただいて、ご指摘についてはできるだけ反映するというにいたしますので、進めさせていただきたいと思いますが、よろしゅうございますでしょうか。

ありがとうございます。

それでは、パブリックコメント対応については以上で審議を打ち切りたいと思います。

それでは、事務局のほうからこの扱いについて何かご説明ありますでしょうか。

○牧補佐 ただいまご了承いただきましたこの報告書につきましては、今後原子力委員会の定例会に報告させていただく予定となっております。定例会への報告を受けて、報告書の案に対して原子力委員会としての見解を示すことになると考えてございます。

以上でございます。

○山名座長 ありがとうございます。

それでは、きょう予定している議事は議題その他を除いては終わっておりますが、その他については何か事務局のほうから。

○牧補佐 議事録ですけれども、メール等で皆様にご確認をいただいた上で、ホームページに掲載させていただく予定となっておりますので、よろしく願いいたします。

○山名座長 それでは、この検討会、第9回までやりましたが、これですべての議事を終了したということになります。私の不慣れ等もございまして、かなり時間を食ったということもございましたが、とりあえず報告書としてまとめることができましたので、委員の先生方、それからオブザーバーの皆様方のご協力に改めて感謝したいと思います。

また、原子力委員会の先生方にも細かいところでいろいろサジェッションをいただきました。大変ありがとうございました。

それでは、当検討会の審議を以上で終了いたします。ありがとうございました。

午後 3時54分 閉会