

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第7回）

議事録

日 時 平成24年2月16日（木） 10：00～11：52

場 所 全国都市会館 第2会議室

議 題

1. 核燃料サイクルの技術選択枝の評価について
2. 政策選択枝に関する重要課題について
3. その他

配付資料：

資料第1号 核燃料サイクルの技術選択枝及び評価軸について

資料第2号 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会メンバーからの提出資料
－政策選択枝に関する重要課題について－

資料第3号 原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会メンバーからの提出資料

資料第4号 第5回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会議事録

資料第5号 第6回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会議事録

午前10時00分開会

○鈴木座長 それでは、定刻になりましたので、ただいまから原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会第7回を開催いたします。

本日は山名委員がご欠席ということで、まずは事務局から配付資料の確認をお願いします。

○吉野企画官 それでは、お手元に配付させていただいた資料の確認をさせていただきます。

まず、資料第1号といたしまして、A4横置きのパワーポイントのもの、60ページを超えているものがございますが、核燃料サイクルの技術選択肢及び評価軸について（改訂版）と題した事務局が用意したものでございます。資料第2号といたしまして、ゼムクリップでとめております小委員会メンバーからの提出資料、政策選択肢に関する重要課題についてと副題をつけたものでございまして、田中委員、伴委員、又吉委員、山名委員からご提出していただいたものにとめてございます。資料第3号といたしまして、同じく小委員会メンバーからの提出資料と特に副題がつけていないものでございまして、伴委員からご提出いただいた資料をホチキスでとめてございます。また、机上のみでございますが、資料第4号といたしまして第5回の議事録を、資料第5号といたしまして第6回の議事録を配付させていただいてございます。

お配りした資料は以上でございます。過不足、乱丁等ございましたら事務局のほうまでお知らせいただければ幸いです。

○鈴木座長 よろしいですか。

それでは早速始めたいと思いますが、今日は第1ステップの最後の議論ということで、前半は第1ステップの技術選択肢の評価ということで、まず事務局の資料である第1号について説明させていただいて、それから、伴委員から今日の第1ステップの評価ということで資料第3号をいただいておりますので、続けてご説明させていただいて、それから議論に入りたいと思います。

では、事務局、お願いします。

○中村参事官 それでは、資料第1号についてご説明をさせていただきたいと思います。

この資料につきましては、前回の第6回にも似た名前の資料をお出ししてございます。それにつきまして前回ご議論をいただき、また、先生方からさまざまご意見をいただきましたので、この資料は、それを踏まえて事務局として改訂をしたものになってございます。

では、2ページ目、紙の下のところにページ数がありますので、それを参考にご説明させていただきたいと思います。2ページ目でございますけれども、第1ステップ議論の目的でございます。これは前回と同じでございますが、技術の特性について理解を深めるために整理をしていくというものでございます。

3 ページ目でございます。図につきましては、右側のところに緑と、それから薄い緑と、それから茶色の3色の注釈をつけさせていただきました。前回の議論では技術の成熟度、これがこれからの判断に重要ではないかというコメントがございまして、そのコメントに対する回答の一つとして現在の技術の動向を示すために、国内での商用実績あり、海外での商用実績あり、あるいは開発・計画段階であるという区別をつけさせていただいたところでございます。

4 ページ目の資料につきましても同じように区別をつけたところが変更点でございます。

5 ページ目、G I F の概念、これは前回同様でございます。

それから6 ページ目で核燃料サイクルの概念の例についてもご紹介させていただいたところでございます。

それから7 ページ目も前回ご紹介させていただいたところでございます。

8 ページでございます。前回、ブルーリボン委員会についての結論をしっかり書いたほうがいいのではないかというコメントをいただきましたので、この部分を追加してございます。ブルーリボン委員会の結論の8 ページのところを書いてございますのは、これからの戦略をつくらなければいけないけれども、その戦略には以下の8つの要素を含めているべきであるという内容になってございます。1 番目だけご紹介しますが、その戦略の中には適応性があり、段階的で、同意に基づき、透明性があり、基準及び科学に基づいて、廃棄物管理及び処分施設を立地し、開発する必要があるんだということで、手順の透明性等について改めて述べている文章になってございます。

それから、9 ページも結論の続きでございますけれども、上段のほうでは立法措置が必要な項目として例えば新たな処分施設のサイト選定プロセスの確立などが提言されてございます。それから下のほうでは、立法措置を待たずに迅速な行動が可能であるものとして、基本的な初期サイト選定基準を開発すること等4つを挙げてございます。

10 ページでございますけれども、このブルーリボン委員会の結論の中で、特にこの小委員会に関係あるであろうと思われまますので、これまでの技術の評価に触れられている部分について特に抜き出してみました。ここでは最初のポツにありますように、今後十数年で放射性廃棄物管理の課題を本質的に変え得る潜在力を有した、実現可能または合理的見通しを立て得る原子炉及び燃料サイクルの技術は見当たらなかったと。2つ目のところに書いておりますのは、したがって、特定の燃料サイクルに現時点で政策として不可逆的に関与することは時期尚早であること。したがって、むしろ不確かな将来に直面した際に、放射性廃棄物管理プログラムと幅広い原子力エネルギー・システムのオプションを保持して開発を続けることが重要であると

いうメッセージになってございます。

それから11ページはOECD/NEAで検討された燃料サイクルでございます。ここは前回ご紹介したところを詳しく説明したものでございます。

12ページには、こちらのほうも結論及び勧告を追加してございます。最初のところにありますように、核燃料サイクル政策の選択に当たっては、エネルギー需要の伸びや供給保証の強化等のさまざまな要因を幅広く考慮しなければならないということでございます。

それから13ページ、これは前回と同じでございます。この5つについて議論をしていくと前回取りまとめでいただいたかと思えます。

14ページ以降、それぞれの技術選択肢の説明でございますけれども、図にしております。ここも先ほどご説明しましたように3つ、緑と薄い緑とそれから茶色に色分けをした違いをつけておるところでございます。それが16ページ、17ページ、18ページと続いてございます。

前回、これらの図の中に代替オプションというものを書いておったわけですが、それぞれの代替オプションの意味合いが分かりにくいというご指摘がございました。そこで19ページに代替オプションについてまとめて書いたところがございます。燃料の有効利用という観点から考えられる代替オプションあるいはウラン資源確保という観点から考えられる代替オプション、以下U-Puサイクルの代替オプション、アクチノイド燃焼という観点からのオプションをここにまとめて書かせていただきました。

それから20ページ以降でございます。前回の資料では、A3の紙に表形式でそれぞれの技術選択肢について評価軸ごとの説明を書かせていただきました。ただ、そのときいただいたコメントとしましては、その表現が十分ではないんじゃないかとか、あるいは例えば図なんかを入れてもっとしっかりと説明できるようにしたほうがいいんじゃないかというご意見でありました。事務局としては、表の中に埋めようとしたんですけれども、さすがに表には入り切らないということで、表ではなくて、21ページ以降、それぞれパワーポイントの形で、資料という形でお出しすることにさせていただきました。

21ページからご説明させていただきますけれども、安全性ということで特に安全の確保という観点からそれぞれの5つの技術選択肢にどんな特徴があるかを書かせていただいております。例えばこの21ページでいいますと、LWRワンスルーであれば軽水炉、それから使用済燃料の長期管理施設、それから地層処分安全確保、これが重要でございますけれども、その次のリサイクルになりますと、この3つに加えてMOX燃料の加工、再処理工場など

の安全確保も重要になる。さらにその下のFRあるいはFBRになりますと、これらの5つに加えて、更に高速増殖炉サイクル利用に係る各施設の安全確保が重要になる、関連する施設が多くなってきますので、それに対する安全の確保が重要になってくるということを書かせていただいております。

それから、22ページは安全性の中でもライフサイクルでの被ばくリスクに関する安全性を取り上げてございます。LWRワンスルーにおきましては、ウラン消費量が最大となるため、フロントエンドにかかわる被ばく量は最大となるが、バックエンドの被ばく量は最小となるというような解説にしております。

あわせてこの23ページを参照していただくと、その根拠となるような、参考となるような数字をごらんいただけます。この23ページの資料は出典にございますように、OECD/NEAの2001年の報告書からとってきてございます。核燃料サイクルの各工程ごとにワンスルーとリサイクルに分けてございますけれども、それぞれどの程度の被ばくがあるのかが書かれているものでございます。単位をごらんいただきますと、man Sv/GWe-yearというような単位で書かれております。ワンスルー、リサイクルの特徴に応じて、それぞれ被ばくに寄与する工程が変わってきてございます。こういうことを前提に22ページのような定性的な表現をさせていただいているところでございます。

それから、24ページでございます。2001年のその報告書の中に書かれている注意事項について、先ほどの23ページの表を読むときの注意点として改めて書かせていただいているところでございます。例えば一般公衆、従事者ともに、集団被ばく線量の総量は、ワンスルーとリサイクルの間で大きな差はないというような評価が報告書には書かれてございます。

それから、25ページは経済性でございまして、その中の発電コストについて25、26ページに書いてございます。ここではエネルギー・環境会議のコスト等検証委員会で取りまとめられた数字を挙げてございます。本技術小委員会においても検討をしていただいたわけですが、26ページをごらんいただくとお分かりいただけるように、最後は右側の下のほうの図にありますように原子力のコストと他の電源のコストの比較が可能になってございます。技術等検討小委員会でご検討いただいた数字はあるんですけども、その数字は他の電源との比較まではできておりませんでしたので、今回火力ですとかLNGといった他の電源と比較することも考えて、あえてこの委員会でまとめた数字ではなく、エネルギー・環境会議のコスト検証委員会でまとめた数字をここに載せたところでございます。

27ページからは、このコストを理解する際に、特に直接処分あるいはリサイクルとの違い

を理解するために、私どもの技術小委員会でやりました感度解析が参考になると思いましたので載せてございます。例えば再処理のコストが1.5倍になったときあるいはMOX燃料の単価が1.5倍になったとき、こういう状態において再処理あるいは直接処分にどれだけ影響があるのかということが読み取れます。これがそれぞれの特徴を表しているかと思えます。

それから、28ページからは資源の有効利用という項目でございます。資源の利用効率について書いてございまして、LWRワンスルーにつきましては、ウランを一次的に利用するのみでございますので、ウラン利用効率は0.6%程度でございます。それから、リサイクルの場合には、全基がMOX燃料装荷炉心の場合にはウラン利用効率は0.8から1.1%程度であると書かせていただいております。出典は、下のほうに書いてあるとおりでございます。

その簡単な説明を書いているのが29ページでございまして、どういうふうな計算でこの数字を出しているかをご紹介させていただいております。

それから、30ページは資源の有効利用でございますけれども、ウラン資源量という観点から書いてございます。ここにつきましては、LWRワンスルーですと、現在のウランの確認資源量は、2008年のウラン需要量を想定すると世界のウラン可採年数は100年程度であり、今後50年間程度を見れば十分対応可能となっております。ウラン需給の逼迫が生じた際に原子燃料確保に支障が生じるリスクがあると記載してございますけれども、基本的にはその下の出展にありますようにOECD/NEAの2009年の報告書をベースに書いてございます。一方、リサイクルにつきましては資源節約効果があり、LWRワンスルーより30%増加するというところでございまして、これはウラン利用効率0.6%が0.8%になるという意味で約30%と書いてございます。

31ページはその資源量のウラン需給見通しとウラン資源量の推移でございます。これらの報告書におきましては、世界全体をとらえて評価してございましたので、それをそのまま参考にさせていただいたところでございます。

32ページは核不拡散・セキュリティでございますけれども、そのうち核不拡散に関する特徴を書いてございます。ワンスルーが最もリスクが少なく、MOXリサイクル、FBRやFRではそれぞれの技術に対応する適切な保障措置やセキュリティ対策が必要になるということでございます。

特徴としまして、33ページにはテロ対策に関連する項目を書かせていただいているところでございます。

それから、34ページでは廃棄物の特徴を書かせていただいております。特に34ページ、

35 ページでは高レベル放射性廃棄物の潜在的有害度（毒性）についての説明をしてございます。35 ページにグラフが書いてございます。このグラフが特徴でございまして、これを言葉で表したのが34 ページになってございます。LWR ワンスルーにつきましては、使用済燃料が高レベル廃棄物となり、1,000 年後における潜在的な有害度は最大になるということでございます。それに対しまして、リサイクルのものについては1,000 年後の有害度でLWR ワンスルーと比較して8分の1程度、それからFRやFBRですと240分の1程度になるとなっております。

それから、36 ページは廃棄物の特徴のひとつとして放射性廃棄物の発生量に着目して書いてございます。LWR ワンスルーですと、低レベル廃棄物の物量は最小となりますが、使用済燃料が高レベル廃棄物となり、その発生量は再処理した場合のガラス固化体よりも大きくなりまして、その結果、より広い廃棄物処分場の面積が必要となる状況でございます。リサイクルですと、全体としての処分面積は低減いたします。FRやFBRになりますと、高レベル放射性廃棄物処分の場合に専有面積を大幅に低減でき、低レベル放射性廃棄物を含めても処分場の専有面積を大きく低減できるという状況でございます。基本的には低レベル廃棄物がFBRあるいはリサイクルの場合には発生するわけですが、低レベルの廃棄物は取り扱いが容易で、ぎゅっつつめた形で処分ができますので、処分場をつくる面積という観点でいくと、トータルを足し合わせてみると、FBRやリサイクルのほうがワンスルーよりも小さくなるということを書かせていただいております。

それから、37 ページは同じ廃棄物でも高レベル放射性廃棄物の被ばくリスクに焦点を当てた資料になってございます。いずれの選択肢を採用した場合も人工バリア及び天然バリアにより公衆の被ばく線量は安全基準よりも低く抑えられる状況でございます。これも38 ページの図を見ていただくと、一つの例としてデータをお示ししてございます。これはスイスの解析例でございます。地下水の流量をレファレンスケースの100倍多いものと仮定した上で評価してございます。左側の図が使用済燃料と書いておりますけれども、直接処分の場合ということでございます。右側がリサイクルをした場合でございます。リサイクルをすると、高レベルの廃棄物と、それから中レベルの廃棄物と両方が発生いたします。ですから、左側と比較するためにはこの2つを足したものを比較するべきということで、2つの図を並べてございますけれども、いずれも規制ガイドラインを超えるようなものにはなっていないということでございます。

以降は参考資料でございます。参考資料は概括的にご説明申し上げます。

40ページ以降は、これまでご説明した資料に出てまいりましたGIFの概念というのがどんなものかを簡単にご説明したものでございます。まずは炉について書いてございます。46ページは高温ガス炉、47ページは新型転換炉、48ページには加速器駆動システム、アクチノイドを専燃させる概念の一つの例になってございます。それから、49ページは小型炉・長寿命炉と言われているもの、それから50ページにはトリウムを燃料としたもの、51ページには海水ウランの捕集を簡単にご紹介してございます。

それから、52ページ、53ページは技術の成熟度を何かしらお示しできないかということで資料を探したものでございます。52ページの図はOECD/NEAの2010年の報告書の中にあつた技術の成熟度をレベルごとに分けたものになってございまして、報告書では9段階になってございます。53ページ、54ページでは、この技術成熟度のランク、9段階のものを、私どもがこの資料に取り上げた技術に当てはめられないかということでやってみたんですが、なかなか難しいというのが結論でして、事務局としては3段階、この薄い緑、中くらいの緑、濃い緑の3つぐらいには分類できるんじゃないかと思ってまとめてみたものでございます。

それから、54ページは同じようにサイクル技術について区分をしてみたものでございます。

それから、55ページは、FBRとFRでは技術的に大きな差があるのではないかというご指摘がありましたので、それに対してつけた資料でございます。これは「常陽」の例でございますけれども、MK-IとMK-IIというように、炉心の構成を変えることによってFBRにもなるしFRにもなることをご説明しています。

それから、56ページはアクチノイドの燃焼システムとはどんなものかという例でして、FRによる専燃を考えますと、そのための炉システムの概念設計の一つの例としてはこんなものになるというご紹介でございます。57ページはアクチノイドを燃焼する加速器駆動核変換システムの一つのシステム例でございます。

それから、58、59ページは、FBRの関係でしたけれどもフランスのフェニックスという炉には未知の出力変動という問題が起こっていて、技術についてまだ未確定なところがあったんじゃないかというご指摘がありましたので、それがどんなものであったかについて、現在検討されている状況をご紹介したものでございます。

それから、60ページ、61ページはMOXの使用済燃料の貯蔵についてご説明をさせていただきましたし、それから、62ページではウラン資源節約効果について数量を書いたところでございます。

あと、63ページ以降にはこれまで出てきました用語の中で分かりにくいと思われるものを解説したものでございます。

以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございます。では、引き続き伴委員のほうから出されている資料について簡単にご説明いただけますでしょうか。

○伴委員 ありがとうございます。資料の3号というものが自分なりに差し当たり技術レベルの評価というのをやってみました。それで、この薄く緑に塗られているところが特に新しい項目として加えたところで、若干変更も含んでいますけれども、これからほかの政策選択肢等々が行われたときにも引き続いてずっとやっていこうと思っておりますが、それで、一番大きいのが技術成立性という言葉を使いましたけれども、今日のところでは技術的成熟度として参考資料ということになっているんですが、資料では技術的成熟度なり成立性については評価をしないということなのか。ちょっと疑問ですね。参考資料になっているわけで、これはきちっと表に出してきて、参考じゃなく評価をすべきではないかと思っております。

それで、MOXリサイクル、限定リサイクル、それからFR、FBR、ワンスルーとこういう順番になっているんですが、技術的成立性という点で言うと、ワンスルーはとりあえず安全性とかいろんな問題は別として、とにかく実用炉として今動いて発電をしているということです。それで、それ以外、MOXリサイクル、これはここでも議論になっていましたけれども、無限リサイクルというのは基本的には技術的には成立しない。これはどこかの段階でFRとかFBRとかいうのを念頭に置いているんですけども、よくできて3回ぐらいで、しかも、それは軽水炉の、つまり新たなプルトニウムで薄めながら使っていけないことにはだめで、これは基本的には成立しない技術選択肢だと、こう思います。

LWR-MOX限定リサイクルというのは、これは1回利用してそのまま使用済としてMOXは貯蔵、それから処分になるのか、その先は変わっていく形になるんですが、これはまたその先の部分のところは政策的選択肢のときに少し話をさせていただきたいと思いますが、とりあえずその技術のところではそういう路線が考えられているんですが、まだ日本ではMOX燃料技術というのは確立していない。再処理もうまくいっていないという状況にあるということです。海外においては実際フランスでMOX燃料をつくっているわけですが、日本のJ-MOXもフランスから技術導入ということになっているんですが、しかし、まだまだうまくいかどうかについては未知数であるということですね。

それから、高速炉関係ではGEN-IVではたしか2025年に実証炉の建設計画ということ

になっているんですが、実用化の時期というのは2050年以降ではないかと考えています。もし仮にそのままいったとしても、まだまだ時間がかかるのではないかと。それから、FBRについては、先の大綱では2050年ごろから実用化されると考えられるでしたか、2050年以降ということになっているんですが、ここの場の議論でも50年、100年という更に遠くへ置いているというような状況になっている。ということで、そのFR、FBRについては当面向こう40年、50年と実用化ということは余り考えられない技術であるということです。

それから総費用関係は、実はまだちゃんと計算できていませんで、後で埋めたいと思います。

ところどころのところは自分なりの評価、例えば資源利用効率はその項目としてはあるんですが、前のところで言うと、10から20%ぐらいと書いてあったのがちょっと大き過ぎるだろうということで8から9%ぐらいできるのではないかと、こういう評価をしています。このFR、FBR関係についてはどの程度かというのを定量的にやれるのかしらという疑問があるということですね。

それから、資源量関係については、無限リサイクルは、もうこれは技術的に成立しないわけですから、その資源量がどれぐらい節約できるのかについては分からないと。限定サイクルについては、資源節約効果というのはほとんどないだろうと。これは要するにMOXを利用しようという政策を採用している国が極めてわずかと。多分フランスがあと少し続くかという段階で、かつて英仏に再処理契約をしたスイスとかドイツとか、この辺はもうプルトニウム消費が終わればもうやらないわけですから、イギリスも恐らくこれどうなるのか分からないというような状況ですので、その全体的な資源節約にどれだけつながるのかについては極めて疑問で、節約効果に影響は与えないだろうと、こういう判断をしています。それから、あとの2つは実用化見通しがないので、資源量に対してどういうふうに評価できるのか難しいということになっています。それから、ワンスルーについては、ここの資料ナンバー1にあったのと同じ100年程度であるということが書いてあります。

それから、国際社会に与える影響をきちっと評価すべきではないかということで、そこはこれ、僕自身は本当にどこまで評価できるのかというのがちょっと見えないところがあって、是非もう少し専門家の人に聞いてみたいという思いがありますが、再処理技術を日本が維持していくということが他の国に再処理の動機を与えるということになっていけば、これは非常に大きな核拡散上の問題をはらんでいるのではないかと、こう考えています。それから、やや挑発的にワンスルーについて言うと、日本が再処理を放棄することで核拡散防止に役立つ側面があるのではないかと裏返しのことが書いてあります。

それから、テロ対策ということで言うと、ワンスルー以外の政策では、これは書いてあるとおりにだと思いますが、プルトニウムが地上に長期間にわたって存在し、輸送等々を考えていくと非常に厄介な問題ではないかと、こう思います。その使用済燃料の100年後へのアクセスとか何かそういうことは言われていますけれども、むしろそちらより地上にあり続けることの対策のほうが難しかろうと、こう思っています。

廃棄物関係ですが、資料ナンバー1では高レベルのことしか書いていないんですけれども、しかし、総合的な被ばくということを考えていかないといけないだろう、総合的な潜在的有害度を考えていかないといけないのではないかと、こう思います。それで、毒性について言うと、ここにあるようにガラス固化体1,000年後における潜在的有害度8分の1になっていますけれども、回収ウランによる潜在的有害度、TRUの問題、それから使用済MOX燃料等々についての潜在的有害度、こういうのを全体的に加えて見ていかないといけないと思います。そうすると、ワンスルーに比べてそんなに有害度が減るといふうにはならず、ワンスルーと同等かむしろ高いということを言っています。これは被ばくとも絡んでくるんですけれども、先に被ばくのほうで言うと、同じように全体的な被ばくということを考えていかないといけないということでこの下に図をつけております。

これは前回の新大綱策定会議のときのものをそのまま使っているんですが、被ばく線量は一応公称というか、要するに設置許可申請書あるいはその安全評価で言われているものを持ってきているわけで、このとおりになっていくのかどうかについて多少の幅のある被ばくになるであろうというふうに思いますし、あるいはもともと基準以下でなければ許可が出ないわけですから、そういうところは余り問題にしないで、どういう被ばくがどの選択肢にあるかということを示しています。

したがって、ピンクのところを書いてある再処理工場における被ばくというのは、その路線を選択すれば、最初の間は再処理工程で放出される放射性廃棄物による被ばくの影響があり、そして、TRUによる廃棄物による被ばくの影響というのがあり、そして赤いところでガラス固化体によるものがあるということになります。これに対して、緑は直接処分の場合の潜在的有害度。上流における原発の日常的な影響、運転時における被ばくというのは置いておいて、バックエンドの部分で見るとワンスルーの場合は緑のところの部分だけではありますが、その他の選択肢をとると、再処理においてピンクと赤を足したところの有害度、あるいは被ばくが考えられる。そうすると、あわせて考えていくと、再処理の路線のほうが高いし、仮にそれは除くとして、両方をあわせて考えていくと同等かちょっと高いのではないかと思っています。

ですから、ここでのポイントは相対として高レベルだけで比較するというのはおかしいのではないかということの主張と、その結果、それに基づく評価の結果です。

それから処分場の面積ですけれども、コンパクトにできるからということなのですが、しかし、これは例えばTRU廃棄物の処分場等々具体的に面積を示していただいて評価をしていかないとはっきりしたことは分からない。そんなに大きく変わるというふうにならないのではないかと思いますし、これは直接処分のケースの貯蔵を何年に置くのかということで変わってくる変動要因もあって、今のところこれは多分50年ぐらいでということなんでしょうか。そういう前提で計算されていますけれども、もう少し柔軟に考えていけば変わり得る問題だなと思っています。

余剰プルトニウム関係は技術評価にはならないのですが、また多分その後の評価のところでもう一度ここを持っていきたいと思いますので、今は省略をします。

大体そんなところで、前回このマトリックスを出してもらったのをベースにしてちょっとずつ入れかえておりますので、細かいところは読んでいただくことにして大きな特徴のところだけ発表させていただきました。

以上です。

○鈴木座長 ありがとうございます。それでは、今の伴委員のご意見も踏まえて事務局の資料のほうで我々が今日やらなきゃいけない仕事は、評価の多分21ページぐらいから主にずっとそれぞれの項目で評価が書かれているんですが、そのところについてご意見を伺っていきたいと思います。軽水炉MOXリサイクルの選択肢というのをどうするかというのも最初に決めたほうがいいですか。成立しないというご意見があるんですが、これについてはいかがでしょうか。

○山地委員 無限回リサイクルというから成立しないという話ですが、現実的には1回じゃなくて3回、4回というリサイクルが想定される。1回だけリサイクルというのを一つの選択肢としていますよね。だから、多重回軽水炉でリサイクルする、そういうオプションにしたらいんじゃないですか。

○鈴木座長 田中委員、その点いかがでしょうか。

○田中委員 今の山地委員の考えがいいかと思いますがけれども、無限と言うからいろいろと誤解も生まれるかと思いますが、ある程度現実的なものがあるか。

○鈴木座長 では、伴委員、それでよろしいですか。多重回という形でよろしいですか。では、多重回リサイクルと名前を変えるということで行きたいと思っています。

では、安全性のところからいきましょうか。21ページから24ページぐらいまで、伴委員からも幾つかコメントをいただいていますけれども、何かご質問なりコメントがあれば是非。

○山地委員 20ページのところ。

○鈴木座長 20ページ、どうぞ。

○山地委員 このマイナーアクチノイドの専燃とかFBRでマイナーアクチノイドを燃やすということですが、マイナーアクチノイドが燃焼して消費でゼロになるみたいな表現ですよ、これは。ゼロというのは無理でしょう。ちょっと残りますよね。

○鈴木座長 残りますね。

○山地委員 だから、それは何か後のほうの付録のところにもADRのところでも何か全然なくなるみたいを書いてあるんですけれども、ゼロにはできない。これもさっきの無限回にちょっと近いような話ですけれども、技術的に言うと残るので、それはやっぱりちゃんと書いておいたほうがいいんじゃないでしょうか。

○鈴木座長 どういう表現にしましょうか。

○田中委員 分離変換のところだと思うんですけれども、分離といっても100%分離できないわけですから、そのときにまた廃棄物も出るだろうし、MAと言っても燃焼したとしても転換効率がありますから、そういうようなものを考えてやっぱり誤解を生まないような書き方が大事ななと思いますけれども。

○鈴木座長 では、ここは大きく減少とでも書きますか。結局最後の廃棄物処分のところに響いてきますので、そここのところにまた書き込むということで。分かりました。

どうぞ。

○田中委員 ちょっと技術的成立性のところで、伴委員のほうからMOX技術は軽水炉については日本ではないんじゃないかという議論があったんですけれども、軽水炉についてはこれからJMORでこれから製造していくと思うんですが、また、常陽とかもんじゅの高速炉用のMOX燃料をかなりの量をつくった技術的な実績がありますから、その点の認識も大事ななと思いますけれども。

○鈴木座長 伴委員、いかがですか。

○伴委員 それは事実ですのでそこは否定しないんですが、あれは今で言う日本原子力研究開発機構、昔の動燃でやってきていて、そこがあるというのは事実です。ただ、では商業レベルできちっとやり続けていけるのかどうかについては、これは未知数でしょうと言いたかったわけですね。

○鈴木座長 では、実績はあるけれども、商業化については不透明である、未知数であると。これは今後の研究開発に依存するという表現に変えるということではよろしいでしょうか。

では、そうさせていただきます。

ほかはいかがでしょう。ご質問ないですか、又吉委員、松村委員も。分からないところがあれば。

○松村委員 これは次のステップ2に行くときに言うべきことなのかもしれませんが、申し上げます。全般にちゃんと書かれているので大丈夫だとは思いますが、高速炉や高速増殖炉について、技術の特徴はこう書いてありますけれども、これはうまくいけばこうなるということを行っているだけであって、うまくいくめどが立っているわけでは全然ないということは当然の前提として議論しているのだということは常に頭に入れておくべきです。不確実性が大きいといろんなところで書いてあるのでそれは大丈夫だと思いますが念のため。そもそもまず技術的に成功するかどうかだって100%確実ではありません。仮に技術的にはできる、無限大のコストを投入すればできるというところまでは到達したとしても、まともなコストでできるというところまでいくかどうかだと更に不確実性は大きい。仮にここまでクリアして更に世界のどこかの国で開発できたとしても、それが日本でできるかどうかということに関してもまだ分からない。高速炉、高速増殖炉についてはまだほとんど何も実現可能性については分からないという点を当然の大前提として、議論をずっと聞いております。うまくいけばこうなるというのに過ぎず、現時点では単なる絵に描いた餅にすぎないという点は忘れるべきではありません。

六ヶ所のサイクルに関しても技術的に不可能と、そういうレベルのことではないというのは分かりますし、世界のどこかで実用的に動かしているというのは事実ですが、日本で可能かどうかということに関してはまだこれも不確実性がある。高速増殖炉ほどではないけれども、確実なものではなく、うまくいけばこうなりますということを言っているのにすぎないという点を確認させてください。

○鈴木座長 どうぞ、田中委員。

○田中委員 今議論されている安全性のところではよろしいですか。

○鈴木座長 今の松村委員のご意見についてはよろしいですか。

○田中委員 技術のことをプラスして、その技術をしっかりやっていくような制度とかシステムとか、あるいは会社の能力とかいろんなことがこれから大事になってくるかと思えます。

○鈴木座長 では、すみません、どうぞ。安全性のところ。

○田中委員 安全性についてライフサイクルでのいろんな総合的に検討された記述があること

はいいかなと思うんですが、1つだけ確認ですが、事務局の資料で24ページの3つ目のポツ、ちょっとこの説明を十分理解できなかったんですけども、これは前のページのリサイクルのところの再処理、ガラス固化、中間貯蔵の1.534ということに対して、これをどう考えるかというようなことですか。

○鈴木座長 そのとおりです。

○田中委員 ここで誤用の危険が大きいと書いてあるのは、もうちょっとこの辺の詳しい説明をいただけると。

○鈴木座長 事務局、すみません、何か説明できますか。

○中村参事官 すみません、今手元に原本がないものですから、後ほどもうちょっと分かりやすく整理してみたいと思います。

○鈴木座長 この数値自体だけ見ていると誤解を招く可能性があるという意味だと思います。実はこれ、ヨーロッパ全部の人口で集団被ばく線量を計算しているのです、多分3億人ぐらいにかけているわけですね。だから、現実の安全基準に比べれば非常に少ない数値で、この同じオーダーにあるということだけを見てほしいとOECD/NEAは言っていると。2.97と1.65を比べると2.97はかなり大きいように見えるけれども、計算上は非常に少ないよと。

○田中委員 低線量のとくに集団被ばく線量という考えでやることは結構誤解を生むというようなことがあって注意すべきだとICRPでも言っていますので、そこの扱いについては注意いただけたらと思います。

○鈴木座長 よろしいでしょうか。

では、よろしいですか。次、経済性のところはいかがでしょうか。

どうぞ、山地委員。

○山地委員 恥ずかしいんですけども、僕この25ページの8.5とか8.5+ α とか8.9というのがよく理解できない。というのは燃料サイクルコストでワンスルーと再処理モデルを比較すると割引率にもよるけれども、1円ぐらい違うんですよね。違いましたか。その差が何でここで0.4円になるんですかね。どういう計算になっているんでしょうね。

○鈴木座長 これは多分前回の技術検証委員会の現状レベルと比較しているんだと思います。50%リサイクルして、残りは貯蔵した後に再処理すると。

○山地委員 そうというのはここでそのまま採用していいんですか。ここはテクニカルな選択肢なので、整合性がとれていないと思うんです。

○鈴木座長 この数値はやめましょうか。

○山地委員 やめたほうがいいと思います。

○鈴木座長 これはしかも日本の数値なので、ちょっとやめましょう。

○伴委員 いいですか。経済性のところですけども、これ26ページにそれぞれのものが書いてあって、今は多分3%の割引率で比較をして0.4円の差になっている。したがって、割引率が変わればこの差は広まっていくことになるんですが、一応そう理解をして、余分なところはみんな省いて、つまり原発そのものと他電源との比較のところは省いて、サイクルのところだけを見ると26ページの表の比較で、差でとっていけばそういうことだろうと思っているのです。ここで将来はMOX燃料の資源価値が出てくる可能性もあると書いてあることには大分疑問を持っていて、それが僕の資料3の右下のところ、これも前回のものをそのまま持ってきているんですが、あのときは多分0.7円という差を埋めるのにウラン価格はどれぐらい上がればその差が縮まるのかということで計算をして図にしたものです。

これでいくと、ウラン価格が現在比として40倍ぐらい上がっていかないと両者の、この場合で言うと0.7円は埋まらないと。ここでも割引率をどうとるかによってちょっと違うのですが、0.4円から1円の差ぐらいあるわけですから、そういうことをアバウトに考えると、数十倍高くなってようやくつり合う。可能性があるというんだけど、この可能性はないに等しいと僕は思っているのです。

○鈴木座長 いかがでしょうか。一応当分の間ワンスルーの経済性意義が継続する見通しだからと書いてありますが、具体的に例えばウラン価格の値段が数十倍上がらないとMOX燃料の資源価値が出てこない、こういうことですかね。

○伴委員 と私は考えています。

○鈴木座長 いかがでしょうか。山地委員、この辺はいかがですかね。

○山地委員 先のことは分からないんじゃないかと。

○鈴木座長 先のことは分からない。分かりました。分からないと書くほうがいいかもしれないですね。

はい、どうぞ、松村委員。

○松村委員 意見ではなく伴委員のご意見の中身を確認させてください。今おっしゃったのは40倍にならないとこの差が埋められるほどに経済性が出てこないとおっしゃったのか、40倍にならないとプラスの価値が出てこないとおっしゃったのかを確認させてください。

○伴委員 これは40倍にならないと差が埋まらないと。

○鈴木座長 それは参考資料としてつけることにして、表現はどうでしょうか。ここの表現は、将来はMOX燃料の資源価値が出てくる可能性、分からないですね。将来の見通しが分からないということにしますか。

ここで何が言いたいかという、MOX燃料のリサイクルの経済性、優位性というのは当分出ない。恐らく今後30年ぐらいは多分そういうことになるでしょうということが言いたいんですけれども、それ以降のことはちょっと分からないと。ウランの価格はどうなるか分からないので、実はMOX加工コスト、再処理コストが安くなるという可能性もゼロではないので、そうなってくるとクロスする可能性は出てきますという意味でこう書いているということです。要するにワンスルーはウランの価格で決まりますけれども、再処理、リサイクルのほうは再処理MOX燃料加工コストが下がれば経済性が出てくるわけですから、いかがでしょうか。

○山地委員 せっかくこの前、感度解析したわけですよ。感度解析をつけていけばそれでいいんじゃないですか。将来どうなるかという議論をしてもきりが無い。だって使用済燃料直接処分のコストも不確実性が高いですよ。ですから、言い出したら切りがないので、感度解析あるいはよくコスト等検証委員会がやったんですかね。プログラムか何かを公開して、皆さんが想定するものを入れたらどうなるか分かったら、そんな仕組みでいいんじゃないですか。

○鈴木座長 そうすると、ここの最も影響を受けるところでとめておくということはいかがですか。

では、次にいきましょうか。利用効率のほうはいかがですか。伴委員の数値は、これはどういう根拠で。

○伴委員 これは、理論値というよりは実際に使用済燃料プルトニウムに含まれているウランというのが1%ではなくて0.8%程度というのが電気事業者が発表している数字、そのプルトニウム利用計画を見るとその程度であるということ。ではそれでプルサーマル燃料をつくったときに、大体1トンから8キロとして、それでプルサーマル燃料をつくると80キロから90キロ分ぐらいしかないわけで、それでいくと8から9%ぐらいの利用効率ということなのかなと、そういう計算です。

○鈴木座長 この参考資料にある62ページですか、この数字のことですかね。

○伴委員 はい。この数字で実際回収プルトニウム、ここでは10キロになっていて130キロできますよと、こうなっていますよね、この図で言うと。これは違って、8キロぐらいで、できるのが80キロから90キロ程度でしょうと、そういうことですね。

○鈴木座長 これはどうですか、田中委員。実績値の話については今度シナリオのところであ

際にウランの節約量は実績でちょっと調べようと思っていますので、そのときに検討するという事でいかがですか。

○田中委員 実績というか、この62ページにもありますが、プルトニウム241減衰の場合とか書いていたり、どのぐらいの回収をして使うかによって違ってくるので、結構この辺は何か1.1倍とか1.1何倍とか結構誤解を生むところもあるかも分からないので、仮定なんかもしっかり書いて、実績なんかを使ってしっかりと示したほうがいいんじゃないかと。

○山地委員 要するに今言ったプルトニウム241の話もあるけれども、ウラン濃縮のときのテール濃度にも依存しますし、それから燃焼度にも依存するわけで、だからそういう前提を書いておけばいいわけですよ。そんなにぎりぎりした数値でこれが正解というわけじゃない。原子力関係者はよく理解していると思います。

○鈴木座長 どうぞ。

○松村委員 原子力関係者はよく理解しているかもしれないのですが、僕も28ページのこの表現は若干不思議に思いました。事業者の方とかいろいろな方から説明を受けているときには、サイクルで10%ぐらい資源の利用効率が上がりますと聞いていました。10%というと0.6なら0.66とかそんな感じかと思っていたら、0.8から1.1と書いてあって、あれっと思いました。よく読めば条件が現実とは違う場合にちゃんと限定されているので、ああ、そういうことかとは理解できるのですが、今までいろんな機会でそういうふうに発言されたものと余りにも違う数字が出てくるのは混乱を生むのではないかと心配しています。しかも下限で0.8になっているのでなお混乱します。見せ方はほかのやり方があるかもしれないと思いました。以上です。

○鈴木座長 あくまでも理論値ということですね、ここに書いてあることは。だから、現実にはこれよりも少ないということは間違いはないと思いますが、その現実の数値というのは、実際かなり違いますので、今度の定量評価するときに実際のデータをちゃんと使って前提値に確認して計算するという事でいかがですか、伴委員。よろしいですか。

○伴委員 はい。

○鈴木座長 ここでこの理論値を一応出しているのは、先ほどの松村委員の最初のご質問に関係しているんですけども、一応現実はともかくとして実現した場合、最高どれぐらいできるかというのをまず見せましょうということで書かせていただいているということでご理解いただければありがたいと思います。よろしいでしょうかね。

ほかはいかがでしょう、資源の話。なければ核不拡散のほうにいきたいと思います。

いかがですか。では、廃棄物のほうも含めて、ちょっと時間がかかり迫ってきましたので。廃棄物のところは両方とも伴委員がかなり問題提起されているので、それについてご質問なりご意見があればどうぞ。

私から一言だけ質問させていただきます。32ページの核不拡散・セキュリティの上の文章ですが、「FR/FBRではそれぞれの技術に対応する適切な保障措置、セキュリティ対策が必要」という意味は、伴委員のところからも関係してくるのかな。基本的には軽水炉ワンスルーが一番リスクが少ないので、少しずつ保障措置、セキュリティ対策はより高度な措置が必要です、そういう意味と解釈してよろしいでしょうか。

はい。では、そういうふうにします。これではちょっと分かりにくいので。

どうぞ。

○山地委員 伴委員が言われた処分場の面積というところですが、処分場の面積というのは皆さんどういうイメージを持っていますか。上から投影した面積なのでしょうか。そうするとやはり設計依存になりますよね。それから貯蔵期間による発熱量の減衰も効いてくるので、余りははっきりしたことはいえない。もちろん要素としては面積というのがありますが、大きく低減できると確かどこかに書いてあった。36枚目。マイナーアクチノイドをとったらということなのではないでしょうか。処分場の専用面積を大きく低減できると。

○鈴木座長 36ページですね。

○山地委員 低減はできると思いますが、本当に大きくなるのかという、少なくとも私は余り自信がありません。きちんと設計したわけでもない。

○鈴木座長 田中委員、いかがですか、この表現は。

○田中委員 大きくというのがどんなイメージなのかですが、低減はできると思います。

○鈴木座長 もちろん低減はできますね。低減できるようにしておきますかね。

問題は低減できるけれども、それはかなり技術に依存するものですし、ご指摘のとおり設計によってかなり変わってきますので、廃棄物のこの差がサイクルの選択にどれぐらい影響を与えるかというところですけども。いかがですか、伴委員。

○伴委員 僕の趣旨は高レベル廃棄物だけに着目してサイクルを考えるのは、まずいのではないかと思います。ですから高レベル廃棄物についてこれだけ理論的に減りますよというのが、あるいは処分場について表現するのはいいですが、それ以外のことについても、TRU廃棄物であるとか、例えば廃棄物の量でいうと再処理をやれば低レベルの方は軽水炉に比べて6倍から7倍ぐらい増えるというものはっきりしているわけです。そういうものも書き込んで、両方

書いていただければ僕はいいのですが、高レベルだけということ、それだけが問題かという
とちょっと違うのではないかと。それは被ばく全体にも関係してきていて。

○鈴木座長 了解です。前回もそういうふうにご指摘いただいたので、36ページのところは
低レベル廃棄物の量も一応書いてありますが、この面積も実は低レベル廃棄物の面積を合わせ
ても全部の処分場面積が減少するという意味で書かれていると私は解釈しています。

要するに高レベル廃棄物処分場だけではなくて明らかに低レベル廃棄物処分場よりも高レベ
ル廃棄物処分場の面積が広いので、そういうことではないでしょうかという意味でここに書い
てであると解釈しましたが、それでよろしいですか。

○伴委員 低レベルの処分場の面積が密にできるからといって6倍、7倍にも増えるものを、
場所はもちろん違うけれども、面積として規格したときに本当に減少するのかという疑問です。

○田中委員 高レベル放射性廃棄物だけでなく低レベル、低レベルの中にもTRUもあるし
余裕深度、いろいろなことを総合的に考えることが大事だと思います。そのために面積といっ
ても実際に処分する深さが違いますから、どの面積を言っているのかとかあります。さまざま
なものがあるので、一番大事なことは量と放射性廃棄物の種類によって時間的あるいは放射能
濃度とか、時間的に減衰が違うのだということ。それによって社会的な受容性といっているの
か、それがかなり影響するのだという感じで、単に面積ではなくて放射能毒性の時間変化も他
のものについても書かれるといいのではないかと思います。

○鈴木座長 分かりました。では、それは修正させていただきます。

あとはよろしいですか。

○伴委員 核不拡散・セキュリティのところですが、セキュリティの強化と書かれているので
多分含まれていると思いますが、基本的な認識として原子炉級プルトニウムが核兵器転用可能
なのだということの前提に立って書かれていると理解しますが、それでよろしいでしょうか。

○鈴木座長 はい、これも今度のときには明記するようにします。

○伴委員 はい。あとFBRは核兵器級のプルトニウムが増殖それるときにできますので、そ
こはきちっと書いておいてほしいと思います。

○鈴木座長 それも明記させていただきます。

それから、先ほど伴委員から国際社会に与える影響について議論していただきたいというこ
とがありましたので、これは政策選択肢のところでも議論するようにさせていただきます。それ
でよろしいですね。

では、第1ステップの評価を終えたということで、次回までに今日のコメントを踏まえて…

…、どうぞ。

○山地委員 重要とは思わないのですが、参考程度に扱う今後の技術みたいなところ、53枚目ですか。トリウムの話がありますが、GEN-IVのところでは溶融塩炉でできますけれども、だから溶融塩炉とか、あるいはインドのトリウムのサイクルの開発とか、トリウムはいろいろ言われているけれども、どのトリウム利用を言っているのか、人によってちょっと違うので、もう少し丁寧に書いておいていただければと。

○鈴木座長 では、それは資料として入れます。いずれにしても研究開発のところでもう一度扱えると思いますので。はい、分かりました。

では、第1ステップの議論は一応ここで終えさせていただいて、次回もう一度修正したものとまとめの文章を作っておしまいにしたいと思います。これからあとは第2ステップの政策選択肢の重要課題について委員の方々から提出していただいたものについて説明をしていただきたいと思います。

○尾本原子力委員 オブザーバーなのでオブザーブしたことをちょっと言わせていただきますと、1つはサイクルというときに、サイクルといっても軽水炉のサイクルと高速炉のサイクルでは非常に違いがあって、先ほど松村委員が言われたように軽水炉サイクルは実現しているといえますか、実際にできる。しかし、高速炉の再処理になると事情が大分違うわけです。ですから、そういうF再と軽水炉再処理との違いはちゃんと明確にする必要があって、特に伴委員の提出された図2のウラン加工に対する再処理サイクルと直接処分の発電原価、これは多分軽水炉という中での閉じた話だと思えますが、高速炉になると事情が違う。だからそこを明確にする必要があるのではないかと思います。

それからもう1つは、この評価の表を作るときに重要なのは定量的な議論だと思います。何となくこうだといえますか、相対的には小さいよとか、あるいは少ないよ、こういうのはあるけれども、しかも重要なのはどこまで定量的にそういうことが言えるかというデータだと思います。

先ほど例えば発熱量の話がありました。私の記憶ではもともとGEN-IVで高速炉が将来として第4世代として非常に重要だという議論のベースになっているのは、1つの議論はユッカマウンテンを一体幾つつくらなければいけないのか。高速炉サイクルになってくるとTRUの発熱による処分場面積というのはずいぶん違いがある。これはそれが1つの動機になっている程度の重要性を持っているわけですから、では定量的にどうなのかということを確認しておかなければいけないと思います。今回のこの議論は国際的に非常に注目されることであって、

トレーサビリティと申しますか、どういうデータを基にこういう判断をしたかがちゃんと残るようにしなければいけないと思います。以上、この表を作るにあたって、そういう感想を持ちました。

○鈴木座長 ありがとうございます。データをなるべく付けるように、今参考資料にもいっぱい付けているつもりなので、それぞれの記述については定量的なデータを後に付けるということで、なるべく根拠のある数値で、数値も出せば出すということにしたいと思います。

今の最後、高速炉のサイクルの話と、それから廃棄物の表についてもある程度数値は出せるものを出すということにしたいと思います。ありがとうございました。

では、よろしいですか。次の第2ステップの議論に移させていただきます。

資料第2号を出していただいている田中委員、伴委員、又吉委員から10分ぐらいでお願いできればありがたいと思います。

○田中委員 ありがとうございます。10分もかかりません。次の第2ステップの政策選択肢を議論する上で重要課題、あるいは考えるべき選択肢について考えてみました。これで完ぺきなものではないかと思いますが、何点か気のついたところを挙げてございます。

まず重要課題というのと、それを考えたときにどんな選択肢があるのか。そういう感じの資料になっています。

1つはエネルギーセキュリティの確保ということがあって、これには地政学的な観点がますます重要になってくると思います。それを考えると原発の割合をどう考えるのか、あるいは廃炉と新增設、原子力ライフサイクル全体をどう考えるのか。中長期的な観点でのウラン資源確保、またそのフロントエンド技術をどう維持するのか。燃料やサイクルのところがあるかどうかと思います。

同時に地政学的な観点から言うと、将来の数十年先を見通したとき、日本がアジアの中であっているのか。人口が減ってきたときにどうなっているのか。そういうことを見通したような検討が必要になってくるかと思っています。

次が国際貢献、産業の国際展開ということでございます。産業規模の維持が重要な視点になるかと思っています。

次に地球温暖化ガス対策でございます。特にこれは海外のこういうものに対して我が国の技術がどう貢献するかということも重要かと思っています。

次に大事なのは政策の柔軟性と頑健性であります。言葉だけがどんどん走っているところもありますが、具体的にどうすれば柔軟性、頑健性があるのかということかと思っています。1つは、

原子力エネルギーについてはエネルギーの備蓄性、燃料備蓄性に優れるところを具体的にどう確保しながらやっていくのか、柔軟性、頑健性を出すのかということがあろうか思います。燃料備蓄、貯蔵だけではなくて使用済燃料の貯蔵ということもあります。何人かの委員の方がおっしゃっていましたが、中間貯蔵とかサイト内貯蔵をうまく組み合わせて、それと燃料サイクルをどう組み合わせていくのかということかと思えます。

同時に、回収プルトニウムをどう考えるかというだけではなくて、回収ウランをどう考えるのかということも考えなくてはいけないかと思えます。劣化ウランの問題はちょっと先の話かと思えますが、回収ウランをどうするのか。

それから、将来のアジア地区の多国間管理を見据えたエネルギーセキュリティ、相互依存ということ。ちょっと先の話かも分かりませんが、アジア地域においては国によって核燃料サイクルに対する状況、扱いが違うところを何か連携できないのか。連携することによって原子力を軸としたアジアでの平和を維持できるのではないだろうか。そういうような観点から考えていくことが大事かと思えます。

次が回収プルトニウムの扱いということで、海外にございます、国内にもあるところ、これをどう考えているかというところがございます。また、海外からのについては核セキュリティとも関連して輸送時の安全も同時に考えなければいけない点であります。

次のページですが、核不拡散、核セキュリティという点です。次が放射性廃棄物の管理、処分という大変重要な課題でございます。リサイクルによってどれだけ減量するのか。発熱が減るのかということがあります。また、実際問題として高レベル放射性廃棄物のサイトの選定作業が遅れているところ、将来、原子力がどうなるにしても廃棄物処分が必要ですから、その辺のところの議論をかなり加速してやらないと大変かと思えます。あとは研究開発あるいは人材育成の維持というところも重要な観点になっていこうかと思えます。

私からは以上です。

○鈴木座長 ありがとうございます。引き続き伴委員、お願いできますか。

○伴委員 1つ目は、もう既に座長から話がありましたが、世界に与える影響については、国際的なことについては、もう一度改めて検討するという事だったので、それは回答を得ているわけです。

2つ目は、プルトニウム利用の場合には、この需給バランスということも非常に重要な話になってくると思います。それについても定量的な評価もきちっとやっていかないと駄目だと思いますので、定量を踏まえて需給バランスをどう考えていくのかということですね。

それから、将来の選択肢のところで安全性が今回非常に重要で、その中に事故リスクみたいなものもきちっと入れ込んでみていったらどうか。再処理工場における事故のリスクであるとか、MOX燃料加工あるいはMOX燃料利用に伴う事故のリスクとか、そういったものを入れていくべきではないかと思えます。

4つ目は、そもそもそういうことが事業として成立していくのかどうかということについて、これは策定会議の方で金子委員がそういう主張をされていますが、現実的に政策選択肢として幾つかのオプションを出して検討していく場合に、その事業の成立性というものが非常に大きな問題になってくるので、ここも欠かせない問題だと思います。

それから再処理について、ここでは選択肢の中に再処理は前提として書かれています。これについても前回の新計画策定会議のときに総合評価をやりましたけれども、もう一度今の時点に引きつけてやるべきではないかと思っています。

それから選択肢の代替案というのが出てきていますが、そういう中からも少し現実的なそのものを考えていったらどうなのかということもあります。例えば使用済燃料の中間貯蔵の話というのは、これは選択肢に関わらず必要だという面もありますし、どの選択肢をとった場合、どう展開していくかということも重要な問題としてありますので、そういうことを入れ込んで評価をしていく。

そして、社会的受容性といいますか、それについても大きな1つのテーマになるでしょうから、それについて評価していくべきだということです。あと、政策変更に伴う諸問題として具体的にその選択をとった場合にどういう問題があるのか。ワンスルーというと大きな変更になっていくと思いますが、その政策変更に伴う課題はどうなのか。あるいは限定MOXを選んだ場合には全量再処理から離れていくことに対する諸問題はどうか。こういうこと等について評価をしていくべきではないかと思うのですが、これから出てくる政策選択肢といいますか、これについてどういう時間軸で見ていくのかということについてもきちっとやっていかなければいけないと思います。

例えば前回との比較でいうと、前回は当面貯蔵というのがありました。評価軸を例えば50年ぐらいとすると、ワンスルーも当面貯蔵も同じ方向なわけです。そこから先どうなるのかというのもどちらも不確定と見ていいわけです。そういうことを考えるとどういう時間軸で政策選択肢を提起するかというのは結構大きな問題かなと思っていますので、そのところはよろしくをお願いします。

○鈴木座長 ありがとうございます。それでは又吉委員、お願いします。

○又吉委員 ありがとうございます。我が国が抱える重要な課題として、青くハイライトしている11項目を挙げさせていただきました。これに見合う課題克服のための必要な選択肢の範囲及び選択肢を評価する際の評価軸もその右側に列挙させていただいている形になっています。より広範囲の選択肢を視野に入れることが現状では必要かと思われる課題を上部の方に列挙するような形になっています。私の知り得る範囲で整理したものですので、理解が間違っている点がありましたら、逆にご指摘いただければと思います。

ここには課題として11項目を列挙しておりますが、既にご発言いただいている内容もありますし、あと私自身が従来以上に重要性が高まっている課題として4つ考えています。1つは先ほども軽水炉サイクルと核燃料サイクルは別物であるというお話でした。実際には核燃料サイクルをどう描いていくかによって軽水炉の運転停止リスクが生れている。このリスクを回避する方策が必要なのではないかと思っています。これが1点目です。

2点目が公約の遵守。青森県もそうですが、いわゆる関連立地地域もしくは燃料サイクルの返還等に関しましては海外とも公約を結んでおりますので、こういったことを遵守していくのも大事なかなと思っています。

3点目は、政策変更コストです。我々がよくストランデッドコストと呼んでいるものですが、この発生をいかに最小化していくかというところが重要な課題かなと思っています。

最後4点目は、成長産業の育成と雇用機会の確保、いわゆる軽水炉サイクルも核燃料サイクルも日本が産業としてどう捉えていくかという、より広義な見方も必要なのではないかという点です。以上4つをここでご説明させていただければと思います。

加えまして、選択肢を評価する際の評価軸としては社会受容性、具体的にはサイクル事業の関連施設の地域との信頼関係、もしくは使用済燃料が広義の国益のために重要な資源、価値があると認めていただくための合意形成が非常に重要になってくるのではないかと思っています。その他政策変更による課題、経済性、産業への波及効果、人材育成、国際貢献、技術開発力の維持向上、発電コストへの波及効果等々についても従来よりも一層踏み込んだ議論がいただければというのが今考えているところです。

選択肢については、すみません、私はよく分かっていないので非常に曖昧に、より広範囲の選択肢をとりあえず現状オプションとしてスコープに入れておくのに大事なものを上の方に上げ、下の方により広範囲の選択肢をそれほど考えなくてもいいような並べ方になっています。具体的にどういうものが選択肢として5つとか6つに挙げられるかがよく分からないので、こういう表現になってしまいました。以上です。

○鈴木座長 ありがとうございます。それでは残り30分ぐらいありますので、今の3人の先生の、あと実は山名委員からはかなり厚い資料が出ていますが、今日ご欠席なので、次回もう1回議論できますので、山名委員には次回説明していただくということでいかがでしょうか。山地委員、どうぞ。

○山地委員 私は前回欠席していて、こんな重要な宿題があったことを十分理解していなくて本当に申し訳ない。一番フォーカスすべきは再処理をどうするか。今の見通しのように竣工を目指していくというのはもちろんベースラインとしてあるでしょうけれども、原子力依存を下げる中でモラトリアムして考えるというのもあるでしょうし、これだけのトラブルを抱えている、事業性もないということを見極めたら、もう廃止していくのだという考え方もあり得るだろう。そこの見極めが必要だろうと思います。それは今の再処理の事業性を評価するというだけではなくて、もしそれを選ばなかったときにどうやって展開していくのか。貯蔵して処分するというところですね。そういうシナリオを描いてコストをはじいて、又吉委員が言われるようにストランデッドコストが政策変更すると発生するわけで、どれぐらい発生して、どう負担していくか、つまり代替案との比較が必要です。それと単に経済性ではなくて地元との関係とか、先ほど公約という言い方をされていましたが、その関係。

前回、ある意味で定性的というか、若干定量的な議論も前の新大綱策定会議でやりましたが、今回それをもう少し緻密にやる必要があると考えます。そこが多分一番重要なポイントだと思っています。

ただ、それを念頭に置いた上で、これは新大綱策定会議でも申し上げていますが、いずれにしても使用済燃料の貯蔵容量の確保が現実的には最大の課題です。いろいろ不確実な下においてもこれは共通の必要事項であります。そういう意味では使用済燃料貯蔵の政策的位置づけの検討が重要、その際、こういういろいろなシナリオを頭の中においておく。それから今回の事故で燃料プールの危険性が非常に浮き彫りになったわけです。そういう意味では乾式の貯蔵が非常に重要になってくると思います。そこについて一遍ヒアリングをしていただいたらいいなと思っております。乾式貯蔵もいろいろな方式があると思います。乾式に限らず水プールとの比較もあった方がいいと思いますが、要するに貯蔵期間とか貯蔵容量の拡大ということを見ると、私の今までの考え方からいうと乾式貯蔵が有利と思っています。ただ、乾式貯蔵もキャスクとかキャスク以外もあるし、キャスクも金属、コンクリートとありますから、そういう勉強はいずれにしても必要になると思うので、これを1つやってほしい。

もう1つ全く別の視点は、今まで余り出ていないのは、バックエンドの国際的視点ですね。

このところ聞こえてこないのですが、エルバラダイ構想とかGNEPというマルチナショナルでバックエンドにアプローチするということがかなり前から提起されています。特に、今我が国の周辺を見渡すと韓国とか台湾とかバックエンドのところで再処理が制約されている国がある。あるいは一時ロシアが使用済燃料の受入れが可能だといったとかいう話もあります。世界全体のフレームよりも東アジアというぐらゐの地域でのマルチナショナルなバックエンドに対するアプローチというものも、それがいいとか悪いというのはなかなか判断はつかないですが、少なくとも議論するスコープとしては持つておく必要があるのではないかと思います。この2点です。

○鈴木座長 ありがとうございます。松村委員、いかがですか。

○松村委員 今まで言ったことばかりなのであえて言う必要もないかもしれませんが、もう一度繰り返させてください。

まず、このステップ2で政策の選択肢を議論するときにはオプションの1つとしてウェイトアンドシーを念頭においていただきたい。これは技術ではないのでステップ1のところを出てこなかったのは自然なのかもしれませんが、ステップ2では選択肢として考える必要があります。これをとるのがいいとあらかじめ決めつけるわけではないのですが、オプションの1つとしては是非考えていただきたい。

2点目。本質的に1点目と同じことですが2点目、政策変更コストに関しては、これも繰り返して言っていますが、これからとるアクションによって発生する将来の政策変更コスト、将来発生するかもしれない政策変更コストはできる限り明示していただきたい。これはどの選択をとるとコストの期待値としていくらぐらゐかかる見込という雑駁なものだけではなく、具体的にこういうアクションをとって、その後変更するとこんなコストがかかりますということを、可能な限りで全て出していただきたい。

具体的に言うと、例えば六ヶ所に関して言えば、これはもう済んだことですが、アクティブ試験をする前と後では政策変更することのコストは全く違うわけです。そうすると、アクティブ試験の前の段階で、もしアクティブ試験までいったとして、この後将来政策を変えたとする、これだけコストが増えますというような類のことを明示すべきということです。アクティブ試験の件は済んだことですが、これからやることに関しては逐一明示していただいて、本当にそれをやる価値があるのかどうかを明らかにしていく必要があると思います。

3点目です。今日も言いましたが、高速炉、高速増殖炉等は現時点ではほとんど絵に描いた餅と私は理解しています。うまくいくかもしれないという程度だと理解しております。240

分の1に高レベル放射性廃棄物を減らすことができるのは技術的にはそうかもしれないけれども、それができるということを前提にして政策を組み立てられるほど確実性の高いものでは決していないので、仮にこれからお金を投入して研究開発していくかとしても、お金を投入するのだから確実にできるということを前提にして政策を組み立てられたら困ります。

それから、六ヶ所をこれから更に進めるという意味決定をしたとして、ちゃんと動くかどうかについては高速炉よりは確率は高いとは思いますが、これも確実に動くという保証は現時点でない。これだけトラブルが起こったわけですから、更にトラブルが起こらないと断定することは決してできないので、これが動かなかったとしたらどうしなければいけないのかということもきちんと考えて選択をしなければいけない。動かなくなったら処理済みの燃料の行き先がなくなってしまって、これでもう全てのことが動かなくなりますとか、そういう無責任なシナリオではシナリオとは言えないと思いますので、うまくいかない可能性もきちんと考えてシナリオを考えるべきだと思います。以上です。

○鈴木座長 ありがとうございます。それぞれ皆さんからご意見をいただきました。それぞれの委員のご意見についてご質問、コメントはありますか。

どうぞ。

○田中委員 この小委員会でこれからこのステップ2の議論をどう進めていくのかというところがありますが、1つは時間軸をどう考えるのかということが大事かと思います。また、高速炉等を将来うまく使えていろいろな効果があるとき、研究開発をどう進めていけばいいのかと関係していますので、時間軸といっても中にさまざまなものが入ってきますので、その辺を明確にしつつ議論した方が有効かなと思うのが1つ。

それから、山地委員の話がありましたが、使用済燃料の貯蔵について世界の状況も踏まえて1回事務局から提案いただけたらと思います。

それから、バックエンド関係の国際的な管理について、私もそうと思いますが、これは時間軸とも関係してきますし、我が国の原子力外交政策とも絡んできますので、大きな軸の中でやることが大事かと思います。

政策変更コストといったときにコストという中身は社会的なコスト、いろいろなものが入ってきますので、総合的に考えないと偏ったコストになってもいけないのかなと思います。以上です。

○鈴木座長 ありがとうございます。時間軸ですが、政策大綱は今後10年間に決めなければいけないこと、基本方針を決める。そのときに長期の見通しを見ながら。それは30年から5

0年ぐらいの将来を見ながら今後10年間に取り組むべき課題について決めるというのがこれまでの大綱とか長期計画の決まりです。そう考えますと今回も30年から50年ぐらいをまず見ていただいて、今後10年間で取り組むべき課題の問題について集中的に議論していただくというのではいかがでしょうか。それ以降は不確実性が大きすぎて議論してもしょうがない。

もう1つは、松村委員もおっしゃった2つのポイントですが、成立するものかどうか分からないことについて、特に研究開発の部分については別途議論させていただくことにして、現実の今後の選択肢の話としては、今後30年ぐらいを見て検討する。そのときに政策変更コストのご質問がいっぱい出ました。どう扱うかということですが、いかがですか。政策変更コストという言葉自体が現状維持との差を見るような感じになってしまうのですが、シナリオそれぞれについてそれぞれ課題を書くという方向で議論したいのですが、それでいかがでしょうか。

そのときに現状から離れることによる課題というのはもちろんしっかり書き込む。コストについても先ほど松村委員も又吉委員もおっしゃいましたが、総コストもちゃんと考えつつ、ストランデッドコスト、要するに将来駄目になった場合のリスクも考えて将来のコストも計算するというふうに考えたらいいと思います。それでよろしいですか。

では、あと今日やらなければいけないことは、幾つかの選択肢の具体的な議論に行く前に重要課題について皆さんでヒアリングなり重要課題を取り上げて集中的に議論したいと思っています。これを踏まえた上で政策選択肢の議論に入りたいと思います。皆さんからいただいたテーマとしては、例えばエネルギーセキュリティ、これは特に田中委員、又吉委員から言われています。これはウラン燃料の今後の資源とか確保の問題と考えてよろしいですか。それとももうちょっと広い意味でおっしゃっているのでしょうか。又吉委員、いかがですか。

○又吉委員 ウラン燃料。

○鈴木座長 ウラン燃料ですね、はい。

田中委員は。

○田中委員 経産省の基本問題検討委員会と違いますので、こちらは具体的にやった方がいいかと思います。ウラン燃料と同時にどこから買っているのかということも含めて。

○鈴木座長 そういう意味で燃料サイクルとして考えるということでもよろしいですか。その問題を一度議論させていただくということでもよろしいですか。

2番目は使用済燃料の貯蔵技術や国際動向についてということですが、これもやはり重要な課題ということで、一度ヒアリングをするということでもよろしいでしょうか。

○伴委員 そこは全く異議はないですが、先ほど来出ていますように、日本の今の現実的なと

ころに立って定量的に見ていく必要があるという意見だったと思うのですが、そこも外さずに議論したいと思うのですが。

○鈴木座長 具体的には。

○伴委員 具体的には六ヶ所が仮にどこかの段階で止まる、あるいは今の段階、もうちょっと先へ行って止まるみたいなことになったときに、青森県の公約は持ち帰れということを含めて検討するというようになっていて、仮に持ち帰りましょうということになったときに、どこの原発からどんなふうに止まっていくのか。あるいはそれに対する対策ですね。この問題は1998年のときからそんな約束があって、十何年間たっているわけですから、当然電気事業者の方はそれなりに対応策を考えていておかしくないと思うのですが、そこら辺がなかなか見えてこないのです。ですから、そこについてきちっと見ておかないといけないと思うのです。

○鈴木座長 まず現状についてデータを確実に集めること。それから、前半の六ヶ所がどうなるかという議論はできればシナリオの方できちっと議論していきたいと思いますので、まずは現状どうなっているかということについてきちんとデータと状況について把握するというところでよろしいですか。

○伴委員 前のときに使用済燃料の貯蔵状況ということでデータをお願いしています。それは出ていますが、僕はどれだけの余地があるのかを知りたいわけです。各社わりとリラッキングしてきて全く余地がないのか。だから乾式貯蔵にどんどん持っていく。それは1つの方法だと思います。何か変更になったときにそういう余地があるのかないのかも知りたいところです。

○鈴木座長 了解しました。

○田中委員 先ほど申し上げましたが、日本だけではなくて他の国でもこれについていろいろ工夫したり困ったり考えたりしているところがございますので、韓国とか台湾とかその辺の状況もこの場で説明していただくといいかなと。

○鈴木座長 国際動向についてですね。はい。

それは是非専門家の方を呼んでお話を伺いたいと思います。多分、この分野では例えば電力中央研究所の三枝さんのような方がいらっしゃると思います。ちょっと頼んでみて、日程が合えばお呼びするというところでよろしいですか、そういうことで。

3番目の課題として、何人の方が言われたのが燃料サイクルの国際的視点について、先ほど伴さんからも言われたし、山地委員からも言われた。田中委員も多国間会議のお話をされたので、この点今まで余り議論してこなかったもので、専門の方に来ていただいて、核燃料サイクルの国際的側面について集中議論をしたいと思いますが、いかがでしょうか。

よろしいですか。

そうすると、これはどういう方をお呼びしたらいいかですが、ご提案はありますか。

どうぞ。

○田中委員 特に提案ではないですが、この議論は海外から見ればものすごく敏感なところがございますから、是非注意しながらやっていたらいいかといけない。特に燃料中間貯蔵とかそういう議論になってくると、一時もある国から我が国の廃棄物の問題で国際問題化したことがありますから、ここは是非注意しながらやってくれることが大事かと思えます。

○鈴木座長 大変機微な課題であるということですね。はい、分かりました。

ここも専門家として、例えばですが東京大学で、尾本委員も実は参加されていますが、田中委員も参加されています。ずっと多国間問題を研究されていらっしゃる久野先生はいかがでしょう。それから国際政治の専門家であられる、原子力委員会にも来ていただいたこともあります。一橋大学の秋山先生あたりはいかがでしょう。候補ですけれども、日程確認しなければいけません。お二人ぐらいを呼んで議論したいと思いますが、いかがでしょうか。よろしいですか。

では、早速、今お話しした方を第1候補として日程調整させていただいて、ここで集中的にこの3つの課題について集中議論したいと思えます。他に何か集中的に議論した方がいいという課題がありますか。

どうぞ。

○伴委員 僕は例えば政策変更に伴う……、そういうことを考えていく場合に、そもそもこの事業が成立するものかどうかということも1つの重要な要件になってくると思えますので、そういう観点から双方の意見を聞きたいと思っています。

それで、策定会議の方にいらっしゃる電事連の会長の八木さんは説明に行ってもいい、こういうふうには大綱のときに言っていたらいいので是非説明していただきたいというのと、それに対抗して金子委員からきちっと話を聞いて、双方の主張をはっきりさせたい、こう思っているのでは是非検討してください。

○鈴木座長 いかがでしょうか。

事業そのものの成立性というのはこの場にはそぐわないかなと思うのですが、ご指摘の点は多分シナリオの議論の中で再処理に関わる費用、総費用を計算し、それでリスクはどうなのかという議論をしようかなと思っていますが、それでは不十分でしょうか。それでいかがでしょうか。事業そのものの議論をここでするのはふさわしくないのではないかと私は考えていますが、

他の委員の方々はいかがでしょうか。

○山地委員 今の再処理の事業性というのがありますが、それをもし変更してモラトリアムに動く、あるいはやめるといふときの代替案も含めて議論しないと、事業性がないからといって、では使用済燃料はどうするのですかという話になるから、やはりそれはセットでやらないと非常に不毛な議論になるのではないかと心配します。

○鈴木座長 松村委員、この辺はいかがですか。

○松村委員 僕は申し訳ないのですが、そもそも事業性がなぜ問題になるのかよく分からないのです。まず、サイクルをやることによってとてつもなくコストがかかり、それは誰かが負担しなければいけないのだから、そのようなコスト高のものはやるべきではないとか、やる価値があるとか、そういうコストのレベルで議論をするのなら理解可能です。そのコストをどう負担するのですかというのは、一番極端な話をすれば原子力事業者が再処理のコストがどれだけ上がっても必ず何らかの形で再処理事業者に支払い、それを何らかの形で電気料金で回収するというようなことをすれば、どんなことをしたって事業採算性がなくなるということはないと思います。ただ、そんなことをされたらかなわない、そんなコスト高のものを消費者に負担させられたら困るので、そんなコスト高のものは進めるべきではないという議論なら分かりますが。いずれにせよコストの問題です。コスト比較はとても重要ですが、それと独立に事業採算性の議論が、技術選択の文脈で出てくる理由が今一つわかりません。

○鈴木座長 分かりました。多分同じことをおっしゃっているのでしょうけれども、個別の方がここに来てヒアリングをするというのではなくて、今の松村委員のようなお考えで私としてもトータルの費用はいくらか。これはいずれにしても国民負担になるわけですから、そういうことできちんと精査するというのでいかがでしょうか。よろしいですか。

又吉委員、何かご意見はありますか。特にないですか。

では、今日の議題は大体終わったと思います。次回は今日の第1ステップの最後の評価の修正版とまとめを出して、第2ステップの議論に入る。できればヒアリングを早速始めたいと思いますので、先ほど候補に上った3人の方にお聞きして、スケジュールの合う方からやってくということにしたいと思います。

では、以上で今日の予定が全部終わったので、事務局から何かありますか。

○吉野企画官 本日の議事録でございますが、委員の皆様方にご確認の上で公表という運びとしたいと思います。それまでの間は音声データをホームページにアップさせていただきたいと思っております。

また次回、第8回になりますけれども、来週2月23日（木曜日）13時より、会場は本日より同じこの全国都市会館第2会議室を予定しております。よろしくお願いいたします。

なお、最後でございますが、会議終了後にプレス関係者の皆さんと鈴木座長との間の質疑応答の時間をとることを予定しております。プレス関係者の皆様方は事務局の指示に従ってご参集願います。以上でございます。

○鈴木座長 言い忘れましたが、次回から議題が多く議論する時間が必要なので、次回から3時間とりますのでよろしくお願いいたします。

どうぞ。

○伴委員 次回の議題ですが、今日の話ですとこの技術評価の部分について最終案に近いものが出ます。山名委員が欠席なので彼の意見を聞きます。そして、それはきつともう一度修正があるなり何なり先へ持ち越される。そして、どなたか専門的な人を呼んで議論をすることになるということですね。政策的な選択肢の案というのは、いつ頃、どんな形で出てくるのですか。重要課題は今いろいろ出ているのは分かりました。そこからあと選択肢という、その関係を少し言っていただけますか。

○鈴木座長 次回山名委員のご意見を踏まえたら全員の意見が出ますので、それを踏まえて次々回には政策選択肢の案を出せるかなと考えております。まずは重要課題についてきちっと議論をしたいと考えていますので、それで承諾していただければと。いかがですか。スケジュール感はそんな感じです。今3つの課題が出ましたので、もう1回ぐらい重要課題の議論がありますが、そのときぐらいには多分政策選択肢の案をまずお示しして、そこからいよいよ議論に入っていくということになると思います。3月末を目処に第2ステップは終えたいと思っています。よろしいですか。

原子力委員の皆さん、コメントは何かありますか。

はい。では、今日の会合はこれでおしまいにします。どうもありがとうございました。

午前11時52分 閉会