

原子力委員会
新計画策定会議
技術検討小委員会（第1回）議事録

1. 日 時 平成16年8月10日（水）10：00～12：09

2. 場 所 如水会館スターホール

3. 議 題

- （1）検討課題の確認
- （2）過去のコスト試算・分析の確認
- （3）直接処分に関する検討（1）
- （4）その他

4. 配布資料

- 資料第1号 技術検討小委員会委員名簿
- 資料第2号 新計画策定会議技術検討小委員会の設置について
- 資料第3号 技術検討小委員会における検討課題について（案）
- 資料第4号 過去のコスト試算・分析に係る資料について
- 資料第5号 使用済燃料の直接処分概念に関する検討
- 資料第6号 御発言メモ

参考資料 関西電力（株）美浜発電所3号機の自動停止について
（平成16年8月9日 経済産業省 原子力安全・保安院）

5. 出席者

内山委員長、佐々木委員、田中委員、伴委員、佐竹代理（藤委員）、山地委員、
山名委員、和気委員、近藤新計画策定会議議長

内閣府：戸谷参事官、後藤企画官、森本企画官、犬塚補佐

日本原子力研究所：中山室長

核燃料サイクル開発機構：油井次長

6．議事概要

（森本企画官） それでは、定刻になりましたので、技術検討小委員会第1回を開催したいと思います。

会議に入る前に、電気事業連合会の藤会長の代理で佐竹委員がいらっしゃっておりますのでごあいさつをお願いします。

（佐竹代理） 電気事業連合会の藤会長の代理の佐竹でございます。

最初に、昨日関西電力美浜原子力発電所におきまして大変大きな事故を起こしまして、誠に皆様にご心配をおかけし、また多くの方が死傷されましたこと、大変申し訳ございません。現在、詳細な原因究明を行っているところでございます。できるだけ早くきちんとした形で調査を行い、その結果を発電所の設備・運営に反映させていきたいと存じております。まずもって皆様に、このような原子力発電所の運転にかかわる事故を起こしましたこと、電気事業者として深くおわびを申し上げる次第でございます。私ども同業の電力会社は皆協力して、関西電力美浜発電所の事故の原因の調査、それからその後の対応について努力していきたいと存じます。どうぞよろしくお願いいたします。どうもご心配をおかけして申し訳ございませんでした。

（森本企画官） それでは、内山委員長に開会のごあいさつをお願いしたいと思いますが、今、佐竹委員からもございました、昨日発生しました関西電力美浜発電所3号機の事故について、事務局よりご報告させていただきたいと思います。右肩に参考資料とございます経済産業省原子力安全・保安院のプレスリリース、ニュースリリースがございますので、それをご覧いただきたいと思います。これに基づいてご説明させていただきます。

関西電力美浜発電所3号機の自動停止について、第2報、これは昨晚我々が入手した情報でございます。

事務局より、参考資料に基づき説明した。

それでは、内山委員長にごあいさつをお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

（内山委員長） 技術検討小委員会の委員長を仰せつかりました筑波大学の内山でございます。開催に当たりまして、一言あいさつを申し上げます。

ただいま事務局から説明がありましたように、昨日、関西電力美浜発電所におきまして大きな事故が発生し、環境への放射線の影響はないものの、死亡者が出るという事故になりました。亡くなられた4名の方のご冥福を心からお祈り申し上げます。今後は、こういった事

故が起きないように、原因の徹底究明と再発防止に全力を挙げて取り組むようお願いしたい
と思います。

さて、本小委員会は、新計画策定会議が行う核燃料サイクルの総合評価の準備のため、新
計画策定会議の指示する専門技術的事項について検討するという趣旨で設置されたものでご
ざいます。この会議は、新計画策定会議と並行して開催されるため、委員の方々にはかなり
の開催頻度になるかと思います。大変お忙しい中恐縮でございますが、ぜひ実りある成果を
と思っておりますのでよろしくお願いいたします。この短期間にさまざまな不確実性を議論
することは大変かとは存じますが、ぜひ皆さん方の協力のもとに良い成果を出したいと考
えております。また、この小委員会は、透明性を確保するため、マスコミを初め、傍聴の方
々も多数ご臨席しておられますので、よろしくお願いいたします。皆様から、さまざま
なご意見を発言していただけるよう期待しております。それでは、どうぞ皆さんよろしく
お願いいたします。

続きまして、皆様のお手元にあります資料を確認させていただきます。

（森本企画官） それでは、お手元の資料を資料番号に従って確認させていただきたいと思
います。

事務局より、資料第1号から第6号及び参考資料の資料確認が行われた。

それでは、策定会議と同様でございますが、ご発言される場合には、ネームプレートを立て
ていただいて、委員長が指名しますので、発言をお願いしたいと思います。

（内山委員長） 初めに、本日は近藤議長が出席しておられますので、会議を始める前に近
藤議長からあいさつをお願いいたします。

（近藤新計画策定会議議長） 近藤でございます。既に多くの方には策定会議の場でよろし
くお願いしますと申し上げた次第でございますが、策定会議と並行して会議を進めるという
ことで、ご多忙中の方がますますご多忙になることを大変心苦しく思っております。今日を
初めといたしまして技術検討小委員会で作業していただけるということで、皆様の英知とご
尽力と熱意に全幅の信頼を申し上げて、委員長がおっしゃられたように多くの成果が上がる
ことを心から期待しております。

小委員会の設置の趣旨につきましては、お手元の資料第2号にあります。既にご説明申し
上げましたので、詳細については触れませんが、ややアンディファインドというか、未定義
で使われます言葉が1つだけあります。検討内容 に「コスト試算」とありますが、これは、

会議でもご説明申し上げましたとおり、ある核燃料サイクルシナリオがないと、いわゆるシナリオ比較という観点から意味のある量としてのコストあるいは経済性指標が定義できないところ、そうしたシナリオについては策定会議でご相談させていただきたいと思います。

繰り返しになりますが、内容のある成果をぜひタイムリーにいただけるように心から祈念して、ごあいさついたします。ありがとうございました。

（内山委員長） ありがとうございました。

それでは、早速審議に入らせていただきます。まず議題の1ですが、検討課題の確認でございます。事務局から説明をお願いいたします。

（森本企画官） それでは、資料第3号の説明をさせていただきます。「技術検討小委員会における検討課題について（案）」と題したものでございます。

これは、資料第2号にあります策定会議からの付託事項を受けて、この小委員会として検討すべきことを再整理したものでございます。

事務局より、資料第3号について説明した。

（内山委員長） ありがとうございました。

今、事務局から説明がありましたように、本日の議題で、ポイントとなるのは、「過去のコスト試算・分析の確認」、そして「直接処分に関する検討」でございます。燃料サイクルコストに関する過去の試算の扱いに関しましては本日決めることはできませんので、焦点となっております直接処分の検討に絞って議論を進めさせていただければと思います。

今回のミッションであります使用済燃料の直接処分コスト試算を行うための前提条件については、資料第5号「使用済燃料の直接処分概念に関する検討」で説明させていただきたいと思います。本日の資料第4号は、8月5日付け経済産業省の資料について、既に経済産業省から原子力委員会事務局に対して報告されたものでありますが、正式には、本日午後の原子力委員会定例会議において報告されることとなっております。これらの過去の試算データについては、直接処分のコスト試算を議論する際に改めて議論したいと考えております。

それでは、事務局から資料第4号と第5号について説明をお願いします。

事務局より、資料第4号、第5号について説明した。

（内山委員長） ありがとうございました。

資料第4号、第5号につきましてご説明いただいたわけですが、最初の過去のコスト試

算・分析に係る資料につきましては、私の机の前にその資料がございます。委員の先生方で必要と思われる方は、コピーを差し上げますので、事務局の方に申し出てください。

これは皆さん方もご存じのように、OECD/NEAの試算がベースになったもので、我が国の立地などの条件に合わせて試算した結果ではございません。そういう点からいいますと、今回は、それに対して新たに我が国の条件に合わせてコストを試算するということになります。その試算の前提に当たりましては、ただいま事務局から資料第5号で説明のありましたとおりですが、その基本となるものは以前にコスト等検討小委員会の方で試算したガラス固化体の処分に関連する費用、そのときの設計に基づいて検討していくということになっております。そういう点で、いろいろな前提については、コスト等検討小委員会の検討結果に基づいて行うということを一応今回の試算の方向として考えております。

そういう点から、最初にいかがでしょうか、田中委員、コスト等検討小委員会の方でいろいろご検討されたわけですが、何か補足することはございますか。

（田中委員） 今、内山委員長からお話があったとおり、コスト等検討小委員会においては、ガラス固化体についての我が国でのいろいろな研究開発の状況を踏まえて、最新の知見も入れてコストを計算したところであります。そのような観点で、また、私は放射性廃棄物の研究をやっているので、技術的な観点から、本日の資料第5号について少し気になったところを説明してよろしいでしょうか。

（内山委員長） はい、お願いします。

（田中委員） 何点かございますが、まず全体を通してご説明させていただきます。

1つは、臨界ということでございます。

もちろん、原子炉では臨界を制御しながら行うことによって原子炉を運転しているわけですが、原子炉以外のところで臨界が起こるということはかなり問題が起ころうかと思えます。そういう意味で、使用済燃料の直接処分におきましては、場合によっては臨界が生じる可能性があるということをどのように考えるかということが重要かと思えます。キャニスタの中に4本か何本かの使用済燃料が入れるわけですが、キャニスタの機械的といいますが、構造的な健全性が保たれている場合には臨界の可能性はないと思いますが、健全性が保たれなくなった場合に、燃料と水とか減速材がうまく配置されますと、臨界になる可能性がもしかするとあるということが心配であります。

臨界に関してもう1点は、プルトニウムやウランが地下水の中に溶け出し、どこかで酸化状態から還元状態に変わりますと、溶けていたプルトニウムやウランが再沈殿する可能性があります。そういう例として、世の中にはウランの鉱床などができているわけですが、その

ようなことが臨界に関する2つ目の心配であります。言ってみれば、サイトの中にウランやプルトニウムがどれだけあるかということで、臨界を超えるかどうかが決まってきますが、これはかなり少ない量でも起こる可能性がある。これは評価がかなり難しいが、可能性としては否定できない。

しかし、まずは、キャニスタの中で臨界が起こらないような対応を考えるべきではないかと思います。そうすると1つ考えられるのは、キャニスタの中に使用済燃料を何本入れるかということが直接関係してきますので、先ほどの例ではPWRで4体を考えたかどうかという話がありましたが、それより少ない場合もケースとして想定しておいた方が良いのではないかと思います。

また、さらに臨界と関連して言えば、キャニスタの材質について、先ほどの例では炭素鋼19センチということを考えていますが、寿命の延長を図っておいた方が臨界になる可能性が少ないのではないかと思います。その場合、厚みを多くするか、あるいは材質を変える、銅やチタンなどが候補かと思います。しかし、19センチでもかなりの重量になると思いますので、これを大きくすることはあまり現実的ではないと思います。

2つ目は、先ほど酸化還元フロント等々とありましたが、ガラス固化体と使用済燃料との一番の違いは、使用済燃料は酸化ウランやプルトニウムが入っているという点でございまして、地下水がそれに接触すると、プルトニウムやウランが溶け出していく可能性があります。プルトニウムやウラン等々はアクチノイド元素ですが、これは他の核種とは違いまして線を出します。線が出ると、地下水環境が還元性ではなくて酸化性雰囲気になる可能性があります。酸化性になりますと、先ほど溶解度制限固相という言葉がありましたけれども、溶解度が大きくなる可能性があります。そうすると、そのようなアクチノイド元素が、溶解度が大きくなることに伴いまして遠くの方まで移行していくということも心配であります。それが2つ目であります。

3つ目は、処分量を3万2,000トンと考えるということ、これはこれまでのコスト小委等の検討からいくと妥当かと思いますが、処分量が変化した場合にコストがどうなるかも当たっておく必要があるかと思います。

次は、処分量とも関係しますが、直接処分では処分場の面積が大きくなる可能性があります。あまり大きくなる場合には1箇所では無理なケースもあるかと思いますが、2つぐらいのことも考慮した方がよいかと思います。

もう一つは、これは重要な点であります。処分場の概念で、深さの設定や縦置き方式はそれでいいかと思いますが、直接処分の場合には、ガラス固化体よりも容器の寸法が大きくなることが考えられます。その結果、何が起こるかといいますと、坑道の直径が大きくなるということであり。大きな坑道の力学的安定性が保たれるかについて、軟岩系の場合に

は補強しなくてはならないのですが、その辺の手法が十分可能かということが技術的に重要な点であります。また、先ほど説明がありましたとおり、岩盤の力学的安定性と緩衝材の温度制限が重要であります。ベントナイトは温度が100度を超えると劣化するということがありますから、100度が温度の上限だと考えられますが、坑道間の距離や処分孔のピッチの評価は、そのような力学的安定性と緩衝材の温度の両方から決まってくるわけですが、使用済燃料の場合は発熱量が大きいので、特に硬い岩の場合には熱伝導が良くなることから、その辺のところを慎重に議論し、場合によっては温度にある程度の余裕を持たせて、先ほどの坑道間距離や処分孔ピッチを考えていく必要があるかと思います。

何点か気になったところを述べさせていただきました。

（内山委員長） ありがとうございます。

今の質問に対するお答えは後でまとめて事務局から回答をいただくことにしたいと思います。

事務局の説明に対して、あるいは、今の田中先生のご発言に関してでも構いませんが、ほかに意見あるいはコメント等ございましたら、どうぞどなたからでも結構です。もし意見等ございましたら、人数が少ないものですから、挙手でも構いませんので。では、伴委員、どうぞ。

（伴委員） 新計画策定会議で配られた資料にありました環境整備センターの98年の評価を読ませていただいて、随分詳しくいろいろと前提が立てられ、評価されていて、量的にもそこではガラス固化体は7万本で、使用済燃料は5万トン強だったように記憶していますが、先ほど田中委員の方から処分量の変化によるコスト変化ということもありましたが、ガラス固化体が約4万本、それに相当する使用済燃料3万2,000トンで十分かどうかという点には疑問があって、どういう形になるかは今の段階ではわかりませんが、できれば実際に発生すると推定される量に基づいて評価するのがいいのかと思います。作業量が多くてそこまですれないということであれば、変動による変化、コスト変化の巾というか、そういったものも必要かなと考えておりました。

それから、先ほどのことでいうと、キャニスタの190ミリというのは、これは海外の方だと二重の容器になっているわけです。スウェーデンの場合ですと、銅が巻いてあって、その厚さは5センチぐらいだということですが、その他の方法というのは考えられるのか。その190ミリの炭素鋼で他の場合と遜色がないと言い得るのかどうか、その辺を検討してほしいと思いました。

また、縦置きと横置きとのケースで言うと、それは処分場面積にかかわってくる問題で、処分場の面積にかかわってくる問題というのはコストにかなり大きく影響すると思います。

孔を大きくすれば、1メートル掘る当たりの単価にも多分影響してくる。その辺での違いというものがあらかじめ想定できて、こちらを選ぼうということになればいいと思う。

そして、もう一つの問題として発熱量の問題等もかかわってくるかと思います。98年のデータは、たしかPWRが3体でしたね。BWRは8体という少ない数を想定しており、その理由は、先ほどの田中先生の説明にもありましたベントナイトの温度の影響を考えて、それぐらいだという一たんの評価がされています。そこで、今回のPWRで4体、BWRで9体という一つの仮定がそれでいいのかどうかということは、もう少し検討してほしいなと思います。以上です。

(内山委員長) それでは、引き続いて山地委員、お願いします。

(山地委員) 実は、今、伴委員にほとんど言ってもらったのですが、私もキャニスタについて、スウェーデンのSKBタイプでフォローすると言いながら、銅ではなくしているというのはなぜかという単純な疑問が起こるので、どうしてかということと、もう一つは確かに坑道の大きさなどを考えると、縦にして入れると大変ですから、横の方が長尺の使用済燃料の場合には得かなという気がするので、縦置きだけでなく横置きも検討した方が良いのではないかと思います。

また、発熱については、これも説明にありましたが、処分の前の貯蔵期間を長くすれば発熱の問題は緩和されるわけですので、パラメータでこれは入っているのかもしれませんが、発熱の問題に関しては、そういう貯蔵期間を延ばして対応するということもできるということとを念頭においてほしいと思います。しかし、特に前の2つ、銅の件と横置きの件はぜひ何か対応していただきたいと思います。

(内山委員長) どうもありがとうございました。

続いて山名委員、いかがですか。

(山名委員) 幾つか申し上げますが、まず、設定上の燃焼温度4万5,000 MWd/t、これは六ヶ所を基準に考えておられますが、今後の長期的な軽水炉の利用を考えますと、確実に高燃焼度化に向かうと考えられます。特に使用済燃料の場合には熱の問題がかなりありますので、5万5,000や、やや高めの想定ももう少し考える必要があるだろう。少なくとも燃焼度が上がった場合の感度をよく考えておく必要があるという点が1点です。

もう1つは、特にBWRの場合は、平均燃焼度でものを考えるにくいところがあって、局所的に燃焼度が高いという点について、直接処分の場合には、先ほどの臨界や、熱の発生を考える際に考慮する必要があると思います。

次に、想定する施設の規模と場所についてのイメージが、今お聞きした説明ではよくわか

りません。特に、使用済燃料をキャニスタに詰めかえる施設をどの程度の規模のものを何カ所どこに置いていくのかと。これは、暫定貯蔵施設との位置的な関係、それから原子力発電所のサイトとの位置的な関係、集中処理的なものなのか、複数設営するのかという、その辺の施設の規模、配置、そのイメージをもう少し具体的にしないと、理想的な点近似で考える問題ではございませんので、イメージを固める必要がある。それに強く関連しまして、輸送はどうなるかというイメージをいまひとつ私は理解しておりません。当然、従来は港湾からの専用道路でものを考えるということではありますが、処分サイトとの関係で、公道輸送というのが入ってくるのかどうかということが、大きなファクターになってくるのではないかと思います。

さらにそれに関係しまして、使用済燃料の処分サイトのワンユニットが、実際に今の設計で1ユニット当たりどれくらい入ってくるのかを、私はよく理解していない。ガラス固化体で今想定している程度のウラン・トン・equivalentなものになるのか、あるいはもっと小分けの処分サイトが必要になってくるかということが、これはサイトとの地域的な特性、それから地質的な特性も含めて、一つの処分サイトがどの程度の規模になっていくかということもある程度想定していけないと、コストに反映されてこないのではないかと考えます。以上です。

（内山委員長） 今4名の方からかなり詳細な質問が出ましたので、この辺でこれまでの質問について事務局側で答えられる範囲のものについては答えていただきたいと思います。もちろん、かなり専門的な質問があったものですから、恐らく追って資料を調べて後日返事するということになるか、あるいは次回の会合のときに返事するということもあり得ますが、とりあえず答えられる範囲内で事務局からお願いします。

（森本企画官） パラメータをこのように振ってみてはどうかというご提案もあったので、それについては計算できる部分についてはやるということかと思いますが、ご質問のあったところで、伴委員、山地委員からあった銅を使うか否かという点ですが、これを検討範囲に含めることはもちろん可能なのですが、一つ我々の持っている情報で聞いたのは、スウェーデンの場合には硫黄分が全くない状態を想定しているので、銅を使うことによってかなり長くもつというプラスの方向へ働いている。一方、日本の場合は、硫黄分のないところを絶対選べば可能かもしれないのですが、ほとんど有効に効かないということもあって、一たんは炭素鋼を想定しております。ただ、材料の可能性としてほかのものを全く否定するわけではないので、可能性ということもあり得ると思っております。

それから、キャニスタの中に体数を何体入れるかという点は、これはまずキャニスタの設計情報で今新規のものがない以上、日本でオリジナルのものがないので、一たんスウェーデ

ンのものなり海外のものを置かざるを得ないということが一つあると思います。その中で、そこに何体入れるかということについては、これは別にスウェーデンと全く同じにする必要はないと思いますので、冒頭田中委員からもありました臨界等も考慮した上で、設定をどうするか検討が必要かと思っております。

（内山委員長） 今、基本的には4体ですね。

（森本企画官） 今のスウェーデンについては4体と置いているのですが、基本ケースについて何体とか、暫定的にはまだ今は決めておりません。

それから、燃料のバーンナップ、それからこのデータについては、これは専門的な見地からここでお決めいただいた方が良くと思います。一つ我々が暫定的なところで考えたのは、今回は実際の直接処分場の設計をするわけではない。そのためにはものすごく膨大な研究が必要ですので、今我々の手元にある総合エネルギー調査会の原子力部会等で審議されたガラス固化体の処分概念と費用と比較する上でどう設定を置くかというところになるべく焦点を当てました。したがって、実際の処分の際に、例えばバーンナップが上がれば設計が不可能となるようなぐらいにパラメータが振られるということが工学的に判断されれば、それは検討すべきだと思いますが、数字自体についてはなるべくガラス固化体と同じようなものを使うというふうに設定を置きました。そういう意味で、縦置き、横置きの点についても、ガラス固化体は両方で設定を一たん置いた上で、費用の計算については縦置きでやっているということ、それからキャニスタの設計対象の参考としたスウェーデンが縦置きでやっているということもあって、暫定的にはこう置いております。なお、縦置きと横置きを変えるということについては、設計断面等も含めてかなり大作業になるので、恐らくこれはどちらかに置かないと、作業的に難しいかなと感じております。

そのほか、断面が大きくなる点、あるいは酸化還元フロントの点で田中委員からいただいた点については、我々も不確定要素として非常に大きな問題として認識しているところでございます。

それから、山名委員からいただいた、もう少しイメージをはっきり持たなければいけない、つまり処分サイトの場所あるいは施設についても、例えばキャニスタの詰めかえ施設はどれぐらいの数をどこに置くのかといったコメントがありましたが、処分サイトの場所等については、現時点で何とも言えません。むしろ、岩質で硬岩と軟岩でとりあえず評価をするということ。それから、サイト数については、これは実際に処分場を想定したときにどれぐらいの面積になるか、田中委員からもございましたが、複数箇所になるのかという点は、ある程度計算してみないとわからないこともありますので、最初から小分けにしてたくさんものをつくるというよりは、まずは必要となる面積等を計算し、その後で、本当にそういった面

積の均一岩種が発見可能なかどうか等についても皆様方にご検討いただくというのも一案かと思っております。

（内山委員長） ただいま事務局から説明がありましたように、不確実性がある問題をきちんと設計することはできないために、ある程度ベストと考えられるような設計について行うことになります。まだ課題があるものについては定性的な判断として別途、課題を列挙することになるのかなとは思っております。

ほかに意見がありますか。では、ちょっと手が先に挙がっていますから、佐々木委員。

（佐々木委員） 技術のことはよくわからないのですが、2、3ちょっとお尋ねしたいと思います。第1は、本日の資料第3号、我々の小委員会に与えられた検討課題についての案に関連して、1つは、当面の我々の検討課題の中の のところに、策定会議との関係に触れたところがあります。つまり、 に「策定会議の指示する云々」というのがあるわけです。私の理解では、次のページの、ここでは第4回、第5回の予定と書いていますが、そののそれぞれ のところに「定量化が困難な事項の影響の考察」、あるいは下は「確認」というのがあるわけですが、私の理解では、この「定量化が困難な事項」というものそのものは策定会議のマスターではないかと理解したのですが。つまり、そういう策定会議の方と我々の小委員会との役割分担がちょっとわかりかねるところがあるので、もうちょっとご説明をお願いしたというのが1つ。

それから、第2の点は、今のことも関連するのですが、我々に課せられた課題の中の に、今いろいろ議論が既に行いましたが、いわゆる「不確定要素」というのがあるわけです。そのことと、次のページの今申しあげた「定量化が困難な事項」というのは、これは中身が違おうと思うのです、私の理解では。だから、「定量化が困難」というのは、これは今言ったように策定会議の方がいろいろ決めるような事柄だろう。それに対して、前の1ページの の「不確定要素の検討」というのは、この資料5の方の、今いろいろあったように、どれでもいいのですが、いろいろなところで四角に囲ったところがあったわけですね。

例えば資料5の11ページのところでもいいですけども、ここのところで「不確定要素」というのが上の方の四角にあるわけです。ここのところでいろいろ書いている一番上の「・」のところは、云々の「瞬時放出割合」とあるわけです。この割合そのものは不確定だけれども、しかしこれは、その割合が例えば大きなケースとか、小さなケースとか、そういうことを考えるとすると、これは不確定ではなくて、ある程度数値としてとらえることができると思うのです。それは、先ほど田中委員がおっしゃったような資料の14ページの臨界対策等々とも関連すると思うのです。このこと自体は不確定だけれども、しかし、先ほど田

中委員がおっしゃったような、キャニスタの中に４体入れるのか、２体入れるのかといった、そのところの議論がある程度できれば、これは必ずしも不確定とは言えないわけです。コストとして計算ができると思うのです。あるいは材質についても、あるいはその間隔をどれぐらいの幅で置くかという、いわゆる処分場の面積にかかわる、これもあるところで決めれば計算ができるわけです。ですから、これは不確定要素と書いてあるけれども、定量できないものではないと思うのです、私の理解では。そのときに非常に重要なところは、いろいろなページに資料５のところ「不確定要素」という四角がいろいろとありますが、一般論として、こういう不確定要素に対してこの小委員会としては、いろいろなディファレンスというかバリエーションがあるわけですが、そのときに我々はどのような基本的なフィロソフィーでいくのかということを議論しておいた方がいいのではないかと思います。どちらかというと、いろいろな先ほどの「放出の割合」ですか、そういうものについても、この「臨界等々」についても、安全度というか、そのところをかなり上げる。言い方をかえると、会計学で言う「保守主義の原則」みたいなものがあるわけですが、コンサーバティブに考えていくというように、一般論としてどちらを選ぶかということが起こった場合に、できるだけコンサーバティブな方を採用していこうと。それはコストがかかるかもしれませんが、そのかわり。そういうことでいくのか、いや、そうでないのかというように、これはある程度一般論で議論できるのではないかなと私は思うのです。この辺のこともちょっとお伺いしておきたい。今のところ、以上です。

（内山委員長） ただいまのご質問ですが、基本的にはこの小委員会でそういう一般論的なところの方針を決めたいということです。そのために先生方にお集まりいただいているわけです。ただ、それ以外の要素で、策定会議の方で議論しなければいけない点があります。これは、経済性だけではあわせない、例えばセキュリティーの問題だとか、それから社会的受容性の問題だとか、そういった問題はこの場では議論できないものですから、策定会議で検討することになっています。まずはコスト、経済性を明らかにしていくというところがこの小委員会のミッションだと判断しております。

（佐々木委員） ですから、資料３の２ページ目の第４回、第５回に予定されている「定量化が困難な事項」、これは我々のマターではないですね、直接は。

（内山委員長） ここで見積もるに当たって、ある程度設計をしっかりとしなければなりませんので。

（近藤新計画策定会議議長） 資料の書き方の問題かと思いますので、事務局が説明して下さい。

（森本企画官） まず1点おわびは、この技術説明の中にあります不確定要素という中に、おっしゃるとおり技術的に研究成果がまだないので、ある程度仮定を置かなければいけないという不確定要素の部分と、それから今まさに佐々木委員がおっしゃった定量的な評価が難しいもの、その両方が混在しております。したがって、それがわかりにくいという点は、全くご指摘のとおりだと思います。一方、資料第3号の方の「定量的評価が困難なもの」ということに関して申し上げれば、直接処分場の概念のイメージをつくり、そのコストは幾らということを評価するのは、この小委員会のタスクだと思いますが、例えば今の臨界について、どのようにそれを取り扱うか、これは数値であらわせるものはそれで結構ですが、そもそも臨界というものをどのように考えるかということがあります。

それから、この混在していると申し上げた中で、例えば地上施設、地下の施設の具体化という点もありましたが、保障措置やテロ対策など、このようなものを一体どのように考えるのか。これは、極端に言えば保守主義と言っても際限のないところとなりますので、ある一定の設定を置かなければ計算すらできません。これらは定量化が即座にできないということで、その扱いについてこの小委員会で直接処分場の概念の中である程度はご議論いただくことが必要かと思ひまして、それについてはここに入っております。

（近藤新計画策定会議議長） ちょっと一言だけ申し上げます。基本的には、佐々木先生がおっしゃられたところを踏まえつつ、不確実な要素の取扱いを検討していただきたいのですが、時間が限られていますから、今おっしゃられた保障措置をどうするかといったことに、ここで頭を使い時間を使うのはもったいないと思われたら、それはそう判断するとして策定会議に上げてください。不確実性については、そういうふうに扱っていただいてよろしいですよという前提でここに書かせていただいていますのでよろしくお願いします。

（内山委員長） 山名委員。

（山名委員） すみません。先ほど2点ほど言い忘れまして、大事なことです。コスト対比をするのですが、安全の基準を共通にしないと比較ができないわけです。特に地層処分にかかわる安全評価というのは、ご承知のように、核種移行を、あるモデルを考えて、その移行挙動を見て、何年後にどういう核種は社会環境に出てくるために何 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ の被ばくがある、これを計算するわけです。今、廃棄体自身が全く違いますので、それから入っている核種も違いますので、当然、どこの年度でどういう核種がどういうピークで出てくるかというのは、もちろん設計に依存しながら、違う結果が出てくるわけです。当然ですが、いずれも影響がない程度に設計する。設計といいますのは、人工バリアの設計とサイトの選定を考えるわけです。その選び方が違うと、全くコストも違ってくる。それで、当たり前の話で

すが、当然何 $\mu\text{Sv/y}$ 以下で考えるのですが、各国によってもその基準は違いますし、そのマージンをどれぐらいとるかということはよく両者で整合をとっておかないと、結果が違いう形であらわれているものを同じ安全基準で考えても、それは厚く巻けば、どんどん安全になって、どんどん高くなっていく。また、もう適当に人工バリアを巻いておけばいいということであれば、何となく怪しくなってきた、どんどん安くなっていく。この合理的な対比をしないと、正当な比較はできない。これは、科学的にこの場である程度決めた方がいい。当然、使用済燃料とガラス固化では、例えば出てくる時代が違います。ガラス固化の場合はおそらく10万年から100万年とか、それから直接処分であれば、これは非常に溶出性の高い核種が入ってきて、何か瞬時溶解を想定されているようなので、多分1000年後に一度に出てくるようなイメージになりますので、両者でかなり違います。安全の考え方を両者でうまく共通にすべきだというのが、1つの私の考え方です。

2つ目は、さっきの不確定要素の中に「再取り出し」という言葉が入っていましたが、これは不確定どころか、全然違う概念でして、再取り出しをするか、しないかなどというのは、ここで決めれば済む話ですから、全然不確定でなくて、確定すべきものだと思います。以上です。

（内山委員長） 今いろいろ意見が出ましたが、基本的にどういうところが検討のポイントかと申しますと、資料第5号の17ページ以降、事業スケジュールの設定と、対象とするコスト及びその次のページ以降に書いてありますように設定の基本仕様、これが事務局から出された案になっております。これについて、もし皆さん方からこういう数値に変えた方がいいのではないかというご指摘がいただけると、大変ありがたいです。そういう視点からご意見をいただきたいと思っております。よろしくお願いします。それでは、田中委員。

（田中委員） 先ほどの不確定あるいは定量化が困難ということと若干関係していますが、不確定な中で、保障措置の問題やモニタリングの問題等々、なかなか難しいところもありますが、直接処分の費用をある程度の信頼性をもって計算するとすれば、そこが計算できないというよりは、なにがしかの合理的な仮定を置いてそこは計算せざるを得ないと思います。そのときには、例えばモニタリング等は、ガラスなどほかの様子を見ながら300年でやるとか、それから海外の例の中で使えそうなものをうまく持ってきてそこで計算するとか等々といったことも必要かと思えます。

そういうことと関連して、第4回、第5回のところで「定量化が困難な事項の影響の考察」、「確認」等とありますが、直接処分を計算するときに定量化が困難であったことをそこで考察し確認することも大事かと思えますが、シナリオ毎の燃料サイクルコストの計算においても、定量化が困難な事項がたくさんあるかと思えますから、同時に第4回、第5回の

ところでは、そのようなことについても考察し確認することも大事かと思います。

（内山委員長） 今、田中委員が指摘されたように、処分コストを試算するに当たって、基本仕様を設計として決めなければなりません。それについて、先ほど言いましたように、事務局はある程度こういった方針で行ってはどうかというのが17ページ以降にありますので、これについて何か皆さんからご意見を。どうぞ、伴委員。

（伴委員） 先ほど山地委員が少し言及されたと思うのですが、ここで言うと18ページの原子炉から取出し後時間というところです。ここでは、ガラス固化体と合わせるために54年となっているのですが、2つ目のオプションとしてガラス固化体の発熱量を合わせるというやり方もあると書いてあって、最終的に前者の方の54年を採用するということですが、発熱量を合わせるというのも重要な視点だと思います。これは、それによって処分場面積が変わってくることにつながってくると思います。できれば、その両者のコストを計算してほしいのですが、もし時間の関係でだめだという話になった場合には、少なくともその処分場の面積でどれくらいコストが変わるということくらいは出してほしいと思います。

また、この条件とは離れるのですが、先ほど、サイクルコストの計算に、3回目、4回目と会を重ねて条件が整って行っていくときに、他との比較ということで、ガラス固化体の処分の方はコスト等検討小委員会で十分検討されたといった発言がありましたが、コスト小委の委員の方は2人見えていますが、ガラス固化体の処分については国がやっているからということで、あまり詰めた話にはなっていないと記憶しています。そこで、実際に提出されている資料を見ると、2兆5,600億という数字は、3万2,000トン分ではなくて、6万4,000トンですか、それが全量再処理された場合というコストとして出されていますね。ですから、この数字をその比較の相手に持ってこられてもちょっとおかしいなとは思っています。今回、直接処分も細かく、例えば坑道を掘るのに幾らかかるとか、キャニスタをつくるのにどれくらいの費用がかかるというふうに出ると思いますので、対比ができるように、ガラス固化体についてもそういう費用項目ごとに数字を出していただきたいと思います。

（内山委員長） ただいまの伴委員に対して、いかがでしょうか、事務局。まず最初の原子炉取出し後の期間ですが、54年を基本としているということですね。それからもう一つは、コスト処理の見積もりについてです。

（森本企画官） まず54年の方ですが、これは計算上それより長くするというのも可能です。ただ、一方で策定会議のシナリオとの関係で、中間貯蔵あるいは貯蔵した後となっている、それとのタイムスパンの関係だと思います。したがって、ガラス固化体との比較で一たんベースケースとしておいて、伴委員がおっしゃったように、パラメータ比較として、その

処分場面積が大きくなり過ぎる等々の関係で、では冷却期間を長くしてはどうかとか、そういう検討があるのではないかと思います。今回は、レファレンスケースとしては、一たん54年ということでガラス固化体と共通するものが一案かなと思って我々は用意いたしました。

それから、費用の方ですが、原子力部会、それから電気事業連合会の方でそれぞれ計算した内容との関係ですが、もちろんこの場で計算した直接処分についてはすべて皆さんの方で確認していただくところだと思うのですが、ガラス固化体につきましては、すべてのデータは事業者の方のデータということもありますので、今我々の方でアベイラブルな数字というところに一定の限度があるということだけをご理解いただきたいと思います。つまり、キャニスタあるいは1個1個の物量について我々は単価を持っておりませんので、そこについては比較してガラス固化体について同じものを出すということは難しいのではないかと考えております。

（内山委員長） 佐竹委員、補足をお願いします。

（佐竹代理） すみません。コスト等検討小委員会の場で電気事業者として説明をさせていただきました。その折に、ガラス固化体につきましては、既にNUMOあるいは資金管理センターに拠出するという制度ができております。その拠出単価の設定のもとになっているのが、以前の原子力部会でまとめられた高レベルガラス固化体処分場の概念、その前提となるさまざまな物理的あるいは技術的な前提というものがございました。それを実はそのまま使わせていただいたということでございます。ですから、電気事業者が独自にガラス固化体のための費用を算定したというものではございませんでした。

それからもう一つ、コスト等検討小委員会の試算の際には、TRU廃棄物という将来デコミ等で出てくるものについての処分というのも計算いたしました。その計算の前提にいたしましたのは、基本的にはそのガラス固化体と同じ処分の概念で深さとか地層の処分をいたしました。これも、その時点で可能な合理的な見積もりということでございます。かつ、仮の話として、ガラス固化体の処分場とTRU廃棄物の処分場とを別々につくってというコスト合算をしてございますけれども、そういうこともあわせて、将来具体的にトランスウランの廃棄物について処分するときに、具体的にまた何か事情が変われば、それはそれでわかるようにしているというものでございます。したがって、伴委員がおっしゃった、ガラス固化体の場合にコスト等検討小委員会で表の中で使われている数字と単純に比較するのはおかしいというお話がございましたが、それは、ガラス固化体1本当たりで、例えば輸送のコストとか、あるいは面積のコストが変わるというのは、パラメトリックにもできると思います。ただ問題は、極端な言い方をして申し訳ございませんが、例えば海外でガラス固化体として返還されているものについては、これは必ず地層処分を要するというものでございます。

したがいまして、新たに日本でガラス固化体を処分用に加工しないまでも、必ずガラス固化体の処分場というのは必要になる。それは、確かに本数は全体に比べれば圧倒的に少なくなるかもしれませんが、地層処分というところでは、その技術的な、あるいは具体的なコストとしてかかるかかり方は、1本当たりの単価がむしろ高くなる形となります。それは、コスト等検討小委員会でもTRU廃棄物の処分に当たっての計算の際にそのようにご説明させていただいた内容でございました。

ということを加味していただければ、この小委員会の場で比較対象としてご検討いただくときにも、そのような処分の体数の違いが具体的に処分場の、例えば面積は減るかもしれませんが、深さそのものは変わらない、あるいは地点の数としては、先ほどのお話で2つ考える必要が出てくるかもしれないところが1つで済むということがあるかもしれませんが、すべて合理的な区分けで見積もりが行われるのではないかと存じます。ただ、私ども電気事業者の立場で、現在、これはNUMOさんがいわゆる概要調査地区を公募で募集されております。私ども自身は中間貯蔵施設について、むつ市、青森県にお願いしているところでございますが、そういう立場からしますと、そこに至るまでの具体的な、かなり技術的にも長い間検討された研究成果を生かして、認められたコストの見積もりのもとで行っているものと、それから今日ご説明いただきました、この不確定要素、定量化が困難あるいは技術的な難しさ等々を含めて、全体として直接処分については、冒頭お話にございましたけれども、これは実施のためのシナリオというかレファレンスというものではなくて、コストの比較のためのレファレンスというご説明がございましたけれども、その違いが果たして、これは小委員会の最後にご議論いただく必要があるかと思えますし、また策定会議の場でも、そこも含めてご議論いただきたいと私どもは存じております。ガラス固化体の場合に、既にこれは確実に言い得るということで詰められたものと、このレファレンスとして計算されるものとの重みというか、違いといいますか、それはなかなか言葉で言うのは難しいのですけれども、そういうところについても最後にこの場でご議論をちょうだいできればありがたいと思います。

（内山委員長） 策定会議の近藤議長から今の件についてコメントがあるそうなので、お願いします。

（近藤新計画策定会議議長） 3つありまして、1つは、今、伴委員がおっしゃられた、ちょっと事務局の説明は言葉遣いが違っていると思うのですが、ガラス固化体の処分場の概念を決め、そしてNUMOを設置するまでのプロセスにおいて、ガラス固化体の地層処分について、原子力委員会の処分懇があり、そして全国行脚の結果としてこれでいこうかと決めて、そしてその具体的なシステムづくりに至るプロセスにおいて費用の試算が必要でしょうとい

うことでその算定を総合エネルギー調査会原子力部会で作業したわけです。この部会の資料は今回の作業に非常に重要でありますので、事務局にこの資料を出していただくようお願いしていいと思います。

それから、今、佐竹委員がおっしゃった最後の点は、先ほど佐々木委員がおっしゃられた問題に関係することです。つまりこういう作業をするときに、皆さんに専門的検討をお願いしているわけですから、その結果はそれなりの重みがあるものになると思いますけれども、にもかかわらずご指摘のような経営判断に係わるところがあると思いますので、それはそれで、このような問題があるとメンションしつつ、幅のある結果を策定会議にお出しいただければと思っております。

3つ目、取出し後の時間の問題です。これは、簡単に言えば、無限に地上に置いておけば発熱量はゼロになるからそもそも処分しなくていいということがあるので、これをパラメータにしたいといわれる気持ちはわかりますが、これは非常に重要なことだということをぜひご認識いただきたい。したがって、これはむしろ私は策定会議マターかなと思って、これをシナリオとして提示するときをお願いするものかなと思っております。というのは、スウェーデンのような、もう原子力をやめるとしている国では、現世代の廃棄物は現世代のうちに処分するというので、この時間を決めている。フィンランドにしても、今まではたしか2060年に置いてあって、今度新しい5基目を建設するに当たって60年+40年のうちということでしょうか、マスタースケジュールを書きかえて、2100年まで処分活動を行うとしています。思うに、それはまさにPolluter Pays Principle、Payだけではないと、アクションも含めてそういうことにすべきということがあるようです。我が方としても当然にそれではどうするのかということになるわけですし、これは安くなるから延ばしておけとするのか、いや先送りすれば当然貯蔵場の数が増えるから最適遅れがあるというのか、しかし、そういう経済思想の世界だけで議論できるかということについては、策定会議で議論していただいてお決めいただくのかなと思います。私は、そもそもガラス固化体の30年-50年冷却後処分ということも、そういう議論の結果として、現世代が発生したものについては、現世代がその始末に手をつけるという考え方に立って、お金を集め、処分サイトを見出していくという意志決定のひとつとして考えられたものと理解しているところ、この直接処分についてはどういうフィロソフィーをとるかということを策定会議で議論していただきたい。繰り返して2度ぐらい同じことを言いましたけれども、要すればそういう意味でこの数字については慎重に扱っていただきたいと思います。

(内山委員長) ありがとうございました。

今、近藤議長がおっしゃいましたように、処分問題は現世代の責任という点から評価して

いくことが大切になります。期間もそれに合わせていろいろ設定していくということが大事になると思います。それ以外にも、溶出開始時期が1,000年後ということにもなっておりますが、これも似たような問題がある程度あるわけですので、そういった点も考えて皆さん方から意見ををお願いします。

では、山名委員、よろしくお願いします。

(山名委員) 実は54年の話をしようと思いましたが、委員長がまさにおっしゃったので、ありがとうございました。はっきり言いますと、使用済燃料を直接処分する場合には、本来as soon as possibleで処分すべきものです。持っておく必然性がないものは早く社会環境から隔離すべきである。as soon as possibleのpossibleがどこかという議論がありまして、ガラスの場合は、ガラスの失透温度などから54年というのが多分出てきたと思います。ですから、使用済燃料の場合には、本来as soon as possibleであって、何も54年待つ必要もないかもしれない。あるいは、場合によっては技術的な検討によってさらに長くなるかもしれない。そこはある程度簡単な評価で振ってみるべきだと私は考えました。ですから、熱を同じにして両者同じで考えるというのは、違う理念のものをわざわざ同じレベルで議論する、それは必要がない。ですから、使用済燃料を直接処分するという路線をとるのなら、一刻も早く社会環境から隔離できるような現実的なシナリオを考えるべきだ。これが1点です。

2点目ですが、設定されている表の中で、人工バリアの構成要素のところの考え方ですが、これは先ほどありました、使用済燃料が直接地下水に接触した場合に、核種がどのように溶出して、あるいは再沈殿するという、化学的な基礎データメカニズムが一番わかっていないところに非常に大きく依存しているという話です。つまり、人工バリアをどの程度厚くすべきかということは、ソースタームでかなり決まってくるから、したがって、人工バリアの設定というのも、ガラス固化の場合にはかなり評価されて決まっていますが、使用済燃料の場合にはかなり不確定性要素がある。場合によっては緩衝材の材質が変わったり、厚みが変わっていくことも大いにあり得るだろう。具体的には、当然¹²⁹Iですとか、¹⁴Cですとか、ガラス固化体の場合には想定されていないものが入っている。しかも、化学的に不定形な使用済燃料ですから、非常に溶けやすい化学物質ができていますから、そういうソースターム側が持っている不確定性は人工バリアの設計にある程度反映していかないと、非常に非現実的な設定になってしまうだろうと思います。ですから、人工バリアに関してガラス固化体と使用済燃料を同じ共通の座標では考えるべきでなくて、使用済燃料に関しては、ある程度ソースタームで見られる不確定性に基づいて、ある設定を置かないと比較できないと私は考えます。これは専門家の方もおいでになっているから、その辺を議論していただければよろしいかと思います。以上です。

（内山委員長） それでは、和気委員、お願いします。

（和気委員） 技術を専門にしておられる方にしてみれば当たり前かもしれないのですが、極めて常識的な視点で、このコスト比較というのは何なのかというときに、先ほど来から山名先生も含めて、何を基準に比較するのかというときに、当然マーケットで事業者がコストを考えるとときには、マーケット・プライス・クレジットや利益や、そしてコストセービングを考えると、その視点でコストというのは非常にマネジャブルだし、ある意味で事業者の力の発揮するところです。ただ、ここで言うコストというのは何だろうかというときに、私の常識的な立場から言いますと、原子力発電所から出てきた燃料をどう処分するかというときに、安全という言葉がよく使われますが、どんなリスクがあるかということがいろいろあるわけです。先ほどの臨界対策もそうですが、その上から下までという言い方は変ですが、どんなリスクがどうあるのかを、そのリスクをどうマネジしたらこのぐらいの値段、設計、あるいは材質の強度も、これぐらいかかる、あるいは地下の深度を含めて、あるいはモニタリングの期間だけではなくて、モニタリングの対象さえも実はどのくらいリスクを考えるかによって変わってきてしまう。したがって、やはりこのコストは、最大のリスクをマネジメントする、つまり管理するというときに、このぐらい絶対必要だということの絶対的な費用でありまして、決して事業者が考えるようなマネジャブルなコストではない。だとすると、大変難しい議論ではあるかと思いますが、安全基準とまではいかないまでも、少なくともガラス固化体でやる場合のリスクと、それから直接処分のリスクがどの程度でどうばらつきがあるのか、ある程度教えていただいた上で、直接処分の場合はこのリスクがこういうところでこういう設計だからこのぐらいかかるといった目安、モニタリングも、ここまではモニタリングの対象期間だからこれだけかかるといった視点である程度積み上げていったコストであれば、それがどういう形で社会に受け入れられるかはともかくとして、それは一つの大きなこの小委員会の貢献になるのではないかと思いますので、その辺、それがリスクというところをどうとらえるかを少し皆さんと共有させていただきたいと思います。

（内山委員長） まずリスクを明らかにする。そして明らかにされたリスクに対してどういう管理方法があるかということを詰めて、それについてコストを見積もるという基本方針をはっきりするというご指摘、これはもっともなことだと思います。

ほかにどなたか。

大分いろいろな意見が出てまいりました。１８～１９ページに、ある程度事務局が用意しました設計方針が示されています。不確定性があっても、設計をはっきりさせないとコストが見積もれないものですから、一応こういう方針で検討しています。田中委員、どうぞ。

（田中委員） 今、和気委員の「リスクを考えながら」というご意見は大変重要なことかと思ひます。それをこつう直接処分の費用にどう持っていくのかといふときには、最終的には、処分費用が、この辺からこの辺までだったら大体このぐらひの信頼度といひますが、リスク度で評価できるという、そこが大事かと思ひます。そのときにはかなり技術的なことについて十分知見も入れて、本当に使用済燃料の直接処分のときには、どこまでわかつてどこまでわかつていないといふことを十分に考えながら、でもこつう幅を考えればそれなりにガラス固化体の処分と同じようなリスクぐらひまでいくのかなと、そついったことが重要になってくるのかなと思ひています。この１８～１９ページの、先ほど内山委員長の方からこの表でいいかどうかといふ指摘がありましたか、２回目になりますけれども、ぜひキャニスタ１体当たりの燃料集合体につきましては、４体ではなくて、２体ぐらひのところか、あるいは少ない本数を考えていただけたらと思ひます。

それから、キャニスタの材質も、炭素鋼ではないものも一応念のために考えてみるといふことは大事かと思ひます。それと、この１９ページの一番上にありますが、１，０００年で全数破損としていますが、中の核種などはガラス固化体とかなり状況が違ひますので、もうちょっと長いところまでも考えられるかと思ひます。その材質をちょっと別のものと考えたと、処分後１，０００年ではなく、例えば数千年か、１万年か、そついう場合も検討して見る必要があるのかと思ひます。

また、２０ページの処分場の概念でございますが、私は縦置きで検討するのがガラス固化体の処分のことから考えていいかなと思ひますが、これは十分検討していませんからわかりませんが、横置きはかなり技術的に難しくなる可能性があるかと思ひます。かなり寸法が大きくて重量が大きいといふのがありますから、なおかつそれをどんどん埋めていって、その後どんどんと埋め戻ししていくといふことが本当にできるかどうか、検討しないとわかりませんが、ちょっと直観的には厳しいような状況もあります。

あと、モニタリングと保障措置等も、できたら数字を出して検討した方がいいかと思ひます。それにつきましては、先ほど申し上げましたが、埋設後ある期間、例えば３００年ぐらひを考えて、海外の例なども参考にして、皆さんが納得していただけるような仮定で検討することが大事かと思ひます。

（内山委員長） ありがとうございます。

ただいま、オーバーパック、キャニスタについて炭素鋼以外の材料も検討したほうが良いといふ意見がありました。これについては先ほど伴委員、山地委員にもご指摘いただいているものですから、炭素鋼以外についても検討する必要があるのかなと思ひます。それから、縦置きと横置きの問題、これはどうするかといふ点は非常に大きな問題です。これについて

は、事務局はどう考えていますか。今、田中委員が言ったことで検討するということによろしいでしょうか。

（近藤新計画策定会議議長） 横置きと縦置きをどうするかという問題は、要すれば人工バリアを巻く、その均質性をギャランティーするために、横で詰めていくと、重たいものですから、だんだん沈んでいってしまって、ギャランティーが難しいと。縦置きだと、今のこの絵にあるような形で詰めていくことによって、形状安定性についてはある程度信頼性が高いということがあるのかなと思います。どちらを選びますかという、そういう問題がありますということをおそらく田中委員は言われたのかと思います。そこで、田中委員としては、短い時間で検討するとすれば、縦置きという信頼性の高い方法でやりたいということをおっしゃったと思うのですが、それについて、しかし、さはさりながらということであれば、代替案も検討することになるのかなと思います。事務局が2つやるのは難しいなということを持ち上げたと聞いたように聞こえますけれども、しかし、そこはそうした問題点を整理してぜひやれというかどうかを決めていただくということかと思います。

（内山委員長） キャニスタの大きさが、ガラス固化体ですと4トンですが、使用済燃料ですと、4体入れた場合は、先ほどの炭素鋼19センチで計算しますと、10倍の約40トンになります。これを横置きで置くというのは大変なことになるかと思いますが、そういう点でも縦置きの方が合理的な設計ではないかなと判断できますが、いかがでしょうか。

（山地委員） しかし、縦置きか横置きかはコストには随分影響することであり、しかも諸外国で横置きというケースも結構あるわけですので、私は、山名委員は処分するならas soon as possibleだと言ったけれども、十分な時間をかけて検討する時間を我々は持っていると思いますので、この期間の中でやれと言って無理だということなら仕方がないですけれども、使用済燃料を直接処分するという場合には横置きのケースも当然検討していただきたいと思います。

（内山委員長） そういう強い要請がありますが、そういう方針でいくということによろしいですか。横置きと縦置きの両方を検討するということはどうですか、何か専門の立場から。

（油井次長） 比較するということになった場合、ガラス固化体の横置きをこの中で検討するということになるわけですか。

（山地委員） ガラス固化体は比較的短尺ですが、使用済燃料のように長尺の場合には横置きのメリットが、例えば坑道の断面積などに効いてきますので、メリットがあり得るので検討してほしいといっているのであって、別にガラス固化体の横置きを検討しろというつもり

は私の頭の中にはありません。使用済燃料の場合です。

（油井次長） 使用済燃料だけということですか。わかりました。

（内山委員長） 委員の意見としてそういう要請がありますので、縦置きと横置きと両方で使用済燃料は検討していくことでお願いします。実際に作業する人は、期間が短いものから、それだけ大変な作業になるかもしれませんが、よろしくお願いします。

ほかは、日本特有の岩を考慮して、500メートルの軟岩と1,000メートルの硬岩と、この2点で検討していくということになりますが、これについては特によろしいでしょうか。もちろん、先ほどそれ以外にモニタリングと保障措置の費用も考慮する必要があるということをご指摘いただきました。ほかはいかがでしょうか、この設計仕様は検討の基本になりますが。はい。田中委員。

（田中委員） 今日の委員会のはじめの方で申し上げたことで、今日のこの表には入っていないのですが、多分これから計算していくときに坑道間の間隔が重要になってくると思います。特に発熱量が高い場合には、なおかつ硬岩系の場合は、ベントナイトの温度上限である100度に対してぎりぎりぐらいい出てくる可能性が直観的にはしているのですが、その辺のところの計算結果を早い段階でこの委員会の中で見ていただいて、どういう大きさにしていけばいいかを早急に検討していただいた方がいいのかなと思います。

（内山委員長） いわゆるキャニスタを処分する場所のピッチが発熱量等に影響してまいりますので、そういった設計をどのように考えるかという点ですが、これについては事務局の方で何か補足……。

（後藤企画官） 今の先生のお話だと、つまり100度の制限が守れるようにやるのか、例えば前に佐々木先生がおっしゃったように、コンサーバティブにもう少し裕度をとるべきだというお話ではないかと思うのですが、そこはまた検討させていただきたいと思います。

（内山委員長） あわせて、処分のピッチについては、どのように基本的に考えるか。

（田中委員） 坑道間の間隔と同じような話だと思います。

（内山委員長） わかりました。ほか、どなたか意見はございますか。よろしいでしょうか。はい。

（油井次長） 補足ですが、先ほどキャニスタの材質の話が出ておりました。我々第2次取りまとめを行った立場から言うと、例えば北欧諸国であれば銅を使っているとか、チタンも

あるではないかとか、万年、１０万年もつのではないかという話は延々とあって、ただ日本の場合に地質環境が決まっていなくてこれを評価しないといけないので、銅を採用したから、１万年、１０万年もつというわけでは、今の段階で確約して言えないので、オプションとして検討するのは可能ですが、だからといって、では１万年、１０万年もちますかということはこの中では保証できないということだけは認識していただければと思います。

（内山委員長） それ以外に、１，０００年後で全数破損するという基本条件になっております。その後溶出した場合、どのように核種が拡散するかをシミュレーションで行うことになるかと思いますが、それについて、ガラス固化体と使用済燃料とで結果に違いが出てくるかと思っています。

それ以外について、どなたか意見がありますか。よろしいですか。

それでは、これで議論が終わりにいたします。本日は皆さんから貴重な意見をいただきまして、処分場の設計、あるいは核種の移行、線量評価、また運転コストの問題といったことについての検討をしていくという方針がかなり具体的になりました。これをもとに事務局の方でさらに詳細に設計内容を詰めまして、次回にはそういった内容を皆さん方にまた説明させていただきたいと考えております。

また、その後にシナリオ毎の燃料サイクルコストの計算があります。次回にそこまでいけるかどうか分かりませんが、策定会議との関係でその辺も場合によっては検討することになるかもしれませんが、そのときはまたご審議をよろしくお願いします。

それでは、次回の日程などについて、事務局、よろしくお願いします。

（森本企画官） 次回以降の小委員会の日程についての調整でございますが、事前に事務局の方で伺わせていただいたご都合でいけば、今月８月２４日火曜日の午前、それから３１日火曜日の午後が比較的皆様ご出席いただけるようです。ですから、できれば２４日に第２回、３１日に第３回というのが事務局からの提案でございます。

（内山委員長） よろしいでしょうか。８月２４日火曜日が第２回、そして３１日火曜日が第３回ということです。

（山地委員） ２４日の午前中というのは何時からですか。

（森本企画官） １０時からと考えています。

（内山委員長） 一部出られないという方もおられますが、次回は２４日に開催するという事で皆さんよろしくお願いします。

（佐々木委員） 一つお願いです。この小委員会は非常に短い期間にかなり精力的に行うス

ケジュールですね。私は9月に入るとほとんど他大学の集中講義が2つくらいあって、日程調整が非常に難しい。お願いしたいのは、欠席する場合にはペーパーであらかじめ意見を出していいということはお聞きしているのですが、今までの策定会議の例を見ると、前日ぐらいに資料が届きます。事務局も大変だと思うけれども、できたらコンプリートなものでなくていいと思うので、大体こういうことを次回はやるということ、それで大体中身はこんなものだということをあらかじめ、簡単なものでいいですけれども、できるだけ早く教えていただければ、もし私が欠席せざるを得ない場合に意見があるときはペーパーで出すことができると思うのです。その辺をお願いしたい。よろしくお願いします。

（内山委員長） 事務局の方へ大分負担が大きくなり、いろいろと大変だと思いますが、よろしくお願いします。

それでは、事務局、そのほかに。

（森本企画官） あと、本日の議事録につきましては、これも少しでも早くつくりますので、事務局の案をつくりましてご確認をいただくように手続をとった上で、公表させていただきます。

それでは、次回、次々回につきましては、まず次回は8月24日、今申し上げました火曜日の10時から、それから31日は午後が皆さんのご都合がいいということで、31日火曜日の午後2時から、場所は同じくこの如水会館で開催させていただきたいと思います。

以上でございます。

（内山委員長） それでは、会議としては珍しく予定よりやや早いですが、これでこの第1回の会合を終了させていただきます。どうもありがとうございました。

以 上