

原子力委員会
新計画策定会議
技術検討小委員会（第5回）
議事録

1．日 時 平成16年9月24日（金）9：00～11：30

2．場 所 タイム24ビル セミナーホール1、2

3．議 題

- （1）使用済燃料の直接処分場の概念について
- （2）その他

4．配布資料

- 資料第1号 使用済燃料の直接処分場の概念
- 資料第2号 直接処分時の臨界に関する予備的評価
- 資料第3号 高レベル放射性廃棄物処分に係る発電コストについて
- 資料第4号 技術検討小委員会（第3回）議事録
- 資料第5号 御発言メモ

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、近藤新計画策定会議議長

内閣府：後藤企画官、森本企画官

資源エネルギー庁：櫻田課長

日本原子力研究所：中山室長

核燃料サイクル開発機構：河田理事、油井次長

6. 議事概要

(森本企画官) それでは、時間になりましたので、技術検討小委員会第5回を開催させていただきます。それでは、委員長、よろしくお願いいたします。

(内山委員長) おはようございます。本小委員会は本日で第5回目になります。これまで4回にわたりまして使用済燃料の直接処分に関する処分場の設計概念及びコスト試算方法、それに策定会議で決められました4つのシナリオについて核燃料サイクルコストの試算方法を検討してまいりました。これまでの会議で事務局から提出されました資料と委員の委員方から出されました質問について審議をし、処分場の概念とコスト試算の基本方針がかなりはっきりしてきたと思います。

本日は、前回積み残しとなっておりました直接処分場の熱解析とパネル設計、処分後の臨界に関する予備的検討、それに高レベル放射性廃棄物に係る発電コストについて審議してまいりたいと思います。

議事に入る前に、本日の資料の確認をお願いいたします。

事務局より、資料第1号から資料第5号の資料確認が行われた。

(内山委員長) なお、委員の方には前回の第4回の議事録案が配られていると思いますが、何かお気づきの点があれば、9月30日までに事務局の方へ申し出てください。

それでは、早速、議題1の使用済燃料の直接処分場の概念について始めさせていただきます。

直接処分のコストを試算するための前提条件につきましては、課題も含めて前回までご議論いただいたところであります。前々回、第3回に示したそれぞれのケースについて、本日は熱解析の結果と処分場のパネル設計について資料第1号にとりまとめております。

それでは、事務局から説明をお願いいたします。

事務局より、資料第1号について説明があった。

(内山委員長) ありがとうございます。ただいま事務局から熱解析としまして、まず5ページの熱伝導方程式をもとに有限要素法で計算した緩衝材制限温度についての説明がありました。また、その熱解析方法を基にして軟岩と硬岩で検討すべきケースについての処分場面積、専有面積及びパネル面積の試算をしたということでございます。ただいまの説明について、何かご質問ございますか。伴委員。

(伴委員) 結論からいいますと、8ページの1.の条件は、入れるべきではないと考えます。それはなぜかという、使用済燃料は軸方向でばらつきがあるのである程度余裕を持った方がいいのではないかとということで解析が始まった。その結果は 10.9度とか11.5度程度の差であったというのがこの結論だと思います。ですから、検討した結果は10度の余裕を持たなくてもよいというのがここでの結論だと思います。

そこで、何とか10度の余裕を持たせるために 1.の取出燃焼度という条件を持ってきたとしか思えない。もしその50GWd/tということでやるのであれば、ガラス固化体も50GWd/tでやり直さないといけない、ここはそういうことを意味しているのでしょうか。そこがわかりません。しかし、45GWd/tというのを前提条件として進めた以上、そしてそれで解析をした結果オーケーであればそれでいくというのが当然の話であって、10度の余裕を持たせるためではないのかもしれませんが、ここで50GWd/tという別の条件を持ってくるのはやはりどう考えてもおかしい。後々のコスト計算をどのようにするのかわかりませんが、50GWd/tというのを入れると、以前にやった2004年1月コスト等検討小委員会、あるいは99年のコストの計算の式はもう使えないということになりますよね。そういうことから、大変不自然であるしおかしいと思う。

ですから、この 1.の条件は入れる必要がなく、検討結果、45GWd/tの条件でいく場合には10度の余裕を持たなくてもやれるんだとなりましたということになると思います。

10度の余裕を持たなくてもオーケーということで、18ページから25ページまでの熱解析結果の表を見て、処分坑道離間距離を定めていくのが当然だと思います。

(内山委員長) 使用済燃料というのはガラス固化体と違い、非常に不均一な特性があるために、不均質性がどのように熱影響を与えるのかということがそもそも検討課題だったわけです。ですから、今回の検討結果はガラス固化体と比較するということではないわけであって、その不均質性に関する解析を提示したということです。その不均質性というのは、まず軸方向で熱分布が不均質だという点と、もう1つは使用済燃料ごとに燃焼度が違うという点です。特に直接処分の場合は、熱の影響というのが非常に大きな支配因子になりますので、それについて、きちんとした分析が必要だということで今回詳細検討をしてきたわけです。

(伴委員) 検討した結果がページ10の表ですよ。つまり、軸方向でそれほど大きな開きがないということであり、12ページ、13ページの90度を超えないというのが45GWd/tでやった場合の結果ではないでしょうか。

(内山委員長) そうですね。結果としてはそういうことになっています。

(伴委員) ですから、検討した結果、45GWd/tでやれば90度を超えないというのがそ

の結論ではないのでしょうか。これを採用すべきであると思います。

（森本企画官） ガラス固化体の方が4.5 GWd/tでないかということなんですけれども。ガラス固化体の方は、ある意味では最後ガラス固化する際に中に入り込むフィッシュンプロダクトの量などを一定の管理をしますので、そういう意味では均質にすることができます。ここで申し上げているのは、使用済燃料の場合は、全部平均すれば一定の数字におさまるんですけれども、処分体間でかなりばらつきがある。局所的にベントナイトの温度が上がりかねないという点に関してどのような評価をするかということでございます。ガラス固化体の方はガラス固化する際に再処理工場で均質化することができますけれども、処分体の場合は取り出してきた燃料というのはばらつきがあるのは必然でございますので、それをどのように評価するかということではないかと思います。

（伴委員） 8ページの のところは、許認可上云々とあって、要するに保守的に5.0 GWd/tというのを見ておけばよいという話になっていきますけれども、ガラス固化体の評価は4.5 GWd/tです。5.0 GWd/tでやれば、結論はわかりませんが、ここで書いてある硬岩でいう98度を超えるかもしれないのではないのでしょうか。それをほかのと入れて薄めるからいいという話をするのであれば、直接処分でも過去からいえば、3万3,000 MWd/tぐらいのものもあり、ばらつきがあるわけだから、何もこの10度の余裕を持って全体を設計する必要がないと言えます。今の森本企画官の話はガラス固化のときに再処理をした廃液が薄いのと混ぜて、要するに均質化することができるから、5.0 GWd/tとしても大丈夫だということかと思いますが。

（内山委員長） ガラス固化体は再処理するので、調整裕度が非常にあるわけです。それに対して今回直接処分の場合は燃料をそのまま処分するわけですから、それに伴うさまざまな影響を検討しなければいけないということでもあります。

（河田理事） 少し現場サイドの視点からお答えしたいと思います。再処理というのはもともと六カ所では平均4.5 GWd/tで再処理しようということになっています。それから、再処理というのは1日4 t処理する能力があるわけなんですけれども、廃液というのは相当何十体も処理したものが高レベルの廃液としてたまるわけです。それをその後にガラス固化するわけです。

ですから、もともと4.5 GWd/t相当の廃液というか、燃焼度になるように調整しながら再処理しつつ、なおかつ結果的にたくさんの量を処分したものが廃液として混じり合うわけですから、初めから大体そういう燃焼度に均一化されているわけです。それを固めるということですから、ガラス固化体の場合には4.5 GWd/t相当均一で見ておけばよろしいと

ということになる。

一方、直接処分の場合には1つのキャニスターの中に入れられる燃料集合体は、きょうのお話でも2体であったり4体であったりするわけです。そのときに1つの集合体の燃焼度が55 GWd/tあったら、うんと燃焼度が低いものがたくさんあればいいわけですが、もう1つは45 GWd/tとなることもあり得るわけです。そういうことで、常識的に考えれば、努力して均一化しても50 GWd/tぐらいを考えておくべきかと思います。

(伴委員) その説明ですと、発生する使用済燃料は50 GWd/tが支配的だというようなイメージですね。45 GWd/tというのは計算するときの前提条件として定められたわけだから、それにしたがって最後まで進めておかないといけないのではないかと思うんです。

(河田理事) 今、言っているのは、直接処分の場合にはきょうの評価でもPWRですとキャニスターの中に2体しか入らない。その1体がたまたま最高燃焼度の55 GWd/tになったら、平均的に45 GWd/t相当にしようと思うとあと1体は35 GWd/tしか燃えてない燃料を持って来ないと平均的に45 GWd/tにならないわけですね。

(伴委員) ところがですね、総面積を出すときには、要するに50 GWd/tという条件で出しているわけですね。違うんですか。

(森本企画官) これはある意味では標準偏差のような考えた方がいいのかもしれませんが、きっちりとした発熱量だけでその両処分場は比較できないわけで、処分体のばらつきを考えると、当然一定の裕度を考えなければならないということです。

(伴委員) ですから、その裕度がですね、45 GWd/tというところで前提条件を置いて計算した結果は、別に10度の裕度をとらなくてもよいというのが結論なんじゃないんですか。

(森本企画官) そこは10度の裕度を取るべきか否かというのはまさに処分される廃棄体のばらつきを見て、安全側にやはりある程度の裕度を置かなければいけないということを決めるのは工学的判断だと思っております。

(伴委員) もしそういうふうに安全側だと言うのであれば、45 GWd/tで評価したガラス固化体もやり直さないといけないのではないのでしょうか。それを使用済燃料がばらつきがあるから45 GWd/tでいいんだとか、あるいは六ヶ所は45 GWd/tで許可を得ているからそれでいいんだという話になるのはどうも納得ができないんです。では、第2再処理工場は50 GWd/tでやるわけですか。非常におかしな条件が混じってくるでしょう。

(内山委員長) 今、直接処分の話をしているわけで、ちょっと話をいろいろな問題と混同

しないでほしいと思います。

（伴委員） 要するに最終的にはこれはコストの比較というところに行くわけですね。そのときにいろいろな条件を一定にしておかないとだめではないかということ、それで僕はガラス固化体の話を出しているんです。

（内山委員長） いえいえ、これは当然コストを試算するときはそういう問題はあるんですが、今回の検討は直接処分に対してどういう技術的問題があるのか。それに対していろいろ検討できることはきちんとしましょうということです。ですから、そういう範囲で今回設定した設計裕度というのが果たして妥当かどうかということの評価したわけですから、別にこの結果が何か問題あるかとは全然思えません。そういう点で、ちょっと伴委員の質問の意図がどうもよくわかりにくいというのが私の率直な意見です。何かそれに対して。山地委員。

（山地委員） 今の話は比較的多分皆さん納得していて、エンジニアリングで裕度といえは条件にばらつきがあるんだから保守的になる。そのときに、平均で4.5 GWd/tだけれども、この場合は5.0 GWd/tまで認めましょうというのは納得のいく話だと思っていまして、だからこの検討に関して特段こう変えろというつもりはありません。

（内山委員長） 今の件で、山名委員。

（山名委員） 伴委員のお話に対して、大事なことを言っておきたいんですが、再処理、ガラス固化というのは、今、河田理事がおっしゃったように、非常に平均化する能力を持っているというすぐれたバッファーなんですね。先ほどおっしゃったように、1年、2年分の廃液を貯蔵して処理していきますから、あらゆるものを平均化していく能力を持っている。これは再処理のすぐれた特性の1つです。ですから、再処理から出てくるプロダクトの持っている製品の特性の分布というのは非常に狭い。分布が非常に狭いわけです。それに対して直接処分というのは原子炉側の燃焼の条件で決まりますから、非常に幅の広い分布を持っている。そうすると、それをカバーする工学設計を取るときに、幅の広い分布のものに対してはそれを許容する大きな許容範囲のマージンを入れて設計せざるを得ないというのは当然でありますし、分布の狭いプロダクトを持っているものに対しては大きなマージンはいらないというのは持っているプロセスの当然の本質なわけです。

ですから仮に、今、伴委員がおっしゃったように、じゃあ再処理に関して5万MWd/tにする必要があるかということ、持っている分布が非常に低いですから、4万6,000 MWd/tぐらいにしておけば十分全部カバーできるわけなんです。使用済燃料の場合には分布が広いですから、そのマージンを取らねばならない。その差が出ているということですから、エンジ

ニアリングジャッジとして全く問題がない。これが私の意見です。

（内山委員長） 今の山名委員の発言でまとめられたと思います。

それ以外の件で、山地委員から何か追加事項がありましたら。

（山地委員） ありがとうございます。温度の条件に関して、今、たまたま燃焼度が出ましたけれども、むしろ私は処分深度の方が大きく効いていると思うんですね。特にこれ硬岩 1, 200メートルってすごく深いですから。

（森本企画官） 1, 000メートルですね。

（山地委員） 1, 000メートルでしたか。いずれにしても、今、仮定するのは結構だと思うんですけども、実際にはそこまで深くなくても良い岩があるかもしれません。そうすると、温度条件が緩和されますので、4体でもオーケーということになるかもしれないということが現実にあるんだということは留保条件として持っておいていただきたい。だから硬岩で4体は絶対だめだというような話ではないんだということは頭の中に入れておいてほしい。つまり、深度の仮定が非常に重要なのではないかと思います。

それから、縦置きのときの坑道を掘る絵は載っているんですが、横置きの場合はどんなイメージになるのかちょっと簡単に教えてほしいと思います。

それから、もう1つは、処分場全体の容量というのをいくらにしていたのか、1処分サイトに何t入分が入るんですかという簡単な質問です。

（森本企画官） 横置きのイメージは、前回の資料に断面図などあったんですけども、山地委員のご質問は置き方でしょうか。

（山地委員） ええ、この坑道に対してどのように置いていくのかということです。

（森本企画官） まず、坑道に対して、そのまま並べていきます。

（山地委員） 坑道に対して直角に横に置くのでしょうか。斜めでしょうか。

（森本企画官） 違います。坑道自体に置いていきます。

（山地委員） 坑道自体に置く。

（森本企画官） 置いていきます。実は回すことを考えると、坑道、結局断面がものすごく大きくなって、かつそこで回さなければいけなくなりますので、恐らくコスト的に不利になる可能性もあります。ですから、横置きは感度解析という意味で一番コスト的に有利になる

ケースを入れました。

ただ、これは順番に詰めていきますので、2方向避難ができません。また、再取出が非常に奥のものができなく、操業中であっても難しいこともあって、実はこれもガラス固化体の方でも、結局採用されてはいないんですけれども、あくまでこれはコスト上の感度解析というふうに私は受け取ったものですから、一定のものを入れました。ですから、処分坑道の断面は非常に小さいものとなっています。

それから、設計は3万2,000 t Uですね。ガラスとそこは合わせております。

(内山委員長) よろしいですか。それでは、山名委員。

(山名委員) 数字の確認を行いたいんですが、17ページの表の一番下にガラス固化体を参考のために載せてありますが、1ガラス固化体に対して0.8 t U相当、この数字は今までこれが使われてきているわけですが、非常に低すぎるような気がします。ガラス固化体の場合、運転方法によっては軽く1 t Uの処理から1本のガラス固化体が出るぐらいの話かと思いますので、将来的なことを考えると、もっとt U数というのは高いのではないかという印象を持ちます。今まで統一的にこの数字を使っておられるということでしたら、結構ですが。

(森本企画官) 前回の資料にガラス固化体の場合の費用見積等を資源エネルギー庁の方から説明していただいたんですけれども、そのときの設定と基本的に一緒に、4万本、3万2,000 t Uですので、0.8 t Uとなります。

また、山地委員からありました深さというのは実は非常に重要なポイントでありまして、さっき地温勾配の前提を置きましたが、これは実サイトの設計、ガラスにおいても実サイトの設計をする場合には恐らく変わってくると思います。それからキャニスターの設計はスウェーデンの方を引いているのですが、スウェーデンは4体でもできる方法で、今、検討が進んでいます。スウェーデンの場合は、先ほどの表でありましたけれども、深さが五、六百メートルというのがある程度決まっています。

それから、もう1つはたしかスウェーデンは地温勾配が、ちょっと地質学的に自信ないんですけれども、2度より小さかったと思います。それも実サイトで恐らく計算をしたからではないかと思います。もちろん実施サイトが決まってくるとより厳しいこともあれば緩いことも出てくるのかもしれませんが、それぞれ条件によって深さの設定等が変われば変わってくるのはおっしゃるとおりでございます。今回ののは、あくまで設計の範囲内においてということですし、温度が効いてくるということでは非常に厳しい条件になっている場合もあると思います。

(内山委員長) 皆さん方にちょっと確認していただきたいんですが。先ほど事務局から燃料サイクルコストの計算にどのケースを利用するかということで、軟岩についてはケース1とケース2、硬岩についてはケース1という話が出たんですが、これでよろしいでしょうか。山地委員、意見があれば。

(山地委員) そんなに出し惜しみすることはないと思います。

(内山委員長) いや、計算は全部出しますが、シナリオの分析にすべてのケースをやると、これは膨大な計算量になります。

(山地委員) 膨大といっても、たかが掛算で4種類、5種類あるくらいじゃないですか。何でもないと思うんですが、なぜなさらないのかが不思議だと思って聞いていました。

(森本企画官) 山地委員がおっしゃったように、エクセルに入ればいいので、計算量は全然構いません。ただ、幅を持たせるときに、感度解析をやったものを全部入れてしましますと、全部の幅になりますので、せめて別表記にしないと非常にややこしくなるかなというように思います。

(山地委員) 余りそういう細工をすると、かえって邪推されるんじゃないでしょうか。計算した範囲の中で全部出して、その中で二重にしておけばいいのではないのでしょうか。

(森本企画官) それは構いません。

(山地委員) 全部の計算をやるけれども、今、言った3つを取るとおっしゃったのでしょうか。

(内山委員長) そうですね。

(山地委員) ほとんどこの範囲だと思います。計算したケースは結果を全部出した方がいいと私は思います。

(内山委員長) ただ、どうですかね、今回熱解析で硬岩のケース2と、それから補足検討ケース2ですけれども、これはもう適合しないということですがいかがでしょうか。

(山地委員) これ(熱計算で対象外としたもの)はもうやらないで結構だと思います。

(内山委員長) それはやらないということでもよろしいわけですね。

あと、では、補足ケースもある程度検討しておいた方がいいということですか。それはやらなくてもいいということになりますか。

（山地委員） 補足ケースはせっかく入れたんですから、しかもこの面積でいうと、軟岩の横置きというのは面積が少ないですね。だから、多少いいのかなと思ったりもしていますので、ぜひ入れてほしいなと思います。

（内山委員長） 今、そういう意見が出ておりますが、皆さん方これに関して何かありますか。では、そういう方針でよろしいですか。事務局の方、これについて何かありますか。

（森本企画官） 表記することは構わないのですが、横置きの場合は、先ほどちょっと申し上げた、操業中の再取出の問題、それから２方向避難の問題を考えれば、リコメンダブルではないと思うのですが、この小委員会としてオーケーですということをインプライしてしまいますが、それでよろしいでしょうかということです。

（内山委員長） 山名委員。

（山名委員） 既に前回、前々回の打ち合わせで技術的困難さがよくわからない技術についてはその課題があるということを併記するという方針を決めてきたと思うんですね。実際の参考ケースについては、もちろんこのようにうまく横置きということが現実にはできればこの数字になるということであって、イフという条件がありますね。ほかの縦置きについてはかなりガラス固化体の経験から工学的にガラス固化体が今まで取ってきた安全手法を使えばある程度いくのではないかという高い確率で持っていっているわけです。ですから、同格に扱えないのはもちろんである。数字はあくまで参考で出たので、参考数字として出すのはもちろん結構ですが、それはあくまでもできたらということでもありますから、技術課題、こういう課題が本当にできた場合にはこういう数字が出るという、そういう明らかな表現をすべきであると思います。

（内山委員長） 今、山名委員から、計算はするということでも結果については一応参考として取り扱おうと、そういう意見ですが、よろしいでしょうか。

（河田理事） ヨーロッパでは横置きの検討が行われている国は確かにあるんですが、大体処分量が非常に少ないんですね。結果的にその坑道の長さが、例えば横に差し込んでいくんですが、２００メートルとか何百メートルで済んでいる。そういったところについては大体２メートル径ぐらいを想定しながら動いていくんですけれども、あるやり方はあるのかもしれない。

パネルの図をごらんになっていただくと、我が国は処分量がそういう検討をしている国に比べると１０倍ぐらい大きいわけです。そうすると、結果的にこの処分坑道の長さが、ごらんになっていただくと、２キロとかそういう長さになってしまうわけです。そうすると、そ

ういうところにおいてヨーロッパ流のこういう細い坑道における横置きがフィジブルかという、多分非常に難しいのではないだろうか。横置きにするにしても全く別の概念でやらないといけなのではないかと思います。

そういう意味で、そういう前提で一応設計してみた横置きのコスト評価は余り意味をなさないのではないかと思います。

（内山委員長） 今回非常に短い期間でいろいろな技術検討をしてきました。そういう点から横置きについてはこれまで我が国でもそういう検討をしなかったものですから、分析結果というのは、特にコストなどを見積もるとなると不確実性がかなりある上での見積りだということになっているかと思います。山地委員。

（山地委員） 大体言っている主張は変わらないと思うんですけども、私もだから、経済性は経済性でいろいろなケースを見るわけで、それぞれのケースの社会的成立性と有効的成立性は相当違うわけですから、それはそちらの項目でまた評価するということになっているんですから、経済性の場合検討した結果は出すと、残すというのが当然だと思います。そこに当然、技術的成立性に差があるということは当然留保されるわけで。同じことを言っているんだと思います。

（内山委員長） はい、では、そういうことで計算はしますけれども、一応参考ケースという結果でまとめていくことにさせていただきます。どうもありがとうございます。

ほかにこれについてよろしいでしょうか。田中委員。

（田中委員） 9ページで、技術的な観点で気になるというか、緩衝材のギャップの問題で、横置きのときはよくわからないと言ってるんですね。これは多分、横にどういうふうに置いていくのかという施工上の問題もよくわからなくて、それを本当に経済性にどういうふうに反映するか若干わからないところもあるということですね。

熱解析していくときに、下の方は隙間ができないんですけども、上の方は隙間が出てくると。そのとき回りを厳密にどう計算するかわからないということがあるんですけども。ベントナイトに水が入ってくれば、そこも引つつくだろうし等々というふうなことを考えると、それなりにうまくいくんじゃないかというふうなことかと思いますが。そこはやはり問題点として残っているということの確認をさせていただきたいと思います。

（内山委員長） はい、どうもありがとうございました。

それでは、次の議題に移らせていただきます。次の議題は、その他の議題で、直接処分時の臨界に関する予備的評価についてであります。これにつきましては、これまで伴委員から

要望があった問題でありまして、使用済MOX燃料を含めて直接処分時の臨界に対して予備的評価をしてほしいということでしたので、今回資料第2号にとりまとめております。

それでは、事務局、説明をお願いいたします。

事務局より資料第2号について説明した。なお、2ページの下から4行目の「処分場外での臨界可能性」については、「処分体系外での臨界可能性」であり、ミスプリントである旨の説明があった。

(内山委員長) はい、ありがとうございました。この問題も直接処分特有のことでありまして、ガラス固化体の処分にはない問題であります。ただいま事務局から説明がありましたように、40GWd/tの場合ですと臨界を超える状況が発生する可能性があるということなんです。しかし、ここにはさまざまな不確実性があるという前提での評価結果でありまして、これをもって今回検討する処分コストに影響を与えるということではないだろうというような結論になっております。今の説明についての意見あるいは質問ありますか。

伴委員、いかがでしょう。これも直接処分場特有の問題で検討せざるを得ないということで、伴委員から要望されて行ったことなんです。

(伴委員) ありがとうございました。

(内山委員長) よろしいですか。そういう方針でいくという事務局の考え方が出ていますが。問題ありませんか。

では、ほかにこれについてご意見ございませんか。

それでは、次の議題に進みます。前回、山地委員がご欠席のために回答できず、回答を本日に引き伸ばした議題です。予定では櫻田課長が説明することになっていましたが、ちょっとまだお見えになっていないものですから事務局の方から説明させていただきます。それでは、お願いします。

事務局より、資料第3号について説明があった。

(内山委員長) ありがとうございました。櫻田課長お見えになりましたが、特に何か補足する点はありますか。それでは、山地委員。

(山地委員) ありがとうございます。この件に関して私、発言メモという資料第5号の3ページからメモを書きましたので、それに沿ってお話したいと思います。

kWhあたりのガラス固化体の処分コストの試算結果で、今、お答えいただいたこと、それから実は直接私のところに来ていただいて説明も受けまして、私の方でもこれに基づいてもう一遍再計算してみました。ここにありますように、添付1を見ていただきたいんですが、5ページです。横になりますけれども。

どういう計算をされているかというと、高レベル廃棄物の処分場の建設・運転総コストについては、これも31日の日でしたか、資料が出ていまして、2000年から要するに解体、閉鎖をやるので2394年という随分先までコストがあるわけですね。これらのコストを、これには技術開発費も入っているようですが、これが3.2万tU分ですから、それに対応するkWhのところでは拠出金として回収すると。そのときに現在価値換算で一致させるために割引率を使うということです。したがって、tUあたりの処分費単価って出てこないですね。まずその辺のところをチェックしてみました。

軟岩と硬岩と両方あるのでちょっと時間の関係で硬岩だけでやりましたけれども。硬岩のコストを入れて、それから2000年から何年までのkWhにするかというのも、伺ってみますと、過去の発生分もこれで対処するということなので、そのまま2000年から2015年までで対処するというので。非常に簡単に考えて2000年から2015年までで3.2万tUに相当するkWhを逆算して、それに拠出金単価を掛けて回収したら幾らになるかとやると、このX1で0.114円と、おっしゃっているのに近いものになった。新規分のところだけやって3万2,000tUという、大体30年ぐらいかかるものですから、2030年までで回収するということにしてやると0.134ということになって、大体おっしゃる範囲に入いったなと。これはこれでよろしいかと思うんですよ。それが1番目のところですよ。

割引率を拠出金の運用利回り仮定値の2%を適用されたということで2%でやりましたが、3ページの2.のちょっと前のところにありますけれども、これを3%で計算すると安くなって0.088とか0.107とかこんな値になります。それでも私が平成16年モデルでtUあたり7,400万円というtUあたり処分単価を仮定した計算値に比べて、やはり倍ぐらいの水準なんですね。どうもおかしいなと思って、逆にtUあたりのHLW処分コストに直すと幾らかというのを計算したんです。つまり、通常の核燃料サイクルコスト計算ではこれがよく使われるものですから。こうしておくと、ガラス固化体の処分単価というのは国際比較がやりやすいし、あるいは今回検討中の使用済燃料の直接処分との比較もやりやすいということで、それを逆算しました。

まずは、3ページの2.の下の最初のボツ、平成11年モデルで用いられている処分のラグタイム、これは燃料装荷時点から48年後ですが、それを仮定して1で求めたkWあたりの単価になるようにtUあたりの処分単価を出しました。そうすると、単純な計算で、6ペ

ージに図を書きましたが、見なくても結構です。添付2に示すように、過去分を考慮する場合でトンあたり1億5,500万円、2000年以降の発電だけで30年分で解析したとき1億7,800万円。これは当然ですけれども、このくらい高くしないと0.11円にはならない。

もう1つやりまして、次に通常の核燃料サービス単価の計算方法、そのサービスを行うために要する建設から運転から全部のキャッシュフローをそのサービスを受け入れる時点で収入があるとして、それで単価を出すというやり方。これはコスト等検討小委員会でも、高レベルガラス固化体以外はこれで単価を出しています。これで算定したものが添付3です。これはちょっと見てもらった方がいいので、最後7ページですけれども。コストの方はさっきと同じで、硬岩で2000年から2394年のこのコストを、今度はHLWを処分場へ受け入れたときにtUあたりいくらとして払うというふうに考えまして、HLW処分単価を割り引き計算をして求めました。

実際にやりしたのは、まず1つは、受け入れがコスト等検討小委員会だと2035年から2076年に受け入れるというやや棒グラフみたいなのがありますので、この期間に均等に受け入れると考えました。そうすると、tUあたり1億5,000万円ぐらいです。

一方、2000年から30年までの発電から発生するHLWを先ほどのラグタイムの48年というのをを使って、2048年から2078年の30年間で搬入すると考えると、1億9,900万になります。これはちょっと不思議というか、不思議ではないんですが、大変高額です。この価格は通常のOECD/NEAとかあるいは最近のハーバードレポートなんかでは、kgHMあたりで表現していますけれども、100ドルから200ドルですから、トンあたりでは1,000万とか2,000万ということになりますね。それより優に1桁大きい値になっています。

それから、もう1つは、前回の31日のときの経済産業省のお話で、私1本あたり幾らですか、その均等化計算をした結果を聞いたときに、三千数百万とおっしゃったんですよ。議事録に多分書いてあると思います。1本あたり0.8tですから、0.8で割ってtUあたりでは4,000万円ぐらいになりますが、その5倍ぐらいになるんですよ。それもちよっと不思議ですね。これはだから今回の新たな疑問としてご質問させていただきます。

最後に、4ページの終わりに書きましたけれども、使用済燃料処分コストについても1tあたりということでぜひ出し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す。ただいま燃料サイクルコストを計算する中で高レベル廃棄物の処分費用についての正当性を議論しているわけですが。拠出金ベースの費用と、それからモデル的な分析の結果が整合とれるのかということについて、山地委員の説明

からほぼ数値的には整合とれているということを理解していただけたかと思います。

後半で、単価が諸外国に比べて非常に高くなっている。それはどういうことかという新たな質問がまた出されました。これについていかがでしょう。

（森本企画官） まず、 tU ベースの直接処分について出してくださいということに関しては、今、全くそのとおりの作業方針で進んでいますので、出します。

一方、伴委員の方から高レベルの方も tU で出してほしいということですが、今回の技術検討小委員会の作業ではそれは出てまいりません。

山地委員が計算されたときの前提というのは、バックデータは31日にこの小委員会で出された年度展開の支出から求められていますね。ある意味ではその回収期間をいつに設定するか等については、これは山地委員が仮にこうした場合、こうした場合、多分ケースによって違うだろうということかとは思いますが、トレーサビリティという意味では既に出した資料とは、置かれた前提によって違って来るかもしれない。

一方で、それと同様のトレーサビリティは直接処分費用等については、全部それはお出しする予定をしておりますので。最後の高レベルのガラス固化体の方についてはこれと比較すべきものがないと思っています。前回のエネ庁からの答えについていえば、あれは拠出金単価ですね。3,600万の拠出金単価が1本あたり幾ら払っているかということです。

（山地委員） 要するに、拠出金は kWh 発生時点で支出して、それを2%で運用してコストをまかなう。当然運用しているから実際出すお金の単純な総額は、処分コストの単純総額の半分ぐらいしか出さない、出してない、そういう意味ですね。

（森本企画官） 半分かどうかわかりませんが。

（山地委員） 大体半分ぐらいのオーダーです。

（森本企画官） ええ、ではないかと私は思っています。

（山地委員） それはですね、普通に通常我々が使っている燃料サイクルコスト計算に使うときの tU あたりの HLW の処分単価とは違いますね。 tU あたりのコストは私が今回出した形になると思っています。しかし、それにしても随分高いですね。なぜなのか。そのあたりも、ここはガラス固化体の処分コストが幾らになるということの議論の場ではないので、これを本論でご説明していただかなくてもいいですけども、少なくとも皆さんこの情報は共有してほしいと思います。随分高いですね。

（森本企画官） ですから、この山地委員の結果について、私ども、少なくとも我々は正と

否ともいえませんが、データについては年度展開までも含めた形でやっていますので、その中で計算する場合のある前提を置けば計算できると確信しています。

（山地委員） そうすると、31日のときの私の質問を誤解されたということですね。私は割引率を考慮して処分単価といったけれども、要するに処分費用をいつ払うかということに関しては、抛出金のときに払うということが頭にあったものですから、抛出金総額を3.2万tで割ったということだった、そういうことで理解すればよろしいですか。抛出金の単純総計を3.2万tで割って4,000万ぐらいの値になると思うんですけども、そういう理解でよろしいですか。

（内山委員長） 河田理事。

（河田理事） 山地委員がおっしゃっているのは、例えばハーバード大学の報告などで言われている処分単価に比べて、我が国のこれが非常に高いのではないかとということですか。

（山地委員） まずですね、処分単価というものの計算の仕方を確認しているところです。

（内山委員長） それでは、今の山地委員の発言に対して、事務局から山近室長。

（山近室長） 前々回ですか、1本あたり処分換算でやりますと約3,500万、こういうふうにご説明申し上げました。山地委員がおっしゃるように、結果的には抛出金を、今、出しているわけですから、そこに割り戻したときの単価でございます。

では、それをトンあたりにどうするかという話でございますけれども、ガラス固化体1本あたり使用済燃料何tから発生するかと、山地委員がおっしゃるようにガラス固化体の4万本は使用済燃料3.2万tから発生しますという仮定を置けば、トンあたりの単価というものが導出されます。

ただ、抛出金制度におきましては、例えばガス炉、これは燃焼度が低いわけですが、それから軽水炉も初期のものにつきましては燃焼度が低いわけですね。ですから、そういうものを全部加えまして、これまでに出てきた使用済燃料は何tかということで考えて出しておりますので、必ずしも3.2万tを再処理すれば4万本が出てくるということにはなっておりません。具体的には4万本のガラス固化体が発生するもになっておりますのは大体これまでの使用済燃料の発生量を勘案して将来を推計しますと約4万t強の使用済燃料に対して4万本のガラス固化体となります。

（内山委員長） 山地委員のご質問は、抛出金の総額を使用済燃料総量トンで割った計算なのかということです。

（山地委員） 内山委員長、この件わかりました。問題にしているのは、それはkWhの発生時点で払う、過去分はちょっと別ですが、そういう払い方をすることなんです。通常の核燃料サイクルコストを計算するモデルでは処分の時点、処分場へ搬入した時点でコストが幾らかということをはって、それをそれが発生したkWhのところに割り戻していくというやり方をするんですね。それが平成11年モデルの48年後という意味です。そこにあてはめて等価になるように計算すると、ここでいっている1億5,000万とかそういう値になります。

（内山委員長） いわゆる均等化コスト。

（山地委員） ですから、普通の核燃料サイクルモデルで計算するときの処分単価にするとこうなる。そこまでは多分きつとだれが計算しても同じになる。

その上で、じゃあ、そういう計算モデルで諸外国で仮定されているガラス固化体の処分単価はkgで100ドルとか200ドルの間にあるのに1桁高いということを指摘した。だから、これは日本だから高いんだといってしまうとそれまでだけれども、そういう認識をしてほしいなと、せっかく計算したから、その程度のお答えをしていただきたかっただけですね。

（内山委員長） 基本的には、今、山地委員の発言にもありましたように、やや高い金額が出ているということは皆さん認識しているかと思います。

（河田理事） 不確かかもしれませんが、ヤッカマウンテンのプロジェクトコストはたしか600億ドル弱だったと思います。それは大体日本円にすると7兆円になるかと思います。処分する量が軍事用も含めて7万7,000t、民生は6万t台だったと思います。そういう比率から見ると、割とウランのトンあたりでいうと、アメリカの値が近いところにあるなという認識でいます。ちょっと数字は確かめる必要がありますが。

（内山委員長） この議論はガラス固化体の処分問題ですから、本日の小委員会の検討課題とずれてきますが、抛出金の問題がありましたので、佐竹代理、何か補足事項はございますか。

（佐竹代理（藤委員）） コスト等検討小委員会では抛出金制度の単価をそのまま持ってきました。それは割引率2%でしたが、その他の単価は、0%から5%まで確か振らせたと思います。それは結果して、2%割引で見れば、全部整合がとれるということになっています。

それから、山地委員のコメントの中で、海外と比べてすごく高いのではないかというお話ですが、コスト等検討小委員会のときに、ガラス固化体についてはやっていないんですけれども、TRU廃棄物の地層処分について私どもの試算を出させていただきました。そのとき

に当然のことながら海外の地層処分のＴＲＵ廃棄物の処分費と比べると相当高い、それはどうしてだろうかということで、その時点で私どもなりに分析をしたことがございます。これはコスト等検討小委員会の報告書の中にもございます。

そのときに、結局違いは何かといえ、厳密にはどうかとは思いますが、大塚かみで申し上げますと、処分場の岩の質、特に日本の場合はまだ場所が未定であるということで、硬岩と軟岩を平均した数字を見積もりに使っています。それから、物量の差ですね。ＴＲＵの場合にはガラス固化体の場合とまたちょっと違って量が相当少ないものですから、スケールメリットが出にくいということ。それから、ベントナイトの厚さ等の設計条件が違う。それから、実はこれはコスト等検討小委員会では最終的に将来の条件変更で触れるものという位置づけで、幅づけで別途出させていただきましたけれども、海外の場合には高レベルガラス固化体とそれからＴＲＵ廃棄物が併置処分されているという前提で計算されているのが、私どもの場合には単独でコスト等検討小委員会では計算したと。その併置処分でないというようなところの違い。それからあとは、一般論としては、日本の人件費なり資材単価、いわゆる内外価格差といわれるものの違い。というようなことで、それなりに合理的な差の説明をしたことがございます。

したがって、高レベルについてはやっていませんけれども、中身的には多分同じような要因というか、項目で差が出てくるのではないかなというふうに思われます。

（内山委員長） ありがとうございます。確かに日本のコストというのは海外に比べてあらゆるものが高いという問題がありまして、この辺は今後こういう分野においてどのようにしてコストを削減していくかが大きな課題のような気がします。

それでは、今の燃料サイクルについてはこれでよろしいでしょうか。伴委員。

（伴委員） 高レベルはここでは議論しないということですが、どういうふうに出てくるのかわからないんですが、その考え方として山地委員の資料でいうと最後の添付３という考え方で見ていくというのでよろしいんですね。そして、その今度の場合ですと、処分が４８年から始まるという前提に、こういう条件になっていくと理解しているんですけども。それを考えて、この図のように置いて４８年から処分が始まっていくということで考えていけばよろしいんでしょうか。

（内山委員長） 高レベルに関しては従来のコスト等検討小委員会の方針でコストは試算するというですから、拠出金ベースでいくということはこれまでに決まったことであります。それ以外の直接処分に関しては積み上げの計算で実施していくということですね。

（森本企画官） ラグタイムを使うと考えていますので。２００２年から数えて２０４８年

にはならない試算ですね。ラグタイムはコスト等検討小委員会と全く一緒ですので、原則それで一緒だと思いますが、山地委員のペーパーでは2000年スタートですよ。発電のスタートが2002年から2059年ですから、その分若干ずれると思います。ちょっと、今、ラグタイムの計算をしてみないとわからないですが。

（伴委員） 高レベルも直接処分と結局そのラグタイムを合わせるということですよ。

（内山委員長） たしか処分時期はちょっとずれていたと思います。

（森本企画官） いえ、炉取出54年というのはそれはいいんです。

（伴委員） 合わせるということですね。

（森本企画官） それはいいです。

（内山委員長） ガラス固化体の方はいわゆる拠出金ベースですから、出ないですね。むしろ直接処分の時期ですね、今、おっしゃったのは。

（森本企画官） ええ。直接処分が2002年プラス59年ですから、2061年が使用済燃料の最初の処分になると思います。ガラス固化体の方は、今、内山委員長からあったように、何年に処分するというのは出てきません。すべて最後に12銭というのを足すというだけです。

（内山委員長） 一応今回の核燃料サイクルコストの計算はコスト等検討小委員会の方法をベースに行うということが策定会議で決められたものですから、そういう方針で実施しております。よろしいですか。

では、それ以外のことで伴委員からご質問がありますので、それについて。これは資料の、御発言メモですね、資料第5号について、先に簡単に意見の要点をお願いします。

（伴委員） これ、前回とダブってしまっているところがあって、前回、策定会議と時間のずれがあったために策定会議には出さなくて今回になってしまうものが混じってきているので、それはもう省いてしまって、残るのは2つだけになると思うんですが。

前回出していたやつでまだ回答をもらっていないのもあるので、それも加えると、まず1つは、再処理工場で、第2再処理工場はその単価、建設費は安くなるかもしれないというような話が出ているんですが。他方、今の六ヶ所再処理工場は、年間800tの再処理、100%でずっと進んでいくという前提になっている。それが本当に確保できればそれはいいんですが、確保できない恐れもあるわけで、そうすると、そこをどうするんだろうかというこ

とを考えています。

海外の事例というのも出されましたけれども、東海再処理工場の事例を書いておりますが、決して100%にはならないわけで、現実的に考えるならば、再処理の実績が悪い場合、ここでは50%としましたけれども、そういう場合も考えるべきではないかというのが1つの意見です。

この50%についていえば、コスト等検討小委員会のことを出すと混乱するみたいなんです、そのときも核燃料サイクル機構の委員の方がちょっと100%でいいのか50%もやってみたらと話をされていまして、そのままになっていると思うんですけれども。ですから、目いっぱい達成できないケースというのが考えられるので、それをやっておくべきではないかと思うのが1点です。

2つ目は、劣化ウランの扱いについては、今回は計算に入れないということなんです、回収ウラン、これはその他のケース、要するにシナリオを念頭に置くと、シナリオ3というのはとにかく全部処分をするわけだからすっきりしているんですが、シナリオ1とか2の場合では回収ウランというのが出てきて、これはいずれ処分しないといけないものとして入ってくるわけですね。再濃縮をするといっても、現実的にはその計画はないし、再濃縮してもまたそれは回収ウランというのが出てくる。再濃縮してもまだ残ってしまう。この処分というのは考えて、シナリオ1の方には加えていくべきものではないかなというように思っているわけです。

もう1つ、最後の点ですが、これはちょっと最終的にkWhあたりの単価をどのように出すのかというのがまだわからないんですが、例えば前のやり方だと45GWd/tから0.345というような熱効率を掛けて発電力量を出して、最終的に80%か何かの設備利用率を掛けて、ある期間の発電電力量を出している。今回、総量を25兆kWhにするというのが出されていますけれども、それで割っていくのだろうか、どうするのだろうか、ちょっと見えないところがあります。

そこで、リアルな現実を考えていけば、2030年以降一定だということのリアリティーを僕は前から言っているように感じられないわけです。それは廃炉の問題が出てきて、どのようにリプレースが具体的に出て一定になるのか、その問題がどうもリアリティーを、もっては考えられないんです。

もう1つは、25兆kWhというのをざっと見ていくと、設備利用率は随分高すぎるのではないかと思います。これをベースにして、総発電力量をベースにしてkWhを出していくわけではないのですか。それだったらいいのですが。その設備利用率、もう少しこれからのことも考えれば低めに見ておくべきではないかというのが最後の意見だったわけです。

どういうふうにしてそのkWhにするのかというのを説明していただくとありがたいです。

（内山委員長） はい、それでは、ただいま３つの意見が出されました。１つは再処理工場のコストの見積りとして単価を５０％の計算をするよりも稼働率の低下も考えて２００％にした方がいいのではないかとということ。次は、回収ウランの処分費用について、これをシナリオ１に入れる方がいいのではないかとという意見。３番目は、原子力発電所の稼働率、設備利用率の問題でありまして。これを保守的に考えてもっと低い値で検討したらどうか。いかがでしょう。

（森本企画官） では、先に事務局から。再処理工場については佐竹代理の方からお願いします。伴委員の最後のところですが、これ非常にテクニクな話になってしまうんですが、サイクルコストの計算方法のところで２５兆ｋＷｈと書いたのは、全体を通して大体どれぐらいになるかのイメージを書いたものですので、２５兆ｋＷｈが上限になるわけではありません。逆に、今回は燃焼度と熱効率一定で計算しますと、発電量と発生する使用済燃料の関係は、直線的に決まります。したがって、もし仮に設備利用率を落とせば、発生する使用済燃料も結局下がってしまって、厳密に全部追いかけているわけではないですが、大ざっぱな話になりますが、後ろで処理しなければいけない再処理とか処分しなければいけないのも全部直線的に効いてきますので、結局サイクルコスト間で比較すると、割り算すると同じ結果になります。

今回の比較の上で、もし設備稼働率が影響するとするならば、原子力発電単価全体の場合ですけれども、これは、一番最初でご説明したとおり、発電所の資本費と、それからオペレーションのメンテナンス、設備維持費については、シナリオ間では一緒になりますので、あえて大前提のところをいじることによって廃炉を折り込むか否かということに関しては差が出るのかもしれませんが、シナリオ間比較という意味では、そこはすべて共通ですので、一定の仮定を置いたからといってシナリオ間比較には全く影響しないというのが答えになります。

（内山委員長） 最後の意見についてはよろしいですか。それでは、前の２つの意見について、佐竹代理からお願いします。

（佐竹代理（藤委員）） 最初の六カ所の再処理工場の稼働率の件ですけれども、伴委員が出された資料、発言メモには東海の核燃料サイクル開発機構さんの実績が出ていますけれども。今、六カ所再処理工場については、フランスのコジェマ社の技術支援、それからフランスにおけるあるいはその後日本でも引き続きやっていますけれども、いわゆる運転に関わる技術サポートを得た当直員の訓練など一生懸命やっています。

それで、もともとのかなりの部分、六カ所のプラントというのはフランスのＵＰ３という

プラントをもとに設計されている部分が多いんです。このUP3プラントについて申し上げますと、1989年に操業開始されておりますが、その後かなり順調に操業しているという状況だと思います。当然のことながら、フランスでもその前のUP2、それからその後のUP2-800という段階を経て、今、フランスにおけるラアグ再処理プラントの操業というのは相対的に非常に順調だと評価されております。六カ所のプラントではそのUP3とかあるいはUP2-800で得たいろいろなトラブルの実績を踏まえて、設備の設計の段階から改良を取り込んで、余裕を持った設計にしているというふうに私どもとしては評価しております。

それから、建設時点、さらには今後の運転につきましてもコジェマ社あるいはJNCさんからの技術者の移転、それに伴う技術移転、あるいはコジェマ社からの支援体制というものも確立してきておりますので、それから、プール問題で随分ご迷惑をおかけしましたがけれども、品質保証の体制についてもかなり抜本的に見直して強化をしてくれていると思います。

直接は日本原燃というサイクル事業者が実施をするわけでございますけれども、私ども電気事業者もかなりの、私どもなりの知見等も含めた品証の維持向上に協力をしておりますし、これからもそういう努力をしております。

そういう意味で、六カ所プラントについて、基本的には操業率の面で見ても安定的な運転が実現されるように努力をしていきたいと。ただ、まだ実績は出ておりませんので、これはこれからのウラン試験等の準備を経た上での話にはなりますけれども、こういと申しわけございませんけれども、基本的に東海のプラントに比べればかなりそのプラントそのものの質、それから運転全体に対する支援等も違ってきているかなというふうに思っております。

それから、実はコスト等検討小委員会でもご議論がありましたので、これも報告書には出ておりますけれども、仮に稼働率が変化したらどうコストに響くのかというのは計算を出させていただいております。5%、1日4tで250日、年間1,000tに対して、今、設備利用率800t、原子力の設備利用率と同じような意味合いでいいますと年800tというのはそういう意味合いなんですけれども、その80%に対して5%変動するとどうなるか。これはその変動に伴って実はその中身が変わってまいります。したがって、コストの上で減ったり、それから増えたりするものがいろいろあるわけですが、稼働率が仮に5%上昇すると、コストが300億円安くなる。あるいは5%稼働率が低下すると500億円増えていくというような感度分析を求めています。

もともと再処理工場というのは原子力発電所よりもさらに資本費といいましょうか、固定費の割合が大きいものですから、稼働率の低下がありましても、総費用としてそう大きく一時には変わらないというふうになるのかなというふうに思っております。

これからの話ですから、まだ実績がないということでは申しわけございませんけれども、

先ほど申し上げましたような品証の体制含めてきちんとやっていくということで、今、準備をしているところでございますので、何とかこの目標の処理量というものをなせるように努力を重ねていきたいというふうに考えております。それはいろいろなご批判もまだあるかと思えますけれども。

もう1つ、回収ウランの話ですけれども。これは私ども基本的には回収ウランについてはこれから将来にわたって有効に利用していくんだという前提で考えておりますので、現に回収ウランにつきましても、既に国内のプラントで利用した実績もございますし、また今後利用するという予定のものもございます。回収ウランそのものについてコスト等検討小委員会で検討した際には貯蔵費用を見込んでおりますが、処分費用というのは見込んでおりません。

今、伴委員からは、処分費用も見込むべきではないかというご意見かと思えますけれども、基本的には、今、回収ウランはちゃんと利用していくんだということで、資源だということで考えておりますので、処分費用を見込む必要がないというふうに考えております。

（内山委員長） それでは、山名委員。

（山名委員） 伴委員のご指摘に対して少し言わせていただきます。まず、再処理工場の稼働率について、東海再処理工場の実績を引用しておられますが、これはほとんど意味がない。といいますのは、東海工場というのは年間300日稼働するという前提で、1日0.7t、 300×0.7 は210というのがノミナルな公称値としての処理能力になっておりまして、それに対して18%とっておられるんですが。その300日というのは実は全く意味がないといえますか、ごくごく昔にそういう値を設定したということで。事実上、技術開発的な要素があったプラントですからほとんど意味がない。

そうしますと、実質的に今のセンスで本来の能力を考えると、東海というのは100tちょっと、110とか20とかその程度でございまして。それに対して実際に90t以上の処理をやった実績持っておりますから、正当な値で評価すればかなりの稼働率はあると考えるべきですし、こういうファーストオブアカインドのプラントの稼働率というのは余り参考にならないということでございます。

それから、六カ所については、今、佐竹代理がおっしゃったとおりのことでありますが、将来、再処理コスト50%を想定しろというのは、決して根拠のないものではございません。といいますのは、現在、六カ所再処理工場が非常に高い。これ私も高いと思うんですが。なぜ高くなったかということを経験するところで検討が進んでおります。特に原子力学会の一部でも進んでおります。その理由として、ある程度ざくっとわかってきているのは、例えば建設期間が長くなりすぎた、その間の金利がかさみすぎた。規制の進め方が、規制自体としてはよろしいんですが、非常に長くなってしまったとか、そういういろいろな余計なファ

クターが入って六カ所というのは高くなっている。少なくともこういうものは今後改善すればいい話で、同じ六カ所を将来建てるのであれば必ず安くなる、まずそれは言えると思います。それから、さらに技術革新があるとか、合理化が進む。設計的に知識が増えていますから、もっといい設計ができる。そういうファクターを考えると、将来の再処理の単価が下がるというのはかなり自信を持って言える話ではないかというふうに考えるんです。

それから、3つ目に指摘したいのは、総論としていいますと、伴委員はオンゴーイングで進んでいる事業に対して非常に厳しいところを指摘しようとしている。これは、事業というのは今のガラス固化体処分の拠出金にせよ、再処理にせよ、実際にやってきているいろいろな、今、言ったような、ちょっと余計なことがかかったとか、理想的じゃなかったというファクターが全部入ってこの単価が現実のものとして入ってきているわけですね。そのいろいろな部分的な問題点を指摘し始めますと、現在確定されている工学的なものに対するあら捜しのようなものになってくるわけですね。しかし、今、我々はこの技術検討小委員会でやろうとしているのは、ざくっとある知識、それから想定される仮定の中で相対的な比較をしようとしているものですから、例えば将来想定している直接処分のコスト、我々ほとんど出てきましたね、さっきご説明になられた設計に基づいて単価が出てきますが、その稼働率はどうかと言い始めたら、将来の事業の単価なんて2倍、3倍、4倍になる可能性は当然あるわけです。ですから、伴委員がおっしゃるように、既に固まっている事業の単価をさらに上げることを考えるのであれば、将来の事業の単価はもっともっと上がる可能性がある。

ですから、同格の比較をするのですから、我々ここ広い懷を持って、現在の事業はこの価格、それから将来のものも10倍になるだろう、20倍になるだろうという議論をしたら比較できないわけですから、大体今の知見でできる範囲のものを想定して、そのコストを出そうというのがこの会の1つのポリシーでございますから、それを言いだしますとすべてが狂ってしまう。

もし再処理価格を倍にしろということを言うのであれば、私は将来想定している直接処分などのコストは10倍ぐらいにすることも考えなきゃいかんということで、これは皮肉で言ってるだけで本気で言っているわけじゃない。そういう話になってしまって収拾がつかないわけです。ですから、オンゴーイングで大体ははっきりしているもののコストはそれを使う、将来のものはある程度良識の範囲でコストを決めるということに進めるべきだということでございます。

（内山委員長） 後半の点は私も指摘しておきたかったところでもあります。今、燃料電池とかバイオマス発電というような人気ある技術もあるわけですが、そういったものは非常に高いですね。そのコストで将来を評価したらやめろということになってしまうんですが。将

来そういった燃料電池やバイオマス発電の技術も商用化すれば安くなるだろうと、そういう条件のもとで計算して経済評価を行う、それが一般的な技術経済手法の方法です。

ただ、それとは別にR & Dの評価というのは別途あると思うんですが。今回我々に課せられているのはR & D評価ではなくて、むしろ商用化時点での技術経済の評価になっていますので、その点はちょっと誤解しないようお願いしたいなと思っております。

（河田理事） 東海再処理工場の件が出ましたので、担当しておりますところの者として具体的にお話ししたいと思います。

伴委員のこの意見書の中で、18%という稼働率が示されています。恐らく過去20数年の平均的なものかと思います。その点につきまして、確かに稼働を始めた初期には非常に稼働率が低い時期があったというのも事実でございます。これは歴史的に見れば、東海再処理工場、これはフランスが設計したわけですが、この設計した段階ではフランス自身はまだ軽水炉を持っていない時代、フランス自身はガス炉の燃料再処理経験しかない時代に全く未経験の設計を我々に対してやってくれたということです。そういう意味では非常に我々のプラント、世界的にもパイオニア的なプラントでありました。そういったことの結果として、非常に初期の段階では血を見るような問題にぶつかり、これを解決したということです。我々自身そういうことで国内の手によっていろいろ改善を施した結果として、80年代中ごろからは相当安定な状況に持っていったということです。それまでのそういう我々自身の血を見るような過程をフランス自身勉強して、これ全部情報を吸い上げて、こういったものがすべてその後のUP2 - 800なりUP3に反映されているわけですね。

我々はその80年代中ごろはいろいろな事情で、例えば当初想定してなかった定期検査が義務づけられた。それから、300日運転できますよと言っている時代は保障措置で年2度棚卸しやるとか、そういったことも想定してなかったということで、現実にはその後は200日運転というのがもう限度だったわけです。そうすると、0.7t×200日というのは年間140tですね、これがその最大の能力です。これに対して80年代中ごろからは90tペースで安定的に運転ができるようになったということではほぼ65%の設備稼働率を達成しているわけです。

なおかつこれは我々のプラントは非常にプラントの稼働率の制する大事な部分である前処理工程、ここが1系統なんですね。だから、そこがとまった途端、全部がとまるわけです。そういった問題に対しても原燃さんのプラントでは大事な部分は2系統にして、どこかでとまっても仕事は続けられると、こういう状況が保たれているわけです。

ですから、我々が80年代後半からその設備稼働率65%を達成しているという状況から見て、それからそういう大事な部分の系統が2系列化されているということを見れば、この

80%前後の設備稼働率を原燃さんで想定されるというのは非常に合理的な値であろうと私は思います。

それから、なお、最近は私ども自身の運転というのは年間30t、40t前後に抑えています。これは、それ以上できないということではなくて、現在原燃さんに90人以上のキーメンバーを運転支援のために送り出していると。そういう状況の中で、我々きちんとした班の運転体制が組めない。そういう意味で日々のべつまくなしの運転がいまや不可能になっていて、そういう運転体制縮小の結果として休み休みの運転をせざるを得ないと、そういうことから、今、30t程度が限度であるという状況になっているということをご理解ください。

(内山委員長) どうもありがとうございました。それでは、伴委員。

(伴委員) ブレーキをかけようとしているというふうに言われているとちょっと困るんですけれども。100%の稼働率でいいんですかと、要するにそういう疑問ですね。その疑問のためにいろいろ改善はされているというのはお伺いしましたが、それでもやはり100%おいていく、そして5%の感度解析では余りにも非現実的ではないかというふうに思います。

サイクル機構の方の例に出したから余計にちょっと話がややこしくなったのかもしれませんが、100%ということは事故がほとんどないということですよ。97年にいろいろ事故が起きて何年かとまっているわけですから、そういう、東海再処理の場合のそういう事故のことも想定すれば、六ヶ所の場合も、もう少し低い稼働率を想定してもよいのではないかと。先ほども80%というのがちょっと出ましたけれども、そういう意味でこれは書いていて、その感度ということなのであれば半分ぐらいというのが以前にも出ていたことなので、それを考えてみたらどうでしょうかというのが意見です。

いずれにせよ100%を念頭においてそれでいくんだというのはちょっと現実的ではないんじゃないでしょうかという疑問です。

それから、回収ウランについてですけれども、資源として有効利用していくということですが、この前からいただいている表ありましたよね、1tの使用済燃料から10kgぐらいのプルトニウムが出て100何kgになって、それでその回収ウランは再濃縮しますという話になっていますが。結局、それでも残るわけですよ。ほかの委員の方から、ウラン236のことを考えてもそんなに何回もやれないという話が出ている。そうすると、残ることは確実に、貯蔵するというのは、要するに解決を後に伸ばすことではないかと思うんです。シナリオでいえば後送りの部分が余りにも多いのではないかというふうに思って、やはりある計算のもとに残るものについては、これは量も多いですから、処分ということを念頭においてコストを出す方が自然ではないかと僕は考えているわけです。

（内山委員長） そういう意見だということは最初説明いただいたときにわかっていたと思いますが、それに対してほかの委員がそれなりに回答したと思います。

（伴委員） 使い切ることができないと言っているわけです。

（森本企画官） 回収ウランと濃縮の際の劣化ウランとがボリューム的に一緒になってないですか、それは大丈夫ですか。

（伴委員） なってないです。

（森本企画官） つまり、回収ウランの方についてはボリューム的に濃縮の際のテールウランと比べればはるかに小さいものですし、その後さらに再濃縮をかければ使えるというのはそれはいいんですけども。先ほど佐竹代理からあったように、当面の保管費用については再処理単価に含まれているわけですね。そうですね。だから、それについては入っているということで。その資源として使うと言っている以上、それでいいのではないかと思います。

それから、ちょっと1点、修正ですが、直接処分のスタートは2002年足す54年ですから2056年ですね、私、足し算間違えておりました。失礼しました。

（内山委員長） では、河田理事。

（河田理事） 伴委員は、今、六カ所について100%評価というお話をされていますが、私の理解では六カ所の工場は4t/日の能力があって、本当にフル稼働すれば250日動くと1,000tできると。それに対して実質的な8割程度の稼働率を想定して800tとおっしゃっているのではないかと思います。以下、そういう意味では既に100%ではなくて80%ということで評価されているというように理解しております。

それから、さらにつけ加えれば、回収ウランについて私も高速炉サイクルの研究開発組織でございますけれども、再濃縮などせずに高速炉時代の資源としてぜひ貯蔵しておいていただきたいというふうに思います。

（内山委員長） では、山地委員。

（山地委員） 今の回収ウランとか劣化ウランとか、それからプルトニウムもそう、前回欠席したのでちょっと直接は聞いてないんですが、前回その話は一応片づいたと聞いています。プルトニウムに関して少なくとも検討範囲のところで残ったものに関して、価値もコストも付与しない、クレジットゼロにするという扱いにする。同じように、劣化ウランも別にコスト計算しないということはクレジットかコストかわからないけれども、とにかくゼロにする。同じように回収ウランもそうするという理解をして、それで納得しておりましたので。もし

それと違うということでしたら議論してほしいんですけども。

つまり、プルトニウムだって、今、プルサーマルだったらこのクレジットはマイナスになるという話をしましたけれども、将来はプラスになる可能性もあるし、減損ウランもしかり、劣化ウランだってそうだと思うので。そのわからないときにはとりあえずゼロにしておくというのは1つの考え方と思っています。私はそう理解していますので、それでよければそれ。そうでないのだったら、私またコメントさせていただきます。

（内山委員長） 基本的には前回そういうことで皆さん納得していたと私は思っています。そういうことで、回収ウランについてもそういう考え方で検討していくことが、前回の結論からも望ましい方向ではないかというふうに判断しています。よろしいでしょうか。

それでは、一応これで一通り審議が終わり、本日の議題は終了したかと思いますが。よろしいですか。

本日とこれまでの審議によりまして、直接処分コストの計算に必要な使用済燃料の処分場の概念がかなり明らかになったかと思えます。また、核燃料サイクルコストの計算方法につきましても4つのシナリオに対して皆さん方からこういう方法でいくということが合意できたと私は判断しております。

これをもって次回の小委員会までにこれまで議論した結果をもとに、早速ケースごとの処分コスト及びシナリオごとの核燃料サイクルコスト計算をさせていただきたいと思えます。よろしいでしょうか。

それでは、作業を進めてまいります。次回までには計算をし、次回の会合に結果を提出して、また審議させていただきます。

また、本日の審議事項の結果に関しましては、この後、午後から策定会議が開かれますので、簡単にそれを概要説明させていただきます。

それでは、そのほかのことで事務局から。

（森本企画官） 事務局から2点ございます。次回の小委員会について、今、委員長からもありましたが、第6回目は10月7日（木）10時から、場所が浜松町の貿易センタービルになります。また別途ご案内させていただきますが、ここよりは若干都心に近い方かなというふうに思っております。よろしくお願いします。

それから、あと取材の件ですけれども、これは傍聴のプレスの方にですけれども、トレーニングルームというのが隣の部屋にございますので、10分ほどした後、よろしくお願いいたします。事務局からは以上です。

（内山委員長） はい、どうもありがとうございました。

それでは、長い時間皆さんどうもありがとうございました。これできょうの会議を終了させていただきます。