

速記録 (平成26年7月18日 第12回口頭弁論)

事件番号 平成22年(ワ)第591号

証人氏名 小山英之

原告ら代理人 (大橋)

甲第85号証を示す

1 こちらは、あなたのほうで作成されて、中身を確認し認め印をついていた
 だいた陳述書でよろしいですか。

 はい、間違いありません。

2 この中に訂正点はあるでしょうか。

 たしか21ページの7行目だったと思いますけども。

3 21ページを見てください。こちらのどこになりますか。

 ①の2行目ですね、いや、3行目かな。「設置許可基準規則第1
 5条」と書いてありますが、正しくは設置許可基準規則の解釈第
 15条の解釈が抜けておりました。

4 そこを1点訂正されると。

 はい。

5 あとは特に問題なかったですか。

 はい、ありません。

6 では、その陳述書を前提に質問をしていきます。証人の陳述書の最後に
 「学歴・職歴」の欄がありまして、理学部物理学科、工学部数理工学科と
 あります。御専門との関係では、原子力発電所の仕組みについては専門分
 野と言えるのでしょうか。

 いえ。私の分野は、まあ、物理とか数学的な基礎知識は持ってお

りますけれども、原子力の専門分野とはとても言える立場ではありません。それから、それ以上に、原子力の情報とか知識といったものは企業の機密の中に囲まれておりまして、そういうものを知り得る立場にはとてもありませんので、そういう意味でも専門ではありません。

- 7 証人は、そのように市民の立場でありつつ、原子力発電所の問題性についてこれまで意見を述べられてきていますが、原子力技術の知識から隔絶された一市民の立場で、そのようなことはどうして可能になるのでしょうか。

原子力の、先ほど言いましたように、いろんな式とかパラメーターといったもの、あるいはコードといったものについては企業の機密に囲まれておりますけれども、だから、1つ1つのパラメーターの値といったものはほとんど全部公開されておられません。全部企業機密になっております。しかし、それを使って計算した結果が、例えば設置変更許可申請書のグラフとなって結果が書かれておりますので、そういうグラフから、私が物差しの術と呼んでおりますが、物差しを当てて数値を読み取りまして、で、その意味をつかんだり、批判的な検討をする、そういうことはある程度知識があればできることで、実際そういうことをやってきました。

- 8 それから、証人が一市民の立場でそのようなことをする必要というのは、どのようにお考えですか。

原子力は、いわゆる原子力村と言われておりますように、隔絶した世界におられまして、で、そういうことが福島事故を起こしたんではないかとも言われております。だから、それに対して、その外にいる我々のような一市民であってもそれに対して意見を言うということは非常に重要なことであると思っております、そういうことは重視されるべきだというふうに考えます。だから、

そういう意味で、私のような立場の者が意見を言うのは意義があると思っております。

- 9 それでは、次にプルサーマルの問題について伺います。まず、MOX燃料を使用したプルサーマルとは、およそどのようなものか、およそどんな問題があるかについて証人の考えをお願いします。

プルサーマルというのは、まあ、MOX燃料を燃やすということになっておりますが、MOX燃料というのは、プルトニウムと劣化ウランを混ぜたものであります。そして、劣化ウランはほとんど燃えませんが、結局、MOX燃料で燃えるのはほとんど専らプルトニウムということになります。で、プルトニウムとウランは、非常に核分裂特性、つまり燃える特性、それから中性子を吸収する特性、そういったものが相当に大きく異なっております。で、もともとの玄海3号機は、ウラン燃料を燃やすように設計されたものです。そこに異質なMOX燃料というものを持ち込んで燃やすということは、もともとの設計では予定されていなかったことであります。だから、もともと原子力発電というのは大変危険なものであるということは福島事故が示したとおりでありまして、そういうところに異質なものを持ち込んで燃やすというようなことは避けるべきだというふうに考えます。

- 10 本件の玄海3号機ではプルサーマルが実施されているわけですが、その安全性についてはどのような姿勢で判断をするべきでしょうか。

まあ、現にもうMOX燃料が装荷されて、ある程度燃やされたわけですが、その安全性については、頭からMOXとウランは同等なんだというような立場に立つのではなくて、つまり、頭からそういうことを仮定して、だから安全だというような結論を出すのではなく、具体的な実態に即して安全性を判断すべきで

あると思います。

甲第1号証の8-3-95ページの第3.2.6(4)図を示す

11 ギャップ再開問題の出発点というところでお伺いします。先ほど小鶴証人のほうでも示されたものですが、本件MOX燃料について、ギャップ再開が運転期間中に起こり得ると証人は判断されていますが、そのおよその筋道を述べていただきます。まず、この第3.2.6(4)図について意味の説明をしてください。

この図は、全体的には運転サイクル3と呼ばれてる運転末期までギャップ再開は起こらないという図になっております。で、縦軸は、燃料棒の径、被覆管の内径が上側にきておりますが、で、2つに分かれて、下側はペレットの外径です。で、縦軸のところに、径の、mm単位で数値が書かれております。それから、横軸には、この前から問題になっておりますE F P H、Effective Full Power Hours ですが、これが取られております。で、この右上に書かれておりますように、この図は、「代表的な燃料棒に対する計算例」というふうに書かれております。つまり、これは1つの燃料棒についての動き、直径の動きを示しているものです。で、サイクル1の末期でギャップが一旦閉じますけども、そのままくつついたままで上昇、つまり膨張して行って、最後までギャップは再開しないという図になっております。で、ちょっと付け加えますけども、ここに、E F P Hというのは、この場合は燃料棒に対するE F P Hとなっております。E F P Hというのは全出力換算時間で、つまりその場合の全出力は、先ほどから被告席からおっしゃっておりますように、炉全体で定義されたものであるということ間違いありません。しかし、ここには、代表的な燃料棒に対するE F P Hが取られているのは、これはもう否定しようの

ない事実であります。ということは、何らかの方法で、炉全体の全出力を燃料棒に対する全出力に何かの方法で計算をして、で、それを基にしてE F P Hが定義されてる、そういうふうにしなないと、この横軸は意味を持ちません、と思っております。それで、これのグラフの計算した結果は、まあ、ウランペレットの、ウラン燃料の膨張の仕方ですね、それとは同等であるという仮定を置いて導かれた結果でありまして、そこを問題にしております。

- 12 繰り返しますと、この図の挙動の過程は、MOXペレットとウラン燃料が膨張の仕方において同等ですね。

はい、ということが前提になって導かれた結果だというように書かれております。

平成23年3月4日付け被告準備書面1の79ページを示す

- 13 こちらで被告が主張されているのは、MOXペレットの密度変化とウランペレットの密度変化はその傾きが同等であると、その内容が書かれてますね。

はい。

- 14 下も同じですが、「FINEコードにおいては、MOXペレットの焼きしまり及びスエリングによる密度変化は、ウランペレットと同等としている」と、この前提ですね。

はい。

甲第12号証の1-12ページを示す

- 15 こちらも先ほど小鶴証人に示したものですが、上から7行目、両者のスエリング挙動は同等であり、図3-3(2)に示すMIMAS法MOXペレットの照射データでも同様であることが確認できる、そして、その後、設計ではMOXペレットの焼きしまり、スエリングについて二酸化ウランペレットと同じとすると、このように書かれているわけですね。

はい。

平成23年3月4日付け被告準備書面1の81ページの図11を示す

16 先ほどの前提の下で、被告のほうでは、こちらの図11で独自の補助線を引かれ、これでいわゆる同等を主張されていますね。

はい。

17 この図の意味を説明していただけますか。

先ほどから示されております書証に基づいて言いますと、輸入燃料体申請書の1-12ページに書かれていた内容は、図3-3(2)を基にして傾きが同等だから変化の仕方が同等なんだということを書いて、それでもって国に申請して許可を受けたものです。そういう非常に重みのある判断を、この図3-3(2)を使って行われております。そして、それだけではまだ不十分だと考えられたのか、今度の準備書面1のこの図では、わざわざ最小二乗法を使って、2次曲線になってるわけですけども、2次曲線を導いて、そのグラフの傾きが、傾きというのは接線の傾きになる、数学的には微分すれば傾きが出てくるんですが、傾きが同等だということを確認した上で同等だと、両者の傾きは同等だと、こういうふうに判断されてるわけです。後になってから、この辺りが、参考にしただけだとか何とか言われておりますけども、この図では明らかにそういう重視をされて、こういうふうに文章上でもですね、だからFINEコードでは同等だとしたんだというところまで書かれてる、それほど重要な意味を持っていると思います。で、これは横軸に燃焼度が取られておりまして、縦軸は密度であります。で、密度の●がMOXで、○が二酸化ウランです。

18 この1つ1つの点は、1つのペレットの時間的な流れにおける燃焼度なのか、1つ1つ別のものなのかというところについてはどのように思われま

すか。

これは、ブランパンエトアルの論文から引かれてるわけですが、そのブランパンの論文に書かれてるところによりますと、グラブリーヌ4号機の3サイクル終了時の燃料棒を4本選んできて、それから4サイクル終了の燃料棒を4本取ってきて、そのペレットの密度を測定したんだというようになってると思います。ですから、3サイクルのを取り出して、また元に戻して4サイクルまで、一旦密度を測ってですね、また元に戻して4サイクルまで運転したとかいうことは非常に考えにくいことですので、3サイクルで取り出したものと4サイクルで取り出したもの、ただしこれはMOXについてです、今のやつは、で、4サイクルで取り出したもの、合計で2800ぐらいのペレットになると思いますが、その中からこれだけの数のものを選んできて測定したんだと。だから、1個1個は全部違うペレットに対応してるというふうに考えるのが自然だと思います。

- 19) それでは、図11に関してですが、MOX燃料と二酸化ウランペレット、二酸化ウラン燃料について、これはどのような基準で比較をしているというふうに言えるでしょうか。

これは、被告が現にやってるところでは、最小二乗法を使って、MOXはMOXの最適な線を導き、それからウランはウランで最適な線、これはどの点からも最も近いところを通る線という最小二乗法を使ってありますが、そういった2つの線を導いて、その式も導いてありますね、2次式になってありますが、その2次式から傾きを計算して比較してるというようにしか考えられないわけです。

- 20) ですから、これは、1つ1つのペレットの数値といいますか、要するにペ

レット1つ1つなのか集団なのかという意味でなんですが。

これは、ですから、1つ1つのペレットが全部違う、1つの数値がですね、点が1つ1つ全部違うペレットに対応してると思いますので、このグラフは、この図は、MOX集団とウラン集団の比較をするべきものなわけです。個々のペレットを比較したって何の意味もないわけですし、ですから、集団と集団の比較をしてるわけです。で、その集団と集団、統計的集団を2つ比較する場合は、平均値のような統計的量を使って比較するしか方法がありません。で、現に被告がやったのは、最小二乗法という、ある種の統計的な手法でもってそういう比較を行ってるわけですね。

- 21 先ほどの話とつながるんですけど、1つ1つのペレットの燃焼度を追いかけているわけではないけれども、集団的な比較によって、MOX燃料の性質、二酸化ウランの性質というのが統計的に出せるということですか。

一番最初のところをもう一回お願いします。

- 22 ペレット1つの燃焼度の変化を追いかけるのではなくて。

燃焼度の変化って、燃焼度に伴う密度の変化ですね。

- 23 燃焼に伴う密度の変化ですね、1つについて変化を追わなければ分からないわけではなくて、MOXの集団と二酸化ウランの集団との比較でもって性質の違いは見いだせるということですね。

横軸に燃焼度が取られておりますので、横向きに動かしていくと燃焼度に伴う変化になっているわけですね。それが集団によってどう違うかということがこの図から読み取れるということです。

- 24 で、そのことによって、図11で、MOXとウランのペレット集団の2次式で傾きにもし違いが出てくれば、ペレットの膨張の仕方も同等性が成り立たないということになりますか。

まあ、これは直接的な密度を表しておきまして、その密度の変化が

同等だという判断を被告はされたわけですが、もしこの傾きに違いがあれば、その違いの程度に応じて両者には違いがあるというように判断すべきだというのは当然のことになります。で、その場合、密度と体積とは逆数の関係にありますんで、体積は密度分の1という関係になっておりますので、密度の変化の仕方は、体積の変化の仕方に直接反映されます。だから、密度がMOXのほうが大きければ、体積のほうは逆の傾向を示すと、そういう関係にありますので、この図から、体積あるいは直径の変化率というのを両者比較することはできます。

平成24年8月7日付け第二原告準備書面の12ページを示す

25 中央の図ですが、証人が図3-3(2)に基づいた被告の図11の2次式を検討されるに当たり、何か問題がありましたでしょうか。

この最小二乗法を使って比較をするということは、被告から私たちは教えていただいたわけで、それに忠実に従って自分なりにこの図を検討してみようということでやっておりました。そして、詳しく見ますと、ウランのほうは、よく全部ピックアップされたわけですが、MOXの●のほうには、私たちが見落としだというようにしか考えられない点が9つありまして、その9つを加えてMOXのほうでは検討すべきだということでやってみました。

26 先ほど小鶴証人が、後ろに隠れているものはウランかMOXかが判別できないので外したとおっしゃったんですが、それについて証人はどう判断されたのですか。

そういう、●か○か、だから隠れてるものは黒い色で見えているわけですね。で、相当隠れていても、黒い色は見えますので、ほとんど間違いなく9つはMOXだと思います。

甲第85号証の7ページを示す

27 下のほうにあります「MOXペレット密度／ウランペレット密度」の図ですが、先ほどの被告の見落としした9点を踏まえて分析をされた結果、どういことが分かりましたか。

9点を加えた場合、その9点を加えない被告どおりのデータが下側のグラフでして、9点を加えたのが上側のグラフです。これは、ウランペレット密度分のMOXペレット密度を表しておりますので、その運転末期の辺りでその比が1.0075、つまり0.75%MOXペレットの密度のほうが高いということを示しております。

28 その数値の違いというのは、大きく問題になるのでしょうか。

普通ならば、被告が言っておりますように、これはほぼ同等だとか、そういうような言い方の枠内に入るんでしょうけども、今問題にしておりますのは、内圧の余裕が僅か1.0%しかないという、そういう対象を扱っております。で、この僅か0.75%の密度の大きく出てるものが、違いが1.0%の僅かな内圧の違いに響いてくる可能性は否定できないわけですね。頭から否定していいというものではないわけです。ですから、そこは個体的に判断すべきだということになると思います。

甲第85号証の9ページを示す

29 下のグラフですが、こちらで、ギャップ再開が原子炉の稼働終了前に起こり得るかどうかについて、証人は、この被告から与えられた資料からどのような結果を計算されましたか。

まあ、詳しい意味とか計算過程とかはちょっと示す余裕はありませんが、結果的に見ますと、その、枠囲いで書いてますとおりで、運転末期の約56日前にギャップ再開が起こり得るというこ

とです。起こるとは言いません。起こり得ると、そういうことになります。

- 30 起こり得るといふところについて、幾らか幅があると思うんですが、これの考え方についてはどのように考えていらっしゃいますか。

これは、先ほども言いましたように、ある種の平均値を取った比較、平均値同士を取った比較ですので、もう少し統計的な幅を考慮しますと、もっと早い時期にギャップ再開が起こり得るといふことまで含んでいるというふうに安全側に捉えるべきだと思います。

甲第11号証の5ページを示す

- 31 ギャップ再開があった場合にどのような問題が起こり得るかという点について、簡単に説明をしていただけますか。

この点は、もう何回もこれまで、午前中でも繰り返されておりますので、もう私が繰り返す必要はないと思いますけど。被告もこの点ははっきり認めておりますから。

- 32 では、次にハルデン炉実験の評価についてお伺いします。被告のほうでは、準備書面で、ノルウェーのハルデン炉実験の結果を引いて、少なくとも原告らが主張するようなギャップ再開からサーマルフィードバックまで当然に進行していくようなものではないと、そういう見解を述べておられますが、これに対して証人はどのような見解をお持ちでしょうか。

まず、これはハルデン炉実験というのを、なぜこういう実験をやっているのかというのはやはり非常に疑問に思うところでして、法律に、法規上はギャップ再開を起こしてはならないと書かれてるわけですね。ですから、それを忠実に守るのであれば、わざわざそれを破るかのような実験をしに行く必要はないわけです。ノルウェーまでわざわざ行って、2007年だけで1億7000万円

ほども使っております。だから、よほどのはっきりした目的がないとわざわざ出掛ける必要がないわけですね。で、そういう点では、やはりギャップ再開が起こっても大したことにはならないんじゃないかという姿勢を緩めるために実験をしてるんじゃないかとしか私には思えません。

33 あと、実験の内容についてはいかがでしょうか。

実験の内容については、午前中もありましたけど、ギャップの内圧がどうなるかということが、このギャップ再開にとっては本質的に重要な意味を持っております。そのギャップの内圧をどうやって高めるかというときに、実機では、ペレットの中から核分裂生成ガスが外に出てきて、その出てきた核分裂性ガスによって、生成ガスによってギャップの内圧が高まるということによってギャップが開くというようになってるわけです。で、その場合は、外にガスが出ていく分だけペレットの膨張は幾分か抑えられるということに結果としてなります。ところが、ハルデン炉の場合には、ギャップに外からガスを注入して、で、外から外的にガスによる内圧を高めてるわけですね。そうすると、これはベルヌーイの法則といいますけども、気体は圧力の高いほうから低いほうに向かって流れるというのが、これは皆さんよく御存じのところ、高気圧から低気圧に向かって風が吹くという、これはもう自然現象として当然のことなわけです。ですから、ギャップの内圧が非常に高いと、逆にペレットの中に潜り込もうとするようにガスが働くはずなんです。ところが、通常の状態では、熱的な拡散によって中から出てくるとされております。その場合も、普通、熱拡散という場合は、圧力の差とか、そういうことは全く考慮せずに、熱拡散が普通は取り扱われております。ですから、そういう意味

では、熱拡散のときは圧力がきかないとか言ってますけども、それは普通の熱拡散の場合であって、逆の圧力の差が働いてる場合に、そういうことが果たして本当に起こるのかどうかということはどうやって確かめたのか、それを知りたいところです。そういうことはまずあり得ないと思います、そのベルヌーイの法則からいくと。

- 34 次、使用済みMOXの問題に進みますね。証人が陳述書の23ページで、超長期保管について安全性を聞かれた質問に対する回答を書かれています。被告が使用済みMOXをどのように扱うつもりなのか、証人としてはどのように把握しておられますか。

被告が書いてるところによりますと、使用済みMOXについては、サイト内の使用済み燃料ピットで当面保管するというので、その後どうするかというのは政府の検討もされてることというような、まあ、大体そういうような書き方になってると思います。だから、それが当面の方針で、その後どうなるかとか、そういうことは全く書かれておりません。

- 35 つまり、超長期の管理の方針はないということですか。

超長期の当面というだけであって、当面保管しますということが書かれてるだけで、いつまでと期限がない以上は、超長期にわたると捉えるべきだと思います。

- 36 次に、プールの冷却システムの耐震性について、証人はどうお考えでしょうか。

まあ、プールは絶えず冷やしておかないといけないわけですし、もし燃料の冷却に失敗しますと、アメリカなんかの文献ではファイヤーと呼ばれておりますけども、水が抜けると、水ジルコニウム反応が起こって、山火事が広がるように火事が広がっていくという、そういうような表現が取られているほどに大問題が起こる

わけですね。だから、そういうことを避けるためには、冷却をずっと、水につけて、またその水をモーターで循環させて、電気を使って循環させる、その冷却水を更に海水で冷やすというような冷却システムが必要です。しかし、この冷却システムは耐震Bクラスになっておりますので、地震が来た場合に壊れる可能性が非常に高いと思われま

- 37 次に、使用済燃料ピットの問題なんですが、小鶴証人は適切に管理できるということを簡潔におっしゃいましたが、証人はこれについてどう把握しておられますか。

小鶴証人なんか書かれてることは、当面ということでしたですね。今の管理の形態が及ぶ限りということだと思います。ですけど、その超長期の場合に管理が一体どうなるのか、そういった法的な規定もないし、何の保証もないわけですよ。そういうふう

甲第85号証の24ページを示す

- 38 使用済MOX燃料の貯蔵についての原子炉等規制法、現在43条の3の5になりますが、及び、環境基本法1条及び3条の違反について回答をされています。実際に被告のほうの違反というのはあるのでしょうか。

原子炉等規制法の23条、新しい法で43条の3の5ですが、2項8号のところに、使用済燃料の処分の方法を記載した申請書を経済産業大臣に提出して許可を受けなければならないというふうに明記されております。そして、その処分の方法というのは具体的にどういうものかということが、その次の実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則、新しいほうでは第3条5号、これは新しいのも古いのも内容は全く一緒です、そこによって規定されております。だから、具体的には、使用済燃料の処分の方法につ

いては、売渡しかいろいろありますが、相手方を記載しなければならないというふうに規定されてます。で、これまでの経過から見ますと、今は使用済燃料は再処理施設に持っていくことになっておりますから、今現状ではどこそこの再処理施設に持っていくという相手方が記載されないといけないというのがこの規定だと思います。ところが、実際には、先ほどの尋問内容から明らかでしたけども、MOX燃料を再処理する施設は計画もないという、さっきお答えでしたけども、計画さえないもので、ないから、当然書けないわけです、記載ができないわけです。だから、記載してるはずがないわけで、実際記載しておりません。したがって、原子炉等規制法23条に違反してるというふうに言えると思います。

39 環境基本法から考えましても、こういった使用済MOX燃料の処分についての現在の被告の態度ですね、これについて証人はどうお考えになるでしょうか。

環境基本法では、特に将来ということが入っておりまして、将来の良好な環境を現在保障する必要があるんだということが規定されております。ですから、現在そういう環境を保障することが何もない以上、環境基本法にも違反してるというように言えると思います。

原告ら代理人（武村）

40 先ほど、ノルウェーのハルデン炉の関係で、これは乙B34でしたが、訳文を見ますと、著者はみんな外国人でしたね。

はい。

41 先ほどのお話ですと、ノルウェーまで行って1億7000万のお金を使ったという話をされましたね。それはどういうことになるのでしょうか。

確かに、そこに書かれております著者は外国人ばかりです。しかし、日本はその実験計画にかんであるということは明らかでして、前の原子力研究所、今の原子力研究所が窓口になって、いろんな人たちを集めて、その実験計画の中に加盟する、で、加盟金が当初は・・・3年間で3億でしたか、ちょっと忘れましたが、とにかく多くの単位で加盟金払ってですね、そして、例えば2007年の場合は、経済産業省が出した報告書がありますけども、その中にリフトオフ計画というのが入っておりまして、そのリフトオフ計画というのがさっきのギャップ再開の話になるわけです。だから、そういうところに1年間1億6700万円だったと思いますが、それを払って、その枠の中の1つの中にリフトオフ計画があつて、そこに日本から参加してるのは確かです。

42 そうすると、加盟費まで払ってその計画に加わってるということですか。
そうとしか読めません。ただ、私はそこにかんであるわけじゃないので、詳しいことは分かりません。

43 そうすると、この乙B34の文献は、全く日本とは無関係な別の機関がやった実験ということではなくて、実験をやるについて、日本の、今、原研と言われましたかね。

はい。

44 が、積極的に加盟金なんかを支出して参画してる実験だということになるわけですね。

そういうように資料からは読み取れるということで、私は具体的な実態についてははっきりは分かりません。

被告代理人（熊谷）

甲第69号証の2を示す

45 2ページですが、この下の図のところ、プロットがたくさんあつて、こ

それはそれぞれこのプロットの座標を読み取ったということですね。

はい、そうです。

46 この図において、横軸、x座標は燃焼度ですね。

はい、そうです。

47 で、この読み取ったプロットから、次の3ページに記載のあるような2次式、これを導出されたということですかね。

はい、そうです。

48 これの5ページですが、「4. MOX燃料のギャップ再開」というところの1行目からですが、被告データ+9MOXデータの場合の2次式のxの単位をMWd/tから 10^3 EFPHに変換すると記載がありますね。

はい。

49 これは、横軸について、燃焼度から経過時間に置き換えたということに関する記載ですね。

まあ、経過時間と呼んでいいか、とは呼んでおりませんが。

50 どういうことでしょうか。

EFPHのことですね。

51 EFPHというのは、経過時間のことではないんですか。

フル出力、全出力換算時間のことですね。単なる経過時間ではありません。

52 ここであなたが前提にしたのが、フル出力で1000時間ということをも前提にしたという意味ですか。

全出力で動いた場合に換算した時間という意味です。その1000倍という意味ですね、単位は。

53 いずれにせよ、燃焼度をそういった単位に置き換えられたということですね。

一言だけ申しますけども、EFPHというのは、燃焼度を時間単

位で表したものでありますので。

- 54 順番に聞いていきますから。まず一般論として、ペレットの燃焼度というものが、重量当たりの、そのペレットの出力×経過時間という式で表わされるということはよろしいんですか。

燃焼度というのは、単位が1トン当たりのMWh, MWになっております。それに掛けるdayというのが普通の単位に捉えております、燃焼度は。

- 55 1トン当たりというのが分母に来るわけですが、いずれにせよ、分子としてはそのペレットの出力×経過時間ということでよろしいですね。

はい。

- 56 今回証人がおっしゃるように、燃焼度というものを先ほどのEFPHに置き換えるには、出力が同じだという前提が必要になるんじゃないんですか。

何と何の出力が同じだとおっしゃってるんでしょうか。

乙B第43号証の16ページを示す

- 57 これは、同一燃焼度にあるこの①と②というペレットを想定したときのペレットの出力と原子炉の経過時間、EFPHの関係を示した図なんですけれども、ここにあるように、ペレットの燃焼度を考えるときには、この縦軸のペレットの出力×横軸のEFPHを掛け合わせたものが燃焼度ということによろしいんですよね。

いいえ、違います。

- 58 どう違うんですか。

その上の文章上に書かれておりますように、「『ペレットの燃焼度=ペレットの出力×経過時間』」と書かれておりますね。で、それをグラフにしたつもりなんだろうけども、経過時間の後ろに、「(EFPH)」と書かれております。この「(EFPH)」がなければ正しい図だと思います。

59 あなたは、E F P Hというのはどういう意味だと理解してるんですか。

E F P Hといいますのは、Effective Full Power Hours の略でして、あるいはイクイバレントと呼ぶ場合もありますけども、要するに全出力、あるいは定格出力、あるいは定格付加と言う場合もありますけど、そういうものに換算した時間ということです。ですから、もしも80%出力で1時間動かしたとすると、E F P Hは0.8時間になるということです。

60 そこで出力というのは、何の出力のことなんですか。

出力は、そのペレットの持つてる出力ですね、このペレットの場合は。

61 一般的には、私の理解では、E F P Hというのは原子炉の出力、これが全出力であった、そういう状態で運転した場合の時間という意味だと理解してるんですが、証人はそういう理解ではないということですか。

要するに、換算する場合の全出力あるいは定格出力をどう捉えるかということをおっしゃってるんだと思いますが、それは確かに法的に決められてますのは、例えば電気出力100万kWとかいう場合は、熱出力は3倍の300万kWというふうに決められておると、これが定格出力ということになります。ところが、今、このペレットとか、もう1つ前の図では、燃料棒とかいうものを持ってきておりますけども、そこにもE F P Hを適用しております。そういう場合の全出力とか定格出力というものは、その燃料棒なりペレットの定格出力でないとおかしいわけですね。だけど、それがどうやって決められてるのは私は知りません。これは企業の中で決められてることなので、私は知りません。けども、少なくともそういうペレットなり燃料棒なりの全出力あるいは定格出力が定義されてないと、E F P Hという概念が適用できない

のは確かです。

- 62 確認しますけれども、あなたの理解では、E F P Hというのは、その問題にしている対象が原子炉なのか燃料棒なのかペレットなのかということに応じて変わってくると、つまり、問題にしてるのが原子炉であれば、その原子炉の出力として全出力なのか、それから問題にしてるのが燃料棒であれば、その燃料棒の出力が全出力なのか、それからペレットが対象であれば、そのペレットの出力が全出力なのかということに応じてE F P Hという考え方が変わってくると、そういう理解なんですかね。

一般的にはそうだと思うんですが、炉全体としては定格出力が決まっておりますから、例えば燃料棒の定格出力という場合は、単に燃料棒の数で全出力を割って平均化したものを燃料棒1本辺りの定格出力と見るというような考え方もあるでしょうけども、実際にどうしてるかは私は全く知りません。それはもう知りようがないことで、知りません。ただ、原理的にはそういう定格出力というのを定義しないと、E F P Hをそのペレットなり燃料棒なりに適用することはできないはずなんですよ。

- 63 ちょっと質問を変えますけれども、ある原子炉について、フル出力で運転していましたという場合を想定します。そのときに、その原子炉においては、燃料棒なり、細かく見ていくといろんなペレットがあるわけですけども、原子炉全体としては、フルパワーをずっと維持してるという場合でも、そのペレットの配置によってそのペレットの出力というのは変わってきますね。

はい、そのとおりです。

甲第69号証の2の2ページを示す

- 64 たくさんのプロットありますけれども、このそれぞれのプロットがどのような出力をたどってそれぞれの燃焼度に達したかという、その出力という

のは一切明らかでないですね。

はい、明らかではないと思います。

65 そして、先ほどお話しいただいたように、その炉においてどこに配置されていたのかということによって出力は変わってくるということでしたよね。

はい、そうです。

66 そうすると、正に出力、たどってきた出力が一切分からないという前提で、どうしてこの横軸の燃焼度をE F P Hというものに置き換えられるのか、同じ出力だという前提があるのであれば置き換えられると思うんですが、そういう前提がない、要するに出力が分からないのに置き換えられるというのはどういう理屈なんでしょうか。

それは、多少の不確定性はあるかとは思いますが、燃焼度で見てるわけですね、これはね。それで、もう一つのE F P Hの場合も、時間単位に直した燃焼度ということで、その全出力を何を持ってくるかによって多少ばらつきは出てくるとは思います。けれども、一番最後の燃焼度と、一番最後のE F P Hを一応合わせて、そこから比例関係の係数を決めて出したというのが私のやったことで、どういうふうな合わせ方ができるのかは、それ以上は分かりません。

67 そうすると、今、御自分でもおっしゃってましたが、この横軸の燃焼度をそのままE F P Hに置き換えるという方法については、あなた自身、出力が分からないという前提がある以上、限界があるというふうに理解されておられるということでもいいですかね。

全出力の取り方に、あるいは比例係数の取り方に多少のばらつきがあるということは認めます。

68 今の点、もう少しよろしいですか。今の、おっしゃった意味がちょっとよく分からなかったのです。

つまり、ペレットが途中から、場所を変えてですね、移動させたりした場合に、その全出力が幾らかというのは多少変わると思うんですよ。だから、その意味で、そのところが分からないという以上は、例えば全体の出力を燃料棒辺りの本数で割ったとか、何かそういうような平均操作するしか合わせる手はないと思います。

69 ちょっとよく分からないんですが、原子炉全体としてはフルパワーという前提で、燃料棒ごとの、それを数で割って平均を出すということですか。

いや、例えばです。私は実際にどうしてるのかは分からないんですよ、そういう分野におりませんので。しかも、それは企業秘密でしょうから、分かりません。

70 実際にどう行われてるかということは聞いておりませんで、今回証人が御主張されてる計算方法において、どのような考え方をしたのかというのを聞いてるんです。

実際やりましたことは、燃焼度、大体一番大きい、大体6万2000ぐらいと、EFPHで言うと19.44という値ですね、×1000EFPHなんですが、そこを合わせて比例関係を作ったというのが実際やったことです。

71 そこに比例関係があるとみなしたということですかね。

そうです。

72 それから、まず一般論として、ある1つのペレットについて密度変化というものを正確に出す、あるペレットの厳密な密度変化というものを出す場合、密度の変化ですから、燃焼する前の密度と燃焼した後の密度が分からなければ、そのペレットの正確な密度変化というのは分からないということではよろしいですかね。

1個のペレットだけを想定されてるのであれば、そのとおりだと

思います。

甲第69号証の2の2ページを示す

73 下のほうの図ですけれども、このプロット、それぞれ1つずつに着目した場合に、それぞれのプロットについて、これは燃焼後の密度ということだと思いますが、燃焼前の密度というのは分かっていませんよね。

ブランパンには分かってるかもしれませんが、私には分かっておりません。

74 そうすると、今回1つ1つのプロットに注目した場合、そのそれぞれのプロット1つ1つに関する厳密な密度変化というのは求まらないですよ。

これは、先ほども言いましたように、1個ずつが別のペレットに属してる点だと思います。ですから、その点、その1個の点の密度変化ということをお問われてるんでしたら、こんなものが出てくるはずがないわけです。

75 先ほど主尋問でもおっしゃってましたけども、今回、証人、原告側が採用された手法というのは、集団的な評価とか統計的な評価というようなことでしたですかね。

はい、そうです。

76 今お聞きしたように、燃焼前の密度が全く分かってないようなプロット、これを幾らたくさん集めても、何ら厳密な評価ということはできないんじゃないかと思うんですが。

いや。ちょっと例えで言いますと、例えば小学校1年生の男子生徒の身長が1年間にどういうように成長したかというのを見るのに、幼稚園のときの身長は要らないわけです。あるいは生まれたての赤ん坊のときの身長が幾らかということは何の関係もなしに、そういう1年間の成長だけ見れば分かるわけですよ。そういう意味で、燃焼前の値というのは要りません。

77 ペレットの密度変化を考えるとときに、そのペレットの仕様ですとか、そのペレットをどのように燃焼するかというようなことは、そのペレットがその燃焼の後にどれぐらいの密度になるのかということについて影響を与える事情ですよ。

はい。

78 そういう密度変化に影響を与える事情に関するデータが一切分かっていないのに、なぜ統計的、集団的な手法をもって今回の玄海3号機の評価に直接適用できるような式、計算式なんかが出てくるんでしょうか。

その今の図3-3(2)は、MOXペレットとウランペレットの集団の持つてゐる違いをそこから導き出すことができるのでありまして、それを直接玄海3号機に適用したというわけではありません。基になってゐるのは、玄海3号機についての、直径とか内径の変化のグラフがありましたですよ、あれが基になっていて、ただし、あれはウランとMOXが同等でスエリングが同等であるという仮定の上に立っておりますから、その仮定がどの程度崩れるかということをお今の図3-3(2)で見てゐるわけですよ。だから、その違いを考慮して、基は、さっきの設置変更許可申請書のグラフをベースに取って、それがどのぐらい変化するかをお今の図3-3(2)から見てゐるわけですよ。で、そういうような手法というのは、例えばFPガスの放出率はFINEモデルと比べるとか、そういうことでも、実際そういう限られたデータでもってFINEモデルの妥当性が検証されてゐるわけですよ。それと似たようなもので、そこに普遍的な意味があるというように私たちは捉えてゐるわけですよ。

79 今のお話の最初は、被告の評価に直接適用したものではないというようなお話がありましたよ、その後のお話からすると、要するに、被告の設置変

更許可における評価について、図3-3(2)から読み取ったものを、それを掛け合わせるというか、それをもって修正するというをしているということですよ。

はい、そうです。

80 で、その前にお聞きしたのが、密度変化というのは、燃料の仕様によっても、その燃やし方によっても異なってくる、そういう意味では、図3-3(2)というのは、正に統計的な意味しかないと思うんですが、それを直接その被告の設置変更許可における評価に掛け合わせる、それを修正することができるのは、どうしてなんですか。

それは、その図が普遍的な意味を持つてからでして、それは例えて言いますと、FINEモデルのチェックをする、FPガスの放出率をチェックするのに、限られたデータで、いろんな製法のものを集めてきて、それをFINEモデルと比較するというのをやっておりますが、それと似たようなことをやってるということですよ。

乙B第45号証を示す

81 これ、お読みになりましたか。

はい、これは一応拝見しました。

82 で、これまでの被告の準備書面ですとか、今日の先ほどの小鶴証人の話から、このペレットの体積変化というものについて、被告がどのような評価をしたかということは御理解なさってますかね。要するに、被告の主張としてどういう評価をしたと主張してるかは理解してますか。

体積変化のばらつきを内圧評価に適用したんだということは理解しました。

83 7ページを見てください。上の図1-1ですが、これは、今回被告が、まず一段階目として、FINEコードを適用して出した予測値と実測値に関

する図ですが、それはよろしいですかね。

はい、よろしいです。

84 仮に、今回証人が言うように、ウラン燃料とMOX燃料の体積変化に関して同等でないと、違いがあると仮定した場合に、この図1-1の予測値というのは影響を受けるんですか。

予測値は、これはFINEモデルで計算しておるはずですから、これは予測値はFINEモデルですね、影響を受けるかどうかはちょっと分かりません。

甲第85号証の4ページを示す

85 ちょっと話を変えます。今回、ギャップ再開が起きるという証言をされていて、仮にギャップ再開が起きたときということについてお伺いしたいと思います。この上のほうは、発電用軽水型原子炉の燃料設計手法についてという指針を引用したものです。

はい、そうです。

86 上からずっとあって、括弧が十数行目で閉じてありますが、その括弧を閉じる直前を見ますと、ここに書いてあるのは、ギャップ再開が起きると、そして、いわゆるサーマルフィードバックを起こす可能性があるとして、このような状態での燃料使用は燃料温度の過大な上昇を招くことになると、こう書いてあるわけですね。

はい、書いてありますね。

87 その6行後、7行後辺りのところに、ここは証人の見解だと思いますが、「ギャップ再開が起こるとサーマルフィードバック過程が起こり、燃料温度が急激に上昇する。」という記載がありますね。

はい。

88 指針に書いてあるのは、これ、過大な上昇ということなんですが、それを証人のほうでは「急激に」というふうに書かれていますね。

はい、そうです。

89 ここで言う急激にというのは、どれぐらいのスピードを想定してるんですか。

そこは、正のフィードバックになっておりますので、普通で考えると数秒とかいう単位で急激に上るとというのが普通のサーマルフィードバック、正のフィードバックの場合はそうなると思います。ただ、実際のところはよく分かりません。

90 例えば、何時間で何度ぐらい上がるという言い方でおっしゃっていただけると分かりやすいんですが。

いや、それはもう条件によって全く変わると思いますので、サーマルフィードバックという正のフィードバックが起こるとということだけから私がそういう表現を使ったということです。

91 証人の想定の中で、最悪の想定でも構わないんですが、最も早いスピードで上昇する場合というのは、何時間で何度ぐらい上がるということを想定されてるんですか。

そういう想定はしておりません。

(以上 久 富 さと子)

92 そうすると、今回の証言で、ギャップ再開からサーマルフィードバック、そしてペレットの溶融、それからもっともっと事態が進展していくというようなお話があるわけですが、ギャップが再開してから、こういったスピードで温度が上がっていくかということについては、特に何も証言されていないということですね。

はい、特に数値を上げて証言するということはしておりません。

甲第85号証の20ページを示す。

93 下から4行目のところで、「燃料の過大な上昇があれば、燃料溶融に至る可能性がある」と認められるべきであり」という記載がありますけれども、

今の点とも関連するんですが、証人としてはギャップ再開をした時点の燃料温度というのはどれぐらいだということを想定されてて、その後、何度ぐらい上昇したら最終的にペレット溶融に至るのかというところ、これはどういったお考えですか。

その最初の何度というのはちょっとはつきりしませんが、サーマルフィードバックが起こって、さっきのグラフでは1000度超すぐらいの温度になると思いますけども、そういう熱が被覆管に伝わって、被覆管が水ジルコニウム反応起こし出すと、非常に速く温度が上がると思います。これは、ベーカー・ジャストの式というのを使って被覆管の場合は計算しております。これは私もやってみましたが、数秒とか10秒とか、そういう単位で、すごい勢いで上がってきます。その式によりますとですね。

94 今お聞きしてるのは、ギャップが再開してからペレットが溶融するまでの間の話をしています。今おっしゃった水ジルコニウム反応、これ、ペレットが溶融する前には問題にならない事象なんじゃないんですか。

いや、これは実際にそういうことを分析してる専門家の見解によりますと、ペレットが溶融するよりも先に水ジルコニウム反応で被覆管がやられると。その影響がペレットに及ぶというような考え方が出ております。だから、必ずしも、あなたが今おっしゃったようなふうには、進むとは限らないということです。

95 確認ですが、ペレットの溶融前に水ジルコニウム反応が起こるということがあるんですか。

そういうように専門家が分析しております。

96 それは今回、書証か何かで提出されてますか。

いや、これはしておりません。本に書かれています。

97 その本を提出することはできるんですかね。

できます。

- 98 話し戻しますが、最初の問いにお答えいただきたいんですけど、そうすると、ギャップ再開時点からどれぐらい上昇して、最終的に何度ぐらいになったらペレットが溶融するというふうに考えてるんですか。

ペレットの元の溶融温度は2800度ぐらいですね。そしてそれが、プルトニウムを混ぜてることによって、混ざり具合によるんですが、低い場合は2400度ぐらいとか、そういう融点になりますので、ペレット自体はそれぐらいなると溶融が起こるといふことになると思います。

乙B第43号証の34ページの図23を示す

- 99 これは、ペレット溶融に関する制限値とペレットの中心温度に関する予測値を示したグラフですが、今回、ギャップ再開を主張されてるような運転末期について考えると、横軸の燃焼度としては4万、それ以降ぐらいの領域での問題ということよろしいんですかね。

まあそうなってます、このグラフはそうですね。

- 100 このグラフによると、700度とか800度、これぐらいの上昇がないとペレットの溶融には至らないというのはあなたも同じ考えですか。

これはですね、ちょっと、はっきり理解できてない面があるかもしれないかもしれませんが、たしか、ハルデン炉の結果を使ったグラフだったようにさっき理解しましたけど、違いましたかね。もしそうだとすると、これはハルデン炉の結果に依存する問題ですから、これをそのまま認めることはできません。

- 101 この図はハルデン炉のデータではなくて、被告の今回の輸入燃料体検査申請書に書いてる評価です。

この場合の中心温度のグラフがどうやって導いたのか分からないと、どういう評価ができるかどうかは私には分かりません。

102 ギャップ再開が起きてから、少なくとも数百度以上上がらないとペレット溶融には至らないということはよろしいんですかね、あなたのお考えで。

まあ2800、2400度とかぐらいでしたら、多分そういうふうになるとは思います。

103 そうすると、その数百度温度上昇しないとペレットを溶融に至らないとしますと、証人が言うように、仮に56日ぐらい前にギャップが再開したとして、本当に運転期間終了までにペレット溶融ということに至るんですかね。

いや、だから、その正確なところは私には解析不可能でして、実際にギャップ再開が起こってからどういうプロセスを通して事態が進展していくか、その場合に、水ジルコニウム反応がどんなふうに関与していくかとか、そういった全部の計算が必要だと思いますが、それができるような能力は私にはないので、ちょっと判断できません。

104 そうすると、確認ですが、ギャップ再開が起きた後に、どれぐらいのスピードで温度が上昇するか、そしてそれがどういう機序、どういう理由で温度が上昇していくかということについて、あなたは証言していないということではよろしいですね。

はい、そうですね。

105 これは仮定の話になるんですが、仮にペレットが溶けたということをもっと更に仮定させていただきますけども、ペレットが溶けると、崩れ落ちて、被覆管の底にくっつくんですかね。

まあ、いろんなプロセスがあると思いますが、例えば被覆管が先にやられる場合もありますから、実際どうなるか、いろんなケースがあるとは思いますが。例えば、スリーマイル事故なんかのときは、一挙に被覆管が崩れて、1回でガサッと下に落ちたと言われ

てるんです。

- 106 今のお話と関連するんですけど、要するに、今回の被告の原子炉においては、通常運転期においては当然、被覆管というか燃料というのは冷却水で満たされてるわけですね。こういった中で、仮にギャップ再開が起きて温度が上昇していくと、また仮にペレットが溶けるというようなことを想定したとしても、周りに水がありますから、そこで冷やされるんじゃないかと。したがって、被覆管が溶けたり、また更にどんどんそこから先に事態が進展していくというようなことはないんじゃないかと思うんですが、その点はどうなんでしょうか。

水がいつもずうっといっぱいあるかどうかは、それはもういろんな事態によるわけですし、例えばスリーマイル島事故の場合は、どこの配管も破れてないわけですけども、加圧器逃がし弁が開きっぱなしになって、そこから水が抜け出して水が減少したというようなことが現にあるわけです。ですから、どうやって水が抜け出していくかということは、そういうことはないということはいえないということですね。

- 107 そうすると、被告の原子炉においては通常運転時は、冷却水というのは循環して、常に新しい水が、新しい冷たい水が供給されるようになってるわけですが、その水の供給というのが、どのような機序でそれが途絶えるかということについては、あなたは特に証言されてないということによろしいんですかね。

はい、そうですね。

裁 判 官 (坂本)

甲第85号証の10ページを示す

- 108 上から3行目で、「原告第10準備書面では、 $V = AP + B$ の定数A、Bを決めるとき、内圧 $P = 19.7$ となるときのxが29.56から29.

80に変わったため」，「V(29.80)を用いるべきところ、元のままのV(29.56)を用いていた」が、「この点を修正したため」，「甲84とわずかに値が異なっている。」ということですが、これはどうしてこういうことが生じて修正の必要が生じたんですか。

この交点がちょっと変わりました、それが29.56から29.80に変わったんですが、その式の中に当然、A、Bを決める式の中にVの値が入ってるわけなんですね。ほかのところはこの数値直したんですけど、このVの中の数値を変えるのをうっかり、これ本当にうっかりして、忘れまして、そのためにちょっと修正を後で加えざるを得なかったということなんです。

甲85号証の13ページを示す

109 この(3)に書かれてることに関係しますが、被告のほうでは、焼きしまりを考慮しない、安全側に厳しい評価をするような方法を説明していますが、その点について、被告のMOX燃料は安全側に考慮されているということにはならないんですか。

これはですね、体積変化におけるばらつきの中で、FINEモデルからはみ出したものをFINEモデルの中に入るようにするために焼きしまりをわざと考慮しないという方法を使ったということだと理解しております。そういう手段でやりますと、これは先ほど説明がありましたように、ギャップの体積が減るわけなので、その分内圧が高まるという、そういう評価をしたと。だから、これは内圧を、ばらつきの分を考慮に入れて、内圧をそれだけ高めに評価したという点では評価できる手続だと思います。この点は私は認めております。ただ、それはですね、内圧評価についてそうしたんだということなので、必ずしもスエリングのところであらう、スエリングから出発させてるんですけど、スエリングで

もそれを適用したというのではないんじゃないかなと思ってる、ここの確認はちょっと取れてはないと思いますけど。今質問されたことについては、内圧の評価は、そういうように高めに評価したということは認めまして、その結果が19.7だというふうに理解しております。

- 110 ウランペレットとMOXペレットのスエリングが同等であるかというところで、証人は図3-3(2)で見て、同等であるという仮定が崩れてるんじゃないかという御意見ですか。

はい、式を実際作ってみますと、その式の差が出てくる分だけ崩れているというふうに判断しております。

- 111 先ほど、被告のほうは、焼きしまりを考慮しない厳しい評価をしているということは、スエリングが同等であるという仮定が崩れたこととの関係では関連、影響はしないんですか。

いや、そこはですね、被告が書かれてることに即して言いますと、この今の体積変化のばらつきというのは、内圧評価においてという、必ず内圧評価で終わってるんです、文章全部。ですから、それは内圧評価に適用したんだというように私たちはそこから読み取って、そう理解しております。しかし他方では、ここの(1)に書いておりますとおり、スエリングについては、スエリングの変化率ですね、これは同等だということを、これもまたいろんなところで繰り返し書かれてるんです。ですから、その両方が正しいとしますと、ここの体積変化のばらつきは、内圧評価に適用したけどもスエリングについてはやはり同等性を仮定してるんだというように一応読み取っております。そこは、実際は、本当のところは、証言によって確かめられるべき点だとは思いますが、ちょっとそれ以上のことは分かりません。両方の主張が繰り返し

繰り返し、両方とも書かれております。

- 112 ウランペレットとMOXペレットのスエリングが同等であるかどうかというのも、内圧評価に影響する問題ではないんですか。

本来ならば、評価に影響すると思ひまして、例えば、MOXペレットはウランペレットよりも1.3倍FPガスの放出率が高いと仮定しておりますよね。仮定するということは、それだけ、ペレットの中からFPガスが外に出るということですから、それだけペレット膨張させようとする力が小さめになるはずなんですよ。だけどそういうことは全く考慮されておらずで、そういう1.3倍という仮定とは無関係に同等性を仮定するという、そういうことがとられておると思ひます。本来なら今おっしゃったとおりで関係してると思ひます。

裁 判 長

- 113 使用済燃料の関係で、使用済燃料プールが、地震が来たら壊れる可能性が高いというふうに、先ほど証言されたと。

冷却系統に限りますと、はい。

- 114 その根拠としては、耐震の性能がBクラスだと、そういうことになるんですか。

はい、そうです。

- 115 それ以外には何か根拠とされているところはあるんでしょうか。

冷却系統についてはそれしか言っておりません。ただ、まあ、そうです。冷却系統についてはそうです。

- 116 それ以外に、今おっしゃった冷却系統というのは、燃料のピット等も含めた全体のことを言うんですか、その冷却系統と今おっしゃってるのは。

ピットは水につけられてるわけですね。ピットの中で燃料棒が水につけられてるわけですね。燃料棒の位置よりも更にずっと高い

位置まで水が張られてるわけですけども、その水を循環させてるわけですね。一遍外に出して、その外に出した水を今度海水で冷やすという、そういう系統ができております。それは全部電気で回すわけですね。その全体の系統がBクラスということになっておりますので、それがBクラスですから、耐震、ちょっと弱いんじゃないかということです。

117 もう一点確認ですけど、先ほど反対尋問の最初で聞かれてたことなんですけど、燃焼度、E F P Hの形に変換させたというところの説明なんですけど、その説明、もう一回、どこでどこを合わせたというふうにさっき説明していただいたんですかね。もう一度説明していただいてよろしいでしょうか。

一番基になっておりますのが、この私の陳述書で言いますと、3ページの。

甲第85号証を示す

118 . これの3ページですね。

はい、そうです。ここに図3. 2. 6 (4) というのがあります。これの横軸が 10^3 E F P Hとなっております。これは全出力換算時間で、代表的燃料棒についての、MOX燃料棒ですけども、それがペレットの径だとか、被覆管内径がどう変化していくかということを示しておりますが、この横軸が1000 E F P Hというふうになっておりますね。これをベースに取って、これが、実はMOXとウランの同等性の崩れによって修正されるんだという考えを取っております。その修正の情報というのが、私の陳述書で言いますと6ページとか、この図3-3 (2)、あるいは図11では、密度ではあるんですが、逆数がペレットの径の変化も出てくるわけなんで、ただしこの横軸が燃焼度になっております。

だから燃焼度によって、これからデータを読み取って、さっきの横軸E F P Hで取られてるグラフを修正したいわけなんですけど、その場合、どうしても横軸を合わせないと修正ができないわけなんです。そのために、例えば一番最終の値では6万2000ぐらいだろうと、この今の図11では、と読み取りまして、そして、前のペレットの径では、物差しで読み取ると、29.44と読み取れるということで、その6万2000と29.44を合わせるようにして比例関係を作ったという、そういうやり方でやっております。実際やったことはそういうことです。

119 29.44というのはどこから取るんですか。

それは、さっきの3ページの、このグラフが途切れてるところがありますね。3サイクルの終わりです。3サイクルの終わりの時期が、一番右のところは30と書いてますけど、そのグラフの終わってる3サイクルの3というのの矢印の先端ですね、ここ物差しで読み取ると29.44と読み取れるということです。これは合わせたということで、そこには幾つか問題が、若干、ばらつきの影響はあるかもしれませんが、定格出力で運転してたら何の問題もないわけですからね。

120 ばらつきの問題というのはどういうことになるんですか。

いや、それがですね、確かに定格出力というのは炉全体で定義されてるものでして、100万kWだと炉の出力は3倍の300万kW、これが定格出力で、それ以上のことは分からないんですね。それを、燃料棒1本当たりとか、ペレットによってもこの位置この位置とか全部違うわけですね。そういうところにE F P H直す場合は、その定格出力で換算しないといけないんですね、本来ならば。

121 そのペレット。

はい、そのペレットなり燃料棒なりの定格出力が定義されて、それで、それを使って換算するというのが普通だと思うんです。しかし、それを実際どうしてるのか私は分かりません、本当のところ。まあ単純にやる場合は、例えば全出力を、炉全体の出力を燃料棒の数で割ると1本当たりの定格出力になるようにも取れるわけですけど、実際そうして考えてるのか、あるいは1本ずつ本当に燃料棒ごとに定格出力を考えてるのか、そこはちょっと分かりません。ということです。しかし、何らかの方法で定格出力、燃料棒の定格出力、何らかの方法で定義しない限りは、EFPHという概念自体が使えないと思います。そこに換算して、どうやって換算するか、定義できないわけです、

(以上 千住陽子)

(以上)

佐賀地方裁判所

裁判所速記官

久 冨 さと



裁判所速記官

千 住 陽 子

