

第34回

技術情報検討会

原子力規制庁

第34回 技術情報検討会

議事録

1. 日時

平成30年11月21日（水） 15:00～16:00

2. 場所

原子力規制委員会 13階会議室A

3. 出席者

原子力規制委員会

山中 伸介 原子力規制委員

石渡 明 原子力規制委員

原子力規制庁

櫻田 道夫 原子力規制技監

山田 知穂 原子力規制部長

片岡 洋 長官官房 審議官

辻原 浩 長官官房 技術基盤グループ 技術基盤課長

永瀬 文久 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官（システム安全担当）

舟山 京子 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官（シビアアクシデント担当）

迎 隆 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）

小林 恒一 長官官房 技術基盤グループ 安全技術管理官（地震・津波担当）

平野 雅司 長官官房 総務課国際室 地域連携推進官

小野 裕二 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官（実用炉審査担当）

宮本 久 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官（研究炉等審査担当）

原子力規制部 審査グループ 安全技術管理官（研究炉等審査担当）

青木 一哉 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官（核燃料施設審査担当）

大浅田 薫 原子力規制部 審査グループ 安全規制管理官（地震・津波審査担

当)

金子 修一	原子力規制部	検査グループ	検査監督総括課長
村上 玄	原子力規制部	検査グループ	管理官補佐 (実用炉監視担当)
金城 慎司	原子力規制部	検査グループ	安全規制管理官 (核燃料施設監視担当)
門野 利之	原子力規制部	検査グループ	安全規制管理官 (専門検査担当)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

中塚 亨 規制・国際情報分析室 技術主幹
事務局

市村 知也	原子力規制部	原子力規制企画課	課長
田口 達也	原子力規制部	原子力規制企画課	企画官
片岡 一芳	原子力規制部	原子力規制企画課	専門職
蔦沢 雄二	原子力規制部	原子力規制企画課	課長補佐

4. 議題

(1) 国内外の原子力施設の事故・トラブル情報について

- 1) 1次スクリーニング状況について
- 2) 2次スクリーニング状況について
- 3) 要対応技術情報等の進捗状況について
- 4) 海外トピックスについて

(2) 安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見について

- 1) 最新知見のスクリーニング状況について
- 2) 大山火山のマグマ供給系に関する知見について
- 3) PCMI破損しきい値未満で燃料破損に至ったNSRR実験(OS-1)について

(3) 規制活動等から得られた知見について

- 1) 乾式キャスクの遮蔽評価に使用する断面積ライブラリについて

(4) 技術基準・制度への反映に向けた進捗状況について

(5) その他

5. 配布資料

<資料>

議題(1)国内外の原子力施設の事故・トラブル情報について

- 資料34-1-1 スクリーニング基準の見直しについて(新旧対比)(案)
- 資料34-1-2 スクリーニングと要対応技術情報の状況について(案)
- 資料34-1-3 1次スクリーニング結果(案)
- 資料34-1-4 2次スクリーニングの検討状況(案)
- 資料34-1-5 規制対応する準備を進めている情報(要対応技術情報)リスト(累積)(案)
- 参考34-1-1 国内外の原子力施設の事故・トラブルに係る情報・分析等の進め方(案)
- 参考34-1-2 山本会長からのコメントに対する回答(第19回原子炉安全専門審査会・第21回核燃料安全専門審査会 配布資料(平成30年11月1日))
- 参考34-1-3 WGOE報告書「重量物取扱い事象」エグゼクティブ・サマリー(仮訳)
- 参考34-1-4 NEA/CNRA/R(2017)4, Working Group on Operating Experience (WGOE), Heavy Load Accidents in Nuclear Installations

議題(2)安全研究及び学術的な調査・研究から得られる最新知見について

- 資料34-2-1 最新知見のスクリーニング状況
- 資料34-2-2 大山火山のマグマ供給系に関する知見について(案)
- 資料34-2-3 PCMI破損しきい値未満で燃料破損に至ったNSRR実験(OS-1)について(案)

議題(3)規制活動等から得られた知見について

- 資料34-3-1 調査中案件の状況(案)
- 資料34-3-2 乾式キャスクの遮蔽評価に使用する断面積ライブラリについて

議題(4)技術基準・制度への反映に向けた進捗状況について

- 資料34-4 技術基準・制度への反映に向けた進捗状況(案)

6. 議事録

○田口企画官 では、これより第34回の技術情報検討会を開催したいと思います。

司会は、規制企画課、企画官の田口が務めさせていただきます。よろしく申し上げます。

議題はいつものとおりでございます。

では、最初、議題の(1)から御説明したいと思います。

3ページ(資料34-1-1)を御覧いただければと思います。まず、海外のトラブルスクリーニングですけれども、スクリーニングの基準を少しだけ変えておりますので、御紹介をしたいと思います。

これは変更点、大きく2点ございまして、一つはこれまで、このスクリーニング基準は1次スクリーニングの基準であるというふうにしていまして、で、1次スクリーニングだけに使うという形になっていたのですけれども、炉安審、燃安審の場で審査委員の1人から、2次スクリーニングの基準はあったほうがはっきりするのではないですかというような指摘をいただきまして、よくよく考えると、この基準は1次スクリーニングだけではなくて2次スクリーニングも、結局、この基準で判断をしておりますので、1次という言葉は取りまして、スクリーニング基準としております。

1次と2次の違いは、1次は簡単に、これはスクリーニングアウトであると判断できるものは1次スクリーニングで判断しますし、もう少し調べる必要があると、もう少し深い調査をしようといったものが2次に行って、2次でももう少し詳しい資料を出しますが、結局、そこでこの基準で判断をするということなので、まず、1次という言葉を取っております。下が古いもので、上で新しいものですが。

それから、中身は少し明確化の意味で、主に②、③、④を変更しております。これまでの②、③、④は少し、まずソフト面のものと、ハード面に原因があるもの、ソフト面に原因があるものが、同じ、混在したような書き方になっておりましたのと、例えば、昔の②番を見ていただきますと、ちょっと外縁がはっきりしないといえますか、当事国もしくは当該事業者特有の問題であって、我が国への反映事項がないというのが、少し基準としてははっきりしてないので、そこを改めております。新しい②番、②番はソフト面のもの、③番、④番はハード面というふうにまず分けておまして、②番については、当該事業者におけるソフト面の誤りに起因する設備不良などであり、教訓を取り入れるとしても、事業者による取り組みの範囲にとどまる場合、これは当該事業者、外国で手順書がなかったのか、おかしい接続をしてしまってエラーが生じたとか、あるいは、手順書を守らなかったとか、あるいは、ついうっかり接続を間違えて設備がおかしくなったと、こういったものでございます。

これは、国内事業者は、まあ海外でそういう間違いをしているので、自分のところも気

をつけようというふうに反映すべきものはあるかもしれませんが、それを規制の枠組みに入れるようなものでもないだろうと、事業者の取り組みの範囲にとどまるだろうというのが②番であります。ソフト面が原因であって、規制にまではいかない場合、規制を変えなきゃというような大きなものであれば、当然、対象になりますけれども、そうではないというのが②番。

③番は、ちょっと文章が、冒頭に「設備に原因がある事象であり」というのを付け加え損ねておりますので、そういうふうに読んでいただきたいのですが、設備に原因がある事象であって、我が国とは、我が国の施設とは設備構成や運転条件が異なる場合、こういったものは除けるであろうと。それから、もしくは、我が国にはないサイト条件等に起因する場合というのが③番です。

④番は、古いものは設備とソフトが一緒になっていたのですが、新しいほうは、設備に原因がある事象であって、我が国では規制要求又は事業者の取組によって対策がとられている場合。これは、例えば、応力腐食割れというような設備に原因がある事象があって、国内では、もう材料が、応力腐食割れしにくい材料に取り替えてあるとか、そういったものはこの④番でスクリーニングアウトとできるのではないかとということで、基準を少し変えております。これは、継続的改善という意味で変えたものでございます。もし御意見があれば、後ほどまとめてお伺いできればと思います。

この基準に照らしまして、次のページ、4ページ（資料34-1-2）でございますけれども、いつものとおりスクリーニングの活動をしております。今回、対象は、今年の8月24日から10月25日の2カ月間に上がったものということで、32件スクリーニングをしておりますけれども、判定としては、全てスクリーニングアウトでよいのではないかとということでございます。

次のページ以降に、それぞれの1件ごとのその表がついております。もし御関心の内容がありましたら、後ほど御指摘いただければと思いますけれども、この場では説明は飛ばしたいと思います。

続きまして、38ページ（資料34-1-4）、これは過去のものに変更ありませんけれども、2次スクリーニングで、もう少し調査を継続しようというものがここのリストに並ぶのですけれども、特に変更はございません。

それから、右下、見えにくいですが、39ページ、40ページ（資料34-1-5）は、これは、もう対応することが決まったものについての進捗でございまして、こちらも特に従来と変

更はないので、説明は飛ばしたいと思います。

41ページからの数枚（参考34-1-1）は、もともとこの場で一度お諮りをして決めております、このそもそものスクリーニングの手順の基本的な実施要領みたいな紙です。先ほどの基準の反映、それから、情報を集める対象が少し漏れていたのも、それを追記したというようなことを書いております。

次に、右下の46ページ（参考34-1-2）を御覧いただければと思います。こちらは、炉安審・燃安審で配付した資料ですけれども、スクリーニングの基本姿勢をちょっと書いたところがございまして、御紹介だけします。

49ページ（資料34-1-2 p.4）を御覧いただければと思います。もともと、炉安審・燃安審の山本委員のほうから、我々がスクリーニングの結果を報告したところ、一つ一つについて気になる点というのを文書で質問をいただきまして、それに対して回答案をつくったものでございます。その最後のところ、6ポツというところで、全般的にということ、全般的な指摘がございまして。それは何かというと、我々の活動というのは「規制に反映できるかどうか」という観点でもともとやっているのですけれども、そうではなく、それだけではなくて、安全性にimplicitな影響をもたらす案件も拾い上げ、これは、起きたこととは違うのですけれども、発展して考えれば、こんなことも起きるのではないかというようなこと、それを拾い上げて、規制当局としての解釈を加えて、事業者にも周知することも大事ではないかと、こういったことを、もう少しできるのではないかというコメントをいただいています。

これについては、我々の回答ですけれども、規制庁のスクリーニングは、基本的には行政に取り入れるべきものがあるかどうかという観点でやっていますが、その過程で、おっしゃるとおり、その「規制に反映する必要はないけれども、事業者においては注意すべき」と考えられる事案を認識することはございます。こういった事案、あるいは、この場ですね、この技術情報検討会の場であるとか、あるいは炉安審・燃安審で、この点に注意すべきみたいなコメントがあった場合は、それはJANSIに、定例会合をやっていますけれども、JANSIに伝えることにしております。この山本委員の指摘の1点目と5点目、別の前のほうに出ておりますけれども、それは伝えることとしました。

それから、2)のほうですけれども、そもそもの話として、規制委員会は、原子炉等規制法に基づく委員会規則において、事業者に対して、「他の施設から得られた知見を踏まえて予防措置を講じること」というのは、もともと規制要求をしております。したがって

て、事業者は、我々が何か一つ一つ指示を出さなくても、もともと自ら、自分のところのプラント以外のプラントのトラブルを分析して教訓を取り入れるということを求められておりました、したがって、国内のトラブルデータベースであるNUCIA、あるいはIAEAのトラブルデータベースであるIRSを活用して自ら教訓の抽出・反映に、そもそも取り組んでいます。ユーザー登録にもされておりますので、直接見られる立場にもあるということでもあります。

したがって、我々は、そういった枠組みがしっかり機能しているかというのを保安検査で見ているという構造になっておりました、つまりは、全て我々が事業者にかわって教訓を全部抽出して、教えてあげなきゃいけないというような立場ではなくて、事業者は事業者で自ら活動するし、我々は我々で、もちろん気づいたものは規制に取り入れていきますけれども、こういった全体、仕組み全体がうまく回るように、今後も注意していくというようなことを回答しております。それはこの場でも共有したほうがよいかなと思ひまして、シェアをしたものでございます。

続きまして、ちょっといろいろありますけど、駆け足で全部、一通り御説明させていただきます。

56ページ（資料34-1-3）ですけれども、これは2回前（正しくは3回前、第31回技術情報検討会）の、まだ非公開だったときに、重量物取扱いのアメリカの文書を議論したときがございまして、そのときに、このWGOEが出した、この重量物取扱いについての報告書が出たら、この場で紹介してほしいというコメントがございましたので、配付をしております。最初の2枚が、エグゼクティブ・サマリだけ和訳をつけておりますが、58ページ以降（参考34-1-4）は本体を英語でつけております。これ、内容を御覧いただきますと、大きく二つのことが書かれておりました、一つは各国の重量物取扱いの規制はどうなっているかということアンケートして、そのアンケートの結果を集約したものという固まりと、それから、IAEAのデータベースを見て、その重量物落下に関するトラブルでどんなものが起きているかというのを分析したもの、中身としては、そういう大きな固まりがございまして、

我々、少し見てみましたが、もともと、このアメリカの文書、重量物取扱いの、今回のこのワーキンググループの検討するきっかけにもなった、そのもともとの事案を、この場でスクリーニング活動したときにも申し上げましたが、結局、事業者においてしっかり、海外でそうしたことが起きたということ踏まえて注意をしていただくべき問題だろうということで、規制に何か取り入れる要因は今のところないのではないかという判断

をいたしておりますけれども、このレポートも、基本的にはその範囲にとどまる、つまり、それを超えるような知見が含まれているとは捉えておりませんので、これを使って何かということではありませんけれども、この場で配付するようという御要望もありましたので、ちょっと参考で配付をしたものでございます。

ちょっとすみません、これが大部になっておりますけれども、失礼しました。これ、今の文書でスクリーニング関係の全体が、資料を御説明したことになりますので、ちょっといろいろ申し上げたので、やや論点がぼけてしまうかもしれませんが、以上の全てに関して御質問等ございましたら、お願いしたいと思います。

はい、特にないようでしたら、次の議題に移りたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。また、後でありましたら、御指摘いただければと思います。

では、次、議題の(2)ですけれども、安全研究から得られる最新知見ということで、技術基盤課のほうで御説明をお願いします。

○辻原技術基盤課長 すみません、技術基盤課長、辻原です。

資料34-2-1を御覧いただきたいと思います。今回は8月24日から10月31日までの間の期間でスクリーニングしたものです。ちょっと数は少ないのですが、この1枚に載っている2件でございます。後ほど、詳細については個別に担当のほうから御説明をしますので、とりあえず状況だけ御説明しておきたいと思います。

一つ目が大山火山のマグマ供給系に関する知見ということで、対応の方向性としてはiii番ということで、技術情報検討会に情報提供することにしております。対応方針については、さらに、本研究が査読を受けた論文として発表された後、再検討することしたいと思います。

もう一つが、その下のPCMI破損しきい値未満で燃料破損に至ったNSRR実験の結果についてということで、これも対応の方向性はiii番ということで、今後の方針については、ここに記載のありますとおり、一般性を確認するために破損原因を詳しく調べ、対応を再検討したいということにしております。

簡単ですが、以上です。

○田口企画官 では、一つ一つについて御説明をお願いします。

○小林安全技術管理官 それでは、地震・津波研究部門の管理官の小林です。

では、今の技術基盤課長が説明したうちの、まず、その1の大山火山のマグマ供給系に関する知見について、簡単に御説明させていただきます。

資料は34-2-2になるのですけれども、一応これは、前回報告した技術情報検討会の資料が、次の136ページ目（資料34-2-2 p.2）の、右上に資料27-7とあると思うのですけれども、これは前回技術情報検討会で報告した資料でございます。これの一番最後の139ページ目（資料34-2-2 p.5）の図3という図を見ていただきたいのですけれども、これ、横軸が時間で、縦軸にストロンチウムとイットリウムの比をとっているものでございます。大山火山のような西日本の火山の場合には、高噴出率期は下からのスラブメルトとマントルが溶けて、それが大量に下から、アダカイトの火山供給系になりまして上がってくるものですから、そうしますと、そのマグマの成分といたしましては、ストロンチウムとイットリウムの比が小さくなると。逆に供給系が少なくなると、ストロンチウムとイットリウムの比が大きくなって、この緑とか青い点のように値が大きくなるという傾向が得られるということは、前回の技術情報検討会で報告したものでございます。

今回は、この研究のまた継続研究でございまして、このDKPという結構大きな規模を起こした、規模のストロンチウムとイットリウムの比が、このときはデータがなかったものですから、そのデータを拡充したということと、さらに、縦軸のストロンチウムとイットリウムの比を、違う同位体といたしまして、ストロンチウム同位体比でもとってみたら、同様な縦軸の傾向が得られたということで、そういった分析的な継続研究で得られたものですから、それを火山学会で口頭で発表したということでございます。

そういうことから、今後も、まだこれ、口頭発表の段階でございますので、こういう火山の活動性が大量に火山、マグマが供給されて噴火するときと、それから、ある程度下にたまった火山下のマグマだまりが少しずつ出ていく低噴出率期のその見極めとして、こういう化学分析的な組成から判断するというやり方を今研究しているのですけれども、これを順次、またデータを拡充しながらまとめていきたいと考えているところでございます。

ということで、今回はそういったデータを拡充したということで、その分を火山学会に口頭発表したというところでございます。

説明は以上でございます。

○田口企画官 ありがとうございます。これは一つ一つ取り上げていったほうがいいと思いますけれども、この件について何か御質問・御意見等がございましたらお願いします。

○大浅田安全規制管理官 はい、地震・津波審査部門の大浅田です。

ちょっと審査に関係するかもしれないので、ちょっと幾つか確認をしていきたいのですけれども、今、この研究自体は、その大山火山という、ある特定の火山を対象にされてい

るのですが、この大山を選んだ理由というのは何か、研究対象に選んだ理由というのは何かあるのですか。

○小林安全技術管理官 地震・津波研究部門の管理官の小林です。

ちょっと説明が、すみません、飛ばしてしまったのですけれども、この研究は委託研究である、産総研に委託で出している研究の成果の一部なのですけれども、もともとこれ、火山影響評価ガイドで、第四紀火山を対象とした火山の活動性評価をするに当たって、現状のガイドでは、階段図、横軸に時間、縦軸に噴出量、総噴出量の階段図をベースに、将来に活動性を評価しているのですけれども、それとマグマ組成、さっき言ったようにマグマの供給系がどうなっているかという、化学組成とあわせて評価したほうがよりいいだろうということで、第四紀火山として、実は29の火山を対象として、今、研究を進めております、産総研では。

その中で、東日本と西日本はプレートとマグマのその反応の仕方が違ってしまっていて、特に中国地方の場合は、フィリピン海プレートは熱に弱いものですから、マントルとプレートが溶けてしまうという特性を持っています。東日本は、太平洋プレートは溶けませんので、そのままマグマは変わってくるのですけれども、そういったマグマ組成の違いがあるということは大体わかっているんで、それを一応確認するという意味でやっています、特に、そういう意味では西日本に関しましては、大山以外にも、ほかの三瓶山とか幾つかの山も対象として研究をしています。

今回発表した、なぜ大山を発表したかということ、大山は結構活動期間が何十万年もの長い期間活動しているものですから、岩石分析的データがたくさんとれたものですから、それで一つの研究事例として挙げたということで、最終的には29火山を対象として取りまとめをしていくということを考えているところでございます。

○大浅田安全規制管理官 そうすると、要するに、当然ながら安全研究なので、その、ある固有の、ここで言うと大山の活動状況についての研究をしているというよりは、その多くの29火山の事例を集めて、それで、その手法なり、活動評価の手法なりということを経験的には明確にするということを目指されていると、そういうことですかね。

○小林安全技術管理官 はい、管理官の小林です。

今、大浅田管理官から言われたとおり、特定の火山の活動を評価するわけではなくて、我々は、そのガイドに反映させるために、汎用的、一般的な評価手法をつくらうとしているところでございます。その中での、たまたまその東日本、西日本でちょっと、さっき言

ったように特性が、マグマの特性が違うものですから、一つの事例として大山を挙げたということで、最終的には、それを、29火山を全部まとめて、我々としても、まず、委託先にもどンドン論文にしてもらおうということと、我々も、その全部をまとめた一般的な評価手法としてNRA技報をつくるということと、まず第1目標に考えております。

そういう意味で、あと、第三者的な評価を受けた上で、そういった一般的な手法としてもある程度学協会が認められれば、最終的に基準に反映していきたいというふうな考えを持っているところでございます。

○大浅田安全規制管理官 はい、わかりました。審査はまだ延々と続いているのですが、何かこうスケジュール感的にいつぐらいまでに、そういった研究成果をまとめてガイドの反映ということと、もし何か、今考えておられるスケジュール感があればお伺いしたいのですが。

○小林安全技術管理官 この、実は委託は今年度で終了する委託事業なので、今のところ我々が考えているのは、事後評価を受けた上で、NRA技報を一応来年の夏ぐらいまでには出版したいというスケジュール感を持って進めているところでございます。

○大浅田安全規制管理官 はい、わかりました。ありがとうございます。

○田口企画官 ほかに、山中委員、お願いします。

○山中原子力規制委員 この論文の結論を端的に述べていただくと、どういうことになりますでしょうか、大山の火山の。

○小林安全技術管理官 論文というか、これは口頭発表なのですがけれども、端的に言うと、さっき言ったように大山火山のその低噴出率期と高噴出率期の火山、岩石分析的評価をしますと、ストロンチウム同位体比が、たくさんマグマが供給されるときと低噴出のときで、その同位体比が変化するということが、先ほどの図の3と同じような傾向が出たということが結論になっております。

○山中原子力規制委員 図の3を読み解くと、現在の時点で考えると低噴出期に入っているというふうな判断ができるという結論なのではないでしょうか。

○小林安全技術管理官 現在出ている岩石的分析でいくと、過去の低噴出期のものと似たような同位体比になっていることまでわかったという。ただ、それが継続するかどうかということとは、また、ちょっと次の課題になっているというふうに我々は考えております。

○山中原子力規制委員 もう1点教えていただきたいのですが、もう少し、その学術的にといいますか、その低噴出期、高噴出期でストロンチウム、アルカリ土類とランタ

ニドのいわゆる比が変わってくるのだというお話だったのですが、それはなぜなのでしょう。何か、いわゆるそのマグマの温度であるとか、あるいは、その溶け出す領域の話とか、そういうものが関係するのでしょうか。

○小林安全技術管理官 地震・津波研究部門の管理官の小林です。

一応下の、もともとプレート下のマントルが上がってくるに当たって、もしそのフィリピン海プレートと溶けることによってアダカイトという物質になるのですけれども、それによって、このストロンチウムとイットリウムの比が変わる、変わってくるということで、もし、火山の下にマントル物質がたまっている、もう既にマグマだまりがたまっている状態だと、そのストロンチウムとイットリウムは逆に高くなるというような、そういう、何かマグマとそれから、おそらくプレートとそこの地殻の溶け度合いによる、融解度によって変わってくるということが、成分、組成的に変化するのはわかっている、そこを見ているということでございます。

○田口企画官 石渡委員、お願いします。

○石渡原子力規制委員 規制委員会委員の石渡です。

この最後の、その図の3というものの読み方なのですけれども、確かにおっしゃるような、そういう高噴出率期と低噴出率期で、このストロンチウム／イットリウム比とか、あるいはストロンチウム同位体比ですか、そういうものが変わるというのは、こういう図に表すと一見そう見えるのですけれども、ここで大事なことは、その高噴出率期を代表するような、ここに書いてあるそのDKPとか、DNPとか、特にDKPは、結構これは巨大な噴火なわけです。何十立方キロメートルというその火山灰を、日本全国にまき散らすような噴火なわけですが、その火山灰そのものは、これ分析をしていないのですよね、これは。

○小林安全技術管理官 地震・津波研究部門の管理官の小林です。

たしか29年のときには、その大きな噴火の中間で起きていた、ちょっとした噴出物のデータをまずやってみたのですけど、今回の火山学会は、DKPを対象として分析を行いました。それは同じような傾向が出たという、今後、DNPとか、ほかのこういう大きな噴出したときのやつも、順次、今、分析を進めているところでございます、それで全体として総合評価していかなきゃならないものですから、そういう意味で、今、研究は途中であるという御説明をしたところでございます。

○石渡原子力規制委員 ああそうですか。その巨大、巨大といいますか、大きな噴火のその火山灰そのものの分析も進んでいるということですね。

○小林安全技術管理官 はい、進めております。

○田口企画官 はい、原子力規制技監、お願いします。

○櫻田原子力規制技監 原子力規制技監、櫻田です。

今、石渡先生が指摘された同じ図、図3なのですけれども、この右側の目盛りですね、Volumeと書いてあって、 km^3 :DREと書いてあるのですが、これがいわゆる、その火山活動による噴出物の噴出量を立方キロメートルで表したものであるということなのではないかということと、それから、DKPは10をちょっと超えるぐらい、DNPは2ぐらいという、何かそういうふうに見えるのですが、これは、その前のページにある図の2の、この等層線というのですかね、これから持ってきたものなのか、それとも、もっと前の、その図の1の階段図から持ってきたものなのか、どっちなのでしたっけ。

○小林安全技術管理官 地震・津波研究部門の管理官、小林でございます。

縦軸の噴出量は、たしか火山灰として、単位としてはDREを除いて、普通に立方キロ立米というのがありますし、DREというのは、何か、そのマグマとの、噴出する場合にマグマのたまっているボリュームとしてDREという使い方もあって、ちょっと二つの指標があるものですから、よく勘違いされますけれども、これはDREというやつで、火山灰ではなくて、そのマグマだまりの全体を、こういう粘性的なボリューム度で出しているものがございます。それで、ここでDKPは約10をちょっと超えるぐらいということなので、これは図の1の、これ累積なので、図の1の左下が、これ山元論文でございますけれども、縦軸のDKPの、縦軸の値の差が、差分がやっぱり10ちょっとあるものですから、それを書いているところでございます。

○櫻田原子力規制技監 はい、ありがとうございます。

そうすると、図の3のこの縦軸というか、縦棒グラフですか、この長さというのは、必ずしもその噴出量を表すものではないので、その、さっきのVEIスケールで比較するときに使われる、あの数字とは直接比較してはいけない数字ということなのですか。

○小林安全技術管理官 地震・津波研究部門の管理官の小林です。

そういう意味では、これはVEIで表している指標とは、ちょっと、すみません、VEIで表しているほうは、このDREを除いた普通の立方キロメートルでマグマを表すと、これとは違う指標になっております。

○櫻田原子力規制技監 はい、わかりました。

○田口企画官 そのほか、いかがでしょうか。

原子力規制技監、お願いします。

○櫻田原子力規制技監 あと、もう1点ちょっと。今日の午前中の規制委員会の場で紹介された京都の越畑地点というところの火山灰層の調査結果、それに関する評価結果がありましたけど、あれは、この今年度のまだ継続している安全研究の中に反映していくとか、そういうようなことにはなるのでしょうか。

○小林安全技術管理官 地震・津波研究部門の管理官の小林でございます。

今の越畑の辺りの層厚は、これで変わらないというあれは、噴出量の計算はこれで行けるといふことなので、一応それで研究を終わりにするというふうに考えております。

○田口企画官 ほかによろしいでしょうか。

では、もう一つのほうの御説明をお願いします。

○永瀬安全技術管理官（システム安全担当） システム安全担当管理官、永瀬でございます。

二つ目の話題といいますかテーマでありますPCMI破損しきい値未満で燃料破損に至ったNSRR実験(0S-1)についてということで、資料34-2-3を使って説明いたします。

まず一つ目、NSRR実験の概要でございますけれども、原子力規制庁は、JAEAに対して、原子炉安全性研究炉、いわゆるNSRRを使った反応度事故(RIA)の模擬試験を依頼しております。この試験におきましては、さまざまな燃料、材料、それから高い燃焼度を持った燃料についてパルス照射試験、短時間に大きな出力を与える試験を行いまして、破損させることによって破損条件、あるいは破損のときの燃料の振る舞い等を調べております。

今回、スウェーデンのBWRにおいて照射された燃料、これは10×10タイプでございますけれども、この燃料が燃焼度63GWd/t、これが38cal/gというエンタルピ増分で破損いたしました。先ほども申しましたけれども、壊して、その結果をもっていろんな情報を得るといふ実験でございまして、壊れること自体はあらかじめ想定されていたことではありますけれども、その破損条件というものが、ちょっと今回、予想と違うといいますか、若干低いということで、今回、御紹介しております。

RIA時の燃料破損につきましては、旧原子力安全委員会が了承いたしました「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱いについて」と、そこで例えば燃焼度40GWd/t～65GWd/tにおける燃料の破損しきい値は50cal/gとみなしなさいというふうに書いてございます。今回のスウェーデンで照射されたBWRの燃料につきましては、これを下回るエンタルピで壊れたということが一つの事実でございます。

一つ、壊れたということが事実でございますけれども、照射試験の後に、これまでに外観試験を行っております。つまり、壊れた燃料を観察しております。例えば、その燃料に異常があった場合は、その試験については一般性がないということになりますけれども、これまで行いました外観試験におきましては、特段、異常は認められておりません。ただし、RIA時の燃料破損と申しますのは、燃焼度とか、それから材料とか、材料が照射中に受けたそのダメージとか、ダメージといいますか、劣化といいますか、それから局所的な特性変化に依存するということでございますので、今後、試験に供した燃料を細かく切って断面を見るなどの試験を継続して行っていくということになっております。

二つ目、当該情報と規制、あるいは安全研究との関係でございますけれども、先ほど申しましたように、PCMI破損しきい値目安が示されておきまして、これに基づきまして、安全審査の際には、運転時の異常な過渡変化にあつては燃料破損が生じないようにするとか、それから、燃料エンタルピがPCMI破損しきい値、失礼しました、異常過渡時には、これを超えないことを求めていると。あるいは、事故時におきましては、このPCMI破損しきい値に基づきまして、事故時には、どれくらいの本数が壊れるかといったこと、これによって原子炉の停止能力とか冷却性、あるいは圧力容器の健全性を確認していくこととなっております。

PCMI破損しきい値につきましては、従前から、まあ30年、40年以上にわたりまして、NSRRにおいてとってまいりましたデータに基づき、決められております。今回のデータも、その参考にはなると思っておりますけれども、もし、特異な燃料であれば、その評価対象から外すということになります。実際、今回、決められております破損しきい値につきましても、例えばフランスのCABRIで行われた実験の一つの例については、局所的に酸化膜がはがれておいて、そこに水素化合物が集中しているというようなことが見られましたので、PCMI破損値を決めるときには除外しております。

今後の対応でございますけれども、先ほどから申しておりますように、今回の試験結果が一般性を持つかどうかということ、これを確認しなければならないということでございますので、今後、JAEAで行われます試験後の分析等を見ながら、再度、対応を検討していくこととしたいと思っております。

以上です。

○田口企画官 何か御質問等ございましたらお願いします。

山中委員、お願いします。

○山中原子力規制委員 コメントなのですからけれども、確かに今回の実験で、いわゆる低エンタルピーで燃料が壊れたという、そんな事象が発見されたわけですけど、今回の実験の恐らく目的としては、高燃焼度でFP放出を抑えるためのいわゆる大粒径ペレット、これの影響を見たいというのが多分目的だったろうと思うのですけれども、それが本当に、その影響して、この結果が出たかどうかというのは、まだ現時点では私も不明だなというふうに解釈をしています。

燃料が壊れるかどうか、反応度事故の図に、燃料が壊れるかどうかは、水素化物がどういふふうに、その被覆管の中で配向しているかというところが大きく影響している。そこに初期のいわゆる集合組織の影響なのか、燃料の照射中に、その大粒径ペレットの効果が何らか効いて、その結果が出てきたのかというところは、現時点ではまだ不明であるということで、破損しきい値を下回ったということ、特段、現時点では大きく注目することはないかなと。もう少し原因を調べていただく、初期燃料の性状を調べていただくとか、あるいは、その照射直後の燃料の性状を調べていただくということから、もう少し原因がはっきりしてくるかなと思うのですが、その辺の計画というのはどうなのですか。

○永瀬安全技術管理官（システム安全担当） システム安全担当の永瀬でございます。

今、山中先生おっしゃいましたように、照射試験に供した燃料について詳しく調べると同時に、何と申しますか、参考資料と申しまして、今回、試験した燃料の隣の位置から取った燃料もございまして、それについても詳しく調べるといふこと、それから、解析的にも、今、コードができておりますので、それで通常時、あるいは事故時、事故条件下での振る舞いを解析してみて、いろんな角度から調べるといふことで、今年度も計画を続けておりますし、この課題につきましては来年度も引き続き調べていきたいというふうに考えております。

○山中原子力規制委員 ありがとうございます

特に、やはり反応度事故の試験をする前の状態の集合組織がどうなっているかというところが、調べられるとはっきりするかなと思っておりますので、そういう試験をどこかでやっていただけるかなと思っております。

○永瀬安全技術管理官（システム安全担当） システム安全担当の永瀬です。

今、どこかでと言われた話でございますけれども、JAEAだと分析装置に限られることもありますので、燃料の提供元、あるいは別な研究組織での試験も検討してもらいたいというふうに考えております。

以上です。

○田口企画官 ほかにございますでしょうか。原子力規制技監、お願いします。

○櫻田原子力規制技監 原子力規制技監の櫻田です。

この試験に用いた燃料は海外のものということもあり、ちょっと、説明はちゃんとあったのかもしれませんが、国内だけではなくて海外、外国のその規制機関にも情報が共有されたほうがいいのかなという感じがしますが、その辺りは今までにやられたこと、あるいは、その今後、今計画していることがあれば、ちょっとこの場でも説明してください。

○永瀬安全技術管理官（システム安全担当） 説明を簡単に済ましてしまったかもしれませんが、この実験シリーズにつきましては、今後、日本に導入される可能性がある新しい材料を使った燃料、より高い燃焼度を持った燃料を海外から輸送して試験に供しております。燃料の提供元でございますけれども、もちろん日本の燃料メーカー等が提供した燃料もございますけれども、海外の電力等から提供された燃料もございます。そこは、試験前のデータ、あるいは試験後のデータにつきまして共有しております、今回の試験結果についても、燃料提供元に知らせるとともに、各国の規制機関にも横に展開しているというふうに聞いております。

○田口企画官 はい、ほかにいかがでしょうか。石渡委員、お願いします。

○石渡原子力規制委員 すみません、参考までにお伺いしたいのですが、これは、存在したということですが、これは破損すること、ある意味、想定して行った実験なのですか。想定外の事象が起きたということなのですか。

○永瀬安全技術管理官（システム安全担当） 実験の目的といたしまして、どこまでエンタルピを与えたら壊れるか、それから、壊れた燃料がどうなるか、周辺にどういった影響を及ぼすかということ調べる実験でございます。あらかじめ、これくらいで壊れるだろうということは大体、現状、予想できるような我々の知見レベルとなっておりますので、それを超えるようなエンタルピを与えておりますので、実験の趣旨からいっても、壊れるということはあらかじめ想定した実験でございます。

○田口企画官 ほかにございますでしょうか。

はい、では次の議題に移りたいと思います。次は調査中案件の状況、進捗状況を御報告するものですが、まず、1点目の断面積ライブラリについては、後ほど資料を別途配付されておりますので、そちらで御説明をいたします。

デジタルI&Cは特に変更ございません。

警報装置が故障した場合の対応については、今日、規制委員会に報告をしまして、それで大体事業者は年度内に、その警報が故障した場合に検査官に通知するであるとか、あるいは代替監視の方法とかを自分たちの手順書に反映するというふうに言っておりますので、それを報告したところ、委員長から、その年度末の時点で必ず、その結果がどうなったかというのと、その事業者がとった対応についての検査官の所見ですね、それで十分とか、足りないとか、そういったことも確実に報告をしてほしいというふうに要請を、指示を受けましたので、年度末を過ぎた辺りで委員会に報告をしたいと思っております。

次のページ、火災報知機のほうは、事業者との公開のワーキングを1回やりまして、また、もう一回やります。それを踏まえて改正案を委員会に諮る予定にしております。

それから、配管支持間隔の話は、一番最後のページに書いていますけれども、9月の規制委員会に報告をしたことをもって対応を終了して、次回以降はこのリストから除くこととしたいというふうに考えております。

では、その次のページの断面積ライブラリについて御説明をお願いします。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） 核燃料廃棄物研究部門の管理官の迎です。

それでは、資料34-3-2を用いまして、乾式キャスクの遮蔽評価に使用する断面積ライブラリについてを説明させていただきます。

まず、「はじめに」ということで、これまでの経緯ですが、第29回技術情報検討会において、当部門から、遮蔽解析に用いられている断面積ライブラリDLC23/CASKについては、遮蔽物質を鉄とした場合には、遮蔽性能の解析結果の不確かさが増大するということがあるということを報告させていただきました。引き続き、その第30回の技術情報検討会におきましては、上記の不確かさの影響により、これまで審査した乾式キャスクの遮蔽性能が基準を満たさなくなることはないとした上で、その当ライブラリの不確かさの要因が修正された今後活用の拡大が予想されます新しいライブラリとの特性の違いを把握するために、新しいライブラリを用いた適切な評価手法のあり方の調査・検討と解析条件の保守性と評価結果の関係に対する定量的な分析を行う、核燃料廃棄物研究部門が行うこととされました。

今回の報告は、この調査・検討を安全研究として、具体的にどういうふうに進めていくかということ報告させていただきたいと思っております。

一応、前回の補足ということで、2ポツのDLC23/CASKを用いた解析ということですが、

一応これまでの遮蔽解析では、その下に①から⑤までありますが、こういったところ、ここに例示しますこういった方法で線源強度に係る解析条件を設定しまして、そのDLC23/CASKの持つ不確かさを考慮した解析結果となってございます。これで、このために適切な保守性を持たせた解析結果となったということで、これまでの審査には影響はないというふうに考えてございます。

3ポツで今後の調査・検討スケジュールですが、今回二つ、大きく、新しい解析法と断面積ライブラリによる評価手法のあり方の検討と、定量的、断面積ライブラリ及び解析条件の差異に伴う定量的な分析という二つの項目を実施することとされましたが、一応、これにつきましては、そのそれぞれ①、②のとおりにありますスケジュール感でやりたいと。

①につきましては、一応、まず解析をするに当たっては、解析コードと断面積ライブラリの組み合わせごとに処理の適用範囲と不確かさというのを明確にしないといけないんですが、それを検証作業を行って、適用範囲や不確かさが明確になります。このために、そういった検証作業をどうやればいいのかというところの知見を取得したいということで調査・検討を進めたいと、5年程度かけて、ちょっとやりたいというふうに考えています。

②につきましては、実際に定量的な評価ということですので、断面積ライブラリと解析コードの組み合わせ、及びその解析条件等がどういうふうに解析結果に影響を与えるかという、その感度解析をやりまして、それを整理することによって定量的な傾向分析にしたいというふうに考えています。これにつきましては、来年度までで一応完了したいというふうに考えています。

御報告は以上です。

○田口企画官 ありがとうございます。

本件について、何かございましたらお願いします。原子力規制部長、お願いします。

○山田原子力規制部長 原子力規制部長、山田です。

この成果はいつごろ、どう使えるのでしょうか。キャスクについては型式認証の対象にするという話が、いずれ進むのですけれども、それとの関係で、恐らく、その審査というのは、ある時期、発生する可能性があると思われるのですけれども、それに使えるのか、使えないのか、それと間に合うのか、間に合わないのか、その辺のところを教えてください。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） 核燃料廃棄物研究部門の迎です。

一応、これまでどおりのコードと断面積のライブラリでしたら、当然、今までどおりで

いいと思うんですが、新しい解析コード、断面積のライブラリを持ってきたときに備えて、で申請されたときに備えてということで、今、考えています。ということで、実際、事業者さんが、いつの段階で持ってくるかというのは、ちょっとあれなんですけど、わからないんで、間に合う、間に合わないというところは、ちょっと私のほうからは言えないんですが、一応、研究の途中でも、それぞれ成果が出てきますので、もしその、まだ結果がまとまる前に出てきたら、一応、途中の成果を規制部さんのほうにお渡しして、それで判断、審査ができるような形にしたいというふうには考えています。

○山田原子力規制部長 新しいライブラリを使って評価をするのは、事業者が持ってきた評価を我々がチェックするためですか。それとも、事業者の申請の評価を、全くこの新しいライブラリを使って、どういう目的で新しいライブラリにするのかというのが必ずしもよくわかってないのですが、もし精度がよくなるので、事業者が旧来の方法でやってきたものに対して、この新しいライブラリを使って評価することによって、事業者の評価が正しいというか、妥当かどうかというのを、我々が、我々として確認するためのツールを開発しているわけではないのですか。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） 一応そういうことです。

○山田原子力規制部長 だとすると、事業者がどのようなものを申請してくるかとは関係なく、我々としてのツールとしての準備のスケジュールが考えられないと、本当に使える、使いたいために使えるかどうかというのは、はっきりしないと思うのです。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） 安全技術管理官の迎です。

一応、まず、定量的な傾向をある程度押さえておけば、それなりの確認はできると思いますので、それは一応早急に進めたいと思います。あともう少し、ちょっと時間がかかるのは、どうしても検証をどこまでやればいいのかというところがあります。どこまでやればとかいうところが、ちょっと課題が、大きな課題がありますので、ちょっと①のほうに関しては、ちょっと時間がかかるかなというふうに思っています。

○山田原子力規制部長 原子力規制部長、山田です。

やっぱりわからないから、何のためにこれをやられているのかということで、もし我々が我々として、申請を自分たちでも検証してみるというために使うということであれば、想像するだけでは、いつになるかわからないですけども、キャスクの型式認証制度というのができるとすると、もし事業者が使いやすい、その型式認証制度を使いやすいというふうに思ったらば、結構早い目に、ある一群の申請が出てくる可能性はありそうなので、

それとの関係で、よくスケジュールと、それから、この使い方の目標をはっきりした上での研究にさせていただく必要があるかなというふうに思います。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） 了解しました。

○田口企画官 原子力規制技監、お願いします。

○櫻田原子力規制技監 櫻田です。

今の山田部長の御質問に対して、迎さんが話されたことは、ちょっと私の理解と違ったのですよ。どこかというと、145ページ（資料34-3-2、p.2）の①、その5年かけてやりますというところは、ここに明確に書いてあると思うのですが、その新しいコード、ライブラリを用いた申請が今後予想されると、そのときに使えるものが今ないので、それを準備しましょうというのが①の目的なのではないのですか。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） そのとおりです。

○櫻田原子力規制技監 ええ、だから、旧来のもので申請してきたものに対して、我々が新しいコード、新しい断面積ライブラリを使ってチェックしてみるという、そのためにやるのだというような回答をされたので、今、何か話がこんがらがっているのだと思うのです。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） すみません、安全技術管理官の迎ですが、一応、旧来のもので持ってきた場合は、これまでのやり方で、そのまま対応できるので、というふうに、私、ちょっと回答したつもりなんです。新しいものに関して、こういったことをやりますと。だから、今、技監が御指摘になったのと、すみません、ちょっと言い方が適切じゃなかったかもしれませんが。

○櫻田原子力規制技監 はい、だから、①にそう書いてあるのですが、というのが答えだと思っただけですけども、原子力規制部長の最初の御質問に対しては、そういう答えだと、どうなのでしょう。

○山田原子力規制部長 あの、クリアになりましたので、よくわかりましたが、だとすると事業者が申請してくるときは、この新しいライブラリを使ってくると。で、事業者は新しいライブラリを使って、新しいコードで計算してくるものを、我々がこれをやっていることで、どういう付加価値があるのでしょうか。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） だから、従来のやり方ですと、2ポツに書いていますが、①から⑤、そういったところで保守性を持たせていると。新しいライブラリ解析コードを持ってくると、この設定の仕方というのが、当然、解析コードと断面積ラ

イブラリの組み合わせが変わると、その特性が変わってきますので、その、今までと同じ設定をすると、逆に、かなりの過度の保守的な解析結果になってしまうので、その設定の仕方から変わってくると。そうすると、そういったその設定の仕方が妥当かどうかというところから確認を、改めてしないといけませんので、そういったところの確認のときに使えるというふうに考えています。

○山田原子力規制部長 理解が間違っているかどうか、ちょっと確認ですけれども、事業者が新しいライブラリを使って、新しいコードで申請をしてきますと。そのときに、この1ページ目の①から⑤のような評価上のいろんな保守性のとり方をして申請してくるに違いないと。その事業者がやってくる保守性のとり方が妥当かどうかを審査するために、あらかじめ我々のほうで、保守性のとり方で、どういう計算結果への影響があるのかということを経験として持つておくと、そういうイメージですか。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） そのとおりです。

○山田原子力規制部長 わかりました。最初の議論が全然ずれていたということがよくわかりました。

○田口企画官 ほかに、いかがでしょうか。原子力規制技監、お願いします。

○櫻田原子力規制技監 原子力規制技監の櫻田です。

この紙の内容そのものではないのですが、今、この報告というかがあって、144ページ（資料34-3-2 p.1）の3ポツに、今後の検討スケジュールとかというのが説明されて、このとおりに進めましょうという話になったとして、この技術情報検討会で、この話題は、今後どのように扱われることにするつもりなののでしょうか。

○田口企画官 最後に、私、質問しようと思っていたんですけど、この141ページ（資料34-3-1 p.1）のこの調査中案件の表から落とすという意図ですよねというのを確認しようと思っけていまして、そういう理解でいいですか、迎さん。

○迎安全技術管理官（核燃料廃棄物担当） はい、核燃料廃棄物研究部門の迎です。

そのとおりと理解しています、はい。

○田口企画官 はい、ありがとうございます。

では、今の点も含めて、ほかに何かございますでしょうか。

はい、では次、最後につけている資料ですけれども、こちらは既に基準に反映するという活動が進んでいるもの、あるいは終わったものについての確認的にリストを配っておるものでございます。1点だけ線が引かれているのは、151ページで（資料34-4 p.5）竜巻

評価ガイド、パブコメにかけておりますので、そこだけ最新の状況を反映したものであります。

ということで、今日用意した資料は以上ですけれども、これまでに聞き損なったものとか、あるいは、この資料と関係ないことでも結構ですけれども、何か最後にございましたら、お願いします。

原子力規制技監、お願いします。

○櫻田原子力規制技監 原子力規制技監の櫻田です。

一番最初の説明の中で、田口さんの説明の中で、山本先生のコメントの紹介があって、JANSIとの関係がちょっと話題になったと思うのですけれども、念のために確認なのですが、JANSIとの連絡会というのは、どの程度の頻度で行われていて、その結果というのは、公表されているのでしょうかが質問なのですけど。

○田口企画官 はい、JANSIとは、大体この技術情報検討会が終わった後に意見交換をしておりますので、大体2カ月に1回ぐらいの頻度でやります。JANSIは被規制者直接ではありませんけれども、被規制者等という、まあ被規制者みたいな組織というふうに我々は考えておりますので、したがって、議事要旨は公開しております。ただ、そこで話し合われる内容は、かなり技術的な細かいもの、あるいは、ちょっとメーカー情報なんかも含んでおまして、現時点では、その議事要旨の公開、もちろん、使った資料は公開しておりますけれども、そうした対応をしております。

○櫻田原子力規制技監 まあ議事要旨と使った資料の公開で、場合によってはプロプライエタリ情報はマスキングするとかって、そういうやり方は事業者面談と同じだと思いますので、その程度の公開が行われているということで、よろしいのではないかとと思います。ありがとうございます。

○田口企画官 はい、ほかにいかがでしょうか。

なければ、そろそろ終わりたいと思いますけれども、山中委員、石渡委員、最後に何かございますか。大丈夫ですか。

○山中原子力規制委員 私のほうからは特にございませんけれども、調査中案件状況（案）になっていきますけど、これ、今日、何もなければ案が取れて、これは、もう調査中は終わりということになるのですかね。

○田口企画官 はい、この、すみません、（案）というのは、この調査中案件のリストはずっとこの場かけ続けて、それで、ここで、もうみんなが、これはいいよねとなったも

のはリストから除きますけれども、例えば、この2番目のデジタルI&Cとか、調査が続いているものはずっと残り続けますので、この（案）というのは、この下線部の変更部分に対する案という意味でございます。

○山中原子力規制委員 了解しました。ありがとうございます。

○田口企画官 特にほかになれば、これで終わりたいと思います。どうもありがとうございました。