

特定原子力施設の実施計画の審査等に係る技術会合

第15回会合

議事録

日時：令和5年12月4日（月）14：00～15：55

場所：原子力規制委員会 13階会議室A

出席者

原子力規制委員会担当委員

伴 信彦 原子力規制委員会委員

田中 知 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

佐藤 暁 長官官房 核物質・放射線総括審議官

岩永 宏平 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

澁谷 朝紀 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官

大辻 絢子 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐

元嶋 誠 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 専門職

松田 秀夫 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 室長補佐

青木 広臣 放射線・廃棄物研究部門 主任技術研究調査官

原子力損害賠償・廃炉等支援機構

中村 紀吉 執行役員

加藤 和之 執行役員

東京電力ホールディングス株式会社

梶山 直希 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント

飯塚 直人 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉技術担当

徳間 英昭 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所

汚染水対策プログラム部 部長

増田 良一 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所

廃棄物対策プログラム部 処理・処分計画PJGM

増子 雄太 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
汚染水対策プログラム部 P J G M  
金濱 秀昭 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
廃棄物対策プログラム部 部長

## 議事

○佐藤審議官 それでは、2時になりましたので、ただいまから特定原子力施設の実施計画の審査等に係る技術会合の第15回会合を開催いたします。

本日は、伴委員、田中委員に参加いただいております。よろしくお願いいたします。

本日の議題は、まず一つ目が固形状の放射性物質に関する検討状況と、それと、その他というものを予定しております。

では、早速、議題1、固形状の放射性物質に関する検討状況に入ります。本件につきましては、現在のリスクマップで優先して取り組むべきリスク低減に向けた分野ということで、技術会合においても、議論を行ってきており、今回も引き続き議論を進めたいと思います。

今日は、具体的には、二つに分けて議論をしたいと思います。最初は、放射能濃度や性状などに応じた、適切な保管管理に移行していくための瓦礫や建屋解体物などの分析方針について議論を進めたいと思います。

では、まず最初に、東京電力から、説明してください。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力廃棄物対策プログラム部の増田です。

それでは、資料1-1に基づきまして、1F瓦礫類・建屋解体物等に対する分析についてということで、説明させていただきます。まず1ページ目になります。

こちらは、濃度管理への移行に向けた対応の基本方針ということで、上半分が11月2日の技術会合の資料の抜粋となります。これまで、現在ですね、運用方法として、廃棄物の管理を、表面線量率で区分して運用するといった管理をしていたのに対して、将来的には、事前に汚染形態を把握して区分した上で、管理していく運用に変えていくということを説明させていただきました。

それぞれ、既発生の瓦礫類と建屋解体物等への対応ということで、区分して今後検討を進めていくということで、下の箱書きになります。その対応方針ということで、既発生の瓦礫類については、表面線量で放射能濃度を推定・管理できる手法を構築すること

で、建屋解体物等に関しては、施設の汚染状況に応じた合理的な解体方法から、体系的に濃度を管理していく方法を構築していくということ。本日はこれらについての検討の進め方や着目点、工程等について説明させていただきたいと思います。

2ページになります。こちらが放射能濃度管理の必要性ということで、瓦礫類と建屋解体物、それぞれについて整理しております。

まず、表の下ですね。再利用と処分についてです。こちらにつきましては、再利用や処分するに当たって、まず放射能濃度の情報が、それぞれの処分方策、再利用の方策等を検討するに当たって、必要であるということと、あと将来的には、許認可や後段規制、廃棄物確認等、そういったものに対応するに当たって、濃度の管理が不可欠である。そういうものがないと、処分や再利用が難しいんじゃないかということで、きちんと濃度管理ができる体制に移行していく必要があるということです。

保管というのは、保管前の処理等も含めてですが、まず瓦礫類につきましては、処理や詰め替え等のプロセスにおいて分別の要否ですね。前回、「βあり」に分別した廃棄物を混合していいか悪いかと、そういったところも議論になりましたが、そういった将来を見据えて分けておく必要があるかどうかといった、そういったところの検討、グルーピング等の検討が必要になってくるだろうと考えております。

一方で、建屋解体物に関しては、大量の廃棄物の発生が見込まれますので、再利用を意識した分別や除染、あるいはリスク・性状に合わせた合理的な保管の方法や保管施設の検討を行う必要があると考えておまして、これらの検討においても、放射能濃度の情報が必要になってくると考えております。

こういった対応をしていくに当たって、濃度管理ができるように、手法を整備していくという対応になってくるということになります。

3ページからが、瓦礫類に対する分析方針、まず既発生のものに対する方針について整理しております。

瓦礫類に関しましては、保管容器に収納して保管されるという形になりますので、まず濃度管理の単位につきましては、保管容器を管理の単位としまして、実際保管容器に対して測定可能なものという、容器の表面線量ということになりますので、容器の表面線量を持って、保管容器中の廃棄物の平均放射能濃度や総放射エネルギーを管理するといったことを想定して、検討を行いたいと考えております。

廃棄物の状態は、多様でばらつきが大きいと予想されますので、基本的には、保守的に

評価していくことになると考えておりますが、過度に保守的になることを避けるために、記録等に基づいて、できるだけ類似の特性の廃棄物については、グループを構成して、それぞれに対応した評価手法を検討していくと。それを持って、できるだけ合理的な管理ができるように、工夫をしていきたいということを考えております。

また、代表性や不確かさの考慮も重要と考えておりまして、後述、後半説明させていただきます建屋解体物等の分析の結果ですね。そちらでばらつきの要因等の理解、そういったところの知見も活用して、こういった要因でばらつきが発生してるのかとか、そういったところを踏まえて、検討のほうは進めていきたいというふうに考えております。

5ページ目が工程になります。工程につきましては、まず、2029年度以降ですね、2028年度に屋外一時保管を解消するという計画になっておりますので、2029年度以降は、瓦礫類につきましては、バックグラウンド相当のものを除いて、基本的に全ての廃棄物が容器に収納されて、建屋内で保管されるという形になります。こういう状況になってしまうと、分析用の試料の採取を行うために、保管容器を引っ張り出してきて、蓋を開けて試料を採取しないといけないと。終わった後には、蓋を閉じて、また元の場所に戻すといった作業が必要となってきますので、かなり試料採取に手間がかかるような状態になってしまうということが想定されます。そのため、できるだけその手前です。屋外一時保管解消に向けた作業の段階で、必要な試料採取・分析をやってしまおうということで、濃度管理の手法の構築ですね。瓦礫類を対象にした手法の構築に関しては、目標を2028年度に設定しまして、そこまでに、試料採取と分析を進めるということで、屋外一時保管解消の作業と連携させて、減容処理や試料の移し替え等、そういったプロセスとリンクさせて、試料の採取を進めていくということを考えております。

分析に関しては、基本的に低線量のものから進めていきたいと考えておりまして、こちらは、減容処理の順番、基本的には、線量の低いほうから優先的にやっつけようという方針であるということと、あと、現状既に行っている再利用の安全性に関わるエビデンスの強化、補強ですね。そちらのほうも早めに進めたいということで、低線量のことを優先して対応していくということを考えております。

次に、試料採取のタイミングについてです。6ページになります。基本的に容器に入ってしまうと、試料採取が難しくなるというところがありますので、可能な限り保管容器収納前に採取するというを基本にしまして、屋外保管、減容処理、容器の詰め替えのタイミングを狙って採取するというを考えております。こちらは、6ページの右側の図

です。廃棄物の管理区分がありまして、それぞれの区分ごとの保管までのプロセスを記載してありまして、この赤枠の部分です。屋外一時保管や減容処理、詰め替えといった、この辺りを狙って、試料採取は進めていきたいというふうに考えております。

一部、いきなり容器に詰めて、固体庫に入れてしまうような廃棄物もありますので、そういったものにつきましては、できるだけ回収の段階ですね。そちらのほうで試料採取を行うということと、既に、もう固体庫に入っているようなものについては、将来、処理・詰め替え等が必要になってきますので、そういったところを狙ってやっていきたいということと、線量が高いものがそういうものは多いですので、将来的には非破壊測定技術等の適用ですね、そういったものもちょっと考えながら、対応していきたいというふうに考えております。

ここで検討対象としているのは、線量の低い側のものということで、対応しているということになります。

続きまして、7ページが放射能濃度評価の考え方になります。どういう形で、表面線量から放射能濃度を推定していくのかというイメージを整理してありまして、図の左側です。

こちらは、表面線量率とCs-137濃度の関係ということで、これは、オフサイトの除去土壌のほうで、データを取って整理された例を示しております。1F瓦礫類についても、同様の整理をやるということで、こういうイメージで整理したいということです。

コンクリートであれば、例えば粉砕して均一に汚染されている状態であれば、恐らくこの土壌にかなり近いような相関性になるのかなというふうに考えております。ということと、あと破碎前の塊の状態です。表面汚染、大きな塊の表面が汚染されているような状態です。そういったものを想定する場合には、恐らくこの関係は、この線ですね。相関式の線が寝てくるのかなと考えてありまして、この辺りについて、数値解析等も活用しながら、瓦礫で、この関係性について整理をしていくということを考えております。

右側のグラフが、濃度Cs-137をキー核種とした濃度比の整備のイメージで、これは、コンクリートについて、ちょっと既取得のデータについてまとめたものになるんですが、こういった形で、分析データに基づいて、濃度比の相関性を定量化していくといったところを検討していくということで、ここではSr-90について整理していますが、これを各核種についてもやっていくということで、そういう形で、濃度から、多様な核種に対する濃度が管理できるような形に整理していくということを考えております。

8ページ目が、グルーピングということで、ちょっとグルーピングのイメージといいま

すか、ちょっと例ということで提示してしまして、左側のグラフが、現在FRAnDLiのほうに登録されている瓦礫の全データをプロットしたもので、Cs-137とSr-90の濃度をプロットしたものになります。ちょっと幾つか飛び出している点があって、全体としては結構ばらついてるという形になっておりますが、右側のグラフですね、二つに分けているんですけど、下に行ってるのが、滞留水の汚染を受けた固体を、ちょっと分離して独立させたという形で、上はその独立させた後の残りという形になるんですが、かなり上のグラフを見ますと、よい相関性が見られるということで、こういった形でうまく分離していくと、きちんとスケーリングファクター的な整理ができるんじゃないかということで、こういうことで、グルーピングしていきたいというふうに考えています。

9ページ目が、核種毎の評価ということで、ここまでSr-90を例に説明させていただきましたが、他の核種ということで、特に、処分においてかなり影響度の高い核種ということで、C-14と、I-129と、Pu-239+240ということで、これらについて、ちょっとピックアップして、現状どういう整理になっているのかというところを示しております。

これは、コンクリートの例ということで記載してしまして、ちなみにほかの金属等に関しては、後ろの参考の21ページ以降につけていますので、これちょっと後ほど説明させていただきます。

まず、9ページについて簡単に説明させていただきますと、Sr-90は、割とよい相関性が確認できるのかなという状況です。C-14は、ちょっと何というか、全体的にNDが多くて、寝たようなグラフになっていて、ばらつきは大きめでちょっと相関性が見れるかどうかという判断が難しいのかなということ。I-129に関しては、ちょっと参考にクリアランス濃度の線を入れているんですけど、それよりも上にNDが来てしまっているんで、ちょっと検出下限値が足りていないのかなというところもあるので、こういったところの改善が必要なのかなというふうに考えています。

Puに関しては、全体的には寝ているんですが、NDが多くて寝ているんですが、2号機で結構ばらつきが大きいということで、この要因が何なのかは、その辺りをちょっと整理して、どういうふうにCs-137との相関性を考えていけばいいのかといった、そういった検討をしていきたいということで、こういった整理をして、核種毎にこういった点を改善しないといけないかというところを抽出して、その上で分析計画のほうに反映していくということをやっていくということを考えております。

10ページが、材質別の評価ということで、右の表ですね。既にFRAnDLiに登録されてい

るデータの数を示しております。金属がちょっと圧倒的に少ないということと、あと、その他については、数はそれなりなんですけど、その他についても、不燃物・可燃物やスラッジと幾つかの材料で構成されていて、それぞれ分けると、例えば不燃物なんかは、かなりデータが少ないので、そういったところを、かなりデータを補強していかないといけないということと、あとβ汚染されている廃棄物ということで、下の表、これは前回説明させていただいた図になりますが、薄緑のところ、これがβありで分別してる廃棄物になって、5万m<sup>3</sup>以上あるわけですが、それに対して、先ほどの全瓦礫のデータをプロットしたグラフを見ると、あまり、そのβで汚染されていることが、有意に分かるようなデータが、ほとんどないというような状況ですので、やっぱり、そのβありに区分した廃棄物の実態としての核種濃度比、本当にSr-90等が大きいのかどうか、そういったところの確認が必要かなというふうに思って、この辺りも、ちょっと分析計画のほうに、反映したいというふうに考えております。

11ページが、分析の実績と、課題についてということで、今後の、ここまで整理した情報から、取りあえずこういう方向で、分析計画のほうを反映していきたいというところを表にして整理しております。

先ほど、ちょっと御説明しました21ページから、金属等についてのデータも載せておりました、簡単に説明しますと21ページ金属です。これは、もう全体的に圧倒的にデータ数が足りないということで、きちんとデータを増やしていかないといけないということ。

22ページは、コンクリートで、これは説明したので、省略いたします。

23ページが、その他ということで、その他については、右上にちょっと凡例があって、可燃物やスラッジ、不燃物等がもう混ざっているわけですが、かなりばらつきが多いということで、きちんとグルーピングをして、再整理しないとイケないということと、あとグルーピングすると。やはりデータ数が足りないので、この辺りもちょっと補強していかないといけないというふうに考えています。

土壌に関しては、24ページになります。こちらは、相関性は、割とSr-90なんかは良好に見えるんですけど、ちょっと飛び出ているデータが幾つかあるということで、恐らく滞留水等で汚染されたものという形になると思いますが、明らかにちょっと傾向が違うものが混ざっているということで、この辺りをうまくグルーピングしていきたいということと、あと、高線量側のデータ、Cs-137の濃度が、かなり低い側に偏っているので、少し高いほうのデータを、増やしていかないといけないというふうに考えていて、こういったところ

を対応していきたいというふうに考えております。

先ほどの11ページに戻っていただきまして、その辺りも踏まえて、今後の課題、着目点ということで、こういったところに留意して、分析のほうを進めていきたいというふうに考えております。

12ページからが、建屋解体物等に対する分析の方針についてということで、こちらにつきましては、まずは13ページです。対応方針ということで、下に図がありまして、基本的に左から流れる形になるんですが、検討に当たっては、まず汚染分布等の体系的検討ということで、基本的な文献や分析で、その汚染傾向やメカニズム等の理解、どういうふうに汚染されているのかとか、そういった基礎的知見を蓄えた上で、解析モデルケース検討ということで、3、4号の廃棄物処理建屋、3・4号Rw/Bと呼んでおりますが、そちらを対象に、汚染調査から解体あるいは廃棄物対策や濃度管理までの試験等を実施すると。その試験等を通じて、それぞれの手法を構築して、一番図の右側になりますが、将来の施設解体のほうに展開していくといった、そういった流れで検討をしていくということを考えております。

こちらの工程についてです。14ページになります。こちらにつきましては、こちらも2028年度を目標に設定しております。モデルケース検討による手法の構築の目標を2028年度に設定しております。その考え方につきましては、2029年度以降の廃棄物の保管管理等の計画の検討に展開したいということと、あとこちらの検討、分析等の結果を、瓦礫類の放射能濃度管理手法の検討、先ほどばらつきや代表性といった話をさせていただきましたが、そちらの検討の参考にできないかということで、そちらに反映したいということと、あと3・4号Rw/Bの解体時期です。ちょっと具体の工程は、現時点ではまだ決まっておりますが、2029年度以降と仮定して対応していくということで、これらを考えて、まず28年に仮設定といたしますか、設定して検討を進めて、3・4号Rw/Bの解体計画が具体化した段階で、ちょっとそれに合わせて更新するというのを、今のところ考えております。

モデルケースの検討も、初期は、まだ3・4号Rw/Bの分析データというところがそろっていませんので、まずは、文献等に基づいた、仮定に基づく汚染状況を仮定した検討、試験等を行って、そこから実際の汚染状況に基づく検討に移行していくといった、ちょっとそういった流れで進めたいというふうに考えております。

15ページが、モデルケース検討の流れということで、基本的に、建屋の汚染に関わる分析調査から、特定施設3・4Rw/Bなどに対する試験等を行って、施設解体にかかる手法等の



整備をして、将来の施設解体に適用していくといった流れを想定しております。

16ページが、解体モデルケースの対象施設ということで、3・4号Rw/Bをなぜ選んだのかということを書いております。3・4号Rw/Bにつきましては左下の図です。この位置、赤で示している位置になります、ここにあるということで、3・4号のR/BとT/Bに隣接した位置にあるということになります。

こちら選定した理由としましては、デブリ取り出しに向けた準備工事として、比較的早期に解体に着手する可能性があるということと、あと、事故炉に隣接しているということと、事故炉に近い汚染を受けている箇所があるということと、地下も滞留水と接触しているということと、R/BやT/Bも含めた、幅広い施設に適用できるような成果取得が期待できるんじゃないかということで、選定いたしました。

17ページが、建屋解体物等に対する分析の方針ということで、どのように検討、分析を進めていくのかというところを整理しております。建屋解体物に関しては、特に、建屋コンクリートに注目して、検討を進めるものとしております。その理由につきましては、コンクリートの発生量が膨大であるということと、あと、汚染分布が複雑であって、解体の仕方によって、発生廃棄物の性状が大きく変化するということ。つまり表面汚染だけのものに比べると、かなり工夫できる余地が大きいということと、あとそれによる効果も大きいということ。あと、その物量に関しましては、通常炉の廃炉で言いますと、コンクリートと金属、金属に対してコンクリートのほうが10倍ぐらいの量が出ますので、やはりそこをうまくさばけるかどうかということが、廃棄物の発生量、総量に大きく関わってくるということで、ここではちょっとコンクリート中心に少し検討していくということを考えております。

検討のイメージになりますが、下の図のとおり、コンクリート表面からの新浸透汚染や、亀裂部への浸透とか、そういったちょっとコンクリートの状態、あと、その曝露環境、水接触の履歴等ですね。滞留水と接触したかどうかとか、そういったところで大きく構成の状況が変わりますので、そういった環境条件やコンクリートの状態と、汚染の状態、その辺りをうまく整理していこうということで、分析のほうを進めていきたいというふうに考えております。

18ページが、コンクリート亀裂部の汚染状態の例ということで、ちょっと検討のイメージを説明したいと思いますが、こちらは、1Fの南側にある水産種苗研究所ですが、そちらのコンクリートの汚染状況の調査を、オフサイトということで、汚染調査された例を示し

ておりまして、上がコンクリートの表面のβ線の分布の例ということで、ちょっと見づら  
いんですけど、赤い線が入っていて、亀裂のところに、明確に、その汚染箇所が集中して  
いるという傾向が分かるということと、あと下がそのコンクリートの断面、亀裂部の断面  
を切ったもので、これも亀裂の内部に核種が侵入している様子が分かるということで、検討  
としましては、こういった汚染箇所を特定して、解体や除染でうまくここを切り離すこと  
で、その再利用対象の拡大や、その処分区分の低減、そういったところの検討ができない  
かということを考えていまして、そういったところを、ちょっと検討していくと。どうや  
って分解していくと、そういった救われるコンクリートを増やしていけるのかといった、  
そういった検討をしたいというふうに考えております。

19ページが、最後ここまでの分析方針のまとめということで、ちょっと繰り返しになる  
ので、細かい説明は省略したいと思いますが、こういった方針で、瓦礫類、建屋解体物等  
を、それぞれ検討を進めていきたいというふうに考えております。

参考につきましては、ちょっと25ページだけ補足させていただきます。核種別の分析数  
ということで、FRAnDLiに登録されている現状の核種別の分析数を示していまして、核種  
ごとにやっぱり濃淡があるということで、こういったところも、今後必要なところを埋め  
ていくということで、対応していきたいというふうに考えております。

説明は、以上になります。

○佐藤審議官 はい、ただいまの東京電力からの説明について、規制委員会、規制庁から  
質問や指摘などはありますか。

はい、じゃあ、元嶋さん。

○元嶋専門職 説明ありがとうございました。規制庁、元嶋です。

今後の既発生の方の瓦礫について、今後の方針として、表面線量率の濃度をひもづけ  
していくために、6ページで示されているように、詰め替えや回収の際に、試料採取して  
分析を進めていくという方針であるというふうに理解しました。その上で確認したいんで  
すけれども、10ページのほうに、右上に表のほうで、分析データ数が瓦礫の種別によせて  
あるんですけれども、今後、試料採取して分析を進めていく際に、どの程度のデータ数と  
いうか、サンプル数が必要であるというふうに考えられているのかなというところを少し  
疑問に思っておりまして、下のほうに、棒グラフも載せてあって、瓦礫の種別に量という  
ところは、既に把握されているというところで、それを踏まえて必要なサンプル数につい  
て、何か現状で見積もっておられるというか、考えておられるようなところがあれば、お

伺いたいというのが1点と、合わせまして、25ページのほうに、既存データ、今後採取するものではなくて、既存データの核種別の分析数というのが載せてあると思うんですが、今後Cs-137との相関で、各核種の濃度について分析を行っていく中で、その分析が必要な核種の種類というか、そこについては何か検討というか、考えていることがあれば、それも併せて伺いできればと思います。よろしくお願いします。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

まず、一つ目のサンプル数に関する御質問について、回答させていただきます。サンプル数につきましては、以前IRIDの補助事業のほうで、既存の運転廃棄物の中での、スクーリングファクターの整理の中で、一つのグループに対して40試料あると、概ねばらつきがなくなる。サチってくるといった、そういったデータがございますので、まず一つの目安として40試料というところを目標に、グループとして40試料というところを目標に、検討を進めていってはどうかというふうに考えております。その上でデータを見て、ばらつきの程度とか、あるいはその取得したデータの代表性といいますか、きちんと何というか網羅的にデータが取れているかどうかとか、その辺を確認した上で、必要に応じて追加で採取していくとか、そういった対応していくということで、まず40をスタートにして、PDCAを回しながら対応していきたいというふうに考えております。

二つ目の御質問であります核種につきましては、25ページを見ていただきまして、核種は、今こちらでもIRIDのほうで検討していただきました分析対象核種、今既存の処分のレポート等を参考に、30核種を抽出しております。こちらが、その30核種を並べたものという形になります。この中で、ちょっと色づけしてるもの、C-14とかCl-36とかあるわけですが、こちらが、特に処分の分野で、濃度上限値が検討されている、設定された核種ということで、特に処分と考えたときに、支配的になってくる核種ですね。この辺りはできるだけ網羅的にカバーしていきたいと考えておまして、ただ一方でC-14とか、I-129とかは、結構難測定で核種が多くて、あまりデータが取られてないというところもありますので、やはりこういった処分等を見据えたときに、重要な核種で分析数が足りていない、少ないところですね。そういったところは、できるだけ数を増やしていきたいと考えております。

この青で塗っているところですね。ここを重点的にやるということと、あとは、こちらでも補助事業等で安全評価の試算とかをやっただいて、どの核種が効きそうかというような、そういったところの評価などもされていて、こういった核種が安全評価上支配的

になるか、そういったところの結果もありますので、そういったところも参考に重要な核種を判断してやっていくと。30核種全部を、全ての廃棄物に対してやると大変ですので、そういったところで、ちょっと濃淡をつけながら、分析は進めていきたいというふうに考えております。

以上になります。

○佐藤審議官 はい、元嶋さん。

○元嶋専門職 説明ありがとうございました。すみません。説明の中で、グループごとに40サンプルというふうに説明されていたと思うので、そのグループごとというのは、具体的にはどういうイメージですか。その瓦礫の種別というイメージ、理解でよかったですでしょうか。

あとは、40サンプル取った後に、サンプルが網羅的であるかどうかについて、改めて確認を行って、追加でサンプリングをしていくというようなところも説明があったと思うんですが、網羅的であるかどうかについてというのは、具体的には、どういうふうにして確認される予定なんでしょうか。現時点で何か言えることがあればというところで、お願いします。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

まず、サンプル数、グループに関しましては、基本的には、まず材料毎というところと、あと汚染のメカニズムで、明らかに滞留水等の汚染を受けて、他の瓦礫、フォールアウト主体の汚染のものと傾向が違うとか、そういった汚染形態で分けられるようなところも、グループとしては分けたいというふうに考えていまして、そういった形で分けていくところですね。グループや汚染形態といったところ、そういったところでグルーピングをしていくようなイメージを考えております。

あとは。すみません。ちょっと失念してしまいました。あともう一つのほうが。

○元嶋専門職 網羅的かどうかという判断。

○増田GM（東京電力HD） すみません。失礼しました。網羅性に関しましては、後ほど解体廃棄物側のほうで、瓦礫解体物等のほうで、ある程度汚染形態と濃度の関係みたいなどころの整理をしていきたいと考えていますので、そういった状態で傾向が違うものですね。そういったところを考えたときに、その特徴的な傾向のものが、抜け落ちてないとか、その辺りをちょっと検討して、きちんと網羅的に、ある程度の汚染形態をきちんとカバーできるような形で、サンプルが取れているかどうかとか、そういったところの検証をした

いというふうに考えております。

以上になります。

○元嶋専門職 すみません、説明ありがとうございました。今後分析を進めていく中で、その結果等も抽出、網羅的でかつ必要なサンプリングを行っていく予定であるというふうに理解しました。その上で、滞留水との接触履歴があるものについて、グルーピングしてサンプリングを行っていく予定があるというようなところ、お話し中にあったかと思うんですが、一つその実態として、どうなのかなと思っているところがございまして、例えば9ページで、2号機の既存の試料の分析データで、2号機についてばらつきが大きいというようなところ、プルトニウムのデータについて示されているんですけども、一つ疑問に思っているのが、これから、試料採取して分析を進めていく予定である、特にその低線量の瓦礫について、その発生場所等の履歴というところが、どこまで残っているのかなというところが、少し疑問に思っております、本来であれば、その発生場所等について、履歴というのが明らかな中で、疑わしいものについて、能動的な特徴が少し異なるんじゃないかというものについては、グルーピングをして、分析していくような形で、進めていくというのが、そういうやり方になるのかなと思うんですけども、現状の福島第一の瓦礫の保管管理状況において、その分析を進めていく中で、発生履歴との相関というところは、どこまで追えるのかなというところは、実態としてどうなのかなというふうに思っております、そうすると、その分析を進めていく中で、何ていうか、その特徴的な傾向が出たものに、履歴が追えるものについては、それをグルーピングしていくというような形であるのか。そう考えたときに、何ていうか、その特徴的な分析結果が出たものについて、その履歴というところを確認できなかった場合は、どういうふうに扱っていくのか等々、少し、すみません、こちらとしても現状が分かっておらず、不透明なところがあるので、実態を踏まえつつ、その辺をどういうふうに整理していこうと考えられているのか、何か現時点でお考えがあればお伺いできればと思います。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

御指摘のとおり、既存の瓦礫等については、やはり記録のトレーサビリティみたいなものが不十分な固体というのがありますので、記録による管理というところも完全にはできないというところはあります。一方で滞留水と接触したようなものとか、やっぱりそういう特徴的なものは、きちんと記録が残って管理されているものが多いですので、分析の中で、そういったものをピックアップして、分析するということは可能だと思っています。

分析ができて、ただの管理としてちゃんとできるのかというのは、ちょっと別の問題なので、その辺りは、どういうふうに攻めていくのか、その分析の結果も踏まえて、少し整理が必要なのかなというふうに思っています。

場合によっては、一定の量の不確かさを考慮した解析で、安全上の影響を見るとか、そういう安全評価的な検討も含めて、問題はないということを示していくとか、多分幾つかやり方があると思いますので、そういったところも含めて検討していければというふうに考えております。

○元嶋専門職 規制庁、元嶋です。

承知しました。今後、また、議論していく中で、確認させていただければと思います。ありがとうございます。

○佐藤審議官 元嶋さん、いいんだね。ほかに。

青木さん。

○青木主任技術研究調査官 規制庁、青木です。

今の元嶋からの質問に関連するんですが、40というサンプル数をおっしゃっていましたが、IRIDの補助事業を、私、あまり詳しく分かっていないので、もし簡単でいいので、その40について簡単に御説明いただけませんかでしょうか。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

すみません。ちょっと今40試料の根拠の資料というのが、手元にないので、すみません、ちょっとかなりうろ覚えになってしまうんですが、基本的には、通常原子力発電所の運転廃棄物の、スケーリングファクターの検討の中でのばらつきということで、充填固化体だったような気がするんですけど、すみません、ちょっとうろ覚えなんですけど、その中で、分析数とばらつきの幅みたいなものの関係が整理されていまして、40試料をまとめると、大体10%以内のばらつきの範囲に入るといいます。概ねサチってくるということで、目標40試料というような数字が提示されていたと思います。

すみません、ちょっと今手元にないので、これ以上の説明が難しいところがあるんですが。すみません、必要に応じて、またちょっと別途提示させていただきたいと思います。

はい。すみません、以上になります。

○佐藤審議官 いいですか。

○青木主任技術研究調査官 はい。

○佐藤審議官 じゃあ、NDFの加藤さん、どうぞ。

○加藤執行役員（NDF） NDF、加藤でございます。

今のに若干の追加をさせていただきますと、増田さんの御説明のように、今までの実績もありますが、一般的に同じ母集団であれば、統計的には、対数平均値は2、30点あれば十分落ち着くというようなことがありますので、対数平均値で本当に整理していいかどうかという論点はありますけど、対数平均値であれば10点ぐらいから落ち着き始めて、2、30点あれば十分ということでありますので、40点ぐらいあれば十分という、そういうふう

に理解しています。

以上です。

○佐藤審議官 青木さん、どうですか。

○青木主任技術研究調査官 規制庁、青木です。

サンプル数は、母数が、どれぐらいの量なのかによると思いますので、あまり一概に幾つと、どんなものに対しても幾つというものが決められるとはあまり思っていないんですけども、運転廃棄物のように、ある程度性状が分かっていると。解析をやっても、そこそこ合いそうだというものに対しては、解析との組合せで、サンプル数を少なくしていく努力はできるのかもしれませんが、今回の1Fの廃棄物、特にこの瓦礫の低いほうに関して、母数が安穏な上で、サンプル数が一概に決めるのはちょっとどうなのかなという気はします。

なので、今後まだこれから多分検討されると思いますので、今後検討いただければいいのかなと思います。関連して、スライドの4ページに、瓦礫類の対応方針の、一番上のポチの2行目に、保管容器を管理単位ととして書いてあるんですけども、この管理単位というものと、分析するときのサンプルとの関係を教えていただけますでしょうか。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

まず、分析試料数については、了解しました。40試料も、あくまでも目安という形にしていますので、そこは何かといいますか、結果を見ながら柔軟に対応していきたいというふうに考えております。

続きまして、管理の単位につきましては、基本的に、ちょっと説明が難しいんですが、濃度管理の単位と、評価の単位とは分かれていまして、濃度の評価、その線量と濃度のひもづけみたいなのは、基本的にグループを単位にして整理をするというところと、あと、この保管容器に対しては、その手法を使って濃度を管理する単位という形で、そのグループの手法を適用して、この保管容器内の平均放射能濃度を推定するというところで、その平

均放射能濃度を管理する単位が、この保管容器というような形になります。そういった関係性ということになります。

はい、以上です。

○佐藤審議官 はい、青木さん、どうぞ。

○青木主任技術研究調査官 規制庁、青木です。

おっしゃったことは、理解しました。多分、今後の検討課題になると思うんですけども、分析をするときには、非常に少ない量のをいわゆるグラム単位のものを持ってきて、それを分析することになると思うんですけども、一方で、濃度を同定する。この廃棄物の濃度はこれくらいですよということを言うときには、この分母の重さがt単位になって、非常に大きな単位になってくるんじゃないかなと。tかKgか分かりませんが、になるんじゃないかなと思います。とすると、ここの濃度をどう算定するか。特に、この重量側をどう算定するかというのは、今後サンプリングの計画等も多分重要な関係をしてくると思いますので、その辺り今後も検討していただければと思います。

以上です。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

了解いたしました。まさに、そこは重要な課題と考えていまして、7ページの左下のグラフですね。これ土壤の例ということで出しているんですが、やっぱり実際瓦礫ですと、均一に汚染されているものや、塊で表面汚染されているものとか、いろんな汚染形態がありますので、分析は本当にちょっと取って分析するわけですけど、それをそういった実態の保管の状態を踏まえて、どうやって濃度に換算していくのかというところは、なかなか難しい課題だと考えておりますので、ちょっと、そうですね。いろんなケースについて、その数値解析等も含めて検討して、そういったところの整理もきちんとしていきたい。重要な課題と認識しておりますので、対応していきたいというふうに考えております。

はい、以上です。

○佐藤審議官 じゃあ、元嶋さん。

○元嶋専門職 すみません。規制庁、元嶋です。

ちょっと今の話と関連して、すみません、今の御説明の中に内包されているのかもしれないですけども、10ページに示されているように、この濃い緑のバーの、不燃物瓦礫というのも、今1F、ある程度物量はあると思っておりまして、少し疑問に思っていますのが保管容器で表面線量率の濃度をひもづけて評価していくときに、金属瓦礫やコンクリート



瓦礫というのは、その減容の後、ある程度その破碎されたり、粉碎されたりして一様になった状態で、保管容器の中に詰められている状態かと思うんですけども、不燃物瓦礫というのは、小分類でいくと、いろんな種別があると思っております、ポンプであるとか、塩ビであるとか、保温材であるとかというのが、必ずしもすみません、ちょっと認識が違っていたら訂正いただきたいんですけど、必ずしも一様ではない状態で、保管容器の中に詰められている状態なのかなと思います。そこについて、サンプリングして表面線量なのかなと思います。そこについてサンプリングして、表面線量率をひもづけて濃度分析していくときに、多様な形状で容器の中に入っているものについては、それぞれ容器ごとに入っている状態の不燃物が、どこが調整されているかとかいうのも実際はばらつきがあるのかなというふうに思っているんですけども。その点について、どういうふうに整理して、最終的な濃度評価というところにつなげていこうと考えられているのか、何か現時点で言えることあれば、お願いできればと思います。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

その他の廃棄物につきましては、やはりちょっと種類がいろいろ想定されるというところ、不燃物につきましてもいろんなものが想定されるので、基本的には、ちょっとその物の性状に応じて対応していくという形になると思うんですが、恐らく、その多くは表面汚染主体の廃棄物じゃなかろうかというふうに、今の時点で考えておりました。もちろんそれだけじゃなくて、基本的にきちんと分別してやっていく必要あると思うんですが、やはり量的に多いのは表面汚染されている廃棄物かなと思っております。

そうすると、その汚染の傾向、その汚染、核種濃度比みたいなところは、かなり金属に近いようなものになってくるんじゃないかとか、そういった推定ができますので、その辺りをちょっと確認しながら分析のほうも進めていって。例えば金属と一緒にグルーピングできるかどうかとか、評価の方法としてです、戻して混ぜるという意味ではなくて、評価の方法として、例えば金属と同じようなやり方ができるかどうかとか、そういったところをちょっと検討していけないかなというふうには考えております。

以上になります。

○元嶋専門職 分かりました。今後、具体的に確認させていただければと思います。ありがとうございます。

○佐藤審議官 ほか、いいですか。

はい、松田さん。

○松田室長補佐 すみません、規制庁の松田です。

すみません、既に説明されていたとしたら、ちょっと申し訳ないんですが。4ページの資料等で、そのばらつき、不均一性に対する要因の分析等というところが幾つか出てくるんですけど、これはそのばらつき、不均一性のその要因を分析というのは、どういったことに活用されるんでしたっけ。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

基本的には、いろんなばらつきの因子を考えたときに、保守的である、そのばらつきを考慮しても保守的である、保守的であると説明できる条件を探っていくようなところで使うのかなと考えていまして。

例えば、金属であれば、さびのあるなしみたいなところで、また濃度比が変わってくるわけですが。さびがあるほうが、セシウムの濃度が、これまでのデータを見ますと高く出るような傾向があつて。そういったものについては、セシウムをキー核種とした濃度評価をしようとする、セシウムが高いので、基本的にはさびの部分よりは、さびじゃない部分のデータを使ったほうが保守的に出るということで。保守性を考慮するのであれば、さびの部分のデータは特に気にしないでもいいとか、そういった評価ができるんじゃないかとか、そういった形でちょっと保守的な条件を探る、そのための根拠として検討していけないかというところを考えております。

すみません、以上になります。

○松田室長補佐 はい、ありがとうございます。趣旨は理解いたしました。

その上でなんですが、5枚目のスライドに工程が書かれていて、6ページ目では試料採取のタイミングとか記載されているんですけど。そのばらつきと不均一性の要因を分析されるに当たって、後述で出てくる建屋解体物での分析結果を活用するというふうに書かれています。私、何を気にしていたかという、結局、これから始まる情報を活用しなければ解析できないとなると、既存の既発生の廃棄物の処理が、やはりタイミング的にちょっと遅れていくのではないかなというのを少し懸念をしたので、ちょっとお尋ねしました。

ですので、例えばそのばらつきと不均一性の今説明いただいたような、その要因分析というのがどこまで活用できるか分からないんですが、それよりも、例えばそのばらつきなどを適切に評価をする、どの程度あるのかとか。そういったことで、できるだけ今あるものを進められるような御検討も並行していただいたほうがいいのかというふうによつ

と感じたので、コメントさせていただきました。

あと、すみません、もう1点、ちょっと別件なんですけど。今回その分析データというのをお示しいただいているんですけど、サンプルになる資料の形態というのはいろいろあると思うんですが。次回以降等で結構なんですけど、どういう分析をされているのか。例えば、これ表面についてるものとかが対象になると思いますので、抽出、リーチングとかをするだろうとは思いますが、一方で全分解をしていたりですとか、そういう分析の手法の細かいところも、今後はちょっと情報のほうを提示していただければと思います。

私、以上です。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

一つ目の、そのばらつきを適切に評価していくような対応もすべきじゃないかというところは、了解いたしました。やっぱりちょっといろいろ結構難しい問題ですので、並行して幾つかのやり方をちょっとトライしてみるみたいなのところもありますので、そういったところもちょっと対応していきたいと思います。

あと分析の手法等につきましては、今後、分析の結果等をお示ししていくような場もあると思いますので、ちょっとそういったところでは、そういった具体の手法とか、そういったものをどういう方法で取得したのかとか、そういったところも併せて御説明させていただければというふうに考えております。

以上になります。

○佐藤審議官 よろしい。ほかはいいですか。

じゃあ、大辻さん。

○大辻管理官補佐 規制庁、大辻です。

今まであった議論で、今後、分析の具体的な計画について、我々としても具体的に議論をして、理解をしていくということが重要なんだなというふうに思っているんですが。

ちょっと今までの観点と違う観点ですが、分析のキャパシティーが十分にあるということを確認することが重要だということを、我々からは最近特に申し上げていて。このことについては、監視・評価検討会等でも議論というか申し上げて、東京電力からも、こういうふうにやっていきますという分析計画の説明がありました。

それとの関連で、昨年度、分析計画を示していただいて、既に分析しますというふうに計画されていた数もあったと思うんですが、それらの分析って今年は計画どおり進んでいるという理解でよろしいでしょうか。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

概ね計画どおりに進んでおります。まだ年度途中ということもありまして、データそのものは出てきてない状況ではありますが、計画どおりに進んでおります。

一方で、来年度に向けた試料採取みたいな、分析の試料採取です、この辺りはちょっと現場の状況等を踏まえて、あるいは今回のこういった検討の内容を踏まえて計画は見直していきまして、そういったところでちょっと更新といいますか、実際の採取している試料の内容等については、変わってきているというところもあります。

そういったところを反映して分析計画のほうは更新して、またちょっとお示しさせていただくという形になるのかなというふうに考えております。

以上になります。

○大辻管理官補佐 ありがとうございます。今回この議論を今年度始めたことで、今回28年までで両方マイルストーンとなるというふうに示していただいたことは、大きな進展かなというふうに思うんですけど、一方、28年までって今年度を除けば5年しかなくて、その中で今日の議論があったような分析について、試料数をどのぐらい考えていて、どのぐらいのキャパがあるのかは、もう多分具体的にイメージがないと、なかなか28年までにできますということは言えないんじゃないかなと思うので。今後そういう点については、もう少し具体的に議論ができるような形で進めていければなというふうに思います。

このキャパシティの問題は、この場だけではなくて、監視・評価検討会の場でも、また議論させていただくことになるかと思えます。

あと、すみません、資料で2点ちょっと質問があるんですが。資料の10ページの3点目に、御説明されていたかと思うんですけど、すみません、ちょっと私の理解が追いつかなくて、 $\beta$ ありに分類されているが、既存の分析データでその傾向は確認できないと書いてあって、 $\beta$ ありに区分した廃棄物の核種濃度比の確認を進めるというふうに記載されているんですが、ここの具体的な意味合いをもう一度御説明いただけますでしょうか。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

こちらにつきましては、8ページのちょっとグラフを見ていただきたいと思います。8ページの右側のグラフです。これは瓦礫類の全データをプロットしたもので、下にあるものはちょっと分離しているんですけど、プロットしたものになります。

これを見る限り、少なくともストロンチウムに関しては、かなりセシウムと良好な相関関係みたいのところが出てきていまして、特に明確に $\beta$ に汚染されて、少し上振れしてい

る廃棄物というグループみたいなものは、ちょっとあまりこのグラフからは見られないということで。実際に $\beta$ ありとして区分している廃棄物の、こういった特にストロンチウムの濃度です、その辺りがどうなっているのかというところは、ちょっと早急に確認しないといけないのかなというふうに思っています。 $\beta$ ありで分類しているものの有効性と、あとはやっぱり将来的に減容の処理棟で今後コンタミみたいなものある、混合してしまっているのか悪いのかみたいなどころも議論にありましたので、ちょっと実際どうなのかというところを、きちんと濃度を分析して、確認したいというような、そういったことを考えているというところになります。

以上になります。

○大辻管理官補佐 ありがとうございます。意味合いは理解しました。

私からは以上です。

○佐藤審議官 田中委員、どうぞ。

○田中委員 田中です。

いろいろとスケジュール等を考えていただき、また、その中で将来の処分を頭の中に置きながら、どういうふうな廃棄体にしなくちゃいけないかという観点で、 $\beta$ とか、長半減期のものとか、 $\alpha$ とか等々の話もあったんですけども、これらに対して、これから分析等をしていくときに、やっぱりどういうところが大きな課題だと考えられているんでしょうか、教えてください。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

そうですね、課題としましては、やはりこれまでの分析データについては、特に処分が重要と言われている核種のデータがあまり取られてないというところがあったので、まずは、ちょっとそこをきちんと補強をしたいということと、やはり特に安全評価で聞くカーボンとヨウ素です、これらについては安全評価で物量依存性があるって、量が増えていくと結構感度が高まっていくといったところもありますので。そういったところも踏まえて、例えば検出下限をどこまで下げるべきなのかです。

今ちょっと物差しとしてクリアランスの基準をちょっとプロットしたりもしているんですけど、実際、1Fの廃棄物の特性みたいなものを考えたときに、どの辺りまでちょっとやっておく必要があるのかとか、その辺のちょっと判断とか、そういったところがちょっと課題になってくるのかなというふうに考えています。

この辺りは、まだ処分の安全評価は、あくまでもそのケーススタディ、試験棟レベルの

ものしかできないんですが、その中で出てくる成果とどうやってリンクさせていくのかとか、ちょっとそういったところが課題になってくるのかなというふうに考えております。

以上になります。

○佐藤審議官 よろしいですか。

それでは、伴委員、どうぞ。

○伴委員 伴ですけれども。

今日のお話を伺っていて、非常に難しいということは理解しておりますが。ただ、幾つかのことが何か混在しているような気がするんです。こういう形で相関関係を見ていくことで、廃棄物の性状を理解したいんですということなんですけど。そのときに何サンプル採るべきかというのは、言ってみればランダムエラーを評価するのにどうすればいいかという話であって。一方、この8ページのところでグルーピングすることで、できるだけよい相関を得られるようにするというのは、そこからシステムティックエラーを取り除くということだと思えます。

そうしたときに、どういうサンプルをどれぐらい分析すればいいかって、ある程度手探りの中で計画を更新していくというのは分かりますけれども、何のためにそれをやっているのかということを考えないと、どっちつかずになるんじゃないかということ懸念します。

ですから、今後も繰り返しこういう議論を繰り返しながら、今どういう位置にいて、何のために何をやっていて、今後どういう計画で進めていくのかというのは、適宜議論させていただきたいと思います。

以上、コメントです。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

了解いたしました。目的といいますか、そういったところをきちんとちょっと理解しながら、やるべきことを切り分けていくといいますか、明確にしながら進めていくように、ちょっと注意しながら進めていきたいと思いますので、引き続き、よろしく願いいたします。

以上になります。

○佐藤審議官 ほかはいですか。

○梶山バイスプレジデント（東京電力HD） 梶山でございます。

先生、ありがとうございます。御指摘のとおり、結構これからどういうふうに行っている

くかというのは難しくて。目的に沿ってそれがきちっとできるように、段階を経て、またその段階でこういうデータに対してこういうふうに評価していますということを議論させていただきながら、最終ゴールはこれでうまくいくのかどうかというところも含めて、今後議論させていただいて、またいろいろ御指摘をいただきたいというふうに思っております。ありがとうございます。

○佐藤審議官 ほかになれば、じゃあ、まとめに入りますか。今日もたくさん質問や指摘ありましたけれども。ただ、今日説明のあった東京電力の基本的な分析方針については、概ね確認できたというふうに受け止めます。

したがって、東京電力においては、本日の議論を踏まえて、既発生の瓦礫類については、濃度管理に移行していくために必要な分析数とか、分析内容などの分析計画、分析結果を踏まえた放射能濃度算定の考え方とか、分析に当たっての個別の技術的課題などについて、より具体的な議論を進めていきたいと思っておりますので、準備を進めてください。

そして、建屋解体物については、3、4号の廃棄物処理建屋を対象に、2028年度を目標としてモデルケースの検討が行われるということでありました。長期間での検討になりますので、今後は、まずは汚染状況調査や文献調査の進捗状況などについて確認を行っていきたいと思っております。今日出された指摘を踏まえて、東京電力では準備を進めていただきたいと思っております。

この資料、案件については以上として。

続いて、次に、水処理二次廃棄物の固化処理について議論を行いたいと思っております。本件については、原子力規制庁として、水処理二次廃棄物の中で固化処理を優先して検討することを求めてきたALPSスラリーを中心に、水処理二次廃棄物全体の固化方針について議論を行っていきたいと思っております。

なお、ALPSスラリーについては、この10月の第109回の監視・評価検討会において、脱水設備の成立性を確認するとともに、並行して固化処理についての技術的な検討を進めるとの整理をしてきたところです。

本件については、NDFも参加しているということですので、今日は東京電力、NDFの順に、まず資料について説明をしていただき、その後に議論に入りたいと思っております。

それでは、まず最初に、東京電力から説明してください。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

それでは、資料1-2に基づきまして、水処理二次廃棄物の固化処理に関する検討方針と

いうことで御説明させていただきます。

まず、1ページ目になります。こちらは水処理二次廃棄物全体の保管と固化の基本方針ということで取りまとめております。基本的に、全体像としてはこういったイメージで進めていくというところを考えているというところで。保管管理、保管に関しましては、優先順位を考慮して、乾燥・脱水等の水分を除去した上で、早期に安全・安定的に保管できる、保管を行える形に移行させていくということを考えております。

その上で、固化処理に関しましては、固化対象とする廃棄物というのが、水処理二次廃棄物だけではなくて、瓦礫等も含めると非常に多いということになりますので、ある程度その施設の共用化みたいなところも念頭に置きながら、個々に処理設備を設置するというのはちょっと現実的ではないというところもありますので、ある程度、廃棄物全体を見ながら、固化の方針は決めていきたいということを考えているというところ です。

2ページ目が対策の優先順位ということで、こちらにつきましては基本的に保管場所の確保と保管上のリスクの観点から、それぞれの廃棄物の対策の優先度を評価していきまして、基本的に優先順位の高いものから対策を講じていくということで。評価の結果につきましては、ALPSスラリーがやはり一番最優先ということと、それに続く形でALPSの吸着材や除染装置スラッジが続く形ということで、これらを優先して対策を検討しているという状況になっております。

続きまして、3ページになります。固化処理技術の選択の考え方になります。固化処理につきましては、固化対象とする廃棄物の特性を踏まえて、固化体としての技術要件、廃棄体としての要件や、あるいは設計や評価上求められる要件といったところです。それらの要件を満足することと、あと固化処理そのものが技術的に可能であるということ。あと、処理時の安全性やコストなどの面で合理性を有することなど、そういったところを考慮して適用する固化技術を選択していくということになります。

左下の図につきましては、固化技術の特性をちょっと図にして整理したものになりました。図の右上の方向がガラス熔融ということで、高い固化体の性能が得られる技術、ただし時間やコスト、安全上の対応では負担が大きいというもので。左下のほうが固化体性能は低いけれども、合理的に処理できるという技術ということになりました。基本的には要件を満足する範囲で、できるだけ左下のほうを目指して技術を選択していきたいということになるということになります。

4ページ目になります。こちらはALPSスラリーの性状ということで、既往の分析等の結



果を示しております。こちらにつきましては、あくまでも分析試料の濃度ということになりますが、左側のグラフです、インベントリを見ますと、基本的にストロンチウムがやはり突出して高いということで、大体濃度的にはL1とL2の境界付近の濃度です、廃棄処分の区分で言うとL1とL2の境界付近の濃度ということで、これが高いということと。ほかの核種については、ほとんどL3以下のレンジになっています。

ストロンチウムにつきましては、半減期が30年ということで短くて、固化体で溶出速度の制限等が求められるような核種ではないので、まず今分かっている範囲の中では、固化体に対して低溶出性は必ずしも必要でないというふうに考えてもいいのかなというふうに思っています。

ただし、先ほどのちょっと分析の議論ともつながるんですが、カーボンやヨウ素と、あとテクネです、そういった低溶出性を判断する上で、低溶出性の要否を判断する上で重要な核種のデータがないというところがありますので、恐らくスラリーの生成メカニズムを考えると、こういった核種が高濃度でいるというのは考えにくいんですが、やはりちょっとデータがない中で判断していいのかというところがありますので、ちょっとその辺りの確認は必要のかなというふうに考えております。

あと、環境影響物質等も、少なくとも現時点で確認されておりませんので、化学的な性状としても、熱分解や、あるいはその溶出を制限する必要というところはないのかなと考えられますので、前のページの図で言いますと、基本的に左下の技術で対応できるのかなというふうに考えられますので。現在、ALPSスラリーに対しては、特にそのスラリーを対象に検討している技術としては、常温固化と中温固化ということでセメントとAAMと、あと中温としてはアパタイトセラミック固化とか、そういったところを対象に検討を進めているという状況になります。

続きまして、5ページになります。こちらがセメント固化に対する現時点の東京電力としての評価、スタンスの整理ということで、5ページ目が開発の状況に対するスタンスという考え方になっておりまして。

セメント固化につきましては、現時点で炭酸塩と鉄共沈、それぞれのスラリーに対して均一固化と充填固化について検討を行っております。これは発電所の運転廃棄物と一緒に、均一固化が均一にセメントペーストに溶かして固化するということと、充填固化に関しては、スラリーの脱水体と固形物にした上で回りを充填するといった、そういった方法です、それぞれについて検討を行っております。

スケールアップに伴って、急結や白華などの課題は抽出されておりますが、基本的に対策は、この辺り講じられるということで、実スラリーの性状を踏まえて適切に対策を講じることで、この辺りは解決できるだろうというふうに考えています。

ただ、その有効な対策を講じるためには、やはりスラリーについての分析、きちんと性状の把握が必要だと考えていまして、本年度、分析用の試料を確保しましたので、来年度、スラリーについて分析を行うということで。先ほどお話ししましたインベントリで、カーボン、ヨウ素といった、ちょっとこれまで採れていなかった核種に関するデータの取得と、あと急結等の原因になる可能性のある化学成分の確認といったところ、そういったところについて検討したいというふうに考えております。

6ページが、ALPSスラリーに対するセメント固化の適用性の評価ということになります。こちらセメント固化のメリット、デメリットをちょっと表の形でまとめています。セメント固化のメリットとしましては、例えば実績が多い、あとコストで有利ということと、あと安全性です、そういったところでメリットがあるということで。これは基本的にスラリーに適用した場合でも期待できる、有効であるというメリットかなというふうに考えております。

一方で、デメリットに関しては、高線量の廃棄物に対して適用が難しいということ、あと、低溶出性が付与できないといった問題がありますが、これはスラリーではあまり問題にならないだろうということです。

あと、減容に関しては、相対的にガラス溶融等と比べると劣りますが、HICのまま保管しているという状況と比べると、大幅に減らせる見込みとなりますので、基本的にメリットはあるというふうに考えております。

課題としては、一番下のやっぱり化学的な挙動の評価や管理の難しさというところがあって、この辺りに対して合理的な対策が講じられるかどうかといったところがポイントになってくるのかなというふうに考えております。

基本的に課題はあるにしても、きちんとスラリーの性状を把握して対策を講じれば、十分に解決できるというふうに考えておりまして。総じてスラリーに対するセメント固化の適用性は、良好であるというふうに考えているというところです。

続きまして、ガラス溶融等の開発に関する位置づけについて、7ページに整理しております。

高温処理、ガラス溶融等に関しては、スラリーに対しては若干オーバースペックかなと

いうふうに考えておりますが。現在、高温処理に関しましては、セメント固化等が適用できないような、あるいは無害化・無機化のニーズということで高温処理しないといけないかもしれないということで、KURION/SARRYの吸着材等を対象に開発を進めているという状況になります。

スラリー向けに開発しているというわけではなくて、あくまでも吸着材等をメインターゲットに検討しているという状況ということです。

7ページの下の方に、KURION/SARRYの吸着材の種類例を示しております。KURION/SARRYについては、吸着材40種類以上ありまして、大別すると下記ということで、7種類にざくっと分けております。

基本的にALPSの上流に配置されていますので、全体として非常に高濃度であって、高線量であるということと、あと一部フェロシアン化物等の有害物を含むということで、環境系の法令でそのまま処分できないようなものが含まれるとか、あと銀ゼオライトということで、ヨウ素129が選択的に捕獲されている可能性があるものなどがあるということで、かなり一言に吸着材といっても多様であるという状況で。

この中で、やはり高線量であるとか、有害物対策をしないといけないといったところを考えると、そういったものに対しては、固化する場合にはガラス溶融がやはり候補になってくるということで、この辺りをターゲットにガラス溶融のほうは検討しているというところ です。

吸着材に関しても、やはりこういった検討をする上で、性状把握は非常に重要になってきますので、本年度、実吸着材を7種類、サンプルを採取して、来年度、分析を行う予定としております。

一方で、ガラス溶融でALPSスラリーの処理を行うことは可能だと考えられますので、将来の吸着材向けで、ガラス溶融設備を設置する場合等の施設共用化のオプションとして、ガラス溶融がスラリーの処理に適用できるかどうかの確認は、研究として行っています。どちらかという、ついで的な位置づけなのかなというふうに考えておまして。将来的なオプションとして、できるのであればそういう選択肢も考えられるということで検討を進めているということになっています。

8ページが、固化処理に係る全体の考え方ということで。ただいま説明しました吸着材や、その他スラッジ、スラリー、あと水処理二次廃棄物以外にも瓦礫類等、固化しないといけない廃棄物が非常にたくさんありますので、この図の中のこの赤の部分です、固化す

場合に、可能なものはちょっと合流させて、合わせて固化できるようにちょっと配慮していきたいというふうに考えています。

スラリーに対して、積極的に何かガラス化したいとか、そういう意味ではなくて、例えばですけど、スラリーのセメント固化を考えた場合に、充填固化と均質固化ということで、今2種類検討しているわけですけど例えば。瓦礫類にも将来的に適用していきたいとかそういうことを考えると、充填固化ができると非常にいいわけですが、一方で急結対策で、均一固化でインドラム方式の処理をしないといけないとか、そういうことになると充填固化ができないということで、かなり適用できる廃棄物の対象が減ってくるみたいなことになってきますので。例えば、ちょっとそういうところを考えて、充填固化をもうちょっと頑張るかとか、そういったところの判断がやっぱり必要になってくるのかなというふうに考えています。

そういうところも踏まえて、全体として合理性に配慮して、どういう施設をつくっていくのかというところを検討していきたいというところになります。

9ページが、ALPSスラリーに関する固化処理に係る方針になります。下に図がありまして、左から右に流れていく形になります。一番右の固化処理に関しましては、今後の対応としまして、まず、常温、中温の処理技術の開発は引き続き継続しつつ、特にセメント固化に対しては優先して検討を進めていくというところが、ゴールが近いといえますか、やはりかなり処理技術としてもスラリーに対して相性がいい、合理性があるというところもありますので、優先して進めていくという形で対応していくほうがいいのかなというふうに考えております。

あと、セメント固化施設を設置する場合、当社の固化施設の設置の経験からは、実績を考えると、設計開始から処理開始まで10年弱かかっているような実績になっていますので、ある程度やっぱり固化処理を実施するまで、ある程度の期間はやっぱりかかるだろうということで。固化処理を実施するまでの期間、脱水体を安全・安定的に保管可能であるということを提示するということは、これはちょっと必要なのかなというふうに考えておりまして、この辺りをしっかりちょっと説明していきたいというふうに考えています。右から二つ目の枠のところになります。

また、基本的には、ALPSスラリーの固化に関しては、初物というところもありますので、やはり処理開始までの時間的な不確かさみたいなところもあるというところで、そういったところも踏まえて、しっかり安定的に脱水体が保管できるというところの説明というところ

ころは、事業性が高いのかなというふうに考えています。

10ページになります。脱水体の保管に関する説明事項についてということで、その脱水体が安全・安定的に保管できるということに対しての説明事項ということで、こちらのほうに列挙しております

基本的に、ちょっとスラリーの粉じんが以前からちょっと問題として指摘されていたというところがありますが、保管に関しては、基本的に容器の密閉性能と適切な径を持ったフィルタベントを装備することで、容器による閉じ込め、粉じんでも固化体でも関係なく、閉じ込められる仕様にする必要があるんじゃないかということと。あと、事故時の脱水体の飛散率です、それを考えたときに耐震設計がどうなるかと、そういったところをしっかりと説明していくといったところが大事になってくるのかなというふうに思っています。

当然、機能維持として力学的、化学的、放射線学的な劣化について説明が必要になると考えておまして。この辺りは、どの程度の保管期間を設定するのかというところが問題になってきますので、ちょっとこの辺り、具体的な期間については、ちょっと今後検討して、具体化したいというふうに考えております。

11ページになります。こちらは最後のページになりますが、ここまで説明した内容を踏まえて、全体像を2025年度にリスクマップに対応する、今2025年に固化処理方針の策定というのが設定されていますので、そちらでちょっと示していきたいというふうに考えておまして。ちょっとそのイメージを図にしています。

2025年のところ、この図の中でちょっと丸がついて下に引っ張っているんですけど、この段階で固化処理方針の策定ということで、選択肢を絞り込んで、26年度以降の計画を具体化するということで、この右側の緑で囲っている部分です、こういったところを具体化しますということです。

検討事項は下記のとおりということで、ストリームの案を整備して、固化処理技術の候補は絞り込むということで。その上で、固化処理方針、方法を決定するということと、あと、その許認可対応です、そこまでの具体の実施事項や工程を策定するということと、さらに固化処理開始までの、こちらは概略的なものになるかと思いますが、工程案を示すということ。あと課題抽出と必要なR&D、分析も含めてその計画も策定するということ。25年にちょっとこういったものを検討して、かなり具体の進め方を決めていくといえますか、そういったことをしたいというふうに考えています。

それに向けて必要な分析データを取得するというので、一番上に分析ということであ

るんですが。スラリーに関しては、25年までに、今年度、試料採取を行いましたということと、来年度以降、分析するというので、下にちょっと吹き出しになっていますが、処分重要核種や構成物質の確認等をやっていきたいというふうに考えています。

現時点で、5試料、分析用に確保しましたが、ちょっと必要に応じて、もうちょっと追加で採れないかなというところも考えております。

資料の説明は以上になります。

○佐藤審議官 はい、ありがとうございました。

それでは、続いて、NDFのほうから説明をしてください。

○加藤執行役員（NDF） NDF、加藤でございます。

本資料につきましては、6月5日の第10回の技術会合で御説明をいたしました資料を、その場でのコメントを踏まえて改定したものですので、改定した部分のみ簡単に御説明したいと思います。

まず、最初の改定部分ですが、3ページの下のところでは炭酸塩スラリーの代表核種濃度として、前回は幅を持った形で示していましたが、一番下の三つ目の資料も参考にした上で、 $9 \times 10^7 \text{Bq/cm}^3$ と、この値に統一したということが1点です。

あと、主に比較に関してのところでも、低温処理と高温処理で書かれている情報が必ずしも整合的でなかったもので、8ページで言いますと、高温処理のほうは大体廃棄体の容量として180Lぐらいですということと、あとは固化後も自然冷却する必要があるみたいな、そういうことを情報を追記しています。

9ページはちょっとした修正でして、ここも正しい用語に直しているというだけです。

11ページも少し変更してまして、これも大体どのぐらいの廃棄物充填率になるのかというのを、少し具体的なイメージになるようにしています。二次廃棄物の発生量としては、相互未評価であります。低温処理に関しては、双方それほどの廃棄物量は発生しないと考えています。

12ページにつきましては、一時保管スペースが必要になる理由として、低温処理の場合はモルタル等を充填してから養生する必要がありますので、26時間以上は要るんだろうという情報と高温処理のほうは、養生ではなくて冷却に例えば2日ぐらいはかかりますというような情報を追記しています。

ここからが一番の論点になるところですが、固化体から核種の溶出です。要するに固化体としての性能というところで、前回は低温処理については溶出率で、高温処理について

は浸出率ということで、見ている現象は違ったんの、違った単位で比べていたのですが、別途、溶出濃度という別の尺度でやると、三者同じ土俵になるデータがあるということがサーベイの結果分かりましたので、それで記載しています。

これは環境省の告示に従った試験方法で、実際は6時間水平浸透した後の液中の元素濃度ということで、非常に短期の試験になっています。これと比べて、前回示した溶出率のほうは91日間ということなので、若干数字の傾向は違っておりますが、ここで見てお分かりのように、同じ低温処理でも、いわゆる普通セメントのOPCとジオポリマー等のAAMでは、ストロンチウム、セシウムもそうですけど、その浸出濃度に差があります。鉄共沈の場合は、AAMのほうが高くなっています。

前回の6月5日の資料で言いますと、91日後で、最終的な浸出量としてはセシウムのほうが多くなっているということなので、セシウムのほうがコンスタントにずっと溶出し続ける一方、ストロンチウムのほうは初期にかなり早く溶け出して、そこからは後は少しずつ溶け出しているのかなみみたいな、そういうような傾向が予想されます。

あとOPCとAAMを比べると、AAMのほうがストロンチウムに対する溶出率が非常に低くて、性能がいいということが言えるということになります。

メリット、デメリットとして、これをもう一回整理させていただきますと、廃棄物充填量がやっぱり低温側は低いということと、メリットとしては、AAMのほうはストロンチウムの溶出濃度が低いということです。

CCIMとか高温処理のほうは、当然、溶出濃度が低くて、廃棄物充填量もある程度高いということですが、当然、先ほどの東電、増田さんの説明にもありましたように、低温処理側のほうがいろんな容器も含めて安いし、経験もあるというようなことになります。

こうしますと、処理技術の前提という観点では、先ほど増田さんは、ストロンチウムに対する溶出率みたいなのはあまり期待しなくていいんじゃないかということをおっしゃっていましたが、実際、本当にそれでいいのか。もう少し求められるんだったら、やっぱり普通セメントではなくAAMのほうがいいんじゃないか。ここは現時点ではどちらがいいとは言いきれなくて、もう少し処分も含めて、増田さんの最後の資料の四角の中にありましたが、ストリームとして検討して、処分の検討結果からのフィードバックで判断していく必要があると思います。

あと、ここにありますように、OPCというか低温側に決めるということは、固化体の本数が増えるということは確実なので、じゃあ処理はそれでいいとして、処分費用とのバラ

ンスを考えたときそれでいいのかというような論点となります。そういうことを考えた上で、最終的には決定すべきということです。

ただ、NDFとしては、もともとこの水処理二次廃棄物に関しましては、流動性があるということで非常に優先的に安定化までの対策を見極めなきゃいけないということなので、セメント固化に特化するかは別としましても、この廃棄物に対する廃棄体化までの技術を早く確立するという観点については、規制庁さんと一緒の考えと理解しております。そういう意味で、早く選択肢としては確立するべきです。ただ、問題なのは、土地の利用計画も含めて全体的に判断する必要がありますので、オプションとしての選択肢が用意できても、じゃあ、すぐできるかということ、そこはまたそのときの状況によるということは留意が必要かと思います。

なお、資料に書いていませんが、先ほどの東電さんの11ページにありましたような処理方針の確定に向けて、特にスラリー、スラッジに関しては、2025年度までに何らかのことが言えるような形で、今、次年度以降の研究計画を検討しているという、そういう段階でございます。

NDFからの資料は、簡単ですが、御説明は以上になります。

○佐藤審議官 はい。それでは、今、東京電力とNDFからの説明に対して質問や指摘がありましたら、お願いします。

では、元嶋さん。

○元嶋専門職 規制庁、元嶋です。

説明ありがとうございました。ALPSスラリーの固化について、東京電力の資料に記載がありましたように、基本的にはセメント固化も優先的に見据えつつ、固化方法について検討を進めていくというところで理解しました。その他論点についても確認しつつ、2025年までに何らかの方針を示していくというところで。その上で、スライドの11ページの下の方にスラリーの方針決定のために必要な分析について、こういったことを行うというのが記載されていますが、その結果については、我々としても確認を行っていきたいと思っております。

あわせて、10ページの方にALPSスラリー脱水体の保管における説明事項ということで、セメント固化を優先的に見据えて、早く固化方針、固化技術について確立していきたいという意向はあるものの、過去の実績等を踏まえると、10年ほど固化のための設備を整備するには時間がかかる可能性もあるということで、この10ページに示されているよ



うな脱水体というところが安定的に保管できるかというところについては、脱水設備の審査の中で確認する事項、それは脱水した後の脱水体というのが施設を含めて安全に保管できるかというところかと思いますが、その後の取り出し等を含めて、審査とうまく切り分けながら、その点についても確認をしていければなと思っております。

それを踏まえて、御質問をしたいことがあるんですけども。一方、東電及びNDFの両方の説明に共通して思想としてあるのは、スラリーについてセメント固化を優先的に見据えつつ検討を進めるものの、東電資料の1ページ目にあるように、基本的にはその他二次処理廃棄物の固化等も踏まえつつ、合理的な固化方針というか、固化のやり方については検討していきたいというところかと思っております。

こういった点についても、本当に合理的な方針というところを見据えたときに、スラリー一脱水物の固化というのを遅らせることが妥当というか、遅らせる必要が本当にあるのかどうかというところを見ていきたいと思っているんですけども。現状で言いますと、この1ページ目のスライドにあるように、各水処理廃棄物を列挙してあって、それぞれ保管する場所というところは矢印の先に記載されている状況かと思っておりますけれども、その固化方法について、その現状の検討状況というのはどのような形になっているのか、今言える段階で簡単に教えていただくことはできますでしょうか。

一応、私の理解としては、それらの固化方針等を踏まえて、2025年度を目途に何らかの姿というところが示されるものかと思っているんですが、その状況等を踏まえつつ、そのスラリーの固化について、律速に値する事項があるかどうかというところを見ていく必要があると思っているんですが。すみません、ちょっと長くなりましたが、伝わっていますでしょうか。よろしくお願ひします。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

固化方針の検討状況といいますかに関してですが、現状は、基本的には補助事業等で固化技術を開発、コア技術を開発を進めて、それぞれの技術の適用範囲等を明確にしてきているというところと。あと、それを踏まえて、どの廃棄物にどういった固化方法を適用していくかについては、ちょっとまだ検討のほうは進んでおりません。固化技術の開発のほうで、ある程度ターゲットは想定しながらやっていますので、それらが候補になってくるという形になるのかなと思っております。

一方で、資料の7ページです、東電の資料の7ページにありますように、吸着材の種類もたくさんあるというところなんです。例えば、この中で砂とか、あとゼオライトみたい

なものに関しては、このまま処分したときに、かなり地下環境下で安定で、かつ高い執着性が維持できる可能性があるのですが、こういったものに関しては、わざわざ溶融して核種を飛ばしてしまうような処理をせずに、そのまま埋設できないかとか。当然、飛散防止のために、ある程度堅牢な容器に入れるとか、そういう対応は必要になってくる可能性はあるのかもしれないんですけど、ちょっとそういったオプションの検討は必要じゃないかとか、そういったところはちょっと考えながら、廃棄物ストリームの案みたいなものを、ちょっと検討を進めているといった、そういう状況になっております。

以上です。

○元嶋専門職 分かりました。ありがとうございます。了解しました。その点については、これから継続的に、全体像を見据えつつ、そのスラリーの固化処理の取扱いについて確認をしていきたいと思っております。

すみません、少しまた別の話になるんですけども、8ページのほうで説明を行っている中で、固化処理、スラリーの固化処理において、瓦礫と合わせての固化というところを見据えたときに、破碎しての固化、均質処理、均質固化ですか、均質固化より充填固化のほうが瓦礫と合わせて処理することができる可能性があるのでは望ましいというような説明があったと思うのですが。すみません、私の理解だと、コンクリート、金属ともに、低線量の瓦礫については、基本的には減容処理を行っていくというようなところかなと思っていたんですけど、やはりこれはどちらかというが高線量の瓦礫をターゲットにしたときに、充填固化のほうが一律でスラリー、脱水物を合わせて固化処理できるというような想定であるという理解でよろしいですか。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

こちらにつきましては、ちょっと瓦礫という言い方をしてしまったので、減容されるような瓦礫のイメージになってしまったんですが。例えば建屋解体物等のほうです、こちらに関しては、通常炉の解体廃棄物に近いような形態のものが出てくることも予想されて、例えば通常炉の廃炉の解体廃棄物なんかですと、L2相当のものでとモルタル充填するようなものがあると思いますので、そういった形の対応をちょっとイメージしていました。

隙間をモルタルで充填するような形態のものであれば、かなり、いずれにしても恐らく瓦礫系とか、ほかの廃棄物の対応で、そういった設備が必要になる可能性が高いので、そういったところである程度カバーできると理想的といいますか、なのかなというふうに考えたというところになります。

以上です。

○元嶋専門職 ありがとうございます。

○佐藤審議官 ほかに。

じゃあ、青木さん。

○青木主任技術研究調査官 規制庁、青木です。

今、元嶋からの質問にもあったんですけど、スライドの7ページに、今回、HICのスラリーとは直接関係ないんですけど、このゼオライトとかを固化を必要としない可能性もあって、規則には適合しないため規則改定が必要と書いてあるんですけど、これどういう意味かちょっと教えていただいてもいいですか。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

現行の第二種埋設規則の中で求められている固化に対する要件に関しては、基本的に粉体のものとか、顆粒状のものは固化というところが要件として求められていますので、現行の埋設規則をそのまま適用することを考えると、固化しないといけないという形になるのかなと思います。

一方で、やっぱり砂みたいなものは、もともとそういう地下環境みたいなところでは極めて安定ですので、人工培土の材料にも用いるぐらいなので、処理してしまうよりは、そのまま埋められるんじゃないかというところもあって。そうであれば、きちんと安全上の要件を満足する、恐らく固化に関しては、やはり落下時の飛散とか、そういうところの問題で固化が求められているというところがあると思いますので、きちんとそれに代わる対策を講じた上でというところで、そういった規則の改定等できないかなという、そういう議論は必要かなと思って記載しております。

以上です。

○青木主任技術研究調査官 規制庁、青木です。

規則の中では、一応、容器に封入または固形化で、封入もあります。増田さんおっしゃるとおり、粉体と液体に関しては、封入はなくて固化だけということ。ということは、ここで言っているゼオライトとかは、その辺は固まりではなくて、どちらかという粉体に近いものが、このKURION/SARRYの吸着材として使われているという、そういうことでよろしいですか。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

顆粒状といいますか、そういうものがちょっとどちらに分類されるのかというところは、

ちょっとなかなか難しいところはあると思うんですが。やはりちょっとどうしてもすれて、微粒子みたいなものも含まれていることを考えると、現状ですと、やはり粉末状のものというふうに見られる可能性があるのかなということで、そういう判断をしているということと

ころです。

○青木主任技術研究調査官　もし何ていうか現行の規則で特に問題ないといえますか、固形化が要件にならないということであれば、基本的に要件にならない場合でも、すぐに埋められるというわけではなくて、当然、安全に埋められる必要がありますので、安全評価等をきちんと確認しないといけないんですけど。ちょっとそういったところをしっかりと検討して行って、そういうことができるということを示していけばいいのかなというふうにご考えております。

以上です。

○青木主任技術研究調査官　規制庁、青木です。

基準に適合するかどうかは、実際のものを見てみないと分からないので、何とも言えませんが、懸念されていることは理解しました。

続けていいですか。今回の資料で初めて出てきたのが、アパタイトセラミック固化という言葉がスライドの4ページに出てくるんですけども。これは資料1-3のNDFの資料にも出てこないんですけども、これ簡単でいいので、初めて出てきたので、ちょっと簡単に御説明いただけますか。

○増田GM（東京電力HD）　東京電力の増田です。

アパタイトセラミック固化に関しては、今、英知事業のほうで開発を進めている、ALPSスラリーを対象にした固化技術として開発を進めている技術ということになります。東京工業大学さん中心で対応していただいているというものになります。

基本的に、ALPSスラリーをリン酸化して、それをフィルタープレスで脱水して、ドラム缶に入れて、ホットプレスで固めるという、そういう技術になっています。結構前処理が大変で、スラリーを溶解させてリン酸へ転換してとか、あとちょっと洗浄のプロセスが入ったりして、結構前処理に手間がかかる技術なんですけど、この辺りちょっと結構単純化できる可能性があるんじゃないかということで、あまり固化体の性能にこだわらなければ、単純化できるということと。

あと、もう一つは、ドラム缶に脱水体を詰めて、HICで圧縮するみたいなプロセスがあるわけなんですけど、結構ALPSスラリーの脱水体をちょっと見ていただいた方は分かると思う

んですけど、結構がちがちの安定した固形物になりますので、直接ドラム缶に入れてホットプレスをするようなやり方でも、高温・高圧処理みたいな形でも処理できるんじゃないかというところもあって。ちょっと極端に合理化したケースとして、そういうのも含めてちょっと芽があるかどうか、それをちょっと25年までに検討したいというふうに考えているというところになります。

一応、処理の温度については500℃前後ということで、ガラス熔融ですとセシウム等が飛んでしまう温度なんですけど、セラミック固化の場合はそれ以下ということで、安全性は高いというところで、セメント固化とガラス熔融の中間的なところということで、ちょっと検討をしているというものになります。

すみません、以上になります。

○青木主任技術研究調査官 規制庁の青木です。

今回の資料で、セメント固化を最優先として、まだそれでAAMとアパタイトセラミック固化を選択肢として残したまま、今後、線表で見るところの25年までに固化方針を決めていくということになっていると思っているので、このアパタイトセラミック固化が、このセメントAAMが持っているメリットを超える何かメリットがあって、ここに残されたんじゃないかというふうに私は認識しています。

恐らく、今後まだこの議論を続けていくと思いますので、今後説明、もしくは検討のほうをよろしくお願ひしたいと思います。

私からは以上です。

○佐藤審議官 ほかは。

田中知委員、はいどうぞ。

○田中委員 田中です。

ちょっと二つ、三つ教えてください。東京電力さんの資料で、まずセメント固化体を作ることを優先的に考えるということは理解いたしました。それで、6ページ、メリット、デメリットというのがあって、セメント固化体技術のデメリットの四つ目、実スラリーの化学的性状を把握した上で対策を講じる必要があると書いているんですけども、これは対策をしないといけないということなのか、具体的には、必要だとすればどんな対策があり得るのか、ちょっと教えてください。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

ちょっと例示的な説明になってしまいますが、現状やはり確認されていて、対応が必要

な課題としては、急結の問題がありまして。今のところ、炭酸ナトリウムが原因じゃないかというふうに推定されるという状況になっています。これは一般的なセメント化学の中でも、急結みたいな現象が確認されるというような知見はあるということなんですが、結構、成分の量によって急結したり、あるいは固化が遅延したりとか、水和が遅れたりとか、かなり減少も複雑で、スラリーに含まれている成分の量やばらつきみたいなところも押さえて対応しないと、ちょっと逆の対策になってしまうとか、有効な対策ができない、効果がないとか、そういうこともあり得るかなと思ってまして。その辺りは、きちんとやはり実スラリーを確認した上で、それに合った対策をやらないといけないのかなというふうに思っています。

今のところ、その対策については、急結に関しては、ある程度、混和材等でコントロールできるんじゃないかとか、そういった検討は進んでいますので。まだちょっと検討中ということで、完全に解決できるという状況にはない、そこまでは行ってないという状況ですが、ただ見通しは立ちつつあるということで、きちんとその辺りのデータがそろえば、有効な対策はできるんじゃないかというふうに考えているというような、そういった状況になります。

○田中委員 はい、検討状況は分かりました。日本においても、いろんなセメント会社とかがありますから、そこでの経験とか知見とかあるかと思しますので、そういうのもよく参考にして、検討していただけたらと思います。

次の質問なんですけど、10ページ目でALPSスラリー脱水体の保管における説明事項というのがあって、保管容器というのはこうこうこういうのがあると、これは水素発生があるんですけど、水素発生のところはフィルタベントを備えて、水素発生についても対応することだと思んですけども。五つ目の後段において、安全に脱水体の取出しが可能なことと、これはどういう意味なんですか。やっぱり取るときに、わっと粉末が飛んだらいけないとか等々、そっちのこともこれは考えて、こういうふうなことを言っているんですか。

○増田GM（東京電力HD） 東京電力の増田です。

おっしゃるとおりで、将来、保管容器から脱水体を取り出して、処分できるような状態にしないとイケないですので、そのときに安全に取出しができる状態であることということで、粉じんの対応もそうですし、逆に保管の状況によっては、がちがちになって取り出しにくいとか、そういうこともあり得るかもしれないです。そういった基本的に問題な

く、将来脱水体が取り出せるというところを、しっかり、そういった対策がきちんと講じられているということを説明していくということで記載させていただいております。

以上です。

○田中委員 はい、分かりました。将来、充填固化体ということ考えたときには、別の方法もあるか分かりませんので。

三つ目なんですけども、NDFに聞いていいのかわかりませんが、OPCとAAMとの比較とかあったんですけども、実際にAAMでやっている国は、外国に1国あるかと思いますが、私たちがちょっと気にしているのは、長期の性能が本当に問題ないのかも気になるんですけども、そういうふうな観点からもこれは検討されているのでしょうか。

○加藤執行役員（NDF） では、NDFの加藤のほうからお答えします。

まさに、田中先生がおっしゃったところがポイントでして、そういう浸出率が期待できるみたいなどころはあるんですが、それは長期の安定性が担保されることが前提条件なので、それが本当に大丈夫なのか、まずは劣化のメカニズムってどうなるのかということから把握しなきゃいけないので、ちょっとその辺について、汚染水対策補助事業のほうでいろんな加速試験とかをやって、検討しているところでございます。

○田中委員 よろしく御検討ください。

○佐藤審議官 ほかに。よろしいですか。

じゃあ、まとめますか。今回の説明では、ALPSスラリーの固化処理について、セメント固化について優先的に検討を進めるというのは大きな進歩だと、私は受け止めております。他方で、その後、固化開始まで10年程度の時間を要するとか、さらに時間を要する可能性も否定できないというところが、ちょっと少し残念ではありましたが、まあまあ取りあえずは、まず今日の確認できたことを踏まえて、先に進めたいと思います。

したがって、今後は、セメント固化の成立性確認のための分析結果について確認を行っていきたいと思いますし、水処理二次廃棄物全体の固化方針の検討状況、あるいはALPSスラリー脱水物の長期保管に係る安定性についても議論していきたいと思いますので、東京電力のほうで準備を進めてください。

これで、以上で、この案件は終了したいと思います。

それでは、議題2というか、その他に入ります。本日の議論について、質問とか確認したいことがあれば、どなたかいらっしゃいますか。特にないですね。

ということで、それでは、以上をもちまして、特定原子力施設の実施計画の審査等に係

る技術会合の第15回会合を閉会したいと思います。

次回の会合の日程は、調整の上、御連絡いたします。今日はどうも御苦労さまでした。