

特定原子力施設の実施計画の審査等に係る技術会合

第10回会合

議事録

日時：令和5年6月5日（月）14：00～17：19

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

森下 泰 長官官房審議官

竹内 淳 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 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

岩永宏平 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

石井克幸 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 係長

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

新井 知行 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
燃料デブリ取り出しプログラム部 部長

岩田 裕一 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所  
燃料デブリ取り出しプログラム部 安全確保の考え方PJGM

溝上 伸也	福島第一廃炉推進カンパニー	福島第一原子力発電所	
	燃料デブリ取り出しプログラム部	部長	
福島 将司	福島第一廃炉推進カンパニー	福島第一原子力発電所	
	計画・設計センター		
平井 睦	福島第一廃炉推進カンパニー	福島第一原子力発電所	
	燃料デブリ取り出しプログラム部	試料輸送・建屋内調査 P J G	
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	
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 P J G M	
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	
新沢 昌一	福島第一廃炉推進カンパニー	福島第一原子力発電所	燃料デブリ取
	り出しプログラム部	P C V 関連設備・内部調査 P J G M	
松浦 英生	福島第一廃炉推進カンパニー	福島第一原子力発電所	燃料デブリ取
	り出しプログラム部	R P V 内部調査・線量低減 P J G M	
野田 浩志	福島第一廃炉推進カンパニー	福島第一原子力発電所	
	プール燃料取り出しプログラム部	2号構台設置 P J G M	
遠藤 章	福島第一廃炉推進カンパニー	福島第一原子力発電所	廃炉安全・品
	質室	安全・リスク管理 G 課長	

## 議事

○森下審議官 それでは、定刻になりましたので、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10回会合を開催いたします。

本日は、伴委員、田中委員が参加しております。

本日の議題ですけれども、4つの議題を予定しております。

1つは、1号機のPCV内のペDESTALの状況を踏まえた対応状況、それから、2つ目が1号機のRCWの水素滞留事象等を踏まえた対応状況、それから、3つ目が固形状の放射性物質に関する検討状況、その他の4つでございます。

配付資料については一々説明はいたしませんので、御確認を各自でお願いいたします。

それでは、早速、議題1の1号機のPCV内ペデスタルの状況を踏まえた対応状況に入りたいと思います。

これにつきましては、1号機のPCV内のペデスタルの損傷に関して、先月の5月の第12回原子力規制委員会における議論を踏まえまして、原子力規制庁から東京電力に対して指示をしております。

その内容は、ペデスタルの支持機能の喪失に起因するダストの飛散、これによる周辺環境への影響評価、それから、ダスト飛散に対して取りうる対策に関して、本日は東京電力の対応状況を聴取するものであります。

それから、今年の3月の監視・評価検討会におきまして規制庁から指示しておりますけれども、PCVの閉じ込め機能の維持に関する論点に対する東京電力の検討状況につきましても、先ほど申し上げましたダスト飛散への対策の一つと考えられるため、併せて聴取したいと思います。

それでは、まず、資料1-1に従って、東京電力からペデスタルの支持機能喪失に起因するダスト飛散による周辺環境への影響評価及びダスト飛散への対策について、説明をお願いしたいと思います。

一旦、1-1で説明が終わったところで議論をして、それから資料の1-2に移りたいと思いますので、御了承ください。

それでは、東京電力、資料1-1の説明をお願いいたします。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の本社から、岩田が説明させていただきます。

音声のほうは届いてますでしょうか。

○森下審議官 はい。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） それでは、資料1-1につきまして説明させていただきます。

先ほども御説明がありましたように、本件については、ダスト飛散の影響、それから対策の検討というようなところをまとめております。

併せて、4月の監視・評価検討会でお示ししたインナースカート、ペネトレーションの強度評価につきまして、その根拠等についても併せて説明させていただきたいと思います。

ページ、右下3ページまで進んでください。

右下3ページですけれども、被ばく評価の結果のまとめということで、まとめておりま

す。

これまでのペDESTALの強度評価結果などから大規模な損壊に至る可能性は低いと想定しておりますけれども、シナリオの想定に保守性を持たせた形でケーススタディーを実施しております。

下のほうに表で、そのケーススタディーのシナリオ、それから結果についてまとめております。

ケースA-0からBまでですけれども、事象としましては、圧力容器の支持構造物が座屈して、それで、接続配管が引っ張られながら圧力容器が沈下するといったようなことを想定しております。格納容器に大開口が発生するといったようなことを想定として置いておきました。

それで、発生モードにつきましては各ケースで設定しております、A-0については、構造物の表面汚染物が、表面が湿った状態でこすられて剥離されるというような発生モードを考えております。

これについては、格納器の中は湿った状態になっていますので、ダスト濃度の増加は限定的というふうに考えられまして、実効線量としましては極めて軽微だというふうに評価をしております。

真ん中のA-1というケースですけれども、これについては、発生モードとして構造物の表面汚染物が乾燥状態というふうに想定して、こすられて剥離するというような発生モードを考えています。

発生対象としては、圧力容器の外表面がこすられて剥離するというようなことを仮定として置きまして、評価をしています。

この結果、実効線量としては、事象当たり0.03mSvというふうに評価をしています。

それから、ケースBですが、これについては格納容器の中に残存・付着した燃料デブリ、これが乾燥状態で振動により浮遊するといったようなモードを考えまして、発生対象としては、その残存・付着した燃料デブリが全て粉の状態というふうに仮定して、その一部が振動により浮遊するといったようなことを考えております。

この結果としましては、事象当たり0.04mSvというような結果になっております。

4ページ、5ページですけれども、これについては、ダスト放出のプロセスということで、一連まとめております。

右下4ページを御覧ください。

右下4ページの下のところのポンチ絵を描いております。発生したダストがどのような形で敷地境界まで届くのかというようなところを簡単にまとめたものです。

まず、①のところでのダストが発生するというようなところからスタートしまして、その発生したダストが格納容器の中で瞬時に充満する、拡散するといったような形で仮定を置いています。

それで、そのダストが格納容器に出ていくわけですがけれども、このときに格納容器のガス管理設備が停止して、窒素封入装置、これが運転を継続するというような形で窒素封入量が $30\text{m}^3/\text{h}$ で格納容器に入ってくる。その分、格納容器の外にダストが漏れてくるといったような想定を置いております。このときに、格納容器の漏れい箇所での捕集効果というようなところは保守的に見込まないというような想定をしております。

格納容器に出てきたダストですか、今度は右下5ページに行っていただいて、格納容器から出たダストは建屋のほうに出てくるわけですがけれども、建屋の中で沈着、沈降といったような現象が考えられますが、そういったところは評価上見込まずに、格納容器に出てきたダストがそのまま環境に放出されるといったような想定をしています。

環境のほうに出てきたダストは、大気拡散をして、敷地境界にまで届くといったような流れで、こういったプロセスで評価をしているというものです。

右下6ページですがけれども、ケースごとのダスト発生の想定をまとめていますが、6ページについては、ケースのA-1、乾燥状態で表面がこすられて剥離するといったところのダストの想定を書いています。

これにつきましては、過去に、1号機のアグレッシブウォータージェット的作用、AWJ的作用で、格納容器の中のダスト濃度が最大のピーク濃度をたたき出したときの作用がありまして、そのときに作用したと考えられる面積というようなところから、今回、圧力容器の表面積まで拡大して、濃度を比例倍したような形でダストの濃度を設定しております。

右下7ページは、今度、ケースBということで、圧力容器の中に残存・付着した燃料デブリが、乾燥状態で振動により浮遊するというようなシナリオに対してのダストの発生の設定の仕方を書いています。

ダスト発生の想定というところに記載しておりますが、残存・付着した燃料デブリとして燃料 $11\text{ton}$ を設定して、これが全て数 $\mu\text{m}$ の粉状というふうに仮定して、乾燥状態であるというふうに想定しています。

その粉が、振動によって飛散するわけですがけれども、そのときの飛散率として、粉体の

加振試験の結果というものを適用しまして、ダストの量を算定しているというような内容になっています。

今度、右下8ページですけれども、窒素封入を停止した場合の被曝低減効果ということで、ダストが発生してから窒素を停止するまでの時間による被曝線量というものを評価しています。

右下にグラフがありますが、横軸がダスト発生から窒素停止までの時間、縦軸が実効線量の相対値というような形で表しております。ダスト発生から窒素停止までの時間が短いほど実効線量というのが抑制されるということが見てとれるかと思えます。

今度、9ページからは、開口の大きさによる被曝評価への影響ということで、9ページには、小開口、大開口という形でまとめています。

右側に大開口というふうに記載しているほうが、今回被曝評価で設定している想定ですけれども、大開口の場合は、気密性はないし、捕集効果というようなところは、ここが考慮しないような形で評価をしております。

一方で、小開口、開口面積が小さいと、気密性は出てきますし、捕集効果というものも期待できるというような状況になりますので、小開口になれば、今回の被曝評価結果よりも小さい評価結果になり得るといふふうに考えております。

右下10ページですけれども、10ページ、11ページには、小開口のときの被曝評価への影響という形で考察をしています。

事象発生から1時間後に窒素供給を停止するとしたときの格納容器の圧力と漏えい流量の変化といったところを概略的な計算で確認しております。

11ページのところに、その結果を載せておりますけれども、左がPCVの圧力、それから、右側がPCVの漏えい流量ということで、漏えい口径を5mmというようなところから100mmというふうに振ったときに、圧力ないしはその漏えい流量がどのような変化をするかというようなところを評価したものです。

左上のところのPCV圧力について、口径が小さい、5mmですとか10mmという青線、オレンジ線のところを見ていただくと、格納容器の圧力の加圧ないしは減圧というところについては、時間を要しながら変化をしている。

それに対して、そのときの漏えい流量を右のグラフで見ていただくと、開口面積が大きいときに比べて、出ていく量というのは少ないというのが見てとれるかと思えます。

それから、より開口面積を大きくしたような口径を50mm、100mmといったところについ

ては、格納容器の圧力というのは、ほぼ加圧されないような状態になりまして、漏えい流量については今回評価したような大口径の場合と同様に、窒素を停止するまでの間で漏えい流量があって、その後は、ほとんど出てこないというような状況になるというふうに考えています。

左下のところに、時刻毎の漏えい総量と被曝評価への影響ということで、口径ごと、それから時間ごとの漏えい総量というのが書いてありますけれども、例えば、漏えい口径が5mmのときの2時間時点での漏えい総量というのは4.4m<sup>3</sup>で、大口径の場合は30m<sup>3</sup>というふうに評価をしております。

このように、漏えい口径が小さい場合には被曝線量は小さくなるというふうに考えているというところがございます。

12ページから27ページについては、各ケースの評価条件、あるいは評価体系等々について記載していますので、説明については省略させていただきたいと思います。

ページを飛んでいただいて、23ページからは、ダスト飛散抑制対策の検討ということで示しております。

右下24ページに、同じタイトルでダスト飛散抑制対策の検討というふうに記載しておりますが、これについては、4月の監視・評価検討会でお示したように、万一の事態に備えての方策の検討項目を記載しております。

具体的には、ダスト飛散抑制に関わる機動的対応と、それから、PCVの閉じ込め強化ということで、PCVの均圧、窒素封入の停止策、大型カバーというようなところの検討を進めているというところで、PCVの閉じ込めのところにつきましては、先ほども御説明がありましたように、この後に御説明させていただくPCVの閉じ込め機能の維持に関する論点に沿って検討しているというところです。

25ページを御覧ください。

ここには、圧力容器のペDESTAL支持機能低下における機動的対応ということで、ダスト対策以外の機動的対応を含めたものをまとめて記載しております。

1個目の四角囲みですけれども、機動的対応というものがどういうものかということのを改めて御説明しますと、万一の可能性として、既存のRPVの注水設備、それから、格納容器のガス管理設備、窒素封入設備といったような燃料デブリの冷却や格納容器のダスト飛散の抑制機能が喪失したときの代替として整備をしているものです。

その準備状況は、一番下の3つ目の四角囲みのところですけれども、現在必要な資機材

や工事を検討しているという状況です。

まずは、資機材を取得して、対応を整備して、その上で、操作性を向上するための追加工事といったものを実施していくような、そういうステップで進めていくことを考えています。専用の資機材については、今現在整備中で、今年末に完了予定ですがけれども、それまでの間は、応急的な対応として、構内の資機材を使うようなことで準備を完了させているという、そういう状況でございます。

26ページ、27ページは、先ほどの機動的対応の参考ということで、説明は割愛させていただきます。

28ページは同じく参考ですがけれども、これについては、先ほど申し上げた1号機の大型カバーについての概要をまとめております。

今度、29ページからは、インナースカートとペネトレーション部の応力評価ということで、4月の監視・評価検討会でお示しした内容の根拠ないしは計算方法についてまとめたものを御説明させていただきます。

30ページを御覧ください。

先ほど申し上げた4月の監視・評価検討会の中で、上部構造物の沈下を仮定した場合に、インナースカートに阻まれ沈下量が限定されるということ、それから、上部構造物の沈下に伴う格納容器の閉じ込め機能への影響が小さいということをお示ししましたけれども、これについての詳細について、次ページから説明させていただきます。

31ページを御覧ください。

ペDESTALの沈下を想定したインナースカート構造強度の概略評価ということで、ここでは、どういった評価をしたかということに記載しております。

左側に図1とありますが、ここに書いてあるような等価円筒を模擬しまして、上部構造物の自重ですとか曲げモーメント、せん断力といった荷重をインナースカート単体で受けると想定して、強度評価を実施しております。

32ページを御覧ください。

その評価結果をまとめております。表1として、概略評価の結果というふうにまとめておりますけれども、そこに示しております①から③の曲げ、垂直、せん断といった応力、これについては、発生応力が許容応力を下回る結果になっているということ、それから、4つ目に座屈とありますがけれども、座屈の発生応力が降伏応力を上回る結果というふうになっておりまして、座屈もしないというふうに判断しているということです。



それから、33ページに移ってください。

PCVの閉じ込め機能への影響の概略評価ということで、ここの3つ目のポチですけれども、上部構造物が沈下したときのペネ部の損傷を評価しているということの内容について記載しています。

下のところに図3とありますが、図3にありますように、沈下したときに配管が破線のように変位したときの応力を評価しています。沈下量としましては0.3m程度というふうに考えておりますが、万一の仮定としまして、棚板上端が底部まで沈下するような、1.3m程度沈下するような際の検討を実施しているということを記載しています。

その結果を34ページにまとめております。34ページを御覧ください。

下に表1ということで、ペネトレーションの構造別に3パターンを記載しておりまして、その評価結果の例を記載しております。

例えば、パターンの①というところについては、表の中央ぐらいのところに想定変位とありますが、ここでは、最大で182mm変位するというふうに考えておりまして、そのときの配管に発生する応力、それからペネスリーブに発生する応力というものを記載しています。

その中で、ペネスリーブ、これは格納容器のバウンダリの一部を形成するところですが、このペネスリーブに発生する応力というのが許容値を下回っているということで、PCVの閉じ込めが維持されるという結果になっているということを示しております。

それから、パターン③ということで、これは大口径配管の場合ですけれども、このような構造の配管については、ペネスリーブのところにベローズがありまして、ペネスリーブに荷重が直接かからないような構造になっておりますので、こういったところについても格納容器の閉じ込め機能が維持されるというふうに考えているというところなんです。

35ページ以降は、計算式を含んだ評価内容、評価方法をまとめておりますので、説明のほうは割愛させていただきたいと思っております。

資料1-1の説明については以上です。

○森下審議官 説明ありがとうございました。

それでは、今し方ありました東京電力からの説明に対して、質疑をしたいと思います。

規制庁のほうから質問、コメントがあれば、お願いいたします。

はい、石井さん。

○石井係長 規制庁の石井です。

私のほうから少しだけ確認させていただきたいんですけども、ページ番号でいうと27ページですかね。

参考ということで、機動的対応の御説明をいただいているページがあるんですけども、この中で、緑色と青色の字の部分なんですけれども、ダスト飛散抑制に関してということで、PCVのガス管理設備の排気量を増やしますというところが1つ御説明されている中で、緑色のほうで、窒素封入は継続されますというお話をされていて、ダストの飛散を抑制するという観点からだと、例えば窒素の封入の停止を継続ということも考えられるのかなと思っているんですが、この辺りの考え方について御説明いただいてもよろしいでしょうか。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の岩田です。

先ほど確認が石井さんのほうからありましたように、トラブルが起きてダストが舞うというようなところに対して、窒素を停止するというようなところが1つ有効な手段というふうには考えております。

ここで、機動的対応ということで窒素の封入を始めるということ、それから、ガス管理システムでの排気量を増加するというようなところにつきましては、そういったところも後追いでいいですか、もともとの設備の機能を回復するというようなところで、必要な対応というふうに考えております。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井から補足させていただきます。

敷地外への放射性ダストの抑制という観点では、地震が起きた場合には速やかにガス管理設備を起動するとともに、仮にガス管理設備が止まってしまった場合にはN<sub>2</sub>を停止したいと考えてございます。

一方で、事象が起きてから長期間たちますと、ガス管理設備が復旧したということが長期間続く場合には、改めてN<sub>2</sub>封入を復帰する余地もあるのではないかと考えて、後追いでN<sub>2</sub>封入も復活できるように準備はしておきますが、基本はガス管理設備を復旧させるのが優先であるというふうに考えてございます。

以上です。

○石井係長 規制庁、石井です。

そうすると、まず、そのガス管理設備を動かすということが優先というところでありつつ、後追いで窒素封入もいずれのタイミングで行いますということだと思んですけど、そのタイミングの考え方みたいなものは、今現状で何かあるんでしょうか。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力、新井です。

ガス管理設備は、とにかく速やかに復旧させることを急ぐということであり、タイミングとしていついつまでにということはなく、可及的速やかにだというふうに考えてございます。

一方で、N<sub>2</sub>の復旧の目安といたしますと、ガス管理設備のみを稼働していると、格納容器の中に大気酸素が入り込んでくる。そうすると、徐々に酸素濃度が上昇してまいりますので、水素濃度も併せて、自然発生量として水素濃度が上昇すると爆轟限界を迎えるということを抑えるためにN<sub>2</sub>を入れたいという趣旨でございます。

ですので、目標としましては、水素濃度の上昇が爆轟限界を超えるまでにはN<sub>2</sub>を復帰させたいというふうに考えてございます。

現状では、N<sub>2</sub>の発生による水素濃度の上昇量というのは、それほど急を要するものではないと考えてございます。一定の操作裕度はあろうかというふうに考えてございます。

以上です。

○石井係長 規制庁の石井です。

追加で、細かくて恐縮なんですけど、要は、一定の裕度が例えばどのくらいかというのは見積もられていたりするんでしょうか。

○森下審議官 東京電力、どうでしょうか。

○遠藤課長（東京電力HD） 福島第一の遠藤のほうから補足させていただいてよろしいでしょうか。

○森下審議官 どうぞ。

○遠藤課長（東京電力HD） 後ほどのPCV内への閉じ込め機能の検討状況の中で御説明いたしますけれども、水の放射線分解で発生する水素濃度を考えましたときに、今回、窒素封入と排気が停止したとき、今、可燃限界の4%になりますのはおよそ150日というふうに考えてございます。

ただ、これはあくまで水の放射線分解で発生する水素の観点でございますので、今御報告しています滞留水素という観点では話は違いますが、水の放射線分解で発生する水素という観点では、そのぐらいのオーダーだということになります。

以上です。

○石井係長 規制庁、石井です。

承知しました。1日、2日という短期間というより、ある程度一定の幅を持たれているということと理解しました。

あともう1点、資料のページ番号で、これは8ページですかね。

8ページで、被曝低減効果のグラフを出していただいているんですけども、これは、左側の表でダスト発生から窒素封入停止までの時間が約10時間のときに低減効果1倍で、真ん中辺りの60分で約2分の1というところなんですけど、この低減効果というものは加味した上で、3ページで実効線量の値、1事象当たりA-1のケースだと約0.03mSv、Bのケースだと0.04mSvという評価を出されていますけれども、これは、8ページのこの低減効果も加味しての値という理解でよろしいのでしょうか。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の岩田です。

おっしゃるとおり、この60分で窒素を停止したときの低減効果を含んだ評価結果になっています。

○石井係長 規制庁、石井です。

分かりました。ありがとうございました。

○森下審議官 今、被曝評価のほうに質問が移りましたが、この関係で質問とかコメントがある方はお願いいたします。

はい、岩永さん。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

今、石井の質問というのは非常に重要なところなんですけど、分かりやすさというか、話をもう少しちゃんと整理してから進んだほうがいいかなというのを聞いていまして、3ページなんですけども、我々が、このA-0からA-1、B-2と違いを見ていくに当たって、この違いはどこにあるかというのと、その前提として、いわゆる格納容器から窒素をパージするために押し出す窒素が入っている状況が働いているとか、この部分をしっかりと整理をしながら進んでいきたいと思っていて、まず、ここの3ページは、基本的には窒素が追い出される状況が1時間は最低限続いている。これは状態の変化を捉えてから、少なくとも1時間程度は、窒素は止めることができないだろうという前提に立っているということで、まず理解してよろしいですか。

○森下審議官 東電お願いします。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の岩田です。

岩永さんがおっしゃるとおり、1時間というのは、実際に停止をしようとするところのこのぐらゐの時間前後はかかるんじゃないかというところを見込みまして、設定をしております。

○岩永企画調査官 はい、ありがとうございます。

そういった意味で、この議論を聞いていらっしゃる皆さんのためにもというか、12ページを御覧ください。

今回、我々が検討すべき体系というのは、RPV、圧力容器、その厚さとPCV、格納容器、その外に原子炉建屋があって、その原子炉建屋からPCVのガス管理システムというものが、中の放射性物質の管理のために、これが中のガスを吸ってフィルタリングをしてきれいな空気に換えているというのが、これが一つ、これは原子炉建屋というよりは、PCVから出るものを引っ張って、そこを負圧にするというか、外に出ないようにする装置。

それに対して、先ほどうちの石井が申し上げた、窒素を封入することでこのPCVの中にたまる水素を追い出したいということで外に追い出す装置があって、要は、反対の働きをしているものが、今のPCVと、この現象、建屋を支えているということを前提に話をしたときに、先ほどの、そのままPCVの窒素を追い出し続けて、何かあったときに追い出し続けていいのかということが多分ポイントとして、対応がきちり確認すべきことだと思っています。

その部分が、細部にわたった話で分かりにくくなっていたのですが、そういう理解で進んでよろしいですか。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井です。

岩永さんの御指摘のとおり、格納容器の中には、窒素を入れるというアクションと、格納容器の中のガスを取り出してフィルターをろ過してから外に出すという2つの働きがあります。それをどのようなバランスで止めたり動かしたりするかということが今回の論点かとは思っておりますので、御指摘のとおりだと思います。

○森下審議官 ありがとうございます。

あと、3ページで3つほどケースをやっておりますけれども、御説明では保守性を加味して3パターンというふうにおっしゃいましたが、PCV内が実際は湿っているけれども、乾燥した状態で条件を置いているとか、圧力容器の外表面の、これは全表面だと思うんですけども、それがこすれて剥離するというような条件とか、あと、溶けた燃料が全て粉であるという条件、とにかく飛散しやすいという状態だというふうに仮定して浮遊しているという条件とか、その辺は、保守性というのは、今言ったようなところが説明の中では保守的な設定だと説明を受け取りましたけれども、それでよろしいでしょうか。

あと、補足でまだ保守性を入れているところがあれば説明をお願いいたします。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井です。

○森下審議官 どうぞ。

○新井部長（東京電力HD） 御指摘いただいた点は、概ね御指摘いただいたとおりで思っております。

ほかにあるところといたしましては、岩田からも申し上げたとおり、開口部の大きさが大開口だということのを仮定して、格納容器から出る点、もしくは建屋から出る点での沈着は考えていないところもありますし、あともう一つは、N<sub>2</sub>を、本来であればガス管理設備が停止した後に速やかに停止できるようにというような準備をしておりますけれども、大分保守的に長く、1時間程度の運転を継続するという仮定を置いております。努力をすればもっと早く停止できるとは考えておりますけれども、そこも、少々保守的ではありますが、1時間という長きの運転を継続した仮定で算定しております。

以上です。

○森下審議官 ありがとうございます。

あと、先ほど、もしかしたら言われたのかもしれませんが、4ページにあるように、捕集効果が、フィルターとかがあったらこされるわけですが、そういう効果がないというので出るというのと、あと、窒素封入が1時間当たり30m<sup>3</sup>というのは、先ほど口径の違いで外に漏れ具合の表がありましたけれども、10cm以上であれば窒素封入したものがマックス30m<sup>3</sup>/hで出ていくという、そういうふうな説明をしたというふうな理解でいいでしょうか。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力、新井です。

御指摘のとおりでございます。窒素封入したものが全て大開口から出ていくというような厳しめの評価をしているというところでございます。

以上です。

○森下審議官 ほかにも確認とか。

竹内さん。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

今、審議官から保守性について御説明いただきましたけれども、一方で、6ページのRPVの表面の付着しているものが全てPCV内に移行するという、それも、ある種保守性はあるんですけれども、ここで対象にしているのはセシウムの134と137だけだということ、これは過去のダスト濃度から見ているということですが、ここの核種の対象としては、例えばケースBだと色々な核種を選んでいきますけれども、それについてA-1に照らしている

と、過去の東京電力の調査では、PCV内の汚染度合いということで、 $\alpha$ 核種の存在量がセシウム137の $10^{-2}$ 程度あるよといったデータもあるということからすると、被曝にはそんなに効かないかもしれませんが、一応、拾えるところはもっと拾った形で入れていただきたい。

あとは、そういう細かい点もあるんですけど、これは規制委員会で伴委員からも言われましたけれども、結局、ここのインベントリがどれぐらいのものかというのは、なかなか確たるものは言えないということで、0.03とか0.4mSvという決め打ちで、この値がそのとおりかという、なかなか妥当性も言えない。

場合によっては、2号機のAWJの評価をしたときのように、この時点で私は、セシウム137が $10^9$ Bqということということで、今回のA-1と同じような量をしているということからすると、もっと出るかもしれないねという見方もある。

そうすると、あと1桁とか数mSvのオーダーになる可能性もなきにしもあらずかなと思っておりますので、今日は対策としてきちっとやるべきところをやっていただくというのが重要かと思っております。

その一番効果があるのが、何か起きたときに窒素の封入を直ちに停止する。そうすれば、ほとんど出ていかないという結果になるということかと思っておりますので、影響は小さいという以前に、対策のほうを速やかにやっていただくことがむしろ重要ではないかというふうに考えておりますので、対策のほうは、先ほど、冒頭で石井が申し上げましたけれども、手順という形で、ダストが収まれば、また窒素封入もあるということかと思っておりますけれども、まずは窒素封入を直ちに止めるというところ、場合によっては自動停止。

今の実施計画ですとLC0との関係も整理していただく必要はあると思っておりますので、そういった手順も含めて検討した結果を示していただきたいということを指摘としていたします。

なので、長く言いましたけども、前段の影響評価については、もう少し幅があるかもしれないので、 $\alpha$ 核種の存在でありますとか、2号機のAWJのときの表面汚染密度も参考にし、もう少し増やした場合はどうなるかとか、あとは、対策で窒素を止める手順というのを示していただきたいというところが私の言いたいところです。

あと、もう1個言わせていただくと、長期的な対策のところ、建屋カバーというのを出していますけど、カバーによって抑制効果があるという説明がありましたけれども、これに関して言うと、28ページですかね。

28ページは、1号のオペフロのところだけをカバーするようなイメージで、我々が事故調査で4回入ったICの裏側を見ると、天井は開いているんですけど、その天井付近の壁も開口している。これですとICの2次配管のところを写していますけど、どっち寄りでしたかね、見ると、壁も開いているということからすると、あまり、このカバーで全部蓋ができるんですといったところは疑問かなと思っておりますので、もし、そういったところも、今後どの程度カバーできるのかというところは、詳細を示していただきたいと思います。

あともう1個だけ。最後に、応力評価をやっていただきましたけれども、一番最後のページで、ペネスリーブと配管は、開口面積の関係から必ず配管から折れる関係になっているというのは一つの根拠かとは思いますが、ただ、その状態が、そもそもどういう状態に陥るかというところで、インナースカートも含めたペデスタルの指示能力がないという前提で、かつ、RPVもどういう動きをするのかという点については、この評価ですと、Ss600で評価をしているんですけども、規制側としては、これは900Galで、過去の検討用地震動、今でいうと設計用地震動、これを用いた評価で示していただきたいと思います。

長々と説明しましたが、以上です。

○森下審議官 先ほどの竹内室長からは、まず、評価についても、規模が小さいとはいえ、 $\beta$ だけじゃなくて $\alpha$ も拾って評価をとか、対策についても、カバー一つにとっても、つけるというだけではなくて、どこにどういうふうにやれば効果があるとか、そういうような、もう少し緻密な対策についての議論とかというものの必要性の指摘、それから、耐震評価も、600じゃなくて900でもっと厳しい条件でやるべきというような話でしたけども、それについて、東電のほうから現時点でのコメントをお願いします。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 本社の岩田です。

1つ目の $\alpha$ の話ですけども、基本的には、想定としましては、1号のAWJの実績というようなところを持ってきて評価をしています。

そのときの実績としましては、 $\beta$ については濃度が出ましたけれども、 $\alpha$ についてはNDになっているというようなところがありまして、その関係を面積の比例倍という形で濃度を設定しているというところがありますので、もし、表面汚染というようなところの情報を入れるということになりますと、設定の仕方というところは違う考え方を入れ込んだ形になりますので、評価結果というところの確からしさというのは、また議論が出てくるところかと思えます。



そもそも、こういった表面が乾燥しているということ自体が、基本的には現実的などころから大分離れているというようなどころがありますので、そういったところに対して1号の実績を持ってきている。そこに加えて、また別の情報を入れるというところで、評価としては難しいところが出てくるかと思えます。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井です。

いろいろと今申し上げましたけれども、竹内室長のコメントのとおり、いろんな懸念に対して妥当であるかというところをもう一回見直して、回答するようにいたしたいと思えます。

以上です。

○森下審議官 コメントありがとうございます。じゃあ、評価のほうを、もう少しお願いいたします。

はい、岩永さん。

○岩永企画調査官 岩永です。

今の状態で持って帰ってもらうと大変なことになりそうなので、東京電力のほうで作っている資料の中で、ケースBはきちんと燃料デブリを想定してソースタームとしてやっていますよということなんですけど、そもそも、粒子状のものとしては非常に大きくなっていて飛びにくいということも、これまで十分確認をしてきているという実績を生かしてほしいということで、今までの1号のAWJ、これはウオータージェットによってダストが舞ったりしているところの過去の状況を踏まえてくれということなので、基本的に今、そちらでお作りいただいた資料を我々は見っていますが、その前提をしっかりとっていただいて、測定結果と照らしてほしいということなので、ありもしない核種を考えたりということを決してやらないようにお願いします。時間がかかるだけなので、意味がないと思っています。

以上です。

○森下審議官 竹内室長。

○竹内室長 内輪の話ですけれども。規制庁、竹内ですけれども、私も、ありもしないものは入れる必要はなくて、例えば、おっしゃるとおり、AWJをやったときには、ダストは、全 $\alpha$ が出てこなかった。また、それから、炉注水停止試験やったときも、2、3号は乾燥した状態で $\alpha$ 粒子が出てきているけど、1号は出てこないといったファクトがあるのは承知の上で申し上げているんですけれども、一方で、東京電力の過去の調査の中で、PCV内の

汚染度合いとしては、 $\alpha$ もあるんだというようなデータも出しているというところもあるので、そういった認められたファクトから条件は足し込んでいただきたいというのがお願いです。

以上です。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力、新井です。

承知いたしました。

○森下審議官 これまでの認められたファクトに基づいて現実的な評価をということで、もう少し作業をお願いいたします。

ほかの。

大辻さん。

○大辻管理官補佐 規制庁、大辻です。

今まで議論があったところと少しかぶる点もあるかもしれないんですか、原子力規制庁から具体的に指示をした事項に対する観点として、何点か確認させていただければと思います。

まず、評価の前提として、主蒸気管相当の開口部が生じる場合も含めて、保守的な条件下で評価することというふうに指示をしたことについて、9ページの小開口、大開口と書いてあることについては、具体的に何が小か大かということは、ここに記載がないんですが、この大きさにかかわらず、大開口の捕集効果、PCVの漏えい箇所に捕集効果がないものを数値として保守的に設定されているという理解でよろしいでしょうか。まず1点目です。

○森下審議官 じゃあ、お願いします。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の岩田です。

今の御質問については、おっしゃるとおりです。

以上です。

○大辻管理官補佐 ありがとうございます。

その次の確認は、その次の10ページ、11ページで示していただいた開口の口径が違う場合、1時間で窒素封入を止めたときに、その圧力差でどのぐらいでいくかということを検討いただいたのだと思うのですが、この結果としては、口径が50mmぐらいのときに、基本的に1時間で止めたら、その後の漏えい量というのが50以上であれば出ていかないという評価結果で、今回、指示の中で検討していただくように伝えた主蒸気管相当の開口部であ

れば、1時間止めた後には、追い出されない限りほぼ出ていかないという評価結果だというふうに理解してよろしいでしょうか。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の岩田です。

基本的には、ここに示している50mmというふうなところよりも大きければ大開口というふうに想定した形の評価というのは、あまり変わらないというようになります。

ただ、ここでいっている口径と、その評価結果というところについては、流路抵抗とか、そうしたところを見てないような簡易的な評価になってますんで、この口径何mmというところの数字自体は、あまり意味がないと思ってます。

大きい口径であれば、大開口と同じような結果になるということが言えるということとを考えています。

○大辻管理官補佐 分かりました。

今おっしゃったことというのは、結果として出てきている数値の0.03mSv/事象とか、0.04mSv/事象というのは、基本的に大開口というのを想定して、30m<sup>3</sup>/hで1時間押し出したときのダストによる影響というふうに理解してよろしいですか。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東電の岩田です。

おっしゃるとおりです、はい。

○大辻管理官補佐 ありがとうございます。

最後は質問で、スライドの24ページの一番下の行のところに、窒素封入設備については、A、Bは遠隔による停止が可能、Cについては、現在、遠隔操作機能の改造を計画中というふうに記載いただいているんですが、これの具体的計画が、どのぐらいで達成可能かとか、その辺のご予定が、もう既に目処が立っているようであれば教えてください。

○森下審議官 東電、お願いいたします。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井です。

○森下審議官 はい、どうぞ。

○新井部長（東京電力HD） 24ページに記載しております窒素封入設備については、御指摘のとおりで、A、B、アルファ、ブラボーは設置済み、チャーリーについては今年の秋頃までには遠隔停止の設備を設置する予定としてございます。

○大辻管理官補佐 ありがとうございます。

遠隔で停止が可能ということであれば、手順さえ整えていただければ、何かあったときにすぐに止めることができるというふうに理解しました。

私からは以上です。ありがとうございます。

○森下審議官 そのほかありますでしょうか。

先ほど確認し忘れたかもしれませんが、竹内室長からあったやつで、耐震評価とか、これは今後になりますけど、カバーを緻密に考えるとかいうやつに、それも含めて、先ほどの拝承という返事でよかったですでしょうか。何か違うのであれば言ってください、耐震評価とか。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井です。

御質問いただいた件、耐震評価900Galでも評価できるかという話、それから、1号機の燃料カバーがダスト抑制にどの程度効果があるか、隙間があるかどうかについても改めて提示をという御指摘について、拝承いたしたつもりでございます。

以上です。

○森下審議官 すみません、念のための確認でした。

そのほかございますでしょうか。

田中委員、お願いします。

○田中委員 開口の大きさとか、その後どういうふうに出るかというところについては、適切な保守性を持って検討されているということを理解しました。

1個教えてほしいんですけども、25ページに、真ん中辺りに事象発生後、まずは影響の緩和措置をしたんですと。これは、具体的にはどういうふうなことをまず行う影響の緩和措置であって、それが、どのぐらいの時間で考えているのか教えてください。

○森下審議官 東電、お願いいたします。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東電の岩田です。

今話がありましたのは、影響の緩和措置というものについては、26ページのほうに想定される影響緩和策、機動的対応というふうにあります、ここに記載しております影響緩和策というところを、まずは実施というふうに考えております。

○森下審議官 今ので答えに。

○田中委員 どのぐらいの時間で行うんですか。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

今の田中委員の御質問は、機動的対応といっても、いわゆるPCV、ガス管システムが止まって、窒素封入が起こっている間に、どれぐらいの間に対策を打てるのか、その後の対応についての流れをお知りになりたいというところなんですけど、これは多分、11ページ

の開口面積において、非常に大きい状態だと、ほとんど圧が立たない、要は、押し出しの力が生じないので、あまりにも大きい穴だと、内側からの押し力に対して物が動かないというのを多分示しているんだと思うんです。特にこの灰色の部分。

それに対して、オレンジだとか青というのは、一定の開口になってくると、そこから押し出しの力が発生して、そこから物が動いていくので、この間に対策をどの程度考えているんだと。このモードに入っていくには、比較的早くいかないのではないかという想定がされるんですけど、その点をお聞きなんだと思います。それについて答えられますか。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井です。

本日お示ししたものは、どちらかといいますと、保守的な仮定に基づいて大開口が発生した場合の対策というような整理をしております、大開口と小開口の違いであったり、それぞれの目標時間がどうかというようなところまで深掘りができてないところがありますので、今、御指摘いただいた点も合わせて、再度、より深く整理させていただきたいというふうに思います。

○森下審議官 27ページも、機動的対応のイメージというので今、アイデアはこういうのというのを出された段階かなと思いますので、具体的に、より、どれくらいの時間でどういうときにやるのかというのはこれから検討するという段階だと理解しました。

そのほか、ございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、この資料1-1につきまして、原子力規制委員会でも言及がありましたように、あと、今日もやり取りがありましたけど、今回のやつは簡易な評価で精緻な評価ではございませんが、今日、資料で示されたように、大まかに周辺環境に与える影響というものは計算が示されました。

そして、その精度といたしましては、事故時の5mSvとかに比べて桁が小さいということで、軽微なものであるというふうに推察されるというふうに理解しました、今日のやり取りで。

また、影響緩和策として最も有効であろうと思われるのは、窒素封入の停止だというふうに考えられるというふうな話だったかと思いますが、今日、最後にありましたけども、今後、窒素封入を停止するトリガーとなる事象は何なのかとか、停止をする時間とか、窒素をまた確認した後、ダスト濃度の低下を確認して、封入を開始する手順など、対策の一連の具体的な流れ、それから竹内室長からも今日ありましたけども、実施計画で運転上の逸脱、LC0との関係の整理も出てくるかと思うので、東京電力においては、これらの

点について、今後、考えを示してもらいたいと思います。

また、その次のステップということで委員会から指示を受けておりますけども、ペDESTALの支持機能が失われた場合のRPV、PCVの構造上への影響、これに関しては、次回以降の会合において議論したいと思いますので、東京電力のほうで検討を進めるようお願いいたします。

伴委員、お願いします。

○伴委員 この段階で申し訳ないんですけど、1つだけコメントしておきたいんですけども、緩和策あるいは機動的対応という形で、いろいろ書かれているのですが、時間のスケールが全部一緒になってしまっているような気がするんですね。

こういったことが仮に起きた直後にまずやらなければいけないこと、例えば、窒素封入をすぐに止めるとかですね。

一方で、窒素封入もいずれ回復しますって言っているんですけども、それをやるタイミングが違うわけですよ。

だから、ごく初期と、ごく初期のことが行われて少し落ち着いた状態、さらに長期的にまた何をするのかという、時間に分けて書いていただいたほうがいいんじゃないかと思います。

以上です。

○森下審議官 伴委員、コメントありがとうございます。

東電のほうでコメントありますでしょうか。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力、新井です。

先ほども申し上げましたとおり、御指摘いただいたとおりの大開口が発生した場合に何をやるかという、一緒くたに混じってしまいましたので、当座にやるべきことと、順次復旧すること、その手順はどうかというような整理を引き続き実施させていただきます。よろしくお願いいたします。

○森下審議官 タイムラインといいますか、そういう時間軸を入れて、お願いいたします。

それでは、資料1-1については、これで今日は一区切りにしたいと思います。

じゃあ、続きまして、資料1-2ですかね。PCVの閉じ込め機能の維持に関してに移りたいと思います。

これにつきましては、去年の5月のペDESTALのコンクリートの一部損傷が判明した際に、影響緩和のために負圧化の検討を規制庁のほうから会合で指示したことが始まりとな

っております。

先ほど確認いたしましたように、周辺環境へのこういう大口径のような事態が生じたとしても影響は軽微であろうという評価が示されましたけれども、廃炉の作業を進めるためには、中期的な対策として本件も着実に検討を進める必要があると思います。

すぐに、性急にやれというような案件ではないと思いますけども、きちんと検討して議論を進める必要があると思います。

それでは、これまで規制庁が示した論点に対して、東京電力の検討状況について説明を求めたいと思います。

資料の1-2でお願いいたします。

○岩田グループマネージャー（東京電力HD） 東京電力の岩田から、資料1-2について、まず、説明させていただきたいと思います。

こちらは、先ほど御説明ありましたように、3月20日の監視・評価検討会で規制庁様から示された論点について、説明概要、それから検討の方向性というのをまとめたものです。

まず、右下2ページのところに、論点と検討の方向性があるということでまとめております。

課題として、①水素爆発、それから、②PCVの腐食、③デブリの微細というふうに記載をまとめておりますけれども、それぞれの論点について検討の方向性ということで一番右側にまとめております。

まず1つ目の水素爆発につきましては、水素爆発のリスクですとか、試験計画の検討というようなところを御説明させていただきながら、方向性としては、早々にPCV給排気差流量管理の実現性を確認するための試験を進める計画であることを示していきたいというふうに考えています。

2つ目のPCV腐食につきましては、過去の補助事業での酸素濃度上昇に伴う鋼材への腐食影響というようなところを御説明していきたいと思っておりますが、基本的には試験の最中に想定される酸素流入というのは大きな課題にはならないというふうに考えております。

一方で、常時、負圧化ということをしている場合には、1号機のペDESTALの状況などもありますけれども、試験を踏まえて酸素濃度の確認ですとか管理方法を検討した上で、段階的に対応していきたいというふうに考えております。

デブリの性状変化、デブリ微細、3つ目ですけれども、これについては既存の知見を整理しまして、1Fの燃料デブリ性状に与える影響というのをお示ししていきたいと考えてい

ます。

現時点では、調査は継続していきますけれども、負圧化に対して大きな課題にはならないと考えているということを示していきたいということで、この2つ目、3つ目の課題については、準備ができ次第、順次、技術会合のほうで御説明していきたいと考えています。

1つ目の水素爆発については、この後、検討状況について詳細に説明していきたいと思っています。

ページをめくっていただいて3ページですけれども、ここについては、水素爆発に関する説明概要をまとめております。

この後の資料1-3のほうで詳細は説明させていただきますが、水素爆発リスクについては、閉空間に存在する滞留水素、これがPCVへ流入するリスクというのは想定されるということを考えております。

試験の計画というところについても、この後述べさせていただきますけれども、基本的に、給排気差流量管理というふうに呼んでいますけれども、こういった管理の仕方は、格納容器内のダストが直接環境放出されることを抑制する、できるので有益なんですけれども、先ほど申し上げているような水素爆発、あるいは腐食ということに影響を与える酸素の流入というようなところがありますので、そういったところを含めて管理の実現性があるかどうかというようなところを把握する試験が必要だというふうに考えております。そういった意味で試験を早期に実施していきたいというふうに考えています。

試験の内容というようなところについても、この後、御説明させていただきますけれども、3ページに記載してありますような①、②、③といったような試験を進めていくことで、今検討を進めているところです。

それから、4ページですけれども、ここは2つ目の課題、PCVの腐食というようなところに関することですが、先ほど申し上げた試験中に想定される短期間のPCVの酸素流入というのは大きな課題にはならないというふうには考えております。

下のほうに、過去の補助事業での評価結果を載せておりますけれども、格納容器の中の主要構造物の腐食量というようなところを考慮した評価の中では、各部位とも裕度というようなところがありますが、一応、裕度が1を上回るような結果になっておりまして、腐食に対しても一定の裕度を有しているということが確認されています。

一方で、先ほど申し上げましたけれども、内部調査でこういった評価をしたときに想定していた条件と違うような状況が確認されるといったようなこともありますので、格納容



器の中の状況を詳細に把握できていないということが課題だというふうに考えています。

あわせて、閉じ込めの観点では、常時負圧化したときには、全面腐食以外の腐食の懸念というのもありますので、管理方法を検討の上、段階的に対応したいということで、こういった内容を改めてお示ししたいと考えています。

それから、5ページ、6ページのところは、3つ目の課題のデブリの性状変化、デブリ微細について記載しているものです。

5ページのところは、デブリ性状の特徴ということで、チェルノブイリ、それから、TMI、それから1Fの燃料デブリというようなところの特徴を整理しています。チェルノブイリで微細化したデブリというのは、コンクリートなどが混ざったガラス質のデブリというようなところがあって、福島第一の2号機、3号機というようなところはガラス質のデブリが少ない、1号機についても微細化の影響は小さいというふうに考えているということを書いています。

TMIのデブリというのは、MCCIの生成物がなくて微細化が生じていないというのは、そういう状況だということで記載しております。

6ページのほうは、今度、福島第一の1号機から3号機の燃料デブリの存在する場所ごとの考察を記載しておりますけれども、圧力容器内、あるいはペデスタルに落下したけれどもコンクリートと反応してないような燃料デブリというのは微細化しないというふうに考えているということ、それから、コンクリートと反応したデブリについては、模擬燃料デブリを用いた試験結果を参考にすると、微細化への影響は小さいんじゃないかというふうに評価をしているということで、こういった内容を改めて次回以降の技術会合の中でお示ししたいというふうに考えているということでございます。

資料の1-2についての説明は以上でして、続けてよろしければ、資料1-3について説明させていただきたいと思います。

○遠藤課長（東京電力HD） それでは、福島第一の遠藤のほうから、1-3の資料のほうについて御説明をいたします。

こちらは、閉じ込め機能に関する検討状況ということで、主にPCV内の水素爆発についての議論になります。

1ページ目を御覧ください。

こちらは閉じ込め機能に関する論点につきまして、下で書いてございますけれども、今回は、この青字にしております水素爆発のリスク、それから試験的負圧化の計画の策定と

いうところについて、現在の検討状況の御報告になります。

3ページをお願いいたします。

まずこちらは、水素爆発のリスクの観点で、まずは水の放射線分解で発生する水素の拡散の状況ということで整理してございます。

下に図が何枚かございますけれども、左の上の図を御覧ください。こちらは、現在の崩壊熱でPCVの窒素封入が停止して、さらに排気が停止した場合に、PCVの水素濃度4%に到達する時間を評価したものでございます。

一番右側の軸が現時点を示してございまして、およそ150日程度あるということで、水の放射線分解で発生する水素というのは大幅に少なくなっておりまして、時間が伸びているという状況でございます。

それから、残りの3枚のグラフに関しましては、PCV、ガス管理システムで計測されております水素濃度の上昇の傾向を震災直後から現在まで示したものでございます。

右上の1号機、それから左下の2号機につきましては、初期に上昇が見られましたけれども、至近では、ほぼほぼゼロということで、十分管理できているということが言えるかと思えます。

次のページ以降で1号機と2号機の上昇について少し詳細に説明をいたします。

4ページ目を御覧ください。

まず、こちらは1号機でございますけれども、先ほどの上昇した箇所につきまして、拡大して表示してございます。特に右側の図でございますけれども、サプレッションチェンバに窒素を入れると水素濃度が上昇する傾向が見られまして、それが青のグラフになります。一方、クリプトン濃度につきましてはピンクのグラフでございまして、窒素封入をするとクリプトン濃度が下がりますけれども、水素濃度は上昇が継続したということでございまして、サプレッションチェンバに窒素封入を実施している状況となっております。

続きまして、5ページ目です。

こちらは2号機の拡大になりますけれども、右の図を御覧ください。

窒素封入を減らす、もしくは排気流量を増やすタイミングで水素の上昇が見られまして、この後、1号機と同様に、サプレッションチェンバへの窒素封入を実施してございます。

その結果が6ページ目でございますけれども、結論としましては、2号機につきましては水素の上昇が見られませんでしたので、サプレッションチェンバに窒素は封入していない状況となっております。こちらが水の放射線分解、それから過去の実績から言えることと

なってございます。

7ページ目を御覧ください。

これは、もう既に監視・評価検討会等でも御報告してございますけれども、至近の調査におきまして、3号機のRHR配管内、それから、1号機のRCWの熱交換器内に水素があったということで、現在においても、こういった滞留水素というところはあるということで、PCVの水素爆発という観点では、こういったものに注意がいるということが言えるかと思えます。

8ページ目を御覧ください。

こちらがまとめになりますけれども、現在のPCV水位等の情報を下の図でお示ししてございますけれども、両脇の1、3号機につきましては、PCV水位が高い状況でございますので、こういった水によって水素が水封されている可能性があるだろうと。

それから、3号機につきましては、サブプレッションチェンバへの窒素封入を行ってございませんので、こういったところにも水素がたまっている可能性があるということで、この夏頃に水素の確認等を実施する予定でございます。

一方、真ん中の2号機につきましては、水位が低いということを過去の調査等で想定しておりますけれども、断定的なことは言えないという状況でございますので、いずれにしましても酸素の管理は要るんじゃないかというのが結論になってございます。

それから、水封されている水素につきましては今後出てくる可能性がございますので、PCV内の作業を行う上では、PCV水位低下等の作業は並行して行わないということの配慮が要るんじゃないかということでございます。

9ページ目を御覧ください。

こちらは、PCV内の水素濃度が可燃限界に至る濃度に到達する上でどれぐらいの水素の滞留が必要かということを表したものでございまして、下の表の下段を見ていただきますと、水素濃度100%を仮定した場合には、1号機では77m<sup>3</sup>、2、3号機では106m<sup>3</sup>ということで、それなりのボリュームが必要ということが分かるかと思えます。

一方、これは均一評価ということですので、局所的な濃度には着目してございませんので、流入の流れみたいなところを考えますと、局所的な件もございまして、可燃リスクを低減する観点からは、酸素濃度は管理しておいたほうがいだろうということでございます。

ここまでが水素のリスクの話でございまして、次は、12ページ目を御覧ください。

ここからは、負圧等の試験の計画の検討状況になってございます。

下の表を御覧ください。まず、上段3行につきましては、過去のプラント状況を踏まえまして、PCVの閉じ込め管理の見通しというのを所内で検討したものでございます。下から、封入と排気が等しくなる均等流量管理、それから、上の2つにつきましては、排気流量のほうが多い差流量管理ということで、排気流量によりまして均圧もしくは負圧ということを考えてございますけれども、現状の想定としましては、1、3号機につきましては、負圧化が難しいのではないかと想定しているところです。ですが、試験で確認するということを考えてございます。

それから、下の2行につきましては、赤字の部分でございますけれども、まず、検討事項の課題というところでは、1号機のペDESTALの鉄筋の件もございまして、試験は短いということで影響はほとんどないだろうと考えていますが、3号機、サプレッションチェンバの滞留水素の可能性があるので、こちらにつきましては、ページ等完了後に試験を実施するというのも考えてございます。

それから、一番下の行でございまして、1号機のみでございまして、試験時の懸念としましては、窒素封入と排気流量のバランスを変更しますと一部のPCV温度計が上昇するというので、これは、現在、18条の監視対象になってございますので、そういったことにも注意しながら試験をやる必要があるということでございます。

ただいま御紹介しました見通しの根拠につきましては、13、14、15スライドでお示しておりますが、1、3号機だけ御説明をいたします。

まず、13ページ目でございますけれども、1号機につきましては、過去に減圧試験をやったございまして、PCV水位が比較的高い状態でしたけれども、PCV圧力はほぼ0kPa近辺を維持できたということでございますが、一方、下のグラフを御覧いただきますと、PCV水位が低くなりますと気相部の開口が露出しまして、こういった形で、圧力がほぼ0kPaになるということを経験してございますので、1号機としては負圧化は難しいのではないかと考えてございます。

飛びまして、15ページ目でございますけれども、こちらは3号機の見通しの根拠になってございます。

上段に2号機、下段に3号機のデータが載っておりますけれども、過去に、2、3号機につきましては、排気、PCVガス管理設備のみを停止した作業を実施してございまして、上の2号機の右上を見ていただきますと、オレンジの圧力は上昇傾向が見られるのに対しま

して、下の3号機につきましては、圧力の上昇が見られないということになります。

さらに、左側の長期トレンドを見ていただきますと、2号機については気圧変動に伴った圧力変動が見られるのに対しまして、3号機は見られないということでございますので、こういった観点で、3号機は難しいのであろうということを考えてございます。

それから、16ページ目を御覧ください。

こちらは検討中の試験計画でございますけれども、先ほど御紹介がありましたとおり、均等流量管理、それから差流量管理、それから窒素封入試験をやりまして、主に酸素濃度の影響、それからプラントパラメーターの影響等を確認する予定でございます。

先ほど竹内室長からの御発言がありました窒素封入の停止に関しましては、実施計画の25条に定めてございますので、ここは必要な安全措置を講じた上で試験を実施することを考えてございます。

それから、17ページ、18ページ、19ページ目につきましては、1号機のガスバランスを変更した際の温度上昇の実績でございますが、詳細については割愛させていただきます。

それから、20ページ目を御覧ください。

最後のスライドになりますけれども、試験の優先度、タイミングについて記載してございます。

まず、優先度の考え方でございますけれども、1号機はペDESTALの鉄筋露出の件がございますので、優先度は高い。

それから、2号機につきましても、今後、デブリ取り出し作業のダスト放出の抑制の観点から高いんですけれども、3号機については、優先度はそれに比べて低いと思ってございます。

それから、試験のタイミングですけれども、1号機はPCV水位低下前・後ということで、今年度下期から来年度上期に計画を考えてございます。

それから、2号機につきましては、内部調査・試験的取り出し前の作業がない時期に計画をしてございまして、考えてございまして、3号機については、来年度という形で計画をしてございます。

22ページ目はまとめでございますので、割愛させていただきます。

御説明は以上になります。

○森下審議官 説明、資料1-2、1-3、ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁側から質問、指摘などがありましたら

お願いいたします。どなたでも。

はい、大辻さん。

○大辻管理官補佐 規制庁、大辻です。

御説明ありがとうございました。今日の御説明で、もともと3点懸念があるというふう  
に東京電力のほうからおっしゃっていたことについて、水素リスク以外には大きな懸念が  
基本的にはなさそうだというふうに評価されているというふうに理解しました。

その上で、水素の話なんですけど、資料1-3で示していただいた水素のリスクの話と、  
その後に御説明いただいた試験で確認する内容の関係がよく分からなかったんですが、こ  
れは負圧が立つかどうかという試験をする中で、その流量管理で中の酸素濃度がどうなっ  
ていくかということについても御確認をされるという理解でよかったですでしょうか。

○遠藤課長（東京電力HD） 1Fの遠藤です。

御認識のとおりでございます。酸素濃度がどうなるかということにつきましては、実  
際に試験で確認していこうと思っております。

以上です。

○大辻管理官補佐 分かりました。

また、その試験の内容というのは、今は多分、期間だとか、どのように流量管理される  
のかというような具体的な中身はなかったもので、もっとそこを御説明いただけるのかなと  
思うんですが、予定の中で、資料1-3の19ページで、1号機がまず一番最初で2023年下期と  
書いていただいているんですが、これは、気持ち的にはもう少し早く試験を検討していただ  
ける可能性はあるのかなという意味で、どういう意味合いで下期から上期というふうに  
決めていらっしゃるのか教えていただければと思います。

○遠藤課長（東京電力HD） 福島第一の遠藤でございます。

1号機につきましては、今年度下期以降、PCV水位低下をするということございまして、  
中でも御説明しましたとおり、水位を低下しますと、PCVの中から水素が出てくるという  
可能性もございしますので、その期間は外した形で、まずは下期に1回、それが終わって水  
位が下がりますと状態が変わるということで、さらにその状態が変わった後で1回という  
ことで、2回を考えております。

以上です。

○大辻管理官補佐 大辻です。

現時点のお考えは分かりました。また試験の内容とともに、そういうような具体的なタ

イミングについてもお話しいただけるのかなと思いますので、またその際に確認したいと思います。

○森下審議官 ほかに、質問とかある方はいらっしゃいますでしょうか。

はい、岩永さん。

○岩永企画調査官 規制庁、岩永です。

今の水位低下の試験についてなんですけど、これは東京電力がこれから廃炉を進めていくに当たって、PCV内の水位をどのようにしてマネージしていくか、どのタイミングで水位が必要かというのは非常に重要なので、状態が変わっていくものに対して、どの程度の確度でその状態、例えば、一定程度水位がある場合の位置と、その次の位置に対してまた状況が違くと、2回やることの意味も非常に重要というか、むしろ無駄になる可能性もあるので、その部分をしっかり、今の水位の在り方というか、水位の状態と水素の滞留するメカニズムを合わせて説明していただかないと、二度手間、三度手間になる可能性もあるので、その部分についてはしっかり議論させてください。

○遠藤課長（東京電力HD） はい、承知いたしました。

○森下審議官 森下です。

確認ですけど、あれですね、今年の下期から、1号機、PCVの水位低下に取り組む予定ですけども、その前と低下させた後で、前後で測定をして、差を見るといいますか、そこから分析といえますか考察を得るといって、そういう考えでよろしいのでしょうか。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井から回答させていただきます。

今御質問いただいた1号のPCV水位低下の前後で試験をするのか、その意味があるのかというところは、社内でも非常に今議論となっておりますのでございます。

長期的には、水位の低下した後の状態が長く続きますので、水位を低下した後の試験は必須であろうと考えております。

一方で、水位低下前に試験をする必要があるのかというのは、まだ結論が出にくいところではありますけども、ただ、状態が変わると試験ができなくなるので、議論しつつも、当面は、まず試験を計画しようかというような状況でございます。

以上です。

○森下審議官 補足説明ありがとうございます。

何にせよ、やることの意義、目的をきっちりと認識をした上で実行することが大事だと思いますので、そういう議論を今、しているということは理解いたしました。

現時点で、ほかに何か質問とか。

はい、石井さん。

○石井係長 規制庁の石井です。

私から少しだけ確認したい点がございまして、まず、資料1-2の4ページで、腐食の件で御説明いただいたところなんですけど、②番とあるところで、閉じ込めの観点で局所的な腐食の懸念があるということで、これは今後示していただけるということだったかと理解していますが、現時点で、どういった懸念があるかとか、そういった考えとか何かありますでしょうか。

○森下審議官 東電、②のPCV腐食についての現時点での懸念点というのがあるのであれば、ここでコメントをお願いいたします。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力の新井です。

全面腐食以外といいますと、一般的に局腐食となります。

ステンレス等の場合には局腐食もあり得るかもしれません。酸素が入れば一律的に腐食が起きるとはいいませんけれども、酸素の上昇に伴って局腐食が発生するのか、した場合にどの程度のスピードがあるのかというのは、状況に応じてデータも多うございまして、絞り込みが難しいところでして、端的に示すのはなかなか悩ましいけれども、無視もし難いというところで書かせていただきました。

数値的に示したかったんですが、なかなか苦慮しているというのが実態でございます。

以上です。

○石井係長 石井です。

取りあえず分かりました。多分、次回以降に細かい御説明があると認識しておりますので、よろしく申し上げます。

あと、1-3の水素のほうで、今、これまでの質疑の中でもお話ありましたけれど、今後試験を行っていく計画ということで説明いただいたところだと理解してますが、まず、そもそもの話で恐縮なんですけど、3ページのところで、現時点で、これは放射線分解による水素が可燃限界の4%に達するまでの時間というところで示していただいている、これが大体150日前後だということだったんですけれども、要は、結構、猶予がある中で、現時点でも常時窒素を封入しなければいけない考え方とか、そういったところについて御説明いただいてもよろしいでしょうか。

○遠藤課長（東京電力HD） 福島第一の遠藤でございます。



御指摘のとおり、窒素の封入に関しましては、水素の発生量が減ってきておりますので、減らすということもあるかと思っています。

一方で、ガス管理システムでは、水素ですとかキセノンとか、そういったところを計測して、一定の循環という観点で、一定の流れはつくっておく必要があると考えてございまして、これまでは主に、震災の初期はもっと封入量が多かった時期もございましたけれども、段階的に封入と排気を近づけるような操作をやってまいっております。

ですので、余裕があれば減らしてもいいんじゃないかということも当然だと思いますけれども、現時点の管理としては、計測等も踏まえまして、あまり下げてこなかったということになります。

以上です。

○石井係長 規制庁の石井です。

一応、資料の1-2のほうでは、3ページのところで、③で閉じ込め強化策の実現を確認するために今後試験を実施とあって、①が均等流量管理で、②で排気差流量管理で、③に窒素封入停止とあって、この③の窒素封入停止を、要はどのようなタイミングで、もしくはどういった考え方で実施すること、もしくは試験の結果によって今後継続していくとするのか、その辺りの考え方について今何かあればお聞きしたかったんですけども、いかがでしょうか。

○遠藤課長（東京電力HD） 1Fの遠藤でございます。

その辺の試験の内容につきましても、現在検討中でございます。

当然ながら、窒素を止めるということになりますと、ガス管理設備を起動した状態を維持するのかどうかという話もありますので、その辺も含めて、試験の検討の中で詰めていきたいと思っております。

以上です。

○石井係長 規制庁、石井です。

承知しました。今後を確認していきたいと思えます。

あと、細かい確認で恐縮なんですけど、資料1-3の12ページ、13ページで、1号機の負圧は難しいんじゃないかという御説明だったと理解していますが、それが、13ページのところでは、水位がベローズより上なら0kPaは達成で、下回ると0kPa程度となる状況を確認とあって、要は、これは水位がベローズより高いと、負圧にもできるんだけれども、ベローズよりも下だと負圧にできないんですということを言いたいのか、どういうことを言いた

いのか、もうちょっと補足していただいてもよろしいでしょうか。

○遠藤課長（東京電力HD） はい、福島第一の遠藤です。

御認識のとおりでございます。ベローズよりも水位が高い状態でございますと、排気流量調整によりまして、D/W圧力をほぼゼロにできたということでもありますので、この状態であれば、過去の実績の範囲であれば、もう少し引けるんじゃないかと思う一方で、水位が下がった場合につきましては、圧力自体がほぼゼロになるということですので、一定の気相の開口が増えたんだらうということをお考えますと、水位が下がってくる段階では難しいんじゃないかというふうに考えているところです。

以上です。

○石井係長 規制庁の石井です。

分かりました。ベローズより上なら負圧が可能ではないか、一方で、ベローズより下だと、まず、負圧は難しいんじゃないかということと、排気を仮に多くさせても、細かい字のところで書かれているのが酸素濃度の話だと思うんですけど、要は、排気を多くしても多分負圧が難しい、なおかつ、酸素濃度も高まってしまうので難しいのではないかということによいかなと思いました。

以上でございます。

○遠藤課長（東京電力HD） 福島第一の遠藤です。

御認識のとおりでございます。

以上です。

○森下審議官 そのほかございますでしょうか。

2つ目の資料の20ページ、先ほども出ました試験の実施時期ですけれども、東電も書いておりますように、1号機が優先度が高いというのは、私もそのとおりだと思うんですけども、試験のタイミングをいろいろと悩まれているようでありますけれども、なるべく早くしたほうが良いとは思っています。

ただ、先ほどの条件が変わるといっているので、どれだけ以前にやったものが意味があるのかということ悩まれていると思うんですけども、そういうのも含めて、実施としてはなるべく早くやるべきだと思うんですけども。引き続き、この試験の時期、意義については検討をお願いしたいと思います。

繰り返しになっているかもしれませんが、これに対してコメントがあればお願いいたします。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力、新井です。

試験の意義を整理すること及びなるべく早く実施することという御指摘をいただきました。了解です。引き続き、よろしくお願いいたします。

○森下審議官 ありがとうございます。

ほかに、この件についてありますでしょうか。よろしいですか。

それでは、今の議論につきましては、当初、大きく東電で3つ上げておりましたけれども、そのうち、今日の説明では燃料デブリの性状への影響は小さい、少ないと推定されるというふうな説明だったと認識しております。

それから、他方で、PCVの構造材に対する腐食の進展への影響につきましては、先ほど東電から、局所的な腐食の懸念がどうしても気になるという説明がありましたので、その気になる点について、次回以降の会合で具体的な説明をお願いできればと思います。

それから、先ほどの私の発言と繰り返しになるかもしれませんが、負圧化について、特に1号機について、ペDESTALの状況に鑑みて、より迅速に検討を進めるべきと考えております。

今後、まずは1号機に関する均圧化の試験を行うということですので、スケジュールを可能な限り前倒しして試験ができないかということをお検討いただきまして、その結果を踏まえた負圧化をできるかできないかも含めて、どういうことができるのかという検討状況をまた東京電力から説明してもらいたいと思います。

本件は以上でございます。

それでは、次に移ってよろしいでしょうか。

それでは、議題の2に移りたいと思います。1号機のRCWの水素滞留事象等を踏まえた対応状況に入りたいと思います。

本件は、1号機のRCW系配管内に高濃度の水素と酸素が滞留していたという事象を踏まえて、今年2月の監視・評価検討会において規制庁から検討を求めた事項について、東京電力の対応状況を聴取するものです。

それでは、東京電力から資料の2-1を用いて説明をお願いしたいと思います。

東電、お願いします。

○松浦グループマネージャー（東京電力HD） 福島第一の松浦のほうから御説明させていただきます。

右下1ページ目になります。

まず、規制庁さんからいただいた指示事項になります。それを踏まえまして、対象システムを、これまでは調査とか、損傷によって開口、そこに水素が入っていたものというシステムに絞っていたんですけど、対象を広げて評価のほうを実施しております。

評価につきましては、水素爆発が発生したという仮定の下、配管の健全性が保てるかという視点で整理を行っています。

その際になりますけども、配管の健全性評価として、JANTIさんのガイドラインを用いてやっています。

その結果、配管の健全性が維持できないというものにつきまして、放射性物質が放出されるという想定の下、滞留ガスの流出の評価のほうを実施しているという形になります。

右下2ページ目をお願いします。

対象のシステムになりますけども、従前はこの青のハッチングされた部分、イソコンのA、CRDとか、ここが操作によって流入が可能性が高いというところでとどまっておりました。

指摘を踏まえまして、過去の事象とかを考慮しまして、対象を広げています。

大体、PCVにバウンダリでつながっているような配管というところになります。それを選んだ理由になるんですけども、これは参考の1のほうで簡単に御説明しますけども、従前は区分の1、4に限って対象があるというところで評価をしていたんですけども、区分3ですね。ここについて広げて、今回評価をしたという形になります。

評価の流れになりますけども、4ページ目をお願いします。

評価のほうは、先ほど説明しました対象システムに、まず配管の健全性評価を行う。その後、問題になったものについて、放出量評価、敷地の影響評価を行うというところなんです。

配管の健全性評価につきましては、先ほど説明したとおり、JANTIのガイドラインを使って評価をするというところなんです。

その際、ステップを2段階に分けてやるということで進めています。

まず、概略評価ということで、共通的・包絡的な条件を設定して評価をする。それで、問題となった箇所について、滞留ガスの可能性も考慮しながら、個別の条件を設定して評価していく。その結果、配管の健全性が維持できないといったものについて、放出量の敷地の影響評価を行っていくというものになります。

次、右下5ページ目になります。

具体的に、じゃあ、配管の健全性評価は、どんなことをやっているのかといいますと、JANTIのガイドラインの3.2.2の簡易弾性評価のほうを実施しています。

具体的に何をやっているかということ、評価圧力として配管の初期圧力、内圧ですね、これを設定して、それについて、条件に見合う係数を掛けるんですけども、大体、配管の100倍の圧力が上がったという、つまり、水素で爆轟が起きたという条件の下、評価の圧力を出します。

これに対して、JSMEの設計建設規格からくる配管の許容応力ですね、これを算出して、その比較をするといった評価方法になります。

概略評価につきましては、先ほど説明したとおり共通的・包絡的な条件ということで、配管の内圧につきましてはPCVの気相圧力、また、許容圧力を算出する炭素鋼につきましては腐食を考慮するとか、あと、代表的な設計降伏点ですね、そういう具体的な材料を使って設定したということになります。

それと、あと水素、酸素の濃度比をどうしているかということにつきましては、ガイドラインでは水素、酸素濃度を2対1で、混合ガスが100%あるという想定の下、評価をしています。

次のページになります。6ページ目。

これは今の概略評価の詳細のことになるんですけども、配管のやつですね。PCVの気相の圧力と、あとPCVの水頭圧、これを加味した条件で計算をしています。

また、設計降伏点につきましては、代表的な材料ということで、STS410とかSTGP410ということで、炭素鋼であれば245MPa、ステンレス鋼材であれば降伏点175MPaということで設定しています。

腐食量につきましては、補助事業で得た検討結果を入れまして、大体1.5mmぐらいを採用しています。

それを踏まえますと条件が、ほぼほぼそろうという形になりますので、概略評価につきましては、配管の口径ごとに、配管がもつ、もたないの閾値が定まります。そうすると、大体、炭素鋼系だと、口径が300未満の系統とか、ステンレス鋼系250A未満の系統については、水素爆轟が発生しても、大体弾性変形に収まるということが分かります。

その結果を踏まえて、先ほど、資料3の2ページ目で代表系統を出しましたけど、これを全部チェックをしていくという形をしています。

その結果、満足しないものにつきましては、個別評価のステップ2という形で進んでいくという形を進めています。

なお、計装配管につきましては、PCVは開口しているということと、あと、今回の概

略評価の結果を見ますと、ほぼほぼ弾性変形に収まるということが確認できましたので、個別の計装配管については、今回の対象から外しています。

8ページ目の参考が、先ほど言った概略評価の代表例になります。この結果を配管のスケジュールごとに適用して確認しているという形になります。

この結果、概略評価の結果、個別評価の結果ですね、1～3号機の系統について確認されたのが9ページ目から11ページ目の結果になります。

1号機につきましては、滞留ガスが想定されて、かつ弾性変形を超えるような箇所はありませんでした。

続いて、10ページ目になります。

2号機につきましても同様の結果でありまして、弾性変形を超えるような箇所はなかったです。

一方、3号機になりますけども、2か所だけ滞留ガスの存在が想定され、かつ弾性変形を超える箇所で2か所を抽出しています。

1つ目がサプレッションチェンバになります。あと、もう一つがHPCIのタービン排気ラインということになります。

なお、サプレッションチェンバにつきましては、今現在、水でほぼほぼ満たされているんですけども、これは滞留水がないという条件で一応評価をしております。

その評価結果を個別で書いたのが12ページ目になります。

このサプレッションチェンバは、先ほど説明したとおり、滞留水がないものとして評価をいたしました。

実際は、サブチャン内部に水が満たされているという状況がありますので、爆発の影響としては、滞留水によって減衰されて小さくなるというふうには考えています。

また、HPCIのタービンの排気ライン、これにつきましても配管のエレベーション上、水が満水している可能性もあるんですけども、ここには気層がたまっているという想定の下、評価を実施しております。その結果、この2つが抽出されたという形になります。

これら2つについて、放射性物質の敷地境界への影響を評価したものが13ページ目になります。

配管の健全性の結果になりますけども、これら弾性変形超えたものにつきましては、想定は、塑性変形した後に破断に至るというふうには考えてありますので、今回、評価応力が弾性変形を超えましたけども、直ちに配管の破断に至るということは考え難いというふう

には考えていますが、配管の健全性が損なわれたものとみなして評価のほうを実施しています。

なお、爆発の定義をどうするかというところが非常に難しいと考えましたので、配管内の気相部が損傷して、配管内の滞留ガスが、建屋の影響を考慮しない条件、全量放出されたという条件の下で評価のほうを実施しています。

また、滞留ガスの濃度につきましては、過去の廃炉作業で確認されたものを参考に設定しました。

1つ目として、配管の放射性物質がただ入っているのを放出されたといった場合、条件としては、3号のRHRですね、同じ3号機という条件の下から、これを参考にして適用しています。

もう一つですけれども、爆発によって、例えば排気管内に付着した放射性物質が放出されたといったときに、過去のAWJの作業ですね、これで放射性物質が剥離、放出された定義として使えるのではないかとこのところが考えられましたので、それを適用しています。

その結果になりますけれども、3号機サブチャンにつきましては、数値としては、1号機のAWJの作業のダスト濃度を設定したもの、約 $1.3 \sim 10^{-4}$ mSv、一方、3号機の排気ラインにつきましては $1.1 \times 10^{-5}$ といった形で評価の結果を出しております。

これらにつきましても、周辺公衆に与える放射線被曝のリスクが小さいというふうに考えております。

これらを踏まえまして、15ページ目になります。

今後の対応になるんですけれども、これらの設備につきましては、現状の状態が維持されている限りは水素爆発の可能性が低いとは考えています。

また、これらの設備はリアクターの地下階にあるということがありますので、万が一発生した場合でも、作業員に直接的な影響は低いというふうには考えております。

また、敷地境界の被曝等の外部の影響も低いというふうには考えておりますけれども、次のような対応を取っていききたいというふうに考えています。

3号機のサプレッションチェンバにつきましては、2023年度、今年度の中頃を目標に、調査やパージ作業を検討、計画をしているというところになります。

なお、タービンの排気ライン、これにつきましては現状、リアクタービル地下階にあるということでセッティングが非常に難しいというふうに考えていますが、そういう状況でありますけれども、何かできないかというところで検討は進めていききたいというふうに思っ

ています。

今後、この3号機につきましては、PCVの水位低下を計画しています。この水位低下の際になりますけども、このラインからPCV内に開放される可能性も考えられます。ただ、滞留ガスの容量が、PCV全体の容量に比べて非常に小さいというところがありますので、その影響は低いというふうには考えています。

あと、今回、既に過去の調査や検討で滞留ガスが想定されているといったところで、今後計画していきますということで抽出した系統なんですけど、これにつきましては、引き続き、今回、配管の健全性は保たれるという結果は出ましたけども、作業に向けた検討は引き続き進めていきたいというふうに考えています。

また、今回の結果、今後の作業安全という形で結果を活用して、水素爆発が起きないような形で作業を慎重に進めていきたいというふうに考えております。

16ページ目になります。

至近の滞留ガスに対する作業計画になりますけども、まず、1号機につきましては、今月の下旬から来月の中旬にかけて、クリーンナップ、例のサブチャン配管のパージの作業のほうを調査と、作業を計画しております。

あと、3号機につきましては、先ほど説明したとおり、上期の終わりから下期前半にかけてサブチャン側の調査、パージ作業を進めていきたいという形で計画をしているというところになります。

続きまして、22ページ目になります。ガイドラインの適用ということになります。

23ページ目をお願いします。

この水素滞留事象の影響評価を実施するに当たって、JANTIのガイドラインを今使っております。

このJANTIのガイドラインの簡易評価式ですね、JSMEの設計建設規格を使っているところもありまして、爆轟を評価する評価圧力になりますけども、ゲージ圧に係数を掛けて算出しているというところがあります。

そのため、初期圧力ですね、配管の内圧がゼロ近傍で、実際に評価をしても評価圧力が立たず、低過ぎて評価圧力の妥当性があるかどうか分からないといった疑義があります。

これにつきましては、このガイドラインの簡易評価式、この妥当性について考察したものになります。これを考察したやり方につきましては、ほかの評価方法とか、ここと比較することによって、今回、JANTIの概算で使っている評価圧力が保守性であればいいという



形で考え方を整理したという形になります。

24ページ目をお願いします。

ガイドラインのほうの考え方なんですけども、ガイドラインでは、まず、水素の燃焼圧力、爆発の圧力になりますけども、初期圧力の10倍。そして、爆轟につきましては、大体約20倍という形で考えがあります。

一方、以前の監視・評価検討会で御紹介のありましたNDFさんの評価。これにつきましても、設定圧力なんですけども、爆轟の圧力というのは大気圧の大体25倍とかいう形で考えがあります。

また、ほかの文献等を調べてみた結果になるんですけども、大体、爆発の圧力というのは初期圧力の10倍、爆轟についても大体20倍といったところで考えられていました。

それを比較しますと、大体ガイドラインの考え方というのは、概ねほかの爆轟の圧力と考えても同様で、大体20とか25倍ということで、ほぼ整合するというふうに考えています。

この考え方を踏まえまして確認をしたのが、28ページ目になります。

このオレンジの線がガイドラインに書かれている評価の圧力になります。

もう一方、青の線で描いてあるのが、初期圧力に対して爆轟が25倍で想定するといったときの線図になります。

これを、500Aの配管を参考にしてプロットした図になります。

そうすると、ゲージ圧が低い段階になると、絶対圧力で評価した爆轟圧力よりも下回るといったところがあります。それなので、実際このガイドラインの評価を使うときは、赤の点線で交差したところの右側、こちらで使うような形で評価のほうは実施しました。

添付でつけています参考4から参考5、1号機のRCWで、出口ヘッダーでやったとき、このときは水頭圧3mでやったというところがありますので、その場合だと下回る可能性があるといったところがありましたので、これにつきましても4mで再度評価を実施しています。その結果は、先ほど説明した中に含まれているという形になります。

以上の結果を踏まえまして、31ページ目の考察になりますけども、まず、このガイドラインの簡易評価式になりますけども、水素燃焼や爆轟については、ほぼほぼほかの評価方法につきましても考え方に相違がないというふうに考えています。

また、このガイドラインの評価式を使うときの、ゲージ圧が低い状況で使う場合、逆転という形が見られたんですけども、許容圧力に対しても満足しているというところがありますので、ガイドラインの評価式は使っても問題がないというふうには考えています。

ただし、先ほど話ししたとおり、下回る範囲がありましたので、これ以上、下回らない範囲、つまり、水頭圧4m以上のところで評価を行うという形で、今回水素の爆轟評価を実施しています。

また、今回のガイドラインになりますけども、今回、我々がやった評価なんですけども、実際に爆轟によるかどうかは分からないんですけども、このガイドラインは爆轟が起きるという前提でつくってありますので、その観点からしても、このガイドラインの適用については十分保守的であるというふうには考えていますので、今回ガイドラインを使ったことについては、我々としては問題ないというふうに考えております。

続きまして、最後になります。32ページ目になります。

これから計画していますRCW熱交換器出口ヘッダー配管の滞留ガスの対応ということになります。

まず、33ページ目になるんですけども、出口ヘッダー配管につきましては、昨年、出口ヘッダー配管で高濃度の水素が確認されたということがありました。熱交換器を經由してラインもつながっているというところがありますので、ここについても同様に出口配管に高濃度の滞留ガスがたまっているということを想定しています。

次のページをお願いします。34ページ目になります。

これを進めるに当たって、現状、課題があります。

大きな課題としては2つあるんですけども、1つ目はパージ範囲の設定というところがあります。前回、入り口ヘッダー配管やったときは、水素の排出と窒素の封入を同一箇所で行ったということで非常に時間がかかりました。

今回、これからやる、考えている出口ヘッダー配管につきましては、ほかの配管もつながっていて、パージ範囲が非常に広がるということを考えていますので、おのおの、水素の排出ラインと窒素の封入点を別々で設けようというふうに考えています。

また、これらを設けるに当たって、出口ヘッダー配管の接近性というところで、作業は主に3階になるとは想定しているんですけども、2階の天井部に出口ヘッダーがあるんですけど、この近傍に構造物の躯体、はりがありまして、これが非常に作業に干渉する可能性があるというところで、今、そこも課題になっているというところで、こういった形でアクセスするかというところで検討しているというところがあります。

これらを踏まえますと、35ページ目になります。

工程なんですけども、大体、下期の前半ぐらいまでこの検討のほうを進めまして、その

後、装置関係の準備、あと、訓練を踏まえますと、大体、23年度の年度末ぐらいから調査ができるのではないかとこの形で計画のほうを進めているというところになります。

説明は3点、以上になります。

○森下審議官 説明をありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁から質問、コメントがあればお願いいたします。

竹内さん。

○竹内室長 規制庁、竹内です。

今回、我々のほうから指示をしました内容について、対象を広げて、あとは、ガイドラインですと大気圧上だと発生圧力がゼロになるという点については、ほかの手法等よりも圧力が立つような処理条件で評価を行ったということで、その結果、2か所でそういった発生応力が配管の許容力を上回る。

これは、爆轟を前提として、かつ、弾性範囲に収まるかどうかということで、その後の引っ張り強さの関係からいうと、塑性でもまだ余裕があるということで概ね理解しました。

かつ、サプレッションチェンバについても、最初の議題でも説明がありましたけども、ページを行うということで、本件については、直ちに何らかの対応をしなければならない箇所はないというふうに理解しました。

ですので、最後に御説明がありましたRCW等は、引き続き慎重に作業を行っていただければと思います。

私からは以上です。

○森下審議官 これは、特にコメントはありますか、東電。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力、新井です。

竹内室長からいただいたコメント、了解でございます。引き続き、慎重に進めてまいります。よろしくお願いいたします。

○森下審議官 そのほか、コメントはありますか。

東電、説明をありがとうございました。この資料について中身は理解いたしましたので。

それで、先ほどの竹内室長との発言の繰り返しにはなりますけども、今回、この説明で水素と酸素の滞留が懸念される箇所を特定して、選定して、その場所で水素爆発が起こったと仮定した際の影響を評価したということで、その結果、2か所、3号機のサブチャンとHPCIの系統について、許容応力を超えるというのが計算で出た。

ということなので、それによって放出される放射性物質による環境への影響を評価したけれども、その結果は、 $10^{-4}$ とか出ていましたかね。非常に小さいものであるというふうな説明であるということを理解いたしました。

大事なのは、先ほどの竹内室長の繰り返しになりますけども、今後の廃炉作業を進める中で、今回評価で選定した配管などを扱う場合において、安全に十分注意して、考慮事項を念頭に置いて、作業に安全第一で当たっていただきたいと思います。

東電、何かありますでしょうか。よろしいですかね。

どうぞ。

○新井部長（東京電力HD） 東京電力、新井です。

御意見、承知しました。よろしく願いいたします。

○森下審議官 それでは、この議題は以上といたしまして、次の議題で対応者が入れ替わるということなので、ここで、10分間の休憩を入れたと思います。

次は16時10分から開始したいと思います。

では、入替えをお願いします、人の。

（休憩）

○森下審議官 それでは、議論を再開いたします。

続いて、議題の3に移りたいと思います。

議題の3は、固形状の放射性物質に関する検討状況であります。

本件につきましては、今年の3月に改定したリスクマップにおいて目標に掲げておりますが、水処理廃棄物の固化処理方針や今後の廃炉作業において生ずる建屋解体物等を放射能濃度や性状等に応じて適切に区分して保管していくために必要な技術的論点について議論するものでございます。

この議題につきましては、NDFからも参加をいただいております。

また、今日は、規制庁からも論点を示した資料を用意しておりますので、順番に説明をしてもらいたいと思います。

順番としましては、まず東京電力から、それからNDF、そして規制庁の順に、各資料に基づいて説明をしてもらって、議論に入りたいと思います。

ここで、まず、東京電力から、資料の3-1を用いてになりますけども、今日一回だけでこの議論が終わるというふうにはいかないと思っておりまして、今日、東京電力からは説明していただいた資料の中で、検討の前提というところのページが、スラリー、それから

瓦礫、それぞれについてあると思いますけども、それと、瓦礫のほうについて、必要であれば既知の知見ということで、1.のようなものも使って、そこに中心を置いて説明をお願いしたいと思います。よろしいでしょうか。

東電から、まず、お願いいたします。簡潔に説明をお願いいたします、全体。

○増田グループマネージャー（東京電力HD） 本社、増田です。

それでは、資料3-1について御説明させていただきたいと思います。

資料3-1ですが、4月の監視・評価検討会で示されました技術会合のスケジュールに基づいて、ALPSスラリーと低レベルコンクリート等廃棄物に対して必要な分析についてということで整理を行ったものになります。

これらについては、リスクマップに沿ってターゲットを設定して、そのターゲットに向けて、何が必要か、具体の分析計画等の検討を進めているところでございます、本日は、その分析計画の具体化に向けた考え方、先ほどお話のありました前提条件等も含めて、そういったところについて御説明させていただきたいと思います。

1ページになります。

本日の説明内容ということで、スラリーと低レベルコンクリート等廃棄物の分析方針ということで、こちらの表は技術会合のスケジュールということで、本日説明させていただくのは核種分析の一番下のところです。分析計画の更新、ここに対応するところということになります。

一部、検討に技術要件の整理が必要になるところもありますので、青のところですね、少し先取りして整理するような形で検討を進めさせていただいております。

2ページ目になります。

リスクマップとの関係ということで、一番右の水処理二次廃棄物のライン、こちらにつきましては、2025年に固化方針策定といった目標が設定されていますので、基本的に固化方針策定に必要な分析が何なのかといった切り口で検討のほうを進めております。

ALPSスラリーのほうをまず優先して検討するということで、スラリーを特出して、そういった検討を進めているということになります。

続きまして、真ん中のラインで、コンクリート系の廃棄物です。

こちらについては、建屋解体物等と瓦礫等ということで分かれておりますが、いずれも、放射能濃度や性状に応じた適切な保管管理へ移行するというのが目標にありまして、建屋解体物に関しては、解体のモデルケース検討をするということをお約束させていただ

いておりますので、基本的に、そちらの中で検討させていただくということを考えております。

本日の資料につきましては、瓦礫等の部分ですね。このマップですと特に記載がないんですが、瓦礫等についても管理の適正化、濃度管理への移行を早急にしなければいけないというところがありますので、この点線の部分ですね、放射能濃度・性状による保管・管理方針に係る検討ということで、この部分の対応を中心に整理を進めているという状況になっております。

3ページからがALPSスラリーの分析方針ということで、4ページが既存の知見になります。

スラリーの既存の分析実績になりますが、細かい説明は省きますが、これまで27件、27試料の分析がありまして、これまでの分析で足りないと考えられるところについて少し説明させていただきますと、まず、廃棄体の仕様検討で重要になるカーボン14、テクネチウム99、ヨウ素129等そういった廃棄体として重要な核種に関してデータが取れていないというところ、これが一つ問題かなというところと、あと、化学的性状ですね。これまで国プロで実施しているR&Dでは、常温固化等については、かなり化学的にデリケートな結果が得られていて、化学的な評価といえますか、その辺が難しいところとも踏まえると、スラリーの化学的な性状に関して、幅も含めて把握が必要じゃないかということを考えております。

続きまして、5ページ目になります。

検討の前提条件ということで、左側に、スラリーの取扱いのフローを描いています。現状は屋外一時保管で、計画として、安定化处理、フィルタープレスを行って、固体庫のほうに容器に入れて保管するということ。

今回、その先ということで、先行的処理を実施して保管を継続するということになりましたが、今回は先行的処理ですので、廃棄体要件を満足するように処理をするということが前提になるということで、廃棄体要件を下からフィードバックするような形で考慮するというので検討を進めております。

右側の文章で、2つ目、安定化处理との関係ということで、今のところ先行的処理に関しては、実際に処理開始までに相応の時間がかかる可能性もあるということを考えまして、安定化处理は何らかの形で必要だろうということで、安定化处理と先行的処理は基本的に切り離して検討を進めるということを考えております。

続きまして、3つ目のポツで、安定化处理時にスラリーを混合して平均化を図るといっ

た処理を行いますので、この安定化処理時の混合物を原廃棄物として取り扱うということ  
で、ここのデータを蓄積していくということを前提に考えているということ。あと、炭酸  
塩と鉄共沈と、スラリーは2種類ありますので、これは分けて検討しますということで、  
こういった前提で検討を進めるということを考えております。

6ページ目が、こちらも検討の前提になりますが、固化方針策定の考え方ということに  
なります。

どういった視点で選ぶのかということですが、(1)～(3)まで考慮事項を挙げていまして、  
(1)が要件を満足することということで、廃棄体の要件や設計・評価上必要な要件を満足  
する技術を選ぶということ、(2)がその廃棄物に対して処理技術が適用可能であること、  
(3)が処理実施の観点から合理性を有することということで、処理開始までの早さや、あ  
るいは費用の話ですね、そういったところで合理性があるといったところ。こういった観  
点で検討を進めますということを記載しています。

基本的に、(1)、(2)が満足される範囲で、(3)の観点で合理的なものを選んでいくとい  
う、そういう流れになるかなということで想定しております。

この中で、(1)、(2)に関して、その判断に、分析データといいますか、廃棄物の性状に  
関する情報が必要になってきますので、その観点で分析計画のほうを策定しております。

7ページ目が、(1)の固化体に求められる技術要件に対して、どういう分析が必要かとい  
うところをまとめるために、まず、技術要件をまとめました。

技術要件については、第二種埋設の廃棄体基準と、あと、廃棄物取扱施設で行う設計・  
評価、そういった事例等参考に整理しています。

この箱書きの部分が、抽出した結果ということになります、要件ということになります。  
こちら、規制上のニーズが別途示されるということは、前回の規制庁からの資料で示され  
ていますので、これは取りあえず現段階での暫定的な結果という扱いで整理したものにな  
ります。

8ページ目が、縦軸がその要件で、横軸に処理技術ということで記載していまして、こ  
れは要件に適合させようとした場合に有効な処理技術という形で星取り表にしています。

この要件に対して、必要であればどの技術を選ぶべきかというところを整理するイメー  
ジということで示しています。

あと、それぞれの要件に対して必要な分析ニーズを右側にまとめたという形になります。

9ページ目が、右側にまとめた分析ニーズを分析項目という観点で再整理したものとい

う形になりまして、こういった項目をこういった目的で実施するという整理をしたものになります。

10ページが分析の実施時期になります。

上の表が、もともと想定していた分析の実施時期で、混合物を原廃棄物として扱うということを想定していましたので、脱水開始以降に分析を開始するというところで、2027年から想定しておりましたが、25年に固化方針策定という目標が設定されましたので、下の表にあるように、プレ調査ということで、足りないデータを取りにいく調査を前倒しでやろうということで、今こちらの検討を進めているという状況になります。

11ページが、それぞれの分析における分析項目の案を並べたもので、プレ調査のほうは、基本的に固化方針の策定の検討に必要なデータのみを取りにいくという形で調整のほうを進めているという状況になります。

12ページからが、低レベルコンクリート等廃棄物の分析方針ということになります。

13ページが、まず、既存の知見ということで、こちらは、過去に補助事業でやった成果を整理したものになります。

建屋内の瓦礫を中心にデータが取られていまして、右側にありますように、横軸はセシウム、縦軸がほかの核種の濃度の比を取ったもので、スケールリングファクター的な関係が見られるところと見られないところがあるというような、こういった結果が今のところ得られているということです。

一方で、低線量の瓦礫等については、きちんとした形での分析データというのがあまりなくて、こういう整理ができてないという、そういった状況にあるということになります。

14ページになります。

こちらは、また検討の前提条件ということで、今回、瓦礫コンクリート、低レベルのコンクリート等廃棄物としては、この表にあるように、瓦礫コンクリートの管理区分が4段階あるんですが、そのうち、(1)、(2)ということで、1mSv/h以下の瓦礫コンクリートを対象に検討を行うものとなりました。

解体コンクリートに関しては、先ほどお話ししましたように、解体モデルケースの検討の中で対応させていただきたいというふうに考えております。

これらの瓦礫コンクリートに関して、右側にフローがございまして、以前の分析計画の説明の中で示したフローになりますが、取りあえず当面の目標として、まず、瓦礫に関しては、できるだけ保管に回さずに、直接再利用できるような緑のルートですね、こちらに



できるだけ行けないかということで、まず、これが一つ目標ということと、あと、青のところですね、保管管理(2)ということで、これは将来困らないような状態できちんと管理できるような状態に移行するというので、再利用に回せないものは、きちんと、そういった将来困らないような対応をした上で保管管理に持ち込むといった、そういったところを目標に検討するというにしています。

いずれの場合も廃棄物量が多いですので、表面線量から濃度を管理するようなやり方を試行する必要があるということで、基本的には、そういった表面線量と濃度の関係と、あとは、セシウムを物差しにした、ほかの核種との濃度比、その辺りを取っていくといった、そういったところを考えて検討しております。

15ページが低レベルコンクリート等の、こちらも技術要件ですね、後々困らないようにということで要件を整理しました。

コンクリート等廃棄物に関しては、下にありますように、二種埋設ですと廃棄体とは別の定義がされていまして、コンクリートに関しては、容器への封入等、固化等が前提となっております。なので、要件も、水処理二次廃棄物に比べるとかなり少ない要件になっているという形になります。

16ページが、それぞれの要件に対する分析ニーズということで、それぞれの要件に対して、再利用、保管と、2つのケースを想定して、それぞれに対しての分析ニーズということで整理したものになります。

17ページが分析項目ということで、こちらも、16ページの結果を分析項目の観点で再整理したものということになります。

この中で特に重要なのが(3)～(5)のところですね。瓦礫コンクリートに関しては、表面線量で、いかに管理するのかということが問題になりますので、その観点で必要な分析項目として、(3)～(5)、この辺りを優先してやる必要があるのかなというふうに考えているところですね。

18ページが基本方針ということで、1)と2)とありまして、1)が基礎的な性状把握と、あと、線量と濃度のひもづけをしていくような分析になって、2)が浸透汚染に関する評価をやるということで、大きく2つに分けて進めることを考えています。

19ページが、1)の分析に対応するもので、aが濃度に関してデータを取っていくということで、基本的に5 $\mu$ Sv/hあたりの固体を中心に、スケーリングファクトの適用を念頭に分析を進めていくということ。

あと、bのほうは濃度と放射能、濃度と表面線量のひもづけですね。セシウムとのひもづけということで、その辺りのデータも取っていくということを考えています。

20ページが核種の浸透評価ということで、こちらは、核種に表面から核種が浸透していくわけですが、その評価ですね。これは暴露環境によって大きく違いますので、かなり個体差もあるということで、基本的には、データをいっぱい取ってというよりは、研究的な切り口で、現象の理解、モデル構築、パラメーター取得といった、そういった体系的に整理して、解析等で暴露環境の条件を与えれば評価できるような、そういった整理ができないかということで、そういった切り口で検討を進めています。

具体的な事例として、29ページにプロセス主建屋でサンプルを取ってやろうということで、その計画を簡単に載せているというところです。

21ページが分析計画の案ということで、時期的なものですね。

下の表を見ていただいて、青の部分が1)の分析に対応しているもの、緑が2)に対応しているものということになりまして、1)に対応しているものは、 $5\mu\text{Sv/h}$ 以下のものは2025年までに、一旦そういった傾向が見られるかどうかというところです。線量で濃度管理するというところに関して、まず、2025年までに整理するというので分析数の設定をしています。 $1\text{mSv/h}$ 以下のところは2028年ということで、屋外一時保管解消までにそういったところを目標にやるということで設定していきまして、こういったスケジュール感で分析のほうを進めていきたいと考えています。

22ページが東京電力に求めることということで、前回の監視・評価で出された東電に求めることに対する対応状況ということで、概ね対応はできるのかなと考えていますが、2点ほど、2)で検出下限はクリアランスレベルを十分に下回るというところがあるんですが、これは当然そういったところも考えていくんですが、廃棄物によっては、再利用等、最初から除外できるようなもの、除外しなくちゃいけないようなものとか、そういったものもありますので、この辺りは、対象廃棄物の特性を踏まえて設定したいというふうに考えています。

あと、4)番の量の特定ですね。今後、建屋解体から発生するものについては、こちらは解体モデルケース今後実施する、そちらのほうで対応したいというふうに考えています。

資料のほうは以上で、現在、関係各所と調整しながら計画の具体化を進めているという状況になります。

説明は以上になります。

○森下審議官 ありがとうございます。

続きまして、NDFから、資料3-2でしょうか、説明お願いしたいと思います。

○加藤執行役員 NDFの加藤のほうから説明させていただきます。

資料は映っておりますでしょうか、まだですかね。

○森下審議官 見えます。

○加藤執行役員 じゃあ、本資料について御説明いたします。

内容は、このような形になっております。

2ページ目ですけども、これは皆さん御存じのとおり、ALPSあるいは増設ALPSから、炭酸塩スラリー、鉄共沈スラリーが発生していますという、簡単な事実関係の御紹介です。

今までの実際の分析結果に基づくと、特徴が、完全にまとめたのがここになりまして、ストロンチウムが支配的であるということと、大量に発生するということが問題でして、HICの健全性、保管容量に、対応されているものの懸念があるということです。

さらに、性状は、多分、東電さんの資料とダブってしまうんですが、間違いがありまして、下の炭酸塩スラリーの代表核種濃度の $2 \times 10^{-3}$ というのは3乗の間違いでございます。この4桁ぐらいは、まだばらつきがある。初期の発生分と最近のものでは4桁分ぐらい線量が下がってきているということでございます。

今までの結果からすると、いろいろとサンプルは取っているんですが、全部が分析できてないということと、実際のHICの保管数から比べると、まだまだ、ごく僅かしかサンプルができてないところがまだ課題であると考えています。

炭酸塩スラリー自体の固液比なんかもしっかり求めていまして、当然、重いものは下に沈んでいきますので、深さとともに固体の割合が増える傾向であるということ。あとは、pHは割と深さにかかわらず一定みたいな、そういう結果が得られています。

あと、分析結果が、 $\gamma$ 線、 $\beta \cdot \alpha$ 線それぞれこんな感じになっていまして、スラリーの構成物質の推定って右下にございますが、これは現時点では推定でございまして、東京電力からありましたように、化学的な分析が足りてないので、これがどういう組成になっているかということをしかり把握しないと、実際の固化プロセスで問題があったときにどういった対策が必要かということが対応しにくいということがありますので、この辺は課題と考えています。

実際の模擬物はこのような形で、含水率が、実際のできたものからフィルタープレスの模擬物でどうなっているかということでございますと、それなりに含水率が減っているとい

うこととなります。

技術を選定するに当たって何を考えなきゃいけないかということをごここにまとめています。基本的には、固化体がどんな状態であるかということと、実際の固化処理とか、できた固化体を取り扱うときの安全性はどうなのかということと、そもそも、固化処理で廃棄物量がどれだけ出て、二次廃棄物はどれだけ出るのかということと、当然それも絡んで、経済性の話。あとは、作製される固化体が処分できないものでは話になりませんので、そのような適合性が大事なことになります。

ここから、いろんな観点でまとめていますが、まず、固化体の外観検査ということで、低温処理と高温処理を比較しております、ここに書いてあるようになります。

高温処理のほうは、3月のときに御説明しましたように、ほかにも2つの方法を検討しておるんですが、実際の試験で、ALPSスラリー単独で溶融した事例はCCIMだけだったので、今回はCCIMで結果を代表させていただいております。

このように、固化特性としては全般的に問題はなく、低温でも高温でもいくということではありますが、OPCの炭酸塩で急結が発生したり、若干廃棄物充填率が低いというぐらいの差がございます。

次は、処理時の安全性に関していうと、固化処理するまでの内部被曝とか、固化処理するまでの外部被曝という観点で、どういうことを気にしなきゃいけないのかということをごここでまとめておりますが、これは、詳細は見ていただければ分かるかなと思います。それぞれ、それなりのところに課題はあるという状況です。

そこがどういう場所なのかということをご参考に入れたのが、この10ページ目でございます。低温処理でも保管容器から移すところとか、実際の固化のところ、それから、アウトドラムの場合であれば、そこに混練したものを入れる段階、高温処理であれば、実際の溶かすところとか、排気・オフガス系のところのメンテなんかは被曝の機会があるということで、この辺は注意しなきゃいけないんだらうということをご想定しております。

実際に、廃棄物がどうなのかということをごいいますと、廃棄物の充填量が高いほうが、当然、最終的な固化体の数も減りますので、そういう意味では高温処理のほうが有利。二次廃棄物に関しても、オフガス系のところで、実際はスクラバとかでトラップしたものを溶融炉へまたリサイクルするって設計をしておりますので、二次廃棄物としてはそんなに多くないのかなというふうな差が見られます。

実際の費用でいいますと、当然ながら、今まで実績のあるセメント等の低温処理のほう

が当然安いですし、全体的な費用としても安いと、こういう特徴がございます。

参考に、実際どんな設備イメージなのかというのを簡単に示したのがこれです。これまでは一部だけでオフガス系が全部ちゃんとしていないのであれですが、そうすると、高温処理のほうが、建屋が大きくなって、建屋の解体まで含めると、最終的な廃棄物量としては同じぐらいになってしまうかもしれません。

固化体の性能ですけど、核種の溶出とか充填、Kdという観点の評価として必要なんですが、Kdについてはまだ評価できていませんし、低温処理については溶出率ということで、91日間つけたときに元のやつがどれだけ溶け出ているのかみたいな評価をしていますと、瞬時放出ではないものの、かなりのものがOPCでは放出される。AAMでは若干少なめになっている。

当然ながら、ガラス溶融であれば浸出率という形で単位が違いますが、環境への放出率はかなり低い、従来どおりの結果が得られております。

廃棄物に関するメリット、デメリットを簡単に整理しますと、低温処理についてはOPC、ジオポリマーであるAAMとCCIMを比較したこんな形で、全体の説明の中で申し上げましたように、設備的には低温のほうが当然安いものの廃棄体の数が増えるということで、処理だけ見ると低温処理は安く上がるでしょうが、最終的な処理費用プラス処分費用と考えたときにどうなのかというところが、今後評価していかなきゃいけない課題だと考えております。

全体的に、今、我々はいろんなR&Dをやっておりますが、それをまとめてみますと、こういうことを狙っているかということ。

今のメインは、フィルタープレスして保管して、これをさらに、最終的にどういう処理をするのかというところを考えているという状態です。さらに追加で、別にスラリー以外にも有機物等がありますので、中間処理として、脱水、乾燥、熱分解といったことも今、検討を進めています。

直接固化というのも当然あり得るわけですけど、それについても、当然ルートとしてはあり得ると思っていまして、ただ、低温処理の場合は、もともとのスラリーに水がたくさん入っていますので、結局、含水率の調整が必要になるということと、あと、スラリーが、特に初期分については塩分が含まれているので、これが処分にどう影響するかということになります。

ちなみに、フィルタープレスですと、完全に取れるわけじゃないんですけど、搾り取ら

れた液体の中にある塩分は、廃棄体に持ち込まれる塩分が減るという効果があります。

それをどうするかと、あと、高温処理の場合は塩分が入っているとオフガス系の塩素ガスがあるということで、オフガス系の腐食なんかが気になるようになります。

というようなことで、それぞれいろんなオプションがあり得ると思っっているんですが、中間処理して固化処理、フィルタープレスした後の容器と一括した固化とか、あるいは容器からフィルタープレスしたものを一旦取り出した後、固化処理、それぞれが並行して検討しているというのが現状でございます。

これを決めていくために、技術戦略プランで示しておりますように、単に処理だけでは決め切れずに、東電さんの御報告にありましたように、性状把握をしっかり進めるということと、あとは、もう少し実規模とか、試験で足りないデータを処理として取るものの、あとは、処分側で海水成分の影響をもう少し具体化しなきゃいけないということと、あと、当然、規制としてもどうということを見てかなきゃいけないのかという視点で、我々のR&Dで足りないデータがあれば取っていかなくちゃいけないという、以上が今までの検討状況であります。

説明は以上です。

○森下審議官 ありがとうございます。

それでは、続いて、規制庁のほうから資料を用意しているので、説明をしたいと思えます。説明は、青木さん、お願いします。

○青木主任技術研究調査官 規制庁の青木です。

資料3-3に基づきまして、固体状の放射性物質の目標に対する進め方に関する論点ということでペーパーをまとめましたので、説明いたします。

今年の4月14日の監視・評価検討会において、規制庁側から低レベルのコンクリート等廃棄物の保管管理の在り方とALPSスラリーの固化処理について、当面優先しますということを示しましたので、これに関連する技術的な論点をこのペーパーにまとめています。

まず、1つ目、低レベルのコンクリート等廃棄物ですけれども、まず、物量ですが、ここに書いてあることは、もう既に東京電力から示されていることがファクトとして書いてあります。

コンクリート等瓦礫は非常に量が多い。約13万 $m^3$ と18万 $m^3$ が既に発生すると予測されていて、さらに、今後、建屋の解体等で約30万 $m^3$ の廃棄物が発生するというふうに試算されていますので、このような大量なものの保管には、まず、保管する場所の確保という観点

から、この廃炉の進捗に大きな影響を与えるということが考えられます。

次に、性状ですけれども、この低レベルのコンクリート等瓦礫は、恐らくセシウム137による汚染が大半であるというふうなことが予想されます。これはあくまで予想ですので、この仮定を検証するために、まず、1つ目として、セシウム137を含めた主要な放射性核種の濃度の分析、それと、2つ目が保管容器の表面線量とセシウム137の濃度の相関関係の整理、これを優先して実施するというをまず東京電力に求めたいというふうに考えています。

次、減容ですけれども、東京電力は、現在保管されているコンクリート等の瓦礫を破碎して、かなり細かく粉砕して減容化するというを計画しているようです。

この効率的な保管管理のために減容化するという事は認識しているものの、この容積を減らせるというメリットのほかに、次に示すようなデメリットも考えられるということを確認する必要があるのではないかということを書いています。

まず、1つ目のポチですけれども、汚染の程度が異なる破碎物、コンクリートの細かくしたものが混在するという可能性があるということと、放射能濃度の分析を行う際の代表性をどうするのかということと、また、母集団をどうするのか、そして、その母集団に対するサンプリング数をどうするかという課題がある。

2ページ目に行っていただきまして、ポツの3つ目ですけれども、粉体状の放射性物質を長期保管するというのは、もう少し瓦礫として大きいものを保管する場合に比べて比較的難しい管理となるのではないかということと、この粉体を、将来的に埋設するのか、どうするのか分かりませんが、そうしたときには固型化が必要になってくるといったことが課題として言えるのではないかと考えています。

この「一方」から書いてあることは、今後解体するコンクリート、建屋のコンクリートですけれども、破碎による減容だけではなくて、表面をはつるということによって、汚染部と非汚染部を分離するという減容方法が考えられますけれども、この際には、はつった後の粉じんの処理、それと、表面汚染したコンクリートの放射性核種の浸透深さ、これについては慎重な検討が必要でしょうということを書いています。

最後、適切な保管方法ですけれども、大量に発生している、また、今後、建屋解体で大量に発生すると想定される放射能濃度の低いコンクリート等の瓦礫全てを屋内保管することは、現実的、合理的ではないということが考えられます。これは前回の4月の監視・評価検討会でも示したところです。

よって、これらについては、一定のレベルを超えない場合に、屋内保管などの放射線障害防止のための措置を不要、または最小限とするという考え方を取り入れることが、着実に廃炉を進める上で必要ということが考えられます。

この一定のレベルというものは、いろいろ考え方はあろうと思いますが、いろいろな告示に定める濃度制限ですとか、そういったものを参考に検討するんだとは思いますが、この汚染の主要核種とその濃度を踏まえると、従来の処理方法にとらわれる必要はなく、例えば減衰保管。これは、国際的にはディケイストレージというふうに言われていますけれども、こういう方法が選択肢としてあり得るということを認識することは重要ではないかということを書いています。

この減衰保管の一番のメリットは、将来的に放射性廃棄物として扱う必要がないレベルに減衰するまで適切な管理をするということによって、放射性廃棄物の総量を減少させられるということですので、そういった将来的なことを考えた上で、この減衰保管という選択肢があることを認識する必要があるのではないかとここをここに記載しています。

また、この減衰保管に関しましては、一定のレベルというところの線引きの考え方が大事ですので、そこを検討した上で、濃度と保管する期間との関係を整理した上で、屋外保管を含む適切な保管管理の方法を検討していくべきではないでしょうかということを書いています。

2ページ目、真ん中の下辺りから、ALPSスラリーの固化処理ですけれども、まず、処理方法を明確化するというところで、まず、固型化までの一貫通貫のプロセスを明確にする必要があるのではないかと、その次に脱水と書いていますけれども、固型化に向けたプロセスの一部として、必要であれば脱水することは必要なのかもしれませんが、技術的成立性ですとか、粉じん対策、その後の保管管理の方法、こういったものを十分に勘案した上で、固型化に向けたプロセスの一部として、その必要性を明確にする必要があるというふうに考えています。

固型化方法ですけれども、これまで何度か、NDF、もしくは東電からのプレゼンテーションがあったとおり、まず第一候補として上げていいのはセメント固化ではないかというふうに、こちらでは考えているところです。

このセメント固化を第一候補とした場合には、次のような技術課題があるというふうに認識していますので、それに向けた解決に注力してはどうでしょうかということ、ポチを3つほど書いています。



まず、水、セメント、廃棄物の比を一定に保つための技術開発で、実物大容器を用いた場合に生じる急結の対策、最後、容器の健全性ということで、鉄製の容器だと腐食が起こるということがありますので、この辺りに技術的課題があるのではないかというふうに考えているところです。

これまでR&Dで、高温処理方法もいろいろ検討されているということですが、まず、設備が大型で、高温の溶融物を扱うということと、セシウムの揮発が生じてオフガス系の設備が必要となる。こういった点もありますので、規制要求への適合性に対するハードルが低温処理に比べて高くなるということを考えておいていただきたいということと、高温処理ですとか、セメント以外の低温処理という技術開発が決して無駄だと言っているわけではありませんので、HICのスラリー以外の水処理廃棄物の処理に向けた技術開発と位置づけて、優先順位を明確化、差別化してはどうでしょうかということを書いています。

また、基準適合性ですけれども、将来の廃棄体に対する規制基準に適合しない場合の手戻りを懸念するといったことは当然あると思いますし、今現在、どのように最後処分するかということが決まっていないので、将来の基準というものを今すぐに全て出すということは難しいですけれども、現行の基準を参考にしつつ、次のような考え方で示すことはできるのではないかと、まず、化学的特性につきましては、先ほど、NDFからの説明にもありましたとおり、化学物質が含まれているか、いないかということが化学的特性として言えると思います。

次に、物理的特性ですけれども、こちらは、ドラム缶に仮に入れたとした場合に、まず、荷重に耐えられない可能性もあり得る。こういった場合には、複数のドラム缶を束ねて角形の別の容器に入れる、再封入するといった追加対策、これは海外ではよくやっている話ですので、こういったこともできますので、特に物理的特性が問題になることはないのではないかなというふうに考えています。

あと、閉じ込め性ですけれども、これまでセメント固化は日本国内において数多くやられてきましたけれども、閉じ込め性、溶出率にクレジットを取ったことはないというふうに理解しています。ですので、もし仮に、このスラリーのセメント固化体に閉じ込めのクレジットを取るのであれば、それは固型化作業と同時並行で試験を行っていけばいいのではないかと、このように考えています。

あと、最後、放射能濃度ですけれども、放射能濃度だけは原廃棄物の段階でできるだけた

くさん分析を行って、データを積み上げるということが重要です。ですので、HICスラリーの濃度の分析を分析計画の優先順位の上位に位置づけるべきではないでしょうかということに記載しています。

資料の説明は以上です。

○森下審議官 ありがとうございます。

今日は、もう大分時間がなくなってきているので、また引き続き議論を続けなきゃいけない状況かなと思いますけども、あと、かなり考え方にも、調整、すり合わせをするようなところが必要だと思いますけれども、あと、1つは、まず、スラリーのほうにつきましては、先ほど規制庁のほうから説明した資料と、東電、NDFから説明があった資料とは、原廃棄物の測定をいっばいしましょうというところは一致していると思うんですけども、処分の方法ですね。規制庁側としては、最終的な処分の仕方をイメージしてやらないと手戻りとか、無駄が多くなるんじゃないかというのと、NDFから説明がありましたけども、選択肢が複数あって絞り切れてないという、ここは非常に大事なところかと思しますので、よく議論しなきゃいけないと思います。

それから、瓦礫のほうにつきましては、東電のほうからは再処理をできるだけという考えが示されましたけども、規制庁側からは減衰保管というものについて考える余地があるんじゃないかというところが、まず最初に議論をしたいようなところであります。

ですけれども、今日の限られた時間で、キックオフですから、どのようなところについても発言がある方はしていただければと思いますけども。

田中委員、どうぞ。

○田中委員 一応、規制庁としても論点を整理して示したところがございますので、また次回以降、我々の示した論点についてどういうふう考えているのかについて示していただきたいと思うんですが、もし今日の時点で、規制庁が示した論点の中身について、よく分からないとか、そういうふうな不明の点があれば、今お聞きしていいのかなと思うんですけど、いかがでしょうか。

○森下審議官 どうぞ。

○金濱部長（東京電力HD） 東京電力、廃棄物対策の金濱でございます。

論点をお示しいただきまして、ありがとうございます。

我々も、こういった考え方、将来的なところも踏まえながら、検討しているというふうにご覧いただきまして、まず、当面の安定した保管というところで、各廃棄物ですね、水

処理廃棄物も含めて、分析が大事だというところで、今日も考え方を少し前倒しして、スラリーの分析を進めますというところを言わせてもらいましたが、そういったところと、今回示していただいた内容については、面談等で技術的な細かなところは規制庁殿と議論を進めさせていただいて、よりよい保管体制にもっていきたいなと思ってございますので、ぜひよろしく願いいたします。

以上でございます。

○森下審議官 NDFのほうは、加藤さん。

○加藤執行役員 NDF、加藤でございます。

基本的な論点としては理解できますし、我々も一旦は考えてきた論点なんで問題ないとは言いつつも、細かくはいろいろ言いたいことはあるんですが、考えなきゃいけないのは、スラリーにつきましても、事故発生直後に出たものと今のものでは、放射能濃度が4桁ぐらい違っていると、塩分濃度が全然違うとかいうことがあるので、一律に同じやり方でいいのかというのは疑問があります。

そういう意味では、我々NDFとしては、塩分濃度があって、処分に云々、悪さというところは非常に気になる場所ですが、逆に言えば、割と初期発生分に限定される可能性もあるということで、そこは今後、定量的な評価を進めて、この辺の時期までのものは塩分対策が必要だけど、ここから先のは要らないよねということがクリアになればいいなと思ってますのが1点と、あと、コンクリートに絞って、最終的に固液比を調整する開発といっても、結局は、スラリーの水分を減らすということではなくて、そういう意味でいうと、脱水という目的に対して、今まで国プロを通じて東電が検討したプロセスをまた繰り返すんですかというふうにも見えなくもなくて、今のフィルタープレスの考え方のどこが駄目で、別の方法として何があるんですかというのは、よく考えたほうがいいかなと思いました。

以上です。

○森下審議官 これに対して、何かが発言ある方は。

どうぞ、澁谷さん。

○澁谷企画調査官 規制庁の澁谷でございます。

まず、スラリーの脱水。先ほどの切り離すという話とも関連するかもしれないんですけども、脱水の何が悪いのかというのは、脱水がきちっとできるのであれば、多分恐らく問題はなく、前へ進むんだと思うんですね。

ダストの問題というのは、恐らくグローブボックスのようなもので囲うということで、恐らく対策は講じられるんですけども、ただ、要するに、最終的な姿を見ないで、脱水ありきで進めてしまって、恐ろしいのは、HICからスラリーを抜き出すという作業をやっている中で、スラリーが完全に抜き出せていないという、まだ一つも抜き出せてないんですね、50基近くやっています。

HICが常に残っているという状態になっているので、脱水ありきで進むと、今残っているものを、もう一回容器洗浄して取り出すという、そういう選択肢になる。そうすると、今ついているSEDSのところとか、中のものを全部取り出すということになって、水を入れるような装置をやるとなると、今度は、今のようなダスト対策では恐らく無理で、さらに設備を造らなくちゃいけないというようなことにもなるので、最初はやれたと思っているうちはよかったですけど、ここ1年ぐらいの状況を踏まえて、そういうものが出てきているとなると、本当に脱水ありきでいいのかということは、最終的なもの等も含めて考えなくてはいけないというのが我々の考え方なんです。

それに対して、逆に脱水を優先させるべきだという意見があるのであれば、今ここで議論したいと思いますけど。

○森下審議官 東電側とか、NDFのほうで、今日は思っていることを、今までもさんざん利用側でも議論してきたと思うので、それを吐き出すというのも含めて。

○金濱部長（東京電力HD） 東電、金濱でございます。

ありがとうございます。スラリーの将来的な固型化に向けては、いろいろな時間軸等で手戻りがあると、これはいけないことですので、時間がかかるということもございます。

かつ、今保管されているスラリーにつきましては、脱水することで塩分処理もできるというところから、発想で、フィルタープレスで、当面の間、我々としてはきちっとした保管の体系にもっていきたいというところで今進めているところでございます。

それに向けては、今、澁谷さんのほうから御懸念の内容が示されましたけども、そこについても、今後、改めて我々と規制庁殿との間で議論させていただければなというふうに、今認識を新たにしているところでございますので、引き続きよろしくお願いいたします。

当面、我々は、時間軸を考えますと、脱水処理をするというところは決して悪い方法ではないというふうに考えております。

以上でございます。

○加藤執行役員 NDF、加藤ですけど。

今、澁谷さんがおっしゃったような課題があるというのは認識しておりますが、それは、脱水ありきの課題ではなくて、処理するまでに時間をかけ過ぎていることが課題なんじゃないかと思えますけど、いかがでしょう。

○澁谷企画調査官 規制庁の澁谷です。

そういうこともございますし、例えば、すごい極端な話で、こんなことを我々が考えているわけじゃないですけども、例えば、今残っているものを取り出さないで、そのまま上から何か遮蔽をしてしまうとか、固型化してしまうという方法があるのであれば、そういうことも考えたほうが早いでしょうし、そういったようなことですね。

そういうことで、少なくとも長期的な漏えいの対策をなくすような方策というのを、いろいろと考えられるんじゃないかということで、脱水ありきだけで本当に進んでいいのかというところには疑問を持っているところでございます。

○加藤執行役員 NDF、加藤です。

分かりました。趣旨はよく分かりました。

そういう意味では、今回、我々が出したいろんな選定に当たっての論点について、今、澁谷さんがおっしゃったようなことも、何を加えるかというのは、東電さんも含めて議論して決めていくのがいいかなと思いました。

以上です。

○森下審議官 ありがとうございます。

ほかにコメントある方がいらっしゃいますか。

青木さん。

○青木主任技術研究調査官 規制庁の青木です。

今、澁谷から申し上げた話に付け加えるですけれども、今日の東電資料3-1の5ページ目に、脱水を切り離して検討を進めると書いてあるんですけれども、手戻りをしないためには、一気に通貫でプロセスを考えて、脱水の必要性和脱水の技術について検討をすべきであって、これは切り離しちゃ駄目なんじゃないかというふうに私は思うんですけれども、いかがでしょうか。

○森下審議官 どうぞ。

○増田グループマネージャー（東京電力HD） 本社、増田です。

おっしゃるように、ここは処理としてはつながっていきますので、技術的な検討としては当然切り離せないということになるんですが、なので、取りあえず、脱水体を前提に、

先行的処理のほうは検討するという前提で進めていくということで、そこは、ある程度、前提という形で決めてしまっていて進めるということと、あと、脱水というよりは、安定化は何らかの形で必要だということで、安定化処理は、先行的処理とは切り離してというか、並行して検討する形というような、そういった意図で書いてまして、脱水が合理的であるか、その辺りは、また別途きちんと考え方等を示させていただくというような、そういった検討をイメージして整理しているということになります。

以上です。

○青木主任技術研究調査官 規制庁の青木です。

スライド5に書いてある先行的処理、固化処理、ここまでできれば安定化するんじゃないかなと思うので、これも安定化のうちの、いいゴールじゃないかなと思いますけれども、いかがですか。

○増田グループマネージャー（東京電力HD） 本社の増田です。

今のところ、先行的処理に関しては、見通しが立っている技術というのが、高温処理、ガラス熔融系の技術で、恐らくガラス熔融系の技術ですと、かなり施設の設置に時間がかかるだろうということで、スラリーの状態で長期保管にするような状況になってしまうリスクが高いということと、あとは、セメント、常温固化に関しては、今のところ化学的な反応のコントロールみたいところがやや難航しているようなところもあって、まだ適用できるかどうか判断が悩ましいという状況があって、比較的短期で固化ができるという見通しが立ってないという状況ですので、リスク管理上は、万が一、時間がかかっても安定的に保管できるようにということで、安定化は前提として必要じゃないかというような、そういった考え方で進めております。

○森下審議官 最終的に、どういうふうに廃棄物を扱うのかというのを、そういうものを、ゴールを持たずして、途中の分だけでやっていて、ベストな処理が——東電にとっても、現場にとっても——なるのかというのが論点になっているのかなと思うんですけども。

オプションは確かにいろいろあると思うんですけども、こういう進め方で将来的に後悔しないのかなというのが、どうしても。

そちらではさんざん議論されていたとは思うんですけども、難しいですね、これは。伴委員、お願いします。

○伴委員 当然、今日結論が出る話ではないので、今さっきおっしゃった、時間がかかるので取りあえず安定化処理というのは、そういう表現を使うと、それは物すごく合理的に

聞こえるんですけれども、ただ、今やろうとしているフィルタープレスで、ある意味、中途半端に水を含んだ状態になって、水素対策も必要になって、それがさらに乾くと粉末になってしまうという、これは扱いとして決してよろしいものではないのではないかと。それを本当に安定化と言っていいのだろうかという、そういう素朴な疑問があります。

とにかく、いろんな困難が伴いますので、取りあえず技術的な観点から、まず一切のタブーを排して議論をした上で、その上で、工程上の制約とかで採用できないというものがあれば、本当に現実的な解を見つけていくということになるかと思っておりますので、そういう観点から、まずは次回議論できればと思っております。

以上です。

○森下審議官 田中委員。

○田中委員 先ほど言ったことと同じなんですけど、まず、我々として、論点を示したということで、さっき質問したのは、この論点の意味がよく分からないんだったら教えてくださいと言ったのであって、この論点に対して、今後どういうふうに皆さんが考えて、こちらも考えて、それに対しどう考えていくのかというのは、これからの議論の中でやっていきたいなと思っておりますので、よろしくお願いします。

○森下審議官 大辻さん。

○大辻管理官補佐 規制庁、大辻です。

技術的な論点は今後進めていくというふうに理解していますが、現時点で、東京電力の分析に対する考え方というのを教えていただきたいなと思うんですが。

コンクリートもスラリーも、両方とも今後分析をして、性状の把握をしていくということが非常に重要になるということは皆さんおっしゃっていて、NDFさんも明確におっしゃっていたと思いますし、我々、規制庁側のペーパーでも、スラリーの分析を分析計画の優先順位、上位に位置づけるべきということを言っています。

その中で、今回の東京電力の資料の中で、考え方が少し違うんじゃないかなと思ったのが、3-1の10ページ、11ページで、スラリーの分析を、脱水後にしか本分析はできないから、今はプレ調査だみたいなことをおっしゃっていて、ここは違うんじゃないかなと思うんですけど。

脱水って、ブレンドって書かれていますけど、これまでの計画では、6基のHICを順に脱水していて、同じ保管容器に入れるというだけの処理で、化学的な変化等があるわけでもないのに、なぜそれをしないと性状把握の分析ができないのかというのが、よく理解でき

なくて。

あと、31年まで引かれているというのも、どういう考えなのかなというのがよく分からなくて、この辺、今日おっしゃっていただけることがあるのであれば、お聞きしたいなと思います。

○増田グループマネージャー（東京電力HD） 本社、増田です。

10ページのスラリーの分析計画につきましては、基本的に、ブレンドするということと、あと、NDFからも説明がありましたが、時期によって性状が少し異なるような固体があるということで、それらがミックスされるということで、なかなか汚染の規則性といいますか、その辺りが見られるかどうか分からないということ踏まえて、ある程度数を取って統計学的に処理できるような、そういった分析を試行しようということで考えておりました。

なので、HICを開口して試料採取というのはかなり難しく、ここで言う2027年度からの分析に関しては、安定化の処理のラインから取るような形を想定していて、今、設計自体を見直している、この辺りは変更になると思うんですけど、試料採取自体は全ての保管容器から1個ずつ取って、そのうち、ここでは大体5体に1体は詳細な分析、残りは簡易な分析等みたいな形で整理して、かなり数を稼ぐ前提で整理していました。

なので、取りあえず、そういった合理的に試料採取ができるタイミングということで、安定化のタイミングを、安定化処理に試料採取をするという、そういった前提で考えておりました。

一方で、今回プレ調査という形なんですけど、データとして足りないところがあるというところで、ブレンドすると性状がならされるので、より安全が保守側になると思うんですけど、取りあえず、それでも事前にある程度特徴的な固体を狙って分析することで、要件の必要性といいますか、そういったところを判断できるような材料が取れるだろうということで、そこはもうHICの容器を開けて取りに行くという前提で、どういう分析ができるのかというところを検討しているというように、そういったところで計画を考えておりました。

以上になります。

○大辻管理官補佐 ありがとうございます。

このページに書かれているお考えというのは今分かりました。

その上で、今まで議論があったとおり、脱水を先行的処理も含めた一連のプロセスとし



て考えるべきという我々の考えからすれば、分析の位置づけというのは現時点でも非常に大きなものだと思いますので、その具体的な分析の計画というのは今後議論していければというふうに思います。

私からは以上です。

○森下審議官 ありがとうございます。

そのほか。

青木さん。

○青木主任技術研究調査官 規制庁の青木です。

今のサンプルの話とか、いろいろと細かいことは次回以降に議論できるというふうに思っていますので、お願いが一つありまして、NDFさんの資料3-2もそうなんですけれども、ALPS、HICの固化化の方法に関して、できるだけ比較できるような整理をお願いしたいなと思っています。

例えば、3-2の11ページとかにあるとおり、これは、低温処理と高温処理の廃棄物の固化化の発生量の比較が書いてあって、炭酸塩スラリーだと廃棄物の充填率30wt%と34wt%で、丸と三角で分けて書いてあるんですけど、あまり違いがないですね。

なのに、なぜかこちらは低温が三角で、高温が丸になっているとか、こういったところが、何でかなと思うところが幾つかあります。

あとは14ページで、これは口頭説明がありましたけども、溶出率と浸出率、違うものが2つ並べて書いてあって、こっちが高くて、こっちが低いですという説明があったんですけども、違うものを比較しているので、違うもの同士を比較して、これは若干ミスリーディングじゃないかなというのがありますので、ちゃんと比較できるような形で整理していただいたほうが、次回以降の議論になるのじゃないかなと思っています。

あと、スライドの15ページですか、ここに最後、メリット、デメリットというふうにまとめられていますけども、加藤さんは口頭で説明されていましたが、高温処理の場合、かなり大きな建物が必要になってきて、その解体物まで含めると、廃棄物の量はあまり変わらなくなる。あまり変わらなくなるぐらいか、もしくは、僕は増えるんじゃないかなという予想もするんですけども、そういったところも、やや定量的なことが示されるのであれば、そういった比較ができるようなもので議論できればなと思っています。

以上です。

○森下審議官 東電側、NDF側、今の青木からの次回議論の進め方について、何か異論、

反論とか、コメントがあれば。

どうぞ。

○金濱部長（東京電力HD） 金濱でございます。

青木さん、ありがとうございます。

まさに、議論しやすく、そういった比較ができるような資料等々を用意したいと思えます。

また、大辻さんからもコメントがありましたけども、分析計画のほうも、我々は、脱水物があって、それをブレンドしていくんだというところに頭があったので、今の分析計画がこうなっておりますので、そういったところも一度改めまして、分析計画というのも、11ページに示したとおり変更等を加えていますので、そういったところも、細かな内容も含めまして、今後議論させていただければなと思えますので、引き続きよろしくお願いたします。

○加藤執行役員 NDF、加藤です。

○森下審議官 どうぞ。

○加藤執行役員 国プロの結果ですので、各事業者が勝手にやっちゃっているところもあって、なかなか横並びでうまくそろえるのは難しいんですが、できる限り、もう少し分かりやすく整理したいと思います。

あと、最後に、論点で理解できなかったことが、先ほどの伴委員の御発言でよく意味が分かったんですけど、IAEAとか国際文書上は、処分の条件が決まってないのに処理をしてはいけないというのが大原則なのに、何で規制庁さんは処理しろと言っているのかなというのが漠然とした疑問だったんですけど、要するに、手戻りのない範囲で、できるだけ前に進みなさいよと、今の安定化というのは、まだまだ改善の余地があるでしょうと、そういう御趣旨と理解できましたので、次回以降、もう少し資料を工夫したいと思います。

○森下審議官 はい。

どうぞ、澁谷さん。

○澁谷企画調査官 1F室、澁谷でございます。

今度はコンクリートのことで教えていただきたいんですけども、今回、東電の資料には、瓦礫コンクリートという名称が出てくるんですね。

前回、我々の資料は、低レベルのコンクリート等廃棄物という名前にして、今、2つの名前の対象物が、それぞれの機関によって議論されている。

なので、これが同じものを示しているのか、全然違うものを示しているのかというのを合わせておきたいと思うので、この瓦礫コンクリートについては、次回以降、定義をちゃんと書いた上で、要するに、我々が見ているものと、例えば同じなのか、少し範囲は広いものなのか、もっと細かいものなのかと、そういうのが分かるようにしていただけるとありがたいと思います。今のが1点です。

それから、あともう1点、これは先ほどの加藤さんの御発言から飛躍して、今回の議論ではないことをしゃべるんですけども、ストロンチウムの濃度が非常に、何桁も下がってきている状態である。それから、塩分濃度も、当初の頃から比べればかなり下がっている状態である。

もしそれが正しいのであれば、例えば、今度はALPSの処理の前処理で、今度、炭酸塩共沈という段階が必要なかどうかという議論もしてはどうかと思います。

これは今、3日に1個ぐらいHICが出ているのを、逆に、もしなくせるのであればなくしたほうがいいと思いますので、もしそういうデータをお持ちなのであれば、その辺の議論も今後聞かせていただければというふうに思います。

以上です。

○森下審議官 今のコメントについて、何か東電のほうから現時点でありますか。よろしいですか、特に。

○金濱部長（東京電力HD） 特にございません。

先ほどのおり、いろんな考え方がございますので、整理して、言葉の定義は大事ですので、次回以降、きちっとしていきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

○森下審議官 はい。

そのほか何かございますでしょうか。

青木さん。

○青木主任技術研究調査官 規制庁の青木です。

コンクリートの話になりましたので、1点だけ、次回以降議論したい点を一つ指摘したいんですけども、東京電力の資料の中で、 $5\mu\text{Sv/h}$ という数字が出てきます。

この数字の位置づけというか、意味するところを整理して、次回以降、議論させていただければと思います。ここは大事な数字になるんじゃないかなと思っています。

以上です。

○森下審議官 森下ですけど、それは、うちの論点ペーパーでもあった減衰保管といって

いたことの議論との関係でという意味ですか。

○青木主任技術研究調査官 規制庁、青木です。

そのとおりですけれども、ここで管理の方法に線を引いていますので、どういう考え方で線を引くのかというところと、あとは、まだ分析できていませんけど、セシウムの濃度との関係ですね、その辺り重要になってくるところかなというふうには考えています。

以上です。

○森下審議官 東電のほう、ポイントは伝わりましたでしょうか。何かあれば、コメントをお願いします。

○金濱部長（東京電力HD） 金濱ですけども、承知いたしました。よろしくお願ひいたします。

○森下審議官 はい。

それでは、時間が押してきましたけど、最後に何かありますでしょうか。

田中委員、どうぞ。

○田中委員 ありがとうございます。

我々も、中期的リスク低減目標マップの中で、固形状放射性物質について優先分野として取り上げていまして、我々としても、リスク低減マップを作った者としても、しっかり見ていかなくてはいけないんだというふうなことで、今日は論点を示させていただきまして、いろんなことについて、いろんな質問とか等々あったんですけども、我々が示した論点については理解されたものと理解いたしますので、これから、こういうふうなところにポイントを絞りながら、しっかりと議論していきたいなと思います。

よろしくお願ひします。

○森下審議官 そのほかございますでしょうか。

東電側、何かこの議題で、NDFのほうも何かありますでしょうか。全体を通じて、この最後の議題。

○梶山バイスプレジデント（東京電力HD） 東京電力、梶山でございます。

今日は、非常にいい議論ができたと思っております。

論点については、しっかり我々も、もう一度解釈をして、それに伴った検討をしっかりして、また議論させていただきたいというふうに思います。

どうもありがとうございました。

○森下審議官 ありがとうございます。

じゃあ、今、梶山さんがまとめてくれましたけど、本件につきましては、引き続きリスクマップの今年度の目標の達成に向けて議論していきますけれども、今日、規制庁から提示した論点、これを中心に、次回以降議論をしたいと思いますので、東電のほうで対応をよろしくお願いいたします。

それでは、この議題は終えて、議題4、その他ですけど、特に、議題4というのが特別にあるわけじゃないですけど、何かありますでしょうか。ないですかね。

それでは、ほかに特にないのであれば、以上をもちまして、本日の特定原子力施設の実施計画の審査等に係る技術会合、第10回会合を閉会したいと思います。

次回の日程は、調整の上、また御連絡いたします。

以上です。お疲れさまでした。