

福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会
平成26年度第8回 議事録

1 日 時 平成26年 12月2日（水） 12:15～15:15

2 場 所 サンパレス福島 3階 インザスタイル

3 議事録

◎長谷川生活環境部長あいさつ

本日はお忙しい中、平成26年度第8回「福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会」に御出席をいただき誠にありがとうございます。また、専門委員の先生方、市町村の皆様には、本県の復旧・復興に関して、各方面から御尽力、御協力いただいております、重ねて感謝申し上げます。

さて、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に向けた取組においては、4号機の使用済燃料の取り出しが完了し、またタンクエリアの雨水対策の効果が現れてきているなど進んでいる取組もある一方で、増え続ける汚染水への対策が依然として喫緊の課題となっております。

廃炉・汚染水対策が安全かつ着実に進められることが本県復興の大前提であり、知事が11月14日に福島第一原子力発電所の現状を確認するとともに、廣瀬社長に改めて廃炉・汚染水対策の取組に万全を期すよう、強く求めたところです。こうした中、11月8日には4号機、27日には2号機の使用済燃料プールの冷却が一時停止するといったトラブルが相次ぎ、県民の不安を招いていることは遺憾であります。

また、10月末から1号機の原子炉建屋カバー解体準備作業が始まっております。何より放射性物質を飛散させることのないよう、慎重に作業を進めるとともに、しっかりとガレキ調査等を行い、飛散防止対策のさらなる強化を図っていくことが重要であります。

また、タービン建屋海側の海水配管トレンチの閉塞作業については、これまで、半年以上掛けて取組を進めてきた建屋とトレンチの接合部における凍結止水が不完全なまま、滞留水の中にコンクリートを流し込んで充填する工法に変更して作業が開始されております。こうした工法の変更が工程全体の進捗に影響を及ぼさないよう、廃炉を一刻も早く着実に進める意識の徹底と十分な技術の検証を踏まえた対策の実施が強く求められております。

本日の廃炉安全監視協議会では、2・3号機海側配管トレンチの閉塞作業の実施状況について、二つ目は構内汚染水処理計画について、三つ目は3号機使

用済燃料プールにおけるガレキ撤去作業の再開について、東京電力から説明を受け、その対策を確認することとしております。

専門委員や市町村の皆様と内容についてしっかりと確認を行って参りたいと考えておりますので、よろしくお願いたします。

●東京電力

それでは、資料に基づきまして説明します。1ページは海水配管トレンチの平面図ですが、タービン建屋との接続部について止水を行っているところですが、現在はトンネルの閉塞作業について、立坑Cからの充填作業を行っています。3号機については、凍結管の削孔中となっています。充填する材料としては、可塑性グラウト、水中不分離コンクリートを使用し、こういった材料は、可塑性、急結性など適材適所で選定し、また、開削ダクトの止水ということで、タービン建屋との接続部分について間詰めをするということで、平面図を示していますが、K1・K3の孔から、急結性可塑性グラウトを充填します。配管の隙間をなくすと言うことで、天井部分の隙間を埋める間詰めの作業を行っており、断面図がありますが、ケーブルトレイがありますが、タービン建屋からの水が流れ込んでおり、11月10日から11日にかけて急激に下がっていますが、これは、凍結の進行によって、水流が鈍くなったこととございます。11月6日以降、全体的には下がっており、間詰めの効果がある程度あったと思っており、5ページ、平面図、立坑間詰めの効果のために、ポンプで水を引いていますが、建屋水位については、水を引いたとたんに上昇に転じたということで、一部水みちは存在していると思われま。5ページをご覧ください。揚水試験の結果ですが、6時間で210m³の水をトレンチに移送しており、ポンプの稼働で水位が下がっているところを表しています。立坑との水位差は20cmの確保ができています。しかしながら、ポンプの検証をしたところ、約3時間でもとに戻ってしまうのは、地下水が入ってくるもの、建屋についても、両方側から流れてくる、これは原因不明の事象ですが、測定誤差があると判断してございまして、立坑とタービン建屋は同様の水位なので、ポンプを止めた時点で同様の水位となっていると考えています。間詰め充填で一定の効果があったと考えていますが、トレンチ、水中不分離、運転上の制限を回避するために水位管理が必要です。揚水試験で得られた事実関係ということで、水位を下げる、止水壁の凍結状況が変化することがわかりました。水位管理、充填を開始するために、6時間、打設、OP+3m、引き続き水位が上昇する場合は、充填を中断し、トレンチの水位を下げます。水位を制御するなど、初期の充填計画ということで、11月25日から開始しまして、29日の5日目の作業から、充填作業を進めており、閉塞材料については、水中不分離コンクリートや高い

流動性を有する材料を開発しています。流動先におきましても材料の性状が変わらないように、トレミー打設を行います。この流動については、0.5%ですので、2時間程度で、水平になっていくという材料であり、8ページの充填性ということでケーブルトレイを埋めたところですが、9ページ、基礎実験のまとめですが、1m×1mのU字溝を100mの長さに並べて水槽をつくり、2回にわたって実験を行っており、86m先に支障物、立坑Bに碎石が入っていますが、碎石を考慮し実験をしています。水槽全体の障害物、ケーブルトレイ、配管を模擬しまして、トンネルの勾配を考慮した試験を実施しております。勾配が300分の1ということで、模擬したふたを考慮し、登り勾配、流動性の試験を行っております。試験の概要、10ページ、9月、一層目の試験ですが、86m先まで充填を確認しています。流動して、一番最後まで到達した後は、水平になります。また、閉塞材料については、圧縮強度の低下もなく、1m、50m、85mについてそれぞれ試験を行い、強度を確認しています。85mの場合でも、同様の圧縮強度を得ています。真ん中のグラフですが、経過時間が33分後について、打設、矢印のように流れていき、壁にあたって、上に上がっていくこととなりますが、5時間45分後には、ほぼ50cmのフラットな状況となります。それから、11ページですが、天井を模擬したものの実験ですが、充填後については、数mm、流動勾配については、上盤についても密実に充填されています。写真にもありますが、12ページで、水のある中で、どれくらい巻き込まれるかを実験しております。2層目のときに、充填孔から材料については、セメント、フライアッシュを混合したのですが、スタートとゴールの差によって、どれくらい水が入ったかの比較をしたところ、約1%～2.9%が巻き込まれる状況となります。材料は水平になる性質があるので、最後まで行ったということで、触れている時間が長かったと推定しています。トンネルの閉塞について考察しています。現在、充填トンネルB、Cの一般部と呼んでいます。トンネルAの一般部、天井部、立坑の充填という手順になっています。14ページをご覧ください。平面図ですが、左側が立坑A、右側に立坑B、C、手前が開削ダクトとなっています。今現在の状況は立坑Cから材料を投入し、トンネルB、Cに充填をしている状況です。15ページ、立坑Aから立坑Bに向かって材料を投入します。14ページ、15ページについてはトンネルの天井まで材料を打設していないので、上部では通じている状況となっています。16ページの天井の薄い茶色の部分を打設すると、立坑Aが独立することとなり、17ページ、トンネルB、Cの天井部分を打設していくが、A、B、Cの天井部分まで埋まります。タービン建屋からの水の行き来が各立坑で遮断されます。18ページ、独立した立坑にポンプを入れて水を吸って、立坑部分を埋める手順になります。トンネルを埋めた後に、19ページ、25

日から作業をして、昨日まで950 m³を打設しており、今後、トンネル部の打設をし、連通部を確認して埋めていくという手順を進めていきたいと思ひます。

○石田委員

これまでずっと間詰め材の充填をしてきて、それがうまくいかないので、閉塞するやり方に変えていますが、これまでの長い期間、間詰めを行い、充填・閉塞というやり方を取らなかったのは、閉塞工法を選択した場合に何らかの課題があるからと思ひのですけども、実際は数パーセントの高い汚染水は残ってしまう等があると思ひますが、デメリットについても、どういった項目があるのか、今後、どういった対応をするのかについて計画を示していただきたい。

●東京電力

水の投入や凍結止水を模索しておりましたが、今回、充填材の開発が出来ており、コンクリートだと長い距離を打設することが困難であったものが、長い距離を打設可能であり、いま説明した流動化材料や水中不分離コンクリートで充填作業をすることの可能であることから決断しました。

先ほどの温度のところでも説明しましたが、間詰めで温度が下がったので間詰めの効果はありましたが、氷が溶ける現象もあり、先ほども説明しましたが、汚染水が1%程度、巻きこんでしまひます。トンネルの中の水なので、40 cmくらいの厚さのコンクリートがあり、地下水が直接触れることは少ないと思ひますが、地下水についても影響が出ないようにします。

○石田委員

最後のご説明で、地下水に対して、今回苦勞しているとありますが、トレンチを固めてしまった後についても、引き続き地下水流入に対しての対策は課題であると思ひます。

●東京電力

我々としましても敷地全体の地下水は課題であり、引き続き凍土壁などに取組んでいきます。

●東京電力（増田）

補足となりますが、海側については、トレンチが充填されていなくても、水ガラス等で汚染水の流出をせき止めている状況であり、地下水の水位が上がってきたときについても、汲み上げて外に出て行くことはなく、海側でコントロールできるようにしています。

○岡嶋委員

実際に、モックアップ等で試験をされたということで状況を確認したいのですが、まず、7ページの閉塞作業中の水位管理ですが、管理水位をOP+3.25mとしたことの根拠は。

●東京電力

まずは、3.5mが基準となります。また、ポンプで汲み上げたときに20cm下がるということで、それをふまえて、余裕を見た数字ということで、3.25mに設定したものである。

○岡嶋委員

測定誤差があるということですが、実際には誤差はもっとある可能性もあって、余裕を含んだ測定誤差を踏まえて3.25mという数字を採用するということか。

●東京電力

この6cmほどの水位の誤差があったということで、確認をしたところ、水位の低下の戻ってくる青い部分について誤差があり、今現在、建屋と同じ水位であります。水位計の誤差の部分の踏まえて、余裕をもって設定したものである。

○岡嶋委員

充填中は、トレンチの水位を監視するとありますが、水位が上がってきたときは充填を中断するとあるが、大丈夫か。水位は超えないか。3.25mがキーとなる水位ということで、これは超えないようにすることが、大前提ではないのか。

●東京電力

水位を監視して、3mを超えたときにポンプを稼働して、3.25mで材料の充填を止めて、ポンプを稼働して水位を下げて、材料の充填を中断する。2段階で対応する。ポンプの稼働、水位計の監視を行い、絶対に3.5mを超えないようにオペレーションをしている。

○岡嶋委員

作業中に水位を見ながらポンプを止めたときに、どのように推移するのか監

視をしていくべき。

●東京電力

わかりました、ご指摘のとおり対応したい。

○岡嶋委員

トレンチについて、ケーブル、配管については1つだけなのか、何本かあるのであれば、上手く充填できないのではないか。

●東京電力

要素実験を行っており、支障物を1 m×1 m、全線にわたって敷設しているが、U字溝等についても充填していることを確認している。

○岡嶋委員

隙間にどう埋まっていくのか、水を充填、どのくらいうまく充填できるか。隙間が非常に狭くなったときに、予測しづらいのではないか。

●東京電力

海水配管トレンチについては、25 cm、50 cmのかなり大きいものである。ご指摘のとおり、サポートもある。100%水をなくすことはできず、多少は水を巻き込むが、大量に水が残ることの無いように、施工管理に努めていきたい。

○岡嶋委員

最後に確認したいのは、充填した材料の経年劣化について、どのくらい持つのかということではどうでしょうか。

●東京電力

経年劣化についてはコンクリートと同じと考えていますが、実際のところ、暴露試験等はしていない。このような長距離を流れていくような材料については、実績はほとんどない。しかし、バックエンド等で試験されていると思うし、JAEA等でのいろんな試験がされている。ご指摘の通り、考えていきたい。

●東京電力（増田）

我々、トレンチのところに充填する目的は、汚染水をしっかり取り除くことである。また、凍土壁の壁を作るのが重要であり、タービンの汚染水を外に出

さないように、このあと、汚染水の水位を下げていく。先生が御懸念されているところは、これから調べるが、耐久年数がないから駄目だというふうには考えていない。

○岡嶋委員

閉塞が終わったら存在を忘れてしまい、気づいたら漏れていたという事態等は避けるべき。そのため、注意するべきと思います。データがないのであれば、テストピースを用意して、経年劣化を監視するとか、手立てを考えるべき。

●東京電力（増田）

承知しました。

○高坂原子力専門員

国の監視評価検討会にも参加しているが、間詰め効果の確認後に凍結止水の断念と滞留水を残したままコンクリート充填閉塞への移行については、国の会合でも短時間で判断された。4ページにある間詰め後の凍結部の温度低下をみると、間詰めの効果が出ていたのではと思うが、直後に揚水試験をしたために流れが生じて氷が溶けている。そのためにコンクリート充填に移行することになった。改めて、急に凍結止水を諦めてコンクリートの充填作業への移行を選択したことについて、説明をお願いしたい。コンクリートを充填してしまうと後戻りできなくなること、汚染水の巻き込みにより汚染したコンクリートを造ることが懸念されたことから、当初、凍結止水を選択したと思うが、汚染コンクリートを造らないこと、また充填後に残水や水みちを残さないことは重要である。開削ダクトの閉塞もあり、課題を解決しないと将来に禍根を残すこととなると思う。

●東京電力

凍結止水について、なぜ諦めたかということですが、今現在も凍結を継続しており、立坑の部分の充填をどうするかということで作業をしていますが、凍結は依然として継続している。我々としては、諦めた訳ではありません。凍結により、作業をやりやすくする。現在も凍結は進めている。先ほどの立坑Bについての説明を省いたが、碎石の投入を実施しており、こちらについては、水が通るようになっている。水は立坑Aから、立坑Bまで連通している状態である。

汚染水を残さないようにするという点は、なるべく水を抜いてから充填止水と考えていた、実際のところは100%吸いきれてない。我々としては、残水

が残っても、充填できるような材料を考えていた。残水については、今現在は水中不分離性の材料を使っている。水みちについて、監視評価検討会でも審議しているが、今現在、流動性の高い材料を充填して、施工の境をなくさないような材料について、今現在、検討している。この部分につきましては、トンネルの充填を実施後、水みちの確認をした後に、この部分を確実にやっていきたい。

○高坂原子力専門員

コンクリートの充填をしっかりとやるには、充填高さや水位の管理が適切に行われていることを、定期的に確認する必要がある。また水みちがないかを確認しないとイケない。コンクリート充填のスケジュール表において、一番下の3号機のトレンチ充填が載っているが、建屋との接続部については、凍結止水をやらなくて、直接コンクリートの充填を実施することを示しているのか。

●東京電力

3号機のトレンチ止水については、2号機の成果を踏まえて、工法を近いうちに判断していきたい。3号機の削孔作業については、凍結管設置のための削孔と、トレンチ・トンネル部の充填のための削孔の両方を記載している。今後、3号機の止水、充填材の充填の方法については、2号機の成果を踏まえて判断していきたい。また、先ほど指摘のあった水みちについての確認の結果については、別途ご報告したい。

○河井原子力専門員

間詰め充填に代え、今回、閉塞作業を選択したことについて、唐突であると感じています。資料9ページ左下の日程ですが、長距離流動試験でのモルタル一層目に打ったこの時点は間詰めの初期だと思いますが、この時期に試験を行なった理由がよくわからない。間詰めに疑義があったのではないかと。また、今回使用する充填剤については、特殊なものではないと考えているが、見解をお聞きしたい。先ほどの議論とも関連するが、建屋との縁を切るということだけであれば長期の健全性評価の話になると思うが、短期の話もあると思う。8ページのスライドに記載のある成分のうち、セメント、フライアッシュは無機材料なので劣化しないが、不分離混和剤はセルローズなどの有機物という一般情報もあり、放射線分解で劣化するのではないかと。そうであれば、モルタルの性能維持について短期的な評価も必要だと思うが、混和剤はセルローズなど有機物なのか、その辺も教えてください。資料の後半は、トレンチをどう埋めていくかという打設の手順で、それぞれのトンネル部の打設では、一気に天井まで

の打設ではなく、一旦寸止めのような状態で止める。そこで水位の測定を行なうが、測定誤差の点で固体界面の測定は難しいと思う。天井直前で打設を止めるのは可能か。

●東京電力

先ほどの指摘にもあったが、ポンプで吸える状態ではないだろうということで、長距離で流動できる材料を開発していた。認識が甘いということもあったが、この材料は特殊で、他の現場で使われている材料ではない。このようなものについては、フライアッシュ、良質なものはよく流れるということで、選定した。水中不分離の材料の耐久性については問題ないと思う。今現在、流動性が高くてばらつきがあるが、この部分については、今後、立坑の充填の際などには、比重の調整をしたい。勾配がついているということで、先ほど説明をしたが、そういうところで詰まると水が残ることとなるが、どの高さで止めるかを詳細に測定し、水を残さないように作業を進めたい。

○河井原子力専門員

今回のモルタルの充填については、開発要素が残った状態で適用を決めたということか。

●東京電力

その通りです。

○河井原子力専門員

ということであれば、流動性の確認について、9ページに記載しているような試験のみで確認しているということによいのか。

●東京電力

スクリーンポンプ室については、充填している実績もあるので、このような高さ、海水配管トレンチの充填に用いた材料ということで問題ないと考えている。

○河井原子力専門員

模擬トレンチは、単純な形状であるが、模擬した条件は、現実のトレンチに適用する際に十分か。

●東京電力

天井の勾配に充填できるかということで、実験をしております。注入速度、このようなスピードで流すと、勾配を考えて、実験をしている。スクリーン室での実績を踏まえて行っている。

○河井原子力専門員

打設のスピード、測定の精度で言うと1%程度の精度、先ほどの資料の中では数cmオーダーの精度が要求される。ということで、時間をかけないとうまく充填できない。

●東京電力

先ほどの天井部の充填、時間をかけてでも充填していく。ゆっくり時間をかけて行う。

○原委員

コンクリートを詰めるということは、今まで高濃度の汚染水が海にじゃあじゃあ流れていたものが収まるものであると考えている。モニタリングをしっかりやって頂くとともに、新しい対策を考えないといけない。やはり、間詰め材が効いていない中で、ポンプで汲み上げたものが、どこの水がきたのか分からないのは遺憾。いろんな手段、方法があるので、工夫をして頂きたい。

●東京電力

モニタリングについては、しっかりと実施していきたい。

●東京電力（増田）

まず、原先生にお伝えしなければなりません、汚染水が海にじゃあじゃあ流れている状態というのはありません。タービン建屋とトレンチの間で行き来があるだけで、外に流れているとは考えていない。海側も水ガラスで止めています。スクリーンから出ていましたが、後はとまっている。そこはご理解頂きたい。

○原委員

誤解していました。ただし、東京電力においては、取組についてはリスクの想定などを丁寧に説明して頂きたい。コンクリートの充填により、水が海に押し出されて流れていくのを心配している。

●東京電力

すいません。対応したいと考えています。

○長谷川委員

長距離流動試験について、上手くいったということであるが、凍土遮水壁についてのモックアップは実際の状況と比較しても単純系だという印象を持っている。想定される一番難しいところを取り込んだモックアップとなっているのか。モックアップは単純すぎても複雑すぎてもいけない。いまは大丈夫かと思うが、ひび割れ寸前のところから汚染水が流れ出す可能性もある。

●東京電力（増田）

まず、凍土壁との関係については、4号機の脇で実験をしております。10m四方をしっかりと凍らせることで、あのモックアップについては今回のトレンチの凍結とは、直接の関係はないものです。

○長谷川委員

私が申し上げたかったのは、しっかりと考えたモックアップを実施してほしいという事を改めて申し上げたい。

○長谷川生活環境部長

試験については、厳しい条件でやるべきということでお願いします。

●東京電力

凍結止水については、周りの水との行き来があるため、凍らせられないという状態である。間詰めを実施したうえで、今回は早く閉塞するべきということもあり、今回のモックアップについての充填性について確認をしており、速やかに充填作業を進めていく。その中では、ケーブルトレイの中まで、80m先にもグラウト材が入っていくことを確認しており、今回のグラウト充填作業において、内部まで万遍なく入ると思っている。

○長谷川委員

どういう問題点があるかについて、しっかりと広報をしていただかないとコミュニケーションができない。こういう点が問題があるということで、説明しておかないと、東京電力に対する信頼性が違うと思う。

●東京電力

せっかくグラウトを充填した後でも、具体的にどういうリスクがあって、どのような対策をしているかを、伝えるようにします。

○長谷川生活環境部長

トレンチの凍結止水については、国のほうでも、しっかりと対応をしていると思いますので国から対応状況をご説明頂きたいと思います。

○原子力規制庁

専門委員の先生からご意見がありました。規制庁としても同様の懸念がありますが、その議論では、規制庁としては、この施工でどれだけの滞留水が残る事になるのか評価をするため、コンクリートに残る部分、例えば、津波の影響で、砂がトレンチに流入している箇所があり、トレンチ内の砂は、当然、砂の間隙率がある中、最善を尽くした場合でも、一定量が残るため、放射線の濃度等について、明確にしておく必要があります。東京電力からは砂の話がなかったが、規制庁は懸念しており、我々としては、コンクリートについて、骨材が入っていないので強度を懸念している。この評価が無い中で、耐震性、経年劣化が確保されているのかどうか。そういった事も監視していかなくてはならない。トンネルの充填について、このあたりの技術的な議論をする必要があり、課題があれば解決して、天井部の充填に入り、我々としても監視をしていくものです。

○長谷川生活環境部長

水みちや底部の砂、充填作業中の水位管理等について、意見がありましたが、高濃度の汚染水を確実に除去することが重要であります。作業が始められている工事については、懸念されることがあり、適切に監視するとともに、高濃度汚染水を除去し、経年劣化の対策については、あわせて早めに対応して頂きたい。海水配管トレンチの閉塞工事においては、コンクリートの充填状況を適切に監視・確認しながら慎重に実施し、高濃度滞留水を確実に除去することが重要である。国におかれましても、トレンチの閉塞工事については、進捗を確認するとともに、東京電力に対しての指導監督については徹底して頂きたい。

●東京電力

汚染水の状況と対策ということで、対策の3つの基本方針がありますが、ALLPSによる浄化、トレンチの浄化、凍土壁の取組を実施しており、資料2-2で説明をしたい。3ページについては、説明を割愛したいが、3ページに浄

化設備の説明があり、こちらは後ほど説明したい。6ページ以降、7ページ、ホット試験、運転実績があるが、過去のトラブルの対策、稼働率は低めだが、対策は完了し、計画外停止はなく、82%ということであがっている。現在、β線モニタを入れるため停止しているが、本格運転や吸着塔の増塔についても検討したが、総合的に判断することとしている。増設ALPSは計画外の停止がない状態で安定的に稼働しております。先ほど、β線モニタの話をしたが、これは、増設ALPSについてのものですが、12月に本格運転を目指すこととしており水平展開等について、対応しているところです。現在、サンプルタンクで、水の分析を行って、タンクに移送することで運用しており、まず、今回の前処理について、一部削減しており、除去性能評価ということで、ストロンチウム90の濃度が1億分の1となっているヨウ素について、吸着剤、10分の1ということで、13ページですが、増設ALPS、吸着塔について、鉄沈殿、吸着塔を増やしており、メディア自体も変更しています。その結果を14ページに示しているが、既設のALPSで取り切れなかったRu、Co、Sb、I、についても十分にとれるようになっていきます。続きまして、高性能ALPSについて、16ページに現在の試験について、表していますが、17ページの検証試験の結果をみると、Ru、目標値を僅かに上回りますが、18ページの検証結果のグラフについて、Ru、Sr90の除去について、2～5塔目が期待したDFではない状況です。1塔目の性能持続時間が短いという、実証試験での結果ですが、主要なものについては、48時間後に、除去性能が大きく低下しているが、これは、吸着塔において、検証試験での、問題点としては、1塔目の性能持続時間が短いことと、5塔目以降のDFが低いということで、課題としてあげています。課題に対する要因の絞り込みということで、吸着剤からアルカリ成分が溶出していることが問題であることと、カルシウムが沈殿することにより吸収が妨害されるため、妨害成分の存在等、こういう問題があります。また、2点目の問題ですが、これも同様にアルカリ成分の溶出ということで、処理中のものが吸着されずに透過してしまう。妨害成分は吸収されにくく、いくつかの問題があるため今後も追加して試験していくこととします。昨日までに吸着塔を交換して、いままでは日立のものを使っていたが、今後は東芝のものを使うこととしています。

26ページ以降が設備の進捗状況ということで、ストロンチウム除去設備のA、B系統です。A系統については、10月2日から運転を開始している。B系統についても同様に実施しています。第二モバイルストロンチウム除去設備について、これは新たに申請したものであるが、こちらは1月下旬からの運転を目指している。30ページですが、セシウム吸着設備、KURIONですが、Sr除去機能を追加しております。SARRYですが、こちらについてもSr

が吸着するように設備改造を実施しています。また、RO濃縮水処理設備ということで、12月中旬より使用できるように準備している。34ページからは、水処理施設における二次廃棄物についてですが、処理装置がありますが、HIC等の廃棄物があり、第一から第四施設があるが、追加遮蔽が必要なものはボックスカルバートに入れて保管しており、36ページ目に施設の写真があります。37ページ、現状の状況を示しておりまして、HICについては、ようやく第3施設が使えるようになっておりますが、38ページでは処理設備が増えている状況に伴って敷地境界の線量が上がっていることを示しています。敷地境界近くには高線量のものを設置しない等の対策をやっていきます。増設の計画も立てており、増設を計画的に実施していくこととしています。先ほど説明した第三施設が使用前検査に合格しており、42ページでは、タンクの増設。43ページ、タンクエリアの増設。J6、K1、K2、このエリアが新しく追加となっている。ブルータンクの移設、水抜きをしている。タンクの工程を示しているものだが、45ページには10月、11月の進捗状況を示している。工事のストップもあり、個数が減っている箇所もある。47、48ページはタンクエリアの写真を示している。50ページは水バランスの検討状況を示しているが、このような条件でグラフを書くと、51ページは水バランスシミュレーション、ピンクの階段状のシミュレーションだが、赤線が実際のALPSで処理した水の量、このピンクの階段を赤線から離す努力をしている。52ページはフランジ型タンクのリプレースについて、現在考えている。順次、水抜きをしてリプレースをしている。過去にH4エリア、2基について分解をしているが、54ページ、これを考慮した上で、H4のときよりもさらに慎重な対策を取っている。解体にあたっては、散水をしまして、集塵機を使い、解体し、すぐに塗装をすることとしています。残水の回収装置も使用しています。56ページが解体から切断までの流れですが、倉庫へ持って行くもの。倉庫の絵だが、バンドソーを設置しており、切断を実施しています。切断をしたものは、コンテナに詰めて4段積みで保管をしていくこととなる。汚染水を抜いて、換気を停止すると、ダストが舞い上がるが、バンドソーの写真、仮設天板の写真を設置しております。説明は以上です。

●東京電力

引き続き、凍土壁の資料です。これまでに皆様から意見を頂いており、その対応についても示しております。一番上のラインが海側遮水壁であり、その西側の赤いラインが凍土壁のラインです。図にあるように建屋をぐるっと囲むような形で作っていくものであり、凍土壁の概要を示しているものです。まず、試掘をして、凍結管を入れて、これは冷却材が流れる管ですが、その後、冷却

運転をして凍結をすることとなります。次に現在の進捗を示すが、黄色の部分が仮設工事として、主にトレンチの部分を表しています。ほぼ山側は削孔を行っているところであり、進捗のほうですが、後ほど出てくるが、下に、トレンチとかが通っているところがありますが、貫通部と一般部ということで、削孔する箇所が1500程あるうちの、40%程度の進捗となっています。あと同様ですが、測温管の4割が終わっている状態となっており、貫通部については、5ページから説明をしておりますが、先ほど申したように、下に支障物があり、その中で、電源ケーブル、OFケーブルの内部には絶縁油がありますが、その施工に神経を使っているところです。ケーブルに傷をつけないように、きっちりと、慎重に削孔をしております。基本的には同じですが、海側は、より配管が多いので、施工方法について、今検討しているところです。海水配管トレンチについて、検討している最中、7ページがありますが、汚染水が漏れてくる可能性があるので、マルチステップ工法を採用することとなっており、漏えい対策も実施します。地下水と縁切りするために多重管を使用し、これまでも、測温管により支障物を傷つけないように苦心をしていますが、調査をして、出てきたものに損傷を与えないように、慎重に掘っていくなどの対応をしております、もう一つは、地面からの遮蔽について、鉄板で遮蔽をしております。また、10ページでは、10m盤の工事をやっている中で、たとえば、北側ということでは、お互いに工事調整を行っており、当初、計画が始まったときは、実証試験を通じて、タスクフォースにより、この辺について、凍土の構築が可能ということで、1.2mを目標として、設置を進めていきたい。協議しながら、やっていきたい。12ページについては、いまのところ、凍土プラントの建屋の準備を進めており、凍結プラントにつきましても1月上旬に設置完了を予定しており、今、工事を進めており、凍結管の設置も進めています。凍土壁については以上です。

○石田委員

資料2-2の9ページの被ばく管理についてですが、現在、被ばく線量がどのくらいで、目標がどのくらいというのがあるのでしょうか。

また、資料2-1の51ページに水バランスシミュレーションがあるが、滞留水の保有量が増えていく中で28年2月以降も含めて保有水の排水について、どういう対応をするお考えか、2点を教えて頂きたい。

●東京電力

被ばく管理については、雰囲気線量を0.2mSv以下にするように、雰囲気線量を下げていく。作業員については、年間40mSvを超えないようにや

っていく。

○石田委員

年間40mSvですか。協力企業は年間20mSvくらいで管理していると思いますが。

●東京電力

年間20mSvでの管理では作業員の確保が厳しいと考えていますので、ボーリング工は短期間であり、現在の管理方法で問題ないと思います。

○石田委員

放射線量が厳しい現場かとは思いますが。それでも高いと思います。

●東京電力

2点目の質問ですが、今年度末までに、汚染水の浄化の完了を図りたい。それ以降のALPSについては、Srを低減する処理をした後の水の処理ということで、今後は、県、国にご相談をしながら進めていきたい。

●東京電力（有馬）

補足すると、地下水は凍土壁設置後は減るがゼロにはならないものです。海側のウェルポイントによる汲み上げ等の対応を実施して行きます。処理済み水については、トリチウムは残りますが、処理を含めて今後、検討していくということで、体制と設備を準備していきたい。

○高坂原子力専門員

資料2-1について、先ず、2ページに基本方針として、400トンの地下水流入に対して近づけない対策として、水位を下げる対策のみが挙げられている。国の汚染水処理対策委員会において、建屋の直接止水がより重要な対策であるとコメントしたが記載されていないので、明記すべき。事実としてC/Bのケーブルトレンチと建屋接続部の止水工事やHTIの連絡ダクトと建屋接続部の止水工事が実施され、建屋への地下水流入量が、かなり減ったと聞いている。また今後の他のトレンチと建屋の接続部の止水工事の為の事前調査として3号機RW/Bトレンチと建屋接続部等の地下水流入状況調査が計画されており、また建屋間の止水工事や建屋間貫通部の止水工事についても現地調整会議では取り上げられている。一番効果のある止水対策と思うので留意いただきたい。

次に、先ほど、説明ではとばされたが、50、51ページに、汚染水対策と貯蔵タンク容量のシミュレーション図があるが、50ページの前提条件に書いているが、処理設備については、既設、増設、高性能ALPSの処理量に加えて、その他浄化処理設備で1200トンくらいの処理量増加を期待し、平成27年3月までに、RO濃縮水を浄化するとしている。平成27年3月までに目標を達成する見込みはどうか。更に、1号機の建屋カバーにて飛散防止対策を徹底してやっているが、フランジタンクの解体時の飛散防止対策について、集塵機が停止すると3日でダストが再飛散するとのデータであるが、万が一止まっても大丈夫か、ダストは飛散しないか。

●東京電力

建屋止水についても検討をしており、震災前であっても、流れ込みをサブドレンで止めてきたものなので、完全な止水ということは難しいと考えています。確実に建屋止水をするために有効なものがあるかどうかについて、調査している。2点目であるが、その他の浄化設備、現在、今日も説明したが、いくつかの設備について、処理能力が1200トンであれば、これは平均1200トンであれば、年度末までの処理完了は達成すると考えている。3番目であるが、集塵機を停止して3日で飛散するので、解体したらすぐ塗装したり天板をつけるのでダストが飛ばないようにしている。

○高坂原子力専門員

シミュレーション結果は、処理条件等に余裕があつて、計画通り達成できるということによいか。

●東京電力

その通りと考えております。

○高坂原子力専門員

底盤の解体では、仮屋根が設置されず対策がとりにくい、集塵機を止めて大丈夫か気になったのだが。

●東京電力

底盤に残水が残るので、湿った条件なので、ダストが舞う可能性は低いと思います。

○河井原子力専門員

凍土壁だが、地下水と汚染水のコンタミを防ぐ方法、十分留意するようにお願いしたい。三重管の熱伝達、熱的な評価、解析はしているのか。従来、1 m ピッチで打っていくと聞いているが、このピッチを大きくすることについて、解析評価がなされているのであれば、別の場で見させて頂ければと思います。

●東京電力

平均的な熱伝達率、他の一般的なものと比較しており、障害無く、まず、1. 2 m でよいかというのは、実証試験、解析値だが、実証試験、実証試験、確認しているが、このモデルで追っていけば、凍結、熱伝達率、わかっていれば、1. 2 m で凍る、条件が変わっても、両面から言えば、凍ると思っている。

○河井原子力専門員

今の説明で出てきた熱伝達率ですが、教科書的に得られるものではないが、数値は実験的な手法などにより得られているのでしょうか。

●東京電力

微分方程式で求めている。

○河井原子力専門員

氷の部分の熱伝達率評価、物性値については、確認しているのでしょうか。

●東京電力

別途、表したいと思います。

○長谷川生活環境部長

別途、提出をお願いします。漏えいリスクを下げる、被ばく線量低減について、あつたが、敷地境界線量についてはどうか。

●東京電力

今年度中に 2 m S v 以下に低減することということを目標としています。タンクについての影響に限っては、1 m S v 以下まで低減することを考えており、敷地に近いところについては、ALPS で処理した水で処理をする等の対応を行っており、なんとか達成できるように努力しております。なるべく外側に置くなどで対応し、一生懸命対応しているところです。達成できるべく努力しているところです。

○岡嶋委員

今と関連すると思うが、高性能ALPSで検証試験をしていると思うが、課題について、聞き漏らしたが、今後、追加の試験を行い、対策を実施予定と考えているが、答えからいうと、最終的には性能を達成できるものと考えているが、一体、どのような事をしようとしているのか。

●東京電力

高性能ALPSについては、除去性能としては満足しているが、国プロとしての性能は出ているが、吸着剤の寿命が想定よりも低いので、廃棄物が増えていくというのがありますので、対策としましては、吸着塔の並びの変更について、これはpHを変更して最適なものにするものですが、性能を100%引き出せるようにしっかりと対応したい。

○岡嶋委員

そういう想定をしたときにHICの保管状況、おおよそ、高性能ALPSでやっていったときに、廃棄物の想定はどうか。

●東京電力

高性能ALPSでは、廃棄物としては、HICは出ずに、吸着塔が出てくるものです。多くの部分は今年度、その他追加設備で残ったものについては、来年度の早い段階で処理が完了する。廃棄物もだいぶ減るので、十分な容量で足りる。建屋内の処理水を処理する。

○岡嶋委員

高性能ALPSについて、対策をすれば、廃棄物はどのくらい削減するかなどについても示すことが福島県民にとっては重要な情報である。分かりやすく示すことが求められる。

●東京電力

もう少しすれば、吸着塔を取り替える頻度が明確となるので、示し方については検討していきたい。

○原子力安全対策課長

高性能ALPSや汚染水の状況について、水バランスシミュレーション、RO濃縮水、モバイル型の除去設備、ALPS等処理水量の説明があったが、モ

バイル型の装置で処理した後もALPSを通さないといけない等の課題もあるが、結果的に、モバイル型の処理計画やタンクの増設計画、これの見込みについての想定はあるのか。

●東京電力

モバイル型の処理装置で一度浄化した水を再度、ALPSで濃度を下げていくということでやっていく。今懸念しているものとしては、3月以降にALPSで処理していない水が残ることである。タンクのほうも運用を考え、きれいな水を濃縮塩水で汚染したタンクに入れるわけにはいかないなので、予め計画を立てたうえで、計画的に作業を実施する。

○長谷川生活環境部長

タンクの使い方はどうなるのか。

●東京電力

タンクについては、循環してタンク内の汚染水を浄化するなどのやり方があると思う。

○原子力安全対策課長

タンクの容量の確保は重要だと思います。また、8ページのところで、掘削作業における、ケーブル切断の防止の取組として、燃料プールの冷却停止事象の発生が以前ありましたので、県としても再発防止をお願いしているが、各グループ間の連携をしっかりと実施し、トラブルに繋がらないような対策の実施をお願いしたい。

●東京電力

現在、そういった対策を完了しているので、毎日確認している。また、石田委員からご質問があったものだが、確認したところ雰囲気線量は 0.2 mSv/h であった。なお、ALARAの精神は重要なので、さらに下げる努力をする。対応としては、現場の線量が高いところと低いところの作業員の分担を入れ替えるなどの対策をしている。

○長谷川生活環境部長

構内汚染水処理計画において、ALPS等の汚染水処理設備の運用に万全を期し、計画通り汚染水を処理し、貯留されている汚染水の漏えいリスク及び被ばく線量を確実に低減すること。水バランスのシミュレーション、被ばく線量、

進捗については、見直してご提示頂きたい。

凍土遮水壁設置工事においては、これまでのケーブル等埋設物、トレンチ等と干渉しないよう、事前調査をしっかりと行うとともに、トレンチ等を貫通する際は、汚染水が地下水へ流出しないよう、漏えい防止を確実にすること。あらためて、確実な取組をお願いする。

●東京電力

資料3ということで、昨年度12月から、ケーブル、干渉物、時系列ということで、管理をしながら、3ページ目、閉操作、落下し、なお、エリアモニタ、異常ないことを確認している。先ほどの時系列、フォークとFHMが干渉、3DCADで確認、現場の状況を確認、対策として、現状と3D画像が相違している場合は修正を行う。修正した3D画像を基に、シミュレーションを行う。具体的には、また作る。事象といたしまして、フロー上問題が無いこと、対象物、つり上げ荷重、撤去、あいまいだった。対策としては、撤去フローで明確にするなど、爪2本で吊り上げをするなど、把持方向、相違がある場合は撤去しない等、安定な状況かどうか確認する等、落下防止対策、影響緩和対策ということで、落下防止を図るということで、再確認、今後の開始にあたり、具体的には、方針としては、燃料ラック上に養生材を敷設、養生を追加できないケース、具体的には低い高さ、専用治具を用いて、確実に把持する。7ページ目、4.4m、85cmということで、炭素鋼で出来ているが、構造材、基本的に落下時の施工性が高い、養生板、この構造、8ページ、影響、養生板、敷設をするもの、操作卓の撤去、ラック養生板が設置できない等、今のCUWの例ですが、FHM撤去後のものだが、9ページの右側、ここから吊り上げて撤去を行う。まとめだが、3D画像の修正、要求事項を明記する。また、こういうことを明記するなど、11ページ、具体的な工程だが、それから12ページだが、操作卓の撤去時の写真です。以上です。

○岡嶋委員

確認ですが、この作業は何人で実施するのでしょうか。

●東京電力

作業員は11人であり、当社監理員を含めて12人です。

○岡嶋委員

人の配置が重要と思ったが、それが書いていないことと、3D画像との相違があったのに、作業が止まらなかったのはなぜか。ヒューマンエラーが原因と

いうが、安全に対する考え方、落下防止対策、根本的に教育の見直しが必要であると思うが。

●東京電力

3D画像については、現場が不定形となっており、100%クリアにならないことと、撤去フローがあいまいで、要求事項が明示されていない状態だった。また、フォークの爪2本での把持となってしまう、引き上げの荷重管理をやっているが、もともと把持計画と違った場合はしっかり協議するという対策をする。

○岡嶋委員

よくある根本原因調査においては、直接原因があるが、このようなものほどのような職場でも起こりえるものである。

●東京電力

全くのご指摘のとおりです。

○長谷川委員

宮城県においても、女川原子力発電所で品質保証の考え方が劣化してきていると考えられる事象が発生している。入念な管理が必要なのに、現場を見ていないと考えられる事象が発生している。たくさんの作業はあるし、品質管理についてはどうか。

●東京電力

計画をしっかりと練ると共に、関係者でチェックし、立ち止まる。周知する。しっかりとやっていきたい。

●東京電力（増田）

立ち止まらなかったという問題があった。問題は現場のすぐそばに行けないということ。実際に燃料プールに何が落ちているというのも、積み木くずしのような、ケーブルがからまった時に、落としそうになったというのが、原因、落しても大丈夫なように、立ち止まるやり方、しかも治具をもう少し、中に落ちているのがわかっているので、道具を用意して作業をやりやすくするなど、難しい作業なので、対策をしていきたい。

○岡嶋委員

燃料の上部に衝撃緩和剤を設置するというのは、いい事だと思って評価している。基本的な事ということで、引き続きお願いしたい。

○長谷川生活環境部長

3号機使用済燃料プール内のガレキ撤去作業の再開にあたっては、作業実施前のガレキ調査を十分に行い、手順と体制をしっかりと検討した上で慎重に作業を行うなど確実に実施すること。

○長谷川生活環境部長申し入れ

本日の議事については以上となります。本日は、まず、2・3号機海水配管トレンチの閉塞工事について、次に構内汚染水処理計画について、及び3号機使用済燃料プール内のガレキ撤去作業の再開について、その内容を専門委員及び市町村の皆様と確認いたしました。それぞれの議事で申し上げましたが、改めて東京電力に申し入れをしたいと思えます。

海水配管トレンチの閉塞工事においては、コンクリートの充填状況を適切に監視・確認しながら慎重に実施し、高濃度汚染水を確実に除去すること。次に汚染水処理計画において、ALPSなどの汚染水処理設備の運用に万全を期し、計画通り汚染水を処理し、貯留されている汚染水の漏えいリスク及び被ばく線量を確実に低減すること。

凍土遮水壁設置工事においては、ケーブル等埋設物と干渉しないよう、事前調査をしっかりと行うとともに、トレンチ等を貫通する際は、汚染水が地下水へ流出しないよう、漏えい防止策を確実に行うこと。

3号機使用済燃料プール内のガレキ撤去作業の再開にあたっては、作業実施前のガレキ調査を十分に行い、手順・体制をしっかりと検討した上で慎重に作業を行うなど、落下の再発防止対策を確実に実施すること。

いずれもリスク管理を徹底して頂き、作業環境の線量低減、取組状況については、わかりやすく情報提供をお願いします。

資源エネルギー庁においては、廃炉・汚染水対策の取組について、その技術的課題の解決や取組の有効性の検証を、汚染水処理対策委員会等によりしっかりと行うなど、さらに前面に立ち責任を持って取り組むこと。

原子力規制庁においては、東京電力の廃炉作業において、依然トラブル等が発生していることを含め作業環境の改善、現場において、指導・監督の更なる徹底を図ること。国におかれましても前面に立って、廃炉・汚染水対策をお願いします。

県民にとって原発事故の一刻も早い収束が何よりも重要であることをしっか

り念頭に置いて、今申し上げたことをリスク管理及び作業環境の改善を十分に行いながら、安全かつ着実に進めていただきたい。最後に、福島第一原子力発電所の事故収束及び廃炉の安全かつ着実な取組が本県復興の大前提であります。県としましても本協議会及び現地駐在員により厳しく監視して参りますので、現場も含めて確認していきます。

なお、本日配付している資料4及び資料5については、時間の都合上、割愛いたします。内容については、ご確認いただきまして、御意見等がございましたら、事務局のほうにご連絡をしていただきたいと思います。それぞれ確認して頂きたい。本日の議事のほうはこれで終わりにしたい。

○事務局

議論は尽きないと思いますので、気づいた事項につきましては、専門委員及び市町村の皆様には、事務局から電子メールで意見等の照会をさせていただきますので、折り返し回答をお願いしたいと思います。以上で、平成26年度第8回廃炉安全監視協議会を終了いたします。本日は、ありがとうございました。

以 上