

平成28年度第12回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会

- 1 日時 平成29年2月7日（火）10時05分～14時35分
- 2 場所 東京電力ホールディングス株式会社 福島第一原子力発電所
- 3 出席者 別紙出席者名簿のとおり
- 4 確認項目
 - (1) 地震・津波対策に係る機動的対応の状況確認
(電源車、消防車、可搬式ポンプ、ガレキ撤去用重機の配置状況、注水系統構成)
 - (2) 汚染水対策に係る状況確認
(陸側遮水壁の凍結状況、地下水ドレン前処理設備)
 - (3) 燃料取り出しに係る状況確認
(2号機格納容器内調査状況、3号機燃料取り出しカバー設置状況)
- 5 立入調査結果（現場確認後の説明、質疑応答）

○事務局

それでは、ただ今より第12回廃炉安全監視協議会を開催いたします。本日は時間の関係により現場の確認を先にしました。これから東京電力から説明を聞いた上で質疑応答を行いたいと思いますのでよろしくお願いいたします。

それでは、会の開始に先立ちまして、当協議会の会長であります福島県危機管理部長の樵より挨拶申し上げます。

○樵危機管理部長

本日は廃炉安全監視協議会の立入調査に御協力をいただきまして誠にありがとうございます。また、常日頃から廃炉に向けた困難な作業に現場で御尽力いただいていることに対しまして心から御礼を申し上げます。

今日は、35m盤で1号機、2号機、3号機、それぞれの作業が進んでいる現場を確認しました。また、津波対策として機動的対応に使用する車両の配置状況等についても現場確認しました。

これから、地震・津波対策、汚染水対策、それから燃料取り出しに向けた進捗状況について説明をいただきますが、県民の願いとして、一日も早く安全で着実な廃炉の進展を望むところですので、引き続き御協力のほどお願いしたいと思います。本日はよろしくお願いいたします。

○東京電力 内田所長

お疲れさまです。本日はようこそお越しいただきました。おかげさまで当発電所はだいぶ落ち着いた状況に達しており、災害も今年に入ってからまだ発生していない安定した状況となっております。汚染水の関係も最近、雨が降っていないという状況もあるのですが、凍土壁の凍結もこれから開始していくということになっていますので、成果を期待しているところです。

3号機は燃料取り出し装置の組み立てがこれから始まります。それから、2号機については、内部調査を実施しているところで、色々不具合がありまして難航しております。もう御覧になっていると思われませんが、映像も得られて、廃炉に向けた大きな前進だと思っています。これからロボッ

トを投入するかの判断がありますが、引き続き皆様に一日も早く安心して地元に戻っていただけるように進めていきたいと思っておりますので、御指導をよろしく申し上げます。

○事務局

それでは、議事の進行に関しましては、当協議会の会長であります樵部長にお願いしたいと思っております。よろしく申し上げます。

○樵危機管理部長

それでは、まずは東京電力から、地震・津波対策に係る対策の状況、汚染水対策に係る状況、それから燃料取り出しに係る状況について、まとめて御説明いただきたいと思っております。申し上げます。

○東京電力

地震・津波対策に係る機動的対応の状況について説明いたします。副所長の田南です。よろしく申し上げます。

順番の関係上、2ページを御覧下さい。御存知のように、福島第一では、ここに書いてある地震・津波はもとより、それ以外の色々なハザードに対して、燃料のデブリ、それから使用済燃料プール内にある使用済燃料の2つが最も大きなリスクだと思っております。もう1つ挙げるとすれば、赤で書いてあります建屋の滞留水、こういったものがリスクの潜在的なもので、逆に言えば、こうしたものを守るために様々な対策が必要だと理解しております。特に最初の2つ、燃料デブリとプール内の使用済燃料、このリスクを顕在化させないために冷やすことが重要であるということで様々な状況において確実にこれらを冷やせるようにするということが基本的なコンセプトになります。例えば、非常に厳しい状況になってもお手上げにならないように、今日御覧いただいたようなモバイルのシステムを使って、機動的な対応で冷却を続けるということが重要になるわけですが、それではどのくらいの時間の余裕があるのかというのをあらかじめ把握しておくということが戦略を考える上で重要だと考えています。

戻っていただいて、1ページのグラフ等で説明しますが、これは、我々がこうした状況で、今申し上げたようなデブリあるいは使用済燃料を冷却するというミッションを達成するために許される時間的余裕を表現したものです。文章でいくつか書いてありますが、定性的に申し上げて、事故から6年経って崩壊熱は下がっていますので、我々が使える時間余裕は逆に大分増加しています。加えて、プール内燃料あるいはデブリの中にあった希ガス・ヨウ素、そういったものは大部分が減衰していますし、追加の放出・発生はありませんので、相対的にはこうした潜在的リスクは下がる方向、時間余裕は大きくなる方向ですが、もちろん、まだまだ分からないことが沢山ありますので、そういった不確実性なども考えた対応を取る必要があるということです。

グラフに示しましたように、右側の図2が使用済燃料プールの冷却が止まってしまった場合の時間余裕、左側がデブリに対して冷却・注水を行っている設備が止まってしまった場合の時間余裕です。様々な不確定要素あるいは前提条件によって違いがありますが、大まかに言って、プールであれば1週間とか10日、燃料デブリであれば2日から7日というオーダーの時間的余裕があるということが分かっております。こういった時間を念頭に、最悪の場合でもしっかり冷却を行えるよう

な対策をとるということが基本のコンセプトです。

もちろん、昨年起こりましたような不具合あるいは不手際でこういったものを止めてしまうという話はまた別で、それはそれで一刻も早く対応をとり、情報を早くお知らせするということが重要であるということと言うまでもないことです。

3 ページについて、このような様々な代表的な3つのリスクに対して、地震や津波が起こった時に、現状、どこまで出来ていて、これからどうするつもりかということに記載しております。グラフの縦側は、上から事故後の緊急的対策、それから、既往の最大値、分かっている範囲の最大の値、一番下は、それを超えるような極端な大きな事象に対してどのような備えをするかということで地震と津波について書いております。

概略を申し上げますと、地震については、例えば、今分かっている範囲の600Gal位までであればほぼ対策が済んでおり、それを超えるような極端に大きい900Galの地震動については、これから一部整備をしますし、加えて、こういうところこそモバイルを使った機動的な対応でなんとか食い止めるというようなことを考えています。

青い方の津波についてもほぼ同様で、アウターライズ津波といわれているような例えば10mぐらいのものについては、既に仮設の防潮堤をつくる等々で対策がとれていると考えています。6年前の事故と同じ位、15mを超えるような津波が来た場合については、全部終わっているわけではありませんが、一部は対策が完了していますし、残っているところについては、今まさに工事を行おうとしているところです。さらに、それを超えて検討用津波、20mを超えるような極端に大きな津波が来た場合についても、お手上げにならないように、こういうところには機動的対応として、高台に置いてあるようなモバイルを使って、応用動作も含めた対応で食い止めるといった流れで考えております。

それでは、もう少し細かく、個別に、先程申し上げた3つのリスクポテンシャル、プール燃料、デブリ、それから汚染水という順番でお話をしていきたいと思えます。4ページになります。まずプールの使用済燃料ですけれども、上下2つに分けて書いてありますが、下半分のほうが比較的小さい事象で、例えば、今、プールの燃料取り出しで様々な対応を行っているような設備、例えば建屋カバー等については、基準地震動600Gal、あるいは津波でいうと15m級の津波で設計をしております。これは期間が短いということ、あるいは被ばくを下げるということと、燃料プールの燃料を取り出すメリット・デメリットを考えて、技術的に妥当なところで決めています。

ただ、それ以上のことが起こらない、あるいは、それ以上のことが起こってもお手上げにならないということが非常に重要ですので、それ以上、例えば900Galとか10m以上の津波が来たときでもお手上げにならないような対応として、モバイルを使った対応等を考えています。これは、言ってみれば機動的対応の信頼性を向上させるために900Gal、あるいは20m級の津波というものを考えて、それでも最後の最後でしっかり封じ込めることが出来るということを検討しており、そのような信頼性向上に使うための地震動あるいは津波であり、我々活用しているというように御理解いただければと思います。最終的には、こういったことが起こってもしっかり対応できるということを目指してこれからも信頼性を向上させていきたいと思っています。

5ページの燃料デブリについても基本的は同じです。ただ、下に書きました燃料デブリ取り出しのための新設設備、これはこれから作っていくわけですが、これについてはまだ分からないところ

が多いですので、今後の検討によって判断すると言わざるを得ないところです。また、2号機の格納容器の中はどうなっているかということ調べていますが、その状況に応じて、どのような方法でデブリ取り出し作業を進めるかといったことを今後考えていった時に、その際の設備についての耐震性あるいは津波の考慮というものをどうしたらいいかということはこれから決めていきます。ただし、上半分は同様で、例えば900Galの地震、例えば20mを超えるような津波が来たとしても、最悪の状態に至らないようしっかりとした対策がいずれにしても必要だということで、こうしたものについても、先程のプールと同様、機動的対応の信頼性を向上するための基準として活用していきたいと思っています。

次に6ページですが、3つ目のリスクとしての建屋滞留水です。これについては、そもそも建屋自体が壊れてしまうと話が全然違って来るのですが、建屋自体については検討用地震動900Galでも確保出来るということ、地震が来て建屋が壊れて滞留水が放出されるということは無いということを確認しております。

一方で、大きな津波が来たときに、建屋の中の滞留水をしっかり確保し続けるかということについてはまだ検討の余地があります。まだ開口部があったり、そういった隙間の処理が出来ていないということが残っていますので、15mを超えるような津波が来た場合に、建屋内滞留水がしっかり確保し続けられるという対策については、今後、まだ手を打つところがあります。

以上、3つの大きなリスクと、それぞれ地震・津波に対して対応がどうなっているかということについて7ページに一覧表で示しております。丸は概ね終了しているというところで、今申し上げたとおりですが、一部、燃料デブリの様子が分からないので、今後検討しなくてはならないところが検討中とあります。

最後に申し上げた滞留水について、15m級津波でまだ終わってないところがありますと申し上げたところが赤で書いたところです。これについて8ページ以降に少し詳しく記載しております。細かいので省略しますが、8ページにはそれぞれの滞留水が放出に対してどのくらいリスクがあるのかについて、場所に応じてどんな事情があるか、線量やアクセスのしやすさや干渉面等、そのような特徴、それを踏まえた対策方針、いつ頃から開口部の閉塞工事が出来るかということを書いてあります。それをスケジュールとして記載した箇所が9ページで、今調査をしているところ、あるいは着手しているところもありますし、赤の部分は今後工事をしなくてはいけないというところで、来年度から再来年度にかけてこういった工事を行うことによって、15m級津波が来ても滞留水が出て行かないという状況を作り上げたいと思っています。

10ページ、11ページには、この代表的な写真を載せております。床及び壁に対する止水工事として、津波が来たときの海水の流入を防ぐといったようなものを示しております。

以上、全体的に地震・津波が発生した場合の機動的対応の状況と今後のスケジュールについて御説明しました。

12ページ以降は、具体的にいくつか例を挙げて、炉注水の場合やどのような設備があるということを示しておりますが、それは午前中に現場で御覧いただきました。ガレキ除去用重機や注水用消防車、あるいはホースを準備しております。加えて、もっとそれが簡単に出来るように、早く確実に出来るように、今、追加の設備、クローラダンプ等も準備しているところです。そのようなことを確実に出来るようにするには、まず、重機を含めた設備を準備すること、それから手順書を準備

すること、最後に、それを使った訓練をしっかりとやることという3本立てが必要だと思っておりますが、いずれも、概ね、設備が揃ったところであり、これからしっかりと手順書を作って、訓練を重ねて、何かあった場合でもしっかりと対応出来るような状況にしていきたいと思っております。

○樫危機管理部長

では、続きまして資料(2)－1の陸側遮水壁の凍結状況について御説明をお願いいたします。

○東京電力

それでは資料(2)－1について御説明します。資料の分量が多いため、主に資料の前半の現在の状況を中心に御説明させていただきます。

まず、1ページですが、概要を御覧いただく前に、14ページの図を御覧下さい。1号から4号までを凍土遮水壁が取り囲んでおります。海側を最初に凍結させまして、北側、山側となっているところをその後に凍らせ始めているという状況で、さらに、こちらに北側、それから西側の①から⑤、それから南側と7カ所ですが、現在は加えて西側の①と⑤の凍結を開始しまして、残っているのはこのピンクでハッチングしている北側と西側の②と④、南側、それから西側の③、この5カ所が現在まで凍結作業を開始していない場所になっております。

後ほど御説明いたしますが、海側の全ての範囲と、それから山側の95%位、こちらはもう凍結しております。遮水壁が出来たことによる効果が見えてきております。今後、残る5カ所の閉合の仕方としては2段階を考えており、まずは、このピンクのハッチングした4カ所を閉めまして、その後、最後に西側の③という1カ所を閉めるというような段取りを考えております。その際に地下水が、全部凍土が効いた時に水位が下がり過ぎて建屋滞留水と地下水の水位が逆転することがないかということの評価しております。資料の最初の1ページの概要はそのようなことを記載しました。

まず凍結状況については、36ページから41ページに地中温度分布図を載せておりますので、こちらで見ていただいた方が分かりやすいと思います。こちら、各ブロックの凍土遮水壁の温度の地中分布を色で表しております、赤くなればなるほど温度が高いところ、それから青・紫になっていくと温度が0℃以下になっているというところを示しております。ほとんど大部分は0℃以下になっておりますが、一部、先ほど申し上げたまだ凍結作業を開始していないところが0℃以上になっているところがあります。

37ページの上の段、こちらが12月から凍結作業を開始した西側の①というところですが、こちらはほぼ0℃以下になっております。

それから、38ページの温度分布図の下側の欄に西側の⑤というところがあります。170-7Sから160-7S、150-7Sと3本の凍結管がありますが、真ん中160の部分はまだ少し0℃以上のところがあります。両脇はほぼ0℃になっているという状況です。その他、5カ所については、まだ大部分が0℃以上になっております。それから、海側につきましては40ページ、41ページ、こちらが海側の温度分布図になりますけれども、すべて0℃以下となっております。

続きまして、資料の3ページに戻っていただきまして、次に地下水位の状況です。5ページの下側のグラフに地下水の水位について記載しておりますが、いずれも建屋の海側の水位でして、上側の薄い青が凍土遮水壁の建屋側になります。それから、濃い青い線が凍土壁を挟んで海側で、赤い

折れ線が4 m盤の水位になります。こちらで分かることは、昨年の8月から9月にかけて台風が連発しまして大雨がかなりありました。この時は全体的に水位がかなり高くなりましたが、その後、雨が少ない状況が続いたこともありまして、水位については大分下がってきているという状況になっています。

それから、サブドレンの稼働水位という帯グラフがありますが、こちらは12月から徐々にサブドレンのくみ上げポンプの起動水位の設定値を段階的に低くしているところで、12月から開始しまして、現在、T.P. 2100 がくみ上げの最低レベルになっております。このくみ上げの水位と同時にまたサブドレンの水位は徐々に下がってくるものと思われまして、最近のところちょっと上がっていますのは、サブドレンの工事で一部停止をしている影響で少し上がっておりますが、工事が一通り終わりましたらまた水位は下がってきます。

それから、建屋の流入量・くみ上げ量については、4ページのグラフになります。まず、建屋への流入量ですけれども、これは4ページのグラフの赤い棒グラフになります。やはり大雨が降った9月・10月はかなり大量に流れ込みまして、1日平均400 m³を超える流入量がありました。現在は大体140~150 m³位まで減ってきております。それから、サブドレンのくみ上げ量、こちらはその下の青い棒グラフになりますが、サブドレンの方は安定して500 m³位をくんでおります。

それから、4 m盤からのくみ上げ量が緑の棒グラフになりますが、こちらはここ最近100 m³をちょっと超える位の日が続いておまして、4 m盤からのくみ上げ量はかなり減ってきているということで、こちらの遮水壁、あるいは現場のフェーシング等のそういった効果が出てきているのではないかと考えております。

以上が現場の現在のくみ上げ量関係ですけれども、6~8ページは建屋のある10m盤から4 m盤への流入量の収支を評価したものです。6ページの表にまとめておりますけれども、4 m盤への地下水移動量、こちらC1というところですが、一昨年の12月は380 m³というところでしたが、ここ最近では150 m³まで減ってきております。先ほど申しましたようにフェーシング、それからサブドレンを稼働して地下水位全体が下がってきていること、あるいは陸側遮水壁の閉合の効果が効いてきていると考えられます。

7ページは雨の降った場合にどれ位4 m盤の水位が上がったかという実績をベースに重回帰分析を行っております。表の真ん中右側にまとめて四角の中に書いてありますが、降雨量から予想される平均くみ上げ量、こちらが330 m³に対して、実績としては170 m³ということで、だいたい160 m³位が昔に比べてくみ上げ量が減ったであろうという評価になっております。

それから、8ページ、9ページは、今度は10m盤への地下水の流れを評価したもので、同様に8ページで820 m³ほどあったものが、現在、690 m³位まで減ってきていると。9ページの回帰評価でも920 m³の予測に対して760 m³ということで、ずいぶん減ってきているというような評価になっております。

11ページ、12ページですけれども、12ページのグラフは凍土の山側を完全に閉合した場合の地下水位の変動を想定しております。上のグラフにありますとおり、山側からの地下水の流入量が5月1日まで690 m³、その後、全ての凍土が効いて山側からの地下水流入量はゼロという条件になった場合、加えて、雨も過去の累積最少降雨実績をそのまま当てはめた場合に、サブドレンのくみ上げが今後も続くだろうかという評価をしております。この場合におきましてもサブドレンはくみ上

げ量がある程度は地下水が建屋水位よりも下回ることがないという評価を行っております。

同様に、15 ページ、16 ページ、こちらは残る 5 カ所のうち 4 カ所を閉めた評価になっております。こちらも、当然のことですが、5 カ所を閉めた場合よりは条件的には緩くなりますので、いずれにおいてもサブドレンは稼働を継続するという評価になっております。

続きまして 18 ページは先日行いました注水試験の結果の速報です。19 ページの図を御覧下さい。19 ページで実際に注水をした場所が赤の破線で囲っております。注水井の 23 番、24 番、ここの 2 カ所に毎分 10L の割合で注水を行いました。その下にあるサブドレンのピット No.59、こちらにおける水位の上昇の度合いの測定を行いました。その実績が 20 ページになりまして、20 ページに注水を開始して以降の注水井、それからサブドレンピットの水位の上昇度合いを見ております。試験開始前・開始後で、約 16 cm 程度の水位の上昇があったということで、これは要は何 L 入れるとどの程度の上昇があるかということで、そのあたりの地質の条件、そういったものを把握することが今回出来ましたということです。以降は参考になりますので割愛いたします。

○東京電力

(資料 (2) - 2 の説明)こちら、今日、現場に行ってお覧いただいたと思いますが、まず、1 ページに地下水ドレンあるいはサブドレン設備に関する設備の増強したアイテムをすべてまとめております。①が本日御覧いただきました地下水ドレン前処理装置になります。それ以外に、②といたしまして集水タンクの増設ということで、タンクが 3 基あったものを、4 基さらに増設をして 7 基としました。それから②のほうで、浄化設備の 2 系列化、一時貯水タンクの増設、それから③としまして配管とかポンプの中に付着物ができて、流れが詰まってくるということへの対策としまして、③-1 から 3 に記載してあるとおりの対策を行っております。そして最後に④としましてサブドレンのくみ上げ能力の向上ということを実施しております。

次に 2 ページの地下水ドレン前処理装置の概要になります。現場で御説明があったかと思いますが、地下水ドレンは A、B、C、D、E という 5 カ所のポンドから水をくみ上げまして、それをタービン建屋あるいはサブドレンの集水タンクに送っております。この中で、A と B につきましては、C、D、E と比べまして水質が悪いものですから、現在はタービン建屋に全量を送っております。C、D、E からくみ上げた水は、全量、今は集水タンクに送っているという状況ですが、この A、B でくみ上げた水を RO 装置で処理することにより、そのうち半分の水をサブドレンの集水タンク側に送りまして、タービン建屋へ送る汚染水の量を半減させてやるというものです。記載のとおりで、配管としては青いラインを新設しまして、既設の集水タンク、それからタービン建屋へ繋いでおります。こちらが地下水ドレンの前処理装置の概要になります。

3 ページ目は工程ですけれども、1 月 30 日から供用を開始して、現在は断続的な運転を行っております。

4 ページ目は集水タンクの増設になります。こちらはタンクを 3 基から 4 基にしますが、これによってサブドレン、地下水ドレンの 1 日当たりの処理量を 1,500t に増加させることが可能となります。また、台風等の大雨が来たときは一時的にこちらのタンクに水をためるということで、大雨が降ったときの対策としても有効となるものです。

それから 5 ページについては浄化設備の 2 系列化、こちら、現在、浄化設備は 1 系列しかありま

せんのでフィルタ交換、あるいは吸着塔交換時に、その間、処理運転が出来なくなります。将来、設備のメンテナンス等も考えまして系統を2系列化しております。2系列同時に動かすことによって、先ほど申し上げた1,500t/日という運転も可能となります。

それから、6ページ目は一時貯水タンクの増設、こちらはサブドレンで処理した水を海洋放出する前にサンプリングをして放出基準を満足するかを確認するために一時的に貯水するタンクです。こちらも7基に加えまして4基を増設して、合計11基とします。こちらも、先ほど申し上げましたとおり、1,500t/日という処理量を確保する観点から4基増設をしております。

7ページ目は付着成分の事前除去ということで、こちらはサブドレンのピットから集水タンクに送る前に、一度、中継タンクに送るのですが、この中継タンクに溜まった水を途中で抜き取りまして、この図でいう除鉄塔というところに水を送ります。ここで空気を送り込みまして、中の鉄分を酸化させて凝集沈殿させるということで、ここで鉄のスラッジを濾し取って、またきれいになった水の中継タンクに戻してやるということで、中継タンクから集水タンクに行く水、こちらの付着物による詰まりを極力減らしてやろうという装置になっております。

続きまして8ページになりますが、共有配管の単独化、こちら、各サブドレンの井戸から中継タンクに送る配管なのですが、現在はピットを出て集合させて1本の配管で中継タンクに送っておりますが、この場合、その配管が詰まってしまった場合に、複数のピットが同時にくみ上げられなくなるということで、各ピットから中継タンクまでそれぞれ別々の配管に単独化してやるということで効率を高めております。

続きまして9ページです。新設ピットの増強ということで、図のとおり201から215まで15カ所、震災後に設置したサブドレンのくみ上げ井戸がありますが、口径が大体200mm程度ということで、既設のピットに比べてかなり小口径になっております。そのために詰まりが発生しやすく、こちらの口径を大口径化してやるということで、安定的にくみ上げられるようにするものです。

続きまして10ページは既設のサブドレンピットの復旧ということで、元々震災前からあったピットですけれども、ガレキが上に積み重なったり、そういった条件で使えなかったピットを使えるようにするというものです。

11ページ目は中継タンクから移送配管の二重化ということで、ピットから中継タンクに送られた水を、今度は集水タンクに送るのですが、こちら配管が1本で、配管を清掃する時に仮設のラインを改めて継ぎ足して、そこで運用しておりましたが、仮設ラインに代わりまして本設の配管を二重化するという事で信頼性を上げております。

12ページ以降は、10m盤、それから7.5m盤、4m盤のフェーシングの実施状況で御覧のとおり大部分、かなりフェーシングが進んでおります。現在もまだ実施中です。

こちらの資料については以上になります。

○東京電力

資料(3)－1の説明を行います。スライドの1ページ目をお願いします。こちらに2号機の内部調査の目的等を記載しております。下の絵を御覧ください。左側にあります黄色い筒状のものがX－6ペネトレーションで、格納容器の貫通孔になります。このX－6ペネより右側が格納容器内部になります。格納容器内部の中心部にはペDESTALと呼ばれております圧力容器の土台があります。

ペDESTALの内部にロボットを投入しまして、ペDESTAL内のデブリの落下状況等を確認したいというのが調査の目的になっております。

そのロボット調査を行うに先立ちまして、事前調査として赤いマークの範囲、こちらにつきましてカメラを入れて内部状況の確認をしております。

スライドの2ページ目をお願いいたします。ステップはステップ1から7まであります。上段にありますステップ1、2、3につきましては、X-6ペネトレーションに穴を開ける作業になります。こちらは昨年の12月に完了しております、X-6ペネに直径110mmの穴を開けまして、そこに隔離弁を付けております。今回、ステップ4とステップ5の調査が完了しております。ステップ4といいますのは、X-6ペネからガイドパイプを投入しまして、X-6ペネ周辺の干渉物等の確認を行っております。さらにステップ5としまして、への字に曲がるようなガイドパイプを用いまして、ペDESTAL内部の状況の確認までが終わっております。

本日、このステップ6によりまして、ルール上の堆積物の除去、その結果を踏まえまして、ステップ7で調査ロボットの投入となりますが、本日のステップ6の堆積物除去につきましては、作業開始のときの作動確認におきまして、高圧洗浄水をつくる高圧ポンプが動作しないということが分かりましたので、本日の作業は繰り延べにしまして、現在、原因調査を行っております。

それでは、ステップ4と5の状況について御説明してまいります。スライド3ページ目をお願いいたします。絵にありますように、黄色いガイドパイプを投入しまして、その先端のパンチルトカメラでまずX-6ペネ内を確認しております。真ん中の写真を御覧下さい。X-6ペネ内の下部にはケーブルが保管されております。このケーブルの被覆が一部溶けている状況が確認されておりますが、次のステップに進むような干渉物が無いという確認が出来ています。

スライド4ページ目をお願いいたします。さらに、この黄色いガイドパイプをPCVの内側に挿入してパンチルトカメラでCRDルールと呼ばれているところの状況を確認しています。この部位におきましては、グレーチング上の足場がルールにまたがっております。こちらの状況を確認したところ、ほぼ想定通りの位置にあるということで、今後の調査にも干渉しないということが確認出来ています。

スライドの5ページ目をお願いいたします。さらに、この黄色いガイドパイプを内側に挿入したときのCRDルールの上部の状況を確認しています。このルールの上部の状況につきましては、青い四角い中の範囲におきましては、特にロボットが走行するために支障となるような堆積物は有りませんでした。

以上のことから、ステップ4につきましては、スライド6ページ目にまとめを記載しましたが、ステップ5の調査の妨げとなりますような干渉物が無いことを確認しています。また、CRDルール上につきましても、ステップ6、7で使いますロボットが走行する際に妨げとなるような干渉物が有りませんでした。

さらに、7ページ目を御覧下さい。ステップ5ということで、への字に曲がりますガイドパイプを用いまして、さらに奥の状況を確認しております。7ページ位まで奥にいきますとルール上に堆積物が確認されています。左下の写真を御覧下さい。写真では分かりづらいのですが、CRDルールの上部に目測で2～3cm程度の堆積物があるということが確認されております。今後、調査ロボットがこのルール上を走りますので、まず、この堆積物を除去したいという判断に至りまし

て、本日、この堆積物除去をするためのロボットを投入しましたが、本日は延期しております。真ん中にありますのがレールの吊天秤であります。ロボットはこの吊天秤の下をくぐっていきますが、ほぼ図面どおりにロボットが通れる隙間があるということを確認しています。

では、スライド8ページ目をお願いいたします。さらにカメラをへの字に曲げまして、ペDESTAL開口部のところから中の状況を確認した映像になります。まず、下側のプラットホームと呼ばれているところのグレーチングの状況ですけれども、一部、開口部があり、堆積物がたまっているという状況が確認されております。また、上側にありますCRDという制御棒駆動部になりますけれども、CRD下部、あと、TIPという計装用の案内管ですけれども、そういったものは既存の位置に残存されているということが確認されておまして、見える範囲ではこういった構造物が落下しているということがないことが確認出来ています。

では、スライドの9ページ目をお願いいたします。こちらにつきましては、先ほどの映像に画像処理をしています。画像処理といいますのは白いもやもやを取るような処理をしまして、写真を重ね合わせています。左側の上の写真にありますのが、同様の5号機のペDESTAL内になります。青い四角の範囲が写真の範囲になります。上からいきますと、CRDハウジングサポート、あとLPRMという各計装のケーブル、またはPIPケーブル等が残存していることが確認出来ております。青いところで、TIP案内管サポートと呼ばれるところに、一部付着した堆積物が確認できております。また、右側のほうにいくと、下側になりますけれども、プラットホームのグレーチングにつきましては一部脱落をしていたり堆積物があるということが確認されています。

10ページ目をお願いいたします。左写真の青い四角の範囲のところの画像処理をした写真を張り合わせています。グレーチングの一部に変形したような脱落がありますが、約1m×1mの開口部があるということが確認されております。

11ページ目がまとめになります。下の2行を御覧下さい。今回の調査結果を踏まえまして、まず、堆積物除去装置によりますレール上の堆積物除去を実施するという判断をしまして本日試みしました。調査用の自走式調査装置による調査につきましても並行して調査をする範囲について検討を進めていくということになります。こちらにつきましてはグレーチングが脱落していたりしますので、当初計画していた調査範囲の見直しが必要ということで、現在、工場で模擬体を製作して、どの範囲まで調査が出来るかという試験を行っております。その試験結果、後は堆積物除去の結果によりましてロボットの投入を判断したいと考えております。

○東京電力

資料(3)－2で3号機原子炉建屋燃料取り出し用カバー等設置の状況、今後の予定について御説明いたします。

1ページに進捗の状況ということで、これまでの経緯を載せております。昨年末までオペフロの除染及び遮へいを行い、線量率の確認等を行ってまいりました。そして、次のステップとしまして年明けから燃料取り出し用カバー等の設置ということで、ストップの設置に着手しております。

2ページは、現場での御説明と重複しますが、建屋カバーの計画概要を載せております。下の図の中央、B－B'断面図とありますが、これが建屋カバーの断面で、左右が東西方向になっております。赤い部分が橋脚、それからFHMガーダとありまして、これを介しまして原子炉建屋の地下、

それから原子炉建屋の海側の2階の屋根の部分に脚を載せています。その上に、ブルーの部分がドーム屋根と呼んでおります部分がありまして、その中にクレーン、燃料取扱機を設置します。

本日御覧いただきましたストッパの吊り込み作業というのは、この赤い部分の下部分をストッパと呼んでおりまして、これを取り付ける作業を行っております。ちょうど10m盤を通ったときに、上から吊っている姿を御覧いただけたかと思っておりますけれども、こちらも本日11時35分に設置を完了しております。

それから、その右側が燃料取り出し作業のイメージになっていまして、燃料取扱機、それからクレーンを記載しました。今後の予定としましては、この水色で示しました使用済燃料プールの中にあります燃料を燃料取扱機でつまみ上げて、輸送容器に移動する作業になります。その後でこの輸送容器をクレーンで吊り上げて、さらに屋外に搬出し、その後、共用プールに移すという計画です。

5ページを御覧下さい。こちらが現在計画しております燃料取り出し用カバーの設置の訓練で小名浜港にて行っております。ちょっと写真が見にくいのですが、右下がドームのユニットで、間が開いていますけれども、この部分が全部塞がれたドーム上の屋根を準備していきまして、これの設置の訓練を小名浜でしています。

続きまして6ページを御覧下さい。こちらは燃料取扱設備等の全体配置ということで、先ほど簡単に御紹介しましたけれども、オレンジ色の燃料取扱機、これでプール内の燃料を動かします。それから黄色のクレーン、これで輸送容器、いわゆるキャスクを移動させるということを計画しております。これらにつきましても、工場の中で遠隔操作の訓練をこれまで進めてきているところで、基本的に現場では遠隔操作を考えておりますので、この6ページの写真の右下にあります、事務本館に設置します遠隔操作室でこれらの作業を進めるという形で考えております。

7ページに作業のステップを示しています。左上からI番、II番がありますが、これが昨年までに完了しまして、現在、III番のストッパの設置の作業を進めているところです。今後、IV番以降ですけれども、FHMガーダを設置し、その上に作業床・走行レールを設置、その後、ドーム屋根を設置しまして、そのドーム屋根を設置するのと並行しまして、燃料取扱機・クレーンを設置します。最終的にドーム屋根を設置して、右下IX番にありますような形でカバーの設置完了という計画で進めているところです。

スケジュールを9ページに示しています。当初の計画に比べ遅れていまして、先日公表いたしましたような遅れが発生していますが、現在やっていますFHMガーダ等の設置というものを2017年、今年の夏から秋までにかけて行いまして、その後、ドーム屋根等の設置を行いまして、来年2018年度の中頃に燃料取り出しの開始を予定しています。

続きまして10ページを御覧下さい。今申し上げましたように、これまでの作業で遅れが生じていました。それらの要因としましては、1つは、他作業とのヤード調整等がありましたので、これはしっかり計画を立てながら、他の工事と調整をして、お互いに調整しながら全体の工程が遅れないように進めていきたいと考えています。

それから、2つ目に書いてありますが、特にクレーンにトラブルが発生し、作業の遅れが発生しました。それに備えまして、こちらは3号機だけではなく発電所全体フェーズの考えですけれども、クレーン故障によります工程延伸リスクに備えまして、クレーン点検期間をしっかりと取っていく、それから点検ヤードを設置する、それからクレーンの予備機を導入するといった計画を並行で進め

ています。それから、3つ目は、先ほど申しましたような国内の工場で遠隔操作訓練を行っておりますので、その知見を踏まえまして燃料取り出しの作業を着実かつ安全に進められるように、計画についてはどんどんブラッシュアップすることを考えております。

また、3号機につきましては、御承知のようにもともと線量が高かったところで、今は人が行けるような線量の状況ですが、作業員の方が被ばくするリスクはまだ残っておりますので、引き続き線量の低減対策、具体的には遮へいボックス、あるいはタングステンベストを着る等の対策、その他できることについては、ALARAの考え方に則りまして進めていく考えです。

○樫危機管理部長

説明ありがとうございました。それでは、ただ今から今日の現場での調査の結果、それから、ただ今の御説明についての質疑を行いたいと思います。御質問、御意見等がある方は挙手をお願いします。

○大越委員

まず、地震・津波対策について伺いたいのですが、(資料(1))16ページに「体制」について記載されていますが、この25名というのは最小限必要な人数であって、この体制は24時間365日確保されているのですか。あるいは、万が一のときに駆け付ける体制になっているのですか。

○東京電力

この25名は最小限の体制で、常時確保している体制です。免震棟の緊急対室に、今、常時25名いて、毎日、人は入れ替えますが、この25名の内訳も含めていて、今日はあなたが注水班の班長で現場はこの人、今日はあなたがガレキ撤去班の班長でということをして毎日、指名をして常にいるようにしています。もしこれで手が足りない、あるいは状況が変わった時には、これに加えて事務所側にいる予備の人を集めて追加で応援を出すという格好にしています。状況に応じて、発電所の中の状況も変わりますので、その25名が未来永劫25名というわけではありませんが、現時点ではそのような人数を確保しています。

○大越委員

分かりました。さらに津波対策なのですが、今、アウターライズ津波と15mの対策ということで、基本的な対策としては水を入れない、ドライサイトとまでは言わないですけども、水を入れない対策を主に置いて、開口部の閉鎖、扉の水密化等の対策を実施していて、今後も行っていくということで理解してよろしいでしょうか。

○東京電力

原則はおっしゃるとおりです。特に汚染水等については、また水を入れないこと、滞留水を減らす処理を並行して水を入れないための遮へい、目張り等そのようなことをベースに行っています。ただもちろん、それよりも大きな津波に対しては高台にモバイルを置くということもありますけれども、原則は汚染水等に水を入れないということを基本として今工事を進めているところです。

○大越委員

いわゆる水密性の確保というのは何か実証的に確かめられていることはあるのでしょうか。

○東京電力

補足させていただきますと、基本は水を入れないということですが、我々として一番のリスクは、建屋の中に入っている滞留水が、津波の引き波で外に出て行くということが一番危険だと思っています。ですから、完全な水密ということではなくて、多少入ったとしても、その水がもともと溜まっている滞留水と接触してしまうと引き波のときに外に逃げってしまう可能性がありますので、多少入ったとしても、それが滞留水と一緒にあって出て行かないという程度の水密性を確保出来ればということで進めているところです。

○樫危機管理部長

タービン建屋の滞留水を減らすという対策を同時に進められていると思いますけれども、現在の進捗状況については1号機ではどの辺までいっているのでしょうか。

○東京電力

1号機は、今年度3月末に床面レベル T.P. 445 まで減らす計画で今調整しております。

○樫危機管理部長

1号機はほぼタービン建屋の滞留水は抜けるということですね。

○東京電力

そうですね。一部、厳密にいいますと、孤立エリアと呼ばれるところもありますが、メインの滞留水のところは抜けます。

○樫危機管理部長

あと、2号機、3号機の今後のステップというのはどのように考えているのですか。

○東京電力

次年度以降に2号機、3号機については、それぞれ1号機の経験を踏まえて、水位を低下させる方法については検討した上で、工程はまた確定させて行きたいと考えております。

○樫危機管理部長

1号機が3月までにある程度片付けば、次に3号機、2号機の順番でしたか。

○東京電力

シリーズで2号機、3号機と続きます。

○柴崎委員

資料の(2)－1に関して、まず4ページの地下水流入量とくみ上げ量のグラフから聞きたいところがあるのですが、先ほども説明がありましたけれども、この4ページのグラフ、上から2番目の赤い棒グラフが建屋への流入量という説明だったと思います。昨年のちょうど同じぐらいの時期からこの棒グラフがあるのですが、この間、第1段階、第2フェーズということで、凍土壁がどんどん温度が低下して凍ったという話なのが、この赤い棒グラフを見る限りは、昨年の今頃とちょうど現在の建屋への流入量がほとんど同じで、あまり効いていないように思えます。これはどうということなのでしょうか。

○東京電力

御質問の件ですが、凍土壁につきましては、御承知のように海側から凍結を開始しました。そうしますと、海側を先に凍結しますと、建屋の海側の水位、地下の水位が上がってきます。そのために建屋への流入量というのは減る方向ではなく逆に増える方向に作用してきていると考えております。それが昨年の3月末から海側を閉じ始めまして、夏から秋ぐらいに凍結が終わって、それで地盤の状況がそのようになってきたと考えています。

委員が御指摘のように、建屋への流入量が減るはずだろうということにつきましては、その後、今度、山側のほうの95%の閉合を始めたところから徐々に効くはずですが、5%の部分を残していたということと、山側を閉じても、そこから建屋の近傍まで水が近寄っていくのに時間がかかるということもありまして、まだ山側を凍結したことによって建屋への流入量が減るというような効果が現れてきていないという状況だと思います。ですから、もう少し時間が経てきますと、山側で閉じた分が抑えられるということ、それから、また追加で2カ所閉合ですとか、今後、4カ所閉合というように進めていきまして、それに伴いまして建屋への流入量も減ってくるだろうというように考えております。

○柴崎委員

その下の5ページのグラフなのですが、グラフの下のほう、棒グラフが3色あります。このサブドレンの埋立地、それから陸側遮水壁の海側等のグラフですが、ちょっと気になったのが、この赤い埋立地のグラフが、最近、水位がわずかながら、10月26日から1月24日にかけて、他はみんな下がってきているのに、この赤い棒グラフだけ徐々に水位が上がっています。その5ページの前半のグラフでは、地下水ドレン、ウェルポイントからのくみ上げ量は減っているように見えますけれども、なぜこういうことが起こるのでしょうか。

○東京電力

こちらは、一応、最終的には4m盤を溢水させないと、4m盤の地下水位が4mを超えないということを実際にしなければいけないのですが、現在は渇水期で割と雨も少ない状況です。そのような意味では、少し、10mm、20mmずつ、ちょっとずつ上がっておりますけれども、まだまだ余裕がある状況だと思います。細かい運用を申し上げますと、現在、サブドレンの色々な工事、先ほどの

単独化といった工事の方で止めております。そうしますと、サブドレンのくみ上げ量が毎日 500 m³ 位あったところが、現在 300 m³ 等かなり低下している状況です。その関係で、地下水ドレンのくみ上げ量も少し抑制せざるを得ないというような状況があります。その関係で少しずつ上がっておりますが、こちらはまた、もう 1、2 週間後に、サブドレンの一連の工事が大分一段落して、稼働が戻ってきましたら、地下水ドレンのくみ上げもまた少し元に戻して水位を下げていくということで、こちら、そういう意味では水位を管理しながら調整しているという状況です。

○柴崎委員

それから、凍土壁の効果を見る分に、これまでの資料で、凍土壁の内側と外側で水位差がついてきたという話でいくつか示されてきたと思うのですけれども、昨年 3 月の末から凍土壁の運用が始まってまだ 0℃ 以下になる前の 4 月の段階で、急激に互層部の水位が下がったことがありました。その時に東京電力の説明では、観測孔において連通が起きたというような説明があったかと思うのですけれども、その後、連通現象というのは今でも引き続いて起きているのか、どうなっているのか、それによってこの観測井のデータの持つ信頼度が影響を受け、連通した水位を測っているのでは意味がないのではないかと思います。ちゃんとその辺ははっきりと識別出来ているのでしょうか。

○東京電力

連通部というのはどこでしょうか。

○柴崎委員

観測井。いくつかのところで急激に 4 月位に水位が低下したり、あるいは中粒砂岩層のほうが少し上がったとかあったと思うのですけれども。

○東京電力

あちらにつきましては連通がありました、その後、補助工法ということで、あその場所だけではなくて他の箇所も抜けている可能性があるところ、温度低下の遅いところにつきましては対処してきましたので、その一連の中で連通部についてはほぼ解消されてきているだろうと考えております。

○柴崎委員

例えば、今、山側もさらに新たに閉め切る、いくつか閉じるということでやっておられると思いますが、そういうところに近い観測孔で似たような現象が起こっているのかどうかということも確認したいと思います。

○東京電力

今申し上げましたのは海側ですけれども、山側につきましても、やはり凍土壁の内側・外側で水位を監視しながら、連通しているようなところがないか、凍っていないところはないかということは確認しながらやっております。基本的に、先ほど資料の 36 ページ以降で温度の状況をお示しし

ましたけれども、温度がまだ下がり切っていないので抜けているというところはありませんけれども、それ以外のところで御指摘のようなところはないだろうと考えております。ただ、いずれにしましても、水位は確認しております。

○柴崎委員

それから、8ページの水収支の話なのですけれども、凍土壁がある程度出来つつあっても、かなりの量がまだ10m盤や4m盤にあります。この8ページの図の右のところに「※2」で、現時点では深部の透水層の水頭と互層部が同じ程度で、上部の中粒砂岩層よりも高いとなっており、要は深い地層の水圧が高いと書いてあります。この図ではDというところですか。要は深い方との水のやり取りはゼロと仮定していますが、これはなぜこういう仮定が出来るのでしょうか。

○東京電力

今御説明いただきましたように、深部のほうの水圧が高いということがありますので、凍土壁の内側の上のほうにある水が下のほうに抜けていくことはないだろうと考えています。下の水頭が高いです。

○柴崎委員

逆はあるのではないですか。

○東京電力

この8ページの検討の目的自体が、今後、山側の陸側遮水壁を閉じたときに、上からの供給がなくなって、下に抜けるパスがあるとすると、上から止められて、しかも建屋の中に入っていき、それだけではなくて下に抜けていってしまうと水位逆転するリスクが高くなってしまいうということがないかということを確認するために評価しているものです。ですから、このエリアの中で、下から湧き上がってくる分には、水位が逆転するという現象に対しては安全側になりますので、下のほうに抜ける分を多めに取ることによって保守的な評価をやるということ、このDという項目を評価しています。そこで、下から水頭がかかっているのだから下に来るはずがないだろうということで、安全側の仮定としてゼロにしています。

○柴崎委員

ただ、建屋への地下水流入量の削減ということからみると、下からもしあった場合には、仮に凍土壁の周りが全部完全に凍結したとしても、この部分が流入量として残るということではないですか。

○東京電力

それは残る可能性はあると思っておりますし、以前やりました解析でも、山側の凍土壁の下を介して中に入って来るパスというのは、数字はまだ動いていませんけれども、その分はあるだろうということは思っております。それは委員が御指摘のとおりで、建屋への流入量削減という観点

からは、その部分はきちんと考えておく必要はあると思います。ただ、今回の仮定では、あくまでも安全側の評価をするという意味合いで、この数字はゼロということです。

○柴崎委員

最後に1つだけお願いします。20ページ、21ページの注水試験の結果ですけれども、万が一の場合に備えての注水試験ということだと思います。まだ速報値ということなのですからけれども、先ほど最後に地質との関係の話で、地質との関係を確認するということでしたが、注水試験の結果を解析すれば透水係数などが出ますよね。その辺はまだ出していないということなのですか。

○東京電力

まだ今は検討中でやっているところです。

○柴崎委員

あと、これは注水試験の場合でもちょっと気になるのが、揚水をやったときも、井戸のロス、井戸効率が悪いと、周りの水位の低下に比べてくみ上げるときに井戸内の水位が大きく低下します。逆に、注入した時は、今度はまた目詰まりとかそういうことで、井戸内の水位だけはものすごく上がるのですけれども、周りがなかなか上がりにくいという、そういう逆のロスがあると思いますけれども、その評価はどうやっているのでしょうか。

○東京電力

井戸内の注水したときの結果は、20ページでいうとオレンジと緑色のラインでやっていますけれども、特にここだけが上がりにくいとかというのはありませんでした。

○柴崎委員

これは段階的にやらないと分からないのです。注入量を段階的に変えて上がり具合がどうなるか。

○東京電力

事前に段階透水試験みたいなものもやっていて、5L、10L、15Lと注水量を変えて行って試験を一応やっています。

○柴崎委員

そのときの井戸のロスがどのぐらいかを評価して欲しいということです。井戸で一般に帯水層ロスのほかに井戸ロスというのがありますよね。それで井戸効率を出すのですけれども、そのちょうど逆のことをやっているのだから、この注水井の機能が悪いと、せっかく帯水層のほうは入る地層であっても、井戸の効率が悪ければ入らなくなってしまうので、その評価をきちんとやらないといけないのではないのでしょうかという指摘です。

○東京電力

厳密な意味で評価しようとする、まさにおっしゃるとおりだと思います。今回はここで速報としてお示ししましたが、RW23と24に水を入れてあげて、そこから離れたサブドレンの59番、その水位がどれくらい上がってくるかということで、この結果では16cm程度上がっているという結果です。こちらについては、今、御指摘がありましたような目詰まりですとかロスですとか、そういったものが入った数字としてこの場所で16cm上がっているということが確認出来たところでは、そこが本当にどれくらいのロスなのかということは、当然、評価が必要かもしれませんけれども、今回、そこに注水して離れたところでどのくらい上がるのかという観点からは、これで大枠は掴んでいると考えています。

○柴崎委員

20ページのグラフにも書いてあるのですが、注入しているときに、突然、10L/minの注入量を維持しながら水位が低下した事象があったと記載されています。こういうことと、先ほど説明があった付着物が多くて除鉄を入れているということから考えると、やはり鉄分の付着、あるいは、特に注入時には目詰まりの危険がかなりあるのではないかなと思います。ですから、水質のところも含めて、やはりちゃんと考えておかないと、前から水質をきちんと測られたほうがよろしいのではないですかというように言っているのですけれども、未だに、例えば鉄は還元状態の水に入りますが、どのくらいの鉄の濃度であるか、酸化還元電位という一般的によく測られる指標が出ていないので、ぜひ、示していただきたいと思います。

○原委員

資料(2)-1の参考の2ページ(全体では23ページ)の図で2号機と1号機の間のところの水位が下がっています。ここにどンドン水が行って、そこから海側に漏れていないかなということを懸念します。左側は同心円にずっとここに集約されていて下がっているということは、ここから海に漏れている可能性があるのではないかという検討をお願いしたいと思います。

もう一つは、海側遮水壁は上部だけ繋いでいます。そうすると樽形にたわんで、間が抜けないのかなということが心配で、鉛直方向のひずみはどのようにモニタリングされているのですか。もしされているのであれば御披露していただきたいと思います。

○東京電力

ここは地下水ドレンのCの水位を比較的低くしています。

○原委員

これは上にくみ上げているということですね。横方向に、海側に行っていなければいいです。

○高坂原子力総括専門員

地震・津波の機動的対応について現場で注水用の消防車やルートを作るための重機がありましたが、機動的対応に対する整備はこれからだというお話を伺いました。現場を見て懸念したのは、煩

雑な状態で置かれていることです。機動的な対応で重要設備ですから、従来の保全設備のエリアのようにきちんと囲って、他の人が入り込んでこないように管理する必要もあると思います。具体的な管理をきちんとしていただいて、いざとなったときに役立つ、機動的対応が出来るようにしておいていただきたいと思います。特に、今日見ても、近くには他の工事用車両や乗用車等が止まっていたし、あれが邪魔になること等もあるので、きちんとエリアを明確にして、そこへのアクセスルートを確保しておく等も予断なくやっていただきたいというのが今日見た印象です。

資料(1)12 ページに原子炉注水系の系統概略図があって、坂下ダムからろ過水タンク等を通して、今日現場確認をした消防ポンプ等を組み合わせて建屋内に注入するという系統図があるのですが、どのような形でやるのか、例えば、ポンプも距離があるしヘッドもあるので直列につながないといけないかどうかが分からないので、手順書を作るとおっしゃっていますが、体系立てて整備していただきたいと思います。

○東京電力

分かりました。

○高坂原子力総括専門員

それから、燃料プールへの水張りの系統図も付いていないので、同じポンプを使いますとおっしゃっていたのですが、その部分も整備をきちんとして役立つようにしていただきたいと思います。それから、資料(1)12 ページの図に3号機の異常時の対応概略図がありますが、建屋の中の系統構成がよく分かりません。検討用津波や検討用地震が来たときに使うため、その水張り系統設備がきちんとした耐震クラスで設計されているか、津波の影響が無いように設置されているかどうかについて、これだけでは分からないので、それもぜひきちんと提示していただきたいと思います。特に、燃料プール冷却系の一次系のループとか二次系のループを使って、そこに消防ポンプからの送水ホースをコネクションでつなぐとすると、当該燃料プール冷却系は耐震クラスがBクラス等、低い設備になっているので、基準地震(Ss)や検討用地震が来た場合には破損して使えないこともあります。そうすると、直接プールに水張りする系統を付けるような形になると思います。そういうことが、どういう設計上の考慮がなされていて、どのように対応できるようになっているかということをごきちんとして整理していただいて、いざという時に役立つようにしていただきたいと思います。

○東京電力

御指摘どうもありがとうございます。全くおっしゃるとおりですので肝に銘じたいと思います。12 ページの3号機の炉注水の図はあくまでサンプルとして一例を記載したもので、同様の例えばプールや他号機、そのようなものはアクシデントマネジメントの手順書の準備をしております。ただ、おっしゃるとおり、完璧なものが出来ているというよりは、現場も変わってきたり、あるいは整備したりする中でどんどん変えていくべきものですので、直して、改良していきたいと思います。

加えて、現場を今日御覧になって、整然としていないというか管理がしっかりしていないという御指摘、御印象だったというのは重く受け止めたいと思います。現場は整然とされていないことが多くて、これもその一つとしてやや我々の意識が低いところもあったかと反省しております。ぜひ、

御指摘を踏まえて、もう一回現場を確認して、いざというときに通れないとか邪魔なものがあるとかということがないように、きちんと管理を改めて確認したいと思います。どうも御指摘ありがとうございます。

○樫危機管理部長

関連して、この間、11月22日の地震と津波警報があつて、2Fの使用済燃料プールの冷却が止まりました。その後、12月になって1Fでも炉心の冷却が止まったわけなのですが、やはり、今、津波対策で、全ての津波に対して建屋内に水が入らないようにするという事は、不可能な面も巨大地震の場合にはありますが、そうなった場合には、このような機動的な対応でやると言っていて、その時に使用済燃料プールと炉心の冷却は、今日見せていただいた軽トラに載っていたもので行うということはいいいのですが、我々が今日聞いたかったのは、炉心に対してはこのような系統でこんな手当がありますよ、使用済燃料プールの冷却が止まった場合にはこういう系統でこういう措置があつて、その前提になる25名がいるから大丈夫だという御説明で安心はしているのですけれども、炉心の冷却水はどこから持ってくるのか、また、最悪は海水を入れるという時に、どこからくむのか、そのポンプはどういう系統であるのかという御説明はないわけです。

だから、私どもが県民を代表してここに来て、それを確認させていただくというのは、最悪の場合、津波が1Fの敷地内に押し寄せた、冷却が止まった、その時の炉心の冷却については、これだけの設備と運用を持って当たっていますという説明をいただきましたかったのです。だから、これは1つの例でというのですが、我々一番の関心事は炉心と使用済燃料の冷却が地震・津波対策では大きいかなと思っているので今日お願いしたところでした。その部分は資料を改めて整理していただいて、詳しく知るといふよりは、このようなシステムでこういう運用で冷却は守りますと決意を述べていただきたいと思うのですけれども、次回以降お願いしたいと思います。

○長谷川委員

今、部長が言われた件に関して、どれだけの水をどの程度貯めているのかということも具体的に説明していただきたいと思います。また、ちょっと難しいかもしれませんが、どういうことを念頭に置いてそれでよしと考えておられるのか、そこまで突っ込んで説明していただきたいと思います。

○東京電力

どうもすみません。事前にうまくコミュニケーションがとれなくて、皆さんのニーズに必ずしも合っていなかったことについてはお詫び申し上げます。よく分かりました。もう少し具体的に細かくということについて承りました。機会をみて整理をして、改めてきちんとその辺を説明したいと思います。

○長谷川委員

細かくというよりも、もう少し具体的に、イメージが湧くようにお願いします。

○藤城委員

関連してなのですからけれども、どのような想定をしているか、考え方を示していただきたいと思えます。

○東京電力

まさに、こういったシナリオをまず想定するのかを今やっているところです。それに基づいて、リスクの高いところから防災訓練をやっていきましようということで、今まさに始めているところです。おっしゃるとおり、確かに訓練をやっているのですけれども、例えばホースを伸ばしたりする個別のものはやっています。

○長谷川委員

トータルとして。

○東京電力

そのような訓練をやっていないので、そういうものをこれからやらなければいけないと認識しております。

○高坂原子力統括専門員

今日は地下水ドレン前処理装置の現場確認をしましたが、これは1月31日に供用開始され、これから効果があるだろうという話がありますが、前から申し上げているのですけれども、このサブドレン他の強化対策は、やはり集中豪雨、台風等で非常に降雨量が増えた場合に、サブドレンの能力と地下水ドレンの能力、これをフルに機能させないと、建屋内の滞留水の増加になってしまうので、早期に実施していただきたいと思えます。先ほど先生方から御指摘いただいているように、去年の夏、8月、9月の集中豪雨、台風シーズンのときに雨量が増えたので地下水の流入量が増えています。この時を振り返って見ると、サブドレンがフルに稼働出来ていません。それはなぜかというところ、地下水ドレンの一番下の4m盤の越流が危なかったため地下水ドレンのくみ上げ量を増加させることを優先し、サブドレンの運転を抑制したというようなことがあったためです。要は、サブドレンがフルに稼働できていない理由が、最終的にはサブドレン浄化設備の能力やタンクの集水能力等が十分でなく制約になったので、やはり強化が必要だということで、東京電力から資料(2)-2の内容の御提案をすぐに出していただいた。これについては、規制庁の監視・評価検討会でも議題になっていて、出来れば今年の夏の台風とか集中豪雨においては対応できるように、出来るだけ前倒して工事を進めていただきたいとお願いしています。それで、結果として前倒しした工程見直しがされているのですが、気になったのはタンクです。タンクが多分製作工程が一番かかるので、4ページの一時貯水タンクの時期が9月ぎりぎりになっていることと、6ページのサンプリングタンクがやっぱり9月になっています。これが一番ぎりぎり、これがもう少し前倒しになると、次の8月末頃の集中豪雨で困った時や早期に来た台風の雨水の処理が出来るため、これをもう少し頑張ってお倒ししていただきたいというお願いです。

○樵危機管理部長

2年連続、お盆過ぎから9月の中旬くらいまでの1カ月間に大量に雨が降っています。一昨年もそうだったと思いますけれども、去年も一昨年もそうなので、最近の傾向からいうと、今、高坂専門員から出たように、もうちょっと頑張っていたらいいと思います。タンクが揃えばくみ上げ量をフルにして、4m盤の越流に備えつつ、凍土壁の中の水位コントロールが出来るということなのだと思えます。

○東京電力

頑張っていきたいと思えます。

○長谷川委員

県民からすると、燃料デブリ、それから燃料プールにある燃料の冷却、それが一番の関心事だと思います。資料(1)の1ページの左下に炉注水が停止しても2日以上余裕があるとあります。これはどういうことに対してその余裕を考えているのか何も書いてありません。使用済燃料プールは65℃になるまでの温度ということでこういう線を引いてあります。

燃料デブリのリスクとしてどういうことを考えておられるのか、あるいはどういうことを考えなければいけないのかを教えてくださいたいと思えます。

それから、もう一つ、特に言われたわけではないですが、女川原子力発電所で建物にひびが入っていたという話がありました。そうすると、今、1、2、3号機についても、がれきを取って大分建物も検査出来るようになってきていると思えます。そういうひび等、特に燃料プールの下のところについて、そういうところに特に損傷があった等はないのでしょうか。それから、健全性の評価といったときも、もし損傷があれば、そういうことは考えなくて良いのでしょうか。

○東京電力

資料(1)の1ページのグラフについて、確かに技術的にきちんとしていなくて申し訳ありません。左側の図1のほうの燃料デブリの崩壊熱の推移というところで、2日以上余裕がありますというのは、これは少し特殊な評価ですけれども、2日以上、燃料がむき出しになっていて、そこに改めて再度注水をした場合に、再蒸発あるいは再度拡散したものが敷地境界で5mSv以上を超えるか超えないかと、そのような評価をしています。

○長谷川委員

何か注記をしたほうが良いと思えます。どういうことを考えていかなければいけないか、それで東京電力がどういうことをちゃんと気にして、そういうことがないようにしておられるのだということを示していくべきだと思います。

○東京電力

ちょっと分かりにくい評価ですので、例えば、もう少し直接的に、燃料デブリの温度が段々上がってきて、どのくらいの勢いで上がってくるのかということ、もはや1,200℃になるかどうかは

別として、1,200℃になるまでには1週間位等、そのような別の評価もありますので、こういうところにはしっかり書きます。

○長谷川委員

それとともに燃料デブリもいろいろな格好になっていると、さっき写真も一応出しているのですから、適宜、どういうリスクを抱えているかというところをはっきり示してほしいと思います。

○東京電力

はい。右側のグラフも、ちなみに100℃とありますが、そこは細かい数字は17ページにありますので、もし御興味があれば御感想をいただきたいと思います。17ページには65℃あるいは60℃になる具体的な数値を書いています、推移はざっくり100℃でこの位というように記載していますので、よければ御参照ください。

○東京電力

2点目の御指摘はまさにおっしゃるとおりで、建屋の状況ということは引き続き確認していきたいと思っています。ただし、御安心のために申し上げますと、4号機、5号機、6号機につきましては、見られるところは点検しまして、地震によって損傷しているということはないということは確認しております。それから、解析によりまして、3.11地震で今回の原子炉建屋等には損傷は生じていないことを確認しています。

○長谷川委員

直接観察はまだですか。

○東京電力

直接観察は、4号機、5号機、6号機はやっております。ただし、1号機から3号機については、やっておりません。

○長谷川委員

問題は1、2、3号機ですね。

○東京電力

やっていませんけれども、4号機、5号機、6号機と設計は同等ですので、地震によって壊れていることはないだろうということと、それから、4号機から6号機の結果と解析から、1号機から3号機が地震で壊れていることは無いだろうというように評価しています。ただし、爆発でやられているところがありますので、そのようなところは見られる範囲では見ていますし、そういったところの損傷を評価した上で解析をして、先ほどちょっと説明の中にありましたけれども、900Galが来ても滞留水があふれ出ることは無いと評価しています。

○長谷川委員

特に燃料デブリと使用済燃料というのは一番の県民の心配事です。県民とコミュニケーションするようにお願いします。

○原委員

先ほどちょっと思いついたのですが、水の収支のところ、重回帰をやっていたと思います。そうすると、降雨量と中の水の収支というのは、その15日間のそれぞれX1などというところを見れば、どれ位のタイムラグでどれくらいのも物が来るとというのは予測式になっているので、その辺を水の管理に使えないかなと思いました。

○石田委員

資料の(3)-1ですけれども、仕事を安全にやっていくためには作業環境というのは非常に大事だと思います。1ページに書いてあるもので、先日、テレビあるいは新聞にも出ていたけれども、530Sv/hという話が出ていました。これはどういう形で放射線量率のキャリブレーションというか、どのように担保を取ったのかについて疑問に思いました。mSv/h単位以下であれば、色々校正した測定器を使って対応できると思うのですけれども、こういった線量の校正をどのように行ったかについて、もしお分かりになればお聞きしたいのですけれども。

○東京電力

今回の調査では、これから投入するロボットには線量計が付いています。今回、測定といいますか、数値を出していますのは、パンチルトカメラの画面のノイズから出しておりますので、あくまでも参考的な数値になります。ただ、今までの実績からいきますと、恐らく誤差としましては±30%ぐらいの範疇ではないかというのがメーカーの見解です。あくまでも参考的な数値です。

○石田委員

実際のフィールドでのキャリブレーションをやるとは思いますけれども、最大値はどの辺まで出来るのですか。

○東京電力

その辺は確認させてください。

○石田委員

2桁台のシーベルトというのはすごく高い線量だと思うので、やはり、エラーバーが大きくなるのではないかと思います。30%といただきましたけれども、30%だったら本当に素晴らしいと思います。新聞やテレビでは随分報道されていますけれども、測定がやはり一番作業の原点になると思いますので、きちんとしたキャリブレーションをやって、その上で仕事の展開を図れるようにしていただければ、より安全な作業ができるのではないかと思います。よろしくお願ひいたします。

○東京電力

分かりました。

○樵危機管理部長

それでは、以上で質疑を終わりたいと思います。最後に今日のまとめを申し上げたいと思います。

本日は長時間にわたって詳細に意見をいただきまして誠にありがとうございました。今日、1号機、2号機、3号機を高台から見せていただいて、作業がかなり進捗しており、さらに作業も整然と進んでいるということで、非常に安心したところです。

先ほど、津波対策についても詳しく御説明いただき、各委員からも御意見として出ましたけれども、やはり、原子炉の冷却、使用済燃料の冷却、非常に県民の関心事でございます。また、汚染水対策についても、やはりこれが適切に処理されることが本県の復興につながっていくものと思っております。現場で困難な作業で御苦労も多いと思いますけれども、県民がこの1Fの着実な廃炉に向けた作業に注目しておりますので、引き続き御尽力いただきますようお願い申し上げます。

最後に2つお願いしたいことがございまして、情報の発信の件です。先ほども数字の説明等ありましたが、先の11月22日の地震の際にも、やはり情報が一人歩きするということもありまして、情報の意味をきちんと説明しながら公開していくこと、それから、小さい事象でもしっかり公表していくということが重要だと思っておりますので、よろしく願いいたします。

あと1点、今日も3号機の屋上で作業をやっている方、目視で4～5人はおられたかと思うのですけれども、あとはタングステンベスト等も着て、様々な放射線防護や健康管理をやっておられます。やはり廃炉作業に従事される方々の健康が、今後の30年とも40年ともいわれる長い間、皆様方の健康というものを守っていかねばなりません。一方では着実、そして急げといわれて、一方では健康を守れということで、なかなか難しい問題ではありますが、作業員の皆様の健康なども含めてしっかりと御配慮いただき、労働者の確保が将来の廃炉にもつながるわけですので、そんなところにも御配慮いただきますようお願い申し上げます。本日は誠にありがとうございました。

○東京電力 内田所長

本日は有効な御指摘をいただきましてどうもありがとうございました。確かに県民の皆様の安心という視点は、昨年末の冷却停止の時に感じましたが、まだまだ足りないなということを実感しました。今日いただいた御意見を踏まえて、また作業にまい進していきたいと思っておりますので、引き続きよろしくお願いいたします。

○事務局

では、これをもちまして廃炉安全監視協議会を終了させていただきます。ありがとうございました。

以 上