

## 令和元年度第4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：令和元年11月21日（木曜日） 午後1時00分～午後3時00分
- 2 場 所：ザ・セレクトン福島「安達太良I」
- 3 出席者：別紙出席者名簿のとおり
- 4 議事項目
  - (1) 福島第一、第二原子力発電所における自然災害対策について
  - (2) 1／2号機排気筒解体工事の状況について
  - (3) 3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しの状況について

## 5 議 事

### ○事務局

それでは、定刻になりましたので、ただいまより令和元年度第4回福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会を開催します。

本日出席を予定しておりました成田危機管理部長ですが、急遽所用のため欠席となります。このため、協議会設置要綱第5条第4項の「会長に事故あるときは、会長があらかじめ指名する者がその職務を代理する」との規定に基づきまして、菅野原子力安全対策課長が指名されていますので、ご報告します。

それでは、開会に当たりまして、菅野課長よりあいさつ申し上げます。

### ○菅野課長

福島県原子力安全対策課長の菅野です。

本日、今ありましたとおり、議長の成田ですが、公務によりまして急遽出席できなくなりましたので、私、代わってご挨拶を申し上げたいと存じます。

まず、本日は皆様にご出席を賜りましてまことにありがとうございます。専門委員の方々、市町村の皆様には、日ごろから本県の復興にあらゆる面からご支援、ご尽力を賜っていますことを重ねて感謝を申し上げたいと存じます。

先月10月に台風19号が接近して、またさらにその後、大雨と豪雨といったような、本県におきましても記録的な災害をもたらすような事象がありました。本県の広範囲におきまして、河川の氾濫でありますとか決壊、土砂の崩落、あるいは生活に必要な水道施設の長期間の停止と

いった非常に大きな被害をもたらしたところです。

ここで、亡くなられた方々に対して、深く哀悼の意を表しますとともに、被害に遭われた皆様に心からお見舞いを申し上げたいと思います。

また、9月にも台風15号ということで、千葉県を中心にして非常に強い風によって送電設備が倒壊するなど、こちらは長期間の停電といったような事象も発生しています。

こうしたことから、福島県としても、災害への緊急対応を行いますとともに、今回の災害をしっかりと検証していく必要があると考えています。本日の廃炉安全監視協議会におきましては、福島第一、第二原子力発電所の自然災害に対する対策、そういったものについて確認をすることとさせていただいています。

また、現在進められています1／2号機排気筒の解体工事でありますとか、あるいはやや遅れの生じている3号機使用済燃料プールからの燃料の取り出しにつきまして、これまでの進捗についても確認をしたいと考えています。

本日、専門委員の皆様、市町村の皆様とともに、しっかりとこういった取り組みを確認させていただきたいと考えています。どうぞよろしくお願いします。

#### ○事務局

次に、本日の出席者ですが、お配りしています名簿による紹介に代えさせていただきます。

それでは、早速議事に移ります。菅野課長に進行をお願いします。

#### ○菅野課長

それでは、ご指名ですので、議長に代わりまして議事の進行を務めさせていただきます。

早速ですが、議事、本日の議題の1つ目であります福島第一、福島第二原子力発電所における自然災害対策につきまして、東京電力からの説明をお願いします。

#### ○東京電力 小野CDO

その前に、福島第一廃炉推進カンパニー小野です。一言申し述べさせていただきます。

まず、先の台風大雨において亡くなられた方々にお悔やみを申し上げますとともに、福島県内をはじめ被災された地域の方々にお見舞いを申し上げます。また、私どもの管内、千葉県のほうで停電が長期化するなど、いろいろご迷惑をおかけしています。このことにつきましても、改めてお詫びを申し上げます。

先の台風につきましては、福島第一、福島第二原子力発電所におきましては、大型クレーンのブームを伏せたり、資機材の固縛、片づけを実施したほか、建屋への雨水の流入を防止するために土のうを設置するなど、事前の対策を講じておりました。

また、発電所の初動対応として、その要員もきちんと確保するとともに、もし何かあったとき、要は不測の事態にもきちんと対応できるように、発電所近傍に社員を待機させるなど、対策をとっています。

台風の通過後はパトロールを実施しており、1Fの場合はタンクの堰カバーの一部が壊れたり、法面の一部崩落があったりということがありましたけれども、福島第一、福島第二とも、発電所の運営上、また主要設備に影響が出るといったような異常は確認されていません。また、その後、10月25日の大雨におきましても、主要設備に影響が出るといったような異常はなかったというふうに思っています。

引き続き、台風、大雨、豪雨に対する備え、対策をしっかりと今後も行っていきたいと思っております。後ほど、この件につきましては、福島第一、福島第二の担当の者より、台風豪雨を含めた自然災害対策につきましてご説明をさせていただきたいと思っております。

それから、福島第一におきましては、先ほどお話がありましたけれども、1/2号機の排気筒の解体工事を今進めています。現在、4ブロック目の解体作業に入っており、先日15日には、解体装置の挿入ガイドが落下しており、現在、予備品を手配しているところです。

予備品が到着後、取り替えを行って、解体作業を再開したいと思っておりますが、小さなトラブルが続いています。ここら辺も気合を入れてトラブルの無いように、事前の準備をしっかりと行って、まず安全を最優先の一つ一つ取り組んでまいりたいと考えているところです。

最後に、福島第一原子力発電所の事故から、8年と8カ月が経過しています。今もなお、発電所周辺地域の皆様には避難を強いてしまっているということがあります。また、福島県民の皆様はじめ多くの方々に1Fの廃炉を含めいろいろとご心配をおかけしている向きがあるかと思っております。改めて深くお詫びを申し上げたいと思っております。

それでは、担当の者のほうから概要説明をさせていただきます。よろしく申し上げます。

#### ○東京電力 松永部長

それでは、資料（1）－1、福島第一原子力発電所における自然災害対策につきまして、福島第一の松永よりご説明します。

めくっていただきまして、本日のご説明項目になりますが、停電への対策、断水への対策、

以下10点ほどご説明します。

まず1点目、停電への対策ということで、スライドでいきますと3ページ目をご覧ください。こちらは福島第一原子力発電所の外部電源の系統構成になっています。私どもの設備として、新福島変電所より大熊線2回線、双葉線2回線、あとは東北電力さんの設備から東電原子力線として1回線、合わせて5回線、外部電源を有しているという系統構成になっています。

続いてスライド4ページ目ですが、その外部電源が喪失した場合の対応ということでフローをお示ししています。

外部電源を喪失した場合には、所内に有する非常用のディーゼル発電機によって設備に電源を供給することになります。こちらの設備が使えないといった場合には、発電所に配備されています電源車によって電源の供給を試みるという形になります。

それでもうまくいかないという場合には、右のほうにいていただくと、代替設備の使用ということで消防車などを使って、例えば原子炉の注水や使用済燃料プールへの補給をするというようなことを実施するという手順になります。

続きまして5ページ目、6ページ目が、発電所の中の電源の系統の構成図になります。5ページ目につきましては、非常用ディーゼル発電機を中心とした系統構成をお示ししています。左下に2台、右側に4台ということで、合わせて発電所には現在6台のディーゼル発電機が設置されて稼働できる状態を保っています。

6ページ目が電源車を中心とした系統構成を書かせていただいています。記載のとおり、電源車につきましては発電所の中に4台プラス予備という形で2台、合わせて6台保有をしています。電源車につきましては、定期的な稼働の確認を行う、または接続確認、接続訓練について定期的に訓練を実施しているという状況です。

一方、発電所の構内にあります外部電源の受電設備といったものが万が一使えないといった場合は、変圧器などを搭載しました車両を用意して、使用できない設備をバイパスするような形で、その設備を使いまして外部電源を復旧して発電所の中に電気を入れていくという対応をするということになります。

スライド7ページ目にいていただきますと、こちら非常用ディーゼル発電機及び電源車関係の燃料の確保の状況になります。

非常用ディーゼル発電機につきましては、7日間連続で稼働した場合でも十分稼働が継続できるような量の軽油を確保しています。電源車の燃料につきましても、同じく必要な負荷に連続で供給した場合に3日間活動ができるように考慮した量を確保しています。

続きまして8ページ目、モニタリングポスト、ダストモニタに対する停電の対策です。

こちらにつきましても、通常の電源に加えまして予備電源を用意しています。これによって、敷地境界付近の監視については継続できると考えています。一方、電源がなくなってしまった場合ということの備えで、中段に記載がありますが、発電所構内には、モニタリングカー及び線量表示器、こちらを配備していますので、万が一モニタリングポスト、こちらが使用不可になった場合でも代替監視が可能と考えています。

めくっていただきまして、続いて通信の停電対策になります。

社内の回線のネットワークにつきましては、光回線で2ルート、あと無線の回線で2ルート、合わせて4ルートの構成で社内回線は構築されています。さらに、停電の対策として、バックアップの電源で蓄電池及び専用の非常用予備電源装置、こちらが配備されています。もし電源がなくなった場合でも、約6日間程度、こちらの電源によって通信は継続できるという状況にあります。

10ページ目にまいります。配電用資機材の備蓄数になります。

発電所構内においては、一般的な町の中で見られるような架空の配電線によって電源を供給している設備もあります。福島第一につきましては、これら配電設備が異常を来した場合にも速やかに復旧ができるように、必要最低限の資機材を確保しています。例えば飛来物等で電線が破断した場合には、備蓄している電線で速やかな復旧ができると考えています。

以上が停電の対策になります。

続きまして、断水への対策のご説明になります。スライド12ページをご覧ください。

福島第一原子力発電所につきましては、生活するための用水や発電所の設備に送っています工業用水について坂下ダムから取水を行っています。こちらの取水が断たれてしまうといった想定ですが、まずは坂下ダムから送り出すためのポンプなどの故障や、発電所と坂下ダムの間の導水管が破損するというような事態、あとは発電所のほうで受けるためのタンク設備の破損等が考えられます。例えばタンクや導水管が破損したといったような事態が起きた場合には、緊急の工事で応急的に対応するという考えになっています。

なお、断水が続く場合の備えとして、飲用水、生活用水につきましては、ペットボトルやウォーターサーバー用の水3日間分を発電所の構内に常備しています。万が一それができない場合は、本社側と連携して手配を行うという段取りになっています。こちら後ほど触れますが、人数としては800人を想定した3日間分になります。

あと工業用水につきましては、日当たりの使用量が多い設備として陸側遮水壁の冷凍機を冷

やすための冷却水、こちらの冷却が断たれるといったことを想定しています。冷凍機が停止しますと、凍結管の冷却機能が徐々に失われていくということになるのですが、遮水の機能自体が数カ月程度は損なわれることはないという想定になっています。

続きまして暴風への対策になります。

発電所構内の建物につきましては、建築基準法に基づく基準風速30m/秒ということで設計をしています。こちらの基準風速につきましては、ページの下の※のところに書いてありますが、こちら過去の台風等の記録に基づいて、国土交通大臣が定めている風速というものになります。これによりますと、福島県の基準風速は30m/秒になります。発電所構内につきましては、テント式の建物や3号機の燃料の取り出しカバー、あとは排気筒、こちらについても基準風速30m/秒ということで設計しています。

一方、震災後には緊急的に設置した仮設の建物、プレハブであったりテントの建物といったものが一部ありますが、こちらは建築基準法の設計基準に準拠していないというものがありますが、発電所構内におきまして、近年観測されています最大瞬間風速30m程度といった状況においても、被害といったものは確認されていないということになります。

めくっていただきまして、続いて15ページになります。プレハブやテント式の建物に被害が出た場合の影響といったものをお示ししています。多核種除去設備や淡水化装置につきましては、仮設のテントの構造物の中に納まっているということになります。例えばそのテント式の建物が被害を受けた場合、その被害が設備側に至ったと考えた場合には、速やかに隔離をすることで漏洩等の拡大防止を図るという手順にしています。加えまして、多核種除去設備、あとは淡水化装置につきましては、複数の設備を持っているということで、滞留水の処理といった観点では、その影響は限定的と考えています。

あと、免震重要棟でしたり入退域管理棟につきましても、建物の附属として仮設の設備を設けています。主に発電所の構内で活動するための装備品、そういったところが納まっているところになりますが、そこが使えないといった場合には、建物側に装備品を改めて用意して対応することで考えています。

続きまして16ページになります。

こちらにつきましては、大型クレーン等の対応といったものを記載させていただいています。一定の風速以上になった場合には、大型クレーン等についてはジブを伏せる形で転倒の防止を図るということで対応しています。資機材につきましても固縛をしっかりやることで飛散対策を行うことになります。

下に、作業中止の例ということで、これは労働安全衛生法でも決まっていますが、一定の風速以上の場合には発電所の現場の中でも作業は中止することになります。

続きまして飛来物への対応ということで、スライド18ページ目になります。

飛来物によって少し大きな影響が考えられるのが、大型タンクや汚染水を輸送する配管、こちらが損傷した場合に汚染水が漏洩するといった可能性を考えています。ただ、タンクのほうから漏洩した場合には、タンクの外周には既に堰が設けてありますので、万が一漏洩が発生した場合でも外部への流出は防げると考えています。また、各タンクにつきましては、監視員が常駐しています免震重要棟の集中監視室の中で水位は常時監視及び異常があった場合に警報が発報されますので、そちらを受けて速やかな対応ができるということになります。移送配管等、堰の外で漏洩が発生した場合には、こちらは発電所の構内に既に準備をしています土のう、こちらを用いて漏洩の拡大防止を図るという対応を考えています。

あと、漏洩水が排水路へ流入した場合、もしくはその恐れがあると判断した場合には、排水路に設置しているゲートを閉鎖するといった対応をとって、その後排水路内にたまった水についてはタンクなどへ移送するという手順になっています。

続きまして高波・高潮への対策になります。

今般の台風19号接近の際に、ちょうど満潮のタイミングと重なったということで、10月13日未明、3時18分の時点で福島第一発電所の港湾内においては、最高潮位としてT. P. +1.17mを記録しています。発電所の護岸部の地盤の高さというのはT. P.+2.5mになりますので、1.17mに対して約1.3m程度の余裕があったということで、実際、設備のほうへの影響はなかったという状況です。

めくっていただいて21ページが、そのときの潮位のデータになります。ちょうど真ん中の上のほうトップのところ、ここが1.17mというところになります。

続きまして物流が途絶した場合への対策ということで、構内の飲料水等の備蓄の状況をお示しています。先ほども少し触れましたが、食料とか飲用水につきましては、発電所構内に3日分を備蓄しています。原子力の防災要員ということで800人を想定して、食料並びに飲用水を確保しています。備蓄としては、長期保存ができるような食べ物といったものになります。万が一、発電所で備蓄しています食料、こちらが不足した場合には、本社側を通じて、例えば空路もしくは車両等で輸送するという体制を整えています。

続きまして通信障害への対策をお示ししています。

25ページ目になりますが、基地局とか電線などに被害が出て通信障害が発生した場合の対応

状況をお示ししています。一般の電話回線や携帯の回線といったものに加えまして、社内の回線、あとは無線の通信回線、こちらを用意しています。さらに衛星携帯電話、こちらを複数備えるという形で通信障害に対応していくことになります。

実際、発電所側で衛星携帯を複数用意してあるのですが、何かあった場合に、各自治体へ当社の社員が派遣される場合に、その社員が衛星携帯電話を持っていくということで、発電所とそちらの出向いた社員の間では確実に通信ができるということで考えています。

続きまして雷への対策、27ページになります。この7月になりますが、発電所の周辺で落雷がありました。落雷に伴い使用済み燃料を保管しています乾式キャスクの仮保管設備という設備においてセンサが故障して、圧力が測定できなくなったといった事象がありました。これを受け、いわゆる耐雷対策、そういったことを検討している状況です。28ページ目が、乾式貯蔵設備の模式図、概略図ということになります。

29ページ目でご説明します。

今回、落雷があった後、設備異常が出た後に現場の機器の点検を実施しています。その結果、設備に設置してあります門形クレーンのレール接地面にアークの痕が確認されています。そして、その後の現場の調査の結果、推定としてはクレーンへの落雷があったことの影響で、使用しているケーブルに誘導電圧が発生して、圧力センサに雷サージが侵入し、最終的にセンサが損傷していったということで推定しています。

こういった推定のもと、30ページになりますが、もともと耐雷対策、一般的には雷の直撃をそもそも防止するというので、避雷針というものを設けるといったこと。あとは雷サージを抑制していくということで、避雷器を設置していく。あとは雷サージがそれでも来た場合に、その影響を阻止するというので、保護したい設備に対して保安器等を設置していくといったような一般的な考えでやっています。この考えに今回の事象を照らして、今後どのような対応をしていくかというところを、現在検討して進めているという状況になっています。

続きまして豪雨への対策ということで、スライド32ページになります。昨年も豪雨といったものは幾つか発生していますが、発電所の中においても、発電所全体の浸水の解析というものを昨年度より進めているという状況にあります。

矢羽根の3つ目になりますけれども、今年度に入りまして解析に当たって福島第一原子力発電所で過去の降雨量、この実測をもとに1000年確率の降雨量、これは1日当たり417mm、1時間当たり115mmというものを想定して、その解析を進めています。

その結果、1～4号機の建屋の周辺、これは具体的には2号機の原子炉建屋の大物の設備を



出入りさせるための入り口があるのですが、その近傍で最大25cm程度の浸水が発生するという結果が得られています。

こういった結果をもとに、発電所の対応としては1日24時間当たりの降雨量が300mm以上という予報が出た場合には、浸水が想定される大熊通りの下面であったり、建屋の開口部、こちらのほうに土のうを設置するという事で、直接的に建屋への雨水の流入というものを抑制するといった手順を考えています。

続きまして33ページ、これが解析の結果をお示した図面になります。建屋の配置図に対して、いろいろな色でお示しをしていますが、この色に示されたような箇所に雨水が溜まっていくという解析の結果になっています。その結果で、ページの左半分下あたりに25cmといった表示があると思いますが、こちらが2号機の原子炉建屋の搬入口といった場所になります。こちらに25cm程度の浸水があるであろうという結果になっています。

34ページ目が、建屋の各開口部に対する流入対策ということで、黄色の部分につきましては土のうを設置することで建屋への雨水の侵入を防ぐ場所、緑色の場所につきましては、扉に対してすき間を埋める形で流入対策を施しているといった場所になります。

35ページになります。こちらは解析の状況になりますが、過去40年間のデータで福島第一構内の雨量として上位3番目までの降雨の状況を選定して、先程少し触れましたが、1000年の確率の降雨量を重ねる形で解析評価を行った結果が、2号機で25cmといった浸水があるという結果になります。

続きまして、こちら最後になりますが、台風19号接近時の状況になります。冒頭小野のほうからもありましたが、19号の接近前には、人身安全・設備安全の確保ということでクレーン関係のブームを伏せる、資機材の固縛をやるといったことで転倒防止、飛散防止を図ってまいりました。加えまして、建屋の滞留水の水位、こちらの上昇を考慮して、あらかじめサブドレンのくみ上げ水位の設定値を少し上げることで、建屋の滞留水とサブドレンの最低の水位、こちらの水位差が確保できるように事前に設定をしています。あと、人身安全といった面で、台風が最も近づく10月12日から13日の間、原則作業を中止したということになります。

態勢の確保といった面では、通常、初動の要員として約50名程度が発電所に備えています。今回は不測の事態の発生といったところに対処するために、約100名程度の社員を待機させておりました。また、台風が通過した後に速やかに設備点検をするといったことで、それに加えて約50名の社員をアサイン（※編注 任命）して、台風通過後速やかに現場のパトロールを実施したという態勢をとりました。

スライド38ページ目がクレーンのブームを伏せたような状況、あとは土のうを設置している状況をお示ししています。

続きまして39ページ目が、台風接近中の状況になります。接近中については、降雨量が増してくるごとに、各建屋に設置している漏洩検知器が動作して、漏洩警報が幾つか鳴っていることとなります。いずれにしても、現場のほうを確認して漏洩検出器付近に雨水が流入しているということが確認できましたので、これら警報の発生の要因は雨水によるものと判断しています。

続きまして台風通過後のパトロールになりますが、パトロールの確認の結果、タンクの堰カバーで一部破損があったということや、発電所の敷地内で一部法面が崩落している箇所が見つかりました。ただ、発電所の運営上、主要な設備に影響があるような異常は確認されておりません。

40ページ目が、発電所構内の法面の崩落等の状況をお示した写真になります。

続きまして14ページ目になります。こちらは地下水や建屋滞留水の管理といった点でお示しています。今回の台風19号においては、積算、累計で260mmの降雨が確認されています。この状況において、地下水、滞留水の状況はどうだったかをお示ししています。1～4号機の建屋の周辺エリアの地下水については、先ほどお話ししたとおり、サブドレンの水位の設定値を接近前に上げることで、建屋との滞留水の水位の逆転が発生しないという対応をとっています。

今回、降雨によって建屋の滞留水の水位につきましては平均で40mm程度、最大で870mm程度上昇したという結果がありますが、最終的にはサブドレンとの水位の逆転は、このときは確認されておりません。あとは護岸エリアの2.5m盤、こちらにつきましては地下水位の上昇はやはり確認されたのですが、地表面に対しては十分余裕があったという状況でした。

最後になりますが、こちらは台風19号の後の10月25日の低気圧接近時の大雨の状況に対する対応になります。

このときの累積降雨量ですが、発電所構内では148mmの降雨がありました。台風19号と同様に、建屋の漏洩検知器が幾つか鳴っているというところですが、要因としては雨水と判断しています。設備の点検を実施した結果、いずれも主要な設備等に影響はないという状況で、特段異常は確認されなかったこととなります。

雑駁ですが、ご説明は以上になります。

それでは、引き続きまして福島第二のほうの自然災害対策についてご説明を差し上げたいと思います。福島第二の三嶋のほうから説明をします。

資料（１）－２、スライドの４ページをご覧ください。

福島第二の外部電源系の系統構成を示しています。福島第一同様、新福島変電所から500kVの富岡線２回線、それから66kV、岩井戸線２回線、この合計４回線で福島第二は外部電源を受電しているという状況になります。

スライドの５をご覧ください。

この外部電源系が長期喪失した場合、福島第二も、まず最初にディーゼル発電機が起動して、電源の確保を行います。各プラント３台のディーゼル発電機、合計１２台のディーゼル発電機を所有してまして、これを使って各プラントの電源を確保すると。実際には各プラント１台のディーゼル発電機で十分現状の負荷は背負える状況になっています。万一、この当該プラントのディーゼル発電機が使用できない、３台とも例えば使用できない状況においても、隣接号機あるいはその先の３号機、４号機とか、そういうようなところからの融通も行うことができまして、そういったような形でディーゼル発電機12台をうまく駆使して電源の確保を行うということをしています。電源融通までの想定所要時間約１時間ということで、その間の使用済燃料プールの温度上昇は約0.2度と評価をしています。

このディーゼル発電機12台が全て使えないという状況を想定して、次のスライドの６番になりますが、その場合にはガスタービン発電機車というもの、これは左上のほうに書いていますけれども、ガスタービン発電機車を使うということになります。このガスタービン発電機車は、4500kVの発電機車が２台ありまして、その２台を駆使しながら対応を行っていきます。このガスタービン発電機車の起動から電源確保までは、約２時間がかかりまして、その間の使用済燃料プールの温度上昇は約0.4度と評価をしています。

さらに、それでもだめだと、ガスタービン発電機車も使えない場合を想定し、次の方法として高圧電源車を確保しています。全部で10台、うち予備が２台ですが、各プラントで２台ずつ使っていくということを想定して高圧電源車を配備しています。高圧電源車到着から電源確保、これは高台のほうから移動してきて、到着するのに時間がかかりますし、プラントに到着してから給電開始までにも約１時間を要するというので、その間の使用済燃料プールの温度上昇は約0.2度と評価しています。

それから、福島第一と同様に500kV開閉所あるいは66kV開閉所の開閉設備が故障して長期間使えないという状況を想定して、移動用変圧器を搭載した車載機器を投入します。そして故障

した機器をバイパスして電源を外部電源の方から供給すると、このような対応も最終的には準備しています。

それから、スライドの9ページをご覧ください。今、ご説明を差し上げたのはプラントの電源確保ということになるのですけれども、それでも非常用ディーゼル発電機や高圧電源車で停電を解消できない設備ということで、記載のものをリストアップしています。例えば免震重要棟は専用の非常用発電機を持ってまして、これは約72時間無給油で電源を供給できるという状況になっています。

それから、下から2つになりますけれども、モニタリングポスト、これも単独でCVCFの定電圧定周波数電源、これは8時間供給できます。それから無停電電源で8時間、それから、このモニタリングポスト専用のディーゼル発電機、これで18時間といった非常用電源を装備しています。この非常用電源でも使えなくなってカバーしきれないといったことに備えて、モニタリングカーあるいは可搬型モニタリングポストといったようなものも準備をしているという状況です。

それから、このモニタリングポストに付随してダストモニタもついているのですけれども、これは、まだ非常用の電源というのはありませんので、今年度末を目標に、ディーゼル発電機による電源強化、非常用の専用の発電機による電源強化というものを実施する予定です。

スライドの10ページをご覧ください。それぞれの、今申し上げた非常用ディーゼル発電機、それからガスタービン発電機車、高圧電源車の燃料油、あるいは保管場所、運転可能時間というものを表にリストアップしています。非常用ディーゼル発電機は、360kLの軽油タンクを8基持っていますので、その合計で2,880kLの軽油を発電所としては備蓄しているということです。それから、プラントの中に、それぞれのディーゼル発電機ごとに18kLの小型のタンクを用意していますので、そこにも備蓄がありまして、合計で216kL、これらをまずは使っていきます。

現状負荷で、プラント1台の起動に対しては、今、10日間以上持つという状況です。さらに、冷温停止維持、注水機能だけとかというような最低負荷を想定した場合には、ディーゼル発電機1台で35日、ワンプラントもつことができるといったようなレベルの燃料を備蓄しているということです。

それからガスタービン発電機車、高圧電源車共有で、高台の地下タンク、海拔46mのところにある高台の地下タンクに200kLの軽油を備蓄しています。ガスタービン発電機車1台で、この200kLを使う場合には約6日間の運転ができるという状況です。

それから電源車のほうは逐次、常に給油をしながら使っていかなければいけないので、ここ

では車載ですね、電源車の持っている燃料タンクで定格運転をした場合には約2時間、燃料タンクの燃料を使って運転ができるというスペックをここには記載させていただきました。

それでは、スライドの11ページをご覧ください。通信設備の停電対策ということで、ポンチ絵を書かせていただきました。福島第二の通信設備については福島第一とほぼ同様で、マイクロ回線が2ルート、Aルート、Bルートということで2回線、それから光回線ということで、これは1ルート2回線を持っているということになります。マイクロ回線は、主に保安電話、それからテレビ会議、メール、インターネット回線、それから総合原子力防災ネットワークといったようなものがマイクロ回線に乗っています。それから、有線の光の回線については、主にテレビ会議ですとかメール、インターネットといったような形のIT関係のものが光回線で送られているものになっています。

それから、蛇足ですけども、それぞれの設備が格納されている場所への常用系の電源ということで、それぞれ2回線の常用電源を持っています。この常用電源がもしだめになった場合の停電対策ということで、まず左側の無線局舎に対しては非常用予備電源装置、エンジン発電機ですね、これを持っておりまして、約185時間持ちます。それから一時的な停電を補うためにバックアップ用の蓄電池、これは6時間という状況です。

それから事務本館はそういった電源がなくて、その場合には免震棟のほうに我々は移行して執務することになっておりまして、免震棟のほうには、先ほど申し上げた非常用の電源が完備されています。

それからプラントのほうは言わずもがなで、非常用のディーゼル発電機を装備しているという形で、簡単なポンチ絵を書かせていただきました。

スライドの12ページをご覧ください。配電用資機材の備蓄量です。配電用資機材の中で、まだ申し上げてないのは低圧のケーブルということで、100mのケーブルを30ドラム持っています。それから、先程、電源車は給油しながら使わなければいけないということがありますので、電源車への給油用のタンクローリーを3台持っています。うち予備として1台を確保しています。

それでは、スライドの14ページをご覧ください。停電から今度は断水という形になりますけれども、長期断水の状況ということで、福島第二は、もともと震災前は木戸ダムから上水道として、双葉地方水道企業団さんを通じて水道を購入してございましたけれども、震災のときに配管が破損したということで、現在はこのラインが使えていない状況です。その代わりとして、構内に実は深井戸がありまして、この構内の井戸から直接、上水を今使っているという状況です。

それから工業用水ですけれども、工業用水も木戸ダムのほうから通常は第二のほうに購入をさせていただいていますが、このラインが、もしだめになった場合には木戸川の伏流水をポンプ室に入れて、このポンプを駆動して工業用水を確保するというようなバックアップを準備しています。実際に震災のときには、赤い点線で書いたバックアップラインを使って、ずっと工業用水を確保していました。

それでは、スライドの16ページをお願いします。今度は暴風・飛来物対策ということですが、この建物設備設計については、全く福島第一と同様ですので、これについては割愛します。

めくっていただきまして、スライドの17ページをお願いします。飛来物対策ということで、福島第二では竜巻対策ということもやっていますので、簡単にその概要をお示ししています。基本的な考えとしては、重要設備までに飛来物が到達しない距離、離隔を確保することで、この円のP P内とありますけれども、こういったようなところには、飛来して建物に被害を及ぼすようなものは置かないというのを原則に離隔をとっています。どうしてもプレハブの建物とか、そういうものをこの中に置かなければいけないということがありますので、その場合には、地面へしっかり固定する、あるいはウェートをぶら下げて飛ばないようにするといったような固縛対策をしっかり行くと。その上でここに設置することを許可していることで、飛来物対策を発電所の中で行っています。

それでは、次に高波・高潮対策ということで、スライドの19ページをお願いします。高波・高潮対策は津波対策に包含されるということで、スライドの19ページはかなり大げさですけれども、これは新規基準を考慮して海拔27.5m相当の大津波が2Fを襲うというのを前提にしたときの、プラントの安全性は確保されるのかといったものを示したスライドですが、この津波は1万年から100万年程度に1回というものを想定したものですけれども、こういったような津波を受けても、使用済燃料プール、それから原子炉压力容器、この評価を行いまして構造は維持されると確認しています。

ただ、あらゆる設備がもう使えなくなっているということを想定して、注水は高台にある消防車、これを使って注水をするので、建物の構造健全性と、それから消防車での注水で、こういう大規模な大津波に対しては対応します。

実際に十数m程度の津波に対してはどうかということで、スライドの20ページに内容を記載しています。

まず海拔4mのところにあります海水熱交換器建屋、震災のときには、この熱交換器建屋が7つ浸水をして、この中の機器が使えなかったわけですが、これに対しては本当の意味での水密

扉をしっかりつけてまして浸水の防護に当たっているところです。それから、熱交換器建屋と、それからタービン建屋をつなぐ配管ですとかケーブルのトレンチというのがありましたが、震災のときには、そこから水が侵入しました。3号機の熱交換建屋は守られたんですけども、それでもこのトレンチを通してプラントの復水器のほうに浸水しています。そういったことを防止するために、トレンチの浸水防止対策というのをしっかりやりました。それから、海拔15.4mのところ仮設防潮堤を設置して津波の侵入防止、あるいは影響緩和を図るという対策をとっています。高波・高潮対策は、これに含まれます。

スライドの21ページをご覧ください。福島第一と同じように、やはり台風19号のときには満潮と台風の通過が重なったことで、最高潮位が小名浜ポイントで1.78mまで潮位が上がってあります。これに対しては、護岸からまだ1.5mの余裕があり、特に設備への影響はありませんでした。そのときの潮位の様子というのを、スライドの22ページにお示ししています。真ん中にスパイク状で高く出ているところが1.78mに相当しているところです。

それでは、スライドの24ページをご覧ください。物流途絶時の対策です。福島第二も、社員、協力企業合わせて約900人分の水、食料を3日分備蓄しています。こういったものを備蓄しているのかというのは、この記載のとおりです。補足ですけども、東日本大震災のときには、3月13日に水、食料、これが構内に搬入できたということがありますので、先ほど3日分といったところは、こういった経験からも妥当ということで記載しています。

それから、非常用ディーゼル等の燃料の備蓄量に対しては、これまでご説明をさせていただいたとおりです。

それから、発電所のほうでは、今、特段ガスの関係は特にプラントの冷温停止維持のためには使っていません。生活維持のためにも、ガスというのは特に使っておりませんので備蓄はないのですが、火災発生時の消火活動のときに呼吸器、いわゆる酸素ポンベを使うとありますので、そこで使用する空気ポンベに対しては、発電所の中でちゃんと充填できるようにという準備をしています。

それから、これも福島第一と同様で、福島第二発電所までの進入路が1つしかないので、長期間通行できない場合は、構内のヘリポート、それから港湾施設が使用できますので、空輸あるいは海上輸送による物資の構内への運び入れというものを想定しています。

スライドの26ページをご覧ください。通信障害の対応ですけども、先ほど通信系のポンチ絵で大体通信系の構成についてはご覧いただいたかと思います。それで、これも福島第一と同様で、社内回線、無線通信のほかに衛星携帯電話、やはりこちら第二も準備をしておりまして、

記載のとおり台数を準備しています。

スライドの28ページをご確認ください。落雷対策になります。これも、先ほど福島第一のほうからありましたとおり、基本的に建築基準法あるいは民間規格であるJEAG4608、こういったものに即した、先ほどの雷の直撃防止、雷サージの影響阻止といったような考え方に基づく対策を講じています。具体的にどんな対策を講じているのかというのが、下の段の表にお示しをしていますけれども、送電線、計装回路、それから制御ケーブルといったようなカテゴリで記載のような対策を講じているところです。ここは、ご確認をいただければと思います。

第二としては最後になりますが、豪雨対策です。福島第二のほうは、スライドの30ページに記載しているとおりですが、富岡町における想定降水量、約110mm/h、これを評価して、構内の排水路で十分排水ができているということを確認しています。それから、2019年10月25日には、富岡で観測された最大降水量29.5mm/hということなので、この110mmの中に含まれているということを確認しています。

では、具体的な対策としてどういうことをやっているかということですが、まず先ほども津波対策で申し上げたとおりですが、海水熱交換器建屋の機器搬入用ハッチ、あるいは人員出入り口扉、機器搬入口扉、こういったところの完全な水密化をしています。それから、他電力の雨水流入事象というものの水平展開として、重要施設建屋の地下にある貫通部、ここの貫通部と地表面から20cm未満の貫通部の止水処理も調査し、行っています。

それから、大物搬入口シャッターの底部、若干すき間等が、雨水が侵入しやすいところですが、ここの部分は地表面から20cmの高さにあるということで、ここは構内の冠水状況に応じて土のうや排水ポンプにより浸水の対応を行うという準備をしています。先日の台風19号のときにも、排水ポンプをそれぞれ1、2号、それから3、4号のほうに準備して、いつでも排水できるようにといったような、ちょっと泥臭いですがけれども、そういう態勢を整えておりました。

最後のページ、31ページになります。同じく豪雨対策ですがけれども、物資の輸送に対しては、先ほど申し上げたようにヘリポート、あるいは港湾施設を使うということです。あと豪雨という点では、原子炉建屋近傍に法面がありますので、この法面が崩壊しないのかということも検討しましたがけれども、これについては、この法面から70m以上の十分な離隔がとられているということがありますので、この法面によって、例えば原子炉建屋に何か影響するという可能性は低いと評価しています。

福島第二のほうからは、以上です。



○菅野課長

説明ありがとうございました。丁寧にご説明いただきました。

なお、初めに申しておきます。本日、会場の都合もありまして、15時を一応会議の終了時刻とさせていただきますので、今後の進行にご協力をよろしくお願いいたします。

それでは、質疑に入りたいと思います。ご質問などありましたら、お願いします。大越委員、お願いします。

○大越専門委員

どうもご説明ありがとうございました。

幾つか質問があるのですけれども、まず1点目は、今回福一と福二、別々の資料でご説明して頂いた際に、福一と福二で対応している対応状況というのですか、若干異なる部分があるのかなと思ひまして。例えば福二の方では竜巻対策のご説明があったのですけれども、福一の方ではないとか、通信方法についても福二の方は大分衛星携帯の台数多くて、逆に福一のほうが少ないとか、こういった差があるのですが、その差について教えて頂ければというのが1点。

あと、モニタリングポストですけれども、停電対策はされているということですが、停電が起こった際のモニタリングポストのデータの通信の件についてのお話がなかったのですが、停電時にも通信、データはちゃんと送られてくるのかどうか。また、その通信を送るとしたら、その通信方法について、多重化、冗長化の話がないので、そこら辺を教えてくださいと思います。

あと、竜巻の件で福島第一のほうは説明がなかったのですが、多分、竜巻の注意報が出たりした場合には何かマニュアルがあつて、作業員の安全確保をするとともに、作業で使っているようなものの固縛、安全の確保をするのではないかと思うのですが、そういった件に関して検討がなされているかどうかということ。

あと最後になりますけれども、福島第一のほうの資料の33ページの内水浸水解析のところ、今、福島第一のほうで防潮堤の工事をされているのではないかと思うのですが、この評価については、防潮堤ができたことを想定した上での評価なのかどうか、ちょっと教えてくださいと思います。

すみません、多くなりましたけれども、以上です。

○東京電力 松永部長

ありがとうございます。

1点目の1Fでの竜巻対策の話ですが、今、委員の方からお話があったとおり、まず竜巻注意報が発表された、もしくは警報が発表されたといった場合には、構内に対して一斉放送をかけまして、作業員の方々に対して堅牢な建物に避難するような一斉放送で、まず安全の確保をするといったことは、もう手順の中で進めているという状況にあります。

あとは、日常的な状況ですけれども、それはもちろん飛散防止のための固縛であったり、そういうところは徹底をするといったような状況だと思っています。

あとモニタリングポストの停電時のデータ通信の話は、大変申し訳ございません、今日、お答えができるような状況にないというところになります。

あとは、33ページの防潮堤の工事の想定ですが、ちょっとお待ちいただけますか。

解析するに当たってのモデルの中には、防潮堤というのは考慮されていないのですが、海側のエリアというのは、特に浸水をするという結果にはなっていないので、特段問題はないという結論です。

○東京電力 小野CDO

多分、防潮堤の件は、確かに解析の中には入れていませんが、実際にここで解析しているのは、上から雨が降ってきたときにどうたまるかなんですけれども、防潮堤が悪さをするかしないかということに関しては、防潮堤は当然ながら、津波が来て、それを乗り越えて水が入った後に水がたまってしまうのは困るので、そこは当然ながら排水設備は完全に設けてありますので、この解析の中で、多分、防潮堤は悪さをしないというふうに思っています。

○中村専門委員

幾つかお伺いしたいのですが、まず基本的な状況として、台風19号が来たときに、累積降雨量については、連続降雨量については報告がありましたけれども、時間最大降雨量はどのぐらいだったのかということと、それから、その降雨によって、多分、大分高いところから低いところに水が速い勢いで流れていったのではないかと思うのですが、そのときに、構内で洗掘とか、そういったような被害が出ていないか。多分、大分フェーシングをされているので、そういった被害が出にくい状況ではあると思うのですが、そういった洗掘とかそういったものがあったのかどうか。

それと、風速がどのくらい、最大瞬間風速または平均風速が、そのときどのくらいだったかということ、まず教えていただきたいのと、台風に対する認識ですけれども、これは白河で400mmぐらいもう降っているので、多分、1000年に1度ぐらいの雨が今回降ったのではないかなというのは、私の認識ですけれども、かつ福島県においても、年々降水量というのが増えているので、余り1000年に1度という過去の、これも1000年の情報があったわけではなくて、将来予測しているわけですけれども、1000年に1度というのが余り当たらないというか、このぐらいのものがそれほど遠くない将来にまた来る可能性があるであろうということが、1点、考えられるので、そういったことを前提とした対応というのが必要になってくるのではないかなということが、これはコメントです。

それと、暴風雨とかそういったものに対する対応ですけれども、これも台風19号ではないですけれども、その前の台風で千葉において、東京電力さんの施設においても、設計時の風速を超えるような風速が多分発生していて、それで、構造物の老朽化等の問題があって被害を受けているのではないかなと思うのですが、つまり何が言いたいかというと、設計風速ベースで本当にいいのでしょうかという、今後起こり得ることの中で、どのぐらい考えるかということも含めて考えていくことが必要なので、多分、設計風速レベルというのは、これも超過確率どのくらいというのがあると思うのですが、先ほど、降雨については1000年に1度という非常に強い超過確率に対する評価をなされているのに対して、一方、この台風設計については比較的高頻度に起こるようなものという意味で考えておられると思うのですが、少しその考え方として、矛盾するのではないかなと思うんですが、ちょっと長くなってしまいましたが、この辺について教えていただければと思います。

○東京電力 松永部長

ありがとうございます。台風19号のときの降雨量は260mmということで、最大の降雨量は……、申し訳ありません。まず風速のほうからお答えします。

最大の風速は13.9m/secで、瞬間最大でいきますと29.0m/secということです。時間当たりの最大の降雨量につきましては……、すみません、ちょっと確認をさせていただきます。

○東京電力 小野CDO

先程、最後にあった風の、何を設計のもとにするかという話ですけれども、実は、多分原子力発電所の場合、排気筒とかそういうのはちょっとこっちに置いておくとしても、排気筒も含

めてなんですけれども、基本的に風というよりは耐震のほうが設備上のクリティカルになってまいりますので、耐震の設定のほうで多分包含されると思っています。ただ、その中で唯一気をつけなければいけないのは鉄塔です。鉄塔については、これは基本的に、東京電力だけではないですけれども、全ての送電鉄塔の設計に基づいて作っていますので、こちらについては、今回、千葉の鉄塔が倒れた件を含めて原因を、今、究明していますけれども、それに基づいて鉄塔の設計のあり方が検討されると伺っています。多分、我々としても結果が出てくれば、そちらのほうをまた反映するような形で考えるということになるかと思えます。

それから、雨が大量に降ってという話で、今、先生がおっしゃるように1Fの場合はフェーシング工事をどんどん進めています。それで、38ページをちょっと見ていただくと、この下の絵が、実はこれ大熊通りの、ふれあい交差点からずっと下りてくるところの一番下の、まさに1号機の脇です。ここで見えている下の絵の右側の黒い配管は、これは1Fの中で大雨が降ったときに、当然ながらフェーシングではけない水を流そうということで作ったものでして、この後がまだ仮設の設計になっています。その仮設をきちんと本設化する必要があるだろうと考えておきまして、その中で、またどういう降水量、場合によったら排水量を考えるかというのは、少し今の世の中の状況を踏まえながら検討してまいりたいと思っています。

いずれにしても、ここで水がある程度あふれるだろうということを想定して、現在、1000年に一度の降水を考えて、今回、土のうを積んだという実績がありますので、ここら辺は十分今後考えながら、排水設備、もう一回あり方を考えてみたいと思います。ありがとうございます。

#### ○東京電力 松永部長

すみません、時間当たりの最大降雨ですけれども、これちょっと正確な数字ではないんですが、約30mm/hですね。

#### ○中村専門委員

追加ですけれども、つまり風の問題は、先ほどの竜巻と同じように、風が強くなるということとは、当然のことながら、もし飛来物があったときに衝突する速度も上がるということになるので、当然、竜巻との関係も含めて、もし多分、数十mクラスであればそれほどの高い速度とは言えないのですが、40、50mぐらいになると、相当の高い速度ではないかなと思うのです。実はそれに関して、先ほど、そういうものがぶつかってタンクが損傷して、それが受けられる堰堤が20基に1個だと言っておられましたけれども、ただそういったものがぶつかるときというの

は、もっと飛来物というのは、外部からの侵入するものもあり得るのではないかなと思うのですが、20個に1個に対して堰堤がとりあえずもち得る、または外周にもあるということですが、もし仮に外周または内側の堰堤も含めて、最大でどのぐらいタンクが損傷した場合に、つまりそこまでカバーできて、それを超えるのはどのぐらいなのかということと、それと、先ほどの斜面崩壊の問題に、もうちょっと追加でお伺いしたいのですけれども、つまり、今回は斜面崩壊しなかったのだと思うのですが、どのぐらいの雨が降ったら崩壊する可能性があるかということも合わせて、やはりリスク対策という観点では限界降雨量というか、斜面崩壊に対する限界降雨量はどのぐらいかということも評価しておくことも必要ではないかと思うのですけれども、その辺追加で申し訳ないのですが、よろしくお願いします。

#### ○東京電力 小野CDO

先生が最後におっしゃられた限界降雨量というのは、評価をしてみたいと思います。現状、1Fはフェーシングをやったりやってなかったりというところがありますので、その効果をどういうふうに見るかということも合わせて検討してみたいと思います。

それから竜巻、我々どちらかというタンクの中に何かぶつかって水がこぼれるということが一番気にしています。一つの堰の高さを決める中で、20基に1基が壊れると。我々の発想は、あのタンクの大きさですので、飛来物の形にもよりますけれども、本当にあのタンクを2つ3つまとめて壊すような飛来物はないというのが、我々の発想です。ですから、そういう意味で言うと、ただいろいろなエリアがありますので、そのエリアごとに、エリアを区切った中で20基に1基ということ、ある意味仮想的にというか、そういう形で堰の高さを決めているものですので、共通要因的に本当に近くのタンクが一気に壊れるということは、我々は想定していません。そういう形で、一応タンクの堰の高さを決めています。

もう一つ、なお、一応内堰は閉運用していますが、私の記憶ですけれども、外堰は一応開運用で用いまして、何かありましたら外堰は閉めると。要は、内堰で何か異常があったときに外堰を閉めるというようにしていますので、今のクレジットでは、多分、外堰も含めてということとは考えない設計になっているかと思います。

#### ○高坂原子力総括専門員

すみません、時間がないので3件ぐらい絞って、質問・意見させていただきます。

1F、2F共通ですが、1Fの資料を中心にさせていただきます。1Fの5ページ、6ペ

ージで、外部電源が喪失した時にD/Gが6台とか、複数台あるとか、それから電源車が複数あるので十分対応できるという説明をされているのですけれども。震災の時に、津波の影響で建屋内が浸水して、複数台あったD/Gや電源設備・配電盤設備が同時に冠水、機能喪失して多系列や複数台あったものが役に立ちませんでした。要は説明が抜けているのですけれども、今回の検討の中で、電源設備が多系列あるとかD/Gや電源車が複数台あるということは分かりましたが、津波や台風・豪雨時の大量の雨水や地下水が建屋内に流入して、それらの電源設備やD/Gが浸水して機能喪失しないように設置位置の考慮等対策がされているのかどうかについての説明が不足しています。例えば、確か5/6号機燃料プール冷却設備の電源制御盤が設置されたR/Bエリアに雨水・地下水の侵入があり燃料プール冷却設備が機能喪失する懸念があるという話も聞いたことがあります。要は、電源設備や配電設備を含めて安全設備が多量の雨水や地下水が建屋内侵入しても機能喪失しないように設備や配置上の考慮等対策されているかについて、資料に記載して説明いただきたい、というのが一つ目の質問・意見です。

それから二つ目ですが、次の7ページ、非常用D/Gの燃料として軽油タンクに相当量、例として580kL、が貯蔵されているとのことですが、1Fの軽油タンクは、油移送ポンプとか配管も含め復旧されているのでしょうか。以前に2Fにおいて軽油タンク回りの軽油移送ポンプの基礎が割れていたとか配管の支持構造物がさびていたという話を聞きました。2Fでもメンテナンスが充分実施されていない状況では、1Fも余りメンテナンスされていないのではないかと思われるので、軽油タンク容量は十分あることは承知しているのですけれども、それが、きちんと使える状態になっているかどうか、震災で津波の影響を受けていましたので健全な状態に復旧されているか確認させていただきたい。追加説明をお願いします。

それから最後三つ目ですけれど、落雷の話が先ほどありました。乾式キャスクの警報が落雷により発生しました。それから、開閉所の送電線鉄塔の避雷器が落雷で地絡して火が出て焼損したという話もありました。2Fでは余り心配していないのですが、1Fの場合は、事故の影響で既設の施設が損傷したり、震災後に屋外に多くの施設が設置されていて、耐雷対策が適切に考慮され、採られているかどうか懸念される。1Fの耐雷対策の現状を整理して、重要な設備について耐雷対策が充分かどうかを確認し必要な対策をとっていただきたい。ここで、乾式キャスクの落雷による警報発生は7月29日に起きていますが、それで今11月ですから、4カ月経っているのに、対策の妥当性の再確認を実施中としているのですけれども、スケジュールが遅延していませんか。また、1/2号機排気筒の解体工事で、排気筒の天辺・先端についていた避雷針を脱落してしまった。これらから、1Fの落雷対策については、現状の整理と落雷

対策の再構築が必要だと思います。必要なものは対策するとか、対策しなくても大丈夫という評価をするとか、していただきたい。1Fの落雷対策の検討状況について説明をお願いしたい。

○東京電力 田中氏

電気通信基盤部の田中からお答えします。

まず1点目の話、津波の影響のときに停電したのに、そここのところの問題大丈夫かという話です。まず、今、この重要な設備、炉注に関わる重要な設備の電源というのは全て、津波の前というのは1階のフロアに全部置かれていました。ですから、浸水したときにみんな停電してしまったというのがあるのですけれども、今、タービン建屋の2階以上に置いてあります。そういう意味で、こちらのD/Gもしくは次の手段として電源車、この電源車のつながるところの1系と2系という場所も高台のほうですので、そこからの電源で停電することはないという形で、今のところつくられています。

次に、ディーゼルの配管、こちらのほうは、ちゃんと震災以降は点検を行っていますので、タンクの供給のほうの問題はないと考えています。とは言え、気をつけてこれからも点検のほうしっかり見ていきたいと思います。

最後に雷の件ですけれども、ちょっと時間がかかっているとおっしゃられるの、本当に全くそのとおりです。我々のほうもバックチェックを行っておりまして、この3つの対策が今あります。

1つ目は、まず避雷針で守れないか。避雷針の話も、あちこちに立っているわけではないので、まず鉄塔や現在ある避雷針のところで守られるところは何か。そして守られないところは、次の対策なんですけれども、接地網をどれだけ強くするか。その接地網の抵抗値やら接地線的位置、実力値、それを今、解析しています。そういう意味で、今、キャスクのところは特に重要なところなので、こちらの対策は、とりあえず全部のバックチェックが終わるまで待つということはせずに、年度内に必ずこちらのほうは接地の評価を行っていこうと考えておりまして、その他のものにつきましては、今、先生がおっしゃられたように、いろいろなスタックもこれから短くなっていく、ほかに避雷針で守れないところはどうしていくかと。接地をもっと打ち増さなければいけないかというところを、バックチェック後に対策をとっていきたいというふうに考えています。そのため、今検討中という形にさせていただきまして、申し訳ありません。以上です。

○東京電力 松永部長

ちょっとフォローしますが、先ほど軽油タンク、全てというお話があったんですが、やはり、タンク自体は一部を復旧しています。そのタンクと各非常用発電機間の設備については、ちゃんと復旧をして使えるような状況になっているということになります。

あと、先ほどありましたモニタリングポストの多重化の話なんですが、別の者からご説明させていただきます。

○東京電力 向田グループマネージャー

環境管理グループの向田と申します。モニタリングポストのデータ通信の多重化につきましては、今、光ケーブルが2本入っていますので、モニタリングポストについては光ケーブルによる多重化が実施されている状況です。以上になります。

○高坂原子力総括専門員

先ほどの回答で大体理解したのですけれども、まず1つ目のD/Gや電源設備については、震災前にはD/Gや電源設備の殆どがタービン建屋1階に設置されていたが、震災後には、必要な屋内電源設備はタービン建屋の2階に設置、D/Gや電源車は屋外の高台に設置して、浸水の影響を受けないようにしているということですね。それから、2つ目のあった軽油タンクや油移送ポンプは必要な分は復旧しているとおっしゃられた。7ページにある570kLについては、必要な量はいくらなのでしょう。

○東京電力 松永部長

復旧できているタンクの総量を合わせると、まず570kLあるということと、あとは使用量を考慮しても、その量があれば十分7日間賄えるということです。

○高坂原子力総括専門員

わかりました。その辺、ちょっと明確ではなかったので、確認させていただきました。

1F落雷対策については、できるだけ早期に整理・検討し計画を立てて進めていただきたいと思います。

○東京電力 小野CDO



雷の件は、ちょっと考えなければいけないのは、あのような形で直雷というのは、多分、1F経験初めてだと思います。これは気候の関係もあって、柏崎のほうは、むしろ雷多発地域なので、雷に対しての予防というか備えはすごいがっちりやっていますけれども、福島側って余り雷の対策が少し、今回の件を見ると、やはり気候の変動みたいなことがかなりあって、我々もかなり配慮しなければいけないというのが、今、思っているところで、彼が言った話もそうなのですが、今、例えばキャスクを置いてあるところって、もともとは運動場なんですよ。要は、何が言いたいかという、1Fでどんどん施設があちこちに増えている状況なので、それに合わせて、例えば雷対策とかそういうことも、本当にもともとある設備でいいのかというのは、少し考えないといけないことだと思いますので、そこは十分配慮をしまいたいと思います。

それから、さっきちょっと私、外堰の運用を大ざっぱに言ってしまいましたけれども、基本的に平日の昼間は閉運用、これはなぜかと言ったら、中で作業をやるので、何かあったときにこぼれてはいけないということでやっていますけれども、基本的には平日の夜、休日、要は作業がないようなときは開運用ですので、ここはやはり、そういう意味ではクレジットをとっていないという考え方でよろしいかと思います。

あともう一つ、これは高坂先生のご質問に答えることになるかもしれませんが、5号、6号のほうで、やはり地下にいろいろ設備があります。そういうところで、もう少し水がたまり込むようなところに対する余裕をとりたいということで、現在、5、6号のサブドレンの復活というのをなるべく早くやろうということで、工事等進めてまいりたいと考えています。以上です。

#### ○田中専門委員

1つだけ、暴風の件で14ページに、先ほど中村先生のほうから、台風とかも最近どんどん強く、毎年のように来ているという話があったのですが、建築基準法に適していない仮設建物が結構あるという話でした。これは除去すると、今後無くしていくということですが、どれぐらいのスケジュールで無くしていくのかということと、今後、無くしたところが、ちゃんとした建物を造るという予定なのか、その辺をちょっと確認したかったんですけども。

#### ○東京電力 小野CDO

仮設建物、今、例えば免震重要棟に入っていくときに着替え所とか、あと靴の履き替え所と

か、あそこは基本的に仮設になっています。基本的に、今、我々としては、来年のたしか12月までに、そこら辺は何とか仮設をクリアしようということで考えていまして、新たに建物を建てるというよりは、今、我々が考えているのは、例えば、今使っていませんけれども、以前我々が事務を行っていた事務棟、これは震災のときにいろいろ傷んで、傷んでというか天井が落ちたりして使えなくなっていますけれども、そこら辺をきちんと整備をして、いろいろな耐震上の配慮等を加えながら改造して、そちらのほうを、できれば、今仮設で行っているような着替えとか、そういうところに回していきたいというのが、今の我々の考え方です。

○菅野課長

この件、最後でいいでしょうか。河井原子力専門員。

○河井原子力専門員

時間も押していますので、答えが多岐になるようであれば別途資料を起こしていただくか、何かそういう形で結構なんですけれども、いろいろ事象を切り分けて、想定災害と、それからその対策を説明していただいたわけですが、こういったことって普段と違うことをとにかくやらなければいけないと言っているわけですよ、大半のことは。であるからして、本当に災害時にそれに対応するメンバーが動けるのかどうかということが問題になるわけですが、やはりそういう場合、愚直なやり方になるのかもしれないですけれども、教育訓練をして、ちゃんと有効にハードウェアであれ手順であれ、動かせる、使える、わかっているということがなされていないと意味をなさないと思います。

なので、要はそういった災害対応、自然災害を中心とした災害対応の教育訓練の実施の方針、できれば具体的な方針というものを示していただきたいと思います。今、訓練と言わずにあえて教育訓練と言いましたのは意味があって、16ページなんかで安全最優先の判断が必要だと書いてあります。これって20年ぐらい前の安全文化の話を思い起こすような物言いだなと思って聞いていたわけですが、要は、ハードウェアなり手順を実際を守る、行う人たちの心の問題まで踏み込んで必要だとおっしゃっているわけなので、こういうのは訓練というよりは、どちらかというと教育の問題だろう。要は、理解して納得してもらわないと、こういうことできませんから、あえて教育という言い方をしたんですけれども、そういったことをどうするかというのを見る形で示していただきたいと思います。

これは多分、東電さんのプロパーの方はもちろんのことなんですけれども、発電所で従業し

ている数千人の方全員とは言いませんけれども、少なくとも元請企業だとかそういったやる側のほうの人のある階層の人たちも、教育訓練というのが必要なのではないかと私は思っていますので、そういったところまで踏み込んだ形でご説明いただければということをお願いしたいというところですよ。

○菅野課長

では、東京電力からお願いします。

○東京電力 小野CDO

現状のということによろしいですかね。

○河井原子力専門員

計画みたいなものもあるのかなとは思いますがけれども。

○東京電力 小野CDO

ありがとうございます。今、河井先生がおっしゃられたポイントは、やはり訓練という形でまずやりたいなと思っていまして、我々、どちらかというところ、プールの冷却が止まったとか、注水が途絶えたとか、あと場合によったら何らかの形で放射性物質が外に漏れたみたいな形の訓練はいろいろやっています。多分、1Fにおいては、それ以上のものとして、例えばタンクが1つ壊れたとかいって水が漏れたとかいう訓練というのは多分やる必要があって、これは今、別途、より確実に起こるかもしれないような訓練のシナリオをいろいろ作って、これ幾つか作らなければいけないと思っていましてけれども、その訓練はやってみたいと思っていまして、その訓練計画を、今、作ろうとは思っています。

あわせて、企業さんにどうやるかと、これも、いつもいつもというわけにはいかないと思っておりますけれども、企業さんに対しては、もっとシンプルな形でいろいろ、我々のほうの指示を出せるようなことをしたいと思っておりますし、あと、今1Fの場合は、GPSを持っていただいています。あのGPSでいろいろな情報が実は渡せるようになっていきますので、そういうものも活用しながら、作業員の方々の安全を確保するやり方というのを少し考えてみたいと思っております。

○河井原子力専門員

わかりました。全て網羅的に何か一度にご説明をいただきたいということでもないので、何かそういう大きな固まりのプログラムができればご説明願えればと思います。

○東京電力 小野CDO

ありがとうございます。変な話ですけれども、その昔、堰の水があふれるみたいなきっかけ、台風が来て、私、所長のときは相当苦労しましたけれども、ああいうきっかけ、やはり自然に訓練じゃなくて実地の作業で、結構みんなそういうテクニックというか技量が身につけていたのですけれども、やはりそこら辺、かなり設備がよくなって、少しそういう経験をした人間も減ってきていますので、あとは本当に訓練みたいなもので、万一のときの対応を考えておく必要があると思っていますので、ちょっと手厚く考えてみたいと思います。ありがとうございます。

○菅野課長

では、あと30分で2件確認したい点がありますので、次の議題へと移らせていただきます。

排気筒の解体工事につきまして、また説明をお願いします。簡潔な形でよろしく願います。

○東京電力 小林部長

福島第一、小林です。私のほうから1/2号機排気筒解体工事の状況についてご説明させていただきます。

まず1ページ目ですけれども、概要のほうで、8月1日から排気筒の解体に着手していますが、まず10月22日までの間で3ブロックまで解体終了しています。

27日より4ブロック目の解体を着手して、今現在では背かご等の付属品、それから筒身の50%、それから鉄塔のうちの斜材の8本というのが完了しています。

今現状、この後ご説明しますけれども、4ブロックの解体のところでクランプの落下、それから鉄塔のフレームの破損、それからガイドの落下というところで、今現在作業が中断しているという状況です。

続きまして2ページ目は解体の概要です。全部でブロックにしながらかつて23ブロックで分けて解体するという計画でして、四角にありますけれども、今、4ブロック目を解体作業中というところ

ころです。

それから3ページ、4ページ、5ページのほうで、それぞれのブロックの解体状況がありますけれども、1ブロック目は少々初期のところ動作不良等がありまして時間がかかっていました。それから2ブロック目につきまして、4ページですけれども、こちらは少し筒身の変形が大きく出ていて、切断作業が難航し、少し時間を要しているというところでした。

それを踏まえまして、5ページで3ブロックですけれども、こちらは台風の作業等ありましたけれども、2ブロックの後半あたりからミシン切りという形で、写真がありますけれども、両サイドを切って真ん中を最後切り込むという、ミシン切りというふうに呼ばせてもらっていますが、こちらをすることによって、概ね計画どおりに切断作業というものができたというところで、今、次の6ページ目にありますけれども、6ページ目の4ブロック目の筒身につきましては、このミシン切りを使って50%計画どおりに切断はできたというところでは、

ただし、準備作業のところでは、その中でクランプ、それからフレーム破損等の事象が起きているというところでは、今、作業が中断しているところです。

それから7ページ、8ページ、9ページが、それぞれのブロック解体時のダスト濃度の状況です。網かけがかかっている部分が、ちょうど切断の作業をしているところになります。いずれのところも大きな変動がなく、ダスト濃度の上昇、それから敷地境界においてのダスト上昇ということがないことを、それぞれ確認しているところです。

10ページ目にいきますけれども、こちら解体部材を吊り下ろした後の筒身の表面の汚染濃度を測定しています。表面の筒身の内外の4方向をそれぞれ測定しています。表面線量につきましては、バックグラウンドの線量と同等程度ということで、周りの雰囲気線量を上昇させるような汚染レベルではないということが確認できておりまして、表面汚染密度につきましても10の2乗程度というところでは、解体前に一度測定して評価していますけれども、そのときは大体10の4乗程度というところでは、それに比べて2桁ぐらい低いということを確認しています。また、 $\alpha$ 核種も測定して、こちらは検出されていないということを確認しています。

続きまして11ページ、12ページになりますけれども、こちらは解体作業を始めまして、それぞれ不具合のあったというところを一覧にしています。それぞれ1ブロック目から動作不良、それから通信不具合などありましたけれども、それぞれに対応しながら、手順に反映しながらという形で作業を進めておりまして、12ページにあります10番から12番のこの3つにつきましては、この4ブロックの作業の中で、準備作業の中で不具合が起きているというところでは、

後ほど後ろのページで、詳細ではありませんけれども、細かく説明させていただければと思っています。

13ページですけれども、こちら得られた知見の反映ということでまとめています。先ほどもちょっとご説明させていただきましたけれども、多くはやはりチップソーの磨耗が早くて、なかなかうまく切れないというところが、一番最初のところの悩んだところで、先ほど言いましたミシン切りというところを含めながら、それからテンションのかけ方というところを工夫しながら、今、3ブロック目、4ブロック目の筒身につきましては想定どおり大体切れてきているところです。

それから、通信障害につきましても、どうしても公共電波との干渉によって、一時通信障害が出てしまうというものですけれども、こちらの通信と予備というのを2つ持ちまして、それをうまく切りかえることによって切断時間を短くして作業がスムーズに進むように、今、進めているところです。

すみません、ページがちょっと抜けていますが、15ページがスケジュールです。今、先ほど言いましたように筒身50%の斜材まで切れていますけれども、後ほど説明します不具合を解消したところから続きの4ブロック目を進めたいと思っています。

これが終わった後、4ブロック目の解体が終わった後にサブドレンの208の復旧作業ということが、この後計画されています。その間を使いまして、今回の4ブロックだけでなく1ブロック目から、もう一度作業、当然準備作業、切断作業以外のところも含めて振り返りをしっかり行った上で、もう一度5ブロック目の作業について手順も含めて確認した上で、なおかつこれで工程のほうを見直して、この後の工程精査をしっかりしていきたいと思っています。

16ページからは、今回の不具合事象についてご説明します。16ページ目からが、まずクランプの落下事象です。こちら、電線管を切断したときに落下しないように電線管に取りつける落下防止用の金具を6軸アームにつかんで、電線管に取りつけるというものです。こちらを上へ上げ、設置した後、下に向けたときに落下したという事象です。

17ページ目に原因と対策がありますけれども、3つほど考えておりまして、クランプが落ちないようにということと、吊り上げ前にしっかり落ちないことを確認すること、それから今回、落下防止用のワイヤをつけ忘れたということもありましたので、こちらについては手順も含めてしっかり明記して、作業員さんとかも含めて対応しています。

それから20ページ目がフレームの破損です。こちらは、上の吊りワイヤのテンションかける際に、フレームを上げるとき、これはレスキューのときに人が下りるようなフレームですが、

そちらに引っかかまして、フレームとワイヤを引っかけたというものでして、22ページ目に作業の状況がありますけれども、一度に750トンのフックにかけて上げるというところで、4組の8本というところを同時に見なければいけないところを見逃したというところがありまして、そちらを、23ページにありますように1組2本ずつ、1本ずつつけることによって、引っかかりをよく見ながら下げられるというところを含めて作業することになっています。こちら手順にしっかり反映して、今、周知も含めてやっています。

24ページ目が最後ですけれども、ガイドの落下についてです。こちら挿入するとき、ガイドとして使っているものになります。こちらが風を受けて大きく変形した関係で、ボールとバーの1個が落下したという事象です。1つのボールは筒身の中に、バーはグレーチングの上に乗っかっているという状況です。

そのときの状況が26ページにありますけれども、風は5～6mのところ、上で待機している状況でした。このときに、一応、風を読みながらやったのですが、これをガイドの中に入れたところに、また一時風が強くなった段階で、先ほどの写真にありましたように、ガイドがいきなり大きく変形したというところでして、27ページにありますけれども、まず、金属シャフトと中のワイヤロープがすれまして、ワイヤが切れたという状況です。

それから28ページ目に、こちらが外側になりますけれども、落下防止のワイヤも、切断した筒身と外側のワイヤがすれまして、これも切れたというところでした。

対策としては、こういう大きく変形しないような、風があるときには入れないというところをしっかりと徹底するというところと、中のワイヤの接触のところに、30ページ目に具体的な、物理的なものがありますけれども、先ほど言いました金属シャフトとワイヤがこすれないようにということで、クッション材をつけること。それから、ワイヤを外側の落下防止についても二重にするというところで、強化を進めているところです。

すみません、駆け足で。説明は以上です。

#### ○菅野課長

ありがとうございました。それでは、ご質問等お受けします。角山対策監、お願いします。

#### ○角山原子力対策監

廃炉国際フォーラムの資料を見て、フランスのCEAの資料に、原子炉の工事で実物大模型は大事だという記述があって、なるほどと思ったのですが、たしか二十数年前にシュラウド交換、

福島でやったときも、メーカーは27,8mのタンクそのものを作って、また水も純水の同じような水にして、それでフルモックアップでテストをした。そういうことを考えると、例えば5号、6号の排気筒、要するに汚染していない排気筒で練習しておいたらどういうことになったのかなと思って、今後もあるから、ご質問したいと思いました。以上です。

○東京電力 小林部長

ご質問ありがとうございます。

確かに5、6号、それほど汚染していないので、実証するということも考えられるかと思うのですが、構造が若干1、2号と違ってまして、1/2号の排気筒だけが筒身の中にSGTS配管、ほかの発電所も確かそうだと思うのですが、あれがない構造になりますので、そのまま丸々使えるかというところ、ちょっと違うところがあります。ただし、そうは言っても、外見は全く一緒ですので、そういうのも使って、この後、1/2号当然、今回半分ですけれども、その後3、4号もありますので、そういうのも含めた上で、どういう形が、本当に今回いろいろ実証試験を踏まえた上で、一応フルでありませんでしたけれどもやりました。そうは言っても実物と違うところもありましたので、そういう意味で言うと、今回の1、2号が、本当にもしかすると、今のところは実証試験の延長、そういう言い方をしてはいけないのかもしれませんが、でもいろいろ知見が得られたとは思っていますので、こちら後半、5、6号もそうですし、3、4号もそうですけれども、いつか壊す排気筒には使えるのかなと思っています。

○東京電力 小野CDO

ありがとうございます。実物大のモックアップが重要ということは、今回のことも踏まえて、非常に我々今、意識をしています。ただ、このスタックの解体装置も実物大とは言いませんけれども、相当広野のほうで数カ月にわたってモックアップをしておりましたが、やはり実物ではないので、どうしても差が出てくるというところで、当初、高さを失敗したということがありました。そういう意味では、現場と実物とモックアップの差というところに、非常に注意をしてモックアップを設計するし、実際に現場に行ったときに、もう一回差があるのかどうかというのを確認するような手順をしっかりと踏むようなことで、できるだけそういう差を減らしたいと思っています。

本来、実物大が全部できればいいのですが、必ずしもそういうことができないケースも多い



ものですから、そういうことをできるだけ細かくリスク評価をした上で進めていきたいなと思っています。

○角山対策監

リスクをどれだけ避ける、例えば1号と全く同じなのは浜岡の1号かな、そういうふうToWorldの中に全く同じものがないわけではないので、工事をスムーズに行うために、広くあるものは全部使って、ぜひリスクを下げてやってもらいたいというコメントです。

○東京電力 小林部長

ありがとうございます。そういうことを含めて検討してまいりたいと思います。

○東京電力 小野CDO

ありがとうございます。例えば、1号機は、これからデブリの取り出し等を含めいろいろ多分やっていくことになります。実は、全くのツインプラントというのがスペインにありまして、サンタ・マリア・デ・ガローニャという発電所ですけれども、一応今、向こうにも人を送って、いろいろな映像を撮ったりして、1号はなかなか入れませんので、そういうふうな形で、向こうの情報をうまく使って、また1号のほうに生かしていきたいとか、そういう工夫も今後一生懸命やろうと思っています。

○菅野課長

では、長谷川専門委員、お願いします。

○長谷川専門委員

これは、前の協議会でも言ったのですが、これを見ていると、地元企業であるエイブルさんが非常によくやっていると思います。しかしながら、今回出てきたようなことは、ある程度はやむを得なかったと思うのです。例えばこの作業を見てみると、カッティングだとかカッターだとか、それに関する要素技術という点に関して、やはりちょっと突っ込みが足りなかったのではなかろうかと思います。

それから、高所からの落下が問題になる作業だとかの何かということ、それぞれの要素技術、あるいは統合的に全体を見て考えるという技術、これらをいきなりエイブルさんに頼るのは非

常に無理な話だと思うのです。やはり東電さんで、そこらの点はカバーするか、自分らで技術がない場合には、コンサルティングだとか関連会社とかに援助というか、コンサルティングを頼んでいただかないといけないと思うのです。もうでき上がったルーティンワークをやっているわけではないですから、そこらの体制を、前にも言ったことと同じですけれども、もう一回、徹底していただきたいと思います。

#### ○東京電力 小野CDO

ありがとうございます。これは、全体の問題として先生のコメントを受けとめたいと思います。これは、今も我々、やはりプラントメーカーさん、場合によったらゼネコンさんをお願いしておけば何とかあったという時代とは大分変わっていますので、これはエイブルさんだけではなくて、多分、いろいろな企業さんに対して、東京電力のガバナンスというのか、我々の立ち位置をもっと前に出すような、我々の要はエンジニアリング力をもっと身につけて、いろいろとチャレンジなりができるような、そういうふうな、場合によっては、今おっしゃられたような全体統合的なところが、ある程度我々の中でクローズできるぐらいのところまで実力をつけないといけないと思っていますけれども、これについては、本当に明日できるというわけはありませんので、我々しっかり人材育成、場合によったら人材確保というふうなことも含めて、その計画を立てまして、しっかりと今後やって参りたいと思います。ありがとうございます。

#### ○藤城専門委員

似たようなコメントになるかと思いますが、今回気になったのは、落下事故が2件起こっているわけですね。原因はそれぞれ違うんですけども、ただ、それぞれに対しての対応だけではなくて、落下事故防止という観点でしっかりと見ていかないと、これからも起こると思うんです。その辺が非常に気になるもので、あえてコメントさせていただきました。

#### ○東京電力 小林部長

落下事象というのは、こういった工事では絶対起こしてはいけないものだと思いますので、今回のことを踏まえて、全ての手順書をもう一度整備、見直して、また我々も1回現場で一緒に見るというところをまずやって、本当にこの手順大丈夫かというところをしっかりとやってまいります。どうもありがとうございます。

○藤城専門委員

特に人身事故につながらないように、よろしくお願いいたしますと思います。

○東京電力 小林部長

はい、拝承です。

○岡嶋専門委員

どうもご説明ありがとうございます。

もちろん事故なくやっていただくことも大事ですが、一つ、それ以外の点で、これから先、どのように行われるのかをお伺いします。今のご説明の10ページで、実は、解体部材の測定結果の話がありました。表面汚染密度を測定したところ、これぐらいの値でバックグラウンド以下あるいはそれと同程度であったという話なので、結果オーライみたいな形で、ご説明があったと思います。実は、作業前の予測では結構、それから比べると桁で違っている評価結果になっておりました。ということは、作業でこの予測がどれだけ意味があるのだろうか。要するに、評価されたときの値に対してこれだけ実測値が小さくなっているということは、予測において何か考え違いがあったのか、なかったのか。それ点は、今後解析されるのでしょうか、どうでしょうか。もし解析されるなら、今後、その報告をしていただく必要があると思いますので、その方向性だけでも、ここでちょっと教えていただければと思うのですが。

○東京電力 向田グループマネージャー

環境管理グループの向田です。

10ページの評価値は、CZT（※編注 CdZnTe, カドミウム亜鉛テルル）検出器でスペクトルを測定したところ、ほとんどが散乱線という結果でして、この評価の際には、散乱線の成分も全部保守的にセシウム成分として計算したため、表面汚染密度は実測よりも2桁多いという結果になっています。

○岡嶋専門委員

ということは、今のお話からすると、予測評価の状況と測定の状況が違って、予測評価の方はかなりオーバーエスティメイト（※編注 過剰見積もり）だったので、多分、今測定し

た結果の方がおおよそ正しい結果であろうということですね。だから、今後もその相違の分析はもうやらなくて、この結果だけで採用していこうというお考えですか。

○東京電力 小野CDO

すみません、この件は、実は規制庁さんともいろいろ相談をさせていただいています。やはり1号の排気筒というのはベントをした排気筒ですから、これはフォレンジック（※編注 forensic, 事故の分析）というか、そういう観点からも非常に貴重なデータがあそこに残っているということです。ここは暫定的にこういう形で我々評価していますけれども、この後、どういう残し方をするか、多分、サンプリングというか、ある程度のサンプルを残すような形で、この後、規制庁さんともしっかりと協議をしながらデータをまとめていくことになるかと思えます。そこら辺は、また少しご相談させていただければと思います。

○岡嶋専門委員

私もそういうふうに思っています、その結果、せっかく比較されたのですから、もう少し詳しい解析をしていただいて、今後のためにつなげていただくのが良いと思っています。よろしくお願いしますと思います。

○菅野課長

では、この件、よろしいでしょうか。

では、残されたもう1点の議題に移りたいと思います。

使用済燃料プールからの取り出しにつきまして、こちらも簡潔に説明をお願いします。

○東京電力 中島グループマネージャー

続きまして、3号機の使用済燃料の取り出しの進捗状況につきまして、福島第一の中島から状況をご説明します。

3号機の進捗につきましては、8月に前回進捗状況をご説明して、そのときには28体を取り出していて、現在、年次点検を行っていますという報告をしました。その後、9月から開始するという予定でご説明しておりましたが、現在、不具合事象が発生しておりまして、そちらの対応をしているという状況です。

したがって、本日のご説明は2点です。

不具合事象の対応状況の進捗状況、そしてあと、ガレキのほうは進捗していますので、こちらの進捗状況、この2点につきましてご説明します。

1 ページ目をお願いします。1 ページ目は、年次点検の直前に作業流体漏洩事象が発生したということがありまして、またあと設備点検及び追加点検を行いまして、8 件の不具合事象を確認して対策を行っているというところなんです。年次点検終了後、準備を進めていたところ、4 件の不具合事象、こちらを確認しましたということにして、これらの進捗状況は、次のページにまとめています。

2 ページ目をお願いします。2 ページ目は、まず設備点検前及び追加点検について発生した事象のまとめです。まず上から2つが設備点検前に確認した事象ということで、漏洩事象の関係です。それから次の3番から6番の4件、これが振り返り点検で確認した事象です。そしてその次の7番から9番、この3つが追加点検で確認した事象です。最後の1つが、追加点検における調整不良ということなんです。

これらの事象につきましては、一つ一つ原因と対策を講じまして、全て対応を完了してしまっていて、全て後ろのほうに参照としてつけていますが、時間の関係で1件、1件のほうは割愛します。

3 ページ目、お願いします。

こちらは年次点検終了後、9月から準備作業を進めておりましたが、その際に4件の不具合事象が確認されています。このうちの上の2件につきましては、こちらの原因と対策を講じまして、全て対策は完了しているという状況でして、残りの2件、マニピュレーター左腕の動作不良、そしてマストワイヤロープの潰れ、こちらについては対応中でして、こちらについてご説明をいたします。

4 ページ目をお願いします。マニピュレーター左腕の動作不良です。こちらの概要ですが、マニピュレーターの関節の固定解除の操作を行ったところ、フランジプロテクタ、要はキャスクの保護、フランジ面を保護する部材ですけれども、こちらを持った状態でマニピュレーターの手首が下がって、把持した状態でフランジプロテクタが下がるという事象を確認しています。

こちら原因が、原因のところに書いていますが、関節駆動用装置、ここにアクチュエーターというものがあるのですが、この内部でシート部からわずかに電圧側に作動用流体がリークしていて、その結果持ち上げ力が下がったものと推定しています。

この対応ですけれども、このマニピュレーターは全体で6軸ありまして、ほかの5軸が健全であるということと、その軸を固定して、それ以外を動かすということで、安全に動かせると

いうことを確認できましたので、これでガレキの使用については再開しているというものです。また、今後マニピュレーターの予備品につきましては、11月に納入予定ということですが、

あと、フランジプロテクタの設置方法につきましては、代替策を準備しておきまして、燃料取扱機補助ホイスト、あるいはクレーンの補巻を使って設置するという方法を考えています。

5ページ目をお願いします。続きましてマストワイヤロープの潰れです。事象の概要ですが、マストワイヤロープに乱巻きが発生して一部潰れているということを確認した事象です。点検に伴いましてマストの先端、マストの制圧モーターの取りかえを行う際に、マストの先にグラップル、燃料をつかむための治具がついて、これ取り付け、取り外しができまして、それを取り付け、取り外しをする際に、ツールのラックのところに着座した状態で、さらに巻き下げをして、要は荷重を預けすぎたというときに、それに伴いましてワイヤに緩みが発生したというものです。ポンチ絵で発生メカニズムと書いていますが、このようなところにワイヤの緩みが発生しました。

それによりまして、その緩みがドラムのところに伝わってきて、ドラムのところには乱巻き防止ローラーというものがついているのですけれども、この部分につきましてはドラムが空回りするだけですが、手前側のところのローラーのついてないところ、ここにつきましては緩みが発生するという構造になっていましたので、ここに緩みが発生しました。これによって乱巻きが発生したというところですが、この乱巻きが発生した状態で巻き上げ操作を行ってしまっ、その結果、ローラーの支柱にワイヤロープが挟まってしまい潰れたということですが、

こちらの対応につきましては、ワイヤロープの交換を今準備しているところでして、また、乱巻きの発生の再発防止対策、こちらについても検討中です。

6ページ目です。マストワイヤロープ、予備品として準備していませんでした。ということで、予備品の選定の考え方についてご説明いたします。燃料取扱設備を構成する部品というのは約6,000点以上あるのですが、そういったものにワイヤロープは抽出されていましたが、こちらに予備品の選定フローというのを書いていますが、この中で、右側に※2で飛ばしていますが、可動部、摺動部があり、磨耗により設備への影響があるということで、このマストワイヤロープはあるというふうに判断していたんですけども、真ん中のところに※1で書いていますが、マストワイヤロープというのは、当社の既設の取り扱いの実績から、使用回数も少ない想定でしたので、磨耗の可能性が低いと判断していたため、予備品の選定から外れていたというものです。

7ページ目は、予備品の手配の状況です。まず1つ目、リスクアセスメントに基づきまして

用意する予備品、こちらにつきましては全て納入済みという状況です。(2)(4)で安全点検を受けて新たに用意すると決めた予備品や、品質管理確認を踏まえて用意する予備品につきましては、手配については全て完了しているという状況です。ただ、まだ納入に時間を要していますが、それは四角のところに書いていますけれども、海外メーカーを経由する必要がありまして、納期が確定できず、契約がなかなか不調になっていたというところが原因です。

ここで対策として、2つ目の矢尻ですが、国内メーカーが海外メーカーの知的財産を買い取るということで、海外メーカーを通さない商流に変更しています。

さらに、海外メーカーの特注品、いわゆる知財があるものと海外メーカー汎用品、知財があるもの、それから汎用品に整理して、納期が確定したものから分割して発注するという方法で進めています。予備品の予測のものが右側のグラフに示したものです。

さらなる納期短縮対策として、予備品の対応チームということで、本社と発電所でチームを構成して、今年度内に納入と、納入できないものについては、それをどういうふうに対応するかということを整理事務の完了を目指して進めています。

具体的には、インターネットの確認とか、当社の商流ネットワークを使用して個別の手配・確認を一つ一つ進めていくといったものや、代替品とか代替策ができないかという方法を検討しているということです。また、予備品として準備していない部品につきましても、早急の手配ができるように、納入先とか在庫の状況等を整理していきたいと考えています。

続きまして8ページ目、ここからはガレキの進捗です。

ガレキにつきましては、9月2日から開始していきまして、ガレキの撤去完了及び撤去中の体数というのが168体進捗しています。左側の見方ですが、黄色いところは、まだガレキに手を付けていないところで、緑色のところが、燃料が入っていてガレキの撤去に着手しているというところです。青いところは、ガレキがとり終わって、もう燃料を取り出すことができる状態になっているところ。それから灰色のところは、もう既に取り出しました28体というものです。

これらの進捗で、ハンドルが確認できた燃料は566体中286体、約半数の燃料のハンドルの状態が確認できたというものです。このガレキ撤去の進捗に伴いまして、赤い点線のエリア、ここはもともと既設の燃料交換機やコンクリートハッチが落ちていたエリアですけれども、この撤去を進めていたところ、新しく6体のハンドル変形を確認しています。

その状況が、次のページの9ページ目をお願いします。9ページ目に、左側の赤い点線を拡大したマップを書いています。ここに数字の1から6を書いています。ここに保管していた燃料が、写真は右側に示していますとおり、ハンドルが変形しているというものを確認してい

まして、これで全部で6体ということで、もともと発見しておりました6体と合わせて12体の変形を確認しています。

さらに、既に確認していた6体につきまして、改めて確認した内容の結果が10ページに書いてありますけれども、10ページをお願いします。この6体の燃料、周囲のガレキ撤去後改めて確認したところ、写真ご覧のとおり、チャンネルボックスが変形している燃料が1体存在することを確認しています。正常な写真は右側に載せていますが、こういった形をしているのですが、その部分が曲がっているという状況です。今後、このガレキ撤去を進めまして、変形の状態を観察して、被覆管や燃料取り出しへの影響というのを確認してまいります。

最後11ページです。今後の取り出し計画ですが、ガレキ撤去は先行して進めています。燃料取り出しにつきましては、不具合の対策を完了後に進めるべく工程を調整しているというところですが、ガレキ撤去を先に進めることで、2020年度末の燃料取り出し完了を目標に進めています。引き続き、周辺ダスト濃度を監視しながら、安全を最優先に作業を進めていきます。

説明は以上です。

#### ○長谷川専門委員

8ページから9、10ページのところをちょっと伺います。まず8ページでは、撤去を進めた順番、これはどういうものから撤去進めたのか。それから、黄色いところ、まだどういうものが残っているのでしょうか。実際、どういう履歴を持つ燃料なのでしょうか。それから、9、10ページ、これを見ますと、燃料交換機が落下したところとか、コンクリートハッチがあったところ、ものすごく細かいガレキが見られるわけですね。これを見ますと、ハンドルが変形しているとか、チャンネルボックスが変形しているとかしている。それはそれとして、実際燃料要素とか燃料棒の間にもガレキが結構入っているのではなからうか。それをどういうふうに考えられているのでしょうか。何か作業をしようとする、傷つく恐れもあるのではなからうか。それに対して、どういうふうに考えておられるのかをお聞きしたいのです。

#### ○東京電力 中島グループマネージャー

ご質問ありがとうございます。

まず1つ目の質問です。白いところは燃料を保管していないところです。ガレキ撤去の順番ですが、こちらガレキ撤去を速やかに進めるという観点で、燃料を保管していない、空いているところに燃料の上のガレキを移すというやり方で進めています。



従いまして、白いところ、要は絵で言いますと右側真ん中とか、このあたりは比較的置き場が多いエリアになりましたので、そちら側を優先して進めていたというものです。

従いまして、右側とか北側のほうは、ほとんど緑色になっているという状況でして、そのあたりが概ね終了しましたので、今度、余り置き場が少ないのですけれども、左側、西側のエリアに着手しているというところですよ。

それから、2点目の集合体の中にガレキが入っていますかというご質問ですが、ハンドル変形燃料に限らず、ガレキが落ちているエリアの燃料の中にはガレキが入っています。主にはコンクリートがメインになっていますけれども、コンクリートよりも被覆管のほうが要は硬度が高いものになっていますので、こすったときにどっちが勝つかというと、被覆管のほうが勝つという構造になっているということです。基本的には、そのようなリスクは低いのではないかと考えています。

#### ○東京電力 小野CDO

後半のご質問ですけれども、今、こんな形でいろいろ上に乗っかっていますけれども、こちら辺に乗っかっているチャンネルボックス、燃料の上に乗っているガレキは全部とったような形で、最終的にはバキューミングしてクリーニングしたという形で燃料を取り出しますけれども、基本的にBWRの燃料というのはチャンネルボックスを被っていますので、中に入り込んだ細かいものが悪さをするという事は、余り考えていませんけれども、一番気をつけなければいけないのは、引き上げたときに、何かそのすき間に入ったガレキが悪さをするかということで、それは基本的に我々の考えでは、チャンネルボックスできちんとブロックできていると思っています。

ですから、一番気をつけなければいけないのは、引き上げたときに何か本当にはまり込んでしまって引き上げられないといったようなことは、我々考えなければいけなくて、そここのところについては、いろいろ治具を用意したり、少し手順を考えながら、場合によったら、少し吊る位置を変えるとかいうことをやりながら吊り上げていくということになるかと思えます。

#### ○長谷川専門委員

固さだけではないのです。変形などの可能性が十分あるのではないかと心配しているわけです。それからもう一つ、これに関して4号機のときは、このガレキの状況は、もっとやり易かったんでしょうか。

○東京電力 小野CDO

4号のときも、基本的には同じです。それで、4号は事前に、燃料取り出しの確か開始前に2体取り出して、中がどうかというのを見ていまして、それで余り大きな問題はなさそうだという判断をして、燃料取り出しに入ったという経緯があります。そこは多分、同じぐらいの状況かと思います。

○菅野課長

では、藤城専門委員、お願いします。

○藤城専門委員

同じところが気になったのですけれども、チャンネルボックス変形が厳しいですね。ですから、かなり機械的な負荷がかかっていると思うのですけれども、どのぐらいの燃焼度の燃料なんでしょうか。

○東京電力 中島グループマネージャー

ちょっと確認させてください。

○藤城専門委員

かなり燃焼が進んだ燃料だと、被覆管がかなり脆くなっている恐れがありますので、気になっているのは、その辺を用心しながら取り出し計画を立てていただきたい。

○東京電力 小野CDO

ちょっと今、私のほうで指示を出しているのは、この10ページの上の矢羽根が3つあります、その3つ目のところに燃料上部の変形状態の確認をして、燃料被覆管への影響を評価すると書いてありますけれども、多分、この変形の状態、これはハンドルだけではなくて、チャンネルボックスの変形というのも、これは非常に重要な情報ですので、そういうのを含めて、実際に中に納まっている被覆管、要は燃料の棒がどうかということは、今後もう少し詳細に評価をしたいと思います。

先生おっしゃるように、当然、そこには燃焼度、どのくらい固くなっているかということも、

多分、情報としては入れなくてはいけないと思いますので、そこら辺、もう少し精緻に評価をしたいと思います。

○菅野課長

確認に時間がかかるようでしたら、次の質問を受けたいと思います。では、岡嶋先生。

○岡嶋専門委員

今のご説明に関連するのですが、11ページに今後の取り出し計画が挙げられており、一番最後のところに損傷・変形等燃料取り出しに向けた準備というものが挙げられています。そうすると、今の評価というのは、12月の中旬ぐらいまでにはでき上がるという理解ですか。それとも、もう少し後になるのでしょうか。

というのは、全体の今の変形等の燃料も全部やっていく一方で、最終的には2020年の第3クォーターの終わりぐらいからスタートになっているかと思うのです。そういう予定で進んでいる中で、その評価の判断は一体どのタイミングで行われるのだろうと思ってお伺いしました。

○東京電力 中島グループマネージャー

評価のタイミングにつきましては、現時点で明確にお示しすることはできないという状況ですけれども、あわせて工程表の下のほうに示していますけれども、こういった変形燃料の取り出しについての実施計画の変更の手続というのは順次進めている状況でして、来年度にかけて共用プール側の準備とか、こういったものもあります。例えば共用プール側のラックの申請ですとか、あと今回の燃料の取り扱い方法の申請といった、こういった準備がありますので、こういった準備を申請するまでには評価を進めていきたいと考えています。

○岡嶋専門委員

そうだと思います。だとすると、もう近々に評価の結果が出てくるのではないかなと、私は思ったのでお伺いしたのですが、そうではないのですか。

○東京電力 中島グループマネージャー

申し訳ございません。発見したのが、まだごく最近の、9ページに書いてありますとおり、11月13日とあとは16日といった最近発見したものでして、今現在、準備を進めているというと

ころです。

○岡嶋専門委員

わかりました。とはいえ、きょうの日付の資料なので、できたらその評価の最新結果がどれぐらいかということは一番大事なポイントの一つかと私は思いました。それでお伺いしたので、ぜひお願いしたいと思います。

○東京電力 小野CDO

すみません、そこ本当に彼が言うように、まだどういう評価しようかというのは、ちょっといろいろ検討している最中でして、評価まで手がまだついていないと思います。ただ、これは先生おっしゃるように、この後には結構重要な情報ですので、鋭意進めてまいりたいと思います。ありがとうございます。

○菅野課長

では、他にありますでしょうか。先ほどの確認はできましたでしょうか。では、兼本先生お願いします。

○兼本専門委員

5 ページのマストワイヤロープの潰れは、結構深刻ではないかという気もして、こういう状態で、二重系で落ちることはないと書いてあるのですけれども、トラブルが起こった後の、引き出す途中でそれを下げるのか、抜き出して最後まで持っていくのかというときに、トラブルが起こると、その後は一重系で運用するわけですね。

それからもう一つは、荷重計のログで、着座した後も引き続き巻き下げ操作をしたとか、一種のこれはヒューマンエラー的なものに聞こえるのですけれども、そういう意味で、さっきのかなり壊れた燃料を取り出すときに、少し、結構大事な事象だと思うので、一度きちんともう一回説明を、時間をかけてどういう対策をしたかというのは説明してもらったほうがいいのではないかと思いますので、いかがでしょうか。

○東京電力 小野CDO

ありがとうございます。こちらですが、そのときによってどうなるかというところは、もし

これが起こったときの状況によって、どんな対策をとるかというところは変わってくるかと考えています。

ただ、今、先生がおっしゃった荷重を下げすぎたというところ、ヒューマンエラー的なところがあるのではないかとこのところにつきましては、今回、これに合わせまして運用上のチェックをさらに追加するとか、あとは荷重計がありますので、そのマイナス側のところ、ある程度のところまできたらポップアップを出すなどの、そういうインターロックを追加しようと考えています。

○兼本専門委員

ヒューマンエラーはそういう形で何とかなると思うのですが、燃料を引き上げる途中で、また余分な荷重がかかったり、途中で突っかかりたり軽くなったりで、変なことが起こったときに、こういうトラブルが起こってしまうと、その後、どうするのでしょうか。吊り上げるのかもとに戻すのか、そういうところも、検討して教えていただきたいなということです。

○東京電力 中島グループマネージャー

はい、わかりました。

○菅野課長

では、大体よろしいでしょうか。きょう、なかなかご質問の時間を確保できなくて申し訳ありませんでした。市町村さんから何かありますか。通してで結構ですが。よろしいですか。長谷川先生。

○長谷川専門委員

新聞報道によると、原子力規制委員会が、東電は人手不足とかいう、異論はあろうと思うのですが、何かそこをちょっと、言いにくいかもしれませんが説明いただけたらと思います。

○東京電力 小野CDO

異論とかいうことではなくて、現実的に、今確かにヒューマンエラー、場合によったら小さいとは言いながらもトラブルが結構続いているというのは、これは事実です。単純に人が多い

からとか少ないからと、我々はそう考えていませんけれども、例えばそれを言うのであれば、やはり8,000人近く作業員さんがいらっしゃったところと比較したらどうかという議論になれば、当時と同じぐらいのトラブルの発生量みたいな感じなので、そんなに、変な言い方ですけども、人が足りないからという簡単な話では、私はないと思っけていまして、むしろ考えなければいけないのは、ちょっとこれも今、いろいろ我々の中で原因等を掘り込んでいるところですけども、例えば一つの考え方として、1Fの環境がすごく良くなってきたということがあります。ですから、当然、作業員さんからすると、気が緩むということはないのでしょうけれども、やはり数年前のぴりぴりした緊張感の中で作業をやるのと、今の状態でやるのは、やはりそういう意味での精神状態は、我々はやはり考えなければいけないと思います。

もう一つは、作業員さんもずっと昔から、設備の据えつけからずっと今まで見ている作業員さんもいらっしゃるかもしれませんが、やはり人の入れかえというのがあって、やはり引き継ぎというのは非常に難しいところがあります。自分が経験したことを言葉で引き継ぐというのは、非常に難しいことなので、そういう意味でのヒューマンエラー的なところが少し出てしまっている可能性はあります。

これをどうやってやるかと。むしろ今までの、企業さんにお任せするというのは、私はちょっと違うかなと思っけていまして、ある程度東電がもう少し前に出ていって、ガバナンスという言葉がいいのかどうかわかりませんが、我々のほうがもう少し企業さんのほうに出ていって、いろいろ、例えばご指摘させていただくとか、こういうところを注意しましょうとコミュニケーションをとるとか、そういうことを少し、今まで以上に手厚くやらなければいけないと思っけていまして、そういう観点からは、少し検討する余地があると思います。

実は、今回、我々来年の4月に組織変更を考えていますけれども、これを大きく分けると、プロジェクトという管理をきっちりやることで、廃炉を推進するというところを、もっと今以上に円滑にやろうと、しっかりやろう、計画的にやろうということです。

もう一つは、隣にバイスプレジデントの福田に来ていただいていますけれども、品質安全のところ、これも安全品質室というのをつくり込んで、全体を本当にある意味集中して、全体のガバナンスを効かせて見ていくような組織化を考えています。

こういうふうな組織を考えたときに、今、大体、廃炉カンパニー1,400人ぐらい人がいますけれども、今の人数で十分かどうか、場合によったら、例えばプロジェクト管理、東京電力ってまだまだ得手ではないところがありますので、外部から人の力を借りるとかも含めて、少しそこは手厚くする必要があるのでかというところは、今、検討をしている最中です。

いずれにしても、多分、東京電力がもう少し前に立ったような形で廃炉の仕事を進めていくというのが、今までの品質をキープする以上に、よりよい品質を確保する上では、これは安全も同じかもしれませんが、必要かなというふうには考えています。

#### ○長谷川専門委員

ありがとうございます。私も原子力規制委員会が人手不足と、更田さんがどう言われたかわかりませんが、単に人手があればいいという問題ではなくて、やはりレベル、技術力、緊張感とかあると思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。

#### ○菅野課長

それでは、今後またご意見、あるいはご質問などありましたら、事務局を通してお尋ねいただければと思います。また、それに対して東京電力から回答を得る様にしたいと考えています。では最後に、私のほうから、本日、3点確認させていただきました。

災害対策につきましては、丁寧にご説明いただきまして、対応していただいているというところですが、ただ、災害が近年激甚化しているというところもあります。いろいろな対策につきましても、これが有効に機能しないと意味をなさないというところを感じています。引き続きハード、ソフト、いずれの面からも備えを強化していただけるように、よろしくお願ひします。

また、1/2号機排気筒の解体につきましても、切断当初からいろいろ不具合がありましたけれども、検証することによって知見を得られ、それを反映していくということで、少しずつではありますが、時間の短縮にもつながっているという感じも受けています。引き続き、検証と反映といったようなことを繰り返して、安全な作業に努めていただきたいと思います。

それから、3号機の使用済燃料プールからの取り出し、こちらにつきましても、引き続き品質に関わる問題というのが指摘されています。やはりこちらのほうも、ご指摘がありましたとおり、評価の重要性でありますとか、改めて検証して、それを反映させていくといったようなことがあります。こちらのほうも、作業管理の見直しなどを行いまして、廃炉作業全体の安全性を高めていただくようお願いして、私からの最後の言葉とさせていただきます。ありがとうございました。

#### ○事務局

ありがとうございました。ちょっと時間が少なかったようですので、追加のご意見等があり

ましたらば、来週 28 日木曜日までに事務局のほうへメール等でご連絡をお願いしたいと思います。

○事務局

以上をもちまして、廃炉安全監視協議会を終了とさせていただきます。

どうもありがとうございました。