

令和3年度原子力規制委員会
第2回臨時会議議事録

令和3年4月9日（金）

原子力規制委員会

令和3年度 原子力規制委員会 第2回臨時会議

令和3年4月9日

17:00～18:35

原子力規制委員会庁舎 会議室A

議事次第

議題：原子力規制委員会と中部電力株式会社経営層による意見交換

○更田委員長

それでは、今年度第2回の原子力規制委員会として、原子力規制委員会と中部電力株式会社経営層との意見交換を行います。

原子力規制委員会では、平成26年10月から原子力事業者の経営責任者の方と定期的な意見交換を行っていますが、本日は中部電力株式会社との意見交換ということで、林社長、伊原専務・原子力本部長に出席をいただいています。林社長、伊原専務ともに、こういった形での意見交換は初めてということになります。よろしくお願いします。

それでは、いつも初めに中部電力の安全性向上に関する取組などについて簡単にお話をいただいていますので、浜岡原子力発電所の安全性向上の取組について御説明いただきたいと思います。よろしくお願いします。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

中部電力の林でございます。

本日はお忙しい中、こういった時間を作っていただきまして、本当にありがとうございます。資料の説明に入ります前に、私の方から二点、お話をさせていただきたいと思えます。

第一点目は、我々からの意見交換してほしいという申出に応じていただきまして、本当にありがとうございます。私は規制側と事業者側との意見交換は非常に大事だと思えますし、特に同じ原子力安全を追求しようという仲間というか、仲間ではないですね。同じ者同士の間での双方向の意見交換というのは非常に大事だと私は思っております。是非、有意義にしたいと思っております。一点目はお礼でございます。

第二点目でございますが、今般、浜岡原子力発電所で入構時における本人確認漏れという不適切事象を起こしたことにつきまして、御説明方々おわび申し上げます。どうも申し訳ございませんでした。本件は、この上期中に正門を竣工する予定で建て替え工事を行っているのですが、その建て替え工事に合わせまして動線を少し移動させたことによりまして、警備員の配置を少し変更したのですが、その際の警備員の役割の見直し等に関しまして、検討、検証が甘かった、不足していたということから、適切な警備体制をとれなかったというのが事実でございます。

事件発生後、直ちに私のほうから原子炉部門に対して、一人一人が重要な役割を担っているという自覚を持つこと、それと異常に関する指摘や報告を徹底して、全員で安全を高める文化の醸成に努めること、この二点をすぐに文書で指示をいたしました。

その後、私が直接浜岡原子力発電所に出向きまして、今回の発生現場を確認するとともに、その警備に携わる者あるいは現場の当社の社員と事象発生に至った原因や意識の面等についてディスカッションを行って、改めて再発防止の徹底を指示してまいりました。まだその原因の調査につきましては継続しておりますが、単に事象がどうだったか、原因がどうだったかに加えて、それに至った背景は何なんだというところ、あるいはその萌芽というのは実は他にあるのではないのかというところまで突き詰めたなと考えていると

ころでございます。

地域の皆様をはじめ関係者の信頼失墜につながる問題であると重く受け止めておりまして、重ねてお詫び申し上げます。

また、東京電力の柏崎刈羽原子力発電所の一連の事象につきまして、同じ原子力事業者としてこれも大変重く受け止めているところでございます。当社において少し違うところは、機器に関するメーカーが現地に常駐しておりまして、機器の故障があった場合、できるだけ早く取り替えるようにしておりまして、長い間、複数の機器が重畳して故障しているというような状態は見受けられませんでした。これは現地に行っても確認しております。

ただ、今回の事象は単なる他人事ではなくて自分事として、更に今回の浜岡での立入り、入構時の不祥事も起こしたことです。併せて対策の徹底とその内在するリスク自体の低減に努めていきたいと考えているところでございます。

本題に入る前に、この二点についてまず私のほうから説明させていただきました。資料がなくて大変申し訳ございませんでした。

○更田委員長

別に形式にこだわりませんので、特に御要望があってということであれば、資料の説明にこだわらず。まず一番ポイントでおっしゃりたかったことは、立入り入構時の不適切な事案については、どこまで話せてどこまで話せないということがありますので、それから、東京電力柏崎刈羽原子力発電所における核物質防護事例についても、当然同じ原子力事業者として、今後検査等を通じて中部電力についても確認をさせていただきますけれども、本日の話題としてどうかなというところはありますが、特に意見交換のお申出があったところについて、まずおっしゃっていただいても構いません。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

分かりました。では、続けさせていただきます。

これは前半でございます。

あと、資料について、本日お伝えしたかったことについて、資料に沿ってお話しさせていただきます。

私は去年4月に社長になりまして、ちょうど1年がたったところです。また、今年には東京電力福島第一原子力発電所の事故から10年ということで、いま一度、原点に立ち返って反省をするとともに、これまでの10年間の中部電力あるいは事業者の取組を振り返ってみました。それが資料の流れでございます。

元々浜岡原子力発電所は、大きな地震の震源域の上に建っているということから、震災以前から常に最新の知見を踏まえて、安全性向上に努めてきました。発電所の運転停止以降もちょうど10年前の5月でしたが、新規制基準への対応にとどまることなく、更なるリスク低減のために、自主的に継続的な安全対策を重ねてきました。そういった意味でこの10年間は、中部電力にとってあるいは原子力事業に携わる私たちにとっていろいろと学ぶことが多く、進化したかけがえのない10年だったと私は確信しております。

資料ですが、小さくて恐縮ですがまず左下の5ページでございます。これは簡単に、これまで浜岡原子力発電所が取り組んできた対策を時系列に述べたもので、左から震災前、震災後、新規制基準以前、新規制基準施行後となっております。内容については6ページから御説明させていただきます。

6ページを御覧ください。この資料の下のマトリクスであります。上が耐震について、下が津波について、横軸は時系列でございます。

まず、上の耐震でございますが、2006年の耐震設計指針改訂の前に、自主的に目標地震動を1,000galまで引き上げまして、今回の東北地方太平洋沖地震後には、更に新規制基準施行前に基準地震動Ss1を1,200galまで引き上げて対策を進めております。後ほど簡単に対策を御紹介いたします。

下のほうの津波に関する対策でございますが、これも震災の発生直後に未曾有の巨大津波に対応できる18mの防波壁を設置するとともに、粘り強い構造を採用して、超過津波への耐性も確保したところでもあります。その後、内閣府のモデルの公表後、いち早く22mまでかさ上げをしたということでもあります。

これらの対策に当たっては、既存の技術のみならず、新しい技術を積極的に取り込んでいるところでございます。具体的には後ほど見ていただきます。

7ページを御覧ください。まず、耐震工事の内容の例について、時系列で簡単に御紹介いたします。

7ページは震災前の耐震工事の対策としまして、2005年当時、設計用の地震動を耐震設計指針改訂の審議を踏まえまして、先ほど言いましたけれども1,000galに引き上げるとともに、右側の写真にありますように、排気筒に支持鉄塔とダンパーを追設する排気筒改造工事をやりました。左側の小さな青色の絵ですけれども、配管サポート改造工事などを行いました。左上にハッチングしてあるところが他の工事の内容でございます。

8ページを御覧ください。前回の東北地方太平洋沖地震の際に、東京電力福島第一原子力発電所の免震重要棟では機器の転倒もなかった。また、活動拠点として非常に重要な役割を果たしたということから、当社においても地震後、新規制基準施行前に非常用ディーゼル発電機に対して多様化を図る目的で、免震建屋内に設置したということでございます。これにつきましては先般、規制庁と免震に関する意見交換を持たせていただきまして、免震ガイドの制定を進めていただいているところであります。今後はそのガイドに照らして、当社の緊急時ガスタービン発電機建屋の免震構造を説明することによって、円滑に審議いただけるものと考えております。こういったことが、我々が自発的に先んじて対策を進めていく上でとても助かっている事例でございます。ありがとうございました。

続きまして、10ページを御覧ください。津波の対策について簡単に御説明させていただきます。

浜岡の津波対策ですが、震災における最大の教訓は「想定を上回る事象は発生し得る」ということを踏まえまして、「想定を超える事象」が発生しても原子力安全を守るように

多層化した対策を織り込んだものであります。

具体的には下の表にありますように、科学的に想定し得る最大クラスの津波に対して、防波壁等で敷地内への浸水を防ぐとともに、科学的に想定し得る最大クラスの津波のレベルを超えた津波に対しては、例えば水密扉で建屋内への浸水を防ぐ、更にそれを超える事象が発生しても、冷やす機能を確保し、重大事故に至らせないような対策を多段に行いました。このような津波対策は、規制基準の考え方に沿っているものだと考えております。

続きまして、11ページを御覧ください。新技術についての御紹介であります。津波対策の例について、新技術の導入について御説明させていただきたいと思っております。

まず1つ目は防波壁の件でございますが、下の図の左側にありますように、海岸沿いに1.6kmの防波壁を設定しております。そこからワンプロックを取り出した絵が右のポンチ絵でございます。その構造は、東北地方太平洋沖地震の震災の津波による被害を踏まえまして、十分な安定性と耐力を保持し、更に防波壁を大きく越流する津波についても倒壊することなく浸水を抑制するものだという事です。

具体的に言いますと、左のポンチ絵にありますように、岩盤に根入れした安定性の高い鉄筋コンクリート造の地中壁基礎の上に、鋼構造と鉄筋コンクリート構造から成る靱性の高いL型の壁部を結合する新たな構造形式、要は複合構造したものを採用いたしました。これが今回1つ目の新しい技術を導入した例でございます。

その他の新技術の例としましては、12ページにフラップゲートの採用について、13ページには大物搬入口扉の二重化について載せてございます。

それをまとめたのが14、15ページでございます。当社の対策を一覧に載せて、規制基準との関係、あるいはそれが新基準を採用したものかどうなのかということを表にしたものでございます。14、15ページを御覧いただければと思います。

今回、先ほど更田委員長のほうからお話がありました言いたいことのまとめが16ページに書いてございます。読み上げさせていただきます。

設計技術、施行技術が進歩する中、新たな技術の導入は、従来の考え方では得難い安全性向上の機会だと捉えて、常に最新技術に着目し知見を高めているところであります。

ここで新たな技術とは何かと申しますと、パイオニアとして、先進的な技術開発そのものだけではなくて、先ほどの防波壁がそうなのですが、他業界では既往技術であるとしても、原子力の重要施設へ初めて適用するような手法について実験や解析でその妥当性を確認し採用するようなものも含まれておりますので、新たな技術というか、新たに採用するものを含めているということでございます。

一方で、こういった新しい技術を原子力施設に適用するには、一般に、より多くのリソースや時間が必要となります。

先般、先ほどお話ししました免震建屋の審査に向けて、免震ガイドの作成に向けた考え方を示していただいたことで、新技術の適用性あるいは妥当性について非常に明確になって、我々は新しい技術をどんどん入れていきたいと、インセンティブが強く湧いてきたと

ころであります。

このように、防波壁など他の新技術を採用したものに関する適合性の考え方についても、早い段階で実務者レベルの意見交換を通じて議論を進めていただくことで、我々事業者としてより効率的に判断ができて、今後の新技術を活用した自主的な安全性向上の取組につなげていきたいと考えているところでございます。

読み上げて恐縮ですが、以上、本日お話ししたかったことの内容でございます。

18ページ以下を御覧ください。東京電力福島第一原子力発電所の事故以降、原子力特有のリスクに対しどう適切に向かい合っていくのかというのが私ども経営トップの大きなイシューであるということを経験に銘じまして、我々のコミットメントとして適切なリスクガバナンスの枠組みを構築して、その下で広範かつ網羅的なリスクマネジメントを実践していきたいと努めてきているところであります。

その例が19ページのロードマップでございます。今言いましたリスクマネジメントの網羅的あるいは一般的な体系化はこの10年の成果であると捉えておりまして、当社においても2014年6月に原子力安全向上に向けた取組の具体的な計画をロードマップとして公表しました。これは適宜見直しておりまして、今回新しく2020年からフェーズ2、自主的な取組がいろいろなところで取り組まれておりますし、これまでいろんな取り組んだ機会あるいは方法についても実践に移す段階にきておりますので、第2フェーズとして、2021年3月に改訂したところでございます。

22ページを御覧ください。リスクマネジメントの中で特にCAPシステムの高度化について御説明させていただきます。

浜岡における不適合情報等をCAPシステムに取り込み、トラブル等の未然防止、不適合の再発防止に努めているところであります。2003年に導入してから、2007年には協力会社にも参加していただきまして、上の数字にありますように現在は年間約1万件という数字、閾値を大変低くしまして、いろいろな状態監視ができるようなデータが入ってきているところでございます。かなり数が増えてきておりますので、人間系でやるところは限界がありまして、AI等の導入によって分析等の高度化をしているところでございます。

続きまして、人的な面について24ページを御覧ください。適切なマネジメントを実行するためには、人的な基盤の構築が非常に大事だと思っております。どういう人材が求められるかということ、やはり批判的な思考ができて疑問がきちんと抱ける人、あるいはリスクに正面から立ち向かってリスクの想像力がある人間、あるいは設計や設備への知識を持っている、あるいは持っているだけではなくて、知識をきちんと迅速に導入できるような人材を求めているのですが、そういった人材を養成するため、あるいはそういった意識を醸成するために、当社はパフォーマンスの向上に向けて、我々の行動のあるべき姿をこの絵にありますように「ファンダメンタルズ」として冊子をまとめ、当社社員はもちろん協力会社にも配付して、浸透を図っているところであります。

以上がマネジメントであります。

最後に30ページを御覧ください。技術力とモチベーションの話について少しだけお話をさせていただきます。

東京電力福島第一原子力発電所の事故から10年が経過しまして、運転プラントの経験がない社員が技術系社員の4割、当直運転員では約55%が経験していないという状況になってございます。このため、スライドの30、31ページで示しておりますが、実際に火力発電所や海外の原子力発電所へ派遣したり、体系的な教育訓練手法であるSATの概念を取り入れるなどして、技術力の維持・向上に努めているところであります。

また、技術力の維持はもちろんですが、発電所のモチベーションの維持についても非常に大事なファクターだと考えておりまして、いろいろ現場に行って若者あるいはマネジャーと議論すると、我々がやっていることが世の中に役に立っていると思うことがモチベーションの維持に非常に大事なことだと思います。昨今、環境問題だとかいろいろな意味合いがありますので、浜岡の位置付けあるいは役割をきちんとシェアできることが大事ではないかと考えております。

32ページを御覧ください。当社は、原子力安全の一義的な責任は我々が負っているという事の下、自らのパフォーマンスの改善・向上に向けた努力をやってきましたが、新検査制度でも同じく受け身の姿勢にならず、気付きを拾い、自分たちのプラスになる活動であると捉えておりますので、こういった自らやっていくこと、自主的にやることをどれだけ定着させていくか。大分してきていると思いますが、まだまだ続けていきたいという例でございます。

最後に、廃止措置についてお話をさせていただきます。34ページからを御覧ください。

当社は、阪神・淡路大震災を契機に、耐震設計審査指針の改訂を待つことなくいろいろな工事を施工しましたが、このときに経済性の観点から1号機、2号機の廃止を決定いたしました。軽水炉廃止措置のトップバッターとして積極的に取り組んでおりますので、簡単に御紹介させていただきます。

スライドの35ページは進捗状況でございます。現在、上の表にありますように第2段階にあり、原子炉周辺の解体に取り組んでいるところであります。これに関して二点、お話しさせていただきます。

一点目は36ページのクリアランスについてでございます。他社に先駆けてクリアランス制度の適用に取り組んでいるところでありますが、廃止措置工事の実績を積みながら、設備の解体からクリアランスの測定まで一連の作業の流れがありますが、それをどう効率化していくかという課題を抽出していきたいと思っております。上の絵にあるのは、解体されたものを箱に詰めて計測するところの風景でございますが、今後クリアランス制度につきましてもどうやったらより効率的にできるのかというところをトップバッターとして経験を積んで意見具申していきたいと考えております。

最後に37ページを御覧ください。2014年に当社の発電所の中に原子力安全技術研究所を設置いたしまして、廃炉材の研究などに取り組んでいます。その中の成果の一つでありま

すが、上にありますように、浜岡原子力発電所1号機の金属及びコンクリートの廃材を活用し、中性子照射脆化や高経年化コンクリートの健全性評価手法などの研究に取り組んでいるのですが、昨年、1号機の原子炉建屋コンクリートからトバモライトと呼ばれるコンクリートの強度と耐久性が向上する現象を世界で初めて発見いたしました。これにより、これまで以上に耐久性に優れたコンクリートの開発への応用が期待されるという一事例を御紹介しているところであります。

長くなりましたが、私からは以上でございます。ありがとうございました。

○更田委員長

ふだんであればここで、御説明いただいた資料についてコメントや質問をさしあげて答えていただくのですけれども、ここですれ違って帰ったのであればせっかくいらした意味がないので、ちょっと形式を変えて16ページをやりようと思います。

16ページに書かれていることは、いずれも記述としてそのとおりだと思っておりますけれども、では何が新技術に当たるのか。耐震装置の場合は複数のサイトでの採用も予想されますし、普遍的にポンプを乗せるケースもあるでしょうし、発電機を乗せるケースもあるでしょうし、普遍的な技術として一般化がなされているので、私たちも耐震だけではなくて免震というやり方もあるということで免震ガイドになりました。

ところが今度、それが中部電力にとっては免震装置の採用に当たって大変メリットがあったということなのですが、ここで挙げておられる防波壁などというのは、この防波壁を免震装置のように、いわゆる普遍的に採用される新技術と呼ぶのは余りに無理がありませんか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

先ほど言いました新技術というか、ほかで採用されている技術をこちらでも応用したという意味でございます。というのは、ここにありますように例えば複合構造にしている。3層構造にして、家で言えばツーバイフォーみたいにして耐性を強化しているということでもあります。他社では事例のないことですので、耐性を測るときに、鋼構造の1枚だけでやっているときの機能の分布、例えば荷重と強度のグラフは大分違ってきて、かなり粘り強い構造に仕立て上げております。

つまり、ここで言いたいのは、こういった新しい3層構造をやっていることによって、新たに荷重と耐性がどう変わっているかというようなモデルをあらかじめ議論させていただくと、我々がどこまでそのモデルを解析して、限界点をどこに持って行って、耐性がどこにあるのかというのが分かると非常に新しい設備を造りやすいと考えているところであります。

○更田委員長

これは浜岡で採用されているのですよね。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

しています。

○更田委員長

その構造うんぬんについて議論するためには、津波の高さや波力を仮定するのですよね。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

最終的に、浜岡に今あるこれがもつかどうかというのは、荷重が分からないと分からないので、おっしゃるとおりだと思います。荷重が分かるとゆがみが分かって、どこまで塑性があつてという議論になるのですけれども、その前に、こういった複合構造になっているので、これまでの他社の強度の解析とは違う解析のグラフになっているはずなので、グラフ自体をあらかじめ議論させていただいて、あとは例えば基準津波が出てくれば荷重が分かる。荷重をそこに当てはめてみたら分かるということですので、解析自体を議論させていただくと、どういうものを造ったらいいかというのがやりやすくなるということです。

○更田委員長

おっしゃっておられるのはいわゆる新技術ではなくて、設計基準津波高さが策定される前に、決定される前に防波壁の審査をしてくださいと言っているようにしか聞こえないのです。いずれにしろ審査の中では、津波高さが決まれば防波壁が審査に入りますけれども、それ以前に仮定に基づいて成立性を議論しても、結局手戻りを起こすことになります。ですから、まず浜岡について中部電力が努力されるべきは、津波高さを固めることではないのですか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

ハザードのほうは全力でやっていますが、手戻りは絶対にあってはならないと私も思います。原子力規制庁さんの財産が手戻りするというのは国家のロスですので、絶対にあってはならないことだと思います。

ただ、手戻りという意味では、先ほど言った解析モデル自体を構築していくことは手戻りにならないということでもあります。

○更田委員長

いえ、解析モデルについて検討をして審査に入った結果、設計基準津波に対してこの防波壁がもたないということになったら、それこそ手戻りではないのですか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

それは我々の手戻りだと思います。

○更田委員長

いや、私たちにとっても手戻りですよ。事前に解析モデルの妥当性について議論した時間は私たちにとっても手戻りです。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

解析モデル自体の正当性は、基準津波がどこにあるかは関係なく理論値を出せばいいのではないかと思っています。

○更田委員長

いろいろな言い方をされていますけれども、各社ともに自然ハザードが固まる前にプラ

ントの審査に入ってくれというのには非常にたくさん御要望を頂いています。実際ハザードについてある程度の見通しが立ったので、私たちがプラントの審査をやろうとした上で、今度は自然ハザードについて再び議論が起きて、分かりやすく言えば北海道電力の泊がそういう状態になっています。ほかの審査中ないしはこれから審査に入ろうとするサイトについても、プラント側の審査にという御要望はたくさん承っています。

今おっしゃっていることは、いろいろな言い方をされているけれども、津波高さが決まる前に防波堤の審査をしてくださいとしか聞こえないです。違いますか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

私の説明が不足しているかもしれませんが、一番駄目なのは後戻りだと思っています。

○更田委員長

いや、説明の問題と言いますけれども、解析モデルにしてもFEMでも何でもいいですよ。この構造に対して適用できる解析モデルについて議論しましょうと。ところが、審査で設計基準津波高さが決まって、別の構造をとらなければならないとなったら、それまでの議論は私たちにとっては大きな手戻りですよ。この構造でいけるということが前提ですよ。けれども、まだ設計基準津波高さは決まっていないのですよ。設計基準津波高さを固めることについて規制側と共通理解を持つこと。そのために私たちは、まだ敷地内断層の議論があるときには早く津波をとちらから申し上げていますよね。だけれども、これまでそのレスポンスを、それはいろいろ努力はされていたかもしれないけれども、ここへ来てまだ設計基準津波高さが決まらないのに防潮堤の構造をというのには、それはおかしくないですか。

○中川中部電力株式会社原子力本部原子力土建部長

中部電力原子力土建部の中川と申します。

正に今、更田委員長が言われた入力側のほうを担当しております。津波についてもいろいろ御指摘を頂いております、私ども独自のM9モデルというものの妥当性をいろいろな観点から確認するようにという御返答を受けておまして、それについては鋭意計算して、もうヒアリングにかけていただいているということで、そちらについては当然全力でやっております。

もう一つは、今の説明の中でモデルというところというよりは、モデルもそうなのですが、私どもの考え方として、防波壁を造ったときに、まず想定する津波はある意味ではドライにしなければいけない。それをすごく越えてくるようなものに対しても粘り強く波を受け止めて、いきなり倒れてしまうというのではなく、溢水が当然防波壁を越えるような想定まで大丈夫なようにするわけですから、それに対しても耐えて流入量をできるだけ減らす。そのような形の粘り強い構造で今、私どもの実際建っている防波壁が設計されております。

そのときに対して、私どもとしては荷重と、防波壁がどの程度変形するのか。それが弾性的なのか、それを少し越えても、もっともっと越えて非常にある程度変形してもまだま

だエネルギーを吸収して、言ってみればクリフエッジ的にばたつと行かない。そういうことを設計思想として今まで考えてきております。そういうところの連続的な考え方が、ある意味では、非常に変形を厳しくしている設計と、私どもが今まで実際にできるだけ高いものに対して何とかしよう、カタストロフィックにならないようにしようという思想の意識というものが、私どもが安全を考える場合にきちんと思想的にかなっているのか。そのところについて、基本的な考え方を少し実務者レベルでも議論させていただくようなことがあると、より安全に資するのかなということなのですから。

○更田委員長

おっしゃっていることは大変よく分かりますけれども、是非、津波高さを決める努力を集中してやっていただいて、設計津波高さが決まったらがっちり議論しましょう。

今おっしゃったことを否定するつもりは全くありません。でも、まず設計基準津波高さを固めましょう。何度も繰り返して申し上げますけれども、そういった普遍的な議論をすること、技術の議論をすることは一般論として結構なことですが、この構造に対して設計基準津波高さが決まって、この構造が成立しなかったら個別の議論というのは私たちにとっては手戻りですし、もちろん中部電力さんにとっても手戻りになるわけけれども、そして繰り返しますけれども、他社からも同様に、ハザードが決まる前に個別の構造についてということはいっぱい御要望を頂いています。

免震構造を引き合いに出されたことを私は非常に不本意に思っています。免震構造と、具体的にもう浜岡で採用されている技術で、その構造成立性を津波高さ、ハザードが固まる前にというのは、明らかに事前審査の、あるいは審査のある手順を飛び越えたものに対する御要望として聞こえます。ですから、これが普遍的な議論だと主張されるのであれば、大分飛躍があるように思いますけれどもね。

ニュートラルに見たら、設計基準津波高さが決まる前にこの防波堤、防波壁が構造的にどうなのかというのはやはり審査ですよ。

○伊原中部電力株式会社原子力本部長

分かりました。いろいろ言い方を変えてとおっしゃいましたけれども、我々も先行審査をお願いするというつもりでもなく、こういう議論をさせていただけないかということでは申しましたけれども、そういうことだということでは理解いたしました。

○更田委員長

申し上げますと、中部電力が免震構造に対して独自に努力を払ってこられたことは私も非常に敬意を払っているつもりなのです。電共研でやっておられた努力もあって、その後、中部電力独自にも試験を重ねられて、明らかに原子力技術に関して、免震構造に関しては中部電力がリードされたし、一見他電力がついてこないような状況になっても独走して頑張られたというところはあると思っています。

私たちはああいった普遍的な技術について議論することを決して妨げるものではないですし、あれは中部電力にとって非常にいい事例だと思っています。ただ、その非常に

いい事例を引き合いに出して、審査のある部分をというのはちょっと心外であったと申し上げております。

どうぞ。

○竹山中部電力株式会社原子力本部フェロー（原子力技術）

中部電力の竹山でございます。

我々も当然、コミュニケーションを図りながら免震ガイドをお願いして作っていただきまして、当然、今回の防波壁に対して免震のほうが今後を含めて普遍的な技術であるということは十分理解した上で、理解しているがゆえにまず免震のほうのガイドをお願いしてきました。

今のところの若干個人的な懸念でもあるのですが、やはり、よく更田委員長がおっしゃっているように、自主的に規制に先んじてやっていく場合には、どうしてもその後、規制に出てきたときに若干のずれというか、規制ができてから作るものとは若干違うものが出てくるのもまた事実でございます。今までの先行他社さんの審査を見ても、どうしても今はリソースの関係で、Ss基準津波が決まった後でプラント側のほうの審査に入ると、どうしてもお互いに後ろを見ながら急いで急いでという形になって、どうしてもここで説明しましたように、既存の技術を原子力発電所に入れるとすると、それが十分であるか否かという議論を審査の中でさせていただくものですから、今までもどうしても比較的時間がかかっているうちに、では諦めますということで何個かのものが落ちていっています。

その関係で、我々としては普遍的なものではなくても、今回でも防波壁は当然更田先生のほうから御発言いただきましたように、最初から越流を考えておりまして、越流を考えるとすると鋼管杭のような要素で弾性をやるというよりも、粘り強い構造にした方が越流したときに倒れないものですから、そういう形にしています。そうしますと、どうしても後から出てきた規制基準に対して、今の防波壁を再使用性という要求があるものですから、ある部分について、全体としては長い間弾性領域にあるのですけれども、どうしても局所的に塑性変形をするということがあって、例えば先行他社さんであればそれはみんな鋼管杭にするものですから、局所で見ればいいと。

逆に言うと、今まで土木構造物は余り機器的なことはなかったのですけれども、防波設備は機器と同じような基準になるものですから、そういうところに対して、我々なりに一生懸命これで十分だという御説明をするつもりですけれども、どうしてもそこではこれでは足りないのではないかという議論もあろうかと思ひまして、そうすると、どうしても解析をしたり追加で実験をするとなると、今、我々が想定しているものよりもどうしてもお互いに負担になってしまうというところがあって、そういうところを事前にここは足りているよとか、我々は再使用性のところはこういう基準でこれぐらい見ればいいたろうと思ひているけれども、それでいいたろうかというところぐらいを事前に議論させていただくと、その後、我々は準備がしっかりできますので、そういうことがお願いできないかということでございます。

○更田委員長

非常に正直におっしゃっていただいたと思っているので、私のほうも正直に申し上げたいと思いますけれども、1つは、私自身が申請者のときの経験からすると、新しいコードみたいなものを導入しようとするときに、審査に入ってからでないで審査官に対して説明ができない。そして、新しいものを導入することのメリットというのは機器側にはあるわけですし、安全上のメリットもあるわけですが、時間が掛かるとなると、ライセンスブルが既に認められているとされているコードを引っ張り出してきて、一方、機器の方に余計なマージンを乗せてというアプローチになってしまうので、新技術の導入であるとか新しいアプローチというのは是非取り組んでいただきたいと思っていますし、ちょっと上から目線な言い方ですけども、それは私たちのほうも評価したいと思っています。

一方で、今おっしゃっていただいている例えば防波壁の構造成立性とかというのは、正直におっしゃっていただいたからこちらも非常に正直に言いますけれども、今行っている審査の中で、引く手あまたの部隊なのです。どこもそこが問題なのです。例えば既に新規制基準に関して変更許可を受けたサイトにとっては、設工認のプロセスに入りますけれども、設工認は正に耐震性のチェックの部分がほとんどを占める。例えば泊に関しても、今後泊がもうワンステップ先へ行くことができれば、これはすぐに防波壁の話になります。

それから、特定重大事故等対処施設は非常に高い頑健性を求めているので、これも耐震ないしは衝撃に関するものですから構造部隊、構造部隊という呼び方をします、各社からの御要望に応えようとしても、全て同じ部隊を投入するという話になりますので、これはどうしてもフェア、公平な優先順位を付けさせていただくしかないと思っています。学術的というか、本当に普遍的な議論であれば、それは時間を割いてでもと思いたいのですけれども、防波壁に関する御提案というのは審査を前にということですので、まずは津波高さを固めていただくこと。それから、津波高さについては特に内閣府の評価に不確かさを加えて、必ずこれは審査の枠も超えて更に議論になるでしょうから、慎重な議論等も必要でしょうけれども、是非、津波高さの努力をしていただきたいなど。

それから、おっしゃった越流を考えたときの戦略というのは、どちらがいいのかとは一概に言えないのだと思っています。というのは、津波高さに対して非常に高い保守性を考えて、防波壁みたいなもので越えさせないというドライサイト戦略がいいのか、あらかじめ越流を考えたときの対処をとっておくのか。非常に高い防波壁とウエット戦略の両方ができればそれが一番いいのは間違いないかもしれませんが、ただ、そうではなくてもウエット戦略は、丁寧に考えれば安全上のメリットというかやりようがあるのだらうと思っています。

浜岡の場合はメリット、デメリットの双方があるのでしょうけれども、取水に関してEWSはメリットのあるやり方だと思いますので、そういった意味で冷却や溢水から守るということに工夫をされていると。そうするとやはりトータルで見なければならぬので、ハザードを是非早く固めて、そしてサイト全体をどう守るかという議論に入れればと思います。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

ありがとうございました。

おっしゃるとおりハザードは早く、特に津波は我々も全力を投入したいと思います。

○更田委員長

山中先生に。

○山中委員

中部電力は従来から新技術を様々提案されて、実際に発電所の中で取り入れられている。ここについては委員長もおっしゃいましたけれども、ここについては私も敬意を表したいところです。

原子力事業者全体に利用される可能性のあるような新しい技術については、ATENA（原子力エネルギー協議会）あるいは事業者に集まっただいて、全体で議論していくということは可能かなとは思いますが、その一例が免震構造のガイドの一連の議論で、今後ガイドをまとめていくことになろうかと思えます。

恐らくですね、個別の発電所の審査に係るような事項ではなくて、例えばもう少し防潮堤の構造をこういう考え方にすれば、普遍的な、いわゆるどこのサイトでも使ってもらえるようなものになるのではないかというような御提案であれば、事業者全体と原子力規制委員会、原子力規制庁との議論は成立する可能性があるかと思えますけれども、個別の発電所で使われる各事項についてはですね、他の事業者でも新しい技術を提案していただいて、審査事例がないようなものについてはかなり時間をかけて評価をして、設工認でもかなり詳しく見ていくという手続をとっております。その際、やはり問題になってくるのは外部事象、いわゆる津波や地震、ものによっては竜巻なんていうケースもございます。なので、個別の発電所の個々の事項に関わるようなものと、普遍的な事業者全体で何か利用できるあるいは使用できるようなモデルないしはその構造のようなものについての議論とは切り分けて考えていただければと思います。

個別のものについては、やはり検討していく事項の順番というのはお互いにフェアでないといけないと思いますので、これまでは外部事象のパラメータを先に決定してからプラント側の審査に移るといったやり方をとっておりますので、中部電力の浜岡発電所についても、そのようなやり方で進めるということをお知らせいただければと思います。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

ありがとうございます。

我々、防潮堤の構造としては普遍的なもの、たまたまこの業界で採用するのは当社が初めてだということで限定的に思われるかもしれませんが、構造自体について非常に普遍的だと思っていましたので、その普遍性のところを議論させていただければと思ったのですが、ほかでこうしているかといいますと今おっしゃったとおりでございますので、個別の審査を早くしてくれというように受け取られたかもしれませんが、言いたかったのは、普遍性は構造として世の中にたくさん、粘り強くと、先ほどの越流した場合も塑性があると

ということが言いたかったことをごさいますして、ただ、1件しかこれを採用していませんので、浜岡固有の話だとされると、我々が審査を早くというように聞こえたかもしれませんが、そこについては理解させていただきます。

ありがとうございます。

○更田委員長

石渡委員、何かありますか。

○石渡委員

石渡です。私は自然ハザード関係の審査を担当しております。

御社の浜岡原子力発電所の審査につきましては、こちらとしても相当の資源を投入して、頻繁にやらせていただいております。特に御社の敷地内のH系と言われる断層については、先週の金曜日にも非常に長時間を使って、夜の6時過ぎまで議論をさせていただきました。

もちろん津波関係の審査というのも当然進んでいるわけですが、一つ私が感じていることを申し上げますと、自然ハザード関係の審査というのは、いわゆる工学的な判断とは別なものです。どちらかというとも理学的な判断になります。どうもそここのところがかなり違和感があるのです。ハザードを決めるということになると、工学的な基準からは決まらないわけですね。理学的に決めざるを得ないのです。その資料の出し方といいますか説明の仕方のところがいまいちしくりこないといいますか、なかなか審査が順調に進まない一つの原因がそこにあるのかなという感じはしております。

ただ、それはそれとして、とにかくこちらとしては相当資源を使って一生懸命やっておりますので、まず例えば基準地震動、基準津波をきちんと決めてから、プラント側の議論に入っていただければと思います。

以上です。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

ありがとうございます。

前回の審議もありがとうございました。

上載地層の同一性について、理学的にあるいは分析して機能的にどうなんだというところをきちんと御説明して、お諮りいただけるように努めていきたいと思っております。

基準津波のほうも同じでございまして、当社独自のモデルで新しくやって、それでどうなんだということ、モデル自体の正当性と、それを実際に当てはめた場合の不確かさの考慮、あるいは浜岡に到達する時点でのリスクをどこまで見ているのかということ、具体的に丁寧に説明していきたいと思っております。

ありがとうございます。よろしくお願いたします。

○更田委員長

資料のやり取りに入る前に、今回いらした目的の議論というのは以上でよろしいですか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

はい。先ほどの繰り返しになってしまいますので、一番のところは先ほどのところでし

た。

○更田委員長

それから、核物質防護の件はまた別の機会でも思いますけれども。確かに今、核物質防護は他電力の例もあって、私たちも非常にしっかり見ていかなければならないと思っ
ているところですし、安全とはアプローチの違うところが多々ありますので、これについて
は監視の在り方であるとか検査の進め方等についても、中部電力だけではなくて電力大で
またコミュニケーションさせていただければと思います。

先ほど社長に御説明いただいたので、これに基づいて、ないしは基づかなくても結構で
すが、田中委員、お待たせしました。

○田中委員

初めに、冒頭にありました一個目の件はいろいろと議論があったとおりでございますの
で、もちろん中部電力さんはいろいろな新技術の検討とかに対して、ほかの電力にないよ
うなことをやられていることは理解していますが、ここは委員長や山中委員が言われたよ
うに、設計基準津波高さが具体的にその議論にしないと両者にとって時間の無駄だと思
います。また、PP（核物質防護）関係は別のときに議論できたらと思います。

それとは別に一般的な話というか戻りますけれども、社長は初めのところで、現場の重
要性とか、一人一人が自らの役割を理解し個人の能力の発揮の重要性を述べられたと思
います。また、社長のキーマンとしての重要性も理解されて、コミュニケーションをやられ
ているということはよく分かったのですけれども、初めのところで述べられていますので、
こういうことをやられてみて、成果とか効果はどのようなものだったのか、今後の課題は
どんなものがあるのかを教えていただければと思います。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

まず、私が社長の内示をもらってから、コロナではあったのですが浜岡だけは別だと思
いまして、5回行ってきました。特にマネジャー級の人全員と議論したのと、その中で少
し若手を入れてやりました。

先ほどありましたように、一番心配したのは具体的な技術力は置いておいて、モチベー
ションですね。どういうリスク認識と緊張感とモチベーションがあるのかというところを
中心に、何を考えているのかというところを中心に議論してきました。

初めは少し疑って行ったのですけれども、現場に行くと、結論だけ言いますと私が思っ
ている以上に現場は前を向いていました。例えば再稼働の議論をするのです。何でみんな
モチベーションが下がっているかの理由を言うと、林社長が早く先行きの筋道を示してく
れて、いついつにこうなってこうするから、それに向かっていこうよと言ってくれないか
らだとか、原子力の持っている役割は何だともう一回みんな議論したいのだというよ
うに、いろいろな意見が出てきまして、非常に建設的だったと思います。

その中で一つ、再稼働の話をしていて頑張るのだと言ったら、ある若者が、社長、私は
再稼働のために仕事をしているのではないのです。今、CO₂の問題がありますが、原子力を

動かして、そういった世の中の役に立つためにやっているの、それは手段ですと言った若者がいまして、そのとおりだと思っています。そういった議論を積み重ねていくこと自体がモチベーションの維持につながると思っていますので、これはこれからずっと続けていこうと思っています。

あと、技術力の維持はもうちょっと難しく、年600回ぐらいシミュレーションをやっています。それから、この間もコンテストがありました。コンテストの採点はできませんので、評価を、所長クラス、マネージャークラスと被コンテスト者のやり取りを見ていると、受けるほうはかなり緊張して、涙目になってやる。一方、教育するほうは、口調はかなり厳しいのだけれども、教育的な指導がかなり入っていますので、その辺には緊張感があると思います。

ただ、残念ながら10年経ちますと、先ほど言いましたように半数ぐらいが経験していません。当たり前です。24歳で大学院を出て、10年だと34歳なのです。35歳以下の人が一回も動かしたことがない。これはだんだんリアリティーがなくなってきますので、何としても早くそれに向かっていくために、先ほど言いました火力に行ったり、他電力に行ったり、海外に行ったりとかはやらせてはいますので、全力でモチベーションと技術力の維持をしていくことが私の役目の大きな一つだと思っています。

○田中委員

分かりました。

社長の人柄的なところもあって、いろいろとやられていることは分かりますし、また、若い人も遠慮なくいろいろな意見が言えるということも大事かと思っていますので、特に言われたように、半分ぐらい経験していないという人もおるかと思っていますので、いかにモチベーションを維持するか。口で言うのは簡単なのですが、実際に人の心の中、頭の中でモチベーションを上げないといけないので、是非よろしく願いいたします。

○伴委員

ありがとうございます。

私は本日の資料の16ページ、17ページのところです。防波壁ということではなくて、より一般的な捉え方としてこのお話を伺いたいのですけれども、17ページが、私どもが今やっている継続的な安全性向上に関する検討チームの資料で、たしか倉田さんにお話しいただいた資料からの抜粋だと思いますけれども。安全の一義的な責任は事業者自身が負う。事業者自身が主体的に安全性向上に取り組む。少なくとも規制側がその意欲をそぐようなことがあってはいけない、これは共通理解だと思うのです。

実際にそういう観点からしたときに、もし物申したいことがあればそれは率直に言っていただきたいと思うのです。この検討チームも今まで大分議論を積み重ねてきていますので、もしかしたらそれを御覧になっているかもしれない。改めて思うところがあればそれをお聞きしたいのですけれども、いかがでしょうか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

安全を保つためには、規制自体がしっかりしていることはもちろんですが、毎日働いている現場がきちんとしていること。それと、それ以上に規制を守っていればいいという発想は捨てなければ駄目だと思います。というのは、先ほどの若者の目的と一緒に、我々がやるのは安全な原子力によって社会貢献すること、あるいは安全を追求することなので、自分たちで作ったルールあるいは規制を守っていればいいという発想では安全性を全然守れないと思っておりますので、それは常日頃、この1年間も現場に行きつづけてきているところであります。

その中で今、要望がないかということですが、むしろ課題は我々のほうにあるのではないかと考えています。というのは、そういった規制を意識しすぎる、それを守っていればいいと思ってしまう。あるいは、言うとなじり規制が強くなるから言わないほうがいいのではないかと。こういう悪循環が過去にはあったのではないかと考えていますが、これを断ち切るのは我々のほうではないかと考えておりますので、冒頭で私は仲間とやってしまったのは言葉が非常にあれなのですが、同じ安全を追求する規制側、事業者側が同じ目的だということを再確認すれば、今回の新検査制度でダイレクトに話し合ってもらえることは、非常に現場の刺激になっていいことだと思います。こちらが変わっていけば、規制の在り方と我々の自主的な取組はうまくマッチしていくのではないかと私は考えています。

○伴委員

今、正におっしゃったところで、規制を満足しているだけでは駄目だと。この検討チームでも問題になっているのが、新知見をどう取り入れていくか。もっと言うと、足らざるもの、欠けをどうやって見つけていくか。そしてそこにどう対応していくか。そのときに、規制側がこれは足りないのではないかとということで、それを規制要求化して、バックフィットをかけていくことができるようになりましたけれども、一方で、事業者側がやってもいいはずなわけですね。

そうしたときに、本当にそういう事例があるのだろうかということと、今そういうインセンティブが働く構造になっているのだろうか。それは結構大きな問題だと思うのですが、そこはいかがでしょうか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

そうなるべきだという意味では全く一緒だと思いますし、少なくとも中部電力はまず自主的にやってみて、後で規制がそうなるというのは一向に構わないので、先に自主的にやるべきだと私は思います。

ただ、それに任せておくと欠けというのが出てくるという疑念はあろうかと思っておりますので、そこは規制をかけてもいいのではないかと私は思います。我々は規制がかかろうが、かかるまいが、安全を追求するためには何が必要なのだというように見るべきだと私は教育していきたいと思っておりますので、規制がかかろうとも、かからなくても、やるべきものはやるべきということで、何ができるのか。

例えば先ほど数字がありましたが、防波壁の新構造もそうですし、免震もそうですし、

フラップゲートもそうですし、そういうのは全部やるべきだと私は思います。後でそれが規制になってもいいし、あるいはならなくてもやるべきだと考えておりますので、それはいいかと思えます。ただ、放っておくと欠けが出るかもしれないと思うのであれば、規制いただくのも一つの手段かと思えますが、少なくとも我々は規制があるからやるのではないので、そこは我々として、欠けは何なのだと。やらなければいけないのは何なのだと。例えば東京電力福島第一の原子力発電所事故の反省を踏まえるだけではなくて、浜岡でそれ以外に何が起こるのだというリスクに対する想像力を働かせて、例えばリスク認識できたら、その対策を打つべきだと私は思いますので、そういうのは一生懸命やります。足りなければそれに規制をかけていただければいいのではないかということ。規制でもやりますし、我々は規制がなくてもやるような努力をし続けていきたいと思っています。

○伊原中部電力株式会社原子力本部長

補足で、今、林が想像力だと申し上げました。正にどういうリスクがあるかというのを想像するというのも大事だと思います。

もう一つ大事なものは、我々のロードマップの中にあるのですけれども、みんなやっていることなのですが、リスクコミュニケーションの中でやっていることの中にある、社会、地元の人たちにしっかりコミュニケーションの中で頂いて、そういうことを御心配されているのだということで、我々が自主的な対策に取り組んでいくということも一つあると思うのです。

事例はあるかと伴先生がおっしゃいました。直接言われたことで、ああそうですかということではないのですけれども、3.11の東京電力福島第一原子力発電所の事故の後、先ほど林も説明したように、我々は自主的にいろいろな対策を取りましようといったときに、地元からのいろいろな要望といいますかアイデアを頂きました。我々も考えたことはあったのですけれども、例えば高台に水のタンクを造ったらどうだみたいなことを地元の方から言われて、事実としてそういうことがありました。

そういう地元の方が感覚的に思うようなことというのは、ほかにもあると思うのです。一つの例として今、地元の方のということを申し上げましたけれども、そういう想像力とかリスク感覚といいますか、そういうこともコミュニケーションの中で頂いて、自分たちが取り組んでいくということも一つ事例と言うかどうか分かりませんがありましたということでした。

インセンティブは何かということですが、我々は地元の方、社会の皆さんに安心していただいて、原子力発電所をしっかり動かしていくということができるといことが正にインセンティブにつながるのかなとも思っています。

○竹山中部電力株式会社原子力本部フェロー（原子力技術）

中部電力の竹山です。

私は規制対応等の安全技術をやっていますので、せっかくの機会なので一言話させていただけますと、やはり今、新規制も含めてですが、その後、バックフィットが出た後に、

新技術なり新しいことを自らやっていくということに対して、若干のディスインセンティブはあると思っています。それは正に自主的な安全の向上の中で更田委員長等が御議論いただいていますけれども、日本のバックフィットの場合には基準自身が変わってしまって、自分たちが事前にやっていくものも、後でその基準にぴったり適合させないと許可や認可が下りなくなっていて、当然自分たちなりにやったときには凸凹がある中で、求められている以上の安全性を持っているとしても、基準は一個一個のところに適合させなければいけないものですから、先にやればやるだけ手戻りが大きくなるということがどうしても生じています。

なので、更田委員長がおっしゃってくださっていますように、バックフィットのときに自ら説明をして、同等以上であれば全体として適用除外なりという形も認めていただくか、そういうことをしていただけると、先行でやっていって、後から規制ができて、きちんとした、自分たちで考えてやっていけばそれが満足できることになるので、そのようにやっていただくと、後で規制が出て、足りない部分だけ追加でやらなければいけないとか、足りない部分があったばかりに全部作り直さなければいけないということが起きなくなるものですから、是非お願いしたいと思っています。

○伴委員

ありがとうございます。

今、適用除外の話がありました。それもこの検討チームの議論の中で出てきましたが、一方で、いろいろな規制要求をできるだけ性能要求、機能要求にしていくことでそこはクリアできるのではないかという意見もあったのですが、その点はいかがでしょう。

○竹山中部電力株式会社原子力本部フェロー（原子力技術）

竹山でございます。

理想論的に言えば、性能規定化されればよりやりやすくなるかと思えますけれども、逆に性能規定の場合には、何々を十分満足することという性能規定になるものですから、では十分満足するというのは仕様に直すときにどうなのだということは、ある意味、事業者が民間規格を作るか、先行でどこかのプラントがやって、そこで議論していかなければいけない部分だと思えますので、性能化、規定化するということは、逆にそれが実態の設計に行くまでには若干時間が掛かるのかなと思っています。

早い段階で規定していただいた中で、事業者のほうでこういう形であれば満足するのではないかということをお出しさせていただいて、その中でこれならば大丈夫でしょうといところでキャッチボールさせていただきながらやるのであれば、性能規定化はいいことだと私自身は思っています。

○伴委員

ありがとうございます。

取りあえず私からは以上です。

○更田委員長

一般論として性能規定化と言うと裁量をカバーできるようなものではあるけれども、多くの場合、手戻りが事業者のほうで起きているものは、例えば中国電力が島根ですごく立派な緊対所を造ったのです。ところが、その後の審査で中国電力が考えていたよりも基準地震動が高くなったので、すごく立派な緊対所が予備の緊対所になってしまって、緊対所を造り直した。

東京電力は、審査に先行してフィルタードベント設置に動いたけれども、その後の審査で、そのベントは一定のリクワイアメントしか満たさないという形になって、もう一つのフィルタードベントの設計で苦労している。

確かに先行してやったものが基準との関係で難しくなるというのはあるのです。それから、委員会で山中委員との間でやり取りがありましたけれども、新しい技術でこれはいいなと思っても、規制当局が常に基準にフィードバックさせると、おっしゃるように正に新技術導入のインセンティブが失われるのです。ですから、そういった意味で非常に気を付けなければならないというのは一般論としてあると思います。ただ、新規制基準で一番強化されたのはやはりハザードの部分ですので、このハザードは設計基準値が固定されないと、確定しないと、ここばかりはいくら性能規定化と言っても、地震に耐えるようにという要求にするわけにはいかないと思っています。

あと、縁起の悪いことを申し上げるようであれなのですけれども、今年2021年ですから、「〇〇1年」というと、中部電力でいうと2001年に浜岡の1号機で水素爆発が余熱除去系の配管で起きている。2011年、これは震災の後ですけれども、全機停止に向かうときに5号機が冷温停止操作の間に復水器で起きた。これは安全上の問題というよりも財産保護上の問題かもしれないけれども、私は2つとも関わっていて、水素爆発のほうは元いた組織で水素爆発の破面の分析をやって、5号機の場合には旧規制組織での今でいう検討チームみたいなものをしていました。

まず1つ伺いたいのは、浜岡原子力発電所1号機の余熱除去系で、ふだんもう使わなくなっていた枝管に水素が集まって、それで何で着火したんだというときに、NMCAという白金注入が行われていたということで反応性は高まっていたのではないかとということですけれども、あれをあれで一件落着でいいのかどうか、いまだに少し考えるところがあるのです。

というのは、その後、東京電力福島第一原子力発電所の事故もあって、水素の着火性であるとかというのは非常に重要な問題なのですけれども、あの余熱除去系の枝管に水素がたまって白金が介在したとしても、何であのように爆発したか。私はまだ追いかける余地があるのではないかと考えているのですけれども、いかがでしょうか。

○伊原中部電力株式会社原子力本部長

水素という意味では、今回の中間取りまとめの水素の詳細なオレンジ色も見えないかみたいな分析もされて、水素というのは本当に難しいなとつくづく感じているのですけれども、ちょっと古い話なので私も、竹山はまだ覚えているかもしれませんが、圧力、

温度もですけれども、どういう濃度でどれくらいの条件で着火するかということの再現実験をいろいろやったのです。なかなか難しかったですということの中で、結論としては今、更田委員長がおっしゃったように報告書の中では、触媒なのですけれども白金が悪さもしただろうし、圧力振動もあってということで、あれは爆ごうでしたということで結論づけていって、今思うともうちょっと追いかけるのではないかとと言われると、まだ更にいろいろな実験、新しい知見もあるかもしれませんが、やろうと思えばというのはあるかもしれませんが、当時は赤城山のほうの試験場に行って、相当実験をしたという記憶がありまして、答えになっていないのですけれども、なかなか難しい議論かなとは感じております。

○竹山中部電力株式会社原子力本部フェロー（原子力技術）

竹山のほうから少し補足させていただきます。

私もドイツとかそういうところにも行きまして、同じようにブルンズビュッテルでも水素で爆発してしまっていて、ドイツの技術者等とも話をしています。

彼らもブルンズビュッテルのところでも発火源が分からない。水素の場合には、彼らで言うと何回か実験をやって再現できるようであれば、その状態で水素が減っていくものから、爆ごうするまではたまらないという形のようなのです。

ドイツは知見が非常にいろいろとありまして、配管とかでも少し膨らんだりとか、いろいろな形はあったようです。なぜ溜まったかということは分かるのですが、溜まったものがなぜ燃焼したかというところは、こういう可能性があるとか、こういうことで燃焼しやすいということはあるのですけれども、防ぐことができないということがありまして、水素については溜めないということに決めたのだということを知っています。

なので我々としても、水素は溜めない。逆に溜まった場合には、どうなったら必ず燃えるということはあるのですけれども、どういうタイミング以外は必ず燃えないかというのは可燃限界に入っているとなかなか議論ができないというのが我々の結論です。

○更田委員長

あれはいきなり爆ごうでしたからね。国内でもいろいろと事故なり、トラブルなりがありますけれども、浜岡の1号機は事例が全くないわけではないけれども、たまたま中部電力から共有していただいた破面から白金が出たということで結論づけてしまったようなところはあるけれども、着火源についてはなかなか未解明というか、ただ、今から追いかけるのにも想像にしかすぎないのしょうけれども不思議に思っていて、また、1Fの事故分析の中で出てきたのは、この中でもリスクの話がありますけれども、確率論的リスク評価でも、まだ格納容器が破損する前に一部が格納容器から設計漏えいなりなんなりで漏れてきて、あるいはペネから漏れてきて、先に建屋が水素爆発を起こすというのはシーケンスとしてまだ存在するわけではないわけですが、これからBWR(沸騰水型原子炉)を運用される者としては、建物の水素の問題等も含めて、水素について、それこそこれは割と普遍的な議論になりますので、技術的な意見交換をさせていただければと思います。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

是非お願いします。

○田中委員

別件で1個お聞きしたいのですけれども、PowerPoint最後の辺りで廃止措置とクリアランスについて中部電力さんがいろいろとしっかりと取り組んでいるということは理解したのですけれども、特にクリアランス制度の適用に当たって、何か意見交換あるいは要望的なことはございますか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

まずは我々事業者がやってみて、何が課題なのかというのを把握してぶつけるというのが大事で、今のところは解体から検査、計測に至るまでがかなり時間を要しています。というのは、計測の安定性と解体のきれいさはどちらを優先すると時間が掛かるのか。このバランスがまだつかみかねているところがありまして、ここをどうしたらより効率的にできるのか。あるいは計測自体の問題、計測値をどう扱うのか。微量ですので、その誤差をどう判定するかによって、どこまでやったらいいのかというレベルが変わってきますので、それによっても違うのですけれども、そういった知見というか、1回やってみて課題を抽出して、原子力規制庁のほうに投げたいと思っているところです。

○田中委員

分かりました。

○石渡委員

先ほどバックフィットの話がございましたけれども、自然ハザード関係でも新知見に基づいてバックフィットをお願いするというのを何回かやってきました。

今回の資料を拝見して、31ページに技術力の維持・向上の取組ということで、アメリカのディアブロ・キャニオン発電所と技術交流を続けているということが書いてあったので興味を持ったのですけれども、この発電所はカリフォルニア州ですよ。太平洋岸に位置しております。日本の多くの発電所と同じように海岸の近くにあると。

実は2015年頃、今から6年ぐらい前、海岸のすぐ沖合、ほんの数メートルのところには活断層が発見された。その活断層が発電所にどういう影響を及ぼすかということは当然問題になるわけで、このパシフィック・ガス・アンド・エレクトリック・カンパニーの会社は、カリフォルニアの発電所では昔から活断層問題というのが非常に重要な問題であったためにかどうかは知りませんが、非常に素早く調査を始めて、動いて、すぐにこの断層の位置と長さといったものをきちんと決めて、地震動を計算して、元々ちょっと沖合、更に沖合に大きな断層があって、その地震動が基準地震動のような感じになっていたわけですから、結局それを超えることはないということで、特に問題はなかったというようなやり取りをNRC(米国原子力規制委員会)との間でして、そういうことがあったということをお私はいろいろ資料を取り寄せて調べたことがあるのですけれども、この件については御存じでしたか。

○中川中部電力株式会社原子力本部原子力土建部長

中川でございます。

ディアブロの方とは、地震動系のほうも地質も含めていろいろ意見交換させていただいています。その中で今、石渡委員から御指摘のあった話ということは認識してございます。ディアブロさんのほうは断層系のほうに対しての関心が非常に高い。それから、意見交換をしていますと、地震動のハザードに関しての考え方がしっかりしているなという感じの印象を受けました。

私どもが意見交換をしたときに思ったのは、ハザードを評価していくときに、ともすると、もうこの枝分かれはこっち側で安全側だから代表してしまっているのではないかみたいなことで簡便化するようなところがあるのですが、向こうの方は、そこはきちんと安全側というものをその枝の中に入れてしまうと、ハザードとしてはある意味正しくないとか、そのような認識を持たれているようなところもあって、影響がないところは当然そういうやり方もやるのですが、保守的だから置き換えてしまうみたいなことはよくなくて、しっかり事実を認定して、ハザードもやるべきだということも勉強させていただきまして、意見交換が非常に有意義になっております。

○石渡委員

ただ、御社の発電所は、地震ハザードの面では世界で一番厳しいところに位置しているわけです。世界中の人が御社の地震対策を見習うような、そういう対策をやっていただきたいと思います。

以上です。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

分かりました。

○山中委員

先ほどからバックフィットの問題が議論になっていますけれども、新しい知見を原子炉の安全性向上にどう生かしていくか。全て規制基準に取り入れるというバックフィットという形もあろうかと思うのですけれども、それ以外のやり方も対話の中でいろいろ見付けていきたいなというのは常々考えているところです。

その一つのやり方というのが、安全保護系のデジタル化の取組です。これは一つの事例になるかなと思います。今後も必ずしも新しい知見が全て規制基準に反映させるというものではないだろうなと私は考えておりますので、是非ともその辺りは対話をさせていただければと思います。

それから、水素の話題が少し出ておりましたけれども、実はBWRの水素の検知装置は電共研で開発された装置があって、かなり小型で精度のいいものが実際に新しい新規制基準に適合した炉には設置される予定になっておりますし、実際に設置されているプラントもございます。

中部電力は技術研究所をお持ちなので、是非とも水素を溜めない技術、特に水素は自然

に燃えるものなので、水素を燃やす技術というのは、普通の化学屋さんには余り興味を持たないのです。ですので、水素を溜めない技術あるいは水素がどれぐらい発生するのかを評価する技術というのは、是非とも新しい技術を研究開発していただければと思いますし、そういうものを提案していただければ、電力事業者共通で非常に役に立つ技術になろうかなと思います。

もう時間が大分なくなってきましたが、新しい検査制度が昨年4月から実施されております。既にお話しいただいたこともございますが、新しい検査制度の中部電力としての受け止めみたいなものをお聞かせいただけますでしょうか。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

新検査制度になって1年たちまして、まず二つ効果といいますか、素晴らしいことがあるのではないかと思います。

一つはフリーアクセスのところですね。今までも中部電力はフリーアクセスしていただいておりますが、現場でそれぞれ意見交換していたのですが、ただ、これまでは検査官とこちらの検査担当課がまず会って、それから現場というワンステップを置いていたのですが、今はパフォーマンスベースでダイレクトに担当官と現場の社員の中でコミュニケーションできているということ。これは非常に大きなことだと思っております。検査官ですので初めはどうかと思ったのですが、先ほどお話がありましたように、浜岡が止まって10年経ちます。インセンティブだとか刺激だとか危機感だとかは人間ですのでどうしても衰えていくリスクはありますが、そんな中で、検査官に来ていただくこと、しかも現場でダイレクトにお話ができることは、言葉はあれですが、現場の士気向上にもものすごく役に立っているのではないかと思います。いろいろな意味でそうです。もちろん検査官もそうだし、外部の機関、JANSI（原子力安全推進協会）さんもありますし、我々はHaABSという第三者に見てもらっています。そういった外部の人、あるいは検査官はもちろんです。ダイレクトにコミュニケーションするというのはものすごくいい刺激になっておりますので、これはうまく回ってきているのではないかなと思います。

もう一つ、うまく回っている事例の御紹介なのですが、今言いましたパフォーマンスベースで現場を見ていく。これは非常に大事なことであります。どういうことがあったのかと現場で聞いてみたのですが、例えば一緒に回ってしまして、ケーブルのトレーの荷重について、結構たくさんケーブルが乗っていたので、あれは大丈夫かと現場を見て言われた。それで測っているいろいろやったら、結果としては問題なかったのですが、パフォーマンスベースで、現場で、しかも検査官と我々担当者が一緒に見付けて検査していく。結果がよかったからかもしれませんが、このように回していくことは現場にとっても非常にいいことだと思いますし、リスクの低減という面からも非常に素晴らしいことで、うまく回っている例だと私は思っております。

○山中委員

ありがとうございます。

全体的に新検査制度はうまく回っているのではないかなと私自身も思っております。コロナウイルス感染症の対応等で事業者の皆さん方も非常に苦勞されているかと思うのですが、いろいろ御協力いただいて、うまくスタートを切れたかなと思っております。

中部電力の取組として非常に興味深く聞かせていただいたのは、CAPデータのAI解析です。実は人が見てCAPデータをいろいろ分析して検討するというのも必要なのですけれども、逆に客観的にAIに分析をさせるということも、人が気付かない貴重なデータを読み解く一つの手法になろうかと思うので、現状は1日30~40件で年1万件ぐらいだろうと思うのですが、恐らくこれから現場の皆さんにもっと積極的に意見を挙げていただくと10倍ぐらいになろうかと思うので、AIの力というのは非常に大切になってくるかなと思いますので、是非ともこの辺りの分析を後日また聞かせていただければと思います。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

先ほどありましたが、自主的に安全性を向上するために、ベースとしてCAP、状態監視というのは非常に大事なことで、正に基礎といいますか前提の基盤だと思っていますので、我々は2003年に導入しまして、今回、AIと言うとちょっとあれなのですが、導入したばかりであります。上期に導入して下期から本格的に、今はテスト運用みたいなことをやっております。

今やっていることを少しだけ説明いたしますと、山中委員がおっしゃった1万件のものがどういうデータなのかというクラス分け、コードをつけるのが非常に人的なリソースがかかっておりますので、データでキーワードだとかを調べて、どこに分類されるのかという分類をまずやろうというところから始めております。

これをAIと呼ぶかは、まだ進化させる必要があろうと思いますが、取りあえずこれを2021年度に定着させて、その先は今、委員がおっしゃった現実的な悪いという情報ではなくて、それに至る前のキーワード、例えば臭いであったり音であったり、あるいは気付かない意見のワードが必ず隠れているはずで、その隠れているワードを、AIを使って探してくる。それをつなぎ合わせると、ひょっとすると何かの前兆ではないかという予見をできるように育てていきたいと思っております。

関係会社で情報を扱っているところがありますので、今、そこで研究をさせておりますが、今は取りあえず業務の効率化のところからAIを入れて、仕分けのツールとして使っているのですが、その後には、人の目はもちろん大事なのですが、それでは発見できない予兆というものを、この膨大な状態監視のデータから見付けてくるというところで活用していきたい。

また御報告させていただきたいと思っております。

○山中委員

ありがとうございます。

直接原子炉のリスクと結びつけるということも恐らくAIの得意なところかと思っておりますし、逆に安全文化の劣化なんかのような、少し横断的なところへの紐付けもAIだと可能かと思

いますので、人間が気づかないようなところ、あるいは見逃しがちなところを機械的に補うというのは非常に大事な技術かなと思いますので、今後ともよろしくお願いします。

○更田委員長

予定した時間はちょっと過ぎているのですけれども、せっかくの機会ですから、そちらから何かあれば。

○林中部電力株式会社代表取締役社長

本日はありがとうございました。

繰り返しとなりますが、我々はこれからも新技術、新しいこと、それから安全とは何だということに向かっていろいろなところをやっていきたいと思いますので、先ほどの件がありましたが、汎用的なもの、それから世の中で使われているんだぞというものがあれば、それについてはあらかじめ少しでも時間を頂ければ、その先どんどん前へ進めていきますので、是非よろしくお願ひしたいと思います。

本日はありがとうございました。

○更田委員長

本日は有意義な意見交換ができたと思います。どうもありがとうございました。

それでは、本日の原子力規制委員会はこれで終了します。ありがとうございました。