

期 日 平成 31 年 3 月 22 日 (金)  
場 所 東海村役場行政棟 5 階 災害対策本部室

## 第 4 回東海村原子力安全対策懇談会 議 事 録

○事務局（川又）

それでは、定刻となりましたので、本年度第4回目の原子力安全対策懇談会を開催してまいりたいと思います。

私は、原子力安全対策懇談会事務局の防災原子力安全課課長の川又でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

本日の会議でございますが、本村では、附属機関等の会議の公開を原則としておりまして、多数の傍聴の希望がございましたので、これを認めております。

なお、傍聴の皆様にご案内いたします。

まず、1つ目ですが、配付した資料は閲覧のみとなりますので、会議終了後、回収させていただきます。

続いて、2つ目ですが、会場内での発言はご遠慮くださいますようお願いいたします。議事進行の妨げとなる発言や行為等が認められた場合には、ご退席をお願いすることがございます。

最後に、携帯電話等は電源をお切りになるか、マナーモードでのご対応をお願いしたいと思います。

どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、議事に入ります前に、会長からご挨拶をいただきたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○佐藤会長

3月の年度末の時期に今回の会議を開催いたしまして、皆さん、お忙しいと思いますが、今日は東海第二発電所の、村民の皆さんが非常に興味とございますか、ご心配もあると思われれます地震と津波について、少し詳しくお話を伺って、何か疑問があったり、議論したいことがあれば、説明の後、活発なご議論をお願いいたします。特に、今まで規制庁のいろいろな説明があった後でもございますので、皆さん、いろいろな知識を持っておられると思いますが、どうぞ今日は活発なご議論をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○事務局

ありがとうございました。

続きまして、村長から一言ご挨拶申し上げます。

○山田村長

皆様、こんにちは。今、佐藤会長からありましたとおり、年度末ということで大変お忙しい中、お集まりいただきまして、本当にありがとうございます。

12月に3回目を開催して、また今年度4回目ということで、活発に懇談会を開催いただきまして、本当にありがとうございます。

年明け、規制庁からの説明ということで県が説明会を開いて、それが一通り終了しました。報道等では、住民の方々からいろいろな疑問の声が上がっているというのは私も承知しておりますが、規制庁は規制庁の立場で答えていますので、全ての質問に答えられていないというのが現状かなと思います。

一方で、県は、岡本先生も入っておられますが、県の原子力安全対策委員会のほうでワ

一キングチームをつくって、そちらでもしっかりと検証をされているということでありますので、村は村として、専門家の方、技術者の方、一般住民の方という幅広い方々が入っていますこの懇談会が一番冷静に議論できる場だと思っていますので、今日も原電の説明を受けながら、また活発な議論をいただければなと思っています。

2月に原電の村松社長から、再稼動したいという表明があったことを受けまして、周辺6市村で、直接、社長の意向を確認するとか、その後、私は、村の議会の中で、各議員からいろいろな質問を受けていますが、この先、まだまだいろいろ出てくると思います。

一応原電とは、今後とも6市村とはきちんと真摯に向き合ってもらおうということが1つと、あと、住民にきちんと説明責任を果たしてもらおうという意味では、多分、4月以降、説明会に入っていくと思いますが、それに先駆けて、この懇談会でお話をさせていただきますから、住民に対して、こういうところはきちんと説明すべきだといったご意見があれば、直接原電のほうにも言っていただければなと思います。

いずれにしても、東海村だけではなくて、周辺も含めてかなり広範囲に、多くの住民の方々の理解を得なければならないと思っていますので、それはそれとしてやってもらって、村としては、この懇談会、さらには、私自身も、広く村民の意見を吸い上げられるように考えていきたいと思っていますので、その点につきましても、懇談会の皆様方にお示ししたいと思っていますが、とりあえずは、この懇談会の中で、できる限り、いろいろな議論をしていただければと思いますので、何とぞよろしくお願ひしたいと思います。

毎回毎回、冒頭だけで申し訳ありませんが、今日もどうぞよろしくお願ひいたします。

○事務局

ありがとうございました。

それでは、村長は別公務がありまして、ここで退席となります。

○山田村長

よろしくお願ひいたします。

(山田村長退席)

○事務局

それでは、早速議題に入らせていただきたいと思います。

規則により、会長が会議の議長になっておりますので、これからの議事進行は、佐藤会長にお願いしたいと思います。よろしくお願ひいたします。

○佐藤会長

それでは、本日の議事に入りたいと思いますが、原電さんに入場いただきたいと思ひます。

(原電入室)

○佐藤会長

年度末のお忙しいところ、多数の方にご出席いただきまして、誠にありがとうございます。

本日は、東海第二の、私どもが非常に興味のあります地震・津波について、詳細に説明いただくということで集まっております。どうぞよろしくお願ひいたします。

まず最初に、簡単に出席者の方のご紹介をお願いします。

○高島地域共生部部長代理

それでは、当社説明者につきましてご紹介申し上げたいと思います。

まず、執行役員・東海事業本部地域共生部長の猪股でございます。

続きまして、東海事業本部東海・東海第二発電所副所長の竈でございます。

東海事業本部東海・東海第二発電所次長の金居田でございます。

次に、開発計画室土木耐震グループの森でございます。

同じく地震動グループの生玉でございます。

発電管理室プラント管理グループの青木でございます。

同じく設備耐震グループの小野でございます。

開発計画室地震・津波グループの野瀬でございます。

東海事業本部東海・東海第二発電所総務室渉外・報道を担当しています靱山でございます。

東海事業本部地域共生部渉外グループの勝山でございます。

最後、私は、東海事業本部地域共生部で部長代理を務めております高島でございます。

本日はどうかよろしく願いいたします。

○佐藤会長

本日は、まず、全体の説明をしていただき、説明が終わったところで若干休憩をとって、全体として16時ごろに議論の終了を迎えたいと考えておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

○猪股地域共生部長

ご説明に入る前に、一言ご挨拶を申し上げさせていただきたいと存じます。

日本原子力発電株式会社東海事業本部地域共生部長を務めております猪股でございます。改めまして、よろしく願いします。

東海村原子力安全対策懇談会の皆様には、平素より大変お世話になっておりまして、心より御礼申し上げます。ありがとうございます。

また、本日は、東海第二発電所の新規制基準適合性確認審査に係ります、特に地震・津波を中心としましたご説明の機会を頂戴いたしまして、まことにありがとうございます。

東海第二発電所につきましては、昨年9月、原子炉設置変更許可申請の許可をいただき、10月には工事計画の認可、そして11月7日に運転期間延長認可ということで、新規制基準の適合にかかわる許認可を全て頂戴したという状況でございます。

そのような中、本日は、地震・津波を中心にご説明をさせていただくわけですが、私どもといたしましては、本日ご説明する内容はもちろん、一連の許認可の内容をこれから具体的に、発電所の安全性向上対策に、ハード面はもちろんのことですけれども、運用にかかわるソフト面におきましてもしっかりと反映してまいるということで、そちらに全力を挙げて取り組んでまいる所存でございます。

また、本日は、原子力安全対策懇談会の皆様にご説明をさせていただきますが、この後、私どもは、地域の住民の皆様へのご説明に全力を尽くすということで考えてございますので、よろしく願い申し上げます。

本日ご説明いたします内容は、非常に専門的なところもございしますが、できる限りわか

りやすくご説明をさせていただきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願ひしたいと思ひます。

それでは、早速説明をさせていただきますので、本日、どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

○佐藤会長

それでは、説明をお願ひいたします。

○原電

座って失礼いたします。

お手元の資料をご確認ください。3種類用意してございます。資料1は「地震対策について」、資料2は「津波対策について」、参考資料として「地震・津波発生後の東海第二発電所の状況」でござひます。

資料2につきましては、タイトルのところに「ご説明後回収」と朱書きで書かれておるかと思ひますが、こちらにつきましては、機密情報が入っているということで、発電所の防護上の観点から、ご説明を差し上げた後、委員の方の資料については回収させていただくと伺ってござひます。また、傍聴の方については、マスキングされたデータが記載されていると確認してござひます。

ご説明につきましては、まずは、地震に係る部分についてご説明を差し上げて、次いで、津波に係る部分についてのご説明を順に差し上げたいと存じます。

地震に関しましては、まず、薄いペーパーの参考資料をご覧いただけますでしょうか。

こちらは、8年前の平成23年、東北地方太平洋沖地震が発生した際の東海第二発電所の地震に係る影響について整理したものでござひます。

1ページをご確認いただきますと、当時の地震の状況ということで、左側の日本地図のところに数値が並んでおるますが、このような震度の地震が発生した。当時、東海村においては、震度6弱の地震が発生して、多くの家屋なども被害を受けたという状況がござひました。

このときに発電所はどのような状況になったかという点について、数値を記載させていただいたのがこちらの下表でござひます。

ご覧いただきますと、これは原子炉建屋の階高でござひますが、地下2階から6階まで、地震観測記録という数値が入ってござひまして、このような数値になっています。

一方で、表の右の欄をご覧いただきますと、基準地震動という数値がござひますが、こちらは、8年前の当時、基準地震動として検討していたときの数値が書かれてござひます。

黄色でハッチングした部分をご覧いただきますと、当時検討していた基準地震動による6階面における加速度に対して、地震観測記録という数値のほうが小さいことが確認できてござひますので、当時の基準地震動に対しても、当時の地震で低い値が出たということとござひます。

その結果として、テキストボックス内に書いてござひますが、安全上重要な機器（原子炉の停止や非常用冷却に使用する機器）に対しては、影響は生じませんでした。

ただし、その下に書かせていただきましたが、安全上重要な機器以外の機器に対しては、幾ばくかの影響があったということとござひます。

その内容を示したものとして、2ページをご覧ください。

下の図は、発電所の概要のレイアウトが描かれてございますが、そこに幾つか矢印を入れさせていただいてございます。ここで矢印をつけた部分が、主な地震による影響を受けたものでございます。

原子炉建屋が左側の、ほぼ正方形の枠で囲った部分でございまして、タービン建屋と屋外は右手のほうでございます。

安全上重要な設備は、ほぼ原子炉建屋の内部に置かれてございまして、その内部に置かれている設備については、故障等は発生していないことが確認できてございます。

安全上重要な機器のないタービン建屋や屋外の設備については、幾つかのトラブル、故障等が発生してございますが、これは、原子炉の安全停止や冷却には直接影響のない設備でございました。

8年前の地震による影響は、このようなものでございました。

では、引き続きまして、今回の新規制基準への対応として設定した地震等についてのご説明を、資料1を用いまして始めさせていただきたいと思っております。

資料1をおめくりいただきますと目次がありますが、資料のご説明については、こちらの1から7のご説明を中心にさせていただきたいと思っております。

その後、補足関係の情報がございまして、こちらの説明は、本日、お時間の都合もございまして、基本的に割愛させていただきます。

それから、専門的な内容が多いので、15ページ以降には解説をつけさせていただいてございます。こちらはボリュームがありますので、まずは解説の一部のご説明を差し上げた後に、本文、7ページまでの資料のご説明を差し上げたいと存じます。

まず、解説のところ飛ばさせていただきますが、15ページに専門用語関係の解説が少し載ってございまして、16ページをご確認ください。地震の資料の16ページでございます。

こちらで、基準地震動とは何ぞやという点について、まず、ご説明を差し上げたいと思っております。

「基準地震動」という言葉が何度も出てまいりますが、下の図は、地震が起きて、それが発電所まで伝わってくる流れを示したものでございます。

まず、①ですが、断層面等の地下深いところで、そもそも地震となるものが発生する。それが②で伝わってきて、③のところは、発電所の地下約370メートルという位置になりますが、ここで基準地震動を定義してございます。これは少し専門的になりますが、地震が伝わる速さが1秒当たり700メートル以上になるところで定義すると決まっております。東海第二発電所におきましては、その場所が地下370メートルになってございますので、そこで基準地震動を定義するというところでございます。「基準地震動」という言葉が出てきたときには、ああ、ここの地下370メートルにおける加速度、震動であるなどご理解いただければと思っております。

それ以降については、そこから地上まで、ずっと岩盤等を伝わってまいりまして、例えば原子炉建屋に地震が伝わる、あるいはその他の各設備に地震が伝わる場所を評価して、例えば原子炉建屋でありましたら、原子炉建屋の内部で、実際どのくらいの揺れになるかというところを評価して、それを各設備の評価に用いるというものでございます。

もう一つ、一般的な用語とのかかわりの部分を少しご説明したいと思いますが、19 ページをご覧くださいませでしょうか。

これは、一般的に公開されている国の資料等から持ってきたものでございますが、19 ページは、ガルと震度の関係につきまして書いてございまして、ガルと呼ばれるものは、1 秒当たり 1 センチメートルの加速度が生ずるというものでございます。これは体感的にはわかりにくいものでございますが、震度は、皆様、よくご存じのとおり、こちらの絵で示したようなものでございまして、基本的には、人が体感して、それで確認できるようなものが震度となっているものでございます。

例えば、基準地震動が何ガルといったときに、では、地表面でどれぐらいの震度になるのかという点については、なかなか答えにくい部分があるのですが、実は場所場所によって揺れ方が変わるということがございまして、構造物の持っている固有周期というものがございまして、加速度が加わってきたときに、実際、建物がどのように揺れるかというのは、その建物の固有周期によって変わってくるので、その場所場所に依じて、震度というものにつながる部分も変わってくるということをご参考に記載させていただいております。

では、以上のことについて、簡単な解説をさせていただきましたが、それでは、本文のほうのご説明に移らせていただきます。

1-1 ページをご確認ください。

左手のほうに発電所付近の平面図を描いてございますが、そこに黒い線が入ってございます。これらは、発電所の周囲にある活断層として考慮するものでございます。

発電所の敷地そのものには、活断層と認定される断層はございませんでしたので、敷地周辺の調査の結果、左に示した断層を震源として考慮する活断層として、以降の基準地震動の評価において検討したものでございます。

1-2 ページをご確認ください。

基準地震動の策定の流れについてお示ししたのがこちらでございます。

下の図をご覧くださいませと、検討用地震動の選定という形で3つほど書かれているのが、震源を特定して策定する地震動でございます。この内容につきましては、後ほど具体的に、このような地震であるということをお示しします。

それから、震源を特定せず策定する地震動ということで、これらの地震動について比較検討評価をいたしまして、基準地震動を決定していくという流れでございます。

では、1-3 ページのところ、それぞれの地震の発生様式の違いについてご説明したいと思います。

まず、地震の起こり得る場所を模式提示しましたのが1-3 ページの右の図でございまして、内陸地殻内地震というものがございまして、それは、図の1で示したような比較的浅い地殻の中で発生する地震、あるいは地表から確認できるような断層で発生するような地震で、そういったものがこの1に該当するものでございます。これの評価を、先ほど申し上げました発電所周辺の断層に対して行っているというものでございます。

それから、地下のプレートの境界で発生するような地震、例えば6番で示したようなもの、あるいは4番、あるいは2番といったものでございますが、これは、プレートとプレ

ートの境界面でずれが生じてきて、それで応力がたまって、そのプレートが戻るような形で発生するものでございます。これは東北地方太平洋沖地震で実際起こった震源域でございますので、それについても検討を行ってございます。これがプレート間の地震でございます。

それから、海洋プレート内地震というものがございまして、これは、例えば3番とか5番といった、プレートの内部の深いところで発生するような地震でございます。茨城県南部で発生した地震については、こういったプレートの内部で発生したと考えられてございますが、それについても検討してございます。

また、こちらの図にはないのですが、震源がよくわからないのだけれども、発生した地震もございまして、これは、全国各地で発生した地震の記録から、震源を特定せずに策定するような地震動も検討するとしてございますので、それについても検討してございまして、左の表では、2004年に北海道の留萌で発生した地震を採用してございます。こういった地震を検討しまして、敷地に最も大きな影響を与える地震という形で抽出したものでございます。

1－4ページをご確認ください。

先ほど申し上げました検討用の地震に対して、地域特性や不確かさを考えまして、より厳しい大きな地震動を検討してございます。

例えば地域特性に関しましては、小さくて見えにくいのですが、図の1.①のところは朱書きで書いたところなのですけれども、もともと別々の2つの断層であると考えられていた部分について、一連の地震としての活動をするのを連動と呼ぶわけでございますが、連動させてやって、一度に大きく動くような評価を行ってございます。これは、地震としてはより厳しくなるものでございます。

それから、不確かさを考慮という点でございまして、これはちょっと難しくなりますけれども、短い周期の地震の大きさを5割増しにするとか、あるいは、図の2.②で「不確かさ考慮」と書かれているのですが、プレート間地震で大きな震源が発生するような領域について、発電所の直下近くまで近づけるという評価を行うことで、地震をより厳しく評価するというも行っております。

このような保守的な評価を行いまして確定した結果が、1－4ページの右の表でございます。

先ほど申し上げました4つの種別ごとに最大値のガルの数値が書かれてございまして、一番大きな数値を目安として申し上げますと、プレート間地震については、1,009ガルという値になってございます。ちなみに、2011年当時、基準地震動として検討しているものが600ガルでございますので、単純に数値からだけ申し上げれば、1.5倍以上という形になってございます。

1－5ページ以降につきましては、では、こういった基準地震動を考えた場合の設備への影響について検討したものでございます。

先ほど申し上げたとおり、基準地震動の策定位置は地下深いところでございますので、そこから地震が伝播してきて、実際、建屋などに地震が入ってきて、その設備の設置位置において、それぞれの評価を行うというものでございます。

これに対して評価を行った結果、結論だけ申し上げますと、既存の設備や建屋については、新たに作り直す必要はないことが確認できてございます。

ただし、一部設備については、耐震の補強を行うことが必要だということが確認できてございます。

また、我々、今後、新たにいろいろな設備を設けさせていただきますが、そういった設備については、当初から基準地震動の揺れを想定した形で設計等行いますので、その基準地震動に対しては、当然ながら健全性を有するようにつくっていくということでございます。

では、おめくりいただきまして、1-6ページと1-7ページで、その具体例を少し紹介したいと思います。

1-6ページは、既存の設備に対する評価と対策でございます。

写真をご覧くださいますと、現状とサポート補強（イメージ）というものがございまして、これは、原子炉建屋にございます制御棒を駆動させるユニットの写真の一部撮ったものでございます。

こういった設備がたくさん並んでいるわけですが、この評価を行った結果、こちらの架構の部分については、サポートが必要であるということがわかってございまして、図に示したような追加の梁を設けるという計画でございます。

こういった追加梁を設けることによる評価結果が下の表にございます。

水圧制御ユニットについて、構造強度と機能維持という点について評価を行いまして、それぞれ発生した値が許容値を超えると、基準としては不適合になるわけですが、この許容値に対して、十分下回る値でおさまっているということを確認しているわけでございます。

1-7ページは、我々が設置いたします新しい設備についての評価の結果をお示したものでございます。

こちらは図だけで恐縮でございますが、①から④の模式図で示したような設備に対しまして、代表的な評価を示したものが下の表でございます。

例えば、新たに注水系のポンプを設けます。常設低圧代替注水系ポンプが①番でございますが、このポンプにつきましても、構造強度と機能維持の評価を行いまして、地震による発生値については、許容値を十分下回る値を確認しているというものでございます。他の設備についても同様でございます。

新規の設備や既存の設備について、一通りの評価を行いまして、全て、この基準を満足するような形で設計対応するところが確認できてございます。

以上が本文のご説明でございまして、以降の補足説明資料などの説明については割愛させていただきます。

地震についてのご説明は以上でございまして、引き続き、資料2、津波に係るご説明を差し上げたいと思います。

資料2につきましても、目次をご覧くださいますと、資料の構成は同様でございます。本日、本文のところを中心に、ご説明を差し上げたいと思います。

その前に、最終ページの27ページをご覧くださいませでしょうか。

こちらは、津波のイメージを簡単にお示ししたものでございまして、津波は、実は地震以外でも発生し得るものでございます。それが右手に示した地震以外に起因する津波でございまして、例えば、地上や海底で地すべりが発生したり、斜面が崩壊したような場合、あるいは海底火山が津波を誘発するような場合もございます。

ただ、東海第二発電所におきましては、その立地上の特性から、こういった津波はほぼ考えなくていいということが確認できてございますので、主に検討するのは、地震に起因する津波でございます。先ほど申し上げたような各種の地震がございまして、プレートとプレートの間で発生する地震が海に最も影響を与えまして、大きな津波が発生することがわかってございますので、このプレート間地震で発生し得る津波を中心に検討を行ってございます。

では、よろしければ、2-1ページのところからご説明を差し上げます。

これから津波評価のあらましをお示ししますが、まずは発電所の敷地の概要をご確認いただければと思います。

ご存じのとおり、東海村の北東部に東海第二発電所を設置させていただいております。

原子炉建屋等の設置高さは、実は余り高くないのです。こちらはT.P.という言葉で高さを表記させていただいておりますが、T.P.というのは東京湾平均海面でございまして、海拔や標高と同じでございます。海水面をゼロと考えていただければ、違いはそれほどございません。

原子炉建屋の設置位置はT.P. 8メートルでございまして、海拔8メートルの高さに原子炉建屋等が建っているということでございます。

ということから、後ほど基準津波のご説明を差し上げますが、原子炉建屋のところまで津波が押し寄せてくるということがわかってございますので、絵に示したとおり、発電所を取り囲むように防潮堤を設置するという計画を持ってございます。高さとしては18メートルから20メートルというものでございます。

では、おめくりいただきまして、津波評価の流れのほうをご確認いただければと思います。

2-2ページに津波評価の流れの前半を記載させていただいております。最新の知見等を踏まえまして、津波を発生させる要因について検討しまして、それぞれの対象津波を選定してございます。これは、先ほど申し上げました地震に起因する津波と地震以外に起因する津波を調査・整理してございます。

その結果としては、やはり効いてくるのは地震に起因する津波、中央の流れでございまして、それぞれについて、文献調査で波源モデルの設定等をして、必要があれば数値シミュレーション等を行って、津波の水位を確認してございます。

やった結果でございまして、2-3ページに移ります。

このような検討をした結果、発電所の敷地に最も影響を与える、つまり高くなる津波は、プレート間地震による津波である。かつ、茨城県沖から千葉の房総沖で発生する津波が発電所に最も影響を与えるということが確認できてございますので、結論だけ申し上げてまいりますと、プレート間地震による津波をベースにして基準津波を検討しまして、その結果、最高水位としては、T.P.として17.1メートル、最低水位としては、T.P.としてマイナ

ス 4.9 メートルというものが策定したものでございます。

この基準津波を前提として、津波に対する対策を後段で行ってまいりますので、その内容についてもご説明を差し上げます。

基準津波の策定の部分に関するプレート間地震による津波の影響について、もう少し詳細を書いてございますので、4ページ、5ページをご確認ください。

過去に発生した地震の規模として、マグニチュード8以上の津波の中で、敷地に比較的大きな影響を及ぼしたと考えられる既往の津波でございますが、これは、先ほど申し上げたとおり、日本海溝沿いで発生したプレート間地震による津波でございます。

こちらに過去の地震規模の例が書いてありますが、特に大きな影響を与えたのが、黄色のハッチングをした箇所でございます。1677年の地震津波は、ひたちなか市近傍で5メートル程度になった。もう一つは、8年前の東北地方太平洋沖地震でございまして、発電所において、おおむね5メートル以上の津波になったという状況でございました。

こうした結果を踏まえまして、波源域を2つほど検討してございます。それが2-5ページに示したものでございまして、2-5ページに絵が2つございます。

左側につきましては、8年前の東北地方太平洋沖地震で起きたような津波が再び起こり得る想定で、この波源域を設定してございます。ですので、宮城から福島、岩手のほうの波源域にしている。これが緑で示したところでございます。

もう一つ、より茨城県側に近いところで波源域を設定してみたのが右側の図でございます。ご覧いただいたとおり、東海第二発電所の近傍から房総沖のほうまで波源域を設定したというものでございます。

めくって、2-6ページですが、この両者を比較検討した結果、波源域が近い茨城県沖のほうが、より大きな津波が来ることがわかっておりましたので、茨城県沖で津波を想定するのだけれども、その波源をより厳しく、津波が高くなるように想定したという流れがこちらにお示したものでございます。

「保守的設定」と書かれた四角い枠がございまして、まず、波源の南限を房総沖まで拡大する。本当は三角形に近いような形状なのですが、それを四角形状まで、波源域を大きくしたということ。それから、波源域の中で、特に大きなすべりが生ずると、高い津波が起きるわけでございますが、大きなすべり域を設定してやって、その量を増やすといった保守的な設定を行うことによりまして、津波をより高く評価するようなことを行っております。

では、どれだけ高くなったのかという部分をお示したのが2-7ページでございます。2-7ページでは、左側に概略パラメータスタディ結果というものがございまして、まずは素の状態で評価を行ったものがこちらでございまして、例えば、茨城県沖に想定した波源津波ですと、水位上昇量としては8メートル余りであるということがわかってございます。

それに対しまして、先ほど申し上げた保守的な設定を加えていきますと、「4つの保守的な設定を追加」という表でございまして、このときの上昇量は、16メートルぐらいまで上がってくるというものでございます。つまり、倍ぐらいまで高くなる。それに対して潮位や地殻変動量等を考慮したことによりまして、最終的な基準津波が設定されてございまして

て、それが一番下の表でございまして、高さ、上がる方向では、T.P.としては17.1メートルで、最終的な結論として、これを基準津波として策定してございます。

以降は、先ほど申し上げました基準津波に対して、どのような対策を行っていくかというところを一通りご説明したいと思います。

8ページは、対応方針を記載したものでございまして、まずは、先ほど申し上げました基準津波に対して発電所をどう守るかというものでございます。もう一つは、敷地に遡上する津波は、基準津波を超えて、より高い津波が発電所に襲来することも想定した上で、それに対しても発電所を守るための対策を行うというものでございます。この両者について、順にご説明を差し上げます。

2-9ページをご確認ください。

まず、基準津波に対する対策としましては、先ほども少し申し上げましたが、敷地への津波の流入を防止するために、敷地を取り囲む形で、こちらの絵に示したような防潮堤を設置いたします。それぞれの防潮堤は、部位部位に応じて構造が少し異なりまして、右側に示したような、主に3種類の構造によって防潮堤をつくっていくというものでございます。

それぞれの部位について、少し詳細な説明を入れさせていただきましたのが2-10ページでございまして、敷地の多くの割合、この防潮堤のほとんどを占める部分については、鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁という構造でつくってまいります。10ページの下の図に示したように、こういった鋼管を地下深くまでつなげていって打ち込んでやりまして、岩盤まで打ち込むような形にする。地上部におきましては、この鋼管がつながっているわけですが、その周りを鉄筋コンクリートで固めてやって、それで防潮壁を構成するというものでございます。この防潮壁は地震によって応力が発生しまして、一体型でつくってしまうと、場合によっては壊れてしまうおそれもありますので、部位部位ごとにあるスパンで分かれています。独立しているのです。その独立した間は水密化しないといけないので、右側の絵に示したような止水用のジョイントをつくってやりまして、そこで水密構造を確保するというものでございます。

では、11ページのところをご確認ください。

これはちょっと特殊な構造になっているわけですが、右側の図をご覧くださいますと、「取水路」と書かれている部位がございまして。これは既存の設備でございまして、常用の海水をとったり、非常時の海水を取水するための取水路がございまして。この部分は、先ほど申し上げたような鋼管を打ってしまうわけにはいきませんので、この部分をまたいで防潮堤をつくる必要がございまして。ということでございまして、取水路をまたぐようにグレーの足が2本出てまいります。こういった鉄筋コンクリートの基礎を打ってやりまして。これも岩盤まで打ってやった上で、取水路をまたぐように青い壁のようなものがございまして、これは「鋼製防護壁」と呼んでいまして、広角で中空のブロックをつなげてやって、それで壁をつくっているといったものでございます。

今申し上げた取水路と鋼製防護壁はそれぞれ面一（ツライチ）でつくりますが、これは一体構造になっていませんので、どうしても間にすき間が生ずるという点がございまして。そうすると、その間から津波が浸水してくる可能性がございまして、その部分には邪

魔板という止水機構を設けてやって、それで水密性を常に確保してやろうと考えているわけでございます。

左下に写真がございますが、これは加振試験装置でございまして、住宅などを揺すっている絵をご覧になられたことがあると思いますが、そういった試験装置を用いまして、実際、この止水機構をモデル化してやって、地震が起きたときに、この止水機構がきちんと働いて、水密構造が担保できるかという点について確認したのがこちらの状況でございます。工事計画認可の中で、こういった試験等を行っているものでございます。

それでは、よろしければ、12 ページをご確認ください。

先ほどまで、基準津波で高いほう、水位が上昇するほうの津波について、ご説明を差し上げましたが、引き波も生じます。引き波が生じたときに、原子炉を冷却するのに必要な海水取水が継続的にできるのかという点について確認したのがこちらでございます。

海水取水の経路の断面図が描いてありますが、非常用の海水ポンプで水をとるわけでございますけれども、海水面が余り低下してしまうと、その飲み口が水を吸えなくなってしまうということがありますので、下の図にあるような貯留堰を海底に設けまして、海水面がずっと下がってしまった場合におきましても、この貯留堰を使って、海水のプールを確保してやる。海水面が低下する間、この貯留堰による海水プールから海水を取水できるようになるというものでございます。

評価の結果は、この貯留堰の天端、てっぺんの高さを下回るのは約3分間で、水位低下すると見ていまして、それに対して、30分間は海水の取水ができることが確認できていますので、十分余裕のある評価と設計を行うことによって、海水が低下した場合においても、海水取水については問題がないことを確認しているものでございます。この貯留堰もこれからつくるとい形になります。

以上が基準津波に対する対応でございまして、以降、敷地に遡上する津波に対する対策につきまして、概要をご説明したいと思います。

では、敷地に遡上する津波はどんなもの考えるのかという点について整理したのが13ページでございまして、こちらの下にグラフがございますが、これは津波に関するハザード曲線というものを評価してございまして、どれだけの津波の高さのものがどのくらいの頻度でやってくるのかというのを評価したのがこちらでございます。

津波高さにつきまして、横軸がございますが、T.P.として24メートルの津波を考えました。その津波は、年超過確率、確率で見ただけであればいいのですが、3掛ける10のマイナス7乗という形で、1000万年に数回程度起こり得る頻度であるというものでございます。このように極めて稀とは評価してございますが、そこまでの津波についても対策・検討を行っていくというものでございます。

24メートルの津波を考えたときに、では、発電所はどんな状況になり得るかというものを示したのが左側の図でございまして、これは、防潮堤を越えて、発電所敷地の中に水が入っている状態を示したものでございます。原子炉建屋周りは、こちらに示したような高さ程度、約1メートル弱程度の浸水が発生し得るということを確認しているものでございます。

このような前提をしたときに、では、どのような対策をとるかという点について整理し

たのが 14 ページでございます。

先ほど申し上げたとおり、発電所の原子炉建屋周りに浸水が発生してしまうという形になりますので、屋外作業はなかなか厳しいだろうということがわかってございますので、まずは、水密対策を施した常設の設備で、外に出ることなく対応しようというのが基本でございます。

もう一つは、そういった設備が不測の事態で使えなくなるような場合までも考えて、ポンプ車等の高所に配置した可搬型の設備を使って、うまく安全対策ができないかということを検討したのがもう一つでございます。

この両者について、ご説明を差し上げます。

まず、15 ページでございますが、常設の設備による対応のイメージをお示ししたのがこちらでございます。

原子炉への注水や除熱に関しまして、模式図で恐縮ですが、地下式の新たな設備を設けまして、それらは水密対策等を施します。それによって原子炉への注水を行う、もしくは、海水を使った除熱を行う点については、遠隔操作で、現場に出ることなく対応が可能でございます。

また、今申し上げました設備、これは主にポンプを動かすわけでございますが、そういったポンプを動かすには電源が必要でございますので、16 ページをご覧くださいますと、電源の供給に関しては、このような対策を施してまいります。発電所の外の国道沿いに、今、高圧の電源車が置かれている。こちらの写真です。ご覧になられた方も多いと思いますが、この電源装置は、発電所構内の T.P. 11 メートルの高さのところにも再配置いたしまして、電源ケーブル等については、そこから地下トンネルを経由して原子炉建屋まで引っ張るような形にしまして、その場所から電源供給を行うというものでございます。

17 ページにつきましては、可搬型の設備を用いた対策についてお示ししたものでございます。

発電所の敷地の標高として、20 メートル以上の場所に可搬型のポンプ等を配備いたします。この場所は、先ほど申し上げた敷地に遡上する津波も到達しないエリアでございますので、ここにございますポンプ車を要員が運転して、11 メートルの高さにございますエリアまで寄りつきます。下に模式図がございますとおり、こちらには地下に貯水設備を設けますし、接続口を設けますので、その場所で取水してやって、接続口にホースを接続します。それ以降につきましては、鋼鉄の注水配管を、地下トンネルを経由して設置いたしますので、そこから原子炉建屋側に注水が行われるというものでございます。こういった可搬型設備を用いた対応につきましても行っていくものでございます。

以降につきましては、補足の説明資料となりますので、本日、この場でのご説明は省略させていただきますと思います。

ご説明につきましては以上でございます。

○佐藤会長

ありがとうございました。

かなりボリュームがありますが、ここで 10 分ぐらい休憩をとりたいと思います。14 時 30 分から再開したいと思います。よろしく申し上げます。

(休 憩)

○佐藤会長

それでは、皆さん、おそろいのようなので、質疑を再開したいと思います。

原安懇の委員の方、活発なご議論をお願いしたいと思いますが、何かございますでしょうか。

○山田委員

今まで何回かご説明いただく機会があったのですが、今回の地震・津波の説明資料は、解説等も記載し分かり易い資料になっており、その点は評価したいと思います。

それで、1点、確認なのですが、今回の新しい基準に対して、基準地震動をどうやって策定したかというのは、この資料で理解できたのですが、では、2011年時点の基準地震動600ガルの策定手順と比べて、どの点が地震動に寄与しているのか、あるいは、どの点を詳細に検討されるようになったのか、その違いを詳細にご説明していただけますか。

○原電

今、ご質問のあった件ですが、資料1の1-4ページをお開きください。一番右に「2011年時点の基準地震動600ガル」と書いてございますが、このときに敷地に一番大きな影響を与えていたのは、茨城県の沖合で起きたマグニチュード7.3の地震で、これは1890年代に鹿島灘で起きた歴史的な地震なのですけれども、その地震が敷地にとっては非常に大きいということで評価をしてございます。

断層の長さにつきましても、左の図を見ますと、「F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震(M7.8)」と赤い字で書いてありますが、このときの長さも、今は58キロですけれども、当時はまだここまで長なくて、長さを細かく区切った形の評価をしてございました。

今回、新しい基準になりまして、これは3.11の地震を踏まえたこともございまして、まず、プレート間地震としては、マグニチュード9クラスの地震を評価したということで、従来は鹿島灘地震で、マグニチュードでいきますと7.3だったものが、規模でいくと、今度はマグニチュード9クラスまで規模を大きくしたということでございます。

それから、活断層の地震で、内陸地殻内の地震ですが、これもバックチェックの時代は、長さの具体的な値は手元にありませんけれども、今回は、長さを全部つないだとして、長さでいきますと、58キロまで長く評価したところでございます。

ほかにも幾つか修正点がありますが、特に大きなものとしては、そのような形で、震源の見積もりを大きくしたというところでございます。

○小林委員

今の関連質問で、2011年の基準地震動は600ガルで計算されているわけですが、3.11で起きたときのマグニチュードと、そのときに東海でどのくらいのガルが実際にあったのか。実測値ということです。いわゆるコードの検証みたいなものなのですが、それがどこまで合っているのかどうかということです。いわゆる計算コードは1つではないと思うのです。いろいろあって、パラメータを結構振るのだらうと思います。それでよしとしたと

きに、ここでは600ガルが1,900ぐらいになって、さらに、いろいろなものを5割増しにしたと。そうすると、この5割増しというのは何なのですか、いいのですか、悪いのですか、6割増しではだめなのですかということになるわけですが、5割増しにした。そして、今のコードの検証をどのようにして行ったのかなと思ったのですが、わからないので教えていただきたいと思います。

○原電

今のご質問につきましては、資料1の1-9ページをお開きいただきたいと思います。

1-9ページは、マグニチュード9クラスの地震ということで、これは3.11を想定したような地震ですが、ここには「基本ケース」と書いてございます。これに対して、1.5倍とか、保守的な評価を重ねていくということをやっていますが、我々が最初にやったのは、この基本ケースが、実際、発電所でとれた3.11の記録をどの程度再現できるのかということを検証してございます。

そのときは、この基本ケースのガル数でいきますと、上の南北成分が594ガルになっていますが、実際、発電所でとれた記録は555ガルですので、この基本ケースで、実際に東北地方太平洋沖地震のときにとれた発電所の記録をほぼ再現できているということを確認してございます。

その上で、特に地震動に影響が大きい建物の構造物、原子力施設には短周期の構造物が多いので、そういったところを重点的に考慮するとすると、これに対して1.5倍ということで評価してございますので、実際の3.11で、発電所で観測したものと1.5倍程度の大きさのものを評価していくということでございます。

○小林委員

そうすると、その5割増しというのは、実測値と比べて、1.5というものが出てきたということなのですか。

○原電

そうです。

○小林委員

それは余り余裕度がなかったということになってしまうのですか。5割増しというのは余裕度だと思ったのですが、そうではないということなのですか。

○原電

1.5倍を考慮する上では、茨城県沖だけではなくて、福島沖や宮城沖などでとれている記録を分析すると、1-9ページの594ガルは、茨城県で発生する地震、そこでとれる地震の特性よりも一回り大きいという特徴があつて、その上で、宮城沖のほうが、同じ地震でも短周期の励起特性が大きいという特徴がございまして、そこで、茨城沖では短周期の大きい地震はなかなか起きないという特徴があるにもかかわらず、宮城沖で起きるような短周期の励起が大きいものが茨城沖でも起こるという想定で、その結果として、1-10ページにある901ガルとか、位置を近づけるようにして1,009ガルという値にしています。

○小林委員

そうすると、不確かさというよりは、現実のものに合わせただけで、プラスして余裕度云々という考えではないということでのいいのですか。

○岡本委員

違う，違う。余裕度を見ているのです。

○小林委員

これは見ているということでもいいのですか。

○岡本委員

はい。

○小林委員

5割増しの余裕度ということでもいいのですか。

○原電

そのとおりです。

○岡本委員

それはよろしくない。

○原電

茨城沖で見る特徴にプラスアルファとして，より厳しい宮城沖で起きるような特徴をさらに考慮したということで，そこは余裕として考えました。

○小林委員

それは宮城沖と短周期と長期では違うけれども。

今は東二だけ見ているのですが，ほかのところ，例えば北とか，浜岡とか見ると，1.5倍とかというのが余裕度として見られる数値なのでしょうか。それとも東二だけが大きい1.5というのをつくっているのですか。

○原電

どれだけ余裕を見るか，あるいは不確かさを見るかというのは，そのサイトの特徴に応じて考慮するという事です。ほかのサイトでも必ず1.5倍見るかというのと，必ずしもそうではないというのが実態でございます。

○小林委員

ほかのは見えていないのですが，ほかはどうなのですか。もっと小さめにとっているのですか。

○原電

小さく見るサイトが多いです。1.5倍以上見ているところは余りないと考えています。

○佐藤会長

今お話しになったサイトの特徴というのは，例えばどういうことですか。

○原電

敷地の周りで起きる地震の記録を分析すると，同じ地震でも結構特徴がございまして，例えば，同じマグニチュード7.3でも短周期の励起が大きい地震とか，短周期の励起が小さい地震ということで，そういうのが特徴の一つになります。そういった特徴を踏まえて，地震動の評価に反映するという事で，敷地の特徴を捉えるのが重要ということで考えています。

○木村副会長

今の話で，保守的に設定しているというのは何となくわかってきたのですが，保守的に

設定しているというのは、どの程度の保守的なのかというか、こういう表現をしていいのかどうかわからないのですけれども、今回の1.5倍として設定したケースは、どのくらいの頻度でというか、どのくらいの確率、どのくらいの周期で起こり得ると考えられるのか、それともそんなものはなかなか起きないという話なのか。なかなかという言い方はよくないですが、そのようにわかりやすい形で言うと、今回の保守的に設定したケースで、その尤度はどのくらいの頻度なり確率に落とし込めるのかというのはどのようにお考えでしょうか。

○原電

1倍と1.5倍で、確率として、違いとしてどの程度あらわれてくるのかというところはなかなか説明しにくいところではございますが、逆に、確率以外の話ということで、別の尺度で考えたときには、この1.5倍というところは、先ほどあった地域特性の反映ということでいくと、茨城県沖はもともと余り堆積がないという特徴があるところで、そこに宮城県沖のものを持ってくるということで、そこは、そういった意味で余裕がある。言葉ではなかなか表現しにくいところではあるのですが。

確率的な話という形でいきますと、今の基準地震動は、発生確率でいくと、10のマイナス5乗から6乗とかになっているということでございます。

○小林委員

その確率というのは結局どうなのですか。掛ける年に直すと、どういう確率になってしまうのですか。通常、10のマイナス6乗ぐらいの確率と言うのですが、先ほど津波のほうでは、100万年に1回とずばり言ってくれたのですけれども、地震の確率は10のマイナス5乗、マイナス6乗といったときに、どのように考えればよろしいのですか。

○原電

1年当たりの発生確率が10のマイナス5乗か6乗なので、その逆数をとると……。

○原電

10万年に1回から100万年に1回程度とお考えいただければいいかと思います。

○小林委員

では、津波と同じぐらいの頻度ということでもいいのですか。

○原電

頻度で言うと、大体同じです。

○佐藤会長

私から1つ。今の話に関連するのですが、資料2の6ページに、津波の評価を保守的にいろいろやりましたという図面があって、保守的設定の1は何となくわかるのですが、保守的設定の2、3、4は、これでどのくらい尤度を持たせることになったのかが直感的にわからない。この辺を説明いただけるとありがたい。

○原電

こちらにつきましては、実際、一個一個やっていった場合に、どのくらい津波が高くなるかというのを確認しておりまして、今回、資料では、いきなり1から4まで設定して、大体2倍ぐらいになりますと一気に話ししてしまったのですが、まず、保守的設定1の面積を広げますと3メートルぐらい高くなります。保守的設定2をやりますと、そこから

4.5 メートルぐらい、より保守的になって、さらに、3の大すべり、超大すべりというところだと、そこからさらに2メートルぐらいプラスになる。4のところは、さっき言った数十センチぐらいなので、それほど目に見えてというところはありませんが、それで出すと、8メートルぐらいの保守的設定になっているということです。

○佐藤会長

今ご回答があったのは、こういう設定をすることによって、津波の高さがこのくらいプラスになりますよというお話ですね。それは、実際に起こり得るであろう津波の大きさに対して、どのくらいの余裕を持たせたことになるのか。

○原電

もともとこういう設定をするときには、地震を起こすマグニチュードだと、どういう設定をすればいいという文献がありまして、それに基づいて設定しているわけですが、今回、茨城県沖の、2-6ページの左側の絵でいきますと、大規模2段階すべりという設定の仕方といいと文献では言われているのですが、文献で言われているものよりも、津波がより高くなるような設定を採用していて、今回、厳しいものにした、保守的に見たということです。確率でどのくらいということとは言えないのですが、津波がより高くなるような設定を採用したところでは。

○佐藤会長

例えば、工学的に使う用語で、安全係数を2倍にとりましたといった感じの表現はできないのですか。

○原電

そういうのはなくて、もともと、実際に津波の高さはこれぐらいにすればいいというのが、こういう作業を見て、結果、大体2倍になりましたというぐらいの評価というか、数字的にあらかずことはできない。

○木村副会長

今ので少しコメントしたいと思うのですが、文献で、2段階すべりぐらいでよいとされているというのは、一体どういう文献の中でそれが言われているのであって、今回の安全を考える中で津波の設定として、それでは足りないと思われたのであれば、なぜそれでは足りないと思われて、3、4の設定まで増えたのか、その辺を少し明確にお話いただけますか。

○原電

足りないと思ったわけではないのですが、その文献は、過去の地震を見ながら津波を再現するときに、すべり量をどのぐらいの割合でどのぐらい設定すれば、過去の地震に合ったような津波の波源、2-6ページで言うと、緑色の面積の量や水色の面積の量が大体合ってくるという検討をした文献でございます。その文献の中では、マグニチュード8.4程度ですと、この2段階すべりの設定をすると、過去の地震の津波の痕跡を再現できるといったことを検証しております。

3.11のような大きい地震になりますと、この3、超大規模の3段階すべりみたいなものを設定しないと、逆に今度合っていないということで、そういう大きい地震のときには、こっちの超大すべりなどの設定をすると合うという検証というか、確認をした文献になっ

ている。

そういう文献に基づいて設定するわけですが、今回、東二で考えた茨城県沖に想定する波源ですと、マグニチュードという大きさですと2段階すべりなのですけれども、より保守的なものを考えるということを前提に採用したわけで、文献が間違っていたということではなくて、より厳しくなるような考えを取り入れてみたということです。

○木村副会長

文献が間違っているとは言っていないのですが、文献は、その地震のマグニチュードとその津波の起こった形跡を見て、どういう仕組みで津波が起こったかというのをこのようにモデル的に見れば、再現できますよという文献だということですよ。

今回、まだいまいちわかっていないのが、なぜ、ここだったら保守的設定2で十分なのだけれどもという言葉が出てくるのか。3.11のような設定だと、保守的設定3だと説明できるという話もあったわけで、その差はどこにあるのかとか、その辺をもう少し明確にお話しただけるといいのですが。

○原電

その文献の中で、どっちのモデルを使うかというのは、マグニチュードと言われる指標というか、地震の規模がありまして、その規模だと2段階すべりですよとか、それより大きくなると3段階すべりですよという基準が書いてあります。基本的には、そういう文献に基づくので、東海の茨城県沖に想定する津波波源ですと、2段階すべりに当てはまるといったことになっておりまして、それを再現というか、そこからどのように想定するかといった想定を考えたときに、基本は、適用しないような領域なのですが、津波がより高くなりそうな知見を適用してみた。

○木村副会長

わかりました。僕の中で理解できていないところは、地震のほうの対策では、プレート間地震で、モデルのケースとして、これは1-3にあります、マグニチュード9.0クラスのものを入れていて、しかもそれが結構近場で起こるという設定で検討されているのかなと思うのだけれども、津波のほうは、地震の設定とは別に、津波のための地震があつて、その中で津波が起こっているということで、同じ地震が起こって、それに付随して津波が起こっているという設定をしているわけではないということですか。

○岡本委員

そうです。

○木村副会長

そういうことですね。だから、こっちでは……

○岡本委員

津波が低くなってしまふ。

○木村副会長

そう。マグニチュード9.0クラスの地震も、耐震では検討していますという話があつたのだけれども、津波のほうでは、マグニチュード9.0クラスは保守的な設定をしていますというのは、僕の中で全然意味がわからなかったのですが、それは全然別で検討しているということなのですね。それはどうして別で検討されているのでしょうか。

○原電

別々というか、当然、3.11の波源は考えています。2つの波源を考えましたというときにそれはありまして、2-5ページの左側に描いてありますのが3.11クラスで、こちらを設定したとき、当然、マグニチュードは9になりますので、それで実際に計算すると、津波としては、右側の茨城県よりも3.11のほうが影響が低かったので、茨城県を採用した。地震としては3.11のほうが大きいのかもしれないのですが、津波としては茨城沖のほうが厳しいので、そちらを基準津波、厳しい津波の波源として考えました。

○木村副会長

資料1の1-4のところ、強震動生成域みたいな地震の基準地震動を求めていくときの考慮の図がありますね。基準地震動を起こすような地震で、津波がどのように発生するかというのを検討しているわけではないということですね。2-5ページの場合は、実際に3.11のときのもものがもう一度起こったとしたときに、ここに到達する津波はこのくらいの高さであって、それよりは、茨城県沖で起こった地震のほうが津波が大きいということを行っているということなのですね。

○原電

はい。

○木村副会長

いや、こっこの耐震用の地震の設定をなぜ津波に持ち込まないのかなというところは単純な疑問なのですが、例えば、2-5の緑色の部分が1-4と同じような域で発生していたら、多分、津波はもっと大きく計算されますよね。

○岡本委員

低くなる。

○木村副会長

下になるのですか。

○岡本委員

水深が浅いから、下だと思います。

○木村副会長

それはどうなっているのかというのを少し説明していただけるといいのですが。

○原電

その波源を考えると、海の中の構造や過去の地震などを検証、あと、3.11の知見なども考えて設定しておりまして、2-5ページの左の図でいきますと、茨城県沖と福島県沖のところに線が入っていると思うのですが、ちょうどここに海山がございまして、地震が起こったときに、波源と言われている緑色のブロックが福島県からおりてきたときに、茨城県のほうまで到達しない。ブロックするような形で海山があります。この波源を考えたときに、それ以上南に行かないということを、3.11の知見から設定して、3.11ではこの領域で発生すると考えた。そうしますと、茨城県全面で考える波源がないということ、では、茨城県全面で考えたものはどうかということで考えたということで、今、波源を2つ考えているところです。

○原電

多分、ご指摘は、地震の資料の1－4ページのような、津波が起こる領域をより発電所に近づけるような検討をしないのかというご指摘だと思うのですが、その点についてはどうですか。

○原電

さらに発電所のほうに近づけるかといった点に関しましては、先ほどちょっと話が出ましたが、水深が浅くなる場所で地震を起こしても、水位としては高くないということで、この赤い線は日本海溝で、水深がすごく深いところなのですが、そこで大きなすべりを起こすほうが、津波としては高くなる。地震みたいに近づけると、逆に水位としては低くなってしまいますので、地震のように近づけることはしていないということです。

○原電

ちょっと補足をしますと、3.11地震のようなM9クラスの巨大地震になると、同じ3.11の地震のときでも、地震を強く出す領域と津波の波源になる領域が別々の場所にあらわれてくるという特徴がございまして、1－4ページの地震動を検討する場面では、3.11の地震も実際そうだったのですが、地震を強く出す震源としては、岩手沖から茨城沖まで南北方向に幅広く分布しているという特徴がある一方で、津波の大きな波源になる大すべり域はもう少し沖合のほうで発生していて、しかもそれは、2－5ページの図で緑のハッチングをしてあるところの領域、南限としては福島県沖にとどまっている。巨大地震になると、同じ地震でも、津波の波源になるところと地震の震源になるところのあらわれ方に差が出てくるということで、津波評価と地震動評価で見ているものが違ってくるということで、このような結果になっています。

○木村副会長

わかってきました。僕ばかりしゃべって申し訳ないのですが、例えば、そこに海山があって、そこから茨城県沖側に津波がなかなか来ないというのは何となくわかってきたのですが、茨城県沖の先のところに日本海溝の続きが走っていますね。そこら辺で大きなすべりなどが起こった場合、津波が寄せてくるということで、それはここの中に含まれているということなのですか。

○原電

はい。

○木村副会長

そういうことなのですね。

○岡本委員

説明の仕方がテクニカル過ぎる。テクニカルにしっかりしたのはいいのですが、こちらが何を聞いているのかをキャッチして答えていただかないと時間ももったいないので、ぜひお願いします。

○佐藤会長

そのほか、何かございますか。

○山田委員

今の関連なのですが、先般、県の原子力安全対策委員会するときにも指摘されていましたが、原電の皆さん方は専門家ですから、わかっているからといって、ここに書かな

いことが結構あると思うのですね。ここにいる懇談会の皆さんは、そのところまできちんと書いてもらわないと理解できない。そういう説明不足のところが多分にあると思いますので、資料は増えるかもしれませんが、そこはきちんと書き込んでいただいて、理解してもらおうという視点に立って資料の作成を、次回以降、ぜひお願いできればと思います。

○原電

承りました。

○妹尾委員

1点いいですか。さっきから、地震の発生確率は10万年に1回とかなんとかという議論がありますが、原子力に関しては、今までもそういう確率論で、10万年に1回しか起こらない故障率ですとかなんとかという評価で、ある意味では安全神話ですよね。我々はそれでだまされてきたのではないかという気がしているのですね。こういう事故の場合には、確率論は意味がないのですよ。だって、10万年に1回起きるかどうかというのは、あす来るかもわからないわけですね。10万年後に来るのだったら、それはいいのですね。でも、そういう確率論を持ち込んでしまうと、まさに安全神話になってしまっ、おかしい議論になってしまうので、私は、こういうところに確率論を余り入れてほしくないと思うのですが、いかがでしょうか。

○原電

ご指摘のとおりでございまして、確率的な評価というところはあくまで参照しているだけでございます。基準地震動に関しても、基準津波に関してもそうでございまして、決定論的な手法に従って、申し上げたとおりの保守的な設定を行うことで、起こり得るであろう最大限の地震・津波を考慮したというもので策定してございます。確率はあくまでリファラーしているだけでございます。

○佐藤会長

よろしいですか。

○妹尾委員

はい。そういう観点で、どのように考えておられるかなということを聞いてみたかったのです。

○原口委員

資料2の2-9で、防潮堤の構造についてご説明いただきました。津波の流入についてはわかったのですが、漂流物の衝突について、漁船に対しての強度は保たれているということを知ったのですけれども、例えば、これは前回もお話ししたのですが、1.5キロ先に東京ガスのタンク施設というか、LNG基地がありまして、日常的にタンカーが往来しているかと思っておりますので、漂流物の衝突について検討するならばタンカーですね。実際、昨年は関西空港で衝突事故も起きています。衝突ということも1つありますし、津波が発生したときに、例えば石油の流出事故などが起きた場合に、その石油がここに流れ込んだ場合にはどうなるのかといったことを検討されているのかということと、もし検討されていない場合には、検討しなくてよいものなのかということは非常に疑問ですので、その点について、ご回答をお願いしたいと思います。

○原電

まず、漂流物の観点というところで答えさせていただきたいと思います。

発電所やその近辺も含めまして、どういったものが漂流物となる可能性があるものかというところで、実際、まちの中や道路を見渡しながら調査をしております。

その中で、ご指摘にありましたようなLNG基地のタンクとか、日立港に出入りする大型船があるというのをまず把握しまして、そういったものが漂流物となる可能性がありますというものをピックアップしております。

その中で、実際に発電所への影響があるかどうかといったところが重要になってくると思いますので、そこら辺の評価を次に実施しております。

評価の中では、津波のシミュレーションなどをして、先ほどのように基準津波高さなどを決めているのですが、その中では、どういった方向で津波が流れてくるのかとか、陸上部に津波がどの程度遡上してくるのかといった結果がございますので、そこら辺も加味しまして、実際に発電所に流れてくるかどうかというところを評価しまして、津波はほぼ東側のほうからやってきますので、タンカーなどは、基本的に発電所のほうには向かわないという評価をしております。

日立港などに入る大型船に関しましては、海上保安庁のガイドに基づきまして、係留強化をするか、緊急退避で海の外に出るよということをやっておりますので、基本的に、大型船は海の外に出て、津波を越えていく。外洋に出ますと、津波を越えられるという知見がございますので、そういった対処をすることになっております。

もし航路の途中で来たとしても、そのような感じで、基本的には越えられます。

また、津波の速さとか、先ほど言いました方向とかを考えますと、発電所までは届かないという評価をしておりますので、日立港あたりのところは影響を与えないとしております。

漁船に関しましては、漁業権消滅という区域があるのですが、その近辺に船がいた場合に、到達する可能性があるというところで、漁船のほうは、防潮堤に衝突した場合でも大丈夫なように考慮した設計としております。

漂流物の件は以上であります。

○原口委員

でも、想定外だと思うのですが、実際、昨年、大阪空港でも、ぶつからないはずのものがぶつかっておりますので、もしぶつかった場合には、どういう状況になるのかという試算があれば教えていただきたいのですが。

○原電

大型船につきましては、漂流物の選定の過程で、漂流物の対象から外れておりますので、その計算は実際してございません。ただ、大型船となると喫水も深いですので、遡上してくる段階では、防潮堤に到達しないのではないかと考えてございますが、どういう影響があるかというのは、我々としてはまだ考えていないという状況でございます。

○原口委員

あと、石油の流出が起きた場合の影響はいかがでしょうか。

○原電

基本的に、基準津波においては、敷地の中、敷地を囲う防潮堤の中には浸水しないという想定をしておりますので、仮に油が来ても、敷地の中には入ってこないという状況で

すが、火災等の事象も一応は考えていまして、それに対しては、我々、先ほどありましたが、防潮堤のブロック間には止水ジョイントをつけていまして、そういったものに対しても防火シートをつけてございますので、そういったところでは問題ないとは考えてございます。

○原電

油が仮に東海港あたりに流入してきたことを想定しますと、基本的には軽いので、海面に浮かんでおります。

○原口委員

津波だとぐちゃぐちゃになっちゃう。

○原電

なる可能性はございますが、海水は海底面からとったりいたしますので、基本的には、比重が軽いものについては、海底まで潜り込んで、海水取水でたくさん流入するようなことはないだろうと考えてございます。

○原口委員

津波の場合でもということでしょうか。

○原電

津波の場合に、流入比率がどうなるかというところまでは評価してございませんが、定性的に考えれば、大きな影響はないだろうと考えてございます。

○原口委員

遡上時においてはということですね。

○原電

はい。

○佐藤会長

よろしいですか。

○原口委員

はい。

○佐藤会長

さっきの原口さんの質問の中で、漁船の漂流については評価しているでしょう。特に問題ないという結果ですね。

○原電

そうです。

○佐藤会長

そのほかございますか。

○稲田委員

今の関連で、原電の場合は、使用済み燃料の搬出用に、防波堤を含めて港湾設備がありますね。防潮堤の安全評価のシナリオを考えるときには、あれは全てないものとして安全側に評価されているのですか。あそこで17メートルは多分越えてきますから、そういう障害物を考慮した上での評価なのか。要は、安全側の評価で、全てのものが防潮堤へたどり着いたとしても、今お話にあったような障害物として来たときも大丈夫ですよという評価

になっているのでしょうか。

○原電

基準津波と敷地に遡上する津波は、防潮堤があるということで評価してございます。どちらの津波も、防潮堤に対して作用する波圧が大きな波です。そういった津波が何回来ても、弾性的な設計をしていますので、問題ないという評価でありますし、津波と同時に、漂流物も一緒に当たるという保守的な評価もしてございまして、そういったところでも問題ないことを確認しております。

○原電

少し補足させていただきますと、発電所の港に入ってくる船につきましては、大きいものだと、使用済み燃料や廃棄物を搬出する船があるのですが、そちらの船は、今、時間は頭の中にはないのですけれども、津波が来る前に退避できることを、訓練も含めて確認してございますので、そこら辺の実効性は十分に確認していますというところで、港に入っていたとしても、漂流物にはならないという評価をしております。

○佐藤会長

よろしいですか。

○稲田委員

はい。

○小林委員

壊れるかどうかではなくて、そこに津波が来るかどうかという話になってしまうのですが、例えば、取水口のところが壊れるという前提はないのですか。計算上とか確率的には、そこは壊れませんよ、そこまで計算しますよと言った。それは本当に壊れないのかどうかというのが1つです。

それはなぜかという、テレビなどでよく見るように、3.11のときは、海の黒さではなくて、ヘドロの巻き上げで真っ黒い津波の色になるわけですね。すなわち水の比重は海水の比重ではないだろうと。泥の比重に近いのではないのかなと思うわけです。防潮堤の強度を計算するときに、その比重は考慮されているのかどうか、しなくてもいいものなのか、それから、例えば、取水口がだめになったときに、次のものがあるのかないのかということをお聞きしたいのですが。

○原電

比重の話でございますが、設計上は通常の水の比重を用いてございます。

ただ、テレビでヘドロを巻き込んでというところなのですが、非常に狭隘な地形のところを津波が上っていったときに、海底面を巻き上げていくということで、こちらはああいふ狭隘なリアス式の地形ではないので、そのような津波にはならないと考えています。

○小林委員

恐らく、ここら辺の海岸線は砂だろうと思うのですね。昔ですと、海岸線から100メートル、200メートルぐらいまで歩いていけるぐらい、ずっと砂だったわけです。それが大分埋まっているから、砂が相当埋まっているのかなという感じがするのだけれども、砂は移動するから、結局、砂が来るような津波を考えたほうがより安全かなと思って。そのときに、この防潮堤は十分持ちこたえるよという回答があれば非常にいいのですが、今、海

水ということで、どうなのでしょうかとということですね。

もう一つは、今、船だけを考えたわけだけでも、実は再処理のほうでは竜巻を考えて、軽自動車ですか、ボックスカーみたいなものは巻き上がりますよと。だから、竜巻が来る前に移動しましょうということをしていると思っていたのですが、最悪の場合、巻き上げた軽自動車がたまたま取水口の板に当たったときにどうなのだろうか。考える必要があるのかないかよくわかりませんが、それでも壊れないということが言えるのかどうか。

○原電

先ほどの答えが1つ出なかったので、まずは、先ほどのご質問に対するお答えを1つ差し上げたいと思います。

2-24 ページは補足説明情報となりますので、ご説明は差し上げていなかったのですが、取水口は耐性があるかないかという点については、ご指摘いただいたこととなりますけれども、我々、取水口以外の海水取水経路も用意いたします。2-24 ページはマスキング情報となりますので、余り詳細に申し上げられませんが、取水口による海水取水とは別に、シビアアクシデント対応の海水用の取水筒を設けます。これは海底面にほぼ面一（ツライチ）でつくるような形にしまして、非常に厳しいものが当たってくるような状況においても、基本的には、そのまま上をスルーしてしまうような形になりまして、障害物に対しては耐性が非常に高いものと考えてございますので、こういった取水口とは独立した形での海水取水経路を新たに設けることで、万一の不測の事態においても、対応できる可能性が高いのではないかと考えているのが1つでございます。

それから、竜巻への対応でございますが、我々、竜巻に対しましては、さまざまな飛来物が生じて、それが安全施設に影響を与えないような対策をとります。例えば、車両等につきましては、構内に入る車両は、基本的には固縛対応等をとることになります。あるいは、即時に退避できるような運用をとることによりまして、竜巻で車両が、例えば原子炉建屋にどんと当たるようなことがないような運用管理を行ってまいります。

そういった管理は行うわけでございますが、防潮堤は、実は竜巻との相関はないのですね。巨大な竜巻が来て、その直後に津波が起こるというのは完全に独立だと思っていますので、ないだろうと考えていますが、万一、防潮堤に車両が当たるような事態が生じた場合には、至急、それを復旧するという補修対応をとるということで進めてまいります。

○小林委員

規制庁の考え方も、自然災害の中でも、二重災害、三重災害は考えていないのですね。全て独立ですよ。

○原電

独立した事象を重ね合わせることまではしてございません。

○小林委員

たしか、していないのですよね。

○岡本委員

津波と地震は重なる。

○小林委員

そこだけですよ。あとは、自然災害は重ねないとなっている。わかりました。

○中沢委員

津波に関することで、2-13, 14で、敷地内に遡上してきた場合の対策について、多くの対策をされていて、素晴らしいと思うのですが、2-14にある「不測の事態」は、恐らく電力が使えないような状況であると思うのです。それに対しても対策はしてあるので、いいと思うのですが、例えば、ニュースで浸水しましたというのを聞くと、かなりクリティカルで深刻な問題に聞こえるのですけれども、実際は、現時点で考えてある対策で、浸水時の対策は十分なのかというのと、電力喪失以外に、例えば塩害があるとか、そのほかの被害があれば教えていただきたいのと、それに対する改善策等はあるのかをお聞きしたいです。

○原電

2-15を見ながらということになりますが、先ほどご説明したとおり、例えば、防潮堤を越えてきて、1メートル程度の深さで全体が浸水したとしても、ここに描いてあります、地中の水を送る、もしくは海水を送るという設備については、浸水しないで、ドライな状態で、ドライということは、電気をモーターに通しても影響がない。そういう形で維持いたしますし、もちろん、屋外に置く設備は、屋外仕様と申して、塩害などを前提とした設計にいたしますので、そういうところについては、屋外仕様のものにして、浸水防止措置をした上で地下に設置して、4,000トンぐらいの淡水のタンクを地下に2基置きまして、それによって淡水も維持して、冷却を続ける。そういう考え方でございます。

○佐藤会長

よろしいですか。

○中沢委員

はい。

○安田委員

地震の話ですが、基準地震動はわかるのです。大きなガルに対して十分耐えられるようにつくられているとか、これこれの周波数で、こういう震度数から考えて大丈夫だという考え方もわかるのですが、地震でどれぐらいの長さの時間揺れるかという持続時間というか、そういうものは考慮されているのか。福島地震のときも、えらく長い間揺れていたと思うのですが、ちょっと心配なので、そこら辺を教えてください。

○原電

継続時間につきまして、資料でいきますと、1-10ページをご覧いただきたいと思えます。

これはM9クラスの地震の時刻歴波形でございますが、これは横軸が時間になっていまして、200秒で切っていますが、大きく揺れる範囲——主揺動と言っていますが、そこは、大体20秒、30秒近くから始まって、大体100秒、120、130秒まで揺れる。横軸は200秒まで全部考慮していますが、継続時間としては、この程度のものを考慮しているということでございます。

○安田委員

長いものは想定しなくてもいいということは、歴史的にも大丈夫だということなのでしょうか。

○原電

そうですね。マグニチュード9クラスといえば、日本、特に茨城沖で考える地震の規模としては、十分な規模だと思っていますが、継続時間は規模と関連があるので、マグニチュード9クラスの規模を考えることによって、それに対応した継続時間が算出されるので、十分な継続時間になっていると考えてございます。

○安田委員

複数の地震の連動かなんかが書いてありましたね。ああいうものは継続時間を長くすることにならないのでしょうか。

○原電

内陸地殻内の地震につきましても連動を考慮しましたので、そこは規模が大きくなりますので、継続時間もそれに応じた規模になってございます。

○安田委員

連動地震の場合には、時刻歴はもっと長く、グニャグニャグニャとなってくるわけですか。

○原電

ええ。ただ、連動したことによって継続時間は長くなりますが、マグニチュードでいきますと7.8ですので、1-10ページでお示ししているものほどは長くならなくて、内陸地殻内のほうは、連動してももっと短いという結果になってございます。

○安田委員

わかりました。

○岡本委員

いっぱいあるのですが、今、時間の話なので。この間の地震が100秒で終わったとは誰も思っていないわけ。あれは連動して、あっちゃこっちゃ壊れた。3分とか5分ぐらいでえらく長かったと。私はイギリスにいたので知らないのですが。そういうところはちゃんとテクニカルに、これで十分保守側なのだということを説明いただいたほうが、多分、我々の感覚としてはわかりやすいのかなと思います。

1つの指標としては、NRCがやっているCAV (Cumulative Absolute Velocity) という速度の積分値があるのですが、これは実は、すぐ再稼動していかどうかの判断に使われるので、非常に少ない力のエネルギーでの議論をしているのですけれども、そういうところと、この間の……。どっちかという、余震も含めてなのですが、多分、余震がどっさり来ると、積分量としてはかなり大きくなってくのではないかなと思うので、そのような話が、現実問題としても昔からやられていますので、そういうものを参考に、今回、極めてでかい1,000ガルを提示してやると、その速度のエネルギーにしても極めてでかいはずですから、そういう意味では、CAVを計算しても保守側になっているのだと思いますが、この間の3.11の地震のときに、すごく長い地震が繰り返して来て、そのときでも問題ないのだよという話で、今、それは十分保守的になっているのだよというのを説明いただいたほうがわかりやすいのではないかなと個人的には思いました。

そこはイントロなのですが、先ほどありましたように、あくまでも規制庁のものは、設計に対して十分安全ですという話で、それを超えた場合にどうなるかという説明が、津波

に対しては今ありましたが、津波に対して、想定を超えた場合にどうなるのだ——想定を超えた場合というのは、単に津波の高さが高いだけではなくて、予想もしないところで防潮堤が壊れてしまったという話が先ほどありましたが、それで水が入ってしまったと。それでも次の手があるのだよ、それが壊れても、また次の手があるのだよということを、P P（フィジカルプロテクション）の絡みで、どこまで言えるのかわからないのですが、規制委員会のほうではやられていると聞いていますので、想定したものに対しては、十分保守性を持って、壊れませんと。ただ、それを超えた場合にお手上げなのではなくて、それを超えた場合もちゃんとできるのですということを説明いただくような話を……。今回は津波の原子炉の取水の話で、先ほど2-15ページでご説明がありました。地震についても、壊れないのではなくて、万が一、そのことによって壊れた場合でもバックアップがあります。1-7などに書いてある新設の設備は、基本的にはバックアップの施設だと思っていますので、万が一、常設の設備、通常設備が壊れた場合でも、新しくつくったものでどう対応しますとか、そういうことをやっていただく。壊れませんから大丈夫です、安心して下さいというのは、福島の後では誰も信じないので、まず、壊れません、もし壊れた場合でもこうやる形になっていますというのは、新規制基準が1つ考えている話だと思いますので、特に地震と津波については、今日もある程度はさせていただいているのですが、ぜひ、そういう説明をしていただければと思います。そっこのほうが興味があるかなと思います。

その上で、もう一個あるのですが、これは東海村の懇談会なので、やはり防災とのリンクを考えなければいけないなと思っています。大きな地震が来たら、大きな津波が来たらというときに、多分、通報連絡は、訓練も含めて、いっぱいやられていると思うのですが、では、実際、具体的に、こっちの防災側とのリンクをどのようにつなげていけるのかなと。20メートルの津波が来たとなると、実はここら辺も危ないかもしれない。そうになると、原子力災害対策特別措置法をベースに、防災とどのようにつながっていくのかという話。UPZ、広いほうはいいのですが、ここは近いので、放射性物質が出なくても、あらかじめ逃げなければいけないのです。そういう東海村の立地であるということを考えつつ、今の地震や津波の評価の結果をどのように防災側につなげていくのかなというのは、原電さんだけではなくて、多分、我々も含めて考えていかなければいけないことかなとは思いました。

最後のほうはコメントになるのですが、最初のほうは、そういう視点で、3つぐらい言ってしまったのですが、もしお答えいただけるのであれば。

○原電

2つ目のご意見につきまして、今日は、地震の1,009ガルと津波の17.1メートルを中心にご説明してというところで、では、次は、それに対してのバックアップといったところの説明につきまして、当然、我々も必要だと思っております、次の開催のときに、今度は発電所を守るという前提で、そういうものが来て、多層構造で、第一弾はこれがあって、次はこれがあってという形で、対策を体系立ててご説明させていただきたいと思っております。次回のときに、そういう対策をつないでいってという形でご説明させていただきたいと思っております。

○佐藤会長

皆さんの頭の中には、理路整然とそれが入っていると思うのですが、一般の人たちは、そういう多層構造の中身は余り知らないのです、よろしくお願いします。

○原電

CAVの指標を使った検討はして、お示ししたいと思っています。

○原電

3つ目の防災とのリンケージにつきましては、私どもは、そういった場合には発災元となりますので、今後、ご説明させていただける機会がありましたら、まず、発電所もしくは東京の本店も含めた当社の緊急時の対応体制についてのご説明を差し上げた上で、地震あるいは津波が来たときに、当社としてどのような対応ができて、あるいは自治体さんとのような連携ができるかという点について、まずは枠組みのところからご説明を差し上げたいと思っています。

○佐藤会長

お願いします。

私は1つ心配事があるのです。規制庁が各地区で住民説明会をやりまして、その中で議論になった1つの項目として、特定重大事故等対処施設というのがありまして、あれは工事計画の認可がされたという話がありましたが、既に詳細設計までいっていると考えてよろしいのですか。

○原電

お答えいたしますと、特定重大事故等対処施設につきましては、私どもは国への申請等は行ってございません。昨年秋にかけまして許認可をいただいておりますが、それについては、特定重大事故等対処施設を除く一連の許認可についていただいたというものでございます。

○佐藤会長

今後、申請する予定ですか。

○原電

私どもの社内としては検討しているものでございます。

○佐藤会長

わかりました。

それから、今日もいろいろと説明いただいて、私は規制庁のパブリックコメントに対する回答も一応総ざらいしましたし、この前の住民説明会の資料も総ざらいして、かなりの広さ、深さ、また、最新の知見を踏まえた検討がなされているとは理解しましたが、どうしてもパーフェクトだという感じがしないのですね。これで十分だろうという感じがしない。私の個人的な思い過ごしかもしれませんが、どうしても十分だという感じがしない。

これは、1つは、いろいろ検討されている中で、山田さんが言いましたように、資料に書き込まれていないようなことが多々あって、我々が知らないから、そのような危惧を持つのか、あるいは、さっきちょっと出ましたが、住民の一般的な考え方としたら、複合事象について、結構心配しているということがあって、そういうことなのかなという感じもするのですけれども、お答えがありましたらお聞かせいただきたいと思います。

#### ○原電

例えば、今、私どもは構外グラウンドに高圧電源車を置いている。しかし、今後ご説明しますけれども、今日もありましたが、我々の今の案としては、敷地内の高いところに高圧電源の置き場をつくって、しかも中央制御室から操作できるようにする。これを外に置いていると、当然地震があるし、火災もあるかもしれない。林が燃えるかもしれない。かつ国道がある。こういうことを全部加味して、あそこでは実際に対応できないだろうというので中に置くこととした。私どもとしては、いろいろなところで1プラス2プラス3ということで対応しているところをございまして、先ほどの竜巻の話も、別の事象というお話をしましたが、結論から言うと、実は、もうしばらくしたら、我々、構内へのマイカー乗り入れは一切しなくなるのですけれども、そういう形で、軽い自動車はもう入れない。どうしても必要なトラックなどの車両は固縛する。そういう形で、まず飛ばないような対策をするということです。だから、まず飛ばない。かつ防潮堤を設置して、設計をしているというところで、我々としては、それぞれについて対策をしていると思っております、かつ、先ほど申し上げたとおり、いろいろな配置におきましては、地震プラス火災や津波など、そういうところでも対応できるようにという形で対策をやっているところをございます。

ただ、それをどういう形でご説明すれば、皆様に一番ご安心いただけるのかというところは、今日もいろいろコメントをいただきましたが、我々もまだ足りないところがあるかと思っております。

#### ○原電

私ども審査に携わった者としては、国は、その妥当性について、相当程度広範な範囲で審査されたと思っております。パーフェクトでないとおっしゃられるのは、我々の説明がそれらを十分に踏まえた形でアウトプットできていないのではないかと思っております。ある設備を1つ設けるにおいても、さまざまなことを考えて、その場所で本当にいいのかとか、いろいろな外部事象なり何なりが起きたときに、それは本当に耐えられるのかとかまで考えた上で、そこにこういったものを置くのは妥当であるなという判断がなされていますので、私どもからももう少し丁寧に、そういった部分のご説明を差し上げて、ああ、ここにこういった安全対策を重層的に置くことで十分安心できるなと思っておりますように、その内実をきちんと踏まえた上で、今後、ご説明を差し上げたいと思っております。

#### ○岡本委員

規制庁にされた説明と同じことを我々にやっていただいても、見ている視点が全然違うので、多分、余り意味がない。どちらかというと、僕もここに住んでいますから、地元に住んでいる人間として、あそこに津波が来たら、こうなって、こうなって、では、我々はどうしたらいいのだろうかという視点で考えたいわけです。だから、今回の資料は大分工夫いただいているのですが、規制庁にした説明と同じ説明をここでやっても、多分、これは無限に終わりません。ですので、皆さんも地元に住まわれている方が多いと思うので、地元住民としては何が一番気になっているのか、不安なのかということに対する回答を、同じ資料でいいのですが、別の視点からまとめていただくことが重要なのではないかなと

個人的には思います。繰り返しになりますが、そここのところに防災の視点を入れていただけると、自分のことですので、僕としてはわかりやすいのではないかなと。

○佐藤会長

それが安心の材料になるのですかね。

○岡本委員

ええ。

○稲田委員

先生の言われるとおりでと思うのです。要は、言葉が難し過ぎるのです。我々も現役時代は言われっ放しだったので、住民にどうやって理解していただくかという心がない。だから、一般住民の方を集めて、今日の説明をやってもちんぷんかんぷんだと思うのです。だから、そこは、先生がいわれるように、もっとかみ砕いた、地域のニーズに合った表現を工夫されないと、この合意形成はいつまでたっても難しいのかなと。今日の地震・津波でも、私の頭の中はこんなになっています。そこはかみ砕いた言い方をしないと、もっと知識を持っていない方というか、一般の方は、本当にここに住んでいる人間なのだ、そこで何か起こったらどうしてくれるのだと。すぐそっちにいつてしまうのではないかなと思うのです。そこが地元とのコミュニケーションの難しさだろうと思いますね。その辺はぜひ考慮していただければと。

○原電

ありがとうございます。今回、順番的に説明する初回ということもあって、今日、ありがたいご意見をいただいたと思っています。そこをどういうところでご説明していくかというところを次回から考えていきたいと思っています。

○原電

冒頭に、これから住民の皆様へのご説明にも全力を尽くしますということを申し上げましたが、内容をわかっていたかできなかったら、ご説明しても何の意味もない。今の中で専門的な分野も非常に多くて、難しいところはあるのですが、例えば、福島ではこういう状況が起きてしまった。では、今回の対策をしたら、東二はどうかのだといった視点で、できる限りわかりやすいようなご説明をさせていただきたいと思っておりますので、今日いただいたご意見をもとに、もう一度練り直しますので。本当にありがとうございます。

○佐藤会長

どうぞよろしくをお願いします。

○山田委員

今の関連で、理解しやすいようにということと言うと、例えば、2-15ページに津波に対する対策(3)の図面がありますね。多分、この中で説明されたいと思っているのは、緊急用の海水系の説明ではないかなという気がするのですが、この説明は、2-24ページに出てくる、一部、白塗りになっている緊急用海水ポンプ等と同じことを説明しているわけですね。

○原電

そうです。

○山田委員

ただ、このように別々の図面に出てくると、この関連もなかなか分からない。よく読んでいくと、ああ、この用語は、2-24 ページのこのことなのだというのがわかりますが、関連する資料をばらばらに出されてしまうと、せっかくの資料が理解されないということになるので、そういうところももう少し工夫をされたらよろしいのかなという気がします。

それに関係して、1点お尋ねしたいのですが、2-15 のところで、屋外作業を要さずに作業ができますと書いてありますけれども、屋外作業を要さずというのはどういうことなのか。

○原電

先ほど申し上げたとおり、原子炉建屋付近の敷地に、およそ1メートル弱程度の遡上する津波が来るという評価を行ってございますので、そういった状況下で屋外作業をやるのは極めて困難であろうと考えてございます。その点から、例えば、中央制御室からの遠隔操作等のみでこれらの設備を稼働させて、原子炉への注水もしくは崩壊熱の除熱等を行えるということでございます。遠隔操作で全て完結させるというものでございます。

○山田委員

そうすると、2-15 の図のところ、防潮堤の内側にピットがありますが、これが、2-24 でいうシビアアクシデント用の海水ピットに当たるのですか。それとも防潮堤の外側にあるもので、これは単なる取水口……。

○原電

マスキング情報もございますので、詳細は控えますが、2-24 ページで、S A用の海水ピット取水筒というところから海水を取ります。地下トンネルを経由して緊急用の海水ポンプピットのところまで来まして、そこに固定式のポンプがございまして、そこで海水を送っていくという形になります。

○岡本委員

それはこの絵でしょう。

○原電

はい。

○岡本委員

こちらの右側の下の絵とさっきの絵が1対1で対応している。

○山田委員

さらに引き波などがあつたときには、下のほうにある貯水用の堰の内側にピットみたいなものがある、そこに海水をためておいて、それを活用できるという2段構えになっているということなのか。

○原電

はい。貯留堰を活用して、取水口からの取水を継続させることが可能でございます。また、申し上げたとおり、それとは独立したS A用海水ピット取水塔を使つての取水も可能でございます。

○山田委員

わかりました。ありがとうございます。

○原電

まさに先ほどご意見をいただいた、これがだめでもこれがあるという考え方でございまして、基本的に取水口の海水ポンプで海水を取水できるように貯留堰も対策するのですが、これがだめな場合でも、今ご紹介した地中式の緊急用海水系が港のほうから地下トンネルで海水を通してあるので、これでも海水がくめますという形でございます。

○山田委員

よくわかりました。

○安田委員

地震に関する資料の1-6ページで、既存の設備の評価をされているということで、更新の必要はないということなのですが、新しいサポート補強材も含めて許容値が書かれています。それ以外のもの、ここに書かれていないものについても許容値が比較されていると思いますが、その許容値は、ものがつくられたときの強度を使われているのか。例えば、以前も同じようなことを話した覚えがありますが、劣化というか、強度が低下しているかもしれないということは考慮されているのでしょうか。

○原電

はい。こうした評価につきましては、腐食する可能性があるものについては、腐食代等も考慮した形での評価となってございますので、経年劣化等を考慮した形での評価等も行ってございます。それについても許容値を十分満足することを確認してございます。

○安田委員

中性子脆化といったことも評価されているのですか。

○原電

そういった点も考慮してございます。

○安田委員

わかりました。

○原電

この表には、使っているものの中で、ある意味、一番弱いものを代表として書いております。

○妹尾委員

1点だけいいですか。くだらない質問かもしれないですが、1-6の表で説明がなかった。この大きいGは、重力加速度のGでいいのですか。

○原電

重力加速度でございます。

○妹尾委員

わかりました。どこにも説明がなかったから、多分、わからない方が多いと思います。

○原電

大変失礼しました。

○佐藤会長

よろしいですか。

○妹尾委員

はい。

○佐藤会長

それでは、予定した時間が近づいてきましたので、一応これで審議を終わりたいと思います。

長い間ありがとうございました。

(原電退室)

○事務局

委員の皆様におかれましては、長時間のご協議、まことにありがとうございました。

これをもちまして、本日の原子力安全対策懇談会は閉会とさせていただきたいと思えます。本日はどうもお疲れさまでした。ありがとうございました。

——了——