

新耐震設計審査指針とそれに基づく既存原発等の耐震安全性評価に関する対政府交渉の速記録

(注 :この速記録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません)

日時 2006年10月13日 (金) 午後 1時 ~ 3時 15分

場所 :衆議院第1議会議館 第2会議室

原子力安全 保安院 5名 :小畑益彦(原子力発電安全審査課耐震安全審査室安全審査官)、名倉繁樹(原子力発電安全審査課耐震安全審査室安全審査官)、村山綾介(原子力発電安全審査課課長補佐)、高橋正和(原子力発電検査課課長補佐企画班長)、足立(原子力発電検査課課長補佐)

原子力安全委員会事務局 2名 :竹ノ内修(審査指針課課長補佐)、岩松(総務課課長補佐) (下線は主な回答者)

議員等 7名 :近藤正道(民主党参議院議員)、菅野哲雄(民主党衆議院議員)、淵上貞雄(民主党参議院議員)、宇都宏昭(近藤正道議員秘書)、伊藤剛(菅野哲夫議員秘書)、喜久里康子(照屋寛徳(民主党衆議院議員秘書)、石川颯(福島瑞穂(民主党衆議院議員秘書)

市民29名 :宮城 2、新潟 1、青森 1、福島 1、福井 2、石川 1、静岡 4、愛媛 1、茨城 1、千葉 1、大阪 3、兵庫 1、東京 10

呼びかけ団体 :原子力発電を考える石巻市民の会、みやぎ脱原発 風の会、若狭連帯行動ネットワーク 原子力資料情報室(近藤正道(民主党参議院議員)への国の説明という形式で行い、あらかじめ市民側から公開質問状を提出した。質問状への回答を求めたあと質疑応答を行った。公開質問状への賛同団体 個人は当日78団体188個人、その後193人へ増えた。)

1. 活断層の評価と基準地震動 Ss の策定について

(1)基準地震動 Ss の策定に際して、既往の資料の調査及び評価結果と異なる結果が得られた場合などには、その根拠を明確にしておくこととする。」(原子力安全 保安院の評価手法・確認基準の資料番号2-(1)、以下同様)とあるが、既往の資料には地震調査研究推進本部(以下、「雅本」)による評価も含まれている。この場合の「根拠」として「地震学等の最新の知見に照らして科学的に正しい根拠」を求めるとか、それとも「判断した根拠」を明確にしさえすれば、それが科学的に正しいかどうかに関係なく、地震調査研究推進本部による評価と違って妥当だと行政的判断をいうということか。たとえば、5km以内に隣接する活断層群に対して、「最新の知見」によってもそれらが地下で連動するかどうかについて科学的根拠を示せない場合、地震防災の観点から「連動する場合」を想定するのか、原発推進政策を地震防災より優先することを判断の根拠として「連動しない」とみなすのか。

(小畑)9月19日に耐震設計審査指針が原子力安全委員会を出されまして、9月20日に原子力安全 保安院としての既設の原子力発電所それから現在審査中の原子力発電所、再処理施設等についての考え方というのを示しました。これに対して実施計画をおよそ1か月以内の範囲で検討して頂いて事業者のほうから出して頂くということで、10月の中旬を目標に…

(質問)10月中旬?

(小畑)はい。

(竹ノ内)今、中旬に近くなっていますが、今月中にも事業者から計画だけでも、

(小畑)実施計画が出されます。

(質問)今月中にということですか?

(竹ノ内)というふうに我々は考えております。

(小畑)そうですね、今月中にはできると考えております。その中で、私の方から要請しているものと致しましては、指針の

改定にともって当然新たに詳細な調査を要求している部分がありますので、まず、敷地の周辺ですか、敷地近傍の調査の結果、部分的には事業者からすでに新聞報道等もあるかと思いますが、事業者からあるかと思いますが、それを来年の春ぐらいを目処に調査を行って、今日、たぶん議題の中心になるであろう基準地震動 Ss の策定に入って、建屋、機器・配管等の安全性の調査と言いますか、評価と言いますか、それを行うというところで、電力によってはプラントの数が多いものもありますし、あるいは考えなければいけない基準地震動の策定にかなりの時間を要するものがありますので、はっきりとしたエントを申し上げることはできないんですけども、概ね、2年。来年の春から2年から3年ぐらいの範囲。来年の4月以降、2年もしくは3年というレンジで、最終的な評価結果が出るというふうに。当然、その評価の結果と言いますか、電力のほうで検討しております評価についてはですね、保安院のほうで公開という形で開催しております耐震・構造設計小委員会のほうで議論させて頂くことになると思いますので、皆様も公開の場ではそういった内容についての紹介に対してお聞きになられる機会があります。

(質問)小委員会の場で全部オープンにして、皆が見ている前で議論するということですか。

(小畑)はい。そういったスケジュールに則って検討するという前提で、頂きました耐震安全性評価に関する公開質問状への回答を順をおって説明します。

活断層の評価と基準地震動 Ss の策定についてということで、具体的なお指摘は、私どもがまとめております評価手法及び確認基準、このあと「バックチェック・ルール」という言い方をさせて頂くことがあるかも知れませんが、「バックチェック・ルール」の中で基準地震動 Ss の策定に関して、既往の資料の調査及び評価結果と異なる結果が得られた場合などについては、その根拠を明確にしておくこととする」という部分についてご質問頂いておるところでございます。科学的に正

しい根拠を求めるのかどうかということ、それから、地震調査研究推進本部(推本)で評価しているものがあります。こういった評価と違う場合の考え方、あるいは、5kmルールと我々呼んでいるんですが、5km以内に隣接する活断層がある場合にどういふふうに評価するかということでございますが、冒頭で申しましたように、バックチェックにあたりましては詳細な地質調査、敷地周辺の調査を行いますので、新たな調査によって知見が得られる可能性は否定できません。そういった新たな調査が出て、今までの評価と、もし、異なるデータが得られれば、その根拠を明確にした上で、その評価に科学的な合理性があれば、その妥当性を検討するということです。すなわち、Sを策定するにあたって、考慮しなければいけないものが見つかった場合、あるいは、活断層においても近接する5km以内に連動する可能性のあるものを調査の結果られた場合には、当然、それを考慮の上、考えていくということです。ただし、これは我々も完全にその活断層の専門家ではございませんので、そういったものは先ほど申しましたように、耐震・構造設計小委員会ならびに地盤耐震の先生方に意見を求める機会を設けておりますので、そういった専門家の意見を聞いた上で判断するということになるかと思えます。したがって、連動する場合を想定する場合が防災の観点で、原発を推進するのが「連動しない」観点でみなすのかと、こういった二者択一の議論ではなくて、科学的根拠に基づいて連動しないと見なした場合には、原発を推進するというふうな観点ではないということ、あくまで科学的合理性がある場合には、そういったものを一連のつながる断層として評価しなくてもいいのではないかというジャッジを下すということです。そういう方針でSの策定に関する活断層の評価についてを行うということにしております。

(質問)専門家の意見を聞いて皆さんが判断する?

(小畑)はい、そうです。

(2) 敷地周辺(敷地から少なくとも半径30kmをめやすとする範囲)の活断層、活褶曲、活撓曲等(以下「活断層等」という)の分布を把握するため、文献調査、リアメントを含む変動地形(以下「変動地形」という)の調査、地表地質調査、海上音波探査等の結果に基づくとともに必要に応じてトレンチ調査、物理探査等の実施結果も考慮して、120万程度の地質図、変動地形の分布図を作成する。また、敷地及び敷地近傍(敷地から少なくとも半径5kmをめやすとする範囲)においては、不明瞭、もしくは小規模な変動地形までも含めて活断層等の分布を詳細に把握するため、敷地周辺における陸域及び海域の調査手法に加え、ボーリング調査、トレンチ調査、物理探査等による詳細な地質・地球物理学的調査を適切に組み合わせて、精度の高い調査を実施し、この結果に基づき125000程度の詳細な地質図、変動地形の分布図を作成する。(資料番号2-(2))とあるが、変動地形的調査能力のある地質調査会社は現時点でほとんど存在せず、この分野の専門家は耐震指針検討分科会のメンバーにも含まれなかった。地質会社の変動地形的調査能力のレベルをどのように評価し、耐震安全性の評価・審査機関の科学的判断能力をどのように確保するのか。また、150m程度の通常のボーリング調査は地盤の強度を知るのが目的であり、震源断層の地下構造を解明することが目的ではないと関西電力は

市民団体の質問に回答している。どの調査法によればどのような精度で地下構造を明らかにできるのか、最新の知見に基づいて具体的に明らかにされたい。

(小畑)新たに行う地質調査の中で、こういう言葉があるのかどうか私どもわからないのですが、変動地形的調査能力のある、これが調査能力になるかどうかわかりませんが、こういった変動地形的調査に関する能力のある地質会社が現時点ではほとんど存在しないじゃないかというご指摘を頂いております。これは、変動地形的調査というのは私ども専門家に新たに評価に加わって頂くようなことも考えておりますので、今後は事業者がこういった変動地形的調査を対象にして実施した調査結果をですね、そういった判断のできる専門家に確認して頂いたうえで評価を行うということ、今までの地質学的に得られた活断層の評価に加えて、地形的なものをもって活断層の長さですとか、そこで考えなければいけない地震の大きさ等を評価するということでございます。どの調査法によればどの精度で地下構造が明らかになるかというのは、私ども審査をする立場にある人間も、非常に難しい問題でして、ここにご指摘があるように、ボーリング調査というのは高々200mとか300mとかぐらいの深さしかできません。ここで考えております断層というのは、あくまで震源断層ですので、地下数km、具体的には浅いところで2km、通常ですと、4kmぐらいから、15km、20kmぐらいの深さになります。残念ながら、この深さにあたるボーリング結果というのはありませんので、そういった場合には、過去の微小地震観測と言いまして、その地域で、原子力発電所を建てるサイトですと当然、地震観測というのは比較的長い期間行っておりますので、そこで、震源がどのぐらいの深さに分布しているかというふうなそういう分布を求めます。そうしますと、だいたい、微小地震での震源の分布でもっておおまかな深さ方向での領域っていうのがわかりますので、そういった領域でもって、まず震源断層をある程度クリアにしていきます。で、当然地震観測を行いますので、震源からサイトに伝わる地震動の評価も合わせてできますので、地下構造というのをそういった観点で評価できると思えます。これは、ご質問の趣旨にありますようにボーリング調査がないとできないいうものではなくて、ご存知のように地球は半径が6000kmありますけども、内部の構造というのは内部コア、外部コアとか、マントレとかを推定しているんですね。それは地震学の観点で言えば、地震動が地球の内部を伝わってくる伝播経路でもって中の堅さとか、そういったものを...

(質問)その説明はいいです。時間がかかるだけですから。

(小畑)それと同じように、深部の構造というのは適切な調査方法を選べば十分解明可能だと考えてございます。

(質問)耐震・構造設計小委員会のメンバーとしてそういう専門家を入れるという趣旨ですか?

(小畑)そういう検討で進めております。

(質問) メーカーサイトの調査能力は調べないんですね。

(小畑) 調べません。我々は調べる立場にありません。

(竹ノ内) 出てきたものを我々はちゃんと調べます。

(質問) 調べない。結果だけね。ハイ、次へ行って下さい。

(3) 「活断層等の評価に当たっては、陸域と海域との整合性に留意する。」(資料番号2-(2))とあるが、関西電力は大飯3号炉増設設置変更許可申請で言及していた小浜湾内海底断層の可能性を否定し、陸域にある熊川断層や大島半島中部断層との整合性を今回は調査しないとしている。このように最初から調査対象から外し、整合性の判断が正しかったかどうかを調べ直さぬことを認めるのか。

(小畑) これは具体的な事例があるんですけども、実際にこういった海域と陸域の整合性につきましては、ご存じのように、原子力発電所というのは海域が1/2、陸域が1/2ですので、陸域の調査と海域の調査というのは自ずと調査方法が違います。調査方法によってはですね、海域のほうが音波探査等によって表層にあたる部分の地質構造というのは、陸域の綿密な調査を行うとよりも精度が高い場合があります。そういった場合には、そういったデータを分けですから、評価としては海域のほうがクリアになるかと思えます。ただ、陸域と海域のちょうど中間部にあたりましては音波探査の手の届かないと言いますが、ちょうど沿岸部分というのは、そういう精度が落ちますので、私どもの判断としては、こういった整合性というのは、現段階では、事業者が当然判断のうえ、調査結果を提出するものだと思いますけども、保安院としては、その調査結果が出された段階で、海域から陸域に連続しているような活断層については、その連続性を考慮すべきかどうかを議論するにあたっては、やはり専門家、海域につきましては海域の専門家、陸域については活断層の専門家がおられますので、そういった専門家の意見を聞きつつ判断していきたいと思っております。

(質問) 関西電力なんか調査対象からはずしたら、もうそれは調査せえとは要求しないということですか。

(小畑) いえ、それは、調査結果の判断に基づきまして…

(質問) 調査結果だから、調査しなかったら調査結果は出てこないじゃないか。

(小畑) ごめんなさい。調査結果と申しますのはですね。詳細がわからなくても全体の長さとして評価するというのが前提であればですね、全体の調査がなくても工学的には十分な評価を行っているわけですね。

(質問) 過去のデータだけで判断するということですか。新しい調査はしないと言っているんですよ。

(小畑) 必要によっては、再調査を依頼することはあります。それはあのう…

(質問) 今はしないということやね。

(小畑) 今は結果が上がっておりませんので。

(質問) わかった、わかった。次へ行って下さい。

(竹ノ内) 根拠がないのにつながっていないというのはダメだということです。

(質問) 根拠なしに(関電が)言っているから、言っているんですよ。次へ行って下さい。

(4) 「活断層等の最新活動時期、長さ、単位変位量等については、変動地形の調査、地表地質調査、ボーリング調査、トレンチ調査、物理探査等の各種調査・探査結果により、後期更新世以降の地層または地形面等の変位・変形等に基づいて評価する。さらに、震源を想定する場合は、上記の評価結果を基に、断層の破壊過程、地震発生様式、地下構造等に関する地形学・地質学・地球物理学の最新知見等を考慮する。」(資料番号2-(2))とあるが、兵庫県南部地震(1995年M7.3)は六甲断層帯が活動して大きな災害をもたらしたにもかかわらず、推本は「活断層に固有の規模ではない」との判断から「最新活動ではない」と評価している。つまり、トレンチ調査、浅いボーリングなど地表面の調査だけでは震源断層の活動時期を特定できない。過去の地震に関する最新知見等だけでは地下構造を明らかにできない場合が多いと考えられる。活断層が認められる領域の地下での震源断層の広がりや地下での連動の可能性を否定できない場合には震源断層を大きめにとるのか、それとも、可能性を積極的に肯定できない場合には震源断層を小さめにとるのか。具体的には個別評価によるとはいえ、その基本方針を明らかにされたい。

(小畑) これはまた、先ほど同様な議論になってしまうんですけども、活動性、連動の活動性が否定できない場合は大きめにとる、肯定できない場合は小さめにとるというようなご質問の仕方になっているんですが、これはあのう先ほど申しましたように、活断層から震源を想定するというのは、現段階では地質調査結果だけで評価できるものではありませんので、先ほども申しましたように、微小地震の観測結果ですとか、周囲の地震活動状況というのを踏まえたうえで、バックチェック・ルールにも書いているんですが、引用されているのでそこを読ませて頂きますと、地形学・地質学・地球物理学の最新知見等を考慮したうえで評価するということになりますので、一般的なルールというのは特に設けておりません。個別のサイトごとにやはり評価していかざるを得ないと思っております。これにつきましては、現在、いわゆる断層モデル等を踏まえ、含めましてですね、こういったところの評価というのはかなり詳細に評価できるようなレベルに達していると思いますので、震源断層を大きめにとるか小さめにとるかという二択のような判断をしなくてもいいように評価できるものと私どもは考えております。

(5) 内陸地殻内地震については、調査結果に基づき、敷地周辺の活断層等に震源を想定する。」また、「地震の規模は、断層の長さ、単位変位量などから想定する。断層の長さまたは単位変位量から想定する際には、実績のある経験式を用いることができる。経験式の選定や適用に当たっては、経験式の特徴等に留意するとともに、最新の知見を参考とする。」

(資料番号2-(2))とあるが、この場合の「断層」とは「活断層ではなく、その地下に広がり周辺の活断層と地下で連動する可能性もある震源断層」であることに相違ないか。従来の安全審査では、松田式を用いて活断層の長さだけから地震の規模を想定していたが、今後もそれを踏襲するのか。それとも、原子力安全委員会です承しているように、活断層の下に広がる震源断層を想定してその長さ等を松田式に適用して地震の規模を想定するのか。

(小畑)まず、ここで考えている断層というのは活断層のことを念頭に記載しております。これはですね、単位変位量というのが、下の震源断層を実際に測定することはできません。活断層の場合は断層のずれによって、変位量がどのくらいかというのを評価できますので、ここで引用しているのは活断層を対象に考えております。ただ、実際の松田式の適用につきましては断層長さとか単位変位量から想定される地震規模を推定する経験式というのが、現段階では松田式を代表とする経験式になってしまいますので、それを用いることが前提となるかと思えますけども、実際には、その特徴ですとか適用性というのがありますので、そういったものを考慮した上で、長さについては松田式の適用を前提に考えております。

(質問)震源断層の長さを適用するんですかそれとも、活断層の長さを適用するんですか？

(小畑)活断層です。震源断層というのはですね、ご存じのように…

(質問)いいです、いいです。説明はもういいです。活断層の長さで、これまで通りやるということやね。今後もこれを踏襲するということでもいいですね。

(小畑)はい。ただし、確認のありました震源断層を仮定するときには活断層をそのまま落とすということではないですよ。それはあのう、後ほどの回答でも出てまいりますので、そこでフォローして下さい。

(質問)松田式を使うときには活断層で、断層モデルを使うときには震源断層で、別のものを考えるということやね。

(小畑)はい。次にも関係しますので、次のものと合わせて回答させて下さい。

(6)10km未満の短い活断層があった場合、M7規模を想定するのか、それとも、松田式を用いてM7未満の地震の規模を想定するのか。「長さが短い孤立した活断層等による地震動評価については、最新の知見を踏まえて安全上の観点から震源を想定し、応答スペクトルに基づく手法、断層モデルを用いた手法等により地震動を評価し、基準地震動Ssの妥当性を確認する。」(資料番号2-(6))とあるが、「震源」とは「震源断層」をさすと理解して良いか。これは、5km以内で隣接している長さの短い活断層群」に対しても適用されるのか。その場合の、「安全上の観点」とは何か、具体的に説明されたい。

(小畑)10km未満の短い活断層の場合、10kmですとM6.5になるんで、M7.0ですと20kmに相当するんですが、こういったものをどうするかというのは、ここで述べている震源というの

は震源断層を指すと理解してよいか、これはイエスです。5km以内で隣接している長さの短い活断層、それから、孤立した短い活断層、こういったものは、例えば先ほど申しました、震源断層の深さ方向の厚さがあります。これを幅と呼んでいるんですけども、そういった幅と長さの考え方というのがレシビに提案されております。ですから、地表面に現れている、先ほどのご質問への回答の続きになるんですけども、長さが例えば地表面で3kmとか5kmとかしか現れていないものの活断層の長さとしては5kmが長さになるかも知れませんが、震源断層としては断層の広がりというのを考慮します。ですから、3kmだったら3kmを松田式で適用するというのではなくて、その下にあるひろがり、実際には、活断層と震源断層の関係というのは楕円の部分の頂部が地表面に現れて、実際には楕円の長辺にあたる部分が実際の震源断層の長さだとそういう考え方もありますので、そういったものを考慮したうえで、工学的に考えて妥当と判断できる震源断層の長さを考えます。ですから、先ほどの御確認頂きました(5)の回答で、ここでは活断層ですけども、実際に考慮しなければいけない震源断層としては、その活断層の長さそのものをとるとということだけを考えているわけではないというふうに理解頂ければと思います。

(質問)先ほどのやつを修正されるんですか。

(小畑)修正ではないと思います。活断層の長さとしては、だから、申しあげたじゃないですか。上で言っている断層は活断層だと申しあげたと思います、よろしいですね。

(7)その際、震源を活断層の長さ方向の中央直下に置いて震央を敷地から遠く設定して地震動を過小評価し続けるのか、それとも、最新の知見に従って、地震動の過小評価を防ぐため、断層最短距離の位置に震源を置くのか。震源の不確かさの考慮に当たっては、基本的な震源要素を基に地震学的知見に整合が取れる範囲で規模と位置を設定し、応答スペクトルを評価する。」(資料番号2-(6))とあるが、活断層から震源断層の広がりまたは起こりうる地震の規模を推定し、また、大崎スペクトルを求めめるために必要な震源または解放基盤表面の地震動の最大速度を推定する際に、具体的にどのように不確かさを考慮するのか。

(小畑)これについてはですね、まず、用いる経験式が震源から断層の最短距離のところから震源距離を置いているものについては、そういうデータで処理していますので、そういう値をとります。で、大崎スペクトル等で代表されております距離減衰式というのは基本的に確認できた活断層の中央に置く。中央に置いたうえで安全側に評価した距離減衰式を用いておりますので、こういったものは用いる経験式で適用されているものを前提に評価するということです。ですから、一律、断層最短距離に震源を置くということではありません。実際に、ここで、大崎スペクトルを求めるといような表現で応答スペクトルに基づく評価を特定されておりますけども、私どもは大崎スペクトルだけを対象にしているわけではないということをお答え申し上げます。これは、一つには、新しいSsは水平地震動と鉛直地震動を要求しております。ご存じのように大崎ス

ペクトルは水平の地震動を過去の記録等で統計処理をしてやっておりますので、鉛直に対する定義がございません。したがって、鉛直動を含めたSsを定義するにあたっては、水平・鉛直が提案されているもの、あるいは水平・鉛直が適用できるもの、そういったものを応答スペクトルの対象として選定することにしております。そのときに不確かさをどういふふうに考慮するかということですが、これにつきましても実際には、先ほどからちょっとご指摘のありました活断層の長さからマグニチュードを推定するときの活断層の長さに対する不確かさがありますので、それを安全側にとるとというのがひとつの不確かさに対する考慮だと思っております。あるいは、震源の位置も、たとえば、用いる経験式が断層の中心位置に設定されるものであれば、震央距離を移動して考えるとかですね、そういったものを、ここで、応答スペクトルに基づく不確かさとして、不確かさとして考慮することにしております。

(8)基準地震動Ssの策定では、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動は、検討用地震ごとに応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施する。(資料番号2-(1))検討用地震ごとに、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それらの結果を基に基準地震動Ssを策定する。(資料番号2-(6))とあるが、応答スペクトルに基づく地震動評価とは、従来の大崎スペクトルによる方法と考えてよいか、また、近距離地震、プレート間地震、スラブ内地震に対しても応答スペクトルによる評価を必ず実施すると考えてよいか。

(小畑) 応答スペクトルに基づく地震動評価は従来の大崎スペクトルによる方法と考えてよいか、というご質問に対しては、大崎スペクトルにはよっていない、ということですね、水平・鉛直の両方を考えるということで。既往の評価手法やあるいは近年得られております知見を取り入れて求められた評価手法を参照することにしております。具体的な例としては、後でも出てくると思うんですが、日本電気協会が提案されております、俗称「耐専応答スペクトル」、こういったものはデータベースも豊富ですので、大崎スペクトルを求めるときに用いた地震に対しては、量も質も高いものと判断しておりますので、そういったものを参照することを前提に考えております。今このご質問の中である近距離地震、プレート間地震、スラブ内地震という表現になっておりますけれども、私どもバックチェック・ルールでは、これを内陸地殻内地震、プレート間地震、海洋プレート内地震という表現をしておりますので、これからのご説明はそういう言葉でご説明させて頂ければと思います。この必ず実施すると考えてよいかというご質問に対しましてはですね、まず、あのプレート間地震、海洋プレート内地震についてはですね、それを考慮しなければならぬサイト、たとえば、三陸の太平洋沖ですとか、そういった、元々プレート間地震ですとかプレート内地震が卓越するような領域についてはこういったものを考慮しております。西日本のように、どちらかというと、内陸地殻内地震が卓越する部分については、プレート間地震とか海洋プレート内地震と

いうのは距離減衰によってほとんど効果がありませんので、全てのサイトでこれらの3つを同時に考慮するというだけではいんですけれども、対象としてはこういったものを前提に評価を行うというふうにとらえて頂いて結構だと思います。

(9) 震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると考えられる地震については、断層モデルを用いた手法を重視する。(資料番号2-(6))とあるが、これは応答スペクトルによる評価が断層モデルによる評価を超えた場合でも応答スペクトルによる評価を無視してよいということか。

(小畑) 次の(10)と関連してくるんですが、応答スペクトルに基づくものというのは、震源近傍の活断層に対する評価というのが、現行の考え方ではここにご指摘されておりますように、震央域外縁距離のような概念を踏襲しておりますので、近づけたものというものの評価は難しいんですね。また、応答スペクトル法で求めたものと断層モデルによって得られた結果というものは、部分的にどちらが大きい場合が出てきます。すべての領域で断層モデルが上回ればよろしいんでしょうけれども、一部の領域で応答スペクトルが卓越して、たとえば、地盤の卓越部分について断層モデルが応答スペクトルを超えるというのは、そういったことも現実にはあり得ると思いますので、回答としては、こういう場合には、単に大小をもって片方を無視するということではなくて、双方を実施するという基本方針にしております。したがって、活断層によって評価できる地震動につきましては、断層モデルと応答スペクトルで評価するというふうにとらえて頂いてよろしいかと思います。

(10)大崎スペクトルでは、JEAGにも明記されていない震央域外縁距離(M6.5で7.1km、M7.0で10km、M8.0で25km)内で地震動の最大速度がカットされ、これより近くの近距離地震では応答スペクトルが大きくなるように操作されている。故大崎順彦氏の著書におけるプログラムではこのような操作はされず、近距離地震でも距離減衰式に応じて地震動の最大速度が増大し、近距離地震の応答スペクトルで応答速度が比例的に増大するプログラムになっている。なぜ、これまで、大崎氏によるこの方式を用いなかったのか。最新の知見という意味では、最大速度を断層最短距離による距離減衰式で算出し、それを大崎の方法に適用する方法も考えられるがどうか。それとも、震央域外縁距離で地震動をカットする従来の安全審査で用いられてきた、遅れた非科学的方法で応答スペクトルを求めるとか。

(小畑) 震央域外縁距離ということで、俗に言う「頭打ち」という表現で用いられているものですが、断層最短距離で距離減衰を算定した場合には従来の地震動をカットしているような方法よりは大きくなるのではないかとご指摘だと思っておりますけれども、これは震央域外縁距離の概念というのはですね、ご存じかも知れませんが、地震動というのは必ずエネルギーをもっているということで、無限小の領域で無限大のエネルギーが蓄積されるということはありませんので、あるマグニチュードのエネルギーを消散する震央域というのは必ず…

(質問)それはいいですよ。震央域外縁距離の中で一定だといふ評価ではなくて、その中でサチュレートしながら増えていくでしょう。それがね、貴方、無限大だなんてそんなこと言ってますよ。サチュレートしながら上がっていくでしょう。それをカットしているんじゃないですか、と言っているんです。

(小畑)それにつきましては、先ほどの(9)の回答でも出てまいりますが、断層モデルというのは、そういったものもある意味、非常にサイトに近いところで評価できますので、サチュレートするという意味ではなくて、今仰ったのはたぶん、応答スペクトル法で求められる距離減衰式が速度最大値とか、加速度最大値とかで基準化しているからそういうふうにとらえられるんだと思いますけれども、実際には、震源に近い場合には加速度の最大値というよりもですね、卓越スペクトルが非常に大きなものになるということですね、そういったものを断層モデルで考慮すればですね、応答スペクトルで頭打ちになっている部分の単に速度最大値ですとか加速度最大値だけがドロップしているような評価とは違って、我々は工学的に妥当に評価できるモデルになっているのではないかと。ですから、こういう地震動をある部分だけでカットしているというようなとらえ方をしして頂いて、遅れた非科学的方法と断言して頂くのは適切ではないと思っております。

(11)1995年の兵庫県南部地震や昨年8月の宮城県沖プレート間地震に対し、大崎スペクトルは観測記録による応答スペクトルを大きく過小評価していた。ただし、兵庫県南部地震では解放基盤表面相当の観測記録ではなく埋め戻土の増幅効果が多少あるとはいえ、はざとり波への換算係数を考慮すればほぼ同等になると推定される。このような事実によれば、近距離地震、プレート間地震、スラブ内地震に大崎スペクトルを適用するためには地震動を過小評価しないよう大幅な修正が必要である。大崎スペクトルを修正した日本電気協会の手法による応答スペクトルも同様である。これらをどのように修正して応答スペクトルを求めるのか、具体的に説明されたい。

(小畑)これは先ほども申しましたように、今後適用します応答スペクトル法に基づく評価では、大崎スペクトルを用いることを今の段階では前提にしておりません。今までの審査でこれを用いておりますので、安全側の評価では、従来考えていた大崎スペクトルで要求されているものはクリアできるように、評価はしようとは思っておりますが、過小評価という点ではですね、あのう例えばですけれども、先ほど申しました日本電気協会が提案しております「耐震スペクトル」というのはですね、こういった標準的なものにサイトでとられた観測記録、観測記録から求まっている増幅特性というものがありますので、そういったものを補正係数という概念で導入することを考えております。したがって、大崎スペクトルのような標準的な、震源が決まり、震央距離が決まれば一義的に決まるものとは違って、サイト、サイトによって増幅特性が長年にわたる地震観測で得られていけばですね、そういった補正を元々のスペクトルに掛け合わせるといふ方法で補正することを考えておりますので、たとえば、1995年の兵庫

県南部地震の結果との比較で示されております例としてはですね、実際にこういった記録がとれていけばですね、目標としているスペクトルとの差分を補正して安全側に評価するという方法をとっております。したがって、過小評価にすべてが繋がっているわけではないと思っております。

(質問)観測記録があった場合に補正するんで、観測記録がなかったら補正できないということですね。

(小畑)はい。それは観測記録による補正という点ではそうです。

(質問)ですから、この女川のやつも、破線が日本電気協会のやつだけ、こういう過小評価になってしまうというのは避けられないということですね。

(小畑)はい。

2. 震源を特定せず策定する地震動」について

(1)震源を特定せず策定する地震動は、震源と活断層等を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に敷地の地盤物性を加味した応答スペクトルを設定する。(資料番号2-(1))とあるが、用いる観測記録は、現時点では、全ての核施設で同一の観測記録を用いるのか、それとも原発サイトごとに違うのか。

(小畑)用いる観測記録は現時点で全ての核施設で同一の観測記録を用いるのかという点については、今の段階では、事業者のほうで評価するものが全国同じものであるというような結論を示されておられませんので、事業者が行った評価結果を見てですね、具体的な検討した結果を見て、先ほど申しました専門家の意見を聞きつつ判断するというので、現段階では全てのサイトで同じかどうかはわからないという回答にさせていただきます。

(2)震源を特定せず策定する地震動の具体的な策定手順は、(社)日本電気協会原子力発電耐震設計専門部会で検討され、日本地震工学会論文集(第4巻、第4号、pp.4686、2004)に発表され、第17回耐震指針分科会でも紹介された手順に基づくのか。また、観測記録から得られる応答スペクトルに対してどのように敷地の地盤物性を加味するのか。

(小畑)震源を特定せず策定する地震動の具体的な策定手順ですけども、ここで引用されているものを現段階では使うことを前提に検討しております。そのときに敷地の地盤物性をどのように加味するかにつきましては、当然、サイトのですね、地盤の堅さ、地盤剛性が違いますので、実際にここで提案されております標準的なスペクトルは、解放基盤表面の位置で定義するわけですけども、その地盤の堅さによって補正するようになっておりますので、そういった補正をすることが、地盤物性を加味することになるかと思っております。

(3)震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルの妥当性の確認は「最新の知見に照らして、確率的な評価等を参考として、地点ごとに個別に行う(資料番号2-(5))とあり

確率論的な評価等をどのように参考にするのか具体的に説明されたい。

資料番号2-(5)では確率論的な評価として、地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層に起因する震源近傍の地震動についての確率論的な研究成果を踏まえた評価(地点を特定しない評価)」と陸域で発生する地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震の地域ごとの最大マグニチュードに関する研究成果を踏まえた地震ハザード評価(地域性を考慮した個別地点ごとの評価)」を挙げているが、これらをどのように「参考とする」のか具体的に説明されたい。

(小畑)震源を特定せず策定する地震動の確率論的な評価等をどのように参考にするのかについては、これも先ほどと同様の回答になるんですけれども、実際に結果が出てきて、それを専門家の意見を聞きつつ判断することになるかと思いますが、現段階で申し上げられるのはですね、確率論的な評価として得られている超過確率スペクトルといったものがございます。そういったものを震源を特定せず策定する地震動であらかじめ求めている例がいくつかございますので、そういったものと参照しながら評価するということで、参考とするというのはそういったものと比較対照するということで、評価するというふうにとらえて頂ければと思います。

3.耐震クラス分類と地震動Sdについて

(1)「Sクラスの施設に波及的破損を生じさせるおそれのあるB及びCクラスの施設について、基準地震動SsによるSクラスの施設への波及的影響の評価を行う」(資料番号1および5-(1))とあるが、具体的な指示はない。ご意見募集時のE149への対応方針案では「詳細設計段階において考慮されるものと認識され、たとえば民間規格であるJEAGには具体的にこの規定を受けて整備されているものもあるので、改訂指針案においては、この担保方法を記述する必要はない」としている。具体的にはどのように波及的影響の評価を行うのか。

(小畑)バックチェック・ルールで謳っております、B・CクラスでSクラスの施設に波及的影響を及ぼす恐れのあるものについてはその評価を行うということですけども、実際には基準地震動Ssによって評価するのはSクラスの施設ですが、波及的影響を及ぼすと称しておりますB・Cクラスについては同様にSsの入力を行って評価を行います。このときの波及的影響の評価っていうのは、具体的にはB・Cクラスの損傷ですとか、あるいは、部分的なものについては落下ですとか、転倒ですとか、過大な変形とかがあたるかと思います。こういったものを実際に、Sクラスに属する設備の安全機能に影響を及ぼすかどうかというようなことを評価するというのが、ここでいう波及的影響の評価ということですよ。ということですよ。

(質問)具体的にどこかに規定があるわけですね。

(小畑)はい。あります。

(質問)それはまた、資料請求したら出して頂きますよね。

(小畑)はい。

(2)弾性設計用地震動Sdは、施設、もしくはその構成単位ごとに安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率を考慮して、工学的判断から求められる係数を基準地震動Ssに乗じて設定することとし、その設定に当たっては、基準地震動Ssの策定の際に参照した超過確率を参考とすることができるものとするが、その係数は0.5を下回らないことを目安とする。」とあるが、既存原発におけるS1とS2における速度応答スペクトルの周期毎の比は平均0.52~0.71であり、周期0.1秒でも大半が0.5を超える。島根原発では0.9と高い。もし、SdがSsの0.5に設定されるとすれば、SがS2よりかなり大きく設定されない限り旧指針における弾性設計の基準が大幅に緩和されることになると思われるがどうか。既設の耐震安全性評価で、SdがS1より小さくなった場合、設計は変わらないのに耐震性が高まったと評価するのか。

また、超過確率を参考とすることができる」としているが、どのように参考とするのが「適切」と考えるのか、具体的に説明されたい。

(竹ノ内)改訂指針の中ではですね、0.5を下回らないような値で求められることが望ましいと書いてありましてですね、0.5以上、1未満の値が想定される。ということでありまして、あと実際には審査においてですね、その値の妥当性についてですね、厳格な審査を行いますので、緩和されるとは考えておりません。SdがS1より小さくなった場合とございますが、SdとS1というのはそもそも導入にあたっての思想が違いますので、今回、Ss、Sdというものを導入して、考え方が変わりましたので、一概にSdとS1というものを比較して論じるということではできないと考えております。先ほどと同じ答えになりますが、Sdの値はですね、申請者から出された値をですね、厳格に確認する、と審査において、考えております。

超過確率を参考とすることができる」と記述についてですが、指針にはですね、かみ砕いて言いますと、SdとSsの比ですね、SdがSsの何割なのかという係数を出すときに超過確率を参考にしたいよと、参考にすることができる」と規定しております。なのでですね、申請者がですね係数を設定する際にですね、参考にできるよということをまさに述べただけでありまして、とくに規定の中ではですね、具体的な参考の方法については規定はしておりませんが、どういふふうに参考に、もし、申請者が参考にしてきた場合はですね、どういふふうに参考にしたのか、その考え方を、しっかりと、こちらが聞いてですね、その妥当性を考えていきたいというふうに考えております。

(質問)超過確率が1万分の1とか10万分の1やったらいいとか、そういう基準をあらかじめ決めたはるわけではないのか。

(竹ノ内)決めておるわけではなくて、それは個々の審査で考え方をちゃんと聞いて判断していくというふうになります。

(3)原子力安全委員会の意見募集に応じたE001等の意見に対し、対応方針案では「Sd地震動による地震力に耐えること(概ね弾性範囲に留まること)」を担保することは、ほぼ同時に「基準地震動Ssによる地震力に対しても安全機能が保持されること」を保證できるものでなければならぬとされたことを勘案すれば、MOX加工施設のAクラスの施設を「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(案)」の「Sクラス」と同等に取り扱ったとしても、決して過剰要求となることはなく、

他の原子力関係施設への耐震安全性の要求との斉一性が十分確保されることとなると考えます。』としているが、これは S_d が S_1 の2倍以上に大きく設定される場合に成り立つ議論であり、そうでない限りは、このようなことにはならないと考えられるがどうか。逆に言えば、そのようなことにはならないと高をくくっての対応方針案なのか。

(竹ノ内) S_d が S_1 の何倍であるかどうかは関係ございませんで、いずれにしてもですね、今回の改訂指針では、 S クラスの施設はですね、 S に対して安全機能を保持できるようにするというのが基本的な考え方でありまして。なのでですね、その考え方は発電炉であっても、加工施設であっても同じでありますので、加工施設に対して過剰要求しているという指摘はあたらないと考えております。この S や S_d がどうやって設定されたかについては、これも審査の中で確認していくということになります。

(4) 床応答スペクトルの算定に当たっては、地盤や建屋の物性等のばらつきが床応答に与える影響に留意する。』(資料番号5-(2))とあるが、設計工事認可時に行っている「設計用床応答スペクトルの周期方向±10%拡幅」については行うのか、行わないのか。この「拡幅」は床応答スペクトルが、地盤物性、建屋剛性、地盤ばね定数・減衰定数、模擬地震波の位相特性などに影響されて変わり、また、機器の固有周期もばらつくため、原発の設計工事認可時には行われている。しかし、女川原発の宮城県沖地震に対する耐震性評価では、この拡幅をしなかったため、機器によっては発生応力が設計工事認可時の半分程度に下がった。また、美浜3号に関する高経年化技術評価報告書(2006.7.27原子力安全・保安院)でも設計工事認可時とは異なり床応答スペクトルの±10%拡幅を行っていない。なぜ、設計工事認可時には拡幅を行い、既設原発の耐震安全性評価では行われなかったのか、その理由を明らかにされたい。ちなみに、第3回耐震・構造設計小委員会で東北電力は「既設の設備について現実的な応答を算定するには、時刻歴応答または無拡幅の応答スペクトルを用いた解析を行うことが適切である」としている。8月の宮城県沖地震に対する耐震安全性を評価する限りにおいては地震波の不確かさを無視して差し支えないかも知れないが、地盤物性、建屋剛性、地盤ばね定数・減衰定数等の不確かさについては無視できない。また、想定地震に対しては地震動の不確かさも無視できないことを考慮すれば、上記の東北電力の判断は明らかに不適切である。また、東北電力は続いて「既設の設備の評価においては、モデル化、許容応力の設定など各段階での余裕を考慮しているため、床応答スペクトルを拡幅する必要はない」と主張しているが、「不確かさの考慮」と「余裕」とは別次元の話である。床応答スペクトルの不確かさを拡幅で補って許容基準を満たさなければ「各段階で余裕がある」とは言えない。原子力安全・保安院は、なぜ、設計工事認可時と同様に床応答スペクトルの拡幅を東北電力に行わせ、各段階で本当に余裕があるかどうかの確認をしなかったのか。

(小畑) 床応答スペクトルにおける拡幅の問題ですが、ご指摘の点は、昨年の女川原子力発電所の評価にあたっては拡幅を使っていないということで、既存のものチェックでは行わないのかという質問ですけども、現段階では行わないという評価にしております。もともと、拡幅というのは設計時にあたって、できあがる前の段階で設計を行うわけですので、いろいろな不確定なものがあるわけですね。できあがったもののバックチェックですとか、昨年の女川原子力発電所について

は、実際に現物が存在しているわけですから、そういった不確かさというのは、例えば、昨年の8.16地震であれば、建屋の応答、機器の応答で評価できるわけですから、その応答値というのは誰も疑いもなく正しい値ですから、そういったものを評価するにあたってのモデル化というのは、それに合うように評価できるという点では、そういう意味での不確かさというのは設計時で考えているような、拡幅に伴うようなものというはできませんので、拡幅は必要ないというふうに考えております。

実際に、女川原子力発電所では、機器・配管系の応力評価というのは、非常に保守的な応答倍率法でやっているんですね。それで厳しいものについて詳細な解析をやっているということで、設計時にはスクリーニングというのは、かなり保守的な方法で、簡便的な評価を行うために安全性を拡幅に求めているわけですので、実際にできあがっているものの応答については、まず、簡便的な保守的な方法でチェックして、それで十分おさまらなかったものについては、詳細な評価をしているということなので、当然、そういう評価にあたっては、観測結果と整合をとった上でやっております。ですから、信頼性は十分確保されていると思いますので、そういったもの、ここでご指摘されている、余裕があるかどうかの確認というのは、そういう実際にあるものの整合でもってクリアされているということで、バックチェックあるいは女川の原子力発電所での拡幅というは行わない方針で今あります。

(5) 耐震安全性評価については、「適切な評価基準を設定し、解析結果と比較する。」「解析結果が評価基準を満足していること。」(資料番号4-(4)、5-(4))と極めて抽象的である。新指針では S_d について建物・構築物に対する許容限界を「安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度」とし、機器・配管系に対しては「降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力」としているが、「ここでいう許容限界とは、必ずしも厳密な弾性限界ではなく、局部的に弾性限界を超える場合を容認しつつも施設全体として概ね弾性範囲に留まり得ることで十分である。」と断っている。この場合、「概ね弾性範囲に留まり得る」と判断するための「適切な評価基準」を具体的に説明されたい。

(竹ノ内) ここで言う評価基準というのは、指針では具体的には特に示しておりません。これについても今後の審査においてですね、判断していくことになりまして、審査において、ちゃんと「概ね弾性範囲の中におさまっている」ということを厳格に判断していくということになります。

4. 断層モデルについて

(1) 断層モデルを用いた地震動評価手法では、敷地において要素地震として適切な観測記録がある場合には経験的グリーン関数法によることとし、無い場合は統計的グリーン関数法によることを原則とする。』(資料番号2-(4))とあるが、推本はこの方法で想定宮城県沖地震の断層モデルを作成したが、昨年8月16日の地震では、応力降下量(または実効応力)が想定値より大きく、解放基盤表面相当ではざとりの波の応答スペクトルが過小評価になっていたことがわかっている。このように、断層モデルでも、観測記録がなければ正確ではなく、パラメータの不確かさを安全側に評価しなければ地震動の

過小評価になる。敷地に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて要因分析を行い、パラメータスタディを実施した上で地震動評価を実施する。」(資料番号2-(6))とあるが、これは、女川1~3号で行ったようにアスペリティの位置・大きさ・個数および破壊開始点を変えてシミュレーションすることに相違ないか。原子力安全 保安院は、なぜ、「支配的パラメータ」である応力降下量または実効応力を現実の宮城県沖地震にあわせて大きめにとってシミュレーションするよう東北電力に指示しなかったのか。

(小畑)アスペリティの位置・大きさ・個数および破壊開始点を変えてシミュレーションすることに相違ないかということについては、こういったものもパラメータに含めて検討を行うということです。実際に断層モデルを設定するにあたっては、これだけのパラメータだけではなくて、いわゆる、ご存じだと思いますけれども、巨視的パラメータ、微視的パラメータというのがありますので、そういったものを設定することになるかと思えます。後半の支配的パラメータである応力降下量または実効応力をというふうな点、これについては、それで宮城県沖地震については、地震調査研究推進本部(推本)で提案されている値を用いているために、昨年8.16のシミュレーションをするために行った応力降下量だけを比較すれば、当然、大小関係は出てきますけれども、実際に、断層モデルで評価する場合には、応力降下量だけが大きいとか小さいとかで議論するものではありませんで、実際にはアスペリティの位置、大きさ、背景領域の大きさ、それから、他のものです断層の走行とか傾斜も関係してまいりますので、応力降下量だけを大きくするということは、必ずしも妥当性をクリアできるものとは思っておりませんので、昨年8.16の地震のときにシミュレーション結果で出た応力降下量を想定宮城県地震に適用するということはやりませんでした。

5. 残余のリスクについて

(1)新耐震指針では、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」については、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握しておくことが望ましいとの観点から、それぞれが対応する超過確率を安全審査において参照することとする。」とあり、それに対応する評価手法「確認基準の資料番号2-(7)では「基準地震動 S_s がどの程度の超過確率に相当しているのかを把握する。」としている。安全審査で超過確率をどのように「参照」するのか。設計工事認可など詳細設計の段階で超過確率を「参照」した結果、IAEAの基準等と比べて超過確率が大きい場合、または、小さすぎる場合、安全審査でどのように対応するのか。

(小畑)残余のリスクですが、先ほどの原子力安全委員会のほうからの回答で S_d の超過確率とも関係してくるんですが、まず、安全審査で超過確率をどのように参照するかにつきましては、現段階では、事業者に既設の原子力発電所については地震ハザード評価を求めておりますので、地震のハザード評価から算出される加速度最大値の超過確率というのが求まります。それから求まるスペクトルと S_s のスペクトル

を比較することで、どのくらいの超過確率に相当するかということを見ることにしております。後半のIAEAの基準との引用ですが、IAEAの基準というのは、どちらかと言いますと、炉心損傷頻度のほうの話になります。CDFのほうの話になりますので、これは既存で 10^{-4} 、新設で 10^{-5} ということになるんですけども、先ほどの原子力安全委員会の回答とも関連するんですが、現段階で、CDFをいくつに設定すれば安全かというふうな目標値が設定されておりません、日本の場合。ですから、将来の本格的な導入で、そういった確率論的な手法が審査に用いられるようになることを前提に、現段階では、参照するという程度に留めております。そういうデータを蓄積することによって、将来のそういう考え方に移行することを前提にと言いますか、念頭に置いた上で評価するということですので、現段階ではあくまで審査で大きいとか小さい場合にご対応するかということではなく、参照とデータの蓄積というふうにとらえて頂きたいと思えます。

6. 衝撃破壊について

(1)阪神・淡路大震災では鉄筋コンクリート柱の衝撃座屈や肉厚5cmの中空箱形鋼鉄柱の破断(延性を示さない脆性的破断)が多発し、これらは強い衝撃波による衝撃破壊と考えられている。新指針では、この衝撃破壊について何も記されていないが、E146の意見への対応方針案では衝撃破壊等を「新たな問題」と捉え、「今後の新たな知見と経験の蓄積に応じて、指針に適切に反映する必要がある」としている。つまり、危険な衝撃破壊には十分な対策をとるべきだが、「十分な知見が得られていない」ため対策をとれないというのである。原子力安全 保安院は、衝撃破壊に関しては、新指針に記されていないので対策をとらなくてもよいと考えているのか。それとも、阪神・淡路大震災での経験や知見から衝撃破壊に耐えるための耐震強化策を検討しているのか。

(小畑)これは、建築学会の構造委員会で兵庫県南部地震の時の芦屋浜のマンションの鉄骨の衝撃破壊については、いろいろ議論がなされたんですけども、専門家の見解もいろいろと分かれるところではありました。これもご存じかも知れませんが、実際には水平力だけでもこういった破壊を起こすことは可能なんではないかと評価した先生もおられますし、鉛直方向に高周波パルスがあったことによって衝撃的な破断があったのではないかとというようなことを指摘された先生もおられます。けども、地震学的な観点で見れば、あのときに高周波の衝撃的なパルスが兵庫県南部地震で起こったというふうに断言できるのは難しいのではないかと見解もありますので、現段階では確たる結論は出ていないんですけども、じゃあ、審査でこういった事象をどうとらえるかということに関しましてはですね、ご存じのように、新しい指針では、鉛直方向の動的な入力を考えております。これは断層モデルから求まるもの、応答スペクトルから求まるもの、動的に入力して水平動と合わせて、組み合わせて考えることになると思います。一部の先生は水平動の大きな影響であらう大きな現象が生じると言われておりますけれども、鉛直動の動的なものを考えればですね、従来、静的な震度で

考えていたものに比べれば、よりシビアな条件を課すことになると思いますので、こういった兵庫県南部地震で実際に現象として得られたようなものは設計時にある程度カバーできるのではないかと私も考えておりますので、それは十分安全審査で対応できると考えております。

(質問)それは地震動の評価であって、衝撃波の入力はやらないですね。

(小畑)はい、衝撃波ではないです。

(質問)ですから、衝撃破壊については考慮しないということでしょう。

(小畑)ですから、それは先ほど申し上げたように、衝撃破壊によって生じたものではないという先生方もおられる。

(質問)いや、いや、衝撃座屈は衝撃破壊でないといけないですよ。

(小畑)衝撃座屈はそうです。私もずいぶん衝撃座屈については…

(質問)あれが生じているということは、議論するつもりはないけど。

(小畑)わかりました。

(質問)衝撃破壊は考慮しないということやね、はい。

(小畑)考慮しないとは申しあげていないと私は思うんですけども、動的な入力で安全性をクリアするだけの要求はできると考えております。

(質問)えっ、要求するんですか、衝撃破壊に耐えられるように。

(小畑)いえ、動的な入力を考えることによって

(質問)ですから、地震波のほうでしょう。衝撃波ではなくて。

(小畑)はい、そうです。わかりました。

7.老劣化と品質保証システムの欠陥について

(1)女川 1号では設備診断調査の一環として基礎ボルトの引張試験を行っているが、旧指針でAクラスで「構造上、脚つけ根部を有する容器・熱交換器」85台のうち代表機器 2台を選んで基礎ボルトの設計荷重までの引張試験を実施しただけで、必要な引き抜き強度があると決めつけ、テストハンマで緩みがないと断定している。しかし、地震による破断は最も弱い基礎ボルトで起きるのであり、非破壊検査であれば全数検査が原則である。破壊検査であっても、工場での製造段階での品質は22年運転した後の品質とは明らかに異なるため、抜取検査の方法は工場出荷時と同様にはいかない。また、基礎ボルト・ナットのねじ山部の腐食や疲労亀裂、ボルトの強度を左右する締め付け力はテストハンマではわからない。

このように、耐震安全性は、単に質点系モデル等で計算するだけでなく、施工ミス・老劣化・品質保証ミス・事故隠しの可能性などを含んだ現実の建屋・構築物・機器・配管系の状態を見て判断しなければならぬが、原子力安全・保安院

はこのような現実の状態を実際にデータや現品等で確認しているのか。また、データの測定精度が必ずしも保証されないことは配管減肉管理を見ても明らかだが、その反省の上で立って耐震安全性を評価しているのか。

(高橋)保安院としましては、定期検査等におきまして原子力発電所の工作物につきまして確認しております。

(質問)定検で確認しているということですか。

(高橋)耐震の安全性についてはですね、審査課のほうから今回の報告書の関係でどこまで行ったのかということはお答え頂けると思います。一般論としては技術基準との適合性を確認しております、定期検査において、ということでございます。

(小畑)耐震安全性についてお答え致しますといわゆる減肉についてはですね、安全側の評価という点では、まず、必要最小肉厚でまず評価を行うわけですがけれども、実際には、減肉が進んでおります段階で最小肉厚でもって評価をした場合に、十分な安全性が確保できていないものが、アッ、逆ですね、最小肉厚では条件を、耐震安全性という観点でクリアできないようなものがでてくる場合ですね、そういった場合には先ほどの検査でもって現在の肉厚がどのくらいあるか、将来どのくらい減肉するかっていう現実的な肉厚の減少具合を評価し、予測しながら実際の肉厚と例えば60年という期間を考えたときに、60年後にこうなるであろうという前提のもとで、評価を行う。それはあくまで最小肉厚という設計時に用いた最小肉厚でクリアできない…

(質問)美浜 3号でそうでしたね。美浜 3号でやったようなやり方でやると。

(小畑)そういうことを、耐震安全性上は考えております。

(質問)女川の場合も、今回、それをしたということか。

(小畑)女川の場合はそういう条件にあたることはなかった。

(質問)しかし、必要最小肉厚まで減ったとしてとしてやっていますね、炉心シュラウドとか、配管とか。

(小畑)そういうことですね。

(2)宮城県の石巻市議会は9月 27日、首相宛の意見書を全会一致で採択し、原子力安全・保安院の経済産業省からの分離独立と規制機関として役割を果たせるように充実強化することを求めたが、これをどのように受け止めているか。

(村山)私も、経済産業省の中にあるわけですがけれども、国としての原子力安全規制というのは、我々だけではなくて、内閣府にある原子力安全委員会でダブルチェックを致しております、実質的にいわゆる原子力の推進から離れた独自の立場での安全規制というのがなされております。また、充実強化につきましても、我々、できる範囲で色々工夫をして努力しているところでございます。

(質問)間もなく計画が上がってくるわけですね。計画に対して不十分だとか、こういうところが不十分だから追加しろということはないんですか。

(村山)可能性としてはあります。

(質問)先ほど来、評価できるかどうかの議論がありました。今までね、どこでも断層の長さだとか、どこが断層だとかの議論があっても、事業者が認めなかったという経過があるわけですね、この間。そういうことを、この場所が具体的に問題だから調べるといような、外部から係わる余地はあるんですか。彼らは計画書を出しますよね。それは公開されますよね。その計画書の、調査計画の不十分な場所を指摘したいんですよ。そういう機会は、そういうのはいつ頃だったら間に合うんですか。

(村山)あくまでも我々の要請に対して事業者が提出するものですから。どういったプロセスを想定されているのか、明らかではないんですが。

(質問)住民側が参加する余地というはあるんですか。

(村山)考えておりません。

(質問)住民がものを言う、そういうものを出したけれども、ここが不十分ではないかと。ここは調べてもらいたいという、そういう住民参加の。

(質問)住民であったり自治体であったり、そういうことが想定されますよね、どこでも関心を持っている問題ですから。そういう機会は皆さんは考えていないということですか。

(村山)9月20日に私どものほから事業者に対して要請したプロセスの中では明示的には書かれておりませんが、皆さん、いろんな、まさにこういう場がそういう機会だと思いますし、ご意見を頂戴していく機会というのは全くないということではないので。

(質問)時期的には今年中だったら間に合うという理解でよろしいですか。

(村山)冒頭に申しあげましたように、今月中ぐらいには恐らく出てきますんで。

(質問)そもそも公表されるんですか。

(村山)出てきましたら、公表いたします。

(質問)ここが不足だよというのは、こういう場になるか、地元行政が申し入れるとか、そういうことは可能だという理解でいいですか。

(村山)そういうのはいつでも可能なんではないですか。申し入れということですよ。それは、まさに今やっているわけなので。

(質問)女川では2号機を最初にやり、去年の8月16日の地震後に基準地震動を実質的に変更した後で、2号機の耐震安全性を調べ、3号機については簡単にやり、1号機は22年ぐらいたつということで、経年化についての調査を加えましたが、他の原発はどうなりますかというのが一つ、そこは指示の段階で指示をするのか、たとえば、10年以上、15年とか、20年とかたつたやつについては女川のように経年化の影響についても具体的に調べよというような要求は出しているんですか。

(村山)9月20日に出したもののの中では具体的にそういうことは書かれておりません。

(質問)じゃあ、保安院としてどう対応するんですか、それについては。

(小畑)まず、保安院のほうから指示した文書の趣旨はですね、設計時、要は指針が改訂になって、設計時にどうい形で設計しているかというのをクリアにするという点では設計時の要求ですね。このあと検査課のほから回答を頂ければと思いますけれども、いわゆる定期安全レビューといいますが、30年を経過したものについては、耐震安全性の評価結果も要求しますので、それについては要求します。22年経った女川原子力発電所第1号機で行ったものはですね、実際にS2を超える可能性のある地震を受けた後のものですので、そういう評価を求めたものです。

(村山)経緯から言うと、我々は元々求めていなくて、地元の強い要望もあって東北電力が評価をして出してきたので我々もそれをチェックしたという経緯です。

(質問)それは本当はきちんとチェックさせなくちゃならないのに、そういうふうなことになったんです、実質的に。そこは問題ですが、女川は特殊だから、他には指示をしていない？

(小畑)はい。

(質問)来春から概ね2年ないし3年かかると言いました。女川はどうなりますか。

(村山)そこはちょっと、まさに事業者から計画書が出てくるまで我々としては何ともいえません。

(質問)女川は、去年8.16の基準地震動を上回る応答スペクトルを短周期側で記録をして、実質的にやってきたじゃないですか、今まで、耐震・構造設計小委員会でも。

(村山)でも、縦の3次元の揺れですか、そういったこともあるわけで、何とも、そこはまだ。

(質問)止めたままにして旧指針でやったわけですから、止めたままにして、女川原発を、それで、新指針で解析するまで動かさない、それは考えてないんですか。

(村山)考えておりません。

(質問) だって、そんなにかかからないじゃないですか。来春から2年、3年というのは他の原発はかかるかも知れないけど、女川はもうほとんどやっていて、やっていないのは基準地震動Sをどうするかの問題がありますが、Aクラスの機器をどうするかが中心じゃないですか。Aクラスの機器はS地震動に対してどうか、新たに設定した580ガルの地震動に対してどうかというぐらいじゃないですか。

(小畑) まず、鉛直方向の地震力を動的に考えておりません。

(質問) やっていない。

(村山) 新しい方でやんなくちゃいけないんです。

(質問) 耐震構造設計小委員会が出したものはやっていない?

(村山) 現指針ベースでやっているんです。

(小畑) あくまで旧来の指針に適合しているものかどうかを評価するためにやっていたので。ですから、東北電力に求める要求も他の電力と同じものを要求している。

(質問) 部分的に先どりはしなかったのですか。

(名倉) あのう 基準地震動の策定の中で、改訂項目で不確かさを考慮するということもありますので、その要求事項が指針に入ってバックチェック・ルールのほうにもそれを盛り込みましたので、その関係上、旧指針に基づいて、基づいてというか、旧指針の上で設計建設した女川発電所1号機から3号機までの耐震安全性を念のために確認した。ですから、バックチェックはまた別途、基準地震動Sも含めてちゃんとやって頂いて、それを私たちは確認して、バックチェックして頂くということを考えております。ですから、改訂項目についてはちゃんと再評価してもらうということになります。

(質問) もう一回、聞きますけども、2年ないし3年はかかからないですね、女川は。

(村山) 今の段階ではお答えできません。

(質問) 我々としては今、女川は止まっているんだからね、このまま止まり続けて、解析結果が出るまで動かしてほしくないというのが現地の声だということだけ受け止めておいて下さい。

ちょっと順番に、3つぐらいに焦点を絞ってお聞きしたいんですが、最初の松田式ですよね。お手元にこの資料がありますよね、これを見て下さい。旧松田式が1975年に出て、阪神・淡路大震災の後で1998年に新松田式が出た。その後で原子力安全委員会が松田式を見直すかどうかを検討しているんですよね。原子力安全委員会でもされましたし、各部会でも、今度の耐震指針検討分科会のWGでも検討された。その結果、どういう結論になったかということ、松田式と活断層の長さを1対1で対応させると確かにずれてくる。震源断層の長さいわゆる余震の情報とかいろいろな情報を基にして震源断層の長さを評価して、それを松田式に適用したらほぼ合ってくる

と、これは海外の文献等をリサーチした結果そうなるということが、原子力安全委員会でも確認されておいて、概ね、耐震指針検討分科会での合意でもあったということになるかと思うんですが、安全委員会はそれでよろしいですね。

(竹ノ内) ええ、はい、原子力安全委員会が決定したことは。

(質問) 今回、松田式を適用するにあたって、最初のお答えでは、活断層の長さや震源断層の長さについては、松田式に適用するのはあくまで活断層の長さだと、修正することはあり得るけどもということだったけれども、それは原子力安全委員会の確認事項と食い違ってくるのではないですか。

(小畑) いえ、評価するのが震源断層で評価しようとしているわけですよ。活断層は、ある意味、私どもはスクリーニングという言い方はよくないかも知れませんが、あらかじめ地表面の調査でわかっている長さですね、あくまで、そうですね、活断層、それでもってどれくらいの規模が起こりうるかということであって、そこで考えなきゃいけない地震は、その活断層を基に地下の震源断層をどのくらいの規模で考えるかということを基準地震動Sの設定で要求していますので。

(質問) そうですよ、そこを質問で聞いているんですよ。ですからね、今の答えはちょっと翻訳しますと、松田式を適用する場合に活断層の長さをそのまま適用してはいけませんよ。活断層は一つの資料であって、変位の長さとか色々あって、ほかのやつを余震のデータも含めて震源断層の長さを評価して、それを松田式に適用しなさいよというのが、今回の指示だと、これはいいですよ。

(小畑) そのうですね。

(質問) いやいや、そう言って下さいよ、今仰ったのはそうでしょう、それを確認して下さい。それは非常に重要なところなんです。

(小畑) えっとですね、じゃあ、その震源断層の長さを適用した、要は長さからマグニチュードを求めるわけですよ。そのマグニチュードを何に使おうと思っていらっしゃいますか。

(質問) それは、地震動の大きさを評価する。

(小畑) ですから地震動の大きさは松田式からは…

(質問) ちょっと待って、断層モデルでも長さや幅を決めないといけないですよね。あれは震源断層の断層モデルですよね。応答スペクトルでやるときは、それとは全く別個に活断層の長さでやっておったんですよね、これまでは。

(小畑) はい。

(質問) それではあきませんよということで、松田式で応答スペクトルとか求めるときは、例えば活断層の長さが10kmあったら、10kmそのまま使うのではなくて、それが震源断層の長

さどどうい関係にあるか、震源断層の長さをちゃんと評価しなさいよというのが今回の指示だということですよ。

(小畑)そうです。

(質問)ですね。はいわかりました。そうすると、これまで関西電力等が設置許可申請書で出しておいたものは、松田式の中に入れるものは活断層の長さちゃんと明記してあって、その活断層の長さが震源断層とどう関係しているかは一切触れていないんですよ。安全審査でも一切検討していない。そういうようなものはすべてダメだということですよ、前提として。

(小畑)ダメだというのはちょっと。

(質問)そういう評価をまたもってきたらあきませんよ、ペケですよ。

(小畑)今、仰っているのは、バックチェックの中で全く同じものをもってきたらという意味ですか。

(質問)そういうことです。

(小畑)ですから、我々はそんな低レベルのものを要求しているわけではありません。

(質問)そうですね。そうしたらあかんですよ。そうしたらこれまで設置許可申請書で出したものは全部それなんですよ。活断層の長さで地震の規模を推定している。震源断層については一切議論していない。だから、今度バックチェックするやつは、安全審査で最初に設置許可の時に出したやつとは全く違うレベルの高い要求をしているんだと、それでいいですよ。

(小畑)あのう

(質問)全部がつぶれるんですよ。

(小畑)えっとですね。今、そのう松田式から求まる、例えば、断層の長さから求まるマグニチュードだけをとらえているんですけども。例えば、実際の地震動の大きさというのは、震央距離もしくは等価震源距離・・・

(質問)いやいや、話をバラさんとして下さい。まず、今、問題にしているのは、地震の規模を問題にしているんです。

(小畑)マグニチュードをどうい使い方をするかというだけの話ですよ。

(質問)それはそうだけど。

(小畑)従来の大崎スペクトルのね、断層長さの中央位置で震央距離として求めるのであれば、今仰っている、長沢先生が仰っていることは正しいですけども、我々は活断層の長さから震源断層の大きさを仮定して、等価震源距離なるものを求めて、それを使って例えばスペクトル評価をしようというのが、電気協会が言っている耐専スペクトルの考え方なん

ですよ。ですから、それは、松田式を適用するのはそのごく一部の部分であって・・・

(質問)ごく一部ですよ、そのごく一部のところで、これまでだったら、活断層の長さだけで震源断層を考慮していなかったんですよ。そこはものすごく大きな違いでね、そのところは、だから、今回は全然違ったものを要求しているというふうに理解していいですね。

(小畑)はい。

(質問)だから、電力会社が活断層が10kmだから、10kmでマグニチュードがなんぼと、たとえば、島根なんかはそれでやっていますけど、それではダメですよ、ということですよ。

(小畑)はい、正しいと思います。Mと の組合せというのは当然見直して頂きますので、そういう点では正しいです。

(名倉)一つだけ言わせて下さい。松田式のことを言われているんですけども、松田式をどの段階に使うかということが非常に重要なことでありまして、バックチェック・ルールでは、新指針でもそうですが、検討用地震を抽出して、それに対して詳細な断層モデルの評価と応答スペクトルに基づく評価、両方やります。その選定する際に、基本的な震源特性というものを私どものバックチェックルールでは設定します。そのときに活断層の長さをベースにして松田式を用います。ただ、そのときに、ここにも書いてありますけども、松田式が短いものには使えないというのは、それは原子力安全委員会が言われたこと、これは短いものには使えないということです。そういうところを地震発生層の厚さも踏まえて、使えないものについてはそれを別途考えるようにして、検討用地震として考える範囲においては松田式を適用できる長さのもの、そういったものを使ってパラツキを考えていく。ですから、検討用地震を選定する際の材料として松田式を使うということです。その選定した地震に対して、どういうふうに地震動評価をするかということについては、これは震源断層に着目して、震源として想定される断層に着目してやるんですよ。ですから、段階によってスクリーニングをかける際に松田式がある程度使うと、でも、そのスクリーニングした後の地震の対象とする震源に対しては震源にも着目して、地下構造もちゃんと調べた結果をある程度反映して、もしくは反映できないとか、そういう知見がない場合についてはちゃんと安全側に評価して地震動評価をしていくと、そういうふうなことでやっていくということです。

(質問)ですから、要するにね、マグニチュード7以上の長い、20km以上のやつについてはね、余り議論しませんよ。むしろ、マグニチュード7近辺、もしくはマグニチュード6、そこら辺のやつでかなり過小評価があるので言っているんですよ。だから、ここでいうたとえば、(活断層の長さが)30kmより左側ですよ。ここら辺で、これまでやったら、かなり過小評価になっているんじゃないかと。だから、活断層の長さだけで松田式に代入してね、これは小さい規模だからもういいやと

こういう形でスクリーニングやられたら、これはたまったものじゃない。だから、10kmとか5kmとかがあった場合に、その地下に20kmとかね、そういうのがあって5kmが出てきていると、こういう意味での震源断層の評価をきっちりやらないと、単に松田式を適用して、これは対象範囲、これは対象外、これでは困りますよと。そういうことは言っておられませんかよ。

(小畑)それはね、先程の説明の中で申し上げたかと思いません。

(質問)そうですね。だから、短いやつがあったら、その変位の長さとかを見て、震源断層を見ると、そういうことではいいですね。

(小畑)ですから、表面に出ている活断層の長さが3kmだ、5kmだから、それを松田式にそのまま適用するようなことを事業者が求めて、やってきたら、我々はそれを…

(質問)ベケですよね。関電はそれをやっている。

(小畑)今やっているわけではないですね。

(質問)今やっているんですよ。設置許可申請書は全部それですよ。宍道断層だって8km、これはね、マグニチュード6.3、これできたんですよ。安全委員会はそれで認めたし、保安院も認めてきたじゃないですか、これまで。それは、これまでのやつはアカンと。違う考え方で、震源断層を見ますよということですよ。だから、電力会社に、例えば、我々は関電に17日に行きますけど、活断層は3km、これで(地震の規模を)求めてはいけませんよと保安院が言ってますよと言っていますよね。

(小畑)ああ、かまいません。

(質問)これは震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル、これは、日本電気協会が今検討して出しているやつがこの山形の線です。これが、新潟県中越地震のM6.8と適合しているかどうかを調べてはざとりをやったのがこの破線ですよね。これがこの中に入っているから正当化されるという議論がされておったんです。ところが、同じ湯之谷の観測点で本震のM6.8よりも小さな余震M6.5、M6.1が描いてあります、データがね。応答スペクトルが求められます。これはKiK-netのデータがホームページに出ていますし、その応答スペクトルを求めるプログラムも全部公表されていますから、それで求めるとこのようになります。この上の方がNSで、下がEWですよね。上のNSの方を見て頂きますと、一番下の太い線で描いてあるのが、M6.8の観測波です。それをはざとりしたのが、先ほど出ておった「はざとり波」、一番上の黒丸のはざとり波です。これを見て頂きますとですね、M6.8の観測波よりも上側にM6.1、M6.5が出てきていますよね。ということは、余震の規模が小さくても、近くのやつとか、非常に短周期側の強いやつとかは起こりうるし、実際に起こった。湯之谷の観測波はこれなんです。これを、はざとりを実際にやるためには

伝達関数が必要ですから、M6.8のときに使った伝達関数をそのまま使いますと、右下のこの形になります。これを見ますとですね、震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルを上回っているんですよ。わずかM6.1ぐらいのマグニチュードのやつがこの不特定のやつを上回っている。ということはですね、こういう不特定の地震動の応答スペクトルの策定の仕方は非常に過小評価ではないか。むしろ、日本電気協会は自分に都合の良いデータだけ持ってきて、都合の悪いやつは全部捨象して不特定の応答スペクトルを策定しようとしているし、これまでしてきたんではないかと。今度出してくるとして、こういうような応答スペクトルをですね、都合の良いやつだけ観測波を持ってきて、こうですよといった場合に、あなた方はどうされるんですか。

(小畑)まず、この新潟県中越地震が震源の特定されない地震動と比較される理由がよくわからないんですが、というのは、新潟県中越地震については、震源が特定できて、共役断層とい断層の姿もわかっている。

(質問)特定できてないよ。

(質問)それは起きたからでしょう。

(小畑)ちょっと待って下さい。もう一つはですね、比較されているのはざとり波の条件が、原子力発電所で考えている解放基盤表面の条件に合致する…

(質問)ように日本電気協会がはざとってるんです、これはええ。我々は、そんなね、勝手にやってませんよ。我々に都合の良いように計算しませんよ、我々は。

(村山)こっちの計算はどなたがされたんですか。

(質問)これは我々がやったんです。

(村山)これが電気協会？

(質問)これが電気協会のはざとり波形ですよね。このはざとり波形がそのままこれです。一番上です、読み取りです。

(名倉)はざとりのコードは何を使っているんですか。はざとりコード、プログラムは？

(質問)プログラムは全部、この日本電気協会のやった結果だけでやっています。その結果になっている観測波が公表されていますからね。観測波とはざとりの2つから伝達関数が求まってくるわけですよね、逆算すると、そんなに違わないと思います。プログラムを使うかどうかに関係なしに。そうすると、それと同じような伝達関数をM6.1、M6.5に合わせると、これを超えてしまうんですよ。だから、これは一つの我々の問題提起であって、日本電気協会にM6.1、M6.5をあんたら見逃してるんだと違うかと、再評価してみると指示されたら、同じものが出てくるはずですよ。

(村山)これについては、できれば事前にですね、頂いたら良かったんですけども。

(質問)事前もくそも、専門家が審査したんでしょう。

(名倉)こんなのまだ、新指針のものは審査していないじゃないですか。

(質問)冗談じゃないですよ。

(名倉)何を仰ってるのか良くわかんないですけども。

(質問)耐震指針検討分科会でね、これが出てきて…

(村山)何でもかんでもお答えできるわけではないんで、これはご指摘として、参考にさせて頂きたいと思います。これを見たらうて、だめだったら、日本電気協会にも…

(質問)参考にして下さい。できればね、これを電気協会にもう一度チェックしてみると、こういう市民からの指摘があったんですけど。

(村山)これをよく見させて頂きます。

(質問)ついでにね、どういようにやっているのか、それを全部公開させて下さい。

(質問)伝達関数ね。各サイトで。女川では公表されましたけど、今回ね。

(村山)まあ、どこまで、どういふうにというのは検討させて頂きます。

(質問)どうもね、「適切に」というのが今度の指針は多くって、適当にいいもの悪いもの、スクリーニングをやって、ええ結果だけ出しているように我々は受け取っているんですよ。

(質問)今の長沢さんの提起については、この資料を今、突然もらったわけで、具体的な答弁ができないというわけですか。できる範囲でちょっとやって下さい。

(小畑)確認しますと、右下のものが、今主張しておられる震源を特定せず策定するスペクトルを超えているものが、震源を特定せず起こった地震だと称しておられる地震動として出てきたというわけですね。その辺の事実関係が私はまだ確認できていないので。これが、事前に震源が特定できて、M6.1、M6.5の余震によるスペクトルであっても、これを予測するスペクトルになっていけば、全然問題ないんですね。

(質問)いや、いや、違う。この中越地震というのは対象から外しているんですよ。この電気協会は、だけど、念のために湯之谷のデータで一応やってみたと。そうしたら、入っているんで妥当だと、正当化のやつですよ、これは。

(小畑)今仰っている外したというのは、震源を特定せず策定する地震動から外した。ですから、電気協会は…

(名倉)電気協会が外したというよりも、電気協会の知見を原子力安全委員会の耐震指針検討分科会に紹介した段階で

(質問)そうです。

(名倉)結果が明確に出ていなかったんで、一枚もののパワーポイントで一応こういふうなことで検討結果を少し示したと、電気協会の方で、という位置づけでありますので、実際に震源を特定せず策定する地震動についてバックチェックもしくは新設の審査の中で出てきたときに、こういったこともあるということを踏まえつつ、審査をさせて頂きますので、これをちょっと今、事実関係として、いろんなことを確認、細かいところまで確認しないと、これはちょっと何も判断が付きませんし、これは先生方にも、これは震源を特定せず策定する地震動をどうするか応答スペクトルの観測記録をもちいる地震の選定とか、それからどういふうにそれを基にしてスペクトルを設定するか、ということにつきましては、やはり専門的な判断も必要となりますので、そちらにつきましては実際の安全審査、もしくはバックチェックの中の、報告書が提出された後の確認というところで、先生方の意見をお聞きしながら、私ども判断していきたいと思ひます。

(質問)ぜひ聞いて下さい。

(質問)ちょっとだけ追加で申しておきますとね、ここで出ているM6.1の余震がありますけども、これはどう見たって予測不可能ですよ。地震のどんなふうになっているかというのをご覧になったらおわかりになりますけども、これは絶対にね、地表をいくら眺めてみたら、想定されるというんですかね、そういうものじゃないんですよ。ですから、もしも、日本電気協会がね、取り入れるとすればね、これは絶対取り入れなければならないような性格の地震ですよ。調べてみて下さい。

(質問)この地震も明確には地表地震断層として出ていないんですよ。今日は現地の方が来ておられますけど、だけど、近くになんか断層があって、そこで推測できるからいいんだという形の外してあるんですよ。これね。

(小畑)はい。

(質問)いずれにせよ、これは継続させてもらいましょう。

(小畑)これは事実関係から確認させて頂きます。

(質問)確認して下さい。そして、ちゃんと計算して、これを超えるか、超えないかを含めてね。検討して下さい。伝達関数は湯之谷で場所は一緒ですから、一緒のはずですよ。

関係してね、その右側、これは川西という場所の観測記録です。湯之谷がここにありましてね、川西というのが左下ですよ。川西というのは断層の直上といひますか、そこら辺にありますけど、その地震観測記録がここです。右上ね。NS、EW共ですね、大崎スペクトルを一応描いております。これはカットしたやつですけども、そうすると、全周期帯で、大崎スペクトルを超えてしまっているんですよ。先ほど、電気協会とかいろいろ新しい方法で修正するんだと仰ったけど、それは地震が起きた後で修正ができるんであって、起きる前はできないわけですよ。結局は、大崎スペクトル、もしくはそれに近いような日本電気協会のスペクトルになってしまう。

我々の調査した範囲内では、大崎スペクトルよりもちょっと小さめに日本電気協会のやつが来るというようなことも知っております。そうすると、こういう川西の地点での観測記録なんかは、いわゆる大崎スペクトルや日本電気協会のスペクトルをかなり超えてしまう。こういうようなスペクトルでまたしても応答スペクトルを評価するとしたら、実際に起こりうる地震動を大幅に過小評価することになるんじゃないですかと。だから、旧来のような非科学的な方法をですね、やはり踏襲してやろうというのはおかしいんじゃないですかということなんです、いかがですか。

(小畑)わかりました。これについては、まず事実関係を確認した上でのお話にさせて下さい。

(質問)こういうデータはね、KiK-netを見たら一杯出ているんですよ。

(名倉)KiK-netのデータだとしても、川西地点の地盤条件・・・

(質問)ここに書いてあるじゃないですか。地下208m、 $V_s=85$ 0m/s、解放基盤表面の条件を満たしていますよ。

(質問)湯之谷とほとんど一緒ですよ。

(質問)政府は、これ、データを知らなかったわけでしょう。見落としがあったわけですよ。

(質問)だからね、電力会社がね、自分に都合の良いデータだけ使って、自分に都合の悪いやつを全部捨象して評価してきたというのが、これまでの評価なんですよ。あんたらは知りつつ黙認してきたという。これまでの経緯があるわけで、それを反省して下さいと言っているんですよ。

(名倉)だから、今回の指針で、応答スペクトルベースの手法だけじゃなくて

(質問)あのね、両方やるんだから、応答スペクトルでどうするんですかと。

(名倉)セットで考えるから

(質問)セットでいいですよ。断層モデルは断層モデルでいりますよ。あんたらね、双方やるって指針にも書いてるし、双方やりなさいと指示したんでしょ。応答スペクトルはどういうふうなやり方でやるんですか、これまで通りにやるんですよと。そしたら、過小評価になることがわかっていて、過小評価したものでいいですよと言っているのと一緒ですよ。応答スペクトルをこういうふうに修正しなさいよと、これまで通りではダメですよ。活断層の長さが10kmやったら、震源断層をちゃんと評価しなさいよということを明記して、これまでのように地表のやつだけで評価するのではダメですよということをちゃんと指示しないと、これまで通りに出てきますよ。関電なんかそのつもりですから、そういうのではあかんのでしょうか。

(質問)新指針の瓦解ですよ、これ。

(小畑)いえ、それは関係ないと思いますけど。

(名倉)ちょっと論点がわかんない、極端で。

(質問)いや、いや、応答スペクトルと断層モデルの双方の評価をすべきだというふうに指示されてて、応答スペクトルのほうは、こういうふうに大崎スペクトルも日本電気協会のスペクトルも、地震が起こる前の評価としては、これまでとほとんど変わらないわけですよ。そうすると、過小評価になりますよと。

(質問)まあ、良く検討してみてくださいよ。

(小畑)はい。

(質問)そやけど、我々は1995年から10年以上同じことを言ってきたんですよ。

(小畑)これは2004年の・・・

(質問)ああ、そうですね。だけど、阪神・淡路でもそうですね。女川でもそうだけどもね。1980年代からね、深いスラブ内地震はね短周期が強いということがわかっておったと保安院は認められた。ところが、2003年の女川での説明会ではね、震源が深くなるから地震動が小さくなるんだというようなことを平気で仰ってんですよ。

(質問)事実確認の問題があつて確定的なことは言えないのかもわからないけれども、これだけの議論があるわけだから、この範囲でコメントできるんじゃないですか。

(小畑)そうですね、先ほどからちょっと申しあげている点の繰り返しになるかも知れませんが、新しく要求しているバックチェックのルールの中ではですね。例えば、新潟県中越地震ですと、一応地下深くに潜っている震源断層の形状と特性がわかっております。ですから、標準的な震源要素に基づく標準的なスペクトルというのが、例えば断層モデルがある。一方で、応答スペクトル法で標準的なスペクトルが求められます。そのときにさっき仰ったように、観測が得られてないところは補正できないじゃないかということころは、私も、もっともだと思います。それはもう、今年の8.16の地震のときに修正がそうでしたから。だけど今の時点では、そういうのがあればですね、事業者に対しては、その補正を求めないとサイト固有の特性がわからない、入ったことになってはいないんじゃないか。ですから、今の時点でもし求めるとすれば、こういうことを求めます。ですから、あくまで応答スペクトル法が適用されてないのではなくて、それによる補正係数を加えたものでスペクトルが定義できれば、これをカバーするようなスペクトルは応答スペクトル法でも示せます。それは今年の女川の評価のときにも用いたことです。一方で、断層モデルによってはですね、さっきも名倉が言いましたけども、不確かさを要求しています。新しい指針とかバックチェックルールですね。事業者がこの問題に関して、例えば、ここに原子力発電所を建てる時にですね、どれくらいの不確かさを盛り込むかというのを我々が審査することになっております。で、こういう

ことを言ったら、全部が崩れてしまうかも知れませんが、この事実は、ある標準的な評価法の中のバラツキを含めた上での一つのポイントでしかないですから、我々はそれがいつも中央値を示すものとは思っていませんので、必ずバラツキを評価します。それがさっき言った不確かさの考慮です。それは新しい指針とかバックチェック・ルールでは強く要求しています。標準的な震源要素に基づく断層モデル、応答スペクトルで設定したものについて不確かさをどれくらい上乗せしてやるかというのを求めていますので、十分その中で、私は解決できる問題だと思っています。これが新たな知見で、それまでわからなかったとしてもですね、こういったものがいくつかのサイトでいくつか知見として得られて入れればですね、そういったものを…

(質問)2年前にわかっているんですよ、これは。

(質問)松田式そのものがさあ、非常にバラツキのあるやつを真ん中で最小自乗法で引いているわけでしょう。バラツキがあるというのはあれでもはっきり出ているわけですよ。

(小畑)ですから、さっき申しましたように、サイトに依存するものと、標準的なものとの差というのを分析しないといけないんです。ですから、

(質問)桁が違いますよ。調べてみたら。調べてご覧になったら、わかりますけど。

(質問)こういうふうに、大崎スペクトルで、これはカットしてるからこうなっているんでね。こういうものでやったらかなり1桁くらい差が出てくる。

(小畑)それは、地震動の場合では、1桁くらい出てくるというのは地震動の補正では、だって縦軸をご覧になって下さい。logスケールですから…

(質問)だけど、1桁違ったら応力の発生状況が全く違って来るじゃないですか。

(小畑)それを評価に加えようとしているわけですよ、我々は。

(質問)そやから、どういうふうに評価を入れるのかを具体的に教えて頂かないと、これまで通りにやってしまうんちゃうかというのが、疑惑なんですよ。

(小畑)わかりました。

(質問)いいですか、これまではね、不確かさを考慮すると色々仰ってるけど、実際に蓋を開けてみたら、電力会社が出してきたものをそのままね、鵜呑みでね、はいOKと、こうなってるんですよ。それではあかんでしょうといってるんです。

(質問)全国共通の話は今の議論でわかったと思うんですが、具体的に聞きますが、これは柏崎から30kmの地点なんです。柏崎の審査では、こういう実績を踏まえて検討するんですか。全国の原発はいろいろなケースがあるというのは今の議論でわかりましたが、柏崎はこれを適用して、10倍厳しい、これを

包絡するようなものを作らなきゃいけないというのは、それでいいですかね。

(村山)そこまでは現段階ではわかりません。これは確認させて頂いて。

(質問)これが事実だったらという前提でいいですが、あるいは、中越地震を踏まえたね…

(村山)そういう意味では、こちらの知見を無視するということはありません。まず、これを検討させて頂いて。

(質問)それでは次に行きますね。床応答スペクトルの拡幅の図がありますね。これがですね、JEAGに載っている原文そのままです。ここが床応答スペクトルの拡幅がなぜ必要かという論理です。いろんな原因による変動をカバーするために±10%の拡幅をやるんだとあるわけですよ。その中に、建屋剛性とか、地盤物性とか、模擬地震波の位相特性とかもあります。だから、一つの地震波による床応答スペクトルだけでは、地震によって地震波は大分違いますからね、そういうようなものをカバーしようと思ったら床応答スペクトルの±10%の拡幅をしないよというのがこれですよ。それに基づいて、先ほどの話では、女川では何か、実際の地震波をやったから拡幅する必要はないんだと仰ったけど、少なくともね、想定宮城県沖地震はこれまでまだ起きてないんですよ。それ自身は、ということは、それを想定して出てきた模擬地震波とかそういうもので出てきた床応答スペクトルに対して、±10%の拡幅をやらなかったら、過小評価になるんじゃないですか。8.16の地震波については、それはもう起きたんだからそれについての耐震評価をやるというのはそれでいいかも知れないけど、これから起きるやつ、想定宮城県沖地震とか安全確認地震動については起きてないんだから、±10%の拡幅を当然考えるべきではないんですか。

(名倉)拡幅をやっているところの、これはJEAGのほうにも書いてありますけども、建屋と地盤物性のバラツキを考慮すると

(質問)それと模擬地震波の位相。

(名倉)模擬地震波を作るときに、ランダム位相なり、観測波の位相を使っていますので、そういった位相の特性についてのバラツキを考慮ということですよ。

(質問)そうです。

(名倉)今、長沢さんが仰ったのは、地震とか、地震動のバラツキもあるじゃないかと。そういうところについては

(質問)模擬地震波を作るといことはそういうことじゃないですか。

(名倉)模擬地震波を応答スペクトルから模擬地震波を作るときに工学的なバラツキがあるんで、それを考慮すると言っているんですよ。本来の地震とか、地震動の不確かさ、バラ

ツキというものは、何で全体をカバーしてきたかという、耐震設計全体の手法とか、それから応答解析法、設計手法、設計限界、そういったところの要は保守性で、全部で全体でカバーしてきたという考え方なんです。ですから、その中で応答モデルで応答を求めるときに係わる不確定性についてカバーするために、この設計用床応答スペクトルの拡幅があるということです。

(質問)ええ、そうですよ

(名倉)で、女川の場合は、ある程度振幅が大きい地震動が発生しておりますので、そのときの建屋の応答と実際の応答解析モデルの応答を比較して、少し合わせることをしてたんです。モデルをこういうふうに少し変更すれば合うだろうというフィッティングを掛けておりますので、そういう意味では

(質問)それは8.16の地震波に対してでしょう。想定宮城県沖地震はこれから起こるんですよ。まだ起きていないんですよ。起きていないものに対して、機器を合わせることはできないじゃないですか。あんたの言っているのは起きた後のやつをしますよということであって。

(名倉)だから、建屋の応答は、ある特定の固有周期で揺れます。だから、その位置を合わせるということが重要になってきます。その応答の、建設とか、設計だけじゃなく建設も含めると、コンクリート強度などがちょっと高め、例えば、1.4倍とか高めの実強度が出たりするので、少し、実際の建設後のモデルというのは、補正を掛けたりしないと合わない部分が少し出てきます。ですから、設計時にはそういう不確定性を考慮して、やる必要があるんですね。だから、地震が起きて固有振動数が1次、2次、3次、4次とかそういうのを含めて、山のピークの位置がどういう感じか、それがある程度、ちゃんとモデルで表せているかどうかを確認して、それに合わせられれば、どんな地震が来ても、ある周期で卓越した揺れを起こすということは、それは同じですから。

(質問)ええ、だから、そこを±10%拡幅して地震波の違いをカバーするというのがこの趣旨じゃないですか。

(名倉)だから地震、地震動の全体を含めたバラツキについては、設計体系全体で負担するんですね。応答の不確定性を考慮する場合については、この建屋剛性、地盤バネについて、これを要因が大きいので考慮すると、その物性がちゃんとある程度考慮できれば、要は拡幅は必要ないんじゃないか。で、今回のバックチェック・ルールは、この要因に遡って規定しているわけですので、±10%拡幅を完全に否定しているものじゃないんです。だから、±10%拡幅しない場合については、それはそれで、ちゃんとこういうふうにそのバラツキの要因を分析したかということを説明して頂こうと考えております。

(質問)それじゃあね、この浜岡の裕度向上工事があるんですけど。ここは±10%拡幅をやっていますよね。これは設計

工事認可申請を出すから、拡幅したんであって、他のやつは設計工事認可申請を出さないから、そういうときは拡幅せんでもええと、そういうことですか。

(質問)たとえば、今の話に関連して、女川で、もし、何らかの工事を付加するとしたら、どうするんですか。拡幅はやるんですかやらないんですか。今の話だと、工事を付加する場合にも拡幅しないでよいように聞こえるんだが。

(名倉)それは今、長沢さんが言われたことに対して、そう言われたんですね。

(質問)浜岡はね、耐震工事をやるから、変更申請を出さないかんからやっているんですね。設計工事認可の手続き上、たぶん。女川については耐震裕度向上工事は一切やりませんと言っているから拡幅しない。これはどうするんですか。

(名倉)中部電力が、改造工事があるから拡幅すると言われたんですか。

(質問)中部電力は言いません。東北電力の回答で。保安院の見解としてはどうなんですか。設計工事認可申請時に拡幅しなかったら受け取りますか？

(村山)工事の規模とか内容によるんじゃないですか。

(質問)この報告書を出すに当たっては、お宅らとすりあわせているんでしょう。±10%拡幅すると書いてありますよね。

(名倉)自主的にやっているんで、自主的ですよ。それは評価書ですよ。

(質問)自主的にやっている？ふーん。

(村山)バックチェックでも何でもなくて。自主的にやっているんで。

(質問)ほな、拡幅やるところとやらないところが出てきて、それは別に構わんと言ったことですか。

(村山)それに関して言えば・・・私自身は知らない。

(質問)保安院としてどうか聞いていますよ。

(村山)保安院というのは、ここにいるメンバーだけじゃないですよ。

(質問)それはいいですよ。だけど、これは拡幅について議論してるんだから、浜岡でどうやっているかね、他はどうかね。浜岡以外はどこも拡幅やってないでしょう。これまで老朽化の高経年化の報告書がいろいろ出ていますよね。設計段階ではやっているけど、既設のやつではどっこともやっていない。浜岡だけですよ、やってるの。

(質問)さっきの東北電力の話なんですが、工事を付加するから浜岡はやったんだと東北電力は解釈したんです、違いますか。東北電力が言ったんですよ。浜岡が拡幅していて、女川がしない理由としてあげたのは、女川は工事を付加しない、

浜岡 4号は工事を付加するから拡幅したんだろうという回答があった。それは違いますか。さっきの話だと、やはり女川は工事を付加するときだって、拡幅はしないように聞こえたんですが。

(質問)設計工事認可を出してきたときに、耐震工事をやるという場合は？

(質問)事前に工事認可はとらないんでいいんだと言っていたね。

(質問)答えて下さい。拡幅は要求するのかもしれないのか。電力会社が勝手に自主的にやるのに任せるのかどうか。

(小畑)整理して申し上げますと、バックチェックに当たって、先ほどの質問の回答でも、私は述べたと思うんですけども、たとえば、拡幅されたスペクトルで実際にある機器を設計するときにはですね、例えば、0.3秒ぐらいの固有周期を持っているものが、ここで実線で設計するのはなぜかという、0.3秒の固有周期を持つ機器そのものが0.3秒の固有周期を目標値としてこれから設計して施工するものだから。女川原子力発電所については、0.3秒の固有周期を持つ機器は現物としてあるから、それはこの点線でもって評価したとしても妥当だろう。そのときに、考えなければいけない考慮としてさっき長沢先生が仰ったのは、考えなきゃいけない安全確認地震動にも不確かさがあるだろうから、そのバラツキを考慮すると、この趣旨からすると、その広がりも考慮しておくべきじゃないかということですよ。それに対してですね、まず、拡幅したスペクトルで何をやるかということ、女川原子力発電所の場合に、順を追って説明しますと、まず、通常的设计ですとこの拡幅したスペクトルの値でもって保守的な応答倍率法のようなもので設計するんですよ。ところが、女川原子力発電所の場合は、それで実は、アウトという語弊があるかも知れませんが、それで許容値を超えたというものがあつた場合には、より現実的にものが存在しているので、それを詳細なモデルにして、安全確認地震動を入力して、その応答がどうなるか、それはどちらかという、どちらかというという語弊がある、この点線に当たる部分ですね、実際の応答がどうなっているか、で、それに対して健全かどうかの確認を行う、ですから、設計のプロセスと評価のプロセスではそこが違つたんですよ。設計では、より安全性を見るために、さっき仰つたように、入力地震動の位相特性によるバラツキも、今までは模擬地震動を設定して、それに対してやったものは模擬地震動の位相特性をいろんなケースでやってなかったとしたら、それは実際の設計側でバラツキというか、不確かさを負担しようということでは、この拡幅したスペクトルでやるけれども、機器の設計されたものの現実的な応答を見る場合にはそういった不確かさはまずないわけで、だけれども、確かに安全確認地震動が持っているものの不確かさっていうのは残っているかも知れません。でも、私どもは安全確認地震動は将来起こるであろう想定宮城県沖地震を考慮したとしても、十分安全側にカバーしたような地震動として選定したつもりで

おりますので。

(質問)つもり? 根拠は?

(村山)それは現在の我々のベストです。

(質問)続けて。

(小畑)それに対しては、この拡幅に当たるものが、入力安全裕度といいますが、入力側に課せられた余裕として評価されていけば、それに対して許容応力度もしくは許容応力に収まっていれば、安全が確認できたというプロセスがクリアできるので、その段階では拡幅をやらなくてもいいだろうと解釈しています。今度のバックチェックについても、今私が述べたような考えであります。入力地震動に関する不確かさというのは、さっきも名倉が言いましたように、いろんなものを考慮した上で十分安全側を見ている。なおかつ、バックチェックルールにも謳っていますけれども、検討用地震から求めた地震動の振幅特性だけではなくて、位相特性の不確かさも考慮するということですから、当然それを考慮して包絡しますので、これは、ここである点線だけではなくて、いろんなものを重ね合わせということでは、この拡幅スペクトルと同程度の安全性を入力側でカバーしているのではないかと考えております。

(質問)だから、これに相当するようなことはやらなあかんわけでしょう。位相のずれとかね、そこらへんは、地震波によるね。これから起こる地震動については。

(小畑)はい。

(名倉)浜岡の件が、拡幅しているということなんですけれども、これは工事計画認可を申請する対象にもよるんですけども、建屋の応答に対して、例えば、機器を取り替えることによって重量が大分変化するとか、それからこれは多分排気筒で免震にする、制震にするというのがあるので、そういう意味では建屋の応答に対する影響が、重量を大きく変えたり、そういう影響が大きいというような工事計画に対しては、それは適宜応答解析をもう一回やり直すという作業が必要になりますので、そのときに機器に不確かさがあるということであれば、拡幅はやるんです。実際に応答解析を要求されないような改造工事もあります、それは重量が…

(質問)影響ない場合ね。

(名倉)建屋等に影響がない場合、そういう場合の工事計画認可については、当然、応答解析をやらないので、拡幅はないと。ですから、ものによってそれは…

(質問)サポートとか耐震の強度を強化するための工事やから、これは当然、拡幅せんとダメですよ。

(小畑)設計工事に入っているものですからね。

(名倉)設計工事で確認、要は、確認対象になっている設備、法令上確認対象になっている設備について応答解析が要

求られて、それに対する設計応力の証左も必要になるというものについては、それは、その中で建屋の応答に対しての影響が大きいというものであれば、それは拡幅することになります。そうでないものについては別にそういうことではない。

(質問)そうですね。端的に言い換えれば、サポートをつけるとか補強工事をする場合は拡幅をやって、工事をしない場合は拡幅をせんでええということになるんですよ

(名倉)違います。だから、工認対象として法令上決められているものについては、申請があるわけですよ。そういうものについては、それは確認をします。

(質問)これはどうなんですか。これは必ずしもせんでええやつを中部電力が自主的にやったという評価ですか。

(村山)いじる部分で、工事計画の認可対象と届け対象ってありますので。

(質問)いじる部分って、再循環ポンプとか高圧スプレイ配管とかのサポートですからね、当然そうでしょう。

(名倉)ですから、それは、サポートを変えるときには元々重量は機器の種類は同じで重量はほとんど変わらないじゃないですか。そういう場合については、建屋応答に与える影響が従来と同じ、従来と変わらないわけですから、重心とか形状とかそういったものが、そういう場合については拡幅というのはしなくていいんじゃないですか。

(質問)だって、サポートが持つかどうかという話になるからね。

(名倉)だから、拡幅は建屋応答に対する影響です。建屋応答のパラツキの影響を考慮するためのものですから、あのおう重量とかが変わらなければ、支持ポイントとかも概ね変わらなければ、まあ、そういう細かい条件がありますけれども、その場合については

(質問)建屋は連成モデルでやるんだ違うん。これは機器の応答を調べるために床応答スペクトルをやるんでね。あなたの仰ってるの、違いますよ、それ。

(名倉)建屋の不確実性がある場合について、拡幅をします。拡幅をして機器の設計に用いるんです。だから、建屋の・・・

(質問)だから、建屋の応答がどうのこうのというのは、一つの要因であって、もう一つは位相特性のずれとか、そういうのが入っているわけでしょう。ここにちゃんと書いてあるように。建屋だけ、機器だけと違いますよ。模擬地震波の位相とかね、言い換えれば、地震波の違いというのが入ってきますよ、当然。

(名倉)ここはだから、位相特性というのは、模擬地震波を作るときの位相特性の話ですよ。

(質問)安全確認地震動だって模擬地震波を作るじゃないで

すか。

(名倉)ですから、スペクトル特性が決まってからの話ですこれ。スペクトル特性があって、それに対して位相特性、もしくは振幅包絡線とか、継続時間、そういったものの不確かさというところで、計算上の不確かさなんですよ、ランダム位相とか先ほど申しましたけれども、観測記録を用いていますので、位相特性として。ですから、そういったところの不確実性を考慮した部分について、ここで、パラツキとして考慮した部分を10%拡幅するということでは補いますよというものなんですよ。ですから、これ全部、入力を10%拡幅してカバーしているとい体系じゃあないんです、これ。設計体系全体で地震動の不確かさ自体をカバーしているんです。

(質問)それはいいんだけど。機器の応答を考える場合には床応答のスペクトルをやって、その上に乗っかっている機器の応答を評価しているわけじゃないですか。それはそうでしょう。だから、そのときに、耐震工事をやる浜岡ではね拡幅をやって、耐震工事をやらない女川とか美浜ではね、拡幅をやらなくていいという論理はなぜですか。

(名倉)機器に対する入力として、不確かさが生じる、ここに書いてある要因で、不確かさが生じる場合は・・・

(質問)どっちも一緒じゃないですか。浜岡だって、女川だって、全部一緒じゃないか。

(名倉)浜岡の改造工事が建屋の応答特性に影響を与えるものについては拡幅は必要です。建屋について応答特性のパラツキに影響を与えないものであれば、従来の設計時のスペクトルを使うということなんですよ。

(質問)設計時のスペクトルというのは、拡幅したものでしょう。

(名倉)そうです、拡幅のそのままの条件の拡幅スペクトルを使って工事計画をするということです。

(質問)そうでしょう。だから、拡幅してやらなあかんわけでしょう。

(名倉)それは、拡幅をされた施設・・・

(質問)Sを決めるじゃないですか、応答スペクトルをやって模擬地震波を作るじゃないですか。そのときは、床応答スペクトルの拡幅はしないんですか、今度の評価で。

(名倉)ですから

(質問)ですからじゃなくて、イエスカノーかで答えられるでしょう。

(名倉)イエスカノーかで答えることはできません、これは。というのは、元来の応答スペクトルの拡幅の要因に遡って、バックチェック・ルールは記載しました。ですから、それは床応答スペクトルの拡幅以外にも、不確かさを考慮するやり方というのが他にあるかも知れません。だから、床応答スペクトル

ルの±10%拡幅というのを使わない場合には、ちゃんと説明してもらいますよ。もしくは、他の方法として、もしちゃんと使えるものがあつたら、それが妥当かどうかをこちらが判断します。要は、ここに書いてある要因に対しての、要は説明をちゃんとして下さいねということで、今、バックチェック・ルールでは記載しています。ですから、拡幅をするしないということについては・・・

(質問)これは一つの方法であって、これに替わるようないろんな方法があれば、それでもいいですよということ・・・

(名倉)どこでカバーしているか、どういうところでカバーしているかということで説明してもいいですよということ・・・

(質問)そういうほかのカバーは女川でやってませんよ、美浜もやってない。

(名倉)いや、だから、女川の件は、応答解析モデルについて観測波を・・・

(質問)8.16の地震波はそつだけど、これから起こるやつと違うでしょう

(名倉)揺れ方は、振幅値は違いますけども、建物の揺れ方は独特の揺れ方があるわけですね。その揺れ方のところの周期は、地震によつても変わらないんです。

(質問)ちよつと時間が切れそうなので、老朽化のやつをやつてもいいですか。

(質問)女川1号機については22年たちますので、運転開始以来、2・3号機と違って、1号機だけ設備診断調査をした。それで、設備診断調査をした結果、経年化の影響は見られないといつ結論になったんです。総合的に、結論として、そこはその通りですよ。だから、やったのは、1号機については炉心シュラウドのひび割れをそのままにして運転しているから、これについて耐震安全性を見ましたと、それから、安全上重要な設備・配管について余り減肉傾向はないが、ちよつとは減肉があるから、したがつて、必要最小肉厚まで減つたとしての耐震安全性を見た結果、大丈夫だといつ結果を得たと、経年化についても、経年化の問題から見ても耐震安全性に問題はない、こつ結論になったわけですよ。それで、設備診断調査が不十分じゃないかといつたいわけですが、ここを例として、20年以上も経つ、あるいは15年だつていいけれども30年まではたつていないよつな設備についても、設備診断調査を耐震安全性の一環としてやつたと女川については、これは、これで十分なんですか。85台の機器の引き抜き強度について、たつた2台の引つ張り試験で、本当にちゃんとわかるんですか。女川原発の報告書の書き方は非常に不思議なんですよ。まず、どつらよつな設備診断調査の評価方法かについて書いてある。それで、基礎ボルトの引つ張り試験については結果が書いてある。2台については評価が良と書いてある、それでいきなりいろんな検査の結果として総合評価に話が飛んで、それで、設備診断調査をした結果、経年

化の影響がないことがわかつたといつ。そつ論理の展開は非常におかしいと。やはり、じゃあ、83台についてはどうなのかといつことがどこにも書いてないことが不思議な気がしたから、この前の耐震・構造設計小委員会の第10回で質問しようとしたわけですよ。そこについて回答を下さい。一例に過ぎないですが引つ張り試験は、引き抜き強度の問題は。

(小畑)まず、あつう85台のうちに残つ83台が実際に引つ張り試験を実現可能な部位かどうかといつ実際の確認はしてありませんので、私自身はですね、これからの回答は半分曖昧な形でお答えることになるかと思いますが、これは日下さんのほうからご質問の中にも書いておられましたが、同じ工業生産品を使つていて、同じ加工方法を使つていれば、同じように施工されているといつ前提に立つといつのはルール上は問題ないと思つたですよ。で、実際にサンプリングといつことでは、85台のうち2台がサンプリングとして妥当かどうかといつ評価は分かれるところかもしれませんが、実際に引つ張り試験を行う前に目視検査では、フラットを含めて、あるいはボルトの頭の部分が引つ張りによつて明瞭な影響を及ぼしたと考えられるよつな破損がないかどうかを確認しているわけですよから・・・

(質問)ちよつと待つて下さい。そこはものを塗つているといつてましたね。

(小畑)ですから目視ですよ。あくまで目視ですよ。当然、中だけがダメージを受けてですね、表面塗つている部分が全く影響がないといつことはないだろつといつのは推測に過ぎないと仰るかも知れないけども、それは一つのプロセスとしてあるわけですよ。で、そこから後は、私の予測が入るかも知れませんが、2台の台数の大小はあるかも知れませんが、サンプリングといつことでは、2台の中に1台もしくは2台に所定の条件を満足しないものがあつたら、さらに、10個とか20個を抽出して検査をするといつふうな、通常のサンプリングとか検定でやる方法でやると思つたですよ。そつい答え方をすると多分、現実に大きな応力を受けたところだから、全数をやらなきゃいけないだといつことの反論があるかも知れませんが、そこは、工業生産品でも全部を例えば破壊試験をやつたら、製品として出せないのと同じですよ。

(質問)違つでしょう。管理されているロットとね、管理されていないロットと違つでしょう。だからね、現実に使つているやつは管理された工場のロットと同じよつなね、それでやつたらあかんのですよ。そつでしょう、20何年も使つていてね、同じよつに前提としてやるといつうんであればね、それは、全然、品質管理のイロハが間違つていますよ。だから、サンプリングするにしても、サンプリングの仕方がね、任意に勝手にとるといつわゆる乱数を使つて厳正にランダムにとるとかね、それで大分違つてくるし、長年運転していたら、ここがどうも痛んでいそつだ、そついうこともわかりますからね、それを考慮して、サンプルをね調整して一番壊れそつなやつを見るとかね、そついうことをやらないかんわけでしょう。2つで何でやれるんで

すか、それが。85あって。

(質問)83は本当に大丈夫なんですか。

(名倉)まず、ここでやっている引っぱり試験というものが、これはオプションとしてやっているんですね。オプションというのは、要は、法令上にも、これは法会上求められておりませんし・・・

(質問)最初はやるまいとしたのが、我々が要請し、県、自治体も要請したから、やったんですね。

(名倉)今回の地震の応答解析、応力解析等を行って、設計時の公称のボルトの強度またはボルトの断面に対して設計確認を行いまして、その場合についての応答は、結局、S1の応答以下だったんですね。とらことは、S1はほぼ弾性範囲とらことで、実際には弾性範囲に入っている応答でしたので、そういう意味では、設計条件が、設計時の状況がある程度留められているということであれば、基本的には大丈夫なものなんですね。

(質問)どのぐらいの、その例で、そういうふうに判断したのか。地震で実際に揺らせてみてという基礎ボルトの数ほどのぐらいですか。

(名倉)ですから、そこに取り付けているボルトこれちょっと詳細をみているわけではないんで、この取付ボルトに取り付けられている機器がAクラスですよね。・・・そうか、これはAクラスなんですね。すみません。ですから、推定になっちゃうんですが、旧Asクラスの応答を見ると、S1に対してスペクトル自体がS1のものをほぼ下回っているということで、そういう意味では、これはほぼ弾性範囲の張力しか掛かっていない。たぶん、だいぶ余裕を見てボルトは設計しますんで、そういう意味で、このボルトに損傷が出るということは、概ね考えられないものであるんですね。だから、概ねと言っちゃ悪いですけど、だから打診検査も結局一緒にやったということなんですよ。目視だけでなく、打診もやっていると、だいたい打診をやると、要は現場の職人とかですかね、検査する専門の方、それは検査協会も一緒に同行していると思うんですけども。

(質問)実際に立ち会ったと言われましたよね。

(名倉)はい。あのう、私、4月の中旬にですね、1回、これ、立ち会いまして、実際のボルトの引き抜き試験をしているところを実際に見せて頂きました。他にもAクラスの対象機器、Aクラスの機器もございますけども、実際、そのう引き抜きがなかなかできなくて、こういうところはちょっとできませんとかいうところも見せて頂きました。

(質問)できない場所というのは何カ所あるんですか。できない場所というのは85台中の何カ所が引き抜きできないんですか。

(名倉)いやあ、それはわかりません。例示として見せて頂

いているだけです。できない場所がどのくらいかということについては、それは、私、実際に聞いたり、確認をしたりしたわけではございませんので、ここでちょっと、それはどのくらいだということを具体的に申すことはできないです。申し分ないです。

(質問)だから、そういう意味ではね、85台中2台だと言ってもね、ランダムサンプリングではないんですね。調査できるところをサンプリングしている。それでね、異常がなかったらいいんだという。その論理は、全く、保安院が品質管理がわかってないんじゃないんですか。わかってない人が何で品質保証システムがよいかどうかチェックできるんですか。おかしいんじゃないの、これ。今聞いただけでも、そんなもんで品質管理できんでしょうと、わかりますよ。素人なら、たまされるかも知れないけど。

(質問)設備診断調査について、やはり、もう少し厳格な方法でやってもらう必要があったんじゃないかなと思うんですよ。ここで挙げているのは一例だけど、なんか、経年化の影響はないことにされてしまっているけれども、本当かなと、それほど徹底した調査じゃないだろうと思わざるを得ないです。耐震・構造設計小委員会では議論が全然1回もされていないじゃないですか、私の指摘した問題については。

(質問)しかもね、そういう基礎ボルトの問題というのは、例えばサポートなんかをみるとね、浜岡なんかは幅幅したやつのデータを見ると、基準値と一緒にやつもあるんですね。改造工事をやった後でも、その発生応力と基準値が一緒だ。これでいいんだと仰る意味が、まず、私も理解できないんですけどね。だから、そういう意味では、女川でも、基礎ボルトとかサポートとかね、ほんまにきっちりやったら、危ないやつが出てくるんじゃないですか。現物が本当に設計通りのやつで機能を保持するというのは、20数年たっても同じだというのは、ちょっと、私、工学者ですけど、工学的に信じられない。

(質問)浜岡4号機とからめてなんですけども、55基の再評価をなさる場合にですね、この浜岡4号機がその一つのモデルかなと思ったんですけど、一応、ここにいくつかピックアップして数値があるんですけども、なぜ、サポートをこの200箇所ぐらいあるんですが、なぜそのサポートを改造・補強したかという理由がわからないんですよ。なぜかと言うとね、結果の数値しか出ていないんですよ。要するに、設計基準地震動は浜岡4号の場合、600ガルです。今回作ったのは目標地震動というのは1040ガルです。その目標地震動1040ガルで、補強したものについてやった結果しか数値が出ていないんですよ。これは、おかしいんじゃないですか。基準地震動でやったらこのくらいでアウトでしたと。したがって、目標地震動でやっても、やはりアウトでしたと。サポートを付けた結果、こういうふうになりましたと、少なくともその3つのデータが出てなきゃならないわけですよ。ところが、補強された結果のデータしかでていない。しかも、その数値はギリギリなんです。今、長沢さんが仰った通りです。244と245とかですかね。こんな数

値が並んでる。こんなの見てね、なぜ補強したのかがわからないし、補強した結果、大丈夫なのかということも評価できないと思います。そういう意味で、今後、55基について評価されるときにですね、どういうことをなさろうとしているのか、どういうデータを出させようとしてるのか、そういうことをつまびらかにして頂きたい。それからもう一つは、今の、長沢さんが基準値と仰いましたけど、普通これはですね、許容値という形で出ていて、許容値と比べているわけです。ところが、ここではね、浜岡4号では、基準値という言葉、ここがまた臭いんですよね。基準値って一体何だということ、この説明も書いてないんですよね。そういうことで、今日は時間がないから要望だけに留めておきます。

(質問)これに答えられる範囲で答えてくれませんか。

(小畑)いいですか、まず、目標地震動1000ガル、実際の数字で言うと1040ガルですが、これに対する値を今記載されていて、本来の450ガルというS1、600ガルというS2に対する記載がないと仰いましたけど、それは、元々工事認可申請書では、謳っている数字ですか？ちょっと私が逆に質問するのはあれなんです。それがあればですね、今回の安全目標をクリアするために、中部電力が独自に設定した地震動。ですから、変な言い方をしますと、1000ガルに対して我々はバックチェックのルールに則って審査をしたものではありませんので、それは、あくまで中部電力が自主的に裕度向上工事をやったというような位置づけで、今、解釈しております。それが審査の対象として出ているだろうと仰いましたけど、あれは評価書というタイトルですよ。ですから申請書ではないと私は判断したんで、ですから、たぶん、たぶんですよ、中部電力は今後、バックチェックをするにあたってですね、少なくとも600ガルより大きくなるようなSを定めないと原子力安全保安院の審査をクリアできないのではないかという前提の基に、それを遙かに超えるような地震動でもって、危ないと思わ、危ないというのは語弊がありますよね、十分な強度を満足していないと思われる部分については、自主的に裕度向上工事を実施した上で保安院の審査に臨もうという、そういう姿勢ではないかと思っているんです。ですから、もし、そうだとすると、600ガルというS2に対して元々定められた許容値以下になっているものについては今回の評価書には記述しなくて、一応目標に対して、彼らが設定している基準値とほぼ同等のものがあればですね、今後定められるであろうSが、もし、我々が中部電力が定めている1000ガルを超えるようなものを設定すべきだということになったら、話は違いますが、現実的に考えられるSを設定したときに、それが1000ガルを下回るようなところが、Sで、もし、定められればですね、それに対しては、あらかじめ自主的にやった裕度向上工事によってクリアされているから、比較的簡単に保安院の審査を受けると、そういう前提で評価書を出したのではないかと推測しているんですけど。

(質問)今、私が要望として言ったのは、4号機の評価書の問

題じゃなくて、55基に対してどういうふうにするんですかということをお願いしたんです。だから、基準地震動について、サポートについてまで応答値が出ているのかどうかなんていうのは、私は見たことがないんですよ。少なくとも、公表されていませんからね。そういう意味で申し上げたわけです。

(小畑)すいません、そういう意味では、バックチェック ルールではSクラスの建屋 機器を対象に、評価を行うことにしておりますので、Sクラス以外のもの、実際にはBクラス、Cクラスのものについては・・・

(質問)だからサポートはどうなんですか。

(小畑)間接支持構造物になっていて、それがSクラスの重要機器をサポートするものであれば、当然、審査する書類には記載されると思います。ですから、今仰っているのが、その対象かどうかというのが判断できないので、曖昧なお答えをしているだけであって。

(近藤議員)議論はつきないんですが、今日は3時までということなので、これで終わりにしたいと思います。皆さんの方から24項目についての回答があり、それを受けての議論も聞かせて頂いて、それなりにわかったところとわからないところの識別ができるようになりました。震源断層と松田式の問題だとかですね、今後のスケジュールの中で色々生かすところもあろうかと思ったり、オープンにされたものについてですね、住民側の参加してものを言っていくというものも、皆さん、それなりに受け止めて頂くという答弁がありましたので、これから積極的にいろんなところから提起があると思いますんで、誠実に対応して頂きたいと思います。今日の議論でわかったところとわからないところがありましたけれども、今日新しく出た資料もありますんで、それを基にこちらの方ももう一回整理して、また改めて、しかるべき時期に、こういう場をもたせて頂きながら、耐震審査指針の改訂がいいものになるようにぜひ議論を深めたいと思います。どうも有り難うございました。求める資料についてはあとでまた、出して頂けますか。よろしくお願ひします。

(終了)