

第4回地震・津波に関する意見聴取会

議事要旨

1. 日時 平成23年11月8日(火) 17:00~19:30
2. 場所 経済産業省別館9階 各省庁共用944会議室
3. 議題
 - (1) 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震において原子力発電所で観測された地震・津波の評価について
 - (2) 新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性評価について
 - (3) 原子力施設の耐震安全性に係る新たな科学的・技術的知見等の継続的な収集に関する報告について
 - (4) その他
4. 出席者
(委員) 高田主査、阿部委員、杉山委員、遠田委員、西川委員、藤原委員、古村委員、山本委員 以上8名

5. 議事要旨

○ 地震・津波4-1に基づき、地震・津波に関する意見聴取会コメントリストについて説明。

- ・東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえた耐震バックチェック再開の進め方について、前回欠席したため質問させていただく。今回の東北地方太平洋沖地震を受け、地震学的には知見不足という反省がある中で、従来の耐震バックチェックで行ってきた基本となる地震モデルの設定手法についても議論の対象とすべきではないか。
→ 今回耐震バックチェックの再開に当たっては、既に明らかとなった新たな知見については早急に対応しなければいけないということで、特にそれを抜き出して再開することとした。御指摘の地震動についても、例えば、海溝型地震については地震セグメント等の連動に関する新たな知見を踏まえて見直さなければならないと考えている。その他のものについても、ある程度の新たな知見の蓄積を踏まえて、反映方針について議論させていただきたい。今回は明らかになった知見、また明らかに影響の大きいものについて、最初に評価していきたいという考えから前回御説明させていただいた。
- ・今回の東北地方太平洋沖地震については、地震学の分野においても十分な総括がなされていない段階であるが、現時点でできる範囲内で検討を進めていくものと認識。

- ・耐震バックチェック再開に関するコメントはすべて反映されていると思うが、No. 2のコメントについて「ローカルな視点により」とはどのような意味か。
 - 津波ハザードによる検証を行うという主旨と理解しており、この文言がなくても理解できる。津波ハザードを検証するプロセスについては、第5回以降御議論いただきたいと考えている。
- ・そのように修正いただきたい。
- ・耐震バックチェック再開のNo. 3について、「この意見聴取会では考え得る最大津波を評価することとし、考え得る最大津波を超えた場合については、別の場で検討されるという理解でよいか。」とはどういう議論であったのか。
 - 考え得る最大津波を想定することが基本であるが、それでも超えることを考えなければならないという趣旨。例えば、想定を超えた場合にはシビアアクシデント対策といったものの中で検討していくものと考えている。第5回以降に想定津波の考え方を御議論いただきたいと考えているが、その際に、必要となるシビアアクシデント対策も含めて御紹介したい。
- ・津波については、まだ十分な議論ができず検討方針は決まっていないが、残余のリスクという考え方を適用できると思う。

○ 地震・津波4-2に基づき、平成23年東北地方太平洋沖地震における地震動シミュレーション結果（福島第一・福島第二、女川、東海第二）について説明。

- ・P10の釜江・川辺モデルとP22の入倉・倉橋モデルでは、アスペリティの位置や大きさが異なるものの、各サイトにおけるシミュレーション結果では、どちらのモデルを用いた場合もパラメータを変えること等により、概ね波形が合ったという結果が得られたという説明と理解したが、そこからどのような考察、まとめ方ができるのか。
 - 今回の評価は、両者のモデルにおけるアスペリティの位置や大きさは異なるが、個々の4サイトで再現すると0.1～10秒の範囲では大きなずれはないというもの。しかし、御指摘のとおり、スケーリング則により個々のサイトを見ると、それぞれの検討用地震による基準地震動 S_s の評価において、どれくらいの不確かさを考慮すればよいかという点については更なる検討の余地があるものと御理解いただきたい。
- ・今回のシミュレーションでは、震源の位置など不確定性は残るが、短周期成分の再現性を確認できたこと。また、東海第二発電所の検討用地震としている鹿島灘地震や茨城県沖地震では、以前から言われるように、特に短周期レ

ベル（応力降下量）の設定が問題になることが確認できたのだと思う。

- ・まとめ方はなかなか難しいが今後に向けて重要なこと。今回の地震を踏まえると、すべりの大きな領域が別に存在することもわかり、強震動生成域の予測も非常に難しいということを感じている。また、海溝型地震に関しては、強震動生成域を設定した後に与えるべき応力降下量について、内陸の活断層に比べると地域性が考慮され、一步踏み込んで不確かさを考えてきたが、その手法についてももう一度論点として整理する必要がある。これまでの海溝型地震に関する地震評価の方法論について、有効であったことと見直す必要があることを整理する必要がある。また、基本モデルを平均値で与えた上で不確かさとしてどれだけ上乘せして処理するのかという道筋をうまく抽出しないと、次に起こる地震の評価に活用できないと思う。
- ・基準地震動 S_s の策定や評価など今後の議論につなげる上で重要な御意見をいただいた。津波の再現計算では、複数のサイトに対して一つの波源モデルからシミュレーションすることが議論になったのに対し、今回の強震動シミュレーションの説明ではサイトごとにモデルを特定して地震動評価をするという説明であったが、その位置づけはどう考えればよいか。
→ 地震動についても、各サイトにおける解析において津波と同様のバラツキがあるため、まずは統一的なモデルを用いて、平均的、統一的な考えに基づき個々のサイトの違いを分析することが大切ではないかと考え、今回、このような解析を試みたところ。この後の東海第二におけるはざとり解析をはじめ、各サイトにおける分析結果を踏まえ、御議論をお願いしたい。

○ 地震・津波 4-3 に基づき、日本原子力発電(株)東海第二発電所における平成 23 年東北地方太平洋沖地震観測記録のはざとり解析について説明。

- ・要因分析についてはこれから更なる検討が必要と認識。
- ・まだ検討が必要とは言え、いくつか教訓的なものが見えていると思う。P27 の断層パラメータの比較を示す表において、「鹿島灘の地震（基本）」の応力降下量の値が 6.3 MPa であるのに対し、「鹿島灘の地震（短周期レベル不確かさ）」の応力降下量の値が 17.2 MPa と 2.5 倍以上になっている。活断層などでは 1.5 倍くらいが一般的であるのに対してかなり大きい。その上で評価した結果において、加速度レベルについてはある程度の整合性が見られたというもの。なぜこのようなことになるのかということを見ると、海溝型の地震については観測記録も豊富でありさまざまな知見もあるので、踏み込みすぎたのではないかと考えている。今回の地震を経験してみると、たかが直近の 10 年、20 年で得られた記録だけから地域性をすべて把握し

たと誤認した結果がこのように非常に小さな基本モデルを与えることになっていると思われる。そのため、この説明から読み取れる教訓としては、今後、断層モデルを用いた手法による詳細な評価を行う中では地域性を考慮する手法がどこまで妥当であるのかを改めて考えた上で進めた方がよい。

→ 基準地震動の策定に係る経緯を良くご存じなので御意見をいただけたが、今回の説明ではバックグラウンドが不十分であったため、他サイトと比較する場合にはどこが足りなかったのかを要因分析できるように整理しておきたい。

○ 地震・津波4-4に基づき、東北電力(株)東通原子力発電所敷地の地質・地質構造について説明。

- ・ 東京電力東通原子力発電所の設置許可申請に係る審査の際には、合同ワーキンググループで議論した結果、第四系に認められる変状については活断層ではないと判断し、2次審査に進めた。今回の説明を聞いた上でも、率直な感想としてはその時の考え方で問題ないと思った。
- ・ P26のf-9断層の撓みやP40の小断層s-19 (Tr-20南のり面)の段差や小断裂は、最初は断層だと思ったが、この二つの変状が逆断層で上がったのであれば、上盤と下盤の高さに差が出るはずなのに、ここでは少し離れた所で比較すると基盤の高さに差はない。このことは、深いところの震源断層から断層が伸びてきてこのような変状が形成されたものではないことを示していると思う。これについては、これまでに東京電力の際にも同様の議論があった。
- ・ P46の小断層s-14については全体像がよくわからないが、狭い範囲で全体像がわかっているところについては、活断層による変形ではないとする東京電力の審査における解釈で問題はないと思う。その際の判断根拠となった情報と同じものが揃えば、東北電力東通原子力発電所についても特に問題ないと思う。ただし、受動的なずれについては未来永劫否定できるものではないので、難しいと思うが調査していただきたい。
 - 東京電力の審査時には、結果として膨潤・収縮の可能性が高いが、受動変位等いくつかの成因を並べて御説明した。また、活断層ではないことの分析もなされた。その後の合同Bサブグループの委員からの御意見も、これそのものが地震を起こす活断層ではないだろうという点ではほぼ一致しており、ただ、東北電力が説明する膨潤・収縮だけでは説明が足りないとのことから説明性の向上を求められた。そこで、今回は、膨潤・収縮のほかに受動変位の可能性も検討し、仮に受動変位であれば、それについて断層を想定するべきではないかということ調査方針として御提案させていただいた。
- ・ その点を誤解していた。今回の調査方針については良いと考えている。

- ・地震を起こす断層が敷地真下にあると考えているわけではなく、あくまでも受動的に動いたのであろうと考えている。ただ、単に膨潤・収縮だけであれば体積が膨張・収縮するだけのはずだが、ここで見られる変状はずれを伴うものであることから、ずれが生じるメカニズムを説明してほしい。その際、一般に活断層研究者はこのような変状から地震のイベントを検討するため、一般にも十分説明できるメカニズムを解明しなければ、この問題は解決しない。
- ・基盤地質構造を作る正断層の活動が第四紀にはないという説明であったので一応納得しているが、東北地方太平洋沖地震後の福島・いわきなどの現象もあるため、もう一度検証する必要があるのではないかと慎重に考えるべき。
- ・P40の小断層s-19 (Tr-20南のり面)の図について、断層自体は新第三系中で消滅しているとのことであるが、膨潤・収縮だけでこれだけの変位を及ぼすのは難しいのではないかと。多くの意見のようにこれが深部に達するものとは思わないが、そうであれば、P36の図により変状の発生時期を根拠に説明する場合には、新しい時期が点線になっているので、全く動いていないということについて説得性が乏しいと思う。
- ・第三紀層中の正断層のスリッケンラインの方向はどのようになっているのか。
 - まず、変状の発生時期について、新しいものはどこまで確認できるかという点については、変状を覆う新しい堆積物の有無等を含め確認させていただく。
 - 次に、正断層については最新活動面のスリッケンサイド等については事業者からは確認を行っていないという報告を受けているところ。
- ・心配なことは、正断層の変状を見ると、横ずれ方向に何らかの変位があり、断層面自体は斜めであるが、場所によっては逆断層になる可能性も考えられるため、細部でどのような動きをしているかということについて確認してもらいたい。
 - 東京電力東通原子力発電所の設置許可申請に係る審査時には、横ずれ成分の調査として、トレンチを奥行き方向に変状に沿って掘ったところ、横ずれ成分はないという調査結果を得て、原子力安全委員会に報告した。

○ 地震・津波4-5に基づき、原子力施設の耐震安全性評価に係る新たな科学的・技術的知見等の継続的な収集結果に関する報告について説明。

以上