

第30回耐震設計分科会 議事録

1.開催日時：平成20年 3月12日(水) 9:30~11:50

2.開催場所：日本電気協会 C, D会議室

3.出席者(順不同, 敬称略)

出席委員：柴田分科会長(東京大学名誉教授), 原副分科会長(東京理科大), 衣笠(東京工業大学), 青山(東京大学名誉教授), 田治見(日本大学名誉教授), 工藤(日本大学), 久田(工学院大学), 中田(東京大学), 吉村(東京大学), 瓜生(日本原子力研究開発機構), 平田(電力中央研究所), 野田(原子力安全基盤機構), 花田(原技協), 浅野(四国電力), 遠藤(日本原電), 金谷(関西電力), 久野(中部電力), 南(北陸電力), 白井幹事(関西電力), 田中(東京電力), 貫井(東京電力), 遠藤(東北電力), 藤田(北海道電力), 植田(日本原電), 佐藤(三菱重工業), 中川(日立 GE ニュークリア・エネルギー), 平山(東芝), 三木(富士電機システムズ), 大宮(竹中工務店), 兼近(鹿島建設) (30名)

代理出席委員：酒井(東京電力・高尾代理), 阿比留(中国電力・原代理), 伝法谷(電源開発・平井代理), 今塚(大林組・白浜代理), 小川(清水建設・須原代理), 森山(大成建設・村角代理) (6名)

欠席委員：久保副分科会長(東京大学), 北森(東京大学名誉教授), 北山(首都大学東京), 木村(東京工業大), 関村(東京大学), 濱田(早稲田大学), 藤田(東京電機大), 藤田(東京大学), 西(電力中央研究所), 山崎(首都大学東京), 園(九州電力) (11名)

オブザーバ：飛田(原子燃料工業), 澤飯(構造計画研究所), 阿部(日本原子力発電), 岡村(電源開発), 八代(東京電力) (5名)

事務局：高須, 糸田川・井上・平野(日本電気協会) (4名)

4. 配付資料

資料 No.30-1 第29回耐震設計分科会 議事録(案)

資料 No.30-2 耐震設計分科会および各検討会委員名簿(案)

資料 No.30-3-1 「JEAG4601原子力発電所耐震設計技術指針」改定案に関する書面投票の結果について(報告)

資料 No.30-3-2 JEAG4601-200X(案)に対する耐震設計分科会書面投票におけるコメントに対する回答(案)

資料 No.30-3-3 耐震設計分科会コメントに対する回答(案)

資料 No.30-4 耐震設計分科会 平成20年度活動計画(案)

資料 No.30-5-1 活動の基本方針(案)

資料 No.30-5-2 各分野の規格策定活動(案)

資料 No.30-6-1 原子力発電所火山影響評価技術指針(仮称)(案)

資料 No.30-6-2 原子力発電所火山影響評価技術指針(案) 第29回耐震設計分科会以降のコメントに対する回答(案)

資料 No.30-7-1 原子力発電所の耐震安全性・信頼性に関する国際シンポジウムの概要

資料 No.30-7-2 「原子力発電所の耐震安全性・信頼性に関する国際シンポジウム」の実施結果について

5. 議事

(1) 会議定足数の確認および代理出席者の承認

事務局より、代理出席者6名について紹介し、規約に基づき分科会長の承認を得た。

また、定足数については、委員総数47名に対し代理出席者を含め36名の出席で、会議開催条件の「委員総数の2/3以上の出席」を満たしていることを確認した。

(2) 前回議事録の確認

事務局より、資料 No.30-1 に基づき、第29回耐震設計分科会議事録(案)が読み上げられ、下記修正することを前提として挙手により全員の賛成で承認された。

- ・(5)「Ss地震で壊れた後をどうするか」「Ss地震で壊れた後がどうなるか」に訂正。
- ・(6)「機器配管検討会」「機器・配管系検討会」に訂正。
- ・(7)a.「単発火山」「単成火山」、「第四記前」「第四紀前」に訂正。

(3) 耐震設計分科会検討会委員変更の審議

事務局より、資料 No.30-2 に基づき、下記耐震設計分科会の検討会委員の変更が紹介され、挙手により全員の賛成で承認された。

- | | | |
|------------|----------|----------|
| ・地震・地震動検討会 | 高橋(四国電力) | 松崎(四国電力) |
| ・機器・配管系検討会 | 梅本(四国電力) | 池田(四国電力) |

柴田分科会長より幹事会での議論について紹介があった。

耐震設計分科会の使命について、幹事会で議論をした。本分科会は'60年代半ばより活動を始め、'70年版を作成したところから始まっている。その頃は、技術的内容についての議論や、体制をどうするかと言うところから始まったが、その後耐震専門部会が出来たのでそこで議論するようになり、具体的な指針や規格を作成してきた。今回の中越沖地震によって、原子力安全委員会、原子力安全・保安院に大きな組織が出来た。一方それをサポートしている民間の方でも、原子力安全基盤機構などで盛んに活動される様になり、技術的な問題が議論されている。

今回の JEAG 改定後にどの様に取り入れていくかが本分科会の今後の問題である。材料については、原子力安全・保安院、原子力学会、機械学会が中心となっていて、「和え物」にして纏めている。和え物にするのは重要なことであって、単に機械的に並べるだけでなく、和え物にするバインダーが非常に重要である。それ故、耐震分科会や各検討会でサポート頂いている方々の助力が大変であり重要となる。

(4) 「JEAG4601 原子力発電所耐震設計技術指針」改定案の書面投票結果報告, JEAG4601-200X に対する耐震設計分科会書面投票におけるコメントに対する回答(案)および耐震分科会質問に対する回答(案)の審議

事務局より、資料 No.30-3-1 に基づき、「JEAG4601 原子力発電所耐震設計技術指針」改定案の書面投票の結果について報告があった。投票期間は平成20年1月28日から2月18日までで、委員総数47名、投票総数46名で、投票内訳は賛成45票、保留1票で可決された。

資料 No.30-3-2 及び No.30-3-3 に基づき、植田委員、貫井委員、金谷委員から、JEAG4601-200X に対する耐震設計分科会書面投票におけるコメントに対する回答(案)および耐震分科会質問に対する回答(案)

の説明があった。機器，建屋，土木関係で合計 42 件のコメントがあり，その回答案について挙手により全員の賛成により承認された。主な質疑・コメントは下記の通り。

- a. 数式の表記方法では校正に注意すること(例 X と Y)。読む側に誤解を与えない様，幹事にて調整方。
- b. たて置き円筒型容器の一次膜応力算出については，文献を調べても証明が難しいことなのだが，この回答で可。
- c. 「クラス 1 支持構造物の許容応力 ボルト材以外の表」の係数の誤植は気づかなかつたら大変なことになる。
- d. 設備の呼称で色々な名称が使われている時には，具体例に「等」と付ける方が良い。
- e. 保有水平耐力追記のコメントについては，新指針作成時，地下構造物の存在を意識していたかどうか疑問であり，指針の方が要求しているとの書き方よりも，「我々としてはこう判断した」と書いたほうが良いのではないか。ただ原子力技術基準 省令第 5 条(パブコメ中)にも，保有水平耐力の記載はないので，あえて JEAC に記載するのは適切ではなく，原案通りでよい。

また，資料 No. 30-3-3 は，コメント回答ではなく質問に対する回答であつて分科会での審議事項ではない。今後配布資料には分科会での審議事項かどうかを明確にしておくこととの意見があった。

(5) 平成 20 年度活動計画(案)の審議

白井幹事より，資料 No. 30-4 に基づき，平成 20 年度活動計画(案)の説明がなされ，挙手により全員の賛成により承認された。主な質疑・コメントは下記の通り。

- a. 原子力安全委員会で，地質・地盤に関する安全審査の手引きを検討中で，それを十分精査し取り込んでいく。
- b. 地震動，断層モデルの作り方で新たな知見が出てくれば，それも取り込む。
- c. 地質調査と基準地震動は先行発刊されたが(3/月上旬)，JEAG4601 改定版で合本した後は先行分は廃止する。
- d. JEAG4601 改定完了後，免震構造についての改定検討を始める。
- e. 乾式キャスクは，Guide なので新指針を取り込んで Code 化のための作業会を立ち上げる。
- f. JEAG4618-2005 は，建物・構築物関係は先行発刊済み，機器も支持定着部は審議済みであり，今後合わせて規格化する。
- g. 火山に対する原子力発電所安全性評価指針として，第 1 ステップ(基本方針)の素案として「火山影響評価指針」が出来たので次回原子力規格委員会に上程し，IAEA の基準化動向に注意を払いながら H20 年度内に規格化を図る。
- h. セメント系固化は耐震設計審査指針の改定内容の取り込みについて検討を開始する。

柴田分科会長からのコメントは下記の通り。

特に最後のセメント系固化の問題は，いま，世の中で議論されている地盤の問題とも関連があるもので，これを単独の JEAC/JEAG にするかどうかについては議論があるところで，他の物と一緒に合わせて入れ込むことも議論する必要がある。地震動の問題は，地震調査委員会等で審議されている問題で，方向性等をどうするか等基本問題の議論が必要で，検討会でも宜しく願いしたい。

(6) 「活動の基本方針(案)」「各分野の規格策定活動(案)」の審議

白井幹事より、資料 No.30-5-1,30-5-2 に基づき、活動の基本方針(案)及び各分野の規格策定活動(案)が説明され、審議の結果、全員の賛成により承認された。主な質疑・コメントは下記の通り。

- a. 昨年、原子力規格委員会の下タスク検討委員会で改定されたもので、活動の基本方針/各分野の規格策定活動が分離され、分冊となった。
- b. 中越沖地震から得られた新たな知見等が取り纏められ次第、速やかに反映していく予定である。資料 No.30-5-1 にも、中越沖地震の記述を入れたらという意見があったが、今回はそのままとした。
- c. 弾塑性についても意見があるかも知れないが、あれば早めに連絡をお願いします。

(7) 原子力発電所火山影響評価技術指針(仮称)(案)及び第 29 回耐震設計分科会以降のコメントに対する回答(案)

資料 30-6-1 及び資料 30-6-2 に基づき、高尾委員代理酒井氏委員、平井委員代理伝法谷氏から、原子力発電所火山影響評価技術指針(仮称)(案)及び第 29 回耐震設計分科会以降のコメントに対する回答(案)について説明があった。原子力規格委員会には原案通り中間報告として上程し、再処理施設の取扱いについては引き続き分科会で検討することを前提として、挙手により全員の賛成で承認された。主な質疑・コメントは下記の通り。

- a. 自主的に再レビューした結果、修正した箇所は下記の通り。
 - ・ 「発電所」 「原子力発電所」に統一。(例 P2 12 行目他)
 - ・ P7 2.2.2 タイトル「詳細設計段階において施設への影響を評価するための検討項目」
 - ・ P8 4) 「例えば」を挿入。(他の表記に合わせた)
 - ・ P9 フロー図 文章の表記と合わせた。また、「検討終了」以降を詳細検討に行くフローとした。
- b. コメントに関連した質問であるが、事例が火山灰しかないが、火山現象のうち偏西風の影響を受けるものがあれば、記載したらどうか。

火砕流、火砕サージ、溶岩流、岩屑なだれ、土石流・ラハールは地面を這って流れるもので偏西風の影響を受けない。噴出物は空気抵抗の影響を受けるが、それらを無視して放物線を描いて放出されるものでこれも除外される。火山ガスは、偏西風の影響を受けるが、影響範囲を中心から 160Km 以内と取っており、この中を更に東西に分けることには無理がある。以上より偏西風の影響を受けるものはない。

夏には偏東風になったりする例外はある。カタログの中にも分布が東に偏っていないものもあるが、それらを全て考慮の上で、保守的に実際に敷地の上に降下したものの最大厚さとしているので、風の方角やバラツキ等を包絡している。

- c. 高レベル放射性廃棄物の最終処分施設の条件として、無条件で排除される地域として第四紀火山の中心から半径 15Km の円の範囲内にある地域というのは狭いのでは？

原子力発電環境整備機構(NUMO)の資料なのでこの様に決めた根拠は不明であるが、高レベル放射性廃棄物はあくまで地下施設に対するマグマの直撃を気にしていて、地上施設に対する火砕流、溶岩流に関しては記載がない。15Km と言うのは、火口の移動範囲というイメージで書かれていて、こちらが考慮している火山現象と異なるようだ。火山の火口と火口間の距離を測って、距離と活動頻度の関係を示すデータを見てみると 15Km を越える所から急に無くなっていることから決められたようだ。

これについては疑問も出ていて、確率論的には危険という意見もある。三宅島の噴火を考えると 15Km では収まっていない。我々はそれを使っている訳ではなく、ここは単に紹介しているだけである。

今の質問は NUMO の文献に対するコメントであって、施設の性質も違だし維持すべき安全性も性質も全く違うので、これに余り立ち入らないほうが良い。回答案として引用すること自体どうかと思う。

- d. No.1 の適用範囲についてのコメントは基本的な考え方に関するものである。ここでは原子力発電所を対象としているので、再処理施設等について例え解説と言えども書くべきではない。ここに書くと他の規格、指針も全て再処理施設等に使える事になる訳で、影響は大きい。

解説の前段の文章は JEAG 4601-2007 と同じ記述にしているが、「ただし」書きとして追記した。再処理施設等は、原子力発電所と使用期間や立地条件が異なり、これら形態が違うものについてはその違いについて認識し留意すれば参考にすることが出来る様にして欲しいとの意見もあり取り敢えず原案通りの記載とするが、引き続き分科会で検討していく。

- e. 各分野の規格策定活動(案)に火山影響評価についての記述が無いので、半行でも書いた方が良い。規格委員会に上程した時に違和感なく受け止められるものと思われる。津波についても随伴事象と言うよりも大きな一つの出来事になっているので合わせて検討のこと。
- f. 前回宿題となっていた件で、新しい火山活動を起こしている地域(例えば九州南部、伊東湾内での単成火山等)が入っているかどうかについて、本指針 P2 の下 8 行の第四紀火山カタログに九州南部・鹿児島湾(No.13)、伊東沖火山群(No.55)も記載されており、スクリーニングの対象に入っているとの報告があった。
- g. IAEA とは同時並行して作業中で、日本はデータが揃っているので十分精度の高いものが出来るだろうと思われているとの状況報告があった。

(8) 原子力発電所の耐震安全性・信頼性に関する国際シンポジウムの概要報告

資料 30-7-1 及び資料 30-7-2 に基づき、高尾委員代理酒井氏から 2 月 26、27 日柏崎市における原子力発電所の耐震安全性・信頼性に関する国際シンポジウムの概要について報告があった。

セッションは 3 つあり、参加者は 550 人、うち海外からは IAEA, ASME, WANO 等から 50 人の出席があった。

変圧器の火災、消火系の問題に関連して、非安全系機器損傷によって発電所全体の機能が損なわれないようにとの意見があった。また地震に対して実質的に余裕がどれ位あったのかという質問があった。

海外での事例として、岩盤上の支持が地震には有利で、杭基礎にすると殆ど影響を受けなかったとの事例が紹介された。

ハリケーン・カトリーヌの直撃を受けた発電所では、事前に発電停止して待機していた例や、高潮で海水が入り込んだフランスの事例等では、何時間か前に注意報を出したのだが、注意報は出せば良いと言うものではなくて、受け手にとって判りやすい言葉で伝えることが必要との報告があった。

6. その他

- ・ 事務局より、次回耐震設計分科会は、5/23(金)PM、次々回は 7/18(金)PM 開催予定。

以上