

## 第46回耐震設計分科会 議事録

1.開催日時：平成24年12月5日(水) 13:30~15:20

2.開催場所：日本電気協会B, C, D 会議室

3.出席者(順不同, 敬称略)

- 出席委員：原分科会長(東京理科大学名誉教授), 久保副分科会長(東京大学名誉教授), 白井幹事(関西電力), 青山(東京大学名誉教授), 衣笠(東京工業大学名誉教授), 柴田(東京大学名誉教授), 工藤(日本大学), 中村(大阪大学), 奈良林(北海道大学), 久田(工学院大学), 山崎(首都大学東京), 中村(防災科学技術研究所), 本橋(原子力安全基盤機構), 山崎(原子力安全推進協会), 遠藤(原子力安全推進協会), 阿比留(中国電力), 一徳(九州電力), 梅木(中部電力), 小竹(北陸電力), 坂本(電源開発), 高橋(東北電力), 戸村(日本原電), 西村(東京電力), 松崎(四国電力), 佐藤(三菱重工業), 神坐(富士電機), 兼近(鹿島建設), 森山(大成建設), 今塚(大林組), 大宮(竹中工務店), 小島(清水建設) (31名)
- 代理出席委員：大鳥(電力中央研究所・平田代理), 橋村(日本原子力研究開発機構・瓜生代理), 小野(電源開発・岩田代理), 野尻(北海道電力・斎藤代理), 杉田(東京電力・貫井代理), 行徳(日立GEニュークリア・エナジー・鈴木代理), 田上(東芝・羽田野代理), (7名)
- 欠席委員：北山(首都大学東京), 中田(東京大学), 藤田(東京電機大学), 吉村(東京大学), 安田(東京電機大学), 山口(大阪大学), 谷(防災科学技術研究所), 渡邊(埼玉大学), 長澤(東京電力), 原口(関西電力), (10名)
- オブザーバー：島本(中部電力), 浅原(竹中工務店), 廣谷(清水建設), 野元(関西電力), 相川(大成建設), 中山(鹿島建設) (6名)
- 事務局：牧野, 鈴木, 糸田川, 日名田(日本電気協会) (4名)

4.配付資料 (印: 審議資料)

- 資料 No.46-1 第45回耐震設計分科会 議事録(案)
- 資料 No.46-2 JEAG4614-2000「原子力発電所免震構造設計技術指針」の改定案の書面投票  
“保留意見”に対する見解
- 資料 No.46-3 JEAG4614-201X 改定について、保留の理由
- 資料 No.46-4 耐震設計分科会及び検討会 委員名簿
- 参考資料-1 JEAG4614-2000「原子力発電所免震構造設計技術指針」(改定案)に関する書面投票  
結果について

## 5. 議事

### (1)代理出席者の承認及び会議定足数の確認

事務局から、代理出席者 7 名の紹介を行い、規約に従って原分科会長の承認を得た。また定足数は、委員総数 48 名に対し代理出席者を含め 37 名の出席であり、会議開催条件の「委員総数の 2 / 3 以上の出席(32 名以上)」を満たしていることを確認した。

また、事務局より本日の説明者および傍聴者 6 名の紹介を行い、原分科会長の承認を得た。

### (2)前回議事録の確認

事務局から、資料 No.46-1 に基づき、第 45 回耐震設計分科会議事録（案）が読み上げられ、以下を修正することで正式な議事録とすることが挙手により承認された。

- ・ P6 上から 5 行目の「特段俎上に上がっている理由が判らない。」は「引用して議論している理由が判らない」の主旨で修正する。
- ・ P8 の上から 3 行目の「3）」は誤記のため「4）」に修正する。
- ・ P6 の 1 行目「ケーブルトレイ」は「ケーブル」に修正する。

### (3)委員変更について

事務局から、資料 No.46-4 に基づき検討会委員(1 人)の変更について紹介がなされ、検討会委員の変更について挙手により全員の賛成で承認された。

【機器・配管系検討会】 1 人

堺 慎悟(九州電力) 中村 俊(九州電力)

### (4)JEAG4614-2000「原子力発電所免震構造設計技術指針」の改定案の書面投票の意見対応について

事務局より、12 月 3 日に実施した書面投票の結果について報告し、柴田委員より資料 No46-3 に基づき保留意見の理由を、久保建物構築物検討会主査より資料 No46-2 に基づき保留意見に対する見解を説明され、意見交換を実施した。東北地方太平洋沖地震についての本指針改定案への位置付けについて記載する(記載場所も含めて分科会長、検討会主査、検討会で検討)こととし、編集上の修正については、修正したもので原子力規格委員会に上程することとした。

主な質疑は下記のとおり。

- ・ 基準地震動  $S_s$  は、発生があり得る極限の地震動を決めるという観点からは、東北地方太平洋沖地震については、本指針改定案には含めずに後の改定に含めると考え、本指針改定案のまえがきにもその旨記載することにしてはということで保留意見とした。しかし、東北地方太平洋沖地震については本指針改定案に含まれているとの説明である。そうであれば、免震装置の減衰機構に加わるエネルギーについては、基準地震動  $S_s$  と比べ東北地方太平洋沖地震(30 分以上の長周期地震動)は想像ではあるが 2~3 倍と考えられ、比較を行っていない問題点がある。  
基準地震動  $S_s$  については、JEAG4601 に定義している。本指針改定案では、免震構造の周期が耐震型に比べ 2 秒~3 秒位にあるので、長周期地震動と長時間の地震動を基準地震動  $S_s$  の候補対象に含めることを記載していることから、ガイドラインとしては完結していると判断している。
- ・ 基準地震動  $S_s$  は、発生があり得る極限の地震動と一般的な表現で JEAG4601 に定めていて、免震に必要な長周期の成分を考慮したものではなく、東北地方太平洋沖地震で経験した長周期地震動

に基づく免震層に入ってくる地震のエネルギーについては、念のため設計に使われる基準地震動  $S_s$  と比較すべきではないかとの意見である。

- ・基準地震動  $S_s$  の決め方の議論ではなく、今回の東北地方太平洋沖地震により免震要素に吸収されるエネルギーがどの位か、免震要素の特性についての評価が改定案の中でされているかということと思われる。

長周期、長時間の地震動に対する検討も基準地震動  $S_s$  の候補になり得るので、設計者が基準地震動  $S_s$  と判断すれば、基準地震動  $S_s$  になる。今回の東北地方太平洋沖地震により免震構造物がどの位エネルギーを消費したかについては、建物ごとにより異なる。現状、関東地方を含めて東北地方の免震構造物が過大なエネルギーを消費した例はなく、免震構造としての致命的な損傷はなかったことは報告できる。

- ・東京周辺の建築物、筑波の建築物以外の免震構造物について何があったかの報告書がないことが気になることである。海外に出た場合に誤解がないように前文等に注意して記載して頂きたい。この時期に改定版を制定することについて、前文に記載するお手伝いはする覚悟である。

免震装置の本当の性能については、国土交通省の基準整備において実験が行われており、実験の状況を見る限りは30分、40分の地震動で鉛プラグ入りアイソレータの場合のエネルギー消費機能が喪失するには至らないということは申し上げておきたい。

- ・BSが冷却に関する特許が出されている。参考資料に冷却の問題が特許の対象になる可能性があることを記載して頂きたい。

電力中央研究所での実験において温度の問題が話題になり実験を実施しており、それ程温度は上昇しなかったと理解している。振動の形状と時間は東北地方太平洋沖地震のようなものではなく普通の数分のものであった。

- ・FBR免震において、50トン要素について200%のせん断歪で0.5ヘルツで約6分40秒間の加震により熱と特性の関係を調べている。結論としては、発熱によって降伏荷重特性値は多少低下するが免震機能を損なうものではないことを確認している。
- ・温度などの評価のクライテリアが改定案に記載されているか、事実のみを記載しているのかにより、技術基準としての取扱いが異なってくる。

許容値を定めてはいない。評価手法を提案している。降伏点が低下することによって変位が伸び、エネルギー吸収量が落ちることに対して、適切に評価できる方法がある。この評価手法によりクライテリアを満足しているか否かを判断できるというツールは揃っている。クライテリア自体は変える必要はないと考えられることから今の知見で対応できる。

- ・地震以外の津波、火山などの災害の場合に、災害が起きた後に基準・指針をどう処理するかである。例えば、免震層に海水が侵水した場合の問題など設計者に注意を促す程度の記載があることが望ましい。

- ・原子力規格委員会への上程に当たっては、前文を含めるか否か。

原子力規格委員会に諮る場合は、分科会の議論を踏まえて修正した内容とする必要があることから、冒頭言として記載する必要があるのであれば、記載すべきと考える。東北地方太平洋沖地震に対して何を反映しているのか、今後新たに判明する事項は取り入れていくことを明らかにしておく必要がある。

- ・「はじめに」は、発行に当たっての分科会長の所見などを記載し、発刊前に執筆されるところであり、原子力規格委員会上程時には、範囲外となる。
- ・今回の改定の位置付けを明確にしておくことは重要な事項であり、「はじめに」とは別に明確に記載しておく必要がある。例えば第1章の基本的な考え方のような場所に記載しておく内容と考える。東北地方太平洋沖地震による知見で既に取り入れている事項、未だ不明な事項などを例示して今後新たに得られる知見を反映する旨を明確に記載する。  
現時点で得られている知見は反映し、新たに得られる知見は今後反映することは当たり前のことであり、基本方針に記載するような事項ではないと思われる。
- ・今、発刊する規格については、東北地方太平洋沖地震を全て反映したものが否かを明確にすべきとの意見である。大きなイベントである東北地方太平洋沖地震については2年も経過しており、反映済みと誤解されることから前提条件として記載しておく必要がある。  
記載場所については検討することが必要と思われる。
- ・規格本文のまえがきに記載することがよいと思われる。
- ・東北地方太平洋沖地震についてどのように記載していくか(記載場所を含め)は、手続き上の問題として、検討することでどうか。  
東北地方太平洋沖地震の位置付けについては、分科会長、幹事、検討会で検討することとする。
- ・免震建物がCクラスが良いのかについては、JEAC4601-2008の改定にあたっては、検討していく必要があると思われる。  
Cクラスが一般建築と同じであれば、建築基準法は最低限のレベルであることから誤解を招くと思われる。
- ・JEAC/JEAGの改定にあたっては、改定項目の抽出を行っており、免震棟のクラス分類を含めB、Cクラスの妥当性についても候補に挙がっているので検討を進めていく。

## (5)その他

- 1) 次回耐震設計分科会は1月下旬から2月中旬に開催することで別途調整することとした。

以上