

## 第32回耐震設計分科会 議事録

1.開催日時：平成20年 7月18日(金) 13:30~16:25

2.開催場所：日本電気協会 4C, 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(東京理科大学),青山(東京大学名誉教授),衣笠(東京工業大学),藤田(東京電機大学),久田(工学院大学),吉村(東京大学),工藤(日本大学),北山(首都大学東京),中田(東京大学),瓜生(日本原子力研究開発機構),野田(原子力安全基盤機構),平田(電力中央研究所),浅野(四国電力),植田(日本原電),遠藤(日本原電),久野(中部電力),斎藤(北海道電力),酒井(東京電力),白井幹事(関西電力),園(九州電力),田中(東京電力),貫井(東京電力),原(中国電力),南(北陸電力),三木(富士電機システムズ),今塚(大林組),大宮(竹中工務店),村角(大成建設)  
(29名)

代理出席委員：松田(原技協・花田代理),尾形(東北電力・遠藤代理),浅井(東京電力・酒井代理),岡村(電源開発・平井),羽田野(東芝・平山代理),小磯(三菱重工業・佐藤代理),鈴木(日立GEニュークリア・エナジー・中川代理),小川(清水建設・須原代理),松尾(鹿島建設・兼近代理)  
:議事途中で酒井委員と交代 (9名)

欠席委員：北森(東京大学名誉教授),木村(東京工業大学),久保副分科会長(東京大学),田治見(日本大学名誉教授),濱田(早稲田大学),藤田(東京大学),山口(大阪大学),山崎(首都大学東京),西(電力中央研究所),金谷(関西電力)  
(10名)

オブザーバ：飛田(原子燃料工業),吉村(東洋エンジニアリング),山本(原子力安全委員会事務局),高倉(大成建設),川里(日本原電),戸村(日本原電)  
(6名)

事務局：高須,糸田川,平野,井上(日本電気協会)  
(4名)

## 4.配付資料

資料 No.32-1 第31回耐震設計分科会 議事録(案)

資料 No.32-2 耐震設計分科会および各検討会委員名簿(案)

資料 No.32-3-1 JEAC4601 原子力規格委員会書面投票(2次投票)以降の修正(案)

資料 No.32-4-1 「JEAG46XX 原子力発電所火山影響評価技術指針」制定案に関する耐震設計分科会書面投票の結果について

資料 No.32-4-2 「JEAG4625 原子力発電所火山影響評価技術指針」(案)

資料 No.32-4-3 「JEAG4625 原子力発電所火山影響評価技術指針」制定案に関する耐震設計分科会書面投票のコメントに対する回答(案)

資料 No.32-5-1 「JEAC4618-200X 鋼板コンクリート構造耐震設計技術規程」(案)

資料 No.32-5-2 「JEAC4618-200X 鋼板コンクリート構造耐震設計技術規程」(案)に対する前回耐震設計分科会でのコメント回答(案)

- 参考資料-1 原子力規格委員会委員名簿
- 参考資料-2 JEAC4601「原子力発電所耐震設計技術規程」制定案に関する規格委員会書面投票(2次投票)の結果について
- 参考資料-3 日本機械学会における耐震関係の検討状況

## 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9名について紹介し、規約に基づき分科会長の承認を得た。また定足数は委員総数47名に対し、代理出席者を含め37名の出席で、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。

### (2) 前回議事録の確認

事務局より、資料No.32-1に基づき、第31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承認された。

- ・ P6 FEM解析の妥当性の議論において「…，あまり勉強しなくなる。」を削除。
- ・ P4(7)で「阿部建物・構造物検討会委員」「阿部建物・構築物検討会委員」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.32-2に基づき、下記耐震設計分科会の検討会委員8名の変更が紹介され、全員の賛成で承認された。

- |             |                        |                        |
|-------------|------------------------|------------------------|
| ・ 総括検討会     | 中川(日立・GEニュークリアジェネレーター) | 鈴木(日立・GEニュークリアジェネレーター) |
| ・ 地震・地震動検討会 | 大竹(東北電力)               | 石川(東北電力)               |
| ・ 地震・地震動検討会 | 阿部(日本原子力発電)            | 川里(日本原子力発電)            |
| ・ 土木構造物検討会  | 金津(電力中央研究所)            | 大友(電力中央研究所)            |
| ・ 建物・構築物検討会 | 遠藤(東北電力)               | 尾形(東北電力)               |
| ・ 建物・構築物検討会 | 阿部(日本原子力発電)            | 川里(日本原子力発電)            |
| ・ 機器・配管系検討会 | 鈴木(日立・GEニュークリアジェネレーター) | 行徳(日立・GEニュークリアジェネレーター) |
| ・ 機器・配管系検討会 | 江藤(九州電力)               | 山田(九州電力)               |

柴田分科会長より、耐震設計分科会委員の変更に関する分科会としての関わりについて意見が出され、白井幹事にて基本方針策定タスクにおいて確認するよう依頼があった。

### (4) 「JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程」制定案に関する前回審議内容の修正説明及び書面投票以降の修正(案)の審議

白井幹事より、資料No.32-3-1に基づき、「JEAC4601 原子力発電所耐震設計技術規程」制定案に関する経緯説明があった。2次投票結果に基づく修正案を公衆審査にかける方向で、原子力規格委員会三役との折衝及びその後の対応を耐震設計分科会幹事に委任することが全員の賛成で承認された。

詳しい審議経緯は次の通り。

- a . 原子力規格委員会の1次投票で反対意見付反対があり、一度否決されたが意見対応した結果、修文を行うことにより、反対意見を取り下げられた。
- b . 規格委員会でその修文と一部反対意見付き反対投票以外の意見に関する修正を行い、2次投票を実施した結果、本指針の考え方に関する除外規定に、省令62号第3条の引用は間違いであるとの反対意見付き反対があった。
- c . 耐震設計審査指針は、平成18年以降は性能規定化つまり仕様規定を改める形で改訂され、新技術等を積極的に取り入れていくことを阻害しないことを前提とした内容に改められた。
- d . こうした指摘を受けて、省令62号第3条を引用した部分を今回削除するものである。電気協会の規約上、2次投票は既に賛成多数で可決されているが、2次投票における反対意見付き反対の扱いが規約上必ずしも明確ではないことから、規格委員会の判断を仰ぐこととしたい。

第62条3項についての記述の削除と、修正後の制定案に関する今後の規格委員会との折衝及びその後の対応を分科会幹事に委任することについて、審議して頂きたい。

(5) 「JEAG4625 原子力発電所火山影響評価技術指針」制定案に関する耐震設計分科会書面投票結果報告及び書面投票におけるコメント回答(案)の審議

資料 No. 32-4-1, 32-4-2, 32-4-3 に基づき、酒井委員より、「JEAG4625 原子力発電所火山影響評価技術指針」制定案に関する耐震設計分科会書面投票結果報告及び書面投票におけるコメント回答(案)についての説明があった。

書面投票の結果は、47名中、投票43票、棄権4票、投票の43票全てが賛成で一部意見付賛成があった。これらコメントに関する対応の修文(案)と、その修文内容での原子力規格委員会への上程について、全員賛成により承認された。

また、酒井委員より、原子力安全委員会からの要請に基づき、7月9日原子力安全委員会 核燃料安全専門審議会・中間貯蔵施設検討部会に JEAG4625(制定案)の説明を行った状況について報告があった。

(6) 「JEAC4618-200X 鋼板コンクリート構造耐震設計技術規程」制定案の審議

資料 No. 32-5-1 及び資料 No. 32-5-2 に基づき、植田委員、川里建物・構築物検討会委員、戸村氏(日本原子力発電)から JEAC4618-200X「鋼板コンクリート構造耐震設計技術規程」制定案について説明があった。分科会、規格委員会に中間報告した時のコメント対応の回答(案)と自主的に修正したものを反映し制定(案)としている。審議の結果、今回のコメントを反映し、再提案することとなった。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- a . コメントに対する回答が明確にされていないものがある。例えば、耐分(3)で太径と細径に分ける理由とは聞かれているのに対する回答がない。

太径、細径については直接的に回答していないが、理由を明記して置いた方が良い。質問は P4/15 変更前欄に記述の「…JIS の最大径 22mm を上回る太径スタッド及び最小径 13mm を下回る細径スタッド…」についての質問と思われるので、回答案ではそれらより太径、細径の範囲までを含めた記述としている。直接的な回答(案)ではないので、コメント回答を分かり易く書き直す。

- b . 耐分(5)も国交省が使うから使うという回答ではダメで、原子力だからこうだと明記されていないので、質問者は納得しないのではないかと。また、「溶接性及び破壊靱性に優れた鋼材」との記述が出てくるが、「優れた鋼材」が何処かに書いてあるのか？規格として一般的留意事項が書いてあるが、選定す

る理由の記載がない。

- c . 耐分(5) 板厚上限 100mm の理由が書いてないが, SC としてどの板厚まで適用するのかという所から議論をして欲しい。40mm でも大きすぎると思われるのに, 100mm なら誰も使わないのではないか? データも経験も無いのだから, もし使う場合にはどういう問題があるのかよく考えて, どうしても必要なら入れても良いが, そもそも使いもしないものは不要ではないか?

検討会で, 40mm は変えられないだろうかという意見があり, 次の歯止めとして 100mm という数値になった。どうしても 100mm をといるのではなくて, 40mm 以上の板厚という数値である。40mm 以上ではデータも経験もなくどこまで検証できるのかという事もあるので, もう一度検討会に持ち帰って「そもそも論」から検討したい。

- d . 耐分(4) P6/15 ページ「1.6.3 荷重の組み合わせと許容限界」は, 変更前の方が良い。変更後の方では困ることが色々あるのではないか。原子力施設特有の荷重の組み合わせは, 必要に応じ考慮する旨何となくだが記述されているのに, 変更後にはその他の荷重(原子力施設特有の荷重)が削除されているので, 他の荷重と組み合わせられないことになる。1.6.1 の荷重が全て 1.6.2 と組み合わせられる様にしておかねばならず, 脚注は削除してはいけない。又, 記述順も建築基準法では「地震時」が頭にくる書き方は無いので, 元に戻した方が良い。

荷重については, 注釈で入れることを考えたい。また荷重の記載順は元に戻す。

- e . 原子力施設特有の荷重とは何を意味しているのか

SC 鋼板は建築と機械が一緒になっているので, 定義は一貫しておく必要がある。運転時荷重について機械側と建築側との使い方で違うところがあるので, 調整を取って記載する必要があるものは記載する事としたい。

- f . P3/15 ページ「1.4.2 機器支持定着部の評価の基本方針」の上 2 行目には「…に基づき指示機能の評価を行う。」となっているが, 資料 32-5-1 の 1.4-5 ページの「1.4.2 機器支持定着部の評価の基本方針」では, 「…に基づき指示機能の評価を行い, 以下を確認する。」となっていて文章が違うがどちらが正か?

「…以下を確認する。」とした資料 32-5-1 の記述の方が正であるので, この記述に合わせる。

- g . P12/15 ページ「(2)FEM 解析による方法」は解説であるが, この下に「FEM 解析モデルについては, 「3.2.2 表面鋼板の強度から定まる許容支持荷重」の算定法に定める解析モデルを用いる。」との記述があり, 本文と解説の引用の関係において, 解説を本文が引用することは可能なのか?

別途確認する。

- h . 耐分(9) FEM に固有事項があれば, 書くという事だが, 余りにも一般的すぎる書き方になっている。

- i . P15/15 ページの削除とは何を削除するのか。見て判るように記載すること。

「3.3.3 剛性算定における留意事項」を削除するが, 留意事項は 3.3.2 に移して残すということであり, 分かりやすく記載する。

## (7) 最近の技術動向

- a . 日本機械学会における耐震関係の検討状況

参考資料-3 に基づき, 植田委員から日本機械学会における耐震関係の検討状況についての説明があった。中越沖地震を契機に原子力学会内に「原子力発電所地震安全特別専門委員会」が設置され, その委員会に 3 つの分科会と 1 つの WG が設置され, 機械学会と共同で「構造分科会」を進めることとなった。またこれ

とは別に発電用設備規格委員会 原子力専門部会の中に「耐震許容応力検討タスク」が設けられたとの紹介があった。

柴田分科会長から下記の意見があった。

色々な学会で手分けをして作業するのは良いが、やり易いもの、関心のあるものが重複し、学会毎に違ったものが出てくることになる。それらを電気協会で規格化するとすると、大変で手に負えない事にもなる。

許容応力の95%を超えたものに対する考え方、100%を超えなければ可とすることで良いのかどうか大いに問題があるという議論等、難しい話も次々出てくるので、4年で終えるのは難しく、また焦点の違わせ方も難しくなりつつある様に思われる。

また、藤田委員から、3つの分科会の一つ、地震動分科会(日本地震工学会と共同)の状況についての紹介があった。

地震動分科会は先週から動き始めた。イメージからすると地震動だけと思われがちだが、亀田主査の下、名称も「原子力発電所の地震の安全問題に関する調査委員会」とすることになり、この検討会は学会を横断したもので幅広いものになる。

#### b. 最近の高加速度記録について

(a)岩手・宮城内陸地震において、震源に最も近いKiK-net観測点の一関市の西で3,866Galの上下動が観測され、三成分(ベクトル)合成で4,022Galとなった。この結果に対し、計測器が壊れていたのではないかという人もいる。土木学会等いくつかの学会で検討されているが、原子力として今後どう考えたら良いか、加速度をどこでどういうふうに扱うかという問題と、将来の原子力発電所のサイト調査にどう対応させるか難しい。

(b)工藤委員から下記紹介があった。(数値については正確でないかも知れないとの前提)

(ア) 今回の地震で大加速度を記録したのは、KiK-netであり、メインは地中観測点である。40Hzの高周波数までフラットな状況で取れ、フルスケールは4gである。それはHI-NETという基盤高感度地震観測網に使われている所に加速度計を入れ、かつ地表も観測する様にしたものである。

今回は地表で4g、地中では高々1g程度で、地表部の上下動が大きく増幅されたことになる。

(イ) 先ほどの話での、計器がおかしいということはたぶんないと思う。それは積分するときちんとした速度波形になるし、その後の余震の記録もおかしい所はない。設置場所は河川敷でテラスの上で水平となった所で少なくとも地表に関しては特別の細工をしたところではない。4gで見えているのはヒゲ部分で、パルスの周期としては、2つ離れてピークがあり、10Hz少し超えたところである。このピークを除去すると、2g程度なのでそんなに驚く数字ではない。2つのパルスが何故生じたのか原因を追及しなければならないが、通信用ケーブルがL字型柵の中で”踊る現象”があったのではないかと想像している。また、地震計が床に埋め込まれマンホールの蓋がしてあるのだが、蓋が動いた形跡はないとしているが、動かなかつたという形跡もない。センサー付近でパルスが発生する様な現象が発生したのではないかと個人的に思っている。

それから、何か片振れしている様子なのでおかしいという人もいるが、それが必ずしも計器がおかしい事には繋がらないと思う。それと、昔のSMAC相当の周波数帯域の加速器だが、今回のものをSMACに入れてみると、ヒゲを入れても2gなのであまり数値だけ気にするものかどうかと思っている。

(c)柴田分科会長から、この問題については、どこかがやらなければならないのだろうが、将来の地震動

予測をするのに新しい加速度をどういうふうに扱ったら良いのか、また機械学会、原子力学会等どこがやるべきなのか、そういう値が出てくると難しい所があるとのコメントがあった。

(d)久野委員より、新しい耐震審査指針に変わり、バックチェックが行われている所であるが、審査状況や中越沖地震の新知見も踏まえて、今後J E A Gをどう改定していくのか地震・地震動検討会で検討したい、との発言があった。

#### c. 公開の原則と個人意見について

柴田分科会長より、四川の断層の活動時期の問題について、今まで動いていない古い断層が動いたということを、地震予知連で発言されたのが、公開の委員会でのことであるので、後にインターネット等で色々と議論となった例が最近にあった。分科会の運用を慎重にしなければならないと思っている。この様な事もあるので、先ほどのJEAC4601の扱いについて、一番きちんとした手続きを取ることにしたのでご了解頂きたいとの発言があった。

## 6. その他

- ・ 次回耐震設計分科会は、9/19（金）PM開催予定。

以 上