

第63回耐震設計分科会 議事録

1. 開催日時 : 平成27年11月25日(水) 13:30~15:50

2. 開催場所 : AP 東京八重洲通り KPP 八重洲ビル 7階 P, Q 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), 戸村副幹事(日本原子力発電), 青山(東京大学名誉教授), 工藤(日本大学), 柴田(東京大学名誉教授), 奈良林(北海道大学), 久田(工学院大学), 衣笠(東京工業大学名誉教授), 谷(東京海洋大学), 渡邊(埼玉大学), 中島(日本原子力研究開発機構), 中村(い)(防災科学技術研究所), 中村(隆)(原子力安全推進協会), 山崎(原子力安全推進協会), 遠藤(原子力安全推進協会), 松崎(四国電力), 阿比留(中国電力), 岩田(電源開発), 渡部(中部電力), 原口(関西電力), 小竹(北陸電力), 大澤(北海道電力), 志垣(九州電力), 清浦(東京電力), 水谷(東京電力), 今村(東京電力), 大和田(東北電力), 佐藤(三菱重工), 朝倉(日立 GE ニュークリア・エナジー), 羽田野(東芝), 神坐(富士電機), 今塚(大林組), 羽場崎(竹中工務店), 小島(清水建設), 宇賀田(大成建設) (35名)

□代理出席委員 : 薮内(鹿島建設・兼近代理), 武井(電源開発・坂本代理) (2名)

□欠席委員 : 久保副分科会長(東京大学名誉教授), 白井幹事(関西電力), 北山(首都大学東京), 山崎(首都大学東京), 中田(東京大学), 山口(東京大学), 吉村(東京大学), 藤田(東京電機大学), 大鳥(電力中央研究所) (9名)

□常時参加者 : 安部(原子力規制庁), 田岡(原子力規制庁・高松代理) (2名)

□オブザーバ : 行徳(日立 GE ニュークリア・エナジー), 吉賀(MHINS エンジニアリング) (2名)

□事務局 : 荒川, 井上, 富澤, 大村(日本電気協会) (4名)

4. 配付資料

資料 No.63-1 第62回耐震設計分科会 議事録(案)

資料 No.63-2 耐震設計分科会 検討会委員名簿

資料 No.63-3-1 JEAG4601「原子力発電所耐震設計技術指針(重大事故等対処施設編)」の制定案に関する原子力規格委員会書面投票の結果について

資料 No.63-3-2 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-201x(重大事故等対処施設編)に対する書面投票意見対応方針(案)

資料 No.63-3-3 原子力発電所耐震設計技術指針(重大事故等対処施設編) JEAG4601-201x 制定案

資料 No.63-4 JEAC4601-2008 への外部からの問合せについて

資料 No.63-5 原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601) 第2章 地質・地盤調査-

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 2 名の紹介を行い、規約に従って分科会長の承認を得た。定足数は、委員総数 46 名に対し代理出席者を含め確認時点で 36 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(31 名以上)」を満たしていることを確認した。また、事務局よりオブザーバ 2 名の紹介を行い、分科会長の承認を得た。(最終出席者：37 名)

(2) 分科会長の選任

原分科会長が 12 月で任期 2 年となるため、分科会長の選任手続きが行われた。戸村委員より原分科会長の再任推薦があった。他に推薦者がいなかったことから単記無記名投票を実施し、再任された。

原分科会長から、副分科会長に久保委員、幹事に白井委員、副幹事に戸村委員を指名され、本日出席の戸村委員は承諾された。本日欠席の久保委員及び白井委員には、原分科会長が受諾を確認することとなった。(後日、久保委員から副分科会長の承諾及び白井委員から幹事の承諾の連絡を頂いた)

(3) 前回議事録の確認

事務局から、資料 No.63-1 に基づき、第 62 回耐震設計分科会議事録(案)が説明され、一部修正し正式な議事録とすることが出席委員の挙手により承認された。

(4) 耐震設計分科会検討会委員の変更について

事務局から、資料 No.63-2 に基づき、機器・配管系検討会委員(1 名)の変更について紹介があった。検討会の新委員候補について、出席委員全員の挙手により承認された。

【機器・配管系検討会】1 名

・清水 秀高(北海道電力)→笹田 直伸(同左)

(5) JEAG4601-2008 改定に伴う土木検討会からの「参考資料」の追加について(報告)

原口土木構造物検討会幹事から、資料 No.63-5 に基づき、「参考資料」の追加について報告があった。原分科会長から、時期を失しないため反対がなければ、承認する旨報告があり、反対が無く承認された。

なお、参考資料は別途事務局からメールにて送付する。

(6) (7) の審議に先立ち委員からの意見について

主な質疑は下記のとおり。

- ・ JEAG4601 の基本的な検討は 1970 年代以降から行い、格納容器などについての耐震要求の検討をしてきたが、事故発生時(後)の耐震設計はあまり十分にできていないとの感想を持っている。例えば、BWR の格納容器に Ss 地震が起きた場合にどう考えるか、ある部分には塑性変形が起きていることがあり得る。一次系にマイナーな損傷があり、重大事故等対処施設に事故荷重がかかった状態で、更に Ss 相当の地震がきた場合、あるいは Ss 地震で発生した事故後であればそれに対して S1 相当の地震があった時に、どういう状態になるかはまだ十分に検討されていないと考える。今回の JEAG4601(重大事故等対処施設編)を変更するという事ではないが、議決を行うに当たっては、更に検討を重ねて、あるレベル以上のものを作ることを最重要な条件としたい。事故発生後荷重と、

そこに起きる適正な地震力の組合せについての考え方の検討，整備が必要である。

また， S_s にフォローする余震レベルを $S1$ とする問題についての，適正な基準，ガイドを作成する必要があることを明確に方向付けていただきたい。

→事故荷重と地震荷重を取り扱う場合，あるいは，地震による事故の荷重の基準をどうするかを作成する必要があるとのご意見に対し，ある部分は今度の案でも記載されているところがあるが，ガイドを作る必要があることについて，今回は間に合わないが，前書き又は後書きに記載することは必要と考えている。

→重大事故等対処施設編についてはこれまでの耐震設計の流れを踏まえた上で，新たな基準要求である重大事故等対処施設の設置要求，重大事故が起きた後の状態での S_s 地震との組合せの要求に対応して，荷重の組合せを考えている。現状では許容値は従来の D_s の領域を超えることがないように設定をしている。ただし，明確には JEAC4601 のように D_s として設定しているわけではなく，現状の D_s の基準の中で計算力学モデルの高度化をして代替規程でより現実的な評価を行っても良い，というに留めている。今後，検討はしていかなければならないが，耐震設計の部分だけでなく，重大事故時に対する施設の性能要求を決めて，その性能要求に対してどうするかを定める必要がある。今回指針の中で許容状態 E_s を設定した。これは D_s を超える，重大事故の発生した状態は設計拡張事象であり，これまでの設計基準事象とは別として扱うことが当初の指針を作るときの考えであった。ただし，現状では E_s を超えるような許容値，すなわち大変形を起こした後の材料に対する繰り返し荷重がかかった場合の考え方が明確ではないし，現状許容値を設定できるものでもない。許容基準についてはこれまで告示 501 号あるいは設計建設規格という，別の場で議論されたものに対して耐震設計上どのように使用していくかということ，耐震側から考えて許容基準を一部見直すところである。今回の指針においてはその枠の中で，従来の評価手法に加えて，より現実的な評価手法を適用しても良い，というところまでに留めている。重大事故時の状態については，施設に対する要求，現状は格納容器の破損の防止，大規模な放射性物質の放出の防止があり，基本的には，格納容器の閉じ込め機能を損なわないような基準体系に収めている。

例えば S_s を超える事象で格納容器の破損を考えた場合，施設の安全機能の要求の明確化が必要である。それに対して材料強度をどうするか，破損を許すのであればどの程度の破損を許すか，FP などの source term がどれだけあって，どれだけの放出までを許容するのか，という安全設計の分野等，いろいろな分野で決めていかないと，決まっていけない。国が重大事故等対処施設の基準を作成し，それに対する耐震設計の要求が明確になっていることに対応し，国の要求に対して満足する手法にはこのようなことが考えられる，ということを指針として定めたものである。まだ，許容基準等も明確にできない状態であり，高度化するのはまだふさわしくない，との判断をして，JEAC4601 の下に指針として設定をした。

→ご意見をすぐに取り入れることはできないが，後書き等で今後の課題を充実させて，将来このような検討が必要であることを忘れないようにしておくことが大切と考える。

・日本電気協会の耐震設計の指針は，1970 年以前から議論を積み上げてきた。一般公衆の意見が福島事故以来変わってきたので，それを満足するように変えるものではないが，一般の人々が安全と思うようなバックアップ的な内容を含ませておく事や，安心感を持ってもらえるようなものが必要である。

→このご意見は、機器・配管系検討会で、まとめや後書きへ盛り込む方向で検討願いたい。

(7) JEAG4601 原子力発電所耐震設計技術指針（重大事故等対処施設編）制定案に関する書面投票の結果及び書面投票の意見対応方針案について

事務局から、すでにメールで送付しているが資料 No.63-3-1 のとおり、書面投票の結果、反対意見があり否決された旨報告があった。また、戸村副幹事及び行徳機器・配管系検討会副幹事から、資料 No.63-3-2, 3 に基づき、原子力発電所耐震設計技術指針（重大事故等対処施設編）制定案に対する書面投票意見対応案について説明があった。

議論の後、資料 63-3-2 の反対意見 1, 2, 3, 保留意見 6, 7, 9 は、編集上の修正を除く内容変更にて該当するため、11月26日～12月10日の15日間にて分科会の書面投票を分科会規約第12条3項三号（反対意見が有っても賛成票が投票総数の2/3以上であった場合に可決する）にて実施すること、その他の意見対応方針案について出席委員全員の挙手により承認された。また、書面投票の結果、賛成された場合は、12月16日の原子力規格委員会へ上程することが出席委員の4/5以上の挙手により承認された。

なお書面投票意見の対応方針案を機器・配管系検討会で検討し、編集上の修正か否かは、分科会長が判断し修正を行うことが出席委員の4/5以上の挙手により承認された。

主な質疑は下記のとおり。

- ・保留意見に対し、規程案で修正があるものは、No.6,7,9の3点である。
- ・今回の対応についてはこれで良いと思うが、No.10及び11のコメントに関し、対応方針に、「基準地震動 S_s を超える地震に対しては PRA などの確率論的な評価により実施されるものと想定しています。」とあるが、これを今後具体的に検討する必要があると思う。またこの指針とは別に継続的に考えておく必要があると考える。さきほどの委員の意見と関係するが、強い地震の後には必ずというほど津波があり、その津波の時に地震により対津波施設が損傷を受けるとか、浸水等が起こりうると考えられる。地震と随件事象、自然災害に対する重畳については、ある程度確率論的な評価をバックアップ的に実施しておく必要があると思う。

→確率論的な手法を適用していく問題については、規格の策定計画の中でその項目は上がってはいるが、時間がかかるので進捗していない。今回も少しそのような考えも入っているが、意見を反映していくように努力したい。

(8) JEAC4601-2008 に対する外部意見の対応案について

行徳機器・配管系検討会副幹事から、資料 No.63-4 に基づき、JEAC4601-2008 に対する外部意見の対応案について説明があった。

議論の後、本回答案を12月16日の原子力規格委員会に報告することが出席委員の4/5以上の挙手により承認された。

主な質疑は下記のとおり。

- ・外部からの質問に対しては、原子力規格委員会としても、規格と社会の繋がり大切な要素である

ことから、各分科会において文章表現等に気をつけて回答するように指示があった。

- ・配管振動の減衰は、1980年頃に議論され、最近は落ち着いているが、30～40年経ち、工事の方法等が変更されていることが有るかもしれないので、見直しの可否を検討してほしい。評価は安全側となっていると思うが、逆に設計側に負担となっているかもしれない。
- ・本規格の作成当時は安全側に判断していたが、機器・配管系検討会で見直しの可否を検討されたい。回答案については、丁寧で良いと思う。

(9) その他

- 1) 次回の耐震設計分科会は、12月16日(水)の原子力規格委員会後の1月中旬～下旬で検討する。
詳細は代表幹事会、事務局で検討し、事務局から連絡する。
- 2) 事務局から、JEAG4601の参考資料2.1をメールにて送付する旨連絡があった。
- 3) 事務局から、書面投票の件、検討会にて書面投票の対象範囲を色付けして、書面投票の案内を送付する旨連絡があった。

以 上