

## 第 50 回機器・配管系検討会 議事録

1.日時 平成 26 年 8 月 28 日(木) 13:30~17:45

2.場所 日本電気協会 4 階 C 会議室

3.出席者(順不同,敬称略)

出席委員:藤田主査(東京電機大学),中村副主査(防災科学技術研究所),戸村幹事(日本原子力発電),行徳副幹事(日立 GE),原(東京理科大学),渡邊(埼玉大学),飯田(東北電力),波木井(東京電力),尾西(中部電力),渡部(四国電力),石川(電源開発),遠藤(JANSI),中島(東芝),吉賀(MHI 原子力エンジニアリング),  
(計 14 名)

代理出席:桑田(中国電力,田村代理),辻(富士電機,神坐代理),  
(計 2 名)

欠席委員:清水(北海道電力),松田(北陸電力),小江(関西電力),中村(九州電力),  
上村(原子燃料工業)  
(計 5 名)

常時参加:藤澤(原子力規制庁),飯島(日立 GE)  
(計 2 名)

オブザーバ:植木,山口(東芝),松岡,高木,呉(三菱重工)  
(計 5 名)

事務局:井上(日本電気協会)  
(計 1 名)

4.配布資料

資料 50-1 第 49 回 機器・配管系検討会 議事録(案)

資料 50-2-1 原子力発電所耐震設計技術規程/同指針(JEAC4601-201x/JEAG4601-201x)改定案に対する分科会委員コメント及び回答について

資料 50-2-2 原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601-201x)改定案に対する機器・配管系検討会委員コメント及び回答について

資料 50-3-1 耐震設計技術規程 JEAC4601-201X 改定(案)[第 4 章]

資料 50-3-2 耐震設計技術規程 JEAC4601-201X 改定(案)[附属書 4.2]

資料 50-3-3 耐震設計技術規程 JEAC4601-201X 改定(案)[附属書 4.3]

資料 50-3-4 耐震設計技術規程 JEAC4601-201X 改定(案)[附属書 4.4]

資料 50-3-5 耐震設計技術規程 JEAC4601-201X 改定(案)[第 4.8 節、附属書 4.6,4.7,4.8(荷重 - 変位特性に関する用語について)]

資料 50-4-1 動的機器の地震時機能維持評価法の改定

資料 50-5-1 フリースタンディング方式ラック補足説明資料 3

資料 50-5-2 附属書 4.9 フリースタンディング方式使用済燃料ラック耐震設計法(ドラフト)

5.議事

(1)主査の選任

藤田主査の任期 2 年が経過のため,主査の選任手続きを行った。主査候補者の推薦を募ったところ,藤田委員に引き続き主査をお願いしたいとの意見が出され,異論なく藤田委員が主査に互選された。また,藤田主査より,中村副主査,戸村幹事,行徳副幹事が再度指名された。

(2)代理出席者の承認及び定足数の確認

事務局より、代理出席者2名及びオブザーバ5名が紹介され、規約に基づき藤田主査の承認を得た。出席者は代理を含めて16名で、委員全21名に対し決議に必要な「委員総数の3分の2以上の出席(14名以上)」を満たしていることを確認した。

(3)前回議事録の確認

事務局と戸村幹事より、資料50-1に基づき、第49回議事録(案)の概要説明があり、正式議事録とすることが承認された。

(4)原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601-201x)改定案に対するコメント回答について

戸村幹事より、資料50-2-1,2に基づき、原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601-2008)改定案に対するコメント回答について説明があった。

第3章以降については一部コメント反映しているが未だ完全ではないので、今日頂いたコメントも踏まえて修正し、主査、副主査、幹事で確認したものを耐震設計分科会に提案することで了解された。

(主なコメント)

- ・第1章の項目1-12で対応方針に「「逆止弁」は動的機器に定義されており」とあるが、今回のJEAC4601改定案の中で定義されたのか。

JEAC4601-2008年版では逆止弁を動的機器として扱うと記載しているが定義まではしていない。逆止弁に関する記載について、全体の流れを確認して適切な場所を検討する。

- ・今回の改定では、残余のリスクのように新規基準に直接的な記載が無いことから削除しているものが見受けられるが、JEACとして丁寧に説明することが重要と考えるので、もう一度確認して、残すのか削除するのかの検討をしていただきたい。

残余のリスクは設計超過事象なので、SA基準の中に残余のリスクの考え方を記載するか、まえがきに新規基準で総合安全性評価のステップが追加されて設計超過事象の対応を評価することが規制化されたことを記載するか、何れが適切かを検討する。

- ・波及的影響評価について落下防止等の具体的な例示は削除されたのか。

解説文での例示は削除したが、耐震重要度分類の表には波及的影響の欄を残している。2008年版で記載がなかった箇所についても、どのような観点で波及的影響の有無を判断する必要があるのかを、解説の文章を呼んだ形で記述している。

(5)原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601-201x)改定案について

戸村幹事及び行徳副幹事より、資料50-3-1~5に基づき、原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC4601-2008)改定案について説明があった。

(主なコメント)

- ・最終は12月の原子力規格委員会に上程するまでに改定案を完成すればよいが、まずは9月11日の耐震設計分科会で審議いただくレベルにしたい。可能なものは追加したいので、その後、分科会書面投票の後から原子力規格委員会審議までに、コメントと対応と合わせて自

主的に見直したということで提案する形で行きたいと考える。

- ・ねじの有効断面積について、軸断面積はねじ部ではないことで良いのか。ボルトの応力はねじ部の有効断面積に基づき算定するとあるが、ねじ部に対応している断面積という言葉が使われているのではないか。

資料 No.50-3-3 の附属書 4.3.5.2.1 の記号の定義に  $A_b$  を基礎ボルトの有効断面積と定義している。ねじ部ではない断面積について、JIS の記載を確認して記載の見直しを行う。

- ・資料 No.50-3-1 の P1 で注(2)の記載で「…又は…プロトタイプ又はモデル試験に最大荷重に基づく評価」を追加しているが、“又は”の掛かる範囲が明確でなく理解しにくい。

意図が明確になるような記述に見直す。

- ・資料 No.50-3-3 のコード附 4.3.5-2 の(1)胴、支持脚の評価に動的地震力を用いる場合は SRSS 法を適用するとあるが、動的地震力の場合にも絶対値和を使用することが場合もある。この記載だと必ず SRSS 法を使いなさいと読める。次頁のフロー図も同じ記載になっている。他の方法も使用できるような記載にした方が良い。

JEAC4601-2008 年版を作成した時に、SRSS 法を使える式を用意している。元々地震力の適用の方法で動的地震力及び静的地震力の水平・鉛直組合せは、動的地震力の場合には、SRSS 法と絶対値和と荷重係数法が使い、それぞれ使い分けが出来るとしており、静的地震力には、絶対値和する。荷重の組合せは、本文の 4.1 に基本事項があり、個別展開が附属書 4.3 の 5 章で記載している。その中でクラス 2,3 容器に対してどういう組合せを基本にするかを記載している。

- ・ここだけ読むと、この方法しか使用できないと読めるので、幅広に解説等に記載しておかないと、誤解を受ける可能性がある。

資料 No.50-3-3 のコード附 4.3.5-2 の本文又は解説(1)に本文ではこう記載されているといった本文に誘導するような記載をする等、文章が繋がるような記載を検討する。

- ・コード附 4.3.5-2 の(1)下 2 行には、B,C クラスの容器は、水平地震力による荷重のみを用いてと記載されているが、鉛直地震力の評価はしないのか。

鉛直方向は剛構造とみなすとしており B,C クラスでは鉛直地震力は評価しない。なお、記載を検討する。

- ・資料 No.50-3-3 のコード附 4.3.5.2.3-2 の記号で  $A_b$  に、呼び径に基づく軸断面積の 75% とあるが、呼び径に基づく関連式で呼び径が出るのはここだけである。またこの規格の中で軸断面積という場合、呼び径に基づく軸断面積なのか、ねじ部ではない軸部の断面積なのか。軸断面積の 75% が使える場合には、呼び径に基づく断面積である。

- ・「呼び径に基づく軸断面積」はここで初めて出てきたので、他も記載を合わせること。

挿入。資料 No.50-3-1 のコード 4.4-44 等の同様な記載に「呼び径に基づく」を追加する。

- ・同じ表の  $d_b$  の有効断面積を算出する際のねじ部の径は、 $A_b$  を算出する際のねじ部の径なのであれば、そのような記載にするべきではないか。

「 $A_b$  を算出する際の」に変更する。

- ・資料 No.50-3-3 のコード附 4.3.5.2.3-3 の記号で  $f_{sb}$  でせん断力のみを受ける基礎ボルトの許容せん断応力とあるが、せん断力のみを受けるという言葉は必要なのか。

せん断力のみを受けることを考慮した場合の応力を言っているので、分かりやすいワードに検討する。

- ・資料 No.50-3-3 のコード附 4.3.5.2.5-25 の計算式中の  $M_1$   $M_2$  に絶対値が使われているが、それはおかしい。

計算式の絶対値については、昔からの式を確認する。

- ・コード附 4.3.5.2.6-5 の(4)設計用応答低減係数  $D_s$  が基準地震動  $S_s$  の時に 0.5 にしているが、新規制基準では座屈は認めていないので、1.0 にする必要がある。

設計用応答低減係数  $D_s$  については、新規制基準との整合で、規制と 1 対 1 に整合するべきとの意見であるが、民間規格の立場に沿ってどのような規格を作成するべきだと考える。技術的に機能維持できる評価体系とか、技術開発を進めており、数値に関してはこれまでの技術成果を考慮して決めているので、現状案とする。

- ・座屈した後に健全性評価はできないと考えるが。

これは円筒の貯水タンクがベースであって、それを受けてタンクの形に応じた数値を出しているもので、座屈の形も議論して水が漏れるか漏れないかの機能に対して、どれ位のところまで弾塑性を考慮するかだと考える。

余震とか設計とその後設計より大きな地震が来た時を含んだ問題については、全体の枠組みをどうするか議論が必要と考える。

荷重の繰返しをどう考えるかだと思う、継続時間とか地震の繰返しとか余震の規模がどの程度なのかを含めて議論し、先ず  $S_s$  を受けたことに対して機能維持できるかどうか、その後の継続使用に対しての 2 つの関係、今の整理の仕方では  $S_s$  の機能維持は問題ないとする整理が出来ていて、その後の継続使用に対しこの耐震設計で見るかは別の議論と考える。

JEAC4601 全体の課題として今後対応していきたい。

#### (6) 動的機器の地震時機能維持評価法の改定案について

戸村幹事及び行徳副幹事より、資料 50-4-1 に基づき、動的機器の地震時機能維持評価法の改定案について説明があった。

分科会には整理した案で説明することとし、各機器の資料を付けているので、確認し 9 月 11 日までにコメントを頂くこととした。

(主なコメント)

- ・資料 No.50-4-1(2) の P12 図 4 の異常要因モード図で軸変形過大にが記載されるが、その評価を行う必要はないのか。

軸は応力が許容値を満足していれば、変形は問題ないという判断である。

- ・回転機器は変形量で干渉する部材があるので、問題と考えるが。

ポンプでは軸変形が大きくなるとライナーリング部で接触する。それについて回転機の機能として影響が無いことを含めて確認されているので変形に対してどうなのかを確認する。

#### (7) フリースタンディング方式ラック使用済燃料ラック耐震設計法について

戸村幹事及び吉賀委員他より、資料 50-5-1, 2 に基づき、フリースタンディング方式ラック

使用済燃料ラック耐震設計法について説明があった。

9月11日の耐震設計分科会には基本コンセプトと附属書案を説明して、新しく検討中の技術に対するコメントを頂くこととし、更なる議論が必要となれば専門の先生方に参加いただき議論をしたい旨説明する予定である。また、今回の JEAC4601 の改定に間に合う場合、間に合わない場合を含め、今後の提案方法について検討することとした。

(主なコメント)

- ・本件は1つの附属書として完結するものなので、規格の改定と一緒にするのはどうかと考えるが。技術的なことは検討会、分科会で十分議論する必要がある。

特別作業会で技術的なことに関して議論をしてきた結果を検討会で議論しているが、検討会でもう少し議論の時間を取って検討していきたい。今回改定案を提示したが、更に技術的な議論が必要であれば、機器・配管系検討会の作業会の場に、本検討会の先生方、建物検討会の先生方とか専門の先生方に参加いただき議論することは可能と考える。

- ・建物側の平面度は高いのか。ピット床面の平行度によるかもしれないが、滑りについては建物の平面度が必ず話題に上ってくる。精度に対する設計上の規定はあるかもしれないが、その通りに出来ているかどうか確認をしていないのでは。

建設時の実測データはあると思うが、建築側の施工に対する品質要求まで踏み込んで JEAC を規定するかどうかである。

(8)その他

- ・次回(第51回)検討会は、10月第1週 or 第2週に開催することで計画し、決定次第連絡することとした。

以上