

第 77 回機器・配管系検討会 議事録

1. 日 時 令和 2 年 9 月 18 日 (金) 10:00~12:15

2. 場 所 WebEx による開催

3. 出席者 (順不同, 敬称略)

出席委員: 中村主査(防災科学技術研究所), 古屋副主査(東京電機大学),
藤田(東京電機大学), 山崎幹事(原子力安全推進協会),
行徳副幹事(日立 GE ニュークリア・エンジニア), 上屋(日本原子力発電),
南保(北海道電力), 秋葉(東北電力), 鈴木(中部電力), 小江(原子力エンジニアリング),
田村(中国電力), 村上(四国電力), 大口(電源開発), 樋口(東芝エネルギー・システムズ),
吉賀(MHI NS エンジニアリング), 工藤(富士電機), 野元(関西電力),
谷口(原子燃料工業)※, 斎藤(電力中央研究所), 宮崎(日本原子力研究開発機構)

※10:15 参加

(計 20 名)

代理出席: 八木(九州電力, 池田代理)

(計 1 名)

説明者: 五島(三菱重工業), 呉(同左), 網野(MHI NS エンジニアリング),
西野(東芝エネルギー・システムズ)

(計 4 名)

常時参加者: 藤澤(原子力規制庁)

(計 1 名)

欠席委員: 渡邊副主査(埼玉大学), 波木井(東京電力 HD), 松田(北陸電力)

(計 3 名)

事務局: 岸本, 原, 田邊(日本電気協会)

(計 3 名)

4. 配付資料: 別紙参照

5. 議事

事務局から, 本検討会にて私的独占の禁止並びに公正取引の確保に関する法律及び諸外国の競争法に抵触する行為を行わないことを確認の後, 議事が進められた。

(1) 代理出席者の承認及び定足数の確認等

事務局から配付資料の確認の後, 代理出席者 1 名が紹介され, 規約に基づいて主査の承認を得た。確認時点で出席者は代理出席者を含め 20 名で, 委員総数 24 名に対し決議に必要な「委員総数の 3 分の 2 以上の出席(16 名以上)」を満たしていることを確認した。また, 常時参加者 1 名の紹介があった。さらに説明者 4 名が紹介された。

(2) 前回議事録の確認等

事務局から資料 77-1 に基づいて, 前回議事録(案)の紹介があり, 一部修正することで Web 機能により決議し, 全員賛成で承認された。

(3) 新委員の紹介等

事務局から資料 77-2 に基づいて, 下記新委員が原子力規格委員会で承認されたとの紹介があった。

池田 委員（九州電力），工藤 委員（富士電機）

(4) 原子力発電所耐震設計技術規程（JEAC4601-2015）改定について【審議】

審議の結果，今回の機器・配管系検討会の意見を反映し，原子力規格委員会上程案として耐震設計分科会 3 役に諮ることが承認された。

1) 原子力規格委員会中間報告に対する意見及び対応方針（案）について

山崎幹事より，資料 77-3-1 に基づいて，原子力規格委員会中間報告に対する意見及び対応方針（案）について説明があった。

主なご意見，コメントは以下のとおり。

- ・ 中間報告で出たコメントに対する対応方針はいつ回答するのか。
→10月5日の原子力規格委員会で回答する。
- ・ 後書きについては，どのように審議するのか。
→後書きは規格の中身ではないので，原子力規格委員会，分科会及び検討会の各3役に説明し，確認頂く形としたい。後書きの中身については議論が必要と考えているので，時間をいただいて発刊までにまとめようと考えている。
- ・ 後書きの内容については検討会でも議論する必要があるので，今後相談し進める。

2) 耐震設計分科会での書面投票結果について

事務局より，参考-1 に基づいて，耐震設計分科会での書面投票結果について紹介があった。

主な説明は以下のとおり。

- ・ 耐震設計分科会で本規程の改定案について書面投票を実施した結果，賛成 39 票，反対 0 票，保留 2 票で可決された。
- ・ 幾つか意見が出ているので，対応の必要がある。
- ・ 保留票の意見は，JEAC4601 と JEAG4601 の発刊を同時期にする必要があるというもの。おそらく上程時期は JEAC4601 の方が早いですが，JEAC4601 の方が発刊作業に時間を要するので，発刊時期は JEAG4601 と同じ時期になると考える。本件は，関係する検討会幹事と調整し，意見者には了承いただいている。

3) 機器・配管系検討会での意見及び対応方針について

吉賀委員より，資料 77-3-2 に基づいて，第 76 回機器・配管系検討会後に寄せられた意見及び対応方針について説明があった。

ご意見，コメントは特になし。

4) 耐震設計分科会書面投票意見及び対応方針（案）について

行徳副幹事より，資料 77-3-3 に基づいて，耐震設計分科会書面投票意見及び対応方針（案）

について説明があった。

主なご意見，コメントは以下のとおり。

- ・基本的には，誤記の修正や，機器・配管系検討会で議論になった指摘ポイントの反映をしているものとする。この対応で良いと思う。

5) 第4章参考資料の整備状況について

行徳副幹事及び山崎幹事より，資料 77-4 シリーズに基づき，第4章の参考資料について説明があった。

主なご意見，コメントは以下のとおり。

- ・「参考資料 4.1 耐震設計について」については，重要な議論が含まれているが，これまであまり議論されていない。参考資料は審議対象ではないとのことではあるが，少し期間をとり各委員のご意見を伺いたいと考える。
- ・4.1.1 項から 4.1.7 項までは分科会に出した内容であるが，4.1.8 項は JEAC4601 全体の後書きになる位置づけということで，今回の機器・配管系検討会の議論用に追記したものである。
- ・後書きとなる部分はその旨が分かるように記載してもらいたい。また，参考文献等については何を引用しているかということをご確認ください。
- 4.1.8 の後書き部分は，参考文献の引用等が分かるように修正する。
- ・今日この場で議論するのは難しいので，9 月末を目安に委員に内容を確認頂き，コメントを頂くことにする。
- ・本日の資料を委員に確認頂き，意見，コメントを事務局に送付し，事務局は，主査，副主査，幹事及び副幹事に出てきた意見，コメントをまとめて送るようにする。
- ・8 月 4 日の分科会には，「参考資料」として提出してあるが，その内容が変わった場合は，再審議対象となるのか。
- 基本的には，参考資料は審議対象ではないと考えている。規格の改定内容を審議する上で参考資料が無いと分からないということで付けていた。
- 後書きとする 4.1.8 項については，総括検討会で議論したいと考えている。
- ・第4章の参考資料としたものを，この後上程するやり方については，幹事，副幹事と事務局で相談し連絡を頂きたい。委員からのコメントは今月末ぐらいまでにお願います。
- ・進め方は良いと思うが，参考資料 4.1 は機器・配管系だけではなく，耐震設計全体についての議論とこれからの課題をまとめており，そうであれば，第4章の参考資料という形ではなく，JEAC4601 全体に係るので，まるごと後書きとするのも良いかと考える。扱いについては総括検討会で検討するべきと考える。
- 参考資料 4.1 の中には，第4章の機器・配管系とは直接関係しない事項も入っているので，JEAC4601 全体の内容かと考えるので，扱いは総括検討会で議論したい。
- ・大きな流れについてはそうかと考えるが，10 月 5 日の原子力規格委員会に上げる際に，参考資料 4.1 が検討中であることを明記した後で，上げるべきと考える。
- 原子力規格委員会の前までに対応方針を幹事，副幹事，事務局で交通整理し報告願いたい。

- ・資料 77-4-5 の 11 頁で PDF に変換したときに式の文字がつぶれているので修正願う。
 - WORD 版では問題ないが PDF にした時につぶれた。今後注意する。
 - ・参考資料 4.2 で JEAC4601-2015 と JSME 設計・建設規格の記載を整備したと書かれているが、これは、JEAC4601-202X を記載した方が良く考えるが。
 - 参考資料 4.2 は、JEAC4601-2008 改定検討で、具体的な許容応力を整備していた。その後、JEAC4601-2015 改定検討時、設計・建設規格との関係もはっきりしてきたので、JEAC4601-2015 では 1 ページにまとめ直している。参考資料 4.2 では、JEAC4601 と設計・建設規格の関係が分かることでよいと考え、JEAC4601-2015 のままとしている。
- 4 章の参考資料については量が多くすべての説明はできないが、各委員で内容を確認頂き、意見があれば、事務局に連絡願う。

6) 耐震設計技術規程 JEAC4601-202X の改定前後比較表及び改定案について

行徳副幹事より、資料 77-5-1、資料 77-5-2 及び資料 77-6 に基づき、耐震設計技術規程 JEAC4601-202X の改定前後比較表及び改定案について説明があった。

主なご意見、コメントは以下のとおり。

- ・前回の機器・配管系検討会で意見のあった「建屋」と「建物」の使い分けは、今回の資料で説明があったとおり。
- ・資料 77-5-1 の追記された解説文は、原子力規格委員会委員の意見を反映したということか。
- 原子力規格委員会委員のコメントを反映したものだ。
- ここまで詳しく書くかという意見もあったが、原子力規格委員会のコメントを反映するところようになる。
- ・次回原子力規格委員会の時には、参考文献のリストを付けた形で提出することになると思うが、耐震設計分科会にはどのように報告するのか。
- 耐震設計分科会の書面投票で、参考文献が無いとの意見を頂いているので、次の耐震設計分科会では、書面投票での意見対応として報告する。

7) 規格改定時に対象とした国内外の最新知見とその反映状況について

行徳副幹事より、資料 77-7 に基づき、規格改定時に対象とした国内外の最新知見とその反映状況について説明があった。

ご意見、コメントは特になし。

8) JEAC4601-202X 改定【附属書（参考）4.A】について

網野(MHINS エンジニアリング)氏より、資料 77-8 に基づき、JEAC4601-202X 改定【附属書（参考）4.A】について説明があった。

主なご意見、コメントは以下のとおり。

- ・せん断応力の増分に対して、引張応力の増分が大きくなることについて。大きくなったことが、安全に対しては問題ないのか、今までの評価結果をチェックし直さなければならないという趣旨の話ではないという理解で良いか。
- 新たに水平2方向地震動を考慮した場合ということで荷重が増えているということであり、今までの考え方が誤っているということではないので、問題ないと判断している。
- ・考察の部分に今の回答のような内容で、応力は大きくなっているものの、特に耐震安全上、あるいは耐力評価上問題になるものではないことを一文入れてほしい。
- 今回実施しているのは、水平1方向と鉛直の組合せに比べて水平2方向と鉛直の組合せを考慮すると、その分大きくなる。その大きくなり具合が適切になっているかということを検討しているので、対象物の耐力評価をしているわけではない。
- ・この資料では、許容応力との比較評価は範囲外ということで、理解した。
- 検討目的をもっとわかり易く記載する。
- ・この資料は JEAC の附属書にする意図ではなく、機器・配管系検討会の中での補足説明資料の位置付けで良いか。
- 定型式の確認計算例といった位置付けとし、本日追而としている各機器の計算過程部分も追加した資料を、次回の機器・配管系検討会に提出して将来に残すこととする。

9) 全体を通してのご意見・コメント及び原子力規格委員会への上程案とするかの審議

- 全体を通しての主なご意見、コメントは以下のとおり。
 - ・資料 77-7 の1頁の(3)国内外の規格・基準の動向に記された、JSME S NC1-2020 だが、まだ発刊していないのではと思うが。
 - 発刊時点を見越して書いたが、本資料では JSME S NC1-2019 と記載する。
 - ・資料 77-3-3 の7頁のNo.4-1の対応方針で、「規定を準用することもある」の部分で、「規定を準用しても良い」にした方が良いと考える。
 - 「規定を準用しても良い」の方が分かりやすいかもしれないが、解説の中で「した方が良い」というのが適切かという点、「しても良い」という言葉は本文の扱いになるので、ここは解説のため「することもある」にしている。
 - ・説明を聞くとそうかなと思うが、説明がなくても文章的に読み取れるようにしたほうが良いと考える。
 - 検討したものを委員に確認いただくこととする。
- 特に異論がなかったため、今回の機器・配管系検討会の意見を反映し、原子力規格委員会上程案として耐震設計分科会3役に諮ることについて、Web機能を使用して決議した結果、全員賛成により承認された。

(5) その他

次回検討会開催については事務局より連絡する。

以上

- 資料 77-1 第 75 回 機器・配管系検討会 議事録 (案)
- 資料 77-2 機器・配管系検討会 委員名簿
- 資料 77-3-1 第 73 回原子力規格委員会 (12/25) での意見及び対応方針 (案)
- 資料 77-3-2 機器・配管系検討会での意見及び対応方針
- 資料 77-3-3 耐震設計分科会書面投票意見での意見及び対応方針 (案)
- 資料 77-4-1 第 4 章 参考資料の整備状況について
- 資料 77-4-2 第 4 章の参考資料 参考資料 4.1 耐震設計について
- 資料 77-4-3 参考資料 4.2 許容応力比較 (日本機械学会 設計・建設規格—JEAC4601)
- 資料 77-4-4 参考資料 4.3 平底円筒形貯水タンクの地震時座屈基準
- 資料 77-4-5 参考資料 4.4 地震荷重を受ける管の許容応力
- 資料 77-4-6 参考資料 4.5 地震時における配管内の圧力変動
- 資料 77-4-7 参考資料 4.6 機器・配管系のアンカー部の許容基準について
- 資料 77-4-8 参考資料 4.7 Bクラスの機器・配管系の鉛直地震動に対する共振影響
- 資料 77-4-9 参考資料 4.8 水平地震動と鉛直地震動による荷重の組合せ法
- 資料 77-4-10 参考資料 4.9 鉛直方向の設計用床応答スペクトルの拡幅率 a
- 資料 77-4-11 参考資料 4.10 水平及び鉛直方向の設計用減衰定数
- 資料 77-4-12 参考資料 4.11 動的機器の地震時機能維持評価法の改定
(経緯及び概要：全体説明)
- 資料 77-4-13 参考資料 4.12 支持構造物の弾塑性を利用した配管系設計法
- 資料 77-4-14 参考資料 4.13 配管に制振サポートを用いた場合の機器・配管系設計法
- 資料 77-4-15 参考資料 4.14 機器に制振サポートを用いた場合の機器・配管系設計法
- 資料 77-4-16 参考資料 4.15 フリースタANDING方式使用済燃料ラックの耐震設計法
- 資料 77-4-17 参考資料 4.16 クラス MC 容器の FEM 解析による地震時座屈評価法
- 資料 77-4-18 参考資料 4.17 時刻歴応答解析において不確かさを考慮する方法
- 資料 77-4-19 参考資料 4.18 原子炉本体の基礎 (BWR) の復元力特性を考慮した地震応答解析法
- 資料 77-4-20 参考資料 4.19 粘性ダンパを用いた場合の機器・配管系設計法
- 資料 77-5-1 耐震設計技術規程 JEAC4601-202X 改定 (案) 前後比較表
「第 1 章」「第 2 章」「第 2 章附属書 (規定)」
- 資料 77-5-2 耐震設計技術規程 JEAC4601-202X 改定 (案) 前後比較表
「第 4 章」「第 4 章附属書 (規定)」「第 4 章附属書 (参考)」
- 資料 77-6 耐震設計技術規程 JEAC4601-202X 改定 (案)
- 資料 77-7 規格制改定時に対象とした国内外の最新知見とその反映状況
検討会名：機器・配管系検討会
- 資料 77-8 JEAC4601-202X 改定【附属書 (参考) 4.A】
水平 2 方向及び鉛直方向の地震動の組合せを考慮した容器・ポンプ類の評価
- 参考-1 JEAC4601「原子力発電所耐震設計技術規程」改定案に関する書面投票結果
について