

## 第18回総括検討会議事録

1. 開催日時 : 令和2年10月13日(火) 13:30~17:00

2. 開催場所 : 日本電気協会 4階 B会議室 (Web併用会議)

3. 出席者 (順不同, 敬称略)

出席委員 : 久保主査(東京大学名誉教授), 藤田副主査(東京電機大学),  
白井幹事(原子力エネルギー協議会), 野元副幹事(関西電力), 岡田(電力中央研究所),  
杉本(東京電力 HD), 今村(東京電力 HD), 岩瀬(中部電力), 岩森(関西電力),  
岩田(電源開発)\*1, 山崎(原子力安全推進協会), 綿引(東京電力 HD), 清水(大林組),  
古江(鹿島建設), 大橋(清水建設), 宇賀田(大成建設), 藪下(竹中工務店),  
樋口(東芝エネルギーシステムズ), 行徳(日立 GE ニュークリア・エンジン), 吉賀(MHI NS エンジニアリング)  
(計20名)

説明者 : 横田 (関西電力), 松居 (関西電力) (計2名)

事務局 : 岸本, 田邊 (日本電気協会) (計2名)

\*1 : 15時まで出席

4. 配付資料

資料 No.18-1	第17回総括検討会議事録(案)
資料 No.18-2	原子力規格委員会 耐震設計分科会 総括検討会委員名簿
資料 No.18-3-1	2021年度各分野の規格策定活動(案) [A4版]
資料 No.18-3-2	耐震設計分科会 2021年度活動計画(案) [A3版]
資料 No.18-4-1	今後の JEAC4601 の在り方
資料 No.18-4-2	原子力規格委員会コメントを受けて JIS を調べた結果
資料 No.18-4-3	第73回原子力規格委員会での意見及び対応方針
資料 No.18-4-4	参考資料 4.1 機器・配管系の耐震設計について
資料 No.18-4-5	JEAG4601-2015[2016年追補版] (抜粋)
資料 No.18-5	【議論用メモ】「原子力発電所の地震安全の原則」に対する今後の対応について
資料 No.18-6	【議論用メモ】断層変位に対する評価に関連する報告書等に基づく今後の対応について
資料 No.18-7	2021年度技術評価を希望する学協会規格について

5. 議事

事務局から, 本検討会にて私的独占の禁止及び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) 配付資料の確認, 定足数の承認

事務局から配付資料の確認の後、定足数の確認を行い委員全員の出席で、決議条件の「委員総数の2/3以上の出席」を満たしていることを確認した。また、説明者の紹介があった。

## (2) 前回議事録の確認

事務局から、資料 No.18-1 に基づき、第 17 回 総括検討会議事録（案）の紹介があり、挙手及びWeb機能にて正式な議事録とすることが承認された。

## (3) 委員の退任

事務局から、資料 No.18-2 に基づき、原委員（東京理科大学名誉教授）の退任について紹介があった。

## (4) 2020 年度活動実績・2021 年度活動計画について

### 1) 2021 年度各分野の規格策定活動案について

野元副幹事から、資料 No.18-3-1 に基づき、2021 年度各分野の規格策定活動案について説明があった。

主なご意見、コメントは下記のとおり。

- ・ 火山検討会から補足する。降灰ハザードに関するNRRC研究において2020年度の上期に一定の成果が得られた。文章では「規格にどのような位置づけで取込むか検討を開始」としているが、年内に検討会を開くことで、主査と調整している。ハザードの話なので、どのような位置づけで取込むかということから検討を開始したいと考えている。
- 現在の内容に追記の必要があれば、次回総括検討会までに追記することでよい。
- ・ 野元副幹事の説明を総括すると、2021年度に新たに追加するような事業計画はない。活動計画の中で地震工学会の「地震安全の原則」については、耐震設計分科会でも2度ほど主査の臨席のもと議論した。それについては、総括検討会、耐震設計分科会で対応の検討を継続していく方針である。それが、本日のこれからの議題にもなっており、それを基に原案を修正、追記していく方針だと思う。
- 損傷事例の調査についても、今の状況を紹介してもらうが、それも追記していくことでよい。
- 損傷事例の調査については、今年度の検討事項にもなっているので、年が明けた時点での状況を記載したいと思っている。
- ・ 耐津波規程に関しては、前回の原子力規格委員会で再上程・書面投票となっているので、その結果次第で書き方も変わる。来年度活動計画（A3の表）で書くような項目としては、刊行準備が作業目標になるし、2021年度に出版になるとすると、刊行に係る作業と意見に対する対応が分科会の活動目標になるという理解で良いか。
- 耐津波設計技術規程に関しては、現在、原子力規格委員会で書面投票中であり、（活動計画（A3の表）の）2020年度の実績のところは、現時点での状況を記載している。発刊の状況については、来年2月の状況を踏まえ、見直そうと考えている。

- ・ 資料 No.18-3-1 p7 6 行目の「土木構造物検討会にご確認下さい」と書いてある部分について、土木構造物検討会の見解を聞きたい。
- 土木構造物検討会だが、この部分は「検討を進める」という記載で問題ないとする。なお、JEAGの方に関しては、次回の耐震設計分科会で、土木学会から新たに発刊された文献を盛り込んだものを分科会で説明することになるが、今年度に関しては、記載されているように「検討を進める」ことで問題ないとする。
- ・ 現在、書面投票中のものもあるので、次回の総括検討会で、原子力規格委員会に提出する「2021年度規格策定活動」の最終案を審議することにする。

## 2) 耐震設計分科会 2021 年度活動計画について

事務局から、資料 No.18-3-2 に基づき、耐震設計分科会 2021 年度活動計画案について、各検討会から提出された活動計画をどのようにとりまとめたかについて説明（複数の検討会が関係する規格については、代表の検討会のものを主に記載し、参考になる他の検討会の記載があれば、緑字で記載している）の後、各検討会委員から説明があった。

主な説明は以下のとおり。

- ・ JEAC4601 については、今年度 8 月 4 日の第 79 回耐震設計分科会に上程後、10 月 5 日第 75-2 回原子力規格委員会に上程し、書面投票中であり、2021 年度の発刊を目指す。その後規制庁の技術評価に向けた準備を進める。
- ・ JEAG4601 については、10 月 21 日の耐震設計分科会に上程後、12 月の原子力規格委員会に上程予定である。2021 年度に JEAC4601 と同時発刊を目指す。また、次回改定では基準津波に関する部分は JEAG4629 として分割すること方向である。
- ・ JEAC4601 追補版 重大事故等対処施設編に関しては、特に変更はない。
- ・ JEAG4614 については、2019 年に改定したばかりで、2024 年度以降改定に向けた標準的な書きぶりにしている。
- ・ JEAC4616 乾式キャスクについては、反映すべき知見はなく、変更点は特になし。
- ・ JEAC4618 鋼板コンクリートについても、年度送りした程度でほとんど変更はない。緑字の部分については JEAC4616 の内容なので削除する。また、次回改定時期は 2023 年度以降で統一する。
- ・ JEAG4625 火山については、先ほど A4 判の資料で説明した通り。
- ・ JEAC4629 津波については、今年度は、見込みも含むが改定作業の実績を記載している。来年度の計画については、次期改定に向けて記載してあり、特に実設計事例の調査を行うことを考えている。

主なご意見・コメントは以下のとおり。

- ・ JEAC4601 に関して、緑字の最後に「出版後に規制庁の技術評価を受ける予定」とあるが「技術評価に必要な準備を進める」程度の表現が適切である。
- ・ JEAG4601 も 2021 年度は、発刊準備作業があるので、その旨を JEAC4601 と同様に、

(2021年活動計画)に記載する。

- ・ JEAG4601 に関して、新たに策定される予定の「震源を特定せず策定する地震動」の対応はどのようなのか。
- 「震源を特定せず策定する地震動」は、検討の範囲には入っているが、次回の耐震設計分科会に向け、原子力規制委員会の審査ガイドの改正案は公表されておらず、それを JEAG の今回の改定には取込むことができないという方向で整理をしている。ただ、標準応答スペクトルは規制庁の検討チームの報告書として公表されているので、それを参考文献として JEAG で引用するというものを検討し、耐震設計分科会に提案する予定である。
- ・ まだ、ガイドが正式に改正される前なので、勇み足にならない形で対応するということが理解した。
- ・ 確認しておきたいが JEAC4601 と JEAG4601 は同時に発刊するということが基本原則として、今回は JEAG4601 が遅れてはいるが、結果的に同時発刊という理解でよいか。
- その様に考えている。時期を合わせた発刊を予定している。JEAG の作業ボリュームを考えると、遅れて上程しているが、発刊は同一時期になると考える。
- ・ 了解した。今回はうまくいったが、今後うまくいかない場合もあると思うが、JEAC と JEAG を同時に発刊することを基本原則とし、何かあった場合には、対応策を検討するということが理解した。
- ・ JEAG4601 追補版 重大事故等対処施設編に関しては、規制庁の審査状況を調査し、その結果を規格に反映する旨を(中長期活動計画)に記載願いたい。
- (中長期活動計画)に記載する。
- ・ JEAG4614 の緑字の(2021年度活動計画)の「ユーザーからの指摘・意見等がある場合には、正誤表発行の可否を含めた対応について検討する。」の部分は不要と考える。
- 削除する。
- ・ JEAC4616 乾式キャスクについては、杭基礎、四紀層立地等が規程に盛り込まれているが、液状化の話は別途ということが良いか。
- 液状化をどのように評価するかという概略の記載は JEAC4616 にもあるが、具体的な評価方法については、土木構造物検討会が、JEAC4601 の方で検討していると考えている。
- ・ 了解した。
- ・ JEAC4601 の基礎関係の規程は、乾式キャスクの基礎も盛り込まれているということが良いか。
- JEAC4601 で、土木構造物検討会としては、あくまでも地盤の液状化を評価するという観点で記載しているので、具体的にどういう施設を対象にというように、乾式キャスクに特化したものではない。乾式キャスクがある地盤について、液状化を評価することになる。
- ・ 防潮堤の液状化等、かなり苦労した部分があると考えており、岩盤の上に直接設置するようなものについてはあまり心配ないが、乾式キャスクに関しては、先ほど述べたように、少なくとも四紀層を前提として杭基礎を考えているので、液状化について、来年度以降検討する方針があるかという問いかけだが。
- 土木構造物検討会だが、液状化に関しては、2025年度の次回改定で、高度化した液状化の

手法を盛り込む予定である。

- ・ そのあたりの関連が分かるようにしてほしい。
- JEAC4601 の（中長期活動計画）に、液状化に関する検討方針を記載するようにする。
- JEAC4616 の（活動を見込む国内外研究成果等）に、土木構造物検討会から情報提供をうけ、液状化に関連する研究名称を記載するようにする。
- ・ 新規制基準の中で、燃料がメルトダウンした時に炉心下にコアキャッチャーを設けるといふ動きがあって、コンクリートに鋼板を張り付けてそこに溜めるといふ動きがあったかと思うが、それは鋼板コンクリートの一部になるのか、それとも建物の基礎ということになるのか、どちらなのか。
- 具体的例として、東海第二号機に受け装置を作り、重大事故等対処設備として工認を出しているが、機器設備として取り扱っている。鋼板コンクリート構造を準用したものにはなっていない。
- ・ となると SA JEAG に取込まれるのか。
- そうなるものとする。
- ・ SA JEAG の方はまだまだ整備をする段階で、具体的なコアキャッチャーなどを取り込む段階にはなっていない。
- ・ 先程から、液状化とか、コアキャッチャーなどに言及しているが、規制庁の審査等での課題についてもリスト化し、方針を決めていくとよいと思う。
- ・ 主旨は分かるが、誰がまとめるのか。
- 各検討会には情報が入っていると思うので、検討会の幹事がまずまとめればよいと考える。
- ・ 各検討会幹事でまとめ、野元副幹事に情報を送り、年内にまとめることとする。
- ・ 津波 JEAC4629 に対しては（2021 年度活動計画）のところに、刊行準備と外部からの質問対応を記載してはどうか。
- 現在行っている書面投票の結果、作業の進捗等を踏まえて、対応することとしたい。
- ・ JEAC4629 は書面投票中だが、この版までは、JEAG4601 の津波ハザードを呼び込み、次回改定版から JEAC4629 に JEAC4601 の津波ハザードを取り込むということになるのか。
- JEAC4629 に一体化するのではなく、JEAG4601 を分割する方向になると考える。  
いずれにしても次回改定時には、反映する。
- ・ JEAG4601-2015(2016 追補版)の改定時期を 2021 年度以降に改定としているが、現状を考えると 2022 年度以降になる見通しなので修正してはどうか。
- 修正する。

#### (5) 原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601 改定案「参考資料 4.1」について

山崎委員より、資料 No.18-4-1 から資料 No.18-4-5 に基づいて、原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601 改定案「参考資料 4.1」について説明があった。

主な説明は以下のとおり。

- ・ 第73回原子力規格委員会で「規格策定の課題を明確にし、どう向き合っていくのか、他規格との関係をどうするのか、将来の課題を含め明確にすること」とのコメントがあった。JISでは後書きとして将来の課題をまとめてあるとのことだった。
- ・ このコメントの対応として「第4章 機器・配管系の耐震設計」の「参考資料4.1耐震設計について」ということでまとめたが、内容が、機器・配管系の耐震設計だけの話ではなく、耐震設計全体に係る内容になっており、JEAC4601全体の後書きということでまとめたいというのが今回の提案である。

主なご意見・コメントは以下のとおり。

- ・ 非線形領域まで設計を容認しようということで、かなり長期的な課題であると考え。これまでの機器設計の考え方が「最大級の地震に対して、弾性限度以内に収める」という原則があり、それが足かせになっている。なかなか非線形解析できない部分もある。前回、土木構造物検討会から限界耐力設計の話が出ていたと思うが、重要な話だが社会的なPAの課題があるという印象である。
  - ・ これは参考資料としてJEAC4601に入れることで良いか。
- 参考資料として書いたが、位置づけとして考えると「機器・配管系の耐震設計」ということではなく、耐震設計全体に係る話なので、後書きとしたいと考えている。原子力規格委員会でのコメント対応も考慮した。
- ・ 後書きというと、重すぎないかと考える。全体の参考資料ではどうか。後書きだとJEAC4601のすべてに係るので、ずっと課題が残る。位置づけについては、今後相談する。
  - ・ これは、公衆審査の対象になるのか。
- 対象とはならない。
- ・ 内容については、各委員からのコメントを募集する。事務局に送付し、山崎委員に対応してもらおうこととする。

#### (6) 「原子力発電所の地震安全の原則」に対する今後の対応方針について

野元副幹事より、資料No.18-5に基づいて、「原子力発電所の地震安全の原則」に対する今後の対応方針について説明があった。

主な説明は以下のとおり。

- ・ 第78回耐震設計分科会で日本地震工学会/日本原子力学会で取りまとめた「原子力発電所の地震安全の原則」が紹介された。2020年度より、規格の反映に関する体制のあり方等より議論を開始することが活動方針として決定され、総括検討会で具体化することになっている。
- ・ 本日議論したいのは、「地震安全の原則」報告書の規格反映の大枠な方針、検討組織をどうするか、検討スケジュールの3点である。

- ・ 規格反映の大枠の方針としては、リスク情報を活用した設計体系に基づく耐震設計規格の策定をゴールとしてはどうか。「地震安全の原則」は、立地/設計/運用/緊急時対応を包絡しているが、そのうちの「設計」を具体化する取り組みを行ってはどうかと考える。
- ・ 検討組織としては、耐震設計の各分科会のメンバーで構成する作業会を、総括検討会の下に設ける。

主なご意見・コメントは以下のとおり。

- ・ テーマがテーマなので議論がなかなか進まない気がするが、耐震設計分科会でも認められ、それをどう進めるかという提案だが、どの様な体制で、どの様なスケジュールとするかを議論する。
  - ・ リスク情報を活用するという検討を、組織を作り、スタートさせるというのは、やっていかなくてはいけないと思っているが、まずは、電気協会の規格においてどの方向を目指すか、基本的なところから検討をまずスタートさせるのがよいと考える。その検討に1年か2年ぐらいかかるかもしれない。また、各分野で「地震安全の原則」について具体化できるところがあるかという情報交換を行っていかないと、なかなか難しいと考える。本当にJEACの代替規程でよいのかなど、基本的なところから議論を始める方がよいと思う。
- 出来れば10人以下で、対象エレメントについてどのようなことが出来るとか、地震・地震動の方にはどのような評価が可能か、先程の上部構造物の非線形評価を含めるとか、最近行われている応答スペクトラムの評価とか、線形スペクトラム、非線形スペクトラムの応答とか色々な議論が出てくる可能性がある。まずは、議論をスタートさせるキックオフを実施することでどうか。
- ・ 全く同感で、先ほど説明で勇み足的となったが、こういったことをするのかしないかが、議論のスタートになると考える。ともかく、議論を始めようという相談と思っている。
  - ・ 必用な議論ではあるが「地震安全の原則」は、イメージが捉えにくいので、まずは深層防護3, 4に絞って議論していくのがよいと考える。
- 今の提案の様に行うことにする。
- ・ 今日提示して頂いた資料No.18-5は、今後どの様にキックオフをしていくのかということ、各検討会で議論していく資料として提示いただいたと受け止めた。このリスクの話を耐震設計技術規程や、耐震設計技術指針等とあわせて見ながら、どういう位置付けで進めていくのかを検討会の方でも議論させてほしい。その結果を、総括検討会等で、報告・相談させてほしい。
- 耐震設計分科会が開かれるので、近い時期に、各検討会が開催されると考えるので、今日のこの資料をそのまま使用させてもらい、各検討会で議論し、各検討会で代表者を選出するというところでどうか。
- ・ その方向で良いと考える。
  - ・ 今、決定論の代替を前提に議論しているが、分野別に代替できるレベルにあるとか、使い方としては、基準地震動とかそれをさらに保証するための評価に使うとか、将来的には、今のJEACの決定論から離れて、完全に確率論に行くならJEAC4601ではなく別の体系

になるとか、幅広い意見を持ち寄っていただくと議論しやすいと考える。

- ・ リスク情報活用に深く関連しているので、もし可能なら電中研リスクセンターに検討に加わって頂くのがよい。
- 確かに、現在の JEAC4601 の体系を改正するものではなく、新しいコードになる可能性が高いと考える。しかも、かなり長期的なものとなる。作業会は、総括検討会とは別の会議として実施する。最初のキックオフ会議は、2021年1月中旬とし、コアメンバーとしては各検討会で1人を選出し、加えて応じて頂けるならであるが、電力中央研究所のリスク評価センターから1名加わってもらう。主査は野元副幹事が行い、検討会で検討した資料及びコアメンバーについては、12月23日までに、直接主査に連絡する。総括検討会委員のうち興味ある委員は、出席可能とする。

#### (7) 「断層変位に対する評価に関連する報告書等」に基づく今後の対応方針について

野元副幹事より、資料 No.18-6 に基づいて、「断層変位に対する評価に関連する報告書等」に基づく今後の検討方針について説明があった。

主な説明は以下のとおり。

- ・ 第79回耐震設計分科会での JEAC4601 改定案審議の中で、分科会委員よりのコメントに基づき、JANSI 発行の「原子力発電所敷地内断層の変化に対する評価手法に関する調査・検討報告書」及び原子力学会発行の「断層変位に対するリスク評価と工学的対応策～「断層の活動性と工学的なリスク評価」調査専門委員会報告書～」の2つの報告書について、規格に反映するか総括検討会で議論することになった。
- ・ 本日の検討会で、2つの報告書の今後の電気協会での扱いについて、ブレインストーミングし、JEAC/G4601 への反映要否について議論したい。

主なご意見・コメントは以下のとおり。

- ・ これには、確率論と決定論の両方が含まれていると考えるが、それも含めてブレインストーミングを行おうということか。
- 2つの報告書の紹介があったので、これを JEAC の中での反映を検討していくかを含めて意見を聞きたいと考えている。
- ・ 断層変位に関しては、審査でも近場の活断層が動いた時の建屋の傾斜については、審査実績があるが、ここであげられている、断層変位というものが、何を対象としているものかということと、傾斜は、評価した事例があるが、断層の変位については、規制基準で重要施設がある場合は、断層変位は認められておらず、評価した事例はない。断層変位という言葉の定義については、地震が起こった時の最終変位なのか、あるいは、地震が揺れている時の変位が解析で確認できるので、何をターゲットにしているのかも含めて、土木構造物検討会でも、慎重な議論が必要であると感じている。これは確定論の定義の話だが、それを踏まえたリスクの評価となると、そもそも今、耐震設計のリスクの評価が重要な課題であり、断層変位だけ特出ししてリスク評価を行うのは、時期尚早だと考える。先程の



資料 No.18-5 と合わせて、資料 No.18-6 も検討会で議論し、何が問題なのかということも議論した結果を、総括検討会で報告・相談したいと考える。

- ・ 断層変位をどう考えているかについては、起震断層が原子炉建屋の直下を走っているというようなイメージだが。事業者の現在の扱いとは切り離して、将来的な課題だと考えている。副幹事が説明したのは、検討会というか、総括検討会で議論する事項についてだと考える。
- これについては、個人的でもよいので意見を聞かせてほしいということで提案している。本件に関してもう少し検討してみるというのはよいと考える。
- ・ 原子炉建屋の直下に活断層があるのは、現在許されないが、どのようなことをどのように検討していけば、断層がある場合でも原子炉建屋を設置できることになるのかという視点で将来的にわたって検討するというところで考えてほしい。
- 個人的な意見だが、2つの論文を見ていて、電気協会の規格の枠に落とし込むのは、まだ早いという印象を持っている。
- ・ 本件に関しては、12月23日までに、総括検討会各委員のご意見を野元副幹事に直接送付することとする。

## (8) その他

### 1) 2021 年度技術評価を希望する学協会規格について

事務局より、資料 No.18-7 に基づいて、2021 年度技術評価を希望する学協会規格について説明があった。

### 2) 次回開催予定 他

- ・ 次回総括検討会は 2021 年 2 月を予定し、詳細は事務局より送付。
- ・ 損傷事例集作成状況については作成中であり、2 月の総括検討会で説明する。

以 上