

第 30 回土木構造物検討会 議事録

1. 開催日時 : 令和 3 年 4 月 26 日 (月) 17:06~17:50
2. 開催場所 : 一般社団法人 日本電気協会 4階 C 会議室 (Web 会議併用)
3. 出席者 (順不同, 敬称略)
出席委員 : 大鳥主査 (東京都市大学), 山崎副主査(首都大学東京名誉教授), 岩森幹事(関西電力), 谷(東京海洋大学), 佃(産業技術総合研究所), 京谷(東北大学), 岡田(電力中央研究所), 松山(電力中央研究所), 泉(北海道電力), 大高(東北電力), 奥村(北陸電力), 家島(中国電力), 下口(四国電力), 川真田(電源開発) (計14名)
代理出席者 : 小川(東京電力 HD, 金子委員代理), 佐藤(九州電力, 笹田委員代理), 橋(中部電力 HD, 今井委員代理) (計 3名)
欠席委員 : 野田(原子力安全推進協会), 坂上(日本原子力発電) (計 2名)
常時参加者 : 横田(関西電力), 松居(関西電力), 柏崎(日本原燃) (計 3名)
事務局 : 米津, 田邊(日本電気協会) (計 2名)

4. 配付資料

- | | |
|------------|---|
| 資料 No.30-1 | 第 29 回土木構造物検討会議事録 (案) |
| 資料 No.30-2 | 原子力規格委員会 耐震設計分科会 土木構造物検討会委員名簿 |
| 資料 No.30-3 | 原子力発電所確率論評価で考慮するバラツキについて
~JEAC4601 への「原子力発電所の地震安全の原則」反映に関して~ |

5. 議事

会議に先立ち事務局から、本会にて、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) 資料確認, 代理出席者・常時参加者・オブザーバの承認等

事務局から配付資料の確認の後、代理出席者 2 名の紹介があり主査の承認を得た。代理出席者を含めた委員の出席者は、17 名であり、議案決議に必要な委員数「委員総数 (19 名) の 2/3 以上の出席 (13 名以上)」を満たしていることを報告した。

(2) 前回議事録の確認

事務局から資料 No.30-1 に基づいて、第 29 回議事録(案)の説明があり、最終議事録とすることについて挙手及び Web 機能により決議の結果、全員賛成で承認された。

(3) 検討会委員の交代について

事務局より、資料 No.30-2 に基づき、下記検討会委員の交代があることについての紹介があった。なお新委員候補については次回耐震設計分科会で承認の予定である。

- ・金子 委員（東京電力 HD） → 小川 新委員候補（同左）
- ・野田 委員（原子力安全推進協会） → 退任予定

(4) 総括検討会の結果報告について

松居常時参加者より、資料 No.30-3 に基づき、総括検討会の結果報告について説明があった。

主な説明は下記のとおり。

- ・ 2021 年 2 月 1 日の総括検討会で、原子力発電所の地震安全の原則を規格にどのように反映するかに関して各検討会から課題の紹介があった。
- ・ 地震・地震動検討会では確率的地震ハザード評価を設計に直接的に使用するの現時点では難しいとのことであった。
- ・ 土木構造物検討会では、地震安全の原則の規格反映については、現状の決定論的評価と確率論的評価では目的や得られた結果において技術的意義が異なると考える。そのために、耐震設計の規格との関連性を考慮しながらリスク評価の位置付けを検討する必要がある。
- ・ 建物・構築物検討会及び機器配管検討会では、地震ハザード評価は大事であるが、ハザード評価自体が難しいとのことであった。
- ・ 総括主査より、地震安全の原則を規格へ反映していくという前提に立ち、実現象を現すために、どのような情報を持っていて、どのような情報を持っていないのかについて各検討会に整理できないかを検討してもらいたいという要請があった。
- ・ 今回の検討会では、確率論的評価で考慮する物性のばらつきについて、各社の実際の検討状況を確認したうえで、資料 No.30-3 の内容を総括検討会に示しても良いかについて協議する。
- ・ 土木構造物検討会の所掌となる対象は、地震ハザード評価として、地盤斜面と屋外重要土木構造物のフラジリティ評価であり、評価を実施するにあたり、ばらつきを 3 点考慮する。1 つ目は物性のばらつきを考慮して損傷確立の計算、2 つ目は複数の損傷確率から近似したフラジリティ曲線の作成、3 つ目は認識論的不確実さを考慮したコンボジット曲線の作成がある。
- ・ 基礎地盤、斜面及び屋外重要土木構造物の確率論評価におけるばらつきを考慮しているか否かの状況を各社に対してアンケートした結果をまとめた。
- ・ まとめとして、フラジリティ評価では物性のばらつきが考慮される。基礎地盤及び周辺斜面の場合、地盤物性を抽出してばらつきを考慮している。屋外重要土木構造物については、地盤物性及び構造物物性を抽出し、ばらつきを考慮している。

主なご意見・コメントは下記のとおり。

- ・ 次回の総括検討会の日程は決まっているのか。
→ まだ予定されていない。
- ・ この地震安全の原則に対する回答期限はいつになっているのか。
→ まだ、具体的な指示はきていない。
- ・ アンケートの回答をいただいた各社に聞きたいが、このまま総括検討会にこの資料を提示す

ることについて問題となる部分はないか。

- ・ 基本的には良いと考えるが、資料 No.30-3 の 12 頁で表の耐力で限界層間変形角とあるが、基本的にはフラジリティ評価はせん断耐力を損傷モードとしているので、限界層間変形角の部分は削除してほしい。
- そのようにする。
- ・ 資料 No.30-3 の 10 頁の中で、タイトルがばらつき項目となっているが、表の中で不確かさは考慮しない及びばらつきは考慮しないとなっている記載が気になる。また保守的な設定となっているため不確かさは考慮しないと書いてあり、その設定というのは、平均値と不確かさを考慮したばらつきの上限を取ったというようなイメージであると考えているが、プラスアルファで不確かさは考慮しないということだと思うがそれで良いか。
- そちらの記載だが、評価式と、実験値の評価が記載されており、実験値の下限値を評価式がやや下回る結果となっているので保守的と言っている。そういう意味でばらつきを考慮しないという表現としている。
- ・ そういう意味では、ばらつきがある実験値の上を取ったというイメージで良いのか。
- 実験値の厳しい方を取っている。
- ・ 先ほどの質問のばらつきと不確かさというのはなにか使い分けがあるのか。
- それについては記載の統一を検討する。
- ・ 今の指摘は重要であり、ばらつきというのは、計測あるいは測定した複数のデータの分布が幅を有するというイメージであり、それに基づいて求める設計に用いる特性値の不確かさを評価して設計を実施するというように、ばらつきと不確かさは違う概念ではないかと思う。ばらつきは日本語なのでカタカナは良くないと思う。
- ・ 不確かさということで用語を統一する。
- ・ 資料 No.30-3 に今回の意見を反映したものを使用して、総括検討会で説明しようと考えているが、これを見ると確率論的评价がすぐに実施できるように見えるのではないかと思うが、他の検討会ではここまで進めていないと思う。そのあたりについてはどうか。
- 総括検討会が 2 月 1 日に実施されたが、それ以降、地震安全の原則については、これまでの設計の決定論とは異なる確率論による評価となるので、これについては、先ほど説明があったように、何とか電気協会の規格としてこれに対する対応を実施していこうとすることが、決定事項となっている。ただ総括検討会の主査も、これまで決定論的なものとして進めてきたものに対して、今後どのように取り入れていくかということ資料 No.30-3 の 2 頁で示しているが、色々とハードルがあるということと、短期での対応が難しいと言うことは共有している。そのような中で、総括検討会主査も懸念しているが、確率論を取り入れるにしても、現在使える手法で、どれくらいのデータ数に基づいて評価しているのかの実状の確認を作業会で検討していこうというところである。そういった意味で各社に協力していただき、アンケートを取らせてもらった。まずは、土木構造物検討会としては、土木構造物の設計を実施するにあたり、どの様なばらつきを、どの様なデータで、どういったデータ点数で評価しているのかという、実状を報告するかということで、その報告内容をここで審議していただいている。事務局にも確認したが、他の検討会でもまだ、検討が進んでいないということで、土木構造物検討会では、総括検討会の作業会のメンバーに実状を伝え今後どの様に進め

ていくのか、今後のスケジュールについても議論を進めていきたいと考える。

- ・ 確率論的評価というのは、先ほどの意見で思ったが、ばらつきとか、不確実性とか、不確かさという用語が少し違うのではないかという指摘に対して、重要なことを含んでいると考える。ばらつきとは何を指して、不確かさとか不確実さというのが何を示すのかということ、確率論的な評価を総括検討会で議論する時に、基本的に取り扱うデータがばらつきとか、実際自然界の中の物性値が色々な値を取り得るとか、どういう用語が何を指すのかということ、をきちんとするために、検討の前に定義づけから始めることが大事と考える。
- 今の指摘は非常に重要と考える。言われるように、ばらつきと不確実さというのが、昔はばらつきと言われ、カタカナとか色々な形で書かれていたが、最近だと不確実さとかいう用語である程度統一されている。認識論的不確実さか、偶発的不確実さということで分かれてもいるし、その分け方も人により違う所もあるので、そのあたりの定義を明確にしておくというのが、議論を行う上で非常に重要であると考えてるので、そのあたりはきっちりとしていきたいと考える。
- 作業会でも定義を明確にするということを伝え、しっかりと対応していきたいと考える。全く違う件だが、行政訴訟でもばらつきとか、不確かさとかが議論になっている。実際の審査の場ではきっちりと安全上の配慮の基に不確かさをしっかり評価しているということだったが、一方では審査ガイドの方でばらつきという言葉が残っており、問題となっているので、先ほどの意見については、しっかり議論していきたいと考える。
- ・ それでは、資料 No.30-3 の 12 頁で表の体力で限界層間変形角と書いている欄を削除することと、ばらつきを不確実さという用語に修正した資料で総括検討会に報告することにする。また総括検討会での検討状況を逐次情報共有し、土木構造物検討会でも議論していく。

(5) その他

- ・ 次回土木構造物検討会は総括検討会終了後に実施することとし、詳細は事務局から別途連絡する。

以上