

第 82 回耐震設計分科会 議事録

1. 開催日時 : 2022 年 2 月 22 日 (火) 9:30~11:30

2. 開催場所 : 一般社団法人 日本電気協会 4 階 特別会議室 (Web 会議併用)

3. 出席者 (順不同, 敬称略)

出席委員: 久保分科会長(東京大学名誉教授), 藤田副分科会長(東京電機大学),
白井幹事(原子力エネルギー協議会), 伊神(三菱重工業), 猪(富士電機),
山口(東芝エネルギーシステムズ), 石川(東北電力), 今村(東京電力 HD), 岩瀬(中部電力),
岩田(電源開発), 岩森(関西電力), 小竹(北陸電力), 佐藤(電源開発),
杉本(東京電力 HD), 野尻(北海道電力), 橋本(中国電力), 室井(日本原子力発電),
綿引(東京電力 HD), 宇賀田(大成建設), 圓(大林組), 大橋(清水建設),
藪内(鹿島建設), 若松(竹中工務店), 佃(産業技術総合研究所),
中田(防災科学技術研究所), 林(日本原子力研究開発機構), 大鳥(東京都市大学),
北山(東京都立大学), 谷(東京海洋大学), 中村^隆(東京都市大学), 久田(工学院大学),
古屋(東京電機大学), 安部(日本原子力学会), 山崎^達(IAEA) (計 34 名)

代理出席委員: 行徳(日立 GE ニュークリア・エナジー, 飯島委員代理), 続(九州電力, 稲富委員代理),
岡田(四国電力, 西坂委員代理) (計 3 名)

欠席委員: 酒井(電力中央研究所), 楠原(名古屋工業大学), 中村^隆(大阪大学),
奈良林(東京工業大学), 山口(東京大学), 山崎^晴(東京都立大学名誉教授),
吉村(東京大学), 渡邊(埼玉大学) (計 8 名)

説明者: 野元(関西電力) (計 1 名)

オブザーバ: なし (計 0 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.82-1	第81回 耐震設計分科会 議事録 (案)
資料No.82-2	耐震設計分科会及び各検討会 委員名簿
資料No.82-3-1	2022年度 各分野の規格策定活動 (案)
資料No.82-3-2	2022年度 各分野の規格策定活動 (案) 比較表
資料No.82-3-3	原子力規格委員会 耐震設計分科会 2022年度活動計画 (案)
資料No.82-4	Web 会議併用における2022 年耐震設計分科会分科会長の選任について (案)

5. 議事

事務局から, 本分科会において, 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) 配布資料の確認, 代理出席者承認, オブザーバ参加者他承認, 委員定足数確認等

事務局から配付資料の確認の後, 代理出席者 3 名の紹介を行い, 分科会規約第 7 条 (委員の代理者) 第 1 項に従い分科会長の承認を得た。定足数確認時点で, 委員総数 45 名に対し, 代理出席者を含めて出席者は 37 名であり, 会議開催条件の分科会規約第 10 条 (会議) 第 1 項「委員総数の

2/3 以上の出席(30 名以上)」を満たしていることを確認した。また、事務局から説明者 1 名の紹介を行った。

(2) 前回議事録（案）の確認

事務局から資料 No.82-1 に基づき、前回議事録（案）の紹介があり、最終議事録とすることについて、分科会規約第 12 条（決議）第 1 項に基づき Web 会議の挙手機能と音声確認にて決議し、過半数の賛成で承認された。

(3) 分科会委員の変更の紹介及び検討会委員変更の承認

1) 分科会委員の変更について

事務局から資料 No.82-2 に基づき、分科会委員の変更について紹介があった。新委員候補については、分科会規約 6 条（委員の選任・退任・解任及び任期）第 1 項に基づき、次の原子力規格委員会で承認の予定である。

- ・新委員候補 野元 氏（関西電力）

2) 検討会委員変更の承認

事務局から資料 No.82-2 に基づき、検討会委員の変更について紹介があり、分科会規約第 13 条（検討会）第 4 項に基づき、検討会委員承認について分科会規約第 12 条（決議）第 1 項に基づき Web の挙手機能により決議の結果、出席委員の過半数の賛成により承認された。

【地震・地震動検討会】

- ・退任予定 徳田 委員（北陸電力）
- ・新委員候補 大田 氏（同左）
- ・退任予定 野田 委員（原子力安全推進協会）

【土木構造物検討会】

- ・退任予定 野田 委員（原子力安全推進協会）
- ・退任予定 泉 委員（北海道電力）
- ・新委員候補 立田 氏（同左）
- ・退任予定 大高 委員（東北電力）
- ・新委員候補 佐藤 氏（同左）
- ・退任予定 金子 委員（東京電力 HD）
- ・新委員候補 小川 氏（同左）
- ・退任予定 奥村 委員（北陸電力）
- ・新委員候補 浜田 氏（同左）

【建物・構造物検討会】

- ・退任予定 野田 委員（原子力安全推進協会）

【機器・配管系検討会】

- ・退任予定 松田 委員（北陸電力）
- ・新委員候補 辰尾 氏（同左）
- ・退任予定 谷口 委員（原子燃料工業）
- ・新委員候補 小関 氏（同左）

【火山検討会】

- ・退任予定 野田 委員（原子力安全推進協会）
- ・退任予定 阿部 委員（東北電力）
- ・新委員候補 吉川 氏（同左）
- ・退任予定 北条 委員（関西電力）
- ・新委員候補 野元 氏（同左）
- ・退任予定 村松 委員（中国電力）
- ・新委員候補 香川 氏（同左）
- ・退任予定 亀田 委員（四国電力）
- ・新委員候補 森田 氏（同左）

- ・ 退任予定 帆足 委員 (九州電力)
- ・ 退任予定 瀧川 委員 (日本原子力発電)
- ・ 新委員候補 倉田 氏 (同左)
- ・ 新委員候補 浅妻 氏 (同左)

【津波検討会】

- ・ 退任予定 北条 委員 (関西電力)
- ・ 退任予定 野田 委員 (原子力安全推進協会)
- ・ 退任予定 横田 委員 (関西電力)
- ・ 退任予定 國司 委員 (伊藤忠テクノソリューションズ)
- ・ 退任予定 倉田 委員 (九州電力)
- ・ 退任予定 井村 委員 (東京電力 HD)
- ・ 新委員候補 野元 氏 (同左)
- ・ 新委員候補 重光 氏 (同左)
- ・ 新委員候補 是永 氏 (同左)
- ・ 新委員候補 帆足 氏 (同左)
- ・ 新委員候補 角野 氏 (同左)

(4) 2021 年度活動実績・2022 年度活動計画について【審議】

野元説明者及び各検討会幹事より、資料 No.82-3-1 から資料 No.82-3-3 に基づいて、2021 年度活動実績及び 2022 年度活動計画について説明があった。

また、議論に先立ち、久保分科会長より次の説明があった。

耐震設計分科会はこれまでは自然現象としての地震を扱っていたが、火山や津波等が加わり、新しく外力として考慮する事象が加えられたこと、耐震設計のパーツを取り出して免震設計の要求や貯蔵庫への要求を個別に規定してきたこと、また、SA 設備への要求も追加してきたということで、かなり全体構成が複雑になってきている。そこを整理していき、例えば津波による荷重も耐震の指針として扱っていたものに対して、JEAG4629 を新たに設けてそちらに移行するなど、来年度より規格の体系そのものを整理していくのが大きな方針となっている。

議論の結果今回の意見を反映し、2022 年度規格策定概要及び活動計画案を、原子力規格委員会に上程することについて決議の結果、全員賛成で承認された。

委員からの主なご意見・コメントは以下のとおり。

- ・ 資料 No.82-3-3 の 21 頁の真中の(2) 電力共通研究成果他の・高振動数領域の取扱い及び 3 方向地震動の組合せに係る評価法構築に関する研究とある。2015 年版は 3 方向についての内容が無いのでそれに向けて研究をしているのかと思うが、その内容を知りたい。
- ご指摘の研究は機器配管系に関する検討であるが、機器に対する 3 方向地震動の組合せについてまとめており、発刊予定の JEAC4601 の 2021 年版で反映している。
- ・ JEAC4601 は日本が世界に誇る立派な耐震基準であるので、今から三十数年前 1987 版が米国の NRC と協力して英語化され、世界の耐震エンジニアのバイブルになっている。別の例であるが、原子力学会で PSA 標準を策定し、かなり英訳が進んでいる。JEAC4601 についても日本電気協会が英訳化して世界で活用して欲しいと思っており、それを検討して頂きたいと思っている。
- 現行の JEAC4601 は現行の規制基準に適合する詳細規定との位置付けなので決定論が主体となっている。一方海外は確率論が主体的に取り入れられているので、英訳には現状ではすぐわないのではないかと考える。もし英訳化するのであれば、規程と指針をどういう形で組み合わせるか分からないが、指針の方が比較的新しいノウハウを含めた構成になっているので、指針を最初に

公開するのが良いのではないかと思っている。規程に関しては先ほど述べたように、英訳化するとしたら内容を新しくしてからの方がよい。

- ・ 今の意見はもっともだと思う。IAEAで海外の人と付き合いをされていて、JEAC4601をどう思っているかという感想でいうと、先ほど言われる通り、JEAC4601は海外の動向とは合わないところがある。法律の規制もあるかもしれないが、他の国はもっと積極的に新しいものを取り入れており、確率論的な評価も積極的に実施している。英訳するとすれば指針ということで先程の意見に賛成である。
 - ・ 私も正にそのような感じを受けているが、部分的な技術要素であるSCだとか、免震だとかについては英訳が可能かと考える。
 - ・ IAEAの基準というのは、具体的なモノづくりとしての設計で使用するようなものに関しては、各国の基準で実施すると書いてある。先程の話で規程が古いということであれば、得意分野の最新の技術が入ったもので良いので、日本が頑張っているということが世界に分かるように活動を進めてほしい。
 - ・ 原子力の世界について長く付き合っているが、少し離れた目で見ると、原子力の世界があまりにも保守的すぎる点は反省すべきであると考えている。
 - ・ 資料には確率論的手法に対して考慮すると書いてあるが、可能性を加味した確率論的評価を導入しないと、新しい被害想定が出てくるたびに振り回されるような気がする。社会がリスク的な概念を受け入れるかという問題もあるかもしれないが、確率論的評価の進捗状況がどうなっているかということが分かる様であれば教えてほしい。
- 原子力安全については耐震設計分科会もここ3年程、日本地震工学会で出された成果について紹介を頂き、ヒアリングを実施してきた。個人的には確率論的評価というのは受け入れるべき部分もあると思う。規程そのものが決定論的なものに基づいているので、規格を英訳し広く公開することには若干躊躇するところがあった。確率論的評価については40mの津波が予測されとなった時に、住民や特定行政庁はどのように対応するかということで困っており、例えばある海洋施設が山の上に移転するか普通では考えられないことが起こっている。2011年に起こったことは起こったことであり、今のリスク評価が何を目的としているのかというのは内閣府での議論であるが、ある程度理学及び工学者から情報が出れば、判断するのは住民であると思っているので、そのあたりのコンセンサスの取り方というのは、内閣府の地震防災のあり方を見て行くのかと思っている。今どういう体制でハザードが評価されて、リスクを評価に変えて我々が現実的に作り得るべきもの、40mの防潮堤を作る必要があるのかという議論は、ソーシャルサイエンスとの協力が必要となってくる。体制を含めた動きというのが必要になると考える。
- ・ 東日本大震災以来、最大級ありきで議論がなされるが、もっと現実的な対策を実施する必要がある。大中小で可能性の高い歴史上の地震を対象とした方がよっぽど現実的な対策ができるが、残念ながら今はそうはなっていない。現在相模トラフの長周期地震動を見直しているが、最大級で可能性ほぼ0よりも、過去の地震を対象とした長周期地震動を想定しようということで落ち着きつつあるが、一方で最大級も0ではないので、最悪なことも考えるというように分けている。地震動はそのような状況であるが、最近水害では、国交省や土木学会は多段階リスクを評価するという、最大級は逃げるしかないが、可能性の高い数十年に1回というのはもう少しハー

的対策も出来るので、徐々にリスクの概念を社会で受け入れる余地が徐々に始まっているようになっているのかと考える。コロナもそうであるがリスクとリターンを合わせて判断する方向に徐々にになっているのかと考える。

- 日本地震工学会の地震ハザードに対する考えを規格の中に入れていくという記載が、2022年度の活動計画として含まれているので、リスク評価に対する色々な情報提供をお願いします。
- ・ 火山検討会では、2022年度に色々な海外事例も含めて検討しているが、トンガ海底火山の噴火について原子力としてはどのように扱っていくかについて、関係する検討会は火山検討会と意見交換するようなことを考えてもらえないか。
- トンガ海底火山の噴火についてはなかなか情報が入ってこないが、火山検討会で気になっているのが、空振現象であり、それによって津波が起きたとか、エネルギーがもっと小さいのかと認識していたが、そういった情報も入ってきているので、規模みたいなものの情報が入手出来たらよいと考える。関係する津波検討会とかと情報共有していきたいと考える。
- ・ 耐震設計分科会は色々な検討会で構成されているので、横の繋がりを強め情報共有してほしいと考える。
- ・ 耐震設計分科会という名称になっているが、免震が入ってきたり、火山が入ってきたり、津波が入ってきたりということで、分科会の名称で適切なものがあるのではないかと考える。
- 名称の変更は非常に大きな問題であり、今の指摘はもっともだと思う。この件については少し時間を取り意見交換しながら進めるべきことかと思っている。
- 今のご指摘に対して火山は地震現象とつながりがあり、トンガ以前の津波は、地震現象、断層滑りによるといわれてきたので随伴事象に位置付けられていたと思う。それがトンガの空振事象含めて津波ということになると、地殻変動というよりは、自然事象ということで、地震、火山、津波を扱う分科会として耐震設計分科会が妥当かということであるが、名称を変えようということになると、原子力規格委員会で検討することになるのではないかと。名称変更をするのであれば、これまでのJEAC4601の体制を今まで火山、津波、免震、貯蔵施設、SC構造に分かれたりしているのを統一化するという計画が終わってから、適切な名称を考えるというプロセスに移るのが良いのではないかと考える。
- ・ 資料 No.82-3-3 の 22 頁の 2022 年度活動計画で「・ 継続的な取り組みとして、「距離減衰式」と記載してあるが、最近では地震動予測式と呼ばれているので併記した方が良い。
→ 「距離減衰式（地震動予測式）」に修文することにする。
- ・ 以上のとおり様々な議論があったが、当面の活動計画としては、今回の修文意見を反映し、2022年度規格策定概要及び活動計画案を原子力規格委員会に報告することについて、分科会規約第12条（決議）第1項に基づくWebの挙手機能による決議の結果、出席委員の過半数の賛成により承認された。

(5) 分科会長選任について

事務局より、資料 No.82-4 に基づいて、分科会長選任方法を原子力規格委員会委員長選任と同様に郵送による単記無記名投票により実施することを説明した。

主なご意見は以下のとおり。

- ・ ATENA の白井幹事より久保委員の推薦があった。
- ・ 他の委員の推薦がなかったため、久保委員を候補者として、単記無記名投票を実施する。準備ができ次第、投票用紙及び返信用封筒を各委員に郵送し、投票期間等の詳細は準備が整った時点で連絡する。

(6) その他

- ・ ISO 書面審議を昨年 2 週間かけて実施した。Part1, Part3, Part4, Part6 については可決され、Part5 については、エキスパート登録が足りず可決できないという状態であったが、ロシアがエキスパート登録を行い、エキスパート必要人数を満足したということで可決された。来年度も同じように依頼があると思われるので、今年度と同様に協力をお願いする。
- ・ 技術評価については通常だと 11 月に面談日が決まるが、まだ決まっていない。電気事業連合会の資料では耐震規程の技術評価を要望しているため、評価対象となった際は協力をお願いする。
- ・ 現在発刊予定の JEAC4601 が 1342 頁となっており、2015 年板の 1098 頁よりページ数が増加した。そうなるのかなりの厚さになるので、今回は紙質を変更することにより、なんとか 2015 年板と同じ厚さにできそうである。次回改定時には分冊ということも考えに入れてほしい。事務局では何処の頁で分冊化するかを判断できないので、分冊方法も考えながら改定作業を進めて頂くようお願いする。

以 上