

標準委員会 リスク専門部会 外的事象 PRA 分科会 地震 PRA 作業会
第 34 回地震 PRA 作業会 議事録

1. 日時：2023 年 10 月 20 日（金）13 時 30 分～16 時 15 分
2. 場所：WebEx
3. 出席者（敬称略）：

【出席委員】高田主査(JAEA)、牟田副主査(都市大)、喜多幹事(東電)、錦見幹事(東北)、根岸幹事(原電エンジ)、足立委員(大林)、新井委員(清水)、安中委員(東設)、稲葉委員(鹿島)、畠中(内山委員代理)(CSA-J)、蛭沢委員(電中研)、遠藤委員(MHINSE)、大鳥委員(都市大)、尾之内委員(中部電)、川上委員(大成)、国政委員(関電)、小室委員(中部電)、高橋委員(鹿島)、崔委員(JAEA)、堤委員(JAEA)、新崎(豊嶋委員代理)(NEL)、中島委員(電中研)、中村委員(日大)、原口委員(MHI)、樋口委員(東芝 ESS)、藤岡委員(日立 GE)、松元委員(構造計画研)、丸山委員(日立 GE)、三浦委員(電中研)、村松委員(元都市大)、藪内委員(鹿島)、吉田委員(大林組)【32 名】

【欠席委員】糸井委員(東大)、宇賀田委員(大成)、皆川委員(埼玉工大)

【出席常時参加者】桐本(電中研)、三輪(MHI)、河津(九州)、佐藤(原電)、小林(北海道)、秋本(大林)、神田(中国)、井原(中国)、高橋(東北)、龍(電発)、井原(四国)、東(原電エンジ)

【欠席常時参加者】松中(TEPSYS)、鈴江(関電)、加藤(東芝 ESS)、木本(北陸)、

4. 配布資料

- RK6WG1-34-1 第 33 回地震 PRA 作業会議事録(案)
- RK6WG1-34-2 人事について
- RK6WG1-34-3-1 標準委員会による標準原案の審議結果について
- RK6WG1-34-3-2 標準改定スケジュール
- RK6WG1-34-3-3 転載許諾リスト(標準課 最終申請版)
- RK6WG1-34-3-4 附属書 Z 3.2)修正案
- RK6WG1-34-3-5 附属書 AN 修正案について
- RK6WG1-34-4-1 技術レポート発行スケジュール
- RK6WG1-34-4-2 分科会・作業会コメント対応表
 - RK6WG1-34-4-2-1 分科会・作業会コメント対応表(ハザード)
 - RK6WG1-34-4-2-2 分科会・作業会コメント対応表(フラジリティ)
 - RK6WG1-34-4-2-3 分科会・作業会コメント対応表(事故シーケンス)
- RK6WG1-34-4-3-1 技術レポート原案(まえがき、目次、本文)
- RK6WG1-34-4-3-2 技術レポート原案(箇条 6)

RK6WG1-34-4-3-3 技術レポート原案（箇条7）
RK6WG1-34-4-3-4 技術レポート原案（箇条8）
RK6WG1-34-4-3-5 技術レポート原案（箇条9）
RK6WG1-34-4-4 技術レポート原案に関する調整のお願い（外的事象 PRA 分科会）
RK6WG1-34-4-5 地震 PRA 標準 技術レポート原案に関するリスク専門部会への中間報告
RK6WG1-34-5 地震 PRA 標準活用 WG（8月10日開催）議事録
RK6WG1-34-6-1 地震 PRA 作業会 検討スケジュール（案）
RK6WG1-34-参考 1-1～2 地震 PRA 作業会 委員・常時参加者名簿、議事録担当
RK6WG1-34-参考 2 地震 PRA 作業会 検討チーム メンバー構成
RK6WG1-34-参考 3 （提案）標準活用 WG への依頼事項（事例案の抽出検討のお願い）

5. 議事内容

議事に先立ち、定足数の確認が行われ、35名中32名（確認時点）の出席により作業会が成立していることが確認された。

5.1. 前回議事録の確認

根岸幹事より、「RK6WG1-34-1 第33回地震 PRA 作業会議事録（案）」を用いて、前回議事内容の確認が行われ、議事録が承認された。なお、議事録確認の中で、以下の追加説明および議論があった。

- ・ 前回議事録にある【「CDFを支配するのはカテゴライズした5～6個の機器」の具体的事例については、次回の作業会にて勉強会を実施したい。】は次々回に実施することになった旨の説明が事務局よりあった。
- ・ 発言者の主旨を確認した結果、「NRAも地震 PRAを活用したいと考えていると推測するが、ハザードの議論を始めると訴訟リスクを伴うので慎重になっているのではないか。NRAの考えも汲み」を、「NRAも地震 PRAを活用したいと考えていると推測する。NRAの考え方も見ながら」に修文する。

5.2. 人事について

根岸幹事より、「RK6WG1-34-2 人事について」を用いて、委員、常時参加者ともに変更ないことが紹介された。

5.3. 地震 PRA 標準の改定について

① 標準委員会による標準原案の審議結果について

根岸幹事より、「RK6WG1-34-3-1 標準委員会による標準原案の審議結果について」を用いて、標準原案の審議結果について報告があった。概要は以下のとおり。

- ・ 6/22から7/11まで標準委員会にて書面投票が実施され、賛成22票、反対、保留、棄権0

票で可決された。

- ・賛成で4名の委員からコメントがあった。

② 標準改定スケジュール

根岸幹事より、「RK6WG1-34-3-2 標準改定スケジュール」を用いて、標準改訂スケジュールの説明があった。概要は以下のとおり。

- ・9/13の標準委員会にてコメント対応結果を報告し、公衆審査への移行の承認を得た。今後、転載許諾手続きが終了次第、公衆審査に進むことになる。

③ 転載許諾リストについて（標準課調整版）

根岸幹事より、「RK6WG1-34-3-3 転載許諾リスト（標準課 最終申請版）」を用いて、転載許諾の手続き状況に関する情報共有をした。

④ 附属書Zの修正（案）について

藤岡委員より、「RK6WG1-34-3-4 附属書Z 3.2)修正案」を用いて、附属書Zの「3.2)フラジリティ評価」の記載の修正について説明があった。議論を以下に示す。

- ・3.2)にある式が掛け算で問題ないか議論するためには、式作成の背景を理解する必要がある。
- ・地震と津波は独立事象ではなく従属事象であり、本来、掛け算では表せられない。本計算式は、それを承知の上で、2012年当時、3.11福島1F事故を受け、地震と津波の重畳を考慮することの重要性を明示することを目的として、国際会議の論文に記述した式である。この背景には、地震と津波の重畳に係わる各種指摘に対し、少なくとも対応できるように、重畳に係るCDFに至る事故シナリオを明示する必要があるとの使命感があった。今後、見直す必要がある。
- ・地震と津波の重畳には色々なケースが考えられる。今回は、一例として独立を想定した式を記載したという扱いでよいと考える。
- ・掛け算の式をそのまま残すのではなく、条件を式に加えておくのがよい。
- ・将来の見通しも含めた修文案を1～2週間かけて検討する。
- ・修文案は、次の通り。地震と津波の重畳の取り扱いとしては、地震動の震源と津波の波源は現象論として同じであるが、震源からの地震動が波源からの津波より先にサイトに到達することを前提とする。取り扱い手順としては、まず、地震動ハザードの再分解による震源と、津波ハザードの再分解による波源を求め、これらの従属性を検討する。次いで、これらの従属性に基づく事故シナリオについて、震源及び波源から想定される地震動及び津波それぞれの不確かさを考慮して検討する。また、同事故シナリオに基づき、地震動及び津波に対するSSCsのフラジリティについて検討する。そして、原子力施設への影響について、分析・検討する。これらの手順の活用にあたっては、最新知見を分析・検討するこ

とに留意する。

⑤ 附属書 AN の修正（案）について

原口委員より、「RK6WG1-34-3-5 附属書 AN の修正案について」を用いて、附属書 AN の「3)標準偏差の評価」の記載の修正について説明があった。議論を以下に示す。

- ・入力地震動に関する係数のばらつきは地震ハザード評価に含まれているとしてフラジリティ評価では考慮しないとしている点について、距離減衰式だけでなく断層モデルによる地震動推定も行われるようになってきたことも踏まえて議論が必要である。
- ・現在の附属書において比較的詳細な説明をしている部分は技術レポートに移行することから、標準本体の附属書の記載については「不確実性を適切に評価する」という簡便/明確な記載に変更する。
- ・議論を始めると多くの時間が必要となることから、技術レポート原案の作成の際に改めて議論することとし、標準原案側は提案された修正案のとおりとする。

5.4. 地震 PRA 技術レポート原案について

① 技術レポート改定スケジュール（専門部会への本報告まで）

根岸幹事より、「RK6WG1-34-4-1 技術レポート発行スケジュール」を用いて、技術レポート改定スケジュールについて報告があった。概要は以下のとおり。

- ・10/24 の外的事象 PRA 分科会では、現時点の技術レポート原案を説明する。
- ・11/13 のリスク専門部会では、一部事例の更新を実施した技術レポート原案にて中間報告を行い、意見募集を実施する。

② 分科会・作業会からのコメント対応及び技術レポート原案について

地震ハザード、フラジリティ及び事故シーケンスの各リーダーより、「RK6WG1-34-4-2-1～3 分科会・作業会コメント対応表」及び「RK6WG1-34-4-3-1～5 技術レポート原案」を用いて、分科会・作業会からのコメント対応及び技術レポート原案について説明があった。議論を以下に示す。

- ・No.20 について、尾之内委員にコメントの主旨を確認した。蛭沢委員から対応を見直した方がよいとの意見があり、修正を検討することとした。高田主査から地震発生確率の大きさが地震発生の順序を規定しているものではないと記載しておくとの意見があった。
- ・技術レポート U7 について、中央構造線が抜けているので修正する。
- ・B.2.1、B.2.2 について、新規制基準対応は審査ガイドの有効性評価の記載に従っているという内容で作成されているが、記載におかしなところがないか、審査を経験した事業者の方に確認依頼があった。

③ 技術レポート原案に関する調整のお願い（外的事象 PRA 分科会）

根岸幹事より、「RK6WG1-34-4-4 技術レポート原案に関する調整のお願い」を用いて、技術レポート原案に関する調整のお願いの説明があった。概要は以下のとおり。

- ・ 10 月末までに、「事例 AO 地盤の現実的耐力評価にかかる参考資料」と「事例 AS 複数の損傷モードを考慮した屋外重要土木構造物のフラジリティ評価事例」の内、「AS.7 複数の損傷モードを考慮した屋外重要土木構造物のフラジリティ評価事例」の更新を行う。
- ・ 更新を行った事例に関しては、外的事象 PRA 分科会に送付し、意見募集を行う。
- ・ 11/13 のリスク専門部会では、外的事象 PRA 分科会からのコメント対応済みの資料にて中間報告を行う。

④ 技術レポート原案 リスク専門部会への中間報告について

根岸幹事より、「RK6WG1-34-4-5 地震 PRA 標準 技術レポート原案に関するリスク専門部会への中間報告」を用いて、技術レポート原案のリスク専門部会への中間報告について説明があった。概要は以下のとおり。

- ・ 11/13 のリスク専門部会にて、1 ヶ月間の意見募集を依頼する。

5.5. 標準活用 WG の活動について

① 地震 PRA 標準活用 WG（8 月 10 日開催）の内容共有

根岸幹事より、「地震 PRA 標準活用 WG（8 月 10 日開催）議事録」を用いて、2023 年 8 月 10 日に実施された標準活用 WG の今後の活動方針に関する打合せの内容を共有した。

標準活用に関連して、以下の議論があった。

- ・ 高田主査より、原子力安全部会主催「原子力安全セミナー」の内容に関する質問があり、安全目標に関する話があったが、外的事象 PRA は信頼性がないため安全目標は決められないという従来どおりの内容であったとの紹介が原口委員より、リスクを確定論と併用しながら活用していこうという話や、安全目標がないと使いづらいという話があったという紹介が国政委員よりあった。
- ・ 高田主査より、10/17 に開催された規制庁と事業者 CNO との意見交換会の YouTube を見たとよいとの紹介があった。概要は以下のとおり。
 - リスク情報活用の課題が議論の中から見えてくる。
 - リスク情報活用の目的をどのように説明するのか、規制との関わりの中で自主的安全性向上をどのように考えて行うかについての議論があった。
 - 規制庁では、深層防護の考え方が人により異なる。
 - 規制庁のキーワードは「欠け」で、「欠け」を見つける姿勢は大事。
 - OLM 導入がどう社会の役に立つかといった点の説明は十分でなかった。
- ・ 村松委員より、10/17 の規制庁と事業者 CNO との意見交換会では、「欠け」を見つける努力に関する議論の中で、「事業者が次に安全性を向上しようとする」と、合理的にはこうい

う手段があるねというようなことを地道にやっていくことによって、仮に何か欠けが発現したとしても、それに結果として対処できるというようなことはあるかなというふうには思っています」(発言後、公開議事録に基づき修正)という ATENA 富岡理事の意見が印象的であったとの紹介があった。

② 標準活用 WG への依頼事項

根岸幹事より、「RK6WG1-34-参考3 (提案) 標準活用 WG への依頼事項(事例項目案の抽出検討のお願い)」を用いて、事例案抽出の依頼があった。議論を以下に示す。

- ・ハザード、フラジリティ、事故シーケンスの各チームで会合を行い、2件以上の事例項目案を抽出して欲しい。
- ・単独チームでの検討が難しい場合、参加を要請したい他チームメンバーがいれば相談にのる。
- ・2024年1月の作業会、又は2024年4月の作業会で事例項目案を紹介して欲しい。
- ・ハザードチームからは、先ずはチームで意見を聞くが1月の事例項目案の紹介は難しいと思われるとの回答があった。
- ・フラジリティチームからは、電力メンバーが少ないため作業会以外の電力からも情報収集することを考えており、1月の報告を目指すとの回答があった。
- ・事故シーケンスチームからは、届出を出している事業者が複数いるので、1月を目途に事例項目案を収集したいとの回答があった。
- ・各チームの回答を受けて、2024年1月の作業会で状況報告、2024年4月の作業会で事例項目案を紹介する計画とした。

5.6. 今後の予定、その他

① 今後の予定

根岸幹事より、「RK6WG1-34-参考3 (提案) 標準活用 WG への依頼事項(事例案の抽出根岸幹事より、今後のスケジュールの周知があった。主な内容を以下に示す。

- ・次回作業会の日程は、2024年1月22日～26日のいずれかで調整する。
- ・対面での実施又はハイブリッドでの開催を検討する。
- ・次回の作業会では倫理教育を実施予定。

② その他

高田主査より、事業者が実施する地震 PRA の品質確保はどのように行われているのかとの発言があり、作業会メンバーにて意見交換を実施した。概要は以下のとおり。

- ・根岸幹事より、一部の内容は外部レビューに確認してもらっているとの発言があった。
- ・喜多幹事より、審査に用いる PRA はピアレビューが求められており、伊方では海外専門家のレビューを受けているとの発言があった。

- 牟田福主査より、ピアレビューは誰が行っているのか、海外の目から見て問題はないか、内的事象ではモデルの正確さを誰も保証してくれないためピアレビューが行われている、学会標準で手法は合意されているのでそれに則るか、他の妥当と思われる手法を用いれば問題はないのではないか、との発言があった。
- 国政委員より、安全性向上評価での地震 PRA では規制庁からの Q&A 対応は行っているが、ピアレビューは行っていないとの発言があった。
- 高田主査より、地震 PRA の品質確保は重要な課題だと思うので、原子力学会としても検討していく必要があると考えているとの発言があった。

以上