

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 37 回地震 PRA 作業会 議事録

1. 日時：2024 年 7 月 18 日（木）13 時 30 分～16 時 50 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)、錦見幹事（東北）、根岸幹事(原電エンジ)、秋本委員（大林）、足立委員(大林)、新井委員(清水)、安中委員(東設)、糸井委員（東大）、稲葉委員（鹿島）、内山委員(CSA-J)、蛭沢委員(電中研)、大鳥委員(都市大)、尾之内委員(中部電)、川上委員(大成)、小室委員(中部電)、高橋委員(鹿島)、堤委員(JAEA)、豊嶋委員(NEL)、中島委員(電中研)、中野委員（MHI）、中村委員(日大)、原口委員(MHI)、樋口委員(東芝 ESS)、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) **【28 名】**

【欠席委員】 喜多幹事(東電)、宇賀田委員(大成)、国政委員（関電）、崔委員(JAEA)、藤岡委員(日立 GE)、松元委員(構造計画研)、皆川委員(埼玉工大)

【出席常時参加者】 松中(TEPSYS)、新崎（NEL）、河津（九州）、佐藤（原電）、小林（北海道）、木本（北陸）、井原（中国）、龍（電発）、井原（四国）、東(原電エンジ)、平塚（九州）

【欠席常時参加者】 桐本(電中研)、三輪（MHI）、鈴江（関電）、加藤（東芝 ESS）、神田（中国）、高橋（東北）

【委員候補】 沼田（関電）、渡邊（東電）

【常時参加者候補】 荒井（東北）、岩井（東電）、塩田（四国）、森（九州）、山口（原電）

4. 配布資料

RK6WG1-37-0 議事次第

RK6WG1-37-1 第 36 回地震 PRA 作業会議事録（案）

RK6WG1-37-2 人事について

RK6WG1-37-3-1 標準改定スケジュール（標準発行まで）

RK6WG1-37-3-2 地震標準原案 誤記チェックの結果について

RK6WG1-37-3-3 地震 PRA 標準 最終版（一式）

RK6WG1-37-4-1 技術レポート発行スケジュール（リスク専門部会への本報告対応まで）

RK6WG1-37-4-2-1 リスク専門部会（本報告）コメント対応表（ハザード）

RK6WG1-37-4-2-2 リスク専門部会（本報告）コメント対応表（フラジリティ）

- RK6WG1-37-4-2-3 リスク専門部会（本報告）コメント対応表（事故シーケンス）
- RK6WG1-37-4-2-4 リスク専門部会（本報告）コメント対応表（その他）
- RK6WG1-37-4-3 標準委員会（中間報告）コメント対応表
- RK6WG1-37-4-4 転載許諾リスト
- RK6WG1-37-4-5 技術レポート原案に関する書面投票【RKTC24-01】の結果について
- RK6WG1-37-4-6 技術レポート原案の中間報告の意見募集【SC24-03】の結果について
- RK6WG1-37-5-1 第4回地震 PRA 標準活用 WG 議事録（案）
- RK6WG1-37-5-2 「事故シーケンス一件一葉」資料へのコメント
- RK6WG1-37-5-3 米国の地震 PRA 活用状況に関する情報共有
- RK6WG1-37-6 PRA 実施基準における隆起の取扱いについて
- RK6WG1-37-7-1 地震 PRA 作業会検討スケジュール
- RK6WG1-37-7-2 リスク専門部会 標準策定5か年計画（2024年度版）
- RK6WG1-37 参考 1-2 議事録分担表
- RK6WG1-37 参考 2 地震 PRA 作業会WG構成
- RK6WG1-37 参考 3[1] 保全学 Vol.23-2（2024） 東京大学 山口先生（巻頭言）
- RK6WG1-37 参考 3[2] 保全学 Vol.23-2（2024） 東京大学 岡本先生（特集記事）
- RK6WG1-37 参考 3[3] 保全学 Vol.23-2（2024） 東北大学 平岡先生（特集記事）
- RK6WG1-37 参考 3[4] 保全学 Vol.23-2（2024） JANUS 澁谷武真氏（特集記事）
- RK6WG1-37 参考 3[5] 保全学 Vol.23-2（2024） JNFL 横村忠幸氏（特集記事）
- RK6WG1-37 参考 3[6] 保全学 Vol.23-2（2024） 原子力エネルギー協議会(ATENA) 富田邦裕氏（特集記事）
- RK6WG1-37 参考 4[1] 蛭沢勝三他、“不確かさの理解”、保全学会、2023年8月.
- RK6WG1-37 参考 4[2] K.Ebisawa, FRAGILITY AND OPERATIONAL TIME ASSESSMENT MODEL OF MOBILE EMERGENCY EQUIPMENT FOR NPP UNDER SEISMIC RISK, SMiRT-24
- RK6WG1-37 参考 4[3] 地震及び津波 PRA 技術に基づく耐震及び耐津波裕度評価コード SANMARG の使用手引き（表紙・目次）（SANMARG の概要）
- RK6WG1-37 参考 4[4] 免震構造の試評価例及び試設計例（表紙・目次）

5. 議事内容

議事に先立ち、定足数の確認が行われ、35名中28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、「RK6WG1-37-1 第36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。

5.2. 人事について

根岸幹事より、「RK6WG1-37-2 人事について」を用いて、人事の説明が行われ、委員の新任と退任、及び常時参加者の登録と登録解除に関する報告があり、委員の新任及び常時参加者の登録について満場一致で可決された。

【委員】

新任 : 2名 (関西電力: 沼田健氏、東京電力 HD: 渡邊貴裕氏)

退任 : 2名 (関西電力: 国政武史氏、東京電力 HD: 喜多利亘氏)

【常時参加者】

登録 : 5名 (東北電力: 荒井達朗氏、東京電力 HD: 岩井徹氏、四国電力: 塩田哲生氏、九州電力: 森智治氏、日本原電: 山口真吾氏)

登録解除 : 1名 (関西電力: 鈴江和昌氏)

5.3. 地震 PRA 標準原案について

① 標準改定スケジュール

根岸幹事より、「RK6WG1-37-3-1 標準改定スケジュール (標準発行まで)」を用いて、標準原案の改訂スケジュールの説明があった。概要は以下のとおり。

- ・標準委員会 (2024/6/5) に標準原案を報告した。次回 2024 年 9 月の標準委員会における報告をもって発行手続きが完了する見通し。
- ・標準講習会には技術レポートの内容も含める旨を標準課に連絡。技術レポートの目途がついた段階 (2025 年 4~6 月目標) で実施したい。講習会に関して学会の立場からできることを整理して、計画の具体化を行う。検討にあたっては根岸幹事、各 WG リーダ、各 WG で相談をし、担当者を決めて進める。
 - 想定する参加者 (若手、ベテラン等) に応じて講習会の内容を調整する、または、想定する参加者毎に講習会を複数回開催するなど、地震 PRA の普及を見据えて柔軟に対応することも検討する。

② 誤記チェックの結果について

根岸幹事より、「RK6WG1-37-3-2 地震標準原案 誤記チェックの結果について」を用いて、誤記チェック結果の説明があった。概要は以下のとおり。

- ・試し印刷の最終誤記チェックを実施。9 月の標準委員会ではフォーマット修正等の軽微なものも含めた変更点を再度報告する必要がある。

5.4. 地震 PRA 技術レポート原案について

① TR 原案改定スケジュール (専門部会への本報告まで)

根岸幹事より、「RK6WG1-37-4-1 技術レポート発行スケジュール (リスク専門部会への本報告対応まで)」を用いて、技術レポート原案の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。

- ・標準委員会で中間報告を実施。リスク専門部会に対しては本報告を行った。本報告に伴う技術レポートに関する書面投票については可決。また、中間報告に関する意見募集を実施。（意見募集におけるコメント対応方針については本議事録の「5.4 標準委員会（中間報告）コメント対応方針について」において示す。）
- ・今回の地震 PRA 作業会にて転載許諾リスト、コメント対応リスト及び対応方針を紹介し、次のリスク専門部会でコメント対応方針を報告し承認を受ける予定。

② リスク専門部会（本報告）コメント対応方針について

錦見幹事、各リーダーより、「RK6WG1-37-4-2-1 リスク専門部会（本報告）コメント対応表（ハザード）」、「RK6WG1-37-4-2-2 リスク専門部会（本報告）コメント対応表（フラジリティ）」、「RK6WG1-37-4-2-3 リスク専門部会（本報告）コメント対応表（事故シーケンス）」及び「RK6WG1-37-4-2-4 リスク専門部会（本報告）コメント対応表（その他）」を用いてリスク専門部会（本報告）コメントへの対応方針に関する説明があった。概要は以下のとおり。

- ・ハザード（高橋委員）：エディトリアルなコメントの他、以下のような指摘があった。
 - 事例 H において、「偶然的不確かさ要因」と「認識論的不確かさ要因」を分類することについてはコンセンサスが得られているため削除してはどうか、との指摘については初学者の利用を念頭に記載を残したい考え。
 - 「能登半島地震」とだけ記載されており、それが 2024 年ではなく 2007 年のものを指していることが不明確であるなど、2015 年度版附属書の書きぶりが残っており混乱を生む可能性があるため、全体として見直す必要があるとの指摘があった。これについては現時点を基準にして遡る形での表現への見直しを行いたい。
 - 事例 AA において記載されている地震動予測式が必ずしも現在適切と考えられている式と対応しておらず、更新ないしは削除をした方がよい、との指摘に対して、最近の距離減衰式については記載することとし、過去のものについてはどこまで触れるか整理中である。
⇒「伊方 SSHAC プロジェクト以降、より進んだ距離減衰式を提案し開発するプロジェクトも進んでおり、最新知見も吟味しながら使用をすることも今後、考えることが望ましい」という書きぶりで修文するのが良いのではないかと。藤原氏の成果も引用し修正できるとベター。
- ・フラジリティ（原口委員）：全体として用語に関する修正及び誤記、フォント修正等のエディトリアルな指摘が中心。その他、標準本体との関係の明確化、用語の適切性等についてコメントあり。基本的に対応・修正するというところで説明をする。
- ・事故シーケンス（錦見幹事（代理））：エディトリアルな指摘が大半であるが、以下のよ

うなコメントもあった。

- ▶ 事例 A において、能登半島地震に関する事例追加は現状難しいと思われるが言及はあった方が良いとの指摘に対しては、可能な範囲で追記するという事で対応をしたい。
 - ▶ 事例 F において、レベル 1 PRA までが対象であるためレベル 1.5 PRA で対象となる格納容器損傷の位置付けについては参考的な扱いにした方が良いとのコメントがあった。格納容器損傷の記載については参考情報である旨、注釈にして示す方針としたい。
- ・その他のコメント（錦見幹事）：本体と技術レポートとの関係を示す記載を追加したほうが良いとの指摘があった。メンバーと相談をし、基本的には入れられるものについては入れるという方針とする。

③ 標準委員会（中間報告）コメント対応方針について

錦見幹事より、「RK6WG1-37-4-3 標準委員会（中間報告）コメント対応表」を用いて、標準委員会（中間報告）コメント対応方針に関する説明があった。概要は以下のとおり。

- ・「本体〇.〇〇」との記載があるが、この本体が何を指すか（地震 PRA 標準）を明確にすること、との指摘。冒頭に「本体」が地震 PRA 標準を指すことを記載することとする。
- ・事例集について、本体との関係がわかりにくいとの指摘。目次を見直すと引用関係の修正が非常に煩雑になる恐れがあるので、事例集（A、B、C…で付番）をハザード／フラジリティ／事故シーケンスでグルーピングをし、対応関係を表として示すこととする。
- ・地震 PRA 実施基準では「SSHAC に従うこと」を明記する改訂がなされているが、事例集においては必ずしも SSHAC とは整合しない専門家活用の事例も示されているため、SSHAC との違いを明記したほうがよい、とのコメント。SSHAC に基づく事例か否かをまとめて示すように対応をしたい。
- ・2015 年版をベースにして作成している技術レポートについて、式等に誤記がみられた。現行 2015 年版でも技術レポートで指摘をしたのと同様の誤記があると想定されるので、併せて 2015 年版についても見直し／指摘をしたほうが良いのではないかと。
 - ▶ 外部ハザードでも上記と同様の議論があった。外部ハザードについては事務局と相談のうえで、（新版が発行直前でもあったため）まずは新版のほうでしっかり誤記チェックをすることで対応をする、としている。地震 PRA の方についても事務局と調整し確認のうえで、外部ハザードと同様に進めることとしたい。

④ 転載許諾リストについて

錦見幹事より、「RK6WG1-37-4-4 転載許諾リスト」を用いて、説明があった。概要は以下のとおり。

- ・本体での経験を踏まえ、発行に向け遅延のないように進める。

5.5. 断層変位 PRA 作業会との意見交換

糸井委員より、「RK6WG1-37-6 PRA 実施基準における隆起の取扱いについて」について説明があった。議論を以下に示す。

- ・断層変位については断層変位 PRA 実施基準で扱っており、地殻変動については地震 PRA 実施基準で扱っていると対外的には説明している。
 - 能登半島地震の能登半島北側における 4m 隆起の件も視野に入れた、取水ピットへの影響も考慮した、体系としての整理をした方が良い。
 - 地殻変動についても具体的な事例を作っていくとイメージが共有でき、議論がし易くなるのではないか。
 - 最終的に基準としてまとまった形を維持することも重要である。箇条 11 を見直す方向で検討をするのが良いのではないか。
- ・重畳について、地震 PRA 実施基準で地殻変動との組合せや本震＋余震等の組合せについて取り扱っている。一方で断層変位 PRA 実施基準側では重畳について扱わない方針となっている。重畳については地震 PRA の事故シナリオで検討を行い、個別に各事象 PRA へ移っていく形で整理をする方向で検討をする。
- ・今後、リスク専門分科会等を含めて議論を行う。

5.6. 標準活用 WG の活動について

① WG 活動情報報告

根岸幹事より、「RK6WG1-37-5-1 第 4 回地震 PRA 標準活用 WG 議事録（案）」を用いて、WG 活動（2024 年 5 月 24 日（対面 web ハイブリッド）実施）について説明があった。

- ・米国情報におけるリスク情報を活用した許認可申請事例の調査に関する提案があった。
- ・一件一葉について、ハザード 13 件、事故シーケンス 13 件ということで充実してきたので、各チーム 2 件程度ずつ選定をして文書化～技術レポート作成を進めたい。
- ・標準活用 WG 幹事について今後相談をしたい。

② 一件一葉（事故シーケンスチーム）への提言

蛭沢委員より「RK6WG1-37-5-2 「事故シーケンス一件一葉」資料へのコメント」及び「RK6WG1-37-参考 4 [1]～[4]」を用いて説明があった。議論を以下に示す。

- ・各自資料を確認のうえ、さらなる議論を標準活用 WG において行う。

③ 米国の地震 PRA 活用状況に関する情報共有

村松委員より「RK6WG1-37-5-3 米国の地震 PRA 活用状況に関する情報共有」を用いて説明があった。議論を以下に示す。

- ・PRA について事業者任せになってしまうと、発見できない「欠け」ができる可能性が高い。米国においては NRC に対してはコストベネフィットを考慮して規制をするように縛

りがかかっているが、我が国(及び多くの国)ではそのような仕組みになっていないため、事業者の側から「統治の倫理」を持って PRA に取り組む必要がある。

- ・ PRA そのものに「欠け」がある可能性があるが、決定論的手法での「欠け」を補うという点では非常にクリアな手法。
- ・ 標準活用 WG を別途 9/17 の週を目途に計画し、さらなる議論を行うこととする。
- ・ 原子力学会 秋の大会・安全部会セッション (2024/9/13 予定) では原子力安全の観点での能登半島地震がテーマとなっている。

5.7. 今後の予定、その他

① 次回についてメールにて日程調整 (開催予定週決定)

- ・ 標準活用 WG は 9/17 の週で実施を調整。
- ・ 次回の地震 PRA 作業会は 10/16、18、21、23 の中で調整。

② その他

- ・ 標準本体の発行は 2024 年 10 月予定。技術レポートは次回のリスク専門部会でコメント対応方針を説明することとし、本報告は 11 月になる。年度末発行目標。

以上