

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 41 回地震 PRA 作業会 議事録

1. 日時：2025 年 7 月 14 日（月） 13 時 30 分～16 時 20 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）、平塚幹事（九州）、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)、石丸委員（電中研）、稻葉委員(鹿島)、宇賀田委員(大成)、白田代理(CSA-J 内山委員代理)、蛇澤委員(電中研)、大鳥委員(都市大)、尾之内委員(中部電)、川上委員(大成)、篠田委員（防衛大）、高橋委員(鹿島)、崔委員(JAEA)、豊嶋委員(NEL)、中島委員(電中研)、沼田委員(関電)、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)、渡邊委員(東電) 【31 名】

【欠席委員】 秋本委員(大林)、糸井委員(東大)、小室委員(中部電)、堤委員(JAEA)、中野委員(MHI)、皆川委員(埼玉工大)

【出席常時参加者】 桐本(電中研)、松中(TEPSYS)、新崎(NEL)、三輪(MHI)、河津(九州)、小林(北海道)、神田(中国)、井原(中国)、安部代理(原電エンジ 東代理)、井原(四国)、木本(北陸)、西村(九州)、岩井(東電)、塩田(四国)、山口(原電)、川島(日立 GE)、浅野(JANUS)

【欠席常時参加者】 加藤(東芝 ESS)、佐藤(原電)、高橋(東北)、龍(電発)、荒井(東北)、森(九州)、日比野(原子力規制庁)、中野(日立 GE)

【委員候補】

【常時参加候補】

4. 配布資料

- RK6WG1-41-1 第 40 回地震 PRA 作業会議事録（案）
- RK6WG1-41-2 人事について
- RK6WG1-41-3-1 2025 地震 PRA 講習会タイムスケジュール（案）
- RK6WG1-41-3-2-1 2025 秋企画セ提案書（地震 PRA 標準 2024）
- RK6WG1-41-3-2-2 標準委員会セッション 2025 秋 予稿(2)
- RK6WG1-41-3-3-1 （参考）議事録_NRA100010226-004-001
- RK6WG1-41-3-3-2 （参考）地震 PRA 標準 2024_NRA100010226-002-004
- RK6WG1-41-4 地震 PRA 技術レポート_転載許諾手続き
- RK6WG1-41-5-1 地震 PRA 標準活用 WG 第 7 回標準活用 WG 議事録
- RK6WG1-41-5-2 趣意書(案)
- RK6WG1-41-5-3 活用事例アンケートの取りまとめ
- RK6WG1-41-5-4-1 （参考）ChatGPT を利用した文献調査・わかりやすい説明の検討の提案
- RK6WG1-41-5-4-2 （参考）ChatGPT を利用した文献調査・わかりやすい説明の検討の提案
（その 2）
- RK6WG1-41-6-1 地震 PRA 作業会 検討スケジュール（案）
- RK6WG1-41-6-2 リスク専門部会 標準策定 5 か年計画（2025 年度版）
- RK6WG1-41-参考 1-1～2 地震 PRA 作業会 委員・常時参加者名簿、議事録担当
- RK6WG1-41-参考 2 地震 PRA 作業会 サブタスク WG 構成

5. 議事内容

議事に先立ち、定足数の確認が行われ、36名中24名以上（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、「RK6WG1-41-1 第40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た。特にコメントはなく、議事録が承認された。

5.2. 人事について

根岸幹事より、「RK6WG1-41-2 人事について」を用いて、今回は人事案件が無いことが説明された。

5.3. 地震PRA標準原案について

① 標準講習会の項目案について

根岸幹事より、「RK6WG1-41-3-1_2025 地震PRA講習会タイムスケジュール（案）」を用いて、2025年度の講習会における講義内容や講師などの案について説明があった。

講義開催日は11月27-28日。会場は三菱重工殿 田町タワー（会議室100名程度）。募集要項は作成中、作業会関係者の組織から1-2名の参加に期待していることが説明された。

受講対象者として、前回の講習会では、実務担当者や新規配属者を対象としていたが、今回の講習会では、この他にリスク情報活用の管理者も対象とし、ハザード、フラジリティ、シーケンスを横断的に学ぶ機会となるような講義にすべきとの意見があった。

② 2025年秋の大会の企画について

根岸幹事より、「RK6WG1-41-3-2-1_2025秋企画セッション提案書（地震PRA標準2024）」を用いて、原子力学会2025年秋の大会での企画セッションの提案内容について説明があった。

原口委員と高橋委員より、「RK6WG1-41-3-2-2_標準委員会セッション2025秋 予稿(2)」を用いて、企画セッションの地震PRA標準の改定概要（ハザード、フラジリティ、事故シーケンス）についての説明があった。予稿内容について議論され、改定によるメリットを予稿に入れることとなった。また、この他の予稿については、作業会三役と講演者で調整し提出する予定。

- ・（蛯澤委員）性能規定は仕様規定が実施されて成立するが、若い人たちは仕様規定を理解しているかが疑問なので、仕様規定を正しく理解しているかを踏まえて、企画セッションで議論することが重要と考える。
- ・（高田主査）初版となる標準（2007年版）では、徹底的に仕様規定で書き、今回は

それをベースに性能規定化を進めた。その結果、実際に使う段階になって、迷うところが出てきた使用者が appendix を先に見てしまう懸念があったが、そのあたりが十分に議論されていなかった印象がある。

- ・(桐本常時参加者) 標準の階層化の基本方針は、性能規定と仕様規定の両方を盛り込むものです。箇条の一般事項に high-level の requirement を、箇条の後半に support requirement を記述し、具体的な手法は技術レポートなどの分冊で整理する予定。上位の要求事項は ASME 標準が使われており、規制側も ASME を利用しているため、原子力学会として体系的に使うことを目的に階層化を進めている。地震 PRA の構成は、他標準より取り組みやすいと評価されており、津波 PRA も地震 PRA を手本に階層化を進めている。
- ・(高田主査) 以前は「what to do」と「how to do」を切り分ける議論が何度もあった。階層化と性能規定化は非常に重要なキーワードである。私たちは最初の試みとして不十分な点もあるが、この基本方針は今後も変わらないと思う。ただし、ハイレベルの話だけで理解した気にならず、実際に使って理解してもらうことが重要である。
- ・(蛇澤委員) 米国は仕様規定から性能規定へと進んでおり、仕様規定は規制側で実践的に使われ、実践を経て性能規定と仕様規定がシームレスに連携している。一方、日本では実践がなく、地震 PRA も米国のように多くのサイトで使われていない。机上論だけで仕様規定と性能規定を作っているため、実践を踏まえた議論が必要である。今後、規制側も交えて実践を進める予定だが、そのプロセスを経ていないことを認識し、矛盾が生じる可能性も踏まえて議論すべきである。これを前書きなどに明記しないと、落とし穴になる恐れがある。実践の有無が米国と日本の大きな違いであり、実践を意識して議論すべきである。
- ・(高田主査) 講習会や企画セッションでもこの点を忘れずに伝えたいと思う。

③ NRA 第 72 回技術情報検討会について

根岸幹事より、「RK6WG1-41-3-3-1_（参考）議事録_NRA100010226-004-001」を用いて、NRA の技術情報検討会の発表内容について次の説明があった。地震 PRA に SSHAC 手法が導入されていることが報告された。委員からは、2024 年のハザード更新に伴う安全性向上評価の届出において、これまで通り運用ガイドに基づき確認を継続するとの意見があり、SSHAC 導入による規制庁の運用変更はなく、動向を見ながら対応する方針である。

- ・(高田主査) 全体としては前向きな姿勢だが、否定的ではないものの、まだコンセンサスが得られていない状況である。SSHAC のメリットとして「ドキュメントがしっかりとしている」という回答だけでは不十分で、不確実性の扱い方や意思決定への反映など、重要な点が十分に説明されていないと感じる。

- ・(姥澤委員) SSHAC は地震発生後の変動を吸収し、信頼性を担保する枠組みであり、規制委員の中には SSHAC の信頼性担保の重要性を理解している人もいるが、本質を理解していない人がいることを認識すべき。
- ・(高橋委員) SSHAC にはそれなりにコストがかかるので、規制の方でどのように考えていくのか意見を出してもらわないと、せっかくいい方法を使っているのに、事業者が勝手にやっているような感じになってしまう。
- ・(平塚幹事) 今後は事業者として SSHAC に取り組まないといけないと考えるが、コストと時間がかかる。現在、電中研殿で研究が進められているマルチサイト SSHAC は、効率的に SSHAC を取り入れる方法になり得るのか。
- ・(高橋委員) 電中研殿のプロジェクトで、複数サイトを対象としたマルチサイト SSHAC が検討され、今後の効率的な実施手法として期待されているが、適用範囲の検討が必要である。
- ・(高田主査) 事業者側は SSHAC 評価やレベルに対する規制側の要求がどうなるかに不安を持っている。この対応については学会と事業者で議論を進めるべきと思う。
- ・(姥澤委員) 電中研殿のプロジェクトで、既に実施した単一サイトの知見を他サイトで活用することで、時間とコストを軽減できることは議論されていないか。
- ・(高橋委員) 検討しており、伊方の評価をそのまま使うわけではないが、情報をまとめており、活用可能である。
- ・(塙田常時参加者) 電中研殿では単一サイトの SSHAC レベル 3 実施手順の日本語版を作成し、事例紹介も行っている。これにより単一サイトの SSHAC 実施方法はある程度明確になった。現在はさらに効率的なマルチサイト SSHAC の適用方法について議論を進めている。

5.4. 地震 PRA 技術レポート原案について

① 転載許諾手続きについて

錦見委員より、技術レポートの転載許諾の状況について説明があった。当初は、標準発行後 1 年目の 10 月頃を目途に許諾手続きを進める予定だったが、技術レポートのページ数が多く、許諾件数も多いことに加え、事務局とのやり取りにおいても難しい点があり、9 月の標準委員会への報告は難しく、次回の 12 月の標準委員会を目標に進めていく予定である。

事務局の対応がクリティカルパスとなっているため、連携を密にして進捗を図っていく。転載許諾が取得でき次第、技術レポートは確定版となり、試し刷り版を作成して最終の誤記確認を行う予定である。

5.5. 標準活用 WG の活動について

① 標準活用 WG 各チーム活動報告

尾之内委員、根岸幹事、河津常時参加者より、ハザードチーム、フラジリティチーム、シーケンスチームいずれもチーム単独のワーキングは開催しておらず、横断的な課題に対して対応していく予定との活動報告があった。

② 標準活用 WG 活動報告・標準活用 WG 活動スケジュール

平塚幹事より、「RK6WG1-41-5-1_地震 PRA 標準活用 WG 第 7 回標準活用 WG 議事録」を用いて、標準活用 WG（2025 年 6 月 26 日（対面・web））で議論された技術レポートに関するアンケート、原子力学会 2025 秋の大会企画セッションについて報告があった。アンケート結果について、具体的な活用事例として、教育訓練への活用、重要事故シーケンスの選定、安全性向上評価への活用、設備改造や運転基準の改善などが挙げられていることが紹介され、事例数が少なく、今後も収集を継続する必要があるため、再度アンケート回答を依頼し、標準活用 WG 内で課題や期待事項について議論することが説明された。

標準活用 WG の次回開催は 9 月後半を予定している。村松委員が主導する海外文献調査のサポート役として、河津常時参加者や藤岡委員にも協力をお願いしている。また、レビュアも募集しており、作業会メンバーの事業者は登録メンバーとして扱い、それ以外のメーカやゼネコンの方は募集する形で進めることになった。

- ・(高田主査) アンケート結果は非常に有意義で、多くの課題や期待が示されていると感じた。今後の活動についても、ご意見いただきたい。

③ 趣意説明案について

平塚幹事より、「RK6WG1-41-5-2_趣意書(案)」を用いて、標準利活用のための技術レポート作成にあたっての趣意書案の説明があった。

新 PRA 標準を適切に活用し、リスク情報の利活用を促進するため、事業者、メーカ、規制機関など関係者の課題や期待を把握し、解決に向けた検討を進めており、これらの活動や活用事例を整理・共有し、利活用を加速させるため技術レポートを作成すること、目的が国内原子力発電所における活用事例調査結果のまとめと、国内外文献調査の分析結果を事例集としてまとめ、実践的なリスク情報活用方法を提示することであることが説明された。

技術レポート作成のスケジュールとして、8 月に趣意書を提出し、今年度中に中間報告を行い、2027 年 3 月の発行を目指す。検討体制は作業会メンバーの名簿を基に進めしており、7 月 22 日までにコメントをもらうことになった。

- ・(高田主査) ATENA 活動状況について、何かご存知の方がいれば教えてほしい。リスク情報活用は ATENA でも重要な柱であり、OLM（オンラインメンテナンスなどの適用事例も進んでいる。

・(平塚幹事) 7月18日にリスク情報活用に関する規制との意見交換会合があり、私も参加予定である。現状、内的事象PRAは整備されており、OLMなどでリスク情報活用の範囲を広げる取り組みが進んでいる。地震PRAにおいても、活用を進めるにあたっての課題はあるが、規制側と合意形成を図りながら進めている。

④ ChatGPTを利用した文献調査

尾之内委員より、「RK6WG1-41-4-1_（参考）ChatGPTを利用した文献調査・わかりやすい説明の検討の提案」「RK6WG1-41-4-2_（参考）ChatGPTを利用した文献調査・わかりやすい説明の検討の提案（その2）」を用いて、AI活用の有効性の事例紹介があった。

文献調査に生成AIを利用してみて、特に海外文献調査にAIが非常に有効であることが分かったので、今回はChatGPTを使い、キーワードを質問形式で入力した結果を紹介する。まず、技術レポート作成時のAIの活用方法や特性について質問すると、AIはガイドライン作成時の活用例を示し、特に海外調査や情報収集、既存データの抽出、CDFやCCDPなどの実データの解析、リスクの可視化、翻訳対応などに有効であるとの回答があった。AIを利用するメリットとしては、作業効率の大幅な向上や時間短縮、可視化の支援が挙げられ、特に海外の比較分析に適しており、実例の自動生成も可能である。一方で、誤りの可能性があるため人間によるレビューが重要であり、信頼性の補強も必要と指摘された。

また、想定外事象をPRAで防げるかという点も重要である。AIに「1F事故をPRAで防げるか」と質問すると、米国でのPRA活用事例や意思決定支援の効果、津波を含むPRAの有効性などを整理した回答があった。万能ではないが警鐘を鳴らす道具として有用であるとの見解である。

さらに、熊本地震のように発生確率が低くても突然起る事象に対し、ワンスルーポートだけで十分かと問うと、AIは確率が低いからといって安全とみなすのは危険であり、SMAのような余裕ベース評価との併用が必要と説明された。新知見が出た際には、信憑性が評価されるまで放置せず、条件付き評価を行うことも合理的であると述べている。

また、確率論的評価（Probabilistic）と決定論的評価（Deterministic）の用語についても質問したところ、誤解を招く恐れがあるため説明を補う必要があると指摘された。Probabilisticは確率論というより不確実性を扱う方法で、Deterministicは単一シナリオ型であると説明され、より適切な用語例も示された。

1F事故の総括についても質問し、旧式の1号機の早期炉心損傷が2号機の事故拡大を招いた事実や、マルチユニットPRAの必要性、指標例、海外事例などを整理した回答があった。設計の古さが事故に影響した点や、設計の進歩による防止体系の整備、現存する手段で事業者が判断可能なルートの存在も説明された。

総じて、AIは実際に書いた内容の検証や膨らませるのに有用であり、活用すると病

みつきになるほど便利であると感じた。

補足だが、Copilot は Microsoft の標準ツールで推奨されており、著作権に慎重で、論文の図表などの直接的な引用は難しいが、公開情報の URL は迅速に提供してくれる。ChatGPT は無料サービスを使用したが、メールアカウントを登録すれば利用可能であり、著作権に関わらず、スクリーンショットで図を示すこともある。

5.6. 今後の予定、その他

① リスク専門部会 標準策定 5 か年計画（2025 年度版）

「RK6WG1-41-6-1_地震 PRA 作業会 検討スケジュール（案）」及び「RK6WG1-41-6-2_リスク専門部会 標準策定 5 か年計画（2025 年度版）」を用いて、計画について共有した。

② 次回についてメールにて日程調整（開催予定週決定）

次回の作業会については、2025 年 10 月 13 日の週を予定として、別途メールでスケジュール調整を実施する。次回はハイブリッド開催で計画する。

以上