

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 25 回地震 PRA 作業会 議事録

1. 日時：2021 年 7 月 15 日（木）13 時 30 分～17 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)、成宮幹事(原安進)、齋藤委員(東電)、根岸委員(原電エンジ)、足立委員(大林)、糸井委員(東大)、内山(泰)委員(大成)、内山(智)委員(CSA-J)、蛭沢委員(電中研)、遠藤委員(MHI)、大鳥委員(都市大)、尾之内委員(中部電)、国政委員(関電)、小室委員(中部電)、近藤委員(鹿島)、高橋委員(鹿島)、崔委員(JAEA)、豊嶋委員(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)、益田委員(東北電力)、松本委員(関電)、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(都市大)、藪内委員(鹿島)、吉田委員(大林組) 【32 名】

【欠席委員】安中委員(東設)、新井委員(清水)、宇賀田委員(大成)、堤委員(電中研)、皆川委員(埼玉工大)、

【出席常時参加者】桐本(電中研)、新崎(NEL)、松中(TEPSYS)、三輪(MHI)、松本(原電エンジ)、鈴江(関電)、加藤(東芝 ESS)

【欠席常時参加者】無し

4. 配布資料

RK6WG1-25-1-1 第 24 回地震 PRA 作業会議事録(案)

RK6WG1-25-2 人事について

RK6WG1-25-3-1 改定箇条 1～5 文案

RK6WG1-25-3-2 改定箇条 6 文案(プラント情報収集分析、事故シナリオ)

RK6WG1-25-3-3 改定箇条 7 文案(地震ハザード)

RK6WG1-25-3-4 改定箇条 8 文案(フラジリティ)

RK6WG1-25-3-5 改定箇条 9 文案(事故シーケンス)

RK6WG1-25-3-6 改定箇条 10 文案(免震)

RK6WG1-25-3-7 改定箇条 11 文案(地震 PRA に関連する項目)

RK6WG1-25-3-8 改定箇条 12 文案(SFP 燃料損傷)

RK6WG1-25-3-9 地震 PRA 標準 2015 改定にかかる現状と今後の予定

RK6WG1-25-4 リスク専門部会等コメント対応案

RK6WG1-25-5 JCNRM コメント対応案

RK6WG1-25-6-1 地震 PRA 作業会 検討スケジュール(案)

RK6WG1-25-6-2 リスク専門部会標準策定 5 ヵ年計画 r9.2_20190520

RK6WG1-25-参考 1-1~2 地震 PRA 作業会 委員・常時参加者名簿、議事録担当

RK6WG1-25-参考 2 地震 PRA 作業会 検討チーム メンバー構成

5. 議事内容

議事に先立ち、定足数の確認が行われ、37名中25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

成宮幹事より、「RK6WG1-25-1-1 第24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。委員から特にコメントはなく、議事録は承認された。

5.2. 人事について

成宮幹事より、「RK6WG1-25-2 人事について」を用いて、人事の説明が行われ、新任の委員について、承認された。

委員の新任：2名（国政氏、益田氏）

委員の退任：4名（佐々木氏、細川氏、田中氏、成宮氏）

常時参加者の登録：2名（鈴江氏、加藤氏）

5.3. 今後の体制表について

成宮幹事より、「RK6WG1-25-参考 2 地震 PRA 作業会 検討チーム メンバー構成」を用いて、今後の体制表の説明があった。

本件に関する主な議論は以下のとおり。

- ✓ これまで、標準使用者のニーズ調査（安全性向上評価、新検査制度等の活用状況）を踏まえた、地震 PRA 作業会の活動内容（改訂の進め方等）に関するディスカッションを行う場を設けていなかった。従来、活動内容・方針は、限られた人員の中で方向性を決めていたが、今後は、ニーズ調査結果を踏まえた、ディスカッションを行う場を設け、活動内容・方針の検討をしていきたいと考えている。
- ✓ また、ご意見頂けそうな人を招集し、検討チームを結成する等、やるべき内容やどういう事が出来るか等を議論していきたいと考えている。
- ✓ 地震 PRA 作業会として、何を柱に活動していくか、ニーズ調査により汲み取ることができれば、上位部会に話が上げやすい上、作業会の活動内容が十分であるかどうか、マンパワーが十分なのか等の議論が出来ると考えられる。
- ✓ 他の学会（機械学会、土木学会）とのコミュニケーションの場（技術的内容）が現状ないので、そういう場も設けられればと思う。
- ✓ 電力側としては、設置許可申請、安全性向上評価等において、地震 PRA 標準を拠り所としており、活用させて頂いている。また、地震 PRA 作業会への期待としては、

現状、炉心損傷に直結となる事象がドミナントシーケンスとなる場合が多いため、このあたりの技術開発を期待している。なお、現在、電中研が技術開発を進めており、この成果を上手く標準に取り込むことで、標準の高度化が図れると考えてられる。

- ✓ 今後の標準の使い道として、安全性向上評価、新検査制度で取り扱われる随件事象（地震＋溢水、火災）に対応することが重要であると考えている。現在、作業会において、「地震＋火災等」を検討し始めている方向性は良いと考えているが、使用できるのが数年先にならないよう議論を加速させていく必要性があり、議論を加速させるための話し合いを関係者で実施していく必要がある。
- ✓ 新検査制度に関する内容を見ていると、内的事象と地震事象を組合わせて、どのように活用していくか、PRA の利用方法に関する標準を作るべきか等、議論をしていくべきと考えている。この議論は、標準を作る側、地震 PRA の専門家等の様々な人を交えて、議論をすべき場を設ける必要がある。
- ✓ なお、これらの議論の場として、外的事象 PRA 分科会を活用することも考えられる。

5.4. 地震 PRA 標準改定の検討について

5.4.1. 地震 PRA 標準 2015 改定にかかる現状と今後の予定（RK6WG1-25-3-9）

成宮幹事より「RK6WG1-25-3-9 地震 PRA 標準 2015 改定にかかる現状と今後の予定」を用いて、改定の方針に関する説明があった。

5.4.2. 箇条 1～5 の改定について（RK6WG1-25-3-1）

齋藤委員より「RK6WG1-25-3-1 改定箇条 1～5 文案」を用いて、箇条 1～5 の文案に関して、前回作業会から変更点の説明があった。

本件に関する主な議論は以下のとおり。

- ✓ 用語の定義を事務的に整理することは大事である。しかし、共通用語の定義で整理されているからといって、一律削除するのは、共通用語の定義が適切かという議論がされないことにつながる。共通用語標準の定義が適切かも含めて議論した上で、記載を検討する方がよい。
- ✓ 注記に要件を書くべきではないので、記載する内容に関して注意が必要である。注記に記載する内容を見直すこととなった。
- ✓ 地震ハザードは、「地震動ハザード」で用語を統一すること。

5.4.3. 改定箇条 6 文案（プラント情報収集分析、事故シナリオ）（RK6WG1-25-3-2）

藤岡委員より、「RK6WG1-25-3-2 改定箇条 6 文案（プラント情報収集分析、事故シナリオ）」を用いて、箇条 6 の文案に関する説明があった。

本件に関する主な議論は以下のとおり。

- ✓ 「断層変位」の用語を本文から消すべきかどうか継続議論をして頂きたい（津波と同等の扱いをした方がよいとの意見あり）。外的事象の関係性を整理した上で、読め

るように残すか、解説に書くか、注記に書くか等、今後検討をして頂きたい。現状、「断層変位」の用語は、本文から消そうと考えている。但し「断層変位」を消してしまうと、標準内で取り扱う箇所が無くなってしまう。

- ✓ 同時に起こるシナリオ（重畳事象）を全体でどう扱うかを議論した方がよい。また、重畳事象は、その物理現象をしっかりと書いていけば良いとも考えている。現状の標準では、概括的影響を多少書いてある程度である。標準にどのように書くかは、国内で重畳事象 PRA を実施しておらず、整理されてもいないので、手法を書くのは難しいように感じる。重畳事象の前に、単独事象でしっかり分析し、その上で重畳事象を考えることがポイントとなるので、そこを書いておけば、読者が理解できると思う。その当たりのポイントは、適用範囲の所に明示的に記載されている。現状、適用範囲に津波の内容が記載されているが、断層変位をいれるべきかどうか等を含めて検討して頂ければと思う。適用範囲を明確にし、その範囲で内容をしっかりと書いていけば良い。
- ✓ 議論を踏まえ、各重畳事象のハザード、フラジリティ等の話は、箇条 11 側で整理する事とする。適用範囲に関する事は、箇条 6 の記載を適正化していくことで対応する。但し、書かれていない重畳事象は、全体的に見渡すことが出来るものが必要になるかもしれない。
- ✓ 重畳事象をどこまで考えるのか、事象の組み合わせだけで積み上げていくのは、難しいように感じる。各事象（随件事象）は、組み合わせを使っていただくこととして、専門家判断を使って重要なリスク源があるかを概略的に優先付けし、透明性・客観性をつけつつ、説明をしていくのが良いのではないか。NRC のフルスコープ PRA 研究に専門家判断を取入れた方法があるので、その内容は参考にできると思われる。

5.4.4. 改定箇条 7 文案(地震ハザード) (RK6WG1-25-3-3)

高橋委員より、「RK6WG1-25-3-3 改定箇条 7 文案(地震ハザード)」を用いて、箇条 7 の文案に関する説明があった。

本件に関する主な議論は以下のとおり。

- ✓ 電中研において検討を実施しているリージョナル SSHAC に関する内容(効果的応用)を、標準の何処かに書くことができないか。リージョナル、マルチサイト SSHAC は、各地点に対して LEVEL3 SSHAC を実施するより、広域的に SSC/GMC を設定することで、スムーズかつリソースをまとめた状態にできる。修正するとしても規定は最小限の記載とし、技術的内容は、技術レポートか解説に書けば混乱がないと思う。全てのプロセスは、全て同じレベルではないということを規定に書いとけばよい。
- ✓ 7.2.6 の伊方 SSHAC に関する内容が間違っているのではないか。体制を強化したわけではなく、日本で初めて SSHAC レベル 3 を本格的に実践したものであり、技術習得と普及の観点から重要との認識である。よって、強化という言葉は違うと思う。記載を見直すこととする。

- ✓ 地震 PRA の活用について、アメリカの基準地震動策定は、L3 に基づくことを義務化している。将来的には、国内においても基準地震動を L3 に基づき策定することを義務付けするよう議論していけば良いと思っている。
- ✓ L3 に関して、将来どうあるべきかを、どこかに記載しておくべきである。現状は、L1、2 までの実践であり、将来どうすべきか、少なくとも解説に書いて頂きたい。伊方 SSHAC、電中研のワーキング、今後の有り方等について、付属書に書いてある箇所があるので、その辺りを充実させていく方向となった。

5.4.5. 改定箇条 8 文案(フラジリティ) (RK6WG1-25-3-4)

原口委員より、「RK6WG1-25-3-4 改定箇条 8 文案(フラジリティ)」を用いて、箇条 8 の文案に関する説明があった。

本件に関する主な議論は以下のとおり。

- ✓ 液状化と炉心損傷が、どう関係するのか内容が気になる。液状化により、原子炉建屋が直接損傷しないと思うが、周辺斜面や津波対策設備等は、液状化により耐力が落ちることが想定されるため、フラジリティに影響する。また、液状化に関する内容の説明・背景を付属書で書ければと考えている。
- ✓ JEAC に屋外の重要構造物、津波対策構造物の基礎地盤に対して、液状化の影響を評価するように記載されている。炉心損傷に関わる施設に関連しているという記載が良いのではないか。
- ✓ 上記コメントについて、次の意見を持っている。現在、産業界-規制のやり取りで、液状化に関する内容に多くのリソースが掛かっているため、液状化によるフラジリティ、リスクへの影響をしっかり記載しておいて欲しい。フラジリティへの影響は小さく、CDF へ及ぼす影響は小さいと認識しているが、説明性を高めるという意味で丁寧に解説する必要がある。
- ✓ 損傷の相関と従属は、意味の違う用語であると思うので使い方を明確にして欲しい。

5.4.6. 改定箇条 9 文案(事故シーケンス) (RK6WG1-25-3-5)

藤岡委員より、「RK6WG1-25-3-5 改定箇条 9 文案(事故シーケンス)」を用いて、箇条 9 の文案に関する説明があった。

本件に関する主な議論は以下のとおり。

- ✓ 図 9.2 注 1 の内容ですが、包絡されているから考慮しないという旨の内容であれば、9.2.2 a)の方が適切ではないか(両方に書いてもよいかもしれない)。少なくとも図を見て誤解を生じないように記載を修正する。
- ✓ 図 9.2 注 1 の「複数同時」という言葉に誤解が生じるのではないか。必ずしも同時発生しないという旨を記載してはどうか。上記の内容と合わせて階層イベントツリーに関する表現を見直す事となった。
- ✓ 9.4.2 d)の内的事象 PRA モデルの取り込みの書き方として、重要である地震事象をベースに、地震 PRA に必要な内的事象のランダム故障を取り入れるという内容にす

べきではないか。どういう背景で、現状の書き方にしたのか伺いたい。

- ✓ 一つ目は、JCNRM のコメントで取り入れている。2 つ目の理由としては、現状の地震 PRA モデルは、内的事象をベースにしているという背景がある。それを踏まえて、外的事象に必要な内的事象のランダム故障を入れるという意味合いで記載している。記載の仕方、程度は検討する。
- ✓ JCNRM コメントが正しいとは限らない。現状、地震 PRA モデルが内的事象をベースにしていると認識していない。内的事象を参照するものの、内的事象にない地震事象特有のシナリオ等を重要視した PRA 手法と認識している。現状を、否定しているような記載に見えるが、どう解釈するのか教えて欲しい。今までやっていたことを否定したい訳では無いので、誤解を生まないような記載を検討する。

5.4.7. 改定箇条 10、11、12 文案 (RK6WG1-25-3-6、7、8)

箇条 10~12 は、各メンバーにて個別に読んで頂き、齋藤幹事、根岸幹事にコメントを送付することとなった。

期限は、7 月 20 日 (火) とする。

5.4.8. その他

- ✓ リスク専門部会コメント対応表 (RK6WG1-25-4) (作成途中) の共有を実施した。この内容でリスク専門部会へ報告することとなった。
- ✓ JCNRM コメント対応表 (RK6WG1-25-5) は、対応中のものもあるので、継続修正することとなった。
- ✓ スケジュールについて、8 月のリスク専門部会の中間報告が当面の目標となる。リスク専門部会のコメントが少なければ、標準委員会の中間報告会 (2022 年 3 月) を早めた方がよい。
- ✓ 随伴、重畳に関する考え方は、リスク専門部会等で検討をしていないのか。以前、リスク専門部会にて、分科会を作らずに外部ハザードのための適切なリスク評価手法選ぶ標準を作成している。その標準の中に、複合事象、評価方法の選定方法を記載している。なお、本件に関しては、外的事象 PRA 分科会で再検討を始めようとしている。また、地震随伴津波のシナリオについては、どう評価するかを津波 PRA 標準の付属書にて検討されている。

5.5. 今後の予定、その他

5.5.1. 次回作業会日程

次回作業会の日程は、10 月 18 日の週を目途に実施する。詳しい日程は、別途メールにて調整を実施する。

以上