

(一社)日本原子力学会 標準委員会 リスク専門部会 外的事象 PRA 分科会  
第 13 回 地震 PRA 作業会 議事録

1. 日時： 2018 年 7 月 4 日 (水) 13:30~17:00

2. 場所： 関西電力 東京支社 (日比谷パーク) 会議室

3. 出席者 (敬称略)：

【出席委員】平野主査 (電中研)、高田副主査 (東大)、成宮幹事 (原安進)、宇賀田委員 (大成)、内山委員 (大成)、白田 (内山委員代理) (CSAJ)、蛭沢委員 (電中研)、大鳥委員 (都市大)、尾之内委員 (中部電)、喜多委員 (東電 HD)、倉沢委員 (中部電)、黒岩委員 (MHINS エンジ)、佐々木委員 (関電)、高橋委員 (鹿島)、谷口委員 (日立 GE)、堤委員 (電中研)、豊嶋委員 (NEL)、中野委員 (日立 GE)、原口委員 (MHI)、樋口委員 (東芝 ESS)、三明委員 (関電)、美原委員 (鹿島)、村松委員 (都市大)、藪内委員 (鹿島)、山崎委員 (原安進)、吉田委員 (大林組) 【26 名】

【出席委員候補】小原委員候補(関電)

【欠席委員】安中委員 (東設)、中村委員 (日大)、皆川委員 (埼玉工大)、平田委員 (原安進)、中島委員 (電中研)、牟田委員 (都市大)、小倉委員 (電中研)

【出席常時参加者】桐本 (電中研)、根岸 (原電エンジ)、松本 (原電エンジ)

【出席常時参加者候補】松中 (テプシス)

【欠席常時参加者】上甲 (四電)、野田 (原安進)

【その他】中村レベル 2PRA 分科会幹事 (電中研)

4. 配布資料

RK6WG1-13-1 第 12 回地震 PRA 作業会議事録 (案)

RK6WG1-13-2 人事について

RK6WG1-13-3-1 停止時地震 PRA 検討チーム実施体制

RK6WG1-13-3-2 地震ハザード評価サブタスク (SHA-ST) の実施内容と検討課題

RK6WG1-13-3-3 建屋・機器フラジリティ評価サブタスク (SFRA-ST) の実施内容と検討課題

RK6WG1-13-3-4 事故シーケンス評価サブタスク (SPRA-ST) の実施内容と検討課題

RK6WG1-13-3-5 停止時地震 PRA 検討チームのスケジュール

RK6WG1-13-3-6 地震 PRA 標準の拡大・改定について

RK6WG1-13-4-1 地震 PRA 標準 2015 英訳版作成の進め方について

RK6WG1-13-4-2 ネイティブチェック済み (#1 1-5\_SPRA AES) 文案

RK6WG1-13-4-3-1 地震 PRA 標準 2007-2015 附属書等比較表【地震ハザード、事故シーケンス】

RK6WG1-13-4-3-2 地震 PRA 標準 2007-2015 附属書等比較表【フラジリティ】

RK6WG1-13-5-1 地震レベル 2PRA 標準策定の進捗について

RK6WG1-13-5-2 地震レベル 2PRA における余震の検討状況について

RK6WG1-13-6 断層変位 PRA 作業会の活動状況の紹介について

RK6WG1-13-7 地震 PRA 作業会 検討スケジュール (案)

RK6WG1-13-参考 1 地震 PRA 作業会 委員・常時参加者名簿

RK6WG1-13-参考 2 地震 PRA 作業会 検討チーム メンバー構成

RK6WG1-13-参考 3 リスク専門部会 5 年計画案 (第 73 回標準委員会版)

RK6WG1-13-参考 4 2018 年 2 月 ASME/ANS JCNRM 参加報告

RK6WG1-13-参考 5 関連標準比較分析 (停止時地震 PRA)

5. 議事内容

議事に先立ち、成宮幹事より、定足数の確認が行われ、26 名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 (RK6WG1-13-1)

成宮幹事より、前回議事内容の確認が行われた。委員からのコメントはなく、議事録は承認された。

#### 5.2. 人事について (RK6WG1-13-2)

成宮幹事より、委員新任（承認事項）、委員退任（報告事項）、常時参加者（承認事項）、常時参加者登録解除（報告事項）が紹介され、承認事項は全会一致で承認された。

○委員の新任【承認事項】（1名）

小原 教弘（関西電力株式会社）

○委員の退任【報告事項】（1名）

国政 武史（関西電力株式会社）

○常時参加者の登録【承認事項】（2名）

松中 修平（株式会社テプコシステムズ）

松本 裕人（原電エンジニアリング株式会社）

○常時参加者の登録解除【報告事項】（1名）

前田 佳祐（株式会社テプコシステムズ）

#### 5.3. 停止時地震 PRA 標準の検討状況と今後の進め方 (RK6WG1-13-3)

##### ① 現時点の各サブグループでの検討状況

佐々木委員より、停止時地震 PRA 検討チームの実施体制、及び実施スケジュールが説明された。

##### ○地震ハザード評価サブタスク (RK6WG1-13-3-2)

高橋委員より、地震ハザード評価サブタスクの実施状況、地震ハザードの表現に関する評価の枠組みについて検討内容が紹介された。以下の質疑があった。

- ・ 短期的視点と長期的視点の違いは、出力時か停止時かという問題ではないという理解である。長期的な④もやり方の考え方の本質には違いがない。留意事項として整理するとよいのでは。  
→ そのとおりである。ユーザーにわかりやすく記載したい。
- ・ 現行の2015年版では少なくとも感度解析をするように言っているので、その点も言及したほうが良い。
- ・ 余震についても考慮することを入れるべき。

##### ○建屋・機器フラジリティ評価サブタスク (RK6WG1-13-3-3)

原口委員より、建屋・機器フラジリティ評価サブタスクの実施状況、細分箇条5.2、5.3、箇条7内の細分箇条ごとに、記載の変更が必要か否かについての判断を記載して整理を行った内容等が紹介された。以下の質疑があり、今後は損傷の相関などの最新知見を各委員が紹介し、取り込んでいくべき内容を検討することになった。

- ・ 損傷の相関について、前回議事録のP3では課題に挙がっていたが、ここでは挙がっていないように見える。継続的安全性向上に照らしての記載がいるのではないか。
- ・ 停止時というのは設備の待機除外が非常に重要になってくる。したがって相関性が何らかの形で取り扱われる必要がある。

- ・ 相関性は出力時でも考慮することになっているが、多くのSSCに対して詳細法で扱うのは作業量とそれに伴うコストが膨大となり現実的ではない。これを扱う新知見の取り組み方法が紹介できるのであれば、委員から紹介して頂きたい。今あるものにはこだわらずに積極的に取り組むことを考える。
- ・ 安全目標との関連で複数基プラントの総リスクに関わる相関性も考慮すべきではないか。
- ・ なんのためにPRAを使うかという観点では、規制で用いられるなどのニーズが大きくなっており、安全目標との絶対値の比較より、相対値でより詳細に差を把握するということが必要となっている。
- ・ 標準としては成熟して認知されている技術をまとめていくべきであり、現時点で提案されているマルチユニットの評価の考え方、評価方法を標準の要求事項に入れていくのは時期尚早である。
- ・ 資料のP2の②の末尾「⇒」以降の文章はどういう意味か。  
→ 圧力が抜けたあとの機器状況など。耐震評価をした後にこうやるなどの記載として書くかという検討。
- ・ 評価が保守的になりすぎ「フラジリティ⇒リスク」が過度に大きく表示されるというような結果になる場合もあるので留意する。
- ・ 前回議事録のP6の最下部に記載があるように、レベル2PRA分科会からの要請事項である格納容器エージングの考慮や破損位置や破損規模の不確かさの考慮は難しい問題であるが、レベル1PRAにとっても重要事項なので、最新知見の検討の結果などを記載してほしい。
- ・ ⑤停止時の震害事例というものがあるが、事実として我々は調べる必要があつて、その上で十分なデータがないのであればその旨を書くべきである。
- ・ 検討チーム以外の皆さんからも、ぜひ共有したほうが良いという新知見があれば紹介していただきたい。
- ・ NRRC法の記載があるが、今後は浮き上がりの検討が非常に重要となってくる。
- ・ ただし、新知見を取り込む場合は、公開文献とされている必要がある。

#### ○事故シーケンス評価サブタスク（RK6WG1-13-3-4、参考5）

谷口委員より、事故シーケンス評価サブタスクの実施状況、検討課題が紹介され、以下の質疑があった。

- ・ 現行のリスク評価標準は「残余のリスク」の定量化手法を主に扱っている。継続的安全性向上の指針として保守的に扱っているような標準の書き方を変えていくということはないのか。  
→ 「残余のリスク」の定義はSsを超える地震動に対するリスクであり、標準はSs以下の地震動によるリスクも含めて評価するよう求めている。また、標準は「保守的に評価する」とは規定していない。本来は実態を正確に評価したいが、抗弁性の高い適切な（コストも含め）評価法が無いなどの理由により、実施されている地震PRAでは技術的に保守的となる評価法を選択しているだけである。
- ・ 格納容器の開放/閉止を考慮したPOSの分類については、内の事象停止時のPOS分類では明示的に扱われないため、今後の検討課題となる。
- ・ 5.4.1.1の火災溢水津波に関する取扱いの考え方については、地震動に関係するものとして書いていたという認識があるので、内容を確認したい。

- 地震動に関する場合は適用範囲で扱っているという認識であり、削除という判断をしていたが、出力運転時と取扱いの考え方は同等であるため、誤解がないよう記載を見直すこととする。
- ・ 9.3.2のプラント職員への聞き取りなどは、停止時ということではなく、新しい知見ということでの記載という認識でよいか。分かるように記載したほうが良い。
  - 9.3.2では、必ずしもウォークダウンを行わない場合もあるため、このような記載としている

## ② 地震PRA標準の拡大/改定について (RK6WG1-13-3-6、RK6WG1-13-3-7、参考3)

成宮幹事より、出力時地震 PRA 標準定例改定（性能規定化も含む）について、停止時との統合化などの今後の進め方の見直しの論点が説明された。

- ・ サブタスクで作業しているメンバーが、合体したほうが良いというのであれば実施は吝かではない。POS 分類の取り扱い、人間信頼性評価の重要性などが停止時は出力時に比べ大きく違うという認識である。また、性能規定化について検討はしたが、まだ結論が出ていない。また、性能規定化したら ASME と大きく異なる内容になるのは、本来、おかしいとも考えられる。なので、一旦、停止時地震 PRA 標準を仕様規定として作るという議論になっている。
- ・ 作っている方が一番、やりやすくなる形になることが重要である。当面は単独の仕様規定という進め方で行くが、今後も議論していきたい。

## 5.4. 地震 PRA 実施基準 2015 の英訳 (RK6WG1-13-4)

成宮幹事より、英訳のネイティブチェック結果、及び並行して実施する作業の分担と工程の進捗について以下の説明があった。

- A) 英訳版作成の進め方について (RK6WG1-13-4-1)
- B) ネイティブチェック済みの英訳 (1~5章) について (状況報告) (K6WG1-13-4-2)

また、英文流用のために、附属書の内容比較状況について報告があった、

- C) 地震PRA標準2007-2015附属書等比較 (RK6WG1-13-4-3-1、K6WG1-13-4-3-2)

尾ノ内委員より、地震ハザードに関して説明があり、追加した内容がかなり多いこと等の説明があった。

豊嶋委員より事故シーケンスに関する結果の説明があった。

吉田委員より、フラジリティに関する説明があった。基本的に同じか削除しているという内容になり、2007年の内容と同じ場合はほぼ使えるという説明があった。

- ・ 発行形態はどうか。NUREGにするという考えもあった。ただ発行の形態にかかわらず、まず英訳版はASMEにドラフト版として提示するということがよいか。
- ・ △の付いた附属書については、使えるという理解で○としてもよいのではないか。
- ・ K6WG1-13-4-3-2 P13の「小さいと言えるので」と「十分に小さいのであれば」は前提と条件で意味するところが違うので、解説65は使えるというべきかは疑問。
- ・ ネイティブチェックは返ってきているが、修正提案はあまり多く入っていないようである。

## 5.5. 地震レベル 2PRA 標準策定 (レベル 2PRA 分科会から報告) (RK6WG1-13-5)

レベル 2PRA 分科会幹事の中村氏、松中常時参加者より、地震時レベル 2PRA 標準の中間報告

とコメント対応について報告があった。(RK6WG1-13-5-1)

美原委員及び村松委員からは、地震レベル 2PRA での余震の考え方の検討状況についての報告があった。(RK6WG1-13-5-2)

主な議論は以下のとおり。

- ・ RK6WG1-13-5-2 の P18 の図 12 の引用の取り扱いについて、余震ハザード評価の入力条件のうち、余震観測データの回帰式の不確かさ評価において、極端過ぎる程に保守的な仮定を設定しており、観測データを物理現象として忠実に捉えたものにするべきであり、科学的にどうなのかなどのコメントが出され、議論が行われた。
- ・ RK6WG1-13-5-1 の人的過誤の ASME 標準の SPR-D4,D5 について、内容の意図や国内の記載についての議論があった。

本資料については 2 週間の期間でコメントを求められたが、作業会として取り纏める時間が無いので、各委員が、できれば停止時地震 PRA 検討チームのサブタスクごとにまとめて、コメントを提出することにした。

#### 5.6. 断層変位 PRA 標準における議論状況 (RK6WG1-13-6)

蛭沢委員より、断層変位 PRA 作業会の検討状況等に関して、

- ・ 地震動と断層変位の連動を考える。
- ・ 地震 PRA と比較されるので、大きな工程は変えずに進める。
- ・ AM 対策の設計基準を考慮する。
- ・ 断層変位の国内外の事例は少ないため、事例は洩れなく収集する。
- ・ 転載許諾の資料は本文作成と並行して作成しているため、完了済み。
- ・ 7/21 の幹事会で P80 の本文の作成を完了する予定である。

等の説明があった。

#### 5.7. 次回作業会の予定、その他 (RK6WG1-13-3-参考資料 4、他)

成宮幹事より、2018 年 2 月 ASME/ANS JCNRM 参加報告があった。

次回第 14 回作業会は 2018 年 9/25~10/2 の間で調整。

次々回第 15 回作業会は 2018 年 11/12~11/22 の間で調整。

いずれも午後に開催。

以 上