

標準委員会 リスク専門部会 外的事象 PRA 分科会  
第4回 断層変位 PRA 作業会 議事録

1. 日 時：2018年4月11日（水）13:30-17:30
2. 場 所：電力中央研究所大手町本部 711 会議室
3. 出席者（敬称略）：  
【出席委員】糸井主査、蛭沢副主査、神谷幹事、酒井幹事、青柳委員、奥村委員、大竹委員  
代理（尾形委員）、織田委員、高木委員、田中委員、辻委員、中村委員、佐々木  
委員、原口委員、松村委員、美原委員、吉田委員、渡辺委員、渡邊委員（19名）  
【出席常時参加者】成宮、堤、藤井、小野寺（4名）  
【欠席委員等】高尾委員、牟田委員、秋葉常時参加者、福嶋常時参加者、高嶋常時参加者
4. 配布資料：  
RK6WG5-4-1：前回議事録（案）  
RK6WG5-4-2：人事について  
RK6WG5-4-3-1：断層変位PRA手法 -炉心損傷度評価-  
RK6WG5-4-3-2：断層変位評価に関するフラジリティの検証に係る検討状況  
RK6WG5-4-4-1：標準作成ガイドライン：2016  
RK6WG5-4-4-2：標準策定5カ年計画の更新ガイドライン  
RK6WG5-4-4-3：リスク専門部会標準策定5カ年計画  
RK6WG5-4-4-4：原子力発電所の出力運転状態を対象とした確率論的リスク評価に関する  
実施基準（レベル1 PRA編）：201X  
RK6WG5-4-4-5：標準委員会の活動基本方針  
RK6WG5-4-5：断層変位 PRA 実施基準策定における執筆要領/執筆分担/附属書・解説用一  
件一葉フォーマット/スケジュール（案）  
RK6WG5-4-参考1：断層変位 PRA 作業会 委員・常時参加者名簿
5. 議事概要及び決定事項等：
  - (1) 前回議事録確認  
提案通りの内容で正式議事録とした。
  - (2) 人事案件  
成宮委員の退任が報告され、常時参加者としての登録が承認された。  
新任委員として、佐々木委員候補（関西電力）の選任提案があり承認された。
  - (3) 話題提供
    - ① 断層変位 PRA 手法 -炉心損傷度評価- （RK6WG5-4-3-1 /田中委員）  
H29 年度に NRRC が受託研究として実施した断層変位 PRA の評価結果（CDF(炉

心損傷頻度)評価)について説明があり、以下を共有した。

- 事故シナリオ・シーケンス評価の基本的な流れとして、副断層の特定、影響を受ける建屋・機器の特定、起回事象の分析、シナリオのスクリーニング等の流れを構築し、仮想プラントを対象として検討を実施した。
- 起回事象のスクリーニングは、①ハザードとの距離の観点、②発生頻度の観点による絞り込みが考えられるが、頻度が小さくても影響が大きいものは評価すべきであり、標準作成の際には議論が必要。
- 今回評価した仮想プラントの評価では、海水系/CCW 配管の喪失事象を起因とした炉心損傷シナリオが支配的となった。ただし、これらにはフラジリティ評価結果が影響している。
- 断層変位と地震動の重畳では、地震加速度が1G以上の領域では地震動が、地震動は小さく断層変位が0.2m以上の領域では断層変位の影響が支配的。ハザードの重畳が事故シーケンスに影響する領域の特定が可能な見込みで、地震動と断層変位によるリスクを独立に評価することも想定される。

② 断層変位評価に関するフラジリティの検証に係る検討状況 (RK6WG5-4-3-2 / 美原委員)

H29年度にNRRCが受託研究として実施した断層変位PRA手法構築に係る、フラジリティの検証について説明があり、以下を共有した。

- 断層変位フラジリティ評価手法の検証のため、台湾/集集地震石岡ダム被害を対象として変位応答・耐力の検討を行い、手法の成立性を検証しているもの。
- 断層変位直上のダムを対象として、食い違い変位を与えた場合の損傷部位と損傷モードについて、また、損傷が比較的軽度な堤体のひび割れレベルと範囲について、ある程度再現できつつある。
- フラジリティ評価における不確実さとして、堤体強度を超えた場合の軟化特性、地盤の剛性と強度、堤体と地盤間の摩擦特性等について感度解析を行う予定。

(4) 原子力学会 標準作成の手引き等について (RK6WG5-4-4-1～5 / 成宮常時参加者)

RK6WG5-4-4-1 標準作成ガイドライン2016により、学会標準を作成するための基礎として、標準の構成、書式、それぞれの章で記載すべき内容、用語の使い方等について説明があり、作業会内で共有化した。

- ガイドラインの附属書Eに記載されているよう、審議中議論があった事項(反対意見、少数意見)などは、規定には盛り込まれなかった重要な事項なので、“解説”としてまとめる。
- RK6WG5-4-4-2、3により標準策定5カ年計画については、本作業会による実

施基準案の策定についても反映する必要がある。

(5) 断層変位PRA実施基準策定における作業分担等について (RK6WG5-4-5 / 蛭沢副主査)

- 断層変位PRA実施基準策定の基本方針、執筆要領、フォーマット、スケジュール等について共有化され、本日の決定に基づき作業を進めていくこととした。
- 断層変位に対するリスク評価手法、技術基盤を速やかに社会に提示することを目指し、第一ドラフトを1年程度で作成する。
- 作成にあたっては、全委員が断層変位PRAによるCDF評価の流れ、レベル感を養うために関連検討結果を共有する。
- 学協会、電中研研究、センター共研他の研究知見は、論文発表等により公知化したうえで、それぞれ一件一葉の形式で実施基準に添付する。
- 使用許諾の審査は長期化しがちなので、参考文献の選択は慎重に検討する。使用許諾の手続きは、附属書参考・解説作成と並行して、使用許諾作法に従い可能な範囲で進めていく。
- 附属書（参考）や解説の作成を先行して行い、その内容を取り込んで本文及び附属書規定を作成する。
- 次回作業会（6/12）で附属参考・解説の第1版の集約を行う。本日依頼の分担にて資料を作成する。

(6) 次回日程等

- 次回作業会 2018年6月12日（火） 13:30～16:30  
場所：電力中央研究所本部 8階 NRRC 大会議室
- 次々回作業会 2018年8月20日（月） 13:30～16:30  
場所：電力中央研究所本部 7階 711 会議室

6. 議事詳細：

(1) 定足数の確認

議事に先立ち委員 21 名に対して、出席者 19 名（うち 1 名代理）で定足数（2/3 以上）を満たしている旨確認された。

(2) 前回議事録確認

提案どおりの内容で正式議事録として承認された。

(3) 話題提供

① 断層変位 PRA 手法 -炉心損傷度評価- (RK6WG5-4-3-1 / 田中委員)

Q：床面の変形による建屋内支持機能の低下には、壁の損傷による支持機能の喪失も含

まれているか。

A：床や壁の損傷による建屋内支持機能の低下も含んでいる。

Q：フォールトツリーの作成で、モデル化対象とする設備のところで「代表的な」動的機器および静的機器とあるが、この「代表的な」の意味は？

A：影響を受け得るものを対象として選定しており、細かい弁などは除いている。

Q：今回の CDF 評価では、ハザード側の入力条件は何を使っているのか。

A：高尾（2014）にあるハザードカーブを入力として用いている。CDF にはハザードの超過確率の寄与が大きいと言える。

Q：地震動との重畳を考慮する場合は、ハザードの位置とは関係なく、確率だけを掛け合わせるのか。

A：現在は地震動と断層変位のハザード定義位置が異なっている。これについては、定義位置を同一にすることで検討していく。

C：P.14 を見ると、F2 断層の変位は CDF に直結するとの結果に見える。工学的対応によってリスクの低減ができることを定量的に示せるとよい。

C：電共研の土木構造物の実験の成果などは、現実的耐力を評価するうえで重要なエビデンスとなるので、早期の公知化を検討して欲しい。

C：P.3 をそのまま標準案に入れるかは議論がある。他の PRA 標準でも、頻度でのスクリーニングはしない流れになっている。

Q：横ずれ断層のケースを検討する予定はないのか。

A：昨年度までは縦ずれ断層の検討を行っているが、今年度は横ずれ断層のケースも検討する予定。

② 断層変位評価に関するフラジリティの検証に係る検討状況（RK6WG5-4-3-2 / 美原委員）

Q：石岡ダムの変形解析におけるダム軸方向 6m の変位量の入力はどの位置で行ったのか？

A：地震後標高のダム軸方向分布が得られており、その観測位を直接入力している。変位量は、ダム軸方向に 6m、下流方向に 2m の変位となる。

Q：コンクリートのせん断破壊に対する許容限界ひずみ？

A：耐震設計で用いられている  $2,000 \mu$  を採用している。

(4) 原子力学会 標準作成の手引き等について（RK6WG5-4-4-1～5 / 成宮常時参加者）  
概要に記載のとおり。

(5) 断層変位PRA実施基準策定における作業分担等について（RK6WG5-4-5 / 蛭沢副主査）

Q：ハザードに関する論文は熊本地震以前にも存在するが、それらの調査についても今

回の作業で行うのか？

- A：土木学会断層変位小委員会報告で相当調査されており、その結果を取り込んだうえで、その後に発生した熊本地震やニュージーランドの地震などの事例を調査すればよいと考えた。
- Q：P.6の執筆体制・分担（案）のフラジリティの“地盤”とは斜面崩壊も含むのか？
- A：“地盤”には周辺地盤も含めた土木構造物を含んでいる。斜面崩壊をどう考えるのかは別途議論が必要。地震PRAでの扱いも参照するとよい。
- C：本日の資料にあるものを対象にすればよいということではなく、抜けがないように検討を進めていくということを共通認識としたい。それぞれの分担で、広い眼で作成、レビューを進めていくこととする。
- C：附属書BIに関しては、熊本地震などの直下あるいは近傍に変位が生じた建屋被害事例の文献があるので、担当者に提供する。
- Q：津波PRA実施基準では附属書のすべてが事例集になっているとの理解でよいのか？
- A：全てではなく、ケースバイケースである。全体のバランスを見ながら議論したらいいのではないかと。
- C：附属書規定のフォーマットとして、本文において引用する場合には、何を学んでいるのかといった参照の意義をしっかりと書くことが重要である。
- C：課題については、各自の作業過程の中で適宜メモして残しておき、最終的に集約していくこととしたい。

以上