

標準委員会 リスク専門部会 外的事象 PRA 分科会
第 6 回 断層変位 PRA 作業会 議事録

1. 日 時 : 2018 年 8 月 20 日 (火) 13:30-17:10
2. 場 所 : 電力中央研究所大手町本部 8 階 NRRC 大会議室
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、大竹委員、奥村委員、
織田委員、佐々木委員、高尾委員、高木委員、田中委員、辻委員、中村委員、原
口委員、松村委員、美原委員、吉田委員、渡辺委員、渡邊委員 (20 名)

【常時参加者】梅木、肥田、堤、中野、藤井、湯山 (6 名)

【欠席委員等】牟田委員、高嶋常時参加者、成宮常時参加者

4. 配布資料 :

- RK6WG5-6-0 議事次第
- RK6WG5-6-1 前回議事録 (案)
- RK6WG5-6-2 人事について
- RK6WG5-6-3 0章表紙、まえがき、Foreword、各委員名簿、目次等
- RK6WG5-6-4 1-4章適用範囲、引用規格、用語、評価手順
- RK6WG5-6-5 5章関連情報と事故シナリオ本文ver3
- RK6WG5-6-6 6章断層変位ハザード本文ver10
- RK6WG5-6-7-1 7章目次と担当_断層変位PRA標準本体rev1
- RK6WG5-6-7-2 美原委員担当分_断層変位PRA標準7章抜粋_本体_r0
- RK6WG5-6-7-3 吉田委員配布資料
- RK6WG5-6-7-4 松村委員配布資料
- RK6WG5-6-7-5 原口委員配布資料
- RK6WG5-6-8 田中委員、織田委員配布資料
- RK6WG5-6-9 9章文章化本文
- RK6WG5-6-10 附属書 (参考) 解析の内容・分担 (案) 修正
- RK6WG5-6-11 評価で必要な情報源の整理、附属書参考
- RK6WG5-6-12 附属書参考D 断層変位による国内被害事例、熊本地震での被害の特徴
- RK6WG5-6-参考 委員名簿

5. 議事概要及び決定事項等 :

(1) 定足数の確認

議事に先立ち委員 21 名に対して、出席者 20 名で定足数 (2/3 以上) を満たしている旨確

認した。

(2) 前回議事録確認

特にコメントはなく、提案通りの内容で了承された。

(3) 人事案件

高尾委員の所属変更(東京電力ホールディング→原子力エネルギー協議会)が報告された。常時参加者として、小野寺氏に代わり肥田氏(東北電力)、秋葉氏に代わり中野氏(電気事業連合会)の登録が承認された。

(4-1) 実施基準本文作成状況(RK6WG5-6-3～5-6-6/ 蛭沢副主査)

断層変位 PRA 実施基準本文作成の検討状況について説明があり、以下を共有した。

- 実施基準案の全体的な流れ
- 5章のサイト・プラント情報の収集・分析と事故シナリオの概括的分析について例示の説明
- 6.断層変位ハザードは、6.1 と 6.2 に相当する附属書で高尾委員の文献のハザードの内容や図表を引用し、本文には必要に応じて概念的な図を掲載する。
6.3 は、断層変位ハザード評価位置の定義について考え方を例示する。断層変位は、主断層との離隔距離に応じた減衰特性を考慮して地表の断層変位中央値を解放基盤等の評価点に変換する(変換の概念図説明)。発生頻度は等しいとし、断層変位変換時には、偶然的不確実さと認識論的不確実さを考慮し、認識論的不確実さ評価には LT を用いて評価する。発生頻度が等しいとの過程は認識論的不確実さとして考慮する。特定震源は評価方法が記載するが、領域震源のモデルは検討中。

なお、6章は、現状纏められている資料を整理し、足りない部分を追加していく(本体は、地震 PRA のハザードは 80 頁程度に対し、断層変位は領域震源を除くと大凡 30 頁のボリューム感になる。付属書参考は現状纏められている資料を整理)。

- 7. フラジリティ、8. 事故シーケンスは、以下の点に留意して地震動ハザードの構成に沿って記載する。
 - 地震動ハザードと断層変位ハザードの手順が異なることから、断層変位 PRA 特有の項目を考慮する必要がある(前回作業会でも指摘)。
 - 断層変位の発生頻度は地表の断層出現率より評価し、断層変位は解析的手法を用いて評価する。
 - 経年変化、複数プラント等は次のステージで検討することとする。

(4-2) 実施基準本文作成状況(RK6WG5-6-7-1～5-6-7-5/美原委員、原口委員、吉田委員)

7章について、各担当者より、地盤・建屋・構造物のフラジリティ、機器・配管系のフラジリティの進捗について説明。

- 7章フラジリティ評価全般の記載内容や進捗について説明(美原委員)

- フラジリティ評価全体の概要、全体流れを説明。ハザード評価の断層位置との関連するフラジリティ評価(入力用断層変位等)の修正事項を説明。
- 建屋や構造物への断層変位の作用点の考え方や扱いについて論議があった。
- 原子炉建屋の記載内容や進捗について説明 (吉田委員)
 - 支配的損傷モードと部位の記載について、構造損傷、層崩壊、局部損傷、間仕切り壁の取扱いについて説明。電共研で検討中の内容との関連や取扱い(損傷モード、崩壊形)について論議があった。
- 地盤・土木構造物の記載内容や進捗について説明 (松村委員)
 - 地震 PRA 標準との関連で原子力学会調査専門委員会の報告書を参考に記載内容を検討。地震動の不確実さ項目等断層変位に関連した部分の削除等。地震動で生じる地盤変状の記載は、断層変位と関連がないので除くことで検討を進める。
- 機器・配管系の記載内容や進捗について説明 (原口委員)
 - フラジリティ評価で用いる設計関連の用語について整理。フラジリティ評価における地震動と断層変位の用語の置き換えや、各種フラジリティ評価手法の記載方法について検討。

(4-3) 実施基準本文作成状況 (RK6WG5-6-8/田中委員、織田委員)

事故シーケンス評価について、各担当者より修正箇所や進捗について説明。

- 地震 PRA における事故シーケンスに関する記載を、断層変位に置き換えることでおおむね対応可能。CDF の評価における格納容器機能の喪失、感度解析の進め方について論議があった。
- 格納容器機能の喪失はフラジリティ担当者と協議、感度解析における余震の取扱いは、対象外として検討を進める。

断層変位による国内被害事例、熊本地震での被害の特徴は、前回と変更なし

(4-4) まとめ

- 中間報告に係る対応について
 - 11 月に外的事象 PRA 分科会、12 月にリスク専門部会、3 月に標準委員会へ中間報告する計画で進める。
- 本体と付属書参考記載の留意事項
 - ① 本体と技術的内容や例示の連関が分かるように当面章毎の通し番号で記載
 - ② 本体の後ろに関連する付属書参考一覧を記載
 - ③ 断層変位ハザードで使わない部分は当面 2 重見え消し線、青字、朱書き等で表示
 - ④ 付属書参考の完成、未完成、暫定等で進捗を管理 (管理が容易なように)
 - ⑤ 9 月末までは 2 重見え消し線を残し、11 月の作業会で 2 重見え消し線を消し

て、中間報告用として仕上げる。

6. 議事詳細：

実施基準作成状況や今後の進め方について、以下の論議等があった。

- Q：性能規定化との対応を考えると、手法やモデル等仕様規定的な内容を記載して中間報告とした場合、仕様規定の必要性有無を指摘されないか。二度手間になる可能性があることを確認しておいた方がよいのではないか。
- C：ハザード評価資料の数表の記載は、性能規定の点から見て修正が必要。
⇒ここでは、2015年版地震PRA標準の断層変位の記載に合わせている。
- Q：断層変位ハザードは、地表面(実測値)と地中の基盤面の推定値を評価することにして
いるが、これらの値は定義位置というより地盤変状などで状態が異なるのではないか。
地表からの変換という表現より評価点(コントロールポイント)の定義の方が適当で
はないか。
- A：ご指摘のように、地盤変状として地中の変位応答と捉える方が実挙動を見ていること
になると考えるが、現状ハザードは地表変位で扱われており、地盤情報がないので、
簡易に地盤の応答評価や変位量の変換が必要として取り扱わざるを得ない。また、
 fragility 評価上、応答評価は種々補正係数が必要となり効率が悪い、国際的にも
考え方を示した例はないこと等から、現状の地表変位ハザードの評価例を有効活用
するという観点で、ハザード変換という考え方で論理的破綻が生じないように整理
することがよいと考える。
- Q：fragility 評価では、建物の直下の解放基盤で評価する。PWRのような解放基盤
が浅いプラントでは変換が不要と考えてよいか。解放基盤が地震動の定義で使われて
いるので、地震動と断層変位との重畳を考えたときに必要になるとの考えからか？
- A：硬岩サイトのPWRの場合、変換が実質的に必要とならない。ハザード評価定義位置
として、解放基盤、地震基盤、コントロールポイント等を検討している。PWR,BWR
問わず、ハザード評価の論理上、説明上、評価点を統一した評価点の定義が必要と考
える。特に軟岩サイトに立地するBWRへの対応を意識したことは事実である。
- C：断層変位のfragility 評価の記載について、耐震設計上の観点から(機械的に)地震
動を断層変位に書き換えることや、耐震重要度や耐震クラスを書き換えること等
について、妥当でない部分もある。
- C：fragility 評価手法に対し、簡易法、詳細法等で、手法の選択とセットでどこまで
記載可能か検討が必要(特に簡易法の保守係数の扱い)。
- C：渡り配管の損傷の影響を考えると原子炉建屋や補助建屋等、複数建屋の断層変位によ
る相対変位の情報が必要になる(特に安全系の配管)。機器や配管系のfragility 評
価では、断層変位の作用点の評価方法にも関連するので、複数建屋の変位を検討する
必要があると思う。

- C：断層変位に関する用語の定義の見直しが必要（断層変位，相対変位，絶対変位，断層変位量，副断層変位ハザード等の表現の確認）。
- C：現状は実施基準案の記載内容や表現を記載中であるため、用語定義は、実施基準案作成が一段落した段階で行った方がよいのでは(混乱しない)。全体に共有する用語と、ハザード、フラジリティ、事故シーケンス等各章に関連する用語に分けて整理するとよいのではないか。
- Q：中間報告として、資料の読み合わせ（誤記チェック）はするのか。
- A：執筆担当者以外の委員でレビューを行い修正を行ったものを、中間報告とする。

7. 次回日程等：

- 次回作業会 2018年9月26日（水）13:30～
場所 電力中央研究所本部 8階 872会議室
- 次々回作業会 2018年11月9日（金）13:30～
場所 電力中央研究所本部 7階 711会議室

以上