

(一社) 日本原子力学会 標準委員会 リスク専門部会
第 10 回 外的事象 PRA 分科会 議事録

1. 日 時 2018 年 3 月 8 日 (木) 13:00~16:00
2. 場 所 東京大学工学部 8 号館 5 階 510 会議室
3. 出席者 (敬称略)

【出席委員：16 名】糸井主査 (東大)、成宮幹事 (関電)、桐本幹事 (電中研)、内山委員 (大成)、織田委員 (日立 GE)、倉沢代理 (中部電、岩谷委員)、栗田委員 (東電設計)、黒岩委員 (MHI-NS エンジ)、松中代理 (TEPSYS、佐藤委員)、高橋代理 (鹿島、美原委員)、豊嶋委員 (NEL)、中島委員 (電中研)、橋本委員 (電中研)、山野委員 (JAEA)、吉田委員 (大林組)、綿引委員 (東電 HD)

【委員候補：2 名】佐々木委員候補 (関電)、佐藤委員候補 (東芝 ES)

【出席常時参加者：4 名】出井 (規制庁)、倉本 (NEL)、林 (関電)、前原 (関電)

【説明者：1 名】中村 (レベル 2PRA 分科会幹事、電中研)

4. 配布資料

RK6SC10-1：第 9 回 外的事象 PRA 分科会議事録案

RK6SC10-2：人事について

RK6SC10-3-1：停止時地震 PRA 標準の検討体制案

RK6SC10-3-2：地震 PRA 作業会 検討スケジュール (案)

RK6SC10-4：津波 PRA 作業会の検討状況について

RK6SC10-5：断層変位 PRA 作業会の検討状況について

RK6SC10-6：「2018 春の年会」企画セッション提案書 (安全部会・標準委員会合同 S)

RK6SC10-7：地震レベル 2PRA 標準策定の進捗について

RK6SC10-8：リスク専門部会の活動実績と今後の取組：2018 の作成について

RK6SC10-参考 1：外的事象 PRA 分科会名簿

RK6SC10-参考 2：リスク専門部会標準策定 5 カ年計画

RK6SC10-参考 3：第 11 回地震 PRA 作業会議事録案

RK6SC10-参考 4：リスク専門部会の実績と取組 2016 (抜粋)

RK6SC10-参考 5：津波 WG 報告書概要 PPT

5. 議事内容

(0) 定足数の確認

会議に先立ち、委員 16 名が出席しており、定足数を満たしていることが確認された。

(1) 前回議事録の確認(RK6SC10-1)

成宮幹事から、資料 RK6SC10-1 により、前回議事録の内容について説明がなされ承認さ

れた。

(2) 人事について(RK6SC10-2)

成宮幹事から、資料 RK6SC10-2 により、人事について報告があり、承認された。

(3) 地震レベル 2PRA 標準の策定状況について (RK6SC10-7)

レベル 2PRA 分科会中村幹事より、資料 RK6SC10-7 に基づき、地震レベル 2PRA 標準の検討状況について紹介があった。今回の報告資料及び文案を配布し、2 週間程度の期間でコメントを募集することとなった。

主な議論は以下のとおり。

Q:なぜレベル 2PRA が必要なのか。モバイル機器の有効性等か。レベル 1.5 でなくて、レベル 2 で見ることができることは何なのか。

A:レベル 2 をどのように使うかは、規制と事業者間で話されているという認識を持っている。レベル 2PRA からは、放射性物質の放出量と頻度を評価できる。

Q:可搬型設備の効果を見るのが目的の場合は、ハザードは地震レベル 1 PRA と同じでよいだろうが、フラジリティ評価の部分で、地盤の増幅のところが大きく変わっている。その辺まで検討スコープに入っているのか。

A:可搬型については地震 PRA 標準で既に入っており、地震レベル 2 特有の事項ではない。

C:レベル 2 のシナリオは非常に長い期間である。事故が進展している状態で、放射性物質が事故対応に悪影響を及ぼす（放射線環境の悪化で操作ができない）、などもある。

C:ASME/ANS の L2PRA Standard が TrialUse をしているということについては、いくつかの国が実際に L2PRA をやっている。L2PRA の実例はそれほど多くないので、フレームワークを作ったうえで、Trial をして、評価例を得て Standard 改良への知見にしようとしている。ASME/ANS の L2PRA Standard の要求事項の意味で不明なものは、JCNRM で質問をすれば、学会の標準作成にも参考になるのではないかな。

A:TrialUse をやっているのは NRC だけだと思う。JCNRM における L2PRA の会合自体も最近では休会で出席しても余り情報が得られない。それに、L2PRA Standard には本当にできるのか、というような要求事項が含まれている。簡単に学会標準に反映することはせずに、実際にできるかどうかを想定しながら、要求事項に入れるかは検討したい。

C:格納容器のエージングについては、レベル 2 で考えるのであれば、レベル 1 に入れるべき。

A:地震 PRA 作業会でもフラジリティに関する要求事項を見直すのであれば、地震レベル 1 側で見直すべきとの議論があった。

C:地震レベル 2 特有のものをどこまで入れるか。例えば、格納容器が高温状態で材料の特性が変わり、そこに余震が来たときにどうなるか、などは地震レベル 2 特有のものではある。

Q:エージングは、事故進展によるものか、高経年化によるものか、どちらなのか。

A:後者の高経年化によるもの。

Q:エージングは他の機器も関係してくる。その影響を扱うのであればエージング PSA など別の枠でやるべき。格納容器は特別厳しいのでスコープとして入れるということなのか。

A:まさに JCNRM に聞いてみたい話。質問してみる。

C:エージングよりはプラントスペシフィックな評価をするかどうかなのでは。what to do のところで、現状をきちんと反映した PRA とすべき、みたいなもの。

C:ASME/ANS の PRA Standard で地震 PRA のモデルと作るときに、内的事象のモデルがあること、となっていたと思う。同じ標準なのであれば、part1 のモデルを持ってこずに、他の標準のモデルを持ってくるのは違和感がある。

A:そこは整理していなかった。基本的には新たな地震レベル 2 をやる。使えるモデルは使うということは記載を検討したい。

Q:レベル 1 にさかのぼるのか。

A:詳細な情報が必要な場合は、レベル 1 まで戻ることになると思う。辞令はないので分からないが、解説でこんなもんだと書くつもり。

C:レベル 1 と 2 で共通だが、定量化は上限近似をやっていると思うが、対策を増やしたときのほうが CDF が大きくなる時がある。どのように扱うのか、気をつけたほうがよい。

A:まだそこまで議論が到達していない。今後議論していきたい。

C:文案はお送りして、2 週間程度コメントをいただくようにする。

C:是非コメントをお願いします。

(4) 各作業会からの活動状況の報告について (RK6SC10-3~5)

成宮幹事、桐本幹事、糸井主査より、資料 RK6SC10-3~5 に基づき、各作業会の活動状況の報告があった。加えて、今後の外的事象 PRA 分科会の進め方について議論があり、停止時をはじめとする地震を起因とした複合事象 PRA の標準策定のスコープ・優先順位、標準の構成、検討体制、作業会間の協働の仕方等について 2018 年 12 月を目標に検討を進めることとなった。

主な議論は以下の通り。

<地震 PRA 作業会>

Q:停止時の地震 PRA について、出力時では複合事象の PRA についても要求しているが、停止時ではどうするのか。

A:地震動だけ。地震 PRA 標準では、地震起因のときのフラジリティのみ要求している。

C:米国と日本の標準構成が合っていないという点はあるが、津波側では連携が問題になっていて、出力時の地震はそんなイメージで、将来的に津波も地震中心に記載すると考えていた。停止時では戻っているように感じる。先日の津波 PRA 作業会においても、津波単独だけで停止時を検討しても意味があるのか、という議論があった。

A:パートに分けながら、ASME のように 1 冊の本にするのは、part1 の共通部分が重要である。そこが共有されているような構成であれば、標準が合本されていても、いなくてもどちらでもよい。停止時の地震と停止時の津波をそれぞれ分けてやるべきではないというのは仰るとおり。優先順位も 3 年位前に作ったが、この半年か1年くらいで見直し議論をしていきたい。それはリスク専門部会傘下の PRA 活用検討タスクで議論していく。最終的に地震の停止時もマージしていくかは今後検討の予定。

C:最近の議論では地震は、津波や地震、断層変位など含めて、地震といっている。地震 PRA 標準は全ての入り口になっているという認識である。

C:外部ハザード選定標準にそれぞれの事象の選定を書くというパスもある。

C:全体を包含したようなメモがあった方がよい。

C:最近の標準委員会での議論を踏まえると、そのような部分も併せて中間報告したほうがよいかもしれない。

<津波 PRA 作業会>

Q:停止時に関して一緒にやるというのは具体的にどうするか。全てなのか、対象を絞るのか。事故シナリオとして色々なものを重ねた状態。

A:地震の影響により BC クラスの配管が損傷して、みたいなことを停止時津波では検討することになると思う。

C:色々なパーツがどのようなものがあるか、時間軸についても考慮が必要。シナリオを絞ってみてもよいかもしれない。

Q:何を目指すのがよいのか。ミニマムには、互いの規定と齟齬がないように要求事項を書くということか。

A:まずは当面のミッションとして適用事例集の作成をやっていくが、事業者の評価例を基にしたものや、NRRC の研究の中身が外に出てくるので、そこである程度具体化されていくと思うの、規定も書きやすくなって来ると思う。

C:地震 PRA 上で重要なものではない BC クラス配管について、津波では重要となるが、どちらで要求するか見たいな細かい点も議論していきたい。

C:PRA 実施基準として、なぜ津波を前面に出すのか、浸水 PRA というような形でより一般的にした方がよいのではないかというような考え方もありうるが、ASME ではそのような議論はないのか。

A:ASME/ANS PRA Standard ではfloodingにおいて、津波を想定して議論しているようだ。

C:先ほどの質問は、津波ができてなぜ地震起因溢水ができないのかという質問と言い換えることもできるが。

A:津波でも細かく切っていけば、複雑になってくる。厳しいハザードなので、程ほどの切り方でも意思決定に使える結果が出てくる。

Q:土木学会の津波評価技術は何年ごとの改定なのか。

A:特に決まっていない。新知見がたまれば改定することになっている。委員会は継続して活動している。

Q:浸水経路は分担表のどこに入るのか。

A:現行のまともっているものが書いている。浸水経路はこれからどこに入れるか検討。フラジリティやシーケンス。

C:地震津波は浸水経路をちゃんと考えないと、津波が支配的になれば、地震津波の意味がないとなる。もう一つ、止水対策の効果は経路上見ないといけない。津波で経路を分析できれば、溢水でも使えると思う。

C:事例集の予定は半年延ばすことにする。

Q:具体的にはどうするか。停止時はまずは地震動を対象としている。もう一つチームを作って、準備会合に入ってもらいやり方もある。

C:外的事象 PRA 分科会又は専門部会としての方針を 2018 年 12 月には出したい。それまでに何らかの形で議論する場を設けたい。

A:適宜相談していく。

<断層変位 PRA 作業会>

Q:ここでいっている断層変位は断層によって地盤がきれる事象をいっているのか。

A:原子炉建屋直下の主断層は現行規制下では除外できるが、BC クラスの建屋が主断層の上に立っている場合にどうするかという問題は検討対象となりうる。震源を予め特定しにくい地震の主断層も評価対象としては入る。

C:実際それをやろうとすると難しい。

Q:課題や議論したがきまらなかったものは、どうするか。一つのルールとしては、解説に記載する、次回の改定時に考える、反論やパブコメにおける意見は、結論としてできていないものは、意義があるけども課題であるとして解説に残す、などがある。

C:初期の JEAG4601 には今後の課題が解説に記載された。そのような例も参考になる。

Q:事業者としては実際に評価しているのか。

A:モデルプラントでの検討は行われている。

Q:評価があると標準が作りやすいということか。

C:ディアブロキャニオンでも検討結果が出されている。

C:わが国でも標準に関して TrialUse のような仕組みがあれば、今回のような事例が扱いやすくなる。

Q:先ほど、地震起因溢水火災 PRA が難しいという紹介があったが、なぜ断層変位との重畳の PRA は評価できるのか、違いはどこにあるのか。

A:建物としては、評価できる。全体が壊れるというのをどのように定義するのか。FEM をやるときにどの時点をもって、設定するのか。

<全体>

- C:今までどおりの構成とするのか、ASME/ANS PRA Standard の part5 みたいに一緒にするのは、リスク専門部会として考えていきたい。先ほども出たように、停止時だけでも色々と議論がある。協働の仕方を考えるとともに、仕上がりの状態も考えてみる。
- C:外的事象 PRA 実施基準として、各外的事象をその分冊とする方がよいかもしれない。
- C:単独複合はなどかけるとよい。単独でリスク評価だけやるのも役に立たない。
- C:遅くとも次の地震 PRA 実施基準の改定までは方針を決める必要がある。

(5)「リスク専門部会の実績と取組 2018」作成に関する依頼 (RK6SC10-8)

成宮幹事より、資料 RK6SC10-8 に基づき、リスク専門部会の実績と取組 2018 の作成に関してリスク専門部会から依頼がきていることの紹介があった。今後の具体的な進め方については幹事より別途連絡することとなった。

(6) 2018 年春の年会企画セッションの紹介について(RK6SC10-6)

糸井主査より原子力学会 2018 年春の年会で開催予定の企画セッション（安全部会、標準委員会共催、リスク部会後援）についてその開催と概要について紹介があった。

(7) 次回日程, その他 (RK6SC10-参考 2.5)

- ・ 成宮幹事から学協会津波WGの活動状況の紹介があった
- ・ 次回分科会は 5/16（水）13:30～16:30 で開催することとなった。

以上