

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 5 回地震 PRA 作業会 議事録

1. 日時：2017 年 1 月 20 日（金）13 時 30 分～17 時 10 分
2. 場所：原子力安全推進協会 13F 第 2 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（関電）、内山委員（大成建設）、蛭澤委員（電中研）、小倉委員（電中研）、尾之内委員（電中研）、喜多委員（東電）、谷口委員（日立 GE）、堤委員（電中研）、豊嶋委員（NEL）、中村委員（日大）、原口委員（MHI）、樋口委員（東芝）、平田委員（原安進）、美原委員（鹿島）、村松委員（都市大）、山崎委員（原安進）、吉田委員（大林組）【19 名】

【欠席委員】皆川委員（埼玉工大）【1 名】

【常時参加者】岩谷（中部電）、黒岩（MHI NS エンジ）、高橋（鹿島）、竹内（四国電）、林（関電）、根岸（原電エンジニアリング）【6 名】

4. 配布資料

- RK6WG1-5-1 第 4 回地震 PRA 作業会議事録（案）
- RK6WG1-5-2 停止時地震 PRA の検討状況について
- RK6WG1-5-3 性能規定化の検討状況について
- RK6WG1-5-4 地震 PRA 標準 2007-2015 新旧比較表
- RK6WG1-5-5 第 2 回 JIWG 議事録案及び配布資料
- RK6WG1-5-6 地震 PRA 標準 2015 講習会 開催案内
- RK6WG1-5-7 標準概要英訳に関する依頼
- RK6WG1-5-8 リスク専門部会 5 ヶ年計画
- RK6WG1-5-9 地震 PRA 作業会 検討スケジュール（案）
- RK6WG1-5-10 地震 PRA 作業会 検討チーム メンバー構成
- RK6WG1-5-参考 1 地震 PRA 作業会 委員・常時参加者名簿
- RK6WG1-5-参考 2 PRA 標準の性能規定化検討について（RKTC40-9）

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た。本作業会の委員は開始時点で 18 名出席しており（1 名途中参加）、作業会が成立することとなった。

5.1. 前回議事録の確認（RK6WG1-5-1）

成宮幹事より、前回議事録（案）について、報告があった。事前に配布しており、特に

コメントはなく、議事録は承認された。

## 5.2. 地震 PRA 標準 2015 の英訳作業状況 (RK6WG1-5-4)

林常時参加者より、地震PRA標準2015の英訳作業の進捗状況について報告された。以下のとおり、工程変更・各旧作業会の作業方針が承認されるとともに、改めて作業対象の確認がなされた。

- ・STEP1についてはほぼ完了している。
- ・STEP2（追加分の英訳）の締切は、5月の連休明けとする。具体的な期日は別途三役から連絡する。
- ・英訳作業の対象は、本文規定と附属書規定。附属書参考は対象外。

主な議論は以下のとおり。

C:JIWGの活動の中でも英訳を活用して行く予定。英訳だけでなく、比較分析も行うので、JIWGの活動と連動した形で工程を引っ張っている。JCNRMとの議題としては、L1とL2が優先なので、地震PRAの技術項目比較については、2018.9に議論としている。

C:ハザードの作業方針について「技術的な内容を変えない範囲で平易化」の意味は、意識するのではなく、英訳しやすいよう主語を明確にすること。加えて、原文が変わっていないことの担保のために、日本語の原文と英語版の和訳との比較も行う。

C:1点補足。日本語を日本語に変換するのではなく、まずは日本語を英訳し、端折ったところや余分なところがないか、英語を日本語訳することで確認する。

C:工程変更については了解。なお、JCNRMにターゲットを置くのはよいが、日本の知見を海外に発信するという元々の趣旨も認識願いたい。

C:STEP2の締切は連休明けとする。具体的な期日は別途三役から連絡する。作業対象は、本文規定と附属書規定であり、附属書参考は対象外なので、注意されたい。

## 5.3. 第2回 JIWG 会議報告 (RK6WG1-5-5)

成宮幹事より、1/17に開催された第2回 JIWG の議事について紹介された。主な議論は以下のとおり。

Q:実際の PRA においては、設計手法など規制のガイドと密接に絡んでいるところがある。米国との違いの観点で、例えば耐震設計の考え方なども議論になってくるのか。

A:JCNRM のメンバーは基本的には PRA の専門家である。これまで参加した会議においては、特に設計のあり方などは議論になっていない。これをきっかけに議論するためのジョイントコミッティーなどを提案することはできる。

## 5.4. 講習会開催準備について (RK6WG1-5-6)

成宮幹事より、地震 PRA 標準 2015 の講習会について、2/27, 28 に開催が決まったこととプログラム案について紹介され、以下のことが決定された。

- ・開催案内（プログラム案含む）は原子力学会ホームページに近々掲載される。
- ・プログラム案のうちハザード担当部分の講師を変更する。（尾乃内委員→堤委員、堤委員→蛭澤委員）
- ・資料の集約締切は 1 週間前を目安とする。具体的な期日は追って連絡する。また、前回資料のデータは林常時参加者から講師陣に送付する。資料内容は基本的に前回と同じとするが、日付、セッション番号の変更等、体裁の整えは願う。

#### 5.5. 標準概要英訳に関する依頼（RK6WG1-5-7）

成宮幹事より、標準概要英訳に関する依頼について、経緯と作業内容について紹介があり、以下のことが決定された。

- ・2007年版のまえがきに、2015年版で改定したポイントを箇条書きで加える形で作成する。基本的に三役で対応するが、手伝ってもらわなければならない場合はご協力願う。

#### 5.6. リスク専門部会 5 カ年計画に関する依頼（RK6WG1-5-8）

成宮幹事より、リスク専門部会 5 カ年計画について紹介があり、以下のことが決定された。また、2017 春の年会では PRA 標準がどうあるべきか、性能規定化、階層化の観点から議論する予定であることも併せて紹介された。

- ・停止時地震 PRA 検討後の作業としては、SSHAC に関する技術レポートについて議論する方針とする。具体的には追って検討する。
- ・地震 PRA 標準 2015 年版の英訳についても、5 カ年計画に追記する。

主な議論は以下のとおり。

C:停止時の検討の後には、2019.6 に定例改定の時期が来るがどうするか。

C:地震ハザードでの重要な動きとして、SSHAC がある。現状 2015 年版には陽に規定していないが、何らかの形で準備を進めておけば 2019 年の定例改定に間に合う。必要であれば、2015 年版に追加してもよいかもしれない。SAR との関係においても役立つのではないかと。感触を聞かせて欲しい。

C:SSHAC だけで別に作るものだと思う。地震 PRA 標準の規定では整合する記載としておき、実際の内容は別冊として標準にリファーする形がよい。

C:賛成。その方がフットワークもよい。

Q:別冊とした場合の扱いはどうするのか。標準か技術レポートか。

A:技術レポートでよいのではないかと。標準を狙って時間がかかるよりは、レポートとして早く発行した方がよい。

C:大きくはその方針でいく。もう少し経てば具体的に検討する。

C:エンドースされることを想定すると、実施基準か技術レポートなのか、扱いは重要。

Q:5 カ年計画に 2015 年版の英訳についても追加すること。

A:拝承。

## 5.7. 停止時地震 PRA の検討状況 (RK6WG1-5-2)

林常時参加者より、停止時地震 PRA への適用範囲拡大に向けた検討状況について紹介があった。引き続き検討チームのメンバーで作業を進めることとなった。主な議論は以下のとおり。

**C:**全体の方針としてはよいと思うが、ハザードで検討すべきものを補足する。ポアソン過程が支配するものはよいが、更新過程は、供用期間のうちどこに定検があるかが影響するため、扱いを書くべきである。また、フラジリティについては、停止時は運転荷重が違ってくる。PWR の場合は揺れたときに反応度に違いが出ることも意識すべき。

**C:**ジェネリックなプロセスに基づいた停止時 PRA では余り意味がないと思っている。定検毎に役立つものとするためには、定検毎の違いを意識した POS を設定すべき。

**Q:**表中の「新たに」というのは少し違うのではないか。出力時に考えていないことになる。

**A:**ご指摘のとおり少し違う。広く候補を考えた上で整理するという意味で記載したもの。

**Q:**停止時地震 PRA は出力時の標準がフレームワークになるのか。

**A:**標準にできるかどうかの材料として使うということ。

**Q:**検証の方法論として原子力学会には現状 V&V 標準がある。検証をこのプロセスに入れるかどうかの問題があると思い、質問した。今の出力時をフレームにすると扱わないことになるが、原子力学会全体で見た場合に、扱うかどうか検討する必要があるのでは。

**A:**品質確保標準の中で調査している。

**C:**そもそも停止時地震 PRA をやる必要があるのかという前提も議論すべきではないか。出力時に比べてリスクが小さいのか、あるいは大きいのか。その上で、どのような方向性を出すのか、どこを目指すのかという問題がある。

**A:**先行例がないので、数字では答えられない。一般的に内的事象の停止時 PRA のリスクは大きい。今回検討する意味としては、例えば、内的事象停止時対応で行っている対策あるいは出力時地震対応の対策が停止時地震に対しても有効なのかを確認するのに有用と考えられる。方法論は難しくても確認すべき。

**Q:**停止時とは廃炉や長期停止中のものも入るのか。

**A:**入らない。供用期間中の定検時を想定している。

**C:**内的事象の停止時はリスクが大きい。停止時の対象とする期間は、格納容器 (CV) に開口部があるので、ソースタームまで考えた場合にはリスクが大きくなる。これもどのくらいの期間 CV を空けるかによる。先行例がないため、リスクが大きい・小さいからはじめることはできないが、小さくはないと思う。

**C:**そういう先行事例がない場合の標準を作るとき、JCNRM では TrialUse という仕組みを導入している。作った標準が使えるかどうか確認する役割に対して、ボランティアで手を上げている。原子力学会でもそのような仕組みが実現できれば、同じようなことはできるかもしれない。

- C:先行例がない PRA には系統だったマスターロジックダイアグラムを使った方がよい。
- C:中越沖地震では柏崎刈羽 1 号機でシールドプラグが移動するという事象があった。プラントウォークダウンで見ることになると思う。このような事例があるので今回の検討でも触れるべき。
- C:仮置き機器の状態の定義が必要。時間軸の観点もある。
- C:起因事象として扱うかどうかの判断基準としては、関係性の整理が必要。
- C:停止時における人間の扱いも重要。人間を助けるために、安全の操作が遅れるという議論をフランスではやっていた。作業員リスクはリスクは直接評価対象ではないが、救出作業を踏まえて安全対策実施に時間余裕を持たせるかどうかなどは議論する必要がある。

#### 5.8. 性能規定化の検討状況 (RK6WG1-5-3)

林常時参加者より、性能規定化の検討状況について、紹介があった。今回の資料は、ASME PRA Standard との単純比較ではなく、そもそも PRA 標準を性能規定化する場合の要求事項がどのように規定されるべきなのかという観点から考えることも必要と考え、一般的な性能規定に関する考え方を PRA 標準に適用した場合の構成や規定の仕方を検討したもの。議論の結果、次の方針で進めることとなった。

- ・まずはタイプ 2 (黄色) とタイプ 3-1 (青) を分けずに合体して記載する方針で書き下してみる。
- ・また、「起因事象の分析」以外の箇条も作業対象を選定した上で作業を行う。但し、物量に応じてどのレベルに対応するのか振り分けるところまででもよい
- ・ASME/ANS 標準との比較作業も必要に応じて実施する。

主な議論は以下のとおり。

- C:PRA 標準のそもそもの狙いは、単に PRA を計算するのではなく、RIDM (Risk Informed Decision Making) に使っていくことである。その上で、性能規定化の狙いとしては、方法論として変えるべきではない部分はしっかりと規定し、具体的な方法論には新規の技術が入りやすいようにすること。
- C:今回のようなアプローチでそもそも PRA 標準の規定はどうあるべきかを考えることは意義がある。まずは、地震 PRA 標準 2015 の目次レベル (箇条、細箇条、附属書) で、どの規定レベルに対応するのか見てもよいかもしれない。
- C:タイプ 3-1 がいわゆる性能規定ではないか。タイプ 2 は単なる「やること」である。
- C:実際に標準において規定する際には、タイプ 2 とタイプ 3-1 は、一緒になるのがよいかもしれない。タイプ 3-2 をどう扱うかどうかは見極め。
- C:例えば、起因事象の分析では、まずはマスターロジックダイアグラムなど体系的手法を試みて、その上で見落としがないかどうか確認するために、先行事象と比較・検証するというアプローチを取る。性能規定の部分を考える際にも、まずは原理的に必要な事項を入れてみて、その上で、不要なものを省く又はどうやったら省けるかを考えるというア

アプローチがよいのではないか。

- C:性能規定においてコアの部分（ブルーマーカー）は変えない、留意事項など（ピンクマーカー）を変えるとどのように明確にすると、標準作成側にも標準を使う側にも使いやすいのではないか。
- C:今回参考文献から紹介されている記載は、設備の構造等に特化した記載となっており、PRA のような方法論にそのまま適用するのは難しい。建築土木で性能規定化を進めてきた立場からのイメージでは、タイプ2とタイプ3-1は逆ではないか。また、タイプ3-1とタイプ3-2は無理やり分ける必要はないのではないか。コアとなる部分とそれ以外ぐらいが分けてあればいいと思う。
- C:海外標準との比較も一つの目的であるので、まずは単純に比較してもよいのでは。JCNRMと議論する際にも活用できる。
- C:動詞の意味だけでも JCNRM ではしっかりと議論していると聞いている。日本語では「評価する」と表現していても、英語に変換するといくつもの単語になる。
- C:まずはタイプ2（黄色）とタイプ3-1（青）を分けずに合体して記載する方針で書き下してみる。起因事象の分析以外の箇条も作業対象を選定した上で作業を行う。但し、物量に応じてどのレベルに対応するのか振り分けるところまででもよい。ASME/ANS 標準との比較作業も必要に応じて実施する。

#### 5.9. 次回作業会日程の確認他（RK6WG1-5-9）

今回の議論は、2/8（水）の外的事象 PRA 分科会でも紹介する。

次回作業会は 3/17（金）13:30～17:00 で実施することとなった。

以上