

## 第15回核燃料施設リスク評価分科会議事録

1. 日 時 2015年12月22日（火） 9:30～12:00
2. 場 所 電力中央研究所 大手町ビル7階 第4会議室
3. 出席者（敬称略）
  - （出席委員）村松主査，吉田副主査，眞部幹事，阿部，糸井，高橋（美原代理），武部，橋本，原口，平野，藤田，牟田（12名）
  - （欠席委員）浅沼，石田，山中（3名）
  - （出席常時参加者）岸本，高梨，高橋（委員代理として出席），寺山，成宮，松岡，松村，横塚（委員代理出席を除き7名）
  - （傍聴者）柿木（原子燃料工業），古賀（原子燃料工業），西村（三菱重工業），三浦（日本原燃），山手（原子力規制庁）（5名）
4. 配付資料
  - RK5SC15-1 第14回核燃料施設リスク評価分科会議事録（案）
  - RK5SC15-2 第15回核燃料施設リスク評価分科会拡大幹事会議事メモ
  - RK5SC15-3-1 第36回リスク専門部会での中間報告の概要
  - RK5SC15-3-2 核燃料施設リスク評価分科会「核燃料施設のリスク評価に関する実施基準：201\*」策定に関する中間報告
  - RK5SC15-4-1 分科会において附属書，解説作成に言及している箇所の抽出と対応（案）
  - RK5SC15-4-2 実施基準目次（案）
  - RK5SC15-5 今後の検討課題
5. 議事概要及び決定事項
  - (1)前回議事録（案）の確認（RK5SC15-1）

前回議事録（案）について，コメントがあれば1月8日（金）までに眞部幹事へ連絡するよう依頼があった。
  - (2)人事について

村松主査より，関根委員より委員退任の連絡を受け，12月1日付で事務局へ報告した旨報告があった。
  - (3)第15回拡大幹事会での討議の概要について（RK5SC15-2）

村松主査より，12月15日に開催した第15回拡大幹事会での討議概要について説明があり，状況について共有した。
  - (4)リスク専門部会での中間報告結果について（RK5SC15-3-1，15-3-2）

武部委員より，12月3日に開催されたリスク専門部会での中間報告結果について説明があり，状況について共有した。なお，リスク専門部会で出された意見の一つである，本文にはできるだけ具体的な評価手法を記載すべきとの指摘に関し，標準本文にどの程度の詳細さで記載すべきか，統一的な考え方を示すよう上部組織へ働きかけていくこととなった。
  - (5)附属書・解説の作成について（RK5SC15-4-1，15-4-2，15-5）

武部委員より，これまでの分科会において附属書・解説作成に言及している項目の抽出及

び対応案について説明があった。また、村松主査より、今後の検討課題及び対応案について説明があり、各検討課題について、基本的には附属書参考又は解説に盛り込んでいくこととしたい旨提案があった。また、吉田副主査より、RK5SC15-4-2に基づき、今後作成が必要な附属書・解説について朱書きで記載している旨紹介があり、この中で、発電炉のレベル1PRA標準や地震PRA標準関連の附属書の取り扱いについては、現行案のようにそのまま引用して掲載するのか、参照とするかなどについて検討が必要であるとの説明があった。

審議の結果、概略的な地震ハザード評価方法や地震動強さの下限範囲の設定などへのコメントについて、別途幹事会で検討の上、分科会で議論することとなった。

なお、村松主査より、今後新たに作成する附属書・解説については、各委員で分担して作成いただきたいとの依頼があり、吉田副主査より、別途、分担案を作成して委員・常時参加者へメールで送付するので、コメントがあれば連絡するよう依頼があった。

## (6)その他

### ①地震PRA作業会、外的事象PRA分科会への標準案の説明について

12月3日のリスク専門部会において提案を受けた、地震リスク評価に関する標準案の地震PRA作業会、外的事象PRA分科会への説明に関し、村松主査より、説明の背景及び以下の説明方針について説明があった。また、説明方針についてご了解いただければ、説明資料については、幹事会へ一任いただきたいとの提案があった。

○説明資料はRK5SC15-3-2をベースに、概略的な地震リスク評価については、更に具体化して説明。特に、核燃料施設の安全上の特徴を説明した上でご意見を伺う。

また、眞部幹事より、今後のスケジュールとして、以下説明があった。

○1月7日： 臨時の拡大幹事会で説明資料調整

○1月15日： 定例の拡大幹事会で説明資料確認

○1月19日： 地震PRA作業会で説明

○1月22日： 第16回分科会で地震PRA作業会での説明結果紹介

○1月26日： 外的事象PRA分科会で説明

審議の結果、説明資料について、コメント反映を前提として幹事会へ一任することが了承された。なお、説明の進め方（別途詳細な説明の場を設けるなど）については、幹事会で検討の上、地震PRA作業会、外的事象PRA分科会側へ提案することとなった。

### ②次回（第16回）分科会予定

日時：1月22日(金) 9:30～12:30

場所：大手町ビル7階 電力中央研究所 第1会議室

なお、第16回分科会準備のための拡大幹事会を1月15日(金)に開催するため、本分科会に向けての要望等があれば、拡大幹事会開催日までに三役（主査・副主査・幹事）に連絡してもらおうこととなった。

## 6. 議事詳細

議事に先立ち、眞部幹事から、開始時点で委員15名中12名の出席があり、分科会成立に必要な2/3以上の定足数を満足している旨、報告された。

### (1)前回議事録（案）の確認

眞部幹事より、RK5SC15-1に基づき、前回議事録（案）の概要について説明が行われ、コメントがあれば1月8日（金）までに連絡いただくよう依頼があった。

(2)人事について

村松主査より、関根委員より委員退任の連絡を受け、12月1日付で事務局へ報告した旨報告があった。

(3)第15回拡大幹事会での討議の概要について

村松主査より、RK5SC15-2に基づき、12月15日に開催した第15回拡大幹事会での討議概要について説明があった。

(4)リスク専門部会での中間報告結果について

武部委員より、RK5SC15-3-1に基づき、12月3日に開催されたリスク専門部会での中間報告結果について説明があった。主な質疑は以下のとおり。

C: 具体的な評価手法はなるべく本文に記載するという指摘に関し、本標準を国にエンドースしてもらって使うことが念頭にあるのであれば、本文にどこまで記載すべきかについて、規制当局との議論が必要。最近の米国NRCの関係者などとの話では、むしろ本文へは具体的に記載すべきでないとの方向である。米国でのNRCとNEIのやり方と日本の規制当局と民間のやり方がどうなのかははっきりしない。

C: 昨年、原子力規制庁と民間規格のあり方に関する議論を行っている。今年度も引き続き行う予定である。リスク専門部会において、附属書参考にどの程度記載すべきかについて議論を始めているが、こうしなさいという形には決め難いと思う。

C: 海外のリスク評価関係者に日本の標準を説明すると、附属書参考自体不要であるという意見を言う方もいる。例えば、参考であってもそれが規定のように取り扱われる、或いは、参考があるとそれよりも良い方法を考えなくなるといった意見である。ここで決めることはできないが、原子力規制庁と調整して統一的な考え方を決めてもらえるよう下から上に働きかけてもらえればと思いコメントした。

A: 機会があれば上部組織に話をもっていくようにしたい。

Q: 標準本文はなるべく具体的な記載にした方がよいという考え方は奨励されているという考え方は正しいか。

A: ユーザーやレビューする方が分かりやすいという意味ではそのとおりであるが、そもそもPRAは端々まで細かく記載するような方法論ではないという考え方も含めて検討する必要がある。

C: 先週の原子力規制委員会において、再処理施設、加工施設における安全性向上評価のリスク評価のガイドなどを作成することが決定され、本標準の制定目標時期と同時期に公開される予定である。

(5) 附属書・解説の作成について (RK5SC15-4-1, 15-4-2, 15-5)

武部委員より、RK5SC15-4-1に基づき、これまでの分科会において附属書・解説作成に言及している項目の抽出及び対応案について説明があった。また、村松主査より、RK5SC15-5に基づき、今後の検討課題及び対応案について説明があり、各検討課題について、基本的には附属書参考又は解説に盛り込んでいくこととしたい旨提案があった。また、吉田副主査より、RK5SC15-4-2に基づき、今後作成が必要な附属書・解説について朱書きで記載している旨紹介があり、この中で、発電炉のレベル1PRA標準や地震PRA標準関連の附属書の取り扱いについては、現行案のようにそのまま引用して掲載するのか、参照とするかなどについて検討が必要であるとの説明があった。さらに、村松主査より、今後新たに作成する附属書・解

説については、各委員で分担して作成いただきたいとの依頼があり、吉田副主査より、別途、分担案を作成して委員・常時参加者へメールで送付するので、コメントがあれば連絡するよう依頼があった。主な質疑は以下のとおり。

C：RK5SC15-4-1のNo.1の対応（案）に記載されている「外部ハザードに対するリスク評価手法に関する手引き」は「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準」の誤りである。

A：了解。

C：RK5SC15-4-1のNo.4の「再処理・リサイクル部会のシビアアクシデントWGでの成果の概要」については、再処理・リサイクル部会 核燃料サイクル施設シビアアクシデント研究WGにおいて、成果を報告書にまとめ原子力学会に投稿予定であり、本標準ではその概要を引用することを予定している。

C：部会間の協力の仕方について、そろそろ相談を始めるべきと思っている。

Q：本文には、例えばソースターム評価について、附属書参考で記載されるような内容の性能規定的なことが記載されているとの認識で良いか。

A：ソースターム評価については、発電炉のレベル2PRA標準と同等の具体性を持って記載しており、単に、附属書参考を引用していない。

C：RK5SC15-4-1のNo.24については、時間依存によらない一定の確率とするか、時間依存の確率とするか、或いは両方用いるかについて、地震関連の分科会に相談するかも含め幹事会で検討させていただき、まとめた結果を議論していただきたいと考えている。

C：軽水炉の規制基準対応でのPRAの内容を調べたところ、基本的には時間依存の方法を用いており、確か50年発生確率を使ってそれを1年に換算するやり方であった。軽水炉の方法に合わせるのであれば時間依存による方法が標準だと思う。

A：いただいたコメントも含めて幹事会で全体をまとめ、説明させていただきたい。

Q：場所によっては時間依存性が異なるパターンもあると思う。地震があまり起こらない地域ならば30年周期であれば同じ確率になるから結果的に同じになるといったイメージか。

A：30年周期ぐらいであればどちらの方法であっても変わらない。問題になるのは1000年周期や10000年周期の場合であり、地震が発生した直後であれば安全側の評価としてポアソンで実施し、発生する前であれば時間依存で実施する方が安全側となる。従って、必ずしも時間依存で評価すれば良いというわけではないと思う。

A：軽水炉での記載ぶりも含めて紹介した上で、議論いただきたい。

Q：RK5SC15-5の(1-6)に関連して、ウラン加工施設において、BDDBA（設計基準事故を超える事象）の規制要求はほとんど人的なものであるが、それに期待できない場合でも、重大な事故に至らない可能性が高い。リスク評価の観点で見たときに、人的な対応に期待しなくとも最大リスクは算出される。期待すればリスクは下がる可能性はある。そういうシナリオも学会標準の評価の対象に入っているという認識で良いか。

A：基本的に入っていると思う。人的過誤の評価方法としては前回分科会で紹介したようなものが存在しており、後は、どれぐらい丁寧に実施するかであるが、影響の大きさに応じてグレーデッドアプローチの考え方で実施すれば良いと思う。影響の低い事象に対してどこまで実施するかについては、スクリーニングの考え方に関連し、目的に照らして二次元のマトリックスのある境界より下は無視するような基準を設定すれば、評価を不要とすることも可能と考える。我々の標準としては、やろうと思えばできますという形を記載し、解

説の中で、利用方法として、マトリックスを作り、その境界上にあるものは丁寧に実施するというような使い方を例示するため、境界よりも十分にリスクが小さい事象は評価対象から除外することは可能になると考える。

C: 影響が十分に小さいと分かっている事象について、リスク評価の対象として頻度、影響を評価するのか、考え方を明示して欲しい。

A: 具体例で言うだけでないとなんが問題なのか良く分からない。幹事会で具体例を整理して説明したい。

Q: 本文と附属書参考・解説の関係を把握できていないが、附属書参考などを作成した段階で必要に応じて本文を見直す可能性もあるとの認識で良いか。

A: 良い。

C: RK5SC15-4-1のNo.1の対応(案)において、「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準」は、本標準と「直接関連しない」ため引用規格から除外しており、解説にも含めないとしているが、引用規格として記載しないことに異論はないが、直接関連しないものではなく、適用範囲として地震を選定する理由を記載する解説の中で、当該実施基準との整合性に配慮して記載いただきたい。

C: 外部事象の中で地震を標準の適用範囲に決めた理由として「外部ハザードに対する・・・実施基準」を用いるのは難しい。解説に当該実施基準の概要を参考程度に記載するのであれば構わないと思うが。

Q: そもそも地震を適用範囲に選定した理由はあるのか。

A: 各施設への共通性が高いか、重要性が高いか、材料が揃っているかという観点で総合的に判断して地震を選定したという認識である。

C: 適用範囲に地震を含めることを前提として、その手法を規定していくということであれば、「外部ハザードに対する・・・実施基準」をあえて本標準で触れる必要はないと思う。

A: その認識である。

Q: RK5SC15-4-1のNo.10について、「地震後の火災については、現状、プロセス特有の火災のみ対象」とはどのような意味か。

A: ここでの指摘は、一般建築物のリスク評価では、地震による液状化や地震に伴う火災を対象に含めているが、本標準ではどこまでの影響範囲を考えるのかとの指摘であった。プロセスに特有の火災とは、放射性物質を含む溶液に有機溶媒が共存している場合に、漏えいして火災に至るような影響を評価範囲に含めるということである。

Q: 地震動によって物が壊れることによる火災は考えるという認識か。

A: 発電炉に関する標準と同様に、いわゆる地震随伴火災(電源盤火災など)は対象に含めていない。

Q: RK5SC15-4-1のNo.12について、サイクル施設では、地震動強さの下限範囲を設けない理由は何か。

A: 軽水炉では、内的事象リスクと地震リスクのダブルカウントを防ぐ観点から地震動強さの下限範囲を設定している。サイクル施設において、下限範囲を設けない理由は、再度確認が必要であるが、耐震B、Cクラスの機器が損傷しないことで事象が発生する場合、また、対策として期待する場合に、下限を設けることによって全て損傷しているという前提にならないようにとの認識である。

Q: ダブルカウントの扱いが気になる。地震動強さをゼロから評価するのであれば、内的事象

のリスク評価は不要になるのではないかと。

A: 軽水炉の場合、地震リスク評価用のシステムモデルで考慮する対象機器は内的事象リスク評価用モデルの機器を大幅に削減しているので、地震動が低くランダム故障の寄与が大きい領域では適用できないという問題がある。このあたりの詳細な研究はなされていないと思う。地震動強さをゼロまで延長すれば内的事象のリスクを表現できるわけではなく、内的事象と地震の両方のリスク評価を行って合計した方がよい。幹事会で再度検討する。

## (5)その他

### ①地震PRA作業会、外的事象PRA分科会への標準案の説明について

12月3日のリスク専門部会において提案を受けた、地震リスク評価に関する標準案の地震PRA作業会、外的事象PRA分科会への説明に関し、村松主査より、説明の背景及び以下の説明方針について説明があった。また、説明方針についてご了解いただければ、説明資料については、幹事会へ一任いただきたいとの提案があった。

○説明資料はRK5SC15-3-2をベースに、概略的な地震リスク評価については、更に具体化して説明。特に、核燃料施設の安全上の特徴を説明した上でご意見を伺う。

また、眞部幹事より、今後のスケジュールとして、以下説明があった。

- 1月7日： 臨時の拡大幹事会で説明資料調整
- 1月15日： 定例の拡大幹事会で説明資料確認
- 1月19日： 地震PRA作業会で説明
- 1月22日： 第16回分科会で地震PRA作業会での説明結果紹介
- 1月26日： 外的事象PRA分科会で説明

主な質疑は以下のとおり。

Q: 標準文案そのものは示さないのか。

A: 附属書・解説は作成できていないので本文のみ示す予定である。ただし、本文だけ見ても良く分からないと思うので、解説のエッセンスは説明資料に盛り込みたい。

C: 地震PRA作業会も外的事象PRA分科会も案件は他にもあり、十分な時間が取れないと思うので、事前にメンバーに資料を配付できればより良い意見がいただけると思う。

A: 1月15日の拡大幹事会で資料が確定すれば、事前に配付できるかと思う。

Q: 地震PRA作業会や外的事象PRA分科会での説明後、例えば1週間程度でコメントをいただくというようなことは可能なのか。

A: むしろそのようなやり方が良いと思っており、地震PRA作業会や外的事象PRA分科会では概要を説明し、そこで何人かのメンバーを指名していただいて、後日、我々の分科会からも耐震の専門家に参加いただいて、詳細な説明・議論を行う場を設けてはどうかと思っている。

具体的な進め方については別途、幹事会で検討して提案させていただきたい。

C: 詳細法については、手法そのものについて軽水炉の手法と齟齬がなければ問題はないが、軽水炉標準の引用の仕方が一番のポイントだと思う。今回は同じ標準委員会の中での取り扱いであるが、外部との関係で見れば著作権の侵害と指摘されるようなものである。簡略法については、軽水炉側でこれまで議論したことがない案件であり、コメントをいただくにはそれなりの時間が必要だと思う。また、皆さん特に忙しい時期であり、すぐに引き受けていただけるかは疑問。

A：いただいたコメントも考慮して，対応を検討する。

②次回（第16回）分科会予定

日時：1月22日(金) 9:30～12:30

場所：大手町ビル7階 電力中央研究所 第1会議室

なお，第16回分科会準備のための拡大幹事会を1月15日(金)に開催するため，本分科会に向けての要望等があれば，拡大幹事会開催日までに三役（主査・副主査・幹事）に連絡してもらうこととなった。

以 上