

## 第18回核燃料施設リスク評価分科会議事録

1. 日 時 2016年3月30日（月） 13:30～16:30
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，石田，糸井，高橋（美原代理），  
武部，橋本，原口，平野，藤田（12名）
  - （欠席委員） 浅沼，美原，牟田，山中（4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），下條（日本原燃），西村（三菱重工業），山手（原子力  
規制庁）（4名）
4. 配付資料
  - RK5SC18-1 第17回核燃料施設リスク評価分科会議事録（案）
  - RK5SC18-2 第18回核燃料施設リスク評価分科会拡大幹事会議事メモ
  - RK5SC18-3 実施基準（案）
  - RK5SC18-4 実施基準（案）コメント・対応方針整理表
  - RK5SC18-5 内的事象の概略評価に係る箇条の組み替え（案）
  - RK5SC18-6 附属書11D（参考）被ばく線量の評価
  - RK5SC18-7-1 箇条16「システムの信頼性解析」関連の附属書（参考）について
  - RK5SC18-7-2 箇条17「人間信頼性解析」関連の附属書（参考）及び解説について
  - RK5SC18-7-3 箇条18「パラメータの作成」関連の附属書（参考）について
  - RK5SC18-8-1 実施基準（案）箇条16～18での附属書（参考）の参照案
  - RK5SC18-8-2 附属書16A（参考）システムの信頼性解析
  - RK5SC18-8-3 附属書17A（参考）人間信頼性解析
  - RK5SC18-8-4 附属書18A（参考）パラメータの作成
  - RK5SC18-8-5 解説3. 人間信頼性解析の手法について
5. 議事概要及び決定事項
  - (1) 前回議事録（案）の確認（RK5SC18-1）
    - 前回議事録（案）について，承認された。
  - (2) 第18回拡大幹事会での討議の概要について（RK5SC18-2）
    - 村松主査より，3月22日に開催した第18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。
  - (3) 附属書11D（参考）被ばく線量の評価について（RK5SC18-6）
    - 眞部幹事より，附属書11D（参考）被ばく線量の評価について説明があった。
    - 審議の結果，直達線による外部被ばくの取扱いについても検討することとした。
  - (3) 箇条16～18関連の附属書（参考）及び解説について（RK5SC18-7-1～3，18-8-1～5）
    - 岸本常時参加者より，箇条16～18関連の附属書（参考）について，発電炉のレベル1PRA

標準の附属書（参考）の参照可否検討結果、並びに、発電炉のレベル1PRA標準の付属書（参考）を参照する本文及び付属書（参考）・解説について記載案の提案があった。

審議の結果、コメントがあれば、別途連絡いただくこととした。

(5)実施基準（案）コメント及び対応方針について（RK5SC18-3～5）

冒頭、村松主査及び眞部幹事より、コメントが多数あるため、概略評価の地震関連は次回に協議することとし、今回は実施基準（案）コメント・対応方針整理表の網掛け箇所について協議することとし、それ以外の箇所についてはコメント等あれば別途連絡いただきたい旨説明があった。

眞部幹事より、実施基準（案）コメント・対応方針整理表の網掛け箇所について、コメントの紹介とその対応方針（案）について説明があった。また、吉田副主査より、箇条7, 8, 10に関するコメント対応方針（案）として、内的事象の概略評価に係る箇条の組み替え（案）について提案があった。

審議の結果、コメント等を反映し、対応方針（案）を見直すとともに、実施基準（案）を見直すこととした。

(6)その他

①委嘱手続きについて

現状の委嘱状での期間が2016年8月までとなっていることから、吉田副主査から委嘱の継続手続きの方法を別途連絡することとした。

②実施基準（案）に対するコメントについて

今回説明した附属書（参考）（案）及びコメント対応方針（案）等について、コメントがあれば、4月8日(金)までに連絡いただくこととした。

③次回（第19回）分科会予定

日時：4月25日(月) 13:30～17:00

場所：三田ベルジュビル13階 原子力安全推進協会 第3, 4会議室

なお、第19回分科会準備のための拡大幹事会を4月18日(火)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、RK5SC18-1に基づき、前回（第17回）議事録（案）の概要について説明が行われ、承認された。

(2) 第18回拡大幹事会での討議の概要について

村松主査より、RK5SC18-2に基づき、3月22日に開催した第18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。

(3) 附属書11D（参考）被ばく線量の評価について

眞部幹事より、RK5SC18-6に基づき、概略評価における被ばく評価に関する附属書（参考）の説明があった。主な質疑は以下のとおり。

C：内部被ばくの評価式しかないが、外部被ばくに関する評価式はないのか？ 臨界事故時の

クラウドからのガンマ線によるなど、直達線による外部被ばくの評価等が必要になるのではないか？

A：外部被ばくについて検討することとする。

(4) 箇条16～18関連の附属書（参考）及び解説について

岸本常時参加者より、箇条16～18関連の附属書（参考）について、RK5SC18-7-1～3に基づき、発電炉のレベル1PRA標準の附属書（参考）の参照可否検討結果、並びに、RK5SC18-8-1～5に基づき、発電炉のレベル1PRA標準の付属書（参考）を参照する本文及び附属書（参考）・解説について記載案の説明があった。

審議の結果、コメントがあれば、別途連絡いただくこととした。

(5) 実施基準（案）コメント及び対応方針について

冒頭、村松主査及び眞部幹事より、コメントが多数あるため、概略評価の地震関連は次回に協議することとし、今回は実施基準（案）コメント・対応方針整理表(RK5SC18-4)の網掛け箇所について協議することとし、その以外の箇所についてはコメント等あれば別途連絡いただきたい旨説明があった。

眞部幹事より、RK5SC18-4に基づき、実施基準（案）コメント・対応方針整理表の網掛け箇所について、コメントの紹介とその対応方針（案）について説明があった。また、吉田副主査より、RK5SC18-5に基づき、箇条7, 8, 10に関するコメント対応方針（案）として、内的事象の概略評価に係る箇条の組み替え（案）について提案があった。主な質疑は以下のとおり。

<資料RK5SC18-5関連>

C：細分箇条7.2で概略評価と詳細評価の起因事象の発生頻度の推定を行うことになるが、箇条13の記載と重複する部分が生じる。箇条13の一部の内容を7.2に記載することも考えられるのでは？

A：箇条13を細分箇条7.2に記載すると、概略評価としては書きすぎになる可能性がある。

7.2.1.3 a)で起因事象発生頻度の小さい事象を除外することとなっており、概略及び詳細評価で発生頻度の推定が必要になる。附属書7B（参考）の案を作成した上で、再度協議することとしたい。

C：米国ANS文書では、外部事象に対して頻度で"not credible"を定義している。一方、本標準の起因事象の除外の頻度要件は、もっと広く適用しているように思われる。ウラン加工施設の安全機能の多くは発生防止であるが、このような事象は、起因事象の除外の頻度のところで検討すればよいのか。

A：ウラン加工施設でも適用できるか幹事会で検討した上で回答する。

C：米国ANSのISA基準では“not credible”として7.2.1.3のa), c), d)を除外できるとしており、旧JNESのISA実施手順書にはc), d)が記載されている。また、米国のISA基準では地震発生頻度10%/年以下は除外してもよいとしているが、内的事象を対象にしている旧JNESの手順書には反映されていない。

C：起因事象の発生頻度が十分小さい事象について除外しているが、英国SAPではシビアアクシデント解析では頻度のみを根拠として解析から除外すべきではないとしており、重大事故に関しては問題があるのではないか。

A：附属書7B（参考）と合わせて検討する。

C：除外規定として、「除外する」ではなく「除外してよい」とした方がよいのではないか。

そのように記載すれば、施設による違いにも対応できると考えられる。

Q：箇条11「影響の概略評価」では、再処理施設やMOX加工施設についての地震の概略評価でも五因子法を用いるのか。

A：そのとおり。

<コメントNo.45関連>

Q：発電炉のレベル1PRA標準の起因事象の分析では、故障モード・影響解析（FMEA）、マスター・ロジック・ダイアグラム（MLD）等のいずれか又はその組み合わせとなっており、必ずしも複数の手法を要求していない。現状の対応方針案では、核燃料施設に対して複数の手法によるハザード分析を要求しているように見える。発電炉のレベル1PRA標準でもそのような方向に進んでいるのか？

A：発電炉での動向の詳細は不明だが、ここでは組み合わせて用いてもよいとしており、必ずしも複数手法での実施を要求しているものではない。

C：要求事項ではないなら、箇条として本文に記載する必要はないのではないか？位置付けが分かりにくい。発電炉のレベル1PRA標準を超える要求になっている。

A：細分箇条6.5を追加したのは、網羅性を保つことは重要であり、今後、継続的な向上を図ることが必要という方向になると考えて提案したものである。継続的向上としたのは、PRAの不十分さを考慮し、作業量、作業の効果等を踏まえて合理的な計画を立てて実施するのがよいと考えたものである。また、複数の方法を示しているのは、それぞれの方法の利点を踏まえて、評価者がそれぞれ必要と思う方法を選択することを考えたものである。

Q：この項目を実施しなかった場合にはピアレビューで問題になるのでは？

A：実施計画を示せば、問題とならないと考えられる。

C：標準の書き方としては、要求があるのなら「一つ又は複数組み合わせて用いてもよい」ではなく「一つ又は複数組み合わせて用いる」としたほうがよい。また、継続的向上については、本文で規定するよりも解説とするか、継続的向上の計画作成を本文で要求することとした方がよいのではないか。

C：核燃料施設は様々な種類の事故が想定されるため、ハザード分析の網羅性は重要であり、発電炉を超える要求であってもよいと考えられる。

C：影響の大きな事故（炉心損傷など）に対してこそ、事故シナリオに抜けがないように網羅性の確認が必要と考える。本案では、影響が大きくないものに対しても要求されることになり、合理的ではないように考えられる。

C：No.48のコメントを考慮し、専門家チームによる分析を手法の一つとして対応方針案として記載していると思われるが、No.48のコメントの主旨は、ハザード分析の手法について多方面の知識を持った評価チームで分析することが網羅性の確保につながると考えたものであり、ハザード分析の手法として評価チームと別の専門家チームによる分析を提案したのではない。

A：No.45の対応方針案に記載の「専門家チームによる分析」は削除することとする。

A：次回、細分箇条6.5の見直し案を提示し、議論することとする。

<コメントNo.205関連>

C：英国SAPのTAGの記載を参考にしてはどうか？

C：現状の附属書12A（参考）には考え方の記載がないため，評価者が判断基準を決める時に参考となる情報を追記してほしいとの主旨のコメントである。

A：可能な限り，情報を追記するようにする。

C：英国SAPや米国SECYペーパーの考え方を追記するとともに，日本において考慮すべきこともあれば記載しておくのがよい。

A：学会会議での検討等も参考にして検討する。

Q：日本での安全目標（Cs換算100TBq）は，何らかの根拠になるか？

A：重要な数値であるが，それを守ればよいというものではないと考えられる。

<コメントNo.166関連>

A：モデルプラントに関する記載は，誤記であり，記載を見直す。

<コメントNo.20関連>

C：コメントの主旨は包括的なシナリオ分析は概略でも詳細でも実施すべきということであり，その主旨が見直し案の箇条7に反映されているのであれば問題ない。

A：箇条7を概略評価に限定しないこととしたので，事故シナリオの分析は概略／詳細共通で実施することになる。

<コメントNo.52関連>

C：地震に起因するハザード分析であり，HAZOPでは困難であるため，FMEAのみ記載したものである。

C：コメントの主旨は，FMEAに限定する必要はなく，一般的な記載でよいのではないかと  
いうものである。

C：HAZOPでも地震起因のハザード分析は閉じ込め性に関しては可能と考えられる。

C：HAZOPやFMEAといった方法だけでなく，パラメータ等の具体的な実施内容まで記載する  
必要はないか？

A：附属書6A（参考）にガイドワード，パラメータを示している。

A：要求事項としては，手法を特定しない一般的な記載とし，附属書（参考）で手法を例示  
することとする。

C：ウラン加工施設では，地震時に機能を期待する安全機能はほとんどないので，ハザード  
源を整理すれば，地震時のイベントはほぼ把握できるので，そのほうが重要であり，そ  
れがわかるような記載が望ましい。

A：具体的な文案を提案してほしい。

C：ハザード分析の方法について，MLD，HAZOP，FMEA等の各手法の特徴を考慮して適  
切な方法で実施する旨の記載があったほうが評価者としては実施しやすいのではないかと  
考えられるので，重要な箇所についてはMLD等との組合せで評価する等の文案を提案  
してほしい。

A：別途，幹事会で議論して案を作成する。

<コメントNo.198関連>

Q：対応方針案で今後検討となっているが、どのような方向で検討するのか？

A：地震によるプロセス火災は考慮するが、地震と一般火災の重畳は考えないということであり、表現を見直すこととする。

C：ランダム故障との組み合わせは考えるのか？細分箇条9.5 c)の地震リスクの評価式では、ランダム故障との組み合わせを評価できない。

C：地震起因で何か起こった時に緩和系のランダム故障を考えるとということか？

C：地震の事故シーケンス上の緩和系のランダム故障は、地震の頻度とランダム故障の頻度の掛け算であり、概略評価では無視できるのではないか？

C：概略評価で無視できることを説明できるかどうかの問題である。切り捨てることができることを説明するよりは、評価した方が簡単ではないか。

Q：概略評価の対象は影響の小さいもののみか？

A：全体についてハザード分析を実施し、起因事象の選定で影響の小さいものを落として、概略評価を実施することになる。

A：ランダム故障、人的過誤の扱いについては、今後検討する。

C：地震起因の事象で緩和系を使う場合は、ランダム故障を考慮することになる。ただし、低地震動領域については注意が必要である。

A：評価を実施する場合に問題がありそうなことは今後議論していくこととする。

C：起因事象と事故シーケンスの言葉の使い分けは明確にすべきである。

C：起因事象の言葉も内的と地震で十分注意する必要がある。

A：概略評価の地震関連については、幹事会で整理した上で、協議することとしたい。

## (6) その他

### ①委嘱の継続手続きについて

現状の委嘱状での期間が2016年8月までとなっていることから、吉田副主査から委嘱の継続手続きの方法を別途連絡することとした。

### ②実施基準（案）及び附属書（案）等に対するコメントについて

今回説明した附属書（参考）（案）及びコメント対応方針（案）等について、コメントがあれば、4月8日（金）までに連絡いただくこととした。

### ②次回（第19回）分科会予定

日時：4月25日（月） 13:30～17:00

場所：三田ベルジュビル13階 原子力安全推進協会 第3,4会議室

なお、第19回分科会準備のための拡大幹事会を4月18日（火）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。

以上