

## 第13回核燃料施設リスク評価分科会議事録

1. 日 時 2015年11月4日（水） 13:30～16:50
2. 場 所 日比谷国際ビル2階 日本原燃(株) 東京支社 第1会議室
3. 出席者（敬称略）
  - （出席委員）村松主査（途中出席），吉田副主査，眞部幹事，浅沼，阿部，石田，糸井，関根，高橋（美原代理），武部，橋本，原口，平野，藤田（14名）
  - （欠席委員）美原，牟田，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，松岡，松村，横塚（委員代理出席を除き6名）
  - （欠席常時参加者）成宮（1名）
  - （傍聴者）柿木（原子燃料工業），古賀（原子燃料工業），下條（日本原燃），西村（三菱重工），山手（原子力規制庁）（5名）
4. 配付資料
  - RK5SC13-1 第12回核燃料施設リスク評価分科会議事録（案）
  - RK5SC13-2 第13回拡大幹事会での討議メモ
  - RK5SC13-3 標準策定スケジュール案
  - RK5SC13-4-1 標準案目次、「4. リスク評価実施手順」
  - RK5SC13-4-2 「9. 外的事象による建屋・機器等の損傷の簡易評価」に係る本文案
  - RK5SC13-4-3 「11.2 放射線被ばく評価」に関する記載案
  - RK5SC13-4-4 「11.3 化学影響評価」に関する記載案について
5. 議事概要及び決定事項
  - (1) 前回議事録（案）の確認（RK5SC13-1）

前回議事録（案）について承認された。
  - (2) 第13回拡大幹事会での討議の概要について（RK5SC13-2）

村松主査より，10月16日及び10月27日に開催した第13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) 標準策定スケジュールについて（RK5SC13-3）

吉田副主査より，平成28年度末の標準制定に向けた策定スケジュール案について提案があった。特に質疑はなく，提案のスケジュールに沿って作業を進める努力を行なうことで合意された。なお，12月3日のリスク専門部会において中間報告を行なうべく，それまでに本文案について分科会で合意することが目標とされた。
  - (4) 標準文案の作成について（RK5SC13-4-1～4-4）

吉田副主査より，目次，及び箇条4の本文案，高橋委員代理より，箇条9の本文案，藤田委員より，箇条11.2の本文案，寺山常時参加者より，箇条11.3の本文案について説明があった。

審議の結果，本日出されたコメントについて，修文案を検討することとなった。

## (5)その他

### ①今後の進め方について

村松主査より、本文案一式を別途標準委員会ホームページの会員専用サイトにアップするので、ダウンロードの上、コメントを頂きたい旨依頼があった。

### ②第14回会合予定

日時：11月25日(水) 13:30～17:00

場所：大手町ビル7階 電力中央研究所 第4会議室

## 6. 議事詳細

議事に先立ち、眞部幹事から、開始時点で委員16名中13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、RK5SC13-1に基づき、前回議事録（案）の概要について説明が行われ、承認された。

### (2)第13回拡大幹事会での討議の概要について

村松主査より、RK5SC13-2に基づき、10月16日及び10月27日に開催した第13回拡大幹事会での討議概要について説明があった。

また、静岡大学での学会発表用の予稿を別途送付するとのことであった。

### (3)標準策定スケジュールについて（RK5SC13-3）

吉田副主査より、RK5SC13-3に基づき、平成28年度末の標準制定に向けた策定スケジュール案について提案があった。特に質疑はなく、提案のスケジュールに沿って作業を進める努力を行なうことで合意された。なお、12月3日のリスク専門部会において中間報告を行なうべく、それまでに本文案について分科会で合意することが目標とされた。

### (4)標準文案の作成について

#### ①目次、簡条4の本文案

吉田副主査より、RK5SC13-3に基づき、目次、及び簡条4（リスク評価の実施手順）の本文案について提案があった。主な質疑は以下のとおり。

**C**：図4-1の「リスク：頻度及び影響の積」について、リスクマトリックスの活用を念頭に置いているのであれば、「積」ではなく「組合せ」とした方が適切と考える。

**Q**：地震PRAについて、レベル2PRAに相当する評価も行うとの認識で良いか。

**A**：現状は、実施するということ考えている。

**Q**：6.5.1.3の同定した起因事象の除外において、影響緩和に期待せずとも1mSv以下と十分に小さい事象は除外しても良いとなっている。仮に1mSv以下の場合、安全性向上評価において何もしないということになるが、発生頻度が高くても何もなくて良いということか。

**A**：1mSvについては、幹事会でも議論したが、結論は出ず、旧JNESもISA手順書や規制庁で検討しているリスクマトリックスの下限としていることもあり、とりあえず議論のために置いた数値である。

- C: 自主的な安全性向上という意味では、1mSv以下の事象であっても頻繁に発生しないことの評価も必要ではないか。旧JNESのISA手順書には、影響が小さい事象(5mSv以下の事象)であっても、最終的には実際は他のシーケンスの対策や自主的な対策が機能し、リスクレベルが低減されていることを確認すると記されている。
- C: 本リスク評価を何に使うかの整理が必要。安全性向上評価に使うということであれば、この標準に基づいて実施することで全て満足するものではなく、この数値で良いのかという議論になる。
- Q: 再処理施設において、臨界事故を想定した場合は1mSvを下回り、何も評価しなくて良いということにならないか。
- A: ここでは、起因事象の除外について記載しており、影響緩和対策に期待した事故シーケンスの除外ではない。あくまでも、影響緩和に期待しない場合の影響で1 mSv以下の起因事象は除外できるとしている。
- Q: 影響緩和に期待しないといっても、セルや建物は健全として評価するのではないか。
- A: どこまで期待するかは明確ではないが、基本的には影響緩和に期待しない評価として考えている。
- C: セルや建物の静的機能に全く期待しないというのはなじまないと考える。
- C: 影響緩和に期待しないとしている記載について、具体的にどこまで期待しないのか明確に記載する必要がある。
- C: 今後、本標準を国にエンドースしてもらって使うことを考えていると思うが、想定外は起こり得るとの3.11の反省を踏まえれば、学会側の提案として除外に関する具体的な数値を本文に記載することが良いか疑問。
- A: 発電炉のPRA標準において、起因事象の除外に関する判断値として、起因事象の発生頻度が $10^{-7}$ 年未満と明確に記載されていることもあり、その考え方に沿えば、影響についても数値を記載する必要があると考えた。
- C: 起因事象の発生頻度の観点からの除外値についても、3.11の反省を踏まえれば、標準本文に記載することが良いか疑問。
- C: リスクマトリックスのような目標を決めたとすれば、 $10^{-7}$ 年という数値は、軽水炉でさえも認められており、それよりも影響の小さい施設には使用できる論理だとか、個別事象毎の安全目標であっても、 $10^{-7}$ 年としていれば、一番高いレベルのものに対する頻度の要求になっているため、起因事象としてそれよりも低ければ十分だという議論はできると思う。 $1 \text{ mSv}$ についても、 $1 \sim 0.01$ ぐらいの頻度で発生するようなものに対しては $1 \text{ mSv}$ 以下であれば満たされるであろうということができると思う。何に使うのかということを設定すれば、そういうものが自然と導かれるという話ができると思う。
- Q: 本標準の作成の意図は、福島事故のような大きな事故をなくすというのが一つだと思う。軽水炉の場合は、継続的安全性向上であっても、影響が小さな事故の対策を講じるための安全性向上ではなく、炉心損傷のような事故をなくすための安全性向上である。加工施設においても、ISAを要求した理由は1980年代に臨界事故などの比較的大きな事故が発生したためだと思う。何でもかんでも、影響を低くすればということではないと思うが、継続的安全性向上の中に、日頃の平均値としての被ばく線量もなるべく低いほうが良いということが入るのか。
- C: 安全性向上には平常時の被ばく線量低減努力も含まれると思うが、それを本標準に含め

るかかどうかということだと思う。この標準で対象とする事象は何か。平常時、AT、BATといった全ての事象を対象とするのか、或いは設計基準を超えるような頻度或いは影響を与える事象を対象とするのか。

Q: どちらかといえば、気がついていない影響をもつ事象をなくす方向に重点を置いているということか。

A: そうである。設計基準事象の影響を超えるようなものについては見落としがないようにやるということだと思う。

C: 最終的な詳細評価を行い、1mSvを超える事故はほとんどないということであれば対策をとらなくても良いと思うが、スクリーニングを早い段階から行なうとその先間違えよと言われていた時代だと思う。概略評価をどのようにスクリーニングするかが、多様なシナリオがあるときにスクリーニングの段階で切ってしまうと、落とし穴があるのではないかと言われていた時代だと思う。スクリーニングはやる必要はあると思うが、数値まで決めて早い段階でスクリーニングを行う必要はないのではないかと思う。

A: 解説に数値の例を記載することで解決すると思う。

C: 何もないと困るということであれば例として解説に記載することは良いと思う。

C: 影響だけで判断するのは臨界のような話を考えるとおかしいので、解説でその辺を考慮すべきということに記載した方が良いと思うが、影響のごく小さい事象については、従事者のリスク評価で考慮される方向と思う。現状は、本標準の適用範囲として従事者は対象外としている。

C: 例えば、加工施設において、除外の判定値と比べて全ての事象が除外されるとしても、全体のリスクへの寄与が大きい事象は安全性向上の観点からは重要な視点であり、本文に除外の数値を記載した上で、解説にそのような点にも配慮することを記載することが考えられる。

C: 現状は、従事者被ばくを対象外にしているが、関連することを考えなくても良いと思っ  
ているわけではなく、この標準を作っておけば、そちらを見ようとする場合にほとん  
どの内容がそのまま使われるため、解説の中で、現状は公衆の被ばくを中心に記載して  
いるが、手法としては目的を変えれば使用でき、その際には判断基準も違ってくるとい  
うことを記載することが考えられる。

そうすることで、影響の小さい事故に対する安全管理としての的の得たものができると思  
う。

A: 除外の絶対的な数値は本文に記載しない方向で考えたい。

C: 頻度vs影響の判断基準は満足しているが、類似する事象が固まって存在する場合は、共  
通的な対策によってリスクを効果的に落とせるのであれば、安全性向上の観点から重要  
な視点と考える。

C: 起因事象について、日本の発電炉では10個程度であるが、米国では何十個もある。起  
因事象を細分化することで起因事象発生頻度は $10^{-7}$ 年以下となっており、テクニックで  
起因事象頻度は変えられる。

A: ご指摘の点について、事象のグループ化、事故、事故シーケンスなどの定義を解説に記  
載したほうが良いと思っている。その中で、安全目標を作った際に、全体的に一桁下げ  
れば個別に適用できるというようなものを想定しているので、それと矛盾するような作  
り方はよくないというようなことを解説に記載したほうが良いと考えている。

C: 数年前にJAEAにおいて安全目標を検討したが、核燃料施設の場合は施設ごとに特徴があるため、トータルの目標を設定しておいて、それをどう満たすかについては、事象毎に目標を設定する形で、施設に応じた個別目標を設定する方法が良いとの決論だったと思う。そういうことも含めて解説に記載することも考えられる。

C: 先般の電中研のシンポジウムにおいて、規制庁の山形氏から、事業者の話を聞いていると、PRAをリスクが小さいからやらなくて良いことに使おうとしていると聞こえるが今はそんな時代ではない、どこを強化しなければいけないかに使うべきであり、やらなくて良い理由に2度とPRAを使わないで下さいとの発言があった。

アポストラキス所長からも、総括において、日本はコストベネフィット的なことを考える時ではなく、そのようなことを言うと国民の猛烈な反発を招くとの発言もあった。

学会標準で作るものは、リスクを同定して脆弱点を正すために使うという方向で、全ての持っている実力及び事業者の技術力も合わせて、できる限りのことをやってくださいというスタンスで本文を記載すれば良いと思う。今までいろんな標準策定に関わってきたが、3.11以降考え方が変わってきていると思う。

C: 原子力規制委員会の更田委員も安全目標は事業者が作るべきものと言われており、また、山形氏の発言に関しては、最適化のために努力すべきところを決めるために使うということであれば問題ないと思う。そのためには目標があって、今努力すべきところじゃないところもそれによって決まってくる面があると思う。

C: アポストラキス所長の発言のイメージは、軽水炉は炉心にインベントリが集中しており、MS対策系によって頻度が小さいからそれ以上は考えないということは、ソースタームが大きくなる可能性があるからだめだということだと思う。

一方、再処理の場合は、ソースタームが高くなる事象は何かということを見極めることが重要度考える。

C: スクリーニング自体を反対しているわけではないが、学会標準として数値を記載した場合、スクリーニングを間違えると、その後の詳細評価も間違えるということを問われていると思う。

炉心損傷頻度が詳細評価の結果、ある頻度以下だから、レベル2 PRAはやらなくても良い時代ではなくなっている。レベル2 PRAのソースタームから見て、どういうシナリオが重要か同定して、対策を講じることが重要と考える。

C: 本文案について1週間程度でコメント依頼を行なうので、本日の議論も踏まえてコメントがあればお願いしたい。

## ② 簡条9の本文案について

高橋委員代理より、RK5SC12-4-2に基づき、簡条9（外的事象による建屋・機器の簡易評価）の本文案について説明があった。主な質疑は以下のとおり。

Q: 「12.詳細評価対象事故事象の選別」では、起因事象のスクリーニングで議論したような数値は記載するのか。

A: 現行は基準が存在しないため記載しない。

C: 概略評価の妥当性を確認するのに専門家判断を活用する際には、基本的に保守性が保たれていることを確認する旨の記載を入れたほうが良い。

A: 専門家判断については、簡条4に発電炉向けの標準を引用する形で記載しているのみ

であるが、ご指摘の点について補充する方向で考えたい。

A: 5ページの実施手順の図において、概略的なリスク評価において、「最善のパラメータ選定による概略評価」としているが、ご指摘の点を踏まえて記載を見直したい。

C: 概略的な評価は必ずしも不確かさ評価は必要ないと思うので、保守性が保たれていることを見るのが重要と考える。

C: 箇条4.4において、「簡易」と「概略」が混在しているので見直しが必要。

### ③箇条11.2の本文案について

藤田委員より、RK5SC12-4-3に基づき、箇条11.2（放射線被ばく評価）の本文案について説明があった。主な質疑は以下のとおり。

Q: 気象指針に基づく方法以外に一般論として使用実績のある計算コードを使用することも追記すべきか。

Q: 気象指針以外の方法を使用するニーズはあるか。

A: 気象指針よりも詳細な評価を行う可能性があれば記載してはどうかということである。

C: 本箇条は概略的な評価における被ばく評価であり、気象指針ベースが基本と考える。あえて本文に記載するのであれば、必要に応じてより詳細な評価を行う場合は、箇条19の詳細評価の附属書参考を引用する旨記載すれば良いと考える。

C: 箇条4.1において概略的なリスク評価を省略して詳細なリスク評価を実施することを妨げないと記載されているが、詳細評価の一部の結果を概略評価で使用することも許容するような表現も必要ではないか。

### ④箇条11.3の本文案について

寺山常時参加者より、RK5SC12-4-4に基づき、箇条11.3（化学的影響評価）の本文案について説明があった。主な質疑は以下のとおり。

C: 化学的影響評価については、箇条11.2の被ばく評価と異なり、気象指針の方法以外の方法を使用するニーズがあり、既に産業界でも使用されている計算コードがあるため、箇条11.2と記載ぶりが異なっても良いと考える。

C: 「使用実績のある計算コード」の表現では、新しい技術が入らないイメージに見えるので、「品質確保された」というような表現が良いのではないかと。

A: 「気象指針に基づく方法、又は妥当性が説明できる方法、若しくは使用実績のある・・・」といった表現に見直す。

A: 箇条11.2についても、現状は実際に気象指針以外に適用するものがないかもしれないが、同じ記載とする。

C: 表題について、目次では「化学的影響評価」、本資料では「化学的影響評価」とされており、統一したほうが良い。

A: 「化学的影響評価」で統一する。

C: 概略評価において、最善のパラメータを用いる旨記載されているが、97%出現確率の気象指針が最善のパラメータに相当するといった考察があれば良いと思う。

A: 気象指針が最善かどうかは分からない。目的によると思う。

Q: 「最善」とはBest Estimateのことではないのか。

A: 気象指針そのものについて、どういう性格のものかを解説に記載してはどうか。

気象指針が「最善」に近いということを記載することについては、「最善」について定義しないと記載できないと思う。

ソースタームについて、最も適切なパラメータを使用するという意味について別途説明が必要であり、それと気象指針の考え方があっているかは、現段階では分からないような気がする。使用するパラメータはある種の代表だが、平均値ではない。むしろ、不安全側にならないような値を使用する。そういう意味では、気象指針についてはご指摘の位置付けが適切かもしれないが、検討が必要。

C: 概略評価について、どれぐらいのuncertaintyまでが許されるのか。例えば、影響については、ほとんどこれ以上は超えることはないという安全側の概略評価と認識していたが、図4.1の実施手順では、各要素それぞれについて概略評価を行うことが記載されており、それによりuncertaintyが積み重なっていく。例えば、影響が100倍になれば直接判断基準に影響してくる。判断基準に関する数値を付属書に記載するに当たっては、概略評価のuncertaintyについての言及がなければ全くできないと思う。

A: 確かに各要素を保守的に積み重ねていけば不確かさは大きくなっていくが、概略的な評価といいながらも、評価者はこれでいいと思う数値を使用して評価していくとの性善説にたつて、自信のないものは保守的な数値を最適なものとして使用する。結果的に、概略評価で使用する数値と詳細評価で使用する数値は同じでも構わないと思う。

C: 仮に拡大しても影響が苛酷にならない事象は多数あると思う。そうすると低頻度領域まで考えても、これは苛酷にはならないということで落とすのかと考えたが、そのような趣旨ではないようなので質問した。

A: ご指摘の点は、一般的な意味で、概略評価やパラメータの選定の意味を考えるとときに重要なポイントであり、解説を作成することとする。

## (5)その他

### ①各議題終了後の質疑

C: 図4-1の実施手順案について、以前、米国において再処理施設の建設を想定した場合に、PRAかISAのどちらを採用するか議論があり、最終的にNRCスタッフが作成したSECYペーパーと非常に似た手順となっている。SECYペーパーでは、個別の事故シーケンスについては階段線図で判断し、影響の大きな事象については、トータルリスクが施設毎に差がないようにしましょうということで、安全目標案と比較して施設全体の高影響度をもたらす事故シーケンスについては、トータルのリスクは低いことを説明することも要求している。このような要求は標準に記載しないのか。

A: 本標準はリスク評価手法を規定するものであり、評価結果をどう使うかは本標準に含めることは考えていない。

C: リスク評価結果の使い方について、本標準の解説などに記載する必要があると考える。その理由は、使い方を考えなければ、方法のバランスが取れているのか判断できないためである。

C: SECYペーパーのリスク評価手順と異なる点については、採否も含め、異なる理由を記載いただきたい。

Q: トータルリスクの「トータル」の対象は何か。

A: PRAを実施した事象（影響の大きな事象）である。

C: 最終的なアウトプットで何を計算するのかを記載する章があり、そこにはトータルリスクも記載が当然あって・・・。

C: 本標準ではレベル3まで含んでいないため、トータルリスクとの比較はできない。

A: 解説にどこまで記載するか検討する。

C: SECYペーパーの実施手順案は米国で長年検討してきたものであり、反映できるのであれば反映して欲しい。本文に活用できるところがあるかもしれない。

Q: SECYペーパーにおけるトータルリスクの評価はレベル3 PRA (人口分布なども考慮)まで求めているのか。

A: どこまでやるかは記載していない。

C: 個人リスクであれば、気象指針などを用いて敷地境界の被ばく線量を算出すれば、安全目標を満たしているかの目安は分かると思う。

## ②今後の進め方について

村松主査より、本文案一式を別途標準委員会ホームページの会員専用サイトにアップするので、ダウンロードの上、コメントを頂きたい旨依頼があった。また、眞部幹事より、アップの時期については別途幹事会メンバーで相談するが、アップ後1週間程度で確認いただくよう依頼があった。

また、用語の定義について、どのような用語をピックアップするかについて、標準作成に通じている方へ検討いただくよう依頼があり、了解いただいた(時期については急がないとの条件付)。

## ③次回(第14回)会合予定

日時: 11月25日(水) 13:30~17:00

場所: 大手町ビル7階 電力中央研究所 第4会議室

以 上