

原子力安全検討会  
第 12 回 議事録

日 時： 2015 年 6 月 3 日（水） 10：00 ～ 11：50

場 所： 日本原子力学会 会議室

出席者： 宮野主査（法政大）、山口副主査（東大）、関村委員（東大）、飯倉委員（東芝）、  
出町委員（東大）、村松委員（東京都市大）、守屋委員（日立 GE）、山岸委員（MHI）、  
米山委員（東電）、河井幹事（原安進）

オブザーバー： 橋本（原安進）、野村（関電）

事務局： 中越

配布資料：

- ・ 資料 12-1： 第 11 回原子力安全検討会議事録
- ・ 資料 12-2： 原子力安全分科会の活動状況
- ・ 資料 12-3： 第 2 回深層防護ワークショップの開催について
- ・ 資料 12-4-1： リスク活用分科会の設置について（案）
- ・ 資料 12-4-2： 「リスク評価の理解のために」に関するコメントとそれへの対応
- ・ 資料 12-4-3： リスク評価の理解のために
- ・ 資料 12-5： SS（Security & Safety）分科会 活動状況報告

議事及び主な質疑応答

（1） 前回議事録確認

宮野主査より、資料 12-1 第 11 回原子力安全検討会の議事録に対する意見の確認があり、コメントはなく議事録は正式に承認された。

（2） リスク活用分科会の活動状況報告

村松委員より、資料 12-4-1 を用いて、リスク活用分科会設置趣意書の修正について説明があり、コメントはなく承認された。また、資料 12-4-2 及び資料 12-4-3 を用いて、リスク活用分科会にて作成中の報告書「リスク評価の理解のために」に対する、標準委員会、原子力安全検討会及びリスク専門部会委員からのコメントとその対応について説明があった。本日のコメントを反映し、標準委員会へ諮り、発行を目指すこととなった。主なコメントは以下のとおり。

C: 一番最後のところ、PRA の数値だけに拘るなというメッセージが出ていないので、それを明記してはどうか。リスクトリプレット、シナリオが重要。

C: 数値に拘った回答はしない方がいい。数値が一番重要ではないということが趣旨である。

- Q: 全部リスクという言葉で通しており、リスクは頻度×影響としたときに、低リスクだけど高影響の事象については切り捨てていいのか。低頻度に計算できるが、あるシナリオ上高影響のものは予防措置的にそれへの対応を考えると、リスクで全て話をしているから PRA で弱点が判るといふ利点が見えにくくなっている。
- C: 見かけ上小さく見えるものを落としてしまうものを、どうやって落とさないようにするかの問題である。リスクで通すと議論が埋もれてしまう。
- A: その点は相談し、反映できるようにしたい。
- C: 修正をし、すぐに制定したい。コメントがあれば、今後改善していく旨を記載のうゑで、発行に持って行ってはどうか。
- C: 今の段階での著者らの見解が入っている旨を記載し、改善していくとしたい。
- C: 安全検討会の中で、分科会は分科会で報告書を作るだけだと、全体に係わる問題が残っているということがあり、そのような問題は、安全検討会そのもので議論すべき。自分の専門毎に分けるのは得意だが、それを繋いで系統的に議論をしていくというのが抜けることがあれば問題。残っている問題は、リスク活用分科会の議論へ落とし込むことができるのか。その辺りの課題は安全検討会でもう少し検討した方がいいのではないか。問題は全体で議論すべきとか、パブリックと議論すべきものとか色々なものがある。
- C: 責任の所在が気になった。教科書的なことを書いているが、考え方とか、リスクとはそもそもなんだといった事項は論理で決まるものではなく、これまでの経験に基づく意見がどうしても入ると思う。そういうものが含まれているということとは述べておく必要があるのではないかと。
- C: 例えば、低頻度高影響の問題について、確からしさとか不確かさを含んでいるということ、どう区別しながら進めようか、どう認識していくべきかという問題が本来あるはず。そういう問題をしっかりと議論していくという論点出しをして頂いているので、安全検討会でもみるべき。
- A: 今の例で、数値、リスクを計算する立場から言えば、不確かさがあること、例えば認識していない事象の不確かさ **unknown-unknown** の不確かさもあるので、高影響の事象については、頻度の不確かさまで考えて広めに判断しなさいという表現が可能だ。しかし、同じ問題について、工学的にそういうものがあるので深層防護のような考えで、単に数字で判断するのではなくてなるべく対策をしていきたいと思います。2つのとらえ方があることを書きたい。
- C: 5.4 の批判に対する説明の部分については、そもそも項目の選び方というのをどういう観点からやってきた結果であるのか。
- C: 5.4 の項目の選び方はご意見をいただきたいポイントであった。
- C: 論点が残っているとしてはどうか。今はこう選んだが、これだけかという議論もあるので、論点を明確にしておいた方がいい。解決するのはずっと先になる。
- C: リスク評価について、通り一遍ではなく、クリフエッジとか本当に議論すべき問

題がある。そういった問題を摘出してやっていく必要があると提言する方がポジティブである。一方 5.4 はタイトルそのものがネガティブである。現場で本当にアプリケーションするためには、数値の評価を超えて、議論してやるべきものがあり、そういったタイトルの方がいい。PRA を擁護するものではなく、本当に使っていく際に考えていかなければいけない点を挙げた方がいい。

A: 一度批判に対する反論を書きたいという思いがあったが、ご指摘のとおりである。検討したい。

### (3) 原子力安全分科会の活動状況について

#### 1) 再処理施設の安全確保の考え方、リスク評価について

河井幹事より資料 12-2 を用いて、原子力安全分科会で再処理施設の安全確保の考え方、リスク評価の考え方について検討状況の説明があった。主なコメントは以下のとおり。

Q: 再処理で日本原燃の方が深層防護に基づいて、どのように安全設計されているかを整理したものと、これまでの安全分科会で議論したものとは相当ギャップがあり、最初は議論がかみ合わなかった。元々日本原燃は深層防護イコール多重性という理解が根強かった。3 回目の議論ではオブジェクティブ・ツリー (以下、OT) を作ってきていただいたが、炉で考えていた炉心を中心に考えられた OT と、ソースタームが分散配置されたものとは違うものができあがってきて、炉との違いについて認識されたところ。ずっと再処理の安全設計をしてきた人達と、原子炉の安全設計をしてきた人達の間ですら、議論をするのに時間がかかり、理解するのがこれだけ大変であったのだから、炉の規制基準をベースに再処理に焼き直した規制基準の中で、再処理の安全を議論すると、本当にそれで再処理の安全確保ができたことになっているのか。きちんと再処理とか核燃料施設の安全の問題を、炉の人にも理解してもらって、再処理の人にも炉が取り組んできた深層防護とかリスク評価の考え方を理解していくような場が必要ではないかという議論にたどり着いている。

C: Graded Approach の考え方の紹介があったが、再処理は放射性物質を含んだタンクが多数あり、それぞれのタンクが漏洩するシーケンスごとに、発生頻度と影響度がリスクプロファイルの中に点で書かれる。そういったリスクプロファイルが点で書かれたものに対して安全目標なりをもとに、防護対策が必要なところを整理していく、リスクプロファイルの中で影響や頻度が際立つものはどうリスク抑制していくかを議論していく。安全目標のような発想を、影響度に応じて発生頻度を段階的に抑制するような考えを、実際の規制の場で温めていきたい。

C: 最後は定量的なリスク目標みたいなものを作っただけでもいいと思うが、再処理・リサイクル部会のシビアアクシデントWGでは、影響評価手法を整理しており、定量的なリスク評価が使えるような枠組みができてくると、そこにリス

ク評価手法として取り入れていける。もう一つ標準委員会・リスク専門部会の中に、核燃料施設リスク評価分科会があり、リスク評価の標準化を検討している。再処理・リサイクル部会のシビアアクシデントWGでは、影響評価手法について、検討していただいている。その3つがうまく結びつけられればよいと思う。安全分科会が、決定論を含め、全体の枠組みを作っていくものと期待している。

Q: 最終的には標準化を目指すのか。

A: 再処理施設のリスク評価の標準があるのではないかと指摘されていたが、昨年度リスク専門部会に核燃料施設リスク評価分科会を設置して、核燃料施設のリスク評価標準策定を昨年からはじめて2年半の工程で策定を進めている。

C: 日本原子力学会においては規格委員会ではなく、標準委員会を設置したことは重要であり、システムティックな規格の体系を総じて標準と考えている。原子力安全分科会で全体を束ねる考え方を提示し、それが傘になって、要素に意味がでてくる。標準化ができれば終わりということではなく、次のステップにつなげていく、継続的な議論が必要である。

C: リスク評価の標準は、使い方が決まらなると決まらなところが多くある。

C: 考え方の体系化し報告書をまとめないと、意識の共有できず個々の議論がバラバラになる。

C: 深層防護の考え方にギャップがあるところで、OTの議論から始めるのはどうかと思う。

A: 再処理の深層防護を考えるのに、何か取っ掛かりが必要であった。

A: OTはprovisionsまで展開しているが、日本原燃として、SA対策したものが、どういう風に安全確保に有効化を見たい、もしそうであればOTのようにchallenges、mechanismsの形で整理してはどうかという発想だった。

C: サイクル理関連の研究開発テーマをみると、ほとんど意味のないようなメカニズムの議論が混じっている。だから、ほとんど意味がないprovisionsが入ったOTが出来上がるかもしれない。そうではなく、違う方法論を持ち込むということ本来は考えなくてはいけない。

C: OTを作るポイントは、制御系が軽水炉と異なる点と化学反応の扱いである。OTを軽水炉の考えで作るのには注意が必要。現象が異なる。

C: プラントで例えると、構造が異なる多数基プラント立地評価の議論をしている感覚である。上手くやるとプラントの多数基立地へも展開できると考えられる。

C: 基本的にOTは機械系の発想であり、化学系とは違う。

C: 再処理の制御系は軽水炉と異なり分散型なので、制御系の話は重要である。

C: リスクプロファイルは異なっており、実際にOTを書いてみると、制御関係の入り方など、軽水炉側から見るとギャップがあり、安全機能が何か再定義をすることも話をしているポイントの1つである。再処理施設は、制御系が特徴的という話と、化学反応がどう取り込まれるか、他にも閉じ込め機能が炉と違う点が

あり、特徴を踏まえ議論したい。

- C: 再処理のリスクプロファイルが点の集合だということだが、点と点がつながるような共通の問題を抽出すべきではないか。例えば冷却系統に繋がっているものとか、けっこう重要なものがあるのではないか。冷却系統の共通原因での喪失が厳しいのではないか。
- A: サポート系の表し方は制御系と同様議論がある。共通原因故障をもたらしうる外的事象は、影響が大きい可能性はある。貯槽は地下にあるので航空機落下や外的事象への耐性はあると思う。
- C: 再処理施設は機器の線量率が高いので特にアクセスが大変という特徴もある。
- C: 広く議論する場が必要であると考え。今後まとまった OT がでてくれば安全検討会で紹介し、議論していきたい。

## 2) 第2回深層防護ワークショップの開催について

河井幹事より資料 12-3 を用いて、第2回深層防護ワークショップの開催について説明があった。主な質疑、コメントは以下のとおり。

- Q: 他産業でも深層防護はあるのか。
- A: 名称は違っていたりする。
- Q: 野口先生が講演されるのは、原子力を対象として我々が議論している深層防護か、縦深防御とか広い考えを踏まえた話をされるのか。
- A: おそらく後者である。
- C: 戦争の戦略でいうと、勝てば国民が平和になるからいいという前提があるため、成り立つ概念でもある。防災という狭い範囲の定義だけをギチギチとやって意味があるのか。
- C: 有効性評価がおそらく防災との橋渡しになる。第4層までが頑張っているからこそ、防災がいきってくる。
- C: 防災をやりやすくするためにプラント側が有効な手立てをもっておくという視点もある。ベントとかはその例だと思う。
- C: リスク評価の方法だけあっても使うことができないのではないか。
- C: 関西広域連合では、広い地域での防災計画を作りについている、鳥取も入っており、福井の発電所を対象に、福島など様々なソースタームの条件を仮定し計算してみたが、それをどう扱えばいいか分からない。リスクに係る情報が無いままに防災計画を立てることが強いられている。
- C: 防災まで意識して深層防護とか安全評価が役に立つというメッセージを出すことと、設計の中で具体的にやっていく際意思決定の仕方それに対するインプリメンテーションが重要。
- Q: 昔は設計の3つのレベルというものがあり、レベル1は平常時の運転、レベル2は事故に発展しないため、といったように、目的が明確でそれと信頼度が結び付

けられていた。今の議論では、多層にすることで信頼性を高めることばかりが議論されていて、個別のレベルが本来持っていた目的が失われているから指標が見えなくなっている気がする。定量的なものとは深層防護が結びつける必要があるのではないか。

- A: それは運転管理段階の指標の話ではないか。設計とは別の見方であると思う。
- C: 深層防護の議論の中でレベル1、レベル2の目標が何かという議論があり、安全機能ごとの性能目標とかが相当するのではないかという話があるが、陽には議論していない。従来の議論はレベル3、4、5が中心で、システムをどう構成するかということを決めないといけないので、安定運転性・検知性能とMS機能の目標をどう決めるかという、機能ごとの性能目標を決める話になるのではないか。
- C: 再処理の深層防護を考えたときに、レベル1、レベル2というのは軽水炉特有なものなのか、炉には共通だが核燃料施設を含めて共通なのか考え、定性的な意味づけを、一般的な表現で考えることによって、再処理のレベル1、2の定量的な目標に対しても提案ができてきて、厚みを表す信頼度についても本来どうあるべきかの議論もできる。そうすると加工施設など、役割で分類したときには、それぞれの要求に対する厚み信頼度というのは異なっていくとなる。影響度で分類すると、別の議論になる。レベル1、2、3それぞれ明確にしておけば他の施設への展開に繋がる。
- A: その点は第2回WSの重要なテーマの1つである。

#### (4) SS分科会の活動状況

出町委員より、資料12-5を用いてSS分科会の活動報告がなされた。主な質疑は以下のとおり。

- Q: Securityに関するresponsibilityはどういう仕分けをするのかという、基本的な考え方はどう議論しているのか。INSAG24に書いてある考え方をどうしているのか教えていただきたい。誰が主体となっているのか、SecurityとSafetyの話を何故しなければいけないのか、という基本的な理念があるべき。また、立地段階、設計段階、運転段階など、時間経過に伴う考え方はどう思って議論しているのか。
- A: responsibilityは主査に持ってもらうが、どこまで掘り下げていくかは規制委員会が一部responsibilityを持つ。
- Q: 新規の原子力設備を対象としているのか、既設を対象としているのか、という疑問もある。
- A: 現在取り組んでいるのは、既にある設備である。新設や輸送は入っていないが、今後範囲を広げるかは議論が必要。
- A: 今後そういう観点についても議論していきたい。
- C: 核セキュリティに対して学会としてどう取り組むべきかという議論をするべき

ではないか。深層防護もそういうレベルで実施してきている。

C: 公開が原則の学会が守秘義務の多い Security にどこまで取り組むのか、意識合わせが必要ではないか。

A: どこかでその議論をしたい。今回の SS 分科会の設立は核セキュリティ連絡会からの話があったからである。

C: SS 分科会ができたので、ベースラインの話はぜひ紹介、共有していただきたい。

C: 安全検討会の場で SS 分科会の設立趣旨や論点などを整理して紹介していただくか、別の場を設けて紹介していただきたい。

A: 拝承

#### (5) 今後のスケジュール

次回開催については、9/15PMに開催することとなった。

以 上