

(社)日本原子力学会 標準委員会 原子燃料サイクル専門部会
第 29 回 LLW 処分安全評価分科会 議事録

1. 日時 2018 年 7 月 11 日(水)13 時 30 分～16 時 30 分

2. 場所 原子力安全推進協会 13 階 第 3,4 会議室

3. 出席者 (順不同, 敬称略)

(出席委員) 佐々木 (主査), 山本 (副主査), 村松幹事, 川上, 武田, 石原, 石田, 杉山, 中居,
中谷, 関口, 黒沢, 野口 (遅れて出席) (13 名)

(代理出席委員) 田中 (門井委員代理), 宮本 (三倉委員代理),
根本 (新津委員代理) (遅れて出席) (3 名)

(出席常時参加者) 市来, 長谷川, 田村, 山岡, 竹内, 中林, 小松 (7 名)

(欠席委員) 大浦, 小澤, 菅谷 (3 名)

(欠席常時参加者) (0 名)

(傍聴者) 工藤, 根山 (2 名)

4. 配付資料

F16SC29-1 議事次第

F16SC29-2 人事について

F16SC29-3 第 28 回 LLW 処分安全評価分科会議事録 (案)

F16SC29-4 附属書 X (案)

F16SC29-5 附属書 O,C,M (案)

F16SC29-6 附属書 A,G,I (案)

参考資料

F16SC29 参考資料-1 中深度処分廃棄物の規制基準の概要

5. 議事

(1) 出席者/資料確認

事務局から, 分科会開始時に委員総数 19 名中 14 名の出席があり, 分科会の成立要件を満たしている旨報告があり, 引き続き配布資料の確認が行われた。

(2) 人事について

F16SC29-2 に基づいて新任委員の選任の決議が行われ, 次回の専門部会において承認手続きをすることが了承された。併せて, 傍聴者の 2 名の確認が行われた。また, 3 名の委員の退任について, 後日幹事よりメールにて報告された。

人事についての詳細は以下の通り。

1) 委員の選任の決議

根本 修 (東京電力)
田中 正人 (関西電力)
宮本 真哉 (東芝)

2) 委員の退任の報告

坂井 章浩 (日本原子力研究開発機構) 2018, 07, 11
坂本 義昭 (日本原子力研究開発機構) 2018, 07, 11
吉原 恒一 (原子力安全推進協会) 2018, 07, 11

(3) 前回議事録の確認

事務局から、F16SC29-3の資料に基づいて、前回(第28回)議事録(案)の確認が行われ、分科会にて最終議事録として承認された。

(4) 安全評価標準の改定について

中居委員からF16SC29参考資料-1を用いて、原子力規制庁にて議論されている中深度処分廃棄物の埋設に係る規制基準について、6月19日に実施された第30回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム会合での配布資料について紹介された。これらの内容については、現状の紹介として説明され、原子力規制庁にて継続して議論されている状況から、規制側での議論をフォローし検討を進めていくこととなった。

また、杉山委員、黒沢委員、中林常時参加者及び竹内常時参加者から、F16SC29-4～-6を用いて、安全評価標準の附属書(案)の一部について説明が行われた。附属書(案)については、分科会委員よりコメント等頂き、修正を加えていくこととなった。

主な質疑を以下に示す。

①検討チーム会合について(資料:F16SC29参考資料-1)

- ・安全評価において100 μ Sv/yを基準線量とすることについて及び、処分システムの状態における「厳しい状態」の考え方が主な論点であった。
- ・「厳しい状態」における「バリア機能の著しく劣化した状態」とは科学的に合理的に想定される範囲を超えた状態としているが、従前の「稀頻度」とは違うのか。
→これは各バリアに対する状態設定であり、稀頻度は全体的な現象の設定である。ただし、通常は起こらない現象としては近いとも言える。
→「稀頻度」であればALARAは適用されないのではないか。
- 規制庁としては稀頻度ではなく、想定される中で不確実性の幅を広げて設定したものと考えている様である。ただし、そうなると設計を超えた話とも考えられる。通常の状態と著しく劣化した状態との線引きが難しい。
-100 μ Sv/yが基準となる「通常の状態」の各パラメータが、従前の基本シナリオに近いものなのか、変動シナリオに近いものなのか決まっていけないのに、線量が決まっていることが問題である。
- △×の各状態それぞれのパラメータ設定を行うのは難しい。
- 原子炉の運転と異なり個々の発生確率の評価が困難であるのに線引きを行うことは非常に難しいのではないか。

- 線引きの考え方がわかりづらい点は規制庁にコメントした。
- 線量評価は最終的に線量換算係数に集約されるため、100 μ Sv/y と 300 μ Sv/y の 2 つの基準は不要と考える。
- 100 μ Sv/y は ALARA に関連した指標であるため、MUST である必要はない。
- ・ F16SC29 参考資料・1：資料 30-1（添付 2）の要求 1 と要求 2 では、要求 2（100 μ Sv/y 以下）をクリア後に要求 1（300 μ Sv/y 以下）を確認するフローとなっているが、要求 2 をクリアすれば要求 1 はクリアできるのではないかと？
- 要求 1 と 2 ではパラメータ設定が異なるため、必ずしもそうなるとは限らない。
- ・各パラメータが全て△の状態となる確率は非常に低いので、それを通常の状態として評価することには問題がある。特に確率分布（95%信頼上限）で設定する場合、非常に保守的な評価となる。
- ・今後附属書で計算の例示を行うこととなるが、その際○△×の設定が非常に重要になる。
- ・パラメータ設定は、本来はデータ収集状況等の具体的な状況より検討すべきであり、○△×の設定については、具体的なデータを確認しつつ議論していくのがよいのではないかと。学会としては各バリエーションに対する BAT とそのためのデータベース構築等を行うことが適切と考えるが、安全評価標準の場では、できるだけ具体的なデータに基づいたパラメータを使った安全評価の手法を議論していくのがよい。
- 今後見直すことを前提に、評価の具体例は挙げていきたい。
- ・本件については今後も引き続き動向を見守る。

②附属書(案)について

[附属書 X]（資料：F16SC29-4）

- ・前回分科会で説明した内容をふまえ、附属書の 1 つとした場合の骨子案を作成した。
- ・不確実性の幅は人が関与できるもの（品質管理）のみに着目している様に見える。空間的・時間的な不確実性に着目しているか。
- 管理できる不確実性とそれ以外があることは認識している。
- ・不確実性は核種別パラメータだけでなく、データ・モデル・シナリオ全てに存在する。例えば評価モデル自体が不確実性を考慮し保守的なものとなっていることもある。それらについても考慮した文章としてほしい。また、95%タイルは代表的個人（線量分布）に対するものであるため、それがパラメータの確率分布にも適用できるというミスリードにつながらないようにしてほしい。
- 拝承。不確実性に色々な種類があることと管理可能／不可能なものがあり、その中でこの附属書では比較的計算が容易なパラメータの不確実性を選んで試算した等、考え方の流れを書くようにしたい。「X.2 評価フロー」をより充実したい。
- ・そもそも処分システムの比較評価手法は本標準のスコープか？必要に応じて本標準のスコープを見直すことも必要だが、追加項目が膨大となる可能性がある。
- 今回 ALARA（最適化）を取り込むにあたって、何か学会として提案できないかと考え作成した。
- 比較評価が主でなく、比較するためのツール・方法論を示すこと、その指標を示すことは現在のスコープの範疇であると考えた。線量評価方法は従前の決定論的評価と基本的に変わらないため、評価方法を示し、その応用例を参考として示すことを考えている。

- ・従前の安全評価は既に設計されている施設に対して実施している。
- いくつかの施設案について評価することとなるのではないか。
- ・実際の事業許可申請には複数の施設案とその比較検討の結果も示すことになるのか。
- そうなることが考えられる。
- ・学会標準として纏める際に、そこまで含めるとなると、記載すべき項目が大幅に増加するのではないか。
- 従前の安全評価標準では評価結果と線量基準より安全かどうかの判断までを実施していたが、今後は評価結果までとなる。本標準ではあくまでも線量の評価方法を示すのみである。
- ・複数の施設の比較までを学会標準で実施する必要があるのか。
- 評価方法を示す以上、評価結果例を示すべきと考えた。あくまでも評価結果と比較は参考である。比較の方法論や BAT と ALARA の両方が答えとして出てくると思われるのは困るので、そうならない書きぶりになりたい。
- ・BAT についても IAEA の提言と現在動いているものとは乖離がある気がする。IAEA のものはその時代における適切な手法を探すと言ったものであり、あくまでも ALARA 同様の心得であると考えている。
- 評価のためのツールを作る必要性については共通の認識であると考えているので、頂いた意見をふまえ書きぶりを検討したい。
- ・附属書 X 以外の附属書においても複数オプションの比較評価を行うのか。
- 決定論での評価も実施する予定。ただし、それだけでは網羅性については分からないため、この附属書の様な評価も必要と考えた。
- ・新規制基準により今までと異なる時間軸における評価等を行う必要があるので、評価の枠組みに関しても見直す必要があるのではないか。
- IAEA でも過去に同様の議論があった。必要な評価を纏めようとする非常に厚い図書となるし、個別に対応すると部数が増えることになる。今後の規制委員会の決定として、処分システムの決定方法を重視し多くのオプションが並ぶ様なら、それだけの標準を作成する必要があるが、実際にはそこまでなるとは考えにくいいため、必要に応じ本標準のスキープの書き直しを行うことが妥当ではないか。
- ・安全評価は、規制庁で例示されている処分概念に従い、既往の情報を反映して施設をモデル化し最適化するのか。
- 出発点とすべきパラメータ設定値は既往の知見として存在する。設計の最適化までは実施しない。
- ・図-2 の例はどちらが良いと考えているのか。施工・品質管理での不確実性低減は実際には難しいのではないか。図-2 で幅の広い側は一部線量拘束値を超えているため、全体を下げるか不確実性を低減させる必要があるという理解でよいか。
- 不確実性低減については施工管理試験等で品質管理を向上させることを考えている。図-2 では、線量分布の 95 パーセンタイル値が線量拘束値を下回っており、不合格ではない例として提示している。全体を下げるか不確実性を低減させるかのオプションを、設計のリソースとのバランスを考慮して判断するための材料を整理する方法の提案である。なお、附属書の作成では、図-2 は例示にとどめ、具体的判断については示さないことを基本とする。

[附属書 O] (資料 : F16SC29-5)

- ・ 電事連による公開資料より対象廃棄物の物量・放射能を設定した。また、規制委員会資料を基に施設パラメータの設定を行った。核種別パラメータについては LLW 安全評価標準のものを使用している。
- ・ (特にコメントなし)

[附属書 C] (資料 : F16SC29-5)

- ・ 附属書 O に示した放射エネルギーを基にした核種組成による評価結果を加えた。試算による重要核種は 8 核種増加した。
 - ・ 地下水シナリオ及び管理期間終了後の接近シナリオにおいて、算出方法に a. ～ c. の 3 案が示されているが、試算に用いたのはどの方法か示してほしい。
- 採承。地下水シナリオ : b. 接近シナリオ : c. であるため、その旨追記する。

[附属書 M] (資料 : F16SC29-5)

- ・ 新規規制基準における濃度制限シナリオに従った安全評価を実施した結果を示した。試算では 20mSv/y を下回る結果となった。
 - ・ 放射エネルギーの表記 (一定以下の値は 0 にする等) は従前の標準と合わせる。
- 採承。最終版までに見直す。
- ・ 表 M.2 の評価結果によると、判断目安線量には余裕があるので、今回の結果から、対象とする L1 廃棄物の埋設可能な放射エネルギーはこの前提よりも増加させることが可能と考えられる。
- 今回の評価は全廃棄物の平均濃度である。この評価は坑道毎に評価する必要があるため、坑道毎に放射エネルギー濃度が大きく偏在しないようにする必要がある。

[附属書 A] (資料 : F16SC29-6)

- ・ 前回分科会でのコメントを反映した修正版を説明した。
- ・ (特にコメントなし)

[附属書 G] (資料 : F16SC29-6)

- ・ 安全機能に影響を与える事象を抽出するための方法としての、バリア機能の要因分析の例を示した。
 - ・ トップダウン的手法だけでなくボトムアップ的手法も用いることが記述されており、これはハイブリッドアプローチとなる。トップダウンアプローチは安全機能のみで示される。一般的なハイブリッドアプローチと相違があるか確認が必要である。
 - ・ 図 G.2 の「材料種類・配合」は「I 特性」ではないか。また、「クリープ」は「II 影響要因」であるのに「大変形」は「I 特性」なのは不整合である。このように I 特性と II 影響要因の区分基準が不明確であり定義する必要がある。
- 確認する。

- ・図 G.1, 図 G.2 は出典があるのか。
- 現行の L1 学会標準（2008 年）と同じ内容である。
- ・この図を作成する際に使用した文献や検討経緯，作り方が明瞭になっていることが望ましい。
- 確認する。
- ・「G.4 要因分析図の利用」における「処分システムの確からしい状態を技術的に評価する上で考慮すべき項目」「通常の状態では技術的に想定されないと判断される項目」は，それぞれ規制庁検討チーム会合における「通常の状態」と「厳しい状態」の分類に利用できるだろうか。
- 前者を「通常の状態」に当てはめることはできると考えられるが，後者を「厳しい状態」にそのまま当てはめることはできないだろうと考えられる。検討材料としては使用できる可能性がある。
- ・図 G.1 と G.2 の太線・細線の使い分けがわかりづらい。
- ・結果のみ示されているが，なぜ，この結果になったのかが説明されている必要がある。引用するのはよいが，各判断の根拠は記載すべき。
- ・一般的に判断できるもの，サイトの条件により判断が異なるものがあると考えられる。
- ・新規制基準前に作成された図であるため，修正が必要である可能性もある。
- ・出典や各判断の根拠まで記載すると膨大な量となるため，今回の標準に記載すべきか改めて判断すべき。
- ・附属書 G,I の図は当時の土木学会で検討した報告書からの引用の可能性はある。
- 出典の確認をする。次回分科会で関連する土木学会の資料を準備・説明する。
- 拝承。

[附属書 I]（資料：F16SC29-6）

- ・処分システムの状態変化の考え方の例を示した。
- ・図 I.1 の施設周辺の地質環境は，この図での評価期間（～10 万年）内の周辺水理等についてどのような前提としているのか。数万年後で氷期サイクルまで考えると大きな変動がある可能性がある。
- その通りだが，図 I.1 はあくまでも例示である。地質環境の大きな変動はあるだろうが，それを考える必要があれば，それに応じた変化を考えればよい。標準的なものがあれば，それを取り入れるのが良い。
- ・本図に地質環境の行も追記した方が良いのではないかと。1 万年以降の地質環境変動は不明な点もあるので，それをどう設定しているのか明確にした方が良い。この図はどのような想定で書かれていて，それ次第でどうにも変わるということを示すことができればよいのではないかと。
- 長期変動については立地の段階で考慮していると考えるのが妥当ではないかと。
- 1 万年も経つと環境条件等は解らなくなる，という認識である。よって，この図で考えている条件を書いておくと良いと考えた。
- 土木学会の資料等とも併せて，整理をしておくこと。
- 拝承。

(5) 専門部会報告について

村松幹事から,LLW 処分安全評価分科会再開に係る原子燃料サイクル専門部会報告の結果について紹介された。

(6) その他

1)次回分科会の開催について

事務局から、次回（第 30 回）分科会として 9/13 を候補日として、日が近づけば、改めて連絡することとなった。

以 上