

(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 33 回 LLW 処分安全評価分科会 議事録

1. 日時 2019 年 4 月 2 日(火)13 時 30 分～17 時

2. 場所 原子力安全推進協会 13 階 第 1,2 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, 小澤, 石原, 杉山, 関口, 武田, 中居,
中谷, 黒沢, 根本, 野口 (13 名)

(代理出席委員), 岡部 (宮本代理) (1 名)

(出席常時参加者) 中林, 長谷川, 竹内, 山岡 (4 名)

(欠席委員) 川上, 石田, 大浦, 田中, 菅谷 (5 名)

(欠席常時参加者) 市来, 田村 (2 名)

4. 配付資料

F16SC33-1 議事次第

F16SC33-2 人事について

F16SC33-3 第 32 回 LLW 処分安全評価分科会議事録 (案)

F16SC33-4 安全評価手法標準本体 (案)

F16SC33-5 附属書 B (シナリオの考え方), K (線量評価例), I (状態変化の例) について

F16SC33-6 附属書 B (案) 安全評価シナリオの考え方及び設定例

F16SC33-7 附属書 K (案) 地下水シナリオの線量評価例

F16SC33-8 附属書 I (案) 中深度処分における処分システムの状態設定変化の例

F16SC33-9 附属書 F (案) 地下水移行経路における主要パラメータの感度解析例

F16SC33-10 附属書 X (案) 確率論的アプローチを活用した処分システムの性能評価方法

F16SC33-11 他の附属書案

<参考資料>

F16SC33 参考資料-1 設計目標値と設計保証値について

5. 議事

(1) 出席者/資料確認

村松幹事より, 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

村松幹事より, F16SC33-2 に基づいて委員退任について報告された。

人事についての詳細は以下の通り。

1) 委員の退任（報告事項）

川上 泰（原子力安全研究協会）

(3) 前回議事録の確認

村松幹事より、F16SC33-3の資料に基づいて、前回（第32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

中居委員より、F16SC33-4を用いて標準本体の修正案について前回分科会からの変更点を主体に説明された。また、附属書案については、黒沢委員よりF16SC33-5～8を用いて安全評価シナリオの考え方、地下水シナリオの線量評価例及び状態変化の例について関連する附属書を纏めて説明すると共に、F16SC33-9を用いて感度解析例について説明された。確率論を用いた評価に関する附属書案については、杉山委員及び中林常時参加者よりF16SC33-10を用いて変更点を主体に説明された。他の附属書案については、今までの分科会資料でのコメントを反映し中居委員よりF16SC33-11を用いて説明された。

今回の分科会では、全ての標準本体案及び附属書案について議論され、用語の使い方や安全評価の基本的な手順に関するコメント等が出され、次回分科会に向けて修正していくこととなった。更に、現状整理された資料を基に専門部会への中間報告に向けた資料についても準備していくこととなった。

主な質疑を以下に示す。

① 標準本体（F16SC33-4）

- ・「3 用語及び定義」の中で、今まで安全評価標準で整理されていた記載と規制庁骨子案における記載とで相違があるものは併記していたが、今回はどちらか片方とした。主に、天然バリア及び生活環境は従来そのままとし、人間侵入は従来から変わるため骨子案の記載としており確認していきたい。
- ・天然バリア（3.9）と生活環境（3.11）の定義は従前のもので、人間侵入（3.14）は骨子案を選定した理由は。
 - 骨子案の人間侵入は、従来よりも限定した条件であり、今回の人為事象シナリオと合致したため採用した。他の2つは既存の標準でも使用している。
- ・生活環境で「一般的な水の利用」の「一般的な」は必要か。
 - 通常では考えにくい様な取得しにくい水源の利用方法を考えない様にしたため「一般的な」を入れている。骨子案の「合理的と考えられる」も同様の理由と考えられる。
 - 生活環境であれば、「合理的」の方が妥当な気がする。「一般的な生活環境」をどう考えるか。ただ「合理的」でも同様の問題があり違いは少ない。他にも「一般的」は使用しているのか。
 - p9の表3等の数か所で使用している。「合理的な利用」は考えられるが「合理的な水理環境」等はイメージしにくい。
 - 「合理的」については、サイトが決まった上で、そのサイトの生活環境を見た上で設定するものではないか。p12の「5.3c)生活環境の状態」においては、「合理的」が使用されている。
- ・p12：「5.3c)生活環境の状態」のタイトルは適切か。「処分システムの状態設定」は天然バリアと人工バリアが対象ではないか。

- 生活環境は通常の状態／厳しい状態それぞれで状態設定する範囲外であるため、確かに不適切である。本体全体の「状態設定」の使い方を見直す。
- 安全評価なので将来の状態を設定するものであり、状態設定でも問題ないのではないかと。p12で使用している「合理的」は、最大の被ばくを受ける個人等の合理的な範囲での保守性を見込んだものである。一方p3の「一般的」は、平均的な値なのか保守性を見込んだものなのか判断が難しい。p9表3の「一般的」はむしろ「合理的」でないか。その場合p3も「合理的」で統一できるのではないかと。
- p9表3の「一般的」は中央値等ではない。ただ「合理的」は目的があってそれに合致した設定の意味合いを感じる。「一般的」と「合理的」はほぼ同じであるが、「合理的」は安全評価のために設定した値のイメージがある。
- p3の生活環境(3.11)における骨子案の合理的の使い方は適切ではない。p17:「7.1 生活環境の状態設定」では「一般的な生活様式を考慮して様式化〜」と記載されているが、ここを「合理的」にすると意味が異なる。
- 生活環境(3.11)については、従前ベースで「一般的」を「合理的」に変えるのが妥当か。ただ水理環境について合理的を用いることに違和感がある。
- 水理環境についても、被ばく評価まで考慮した設定については「合理的」を用いても問題ないのではないかと。「一般的」については人間の活動に関連したもので、例えば「対象地域において一般的な」の様な使い方が適切ではないかと。
- 「一般的」は代表値、「合理的」は保守性を見込んだ値や想定される範囲を網羅した値のイメージがある。生活様式で「合理的」を用いると、例えば特定の食物を多量に摂取する人間まで考慮する必要がある。
- 生活環境設定は評価上の1ファクターでしかなく、あまり拘泥せずに「一般的な」で済ませるのが妥当と考える。「合理的」はその合理性が確認対象になるおそれがある。
- 「合理的」は物理的・化学的に考えられる範囲、「一般的」は慣習や社会常識の範囲とも考えられる。
- 「合理的」については「経済合理性」等の修飾語が非常に増える可能性もある。「合理的」はシナリオ構築の過程を経て、出来上がったものが合理的であると判断するものではないかと。
- 「一般的」と「合理的」の使い分けについて、上記の議論を参考に再整理し見直す。
- 生活環境(3.11)は「一般的」のままとする。事業者が「一般的」をどう考えるかであって、標準としては「一般的」を用いることが妥当である。本件については今後骨子案の改定版が公表された後、再度検討を行う。
- ・p20: 8.2a)で「合理的な」を追記した理由は、極端な組み合わせを排除するためと考えて良いか。
- その通りである。
- ・p15: e)「状態設定モデルの設定」は「評価モデルの設定」の方が適切では。
- 定義に「状態設定モデル」があり、それに対応した。浅地中標準も同様である。何度か同様の指摘があるので、定義自体をなくすことも検討したい。
- e)のタイトルは「状態設定モデル」だけでよい。

- ・ p17 : 表 4 について, No.1 のみ○数字で他は箇条なのを統一する。No.2,3 は共に厳しい状態であるが, 類似の考慮事項が多いので相互の関連性を明確にしてほしい。
- 書き方を工夫し見直す。
- これらの表は附属書 B に移動する際に附属書 B の他の表の内容等を考慮し修正すべきである。
- ・ p17 : 表 4 の No.3 の「初期条件・環境条件」とはどのようなものか。
- この部分の記載内容は規制庁資料を整理したものである。
- p17 : 上記に対応する本文はないのか。
- 標準本体にはない。
- 現在の附属書 B には考え方のみで設定例がない。そのため表 4,5 が具体的な設定例となる。
- 表 4,5 にしても全ての事項ではなく, あくまでも例示である。実際には事業者が想定事象を網羅することとなる。
- 規制庁資料では, 細かいパラメータの考え方の整理表があり, その中で厳しい状態の設定例が示されている。その中で, 具体的な設定方法の前段階までを整理したものを表 4,5 に示している。
- ・ p17 : 表 4 にある天然バリアの状態設定において考慮する事項とは, p14 : 図 1 における d) までなのか, それとも g) までのフローなのか。
- 通常の状態は図 1 のフローに従った設定を行っており, 表 4 は d) までとなる。厳しい状態については d) 及び e) のプロセスを経ずにパラメータを設定している。通常の状態は f) までのフローにより設定し, g) で厳しい状態の設定も行う際に d) で切り捨てた状態について再検討するのが妥当か。厳しい状態をモデル化するのは困難。
- 定量化できる不確実性とそれを超えたものについて, どこかで記載されているか。
- 図 1 の吹き出しの部分で説明されている。
- 吹き出しの部分はフローの一部に見直す。
- 附属書 B では骨子案に従ったと思われる表がすでにあり, 表 4,5 と一部重複するものである。そのため附属書 B に移動する際に整理する必要がある。
- 6.3, 6.4 も表 4,5 と重複している部分が多いため不要か。
- この部分も附属書 B に移動することも考えられる。
- p15 : g) で附属書 B を示し, 通常/厳しい状態に関する説明を追記する。6.3,6.4 は残すが今回の追記は削除する。
- 6.3, 6.4 は骨子案ベースか。
- 現行標準に記載のものである。
- 6.3, 6.4 は箇条 5 と被らないか。
- 被っている。
- ・ 通常の状態と厳しい状態で考慮する事象を分けるのか, 程度で分けるのか骨子案でも明確でない。規制庁への質問でも明確に回答されなかった。
- ・ p14 : b) で安全機能がどう設定されるか, どう評価するかの記載はないのか。状態設定との関係についてももう少し説明がほしい。
- 安全機能については事業者が決めることである。それらの具体的な性能と経年変化が状態設定

モデルの設定及び状態変化の評価である。

→中深度処分で考えている安全機能については、本文には無くとも評価例では示されているのか。

→その通り。b)にも具体的な項目を記載する。

→安全機能の項目は骨子案に示されたものとなるのか。

→それがベースとなる。

・上記のコメントを反映して改定する。

② 標準附属書 B,K,I (F16SC33-5～8)

・ F16SC33-5 図 B.1 のパラメータについて、「1.インベントリ」はそれ自体が幅を持つ。通常と厳しい状態で分ける必要があるか。

→インベントリは評価方法の標準で検討される。

→放射エネルギー評価方法側で十分保守的なら問題ないが、決定核種の量が評価には大きく影響する。

→安全評価標準としては例示された値を使用して評価する方法を示しているにすぎない。そのため、例示した値の保守性を安全評価標準で検討することは現実的でない。

・ F16SC33-5p6,7 について、①～③の各パラメータ値の経年変動が、評価検討をした上で設定したことがわかる書きぶりとするべきではないか。また、今回設定した各パラメータの根拠は。→③(処分システムが設計上保証する値)は、科学的に最も可能性が高い状態に対して数倍とした。

→これでは悪い状態のパラメータが、どの様な状態設定から設定したかが見えない。

→③は本来は保守的な状態を設定してパラメータを設定すべきだが、そのためには詳細な埋設施設設計と状態変化の評価が必要となる。そのため、今回の保守的なパラメータ設定は単純に5倍等の値を設定した。

→その旨を記載するべきである。

・ 標準本体 6.3,6.4 や附属書 K の p8 に相当する設定はできないのか。

・ 動水勾配が随分と大きいと思われる。将来的にこれほど変わる可能性があるのか。

→海退等により十分に考えられる。

・ パラメータの設定について、本標準を使用する各事業者にどうアプローチするかの例を挙げられないか検討する。

→拝承。今後書ける範囲で考慮した事項、設定例等を追記する。

・ F16SC33-6 の図 B.1 の埋設施設は浅地中のものであるため、中深度に見直す必要がある。また、F16SC33-7 の線量評価例について、個人の線量を評価しているのであれば、基準線量と比較すべきではないか。

→附属書 K はあくまでも計算の例であるため、基準線量との比較は行うべきではないかもしれない。

・ F16SC33-6 の「B.4 状態設定の考え方」の最後に「“厳しい状態”では“通常の状態”では除外した現象を考慮する。」としている。これは本体図 1 のフローでも対応すべき。

・ 上記の最後に「熱的及び力学的影響は除く」としているが、これは問題ないか。

→規制庁の審査ガイド骨子案の文章を引用した。

・ 本体と附属書で時間の単位 (a と y) が異なる。

→y は全て a, もしくは年とする。

③ 標準附属書 F (F16SC33-9)

- ・ 現行標準の附属書 11 を転載したものである。感度解析により各核種についてどの様なパラメータの感度が高いかが評価でき、設計に利用できる事例であるので、この標準でも附属書とする。ただし、あくまでも例なので評価の内容は現行標準のままである。
- ・ パラメータの重要度としてはこれで良いが、「確率論」としては附属書 X とは異なる考え方である。この評価あくまでも感度解析であり確率論ではないので、感度解析などとするべき。

→拝承。

- ・ パラメータは離散的にしているのか。

→対数一様分布としている。

- ・ 変更は文言の変更だけで対応できるのか。

→「確率」を省くだけで対応可能と考える。

- ・ 「確率論的解析手法」を「感度解析手法」に改める。

③ 附属書 X (F16SC33-10, F16SC33 参考資料-1)

- ・ 第 31 回資料からの改定版である。

- ・ 表 X.1 において、一般的な建設では材料調達、施工性とコストは分け、コストは 1 つの大きな項目とした方が良いのではないか。

→規制側の見解を考慮して、あえてコストを指標として前面に出さない方法を検討している。

→X.4 章の例題演習の結果に具体的コストを明示できる段階にないため、材料調達性等の指標にコストを内包して表現する方法を考えている。

- ・ 附属書 X 以外の決定論側の評価ではコストについて書かれていない。

→コストは BAT では考慮されていない。ALARA では考慮しているが明確な基準はなく、指標が明確になっていない。

→表 X.1 のタイトルは「工学的等負荷に～～」にしてしまうべきでは。後半の線量評価でもコストはあまり出てこない。

→確率論を用いることで経済的な観点も評価できることを標準と示していくべきなので、原案のままが良い。

④ その他の附属書 (F16SC33-11)

- ・ 従前の分科会資料からの変更等は以下の通り。

－附属書 C から H, M, O は従前の分科会資料から変更なし。

－附属書 A も変更はないが、転載許諾に手間がかかることから、国外処分場の図は削除することを検討している。

－附属書 J は本文・図を一部変更した。

－附属書 L は新たに評価結果を追加した。

－附属書 N は語句、式、値の一部変更を行った。

－附属書 Q は前回分科会資料の耐震重要度評価を基に作成した。今後閉じこめ評価を実施予定。

⑤ 今後の予定

専門部会向けの中間報告資料として、今回のコメントを受け修正した標準本体案及び附属書

案に加え，スライド形式の説明資料を作成する。これらについて，次回分科会で検討を行う。

(5) その他

1) 次回分科会の開催について

村松幹事より，次回（第34回）分科会として2019年5月30日を候補日として，日が近づけば，改めて連絡することとなった。

以 上