

(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6回 LLW 処分安全評価分科会議事録

1. 日時：2011年1月28日(金) 13時30分～17時40分
2. 場所：日本原子力技術協会 7階 A・B会議室
3. 出席者(順不同, 敬称略) 開始時  
(出席委員) 川上主査, 新堀副主査, 山本幹事, 佐々木(隆), 木村(17:00～退席), 河西(15:40～退席), 中居, 高瀬, 関口, 齋藤(17:30～退席), 東, 田中, 坂井, 福吉(17:00～退席), 江橋, 吉原(16名)  
(欠席委員) 三倉, 坂下(2名)  
(代理委員) 熊谷(小澤代理), 佐々木(利)(長谷川代理), 野下(大浦代理)(17:30～退席)(3名)  
(常時参加者) 竹内, 熊谷(小澤代理), 安田, 坂本, 廣永(13:55～出席), 佐々木(利)(長谷川代理), 石原(7名)  
(欠席常時参加者) 武部, 池田(2名)  
(オブザーバ) 渥美(1名)  
(事務局) 谷井
4. 配付資料  
F16SC6-1 第5回 LLW 処分安全評価分科会議事録(案)  
F16SC6-2 標準委員会の活動状況報告  
F16SC6-3 標準素案『浅地中ピット処分の安全評価手法』本体及び解説  
F16SC6-4 標準素案『浅地中ピット処分の安全評価手法』附属書  
F16SC6-5 170核種以外の核種の生成可能性について  
F16SC6-6 浅地中ピット処分の安全評価手法へのコメント  
F16SC6-参考1 サイクル11 春企画セ提案書
5. 議事
  - (1) 出席者及び資料確認  
事務局より, 開始時, 委員21名中19名の出席があり, 決議に必要な委員数(14名以上)を満足し, 本分科会は成立している旨の報告があった。
  - (2) 前回議事録案の確認(F16SC6-1)  
事務局より, 前回議事録案について, 事務局が事前に配布したのから変更は無い旨説明があり, 承認された。
  - (3) 原子燃料サイクル専門部会, 標準委員会の活動状況(F16SC6-2)  
事務局より, F16SC6-2に基づいて, 標準委員会の活動状況の説明があった。

(4) 標準素案の本体および解説について (F16SC6-3)

中居委員 (箇条 6 以外), 高瀬委員 (箇条 6), 山本幹事 (解説), 関口委員 (解説の国外動向) より, F16SC5-4 に基づき, 標準素案の本体および解説について説明があった。主な議論は以下のとおりである。

【箇条 1~5 についての議論】

- ・ P. 2 の 3 で, 人工バリアと天然バリアの用語を定義しているが, ベントナイト混合土はどちらに入るのか。既存のピット処分では天然バリアの扱いであった。
  - ・ 性質は天然材料だが, 人工構築物である点をどう考えるか, ということになる。
  - ・ 高レベルでの扱い, 他の学会標準での扱いとも整合させる必要がある。
- ⇒埋設後管理標準では, 人工バリアの扱いにはしていない。
- ・ 学会標準の中で人工バリアか天然バリアかの区分は明確にしないという考え方もある。
  - ・ 廃棄物埋設地と地質環境の区分で前者に含まれるという扱いにしておいてはどうか。
  - ・ 人工バリア・天然バリアの定義を見直すことにより, P.3 の 3.8 処分システムの注記も変わり得るので留意する必要がある。
  - ・ P. 12 の 5.1 の解説で, 材料の列記だけになっているが, 補足説明が必要。
  - ・ 材料として列記されているもののうち, 「ジルカロイ」は並びが悪いので見直すべき。
  - ・ 附属書 B の方で説明するか, 汚染源となる理由 (放射化) についての説明を追記して解説を読んだときに内容を理解できるようにすること。
  - ・ P. 6 の 4.1 で, 1 行目に「安全確保の考え方は・・・」とあるが, タイトルの「安全評価の考え方」と整合するのか。
- ⇒前半で「安全確保の考え方」を示し, そのために行う安全評価について後段で説明している。なお, (分科会用参考) で最終的に削除するのは 5 行分のみである。
- ・ 安全確保の手段が安全評価であると考えてよいか。
- ⇒安全評価で安全確保ができるのではなく, できるかどうかを確認する手段である。
- ・ 後段の文章を冒頭に持ってきてはどうか。
- ⇒最初に安全評価の対象を説明した方が流れがよい。
- ・ 章構成を「4. 安全評価」, 「4.1 安全確保の考え方」, 「4.2 安全評価の考え方」とするのがよい。
  - ・ P. 6 の 4.1 の 2 行目で「処分方法に適した形態に処理して」とあるが, 「処分方法 (浅地中ピット処分) に対して適した形態に処理して」ということでは。
  - ・ 60 年決定は浅地中処分であるトレンチ処分とピット処分の両方を対象にしているので, 両者を区別するため「処分方法に適した・・・」という文言になっている。
  - ・ 指摘の箇所を削除して, 「放射性廃棄物」を「廃棄体」に変えてはどうか。
- ⇒安全確保の考え方として, 処理のプロセスの説明は残しておきたい。
- ・ 「処分方法」を「浅地中ピット処分」と修文するのがよい。
  - ・ P. 9 の表 4.2 で人為事象シナリオの備考の「放射エネルギーの妥当性を確認」と「移行抑制に関する機能の有効性を確認」は具体的に何をすればよいかわからない。
  - ・ 「放射エネルギーの妥当性を確認」は, ピットの 1 区画に影響するボーリングがあった場合の評価, といった説明を加えてはどうか。
  - ・ 「放射エネルギーの妥当性の確認」は前提条件的なもので, 人為事象シナリオとは別のところで

行うものと考え、この文言を削除してもよいのでは。

- ・人為事象であるボーリングがどの区画に当たっても、めやす線量を満足するように放射エネルギーの区画ごとの配分を考えなさいという趣旨なので、削除しない方がよいのでは。
- ・ボーリングの確率や時間軸との関係も考慮する必要があり、単純には言い切れない。
- ・時間軸については、管理期間終了後すぐにボーリングがあることを前提に整理すればよいのでは。

⇒現状の表記に説明を追記して整理する。

- ・P. 11 の表 4.3 のタイトル行で「廃棄物埋設地の状態設定」とあるが、「廃棄物埋設地」にすべきでは。
- ・変動シナリオの生活様式の列で「地質環境の変動に対応した一般的な生活様式の周辺住民」とあるが、ここだけ「地質環境の変動に対応した」とついているのは不自然では。
- ・スウェーデンの事例では、隆起・海水準変動によって生活環境が海から湖、農耕地と変化していき、生活様式も釣りから農業へと変化していく。それと同じことでは。
- ・それは生活様式が変わるということではなく、周辺住民が食べる汚染された食べものが魚から農作物にかわるということではないか。

⇒「地質環境の変動に対応した」を削除し、生活様式に注をつけて、「地質環境に対応して設定」と説明するのがよい。

- ・変動シナリオの廃棄物埋設地の列の「地質環境の変動に対応した基本設定」では「変動」→「変動設定」を修正したうえで残しておくのがよい。
- ・表 4.3 のタイトルは「各シナリオにおける状態設定と被ばく経路」とあるが、「各シナリオにおける状態設定とめやす線量」とするのがよい。
- ・「地質環境」という用語は地層処分や余裕深度処分ではよいが、浅地中処分では不適切では。
- ・P. 11 の表 4.3 で、基本設定ではガスの蓄圧によるバリアへの影響が問題となり、変動設定では放射性ガスの移行が問題となると考えるが、その辺の地下水シナリオとガス移行シナリオとの関係が見えにくい。

⇒附属書 F の表 F.2 で基本地下水シナリオの状態設定でのガス影響の考え方を示した。

- ・原安委の L1 報告書（管理期間以後の安全評価の考え方）では、各シナリオで保守性が逆転する場合は、使い分けることとなっている。例えば、ガスの透過性と透水係数について、地下水シナリオのガスの蓄圧では保守性が逆転するが、ガス移行シナリオのガスの押し出しでは逆転しない。
- ・ガスが出てきて地下水に溶けるまでは地下水とは異なる経路をとることも考慮すべき。
- ・ガスの蓄圧によるバリアへの影響については指針で明確化されていないが、埋設地の状態設定で考えればよいと読める。

#### 【箇条 6 についての議論】

- ・P. 19 の 6.1.2①の 4 行目で、「・・・の証明が必要」とあるが、「証明」は不適切では。

⇒「合理的な説明」又は「説明」とするのがよい。

- ・P. 23 の解説の⑦の 8 行目で、「様々な不確かさの影響を包絡」とあるが、バリア機能の一部無視とは別に、保守的なものをどこまでも考えるということにならないか。

⇒その前に「影響範囲を分析し」とあるので、無限に考慮するというものではない。「包絡」

の表現が強すぎるので、「考慮」に変えればよいのでは。

- ・ P. 23 の解説の⑥が抜けている。
- ⇒⑥についての解説も入れること。
- ・ P. 19 の「⑤状態設定モデルの決定」について具体的な説明が欲しい。
- ⇒附属書 F の F.3 でベントナイト混合土の透水性についての設定例を示した。
- ・ P. 20 の図 6.1 で検討の手順がシーケンシャルなものとして示されているが、実際には相互の関係もあるのではないか。
- ⇒図 6.1 では上から下へ向かう考え方の手順を示したもので、実際の検討作業は相互に繰り返していく。文章でその点の説明を追記する。
- ・ 図 6.1 は、安全機能を踏まえた設計が終了しているという前提か。
  - ・ 設計と評価も相互に行き来するものであり、設計が終了しているとは言えない。安全機能の設定は基本安全機能を掲げるところから始まるもので、そこからのプロセスが図 6.1 に示されていると考えられる。
  - ・ P. 22 の解説 6.1 表 1 で段階管理との対応も説明すべきでは。例えば、第 2 段階ではセメント系バリアの遮水性も機能していると考えられる。
  - ・ 閉鎖後段階では、長期的な状態設定の対象とすべきものを挙げている。第 2 段階でのセメント系バリアの遮水性は長期的に期待できないので表に入れていない。
  - ・ 状態設定では、時間的な推移に応じてバリアの状態の変化を見ていくものであり、初期のバリア性能が期待できる段階の状態も対象に含めるべきではないか。
  - ・ 附属書 F では状態変化の時間的な推移の具体例を、多重バリア期と天然バリア期に分けて示している。段階管理の区分は明確な状態変化に対応して設定されたものではないので、段階管理の区分ごとの状態設定という整理をしていない。
  - ・ 指針では安全機能を期待するバリアとして、第 2 段階は人工バリアと天然バリア、第 3 段階は主に天然バリアと区別されているので、その違いに対応した状態設定の違いを示すべきではないか。第 3 段階で人工バリアがなくなるということではなく、徐々に劣化していくということが示されればよいのでは。
  - ・ 第 2 段階からは時間の経緯によって変化する移行抑制機能ということで整理するのがよい。
  - ・ 「閉鎖」の用語は指針でも用いていないので、「覆土が安定するまで」、「覆土完了後」などの用語を使うべき。
  - ・ 解説 6.1 表 1 で表の中ほどに「安全機能」とあるが左側の列に「人工バリアの安全機能」、「天然バリアの安全機能」とするのがよい。

#### 【箇条 7, 8 についての議論】

- ・ P. 29 の図 7.1 の「地表水」の定義（河川水、湖沼水、海水）を箇条 3 の用語及び定義に入れてはどうか。
- ・ P. 30 の解説の下から 7 行目で「めやす線量に対して 2 倍程度の裕度」とあるが、「めやす線量の 2 倍程度」と間違えやすいのでは。
- ・ 裕度をはずし、めやす線量の半分程度又は 1 / 2 程度と言い換えてもよい。
- ・ 1 / 2 程度ならよいと定量的に示す必要はないのでは。
- ・ 本体では「めやす線量に対して十分な裕度」としており、その具体的な程度を解説で示

- した。指針では、他の経路と重畳してめやす線量と比べるよう規定されているが、主要な経路以外の線量の小さい経路を重畳することが確からしい結果にはならないと考えた。
- ・ 定量的な記述が新たな規定ととられるのはよくない。評価の過程において目標とする値という位置づけにしてはどうか。
  - ・ それは専門家が判断すればよいことで、学会標準で具体的な値を示す必要はないのでは。
  - ・ 1/2 という値を入れるなら、試算例などの根拠を示すことが必要となる。
- ⇒ 「主要な被ばく経路での最大線量がめやす線路を下回っていれば、他の経路を重畳してもめやす線量を有意に超えることはない」という説明に修正する。
- ・ P. 29 の表 7.1 で「主要な被ばく経路」とあるが、主要であることを決めた根拠は。
- ⇒ この標準の P. 28 で「主要な被ばく経路（●または▲）」と定義した。

**【解説についての議論】**

- ・ 解 2 の II.1 の 10 行目で「六ヶ所埋設センター」→「六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター」に修正すること。
- ・ 解 2 の II.1 で「マイクロシーベルト」と「 $\mu\text{Sv}$ 」が混在しているので統一すること。
- ・ 解 3 の II.1 の 10 行目の「背景也技術的根拠等」で「也」→「や」に修正すること。
- ・ 解 4 の II.2 で「ICRP publ.\*\*\*」→「ICRP Publ.\*\*\*」と修正した方がよい。
- ・ 解 2 の II.1 の最終段落で、余裕深度処分の検討が 2007 年度後半からとしているが、それ以前の共通的重要事項についての検討経緯も入れた方がよい。
- ・ 解 4 の II.2 の諸外国の処分場の例に、米国のバーンウェル処分場も加えた方がよい。
- ・ 解 2 の II.1 の 11 行目の「日本原子力研究所東海事業所」で「事業所」→「研究所」に修正すること。
- ・ 解 2 の II.1 の 12 行目の「トレンチ処分、埋設完了」で「埋設完了」→「埋設が完了し現在管理期間中」と修正するのがよい。

(6) 標準素案の附属書について (F16SC6-4, 6-5)

高瀬委員 (附属書 A, H, J), 中居委員 (附属書 B と F16SC6-5, I), 竹内常時参加者 (附属書 C, D, K, L, M), 関口委員 (附属書 F) より, F16SC6-4 に基づき, 標準素案の附属書について説明があった。主な議論は以下のとおりである。

**【附属書 A, H, J についての議論】**

- ・ 附属書 A の A-7 の表 A.3 で「専門家の判断」とあるが、学会標準で適切な表現か。(東)
- ・ A-5 の表 A.2 で OECD/NEA の資料を示しているが、そこでもシナリオの不確実性への対応の一つに「専門家の判断」が挙げられている。
- ・ 海外の安全規制でも、不確実性の大きいものは「専門家の判断」によって評価するといった趣旨の規定はある。
- ・ 表 A.3 では、わからないことは基本シナリオから除いている。それだと、その分野の技術を扱う人がいなければ変動シナリオということにならないか。
- ・ 基本シナリオと代表的な変動シナリオは同じ事象をみていて、確からしい設定と振れ幅を考えた設定とを使い分けている。さらに様々な事象を包含したものはバリア機能一部喪失シナリオで考慮し、わからないこともそこに含まれるという考え方である。
- ・ わからない事象で感度の大きいものは別途考慮する必要があるのでは。

- ・取り扱いのわからないものはそもそも評価できない。
  - ・表 A.3 の基本シナリオと代表的な変動シナリオの二つ目の「・」の説明は不要ではないか。その分は表から削除し、「専門家の判断」を含め文章で説明してはどうか。
  - ・申請を行う事業者も専門家であり、品質記録を残しておけば、専門家として判断したことになるのでは。
  - ・表 A.3 での専門家は、評価を行う事業者とは別の第3者であると想定される。
  - ・学会標準のユーザーは主として事業者であり、「専門家の判断」は申請書をつくる過程で行うことで、そこに第3者の専門家を含めるかどうかは事業者のオプションと言える。
- ⇒「専門家の判断」のくだけは表から外し、文章で説明すること。
- ・表 A.2 でも整理されているように、専門家の判断のみによるのではなく、文献調査や国際協力などによる知見も活用するという視点も必要では。

**【附属書 B, F16SC6-5 についての議論】**

- ・資料 6-5 での要検討の 4 核種のうち、Fe-60 は放射平衡で Co-60 が残ることがある。例えば東海の SUS の制御棒の評価では、初期にある Co-60 が 220 年で放射平衡の分と一緒にになった。放射エネルギーは小さくて問題ないが、その辺の事実を附属書に記載しては。
  - ・炉内で照射されている材料は残る可能性がある。L1 では問題となる可能性もあるが、L2 では影響はほとんどないと考える。
  - ・その説明を附属書に入れたうえで放射平衡があっても大丈夫ということを示して欲しい。
- ⇒資料 6-5 の一部を本体、附属書、解説のどこかに入れ込むよう検討する。
- ・Fe-60 と Mn-53 を除いている理由は L2 で生成量が小さいということか。
- ⇒Fe-60 と Mn-53 は SUS 等で主成分として大量に入っていて、これ以上濃度が高くなることは考えにくい。又、Tb-158 と Re-186m は微量成分だが、何かに使われているとわからないということで書き方を変えている。L2 で生成量が小さいということもある。
- ・資料 6-5 の P.1 の③の 2 行目で、「考慮する必要はない」とあるが、断定的な判断は無理があるので、「考慮する必要性は小さい」のように修正した方がよい。

**【附属書 C, D, K, L, M についての議論】**

- ・附属書 C の表 C.3 の「非放射性ガスに対する放射性核種の混入割合」は線量評価のモデル式のどこにも使っていない。使うとすればどこに使うのか、モデル式の方に説明を加えるべき。
  - ・附属書 C の C-13 などで、式に対しパラメータ名と設定方法を示しているが、どういう考え方で決めればよいかの説明や関連する参考文献などを示して欲しい。
  - ・附属書 K の表 K.1 の注記で「 $\dots 10^{-3} \mu\text{Sv/a}$  を超える核種のみ記載」とあるが、Nb-94 など  $10^{-3} \mu\text{Sv/a}$  以下の核種も表示されているのはなぜか。
- ⇒評価結果と表の整理方法を確認する。

**【附属書 F についての議論】**

- ・附属書 F の表 F.1 と本体の表 4.3 で、人為事象についての表記の整合していない部分がある（人為事象シナリオの 2 行目の発生前）。
- ⇒他の部分も含めて再チェックし、表 4.3 と整合した表現に修正する。

6. その他 (F16SC6-6, F16SC6 参考 1, 次回分科会等)

(1) 学会標準素案へのコメント (F16SC6-6)

F16SC6-4に基づき、東委員より学会標準素案へのコメントの紹介があった。主な議論は以下のとおりである。

- ・ 1の指針要求との区別は、この標準に限った話ではないので、上位の委員会か学会の標準タスクで議論してもらったうえで、時間をかけて考え方を整理したい。
- ・ 3で記載されているように、従来の安全評価について現時点の知見を整理することは、日本原燃の評価の妥当性判断になるので学会標準の役目ではないのでは。  
⇒パラメータの考え方の整理という観点で、学会標準として必要な議論はしたい。
- ・ 4と5は、本日の議論に包含されるので、そちらで対応してもらえばよい。
- ・ 上記以外のコメントは、個別に対応し、回答すること。

(2) 春の年会の企画セッションの案内 (F16SC6 参考1)

事務局より、F16SC6 参考1に基づき、2011春の年会の3月28日(月)13:00~14:30に「ウラン取扱施設におけるクリアランスの判断方法」と題して企画セッションが行われる旨、紹介があった。

(3) 中間報告への対応

本標準の中間報告について、本日の分科会コメントに対応した修正版で分科会委員へのメール送付による確認を行ったうえで、次の専門部会(2/28)と標準委員会(3/10)へ上程することが承認された。

(4) 次回分科会等

次回分科会は4月19日(火)午後に原技協C,D会議室で開催することが仮決めされた。

以 上