

(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3回 LLW処分安全評価分科会議事録

1. 日時：2010年9月21日(火) 13時30分～17時30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, 新堀, 山本, 佐々木(隆)(13:45～出席), 江橋, 木村, 坂井, 三倉, 関口, 高瀬, 中居, 小澤, 齋藤, 福吉, 河西(15名)
(欠席委員) 大浦, 田中, 東(3名)
(委員代理) 佐々木(利)(川妻代理), 木下(坂下代理), 安田(吉原代理)(3名)
(常時参加者) 石原, 熊谷, 竹内, 坂本, 廣永, 池田(5名)
(欠席常時参加者) 武部(1名)
(オブザーバ) 渥美(1名)
(事務局) 谷井
4. 配付資料
F16SC3-1 第2回 LLW 処分安全評価分科会議事録(案)
F16SC3-2 原子燃料サイクル専門部会活動状況報告
F16SC3-3 標準委員会の活動状況
F16SC3-4 「ガス移行シナリオ」について
F16SC3-5 短半減期核種の取扱について
F16SC3-6 評価対象とする放射性核種の選定方法
F16SC3-7 主要な経路の評価モデル
F16SC3-8 地下水移行経路の感度解析例
F16SC3-9 状態設定における考慮事項
F16SC3-10 諸外国における生活圏の状態設定の考え方
F16SC3-11 生活環境の状態設定の考え方について
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17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(F16SC3-1)
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も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(F16SC3-2, 3)

事務局より、F16SC3-2に基づいて、原子燃料サイクル専門部会の活動状況の報告があった。また、F16SC3-3に基づいて、標準委員会の活動状況の説明があった。

(4) ガス移行シナリオについて (F16SC3-4)

熊谷常時参加者より、F16SC3-4に基づき、ガス移行シナリオについて説明があった。主な議論は以下のとおりである。

- ・～期と時期を分けて説明しているが、図1のシナリオ分類との関係は。
⇒シナリオの方で各時期を包括しているが、メインは多重バリア期になる。
- ・規格化になじまないものと規格化できるものはどう分けられるのか。
⇒例えば、被ばく線量の評価式は規格化できるが、ガス移行の過程での影響については規格化できない部分も出てくると考えられる。
- ・学会では、ガスの発生量を示したうえで、カットオフのラインを提示することも考えられる。
- ・プロセスが分からないところもあるが、評価で包絡していればよいのでは。また、水素ガスが出て人バリアを破壊することと人バリそのものの健全性との関係は時間軸を考えての整理が必要になる。
- ・どういうモデルを考えるのか、シナリオの中でどう裕度を持たせるのかを考えていくべき。

(5) 短半減期核種の取扱、評価対象とする放射性核種の選定方法について (F16SC3-5, 6)

中居委員より、F16SC3-5, 6に基づき、短半減期核種の取扱及び評価対象とする放射性核種の選定方法についての説明があった。主な議論は以下のとおりである。

- ・短半減期核種の影響度の検討で半減期30日以上としている理由は。
⇒操業でどれだけコバルト換算できるかという観点でみている。また解体に係る核種は5～6年おくので、短半減期核種は考えなくてもよいことになる。
- ・子孫核種はどこまで扱えばよいのか。
- ・ α 核種のビルドアップは考慮すべきだが、組成を特定するのが難しい面もあり、保守的な設定となる場合もある。
- ・3-5のP.2で、“主要な核種”と“支配的”という表現があるが同じような意味なのであれば表現を統一すべき。
- ・3-5のP.3(2)で、“直近の子孫核種にモル数を加える”とあるが、意味が不明確である。
⇒親核種の半減期が短く、娘核種の半減期が長いような場合は、はじめから娘核種の方で考慮するという意味である。放射エネルギーだと半減期が異なるため単純に計算できないので、原子量に相当するモル数を加えるという説明とした。
⇒説明文をわかりやすい表現に見直すこと。
- ・ウラン、トリウムのような半減期の長い核種の親核種は合算するのがよいが、そうでない場合もある。ある程度、数字を限定して区分すると、整理しやすくなるのでは。
- ・子孫核種については長くとるほど正確になるが、逆に計算負荷がかかってくる。
- ・感度によって扱いも変わってくる。元の2倍、3倍をとって保守的にとればよいときもある。

- ・今のところは間口を広げて検討し、最終的に絞っていけばよい。
- ・3-6では廃棄物の種類によって組成が変わってくることをどこまで考えているか。
⇒一般的な整理のほかに、特殊なものとして、ふげんのニオブ、コンクリートの放射化、再処理のあたりを整理していけばよいと考えている。
- ・特殊な核種が出てきたときに、例えばKdのデータがそろえるのか、という問題も出てくる。
- ・評価が必要ということになれば、新たにデータを取る必要も出てくる。
- ・評価対象の核種と確認対象の核種は同じか。
⇒確認対象の核種は申請書に挙げる核種であるが、評価対象核種と同じものとはならない。評価した核種の中から確認対象となる申請核種を選定することになる。

(6) 主要な経路の評価モデルについて (F16SC3-7)

竹内常時参加者より、F16SC3-7に基づき、主要な経路の評価モデルについての説明があった。主な議論は以下のとおりである。

- ・操業シナリオで平常時、異常時と分けているのはどういう考え方によるものか。
- ・平常時は受け入れ施設で検査を行い、そこからの排気・排水を考慮している。異常時は廃棄体からの漏出がメインとなる。
- ・余裕深度処分の安全評価標準でもそのように分けていたが、その後の学会標準では、操業時の基本安全機能は閉じ込めと遮へいを確保するという考え方をとっている。この求められている機能と安全評価の関係を整理していくべきではないか。
- ・操業時と管理期間終了以降の安全評価の区分は指針にしたがったものである。また第1段階で漏えいしないことというのは段階管理の考え方となる。
- ・処分の段階管理と受入施設は違う。指針を踏まえつつ、学会標準の中でどうまとめているのかは今後の議論としたい。
- ・ピット処分でも風化帯を考える必要があるのか。
⇒半減期の長い核種では、指針に照らすと考慮が必要となる。
- ・図-2で地下水面より上の核種移行も想定しているが、その必要はあるのか。
⇒Kdの大きい核種で地下水による移行より隆起侵食の速度が速い場合に、地下水面より上に出ることを想定している。
- ・蒸発散、毛管現象も考えられる。
- ・具体的な評価事例を考えると、酸化還元をどう考えるのかという点など、難しい面もある。
- ・ピット処分で“低透水層”の表現を用いるべきか検討のこと。
- ・P.9の大気中相対濃度で気象指針を引用しているが、地表近くでも適用できるのか。
⇒地表面からの高さがパラメータになっているので、ゼロかそれに近い値を入れれば地表付近に適用できる。また地表拡散の計算も別途行われている。

(7) 地下水移行経路の感度解析例について (F16SC3-8)

高瀬委員より、F16SC3-8に基づき、地下水移行経路の感度解析例についての説明があった。主な議論は以下のとおりである。

- ・図1-1で施設に流入する地下水と施設から岩盤へ流出する地下水は同時にあるのか。

- ⇒施設に流入する地下水の量と施設から岩盤へ流出する地下水の量が同じという設定である。
- ・2次元解析の流線としてかかっているが、岩盤と施設の透水係数は区別しているのか。
⇒岩盤と施設の透水性の差は、浸入水量の幅で考慮している。
- ・廃棄体からの溶解速度はどう考えているのか。
⇒均質固化体を想定し、瞬時全量溶解、収着分配平衡としている。
- ・覆土と岩盤の地下水流速でマスバランスはとれているか。
⇒覆土が岩盤より地下水流速が速くなるようにサンプリングをとっており、マスバランスまでは考慮していない。
- ・偏順位相関係数は核種ごとに算定しているが、最終的な被ばく線量に対する感度という点では重みづけが変わってくるのではないか。
⇒最終的な被ばく線量はインベントリや生物圏の条件によって変わってくる。ここでは核種ごとの感度として整理している。
- ・振幅は現実的な範囲でみているのか。
⇒厳密な設定ではなく、上下1オーダーということで統一している。
- ・対数一様分布とすると低いほうの値が多くなるが、そこはどう考えているか。
⇒ K_d のようにオーダーで変化して低い方の感度が高くなるようなケースも扱うことを考えて対数一様分布を用いた。
- ・変動させるパラメータと固定のパラメータを決めた考え方は。
⇒生物圏のパラメータは結果に対し線形で効いてくるので固定とした。規模のうち、物量については固定とした。また間隙率・密度は振れ幅が小さいと考え固定とした。一方、材料によって値が変わってくるものやサイト条件によるものについては変動とした。
- ・シナリオの時間変遷の考え方は取り入れているか。
- ・時間変遷の考え方は今後取り込んでいきたいと考えている。

(8) 状態設定における考慮事項について (F16SC3-9)

高瀬委員より、F16SC3-9に基づき、状態設定における考慮事項についての説明があった。主な議論は以下のとおりである。

- ・P.2の温度(熱)で“化学反応速度等に影響を及ぼす”とあるが、溶解・変質のような化学反応での温度の影響は余裕深度処分でもあまり触れていない。余裕深度処分と同様に、80℃を超えないなら考慮が不要というようなまとめ方でよいのでは。
- ・評価する時点を決めて、考慮する項目ごとの時間的な変遷を整理していく必要がある。また、指針と対比させながら状態設定をまとめていくことも必要となる。
- ・ベントナイトの沈下に対する扱いは、表1と表2であわせの方がよいのでは。
⇒個々の記載は必要に応じて再確認しながら見直していく。
- ・表1と表2の○と△の意味合いの違いは。
⇒○は影響要因の程度を検討する必要がある場合で、△は設計対応などで影響要因の検討そのものが不要になる場合があることを想定している。

(9) 諸外国における生活圏の状態設定について (F16SC3-10)

関口委員より、F16SC3-10 に基づき、諸外国における生活圏の状態設定についての説明があった。主な議論は以下のとおりである。

- ・ P. 5 の米国の例で、“合理的に最大の被ばくを受ける個人” が示されているが、どこまで地域固有のデータを用いて具体的な設定しているのか。
⇒ P. 5 の規制情報の (b)～(d) が地域固有のデータとなる。個人の設定に際しては、処分場からの距離として 5, 20, 30, 80km の離隔を想定してそれぞれで計算している。そのうちアマルゴサ・バレーは下流側で 30km の離隔に相当し、消費量の半分の作物を栽培し、灌漑、飼育水、飲料、入浴、洗濯等に地下水を使用するものと想定している。
- ・ 安全評価のレポートでは、町のレストランの数とか、野菜の仕入れ先といった細かい点も考慮されている。
- ・ 合理的に最大の被ばくを受ける個人の選び方として、代表的な人を選ぶのか、その中の保守的な人をとるのか。
- ・ 決定グループを設定して、それを代表する個人の線量を出すという考え方ではないか。
- ・ P. 12 のスウェーデンの例で、最初のころには Fisherman のみが代表的個人として設定されていると考えてよいか。
⇒ 処分場が海底下で当初は流出域が海のみなので、そのときは代表して Fisherman の被ばくを考えておけばよいという考え方である。
- ・ 基本シナリオの中で温暖化シナリオを考えているのか。
⇒ スウェーデンは規制要件として、基本シナリオで確率 1 の気候変動シナリオをパラレルに考えることとなっている。

(10) 生活環境の状態設定の考え方について (F16SC3-11)

小澤委員より、F16SC3-11 に基づき、生活環境の状態設定の考え方についての説明があった。主な議論は以下のとおりである。

- ・ 被ばく評価の対象者は国によって違う。日本の場合は放射線防護の方での考え方も参考になる。
- ・ 余裕深度処分の学会標準での集団の考え方と今回の考え方は整合しているのか。
- ・ 余裕深度処分の時は、特徴的な被ばく経路のみを考慮しており、漁業従事者が農産物を食べるような事例は想定していなかった。ただし、市場希釈を考慮する分については影響度が小さいので、結論的には似たものになると考えている。
- ・ 市場希釈係数の考え方やシナリオごとの設定方法も整理が必要では。
- ・ 今回の資料で幅広く提示されているので、これを基に標準案をまとめていけばよい。
- ・ P. 18 の表 9 の畜産業従事者で、“気候変動があったとしても、飼料作物は栽培されると考えられる” とあるが、気候変動があった場合に飼育水の利用はどうなるのか。
⇒ 畜産業での飼料作物と飼育水の利用は両方とも気候変動があっても継続されるものと想定している。
- ・ 可能性のあるものは評価をするというスタンスで考えればよいのでは。
- ・ 兼業従事者の線量が増重平均になるとあるが、摂取の方は加重平均になるとは限らないので、記載の見直しが必要ではないか。

- ・我が国の一般的な情報と地域的な特性はどう使い分けているのか。
⇒基本的には地域の特性で考えるが、将来の変化を考える時に我が国の一般的な情報を参考にすることもあるという使い分けを考えている。

6. その他（次回分科会等）

次回分科会は11月16日(火)午後を開催することが仮決めされた。

以 上