

(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4回 余裕深度処分安全評価分科会 (F12SC) 議事録

1. 日時 2005年9月2日 (金) 13:30~16:40

2. 場所 原子力学会 会議室

3. 出席者 (順不同, 敬称略)

(出席委員) 川上 (主査), 新堀 (副主査), 山本 (幹事), 加藤, 河田, 河西, 木村,
鈴木, 田村, 中居, 宮原, 樋口 (12名)
(代理出席委員) 半井 (石田代理), 杉山 (苅込代理), 佐々木 (西村代理) (3名)
(欠席委員) 石黒, 小峯 (2名)
(常時参加者) 飯村, 磯部, 清水, 前田, 東, 樋口 (6名)
(発言希望者) 小林, 齋藤 (2名)
(傍聴者) 石原, 佐久間, 佐藤, 田中, 山田 (5名)
(事務局) 厚

4. 配付資料

配付資料

F12SC4-1 第3回余裕深度処分安全評価分科会議事録(案)
F12SC4-2 標準委員会の活動概況
F12SC4-3 想定する余裕深度処分埋設施設のイメージ
F12SC4-4 地下水移行シナリオにおける不確実性の取り扱いについて
F12SC4-5 安全評価の考え方 (ドラフト)
F12SC4-6 人間活動シナリオ
F12SC4-7 長期変動シナリオ

参考資料

F12SC4-参考1 余裕深度処分の安全評価手法について 目次 (案)

5. 議事

(1) 出席委員の確認

主査より, 苅込委員が本分科会を持って退任する旨の報告があった。

事務局より, 17名の委員中, 開始時点で代理出席を含む15名の委員の出席があり, 決議に必要な委員数 (12名以上) を満足している旨の報告があった。

また, 小林 哲夫 氏 (経済産業省 原子力安全・保安院), 齋藤 典之 氏 (東京電力(株)), 前田 二三男 氏 ((株)関電パワーテック), 樋口 奈津子 氏 (関西電力(株)) より発言希望者として, 並びに石原 義尚 氏 (三菱重工業(株)), 佐久間 卓 氏 (日本原子力技術協会), 佐藤 立 氏 ((株)大林組), 田中 真 氏 (内閣府 原子力安全委員会事務局), 山田 基幸 氏 ((財)原子力環境整備促進・資金管理センター), より傍聴者としての届出が事務局を通じて主査に出されており, 主査がこれを了承している旨, 紹介された。

(2) 前回議事録の確認

前回議事録について事務局誤記等を削除し承認された。(F12SC4-1)

(3) 標準委員会の活動概況

事務局より, F12SC4-2に沿って説明された。

(4) 人事について

a. 新委員の選任

田村委員より, 新委員として杉山 氏 (日本原子力発電(株)) が推薦され, 決議の結果, 承認された。

b. 常時参加者の解除及び登録

事務局より, 岩田 氏 (内閣府 原子力安全委員会事務局), 久野 氏 (日本原子力発電(株)) が常時参加者登録を解除したことが紹介された。

また, 前田 二三男 氏 ((株)関電パワーテック), 樋口 奈津子 氏 (関西電力(株)) が常時参加者への登録を希望されている旨報告された。

決議の結果, 承認された。

(5) 想定する余裕深度処分埋設施設について

資料F12SC4-3に基づき, 想定する余裕深度処分埋設施設に関する説明が行われた。本分科会において, 埋設施設に

についての共通認識を持つために必要な情報が取りまとめられた。議論の結果、本資料に示された具体的なバリアの機能や性能目標を標準化へどう取り込んでいくかが今後の課題となった。

主な議論：

- ・ 前回の分科会でも述べたが、ペクレ数の議論の仕方がおかしい。ペクレ数は物質移行における拡散項と移流項の（寄与の）相対的な比較をするもの。移流も拡散も両方抑えていくことが重要であるという議論をするのであれば、文中（p.6文末～p.7）の「～低透水性を確保しただけでは拡散による漏出を抑えることができない」という議論が最初に来るべきである。
- ・ 図10-1のデータの分布に関して、破線の分布は何パーセントの領域を示しているのか。
- ・ 報告書では具体的なデータの内訳は示されていなかったため、分布の幅などに数値的な根拠は特に無い。大体の傾向を見やすくするために引いたものである。
- ・ 「拡散による漏出を抑えることができない」という否定的な書き振りになっている部分が気になった。拡散支配場になっているだけでも移行抑制効果はある。
- ・ 今回示されたような施設の構成要素を余裕深度処分施設としての基本形としての概念としていくのか。
- ・ 必ずしも今回の構成に決めたと言うものではない。とは言いながらも、今後の議論を行う上ではこういう例を示したほうがよいとのことで紹介した。
- ・ 「核種の閉じ込め」の機能に移行抑制などに関する機能まで含めることはいかがか。
- ・ 前々回の分科会で主査が言われたと思うが、閉じ込めという言葉を使ったときに意味することは分野によって異なる。原子炉・処分でも異なるし、HLWの容器の話やLLWでも異なってくる。
- ・ 原子炉でいうContainmentやConfinementに近いイメージで処分に持ってくるとうまくいかない。報告書にする際は言葉の定義をしっかりとしておく必要がある。
- ・ 緻密な材料を用いようと所詮工学施設であるため、ポラスである。飽和すれば核種は漏出する。ここでは、閉じ込めでも移行抑制でも漏出を抑えるんだと言うメッセージが伝わればよいと思う。
- ・ 容器の遮蔽機能（や閉じ込め機能）は本分科会の検討では見込んでいくという認識でよろしいか。
- ・ 今ここで答えられるものではないが、今後の検討を進める上で、遮蔽を考えた場合を見込んでおいて損はないと考える。
- ・ 廃棄体分科会のほうでも蓋締め方法をボルト締めと溶接を検討しており、それらの性能の検討も行っている。この結果が線量評価へどう生かされていくかが重要だと考える。
- ・ 今回の資料で想定の処分場に対する各機能の担保の可能性について議論した。これを標準にどう取り入れていくかというのは今後の議論による。

(6) 地下水移行シナリオにおける不確実性の取り扱いについて

資料F12SC4-4に基づき、地下水移行シナリオにおける不確実性の取り扱いに関する説明が行われた。特に前回指摘事項となっていた、発生の可能性の低いシナリオの扱いとそれに対応する通常のシナリオの位置付けについて、それぞれに内在する不確実性を不均質性によるもの、知見不足によるものに整理して示された。議論の結果、本資料は余裕深度処分についてさらに絞り込んだ内容を記載することとした。

主な議論：

- ・ 不確実性の分布形の取り扱いなどは最終的に専門家の判断によると考える。
- ・ ここでの不確実性の考え方は、クリアランスにおける考え方と同じ。平均値に関しては、分布形にもよるが対数正規分布で評価できる分布なら妥当なものとして扱い、通常の正規分布であればある程度のマージンを取るなど、いくらか見直したほうがよい。
- ・ 分布の関数形によっては、平均値が使えるのか使えないのかが変わってくるため気をつけたほうがよい。対数正規分布でも標準偏差の取り方で一様分布にもなる。この部分の取り扱いについて、誤解を生じさせないように平均値と確率的分布を用いた二段構えで見せたほうが良いのではないか。
- ・ 不確実性への対処として十分な安全裕度を見込むため、シナリオ、モデル、パラメータを保守的に扱うことや、1つのバリア機能を喪失させるなどシステムの頑健性を評価することが考えられる。この考え方に基づき不確実性の取扱いに関する整理を行っていることがわかるとよい。
- ・ 実際に計算して安全裕度に余裕があれば、あれもこれも保守的にすることもできるが、あまり余裕が無い場合の保守性の扱いが議論になってくる。
- ・ バリア機能喪失と一言でいっているが、ここで言っているバリア機能喪失とは、ある機能の一部を喪失させていることだと思う。例えば天然バリアが無かった場合というのは、移行距離が無視されることだけではなく、還元環境も失われるということになる。ここでの意味はそうではなく、機能の一部が喪失したら、という表現にしたほうが現実的であるし、誤解が無い。
- ・ 原子炉の単一故障の考え方と同じで、何でも壊せばよいという話ではない。一般の方にも説明をしやすくするために壊れてもいい機器を壊しているという話と同じ。
- ・ この不確実性の議論について、どの部分が余裕深度処分に適応されてくるのか、現状では分かりにくい。前の資料で数千年から数万年は評価が必要との説明があったが、こちらの資料では1万年から10万年で劇的に不確実性が変化するという表現もある。どこを落としどころとして見て行けばよいか、今後絞り込んでほしい。
- ・ 人工バリアや天然バリアの不確実性について、すべての項目に知見不足とあるが、どの段階の状態のものを知見不足とするか、その判断基準を考えて欲しい。特に人工バリア系について、ことさら知見不足という必要があるかどうか、もう少し整理ができると感じる。
- ・ 学会として、検討対象とするサイトを六ヶ所のようなある程度イメージできるようなものとするか、一般的なもの

のにするかによって、議論の幅が変わってくる。

- まず、シナリオ設定の考え方の案 (p.9,p10) だが、これでは理解を得にくいのではないか。不確実性の分類が通常のシナリオと発生の可能性の低いシナリオで同じということに違和感を抱く。ダブルスタンダードを前提に議論を展開していくというように見える。逆に言えば、発生の可能性の低いシナリオがあれば通常のシナリオは要らないのではないかととも言われる。
- 不確実性の取り扱いも、例えば通常のシナリオでは平均値などとしているが、データによっては分布形が変わってくるため一概にこれでよいと賛成できない。一方、発生の可能性の低いシナリオにおける天然バリアの不確実性などは、そもそも発生確率というより統計的なばらつきをみているだけではないか。
- ここで、可能性の低いシナリオという言葉を使っているが、確定的ではない現象を捉える場合にどうなるかということを示したいのだと考える。シナリオの呼び方は考えるべきだが、中身はこれでよいと思う。
- シナリオの呼び方については共通的な重要事項の記述から来ているが、これに代わる適切な呼び方が見つからない。
- 発生の可能性についても3 σ 外れたら別の事象、それ以内なら考慮するという扱いにするなど、なんらかのロジックを作るべきかもしれない。ただし、例えば日本全国の透水係数の3 σ を取れという話ではなくて、特定のサイトにおける地層の3 σ を見ればよい。仮に砂程度の透水係数が3 σ に入ってくるようならば考慮に入れる必要があるということ。
- 議論の内容が地層処分やクリアランスまで膨らんでしまった。今後は余裕深度処分に絞ってもう少し内容を整理したい。

(7) 安全評価の考え方について

資料F12SC4-5に基づき、安全評価の考え方について説明が行われた。参考と付された資料にて、発生の可能性と評価期間を考慮したシナリオ分類例や、個別の事象に対する発生の可能性の分類例が示された。今後の検討により、最終的にはこのような形で取りまとめることが一つの目標であることが述べられた。議論の結果、本資料は、F12SC4-4の内容の見直しを反映した上で各委員のコメントを受ける形となった。

主な議論：

- 別表の部分を標準化への報告書に取り入れることを考えているのか。また、この表の位置付けを教えてください。
- 取り入れていく方向で検討しているが、現段階では一つの事例として紹介したままである。具体的には今後検討が進むであろう5章や6章に反映される。
- 標準としてまとめる場合、例という形を取れるかどうか懸念される。
- 別表に記載された発生の可能性の高い/低い、専門家によるジャッジが必要なもの。議論し尽くされて報告書などが取りまとめられ、それを本分科会で参照するという形を取れば、記載は可能だと考える。一方、新たにこの場で議論をしていくとなると、幅が広くやり切れない可能性がある。
- 海水準変動などでは、発生の可能性が高い/低い両方に該当するとされている。これはどういうことかということ、小さな変動は可能性が高く、大きな変動は可能性が小さいということ。さらに、期間/時間軸によっても異なってくる。
- 余裕深度処分を採用した場合、10万年以降を議論すると必ず露出シナリオを考えざるを得なくなってくる。何も対策をしなければ、施設として成立性はなくなる。
- 最終的には立地条件で排除しないといけないだろう (川上主査)。
- 余裕深度処分では、地層処分に比べ浅い地層に埋設される。露出される時期も早くなることから、(成立性が得られなければ) 結果的にさらに深いところへ埋設せよという話になり地層処分と変わらなくなる。そうなった場合は、埋められるものを制限することになると考える。
- インベントリの不確実性にも影響されることになると考える。
- 原子力学会で隆起侵食の速度を求めることはしないと思うが、専門家の示す値を用いて計算した結果、露出してしまうのであれば結局埋めるものを制限することとは自然な考え方である。

(8) 人間活動・長期変動シナリオについて

資料F12SC4-6及びF12SC4-7に基づき、人間活動・長期変動シナリオについて一般的に考慮すべき事項の説明が行われた。人間活動シナリオについては、ボーリングによる廃棄物の地表への移動と、ボーリングによるバリアの損傷を考慮することとして紹介された。また、長期変動シナリオについては、隆起・侵食による露呈シナリオを代表的なシナリオとして想定することが紹介された。議論の結果、F12SC4-4及びF12SC4-5とあわせて修正することとなった。

主な議論：

- 「共通的な重要事項」では数千年の検討を定量的、超長期にわたる検討を補完的に行うとの考え方を示している。つまり、数千年では線量などを基準値とするが、超長期では、例えば、天然のフラックスや濃度と比較することにより、影響の程度を示すことが考えられる。
- F12SC4-4で10 mSv/aという表現を使うと非常に目立って見える。学会が線量基準を決めたというような見方になりかねない。
- 天然放射能と同じレベルだからよいという話はないと考える。同等程度という話なら足して20 mSvになる。国が決められている線量基準以外を持ち込むことは現段階ではあまり得策ではないと考える。また、OECD/NEAのFEPを持ち込むことはよいが、廃棄物小委員会のFEPとどちらを使うのかということになる。OECD/NEAのFEPからの抽出となると廃棄物小委員会と全く同じ作業をすることになる。どうすべきか一度整理したほうがよい。

(9) その他

資料F12SC4-参考1に基づき、安全評価手法に関する報告書の目次（案）について、目次（案）と解説の記載の表現に齟齬がないよう修正された旨が報告された。

今後の検討の進め方として以下の提案がなされ、主査により了承された。

- ・ 4章の「安全評価の考え方」の記載内容については、資料F12Sc4-4の改訂内容も踏まえ修正した上で各委員のコメントを反映するものの、分科会での議論は一旦終えることとし、5章の「評価シナリオ毎に考慮すべき事項」と6章の「評価手法」を今後の議論の対象とする。ただし、4章の考え方の議論は随時立ち戻って見直すこととする。
- ・ 5章の地下水移行シナリオにおける考慮すべき事項の整理などは、土木学会での検討が待たれることなどから、人間活動シナリオ・長期変動シナリオの検討を優先し、モデル・パラメータの設定方法の検討を議論の対象とする。

6. 今後の予定

次回分科会日時は10月21日（PM13:30）原子力学会 会議室において開催予定。

以上