

技術アドバイザー委員会 議事録

日 時：2016年7月20日（水）13：30～17：00

場 所：原子力発電環境整備機構 会議室

出席者：

（技術アドバイザー委員会（TAC））佐々木委員長，梅田委員，桐島委員，斉藤委員，佐藤委員，本田委員（6名，委員長以下50音順）

（原子力発電環境整備機構）藤副理事長，梅木理事，出口技術部長ほか

議 題：包括的技術報告書について

主な議論：

1). NUMO セーフティケース（以下，NUMO SC）の今後の進め方

- 包括的技術報告書のレビューは原子力委員会に依頼するのか。（TAC）
⇒現状の原子力委員会放射性廃棄物専門部会は社会科学系の専門家が半分を占めており，包括的技術報告書のレビュー依頼先として科学技術の専門家が集まれる場を考えている。NUMOとしては，原子力分野の専門家によるレビューだけではなく，幅広い分野の専門家に技術的な観点でのレビューを受けられるよう，原子力学会にレビューを依頼することを考えている。（NUMO）
- 「レビュー版報告書」の公開後に予定されている「外部レビュー」の結果はどのように扱われるのか。レビューの結果を受けて最終的に報告書を差し替えることになるのか。（TAC）
⇒レビューの結果，どのような評価が下されるかによって対応は変わることになると思われるが，レビュー版報告書に補足すべき部分があれば，追補版を作成するなどの対応が考えられる。（NUMO）
 - 外部レビューの前後で2種類の報告書が公表されることになるのであれば，どこが変わったかがわかるようにしておくことが望ましい。（TAC）

2). NUMO SC の安全戦略，安全評価の対象となる地質環境モデルと処分場概念

- 「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性-地層処分研究開発第2次とりまとめ-1999年11月」（以下、「第2次取りまとめ」）と比較した包括的技術報告書の特徴として，地層処分に適した地質環境を選定する方法論の提示を行うとされているが，方法論と言うと，個々のサイトを比較するプロセスが記述され，「日本全国から適地を選定する」方法論が示されていると読める。サイト選定前のジェネリックな段階で，特定の場所の優劣を決める方法論を示すことは難しいのではないか。そのような方法論が示されているようには思えない。（TAC）
⇒地質環境の選定の方法論とは，選定に係る考慮事項を設定し，地質環境の調

査・評価に関する技術のメニューを揃えて、三段階の調査を通じて適切な地質環境を選定する方法論が整ったという意味で使っている。(NUMO)

⇒地質環境ではなくサイトを選定するという意味では、三種類の地質環境モデルに対して、岩種別に亀裂や吸着性などを特徴付けて安全評価をひと通りやってみたことをひと言でまとめて、適した場所を選定するための方法論という言葉で表している。ミスリードするような表現であれば、検討したい。(NUMO)

・「適した地質環境を選定する」という表現では、日本中から適した地点を選ぶ方法論というように捉えられる。

- 本報告書で言う「地層処分に適した地質環境を選定する方法論の提示」とは、地層処分に適した様々な地質環境を具体的に想定する技術が進歩したということではないのか。選定する技術が進歩したと言う意味ではないのではないのか。

⇒例えば、断層分布の違い等に応じて母岩中にレイアウトが入るか入らないか等、より实际的にサイトの相互比較ができるようになったことをもって、選定する技術が進歩したと考えている。(NUMO)

・つまり、ある母岩の地質環境で、こういう条件であればこう解決するという提案ができる技術が整備できたということか。(TAC)

・それは選定する方法ではないように思う。選定する方法であれば、評価ポイントを決めて、何を評価項目にするか、どのようにウェイトを置くかを決めて点数化することが方法論であると思う。例えば地質環境が3つあったら、3つからどれを選ぶかが示されていないといけないはず。(TAC)

⇒点数化できるほどのバックデータがまだないので、そこまで示すことはできていない。選定する方法論と言う表現については再考する。(NUMO)

- 「TRU 廃棄物処分技術検討書-第2次 TRU 廃棄物処分研究開発取りまとめ-平成17年11月」(以下、「TRU2次レポート」)や第2次取りまとめにおいても亀裂の分布を考慮した評価を行っているし、TRU 併置処分の検討や、プリミティブではあるが将来の断層活動を想定した評価も記載している。本資料の比較表は修正が必要である。TRU2次レポートや第2次取りまとめと差別化するうえで、包括的技術報告書は、想定される地質環境のリアリティをより高めて、技術の進歩を反映させて設計と安全評価の詳細度を上げたという言い方が適切なのではないのか。(TAC)

⇒修正する。(NUMO)

- 「岩種」をどういう意味で使っているか。通常岩種とは、花崗岩、泥岩といったものを指す、新第三紀堆積岩、先新第三紀堆積岩、深成岩を岩種としているのであれば、ジオケミカルを考慮して収着分配係数 K_d 等を設定する際に問題になってくるのではないのか。(TAC)

⇒岩種は花崗岩や泥岩などを指している。また、深成岩は花崗岩等、堆積岩は砂

岩、泥岩等からなるので、それぞれ深成岩類、堆積岩類という言い方をしている。ただし、岩類種とは言いづらいため、深成岩類、堆積岩類も岩種という言い方をしている。深成岩類や堆積岩類の K_d 等を決める際は、深成岩類のうちの花崗岩のデータ、堆積岩類のうちの泥岩のデータを用いて設定している。

(NUMO)

3). シナリオ構築と安全評価モデル（基本、変動シナリオ）

- 被ばく線量評価結果について、農作業従事者グループと記載する場合、ニアフィールド出口から生活圏（地表）が繋がっているように誤解される可能性がある。誤解されないよう第2次取りまとめのように、ニアフィールド出口から断層を経由して生活圏へ移行すると設定してはどうか。現状の設定のままで被ばく線量評価結果を示すのであれば、「リアリスティック」の定義を考え直すといよい。

(TAC)

⇒第2次取りまとめの安全評価では、断層有り・無しの場合の2つの移行ケースを設定している。(NUMO)

- 「基本シナリオの考え方」について、「生起することが確からしい状態を反映したシナリオ」という表現は誤りで、「生起する確率が最も高い状態を反映したシナリオ」というような表現に修正すべきである。(TAC)
- 10万年以降の隆起速度の設定について、 2σ の値(0.7)で評価して良い理由は何か。(TAC)

⇒隆起速度については、地域性がある。そのため、将来の隆起速度の変動については、サイトを調査して決定することになる。一方、NUMO-SCは特定のサイトを対象としていないため、NUMO-SCが想定する沿岸域の隆起速度の分布の 2σ を用いることとした。なお、 2σ の値を変動シナリオへ用いるという考え方は、原子力安全委員会が提示している方法に倣ったものである。(NUMO)

⇒原子力安全委員会の設定方法を参考にしてはいるとのことだが、隆起速度の不確実性を考慮するのであれば、 2σ の値にこだわらず、最大値0.9 [mm/y]とした方が良いのでないか。(TAC)

- 緩衝材において想定される核種の挙動は、止水性を考慮すると内側を拡散場とするので、シナリオの記述には「拡散による移行」も付け加えるべきではないか。

(TAC)

4). 核種移行解析パラメータの設定

- パイライト（黄鉄鉱）の値が違うのは、設定により電位が効くためか。(TAC)

⇒地下水水質が異なっている場合でも、緩衝材間隙水水質は変化するためである。

(NUMO)

- パイライトの消費量や消費期間はどの程度か、パイライトがずっと供給されているわけではないという認識で良いのか。(TAC)

⇒確認する。(NUMO)
- 緩衝材変質解析について、設定したモデル地下水組成が過飽和であることから、この地下水を対象にした鉱物との平衡を考慮した緩衝材の変質解析の結果については、鉱物は沈殿すると考えられる。この沈殿要因は、セメントの影響か、それとも飽和によるものか。コンクリート無しで、過飽和成分のある地下水を用いて変質解析してみればわかると思う。(TAC)
- 岩種ごとの特徴を考慮して地下水設定をするうえで、第2次取りまとめとは異なる方法で地下水水質を設定する場合でも、鉱物-水反応を考慮して設定すべきである。主要鉱物を無視してしまうと設定根拠が分からなくなり、ニアフィールドの変遷をみるときに困ることになるだろう。(TAC)

⇒今回は、岩種の主要鉱物を設定できなかったため、全国の観測データの平均値を用いて設定した。設定方法を確認し、検討する。(NUMO)
- 第2次取りまとめと桁数は同じ、または、異なることを説明して使用すれば良いのではないか。(TAC)

 - ・実効拡散係数 D_e と収着分配係数 K_d には AI が影響しないと考えられるが、影響をみておく必要がある。(TAC)

⇒緩衝材でバッファーされるのであれば、地下水を再計算して確認し、鉱物と平衡になるようにする。(NUMO)
- 岩種ごとの地下水組成の平均値が算出できれば、岩の主な鉱物を考慮して平衡計算すべきではないか。例えば、AI の高い地下水を確認・抽出して、AI が極端なものを除外した地下水と、除外しない地下水の2つを設定するという方法もある。(TAC)

⇒AI の高い地下水を抽出して、なぜ AI が高いのかを検討する。(NUMO)
- JAEA 温泉地化学データベース（瀬尾・清水ほか）を引用することは妥当か。また、データベースの品質を確認するために、データベースに収集されている元データを確認すべきではないか。(TAC)

⇒データベースの元データを確認する。今回は、温泉由来の地下水を除外するために火山 15km の地下水を除外している。(NUMO)
- 母岩の D_e と K_d の設定に際し、どのような化学場を考慮したかの説明は重要となる。現在、基本シナリオでの設定では母岩の変質は考慮していない。この理由は、JAEA セメント影響評価技術開発の成果（母岩の変質は生じ難いことの解析結果）を参照したことによる。ご意見を伺いたい。(NUMO)

⇒JAEA セメント影響評価技術開発の母岩の変質解析は、第2次取りまとめの母岩特性（動水勾配、透水量係数等）を設定した解析であり、包括的技術報告書で

設定した地質環境モデルとは異なるものである。報告書で設定した地質環境モデルに応じた母岩特性を与えて母岩の変質解析を実施し、母岩変質の程度を評価することは不可欠である。(TAC)

5). シナリオ構築と安全評価モデル (稀頻度事象シナリオ, 人間侵入シナリオ)

- 上宝の火道面積と噴出物量のデータについて、三途川カルデラよりも上宝のほうが、火道面積が大きいのに、噴出物量が小さいのは不自然ではないか。(TAC)
⇒公開文献のデータを引用している。この参考文献のデータを確認する。
- 火山灰と放射性物質は均一に放出されると設定しているが、この設定は現実的か。例えば、マグマの塊とかが出てくるのではないか。(NUMO)
⇒放射能を多く含んだマグマの岩塊のようなものが、火口付近に分布するといったシナリオが考えられる。しかしながら、放射線防護上の安全評価において評価すべき代表的個人の考え方として、一般的でない習慣を有する人は考慮しないでよいとされており、そのような火口付近に近づくような一般的でない習慣の人は今回考慮しなかった。加えて、広域での被ばくをみるという観点から、広範に分布する火山灰に放射能を全量含ませるという考え方の方が保守的な設定であると考え。(NUMO)
- 閉鎖後長期の被ばく評価をする場合、火山ガス (Rn ガス含む) による影響は稀頻度事象シナリオにおいて評価しないのか。(TAC)
⇒大気拡散するため、ガス放出による影響は噴火による影響に比べればほとんどないと考えられるが、諸外国での評価上の取り扱いを確認した後、取扱いを検討する。(NUMO)
- 噴火の影響による周辺住民の被ばく範囲は、基本シナリオで想定される範囲よりも広域にわたると考えられる。このことから、噴火の影響による被ばく線量評価の指標は、代表的個人の被ばく線量で良いのか。100 μ Sv/y に近いのであれば集団被ばく線量で示すべきではないのか。(TAC)
⇒ICRP の考え方に基づくと、閉鎖後長期の被ばく線量は潜在被ばくに分類される。そして、そのような被ばくの評価に当たっては、代表的個人の被ばく線量で評価することと記載されている。ただし、集団被ばく線量の取り扱いについては検討する。(NUMO)
- 稀頻度事象シナリオの事象選定の考え方について、「サイト選定などにより発生可能性が極めて小さいとでき、かつ、「隔離」を喪失する事象を稀頻度事象シナリオにて取り扱う」としているが、この考え方で良いか。(NUMO)
⇒IAEA の定義では、「隔離」と「閉じ込め」を明確に区別することはできないため、隔離だけを喪失する事象というのは不自然ではないか。再検討するべきである。(TAC)

6). 今後のスケジュール

8月末を目途に、報告書ドラフト版を取りまとめ、9月から外部専門家、当委員会（TAC）やタスクフォースの意見聴取を実施する。その後、11月末を目途に、報告書全体をまとめる予定である。

以上