

## 第二種廃棄物埋設の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの制定

令和4年4月20日  
原子力規制庁

### 1. 趣旨

本議題は、中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正案に関し、寄せられた御意見に対する考え方の了承について諮り、同一部改正案の決定について付議するものである。

### 2. 経緯

令和3年度第64回原子力規制委員会（令和4年2月9日）<sup>※1</sup>において、中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドを第二種廃棄物埋設の廃棄物埋設地に関する審査ガイドとする改正案が了承され、同年2月10日から30日間、同改正案に対する科学的・技術的意見の募集を実施した。

### 3. 意見募集の結果

- (1) 意見募集の対象：
  - ・中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正案
- (2) 意見募集の期間：令和4年2月10日～3月11日（30日間）
- (3) 意見募集の方法：電子政府の総合窓口（e-Gov）、郵送及びFAX
- (4) 意見数<sup>※2</sup>：19件

### 4. 寄せられた御意見に対する考え方

寄せられた御意見に対する考え方を別紙1のとおり了承いただきたい。

別紙1：中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正案への御意見に対する考え方（案）

### 5. ガイドの一部改正

一部改正案について、寄せられた御意見を踏まえて必要な修正を行い別紙2のとおり決定いただきたい。また、施行日は、本日（令和4年4月20日）としたい。

別紙2：中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正案

※1 令和3年度第64回原子力規制委員会 資料1

※2 意見数は、総務省が実施する行政手続法の施行状況調査において指定された算出方法に基づく。

(添付資料)

- 別紙 1 中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正案への御意見に対する考え方(案)
- 別紙 2 中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正案
- 参考 1 中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正案(見え消し)
- 参考 2 廃棄物埋設施設における許可基準規則への適合性について(2021年6月日本原燃株式会社)(抜粋)
- 参考 3 浅地中処分における評価期間について(令和3年3月10日原子力規制庁)
- 参考 4 日本原燃(株)廃棄物埋設事業変更許可申請における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価に係る審査方針について(第3回)～将来の人間活動に関する設定～(令和2年度第31回原子力規制委員会(令和2年10月7日)資料3抜粋)
- 参考 5 中深度処分等に係る規制基準等の策定について―浅地中処分におけるALARA適用の考え方及び中深度処分等における人為事象シナリオの考え方について―(平成29年度第69回原子力規制委員会(令和2年3月7日)資料7抜粋)
- 参考 6 中深度処分に係る規制基準等における要求事項に対する科学的・技術的意見の募集について(令和2年度第17回原子力規制委員会(令和2年7月22日)資料2別紙3)

## 中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正案への御意見に対する考え方（案）

## 1. 共通部分

No.	意見	考え方
1-1	<p>【該当箇所】</p> <p>1.1. 目的</p> <p>【意見】</p> <p>許可基準規則第 13 条のみが審査対象としてガイドに記載されているが、以下の事業規則の第五条の三及び第六条の五もピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地に係わる技術内容と解釈している。</p> <p>これらの第五条の三と第六条の七の覆土等の廃棄物埋設地を土砂等で覆うか規制委員会が適当と認める方法で措置すること、及び、第六条の五の当該廃棄物埋設地の安全機能を損なうおそれのある空隙が残らないように措置すること、当該審査ガイドでの審査内容とはどのような関係となっているのか明確に記載すべきである。</p> <p>以下、事業規則当該箇所の抜粋</p> <p>「核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則（廃棄物埋設施設等に係る第二種廃棄物埋設に関する確認の実施）」</p> <p>（廃棄物埋設施設等に係る第二種廃棄物埋設に関する確認の実施）</p>	<p>本審査ガイドは、第二種廃棄物埋設事業の許可に係る廃棄物埋設地の審査を行う際に適用することとしています。</p> <p>御意見にある事業開始後の第二種廃棄物埋設の確認に関する内容については本審査ガイドの対象としていません。よって、原案のとおりとします。</p>

	<p>第五条 三 前各号に掲げる事項以外の事項 廃棄物埋設地を土砂等で覆うときその他原子力規制委員会が適当と認めるとき。</p> <p>(廃棄物埋設施設等の技術上の基準) 第六条 五 ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地は、土砂等を充填することにより、当該廃棄物埋設地の埋設が終了した後において当該廃棄物埋設地の安全機能を損なうおそれのある空隙が残らないように措置すること。 七 埋設が終了したピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地は、埋設した物及び廃棄物埋設地に設置された設備が容易に露出しないようにその表面が土砂等で覆われていること。</p>	
1-2	<p>【該当箇所】 1.3. 留意事項</p> <p>【意見】 3ページの改正後欄の1.3の1行目「技術的知見」について：科学的知見を対象としなかったのはなぜか？</p>	<p>御意見を踏まえ、審査ガイド案3ページの1.3.を以下のように修正します。</p> <p>3ページ 「本審査ガイドは、最新の科学的・技術的知見や審査経験に応じて適宜見直すこととする。」</p>
1-3	<p>【該当箇所】 2.2.1. 廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオによる評価の実施</p> <p>【意見】 5ページの改正後欄の1行目「シナリオ（「廃棄物」は「シナリオ（以下「廃棄物」のほうがよい。同3行目の例と同様に。</p>	<p>御意見を踏まえ、審査ガイド案5ページ2.2.1.を以下のとおり修正します。</p> <p>5ページ 「解釈第12条8ーに規定する評価について、以下の次に掲げるシナリオ（以下「廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオ」という。）を踏まえて・・・」</p>

## 2. 中深度処分

No.	意見	考え方
2-1	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>2.2.1. (2)「放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が混合したもの」の設定の方法について</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>放射性物質の漏出を10万年間考慮しないこと、混合土壌の対象が埋設地に設置されたもののみを考慮することは、収着性の小さい核種の存在や材料劣化による状況を踏まえると、より幅広い範囲を混合土壌として考慮することが適切ではないかと考える。ただし、線量評価を行うための状態設定を複雑で精緻にすることは適当ではないことから、例えば、混合土壌として埋設坑道間の岩盤の重量を考慮するなど、埋設地のレイアウトなどの設計で対応できるような条件がより適切ではないか。</p> <p>(修正案)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が埋設坑道間の岩盤と混合したもの」(以下「混合土壌」という。)について、廃棄物埋設地の構造及び設備を適切に考慮し、次のように設定されていること。             <ul style="list-style-type: none"> <li>－混合土壌の設定は、埋設坑道ごとに行う。</li> <li>－混合土壌の範囲は、混合土壌中の放射性物質の放射能濃度が著しく過小評価されないよう、廃棄物埋設地(即ち放射性廃棄物を埋設する、掘削された区域)に埋設され、又は設置された物と埋設坑道間の岩盤のみを考慮。</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>考え方</b></p> <p>本審査ガイドでは、図2.1-1のように廃棄物埋設地が複数の埋設坑道から構成される場合の混合土壌の設定方法を例示したものが、実際の廃棄物埋設地における混合土壌は当該廃棄物埋設地の設計に照らして個別に設定されることとなります。その際、混合土壌は、解釈第12条8一の規定「放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が混合したもの」のとおり、廃棄物埋設地に存在するものが対象となりますので、御意見の「埋設坑道間の岩盤の重量」は対象となりません。</p> <p>御意見にある「埋設坑道間の岩盤の重量」まで考慮すると、廃棄物埋設地のレイアウトによっては混合土壌中の放射能濃度が低く算定され、過度に非保守側の設定となります。そこで、解釈第12条8一では廃棄物埋設地に存在するものを対象として混合土壌を設定することとしたものです。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>

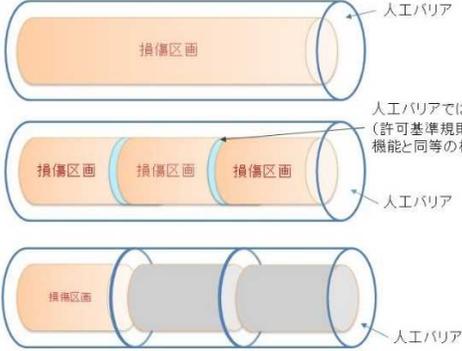
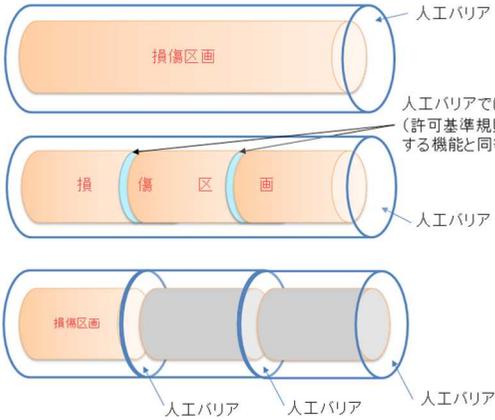
- －混合土壌の重量は、廃棄物埋設地の構成物である、埋設される廃棄体、人工バリア、埋戻し材及び埋設坑道の外縁を構成する支保工等の構造物並びに埋設坑道間の岩盤の重量の総和を設定。
- －混合土壌中において放射性物質は均一に分布し、保守的に 10 万年間の減衰のみを考慮するものと仮定。

**【理由】**

この評価では、10 万年間離隔が確保される深度に設置される埋設地を、あえて 10 万年後時点で公衆との接近を仮定するという十分保守的な想定を置いている。一方、収着性の小さい核種は埋設地から漏出することで、10 万年時点では埋設地に存在しない可能性もある。さらに、10 万年時点では埋設地を構成する材料の劣化や変形、成分の流出など、埋設地とその周囲は混然一体となっている可能性もある。ガイドで指定しているシナリオも埋設地を構成する材料が土壌として用いられる設定としているように、埋設設備の移行抑制機能は低下している状況であることから、放射性物質が全て埋設地の中に留まっているとは想定しがたい。ただし、その程度を評価することは不確実性が高いことから埋設坑道間の岩盤も含め混合土壌とすることがより適切であると考ええる。また、10 万年後においても一定の深度が確保されることが想定され、埋設地への掘削に至るまでのその周辺を含んだ範囲の岩盤・土壌との混合も考えられる。保守的かつ簡便な設定として、原案のとおり評価することも一つの方法ではあるものの、埋設地内だけではなく、埋設地のレイアウトの設計により埋設坑道の離隔を適切に考慮することで、公衆への潜在的影響の低減に資することができるものと考ええる。

<p>2-2</p>	<p>【該当箇所】</p> <p>2.2.1. 廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオによる評価の実施（3）公衆の被ばくに係る評価方法について</p> <p>【意見】</p> <p>「廃棄物埋設地の設計に依存しない線量換算係数等のパラメータについては、自然事象シナリオ（解釈第12条8ニイ）の評価において使用するパラメータを準用し設定。」となっているが、設計に依存しない線量換算係数等のパラメータには、被ばく時間、農作物の摂取量なども含まれるか。もし、これらが含まれる場合には、サイトごとに異なる値が設定されることになると考えられるが、10万年後の状態であるので、サイトによらず一律の設定値を例示する方がいいのではないか。</p>	<p>御意見にある「被ばく時間、農作物の摂取量」は、いずれも「廃棄物埋設地の設計に依存しない線量換算係数等のパラメータ」に含まれます。</p> <p>これらのパラメータを「自然事象シナリオ（解釈第12条8ニイ）の評価において使用するパラメータを準用し設定」することとしている趣旨は、同解釈にあるとおり「現在の廃棄物埋設地周辺の人の生活様式等を考慮」してサイトに応じた適切な値を設定するためであり、御意見のような「サイトによらず一律の設定値を例示する方がいい」との考えは妥当ではないと考えます。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>
<p>2-3</p>	<p>【該当箇所】</p> <p>2.2.1. 廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオによる評価の実施（3）公衆の被ばくに係る評価方法について</p> <p>【意見】</p> <p>「評価の対象とする公衆は、客土を用いずに混合土壤上に直接居住し、混合土壤に含まれる放射性物質からの直接的な外部被ばくに加え、」とされているが、居住者が屋内に滞在している場合には、家屋の基礎等によって遮蔽されるので、外部被ばくは遮蔽物がないと考えられる混合土壤上での農耕作業の間の外部被ばくと粉じん吸入及び農作物の摂取による内部被ばくを仮定すればいいので、次の修正案を提案したい。</p> <p>「評価の対象とする公衆は、混合土壤上または近傍に居住し、客土</p>	<p>御意見のとおり、混合土壤に含まれる放射性物質からの直接的な外部被ばくを考慮するのは、居住者が屋外にいる間とすることが適当と考えますので、明確化のため、審査ガイド案6ページの2.2.1.(3)を以下のように修正します。</p> <p>6ページ</p> <p>(3) 公衆の被ばくに係る評価方法について</p> <p>「一評価の対象とする公衆は、客土を用いずに混合土壤上の家屋等に直接居住し、その居住者が屋外にいる間に客土を用いない混合土壤に含まれる放射性物質から受けるの直接的な外部被ばくに加え、その居住者が混合土壤上での農耕作業によって受ける粉じん吸入及び農作物摂取による内部被ばくを仮定（図2.1-2参照）。」</p>

	のない混合土壌上での農耕作業における外部被ばくに加え、粉じん吸入及び農作物の摂取による内部被ばくを仮定」	
2-4	<p>【該当箇所】</p> <p>2.2.1. 廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオによる評価の実施（3）公衆の被ばくに係る評価方法について</p> <p>【意見】</p> <p>7ページの改正後欄の図3.1-2の「X線」は削除したほうがよい。同図のガンマ線に包絡されるから。</p>	<p>御意見を踏まえて、審査ガイド案7ページの図3.1-2を以下のように修正します。</p> <p>7ページ</p> <p>「混合土壌からの<del>γ線</del>、<u>X線放射線</u>」</p> <p>また、審査ガイド案6、7、9及び11ページの図3.1-1、図3.1-2、図3.2-1、図3.2-2の図番号をそれぞれ図2.1-1、図2.1-2、図2.2-1、図2.2-2に修正します。</p>
2-5	<p>【該当箇所】</p> <p>2.2.2. ポーリングシナリオによる評価の実施 図3.2-1</p> <p>【意見】</p> <p>上半分の図のうち、損傷区画が3つ連続するように描かれた図について、3つは「人工バリアではない仕切り」で区画されているが、3つの損傷区画はそれぞれ一区画であるか。それとも、「人工バリア」で仕切られた区画に含まれる3つをまとめて一つの「損傷区画」であるか。明確化されたい。</p>	<p>審査ガイド案9ページの図2.2-1の上半分の2つ目の場合は、3つの区画を合わせて1つの損傷区画として考慮し、これら3つの区画に含まれる放射エネルギーを足し合わせて評価を行うこととなります。</p> <p>したがって、御指摘いただいた表現に近い記載をすれば、「人工バリアではない仕切り」で仕切られた3つの区画をまとめて一つの「損傷区画」となります。</p> <p>明確化のため、審査ガイド案9ページの図2.2-1の上半分を以下のように修正します。</p>

		<p>9 ページ 【変更前】</p>  <p>人工バリア及び許可基準規則第1項第4号に規定する機能と同等の機能を有するもので区画された領域を一つの区画とする</p> <p>【変更後】</p>  <p>人工バリア及び許可基準規則第12条第1項第4号に規定する機能と同等の機能を有するもので区画された領域を一つの区画とする</p>
2-6	<p>【該当箇所】 2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施 図3.2-1</p>	<p>許可基準規則第12条第1項第4号に規定する機能と同等の機能及び当該機能を有するものについては、廃棄物埋設地が設置される環境や埋設する放射性廃棄物の性状、当該放射性廃棄物に含まれる</p>

	<p><b>【意見】</b></p> <p>図 3.2-1 において、人工バリア以外として「許可基準規則第 1 項第 4 号に規定する機能と同等の機能を有するもの」が記載されているが、具体例を記載いただきたい。</p> <p>また、「人工バリアでない仕切り」についても「許可基準規則第 1 項第 4 号に規定する機能と同等の機能を有していないもの」となっているため、合わせて具体例を記載いただきたい。</p>	<p>主要な放射性物質の特性等を踏まえて判断されるものですので、施設の具体的な設置環境条件や埋設する放射性廃棄物の特性等が明らかではない現時点においては、具体的な仕様等の例を示すことはできません。「人工バリアでない仕切り」についても同様です。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>
2-7	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施(3)被ばく経路及び評価パラメータの設定について(廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合)</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>「廃棄物埋設地及び廃棄物埋設地近傍の水理場の状況にかかわらず廃棄物埋設地よりも深い深度に被圧帯水層が存在し、埋設坑道を貫通するボーリング孔がその被圧帯水層を貫通することにより、損傷区画と当該被圧帯当該被圧帯水層の間に地下水流動経路が形成されることを仮定」とあるが、被圧帯水層の仮定を様式化するのではなく、廃棄物埋設地及び廃棄物埋設地近傍の水理場の状況に応じて地下水経路短絡の状態を適切に仮定した上で、採水井戸の状態設定等を様式化することが適切と考える。</p> <p><b>【理由】</b></p> <p>埋設地の下部に被圧帯水層が確認されない状況では、被圧帯水層の透水量係数や水頭の設定には大きな幅が想定され、評価結果への感度も大きいと思われる。施設設置位置の選定において、将来も含めて、被圧帯水層が出現する可能性が想定出来ない場所に設置する</p>	<p>御意見のとおり、廃棄物埋設地の下部(深部も含む。)に被圧帯水層が存在しないことが明らかな場合には、その存在を仮定する必要はないと考えます。</p> <p>他方で、廃棄物埋設地下部の被圧帯水層の存否にかかわらず、廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合には、鉛直方向のボーリングによって廃棄物埋設地の一部が損傷し、その損傷区画から漏れ出した放射性物質が地下水流動経路を介して当該帯水層に移動し、これを公衆が井戸水に利用するという被ばく経路を考えることは、将来の不確実性を考慮したボーリングシナリオの評価において妥当な想定であると考えます。</p> <p>よって、審査ガイド案 9～12 ページの 2.2.2. (3) 及び (4) を以下のように修正します。</p> <p>9～12 ページ</p> <p>「(3) 被ばく経路及び評価パラメータの設定について(廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合)―</p> <p><u>1) 廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合</u></p> <p>・被ばく経路について、以下の点を踏まえて設定されていること(注1)。</p> <p>―<u>廃棄物埋設地及び廃棄物埋設地近傍の水理場の状況に</u></p>

	<p>という考え方もあるので、その場合においても被圧帯水層を想定するという様式化を行うのは、科学的合理性に欠ける。むしろ、被圧帯水層が出現する可能性が想定出来ない場所では、現状下向き流れ場であっても、地形変化予測の不確実性で、将来の地下水流動状況が変わることを仮定することの方が科学的合理性がある。その場合のボーリング口径や地表浅部の帯水層の状態設定の部分は、今回のガイド案の様に現状の状況を基に様式化して設定するという考え方が適切と考える。</p>	<p>かかわらず廃棄物埋設地よりも深い深度に被圧帯水層が存在し、埋設坑道を貫通するボーリング孔がその被圧帯水層を貫通することにより、<u>損傷区画と当該被圧帯当該被圧帯水層の間に地下水流動経路が形成されることを仮定（注2）。</u></p> <p><u>ーボーリング孔が廃棄物埋設地を貫通することにより、地下水流動経路が形成されることを仮定。</u></p> <p>ー地下水流動経路を介して損傷区画から放射性物質が移動した帯水層への井戸掘削が行われることを仮定し、井戸水利用により公衆が被ばくすることを仮定（<u>図 2.2-2 参照</u>）。</p> <p>・・・</p>
2-8	<p>【該当箇所】</p> <p>2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施（3）被ばく経路及び評価パラメータの設定について（廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合）</p> <p>【意見】</p> <p>「一廃棄物埋設地及び廃棄物埋設地近傍の水理場の状況にかかわらず廃棄物埋設地よりも深い深度に被圧帯水層が存在し、埋設坑道を貫通するボーリング孔がその被圧帯水層を貫通することにより、損傷区画と当該被圧帯当該被圧帯水層の間に地下水流動経路が形成されることを仮定（注2）。」のうち、「当該被圧帯当該被圧帯水層」は誤記であり「当該被圧帯水層」が正しいと思われる。</p>	<p><u>2）（4）被ばく経路及び評価パラメータの設定について（廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在しない場合）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・損傷区画が生じることを仮定した上で、自然事象シナリオ（解釈第 12 条 8 ニイ）の評価が実施されていること。」</li> </ul>
2-9	<p>【該当箇所】</p> <p>2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施（3）被ばく経路及び評価パラメータの設定について（廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合）</p> <p>【意見】</p> <p>図 3.2-2 で上下に帯水層が存在するイメージが描かれているが、</p>	

	<p>廃棄物埋設地の上下にかかわらず、取水可能な帯水層が存在して、廃棄物埋設地と帯水層が連絡し、帯水層の全水頭が廃棄物埋設地の水圧よりも小さくなれば、廃棄物埋設地周辺の地下水が廃棄物埋設地に流入して廃棄物埋設地から帯水層に向かう流れが生じると考えられるので、下部の帯水層は不要と考える。</p>
2-10	<p><b>【該当箇所】</b>  2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施（3）被ばく経路及び評価パラメータの設定について（廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合）</p> <p><b>【意見】</b>  実際に廃棄物埋設地下部に被圧帯水層が存在しない場合、どのような被圧帯水層を想定すれば良いのか例示してほしい。上記の「保守的かつ簡便な設定」を使うしかないのであれば、埋設地下部に被圧帯水層がない場所の方が、このシナリオでは厳しい状態設定となる可能性がある。</p>

明確化の観点から、審査ガイド案 11 ページの図 2.2-2 を以下のように修正します。

11 ページ  
**【変更前】**

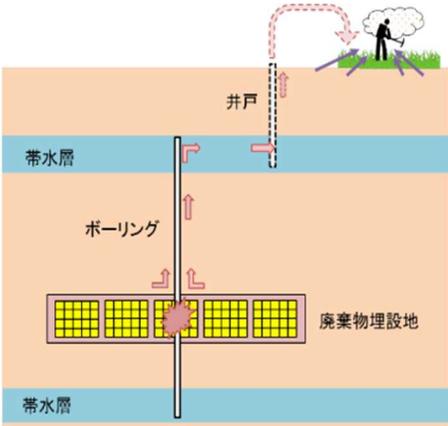


図 3.2-2 ボーリングシナリオにおける被ばく経路のイメージ

**【変更後】**

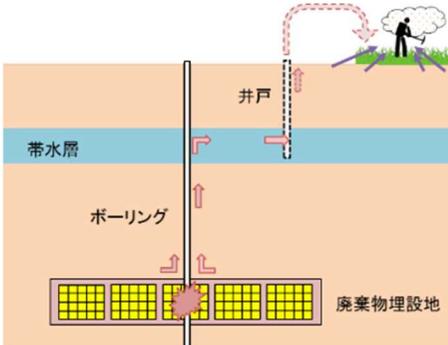


図 2.2-2 ボーリングシナリオにおける被ばく経路のイメージ

		<p>また、審査ガイド案 12 ページの（注 2）を削除し、（注 3）及び（注 4）をそれぞれ（注 2）、（注 3）に修正します。</p>
2-11	<p><b>【該当箇所】</b> 2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施（3）被ばく経路及び評価パラメータの設定について（廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合）</p> <p><b>【意見】</b> 採水可能な帯水層とは、六ヶ所の第四紀層内の地下水面下のようなものを念頭においているか、それとも、上水道や簡易水道の水源として利用されているような規模の帯水層を念頭においているか。</p>	<p>「採水可能な帯水層」とは、被ばく評価結果に影響を及ぼす観点から、飲用水として利用可能なものの他、農作物の栽培に利用可能なものも念頭に置いています。</p> <p>御意見の「六ヶ所の第四紀層内の地下水面下のようなもの」を含め、採水可能な帯水層に該当するかどうかは個別の審査で判断することとなります。</p>
2-12	<p><b>【該当箇所】</b> 2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施（3）被ばく経路及び評価パラメータの設定について（廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合）</p> <p><b>【意見】</b> 前段で敷地周辺の地域に存在する井戸の取水量を参考に設定するのであれば、利用方法も敷地周辺の地域での使用方法に従うべきではないか。</p>	<p>御意見を踏まえて、審査ガイド案 11 ページの 2.2.2.（3）を以下のように修正します。</p> <p>11 ページ</p> <p>「一井戸の取水量及びその利用方法は、<u>廃棄物埋設施設の敷地周辺の地域に存在する井戸の取水量及びその利用方法を参考に設定。</u></p> <p>一井戸水の利用方法は、<u>一般的と考えられる河川水利用の方法に準じ、飲用等の生活用水としての利用及び灌漑用水等の農業用水としての利用として設定。</u>」</p>
2-13	<p><b>【該当箇所】</b> 2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施（3）被ばく経路及び評価パラメータの設定について（廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在する場合）</p> <p><b>【意見】</b></p>	<p><b>【意見の 1 つ目について】</b> 御意見を踏まえて、審査ガイド案 10 ページの 2.2.2.（3）を以下のように修正します。</p> <p>10 ページ</p> <p>「ボーリング孔の孔径等は、設計時点において一般的なボーリングの形状又は事業許可に係る地質調査等で用いたボーリング</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 10ページの改正後欄の8行目「形状を設定」は「形状から設定」のほうがよい、設定するのは「孔径」だから。</li> <li>・ 10ページの改正後欄の最下行から上に1行目「放射化生成物」は「放射性物質」のほうがよい。12ページの改正後欄の最下行の「放射性物質」と同様に。</li> </ul>	<p><b>の形状からを設定。」</b></p> <p><b>【意見の2つ目について】</b>  金属廃棄物にはその金属が放射化されることによって生成した放射性物質（放射化生成物）や汚染によって付着した放射性物質が含まれます。</p> <p>2.2.2.（3）の御指摘の文章で対象としているのはこのうち前者であることから、明確化のために「放射化生成物」としています</p> <p>他方、（注2）は、ガラス固化した状態も含めて「金属等に固溶した状態」のことを指しており、放射化生成物だけでなく付着物も対象となりますので「放射性物質」という用語を用いています。</p> <p>このように、明確化のために「放射化生成物」としてしますので、原案のとおりとします。</p>
2-14	<p><b>【該当箇所】</b>  2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施（4）被ばく経路及び評価パラメータの設定について（廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在しない場合）</p> <p><b>【意見】</b>  「損傷区画が生じることを仮定した上で、自然事象シナリオ（解釈第12条8ニイ）の評価が実施されていること。」とあるのは、掘削によって地表と廃棄物を短絡する経路が形成されたのちに、自然事象に係るシナリオにおいて設定した生活環境における河川などの利用があることを想定した評価を実施する、との理解でよいか。もしこの理解であれば、これを明確にするために、2.2.2.（3）にならった下記を追記すべき。</p>	<p>廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在しない場合については、御理解のとおり、井戸水利用を仮定した評価を行う必要はなく、廃棄物埋設地に損傷区画が生じることを仮定した上で、自然事象シナリオ評価を行うこととなります。</p> <p>ただし、放射性物質の移動に関する具体的な設定内容については、自然事象シナリオの設定に基づいて決まるものと考えられますので、具体的な内容は記載していません。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p> <p>また、本審査ガイドの「2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施」は、解釈第12条8ニロのボーリングシナリオに関するものですので、御質問のとおり、評価される公衆の受ける線量が20ミリシーベルト/年を超えないことを確認することとなります。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 損傷区画からボーリング孔への放射性物質の移動が、次のように設定されていること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 損傷区画内において損傷を受けた廃棄体による放射性物質の漏出防止機能は失われ、損傷区画内は帯水層から流入した地下水で冠水していると仮定。</li> <li>- ボーリング掘削時点における損傷区画内の環境条件を考慮して、損傷区画内の地下水中に溶存する放射性物質の放射エネルギーを評価。その際、以下の点を考慮すること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 損傷区画内の地下水の化学的環境に応じた放射性物質の固液分配比及び溶解度等</li> <li>✓ 金属廃棄物からの放射化生成物の溶出率（注3）</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>また、線量評価では、解釈第12条8二口の通り、評価される公衆の受ける線量が20ミリシーベルト/年を超えないことを確認する、との理解でよいか。</p>	
2-15	<p><b>【該当箇所】</b> （注1、2）</p> <p><b>【意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 12ページの改正後欄の6行目「周辺公衆」と他の箇所の「公衆」との違いは何か？</li> <li>・ 12ページの改正後欄の16行目「鉛直上方」と、同19行目「上方」とは、どちらかに字句を統一したほうがよい。</li> </ul>	<p><b>【意見の1つ目について】</b> （注1）では、掘削の当事者以外の公衆であることを表すために「周辺公衆」としています。</p> <p><b>【意見の2つ目について】</b> 審査ガイド案12ページの（注2）は削除しました。意見2-7への考え方を参照してください。</p>

### 3. 浅地中処分

No.	意見	考え方
3-1	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.1. 共通事項ほか（トレンチ処分に係る廃棄物埋設地の「人工バリア」について）</p> <p><b>【意見】</b> 廃棄物最終処分場で用いられている被覆型廃棄物処分場（クローズドシステム処分場）をトレンチ処分場で転用する場合、被覆型廃棄物処分場は人工バリアとして、廃棄物埋設地への雨水及び地下水の浸入を十分に抑制し、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する機能を有している。この設備は定期的な維持管理を前提として性能は維持されることより、廃止措置の開始までの人工バリアの状態設定は、維持管理を前提として機能低下なしとした状態を想定している。このため、これらの被覆施設の審査対象は状態設定の審査ではなく「適切な維持管理の確認」であることを明示すべき。</p>	<p>審査ガイド案 3.1.1. (1) に「解釈第 13 条 8 に示す各シナリオに基づく埋設した放射性廃棄物が廃止措置の開始後に公衆に及ぼす影響の評価」と示したとおり、本審査ガイドのうち「3. ピット処分及びトレンチ処分に係る廃棄物埋設地」の内容は廃止措置開始後のシナリオに関するものですので、人工バリアのバリア機能についても廃止措置開始後の状態の設定方法の例について記載しています。</p> <p>廃止措置の開始までの間（例えば廃棄物の受け入れの開始から 300 年後）、適切に維持管理されたとしても、廃止措置の開始後は当該管理が行われなくなりしますので、そのような状態で 1000 年を経過するまでの間、人工バリアがどのような状態になるかを設定し、廃止措置開始後のシナリオについて審査する必要があると考えます。</p>
3-2	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.1. 共通事項ほか（トレンチ処分に係る廃棄物埋設地の「人工バリア」について）</p> <p><b>【意見】</b> 「廃棄物埋設地への雨水及び地下水の浸入を十分に抑制し、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する機能」として、処分場底部に廃棄物最終処分場で用いられている低透水性土</p>	<p>本審査ガイドのうち「3. ピット処分及びトレンチ処分に係る廃棄物埋設地」の内容は、「3.1.1. 共通事項」に示したとおり、許可基準規則第 13 条第 1 項第 4 号に規定する「廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるものであること」について記載したものであり、御意見にあるような同項第 2 号(※)の規定の内容は本審査ガイドの対象ではありません。</p> <p>なお、御意見にある「管理排水」が事業者により計画され、それが廃止措置開始後における人工バリアのバリア機能の状態に影響を</p>

	<p>質材料や遮水シートを敷設し、覆土にも低透水性土質材料や遮水シートを敷設して廃棄物と水の接触を遮断する。その場合には、海外の事例を参考に、底部に万が一、水がある場合には、その水を集水して、処分場外へ管理排水するが、この審査ガイドではそれらについての記載が無い。</p> <p>管理排水のための審査項目を追記すべきである。</p>	<p>及ぼすものである場合には、許可基準規則第 13 条第 1 項第 4 号に係る審査の中で確認することとなります。</p> <p>(※) 許可基準規則第 13 条第 1 項第 2 号</p> <p>トレンチ処分に係る廃棄物埋設地は、その表面を土砂等で覆う方法その他の人工バリアを設置する方法により、廃棄物埋設地への雨水及び地下水の浸入を十分に抑制し、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する機能を有するものであること。</p>
<p>3-3</p>	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.1. 共通事項ほか（トレンチ処分に係る廃棄物埋設地の「人工バリア」について）</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>廃棄物埋設地を施工するために、当該箇所は整地のために盛土や切り土を行うが、廃棄物埋設地が設置されるこの整地のために盛土をした地盤等は、核種移行経路となり、実質的に廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する。</p> <p>この盛土部は、「移動抑制機能」を設計者が期待すれば人工バリアとして取り扱うが、期待しない場合には人工バリアではなく天然バリアでもないものが廃棄物の下に存在する。</p> <p>このような「人工バリア」でも「天然バリア」でもないもの取り扱いについても、審査ガイドに明示すべきである。</p>	<p>人工バリアとは、廃棄物埋設地の構築物であって、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出の防止及び低減のための機能を有するものをいいます（許可基準規則第 2 条第 2 項第 3 号）。天然バリアとは、廃棄物埋設地の外に漏出した放射性物質の移動を抑制する機能を有する岩盤等をいいます（解釈第 12 条 8 ニイ）。</p> <p>御意見にある「人工バリア」でも「天然バリア」でもないもの」とは、上記のいずれの機能も期待しないものであることから、本審査ガイドで示した廃止措置開始後のシナリオに関する審査の対象とはなりません。よって、本審査ガイドに明示する必要はないと考えます。</p>
<p>3-4</p>	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.1. 共通事項ほか（トレンチ処分に係る廃棄物埋設地の「人工バリア」について）</p>	<p>人工バリアとは、廃棄物埋設地の構築物であって、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出の防止及び低減のための機能を有するもの（許可基準規則第 2 条第 2 項第 3 号）であり、御意見にある「ど</p>

	<p><b>【意見】</b></p> <p>トレンチ処分の人工バリアとは、何を対象としているのか。または、どの範囲までを人工バリアとして想定しているのかを明示する必要がある。</p> <p>例えば、「移動抑制機能（以下「バリア機能」という。）」とあるが、廃棄物埋設地を構成するもので、人が製作した人工物で、バリア機能を期待して設置する物は「人工バリア」であるが、この人工バリア以外で、人工バリアをサポートする等の人々が製作した設備は直接「移動抑制機能（以下「バリア機能」という。）」はない。</p> <p>これらの付加する設備にまで、「人工バリア」の要求が課せられないように、「間接的に付加する施設・設備を除く」などの文言の追加が必要である。</p>	<p>の範囲までを人工バリアとして想定しているのか」については、事業者の申請内容に基づき個別の審査の中で確認することとなります。よって、原案のとおりとします。</p> <p>なお、御意見の「人工バリア以外で、人工バリアをサポートする等の人々が製作した設備」が具体的にどのようなものを指しているのか定かではありませんが、廃棄物埋設地の設計に当たり当該設備にバリア機能を期待しないのであれば人工バリアには当たりません。</p>
3-5	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.1. 共通事項ほか（トレンチ処分に係る廃棄物埋設地の「人工バリア」について）</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>当該地点が何十年も前に他の施設施工等のために人工改変されており、長年にわたり安定した地盤となっている。これは天然バリアと同等と考えているが、天然の物ではない。天然バリアにも人工バリアにも分類できる物について、審査ではどちらで取り扱うのかの基準を明示すべき。</p>	<p>人工バリア及び天然バリアの定義から、御意見の「天然バリアにも人工バリアにも分類できる物」はありません。人工バリア及び天然バリアの定義については、意見3-3への考え方を参照して下さい。</p> <p>なお、御意見にある「何十年も前に他の施設施工等のために人工改変されており、長年にわたり安定した地盤」は人工バリアには該当しませんが、当該地盤について放射性物質の移動を抑制する機能を期待するのであれば天然バリアに該当します。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>
3-6	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.1. 共通事項（2）廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や、現地調査等の最新の科学的・技術的知見</p>	<p>「地震や材料の経年劣化」は、バリア機能に関する影響因子として一般的と考えられるものであることから、これらを例示しています。</p>

	<p><b>【意見】</b> 影響因子の例として「例えば、地震や材料の経年劣化」を挙げているが、これらを例示する意図をご教示頂きたい。</p> <p><b>【理由】</b> 影響因子として考慮すべき事項は、埋設地環境や人工バリアに用いる材料によって異なるものと考えため、この二つを挙げる意図が明確ではないため。</p>	
3-7	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.1. (2) 廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や、現地調査等の最新の科学的・技術的知見</p> <p><b>【意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 14 ページの改正後欄の最下行の「現地調査並びに」について： 枠内の最下行の記載では現地調査を最新の科学的・技術的知見の一環としているが、ここではそうしなかったのはなぜか？</li> <li>・ 14 ページの改正後欄の最下行の「知見等」の「等」は知見以外の何を指しているのか？</li> </ul>	<p><b>【意見の1つ目について】</b> 御意見にある「枠内の最下行の記載」は解釈の規定を転記したものであり、「現地調査」は必ずしも「最新の科学的・技術的知見」の一部とは言えないことから表現を改めています。いずれの記載でもその内容に違いはありません。</p> <p><b>【意見の2つ目について】</b> 御意見を踏まえ、審査ガイド案 14 ページの 3.1.1. (2) を以下のように修正します。</p> <p>14 ページ</p> <p>「・・・並びにバリア機能に影響を与える因子（以下「影響因子」という。例えば、地震や材料の経年劣化）が、可能な限り申請対象の廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録、現地調査並びに最新の科学的・技術的知見等に基づいて設定されていることを確認する。・・・」</p>
3-8	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.1. (3) 埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類及び量の設定</p>	<p>放射性物質の種類を設定するに当たり実績のある方法としては、放射化計算以外に燃焼計算があります。</p> <p>また、放射性物質の量を設定するに当たり実績のある方法として</p>

	<p>【意見】 放射化計算「等」とあるが、放射化計算以外の核種選定方法として考えられているものがあれば提示いただきたい。また、放射エネルギーについても放射化計算、廃棄物の分析以外の方法として考えられているものがあれば提示いただきたい。</p>	<p>は、放射化計算及び燃焼計算から原子炉内における放射性物質の移行挙動、廃棄物の分析及び廃棄物発生量を踏まえて設定する方法がありません。</p>
3-9	<p>【該当箇所】 3.1.1. (3) 埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類及び量の設定</p> <p>【意見】 放射化計算“等”とあるが、放射化計算以外の核種選定方法として考えられているものがあれば提示いただきたい。また、放射エネルギーについても放射化計算、廃棄物の分析以外の方法として考えられているものがあれば提示いただきたい。</p>	
3-10	<p>【該当箇所】 3.1.2. 自然事象シナリオ(1)状態の設定①バリア機能の状態 ハ)</p> <p>【意見】 バリア機能の状態設定について廃止措置の開始後1,000年までの期間を対象とするとされているが、規則では状態設定ではなく評価期間を1,000年としている。線量評価期間が1,000年というのと、状態設定が1,000年というのはイコールなのか？日本原燃株式会社廃棄物埋設事業の許可基準規則への適合性について(2021年6月)の資料では、状態設定を1,000年として線量評価期間は10,000年としている。状態設定や線量評価の期間は、ピットとトレンチで区別なく考えるのか。規則でピット処分及びトレンチ処分に定められてい</p>	

	<p>るのは線量評価期間が 1,000 年というもので、これは「トレンチも考慮したときにも線量評価は最低 1,000 年であるが状態設定は施設に応じてもっと短くてもよい」ものと理解していたが、このガイドでは状態設定を 1,000 年間要求している。トレンチでもピットと区別なく状態設定を 1,000 年評価するというのは過剰な要求ではないか。施設の立地や対象核種等によっては、明らかに 1,000 年は不要な場合も考えられるのではないか。</p>	<p>ん。例えば、人工バリアのバリア機能を期待する期間が 50～100 年程度の場合には、それ以降については当該機能が失われた状態を設定すればよいこととなります。このような場合には、実質的に設定されるバリア機能の状態の期間は、一律 1000 年後までの期間というものではありません。この考え方を明確にするため、審査ガイド案 17 ページの 3.1.2. (1) ②ハ)に (注 4) を追加することとします。</p>
<p>3-11</p>	<p>【該当箇所】 3.1.2. 自然事象シナリオ(1)状態の設定①バリア機能の状態 ハ)</p> <p>【意見】 バリア機能の状態設定について廃止措置の開始後 1,000 年までの期間を対象とするとされているが、規則では状態設定ではなく評価期間を 1,000 年としている。線量評価期間が 1,000 年というのと、状態設定が 1,000 年というのはイコールなのか？ 日本原燃株式会社廃棄物埋設事業の許可基準規則への適合性についての資料では、状態設定を 1,000 年として線量評価期間は 10,000 年としている。状態設定や線量評価の期間は、ピットとトレンチで区別なく考えるのか。規則でピット処分及びトレンチ処分に定められているのは線量評価期間が 1,000 年というもので、これはトレンチも考慮したときにも線量評価は最低 1,000 年であるが状態設定は施設に応じてもっと短くてもよいものと理解していたが、このガイドでは状態設定を 1,000 年間要求している。ピットでもトレンチでも状態設定を 1,000 年評価するのではなく、ピットとトレンチで峻別した記載に修正が必要である。</p>	<p>17 ページ 「ハ) ㊦)で抽出した影響因子の中から、廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間(注 4)における発生可能性、影響度、代表性等を考慮してバリア機能に影響を与えると考えられる影響因子が選定されていること。 ニ) ハ)の選定に当たっては・・・。</p> <p>20 ページ 「(注 4)バリア機能の状態は、当該機能を期待する期間に応じて設定されることを確認する。例えば、人工バリアのバリア機能を期待する期間が 50～100 年程度の場合には、それ以降については当該機能が失われた状態を設定してもよい。このように、実質的に設定されるバリア機能の状態の期間は、一律 1000 年後までの期間というものではない。」</p>
<p>3-12</p>	<p>【該当箇所】 3.1.2. 自然事象シナリオ(1)状態の設定①バリア機能の状態 ニ)</p>	<p>御指摘のとおり、解釈第 13 条 8 一で規定している浅地中処分の自然事象シナリオの評価期間(1000 年後までの期間)は、令和 3 年</p>

<p><b>【意見】</b></p> <p>許可基準解釈において記載される「廃止措置の開始後 1000 年を経過するまでの期間」を審査ガイドで用語として用いているが、この言葉の意図について以下の点で考え方を教えていただきたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・許可基準解釈において「廃止措置の開始後 1000 年を経過されるまでの期間」とされたのは、「浅地中処分における評価期間について」（令和 3 年 3 月 10 日原子力規制庁：原規規発第 21031010 号）の考え方に沿っていると理解している。</li> <li>・「浅地中処分における評価期間について」は、ウラン廃棄物を浅地中処分として取り込む際に検討されたものであり、長半減期の放射性核種を考慮して検討されたものと理解している。</li> <li>・このような理解で行けば、トレンチ処分等で長半減期核種を対象としない場合又は生活環境への移動がしやすい長半減期核種を対象とする場合においては、廃止措置の開始後 1000 年までの対象とする必要がない場合が存在すると考えられ、その場合は、1000 年又は万年を対象とした状態設定は不要ということでもいいか。</li> <li>・地中処分（ピット／トレンチ）で、一律 1000 年を超える評価に基づいた状態設定を求めているように読めるが、廃棄物による被ばくのリスクに応じた適切な施設構造の選定や、それに応じた評価方法の選定について審査するガイドとすべきではないか？</li> </ul> <p><b>【理由】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・審査ガイドに記載される言葉のみを見ると、必ず 1000 年又は万年を対象とした状態設定が必要なように読めるが、これまでの改正の経緯や意味を理解して、合理的に考えれば不要な場合もあると考えられる。</li> </ul>	<p>3 月 10 日原子力規制庁「浅地中処分における評価期間について」（原規規発第 21031010 号）の 4.（1）の考え方に基づいており、長半減期核種の影響を考慮して設定したものです。</p> <p>御意見の「トレンチ処分等で長半減期核種を対象としない場合」については、原子力発電や再処理・加工等の原子力事業で発生した、核燃料物質等に由来する放射性廃棄物を埋設する場合、その埋設される放射性廃棄物に長半減期核種が全く含まれないと想定することは現実的でないため、本審査ガイドに記載する必要はないと考えます。また、埋設される放射性廃棄物に長半減期核種が含まれる以上、それが御意見のような「生活環境への移動がしやすい長半減期核種」であっても、長期にわたる線量評価を行ってその影響を確認することが必要です。</p> <p>一方、長期にわたる線量評価の評価期間は、その期間を過度に長期化するとバリア機能の状態設定等について科学合理性が低下し不確実性が高まっていくと考えられるため、評価の信頼性が確保できると考えられる期間として 1000 年を設定しています。</p> <p>このため、埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類によらず、1000 年後までの長期にわたる線量評価を求めることとしたものであり、御意見の「これまでの改正の経緯や意味を理解して、合理的に考えれば不要な場合もある」との指摘は当たりません。</p> <p>また、意見 3-10 への考え方にも示したように、バリア機能の状態は、埋設する放射性廃棄物の放射能特性等を踏まえた設計において当該機能を期待する期間に応じて設定されるものであり、「許可基準規則のグレーデッドアプローチの考え方と矛盾している」とは考えていません。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>
---	--

	<p>・許可基準規則のグレーデッドアプローチの考え方と矛盾している。</p>	
3-13	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.2. 自然事象シナリオ(1)状態の設定①バリア機能の状態ニ)</p> <p><b>【意見】</b> バリア機能の状態設定を「廃止措置の開始後 1000 年が経過するまで」としているが、対象する廃棄物に含まれる放射性物質の種類に応じて期間を考えるほうが良いのではないか。</p> <p><b>【理由】</b> 例えば、コンクリート等廃棄物を対象としている廃棄物埋施設で全てにおいて、1000年後までの状態を考える必要があるとは思えないため。</p>	
3-14	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.2. 自然事象シナリオ(1)状態の設定①バリア機能の状態ニ)</p> <p><b>【意見】</b> 状態設定の評価期間は、施設の特性に合わせて必要な期間（線量ピークを含む期間）を設定すれば良いはずなのに、必ず 1000 年を超える状態の評価に基づいて設定することを求めているように読め、事業許可基準規則の要求事項と矛盾しているのではないか？</p> <p><b>【理由】</b> 事業許可基準規則の要求事項と矛盾している。</p>	
3-15	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.2. 自然事象シナリオ(1)状態の設定①バリア機能の状態ニ)</p>	<p>トレンチ処分の自然事象シナリオの線量ピークが出現する時期は、埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類や量並びに</p>

	<p><b>【意見】</b></p> <p>トレンチ処分のバリア機能の状態設定について意見致します。</p> <p>バリア機能に影響を与えると考えられる影響因子の選定では、ピット処分及びトレンチ処分の区別なく、長期的な変動傾向を把握した上で選定されていることとされており、その期間を1,000年経過するまでの期間における信頼性を高めるため、例えば数万年と示されています。</p> <p>一方、トレンチ埋設は、トレンチ埋設の廃止措置の開始までの期間がそもそも50年程度を目安とするとされているとともに、線量ピーク値が出現する時期は、100年前後が見込まれます。したがって、初期の状態設定が継続するといったクリアランスレベルの算出と同様な安全評価方法が可能と考えられます。</p> <p>トレンチ処分の場合は、廃止措置開始となる50年後がクリアランスレベル導出と同様なバリア機能の状態となることが想定されることから、現在から50年後程度の状態設定に基づいて設定するガイドラインとすることが適切と考えられます。</p>	<p>廃棄物埋設地の設計及び設置環境によって決まりますので、御意見にある「線量ピーク値が出現する時期は、100年前後」「現在から50年後程度の状態設定に基づいて設定するガイドラインとすることが適切」とは一概には言えないと考えます。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>
3-16	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.2. 自然事象シナリオ(1)状態の設定②公衆の生活環境の状態</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>「公衆の生活環境の状態」の設定においては、「日本原燃(株)廃棄物埋設事業変更許可申請における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価に係る審査方針について(第3回)~将来の人間活動に関する設定~」(令和2年10月7日原子力規制庁)で記載される審査方針が記載されていないが、審査ガイドへの取り込みを行わない考え</p>	<p>令和2年度第31回原子力規制委員会(令和2年10月7日)で了承された「日本原燃(株)廃棄物埋設事業変更許可申請における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価に係る審査方針について(第3回)~将来の人間活動に関する設定~」で示した審査方針の内容の一部については、許可基準規則の解釈を改正して反映することとし、同改正解釈は令和3年10月に施行されました。</p> <p>したがって、上記審査方針の内容は解釈及び本審査ガイドに取り込まれています。</p>

	<p>方を教えていただきたい。</p> <p><b>【理由】</b>          ピット処分に係る審査で明確にした審査方針を審査ガイドに取り込むべきと考えたため。</p>	
3-17	<p><b>【該当箇所】</b>          3.1.2. 自然事象シナリオ（４）線量評価結果①</p> <p><b>【意見】</b>          「廃止措置の開始後 1000 年を越え、最大値（以下「線量ピーク値」という。）が出現するまでの期間（線量ピーク値の出現が廃止措置の開始後 1000 年を越えない場合にあつては、最長で 1 万年程度）の評価が行われていること。なお、その際、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータは、廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの間におけるパラメータと同じ設定」とあるが、線量ピークが 1000 年を超えない場合について、1000 年が経過した後のバリアのパラメータの設定を行う必要があるのか？</p> <p><b>【理由】</b>          200 年で線量ピークがでる場合、？ 1 万年の線量評価も踏まえて線量ピークは 200 年と判断するが、その際の 1 万年の評価に当たって、1000 年の状態設定が必要なのか否かを確認したい。</p>	<p>御質問にある「線量ピークが 1000 年を超えない」ことを確認するために、1000 年後以降（最長で 1 万年）の評価を行う必要があります。なお、その際は、1000 年後以降のバリアの状態に係るパラメータ設定を廃止措置開始後 1000 年後と同じ設定とした評価で構いません。</p> <p>明確化のため、審査ガイド案 19 ページの 3.1.2.（４）①を修正します。修正内容は意見 3-19 への考え方を参照して下さい。</p>
3-18	<p><b>【該当箇所】</b>          3.1.2. 自然事象シナリオ（４）線量評価結果①</p> <p><b>【意見】</b></p>	

	<p>「①線量評価は、廃止措置の開始後 1000 年を超え、最大値（以下「線量ピーク値」という。）が出現するまでの期間…」で“1000 年を超え”は不要ではないか。この文章は、線量ピーク値が出現するまでの期間の評価が行われていることを求めるものであり、期間を数値で示す必要はないものと思われる。</p>	
3-19	<p>【該当箇所】</p> <p>3.1.2. 自然事象シナリオ（４）線量評価結果①</p> <p>【意見】</p> <p>線量ピーク値の出現が廃止措置の開始後 1,000 年を超えない場合にあつては、「最長で」1 万年程度とされているが、例えば線量ピーク値の出現が廃止措置の開始後 50 年程度の場合だとどのくらいになるのか。規則で 1,000 年が定められていることから、1,000 年は最低限必要と考えられるが、50 年程度でピークが出るような場合では 1,000 年でよいのか、それとも最長 1 万年に近い期間が要求されるのか。</p>	<p>線量ピーク値の出現が廃止措置の開始後 1000 年を越えない場合にあつては、評価する核種のすべての線量ピーク値が出現するまでの期間（ただし、最短で廃止措置の開始後 1000 年）又は 1 万年程度までの期間のいずれか短い期間の評価で構いません。この考え方を明確にするため、審査ガイド案 19 ページの 3.1.2.（４）①を以下のように修正します。</p> <p>19 ページ</p> <p>「①線量評価は、廃止措置の開始後 1000 年を超え、最大値（以下「線量ピーク値」という。）が出現するまでの期間の評価が行われていること。<u>（ただし、線量ピーク値の出現が廃止措置の開始後 1000 年を越えない場合にあつては、評価する核種のすべての線量ピーク値が出現するまでの期間（最短で廃止措置の開始後 1000 年）又は 1 万年程度までの期間のいずれか短い期間とする最長で 1 万年程度）の評価が行われていること。</u>なお、その際、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータは、廃止措置の開始後 1000 年が経過した時点するまでの間におけるパラメータと同じ設定としていること。」</p>
3-20	<p>【該当箇所】</p> <p>3.1.2. 自然事象シナリオ（４）線量評価結果④イ）</p>	<p>最も厳しい設定として、「科学的に合理的と考えられる範囲」を超えると考えられるものを考慮する必要はない」とした令和 2 年度第 17 回原子力規制委員会資料 2 別紙 3 の 2. の内容は、浅地中処分</p>

	<p><b>【意見】</b></p> <p>線量ピーク値が出現する時が廃止措置の開始後 1000 年が経過した以降である場合における最も厳しいシナリオの評価について、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態に係るパラメータの設定は、1000 年以降における科学的に合理的な範囲で最も厳しい設定又は性能が著しく低下すると仮定した設定とすべき。最も厳しいシナリオの評価は、周辺公衆が著しく高い線量を受けることがないことの確認のために行うものである。そして最も厳しい設定は、令和 2 年度第 17 回原子力規制委員会資料 2 の別紙 3 において示されたように、『科学的に合理的と考えられる範囲』を超えると考えられるものを考慮する必要はない』ものである。“機能喪失”は、平成 29 年度第 69 回原子力規制委員会資料 7 において示された『科学的に合理的な範囲を超えて、その機能がなくなった場合を想定した評価を行い、その機能が結果に与える感度を確認する』との考え方であり、最も厳しいシナリオの評価には適していない。なお、令和 2 年度第 40 回原子力規制委員会資料 1「中深度処分に係る規制基準等における要求事項に対する科学的・技術的意見の募集の結果について」において、最も厳しいシナリオにおける人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータの「最も厳しい設定」について、『長期において評価の不確実性が極めて大きくなる場合は、その期間におけるバリアの状態設定として、著しく劣化した状態とすることが適当なこともあり得ます。』との回答があったが、“機能喪失”は使用されていない。</p> <p>以上を踏まえれば、まずは 1000 年を超える期間について状態設定を試みたうえで、評価の不確実性が極めて大きくなる場合には著しく劣化した状態を評価することが適切と考えられる。</p>	<p>ではなく、中深度処分の自然事象シナリオに係る要求事項の考え方であり、この考え方は規制基準として解釈第 12 条 8 ニイに反映されています。</p> <p>一方、審査ガイド案 19 ページの 3.1.2. (4) ④は、浅地中処分の自然事象シナリオを対象に、1000 年後以降において公衆の受ける線量が著しく高くないこと（解釈第 13 条 8 一）を確認するための評価方法の例です。</p> <p>審査ガイド案 20 ページの 3.1.2. (4) ④イでは、信頼できる評価期間（即ち 1000 年後までの期間）を超える期間については、明らかに保守的と考えられる設定の下で計算するという考え方（「浅地中処分における評価期間について」令和 3 年 3 月 10 日原子力規制庁（原規規発第 21031010 号）の 4. (2) ①を参照下さい。）に基づき、簡便かつ「明らかに保守的」と考えられる設定方法の例として「機能喪失」を設定することとしています。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>
3-21	<b>【該当箇所】</b>	御意見にある「人工改変されており、長年にわたり安定した地盤」

	<p>3.1.2. 自然事象シナリオ（４）線量評価結果④イ）</p> <p><b>【意見】</b>  トレンチ処分では、当該地点が何十年も前に他の施設施工等のために人工改変されており、長年にわたり安定した地盤となっている場合、この人工改変を受けている地盤を人工構造物のため人工バリアとして考慮した場合、その場合「廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態に係るパラメータの設定を人工バリアの機能が喪失する、又はその性能が著しく低下すると仮定した設定」とすることより、廃棄物埋設地が設置される人工改変を行った地盤自体が喪失した状態となり、訳のわからない状態での評価を実施しなければならないのか。</p> <p>人工改変されており、長年にわたり安定した地盤となっている場合は天然バリアと同様と考えられるので、人工バリアに對に對してここで示す対応が不要なことを明示すべき。</p>	<p>に廃棄物埋設地の外に漏出した放射性物質の移動を抑制する機能を期待する場合は、当該地盤は天然バリアに分類されることから、人工バリアとして考慮する必要はありません。なお、上記の機能を期待しない場合は、天然バリアにも分類されません。</p> <p>人工バリアと天然バリアの定義については意見 3-3 への考え方を参照して下さい。人工バリアと天然バリアの分類は規則及び解釈における定義から明らかと考えますので、本審査ガイドでは特段の説明は不要と考えます。</p>
3-22	<p><b>【該当箇所】</b>  3.1.2. 自然事象シナリオ（４）線量評価結果④</p> <p><b>【意見】</b>  1000 年以降の④の評価は不要ではないか。</p> <p><b>【理由】</b>  ・「線量ピーク値が出現する時が廃止措置の開始後 1000 年が経過した以降である場合は下記④の評価がされていること。」の要求事項案について、移行抑制機能の高いバリアほど、線量ピーク値は遅れて出現することとなる。できるだけ長く性能が維持されることが自然事象シナリオとしては良い設計となると考えられるが、</p>	<p>ピット処分及びトレンチ処分の人工バリアに関しては、解釈第 13 条 1 ー～三に規定する以下の基準に基づいた設計が求められますので、審査ガイド案 19 ページの 3.1.2.（４）④の確認を行うことが、「1000 年以内の早期の放出につながる設計を促す」との御懸念には当たらないと考えます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一 埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の性質及び放射能濃度に応じて、設計時点において合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術によるものであること。</li> <li>二 劣化・損傷に対する抵抗性を考慮すること。</li> <li>三 劣化・損傷が生じた場合にも機能が維持できる（安全上支障のない期間内において速やかに修復できることが確実であることを含む。）構造・仕様であること。</li> </ul>

	<p>1000年以降の評価やその成立性確認を省略するために、1000年以内の早期の放出につながる設計を促すことにならないか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>また、管理期間終了後の掘削により人工バリア性能が周辺土壌と同等程度と想定した人為事象シナリオの評価により1ミリシーベルト/年を超えないこと（すなわちここでいう、100マイクロシーベルト/年のオーダー）を満足することを別途求めていることから、1000年以降の④の評価は不要となるのではないか。</li> </ul>	<p>また、人為事象シナリオの評価結果は主に廃棄物埋設地の放射能濃度によって決まりますが、自然事象シナリオの評価結果には廃棄物埋設地における総放射エネルギーが大きく影響すると考えられます。</p> <p>したがって、人為事象シナリオについての基準への適合性を求めていることを理由に、自然事象シナリオに関する考慮を不要とすることは適当でないと考えます。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>
3-23	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.2. 自然事象シナリオ（4）線量評価結果④</p> <p><b>【意見】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最も厳しいシナリオの評価では廃止措置の開始後1000年が経過した後のパラメータ設定は人工バリアのみが対象とされている。最も可能性が高いシナリオの評価では、人工バリアと天然バリアの両方が対象とされているが、各シナリオで対象とするバリアを変更した理由を確認したい。</li> <li>「それぞれについて評価」の具体的方法を明確化されたい。最も可能性が高いシナリオの評価で1000年が経過した後の人工バリアと天然バリアの両方について最も可能性が高い設定のパラメータに対して、1000年を超える期間では、天然バリアの最も可能性が高い設定のパラメータと人工バリアの厳しい設定のパラメータの組み合わせ、および、天然バリアの厳しい設定のパラメータと人工バリアの最も可能性が高い設定のパラメータの組み合わせについて評価する、ということによいか。1000年を超える期間における最も可能性が高いシナリオの評価で、人工バリアと天然バリア</li> </ul>	<p><b>【意見の1つ目について】</b></p> <p>自然事象シナリオの「最も厳しいシナリオ」及び「最も可能性が高いシナリオ」は、その評価にあたって、いずれも人工バリアと天然バリアの状態設定が必要であり、御意見のように「各シナリオで対象とするバリアを変更した」ということではありません。</p> <p>審査ガイド案19ページの3.1.2.（4）④で、上記「最も厳しいシナリオ」について人工バリアの状態設定のみを記載したのは、天然バリアのバリア機能は廃止措置の開始後1000年の前後を問わず長期にわたり安定的に推移するものと考えられることから、上記「最も厳しいシナリオ」での廃止措置の開始後1000年後以降において公衆の受ける線量が著しく高くないことを確認する方法の一例として人工バリアの状態設定を記載したものです。この場合、1000年後以降の天然バリアの状態設定は、人工バリアの状態設定とは異なり、廃止措置の開始後1000年が経過するまでの間におけるパラメータから変える必要はないことから、天然バリアの状態設定については記載を省略しました。</p> <p><b>【意見の2つ目について】</b></p>

	<p>の両方について「科学的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定」としてしまうことは、1000年後に最も厳しいシナリオの評価と同一となってしまうため、不適切である。</p>	<p>御意見のとおり、3.1.2. 自然事象シナリオ（4）線量評価結果④口）の「それぞれについて評価」については、「天然バリアの最も可能性が高い設定のパラメータと人工バリアの厳しい設定のパラメータの組み合わせ、および、天然バリアの厳しい設定のパラメータと人工バリアの最も可能性が高い設定のパラメータの組み合わせについて評価する」ことができます。</p>
3-24	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.2. 自然事象シナリオ（4）線量評価結果④口）</p> <p><b>【意見】</b> 線量ピーク値が出現する時が廃止措置の開始後 1000 年が経過した以降である場合における最も可能性が高いシナリオの評価について、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態に係るパラメータの設定は、科学的に起こりうる範囲で保守的な設定とすべきで、当該範囲を定められない場合にはじめて「科学的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定」と同じ設定とすべき。</p> <p>令和2年度第31回原子力規制委員会資料3で議論されたように、最も可能性の高い自然事象シナリオは、<math>10\mu\text{Sv}/\text{年}</math>を超えないことをもって、十分に最適化がなされているものとみなすことができる低い線量であることを確認するためのものであり、ベストエスティメートに向けた努力がなされるべきものである。したがって、まずは科学的に起こりうる範囲で保守的な設定を要求すべきである。こうすることで、1000年が経過した以降で最も可能性が高い設定を求めたうえで、長期の評価の不確実性が大きくなることを考慮して「科学的に起こりうる範囲で保守的な設定」を求める、ベストエスティメートに向けた努力を促すことが可能と考えられる。さらに、「科学</p>	<p>御意見にある「最も可能性の高い自然事象シナリオは、<math>10\mu\text{Sv}/\text{年}</math>を超えないことをもって、十分に最適化がなされているものとみなすことができる低い線量であることを確認するためのもの」は、評価の対象とする廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間での評価の考え方になります。</p> <p>審査ガイド案 19 ページの 3.1.2.（4）④は、1000 年後以降において公衆の受ける線量が著しく高くないことを確認するためのパラメータ設定の例を示したものであり、「最も可能性が高いシナリオ」のバリアの状態に係るパラメータについて、「明らかに保守的」と考えられる設定方法の例として、科学的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定と同じ設定とすることを示しています。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>

	的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定」は当該範囲を定められない場合の要求とすることが適切と考える。	
3-25	<p>【該当箇所】</p> <p>3.1.2. 自然事象シナリオ（4）線量評価結果④</p> <p>【意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「④人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータの設定を以下のとおりとして、改めて線量評価を行い、その結果、線量ピーク値が「最も厳しいシナリオ」にあつては 100 マイクロシーベルト／年のオーダー、「最も可能性が高いシナリオ」にあつては 10 マイクロシーベルト／年のオーダーをそれぞれ超えないこと。」の下線部について、前者は 100 マイクロシーベルト／年以上～1000 マイクロシーベルト／年未満、後者は 10 マイクロシーベルト／年以上～100 マイクロシーベルト／年未満を指すと考える。</li> <li>・すなわち、前者は 1000 マイクロシーベルト／年を、後者は 100 マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えなければ基準を満たすと解釈し得るが、このような考えで良いか。</li> </ul> <p>【理由】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「オーダー」という表現だけでは幅があり、曖昧であるため。</li> </ul>	<p>審査ガイド案 19 ページの 3.1.2.（4）④に示す「10 マイクロシーベルト／年のオーダー」及び「100 マイクロシーベルト／年のオーダー」については、それぞれの値がおおよそ 100 マイクロシーベルト／年以下であること、おおよそ 1 ミリシーベルト／年以下であることを目安とするという考え方を示しています。御意見のとおり「オーダー」という表現だけでは幅があり、曖昧である」ことから当該箇所の表現を改めます。廃止措置の開始後 1000 年後以降の評価については、評価期間が長くなる分不確かさが大きくなることから、厳密に 100 マイクロシーベルト／年以内、1 ミリシーベルト／年以内を求めるものではありません。その評価結果の解釈第 13 条 8 「当該期間（廃止措置の開始後 1000 年後）以降において公衆の受ける線量が著しく高くないこと」への適合性は、その評価方法や評価シナリオが有する保守性や不確実性等を総合的に考慮して個別の審査において判断することとなります。</p> <p>上記の考え方を明確にするため、審査ガイド案 19 ページ 3.1.2.（4）④を修正します。修正内容は意見 3-27 の考え方を参照して下さい。</p>
3-26	<p>【該当箇所】</p> <p>3.1.2. 自然事象シナリオ（4）線量評価結果④</p> <p>【意見】</p> <p>「最も厳しいシナリオ」にあつては 100 マイクロシーベルト／年のオーダー、「最も可能性が高いシナリオ」にあつては 10 マイクロシーベルト／年のオーダーとは、それぞれ、100～999 <math>\mu</math>Sv/年、10～</p>	<p>また、ピット処分及びトレンチ処分の人工バリアに関しては、解釈第 13 条 1 一～三に規定する基準に基づき、設計時点において合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術等が用いられた設計が求められますので、審査ガイド案 19 ページの 3.1.2.（4）④の確認を行うことが、「性能の高い施設の採用を阻害する」とのご懸念には当たらないと考えます。</p> <p>なお、御意見にある「1000 年までの状態設定の継続で評価」する</p>

	<p>99 <math>\mu</math> Sv/年の範囲を意味するものであるかを確認したい。</p> <p>また、線量ピーク値が出現する時が廃止措置の開始後 1000 年が経過した以降である場合（④に該当する場合）、バリア性能を著しく低下させた状態で、元の線量基準と同じオーダーの基準を要求すれば、漏出や移動抑制機能の高い処分施設を構築すると、却って厳しい条件での評価が要求されることになるので、性能の高い施設の採用を阻害する可能性があるのではないかと考えられるので、そのような施設設計が誘導されるよう、1000 年までの状態設定の継続で評価を求めればよいのではないかと考えます。</p>	<p>ことは、評価期間を定めずに線量ピークまで評価することに等しく、浅地中処分において信頼できる評価期間を踏まえて「評価の対象とする期間は廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間」とした解釈第 13 条 8 一の考え方には合わないものと考えます。</p>
3-27	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.2. 自然事象シナリオ（4）線量評価結果④</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>線量ピーク値が 1,000 年を超える場合の目安線量が記載されているが、その根拠が不明。国際的な指針等に準拠しているのであれば、それを明確にすべき。</p>	<p>審査ガイド案 19 ページの 3.1.2.（4）④に示す 1000 年後以降における「最も厳しいシナリオ」及び「最も可能性の高いシナリオ」のそれぞれの線量ピーク値については、意見 3-25 及び 3-26 への考え方に示したとおりであり、これを踏まえ当該部分の記載を以下のように修正します。</p> <p>また、これらの 1000 年後以降における線量ピーク値については、現時点において御意見のような「国際的な指針等」は存在しませんが、令和 3 年 3 月 10 日原子力規制庁「浅地中処分における評価期間について」（原規規発第 21031010 号）において、自然事象シナリオの線量基準（最も厳しいシナリオについては 0.3 mSv/y。最も可能性が高いシナリオについては 0.01 mSv/y。）を著しく超えないこととしていたことから、以下の（注 7）に示す考え方に基づき、審査ガイド案に示したものです。</p> <p>御意見を踏まえ、この考え方を以下のとおり審査ガイド案 19 ページの 3.1.2.（4）④に（注 7）を追加することとします。</p> <p>なお、1000 年後以降に線量ピーク値が出現する場合であっても、1000 年後までの線量は最も厳しいシナリオにあっては 300 マイクロ</p>

		<p>シーベルト／年、最も可能性が高いシナリオにあっては 10 マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないことを確認する必要があることから、これを明確にするため 3.1.2. (4) ④を以下のとおり修正します。</p> <p>19 ページ</p> <p><u>「④廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間内の線量が最も厳しいシナリオにあっては 300 マイクロシーベルト／年、最も可能性が高いシナリオにあっては 10 マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないことを確認する。その上で廃止措置の開始後 1000 年後以降の人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータの設定を以下のとおりとして、改めて線量評価を行い、その結果、線量ピーク値が「最も厳しいシナリオ」にあってはおおよそ 1 ミリ 100 マイクロシーベルト／年以内であることのオーダー、「最も可能性が高いシナリオ」にあってはおおよそ 10010 マイクロシーベルト／年以内であるのオーダーをそれぞれ超えないこと（注 7）。ただし、評価結果の解釈第 13 条 8－「当該期間（廃止措置の開始後 1000 年後）以降において公衆の受ける線量が著しく高くないこと」への適合性は、その評価方法や評価シナリオが有する保守性や不確実性等を総合的に考慮した上で判断すること。」</u></p> <p>21 ページ</p> <p><u>「(注 7)</u>  <u>【最も厳しいシナリオにおける「おおよそ 1 ミリシーベルト／年以内であること」の考え方について】</u>  <u>1000 年後以降における人工バリアの状態に係るパラメータ</u></p>
--	--	---

		<p><u>の設定を「最も厳しいシナリオ」の設定よりも保守的な「人工バリアの機能が喪失する、又はその性能が著しく低下すると仮定」した設定とすることから、線量の水準としては、1000年後までの期間の「最も厳しいシナリオ」の線量基準である300マイクロシーベルト／年よりも大きい値を参考とすることが適当と考えられる。</u></p> <p><u>また、1000年後までの期間における「最も厳しいシナリオ」の人工バリアの状態に係るパラメータの設定には既に大きな保守性が見込まれていることも考えられる。その場合、1000年後までの期間と1000年後以降における人工バリアの状態に係るパラメータ設定の保守性の程度に大きな差はない。</u></p> <p><u>このような場合を踏まえると、1000年後までの期間における線量基準である300マイクロシーベルト／年に比べて著しく大きな値を参考とすることは適当でないと考えられる。</u></p> <p><u>以上を踏まえて、「おおよそ1ミリシーベルト／年以内であること」を確認することとする。</u></p> <p><b>【最も可能性が高いシナリオにおける「おおよそ100マイクロシーベルト／年以内であること」の考え方について】</b></p> <p><u>1000年後以降における人工バリア又は天然バリアの状態に係るパラメータのいずれかを、1000年後までの期間における「最も厳しいシナリオ」と同じ設定とすることから、線量の水準としては、「最も可能性が高いシナリオ」の線量基準である10マイクロシーベルト／年よりは大きく、「最も厳しいシナリオ」の線量基準である300マイクロシーベルト／年よりは小さい値を参考とすることが適当と考えられる。</u></p> <p><u>以上を踏まえて、「おおよそ100マイクロシーベルト／年以</u></p>
--	--	---

<p>3-28</p>	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.2. 自然事象シナリオ（4）線量評価結果④ロ</p> <p><b>【意見】</b> トレンチ処分では、「第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第十三条の二に示されているように、トレンチ処分の人工バリアは「埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始まで（の約 50 年間）」のみ考慮する物である。このためトレンチ処分の人工バリアの廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態の設定を要求する記載となっていることは不要であり、誤解を生じる。 これらの人工バリアに関する記載については、ピット処分とトレンチ処分峻別して記載すべきである。</p>	<p><b>内であること」を確認することとする。」</b></p> <p>意見 3-17 及び 3-18 への考え方に示したように、1000 年後以降に線量ピークが出現するかどうかの確認は、1000 年後以降のバリアの状態に係るパラメータ設定を 1000 年後と同じ設定とした評価で構いません。</p> <p>その結果、1000 年が経過するまでに線量ピークが出現する場合には、審査ガイド案 20 ページの 3.1.2.（4）④ロ）に示す 1000 年後以降のバリアの状態の設定は不要です。</p> <p>したがって、必ずしも御意見にある「トレンチ処分の人工バリアの廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態の設定を要求する」とはしておらず、これはピット処分についても同様です。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>
<p>3-29</p>	<p><b>【該当箇所】</b> 3.1.3. 人為事象シナリオ（4）線量評価結果</p> <p><b>【意見】</b> ピット処分の外周仕切設備は厚さ 50cm となっており、参考となるということは掘削抵抗性を有するためにはトレンチ処分でもこれと同等の厚さを要求するということか。 この壁厚さは ALARA の精神からして、逸脱した過剰な要求と思われる。 LNG プラント等では、多くの配管が地下に敷設されており、それらの配管への掘削を避けるために、例えば、コンクリート板（道路の U 字側溝のコンクリートの蓋のような物）を、配管の上 50cm 程度に敷設して、対応している。これらの方法で十分実績のある対応として</p>	<p>本審査ガイドでは、解釈第 13 条 8 二に規定する「外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備」の例として、審査実績のある日本原燃株式会社廃棄物埋設事業（ピット処分）で採用された外周仕切設備等を示しています。</p> <p>掘削抵抗性として、「コンクリートの外周仕切設備の厚さ 50cm」を要求しているわけではありませんが、「側面や底面ではなく上部の覆いの厚さを参考にする」「上部の覆いのみを対象とする」と一概に言うこともできません。</p> <p>掘削抵抗性については、廃棄物埋設地の具体的な設計を踏まえて個別の審査において判断することが適切と考えます。</p> <p>よって、原案のとおりとします。</p>

	<p>運用されている。</p> <p>一般構造物でも耐力壁の厚さは120mm以上で、一般的には、150mm～250mm程度が多い。</p> <p>このような状況で、コンクリートの外周仕切設備の厚さ50cmを要求している掘削行為への抵抗性というのは、どのような根拠に基づいて提示されているのか。ピット処分の壁厚が掘削抵抗のために何cmなければ、掘削されてしまうという根拠を示した審査ガイドとすべきである。</p>	
3-30	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.3. 人為事象シナリオ（4）線量評価結果</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>ピット処分の外周仕切設備は厚さ50cmとなっており、参考となるということは掘削抵抗性を有するとするためにはトレンチ処分でもこれと同等の厚さを要求するということか。</p> <p>また、掘り返しを想定するのであれば、側面や底面ではなく上部の覆いの厚さを参考にするのではないか。外周仕切設備とあるが、原燃では側面及び底面を外周仕切設備と定義しており、トレンチにおいても側面や底面を厚さ50cmのコンクリートで覆わなければ掘削抵抗性を有すると言えないということなのか、あるいは上部の覆いのみを対象とするのか。どこを対象として、何cmが必要かを明示すべきである。</p>	
3-31	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.3. 人為事象シナリオ（4）線量評価結果</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>ピット処分の外周仕切設備は厚さ50cmとなっており、参考となる</p>	

	<p>ということは掘削抵抗性を有するとするためにはトレンチ処分でもこれと同等の厚さを要求するということか。</p> <p>また、掘り返しを想定するのであれば、側面や底面ではなく上部の覆いの厚さを参考にするのではないか。外周仕切設備とあるが、日本原燃の埋設事業許可申請書では側面及び底面を外周仕切設備と定義しており、トレンチにおいても側面や底面を厚さ 50cm のコンクリートで覆わなければ掘削抵抗性を有すると言えないということなのか、あるいは上部の覆いのみを対象と考えてよいのか。</p>	
3-32	<p><b>【該当箇所】</b></p> <p>3.1.3. 人為事象シナリオ（４）線量評価結果</p> <p><b>【意見】</b></p> <p>「外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備」として、（１）『掘削した際に人工構造物が埋設されていることが認識でき』、かつ、（２）『一般的な工作物では相当程度掘削が困難である設備が設置されていることを確認する』こととされており、例として、日本原燃（株）の外周仕切設備の厚さやピットの設置深さ等が示されている。</p> <p>外周仕切設備程度の厚さ約 50cm が（１）又は（２）、又はその両方のどの例として示されているのか明確にしていきたい。</p> <p>また、トレンチ処分ではピット処分に比べて浅い深度に埋設を行うことが一般的と考えられるが、ピット処分と同程度の深さに埋設することで、（１）又は（２）、又はその両方のどの例として示されているか明確にしていきたい。</p> <p><b>【理由】</b></p> <p>「外周仕切設備と同等の掘削抵抗性」を明確にするために「厚さ」</p>	<p>掘削抵抗性は外周仕切設備の厚さのみによって判断されるものではありませんが、御意見にある（１）と（２）の分類に沿えば、日本原燃株式会社廃棄物埋設事業のピット処分における外周仕切設備は、（１）と（２）の両方、ピットの設置深さは（２）に該当するものと考えられます。</p>

	と「設置深さ」が記載されているが、それぞれがどのような観点で参考となるのかが明確ではないため。	
--	---	--

以下の意見は解釈についてのもの

No.	意見	考え方
参考 1	<p>【意見】</p> <p>新旧対照表の15ページ(3.1.2.自然事象シナリオ)にて、年間300マイクロシーベルトとか、10マイクロシーベルトの記載があるか、無駄に厳しすぎる。</p> <p>過去の地球の歴史の中で、宇宙からの放射線が今よりはるかに高い地代があったが、それを生き延びてきた人類なのだから、年間の露出目安の1ミリシーベルトも不必要な厳しさで、50-100ミリレベルでも安全と思われる。</p>	<p>解釈第13条8一に規定しているピット処分及びトレンチ処分に係る自然事象シナリオの線量基準は、人の健康に有意な影響を与える線量レベルを踏まえて設定したものではなく、埋設した放射性廃棄物に起因する公衆への放射線影響を低減するため、国際的に提唱されている線量拘束値の考え方等に基づいて規定したものです。</p>

## 別紙 2

改正 令和 年 月 日 原規規発第 号 原子力規制委員会決定

令和 年 月 日

原子力規制委員会

中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正について

中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイド（原規規発第 2109292 号）の一部を、別表により改正する。

附 則

この規定は、令和 年 月 日から施行する。

別表 中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイド 新旧対照表

(下線部分は改正部分)

改 正 後	改 正 前
<p data-bbox="297 603 972 638"><u>第二種廃棄物埋設</u>の廃棄物埋設地に関する審査ガイド</p> <p data-bbox="506 1038 763 1074"><u>令和3年9月29日</u></p> <p data-bbox="517 1086 752 1121"><u>原子力規制委員会</u></p> <p data-bbox="439 1134 831 1169"><u>(最終改正：令和4年 月 日)</u></p>	<p data-bbox="1312 603 1897 638"><u>中深度処分</u>の廃棄物埋設地に関する審査ガイド</p>

目次	目次
1. 総則 . . . . . 1	1. 総則 . . . . . 1
1.1 目的 . . . . . 1	1.1 目的 . . . . . 1
1.2 適用範囲 . . . . . 1	1.2 適用範囲 . . . . . 1
1.3 留意事項 . . . . . 1	(新設)
2. 中深度処分に係る廃棄物埋設地 . . . . . 2	(新設)
2.1 廃棄物埋設地の位置 . . . . . 2	2. 廃棄物埋設地の位置 . . . . . 2
2.1.1 断層等 . . . . . 2	2.1. 断層等 . . . . . 2
2.1.2 火山 . . . . . 3	2.2. 火山 . . . . . 3
2.1.3 侵食 . . . . . 4	2.3. 侵食 . . . . . 4
2.1.4 鉱物資源及び地熱資源 . . . . . 4	2.4. 鉱物資源及び地熱資源 . . . . . 4
2.2 廃棄物埋設地の構造及び設備 (保全の措置を必要としない状態に移行 する見通しの評価) . . . . . 6	(新設)
2.2.1 廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオによる評価の実 施 . . . . . 6	(新設)
2.2.2 ボーリングシナリオによる評価の実施 . . . . . 8	(新設)
2.3 廃棄物埋設地の安全設計の策定 . . . . . 12	3. 廃棄物埋設地の安全設計の策定 . . . . . 6
3. ピット処分及びトレンチ処分に係る廃棄物埋設地 . . . . . 13	(新設)
3.1 保全の措置を必要としない状態に移行する見通し . . . . . 13	(新設)
3.1.1 共通事項 . . . . . 13	(新設)
3.1.2 自然事象シナリオ . . . . . 14	(新設)
3.1.3 人為事象シナリオ . . . . . 17	(新設)
4. 用語説明 . . . . . 20	4. 用語説明 . . . . . 7

<p>1. 総則</p> <p>1.1 目的</p> <p>本審査ガイドは、第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年原子力規制委員会規則第 30 号。以下「許可基準規則」という。）及び第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原管廃発第 1311277 号（平成 25 年原子力規制委員会決定）。以下「解釈」という。）のうち、許可基準規則第 12 条（中深度処分に係る廃棄物埋設地）及び第 13 条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）に係る規定への適合性を審査官が判断する際に参考とするためのものであり、審査官による確認の方法の一例を示したものである。</p> <p>1.2 適用範囲</p> <p>本審査ガイドは、<u>第二種廃棄物埋設事業の許可に係る廃棄物埋設地の審査に適用される。</u></p> <p>1.3 留意事項</p> <p><u>本審査ガイドは、最新の科学的・技術的知見や審査経験に応じて適宜見直すこととする。</u></p> <p>2. <u>中深度処分に係る廃棄物埋設地</u></p> <p>2.1. <u>廃棄物埋設地の位置</u></p> <p>2.1.1. <u>断層等</u></p>	<p>1. 総則</p> <p>1.1 目的</p> <p>本審査ガイドは、第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年原子力規制委員会規則第 30 号。以下「許可基準規則」という。）及び第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原管廃発第 1311277 号（平成 25 年原子力規制委員会決定）。以下「解釈」という。）のうち、許可基準規則第 12 条（中深度処分に係る廃棄物埋設地）に係る規定への適合性を審査官が判断する際に参考とするためのものであり、審査官による確認の方法の一例を示したものである。</p> <p>1.2 適用範囲</p> <p>本審査ガイドは、<u>第二種廃棄物埋設のうち中深度処分に係る事業許可の審査に適用される。</u></p> <p>（新設）</p> <p>（新設）</p> <p>2. <u>廃棄物埋設地の位置</u></p> <p>2.1. <u>断層等</u></p>
---	---

<p>(略)</p> <p><u>2.1.2. 火山</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.1.3. 侵食</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.1.4. 鉱物資源及び地熱資源</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.2. 廃棄物埋設地の構造及び設備（保全の措置を必要としない状態に移行する見通しの評価）</u></p> <p><u>2.2.1. 廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオによる評価の実施</u></p> <p><u>【解釈第12条8一】</u></p> <p>一 <u>廃止措置の開始後から数10万年を経過するまでの間において海水準変動に伴う侵食の影響を受けるおそれがある場所に廃棄物埋設地を設置する場合には、廃止措置の開始後から10万年が経過した時点において、放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が混合したものと公衆との接近を仮定した設定に基づき、評価される公衆の受ける線量が20ミリシーベルト／年を超えないこと。</u></p>	<p>(略)</p> <p><u>2.2. 火山</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.3. 侵食</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.4. 鉱物資源及び地熱資源</u></p> <p>(略)</p> <p>(新設)</p>
--	---

解釈第 12 条 8 一に規定する評価について、次に掲げるシナリオ（以下「廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオ」という。）を踏まえて廃棄物埋設地を構成する坑道（以下「埋設坑道」という。図 2.1-1 参照）ごとに行われていることを確認する。

**（1）評価対象の放射性物質について**

- ・評価対象の放射性物質について、10 万年後の廃棄物埋設地に存在する主なものとして、10 万年後の時点で十分減衰しているものを除いたものが埋設坑道ごとに選定されていること。

**（2）「放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が混合したもの」の設定の方法について**

- ・「放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が混合したもの」（以下「混合土壌」という。）について、廃棄物埋設地の構造及び設備を適切に考慮し、次のように設定されていること。
  - －混合土壌の設定は、埋設坑道ごとに行う。
  - －混合土壌の範囲は、混合土壌中の放射性物質の放射能濃度が著しく過小評価されないよう、廃棄物埋設地（即ち放射性廃棄物を埋設する、掘削された区域）に埋設され、又は設置された物のみを考慮。
  - －混合土壌の重量は、廃棄物埋設地の構成物である、埋設される廃棄体、人工バリア、埋戻し材及び埋設坑道の外縁を構成する支保工等の構造物の重量の総和を設定。
  - －混合土壌中において放射性物質は均一に分布し、保守的に 10 万年間は埋設坑道の外への漏出はないものと仮定。

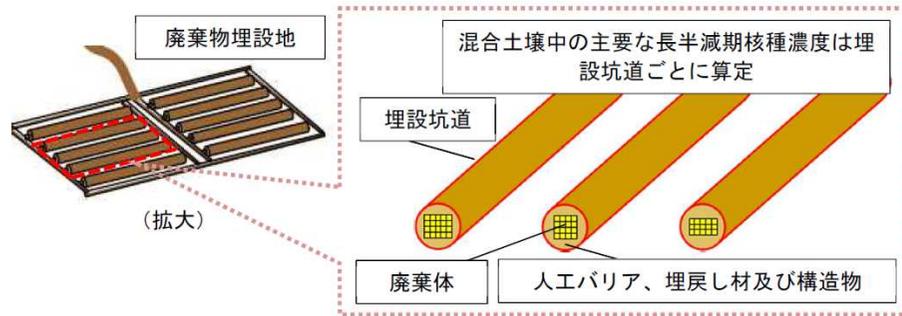


図 2.1-1 複数の埋設坑道から廃棄物埋設地が構成される場合のイメージ

### (3) 公衆の被ばくに係る評価方法について

- ・公衆の被ばくに係る評価方法について、以下の点を踏まえて設定されていること。
  - －評価の対象とする公衆は、混合土壌上の家屋等に居住し、その居住者が屋外にいる間に客土を用いない混合土壌に含まれる放射性物質から受ける外部被ばくに加え、その居住者が混合土壌上での農耕作業における粉じん吸入及び農作物の摂取による内部被ばくを仮定（図 2.1-2 参照）。
  - －廃棄物埋設地の設計に依存しない線量換算係数等のパラメータについては、自然事象シナリオ（解釈第 12 条 8 ニイ）の評価において使用するパラメータを準用し設定。

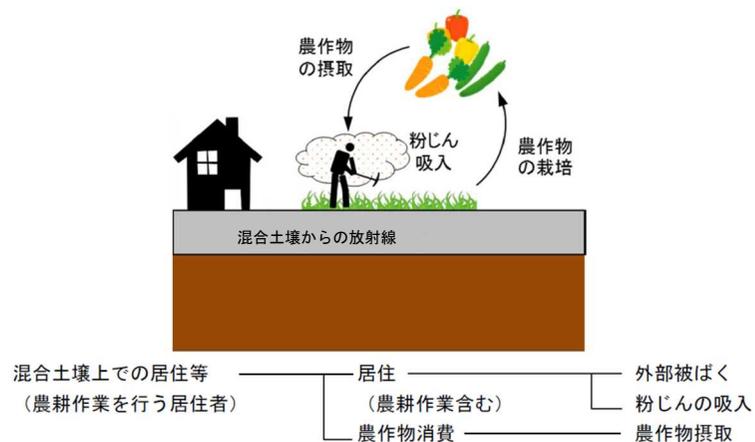


図 2.1-2 混合土壌上での居住等による被ばく状況

## 2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施

### 【許可基準規則の解釈第 12 条 8 二ロ】

#### ロ ボーリングシナリオ

廃止措置の終了直後における一回の鉛直方向のボーリングによって廃棄物埋設地が損傷し、人工バリア及び第 1 項第 4 号に規定する機能と同等の機能を有するものにより区画された領域の放射性物質が漏えいすることを仮定した設定に基づき、評価される公衆の受ける線量が 20 ミリシーベルト/年を超えないこと。この際、区画別放射線量が最も多くなる区画が損傷するとして評価すること。

ボーリングシナリオ（解釈第 12 条 8 二ロ）について、以下の点を踏まえ

て設定されていることを確認する。

(1) 評価対象の放射性物質について

- ・評価対象の放射性物質について、廃止措置の終了直後において廃棄物埋設地に存在する主なものとして、自然事象シナリオ（解釈第 12 条 8 二イ）における「主要な放射性物質」が選定されていること。

(2) 「区画別放射エネルギーが最も多くなる区画」の設定の方法について

- ・「区画別放射エネルギーが最も多くなる区画」について、以下の点を踏まえて設定されていること。  
－地表から鉛直方向に 1 本のボーリング孔が打たれることを仮定し、ボーリング孔が貫通した区画（以下「損傷区画」という。鉛直方向に複数の埋設坑道が存在する場合で 1 本のボーリング孔がこれら複数の埋設坑道を貫通する場合は損傷区画の数は複数となることから、これらに含まれる放射エネルギーを足し合わせる必要がある。）に含まれる放射性物質の放射エネルギーが最も多くなる場合の当該損傷区画を選定（図 2.2-1 参照）。



－ボーリング孔が廃棄物埋設地を貫通することにより、地下水流動経路が形成されることを仮定。

－地下水流動経路を介して損傷区画から放射性物質が移動した帯水層への井戸掘削が行われることを仮定し、井戸水利用により公衆が被ばくすることを仮定（図 2.2-2 参照）。

－ボーリング孔の孔径は、設計時点において一般的なボーリング又は事業許可に係る地質調査等で用いたボーリングの形状から設定。

・損傷区画から帯水層への放射性物質の移動が、次のように設定されていること、又は保守的かつ簡便な設定として、ボーリング孔が貫通した時点で損傷区画に含まれる放射性物質が全て帯水層に移動すると仮定して設定されていることを確認する。

－損傷区画内において損傷を受けた廃棄体による放射性物質の漏出防止機能は失われ、損傷区画内は帯水層から流入した地下水で冠水していると仮定。

－ボーリング掘削時点における損傷区画内の環境条件を考慮して、損傷区画内の地下水中に溶存する放射性物質の放射エネルギーを評価。その際、以下の点を考慮すること。

- ✓ 損傷区画内の地下水の化学的環境に応じた放射性物質の固液分配比及び溶解度等
- ✓ 金属廃棄物からの放射化生成物の溶出率（注 2）

・井戸水利用について、以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

－帯水層中の放射性物質の放射能濃度は、帯水層の化学的環境に応じ

た放射性物質の固液分配比及び溶解度等を考慮して設定。

一井戸の取水量及びその利用方法は、廃棄物埋設地の敷地周辺の地域に存在する井戸の取水量及びその利用方法を参考に設定。

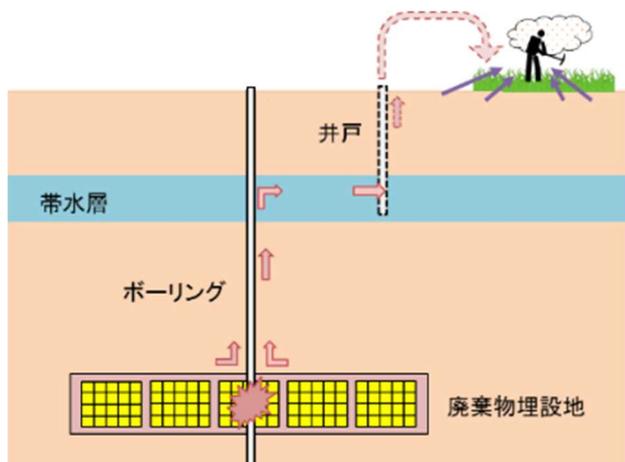


図 2.2-2 ボーリングシナリオにおける被ばく経路のイメージ

## 2) 廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在しない場合

・損傷区画が生じることを仮定した上で、自然事象シナリオ（解釈第 12 条 8 二イ）の評価が実施されていること。

(注 1) 施設の位置、構造及び設備に係る基準としてのボーリングシナリオの評価において、ボーリング掘削により放射性廃棄物そのものが地表に運ばれ、掘削の当事者及び周辺公衆が放射性廃棄物と接触する被ばく経路は設定されている必要はない。その理由は、放射性廃棄物そのものが地表に運ばれるシナリオの評価結果は、単に埋設した

放射性廃棄物に含まれる放射性物質の放射エネルギーや濃度で決まり、廃棄物埋設地の位置や構造に依らないため、施設の設計の妥当性を評価するための有益な情報を与えないためである。

(注2) 放射化された金属中の放射化生成物やガラス固化された放射性物質など、金属等に固溶した状態の放射性物質は、その金属等の腐食や溶解に伴い液相中に溶出することから、その溶出率は金属等の腐食速度や溶解速度に律速される。

### 2.3. 廃棄物埋設地の安全設計の策定

(略)

### 3. ピット処分及びトレンチ処分に係る廃棄物埋設地

#### 3.1. 保全の措置を必要としない状態に移行する見通し

##### 3.1.1. 共通事項

##### 【許可基準規則第13条第1項第4号】

(ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地)

第十三条 ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなければならない。

四 前条第一項第五号及び第六号(※)に定めるものであること。

※(中深度処分に係る廃棄物埋設地)

第十二条 中深度処分に係る廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる

### 3. 廃棄物埋設地の安全設計の策定

(略)

(新設)

要件を満たすものでなければならない。

六 廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるものであること。

**【解釈第 13 条 8】**

8 第 1 項第 4 号に規定する「前条第一項」「第六号に定めるものであること」とは、設計時点における知見に基づき、廃棄物埋設地の基本設計について、次に掲げる各シナリオに基づき、埋設した放射性廃棄物が廃止措置の開始後に公衆に及ぼす影響を評価した結果、それぞれの基準を満たすものであることをいう。

これらの評価は、廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や、現地調査等の最新の科学的・技術的知見に基づき行うこと。

**(1) 保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しの評価方法について**

廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しを得るために実施する、解釈第 13 条 8 に示す各シナリオに基づく埋設した放射性廃棄物が廃止措置の開始後に公衆に及ぼす影響の評価（以下「線量評価」という。）については、埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類及び量並びに人工バリア、天然バリア及び公衆の生活環境の状態の設定（以下「状態の設定」という。）並びに被ばくに至る経路について確認する。また、これらに基づいて線量評価に用いるパラメータが設定されていることを確認する。

**(2) 廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や、現地調査等**

### の最新の科学的・技術的知見

線量評価においては、人工バリア及び天然バリアが有する放射性物質の移動抑制機能（以下「バリア機能」という。）並びにバリア機能に影響を与える因子（以下「影響因子」という。例えば、地震や材料の経年劣化）が、可能な限り申請対象の廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録、現地調査並びに最新の科学的・技術的知見に基づいて設定されていることを確認する。なお、これらにより設定することが困難な場合には、申請対象の廃棄物埋設施設及びその周辺に対して適用可能であることが示されたデータを用いていることを確認する。

### (3) 埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類及び量の設定

埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類については、放射化計算等により設定されていることを確認する。また、放射エネルギーについては、放射化計算、廃棄物の分析等により、放射性物質の種類ごとに設定されていることを確認する。

### 3.1.2. 自然事象シナリオ

#### 【解釈第13条8一】

##### 一 自然事象シナリオ

自然現象による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏出、天然バリア中の移動、河川等への移動及び現在の廃棄物埋設地周辺の人の生活様式等を考慮したシナリオ（廃棄物埋設地の掘削を伴うものを除く。）に基づき評価される公衆の受ける線量が、イの最も厳しいシナリオによる評価において300マイクロシーベルト／年を超えず、

ロの最も可能性が高いシナリオによる評価において10マイクロシーベルト／年を超えないこと。この際、同一の事業所内に複数の廃棄物埋設地の設置が予定される場合は、これらいずれの廃棄物埋設地においても、埋設した放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質が廃棄物埋設地の外へ移動するものとして、線量の評価を行うこと。評価の対象とする期間は廃止措置の開始後1000年が経過するまでの期間とすること。なお、当該期間以降において公衆の受ける線量が著しく高くなることを確認すること。

イ 最も厳しいシナリオ

被ばくに至る経路は、放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質が廃棄物埋設地の外へ移動し、更に天然バリア中を移動して生活環境に至るまでの経路及び生活環境において公衆が被ばくするまでの主要な放射性物質の経路について、科学的に合理的な範囲において最も厳しいものを選定し、人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータは、科学的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定とする。

ロ 最も可能性が高いシナリオ

被ばくに至る経路は、放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質が廃棄物埋設地の外へ移動し、更に天然バリア中を移動して生活環境に至るまでの経路及び生活環境において公衆が被ばくするまでの主要な放射性物質の経路について、最も可能性が高いものを選定し、人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータは、最も可能性が高い設定とする。ただし、被ばくに至る経路の選定並びに人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータの設定について、より保守的なものとするを妨げない。

## (1) 状態の設定

線量評価のうち自然事象シナリオにおいては、人工バリア及び天然バリアを構成する材料（以下「バリア材料」という。例えば、難透水性覆土に使用するベントナイト）の物理的・化学的性質（以下「物性」という。例えば、ベントナイトの収着性）の自然現象による変化を考慮してバリア機能の状態が設定されていることを確認する。また、廃棄物埋設地及びその周辺で生活する公衆の生活環境の状態が設定されていることを確認する。

### ① バリア機能の状態

バリア機能の状態については、以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

- イ) バリア材料の物性の変化がバリア機能に与える影響について整理されていること。
- ロ) バリア材料の物性に対する影響因子が国際 FEP リスト（注 3）等を参考にして申請対象の廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺の環境を踏まえて抽出されていること。
- ハ) ロ) で抽出した影響因子の中から、廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間（注 4）における発生可能性、影響度、代表性等を考慮してバリア機能に影響を与えると考えられる影響因子が選定されていること。
- ニ) ハ) の選定に当たっては、廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間における影響因子の選定の信頼性を高めるために、長期的（例えば、数万年）な変動傾向を把握した上で選定されていること（注 5）。

ホ) ハ)で選定した影響因子によるバリア材料の物性の変化が試験、解析等に基づき設定されていること。

## ② 公衆の生活環境の状態

公衆の生活環境の状態については、評価対象となる者（注6）及びその者の生活様式が以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

イ) 現在の廃棄物埋設地周辺の社会環境に基づき、廃棄物埋設地の周辺環境の変化による生活環境への影響（例えば、汽水性の湖沼が淡水性の河川に変わることによる水利用の変化）を考慮したうえで、被ばくの可能性がある水利用及び土地利用に係る人間活動（例えば、放射性物質を含む河川水の利用、廃棄物埋設地跡地の住居利用）が設定されていること。

ここで「現在の」については、最新の統計、調査、文献等（以下「統計等」という。）に基づいていることを基本とし、過去の統計等により傾向や特異点の有無等も考慮されていること（以下同じ。）。

ロ) イ)で設定した人間活動及び現在の廃棄物埋設地周辺の産業活動に基づき、評価対象となる者（例えば、農業従事者）及びその被ばくの形態（例えば、放射性物質を含む土壌上での農耕作業による外部被ばく）が設定されていること。

ハ) ロ)で設定した評価対象となる者の生活様式（例えば、農業従事者の放射性物質を含む土壌上での労働時間）が現在の生活様式に基づき設定されていること。

## （2）被ばくに至る経路の設定

被ばくに至る経路は、解釈第13条8一に基づき設定されていることを

確認する。

### (3) パラメータの設定

パラメータは、解釈第 13 条 8 一に基づき設定されていることを確認する。

### (4) 線量評価結果

「評価の対象とする期間は廃止措置の開始後 1 0 0 0 年が経過するまでの期間とすること。なお、当該期間以降において公衆の受ける線量が著しく高くなることを確認すること。」(解釈第 13 条 8 一) については、最も厳しいシナリオ及び最も可能性が高いシナリオのそれぞれについて、次に掲げる①から④の手順で評価されていることを確認する。

①線量評価は、廃止措置の開始後 1000 年を越え、最大値（以下「線量ピーク値」という。）が出現するまでの期間の評価が行われていること。ただし、線量ピーク値の出現が廃止措置の開始後 1000 年を超えない場合にあっては、評価する核種のすべての線量ピーク値が出現するまでの期間（最短で廃止措置の開始後 1000 年）又は 1 万年程度までの期間のいずれか短い期間とする。なお、その際、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータは、廃止措置の開始後 1000 年が経過した時点におけるパラメータと同じ設定としていること。

②上記①の評価の結果、線量ピーク値が出現する時が廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間内の場合は下記③であること、線量ピーク値が出現する時が廃止措置の開始後 1000 年が経過した以降であ

る場合は下記④の評価がされていること。

③線量ピーク値が最も厳しいシナリオにあつては 300 マイクロシーベルト／年、最も可能性が高いシナリオにあつては 10 マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないこと。

④廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間内の線量が最も厳しいシナリオにあつては 300 マイクロシーベルト／年、最も可能性が高いシナリオにあつては 10 マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないことを確認する。その上で廃止措置の開始後 1000 年後以降の人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータの設定を以下のとおりとして、改めて線量評価を行い、その結果、線量ピーク値が「最も厳しいシナリオ」にあつてはおおよそ 1 ミリシーベルト／年以内であること、「最も可能性が高いシナリオ」にあつてはおおよそ 100 マイクロシーベルト／年以内であること（注 7）。ただし、評価結果の解釈第 13 条 8 一「当該期間（廃止措置の開始後 1000 年後）以降において公衆の受ける線量が著しく高くないこと」への適合性は、その評価方法や評価シナリオが有する保守性や不確実性等を総合的に考慮した上で判断すること。

イ) 最も厳しいシナリオの評価については、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態に係るパラメータの設定を人工バリアの機能が喪失する、又はその性能が著しく低下すると仮定した設定とすること。

ロ) 最も可能性が高いシナリオの評価については、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態に係るパラメータの設定を解釈第 13 条 8 一イにいう「科学的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定」と同じ設定にした場合と、同期間に

おける天然バリアの状態に係るパラメータの設定を人工バリアと同様に解釈第 13 条 8 一イにいう「科学的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定」と同じ設定にした場合のそれぞれについて評価を行うこと。

(注 3) IAEA、OECD/NEA 等が発行している、Feature (特性)、Event (事象)、Process (プロセス) の相互関係をリスト化したもの。

(注 4) バリア機能の状態は、当該機能を期待する期間に応じて設定されることを確認する。例えば、人工バリアのバリア機能を期待する期間が 50～100 年程度の場合には、それ以降については当該機能が失われた状態を設定してもよい。このように、実質的に設定されるバリア機能の状態の期間は、一律 1000 年後までの期間というものではない。

(注 5) 設定の信頼性を高めるためには、評価の対象とする期間のみを考慮して設定するのではなく、より長期的な評価を行い長期的な変動傾向や値のばらつきの程度を把握したうえで評価の対象とする期間の値を設定する必要がある。例えば、気温は数万年オーダーで変動することから、1000 年の設定の信頼性を高めるために、数万年の気温の変動傾向を把握したうえで、1000 年間における気温変動を設定する。

(注 6) 最も厳しいシナリオは線量拘束値である 300 マイクロシーベルト／年を超えないことを確認するためのものであることを踏まえ、社会

の中で最も大きな被ばくを受ける集団を代表する個人を設定する。  
最も可能性が高いシナリオは 10 マイクロシーベルト／年を超えないことをもって、十分に最適化がなされているものとみなすことができる低い線量であることを確認するためのものであることを踏まえ、社会の中で平均的な被ばくを受ける集団を代表する個人を設定する。

(注7)

【最も厳しいシナリオにおける「おおよそ 1 ミリシーベルト／年以内であること」の考え方について】

1000 年後以降における人工バリアの状態に係るパラメータの設定を「最も厳しいシナリオ」の設定よりも保守的な「人工バリアの機能が喪失する、又はその性能が著しく低下すると仮定」した設定とすることから、線量の水準としては、1000 年後までの期間の「最も厳しいシナリオ」の線量基準である 300 マイクロシーベルト／年よりも大きい値を参考とすることが適当と考えられる。

また、1000 年後までの期間における「最も厳しいシナリオ」の人工バリアの状態に係るパラメータの設定には既に大きな保守性が見込まれていることも考えられる。その場合、1000 年後までの期間と 1000 年後以降における人工バリアの状態に係るパラメータ設定の保守性の程度に大きな差はない。

このような場合を踏まえると、1000 年後までの期間における線量基準である 300 マイクロシーベルト／年に比べて著しく大きな値を参考とすることは適当でないと考えられる。

以上を踏まえて、「おおよそ 1 ミリシーベルト／年以内であること」

を確認することとする。

【最も可能性が高いシナリオにおける「おおよそ 100 マイクロシーベルト／年以内であること」の考え方について】

1000 年後以降における人工バリア又は天然バリアの状態に係るパラメータのいずれかを、1000 年後までの期間における「最も厳しいシナリオ」と同じ設定とすることから、線量の水準としては、「最も可能性が高いシナリオ」の線量基準である 10 マイクロシーベルト／年よりは大きく、「最も厳しいシナリオ」の線量基準である 300 マイクロシーベルト／年よりは小さい値を参考とすることが適当と考えられる。

以上を踏まえて、「おおよそ 100 マイクロシーベルト／年以内であること」を確認することとする。

### 3.1.3. 人為事象シナリオ

【解釈第 13 条 8 二】

#### 二 人為事象シナリオ

廃止措置の終了直後における廃棄物埋設地の掘削を伴う土地利用を考慮したシナリオに基づき、評価される公衆（廃棄物埋設地の掘削を行う者及び掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者に限る。）の受ける線量が、ピット処分にあつては 1 ミリシーベルト／年、トレンチ処分にあつては 300 マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないこと。ただし、外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備を設置したトレンチ処分にあつては 1 ミリシーベルト／年を超えないこと。このシナリオにおける被ばくに至る経路は、現在の廃棄物埋

設地周辺における一般的な地下利用を含む土地利用を考慮した現実的なものを選定することとし、廃止措置の終了までの間における廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出はないものとする。掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者の評価においては、廃止措置の終了後における天然バリアの状態及び人工バリアのうち掘削されていない部分の状態に係るパラメータは最も可能性が高い設定とし、現在の廃棄物埋設地周辺の人の生活様式等を考慮する。ただし、被ばくに至る経路の選定並びに天然バリアの状態及び人工バリアのうち掘削されていない部分の状態に係るパラメータの設定について、より保守的なものとするを妨げない。第2項が適用される場合には、本シナリオによる評価は要しない。

#### **(1) 状態の設定**

線量評価のうち人為事象シナリオにおいては、廃止措置の終了直後における廃棄物埋設地の掘削を伴う土地利用を考慮してバリア機能の状態が設定されていることを確認する。また、公衆として廃棄物埋設地の掘削を行う者及び掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者の生活環境の状態が設定されていることを確認する。

##### **① 人工バリアの機能の状態**

人工バリアの機能の状態については、以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

- 1) 廃棄物埋設地周辺で行われている現在の建設の規模を踏まえて設定する廃棄物埋設地の掘削面積及び深さ（以下「掘削規模」という。）に基づいて、廃棄物埋設地の掘削による人工バリアの損傷の

程度が設定されていること。

ロ) 掘削によって埋設された放射性廃棄物、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設する物が混合したもの（以下「掘削土壌」という。）の放射性物質濃度について、廃棄物埋設地の構造及び掘削規模を考慮して設定されていること。

ハ) 放射性物質の移動を抑制する人工バリアの機能について、掘削の影響を受ける範囲が考慮され、当該範囲の透水係数が周辺土壌と同程度に設定されていること。

## **② 天然バリアの機能の状態**

天然バリアの機能の状態については、3.1.2.自然事象シナリオの(1)

①バリア機能の状態と同様の方法で廃止措置の開始直後の状態が設定されていることを確認する。

## **③ 公衆の生活環境の状態**

公衆の生活環境の状態については、廃棄物埋設地の掘削を行う者及び掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者のそれぞれの生活様式が以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

イ) 廃棄物埋設地の掘削を行う者については、現在の建設技術を踏まえて、作業期間が設定されていること。なお、廃棄物埋設地の掘削を行う者については、廃棄物埋設地への居住及び放射性物質を含んだ食品の摂取は考慮されていなくてもよい。

ロ) 掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者については、廃棄物埋設地に埋め戻された掘削土壌上に生活することを想定し、その生活様式は3.1.2.自然事象シナリオの(1)②ハの状態と同様に設定

されていること。

#### (2) 被ばくに至る経路の設定

被ばくに至る経路は、解釈第 13 条 8 二に基づき設定されていることを確認する。

#### (3) パラメータの設定

パラメータは、解釈第 13 条 8 二に基づき設定されていることを確認する。

#### (4) 線量評価結果

線量評価結果は、解釈第 13 条 8 二に示す線量基準を満足していることを確認する。

その際、解釈第 13 条 8 二において「外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備」の設置を考慮して評価する場合には、掘削した際に人工構造物が埋設されていることが認識でき、かつ、一般的な工作物では相当程度掘削が困難である設備が設置されていることを確認する。このような設備としては、日本原燃株式会社廃棄物埋設事業（平成 2 年 11 月 15 日付け許可並びに平成 10 年 10 月 8 日及び令和 3 年 7 月 21 日付け変更許可）のピット処分での外周仕切設備の厚さやピットの設置深さ等が参考となる。

#### 4. 用語説明

##### ○廃棄物埋設地

・中深度処分の廃棄物埋設地は、放射性廃棄物を埋設する、掘削された

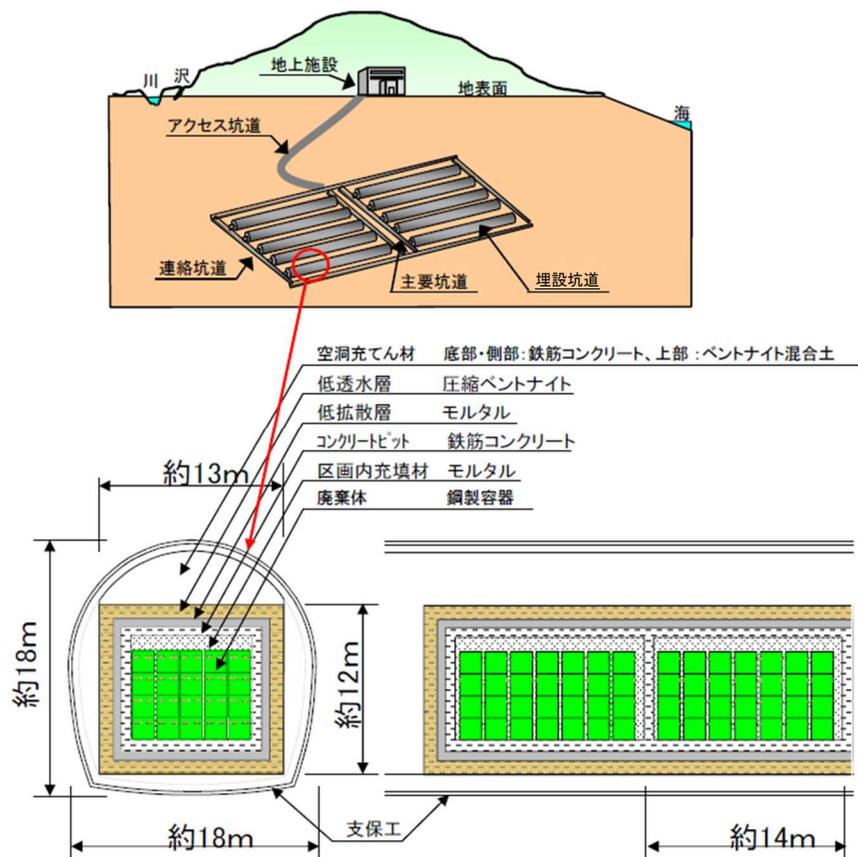
#### 4. 用語説明

##### ○廃棄物埋設地

・中深度処分の廃棄物埋設地は、放射性廃棄物を埋設する、掘削された

区域をいう。

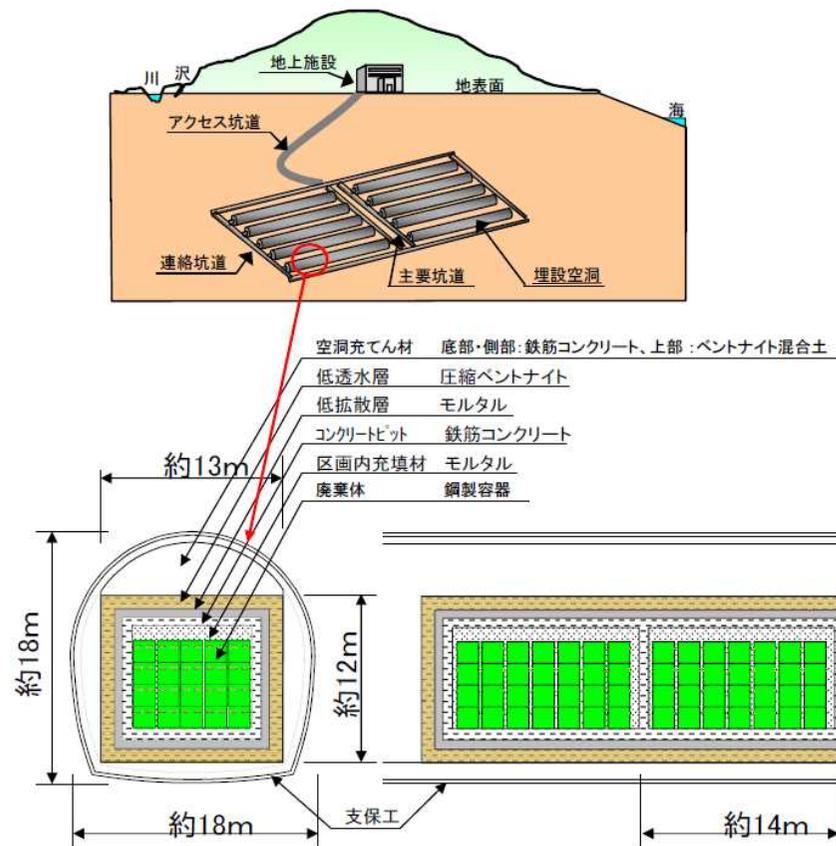
- 下図のように、一つの廃棄物埋設施設において複数の埋設坑道が存在する場合があります。



中深度処分施設のイメージ

区域をいう。

- 当該区域は下図における「埋設空洞」に該当し、下図のように、一つの廃棄物埋設施設において複数の「埋設空洞」が存在する場合があります。



中深度処分施設のイメージ

## 参考 1

改正 令和 年 月 日 原規規発第 号 原子力規制委員会決定

令和 年 月 日

原子力規制委員会

中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイドの一部改正について

中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイド（原規規発第 2109292 号）の一部を、別表により改正する。

附 則

この規定は、令和 年 月 日から施行する。

別表 中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイド 新旧対照表

(下線部分は改正部分)

改 正 後	改 正 前
<p data-bbox="297 603 972 639"><u>第二種廃棄物埋設</u>の廃棄物埋設地に関する審査ガイド</p> <p data-bbox="506 1038 763 1074"><u>令和3年9月29日</u></p> <p data-bbox="517 1086 752 1121"><u>原子力規制委員会</u></p> <p data-bbox="443 1134 831 1169"><u>(最終改正：令和4年 月 日)</u></p>	<p data-bbox="1312 603 1897 639"><u>中深度処分</u>の廃棄物埋設地に関する審査ガイド</p>

目次	目次
1. 総則 . . . . . 1	1. 総則 . . . . . 1
1.1 目的 . . . . . 1	1.1 目的 . . . . . 1
1.2 適用範囲 . . . . . 1	1.2 適用範囲 . . . . . 1
1.3 留意事項 . . . . . 1	(新設)
2. 中深度処分に係る廃棄物埋設地 . . . . . 2	(新設)
2.1 廃棄物埋設地の位置 . . . . . 2	2. 廃棄物埋設地の位置 . . . . . 2
2.1.1 断層等 . . . . . 2	2.1. 断層等 . . . . . 2
2.1.2 火山 . . . . . 3	2.2. 火山 . . . . . 3
2.1.3 侵食 . . . . . 4	2.3. 侵食 . . . . . 4
2.1.4 鉱物資源及び地熱資源 . . . . . 4	2.4. 鉱物資源及び地熱資源 . . . . . 4
2.2 廃棄物埋設地の構造及び設備 (保全の措置を必要としない状態に移行 する見通しの評価) . . . . . 6	(新設)
2.2.1 廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオによる評価の実 施 . . . . . 6	(新設)
2.2.2 ボーリングシナリオによる評価の実施 . . . . . 8	(新設)
2.3 廃棄物埋設地の安全設計の策定 . . . . . 12	3. 廃棄物埋設地の安全設計の策定 . . . . . 6
3. <u>ピット処分及びトレンチ処分に係る廃棄物埋設地</u> . . . . . 13	(新設)
3.1 <u>保全の措置を必要としない状態に移行する見通し</u> . . . . . 13	(新設)
3.1.1 共通事項 . . . . . 13	(新設)
3.1.2 自然事象シナリオ . . . . . 14	(新設)
3.1.3 人為事象シナリオ . . . . . 17	(新設)
4. 用語説明 . . . . . 20	4. 用語説明 . . . . . 7

<p>1. 総則</p> <p>1.1 目的</p> <p>本審査ガイドは、第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年原子力規制委員会規則第 30 号。以下「許可基準規則」という。）及び第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原管廃発第 1311277 号（平成 25 年原子力規制委員会決定）。以下「解釈」という。）のうち、許可基準規則第 12 条（中深度処分に係る廃棄物埋設地）及び第 13 条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）に係る規定への適合性を審査官が判断する際に参考とするためのものであり、審査官による確認の方法の一例を示したものである。</p> <p>1.2 適用範囲</p> <p>本審査ガイドは、<u>第二種廃棄物埋設事業の許可に係る廃棄物埋設地の審査に適用される。</u></p> <p>1.3 留意事項</p> <p><u>本審査ガイドは、最新の科学的・技術的知見や審査経験に応じて適宜見直すこととする。</u></p> <p>2. <u>中深度処分に係る廃棄物埋設地</u></p> <p>2.1. <u>廃棄物埋設地の位置</u></p> <p>2.1.1. <u>断層等</u></p>	<p>1. 総則</p> <p>1.1 目的</p> <p>本審査ガイドは、第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年原子力規制委員会規則第 30 号。以下「許可基準規則」という。）及び第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原管廃発第 1311277 号（平成 25 年原子力規制委員会決定）。以下「解釈」という。）のうち、許可基準規則第 12 条（中深度処分に係る廃棄物埋設地）に係る規定への適合性を審査官が判断する際に参考とするためのものであり、審査官による確認の方法の一例を示したものである。</p> <p>1.2 適用範囲</p> <p>本審査ガイドは、<u>第二種廃棄物埋設のうち中深度処分に係る事業許可の審査に適用される。</u></p> <p>（新設）</p> <p>（新設）</p> <p>2. <u>廃棄物埋設地の位置</u></p> <p>2.1. <u>断層等</u></p>
---	---

<p>(略)</p> <p><u>2.1.2. 火山</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.1.3. 侵食</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.1.4. 鉱物資源及び地熱資源</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.2. 廃棄物埋設地の構造及び設備（保全の措置を必要としない状態に移行する見通しの評価）</u></p> <p><u>2.2.1. 廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオによる評価の実施</u></p> <p><u>【解釈第12条8一】</u></p> <p>一 <u>廃止措置の開始後から数10万年を経過するまでの間において海水準変動に伴う侵食の影響を受けるおそれがある場所に廃棄物埋設地を設置する場合には、廃止措置の開始後から10万年が経過した時点において、放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が混合したものと公衆との接近を仮定した設定に基づき、評価される公衆の受ける線量が20ミリシーベルト／年を超えないこと。</u></p>	<p>(略)</p> <p><u>2.2. 火山</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.3. 侵食</u></p> <p>(略)</p> <p><u>2.4. 鉱物資源及び地熱資源</u></p> <p>(略)</p> <p>(新設)</p>
--	---

解釈第 12 条 8 一に規定する評価について、以下の次に掲げるシナリオ（以下「廃棄物埋設地と公衆の接近を仮定したシナリオ」という。）を踏まえて廃棄物埋設地を構成する坑道（以下「埋設坑道」という。図 23. 1-1 参照）ごとに行われていることを確認する。

**（1）評価対象の放射性物質について**

- ・評価対象の放射性物質について、10 万年後の廃棄物埋設地に存在する主なものとして、10 万年後の時点で十分減衰しているものを除いたものが埋設坑道ごとに選定されていること。

**（2）「放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が混合したもの」の設定の方法について**

- ・「放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設され、又は設置された物が混合したもの」（以下「混合土壌」という。）について、廃棄物埋設地の構造及び設備を適切に考慮し、次のように設定されていること。
  - －混合土壌の設定は、埋設坑道ごとに行う。
  - －混合土壌の範囲は、混合土壌中の放射性物質の放射能濃度が著しく過小評価されないよう、廃棄物埋設地（即ち放射性廃棄物を埋設する、掘削された区域）に埋設され、又は設置された物のみを考慮。
  - －混合土壌の重量は、廃棄物埋設地の構成物である、埋設される廃棄体、人工バリア、埋戻し材及び埋設坑道の外縁を構成する支保工等の構造物の重量の総和を設定。
  - －混合土壌中において放射性物質は均一に分布し、保守的に 10 万年間は埋設坑道の外への漏出はないものと仮定。

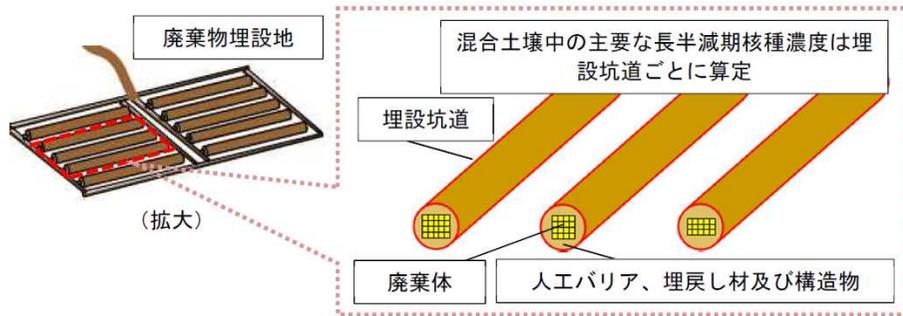


図 23.1-1 複数の埋設坑道から廃棄物埋設地が構成される場合のイメージ

### (3) 公衆の被ばくに係る評価方法について

- ・公衆の被ばくに係る評価方法について、以下の点を踏まえて設定されていること。
  - －評価の対象とする公衆は、客土を用いずに混合土壌上の家屋等に直接居住し、その居住者が屋外にいる間に客土を用いない混合土壌に含まれる放射性物質から受けるの直接的な外部被ばくに加え、その居住者が混合土壌上での農耕作業における粉じん吸入及び農作物の摂取による内部被ばくを仮定（図 23.1-2 参照）。
  - －廃棄物埋設地の設計に依存しない線量換算係数等のパラメータについては、自然事象シナリオ（解釈第 12 条 8 ニイ）の評価において使用するパラメータを準用し設定。

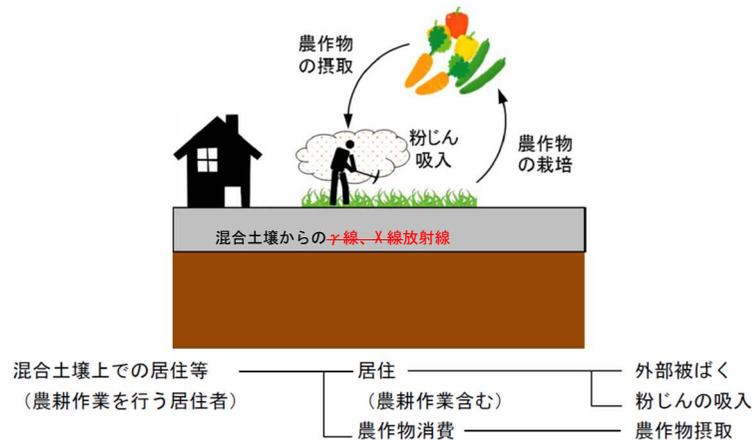


図 23.1-2 混合土壌上での居住等による被ばく状況

### 2.2.2. ボーリングシナリオによる評価の実施

#### 【許可基準規則の解釈第12条8二ロ】

##### ロ ボーリングシナリオ

廃止措置の終了直後における一回の鉛直方向のボーリングによって廃棄物埋設地が損傷し、人工バリア及び第1項第4号に規定する機能と同等の機能を有するものにより区画された領域の放射性物質が漏えいすることを仮定した設定に基づき、評価される公衆の受ける線量が20ミリシーベルト/年を超えないこと。この際、区画別放射線量が最も多くなる区画が損傷するとして評価すること。

ボーリングシナリオ（解釈第12条8二ロ）について、以下の点を踏まえ

て設定されていることを確認する。

**(1) 評価対象の放射性物質について**

- ・評価対象の放射性物質について、廃止措置の終了直後において廃棄物埋設地に存在する主なものとして、自然事象シナリオ（解釈第 12 条 8 二イ）における「主要な放射性物質」が選定されていること。

**(2) 「区画別放射エネルギーが最も多くなる区画」の設定の方法について**

- ・「区画別放射エネルギーが最も多くなる区画」について、以下の点を踏まえて設定されていること。

ー地表から鉛直方向に 1 本のボーリング孔が打たれることを仮定し、ボーリング孔が貫通した区画（以下「損傷区画」という。鉛直方向に複数の埋設坑道が存在する場合で 1 本のボーリング孔がこれら複数の埋設坑道を貫通する場合は損傷区画の数は複数となることから、これらに含まれる放射エネルギーを足し合わせる必要がある。）に含まれる放射性物質の放射エネルギーが最も多くなる場合の当該損傷区画を選定（図 23.2-1 参照）。



1)。

—廃棄物埋設地及び廃棄物埋設地近傍の水理場の状況にかかわらず、  
廃棄物埋設地よりも深い深度に被圧帯水層が存在し、埋設坑道を貫  
通するボーリング孔がその被圧帯水層を貫通することにより、損傷  
区画と当該被圧帯当該被圧帯水層の間に地下水流動経路が形成さ  
れることを仮定（注2）。—

—ボーリング孔が廃棄物埋設地を貫通することにより、地下水流動経  
路が形成されることを仮定。

—地下水流動経路を介して損傷区画から放射性物質が移動した帯水  
層への井戸掘削が行われることを仮定し、井戸水利用により公衆が  
被ばくすることを仮定（図 23. 2-2 参照）。

—ボーリング孔の孔径等は、設計時点において一般的なボーリングの  
形状又は事業許可に係る地質調査等で用いたボーリングの形状か  
らを設定。

・損傷区画から帯水層への放射性物質の移動が、次のように設定されて  
いること、又は保守的かつ簡便な設定として、ボーリング孔が貫通し  
た時点で損傷区画に含まれる放射性物質が全て帯水層に移動すると  
仮定して設定されていることを確認する。

—損傷区画内において損傷を受けた廃棄体による放射性物質の漏出  
防止機能は失われ、損傷区画内は帯水層から流入した地下水で冠水  
していると仮定。

—ボーリング掘削時点における損傷区画内の環境条件を考慮して、損  
傷区画内の地下水中に溶存する放射性物質の放射エネルギーを評価。その  
際、以下の点を考慮すること。

- ✓ 損傷区画内の地下水の化学的環境に応じた放射性物質の固液分配比及び溶解度等
- ✓ 金属廃棄物からの放射化生成物の溶出率（注2-3）

・井戸水利用について、以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

—帯水層中の放射性物質の放射能濃度は、帯水層の化学的環境に応じた放射性物質の固液分配比及び溶解度等を考慮して設定。

—井戸の取水量及びその利用方法は、廃棄物埋設施設の敷地周辺の地域に存在する井戸の取水量及びその利用方法を参考に設定。

~~—井戸水の利用方法は、一般的と考えられる河川水利用の方法に準じ、飲用等の生活用水としての利用及び灌漑用水等の農業用水としての利用として設定。~~

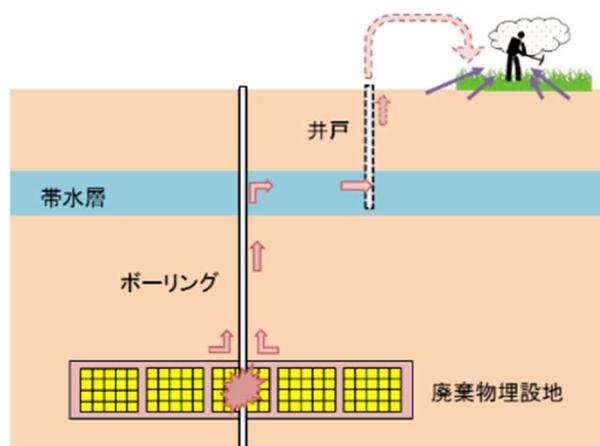


図 23.2-2 ボーリングシナリオにおける被ばく経路のイメージ

~~2) (4) 被ばく経路及び評価パラメータの設定について(廃棄物埋設地の近傍に採水可能な帯水層が存在しない場合)~~

- ~~・損傷区画が生じることを仮定した上で、自然事象シナリオ(解釈第12条8二イ)の評価が実施されていること。~~

~~(注1) 施設の位置、構造及び設備に係る基準としてのボーリングシナリオの評価において、ボーリング掘削により放射性廃棄物そのものが地表に運ばれ、掘削の当事者及び周辺公衆が放射性廃棄物と接触する被ばく経路は設定されている必要はない。その理由は、放射性廃棄物そのものが地表に運ばれるシナリオの評価結果は、単に埋設した放射性廃棄物に含まれる放射性物質の放射エネルギーや濃度で決まり、廃棄物埋設地の位置や構造に依らないため、施設の設計の妥当性を評価するための有益な情報を与えないためである。~~

~~(注2) 廃棄物埋設地を一本のボーリング孔が貫通した場合、放射性物質がボーリング孔を通じて生活環境に移動する経路は、廃棄物埋設地が位置する地質環境、特に水理場の状況に依存する。廃棄物埋設地の上方から下方に向けて地下水が流れている場において、放射性物質を含む地下水が地表からのボーリング孔内を鉛直上方に流れる状態になるのは、廃棄物埋設地よりも深い位置に被圧帯水層が存在し、ボーリング孔がその被圧帯水層に達し、当該被圧帯水層の水がボーリング孔内を上方に移動する場合である。~~

(注 2-3) 放射化された金属中の放射化生成物やガラス固化された放射性物質など、金属等に固溶した状態の放射性物質は、その金属等の腐食や溶解に伴い液相中に溶出することから、その溶出率は金属等の腐食速度や溶解速度に律速される。

### 2.3. 廃棄物埋設地の安全設計の策定

(略)

### 3. ピット処分及びトレンチ処分に係る廃棄物埋設地

#### 3.1. 保全の措置を必要としない状態に移行する見通し

##### 3.1.1. 共通事項

#### 【許可基準規則第13条第1項第4号】

(ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地)

第十三条 ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなければならない。

四 前条第一項第五号及び第六号(※)に定めるものであること。

※(中深度処分に係る廃棄物埋設地)

第十二条 中深度処分に係る廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなければならない。

六 廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるものであること。

#### 【解釈第13条8】

### 3. 廃棄物埋設地の安全設計の策定

(略)

(新設)

8 第1項第4号に規定する「前条第一項」「第六号に定めるものであること」とは、設計時点における知見に基づき、廃棄物埋設地の基本設計について、次に掲げる各シナリオに基づき、埋設した放射性廃棄物が廃止措置の開始後に公衆に及ぼす影響を評価した結果、それぞれの基準を満たすものであることをいう。

これらの評価は、廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や、現地調査等の最新の科学的・技術的知見に基づき行うこと。

#### (1) 保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しの評価方法について

廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しを得るために実施する、解釈第13条8に示す各シナリオに基づく埋設した放射性廃棄物が廃止措置の開始後に公衆に及ぼす影響の評価（以下「線量評価」という。）については、埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類及び量並びに人工バリア、天然バリア及び公衆の生活環境の状態の設定（以下「状態の設定」という。）並びに被ばくに至る経路について確認する。また、これらに基づいて線量評価に用いるパラメータが設定されていることを確認する。

#### (2) 廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や、現地調査等の最新の科学的・技術的知見

線量評価においては、人工バリア及び天然バリアが有する放射性物質の移動抑制機能（以下「バリア機能」という。）並びにバリア機能に影響を与える因子（以下「影響因子」という。例えば、地震や材料の経年劣化）が、

可能な限り申請対象の廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録、現地調査並びに最新の科学的・技術的知見等に基づいて設定されていることを確認する。なお、これらにより設定することが困難な場合には、申請対象の廃棄物埋設施設及びその周辺に対して適用可能であることが示されたデータを用いていることを確認する。

### (3) 埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類及び量の設定

埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類については、放射化計算等により設定されていることを確認する。また、放射エネルギーについては、放射化計算、廃棄物の分析等により、放射性物質の種類ごとに設定されていることを確認する。

#### 3.1.2. 自然事象シナリオ

##### 【解釈第13条8一】

###### 一 自然事象シナリオ

自然現象による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏出、天然バリア中の移動、河川等への移動及び現在の廃棄物埋設地周辺の人の生活様式等を考慮したシナリオ（廃棄物埋設地の掘削を伴うものを除く。）に基づき評価される公衆の受ける線量が、イの最も厳しいシナリオによる評価において300マイクロシーベルト／年を超えず、ロの最も可能性が高いシナリオによる評価において10マイクロシーベルト／年を超えないこと。この際、同一の事業所内に複数の廃棄物埋設地の設置が予定される場合は、これらいずれの廃棄物埋設地においても、埋設した放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質が

廃棄物埋設地の外へ移動するものとして、線量の評価を行うこと。評価の対象とする期間は廃止措置の開始後1000年が経過するまでの期間とすること。なお、当該期間以降において公衆の受ける線量が著しく高くないことを確認すること。

イ 最も厳しいシナリオ

被ばくに至る経路は、放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質が廃棄物埋設地の外へ移動し、更に天然バリア中を移動して生活環境に至るまでの経路及び生活環境において公衆が被ばくするまでの主要な放射性物質の経路について、科学的に合理的な範囲において最も厳しいものを選定し、人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータは、科学的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定とする。

ロ 最も可能性が高いシナリオ

被ばくに至る経路は、放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質が廃棄物埋設地の外へ移動し、更に天然バリア中を移動して生活環境に至るまでの経路及び生活環境において公衆が被ばくするまでの主要な放射性物質の経路について、最も可能性が高いものを選定し、人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータは、最も可能性が高い設定とする。ただし、被ばくに至る経路の選定並びに人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータの設定について、より保守的なものとするを妨げない。

**(1) 状態の設定**

線量評価のうち自然事象シナリオにおいては、人工バリア及び天然バリアを構成する材料（以下「バリア材料」という。例えば、難透水性覆土に

使用するベントナイト)の物理的・化学的性質(以下「物性」という。例えば、ベントナイトの収着性)の自然現象による変化を考慮してバリア機能の状態が設定されていることを確認する。また、廃棄物埋設地及びその周辺で生活する公衆の生活環境の状態が設定されていることを確認する。

#### ① バリア機能の状態

バリア機能の状態については、以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

- イ) バリア材料の物性の変化がバリア機能に与える影響について整理されていること。
- ロ) バリア材料の物性に対する影響因子が国際 FEP リスト(注 3-4)等を参考にして申請対象の廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺の環境を踏まえて抽出されていること。
- ハ) ロ)で抽出した影響因子の中から、廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間(注 4)における発生可能性、影響度、代表性等を考慮してバリア機能に影響を与えると考えられる影響因子が選定されていること。
- ニ) ハ)の選定に当たっては、廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間における影響因子の選定設定の信頼性を高めるために、長期的(例えば、数万年)な変動傾向を把握した上で選定されていること(注 5)。
- ホ) ハ)で選定した影響因子によるバリア材料の物性の変化が試験、解析等に基づき設定されていること。

#### ② 公衆の生活環境の状態

公衆の生活環境の状態については、評価対象となる者（注6）及びその者の生活様式が以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

イ) 現在の廃棄物埋設地周辺の社会環境に基づき、廃棄物埋設地の周辺環境の変化による生活環境への影響（例えば、汽水性の湖沼が淡水性の河川に変わることによる水利用の変化）を考慮したうえで、被ばくの可能性がある水利用及び土地利用に係る人間活動（例えば、放射性物質を含む河川水の利用、廃棄物埋設地跡地の住居利用）が設定されていること。

ここで「現在の」については、最新の統計、調査、文献等（以下「統計等」という。）に基づいていることを基本とし、過去の統計等により傾向や特異点の有無等も考慮されていること（以下同じ。）。

ロ) イ)で設定した人間活動及び現在の廃棄物埋設地周辺の産業活動に基づき、評価対象となる者（例えば、農業従事者）及びその被ばくの形態（例えば、放射性物質を含む土壌上での農耕作業による外部被ばく）が設定されていること。

ハ) ロ)で設定した評価対象となる者の生活様式（例えば、農業従事者の放射性物質を含む土壌上での労働時間）が現在の生活様式に基づき設定されていること。

## (2) 被ばくに至る経路の設定

被ばくに至る経路は、解釈第13条8一に基づき設定されていることを確認する。

## (3) パラメータの設定

パラメータは、解釈第13条8一に基づき設定されていることを確認す

る。

#### (4) 線量評価結果

「評価の対象とする期間は廃止措置の開始後1000年が経過するまでの期間とすること。なお、当該期間以降において公衆の受ける線量が著しく高くなることを確認すること。」(解釈第13条8一)については、最も厳しいシナリオ及び最も可能性が高いシナリオのそれぞれについて、次に掲げる①から④の手順で評価されていることを確認する。

①線量評価は、廃止措置の開始後1000年を越え、最大値(以下「線量ピーク値」という。)が出現するまでの期間の評価が行われていること。~~ただし、線量ピーク値の出現が廃止措置の開始後1000年を越えない場合にあつては、評価する核種のすべての線量ピーク値が出現するまでの期間(最短で廃止措置の開始後1000年)又は1万年程度までの期間のいずれか短い期間とする。最長で1万年程度)の評価が行われていること。~~なお、その際、廃止措置の開始後1000年が経過した後の人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータは、廃止措置の開始後1000年が経過した時点までの間におけるパラメータと同じ設定としていること。

②上記①の評価の結果、線量ピーク値が出現する時が廃止措置の開始後1000年が経過するまでの期間内の場合は下記③であること、線量ピーク値が出現する時が廃止措置の開始後1000年が経過した以降である場合は下記④の評価がされていること。

③線量ピーク値が最も厳しいシナリオにあつては300マイクロシーベルト/年、最も可能性が高いシナリオにあつては10マイクロシーベ

ルト／年をそれぞれ超えないこと。

④ 廃止措置の開始後 1000 年が経過するまでの期間内の線量が最も厳しいシナリオにあっては 300 マイクロシーベルト／年、最も可能性が高いシナリオにあっては 10 マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないことを確認する。その上で廃止措置の開始後 1000 年後以降の人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータの設定を以下のとおりとして、改めて線量評価を行い、その結果、線量ピーク値が「最も厳しいシナリオ」にあっては ~~おおよそ 1 ミリ 100 マイクロ~~ マイクロシーベルト／年以内であること~~のオーダー~~、「最も可能性が高いシナリオ」にあっては ~~おおよそ 10010~~ マイクロシーベルト／年以内である~~のオーダー~~をそれぞれ超えないこと（注7）。ただし、評価結果の解釈第 13 条 8 一「当該期間（廃止措置の開始後 1000 年後）以降において公衆の受ける線量が著しく高くないこと」への適合性は、その評価方法や評価シナリオが有する保守性や不確実性等を総合的に考慮した上で判断すること。

イ) 最も厳しいシナリオの評価については、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態に係るパラメータの設定を人工バリアの機能が喪失する、又はその性能が著しく低下すると仮定した設定とすること。

ロ) 最も可能性が高いシナリオの評価については、廃止措置の開始後 1000 年が経過した後の人工バリアの状態に係るパラメータの設定を解釈第 13 条 8 一イにいう「科学的に合理的な範囲における組み合わせのうち最も厳しい設定」と同じ設定にした場合と、同期間における天然バリアの状態に係るパラメータの設定を人工バリアと同様に解釈第 13 条 8 一イにいう「科学的に合理的な範囲における

組み合わせのうち最も厳しい設定」と同じ設定にした場合のそれぞれについて評価を行うこと。

(注 3-4) IAEA、OECD/NEA 等が発行している、Feature (特性)、Event (事象)、Process (プロセス) の相互関係をリスト化したもの。

(注 4) バリア機能の状態は、当該機能を期待する期間に応じて設定されることを確認する。例えば、人工バリアのバリア機能を期待する期間が 50～100 年程度の場合には、それ以降については当該機能が失われた状態を設定してもよい。このように、実質的に設定されるバリア機能の状態の期間は、一律 1000 年後までの期間というものではない。

(注 5) 設定の信頼性を高めるためには、評価の対象とする期間のみを考慮して設定するのではなく、より長期的な評価を行い長期的な変動傾向や値のばらつきを把握したうえで評価の対象とする期間の値を設定する必要がある。例えば、気温は数万年オーダーで変動することから、1000 年の設定の信頼性を高めるために、数万年の気温の変動傾向を把握したうえで、1000 年間における気温変動を設定する。

(注 6) 最も厳しいシナリオは線量拘束値である 300 マイクロシーベルト／年を超えないことを確認するためのものであることを踏まえ、社会の中で最も大きな被ばくを受ける集団を代表する個人を設定する。

最も可能性が高いシナリオは 10 マイクロシーベルト／年を超えないことをもって、十分に最適化がなされているものとみなすことができる低い線量であることを確認するためのものであることを踏まえ、社会の中で平均的な被ばくを受ける集団を代表する個人を設定する。

(注7)

【最も厳しいシナリオにおける「おおよそ 1 ミリシーベルト／年以内であること」の考え方について】

1000 年後以降における人工バリアの状態に係るパラメータの設定を「最も厳しいシナリオ」の設定よりも保守的な「人工バリアの機能が喪失する、又はその性能が著しく低下すると仮定」した設定とすることから、線量の水準としては、1000 年後までの期間の「最も厳しいシナリオ」の線量基準である 300 マイクロシーベルト／年よりも大きい値を参考とすることが適当と考えられる。

また、1000 年後までの期間における「最も厳しいシナリオ」の人工バリアの状態に係るパラメータの設定には既に大きな保守性が見込まれていることも考えられる。その場合、1000 年後までの期間と 1000 年後以降における人工バリアの状態に係るパラメータ設定の保守性の程度に大きな差はない。

このような場合を踏まえると、1000 年後までの期間における線量基準である 300 マイクロシーベルト／年に比べて著しく大きな値を参考とすることは適当でないと考えられる。

以上を踏まえて、「おおよそ 1 ミリシーベルト／年以内であること」を確認することとする。

【最も可能性が高いシナリオにおける「おおよそ 100 マイクロシーベルト／年以内であること」の考え方について】

1000 年後以降における人工バリア又は天然バリアの状態に係るパラメータのいずれかを、1000 年後までの期間における「最も厳しいシナリオ」と同じ設定とすることから、線量の水準としては、「最も可能性が高いシナリオ」の線量基準である 10 マイクロシーベルト／年よりは大きく、「最も厳しいシナリオ」の線量基準である 300 マイクロシーベルト／年よりは小さい値を参考とすることが適当と考えられる。

以上を踏まえて、「おおよそ 100 マイクロシーベルト／年以内であること」を確認することとする。

### 3.1.3. 人為事象シナリオ

【解釈第 13 条 8 二】

#### 二 人為事象シナリオ

廃止措置の終了直後における廃棄物埋設地の掘削を伴う土地利用を考慮したシナリオに基づき、評価される公衆（廃棄物埋設地の掘削を行う者及び掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者に限る。）の受ける線量が、ピット処分にあつては 1 ミリシーベルト／年、トレンチ処分にあつては 300 マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないこと。ただし、外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備を設置したトレンチ処分にあつては 1 ミリシーベルト／年を超えないこと。このシナリオにおける被ばくに至る経路は、現在の廃棄物埋設地周辺における一般的な地下利用を含む土地利用を考慮した現実

的なものを選定することとし、廃止措置の終了までの間における廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出はないものとする。掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者の評価においては、廃止措置の終了後における天然バリアの状態及び人工バリアのうち掘削されていない部分の状態に係るパラメータは最も可能性が高い設定とし、現在の廃棄物埋設地周辺の人の生活様式等を考慮する。ただし、被ばくに至る経路の選定並びに天然バリアの状態及び人工バリアのうち掘削されていない部分の状態に係るパラメータの設定について、より保守的なものとすることを妨げない。第2項が適用される場合には、本シナリオによる評価は要しない。

#### **(1) 状態の設定**

線量評価のうち人為事象シナリオにおいては、廃止措置の終了直後における廃棄物埋設地の掘削を伴う土地利用を考慮してバリア機能の状態が設定されていることを確認する。また、公衆として廃棄物埋設地の掘削を行う者及び掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者の生活環境の状態が設定されていることを確認する。

##### **① 人工バリアの機能の状態**

人工バリアの機能の状態については、以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

- 1) 廃棄物埋設地周辺で行われている現在の建設の規模を踏まえて設定する廃棄物埋設地の掘削面積及び深さ（以下「掘削規模」という。）に基づいて、廃棄物埋設地の掘削による人工バリアの損傷の程度が設定されていること。

ロ) 掘削によって埋設された放射性廃棄物、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設する物が混合したもの（以下「掘削土壌」という。）の放射性物質濃度について、廃棄物埋設地の構造及び掘削規模を考慮して設定されていること。

ハ) 放射性物質の移動を抑制する人工バリアの機能について、掘削の影響を受ける範囲が考慮され、当該範囲の透水係数が周辺土壌と同程度に設定されていること。

## **② 天然バリアの機能の状態**

天然バリアの機能の状態については、3.1.2.自然事象シナリオの(1)

①バリア機能の状態と同様の方法で廃止措置の開始直後の状態が設定されていることを確認する。

## **③ 公衆の生活環境の状態**

公衆の生活環境の状態については、廃棄物埋設地の掘削を行う者及び掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者のそれぞれの生活様式が以下の点を踏まえて設定されていることを確認する。

イ) 廃棄物埋設地の掘削を行う者については、現在の建設技術を踏まえて、作業期間が設定されていること。なお、廃棄物埋設地の掘削を行う者については、廃棄物埋設地への居住及び放射性物質を含んだ食品の摂取は考慮されていなくてもよい。

ロ) 掘削された廃棄物埋設地の土地利用を行う者については、廃棄物埋設地に埋め戻された掘削土壌上に生活することを想定し、その生活様式は3.1.2.自然事象シナリオの(1)②ハの状態と同様に設定されていること。

## (2) 被ばくに至る経路の設定

被ばくに至る経路は、解釈第 13 条 8 二に基づき設定されていることを確認する。

## (3) パラメータの設定

パラメータは、解釈第 13 条 8 二に基づき設定されていることを確認する。

## (4) 線量評価結果

線量評価結果は、解釈第 13 条 8 二に示す線量基準を満足していることを確認する。

その際、解釈第 13 条 8 二において「外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備」の設置を考慮して評価する場合には、掘削した際に人工構造物が埋設されていることが認識でき、かつ、一般的な工作物では相当程度掘削が困難である設備が設置されていることを確認する。このような設備としては、日本原燃株式会社廃棄物埋設事業（平成 2 年 11 月 15 日付け許可並びに平成 10 年 10 月 8 日及び令和 3 年 7 月 21 日付け変更許可）のピット処分での外周仕切設備の厚さやピットの設置深さ等が参考となる。

## 4. 用語説明

### ○廃棄物埋設地

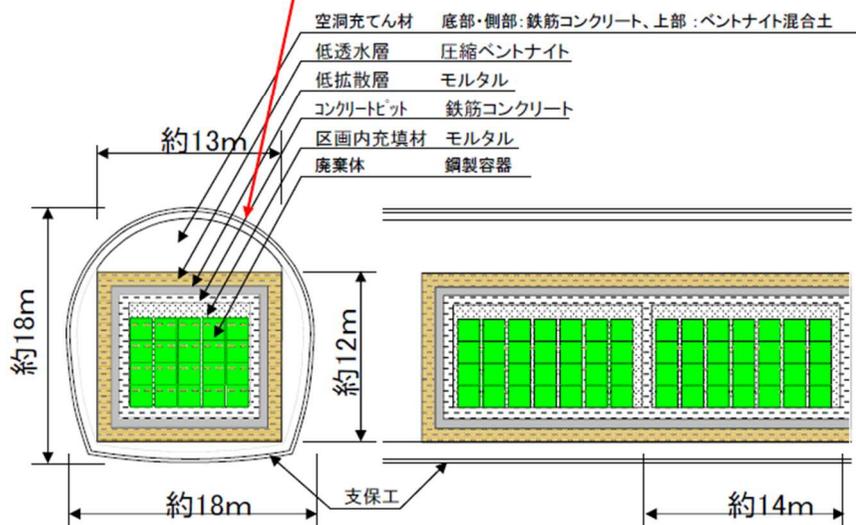
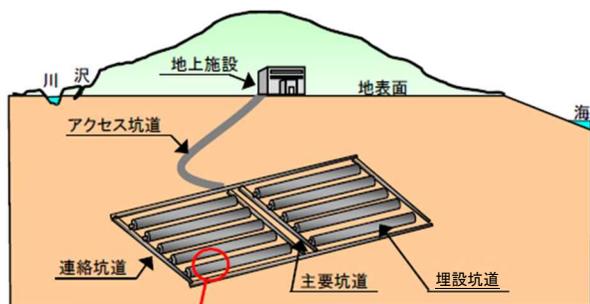
- ・中深度処分の廃棄物埋設地は、放射性廃棄物を埋設する、掘削された区域をいう。

## 4. 用語説明

### ○廃棄物埋設地

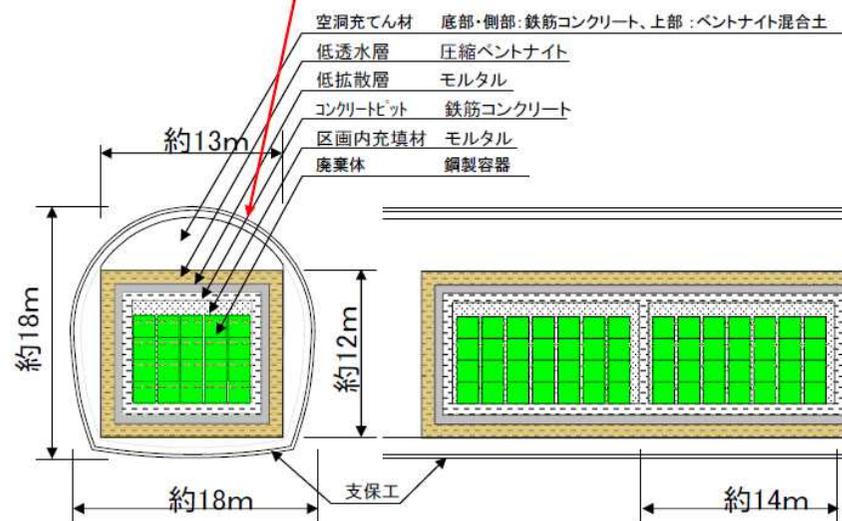
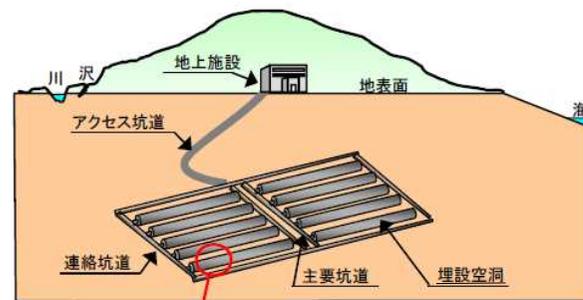
- ・中深度処分の廃棄物埋設地は、放射性廃棄物を埋設する、掘削された区域をいう。

- 下図のように、一つの廃棄物埋設施設において複数の埋設坑道が存在する場合があります。



中深度処分施設のイメージ

- 当該区域は下図における「埋設空洞」に該当し、下図のように、一つの廃棄物埋設施設において複数の「埋設空洞」が存在する場合があります。



中深度処分施設のイメージ

(2) 廃止措置の開始後の評価

廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態へ移行できる見通しを得るため、廃止措置の開始後において、埋設する廃棄体に起因して発生すると想定される公衆の受ける線量が、最も可能性が高い自然事象シナリオにあつては  $10 \mu\text{Sv/y}$  を超えないこと、最も厳しい自然事象シナリオにあつては  $300 \mu\text{Sv/y}$  を超えないこと及び人為事象シナリオにあつては  $1\text{mSv/y}$  を超えないことを評価する。

評価の対象とする期間は、評価する線量の最大値が出現する時期を含む期間とし、主要な放射性物質のうち半減期の長い放射性物質の放射エネルギー及び放射能濃度が十分に小さいことを考慮して、10,000年程度までを目安とする。また、廃棄物埋設地等の状態の設定を行う将来の期間は、廃止措置の開始までの十分な減衰及び岩盤(鷹架層)中の移行遅延を期待できない放射性物質の影響が、比較的有意に生じると想定される時期を含む期間である1,000年程度とし、線量評価においては、覆土完了時点において廃棄物埋設地及びその周辺環境は1,000年後の状態になるものとし、その状態が継続するものとする。

評価に当たっては、地盤、地質、水理及び社会環境に関する廃棄物埋設地の敷地及びその周辺に係る過去の記録や現地調査等の最新の科学的・技術的知見に基づき、人工バリア及び天然バリアの状態の変化、被ばく経路等に影響を与える自然現象及び土地利用による人間活動を考慮して、人工バリア及び天然バリアの状態の変化に関する要素を体系的に収集・分析し、評価すべきシナリオを設定する。

(i) 自然事象シナリオ

自然事象シナリオでは、以下に示すような自然事象による廃棄物埋設地からの放射性物質の移行及び公衆の受ける線量を評価する。

廃棄物埋設地に埋設処分する放射性廃棄物に含まれる放射性物質は、埋設設備に浸入する地下水を介して、人の活動する領域に到達し、放射性物質を含んだ水及び土地を利用した様々な生産活動、生産物の摂取等の人間活動により、公衆が被ばくすることが想定される。人が活動する領域のうち、放射性物質が到達する領域で、一般的な水の利用と土地の利用が想定される範囲における人間活動の状況を生活環境という。

廃止措置の開始後の公衆の受ける線量の評価に当たっては、将来の地質環境、気象環境及び水理環境(以下「地質環境等」という。)と、将来の廃棄物埋設地の状態並びに将来の公衆の生活環境を設定する。将来の地質環境等については、プレート運動、気候変動等による廃棄物埋設地の取り巻く環境を設定する。将来の廃棄物埋設地の状態につい

## 浅地中処分における評価期間について

令和3年3月10日  
原子力規制庁

### 1. 現行基準における評価期間

現行の浅地中処分に係る許可基準規則では、「廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるものであること」を求めており、その解釈において自然事象シナリオ及び人為事象シナリオに基づく公衆の受ける線量評価の結果がそれぞれの線量基準を満たすこととしている。

このうち自然事象シナリオは、自然現象による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏えい、天然バリア中の移動、河川等への移動、生活様式等（直上での居住は含むが、廃棄物埋設地の掘削を伴うものは除く。）を考慮したシナリオである。人為事象シナリオは、廃棄物埋設地の掘削を伴う土地利用を考慮したシナリオである。

線量評価を行う期間（以下「評価期間」という。）については、自然事象シナリオに関しては公衆が受ける線量の最大値が現れる時（以下「線量ピーク」という。）までとしている。一方、人為事象シナリオに関しては、その発生時期を予測することは不可能であること、減衰が期待される放射性廃棄物の埋設においては廃止措置の終了直後の時点での線量評価結果が最大となることから、廃止措置の終了直後（即ち規制期間終了直後）の時点の評価を行うこととしている。

### 2. 国際基準等における評価期間の取扱い

国際的には、我が国と同様に、放射性廃棄物の埋設について、閉鎖後<sup>※1</sup>においてなお残る放射性物質によるリスクが低いことを確認するための線量評価を行うことが一般的である。

IAEA SSG-23「放射性廃棄物の処分のためのセーフティケースと安全評価」では、安全評価計算は、最大ないしピークの線量又はリスクを決定するのに十分な長さの期間を包含すべきであるとする一方、浅地中処分に長半減期核種を埋設する場合については、遠い将来の評価の不確実性が著しく大きくなることから、評価の時間軸を制限するかもしれない<sup>※2</sup>としている。また、地上処分施設の場合、不確実性は数百年の期間で顕著になりつつあり、定量評価は1000年の期間を超えともはや無意味になるかもしれない<sup>※3</sup>としている。

※1 国際的に用いられている閉鎖（closure）の概念は我が国でいう「廃止措置の終了」に近い。我が国の「閉鎖措置」はアクセス坑道の閉鎖を指す。

※2 （原文）6.44 （略） Safety assessment calculations should cover a time period that is long enough to determine the maximum, or peak, dose or risk. However, this may not always be possible. For example, in the case of disposal of long lived waste (e.g. from uranium mining) on or near the surface where there is uncertainty in the durability of engineered barriers (e.g. dams and covers), doses and risks may remain constant or may even increase long into the future, through time frames in which uncertainties in the assessment increase significantly and limit the meaningfulness of the assessment. This may limit the timescale for the assessment in general, or at least the timescale for quantitative assessments.

※3 （原文）6.45. （略） For above surface disposal facilities (e.g. for waste from mining), the uncertainties in modelling

### 3. 長半減期核種を有意に含む放射性廃棄物の浅地中処分における評価期間に係る課題

廃棄物埋設の安全規制は線量評価に負うところが大きく、規制を適切に行うためには、線量評価が十分な科学合理性を有した設定の下で行われる必要がある。

線量評価を行うためには、埋設した放射性廃棄物に含まれる放射性物質の量や濃度に加えて、人工バリアからの放射性物質の漏出、天然バリア中の放射性物質の移動及び生活環境での公衆の被ばくの計算が必要となる。

このうち生活環境での公衆の被ばくを計算するためには生活様式等を設定する必要があるが、これは将来の人間活動に依存し、予測することはできないため、現在の処分場周辺における生活様式等が将来も同じであると仮定することとしている。

したがって、線量評価において科学合理性が求められるのは、廃棄物埋設地に存在している放射性物質の量や濃度、並びに放射性物質の移動を抑制する人工バリアや天然バリアの性能を決めるこれらバリアの状態設定（バリア中における地下水を介した放射性物質の移行挙動を含む）であり、このうち人工バリアや天然バリアの状態設定の不確実性は、一般的に評価期間が長くなるほど大きくなる。

自然事象シナリオにおいては、主として短半減期核種を含む放射性廃棄物を浅地中処分する場合は、計算上の線量ピークは規制期間終了後の比較的短期に現れることが想定されるため、人工バリアや天然バリアの状態設定の科学合理性が求められる期間も比較的短期間となる。一方、ウランをはじめとする長半減期核種を有意に含む放射性廃棄物を浅地中処分する場合は、人工バリアや天然バリアの状態設定について信頼性を確保可能な期間を超える長期において計算上の線量ピークが現れることも想定されるが、このような場合の線量ピークの値の信頼性は低い。

人為事象シナリオについては、ビルドアップしない長半減期核種を有意に含む放射性廃棄物の場合は、短期的に減衰が期待される放射性廃棄物と同様に、廃止措置の終了直後の時点での線量評価結果が最大となることから、廃止措置の終了直後（即ち規制期間終了直後）の時点の評価を行うことで信頼性が確保される。一方、ウラン廃棄物を対象とする場合、ビルドアップの影響から、埋設から時間が経過するほど評価結果が厳しくなる可能性がある。ただし、ビルドアップの影響が顕著となるのは、人工バリアや天然バリアの状態設定について信頼性を確保可能な期間を超える数万年後であることから、このような時点における線量の計算値の信頼性は低い。

### 4. 評価の信頼性を確保可能と考えられる評価期間の設定の考え方

規制として評価の信頼性を確保可能と考えられる期間は、評価の長期化に伴う評価結果の確実性の低下がどの程度許容されるかの観点から、人工バリアや天然バリアの状態設定の不確実性に影響を及ぼす廃棄物埋設地及び周辺環境の安定性に着目して設定することが考えられる。

その際、評価の信頼性を確保可能と考えられる期間を超える長期において計算上の線量

---

results will already be substantial when considering periods of several hundred years, and quantitative estimates may become meaningless already beyond a period of a thousand years.

ピークが現れることが想定される場合は、長期における不確実性への考慮が必要と考える。

#### (1) 浅地中処分における信頼できる評価期間について

上述のとおり、浅地中処分に係る現行の基準では、自然事象シナリオについて線量ピークまで評価することとしており、具体的な評価期間を定めていない。これは、放射性物質が概ね減衰するまでの期間が、トレンチ処分の場合は数10年以内、ピット処分の場合は300~400年程度以内であること、また計算上の線量ピークまでの期間が規制期間に照らし大きな乖離がなく、この程度の期間であれば人工バリアや天然バリアについてある程度の信頼性がある状態設定が可能と考えられ、評価シナリオの科学合理性が大きく低下することがないことを前提としている。即ち、浅地中処分においては、これまで埋設された又は計画された廃棄物の特徴により、具体的な評価期間を定める必要性が小さかったものと考えられる。

他方、浅地中処分の廃棄物埋設地が設置される地表近くの環境は、降雨や風による侵食等の自然現象により常に変化しており、規制期間終了後は事業者による廃棄物埋設地の保全措置が講じられることはなく、また人為的な要因で容易に変化する可能性もある。規制期間終了後は、このような状況の下で数10年又は数100年が経過することを考えれば、人工バリアや天然バリアが大きく擾乱を受けることにより、線量評価におけるバリアの状態設定の科学合理性が低下し不確実性が高まっていくと考えられる。

このため、評価の信頼性を確保可能と考えられる期間の観点で浅地中処分の自然事象シナリオにおいて信頼できる評価期間を設定するとすれば、数100年を超える期間として、規制期間終了後1000年程度が目安になると考えられる。

この点については、IAEA SSG-23においても同様の記述が見られ、1000年を超える線量評価は意味を持たないかも知れないとしている。

#### (2) 長期における評価の不確実性への対応

浅地中処分においては、(1)のとおり信頼できる評価期間として1000年程度が目安と考えられることから、次のような場合には、これを超えた期間の評価を行うとともに、長期の評価に伴う不確実性の高まりに対する考慮が必要になると考えられる。

##### ① 長半減期核種が有意に含まれる場合の自然事象シナリオの評価において、信頼できる評価期間を超えたところに計算上の線量ピークが現れる場合(②を除く)

【対応】自然事象シナリオにおいて信頼できる評価期間を超える期間については、明らかに保守的と考えられる設定の下で線量ピークまで計算し、その結果が自然事象シナリオの線量基準<sup>※4</sup>を著しく超えないことを確認する。

##### ② ビルドアップ(ラドンを含む)するという特徴を有するウラン廃棄物の埋設に係る直上居住シナリオ又は人為事象シナリオ

【対応】廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出を考慮しない等の明らかに保守的と考えられる設定で評価しても、ビルドアップやラドンの影響が顕著となる数万年以降の線量が著しく高くなることがないよう、埋設当初からウラン濃度を十分に低い放射能濃度に抑える。

※4 最も厳しいシナリオについては0.3 mSv/y。最も可能性が高いシナリオについては0.01 mSv/y。

## 日本原燃（株）廃棄物埋設事業変更許可申請における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価に係る審査方針について（第3回） ～将来の人間活動に関する設定～

令和2年10月7日  
原子力規制庁

### 1. 経緯

9月30日の第28回原子力規制委員会において、8月26日の第20回原子力規制委員会での指摘を踏まえた日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という。）から2018年8月1日に提出された廃棄物埋設事業変更許可申請（以下「L2変更許可申請」という。）における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価に係る将来の人間活動に関する設定の妥当性に関する審査方針を諮った。

当該原子力規制委員会における指摘を踏まえて、前回諮った資料（参考1：第28回原子力規制委員会資料4）における「4. 審査方針」のみを本資料の3. のとおりまとめ直したので、改めて審議頂きたい。

### 2. 第28回原子力規制委員会における指摘

- (1) 現在の生活様式は、最新の統計、調査等だけでなく、過去のものも含めて考えるべきではないか。
- (2) 統計、調査等に基づいて設定できないパラメータについて、最も可能性の高いシナリオにおいても、最も保守的な値を用いることを求めるのはおかしいのではないか。

### 3. 審査方針

将来の人間活動の予測は、評価期間の長期性を踏まえると大きな不確かさを伴う。従って、廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価における人間活動に係る設定については、次のとおり設定することを求める。

- (1) 最も厳しい自然事象シナリオは、線量拘束値である300 $\mu$ Sv/年を超えないことを確認するためのものであることを踏まえ、ICRP Pub. 81が示すとおり「現在の生活様式を考慮して合理的に保守的でもっともらしい仮定に基づいて」設定すること。

ここで、「現在の生活様式」は、最新の統計、調査及び文献（以下「統計等」という。）に基づくことを基本とし、過去の統計等により傾向や特異点の有無等も考慮すること。

また、人間活動に係るパラメータ設定は、統計等に基づき保守的な値を設定するものとし、当該パラメータを統計等に基づいて設定することが困難な場合は、線量が最も厳しくなる最も保守的な値を用いること。

(2) 最も可能性の高い自然事象シナリオは、10 $\mu$ Sv/年を超えないことをもって、十分に最適化がなされているものとみなすことができる低い線量であることを確認するためのものである<sup>※1</sup>ことを踏まえ、ICRP Pub. 81 に準じて、現在の生活様式を考えて現実的でもっともらしい仮定に基づいて設定すること。

ここで、「現在の生活様式」は、最新の統計等に基づくことを基本とし、過去の統計等により傾向や特異点の有無等も考慮すること。

また、人間活動に係るパラメータ設定は、統計等に基づき現実的な値を設定するものとし、当該パラメータを統計等に基づいて設定することが困難な場合は、当該パラメータの特性を踏まえて現実的と考えられる値を用いることを原則とすること（~~保守的な値を用いることを排除するものではない~~）。

以上

---

※1：中深度処分等に係る規制基準等の策定について－浅地中処分における ALARA 適用の考え方及び中深度処分等における人為事象シナリオの考え方について－（平成 30 年 3 月 7 日 原子力規制庁）

## 日本原燃（株）廃棄物埋設事業変更許可申請における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価に係る審査方針について（第2回） ～将来の人間活動に関する設定～

令和2年9月30日  
原子力規制庁

### 1. 経緯

8月26日の第20回原子力規制委員会において、日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という。）から2018年8月1日に提出された廃棄物埋設事業変更許可申請（以下「L2変更許可申請」という。）における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価に係る将来の人間活動に関する設定の妥当性に関する審査方針を諮った。

当該原子力規制委員会における指摘に対する考え方を2.のとおり整理するとともに、廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量に係る要求事項等を3.のとおり整理した上で、4.のとおり審査方針をまとめ直したので、改めて審議頂きたい。

### 2. 前回の原子力規制委員会における審議の概要と指摘に対する考え方

#### (1) 原子力規制庁が示した審査方針の概要（参考2参照）

前回原子力規制庁が示した審査方針は、人間活動に関するものの設定については、ICRP Pub. 81の考え方に沿って、「現在の生活様式を考えて合理的に保守的でもっともらしい仮定に基づいて」設定すること（以下「様式化」という。）を基本とし、この仮定に基づかない設定であっても、当該設定が線量評価上保守的であればよいとするものであった。

#### (2) 原子力規制委員会における指摘

- ①生活様式については、考察する時間的尺度が長いことから、いかなる設定も仮想的なものとならざるを得ず、従って現在の生活様式に基づいた設定で保守性を考えて審査するしかないのではないか。現在の生活様式に基づかない設定をすることに意味があるのか。
- ②「現在」とはいつの時点を指すのか。
- ③審査方針としての記述には、許可の要件そのものと審査における具体の確認方法が混在していないか。

#### (3) 指摘に対する考え方

指摘の①について、数百から数千年後の生活様式を設定することには非常に大きな不確かさが含まれるので、その設定の妥当性を判断することは難しい。従って、将来の人間活動については、ICRPの様式化の考え方を踏まえて設定することを要求事項とする。

指摘の②について、ICRPの様式化の考え方を踏まえ、「現在」は把握できる最新の状況とする。

指摘の③について、審査における具体の確認方法を審査方針から削除する。

### 3. 廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量に係る要求事項等

#### (1) 1990年の許可時における管理期間終了以後の公衆の被ばく線量に係る要求内容 と許可内容

##### ①要求内容

日本原燃の廃棄物埋設事業については、1990年11月15日に許可をしている。当時の「放射性廃棄物埋設施設の安全審査の基本的考え方について」（昭和63年3月17日原子力安全委員会決定）においては、管理期間終了以後において、「一般公衆の被ばく線量は、被ばく管理の観点からは管理することを必要としない低い線量であること。」として、「規制除外線量である10マイクロシーベルト／年を越えないことをめやすとする。なお、発生頻度が小さいと考えられる事象については、被ばく線量の評価値が10マイクロシーベルト／年を著しく超えないことをめやすとする。」と示されていた。一方、線量評価における状態設定については記載がなかった。また、ICRP Pub. 46(1985)においては放射性廃棄物処分に関する放射線防護基準を示していたが、その評価に必要な将来の人間活動に関する様式化の考え方について示されていなかった。

##### ②許可内容

①の要求内容を踏まえ、当時の許可申請書における管理期間終了後の公衆の被ばく線量評価においては、廃棄物埋設地周辺の社会環境を踏まえて、将来起こる可能性のある人間活動を網羅的に抽出し、保守的な被ばく経路とパラメータ設定で評価していた。よって、人の飲用水については、当時の廃棄物埋設地周辺の水道普及率が98%であったものの、敷地中央部の沢中流部から比較的容易に水を得ることができるとして、廃棄物埋設近傍の沢水の飲用（100%）による内部被ばくを経路として設定している。また、水道普及率の向上から廃棄物埋設地近傍に井戸の掘られる可能性はかなり小さいものの、井戸の掘削は簡便な水入手の方法であるとして、廃棄物埋設地又はその近傍における井戸水の飲用（100%）による内部被ばくを発生頻度が小さいと考えられる事象での経路として設定している。

#### (2) ICRP Pub. 81の内容

1999年にICRPは「長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する放射線防護勧告（ICRP Pub. 81）」を発行した。その中で将来の人間活動に関する様式化について、「考察する時間尺度が長いため、決定グループの習慣と特性並びにそれが位置する環境の特性は仮定できるにすぎない。したがっていかなるそのような決定グループも仮想的なものである。グループについて仮定される習慣と特性は、利用できるサイトまたは地域に固有の情報のほか、現在の生活様式を考えて合理的に保守的でもっともらしい仮定に基づいて選ばれるべきである。」との考え方が示された。また、将来世代の防護の考え方として、「将来における個人と集団が、今日取られた行動から現在の世代が与えられているのと少なくとも同じレベルの防護を供与されるべきである」との考え方が示された。

(3) 現行基準における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量に係る要求内容と今般の申請内容

①要求内容

2019年12月5日に施行された第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則及びその解釈においては、人工バリア及び天然バリアの状態の変化、被ばくに至る経路等に影響を与える自然現象及び土地利用による人間活動を考慮した上で、最も可能性の高い自然事象シナリオ、最も厳しい自然事象シナリオ及び人為事象シナリオに基づき廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量を評価し、定められた基準を満たすことを要求している。しかしながら、これらの線量評価を行うにあたって必要となる状態、被ばく経路及びパラメータ設定の方法や考え方については具体的に定めておらず、また、審査ガイドもない。

②申請内容

日本原燃のL2変更許可申請では、現在水道普及率がほぼ100%の地域で、最も可能性の高い自然事象シナリオとして沢水の飲用水としての利用（10%）に伴う内部被ばくを、最も厳しい自然事象シナリオとして井戸水の飲料水としての利用（10%）に伴う内部被ばくを想定する等、一部の状態、被ばく経路及びパラメータ設定において、現在の廃棄物埋設施設周辺では一般的でない生活様式に基づいた設定となっている。

#### 4. 審査方針

- (1) 将来の人間活動の予測は、評価期間の長期性を踏まえると大きな不確かさを伴う。従って、廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価における人間活動に係る設定については、最も可能性の高い自然事象シナリオ及び最も厳しい自然事象シナリオにおいて、ICRP Pub. 81 が示すとおり「現在の生活様式を考えて合理的に保守的でもっともらしい仮定に基づいて」設定することを求める。
- (2) また、「現在の生活様式」は、できる限り最新の統計、調査等に基づくものとするように求める。
- (3) ここで、人間活動に係るパラメータを設定する際に、例えば市場希釈係数（評価対象者がいる食品を摂取する量に対する放射性物質で汚染された当該食品の摂取割合）などを統計、調査等に基づいて設定できない場合は、線量が厳しくなる最も保守的な値を用いることを求める。

#### 5. 今後の予定

本日の審議で明確にされた審査方針に沿って、日本原燃L2変更許可申請における廃止措置の開始後の公衆被ばく線量評価の妥当性を確認する。その後、審査書を取りまとめ、委員会に諮る。

また、この審査方針や日本原燃L2変更許可申請の審査経験を踏まえ、浅地中処分における廃止措置の開始後の線量評価の審査に関するガイドを策定する。

以上

## 原子力安全委員会指針類と第二種廃棄物埋設施設事業許可基準規則との比較

放射性廃棄物埋設施設の安全審査の基本的考え方について（昭和63年3月17日原子力安全委員会決定）	2019年12月5日に施行された第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則と解釈
<p>VIII 管理期間の終了</p> <p>被ばく管理の観点から行う廃棄物埋設地の管理は、有意な期間内に終了し得るとともに、管理期間終了以後において、埋設した廃棄物に起因して発生すると想定される一般公衆の被ばく線量は、被ばく管理の観点からは管理することを必要としない低い線量であること。</p> <p>（解説）</p> <p>「被ばく管理の観点からは管理することを必要としない低い線量」とは、被ばく線量の評価値が放射線審議会基本部会報告書「放射性廃棄物の浅地中処分における規制除外線量について」（昭和62年12月）に示された規制除外線量である10マイクロシーベルト／年を越えないことをめやすとする。</p> <p>なお、発生頻度が小さいと考えられる事象については、被ばく線量の評価値が10マイクロシーベルト／年を著しく超えないことをめやすとする。</p>	<p>○第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（廃棄物埋設地）</p> <p>第十条 廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなければならない。</p> <p>一～三 （略）</p> <p>四 廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるものであること。</p> <p>○第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈 第10条（廃棄物埋設地）</p> <p>1～5 （略）</p> <p>6 第4号に規定する「廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるもの」とは、設計時点における知見に基づき、廃棄物埋設施設の基本設計について、廃止措置の開始後における埋設した放射性廃棄物に起因して発生することが想定される放射性物質が公衆に及ぼす影響が、以下に掲げる各シナリオに基づく評価の結果、それぞれの基準を満たすよう設計されていることをいう。</p> <p>これらの評価は、廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や、現地調査等の最新の科学的・技術的知見に基づき、人工バリア及び天然バリア（埋設された放射性廃棄物又は人工バリアの周囲に存在し、埋設された放射性廃棄物から漏出してきた放射性物質の生活環境への移行の抑制を行う岩盤又は地盤等をいう。以下同じ。）の状態の変化、被ば</p>

くに至る経路等に影響を与える自然現象及び土地利用による人間活動を考慮した上で行うこと。なお、廃止措置の開始後において評価の対象とする期間は、シナリオごとに公衆が受ける線量として評価した値の最大値が出現するまでの期間とする。

#### 一 自然事象シナリオ

自然現象による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏えい、天然バリア中の移行、河川等への移行及び一般的な土地利用（廃棄物埋設地の掘削を伴うものを除く。）を考慮したシナリオを対象として、以下のとおりであること。この際、同一の事業所内に複数の廃棄物埋設施設の設置が予定される場合は、これらの重畳を考慮すること。

イ 科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアと天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組み合わせのうち最も厳しいシナリオであっても、評価される公衆の受ける線量が、300マイクロシーベルト／年を超えないこと。

ロ 科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアや天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組み合わせのうち、最も可能性が高いと考えられるパラメータを設定し、評価される公衆の受ける線量が、10マイクロシーベルト／年を超えないこと。

#### 二 人為事象シナリオ

廃棄物埋設地の掘削による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏えい、天然バリア中の移行及び当該掘削後の土地利用を考慮したシナリオに基づき、評価される公衆の受ける線量が、ピット処分にあっては1ミリシーベルト／年、トレンチ処分にあっては300マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないこと。ただし、外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備を設置したトレンチ処分にあっては1ミリシーベルト／年を超えないこと。

## 日本原燃（株）廃棄物埋設事業変更許可申請における廃止措置の開始後の公衆の被ばく線量評価に係る審査方針について

令和 2 年 8 月 2 6 日  
原子力規制庁

### 1. 主旨

日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という。）から 2018 年 8 月 1 日に廃棄物埋設事業変更許可申請（以下「L2 変更許可申請」という。）がなされ、核燃料施設等の新規規制基準適合性に係る審査会合において第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「許可基準規則」という。）への適合性について審査を進めてきたところであり、審査会合において主要な論点の確認はおおむね完了している状況である。

しかしながら、許可基準規則第 10 条第 4 号及びその解釈（参考 1）で求められている廃止措置の開始後（覆土完了後 300 年後以降）の公衆被ばく線量評価（図 1）に関する日本原燃の申請内容のうち、次の事項については、その合理性の判断について審査方針を明確にする必要があると考える。

○現在の廃棄物埋設施設周辺では一般的でない生活様式に基づいた状態の設定（図 2-1）及び被ばく経路の設定（図 2-2）

○バックデータに基づいて設定できないパラメータの設定

このため、2. に示す事項について、3. に示す審査方針で審査を進めてよいか、委員会に諮るものである。

### 2. 審査方針を明確にする必要がある事項

審査方針を明確にする必要がある事項は、具体的には、以下のとおりである。

#### ① 状態の設定

- ・ 現在畜産及び農業では利用されていない敷地中央を流れる沢水の利用
- ・ 現在水道普及率 100%の地域での敷地中央を流れる沢水の飲用水としての利用
- ・ 現在水道普及率 100%の地域での透水性の低い廃棄物埋設地に設定した井戸から採取する井戸水の飲用水としての利用

#### ② シナリオ毎の被ばく経路の設定

- ・ 沢水の一部飲用による内部被ばく経路を「最も可能性の高いシナリオ」<sup>※2</sup>において考慮
- ・ 井戸水の一部飲用による内部被ばく経路を「最も厳しいシナリオ」<sup>※3</sup>において

※2：科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアや天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組み合わせのうち最も可能性が高いと考えられるシナリオ

※3：科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアと天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組み合わせのうち最も厳しいシナリオ

考慮

③ パラメータの設定

- ・ 飲用水における沢水又は井戸水の割合（10%）
- ・ その他、表 1 に示す上記以外のバックデータに基づいて設定できず線量評価結果が最も保守的になるように 0 または 1 で設定しているもの

3. 2. の設定に対する審査方針

(1) 基本的な考え方

状態、被ばく経路及びパラメータの設定のうち、人間活動に関するものについては、ICRP 勧告（Publication 81）の考え方（参考 2）に沿って、「現在の生活様式を考えて合理的に保守的でもっともらしい仮定に基づいて」設定されることを基本とする。この仮定に基づかない設定がなされている場合には、当該設定が線量評価上保守的であることを確認する。

また、状態、被ばく経路及びパラメータの設定のうち、廃棄物埋設地及び周辺環境に関するものについては、バックデータ又は設計値に基づき設定していることを基本とする。ここで、バックデータ又は設計値に基づき設定できないもの場合は、当該設定が線量評価上保守的であることを確認する。

(2) 審査方針

2. に掲げる事項に対する審査方針は、以下のとおりとする。

① 状態の設定

- ・ 飲用水は、現在一般的と考えられる水道の利用を基本としたものであることを確認する。
- ・ その上で、現在一般的ではない敷地中央を流れる沢水の利用及び井戸水の飲用が現在一般的である水道水の利用と比較して線量評価上保守的な状態の設定であることを確認する。

② シナリオ毎の被ばく経路の設定

- ・ 「最も可能性の高いシナリオ」及び「最も厳しいシナリオ」では、水道水の飲用を経路として設定していることを確認する。
- ・ 現在一般的でない沢水飲用及び井戸水飲用については、それらを考慮することで、水道水の飲用のみの場合と比較して、線量評価上保守的な被ばく経路の設定となることを確認する。

③ パラメータの設定

- ・ バックデータに基づいて設定できないパラメータについては、線量が厳しくなる最も保守的な値を設定していることを確認する。
- ・ 飲用水における現在一般的でない沢水飲用又は井戸水飲用の割合については、水道水の飲用のみの場合と比較して、線量評価上保守的なパラメータの設定となることを確認する。

#### 4. 今後の予定

本日の審議で明確にされた審査方針に沿って、日本原燃L2変更許可申請における廃止措置の開始後の公衆被ばく線量評価の妥当性を確認する。その後、審査書を取りまとめ、委員会に諮る。

また、この審査方針や日本原燃L2変更許可申請の審査経験を踏まえ、浅地中処分における廃止措置の開始後の線量評価の審査に関するガイドを策定する。

以上

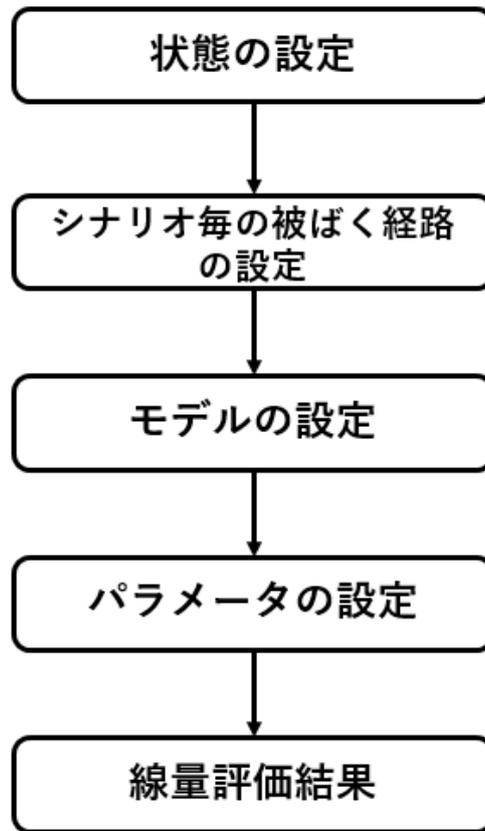
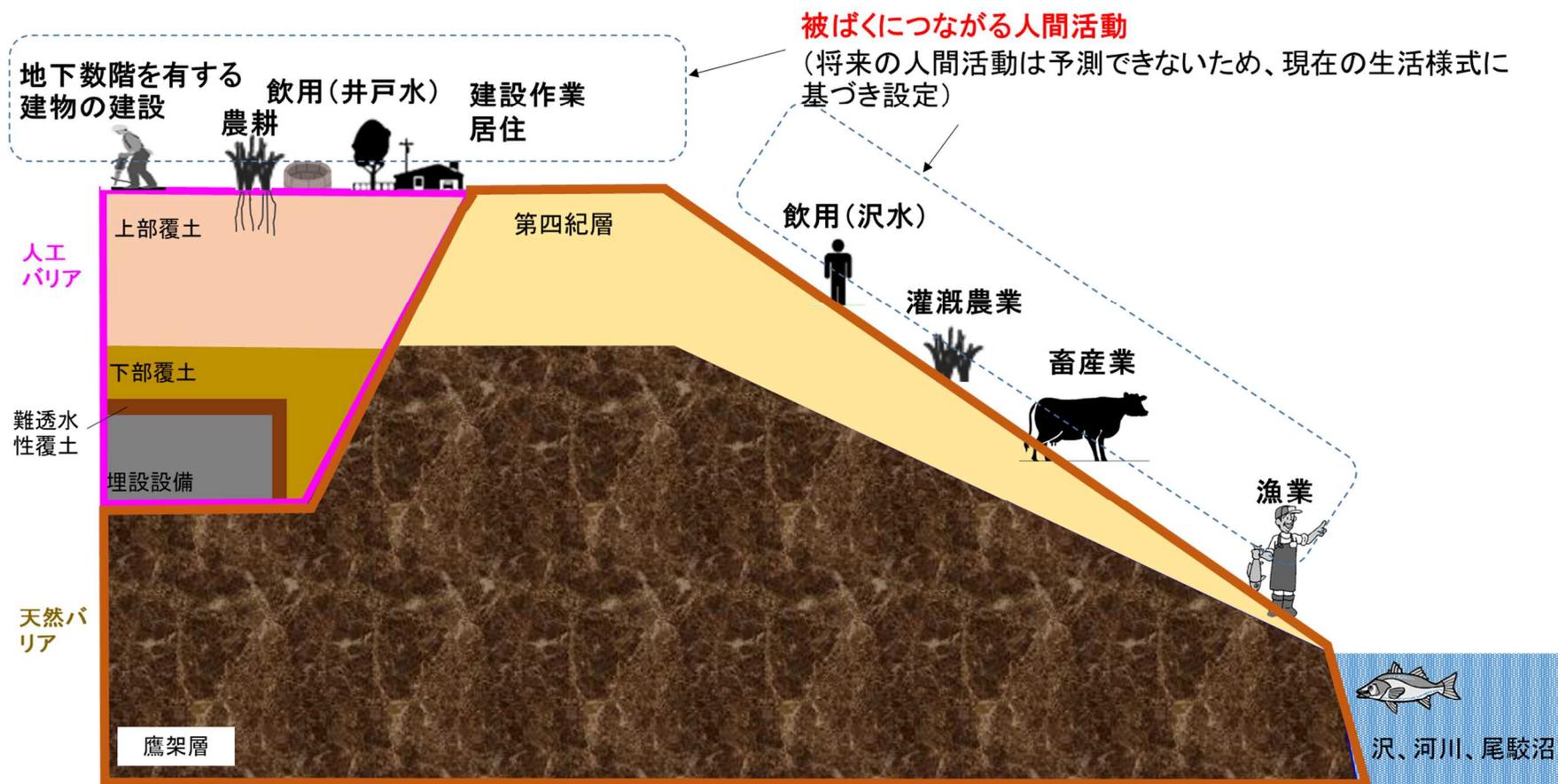


図1 廃止措置の開始後の線量評価フロー

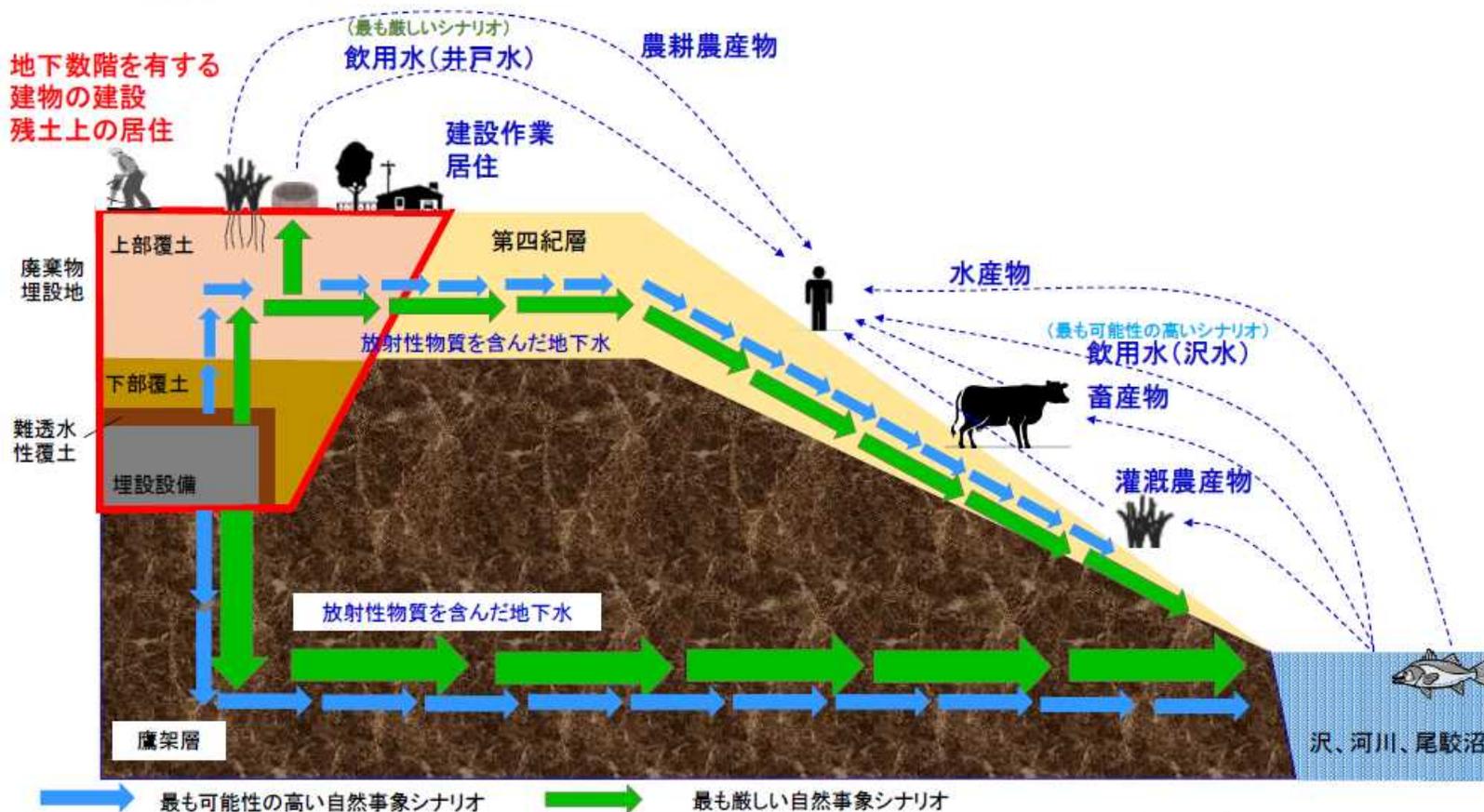
○ **状態設定**: 自然環境の変化を踏まえ、1,000年後の廃棄物埋設地の状態と廃棄物埋設地周辺の生活環境(人間活動)を設定。



(日本原燃L2変更許可申請に基づき原子力規制庁が作成)

図 2-1 日本原燃 L2 変更許可申請の状態の設定

- **自然事象シナリオ** (地下水を介した放射性物質の移行による被ばく)
  - ・最も可能性の高い自然事象シナリオ: 10マイクロシーベルト/年
  - ・最も厳しい自然事象シナリオ: 300マイクロシーベルト/年
- **人為事象シナリオ** (廃棄物埋設地の掘削と掘削土壌の利用): 1ミリシーベルト/年



(日本原燃L2変更許可申請に基づき原子力規制庁が作成)

図 2-2 日本原燃 L2 変更許可申請の線量評価シナリオと被ばく経路

表1 日本原燃の廃止措置の開始後の線量評価において  
バックデータに基づいて設定できないパラメータ

		バックデータに基づいて設定できないパラメータ
自然 事象	最も 可能性 の高い	人工バリア、天然バリア等 ・核種が流入する上部覆土下流端から尾駁沼、河川、沢又は濃度算出地点までの評価上の距離（0m：隣接）※ ・灌漑土壌への放射性物質の残留割合（1：全量残留）
	生活様式等 （利用可能なデータがないもの）	・飲料水における沢水の割合（水道普及率を考慮して保守的に10%） ・飲料水の市場希釈係数（1：希釈無し） ・水産物（漁業従事者）、農産物（農業従事者）及び畜産物（畜産業従事者）の市場希釈係数（1：希釈無し） ・畜産、灌漑農業等における沢水利用率（1：全量沢水） ・屋外活動における遮蔽係数（1：遮蔽無し）
	最も 厳しい	人工バリア、天然バリア等 ・核種が流入する上部覆土下流端から尾駁沼、河川、沢又は濃度算出地点までの評価上の距離（0m：隣接） ・灌漑土壌への放射性物質の残留割合（1：全量残留）
	生活様式等 （利用可能なデータがないもの）	・井戸の掘削位置（廃棄物埋設地下流端から0m） ・井戸の掘削時期（廃止措置の開始後1年目） ・飲料水における井戸水の割合（水道普及率を考慮して保守的に10%） ・飲料水の市場希釈係数（1：希釈無し） ・水産物（漁業従事者）、農産物（農業従事者）及び畜産物（畜産業従事者）の市場希釈係数（1：希釈無し） ・畜産、灌漑農業等における沢水利用率（1：全量沢水） ・屋外活動における遮蔽係数（1：遮蔽無し）
人為 事象	人工バリア、天然バリア等	・評価開始時点の放射エネルギー（全量残留、減衰のみ考慮）
	生活様式等 （利用可能なデータがないもの）	なし

※括弧内の値は、日本原燃の設定値を示す。

○第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

(廃棄物埋設地)

第十条 廃棄物埋設地は、次の各号に掲げる要件を満たすものでなければならない。

一～三 (略)

四 廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるものであること。

○第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈

第10条 (廃棄物埋設地)

1～5 (略)

6 第4号に規定する「廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるもの」とは、設計時点における知見に基づき、廃棄物埋設施設の基本設計について、廃止措置の開始後における埋設した放射性廃棄物に起因して発生することが想定される放射性物質が公衆に及ぼす影響が、以下に掲げる各シナリオに基づく評価の結果、それぞれの基準を満たすよう設計されていることをいう。

これらの評価は、廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や、現地調査等の最新の科学的・技術的知見に基づき、人工バリア及び天然バリア（埋設された放射性廃棄物又は人工バリアの周囲に存在し、埋設された放射性廃棄物から漏出してきた放射性物質の生活環境への移行の抑制を行う岩盤又は地盤等をいう。以下同じ。）の状態の変化、被ばくに至る経路等に影響を与える自然現象及び土地利用による人間活動を考慮した上で行うこと。なお、廃止措置の開始後において評価の対象とする期間は、シナリオごとに公衆が受ける線量として評価した値の最大値が出現するまでの期間とする。

一 自然事象シナリオ

自然現象による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏えい、天然バリア中の移行、河川等への移行及び一般的な土地利用（廃棄物埋設地の掘削を伴うものを除く。）を考慮したシナリオを対象として、以下のとおりであること。この際、同一の事業所内に複数の廃棄物埋設施設の設置が予定される場合は、これらの重畳を考慮すること。

イ 科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアと天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組み合わせのうち最も厳しいシナリオであっても、評価される公衆の受ける線量が、300マイクロシーベルト／年を超えないこと。

ロ 科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアや天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組み合わせのうち、最も可能性が高いと考えられるパラメータを設定し、評価される公衆の受ける線量が、10マイクロシーベルト／年を超えないこと。

二 人為事象シナリオ

廃棄物埋設地の掘削による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏えい、天然バ

リア中の移行及び当該掘削後の土地利用を考慮したシナリオに基づき、評価される公衆の受ける線量が、ピット処分にあつては1ミリシーベルト／年、トレンチ処分にあつては300マイクロシーベルト／年をそれぞれ超えないこと。ただし、外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備を設置したトレンチ処分にあつては1ミリシーベルト／年を超えないこと。

長寿命放射性固体廃棄物の処分に応用する放射線防護勧告 (ICRP Publication 81)  
(抜粋)

#### 4.2 決定グループ

(43) 委員会は Publication 43 (ICRP, 1985a) における被ばく評価についての勧告が一般的ガイダンスとしてあてはまると考えている。したがって委員会は、被ばくは決定グループにおける平均年線量に基づいて評価されるべきであると引き続き勧告する。決定グループとは、最高の年線量を受けると予想される集団における個人を代表する人々のグループであり、年齢、飲食物、および受ける年線量に影響する行動という観点からみて比較的均質であるような十分小さいグループである。

(44) 考察する時間尺度が長いため、決定グループの習慣と特性並びにそれが位置する環境の特性は仮定できるにすぎない。したがっていかなるそのような決定グループも仮想的なものである。グループについて仮定される習慣と特性は、利用できるサイトまたは地域に固有の情報のほか、現在の生活様式を考慮して合理的に保守的でもっともらしい仮定に基づいて選ばれるべきである。このアプローチは、放射線防護の他の領域の中で採用されているもの（例えば“標準人” (ICRP, 1975)）と矛盾がなく、以前の委員会勧告 (ICRP, 1985a, 45 項と 46 項) に基づいている。さらに、多くの場合、種々の決定グループの各々に関連した個々のシナリオが、異なった生起確率をもって存在するかもしれないため、最も高い線量が最も高いリスクに結びつくとは限らない。それゆえ、意思決定者にとって重要なことは、それぞれの生起確率をつけた、あるいは少なくともそのシナリオに対応する確率の見積もりをつけたシナリオの明確な提示を得ることである。

(社団法人日本アイソトープ協会翻訳)

#### 4.2 Critical Group

(43) As general guidance, the Commission considers that its recommendations on the estimation of exposures in Publication 43 (ICRP, 1985a) apply. The Commission therefore continues to recommend that exposures should be assessed on the basis of the mean annual dose in the critical group, i.e. in a group of people representative of those individuals in the population expected to receive the highest annual dose, which is a small enough group to be relatively homogeneous with respect to age, diet, and those aspects of behaviour that affect the annual doses received.

(44) Due to the long time-scales under consideration, the habits and characteristics of the critical group, as well as those of the environment in which it is located, can only be assumed. Consequently any such critical group has to be hypothetical. The habits and characteristics assumed for the group should be chosen on the basis of reasonably conservative and plausible assumptions, considering current lifestyles as well as the available site or region specific information. This approach is consistent with that adopted

in other areas in radiation protection (e.g. 'Reference man', ICRP, 1975) and is based on previous Commission recommendations (ICRP, 1985b, paragraphs 45 and 46). Moreover, in many cases, different scenarios, each associated with different critical groups, may have different probabilities of occurrence, and therefore the highest dose may not be linked to the highest risk. It is therefore important for the decision-maker to have a clear presentation of the different scenarios with their associated probability of occurrence or at least with an appreciation of the corresponding probability.

放射性廃棄物埋設施設に対する規制期間終了後の放射線防護基準の適用の考え方について (自然事象シナリオ)

中深度処分

現行

【中深度処分】  
 現行規定なし  
 (第二種廃棄物埋設事業許可基準規則では、余裕深度処分に係るものは除外)

策定案【平成30年1月24日原子力規制委員会において検討】

【要求事項】

- ① 厳しい状態で代表的個人 (生活圏で最も厳しい被ばく経路の対象となった者) に対して線量拘束値である300 μSv/年以下
- ② 通常の状態での公衆の線量を合理的に達成できる限り低減するもの

【②の判断基準】

BAT (Best Available Technique) に基づく複数の設計を選定し、その中から、以下に基づき、より良い設計を決定しているとのプロセスを満たすこと

- ・ 通常の状態での科学的に最も可能性が高い状態における線量がより小さいこと (設計の信頼性を考慮して、他の設計を決定することができる)
- ・ 通常の状態での保守的にパラメータを設定した状態の線量が100 μSv/年未満 (注) であること

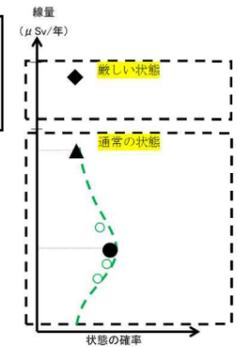
(注) 「未満」の文言は今後検討

「厳しい状態」の定義

通常の状態での保守的にパラメータを設定した状態に、バリアの一部機能喪失を重量

「通常の状態」の定義

- ・ 科学的に合理的に想定される範囲において、シナリオ、バリア性能のとりうる値、劣化による事象の進展を考慮
- ・ 天然バリアの隔離機能を維持
- ・ 生活圏は現在のものを参考



中深度処分の具体例 (地下水シナリオ)

	人工バリア			廃棄体 閉込性能	天然バリア	
	低透水性性能	低拡散性能	遅延性能		低透水性性能	遅延性能
通常の状態 ●	○	○	○	○	○	○
▲	△	△	△	△	△	△
厳しい状態	×	△	△	△	△	△
◆	△	×	△	△	△	△
	△	△	×	△	△	△
	△	△	△	△	×	△
	△	△	△	△	△	×

○: 科学的に最も可能性が高い状態のパラメータを設定 △: 保守的にパラメータを設定 ×: 機能喪失を想定 (参考3)

ピット処分  
 トレンチ処分  
 (浅地中処分)

現行

【ピット処分・トレンチ処分】  
 現行の第二種廃棄物埋設事業許可基準規則  
 規則解釈  
 公衆の線量について  
 (a) 基本シナリオ (科学的に最も可能性が高いシナリオ):  
 100 μSv/年以下  
 (b) 変動シナリオ (科学的に合理的と考えられる範囲で最も厳しい設定):  
 線量拘束値である300 μSv/年以下

改正案

【要求事項】

- ① 厳しい状態で代表的個人 (生活圏で最も厳しい被ばく経路の対象となった者) に対して線量拘束値である300 μSv/年以下
- ② 通常の状態での公衆の線量を合理的に達成できる限り低減するもの

【②の判断基準】(案)

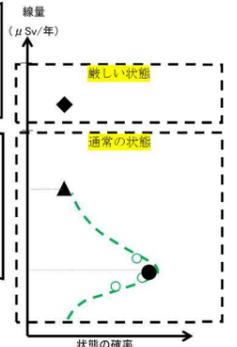
- ・ 通常の状態での科学的に最も可能性が高い状態における線量が100 μSv/年以下であること (現行規則と同様の考え方に基づく)

「厳しい状態」の定義

通常の状態での保守的にパラメータを設定した状態に、バリアの一部機能喪失を重量

「通常の状態」の定義

- ・ 科学的に合理的に想定される範囲において、シナリオ、バリア性能のとりうる値、劣化による事象の進展を考慮
- ・ 生活圏は現在のものを参考



ピット・トレンチ処分の具体例 (地下水シナリオ)

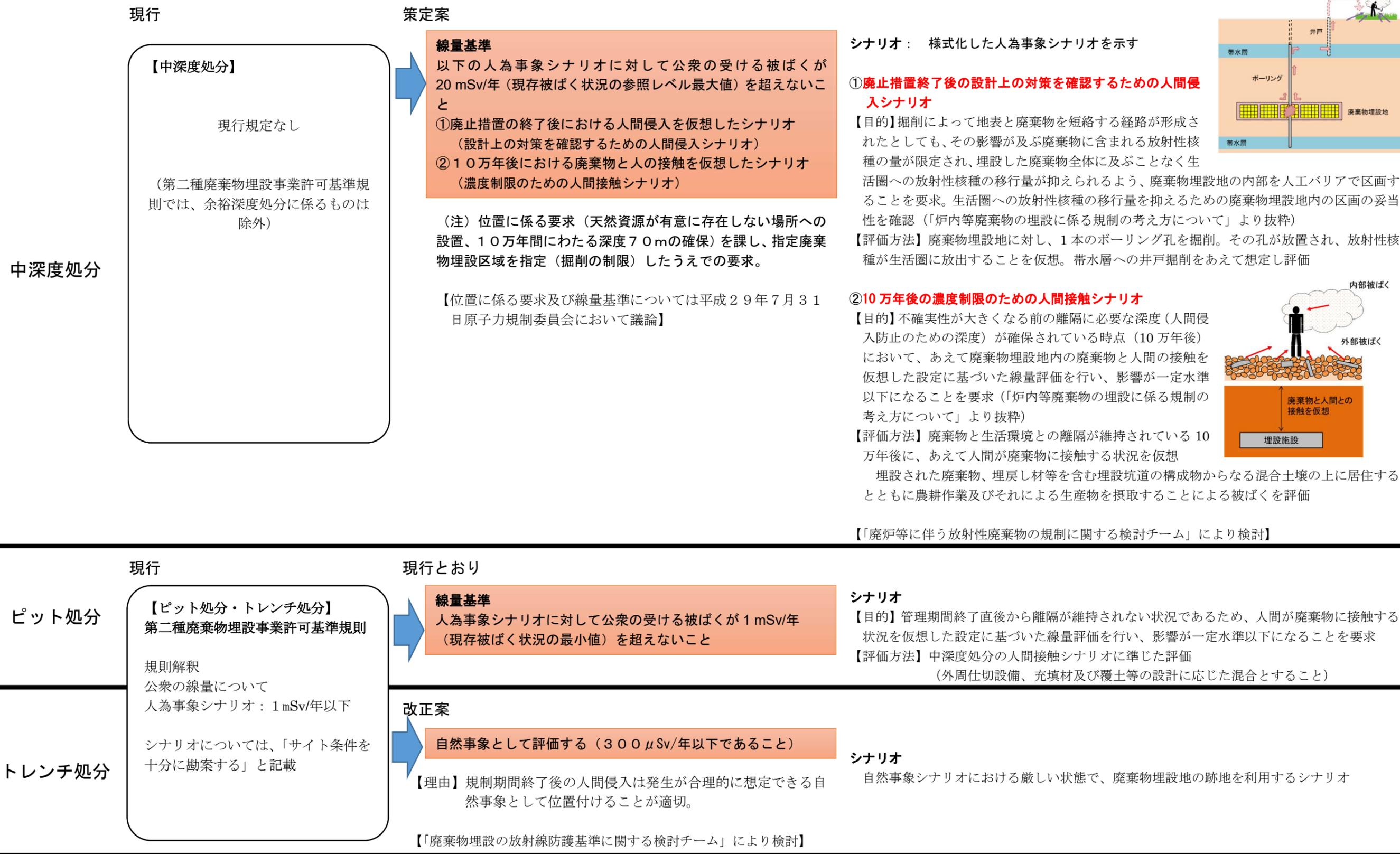
	人工バリア		天然バリア	
	低透水性性能	遅延性能	低透水性性能	遅延性能
通常の状態 ●	○	○	○	○
▲	△	△	△	△
厳しい状態	×	△	△	△
◆	△	×	△	△
	△	△	×	△
	△	△	△	×

○: 科学的に最も可能性が高い状態のパラメータを設定 △: 保守的にパラメータを設定 ×: 機能喪失を想定

トレンチ処分では、覆土を人工バリアとした。ピット処分及びトレンチ処分では、自然事象シナリオにおいて居住シナリオを別途評価。

「△: 保守的にパラメータを設定」とは、科学的に合理的な範囲 (不確実性) において、評価結果が保守的となる値を設定すること。十分な統計的データが得られる場合には、97.5%片側信頼区間の値を用いることも考えられる。  
 「×: 機能喪失を想定」とは、科学的に合理的な範囲を超えて、その機能がなくなった場合を想定した評価を行い、その機能が結果に与える感度を確認する。

# 放射性廃棄物埋設施設に対する規制期間終了後の放射線防護基準の適用の考え方について（人為事象シナリオ）



(別紙3)

## 中深度処分の廃棄物埋設地の「設計プロセス」及び 「自然事象シナリオとその線量基準」に関する規制要求の考え方

中深度処分の規制期間終了後の長期にわたる公衆の防護のための規制の考え方に関して、平成28年4月から同年10月までの間に開催された「廃棄物埋設の放射線防護基準に関する検討チーム会合」における検討結果及び平成29年7月から平成30年8月までの間、複数回にわたって原子力規制委員会において議論された内容及び骨子案を踏まえて、中深度処分の廃棄物埋設地の「設計プロセス」に係る許可基準規則及びその解釈の記載の背景となる考え方を1. のとおり整理した。また、中深度処分の規制期間終了後の長期にわたる公衆の線量を評価するための自然事象シナリオ及びその線量基準の考え方について、2. のとおり整理した。

### 1. 設計プロセスについて

中深度処分では、数万年を超える長期間にわたって放射性廃棄物を起因とする放射線による影響から公衆と生活環境を防護する必要がある。このため、設計段階で行う公衆の線量評価も長期に及ぶことから、そこで用いられる長期のシナリオ、関連する現象、パラメータ、将来の公衆の生活様式等には大きな不確実性があり、これらの設定の如何によって線量評価結果も大きな不確実性を伴う。

したがって、埋設した放射性廃棄物に起因する将来の周辺の公衆全体の被ばくの可能性及び線量を合理的な範囲でできる限り低減するための最新の知見・技術による措置の検討及びそれを実現するための設計上の対策とともに当該設計に関する詳細な説明を埋設事業者に求め、そのプロセスの妥当性の確認に重点を置くこととする。

即ち、埋設事業者は、埋設する放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質<sup>※1</sup>に応じて、規制期間終了後にわたる安全確保のための廃棄物埋設地<sup>※2</sup>の位置、構造及び設備に係る設計に関して、次に示す(1)人工バリアの設計等に係る選択肢の設定、(2)廃棄物埋設地の設置場所に係る選択肢の設定及び(3)設計オプションからの最終的な設計の選定に係るプロセス(これらをまとめて「設計プロセス」という。)を示すこととし、原子力規制委員会はこれら設計プロセスの妥当性を確認する。

#### (1) 人工バリアの設計等に係る選択肢の設定

廃棄物埋設地の構造及び設備に関しては、人工バリアの設計が、材料管理及び施工管理の方法の見通しも含め、設置される環境において技術的に施工可能なものであることに加えて、以下の安全機能の観点から優れていると考えられるものとして挙げられる複数の選択肢(特定の設計が最も優れていることが明らかな場合は当該設計のみでよい)に関する技術的根拠を含む設定のプロセスを示すこと。

※1 埋設しようとする放射性廃棄物に含まれる放射エネルギー、半減期及び移行に係る特性を考慮して、人への影響の寄与が比較的大きいと考えられる放射性物質をいう。

※2 放射性廃棄物を埋設する場所(人工バリアを含む)のこと。

- 放射性廃棄物の受入れの開始から埋設の終了までの間、廃棄物埋設地の限定された区域からの主要な放射性物質の漏出を防止する機能（注1）
- 埋設の終了から規制期間終了までの間、廃棄物埋設地の外への主要な放射性物質の漏出を防止する機能
- 規制期間終了後において、廃棄物埋設地の外への主要な放射性物質の漏出を防止する機能又は低減する機能

このプロセスにおいては、人工バリアが設置される地盤の水理学的特性や構造安定性及び地球化学環境、並びに廃棄物埋設地に加わる土圧及び水圧を踏まえた劣化や損傷に対する抵抗性も考慮し、国内外の最新の規格を始め、類似の廃棄物処分場に用いられている、又は検討されている人工バリアの設計（ただし、特殊なものを除く）に照らして、優れていると考えられるものを挙げることとする。

## （2）廃棄物埋設地の設置場所に係る選択肢の設定

廃棄物埋設地の設置場所に関しては、廃棄物埋設施設<sup>※3</sup>の敷地の範囲を考慮し、廃棄物埋設地を合理的に設置可能と考えられる場所において、以下の機能の観点から優れていると考えられるものとして挙げられる複数の選択肢（特定の場所が最も優れていることが明らかな場合は当該位置のみでよい）に関する技術的根拠を含む設定のプロセスを示すこと。

- 天然バリアによる廃棄物埋設地から生活環境への主要な放射性物質の移行を抑制する機能

このプロセスにおいては、廃棄物埋設地の周辺の水理地質構造、地球化学環境、河川及び断層の位置等を踏まえて、廃棄物埋設地から生活環境に至る地下水の移行経路を考慮し、優れていると考えられるものを挙げることとする。ただし、廃棄物埋設施設の敷地の地下の範囲を超える場所や、中深度処分として合理的と考えられる深度を超える場所を考慮する必要はない。

また、天然バリアの機能については、立地調査の結果を踏まえた設定の根拠に加えて、事業許可後の施設確認において可能な範囲でできるだけ確認が行えるよう、掘削等に際して得られる情報から確認又は検証が可能と考えられる情報及びその方法の見通しについても、事業許可申請の段階において示すこととする。

## （3）設計オプションからの最終的な設計の選定

（1）及び（2）のプロセスを経たそれぞれの選択肢の組み合わせによる廃棄物埋設地の位置、構造及び設備の候補（以下「設計オプション」という。）のうち、以下の①の条件を満たすものの中から②の方法によって最終的な廃棄物埋設地の設計を選定するプロセスを示すこと。

### ①設計オプションに求められる性能の水準

※3 廃棄物埋設地及びその附属施設のこと。中深度処分の坑道は附属施設に含まれる。

規制期間終了後における「廃棄物埋設地の外への主要な放射性物質の漏出を防止する機能又は低減する機能」及び「生活環境への主要な放射性物質の移行を抑制する機能」に係る総合的な性能が一定の水準に達している設計オプションの中から選定することとする。

ここで、「総合的な性能」に係る指標としては、「廃棄物埋設地からの主要な放射性物質の漏出」及び「天然バリア中の主要な放射性物質の移行」に基づいた生活環境への主要な放射性物質の移行量に「そのサイトにおける生活様式等」を考慮して算出される公衆の線量とする。

線量の算出に当たっては、比較的高い線量を受けるおそれのある少人数の周辺公衆よりも、「将来の周辺の公衆全体の被ばくの可能性及び線量を合理的な範囲でできる限り低減する」という観点に照らし、周辺の公衆全体の被ばくの可能性を考慮することとし、これに応じたシナリオの選定及びその設定を行うこととする。

自然現象による主要な放射性物質の廃棄物埋設地からの漏出、天然バリア中の移行、河川等への移行及び生活様式等（廃棄物埋設地の掘削を伴うものを除く。）を考慮したシナリオに基づいて行うこととする。

シナリオの設定については、以下に示すように、被ばくに至る経路としては「最も可能性が高いと考えられるもの」、人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータとしては「通常の状態において保守的な設定」とし、「一定の性能の水準」として100マイクロシーベルト／年を超えないこととする。

- －「被ばくに至る経路」は、廃棄体中の主要な放射性物質が人工バリアを介して廃棄物埋設地から漏出し、天然バリア中を移行して生活環境に至るまでの経路及び生活環境において公衆が被ばくするまでの主要な放射性物質の移行経路として、最も可能性が高いと考えられるものを選定する（保守的と考えられるものを選定してもよい）。
- －「人工バリア及び天然バリアの状態」に係るパラメータは、十分な科学的・技術的知見に基づいて不確実性を考慮した上で通常起こりうると考えられる範囲（この範囲内の状態を「通常の状態」という。）を定め、通常の状態において保守的な設定とする。この際、保守的な設定を超えるような状態が発生する可能性まで考慮してパラメータの設定を行う必要はない（注2）。ただし、不確実性が大きく、通常の状態を設定できない場合は、科学的に合理的と考えられる範囲で最も厳しい設定とする。
- －「生活様式等」は、そのサイトにおいて一般的と考えられる河川水利用及び土地利用等、並びに食物及び飲料水の年間摂取量、被ばく換算係数を設定する。

## ②最終的な設計の選定

①を満足する設計オプションの中から、「通常の状態において最も可能性が高いと考えられる設定」において、生活環境への主要な放射性物質の移行抑制機能に係る性能が最も優れているものを選定する。

「生活環境への主要な放射性物質の移行抑制機能に係る性能」の指標としては、線量を基本とする。線量の算出は、①の総合的な性能を評価するためのシナリオに準じて行うこととするが、設計オプションの比較は、埋設した放射性廃棄物に起因

する将来の公衆の被ばくの可能性及び線量をできる限り低減する観点を考慮し、以下のとおりの設定とする。

- －「被ばくに至る経路」は、最も可能性が高いと考えられものを選定する。
- －「人工バリア及び天然バリアの状態」に係るパラメータは、通常の状態において最も可能性が高い設定とする。ただし、線量ピークが現れるまでの期間にわたって「最も可能性が高い」設定を行うことが困難な場合は、設定可能な期間における設定を外挿することとする。
- －「生活様式等」は、そのサイトにおいて一般的と考えられる河川水利用及び土地利用等、並びに食物及び飲料水の年間摂取量、被ばく換算係数を設定する。

なお、最終的な設計の選定は線量の比較によることが基本であるが、それにも拘わらず線量評価結果で劣後する設計オプションを選択しようとする場合は、例えば処分システムの頑健性がより高いと考えられる設計や、評価の不確実性がより小さいと考えられる設計等の観点で最も優れていると考える設計オプションを選定することとし、埋設事業者はその合理性を説明することとする。

## 2. 自然事象シナリオとその線量基準について

1. に示したように、将来の周辺の公衆全体の被ばくの可能性及び線量を低減するための設計上の対策を防護の中心的要素とするが、これに加えて、自然現象に伴い、少人数であっても周辺公衆が著しく高い線量を受けるようなことがないようにする必要がある。

このため、規制期間終了後において保全のための措置を講じる必要のない状態に移行する見通しの確認の一環として、自然現象に伴い公衆の受ける線量が一定の水準以下となる見通しであることについての確認も埋設事業者に求めることとする。これは中深度処分に限らず浅地中処分（ピット処分及びトレンチ処分）においても同様である。

線量の算出は、上述の設計プロセスを経て選定した「生活環境への主要な放射性物質の移行抑制機能に係る性能が最も優れている」設計について、自然事象シナリオに基づいて行うこととする。

当該シナリオにおける、被ばくに至る経路や人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータ等の設定については、それぞれ以下のとおりとし、線量基準は線量拘束値である 300 マイクロシーベルト／年を超えないこととする。この際、同一の事業所内に複数の廃棄物埋設施設の設置が予定される場合は、これらの重畳を考慮しても 300 マイクロシーベルト／年を超えないこととする。

- －「被ばくに至る経路」は、科学的に合理的と考えられる範囲において最も厳しいと考えられるものを選定する。
- －「人工バリア及び天然バリアの状態」に係るパラメータは、科学的に合理的と考えられる範囲の組み合わせのうち最も厳しい設定とする。
- －「生活様式等」は、そのサイトにおいて一般的と考えられる河川水利用及び土地利用等、並びに食物及び飲料水の年間摂取量、被ばく換算係数を設定する。

ここで、「最も厳しい設定」は、1. (3) ①のシナリオにおける「通常の状態におい

て保守的な設定」を超えるような状態が発生する可能性まで考慮して設定することとするが、「科学的に合理的と考えられる範囲」を超えると考えられるものを考慮する必要はない（注2）。

1.（3）及び2. の評価に用いるシナリオの設定の考え方等は下表のとおり。

	被ばくに至る経路	人工バリア及び天然バリアの状態に係るパラメータ	数値基準 ( $\mu\text{Sv/y}$ )
1.（3）①	最も可能性が高い	通常状態において保守的	100（性能の水準）
1.（3）②	最も可能性が高い		—
2.	科学的に合理的と考えられる範囲で最も厳しい		300（線量基準）

なお、線量拘束値を線量基準とする自然事象シナリオに関しては、浅地中処分と中深度処分で考え方は変わらない、即ち規制当局が基準又は基準に関して作成する文章としては書き分ける必要がないものの、審査の際には処分形態が異なることから自ずと差異が出る場合がある（注3）。

（注1） 廃棄体の受入れから埋設の終了までの間における廃棄物埋設地の限定された区域からの放射性物質の漏出防止は、例えば廃棄体の閉じ込め機能のみで担保することも可能とする。

（注2） 例えば、廃棄物埋設地の周囲や比較的近い領域の天然バリアについての放射性物質の移行抑制機能に係るパラメータについては、立地段階におけるボーリングやトンネル掘削等の調査（以下「立地段階ボーリング等調査」という。）で得られた水理地質構造や地球化学環境データ等の情報及び統計学的手法等に基づいて、パラメータの変動範囲を定め、その範囲内で保守的な設定を行うこととする。

この際、保守的な設定を超えるような亀裂等が、調査を行った範囲では確認されなかった可能性まで考慮してパラメータの設定を行う必要はない。

一方、廃棄物埋設地から生活環境に至る経路のうち、廃棄物埋設地から比較的離れた領域のように、立地段階ボーリング等調査による十分なデータを得ることが難しく水理地質構造等に係る不確実性が大きい領域における天然バリアの機能に係るパラメータについては、前述の亀裂の存在等、想定しうる最も保守的な設定、即ち「科学的に合理的と考えられる範囲で最も厳しい設定」を行うこととする。

また、例えばある人工バリアのある機能について、評価期間によって評価の不確実性が大きく異なる場合は、それぞれの期間に応じて、「パラメータの変動範囲内での保守的な設定」又は「科学的に合理的と考えられる範囲で最も厳しい設定」を選定することとする。

（注3） 例えば、浅地中処分の場合は、井戸や湖沼、河川、海洋といった放射性物質の流出点異なる様々な経路の中から「最も厳しい」と考えられるものを選定することに

なる。一方、中深度処分の場合は、浅地中処分に比べると、放射性物質の流出点に至る経路は多くは想定されず、その結果として「最も厳しい」と考えられる経路と「最も可能性が高い」と考えられる経路が同じになる場合もあり得る。