

東海低レベル放射性廃棄物埋設事業所

第二種廃棄物埋設事業許可申請

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第十条

(廃棄物埋設地) 第四号

への適合性について

2020年3月

日本原子力発電株式会社

目 次

1. はじめに 2
2. 廃止措置の開始後の評価の基本的考え方 5
3. 廃止措置の開始後の評価パラメータの分類 7

1. はじめに

本資料は、東海低レベル放射性廃棄物埋設事業所 第二種廃棄物埋設事業許可申請について、「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「第二種埋設許可基準規則」という。）第十条第四号及び「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」（以下「第二種埋設許可基準解釈」という。）第十条第6項への適合性を説明するものである。

第二種埋設許可基準規則第十条第四号及び第二種埋設許可基準解釈第十条第6項の要求事項を第1表に示す。

第1表 第二種埋設許可基準規則第十条第四号及び第二種埋設許可基準解釈第十条第6項の要求事項（1/2）

第二種埋設許可基準規則	第二種埋設許可基準解釈
<p>【第四号】 廃棄物埋設施設は、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>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6項】 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。</p> <p>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</p>

第1表 第二種埋設許可基準規則第十条第四号及び第二種埋設許可基準解釈第十条第6項の要求事項（2/2）

第二種埋設許可基準規則	第二種埋設許可基準解釈
	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>二 人為事象シナリオ</p> <p>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。</p>

2. 廃止措置の開始後の評価の基本的考え方

廃止措置の開始後の評価は、第二種埋設許可基準規則及び第二種埋設許可基準解釈に基づいて行い、廃止措置の開始後において、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確認する。

なお、「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」とは、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、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（以下「自然事象シナリオ」という。）のうち、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パラメータを設定するシナリオ（以下「可能性が高い自然事象シナリオ」という。）において、 $10\mu\text{Sv}/\text{年}$ を超えないこと、自然事象シナリオのうち、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（以下「厳しい自然事象シナリオ」という。）において、 $300\mu\text{Sv}/\text{年}$ を超えないこと、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（以下「人為事象シナリオ」という。）において、 $300\mu\text{Sv}/\text{年}$ を超えないことをいう。ただし、人為事象シナリオにおいては、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場合は、 $1\text{mSv}/\text{年}$ を超えないことをいう。

評価に当たっては、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てシナリオを選定する。

なお，廃止措置の開始後の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。

3. 廃止措置の開始後の評価パラメータの分類

廃止措置の開始後の評価パラメータは、処分システムに基づき設定するパラメータと生活環境に基づき設定するパラメータに大別できる。

処分システムとは、人工バリア（埋設した放射性廃棄物からの放射性物質の漏出の防止又は低減の機能を有する人工構築物）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）の組み合わせにより、生活環境への影響を防止又は軽減するための仕組みをいう。

生活環境とは、人間を含む生物が生息する領域（生物圏）の状況をいう。

処分システムに基づき設定するパラメータは、人工バリア及び天然バリアに期待する機能を評価において適切に反映するためのパラメータと廃棄物埋設地の位置（生活環境までの距離）及び形状等のパラメータとなる。本パラメータは、埋設した放射性廃棄物から漏出した放射性物質が生活環境まで移行する経路のうち、廃棄物埋設地及び周辺の地質環境の状態を踏まえて設定するパラメータであり、その設定において、実測値等に基づいて科学的に合理的な範囲を定め、うえで設定を行うもの、科学的に合理的な範囲の設定が行えないことから保守的に値を設定するもの、施設設計等の内容及び根拠となる文献等に基づき値を設定するものに分類できる。

また、生活環境に基づき設定するパラメータは、廃止措置の開始後の将来の敷地周辺の生活環境を踏まえて設定するパラメータ及び人間の生活様式等のパラメータとなる。なお、将来の人間の生活様式等を予測することは困難であるため、現世代の人間の生活様式に関する情報を基に、敷地及びその周辺の社会環境又はわが国で現在一般的とされる生活様式等を前提とする。

生活環境に基づき設定するパラメータには、科学的に合理的な範囲の設定

が行えないことから保守的な値に設定するものが含まれる。それらのパラメータの扱いについては、処分システムに基づき設定するパラメータのうち、科学的に合理的な範囲の設定が行えないことから保守的に値を設定するものと同様の分類として扱う。

以上の考えを前提とし、廃止措置の開始後の評価で用いる評価パラメータを第2表のとおり分類する。

可能性が高い自然事象シナリオ、厳しい自然事象シナリオ及び人為事象シナリオの代表的な被ばく経路について、第2表で示す分類で評価パラメータを分類した結果を第3表、第4表、第5表及び第6表に示す。

なお、各シナリオの代表的な被ばく経路として、可能性が高い自然事象シナリオとして「海産物摂取に伴う被ばく経路」、厳しい自然事象シナリオとして「井戸水飲用に伴う被ばく経路」、人為事象シナリオとして「廃棄物埋設地底面までを掘削する建設作業に伴う被ばく経路」を選定した。

対象とした被ばく経路ごとの分類を整理した結果を第7表に示す。

第2表 評価パラメータの分類

分類番号	大分類	中分類	内容
①	処分システムに基づき設定するパラメータ	科学的に合理的な範囲で設定するパラメータ	天然バリア及び人工バリアの特性等に基づき設定するパラメータであり，実測などから適切と考えられる値を設定するもの（例：帯水層土壌の間隙率）
②		科学的に合理的な範囲が定められないため保守的に設定するパラメータ	現在の知見では，本質的に科学的に合理的な範囲を定められないもの（例：廃棄物埋設地から放射性物質の漏出開始時期）
③		施設設計等から設定するパラメータ	施設設計等により一意に決定するもの（例：廃棄物埋設地の長さ）及び文献等に基づき値を設定するもの（例：放射性核種 i の半減期）
④	生活環境に基づき設定するパラメータ	生活様式等により設定するパラメータ	現在の廃棄物埋設施設周辺的生活環境に基づき値を設定するもの（例：海産物 m の年間摂取量） ただし，本質的に科学的に合理的な範囲が定められないものを除く（例：年間飲料水量中の井戸水からの飲料水の割合）

第3表 可能性が高い自然事象シナリオの海産物摂取に伴う被ばく経路の評価
パラメータの分類

No.	パラメータ項目	分類番号 ^{※1}			
		①	②	③	④
1	廃棄物埋設地平面積			○	
2	年間浸透水量	○			
3	廃棄物層深さ			○	
4	溶出率		○		
5	放射性核種 <i>i</i> の半減期			○	
6	廃棄物受入れ時の放射性核種 <i>i</i> の総放射能量			○	
7	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の体積割合			○	
8	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率	○			
9	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の間隙率	○			
10	廃棄物埋設地内の飽和度	○			
11	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の粒子密度	○			
12	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数	○ ^{※2}	○ ^{※2}		
13	廃棄物埋設地内の分子拡散係数	○			
14	帯水層土壌の間隙率	○			
15	地下水流速	○			
16	廃棄物埋設地の長さ			○	
17	廃棄物埋設地の幅			○	

No.	パラメータ項目	分類番号 ^{※1}			
		①	②	③	④
18	帯水層の厚さ	○			
19	帯水層土壌の粒子密度	○			
20	帯水層土壌における放射性核種 i の収着分配係数	○ ^{※2}	○ ^{※2}		
21	帯水層の分子拡散係数	○			
22	廃棄物埋設地下流端から海までの距離			○	
23	評価海域の海水交換水量				○
24	放射性核種 i の海産物 m への濃縮係数				○
25	海産物 m の年間摂取量				○
26	評価海域における海産物 m の市場係数				○
27	放射性核種 i の経口摂取内部被ばく線量換算係数				○
28	廃棄物埋設地から放射性物質の漏出開始時期		○		

※1 第2表に示す分類

該当する分類に「○」を記載

※2 核種ごとの分類を第6表に示す

第4表 厳しい自然事象シナリオの井戸水飲用に伴う被ばく経路の評価パラメータの分類

No.	パラメータ項目	分類番号 ^{※1}			
		①	②	③	④
1	廃棄物埋設地平面積			○	
2	年間浸透水量	○			
3	廃棄物層深さ			○	
4	溶出率		○		
5	放射性核種 <i>i</i> の半減期			○	
6	廃棄物受入れ時の放射性核種 <i>i</i> の総放射エネルギー			○	
7	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の体積割合			○	
8	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率	○			
9	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の間隙率	○			
10	廃棄物埋設地内の飽和度	○			
11	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の粒子密度	○			
12	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数	○ ^{※2}	○ ^{※2}		
13	廃棄物埋設地内の分子拡散係数	○			
14	帯水層土壌の間隙率	○			
15	地下水流速	○			
16	廃棄物埋設地の長さ			○	
17	廃棄物埋設地の幅			○	

No.	パラメータ項目	分類番号 ^{※1}			
		①	②	③	④
18	帯水層の厚さ	○			
19	帯水層土壌の粒子密度	○			
20	帯水層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数	○ ^{※2}	○ ^{※2}		
21	帯水層の分子拡散係数	○			
22	井戸水への放射性核種を含む地下水の混合割合		○		
23	廃棄物埋設地下流端から井戸までの距離		○		
24	年間飲料水摂取量				○
25	年間飲料水量中の井戸水からの飲料水の割合		○ ^{※3}		
26	放射性核種 <i>i</i> の経口摂取内部被ばく線量換算係数				○
27	廃棄物埋設地から放射性物質の漏出開始時期		○		

※1 第2表に示す分類

該当する分類に「○」を記載

※2 核種ごとの分類を第6表に示す

※3 生活環境に基づき設定するパラメータであるが、本質的に科学的に合理的な範囲が定められないため、分類②として整理

第5表 人為事象シナリオの廃棄物埋設地底面までを掘削する建設作業に伴う
被ばく経路の評価パラメータの分類

No.	パラメータ項目	分類番号 ^{※1}			
		①	②	③	④
1	廃棄物埋設地平面積			○	
2	廃棄物層深さ			○	
3	放射性核種 <i>i</i> の半減期			○	
4	廃棄物受入れ時の放射性核種 <i>i</i> の総放射能 量			○	
5	放射性核種 <i>i</i> の吸入内部被ばく線量換算係 数				○
6	廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係 数			○	
7	廃棄物層のみかけ密度			○	
8	作業時における放射性核種の遮蔽係数				○
9	年間作業時間				○
10	作業時の空气中粉じん濃度				○
11	空气中粉じんのうち掘削土壌からの粉じ んの割合		○ ^{※2}		
12	作業者の呼吸量				○
13	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数				○
14	廃棄物埋設地の掘削時期		○		

※1 第2表に示す分類

該当する分類に「○」を記載

※2 生活環境に基づき設定するパラメータであるが、本質的に科学的に合理的な範囲が定められないため、分類②として整理

第6表 収着分配係数のうち核種ごとの区分分類

核種	データ取得により設定	保守的に設定
H-3		○
C-14		○
Cl-36		○
Ca-41	○	
Co-60	○	
Ni-63	○	
Sr-90	○	
Cs-137	○	
Eu-152	○	
Eu-154	○	
全 α	○	

該当する分類に「○」を記載

第7表 パラメータ分類の整理結果 (1/2)

対象被ばく経路	パラメータ区分			
	処分システムに基づき設定			生活環境に基づき設定
	科学的に合理的な範囲で設定	科学的に合理的な範囲が定められないため保守的に設定	施設設計等から設定	
a. 海産物摂取に伴う被ばく経路 b. 井戸水飲用に伴う被ばく経路 c. 埋設地底面までを掘削する建設作業に伴う被ばく経路	<ul style="list-style-type: none"> 年間浸透水量 (a, b) 廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (a, b) 廃棄物埋設地内の媒体 j の間隙率 (a, b) 廃棄物埋設地内の飽和度 (a, b) 廃棄物埋設地内の媒体 j の粒子密度 (a, b) 廃棄物埋設地内の媒体 j の放射性核種 i の収着分配係数 (a, b) 廃棄物埋設地内の分子拡散係数 (a, b) 帯水層土壌の間隙率 (a, b) 地下水流速 (a, b) 帯水層の厚さ (a, b) 	<ul style="list-style-type: none"> 溶出率 (a, b) 廃棄物埋設地内の媒体 j の放射性核種 i の収着分配係数 (a, b) 帯水層土壌における放射性核種 i の収着分配係数 (a, b) 廃棄物埋設地から放射性物質の漏出開始時期 (a, b) 井戸水への放射性核種を含む地下水の混合割合 (b) 廃棄物埋設地下流端から井戸までの距離 (b) 年間飲料水量中の井戸水からの飲料水の割合 (b) 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物埋設地平面積 (a, b, c) 廃棄物層深さ (a, b, c) 放射性核種 i の半減期 (a, b, c) 廃棄物受入れ時の放射性核種 i の総放射エネルギー (a, b, c) 廃棄物埋設地内の媒体 j の体積割合 (a, b) 廃棄物埋設地の長さ (a, b) 廃棄物埋設地の幅 (a, b) 廃棄物埋設地下流端から海までの距離 (a) 廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数 (c) 	<ul style="list-style-type: none"> 評価海域の海水交換水量 (a) 放射性核種 i の海産物 m への濃縮係数 (a) 海産物 m の年間摂取量 (a) 評価海域における海産物 m の市場係数 (a) 放射性核種 i の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (a, b) 年間飲料水摂取量 (b) 放射性核種 i の吸入内部被ばく線量換算係数 (c) 作業時における放射性核種の遮蔽係数 (c) 年間作業時間 (c)

※ パラメータの対象となる被ばく経路を () で記載

第7表 パラメータ分類の整理結果 (2/2)

対象被ばく経路	パラメータ区分			
	処分システムに基づき設定			生活環境に基づき設定
	科学的に合理的な範囲で設定	科学的に合理的な範囲が定められないため保守的に設定	施設設計等から設定	
a. 海産物摂取に伴う被ばく経路 b. 井戸水飲用に伴う被ばく経路 c. 埋設地底面まですを掘削する建設作業に伴う被ばく経路	<ul style="list-style-type: none"> ・帯水層土壌の粒子密度 (a, b) ・帯水層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (a, b) ・帯水層の分子拡散係数 (a, b) 	<ul style="list-style-type: none"> ・空气中粉じんのうち掘削土壌からの粉じんの割合 (c) ・廃棄物埋設地の掘削時期 (c) 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物層のみかけ密度 (c) 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業時の空气中粉じん濃度 (c) ・作業者の呼吸量 (c) ・放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 (c)

※ パラメータの対象となる被ばく経路を () で記載

以上