

# 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十三条

(ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄

物埋設地) 第 1 項第三号及び第四号

への適合性について

線量評価パラメータ

2023 年 1 月

日本原子力発電株式会社

## 目 次

1	はじめに .....	1
2	廃止措置の開始後の評価に用いる線量評価パラメータの分類.	1
3	廃止措置の開始後の評価に用いる線量評価パラメータの設定	13
3. 1	科学的に合理的な範囲で設定するパラメータの設定に関する基本的考え方 .....	13
3. 2	科学的に合理的な範囲が定められないことから，想定する最大の範囲を考慮して最も保守的となる値に設定するパラメータの設定に関する基本的考え方 .....	14
3. 3	施設設計等から設定するパラメータの設定に関する基本的考え方 .....	14
3. 4	生活様式等により設定するパラメータの設定に関する基本的考え方 .....	15
4	線量評価パラメータ根拠 .....	16
別紙 1	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率の設定根拠について	
別紙 2	廃棄物埋設地内の飽和度の設定根拠について	
別紙 3	通気層高さの設定根拠について	
別紙 4	通気層土壌及び帯水層土壌の間隙率の設定根拠について	
別紙 5	通気層土壌及び帯水層土壌の粒子密度の設定根拠について	
別紙 6	地下水流速の設定根拠について	
別紙 7	帯水層の厚さの設定根拠について	
別紙 8	海水交換水量の設定の考え方について	
別紙 9	放射性核種 $i$ の海産物 $m$ への濃縮係数の設定根拠について	

- 別紙 10 海産物及び家庭菜園農産物の摂取量の設定について
- 別紙 11 放射性核種  $i$  の外部被ばく線量換算係数の設定根拠について
- 別紙 12 海面及び漁網からの放射性核種  $i$  の外部被ばく線量換算係数の設定根拠について
- 別紙 13 掘削土壌の希釈係数の設定根拠について
- 別紙 14 居住地での居住時間のうち屋外の活動の割合について
- 別紙 15 農産物の根からの放射性核種の吸収割合の設定根拠について

添付資料 1 収着分配係数

添付資料 2 埋設する廃棄物の種類及び放射エネルギーの設定

添付資料 3 主要な放射性物質の選定用パラメータ設定

参考資料 1  パラメータ設定の変更点について

参考資料 2 評価パラメータの被ばく線量への影響の程度について

## 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 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十三条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）第1項第三号及び第四号への適合性について」に示す廃止措置の開始後の評価に用いる線量評価パラメータについて取りまとめたものである。

## 2 廃止措置の開始後の評価に用いる線量評価パラメータの分類

廃止措置の開始後の評価に用いる線量評価パラメータは、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（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）及び天然バリア（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）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動する経路のうち、廃棄物埋設地及び周辺の地質環境等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、うえで設定するもの、科学的に合理的な範囲の設定が行えないことから、想定しうる最大の範囲を考慮して最も保守的となる値に

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により設定するパラメータとなる。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、想定しうる最大の範囲を考慮して最も保守的となる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、想定しうる最大の範囲を考慮して最も保守的となる値に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1表のとおり分類する。

最も可能性が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で用いるパラメータについて、第1表で示す分類に従って整理した結果を第2表及び第3表に示す。

なお、各シナリオの被ばく経路は、以下の通りとなる。

最も可能性が高い自然事象シナリオ

- ・ 「海産物の摂取に伴う内部被ばく（以下「海産物摂取」という。）」
- ・ 「掘削土壌上での居住に伴う外部被ばく及び内部被ばく（以下「居住」という。）」

- ・ 「居住者の家庭菜園により生産する農産物の摂取に伴う内部被ばく（以下「家庭菜園農産物摂取」という。）」

#### 最も厳しい自然事象シナリオ

- ・ 「海産物摂取」
- ・ 「居住」
- ・ 「家庭菜園農産物摂取」
- ・ 「漁業に伴う海面活動による外部被ばく（以下「海面活動」という。）」
- ・ 「漁業に伴う漁網整備による外部被ばく（以下「漁網整備」という。）」
- ・ 「地下水を利用して生産される灌漑農産物の摂取に伴う内部被ばく（以下「灌漑農産物摂取」という。）」
- ・ 「地下水を利用した灌漑農作業に伴う外部被ばく及び内部被ばく（以下「灌漑作業」という。）」
- ・ 「住宅の建設作業に伴う外部被ばく及び内部被ばく（以下「建設作業」という。）」
- ・ 「井戸水の飲用に伴う内部被ばく（以下「井戸水飲用」という。）」

#### 人為事象シナリオ

- ・ 「廃棄物埋設地底面までを掘削する建設作業に伴う外部被ばく及び内部被ばく（以下「建設作業（大規模掘削）」という。）」
- ・ 「廃棄物埋設地底面までを掘削した混合土壌の上での居住に伴う外部被ばく（以下「居住（大規模掘削）」という。）」
- ・ 「廃棄物埋設地底面までを掘削した混合土壌の上での家庭菜園により生産される農産物の摂取に伴う内部被ばく（以下「家庭菜園農産物摂取（大規模掘削）」という。）」
- ・ 「廃棄物埋設地底面までの掘削作業による覆土の浸透水低減対策喪失後の廃棄物埋設地から漏出する放射性物質が移動した海での海産

物の摂取に伴う内部被ばく（以下「海産物摂取（浸透水低減対策喪失）」  
という。）」

第1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、実測等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、想定しうる最大の範囲を考慮して最も保守的となる値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：廃棄物埋設地からの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：灌漑農産物の根からの放射性核種の吸収割合）



第2表 評価パラメータの分類結果

No.	パラメータ項目	分類番号 <sup>*1</sup>			
		①	②	③	④
1	廃棄物埋設地平面積 (m <sup>2</sup> )			○	
2	年間浸透水量 (m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ・y))			○	
3	廃棄物層深さ (m)			○	
4	放射性核種 <i>i</i> の半減期 (y)			○	
5	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 (Bq)			○	
6	廃棄物埋設地内の充填砂 / 中間覆土の体積割合 (-)			○	
7	廃棄物埋設地内の充填砂 / 中間覆土の間隙率 (-)	○ <sup>*2</sup>			
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	○			
9	廃棄物埋設地内の充填砂 / 中間覆土の粒子密度 (kg / m <sup>3</sup> )	○			
10	廃棄物埋設地内の充填砂 / 中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> / kg)	○ <sup>*3</sup>	○ <sup>*3</sup>		
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> / y)	○ <sup>*2</sup>			
12	通気層高さ (m)	○ <sup>*2</sup>			
13	通気層飽和度 (%)	○			
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> / kg)	○ <sup>*3</sup>	○ <sup>*3</sup>		
15	通気層土壌の間隙率 (-)	○			
16	通気層土壌の粒子密度 (kg / m <sup>3</sup> )	○			
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	○			

No.	パラメータ項目	分類番号 <sup>※1</sup>			
		①	②	③	④
18	地下水流速 (m/y)	○			
19	廃棄物埋設地の長さ (m)			○	
20	廃棄物埋設地の幅 (m)			○	
21	帯水層の厚さ (m)	○			
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	○			
23	帯水層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	○ <sup>※3</sup>	○ <sup>※3</sup>		
24	廃棄物埋設地下流端から海までの距離 (m)			○	
25	評価海域の海水交換水量 (m <sup>3</sup> /y)				○
26	放射性核種 <i>i</i> の海産物 <i>m</i> への濃縮係数 (m <sup>3</sup> /kg)				○
27	海産物 <i>m</i> の年間摂取量 (kg/y)				○
28	評価海域における海産物 <i>m</i> の市場係数 (-)				○
29	放射性核種 <i>i</i> の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)				○
30	廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期 (y)		○		
31	放射性核種 <i>i</i> の吸入内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)				○
32	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ((Sv/h) / (Bq/kg))				○
33	海面及び漁網からの放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線 量換算係数 ((Sv/h) / (Bq/kg))				○

No.	パラメータ項目	分類番号 <sup>※1</sup>			
		①	②	③	④
34	海域における漁業の年間実働時間 (h/y)				○
35	放射性物質の海水から漁網への移行比 ( (Bq/kg) / (Bq/m <sup>3</sup> ) )				○
36	漁網整備の年間実働時間 (h/y)				○
37	廃棄物埋設地下流端から水田までの距離 (m)			○	
38	灌漑土壌への灌漑水量 (m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> · y))				○
39	灌漑土壌の実効土壌深さ (m)				○
40	灌漑土壌の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)				○
41	灌漑土壌の間隙率 (-)				○
42	灌漑土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )				○
43	水田面積 (m <sup>2</sup> )				○
44	灌漑農産物の根からの放射性核種の吸収割合 (-)		○ <sup>※4</sup>		
45	土壌から灌漑農産物への放射性核種 <i>i</i> の移行係数 ( (Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌) )				○
46	灌漑農産物の年間摂取量 (kg/y)				○
47	灌漑農産物の市場係数 (-)				○
48	灌漑作業時における放射性核種の遮蔽係数 (-)		○ <sup>※4</sup>		
49	年間の灌漑作業時間 (h/y)				○
50	灌漑作業時の空气中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )				○
51	空气中粉じんの灌漑土壌からの粉じんの割合 (-)		○ <sup>※4</sup>		
52	灌漑作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)				○

No.	パラメータ項目	分類番号 <sup>※1</sup>			
		①	②	③	④
53	廃棄物埋設地下流端から建設作業場所までの距離 (m)		○ <sup>※5</sup>		
54	掘削土壌の希釈係数 (－)				○
55	作業時における放射性核種の遮蔽係数 (－)		○ <sup>※4</sup>		
56	年間作業時間 (h/y)				○
57	作業時の空气中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )				○
58	空气中粉じんのうち掘削土壌からの粉じんの割合 (－)		○ <sup>※4</sup>		
59	作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)				○
60	掘削時期 (y)		○ <sup>※4</sup>		
61	廃棄物埋設地下流端から居住地までの距離 (m)		○ <sup>※5</sup>		
62	居住時における放射性核種の遮蔽係数 (－)		○ <sup>※4</sup>		
63	年間居住時間 (h/y)				○
64	居住時の空气中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )				○
65	空气中粉じんのうち土壌からの粉じんの割合 (－)		○ <sup>※4</sup>		
66	居住者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)				○
67	土壌から家庭菜園農産物 <i>k</i> への放射性核種 <i>i</i> の移行係数 ( (Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌) )				○
68	家庭菜園農産物 <i>k</i> の根からの放射性核種の吸収割合 (－)				○
69	家庭菜園農産物 <i>k</i> の年間摂取量 (kg/y)				○

No.	パラメータ項目	分類番号 <sup>※1</sup>			
		①	②	③	④
70	家庭菜園農産物 $k$ の市場係数 (－)				○
71	井戸水への放射性核種を含む地下水の混合割合 (－)		○ <sup>※4</sup>		
72	廃棄物埋設地下流端から井戸までの距離 (m)		○ <sup>※5</sup>		
73	年間飲料水摂取量 ( $m^3/y$ )				○
74	年間飲料水中の井戸水からの飲料水の割合 (－)		○ <sup>※4</sup>		
75	西側トレンチ及び東側トレンチの平面積 ( $m^2$ )			○	
76	西側トレンチ及び東側トレンチ内の充填砂／中間覆土の体積割合 (－)			○	
77	廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数 (－)			○	
78	西側トレンチ及び東側トレンチの見かけ密度 ( $kg/m^3$ )			○	
79	大規模掘削 (居住) 時の放射性核種 $i$ の外部被ばく線量換算係数 ( $(Sv/h) / (Bq/kg)$ )				○
80	浸透水低減対策喪失時の浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )				○

該当する分類に「○」を記載

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

※4 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

※5 埋設地からの距離によって決まるパラメータであるが、距離の設定

ができないことから保守的に 0 として設定したパラメータ

第3表 収着分配係数のうち核種ごとの区分分類

核種	分類番号①※ <sup>1</sup> (データ取得により設定)	分類番号②※ <sup>1</sup> (保守的に設定)
H-3		○
C-14		○
C1-36		○
Ca-41	○	
Co-60	○	
Sr-90	○	
Cs-137	○	
Eu-152	○	
Eu-154	○	
全α	○	

該当する分類に「○」を記載

※1 第1表に示す分類

### 3 廃止措置の開始後の評価に用いる線量評価パラメータの設定

評価パラメータを設定するうえでの基本的な考え方をパラメータの分類（第1表参照）ごとに示す。

また、本考え方を基に評価パラメータを設定した結果を第4表～第16表に示す。

#### 3.1 科学的に合理的な範囲で設定するパラメータの設定に関する基本的考え方

埋設した放射性廃棄物からの環境への影響を評価するうえでは、廃棄物埋設地周辺の条件を利用することが最も科学的に合理的な範囲を設定できると考えられることから、科学的に合理的な範囲の設定には、廃棄物埋設地周辺で実施した実測結果等を基に設定することを基本とする。文献により科学的に合理的な範囲が示される場合は、文献値を用いて科学的に合理的な範囲でパラメータを設定する。

##### (1) 最も可能性が高い自然事象シナリオのパラメータの設定

設定した科学的に合理的な範囲の中から確からしい値を評価で使用する設定値とする。

科学的に合理的な範囲で設定するパラメータは、被ばく線量が現実的な値となるようにデータの不確かさを踏まえて、平均値等の現実的な（代表性の高い）値に設定する。なお、廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率、分子拡散係数及び通気層高さについては、以下のように平均値等とは異なる値の設定値とする。

廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率は、実施工における土砂の締固めが不十分な状態（力学的に安定性が低い状態）を想定し、定めた範囲の最大値を用いて設定する。



分子拡散係数は、文献で示される地下水温度を基に、自由水中の分子拡散係数の文献値を用いて設定することから、文献で示される地下水温度のうち自由水中の分子拡散係数が小さくなる（線量評価において保守的となる）値を設定する。

通気層高さは、線量評価において保守的となるように、地質環境等の状態設定を踏まえて設定した地下水位と廃棄物埋設地底面の距離を動水勾配を考慮して切り下げた値を設定する。

## （2）最も厳しい自然事象シナリオのパラメータの設定

最も可能性が高い自然事象シナリオの**パラメータ**の設定値のうち、被ばく線量への線量感度が大きいパラメータ又は設定値の不確かさが大きいパラメータは、線量評価において保守的となる設定値に見直して設定する。

## 3. 2 科学的に合理的な範囲が定められないことから、想定しうる最大の範囲を考慮して最も保守的となる値に設定するパラメータの設定に関する基本的考え方

評価パラメータを設定するうえで、将来の状態等は、科学的に合理的と判断するための情報が不足しており、その範囲を設定することができないパラメータであることから、評価を行ううえで想定しうる最大の範囲を考慮して最も保守的となるパラメータを設定する。

## 3. 3 施設設計等から設定するパラメータの設定に関する基本的考え方

廃棄物埋設施設の構造や位置によって決定される評価パラメータについては、設計値を基にパラメータを設定する。

施設設計の前提ではあるが、廃棄物埋設施設の構造や位置によらない評価パ

ラメータ（放射性核種  $i$  の半減期等）については、国際文献や研究機関の文献に示される数値等の文献値を基にパラメータを設定する。

### 3. 4 生活様式等により設定するパラメータの設定に関する基本的考え方

生活環境等により設定するパラメータは、人間活動の不確かさを考慮して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等に関する最新の情報を基に、過去の情報による傾向や特異点の有無も考慮して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を前提とし、ICRP Publication 81, ICRP Publication 101, 諸外国事例等の考え方を参考に合理性、持続可能性及び均一性を持つ一般的な人間活動を想定して設定する。

生活環境等により設定するパラメータのうち、統計的情報や一般的な値として文献等から設定可能なパラメータで、一意に定まるパラメータについてはその値をパラメータとして設定し、範囲をもって示されているパラメータについてはその平均値や中央値等の代表的な値から設定する。

地域の特異性があるパラメータについては、廃棄物埋設地周辺の条件を利用することが最も確からしい生活様式等を想定できると考えられることから、優先順位を施設周辺の情報、都道府県の情報、全国の情報又は海外を含めた情報の順として値を設定する。

地域の特異性があるパラメータについては、評価海域の海水交換水量、海産物  $m$  の年間摂取量、評価海域における海産物  $m$  の市場係数、水田面積、灌漑土壌への灌漑水量、灌漑農産物の年間摂取量、灌漑農産物の市場係数、年間の灌漑作業時間、掘削土壌の希釈係数、年間居住時間、家庭菜園農産物  $k$  の年間摂取量、家庭菜園農産物  $k$  の市場係数及び浸透水低減対策喪失時の浸透水量が該当する。

#### 4 線量評価パラメータ根拠

「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十三条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）第1項第三号及び第四号への適合性について」に示す廃止措置の開始後の評価に用いる線量評価パラメータ根拠の一覧を第17表に示す。また、線量評価パラメータ根拠の考え方等の詳細を補足した資料である別紙の一覧を第18表に示す。

第4表 自然事象シナリオの被ばく経路「海産物摂取」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値		分類※ <sup>1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$		③
2	年間浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	0.001	0.003	③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9		③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$		③
5	廃棄物受入れ時の放射 性核種 $i$ の総放射能 量 (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$		③
6	廃棄物埋設地内の充 填砂／中間覆土の体 積割合 (-)	0.61		③

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>*1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率（－）	0.50		① <sup>*2</sup>
8	廃棄物埋設地内の飽和度（％）	17		①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度（kg/m <sup>3</sup> ）	2.7×10 <sup>3</sup>		①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数（m <sup>3</sup> /kg）	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.03 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数（m <sup>2</sup> /y）	0.055		① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ（m）	1.0		① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度（％）	17		①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数（m <sup>3</sup> /kg）	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.03 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>*1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41		①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>		①
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41		①
18	地下水流速 (m/y)	49	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60		③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90		③
21	帯水層の厚さ (m)	1.8	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>		①
23	帯水層土壌における 放射性核種 <i>i</i> の収着分 配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.3 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
24	廃棄物埋設地下流端 から海までの距離 (m)	400		③
25	評価海域の海水交換 水量 (m <sup>3</sup> /y)	4.2×10 <sup>8</sup>		④

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>*1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
26	放射性核種 <i>i</i> の海産物 <i>m</i> への濃縮係数 (m <sup>3</sup> /kg)	魚類		④
		H-3	: 1.0×10 <sup>-3</sup>	
		C-14	: 2.0×10 <sup>1</sup>	
		Cl-36	: 6.0×10 <sup>-5</sup>	
		Ca-41	: 2.0×10 <sup>-3</sup>	
		Co-60	: 1.0×10 <sup>0</sup>	
		Sr-90	: 2.0×10 <sup>-3</sup>	
		Cs-137	: 1.0×10 <sup>-1</sup>	
		Eu-152	: 3.0×10 <sup>-1</sup>	
		Eu-154	: 3.0×10 <sup>-1</sup>	
		全α	: 5.0×10 <sup>-2</sup>	
		無脊椎動物		
		H-3	: 1.0×10 <sup>-3</sup>	
		C-14	: 2.0×10 <sup>1</sup>	
		Cl-36	: 6.0×10 <sup>-5</sup>	
		Ca-41	: 5.0×10 <sup>-3</sup>	
		Co-60	: 5.0×10 <sup>0</sup>	
		Sr-90	: 2.0×10 <sup>-3</sup>	
		Cs-137	: 3.0×10 <sup>-2</sup>	
		Eu-152	: 7.0×10 <sup>0</sup>	
		Eu-154	: 7.0×10 <sup>0</sup>	
		全α	: 2.0×10 <sup>1</sup>	
		藻類		
		H-3	: 1.0×10 <sup>-3</sup>	
		C-14	: 1.0×10 <sup>1</sup>	
		Cl-36	: 5.0×10 <sup>-5</sup>	
		Ca-41	: 6.0×10 <sup>-3</sup>	
		Co-60	: 1.0×10 <sup>0</sup>	
		Sr-90	: 1.0×10 <sup>-2</sup>	
		Cs-137	: 1.0×10 <sup>-2</sup>	
Eu-152	: 3.0×10 <sup>0</sup>			
Eu-154	: 3.0×10 <sup>0</sup>			
全α	: 2.0×10 <sup>0</sup>			

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>※1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
27	海産物 <i>m</i> の年間摂取量 (kg/y)	魚類 : 19 無脊椎動物 : 4 藻類 : 4		④
28	評価海域における海産物 <i>m</i> の市場係数 (-)	漁業従事者 : 1 農業従事者 : 0.2 建設業従事者 : 0.2 居住者 : 0.2		④
29	放射性核種 <i>i</i> の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	H-3 : $4.2 \times 10^{-11}$ C-14 : $5.8 \times 10^{-10}$ Cl-36 : $9.3 \times 10^{-10}$ Ca-41 : $1.9 \times 10^{-10}$ Co-60 : $3.4 \times 10^{-9}$ Sr-90 : $3.1 \times 10^{-8}$ Cs-137 : $1.3 \times 10^{-8}$ Eu-152 : $1.4 \times 10^{-9}$ Eu-154 : $2.0 \times 10^{-9}$ 全 $\alpha$ : $2.5 \times 10^{-7}$		④
30	廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期 (y)	0	50	②

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理



第5表 自然事象シナリオの被ばく経路「居住」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>*1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$		③
2	年間浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	0.001	0.003	③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9		③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$		③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$		③
6	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の体積割合 (-)	0.61		③
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (-)	0.50		① <sup>*2</sup>

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>*1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	17		①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>		①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.03 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055		① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0		① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17		①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.03 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41		①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>		①

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>*1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41		①
18	地下水流速 (m/y)	49	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60		③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90		③
21	帯水層の厚さ (m)	1.8	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>		①
23	帯水層土壌における放 射性核種 <i>i</i> の収着分配 係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 C1-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.3 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 C1-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
30	廃棄物埋設地からの放 射性物質の漏出開始時 期 (y)	0	50	②
31	放射性核種 <i>i</i> の吸入内 部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	H-3 : 4.5×10 <sup>-11</sup> C-14 : 2.0×10 <sup>-9</sup> C1-36 : 7.3×10 <sup>-9</sup> Ca-41 : 9.5×10 <sup>-11</sup> Co-60 : 1.0×10 <sup>-8</sup> Sr-90 : 3.8×10 <sup>-8</sup> Cs-137 : 4.6×10 <sup>-9</sup> Eu-152 : 4.2×10 <sup>-8</sup> Eu-154 : 5.3×10 <sup>-8</sup> 全α : 5.0×10 <sup>-5</sup>		④

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>※1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
32	放射性核種 $i$ の外部被ばく線量換算係数 ( $(\text{Sv/h}) / (\text{Bq/kg})$ )	H-3 : $2.7 \times 10^{-20}$ C-14 : $7.6 \times 10^{-16}$ C1-36 : $1.3 \times 10^{-13}$ Ca-41 : $6.6 \times 10^{-17}$ Co-60 : $7.2 \times 10^{-10}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^{-12}$ Cs-137 : $1.5 \times 10^{-10}$ Eu-152 : $3.2 \times 10^{-10}$ Eu-154 : $3.6 \times 10^{-10}$ 全 $\alpha$ : $1.7 \times 10^{-12}$		④
54	掘削土壌の希釈係数 (-)	0.34		④
60	掘削時期 (y)	0	50	② <sup>※4</sup>
61	廃棄物埋設地下流端から居住地までの距離 (m)	0		② <sup>※5</sup>
62	居住時における放射性核種の遮蔽係数 (-)	1		② <sup>※4</sup>
63	年間居住時間 (h/y)	屋内 : 7,760 屋外 : 1,000		④
64	居住時の空気中粉じん濃度 ( $\text{kg/m}^3$ )	屋内 : $5 \times 10^{-9}$ 屋外 : $1 \times 10^{-8}$		④
65	空気中粉じんの土壌からの粉じんの割合 (-)	1		② <sup>※4</sup>
66	居住者の呼吸量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	0.93		④

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

※4 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

※5 埋設地からの距離によって決まるパラメータであるが、距離の設定ができないことから保守的に0として設定したパラメータ

第6表 自然事象シナリオの被ばく経路「家庭菜園農産物摂取」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>※1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$		③
2	年間浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	0.001	0.003	③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9		③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$		③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$		③
6	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の体積割合 (-)	0.61		③

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>*1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (-)	0.50		① <sup>*2</sup>
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	17		①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>		①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.03 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055		① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0		① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17		①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.03 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>*1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41		①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>		①
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41		①
18	地下水流速 (m/y)	49	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60		③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90		③
21	帯水層の厚さ (m)	1.8	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>		①
23	帯水層土壌における放射 性核種 <i>i</i> の収着分配係 数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.3 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
29	放射性核種 <i>i</i> の経口摂取 内部被ばく線量換算係 数 (Sv/Bq)	H-3 : 4.2×10 <sup>-11</sup> C-14 : 5.8×10 <sup>-10</sup> Cl-36 : 9.3×10 <sup>-10</sup> Ca-41 : 1.9×10 <sup>-10</sup> Co-60 : 3.4×10 <sup>-9</sup> Sr-90 : 3.1×10 <sup>-8</sup> Cs-137 : 1.3×10 <sup>-8</sup> Eu-152 : 1.4×10 <sup>-9</sup> Eu-154 : 2.0×10 <sup>-9</sup> 全α : 2.5×10 <sup>-7</sup>		④

No.	パラメータ名称	設定値		分類 <sup>※1</sup>
		最も可能性が高い 自然事象シナリオ	最も厳しい 自然事象シナリオ	
30	廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期 (y)	0	50	②
54	掘削土壌の希釈係数 (-)	0.34		④
60	掘削時期 (y)	0	50	② <sup>※4</sup>
61	廃棄物埋設地下流端から居住地までの距離 (m)	0		② <sup>※5</sup>
67	土壌から家庭菜園農産物 <i>k</i> への放射性核種 <i>i</i> の移行係数 ( (Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌) )	H-3 : $1.0 \times 10^0$ C-14 : $7.0 \times 10^{-1}$ C1-36 : $5.0 \times 10^0$ Ca-41 : $3.5 \times 10^{-1}$ Co-60 : $8.0 \times 10^{-2}$ Sr-90 : $3.0 \times 10^{-1}$ Cs-137 : $4.0 \times 10^{-2}$ Eu-152 : $2.0 \times 10^{-3}$ Eu-154 : $2.0 \times 10^{-3}$ 全α : $2.0 \times 10^{-3}$		④
68	家庭菜園農産物 <i>k</i> の根からの放射性核種の吸収割合 (-)	葉菜 : 0.1 非葉菜 : 0.1 果実 : 0.1		④
69	家庭菜園農産物 <i>k</i> の年間摂取量 (kg/y)	葉菜 : 13 非葉菜 : 54 果実 : 15		④
70	家庭菜園農産物 <i>k</i> の市場係数 (-)	葉菜 : 0.48 非葉菜 : 0.27 果実 : 1		④

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

※4 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

※5 埋設地からの距離によって決まるパラメータであるが、距離の設定ができないことから保守的に0として設定したパラメータ



第7表 最も厳しい自然事象シナリオの被ばく経路「海面活動」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値	分類※ <sup>1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$	③
2	年間浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	0.003	③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9	③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$	③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$	③
6	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の体積割合 (-)	0.61	③

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (－)	0.50	① <sup>*2</sup>
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	17	①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055	① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0	① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17	①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
18	地下水流速 (m/y)	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60	③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90	③
21	帯水層の厚さ (m)	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
23	帯水層土壌における放射 性核種 <i>i</i> の収着分配 係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
24	廃棄物埋設地下流端か ら海までの距離 (m)	400	③
25	評価海域の海水交換水 量 (m <sup>3</sup> /y)	4.2×10 <sup>8</sup>	④
30	廃棄物埋設地からの放 射性物質の漏出開始時 期 (y)	50	②

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
33	海面及び漁網からの放射 性核種 <i>i</i> の外部被ば く線量換算係数 ( $(Sv/h) / (Bq/kg)$ )	H-3 : $1.4 \times 10^{-19}$ C-14 : $3.3 \times 10^{-15}$ C1-36 : $2.2 \times 10^{-13}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^{-16}$ Co-60 : $6.8 \times 10^{-10}$ Sr-90 : $2.4 \times 10^{-12}$ Cs-137 : $1.4 \times 10^{-10}$ Eu-152 : $3.3 \times 10^{-10}$ Eu-154 : $3.6 \times 10^{-10}$ 全 $\alpha$ : $7.3 \times 10^{-12}$	④
34	海域における漁業の年 間実働時間 (h/y)	2,880	④

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

第8表 最も厳しい自然事象シナリオの被ばく経路「漁網整備」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値	分類※ <sup>1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$	③
2	年間浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	0.003	③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9	③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$	③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$	③
6	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の体積割合 (-)	0.61	③

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (-)	0.50	① <sup>*2</sup>
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	17	①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055	① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0	① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17	①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
18	地下水流速 (m/y)	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60	③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90	③
21	帯水層の厚さ (m)	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
23	帯水層土壌における放射核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
24	廃棄物埋設地下流端から海までの距離 (m)	400	③
25	評価海域の海水交換水量 (m <sup>3</sup> /y)	4.2×10 <sup>8</sup>	④
30	廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期 (y)	50	②

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
33	海面及び漁網からの放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ( $(\text{Sv}/\text{h}) / (\text{Bq}/\text{kg})$ )	H-3 : $1.4 \times 10^{-19}$ C-14 : $3.3 \times 10^{-15}$ C1-36 : $2.2 \times 10^{-13}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^{-16}$ Co-60 : $6.8 \times 10^{-10}$ Sr-90 : $2.4 \times 10^{-12}$ Cs-137 : $1.4 \times 10^{-10}$ Eu-152 : $3.3 \times 10^{-10}$ Eu-154 : $3.6 \times 10^{-10}$ 全 $\alpha$ : $7.3 \times 10^{-12}$	④
35	放射性物質の海水から漁網への移行比 ( $(\text{Bq}/\text{kg}) / (\text{Bq}/\text{m}^3)$ )	1	④
36	漁網整備の年間実働時間 (h/y)	1,920	④

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理



第9表 最も厳しい自然事象シナリオの被ばく経路「灌漑農産物摂取」の評価パ

ラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値	分類※ <sup>1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
1	廃棄物埋設地平面積 (m <sup>2</sup> )	5.4×10 <sup>3</sup>	③
2	年間浸透水量 (m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ・y))	0.003	③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9	③
4	放射性核種 <i>i</i> の半減期 (y)	H-3 : 1.23×10 <sup>1</sup> C-14 : 5.70×10 <sup>3</sup> Cl-36 : 3.01×10 <sup>5</sup> Ca-41 : 1.02×10 <sup>5</sup> Co-60 : 5.27×10 <sup>0</sup> Sr-90 : 2.88×10 <sup>1</sup> Cs-137 : 3.01×10 <sup>1</sup> Eu-152 : 1.35×10 <sup>1</sup> Eu-154 : 8.59×10 <sup>0</sup> 全α : 2.41×10 <sup>4</sup>	③
5	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 (Bq)	H-3 : 1.4×10 <sup>12</sup> C-14 : 1.2×10 <sup>10</sup> Cl-36 : 1.8×10 <sup>10</sup> Ca-41 : 3.4×10 <sup>9</sup> Co-60 : 1.3×10 <sup>11</sup> Sr-90 : 1.7×10 <sup>9</sup> Cs-137 : 9.1×10 <sup>8</sup> Eu-152 : 5.5×10 <sup>10</sup> Eu-154 : 2.5×10 <sup>9</sup> 全α : 1.4×10 <sup>8</sup>	③
6	廃棄物埋設地内の充填 砂 / 中間覆土の体積割 合 (-)	0.61	③

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (-)	0.50	① <sup>*2</sup>
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	17	①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055	① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0	① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17	①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
18	地下水流速 (m/y)	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60	③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90	③
21	帯水層の厚さ (m)	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
23	帯水層土壌における放射 性核種 <i>i</i> の収着分配 係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 C1-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
29	放射性核種 $i$ の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	H-3 : $4.2 \times 10^{-11}$ C-14 : $5.8 \times 10^{-10}$ Cl-36 : $9.3 \times 10^{-10}$ Ca-41 : $1.9 \times 10^{-10}$ Co-60 : $3.4 \times 10^{-9}$ Sr-90 : $3.1 \times 10^{-8}$ Cs-137 : $1.3 \times 10^{-8}$ Eu-152 : $1.4 \times 10^{-9}$ Eu-154 : $2.0 \times 10^{-9}$ 全 $\alpha$ : $2.5 \times 10^{-7}$	④
30	廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期 (y)	50	②
37	廃棄物埋設地下流端から水田までの距離 (m)	150	③
38	灌漑土壌への灌漑水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	2.1	④
39	灌漑土壌の実効土壌深さ (m)	0.15	④
40	灌漑土壌の放射性核種 $i$ の収着分配係数 ( $m^3 / kg$ )	H-3 : 0 C-14 : 0.002 Cl-36 : 0.00025 Ca-41 : 0.11 Co-60 : 0.99 Sr-90 : 0.15 Cs-137 : 0.27 Eu-152 : 0.65 Eu-154 : 0.65 全 $\alpha$ : 110	④
41	灌漑土壌の間隙率 (-)	0.54	④
42	灌漑土壌の粒子密度 ( $kg / m^3$ )	$2.7 \times 10^3$	④
43	水田面積 ( $m^2$ )	$7.1 \times 10^3$	④

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
44	灌漑農産物の根からの 放射性核種の吸収割合 (-)	1	② <sup>※4</sup>
45	土壌から灌漑農産物への 放射性核種 <i>i</i> の移行 係数 ( (Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌) )	H-3 : $1.0 \times 10^0$ C-14 : $7.0 \times 10^{-1}$ Cl-36 : $5.0 \times 10^0$ Ca-41 : $3.5 \times 10^{-1}$ Co-60 : $4.4 \times 10^{-3}$ Sr-90 : $1.9 \times 10^{-1}$ Cs-137 : $7.2 \times 10^{-2}$ Eu-152 : $2.0 \times 10^{-3}$ Eu-154 : $2.0 \times 10^{-3}$ 全 $\alpha$ : $1.9 \times 10^{-5}$	④
46	灌漑農産物の年間摂取 量 (kg/y)	55	④
47	灌漑農産物の市場係数 (-)	農業従事者 : 1 漁業従事者 : 0.1 建設業従事者 : 0.1 居住者 : 0.1	④

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

※4 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 10 表 最も厳しい自然事象シナリオの被ばく経路「灌漑作業」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値		分類※ <sup>1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ		
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$		③
2	年間浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	0.003		③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9		③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ C1-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$		③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ C1-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$		③
6	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の体積割合 (-)	0.61		③
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (-)	0.50		①※ <sup>2</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	17	①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055	① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0	① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17	①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
18	地下水流速 (m/y)	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60	③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90	③
21	帯水層の厚さ (m)	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
23	帯水層土壌における放射 性核種 <i>i</i> の収着分配 係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
30	廃棄物埋設地からの放 射性物質の漏出開始時 期 (y)	50	②
31	放射性核種 <i>i</i> の吸入内 部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	H-3 : 4.5×10 <sup>-11</sup> C-14 : 2.0×10 <sup>-9</sup> Cl-36 : 7.3×10 <sup>-9</sup> Ca-41 : 9.5×10 <sup>-11</sup> Co-60 : 1.0×10 <sup>-8</sup> Sr-90 : 3.8×10 <sup>-8</sup> Cs-137 : 4.6×10 <sup>-9</sup> Eu-152 : 4.2×10 <sup>-8</sup> Eu-154 : 5.3×10 <sup>-8</sup> 全α : 5.0×10 <sup>-5</sup>	④



No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
32	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ( $(\text{Sv}/\text{h}) / (\text{Bq}/\text{kg})$ )	H-3 : $2.7 \times 10^{-20}$ C-14 : $7.6 \times 10^{-16}$ C1-36 : $1.3 \times 10^{-13}$ Ca-41 : $6.6 \times 10^{-17}$ Co-60 : $7.2 \times 10^{-10}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^{-12}$ Cs-137 : $1.5 \times 10^{-10}$ Eu-152 : $3.2 \times 10^{-10}$ Eu-154 : $3.6 \times 10^{-10}$ 全 $\alpha$ : $1.7 \times 10^{-12}$	④
37	廃棄物埋設地下流端から水田までの距離 (m)	150	③
38	灌漑土壌への灌漑水量 ( $\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{y})$ )	2.1	④
39	灌漑土壌の実効土壌深さ (m)	0.15	④
40	灌漑土壌の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 ( $\text{m}^3 / \text{kg}$ )	H-3 : 0 C-14 : 0.002 C1-36 : 0.00025 Ca-41 : 0.11 Co-60 : 0.99 Sr-90 : 0.15 Cs-137 : 0.27 Eu-152 : 0.65 Eu-154 : 0.65 全 $\alpha$ : 110	④
41	灌漑土壌の間隙率 (-)	0.54	④
42	灌漑土壌の粒子密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	$2.7 \times 10^3$	④
43	水田面積 ( $\text{m}^2$ )	$7.1 \times 10^3$	④
48	灌漑作業時における放射性核種の遮蔽係数 (-)	1	② <sup>*4</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
49	年間の灌漑作業時間 (h/y)	500	④
50	灌漑作業時の空气中粉 じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	1×10 <sup>-6</sup>	④
51	空气中粉じんの灌漑土 壌からの粉じんの割合 (-)	1	② <sup>※4</sup>
52	灌漑作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)	1.2	④

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

※4 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 11 表 最も厳しい自然事象シナリオの被ばく経路「建設作業」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値		分類※ <sup>1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ		
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$		③
2	年間浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	0.003		③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9		③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ C1-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$		③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ C1-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$		③
6	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の体積割合 (-)	0.61		③
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (-)	0.50		①※ <sup>2</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	17	①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055	① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0	① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17	①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
18	地下水流速 (m/y)	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60	③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90	③
21	帯水層の厚さ (m)	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
23	帯水層土壌における放射 性核種 <i>i</i> の収着分配 係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
30	廃棄物埋設地からの放 射性物質の漏出開始時 期 (y)	50	②
31	放射性核種 <i>i</i> の吸入内 部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	H-3 : 4.5×10 <sup>-11</sup> C-14 : 2.0×10 <sup>-9</sup> Cl-36 : 7.3×10 <sup>-9</sup> Ca-41 : 9.5×10 <sup>-11</sup> Co-60 : 1.0×10 <sup>-8</sup> Sr-90 : 3.8×10 <sup>-8</sup> Cs-137 : 4.6×10 <sup>-9</sup> Eu-152 : 4.2×10 <sup>-8</sup> Eu-154 : 5.3×10 <sup>-8</sup> 全α : 5.0×10 <sup>-5</sup>	④

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
32	放射性核種 $i$ の外部被ばく線量換算係数 ( $(Sv/h) / (Bq/kg)$ )	$H-3 : 2.7 \times 10^{-20}$ $C-14 : 7.6 \times 10^{-16}$ $C1-36 : 1.3 \times 10^{-13}$ $Ca-41 : 6.6 \times 10^{-17}$ $Co-60 : 7.2 \times 10^{-10}$ $Sr-90 : 1.7 \times 10^{-12}$ $Cs-137 : 1.5 \times 10^{-10}$ $Eu-152 : 3.2 \times 10^{-10}$ $Eu-154 : 3.6 \times 10^{-10}$ $全\alpha : 1.7 \times 10^{-12}$	④
53	廃棄物埋設地下流端から建設作業場所までの距離 (m)	0	② <sup>※5</sup>
54	掘削土壌の希釈係数 (-)	0.34	④
55	作業時における放射性核種の遮蔽係数 (-)	1	② <sup>※4</sup>
56	年間作業時間 (h/y)	500	④
57	作業時の空气中粉じん濃度 ( $kg/m^3$ )	$1 \times 10^{-6}$	④
58	空气中粉じんのうち掘削土壌からの粉じんの割合 (-)	1	② <sup>※4</sup>
59	作業者の呼吸量 ( $m^3/h$ )	1.2	④
60	掘削時期 (y)	50	② <sup>※4</sup>

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

※4 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

※5 埋設地からの距離によって決まるパラメータであるが、距離の設定ができないことから保守的に0として設定したパラメータ

第 12 表 最も厳しい自然事象シナリオの被ばく経路「井戸水飲用」の評価パラ

メータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値	分類※ <sup>1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$	③
2	年間浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	0.003	③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9	③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$	③
5	廃棄物受入れ時の放 射性核種 $i$ の総放射能 量 (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$	③
6	廃棄物埋設地内の充 填砂／中間覆土の体 積割合 (-)	0.61	③
7	廃棄物埋設地内の充 填砂／中間覆土の間 隙率 (-)	0.50	①※ <sup>2</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)	17	①
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.0003 Co-60 : 0.003 Sr-90 : 0.0003 Cs-137 : 0.03 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055	① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0	① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17	①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①



No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
18	地下水流速 (m/y)	42	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60	③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90	③
21	帯水層の厚さ (m)	1.6	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
23	帯水層土壌における 放射性核種 <i>i</i> の収着分 配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.00003 Co-60 : 0.001 Sr-90 : 0.00003 Cs-137 : 0.001 Eu-152 : 0.03 Eu-154 : 0.03 全α : 0.01	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
29	放射性核種 <i>i</i> の経口摂 取内部被ばく線量換 算係数 (Sv/Bq)	H-3 : 4.2×10 <sup>-11</sup> C-14 : 5.8×10 <sup>-10</sup> Cl-36 : 9.3×10 <sup>-10</sup> Ca-41 : 1.9×10 <sup>-10</sup> Co-60 : 3.4×10 <sup>-9</sup> Sr-90 : 3.1×10 <sup>-8</sup> Cs-137 : 1.3×10 <sup>-8</sup> Eu-152 : 1.4×10 <sup>-9</sup> Eu-154 : 2.0×10 <sup>-9</sup> 全α : 2.5×10 <sup>-7</sup>	④
30	廃棄物埋設地からの 放射性物質の漏出開 始時期 (y)	50	②

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		最も厳しい 自然事象シナリオ	
71	井戸水への放射性核種を含む地下水の混合割合（－）	1	② <sup>※4</sup>
72	廃棄物埋設地下流端から井戸までの距離（m）	0	② <sup>※5</sup>
73	年間飲料水摂取量（m <sup>3</sup> /y）	0.6	④
74	年間飲料水中の井戸水からの飲料水の割合（－）	1	② <sup>※4</sup>

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

※4 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

※5 埋設地からの距離によって決まるパラメータであるが、距離の設定ができないことから保守的に0として設定したパラメータ

第 13 表 人為事象シナリオの被ばく経路「建設作業（大規模掘削）」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値	分類※1
		人為事象シナリオ	
3	廃棄物層深さ (m)	2.9	③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$	③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	廃棄物の種類別の総放射エネルギー (金属類) H-3 : $5.3 \times 10^{11}$ C-14 : $8.6 \times 10^9$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Co-60 : $1.2 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.5 \times 10^9$ Cs-137 : $8.1 \times 10^8$ 全 $\alpha$ : $7.1 \times 10^7$	③
		廃棄物の種類別の総放射エネルギー (コンクリート類) H-3 : $8.2 \times 10^{11}$ C-14 : $2.8 \times 10^9$ Cl-36 : $4.5 \times 10^8$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $9.7 \times 10^9$ Sr-90 : $1.2 \times 10^8$ Cs-137 : $1.0 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $6.4 \times 10^7$	

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		人為事象シナリオ	
31	放射性核種 $i$ の吸入内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	$H-3 : 4.5 \times 10^{-11}$ $C-14 : 2.0 \times 10^{-9}$ $Cl-36 : 7.3 \times 10^{-9}$ $Ca-41 : 9.5 \times 10^{-11}$ $Co-60 : 1.0 \times 10^{-8}$ $Sr-90 : 3.8 \times 10^{-8}$ $Cs-137 : 4.6 \times 10^{-9}$ $Eu-152 : 4.2 \times 10^{-8}$ $Eu-154 : 5.3 \times 10^{-8}$ $全\alpha : 5.0 \times 10^{-5}$	④
32	放射性核種 $i$ の外部被ばく線量換算係数 ((Sv/h)/(Bq/kg))	$H-3 : 2.7 \times 10^{-20}$ $C-14 : 7.6 \times 10^{-16}$ $Cl-36 : 1.3 \times 10^{-13}$ $Ca-41 : 6.6 \times 10^{-17}$ $Co-60 : 7.2 \times 10^{-10}$ $Sr-90 : 1.7 \times 10^{-12}$ $Cs-137 : 1.5 \times 10^{-10}$ $Eu-152 : 3.2 \times 10^{-10}$ $Eu-154 : 3.6 \times 10^{-10}$ $全\alpha : 1.7 \times 10^{-12}$	④
55	作業時における放射性核種の遮蔽係数 (－)	1	② <sup>※4</sup>
56	年間作業時間 (h/y)	500	④
57	作業時の空气中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	$1 \times 10^{-6}$	④
58	空气中粉じんのうち掘削土壌からの粉じんの割合 (－)	1	② <sup>※4</sup>
59	作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)	1.2	④
60	掘削時期 (y)	50	② <sup>※4</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		人為事象シナリオ	
75	西側トレンチ及び東側トレンチの平面積 (m <sup>2</sup> )	西側トレンチ : 2.3×10 <sup>3</sup> 東側トレンチ : 3.1×10 <sup>3</sup>	③
76	西側トレンチ及び東側トレンチ内の充填砂／中間覆土の体積割合 (-)	西側トレンチ : 0.83 東側トレンチ : 0.45	③
77	廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数 (-)	西側トレンチ : 0.68 東側トレンチ : 0.63	③
78	西側トレンチ及び東側トレンチの見かけ密度 (kg/m <sup>3</sup> )	西側トレンチ : 2.3×10 <sup>3</sup> 東側トレンチ : 1.8×10 <sup>3</sup>	③

※1 第1表に示す分類

※4 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 14 表 人為事象シナリオの被ばく経路「居住（大規模掘削）」の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		人為事象シナリオ	
3	廃棄物層深さ (m)	2.9	③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$	③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	廃棄物の種類別の総放射エネルギー (金属類) H-3 : $5.3 \times 10^{11}$ C-14 : $8.6 \times 10^9$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Co-60 : $1.2 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.5 \times 10^9$ Cs-137 : $8.1 \times 10^8$ 全 $\alpha$ : $7.1 \times 10^7$	③
		廃棄物の種類別の総放射エネルギー (コンクリート類) H-3 : $8.2 \times 10^{11}$ C-14 : $2.8 \times 10^9$ Cl-36 : $4.5 \times 10^8$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $9.7 \times 10^9$ Sr-90 : $1.2 \times 10^8$ Cs-137 : $1.0 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $6.4 \times 10^7$	
60	掘削時期 (y)	50	② <sup>*4</sup>

No.	パラメータ名称	設定値	分類※ <sup>1</sup>
		人為事象シナリオ	
62	居住時における放射性核種の遮蔽係数 (－)	1	②※ <sup>4</sup>
63	年間居住時間 (h/y)	屋外 : 1,000	④
75	西側トレンチ及び東側トレンチの平面積 (m <sup>2</sup> )	西側トレンチ : 2.3×10 <sup>3</sup> 東側トレンチ : 3.1×10 <sup>3</sup>	③
76	西側トレンチ及び東側トレンチ内の充填砂／中間覆土の体積割合 (－)	西側トレンチ : 0.83 東側トレンチ : 0.45	③
77	廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数 (－)	西側トレンチ : 0.68 東側トレンチ : 0.63	③
78	西側トレンチ及び東側トレンチのみかけ密度 (kg/m <sup>3</sup> )	西側トレンチ : 2.3×10 <sup>3</sup> 東側トレンチ : 1.8×10 <sup>3</sup>	③
79	大規模掘削(居住)時の放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ((Sv/h) / (Bq/kg))	H-3 : 0 C-14 : 1.9×10 <sup>-17</sup> C1-36 : 2.7×10 <sup>-14</sup> Ca-41 : 0 Co-60 : 2.7×10 <sup>-10</sup> Sr-90 : 4.1×10 <sup>-13</sup> Cs-137 : 4.2×10 <sup>-11</sup> Eu-152 : 1.1×10 <sup>-10</sup> Eu-154 : 1.3×10 <sup>-10</sup> 全α : 2.6×10 <sup>-14</sup>	④

※1 第1表に示す分類

※4 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 15 表 人為事象シナリオの被ばく経路「家庭菜園農産物摂取（大規模掘削）」  
の評価パラメータ

No.	パラメータ名称	設定値	分類※1
		人為事象シナリオ	
3	廃棄物層深さ (m)	2.9	③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$	③
5	廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー (Bq)	廃棄物の種類別の総放射エネルギー (金属類) H-3 : $5.3 \times 10^{11}$ C-14 : $8.6 \times 10^9$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Co-60 : $1.2 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.5 \times 10^9$ Cs-137 : $8.1 \times 10^8$ 全 $\alpha$ : $7.1 \times 10^7$	③
		廃棄物の種類別の総放射エネルギー (コンクリート類) H-3 : $8.2 \times 10^{11}$ C-14 : $2.8 \times 10^9$ Cl-36 : $4.5 \times 10^8$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $9.7 \times 10^9$ Sr-90 : $1.2 \times 10^8$ Cs-137 : $1.0 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $6.4 \times 10^7$	



No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		人為事象シナリオ	
29	放射性核種 $i$ の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	H-3 : $4.2 \times 10^{-11}$ C-14 : $5.8 \times 10^{-10}$ Cl-36 : $9.3 \times 10^{-10}$ Ca-41 : $1.9 \times 10^{-10}$ Co-60 : $3.4 \times 10^{-9}$ Sr-90 : $3.1 \times 10^{-8}$ Cs-137 : $1.3 \times 10^{-8}$ Eu-152 : $1.4 \times 10^{-9}$ Eu-154 : $2.0 \times 10^{-9}$ 全 $\alpha$ : $2.5 \times 10^{-7}$	④
60	掘削時期 (y)	50	② <sup>※4</sup>
67	土壌から家庭菜園農産物 $k$ への放射性核種 $i$ の移行係数 ((Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌))	H-3 : $1.0 \times 10^0$ C-14 : $7.0 \times 10^{-1}$ Cl-36 : $5.0 \times 10^0$ Ca-41 : $3.5 \times 10^{-1}$ Co-60 : $8.0 \times 10^{-2}$ Sr-90 : $3.0 \times 10^{-1}$ Cs-137 : $4.0 \times 10^{-2}$ Eu-152 : $2.0 \times 10^{-3}$ Eu-154 : $2.0 \times 10^{-3}$ 全 $\alpha$ : $2.0 \times 10^{-3}$	④
68	家庭菜園農産物 $k$ の根からの放射性核種の吸収割合 (-)	葉菜 : 0.1 非葉菜 : 0.1 果実 : 0.1	④
69	家庭菜園農産物 $k$ の年間摂取量 (kg/y)	葉菜 : 13 非葉菜 : 54 果実 : 15	④
70	家庭菜園農産物 $k$ の市場係数 (-)	葉菜 : 0.48 非葉菜 : 0.27 果実 : 1	④
75	西側トレンチ及び東側トレンチの平面積 (m <sup>2</sup> )	西側トレンチ : $2.3 \times 10^3$ 東側トレンチ : $3.1 \times 10^3$	③

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		人為事象シナリオ	
76	西側トレンチ及び東側トレンチ内の充填砂／中間覆土の体積割合(－)	西側トレンチ : 0.83 東側トレンチ : 0.45	③
77	廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数(－)	西側トレンチ : 0.68 東側トレンチ : 0.63	③
78	西側トレンチ及び東側トレンチの見かけ密度(kg/m <sup>3</sup> )	西側トレンチ : 2.3×10 <sup>3</sup> 東側トレンチ : 1.8×10 <sup>3</sup>	③

※1 第1表に示す分類

※4 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 16 表 人為事象シナリオの被ばく経路「海産物摂取(浸透水低減対策喪失後)」  
 の評価パラメータ設定値

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		人為事象シナリオ	
1	廃棄物埋設地平面積 ( $m^2$ )	$5.4 \times 10^3$	③
3	廃棄物層深さ (m)	2.9	③
4	放射性核種 $i$ の半減期 (y)	H-3 : $1.23 \times 10^1$ C-14 : $5.70 \times 10^3$ Cl-36 : $3.01 \times 10^5$ Ca-41 : $1.02 \times 10^5$ Co-60 : $5.27 \times 10^0$ Sr-90 : $2.88 \times 10^1$ Cs-137 : $3.01 \times 10^1$ Eu-152 : $1.35 \times 10^1$ Eu-154 : $8.59 \times 10^0$ 全 $\alpha$ : $2.41 \times 10^4$	③
5	廃棄物受入れ時の放 射性核種 $i$ の総放射能 量 (Bq)	H-3 : $1.4 \times 10^{12}$ C-14 : $1.2 \times 10^{10}$ Cl-36 : $1.8 \times 10^{10}$ Ca-41 : $3.4 \times 10^9$ Co-60 : $1.3 \times 10^{11}$ Sr-90 : $1.7 \times 10^9$ Cs-137 : $9.1 \times 10^8$ Eu-152 : $5.5 \times 10^{10}$ Eu-154 : $2.5 \times 10^9$ 全 $\alpha$ : $1.4 \times 10^8$	③
6	廃棄物埋設地内の充 填砂／中間覆土の体 積割合 (-)	0.61	③
7	廃棄物埋設地内の充 填砂／中間覆土の間 隙率 (-)	0.50	① <sup>*2</sup>
8	廃棄物埋設地内の飽 和度 (%)	17	①

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>*1</sup>
		人為事象シナリオ	
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.03 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	0.055	① <sup>*2</sup>
12	通気層高さ (m)	1.0	① <sup>*2</sup>
13	通気層飽和度 (%)	17	①
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.03 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	① <sup>*3</sup> ② <sup>*3</sup>
15	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41	①
16	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
17	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41	①

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		人為事象シナリオ	
18	地下水流速 (m/y)	49	①
19	廃棄物埋設地の長さ (m)	60	③
20	廃棄物埋設地の幅 (m)	90	③
21	帯水層の厚さ (m)	1.8	①
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	①
23	帯水層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H-3 : 0 C-14 : 0 Cl-36 : 0 Ca-41 : 0.003 Co-60 : 0.3 Sr-90 : 0.003 Cs-137 : 0.3 Eu-152 : 0.3 Eu-154 : 0.3 全α : 0.1	① <sup>※3</sup> ② <sup>※3</sup>
24	廃棄物埋設地下流端から海までの距離 (m)	400	③
25	評価海域の海水交換水量 (m <sup>3</sup> /y)	4.2×10 <sup>8</sup>	④

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		人為事象シナリオ	
26	放射性核種 $i$ の海産物 $m$ への濃縮係数 ( $m^3/kg$ )	魚類	④
		H-3 : $1.0 \times 10^{-3}$	
		C-14 : $2.0 \times 10^1$	
		C l -36 : $6.0 \times 10^{-5}$	
		C a -41 : $2.0 \times 10^{-3}$	
		C o -60 : $1.0 \times 10^0$	
		S r -90 : $2.0 \times 10^{-3}$	
		C s -137 : $1.0 \times 10^{-1}$	
		E u -152 : $3.0 \times 10^{-1}$	
		E u -154 : $3.0 \times 10^{-1}$	
		全 $\alpha$ : $5.0 \times 10^{-2}$	
		無脊椎動物	
		H-3 : $1.0 \times 10^{-3}$	
		C-14 : $2.0 \times 10^1$	
		C l -36 : $6.0 \times 10^{-5}$	
		C a -41 : $5.0 \times 10^{-3}$	
		C o -60 : $5.0 \times 10^0$	
		S r -90 : $2.0 \times 10^{-3}$	
		C s -137 : $3.0 \times 10^{-2}$	
		E u -152 : $7.0 \times 10^0$	
		E u -154 : $7.0 \times 10^0$	
		全 $\alpha$ : $2.0 \times 10^1$	
		藻類	
		H-3 : $1.0 \times 10^{-3}$	
		C-14 : $1.0 \times 10^1$	
		C l -36 : $5.0 \times 10^{-5}$	
		C a -41 : $6.0 \times 10^{-3}$	
C o -60 : $1.0 \times 10^0$			
S r -90 : $1.0 \times 10^{-2}$			
C s -137 : $1.0 \times 10^{-2}$			
E u -152 : $3.0 \times 10^0$			
E u -154 : $3.0 \times 10^0$			
全 $\alpha$ : $2.0 \times 10^0$			
27	海産物 $m$ の年間摂取量 (kg/y)	魚類 : 19 無脊椎動物 : 4 藻類 : 4	④

No.	パラメータ名称	設定値	分類 <sup>※1</sup>
		人為事象シナリオ	
28	評価海域における海産物 $m$ の市場係数 (-)	居住者 : 0.2	④
29	放射性核種 $i$ の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	H-3 : $4.2 \times 10^{-11}$ C-14 : $5.8 \times 10^{-10}$ Cl-36 : $9.3 \times 10^{-10}$ Ca-41 : $1.9 \times 10^{-10}$ Co-60 : $3.4 \times 10^{-9}$ Sr-90 : $3.1 \times 10^{-8}$ Cs-137 : $1.3 \times 10^{-8}$ Eu-152 : $1.4 \times 10^{-9}$ Eu-154 : $2.0 \times 10^{-9}$ 全 $\alpha$ : $2.5 \times 10^{-7}$	④
30	廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期 (y)	50	②
80	浸透水低減対策喪失時の浸透水量 ( $m^3 / (m^2 \cdot y)$ )	1.4	④

※1 第1表に示す分類

※2 分類①のうち、平均値で設定せず保守的に設定したパラメータ

※3 核種ごとの分類を第3表に整理

以上

第 17 表 線量評価パラメータ根拠

No.	パラメータ名称 (単位)
1	廃棄物埋設地平面積 (m <sup>2</sup> )
2	年間浸透水量 (m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ・y))
3	廃棄物層深さ (m)
4	放射性核種 <i>i</i> の半減期 (y)
5	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 (Bq)
6	廃棄物埋設地内の充填砂 / 中間覆土の体積割合 (—)
7	廃棄物埋設地内の充填砂 / 中間覆土の間隙率 (—)
8	廃棄物埋設地内の飽和度 (%)
9	廃棄物埋設地内の充填砂 / 中間覆土の粒子密度 (kg / m <sup>3</sup> )
10	廃棄物埋設地内の充填砂 / 中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> / kg)
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> / y)
12	通気層高さ (m)
13	通気層飽和度 (%)
14	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> / kg)
15	通気層土壌の間隙率 (—)
16	通気層土壌の粒子密度 (kg / m <sup>3</sup> )
17	帯水層土壌の間隙率 (—)
18	地下水流速 (m / y)
19	廃棄物埋設地の長さ (m)
20	廃棄物埋設地の幅 (m)
21	帯水層の厚さ (m)
22	帯水層土壌の粒子密度 (kg / m <sup>3</sup> )
23	帯水層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> / kg)
24	廃棄物埋設地下流端から海までの距離 (m)
25	評価海域の海水交換水量 (m <sup>3</sup> / y)
26	放射性核種 <i>i</i> の海産物 <i>m</i> への濃縮係数 (m <sup>3</sup> / kg)
27	海産物 <i>m</i> の年間摂取量 (kg / y)
28	評価海域における海産物 <i>m</i> の市場係数 (—)
29	放射性核種 <i>i</i> の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (Sv / Bq)
30	廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期 (y)
31	放射性核種 <i>i</i> の吸入内部被ばく線量換算係数 (Sv / Bq)
32	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ((Sv / h) / (Bq / kg))
33	海面及び漁網からの放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ((Sv / h) / (Bq / kg))
34	海域における漁業の年間実働時間 (h / y)



No.	パラメータ名称 (単位)
35	放射性物質の海水から漁網への移行比 ((Bq/kg) / (Bq/m <sup>3</sup> ))
36	漁網整備の年間実働時間 (h/y)
37	廃棄物埋設地下流端から水田までの距離 (m)
38	灌漑土壌への灌漑水量 (m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ・y))
39	灌漑土壌の実効土壌深さ (m)
40	灌漑土壌の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)
41	灌漑土壌の間隙率 (-)
42	灌漑土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )
43	水田面積 (m <sup>2</sup> )
44	灌漑農産物の根からの放射性核種の吸収割合 (-)
45	土壌から灌漑農産物への放射性核種 <i>i</i> の移行係数 (Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌)
46	灌漑農産物の年間摂取量 (kg/y)
47	灌漑農産物の市場係数 (-)
48	灌漑作業時における放射性核種の遮蔽係数 (-)
49	年間の灌漑作業時間 (h/y)
50	灌漑作業時の空气中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )
51	空气中粉じんの灌漑土壌からの粉じんの割合 (-)
52	灌漑作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)
53	廃棄物埋設地下流端から建設作業場所までの距離 (m)
54	掘削土壌の希釈係数 (-)
55	作業時における放射性核種の遮蔽係数 (-)
56	年間作業時間 (h/y)
57	作業時の空气中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )
58	空气中粉じんのうち掘削土壌からの粉じんの割合 (-)
59	作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)
60	掘削時期 (y)
61	廃棄物埋設地下流端から居住地までの距離 (m)
62	居住時における放射性核種の遮蔽係数 (-)
63	年間居住時間 (h/y)
64	居住時の空气中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )
65	空气中粉じんの土壌からの粉じんの割合 (-)
66	居住者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)
67	土壌から家庭菜園農産物 <i>k</i> への放射性核種 <i>i</i> の移行係数 (Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌)

No.	パラメータ名称 (単位)
68	家庭菜園農産物 $k$ の根からの放射性核種の吸収割合 (—)
69	家庭菜園農産物 $k$ の年間摂取量 ( $\text{kg}/\text{y}$ )
70	家庭菜園農産物 $k$ の市場係数 (—)
71	井戸水への放射性核種を含む地下水の混合割合 (—)
72	廃棄物埋設地下流端から井戸までの距離 (m)
73	年間飲料水摂取量 ( $\text{m}^3/\text{y}$ )
74	年間飲料水中の井戸水からの飲料水の割合 (—)
75	西側トレンチ及び東側トレンチの平面積 ( $\text{m}^2$ )
76	西側トレンチ及び東側トレンチ内の充填砂／中間覆土の体積割合 (—)
77	廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数 (—)
78	西側トレンチ及び東側トレンチの見かけ密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )
79	大規模掘削 (居住) 時の放射性核種 $i$ の外部被ばく線量換算係数 ( $(S_v/h) / (Bq/kg)$ )
80	浸透水低減対策喪失時の浸透水量 ( $\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{y})$ )

パラメータ No. 1	名称			単位
		廃棄物埋設地平面積		
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	5.4×10 <sup>3</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地平面積は、埋設トレンチの1区画の面積×区画数で算出した結果から設定した。 1区画の面積＝南北方向の区画長さ×東西方向の区画長さ ＝15.1 m×8.50 m ＝128.35 m<sup>2</sup> 西側トレンチ全区画数：18区画 東側トレンチ全区画数：24区画 埋設トレンチ全区画数＝18区画＋24区画＝42区画 廃棄物埋設地平面積＝1区画の面積×埋設トレンチ全区画数 ＝128.35 m<sup>2</sup>×42区画 ＝5,390.7 m<sup>2</sup></li> <li>・ 数値は、有効数字2桁となるように四捨五入した5.4×10<sup>3</sup> m<sup>2</sup>と設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 2	名称			単位
	年間浸透水量			$\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{y})$
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	最も可能性が高い自然事象 : 0.001 最も厳しい自然事象 : 0.003			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射能濃度が比較的高い埋設直後の段階から放射性物質が廃棄物埋設地の外へ容易に漏出する状況に至らないように雨水等の浸透を低減するための側部低透水性覆土及び低透水性土層を施工し、放射性物質の漏出を低減する。</li> <li>側部低透水性覆土及び低透水性土層による浸透水の低減対策、地質環境等の状態設定及び廃棄物埋設地の状態設定を踏まえた二次元浸透流解析の結果より、最も可能性が高い自然事象シナリオでは <math>0.001 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{y})</math>、最も厳しい自然事象シナリオでは <math>0.003 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{y})</math> と設定した。</li> <li>二次元浸透流解析の詳細については、「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 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十三条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）第1項第二号及び第四号への適合性について」を参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 3	名称			単位
	廃棄物層深さ			m
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	2.9			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋設する廃棄物は、鉄箱に収納する金属及びコンクリートガラと、プラスチックシートにこん包するコンクリートブロックが存在するが、これらの容器等の高さが異なることから、埋設した廃棄物の高さ（以下「廃棄物層深さ」という。）が異なる。</li> <li>埋設した廃棄物に含まれる放射性物質が地下水を介して移動することを想定した評価では、廃棄物層深さを浅く（小さく）することにより廃棄物層中の放射性核種を収着する媒体が少なくなることから、評価上は廃棄物層深さが浅い（小さい）方が保守的な評価となる。</li> <li>コンクリートブロックは高さ約 0.90 m、鉄箱は高さ約 0.83 m のものを使用する計画である。</li> <li>そのため、廃棄物を収納又はこん包する容器等のうち、最も高さが低くなる鉄箱の高さを廃棄物の高さとした。</li> <li>数値は、廃棄物（高さ約 0.83 m）の 3 段積み、中間覆土（厚さ約 0.20 m）を 2 段施工するとして算出し、有効数字 2 桁となるように 3 桁目を四捨五入した 2.9 m と設定した。</li> </ul> $0.83 \text{ m} \times 3 + 0.20 \text{ m} \times 2$ $= 2.49 \text{ m} + 0.40 \text{ m}$ $= 2.89 \text{ m}$ $\approx 2.9 \text{ m}$			
備考				
文献				

パラメータ No. 4	名称			単位																						
	放射性核種 $i$ の半減期			y																						
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																						
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>1.23 \times 10^1</math></td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>5.70 \times 10^3</math></td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td><math>3.01 \times 10^5</math></td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td><math>1.02 \times 10^5</math></td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>5.27 \times 10^0</math></td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>2.88 \times 10^1</math></td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>3.01 \times 10^1</math></td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>1.35 \times 10^1</math></td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>8.59 \times 10^0</math></td> </tr> <tr> <td>全<math>\alpha</math></td> <td><math>2.41 \times 10^4</math></td> </tr> </tbody> </table>				放射性核種	設定値	H-3	$1.23 \times 10^1$	C-14	$5.70 \times 10^3$	C1-36	$3.01 \times 10^5$	Ca-41	$1.02 \times 10^5$	Co-60	$5.27 \times 10^0$	Sr-90	$2.88 \times 10^1$	Cs-137	$3.01 \times 10^1$	Eu-152	$1.35 \times 10^1$	Eu-154	$8.59 \times 10^0$	全 $\alpha$	$2.41 \times 10^4$
放射性核種	設定値																									
H-3	$1.23 \times 10^1$																									
C-14	$5.70 \times 10^3$																									
C1-36	$3.01 \times 10^5$																									
Ca-41	$1.02 \times 10^5$																									
Co-60	$5.27 \times 10^0$																									
Sr-90	$2.88 \times 10^1$																									
Cs-137	$3.01 \times 10^1$																									
Eu-152	$1.35 \times 10^1$																									
Eu-154	$8.59 \times 10^0$																									
全 $\alpha$	$2.41 \times 10^4$																									
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JAEA-Data/Code 2012-014<sup>(1)</sup> の設定値の単位を年に統一して引用した。半減期が日単位の核種については、<math>365.2422</math><sup>(2)</sup> で除して単位を年とした。また、有効桁数 3 桁となるように四捨五入した。全<math>\alpha</math>については、Pu-239 と Am-241 のうち、半減期が長い Pu-239 の数値で代表させた。</li> <li>• JAEA-Data/Code 2012-014<sup>(1)</sup> に収録された核データは、JAEA の JENDL 委員会及び核データ評価研究グループが発行した核図表 2010 と関連している。データの公開に当たっては JAEA 内で専門家によるレビューが行われており、情報の精度は高い状態であると考えられる。</li> </ul>																									
備考																										
文献	<p>(1) Masakazu NAMEKAWA, Tokio FUKAHORI eds. (2012) : Tables of Nuclear Data (JENDL/TND-2012), JAEA-Data/Code 2012-014</p> <p>(2) 日本原子力研究所 (2005) : Nuclear Decay Data for Dosimetry Calculation Revised Data of ICRP Publication 38, JAERI 1347</p>																									

パラメータ No. 5	名称			単位																																														
		廃棄物受入れ時の放射性核種 $i$ の総放射エネルギー			Bq																																													
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																														
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">放射性 核種</th> <th rowspan="2">総放射エネルギー</th> <th colspan="2">廃棄物の種類別の総放射エネルギー</th> </tr> <tr> <th>金属類</th> <th>コンクリート類</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>1.4 \times 10^{12}</math></td> <td><math>5.3 \times 10^{11}</math></td> <td><math>8.2 \times 10^{11}</math></td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>1.2 \times 10^{10}</math></td> <td><math>8.6 \times 10^9</math></td> <td><math>2.8 \times 10^9</math></td> </tr> <tr> <td>Cl-36</td> <td><math>1.8 \times 10^{10}</math></td> <td><math>1.8 \times 10^{10}</math></td> <td><math>4.5 \times 10^8</math></td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td><math>3.4 \times 10^9</math></td> <td>—</td> <td><math>3.4 \times 10^9</math></td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>1.3 \times 10^{11}</math></td> <td><math>1.2 \times 10^{11}</math></td> <td><math>9.7 \times 10^9</math></td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>1.7 \times 10^9</math></td> <td><math>1.5 \times 10^9</math></td> <td><math>1.2 \times 10^8</math></td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>9.1 \times 10^8</math></td> <td><math>8.1 \times 10^8</math></td> <td><math>1.0 \times 10^8</math></td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>5.5 \times 10^{10}</math></td> <td>—</td> <td><math>5.5 \times 10^{10}</math></td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>2.5 \times 10^9</math></td> <td>—</td> <td><math>2.5 \times 10^9</math></td> </tr> <tr> <td>全 <math>\alpha</math></td> <td><math>1.4 \times 10^8</math></td> <td><math>7.1 \times 10^7</math></td> <td><math>6.4 \times 10^7</math></td> </tr> </tbody> </table>				放射性 核種	総放射エネルギー	廃棄物の種類別の総放射エネルギー		金属類	コンクリート類	H-3	$1.4 \times 10^{12}$	$5.3 \times 10^{11}$	$8.2 \times 10^{11}$	C-14	$1.2 \times 10^{10}$	$8.6 \times 10^9$	$2.8 \times 10^9$	Cl-36	$1.8 \times 10^{10}$	$1.8 \times 10^{10}$	$4.5 \times 10^8$	Ca-41	$3.4 \times 10^9$	—	$3.4 \times 10^9$	Co-60	$1.3 \times 10^{11}$	$1.2 \times 10^{11}$	$9.7 \times 10^9$	Sr-90	$1.7 \times 10^9$	$1.5 \times 10^9$	$1.2 \times 10^8$	Cs-137	$9.1 \times 10^8$	$8.1 \times 10^8$	$1.0 \times 10^8$	Eu-152	$5.5 \times 10^{10}$	—	$5.5 \times 10^{10}$	Eu-154	$2.5 \times 10^9$	—	$2.5 \times 10^9$	全 $\alpha$	$1.4 \times 10^8$	$7.1 \times 10^7$	$6.4 \times 10^7$
放射性 核種	総放射エネルギー	廃棄物の種類別の総放射エネルギー																																																
		金属類	コンクリート類																																															
H-3	$1.4 \times 10^{12}$	$5.3 \times 10^{11}$	$8.2 \times 10^{11}$																																															
C-14	$1.2 \times 10^{10}$	$8.6 \times 10^9$	$2.8 \times 10^9$																																															
Cl-36	$1.8 \times 10^{10}$	$1.8 \times 10^{10}$	$4.5 \times 10^8$																																															
Ca-41	$3.4 \times 10^9$	—	$3.4 \times 10^9$																																															
Co-60	$1.3 \times 10^{11}$	$1.2 \times 10^{11}$	$9.7 \times 10^9$																																															
Sr-90	$1.7 \times 10^9$	$1.5 \times 10^9$	$1.2 \times 10^8$																																															
Cs-137	$9.1 \times 10^8$	$8.1 \times 10^8$	$1.0 \times 10^8$																																															
Eu-152	$5.5 \times 10^{10}$	—	$5.5 \times 10^{10}$																																															
Eu-154	$2.5 \times 10^9$	—	$2.5 \times 10^9$																																															
全 $\alpha$	$1.4 \times 10^8$	$7.1 \times 10^7$	$6.4 \times 10^7$																																															
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>詳細については添付資料 2 「埋設する廃棄物の種類及び放射エネルギーの設定」 参照。</li> </ul>																																																	
備考																																																		
文献																																																		

パラメータ	名称			単位
No. 6	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の体積割合			—
シナリオ区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0.61			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 充填砂／中間覆土の体積割合については、全体から各廃棄物の体積割合を引いて算出した。</li> <li>・ 各廃棄物の体積割合については、埋設地に占める廃棄物の体積割合を計算により求め、切り上げて設定した。なお、金属廃棄物／容器については、容器（鉄箱）の重量を含めるものとして、金属廃棄物の重量を1.3倍した重量から金属廃棄物／容器の体積を設定した。</li> <li>・ また、計算に際しては、各廃棄物の予定埋設重量の1.1倍の値（予定埋設重量に10%の余裕を持たせた保守側の値）、6,710 ton（金属廃棄物）、10,340 ton（コンクリートブロック）、550 ton（コンクリートガラ）及び各廃棄物の密度、7,800 kg/m<sup>3</sup>（金属廃棄物）、2,300 kg/m<sup>3</sup>（コンクリートブロック及びコンクリートガラ）を使用した。</li> </ul> <p>&lt;各体積&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金属廃棄物／容器：  <math display="block">6,710 \text{ (t)} \times 1.3 \times 1,000 \text{ (kg/t)} \div 7,800 \text{ (kg/m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 1,118.3 \dots \approx 1,118 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> <li>・ コンクリートブロック：  <math display="block">10,340 \text{ (t)} \times 1,000 \text{ (kg/t)} \div 2,300 \text{ (kg/m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 4,495.6 \dots \approx 4,496 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> <li>・ コンクリートガラ：  <math display="block">550 \text{ (t)} \times 1,000 \text{ (kg/t)} \div 2,300 \text{ (kg/m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 239.13 \dots \approx 239.1 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> <li>・ 全廃棄物層の体積：            廃棄物埋設地平面積×廃棄物層深さ  <math display="block">= 5.4 \times 10^3 \text{ (m}^2\text{)} \times 2.9 \text{ (m)} = 15,660 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> </ul> <p>&lt;各体積割合&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金属廃棄物／容器：</li> </ul>			



	$1,118 \text{ (m}^3\text{)} \div 15,660 \text{ (m}^3\text{)} = 0.07139\cdots \approx 0.08$ ・コンクリートブロック： $4,496 \text{ (m}^3\text{)} \div 15,660 \text{ (m}^3\text{)} = 0.2871\cdots \approx 0.29$ ・コンクリートガラ： $239.1 \text{ (m}^3\text{)} \div 15,660 \text{ (m}^3\text{)} = 0.01526\cdots \approx 0.02$ ・充填砂／中間覆土： $1 - (0.08 + 0.29 + 0.02) = 0.61$
備考	
文献	

パラメータ No. 7	名称			単位						
		廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率			—					
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象						
設定値	0.50									
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>充填砂／中間覆土は、土質分類が砂又は砂質土となる現地発生土又は購入土を使用する計画であるため、充填砂／中間覆土の間隙率は、現地発生土及び購入土の候補土砂の物理試験（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202）、突固めによる土の締固め試験方法（J I S A 1210）及び砂の最小密度・最大密度試験方法（J I S A 1224）結果から以下の通り算出した。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>最大値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>間隙比（－）</td> <td>0.982</td> </tr> <tr> <td>間隙率（－）</td> <td>0.496</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>試験値から算出した最大の間隙率を有効数字2桁となるように切り上げた0.50を設定値とした。</li> <li>詳細は、「別紙1 廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率の設定根拠について」参照。</li> </ul>					最大値	間隙比（－）	0.982	間隙率（－）	0.496
	最大値									
間隙比（－）	0.982									
間隙率（－）	0.496									
備考										
文献										

パラメータ No. 8	名称			単位
		廃棄物埋設地内の飽和度		
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	17			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土は、土質分類が砂又は砂質土となる現地発生土又は購入土を使用する計画である。そのため、充填砂／中間覆土としての利用を考えている現地発生土と同等の土質分類である砂層（d u層）のブロックサンプリングにより採取した試料の物性値から算出した飽和度から値を設定した。</li> <li>・ 埋設した廃棄物に含まれている放射性物質が地下水を經由して環境に移動することを想定した評価では、飽和度が大きくなり放射性物質を移動させる浸透水等が多くなると、より放射性物質が希釈される想定となり非保守的な評価となる。</li> <li>・ 廃棄物埋設地は地下水と直接に接することがないため、不飽和状態が保持されていると考えられることから、飽和状態でない雨天以外の日採取した試料の物理試験結果（24 試料）から算出した飽和度の算術平均値 17.4%を有効数字 2 桁となるように保守的に切り下げた 17%を設定値とした。</li> <li>・ 詳細については、「別紙 2 廃棄物埋設地内の飽和度の設定根拠について」参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 9	名称			単位																														
		廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度			kg/m <sup>3</sup>																													
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																														
設定値	2.7×10 <sup>3</sup>																																	
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>充填砂／中間覆土は、土質分類が砂又は砂質土となる現地発生土又は購入土を使用する計画である。 過去に実施した現地発生土及び購入土の候補土砂の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202）（9 試料）で得られた土粒子の密度は下表のとおりであった。</li> </ul> <p style="text-align: center;">＜土砂の土粒子の密度試験結果＞</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>試料名</th> <th>種別</th> <th>土粒子密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>現地発生土A</td> <td>砂質土</td> <td>2.673</td> </tr> <tr> <td>現地発生土B</td> <td>砂質土</td> <td>2.689</td> </tr> <tr> <td>現地発生土C</td> <td>砂質土</td> <td>2.684</td> </tr> <tr> <td>現地発生土D</td> <td>砂質土</td> <td>2.686</td> </tr> <tr> <td>購入土候補A</td> <td>砂質土</td> <td>2.638</td> </tr> <tr> <td>購入土候補B</td> <td>砂質土</td> <td>2.638</td> </tr> <tr> <td>購入土候補C</td> <td>珪砂4号</td> <td>2.659</td> </tr> <tr> <td>購入土候補D</td> <td>珪砂5号</td> <td>2.665</td> </tr> <tr> <td>購入土候補E</td> <td>珪砂6号</td> <td>2.716</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>物理試験の結果、粒子密度は2.64 g/cm<sup>3</sup>～2.72 g/cm<sup>3</sup>と幅が小さいことから、物理試験結果の算術平均値である2.67 g/cm<sup>3</sup>を有効数字2桁となるように四捨五入し、kg/m<sup>3</sup>に換算した2.7×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>と設定した。</li> </ul>				試料名	種別	土粒子密度 (g/cm <sup>3</sup> )	現地発生土A	砂質土	2.673	現地発生土B	砂質土	2.689	現地発生土C	砂質土	2.684	現地発生土D	砂質土	2.686	購入土候補A	砂質土	2.638	購入土候補B	砂質土	2.638	購入土候補C	珪砂4号	2.659	購入土候補D	珪砂5号	2.665	購入土候補E	珪砂6号	2.716
試料名	種別	土粒子密度 (g/cm <sup>3</sup> )																																
現地発生土A	砂質土	2.673																																
現地発生土B	砂質土	2.689																																
現地発生土C	砂質土	2.684																																
現地発生土D	砂質土	2.686																																
購入土候補A	砂質土	2.638																																
購入土候補B	砂質土	2.638																																
購入土候補C	珪砂4号	2.659																																
購入土候補D	珪砂5号	2.665																																
購入土候補E	珪砂6号	2.716																																
備考																																		
文献																																		

パラメータ No. 10	名称			単位	
	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の 放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数			$m^3/kg$	
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象	
設定値		放射性核種	最も可能性が 高い自然事象, 人為事象	最も厳しい 自然事象	
		H-3	0	0	
		C-14	0	0	
		Cl-36	0	0	
		Ca-41	0.003	0.0003	
		Co-60	0.03	0.003	
		Sr-90	0.003	0.0003	
		Cs-137	0.3	0.03	
		Eu-152	0.3	0.03	
		Eu-154	0.3	0.03	
		全 $\alpha$	0.1	0.01	
	設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地内土砂の Co-60, Sr-90, Cs-137, Eu-152, Eu-154, 全<math>\alpha</math> (Am) の収着分配係数については、廃棄物埋設地周辺の帯水層土壌である du 層を対象とし、移行媒体として現地地下水及び水酸化 Ca 水溶液を想定して実施した分配係数取得試験の結果を基に設定した。</li> <li>・ 最も可能性が高い自然事象シナリオの分配係数の設定値は、各試験結果（幾何平均値）のうち最も小さい値を、保守的に 1 桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値とした。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオの分配係数の設定値は、統計的なばらつきを考慮して、各試験結果（幾何平均値）のうち最も小さい値を 10 分の 1 倍し、保守的に 1 桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値とした。</li> <li>・ なお、Ca-41 については化学的に類似な Sr-90 の設定値と同じ値とした。また、H-3, C-14, Cl-36 については保守的に 0 とした。</li> <li>・ 詳細については、添付資料 1「収着分配係数」を参照。</li> </ul>			
	備考				
文献					

パラメータ	名称			単位
No. 11	分子拡散係数			m <sup>2</sup> /y
シナリオ 区分	■共通	□最も可能性が 高い自然事象	□最も厳しい 自然事象	□人為事象
設定値	0.055			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自由水中の分子拡散係数については、水の温度によって設定できることから、文献に示される関東地方の地下水温度から値を設定する。</li> <li>・ 関東地方の地下水温度は、地下水ハンドブック<sup>(1)</sup>では15～17℃とされているため、自由水中の分子拡散係数は、その地下水温度の範囲から設定した。</li> <li>・ 温度が低い方が分子拡散係数は小さくなり、線量評価上保守的であることから、化学便覧<sup>(2)</sup>に示される15℃の自由水中の拡散係数 <math>1.751 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}</math> を <math>\text{m}^2/\text{y}</math> に単位換算した値を有効数字2桁となるように四捨五入した <math>0.055 \text{ m}^2/\text{y}</math> を設定値とした。</li> </ul> $1.751 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s} \times 365 \text{ d}/\text{y} \times 86,400 \text{ s}/\text{d}$ $= 0.0552195 \dots \text{ m}^2/\text{y} \doteq 0.055 \text{ m}^2/\text{y}$			
備考				
文献	<p>(1) 地下水ハンドブック編集委員会編 (1998) : 改訂 地下水ハンドブック, 建設産業調査会</p> <p>(2) 日本化学会編 (1993) : 改訂4版 化学便覧 基礎編Ⅱ</p>			

パラメータ No. 12	名称			単位
	通気層高さ			m
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1.0			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地底面から地下水面までには帯水層ではない d u 層が存在し、この d u 層を線量評価の評価モデルにおける通気層として設定する。埋設トレンチは廃棄物埋設地底面が T.P. + 4 m となるように掘削する計画であるため、地質環境等の状態設定を踏まえて設定した帯水層の厚さ（「パラメータ No. 21：帯水層の厚さ」参照）より廃棄物埋設地直下での通気層の高さは、最も可能性が高い自然事象シナリオにおいて約 2.2 m、最も厳しい自然事象シナリオにおいて約 2.4 m となる。</li> <li>・ 廃棄物埋設地全体では、動水勾配があることから地下水流向の上端方向の地下水位は廃棄物埋設地直下の地下水位より高くなると考えられ、通気層高さはより低くなると考えられる。</li> <li>・ 通気層高さは低い方が線量評価においては保守的な設定となる（収着土壌の減少、移行距離の減少等）ため、最も可能性の高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオで同様に保守的に 1.0 m に切り下げて設定する。</li> <li>・ 詳細については、「別紙 3 通気層高さの設定根拠について」を参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 13	名称			単位
	通気層飽和度			%
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	17			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通気層飽和度は、地下水面近傍の飽和度から廃棄物埋設地近傍の飽和度の範囲になると想定される。</li> <li>・ 地下水面近傍の飽和度は、毛管水により飽和度が高い状態（飽和度 100%）となっており、廃棄物埋設地近傍になるにつれて飽和度は小さくなると考えられる。</li> <li>・ 線量評価においては、飽和度は小さい方が保守的な設定となることから、飽和度が小さい状態を反映し、廃棄物埋設地内の飽和度（「パラメータ No. 8：廃棄物埋設地内の飽和度」参照）と同様の設定とした。</li> </ul>			
備考				
文献				



パラメータ No. 14	名称			単位																																	
	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数			m <sup>3</sup> /kg																																	
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象																																	
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>最も可能性が 高い自然事象, 人為事象</th> <th>最も厳しい 自然事象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Cl-36</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td>0.003</td> <td>0.00003</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td>0.03</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td>0.003</td> <td>0.00003</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td>0.3</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td>0.3</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td>0.3</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>全α</td> <td>0.1</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>				放射性核種	最も可能性が 高い自然事象, 人為事象	最も厳しい 自然事象	H-3	0	0	C-14	0	0	Cl-36	0	0	Ca-41	0.003	0.00003	Co-60	0.03	0.001	Sr-90	0.003	0.00003	Cs-137	0.3	0.001	Eu-152	0.3	0.03	Eu-154	0.3	0.03	全α	0.1	0.01
放射性核種	最も可能性が 高い自然事象, 人為事象	最も厳しい 自然事象																																			
H-3	0	0																																			
C-14	0	0																																			
Cl-36	0	0																																			
Ca-41	0.003	0.00003																																			
Co-60	0.03	0.001																																			
Sr-90	0.003	0.00003																																			
Cs-137	0.3	0.001																																			
Eu-152	0.3	0.03																																			
Eu-154	0.3	0.03																																			
全α	0.1	0.01																																			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>通気層土壌の Co-60, Sr-90, Cs-137, Eu-152, Eu-154, 全α (Am) の収着分配係数については、通気層土壌が廃棄物埋設地周辺の帯水層土壌と同様に du 層土壌であることから、廃棄物埋設地周辺の帯水層土壌である du 層を対象として試験を行った分配係数取得試験の結果を基に設定した。</li> <li>最も可能性が高い自然事象シナリオの収着分配係数の設定値は、移行媒体として現地地下水及び水酸化 Ca 水溶液を想定した試験結果の幾何平均値のうち最も小さい値を、保守的に 1 桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値とした。</li> <li>最も厳しい自然事象シナリオの収着分配係数の設定値は、津波影響の可能性を考慮し人工海水の試験結果を加え、統計的なばらつきを考慮して、各試験結果（幾何平均値）のうち最も小さい値を 10 分の 1 倍し、保守的に 1 桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値とした。</li> <li>なお、Ca-41 については化学的に類似な Sr-90 の設定値と同じ値とした。また、H-3, C-14, Cl-36 については保守的に 0 とした。</li> <li>詳細については、添付資料 1「収着分配係数」を参照。</li> </ul>																																				

備考	
文献	

パラメータ No. 15	名称			単位
	通気層土壌の間隙率			
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0.41			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>通気層土壌の間隙率は、ボーリング調査で採取した通気層及び帯水層である d u 層の試料の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202）、土の含水比試験方法（J I S A 1203）及び土の湿潤密度試験方法（J I S A 1225）（30 試料）から値を決定した。</li> <li>d u 層の物理試験結果の間隙比を間隙率に換算した値（0.368～0.464）の算術平均値を有効数字 2 桁となるように四捨五入した 0.41 を設定値とした。</li> <li>詳細については、「別紙 4 通気層土壌及び帯水層土壌の間隙率の設定根拠について」参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ	名称			単位
No. 16	通気層土壌の粒子密度			kg/m <sup>3</sup>
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	2.7×10 <sup>3</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>通気層土壌の粒子密度は、ボーリング調査の結果から d u 層と考えられることから、ボーリング調査で採取した d u 層の試料（4 試料）の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202））から値を決定した。</li> <li>物理試験の結果、粒子密度の幅は 2.68 g/cm<sup>3</sup>～2.69 g/cm<sup>3</sup> と非常に小さいことから、物理試験結果の算術平均値である 2.68 g/cm<sup>3</sup> を有効数字 2 桁となるように四捨五入し、kg/m<sup>3</sup> に換算した 2.7×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup> と設定した。</li> <li>詳細については、「別紙 5 通気層土壌及び帯水層土壌の粒子密度の設定根拠について」参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 17	名称			単位
	帯水層土壌の間隙率			—
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0.41			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 帯水層土壌の間隙率は、ボーリング調査で採取した通気層及び帯水層である d u 層の試料の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202）、土の含水比試験方法（J I S A 1203）及び土の湿潤密度試験方法（J I S A 1225）（30 試料）から値を決定した。</li> <li>・ d u 層の物理試験結果の間隙比を間隙率に換算した値（0.368～0.464）の算術平均値を有効数字 2 桁となるように四捨五入した 0.41 を設定値とした。</li> <li>・ 詳細については、「別紙 4 通気層土壌及び帯水層土壌の間隙率の設定根拠について」参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 18	名称			単位
	地下水流速			m/y
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	最も可能性が高い自然事象，人為事象：49 最も厳しい自然事象：42			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 動水勾配に，廃棄物埋設地近傍で行った揚水試験で得られた透水係数を用いて，ダルシー流速を算出することで地下水流速とした。</li> <li>・ 動水勾配は，地質環境等の状態設定を踏まえ，1,000年後の降水量の変動を考慮して算出した。</li> <li>・ d u層の透水係数は場所によるばらつきが小さく，一様の透水性を有する地層と考えられることから，透水係数は，揚水試験結果の算術平均値 <math>3.23 \times 10^{-2}</math> cm/s を用いた。</li> <li>・ 最も可能性が高い自然事象シナリオ及び人為事象シナリオの地下水流速は算出したダルシー流速を有効数字2桁となるように四捨五入して設定した。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオの地下水流速は算出したダルシー流速を保守的に有効数字2桁となるように切り下げて設定した。</li> <li>・ 詳細については，「別紙6 地下水流速の設定根拠について」を参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 19	名称			単位
		廃棄物埋設地の長さ		
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	60			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 埋設トレンチの1区画の大きさは15.1 m×8.50 mであり、地下水の流向と同方向に該当する長さは8.50 mである。</li> <li>・ 埋設トレンチは、地下水の流向と同方向に7区画設置することから、廃棄物埋設地の長さは59.50 m (8.50 m×7区画=59.50 m) となる。</li> <li>・ 有効数字が2桁となるように四捨五入し、60 mと設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 20	名称			単位
		廃棄物埋設地の幅		
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	90			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋設トレンチの1区画の大きさは15.1 m×8.50 mであり、地下水の流向と垂直方向に該当する長さは15.1 mである。</li> <li>埋設トレンチは、地下水の流向に対して垂直方向に6区画設置することから、廃棄物埋設地の幅は90.6 m (15.1 m×6区画=90.6 m) となる。</li> <li>廃棄物埋設地平面積と整合をとる観点から、有効数字が2桁となるように切り下げ、90 mと設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				



パラメータ No. 21	名称			単位
		帯水層の厚さ		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	最も可能性が高い自然事象，人為事象：1.8 最も厳しい自然事象：1.6			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>粘土層（A c 層）が T.P. +0 m 以深に分布していることから，T.P. +0 m を帯水層の基底部と設定した。</li> <li>帯水層の厚さは，地質環境等の状態設定を踏まえ，1,000 年後の降水量の変動を考慮して設定した。</li> <li>詳細については，「別紙 7 帯水層の厚さの設定根拠について」参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ	名称			単位
No. 22	帯水層土壌の粒子密度			kg/m <sup>3</sup>
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	2.7×10 <sup>3</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 帯水層土壌の粒子密度は、ボーリング調査で採取した d u 層の試料（4 試料）の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202））から値を決定した。</li> <li>・ 物理試験の結果、粒子密度の幅は 2.68 g/cm<sup>3</sup>～2.69 g/cm<sup>3</sup> と非常に小さいことから、物理試験結果の算術平均値である 2.68 g/cm<sup>3</sup> を有効数字 2 桁となるように四捨五入し、kg/m<sup>3</sup> に換算した 2.7×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup> と設定した。</li> <li>・ 詳細については、「別紙 5 通気層土壌及び帯水層土壌の粒子密度の設定根拠について」参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 23	名称			単位
	帯水層土壌における放射性核種 $i$ の収着分配係数			$m^3/kg$
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	放射性核種		最も可能性が 高い自然事象, 人為事象	最も厳しい 自然事象
	H-3		0	0
	C-14		0	0
	Cl-36		0	0
	Ca-41		0.003	0.00003
	Co-60		0.3	0.001
	Sr-90		0.003	0.00003
	Cs-137		0.3	0.001
	Eu-152		0.3	0.03
	Eu-154		0.3	0.03
	全 $\alpha$		0.1	0.01
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯水層土壌の Co-60, Sr-90, Cs-137, Eu-152, Eu-154, 全<math>\alpha</math> (Am) の収着分配係数については、廃棄物埋設地周辺の帯水層土壌である du 層を対象とした分配係数取得試験の結果を基に設定した。</li> <li>最も可能性が高い自然事象シナリオの収着分配係数の設定値は、移行媒体として現地地下水を想定し試験結果の幾何平均値を、保守的に 1桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値とした。</li> <li>最も厳しい自然事象シナリオの収着分配係数の設定値は、津波影響の可能性を考慮し人工海水の試験結果を加え、統計的なばらつきを考慮して、各試験結果（幾何平均値）のうち最も小さい値を 10分の1倍し、保守的に 1桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値とした。</li> <li>なお、Ca-41 については化学的に類似な Sr-90 の設定値と同じ値とした。また、H-3, C-14, Cl-36 については、保守的に 0 とした。</li> <li>詳細については、添付資料 1「収着分配係数」参照。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 24	名称			単位
		廃棄物埋設地下流端から海までの距離		
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	400			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物埋設地下流端（東端）から地下水流向方向である海に面する東側の敷地境界までの距離が約 420 m であるため、保守的に切り下げて 400 m とした。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ	名称			単位
No. 25	評価海域の海水交換水量			m <sup>3</sup> /y
シナリオ区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	4.2×10 <sup>8</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地からの放射性物質を含む可能性のある浸出水は、東海村沖に至ることから、同海洋を対象とした実験の結果等を示した文献である日本原子力研究所（1965）<sup>(1)</sup>、福田雅明（1980）<sup>(2)</sup>、日本原子力研究所（1964）<sup>(3)</sup>、及び水産庁東海区水産研究所・社団法人日本水産資源保護協会（1970）<sup>(4)</sup>に示されている計算式及びデータを用いて海洋中を移動する海洋生物に対する海水交換水量を設定した。</li> <li>・ 具体的には、東海村の海洋における液体状の放射性物質の放出による海水中における濃度は、日本原子力研究所により実施された東海村沖における拡散実験等に基づき、次式により近似的に求めることができ<sup>(1),(2)</sup>、本パラメータ設定においてもこの式を用いた。           <math display="block">X(r) = 0.75 \times \frac{Q}{(z \times r)}</math> <p> <math>X(r)</math> : 放出点から距離 <math>r</math> における平均濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)  <math>Q</math> : 平均放出率 (Bq/sec)  <math>z</math> : 鉛直混合層の厚さ (cm)  <math>r</math> : 放出点からの距離 (cm)           </p> </li> <li>・ ここで、鉛直混合層の厚さについては、前述した実験の結果より 200 cm とした<sup>(3)</sup>。また、放出点からの距離については、定置性の高い海産物（海藻等）の最も近い生息地が、放射性物質を含んだ地下水の海洋への放出点より 1 km 以上離れていることから 1 km (1×10<sup>5</sup> cm) とした<sup>(4)</sup>。</li> <li>・ さらに、魚類等の海洋中の移動を考慮し、前述した近似式を用いて算出した海水の交換水量に相当する値の 2 分の 1 を、海洋中を移動する海洋生物に対する海水交換水量と設定した。なお設定値は、cm<sup>3</sup>/sec を m<sup>3</sup>/y に単位換算した値を有効数字 2 桁となるように四捨五入した値とした。</li> </ul>			

	$\frac{Q}{X(r)} = \frac{(r \times z)}{0.75} \times \frac{1}{2}$ $= ((200 \text{ cm} \times 1 \times 10^5 \text{ cm}) / 0.75) \times (1/2)$ $= 1.33 \times 10^7 \text{ cm}^3 / \text{sec} \doteq 4.2 \times 10^8 \text{ m}^3 / \text{y}$ <p>・ 海水交換水量の近似式の適用性等については「別紙 8 海水交換水量の設定の考え方について」参照。</p>
備考	
文献	<p>(1) 日本原子力研究所(1965):保健物理安全管理部の活動 No. 8, J A E R I 5015</p> <p>(2) 福田雅明(1980):沿岸海域の海洋拡散の研究, J A E R I - M8730</p> <p>(3) 日本原子力研究所(1964):保健物理部の活動 No. 7, J A E R I 5014</p> <p>(4) 水産庁東海区水産研究所・社団法人日本水産資源保護協会(1970):茨城県東海村周辺の海洋調査 調査結果(中間報告)</p>

パラメータ No. 26	名称			単位																																																																																					
	放射性核種 $i$ の海産物 $m$ への濃縮係数			$m^3/kg$																																																																																					
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																																																																					
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">放射性 核種</th> <th colspan="2">魚類</th> <th colspan="2">無脊椎動物</th> <th colspan="2">藻類</th> </tr> <tr> <th>設定値</th> <th>文献※1</th> <th>設定値</th> <th>文献※1</th> <th>設定値</th> <th>文献※1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>1.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(3)</td> <td><math>1.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(3)</td> <td><math>1.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>2.0 \times 10^1</math></td> <td>(3)</td> <td><math>2.0 \times 10^1</math></td> <td>(3)</td> <td><math>1.0 \times 10^1</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>C l -36</td> <td><math>6.0 \times 10^{-5}</math></td> <td>(3)</td> <td><math>6.0 \times 10^{-5}</math></td> <td>(3)</td> <td><math>5.0 \times 10^{-5}</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>C a -41</td> <td><math>2.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(3)</td> <td><math>5.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(3)</td> <td><math>6.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>C o -60</td> <td><math>1.0 \times 10^0</math></td> <td>(1)</td> <td><math>5.0 \times 10^0</math></td> <td>(1)</td> <td><math>1.0 \times 10^0</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>S r -90</td> <td><math>2.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(1)</td> <td><math>2.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(1)</td> <td><math>1.0 \times 10^{-2}</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>C s -137</td> <td><math>1.0 \times 10^{-1}</math></td> <td>(1)</td> <td><math>3.0 \times 10^{-2}</math></td> <td>(1)</td> <td><math>1.0 \times 10^{-2}</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>E u -152</td> <td><math>3.0 \times 10^{-1}</math></td> <td>(1)</td> <td><math>7.0 \times 10^0</math></td> <td>(1)</td> <td><math>3.0 \times 10^0</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>E u -154</td> <td><math>3.0 \times 10^{-1}</math></td> <td>(1)</td> <td><math>7.0 \times 10^0</math></td> <td>(1)</td> <td><math>3.0 \times 10^0</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>全 <math>\alpha</math></td> <td><math>5.0 \times 10^{-2}</math></td> <td>(1)</td> <td><math>2.0 \times 10^1</math></td> <td>(1)</td> <td><math>2.0 \times 10^0</math></td> <td>(2)</td> </tr> </tbody> </table>						放射性 核種	魚類		無脊椎動物		藻類		設定値	文献※1	設定値	文献※1	設定値	文献※1	H-3	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)	C-14	$2.0 \times 10^1$	(3)	$2.0 \times 10^1$	(3)	$1.0 \times 10^1$	(3)	C l -36	$6.0 \times 10^{-5}$	(3)	$6.0 \times 10^{-5}$	(3)	$5.0 \times 10^{-5}$	(3)	C a -41	$2.0 \times 10^{-3}$	(3)	$5.0 \times 10^{-3}$	(3)	$6.0 \times 10^{-3}$	(3)	C o -60	$1.0 \times 10^0$	(1)	$5.0 \times 10^0$	(1)	$1.0 \times 10^0$	(2)	S r -90	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)	$1.0 \times 10^{-2}$	(2)	C s -137	$1.0 \times 10^{-1}$	(1)	$3.0 \times 10^{-2}$	(1)	$1.0 \times 10^{-2}$	(2)	E u -152	$3.0 \times 10^{-1}$	(1)	$7.0 \times 10^0$	(1)	$3.0 \times 10^0$	(3)	E u -154	$3.0 \times 10^{-1}$	(1)	$7.0 \times 10^0$	(1)	$3.0 \times 10^0$	(3)	全 $\alpha$	$5.0 \times 10^{-2}$	(1)	$2.0 \times 10^1$	(1)	$2.0 \times 10^0$	(2)
	放射性 核種	魚類		無脊椎動物		藻類																																																																																			
		設定値	文献※1	設定値	文献※1	設定値	文献※1																																																																																		
	H-3	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)																																																																																		
	C-14	$2.0 \times 10^1$	(3)	$2.0 \times 10^1$	(3)	$1.0 \times 10^1$	(3)																																																																																		
	C l -36	$6.0 \times 10^{-5}$	(3)	$6.0 \times 10^{-5}$	(3)	$5.0 \times 10^{-5}$	(3)																																																																																		
	C a -41	$2.0 \times 10^{-3}$	(3)	$5.0 \times 10^{-3}$	(3)	$6.0 \times 10^{-3}$	(3)																																																																																		
	C o -60	$1.0 \times 10^0$	(1)	$5.0 \times 10^0$	(1)	$1.0 \times 10^0$	(2)																																																																																		
	S r -90	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)	$1.0 \times 10^{-2}$	(2)																																																																																		
	C s -137	$1.0 \times 10^{-1}$	(1)	$3.0 \times 10^{-2}$	(1)	$1.0 \times 10^{-2}$	(2)																																																																																		
	E u -152	$3.0 \times 10^{-1}$	(1)	$7.0 \times 10^0$	(1)	$3.0 \times 10^0$	(3)																																																																																		
	E u -154	$3.0 \times 10^{-1}$	(1)	$7.0 \times 10^0$	(1)	$3.0 \times 10^0$	(3)																																																																																		
	全 $\alpha$	$5.0 \times 10^{-2}$	(1)	$2.0 \times 10^1$	(1)	$2.0 \times 10^0$	(2)																																																																																		
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>海産物の濃縮係数は、文献より下表の優先順位で数値を引用した。</li> <li>全 <math>\alpha</math> については、P u -239 と A m -241 のうち値の大きな方を設定する。そのため、全 <math>\alpha</math> の値は A m -241 の数値で代表させた。</li> <li>文献中の単位が (1/kg) であるので、本検討で用いる単位に変換するため単位換算した。</li> <li>詳細については「別紙 9 放射性核種 <math>i</math> の海産物 <math>m</math> への濃縮係数の設定根拠について」参照。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>文献</th> <th>優先順位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>文献 (1)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>文献 (2)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>文献 (3)</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				文献	優先順位	文献 (1)	1	文献 (2)	2	文献 (3)	3																																																																													
文献	優先順位																																																																																								
文献 (1)	1																																																																																								
文献 (2)	2																																																																																								
文献 (3)	3																																																																																								
備考	※1：引用した文献を示す。																																																																																								

文献	<p>(1) International Atomic Energy Agency (2001) :Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, I A E A Safety Reports Series No.19</p> <p>(2) International Atomic Energy Agency (1982) :Generic Models and Parameters for Assessing the Environmental Transfer of Radionuclides from Routine Releases, Exposures of Critical Groups, I A E A Safety Series No.57</p> <p>(3) International Atomic Energy Agency (2004) : Sediment Distribution Coefficients and Concentration Factors for Biota in the Marine Environment, I A E A TECHNICAL REPORTS SERIES No. 422</p>
----	---



パラメータ No. 27	名称			単位
		海産物 $m$ の年間摂取量		
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値			設定値	
		魚類	19	
		無脊椎動物	4	
		藻類	4	
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>厚生労働省（2020）<sup>(1)</sup>における茨城県が含まれる地域ブロック「関東Ⅱ」から魚類，無脊椎動物，藻類の年間摂取量を設定した。</li> <li>魚類は，「魚介類」の値から，「貝類」，「いか・たこ類」及び「えび・かに類」の合計値を除いた値を整数値となるよう小数点以下を切り上げて保守側に設定した。  <math display="block">58.9 \text{ g/d} - (2.7 \text{ g/d} + 3.4 \text{ g/d} + 2.6 \text{ g/d}) = 50.2 \text{ g/d}</math> <math display="block">50.2 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 18.323 \text{ kg/y} \doteq 19 \text{ kg/y}</math> </li> <li>無脊椎動物は，「貝類」，「いか・たこ類」及び「えび・かに類」の合計値を整数値となるよう小数点以下を切り上げて保守側に設定した。  <math display="block">2.7 \text{ g/d} + 3.4 \text{ g/d} + 2.6 \text{ g/d} = 8.7 \text{ g/d}</math> <math display="block">8.7 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 3.1755 \text{ kg/y} \doteq 4 \text{ kg/y}</math> </li> <li>藻類は，「藻類」の値を整数値となるよう小数点以下を切り上げて保守側に設定した。  <math display="block">9.3 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 3.3945 \text{ kg/y} \doteq 4 \text{ kg/y}</math> </li> <li>詳細については，「別紙 10 海産物及び家庭菜園農産物の摂取量の設定について」参照。</li> <li>複数の文献を比較し摂取量が多くなる文献を採用していること，海産物以外の水産物も含めていることで保守的な設定となっている。</li> <li>調査結果はある程度の変動はあるが，線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されないことから最も可能性が高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオにおいて同じ保守側の設定値とした。</li> </ul>			

備考	
文献	(1) 厚生労働省 (2020) : 平成 30 年国民健康・栄養調査報告

パラメータ No. 28	名称			単位															
		評価海域における海産物 $m$ の市場係数			—														
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象															
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>海産物の種類</th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>漁業従事者</td> <td>魚類, 無脊椎動物, 藻類</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>農業従事者</td> <td>魚類, 無脊椎動物, 藻類</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>建設業従事者</td> <td>魚類, 無脊椎動物, 藻類</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>居住者</td> <td>魚類, 無脊椎動物, 藻類</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table>					海産物の種類	設定値	漁業従事者	魚類, 無脊椎動物, 藻類	1	農業従事者	魚類, 無脊椎動物, 藻類	0.2	建設業従事者	魚類, 無脊椎動物, 藻類	0.2	居住者	魚類, 無脊椎動物, 藻類	0.2
	海産物の種類	設定値																	
漁業従事者	魚類, 無脊椎動物, 藻類	1																	
農業従事者	魚類, 無脊椎動物, 藻類	0.2																	
建設業従事者	魚類, 無脊椎動物, 藻類	0.2																	
居住者	魚類, 無脊椎動物, 藻類	0.2																	
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>経口摂取による被ばく線量を算出する際に使われる係数で、海産物の摂取量のうち、放射性物質で汚染された海産物の摂取量の割合を示す。</li> <li>漁業従事者は保守的に、全ての海産物を自家消費（100%）するものとして1を設定した。</li> <li>茨城県（2017）<sup>(1)</sup>によると、水戸市公設地方卸売市場における茨城県産の海産物の取扱量は18.9%（平成26年）と2割以下（0.2）である。漁業従事者以外の市場係数は保守的に、茨城県内産の水戸市公設地方卸売市場の取扱量の割合を参考として0.2を設定した。</li> <li>評価海域における海産物 <math>m</math> の市場係数は、水戸市公設地方卸売市場における茨城県全体からの水産物の取扱量から設定しており、本施設からの影響範囲を考慮すると評価海域は十分に広く、保守的な設定と考えられる。</li> <li>評価海域における海産物 <math>m</math> の市場係数は、本施設からの影響範囲によりある程度変動すると考えられるが、線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されないことから最も可能性が高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオにおいて同じ保守側の設定値とした。</li> </ul>																		
備考																			
文献	(1) 茨城県（2017）：茨城の水産																		

パラメータ No. 29	名称			単位																																
	放射性核種 <i>i</i> の経口摂取内部被ばく線量換算係数			Sv/Bq																																
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> <th>考慮した子孫核種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>4.2 \times 10^{-11}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>5.8 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td><math>9.3 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td><math>1.9 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>3.4 \times 10^{-9}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>3.1 \times 10^{-8}</math></td> <td>Y-90</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>1.3 \times 10^{-8}</math></td> <td>Ba-137m</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>1.4 \times 10^{-9}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>2.0 \times 10^{-9}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>全 <math>\alpha</math></td> <td><math>2.5 \times 10^{-7}</math></td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>			放射性核種	設定値	考慮した子孫核種	H-3	$4.2 \times 10^{-11}$	—	C-14	$5.8 \times 10^{-10}$	—	C1-36	$9.3 \times 10^{-10}$	—	Ca-41	$1.9 \times 10^{-10}$	—	Co-60	$3.4 \times 10^{-9}$	—	Sr-90	$3.1 \times 10^{-8}$	Y-90	Cs-137	$1.3 \times 10^{-8}$	Ba-137m	Eu-152	$1.4 \times 10^{-9}$	—	Eu-154	$2.0 \times 10^{-9}$	—	全 $\alpha$	$2.5 \times 10^{-7}$	—
	放射性核種	設定値	考慮した子孫核種																																	
	H-3	$4.2 \times 10^{-11}$	—																																	
	C-14	$5.8 \times 10^{-10}$	—																																	
	C1-36	$9.3 \times 10^{-10}$	—																																	
	Ca-41	$1.9 \times 10^{-10}$	—																																	
	Co-60	$3.4 \times 10^{-9}$	—																																	
	Sr-90	$3.1 \times 10^{-8}$	Y-90																																	
	Cs-137	$1.3 \times 10^{-8}$	Ba-137m																																	
	Eu-152	$1.4 \times 10^{-9}$	—																																	
	Eu-154	$2.0 \times 10^{-9}$	—																																	
全 $\alpha$	$2.5 \times 10^{-7}$	—																																		
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICRP Publication 72<sup>(1)</sup> Table A.1. で示している一般公衆の年齢別線量換算係数のうちの成人 (Adult) の数値を引用した。 また、原安委報告書<sup>(2)</sup>に従い、子孫核種 (Y-90, Ba-137m) の寄与を考慮した値とした。</li> <li>• ICRP Publication 72<sup>(1)</sup> で示される線量換算係数は、参考文献となる ICRP Publication 56<sup>(3)</sup> の「2.6 Biokinetics of daughter products」において、体内に取り込まれた際の放射性核種の線量換算係数については、体内に取り込まれた後に生成する子孫核種の寄与を考慮しているという記載があることから、取り込まれた後については考慮済である。</li> <li>• Sr-90 の線量換算係数については、体内に摂取する前に Sr-90 の崩壊によって生成される Y-90 を Sr-90 と同時に摂取する可能性を考慮して、Sr-90 の線量換算係数に Y-90 の線量換算係数を加算した値に設定した。</li> <li>• 全 <math>\alpha</math> については、Pu-239 と Am-241 のうち線量換算係数の大きい Pu-239 の値で代表させた。</li> <li>• 算出した線量換算係数は保守的に有効数字 2 桁となるように切り上げを行った。</li> </ul>																																			

備考	
文献	<p>(1) International Commission on Radiological Protection (1995) : Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Dose Coefficients, I C R P Publication 72</p> <p>(2) 原子力安全委員会 (2007) : 低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について, 原子力安全委員会</p> <p>(3) International Commission on Radiological Protection (1989) : Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 1, I C R P Publication 56</p>

パラメータ No. 30	名称			単位
		廃棄物埋設地からの放射性物質の 漏出開始時期		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	<p>最も可能性が高い自然事象 : 0 (覆土の完了時点：覆土の完了から 0 年後)</p> <p>最も厳しい自然事象, 人為事象 : 50 (廃止措置の開始時点：覆土の完了から 50 年後)</p>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トレンチ処分は、漏出低減機能により生活環境への放射性物質の移動を低減することから、埋設後は徐々に生活環境への移動が始まる。</li> <li>・ 最も可能性が高い自然事象シナリオでは、トレンチ処分の漏出低減の考え方を踏まえ、放射エネルギーが最も多くなる覆土の完了時点から生活環境への移動が開始されると想定した。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオでは、廃止措置の開始後の評価において、廃止措置の開始後に漏出を開始させた方が保守的な（被ばく線量が大きくなる）設定となることから、廃止措置の開始時点から生活環境への移動が開始されると想定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 31	名称			単位																																	
		放射性核種 <i>i</i> の吸入内部被ばく線量換算係数			Sv/Bq																																
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																	
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> <th>考慮した子孫核種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>4.5 \times 10^{-11}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>2.0 \times 10^{-9}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td><math>7.3 \times 10^{-9}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td><math>9.5 \times 10^{-11}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>1.0 \times 10^{-8}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>3.8 \times 10^{-8}</math></td> <td>Y-90</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>4.6 \times 10^{-9}</math></td> <td>Ba-137m</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>4.2 \times 10^{-8}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>5.3 \times 10^{-8}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>全 <math>\alpha</math></td> <td><math>5.0 \times 10^{-5}</math></td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				放射性核種	設定値	考慮した子孫核種	H-3	$4.5 \times 10^{-11}$	—	C-14	$2.0 \times 10^{-9}$	—	C1-36	$7.3 \times 10^{-9}$	—	Ca-41	$9.5 \times 10^{-11}$	—	Co-60	$1.0 \times 10^{-8}$	—	Sr-90	$3.8 \times 10^{-8}$	Y-90	Cs-137	$4.6 \times 10^{-9}$	Ba-137m	Eu-152	$4.2 \times 10^{-8}$	—	Eu-154	$5.3 \times 10^{-8}$	—	全 $\alpha$	$5.0 \times 10^{-5}$	—
	放射性核種	設定値	考慮した子孫核種																																		
	H-3	$4.5 \times 10^{-11}$	—																																		
	C-14	$2.0 \times 10^{-9}$	—																																		
	C1-36	$7.3 \times 10^{-9}$	—																																		
	Ca-41	$9.5 \times 10^{-11}$	—																																		
	Co-60	$1.0 \times 10^{-8}$	—																																		
	Sr-90	$3.8 \times 10^{-8}$	Y-90																																		
	Cs-137	$4.6 \times 10^{-9}$	Ba-137m																																		
	Eu-152	$4.2 \times 10^{-8}$	—																																		
	Eu-154	$5.3 \times 10^{-8}$	—																																		
	全 $\alpha$	$5.0 \times 10^{-5}$	—																																		
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICRP Publication 72<sup>(1)</sup> Table A.2. で示している一般公衆の年齢別線量換算係数のうちの成人 (Adult) の数値で、肺での吸収型が不明な場合の推奨値が示されている核種はその値、推奨値が示されていない核種は最大の数値を引用した。 また、原安委報告書<sup>(2)</sup>に従い、子孫核種 (Y-90, Ba-137m) の寄与を考慮した値とした。</li> <li>• ICRP Publication 72<sup>(1)</sup> で示される線量換算係数は、参考文献となる ICRP Publication 56<sup>(3)</sup> の「2.6 Biokinetics of daughter products」において、体内に取り込まれた際の放射性核種の線量換算係数については、体内に取り込まれた後に生成する子孫核種の寄与を考慮しているという記載があることから、取り込まれた後については考慮済である。</li> <li>• Sr-90 の線量換算係数については、体内に摂取する前に Sr-90 の崩壊によって生成される Y-90 を Sr-90 と同時に摂取する可能性を考慮して、Sr-90 の線量換算係数に Y-90 の線量換算係数を加算した値に設定した。</li> <li>• 全 <math>\alpha</math> については、Pu-239 と Am-241 のうち線量換算係数の大きい Pu-239 の値で代表させた。</li> <li>• 算出した線量換算係数は保守的に有効数字 2 桁となるように切り上げ設定した。</li> </ul>																																				

備考	
文献	<p>(1) International Commission on Radiological Protection (1995) : Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Dose Coefficients, I C R P Publication 72</p> <p>(2) 原子力安全委員会 (2007) : 低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について, 原子力安全委員会</p> <p>(3) International Commission on Radiological Protection (1989) : Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 1, I C R P Publication 56</p>



パラメータ No. 32	名称			単位																																	
	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数			(Sv/h) / (Bq/kg)																																	
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																	
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> <th>考慮した子孫核種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>2.7 \times 10^{-20}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>7.6 \times 10^{-16}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td><math>1.3 \times 10^{-13}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td><math>6.6 \times 10^{-17}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>7.2 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>1.7 \times 10^{-12}</math></td> <td>Y-90</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>1.5 \times 10^{-10}</math></td> <td>Ba-137m</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>3.2 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>3.6 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>全α</td> <td><math>1.7 \times 10^{-12}</math></td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				放射性核種	設定値	考慮した子孫核種	H-3	$2.7 \times 10^{-20}$	—	C-14	$7.6 \times 10^{-16}$	—	C1-36	$1.3 \times 10^{-13}$	—	Ca-41	$6.6 \times 10^{-17}$	—	Co-60	$7.2 \times 10^{-10}$	—	Sr-90	$1.7 \times 10^{-12}$	Y-90	Cs-137	$1.5 \times 10^{-10}$	Ba-137m	Eu-152	$3.2 \times 10^{-10}$	—	Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$	—	全α	$1.7 \times 10^{-12}$	—
放射性核種	設定値	考慮した子孫核種																																			
H-3	$2.7 \times 10^{-20}$	—																																			
C-14	$7.6 \times 10^{-16}$	—																																			
C1-36	$1.3 \times 10^{-13}$	—																																			
Ca-41	$6.6 \times 10^{-17}$	—																																			
Co-60	$7.2 \times 10^{-10}$	—																																			
Sr-90	$1.7 \times 10^{-12}$	Y-90																																			
Cs-137	$1.5 \times 10^{-10}$	Ba-137m																																			
Eu-152	$3.2 \times 10^{-10}$	—																																			
Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$	—																																			
全α	$1.7 \times 10^{-12}$	—																																			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部被ばく線量換算係数の算出は、点減衰核積分法コード「QAD-CGGP2R」<sup>(1)</sup> を使用して計算した。計算モデルは、地表からの被ばくを近似するため、直径 200 m、厚さ 1.5 m の円板状線源を想定し、その中央表面から距離 1 m の地点を評価点とした。</li> <li>地表の組成は土壌で代表することとし、周辺土壌である砂質土と同様の組成である砂質岩の組成とし、理科年表<sup>(2)</sup> に示される砂質岩の組成を用いた。</li> <li>核種別線量換算係数算出に用いる各核種の壊変当たりの放出光子については、放射性核種生成崩壊計算コード「ORIGEN2」断面積ライブラリセット「ORLIBJ40」<sup>(3)</sup> における 18 群別の制動 X 線を含む γ 線及び X 線の放出エネルギー及び放出率を考慮して評価を行った。</li> <li>Ca-41 の放出エネルギー及び放出率については、ICRP Publication 107<sup>(4)</sup> のデータを参照した。</li> <li>算出した線量換算係数は保守的に有効数字 2 桁となるように切り上げ設定した。</li> <li>詳細は「別紙 11 放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数の設定根拠について」参照。</li> </ul>																																				
備考																																					

<p>文献</p>	<p>(1) Yukio SAKAMOTO and Shun-ichi TANAKA (1990) : QAD-CGGP2 AND G33-GP2: REVISED VERSIONS OF QAD-CGGP AND G33-GP (CODES WITH THE CONVERSION FACTORS FROM EXPOSURE TO AMBIENT AND MAXIMUM DOSE EQUIVALENTS) , J A E R I -M 90-110</p> <p>(2) 国立天文台編 (2015) : 理科年表</p> <p>(3) J A E A (2013) : J A E A -Date/Code 2012-032 J E N D L -4.0 に基づく O R I G E N 2 用断面積ライブラリセット: O R L I B J 40</p> <p>(4) International Commission on Radiological Protection (2008) : Nuclear Decay Data for Dosimetric Calculations, I C R P Publication 107</p>
-----------	---

パラメータ No. 33	名称			単位																																	
	海面及び漁網からの放射性核種 <i>i</i> の 外部被ばく線量換算係数			(Sv/h) / (Bq/kg)																																	
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																	
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> <th>考慮した子孫核種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>1.4 \times 10^{-19}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>3.3 \times 10^{-15}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td><math>2.2 \times 10^{-13}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td><math>3.4 \times 10^{-16}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>6.8 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>2.4 \times 10^{-12}</math></td> <td>Y-90</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>1.4 \times 10^{-10}</math></td> <td>Ba-137m</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>3.3 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>3.6 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>全<math>\alpha</math></td> <td><math>7.3 \times 10^{-12}</math></td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				放射性核種	設定値	考慮した子孫核種	H-3	$1.4 \times 10^{-19}$	—	C-14	$3.3 \times 10^{-15}$	—	C1-36	$2.2 \times 10^{-13}$	—	Ca-41	$3.4 \times 10^{-16}$	—	Co-60	$6.8 \times 10^{-10}$	—	Sr-90	$2.4 \times 10^{-12}$	Y-90	Cs-137	$1.4 \times 10^{-10}$	Ba-137m	Eu-152	$3.3 \times 10^{-10}$	—	Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$	—	全 $\alpha$	$7.3 \times 10^{-12}$	—
放射性核種	設定値	考慮した子孫核種																																			
H-3	$1.4 \times 10^{-19}$	—																																			
C-14	$3.3 \times 10^{-15}$	—																																			
C1-36	$2.2 \times 10^{-13}$	—																																			
Ca-41	$3.4 \times 10^{-16}$	—																																			
Co-60	$6.8 \times 10^{-10}$	—																																			
Sr-90	$2.4 \times 10^{-12}$	Y-90																																			
Cs-137	$1.4 \times 10^{-10}$	Ba-137m																																			
Eu-152	$3.3 \times 10^{-10}$	—																																			
Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$	—																																			
全 $\alpha$	$7.3 \times 10^{-12}$	—																																			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部被ばく線量換算係数の算出は、点減衰核積分法コード「QAD-CGGP2R」<sup>(1)</sup> を使用して計算した。計算モデルは、海面又は漁網からの被ばくを近似するため、直径 200 m、厚さ 1 m の円板状線源を想定し、その中央表面から距離 1 m の地点を評価点とした。</li> <li>線源の物質は水で代表することとし、計算に用いる線源の組成は J A E R I - M 6928 <sup>(2)</sup> による水の組成を用いた。</li> <li>核種別線量換算係数算出に用いる各核種の壊変当たりの放出光子については、求めたエネルギー群別の実効線量率から、放射性核種生成崩壊計算コード「ORIGEN2」断面積ライブラリセット「ORLIBJ40」<sup>(3)</sup> における 18 群別の制動X線を含む <math>\gamma</math> 線及びX線の放出エネルギー及び放出率を考慮して評価を行った。</li> <li>Ca-41 の放出エネルギー及び放出率については、ICRP Publication 107 <sup>(4)</sup> のデータを参照した。</li> <li>算出した線量換算係数は保守的に有効数字 2 桁となるように切り上げ設定した。</li> <li>詳細は「別紙 12 海面及び漁網からの放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数の設定根拠について」参照。</li> </ul>																																				
備考																																					

<p>文献</p>	<p>(1) Yukio SAKAMOTO and Shun-ichi TANAKA (1990) : QAD-CGGP2 AND G33-GP2: REVISED VERSIONS OF QAD-CGGP AND G33-GP (CODES WITH THE CONVERSION FACTORS FROM EXPOSURE TO AMBIENT AND MAXIMUM DOSE EQUIVALENTS) , J A E R I -M 90-110</p> <p>(2) 小山謹二・奥村芳弘・古田公人・宮坂駿一 (1977) : 遮蔽材量の群定数, J A E R I -M 6928</p> <p>(3) J A E A (2013) : J A E A -Date/Code 2012-032 J E N D L -4.0に基づくORIGEN2用断面積ライブラリセット: ORLIBJ40</p> <p>(4) International Commission on Radiological Protection (2008) : Nuclear Decay Data for Dosimetric Calculations, I C R P Publication 107</p>
-----------	--

パラメータ No. 34	名称			単位
	海域における漁業の年間実働時間			h/y
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	2,880			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力安全委員会（1989）<sup>(1)</sup> に示されている海域上における年間実働作業日数 120 (day/year) を 24 (hour/day) として時間に換算して設定した。  <math>120 \text{ (day/year)} \times 24 \text{ (hour/day)} = 2,880 \text{ (h/y)}</math></li> <li>漁業従事者は最も厳しい自然事象シナリオにおける評価対象個人であることから、線量が厳しくなるよう作業時は常に評価海域の海面に接近するものとして保守的に設定した。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) 原子力安全委員会（1989）：発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について（一部改訂 平成 13 年 3 月 29 日）			

パラメータ No. 35	名称			単位
		放射性物質の海水から漁網への移行比		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力安全委員会（1989）<sup>(1)</sup> に示されている放射性物質から漁網への移行比である <math>1 \times 10^3</math> ((Bq/g) / (Bq/cm<sup>3</sup>)) を用いて設定した。</li> <li>評価に用いる単位に合わせるために、単位換算した値を設定した。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) 原子力安全委員会（1989）：発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について（一部改訂 平成 13 年 3 月 29 日）			

パラメータ No. 36	名称			単位
	漁網整備の年間実働時間			h/y
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1,920			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力安全委員会（1989）<sup>(1)</sup> に示されている出漁の年間実働日数 80 (day/year) を 24 (hour/day) として時間に換算して設定した。  <math>80 \text{ (day/year)} \times 24 \text{ (hour/day)} = 1,920 \text{ (h/y)}</math></li> <li>漁業従事者は最も厳しい自然事象シナリオにおける評価対象個人であることから、線量が厳しくなるよう作業中は常に漁網に接近するとして保守的に設定した。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) 原子力安全委員会（1989）：発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について（一部改訂 平成 13 年 3 月 29 日）			

パラメータ No. 37	名称			単位
		廃棄物埋設地下流端から水田までの距離		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	150			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地より東側（海側）は、砂丘砂層（d u層）であり、水田に適した土壌ではない。</li> <li>・ そのため、廃棄物埋設地より西側（陸側）に地下水を介して放射性物質が移動した場合を想定する。</li> <li>・ 廃棄物埋設地から西側の敷地境界までの最短距離は約 168 m であることから、150 m に切り下げて設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				



パラメータ No. 38	名称			単位
		灌漑土壌への灌漑水量		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	2.1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>国土交通省<sup>(1)</sup>によると、水田灌漑に利用される農業用水量は年間当たり 506 億 <math>\text{m}^3</math> であり、農業用水を利用すると考えられる水田耕地面積は 2,446 千 ha であることから、以下のとおり単位面積当たりの灌漑水量を算出し設定した。</li> </ul> $506 (\text{億 } \text{m}^3 / \text{year}) \div 2,446 (\text{千 ha})$ $= 0.206868 \dots (\text{億 } \text{m}^3 / (\text{千 ha} \cdot \text{year}))$ $\doteq 2.1 (\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{y}))$			
備考				
文献	(1) 国土交通省 水管理・国土保全局水資源部 (2018) : 平成 30 年版 日本の水資源の現況			

パラメータ No. 39	名称			単位
	灌漑土壌の実効土壌深さ			m
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0.15			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulatory Guide 1.109<sup>(1)</sup> に示されている (Table E-15. Recommended Values for Other Parameters) 耕作層厚さ (15 cm) に基づき, 設定した。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) U. S. Nuclear regulatory Commission (1977) :Calculation of Annual Doses to Man from Routine Releases of Reactor Effluents for the Purpose of Evaluating Compliance with 10 CFR part 50, Appendix I, U. S. NRC Regulatory Guide 1.109 Rev. 1			

パラメータ No. 40	名称			単位																																
	灌漑土壌の放射性核種 $i$ の収着分配係数			$m^3/kg$																																
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> <th>文献<sup>※1</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td>0</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td>0.002</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td>0.00025</td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td>0.11</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td>0.99</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td>0.15</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td>0.27</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td>0.65</td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td>0.65</td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>全<math>\alpha</math></td> <td>110</td> <td>(1)</td> </tr> </tbody> </table>			放射性核種	設定値	文献 <sup>※1</sup>	H-3	0	(2)	C-14	0.002	(2)	C1-36	0.00025	(3)	Ca-41	0.11	(1)	Co-60	0.99	(1)	Sr-90	0.15	(1)	Cs-137	0.27	(1)	Eu-152	0.65	(3)	Eu-154	0.65	(3)	全 $\alpha$	110	(1)
	放射性核種	設定値	文献 <sup>※1</sup>																																	
	H-3	0	(2)																																	
	C-14	0.002	(2)																																	
	C1-36	0.00025	(3)																																	
	Ca-41	0.11	(1)																																	
	Co-60	0.99	(1)																																	
	Sr-90	0.15	(1)																																	
	Cs-137	0.27	(1)																																	
	Eu-152	0.65	(3)																																	
	Eu-154	0.65	(3)																																	
	全 $\alpha$	110	(1)																																	
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>灌漑土壌の収着分配係数は、文献より数値を引用した。</li> <li>IAEA-TRS No. 364<sup>(1)</sup> で示される有機土の収着分配係数を基本とし、数値がない場合は、IAEA-TECDOC-401<sup>(2)</sup> 及びORNL-5786<sup>(3)</sup> で示される値の最も大きい値を引用した。</li> <li>全<math>\alpha</math>については、Pu-239 とAm-241 のうち値の大きい方を設定する。そのため、全<math>\alpha</math> の値はAm-241 の数値で代表させた。</li> </ul>																																			
備考	※1：引用した文献を示す。																																			
文献	<p>(1) International Atomic Energy Agency (1994) : Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Temperate Environments, IAEA TECHNICAL REPORTS SERIES No. 364</p> <p>(2) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control-INTERIM REPORT, IAEA-TECDOC-401</p> <p>(3) C. F. Baes III, R. D. Sharp, A. L. Sjoreen, R. W. Shor (1984) : A Review and Analysis of Parameters for Assessing Transport of Environmentally Released Radionuclides through Agriculture, ORNL-5786</p>																																			

パラメータ No. 41	名称			単位
		灌漑土壌の間隙率		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0.54			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農耕土壌として利用される土壌としては、極端な粘質及び砂質を避け、保水力があり、通気性や透水性を兼ね備えた土壌が適していると考えられることから、砂～粘土が適度に混合した土壌が対象となる。</li> <li>・ 土質試験法<sup>(1)</sup>に記載される砂～粘土の間隙比（0.5～3.0）を①式を用いて間隙率に換算した値を有効数字2桁となるように四捨五入した値（0.33～0.75）の中間値（0.54）を設定値とした。</li> </ul> <p style="text-align: center;">間隙率＝間隙比／（1＋間隙比）・・・①</p>			
備考				
文献	(1) 土質工学会編（1979）：土質試験法（第2回改訂版）			

パラメータ No. 42	名称			単位
		灌漑土壌の粒子密度		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	2.7×10 <sup>3</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農耕土壌として利用される土壌としては、極端な粘質及び砂質を避け、保水力があり、通気性や透水性を兼ね備えた土壌が適していると考えられることから、砂～粘土が適度に混合した土壌が対象となる。</li> <li>・ 土質試験法<sup>(1)</sup>に記載される砂～粘土の粒子密度（2.5 g/cm<sup>3</sup>～2.8 g/cm<sup>3</sup>）の中間値（2.65 g/cm<sup>3</sup>）を有効数字2桁となるように四捨五入し、kg/m<sup>3</sup>に単位換算した2.7×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>と設定した。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) 土質工学会編（1979）：土質試験法（第2回改訂版）			

パラメータ No. 43	名称			単位
	水田面積			m <sup>2</sup>
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	7.1×10 <sup>3</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>農林業センサス 2015<sup>(1)</sup> に、「販売目的の作物の類別作付（栽培）経営体数と作付（栽培）面積」が整理されており，東海村の稲の作付経営体数と，東海村の稲の作付面積より 1 経営体当たりの稲の作付け面積を算出し，評価に用いる水田面積として設定した。</li> </ul> <p>東海村の稲の作付面積 ÷ 東海村の稲の作付経営体数  = 220 ha ÷ 312  = 0.7051 ha  = 7,051 m<sup>2</sup>  ≒ 7.1 × 10<sup>3</sup> m<sup>2</sup></p>			
備考				
文献	(1) 農林水産省 (2016) : 2015 年農林業センサス			

パラメータ	名称			単位
No. 44	灌漑農産物の根からの放射性核種の吸収割合			—
シナリオ区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>有効土層に分布した灌漑農産物（米）の根からの放射性物質の吸収割合については、科学的に合理的な範囲が定められないため、保守的に全量が吸収されると設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 45	名称		単位																																		
	土壌から灌漑農産物への 放射性核種 <i>i</i> の移行係数		(Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌)																																		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																	
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> <th>文献※1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>1.0 \times 10^0</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>7.0 \times 10^{-1}</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td><math>5.0 \times 10^0</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td><math>3.5 \times 10^{-1}</math></td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>4.4 \times 10^{-3}</math></td> <td>(5)</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>1.9 \times 10^{-1}</math></td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>7.2 \times 10^{-2}</math></td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>2.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>2.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>全α</td> <td><math>1.9 \times 10^{-5}</math></td> <td>(1)</td> </tr> </tbody> </table>				放射性核種	設定値	文献※1	H-3	$1.0 \times 10^0$	(3)	C-14	$7.0 \times 10^{-1}$	(3)	C1-36	$5.0 \times 10^0$	(3)	Ca-41	$3.5 \times 10^{-1}$	(3)	Co-60	$4.4 \times 10^{-3}$	(5)	Sr-90	$1.9 \times 10^{-1}$	(1)	Cs-137	$7.2 \times 10^{-2}$	(1)	Eu-152	$2.0 \times 10^{-3}$	(2)	Eu-154	$2.0 \times 10^{-3}$	(2)	全α	$1.9 \times 10^{-5}$	(1)
放射性核種	設定値	文献※1																																			
H-3	$1.0 \times 10^0$	(3)																																			
C-14	$7.0 \times 10^{-1}$	(3)																																			
C1-36	$5.0 \times 10^0$	(3)																																			
Ca-41	$3.5 \times 10^{-1}$	(3)																																			
Co-60	$4.4 \times 10^{-3}$	(5)																																			
Sr-90	$1.9 \times 10^{-1}$	(1)																																			
Cs-137	$7.2 \times 10^{-2}$	(1)																																			
Eu-152	$2.0 \times 10^{-3}$	(2)																																			
Eu-154	$2.0 \times 10^{-3}$	(2)																																			
全α	$1.9 \times 10^{-5}$	(1)																																			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>灌漑農産物の移行係数は、文献(1)～(4)の順に数値を引用した。ただし、これらの文献よりも新しい文献(5)により大きい数値が示されている核種については、その数値を引用した。</li> <li>文献(1)及び文献(5)の数値はdry農産物の値が示されているため、文献(1)は文献(1)に記載のある乾燥重量86%を、文献(5)は文献(6)に記載のある米の含水率14.9%（乾燥重量85.1%）を用いて、wet農産物の重量に変換し、保守的に有効数字2桁となるように切り上げて設定した。</li> <li>全αについては、PuとAmのうち値の大きい方を設定する。そのため、全αの値はAmの数値で代表させた。</li> <li>灌漑農産物の移行係数は固有の数値であるため、最も可能性が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で共通の値とした。</li> </ul>																																				
備考	※1：引用した文献を示す。																																				



<p>文献</p>	<p>(1) International Atomic Energy Agency (1994) : Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Temperate Environments, I A E A TECHNICAL REPORTS SERIES No. 364</p> <p>(2) International Atomic Energy Agency (2001) :Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, I A E A Safety Reports Series No.19</p> <p>(3) International Atomic Energy Agency (2005) : Derivation of Activity Concentration Values for Exclusion, Exemption and Clearance, I A E A Safety Reports Series No. 44</p> <p>(4) International Atomic Energy Agency (1982) :Generic Models and Parameters for Assessing the Environmental Transfer of Radionuclides from Routine Releases, Exposures of Critical Groups, I A E A Safety Series No. 57</p> <p>(5) International Atomic Energy Agency (2010) : Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments, I A E A Technical Reports Series No. 472</p> <p>(6) 文部科学省 : 日本食品標準成分表 2015 年版</p>
-----------	--

パラメータ No. 46	名称			単位
		灌漑農産物の年間摂取量		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	55			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>厚生労働省（2020）<sup>(1)</sup>における茨城県が含まれる地域ブロック「関東Ⅱ」の「米・加工品」の一人・一日当たりの摂取量は、314.8 gである。</li> <li>本調査では、平成13年から食品群分類において、食品の重量は調理を加味した数量となっているため、精米時の重量に換算した値を、有効数字2桁となるように保守的に切り上げて設定した。</li> <li>文部科学省<sup>(2)</sup>に示される調理後の米の水分率60%と精米時の水分率14.9%を用いて以下のとおり精米時の重量への換算を実施した。  <math display="block">314.8 \text{ (g/day)} \times 365 \text{ (day/year)} \times (1 - 0.60) \div (1 - 0.149)</math> <math display="block">= 54,007.9 \dots \text{ (g/year)}</math> <math display="block">\approx 55 \text{ (kg/year)}</math> </li> <li>最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう統計に基づいた計算値を切り上げて保守的に設定した。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) 厚生労働省（2020）：平成30年国民健康・栄養調査報告 (2) 文部科学省：日本食品標準成分表2015年版			

パラメータ No. 47	名称			単位
		灌漑農産物の市場係数		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	農業従事者 : 1 漁業従事者 : 0.1 建設業従事者 : 0.1 居住者 : 0.1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農業従事者は、生産した灌漑農産物を全て自家消費すると仮定して、最も保守的となる設定とした。</li> <li>・ 農業従事者以外は、以下のとおり設定した。</li> <li>・ 農林水産省<sup>(1)</sup>によれば、東海村の2015年の稲の作付面積は220 ha (=2,200,000 m<sup>2</sup>)である。</li> <li>・ 評価に用いる水田面積は、農林水産省<sup>(1)</sup>に示される2015年の稲の作付面積を東海村の稲の作付経営体数で除した面積とした (7.1×10<sup>3</sup> m<sup>2</sup>)。</li> <li>・ 東海村の水田面積と評価で用いる水田面積の比は、  <math display="block">\frac{\text{評価で用いる水田面積}}{\text{東海村の水田面積}} = \frac{7.1 \times 10^3 \text{ m}^2}{2.2 \times 10^6 \text{ m}^2} = 3.23 \times 10^{-3}</math>           となる。</li> <li>・ この結果より、評価で用いる水田面積と東海村の水田面積の比は、1%未満となる。</li> <li>・ 評価で用いる水田で生産された灌漑農産物は、全て東海村で消費するとの最も保守的な想定を置き、市場係数を0.1と設定した。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、評価で用いる水田で生産された灌漑農産物は全て東海村で消費すると想定し保守的に設定した。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) 農林水産省 (2016) : 2015年農林業センサス			

パラメータ No. 48	名称			単位
		灌漑作業時における放射性核種の遮蔽係数		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 灌漑農作業において、汚染土壌からの放射線に対する遮蔽の状況を特定することができないため、科学的に合理的な範囲が定められないことから、保守的に1と設定した。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、遮蔽を考慮しない保守的な設定値を用いた。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 49	名称			単位
	年間の灌漑作業時間			h/y
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	500			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 総務省統計局<sup>(1)</sup>に示される、全国の農家人口、農地面積（田）及び10 a当たりの労働時間（米）を用いて、1戸当たりの平均年間労働時間を算出した結果を基に設定した。</li> <li>・ 田の年間作業時間を以下のとおり算出し、有効数字1桁となるように保守的に切り上げて設定した。  <math display="block">\begin{aligned} &amp; \text{農地面積（田）} \div \text{全国の農家数} \times 10 \\ &amp; \quad \times 10 \text{ a 当たりの労働時間（米）} \\ &amp; = 2,458,000 \text{ (ha)} \div 1,412,000 \text{ (戸)} \times 10 \text{ (10a/ha)} \\ &amp; \quad \times 25.6 \text{ (hour/10a)} \\ &amp; = 445.64 \text{ (hour)} \\ &amp; \doteq 500 \text{ (hour)} \end{aligned}</math> </li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、統計に基づいた計算値を保守的に切り上げて設定した。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) 総務省統計局：日本の統計 2016			

パラメータ No. 50	名称			単位
		灌漑作業時の空气中粉じん濃度		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1×10 <sup>-6</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IAEA-TECDOC-401<sup>(1)</sup>における侵入者建設シナリオのパラメータとして提案されている、米国環境保護庁や英国のHamilton等が提案した範囲である1×10<sup>-3</sup> g/m<sup>3</sup>～1×10<sup>-4</sup> g/m<sup>3</sup>の最大値である1×10<sup>-3</sup> g/m<sup>3</sup>を単位換算し1×10<sup>-6</sup> kg/m<sup>3</sup>に設定した。</li> <li>・ 灌漑作業における空气中粉じん濃度は、侵入者建設シナリオにおけるものより低いと想定されるが、最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、侵入者建設シナリオにおける値を用いることで保守的な設定値とした。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control-INTERIM REPORT, IAEA-TECDOC-401			

パラメータ No. 51	名称			単位
		空気中粉じんの灌漑土壌からの粉じんの割合		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気中の粉じんのうち灌漑土壌から発生した粉じんの占める割合を特定することはできないため、科学的に合理的な範囲が定められないことから、空気中の粉じんの全てが灌漑土壌から供給されるものとして、保守的に1と設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 52	名称			単位
		灌漑作業者の呼吸量		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1.2			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICRP Publication 89<sup>(1)</sup> で示される成人男性の就業中の平均呼吸率を1時間当たりの呼吸率に換算し設定した。  9.6 m<sup>3</sup>/8h=1.2 m<sup>3</sup>/h</li> <li>• 屋外労働作業中の呼吸率は、個人ごとにある程度変動すると考えられるが、文献に基づく就業中の平均呼吸量は成人男性で9.6 m<sup>3</sup>/8h、成人女性で7.9 m<sup>3</sup>/8hである。</li> <li>• 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう成人男性の呼吸量を用いて保守的な設定値とした。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) International Commission on Radiological Protection (2002) : Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: Reference Values, ICRP Publication 89			



パラメータ No. 53	名称			単位
		廃棄物埋設地下流端から建設作業場所までの距離		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地から漏出した放射性物質を含む地下水と接する土壌を掘削することによって、掘削土壌に含まれる放射性物質による被ばく経路を考慮する。</li> <li>・ 廃止措置の開始後の放射性物質の移動先における土地利用場所以を特定することは困難であることから、移動遅延による放射性物質の減衰効果が少なくなる廃棄物埋設地直近を掘削すると想定し、廃棄物埋設地下流端からの距離を 0 m と設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 54	名称			単位
	掘削土壌の希釈係数			—
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0.34			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地から漏出した放射性核種を含む地下水と接した土壌を掘削し、利用することを想定した。</li> <li>・ 掘削深度は、IAEA-TECDOC-401<sup>(1)</sup>を参考に3 mを想定した。</li> <li>・ 放射性物質を含む地下水が流れる範囲には、地表面標高がT.P.+4 m程度の場所が存在することから、当該箇所にて掘削が行われると想定し、掘削深度3 mのうち地下水に接する土壌の高さ（「パラメータ No. 21：帯水層の厚さ」参照）を保守的に丸め掘削深度に対する地下水に接する土壌の高さの割合が放射性物質を含む地下水と接した、汚染土壌の割合であると想定した。</li> <li>・ <b>地下水に接する土壌の高さ</b>は、最も可能性が高い自然事象シナリオでは四捨五入して1.0 m、最も厳しい自然事象シナリオにおいては保守的な設定になるよう切り上げ1.0 mに設定した。</li> <li>・ 掘削は垂直に行われるとして、掘削土壌に占める汚染土壌の割合を算出し、有効数字2桁となるように保守的に切り上げて設定した。</li> </ul> <p style="text-align: center;">1.0 m ÷ 3 m = 0.333 ÷ 0.34</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細は「別紙 13 掘削土壌の希釈係数の設定根拠について」参照。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control-INTERIM REPORT, IAEA-TECDOC-401			

パラメータ No. 55	名称			単位
		作業時における放射性核種の遮蔽係数		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設作業において、汚染土壌からの放射線に対する遮蔽の状況を特定することはできないため、科学的に合理的な範囲が定められないことから、保守的に1と設定した。</li> <li>最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、遮蔽を考慮しない保守的な設定値を用いた。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 56	名称			単位
	年間作業時間			h/y
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	500			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建設作業において、汚染土壌からの放射線による被ばく時間を考慮した。</li> <li>・ IAEA-TECDOC-401<sup>(1)</sup> で提案されている値である 500 h/y を設定した。</li> <li>・ 一般的な住宅を建設した場合における作業時間から推定した作業時間は 480 h/y となる。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう保守的な設定値とした。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control-INTERIM REPORT, IAEA-TECDOC-401			

パラメータ No. 57	名称			単位
		作業時の空气中粉じん濃度		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1×10 <sup>-6</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IAEA-TECDOC-401<sup>(1)</sup>における侵入者建設シナリオのパラメータとして提案されている、米国環境保護庁や英国のHamilton等が提案した範囲である1×10<sup>-3</sup> g/m<sup>3</sup>～1×10<sup>-4</sup> g/m<sup>3</sup>の最大値である1×10<sup>-3</sup> g/m<sup>3</sup>を単位換算し1×10<sup>-6</sup> kg/m<sup>3</sup>に設定した。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、保守的な設定値とした。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control-INTERIM REPORT, IAEA-TECDOC-401			

パラメータ No. 58	名称			単位
		空気中粉じんのうち 掘削土壌からの粉じんの割合		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気中の粉じんのうち掘削土壌から発生した粉じんの占める割合を特定することはできないため、科学的に合理的な範囲が定められないことから、空気中の粉じんの全てが掘削土壌から供給されるものとして、保守的に1 と設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 59	名称			単位
	作業者の呼吸量			m <sup>3</sup> /h
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1.2			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICRP Publication 89<sup>(1)</sup> で示される成人男性の就業中の平均呼吸率を1時間当たりの呼吸率に換算し設定した。  9.6 m<sup>3</sup>/8h=1.2 m<sup>3</sup>/h</li> <li>• 屋外労働作業中の呼吸率は、個人ごとにある程度変動すると考えられるが、文献に基づくと就業中の平均呼吸量は成人男性で9.6 m<sup>3</sup>/8h、成人女性で7.9 m<sup>3</sup>/8hである。</li> <li>• 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう成人男性の呼吸量を用いて保守的な設定値とした。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) International Commission on Radiological Protection (2002): Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: Reference Values, ICRP Publication 89			

パラメータ No. 60	名称			単位
	掘削時期			y
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	最も可能性が高い自然事象 : 0 (覆土の完了時点: 覆土の完了から 0 年後) 最も厳しい自然事象, 人為事象 : 50 (廃止措置の開始時点: 覆土の完了から 50 年後)			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然事象シナリオは, 廃棄物埋設地から海までの移行経路の掘削による被ばくを評価するため, 掘削時期については, 廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期と同様の設定とした。</li> <li>人為事象シナリオは, 廃棄物埋設地の直接掘削による被ばくを評価するため, 掘削される時期は事業が廃止された以降になると考えられ, 保守的な条件となるように廃止措置の開始時点から掘削されると設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				



パラメータ No. 61	名称			単位
		廃棄物埋設地下流端から居住地までの距離		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地から漏出した放射性物質を含む地下水と接する土壌を掘削することによって、掘削土壌に含まれる放射性物質による被ばく経路を考慮する。</li> <li>・ 廃止措置の開始後の放射性物質が移動した先での土地利用場所を想定することは困難であることから、移動遅延による放射性物質の減衰効果が少なくなる廃棄物埋設地直近を掘削すると想定し、廃棄物埋設地下流端からの距離を 0 m と設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ	名称			単位
No. 62	居住時における放射性核種の遮蔽係数			—
シナリオ区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射性物質を含む土壌を掘削した土地に居住した際における屋外活動時の遮蔽については、科学的に合理的な範囲が定められないため、保守的に遮蔽物による軽減を見込まない値である1と設定した。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、遮蔽を考慮しない保守的な設定値を用いた。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 63	名称			単位
	年間居住時間			h/y
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	屋内：7,760 屋外：1,000			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 居住時間の設定に当たっては、会社や学校又は買い物等により1年間住居に居続けることはないが、保守的に1年間(8,760時間)住居に居続けると想定した。</li> <li>・ そのうち、居住地での居住時間のうち屋外(庭等)の活動の割合は、総務省統計局(2017)<sup>(1)</sup>及びNHK放送文化研究所(2016)<sup>(2)</sup>に基づき、居住時での屋外活動と考えられる時間を10%程度とした。</li> <li>・ そのため、屋外における居住時間は以下の通りとした。   <math display="block">8,760 \text{ h/y} \times 0.1 = 876 \text{ h/y} \div 1,000 \text{ h/y}</math> </li> <li>・ 居住地での居住時間のうち屋外における居住時間以外は屋内に滞在するとして設定した。   <math display="block">8,760 \text{ h/y} - 1,000 \text{ h/y} = 7,760 \text{ h/y}</math> </li> <li>・ 詳細については「別紙14 居住地での居住時間のうち屋外の活動の割合について」参照。</li> <li>・ 居住者以外についても線量が厳しくなるように保守的に1年間住居に居続けるとして居住者と同じ値を設定した。</li> <li>・ 屋外における居住時間は、個人ごとにある程度変動すると考えられるが、線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されないことから最も可能性が高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオにおいて同じ保守的な設定値とした。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) 総務省統計局(2017)：平成28年社会生活基本調査 (2) NHK放送文化研究所(2016)：2015年国民生活時間調査報告書			

パラメータ No. 64	名称			単位
		居住時の空气中粉じん濃度		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	屋内：5×10 <sup>-9</sup> 屋外：1×10 <sup>-8</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IAEA-TECDOC-401<sup>(1)</sup>で示される居住シナリオにおける屋内外での空气中粉じん濃度である屋外 10<sup>-5</sup> g/m<sup>3</sup>及び屋内 5×10<sup>-6</sup> g/m<sup>3</sup>を kg/m<sup>3</sup>に単位換算し、屋外 1×10<sup>-8</sup> kg/m<sup>3</sup>及び屋内 5×10<sup>-9</sup> kg/m<sup>3</sup>と設定した。</li> <li>・ 居住時の空气中粉じん濃度については、ある程度変動すると考えられるものの、線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されないことから最も可能性が高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオにおいて同じ保守的な設定値とした。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control-INTERIM REPORT, IAEA-TECDOC-401			

パラメータ No. 65	名称			単位
		空気中粉じんの土壌からの粉じんの割合		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空気中の粉じんのうち掘削土壌から発生した粉じんの占める割合を特定することはできないため、科学的に合理的な範囲が定められないことから、空気中の粉じんの全てが掘削土壌から供給されるものとして、保守的に1と設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 66	名称			単位
		居住者の呼吸量		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input checked="" type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0.93			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICRP Publication 89<sup>(1)</sup> で示される成人男性の1日の平均呼吸量を1時間当たりの呼吸率に換算し、有効数字2桁となるように保守的に切り上げて設定した。   <math display="block">22.2 \text{ m}^3/\text{day} \div 24 \text{ hour}/\text{day}</math> <math display="block">= 0.925 \text{ m}^3/\text{hour}</math> <math display="block">\approx 0.93 \text{ m}^3/\text{hour}</math> </li> <li>• 居住者の呼吸量は個人ごとにある程度変動すると考えられるが、文献に基づくと1日の平均呼吸率は成人男性で22.2 m<sup>3</sup>/d、成人女性で18.2 m<sup>3</sup>/dであり、線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されないことから、最も可能性が高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオにおいて同じ保守的な設定値とした。</li> </ul>			
備考				
文献	(1) International Commission on Radiological Protection (2002): Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: Reference Values, ICRP Publication 89			

パラメータ No. 67	名称		単位																																		
	土壌から家庭菜園農産物 $k$ への 放射性核種 $i$ の移行係数		(Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌)																																		
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象																																	
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> <th>文献<sup>*1</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>1.0 \times 10^0</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>7.0 \times 10^{-1}</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td><math>5.0 \times 10^0</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td><math>3.5 \times 10^{-1}</math></td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>8.0 \times 10^{-2}</math></td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>3.0 \times 10^{-1}</math></td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>4.0 \times 10^{-2}</math></td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>2.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>2.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td>全 <math>\alpha</math></td> <td><math>2.0 \times 10^{-3}</math></td> <td>(1)</td> </tr> </tbody> </table>				放射性核種	設定値	文献 <sup>*1</sup>	H-3	$1.0 \times 10^0$	(2)	C-14	$7.0 \times 10^{-1}$	(2)	C1-36	$5.0 \times 10^0$	(2)	Ca-41	$3.5 \times 10^{-1}$	(2)	Co-60	$8.0 \times 10^{-2}$	(1)	Sr-90	$3.0 \times 10^{-1}$	(1)	Cs-137	$4.0 \times 10^{-2}$	(1)	Eu-152	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)	Eu-154	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)	全 $\alpha$	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)
放射性核種	設定値	文献 <sup>*1</sup>																																			
H-3	$1.0 \times 10^0$	(2)																																			
C-14	$7.0 \times 10^{-1}$	(2)																																			
C1-36	$5.0 \times 10^0$	(2)																																			
Ca-41	$3.5 \times 10^{-1}$	(2)																																			
Co-60	$8.0 \times 10^{-2}$	(1)																																			
Sr-90	$3.0 \times 10^{-1}$	(1)																																			
Cs-137	$4.0 \times 10^{-2}$	(1)																																			
Eu-152	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)																																			
Eu-154	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)																																			
全 $\alpha$	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)																																			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭菜園農産物の移行係数は、文献より下表の優先順位で数値を引用した。ただし、これらの文献よりも新しい文献 (5) により大きい数値が示されている核種については、その数値を引用した。</li> <li>全 <math>\alpha</math> については、Pu-239 と Am-241 のうち値の大きな方を設定する。そのため、全 <math>\alpha</math> の値は Am-241 の数値で代表させた。</li> <li>文献 (5) については、家庭菜園で対象と考える「Leafy Vegetables (葉菜)」、 「Non-leafy Vegetables (非葉菜)」、 「Root crops (根菜)」、 「Tuber (じゃがいも)」及び「Fruit (果物)」 の数値から、最大値を参考とした。なお、「Fruit (果物)」以外は、数値単位が (dry weight/dry weight) であるため (平均値 <math>\times</math> 乾燥重量割合) で (wet weight/dry weight) に換算した数値で比較している。</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>文献</th> <th>優先順位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>文献 (1)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>文献 (2)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>文献 (3)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>文献 (4)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>文献 (5)</td> <td>文献 (1) ~ (4) より大きい場合採用</td> </tr> </tbody> </table>				文献	優先順位	文献 (1)	1	文献 (2)	2	文献 (3)	3	文献 (4)	4	文献 (5)	文献 (1) ~ (4) より大きい場合採用																					
文献	優先順位																																				
文献 (1)	1																																				
文献 (2)	2																																				
文献 (3)	3																																				
文献 (4)	4																																				
文献 (5)	文献 (1) ~ (4) より大きい場合採用																																				

備考	※1：引用した文献を示す。
文献	<p>(1) International Atomic Energy Agency (2001) : Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, Safety Reports Series No. 19</p> <p>(2) International Atomic Energy Agency (2005) : Derivation of Activity Concentration Values for Exclusion, Exemption and Clearance, Safety Reports Series No. 44</p> <p>(3) International Atomic Energy Agency (1982) : Generic Models and Parameters for Assessing the Environmental Transfer of Radionuclides form Routine Releases, Exposures of Critical Groups, I A E A Safety Series No. 57</p> <p>(4) International Atomic Energy Agency (1994) : Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Temperate Environments, TECHNICAL REPORTS SERIES No. 364</p> <p>(5) International Atomic Energy Agency (2010) : Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments, Technical Reports Series No. 472</p>



パラメータ No. 68	名称			単位
	家庭菜園農産物 $k$ の根からの放射性核種の吸収割合			—
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値			設定値	
	葉菜		0.1	
	非葉菜		0.1	
	果実		0.1	
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地周辺は砂丘砂層であり農産物の栽培には適さない。こうした環境において家庭菜園を行うには、必要な作土厚さに応じて、客土を行ったうえで、栽培が行われると考える。野菜を栽培する作土についてはNHK出版（2001）<sup>(1)</sup>より30 cm、果実（果樹）の栽培については、茨城県（2015）<sup>(2)</sup>より60 cmを想定した。</li> <li>・ 農林水産省<sup>(3)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物と、タキイ種<sup>苗</sup>（株）（2014）<sup>(4)</sup>に示される家庭菜園の野菜の比較から、葉菜は「ねぎ」、非葉菜は「トマト」、「大根」、「きゅうり」、「ばれいしょ」、「なす」、「ピーマン」を対象とした。果実については家庭菜園についてのデータがないため、保守的に農林水産省<sup>(3)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物の果樹である「なし」、「ぶどう」、「栗」、「キウイフルーツ」を対象とした。</li> <li>・ 葉菜については根の事典編集委員会（1998）<sup>(5)</sup>によると、ナス科のばれいしょで20 cmまでに5割の根が分布し、30 cm以深では根長密度が急激に低下し表層の5分の1であると示されている。30 cm以深の農産物の根の分布状況を保守的に10%と考えて0.1と設定する。</li> <li>・ 葉菜の根は30 cmを超えないが、非葉菜と同様に根からの吸収割合を0.1と設定する。</li> <li>・ 果樹については、根の事典編集委員会（1998）<sup>(5)</sup>によると養水分吸収の主役となる細根の70%～80%以上が分布する主要根域の深さは30 cm～40 cm、根の90%以上が分布する根域は約60 cmまでとあるため、0.1と設定する。</li> <li>・ 詳細については、「別紙15 農産物の根からの放射性核種の吸収割合の設定根拠について」参照。</li> </ul>			

備考	
文献	<p>(1) NHK出版 (2001) : 別冊NHK趣味の園芸 手作り新鮮野菜 365日 こだわりの家庭菜園</p> <p>(2) 茨城県 (2015) : 土壌・作物栄養診断マニュアル</p> <p>(3) 農林水産省 : グラフと統計でみる農林水産業, 茨城県東海村</p> <p>(4) タキイ種苗(株) (2014) : 2014年度 野菜と家庭菜園に関する 調査</p> <p>(5) 根の事典編集委員会 (1998) : 根の事典</p>

パラメータ No. 69	名称			単位								
		家庭菜園農産物 $k$ の年間摂取量			kg/y							
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象								
設定値	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>葉菜</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>非葉菜</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>果実</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>					設定値	葉菜	13	非葉菜	54	果実	15
	設定値											
葉菜	13											
非葉菜	54											
果実	15											
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>農林水産省<sup>(1)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物と、タキイ種苗(株)(2014)<sup>(2)</sup>に示される家庭菜園の野菜の比較から、葉菜は「ねぎ」、非葉菜は「トマト」、「大根」、「きゅうり」、「ばれいしょ」、「なす」、「ピーマン」を全て家庭菜園で生産するものとする。また、果実については家庭菜園についてのデータがないため、保守的に農林水産省<sup>(1)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物の果樹である「なし」、「ぶどう」、「栗」、「キウイフルーツ」を全て家庭菜園で生産するものとする。</li> <li>厚生労働省(2020)<sup>(3)</sup>における茨城県が含まれる地域ブロック「関東Ⅱ」から設定した。</li> <li>葉菜は、「その他の緑黄色野菜」の値を整数値となるよう小数点以下を切り上げて保守的に設定する。  <math>33.1 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 12.0815 \text{ kg/y} \div 13 \text{ kg/y}</math></li> <li>非葉菜は、「トマト」、「ピーマン」、「きゅうり」、「大根」、「その他の淡色野菜」、「じゃがいも・加工品」、加工品である「野菜ジュース」、「たくあん・その他の漬け物」の合計値を整数値となるよう小数点以下を切り上げて保守的に設定する。  <math>16.0 \text{ g/d} + 3.4 \text{ g/d} + 7.4 \text{ g/d} + 30.8 \text{ g/d} + 48.6 \text{ g/d} + 20.8 \text{ g/d} + 13.3 \text{ g/d} + 5.1 \text{ g/d} = 145.4 \text{ g/d}</math>  <math>145.4 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 53.071 \text{ kg/y} \div 54 \text{ kg/y}</math></li> <li>果実は、「その他の生果」、「種実類」、「ジャム」、「果汁・果汁飲料」の合計値を整数値となるよう小数点以下を切り上げて保守的に設定する。  <math>28.2 \text{ g/d} + 2.2 \text{ g/d} + 1.2 \text{ g/d} + 7.3 \text{ g/d} = 38.9 \text{ g/d}</math>  <math>38.9 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 14.1985 \text{ kg/y} \div 15 \text{ kg/y}</math></li> <li>詳細については、「別紙 10 海産物及び家庭菜園農産物の摂取</li> </ul>											

	<p>量の設定について」参照。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>家庭菜園農産物の摂取量は、対象となる農産物を東海村の特性を踏まえて幅広く設定しており、かつ、摂取量を算出するうえでは加工品を考慮することで摂取量が多くなるようにし、保守的に設定している。</li> <li>家庭菜園農産物の摂取量については、世帯によってある程度変動すると考えられるが、保守的な設定値を採用していることから、線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されないため、最も可能性が高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオにおいて同じ保守側の設定値とした。</li> </ul>
備考	
文献	<p>(1) 農林水産省：グラフと統計でみる農林水産業，茨城県東海村  (2) タキイ種苗(株) (2014)：2014 年度 野菜と家庭菜園に関する調査  (3) 厚生労働省 (2020)：平成 30 年国民健康・栄養調査報告</p>

パラメータ No. 70	名称			単位	
	家庭菜園農産物 $k$ の市場係数			—	
シナリオ 区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象	
設定値			設定値		
	葉菜		0.48		
	非葉菜		0.27		
	果実		1		
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭菜園で生産する農産物は、全て自家消費されると考えるが、野菜については家庭菜園で生産する農産物のみでは年間の野菜摂取量を確保することはできない。加えて家庭菜園は、市場出荷等を目的とした専業の農産物生産ではないことから、特定の農産物を、一年中生産するわけではなく、その農産物が生産されやすい時期にのみ生産されるのが一般的である。</li> <li>家庭菜園で生産される農産物は、農林水産省<sup>(1)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物と、タキイ種苗(株)(2014)<sup>(2)</sup>に示される家庭菜園の野菜の比較から、葉菜は「ねぎ」、非葉菜は「トマト」、「大根」、「きゅうり」、「ばれいしょ」、「なす」、「ピーマン」を全て家庭菜園で生産するものとする。また、果実については家庭菜園についてのデータがないため、保守的に農林水産省<sup>(1)</sup>のデータのうち東海村で作付けされた農産物の果樹に示される「なし」、「ぶどう」、「栗」、「キウイフルーツ」を全て家庭菜園で生産するものとする。</li> <li>葉菜、非葉菜に分類される農産物はよく食べられる農産物であることから、年間を通して消費されと考えられる。そのため、NHK出版(2019)<sup>(3)</sup>に示される農産物の収穫が主に行われる期間を保守的に家庭に農産物が供給される期間と考えて、年間当たりの収穫時期の割合を農産物の市場係数とした。非葉菜の市場係数は算術平均値で設定した。</li> <li>果実に分類する農産物は、年間を通して消費される可能性は低いため、保守的に全て自家消費されるときとして1と設定した。</li> <li>家庭菜園農産物 <math>k</math> の市場係数は収穫が主に行われる期間について常に家庭菜園農産物が消費量に対して全量供給されるとし保守的に設定している。消費する農産物を家庭菜園で充足させる割合は生産する農産物の種類などにより世帯によって変動</li> </ul>				

するものと考えられるが、線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されないことから最も可能性が高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオにおいて同じ保守側の設定値とした。

区分	名称	収穫時期	市場係数
葉菜	ねぎ	9月中旬～2月末(5.7か月) <sup>(3)</sup>	0.48
非葉菜	トマト	7月～8月末(2か月) <sup>(3)</sup>	0.17
	きゅうり	6月～8月中旬(2.7か月) <sup>(3)</sup>	0.23
	大根	6月～7月上旬, 10月下旬～12月上旬(3か月) <sup>(3)</sup>	0.25
	ばれいしょ	5月下旬～6月末, 11月下旬～12月上旬(2か月) <sup>(3)</sup>	0.17
	なす	6月～10月中旬(4.7か月) <sup>(3)</sup>	0.39
	ピーマン	6月～10月中旬(4.7か月) <sup>(3)</sup>	0.39
果実	なし, ぶどう, 栗, キウイフルーツ	収穫されたものを全て自家消費(100%)するものとする。	1

備考

文献

- (1) 農林水産省：グラフと統計でみる農林水産業，茨城県東海村
- (2) タキイ種苗(株) (2014)：2014年度 野菜と家庭菜園に関する調査
- (3) NHK出版 (2019)：NHK趣味の園芸 やさいの時間 藤田智の新・野菜づくり大全

パラメータ No. 71	名称			単位
	井戸水への放射性核種を含む 地下水の混合割合			—
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射性核種を含む地下水が井戸水に混合する割合は、科学的に合理的な範囲が定められないことから、保守的な設定となる1を設定した。</li> <li>井戸水への放射性核種を含む地下水の混合割合は、0～1の範囲で示され、この値が大きいと放射性核種を含む地下水が井戸水に混合する割合が大きくなることを示し、被ばく線量の評価結果も大きくなることから、保守的な設定となる。</li> <li>最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、保守的な設定値を用いた。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ	名称			単位
No. 72	廃棄物埋設地下流端から井戸までの距離			m
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
設定値	0			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 井戸の設置については、将来の人の行為に係るものであり、井戸を何処に設置するかは科学的な根拠に基づいて予想することができない。</li> <li>・ このため、廃棄物埋設地から井戸までの距離については、廃止措置の開始後に廃棄物埋設地から放射性物質の漏出（移動）が開始する条件において、海までの移行経路の中で、廃棄物埋設地直近に井戸を設置した場合の「井戸水飲用」の線量評価結果が最も大きくなることから、0 mに設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				



<b>パラメータ</b> No. 73	<b>名称</b>			<b>単位</b>
<b>シナリオ</b> <b>区分</b>	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
<b>設定値</b>	0.6			
<b>設定根拠</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 年間飲料水摂取量は、I A E A S R S No. 19<sup>(1)</sup>に基づき設定した。</li> <li>・ なお、年間飲料水摂取量は、評価対象者が1年間に摂取する水（飲料水）の量を示すものである。</li> <li>・ 飲料水の摂取量はある程度変動すると考えられるが、線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されない。最も厳しい自然事象シナリオで用いるパラメータであるが、保守的に設定している「パラメータ No. 74: 年間飲料水中の井戸水からの飲料水の割合」と合わせて用いられるパラメータであることから、結果として保守的な設定となるように、本パラメータは文献から一般的な値を採用した。</li> </ul>			
<b>備考</b>				
<b>文献</b>	(1) International Atomic Energy Agency (2001) : Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, I A E A Safety Reports Series No. 19			

<b>パラメータ</b> No. 74	<b>名称</b>			<b>単位</b>
<b>シナリオ</b> 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input type="checkbox"/> 人為事象
<b>設定値</b>	<b>1</b>			
<b>設定根拠</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 年間飲料水中の井戸水からの飲料水の割合は、水道の普及状況などの要素により変化するため、科学的に合理的な範囲が定められないことから、年間飲料水摂取量を全て井戸水から摂取するものとして、保守的に1と設定した。</li> <li>・ 最も厳しい自然事象シナリオで用いる評価パラメータであることから、線量が厳しくなるよう、保守的な設定値を用いた。</li> </ul>			
<b>備考</b>				
<b>文献</b>				

パラメータ No. 75	名称			単位
		西側トレンチ及び東側トレンチの平面積		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	西側トレンチ：2.3×10 <sup>3</sup> 東側トレンチ：3.1×10 <sup>3</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>西側トレンチ及び東側トレンチの平面積は、1区画の面積×区画数で算出した結果から設定した。                1区画の面積＝南北方向の区画長さ×東西方向の区画長さ                                  ＝15.1 m×8.50 m                                  ＝128.35 m<sup>2</sup>                西側トレンチ全区画数：18区画                東側トレンチ全区画数：24区画                西側トレンチ平面積＝128.35 m<sup>2</sup>×18区画＝2,310.3 m<sup>2</sup>                東側トレンチ平面積＝128.35 m<sup>2</sup>×24区画＝3,080.4 m<sup>2</sup></li> <li>数値は、有効数字2桁となるように四捨五入して設定した。                西側トレンチ：2.3×10<sup>3</sup> m<sup>2</sup>                東側トレンチ：3.1×10<sup>3</sup> m<sup>2</sup></li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ No. 76	名称			単位	
	西側トレンチ及び東側トレンチ内の 充填砂／中間覆土の体積割合			—	
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象	
設定値	西側トレンチ：0.83 東側トレンチ：0.45				
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>各廃棄物の体積割合については、埋設地に占める廃棄物の体積割合を計算により求め、切り上げて設定した。なお、西側トレンチの金属廃棄物／容器については、容器（鉄箱）の重量を含めるものとして、金属廃棄物の重量を1.3倍した重量から金属廃棄物／容器の体積を設定した。また、充填砂／中間覆土については、全体から各廃棄物の体積割合を引いて算出した。東側トレンチの金属廃棄物／容器については、鉄箱の重量から体積を設定した。</li> <li>計算に際しては、各廃棄物の予定埋設重量の約1.1倍の値（予定埋設重量に10%の余裕を持たせた保守側の値）、6,710 ton（金属廃棄物）、10,340 ton（コンクリートブロック）、550 ton（コンクリートガラ）及び各廃棄物の密度、7,800 kg/m<sup>3</sup>（金属廃棄物）、2,300 kg/m<sup>3</sup>（コンクリートブロック及びコンクリートガラ）を使用した。</li> </ul> <p>&lt;各体積&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>金属廃棄物／容器：  <math display="block">6,710 \text{ (t)} \times 1.3 \times 1,000 \text{ (kg/t)} \div 7,800 \text{ (kg/m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 1,118.333\cdots \div 1,118 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> <li>コンクリートブロック：  <math display="block">10,340 \text{ (t)} \times 1,000 \text{ (kg/t)} \div 2,300 \text{ (kg/m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 4,495.652\cdots \div 4,496 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> <li>コンクリートガラ：  <math display="block">550 \text{ (t)} \times 1,000 \text{ (kg/t)} \div 2,300 \text{ (kg/m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 239.130\cdots \div 239.1 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> <li>西側トレンチの廃棄物層の体積：  西側トレンチ平面積×廃棄物層深さ  <math display="block">= 2.3 \times 10^3 \text{ (m}^2\text{)} \times 2.9 \text{ (m)} = 6,670 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> <li>東側トレンチの廃棄物層の体積：  東側トレンチ平面積×廃棄物層深さ </li> </ul>				

	<p style="text-align: center;"><math>=3.1 \times 10^3 \text{ (m}^3\text{)} \times 2.9 \text{ (m)} = 8,990 \text{ (m}^3\text{)}</math></p> <p>&lt;西側トレンチの各体積割合&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・西側トレンチには、金属廃棄物のみが埋設される状態を想定して体積割合を算出する。</li> <li>・金属廃棄物： <ul style="list-style-type: none"> <li><math>1,118 \text{ (m}^3\text{)} \div 6,670 \text{ (m}^3\text{)} = 0.1676\cdots \approx 0.17</math></li> </ul> </li> <li>・コンクリートブロック：0</li> <li>・コンクリートガラ：0</li> <li>・充填砂／中間覆土：<math>1 - (0.17 + 0 + 0) = 0.83</math></li> </ul> <p>&lt;東側トレンチの各体積割合&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東側トレンチには、コンクリート廃棄物のみが埋設される状態を想定して体積割合を算出する。</li> <li>・金属廃棄物／容器（鉄箱）： <ul style="list-style-type: none"> <li><math>170 \text{ (t)} \times 1,000 \text{ (kg/t)} \div 7,800 \text{ (kg/m}^3\text{)} \div 8,990 \text{ (m}^3\text{)}</math>  <math>= 0.002424\cdots \approx 0.01</math></li> </ul> </li> <li>・コンクリートブロック： <ul style="list-style-type: none"> <li><math>4,496 \text{ (m}^3\text{)} \div 8,990 \text{ (m}^3\text{)} = 0.5001\cdots \approx 0.51</math></li> </ul> </li> <li>・コンクリートガラ： <ul style="list-style-type: none"> <li><math>239.1 \text{ (m}^3\text{)} \div 8,990 \text{ (m}^3\text{)} = 0.02659\cdots \approx 0.03</math></li> </ul> </li> <li>・充填砂／中間覆土：<math>1 - (0.01 + 0.51 + 0.03) = 0.45</math></li> </ul>
備考	
文献	

パラメータ	名称			単位
No. 77	廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数			—
シナリオ区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	西側トレンチ：0.68 東側トレンチ：0.63			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物層と覆土の体積割合については、覆土高さ 2.5 m（最上段中間覆土＋最終覆土）と廃棄物層深さ 2.9 m の比から計算し、<math>2.9 \div (2.5 + 2.9) = 0.5370\dots \approx 0.537</math> と求まる。</li> <li>・ 本体積割合に、廃棄物層の見かけ密度及び覆土の粒子密度と間隙率から、重量割合を求め、有効数字 2 桁となるように保守的に切り上げた値を希釈係数とする。</li> <li>・ 覆土の粒子密度及び間隙率については、周辺土壌と同等と考え、du 層の粒子密度及び間隙率を使用する。</li> <li>・ なお、本設定値は大きい方が被ばく線量は大きくなり保守的な設定となることから、「パラメータ No. 78：西側トレンチ及び東側トレンチの見かけ密度」において算出した見かけ密度を有効数字 2 桁となるように切り上げて使用する。</li> </ul> <p>＜西側トレンチの希釈係数＞</p> <p>西側トレンチの希釈係数</p> $= \frac{(\text{廃棄物層の体積割合} \times \text{西側トレンチの見かけ密度})}{((\text{廃棄物層の体積割合} \times \text{西側トレンチの見かけ密度}) + (\text{覆土の体積割合} \times (1 - \text{覆土の間隙率}) \times \text{覆土の粒子密度}))}$ $= \frac{(0.537 \times 2.4 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)})}{((0.537 \times 2.4 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}) + (0.463 \times (1 - 0.50) \times 2.7 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)))}$ $= 0.6734\dots \approx 0.68$ <p>＜東側トレンチの希釈係数＞</p> <p>東側トレンチの希釈係数</p> $= \frac{(\text{廃棄物層の体積割合} \times \text{東側トレンチの見かけ密度})}{((\text{廃棄物層の体積割合} \times \text{東側トレンチの見かけ密度}) + (\text{覆土の体積割合} \times (1 - \text{覆土の間隙率}) \times \text{覆土の粒子密度}))}$			

	$= (0.537 \times 1.9 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3))$ $\div ((0.537 \times 1.9 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3))$ $+ (0.463 \times (1 - 0.50) \times 2.7 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3)))$ $= 0.6201 \dots \approx 0.63$
備考	
文献	

パラメータ	名称			単位
No. 78	西側トレンチ及び東側トレンチの見かけ密度			kg/m <sup>3</sup>
シナリオ区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい自然事象	■ 人為事象
設定値	西側トレンチ：2.3×10 <sup>3</sup> 東側トレンチ：1.8×10 <sup>3</sup>			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物層内の各要素の体積割合及び密度から各要素の重量を計算し、その合計から算出した値を切り下げて設定。</li> <li>・ なお、見かけ密度は小さい方が保守側の設定値となるため、西側トレンチ（金属廃棄物のみが埋設されると想定）の金属廃棄物の体積割合は切り下げた値を使用し、東側トレンチ（コンクリート廃棄物のみが埋設されると想定）のコンクリートブロック及びコンクリートガラは切り上げた値を使用した。</li> <li>・ また、充填砂／中間覆土の体積割合については、全体から各廃棄物の体積割合を引いて算出。</li> </ul> <p>&lt;西側トレンチの見かけ密度&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 西側トレンチの廃棄物層の体積  = 西側トレンチの平面積 × 廃棄物層深さ  = 2.3×10<sup>3</sup> (m<sup>2</sup>) × 2.9 (m) = 6,670 (m<sup>3</sup>)</li> <li>・ 各廃棄物の重量  金属：  西側トレンチ内の金属廃棄物／容器の体積割合  × 西側トレンチの廃棄物層の体積  × 廃棄物埋設地内の金属／容器の粒子密度  = 0.16 × 6,670 (m<sup>3</sup>) × 7.8×10<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)  = 8,324,160 kg</li> <li>充填砂／中間覆土：  西側トレンチ内の充填砂／中間覆土の体積割合  × 西側トレンチの廃棄物層の体積  × 廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度  × (1 - 廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率)  = 0.84 × 6,670 (m<sup>3</sup>) × 2.7×10<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>) × (1 - 0.50)  = 7,563,780 kg</li> </ul>			



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 見かけ密度  <math display="block">= (8,324,160 \text{ (kg)} + 7,563,780 \text{ (kg)}) \div 6,670 \text{ (m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 2,382 \text{ (kg/m}^3\text{)} \doteq 2,300 \text{ kg/m}^3</math> </li> </ul> <p>&lt;東側トレンチのみかけ密度&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 東側トレンチの廃棄物層の体積  <math display="block">= \text{東側トレンチの平面積} \times \text{廃棄物層深さ}</math> <math display="block">= 3.1 \times 10^3 \text{ (m}^2\text{)} \times 2.9 \text{ (m)} = 8,990 \text{ (m}^3\text{)}</math> </li> <li>• 各廃棄物の重量        コンクリートブロック：  <math display="block">\text{東側トレンチ内のコンクリートブロックの体積割合}</math> <math display="block">\times \text{東側トレンチの廃棄物層の体積}</math> <math display="block">\times \text{廃棄物埋設地内のコンクリートブロックの粒子密度}</math> <math display="block">= 0.51 \times 8,990 \text{ (m}^3\text{)} \times 2.3 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 10,545,270 \text{ kg}</math>       コンクリートガラ：  <math display="block">\text{東側トレンチ内のコンクリートガラの体積割合}</math> <math display="block">\times \text{東側トレンチの廃棄物層の体積}</math> <math display="block">\times \text{廃棄物埋設地内のコンクリートガラの粒子密度}</math> <math display="block">= 0.03 \times 8,990 \text{ (m}^3\text{)} \times 2.3 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 620,310 \text{ kg}</math>       充填砂／中間覆土：  <math display="block">\text{東側トレンチ内の充填砂／中間覆土の体積割合}</math> <math display="block">\times \text{東側トレンチの廃棄物層の体積}</math> <math display="block">\times \text{廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度}</math> <math display="block">\times (1 - \text{廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率})</math> <math display="block">= 0.46 \times 8,990 \text{ (m}^3\text{)} \times 2.7 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)} \times (1 - 0.50)</math> <math display="block">= 5,582,790 \text{ kg}</math> </li> <li>• 見かけ密度  <math display="block">= (10,545,270 \text{ (kg)} + 620,310 \text{ (kg)} + 5,582,790 \text{ (kg)})</math> <math display="block">\div 8,990 \text{ (m}^3\text{)}</math> <math display="block">= 1,863 \text{ (kg/m}^3\text{)} \doteq 1,800 \text{ kg/m}^3</math> </li> </ul>
備考	
文献	

パラメータ No. 79	名称			単位																																	
	大規模掘削（居住）時の 放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数			(Sv/h) / (Bq/kg)																																	
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象																																	
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th>放射性核種</th> <th>設定値</th> <th>考慮した子孫核種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td>0</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>1.9 \times 10^{-17}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>C1-36</td> <td><math>2.7 \times 10^{-14}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Ca-41</td> <td>0</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>2.7 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>4.1 \times 10^{-13}</math></td> <td>Y-90</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>4.2 \times 10^{-11}</math></td> <td>Ba-137m</td> </tr> <tr> <td>Eu-152</td> <td><math>1.1 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Eu-154</td> <td><math>1.3 \times 10^{-10}</math></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>全<math>\alpha</math></td> <td><math>2.6 \times 10^{-14}</math></td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>				放射性核種	設定値	考慮した子孫核種	H-3	0	—	C-14	$1.9 \times 10^{-17}$	—	C1-36	$2.7 \times 10^{-14}$	—	Ca-41	0	—	Co-60	$2.7 \times 10^{-10}$	—	Sr-90	$4.1 \times 10^{-13}$	Y-90	Cs-137	$4.2 \times 10^{-11}$	Ba-137m	Eu-152	$1.1 \times 10^{-10}$	—	Eu-154	$1.3 \times 10^{-10}$	—	全 $\alpha$	$2.6 \times 10^{-14}$	—
放射性核種	設定値	考慮した子孫核種																																			
H-3	0	—																																			
C-14	$1.9 \times 10^{-17}$	—																																			
C1-36	$2.7 \times 10^{-14}$	—																																			
Ca-41	0	—																																			
Co-60	$2.7 \times 10^{-10}$	—																																			
Sr-90	$4.1 \times 10^{-13}$	Y-90																																			
Cs-137	$4.2 \times 10^{-11}$	Ba-137m																																			
Eu-152	$1.1 \times 10^{-10}$	—																																			
Eu-154	$1.3 \times 10^{-10}$	—																																			
全 $\alpha$	$2.6 \times 10^{-14}$	—																																			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部被ばく線量換算係数の算出は、点減衰核積分法コード「QAD-CGGP2R」<sup>(1)</sup> を使用して計算した。計算モデルは、地表からの被ばくを近似するため、直径 200 m、厚さ 1.5 m の円板状線源を想定し、その中央表面から距離 1 m の地点を評価点とした。</li> <li>地表の組成は土壌で代表することとし、周辺土壌である砂質土と同様の組成である砂質岩の組成とし、理科年表<sup>(2)</sup> に示される砂質岩の組成を用いた。</li> <li>核種別線量換算係数算出に用いる各核種の壊変当たりの放出光子については、放射性核種生成崩壊計算コード「ORIGEN2」断面積ライブラリセット「ORLIBJ40」<sup>(3)</sup> における 18 群別の制動 X 線を含む <math>\gamma</math> 線及び X 線の放出エネルギー及び放出率を考慮して評価を行った。</li> <li>Ca-41 の放出エネルギー及び放出率については、ICRP Publication 107<sup>(4)</sup> のデータを参照した。</li> <li>算出した線量換算係数は有効数字 2 桁となるように切り上げ、<math>1 \times 10^{-29}</math> 以下の値は 0 として設定した。</li> <li>詳細は「別紙 11 放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数の設定根拠について」参照。</li> </ul>																																				
備考																																					

文献	<p>(1) Yukio SAKAMOTO and Shun-ichi TANAKA (1990) : QAD-CGGP2 AND G33-GP2: REVISED VERSIONS OF QAD-CGGP AND G33-GP (CODES WITH THE CONVERSION FACTORS FROM EXPOSURE TO AMBIENT AND MAXIMUM DOSE EQUIVALENTS), J A E R I -M 90-110</p> <p>(2) 国立天文台編 (2015) : 理科年表</p> <p>(3) J A E A (2013) : J A E A -Date/Code 2012-032 J E N D L -4.0に基づくORIGEN2用断面積ライブラリセット: ORLIBJ40</p> <p>(4) International Commission on Radiological Protection (2008) : Nuclear Decay Data for Dosimetric Calculations, I C R P Publication 107</p>
----	---

パラメータ No. 80	名称			単位
		浸透水低減対策喪失時の浸透水量		
シナリオ 区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 最も可能性が 高い自然事象	<input type="checkbox"/> 最も厳しい 自然事象	<input checked="" type="checkbox"/> 人為事象
設定値	1.4			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>浸透水低減対策が喪失した状態を想定し、地質環境等の状態設定を踏まえた1,000年後の降水量の変動を考慮した年間降水量が全て浸透すると仮定して、有効数字2桁となるように四捨五入して設定した。</li> </ul>			
備考				
文献				

第 18 表 線量評価パラメータ根拠別紙一覧

別紙 No.	別紙名称
1	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率の設定根拠について
2	廃棄物埋設地内の飽和度の設定根拠について
3	通気層高さの設定根拠について
4	通気層土壌及び帯水層土壌の間隙率の設定根拠について
5	通気層土壌及び帯水層土壌の粒子密度の設定根拠について
6	地下水流速の設定根拠について
7	帯水層の厚さの設定根拠について
8	海水交換水量の設定の考え方について
9	放射性核種 $i$ の海産物 $m$ への濃縮係数の設定根拠について
10	海産物及び家庭菜園農産物の摂取量の設定について
11	放射性核種 $i$ の外部被ばく線量換算係数の設定根拠について
12	海面及び漁網からの放射性核種 $i$ の外部被ばく線量換算係数の設定根拠について
13	掘削土壌の希釈係数の設定根拠について
14	居住地での居住時間のうち屋外の活動の割合について
15	農産物の根からの放射性核種の吸収割合の設定根拠について

以 上

## 廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率の設定根拠について

## 1 設定値

0.50

## 2 設定根拠

廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土は、土質分類が砂又は砂質土となる現地発生土又は購入土を使用する計画であるため、実施工において使用する可能性のある現地発生土及び購入土の候補土砂に対して実施した物理試験の結果（9 試料）から設定した。

土砂は締め固めることにより施設の力学的安定性が向上するが、実施工ではある施工管理目標値（最大乾燥密度の得られる最適含水比において締固め度 90%以上などの指標）をもって締固めが行われることが一般的である。

しかし、間隙率の設定は、実施工における土砂の締固めが不十分な状態（最も施設の力学的安定性の観点から脆弱となる状態）を想定し、最大値を切り上げた値を設定値とした。

間隙率は、第 1 表に示す土砂の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202）、突固めによる土の締固め試験方法（J I S A 1210）及び砂の最小密度・最大密度試験方法（J I S A 1224）に基づき、①式及び②式を用いて算出した。

間隙率の算出に当たり、実施工において想定される間隙率を考慮するため、間隙率の算出に用いる乾燥密度を、砂質土に対しては、施工管理目標値を締固め度 90%以上として施工すると仮定し、締固め試験における最大乾燥密度

の 90%の乾燥密度を用い，砂（珪砂）に対しては，締固めが難しい狭隘部への充填を想定し，最小密度試験結果から得られた最小密度を用いた。

物理試験より算出した間隙率のうち最大値である 0.496 を有効数字 2 桁となるように切り上げた 0.50 を設定値とした。

$$\text{間隙比} = \text{土粒子密度} / \text{乾燥密度} - 1 \dots \text{①}$$

$$\text{間隙率} = \text{間隙比} / (1 + \text{間隙比}) \dots \text{②}$$

第 1 表 土砂の物理試験結果

	土粒子の 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	乾燥密度 ※1※2 (g/cm <sup>3</sup> )	間隙比 (-)	間隙率 (-)	備考
現地発生土 A (砂質土)	2.673	1.632	0.638	0.389	※1: 締固め試験における最大乾燥密度の90%の乾燥密度
現地発生土 B (砂質土)	2.689	1.521	0.768	0.434	
現地発生土 C (砂質土)	2.684	1.493	0.798	0.444	
現地発生土 D (砂質土)	2.686	1.486	0.808	0.447	
購入土候補 A (砂質土)	2.638	1.590	0.659	0.397	
購入土候補 B (砂質土)	2.638	1.454	0.814	0.449	
購入土候補 C (珪砂 4 号)	2.659	1.476	0.801	0.445	※2: 最小密度試験における最小密度
購入土候補 D (珪砂 5 号)	2.665	1.425	0.870	0.465	
購入土候補 E (珪砂 6 号)	2.716	1.370	0.982	0.496	

以 上



## 廃棄物埋設地内の飽和度の設定根拠について

## 1 設定値

17%

## 2 設定根拠

廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土は、土質分類が砂又は砂質土となる現地発生土又は購入土を使用する計画である。

飽和度は、土壌中の間隙に含まれる水分の割合であるため、気象や土壌の状態などの条件により変化する。具体的には、降水（融雪）時に浸透水が通過する際は上昇し、晴天時は地表面近くで蒸発散により低下する。

廃棄物埋設地は地下水と直接に接することは無いため、不飽和状態が保たれていると考えられることから、飽和状態でない雨天以外の日にブロックサンプリングにより採取した表層近傍の試料の物理試験結果（24 試料）から算出した飽和度を不飽和状態の飽和度とした。

ブロックサンプリングにより採取した試料は、廃棄物埋設地の近傍に存在し、充填砂／中間覆土と同等の土質分類である d u 層の土砂を用いた。

第 1 表に示すブロックサンプリングにより採取した d u 層の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202）、土の含水比試験方法（J I S A 1203）及び土の湿潤密度試験方法（J I S A 1225）に基づき、①式を用いて算出した飽和度の平均値 17.4%を有効数字 2 桁となるように切り下げた 17%を設定値とした。

$$S_r = \frac{\omega \times \rho_s}{e \times \rho_w} \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

$S_r$  : 飽和度 (%)

$\omega$  : 含水比 (%)

$\rho_s$  : 土粒子の密度 (g/cm<sup>3</sup>)

$e$  : 間隙比 (-)

$\rho_w$  : 水の密度 (g/cm<sup>3</sup>) → 0.99997 (g/cm<sup>3</sup>)

第1表 ブロックサンプリングにより採取したd u層の物理試験結果

試料 番号	含水比 (%)	土粒子の密度 (g/cm <sup>3</sup> )	間隙比 (-)	飽和度 (%)
1	3.8	2.681	0.738	13.8
2	3.8		0.748	13.6
3	3.7		0.751	13.2
4	4.1		0.801	13.7
5	5.6	2.674	0.774	19.3
6	5.1		0.755	18.1
7	5.7		0.795	19.2
8	5.9		0.792	19.9
9	5.1	2.677	0.713	19.1
10	5.8		0.789	19.7
11	5.5		0.794	18.5
12	6.3		0.776	21.7
13	4.0	2.683	0.730	14.7
14	4.6		0.700	17.6
15	5.0		0.706	19.0
16	4.6		0.751	16.4
17	4.3	2.667	0.706	16.2
18	4.1		0.663	16.5
19	4.1		0.652	16.8
20	4.9		0.658	19.9
21	3.9	2.670	0.708	14.7
22	3.7		0.701	14.1
23	4.8		0.645	19.9
24	5.5		0.661	22.2
平均値				17.4

以 上

## 通気層高さの設定根拠について

## 1 設定値

1.0 m

## 2 設定根拠

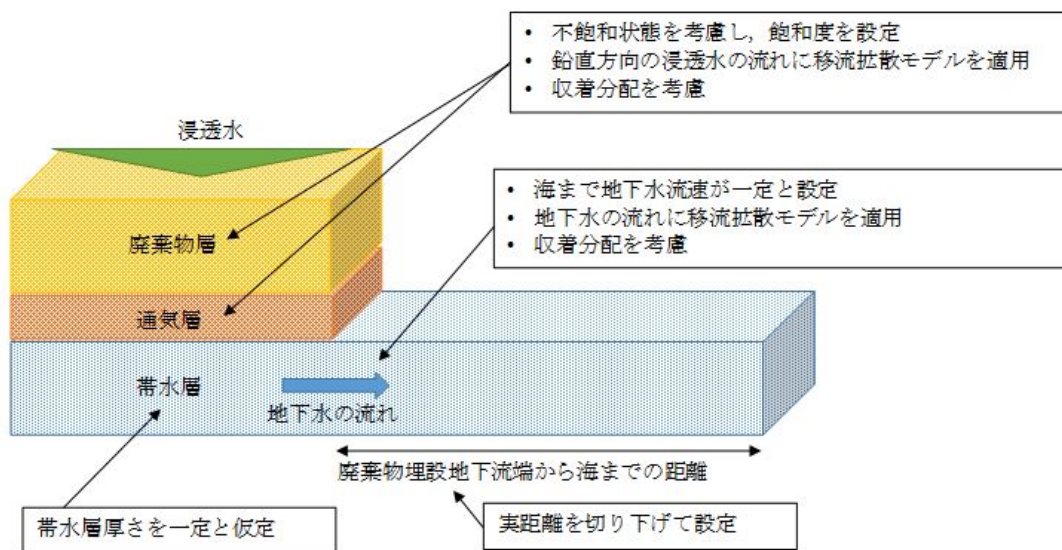
## 2. 1 設定内容

線量評価において、通気層の高さは低い方が廃棄物埋設地から漏出した放射性核種が収着する土砂が減少すること及び移行距離が短くなることから保守的な設定となる。線量評価の評価モデルイメージを第1図に示す。廃棄物埋設地直下の地下水位は、別紙7「帯水層の厚さの設定根拠について」より、最も可能性が高い自然事象シナリオにおいてはT.P.約+1.8 m、最も厳しい自然事象シナリオにおいてはT.P.約+1.6 mとなる。

廃棄物埋設地は底面がT.P.+4 mとなるように埋設トレンチを掘削する計画であるため、廃棄物埋設地底面から地下水面までに存在する帯水層ではないd u層の厚さは、廃棄物埋設地直下では最も可能性が高い自然事象シナリオにおいて約2.2 m、最も厳しい自然事象シナリオにおいて約2.4 mとなる。

線量評価の評価モデルにおいて、このd u層を通気層として設定する。

廃棄物埋設地全体では、動水勾配があることから地下水流向の上端方向の地下水位は廃棄物埋設地直下の地下水位より高くなると考えられ、通気層高さはより低くなると考えられることから、通気層の高さは、最も可能性が高い自然事象シナリオと最も厳しい自然事象シナリオの両方において保守的に1.0 mに切り下げて設定した。



第1図 線量評価の評価モデルイメージ

以上

## 通気層土壌及び帯水層土壌の間隙率の設定根拠について

## 1 設定値

通気層土壌の間隙率：0.41

帯水層土壌の間隙率：0.41

## 2 設定根拠

地質調査結果より，d u 層が通気層土壌及び帯水層土壌となることから通気層土壌及び帯水層土壌の間隙率は d u 層の物理試験結果（30 試料）から値を設定した。

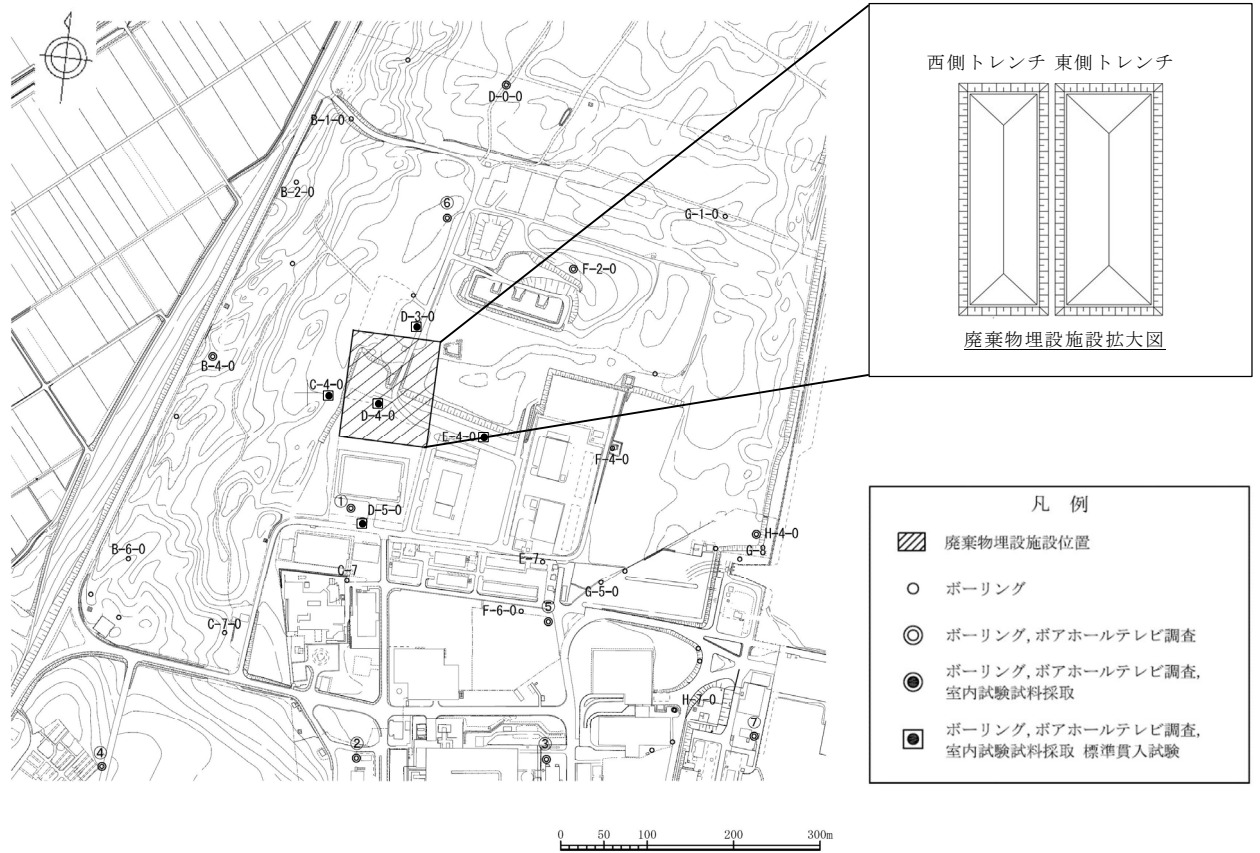
なお，線量評価における通気層土壌及び帯水層土壌の間隙率の線量感度は小さいことから，平均的な値を採用することで，線量評価上も影響はない。

間隙率は，第 1 図に示すボーリング調査で採取した試料に対して実施した第 1 表に示す d u 層の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202），土の含水比試験方法（J I S A 1203）及び土の湿潤密度試験方法（J I S A 1225））を，①式，②式及び③式を用いて算出した値の算術平均値を有効数字 2 桁となるように四捨五入した 0.41 を設定値とした。

$$\text{乾燥密度} = \text{湿潤密度} / (1 + \text{含水比} / 100) \dots \text{①}$$

$$\text{間隙比} = \text{土粒子の密度} / \text{乾燥密度} - 1 \dots \text{②}$$

$$\text{間隙率} = \text{間隙比} / (1 + \text{間隙比}) \dots \text{③}$$



第1図 廃棄物埋設施設設置位置付近の調査位置図



第1表 ボーリング調査により採取した d u 層の物理試験結果

試料番号	土粒子の密度 (g/cm <sup>3</sup> )	湿潤密度 (g/cm <sup>3</sup> )	含水比 (%)	間隙比 (-)	間隙率 (-)
D-3-3-d u	2.691 <sup>※1</sup>	1.84	8.8	0.595	0.373
		1.92	13.7	0.594	0.373
		1.92	18.8	0.663	0.399
		1.81	10.4	0.645	0.392
		1.90	16.5	0.648	0.393
C-4-3-d u	2.682 <sup>※2</sup>	1.66	6.9	0.730	0.422
		1.64	7.3	0.752	0.429
		1.70	8.1	0.710	0.415
		1.69	8.4	0.717	0.418
		1.75	10.1	0.689	0.408
D-4-3-d u	2.684	1.58	5.7	0.793	0.442
		1.59	4.7	0.763	0.433
		1.59	4.2	0.756	0.431
		1.64	7.2	0.759	0.431
		1.66	8.8	0.757	0.431
D-3-2-d u	2.691 <sup>※1</sup>	2.03	19.8	0.589	0.371
		1.91	20.3	0.692	0.409
		1.99	20.4	0.626	0.385
		1.99	20.3	0.630	0.387
		1.99	21.5	0.645	0.392
C-4-1-d u	2.682	1.95	15.2	0.583	0.368
		1.80	10.7	0.649	0.394
		1.99	17.5	0.588	0.370
		1.94	22.0	0.683	0.406
		1.72	9.5	0.709	0.415
D-5-1-d u	2.679 <sup>※3</sup>	1.73	15.3	0.785	0.440
		1.63	8.0	0.773	0.436
		1.61	12.0	0.864	0.464
		1.56	6.1	0.822	0.451
		1.60	7.0	0.788	0.441
平均値					0.410

※1 同ボーリング孔の試料D-3-1-d uの土粒子の密度を使用

※2 同ボーリング孔の試料C-4-1-d uの土粒子の密度を使用

※3 同ボーリング孔の試料D-5-2-d uの土粒子の密度を使用

以上



## 通気層土壌及び帯水層土壌の粒子密度の設定根拠について

## 1 設定値

通気層土壌の粒子密度： $2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

帯水層土壌の粒子密度： $2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

## 2 設定根拠

## 2. 1 通気層土壌の粒子密度

廃棄物埋設地底面が T.P. +4 m となるように埋設トレンチを掘削する計画である。

通気層土壌については、「別紙 7 帯水層の厚さの設定根拠について」のとおり、最も可能性が高い自然事象シナリオの地下水位の設定は T.P. +1.8 m であり、廃棄物埋設地底面から地下水面までには、帯水層ではない d u 層（通気層）が存在していることとなる。

このため、通気層土壌の粒子密度の設定については、第 1 図に示す廃棄物埋設施設設置位置付近のボーリング孔で採取した d u 層の試料（4 試料）の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202））を基に設定する。

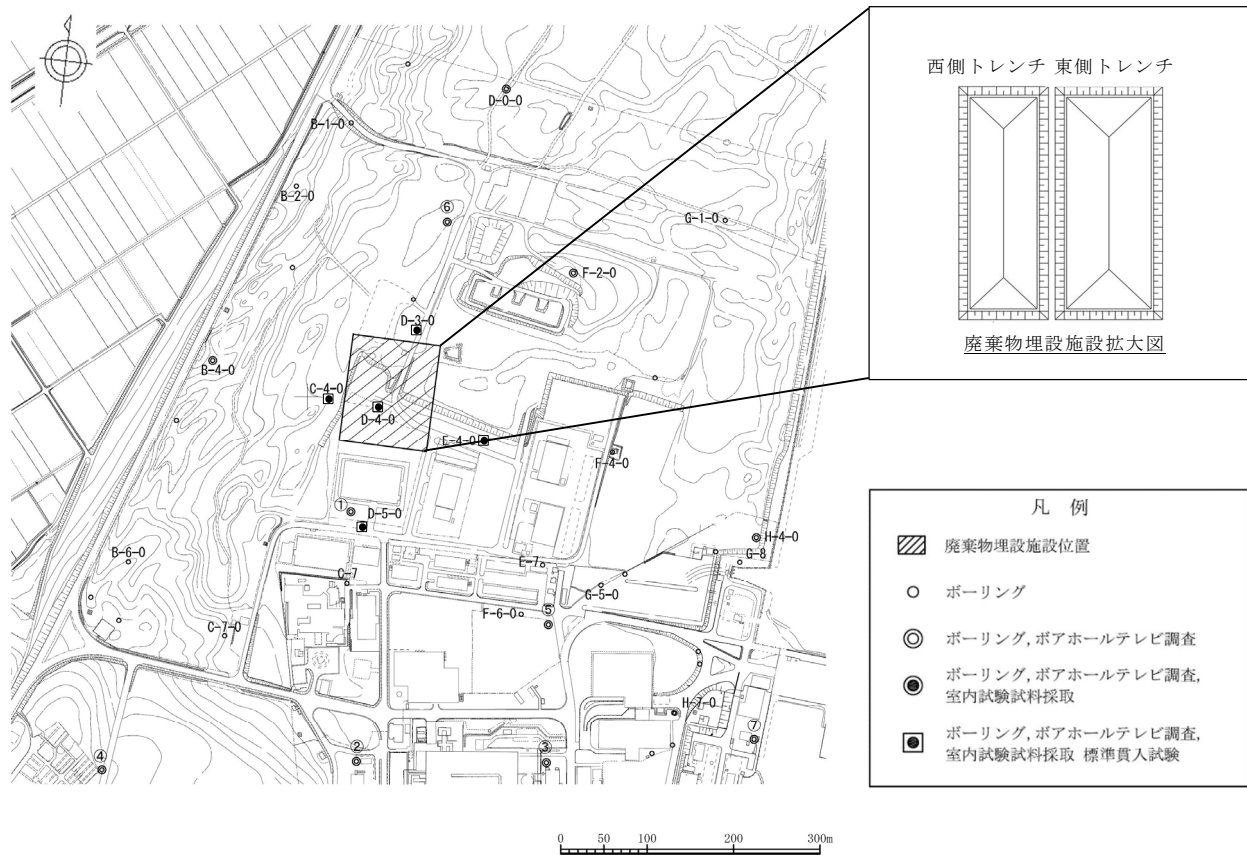
第 1 表に示す d u 層の物理試験結果より土粒子密度の幅が非常に小さいことから、物理試験結果の算術平均値である  $2.68 \text{ g/cm}^3$  を有効数字 2 桁となるように四捨五入し、 $\text{kg/m}^3$  に換算して設定した。

## 2. 2 帯水層土壌の粒子密度

帯水層土壌については、「別紙 7 帯水層の厚さの設定根拠について」のと

おり、d u層であるため、帯水層土壌の粒子密度の設定については、第1図に示す廃棄物埋設施設設置位置付近のボーリング調査で採取したd u層の試料（4試料）の物理試験結果（土粒子の密度試験方法（J I S A 1202））を基に設定する。

第1表に示すd u層の物理試験結果より、土粒子密度の幅が非常に小さいことから、物理試験結果の算術平均値である $2.68 \text{ g/cm}^3$ を有効数字2桁となるように四捨五入し、 $\text{kg/m}^3$ に換算して設定した。



第1図 廃棄物埋設施設設置位置付近の調査位置図



第1表 d u層の土粒子密度試験結果

地層名	ボーリング孔		試料 No.	深度 GL- (m)	土粒子密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )
	No.	孔口標高 T.P. (m)			
d u	C-4-0	5.96	C-4-1-d u	4.00~5.00	2.682
	D-3-0	4.03	D-3-1-d u	2.00~2.90	2.691
	D-4-0	8.29	D-4-3-d u	4.50~5.50	2.684
	D-5-0	7.98	C-5-2-d u	4.40~4.87	2.679
個数					4
平均					2.68
標準偏差					0.01

以上

## 地下水流速の設定根拠について

## 1 設定値

最も可能性が高い自然事象シナリオ，人為事象シナリオ：49 m/y

最も厳しい自然事象シナリオ：42 m/y

## 2 設定根拠

## 2. 1 設定内容

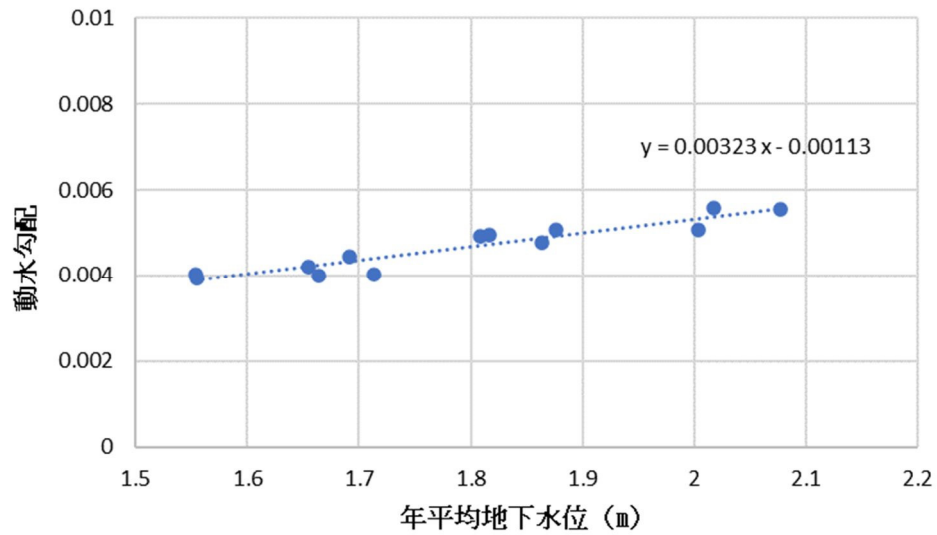
地下水流速は，廃棄物埋設地の上流側及び下流側の地下水位を基に計算した動水勾配に，廃棄物埋設地近傍で行った揚水試験で得られた透水係数を用いて，ダルシー流速を計算することで設定する。地質環境等の状態設定を踏まえた将来の動水勾配の算出は，降水量と廃棄物埋設地直下の年平均地下水位との相関を求め（別紙 7「帯水層の厚さの設定根拠について」参照），年平均地下水位と年間の動水勾配の相関（第 1 図参照）を求めることにより，将来の降水量に応じた動水勾配を算出する。

## 2. 1. 1 最も可能性が高い自然事象シナリオの動水勾配の設定

地下水位観測孔の設置位置を第 2 図に示す。

年平均地下水位と年間の動水勾配の相関を求める。年平均地下水位は，廃棄物埋設地直下の地下水位観測孔（第 2 図の D-4-1 孔）で測定した年平均地下水位（別紙 7「帯水層の厚さの設定根拠について」参照）とする。年間の動水勾配は，廃棄物埋設地の上流側となる地下水位観測孔（第 2 図の C-4-1 孔）で測定した地下水位と廃棄物埋設地の下流側となる地下水位観測孔（第

2 図の c - 4 孔) で測定した地下水位の水位差を、両地下水位観測孔の距離で除することで算出する。年平均地下水位と年間の動水勾配の相関を第 1 図に示す。

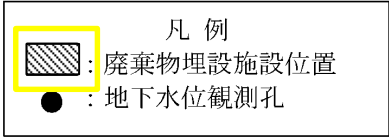
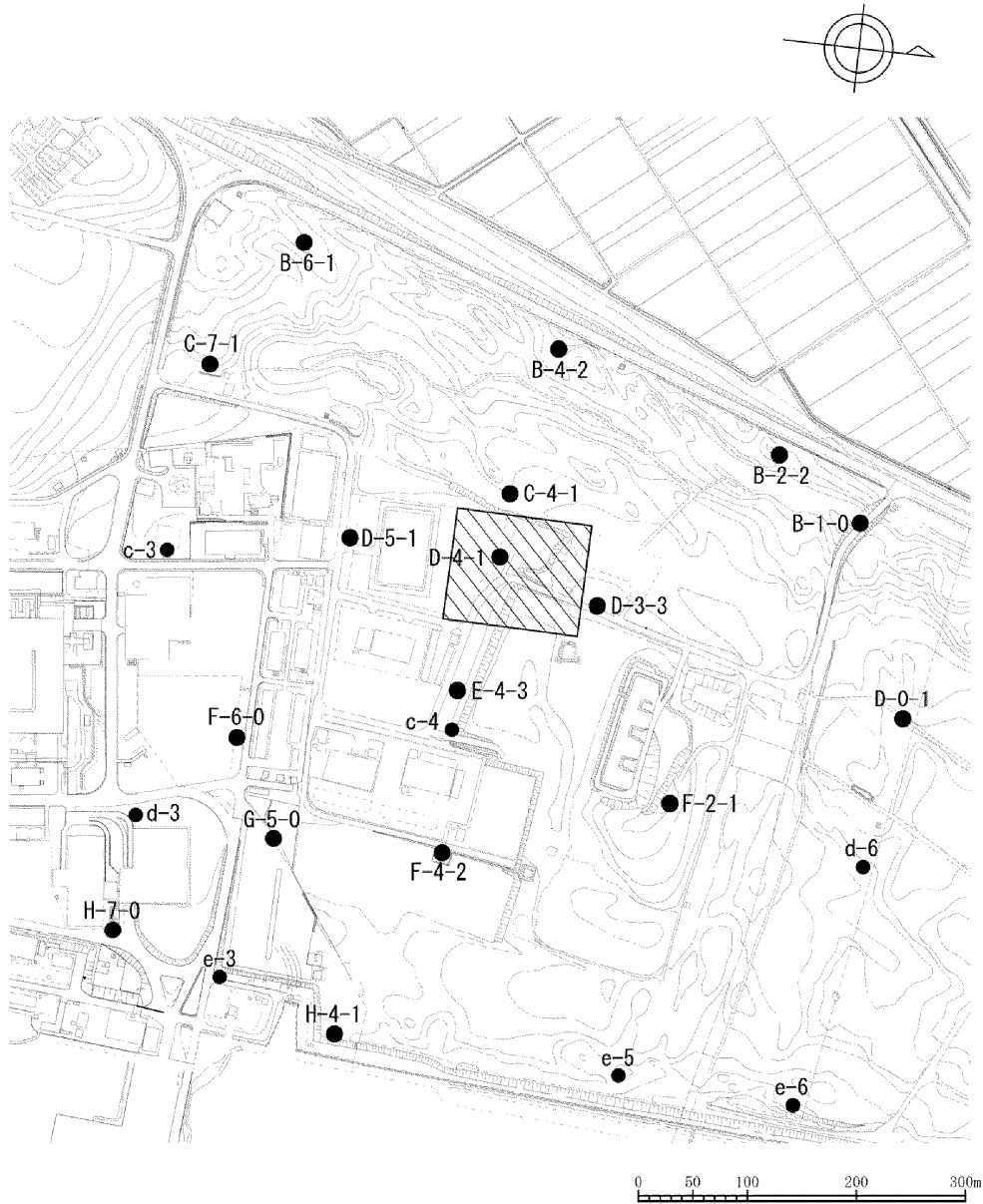


第 1 図 年平均地下水位と年間の動水勾配の関係

上述の方法により地下水位から求めた動水勾配は以下のとおり。

最も可能性の高い自然事象シナリオ

$$1,000 \text{ 年後 (T.P. + 1.83 m)} : 0.00323 \times 1.83 - 0.00113 = 4.77 \times 10^{-3}$$



第 2 図 地下水位観測孔位置図

## 2. 1. 2 最も可能性が高い自然事象シナリオの透水係数の設定

地下水流速を算出するために用いる透水係数については、廃棄物埋設地近傍で実施した揚水試験により求めた透水係数を用いた。

### (1) 試験位置

揚水試験位置図を第3図に示す。

試験は、廃棄物埋設施設の近傍で実施しており、du層の透水係数は場所によるばらつきが小さく、一様の透水性を有する地層と考えられることから、当該位置で得られた透水係数を代表値とした。



第3図 揚水試験位置図



## (2) 試験方法

試験は、J G S 1315「揚水試験方法」に準拠し、以下の手順に従い実施した。

揚水孔・観測孔の平面配置図を第4図に、揚水孔・観測孔構造図を第5図に、ストレーナ深度一覧を第1表に、揚水試験位置内の地質断面図を第6図に示す。

### a. 地下水流向の概略把握

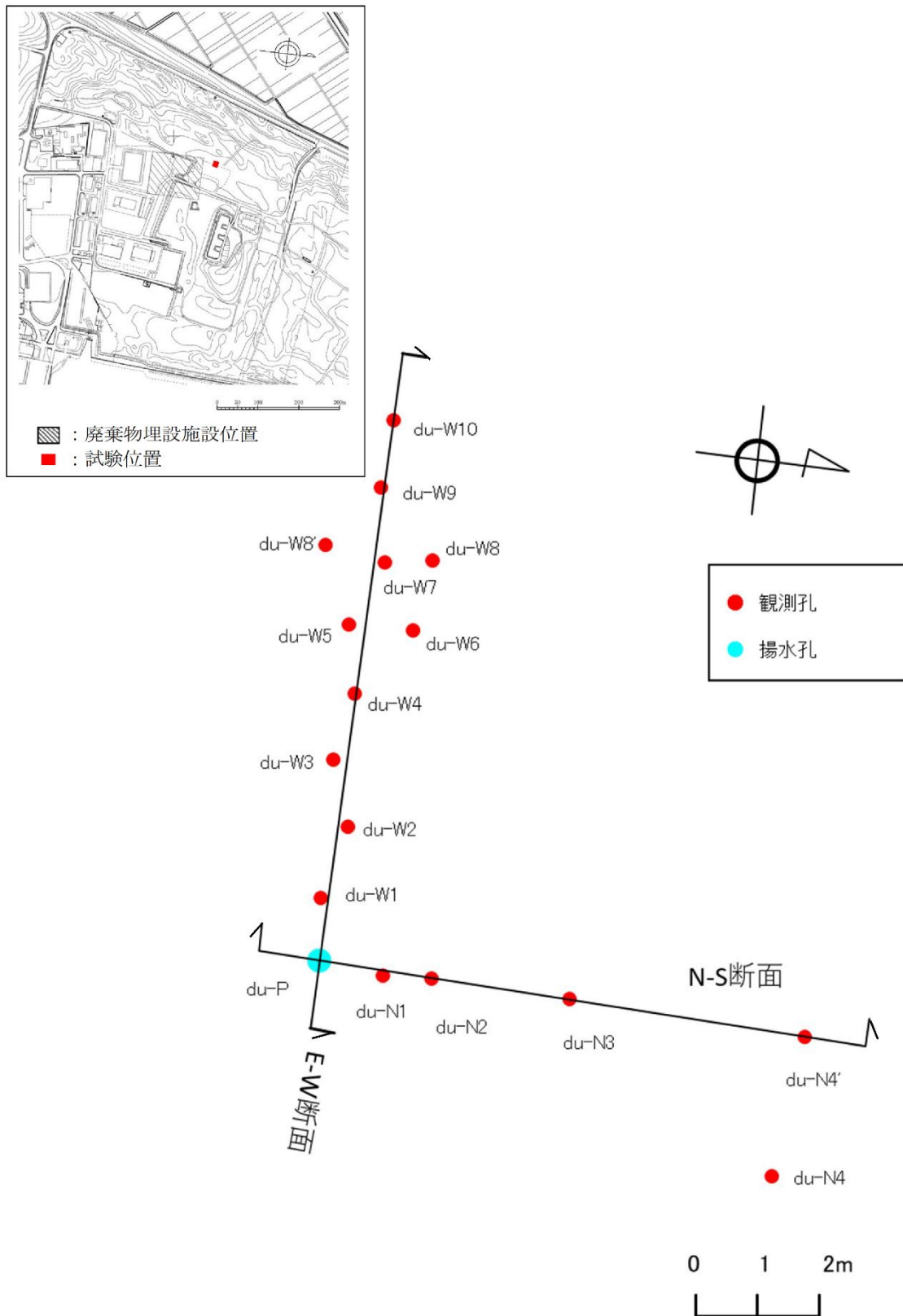
3孔のボーリング掘削を先行して実施し、地下水面の傾斜方向を把握した上で、揚水試験の水位観測孔の配置を検討した。

### b. 観測孔の設置

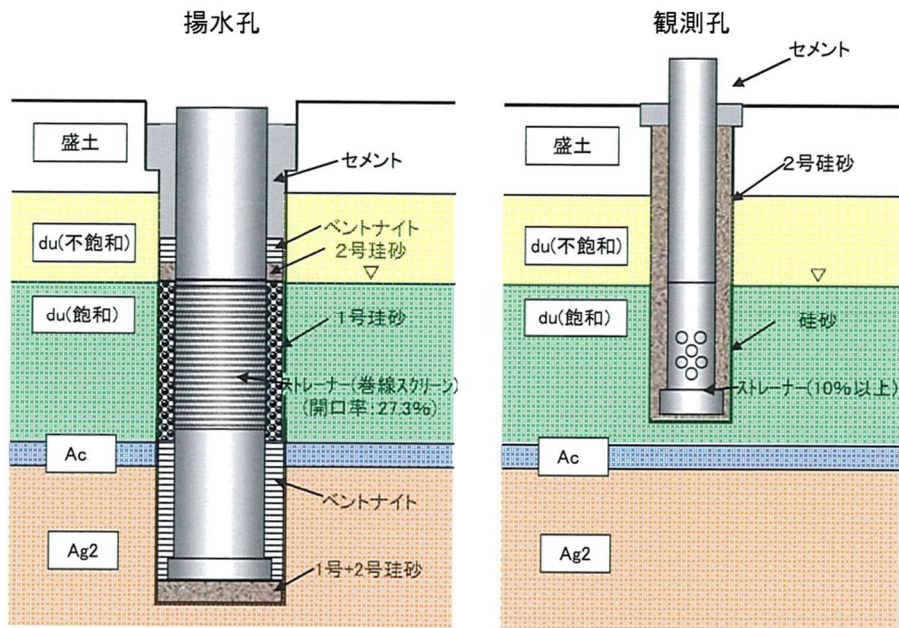
ボーリング掘削を行い、地質状況を確認した後、水位観測孔を設置し、観測孔の位置及び標高の測量を行った。

### c. 揚水試験

揚水孔から一定流量の揚水を行い、揚水孔及び観測孔の水位がほぼ一定となるまでの経過時間並びに揚水孔及び観測孔の水位の経時変化を測定した。その後、その状態を数時間保持し、揚水量並びに揚水孔及び観測孔の水位を経時的に測定した。



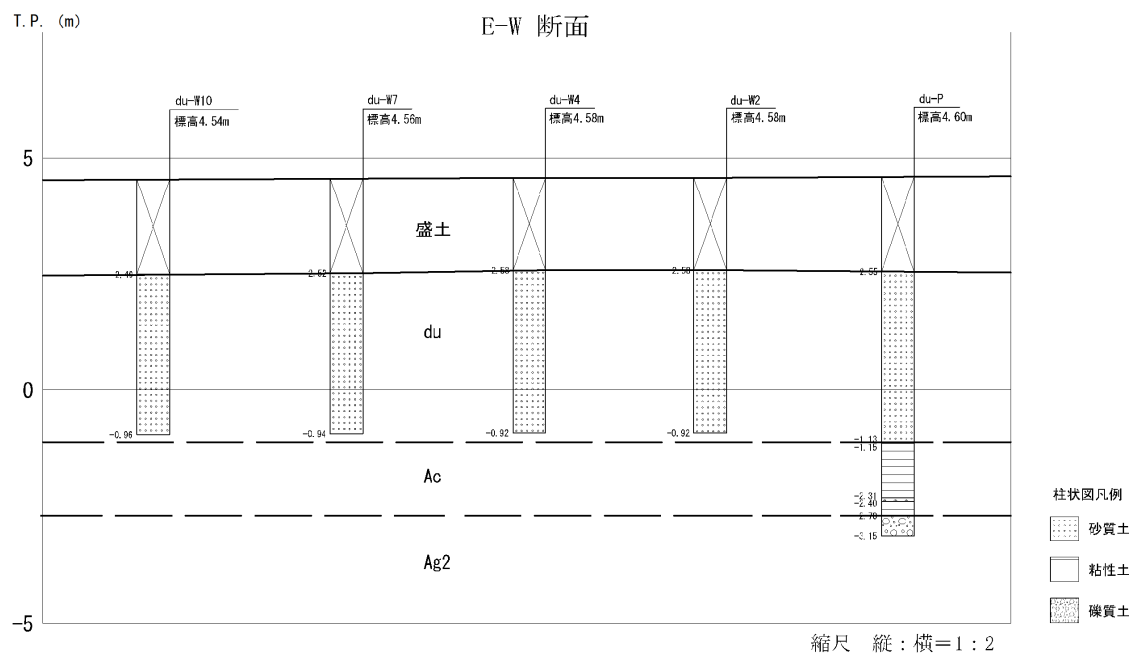
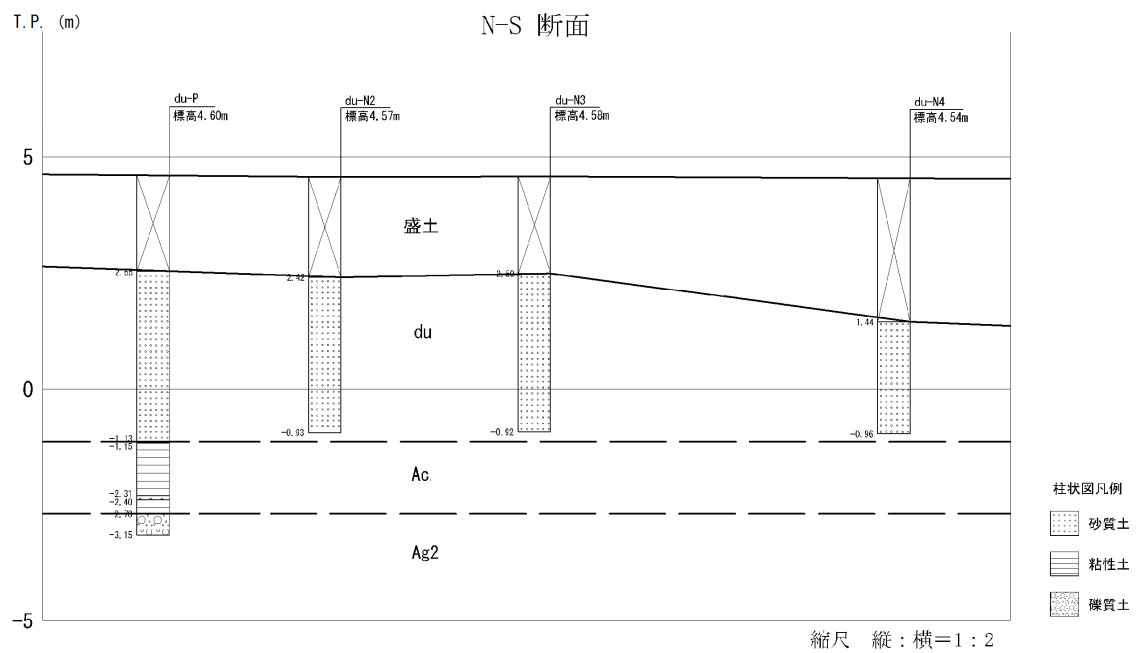
第4図 揚水孔・観測孔の平面配置図



第 5 図 揚水孔・観測孔構造図

第1表 ストレーナ深度一覧

孔名	掘削深度 (m)	ストレーナ	
		上端深度 (m)	下端深度 (m)
d u - N4	5.00	2.54	4.87
d u - W8	5.00	2.54	4.87
d u - P	7.75	2.42	5.45
d u - W10	5.50	2.55	5.37
d u - N4'	5.50	2.55	5.37
d u - W4	5.50	2.55	5.37
d u - N3	5.50	2.55	5.37
d u - N2	5.50	2.55	5.37
d u - W5	5.50	2.55	5.37
d u - W6	5.50	2.55	5.37
d u - W7	5.50	2.55	5.37
d u - W8'	5.50	2.55	5.37
d u - W9	5.50	2.55	5.37
d u - W3	5.50	2.55	5.37
d u - W2	5.50	2.55	5.37
d u - W1	5.50	2.55	5.37
d u - N1	5.50	2.55	5.37



第 6 図 揚水試験位置内の地質断面図

### (3) 解析方法

透水係数は以下の方法を用いて求めた。

- ・  $s - \log(t/r^2)$  プロットによる直線勾配法
- ・ 標準曲線法
- ・  $s - \log(r)$  プロットによる直線勾配法

### (4) 試験結果

揚水試験結果一覧を第2表に示す。

得られた透水係数の孔によるばらつきは小さく、解析手法間の差異も小さい。方向による透水係数の違いはほとんど認められない。

### (5) 透水係数の設定値

d u 層の透水係数は場所によるばらつきが小さく、一様の透水性を有する地層と考えられることから、透水係数は各解析方法の結果の算術平均値である  $3.23 \times 10^{-2}$  cm/s を可能性が高い自然事象シナリオの透水係数とする。

第2表 揚水試験結果一覧

孔名	s-log (t/r <sup>2</sup> ) プロットによる 直線勾配法		標準曲線法		s-log (r) プロットによる 直線勾配法	
	透水係数 cm/s	方向ごとの算術平均値	透水係数 cm/s	方向ごとの算術平均値	透水係数 cm/s	
		透水係数 cm/s		透水係数 cm/s		
d u - W1	$3.33 \times 10^{-2}$	東西方向 $3.14 \times 10^{-2}$	$3.35 \times 10^{-2}$	東西方向 $3.31 \times 10^{-2}$	東西方向 $3.21 \times 10^{-2}$	3.27 × 10 <sup>-2</sup> -④
d u - W2	$3.20 \times 10^{-2}$		$3.13 \times 10^{-2}$			
d u - W3	$2.53 \times 10^{-2}$		$3.24 \times 10^{-2}$			
d u - W4	$3.21 \times 10^{-2}$		$3.24 \times 10^{-2}$			
d u - W5	$3.34 \times 10^{-2}$		$3.35 \times 10^{-2}$			
d u - W6	$3.16 \times 10^{-2}$		$3.47 \times 10^{-2}$			
d u - W7	$2.95 \times 10^{-2}$		$3.24 \times 10^{-2}$			
d u - W8'	$3.26 \times 10^{-2}$		$3.24 \times 10^{-2}$			
d u - W9	$3.27 \times 10^{-2}$		$3.24 \times 10^{-2}$			
d u - W10	$3.11 \times 10^{-2}$		$3.61 \times 10^{-2}$			
d u - N1	$3.33 \times 10^{-2}$	南北方向 $3.09 \times 10^{-2}$	$3.28 \times 10^{-2}$	南北方向 $3.38 \times 10^{-2}$	南北方向 $3.24 \times 10^{-2}$	
d u - N2	$3.29 \times 10^{-2}$		$3.28 \times 10^{-2}$			
d u - N3	$3.23 \times 10^{-2}$		$3.35 \times 10^{-2}$			
d u - N4'	$2.49 \times 10^{-2}$		$3.61 \times 10^{-2}$			
対数平均値	$3.11 \times 10^{-2}$ -①		$3.33 \times 10^{-2}$ -②		$3.22 \times 10^{-2}$ -③	
①～④の 算術平均値 cm/s	$3.23 \times 10^{-2}$					

2. 1. 3 最も可能性が高い自然事象シナリオの地下水流速の設定

2. 1. 1 及び 2. 1. 2 で算出した動水勾配及び透水係数を乗じることで、最も可能性が高い自然事象シナリオの地下水流速を以下のとおり算出する。

地下水流速 = 動水勾配 × 透水係数

$$= 4.77 \times 10^{-3} \times 3.23 \times 10^{-2} = 48.5 \div 49 \text{ m/y}$$

算出した地下水流速を有効数字 2 桁となるように四捨五入して設定した。

2. 1. 4 最も厳しい自然事象シナリオの透水係数の設定

d u 層の透水係数は場所によるばらつきが小さく、一様の透水性を有する地層と考えられることから、透水係数は 2. 1. 2 で示す各解析方法の結果の算術平均値である  $3.23 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$  を透水係数とした。

2. 1. 5 最も厳しい自然事象シナリオの地下水流速の設定

2. 1. 1 と同様の方法で算出した動水勾配と 2. 1. 4 の透水係数を乗じることで、最も厳しい自然事象シナリオの地下水流速を以下のとおり算出する。

地下水位から求めた動水勾配は以下のとおり。

$$1,000 \text{ 年後 (T.P. + 1.63 m)} : 0.00323 \times 1.63 - 0.00113 = 4.12 \times 10^{-3}$$

地下水流速 = 動水勾配 × 透水係数

$$= 4.12 \times 10^{-3} \times 3.23 \times 10^{-2} = 42.0 \div 42 \text{ m/y}$$

線量評価において地下水流速が遅い方が保守的な設定となることから、算出した地下水流速を有効数字 2 桁となるように切り下げて設定した。

以 上



## 帯水層の厚さの設定根拠について

## 1 設定値

最も可能性が高い自然事象シナリオ，人為事象シナリオ：1.8 m

最も厳しい自然事象シナリオ：1.6 m

## 2 設定根拠

帯水層の厚さは、地下水位と、帯水層の基底部の位置より設定する。地下水位については、廃棄物埋設地近傍に設置した地下水位観測孔（第1図）において測定した廃棄物埋設地直下の年平均地下水位と、年間降水量との相関（第2図）から、地質環境等の状態設定を踏まえた降水量の値を用いて以下のとおり算出した。

帯水層の厚さは、地下水位を基底部からの高さとして、最も可能性が高い自然事象シナリオでは有効数字2桁となるように四捨五入し、最も厳しい自然事象シナリオでは保守的に有効数字2桁となるように切り下げて設定した。

廃棄物埋設地直下の年平均地下水位と年間降水量との相関の算出に当たっては、D-4-1孔の観測データ（2006年4月～2020年2月）のうち、点検等によるデータ欠測を除く期間での相関関係を用いて算出した。

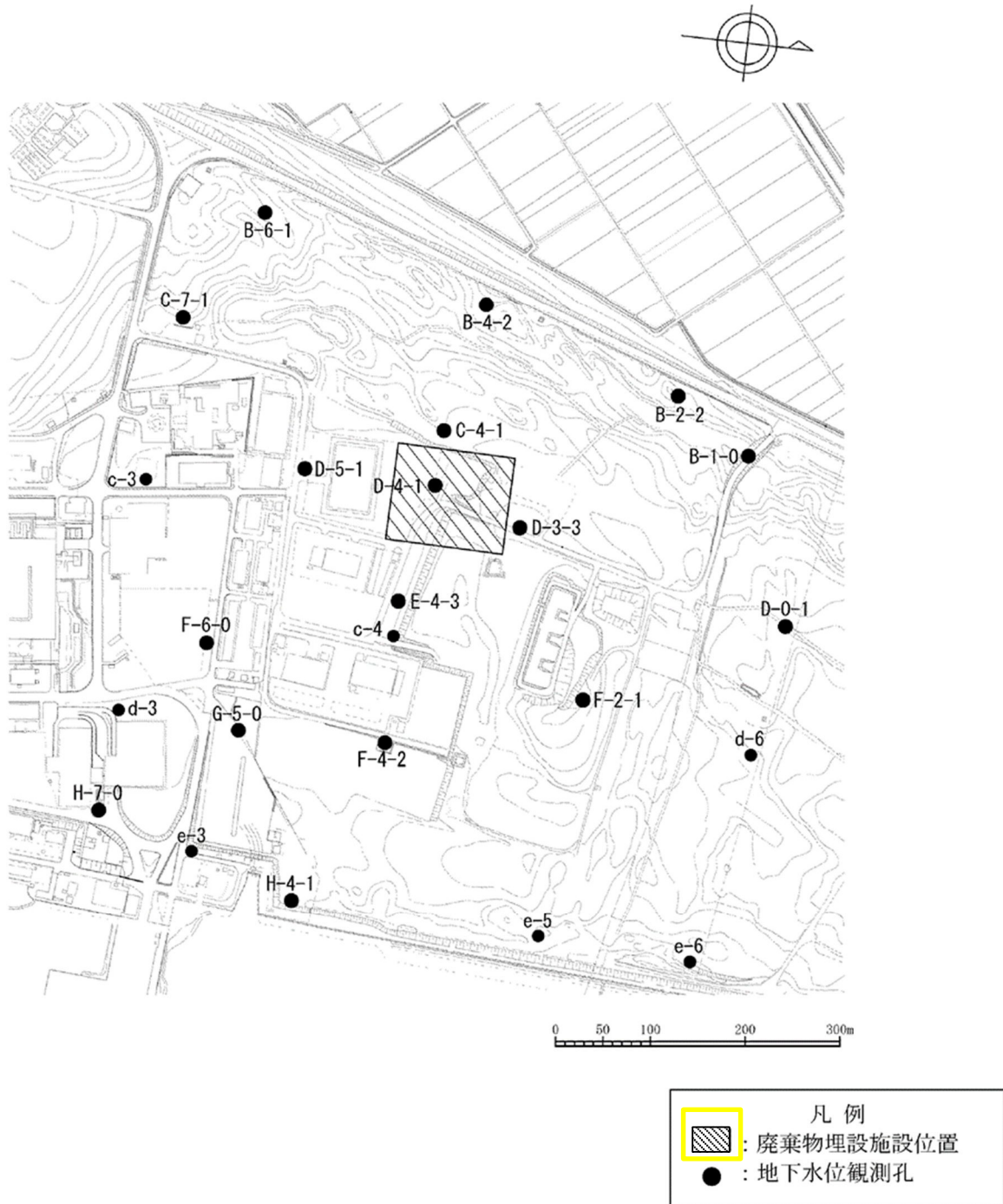
また、第3図に示す地質鉛直断面図より、粘土層（Ac層）がT.P.+0 m以深に分布していることから、T.P.+0 mを帯水層の基底部と設定した。

最も可能性が高い自然事象シナリオ，人為事象シナリオ

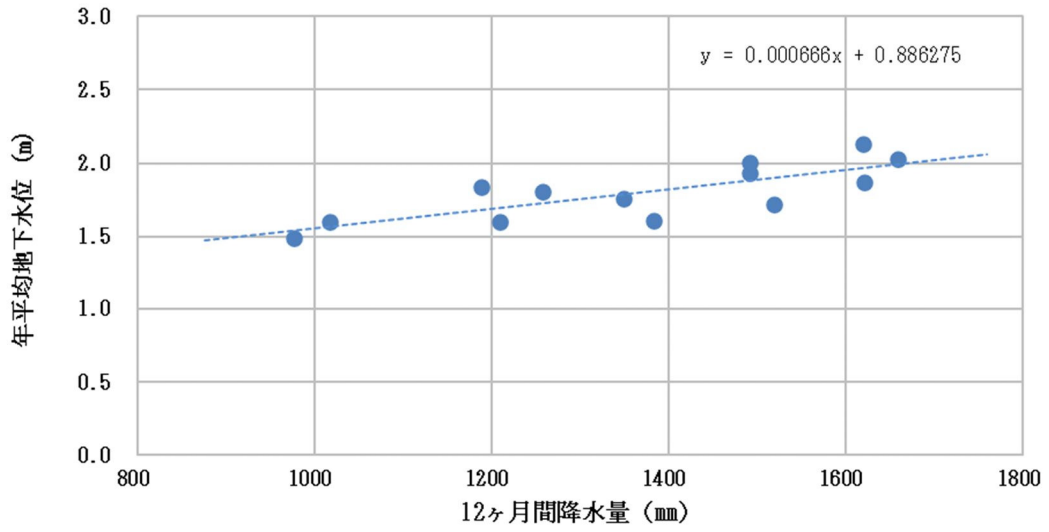
1,000年後（降水量1,410 mm）： $0.000666 \times 1,410 + 0.886275 = 1.83 \approx 1.8$  m

最も厳しい自然事象シナリオ

1,000年後（降水量 1,110 mm）： $0.000666 \times 1,110 + 0.886275 = 1.63 \div 1.6 \text{ m}$

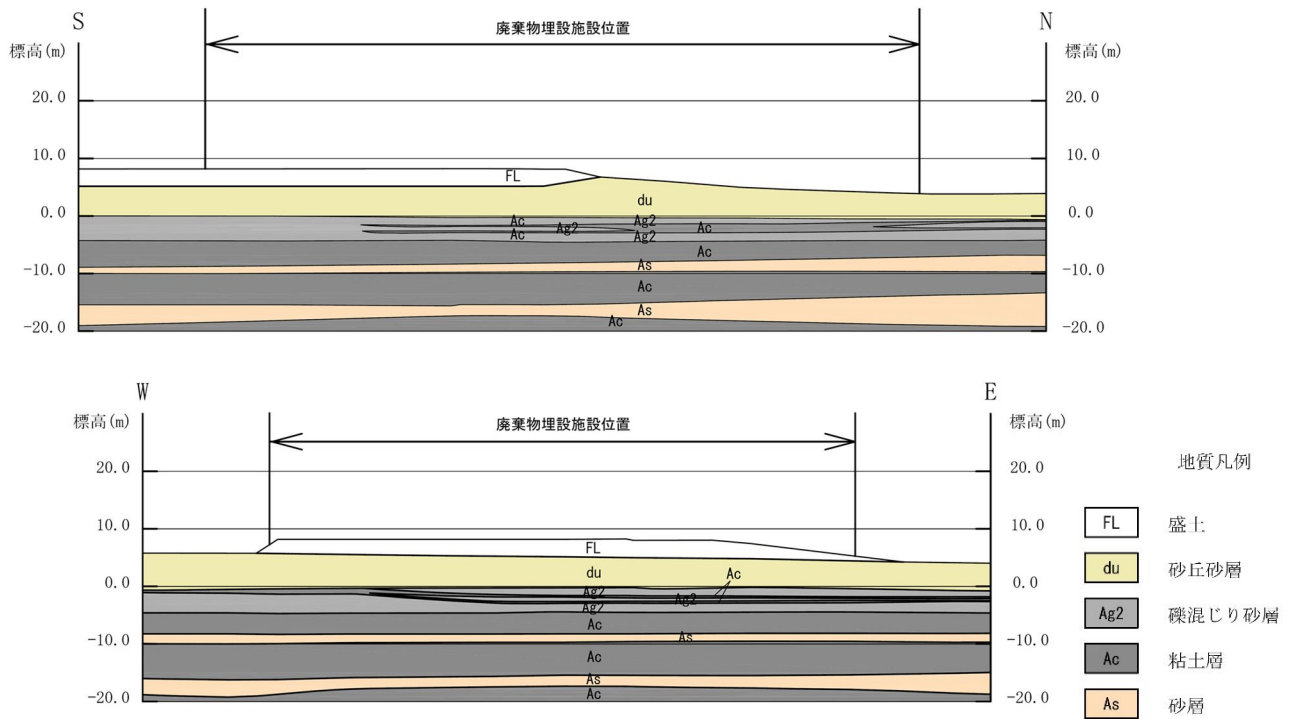


第1図 地下水位観測孔位置図



第2図 年平均地下水位と年間降水量の相関

別7-3



第3図 地質鉛直断面図 (NS, EW断面 拡大)



以上

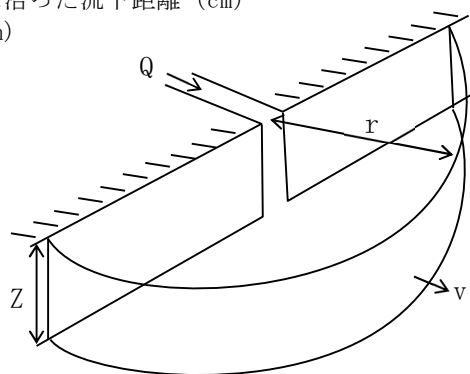
## 海水交換水量の設定の考え方について

## 1 海水交換水量の近似式の適用性

海水交換水量の近似式は、一定の放出率  $Q$  (Bq/sec) により放出した物質が、鉛直混合層の厚さ  $Z$ 、拡散速度  $v$  で半円形に拡散するモデル (第 1 図) として交換水量を算出する式であり、旧日本原子力研究所が実施した埋設事業許可申請時に、評価海域の海水交換水量の設定に用いたものである。

また、一定の放出率  $Q$ 、鉛直混合層の厚さ  $Z$ 、半円形状の拡散速度  $v$  が定義できれば、河川からの放出、地下水からの放出による違いはなく、評価に適用できる。更に、本申請における埋設予定地は旧原子力研究所の埋設施設に隣接しており、地下水の放出の状況は同様と考えられることから本設定を用いることが可能である。

$Q$  : 放出率 (Bq/s)  
 $r$  : 排出口から平均流速に沿った流下距離 (cm)  
 $Z$  : 鉛直混合層の厚さ (cm)  
 $v$  : 拡散速度 (cm/s)

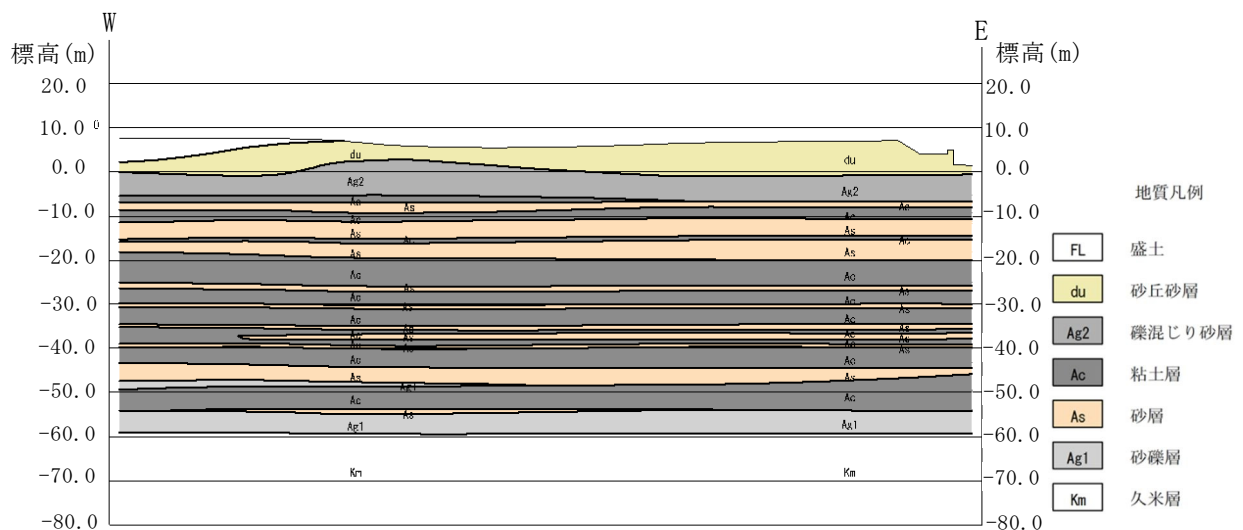


第 1 図 半円拡散モデル

## 2 鉛直混合層の厚さと地下水の放出地点との整合性

海水の鉛直方向の濃度を測定した実験は、沿岸の沖合 350 m の実験結果であり、沖合 350 m の地点で染料を放出し、放出地点から下流の地点における海水の鉛直方向の濃度を測定し、その濃度がほぼ一様に分布すると思われる厚さから 2 m (200 cm) と設定している。

第 2 図の地質鉛直断面図から、海岸付近の帯水層の厚さは 10 m 程度 (Ac 層上面が T.P. 約 -10 m) と考えられるため、鉛直方向の流出地点は、最大で海水面から T.P. 約 -10 m の範囲と考えられる。

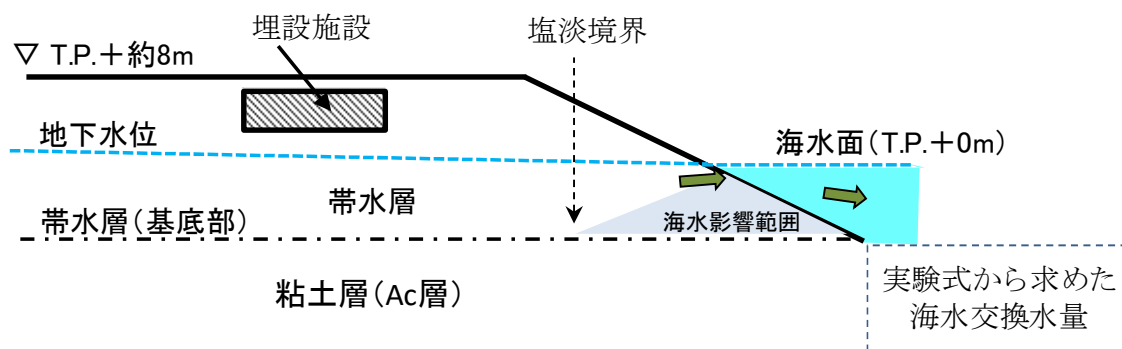


第 2 図 海岸付近の拡大した地質鉛直断面図 (E-W 断面)

流出地点の範囲は最大で 10 m 程度あるため河川の深さより深い可能性はあるものの、海岸の地下水位と海水面の高さは同一と考えられ、海水面付近の河川と地下水の海への流入状況は同様と考えられる。また、旧日本原子力研究所の試験結果<sup>(1)</sup>から、放出地点となる海岸線付近の沿岸の拡散状況は、うねりの影響で流速が速いことから拡散の速度が沖合よりも速いと考えられ、混合のメカニズムは河川からの放出の場合、地下水の場合で変わらないもの

と考える。更に、海岸の付近は、海岸に近づくほど、海水の影響で淡水が帯水層の上部に集まることが考えられる（流出地点付近の概念図を第3図に示す。）。そのため、帯水層から海水中への放射性物質の移動の多くは、帯水層の上部側で行われると推測しており、河川の深さとあまり変わらない状況で海に放出されるものとする。

よって、鉛直混合層の厚さ 2 m (200 cm) の設定を用いることに不整合はない。



第3図 流出地点付近の概念図

### 3 参考文献

- (1) 日本原子力研究所 (1963) : 保健物理部の活動 No. 6、J A E R I 5013

以上

放射性核種  $i$  の海産物  $m$  への濃縮係数の設定根拠について

## 1 設定値

(単位 :  $\text{m}^3/\text{kg}$ )

放射性核種	魚類		無脊椎動物		藻類	
	設定値	文献 <sup>※1</sup>	設定値	文献 <sup>※1</sup>	設定値	文献 <sup>※1</sup>
H-3	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)	$1.0 \times 10^{-3}$	(3)
C-14	$2.0 \times 10^1$	(3)	$2.0 \times 10^1$	(3)	$1.0 \times 10^1$	(3)
Cl-36	$6.0 \times 10^{-5}$	(3)	$6.0 \times 10^{-5}$	(3)	$5.0 \times 10^{-5}$	(3)
Ca-41	$2.0 \times 10^{-3}$	(3)	$5.0 \times 10^{-3}$	(3)	$6.0 \times 10^{-3}$	(3)
Co-60	$1.0 \times 10^0$	(1)	$5.0 \times 10^0$	(1)	$1.0 \times 10^0$	(2)
Sr-90	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)	$2.0 \times 10^{-3}$	(1)	$1.0 \times 10^{-2}$	(2)
Cs-137	$1.0 \times 10^{-1}$	(1)	$3.0 \times 10^{-2}$	(1)	$1.0 \times 10^{-2}$	(2)
Eu-152	$3.0 \times 10^{-1}$	(1)	$7.0 \times 10^0$	(1)	$3.0 \times 10^0$	(3)
Eu-154	$3.0 \times 10^{-1}$	(1)	$7.0 \times 10^0$	(1)	$3.0 \times 10^0$	(3)
全 $\alpha$	$5.0 \times 10^{-2}$	(1)	$2.0 \times 10^1$	(1)	$2.0 \times 10^0$	(2)

※1 : 引用した文献を示す。

## 2 設定根拠

## (1) 文献の優先順位の考え方

文献の優先順位の考え方としては、国際機関から出典されている文献、かつ、パラメータの設定条件に適切な記載がある文献を優先的に参考とする（基本的に IAEA の安全評価レポート、技術レポート、TECDOC の順に参考とする。）。

そのため、IAEA SRS-19<sup>(1)</sup>、IAEA SS No.57<sup>(2)</sup>、IAEA TRS No.422<sup>(3)</sup> の順に値を引用する。

## (2) 設定内容

文献の優先順位の考え方に基づき、IAEA SRS-19<sup>(1)</sup> を基本とし、IAEA SRS-19<sup>(1)</sup>、IAEA SS No.57<sup>(2)</sup>、IAEA TRS

No. 422<sup>(3)</sup> の順に値を引用した。

なお、全 $\alpha$ については、Pu-239 と Am-241 のうち値の大きな方を設定する。そのため、全 $\alpha$ の値は Am-241 の数値で代表させた。

文献中の単位が (1/kg) であるので、本検討で用いる単位 ( $m^3/kg$ ) に単位換算した。

各文献における濃縮係数の記載値と設定した値を第1表～第3表に示す。

第1表 魚類における濃縮係数の文献記載値と設定値

(単位： $m^3/kg$ )

魚類	IAEA SRS-19 <sup>(1)</sup>	IAEA SS No. 57 <sup>(2)</sup>	IAEA TRS No. 422 <sup>(3)</sup>	設定値
	海産魚	魚	魚	
H-3	—	—	<u><math>1.0 \times 10^{-3}</math></u>	$1.0 \times 10^{-3}$
C-14	—	—	<u><math>2.0 \times 10^1</math></u>	$2.0 \times 10^1$
Cl-36	—	—	<u><math>6.0 \times 10^{-5}</math></u>	$6.0 \times 10^{-5}$
Ca-41	—	—	<u><math>2.0 \times 10^{-3}</math></u>	$2.0 \times 10^{-3}$
Co-60	<u><math>1.0 \times 10^0</math></u>	$1.0 \times 10^{-1}$	$7.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^0$
Sr-90	<u><math>2.0 \times 10^{-3}</math></u>	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$
Cs-137	<u><math>1.0 \times 10^{-1}</math></u>	$5.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1}$
Eu-152, 154	<u><math>3.0 \times 10^{-1}</math></u>	—	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$
全 $\alpha$	<u><math>5.0 \times 10^{-2}</math></u>	$1.0 \times 10^{-2}$	—	$5.0 \times 10^{-2}$
Am-241	<u><math>5.0 \times 10^{-2}</math></u>	$1.0 \times 10^{-2}$	—	—
Pu-239	<u><math>4.0 \times 10^{-2}</math></u>	$1.0 \times 10^{-3}$	—	—



第2表 無脊椎動物における濃縮係数の文献記載値と設定値

(単位：m<sup>3</sup>/kg)

無脊椎動物	IAEA SRS-19 <sup>(1)</sup>	IAEA SS No. 57 <sup>(2)</sup>		IAEA TRS No. 422 <sup>(3)</sup>			設定値
	貝類, 甲殻類	甲殻類	軟体類	甲殻類	軟体類	頭足類	
H-3	—	—	—	<u>1.0×10<sup>-3</sup></u>	<u>1.0×10<sup>-3</sup></u>	—	1.0×10 <sup>-3</sup>
C-14	—	—	—	<u>2.0×10<sup>1</sup></u>	<u>2.0×10<sup>1</sup></u>	—	2.0×10 <sup>1</sup>
Cl-36	—	—	—	<u>6.0×10<sup>-5</sup></u>	5.0×10 <sup>-5</sup>	—	6.0×10 <sup>-5</sup>
Ca-41	—	—	—	<u>5.0×10<sup>-3</sup></u>	3.0×10 <sup>-3</sup>	—	5.0×10 <sup>-3</sup>
Co-60	<u>5.0×10<sup>0</sup></u>	1.0×10 <sup>0</sup>	1.0×10 <sup>0</sup>	7.0×10 <sup>0</sup>	2.0×10 <sup>1</sup>	3.0×10 <sup>-1</sup>	5.0×10 <sup>0</sup>
Sr-90	<u>2.0×10<sup>-3</sup></u>	1.0×10 <sup>-2</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	5.0×10 <sup>-3</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	2.0×10 <sup>-3</sup>	2.0×10 <sup>-3</sup>
Cs-137	<u>3.0×10<sup>-2</sup></u>	3.0×10 <sup>-2</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	5.0×10 <sup>-2</sup>	6.0×10 <sup>-2</sup>	9.0×10 <sup>-3</sup>	3.0×10 <sup>-2</sup>
Eu-152, 154	<u>7.0×10<sup>0</sup></u>	—	—	4.0×10 <sup>0</sup>	7.0×10 <sup>0</sup>	—	7.0×10 <sup>0</sup>
全α	<u>2.0×10<sup>1</sup></u>	2.0×10 <sup>-1</sup>	2.0×10 <sup>0</sup>	—	—	1.0×10 <sup>-1</sup>	2.0×10 <sup>1</sup>
Am-241	<u>2.0×10<sup>1</sup></u>	2.0×10 <sup>-1</sup>	2.0×10 <sup>0</sup>	—	—	1.0×10 <sup>-1</sup>	—
Pu-239	3.0×10 <sup>0</sup>	1.0×10 <sup>-1</sup>	1.0×10 <sup>0</sup>	—	—	5.0×10 <sup>-2</sup>	—

第3表 藻類における濃縮係数の文献記載値と設定値

(単位：m<sup>3</sup>/kg)

藻類	IAEA SRS-19 <sup>(1)</sup>	IAEA SS No. 57 <sup>(2)</sup>	IAEA TRS No. 422 <sup>(3)</sup>	設定値
	—	Seaweed (海藻)	Macroalgae (大型藻類)	
H-3	—	—	<u>1.0×10<sup>-3</sup></u>	1.0×10 <sup>-3</sup>
C-14	—	—	<u>1.0×10<sup>1</sup></u>	1.0×10 <sup>1</sup>
Cl-36	—	—	<u>5.0×10<sup>-5</sup></u>	5.0×10 <sup>-5</sup>
Ca-41	—	—	<u>6.0×10<sup>-3</sup></u>	6.0×10 <sup>-3</sup>
Co-60	—	<u>1.0×10<sup>0</sup></u>	6.0×10 <sup>0</sup>	1.0×10 <sup>0</sup>
Sr-90	—	<u>1.0×10<sup>-2</sup></u>	1.0×10 <sup>-2</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>
Cs-137	—	<u>1.0×10<sup>-2</sup></u>	5.0×10 <sup>-2</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>
Eu-152, 154	—	—	<u>3.0×10<sup>0</sup></u>	3.0×10 <sup>0</sup>
全α	—	<u>2.0×10<sup>0</sup></u>	—	2.0×10 <sup>0</sup>
Am-241	—	<u>2.0×10<sup>0</sup></u>	—	—
Pu-239	—	1.0×10 <sup>0</sup>	—	—

### 3 参考文献

- (1) International Atomic Energy Agency (2001) : Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to

the Environment, I A E A Safety Reports Series No.19

(2) International Atomic Energy Agency (1982) : Generic Models and Parameters for Assessing the Environmental Transfer of Radionuclides from Routine Releases, Exposures of Critical Groups, I A E A Safety Series No.57

(3) International Atomic Energy Agency (2001) : Sediment Distribution Coefficients and Concentration Factors for Biota in the Marine Environment, I A E A TECHNICAL REPORTS SERIES No.422

以 上

## 海産物及び家庭菜園農産物の摂取量の設定について

## 1 設定値

海産物  $m$  の年間摂取量

魚類 : 19 kg/y

無脊椎動物 : 4 kg/y

藻類 : 4 kg/y

家庭菜園農産物  $k$  の年間摂取量

葉菜 : 13 kg/y

非葉菜 : 54 kg/y

果実 : 15 kg/y

## 2 設定の考え方

海産物摂取、海産物摂取（浸透水低減対策喪失）、家庭菜園農産物摂取及び家庭菜園農産物摂取（大規模掘削）の評価では、海産物及び家庭菜園農産物の年間摂取量を設定している。設定においては、海産物を「魚類」、「無脊椎動物」、「藻類」に、家庭菜園農産物を「葉菜」、「非葉菜」、「果実」に分けて設定する。家庭菜園農産物は、農林水産省<sup>(1)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物と、タキイ種苗(株)<sup>(2)</sup>(2014)に示される家庭菜園の野菜の比較から、葉菜は「ねぎ」、非葉菜は「トマト」、「大根」、「きゅうり」、「ばれいしょ」、「なす」、「ピーマン」を全て家庭菜園で生産するものとする。

また、果実については家庭菜園についてのデータがないため、保守的に農

林水産省<sup>(1)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物の果樹である「なし」、「ぶどう」、「栗」、「キウイフルーツ」を全て家庭菜園で生産するものとする。

一般的な生活様式を想定しているため、厚生労働省<sup>(3)</sup>に示される食品群別摂取量の平均値を設定に用いる。厚生労働省の調査は、11月前後の日曜日及び祝祭日を除く任意の一日で実施されており、個別の品目を対象とした場合に、旬や天候により年間摂取量として影響がでる可能性がある。今回の摂取量の設定に用いた値は、海産物においては複数の文献を比較し摂取量が多くなる文献を採用していること及び海産物以外の水産物も含めている。また、家庭菜園農産物においては対象となる農産物を東海村の特性を踏まえて幅広く設定していること及びその他の食物を含む大まかな分類で調査された量であり加工品も含めているため、海産物及び家庭菜園農産物ともに十分に保守的な設定となっており、影響はないと考える。第1表に設定方法を示す。

第 1 表 海産物及び農産物の摂取量の設定方法

項目		設定方法 ※
海産物	魚類	「魚介類」の値から、「貝類」、「いか・たこ類」及び「えび・かに類」の合計値を除いた値を切り上げて保守側に設定した。
	無脊椎動物	「貝類」、「いか・たこ類」及び「えび・かに類」の合計値を切り上げて保守側に設定した。
	藻類	「藻類」の値を切り上げて保守側に設定した。
家庭菜園 農産物	葉菜	「その他の緑黄色野菜」の値を保守的に切り上げて設定した。
	非葉菜	「トマト」、「ピーマン」、「きゅうり」、「大根」、「その他の淡色野菜」、「じゃがいも・加工品」、加工品である「野菜ジュース」、「たくあん・その他の漬け物」の合計値を保守的に切り上げて設定した。
	果実	「その他の生果」、「種実類」、「ジャム」、「果汁・果汁飲料」の合計値を保守的に切り上げて設定した。

※すべて整数値となるよう小数点以下を切り上げて設定した。

また、厚生労働省<sup>(3)</sup>は総数（全国）データでの整理と地域ブロックでの整理が行われている。茨城県は地域ブロックの「関東Ⅱ」に分類されており、総数（全国）データと地域ブロック（関東Ⅱ）のデータから設定した一日当たりの摂取量の比較を第 2 表に示す。

総数（全国）データと地域ブロック（関東Ⅱ）のデータの傾向等は似ているが、摂取量については多少異なる。食品の摂取に関しては地域性があるため、このような差が表れていると考えられ、評価パラメータの設定には、茨城県が含まれる地域ブロック（関東Ⅱ）の結果を使用する。また、最新データを使用する方がより地域特性を反映できると考えられるため、海産物及び家庭菜園農産物の設定値は、平成 30 年度（2018 年度）の数値を用いてパラメータを設定する。

第2表 総数（全国）と地域ブロックの比較

（単位：g／日／人）

西暦	海産物					
	魚類		無脊椎動物		藻類	
	全国	関東Ⅱ	全国	関東Ⅱ	全国	関東Ⅱ
2011	60.5	68.9	12.2	12.0	10.4	11.2
2012	58.8	61.4	11.2	10.1	9.9	10.5
2013	61.6	63.9	11.2	9.8	10.2	8.8
2014	58.0	58.4	11.3	11.8	9.6	9.0
2015	58.9	62.9	10.2	8.8	10.0	9.2
2016	56.8	57.8	8.8	8.0	10.9	11.4
2017	55.5	51.1	8.8	8.3	9.9	10.6
2018	56.4	50.2	8.7	8.7	8.5	9.3
西暦	家庭菜園農産物					
	葉菜		非葉菜		果実	
	全国	関東Ⅱ	全国	関東Ⅱ	全国	関東Ⅱ
2011	33.1	35.1	147.3	173.0	51.0	58.1
2012	33.8	34.3	150.2	169.5	50.7	44.6
2013	31.2	36.2	151.0	171.4	49.7	54.9
2014	33.8	36.4	154.6	176.2	49.3	55.4
2015	37.1	37.3	156.4	163.4	51.6	50.0
2016	34.0	34.0	148.7	162.0	46.6	48.4
2017	31.8	31.2	150.0	152.9	50.6	63.5
2018	33.7	33.1	143.0	145.4	44.5	38.9

<魚類>

魚類は、「魚介類」の値から、「貝類」、「いか・たこ類」及び「えび・かに類」の合計値を除いた値の小数点以下を保守的に切り上げて設定した。

$$58.9 \text{ g/d} - (2.7 \text{ g/d} + 3.4 \text{ g/d} + 2.6 \text{ g/d}) = 50.2 \text{ g/d}$$

$$50.2 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 18.323 \text{ kg/y} \doteq 19 \text{ kg/y}$$

<無脊椎動物>

無脊椎動物は、「貝類」、「いか・たこ類」及び「えび・かに類」の合計値の小数点以下を保守的に切り上げて設定した。

$$2.7 \text{ g/d} + 3.4 \text{ g/d} + 2.6 \text{ g/d} = 8.7 \text{ g/d}$$

$$8.7 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 3.1755 \text{ kg/y} \doteq 4 \text{ kg/y}$$

#### <藻類>

藻類は、「藻類」の値の小数点以下を保守的に切り上げて設定した。

$$9.3 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 3.3945 \text{ kg/y} \doteq 4 \text{ kg/y}$$

#### <葉菜>

葉菜は、「その他の緑黄色野菜」の値の小数点以下を保守的に切り上げて設定した。

$$33.1 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 12.0815 \text{ kg/y} \doteq 13 \text{ kg/y}$$

#### <非葉菜>

非葉菜は、「トマト」、「ピーマン」、「きゅうり」、「大根」、「その他の淡色野菜」、「じゃがいも・加工品」、加工品である「野菜ジュース」、「たくあん・その他の漬け物」の合計値の小数点以下を保守的に切り上げて設定した。

$$16.0 \text{ g/d} + 3.4 \text{ g/d} + 7.4 \text{ g/d} + 30.8 \text{ g/d} + 48.6 \text{ g/d}$$

$$+ 20.8 \text{ g/d} + 13.3 \text{ g/d} + 5.1 \text{ g/d} = 145.4 \text{ g/d}$$

$$145.4 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 53.071 \text{ kg/y} \doteq 54 \text{ kg/y}$$

#### <果実>

果実は、「その他の生果」、「種実類」、「ジャム」、「果汁・果汁飲料」の合計値の小数点以下を保守的に切り上げて設定した。

$$28.2 \text{ g/d} + 2.2 \text{ g/d} + 1.2 \text{ g/d} + 7.3 \text{ g/d} = 38.9 \text{ g/d}$$

$$38.9 \text{ g/d} \times 365 \text{ d/y} = 14.1985 \text{ kg/y} \doteq 15 \text{ kg/y}$$

### 3 妥当性の確認

国民健康・栄養調査結果による摂取量の設定について、同様の調査で農林水産省<sup>(4)</sup>による食料需給表及び総務省<sup>(5)</sup>による家計調査年報との比較により妥当性を確認する。

評価で使用する年間摂取量の分類は、海産物が「魚類」、「無脊椎動物」、「藻

類」，家庭菜園農産物が「葉菜」，「非葉菜」，「果実」であり，これらの分類に合うように，それぞれの調査結果を整理した。第3表に2011年度～2018年度の「国民健康・栄養調査」のうち地域ブロック別の値と2011年～2018年の「食料需給表」及び「家計調査年報」の比較を示す。

第3表より年間摂取量が多くなる調査結果は魚類を除き「国民健康・栄養調査」であることがわかる。なお，魚類については「食糧需給表」が最も多くなるが，これは魚類と無脊椎動物を合算した値であり本結果を魚類の値として使用することは適切ではないことから，次に大きい「国民健康・栄養調査」の値を使用する。

そのため，同様の調査と比較した結果からみても，本調査結果を用いて摂取量を設定することは妥当であると考える。

第3表 各調査結果の比較

(2011年度～2018年度又は2011年～2018年の結果)

(単位：kg/y/人)

該当年度又は該当年	海産物								
	魚類			無脊椎動物			藻類		
	①	② <sup>※1</sup>	③ <sup>※2</sup>	①	② <sup>※1</sup>	③ <sup>※2</sup>	①	② <sup>※1</sup>	③ <sup>※2</sup>
2011	25.1	28.5	10.3	4.4	※3	2.8	4.1	0.9	0.6
2012	22.4	28.8	10.0	3.7		2.8	3.8	1.0	0.6
2013	23.3	27.4	10.1	3.6		2.7	3.2	1.0	0.6
2014	21.3	26.5	9.6	4.3		2.4	3.3	0.9	0.6
2015	23.0	25.7	9.5	3.2		2.3	3.4	0.9	0.6
2016	21.1	24.8	9.3	2.9		2.2	4.2	0.9	0.6
2017	18.6	24.4	8.8	3.0		2.0	3.9	0.9	0.6
2018	18.3	23.9	8.3	3.2		1.8	3.4	0.9	0.6
該当年度又は該当年	家庭菜園農産物								
	葉菜			非葉菜			果実		
	①	② <sup>※1</sup>	③ <sup>※2</sup>	①	② <sup>※1</sup>	③ <sup>※2</sup>	①	② <sup>※1</sup>	③ <sup>※2</sup>
2011	12.8	※4	1.7	63.1	※4	16.7	21.2	※4	4.2
2012	12.5		1.6	61.9		16.5	16.3		4.6
2013	13.2		1.6	62.6		17.1	20.1		4.4
2014	13.3		1.6	64.3		17.1	20.2		4.4
2015	13.6		1.6	59.7		16.7	18.3		4.1
2016	12.4		1.5	59.1		16.1	17.7		4.3
2017	11.4		1.6	55.8		16.8	23.2		4.3
2018	12.1		1.5	53.1		16.1	14.2		4.4



- ①：国民健康・栄養調査
- ②：食料需給表
- ③：家計調査年報

※1：調査により国民1人・1年当たりの供給純食料が示されるため、以下の項目からそれぞれの摂取量を算出。

魚類＋無脊椎動物→「10. 魚介類」

藻類→「11. 海藻類」

※2：調査により「①1世帯当たりの年間の購入数量」と「②二人以上の世帯の平均世帯人員数」が示されるため、①÷②により算出。

それぞれの摂取量は以下の項目から算出。

魚類→「170 まぐろ」, 「172 あじ」, 「173 いわし」, 「174 かつお」, 「175 かれい」, 「176 さけ」, 「177 さば」, 「178 さんま」, 「180 たい」, 「181 ぶり」, 「189 他の鮮魚」, 「187 さしみ盛り合わせ」, 「195～202 塩干魚介」, 「210 かつお節・削り節」の合計値

無脊椎動物→「182 いか」, 「183 たこ」, 「185 えび」, 「186 かに」, 「190～194 貝類」の合計値

藻類→「277 わかめ」, 「278 こんぶ」, 「295 こんぶ佃煮」の合計値

葉菜→「243 ねぎ」の値

非葉菜→「251 じゃがいも」, 「253 だいこん」, 「262 きゅうり」, 「263 なす」, 「264 トマト」, 「265 ピーマン」の合計値

果実→「305 梨」, 「306 ぶどう」, 「316 キウイフルーツ」, 「313 他の果物」の合計値

※3：食料需給表では、魚類と無脊椎動物に分けることができないため、「魚介類」の摂取量を記載

※4：食料需給表では、「野菜」, 「いも」, 「豆」の分類となっているが、野菜を葉菜と非葉菜に分けることができないため対象外。また、果実も詳細に分けることができないため対象外

#### 4 参考文献

- (1) 農林水産省：グラフと統計でみる農林水産業，茨城県東海村
- (2) タキイ種苗(株) (2014)：2014年度 野菜と家庭菜園に関する調査
- (3) 厚生労働省 (2013～2020)：国民健康・栄養調査報告
- (4) 農林水産省 (2013～2020)：食料需給表
- (5) 総務省 (2012～2019)：家計調査年報

以上

放射性核種  $i$  の外部被ばく線量換算係数の設定根拠について

## 1 設定値

放射性核種	設定値 (Sv/h) / (Bq/kg)		考慮した 子孫核種
	居住 (大規模掘削)	灌漑農作業, 居住, 建設, 建設 (大規模掘削)	
H-3	0	$2.7 \times 10^{-20}$	—
C-14	$1.9 \times 10^{-17}$	$7.6 \times 10^{-16}$	—
C1-36	$2.7 \times 10^{-14}$	$1.3 \times 10^{-13}$	—
Ca-41	0	$6.6 \times 10^{-17}$	—
Co-60	$2.7 \times 10^{-10}$	$7.2 \times 10^{-10}$	—
Sr-90	$4.1 \times 10^{-13}$	$1.7 \times 10^{-12}$	Y-90
Cs-137	$4.2 \times 10^{-11}$	$1.5 \times 10^{-10}$	Ba-137m
Eu-152	$1.1 \times 10^{-10}$	$3.2 \times 10^{-10}$	—
Eu-154	$1.3 \times 10^{-10}$	$3.6 \times 10^{-10}$	—
全 $\alpha$	$2.6 \times 10^{-14}$	$1.7 \times 10^{-12}$	—

## 2 設定根拠

## 2. 1 前提条件

## 2. 1. 1 使用コード

実効線量率の評価は、点減衰核積分法コード「QAD-CGGP2R」<sup>(1)</sup>を使用した。

外部被ばく線量換算係数の算出は、「QAD-CGGP2R」で求めたエネルギー群別の実効線量率から、放射性核種生成崩壊計算コード「ORIGEN2」断面積ライブラリセット「ORLIBJ40」<sup>(2)</sup>における18群別の制動

X線を含む $\gamma$ 線及びX線の放出エネルギー及び放出率を考慮して評価を行った。また、Ca-41については「ORLIBJ40」に放出率の記載がないことから、ICRP Publication 107<sup>(3)</sup>の放出エネルギー及び放出率のデータを参照した。

なお、算出した線量換算係数は、有効数字2桁となるように切り上げ、 $1 \times 10^{-29}$ 以下の値を0として設定した。

## 2. 1. 2 想定ケース

居住（大規模掘削）の外部被ばくは、線源の上に住居の根入れ深さ程度の客土を施し、その上に居住者（評価対象）が滞在することを想定し、遮蔽体として10 cm（根拠を「3 客土厚さの設定根拠」に示す。）の厚さの客土を考慮した。

灌漑農作業，居住，建設及び建設（大規模掘削）の外部被ばくでは，線源の上に評価対象が滞在することを想定し，空気の遮蔽のみを考慮した。

## 2. 2 計算条件

### 2. 2. 1 評価点の高さ

実効線量の評価点は，JAEA Data/Code 2008-003<sup>(4)</sup>を参考に，地表面から+1.0 mの高さとした。

### 2. 2. 2 線源の設定

#### (1) 線源のサイズ

JAEA Data/Code 2008-003<sup>(4)</sup>を参考に，地表からの被ばくを近似するため，線源を半径100 m，厚さ1.5 mの円柱モデルとした。

## (2) 線源の組成

線源は、廃棄物との混合土壌又は廃棄物埋設地から漏出した放射性物質が移動した土壌となる。廃棄物埋設地内の体積割合は、土壌が支配的であることから、線源の物質は土壌で代表することとし、計算に用いる線源の組成は、周辺土壌である砂質土と同様の組成である砂質岩の組成とし、理科年表<sup>(5)</sup>に示される砂質岩の組成を用いた。第1表に線源の組成を示す。

第 1 表 線源の組成

元素	組成 (wt%)
H	$1.785 \times 10^{-1}$
C	$1.360 \times 10^0$
O	$5.199 \times 10^1$
N a	$3.698 \times 10^{-1}$
M g	$7.215 \times 10^{-1}$
A l	$2.533 \times 10^0$
S i	$3.668 \times 10^1$
P	$1.740 \times 10^{-2}$
K	$1.076 \times 10^0$
C a	$3.919 \times 10^0$
T i	$1.494 \times 10^{-1}$
M n	$7.721 \times 10^{-3}$
F e	$9.996 \times 10^{-1}$

### (3) 線源の密度

廃止措置の開始後の人間活動における線源の状態を想定することは困難であるため、線量評価上線源の密度は自己遮蔽効果により小さいほど保守的な条件となることから、物理試験の結果から保守的に最小密度を設定した。

廃棄物埋設地内の充填砂又は中間覆土は、土質分類が砂又は砂質土となる現地発生土又は購入土を使用する計画であるため、過去に実施した候補土砂（3 試料）の物理試験（砂の最小密度・最大密度試験方法（J I S A 1224））で得られた物性値（砂の最小密度試験における最小密度）の最小値  $1.3 \text{ g/cm}^3$ （ $1.37 \text{ g/cm}^3$ を有効数字 2 桁となるように切り下げ）を線源密度として設定した。また、移動先の土壌及び灌漑土壌についても同一の設定値とした。

第 2 表 砂の物理試験結果

	乾燥密度 (g/cm <sup>3</sup> ) ※	備考
珪砂 4 号	1.476	※：最小密度・最大 密度試験における 最小密度
珪砂 5 号	1.425	
珪砂 6 号	1.370	

2. 2. 3 遮蔽材の設定

(1) 空気の組成と密度

空気の組成は J A E R I - M - 6928<sup>(6)</sup> に示される空気の組成とした。空気の密度は， J A E R I - M - 6928<sup>(6)</sup> に示される  $1.2049 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$  を設定した。第 3 表に空気の組成を示す。

第 3 表 空気の組成

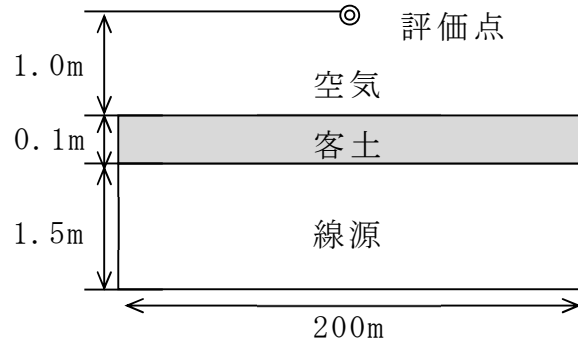
元素	組成 (wt%)
H	$1.0000 \times 10^{-3}$
C	$1.2554 \times 10^{-2}$
N	$7.5470 \times 10^1$
O	$2.3233 \times 10^1$

(2) 客土の組成と密度

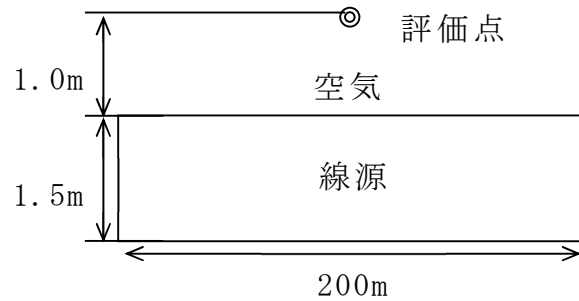
客土は砂質岩とし，組成，密度は線源と同じ値を用いた。

## 2. 3 計算モデル

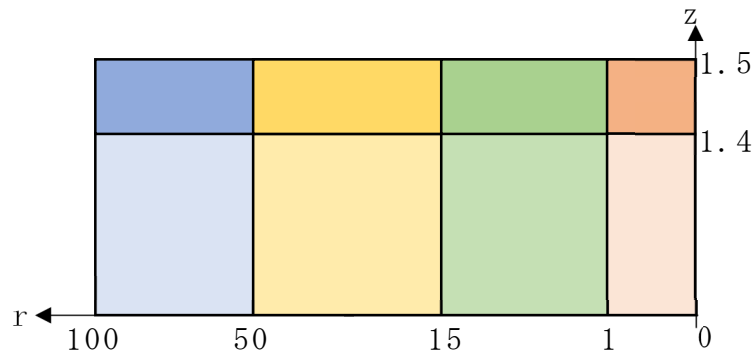
線源と遮蔽材の計算モデルを第 1 図及び第 2 図に、線源のメッシュ分割数を第 3 図に示す。



第 1 図 計算モデル（居住（大規模掘削））



第 2 図 計算モデル（灌漑農作業，居住，建設，建設（大規模掘削））



	0-1 m	1-15 m	15-50 m	50-100 m
半径 r	100	140	140	50
	(1 cm)	(10 cm)	(25 cm)	(100 cm)
中心角 $\phi$	0-360°			
	180 (2°)	120 (3°)	60 (6°)	36 (10°)
高さ z	0-1.4 m			
	70 (2 cm)		14 (10 cm)	
	1.4-1.5 m			
	100 (0.1 cm)		5 (2 cm)	

第3図 線源のメッシュ分割数

## 2. 4 ガンマ線エネルギースペクトル

放射能濃度は単位濃度 (1 Bq/cm<sup>3</sup>) とし、ガンマ線エネルギースペクトルは、「ORIGEN2」の光子ライブラリにおけるエネルギー群構造 (18 群)<sup>(7)</sup> に集約して評価を行った。計算に用いた群ごとのガンマ線平均エネルギーを第4表に示す。

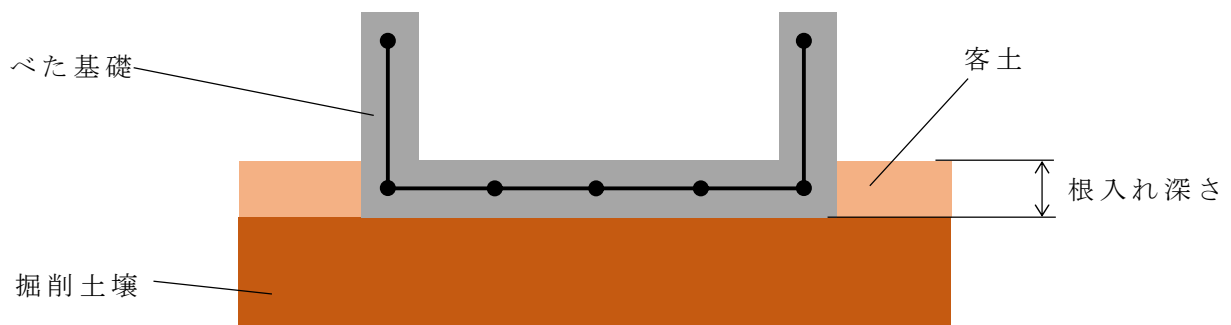


第 4 表 O R I G E N 2 群構造のガンマ線平均エネルギー

群 No.	平均エネルギー (MeV)
1	$1.0000 \times 10^{-2}$
2	$2.5000 \times 10^{-2}$
3	$3.7500 \times 10^{-2}$
4	$5.7500 \times 10^{-2}$
5	$8.5000 \times 10^{-2}$
6	$1.2500 \times 10^{-1}$
7	$2.2500 \times 10^{-1}$
8	$3.7500 \times 10^{-1}$
9	$5.7500 \times 10^{-1}$
10	$8.5000 \times 10^{-1}$
11	$1.2500 \times 10^0$
12	$1.7500 \times 10^0$
13	$2.2500 \times 10^0$
14	$2.7500 \times 10^0$
15	$3.5000 \times 10^0$
16	$5.0000 \times 10^0$
17	$7.0000 \times 10^0$
18	$9.5000 \times 10^0$

### 3 客土厚さの設定根拠

客土の評価上の条件としては，保守的に住宅の基礎に必要な厚さのみを考慮した。建築物の施工における根入れ深さについては，建設省告示第1347号<sup>(8)</sup>により，べた基礎の場合12 cm以上，布基礎の場合24 cm以上とされており，これを必要な客土厚さと考え保守的に10 cmとした。



第4図 べた基礎の設置イメージ

### 4 参考文献

- (1) Yukio SAKAMOTO and Shun-ichi TANAKA (1990) : QAD-CGGP2 AND G33-GP2: REVISED VERSIONS OF QAD-CGGP AND G33-GP (CODES WITH THE CONVERSION FACTORS FROM EXPOSURE TO AMBIENT AND MAXIMUM DOSE EQUIVALENTS) , J A E R I - M 90-110
- (2) 奥村 啓介, 杉野 和輝, 小嶋 健介, 神 智之, 岡本 力, 片倉 純一 (2013) : J E N D L - 4.0 に基づく O R I G E N 2 用断面積ライブラリセット: O R L I B J 40, J A E A Data/Code 2012-032
- (3) International Commission on Radiological Protection (2008) : Nuclear Decay Data for Dosimetric Calculations, I C R P Publication 107

- (4) 佐々木利久・渡邊正敏・武田聖司・澤口拓磨・落合透・木村英雄  
(2008)：埋設処分における濃度上限値評価のための外部被ばく  
線量換算係数， J A E A Data/Code 2008-003
- (5) 国立天文台編 (2021)：理科年表
- (6) 小山謹二・奥村芳弘・古田公人・宮坂駿一 (1977)：遮蔽材量の群  
定数， J A E R I -M-6928
- (7) OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY:RSICC COMPUTER CODE COLLECTION  
O R I G E N 2.2, CCC-371
- (8) 建設省告示第 1347 号，建築物の基礎の構造方法及び構造計算の  
基準を定める件，平成 12 年 5 月 23 日

以 上

海面及び漁網からの放射性核種  $i$  の  
外部被ばく線量換算係数の設定根拠について

## 1 設定値

放射性核種	設定値	考慮した子孫核種
H-3	$1.4 \times 10^{-19}$	—
C-14	$3.3 \times 10^{-15}$	—
Cl-36	$2.2 \times 10^{-13}$	—
Ca-41	$3.4 \times 10^{-16}$	—
Co-60	$6.8 \times 10^{-10}$	—
Sr-90	$2.4 \times 10^{-12}$	Y-90
Cs-137	$1.4 \times 10^{-10}$	Ba-137m
Eu-152	$3.3 \times 10^{-10}$	—
Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$	—
全 $\alpha$	$7.3 \times 10^{-12}$	—

## 2 設定根拠

## 2. 1 前提条件

## 2. 1. 1 使用コード

実効線量率の評価は、点減衰核積分法コード「QAD-CGGP2R」<sup>(1)</sup>を使用した。

外部被ばく線量換算係数の算出は、「QAD-CGGP2R」で求めたエネルギー群別の実効線量率から、放射性核種生成崩壊計算コード「ORIGEN2」断面積ライブラリセット「ORLIBJ40」<sup>(2)</sup>における18群別の制動X線を含む $\gamma$ 線及びX線の放出エネルギー及び放出率を考慮して評価を行っ

た。また、Ca-41については「ORLIBJ40」に放出率の記載がないことからICRP Publication 107<sup>(3)</sup>の放出エネルギー及び放出率のデータを参照した。

なお、算出した線量換算係数は、保守的に有効数字2桁となるように切り上げて設定した。

## 2. 1. 2 想定ケース

廃棄物埋設地から漏出した放射性物質を含む海水面付近での活動及び放射性物質を含む海水が付着した漁網の整備における外部被ばくは、線源（海水又は漁網）の上又は前面に漁業従事者（評価対象）が滞在することを想定し、空気の遮蔽のみを考慮した。

## 2. 2 計算条件

### 2. 2. 1 評価点の高さ

実効線量の評価点は、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の被ばく線量評価について」（以下「安全審査指針」という。）<sup>(4)</sup>を参考に、線源から+1.0 mの高さとした。

### 2. 2. 2 線源の設定

#### (1) 線源のサイズ

安全審査指針を参考に、線源を半径100 m、厚さ1 mの円柱モデルとした。

#### (2) 線源の組成

線源は、放射性物質を含む海水又は放射性物質を含む海水が付着した漁

網である。海水中の水以外の構成成分（3～4％）についてはその量・組成が変動することと、安全審査指針の漁網シナリオで水を想定した評価を実施しているため、線源の物質は水で代表することとし、計算に用いる線源の組成は J A E R I - M 6928<sup>(5)</sup> による水の組成を用いた。第 1 表に線源の組成を示す。

第 1 表 線源の組成

元素	組成 (wt%)
H	$1.1190 \times 10^{-1}$
O	$8.8810 \times 10^{-1}$

### (3) 線源の密度

安全審査指針を参考に水の密度である  $1.0 \text{ g/cm}^3$  を線源密度として設定した。

## 2. 2. 3 遮蔽材の設定

### (1) 空気の組成と密度

空気の組成は J A E R I - M 6928<sup>(5)</sup> に示される空気の組成とした。空気の密度は、J A E R I - M 6928<sup>(5)</sup> に示される  $1.2049 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$  を設定した。第 2 表に空気の組成を示す。

第 2 表 空気の組成

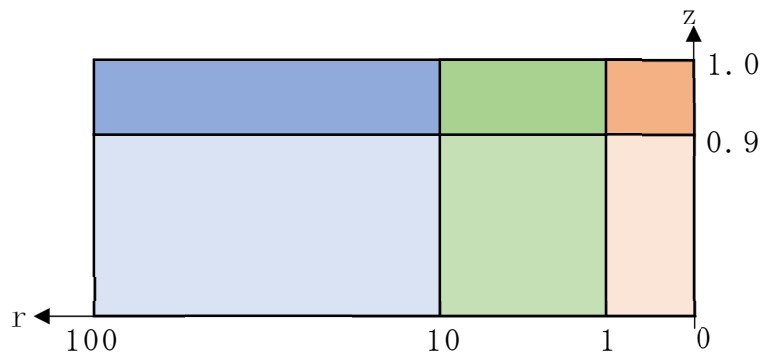
元素	組成 (wt%)
H	$1.0000 \times 10^{-3}$
C	$1.2554 \times 10^{-2}$
N	$7.5470 \times 10^{-1}$
O	$2.3233 \times 10^{-1}$

## 2. 3 計算モデル

線源と遮蔽材の計算モデルを第1図に、線源のメッシュ分割数を第2図に示す。



第1図 計算モデル



	0-1 m	1-10 m	10-100 m
半径 r	100	90	180
	(1 cm)	(10 cm)	(50 cm)
中心角 $\phi$	0-360°		
	180 (2°)		
高さ z	0-0.9 m		
	180 (0.5 cm)		
	0.9-1.0 m		
	100 (0.1 cm)		

第2図 線源のメッシュ分割数



## 2. 4 ガンマ線エネルギースペクトル

放射能濃度は単位濃度 (1 Bq/cm<sup>3</sup>) とし, ガンマ線エネルギースペクトルは, 「ORIGEN2」の光子ライブラリにおけるエネルギー群構造 (18 群)<sup>(6)</sup> に集約して評価を行った。計算に用いた群ごとのガンマ線平均エネルギーを第 3 表に示す。

第 3 表 ORIGEN2 群構造のガンマ線平均エネルギー

群 No.	平均エネルギー (MeV)
1	$1.0000 \times 10^{-2}$
2	$2.5000 \times 10^{-2}$
3	$3.7500 \times 10^{-2}$
4	$5.7500 \times 10^{-2}$
5	$8.5000 \times 10^{-2}$
6	$1.2500 \times 10^{-1}$
7	$2.2500 \times 10^{-1}$
8	$3.7500 \times 10^{-1}$
9	$5.7500 \times 10^{-1}$
10	$8.5000 \times 10^{-1}$
11	$1.2500 \times 10^0$
12	$1.7500 \times 10^0$
13	$2.2500 \times 10^0$
14	$2.7500 \times 10^0$
15	$3.5000 \times 10^0$
16	$5.0000 \times 10^0$
17	$7.0000 \times 10^0$
18	$9.5000 \times 10^0$

### 3 参考文献

- (1) Yukio SAKAMOTO and Shun-ichi TANAKA (1990) : QAD-CGGP2 AND G33-GP2: REVISED VERSIONS OF QAD-CGGP AND G33-GP (CODES WITH THE CONVERSION FACTORS FROM EXPOSURE TO AMBIENT AND MAXIMUM DOSE EQUIVALENTS) , J A E R I - M 90-110
- (2) 奥村 啓介, 杉野 和輝, 小嶋 健介, 神 智之, 岡本 力, 片倉 純一 (2013) : J E N D L - 4.0 に基づく O R I G E N 2 用断面積ライブラリセット: O R L I B J 40, J A E A Data/Code 2012-032
- (3) International Commission on Radiological Protection (2008) : Nuclear Decay Data for Dosimetric Calculations, I C R P Publication 107
- (4) 平成元年 3 月 27 日原子力安全委員会了承: 発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の被ばく線量評価について, 一部改訂, 平成 13 年 3 月 29 日
- (5) 小山謹二・奥村芳弘・古田公人・宮坂駿一 (1977) : 遮蔽材量の群定数, J A E R I - M 6928
- (6) OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY : RSICC COMPUTER CODE COLLECTION O R I G E N 2.2, CCC-371

以 上

## 掘削土壌の希釈係数の設定根拠について

## 1 設定値

0.34

## 2 設定根拠

廃棄物埋設地から漏出した放射性物質が海まで移動する過程で、放射性物質の移行媒体である地下水と接した土壌を掘削し、地下水と接していない土壌と混合された掘削混合土の上での土地利用に伴う被ばくを想定する。

掘削深度は、IAEA-TECDOC-401<sup>(1)</sup>を参考に3 mの掘削が行われると想定する。

廃棄物埋設地周辺には、標高が4 m程度と低くなっている場所も存在する。その場所において掘削が行われると考え、地表面標高を一律4 mと仮定して、別紙7「帯水層の厚さの設定根拠について」にて算出している帯水層の厚さより放射性物質を含む地下水と接する土壌の割合は掘削深度3 mのうち、最も可能性が高い自然事象シナリオにおいては帯水層の厚さ1.8 mより、 $1.8 \text{ m} - (4 \text{ m} - 3 \text{ m}) = 0.8 \text{ m}$ から最大0.8 m、最も厳しい自然事象シナリオにおいては帯水層の厚さ1.6 mより、 $1.6 \text{ m} - (4 \text{ m} - 3 \text{ m}) = 0.6 \text{ m}$ から最大0.6 mとなる。最も可能性が高い自然事象シナリオの値においては四捨五入し1.0 mを用いて、最も厳しい自然事象シナリオの値については保守的な設定となるよう、1.0 mに切り上げて設定する。

垂直に 3 m 掘削される全土壌に占める放射性物質を含む地下水と接した土壌の割合より，次式のとおり算出し，有効数字 2 桁となるように切り上げて設定した。

なお，廃棄物埋設地周辺の標高が 4 m 程度の場所は限定的であり，大部分は標高 8 m 程度であることから，十分保守的な設定となっている。

$$\begin{aligned} & \text{放射性物質を含む地下水と接した土壌の高さ} \div \text{掘削高さ} \\ & = 1.0 \text{ m} \div 3 \text{ m} = 0.333 \div 0.34 \end{aligned}$$

### 3 参考文献

- (1) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control- INTERIM REPORT, I A E A - T E C D O C - 401

以 上

## 居住地での居住時間のうち屋外の活動の割合について

1 社会生活基本調査<sup>(1)</sup>

本調査は調査票A及びBによって調査が行われ、調査票Bでは、生活時間に関する調査として、個人属性及び世帯属性別に、曜日、行動の種類（主行動、主行動・同時行動）別の総平均時間、行動者平均時間及び行動者率を整理している。

本結果を用いて、居住時間のうち、屋外で過ごす時間を設定する。

詳細行動分類が第1表のとおり分類されており、このうち、居住地において屋外で過ごす時間に該当する行動に「○」を示す。

該当する行動としては、「213 園芸」、「215 衣類等の手入れ」、「217 建築・修繕」、「218 乗り物の手入れ」、「21C その他の家事」、「227 子供（乳幼児以外）と遊ぶ」、「535 趣味としての園芸」及び「536 ペットの世話」となる。

選定した項目の総平均時間（該当する種類に行動しなかった人を含む全員の平均時間）で示すと、第2表のとおり、合計で33分となる。

1日（24時間：1,440分）の居住時間のうち、屋外で活動する時間の割合は2.3%となる。

第1表 詳細行動分類一覧と屋外居住行動の選定

行動の種類		内容等	該当
1 有償労働		収入を目的とする仕事（物の生産及びサービスの提供）	
	11 主な仕事関連	本業及びそれに関連する行動	
	111 主な仕事	自宅に持ち帰って行った仕事も含む	
	112 主な仕事上の移動	運転業務者（タクシー、トラック、ピザの宅配等）の移動も含む	
	12 副業関連	副業及びそれに関連する行動	
	121 副業	自宅に持ち帰って行った仕事も含む	
	122 副業中の移動	運転業務者（タクシー、トラック、ピザの宅配等）の移動も含む	
	13 通勤	通勤に関連する行動	
	131 通勤	仕事場へ／からの移動（途中で寄り道をした場合は寄り道先から仕事場（仕事場から寄り道先）までを通勤とする）	
	14 その他の仕事関連	仕事中（仕事と仕事の間）の休憩及び求職活動	
		141 仕事中の休憩	仕事の合間の休憩でほかに何もしていない状態
	142 求職活動	求人広告を読む、就職試験、ハローワークで仕事を探す等	
2 無償労働		収入を目的としない仕事（物の生産及びサービスの提供）	
	21 家事	本人又は家族のための物の生産及びサービスの提供	
	211 食事の管理	料理、食器洗い等	
	212 菓子作り	趣味として行っている場合は除く	
	213 園芸	趣味として行っている場合は除く	○
	214 住まいの手入れ・整理	自宅の部屋の掃除、買ってきた物の整理等	
	215 衣類等の手入れ	衣類の洗濯、アイロンがけ、靴磨き等	○
	216 衣類等の作製	洋服を作る、編み物等 ※趣味として行っている場合は除く	
	217 建築・修繕	壁紙の張替え、おもちゃの修理等 ※趣味として行っている場合は除く	○

行動の種類	内容等	該当
218 乗り物の手入れ	自分で行う洗車, 車のタイヤ交換等	○
219 世帯管理	家計簿の記入等	
21D 子供(乳幼児以外)の介護・看護	就学後から高校生以下の子供の介護・看護	
21E 家族(子供以外)の介護・看護	高校生以上の家族の介護・看護	
21F 子供(乳幼児以外)の身の回りの世話	就学後から高校生以下の子供の世話	
21G 家族(子供以外)の身の回りの世話	高校生以上の家族の世話	
21C その他の家事	自家消費のための家畜の世話, 家の手伝い等	○
22 育児	親や兄姉が行う子供又は弟妹の世話や教育に関する行動	
221 乳幼児の介護・看護	就学前の子供の介護・看護	
222 乳幼児の身体の世話と監督	就学前の子供に食事をさせる, 遊んでいるのを見守る等	
223 乳幼児と遊ぶ	就学前の子供と遊ぶ, 本を読んで聞かせる等	
224 子供の付き添い等	高校生以下の子供の授業参観, 習い事に付き添う等	
225 子供(乳幼児以外)の教育	就学後から高校生以下の子供の勉強を見る等	
226 子供の送迎移動	高校生以下の子供の送り迎え, 保育園へ連れて行く等	
227 子供(乳幼児以外)と遊ぶ	就学後から高校生以下の子供と遊ぶ等	○
23 買い物・サービスの利用	買い物及び外部から家事などのサービスを受けるための行動	
231 買い物	通信販売やインターネットを利用した商品の注文等も含む	
232 公的サービスの利用	住民票の交付を受ける, 運転免許の更新等	
233 商業的サービスの利用	クリーニング店, 銀行の利用等	
24 家事関連に伴う移動	家事・育児及び買い物・サービスの利用に関連した移動	
241 家事関連に伴う移動	実家の母の介護に行く, 小学生の子供の授業参観のために学校へ行く, 買い物に行く等	

行動の種類		内容等	該当
25	ボランティア活動関連	無償（交通費など実費程度の支払いは有償とはみなさない）で、家族以外の者又は団体に奉仕すること及びそれに関連する行動	
	251 ボランティア活動	家族以外の世帯への手助けも含む	
	252 ボランティア活動に伴う移動	ボランティア活動を行うため公民館に行く，高齢者施設の慰問に行く等	
3 学業，学習・自己啓発・訓練		学校で行う学業や自由時間に行う学業，学習・自己啓発・訓練	
31	学業	小学校，中学校，高校，大学等での学校教育に関連する学業等	
	311 学校での授業・その他学校での行動	授業の科目ではないクラブ活動を除く	
	312 学校の宿題	学校の授業の予習・復習も含む	
	313 家庭教師による勉強，学習塾・予備校での勉強等	予備校等の宿題も含む	
	314 学校での学習（学業）中の休憩	授業等の合間の休憩でほかに何もしていない状態	
	315 通学	小学校，中学校，高校，大学等へ／からの移動，学習塾等へ／からの移動	
	32 学習・自己啓発・訓練（学業以外）	学業以外の学習・自己啓発・訓練	
	321 学習・自己啓発・訓練（学業以外）	仕事中の研修は除く	
4 個人的ケア		生理的に必要な活動，身体のケア及び食事に関する行動	
41	睡眠関連	睡眠と病臥に関する行動	
	411 睡眠	眠る前後に布団やベッドにいる状態も含む	
	412 うたたね	うとうとしている状態	
	413 療養	風邪のための療養等	
42 身体的ケア		自分でまたは他の人にしてもらって自分自身の身体のケアに関する行動	
421	受診	病気での治療，健康診断等	
	422 入浴（自分自身や家族等が行うもの）	シャワー，銭湯，サウナ等も含む	
	423 身の回りの用事	洗顔，トイレ等	



行動の種類		内容等	該当
	(自分自身や家族等が行うもの)		
	424 身の回りの用事 (個人サービスの利用)	美容院での散髪, エステ等	
	425 療養のための世話 (自分自身や家族等が行うもの)	傷の手当て, 血圧の測定等	
43	食事	飲食に関する行動	
	431 朝食	午前4時以降午前11時前に開始する食事	
	432 昼食	午前11時以降午後4時前に開始する食事	
	433 夕食	午後4時以降午後12時前に開始する食事	
	434 夜食	午前0時以降午前4時前に開始する食事	
	435 軽飲食	おやつを食べる, コーヒーブレイク等	
5	自由時間	1~4及び6以外の各人が自由に使える時間における行動	
	51 社会参加・宗教活動	社会参加活動及び礼拝・読経に関する行動	
	511 社会参加活動	選挙の投票, 政治活動に参加等	
	512 礼拝・読経	神社・寺院での参拝, 朝のおつとめ, 墓参り等	
	52 交際	人との交流, 付き合いを目的とした行動	
	521 冠婚葬祭	結婚披露宴に出席, 法事等	
	522 人と会って行う交際・付き合い	知人と会話, 送別会に出席等	
	523 家族とのコミュニケーション	母とおしゃべり, 夫と電話, 妻にメール, 母に手紙を書く等	
	524 電話による交際・付き合い	友人との電話 ※家族との電話, 仕事での電話等を除く	
	525 電子メール等による交際・付き合い	メールのチェック, インターネットでチャットをする等	
	526 手紙等による交際・付き合い	ファックスも含む	
	53 教養・趣味・娯楽	教養, 趣味及び娯楽に関する行動	
	531 教養・娯楽	映画館で映画を見る, 遊園地で乗り物に乗る等	

行動の種類	内容等	該当
532 創作	歌を歌う，子供をビデオに撮る，小説を書く等	
533 趣味としての菓子作り	アップルパイを焼く，プリンを作る等	
534 成果物を得る趣味・娯楽	ぶどう狩り，きのこ狩り，栗拾い等	
535 趣味としての園芸	ガーデニング等	○
536 ペットの世話	餌をやる，グルーミング等	○
537 犬の散歩等	犬を散歩させる，犬をフリスビーで遊ばせる等 ※犬以外のペットも含む	
538 趣味としての衣類等の作製	パッチワークをする等	
539 趣味	記念切手を集める，模型製作等	
53D コンピュータの使用	コンピュータの組立・修理，趣味としてコンピュータを使った情報検索等	
53A ゲーム	テレビゲーム，将棋等 ※人形やおもちゃで遊ぶ場合も含む	
53B ドライブ	趣味での車の運転，ツーリング等	
53C 他に分類されない趣味・娯楽	旅行や行楽（内容が分からない場合）等	
54 スポーツ	体を動かすことを目的に運動すること	
541 エアロビクス系スポーツ	体操，散歩等	
542 球技	サッカー，ゴルフ等	
543 ウォーター系スポーツ	ウインドサーフィン，ダイビング等	
544 成果物を得るスポーツ	釣り，狩猟（いのししを捕る）等	
545 他に分類されないスポーツ	スポーツに関連した行動（体操が始まるのを待った，スポーツ器具の組立・修理等）も含む	
55 マスメディア利用	他に分類されないマスメディアを利用した行動	
551 読書	宿題の読書等は除く	
552 新聞・雑誌	日刊，週刊，月刊，季刊の刊行物等を読む，漫画を読む	
553 テレビ	テレビから録画したビデオ・DVDを見る場合は除く	

行動の種類		内容等	該当
	554 ビデオ・DVD	テレビから録画したビデオ・DVDを見る場合も含む	
	555 ラジオ	ラジオで音楽, ニュース, 時事解説等を聞く	
	556 CD・音声ファイル	音楽CDを聞く等	
	56 休養・くつろぎ	何もしない, 物思いにふける, リラックスする, 休養する等	
	561 休養・くつろぎ	ぼんやりしていた等でほかに何もしていない状態	
6 その他		他に分類されない移動, 社会生活基本調査に関する行動及びいずれの分類区分にも分類されない行動	
	61 移動	いずれの項目にも含まれない移動	
	611 家事的趣味に伴う移動	家庭菜園へ行く, ペットの診察を受けに獣医師のところへ行く等	
	612 その他の移動	釣りに行く, ピアノ教室へ行く, 出張先への移動, 食事をしに行く等	
	62 調査・その他	社会生活基本調査に関する行動及びいずれの分類区分にも分類されない行動	
	621 社会生活基本調査に関連する行動	調査票の記入, 調査員に連絡する, 子供が調査票に記入するのを手伝う等	
	622 他に分類されない行動	いずれの小分類にも含まれない行動(移動を除く)	
7 無償労働(国際比較)		国際的にみて無償労働と捉える行動分類をまとめたもの ※趣味的な家事も含む	

第2表 選定行動の総平均時間

行動分類	総平均時間 (分)
213 園芸	8
215 衣類等の手入れ	17
217 建築・修繕	1
218 乗り物の手入れ	0
21C その他の家事	5
227 子供（乳幼児以外）と遊ぶ	0
535 趣味としての園芸	1
536 ペットの世話	1
合計時間	33

## 2 国民生活時間調査<sup>(2)</sup>

本調査は調査票に 48 時間の行動を 15 分間隔で記録することで調査を行っており、全員平均時間量（該当の行動をしなかった人も含めた調査相手全体が、その行動に費やした時間量の平均）の結果を利用する。

調査ではあらかじめ行動分類を第 3 表の通り分類しており、この分類の中で、居住地での居住時間のうち、屋外で活動する項目を同表に選別した。

選別した結果は「炊事・掃除・洗濯」、「家庭雑事」、「スポーツ」及び「趣味・娯楽・教養」である。

選別した行動分類の月曜日から日曜日及び週（週全体での整理）の全員平均時間量は第 4 表の通りとなる。

土曜及び日曜は他の曜日に比べて屋外で活動する割合が多いが、週全体としては 10%となっていること及び行動分類のすべてが屋外での活動ではないことから、居住地での居住時間のうち、屋外で活動する割合は 10%である。

第3表 行動分類と屋外活動の選別結果

大分類	中分類	小分類	具体例	判断
必需行動	睡眠	睡眠	30分以上連続した睡眠, 仮眠, 昼寝	
	食事	食事	朝食, 昼食, 夕食, 夜食, 給食	
	身のまわりの用事	身のまわりの用事	洗顔, トイレ, 入浴, 着替え, 化粧, 散髪	
	療養・静養	療養・静養	医者に行く, 治療を受ける, 入院, 療養中	
拘束行動	仕事関連	仕事	何らかの収入を得る行動, 準備・片付け, 移動なども含む	
		仕事のつきあい	上司・同僚・部下との仕事上のつきあい, 送別会	
	学業	授業・学内の活動	授業, 朝礼, 掃除, 学校行事, 部活動, クラブ活動	
		学校外の学習	自宅や学習塾での学習, 宿題	
	家事	炊事・掃除・洗濯	食事の支度・後片付け, 掃除, 洗濯・アイロンがけ	○
		買い物	食料品・衣料品・生活用品などの買い物	
		子どもの世話	子どもの相手, 勉強をみる, 送り迎え	
		家庭雑事	整理・片付け, 銀行・役所に行く, 子ども以外の家族の世話・介護・看病	○
	通勤	通勤	自宅と職場(田畑などを含む)の往復	
	通学	通学	自宅と学校の往復	
社会参加	社会参加	P T A, 地域の行事・会合への参加, 冠婚葬祭, ボランティア活動		
自由行動	会話・交際	会話・交際	家族・友人・知人・親戚とのつきあい, おしゃべり, 電話, 電子メール, 家族, 友人, 知人とのインターネットでのやり取り	
	レジャー活動	スポーツ	体操, 運動, 各種スポーツ, ボール遊び	○
		行楽・散策	行楽地・繁華街へ行く, 街をぶらぶら歩く, 散歩, 釣り	
	趣味・娯楽・教養	趣味・けいこごと・習いごと, 観賞, 観戦, 遊び, ゲーム	○	

大分類	中分類	小分類	具体例	判断
		趣味・娯楽・教養のインターネット	趣味・娯楽・あそびとしてインターネットを使う※	
	マスメディア接触	テレビ	B S, C S, C A T V, ワンセグの視聴を含める	
		ラジオ	らじる★らじる, radiko (ラジコ)からの聴取も含む	
		新聞	朝刊・夕刊・業界紙・広報紙を読む(チラシ・電子版も含む)	
		雑誌・マンガ・本	週刊誌・月刊誌・マンガ・本・カタログなどを読む(カタログ・電子版も含む)	
		C D・テープ	C D・デジタルオーディオプレイヤー・テープ・パソコンなどラジオ以外で音楽を聞く	
		ビデオ・HDD・DVD	ビデオ・HDD・DVDを見る(録画したテレビ番組の再生視聴・ネットで配信されたテレビ番組の視聴も含む)	
	休息	休息	休憩, おやつ, お茶, 特に何もしていない状態	
その他	その他・不明	その他	上記のどれにもあてはまらない行動	
		不明	無記入	

※ 仕事や学業上の利用はそれぞれ「仕事」「学業」に分類。メールは「会話・交際」に分類。

第4表 行動分類の全員平均時間量

行動分類	全員平均時間量（分）								
	月曜	火曜	水曜	木曜	金曜	平日	土曜	日曜	週
炊事・掃除・洗濯	74	75	72	72	70	73	73	77	73
家庭雑事	33	32	30	29	32	31	36	37	33
スポーツ	9	10	11	9	10	10	14	16	11
趣味・娯楽・教養	25	20	22	22	24	23	34	44	27
合計	141	137	135	132	136	137	157	174	144
1日の割合	9.8%	9.6%	9.4%	9.2%	9.5%	9.6%	11.0%	12.1%	10.0%

### 3 調査結果まとめ

「社会生活基本調査」及び「国民生活時間調査」より居住地での居住時間のうち屋外の活動の割合を10%と設定する。

### 4 参考文献

- (1) 総務省統計局（2017）：平成28年社会生活基本調査結果
- (2) NHK放送文化研究所（2016）：2015年国民生活時間調査報告書

以上



## 農産物の根からの放射性核種の吸収割合の設定根拠について

## 1 設定値

葉菜 : 0.1

非葉菜 : 0.1

果実 : 0.1

## 2 設定根拠

農林水産省<sup>(1)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物と、タキイ種苗(株)<sup>(2)</sup>(2014)<sup>(2)</sup>に示される家庭菜園の野菜の比較から、葉菜は「ねぎ」、非葉菜は「トマト」、「大根」、「きゅうり」、「ばれいしょ」、「なす」、「ピーマン」を対象とした。また、果実については家庭菜園に関するデータがないため、保守的に農林水産省<sup>(1)</sup>のデータに示される東海村で作付けされた農産物の果樹である「なし」、「ぶどう」、「栗」、「キウイフルーツ」を対象とした。

廃棄物埋設地周辺は砂丘砂層であり農産物の栽培には適さない。こうした環境において家庭菜園を行うには、必要な作土厚さに応じて、客土を行ったうえで、栽培が行われると考えられる。

野菜を栽培する際の菜園づくりの準備において、NHK出版(2001)<sup>(3)</sup>では土壌確認や畑を耕す際の厚さを30 cm以上と示している。また、加えて作物に応じた畝の高さを設けることが示されており、少なくとも30 cmの栽培に適した良質の客土を施すことが考えられる。

根の事典編集委員会(1998)<sup>(4)</sup>によると、葉菜と非葉菜の農産物の根の分布状況は第1表のとおりとなる。

第1表 農産物の根の分布状況

分類	科目	農産物	根の分布状況
葉菜	ユリ科	ねぎ	浅根性の農産物で大部分の根は 20 cm までの土層に分布するとされている。
非葉菜	ナス科	トマト, ば れいしょ, なす, ピー マン	深さ 30 cm 程度までの作土での根長密度の変異は比較的小さく, これより以深では, 根長密度は急激に低下する。根長密度と土層内分布のデータから, 0 cm~10 cm に比べて 30 cm~40 cm の根長密度は 5 分の 1 となる。
	アブラナ科	だいこん	主流の青首タイプのだいこんで地面から約 20 cm~約 30 cm の深度となる。
	ウリ科	きゅうり	浅層に細根が多く, 約 30 cm までにはほとんどの根が分布する。

根の分布状況を整理した結果, 約 30 cm 程度の深さまでに根が分布することから, 農産物の根は 30 cm の客土中に分布することとなる。ただし, 非葉菜のナス科やウリ科の農産物では一部 30 cm を超える根があることから, 以下のとおり根からの吸収割合を設定する。

根の事典編集委員会(1998)<sup>(4)</sup>によると, 根長密度と土層内分布において, ばれいしょとともに記載されるコムギ, テンサイ, トウモロコシについては, 全根域に対する土壌表層(0 cm~20 cm)での根の分布割合は約 50%であるとされている。ばれいしょは, 深さ 30 cm 程度までの作土での根長密度の変異は比較的小さく, これより下の心土では深くなるに伴って根長密度は急激に低下するとされていることから, 全根域に対する土壌表層での根の分布割

合は50%より大きくなると考えられるが、保守的に約50%であるとする。ばれいしよの30cm以深の根長密度は表層に比べて5分の1となることから、30cm以深の根の分布割合は約10%であると考えられ、根からの吸収割合を0.1と設定する。

葉菜の根は30cmを超えないが、非葉菜と同様に根からの吸収割合を0.1と設定する。

果樹の栽培においては、茨城県(2015)<sup>(5)</sup>に果樹園土壌の有効土壌厚さを60cmとしており、果樹を植える際には、栽培に適した良質の客土を60cmは施すことが考えられる。

根の事典編集委員会(1998)<sup>(4)</sup>によると養水分吸収の主役となる細根の70%~80%以上が分布する主要根域の深さは30cm~40cm、根の90%以上が分布する根域は約60cmまでとある。したがって、果樹の根の吸収割合については、葉菜、非葉菜と同様に0.1と設定する。

なお、客土については養分と水分が多く含まれ根の成長に適しているが、客土より深い土壌は、整地の段階で締め固められており、かつ金属やコンクリートが混入しているため、土粒子の間隙を生長する根にとっては機械的な抵抗となり、根の成長が妨げられると考えられる。このため、農産物の根は、大部分が客土中に分布すると考えられる。

### 3 参考文献

- (1) 農林水産省：グラフと統計でみる農林水産業，茨城県東海村
- (2) タキイ種苗(株) (2014)：2014年度 野菜と家庭菜園に関する調査
- (3) NHK出版(2001)：別冊NHK趣味の園芸 手作り新鮮野菜365日 こだわりの家庭菜園
- (4) 根の事典編集委員会 (1998)：根の事典
- (5) 茨城県 (2015)：土壌・作物栄養診断マニュアル

以上

## 収着分配係数

## 目 次

1	はじめに.....	1
2	前提条件.....	1
2. 1	廃棄物の仕様.....	1
2. 2	収着分配係数設定において対象とする影響事象 .....	1
2. 3	分配係数の試験条件.....	3
2. 4	固相条件.....	4
2. 5	液相条件.....	5
2. 6	放射性水溶液の調整.....	12
2. 7	分配係数取得試験の初期濃度 .....	12
2. 8	分配係数取得試験結果.....	14
3	収着分配係数設定の考え方.....	16
3. 1	媒体ごとの試験結果採用の考え方 .....	16
3. 2	分配係数設定方法.....	17
3. 3	分配係数取得試験を実施していない評価対象核種の設定 ....	22
4	収着分配係数設定値.....	23
4. 1	最も可能性が高い自然事象シナリオの設定値 .....	23
4. 2	最も厳しい自然事象シナリオの設定値 .....	23
5	参考文献.....	28

## 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 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。）第十三条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）第1項第三号及び第四号への適合性について」のうち線量評価パラメータ（収着分配係数）を補足説明するものである。各シナリオで用いる線量評価パラメータのうち、**収着性**に関するパラメータの収着分配係数は、影響事象分析の評価を踏まえ、想定される廃棄物埋設地の環境条件で取得した試験データから設定する。

設定した収着分配係数は、第二種埋設許可基準規則第十三条第1項第四号に求められる線量基準の要求事項に適合していることを確認するために行う線量評価に用いる線量評価パラメータである。

## 2 前提条件

### 2. 1 廃棄物の仕様

埋設する廃棄物は、東海発電所から発生する固体状の廃棄物であって、放射化又は放射性物質によって汚染された金属類及びコンクリート類である。

収着分配係数の設定において**は**、埋設トレンチ内では、浸透水がコンクリート類の廃棄物との接触によって浸透水の水質が変化することから、その影響を考慮する。

### 2. 2 収着分配係数設定において対象とする影響事象

影響事象分析（補足説明資料3「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十三条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）第1項第三号及び第四号への適合性について 廃棄物埋設地の状態設

定（影響事象分析） 3 検討結果」を参照）から、熱、水理、力学及び化学の観点によって廃棄物埋設地に生ずる物理的・化学的現象のうち収着性に関する影響事象分析の結果を第1表に示す。収着分配係数の設定においては、廃棄物と浸透水の反応と津波の影響事象を対象とする。

第1表 収着性への影響事象分析の結果

項目	影響事象	影響評価結果
T（熱）	—	考慮する影響事象はない。
H（水理）	—	考慮する影響事象はない。
M（力学）	—	考慮する影響事象はない。
C（化学）	C1 コンクリート廃棄物の溶脱（廃棄物と浸透水の反応）	雨水等の浸透水が、コンクリート類の廃棄物との接触によってカルシウム成分が溶脱し、浸透水のpHが変化することで、収着性に影響を与える可能性がある。
	C2 廃棄物層の金属腐食（廃棄物と浸透水の反応）	影響事象として考慮しない。
	C4 バリア材料中でのコロイド生成	影響事象として考慮しない。
	C5 バリア材料中の有機物（錯体形成含む）	影響事象として考慮しない。
	C6 バリア材料中の微生物	影響事象として考慮しない。
	C7 津波	海水が廃棄物埋設地周辺に流入することで、一時的ではあるが、帯水層及び通気層の水質の変化によって収着性に影響する可能性がある。



## 2. 3 分配係数の試験条件

試験方法の基本的考え方は「収着分配係数の測定方法 - 浅地中処分のバリア材を対象としたバッチ法の基本的手順：2002」<sup>(1)</sup>（以下「学会標準」という。）に規定された測定方法に準じた。試験対象の核種は、廃止措置の開始後の評価の対象核種に選定されている 10 核種のうち、文献値から設定した H-3 及び C-14、不確実な要素があることから保守的に設定した C-14、化学的類似性から設定した Ca-41 を除いた Co-60, Sr-85, Cs-137, Eu-152 (Eu-154 も同じ), Am-241 とし、測定している。なお、Sr-85 を測定しているのは、Sr-90 の直接測定が困難なためである。また、全  $\alpha$  については、核種選定において相対重要度が 1% を超える核種はないため、最も相対重要度が大きい Am-241 の試験結果を用いて設定した。試験条件を第 2 表に示す。

第 2 表 分配係数取得試験の試験条件

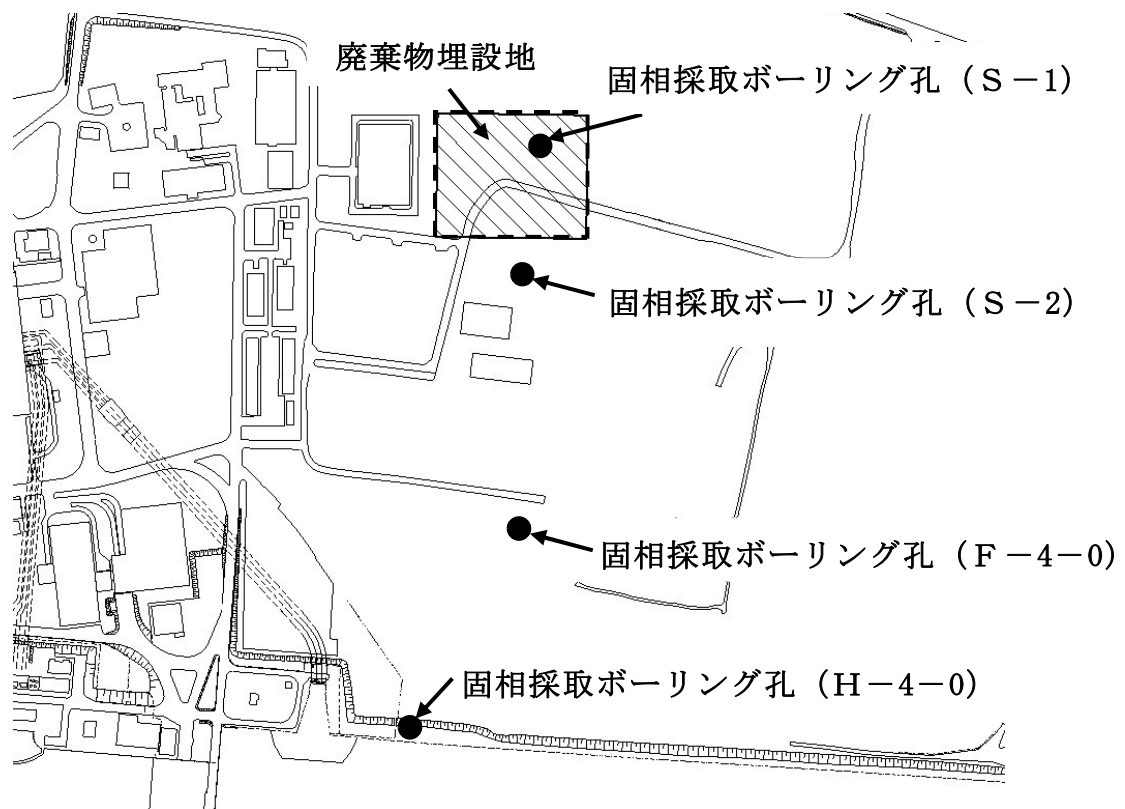
項目	条件
試験方法	バッチ試験
固相	廃棄物埋設地付近の帯水層土壌（du層）
液相	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地地下水</li> <li>・人工海水</li> <li>・水酸化カルシウム溶液</li> </ul>
核種	Co-60, Sr-85, Cs-137, Eu-152, Am-241
試験雰囲気	現地地下水, 人工海水：大気雰囲気 水酸化カルシウム溶液：脱炭酸雰囲気（調整, サンプルング時） : 大気雰囲気（振とう, 攪拌時）
試験温度	25°C（振とう, 攪拌時）
固液比	10 ml/g（固相 5 g, 液相 50 ml）
浸せき期間	7 日間
振とう方法	機械振とう（円振とう）

## 2. 4 固相条件

固相は、通気層及び帯水層である d u 層の土壌とした。ボーリング調査において掘削されたボーリングコア試料から、土壌試料を採取した。

土壌試料を採取したボーリングコアは、埋設環境を考慮して廃棄物埋設地から海までの地下水の移行経路で想定される S-1, S-2, F-4-0 及び H-4-0 を対象とした。ボーリング孔の位置図を第 1 図に示す。

採取した土壌試料は、風乾処理を施した後に粉砕し、2 mm のふるいでふるい分けを行い、通過分を固相試料として用いた。固相の分析結果を第 3 表に示す。



第 1 図 固相採取ボーリング孔位置図

第3表 固相の分析結果

	S-1	S-2	F-4-0	H-4-0
対象層	d u	d u	d u	d u
含水率 (%)	6.01	7.93	0.34	0.18
粒径状況 (2 mm以下の比率) (%)	99.1	100.0	80.6	85.6
p H (-)	6.16	8.23	4.41	9.31
酸化還元電位 (mV) ※	0.143	0.197	0.171	0.15
電気伝導率 (mS/cm)	0.027	0.071	0.013	<0.001

※：酸化還元電位は、飽和カロメル電極を用いた測定値を示す。

## 2. 5 液相条件

試験対象とする液相は、廃棄物埋設地の周辺の地盤における地下水の水質の影響を考慮して「現地地下水」及び雨水等の浸透水がコンクリート廃棄物との接触によってカルシウム成分が溶脱し、間隙水のp Hが変化することで、収着性に影響を与えることを考慮して「水酸化カルシウム溶液」とした。また、津波によって一時的に海水の影響を受けることを確認するため「人工海水」を対象に加えた。

実験水作成時の液相の成分分析結果を第4表に示す。

第4表 液相の成分分析結果

		現地地下水	人工海水	水酸化Ca
pH (—)		8.01	8.01	12.46
酸化還元電位 (mV) ※ <sup>1</sup>		153	161	−90
電気伝導率 (mS/cm)		0.4	56.6	7.4
水温 (°C)		24.3	22.5	21.2
イオン濃度 (mg/l)	Cl	16	23,000	—
	Na	19	11,000	—
	Ca	44	400	390※ <sup>2</sup>
	Mg	5.5	1,200	—
	K	7.7	740	—
	SO <sub>4</sub>	17	2,700	—
	HCO <sub>3</sub>	170	56	—
	Sr	—	14	—
	F	<0.01	1.0	—
	Br	—	76	—
	B	—	5.0	—

※1：酸化還元電位は、飽和カロメル電極を用いた測定値を示す。

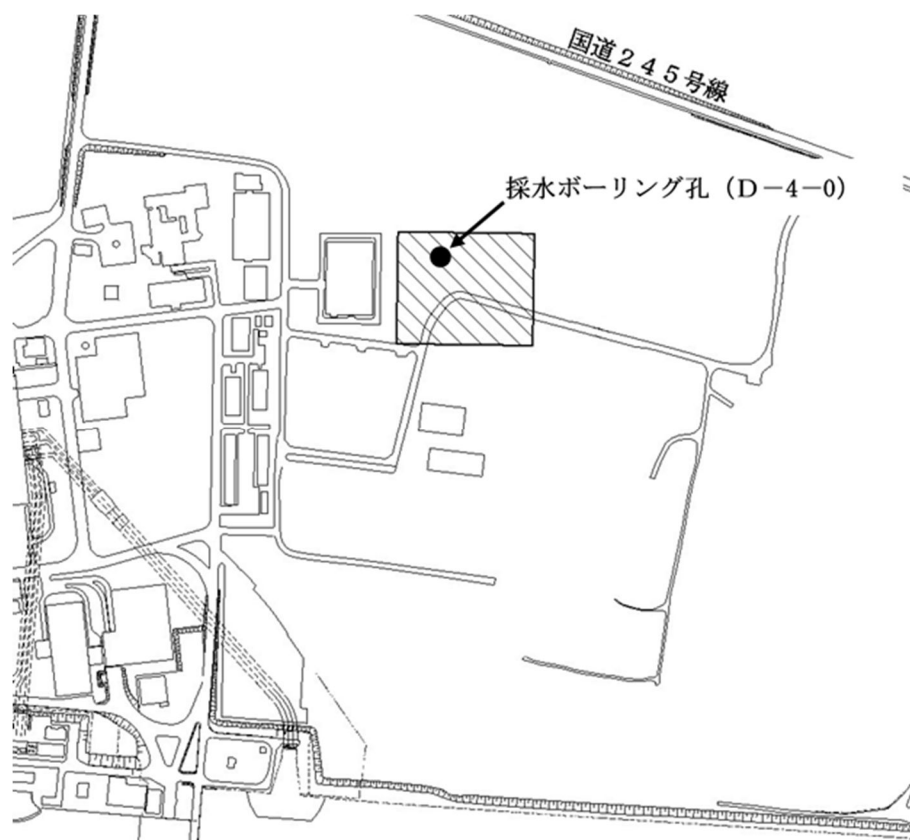
※2：水酸化カルシウム溶液は現地地下水を用いて調製しているため、

Caイオン濃度のみ測定し、その他のイオンは現地地下水のデータで代表した。

#### (1) 現地地下水

可能な限り廃棄物埋設地近傍の地下水環境を模擬するために、廃棄物埋設地内に設置している地下水採水ボーリング孔であるD-4-0から採水を行った。

採取した地下水は、0.45μmフィルタを用いてろ過を行ったものを実験水として用いた。D-4-0の設置箇所を第2図に示す。



第2図 地下水採水ボーリング孔位置図

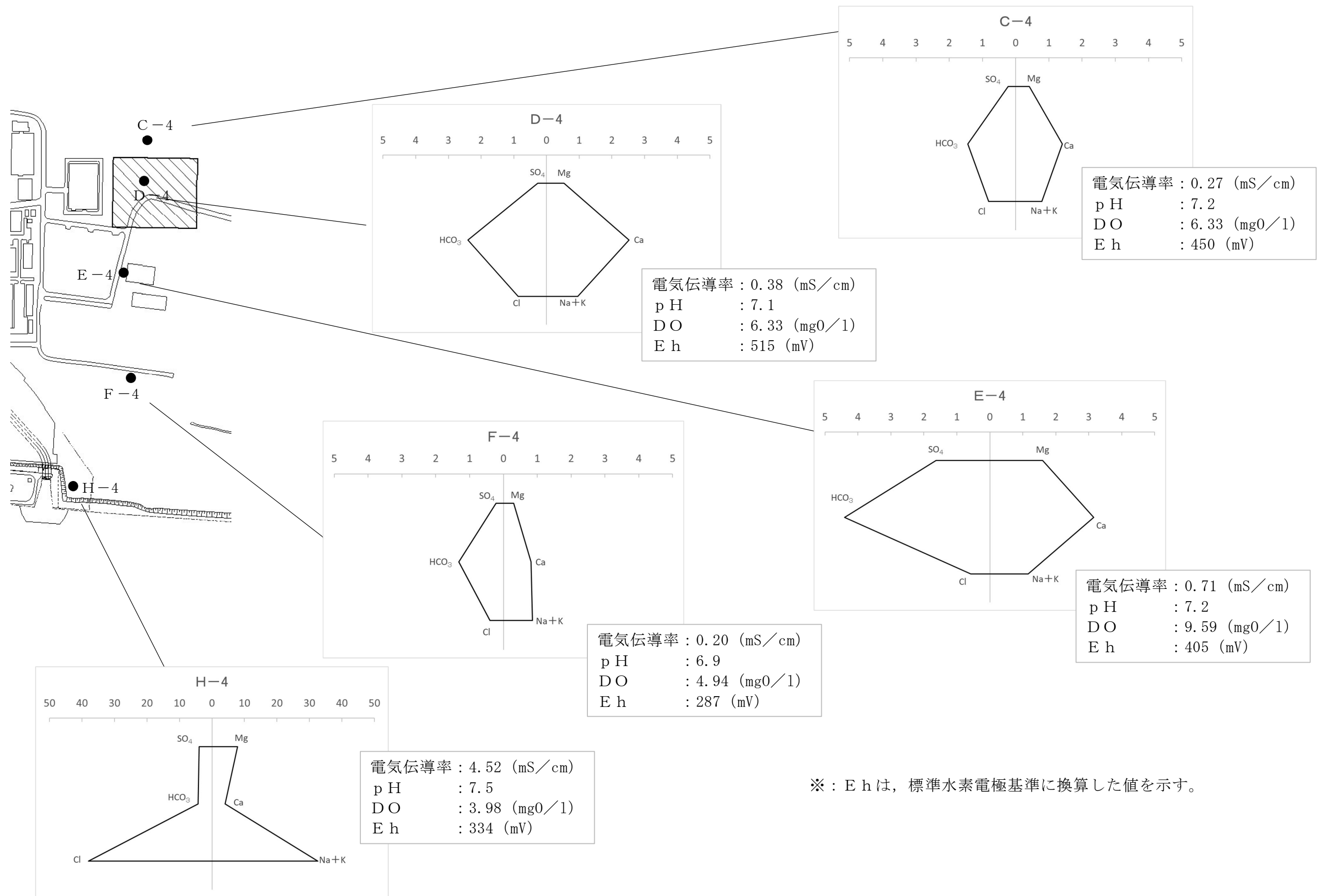
廃棄物埋設地から海岸線までの地下水の水質について、測定を行った。測定項目は電気伝導率、pH、溶存酸素(DO)、酸化還元電位及び溶存イオン(Mg, Ca, Na, K, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Cl)である。

測定結果のヘキサダイアグラムを第3図に、トリリニアダイアグラムを第4図に示す。内陸側の測定箇所(C-4, D-4, E-4, F-4)では、カルシウムイオン(Ca<sup>2+</sup>)及び重炭酸イオン(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)が多い重炭酸カルシウム型を示しており、日本の一般的な循環性地下水に分類される。

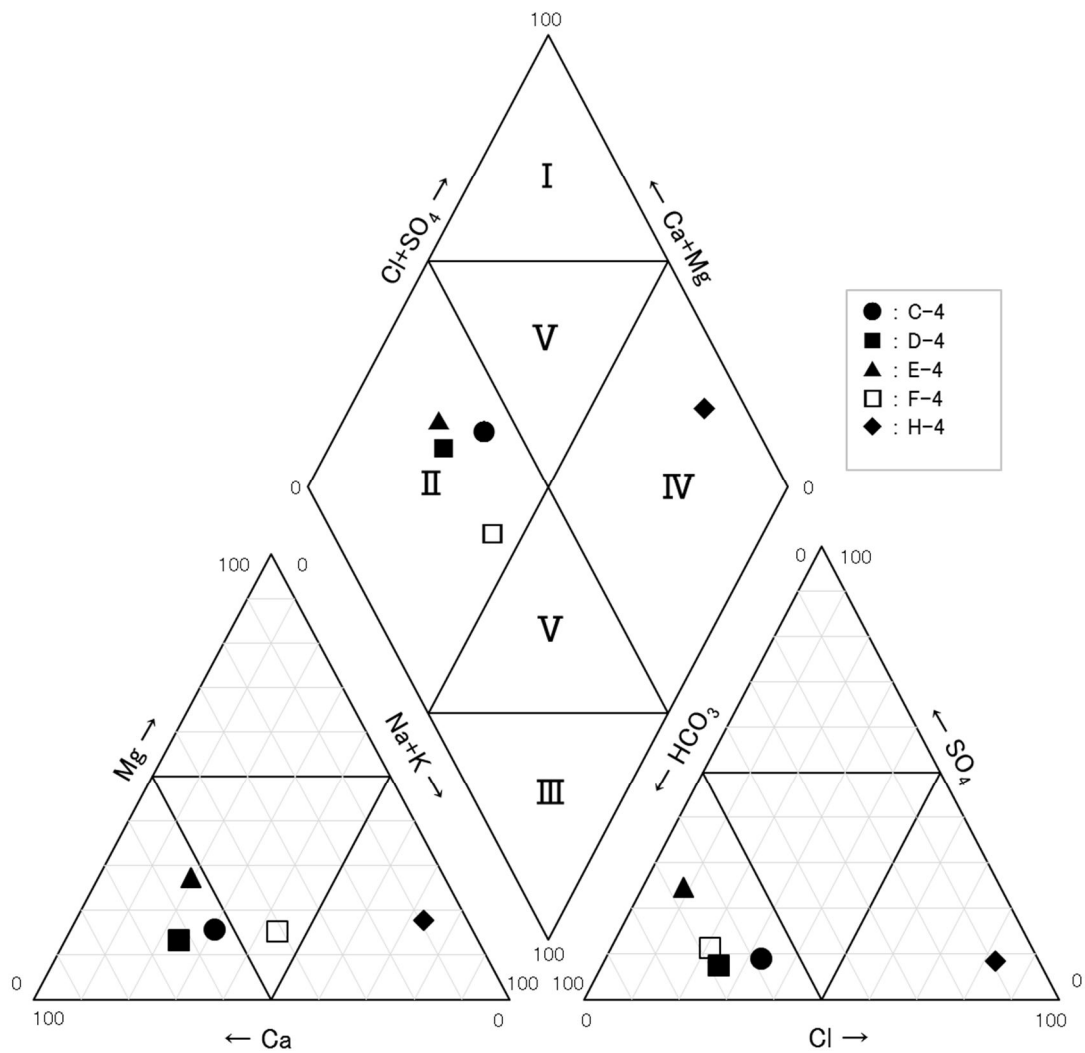
海岸線付近の測定箇所(H-4)では、塩素イオン(Cl<sup>-</sup>)及びナトリウムイオン(Na<sup>+</sup>)が多い非重炭酸ナトリウム型で、電気伝導率も高い値になっており、地下水への海水の影響が確認された。

以上から、内陸側の地下水は循環性地下水であり、同類の水質であるこ

とから、現地地下水については、D-4-0から採水を行った地下水で代表  
できる。



第3図 地下水水質測定結果 (ヘキサダイアグラム)



水質分類

I	非重炭酸カルシウム型	温泉水, 鉱泉水及び化石塩水等
II	重炭酸カルシウム型	日本の循環性地下水の大半が属する
III	重炭酸ナトリウム型	停滞的な環境にある地下水 地表から比較的深い位置にある地下水
IV	非重炭酸ナトリウム型	海水及び海水が混入した地下水, 温泉水等
V	中間型	幾つかのタイプの水が混合した河川水, 伏流水及び循環性地下水等

第4図 地下水水質測定結果 (トリリニアダイアグラム)



## (2) 人工海水

液相は人工海水を実験水として用い、海水中の成分が分配係数に与える影響を確認した。

人工海水を用いて分配係数を主とする固相は、海岸線に最も近接した位置で掘削されたH-4-0（第1図参照）から採取した固相とした。人工海水は、潤滑油-さび止め性能試験方法（J I S K 2510）<sup>(2)</sup>を参考に、第5表の組成のものを調製した。なお、調製した人工海水の性状を確認することを目的に、現地地下水と同様の項目について成分分析を行った（第5表参照）。

第5表 人工海水の組成

(g/l)

塩類	濃度
塩化ナトリウム (NaCl)	24.54
塩化マグネシウム ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ )	11.10
硫酸ナトリウム ( $Na_2SO_4$ )	4.09
塩化カルシウム ( $CaCl_2$ )	1.16
塩化カリウム (KCl)	0.69
炭酸水素ナトリウム ( $NaHCO_3$ )	0.20
臭化カリウム (KBr)	0.10
ほう酸 ( $H_3BO_3$ )	0.03
塩化ストロンチウム ( $SrCl_2 \cdot 6H_2O$ )	0.04
ふっ化ナトリウム (NaF)	0.003

## (3) 水酸化カルシウム溶液

廃棄物埋設地への埋設対象物にはコンクリート廃棄物が含まれるため、コンクリート廃棄物からの溶出成分であるカルシウム成分が分配係数に与える影響を確認する必要がある。そのため、コンクリート溶出成分を模擬

した水酸化カルシウム溶液にて試験を実施する。なお、極端なカルシウム成分の影響を確認するために、試験に用いる溶液は飽和水酸化カルシウム溶液とした。

水酸化カルシウム溶液は、現地地下水に水酸化カルシウムを加えて 0.023 mol/l としたものを実験水とした。調製した水酸化カルシウム溶液は炭酸カルシウムの沈殿を避けるために速やかに使用し、保管は行わず、補充時には必要量を改めて調製した。

なお、水酸化カルシウム溶液を用いる際は、空気中の二酸化炭素との反応による炭酸カルシウムの沈殿を防止するために、調整時やサンプリング時は脱炭酸雰囲気グローブボックス内で操作を行った。ただし、反応容器を密閉して実施する振とう、攪拌時は大気下で行った。

## 2. 6 放射性水溶液の調整

測定に使用する放射性水溶液は、放射性原液を所定の条件(放射能濃度等)になるように水で希釈・調整して用いた。

## 2. 7 分配係数取得試験の初期濃度

試験対象とする液相である「現地地下水」、「人工海水」、「水酸化カルシウム溶液」の核種ごとの初期濃度を第 6 表に、元素濃度を第 7 表に示す。

第 6 表 核種ごとの初期濃度

(Bq/ml)

	n 数	初期濃度				
		C o - 60	S r - 85	C s - 137	E u - 152	A m - 241
現地地下水	1	$4.8 \times 10^2$	$3.9 \times 10^2$	$3.1 \times 10^2$	$5.1 \times 10^1$	$8.6 \times 10^0$
	2	$4.9 \times 10^2$	$3.9 \times 10^2$	$3.1 \times 10^2$	$5.0 \times 10^1$	$8.6 \times 10^0$
	3	$4.9 \times 10^2$	$3.9 \times 10^2$	$3.1 \times 10^2$	$5.0 \times 10^1$	$8.3 \times 10^0$
人工海水	1	$4.7 \times 10^2$	$3.8 \times 10^2$	$3.2 \times 10^2$	$5.1 \times 10^1$	$8.7 \times 10^0$
	2	$5.0 \times 10^2$	$3.8 \times 10^2$	$3.2 \times 10^2$	$5.1 \times 10^1$	$8.6 \times 10^0$
	3	$4.8 \times 10^2$	$3.8 \times 10^2$	$3.2 \times 10^2$	$5.2 \times 10^1$	$8.9 \times 10^0$
水酸化 C a	1	$5.2 \times 10^1$	$3.5 \times 10^2$	$3.3 \times 10^2$	$5.2 \times 10^1$	$8.6 \times 10^0$
	2	$5.3 \times 10^1$	$3.3 \times 10^2$	$3.3 \times 10^2$	$5.3 \times 10^1$	$9.0 \times 10^0$
	3	$5.3 \times 10^1$	$3.1 \times 10^2$	$3.4 \times 10^2$	$5.1 \times 10^1$	$8.4 \times 10^0$

第 7 表 元素濃度

(mol/l)

	C o	S r	C s	E u	A m
現地地下水	$2.2 \times 10^{-8}$	$7.3 \times 10^{-9}$	$7.0 \times 10^{-8}$	$9.0 \times 10^{-10}$	$2.8 \times 10^{-10}$
人工海水					
水酸化 C a	$2.4 \times 10^{-9}$				

## 2. 8 分配係数取得試験結果

液相ごとの試験結果を第8表～第10表に示す。

なお、測定に当たっては、固相を入れないブランク試験として、同じ試験条件で振とう・攪拌を行い、容器壁面への放射性核種の吸着について確認を行った。ブランク試験で放射能濃度の低下が生じた場合は、容器への核種の吸着及び沈殿が生じた可能性があるため、初期濃度を決定するに当たり、試験終了後に使用した容器を酸で洗浄するなどして、容器壁面への放射性核種の吸着を考慮した。

ブランク試験の結果、C o - 60 については水酸化カルシウム溶液で、E u - 152, A m - 241 についてはほぼ全ての溶液で、液相中の放射能濃度の低下が確認され、反応容器への吸着等の可能性があった。

C o - 60 に関しては、反応容器への核種の吸着を確認するため、反応容器の酸洗浄を実施した。その結果、固液混合試料ではほとんど核種の回収ができなかったことから、ブランク試験と比較して核種の吸着はほとんど生じていないと判断し、固液混合試料の反応前後における液相の放射能濃度から分配係数を算出した。

E u - 152, A m - 241 に関しては、試験における大部分の固液混合試料の反応後濃度が検出限界以下であり、沈殿及び容器吸着の確認が困難なため、固液を分離し固相への収着放射エネルギーの直接測定を行った。その結果、添加したE u - 152 又はA m - 241 のほとんどが固相に収着していることを確認したため、沈殿及び容器への吸着の影響は小さいと判断し、反応終了時における固液混合試料の液相の濃度を検出限界値として分配係数を算出した。

第 8 表 分配係数取得試験結果（液相：水酸化 C a 溶液）

固相		液相	分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)				
ボーリング	地層		C o - 60	S r - 85	C s - 137	E u - 152	A m - 241
S - 2	d u	水酸化 C a	4.0×10 <sup>-2</sup>	3.8×10 <sup>-3</sup>	2.9×10 <sup>-1</sup>	1.5×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
S - 2			4.5×10 <sup>-2</sup>	4.0×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>0</sup>	1.5×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
S - 2			4.2×10 <sup>-2</sup>	4.0×10 <sup>-3</sup>	3.5×10 <sup>-1</sup>	1.5×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
試験結果の幾何平均			4.2×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-3</sup>	5.4×10 <sup>-1</sup>	1.5×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>
試験結果の算術平均			4.2×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-3</sup>	7.3×10 <sup>-1</sup>	1.5×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>

※：試験結果における反応後の放射能濃度が、検出限界以下となっていることから、分配係数を検出限界値から算出した。

第 9 表 分配係数取得試験結果（液相：現地地下水）

固相		液相	分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)				
ボーリング	地層		C o - 60	S r - 85	C s - 137	E u - 152	A m - 241
S-1	d u	現地地下水	3.6×10 <sup>-1</sup>	8.4×10 <sup>-3</sup>	6.1×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
S-1			4.6×10 <sup>-1</sup>	7.7×10 <sup>-3</sup>	6.1×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
S-1			4.1×10 <sup>-1</sup>	8.1×10 <sup>-3</sup>	6.7×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
S-2			3.1×10 <sup>-1</sup>	7.8×10 <sup>-3</sup>	6.6×10 <sup>-1</sup>	3.1×10 <sup>-1</sup>	7.6×10 <sup>-2</sup>
S-2			2.9×10 <sup>-1</sup>	7.9×10 <sup>-3</sup>	6.9×10 <sup>-1</sup>	3.4×10 <sup>-1</sup>	6.7×10 <sup>-2</sup>
S-2			2.6×10 <sup>-1</sup>	7.8×10 <sup>-3</sup>	6.7×10 <sup>-1</sup>	3.1×10 <sup>-1</sup>	7.0×10 <sup>-2</sup>
F-4-0			2.6×10 <sup>-1</sup>	8.4×10 <sup>-3</sup>	4.4×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
F-4-0			3.9×10 <sup>-1</sup>	8.5×10 <sup>-3</sup>	4.3×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
F-4-0			4.5×10 <sup>-1</sup>	8.4×10 <sup>-3</sup>	3.7×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
H-4-0			6.6×10 <sup>-1</sup>	8.3×10 <sup>-3</sup>	4.4×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
H-4-0			5.0×10 <sup>-1</sup>	8.2×10 <sup>-3</sup>	4.4×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
H-4-0			4.9×10 <sup>-1</sup>	8.3×10 <sup>-3</sup>	4.5×10 <sup>-1</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
試験結果の幾何平均			3.9×10 <sup>-1</sup>	8.1×10 <sup>-3</sup>	5.3×10 <sup>-1</sup>	9.7×10 <sup>-1</sup>	2.6×10 <sup>-1</sup>
試験結果の算術平均			4.0×10 <sup>-1</sup>	8.1×10 <sup>-3</sup>	5.4×10 <sup>-1</sup>	1.1×10 <sup>0</sup>	3.2×10 <sup>-1</sup>

※：試験結果における反応後の放射能濃度が、検出限界以下となっていることから、分配係数を検出限界値から算出した。

第 10 表 分配係数取得試験結果（液相：人工海水）

固相		液相	分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)				
ボーリング	地層		C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	A m -241
F-4-0	d u	人工海水	1.9×10 <sup>-2</sup>	3.8×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
F-4-0			2.0×10 <sup>-2</sup>	4.1×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	1.4×10 <sup>0</sup> ※	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
F-4-0			2.1×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-4</sup>	9.5×10 <sup>-3</sup>	1.3×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup> ※
試験結果の幾何平均			2.0×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	1.3×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>
試験結果の算術平均			2.0×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	1.4×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>

※：試験結果における反応後の放射能濃度が、検出限界以下となっていることから、分配係数を検出限界値から算出した。

### 3 収着分配係数設定の考え方

#### 3. 1 媒体ごとの試験結果採用の考え方

媒体ごとの分配係数の設定に関する考え方は以下のとおり。

##### (1) 埋設地内土砂

埋設地内土砂は、鉄箱内充填砂、**廃棄物**間の充填砂、**廃棄物**と矢板間の充填砂、中間覆土が対象となる。**埋設地内土砂の収着分配係数は、現地地地下水、水酸化カルシウム溶液を使用した試験結果から設定した。**

廃棄物にはコンクリート廃棄物が含まれるため、一部の領域は現地地下水よりも pH が高くなる可能性があるため、埋設地内土砂の分配係数の設定に当たっては、水酸化カルシウム溶液を使用した試験結果についても考慮して設定した。

##### (2) 帯水層土壌

**帯水層土壌の収着分配係数は、**現地地下水を使用した試験結果から設定した。

また、津波によって一時的に海水の影響を受ける可能性も考えられるた

め、最も厳しい自然事象シナリオの設定においては、人工海水を利用した試験結果を用いる。

なお、廃棄物にはコンクリート廃棄物が含まれるが、浸透水が帯水層に到達すれば、上流からの地下水によって十分に希釈されるため、pHの変動の可能性は極めて小さい。そのため、水酸化カルシウム溶液を使用した試験結果については考慮しない。

### (3) 通気層土壌

通気層土壌の収着分配係数は、現地地下水、水酸化カルシウム溶液を使用した試験結果から設定した。

廃棄物にはコンクリート廃棄物が含まれるため、一部の領域は現地地下水よりもpHが高くなる可能性があるため、水酸化カルシウム溶液を使用した試験結果についても考慮して設定した。

また、津波によって一時的に海水の影響を受ける可能性も考えられるため、最も厳しい自然事象シナリオの設定においては、人工海水を利用した試験結果を用いる。

## 3. 2 分配係数設定方法

C o, S r, C s, E u, 全 $\alpha$  (A m) については、試験結果を液相ごとに算術平均又は幾何平均し、さらにこれらの値を保守的に有効数字2桁で切り下げた値を設定した。全 $\alpha$ については、核種選定において相対重要度が1%を超える核種はないため、最も相対重要度が大きいA m-241 の試験結果を用いて設定している。

埋設地内土砂は現地地下水及び水酸化カルシウム溶液の試験結果から、最も小さい値を1桁目が1か3になるように小さい方に丸めた値を設定した。帯水層土壌は、現地地下水による試験結果から、値を1桁目が1か3になる

ように小さい方に丸めた値を設定した。通気層土壌は、現地地下水及び水酸化カルシウム溶液の試験結果から、最も小さい値を1桁目が1か3になるように小さい方に丸めた値を設定した。

試験結果を液相ごとに幾何平均又は算術平均した結果を第11表のとおり整理した。値を小さく設定したほうが保守的となるため、幾何平均の値を用いる（算術平均より幾何平均の方が小さくなるため）。

第11表 液相の平均値

液相条件		(m <sup>3</sup> /kg)				
		Co-60	Sr-85	Cs-137	Eu-152	Am-241
水酸化Ca溶液	幾何平均	4.2×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-3</sup>	5.4×10 <sup>-1</sup>	1.5×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>
	算術平均	4.2×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-3</sup>	7.3×10 <sup>-1</sup>	1.5×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>
現地地下水	幾何平均	3.9×10 <sup>-1</sup>	8.1×10 <sup>-3</sup>	5.3×10 <sup>-1</sup>	9.7×10 <sup>-1</sup>	2.6×10 <sup>-1</sup>
	算術平均	4.0×10 <sup>-1</sup>	8.1×10 <sup>-3</sup>	5.4×10 <sup>-1</sup>	1.1×10 <sup>0</sup>	3.2×10 <sup>-1</sup>
人工海水	幾何平均	2.0×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	1.3×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>
	算術平均	2.0×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-2</sup>	1.4×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>

埋設地内土砂は、第12表のとおり、水酸化カルシウム溶液及び現地地下水の試験結果のうち、最も小さい値を設定した。

第12表 埋設地内土砂の試験結果の採用値

液相条件	(m <sup>3</sup> /kg)				
	Co-60	Sr-85	Cs-137	Eu-152	Am-241
水酸化Ca溶液	4.2×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-3</sup>	5.4×10 <sup>-1</sup>	1.5×10 <sup>0</sup>	4.0×10 <sup>-1</sup>
現地地下水	3.9×10 <sup>-1</sup>	8.1×10 <sup>-3</sup>	5.3×10 <sup>-1</sup>	9.7×10 <sup>-1</sup>	2.6×10 <sup>-1</sup>
採用値	4.2×10 <sup>-2</sup>	3.9×10 <sup>-3</sup>	5.3×10 <sup>-1</sup>	9.7×10 <sup>-1</sup>	2.6×10 <sup>-1</sup>



最も可能性が高い自然事象における帯水層土壌については、現地地下水の試験結果の幾何平均値を設定した。最も厳しい自然事象シナリオの設定においては、第 13 表のとおり人工海水の試験結果を加えて設定した。

第 13 表 帯水層土壌の試験結果の採用値（最も厳しい自然事象）

(m<sup>3</sup>/kg)

液相条件	C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	A m -241
現地地下水	$3.9 \times 10^{-1}$	$8.1 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-1}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$
人工海水	$2.0 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$1.3 \times 10^0$	$4.0 \times 10^{-1}$
採用値	$2.0 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$

通気層土壌は、第 14 表のとおり、現地地下水及び水酸化カルシウム溶液の試験結果のうち、最も小さい値を設定した。最も厳しい自然事象シナリオの設定においては、第 15 表のとおり人工海水の試験結果を加えて設定した。

第 14 表 通気層土壌の試験結果の採用値（最も可能性が高い自然事象）

(m<sup>3</sup>/kg)

液相条件	C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	A m -241
水酸化C a 溶液	$4.2 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-3}$	$5.4 \times 10^{-1}$	$1.5 \times 10^0$	$4.0 \times 10^{-1}$
現地地下水	$3.9 \times 10^{-1}$	$8.1 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-1}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$
採用値	$4.2 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-1}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$

第 15 表 通気層土壌の試験結果の採用値（最も厳しい自然事象）

( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

液相条件	C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	A m -241
水酸化C a 溶液	$4.2 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-3}$	$5.4 \times 10^{-1}$	$1.5 \times 10^0$	$4.0 \times 10^{-1}$
現地地下水	$3.9 \times 10^{-1}$	$8.1 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-1}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$
人工海水	$2.0 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$1.3 \times 10^0$	$4.0 \times 10^{-1}$
採用値	$2.0 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$

試験結果の採用値は最も可能性が高い自然事象及び最も厳しい自然事象で、第 16 表及び第 17 表のとおりとなる。最も可能性が高い自然事象における評価に使用する分配係数は、1 桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値として、第 18 表及び第 19 表のとおり設定した。最も厳しい自然事象における評価に使用する分配係数は、試験結果の採用値を 10 分の 1 倍し、1 桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値として、第 19 表のとおり設定した。

第 16 表 各媒体における分配係数の試験結果の採用値

(最も可能性が高い自然事象)

( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

媒体	C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	A m -241
埋設地内土砂	$4.2 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-1}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$
帯水層土壌	$3.9 \times 10^{-1}$	$8.1 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-1}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$
通気層土壌	$4.2 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-1}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$

第 17 表 各媒体における分配係数の試験結果の採用値

(最も厳しい自然事象)

( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

媒体	C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	Am-241
埋設地内土砂	$4.2 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-1}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$
帯水層土壌	$2.0 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$
通気層土壌	$2.0 \times 10^{-2}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$9.7 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$

第 18 表 評価に使用する収着分配係数設定値 (最も可能性が高い自然事象)

( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

媒体	C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	Am-241
埋設地内土砂	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1}$
帯水層土壌	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1}$
通気層土壌	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1}$

第 19 表 評価に使用する収着分配係数設定値 (最も厳しい自然事象)

( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

媒体	C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	Am-241
埋設地内土砂	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-4}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$
帯水層土壌	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$
通気層土壌	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$

### 3. 3 分配係数取得試験を実施していない評価対象核種の設定

安全評価の評価対象核種で、分配係数取得試験の対象としていない核種は、H-3、C-14、C1-36、Ca-41となる。これらの核種については、以下のとおり設定する。

#### (1) H-3

文献値としては、IAEA-TECDOC-401<sup>(3)</sup>では分配係数は0、IAEA-TECDOC-1616<sup>(4)</sup>では $1.0 \times 10^{-4}$  (m<sup>3</sup>/kg)と記載されている。H-3は、水を構成する主要元素であり、一般的に吸着は期待できないと考えられるため、収着分配係数を0と設定する。

#### (2) C-14

C-14は、有機形態、無機形態などの化学形態によって媒体への吸着能は大きく変化する。廃棄物からの放出時のC-14の化学形態については未確認であることなど、不確実な要素があるため、保守的に収着分配係数を0と設定する。

#### (3) C1-36

C1-36は、地下水等においては単独で陰イオンであることが多く、吸着性は低いことが知られている。日本原子力研究所による分配係数試験(JAERI-M 93-113)<sup>(5)</sup>では、固相が砂の条件で分配係数が0と記載されている。したがって、収着分配係数を0と設定する。

#### (4) Ca-41

Ca-41は、化学的に類似(アルカリ土類金属)のSr-85で取得した分配係数を使用する。

#### 4 収着分配係数設定値

##### 4. 1 最も可能性が高い自然事象シナリオの設定値

前項までの整理を踏まえて安全評価における最も可能性が高い自然事象シナリオに使用する収着分配係数を第 20 表のとおり設定する。

第 20 表 評価に使用する収着分配係数（最も可能性が高い自然事象）

( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

放射性核種	埋設地内土砂	帯水層土壌	通気層土壌
H-3	0	0	0
C-14	0	0	0
C1-36	0	0	0
Ca-41	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-3}$
Co-60	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-2}$
Sr-90	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-3}$
Cs-137	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$
Eu-152	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$
Eu-154	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-1}$
全 $\alpha$	$1.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1}$	$1.0 \times 10^{-1}$

##### 4. 2 最も厳しい自然事象シナリオの設定値

前項までの整理を踏まえて安全評価における最も厳しい自然事象シナリオに使用する収着分配係数は、第 21 表のとおり設定する。最も厳しい自然事象シナリオの収着分配係数の設定については、分配係数取得試験の結果から設定する放射性核種は、統計的なばらつきを考慮して、第 17 表の各媒体における分配係数の試験結果の採用値を 10 分の 1 倍し、1 桁目が 1 か 3 になるように小さい方に丸めた値としている。

第 21 表 評価に使用する収着分配係数（最も厳しい自然事象）

( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

放射性核種	埋設地内土砂	帯水層土壌	通気層土壌
H-3	0	0	0
C-14	0	0	0
C1-36	0	0	0
Ca-41	$3.0 \times 10^{-4}$	$3.0 \times 10^{-5}$	$3.0 \times 10^{-5}$
Co-60	$3.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-3}$
Sr-90	$3.0 \times 10^{-4}$	$3.0 \times 10^{-5}$	$3.0 \times 10^{-5}$
Cs-137	$3.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-3}$
Eu-152	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-2}$
Eu-154	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-2}$
全 $\alpha$	$1.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$

統計的なばらつきは、分配係数取得試験の結果から 95%信頼区間の下限值を有効数字 2 桁で四捨五入して求め、最も可能性が高い自然事象シナリオにおける設定値の 10 分の 1 倍と比較することで、設定の妥当性を確認した。95%信頼区間の下限值を求める際の平均と標準偏差は、幾何平均を四捨五入した値と幾何標準偏差を用いた。分配係数取得試験における 95%信頼区間の下限値を第 22 表に、最も可能性が高い自然事象シナリオにおける採用値の 10 分の 1 倍と 95%信頼区間の下限値を第 23 表に示す。最も厳しい自然事象シナリオの設定と試験結果の比較を第 5 図、第 6 図、第 7 図に示す。いずれの最も厳しい自然事象シナリオの設定値も、95%信頼区間の下限值及び試験結果を下回る設定値であり、統計的なばらつきを考慮しても、保守的な設定である。

第 22 表 分配係数取得試験の 95%信頼区間の下限値

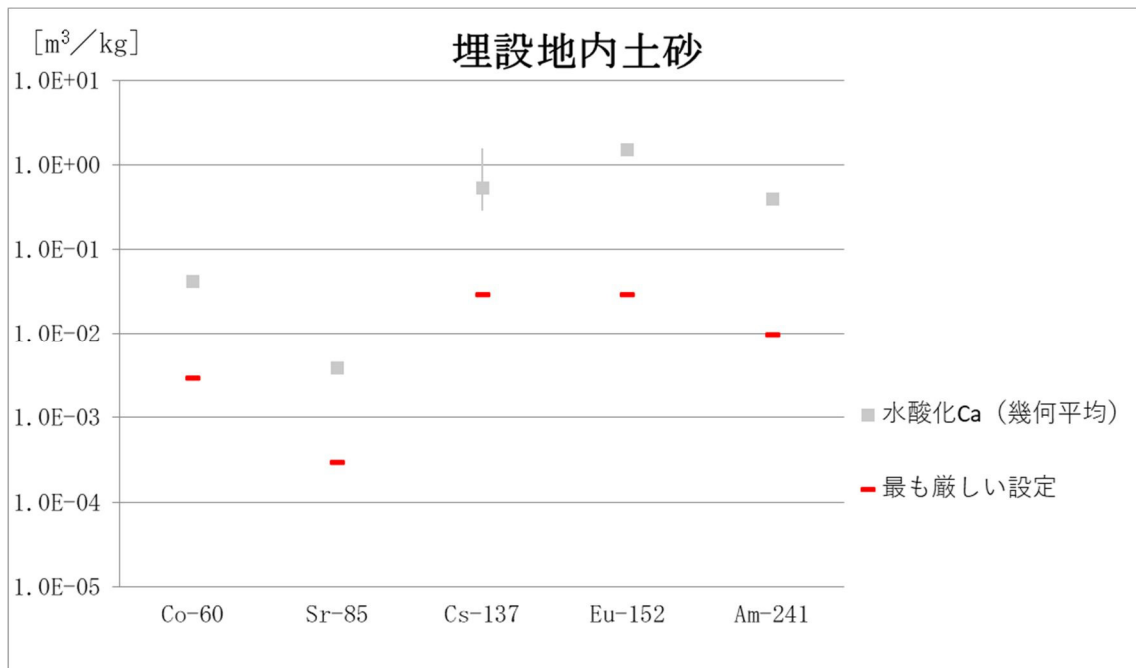
(m<sup>3</sup>/kg)

項目		分配係数				
		C o -60	S r -85	C s -137	E u -152	A m -241
水酸化Ca溶液	試験結果の幾何平均	$4.23 \times 10^{-2}$	$3.95 \times 10^{-3}$	$5.38 \times 10^{-1}$	$1.51 \times 10^0$	$4.00 \times 10^{-1}$
	標準偏差(幾何)	$1.05 \times 10^0$	$1.03 \times 10^0$	$2.12 \times 10^0$	$1.00 \times 10^0$	$1.00 \times 10^0$
	95%信頼区間の下限値	$3.85 \times 10^{-2}$	$3.75 \times 10^{-3}$	$1.19 \times 10^{-1}$	$1.51 \times 10^0$	$4.00 \times 10^{-1}$
現地地下水	試験結果の幾何平均	$3.88 \times 10^{-1}$	$8.13 \times 10^{-3}$	$5.27 \times 10^{-1}$	$9.67 \times 10^{-1}$	$2.60 \times 10^{-1}$
	標準偏差(幾何)	$1.32 \times 10^0$	$1.03 \times 10^0$	$1.24 \times 10^0$	$1.91 \times 10^0$	$2.12 \times 10^0$
	95%信頼区間の下限値	$2.23 \times 10^{-1}$	$7.62 \times 10^{-3}$	$3.41 \times 10^{-1}$	$2.66 \times 10^{-1}$	$5.77 \times 10^{-2}$
人工海水	試験結果の幾何平均	$1.98 \times 10^{-2}$	$3.92 \times 10^{-4}$	$1.01 \times 10^{-2}$	$1.35 \times 10^0$	$4.04 \times 10^{-1}$
	標準偏差(幾何)	$1.04 \times 10^0$	$1.03 \times 10^0$	$1.04 \times 10^0$	$1.04 \times 10^0$	$1.00 \times 10^0$
	95%信頼区間の下限値	$1.83 \times 10^{-2}$	$3.70 \times 10^{-4}$	$9.26 \times 10^{-3}$	$1.24 \times 10^0$	$4.04 \times 10^{-1}$

第 23 表 最も厳しい自然事象の設定値と 95%信頼区間の下限値

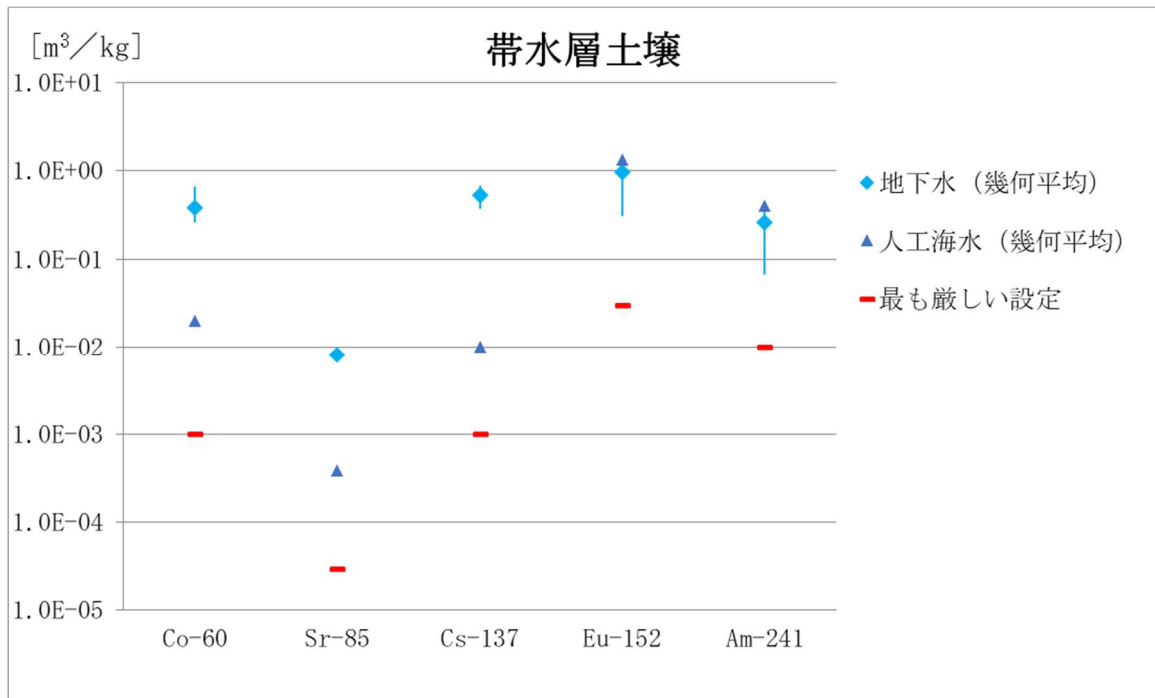
( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

項目		分配係数				
		Co-60	Sr-85	Cs-137	Eu-152	Am-241
埋設地内土砂	最も厳しい自然事象の設定値	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-4}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$
	95%信頼区間の下限値	$3.85 \times 10^{-2}$	$3.75 \times 10^{-3}$	$1.19 \times 10^{-1}$	$1.51 \times 10^0$	$4.00 \times 10^{-1}$
帯水層土壌	最も厳しい自然事象の設定値	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$
	95%信頼区間の下限値	$1.83 \times 10^{-2}$	$3.70 \times 10^{-4}$	$9.26 \times 10^{-3}$	$2.66 \times 10^{-2}$	$5.77 \times 10^{-2}$
通気層土壌	最も厳しい自然事象の設定値	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$
	95%信頼区間の下限値	$1.83 \times 10^{-2}$	$3.70 \times 10^{-4}$	$9.26 \times 10^{-3}$	$2.66 \times 10^{-2}$	$5.77 \times 10^{-2}$

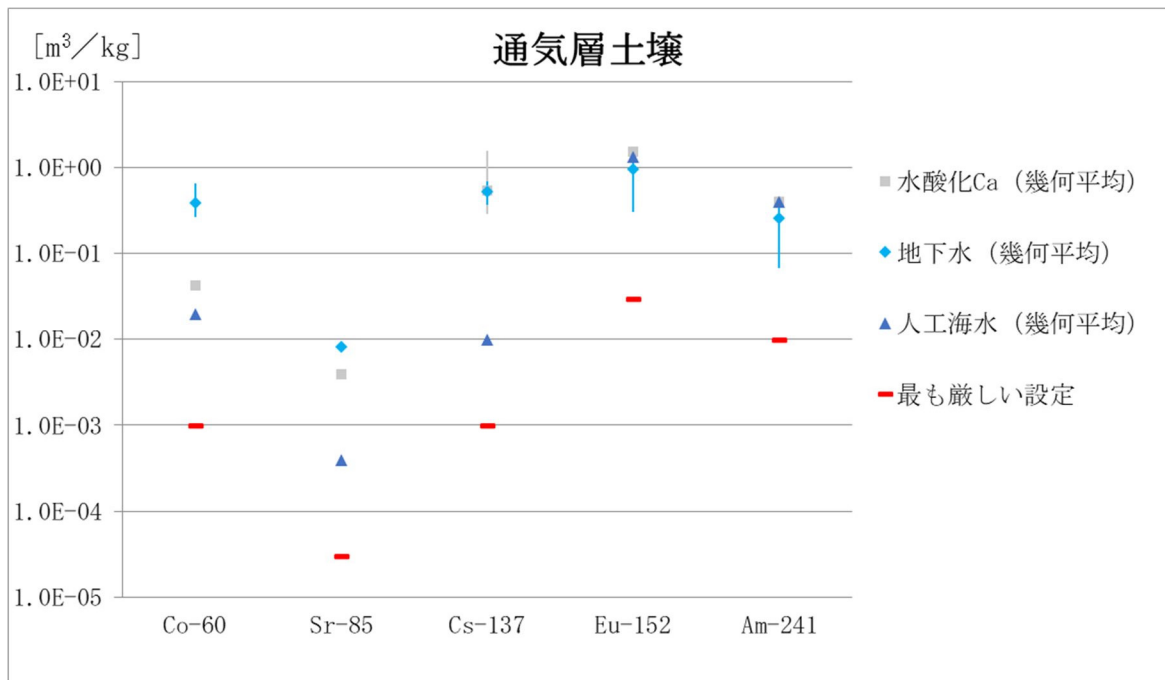


第 5 図 埋設地内土砂の最も厳しい自然事象シナリオの設定と試験結果の比較





第 6 図 帯水層土壌の最も厳しい自然事象シナリオの設定と試験結果の比較



第 7 図 通気層土壌の最も厳しい自然事象シナリオの設定と試験結果の比較

## 5 参考文献

- (1) 一般社団法人 日本原子力学会 (2002) : 日本原子力学会標準 収着分配係数の測定方法－浅地中処分のバリア材を対象としたバッチ法の基本手順 : 2002
- (2) 潤滑油－さび止め性能試験方法 ( J I S K 2510 ) (1998)
- (3) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control－INTERIM REPORT, I A E A－T E C D O C－401
- (4) International Atomic Energy Agency(2009) : Quantification of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments for Radiological Assessments, I A E A－T E C D O C－1616
- (5) 加藤正平・梁瀬芳晃 (1993) : 海岸土壌及びコンクリート粉に対するコンクリート廃棄物中放射性核種の分配係数, J A E R I－M 93－113

以上

埋設する廃棄物の種類  
及び放射エネルギーの設定

## 目 次

1	はじめに.....	1
2	廃棄物の種類及び数量.....	1
2. 1	廃棄物の種類.....	1
2. 2	廃棄物の数量.....	2
3	最大放射能濃度及び総放射エネルギーの設定フロー.....	2
4	廃棄物に含まれていると推定される放射性物質の抽出（150核種）.....	5
5	主要な放射性物質の選定に用いる放射エネルギーの設定.....	44
5. 1	廃棄物の放射能濃度及び放射エネルギーの設定の考え方.....	44
5. 2	放射化放射性物質の放射能濃度の設定.....	46
5. 3	汚染放射性物質の放射能濃度の設定.....	51
5. 4	放射性物質の種類ごとの放射能濃度の設定.....	55
5. 5	主要な放射性物質の選定に用いる放射エネルギー.....	73
6	主要な放射性物質の選定.....	78
6. 1	主要な放射性物質の選定対象.....	78
6. 2	主要な放射性物質の選定.....	84
7	主要な放射性物質ごとの総放射エネルギーの設定.....	93
8	主要な放射性物質ごとの最大放射能濃度.....	98
9	埋設する放射性廃棄物に含まれるウランの放射能濃度.....	98

参考資料 1：C 1－36 放射能濃度の設定方法見直しについて

参考資料 2：主要な放射性物質の機器ごとの放射エネルギーの設定までの計算過程について

## 1 はじめに

「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」第二条第1項第一号では、申請書に記載する事項の一つとして、「第二種廃棄物埋設を行う放射性廃棄物の種類及び数量、当該放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類ごとの最大放射能濃度、総放射エネルギー及び区画別放射エネルギー（廃棄物埋設地を物理的に区画する場合において区画ごとの放射性物質に含まれる放射エネルギーをいう。以下同じ。）並びに当該放射性廃棄物が有する廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を防止し、又は低減する性能（廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出に関する評価を行うために必要な場合に限る。）を記載すること。」と規定されている。また、「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」第十三条第1項第三号及び第四号、「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13条への適合性を確認するための評価パラメータとして、総放射エネルギーを設定する必要がある。

本資料では、埋設対象とする廃棄物（以下「廃棄物」という。）の種類及び数量、放射性物質の種類ごとの最大放射能濃度及び総放射エネルギーについて説明する。

## 2 廃棄物の種類及び数量

### 2.1 廃棄物の種類

廃棄物は、東海発電所から発生する固体状の廃棄物であつて、中性子線的作用によつて放射化されたもの（以下「放射化放射性物質」という。）、原子炉冷却材等で汚染されたもの（以下「汚染放射性物質」という。）又はその両方を含むものである。東海発電所における汚染移行経路としては、気体が循環する原子炉冷却系（以下「ガス系」という。）と廃液が循環する廃液系があ

る。

廃棄物の種類は、これらの汚染形態に応じて分類された金属類及びコンクリート類がある。

## 2. 2 廃棄物の数量

廃棄物の数量は全体で最大 16,000 t であり、金属類が約 6,100 t、コンクリート類が約 9,900 t である。

### (1) 金属類

金属類は、機器や配管等の解体撤去等に伴って発生する廃棄物であり、鉄箱に収納して埋設する。このうち、放射化放射性物質は約 600 t であり、汚染放射性物質は約 5,500 t である。

### (2) コンクリート類

コンクリート類は、生体遮へい体等の建屋の解体に伴って発生する約 9,400 t の鉄筋コンクリートのブロック（以下「コンクリートブロック」という。）と、コンクリートのはつり等に伴い発生する約 500 t のコンクリートの破片等（以下「コンクリートガラ」という。）がある。

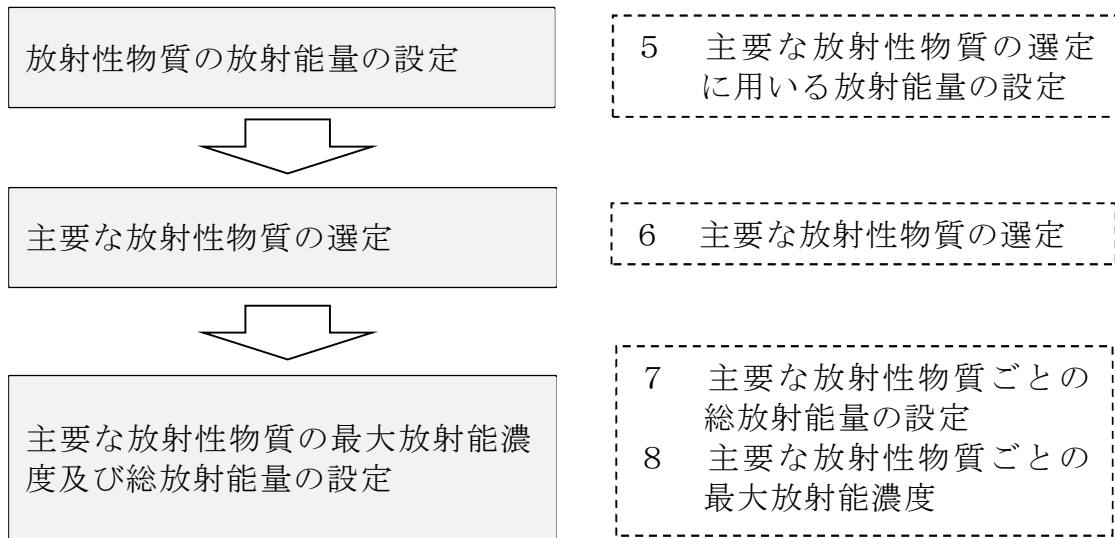
コンクリートブロックは全て放射化放射性物質であり、形状に応じた適切な大きさに分割し、プラスチックシートにこん包して埋設する。コンクリートガラは、ボーリングコアなどの放射化放射性物質が約 100 t、汚染放射性物質は約 400 t であり、鉄箱に収納して埋設する。

## 3 最大放射能濃度及び総放射エネルギーの設定フロー

主要な放射性物質の種類ごとの最大放射能濃度及び総放射エネルギーの設定フローを第 1 図に示す。

主要な放射性物質の種類ごとの最大放射能濃度及び総放射エネルギーは、設定フ

ローに示すとおり、放射性物質の放射エネルギーを設定し、主要な放射性物質を選定したうえで、選定された主要な放射性物質の最大放射能濃度及び総放射エネルギーを再度設定する。



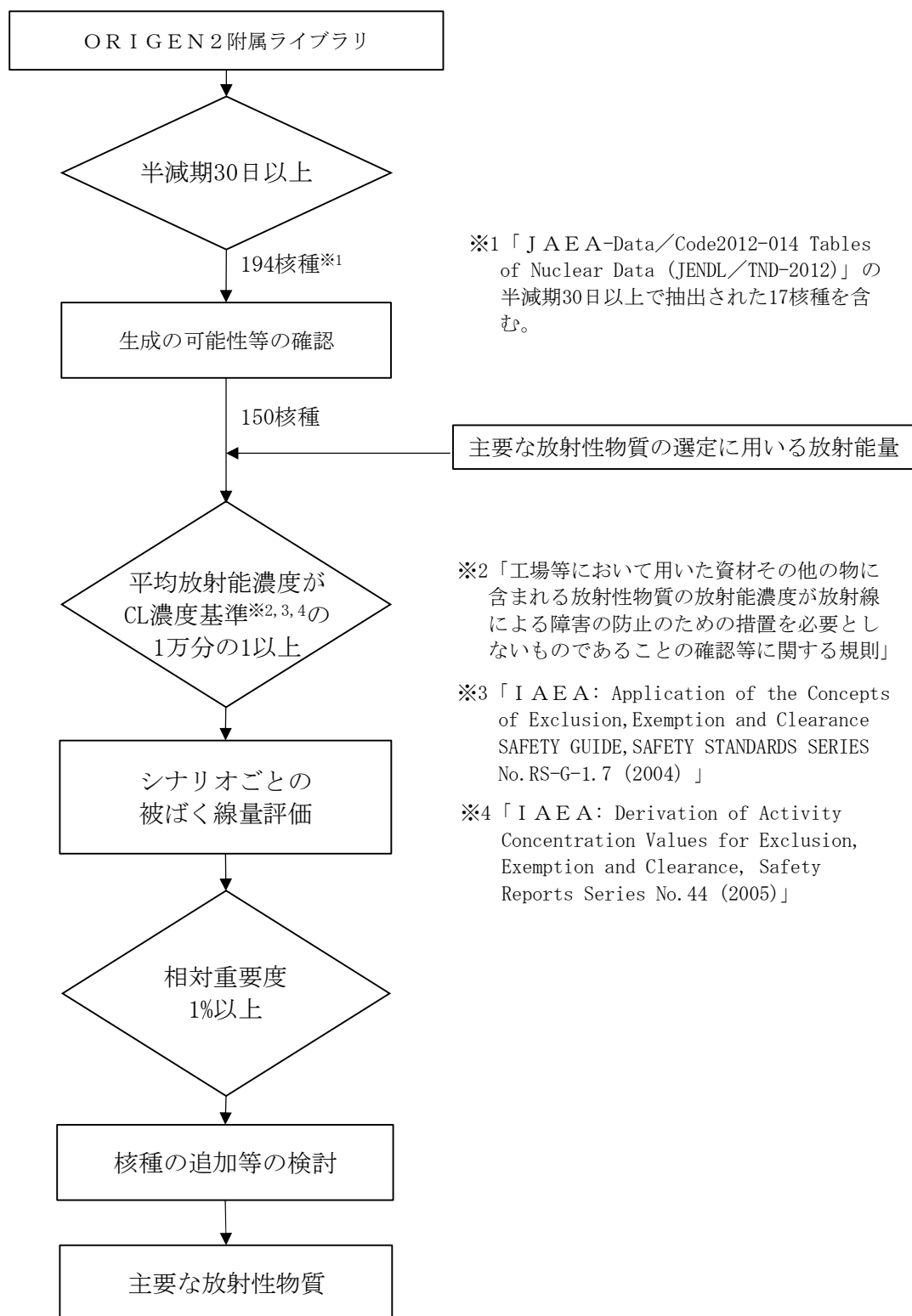
第1図 廃棄物の主要な放射性物質の最大放射能濃度及び総放射エネルギーの設定フロー

放射性物質の種類は、原子炉内外で生成する半減期30日以上のもので、生成する量が極めて少ないと考えられるものを除いた150種類を考慮する。設定フローにおける「放射性物質の放射エネルギーの設定」は、主要な放射性物質の選定に用いる放射エネルギーとなる。また、「主要な放射性物質の最大放射能濃度及び総放射エネルギーの設定」は、申請書に記載する放射能濃度及び放射エネルギーを決定するものである。

放射性物質について、公衆の受ける線量への寄与の大きい主要な放射性物質の選定を行うため、放射エネルギーの設定を行う。主要な放射性物質を選定するための核種選定フローを第2図に示す。

選定された主要な放射性物質を対象に、廃棄物に含まれる放射性物質の種

類ごとの最大放射能濃度及び総放射エネルギーを設定する。



第2図 主要な放射性物質を選定する核種選定フロー



#### 4 廃棄物に含まれていると推定される放射性物質の抽出（150 核種）

廃棄物に含まれていると推定される放射性物質の抽出を行う際には、その出発点として原子炉内で生成する半減期 30 日以上の放射性物質を「ORIGEN-2」附属ライブラリ（DECAY.LIB）より抽出する。「ORIGEN-2」コードは、核燃料サイクルの施設設計・評価、廃止措置の計画にも広く利用されているコードであり、使用済燃料及びその再処理により生成される放射性廃棄物の評価に関して十分な精度をもつため、「ORIGEN-2」コードの附属ライブラリにより半減期 30 日以上の核種を抽出する。また、「JAEA-Data/Code 2012-014 Table of Nuclear Data（JENDL/TND-2012）」の半減期についても確認し、半減期 30 日以上の核種を抽出する。「ORIGEN-2」コードの附属ライブラリにより半減期 30 日以上の核種は 177 核種となった。また、「ORIGEN-2」コードの附属ライブラリによる半減期では抽出されなかったものの、「JAEA-Data/Code 2012-014 Table of Nuclear Data（JENDL/TND-2012）」の半減期 30 日以上で抽出された核種が 17 核種であった。よって、抽出された核種は 194 核種となった。抽出結果を第 1 表に示す。この 194 核種の中には、生成するとしてもその量が少ないもの等が含まれており、生成の可能性等の確認を行うことで、考慮する必要のない核種として 44 核種を除外する。44 核種の確認結果を第 2 表に示す。以上により、廃棄物に含まれていると推定される放射性物質を 150 核種とし、その整理結果を第 3 表に示す。

第 1 表 「ORIGEN-2」附属ライブラリより抽出した核種

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30 日	半減期	単位 ※3	半減期 >30 日
H-1	0	安定	—	0	安定	—
H-2	0	安定	—	0	安定	—
H-3	$3.90 \times 10^8$	s	○	$1.23 \times 10^1$	Y	○
H-4	$1.00 \times 10^{-3}$	s	—	—	—	—

放射性物質 の種類	O R I G E N - 2			J A E A - Data / Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
He - 3	0	安定	—	0	安定	—
He - 4	0	安定	—	0	安定	—
He - 6	$8.08 \times 10^{-1}$	s	—	$8.07 \times 10^2$	MS	—
Li - 6	0	安定	—	0	安定	—
Li - 7	0	安定	—	0	安定	—
Li - 8	$8.42 \times 10^{-1}$	s	—	$8.40 \times 10^2$	MS	—
Be - 8	$2.00 \times 10^{-6}$	s	—	$6.70 \times 10^{-17}$	S	—
Be - 9	0	安定	—	0	安定	—
Be - 10	$5.05 \times 10^{13}$	s	○	$1.51 \times 10^6$	Y	○
Be - 11	$1.36 \times 10^1$	s	—	$1.38 \times 10^1$	S	—
B - 10	0	安定	—	0	安定	—
B - 11	0	安定	—	0	安定	—
B - 12	$2.03 \times 10^{-2}$	s	—	$2.02 \times 10^1$	MS	—
C - 12	0	安定	—	0	安定	—
C - 13	0	安定	—	0	安定	—
C - 14	$1.81 \times 10^{11}$	s	○	$5.70 \times 10^3$	Y	○
C - 15	$2.45 \times 10^0$	s	—	$2.45 \times 10^0$	S	—
N - 13	$5.98 \times 10^2$	s	—	$9.97 \times 10^0$	M	—
N - 14	0	安定	—	0	安定	—
N - 15	0	安定	—	0	安定	—
N - 16	$7.12 \times 10^0$	s	—	$7.13 \times 10^0$	S	—
O - 16	0	安定	—	0	安定	—
O - 17	0	安定	—	0	安定	—
O - 18	0	安定	—	0	安定	—
O - 19	$2.90 \times 10^1$	s	—	$2.69 \times 10^1$	S	—
F - 19	0	安定	—	0	安定	—
F - 20	$1.14 \times 10^1$	s	—	$1.12 \times 10^1$	S	—
Ne - 20	0	安定	—	0	安定	—
Ne - 21	0	安定	—	0	安定	—
Ne - 22	0	安定	—	0	安定	—
Ne - 23	$3.72 \times 10^1$	s	—	$3.72 \times 10^1$	S	—
Na - 22	$8.21 \times 10^7$	s	○	$2.60 \times 10^0$	Y	○
Na - 23	0	安定	—	0	安定	—
Na - 24	$5.40 \times 10^4$	s	—	$1.50 \times 10^1$	H	—
Na - 24m	$1.99 \times 10^{-2}$	s	—	$2.02 \times 10^1$	MS	—
Na - 25	$5.96 \times 10^1$	s	—	$5.91 \times 10^1$	S	—
Mg - 24	0	安定	—	0	安定	—
Mg - 25	0	安定	—	0	安定	—
Mg - 26	0	安定	—	0	安定	—
Mg - 27	$5.68 \times 10^2$	s	—	$9.46 \times 10^0$	M	—
Mg - 28	$7.53 \times 10^4$	s	—	$2.09 \times 10^1$	H	—
Al - 27	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
A l -28	$1.34 \times 10^2$	s	—	$2.24 \times 10^0$	M	—
A l -29	$3.91 \times 10^2$	s	—	$6.56 \times 10^0$	M	—
A l -30	$3.69 \times 10^0$	s	—	$3.60 \times 10^0$	S	—
S i -28	0	安定	—	0	安定	—
S i -29	0	安定	—	0	安定	—
S i -30	0	安定	—	0	安定	—
S i -31	$9.44 \times 10^3$	s	—	$1.57 \times 10^2$	M	—
S i -32	$6.50 \times 10^2$	y	○	$1.53 \times 10^2$	Y	○
P -31	0	安定	—	0	安定	—
P -32	$1.43 \times 10^1$	d	—	$1.43 \times 10^1$	D	—
P -33	$2.50 \times 10^1$	d	—	$2.53 \times 10^1$	D	—
P -34	$1.24 \times 10^1$	s	—	$1.24 \times 10^1$	S	—
S -32	0	安定	—	0	安定	—
S -33	0	安定	—	0	安定	—
S -34	0	安定	—	0	安定	—
S -35	$8.80 \times 10^1$	d	○	$8.75 \times 10^1$	D	○
S -36	0	安定	—	0	安定	—
S -37	$5.06 \times 10^0$	m	—	$5.05 \times 10^0$	M	—
S -250	0	安定	—	—	—	—
C l -35	0	安定	—	0	安定	—
C l -36	$9.50 \times 10^{12}$	s	○	$3.01 \times 10^5$	Y	○
C l -37	0	安定	—	0	安定	—
C l -38	$2.23 \times 10^3$	s	—	$3.72 \times 10^1$	M	—
C l -38m	$7.16 \times 10^{-1}$	s	—	$7.15 \times 10^2$	MS	—
A r -36	0	安定	—	0	安定	—
A r -37	$3.03 \times 10^6$	s	○	$3.50 \times 10^1$	D	○
A r -38	0	安定	—	0	安定	—
A r -39	$2.69 \times 10^2$	y	○	$2.69 \times 10^2$	Y	○
A r -40	0	安定	—	0	安定	—
A r -41	$6.58 \times 10^3$	s	—	$1.10 \times 10^2$	M	—
A r -42	$3.30 \times 10^1$	y	○	$3.29 \times 10^1$	Y	○
K -39	0	安定	—	0	安定	—
K -40	$4.04 \times 10^{16}$	s	○	$1.28 \times 10^9$	Y	○
K -41	0	安定	—	0	安定	—
K -42	$4.45 \times 10^4$	s	—	$1.24 \times 10^1$	H	—
K -43	$8.14 \times 10^4$	s	—	$2.23 \times 10^1$	H	—
K -44	$2.20 \times 10^1$	m	—	$2.21 \times 10^1$	M	—
C a -40	0	安定	—	0	安定	—
C a -41	$8.10 \times 10^1$	ky	○	$1.02 \times 10^5$	Y	○
C a -42	0	安定	—	0	安定	—
C a -43	0	安定	—	0	安定	—
C a -44	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	O R I G E N - 2			J A E A - Data / Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
C a - 45	$1.41 \times 10^7$	s	○	$1.63 \times 10^2$	D	○
C a - 46	0	安定	—	0	安定	—
C a - 47	$3.92 \times 10^5$	s	—	$4.54 \times 10^0$	D	—
C a - 48	0	安定	◎※ <sup>1</sup>	$6.00 \times 10^{18}$	Y	○
C a - 49	$8.80 \times 10^0$	m	—	$8.72 \times 10^0$	M	—
S c - 45	0	安定	—	0	安定	—
S c - 46	$7.24 \times 10^6$	s	○	$8.38 \times 10^1$	D	○
S c - 46m	$1.87 \times 10^1$	s	—	$1.88 \times 10^1$	S	—
S c - 47	$2.90 \times 10^5$	s	—	$3.35 \times 10^0$	D	—
S c - 48	$1.58 \times 10^5$	s	—	$4.37 \times 10^1$	H	—
S c - 49	$5.75 \times 10^1$	m	—	$5.72 \times 10^1$	M	—
S c - 50	$1.03 \times 10^2$	s	—	$1.03 \times 10^2$	S	—
T i - 46	0	安定	—	0	安定	—
T i - 47	0	安定	—	0	安定	—
T i - 48	0	安定	—	0	安定	—
T i - 49	0	安定	—	0	安定	—
T i - 50	0	安定	—	0	安定	—
T i - 51	$3.46 \times 10^2$	s	—	$5.76 \times 10^0$	M	—
V - 49	$2.85 \times 10^7$	s	○	$3.30 \times 10^2$	D	○
V - 50	$4.00 \times 10^{16}$	y	○	$1.40 \times 10^{17}$	Y	○
V - 51	0	安定	—	0	安定	—
V - 52	$2.25 \times 10^2$	s	—	$3.74 \times 10^0$	M	—
V - 53	$9.66 \times 10^1$	s	—	$1.61 \times 10^0$	M	—
V - 54	$5.50 \times 10^1$	s	—	$4.98 \times 10^1$	S	—
C r - 50	0	安定	◎※ <sup>1</sup>	$1.80 \times 10^{17}$	Y	○
C r - 51	$2.39 \times 10^6$	s	—	$2.77 \times 10^1$	D	—
C r - 52	0	安定	—	0	安定	—
C r - 53	0	安定	—	0	安定	—
C r - 54	0	安定	—	0	安定	—
C r - 55	$2.13 \times 10^2$	s	—	$3.50 \times 10^0$	M	—
M n - 54	$2.70 \times 10^7$	s	○	$3.12 \times 10^2$	D	○
M n - 55	0	安定	—	0	安定	—
M n - 56	$9.28 \times 10^3$	s	—	$2.58 \times 10^0$	H	—
M n - 57	$9.66 \times 10^1$	s	—	$8.54 \times 10^1$	S	—
M n - 58	$6.53 \times 10^1$	s	—	$3.00 \times 10^0$	S	—
F e - 54	0	安定	—	0	安定	—
F e - 55	$2.60 \times 10^0$	y	○	$2.74 \times 10^0$	Y	○
F e - 56	0	安定	—	0	安定	—
F e - 57	0	安定	—	0	安定	—
F e - 58	0	安定	—	0	安定	—
F e - 59	$4.50 \times 10^1$	d	○	$4.45 \times 10^1$	D	○
C o - 58	$6.12 \times 10^6$	s	○	$7.09 \times 10^1$	D	○

放射性物質 の種類	O R I G E N - 2			J A E A - Data / Code		
	半減期	単位 ※ <sup>2</sup>	半減期 > 30 日	半減期	単位 ※ <sup>3</sup>	半減期 > 30 日
C o - 58m	$3.29 \times 10^4$	s	—	$9.04 \times 10^0$	H	—
C o - 59	0	安定	—	0	安定	—
C o - 60	$1.66 \times 10^8$	s	○	$1.93 \times 10^3$	D	○
C o - 60m	$6.28 \times 10^2$	s	—	$1.05 \times 10^1$	M	—
C o - 61	$5.94 \times 10^3$	s	—	$1.65 \times 10^0$	H	—
C o - 62	$9.00 \times 10^1$	s	—	$1.50 \times 10^0$	M	—
C o - 72	$1.23 \times 10^{-1}$	s	—	$9.00 \times 10^1$	MS	—
C o - 73	$1.16 \times 10^{-1}$	s	—	$4.10 \times 10^1$	MS	—
C o - 74	$1.08 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
C o - 75	$8.02 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
N i - 58	0	安定	—	0	安定	—
N i - 59	$8.00 \times 10^1$	ky	○	$7.60 \times 10^4$	Y	○
N i - 60	0	安定	—	0	安定	—
N i - 61	0	安定	—	0	安定	—
N i - 62	0	安定	—	0	安定	—
N i - 63	$9.20 \times 10^1$	y	○	$1.00 \times 10^2$	Y	○
N i - 64	0	安定	—	0	安定	—
N i - 65	$9.07 \times 10^3$	s	—	$2.52 \times 10^0$	H	—
N i - 66	$1.97 \times 10^5$	s	—	$5.46 \times 10^1$	H	—
N i - 72	$2.42 \times 10^0$	s	—	$1.57 \times 10^0$	S	—
N i - 73	$3.94 \times 10^{-1}$	s	—	$8.40 \times 10^{-1}$	S	—
N i - 74	$6.48 \times 10^{-1}$	s	—	$6.80 \times 10^{-1}$	S	—
N i - 75	$1.80 \times 10^{-1}$	s	—	$3.44 \times 10^2$	MS	—
N i - 76	$2.68 \times 10^{-1}$	s	—	$2.38 \times 10^2$	MS	—
N i - 77	$1.03 \times 10^{-1}$	s	—	$1.28 \times 10^2$	MS	—
N i - 78	$1.38 \times 10^{-1}$	s	—	$1.10 \times 10^2$	MS	—
C u - 62	$5.84 \times 10^2$	s	—	$9.67 \times 10^0$	M	—
C u - 63	0	安定	—	0	安定	—
C u - 64	$4.57 \times 10^4$	s	—	$1.27 \times 10^1$	H	—
C u - 65	0	安定	—	0	安定	—
C u - 66	$3.06 \times 10^2$	s	—	$5.12 \times 10^0$	M	—
C u - 67	$2.23 \times 10^5$	s	—	$6.18 \times 10^1$	H	—
C u - 72	$6.00 \times 10^0$	s	—	$6.63 \times 10^0$	S	—
C u - 73	$3.95 \times 10^0$	s	—	$4.20 \times 10^0$	S	—
C u - 74	$5.73 \times 10^{-1}$	s	—	$1.63 \times 10^0$	S	—
C u - 75	$7.67 \times 10^{-1}$	s	—	$1.22 \times 10^0$	S	—
C u - 76	$2.21 \times 10^{-1}$	s	—	$6.41 \times 10^{-1}$	S	—
C u - 77	$2.95 \times 10^{-1}$	s	—	$4.69 \times 10^{-1}$	S	—
C u - 78	$1.21 \times 10^{-1}$	s	—	$3.42 \times 10^2$	MS	—
C u - 79	$1.47 \times 10^{-1}$	s	—	$1.88 \times 10^2$	MS	—
C u - 80	$9.11 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
C u - 81	$7.45 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
Zn-63	$3.85 \times 10^1$	m	—	$3.85 \times 10^1$	M	—
Zn-64	0	安定	—	0	安定	—
Zn-65	$2.11 \times 10^7$	s	○	$2.44 \times 10^2$	D	○
Zn-66	0	安定	—	0	安定	—
Zn-67	0	安定	—	0	安定	—
Zn-68	0	安定	—	0	安定	—
Zn-69	$3.42 \times 10^3$	s	—	$5.64 \times 10^1$	M	—
Zn-69m	$4.95 \times 10^4$	s	—	$1.38 \times 10^1$	H	—
Zn-70	0	安定	—	0	安定	—
Zn-71	$2.40 \times 10^0$	m	—	$2.45 \times 10^0$	M	—
Zn-71m	$3.92 \times 10^0$	h	—	$3.96 \times 10^0$	H	—
Zn-72	$1.67 \times 10^5$	s	—	$4.65 \times 10^1$	H	—
Zn-73	$2.35 \times 10^1$	s	—	$2.35 \times 10^1$	S	—
Zn-74	$9.50 \times 10^1$	s	—	$9.56 \times 10^1$	S	—
Zn-75	$9.00 \times 10^0$	s	—	$1.02 \times 10^1$	S	—
Zn-76	$5.40 \times 10^0$	s	—	$5.70 \times 10^0$	S	—
Zn-77	$1.40 \times 10^0$	s	—	$2.08 \times 10^0$	S	—
Zn-78	$2.43 \times 10^0$	s	—	$1.47 \times 10^0$	S	—
Zn-79	$3.82 \times 10^{-1}$	s	—	$9.95 \times 10^{-1}$	S	—
Zn-80	$7.11 \times 10^{-1}$	s	—	$5.45 \times 10^{-1}$	S	—
Zn-81	$1.29 \times 10^{-1}$	s	—	$2.90 \times 10^{-1}$	S	—
Zn-82	$1.35 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Zn-83	$8.39 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
Ga-69	0	安定	—	0	安定	—
Ga-70	$1.27 \times 10^3$	s	—	$2.11 \times 10^1$	M	—
Ga-71	0	安定	—	0	安定	—
Ga-72	$5.08 \times 10^4$	s	—	$1.41 \times 10^1$	H	—
Ga-72m	$3.97 \times 10^{-2}$	s	—	$3.97 \times 10^1$	MS	—
Ga-73	$1.76 \times 10^4$	s	—	$4.86 \times 10^0$	H	—
Ga-74	$4.86 \times 10^2$	s	—	$8.12 \times 10^0$	M	—
Ga-75	$1.14 \times 10^2$	s	—	$1.26 \times 10^2$	S	—
Ga-76	$2.71 \times 10^1$	s	—	$3.26 \times 10^1$	S	—
Ga-77	$1.30 \times 10^1$	s	—	$1.32 \times 10^1$	S	—
Ga-78	$4.90 \times 10^0$	s	—	$5.09 \times 10^0$	S	—
Ga-79	$2.86 \times 10^0$	s	—	$2.85 \times 10^0$	S	—
Ga-80	$1.70 \times 10^0$	s	—	$1.70 \times 10^0$	S	—
Ga-81	$7.05 \times 10^{-1}$	s	—	$1.22 \times 10^0$	S	—
Ga-82	$1.54 \times 10^{-1}$	s	—	$5.99 \times 10^{-1}$	S	—
Ga-83	$1.48 \times 10^{-1}$	s	—	$3.10 \times 10^{-1}$	S	—
Ga-84	$9.89 \times 10^{-2}$	s	—	$8.50 \times 10^1$	MS	—
Ga-85	$9.20 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
Ge-70	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30日	半減期	単位 ※3	半減期 >30日
Ge-71	$1.18 \times 10^1$	d	—	$1.14 \times 10^1$	D	—
Ge-71m	$2.19 \times 10^{-2}$	s	—	$2.04 \times 10^1$	MS	—
Ge-72	0	安定	—	0	安定	—
Ge-73	0	安定	—	0	安定	—
Ge-73m	$5.30 \times 10^{-1}$	s	—	$4.99 \times 10^{-1}$	S	—
Ge-74	0	安定	—	0	安定	—
Ge-75	$4.97 \times 10^3$	s	—	$8.28 \times 10^1$	M	—
Ge-75m	$4.89 \times 10^1$	s	—	$4.77 \times 10^1$	S	—
Ge-76	0	安定	—	0	安定	—
Ge-77	$4.07 \times 10^4$	s	—	$1.13 \times 10^1$	H	—
Ge-77m	$5.43 \times 10^1$	s	—	$5.29 \times 10^1$	S	—
Ge-78	$5.22 \times 10^3$	s	—	$8.80 \times 10^1$	M	—
Ge-79	$4.30 \times 10^1$	s	—	$1.90 \times 10^1$	S	—
Ge-80	$2.40 \times 10^1$	s	—	$2.95 \times 10^1$	S	—
Ge-81	$1.01 \times 10^1$	s	—	$7.60 \times 10^0$	S	—
Ge-82	$4.60 \times 10^0$	s	—	$4.55 \times 10^0$	S	—
Ge-83	$1.90 \times 10^0$	s	—	$1.85 \times 10^0$	S	—
Ge-84	$1.20 \times 10^0$	s	—	$9.47 \times 10^{-1}$	S	—
Ge-85	$2.34 \times 10^{-1}$	s	—	$5.35 \times 10^2$	MS	—
Ge-86	$2.59 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Ge-87	$1.26 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Ge-88	$1.43 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
As-75	0	安定	—	0	安定	—
As-76	$9.48 \times 10^4$	s	—	$2.62 \times 10^1$	H	—
As-77	$1.40 \times 10^5$	s	—	$3.88 \times 10^1$	H	—
As-78	$5.44 \times 10^3$	s	—	$9.07 \times 10^1$	M	—
As-79	$5.40 \times 10^2$	s	—	$9.01 \times 10^0$	M	—
As-80	$1.65 \times 10^1$	s	—	$1.52 \times 10^1$	S	—
As-81	$3.20 \times 10^1$	s	—	$3.33 \times 10^1$	S	—
As-82	$2.10 \times 10^1$	s	—	$1.91 \times 10^1$	S	—
As-82m	$1.30 \times 10^1$	s	—	$1.36 \times 10^1$	S	—
As-83	$1.35 \times 10^1$	s	—	$1.34 \times 10^1$	S	—
As-84	$5.80 \times 10^0$	s	—	$4.50 \times 10^0$	S	—
As-85	$2.03 \times 10^0$	s	—	$2.03 \times 10^0$	S	—
As-86	$9.00 \times 10^{-1}$	s	—	$9.45 \times 10^{-1}$	S	—
As-87	$3.00 \times 10^{-1}$	s	—	$4.80 \times 10^{-1}$	S	—
As-88	$1.30 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
As-89	$1.29 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
As-90	$9.01 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
Se-74	0	安定	—	0	安定	—
Se-75	$1.04 \times 10^7$	s	○	$1.20 \times 10^2$	D	○
Se-76	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
Se-77	0	安定	—	0	安定	—
Se-77m	$1.75 \times 10^1$	s	—	$1.74 \times 10^1$	S	—
Se-78	0	安定	—	0	安定	—
Se-79	$2.05 \times 10^{12}$	s	○	$3.27 \times 10^5$	Y	○
Se-79m	$2.33 \times 10^2$	s	—	$3.92 \times 10^0$	M	—
Se-80	0	安定	—	0	安定	—
Se-81	$1.11 \times 10^3$	s	—	$1.85 \times 10^1$	M	—
Se-81m	$3.44 \times 10^3$	s	—	$5.73 \times 10^1$	M	—
Se-82	0	安定	◎※ <sup>1</sup>	$8.30 \times 10^{19}$	Y	○
Se-83	$1.35 \times 10^3$	s	—	$2.23 \times 10^1$	M	—
Se-83m	$7.00 \times 10^1$	s	—	$7.01 \times 10^1$	S	—
Se-84	$1.98 \times 10^2$	s	—	$3.10 \times 10^0$	M	—
Se-85	$3.90 \times 10^1$	s	—	$3.17 \times 10^1$	S	—
Se-85m	$1.90 \times 10^1$	s	—	—	—	—
Se-86	$1.66 \times 10^1$	s	—	$1.53 \times 10^1$	S	—
Se-87	$5.60 \times 10^0$	s	—	$5.29 \times 10^0$	S	—
Se-88	$1.50 \times 10^0$	s	—	$1.53 \times 10^0$	S	—
Se-89	$4.10 \times 10^{-1}$	s	—	$4.10 \times 10^{-1}$	S	—
Se-90	$5.55 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Se-91	$1.85 \times 10^{-1}$	s	—	$2.70 \times 10^{-1}$	S	—
Se-92	$2.48 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Se-93	$1.07 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Br-79	0	安定	—	0	安定	—
Br-79m	$4.86 \times 10^0$	s	—	$4.86 \times 10^0$	S	—
Br-80	$1.04 \times 10^3$	s	—	$1.77 \times 10^1$	M	—
Br-80m	$1.59 \times 10^4$	s	—	$4.42 \times 10^0$	H	—
Br-81	0	安定	—	0	安定	—
Br-82	$1.27 \times 10^5$	s	—	$3.53 \times 10^1$	H	—
Br-82m	$3.68 \times 10^2$	s	—	$6.13 \times 10^0$	M	—
Br-83	$8.60 \times 10^3$	s	—	$2.40 \times 10^0$	H	—
Br-84	$1.91 \times 10^3$	s	—	$3.18 \times 10^1$	M	—
Br-84m	$3.60 \times 10^2$	s	—	$6.00 \times 10^0$	M	—
Br-85	$1.72 \times 10^2$	s	—	$2.90 \times 10^0$	M	—
Br-86	$5.50 \times 10^1$	s	—	$5.50 \times 10^1$	S	—
Br-86m	$4.50 \times 10^0$	s	—	—	—	—
Br-87	$5.58 \times 10^1$	s	—	$5.56 \times 10^1$	S	—
Br-88	$1.63 \times 10^1$	s	—	$1.65 \times 10^1$	S	—
Br-89	$4.50 \times 10^0$	s	—	$4.40 \times 10^0$	S	—
Br-90	$1.60 \times 10^0$	s	—	$1.92 \times 10^0$	S	—
Br-91	$6.00 \times 10^{-1}$	s	—	$5.41 \times 10^{-1}$	S	—
Br-92	$3.00 \times 10^{-1}$	s	—	$3.43 \times 10^{-1}$	S	—
Br-93	$2.01 \times 10^{-1}$	s	—	$1.02 \times 10^2$	MS	—



放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
B r -94	$1.11 \times 10^{-1}$	s	—	$7.00 \times 10^1$	MS	—
B r -95	$1.17 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
B r -96	$8.38 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
K r -78	0	安定	◎※ <sub>1</sub>	$2.00 \times 10^{21}$	Y	○
K r -79	$3.49 \times 10^1$	h	—	$3.50 \times 10^1$	H	—
K r -79m	$5.50 \times 10^1$	s	—	$5.00 \times 10^1$	S	—
K r -80	0	安定	—	0	安定	—
K r -81	$6.62 \times 10^{12}$	s	○	$2.29 \times 10^5$	Y	○
K r -81m	$1.33 \times 10^1$	s	—	$1.31 \times 10^1$	S	—
K r -82	0	安定	—	0	安定	—
K r -83	0	安定	—	0	安定	—
K r -83m	$6.59 \times 10^3$	s	—	$1.83 \times 10^0$	H	—
K r -84	0	安定	—	0	安定	—
K r -85	$3.38 \times 10^8$	s	○	$1.08 \times 10^1$	Y	○
K r -85m	$1.61 \times 10^4$	s	—	$4.48 \times 10^0$	H	—
K r -86	0	安定	—	0	安定	—
K r -87	$4.58 \times 10^3$	s	—	$7.63 \times 10^1$	M	—
K r -88	$1.02 \times 10^4$	s	—	$2.84 \times 10^0$	H	—
K r -89	$1.90 \times 10^2$	s	—	$3.15 \times 10^0$	M	—
K r -90	$3.23 \times 10^1$	s	—	$3.23 \times 10^1$	S	—
K r -91	$8.70 \times 10^0$	s	—	$8.57 \times 10^0$	S	—
K r -92	$1.84 \times 10^0$	s	—	$1.84 \times 10^0$	S	—
K r -93	$1.27 \times 10^0$	s	—	$1.29 \times 10^0$	S	—
K r -94	$2.10 \times 10^{-1}$	s	—	$2.00 \times 10^{-1}$	S	—
K r -95	$5.00 \times 10^{-1}$	s	—	$7.80 \times 10^{-1}$	S	—
K r -96	$4.40 \times 10^{-1}$	s	—	$8.00 \times 10^1$	MS	—
K r -97	$1.49 \times 10^{-1}$	s	—	$6.30 \times 10^1$	MS	—
K r -98	$2.24 \times 10^{-1}$	s	—	$4.60 \times 10^1$	MS	—
R b -85	0	安定	—	0	安定	—
R b -86	$1.61 \times 10^6$	s	—	$1.86 \times 10^1$	D	—
R b -86m	$6.11 \times 10^1$	s	—	$1.02 \times 10^0$	M	—
R b -87	$1.48 \times 10^{18}$	s	○	$4.81 \times 10^{10}$	Y	○
R b -88	$1.07 \times 10^3$	s	—	$1.78 \times 10^1$	M	—
R b -89	$9.12 \times 10^2$	s	—	$1.52 \times 10^1$	M	—
R b -90	$1.53 \times 10^2$	s	—	$1.58 \times 10^2$	S	—
R b -90m	$2.58 \times 10^2$	s	—	$2.58 \times 10^2$	S	—
R b -91	$5.82 \times 10^1$	s	—	$5.84 \times 10^1$	S	—
R b -92	$4.48 \times 10^0$	s	—	$4.49 \times 10^0$	S	—
R b -93	$5.80 \times 10^0$	s	—	$5.84 \times 10^0$	S	—
R b -94	$2.69 \times 10^0$	s	—	$2.70 \times 10^0$	S	—
R b -95	$3.60 \times 10^{-1}$	s	—	$3.78 \times 10^2$	MS	—
R b -96	$2.07 \times 10^{-1}$	s	—	$2.01 \times 10^2$	MS	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30 日	半減期	単位 ※3	半減期 >30 日
R b -97	$1.70 \times 10^{-1}$	s	—	$1.70 \times 10^2$	MS	—
R b -98	$1.40 \times 10^{-1}$	s	—	$1.14 \times 10^2$	MS	—
R b -99	$7.60 \times 10^{-2}$	s	—	$5.03 \times 10^1$	MS	—
R b -100	$1.01 \times 10^{-1}$	s	—	$5.10 \times 10^1$	MS	—
R b -101	$1.13 \times 10^{-1}$	s	—	$3.20 \times 10^{-2}$	S	—
S r -84	0	安定	—	0	安定	—
S r -85	$5.60 \times 10^6$	s	○	$6.48 \times 10^1$	D	○
S r -85m	$7.00 \times 10^1$	m	—	$6.76 \times 10^1$	M	—
S r -86	0	安定	—	0	安定	—
S r -87	0	安定	—	0	安定	—
S r -87m	$1.01 \times 10^4$	s	—	$2.82 \times 10^0$	H	—
S r -88	0	安定	—	0	安定	—
S r -89	$4.36 \times 10^6$	s	○	$5.05 \times 10^1$	D	○
S r -90	$9.19 \times 10^8$	s	○	$2.88 \times 10^1$	Y	○
S r -91	$3.42 \times 10^4$	s	—	$9.63 \times 10^0$	H	—
S r -92	$9.76 \times 10^3$	s	—	$2.71 \times 10^0$	H	—
S r -93	$4.50 \times 10^2$	s	—	$7.42 \times 10^0$	M	—
S r -94	$7.56 \times 10^1$	s	—	$7.53 \times 10^1$	S	—
S r -95	$2.60 \times 10^1$	s	—	$2.39 \times 10^1$	S	—
S r -96	$4.00 \times 10^0$	s	—	$1.07 \times 10^0$	S	—
S r -97	$2.00 \times 10^{-1}$	s	—	$4.26 \times 10^2$	MS	—
S r -98	$8.50 \times 10^{-1}$	s	—	$6.53 \times 10^{-1}$	S	—
S r -99	$5.60 \times 10^{-1}$	s	—	$2.69 \times 10^{-1}$	S	—
S r -100	$1.05 \times 10^0$	s	—	$2.02 \times 10^2$	MS	—
S r -101	$2.52 \times 10^{-1}$	s	—	$1.18 \times 10^2$	MS	—
S r -102	$4.15 \times 10^{-1}$	s	—	$6.90 \times 10^1$	MS	—
S r -103	$1.39 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
S r -104	$1.93 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Y -89	0	安定	—	0	安定	—
Y -89m	$1.61 \times 10^1$	s	—	$1.57 \times 10^1$	S	—
Y -90	$2.30 \times 10^5$	s	—	$6.40 \times 10^1$	H	—
Y -90m	$1.12 \times 10^4$	s	—	$3.19 \times 10^0$	H	—
Y -91	$5.06 \times 10^6$	s	○	$5.85 \times 10^1$	D	○
Y -91m	$2.98 \times 10^3$	s	—	$4.97 \times 10^1$	M	—
Y -92	$1.27 \times 10^4$	s	—	$3.54 \times 10^0$	H	—
Y -93	$3.64 \times 10^4$	s	—	$1.02 \times 10^1$	H	—
Y -94	$1.15 \times 10^3$	s	—	$1.87 \times 10^1$	M	—
Y -95	$6.30 \times 10^2$	s	—	$1.03 \times 10^1$	M	—
Y -96	$1.38 \times 10^2$	s	—	$5.34 \times 10^0$	S	—
Y -97	$1.11 \times 10^0$	s	—	$3.75 \times 10^0$	S	—
Y -98	$3.00 \times 10^{-1}$	s	—	$5.48 \times 10^{-1}$	S	—
Y -99	$8.00 \times 10^{-1}$	s	—	$1.48 \times 10^0$	S	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
Y-100	$7.56 \times 10^{-1}$	s	—	$7.35 \times 10^2$	MS	—
Y-101	$9.76 \times 10^{-1}$	s	—	$4.50 \times 10^{-1}$	S	—
Y-102	$2.73 \times 10^{-1}$	s	—	$3.60 \times 10^{-1}$	S	—
Y-103	$3.66 \times 10^{-1}$	s	—	$2.30 \times 10^{-1}$	S	—
Y-104	$1.44 \times 10^{-1}$	s	—	$1.80 \times 10^2$	MS	—
Y-105	$1.74 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Y-106	$9.29 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
Y-107	$1.05 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Zr-89	$2.82 \times 10^5$	s	—	$7.84 \times 10^1$	H	—
Zr-90	0	安定	—	0	安定	—
Zr-90m	$8.30 \times 10^{-1}$	s	—	$8.09 \times 10^2$	MS	—
Zr-91	0	安定	—	0	安定	—
Zr-92	0	安定	—	0	安定	—
Zr-93	$4.83 \times 10^{13}$	s	○	$1.53 \times 10^6$	Y	○
Zr-94	0	安定	—	0	安定	—
Zr-95	$5.53 \times 10^6$	s	○	$6.40 \times 10^1$	D	○
Zr-96	0	安定	◎※ <sup>1</sup>	$3.90 \times 10^{19}$	Y	○
Zr-97	$6.08 \times 10^4$	s	—	$1.67 \times 10^1$	H	—
Zr-98	$3.10 \times 10^1$	s	—	$3.07 \times 10^1$	S	—
Zr-99	$2.40 \times 10^0$	s	—	$2.10 \times 10^0$	S	—
Zr-100	$7.10 \times 10^0$	s	—	$7.10 \times 10^0$	S	—
Zr-101	$3.30 \times 10^0$	s	—	$2.30 \times 10^0$	S	—
Zr-102	$2.86 \times 10^1$	s	—	$2.90 \times 10^0$	S	—
Zr-103	$1.77 \times 10^0$	s	—	$1.30 \times 10^0$	S	—
Zr-104	$3.78 \times 10^0$	s	—	$1.20 \times 10^0$	S	—
Zr-105	$5.59 \times 10^{-1}$	s	—	$6.00 \times 10^{-1}$	S	—
Zr-106	$9.80 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Zr-107	$2.49 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Zr-108	$4.08 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Zr-109	$1.39 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Nb-91	$1.00 \times 10^4$	y	○	$6.80 \times 10^2$	Y	○
Nb-92	$1.02 \times 10^1$	d	◎※ <sup>1</sup>	$3.47 \times 10^7$	Y	○
Nb-93	0	安定	—	0	安定	—
Nb-93m	$4.29 \times 10^8$	s	○	$1.61 \times 10^1$	Y	○
Nb-94	$6.41 \times 10^{11}$	s	○	$2.03 \times 10^4$	Y	○
Nb-94m	$3.76 \times 10^2$	s	—	$6.26 \times 10^0$	M	—
Nb-95	$3.04 \times 10^6$	s	○	$3.50 \times 10^1$	D	○
Nb-95m	$3.12 \times 10^5$	s	—	$3.61 \times 10^0$	D	—
Nb-96	$8.41 \times 10^4$	s	—	$2.34 \times 10^1$	H	—
Nb-97	$4.33 \times 10^3$	s	—	$7.21 \times 10^1$	M	—
Nb-97m	$6.00 \times 10^1$	s	—	$5.27 \times 10^1$	S	—
Nb-98	$2.80 \times 10^0$	s	—	$2.86 \times 10^0$	S	—

放射性物質 の種類	O R I G E N - 2			J A E A - Data / Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
N b - 98m	$3.09 \times 10^3$	s	—	$5.13 \times 10^1$	M	—
N b - 99	$1.43 \times 10^1$	s	—	$1.50 \times 10^1$	S	—
N b - 99m	$1.56 \times 10^2$	s	—	$2.60 \times 10^0$	M	—
N b - 100	$2.40 \times 10^0$	s	—	$1.50 \times 10^0$	S	—
N b - 100m	$2.41 \times 10^0$	s	—	$2.99 \times 10^0$	S	—
N b - 101	$7.00 \times 10^0$	s	—	$7.10 \times 10^0$	S	—
N b - 102	$3.00 \times 10^0$	s	—	$1.30 \times 10^0$	S	—
N b - 103	$1.57 \times 10^1$	s	—	$1.50 \times 10^0$	S	—
N b - 104	$1.00 \times 10^0$	s	—	$4.80 \times 10^0$	S	—
N b - 105	$1.80 \times 10^0$	s	—	$2.95 \times 10^0$	S	—
N b - 106	$5.35 \times 10^{-1}$	s	—	$9.30 \times 10^{-1}$	S	—
N b - 107	$6.69 \times 10^{-1}$	s	—	$3.00 \times 10^{-1}$	S	—
N b - 108	$2.22 \times 10^{-1}$	s	—	$1.93 \times 10^{-1}$	S	—
N b - 109	$2.86 \times 10^{-1}$	s	—	$1.90 \times 10^{-1}$	S	—
N b - 110	$1.26 \times 10^{-1}$	s	—	$1.70 \times 10^{-1}$	S	—
N b - 111	$1.56 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
N b - 112	$8.51 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
M o - 92	0	安定	—	0	安定	—
M o - 93	$1.10 \times 10^{11}$	s	○	$4.00 \times 10^3$	Y	○
M o - 93m	$2.47 \times 10^4$	s	—	$6.85 \times 10^0$	H	—
M o - 94	0	安定	—	0	安定	—
M o - 95	0	安定	—	0	安定	—
M o - 96	0	安定	—	0	安定	—
M o - 97	0	安定	—	0	安定	—
M o - 98	0	安定	—	0	安定	—
M o - 99	$2.38 \times 10^5$	s	—	$6.59 \times 10^1$	H	—
M o - 100	0	安定	◎※ <sub>1</sub>	$1.20 \times 10^{19}$	Y	○
M o - 101	$8.77 \times 10^2$	s	—	$1.46 \times 10^1$	M	—
M o - 102	$6.66 \times 10^2$	s	—	$1.13 \times 10^1$	M	—
M o - 103	$6.00 \times 10^1$	s	—	$6.75 \times 10^1$	S	—
M o - 104	$9.60 \times 10^1$	s	—	$6.00 \times 10^1$	S	—
M o - 105	$5.40 \times 10^1$	s	—	$3.56 \times 10^1$	S	—
M o - 106	$9.00 \times 10^0$	s	—	$8.73 \times 10^0$	S	—
M o - 107	$6.39 \times 10^0$	s	—	$3.50 \times 10^0$	S	—
M o - 108	$1.50 \times 10^0$	s	—	$1.09 \times 10^0$	S	—
M o - 109	$1.03 \times 10^0$	s	—	$5.30 \times 10^{-1}$	S	—
M o - 110	$1.89 \times 10^0$	s	—	$3.00 \times 10^{-1}$	S	—
M o - 111	$3.92 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
M o - 112	$6.89 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
M o - 113	$1.97 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
M o - 114	$3.22 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
M o - 115	$1.16 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
Tc-97	$2.60 \times 10^0$	My	○	$2.60 \times 10^6$	Y	○
Tc-97m	$9.00 \times 10^1$	d	○	$9.01 \times 10^1$	D	○
Tc-98	$1.33 \times 10^{14}$	s	○	$4.20 \times 10^6$	Y	○
Tc-99	$6.72 \times 10^{12}$	s	○	$2.11 \times 10^5$	Y	○
Tc-99m	$2.17 \times 10^4$	s	—	$6.02 \times 10^0$	H	—
Tc-100	$1.58 \times 10^1$	s	—	$1.55 \times 10^1$	S	—
Tc-101	$8.52 \times 10^2$	s	—	$1.42 \times 10^1$	M	—
Tc-102	$5.28 \times 10^0$	s	—	$5.28 \times 10^0$	S	—
Tc-102m	$2.61 \times 10^2$	s	—	—	—	—
Tc-103	$5.00 \times 10^1$	s	—	$5.42 \times 10^1$	S	—
Tc-104	$1.09 \times 10^3$	s	—	$1.83 \times 10^1$	M	—
Tc-105	$4.80 \times 10^2$	s	—	$7.60 \times 10^0$	M	—
Tc-106	$3.70 \times 10^1$	s	—	$3.56 \times 10^1$	S	—
Tc-107	$2.90 \times 10^1$	s	—	$2.12 \times 10^1$	S	—
Tc-108	$5.20 \times 10^0$	s	—	$5.17 \times 10^0$	S	—
Tc-109	$5.10 \times 10^1$	s	—	$8.60 \times 10^{-1}$	S	—
Tc-110	$8.30 \times 10^{-1}$	s	—	$9.20 \times 10^{-1}$	S	—
Tc-111	$1.34 \times 10^0$	s	—	$2.90 \times 10^2$	MS	—
Tc-112	$3.55 \times 10^{-1}$	s	—	$2.80 \times 10^{-1}$	S	—
Tc-113	$4.58 \times 10^{-1}$	s	—	$1.70 \times 10^2$	MS	—
Tc-114	$1.73 \times 10^{-1}$	s	—	$1.50 \times 10^2$	MS	—
Tc-115	$2.23 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Tc-116	$1.06 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Tc-117	$1.35 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Tc-118	$7.72 \times 10^{-2}$	s	—	—	—	—
Ru-96	0	安定	—	0	安定	—
Ru-97	$2.51 \times 10^5$	s	—	$2.90 \times 10^0$	D	—
Ru-98	0	安定	—	0	安定	—
Ru-99	0	安定	—	0	安定	—
Ru-100	0	安定	—	0	安定	—
Ru-101	0	安定	—	0	安定	—
Ru-102	0	安定	—	0	安定	—
Ru-103	$3.39 \times 10^6$	s	○	$3.93 \times 10^1$	D	○
Ru-104	0	安定	—	0	安定	—
Ru-105	$1.60 \times 10^4$	s	—	$4.44 \times 10^0$	H	—
Ru-106	$3.18 \times 10^7$	s	○	$3.72 \times 10^2$	D	○
Ru-107	$2.52 \times 10^2$	s	—	$3.75 \times 10^0$	M	—
Ru-108	$2.70 \times 10^2$	s	—	$4.55 \times 10^0$	M	—
Ru-109	$3.50 \times 10^1$	s	—	$3.45 \times 10^1$	S	—
Ru-110	$1.60 \times 10^1$	s	—	$1.16 \times 10^1$	S	—
Ru-111	$1.54 \times 10^1$	s	—	$2.12 \times 10^0$	S	—
Ru-112	$7.00 \times 10^{-1}$	s	—	$1.75 \times 10^0$	S	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30 日	半減期	単位 ※3	半減期 >30 日
Ru-113	$2.77 \times 10^0$	s	—	$9.00 \times 10^{-1}$	S	—
Ru-114	$5.05 \times 10^0$	s	—	$5.30 \times 10^{-1}$	S	—
Ru-115	$7.29 \times 10^{-1}$	s	—	$7.40 \times 10^{-1}$	S	—
Ru-116	$1.41 \times 10^0$	s	—	—	—	—
Ru-117	$3.09 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Ru-118	$6.16 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Ru-119	$1.77 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Ru-120	$2.93 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Rh-102	$2.90 \times 10^0$	y	○	$2.07 \times 10^2$	D	○
Rh-103	0	安定	—	0	安定	—
Rh-103m	$3.37 \times 10^3$	s	—	$5.61 \times 10^1$	M	—
Rh-104	$4.23 \times 10^1$	s	—	$4.23 \times 10^1$	S	—
Rh-104m	$2.60 \times 10^2$	s	—	$4.34 \times 10^0$	M	—
Rh-105	$1.27 \times 10^5$	s	—	$3.54 \times 10^1$	H	—
Rh-105m	$4.50 \times 10^1$	s	—	$4.00 \times 10^1$	S	—
Rh-106	$2.99 \times 10^1$	s	—	$3.01 \times 10^1$	S	—
Rh-106m	$7.92 \times 10^3$	s	—	$1.31 \times 10^2$	M	—
Rh-107	$1.30 \times 10^3$	s	—	$2.17 \times 10^1$	M	—
Rh-108	$1.68 \times 10^1$	s	—	$1.68 \times 10^1$	S	—
Rh-108m	$3.54 \times 10^2$	s	—	—	—	—
Rh-109	$9.00 \times 10^1$	s	—	$8.00 \times 10^1$	S	—
Rh-109m	$5.00 \times 10^1$	s	—	—	—	—
Rh-110	$2.90 \times 10^1$	s	—	$2.85 \times 10^1$	S	—
Rh-110m	$3.00 \times 10^0$	s	—	—	—	—
Rh-111	$6.30 \times 10^1$	s	—	$1.10 \times 10^1$	S	—
Rh-112	$4.70 \times 10^0$	s	—	$2.10 \times 10^0$	S	—
Rh-113	$9.00 \times 10^{-1}$	s	—	$2.80 \times 10^0$	S	—
Rh-114	$1.70 \times 10^0$	s	—	$1.85 \times 10^0$	S	—
Rh-115	$6.02 \times 10^0$	s	—	$9.90 \times 10^{-1}$	S	—
Rh-116	$8.33 \times 10^{-1}$	s	—	$6.80 \times 10^{-1}$	S	—
Rh-117	$1.08 \times 10^0$	s	—	$4.40 \times 10^{-1}$	S	—
Rh-118	$2.95 \times 10^{-1}$	s	—	$2.66 \times 10^2$	MS	—
Rh-119	$4.48 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Rh-120	$1.62 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Rh-121	$2.21 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Rh-122	$1.05 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Rh-123	$1.34 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Pd-102	0	安定	—	0	安定	—
Pd-103	$1.47 \times 10^6$	s	—	$1.70 \times 10^1$	D	—
Pd-104	0	安定	—	0	安定	—
Pd-105	0	安定	—	0	安定	—
Pd-106	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30日	半減期	単位 ※3	半減期 >30日
Pd-107	$2.05 \times 10^{14}$	s	○	$6.50 \times 10^6$	Y	○
Pd-107m	$2.13 \times 10^1$	s	—	$2.13 \times 10^1$	S	—
Pd-108	0	安定	—	0	安定	—
Pd-109	$4.85 \times 10^4$	s	—	$1.37 \times 10^1$	H	—
Pd-109m	$2.81 \times 10^2$	s	—	$4.69 \times 10^0$	M	—
Pd-110	0	安定	—	0	安定	—
Pd-111	$1.32 \times 10^3$	s	—	$2.34 \times 10^1$	M	—
Pd-111m	$1.98 \times 10^4$	s	—	$5.50 \times 10^0$	H	—
Pd-112	$7.24 \times 10^4$	s	—	$2.10 \times 10^1$	H	—
Pd-113	$9.00 \times 10^1$	s	—	$9.30 \times 10^1$	S	—
Pd-114	$1.44 \times 10^2$	s	—	$2.42 \times 10^0$	M	—
Pd-115	$3.80 \times 10^1$	s	—	$2.50 \times 10^1$	S	—
Pd-116	$1.40 \times 10^1$	s	—	$1.18 \times 10^1$	S	—
Pd-117	$5.00 \times 10^0$	s	—	$4.30 \times 10^0$	S	—
Pd-118	$3.10 \times 10^0$	s	—	$1.90 \times 10^0$	S	—
Pd-119	$1.71 \times 10^0$	s	—	$9.20 \times 10^{-1}$	S	—
Pd-120	$4.27 \times 10^0$	s	—	$5.00 \times 10^{-1}$	S	—
Pd-121	$6.22 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Pd-122	$1.27 \times 10^0$	s	—	—	—	—
Pd-123	$3.10 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Pd-124	$5.60 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Pd-125	$1.83 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Pd-126	$2.87 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Ag-106	$8.50 \times 10^0$	d	—	$2.40 \times 10^1$	M	—
Ag-107	0	安定	—	0	安定	—
Ag-108	$1.42 \times 10^2$	s	—	$2.38 \times 10^0$	M	—
Ag-108m	$4.01 \times 10^9$	s	○	$4.38 \times 10^2$	Y	○
Ag-109	0	安定	—	0	安定	—
Ag-109m	$3.96 \times 10^1$	s	—	$3.96 \times 10^1$	S	—
Ag-110	$2.46 \times 10^1$	s	—	$2.46 \times 10^1$	S	—
Ag-110m	$2.16 \times 10^7$	s	○	$2.50 \times 10^2$	D	○
Ag-111	$6.44 \times 10^5$	s	—	$7.45 \times 10^0$	D	—
Ag-111m	$6.50 \times 10^1$	s	—	$6.48 \times 10^1$	S	—
Ag-112	$1.13 \times 10^4$	s	—	$3.13 \times 10^0$	H	—
Ag-113	$1.91 \times 10^4$	s	—	$5.37 \times 10^0$	H	—
Ag-113m	$6.60 \times 10^1$	s	—	$6.87 \times 10^1$	S	—
Ag-114	$4.52 \times 10^0$	s	—	$4.60 \times 10^0$	S	—
Ag-115	$1.20 \times 10^3$	s	—	$2.00 \times 10^1$	M	—
Ag-115m	$1.70 \times 10^1$	s	—	$1.80 \times 10^1$	S	—
Ag-116	$1.61 \times 10^2$	s	—	$2.68 \times 10^0$	M	—
Ag-116m	$1.04 \times 10^1$	s	—	$8.60 \times 10^0$	S	—
Ag-117	$7.32 \times 10^1$	s	—	$7.28 \times 10^1$	S	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30日	半減期	単位 ※3	半減期 >30日
Ag-117m	$5.30 \times 10^0$	s	—	$5.34 \times 10^0$	S	—
Ag-118	$3.70 \times 10^0$	s	—	$3.76 \times 10^0$	S	—
Ag-118m	$2.80 \times 10^0$	s	—	$2.00 \times 10^0$	S	—
Ag-119	$6.00 \times 10^0$	s	—	$2.10 \times 10^0$	S	—
Ag-120	$1.17 \times 10^0$	s	—	$1.23 \times 10^0$	S	—
Ag-121	$3.00 \times 10^0$	s	—	$7.80 \times 10^{-1}$	S	—
Ag-122	$1.00 \times 10^{-1}$	s	—	$5.29 \times 10^{-1}$	S	—
Ag-123	$8.63 \times 10^{-1}$	s	—	$2.96 \times 10^2$	S	—
Ag-124	$2.69 \times 10^{-1}$	s	—	$1.72 \times 10^{-1}$	S	—
Ag-125	$3.82 \times 10^{-1}$	s	—	$1.66 \times 10^{-1}$	S	—
Ag-126	$1.56 \times 10^{-1}$	s	—	$1.07 \times 10^2$	MS	—
Ag-127	$2.05 \times 10^{-1}$	s	—	$1.09 \times 10^2$	MS	—
Ag-128	$1.02 \times 10^{-1}$	s	—	$5.80 \times 10^1$	MS	—
Cd-106	0	安定	—	0	安定	—
Cd-107	$2.34 \times 10^4$	s	—	$6.50 \times 10^0$	H	—
Cd-108	0	安定	—	0	安定	—
Cd-109	$4.01 \times 10^7$	s	○	$4.61 \times 10^2$	D	○
Cd-110	0	安定	—	0	安定	—
Cd-111	0	安定	—	0	安定	—
Cd-111m	$2.92 \times 10^3$	s	—	$4.85 \times 10^1$	M	—
Cd-112	0	安定	—	0	安定	—
Cd-113	0	安定	◎※1	$8.04 \times 10^{15}$	Y	○
Cd-113m	$4.60 \times 10^8$	s	○	$1.41 \times 10^1$	Y	○
Cd-114	0	安定	—	0	安定	—
Cd-115	$1.93 \times 10^5$	s	—	$5.35 \times 10^1$	H	—
Cd-115m	$3.85 \times 10^6$	s	○	$4.46 \times 10^1$	D	○
Cd-116	0	安定	◎※1	$2.90 \times 10^{19}$	Y	○
Cd-117	$9.36 \times 10^3$	s	—	$2.49 \times 10^0$	H	—
Cd-117m	$1.22 \times 10^4$	s	—	$3.36 \times 10^0$	H	—
Cd-118	$3.02 \times 10^3$	s	—	$5.03 \times 10^1$	M	—
Cd-119	$5.64 \times 10^2$	s	—	$2.69 \times 10^0$	M	—
Cd-119m	$1.92 \times 10^2$	s	—	$2.20 \times 10^0$	M	—
Cd-120	$5.08 \times 10^1$	s	—	$5.08 \times 10^1$	S	—
Cd-121	$1.28 \times 10^1$	s	—	$1.35 \times 10^1$	S	—
Cd-122	$5.50 \times 10^0$	s	—	$5.24 \times 10^0$	S	—
Cd-123	$8.40 \times 10^0$	s	—	$2.10 \times 10^0$	S	—
Cd-124	$1.72 \times 10^1$	s	—	$1.25 \times 10^0$	S	—
Cd-125	$1.62 \times 10^0$	s	—	$6.50 \times 10^{-1}$	S	—
Cd-126	$3.77 \times 10^0$	s	—	$5.15 \times 10^{-1}$	S	—
Cd-127	$6.59 \times 10^{-1}$	s	—	$4.30 \times 10^{-1}$	S	—
Cd-128	$1.29 \times 10^0$	s	—	$3.40 \times 10^{-1}$	S	—
Cd-129	$3.38 \times 10^{-1}$	s	—	$2.70 \times 10^{-1}$	S	—



放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30日	半減期	単位 ※3	半減期 >30日
Cd-130	$5.24 \times 10^{-1}$	s	—	$1.62 \times 10^2$	MS	—
Cd-131	$1.19 \times 10^{-1}$	s	—	$6.80 \times 10^1$	MS	—
Cd-132	$1.45 \times 10^{-1}$	s	—	$9.70 \times 10^1$	MS	—
In-113	0	安定	—	0	安定	—
In-113m	$5.97 \times 10^3$	s	—	$9.95 \times 10^1$	M	—
In-114	$7.19 \times 10^1$	s	—	$1.20 \times 10^0$	M	—
In-114m	$4.28 \times 10^6$	s	○	$4.95 \times 10^1$	D	○
In-115	$1.58 \times 10^{2.2}$	s	○	$4.41 \times 10^{1.4}$	Y	○
In-115m	$1.55 \times 10^4$	s	—	$4.49 \times 10^0$	H	—
In-116	$1.41 \times 10^1$	s	—	$1.41 \times 10^1$	S	—
In-116m	$3.25 \times 10^3$	s	—	$5.44 \times 10^1$	M	—
In-117	$2.64 \times 10^3$	s	—	$4.32 \times 10^1$	M	—
In-117m	$6.98 \times 10^3$	s	—	$1.16 \times 10^2$	M	—
In-118	$5.00 \times 10^0$	s	—	$5.00 \times 10^0$	S	—
In-118m	$2.67 \times 10^2$	s	—	$4.45 \times 10^0$	M	—
In-119	$1.50 \times 10^2$	s	—	$2.40 \times 10^0$	M	—
In-119m	$1.08 \times 10^3$	s	—	$1.80 \times 10^1$	M	—
In-120	$4.44 \times 10^1$	s	—	$3.08 \times 10^0$	S	—
In-120m	$3.08 \times 10^0$	s	—	$4.62 \times 10^1$	S	—
In-121	$2.80 \times 10^1$	s	—	$2.31 \times 10^1$	S	—
In-121m	$1.98 \times 10^2$	s	—	$3.88 \times 10^0$	M	—
In-122	$1.00 \times 10^1$	s	—	$1.50 \times 10^0$	S	—
In-122m	$1.50 \times 10^0$	s	—	$1.03 \times 10^1$	S	—
In-123	$5.97 \times 10^0$	s	—	$6.17 \times 10^0$	S	—
In-123m	$4.80 \times 10^1$	s	—	$4.74 \times 10^1$	S	—
In-124	$3.20 \times 10^0$	s	—	$3.12 \times 10^0$	S	—
In-125	$2.33 \times 10^0$	s	—	$2.36 \times 10^0$	S	—
In-125m	$1.20 \times 10^1$	s	—	$1.22 \times 10^1$	S	—
In-126	$1.53 \times 10^0$	s	—	$1.53 \times 10^0$	S	—
In-127	$2.00 \times 10^0$	s	—	$1.09 \times 10^0$	S	—
In-127m	$3.64 \times 10^0$	s	—	$3.67 \times 10^0$	S	—
In-128	$3.70 \times 10^0$	s	—	$8.40 \times 10^{-1}$	S	—
In-129	$8.00 \times 10^{-1}$	s	—	$6.10 \times 10^{-1}$	S	—
In-130	$5.30 \times 10^{-1}$	s	—	$2.90 \times 10^{-1}$	S	—
In-131	$3.00 \times 10^{-1}$	s	—	$2.80 \times 10^{-1}$	S	—
In-132	$1.20 \times 10^{-1}$	s	—	$2.07 \times 10^{-1}$	S	—
In-133	$1.14 \times 10^{-1}$	s	—	$1.65 \times 10^2$	MS	—
In-134	$7.75 \times 10^{-2}$	s	—	$1.40 \times 10^2$	MS	—
Sn-112	0	安定	—	0	安定	—
Sn-113	$9.95 \times 10^6$	s	○	$1.15 \times 10^2$	D	○
Sn-113m	$2.00 \times 10^1$	m	—	$2.14 \times 10^1$	M	—
Sn-114	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
S n -115	0	安定	—	0	安定	—
S n -116	0	安定	—	0	安定	—
S n -117	0	安定	—	0	安定	—
S n -117m	$1.21 \times 10^6$	s	—	$1.36 \times 10^1$	D	—
S n -118	0	安定	—	0	安定	—
S n -119	0	安定	—	0	安定	—
S n -119m	$2.12 \times 10^7$	s	○	$2.93 \times 10^2$	D	○
S n -120	0	安定	—	0	安定	—
S n -121	$9.65 \times 10^4$	s	—	$2.70 \times 10^1$	H	—
S n -121m	$1.58 \times 10^9$	s	○	$4.39 \times 10^1$	Y	○
S n -122	0	安定	—	0	安定	—
S n -123	$1.12 \times 10^7$	s	○	$1.29 \times 10^2$	D	○
S n -123m	$2.41 \times 10^3$	s	—	$4.01 \times 10^1$	M	—
S n -124	0	安定	—	0	安定	—
S n -125	$8.33 \times 10^5$	s	—	$9.64 \times 10^0$	D	—
S n -125m	$5.71 \times 10^2$	s	—	$9.52 \times 10^0$	M	—
S n -126	$3.16 \times 10^{12}$	s	○	$1.98 \times 10^5$	Y	○
S n -127	$7.56 \times 10^3$	s	—	$2.10 \times 10^0$	H	—
S n -127m	$2.48 \times 10^2$	s	—	$4.13 \times 10^0$	M	—
S n -128	$3.54 \times 10^3$	s	—	$5.91 \times 10^1$	M	—
S n -129	$4.50 \times 10^2$	s	—	$2.23 \times 10^0$	M	—
S n -129m	$1.50 \times 10^2$	s	—	$6.90 \times 10^0$	M	—
S n -130	$2.23 \times 10^2$	s	—	$3.72 \times 10^0$	M	—
S n -131	$6.30 \times 10^1$	s	—	$5.60 \times 10^1$	S	—
S n -132	$4.00 \times 10^1$	s	—	$3.97 \times 10^1$	S	—
S n -133	$1.47 \times 10^0$	s	—	$1.45 \times 10^0$	S	—
S n -134	$8.45 \times 10^{-1}$	s	—	$1.05 \times 10^0$	S	—
S n -135	$2.91 \times 10^{-1}$	s	—	$5.30 \times 10^2$	MS	—
S n -136	$4.13 \times 10^{-1}$	s	—	$2.50 \times 10^2$	MS	—
S b -121	0	安定	—	0	安定	—
S b -122	$2.33 \times 10^5$	s	—	$2.72 \times 10^0$	D	—
S b -122m	$2.52 \times 10^2$	s	—	$5.30 \times 10^{-1}$	MS	—
S b -123	0	安定	—	0	安定	—
S b -124	$5.20 \times 10^6$	s	○	$6.02 \times 10^1$	D	○
S b -124m	$9.30 \times 10^1$	s	—	$9.30 \times 10^1$	S	—
S b -125	$8.74 \times 10^7$	s	○	$2.76 \times 10^0$	Y	○
S b -126	$1.07 \times 10^6$	s	—	$1.24 \times 10^1$	D	—
S b -126m	$1.14 \times 10^3$	s	—	$1.92 \times 10^1$	M	—
S b -127	$3.33 \times 10^5$	s	—	$3.85 \times 10^0$	D	—
S b -128	$3.24 \times 10^4$	s	—	$9.01 \times 10^0$	H	—
S b -128m	$6.24 \times 10^2$	s	—	—	—	—
S b -129	$1.56 \times 10^4$	s	—	$4.40 \times 10^0$	H	—

放射性物質 の種類	O R I G E N - 2			J A E A - Data / Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
S b - 130	$2.40 \times 10^3$	s	—	$3.95 \times 10^1$	M	—
S b - 130m	$3.78 \times 10^2$	s	—	$6.30 \times 10^0$	M	—
S b - 131	$1.38 \times 10^3$	s	—	$2.30 \times 10^1$	M	—
S b - 132	$1.68 \times 10^2$	s	—	$2.79 \times 10^0$	M	—
S b - 132m	$2.52 \times 10^2$	s	—	—	—	—
S b - 133	$1.44 \times 10^2$	s	—	$2.50 \times 10^0$	M	—
S b - 134	$1.10 \times 10^1$	s	—	$7.80 \times 10^{-1}$	S	—
S b - 134m	$1.07 \times 10^1$	s	—	—	—	—
S b - 135	$1.70 \times 10^0$	s	—	$1.68 \times 10^0$	S	—
S b - 136	$2.31 \times 10^{-1}$	s	—	$9.23 \times 10^{-1}$	S	—
S b - 137	$2.84 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
S b - 138	$1.30 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
S b - 139	$1.72 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
T e - 120	0	安定	—	0	安定	—
T e - 121	$1.47 \times 10^6$	s	—	$1.92 \times 10^1$	D	—
T e - 121m	$1.33 \times 10^7$	s	○	$1.54 \times 10^2$	D	○
T e - 122	0	安定	—	0	安定	—
T e - 123	$3.16 \times 10^{20}$	s	○	$9.20 \times 10^{16}$	Y	○
T e - 123m	$1.03 \times 10^7$	s	○	$1.19 \times 10^2$	D	○
T e - 124	0	安定	—	0	安定	—
T e - 125	0	安定	—	0	安定	—
T e - 125m	$5.01 \times 10^6$	s	○	$5.74 \times 10^1$	D	○
T e - 126	0	安定	—	0	安定	—
T e - 127	$3.37 \times 10^4$	s	—	$9.35 \times 10^0$	H	—
T e - 127m	$9.42 \times 10^6$	s	○	$1.09 \times 10^2$	D	○
T e - 128	0	安定	◎※ <sup>1</sup>	$7.70 \times 10^{24}$	Y	○
T e - 129	$4.18 \times 10^3$	s	—	$6.96 \times 10^1$	M	—
T e - 129m	$2.90 \times 10^6$	s	○	$3.36 \times 10^1$	D	○
T e - 130	0	安定	◎※ <sup>1</sup>	$2.70 \times 10^{21}$	Y	○
T e - 131	$1.50 \times 10^3$	s	—	$2.50 \times 10^1$	M	—
T e - 131m	$1.08 \times 10^5$	s	—	$3.33 \times 10^1$	H	—
T e - 132	$2.82 \times 10^5$	s	—	$3.20 \times 10^0$	D	—
T e - 133	$7.47 \times 10^2$	s	—	$1.25 \times 10^1$	M	—
T e - 133m	$3.32 \times 10^3$	s	—	$5.54 \times 10^1$	M	—
T e - 134	$2.51 \times 10^3$	s	—	$4.18 \times 10^1$	M	—
T e - 135	$1.92 \times 10^1$	s	—	$1.90 \times 10^1$	S	—
T e - 136	$2.10 \times 10^1$	s	—	$1.76 \times 10^1$	S	—
T e - 137	$3.50 \times 10^0$	s	—	$2.49 \times 10^0$	S	—
T e - 138	$1.64 \times 10^0$	s	—	$1.40 \times 10^0$	S	—
T e - 139	$4.24 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
T e - 140	$7.52 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
T e - 141	$2.36 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30日	半減期	単位 ※3	半減期 >30日
Te-142	$4.91 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
I-125	$5.97 \times 10^1$	d	○	$5.94 \times 10^1$	D	○
I-126	$1.13 \times 10^6$	s	—	$1.29 \times 10^1$	D	—
I-127	0	安定	—	0	安定	—
I-128	$1.50 \times 10^3$	s	—	$2.50 \times 10^1$	M	—
I-129	$4.95 \times 10^{14}$	s	○	$1.57 \times 10^7$	Y	○
I-130	$4.45 \times 10^4$	s	—	$1.24 \times 10^1$	H	—
I-130m	$5.40 \times 10^2$	s	—	$8.84 \times 10^0$	M	—
I-131	$6.95 \times 10^5$	s	—	$8.03 \times 10^0$	D	—
I-132	$8.28 \times 10^3$	s	—	$2.30 \times 10^0$	H	—
I-133	$7.49 \times 10^4$	s	—	$2.08 \times 10^1$	H	—
I-133m	$9.00 \times 10^0$	s	—	$9.00 \times 10^0$	S	—
I-134	$3.16 \times 10^3$	s	—	$5.25 \times 10^1$	M	—
I-134m	$2.22 \times 10^2$	s	—	$3.52 \times 10^0$	M	—
I-135	$2.38 \times 10^4$	s	—	$6.58 \times 10^0$	H	—
I-136	$8.30 \times 10^1$	s	—	$8.34 \times 10^1$	S	—
I-136m	$4.60 \times 10^1$	s	—	$4.69 \times 10^1$	S	—
I-137	$2.46 \times 10^1$	s	—	$2.45 \times 10^1$	S	—
I-138	$6.40 \times 10^0$	s	—	$6.41 \times 10^0$	S	—
I-139	$2.40 \times 10^0$	s	—	$2.28 \times 10^0$	S	—
I-140	$8.60 \times 10^{-1}$	s	—	$8.60 \times 10^{-1}$	S	—
I-141	$4.00 \times 10^{-1}$	s	—	$4.30 \times 10^{-1}$	S	—
I-142	$1.96 \times 10^{-1}$	s	—	$2.00 \times 10^{-1}$	S	—
I-143	$3.28 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
I-144	$1.33 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
I-145	$1.87 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Xe-124	0	安定	—	0	安定	—
Xe-125	$1.70 \times 10^1$	h	—	$1.69 \times 10^1$	H	—
Xe-125m	$5.70 \times 10^1$	s	—	$5.69 \times 10^1$	S	—
Xe-126	0	安定	—	0	安定	—
Xe-127	$3.15 \times 10^6$	s	○	$3.64 \times 10^1$	D	○
Xe-127m	$7.00 \times 10^1$	s	—	$6.92 \times 10^1$	S	—
Xe-128	0	安定	—	0	安定	—
Xe-129	0	安定	—	0	安定	—
Xe-129m	$6.91 \times 10^5$	s	—	$8.88 \times 10^0$	D	—
Xe-130	0	安定	—	0	安定	—
Xe-131	0	安定	—	0	安定	—
Xe-131m	$1.03 \times 10^6$	s	—	$1.18 \times 10^1$	D	—
Xe-132	0	安定	—	0	安定	—
Xe-133	$4.53 \times 10^5$	s	—	$5.24 \times 10^0$	D	—
Xe-133m	$1.89 \times 10^5$	s	—	$2.19 \times 10^0$	D	—
Xe-134	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30日	半減期	単位 ※3	半減期 >30日
Xe-134m	$2.90 \times 10^{-1}$	s	—	$2.90 \times 10^2$	MS	—
Xe-135	$3.27 \times 10^4$	s	—	$9.14 \times 10^0$	H	—
Xe-135m	$9.17 \times 10^2$	s	—	$1.53 \times 10^1$	M	—
Xe-136	0	安定	◎※1	$9.30 \times 10^{19}$	Y	○
Xe-137	$2.30 \times 10^2$	s	—	$3.82 \times 10^0$	M	—
Xe-138	$8.50 \times 10^2$	s	—	$1.41 \times 10^1$	M	—
Xe-139	$3.95 \times 10^1$	s	—	$3.97 \times 10^1$	S	—
Xe-140	$1.36 \times 10^1$	s	—	$1.36 \times 10^1$	S	—
Xe-141	$1.72 \times 10^0$	s	—	$1.73 \times 10^0$	S	—
Xe-142	$1.22 \times 10^0$	s	—	$1.22 \times 10^0$	S	—
Xe-143	$3.00 \times 10^{-1}$	s	—	$3.00 \times 10^{-1}$	S	—
Xe-144	$1.00 \times 10^0$	s	—	$3.88 \times 10^2$	MS	—
Xe-145	$9.00 \times 10^{-1}$	s	—	$1.88 \times 10^2$	MS	—
Xe-146	$9.37 \times 10^{-1}$	s	—	$1.46 \times 10^2$	MS	—
Xe-147	$2.64 \times 10^{-1}$	s	—	$1.00 \times 10^2$	MS	—
Cs-131	$9.70 \times 10^0$	d	—	$9.69 \times 10^0$	D	—
Cs-132	$5.59 \times 10^5$	s	—	$6.48 \times 10^0$	D	—
Cs-133	0	安定	—	0	安定	—
Cs-134	$6.51 \times 10^7$	s	○	$2.07 \times 10^0$	Y	○
Cs-134m	$1.04 \times 10^4$	s	—	$2.91 \times 10^0$	H	—
Cs-135	$7.26 \times 10^{13}$	s	○	$2.30 \times 10^6$	Y	○
Cs-135m	$5.30 \times 10^1$	m	—	$5.30 \times 10^1$	M	—
Cs-136	$1.13 \times 10^6$	s	—	$1.32 \times 10^1$	D	—
Cs-137	$9.47 \times 10^8$	s	○	$3.01 \times 10^1$	Y	○
Cs-138	$1.93 \times 10^3$	s	—	$3.34 \times 10^1$	M	—
Cs-138m	$1.74 \times 10^2$	s	—	$2.91 \times 10^0$	M	—
Cs-139	$5.64 \times 10^2$	s	—	$9.27 \times 10^0$	M	—
Cs-140	$6.38 \times 10^1$	s	—	$6.37 \times 10^1$	S	—
Cs-141	$2.50 \times 10^1$	s	—	$2.48 \times 10^1$	S	—
Cs-142	$1.70 \times 10^0$	s	—	$1.68 \times 10^0$	S	—
Cs-143	$1.70 \times 10^0$	s	—	$1.79 \times 10^0$	S	—
Cs-144	$1.02 \times 10^0$	s	—	$9.94 \times 10^{-1}$	S	—
Cs-145	$5.60 \times 10^{-1}$	s	—	$5.87 \times 10^{-1}$	S	—
Cs-146	$1.90 \times 10^{-1}$	s	—	$3.21 \times 10^{-1}$	S	—
Cs-147	$5.58 \times 10^{-1}$	s	—	$2.35 \times 10^{-1}$	S	—
Cs-148	$2.02 \times 10^{-1}$	s	—	$1.46 \times 10^2$	MS	—
Cs-149	$2.78 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Cs-150	$1.24 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
Ba-130	0	安定	—	0	安定	—
Ba-131	$1.02 \times 10^6$	s	—	$1.15 \times 10^1$	D	—
Ba-131m	$1.50 \times 10^1$	m	—	$1.46 \times 10^1$	M	—
Ba-132	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	O R I G E N - 2			J A E A - Data / Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 > 30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 > 30 日
B a - 133	$3.39 \times 10^8$	s	○	$1.05 \times 10^1$	Y	○
B a - 133m	$1.40 \times 10^5$	s	—	$3.89 \times 10^1$	H	—
B a - 134	0	安定	—	0	安定	—
B a - 135	0	安定	—	0	安定	—
B a - 135m	$1.03 \times 10^5$	s	—	$2.87 \times 10^1$	H	—
B a - 136	0	安定	—	0	安定	—
B a - 136m	$3.08 \times 10^{-1}$	s	—	$3.08 \times 10^{-1}$	S	—
B a - 137	0	安定	—	0	安定	—
B a - 137m	$1.53 \times 10^2$	s	—	$2.55 \times 10^0$	M	—
B a - 138	0	安定	—	0	安定	—
B a - 139	$4.96 \times 10^3$	s	—	$8.31 \times 10^1$	M	—
B a - 140	$1.11 \times 10^6$	s	—	$1.28 \times 10^1$	D	—
B a - 141	$1.10 \times 10^3$	s	—	$1.83 \times 10^1$	M	—
B a - 142	$6.42 \times 10^2$	s	—	$1.06 \times 10^1$	M	—
B a - 143	$1.36 \times 10^1$	s	—	$1.45 \times 10^1$	S	—
B a - 144	$1.10 \times 10^1$	s	—	$1.15 \times 10^1$	S	—
B a - 145	$6.20 \times 10^0$	s	—	$4.31 \times 10^0$	S	—
B a - 146	$2.20 \times 10^0$	s	—	$2.22 \times 10^0$	S	—
B a - 147	$2.23 \times 10^0$	s	—	$8.93 \times 10^{-1}$	S	—
B a - 148	$5.90 \times 10^0$	s	—	$6.12 \times 10^{-1}$	S	—
B a - 149	$9.18 \times 10^{-1}$	s	—	$3.44 \times 10^{-1}$	S	—
B a - 150	$1.80 \times 10^0$	s	—	$3.00 \times 10^{-1}$	S	—
B a - 151	$4.37 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
B a - 152	$7.55 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
L a - 137	$1.89 \times 10^{12}$	s	○	$6.00 \times 10^4$	Y	○
L a - 138	$4.26 \times 10^{18}$	s	○	$1.02 \times 10^{11}$	Y	○
L a - 139	0	安定	—	0	安定	—
L a - 140	$1.45 \times 10^5$	s	—	$1.68 \times 10^0$	D	—
L a - 141	$1.42 \times 10^4$	s	—	$3.92 \times 10^0$	H	—
L a - 142	$5.56 \times 10^3$	s	—	$9.11 \times 10^1$	M	—
L a - 143	$8.40 \times 10^2$	s	—	$1.42 \times 10^1$	M	—
L a - 144	$4.00 \times 10^1$	s	—	$4.08 \times 10^1$	S	—
L a - 145	$2.90 \times 10^1$	s	—	$2.48 \times 10^1$	S	—
L a - 146	$8.30 \times 10^0$	s	—	$6.27 \times 10^0$	S	—
L a - 147	$1.00 \times 10^1$	s	—	$4.02 \times 10^0$	S	—
L a - 148	$1.30 \times 10^0$	s	—	$1.26 \times 10^0$	S	—
L a - 149	$2.86 \times 10^0$	s	—	$1.05 \times 10^0$	S	—
L a - 150	$6.49 \times 10^{-1}$	s	—	$5.10 \times 10^{-1}$	S	—
L a - 151	$9.54 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
L a - 152	$3.09 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
L a - 153	$4.37 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
L a - 154	$1.75 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sup>2</sup>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sup>3</sup>	半減期 >30 日
L a -155	$2.22 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
C e -136	0	安定	—	0	安定	—
C e -137	$3.24 \times 10^4$	s	—	$9.00 \times 10^0$	H	—
C e -137m	$1.24 \times 10^5$	s	—	$3.44 \times 10^1$	H	—
C e -138	0	安定	—	0	安定	—
C e -139	$1.19 \times 10^7$	s	○	$1.38 \times 10^2$	D	○
C e -139m	$5.62 \times 10^1$	s	—	$5.48 \times 10^1$	S	—
C e -140	0	安定	—	0	安定	—
C e -141	$2.81 \times 10^6$	s	○	$3.25 \times 10^1$	D	○
C e -142	$3.31 \times 10^{18}$	s	○	$5.00 \times 10^{16}$	Y	○
C e -143	$1.19 \times 10^5$	s	—	$3.30 \times 10^1$	H	—
C e -144	$2.46 \times 10^7$	s	○	$2.85 \times 10^2$	D	○
C e -145	$1.80 \times 10^2$	s	—	$3.01 \times 10^0$	M	—
C e -146	$8.52 \times 10^2$	s	—	$1.35 \times 10^1$	M	—
C e -147	$7.00 \times 10^1$	s	—	$5.64 \times 10^1$	S	—
C e -148	$4.30 \times 10^1$	s	—	$5.60 \times 10^1$	S	—
C e -149	$1.00 \times 10^0$	s	—	$5.30 \times 10^0$	S	—
C e -150	$1.00 \times 10^0$	s	—	$4.00 \times 10^0$	S	—
C e -151	$1.00 \times 10^0$	s	—	$1.76 \times 10^0$	S	—
C e -152	$1.40 \times 10^1$	s	—	$1.40 \times 10^0$	S	—
C e -153	$1.73 \times 10^0$	s	—	—	—	—
C e -154	$3.59 \times 10^0$	s	—	—	—	—
C e -155	$7.13 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
C e -156	$1.16 \times 10^0$	s	—	—	—	—
C e -157	$3.62 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
P r -139	$4.40 \times 10^0$	h	—	$4.41 \times 10^0$	H	—
P r -140	$3.39 \times 10^0$	m	—	$3.39 \times 10^0$	M	—
P r -141	0	安定	—	0	安定	—
P r -142	$6.89 \times 10^4$	s	—	$1.91 \times 10^1$	H	—
P r -142m	$8.76 \times 10^2$	s	—	$1.46 \times 10^1$	M	—
P r -143	$1.17 \times 10^6$	s	—	$1.36 \times 10^1$	D	—
P r -144	$1.04 \times 10^3$	s	—	$1.73 \times 10^1$	M	—
P r -144m	$4.32 \times 10^2$	s	—	$7.20 \times 10^0$	M	—
P r -145	$2.15 \times 10^4$	s	—	$5.98 \times 10^0$	H	—
P r -146	$1.45 \times 10^3$	s	—	$2.42 \times 10^1$	M	—
P r -147	$7.20 \times 10^2$	s	—	$1.34 \times 10^1$	M	—
P r -148	$1.38 \times 10^2$	s	—	$2.29 \times 10^0$	M	—
P r -149	$1.38 \times 10^2$	s	—	$2.26 \times 10^0$	M	—
P r -150	$1.24 \times 10^1$	s	—	$6.19 \times 10^0$	S	—
P r -151	$4.00 \times 10^0$	s	—	$1.89 \times 10^1$	S	—
P r -152	$8.32 \times 10^0$	s	—	$3.63 \times 10^0$	S	—
P r -153	$7.74 \times 10^0$	s	—	$4.28 \times 10^0$	S	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
P r -154	$1.31 \times 10^0$	s	—	$2.30 \times 10^0$	S	—
P r -155	$1.89 \times 10^0$	s	—	—	—	—
P r -156	$5.10 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
P r -157	$6.78 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
P r -158	$2.63 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
P r -159	$3.14 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
N d -141	$2.50 \times 10^0$	h	—	$2.49 \times 10^0$	H	—
N d -142	0	安定	—	0	安定	—
N d -143	0	安定	—	0	安定	—
N d -144	$6.62 \times 10^{22}$	s	○	$2.29 \times 10^{15}$	Y	○
N d -145	0	安定	—	0	安定	—
N d -146	0	安定	—	0	安定	—
N d -147	$9.56 \times 10^5$	s	—	$1.10 \times 10^1$	D	—
N d -148	0	安定	—	0	安定	—
N d -149	$6.23 \times 10^3$	s	—	$1.73 \times 10^0$	H	—
N d -150	0	安定	◎※ <sub>1</sub>	$1.10 \times 10^{19}$	Y	○
N d -151	$7.44 \times 10^2$	s	—	$1.24 \times 10^1$	M	—
N d -152	$6.90 \times 10^2$	s	—	$1.14 \times 10^1$	M	—
N d -153	$6.75 \times 10^1$	s	—	$3.16 \times 10^1$	S	—
N d -154	$4.00 \times 10^1$	s	—	$2.59 \times 10^1$	S	—
N d -155	$2.61 \times 10^1$	s	—	$8.90 \times 10^0$	S	—
N d -156	$5.85 \times 10^1$	s	—	$5.49 \times 10^0$	S	—
N d -157	$4.15 \times 10^0$	s	—	—	—	—
N d -158	$7.89 \times 10^0$	s	—	—	—	—
N d -159	$1.41 \times 10^0$	s	—	—	—	—
N d -160	$2.12 \times 10^0$	s	—	—	—	—
N d -161	$5.56 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
P m -145	$5.59 \times 10^8$	s	○	$1.77 \times 10^1$	Y	○
P m -146	$5.50 \times 10^0$	y	○	$5.53 \times 10^0$	Y	○
P m -147	$8.28 \times 10^7$	s	○	$2.62 \times 10^0$	Y	○
P m -148	$4.64 \times 10^5$	s	—	$5.37 \times 10^0$	D	—
P m -148m	$3.57 \times 10^6$	s	○	$4.13 \times 10^1$	D	○
P m -149	$1.91 \times 10^5$	s	—	$5.31 \times 10^1$	H	—
P m -150	$9.65 \times 10^3$	s	—	$2.68 \times 10^0$	H	—
P m -151	$1.02 \times 10^5$	s	—	$2.84 \times 10^1$	H	—
P m -152	$2.46 \times 10^2$	s	—	$4.12 \times 10^0$	M	—
P m -152m	$4.50 \times 10^2$	s	—	$7.52 \times 10^0$	M	—
P m -153	$3.24 \times 10^2$	s	—	$5.25 \times 10^0$	M	—
P m -154	$1.68 \times 10^2$	s	—	$2.68 \times 10^0$	M	—
P m -154m	$1.08 \times 10^2$	s	—	—	—	—
P m -155	$3.66 \times 10^1$	s	—	$4.15 \times 10^1$	S	—
P m -156	$1.31 \times 10^1$	s	—	$2.67 \times 10^1$	S	—



放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
P m -157	$6.80 \times 10^1$	s	—	$1.06 \times 10^1$	S	—
P m -158	$3.80 \times 10^0$	s	—	$4.80 \times 10^0$	S	—
P m -159	$4.23 \times 10^0$	s	—	$1.47 \times 10^0$	S	—
P m -160	$9.96 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
P m -161	$1.19 \times 10^0$	s	—	—	—	—
P m -162	$4.00 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
S m -144	0	安定	—	0	安定	—
S m -145	$2.94 \times 10^7$	s	○	$3.40 \times 10^2$	D	○
S m -146	$7.00 \times 10^1$	My	○	$1.03 \times 10^8$	Y	○
S m -147	$3.38 \times 10^{18}$	s	○	$1.06 \times 10^{11}$	Y	○
S m -148	$2.53 \times 10^{23}$	s	○	$7.00 \times 10^{15}$	Y	○
S m -149	$3.15 \times 10^{23}$	s	○	$2.00 \times 10^{15}$	Y	○
S m -150	0	安定	—	0	安定	—
S m -151	$2.84 \times 10^9$	s	○	$9.00 \times 10^1$	Y	○
S m -152	0	安定	—	0	安定	—
S m -153	$1.68 \times 10^5$	s	—	$4.63 \times 10^1$	H	—
S m -154	0	安定	—	0	安定	—
S m -155	$1.33 \times 10^3$	s	—	$2.23 \times 10^1$	M	—
S m -156	$3.38 \times 10^4$	s	—	$9.40 \times 10^0$	H	—
S m -157	$4.80 \times 10^2$	s	—	$4.82 \times 10^2$	S	—
S m -158	$2.64 \times 10^3$	s	—	$5.30 \times 10^0$	M	—
S m -159	$1.62 \times 10^2$	s	—	$1.14 \times 10^1$	S	—
S m -160	$3.49 \times 10^2$	s	—	$9.60 \times 10^0$	S	—
S m -161	$1.29 \times 10^1$	s	—	$4.80 \times 10^0$	S	—
S m -162	$1.96 \times 10^1$	s	—	$2.40 \times 10^0$	S	—
S m -163	$2.56 \times 10^0$	s	—	—	—	—
S m -164	$4.25 \times 10^0$	s	—	—	—	—
S m -165	$9.27 \times 10^{-1}$	s	—	—	—	—
E u -149	$9.31 \times 10^1$	d	○	$9.31 \times 10^1$	D	○
E u -150	$3.60 \times 10^1$	y	○	$3.69 \times 10^1$	Y	○
E u -151	0	安定	—	0	安定	—
E u -152	$4.29 \times 10^8$	s	○	$1.35 \times 10^1$	Y	○
E u -152m	$3.36 \times 10^4$	s	—	$9.31 \times 10^0$	H	—
E u -153	0	安定	—	0	安定	—
E u -154	$2.71 \times 10^8$	s	○	$8.59 \times 10^0$	Y	○
E u -155	$1.57 \times 10^8$	s	○	$4.75 \times 10^0$	Y	○
E u -156	$1.31 \times 10^6$	s	—	$1.52 \times 10^1$	D	—
E u -157	$5.47 \times 10^4$	s	—	$1.52 \times 10^1$	H	—
E u -158	$2.75 \times 10^3$	s	—	$4.59 \times 10^1$	M	—
E u -159	$1.09 \times 10^3$	s	—	$1.81 \times 10^1$	M	—
E u -160	$5.10 \times 10^1$	s	—	$3.80 \times 10^1$	S	—
E u -161	$4.21 \times 10^1$	s	—	$2.60 \times 10^1$	S	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
Eu-162	$2.70 \times 10^2$	s	—	$1.06 \times 10^1$	S	—
Eu-163	$1.48 \times 10^1$	s	—	—	—	—
Eu-164	$2.17 \times 10^0$	s	—	—	—	—
Eu-165	$2.55 \times 10^0$	s	—	—	—	—
Gd-152	$3.41 \times 10^{21}$	s	○	$1.08 \times 10^{14}$	Y	○
Gd-153	$2.09 \times 10^7$	s	○	$2.40 \times 10^2$	D	○
Gd-154	0	安定	—	0	安定	—
Gd-155	0	安定	—	0	安定	—
Gd-155m	$3.10 \times 10^{-2}$	s	—	$3.20 \times 10^1$	MS	—
Gd-156	0	安定	—	0	安定	—
Gd-157	0	安定	—	0	安定	—
Gd-158	0	安定	—	0	安定	—
Gd-159	$6.70 \times 10^4$	s	—	$1.85 \times 10^1$	H	—
Gd-160	0	安定	—	0	安定	—
Gd-161	$2.22 \times 10^2$	s	—	$3.66 \times 10^0$	M	—
Gd-162	$6.00 \times 10^2$	s	—	$8.40 \times 10^0$	M	—
Gd-163	$9.28 \times 10^1$	s	—	$6.80 \times 10^1$	S	—
Gd-164	$1.30 \times 10^3$	s	—	$4.50 \times 10^1$	S	—
Gd-165	$1.00 \times 10^2$	s	—	$1.03 \times 10^1$	S	—
Tb-157	$4.73 \times 10^9$	s	○	$7.10 \times 10^1$	Y	○
Tb-159	0	安定	—	0	安定	—
Tb-160	$6.25 \times 10^6$	s	○	$7.23 \times 10^1$	D	○
Tb-161	$5.98 \times 10^5$	s	—	$6.91 \times 10^0$	D	—
Tb-162	$4.48 \times 10^2$	s	—	$7.60 \times 10^0$	M	—
Tb-162m	$8.03 \times 10^3$	s	—	—	—	—
Tb-163	$1.17 \times 10^3$	s	—	$1.95 \times 10^1$	M	—
Tb-163m	$7.00 \times 10^0$	m	—	—	—	—
Tb-164	$1.80 \times 10^2$	s	—	$3.00 \times 10^0$	M	—
Tb-165	$3.28 \times 10^1$	s	—	$2.11 \times 10^0$	M	—
Dy-156	0	安定	—	0	安定	—
Dy-157	$2.92 \times 10^4$	s	—	$8.14 \times 10^0$	H	—
Dy-158	0	安定	—	0	安定	—
Dy-159	$1.44 \times 10^2$	d	○	$1.44 \times 10^2$	D	○
Dy-160	0	安定	—	0	安定	—
Dy-161	0	安定	—	0	安定	—
Dy-162	0	安定	—	0	安定	—
Dy-163	0	安定	—	0	安定	—
Dy-164	0	安定	—	0	安定	—
Dy-165	$8.46 \times 10^3$	s	—	$2.33 \times 10^0$	H	—
Dy-165m	$7.54 \times 10^1$	s	—	$1.26 \times 10^0$	M	—
Dy-166	$2.93 \times 10^5$	s	—	$8.16 \times 10^1$	H	—
Ho-163	$3.30 \times 10^1$	y	○	$4.57 \times 10^3$	Y	○

放射性物質 の種類	O R I G E N - 2			J A E A - Data / Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
H o - 165	0	安定	—	0	安定	—
H o - 166	$9.65 \times 10^4$	s	—	$2.68 \times 10^1$	H	—
H o - 166m	$3.79 \times 10^{10}$	s	○	$1.20 \times 10^3$	Y	○
E r - 162	0	安定	—	0	安定	—
E r - 163	$7.50 \times 10^1$	m	—	$7.50 \times 10^1$	M	—
E r - 164	0	安定	—	0	安定	—
E r - 165	$1.03 \times 10^1$	h	—	$1.04 \times 10^1$	H	—
E r - 166	0	安定	—	0	安定	—
E r - 167	0	安定	—	0	安定	—
E r - 167m	$2.30 \times 10^0$	s	—	$2.27 \times 10^0$	S	—
E r - 168	0	安定	—	0	安定	—
E r - 169	$9.40 \times 10^0$	d	—	$9.39 \times 10^0$	D	—
E r - 170	0	安定	—	0	安定	—
E r - 171	$2.71 \times 10^4$	s	—	$7.52 \times 10^0$	H	—
E r - 172	$4.90 \times 10^1$	h	—	$4.93 \times 10^1$	H	—
T m - 169	0	安定	—	0	安定	—
T m - 170	$1.11 \times 10^7$	s	○	$1.29 \times 10^2$	D	○
T m - 170m	$4.10 \times 10^{-6}$	s	—	—	—	—
T m - 171	$6.06 \times 10^7$	s	○	$1.92 \times 10^0$	Y	○
T m - 172	$6.36 \times 10^1$	h	—	$6.36 \times 10^1$	H	—
T m - 173	$8.24 \times 10^0$	h	—	$8.24 \times 10^0$	H	—
Y b - 168	0	安定	—	0	安定	—
Y b - 169	$2.77 \times 10^6$	s	○	$3.20 \times 10^1$	D	○
Y b - 170	0	安定	—	0	安定	—
Y b - 171	0	安定	—	0	安定	—
Y b - 172	0	安定	—	0	安定	—
Y b - 173	0	安定	—	0	安定	—
Y b - 174	0	安定	—	0	安定	—
Y b - 175	$3.62 \times 10^5$	s	—	$4.19 \times 10^0$	D	—
Y b - 175m	$6.70 \times 10^{-2}$	s	—	$6.82 \times 10^1$	MS	—
Y b - 176	0	安定	—	0	安定	—
Y b - 177	$1.90 \times 10^0$	h	—	$1.91 \times 10^0$	H	—
L u - 175	0	安定	—	0	安定	—
L u - 176	$3.00 \times 10^1$	Gy	○	$3.76 \times 10^{10}$	Y	○
L u - 176m	$3.69 \times 10^0$	h	—	$3.66 \times 10^0$	H	—
L u - 177	$5.80 \times 10^5$	s	—	$6.65 \times 10^0$	D	—
L u - 177m	$1.55 \times 10^2$	d	○	$1.60 \times 10^2$	D	○
H f - 174	0	安定	◎※ <sup>1</sup>	$2.00 \times 10^{15}$	Y	○
H f - 175	$7.00 \times 10^1$	d	○	$7.00 \times 10^1$	D	○
H f - 176	0	安定	—	0	安定	—
H f - 177	0	安定	—	0	安定	—
H f - 178	0	安定	—	0	安定	—

放射性物質 の種類	O R I G E N - 2			J A E A - Data / Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
H f - 178m	$4.00 \times 10^0$	s	—	$4.00 \times 10^0$	S	—
H f - 179	0	安定	—	0	安定	—
H f - 179m	$1.86 \times 10^1$	s	—	$1.87 \times 10^1$	S	—
H f - 180	0	安定	—	0	安定	—
H f - 180m	$5.50 \times 10^0$	h	—	$5.50 \times 10^0$	H	—
H f - 181	$3.66 \times 10^6$	s	○	$4.24 \times 10^1$	D	○
H f - 182	$9.00 \times 10^0$	My	○	$8.90 \times 10^6$	Y	○
T a - 180	$1.60 \times 10^{13}$	y	○	$8.15 \times 10^0$	H	—
T a - 181	0	安定	—	0	安定	—
T a - 182	$9.94 \times 10^6$	s	○	$1.14 \times 10^2$	D	○
T a - 182m	$1.65 \times 10^1$	m	—	$2.83 \times 10^2$	MS	—
T a - 183	$5.10 \times 10^0$	d	—	$5.10 \times 10^0$	D	—
W - 180	0	安定	—	0	安定	—
W - 181	$1.05 \times 10^7$	s	○	$1.21 \times 10^2$	D	○
W - 182	0	安定	—	0	安定	—
W - 183	0	安定	—	0	安定	—
W - 183m	$5.20 \times 10^0$	s	—	$5.20 \times 10^0$	S	—
W - 184	0	安定	—	0	安定	—
W - 185	$7.51 \times 10^1$	d	○	$7.51 \times 10^1$	D	○
W - 185m	$1.67 \times 10^0$	m	—	$1.67 \times 10^0$	M	—
W - 186	0	安定	—	0	安定	—
W - 187	$8.60 \times 10^4$	s	—	$2.37 \times 10^1$	H	—
W - 188	$6.00 \times 10^6$	s	○	$6.98 \times 10^1$	D	○
W - 189	$1.15 \times 10^1$	m	—	$1.07 \times 10^1$	M	—
R e - 185	0	安定	—	0	安定	—
R e - 186	$9.06 \times 10^1$	h	—	$3.72 \times 10^0$	D	—
R e - 187	$5.00 \times 10^1$	Gy	○	$4.35 \times 10^{10}$	Y	○
R e - 188	$6.11 \times 10^4$	s	—	$1.70 \times 10^1$	H	—
R e - 188m	$1.87 \times 10^1$	m	—	$1.86 \times 10^1$	M	—
R e - 189	$2.43 \times 10^1$	h	—	$2.43 \times 10^1$	H	—
O s - 184	0	安定	—	0	安定	—
O s - 185	$9.40 \times 10^1$	d	○	$9.36 \times 10^1$	D	○
O s - 186	0	安定	◎※ <sup>1</sup>	$2.00 \times 10^{15}$	Y	○
O s - 187	0	安定	—	0	安定	—
O s - 188	0	安定	—	0	安定	—
O s - 189	0	安定	—	0	安定	—
O s - 190	0	安定	—	0	安定	—
O s - 190m	$9.90 \times 10^0$	m	—	$9.90 \times 10^0$	M	—
O s - 191	$1.33 \times 10^6$	s	—	$1.54 \times 10^1$	D	—
O s - 191m	$1.30 \times 10^1$	h	—	$1.31 \times 10^1$	H	—
O s - 192	0	安定	—	0	安定	—
O s - 193	$3.10 \times 10^1$	h	—	$3.01 \times 10^1$	H	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sub>2</sub>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sub>3</sub>	半減期 >30 日
O s -194	$6.00 \times 10^0$	y	○	$6.00 \times 10^0$	Y	○
I r -191	0	安定	—	0	安定	—
I r -192	$6.40 \times 10^6$	s	○	$7.38 \times 10^1$	D	○
I r -192m	$2.41 \times 10^2$	y	○	$1.45 \times 10^0$	M	—
I r -193	0	安定	—	0	安定	—
I r -194	$6.89 \times 10^4$	s	—	$1.93 \times 10^1$	H	—
I r -194m	$3.20 \times 10^{-2}$	s	◎※ <sub>1</sub>	$1.71 \times 10^2$	D	○
P t -190	$6.00 \times 10^2$	Gy	○	$6.50 \times 10^{11}$	Y	○
P t -191	$3.00 \times 10^0$	d	—	$2.80 \times 10^0$	D	—
P t -192	0	安定	—	0	安定	—
P t -193	$5.00 \times 10^2$	y	○	$5.00 \times 10^1$	Y	○
P t -193m	$4.30 \times 10^0$	d	—	$4.33 \times 10^0$	D	—
P t -194	0	安定	—	0	安定	—
P t -195	0	安定	—	0	安定	—
P t -195m	$2.71 \times 10^5$	s	—	$4.01 \times 10^0$	D	—
P t -196	0	安定	—	0	安定	—
P t -197	$1.80 \times 10^1$	h	—	$1.99 \times 10^1$	H	—
P t -197m	$8.00 \times 10^1$	m	—	$9.54 \times 10^1$	M	—
P t -198	0	安定	—	0	安定	—
P t -199	$3.00 \times 10^1$	m	—	$3.08 \times 10^1$	M	—
P t -199m	$1.41 \times 10^1$	s	—	$1.36 \times 10^1$	S	—
A u -197	0	安定	—	0	安定	—
A u -198	$2.70 \times 10^0$	d	—	$2.70 \times 10^0$	D	—
A u -199	$2.71 \times 10^5$	s	—	$3.14 \times 10^0$	D	—
A u -200	$4.84 \times 10^1$	m	—	$4.84 \times 10^1$	M	—
H g -196	0	安定	—	0	安定	—
H g -197	$6.50 \times 10^1$	h	—	$6.41 \times 10^1$	H	—
H g -197m	$2.40 \times 10^1$	h	—	$2.38 \times 10^1$	H	—
H g -198	0	安定	—	0	安定	—
H g -199	0	安定	—	0	安定	—
H g -199m	$4.30 \times 10^1$	m	—	$4.27 \times 10^1$	M	—
H g -200	0	安定	—	0	安定	—
H g -201	0	安定	—	0	安定	—
H g -202	0	安定	—	0	安定	—
H g -203	$4.03 \times 10^6$	s	○	$4.66 \times 10^1$	D	○
H g -204	0	安定	—	0	安定	—
H g -205	$5.50 \times 10^0$	m	—	$5.14 \times 10^0$	M	—
T l -203	0	安定	—	0	安定	—
T l -204	$3.80 \times 10^0$	y	○	$3.78 \times 10^0$	Y	○
T l -205	0	安定	—	0	安定	—
T l -206	$4.19 \times 10^0$	m	—	$4.20 \times 10^0$	M	—
T l -207	$2.86 \times 10^2$	s	—	$4.77 \times 10^0$	M	—

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30 日	半減期	単位 ※3	半減期 >30 日
T l -208	$1.84 \times 10^2$	s	—	$3.05 \times 10^0$	M	—
T l -209	$1.32 \times 10^2$	s	—	$2.20 \times 10^0$	M	—
P b -204	$1.40 \times 10^{17}$	y	○	$1.40 \times 10^{17}$	Y	○
P b -205	$3.00 \times 10^1$	My	○	$1.73 \times 10^7$	Y	○
P b -206	0	安定	—	0	安定	—
P b -207	0	安定	—	0	安定	—
P b -208	0	安定	—	0	安定	—
P b -209	$3.30 \times 10^0$	h	—	$3.25 \times 10^0$	H	—
P b -210	$7.04 \times 10^8$	s	○	$2.22 \times 10^1$	Y	○
P b -211	$2.17 \times 10^3$	s	—	$3.61 \times 10^1$	M	—
P b -212	$3.83 \times 10^4$	s	—	$1.06 \times 10^1$	H	—
P b -214	$1.61 \times 10^3$	s	—	$2.68 \times 10^1$	M	—
B i -208	$3.68 \times 10^2$	ky	○	$3.68 \times 10^5$	Y	○
B i -209	0	安定	◎※1	$1.90 \times 10^{19}$	Y	○
B i -210	$4.33 \times 10^5$	s	—	$5.01 \times 10^0$	D	—
B i -210m	$3.00 \times 10^0$	My	○	$3.04 \times 10^6$	Y	○
B i -211	$1.28 \times 10^2$	s	—	$2.14 \times 10^0$	M	—
B i -212	$3.63 \times 10^3$	s	—	$6.06 \times 10^1$	M	—
B i -213	$2.74 \times 10^3$	s	—	$4.56 \times 10^1$	M	—
B i -214	$1.19 \times 10^3$	s	—	$1.99 \times 10^1$	M	—
P o -210	$1.20 \times 10^7$	s	○	$1.38 \times 10^2$	D	○
P o -211	$5.60 \times 10^{-1}$	s	—	$5.16 \times 10^{-1}$	S	—
P o -211m	$2.50 \times 10^1$	s	—	$2.52 \times 10^1$	S	—
P o -212	$3.00 \times 10^{-7}$	s	—	$2.99 \times 10^{-1}$	US	—
P o -213	$4.20 \times 10^{-6}$	s	—	$4.20 \times 10^0$	US	—
P o -214	$1.64 \times 10^{-4}$	s	—	$1.64 \times 10^2$	US	—
P o -215	$1.78 \times 10^{-3}$	s	—	$1.78 \times 10^0$	MS	—
P o -216	$1.50 \times 10^{-1}$	s	—	$1.45 \times 10^{-1}$	S	—
P o -218	$1.83 \times 10^2$	s	—	$3.10 \times 10^0$	M	—
A t -217	$3.23 \times 10^{-2}$	s	—	$3.23 \times 10^1$	MS	—
R n -218	$3.50 \times 10^{-2}$	s	—	$3.50 \times 10^1$	MS	—
R n -219	$3.96 \times 10^0$	s	—	$3.96 \times 10^0$	S	—
R n -220	$5.56 \times 10^1$	s	—	$5.56 \times 10^1$	S	—
R n -222	$3.30 \times 10^5$	s	—	$3.82 \times 10^0$	D	—
F r -221	$2.88 \times 10^2$	s	—	$4.90 \times 10^0$	M	—
F r -223	$1.31 \times 10^3$	s	—	$2.20 \times 10^1$	M	—
R a -222	$3.80 \times 10^1$	s	—	$3.62 \times 10^1$	S	—
R a -223	$9.88 \times 10^5$	s	—	$1.14 \times 10^1$	D	—
R a -224	$3.16 \times 10^5$	s	—	$3.66 \times 10^0$	D	—
R a -225	$1.28 \times 10^6$	s	—	$1.49 \times 10^1$	D	—
R a -226	$5.05 \times 10^{10}$	s	○	$1.60 \times 10^3$	Y	○
R a -228	$6.70 \times 10^0$	y	○	$5.75 \times 10^0$	Y	○

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30日	半減期	単位 ※3	半減期 >30日
A c -225	$8.64 \times 10^5$	s	—	$1.00 \times 10^1$	D	—
A c -227	$6.87 \times 10^8$	s	○	$2.18 \times 10^1$	Y	○
A c -228	$2.21 \times 10^4$	s	—	$6.15 \times 10^0$	H	—
T h -226	$3.10 \times 10^1$	m	—	$3.06 \times 10^1$	M	—
T h -227	$1.62 \times 10^6$	s	—	$1.87 \times 10^1$	D	—
T h -228	$6.04 \times 10^7$	s	○	$1.91 \times 10^0$	Y	○
T h -229	$2.32 \times 10^{11}$	s	○	$7.34 \times 10^3$	Y	○
T h -230	$2.43 \times 10^{12}$	s	○	$7.54 \times 10^4$	Y	○
T h -231	$9.19 \times 10^4$	s	—	$2.55 \times 10^1$	H	—
T h -232	$4.43 \times 10^{17}$	s	○	$1.41 \times 10^{10}$	Y	○
T h -233	$2.21 \times 10^1$	m	—	$2.23 \times 10^1$	M	—
T h -234	$2.08 \times 10^6$	s	—	$2.41 \times 10^1$	D	—
P a -231	$1.03 \times 10^{12}$	s	○	$3.28 \times 10^4$	Y	○
P a -232	$1.13 \times 10^5$	s	—	$1.32 \times 10^0$	D	—
P a -233	$2.33 \times 10^6$	s	—	$2.70 \times 10^1$	D	—
P a -234	$2.41 \times 10^4$	s	—	$6.70 \times 10^0$	H	—
P a -234m	$7.02 \times 10^1$	s	—	$1.16 \times 10^0$	M	—
P a -235	$2.41 \times 10^1$	m	—	$2.41 \times 10^1$	M	—
U -230	$2.08 \times 10^1$	d	—	$2.08 \times 10^1$	D	—
U -231	$3.63 \times 10^5$	s	—	$4.20 \times 10^0$	D	—
U -232	$2.27 \times 10^9$	s	○	$6.89 \times 10^1$	Y	○
U -233	$5.00 \times 10^{12}$	s	○	$1.59 \times 10^5$	Y	○
U -234	$7.72 \times 10^{12}$	s	○	$2.46 \times 10^5$	Y	○
U -235	$2.22 \times 10^{16}$	s	○	$7.04 \times 10^8$	Y	○
U -236	$7.39 \times 10^{14}$	s	○	$2.34 \times 10^7$	Y	○
U -237	$5.83 \times 10^5$	s	—	$6.75 \times 10^0$	D	—
U -238	$1.41 \times 10^{17}$	s	○	$4.47 \times 10^9$	Y	○
U -239	$1.41 \times 10^3$	s	—	$2.35 \times 10^1$	M	—
U -240	$5.08 \times 10^4$	s	—	$1.41 \times 10^1$	H	—
U -241	$1.00 \times 10^0$	s	—	—	—	—
N p -235	$3.42 \times 10^7$	s	○	$3.96 \times 10^2$	D	○
N p -236	$3.63 \times 10^{12}$	s	○	$1.54 \times 10^5$	Y	○
N p -236m	$8.10 \times 10^4$	s	—	—	—	—
N p -237	$6.75 \times 10^{13}$	s	○	$2.14 \times 10^6$	Y	○
N p -238	$1.83 \times 10^5$	s	—	$2.12 \times 10^0$	D	—
N p -239	$2.04 \times 10^5$	s	—	$2.36 \times 10^0$	D	—
N p -240	$3.90 \times 10^3$	s	—	$6.19 \times 10^1$	M	—
N p -240m	$4.44 \times 10^2$	s	—	—	—	—
N p -241	$1.60 \times 10^1$	m	—	$1.39 \times 10^1$	M	—
P u -236	$9.00 \times 10^7$	s	○	$2.86 \times 10^0$	Y	○
P u -237	$4.56 \times 10^1$	d	○	$4.52 \times 10^1$	D	○
P u -238	$2.77 \times 10^9$	s	○	$8.77 \times 10^1$	Y	○

放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※2	半減期 >30日	半減期	単位 ※3	半減期 >30日
Pu-239	$7.59 \times 10^{11}$	s	○	$2.41 \times 10^4$	Y	○
Pu-240	$2.06 \times 10^{11}$	s	○	$6.56 \times 10^3$	Y	○
Pu-241	$4.54 \times 10^8$	s	○	$1.43 \times 10^1$	Y	○
Pu-242	$1.22 \times 10^{13}$	s	○	$3.74 \times 10^5$	Y	○
Pu-243	$1.78 \times 10^4$	s	—	$4.96 \times 10^0$	H	—
Pu-244	$2.61 \times 10^{15}$	s	○	$8.11 \times 10^7$	Y	○
Pu-245	$1.06 \times 10^1$	h	—	$1.05 \times 10^1$	H	—
Pu-246	$1.09 \times 10^1$	d	—	$1.08 \times 10^1$	D	—
Am-239	$4.28 \times 10^4$	s	—	$1.19 \times 10^1$	H	—
Am-240	$1.83 \times 10^5$	s	—	$5.08 \times 10^1$	H	—
Am-241	$1.36 \times 10^{10}$	s	○	$4.33 \times 10^2$	Y	○
Am-242	$5.77 \times 10^4$	s	—	$1.60 \times 10^1$	H	—
Am-242m	$4.80 \times 10^9$	s	○	$1.41 \times 10^2$	Y	○
Am-243	$2.33 \times 10^{11}$	s	○	$7.37 \times 10^3$	Y	○
Am-244	$1.01 \times 10^1$	h	—	$1.01 \times 10^1$	H	—
Am-244m	$2.60 \times 10^1$	m	—	$2.60 \times 10^1$	M	—
Am-245	$2.07 \times 10^0$	h	—	$2.05 \times 10^0$	H	—
Am-246	$2.50 \times 10^1$	m	—	$3.90 \times 10^1$	M	—
Cm-241	$3.60 \times 10^1$	d	○	$3.28 \times 10^1$	D	○
Cm-242	$1.41 \times 10^7$	s	○	$1.63 \times 10^2$	D	○
Cm-243	$8.99 \times 10^8$	s	○	$2.91 \times 10^1$	Y	○
Cm-244	$5.72 \times 10^8$	s	○	$1.81 \times 10^1$	Y	○
Cm-245	$2.68 \times 10^{11}$	s	○	$8.50 \times 10^3$	Y	○
Cm-246	$1.49 \times 10^{11}$	s	○	$4.76 \times 10^3$	Y	○
Cm-247	$4.92 \times 10^{14}$	s	○	$1.56 \times 10^7$	Y	○
Cm-248	$1.07 \times 10^{13}$	s	○	$3.48 \times 10^5$	Y	○
Cm-249	$3.85 \times 10^3$	s	—	$6.42 \times 10^1$	M	—
Cm-250	$1.74 \times 10^1$	ky	○	$9.70 \times 10^3$	Y	○
Cm-251	$1.00 \times 10^0$	s	—	$1.68 \times 10^1$	M	—
Bk-249	$2.77 \times 10^7$	s	○	$3.20 \times 10^2$	D	○
Bk-250	$1.16 \times 10^4$	s	—	$3.21 \times 10^0$	H	—
Bk-251	$5.70 \times 10^1$	m	—	$5.56 \times 10^1$	M	—
Cf-249	$1.11 \times 10^{10}$	s	○	$3.51 \times 10^2$	Y	○
Cf-250	$4.13 \times 10^8$	s	○	$1.31 \times 10^1$	Y	○
Cf-251	$2.83 \times 10^{10}$	s	○	$8.98 \times 10^2$	Y	○
Cf-252	$8.33 \times 10^7$	s	○	$2.65 \times 10^0$	Y	○
Cf-253	$1.54 \times 10^6$	s	—	$1.78 \times 10^1$	D	—
Cf-254	$6.05 \times 10^1$	d	○	$6.05 \times 10^1$	D	○
Cf-255	$1.50 \times 10^0$	h	—	$8.50 \times 10^1$	M	—
Es-253	$2.05 \times 10^1$	d	—	$2.05 \times 10^1$	D	—
Es-254	$2.76 \times 10^2$	d	○	$2.76 \times 10^2$	D	○
Es-254m	$3.93 \times 10^1$	h	—	$3.93 \times 10^1$	H	—



放射性物質 の種類	ORIGEN-2			JAEA-Data/Code		
	半減期	単位 ※ <sup>2</sup>	半減期 >30 日	半減期	単位 ※ <sup>3</sup>	半減期 >30 日
E s -255	$3.90 \times 10^1$	d	○	$3.98 \times 10^1$	D	○

※1 「○」は、「ORIGEN-2」コードの附属ライブラリによる半減期では抽出されなかったものの、「JAEA-Data/Code 2012-014 Table of Nuclear Data (JENDL/TND-2012)」の半減期 30 日以上で抽出された核種 (17 種類)

※2 「ORIGEN-2」の単位表記 s: 秒, m: 分, h: 時, d: 日, y: 年, ky: 千年, My: 100 万年, Gy: 10 億年

※3 「JAEA-Data/Code」の単位表記 S: 秒, US: マイクロ秒, MS: ミリ秒, M: 分, H: 時, D: 日, Y: 年

第2表 44核種の生成可能性等の確認結果

	核種	確認結果
1	N a - 22	生成量が少ない※ <sup>1</sup>
2	A r - 37	希ガス核種※ <sup>2</sup>
3	A r - 39	希ガス核種※ <sup>2</sup>
4	A r - 42	希ガス核種※ <sup>2</sup>
5	C a - 48	生成されない※ <sup>3</sup>
6	V - 49	生成量が少ない※ <sup>1</sup>
7	V - 50	生成量が少ない※ <sup>4</sup>
8	C r - 50	生成されない※ <sup>3</sup>
9	S e - 82	生成されない※ <sup>3</sup>
10	K r - 78	生成されない※ <sup>3</sup>
11	K r - 81	希ガス核種※ <sup>2</sup>
12	K r - 85	希ガス核種※ <sup>2</sup>
13	Z r - 96	生成されない※ <sup>3</sup>
14	N b - 91	生成量が少ない※ <sup>1</sup>
15	N b - 92	生成量が少ない※ <sup>10</sup>
16	M o - 100	生成されない※ <sup>3</sup>
17	T c - 97	生成量が少ない※ <sup>6</sup>
18	T c - 97m	生成量が少ない※ <sup>7</sup>
19	C d - 113	生成されない※ <sup>3</sup>
20	C d - 116	生成されない※ <sup>3</sup>
21	T e - 123	生成量が少ない※ <sup>4</sup>
22	T e - 128	生成されない※ <sup>3</sup>
23	T e - 130	生成されない※ <sup>3</sup>
24	I - 125	希ガス親核種 (X e - 125) の娘核種※ <sup>2</sup>
25	X e - 127	希ガス核種※ <sup>2</sup>
26	X e - 136	生成されない※ <sup>3</sup>
27	C e - 142	生成量が少ない※ <sup>5</sup>
28	P m - 146	生成量が少ない※ <sup>7</sup>
29	S m - 149	生成量が少ない※ <sup>5</sup>
30	N d - 150	生成されない※ <sup>3</sup>
31	E u - 149	生成量が少ない※ <sup>7</sup>
32	E u - 150	生成量が少ない※ <sup>8</sup>

	核種	確認結果
33	H f -174	生成されない※ <sup>3</sup>
34	O s -185	生成量が少ない※ <sup>6</sup>
35	O s -186	生成されない※ <sup>3</sup>
36	I r -194m	生成量が少ない※ <sup>11</sup>
37	B i -209	生成されない※ <sup>3</sup>
38	N p -235	生成量が少ない※ <sup>9</sup>
39	P u -237	生成量が少ない※ <sup>9</sup>
40	C m -241	生成量が少ない※ <sup>9</sup>
41	B k -249	生成量が少ない※ <sup>9</sup>
42	C f -254	生成量が少ない※ <sup>9</sup>
43	E s -254	生成量が少ない※ <sup>9</sup>
44	E s -255	生成量が少ない※ <sup>9</sup>

- ※1 原子核反応で生成するが、高エネルギー中性子による反応であり、親核種の核分裂中性子に対する反応断面積が 1mb 以下である。
- ※2 希ガス核種であり、廃棄物中に有意に残留することはない。
- ※3 「ORIGEN-2」附属ライブラリでは安定核種であり、生成されない。
- ※4 天然放射性核種であり、天然における同位体存在比が 1% 以下である。
- ※5 同位体存在比の高い同一元素があり、相対的に生成量は少ない。
- ※6 (n,  $\gamma$ ) 反応で生成するが、親核種の同位体存在比が少ない。
- ※7 核分裂により生成されるが、その収率が C s -137 (6.2%) と比較して 10 桁以上低い。
- ※8 同一元素から生成される E u -152 は、(n,  $\gamma$ ) 反応で生成し、熱中性子に対する反応断面積が  $10^3$  オーダーで生成量が多く、相対的に E u -150 の生成量は少ない。
- ※9 ウランの多重中性子捕獲及び崩壊により生成されるが、通常生成される P u -239, P u -240, P u -241, P u -242, A m -241, A m -242, A m -242m, C m -242, C m -243, C m -244, それらの  $\alpha$  崩壊核種で

あるU-235, U-236, U-238, Np-237, Pu-238, Pu-239, Pu-240 及びこれらの核種の崩壊により生成する核種には含まれていないため、その生成量は超ウラン核種の中で少ない。

※10 Mo-92 の (n, p) 反応で生成するが、共鳴領域中性子に対する反応断面積及び核分裂中性子に対する反応断面積が比較的小さいため、生成量が少ない。

※11 半減期が1年未満の核種であるため、生成量が少ない。

第3表 廃棄物に含まれていると推定される放射性物質 (150 核種)

	放射性物質の種類
1	H-3
2	Be-10
3	C-14
4	Si-32
5	S-35
6	Cl-36
7	K-40
8	Ca-41
9	Ca-45
10	Sc-46
11	Mn-54
12	Fe-55
13	Fe-59
14	Co-58
15	Co-60
16	Ni-59
17	Ni-63
18	Zn-65
19	Se-75
20	Se-79
21	Rb-87
22	Sr-85
23	Sr-89
24	Sr-90

	放射性物質の種類
25	Y-91
26	Zr-93
27	Zr-95
28	Nb-93m
29	Nb-94
30	Nb-95
31	Mo-93
32	Tc-98
33	Tc-99
34	Ru-103
35	Ru-106
36	Rh-102
37	Pd-107
38	Ag-108m
39	Ag-110m
40	Cd-109
41	Cd-113m
42	Cd-115m
43	In-114m
44	In-115
45	Sn-113
46	Sn-119m
47	Sn-121m
48	Sn-123
49	Sn-126
50	Sb-124
51	Sb-125
52	Te-121m
53	Te-123m
54	Te-125m
55	Te-127m
56	Te-129m
57	I-129
58	Cs-134
59	Cs-135
60	Cs-137
61	Ba-133
62	La-137

	放射性物質の種類
63	L a - 138
64	C e - 139
65	C e - 141
66	C e - 144
67	N d - 144
68	P m - 145
69	P m - 147
70	P m - 148m
71	S m - 145
72	S m - 146
73	S m - 147
74	S m - 148
75	S m - 151
76	E u - 152
77	E u - 154
78	E u - 155
79	G d - 152
80	G d - 153
81	T b - 157
82	T b - 160
83	D y - 159
84	H o - 163
85	H o - 166m
86	T m - 170
87	T m - 171
88	Y b - 169
89	L u - 176
90	L u - 177m
91	H f - 175
92	H f - 181
93	H f - 182
94	T a - 180
95	T a - 182
96	W - 181
97	W - 185
98	W - 188
99	R e - 187
100	O s - 194

	放射性物質の種類
101	I r - 192
102	I r - 192m
103	P t - 190
104	P t - 193
105	H g - 203
106	T l - 204
107	P b - 204
108	P b - 205
109	P b - 210
110	B i - 208
111	B i - 210m
112	P o - 210
113	R a - 226
114	R a - 228
115	A c - 227
116	T h - 228
117	T h - 229
118	T h - 230
119	T h - 232
120	P a - 231
121	U - 232
122	U - 233
123	U - 234
124	U - 235
125	U - 236
126	U - 238
127	N p - 236
128	N p - 237
129	P u - 236
130	P u - 238
131	P u - 239
132	P u - 240
133	P u - 241
134	P u - 242
135	P u - 244
136	A m - 241
137	A m - 242m
138	A m - 243

	放射性物質の種類
139	C m - 242
140	C m - 243
141	C m - 244
142	C m - 245
143	C m - 246
144	C m - 247
145	C m - 248
146	C m - 250
147	C f - 249
148	C f - 250
149	C f - 251
150	C f - 252

## 5 主要な放射性物質の選定に用いる放射エネルギーの設定

### 5. 1 廃棄物の放射能濃度及び放射エネルギーの設定の考え方

廃棄物には、廃棄物の種類として金属類及びコンクリート類があり、汚染の形態により放射化放射性物質と汚染放射性物質に分けられる。一部の放射化放射性物質については、表面の汚染を考慮して汚染放射性物質の寄与を追加している。放射能濃度の設定方法の分類を第4表に示す。

第4表 汚染形態の分類及び物量

廃棄物の種類	汚染形態の分類	物量 (t)
金属類	放射化放射性物質	約 600
	汚染放射性物質	約 5,500
コンクリート類	放射化放射性物質	約 9,500
	汚染放射性物質	約 400

放射性物質の種類ごとの放射エネルギーの設定フローを第3図に示す。東海発電所の廃止措置に伴い発生する廃棄物は、「東海発電所廃止措置計画認可申請



書」(令和3年3月31日認可, 以下「廃止措置計画書」という。)において, 残存放射性物質を評価している。

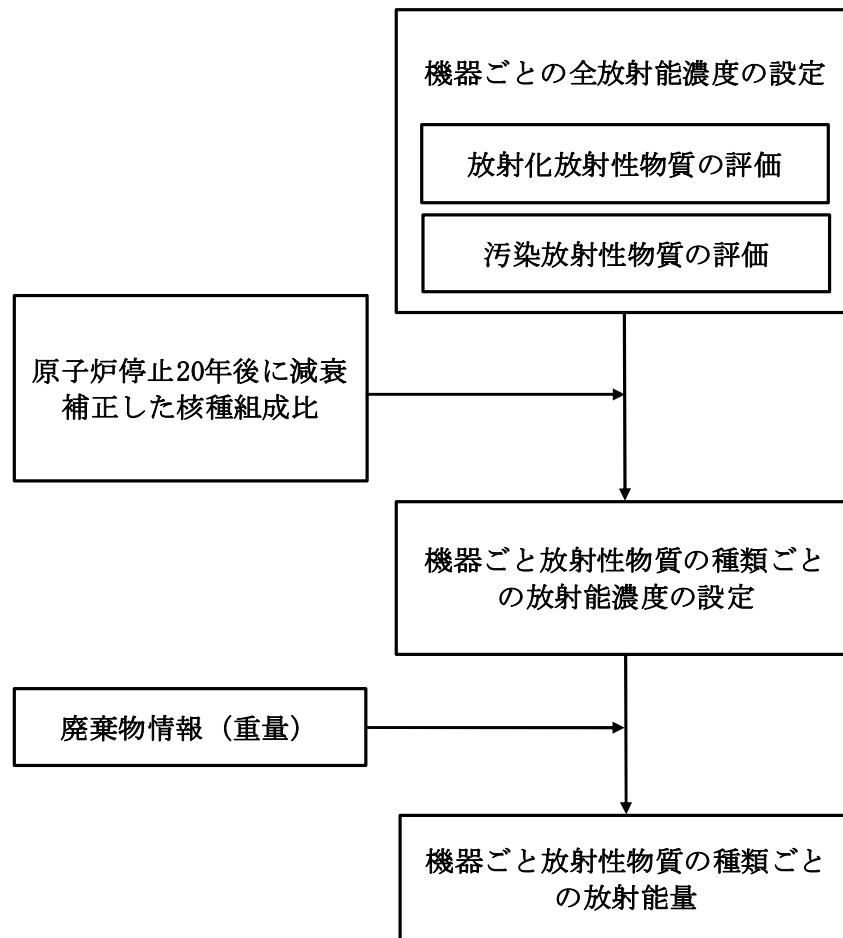
この残存放射性物質の評価を用いて, 原子炉停止からの期間を考慮して原子炉停止 20 年後に減衰補正し, 機器ごとに放射性物質の全ての放射能濃度(以下「全放射能濃度」という。)を設定している。

廃棄物には, 廃止措置計画書の中でL3と区分した機器に加えて, 廃止措置中に新たに設置する解体工事用機器及び原子炉の運転中に発生した廃棄物が含まれる。

廃止措置中に新たに設置する解体工事用機器の放射能濃度は, 事業規則に定められている放射性物質の濃度上限値を超えない値として, 解体対象機器の大部分がガス系金属汚染であることを踏まえて, 汚染放射性物質のガス系金属の組成に基づいて算定している。

運転中に発生した廃棄物の放射能濃度は, 廃棄物発生時に測定した容器の外部表面線量から算定されたC o -60 の放射エネルギー又は外部表面線量が測定下限以下のものは実廃棄物のサンプルから取得したC o -60 の分析データを用いて設定した放射能濃度から, 発生年度ごとに設定している。

機器ごとの放射性物質の種類ごとの放射能濃度に, 廃棄物情報の機器ごとの重量を乗じて, 機器ごとの放射性物質の種類ごとの放射エネルギーを算定し, 金属類とコンクリート類に分類して, 放射性物質の種類ごとに積算することで, 放射エネルギーを設定している。



第3図 廃棄物の放射エネルギーの設定フロー

## 5. 2 放射化放射性物質の放射能濃度の設定

廃止措置計画書における放射化放射性物質の放射能濃度の設定フローを第4図に示す。放射化計算に必要な中性子フルエンス率分布は、計算により評価している。標準的中性子スペクトルで作成された群定数ライブラリ「VITAMIN-C」と一次元 $S_n$ 輸送計算コード「ANISN」を用いて多次元 $S_n$ 輸送計算用縮約群定数を求め、この群定数を用いて、二次元 $S_n$ 輸送計算コード「DOT3.5」によって中性子フルエンス率分布を求める。また、中性子ストリーミングの影響が大きい箇所（ダクトエンクロージャ領域）の評価には、精度を向上させるため三次元 $S_n$ 輸送計算コード「TORT」を

使用している。

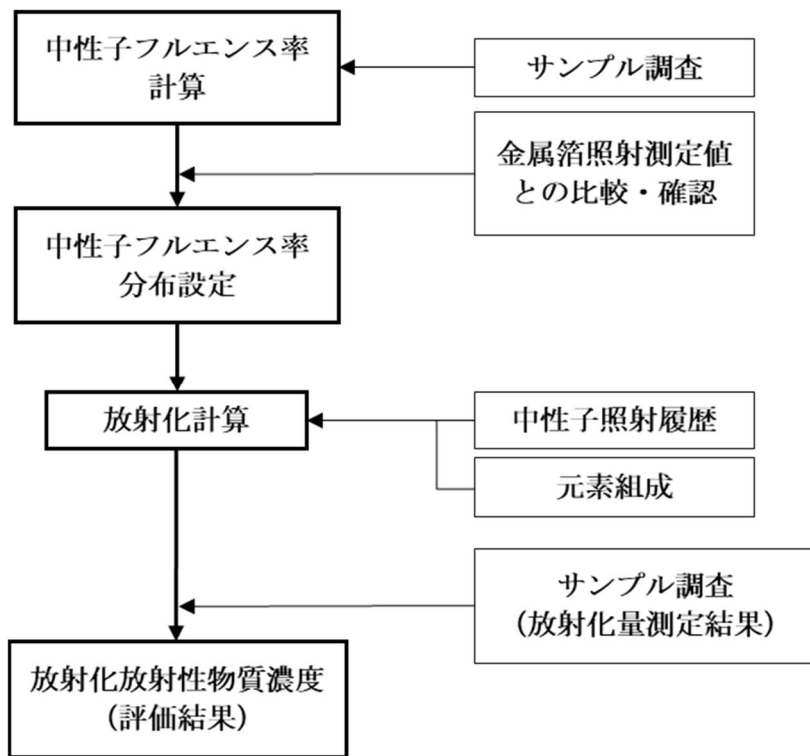
なお、計算結果は原子炉運転中の金属箔による測定結果と比較し、妥当性を確認している。中性子フルエンス率測定位置を第5図に示す。

また、生体遮へい体コンクリート中の中性子フルエンス率計算に影響の大きい水素の存在量を把握するため、一次生体遮へい体の水分量を分析し、中性子フルエンス率計算に用いている。

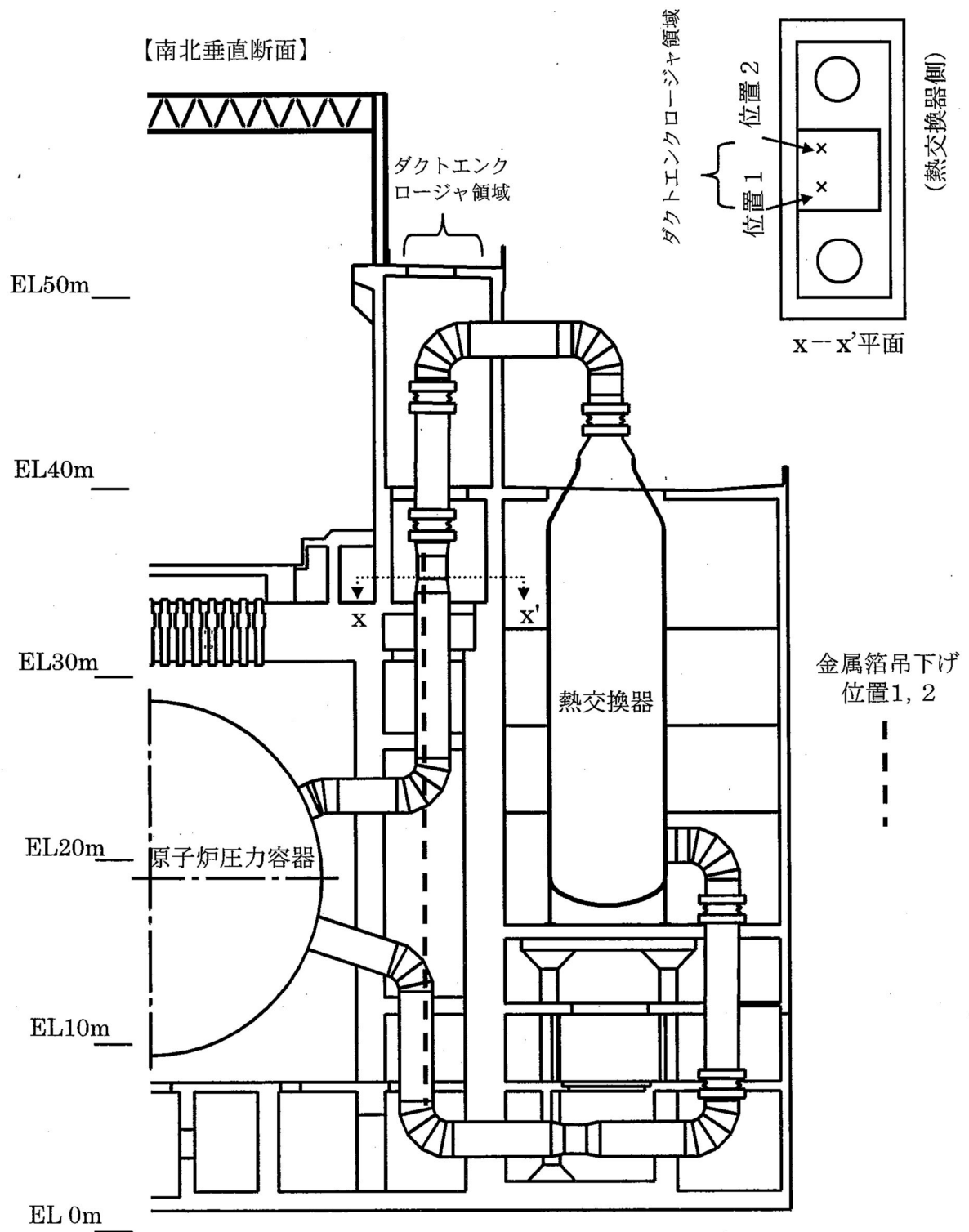
放射化放射性物質の放射能濃度の計算には、放射性核種生成崩壊計算コード「ORIGEN-2」を使用している。当該コードのデータベースとなる放射化断面積については、東海発電所原子炉の中性子スペクトルを用いて1群への縮約を行っている。

当該コードの入力データである中性子照射履歴は、原子炉の運転履歴から設定した。この運転履歴は、実運転履歴に基づき試運転から最終停止までを実際の稼働実績で区分し、計算にはそれら各期間の平均熱出力を用いている。また、同じく入力データとなる構成材は、金属（ステンレス鋼、炭素鋼、アルミニウム材）、コンクリートである。これらの構成材中に存在し、重要な放射性物質を生成する親元素の存在量を、分析値と文献を基に設定している。放射化放射性物質の放射能濃度の計算に用いた構成材の元素組成の設定値を第5表に示す。

なお、放射化放射性物質の放射能濃度の計算結果と原子炉内の黒鉛、炭素鋼照射用試験片及び生体遮へい体コンクリートの放射能分析による測定結果を比較し、炭素鋼、生体遮へい体コンクリートについては、計算結果が測定結果より低くなる傾向があるため、それぞれの計算結果が測定結果を上回るように保守的に設定している。



第4図 放射化放射性物質の放射能濃度の設定フロー



第5図 中性子フルエンス率測定位置 (ダクトエンクロージャ領域)

第5表 構成材の元素組成の設定値

元素	ステンレス鋼 (wt%)	炭素鋼 (wt%)	炭素鋼 (鉄 筋) (wt%)	コンクリート (wt%)	アルミニウム (wt%)
H	—	—	—	$8.3 \times 10^{-1}$	—
Li	$6.0 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-6}$	$4.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-5}$
Be	$1.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-5}$	$9.0 \times 10^{-5}$	$3.0 \times 10^{-7}$
B	$6.1 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$2.7 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-3}$ ※2
C	$6.1 \times 10^{-2}$	$9.1 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-1}$	$2.9 \times 10^{-1}$	$9.0 \times 10^{-5}$
N	$2.7 \times 10^{-1}$	$5.7 \times 10^{-3}$	$4.2 \times 10^{-3}$	$3.5 \times 10^{-2}$	$5.0 \times 10^{-4}$
O	—	$1.8 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$	$4.7 \times 10^1$	$2.0 \times 10^{-3}$ ※2
F	—	—	—	$3.4 \times 10^{-2}$	—
Na	$9.7 \times 10^{-4}$ ※1	$2.0 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^0$	$2.0 \times 10^{-5}$ ※2
Mg	$4.9 \times 10^{-4}$	$6.0 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-4}$	$7.5 \times 10^{-1}$	$2.9 \times 10^{-3}$
Al	$8.6 \times 10^{-2}$	$2.6 \times 10^{-2}$	$5.0 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^0$	$9.6 \times 10^1$
Si	$7.0 \times 10^{-1}$	$2.7 \times 10^{-1}$	$2.2 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^1$	$8.3 \times 10^{-2}$
P	$4.3 \times 10^{-2}$	$6.5 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-2}$	$2.9 \times 10^{-2}$	$4.3 \times 10^{-5}$
S	$8.9 \times 10^{-3}$	$2.4 \times 10^{-2}$	$1.6 \times 10^{-2}$	$2.0 \times 10^{-1}$	$3.1 \times 10^{-4}$
Cl	$3.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-3}$	$6.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-3}$
K	$1.0 \times 10^{-4}$	$4.9 \times 10^{-6}$	$9.0 \times 10^{-7}$	$1.7 \times 10^0$	$1.2 \times 10^{-6}$
Ca	$1.5 \times 10^{-4}$	$2.8 \times 10^{-6}$	$3.0 \times 10^{-5}$	$8.3 \times 10^0$	$1.6 \times 10^{-5}$
Sc	$1.0 \times 10^{-5}$	$1.7 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-7}$	$9.3 \times 10^{-4}$	$7.4 \times 10^{-6}$
Ti	$5.3 \times 10^{-1}$	$6.1 \times 10^{-4}$	$4.6 \times 10^{-4}$	$2.2 \times 10^{-1}$	$7.2 \times 10^{-3}$
V	$4.6 \times 10^{-2}$ ※1	$4.0 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-4}$	$1.5 \times 10^{-2}$	$5.0 \times 10^{-4}$ ※2
Cr	$1.8 \times 10^1$	$1.3 \times 10^{-1}$	$4.5 \times 10^{-2}$	$2.8 \times 10^{-3}$	$1.2 \times 10^{-3}$
Mn	$1.4 \times 10^0$	$1.4 \times 10^0$	$4.9 \times 10^{-1}$	$4.4 \times 10^{-2}$	$3.8 \times 10^{-3}$
Fe	$7.1 \times 10^1$	$9.7 \times 10^1$	$9.8 \times 10^1$	$2.2 \times 10^0$	$2.8 \times 10^{-1}$
Co	$1.8 \times 10^{-1}$	$1.4 \times 10^{-2}$	$1.4 \times 10^{-2}$	$8.0 \times 10^{-4}$	$9.2 \times 10^{-5}$
Ni	$1.0 \times 10^1$	$1.6 \times 10^{-1}$	$7.1 \times 10^{-2}$	$1.2 \times 10^{-3}$	$3.2 \times 10^{-3}$
Cu	$3.3 \times 10^{-1}$	$2.0 \times 10^{-1}$	$1.9 \times 10^{-1}$	$2.0 \times 10^{-3}$	$3.4 \times 10^{-3}$
Zn	$2.2 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-3}$	$6.0 \times 10^{-3}$	$9.3 \times 10^{-3}$	$3.7 \times 10^{-3}$
Ga	$1.3 \times 10^{-2}$ ※1	$1.2 \times 10^{-3}$	$1.8 \times 10^{-3}$	$8.4 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-6}$
Ge	—	—	—	$1.7 \times 10^{-4}$	—
As	$1.9 \times 10^{-2}$ ※1	$2.2 \times 10^{-2}$	$2.6 \times 10^{-2}$	$5.4 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-2}$ ※2
Se	$8.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-5}$	$6.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-5}$ ※2
Br	$2.0 \times 10^{-4}$ ※1	$1.5 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-3}$	$5.0 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-3}$ ※2
Rb	$1.0 \times 10^{-3}$ ※1	$1.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-5}$	$4.0 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-5}$ ※2
Sr	$2.0 \times 10^{-5}$ ※1	$1.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-5}$	$3.1 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-5}$ ※2
Y	$5.0 \times 10^{-4}$ ※1	$2.0 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-5}$	$2.3 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-5}$ ※2
Zr	$2.0 \times 10^{-3}$	$5.7 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-4}$	$5.3 \times 10^{-3}$	$1.2 \times 10^{-3}$
Nb	$2.8 \times 10^{-2}$	$1.6 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-4}$	$6.2 \times 10^{-4}$	$8.2 \times 10^{-6}$
Mo	$1.9 \times 10^{-1}$	$4.5 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-4}$	$4.0 \times 10^{-5}$
Pd	—	—	—	$2.0 \times 10^{-4}$	—
Ag	$1.4 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-6}$
Cd	—	—	—	$1.0 \times 10^{-5}$	—
In	—	—	—	$7.0 \times 10^{-5}$	—
Sn	—	—	—	$3.2 \times 10^{-4}$	—
Sb	$1.2 \times 10^{-3}$ ※1	$3.2 \times 10^{-3}$	$6.7 \times 10^{-3}$	$2.7 \times 10^{-4}$	$6.7 \times 10^{-3}$ ※2

元素	ステンレス鋼 (wt%)	炭素鋼 (wt%)	炭素鋼 (鉄 筋) (wt%)	コンクリート (wt%)	アルミニウム (wt%)
T e	—	—	—	$9.2 \times 10^{-2}$	—
I	—	—	—	$5.0 \times 10^{-4}$	—
C s	$3.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$2.4 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-7}$
B a	$4.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$1.6 \times 10^{-5}$	$4.2 \times 10^{-2}$	$8.0 \times 10^{-7}$
L a	$2.0 \times 10^{-5}$ ※1	$5.0 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-6}$	$1.9 \times 10^{-3}$	$5.0 \times 10^{-6}$ ※2
C e	$5.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$5.0 \times 10^{-5}$
P r	—	—	—	$8.0 \times 10^{-4}$	—
N d	—	—	—	$2.2 \times 10^{-3}$	—
S m	$7.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$2.5 \times 10^{-4}$	$4.0 \times 10^{-6}$
E u	$2.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$6.0 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-7}$
G d	—	—	—	$6.2 \times 10^{-4}$	—
T b	$2.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$4.0 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-6}$
D y	$1.0 \times 10^{-4}$ ※1	—	—	$2.5 \times 10^{-4}$	—
H o	$2.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-5}$	$2.1 \times 10^{-6}$
E r	—	—	—	$3.2 \times 10^{-4}$	—
T m	—	—	—	$5.0 \times 10^{-5}$	—
Y b	$2.0 \times 10^{-4}$ ※1	$2.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$3.6 \times 10^{-4}$	$2.0 \times 10^{-6}$ ※2
L u	$8.0 \times 10^{-5}$ ※1	$2.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$3.4 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-6}$ ※2
H f	$2.0 \times 10^{-4}$ ※1	$2.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$3.0 \times 10^{-4}$	$2.0 \times 10^{-6}$ ※2
T a	$2.2 \times 10^{-4}$	$3.0 \times 10^{-6}$	$3.0 \times 10^{-6}$	$8.0 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-6}$
W	$4.0 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-3}$	$9.6 \times 10^{-4}$	$7.8 \times 10^{-4}$	$2.0 \times 10^{-5}$
I r	—	—	—	$2.0 \times 10^{-7}$	—
P t	—	—	—	$4.2 \times 10^{-3}$	—
A u	—	—	—	$4.0 \times 10^{-7}$	—
H g	—	—	—	$2.0 \times 10^{-5}$	—
T l	—	—	—	$3.0 \times 10^{-5}$	—
P b	$6.7 \times 10^{-3}$ ※1	$1.1 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$ ※2
B i	—	—	—	$3.0 \times 10^{-5}$	—
T h	$1.0 \times 10^{-4}$ ※1	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$3.5 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-6}$ ※2
U	$1.0 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.1 \times 10^{-4}$	$3.2 \times 10^{-4}$

注) 以下のデータ以外は、分析値を示す。

※1 US. Nuclear Regulatory Commission (1984) : Long-lived Activation Products in Reactor Materials, NUREG/CR-3474

※2 本表の「炭素鋼 (鉄筋)」の値に設定

### 5. 3 汚染放射性物質の放射能濃度の設定

#### (1) 廃止措置計画書における設定

汚染放射性物質の組成は、汚染移行経路や汚染形態によって汚染パター

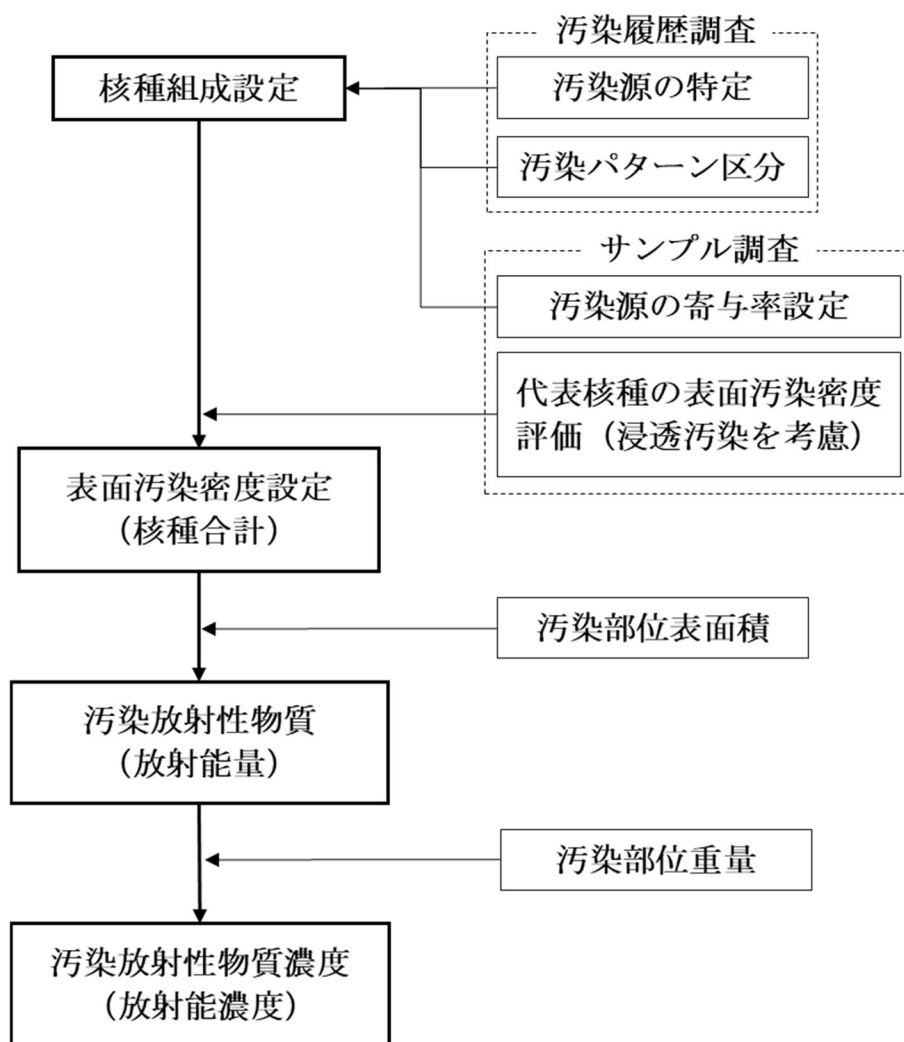
ンに分けて評価を行っている。東海発電所内の汚染移行経路としては、ガス系と廃液系の2種類があり、廃棄物の種類は金属類、コンクリート類に分類している。汚染放射性物質の放射能濃度の設定フローを第6図に示す。

核種組成は、汚染に寄与する4種類の汚染源（「燃料」、「燃料構成材」、「炭素鋼」、「黒鉛」）から、第6表に示す4通りの汚染パターンごとに汚染源の寄与率を考慮して設定している。汚染源の寄与率は、各汚染源においてサンプル測定によって信頼性の高いデータを取得できる放射性物質の中から代表的な放射性物質の存在比率と、各汚染源の放射化計算結果（計算には放射化放射性物質濃度の評価と同様に「ORIGEN-2」コードを使用）の組成比から設定している。汚染源ごとの代表の放射性物質を第7表に示す。なお、廃液系の金属類とコンクリート類については、核種組成が同一の結果となることから、一つの汚染パターンにまとめている。

各汚染機器の表面汚染密度の設定は、汚染パターン別に、供用期間中の使用状況、系統、汚染管理記録等から表面汚染のレベルが同等とみなされる系統機器ごとにサンプルを採取し、代表核種（Co-60、Cs-137）を測定することで設定している。また、各建屋でのエリアごとの表面汚染密度を設定するため、汚染履歴調査から得られた汚染パターンとスミヤ測定結果を参考に、汚染頻度の高い代表箇所でもコアボーリング等を行い、表面汚染密度及び汚染浸透深さを測定している。なお、コアボーリング等ができない箇所は、類似箇所の表面汚染密度等の測定結果等を参考に設定している。

汚染放射性物質の放射能濃度は、表面汚染密度の設定における全ての放射性物質の合計から、汚染部位の表面積及び重量に基づいて設定している。





第 6 図 汚染放射性物質の放射能濃度の設定フロー

第 6 表 汚染放射性物質の汚染パターン

廃棄物の種類	汚染移行経路	汚染パターン
金属類	ガス系	ガス系金属
	廃液系	廃液系金属
コンクリート類	ガス系	ガス系コンクリート
	廃液系	廃液系コンクリート

第7表 汚染源ごとの代表の放射性物質

汚染源	代表の放射性物質
燃料	C s -137
燃料構成材	C o -60, N i -63
炭素鋼	C o -60, N i -63
黒鉛	C -14

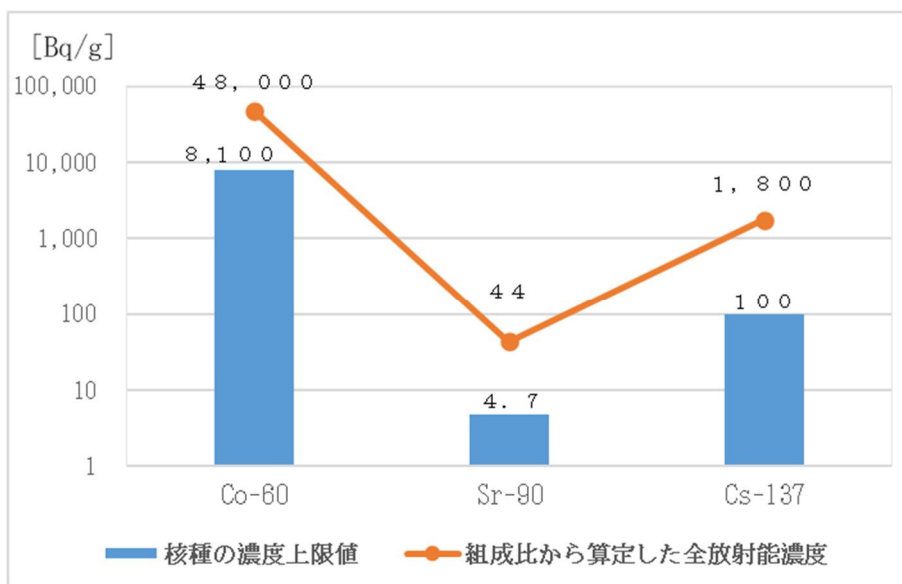
(2) 新たに設置する解体工事用機器

東海発電所の廃止措置中に新たに設置する解体工事用機器には、熱交換器の解体設備などがあり、まだ設置されていない炉内構造物の取出し装置なども含めて想定している。これらの機器の放射能濃度は、一部ではL3区分を超えるものも発生することが想定されるため、機器の設計重量の半分を廃棄物として想定している。

放射能濃度の設定は、事業規則に定められている放射性物質の濃度上限を用いて設定した。

事業規則で濃度上限値が定められているのは、C o -60, S r -90, C s -137 の3種類の放射性物質であり、濃度上限値は事業規則と比較して保守的に低い方の旧政令「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令」で定められていた値を使用した。それぞれの濃度上限値からガス系金属の汚染組成によって算定される全放射能濃度のうちで、最も低いものはS r -90 から算定した全放射能濃度であり、44 Bq/gとなる(第7図参照)。

この値から裕度をとって、10分の1にした濃度4.4 Bq/gを、廃止措置中に新たに設置する解体工事用機器の全放射能濃度として設定している。



第7図 濃度上限値に基づく全放射能濃度

### (3) 原子炉の運転中に発生した廃棄物

運転中に発生した廃棄物の放射能濃度は、廃棄物発生時に測定した容器の外部表面線量から算定されたCo-60の放射線量から、発生年度ごとに150種類の放射性物質の放射能濃度を、ガス系金属及びガス系コンクリートのそれぞれの組成から算定し、原子炉停止20年後までの放射性物質の種類ごとの減衰を考慮した放射能濃度を設定している。また、外部表面線量が測定下限以下のものについては、廃棄物のサンプルから測定したCo-60の分析データを用いて設定した放射能濃度から、同様の方法を用いて設定している。

#### 5.4 放射性物質の種類ごとの放射能濃度の設定

廃棄物となる機器ごとに設定した全放射能濃度から、廃止措置計画書において評価した放射化及び汚染の放射性物質の組成比を用いて、放射性物質の種類ごとの放射能濃度を設定する。放射化については「炭素鋼」、「ステンレス鋼」、「アルミニウム」、「コンクリート」で分類された材質ごとの組成比（原

子炉停止 20 年後) を使用し, 汚染については「ガス系金属」, 「ガス系コンクリート」, 「廃液系金属及びコンクリート」 で分類された組成比 (原子炉停止 20 年後) を使用している。ただし, 運転中に発生した廃棄物は, 「ガス系金属」, 「ガス系コンクリート」 で分類された組成比 (原子炉停止直後) を用いて, 廃棄物の発生から原子炉停止 20 年後までの期間を放射性物質ごとに減衰評価している。放射化放射性物質の組成比を第 8 表に, 汚染放射性物質の組成比を第 9 表及び第 10 表に示す。

なお, 汚染放射性物質における C 1 - 36 は, これまで取得した最新の分析データを基に設定する。C 1 - 36 は減速材に使用される黒鉛中の不純物塩素が放射化することで発生し, 原子炉の運転中に原子炉冷却材によって移行する。これまでに収集した原子炉冷却材等による汚染の分析データから評価した C 1 - 36 の汚染放射性物質の放射エネルギーは, 汚染放射性物質の組成比から評価した結果と比較して 1 桁以上高くなるため, 他の放射性物質と比較してより多く移行すると考えられる。評価においては, 主要な放射性物質の選定における C 1 - 36 の重要度を考慮した。具体的には, C 1 - 36 が最重要核種となった場合において, C 1 - 36 の放射エネルギーが過度に保守的な設定になることによって, 主要な放射性物質の選定で他の放射性物質の相対重要度を下げることによって, 選定される放射性物質の種類が少なくなるといった非保守的な選定とならないように考慮した。分析データを基に設定する方法としては, 放射化により生成する放射性物質の種類として代表的な C o - 60 との比から, 幾何平均値 (0.38) を用いて評価する。第 8 図に原子炉停止時点における C 1 - 36 と C o - 60 の分析データの相関を示す。C 1 - 36 と C o - 60 はいずれも炉内構造物の放射化により生成する放射性物質が, 原子炉冷却材等により系統内の機器に移行し, 付着することで汚染放射性物質となる。分析データはばらつきが確認できるが, これは C 1 - 36 の付着挙動の温度依存性が

C o - 60 と比較して大きいためであると考えられる。しかし、全体的には C 1 - 36 と C o - 60 の汚染の相関はあると考えられる。

また、分析データを基に設定する方法としては、汚染分類ごとに分析値の算術平均を用いて設定することも考えられる。しかし、本項における評価の目的が主要な放射性物質の選定であることから、C1-36 の放射エネルギーが最重要核種となった場合において、他の放射性物質の相対重要度を下げることによって、選定される放射性物質の種類が少なくなるといった非保守的な選定とならないように、C1-36 の放射エネルギーが低い設定となる評価方法を選択した。

汚染放射性物質における H - 3 は、金属類においては、これまでに収集した原子炉冷却材等による汚染の分析データから評価した放射エネルギーが、組成比から評価した結果と比較して 1 桁以上高いため、分析値の算術平均値を用いて設定する。設定に用いた H - 3 の分析値の算術平均値を第 11 表に示す。

第 8 表 放射化放射性物質の組成比（原子炉停止 20 年後）

	放射性物質の 種類	炭素鋼	ステンレス鋼	アルミニウム	コンクリート
1	H-3	$7.2 \times 10^{-3}$	$6.7 \times 10^{-4}$	$6.7 \times 10^{-1}$	$9.1 \times 10^{-1}$
2	Be-10	$6.2 \times 10^{-10}$	$3.2 \times 10^{-11}$	$2.3 \times 10^{-8}$	$7.3 \times 10^{-10}$
3	C-14	$1.4 \times 10^{-3}$	$5.0 \times 10^{-3}$	$5.9 \times 10^{-3}$	$2.9 \times 10^{-3}$
4	Si-32	$4.5 \times 10^{-13}$	$9.4 \times 10^{-14}$	$1.6 \times 10^{-18}$	$6.6 \times 10^{-14}$
5	S-35	0	$9.4 \times 10^{-24}$	0	$4.8 \times 10^{-21}$
6	Cl-36	$3.4 \times 10^{-5}$	$7.8 \times 10^{-6}$	$1.6 \times 10^{-3}$	$7.1 \times 10^{-5}$
7	K-40	$3.7 \times 10^{-12}$	$5.8 \times 10^{-12}$	$2.3 \times 10^{-9}$	$4.2 \times 10^{-5}$
8	Ca-41	$3.7 \times 10^{-9}$	$1.6 \times 10^{-8}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$3.7 \times 10^{-3}$
9	Ca-45	0	0	0	$1.8 \times 10^{-13}$
10	Sc-46	0	0	0	$2.4 \times 10^{-21}$
11	Mn-54	$1.6 \times 10^{-8}$	$9.4 \times 10^{-10}$	$2.3 \times 10^{-9}$	$3.1 \times 10^{-10}$
12	Fe-55	$5.3 \times 10^{-1}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$7.4 \times 10^{-2}$	$1.2 \times 10^{-2}$
13	Fe-59	0	0	0	0
14	Co-58	0	0	0	0
15	Co-60	$3.4 \times 10^{-1}$	$3.3 \times 10^{-1}$	$1.1 \times 10^{-1}$	$1.1 \times 10^{-2}$
16	Ni-59	$1.1 \times 10^{-3}$	$5.7 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$	$9.9 \times 10^{-6}$
17	Ni-63	$1.3 \times 10^{-1}$	$6.3 \times 10^{-1}$	$1.2 \times 10^{-1}$	$1.1 \times 10^{-3}$
18	Zn-65	$7.1 \times 10^{-12}$	$7.6 \times 10^{-13}$	$7.9 \times 10^{-10}$	$1.4 \times 10^{-11}$
19	Se-75	0	0	0	0
20	Se-79	$3.6 \times 10^{-9}$	$2.1 \times 10^{-8}$	$2.0 \times 10^{-7}$	$7.2 \times 10^{-10}$
21	Rb-87	$9.2 \times 10^{-11}$	$7.2 \times 10^{-10}$	$5.6 \times 10^{-7}$	$3.0 \times 10^{-6}$
22	Sr-85	0	0	0	0
23	Sr-89	0	0	0	0
24	Sr-90	$3.3 \times 10^{-7}$	$3.0 \times 10^{-8}$	$2.5 \times 10^{-3}$	$6.0 \times 10^{-6}$
25	Y-91	0	0	0	0
26	Zr-93	$1.9 \times 10^{-8}$	$5.3 \times 10^{-10}$	$3.2 \times 10^{-7}$	$6.0 \times 10^{-9}$
27	Zr-95	0	0	0	0
28	Nb-93m	$1.5 \times 10^{-8}$	$4.1 \times 10^{-10}$	$2.5 \times 10^{-7}$	$4.7 \times 10^{-9}$
29	Nb-94	$1.1 \times 10^{-7}$	$1.4 \times 10^{-5}$	$2.7 \times 10^{-6}$	$1.3 \times 10^{-6}$
30	Nb-95	0	0	0	0
31	Mo-93	$1.5 \times 10^{-5}$	$5.0 \times 10^{-6}$	$6.6 \times 10^{-7}$	$4.8 \times 10^{-8}$
32	Tc-98	$9.5 \times 10^{-18}$	$3.1 \times 10^{-18}$	0	0
33	Tc-99	$3.5 \times 10^{-7}$	$1.2 \times 10^{-7}$	$8.6 \times 10^{-7}$	$3.1 \times 10^{-9}$
34	Ru-103	0	0	0	0
35	Ru-106	$3.5 \times 10^{-13}$	$2.2 \times 10^{-13}$	$7.8 \times 10^{-10}$	$1.9 \times 10^{-12}$

	放射性物質の種類	炭素鋼	ステンレス鋼	アルミニウム	コンクリート
36	R h - 102	$6.2 \times 10^{-16}$	$2.2 \times 10^{-17}$	0	$2.3 \times 10^{-12}$
37	P d - 107	$4.5 \times 10^{-13}$	$2.8 \times 10^{-13}$	$1.0 \times 10^{-9}$	$1.9 \times 10^{-10}$
38	A g - 108m	$4.4 \times 10^{-5}$	$2.4 \times 10^{-5}$	$2.2 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-6}$
39	A g - 110m	$4.8 \times 10^{-12}$	$2.6 \times 10^{-12}$	0	$9.8 \times 10^{-14}$
40	C d - 109	$7.4 \times 10^{-11}$	$4.0 \times 10^{-11}$	0	$5.6 \times 10^{-12}$
41	C d - 113m	$4.1 \times 10^{-11}$	$1.2 \times 10^{-11}$	$2.3 \times 10^{-7}$	$5.0 \times 10^{-10}$
42	C d - 115m	0	0	0	0
43	I n - 114m	0	0	0	0
44	I n - 115	$2.4 \times 10^{-22}$	$4.6 \times 10^{-23}$	$1.6 \times 10^{-18}$	$1.2 \times 10^{-11}$
45	S n - 113	0	0	0	0
46	S n - 119m	$9.8 \times 10^{-17}$	0	$1.5 \times 10^{-23}$	0
47	S n - 121m	$6.1 \times 10^{-13}$	$2.9 \times 10^{-13}$	$2.4 \times 10^{-9}$	$3.3 \times 10^{-8}$
48	S n - 123	0	0	0	0
49	S n - 126	$4.2 \times 10^{-12}$	$1.1 \times 10^{-12}$	$2.4 \times 10^{-8}$	$5.6 \times 10^{-11}$
50	S b - 124	0	0	0	0
51	S b - 125	$8.3 \times 10^{-9}$	$2.8 \times 10^{-10}$	$4.8 \times 10^{-7}$	$8.1 \times 10^{-8}$
52	T e - 121m	0	0	0	0
53	T e - 123m	0	0	0	0
54	T e - 125m	$2.0 \times 10^{-9}$	$6.7 \times 10^{-11}$	$1.2 \times 10^{-7}$	$2.0 \times 10^{-8}$
55	T e - 127m	0	$1.0 \times 10^{-22}$	0	$3.2 \times 10^{-19}$
56	T e - 129m	0	0	0	0
57	I - 129	$2.2 \times 10^{-13}$	$5.5 \times 10^{-14}$	$1.4 \times 10^{-9}$	$1.4 \times 10^{-8}$
58	C s - 134	$2.4 \times 10^{-7}$	$5.7 \times 10^{-8}$	$1.2 \times 10^{-6}$	$1.7 \times 10^{-5}$
59	C s - 135	$1.4 \times 10^{-11}$	$2.4 \times 10^{-12}$	$8.5 \times 10^{-8}$	$2.0 \times 10^{-10}$
60	C s - 137	$4.0 \times 10^{-7}$	$6.8 \times 10^{-8}$	$2.7 \times 10^{-3}$	$6.4 \times 10^{-6}$
61	B a - 133	$1.5 \times 10^{-8}$	$2.3 \times 10^{-9}$	$2.9 \times 10^{-7}$	$9.8 \times 10^{-5}$
62	L a - 137	$3.5 \times 10^{-11}$	$6.8 \times 10^{-12}$	$4.3 \times 10^{-8}$	$1.5 \times 10^{-8}$
63	L a - 138	$3.1 \times 10^{-14}$	$9.8 \times 10^{-15}$	$1.9 \times 10^{-10}$	$9.4 \times 10^{-10}$
64	C e - 139	0	0	0	0
65	C e - 141	0	0	0	0
66	C e - 144	$2.2 \times 10^{-14}$	$4.3 \times 10^{-15}$	$1.6 \times 10^{-10}$	$4.5 \times 10^{-13}$
67	N d - 144	$1.1 \times 10^{-20}$	$1.3 \times 10^{-21}$	$7.7 \times 10^{-17}$	$1.8 \times 10^{-11}$
68	P m - 145	$1.7 \times 10^{-7}$	$4.8 \times 10^{-8}$	$1.7 \times 10^{-5}$	$6.6 \times 10^{-6}$
69	P m - 147	$2.4 \times 10^{-9}$	$5.0 \times 10^{-10}$	$1.6 \times 10^{-5}$	$3.5 \times 10^{-6}$
70	P m - 148m	0	0	0	0
71	S m - 145	$2.0 \times 10^{-13}$	$5.4 \times 10^{-14}$	$1.7 \times 10^{-11}$	$7.4 \times 10^{-12}$
72	S m - 146	$8.9 \times 10^{-17}$	$2.4 \times 10^{-17}$	$7.9 \times 10^{-15}$	$2.5 \times 10^{-15}$

	放射性物質の種類	炭素鋼	ステンレス鋼	アルミニウム	コンクリート
73	S m-147	$2.5 \times 10^{-12}$	$6.8 \times 10^{-13}$	$3.0 \times 10^{-8}$	$2.5 \times 10^{-8}$
74	S m-148	$2.5 \times 10^{-17}$	$6.9 \times 10^{-18}$	$3.0 \times 10^{-13}$	$2.5 \times 10^{-13}$
75	S m-151	$2.0 \times 10^{-5}$	$5.5 \times 10^{-6}$	$1.3 \times 10^{-3}$	$5.1 \times 10^{-4}$
76	E u-152	$1.4 \times 10^{-3}$	$2.1 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-2}$	$6.1 \times 10^{-2}$
77	E u-154	$1.4 \times 10^{-4}$	$2.2 \times 10^{-5}$	$6.8 \times 10^{-4}$	$2.7 \times 10^{-3}$
78	E u-155	$3.1 \times 10^{-6}$	$5.9 \times 10^{-7}$	$9.2 \times 10^{-5}$	$3.6 \times 10^{-5}$
79	G d-152	$4.7 \times 10^{-16}$	$7.3 \times 10^{-17}$	$3.5 \times 10^{-15}$	$7.9 \times 10^{-13}$
80	G d-153	$1.6 \times 10^{-13}$	$2.4 \times 10^{-14}$	0	$1.3 \times 10^{-12}$
81	T b-157	0	$1.4 \times 10^{-7}$	0	$1.3 \times 10^{-6}$
82	T b-160	0	0	0	0
83	D y-159	0	0	0	0
84	H o-163	0	0	0	$3.5 \times 10^{-6}$
85	H o-166m	$1.9 \times 10^{-7}$	$7.0 \times 10^{-8}$	$2.0 \times 10^{-5}$	$2.9 \times 10^{-6}$
86	T m-170	0	0	0	0
87	T m-171	$3.2 \times 10^{-14}$	$2.5 \times 10^{-13}$	$2.6 \times 10^{-12}$	$1.6 \times 10^{-7}$
88	Y b-169	0	0	0	0
89	L u-176	$9.4 \times 10^{-13}$	$2.9 \times 10^{-12}$	$8.0 \times 10^{-9}$	$1.8 \times 10^{-9}$
90	L u-177m	$2.1 \times 10^{-15}$	$4.3 \times 10^{-17}$	$3.3 \times 10^{-12}$	$9.5 \times 10^{-16}$
91	H f-175	0	0	0	0
92	H f-181	0	0	0	0
93	H f-182	$2.3 \times 10^{-16}$	$1.8 \times 10^{-15}$	$8.2 \times 10^{-17}$	$4.7 \times 10^{-17}$
94	T a-180	$1.6 \times 10^{-17}$	$9.0 \times 10^{-17}$	$6.7 \times 10^{-14}$	$3.5 \times 10^{-14}$
95	T a-182	0	$1.6 \times 10^{-15}$	0	0
96	W-181	0	0	0	0
97	W-185	$4.3 \times 10^{-24}$	0	0	0
98	W-188	0	0	0	0
99	R e-187	$2.9 \times 10^{-11}$	$6.3 \times 10^{-11}$	$2.0 \times 10^{-11}$	$4.9 \times 10^{-12}$
100	O s-194	0	0	0	$2.4 \times 10^{-24}$
101	I r-192	0	$2.7 \times 10^{-17}$	0	$3.8 \times 10^{-6}$
102	I r-192m	0	$2.7 \times 10^{-17}$	0	$3.8 \times 10^{-6}$
103	P t-190	0	0	0	$5.0 \times 10^{-11}$
104	P t-193	0	$2.4 \times 10^{-24}$	0	$1.7 \times 10^{-5}$
105	H g-203	0	0	0	0
106	T l-204	$2.0 \times 10^{-14}$	$9.8 \times 10^{-15}$	$2.4 \times 10^{-12}$	$2.4 \times 10^{-6}$
107	P b-204	$6.9 \times 10^{-17}$	$3.4 \times 10^{-17}$	$4.3 \times 10^{-13}$	$1.1 \times 10^{-14}$
108	P b-205	$1.9 \times 10^{-11}$	$9.5 \times 10^{-12}$	$9.8 \times 10^{-10}$	$1.2 \times 10^{-11}$
109	P b-210	$3.2 \times 10^{-16}$	$5.9 \times 10^{-16}$	$4.6 \times 10^{-10}$	$2.1 \times 10^{-12}$



	放射性物質の種類	炭素鋼	ステンレス鋼	アルミニウム	コンクリート
110	Bi-208	$1.8 \times 10^{-19}$	$9.5 \times 10^{-20}$	0	$9.9 \times 10^{-14}$
111	Bi-210m	$5.0 \times 10^{-18}$	$2.5 \times 10^{-18}$	0	$3.0 \times 10^{-12}$
112	Po-210	$2.3 \times 10^{-17}$	$6.5 \times 10^{-16}$	$4.6 \times 10^{-10}$	$1.8 \times 10^{-12}$
113	Ra-226	$1.4 \times 10^{-15}$	$1.6 \times 10^{-15}$	$1.2 \times 10^{-9}$	$5.7 \times 10^{-12}$
114	Ra-228	$4.1 \times 10^{-11}$	$3.2 \times 10^{-10}$	$2.5 \times 10^{-7}$	$1.1 \times 10^{-6}$
115	Ac-227	$1.9 \times 10^{-12}$	$1.5 \times 10^{-11}$	$6.3 \times 10^{-9}$	$2.1 \times 10^{-10}$
116	Th-228	$4.9 \times 10^{-11}$	$3.8 \times 10^{-10}$	$2.5 \times 10^{-7}$	$1.1 \times 10^{-6}$
117	Th-229	$1.2 \times 10^{-11}$	$9.6 \times 10^{-11}$	$6.5 \times 10^{-10}$	$1.3 \times 10^{-9}$
118	Th-230	$1.3 \times 10^{-13}$	$1.1 \times 10^{-13}$	$1.1 \times 10^{-7}$	$5.1 \times 10^{-10}$
119	Th-232	$4.1 \times 10^{-11}$	$3.2 \times 10^{-10}$	$2.5 \times 10^{-7}$	$1.1 \times 10^{-6}$
120	Pa-231	$2.8 \times 10^{-12}$	$2.2 \times 10^{-11}$	$1.2 \times 10^{-8}$	$3.3 \times 10^{-10}$
121	U-232	$8.3 \times 10^{-12}$	$6.5 \times 10^{-11}$	$1.8 \times 10^{-10}$	$3.1 \times 10^{-12}$
122	U-233	$3.6 \times 10^{-9}$	$2.8 \times 10^{-8}$	$1.9 \times 10^{-7}$	$3.7 \times 10^{-7}$
123	U-234	$2.5 \times 10^{-10}$	$3.1 \times 10^{-11}$	$2.4 \times 10^{-4}$	$1.1 \times 10^{-6}$
124	U-235	$1.1 \times 10^{-11}$	$4.2 \times 10^{-13}$	$1.1 \times 10^{-5}$	$5.0 \times 10^{-8}$
125	U-236	$1.4 \times 10^{-12}$	$5.5 \times 10^{-14}$	$1.1 \times 10^{-8}$	$2.2 \times 10^{-11}$
126	U-238	$2.5 \times 10^{-10}$	$9.7 \times 10^{-12}$	$2.4 \times 10^{-4}$	$1.1 \times 10^{-6}$
127	Np-236	0	0	0	0
128	Np-237	$2.7 \times 10^{-13}$	$1.1 \times 10^{-14}$	$2.1 \times 10^{-9}$	$4.0 \times 10^{-12}$
129	Pu-236	$7.6 \times 10^{-18}$	$3.0 \times 10^{-19}$	$4.9 \times 10^{-16}$	$4.0 \times 10^{-19}$
130	Pu-238	$3.8 \times 10^{-11}$	$1.5 \times 10^{-12}$	$1.9 \times 10^{-9}$	$1.5 \times 10^{-12}$
131	Pu-239	$7.4 \times 10^{-8}$	$2.9 \times 10^{-9}$	$6.2 \times 10^{-4}$	$1.1 \times 10^{-6}$
132	Pu-240	$4.4 \times 10^{-9}$	$1.7 \times 10^{-10}$	$3.0 \times 10^{-7}$	$2.1 \times 10^{-10}$
133	Pu-241	$9.3 \times 10^{-9}$	$3.6 \times 10^{-10}$	$5.1 \times 10^{-9}$	$1.6 \times 10^{-12}$
134	Pu-242	$5.4 \times 10^{-15}$	$2.1 \times 10^{-16}$	$1.0 \times 10^{-20}$	$1.0 \times 10^{-24}$
135	Pu-244	0	0	0	0
136	Am-241	$8.2 \times 10^{-10}$	$3.2 \times 10^{-11}$	$4.5 \times 10^{-10}$	$1.3 \times 10^{-13}$
137	Am-242m	$1.6 \times 10^{-12}$	$6.3 \times 10^{-14}$	0	0
138	Am-243	$3.5 \times 10^{-16}$	$1.4 \times 10^{-17}$	0	0
139	Cm-242	$1.3 \times 10^{-12}$	$5.2 \times 10^{-14}$	$4.2 \times 10^{-14}$	$4.3 \times 10^{-18}$
140	Cm-243	$2.9 \times 10^{-16}$	$4.5 \times 10^{-18}$	0	0
141	Cm-244	$7.6 \times 10^{-20}$	$2.9 \times 10^{-21}$	0	0
142	Cm-245	0	0	0	0
143	Cm-246	0	0	0	0
144	Cm-247	0	0	0	0
145	Cm-248	0	0	0	0
146	Cm-250	0	0	0	0

	放射性物質の 種類	炭素鋼	ステンレス鋼	アルミニウム	コンクリート
147	C f - 249	0	0	0	0
148	C f - 250	0	0	0	0
149	C f - 251	0	0	0	0
150	C f - 252	0	0	0	0

第9表 汚染放射性物質の組成比（原子炉停止20年後）

	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート	廃液系金属及びコンクリート
1	H-3	$8.5 \times 10^{-2}$	$4.5 \times 10^{-2}$	$1.6 \times 10^{-3}$
2	Be-10	$3.0 \times 10^{-5}$	$1.6 \times 10^{-5}$	$1.9 \times 10^{-7}$
3	C-14	$1.7 \times 10^{-1}$	$8.9 \times 10^{-2}$	$1.1 \times 10^{-3}$
4	Si-32	$1.8 \times 10^{-10}$	$9.3 \times 10^{-11}$	$1.1 \times 10^{-12}$
5	S-35	$1.6 \times 10^{-21}$	$8.3 \times 10^{-22}$	$1.0 \times 10^{-23}$
6	Cl-36	$6.0 \times 10^{-4}$	$3.2 \times 10^{-4}$	$3.8 \times 10^{-6}$
7	K-40	$7.6 \times 10^{-9}$	$4.0 \times 10^{-9}$	$4.8 \times 10^{-11}$
8	Ca-41	$1.1 \times 10^{-3}$	$5.8 \times 10^{-4}$	$7.0 \times 10^{-6}$
9	Ca-45	$8.1 \times 10^{-15}$	$4.3 \times 10^{-15}$	$5.2 \times 10^{-17}$
10	Sc-46	$3.8 \times 10^{-23}$	$2.0 \times 10^{-23}$	$2.5 \times 10^{-25}$
11	Mn-54	$1.0 \times 10^{-8}$	$5.4 \times 10^{-9}$	$6.5 \times 10^{-11}$
12	Fe-55	$6.8 \times 10^{-2}$	$3.6 \times 10^{-2}$	$4.3 \times 10^{-4}$
13	Fe-59	0	0	0
14	Co-58	0	0	0
15	Co-60	$1.7 \times 10^{-1}$	$8.9 \times 10^{-2}$	$1.1 \times 10^{-3}$
16	Ni-59	$2.2 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$	$1.4 \times 10^{-5}$
17	Ni-63	$3.4 \times 10^{-1}$	$1.8 \times 10^{-1}$	$2.1 \times 10^{-3}$
18	Zn-65	$4.4 \times 10^{-9}$	$2.3 \times 10^{-9}$	$2.8 \times 10^{-11}$
19	Se-75	$2.4 \times 10^{-19}$	$1.3 \times 10^{-19}$	$1.5 \times 10^{-21}$
20	Se-79	$4.7 \times 10^{-7}$	$1.5 \times 10^{-6}$	$2.6 \times 10^{-6}$
21	Rb-87	$3.7 \times 10^{-11}$	$9.1 \times 10^{-11}$	$1.4 \times 10^{-10}$
22	Sr-85	0	0	0
23	Sr-89	0	0	0
24	Sr-90	$4.2 \times 10^{-2}$	$1.7 \times 10^{-1}$	$2.8 \times 10^{-1}$
25	Y-91	0	0	0
26	Zr-93	$1.9 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$	$1.4 \times 10^{-4}$
27	Zr-95	$4.8 \times 10^{-35}$	$1.9 \times 10^{-34}$	$1.9 \times 10^{-34}$
28	Nb-93m	$1.5 \times 10^{-2}$	$7.8 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-4}$
29	Nb-94	$1.5 \times 10^{-4}$	$7.8 \times 10^{-5}$	$9.4 \times 10^{-7}$
30	Nb-95	$1.1 \times 10^{-34}$	$4.3 \times 10^{-34}$	$4.2 \times 10^{-34}$
31	Mo-93	$6.7 \times 10^{-4}$	$3.5 \times 10^{-4}$	$4.3 \times 10^{-6}$
32	Tc-98	$8.7 \times 10^{-13}$	$8.7 \times 10^{-13}$	$1.2 \times 10^{-12}$
33	Tc-99	$2.3 \times 10^{-5}$	$5.7 \times 10^{-5}$	$9.3 \times 10^{-5}$
34	Ru-103	0	0	0
35	Ru-106	$2.9 \times 10^{-7}$	$1.2 \times 10^{-6}$	$1.8 \times 10^{-6}$
36	Rh-102	$2.0 \times 10^{-10}$	$8.0 \times 10^{-10}$	$1.9 \times 10^{-9}$

	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート	廃液系金属及びコンクリート
37	P d -107	$8.2 \times 10^{-8}$	$3.3 \times 10^{-7}$	$7.1 \times 10^{-7}$
38	A g -108m	$2.8 \times 10^{-6}$	$1.5 \times 10^{-6}$	$1.8 \times 10^{-8}$
39	A g -110m	$8.5 \times 10^{-13}$	$2.9 \times 10^{-12}$	$6.6 \times 10^{-12}$
40	C d -109	$3.3 \times 10^{-8}$	$1.7 \times 10^{-8}$	$2.1 \times 10^{-10}$
41	C d -113m	$1.3 \times 10^{-5}$	$5.2 \times 10^{-5}$	$9.6 \times 10^{-5}$
42	C d -115m	0	0	0
43	I n -114m	0	0	0
44	I n -115	$6.6 \times 10^{-17}$	$1.4 \times 10^{-16}$	$1.9 \times 10^{-16}$
45	S n -113	0	0	0
46	S n -119m	$3.2 \times 10^{-13}$	$5.6 \times 10^{-13}$	$5.5 \times 10^{-13}$
47	S n -121m	$3.3 \times 10^{-7}$	$5.6 \times 10^{-7}$	$8.9 \times 10^{-7}$
48	S n -123	$1.9 \times 10^{-20}$	$7.8 \times 10^{-20}$	$8.8 \times 10^{-20}$
49	S n -126	$6.4 \times 10^{-7}$	$2.6 \times 10^{-6}$	$4.9 \times 10^{-6}$
50	S b -124	0	0	0
51	S b -125	$6.4 \times 10^{-5}$	$2.6 \times 10^{-4}$	$4.0 \times 10^{-4}$
52	T e -121m	0	0	0
53	T e -123m	$2.4 \times 10^{-19}$	$1.3 \times 10^{-19}$	$1.6 \times 10^{-21}$
54	T e -125m	$1.6 \times 10^{-5}$	$6.3 \times 10^{-5}$	$9.8 \times 10^{-5}$
55	T e -127m	$5.8 \times 10^{-23}$	$2.3 \times 10^{-22}$	$2.7 \times 10^{-22}$
56	T e -129m	0	0	0
57	I -129	$2.8 \times 10^{-8}$	$1.2 \times 10^{-7}$	$2.2 \times 10^{-7}$
58	C s -134	$2.7 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-4}$	$2.3 \times 10^{-4}$
59	C s -135	$7.7 \times 10^{-7}$	$3.1 \times 10^{-6}$	$5.6 \times 10^{-6}$
60	C s -137	$5.7 \times 10^{-2}$	$2.3 \times 10^{-1}$	$4.0 \times 10^{-1}$
61	B a -133	$7.7 \times 10^{-5}$	$4.1 \times 10^{-5}$	$4.9 \times 10^{-7}$
62	L a -137	$3.7 \times 10^{-8}$	$2.0 \times 10^{-8}$	$2.4 \times 10^{-10}$
63	L a -138	$5.2 \times 10^{-15}$	$3.2 \times 10^{-15}$	$9.1 \times 10^{-16}$
64	C e -139	$2.6 \times 10^{-19}$	$1.4 \times 10^{-19}$	$1.7 \times 10^{-21}$
65	C e -141	0	0	0
66	C e -144	$1.3 \times 10^{-8}$	$5.4 \times 10^{-8}$	$5.8 \times 10^{-8}$
67	N d -144	$1.4 \times 10^{-15}$	$5.7 \times 10^{-15}$	$1.1 \times 10^{-14}$
68	P m -145	$1.2 \times 10^{-5}$	$6.2 \times 10^{-6}$	$7.5 \times 10^{-8}$
69	P m -147	$1.0 \times 10^{-3}$	$4.1 \times 10^{-3}$	$5.6 \times 10^{-3}$
70	P m -148m	0	0	0
71	S m -145	$1.3 \times 10^{-11}$	$7.0 \times 10^{-12}$	$8.5 \times 10^{-14}$
72	S m -146	$8.1 \times 10^{-14}$	$8.8 \times 10^{-14}$	$1.5 \times 10^{-13}$
73	S m -147	$9.6 \times 10^{-12}$	$3.6 \times 10^{-11}$	$6.0 \times 10^{-11}$

	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート	廃液系金属及びコンクリート
74	S m - 148	$4.2 \times 10^{-17}$	$6.3 \times 10^{-17}$	$1.1 \times 10^{-16}$
75	S m - 151	$6.3 \times 10^{-4}$	$2.5 \times 10^{-3}$	$3.4 \times 10^{-3}$
76	E u - 152	$2.0 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-4}$	$5.2 \times 10^{-5}$
77	E u - 154	$5.1 \times 10^{-4}$	$1.2 \times 10^{-3}$	$2.6 \times 10^{-3}$
78	E u - 155	$1.8 \times 10^{-4}$	$5.4 \times 10^{-4}$	$8.6 \times 10^{-4}$
79	G d - 152	$6.0 \times 10^{-17}$	$3.7 \times 10^{-17}$	$1.2 \times 10^{-17}$
80	G d - 153	$1.7 \times 10^{-14}$	$1.8 \times 10^{-14}$	$2.2 \times 10^{-14}$
81	T b - 157	$1.1 \times 10^{-6}$	$6.0 \times 10^{-7}$	$7.2 \times 10^{-9}$
82	T b - 160	$3.8 \times 10^{-35}$	$1.5 \times 10^{-34}$	$3.4 \times 10^{-34}$
83	D y - 159	0	0	0
84	H o - 163	0	0	0
85	H o - 166m	$7.1 \times 10^{-6}$	$3.7 \times 10^{-6}$	$4.9 \times 10^{-8}$
86	T m - 170	$5.0 \times 10^{-25}$	$2.0 \times 10^{-24}$	0
87	T m - 171	$2.0 \times 10^{-10}$	$1.0 \times 10^{-10}$	$1.3 \times 10^{-12}$
88	Y b - 169	0	0	0
89	L u - 176	$1.6 \times 10^{-13}$	$8.6 \times 10^{-14}$	$1.0 \times 10^{-15}$
90	L u - 177m	$4.5 \times 10^{-20}$	$2.4 \times 10^{-20}$	$2.9 \times 10^{-22}$
91	H f - 175	0	0	0
92	H f - 181	0	0	0
93	H f - 182	$3.8 \times 10^{-10}$	$2.0 \times 10^{-10}$	$2.4 \times 10^{-12}$
94	T a - 180	$4.6 \times 10^{-18}$	$2.4 \times 10^{-18}$	$2.9 \times 10^{-20}$
95	T a - 182	$3.8 \times 10^{-10}$	$2.0 \times 10^{-10}$	$2.4 \times 10^{-12}$
96	W - 181	0	0	0
97	W - 185	$7.4 \times 10^{-24}$	$3.9 \times 10^{-24}$	$4.7 \times 10^{-26}$
98	W - 188	0	0	0
99	R e - 187	$8.8 \times 10^{-12}$	$4.6 \times 10^{-12}$	$5.6 \times 10^{-14}$
100	O s - 194	$4.8 \times 10^{-16}$	$2.5 \times 10^{-16}$	$3.0 \times 10^{-18}$
101	I r - 192	$1.6 \times 10^{-7}$	$8.7 \times 10^{-8}$	$1.1 \times 10^{-9}$
102	I r - 192m	$1.6 \times 10^{-7}$	$8.7 \times 10^{-8}$	$1.0 \times 10^{-9}$
103	P t - 190	0	0	0
104	P t - 193	$1.3 \times 10^{-9}$	$7.1 \times 10^{-10}$	$8.6 \times 10^{-12}$
105	H g - 203	0	0	0
106	T l - 204	$9.2 \times 10^{-14}$	$4.8 \times 10^{-14}$	$5.8 \times 10^{-16}$
107	P b - 204	$1.1 \times 10^{-17}$	$6.0 \times 10^{-18}$	$7.2 \times 10^{-20}$
108	P b - 205	$9.7 \times 10^{-12}$	$5.1 \times 10^{-12}$	$6.2 \times 10^{-14}$
109	P b - 210	$8.1 \times 10^{-12}$	$3.3 \times 10^{-11}$	$4.6 \times 10^{-11}$
110	B i - 208	$1.5 \times 10^{-12}$	$7.9 \times 10^{-13}$	$9.5 \times 10^{-15}$

	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート	廃液系金属及びコンクリート
111	B i - 210m	$4.2 \times 10^{-12}$	$2.2 \times 10^{-12}$	$2.7 \times 10^{-14}$
112	P o - 210	$7.6 \times 10^{-12}$	$3.1 \times 10^{-11}$	$4.3 \times 10^{-11}$
113	R a - 226	$3.8 \times 10^{-11}$	$1.6 \times 10^{-10}$	$2.0 \times 10^{-10}$
114	R a - 228	$7.0 \times 10^{-12}$	$3.7 \times 10^{-12}$	$4.6 \times 10^{-14}$
115	A c - 227	$1.0 \times 10^{-10}$	$4.1 \times 10^{-10}$	$9.0 \times 10^{-10}$
116	T h - 228	$1.1 \times 10^{-8}$	$4.0 \times 10^{-8}$	$1.1 \times 10^{-7}$
117	T h - 229	$8.4 \times 10^{-12}$	$5.8 \times 10^{-12}$	$3.5 \times 10^{-12}$
118	T h - 230	$7.3 \times 10^{-9}$	$3.0 \times 10^{-8}$	$3.3 \times 10^{-8}$
119	T h - 232	$7.1 \times 10^{-12}$	$3.7 \times 10^{-12}$	$4.7 \times 10^{-14}$
120	P a - 231	$2.3 \times 10^{-10}$	$9.2 \times 10^{-10}$	$1.9 \times 10^{-9}$
121	U - 232	$1.0 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-8}$	$1.1 \times 10^{-7}$
122	U - 233	$2.9 \times 10^{-9}$	$2.0 \times 10^{-9}$	$1.0 \times 10^{-9}$
123	U - 234	$3.4 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-4}$
124	U - 235	$1.1 \times 10^{-7}$	$4.6 \times 10^{-7}$	$3.6 \times 10^{-7}$
125	U - 236	$2.6 \times 10^{-7}$	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.7 \times 10^{-6}$
126	U - 238	$3.5 \times 10^{-6}$	$1.4 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-5}$
127	N p - 236	$5.0 \times 10^{-14}$	$2.0 \times 10^{-13}$	$4.4 \times 10^{-13}$
128	N p - 237	$1.0 \times 10^{-7}$	$4.1 \times 10^{-7}$	$8.2 \times 10^{-7}$
129	P u - 236	$3.6 \times 10^{-11}$	$1.5 \times 10^{-10}$	$3.5 \times 10^{-10}$
130	P u - 238	$3.3 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-3}$	$3.9 \times 10^{-3}$
131	P u - 239	$9.0 \times 10^{-4}$	$3.7 \times 10^{-3}$	$5.2 \times 10^{-3}$
132	P u - 240	$8.1 \times 10^{-4}$	$3.3 \times 10^{-3}$	$6.7 \times 10^{-3}$
133	P u - 241	$2.9 \times 10^{-2}$	$1.2 \times 10^{-1}$	$2.6 \times 10^{-1}$
134	P u - 242	$3.9 \times 10^{-7}$	$1.6 \times 10^{-6}$	$4.6 \times 10^{-6}$
135	P u - 244	$6.8 \times 10^{-15}$	$2.1 \times 10^{-14}$	$7.7 \times 10^{-14}$
136	A m - 241	$1.7 \times 10^{-3}$	$7.0 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-2}$
137	A m - 242m	$8.8 \times 10^{-6}$	$3.5 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-4}$
138	A m - 243	$9.1 \times 10^{-7}$	$3.4 \times 10^{-6}$	$1.2 \times 10^{-5}$
139	C m - 242	$7.3 \times 10^{-6}$	$2.9 \times 10^{-5}$	$8.8 \times 10^{-5}$
140	C m - 243	$5.7 \times 10^{-7}$	$2.2 \times 10^{-6}$	$7.9 \times 10^{-6}$
141	C m - 244	$1.5 \times 10^{-5}$	$4.2 \times 10^{-5}$	$1.6 \times 10^{-4}$
142	C m - 245	$5.6 \times 10^{-10}$	$1.3 \times 10^{-9}$	$5.2 \times 10^{-9}$
143	C m - 246	$5.9 \times 10^{-10}$	$6.0 \times 10^{-10}$	$1.6 \times 10^{-9}$
144	C m - 247	$1.3 \times 10^{-15}$	$8.2 \times 10^{-16}$	$8.3 \times 10^{-16}$
145	C m - 248	$9.5 \times 10^{-15}$	$5.2 \times 10^{-15}$	$1.1 \times 10^{-15}$
146	C m - 250	$2.6 \times 10^{-22}$	$1.4 \times 10^{-22}$	$7.0 \times 10^{-24}$
147	C f - 249	$4.0 \times 10^{-14}$	$2.1 \times 10^{-14}$	$2.3 \times 10^{-15}$

	放射性物質 の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート	廃液系金属及び コンクリート
148	C f - 250	$1.8 \times 10^{-13}$	$9.7 \times 10^{-14}$	$6.2 \times 10^{-15}$
149	C f - 251	$1.8 \times 10^{-15}$	$9.4 \times 10^{-16}$	$4.8 \times 10^{-17}$
150	C f - 252	$8.1 \times 10^{-15}$	$4.3 \times 10^{-15}$	$9.4 \times 10^{-17}$

第 10 表 汚染放射性物質の組成比（原子炉停止直後）

	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート
1	H-3	$6.7 \times 10^{-4}$	$6.0 \times 10^{-4}$
2	Be-10	$7.6 \times 10^{-8}$	$6.7 \times 10^{-8}$
3	C-14	$4.3 \times 10^{-4}$	$3.9 \times 10^{-4}$
4	Si-32	$4.6 \times 10^{-13}$	$4.1 \times 10^{-13}$
5	S-35	$3.8 \times 10^{-4}$	$3.4 \times 10^{-4}$
6	Cl-36	$1.5 \times 10^{-6}$	$1.4 \times 10^{-6}$
7	K-40	$1.9 \times 10^{-11}$	$1.7 \times 10^{-11}$
8	Ca-41	$2.8 \times 10^{-6}$	$2.5 \times 10^{-6}$
9	Ca-45	$5.5 \times 10^{-4}$	$4.9 \times 10^{-4}$
10	Sc-46	$2.2 \times 10^{-4}$	$1.9 \times 10^{-4}$
11	Mn-54	$2.8 \times 10^{-4}$	$2.5 \times 10^{-4}$
12	Fe-55	$3.6 \times 10^{-2}$	$3.2 \times 10^{-2}$
13	Fe-59	$1.5 \times 10^{-3}$	$1.3 \times 10^{-3}$
14	Co-58	$1.7 \times 10^{-4}$	$1.5 \times 10^{-4}$
15	Co-60	$6.0 \times 10^{-3}$	$5.3 \times 10^{-3}$
16	Ni-59	$5.6 \times 10^{-6}$	$4.9 \times 10^{-6}$
17	Ni-63	$1.0 \times 10^{-3}$	$8.9 \times 10^{-4}$
18	Zn-65	$1.2 \times 10^{-2}$	$1.0 \times 10^{-2}$
19	Se-75	$2.1 \times 10^{-6}$	$1.9 \times 10^{-6}$
20	Se-79	$1.2 \times 10^{-9}$	$6.6 \times 10^{-9}$
21	Rb-87	$9.4 \times 10^{-14}$	$3.9 \times 10^{-13}$
22	Sr-85	$2.3 \times 10^{-7}$	$2.0 \times 10^{-7}$
23	Sr-89	$1.8 \times 10^{-3}$	$1.2 \times 10^{-2}$
24	Sr-90	$1.7 \times 10^{-4}$	$1.2 \times 10^{-3}$
25	Y-91	$2.2 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-2}$
26	Zr-93	$5.0 \times 10^{-5}$	$4.4 \times 10^{-5}$
27	Zr-95	$8.0 \times 10^{-1}$	$7.3 \times 10^{-1}$
28	Nb-93m	$2.3 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-5}$
29	Nb-94	$3.8 \times 10^{-7}$	$3.3 \times 10^{-7}$
30	Nb-95	$1.3 \times 10^{-1}$	$1.3 \times 10^{-1}$
31	Mo-93	$1.7 \times 10^{-6}$	$1.5 \times 10^{-6}$
32	Tc-98	$2.2 \times 10^{-15}$	$3.7 \times 10^{-15}$
33	Tc-99	$5.8 \times 10^{-8}$	$2.5 \times 10^{-7}$
34	Ru-103	$2.4 \times 10^{-3}$	$1.7 \times 10^{-2}$
35	Ru-106	$6.9 \times 10^{-4}$	$4.7 \times 10^{-3}$
36	Rh-102	$6.0 \times 10^{-11}$	$4.1 \times 10^{-10}$

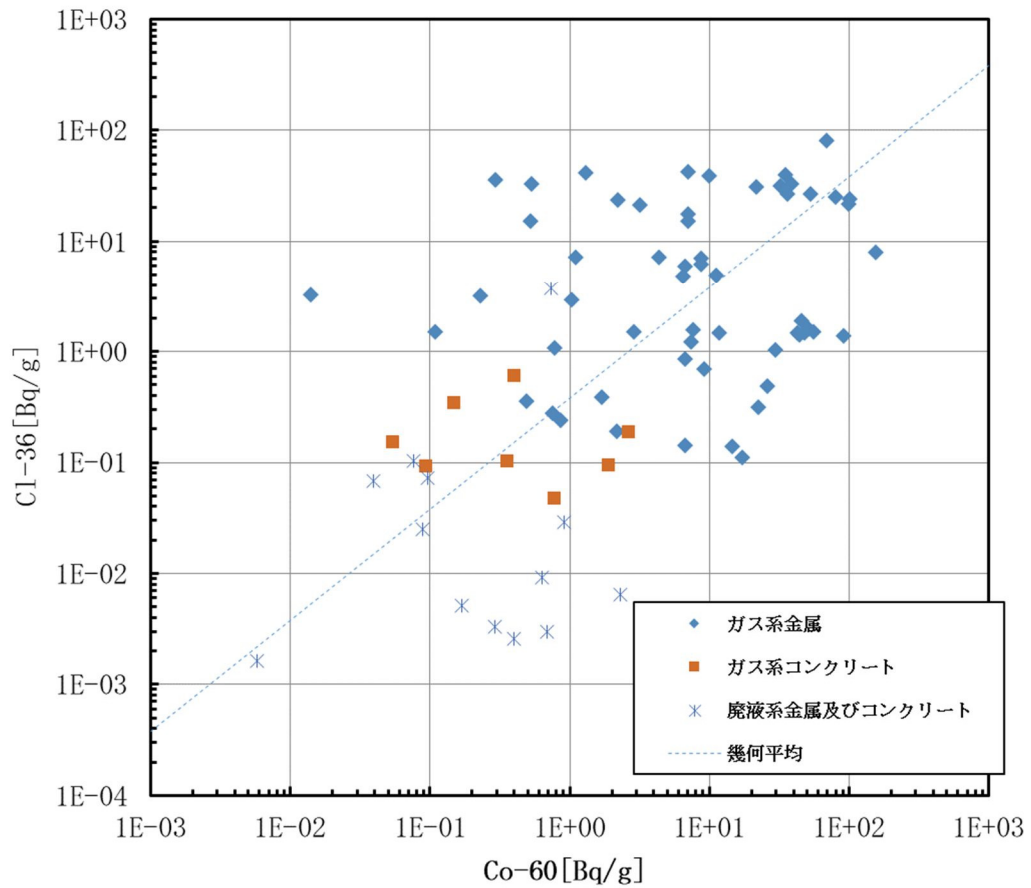


	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート
37	P d -107	$2.1 \times 10^{-10}$	$1.4 \times 10^{-9}$
38	A g -108m	$7.5 \times 10^{-9}$	$6.6 \times 10^{-9}$
39	A g -110m	$1.4 \times 10^{-6}$	$7.9 \times 10^{-6}$
40	C d -109	$4.6 \times 10^{-6}$	$4.1 \times 10^{-6}$
41	C d -113m	$8.4 \times 10^{-8}$	$5.8 \times 10^{-7}$
42	C d -115m	$1.3 \times 10^{-5}$	$2.6 \times 10^{-5}$
43	I n -114m	$5.9 \times 10^{-8}$	$5.8 \times 10^{-8}$
44	I n -115	$1.7 \times 10^{-19}$	$6.0 \times 10^{-19}$
45	S n -113	$1.7 \times 10^{-7}$	$1.5 \times 10^{-7}$
46	S n -119m	$7.8 \times 10^{-7}$	$2.3 \times 10^{-6}$
47	S n -121m	$1.1 \times 10^{-9}$	$3.2 \times 10^{-9}$
48	S n -123	$5.3 \times 10^{-6}$	$3.6 \times 10^{-5}$
49	S n -126	$1.6 \times 10^{-9}$	$1.1 \times 10^{-8}$
50	S b -124	$3.3 \times 10^{-5}$	$3.1 \times 10^{-5}$
51	S b -125	$2.4 \times 10^{-5}$	$1.6 \times 10^{-4}$
52	T e -121m	0	0
53	T e -123m	$1.3 \times 10^{-7}$	$1.2 \times 10^{-7}$
54	T e -125m	$5.2 \times 10^{-6}$	$3.5 \times 10^{-5}$
55	T e -127m	$2.0 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^{-4}$
56	T e -129m	$7.7 \times 10^{-5}$	$5.2 \times 10^{-4}$
57	I -129	$7.2 \times 10^{-11}$	$4.9 \times 10^{-10}$
58	C s -134	$5.7 \times 10^{-5}$	$3.8 \times 10^{-4}$
59	C s -135	$2.0 \times 10^{-9}$	$1.4 \times 10^{-8}$
60	C s -137	$2.3 \times 10^{-4}$	$1.6 \times 10^{-3}$
61	B a -133	$7.2 \times 10^{-7}$	$6.4 \times 10^{-7}$
62	L a -137	$9.5 \times 10^{-11}$	$8.4 \times 10^{-11}$
63	L a -138	$1.3 \times 10^{-17}$	$1.4 \times 10^{-17}$
64	C e -139	$4.6 \times 10^{-8}$	$4.1 \times 10^{-8}$
65	C e -141	$2.9 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-2}$
66	C e -144	$1.9 \times 10^{-3}$	$1.3 \times 10^{-2}$
67	N d -144	$2.9 \times 10^{-18}$	$2.0 \times 10^{-17}$
68	P m -145	$6.1 \times 10^{-8}$	$5.4 \times 10^{-8}$
69	P m -147	$5.0 \times 10^{-4}$	$3.4 \times 10^{-3}$
70	P m -148m	$1.5 \times 10^{-5}$	$1.0 \times 10^{-4}$
71	S m -145	$1.0 \times 10^{-7}$	$8.9 \times 10^{-8}$
72	S m -146	$2.0 \times 10^{-16}$	$3.5 \times 10^{-16}$
73	S m -147	$1.2 \times 10^{-14}$	$6.8 \times 10^{-14}$

	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート
74	S m - 148	$1.1 \times 10^{-19}$	$2.7 \times 10^{-19}$
75	S m - 151	$1.9 \times 10^{-6}$	$1.3 \times 10^{-5}$
76	E u - 152	$1.4 \times 10^{-6}$	$1.6 \times 10^{-6}$
77	E u - 154	$6.6 \times 10^{-6}$	$2.6 \times 10^{-5}$
78	E u - 155	$7.4 \times 10^{-6}$	$3.8 \times 10^{-5}$
79	G d - 152	$1.2 \times 10^{-19}$	$1.2 \times 10^{-19}$
80	G d - 153	$5.6 \times 10^{-8}$	$9.8 \times 10^{-8}$
81	T b - 157	$3.2 \times 10^{-9}$	$2.8 \times 10^{-9}$
82	T b - 160	$4.6 \times 10^{-6}$	$5.6 \times 10^{-6}$
83	D y - 159	$2.2 \times 10^{-8}$	$2.0 \times 10^{-8}$
84	H o - 163	0	0
85	H o - 166m	$1.8 \times 10^{-8}$	$1.6 \times 10^{-8}$
86	T m - 170	$1.1 \times 10^{-7}$	$9.8 \times 10^{-8}$
87	T m - 171	$7.0 \times 10^{-10}$	$6.2 \times 10^{-10}$
88	Y b - 169	$9.8 \times 10^{-9}$	$8.7 \times 10^{-9}$
89	L u - 176	$4.2 \times 10^{-16}$	$3.7 \times 10^{-16}$
90	L u - 177m	$8.3 \times 10^{-9}$	$7.4 \times 10^{-9}$
91	H f - 175	$4.1 \times 10^{-7}$	$3.7 \times 10^{-7}$
92	H f - 181	$1.3 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$
93	H f - 182	$9.7 \times 10^{-13}$	$8.6 \times 10^{-13}$
94	T a - 180	$1.2 \times 10^{-20}$	$1.0 \times 10^{-20}$
95	T a - 182	$2.0 \times 10^{-4}$	$1.8 \times 10^{-4}$
96	W - 181	$1.5 \times 10^{-7}$	$1.3 \times 10^{-7}$
97	W - 185	$1.5 \times 10^{-5}$	$1.3 \times 10^{-5}$
98	W - 188	$1.7 \times 10^{-8}$	$1.5 \times 10^{-8}$
99	R e - 187	$2.3 \times 10^{-14}$	$2.0 \times 10^{-14}$
100	O s - 194	$1.2 \times 10^{-17}$	$1.1 \times 10^{-17}$
101	I r - 192	$1.0 \times 10^{-8}$	$9.1 \times 10^{-9}$
102	I r - 192m	$4.5 \times 10^{-10}$	$4.0 \times 10^{-10}$
103	P t - 190	0	0
104	P t - 193	$3.5 \times 10^{-12}$	$3.1 \times 10^{-12}$
105	H g - 203	$5.3 \times 10^{-14}$	$4.7 \times 10^{-14}$
106	T l - 204	$9.0 \times 10^{-15}$	$8.0 \times 10^{-15}$
107	P b - 204	$2.9 \times 10^{-20}$	$2.6 \times 10^{-20}$
108	P b - 205	$2.5 \times 10^{-14}$	$2.2 \times 10^{-14}$
109	P b - 210	$2.3 \times 10^{-16}$	$1.6 \times 10^{-15}$
110	B i - 208	$3.8 \times 10^{-15}$	$3.4 \times 10^{-15}$

	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート
111	B i -210m	$1.1 \times 10^{-14}$	$9.7 \times 10^{-15}$
112	P o -210	$2.4 \times 10^{-9}$	$2.2 \times 10^{-9}$
113	R a -226	$3.7 \times 10^{-15}$	$2.6 \times 10^{-14}$
114	R a -228	$1.7 \times 10^{-14}$	$1.5 \times 10^{-14}$
115	A c -227	$2.2 \times 10^{-14}$	$1.4 \times 10^{-13}$
116	T h -228	$1.3 \times 10^{-11}$	$7.8 \times 10^{-11}$
117	T h -229	$7.7 \times 10^{-15}$	$8.7 \times 10^{-15}$
118	T h -230	$3.2 \times 10^{-12}$	$2.2 \times 10^{-11}$
119	T h -232	$1.8 \times 10^{-14}$	$1.6 \times 10^{-14}$
120	P a -231	$4.6 \times 10^{-13}$	$3.1 \times 10^{-12}$
121	U -232	$3.2 \times 10^{-11}$	$2.0 \times 10^{-10}$
122	U -233	$7.2 \times 10^{-12}$	$8.6 \times 10^{-12}$
123	U -234	$8.6 \times 10^{-8}$	$5.9 \times 10^{-7}$
124	U -235	$2.9 \times 10^{-10}$	$2.0 \times 10^{-9}$
125	U -236	$6.6 \times 10^{-10}$	$4.5 \times 10^{-9}$
126	U -238	$9.1 \times 10^{-9}$	$6.2 \times 10^{-8}$
127	N p -236	$1.3 \times 10^{-16}$	$8.7 \times 10^{-16}$
128	N p -237	$2.4 \times 10^{-10}$	$1.6 \times 10^{-9}$
129	P u -236	$1.2 \times 10^{-11}$	$8.1 \times 10^{-11}$
130	P u -238	$8.3 \times 10^{-7}$	$5.6 \times 10^{-6}$
131	P u -239	$2.3 \times 10^{-6}$	$1.6 \times 10^{-5}$
132	P u -240	$2.1 \times 10^{-6}$	$1.4 \times 10^{-5}$
133	P u -241	$1.9 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-3}$
134	P u -242	$1.0 \times 10^{-9}$	$6.8 \times 10^{-9}$
135	P u -244	$1.7 \times 10^{-17}$	$9.2 \times 10^{-17}$
136	A m -241	$5.2 \times 10^{-7}$	$3.5 \times 10^{-6}$
137	A m -242m	$2.5 \times 10^{-8}$	$1.7 \times 10^{-7}$
138	A m -243	$2.3 \times 10^{-9}$	$1.5 \times 10^{-8}$
139	C m -242	$2.9 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-4}$
140	C m -243	$2.4 \times 10^{-9}$	$1.6 \times 10^{-8}$
141	C m -244	$8.2 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-7}$
142	C m -245	$1.4 \times 10^{-12}$	$5.7 \times 10^{-12}$
143	C m -246	$1.5 \times 10^{-12}$	$2.6 \times 10^{-12}$
144	C m -247	$3.3 \times 10^{-18}$	$3.5 \times 10^{-18}$
145	C m -248	$2.4 \times 10^{-17}$	$2.2 \times 10^{-17}$
146	C m -250	$6.2 \times 10^{-25}$	$5.5 \times 10^{-25}$
147	C f -249	$3.6 \times 10^{-17}$	$3.2 \times 10^{-17}$

	放射性物質の種類	ガス系金属	ガス系コンクリート
148	C f - 250	$1.3 \times 10^{-15}$	$1.2 \times 10^{-15}$
149	C f - 251	$4.6 \times 10^{-18}$	$4.1 \times 10^{-18}$
150	C f - 252	$4.1 \times 10^{-15}$	$3.7 \times 10^{-15}$



第 8 図 C l - 36 と C o - 60 の分析データ (原子炉停止時点)

第 11 表 H - 3 の分析値の算術平均値 (金属類)

廃棄物の性状		原子炉停止時 (Bq/t)	原子炉停止 20 年後 (Bq/t)
金属類	ガス系	$2.2 \times 10^8$	$7.5 \times 10^7$
	廃液系	$5.9 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$

## 5. 5 主要な放射性物質の選定に用いる放射能量

廃棄物の放射性物質の種類ごとの放射能濃度から、機器ごとの重量を用いて放射性物質の種類ごとの放射能量を算定し、これを主要な放射性物質の選定に用いる。廃棄物で金属類とコンクリート類の2種類に分けた放射性物質の放射能量を第12表に示す。

第12表 主要な放射性物質の選定に用いる放射能量

	放射性物質の種類	金属類 (Bq)	コンクリート類 (Bq)
1	H-3	$4.3 \times 10^{11}$	$6.7 \times 10^{11}$
2	Be-10	$3.3 \times 10^5$	$6.2 \times 10^3$
3	C-14	$2.3 \times 10^9$	$2.2 \times 10^9$
4	Si-32	$2.1 \times 10^0$	$8.0 \times 10^{-2}$
5	S-35	$1.7 \times 10^{-11}$	$3.6 \times 10^{-9}$
6	Cl-36	$9.8 \times 10^9$	$2.2 \times 10^8$
7	K-40	$8.7 \times 10^1$	$3.2 \times 10^7$
8	Ca-41	$1.2 \times 10^7$	$2.8 \times 10^9$
9	Ca-45	$8.8 \times 10^{-5}$	$1.3 \times 10^{-1}$
10	Sc-46	$4.1 \times 10^{-13}$	$1.8 \times 10^{-9}$
11	Mn-54	$4.7 \times 10^3$	$2.3 \times 10^2$
12	Fe-55	$1.5 \times 10^{11}$	$8.6 \times 10^9$
13	Fe-59	$1.8 \times 10^{-38}$	$1.6 \times 10^{-69}$
14	Co-58	$7.9 \times 10^{-23}$	$7.1 \times 10^{-43}$
15	Co-60	$9.7 \times 10^{10}$	$8.1 \times 10^9$
16	Ni-59	$3.5 \times 10^8$	$7.8 \times 10^6$
17	Ni-63	$3.9 \times 10^{10}$	$8.7 \times 10^8$
18	Zn-65	$5.0 \times 10^1$	$1.0 \times 10^1$
19	Se-75	$2.5 \times 10^{-9}$	$1.7 \times 10^{-11}$
20	Se-79	$6.7 \times 10^3$	$1.2 \times 10^3$
21	Rb-87	$5.2 \times 10^2$	$2.2 \times 10^6$
22	Sr-85	$2.6 \times 10^{-28}$	$4.4 \times 10^{-50}$
23	Sr-89	$4.6 \times 10^{-33}$	$1.0 \times 10^{-59}$
24	Sr-90	$4.9 \times 10^8$	$6.1 \times 10^7$
25	Y-91	$1.3 \times 10^{-27}$	$1.0 \times 10^{-50}$
26	Zr-93	$2.1 \times 10^8$	$3.7 \times 10^6$
27	Zr-95	$3.8 \times 10^{-22}$	$3.0 \times 10^{-26}$

	放射性物質の種類	金属類 (Bq)	コンクリート類 (Bq)
28	N b - 93m	$1.6 \times 10^8$	$3.1 \times 10^6$
29	N b - 94	$1.7 \times 10^6$	$9.9 \times 10^5$
30	N b - 95	$1.2 \times 10^{-24}$	$6.7 \times 10^{-26}$
31	M o - 93	$1.2 \times 10^7$	$1.6 \times 10^5$
32	T c - 98	$9.7 \times 10^{-3}$	$3.4 \times 10^{-4}$
33	T c - 99	$3.6 \times 10^5$	$2.5 \times 10^4$
34	R u - 103	$3.6 \times 10^{-44}$	$2.6 \times 10^{-78}$
35	R u - 106	$3.3 \times 10^3$	$2.0 \times 10^2$
36	R h - 102	$2.3 \times 10^0$	$1.9 \times 10^0$
37	P d - 107	$9.9 \times 10^2$	$2.8 \times 10^2$
38	A g - 108m	$1.3 \times 10^7$	$1.1 \times 10^6$
39	A g - 110m	$1.4 \times 10^0$	$7.3 \times 10^{-2}$
40	C d - 109	$3.7 \times 10^2$	$6.4 \times 10^0$
41	C d - 113m	$1.5 \times 10^5$	$1.5 \times 10^4$
42	C d - 115m	$1.8 \times 10^{-40}$	$4.0 \times 10^{-71}$
43	I n - 114m	$2.4 \times 10^{-38}$	$2.3 \times 10^{-66}$
44	I n - 115	$7.6 \times 10^{-7}$	$9.2 \times 10^0$
45	S n - 113	$4.5 \times 10^{-15}$	$5.9 \times 10^{-28}$
46	S n - 119m	$4.4 \times 10^{-3}$	$8.7 \times 10^{-5}$
47	S n - 121m	$3.7 \times 10^3$	$2.4 \times 10^4$
48	S n - 123	$2.2 \times 10^{-10}$	$1.2 \times 10^{-11}$
49	S n - 126	$7.7 \times 10^3$	$1.1 \times 10^3$
50	S b - 124	$1.7 \times 10^{-28}$	$8.2 \times 10^{-52}$
51	S b - 125	$7.3 \times 10^5$	$1.1 \times 10^5$
52	T e - 121m	0	0
53	T e - 123m	$2.6 \times 10^{-9}$	$1.7 \times 10^{-11}$
54	T e - 125m	$1.8 \times 10^5$	$2.5 \times 10^4$
55	T e - 127m	$7.3 \times 10^{-13}$	$2.4 \times 10^{-7}$
56	T e - 129m	$3.7 \times 10^{-54}$	$5.8 \times 10^{-94}$
57	I - 129	$3.4 \times 10^2$	$1.0 \times 10^4$
58	C s - 134	$3.8 \times 10^5$	$1.3 \times 10^7$
59	C s - 135	$9.3 \times 10^3$	$1.4 \times 10^3$
60	C s - 137	$6.7 \times 10^8$	$8.3 \times 10^7$
61	B a - 133	$8.4 \times 10^5$	$7.3 \times 10^7$
62	L a - 137	$4.6 \times 10^2$	$1.2 \times 10^4$
63	L a - 138	$1.8 \times 10^{-1}$	$7.0 \times 10^2$
64	C e - 139	$2.8 \times 10^{-9}$	$1.8 \times 10^{-11}$
65	C e - 141	$1.5 \times 10^{-54}$	$1.1 \times 10^{-95}$

	放射性物質の種類	金属類 (Bq)	コンクリート類 (Bq)
66	C e - 144	$1.5 \times 10^2$	$8.9 \times 10^0$
67	N d - 144	$1.7 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^1$
68	P m - 145	$1.9 \times 10^5$	$4.9 \times 10^6$
69	P m - 147	$1.2 \times 10^7$	$3.3 \times 10^6$
70	P m - 148m	$6.6 \times 10^{-44}$	$2.2 \times 10^{-76}$
71	S m - 145	$2.1 \times 10^{-1}$	$5.5 \times 10^0$
72	S m - 146	$9.5 \times 10^{-4}$	$1.9 \times 10^{-3}$
73	S m - 147	$2.8 \times 10^1$	$1.9 \times 10^4$
74	S m - 148	$2.8 \times 10^{-4}$	$1.9 \times 10^{-1}$
75	S m - 151	$1.4 \times 10^7$	$3.8 \times 10^8$
76	E u - 152	$4.0 \times 10^8$	$4.6 \times 10^{10}$
77	E u - 154	$4.5 \times 10^7$	$2.0 \times 10^9$
78	E u - 155	$3.0 \times 10^6$	$2.7 \times 10^7$
79	G d - 152	$1.3 \times 10^{-4}$	$5.9 \times 10^{-1}$
80	G d - 153	$4.5 \times 10^{-2}$	$9.9 \times 10^{-1}$
81	T b - 157	$1.2 \times 10^4$	$9.3 \times 10^5$
82	T b - 160	$8.0 \times 10^{-24}$	$2.8 \times 10^{-26}$
83	D y - 159	$1.9 \times 10^{-12}$	$6.4 \times 10^{-23}$
84	H o - 163	0	$2.6 \times 10^6$
85	H o - 166m	$1.5 \times 10^5$	$2.1 \times 10^6$
86	T m - 170	$1.9 \times 10^{-13}$	$2.7 \times 10^{-16}$
87	T m - 171	$2.1 \times 10^0$	$1.2 \times 10^5$
88	Y b - 169	$5.8 \times 10^{-61}$	$1.4 \times 10^{-103}$
89	L u - 176	$7.3 \times 10^0$	$1.3 \times 10^3$
90	L u - 177m	$3.5 \times 10^{-3}$	$7.1 \times 10^{-4}$
91	H f - 175	$8.5 \times 10^{-26}$	$4.5 \times 10^{-46}$
92	H f - 181	$1.0 \times 10^{-40}$	$2.9 \times 10^{-73}$
93	H f - 182	$4.2 \times 10^0$	$7.2 \times 10^{-2}$
94	T a - 180	$6.4 \times 10^{-5}$	$2.6 \times 10^{-2}$
95	T a - 182	$4.0 \times 10^0$	$2.6 \times 10^{-2}$
96	W - 181	$2.9 \times 10^{-14}$	$1.5 \times 10^{-26}$
97	W - 185	$1.3 \times 10^{-12}$	$5.2 \times 10^{-16}$
98	W - 188	$2.8 \times 10^{-27}$	$1.3 \times 10^{-47}$
99	R e - 187	$8.3 \times 10^0$	$3.7 \times 10^0$
100	O s - 194	$5.2 \times 10^{-6}$	$4.5 \times 10^{-8}$
101	I r - 192	$1.8 \times 10^3$	$2.9 \times 10^6$
102	I r - 192m	$1.8 \times 10^3$	$2.9 \times 10^6$
103	P t - 190	0	$3.7 \times 10^1$

	放射性物質の種類	金属類 (Bq)	コンクリート類 (Bq)
104	P t -193	$1.5 \times 10^1$	$1.3 \times 10^7$
105	H g -203	$6.8 \times 10^{-47}$	$1.3 \times 10^{-76}$
106	T l -204	$8.7 \times 10^{-3}$	$1.8 \times 10^6$
107	P b -204	$4.0 \times 10^{-4}$	$7.8 \times 10^{-3}$
108	P b -205	$6.5 \times 10^0$	$9.0 \times 10^0$
109	P b -210	$5.0 \times 10^{-1}$	$1.6 \times 10^0$
110	B i -208	$1.7 \times 10^{-2}$	$7.4 \times 10^{-2}$
111	B i -210m	$4.7 \times 10^{-2}$	$2.3 \times 10^0$
112	P o -210	$5.0 \times 10^{-1}$	$1.4 \times 10^0$
113	R a -226	$1.5 \times 10^0$	$4.2 \times 10^0$
114	R a -228	$2.3 \times 10^2$	$8.5 \times 10^5$
115	A c -227	$7.3 \times 10^0$	$1.6 \times 10^2$
116	T h -228	$3.6 \times 10^2$	$8.5 \times 10^5$
117	T h -229	$4.2 \times 10^0$	$9.4 \times 10^2$
118	T h -230	$1.8 \times 10^2$	$3.8 \times 10^2$
119	T h -232	$2.3 \times 10^2$	$8.5 \times 10^5$
120	P a -231	$1.4 \times 10^1$	$2.5 \times 10^2$
121	U -232	$1.3 \times 10^2$	$1.8 \times 10^1$
122	U -233	$1.2 \times 10^3$	$2.8 \times 10^5$
123	U -234	$6.0 \times 10^5$	$8.6 \times 10^5$
124	U -235	$1.1 \times 10^4$	$3.8 \times 10^4$
125	U -236	$3.0 \times 10^3$	$4.3 \times 10^2$
126	U -238	$2.5 \times 10^5$	$8.2 \times 10^5$
127	N p -236	$6.0 \times 10^{-4}$	$8.4 \times 10^{-5}$
128	N p -237	$1.2 \times 10^3$	$1.6 \times 10^2$
129	P u -236	$4.2 \times 10^{-1}$	$2.9 \times 10^{-2}$
130	P u -238	$4.1 \times 10^6$	$4.9 \times 10^5$
131	P u -239	$1.1 \times 10^7$	$2.2 \times 10^6$
132	P u -240	$9.8 \times 10^6$	$1.4 \times 10^6$
133	P u -241	$3.5 \times 10^8$	$3.5 \times 10^7$
134	P u -242	$4.9 \times 10^3$	$6.8 \times 10^2$
135	P u -244	$8.4 \times 10^{-5}$	$9.5 \times 10^{-6}$
136	A m -241	$2.1 \times 10^7$	$3.3 \times 10^6$
137	A m -242m	$1.1 \times 10^5$	$1.5 \times 10^4$
138	A m -243	$1.1 \times 10^4$	$1.5 \times 10^3$
139	C m -242	$8.7 \times 10^4$	$5.9 \times 10^3$
140	C m -243	$7.1 \times 10^3$	$8.5 \times 10^2$
141	C m -244	$1.8 \times 10^5$	$1.5 \times 10^4$



	放射性物質の種類	金属類 (Bq)	コンクリート類 (Bq)
142	C m - 245	$6.7 \times 10^0$	$6.0 \times 10^{-1}$
143	C m - 246	$6.7 \times 10^0$	$2.5 \times 10^{-1}$
144	C m - 247	$1.4 \times 10^{-5}$	$3.2 \times 10^{-7}$
145	C m - 248	$1.0 \times 10^{-4}$	$1.9 \times 10^{-6}$
146	C m - 250	$2.9 \times 10^{-12}$	$4.8 \times 10^{-14}$
147	C f - 249	$4.3 \times 10^{-4}$	$4.5 \times 10^{-6}$
148	C f - 250	$2.0 \times 10^{-3}$	$2.4 \times 10^{-5}$
149	C f - 251	$2.0 \times 10^{-5}$	$3.4 \times 10^{-7}$
150	C f - 252	$8.7 \times 10^{-5}$	$6.0 \times 10^{-7}$

## 6 主要な放射性物質の選定

### 6. 1 主要な放射性物質の選定対象

「工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度が放射線による障害の防止のための措置を必要としないものであることの確認等に関する規則」又は「IAEA SAFETY GUIDE Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance」などに示される放射線による障害の防止のための措置を必要としない放射能濃度基準（以下「CL濃度基準」という。）には被ばく線量への寄与が無視できる放射性物質の濃度が示されており、被ばく線量の評価における被ばく経路に相違はあるが、これと比較して十分小さい放射性物質は、被ばく線量への寄与が小さいと考えられる。低レベル放射性廃棄物の中でも極めて放射能濃度の低い廃棄物は、CL濃度基準より濃度が十分に低い放射性物質が多く存在する。主要な放射性物質の選定に用いる放射エネルギーを基に、金属類とコンクリート類に分類して算定した放射性物質の放射能濃度が、十分に低い濃度としてCL濃度基準の1万分の1以上となる放射性物質を選定対象として抽出し、主要な放射性物質を線量評価によって選定する。廃棄物である機器及び配管、生体遮へい体など（以下「機器」という。）の放射能濃度の最大は、放射性物質の全ての放射能濃度（以下「全放射能濃度」という。）が放射化金属で $2.2 \times 10^3$  Bq/gであり、金属類及びコンクリート類の平均（全放射能濃度で、金属類が $1.2 \times 10^2$  Bq/g、コンクリート類が $7.6 \times 10^1$  Bq/g）から2桁以内であり、機器ごとの放射能濃度のばらつきを考慮しても、CL濃度基準に対する影響は1%以下（2桁未満）となるように、保守的に4桁下である「放射能濃度がCL濃度基準の1万分の1以上」を主要な放射性物質の選定対象として抽出している。

金属類とコンクリート類に分類して算定した放射性物質の放射能濃度が、

CL濃度基準の1万分の1以上となる放射性物質を、主要な放射性物質の選定対象として抽出した結果を第13表に示す。

選定対象とする放射性物質の種類は、以下の37種類である。

H-3, Be-10, C-14, Cl-36, K-40, Ca-41, Fe-55,  
Co-60, Ni-59, Ni-63, Sr-90, Zr-93, Nb-93m,  
Nb-94, Mo-93, Ag-108m, Cd-113m, Sb-125, I-129,  
Cs-134, Cs-137, Ba-133, Sm-147, Eu-152, Eu-154,  
Eu-155, Ho-163, Ho-166m, Ir-192, Ir-192m, Tl-204,  
Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241, Am-241, Am-242m

第13表 主要な放射性物質の選定対象の抽出結果


放射性物質の種類		放射能濃度 (D) (Bq/g)		CL 濃度基準 (C) (Bq/g) ※1	濃度比 (D/C)		選定結果
		金属類	コンクリート類		金属類	コンクリート類	
1	H-3	$7.1 \times 10^1$	$6.9 \times 10^1$	100	$7.1 \times 10^{-1}$	$6.9 \times 10^{-1}$	○
2	Be-10※2	$5.4 \times 10^{-5}$	$6.3 \times 10^{-7}$	0.01	$5.4 \times 10^{-3}$	$6.3 \times 10^{-5}$	○
3	C-14	$3.7 \times 10^{-1}$	$2.2 \times 10^{-1}$	1	$3.7 \times 10^{-1}$	$2.2 \times 10^{-1}$	○
4	Si-32※2	$3.4 \times 10^{-10}$	$8.2 \times 10^{-12}$	0.01	$3.4 \times 10^{-8}$	$8.2 \times 10^{-10}$	—
5	S-35	$2.8 \times 10^{-21}$	$3.7 \times 10^{-19}$	100	$2.8 \times 10^{-23}$	$3.7 \times 10^{-21}$	—
6	Cl-36	$1.6 \times 10^0$	$2.3 \times 10^{-2}$	1	$1.6 \times 10^0$	$2.3 \times 10^{-2}$	○
7	K-40	$1.4 \times 10^{-8}$	$3.2 \times 10^{-3}$	10	$1.4 \times 10^{-9}$	$3.2 \times 10^{-4}$	○
8	Ca-41	$2.0 \times 10^{-3}$	$2.8 \times 10^{-1}$	100	$2.0 \times 10^{-5}$	$2.8 \times 10^{-3}$	○
9	Ca-45	$1.4 \times 10^{-14}$	$1.3 \times 10^{-11}$	100	$1.4 \times 10^{-16}$	$1.3 \times 10^{-13}$	—
10	Sc-46	$6.7 \times 10^{-23}$	$1.8 \times 10^{-19}$	0.1	$6.7 \times 10^{-22}$	$1.8 \times 10^{-18}$	—
11	Mn-54	$7.8 \times 10^{-7}$	$2.3 \times 10^{-8}$	0.1	$7.8 \times 10^{-6}$	$2.3 \times 10^{-7}$	—
12	Fe-55	$2.4 \times 10^1$	$8.7 \times 10^{-1}$	1000	$2.4 \times 10^{-2}$	$8.7 \times 10^{-4}$	○
13	Fe-59	$3.0 \times 10^{-48}$	$1.6 \times 10^{-79}$	1	$3.0 \times 10^{-48}$	$1.6 \times 10^{-79}$	—
14	Co-58	$1.3 \times 10^{-32}$	$7.2 \times 10^{-53}$	1	$1.3 \times 10^{-32}$	$7.2 \times 10^{-53}$	—
15	Co-60	$1.6 \times 10^1$	$8.2 \times 10^{-1}$	0.1	$1.6 \times 10^2$	$8.2 \times 10^0$	○
16	Ni-59	$5.7 \times 10^{-2}$	$7.9 \times 10^{-4}$	100	$5.7 \times 10^{-4}$	$7.9 \times 10^{-6}$	○
17	Ni-63	$6.5 \times 10^0$	$8.9 \times 10^{-2}$	100	$6.5 \times 10^{-2}$	$8.9 \times 10^{-4}$	○
18	Zn-65	$8.2 \times 10^{-9}$	$1.1 \times 10^{-9}$	0.1	$8.2 \times 10^{-8}$	$1.1 \times 10^{-8}$	—
19	Se-75	$4.1 \times 10^{-19}$	$1.7 \times 10^{-21}$	1	$4.1 \times 10^{-19}$	$1.7 \times 10^{-21}$	—
20	Se-79	$1.1 \times 10^{-6}$	$1.2 \times 10^{-7}$	0.1	$1.1 \times 10^{-5}$	$1.2 \times 10^{-6}$	—
21	Rb-87	$8.6 \times 10^{-8}$	$2.2 \times 10^{-4}$	10	$8.6 \times 10^{-9}$	$2.2 \times 10^{-5}$	—
22	Sr-85	$4.3 \times 10^{-38}$	$4.5 \times 10^{-60}$	1	$4.3 \times 10^{-38}$	$4.5 \times 10^{-60}$	—
23	Sr-89	$7.6 \times 10^{-43}$	$1.1 \times 10^{-69}$	1000	$7.6 \times 10^{-46}$	$1.1 \times 10^{-72}$	—
24	Sr-90	$8.1 \times 10^{-2}$	$6.2 \times 10^{-3}$	1	$8.1 \times 10^{-2}$	$6.2 \times 10^{-3}$	○
25	Y-91	$2.1 \times 10^{-37}$	$1.1 \times 10^{-60}$	100	$2.1 \times 10^{-39}$	$1.1 \times 10^{-62}$	—
26	Zr-93	$3.5 \times 10^{-2}$	$3.8 \times 10^{-4}$	10	$3.5 \times 10^{-3}$	$3.8 \times 10^{-5}$	○
27	Zr-95	$6.2 \times 10^{-32}$	$3.1 \times 10^{-36}$	1	$6.2 \times 10^{-32}$	$3.1 \times 10^{-36}$	—
28	Nb-93m	$2.7 \times 10^{-2}$	$3.2 \times 10^{-4}$	10	$2.7 \times 10^{-3}$	$3.2 \times 10^{-5}$	○
29	Nb-94	$2.7 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-4}$	0.1	$2.7 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-3}$	○
30	Nb-95	$1.9 \times 10^{-34}$	$6.8 \times 10^{-36}$	1	$1.9 \times 10^{-34}$	$6.8 \times 10^{-36}$	—
31	Mo-93	$1.9 \times 10^{-3}$	$1.7 \times 10^{-5}$	10	$1.9 \times 10^{-4}$	$1.7 \times 10^{-6}$	○
32	Tc-98※2	$1.6 \times 10^{-12}$	$3.5 \times 10^{-14}$	0.01	$1.6 \times 10^{-10}$	$3.5 \times 10^{-12}$	—
33	Tc-99	$5.9 \times 10^{-5}$	$2.6 \times 10^{-6}$	1	$5.9 \times 10^{-5}$	$2.6 \times 10^{-6}$	—
34	Ru-103	$5.9 \times 10^{-54}$	$2.7 \times 10^{-88}$	1	$5.9 \times 10^{-54}$	$2.7 \times 10^{-88}$	—
35	Ru-106	$5.4 \times 10^{-7}$	$2.0 \times 10^{-8}$	0.1	$5.4 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-7}$	—
36	Rh-102	$3.8 \times 10^{-10}$	$1.9 \times 10^{-10}$	0.1	$3.8 \times 10^{-9}$	$1.9 \times 10^{-9}$	—
37	Pd-107	$1.6 \times 10^{-7}$	$2.9 \times 10^{-8}$	1000	$1.6 \times 10^{-10}$	$2.9 \times 10^{-11}$	—
38	Ag-108m	$2.1 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-4}$	0.1	$2.1 \times 10^{-2}$	$1.1 \times 10^{-3}$	○
39	Ag-110m	$2.2 \times 10^{-10}$	$7.5 \times 10^{-12}$	0.1	$2.2 \times 10^{-9}$	$7.5 \times 10^{-11}$	—
40	Cd-109	$6.1 \times 10^{-8}$	$6.6 \times 10^{-10}$	1	$6.1 \times 10^{-8}$	$6.6 \times 10^{-10}$	—
41	Cd-113m	$2.5 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-6}$	0.1	$2.5 \times 10^{-4}$	$1.5 \times 10^{-5}$	○
42	Cd-115m	$3.0 \times 10^{-50}$	$4.1 \times 10^{-81}$	100	$3.0 \times 10^{-52}$	$4.1 \times 10^{-83}$	—
43	In-114m	$3.9 \times 10^{-48}$	$2.3 \times 10^{-76}$	10	$3.9 \times 10^{-49}$	$2.3 \times 10^{-77}$	—
44	In-115※2	$1.2 \times 10^{-16}$	$9.4 \times 10^{-10}$	0.01	$1.2 \times 10^{-14}$	$9.4 \times 10^{-8}$	—
45	Sn-113	$7.3 \times 10^{-25}$	$6.0 \times 10^{-38}$	1	$7.3 \times 10^{-25}$	$6.0 \times 10^{-38}$	—
46	Sn-119m	$7.3 \times 10^{-13}$	$8.9 \times 10^{-15}$	1000	$7.3 \times 10^{-16}$	$8.9 \times 10^{-18}$	—
47	Sn-121m	$6.1 \times 10^{-7}$	$2.5 \times 10^{-6}$	1	$6.1 \times 10^{-7}$	$2.5 \times 10^{-6}$	—
48	Sn-123	$3.7 \times 10^{-20}$	$1.3 \times 10^{-21}$	300	$1.2 \times 10^{-22}$	$4.2 \times 10^{-24}$	—
49	Sn-126	$1.3 \times 10^{-6}$	$1.1 \times 10^{-7}$	0.1	$1.3 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-6}$	—

放射性物質 の種類		放射能濃度 (D) (Bq/g)		CL 濃度基 準 (C) (Bq/g) ※1	濃度比 (D/C)		選 定 結 果
		金属類	コンクリー ト類		金属類	コンクリー ト類	
50	S b -124	$2.7 \times 10^{-38}$	$8.4 \times 10^{-62}$	1	$2.7 \times 10^{-38}$	$8.4 \times 10^{-62}$	—
51	S b -125	$1.2 \times 10^{-4}$	$1.1 \times 10^{-5}$	0.1	$1.2 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-4}$	○
52	T e -121m <sup>※2</sup>	0	0	0.01	0	0	—
53	T e -123m	$4.3 \times 10^{-19}$	$1.7 \times 10^{-21}$	1	$4.3 \times 10^{-19}$	$1.7 \times 10^{-21}$	—
54	T e -125m	$2.9 \times 10^{-5}$	$2.6 \times 10^{-6}$	1000	$2.9 \times 10^{-8}$	$2.6 \times 10^{-9}$	—
55	T e -127m	$1.2 \times 10^{-22}$	$2.5 \times 10^{-17}$	10	$1.2 \times 10^{-23}$	$2.5 \times 10^{-18}$	—
56	T e -129m	$6.0 \times 10^{-64}$	$5.9 \times 10^{-104}$	10	$6.0 \times 10^{-65}$	$5.9 \times 10^{-105}$	—
57	I -129	$5.6 \times 10^{-8}$	$1.1 \times 10^{-6}$	0.01	$5.6 \times 10^{-6}$	$1.1 \times 10^{-4}$	○
58	C s -134	$6.3 \times 10^{-5}$	$1.3 \times 10^{-3}$	0.1	$6.3 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-2}$	○
59	C s -135	$1.5 \times 10^{-6}$	$1.4 \times 10^{-7}$	100	$1.5 \times 10^{-8}$	$1.4 \times 10^{-9}$	—
60	C s -137	$1.1 \times 10^{-1}$	$8.5 \times 10^{-3}$	0.1	$1.1 \times 10^0$	$8.5 \times 10^{-2}$	○
61	B a -133	$1.4 \times 10^{-4}$	$7.4 \times 10^{-3}$	0.1	$1.4 \times 10^{-3}$	$7.4 \times 10^{-2}$	○
62	L a -137	$7.5 \times 10^{-8}$	$1.2 \times 10^{-6}$	1000	$7.5 \times 10^{-11}$	$1.2 \times 10^{-9}$	—
63	L a -138 <sup>※2</sup>	$2.9 \times 10^{-11}$	$7.1 \times 10^{-8}$	0.01	$2.9 \times 10^{-9}$	$7.1 \times 10^{-6}$	—
64	C e -139	$4.6 \times 10^{-19}$	$1.9 \times 10^{-21}$	1	$4.6 \times 10^{-19}$	$1.9 \times 10^{-21}$	—
65	C e -141	$2.4 \times 10^{-64}$	$1.1 \times 10^{-105}$	100	$2.4 \times 10^{-66}$	$1.1 \times 10^{-107}$	—
66	C e -144	$2.5 \times 10^{-8}$	$9.1 \times 10^{-10}$	10	$2.5 \times 10^{-9}$	$9.1 \times 10^{-11}$	—
67	N d -144 <sup>※2</sup>	$2.7 \times 10^{-15}$	$1.4 \times 10^{-9}$	0.01	$2.7 \times 10^{-13}$	$1.4 \times 10^{-7}$	—
68	P m -145	$3.2 \times 10^{-5}$	$5.0 \times 10^{-4}$	10	$3.2 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-5}$	—
69	P m -147	$1.9 \times 10^{-3}$	$3.4 \times 10^{-4}$	1000	$1.9 \times 10^{-6}$	$3.4 \times 10^{-7}$	—
70	P m -148m	$1.1 \times 10^{-53}$	$2.2 \times 10^{-86}$	3	$3.6 \times 10^{-54}$	$7.3 \times 10^{-87}$	—
71	S m -145 <sup>※2</sup>	$3.5 \times 10^{-11}$	$5.6 \times 10^{-10}$	0.01	$3.5 \times 10^{-9}$	$5.6 \times 10^{-8}$	—
72	S m -146 <sup>※2</sup>	$1.6 \times 10^{-13}$	$1.9 \times 10^{-13}$	0.01	$1.6 \times 10^{-11}$	$1.9 \times 10^{-11}$	—
73	S m -147 <sup>※2</sup>	$4.5 \times 10^{-9}$	$1.9 \times 10^{-6}$	0.01	$4.5 \times 10^{-7}$	$1.9 \times 10^{-4}$	○
74	S m -148 <sup>※2</sup>	$4.5 \times 10^{-14}$	$1.9 \times 10^{-11}$	0.01	$4.5 \times 10^{-12}$	$1.9 \times 10^{-9}$	—
75	S m -151	$2.3 \times 10^{-3}$	$3.9 \times 10^{-2}$	1000	$2.3 \times 10^{-6}$	$3.9 \times 10^{-5}$	—
76	E u -152	$6.5 \times 10^{-2}$	$4.6 \times 10^0$	0.1	$6.5 \times 10^{-1}$	$4.6 \times 10^1$	○
77	E u -154	$7.4 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-1}$	0.1	$7.4 \times 10^{-2}$	$2.0 \times 10^0$	○
78	E u -155	$4.8 \times 10^{-4}$	$2.7 \times 10^{-3}$	1	$4.8 \times 10^{-4}$	$2.7 \times 10^{-3}$	○
79	G d -152 <sup>※2</sup>	$2.2 \times 10^{-14}$	$6.0 \times 10^{-11}$	0.01	$2.2 \times 10^{-12}$	$6.0 \times 10^{-9}$	—
80	G d -153	$7.3 \times 10^{-12}$	$1.0 \times 10^{-10}$	10	$7.3 \times 10^{-13}$	$1.0 \times 10^{-11}$	—
81	T b -157	$2.0 \times 10^{-6}$	$9.5 \times 10^{-5}$	100	$2.0 \times 10^{-8}$	$9.5 \times 10^{-7}$	—
82	T b -160	$1.3 \times 10^{-33}$	$2.9 \times 10^{-36}$	1	$1.3 \times 10^{-33}$	$2.9 \times 10^{-36}$	—
83	D y -159 <sup>※2</sup>	$3.1 \times 10^{-22}$	$6.6 \times 10^{-33}$	0.01	$3.1 \times 10^{-20}$	$6.6 \times 10^{-31}$	—
84	H o -163 <sup>※2</sup>	0	$2.7 \times 10^{-4}$	0.01	0	$2.7 \times 10^{-2}$	○
85	H o -166m	$2.5 \times 10^{-5}$	$2.2 \times 10^{-4}$	0.1	$2.5 \times 10^{-4}$	$2.2 \times 10^{-3}$	○
86	T m -170	$3.2 \times 10^{-23}$	$2.8 \times 10^{-26}$	100	$3.2 \times 10^{-25}$	$2.8 \times 10^{-28}$	—
87	T m -171	$3.5 \times 10^{-10}$	$1.2 \times 10^{-5}$	1000	$3.5 \times 10^{-13}$	$1.2 \times 10^{-8}$	—
88	Y b -169	$9.4 \times 10^{-71}$	$1.4 \times 10^{-113}$	10	$9.4 \times 10^{-72}$	$1.4 \times 10^{-114}$	—
89	L u -176 <sup>※2</sup>	$1.2 \times 10^{-9}$	$1.4 \times 10^{-7}$	0.01	$1.2 \times 10^{-7}$	$1.4 \times 10^{-5}$	—
90	L u -177m <sup>※2</sup>	$5.8 \times 10^{-13}$	$7.2 \times 10^{-14}$	0.01	$5.8 \times 10^{-11}$	$7.2 \times 10^{-12}$	—
91	H f -175 <sup>※2</sup>	$1.4 \times 10^{-35}$	$4.6 \times 10^{-56}$	0.01	$1.4 \times 10^{-33}$	$4.6 \times 10^{-54}$	—
92	H f -181	$1.7 \times 10^{-50}$	$2.9 \times 10^{-83}$	1	$1.7 \times 10^{-50}$	$2.9 \times 10^{-83}$	—
93	H f -182 <sup>※2</sup>	$6.8 \times 10^{-10}$	$7.4 \times 10^{-12}$	0.01	$6.8 \times 10^{-8}$	$7.4 \times 10^{-10}$	—
94	T a -180 <sup>※2</sup>	$1.0 \times 10^{-14}$	$2.7 \times 10^{-12}$	0.01	$1.0 \times 10^{-12}$	$2.7 \times 10^{-10}$	—
95	T a -182	$6.6 \times 10^{-10}$	$2.7 \times 10^{-12}$	0.1	$6.6 \times 10^{-9}$	$2.7 \times 10^{-11}$	—
96	W -181	$4.8 \times 10^{-24}$	$1.5 \times 10^{-36}$	10	$4.8 \times 10^{-25}$	$1.5 \times 10^{-37}$	—
97	W -185	$2.1 \times 10^{-22}$	$5.3 \times 10^{-26}$	1000	$2.1 \times 10^{-25}$	$5.3 \times 10^{-29}$	—
98	W -188	$4.7 \times 10^{-37}$	$1.3 \times 10^{-57}$	10	$4.7 \times 10^{-38}$	$1.3 \times 10^{-58}$	—
99	R e -187 <sup>※2</sup>	$1.4 \times 10^{-9}$	$3.7 \times 10^{-10}$	0.01	$1.4 \times 10^{-7}$	$3.7 \times 10^{-8}$	—
100	O s -194 <sup>※2</sup>	$8.5 \times 10^{-16}$	$4.6 \times 10^{-18}$	0.01	$8.5 \times 10^{-14}$	$4.6 \times 10^{-16}$	—

放射性物質 の種類		放射能濃度 (D) (Bq/g)		CL 濃度基 準 (C) (Bq/g) ※1	濃度比 (D/C)		選 定 結 果
		金属類	コンクリー ト類		金属類	コンクリー ト類	
101	I r -192	$3.0 \times 10^{-7}$	$2.9 \times 10^{-4}$	1	$3.0 \times 10^{-7}$	$2.9 \times 10^{-4}$	○
102	I r -192m <sup>*2</sup>	$3.0 \times 10^{-7}$	$2.9 \times 10^{-4}$	0.01	$3.0 \times 10^{-5}$	$2.9 \times 10^{-2}$	○
103	P t -190 <sup>*2</sup>	0	$3.8 \times 10^{-9}$	0.01	0	$3.8 \times 10^{-7}$	—
104	P t -193	$2.4 \times 10^{-9}$	$1.3 \times 10^{-3}$	100	$2.4 \times 10^{-11}$	$1.3 \times 10^{-5}$	—
105	H g -203	$1.1 \times 10^{-56}$	$1.3 \times 10^{-86}$	10	$1.1 \times 10^{-57}$	$1.3 \times 10^{-87}$	—
106	T l -204	$1.4 \times 10^{-12}$	$1.8 \times 10^{-4}$	1	$1.4 \times 10^{-12}$	$1.8 \times 10^{-4}$	○
107	P b -204 <sup>*2</sup>	$6.5 \times 10^{-14}$	$8.0 \times 10^{-13}$	0.01	$6.5 \times 10^{-12}$	$8.0 \times 10^{-11}$	—
108	P b -205 <sup>*2</sup>	$1.1 \times 10^{-9}$	$9.2 \times 10^{-10}$	0.01	$1.1 \times 10^{-7}$	$9.2 \times 10^{-8}$	—
109	P b -210	$8.2 \times 10^{-11}$	$1.6 \times 10^{-10}$	1	$8.2 \times 10^{-11}$	$1.6 \times 10^{-10}$	—
110	B i -208 <sup>*2</sup>	$2.7 \times 10^{-12}$	$7.5 \times 10^{-12}$	0.01	$2.7 \times 10^{-10}$	$7.5 \times 10^{-10}$	—
111	B i -210m <sup>*2</sup>	$7.7 \times 10^{-12}$	$2.3 \times 10^{-10}$	0.01	$7.7 \times 10^{-10}$	$2.3 \times 10^{-8}$	—
112	P o -210	$8.1 \times 10^{-11}$	$1.4 \times 10^{-10}$	1	$8.1 \times 10^{-11}$	$1.4 \times 10^{-10}$	—
113	R a -226	$2.5 \times 10^{-10}$	$4.3 \times 10^{-10}$	1	$2.5 \times 10^{-10}$	$4.3 \times 10^{-10}$	—
114	R a -228	$3.8 \times 10^{-8}$	$8.6 \times 10^{-5}$	1	$3.8 \times 10^{-8}$	$8.6 \times 10^{-5}$	—
115	A c -227	$1.2 \times 10^{-9}$	$1.6 \times 10^{-8}$	1	$1.2 \times 10^{-9}$	$1.6 \times 10^{-8}$	—
116	T h -228	$5.9 \times 10^{-8}$	$8.6 \times 10^{-5}$	1	$5.9 \times 10^{-8}$	$8.6 \times 10^{-5}$	—
117	T h -229	$6.8 \times 10^{-10}$	$9.6 \times 10^{-8}$	0.1	$6.8 \times 10^{-9}$	$9.6 \times 10^{-7}$	—
118	T h -230	$3.0 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-8}$	1	$3.0 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-8}$	—
119	T h -232	$3.8 \times 10^{-8}$	$8.7 \times 10^{-5}$	1	$3.8 \times 10^{-8}$	$8.7 \times 10^{-5}$	—
120	P a -231	$2.4 \times 10^{-9}$	$2.5 \times 10^{-8}$	1	$2.4 \times 10^{-9}$	$2.5 \times 10^{-8}$	—
121	U -232	$2.1 \times 10^{-8}$	$1.8 \times 10^{-9}$	0.1	$2.1 \times 10^{-7}$	$1.8 \times 10^{-8}$	—
122	U -233	$2.0 \times 10^{-7}$	$2.8 \times 10^{-5}$	1	$2.0 \times 10^{-7}$	$2.8 \times 10^{-5}$	—
123	U -234	$9.8 \times 10^{-5}$	$8.8 \times 10^{-5}$	1	$9.8 \times 10^{-5}$	$8.8 \times 10^{-5}$	—
124	U -235	$1.8 \times 10^{-6}$	$3.8 \times 10^{-6}$	1	$1.8 \times 10^{-6}$	$3.8 \times 10^{-6}$	—
125	U -236	$5.0 \times 10^{-7}$	$4.4 \times 10^{-8}$	10	$5.0 \times 10^{-8}$	$4.4 \times 10^{-9}$	—
126	U -238	$4.2 \times 10^{-5}$	$8.4 \times 10^{-5}$	1	$4.2 \times 10^{-5}$	$8.4 \times 10^{-5}$	—
127	N p -236 <sup>*2</sup>	$9.9 \times 10^{-14}$	$8.6 \times 10^{-15}$	0.01	$9.9 \times 10^{-12}$	$8.6 \times 10^{-13}$	—
128	N p -237	$2.0 \times 10^{-7}$	$1.7 \times 10^{-8}$	1	$2.0 \times 10^{-7}$	$1.7 \times 10^{-8}$	—
129	P u -236	$7.0 \times 10^{-11}$	$2.9 \times 10^{-12}$	1	$7.0 \times 10^{-11}$	$2.9 \times 10^{-12}$	—
130	P u -238	$6.7 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-5}$	0.1	$6.7 \times 10^{-3}$	$5.0 \times 10^{-4}$	○
131	P u -239	$1.8 \times 10^{-3}$	$2.3 \times 10^{-4}$	0.1	$1.8 \times 10^{-2}$	$2.3 \times 10^{-3}$	○
132	P u -240	$1.6 \times 10^{-3}$	$1.4 \times 10^{-4}$	0.1	$1.6 \times 10^{-2}$	$1.4 \times 10^{-3}$	○
133	P u -241	$5.7 \times 10^{-2}$	$3.6 \times 10^{-3}$	10	$5.7 \times 10^{-3}$	$3.6 \times 10^{-4}$	○
134	P u -242	$8.0 \times 10^{-7}$	$6.9 \times 10^{-8}$	0.1	$8.0 \times 10^{-6}$	$6.9 \times 10^{-7}$	—
135	P u -244	$1.4 \times 10^{-14}$	$9.7 \times 10^{-16}$	0.1	$1.4 \times 10^{-13}$	$9.7 \times 10^{-15}$	—
136	A m -241	$3.5 \times 10^{-3}$	$3.4 \times 10^{-4}$	0.1	$3.5 \times 10^{-2}$	$3.4 \times 10^{-3}$	○
137	A m -242m	$1.8 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-6}$	0.1	$1.8 \times 10^{-4}$	$1.5 \times 10^{-5}$	○
138	A m -243	$1.9 \times 10^{-6}$	$1.5 \times 10^{-7}$	0.1	$1.9 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-6}$	—
139	C m -242	$1.4 \times 10^{-5}$	$6.1 \times 10^{-7}$	10	$1.4 \times 10^{-6}$	$6.1 \times 10^{-8}$	—
140	C m -243	$1.2 \times 10^{-6}$	$8.7 \times 10^{-8}$	1	$1.2 \times 10^{-6}$	$8.7 \times 10^{-8}$	—
141	C m -244	$3.0 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-6}$	1	$3.0 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-6}$	—
142	C m -245	$1.1 \times 10^{-9}$	$6.1 \times 10^{-11}$	0.1	$1.1 \times 10^{-8}$	$6.1 \times 10^{-10}$	—
143	C m -246	$1.1 \times 10^{-9}$	$2.6 \times 10^{-11}$	0.1	$1.1 \times 10^{-8}$	$2.6 \times 10^{-10}$	—
144	C m -247	$2.3 \times 10^{-15}$	$3.2 \times 10^{-17}$	0.1	$2.3 \times 10^{-14}$	$3.2 \times 10^{-16}$	—
145	C m -248	$1.7 \times 10^{-14}$	$1.9 \times 10^{-16}$	0.1	$1.7 \times 10^{-13}$	$1.9 \times 10^{-15}$	—
146	C m -250 <sup>*2</sup>	$4.7 \times 10^{-22}$	$4.9 \times 10^{-24}$	0.01	$4.7 \times 10^{-20}$	$4.9 \times 10^{-22}$	—
147	C f -249	$7.0 \times 10^{-14}$	$4.6 \times 10^{-16}$	0.1	$7.0 \times 10^{-13}$	$4.6 \times 10^{-15}$	—
148	C f -250	$3.3 \times 10^{-13}$	$2.4 \times 10^{-15}$	1	$3.3 \times 10^{-13}$	$2.4 \times 10^{-15}$	—
149	C f -251	$3.2 \times 10^{-15}$	$3.5 \times 10^{-17}$	0.1	$3.2 \times 10^{-14}$	$3.5 \times 10^{-16}$	—
150	C f -252	$1.4 \times 10^{-14}$	$6.1 \times 10^{-17}$	1	$1.4 \times 10^{-14}$	$6.1 \times 10^{-17}$	—
全放射能濃度		$1.2 \times 10^2$	$7.6 \times 10^1$				

※1:「工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度が放射線による障害の防止のための措置を必要としないものであることの確認等に関する規則」,「 I A E A SAFETY GUIDE No. RS-G-1.7 : Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance (2004)」及び「 I A E A: Derivation of Activity Concentration Values for Exclusion, Exemption and Clearance, Safety Reports Series No. 44 (2005)」から設定。

※2: 文献に C L 濃度基準の設定がない放射性物質については, C L 濃度基準が最も低い値である I - 129 の 0.01 Bq/g を用いて設定。

表中の  は,「放射能濃度が C L 濃度基準の 1 万分の 1 以上」に該当するものを示している。

## 6. 2 主要な放射性物質の選定

廃棄物の主要な放射性物質は、「評価対象個人」の線量に基づき選定する。線量評価に当たっては、被ばく経路の重畳を考慮する。

放射性物質の選定を行う線量評価シナリオは、廃止措置の開始後の評価におけるシナリオとし、シナリオ及び線量評価モデルは「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）第1項第三号及び第四号への適合性について」に示すものを用いる。

また、線量評価パラメータについては、補足説明資料 5「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十三条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）第1項第三号及び第四号への適合性について 線量評価パラメータ」に示すものを使用する。

ただし、線量評価パラメータのうち、選定対象の放射性物質の放射エネルギーについては、第12表に示す主要な放射性物質の選定に用いる放射エネルギーを、放射性物質又は元素ごとに設定する線量評価パラメータについては、添付資料 3「主要な放射性物質の選定用パラメータ設定」に示すものを使用する。

廃止措置の開始後の評価に係る線量評価において、複数の移行経路からの被ばくの重ね合わせを考慮した評価対象個人の線量を評価し、その合計線量に基づいて、金属類及びコンクリート類でそれぞれの主要な放射性物質の選定を行う。

主要な放射性物質は、「放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類について（内規）経済産業省」（平成24・03・22原院第1号）を参考として、被ばく線量評価上、影響をもたらすことが予想される放射性物質とする。選定の方法としては、廃棄物埋設地及びその周辺で想定される公衆被ばくに関する全てのシナリオとして、最も可能性が高い自然事象シナリオ、最も厳しい自然



事象シナリオ，人為事象シナリオにおいて，それぞれの廃止措置の開始後の線量評価を行う。シナリオごとに，最大の線量値を持つ放射性物質の線量の最大値と比較して，当該放射性物質の線量の最大値が 1%以上であるものを選定する。また，事業規則の「トレンチ処分」において放射能濃度の制限が定められている放射性物質を主要な放射性物質として選定する。

上記に基づき計算した，主要な放射性物質の選定過程でのシナリオごとの相対重要度を第 14 表，第 15 表及び第 16 表に示す。

第14表 最も可能性が高い自然事象シナリオ相対重要度

放射性物質の種類	金属類				コンクリート類			
	最大線量時の時間 [y]	最大線量 [ $\mu\text{Sv/y}$ ]	相対重要度*1	選定結果*2	最大線量時の時間 [y]	最大線量 [ $\mu\text{Sv/y}$ ]	相対重要度*1	選定結果*2
H-3	$5.00 \times 10^1$	$1.44 \times 10^{-4}$	$7.93 \times 10^{-2}$	□	$5.00 \times 10^1$	$3.32 \times 10^{-4}$	$1.83 \times 10^{-1}$	○
Be-10	$1.00 \times 10^4$	$9.99 \times 10^{-12}$	$5.51 \times 10^{-9}$	—	$1.00 \times 10^4$	$2.38 \times 10^{-13}$	$1.31 \times 10^{-10}$	—
C-14	$1.51 \times 10^3$	$4.77 \times 10^{-5}$	$2.63 \times 10^{-2}$	□	$1.50 \times 10^3$	$6.52 \times 10^{-5}$	$3.60 \times 10^{-2}$	□
Cl-36	$5.56 \times 10^2$	$1.81 \times 10^{-3}$	$1.00 \times 10^0$	◎	$5.16 \times 10^2$	$5.79 \times 10^{-5}$	$3.20 \times 10^{-2}$	□
K-40	$3.48 \times 10^3$	$3.76 \times 10^{-11}$	$2.08 \times 10^{-8}$	—	$3.22 \times 10^3$	$1.96 \times 10^{-5}$	$1.08 \times 10^{-2}$	□
Ca-41	$8.24 \times 10^3$	$2.23 \times 10^{-8}$	$1.23 \times 10^{-5}$	—	$7.83 \times 10^3$	$7.41 \times 10^{-6}$	$4.09 \times 10^{-3}$	△
Fe-55	0	0	0	—	0	0	0	—
Co-60	0	0	0	—	0	0	0	—
Ni-59	$1.00 \times 10^4$	$9.29 \times 10^{-9}$	$5.13 \times 10^{-6}$	—	$1.00 \times 10^4$	$2.70 \times 10^{-10}$	$1.49 \times 10^{-7}$	—
Ni-63	$1.37 \times 10^3$	$3.62 \times 10^{-14}$	$2.00 \times 10^{-11}$	—	$1.38 \times 10^3$	$9.17 \times 10^{-16}$	$5.06 \times 10^{-13}$	—
Sr-90	$2.01 \times 10^2$	$6.49 \times 10^{-9}$	$3.58 \times 10^{-6}$	—	$2.02 \times 10^2$	$9.96 \times 10^{-10}$	$5.50 \times 10^{-7}$	—
Zr-93	$1.00 \times 10^4$	$5.05 \times 10^{-12}$	$2.79 \times 10^{-9}$	—	$1.00 \times 10^4$	$1.06 \times 10^{-13}$	$5.84 \times 10^{-11}$	—
Nb-93m	0	0	0	—	0	0	0	—
Nb-94	$1.00 \times 10^4$	$5.50 \times 10^{-7}$	$3.03 \times 10^{-4}$	—	$1.00 \times 10^4$	$4.12 \times 10^{-7}$	$2.28 \times 10^{-4}$	—
Mo-93	$2.79 \times 10^3$	$1.10 \times 10^{-7}$	$6.09 \times 10^{-5}$	—	$2.95 \times 10^3$	$2.06 \times 10^{-9}$	$1.13 \times 10^{-6}$	—
Ag-108m	$2.61 \times 10^3$	$1.09 \times 10^{-8}$	$6.02 \times 10^{-6}$	—	$2.63 \times 10^3$	$1.15 \times 10^{-9}$	$6.35 \times 10^{-7}$	—
Cd-113m	0	0	0	—	0	0	0	—
Sb-125	0	0	0	—	0	0	0	—
I-129	$1.08 \times 10^3$	$4.09 \times 10^{-11}$	$2.26 \times 10^{-8}$	—	$9.86 \times 10^2$	$1.71 \times 10^{-9}$	$9.43 \times 10^{-7}$	—
Cs-134	0	0	0	—	0	0	0	—
Cs-137	0	0	0	—	0	0	0	—
Ba-133	$5.00 \times 10^1$	$1.16 \times 10^{-8}$	$6.38 \times 10^{-6}$	—	$5.00 \times 10^1$	$1.32 \times 10^{-6}$	$7.30 \times 10^{-4}$	—
Sm-147	$1.00 \times 10^4$	$1.11 \times 10^{-14}$	$6.15 \times 10^{-12}$	—	$1.00 \times 10^4$	$9.59 \times 10^{-12}$	$5.29 \times 10^{-9}$	—

放射性物質の 種類	金属類				コンクリート類			
	最大線量時の 時間 [y]	最大線量 [μSv/y]	相対重要度*1	選定結果*2	最大線量時の 時間 [y]	最大線量 [μSv/y]	相対重要度*1	選定結果*2
Eu-152	0	0	0	—	0	0	0	—
Eu-154	0	0	0	—	0	0	0	—
Eu-155	0	0	0	—	0	0	0	—
Ho-163	0	0	0	—	$1.00 \times 10^4$	$2.86 \times 10^{-14}$	$1.58 \times 10^{-11}$	—
Ho-166m	$7.05 \times 10^3$	$1.28 \times 10^{-10}$	$7.05 \times 10^{-8}$	—	$7.10 \times 10^3$	$2.23 \times 10^{-9}$	$1.23 \times 10^{-6}$	—
Ir-192	0	0	0	—	0	0	0	—
Ir-192m	$2.47 \times 10^3$	$1.45 \times 10^{-15}$	$8.00 \times 10^{-13}$	—	$2.50 \times 10^3$	$2.77 \times 10^{-12}$	$1.53 \times 10^{-9}$	—
Tl-204	0	0	0	—	0	0	0	—
Pu-238	$2.58 \times 10^3$	$5.10 \times 10^{-20}$	$2.81 \times 10^{-17}$	—	$2.60 \times 10^3$	$7.46 \times 10^{-21}$	$4.12 \times 10^{-18}$	—
Pu-239	$1.00 \times 10^4$	$2.55 \times 10^{-10}$	$1.41 \times 10^{-7}$	—	$1.00 \times 10^4$	$6.13 \times 10^{-11}$	$3.38 \times 10^{-8}$	—
Pu-240	$1.00 \times 10^4$	$1.05 \times 10^{-10}$	$5.79 \times 10^{-8}$	—	$1.00 \times 10^4$	$1.80 \times 10^{-11}$	$9.95 \times 10^{-9}$	—
Pu-241	0	0	0	—	0	0	0	—
Am-241	$4.36 \times 10^3$	$7.77 \times 10^{-13}$	$4.29 \times 10^{-10}$	—	$4.40 \times 10^3$	$1.26 \times 10^{-13}$	$6.97 \times 10^{-11}$	—
Am-242m	$2.48 \times 10^3$	$9.09 \times 10^{-20}$	$5.02 \times 10^{-17}$	—	$2.51 \times 10^3$	$1.33 \times 10^{-20}$	$7.35 \times 10^{-18}$	—

\*1：(相対重要度) = (各核種の最大線量値) ÷ (最重要核種の最大線量値)

\*2：選定結果の各凡例の意味は以下のとおり。

◎：相対重要度 1 (最重要核種)，○：相対重要度 0.1 以上

□：相対重要度 0.01 以上，△：相対重要度 0.001 以上

—：相対重要度 0.001 未満

第15表 最も厳しい自然事象シナリオ相対重要度

放射性物質の種類	金属類				コンクリート類			
	最大線量時の時間 [y]	最大線量 [ $\mu\text{Sv/y}$ ]	相対重要度*1	選定結果*2	最大線量時の時間 [y]	最大線量 [ $\mu\text{Sv/y}$ ]	相対重要度*1	選定結果*2
H-3	$6.24 \times 10^1$	$4.14 \times 10^{-1}$	$7.32 \times 10^{-2}$	□	$6.32 \times 10^1$	$9.95 \times 10^{-1}$	$1.76 \times 10^{-1}$	○
Be-10	$1.00 \times 10^4$	$1.28 \times 10^{-6}$	$2.27 \times 10^{-7}$	—	$1.00 \times 10^4$	$3.67 \times 10^{-8}$	$6.48 \times 10^{-9}$	—
C-14	$1.89 \times 10^2$	$3.16 \times 10^{-1}$	$5.58 \times 10^{-2}$	□	$1.69 \times 10^2$	$4.50 \times 10^{-1}$	$7.96 \times 10^{-2}$	□
Cl-36	$1.09 \times 10^2$	$5.66 \times 10^0$	$1.00 \times 10^0$	◎	$1.00 \times 10^2$	$1.92 \times 10^{-1}$	$3.39 \times 10^{-2}$	□
K-40	$3.74 \times 10^2$	$5.44 \times 10^{-7}$	$9.62 \times 10^{-8}$	—	$3.27 \times 10^2$	$2.82 \times 10^{-1}$	$4.98 \times 10^{-2}$	□
Ca-41	$5.92 \times 10^2$	$3.37 \times 10^{-4}$	$5.95 \times 10^{-5}$	—	$5.08 \times 10^2$	$1.16 \times 10^{-1}$	$2.05 \times 10^{-2}$	□
Fe-55	0	0	0	—	0	0	0	—
Co-60	$1.24 \times 10^2$	$1.34 \times 10^{-10}$	$2.37 \times 10^{-11}$	—	$1.25 \times 10^2$	$1.26 \times 10^{-11}$	$2.23 \times 10^{-12}$	—
Ni-59	$5.97 \times 10^3$	$2.31 \times 10^{-4}$	$4.08 \times 10^{-5}$	—	$5.15 \times 10^3$	$7.64 \times 10^{-6}$	$1.35 \times 10^{-6}$	—
Ni-63	$5.32 \times 10^2$	$6.32 \times 10^{-5}$	$1.12 \times 10^{-5}$	—	$5.38 \times 10^2$	$1.86 \times 10^{-6}$	$3.28 \times 10^{-7}$	—
Sr-90	$1.28 \times 10^2$	$2.13 \times 10^{-2}$	$3.77 \times 10^{-3}$	△	$1.30 \times 10^2$	$3.69 \times 10^{-3}$	$6.51 \times 10^{-4}$	—
Zr-93	$1.00 \times 10^4$	$1.72 \times 10^{-4}$	$3.04 \times 10^{-5}$	—	$1.00 \times 10^4$	$4.46 \times 10^{-6}$	$7.88 \times 10^{-7}$	—
Nb-93m	$2.59 \times 10^2$	$1.01 \times 10^{-13}$	$1.79 \times 10^{-14}$	—	$2.62 \times 10^2$	$2.26 \times 10^{-15}$	$3.99 \times 10^{-16}$	—
Nb-94	$7.22 \times 10^3$	$1.76 \times 10^{-3}$	$3.12 \times 10^{-4}$	—	$6.68 \times 10^3$	$1.56 \times 10^{-3}$	$2.76 \times 10^{-4}$	—
Mo-93	$4.62 \times 10^2$	$3.11 \times 10^{-3}$	$5.50 \times 10^{-4}$	—	$4.07 \times 10^2$	$6.19 \times 10^{-5}$	$1.10 \times 10^{-5}$	—
Ag-108m	$1.42 \times 10^3$	$3.98 \times 10^{-3}$	$7.04 \times 10^{-4}$	—	$1.46 \times 10^3$	$4.79 \times 10^{-4}$	$8.47 \times 10^{-5}$	—
Cd-113m	$2.20 \times 10^2$	$5.66 \times 10^{-12}$	$1.00 \times 10^{-12}$	—	$5.36 \times 10^2$	$1.10 \times 10^{-12}$	$1.95 \times 10^{-13}$	—
Sb-125	0	0	0	—	0	0	0	—
I-129	$1.36 \times 10^2$	$1.42 \times 10^{-5}$	$2.51 \times 10^{-6}$	—	$1.23 \times 10^2$	$6.25 \times 10^{-4}$	$1.10 \times 10^{-4}$	—
Cs-134	0	0	0	—	0	0	0	—
Cs-137	$4.21 \times 10^2$	$5.70 \times 10^{-10}$	$1.01 \times 10^{-10}$	—	$4.25 \times 10^2$	$8.20 \times 10^{-11}$	$1.45 \times 10^{-11}$	—
Ba-133	$6.88 \times 10^1$	$1.09 \times 10^{-5}$	$1.93 \times 10^{-6}$	—	$6.96 \times 10^1$	$1.41 \times 10^{-3}$	$2.50 \times 10^{-4}$	—
Sm-147	$1.00 \times 10^4$	$5.33 \times 10^{-9}$	$9.43 \times 10^{-10}$	—	$1.00 \times 10^4$	$5.51 \times 10^{-6}$	$9.74 \times 10^{-7}$	—

放射性物質の種類	金属類				コンクリート類			
	最大線量時の時間 [y]	最大線量 [ $\mu\text{Sv}/\text{y}$ ]	相対重要度*1	選定結果*2	最大線量時の時間 [y]	最大線量 [ $\mu\text{Sv}/\text{y}$ ]	相対重要度*1	選定結果*2
Eu-152	0	0	0	—	0	0	0	—
Eu-154	0	0	0	—	0	0	0	—
Eu-155	0	0	0	—	0	0	0	—
Ho-163	0	0	0	—	$5.44 \times 10^3$	$2.92 \times 10^{-8}$	$5.16 \times 10^{-9}$	—
Ho-166m	$2.81 \times 10^3$	$1.28 \times 10^{-5}$	$2.26 \times 10^{-6}$	—	$2.89 \times 10^3$	$2.53 \times 10^{-4}$	$4.47 \times 10^{-5}$	—
Ir-192	0	0	0	—	0	0	0	—
Ir-192m	$8.98 \times 10^2$	$1.75 \times 10^{-9}$	$3.09 \times 10^{-10}$	—	$9.12 \times 10^2$	$3.79 \times 10^{-6}$	$6.70 \times 10^{-7}$	—
Tl-204	0	0	0	—	0	0	0	—
Pu-238	$9.68 \times 10^2$	$9.75 \times 10^{-9}$	$1.72 \times 10^{-9}$	—	$9.76 \times 10^2$	$1.70 \times 10^{-9}$	$3.01 \times 10^{-10}$	—
Pu-239	$1.00 \times 10^4$	$1.55 \times 10^{-3}$	$2.74 \times 10^{-4}$	—	$1.00 \times 10^4$	$4.61 \times 10^{-4}$	$8.15 \times 10^{-5}$	—
Pu-240	$8.85 \times 10^3$	$6.48 \times 10^{-4}$	$1.15 \times 10^{-4}$	—	$9.35 \times 10^3$	$1.37 \times 10^{-4}$	$2.42 \times 10^{-5}$	—
Pu-241	$4.08 \times 10^2$	$9.09 \times 10^{-20}$	$1.61 \times 10^{-20}$	—	$4.10 \times 10^2$	$8.83 \times 10^{-21}$	$1.56 \times 10^{-21}$	—
Am-241	$1.66 \times 10^3$	$1.89 \times 10^{-4}$	$3.33 \times 10^{-5}$	—	$1.69 \times 10^3$	$3.47 \times 10^{-5}$	$6.14 \times 10^{-6}$	—
Am-242m	$8.66 \times 10^2$	$1.40 \times 10^{-8}$	$2.47 \times 10^{-9}$	—	$8.74 \times 10^2$	$2.46 \times 10^{-9}$	$4.35 \times 10^{-10}$	—

\*1：(相対重要度) = (各核種の最大線量値)  $\div$  (最重要核種の最大線量値)

\*2：選定結果の各凡例の意味は以下のとおり。

◎：相対重要度 1 (最重要核種)，○：相対重要度 0.1 以上

□：相対重要度 0.01 以上，△：相対重要度 0.001 以上

—：相対重要度 0.001 未満

第 16 表 人為事象シナリオ相対重要度

放射性物質の 種類	金属類				コンクリート類			
	最大線量時の 時間 [y]	最大線量 [μSv/y]	相対重要度*1	選定結果*2	最大線量時の 時間 [y]	最大線量 [μSv/y]	相対重要度*1	選定結果*2
H-3	$5.00 \times 10^1$	$1.68 \times 10^{-1}$	$1.10 \times 10^{-2}$	□	$5.00 \times 10^1$	$2.38 \times 10^{-1}$	$1.55 \times 10^{-2}$	□
Be-10	$3.82 \times 10^3$	$6.63 \times 10^{-7}$	$4.32 \times 10^{-8}$	—	$3.73 \times 10^3$	$1.13 \times 10^{-8}$	$7.37 \times 10^{-10}$	—
C-14	$8.60 \times 10^1$	$1.95 \times 10^{-1}$	$1.27 \times 10^{-2}$	□	$8.52 \times 10^1$	$1.80 \times 10^{-1}$	$1.17 \times 10^{-2}$	□
Cl-36	$5.00 \times 10^1$	$7.12 \times 10^0$	$4.65 \times 10^{-1}$	○	$5.00 \times 10^1$	$1.45 \times 10^{-1}$	$9.45 \times 10^{-3}$	△
K-40	$1.08 \times 10^2$	$8.01 \times 10^{-8}$	$5.23 \times 10^{-9}$	—	$1.07 \times 10^2$	$2.70 \times 10^{-2}$	$1.76 \times 10^{-3}$	△
Ca-41	$5.00 \times 10^1$	$1.24 \times 10^{-4}$	$8.13 \times 10^{-6}$	—	$5.00 \times 10^1$	$2.63 \times 10^{-2}$	$1.72 \times 10^{-3}$	△
Fe-55	$5.00 \times 10^1$	$2.49 \times 10^{-8}$	$1.62 \times 10^{-9}$	—	$5.00 \times 10^1$	$1.29 \times 10^{-9}$	$8.43 \times 10^{-11}$	—
Co-60	$5.00 \times 10^1$	$1.60 \times 10^0$	$1.04 \times 10^{-1}$	○	$5.00 \times 10^1$	$1.21 \times 10^{-1}$	$7.88 \times 10^{-3}$	△
Ni-59	$5.00 \times 10^1$	$1.93 \times 10^{-4}$	$1.26 \times 10^{-5}$	—	$5.00 \times 10^1$	$3.90 \times 10^{-6}$	$2.55 \times 10^{-7}$	—
Ni-63	$5.00 \times 10^1$	$3.23 \times 10^{-2}$	$2.11 \times 10^{-3}$	△	$5.00 \times 10^1$	$6.52 \times 10^{-4}$	$4.25 \times 10^{-5}$	—
Sr-90	$5.00 \times 10^1$	$2.16 \times 10^{-1}$	$1.41 \times 10^{-2}$	□	$5.00 \times 10^1$	$2.44 \times 10^{-2}$	$1.59 \times 10^{-3}$	△
Zr-93	$5.00 \times 10^1$	$6.04 \times 10^{-5}$	$3.94 \times 10^{-6}$	—	$5.00 \times 10^1$	$9.63 \times 10^{-7}$	$6.29 \times 10^{-8}$	—
Nb-93m	$5.00 \times 10^1$	$3.48 \times 10^{-6}$	$2.27 \times 10^{-7}$	—	$5.00 \times 10^1$	$6.11 \times 10^{-8}$	$3.99 \times 10^{-9}$	—
Nb-94	$5.00 \times 10^1$	$1.26 \times 10^{-2}$	$8.21 \times 10^{-4}$	—	$5.00 \times 10^1$	$6.63 \times 10^{-3}$	$4.33 \times 10^{-4}$	—
Mo-93	$5.00 \times 10^1$	$1.19 \times 10^{-3}$	$7.76 \times 10^{-5}$	—	$5.00 \times 10^1$	$1.43 \times 10^{-5}$	$9.36 \times 10^{-7}$	—
Ag-108m	$5.00 \times 10^1$	$7.85 \times 10^{-2}$	$5.13 \times 10^{-3}$	△	$5.00 \times 10^1$	$6.02 \times 10^{-3}$	$3.93 \times 10^{-4}$	—
Cd-113m	$5.00 \times 10^1$	$2.31 \times 10^{-5}$	$1.50 \times 10^{-6}$	—	$5.00 \times 10^1$	$2.09 \times 10^{-6}$	$1.36 \times 10^{-7}$	—
Sb-125	$5.00 \times 10^1$	$3.71 \times 10^{-9}$	$2.42 \times 10^{-10}$	—	$5.00 \times 10^1$	$5.06 \times 10^{-10}$	$3.30 \times 10^{-11}$	—
I-129	$7.02 \times 10^1$	$1.42 \times 10^{-7}$	$9.30 \times 10^{-9}$	—	$6.98 \times 10^1$	$3.90 \times 10^{-6}$	$2.55 \times 10^{-7}$	—
Cs-134	$5.00 \times 10^1$	$1.36 \times 10^{-10}$	$8.88 \times 10^{-12}$	—	$5.00 \times 10^1$	$4.22 \times 10^{-9}$	$2.75 \times 10^{-10}$	—
Cs-137	$5.00 \times 10^1$	$4.05 \times 10^{-1}$	$2.64 \times 10^{-2}$	□	$5.00 \times 10^1$	$4.54 \times 10^{-2}$	$2.96 \times 10^{-3}$	△
Ba-133	$5.00 \times 10^1$	$3.54 \times 10^{-5}$	$2.31 \times 10^{-6}$	—	$5.00 \times 10^1$	$2.79 \times 10^{-3}$	$1.82 \times 10^{-4}$	—
Sm-147	$5.00 \times 10^1$	$7.03 \times 10^{-9}$	$4.59 \times 10^{-10}$	—	$5.00 \times 10^1$	$4.32 \times 10^{-6}$	$2.82 \times 10^{-7}$	—

放射性物質の種類	金属類				コンクリート類			
	最大線量時の時間 [y]	最大線量 [ $\mu\text{Sv/y}$ ]	相対重要度*1	選定結果*2	最大線量時の時間 [y]	最大線量 [ $\mu\text{Sv/y}$ ]	相対重要度*1	選定結果*2
Eu-152	$5.00 \times 10^1$	$1.47 \times 10^{-1}$	$9.61 \times 10^{-3}$	△	$5.00 \times 10^1$	$1.53 \times 10^1$	$1.00 \times 10^0$	◎
Eu-154	$5.00 \times 10^1$	$4.51 \times 10^{-3}$	$2.94 \times 10^{-4}$	—	$5.00 \times 10^1$	$1.81 \times 10^{-1}$	$1.18 \times 10^{-2}$	□
Eu-155	$5.00 \times 10^1$	$8.02 \times 10^{-8}$	$5.24 \times 10^{-9}$	—	$5.00 \times 10^1$	$6.53 \times 10^{-7}$	$4.27 \times 10^{-8}$	—
Ho-163	0	0	0	—	$5.00 \times 10^1$	$1.04 \times 10^{-8}$	$6.78 \times 10^{-10}$	—
Ho-166m	$5.00 \times 10^1$	$1.02 \times 10^{-3}$	$6.63 \times 10^{-5}$	—	$5.00 \times 10^1$	$1.29 \times 10^{-2}$	$8.41 \times 10^{-4}$	—
Ir-192	$5.00 \times 10^1$	$2.56 \times 10^{-80}$	$1.67 \times 10^{-81}$	—	$5.00 \times 10^1$	$3.73 \times 10^{-77}$	$2.44 \times 10^{-78}$	—
Ir-192m	$5.00 \times 10^1$	$4.03 \times 10^{-6}$	$2.63 \times 10^{-7}$	—	$5.00 \times 10^1$	$5.88 \times 10^{-3}$	$3.84 \times 10^{-4}$	—
Tl-204	$5.00 \times 10^1$	$3.41 \times 10^{-16}$	$2.22 \times 10^{-17}$	—	$5.00 \times 10^1$	$6.38 \times 10^{-8}$	$4.16 \times 10^{-9}$	—
Pu-238	$5.00 \times 10^1$	$3.35 \times 10^{-3}$	$2.19 \times 10^{-4}$	—	$5.00 \times 10^1$	$3.63 \times 10^{-4}$	$2.37 \times 10^{-5}$	—
Pu-239	$5.00 \times 10^1$	$1.44 \times 10^{-2}$	$9.37 \times 10^{-4}$	—	$5.00 \times 10^1$	$2.60 \times 10^{-3}$	$1.70 \times 10^{-4}$	—
Pu-240	$5.00 \times 10^1$	$1.27 \times 10^{-2}$	$8.32 \times 10^{-4}$	—	$5.00 \times 10^1$	$1.65 \times 10^{-3}$	$1.08 \times 10^{-4}$	—
Pu-241	$5.00 \times 10^1$	$7.30 \times 10^{-4}$	$4.76 \times 10^{-5}$	—	$5.00 \times 10^1$	$6.61 \times 10^{-5}$	$4.31 \times 10^{-6}$	—
Am-241	$5.11 \times 10^1$	$3.23 \times 10^{-2}$	$2.11 \times 10^{-3}$	△	$5.00 \times 10^1$	$4.02 \times 10^{-3}$	$2.63 \times 10^{-4}$	—
Am-242m	$5.00 \times 10^1$	$8.49 \times 10^{-5}$	$5.54 \times 10^{-6}$	—	$5.00 \times 10^1$	$1.05 \times 10^{-5}$	$6.84 \times 10^{-7}$	—

\*1：(相対重要度) = (各核種の最大線量値) ÷ (最重要核種の最大線量値)

\*2：選定結果の各凡例の意味は以下のとおり。

◎：相対重要度 1 (最重要核種)，○：相対重要度 0.1 以上

□：相対重要度 0.01 以上，△：相対重要度 0.001 以上

—：相対重要度 0.001 未満

シナリオごとの相対重要度評価においては金属類及びコンクリート類で第 17 表の放射性物質が相対重要度 1%以上となった。

第 17 表 シナリオごとの相対重要度 1%以上の放射性物質の種類

シナリオ	金属類	コンクリート類
最も可能性が高い自然事象	H-3, C-14, C1-36	H-3, C-14, C1-36, K-40
最も厳しい自然事象	H-3, C-14, C1-36	H-3, C-14, C1-36, K-40, Ca-41
人為事象	H-3, C-14, C1-36, Co-60, Sr-90, Cs-137	H-3, C-14, Eu-152, Eu-154

コンクリート類において、K-40 が相対重要度で 1%以上となるが、コンクリート類の廃棄物中に含まれる K-40 の濃度は、放射化放射能評価において  $3.2 \times 10^{-3}$  (Bq/g) と評価しており、不純物元素として含まれる K 元素の天然存在比率から推定される K-40 の濃度と比較して二桁程度低い。このため、実際に廃棄物に含まれる K-40 は、天然起源由来のものが大部分を占めることから主要な放射性物質の対象からは除外する。

$\alpha$  線を放出する放射性物質（以下「全  $\alpha$ 」という。）は、いずれも相対重要度で 1%未満であるが、ウランの放射性物質の濃度及び放射エネルギーの管理が必要であると考えられるため、「全  $\alpha$ 」として主要な放射性物質として追加する。

したがって、廃棄物の主要な放射性物質の種類を、第 18 表のとおり選定した。



第 18 表 主要な放射性物質の種類

廃棄物種類	主要な放射性物質の種類
金属類	H-3, C-14, Cl-36, Co-60, Sr-90, Cs-137, 全 $\alpha$
コンクリート類	H-3, C-14, Cl-36, Ca-41, Co-60, Sr-90, Cs-137, Eu-152, Eu-154, 全 $\alpha$

#### 7 主要な放射性物質ごとの総放射エネルギーの設定

廃棄物の主要な放射性物質ごとの放射エネルギーの設定は、主要な放射性物質の選定に用いる放射エネルギーを用いて設定する。このとき、 $\alpha$ 線放出核種の合計である全 $\alpha$ は、Po-210より原子量が多い放射性物質のうち主に $\beta$ 線放出核種であるPu-241と主に $\gamma$ 線放出核種であるAm-242mを除いた合計を用いて設定する。なお、汚染放射性物質のうちH-3, C-14, Cl-36, Sr-90, 全 $\alpha$ の5種類については、廃棄物の外部からの直接の放射能濃度の測定が難しいことから、将来の廃棄確認の際には分析データを基に評価することが考えられる。このため、現時点までに収集された放射能濃度の分析データを用いて保守的に設定する。

設定方法は、C-14については、放射化により生成する放射性物質として代表的なCo-60との比から算術平均値を用いて設定し、Sr-90及び全 $\alpha$ については核分裂によって直接生成する放射性物質として代表的なCs-137の比から算術平均値を用いて設定する。

H-3については、廃棄物の汚染の性状に応じて一定濃度の範囲になる特徴があることから「ガス系金属」、「ガス系コンクリート」、「廃液系」に分類し、分析値の算術平均値を用いて設定する。

Cl-36については、分析データから「ガス系金属」の汚染において、「低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について」（原

子力安全委員会) に示されたトレンチ処分の区分値充足性の評価の値  $1 \times 10^8$  Bq/t の 10 分の 1 を超えるものが一部ある。これらの機器は、除染により濃度を低減して埋設するため、代表的な機器である S R U 伝熱管の分析値の算術平均から、除染試験の結果を踏まえて設定する。「ガス系コンクリート」、「廃液系」は、「ガス系金属」と比較して低く、一定濃度の範囲にあることから分析値の算術平均値を用いて設定する。

設定値は原子炉停止からの期間を考慮して原子炉停止 20 年後に減衰補正した算術平均値を用いるが、運転中に発生した廃棄物は「均質・均一固化体及び充填固化体の廃棄のための確認方法について（一部改正）J N E S - S S レポート」（2008 年 4 月）に示される値を用いて、原子炉停止 20 年後まで発生年度ごとに減衰補正している。C - 14, S r - 90, 全  $\alpha$  の設定値を第 19 表及び第 21 表, H - 3 の設定値を第 20 表及び第 22 表, C 1 - 36 の設定値を第 23 表に示す。

主要な放射性物質の選定に用いる放射エネルギー及び分析データに基づき設定した各放射性物質の放射エネルギーに対して C 1 - 36 を除いては、廃棄確認における分析・測定精度など、今後の評価における放射エネルギーの変動を踏まえて 1.2 倍し（全  $\alpha$  についてはビルドアップを考慮して更に 1.2 倍としている）、有効数字 2 桁となるように切り上げた値を廃棄物の放射性物質の種類ごとの放射エネルギーとして設定する。

C 1 - 36 はガス系金属が大部分を占めており、分析データに基づき設定した値から、除染によって低減を行うため、一定の放射能濃度を上限として管理することが可能であることから、裕度は見込まない。

主要な放射性物質の総放射エネルギーを第 24 表に示す。なお、金属類及びコンクリート類は、埋設トレンチの 1 区画ごとで分けて埋設する計画である。廃棄物の埋設の順序は廃止措置における解体作業に依存するものであるため、金

属類及びコンクリート類を，西側トレンチ及び東側トレンチで分類するものではないが，管理期間終了後の被ばく線量評価においては，保守的に区画内の全ての廃棄物を金属類又はコンクリート類で定置した場合を想定して，金属類とコンクリート類に分類した放射エネルギーを使用するため，主要な放射性物質を分けて設定した廃棄物の種類別の総放射エネルギーを第 25 表に示す。

第 19 表 C-14, Sr-90, 全αの設定値

代表放射性物質の種類との比	原子炉停止時	原子炉停止 20 年後
C-14 / Co-60	$2.6 \times 10^{-1}$	$3.6 \times 10^0$
Sr-90 / Cs-137	$1.9 \times 10^0$	$1.9 \times 10^0$
全α (金属) / Cs-137	$4.6 \times 10^{-2}$	$7.3 \times 10^{-2}$
全α (コンクリート) / Cs-137	$5.8 \times 10^{-1}$	$9.3 \times 10^{-1}$

第 20 表 H-3 の設定値

廃棄物の性状		原子炉停止時 (Bq/t)	原子炉停止 20 年後 (Bq/t)
ガス系	金属類	$2.2 \times 10^8$	$7.5 \times 10^7$
	コンクリート類	$3.3 \times 10^6$	$1.1 \times 10^6$
廃液系	金属類 / コンクリート類	$5.9 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$

第 21 表 C-14, Sr-90, 全 α の設定値 (運転中に発生した廃棄物)

代表放射性物質の種類との比	原子炉停止時
C-14/Co-60	$3.0 \times 10^{-1}$
Sr-90/Cs-137	$2.1 \times 10^0$
全 α/Cs-137	$8.2 \times 10^{-2}$

第 22 表 H-3 の設定値 (運転中に発生した廃棄物)

廃棄物の性状		原子炉停止時 (Bq/t)
ガス系	金属類	$2.2 \times 10^8$
	コンクリート類	

第 23 表 C1-36 の設定値

廃棄物の性状		原子炉停止時 (Bq/t)	原子炉停止 20 年後 (Bq/t)
ガス系	金属類	$3.0 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$
	コンクリート類	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$
廃液系	金属類/コンクリート類	$1.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$

第 24 表 主要な放射性物質の総放射能量

放射性物質の種類	総放射能量 (Bq)
H-3	$1.4 \times 10^{12}$
C-14	$1.2 \times 10^{10}$
Cl-36	$1.8 \times 10^{10}$
Ca-41	$3.4 \times 10^9$
Co-60	$1.3 \times 10^{11}$
Sr-90	$1.7 \times 10^9$
Cs-137	$9.1 \times 10^8$
Eu-152	$5.5 \times 10^{10}$
Eu-154	$2.5 \times 10^9$
全 $\alpha$	$1.4 \times 10^8$

第 25 表 主要な放射性物質の廃棄物の種類別の総放射能量

放射性物質の種類	金属類の 総放射能量 (Bq) ※	コンクリート類の 総放射能量 (Bq)
H-3	$5.3 \times 10^{11}$	$8.2 \times 10^{11}$
C-14	$8.6 \times 10^9$	$2.8 \times 10^9$
Cl-36	$1.8 \times 10^{10}$	$4.5 \times 10^8$
Ca-41	—	$3.4 \times 10^9$
Co-60	$1.2 \times 10^{11}$	$9.7 \times 10^9$
Sr-90	$1.5 \times 10^9$	$1.2 \times 10^8$
Cs-137	$8.1 \times 10^8$	$1.0 \times 10^8$
Eu-152	—	$5.5 \times 10^{10}$
Eu-154	—	$2.5 \times 10^9$
全 $\alpha$	$7.1 \times 10^7$	$6.4 \times 10^7$

※：「—」は主要な放射性物質に選定されないため、設定なし。

## 8 主要な放射性物質ごとの最大放射能濃度

主要な放射性物質の最大放射能濃度は、廃棄確認における外部非破壊測定  
の精度など、今後の評価における放射エネルギーの変動を踏まえて、機器ごとの最  
大の放射能濃度を 10 倍にして設定する。ただし、C 1-36 については、放  
射能濃度が高いものは、ガス系金属の汚染放射性物質であり、除染により放  
射能濃度の低減を図ったうえで、埋設する計画であるため、一部の機器に極  
端に高い放射能濃度が含まれるものではない。このため、「低レベル放射性固  
体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について」（原子力安全委員会）  
に示されたトレンチ処分の区分値充足性の評価の値を参考として、最大放射  
能濃度を  $1 \times 10^8$  Bq/t と設定する。主要な放射性物質の最大放射能濃度を  
第 26 表に示す。

第 26 表 主要な放射性物質の最大放射能濃度

放射性物質の種類	最大放射能濃度 (Bq/t)
H-3	$3.0 \times 10^9$
C-14	$5.0 \times 10^7$
C 1-36	$1.0 \times 10^8$
C a-41	$2.0 \times 10^7$
C o-60	$8.0 \times 10^9$
S r-90	$1.0 \times 10^7$
C s-137	$7.0 \times 10^6$
E u-152	$3.0 \times 10^8$
E u-154	$9.0 \times 10^6$
全 $\alpha$	$4.0 \times 10^6$

## 9 埋設する放射性廃棄物に含まれるウランの放射能濃度

埋設する放射性廃棄物に含まれる U-234, U-235 及び U-238 の総放射

エネルギーは、金属類が  $8.7 \times 10^{-1}$  MBq、コンクリート類が  $1.8 \times 10^0$  MBq であり、人工バリア、土砂及び容器を含まない当該廃棄物の重量は、放射能濃度算定において保守的となるように有効数字二桁に切り下げた値で金属類は 6,100 t、コンクリート類は 9,800 t である。当該廃棄物の重量のみでそれぞれを除いた数値は、金属類が  $1.5 \times 10^{-4}$ 、コンクリート類が  $1.8 \times 10^{-4}$  となり、いずれも 1 を超えない。

廃棄物埋設地に埋設する廃棄物の放射能濃度の分布はおおむね均一（放射能濃度の最大は、平均から 2 桁以内）であるものを、金属類及びコンクリート類で埋設トレンチの区画を分けて埋設するため、区画ごとの放射能濃度もおおむね均一となる。なお、U-234、U-235 及び U-238 を含む全  $\alpha$  の最大放射能濃度は 4 MBq/t（機器ごとの最大の放射能濃度を 10 倍にして設定しており、主要な放射性物質は Am-241 等）であることから、埋設する放射性廃棄物に含まれる U-234、U-235 及び U-238 の放射能濃度は 10 MBq/t を十分に下回るものである。U-234、U-235 及び U-238 の放射エネルギー及び平均放射能濃度を第 27 表に示す。

第 27 表 U-234、U-235 及び U-238 の放射エネルギー及び平均放射能濃度

放射性物質 の種類	放射エネルギー		平均放射能濃度	
	金属類 (MBq)	コンクリート類 (MBq)	金属類 (MBq/t)	コンクリート類 (MBq/t)
U-234	$6.0 \times 10^{-1}$	$8.6 \times 10^{-1}$	$9.8 \times 10^{-5}$	$8.8 \times 10^{-5}$
U-235	$1.1 \times 10^{-2}$	$3.8 \times 10^{-2}$	$1.8 \times 10^{-6}$	$3.8 \times 10^{-6}$
U-238	$2.5 \times 10^{-1}$	$8.2 \times 10^{-1}$	$4.2 \times 10^{-5}$	$8.4 \times 10^{-5}$
合計	$8.7 \times 10^{-1}$	$1.8 \times 10^0$	$1.5 \times 10^{-4}$	$1.8 \times 10^{-4}$

以上

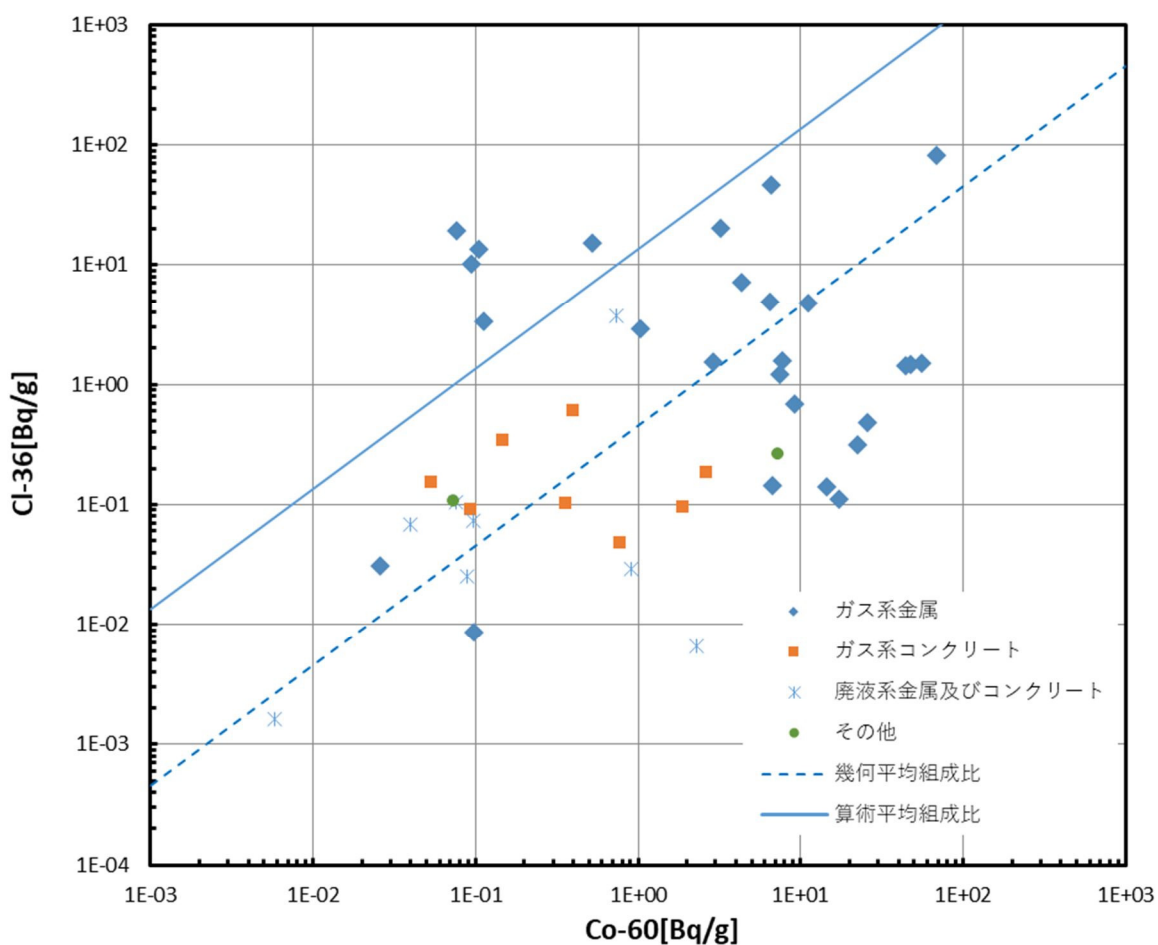
C 1 - 36 放射能濃度の  
設定方法見直しについて



## 1 現行申請における設定

廃止措置計画書における原子炉冷却材等の汚染組成の評価において、放射化された黒鉛からの放射性物質の移行は、代表的な放射性物質としてC-14を選定し、分析データを基に放射化計算の組成を用いて評価している。

C-14については、黒鉛に存在する不純物塩素が放射化されて生成される放射性物質であるが、配管や機器から得られた分析データから、これまで想定してきた汚染組成の評価より多く原子炉冷却系に移行していることが、知見として得られている。このため、過去に得られている分析データ 44 点を用いて、汚染放射性物質の中において、Co-60 濃度（代表的な放射化生成核種）との比から、保守的に算術平均値 14 を用いて評価している（第 1 図参照）。



第 1 図 C 1 - 36 と C o - 60 の分析データ (2011 年度まで)

## 2 設定方法の見直し

廃棄物の汚染評価に、一律に C o - 60 濃度比の算術平均値を用いた放射能  
量では総放射能の設定が過剰に保守的なものなるため、汚染系統分類ごと  
に C 1 - 36 の分析データの算術平均を用いて設定する。

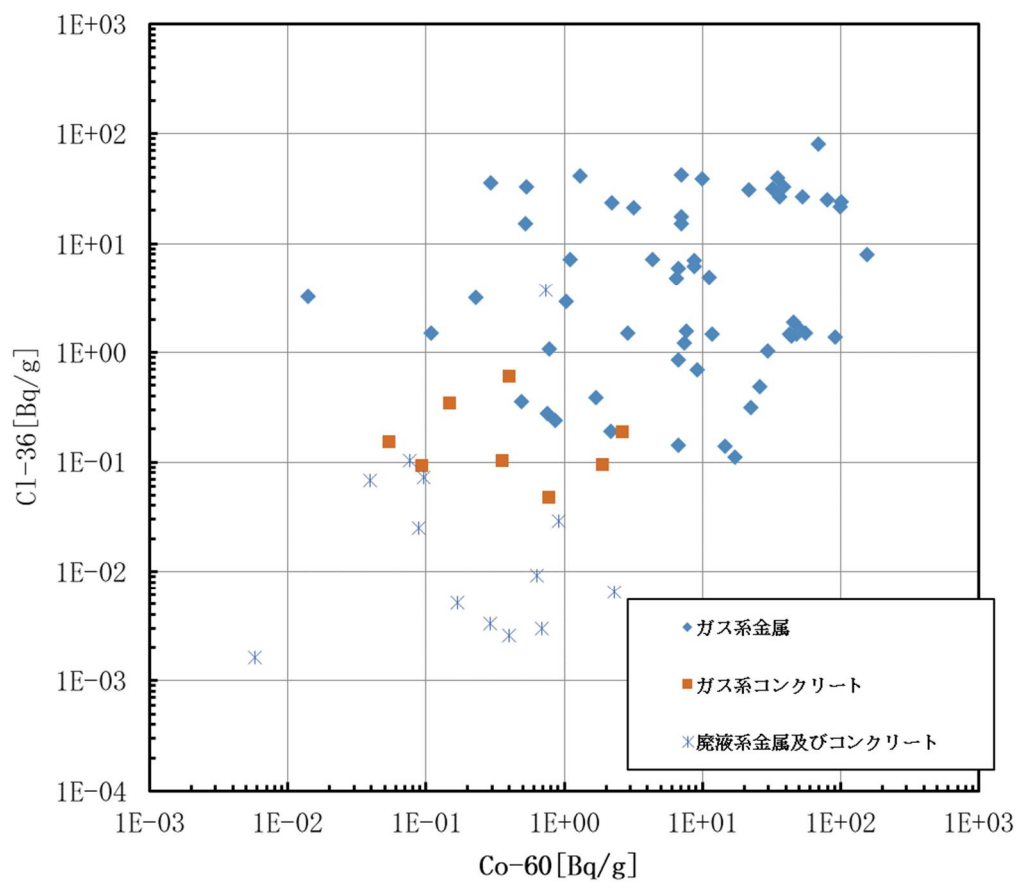
具体的には、現在までに得られている分析データ 78 点の結果からガス系  
金属については、濃度が高いものは、除染によって濃度を低減して埋設する  
こととし、物量が多く特に C 1 - 36 の汚染濃度が高い S R U 伝熱管などの分  
析値の算術平均から、除染試験の結果を踏まえて除染係数 10 を考慮し、  
3 Bq/g と設定する。

「ガス系コンクリート」,「廃液系金属及びコンクリート」の放射能濃度は,  
「ガス系金属」と比較して低く,一定濃度の範囲にあることから分析値の算  
術平均値から切り上げて 1 Bq/g と設定する (第 1 表及び第 2 図参照)。

第 1 表 C 1 - 36 分析データに基づく放射能濃度の算術平均値

汚染系統分類	分析点数	算術平均値 (Bq/g)	設定値 (Bq/g)
ガス系金属	14	32	3*
ガス系コンクリート	8	0.21	1
廃液系金属及びコンクリート	13	0.31	1

※：除染試験結果を踏まえて除染係数 10 を考慮して設定



第2図 Cl-36とCo-60の分析データ（2019年度まで）

### 3 放射エネルギーの変更

Cl-36の放射能濃度の設定方法の見直しにより放射エネルギーの設定を第2表のとおり変更する。今回の変更はCl-36の放射能濃度の評価方法のみを見直したものであり、物量に変更はない。

第2表 C 1 - 36 の放射能量 (変更前後)

放射性物質の種類	放射能量 (変更前) (Bq)	放射能量 (変更後) (Bq)
C 1 - 36	$4.6 \times 10^{10}$	$1.8 \times 10^{10}$

以 上

主要な放射性物質の機器ごとの放射エネルギーの  
設定までの計算過程について

## 1 はじめに

本資料は、主要な放射性物質に選定された放射性物質について、機器ごとの全放射能濃度の設定から総放射エネルギーの設定までの計算過程の例を示すものである。

代表的な機器を対象として、放射化放射性物質と汚染放射性物質で総放射エネルギーの設定までの計算過程が異なるため、それぞれ代表的な機器として放射化放射性物質からはコンクリート類の生体遮へい体コンクリートを、汚染放射性物質からは金属類の熱交換器（Steam Raising Unit）（以下「SRU」という。）の伝熱管を例示する。総放射エネルギーの設定までの計算過程においては、主要な放射性物質として選定された核種について説明する。

## 2 機器ごとの情報

主な機器ごとの情報を第1表に示す。機器ごとの情報は、総放射エネルギーの設定に必要な項目として、廃棄物種類、機器名称、材質、重量、汚染形態の分類、全放射能濃度及び全放射エネルギーを整理した。機器名称による種類は500項目以上に分類され、機器ごとの全放射エネルギーは、 $10^4$  Bq オーダーから  $10^{11}$  Bq オーダーまでのものがある。最も高い全放射エネルギーに対して、相対的に0.1%以上超えるような機器を対象とするため、機器ごとの全放射エネルギーが  $10^8$  Bq を超える機器を対象として整理した。また、機器名称と全放射能濃度が同じものは合計して整理している。例えばSRUの伝熱管は、各機器で4基分あるが、これを合計して示している。

第1表 主な機器ごとの情報

廃棄物種類	機器名称	材質	重量 (t)	汚染形態の分類	全放射能濃度 (Bq/g)			全放射能 (Bq)			
					放射化	表面汚染	合計	放射化	表面汚染	合計	
金属	廃止措置計画書 の中でL3と 区分された機器 ※1	シールドクーリング ダクト (地下部)	炭素鋼	14	放射化	$1.7 \times 10^3$	0	$1.7 \times 10^3$	$2.3 \times 10^{10}$	0	$2.3 \times 10^{10}$
		下部シールド	炭素鋼	31	放射化	$2.1 \times 10^3$	0	$2.1 \times 10^3$	$6.6 \times 10^{10}$	0	$6.6 \times 10^{10}$
		外側保温材 (アルミ)	アルミニウム	4	放射化	$2.3 \times 10^2$	0	$2.3 \times 10^2$	$8.9 \times 10^8$	0	$8.9 \times 10^8$
		チャージマシン ボトムドーム	炭素鋼	12	放射化+ ガス系汚染	$1.1 \times 10^1$	$9.1 \times 10^{-2}$	$1.2 \times 10^1$	$1.4 \times 10^8$	$1.1 \times 10^6$	$1.4 \times 10^8$
		チャージマシン ターレット	炭素鋼	78	放射化+ ガス系汚染	$4.5 \times 10^0$	$1.9 \times 10^{-1}$	$4.7 \times 10^0$	$3.5 \times 10^8$	$1.5 \times 10^7$	$3.7 \times 10^8$
		チャージマシン センターベッセル	炭素鋼	24	放射化+ ガス系汚染	$4.5 \times 10^0$	$2.3 \times 10^{-2}$	$4.6 \times 10^0$	$1.1 \times 10^8$	$5.5 \times 10^5$	$1.1 \times 10^8$
		コールドガスダクト①	炭素鋼	5	放射化+ ガス系汚染	$3.3 \times 10^1$	$1.2 \times 10^0$	$3.4 \times 10^1$	$1.6 \times 10^8$	$5.9 \times 10^6$	$1.7 \times 10^8$
		コールドガスダクト (ベンド部) ①	炭素鋼	16	放射化+ ガス系汚染	$7.0 \times 10^0$	$8.1 \times 10^{-1}$	$7.8 \times 10^0$	$1.1 \times 10^8$	$1.3 \times 10^7$	$1.3 \times 10^8$
		コールドガスダクト②	炭素鋼	3	放射化+ ガス系汚染	$5.0 \times 10^2$	$1.2 \times 10^0$	$5.0 \times 10^2$	$1.5 \times 10^9$	$3.4 \times 10^6$	$1.5 \times 10^9$
		コールドガスダクト (ベンド部) ②	炭素鋼	13	放射化+ ガス系汚染	$3.1 \times 10^2$	$8.1 \times 10^{-1}$	$3.1 \times 10^2$	$4.0 \times 10^9$	$1.0 \times 10^7$	$4.0 \times 10^9$
		ホットガスダクト①	炭素鋼	5	放射化+ ガス系汚染	$6.9 \times 10^2$	$1.5 \times 10^0$	$6.9 \times 10^2$	$3.3 \times 10^9$	$7.2 \times 10^6$	$3.3 \times 10^9$
		ホットガスダクト (ベンド部) ①	炭素鋼	22	放射化+ ガス系汚染	$5.5 \times 10^2$	$1.3 \times 10^0$	$5.5 \times 10^2$	$1.2 \times 10^{10}$	$2.7 \times 10^7$	$1.2 \times 10^{10}$
		SRU/伝熱管/ティア7	炭素鋼	218	ガス系汚染	0	$1.3 \times 10^0$	$1.3 \times 10^0$	0	$2.8 \times 10^8$	$2.8 \times 10^8$
		SRU/伝熱管/ティア6	炭素鋼	326	ガス系汚染	0	$1.4 \times 10^0$	$1.4 \times 10^0$	0	$4.5 \times 10^8$	$4.5 \times 10^8$
		SRU/伝熱管/ティア5	炭素鋼	405	ガス系汚染	0	$2.5 \times 10^0$	$2.5 \times 10^0$	0	$1.0 \times 10^9$	$1.0 \times 10^9$
		SRU/伝熱管/ティア4	炭素鋼	235	ガス系汚染	0	$2.4 \times 10^0$	$2.4 \times 10^0$	0	$5.7 \times 10^8$	$5.7 \times 10^8$
		SRU/伝熱管/ティア3	炭素鋼	306	ガス系汚染	0	$1.5 \times 10^0$	$1.5 \times 10^0$	0	$4.5 \times 10^8$	$4.5 \times 10^8$
		SRU/伝熱管/ティア2	炭素鋼	182	ガス系汚染	0	$1.9 \times 10^0$	$1.9 \times 10^0$	0	$3.4 \times 10^8$	$3.4 \times 10^8$
		ホットガスダクト②	炭素鋼	29	放射化+ ガス系汚染	$7.0 \times 10^1$	$1.5 \times 10^0$	$7.1 \times 10^1$	$2.0 \times 10^9$	$4.3 \times 10^7$	$2.0 \times 10^9$
		シールドクーリング ダクト	炭素鋼	11	放射化	$7.1 \times 10^2$	0	$7.1 \times 10^2$	$7.5 \times 10^9$	0	$7.5 \times 10^9$
		ホットガスダクト③	炭素鋼	17	放射化+ ガス系汚染	$2.0 \times 10^1$	$1.5 \times 10^0$	$2.1 \times 10^1$	$3.3 \times 10^8$	$2.5 \times 10^7$	$3.5 \times 10^8$
エキスパンジョン ベローズ No.4 ①	炭素鋼	32	放射化+ ガス系汚染	$6.2 \times 10^0$	$6.6 \times 10^{-2}$	$6.3 \times 10^0$	$2.0 \times 10^8$	$2.1 \times 10^6$	$2.0 \times 10^8$		
エキスパンジョン ベローズ No.4 ②	ステンレス鋼	3	放射化+ ガス系汚染	$7.6 \times 10^1$	$3.1 \times 10^{-1}$	$7.6 \times 10^1$	$2.3 \times 10^8$	$9.7 \times 10^5$	$2.3 \times 10^8$		



廃棄物種類	機器名称	材質	重量 (t)	汚染形態の分類	全放射能濃度 (Bq/g)			全放射エネルギー (Bq)			
					放射化	表面汚染	合計	放射化	表面汚染	合計	
金属	廃止措置計画書の中でL3と区分された機器※1	ホットガスバルブ	炭素鋼	60	放射化+ガス系汚染	$6.2 \times 10^0$	$6.7 \times 10^{-2}$	$6.3 \times 10^0$	$3.7 \times 10^8$	$4.0 \times 10^6$	$3.8 \times 10^8$
		コールドガスダクト③	炭素鋼	10	放射化+ガス系汚染	$1.9 \times 10^1$	$1.2 \times 10^0$	$2.0 \times 10^1$	$1.8 \times 10^8$	$1.1 \times 10^7$	$1.9 \times 10^8$
		燃料装荷および観測用スタンドパイプ	炭素鋼	75	放射化	$2.1 \times 10^3$	0	$2.1 \times 10^3$	$1.6 \times 10^{11}$	0	$1.6 \times 10^{11}$
	運転中に発生したもの※2			110	ガス系汚染	0	$2.9 \times 10^0$	$2.9 \times 10^0$	0	$3.2 \times 10^8$	$3.2 \times 10^8$
	廃止措置中に新たに設置する解体工事用機器			1,300	ガス系汚染	0	$4.4 \times 10^0$	$4.4 \times 10^0$	0	$5.7 \times 10^9$	$5.7 \times 10^9$
コンクリート (ブロック)	廃止措置計画書の中でL3と区分された機器※3	生体遮へい体 コンクリート①	コンクリート	1,013	放射化	$3.3 \times 10^2$	0	$3.3 \times 10^2$	$3.3 \times 10^{11}$	0	$3.3 \times 10^{11}$
		生体遮へい体 コンクリート②	コンクリート	1,151	放射化	$1.7 \times 10^2$	0	$1.7 \times 10^2$	$2.0 \times 10^{11}$	0	$2.0 \times 10^{11}$
		生体遮へい体 コンクリート③	コンクリート	1,177	放射化	$8.0 \times 10^1$	0	$8.0 \times 10^1$	$9.4 \times 10^{10}$	0	$9.4 \times 10^{10}$
		生体遮へい体 コンクリート④	コンクリート	1,187	放射化	$3.7 \times 10^1$	0	$3.7 \times 10^1$	$4.4 \times 10^{10}$	0	$4.4 \times 10^{10}$
		生体遮へい体 コンクリート⑤	コンクリート	1,231	放射化	$1.7 \times 10^1$	0	$1.7 \times 10^1$	$2.1 \times 10^{10}$	0	$2.1 \times 10^{10}$
		生体遮へい体 コンクリート⑥	コンクリート	1,260	放射化	$8.0 \times 10^0$	0	$8.0 \times 10^0$	$1.0 \times 10^{10}$	0	$1.0 \times 10^{10}$
		生体遮へい体 コンクリート⑦	コンクリート	1,982	放射化	$3.7 \times 10^0$	0	$3.7 \times 10^0$	$7.3 \times 10^9$	0	$7.3 \times 10^9$
		生体遮へい体 ブロック※4	コンクリート	470	放射化	$7.8 \times 10^1$	0	$7.8 \times 10^1$	$3.7 \times 10^{10}$	0	$3.7 \times 10^{10}$
コンクリート (ガラ)	運転中に発生したもの※2	コンクリート	208	ガス系汚染	0	$7.2 \times 10^{-1}$	$7.2 \times 10^{-1}$	0	$1.5 \times 10^8$	$1.5 \times 10^8$	

※1 解体撤去工事に伴い発生する(した)もの(熱交換器, その他機器・配管等)

※2 運転中に発生したものは, 発生年度ごとの対象物量から, 表面線量率等から設定されたC o-60の放射エネルギーにより放射性物質の種類ごとに減衰を考慮して, 発生年度ごとに全放射能濃度を算定しているが, ここでは参考として全体の平均の全放射能濃度を示している。

※3 生体遮へい体のうち, 約1%がコンクリートガラとなると想定している。

※4 ブロック切断時における3cm分の裕度を考慮し, 生体遮へい体の平均放射能濃度でコンクリート物量を想定として含めている。

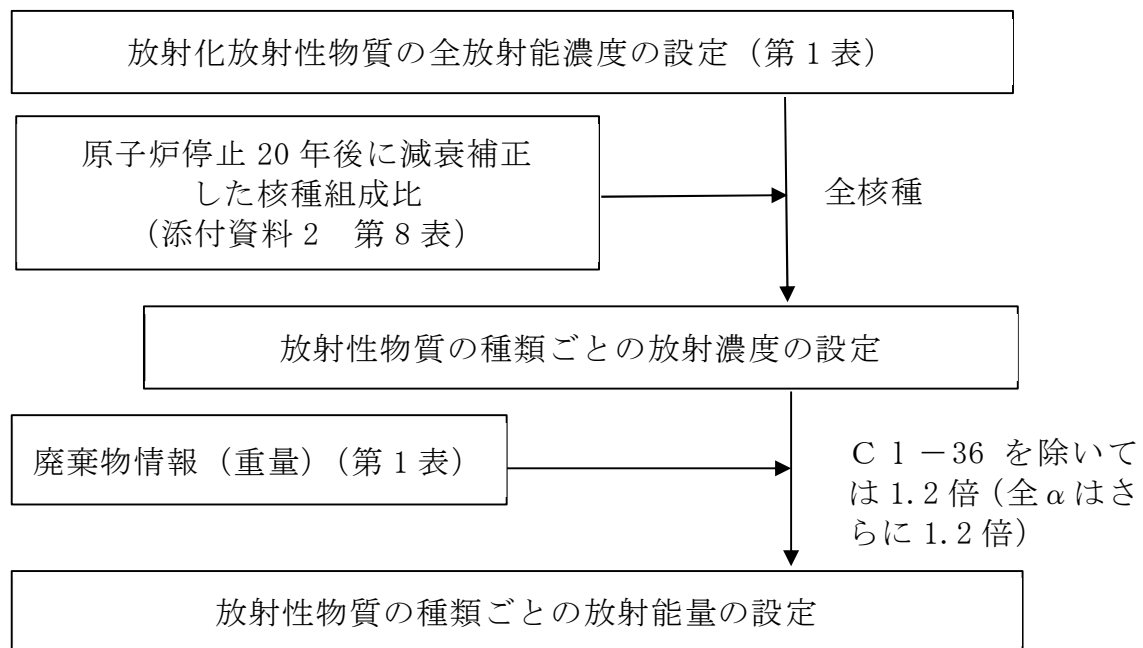
### 3 放射化放射性物質の機器ごとの放射エネルギーの設定

#### (1) 機器ごとの放射エネルギー濃度の設定

「生体遮へい体コンクリート」の材質は「コンクリート」であることから、主要な放射性物質ごとの放射エネルギー濃度の計算に用いる核種組成比（原子炉停止 20 年後）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 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十三条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）第 1 項第三号又は第四号への適合性について 線量評価パラメータ（以下「補足説明資料 5」という。） 添付資料 2「埋設する廃棄物の種類及び放射エネルギーの設定」に示す「第 8 表 放射化放射性物質の組成比(原子炉停止 20 年後)」の「コンクリート」の値を用いる。第 1 表の「生体遮へい体コンクリート」の全放射エネルギー濃度と放射性物質ごとの核種組成比（原子炉停止 20 年後）から「生体遮へい体コンクリート」の放射エネルギー濃度を設定している。

#### (2) 機器ごとの放射エネルギーの設定

主要な放射性物質ごとの放射エネルギーの設定の流れは、「(1) 機器ごとの放射エネルギー濃度の設定」で算定した「生体遮へい体コンクリート」の放射エネルギー濃度から第 1 表で示した重量を用いて算定し、C 1-36 を除いては、廃棄確認における分析・測定精度など、今後の評価における放射エネルギーの変動を踏まえて 1.2 倍した値（全  $\alpha$  についてはビルドアップを考慮してさらに 1.2 倍としている）を「生体遮へい体コンクリート」の放射エネルギーとして設定している。第 1 図に放射化放射性物質の放射エネルギーの設定フローを示す。



第1図 放射化放射性物質の放射エネルギーの設定フロー

(例：コンクリート類の生体遮へい体コンクリート)

#### 4 汚染放射性物質の機器ごとの放射エネルギーの設定

##### (1) 機器ごとの放射能濃度の設定

金属類で廃止措置計画書の中でL3と区分された機器のうち、主な対象物である「SRU／伝熱管／ティア5」を例として、放射能濃度の設定過程を示す。

全放射能濃度の設定にあたっては、まず表面汚染密度 ( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ ) の設定を行っている。SRUの表面汚染密度は、 $\text{Co}-60$ の分析値と核種組成比を用いて設定している。次に汚染部位表面積及び汚染部位重量を、機器の設計図面などから設定している。複雑な形状であるSRUの伝熱管を例とすると、設計図面におけるSRU一基分の伝熱面積（伝熱管の表面積）と伝熱管部分の設計重量を用いている。なお、SRUの伝熱管は、全放射能濃度の設定は除染試験の結果を踏まえて除染係数10を考慮して設定している。

「SRU／伝熱管／ティア5」は「ガス系金属」に分類されることから放射能濃度の計算に用いる核種組成比（原子炉停止20年後）は、「補足説明資料5 添付資料2「埋設する廃棄物の種類及び放射エネルギーの設定」」に示す「第9表 汚染放射性物質の組成比（原子炉停止20年後）」の「ガス系金属」の値を用いる。第1表の「SRU／伝熱管／ティア5」の全放射能濃度と放射性物質ごとの核種組成比（原子炉停止20年後）から「SRU／伝熱管／ティア5」のCo-60とCs-137の放射能濃度を設定している。

金属類の主要な放射性物質のうちH-3, C-14, Cl-36, Sr-90, 全 $\alpha$ の5種類については、現時点までに収集された放射能濃度の分析データを用いて保守的に設定する。

設定方法は、C-14については、放射化により生成する放射性物質として代表的なCo-60との比から算術平均値を用いて設定し、Sr-90及び全 $\alpha$ については核分裂によって直接生成する放射性物質として代表的なCs-137の比から算術平均値を用いて設定する（「補足説明資料5 添付資料2 第19表 C-14, Sr-90, 全 $\alpha$ の設定値」参照）。

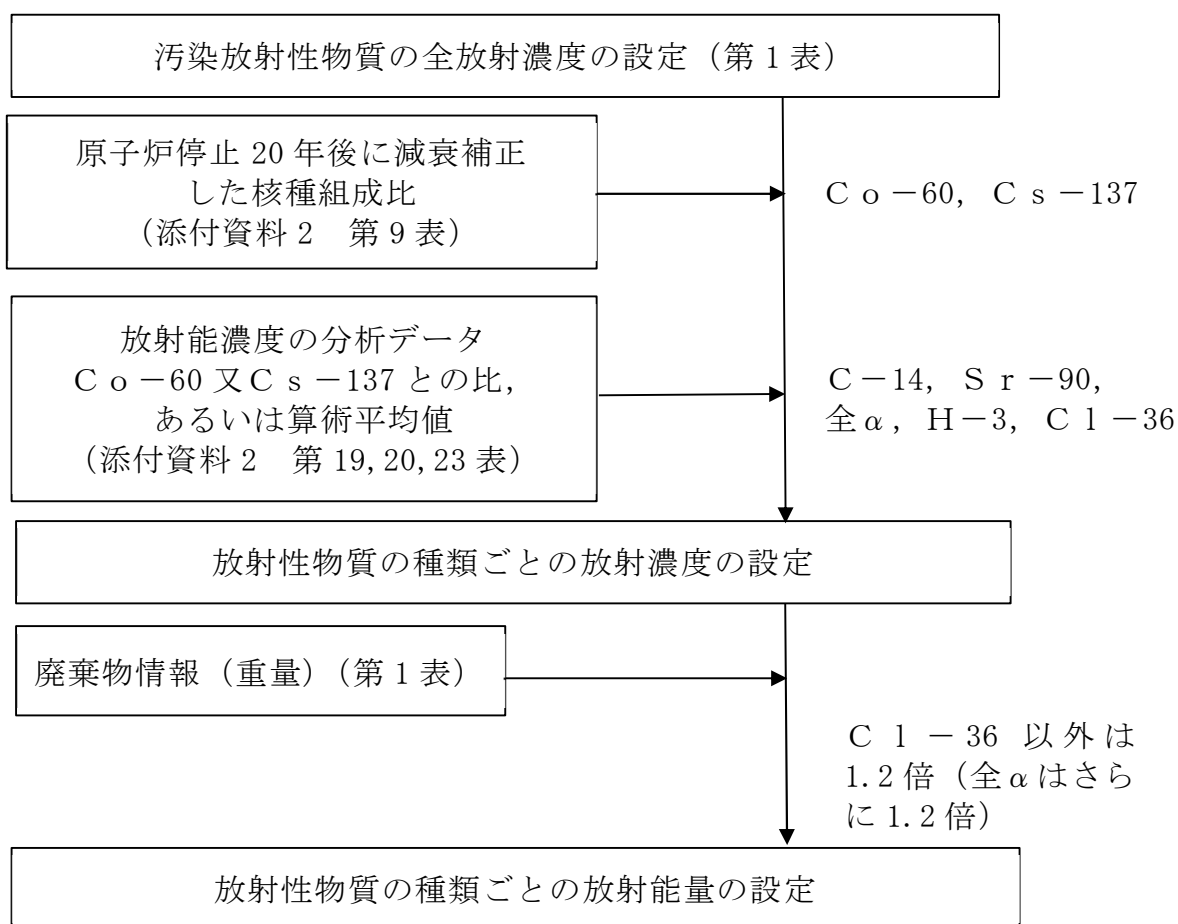
H-3については、廃棄物の汚染の性状に応じて一定濃度の範囲になる特徴があることから「ガス系金属」、「ガス系コンクリート」、「廃液系」に分類し、分析値の算術平均値を用いて設定する（「補足説明資料5 添付資料2 第20表 H-3の設定値」参照）。

Cl-36については、分析データから「ガス系金属」の汚染において、「低レベル放射性固体廃棄物の埋設処分に係る放射能濃度上限値について」（原子力安全委員会）に示されたトレンチ処分の区分値充足性の評価の値 $1 \times 10^8$  Bq/tの10分の1を超えるものが一部ある。これらの機器は、除染により濃度を低減して埋設するため、代表的な機器であるSRU伝熱管の分析値の算術平均から、除染試験の結果を踏まえて設定する。「ガス系コ

ンクリート」,「廃液系」は,「ガス系金属」と比較して低く,一定濃度の範囲にあることから分析値の算術平均値を用いて設定する(「補足説明資料5 添付資料2 第23表 C1-36の設定値」参照)。

## (2) 機器ごとの放射エネルギーの設定

主要な放射性物質ごとの放射エネルギーの設定の流れは,「(1) 機器ごとの放射能濃度の設定」で算定した「SRU/伝熱管/ティア5」の放射能濃度から第1表で示した重量を用いて算定し,C1-36を除いては,廃棄確認における分析・測定の精度など,今後の評価における放射エネルギーの変動を踏まえて1.2倍した値(全 $\alpha$ についてはビルドアップを考慮してさらに1.2倍としている)を「SRU/伝熱管/ティア5」の放射エネルギーとして設定している。第2図に汚染放射性物質の放射エネルギーの設定フローを示す。



第 2 図 汚染放射性物質の放射エネルギーの設定フロー

(例：金属類のSRUの伝熱管)

## 5 主要な放射性物質の総放射エネルギーの設定

「3 放射化放射性物質の機器ごとの放射エネルギーの設定」及び「4 汚染放射性物質の機器ごとの放射エネルギーの設定」で示した例のように、機器ごとに放射性物質ごとの放射エネルギーを計算し、全ての機器の放射エネルギーを足し合わせ、有効数字 2 桁となるように切り上げた値を、主要な放射性物質の総放射エネルギーとして設定している。

以 上

## パラメータ設定の変更点について

## 目 次

1	はじめに .....	1
2	線量評価パラメータの変更点 .....	1
3	参考文献 .....	30



## 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 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十三条（ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地）第1項第三号及び第四号への適合性について 線量評価パラメータ」で示す線量評価パラメータの設定値（以下「現在の設定値」という。）の過去の設定値からの変更点を示すものである。

## 2 線量評価パラメータの変更点

線量評価パラメータの過去の設定値は、東海低レベル放射性廃棄物埋設事業所 廃棄物埋設施設の設計変更を実施する以前の設定値と比較する。

具体的には、2019年7月25日開催の核燃料施設等の新規制基準適合性に係るヒアリングに提出した資料である「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九条（異常時の放射線障害の防止等）への適合性について」を用いる。

なお、過去の説明資料作成段階から現在の説明資料作成までの間に、第二種埋設許可基準規則及び第二種埋設許可基準解釈の改正により、シナリオ区分が変更となっており、かつ、シナリオで要求される内容が明確になっている。そのため、過去の説明資料の際に対象とした被ばく経路が変更となっているものもあるが、その点については本資料では記載しない。

本資料では、線量評価パラメータの設定値が過去から変更となっている点に着目して整理を実施する。

なお、過去の説明資料の作成段階では、基本シナリオ、変動シナリオ並びに基本シナリオ及び変動シナリオ以外の自然現象及び人為事象に係るシナリオの 3 区分となっていたが、現在は最も可能性が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区分されている。

現在の説明資料と過去の説明資料を比較し、変更点を整理した結果を第 1 表に示す。



第1表 線量評価パラメータ設定値の比較結果

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由		
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値			
1	廃棄物埋設地平面積 (m <sup>2</sup> )	自然 (高)	5,400	廃棄物埋設地平面積 (m <sup>2</sup> )	基本	6,600	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物埋設地の設計変更に伴い設定値を変更した。</li> </ul>		
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動	基本と同様			
		人為 (居)	自然 (高) と同様		人為				
		人為 (建)							
2	年間浸透水量 (m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ・y))	自然 (高)	0.001	年間浸透水量 (m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ・y))	基本	0.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物埋設地の設計変更に伴い、二次元浸透流解析結果を用いた設定値に変更した。</li> </ul>		
		自然 (厳)	0.003		変動	1.0			
		人為 (居)			人為				
		人為 (建)							
3	廃棄物層深さ (m)	自然 (高)	2.9	廃棄物層深さ (m)	基本	2.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従来は「フレキシブルコンテナ3段分+中間覆土の厚さ2段分」で設定していたが、廃棄物収納容器からフレキシブルコンテナを廃止した。</li> <li>・そのため、「鉄箱3段分+中間覆土の厚さ2段分」による設定に変更した。</li> </ul>		
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動	基本と同様			
		人為 (居)	自然 (高) と同様		人為				
		人為 (建)							
4	放射性核種 <i>i</i> の半減期 (y)	自然 (高)	H-3	1.23×10 <sup>1</sup>	放射性核種 <i>i</i> の半減期 (y)	基本	H-3	1.23×10 <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・評価対象核種の見直しを反映し、Ni-63を削除した。</li> </ul>
			C-14	5.70×10 <sup>3</sup>			C-14	5.70×10 <sup>3</sup>	
			C1-36	3.01×10 <sup>5</sup>			C1-36	3.01×10 <sup>5</sup>	
			Ca-41	1.02×10 <sup>5</sup>			Ca-41	1.02×10 <sup>5</sup>	
			Co-60	5.27×10 <sup>0</sup>			Co-60	5.27×10 <sup>0</sup>	
			Sr-90	2.88×10 <sup>1</sup>			Ni-63	1.00×10 <sup>2</sup>	
			Cs-137	3.01×10 <sup>1</sup>			Sr-90	2.88×10 <sup>1</sup>	
			Eu-152	1.35×10 <sup>1</sup>			Cs-137	3.01×10 <sup>1</sup>	
			Eu-154	8.59×10 <sup>0</sup>			Eu-152	1.35×10 <sup>1</sup>	
			全α	2.41×10 <sup>4</sup>			Eu-154	8.59×10 <sup>0</sup>	
				全α	2.41×10 <sup>4</sup>				
		自然 (厳)	自然 (高) と同様	変動	基本と同様				
		人為 (居)	自然 (高) と同様	人為					
人為 (建)									

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由		
	パラメータ名称	区分 <sup>*1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>*2</sup>	設定値			
5	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 (Bq)	自然 (高)	総放射エネルギー	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 (Bq)	基本	総放射エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射エネルギーの設定方法を以下のとおり変更した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>① C 1 - 36 <ul style="list-style-type: none"> <li>C 1 - 36 の放射能濃度の評価方法を実態に即した評価に見直した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>変更前の設定方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>C o - 60 濃度比 (14 倍) で設定。</li> </ul> </li> <li>変更後の設定方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>汚染形態ごとに 3 種類 (ガス系金属, ガス系コンクリート, 廃液系) に分類し, それぞれの推定濃度を分析値の平均を踏まえて以下のとおり設定。 <ul style="list-style-type: none"> <li>汚染濃度の高い「ガス系金属」については, 除染を行うため, 分析値の算術平均に除染係数 (10 分の 1) を考慮して, 3 Bq/g に設定。</li> <li>汚染濃度の低い「ガス系コンクリート」及び「廃液系」については, 分析値の算術平均を保守的に切り上げて 1 Bq/g に設定。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>② C a - 41, N i - 63, E u - 152 及び E u - 154 <ul style="list-style-type: none"> <li>評価対象核種の見直しを反映し, N i - 63 を削除した。</li> <li>廃棄物の種類別の総放射エネルギー (金属類) において, 評価対象核種の見直しを反映し, C a - 41, E u - 152 及び E u - 154 を削除した。</li> <li>廃棄物の種類別の総放射エネルギー (金属類) において, E u - 152 及び E u - 154 を削除したことを反映し, 総放射エネルギーを変更した。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li></ul>		
			H-3			$1.4 \times 10^{12}$		H-3	$1.4 \times 10^{12}$
			C-14			$1.2 \times 10^{10}$		C-14	$1.2 \times 10^{10}$
			C 1 - 36			$1.8 \times 10^{10}$		C 1 - 36	$4.6 \times 10^{10}$
			C a - 41			$3.4 \times 10^9$		C a - 41	$3.4 \times 10^9$
			C o - 60			$1.3 \times 10^{11}$		C o - 60	$1.3 \times 10^{11}$
			S r - 90			$1.7 \times 10^9$		N i - 63	$6.6 \times 10^{10}$
			C s - 137			$9.1 \times 10^8$		S r - 90	$1.7 \times 10^9$
			E u - 152			$5.5 \times 10^{10}$		C s - 137	$9.1 \times 10^8$
			E u - 154			$2.5 \times 10^9$		E u - 152	$5.6 \times 10^{10}$
			全 α			$1.4 \times 10^8$		E u - 154	$2.5 \times 10^9$
								全 α	$1.4 \times 10^8$

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由																																															
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値																																																
5	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 (Bq) (前頁からの続き)	自然 (高)	と同様	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 (Bq) (前頁からの続き)	変動	総放射エネルギー	(前頁からの続き)																																															
						<table border="1"> <tr><td>H-3</td><td><math>1.4 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>C-14</td><td><math>1.2 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Cl-36</td><td><math>4.6 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Ca-41</td><td><math>3.4 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Co-60</td><td><math>1.3 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td><math>6.6 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td><math>1.7 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td><math>9.1 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Eu-152</td><td><math>5.6 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Eu-154</td><td><math>2.5 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>全α</td><td><math>1.4 \times 10^8</math></td></tr> </table>		H-3	$1.4 \times 10^{12}$	C-14	$1.2 \times 10^{10}$	Cl-36	$4.6 \times 10^{10}$	Ca-41	$3.4 \times 10^9$	Co-60	$1.3 \times 10^{11}$	Ni-63	$6.6 \times 10^{10}$	Sr-90	$1.7 \times 10^9$	Cs-137	$9.1 \times 10^8$	Eu-152	$5.6 \times 10^{10}$	Eu-154	$2.5 \times 10^9$	全α	$1.4 \times 10^8$																									
H-3	$1.4 \times 10^{12}$																																																					
C-14	$1.2 \times 10^{10}$																																																					
Cl-36	$4.6 \times 10^{10}$																																																					
Ca-41	$3.4 \times 10^9$																																																					
Co-60	$1.3 \times 10^{11}$																																																					
Ni-63	$6.6 \times 10^{10}$																																																					
Sr-90	$1.7 \times 10^9$																																																					
Cs-137	$9.1 \times 10^8$																																																					
Eu-152	$5.6 \times 10^{10}$																																																					
Eu-154	$2.5 \times 10^9$																																																					
全α	$1.4 \times 10^8$																																																					
		自然 (厳)				<table border="1"> <tr><td colspan="2">南側埋設トレンチ</td></tr> <tr><td>H-3</td><td><math>5.30 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>C-14</td><td><math>8.60 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Cl-36</td><td><math>4.50 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Ca-41</td><td><math>1.50 \times 10^7</math></td></tr> <tr><td>Co-60</td><td><math>1.20 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td><math>6.50 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td><math>1.50 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td><math>8.10 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Eu-152</td><td><math>4.80 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Eu-154</td><td><math>5.40 \times 10^7</math></td></tr> <tr><td>全α</td><td><math>7.10 \times 10^7</math></td></tr> <tr><td colspan="2">北側埋設トレンチ</td></tr> <tr><td>H-3</td><td><math>8.20 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>C-14</td><td><math>2.80 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Cl-36</td><td><math>1.50 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Ca-41</td><td><math>3.40 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Co-60</td><td><math>9.70 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td><math>1.50 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td><math>1.20 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td><math>1.00 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Eu-152</td><td><math>5.50 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Eu-154</td><td><math>2.50 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>全α</td><td><math>6.40 \times 10^7</math></td></tr> </table>	南側埋設トレンチ		H-3	$5.30 \times 10^{11}$	C-14	$8.60 \times 10^9$	Cl-36	$4.50 \times 10^{10}$	Ca-41	$1.50 \times 10^7$	Co-60	$1.20 \times 10^{11}$	Ni-63	$6.50 \times 10^{10}$	Sr-90	$1.50 \times 10^9$	Cs-137	$8.10 \times 10^8$	Eu-152	$4.80 \times 10^8$	Eu-154	$5.40 \times 10^7$	全α	$7.10 \times 10^7$	北側埋設トレンチ		H-3	$8.20 \times 10^{11}$	C-14	$2.80 \times 10^9$	Cl-36	$1.50 \times 10^9$	Ca-41	$3.40 \times 10^9$	Co-60	$9.70 \times 10^9$	Ni-63	$1.50 \times 10^9$	Sr-90	$1.20 \times 10^8$	Cs-137	$1.00 \times 10^8$	Eu-152	$5.50 \times 10^{10}$	Eu-154	$2.50 \times 10^9$	全α	$6.40 \times 10^7$
南側埋設トレンチ																																																						
H-3	$5.30 \times 10^{11}$																																																					
C-14	$8.60 \times 10^9$																																																					
Cl-36	$4.50 \times 10^{10}$																																																					
Ca-41	$1.50 \times 10^7$																																																					
Co-60	$1.20 \times 10^{11}$																																																					
Ni-63	$6.50 \times 10^{10}$																																																					
Sr-90	$1.50 \times 10^9$																																																					
Cs-137	$8.10 \times 10^8$																																																					
Eu-152	$4.80 \times 10^8$																																																					
Eu-154	$5.40 \times 10^7$																																																					
全α	$7.10 \times 10^7$																																																					
北側埋設トレンチ																																																						
H-3	$8.20 \times 10^{11}$																																																					
C-14	$2.80 \times 10^9$																																																					
Cl-36	$1.50 \times 10^9$																																																					
Ca-41	$3.40 \times 10^9$																																																					
Co-60	$9.70 \times 10^9$																																																					
Ni-63	$1.50 \times 10^9$																																																					
Sr-90	$1.20 \times 10^8$																																																					
Cs-137	$1.00 \times 10^8$																																																					
Eu-152	$5.50 \times 10^{10}$																																																					
Eu-154	$2.50 \times 10^9$																																																					
全α	$6.40 \times 10^7$																																																					

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値	
5	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 (Bq) (前頁からの続き)	人為 (居)	総放射エネルギー	人為	人為		(前頁からの続き)
			H-3				
C-14	$1.2 \times 10^{10}$						
C1-36	$1.8 \times 10^{10}$						
Ca-41	$3.4 \times 10^9$						
Co-60	$1.3 \times 10^{11}$						
Sr-90	$1.7 \times 10^9$						
Cs-137	$9.1 \times 10^8$						
Eu-152	$5.5 \times 10^{10}$						
Eu-154	$2.5 \times 10^9$						
全α	$1.4 \times 10^8$						
廃棄物の種類別の総放射エネルギー (金属類)							
H-3	$5.3 \times 10^{11}$						
C-14	$8.6 \times 10^9$						
C1-36	$1.8 \times 10^{10}$						
Ca-41	—						
Co-60	$1.2 \times 10^{11}$						
Sr-90	$1.5 \times 10^9$						
Cs-137	$8.1 \times 10^8$						
Eu-152	—						
Eu-154	—						
全α	$7.1 \times 10^7$						
廃棄物の種類別の総放射エネルギー (コンクリート類)							
H-3	$8.2 \times 10^{11}$						
C-14	$2.8 \times 10^9$						
C1-36	$4.5 \times 10^8$						
Ca-41	$3.4 \times 10^9$						
Co-60	$9.7 \times 10^9$						
Sr-90	$1.2 \times 10^8$						
Cs-137	$1.0 \times 10^8$						
Eu-152	$5.5 \times 10^{10}$						
Eu-154	$2.5 \times 10^9$						
全α	$6.4 \times 10^7$						
	人為 (建)	人為 (居) と同様					

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由	
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値		
6	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の体積割合 (-)	自然(高)	0.61	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の体積割合(-)	基本	金属／鉄箱 : 0.06	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物埋設地の設計変更に伴う廃棄物埋設地の体積の変更を反映し、設定値を変更した。</li> <li>・また、評価において、収着性を見込む充填砂／中間覆土のみを対象に変更した。</li> </ul>	
		自然(厳)	自然(高)と同様			コンクリートブロック : 0.25		
		人為(居)	自然(高)と同様			コンクリートガラ : 0.03		
		人為(建)				充填砂／中間覆土 : 0.66		
7	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率 (-)	自然(高)	0.50	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の間隙率(-)	基本	金属／鉄箱 : 0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・線量感度が大きい又は設定値の不確かさが大きいパラメータに該当しないことからパラメータを一つに統一した。</li> <li>・採用候補である現地発生土及び購入土の候補土砂の物理試験結果(9試料)を用いた設定に変更した。</li> <li>・評価において、収着性を見込む充填砂／中間覆土のみを対象に変更した。</li> </ul>	
		自然(厳)	自然(高)と同様			コンクリートブロック : 0.0		
		人為(居)	自然(高)と同様			コンクリートガラ : 0.0		
		人為(建)				充填砂／中間覆土 : 0.41		
8	廃棄物埋設地内の飽和度(%)	自然(高)	17	廃棄物埋設地内の飽和度(%)	基本	17.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・線量感度が大きい又は設定値の不確かさが大きいパラメータに該当しないことからパラメータを一つに統一した。</li> </ul>	
		自然(厳)	自然(高)と同様			変動		6.0
		人為(居)	自然(高)と同様			人為		
		人為(建)						
9	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	自然(高)	2,700	廃棄物埋設地内の媒体 <i>j</i> の粒子密度(kg/m <sup>3</sup> )	基本	金属／鉄箱 : 7,800	<ul style="list-style-type: none"> <li>・線量感度が大きい又は設定値の不確かさが大きいパラメータに該当しないことからパラメータを一つに統一した。</li> <li>・評価において、収着性を見込む充填砂／中間覆土のみを対象に変更した。</li> </ul>	
		自然(厳)	自然(高)と同様			コンクリートブロック : 2,300		
		人為(居)	自然(高)と同様			コンクリートガラ : 2,300		
		人為(建)				充填砂／中間覆土 : 2,680		
		自然(高)			変動	金属／鉄箱 : 7,800		
		自然(厳)				コンクリートブロック : 2,300		
		人為(居)				コンクリートガラ : 2,300		
		人為(建)				充填砂／中間覆土 : 2,500		

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由		
	パラメータ名称	区分 <sup>*1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>*2</sup>	設定値			
10	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	自然 (高)	H-3	0	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 (m <sup>3</sup> /kg)	基本	充填砂及び中間覆土		<ul style="list-style-type: none"> <li>・C-14は、有機形態、無機形態などの化学形態によって媒体への吸着能は大きく変化するが、廃棄物からの放出時のC-14の化学形態については未確認であることなど不確実な要素があるため、保守的に分配係数を0に変更した。</li> <li>・評価対象核種の見直しを反映し、Ni-63を削除した。</li> <li>・廃棄物埋設地内では浚渫土を用いない計画となったことから、Co-60, Sr-90 (Ca-41), Cs-137, Eu-152, Eu-154及び全α (Am)の設定において、人工海水を用いた試験結果を除いた設定に変更した。</li> <li>・評価において、収着性を見込む充填砂／中間覆土のみを対象に変更した。</li> <li>・最も厳しい自然事象シナリオの設定値は、最も可能性が高い自然事象シナリオの設定値の見直しを踏まえ、統計的なばらつきを考慮した設定値 (最も可能性が高い自然事象シナリオの設定値の10分の1) を変更した。</li> </ul>
			C-14	0			H-3	0	
			C1-36	0			C-14	0.001	
			Ca-41	0.003			C1-36	0	
			Co-60	0.03			Ca-41	0.0003	
			Sr-90	0.003			Co-60	0.01	
			Cs-137	0.3			Ni-63	0.01	
			Eu-152	0.3			Sr-90	0.0003	
			Eu-154	0.3			Cs-137	0.01	
			全α	0.1			Eu-152	0.3	
				Eu-154	0.3				
				全α	0.1				
	自然 (厳)	H-3	0		変動	充填砂及び中間覆土			
		C-14	0	H-3		0			
		C1-36	0	C-14		0.0001			
		Ca-41	0.0003	C1-36		0			
		Co-60	0.003	Ca-41		0.00003			
		Sr-90	0.0003	Co-60		0.001			
		Cs-137	0.03	Ni-63		0.001			
		Eu-152	0.03	Sr-90		0.00003			
		Eu-154	0.03	Cs-137		0.001			
		全α	0.01	Eu-152		0.03			
			Eu-154	0.03					
			全α	0.01					
	人為 (居)	自然 (高) と同様			人為				
	人為 (建)								



No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値	
11	分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	自然(高)	0.055	廃棄物埋設地内の分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y) 帯水層の分子拡散係数 (m <sup>2</sup> /y)	基本	0.063	<ul style="list-style-type: none"> <li>線量感度が大きい又は設定値の不確かさが大きいパラメータに該当しないことからパラメータを一つに統一した。</li> <li>また、廃棄物埋設地内、帯水層内及び通気層の分子拡散係数については、移行媒体である水の設定であることから共通のパラメータとした。</li> </ul>
		自然(厳)	自然(高)と同様		変動	0.055	
		人為(居)	自然(高)と同様		人為		
		人為(建)					
12	通気層高さ(m)	自然(高)	1.0		基本		<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物埋設地底面から地下水面までには帯水層ではないd u層が存在することから、このd u層を評価モデルにおける通気層として設定した。</li> </ul>
		自然(厳)	自然(高)と同様		変動		
		人為(居)	自然(高)と同様		人為		
		人為(建)					
13	通気層飽和度 (%)	自然(高)	17		基本		<ul style="list-style-type: none"> <li>No.12と同様。</li> </ul>
		自然(厳)	自然(高)と同様		変動		
		人為(居)	自然(高)と同様		人為		
		人為(建)					

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由	
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値		
14	通気層土壤における放射性核種 $i$ の収着分配係数 ( $m^3/kg$ )	自然 (高)	H-3	0		基本		• No. 12 と同様。
			C-14	0				
			C1-36	0				
			Ca-41	0.003				
			Co-60	0.03				
			Sr-90	0.003				
			Cs-137	0.3				
			Eu-152	0.3				
			Eu-154	0.3				
			全 $\alpha$	0.1				
		自然 (厳)	H-3	0		変動		
			C-14	0				
C1-36	0							
Ca-41	0.00003							
人為 (居)	自然 (高) と同様	人為						
	人為 (建)							
15	通気層土壤の間隙率 (—)	自然 (高)	0.41		基本		• No. 12 と同様。	
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動			
		人為 (居)	自然 (高) と同様		人為			
		人為 (建)						
16	通気層土壤の粒子密度 ( $kg/m^3$ )	自然 (高)	2,700		基本		• No. 12 と同様。	
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動			
		人為 (居)	自然 (高) と同様		人為			
		人為 (建)						

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値	
17	帯水層土壌の間隙率（－）	自然（高）	0.41	帯水層土壌の間隙率（－）	基本	0.41	<ul style="list-style-type: none"> <li>線量感度が大きい又は設定値の不確かさが大きいパラメータに該当しないことからパラメータを一つに統一した。</li> <li>設定値は、代表的な値として平均値を用いることとした。</li> </ul>
		自然（厳）	自然（高）と同様		変動	0.47	
		人為（居）	自然（高）と同様		人為		
		人為（建）					
18	地下水流速（m/y）	自然（高）	49	地下水流速（ダルシー流速）（m/y）	基本	51	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,000年後の地質環境等の状態設定を踏まえた、動水勾配とd u層の透水係数を乗じて地下水流速を設定する方法に変更した。</li> </ul>
		自然（厳）	42		変動	71	
		人為（居）	自然（高）と同様		人為		
		人為（建）					
19	廃棄物埋設地の長さ（m）	自然（高）	60	廃棄物埋設地の長さ（m）	基本	75	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物埋設地の設計変更に伴い設定値を見直した。</li> </ul>
		自然（厳）	自然（高）と同様		変動	基本と同様	
		人為（居）	自然（高）と同様		人為		
		人為（建）					
20	廃棄物埋設地の幅（m）	自然（高）	90	廃棄物埋設地の幅（m）	基本	88	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物埋設地の設計変更に伴い設定値を見直した。</li> </ul>
		自然（厳）	自然（高）と同様		変動	基本と同様	
		人為（居）	自然（高）と同様		人為		
		人為（建）					
21	帯水層の厚さ（m）	自然（高）	1.8	帯水層の厚さ（m）	基本	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,000年後の地質環境等の状態設定を踏まえた設定に変更した。</li> </ul>
		自然（厳）	1.6		変動	2	
		人為（居）	自然（高）と同様		人為		
		人為（建）					
22	帯水層土壌の粒子密度（kg/m <sup>3</sup> ）	自然（高）	2,700	帯水層土壌の粒子密度（kg/m <sup>3</sup> ）	基本	2,680	<ul style="list-style-type: none"> <li>線量感度が大きい又は設定値の不確かさが大きいパラメータに該当しないことからパラメータを一つに統一した。</li> <li>代表的な値としてd u層から採取した4試料の平均値を採用し、有効数字2桁となるように四捨五入して2.7×10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>に設定した。</li> </ul>
		自然（厳）	自然（高）と同様		変動	2,670	
		人為（居）	自然（高）と同様		人為		
		人為（建）					

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由		
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値			
23	帯水層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	自然 (高)	H-3	0	帯水層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	基本	H-3	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・C-14は、有機形態、無機形態などの化学形態によって媒体への吸着能は大きく変化するが、廃棄物からの放出時のC-14の化学形態については未確認であることなど不確実な要素があるため、保守的に分配係数を0に変更した。</li> <li>・評価対象核種の見直しを反映し、Ni-63を削除した。</li> <li>・評価において、収着性を見込む充填砂/中間覆土のみを対象に変更した。</li> <li>・Co-60, Sr-90 (Ca-41), Cs-137, Eu-152, Eu-154及び全α (Am)の最も厳しい自然事象シナリオの設定値は、津波による影響の可能性を考慮し、人工海水を用いた分配係数取得試験の結果を考慮した。</li> <li>・加えて、統計的なばらつきを考慮した設定値(人工海水を用いた分配係数取得試験の結果を踏まえた設定値の10分の1)とした。</li> </ul>
			C-14	0			C-14	0.001	
			Cl-36	0			Cl-36	0	
			Ca-41	0.003			Ca-41	0.003	
			Co-60	0.3			Co-60	0.3	
			Sr-90	0.003			Ni-63	0.1	
			Cs-137	0.3			Sr-90	0.003	
			Eu-152	0.3			Cs-137	0.3	
			Eu-154	0.3			Eu-152	0.3	
			全α	0.1			Eu-154	0.3	
				全α	0.1				
			自然 (厳)	H-3	0		変動	H-3	
	C-14	0			C-14	0.0001			
	Cl-36	0			Cl-36	0			
	Ca-41	0.00003			Ca-41	0.0003			
		Co-60	0.001		Co-60	0.03			
		Sr-90	0.00003		Ni-63	0.01			
		Cs-137	0.001		Sr-90	0.0003			
		Eu-152	0.03		Cs-137	0.03			
		Eu-154	0.03		Eu-152	0.03			
		全α	0.01		Eu-154	0.03			
					全α	0.01			
	人為 (居)	自然 (高) と同様			人為				
	人為 (建)								
24	廃棄物埋設地下流端から海までの距離 (m)	自然 (高)	400	廃棄物埋設地下流端から海までの距離 (m)	基本	400	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変更なし。</li> </ul>		
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動	基本と同様			
		人為 (居)	自然 (高) と同様		人為				
		人為 (建)							
25	評価海域の海水交換水量 (m <sup>3</sup> /y)	自然 (高)	4.2×10 <sup>8</sup>	評価海域の海水交換水量 (m <sup>3</sup> /y)	基本	4.2×10 <sup>8</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変更なし。</li> </ul>		
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動	基本と同様			
		人為 (居)	自然 (高) と同様		人為				
		人為 (建)							

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由				
	パラメータ名称	区分 <sup>*1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>*2</sup>	設定値					
26	放射性核種 <i>i</i> の海産物 <i>m</i> への濃縮係数 (m <sup>3</sup> /kg)	自然 (高)	魚類	放射性核種 <i>i</i> の海産物 <i>m</i> への濃縮係数 (m <sup>3</sup> /kg)	基本	魚類	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価対象核種の見直しを反映し, Ni-63 を削除した。</li> </ul>				
			H-3			1.0×10 <sup>-3</sup>		H-3	1.0×10 <sup>-3</sup>		
			C-14			2.0×10 <sup>1</sup>		C-14	2.0×10 <sup>1</sup>		
			Cl-36			6.0×10 <sup>-5</sup>		Cl-36	6.0×10 <sup>-5</sup>		
			Ca-41			2.0×10 <sup>-3</sup>		Ca-41	2.0×10 <sup>-3</sup>		
			Co-60			1.0×10 <sup>0</sup>		Co-60	1.0×10 <sup>0</sup>		
			Sr-90			2.0×10 <sup>-3</sup>		Ni-63	1.0×10 <sup>0</sup>		
			Cs-137			1.0×10 <sup>-1</sup>		Sr-90	2.0×10 <sup>-3</sup>		
			Eu-152			3.0×10 <sup>-1</sup>		Cs-137	1.0×10 <sup>-1</sup>		
			Eu-154			3.0×10 <sup>-1</sup>		Eu-152	3.0×10 <sup>-1</sup>		
			全α			5.0×10 <sup>-2</sup>		Eu-154	3.0×10 <sup>-1</sup>		
								全α	5.0×10 <sup>-2</sup>		
								無脊椎動物		無脊椎動物	
								H-3	1.0×10 <sup>-3</sup>	H-3	1.0×10 <sup>-3</sup>
								C-14	2.0×10 <sup>1</sup>	C-14	2.0×10 <sup>1</sup>
								Cl-36	6.0×10 <sup>-5</sup>	Cl-36	6.0×10 <sup>-5</sup>
								Ca-41	5.0×10 <sup>-3</sup>	Ca-41	5.0×10 <sup>-3</sup>
								Co-60	5.0×10 <sup>0</sup>	Co-60	5.0×10 <sup>0</sup>
								Sr-90	2.0×10 <sup>-3</sup>	Ni-63	2.0×10 <sup>0</sup>
								Cs-137	3.0×10 <sup>-2</sup>	Sr-90	2.0×10 <sup>-3</sup>
								Eu-152	7.0×10 <sup>0</sup>	Cs-137	3.0×10 <sup>-2</sup>
								Eu-154	7.0×10 <sup>0</sup>	Eu-152	7.0×10 <sup>0</sup>
								全α	2.0×10 <sup>1</sup>	Eu-154	7.0×10 <sup>0</sup>
										全α	2.0×10 <sup>1</sup>
								藻類		藻類	
								H-3	1.0×10 <sup>-3</sup>	H-3	1.0×10 <sup>-3</sup>
								C-14	1.0×10 <sup>1</sup>	C-14	1.0×10 <sup>1</sup>
								Cl-36	5.0×10 <sup>-5</sup>	Cl-36	5.0×10 <sup>-5</sup>
								Ca-41	6.0×10 <sup>-3</sup>	Ca-41	6.0×10 <sup>-3</sup>
								Co-60	1.0×10 <sup>0</sup>	Co-60	1.0×10 <sup>0</sup>
								Sr-90	1.0×10 <sup>-2</sup>	Ni-63	5.0×10 <sup>-1</sup>
								Cs-137	1.0×10 <sup>-2</sup>	Sr-90	1.0×10 <sup>-2</sup>
								Eu-152	3.0×10 <sup>0</sup>	Cs-137	1.0×10 <sup>-2</sup>
								Eu-154	3.0×10 <sup>0</sup>	Eu-152	3.0×10 <sup>0</sup>
								全α	2.0×10 <sup>0</sup>	Eu-154	3.0×10 <sup>0</sup>
										全α	2.0×10 <sup>0</sup>

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由																				
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値																					
26	放射性核種 <i>i</i> の海産物 <i>m</i> への濃縮係数 (m <sup>3</sup> /kg) (前頁からの続き)	自然 (厳)	自然 (高) と同様	放射性核種 <i>i</i> の海産物 <i>m</i> への濃縮係数 (m <sup>3</sup> /kg) (前頁からの続き)	変動	基本と同様	(前頁からの続き)																				
		人為 (居)	自然 (高) と同様		人為																						
		人為 (建)																									
27	海産物 <i>m</i> の年間摂取量 (kg/y)	自然 (高)	<table border="1"> <tr><td>魚類</td><td>19</td></tr> <tr><td>無脊椎動物</td><td>4</td></tr> <tr><td>藻類</td><td>4</td></tr> </table>	魚類	19	無脊椎動物	4	藻類	4	海産物 <i>m</i> の年間摂取量 (kg/y)	基本	<table border="1"> <tr><td>魚類</td><td>22</td></tr> <tr><td>無脊椎動物</td><td>5</td></tr> <tr><td>藻類</td><td>4</td></tr> </table>	魚類	22	無脊椎動物	5	藻類	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物埋設地周辺の生活様式を反映するために、平成 24 年の「国民健康・栄養調査」の「全国の摂取量」を用いた設定から、「地域ブロックの摂取量」を用いて設定する方針に変更した。</li> <li>・また、値の設定に用いる文献を平成 30 年の「国民健康・栄養調査」<sup>(1)</sup>に変更した。</li> </ul>								
		魚類	19																								
		無脊椎動物	4																								
		藻類	4																								
魚類	22																										
無脊椎動物	5																										
藻類	4																										
自然 (厳)	自然 (高) と同様	変動	基本と同様																								
人為 (居)	自然 (高) と同様	人為																									
人為 (建)																											
28	評価海域における海産物 <i>m</i> の市場係数 (-)	自然 (高)	<table border="1"> <tr><td>魚類・無脊椎動物・藻類</td><td></td></tr> <tr><td>居住者</td><td>0.2</td></tr> </table>	魚類・無脊椎動物・藻類		居住者	0.2	評価海域における海産物 <i>m</i> の市場係数 (-)	基本	<table border="1"> <tr><td>漁業従事者</td><td></td></tr> <tr><td>魚類</td><td>1</td></tr> <tr><td>無脊椎動物</td><td>1</td></tr> <tr><td>藻類</td><td>1</td></tr> <tr><td>居住者</td><td></td></tr> <tr><td>魚類</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>無脊椎動物</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>藻類</td><td>0.2</td></tr> </table>	漁業従事者		魚類	1	無脊椎動物	1	藻類	1	居住者		魚類	0.2	無脊椎動物	0.2	藻類	0.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変更なし。</li> </ul>
		魚類・無脊椎動物・藻類																									
		居住者	0.2																								
		漁業従事者																									
魚類	1																										
無脊椎動物	1																										
藻類	1																										
居住者																											
魚類	0.2																										
無脊椎動物	0.2																										
藻類	0.2																										
自然 (厳)	<table border="1"> <tr><td>魚類・無脊椎動物・藻類</td><td></td></tr> <tr><td>漁業従事者</td><td>1</td></tr> <tr><td>農業従事者</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>建設業従事者</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>居住者</td><td>0.2</td></tr> </table>	魚類・無脊椎動物・藻類		漁業従事者	1	農業従事者	0.2	建設業従事者	0.2	居住者	0.2	変動	基本と同様														
魚類・無脊椎動物・藻類																											
漁業従事者	1																										
農業従事者	0.2																										
建設業従事者	0.2																										
居住者	0.2																										
人為 (居)	自然 (高) と同様	人為																									
人為 (建)																											

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由		
	パラメータ名称	区分 <sup>*1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>*2</sup>	設定値			
29	放射性核種 <i>i</i> の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	自然 (高)	H-3	$4.2 \times 10^{-11}$	放射性核種 <i>i</i> の経口摂取内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	基本	H-3	$4.2 \times 10^{-11}$	• 評価対象核種の見直しを反映し, Ni-63 を削除した。
			C-14	$5.8 \times 10^{-10}$			C-14	$5.8 \times 10^{-10}$	
			C1-36	$9.3 \times 10^{-10}$			C1-36	$9.3 \times 10^{-10}$	
			Ca-41	$1.9 \times 10^{-10}$			Ca-41	$1.9 \times 10^{-10}$	
			Co-60	$3.4 \times 10^{-9}$			Co-60	$3.4 \times 10^{-9}$	
			Sr-90	$3.1 \times 10^{-8}$			Sr-90	$3.1 \times 10^{-8}$	
			Cs-137	$1.3 \times 10^{-8}$			Cs-137	$1.3 \times 10^{-8}$	
			Eu-152	$1.4 \times 10^{-9}$			Eu-152	$1.4 \times 10^{-9}$	
			Eu-154	$2.0 \times 10^{-9}$			Eu-154	$2.0 \times 10^{-9}$	
			全α	$2.5 \times 10^{-7}$			全α	$2.5 \times 10^{-7}$	
	自然 (厳)	自然 (高) と同様	変動	基本と同様					
	人為 (居)	自然 (高) と同様	人為						
	人為 (建)								
30	廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出開始時期 (y)	自然 (高)	0					• 評価の前提条件としていたが線量評価パラメータとして明示することに変更した。	
		自然 (厳)	50						
		人為 (居)	自然 (厳) と同様						
		人為 (建)							
31	放射性核種 <i>i</i> の吸入内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	自然 (高)	H-3	$4.5 \times 10^{-11}$	放射性核種 <i>i</i> の吸入内部被ばく線量換算係数 (Sv/Bq)	基本	H-3	$4.5 \times 10^{-11}$	• 評価対象核種の見直しを反映し, Ni-63 を削除した。
			C-14	$2.0 \times 10^{-9}$			C-14	$2.0 \times 10^{-9}$	
			C1-36	$7.3 \times 10^{-9}$			C1-36	$7.3 \times 10^{-9}$	
			Ca-41	$9.5 \times 10^{-11}$			Ca-41	$9.5 \times 10^{-11}$	
			Co-60	$1.0 \times 10^{-8}$			Co-60	$1.0 \times 10^{-8}$	
			Sr-90	$3.8 \times 10^{-8}$			Sr-90	$3.8 \times 10^{-8}$	
			Cs-137	$4.6 \times 10^{-9}$			Cs-137	$4.6 \times 10^{-9}$	
			Eu-152	$4.2 \times 10^{-8}$			Eu-152	$4.2 \times 10^{-8}$	
			Eu-154	$5.3 \times 10^{-8}$			Eu-154	$5.3 \times 10^{-8}$	
			全α	$5.0 \times 10^{-5}$			全α	$5.0 \times 10^{-5}$	
	自然 (厳)	自然 (高) と同様	変動	基本と同様					
	人為 (居)		人為						
	人為 (建)	自然 (高) と同様							

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由	
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値		
32	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ( (Sv/h) / (Bq/kg) )	自然 (高)	H-3	$2.7 \times 10^{-20}$	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ( (Sv/h) / (Bq/kg) )	基本	海岸活動	
			C-14	$7.6 \times 10^{-16}$			H-3	0
			Cl-36	$1.3 \times 10^{-13}$			C-14	0
			Ca-41	$6.6 \times 10^{-17}$			Cl-36	$4.6 \times 10^{-14}$
			Co-60	$7.2 \times 10^{-10}$			Ca-41	0
			Sr-90	$1.7 \times 10^{-12}$			Co-60	$7.3 \times 10^{-10}$
			Cs-137	$1.5 \times 10^{-10}$			Ni-63	0
			Eu-152	$3.2 \times 10^{-10}$			Sr-90	$2.2 \times 10^{-18}$
			Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$			Cs-137	$1.7 \times 10^{-10}$
			全α	$1.7 \times 10^{-12}$			Eu-152	$3.3 \times 10^{-10}$
				Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$			
				全α	$3.5 \times 10^{-12}$			
				建設				
				H-3	$1.1 \times 10^{-20}$			
				C-14	$7.7 \times 10^{-16}$			
				Cl-36	$1.3 \times 10^{-13}$			
				Ca-41	$2.6 \times 10^{-17}$			
				Co-60	$7.2 \times 10^{-10}$			
				Ni-63	$1.3 \times 10^{-17}$			
				Sr-90	$1.7 \times 10^{-12}$			
		Cs-137	$1.5 \times 10^{-10}$					
		Eu-152	$3.3 \times 10^{-10}$					
		Eu-154	$3.7 \times 10^{-10}$					
		全α	$1.7 \times 10^{-12}$					
		居住						
		H-3	0					
		C-14	$4.2 \times 10^{-20}$					
		Cl-36	$1.3 \times 10^{-15}$					
		Ca-41	0					
		Co-60	$3.7 \times 10^{-11}$					
		Ni-63	$1.6 \times 10^{-24}$					
		Sr-90	$2.6 \times 10^{-14}$					
		Cs-137	$3.0 \times 10^{-12}$					
		Eu-152	$1.3 \times 10^{-11}$					
		Eu-154	$1.6 \times 10^{-11}$					
		全α	$9.6 \times 10^{-17}$					

- 被ばく経路ごとに外部被ばく線量換算係数を設定する方法から、陸上での活動又は海上での活動に分けて、保守的となる評価モデルを設定する方法に変更した。
- 本項目では陸上での活動について設定し、居住、灌漑作業、建設が該当する。
- 評価対象核種の見直しを反映し、Ni-63を削除した。



No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分 <sup>*1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>*2</sup>	設定値	
32	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ( (Sv/h) / (Bq/kg) ) (前頁からの続き)	自然 (厳)	自然 (高) と同様	放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ( (Sv/h) / (Bq/kg) ) (前頁からの続き)	変動	基本と同様	(前頁からの続き)
		人為 (居)			人為		
		人為 (建)	自然 (高) と同様				
33	海面及び漁網からの放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ( (Sv/h) / (Bq/kg) )	自然 (高)		海面からの線量換算係数 ( (Sv/h) / (Bq/kg) ) 漁網からの線量換算係数 ( (Sv/h) / (Bq/kg) )	基本	海面	<ul style="list-style-type: none"> <li>被ばく経路ごとに外部被ばく線量換算係数を設定する方法から、陸上での活動又は海上での活動に分けて、保守的となる評価モデルを設定する方法に変更した。</li> <li>本項目では海上での活動について設定し、海面活動、漁網整備が該当する。</li> <li>評価対象核種の見直しを反映し、Ni-63を削除した。</li> </ul>
						漁網	

H-3	$1.4 \times 10^{-19}$
C-14	$3.3 \times 10^{-15}$
Cl-36	$2.2 \times 10^{-13}$
Ca-41	$3.4 \times 10^{-16}$
Co-60	$6.8 \times 10^{-10}$
Ni-63	$7.1 \times 10^{-17}$
Sr-90	$2.4 \times 10^{-12}$
Cs-137	$1.4 \times 10^{-10}$
Eu-152	$3.3 \times 10^{-10}$
Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$
全α	$7.3 \times 10^{-12}$
漁網	
H-3	$1.9 \times 10^{-22}$
C-14	$1.6 \times 10^{-17}$
Cl-36	$1.1 \times 10^{-15}$
Ca-41	$4.7 \times 10^{-19}$
Co-60	$3.1 \times 10^{-12}$
Ni-63	$3.4 \times 10^{-19}$
Sr-90	$1.1 \times 10^{-14}$
Cs-137	$6.5 \times 10^{-13}$
Eu-152	$1.5 \times 10^{-12}$
Eu-154	$1.7 \times 10^{-12}$
全α	$3.5 \times 10^{-14}$

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由	
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値		
33	海面及び漁網からの放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ( $(Sv/h) / (Bq/kg)$ ) (前頁からの続き)	自然(厳)	H-3	$1.4 \times 10^{-19}$	海面からの線量換算係数 ( $(Sv/h) / (Bq/kg)$ ) 漁網からの線量換算係数 ( $(Sv/h) / (Bq/kg)$ ) (前頁からの続き)	変動	基本と同様	(前頁からの続き)
			C-14	$3.3 \times 10^{-15}$				
			C1-36	$2.2 \times 10^{-13}$				
			Ca-41	$3.4 \times 10^{-16}$				
			Co-60	$6.8 \times 10^{-10}$				
			Sr-90	$2.4 \times 10^{-12}$				
			Cs-137	$1.4 \times 10^{-10}$				
			Eu-152	$3.3 \times 10^{-10}$				
			Eu-154	$3.6 \times 10^{-10}$				
		全α	$7.3 \times 10^{-12}$					
	人為(居)			人為				
	人為(建)							
34	海域における漁業の年間実働時間(h/y)	自然(高)		海域における漁業の年間実働時間(h/y)	基本	2,880	・変更なし。	
		自然(厳)	2,880		変動	基本と同様		
		人為(居)			人為			
		人為(建)						
35	放射性物質の海水から漁網への移行比 ( $(Bq/kg) / (Bq/m^3)$ )	自然(高)		海水から漁網への放射性核種の移行比 ( $(Bq/kg) / (Bq/m^3)$ )	基本	1	・変更なし。	
		自然(厳)	1		変動	基本と同様		
		人為(居)			人為			
		人為(建)						
36	漁網整備の年間実働時間(h/y)	自然(高)		漁網整備の年間実働作業時間(h/y)	基本	1,920	・変更なし。	
		自然(厳)	1,920		変動	基本と同様		
		人為(居)			人為			
		人為(建)						

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由	
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値		
37	廃棄物埋設地下流端から水田までの距離 (m)	自然 (高)					<ul style="list-style-type: none"> <li>過去の地下水位観測結果及び三次元地下水流動解析の結果より、廃棄物埋設地周辺の地下水は海に向かって一様に流れると考えられるが、地下水の流れの不確実性を踏まえ、廃棄物埋設地より西側に放射性物質が移動した場合を想定して被ばく経路を追加した。</li> </ul>	
		自然 (厳)	150					
		人為 (居)						
		人為 (建)						
38	灌漑土壌への灌漑水量 (m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> ・y))	自然 (高)					<ul style="list-style-type: none"> <li>No. 37 と同様。</li> </ul>	
		自然 (厳)	2.1					
		人為 (居)						
		人為 (建)						
39	灌漑土壌の実効土壌深さ (m)	自然 (高)					<ul style="list-style-type: none"> <li>No. 37 と同様。</li> </ul>	
		自然 (厳)	0.15					
		人為 (居)						
		人為 (建)						
40	灌漑土壌の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> / kg)	自然 (高)					<ul style="list-style-type: none"> <li>No. 37 と同様。</li> </ul>	
		自然 (厳)	H-3					0
			C-14					0.002
			C 1-36					0.00025
			C a-41					0.11
			C o-60					0.99
			S r-90					0.15
			C s-137					0.27
			E u-152					0.65
			E u-154					0.65
全 α	110							
人為 (居)								
人為 (建)								

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由	
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値		
41	灌漑土壌の間隙率 (-)	自然 (高)					• No. 37 と同様。	
		自然 (厳)	0.54					
		人為 (居)						
		人為 (建)						
42	灌漑土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	自然 (高)					• No. 37 と同様。	
		自然 (厳)	2,700					
		人為 (居)						
		人為 (建)						
43	水田面積 (m <sup>2</sup> )	自然 (高)					• No. 37 と同様。	
		自然 (厳)	7,100					
		人為 (居)						
		人為 (建)						
44	灌漑農産物の根からの放射性核種の吸収割合 (-)	自然 (高)					• No. 37 と同様。	
		自然 (厳)	1					
		人為 (居)						
		人為 (建)						
45	土壌から灌漑農産物への放射性核種 <i>i</i> の移行係数 ((Bq/kg-wet 農産物) / (Bq/kg-dry 土壌))	自然 (高)					• No. 37 と同様。	
		自然 (厳)	H-3					$1.0 \times 10^0$
			C-14					$7.0 \times 10^{-1}$
			C 1-36					$5.0 \times 10^0$
			C a-41					$3.5 \times 10^{-1}$
			C o-60					$4.4 \times 10^{-3}$
			S r-90					$1.9 \times 10^{-1}$
			C s-137					$7.2 \times 10^{-2}$
			E u-152					$2.0 \times 10^{-3}$
			E u-154					$2.0 \times 10^{-3}$
		全α	$1.9 \times 10^{-5}$					
人為 (居)								
人為 (建)								

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由	
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値		
46	灌漑農産物の年間摂取量 (kg/y)	自然(高)					・No. 37と同様。	
		自然(厳)	55					
		人為(居)						
		人為(建)						
47	灌漑農産物の市場係数(-)	自然(高)					・No. 37と同様。	
		自然(厳)	農業従事者					1
			漁業従事者					0.1
			建設業従事者					0.1
			居住者					0.1
		人為(居)						
人為(建)								
48	灌漑作業時における放射性核種の遮蔽係数(-)	自然(高)					・No. 37と同様。	
		自然(厳)	1					
		人為(居)						
		人為(建)						
49	年間の灌漑作業時間(h/y)	自然(高)					・No. 37と同様。	
		自然(厳)	500					
		人為(居)						
		人為(建)						
50	灌漑作業時の空气中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	自然(高)					・No. 37と同様。	
		自然(厳)	1×10 <sup>-6</sup>					
		人為(居)						
		人為(建)						
51	空气中粉じんの灌漑土壌からの粉じんの割合(-)	自然(高)					・No. 37と同様。	
		自然(厳)	1					
		人為(居)						
		人為(建)						

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値	
52	灌漑作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)	自然 (高)					<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 37 と同様。</li> </ul>
		自然 (厳)	1.2				
		人為 (居)					
		人為 (建)					
53	廃棄物埋設地下流端から建設作業場所までの距離 (m)	自然 (高)					<ul style="list-style-type: none"> <li>• 第二種埋設許可基準規則及び第二種埋設許可基準解釈の改正に伴い、自然事象シナリオにおいて、廃棄物埋設地を直接掘削する行為を含めないこと、それらの行為は人為事象シナリオで考慮することが明確になったため、自然事象シナリオにおいて、廃棄物埋設地から漏出した放射性物質が地下水を介して移動した先での土地利用に伴う人間活動による被ばく経路を追加した。</li> </ul>
		自然 (厳)	0				
		人為 (居)					
		人為 (建)					
54	掘削土壌の希釈係数 (-)	自然 (高)	0.34				<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 53 と同様。</li> </ul>
		自然 (厳)	自然 (高) と同様				
		人為 (居)					
		人為 (建)					
55	作業時における放射性核種の遮蔽係数 (-)	自然 (高)		作業時における放射性核種の遮蔽係数 (-)	基本	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 変更なし。</li> </ul>
		自然 (厳)	1		変動	基本と同様	
		人為 (居)			人為		
		人為 (建)	自然 (厳) と同様				
56	年間作業時間 (h/y)	自然 (高)		年間作業時間 (h/y)	基本	500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 変更なし。</li> </ul>
		自然 (厳)	500		変動	基本と同様	
		人為 (居)			人為		
		人為 (建)	自然 (厳) と同様				

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値	
57	作業時の空気中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	自然 (高)		作業時の空気中粉じん濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	基本	5×10 <sup>-7</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IAEA-TECDOC-401<sup>(2)</sup>における侵入者建設シナリオのパラメータとして提案されている範囲の最大値に変更した。</li> </ul>
		自然 (厳)	1×10 <sup>-6</sup>		変動	1×10 <sup>-6</sup>	
		人為 (居)			人為		
		人為 (建)	自然 (厳) と同様				
58	空気中粉じんのうち掘削土壌からの粉じんの割合 (-)	自然 (高)		空気中粉じんのうち掘削土壌からの粉じんの割合 (-)	基本	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>変更なし。</li> </ul>
		自然 (厳)	1		変動	基本と同様	
		人為 (居)			人為		
		人為 (建)	自然 (厳) と同様				
59	作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)	自然 (高)		作業者の呼吸量 (m <sup>3</sup> /h)	基本	1.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICRP Publication 89<sup>(3)</sup>で示される成人男性の Sedentary worker (light exercise 2/3, sitting 1/3) の呼吸量を用いた設定に変更した。</li> </ul>
		自然 (厳)	1.2		変動	基本と同様	
		人為 (居)			人為		
		人為 (建)	自然 (厳) と同様				
60	掘削時期 (y)	自然 (高)	0				<ul style="list-style-type: none"> <li>評価の前提条件としていたが線量評価パラメータとして明示することに変更した。</li> </ul>
		自然 (厳)	50				
		人為 (居)	自然 (厳) と同様				
		人為 (建)	自然 (厳) と同様				
61	廃棄物埋設地下流端から居住地までの距離 (m)	自然 (高)	0				<ul style="list-style-type: none"> <li>第二種埋設許可基準規則及び第二種埋設許可基準解釈の改正に伴い、自然事象シナリオにおいて、廃棄物埋設地を直接掘削する行為を含めないこと、それらの行為は人為事象シナリオで考慮することが明確になったため、自然事象シナリオにおいて、廃棄物埋設地から漏出した放射性物質が地下水を介して移動した先での土地利用に伴う人間活動による被ばく経路を追加した。</li> </ul>
		自然 (厳)	自然 (高) と同様				
		人為 (居)					
		人為 (建)					

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値	
62	居住時における放射性核種の遮蔽係数(－)	自然(高)	1	居住時における放射性核種の遮蔽係数(－)	基本	0.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年間すべてを居住地で過ごすものとし、そのうち、屋外で過ごす時間を遮蔽係数として設定していたが、その他の被ばく経路と遮蔽係数の考え方に合わせ、遮蔽体の有無を示すパラメータとした。</li> </ul>
		自然(厳)	自然(高)と同様		変動	基本と同様	
		人為(居)	自然(高)と同様		人為		
		人為(建)					
63	年間居住時間(h/y)	自然(高)	屋内：7,760 屋外：1,000	年間居住時間(h/y)	基本	8,760	<ul style="list-style-type: none"> <li>No.62の変更に合わせて、被ばく評価に使用する居住地の屋外で活動する時間を設定した。</li> <li>IAEA-TECDOC-401<sup>(2)</sup>で示される1年間の2割が居住地の屋外で活動する時間から、国内の生活時間等の調査結果を基に、1割を屋外で活動する条件に変更した。</li> </ul>
		自然(厳)	自然(高)と同様		変動	基本と同様	
		人為(居)	屋外：1,000		人為		
		人為(建)					
64	居住時の空気中粉じん濃度(kg/m <sup>3</sup> )	自然(高)	屋内：5×10 <sup>-9</sup> 屋外：1×10 <sup>-8</sup>				<ul style="list-style-type: none"> <li>居住時における内部被ばく(放射性物質を含む粉じん吸入による内部被ばく)を考慮することに変更した。</li> </ul>
		自然(厳)	自然(高)と同様				
		人為(居)					
		人為(建)					
65	空気中粉じんのうち土壌からの粉じんの割合(－)	自然(高)	1				<ul style="list-style-type: none"> <li>No.64と同様。</li> </ul>
		自然(厳)	自然(高)と同様				
		人為(居)					
		人為(建)					
66	居住者の呼吸量(m <sup>3</sup> /h)	自然(高)	0.93				<ul style="list-style-type: none"> <li>No.64と同様。</li> </ul>
		自然(厳)	自然(高)と同様				
		人為(居)					
		人為(建)					



No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由		
	パラメータ名称	区分 <sup>*1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>*2</sup>	設定値			
67	土壌から家庭菜園農産物 $k$ への放射性核種 $i$ の移行係数 ( $(\text{Bq}/\text{kg-wet 農産物}) / (\text{Bq}/\text{kg-dry 土壌})$ )	自然 (高)	H-3	$1.0 \times 10^0$	土壌から農産物 $k$ への放射性核種 $i$ の移行係数 ( $(\text{Bq}/\text{kg-wet 農産物}) / (\text{Bq}/\text{kg-dry 土壌})$ )	基本	H-3	$1.0 \times 10^0$	・評価対象核種の見直しを反映し、Ni-63を削除した。
			C-14	$7.0 \times 10^{-1}$			C-14	$7.0 \times 10^{-1}$	
			C1-36	$5.0 \times 10^0$			C1-36	$5.0 \times 10^0$	
			Ca-41	$3.5 \times 10^{-1}$			Ca-41	$3.5 \times 10^{-1}$	
Co-60	$8.0 \times 10^{-2}$		Co-60	$8.0 \times 10^{-2}$					
Sr-90	$3.0 \times 10^{-1}$		Ni-63	$3.0 \times 10^{-1}$					
Cs-137	$4.0 \times 10^{-2}$		Sr-90	$3.0 \times 10^{-1}$					
Eu-152	$2.0 \times 10^{-3}$		Cs-137	$4.0 \times 10^{-2}$					
Eu-154	$2.0 \times 10^{-3}$		Eu-152	$2.0 \times 10^{-3}$					
全 $\alpha$	$2.0 \times 10^{-3}$		Eu-154	$2.0 \times 10^{-3}$					
		全 $\alpha$	$2.0 \times 10^{-3}$						
	自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動	基本と同様				
	人為 (居)	自然 (高) と同様		人為					
	人為 (建)								
68	家庭菜園の農産物 $k$ の根からの放射性核種の吸収割合 (-)	自然 (高)	葉菜	0.1	家庭菜園の農産物 $k$ の根からの放射性核種の吸収割合 (-)	基本	葉菜	0.1	・変更なし。
			非葉菜	0.1			非葉菜	0.1	
			果実	0.1			果実	0.1	
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動	基本と同様			
	人為 (居)	自然 (高) と同様		人為					
	人為 (建)								
69	家庭菜園農産物 $k$ の年間摂取量 ( $\text{kg}/\text{y}$ )	自然 (高)	葉菜	13	農産物 $k$ の年間摂取量 ( $\text{kg}/\text{y}$ )	基本	葉菜	24	・廃棄物埋設地周辺の生活様式を反映するために、平成24年の「国民健康・栄養調査」の「全国の摂取量」を用いた設定から、「地域ブロックの摂取量」を用いて設定する方針に変更した。 ・加えて、廃棄物埋設地周辺の生活様式を反映するために、東海村の家庭菜園で生産される農産物を設定する方針に変更した。 ・また、値の設定に用いる文献を平成30年の「国民健康・栄養調査」 <sup>(1)</sup> に変更した。
			非葉菜	54			非葉菜	118	
			果実	15			果実	40	
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動	基本と同様			
	人為 (居)	自然 (高) と同様		人為					
	人為 (建)								

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由	
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値		
70	家庭菜園農産物 $k$ の市場係数 (-)	自然 (高)	葉菜	0.48	家庭菜園の農産物 $k$ の市場係数 (-)	基本	葉菜	0.1
			非葉菜	0.27			非葉菜	0.1
			果実	1			果実	0.1
		自然 (厳)	自然 (高) と同様		変動	基本と同様		
	人為 (居)	自然 (高) と同様		人為				
	人為 (建)							
71	井戸水への放射性核種を含む地下水の混合割合 (-)	自然 (高)			基本			
		自然 (厳)	1	変動	1			
		人為 (居)			人為			
		人為 (建)						
72	廃棄物埋設地下流端から井戸までの距離 (m)	自然 (高)			基本			
		自然 (厳)	0	変動	0			
		人為 (居)			人為			
		人為 (建)						
73	年間飲料水摂取量 ( $m^3/y$ )	自然 (高)			基本			
		自然 (厳)	0.6	変動	0.6			
		人為 (居)			人為			
		人為 (建)						

・家庭菜園で農産物を生産する場合は、旬な時期にのみ収穫が行われる。一方で年間を通じた摂取量を得るためには、購入により入手することとなり、放射性物質を含まない農産物を外部より入手することとなる点を反映し設定値を変更した。

・果実類は旬な時期にのみ摂取すると仮定し、摂取量のすべてを家庭菜園から入手するとして設定した。

・変更なし。

・変更なし。

・変更なし。

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分※ <sup>1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分※ <sup>2</sup>	設定値	
74	年間飲料水中の井戸水からの飲料水の割合（-）	自然（高）		年間飲料水量中の井戸水からの飲料水の割合（-）	基本		・変更なし。
		自然（厳）	1		変動	1	
		人為（居）			人為		
		人為（建）					
75	西側トレンチ及び東側トレンチの平面積（m <sup>2</sup> ）	自然（高）		廃棄物埋設地平面積（m <sup>2</sup> ）	基本		・廃棄物埋設地の設計変更に伴い設定値を変更した。
		自然（厳）			変動	南側埋設トレンチ：3,000 北側埋設トレンチ：3,600	
		人為（居）	西側トレンチ：2,300 東側トレンチ：3,100		人為		
		人為（建）	人為（居）と同様				
76	西側トレンチ及び東側トレンチ内の充填砂／中間覆土の体積割合（-）	自然（高）					・No.77算出に用いる体積割合を算出するために線量評価パラメータを追加した。
		自然（厳）					
		人為（居）	西側トレンチ：0.83 東側トレンチ：0.45				
		人為（建）	人為（居）と同様				
77	廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数（-）	自然（高）		廃棄物層と周辺土壌の混合による希釈係数（-）	基本	0.15	・廃棄物埋設地の設計変更に伴い設定値を変更した。
		自然（厳）			変動	南側埋設トレンチ：0.69 北側埋設トレンチ：0.66	
		人為（居）	西側トレンチ：0.68 東側トレンチ：0.63		人為		
		人為（建）	人為（居）と同様				

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由																						
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値																							
78	西側トレンチ及び東側トレンチの見かけ密度 (kg/m <sup>3</sup> )	自然 (高)		廃棄物層のみかけ密度 (kg/m <sup>3</sup> )	基本	2,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物埋設地の設計変更に伴い設定値を変更した。</li> </ul>																						
		自然 (厳)			変動	南側埋設トレンチ : 1,600 北側埋設トレンチ : 1,400																							
		人為 (居)	西側トレンチ : 2,300 東側トレンチ : 1,800		人為																								
		人為 (建)	人為 (居) と同様																										
79	大規模掘削 (居住) 時の放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ((Sv/h) / (Bq/kg))	自然 (高)		放射性核種 <i>i</i> の外部被ばく線量換算係数 ((Sv/h) / (Bq/kg))	基本	<table border="1"> <tr><td>H-3</td><td>0</td></tr> <tr><td>C-14</td><td><math>4.2 \times 10^{-20}</math></td></tr> <tr><td>C1-36</td><td><math>1.3 \times 10^{-15}</math></td></tr> <tr><td>Ca-41</td><td>0</td></tr> <tr><td>Co-60</td><td><math>3.7 \times 10^{-11}</math></td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td><math>1.6 \times 10^{-24}</math></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td><math>2.6 \times 10^{-14}</math></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td><math>3.0 \times 10^{-12}</math></td></tr> <tr><td>Eu-152</td><td><math>1.3 \times 10^{-11}</math></td></tr> <tr><td>Eu-154</td><td><math>1.6 \times 10^{-11}</math></td></tr> <tr><td>全α</td><td><math>9.6 \times 10^{-17}</math></td></tr> </table>	H-3	0	C-14	$4.2 \times 10^{-20}$	C1-36	$1.3 \times 10^{-15}$	Ca-41	0	Co-60	$3.7 \times 10^{-11}$	Ni-63	$1.6 \times 10^{-24}$	Sr-90	$2.6 \times 10^{-14}$	Cs-137	$3.0 \times 10^{-12}$	Eu-152	$1.3 \times 10^{-11}$	Eu-154	$1.6 \times 10^{-11}$	全α	$9.6 \times 10^{-17}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物が混合された土壌の上に客土を施して住居を建設する想定において、客土厚さを建設工事の実績を考慮して保守的な 10 cm に変更した。</li> <li>評価対象核種の見直しを反映し、Ni-63 を削除した。</li> </ul>
		H-3	0																										
		C-14	$4.2 \times 10^{-20}$																										
		C1-36	$1.3 \times 10^{-15}$																										
Ca-41	0																												
Co-60	$3.7 \times 10^{-11}$																												
Ni-63	$1.6 \times 10^{-24}$																												
Sr-90	$2.6 \times 10^{-14}$																												
Cs-137	$3.0 \times 10^{-12}$																												
Eu-152	$1.3 \times 10^{-11}$																												
Eu-154	$1.6 \times 10^{-11}$																												
全α	$9.6 \times 10^{-17}$																												
自然 (厳)		変動	基本と同様																										
人為 (居)	<table border="1"> <tr><td>H-3</td><td>0</td></tr> <tr><td>C-14</td><td><math>1.9 \times 10^{-17}</math></td></tr> <tr><td>C1-36</td><td><math>2.7 \times 10^{-14}</math></td></tr> <tr><td>Ca-41</td><td>0</td></tr> <tr><td>Co-60</td><td><math>2.7 \times 10^{-10}</math></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td><math>4.1 \times 10^{-13}</math></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td><math>4.2 \times 10^{-11}</math></td></tr> <tr><td>Eu-152</td><td><math>1.1 \times 10^{-10}</math></td></tr> <tr><td>Eu-154</td><td><math>1.3 \times 10^{-10}</math></td></tr> <tr><td>全α</td><td><math>2.6 \times 10^{-14}</math></td></tr> </table>	H-3	0	C-14	$1.9 \times 10^{-17}$	C1-36	$2.7 \times 10^{-14}$	Ca-41	0	Co-60	$2.7 \times 10^{-10}$	Sr-90	$4.1 \times 10^{-13}$	Cs-137	$4.2 \times 10^{-11}$	Eu-152	$1.1 \times 10^{-10}$	Eu-154	$1.3 \times 10^{-10}$	全α	$2.6 \times 10^{-14}$	人為							
H-3	0																												
C-14	$1.9 \times 10^{-17}$																												
C1-36	$2.7 \times 10^{-14}$																												
Ca-41	0																												
Co-60	$2.7 \times 10^{-10}$																												
Sr-90	$4.1 \times 10^{-13}$																												
Cs-137	$4.2 \times 10^{-11}$																												
Eu-152	$1.1 \times 10^{-10}$																												
Eu-154	$1.3 \times 10^{-10}$																												
全α	$2.6 \times 10^{-14}$																												
人為 (建)																													

No.	現在の設定値			過去の設定値			変更理由
	パラメータ名称	区分 <sup>※1</sup>	設定値	パラメータ名称	区分 <sup>※2</sup>	設定値	
80	浸透水低減対策 喪失時の浸透水量 ( $\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{y})$ )	自然(高)					<ul style="list-style-type: none"> <li>人為事象シナリオにおいて、跡地の直接掘削により、浸透水低減対策が喪失した際の被ばく経路を追加した。</li> </ul>
		自然(厳)					
		人為(居)	1.4				
		人為(建)					

※1 自然(高)：最も可能性の高い自然事象シナリオ，自然(厳)：最も厳しい自然事象シナリオ，人為(居)：人為事象シナリオ(居住者)，人為(建)：人為事象シナリオ(建設業従事者)

※2 基本：基本シナリオ，変動：変動シナリオ，人為：左記以外の自然現象及び人為事象シナリオ

### 3 参考文献

- (1) 厚生労働省 (2020) : 平成 30 年国民健康・栄養調査報告
- (2) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control- INTERIM REPORT, I A E A - T E C D O C - 401
- (3) International Commission on Radiological Protection (2002) : Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: Reference Values, I C R P Publication 89

以上

評価パラメータの被ばく線量への  
影響の程度について

## 目 次

1	はじめに .....	1
2	評価パラメータの影響の程度の確認方法 .....	1
3	被ばく線量への影響の程度 .....	9
4	廃止措置の開始後の評価パラメータの設定の考え方 .....	9
	(1) 「廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 $i$ の 収着分配係数」 .....	10
	(2) 「通気層高さ」 .....	10
	(3) 「通気層土壌における放射性核種 $i$ の収着分配係数」 .....	10
	(4) 「地下水流速」 .....	11
	(5) 「帯水層の厚さ」 .....	11
5	参考文献 .....	15



## 1 はじめに

本資料は、廃止措置の開始後の評価の自然事象シナリオの評価に用いる評価パラメータ（以下「廃止措置の開始後の評価パラメータ」という。）のうち、評価パラメータの分類①：科学的に合理的な範囲で設定するパラメータの被ばく線量への影響の程度を示すものである。

## 2 評価パラメータの影響の程度の確認方法

廃止措置の開始後の評価パラメータのうち、分類①の評価パラメータを第1表に示す。

第1表に示す評価パラメータを対象に、評価パラメータを設定する際に考慮した科学的に合理的な範囲の最大値又は最小値に変更した際の被ばく線量への影響の程度を確認する。

ただし、廃止措置の開始後の評価パラメータの設定値は、設定の段階で保守的に設定していることから、影響の程度を確認することができない評価パラメータがあるため、それらの評価パラメータについては、文献等を用いて設定値を変更した上で評価を行う。

廃止措置の開始後の評価パラメータの設定値を見直す評価パラメータは、「廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率」、「廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種  $i$  の収着分配係数のうち、H-3, C-14, C1-36 の設定値」、「通気層高さ」、「通気層土壌における放射性核種  $i$  の収着分配係数のうち、H-3, C-14, C1-36 の設定値」、「通気層土壌の粒子密度」、「帯水層土壌の粒子密度」及び「帯水層土壌における放射性核種  $i$  の収着分配係数のうち、H-3, C-14, C1-36 の設定値」である。

影響の程度を確認する上で基本とする評価パラメータの設定値（以下「基本とする設定値」という。）及び科学的に合理的な範囲の最大値又は最小値の設定値を第2表に示す。

基本とする設定値を用いて評価した結果を基本となる評価結果とし、評価パラメータごとの科学的に合理的な範囲の最大値又は最小値に設定値を変更した際の評価結果と比較することで、評価パラメータの被ばく線量への影響の程度を確認する。

評価対象とする被ばく経路は、可能性が高い自然事象シナリオの対象となる「海産物の摂取に伴う内部被ばく（以下「海産物摂取」という。）」、「掘削土壌上での居住に伴う外部被ばく及び内部被ばく（以下「居住」という。）」及び「居住者の家庭菜園により生産する農産物の摂取に伴う内部被ばく（以下「家庭菜園」という。）」とする。

第 1 表 分類①の評価パラメータ一覧

No.	パラメータ名称
1	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の間隙率
2	廃棄物埋設地内の飽和度
3	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の粒子密度
4	廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種 $i$ の収着分配係数
5	分子拡散係数
6	通気層高さ
7	通気層飽和度
8	通気層土壌における放射性核種 $i$ の収着分配係数
9	通気層土壌の間隙率
10	通気層土壌の粒子密度
11	帯水層土壌の間隙率
12	地下水流速
13	帯水層の厚さ
14	帯水層土壌の粒子密度
15	帯水層土壌における放射性核種 $i$ の収着分配係数

第2表 基本とする設定値及び最大値又は最小値の設定値 (1/5)

No.	パラメータ名称	基本とする 設定値	科学的に合理的な範囲		設定の考え方
			最大値	最小値	
1	廃棄物埋設地内の 充填砂／中間覆土 の間隙率（－）	0.44	0.50	0.38	科学的に合理的な範囲は、現地発生土及び購入土の候補土砂の物理試験結果の最大値と最小値とし、基本とする設定値は、科学的に合理的な範囲の中間値を用いて設定した。
2	廃棄物埋設地内の 飽和度（％）	17	23	13	科学的に合理的な範囲は、廃棄物埋設地近傍のd u層のブロックサンプリングにより得られた物性値から算出した飽和度の最大値と最小値とし、基本とする設定値は、廃止措置の開始後の評価パラメータの設定値と同様に、科学的に合理的な範囲の平均値を用いて設定した。
3	廃棄物埋設地内の 充填砂／中間覆土 の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.7×10 <sup>3</sup>	2.8×10 <sup>3</sup>	2.6×10 <sup>3</sup>	科学的に合理的な範囲は、現地発生土及び購入土の候補土砂の物理試験結果の最大値と最小値とし、基本とする設定値は、廃止措置の開始後の評価パラメータの設定値と同様に、科学的に合理的な範囲の平均値を用いて設定した。

第2表 基本とする設定値及び最大値又は最小値の設定値 (2/5)

No.	パラメータ名称		基本とする 設定値	科学的に合理的な範囲		設定の考え方
				最大値	最小値	
4	廃棄物埋設 地内の充填 砂／中間覆 土の放射性 核種 <i>i</i> の収 着分配係数 ( $m^3/kg$ )	H	0.0001	0.001	0.00001	科学的に合理的な範囲の最大 値又は最小値は、基本とする 設定値の10倍又は10分の1 に設定した。 H, C, C1は以下のとおり 文献値を基本とする設定値と し、それ以外は、廃止措置の 開始後の評価パラメータの設 定値を基本とする設定値とし た。 H及びC1はIAEA-TE CDOC-1616 <sup>(1)</sup> , CはI AEA-TECDOC-401 <sup>(2)</sup> で示される値を基本とす る設定値とした。
		C	0.002	0.02	0.0002	
		C1	0.0005	0.005	0.00005	
		Ca	0.003	0.03	0.0003	
		Co	0.03	0.3	0.003	
		Sr	0.003	0.03	0.0003	
		Cs	0.3	3.0	0.03	
		Eu	0.3	3.0	0.03	
		全α	0.1	1.0	0.01	
5	分子拡散係数 ( $m^2/y$ )		0.055	0.072	0.041	科学的に合理的な範囲は、化 学便覧 <sup>(3)</sup> に示される25℃又 は5℃の自由水中の拡散係数 を最大値又は最小値とし、基 本とする設定値は、廃止措置 の開始後の評価パラメータの 設定値と同様に、化学便覧 <sup>(3)</sup> に示される15℃の自由水中 の拡散係数を用いて設定し た。

第2表 基本とする設定値及び最大値又は最小値の設定値 (3/5)

No.	パラメータ名称	基本とする 設定値	科学的に合理的な範囲		設定の考え方	
			最大値	最小値		
6	通気層高さ (m)	2.2	2.4	1.7	科学的に合理的な範囲は、1,000年後の地質環境等の状態設定を踏まえた地下水位の設定値と廃棄物埋設地底面までの距離の差の最大値及び最小値とし、基本とする設定値は、1,000年後の地質環境等の状態設定を踏まえた最も可能性が高い自然事象シナリオの寒冷化ケースの地下水位と廃棄物埋設地底面までの距離の差を用いて設定した。	
7	通気層飽和度 (%)	17	23	13	廃棄物埋設地内の飽和度と同様の設定とした。	
8	通気層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H	0.0001	0.001	0.00001	廃棄物埋設地内の充填砂/中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数と同様の考えで設定した。
		C	0.002	0.02	0.0002	
		C l	0.0005	0.005	0.00005	
		C a	0.003	0.03	0.0003	
		C o	0.03	0.3	0.003	
		S r	0.003	0.03	0.0003	
		C s	0.3	3.0	0.03	
		E u	0.3	3.0	0.03	
		全 α	0.1	1.0	0.01	

第2表 基本とする設定値及び最大値又は最小値の設定値 (4/5)

No.	パラメータ名称	基本とする 設定値	科学的に合理的な範囲		設定の考え方
			最大値	最小値	
9	通気層土壌の間隙率 (-)	0.41	0.47	0.36	科学的に合理的な範囲は、d u層の物理試験結果の最大値と最小値とし、基本とする設定値は、廃止措置の開始後の評価パラメータの設定値と同様に、科学的に合理的な範囲の平均値を用いて設定した。
10	通気層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.65×10 <sup>3</sup>	2.7×10 <sup>3</sup>	2.6×10 <sup>3</sup>	科学的に合理的な範囲は、d u層の物理試験結果の最大値と最小値とし、基本とする設定値は、科学的に合理的な範囲の中間値を用いて設定した。
11	帯水層土壌の間隙率 (-)	0.41	0.47	0.36	通気層土壌の間隙率と同様の考えで設定した。
12	地下水流速 (m/y)	49	64	42	科学的に合理的な範囲は、1,000年後の地質環境等の状態設定を踏まえた地下水流速の最大値と最小値とした。 基本とする設定値は、廃止措置の開始後の評価パラメータの設定値と同様に、1,000年後の地質環境等の状態設定を踏まえた最も可能性が高い自然事象シナリオの寒冷化ケースの地下水流速を用いて設定した。

第2表 基本とする設定値及び最大値又は最小値の設定値 (5/5)

No.	パラメータ名称	基本とする 設定値	科学的に合理的な範囲		設定の考え方	
			最大値	最小値		
13	帯水層の厚さ (m)	1.8	2.3	1.6	科学的に合理的な範囲は、1,000年後の地質環境等の状態設定を踏まえた地下水位の最大値又は最小値とし、基本とする設定値は、廃止措置の開始後の評価パラメータの設定値と同様に、1,000年後の地質環境の状態設定を踏まえた最も可能性が高い自然事象シナリオの寒冷化ケースの地下水位を用いて設定した。 なお、帯水層の基底部はT.P.+0mと考えた。	
14	帯水層土壌の粒子密度 (kg/m <sup>3</sup> )	2.65×10 <sup>3</sup>	2.7×10 <sup>3</sup>	2.6×10 <sup>3</sup>	通気層土壌の粒子密度と同様の考えで設定した。	
15	帯水層土壌における放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数 (m <sup>3</sup> /kg)	H	0.0001	0.001	0.00001	廃棄物埋設地内の充填砂/中間覆土の放射性核種 <i>i</i> の収着分配係数と同様の考えで設定した。
		C	0.002	0.02	0.0002	
		C l	0.0005	0.005	0.00005	
		C a	0.003	0.03	0.0003	
		C o	0.3	3.0	0.03	
		S r	0.003	0.03	0.0003	
		C s	0.3	3.0	0.03	
		E u	0.3	3.0	0.03	
		全α	0.1	1.0	0.01	



### 3 被ばく線量への影響の程度

対象となる被ばく経路に対して、評価パラメータの被ばく線量への影響の程度を確認した結果を第1図（「海産物摂取」の基本とする評価結果からの変化割合）、第2図（「居住」の基本とする評価結果からの変化割合）及び第3図（「家庭菜園」の基本とする評価結果からの変化割合）に示す。

第1図より「海産物摂取」における被ばく線量への影響が大きい評価パラメータ（変化割合が20%を超える評価パラメータ）としては、「廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種  $i$  の収着分配係数」、「通気層高さ」及び「通気層土壌における放射性核種  $i$  の収着分配係数」が挙げられる。

第2図より「居住」における被ばく線量への影響が大きい評価パラメータ（変化割合が20%を超える評価パラメータ）としては、「廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種  $i$  の収着分配係数」、「通気層土壌における放射性核種  $i$  の収着分配係数」、「地下水流速」及び「帯水層の厚さ」が挙げられる。

また、第3図より「家庭菜園」における被ばく線量への影響が大きい評価パラメータ（変化割合が20%を超える評価パラメータ）としては、「廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種  $i$  の収着分配係数」、「通気層土壌における放射性核種  $i$  の収着分配係数」、「地下水流速」及び「帯水層の厚さ」が挙げられる。

### 4 廃止措置の開始後の評価パラメータの設定の考え方

廃止措置の開始後の評価では、被ばく線量への影響の程度が大きい評価パラメータ又は設定値の不確かさが大きい評価パラメータは、

最も可能性が高い自然事象シナリオに用いる評価パラメータ設定値を最も厳しい自然事象シナリオで変更して評価を行う。

ただし、最も可能性が高い自然事象シナリオに用いる評価パラメータの設定の段階で被ばく線量が大きくなるように設定した評価パラメータについては、最も厳しい自然事象シナリオにおいても同様の設定とする。

抽出された被ばく線量への影響の程度が大きい評価パラメータに対する廃止措置の開始後の評価での設定の考え方を以下に示す。

(1) 「廃棄物埋設地内の充填砂／中間覆土の放射性核種  $i$  の収着分配係数」

最も可能性が高い自然事象シナリオにおいては、H-3、C-14、C-1-36 の設定値を「0」と設定し、その他の放射性核種については、収着分配係数取得試験結果等を用いて設定する。

最も厳しい自然事象シナリオにおいては、被ばく線量が大きくなるように条件を変更して設定する。

(2) 「通気層高さ」

最も可能性が高い自然事象シナリオにおいては、科学的に合理的な範囲の最小値を切り下げて設定する。本設定により、最も保守的な設定となることから、最も厳しい自然事象シナリオは、最も可能性が高い自然事象シナリオと同様の設定を用いる。

(3) 「通気層土壌における放射性核種  $i$  の収着分配係数」

最も可能性が高い自然事象シナリオにおいては、H-3、C-14、

C 1 - 36 の設定値を「0」と設定し、その他の放射性核種については、収着分配係数取得試験結果等を用いて設定する。

最も厳しい自然事象シナリオにおいては、被ばく線量が大きくなるように条件を変更して設定する。

#### (4) 「地下水流速」

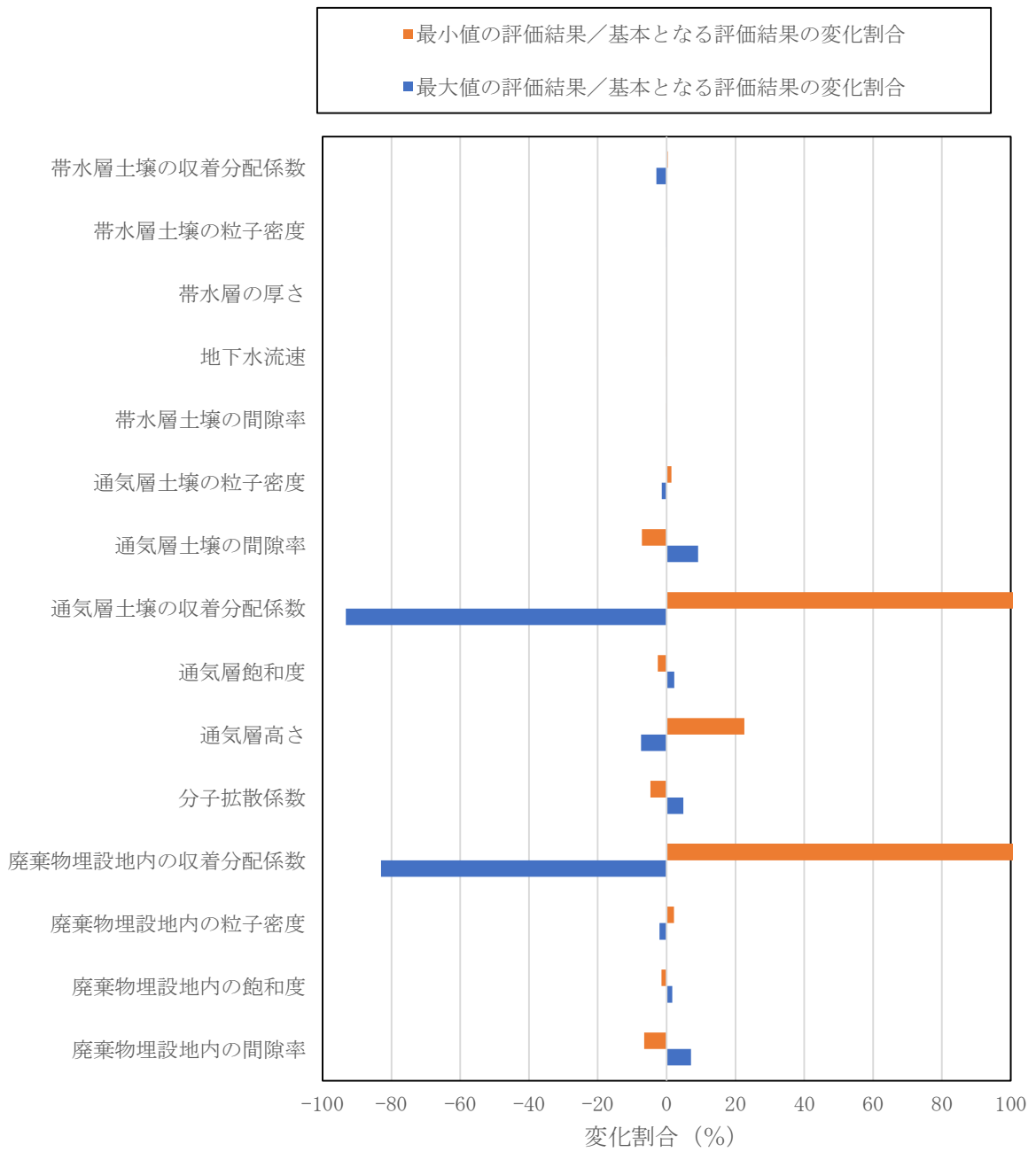
「地下水流速」は「帯水層の厚さ」と相互に関係のある評価パラメータであり、これらは、廃棄物埋設地から漏出した放射性物質の地下水での希釈量に関係する。

そのため、最も厳しい自然事象シナリオでは、希釈量が少なくなるように（地下水流速が小さくなるように）、1,000年後の地質環境等の状態設定として寒冷化ケースの最も厳しい設定に変更して条件を設定する。

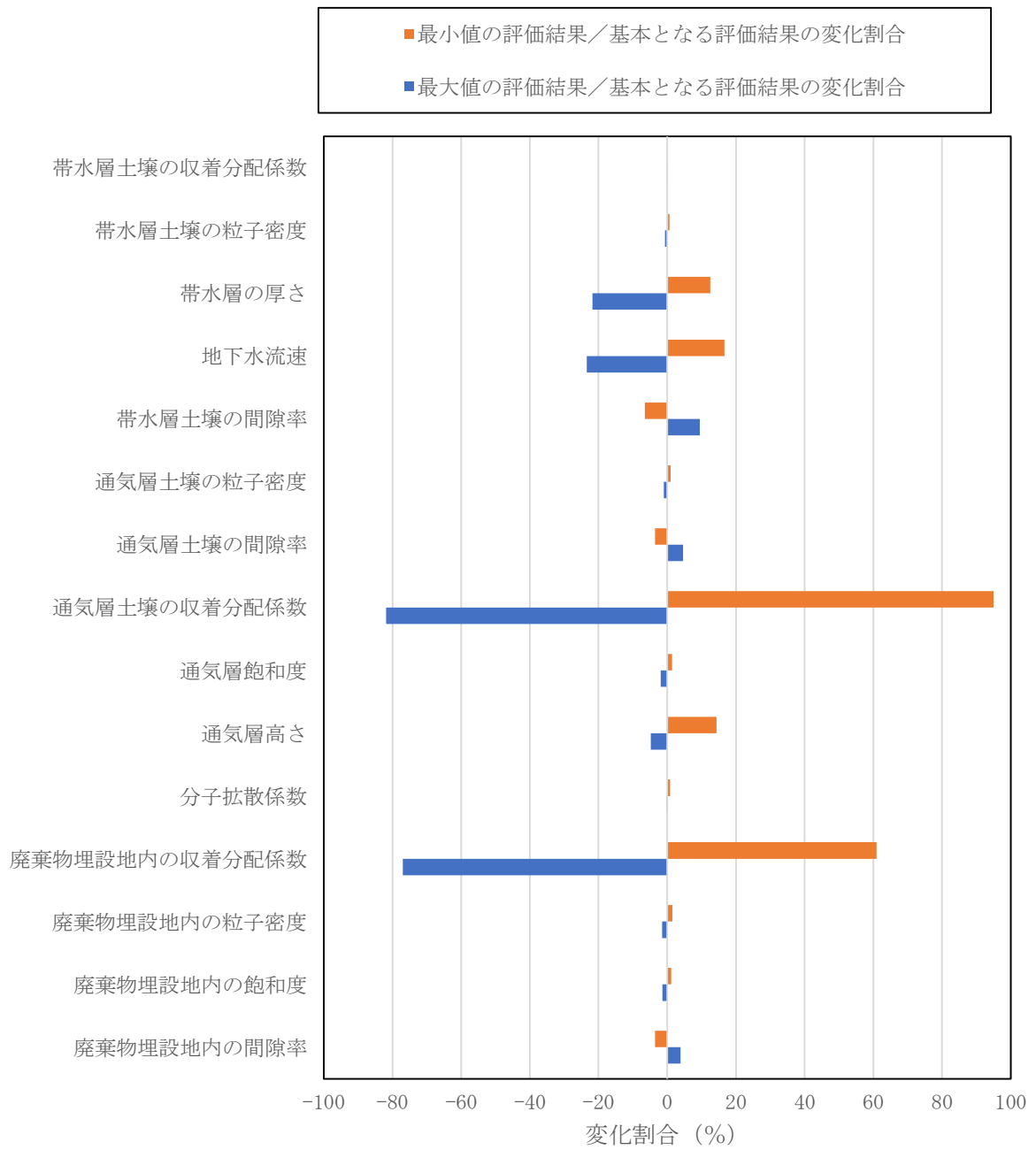
#### (5) 「帯水層の厚さ」

「(4) 「地下水流速」」で記載のとおり、地下水での希釈量に関係する。

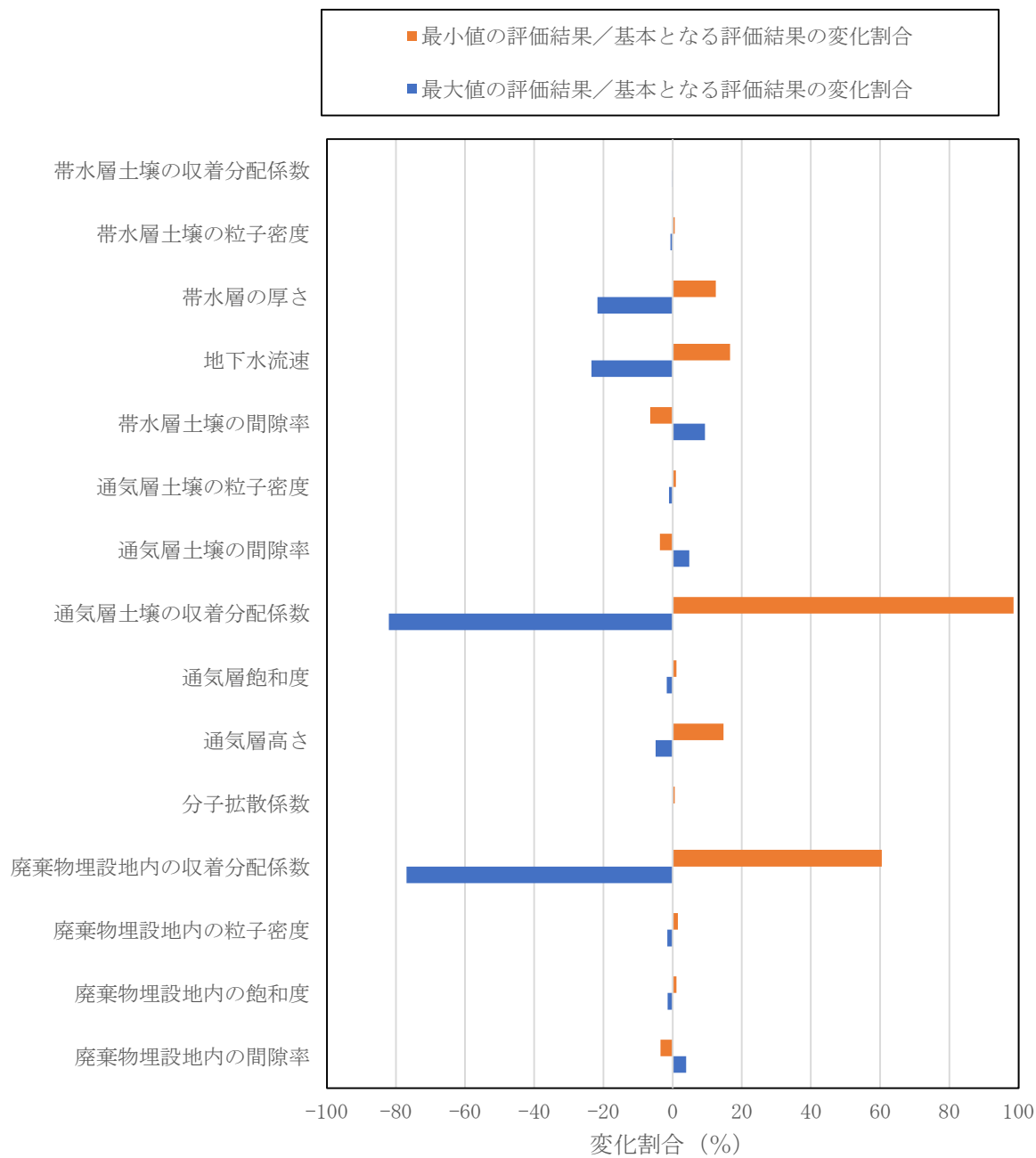
そのため、最も厳しい自然事象シナリオでは、希釈量が少なくなるように（地下水流速が小さくなるように）、1,000年後の地質環境等の状態設定として寒冷化ケースの最も厳しい設定に変更して条件を設定する。



第 1 図 「海産物摂取」の基本とする評価結果からの変化割合



第 2 図 「居住」の基本とする評価結果からの変化割合



第 3 図 「家庭菜園」の基本とする評価結果からの変化割合

## 5 参考文献

- (1) International Atomic Energy Agency(2009) : Quantification of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments for Radiological Assessments, I A E A - T E C D O C - 1616
- (2) International Atomic Energy Agency (1987) : Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control- INTERIM REPORT, I A E A - T E C D O C - 401
- (3) 日本化学会編 (1993) : 改訂 4 版 化学便覧 基礎編 II

以上