

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

外部事象及び土地利用による人間活動を網羅的

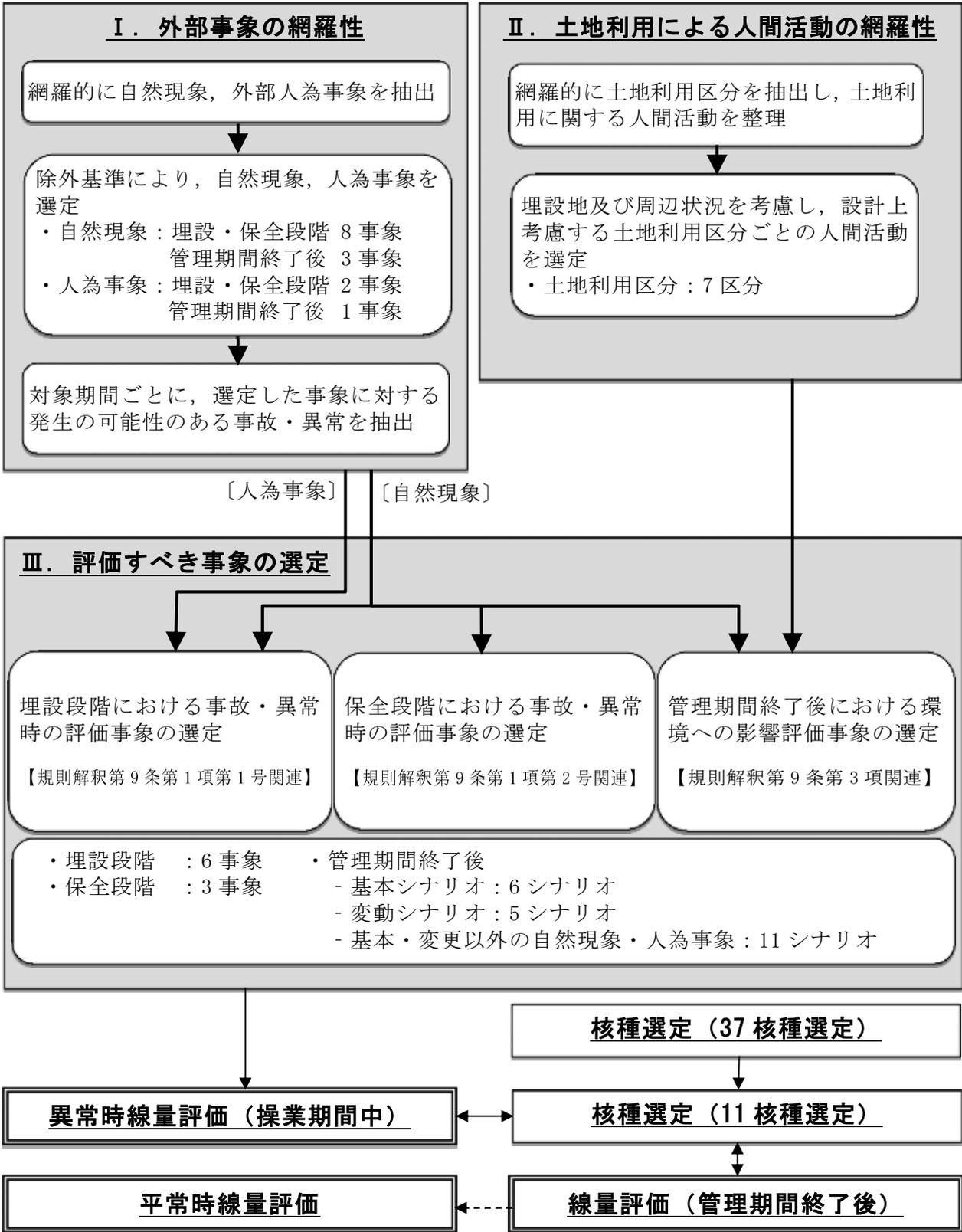
に考慮した評価すべき事象の選定について

【概要説明資料】

平成 29 年 3 月

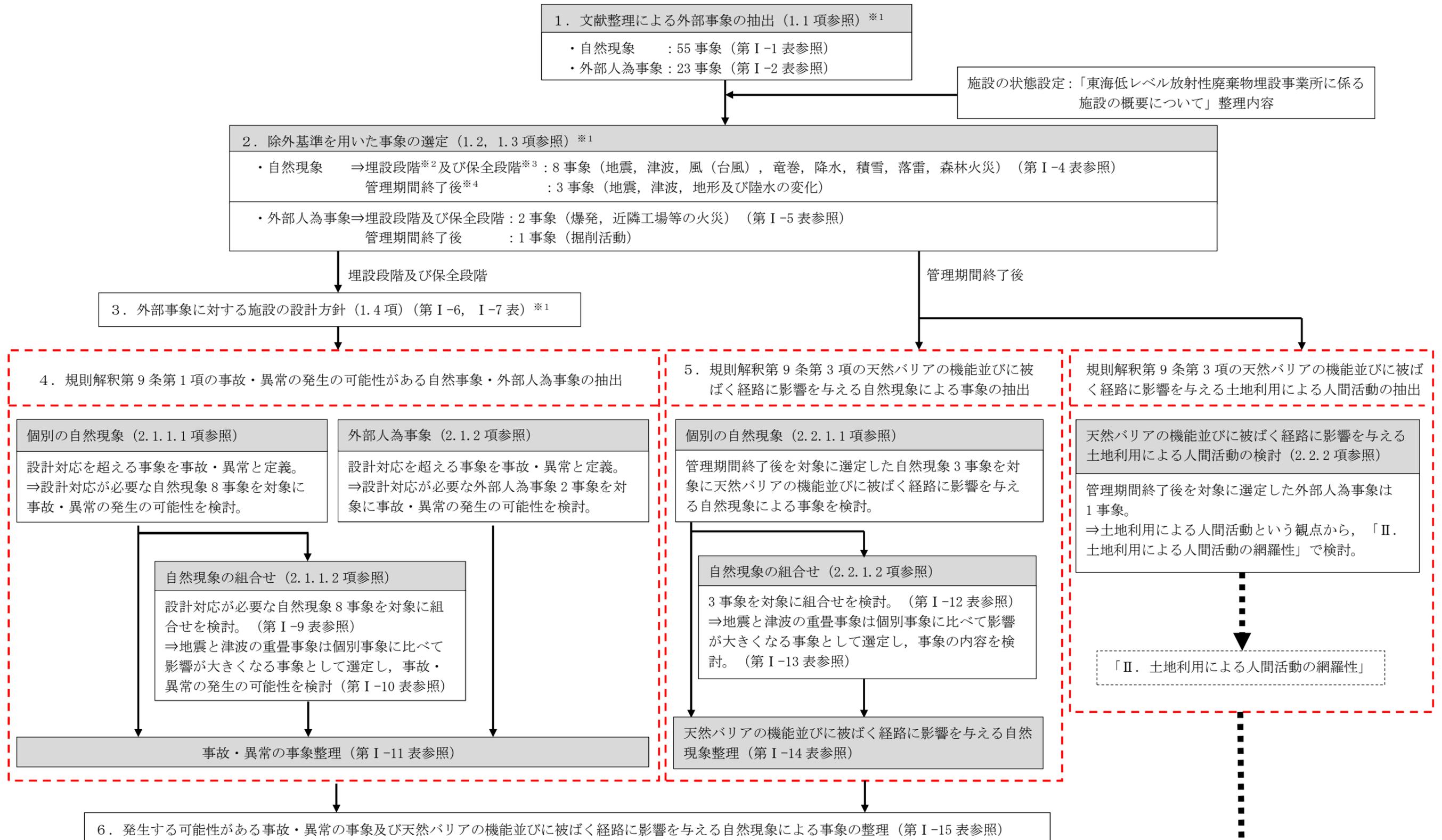
日本原子力発電株式会社

■ : 本資料の範囲



線量評価に係る全体フロー

「Ⅰ. 外部事象の網羅性」の概要



※1 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 6 条の適合性審査にてご確認いただく内容

※2 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始の日から埋設の終了までの間

※3 埋設の終了から廃止措置の開始の日の前日までの間

※4 廃止措置の開始以後

「I. 外部事象の網羅性」の概要

1. 国内外の基準や文献等を参考に、網羅的に自然現象及び外部人為事象を抽出。(1.1 項参照)

(事象抽出文献)

- ① : 「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」(制定:平成25年11月27日)
- ② : DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)
- ③ : 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998年
- ④ : Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010
- ⑤ : NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983
- ⑥ : Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 “Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”
- ⑦ : 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準:2014」一般社団法人 日本原子力学会
- ⑧ : B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006)-2011.5 NRC 公表

- ➡
- ・ 自然現象 : 55 事象を抽出 (第 I -1 表参照)
 - ・ 外部人為事象 : 23 事象を抽出 (第 I -2 表参照)

2. 除外基準を用いた事象の選定 (1.2 項参照)

想定すべき自然現象及び想定すべき外部人為事象を除外基準を用いて抽出・選定。

2. 1 想定すべき自然現象の抽出・選定

廃棄物埋設施設の状態設定を踏まえて埋設段階並びに保全段階及び管理期間終了後のそれぞれで想定すべき自然現象を考慮。(第 I -4 表参照)

No.	自然現象	対象期間 ^{※1}	除外基準 ^{※2}	選定結果	選定理由
1-1	地震	埋設・保全	—	○	該当する除外基準はない。 地震に伴い地盤の状態又は最終覆土の状態が変わることにより、移行抑制の機能又は遮蔽の機能を低下させる可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	—	○	該当する除外基準はない。 地震に伴い地盤の状態又は最終覆土の状態が変わることにより、移行抑制の機能又は遮蔽の機能を低下させる可能性があることから、個別評価の対象とする。
1-2	津波	埋設・保全	—	○	該当する除外基準はない。 津波に伴い廃棄物埋設地の冠水又は最終覆土の状態が変わることにより、移行抑制の機能又は遮蔽の機能を低下させる可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	—	○	該当する除外基準はない。 津波に伴い廃棄物埋設地の冠水又は最終覆土の状態が変わることにより、移行抑制の機能又は遮蔽の機能を低下させる可能性があることから、個別評価の対象とする。
1-3	洪水	埋設・保全	C	×	廃棄物埋設地は洪水による浸水が生じない高さ (T.P. 約+8m) に整備するため、洪水の発生により施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	廃棄物埋設地は洪水による浸水が生じない高さ (T.P. 約+8m) に整備するため、洪水の発生により施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-4	風 (台風)	埋設・保全	—	○	該当する除外基準はない。 風に伴う飛来物により定置した廃棄物が破損し放射性物質が飛散する可能性があること及び台風に伴う雨により埋設区画が浸水し、移行抑制の機能が低下する可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	D	×	風 (台風) の長期的な影響として、風 (台風) による覆土表面の侵食により、最終覆土の厚さが減少し、遮蔽の機能が低下することが考えられるが、その侵食量は地形起伏と侵食速度の関係により評価する地形の変化での侵食量に包含される。

「I. 外部事象の網羅性」の概要

No.	自然現象	対象期間※ ¹	除外基準※ ²	選定結果	選定理由
1-5	竜巻	埋設・保全	—	○	該当する除外基準はない。 竜巻に伴う飛来物により定置した廃棄物が破損し放射性物質が飛散する可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	C	×	覆土を施工することにより、竜巻に伴う飛来物が定置した廃棄物を破損し放射性物質が飛散することを防止するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-6	凍結	埋設・保全	C	×	凍結の影響として凍上の発生が考えられるが、その影響は覆土表面に発生する程度であり、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	D	×	凍結の長期的な影響として、凍上による覆土表面のあれに伴う侵食により、最終覆土の厚さが減少し、遮蔽の機能が低下することが考えられるが、その侵食量は地形起伏と侵食速度の関係により評価する地形の変化での侵食量に包含される。
1-7	降水	埋設・保全	—	○	該当する除外基準はない。 降水により埋設区画が浸水することにより、移行抑制の機能が低下する可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	D	×	降水の長期的な影響として、降水による覆土表面の侵食により、最終覆土の厚さが減少し、遮蔽の機能が低下することが考えられるが、その侵食量は地形起伏と侵食速度の関係により評価する地形の変化での侵食量に包含される。
1-8	積雪	埋設・保全	—	○	該当する除外基準はない。 積雪に伴う融雪水により埋設区画が浸水することにより、移行抑制の機能が低下する可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	D	×	積雪の長期的な影響として、融雪水による覆土表面の侵食により、最終覆土の厚さが減少し、遮蔽の機能が低下することが考えられるが、その侵食量は地形起伏と侵食速度の関係により評価する地形の変化での侵食量に包含される。
1-9	落雷	埋設・保全	—	○	該当する除外基準はない。 定置した廃棄物に落雷することにより、容器等が燃焼し放射性物質が飛散する可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	C	×	覆土を施工することにより、落雷が発生しても容器等が燃焼し放射性物質が飛散することを防止するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-10	地すべり	埋設・保全	A	×	過去に地すべりの発生した記録や形跡は認められないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	過去に地すべりの発生した記録や形跡は認められないことから、事象発生を考慮しない。
1-11	火山の影響	埋設・保全	C	×	考慮すべき火山事象は降下火砕物のみであり、降下火砕物が地下水に影響を与える可能性は小さいため、移行抑制の機能に影響を及ぼすことはないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	考慮すべき火山事象は降下火砕物のみであり、降下火砕物が地下水に影響を与える可能性は小さいため、移行抑制の機能に影響を及ぼすことはないことから考慮しない。
1-12	地形及び陸水の変化	埋設・保全	B	×	覆土後の隆起及び侵食の継続による廃棄物の露出が考えられるが、事象進展が遅く、埋設段階及び保全段階において廃棄物が露出することはないことから考慮しない。 また、地下水水位は安定しており、廃棄物は地下水より上となるように定置するため、廃棄物が地下水に接することによる移行抑制の機能の低下はないことから考慮しない。
		管理終了後	—	○	地形の変化には該当する除外基準がない。 覆土後の隆起及び侵食の継続により廃棄物が露出し、遮蔽の機能が低下する可能性があることから、地形の変化について個別評価の対象とする。 施設周辺は連続的な隆起場であり、全体的に隆起する可能性があるが、地下水についても地形の変化に伴い位置が上昇することが考えられる。しかし、定置した廃棄物と地下水との相対的な距離は変化しないと考えられるため、定置した廃棄物が地下水に接することによる移行抑制の機能の低下はないことから考慮しない。
1-13	生物学的事象	埋設・保全	A	×	廃棄物埋設地に影響を及ぼす小動物が生息する可能性は低く、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	廃棄物埋設地に影響を及ぼす小動物が生息する可能性は低く、事象発生を考慮しない。
1-14	森林火災	埋設・保全	—	○	該当する除外基準はない。 定置した廃棄物に森林火災が延焼することにより、容器等が燃焼し放射性物質が飛散する可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	C	×	覆土を施工することにより、森林火災が延焼しても容器等が燃焼し放射性物質が飛散することを防止するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-15	極高温	埋設・保全	C	×	気温が上昇した状態が継続したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	気温が上昇した状態が継続したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。

「I. 外部事象の網羅性」の概要

No.	自然現象	対象期間※ ¹	除外基準※ ²	選定結果	選定理由
1-16	ひょう・あられ	埋設・保全	D	×	ひょう（直径5mm以上）、あられ（直径5mm未満）は氷の粒であり、仮に直径10cm程度のひょうを想定した場合でも、竜巻に伴う飛来物による定置した廃棄物の破損の影響に包含される。
		管理終了後	C	×	覆土を施工することにより、ひょう・あられが定置した廃棄物を破損し放射性物質が飛散することを防止するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-17	濃霧	埋設・保全	C	×	濃霧が発生したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	濃霧が発生したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-18	霜・白霜	埋設・保全	C	×	霜は空気中の水分が凍ることであり、仮に堆積しても覆土表面に堆積する程度であり、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	D	×	霜は空気中の水分が凍ることであり、仮に堆積した場合は凍結と同様に霜による覆土表面のあれに伴う覆土の侵食により、最終覆土の厚さが減少し、遮蔽の機能が低下することが考えられるが、その侵食量は地形起伏と侵食速度の関係により評価する地形の変化での侵食量に包含される。
1-19	干ばつ	埋設・保全	C	×	干ばつが発生したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	干ばつが発生したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-20	砂嵐（塩を含む嵐）	埋設・保全	A	×	砂嵐が発生する地域ではないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	砂嵐が発生する地域ではないことから、事象発生を考慮しない。
1-21	隕石	埋設・保全	E	×	隕石等が衝突する可能性は極めて低いことから考慮しない。
		管理終了後	E	×	隕石等が衝突する可能性は極めて低いことから考慮しない。
1-22	雪崩	埋設・保全	A	×	豪雪地帯ではなく、敷地内に急傾斜もないため雪崩は発生しないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	豪雪地帯ではなく、敷地内に急傾斜もないため雪崩は発生しないことから、事象発生を考慮しない。
1-23	満潮	埋設・保全	D	×	敷地周辺の茨城港日立港区で観測された最高潮位がT.P.+1.46mであることから、設計津波水位のT.P.+3.8mに包含される。
		管理終了後	D	×	敷地周辺の茨城港日立港区で観測された最高潮位がT.P.+1.46mであることから、設計津波水位のT.P.+3.8mに包含される。
1-24	ハリケーン	埋設・保全	A	×	日本ではハリケーンの影響を受けないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	日本ではハリケーンの影響を受けないことから、事象発生を考慮しない。
1-25	湖又は河川の水位上昇	埋設・保全	C	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、河川等の水位上昇による氾濫が発生したとしても、その規模は洪水による浸水想定規模と同等と考えられる。廃棄物埋設地は洪水による浸水が生じない高さ（T.P.約+8m）に整備するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、河川等の水位上昇による氾濫が発生したとしても、その規模は洪水による浸水想定規模と同等と考えられる。廃棄物埋設地は洪水による浸水が生じない高さ（T.P.約+8m）に整備するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-26	高潮	埋設・保全	D	×	敷地周辺の茨城港日立港区で観測された最高潮位がT.P.+1.46mであることから、設計津波水位のT.P.+3.8mに包含される。
		管理終了後	D	×	敷地周辺の茨城港日立港区で観測された最高潮位がT.P.+1.46mであることから、設計津波水位のT.P.+3.8mに包含される。
1-27	湖又は河川の水位低下	埋設・保全	C	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-28	波浪・高波	埋設・保全	D	×	波浪は、風浪（風によってその場所に発生する波）とうねり（他の場所で発生した風浪の伝わり、風が静まった後に残される波）の混在した現象であり、高波は波浪の波高が高いものを指すが、その影響は設計津波水位のT.P.+3.8mに包含される。
		管理終了後	D	×	波浪は、風浪（風によってその場所に発生する波）とうねり（他の場所で発生した風浪の伝わり、風が静まった後に残される波）の混在した現象であり、高波は波浪の波高が高いものを指すが、その影響は設計津波水位のT.P.+3.8mに包含される。
1-29	海岸侵食	埋設・保全	B	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、東海村沿岸は侵食が顕著な地域ではなく、事象進展が遅く、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	B, C	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、東海村沿岸は侵食が顕著な地域ではなく、事象進展が遅いが、侵食が進むような事態になれば海岸法の基づく保全対策が取られることとなり、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。

「I. 外部事象の網羅性」の概要

No.	自然現象	対象期間 ^{※1}	除外基準 ^{※2}	選定結果	選定理由
1-30	河川の流路変更	埋設・保全	B	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、事象進展が遅く、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	B, C	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、事象進展は遅いものの長期的には流路の変更が生じることも考えられるが、施設付近の河川（久慈川）は河川法に基づく河川整備計画を定めて整備が行われていることから、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-31	静振	埋設・保全	D	×	静振は、津波や波浪といった事象に誘引されるものであり、その影響は設計津波水位の T.P. +3.8m に包含される。
		管理終了後	D	×	静振は、津波や波浪といった事象に誘引されるものであり、その影響は設計津波水位の T.P. +3.8m に包含される。
1-32	土壌の収縮・膨張	埋設・保全	A	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、廃棄物埋設地は砂丘砂層に設置するため、土壌が収縮又は膨張しにくい土壌であるため、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、廃棄物埋設地は砂丘砂層に設置するため、土壌が収縮又は膨張しにくい土壌であるため、事象発生を考慮しない。
1-33	草原火災	埋設・保全	A	×	施設付近に草原は存在しないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	施設付近に草原は存在しないことから、事象発生を考慮しない。
1-34	太陽フレア、磁気嵐	埋設・保全	C	×	磁気嵐が発生したとしても、磁気による影響を受ける設備・機器を使用しないため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	磁気嵐が発生したとしても、磁気による影響を受ける設備・機器を使用しないため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-35	陥没・地盤沈下・地割れ	埋設・保全	A	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、施設の設置地盤は十分な支持性能を有する地盤であることから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	地形及び陸水の変化に含まれる自然現象であり、施設の設置地盤は十分な支持性能を有する地盤であることから、事象発生を考慮しない。
1-36	泥湧出	埋設・保全	D	×	液状化に伴う泥の湧出については、地震に伴う地盤の液状化の評価となることから、地震力が作用した場合の地盤の液状化判定の結果に包含される。
		管理終了後	D	×	液状化に伴う泥の湧出については、地震に伴う地盤の液状化の評価となることから、地震力が作用した場合の地盤の液状化判定の結果に包含される。
1-37	土砂崩れ（山崩れ、がけ崩れ）	埋設・保全	A	×	敷地内及び敷地周辺に土砂崩れを発生させるよう急傾斜地形、山、がけはないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	敷地内及び敷地周辺に土砂崩れを発生させるよう急傾斜地形、山、がけはないことから、事象発生を考慮しない。
1-38	毒性ガス	埋設・保全	A	×	火山事象により発生する事象であるが、周辺に火山はないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	火山事象により発生する事象であるが、周辺に火山はないことから、事象発生を考慮しない。
1-39	水蒸気	埋設・保全	A	×	火山事象により発生する事象であるが、周辺に火山はないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	火山事象により発生する事象であるが、周辺に火山はないことから、事象発生を考慮しない。
1-40	土石流	埋設・保全	A	×	敷地内及び敷地周辺には土石流を発生させるような地形、地質は見とめられないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	敷地内及び敷地周辺には土石流を発生させるような地形、地質は見とめられないことから、事象発生を考慮しない。
1-41	極限的な圧力（気圧高低）	埋設・保全	D	×	急激な気圧の変化により風等が発生すると考えられるが、竜巻に伴う飛来物による定置した廃棄物の破損の影響に包含される。
		管理終了後	C	×	覆土を施工することにより、急激な気圧の変化による風等により定置した廃棄物が破損し放射性物質が飛散することを防止するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-42	海水面高	埋設・保全	D	×	海水面の上昇は、津波、満潮、高潮により発生する事象であり、その海水面の上昇は、設計津波水位の T.P. +3.8m に包含される。
		管理終了後	B	×	地球温暖化シナリオによっても異なるが、IPCC 第 5 次評価報告書によると、2081 年～2100 年の世界平均海面水位の上昇は 0.26～0.98m とされている。また、21 世紀中の海面水位上昇が数十 cm を超えないだろうとも見込まれており、事象進展は遅いことから考慮しない。
1-43	海水面低	埋設・保全	C	×	海水面の低下は、津波、干潮により発生する事象であり、津波の引き波による海水面低下の規模が大きい、短期的な影響であり、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	A	×	連続的な海水面の低下については、IPCC 第 5 次評価報告書によると 21 世紀中の世界平均海面水位は上昇する傾向を示すことから考慮しない。

「I. 外部事象の網羅性」の概要

No.	自然現象	対象期間※1	除外基準※2	選定結果	選定理由
1-44	高温水（海水温高）	埋設・保全	C	×	水温（海水温）が上昇したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	水温（海水温）が上昇したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-45	低温水（海水温低）	埋設・保全	C	×	水温（海水温）が低下したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	水温（海水温）が低下したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-46	地下水による地すべり	埋設・保全	A	×	地すべりと同様と考えられ、過去に地すべりの発生した記録や形跡は認められないことから、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	地すべりと同様と考えられ、過去に地すべりの発生した記録や形跡は認められないことから、事象発生を考慮しない。
1-47	動物	埋設・保全	A	×	生物学的事象と同様と考えられ、廃棄物埋設地に影響を及ぼす小動物が生息する可能性は低く、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	生物学的事象と同様と考えられ、廃棄物埋設地に影響を及ぼす小動物が生息する可能性は低く、事象発生を考慮しない。
1-48	カルスト	埋設・保全	A	×	本施設付近にカルスト地形はないため、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	本施設付近にカルスト地形はないため、事象発生を考慮しない。
1-49	地下水による侵食	埋設・保全	D	×	地下水により侵食されると陥没等が発生することが考えられるが、その影響は地盤の状態が変わることによるものであり、地震に包含される。
		管理終了後	D	×	地下水により侵食されると陥没等が発生することが考えられるが、その影響は地盤の状態が変わることによるものであり、地震に包含される。
1-50	氷結	埋設・保全	C	×	氷結は水の凝固であり、影響は凍結と同等で覆土表面に氷結が発生する程度であり、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	D	×	氷結は水の凝固であり、影響は凍結と同様に氷結による覆土表面のあれに伴う覆土の侵食により、最終覆土の厚さが減少し、遮蔽の機能が低下することが考えられるが、その侵食量は地形起伏と侵食速度の関係により評価する地形の変化での侵食量に包含される。
1-51	氷晶	埋設・保全	C	×	氷晶は氷の結晶であり、仮に堆積した場合は覆土表面に氷晶が堆積する程度であり、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	D	×	氷晶は氷の結晶であり、仮に堆積した場合は凍結と同様に氷晶による覆土表面のあれに伴う覆土の侵食により、最終覆土の厚さが減少し、遮蔽性能が低下することが考えられるが、その侵食量は地形起伏と侵食速度の関係により評価する地形の変化での侵食量に包含される。
1-52	氷壁	埋設・保全	A	×	敷地周辺では氷壁を含む海氷の発生、流水の到達事例がないため、事象発生を考慮しない。
		管理終了後	A	×	敷地周辺では氷壁を含む海氷の発生、流水の到達事例がないため、事象発生を考慮しない。
1-53	水中の有機物	埋設・保全	C	×	現地地下水を用いた分配係数取得試験を実施していることから、水中の有機物についてあらためて考慮しない。
		管理終了後	C	×	現地地下水を用いた分配係数取得試験を実施していることから、水中の有機物についてあらためて考慮しない。
1-54	塩害	埋設・保全	C	×	塩害により施設の状態設定が変わるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	塩害により施設の状態設定が変わるような事象は想定されないことから考慮しない。
1-55	もや	埋設・保全	C	×	もやが発生したとしても施設の状態設定が変わるような事象は想定されないことから考慮しない。
		管理終了後	C	×	もやが発生したとしても施設の状態設定が変わるような事象は想定されないことから考慮しない。

※1 期間は以下のとおり定義する。

埋設・保全：埋設段階及び保全段階

管理終了後：管理期間終了後

※2 海外での評価手法を参考にし、以下のとおり除外基準を設定

除外基準	除外理由
基準A	本施設に影響を与えるほど近接した場所に発生しない。
基準B	ハザードの進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知し、ハザードを排除できる。
基準C	本施設に影響を及ぼさない。
基準D	影響が他の事象に包含される。
基準E	発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。
基準F	故意による外部人為事象であり、評価対象外となる事象。

「I. 外部事象の網羅性」の概要

2. 2 想定すべき外部人為事象の抽出

廃棄物埋設施設の状態設定を踏まえて埋設段階及び保全段階並びに管理期間終了後でそれぞれ想定すべき外部人為事象を抽出・選定。

No.	外部人為事象	期間※ ¹	除外基準※ ²	選定結果	選定理由
2-1	飛来物（航空機落下等）	—	E	×	防護設計の可否を判断する基準である 10^{-7} 回/年を超えないことから考慮しない。
2-2	ダムの崩壊	—	A	×	廃棄物埋設地周辺にダムは設置されていないことから、事象発生を考慮しない。
2-3	爆発	埋設・保全	-	○	該当する除外基準はない。 東海第二発電所に設置されている屋外危険物タンクの爆発により、容器等が燃焼し放射性物質が飛散する可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	C	×	覆土を施工することにより、容器等が燃焼し放射性物質が飛散することを防止するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
2-4	近隣工場等の火災	埋設・保全	-	○	該当する除外基準はない。 東海第二発電所に設置されている屋外危険物タンクの火災により、容器等が燃焼し放射性物質が飛散する可能性があることから、個別評価の対象とする。
		管理終了後	C	×	覆土を施工することにより、容器等が燃焼し放射性物質が飛散することを防止するため、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
2-5	有毒ガス	—	A	×	周辺に有毒ガスを貯蔵する施設はなく、陸上輸送等の可動施設についても幹線道路に面しておらず、航路からは離れていることから、事象発生を考慮しない。
2-6	電磁的障害	—	A	×	電磁的障害により誤作動を生じる設備がないことから、事象発生を考慮しない。
2-7	パイプライン事故	—	A	×	最も近いパイプラインはLNG基地内のパイプライン（約1.5 km）であるが、十分離れていることから、事象発生を考慮しない。
2-8	産業施設又は軍事施設の事故	—	A, D	×	産業施設の事故により容器等が燃焼し放射性物質が飛散することと考えられることから、その影響は近隣工場等の火災に包含される。 周辺に安全性に影響を及ぼす軍事施設はないことから、事象発生を考慮しない。
2-9	輸送事故（化学物質流出含む）	—	A	×	廃棄物埋設地は幹線道路、線路、海から離れていることから、事象発生を考慮しない。
2-10	サイト内貯蔵の化学物質の流出	—	A	×	化学物質を貯蔵する施設がないことから、事象発生を考慮しない。
2-11	タービンミサイル	—	A	×	タービン施設がないことから、事象発生を考慮しない。
2-12	自動車又は船舶の爆発	—	A	×	幹線道路及び海から離れていることから、事象発生を考慮しない。
2-13	船舶の衝突（船舶事故）	—	A	×	海から離れていることから、事象発生を考慮しない。
2-14	他のユニットからの火災	—	D	×	影響は容器等が燃焼し放射性物質が飛散することと考えられることから、近隣工場等の火災に包含される。
2-15	水中の化学物質	—	C	×	水中に化学物質が含まれていたとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
2-16	サイト外での化学物質の流出	—	A	×	周辺に石油コンビナート等の大規模な有毒物質を貯蔵する固定施設はないことから、事象発生を考慮しない。
2-17	他ユニットからの内部溢水	—	C	×	東海第二発電所で内部溢水が発生したとしても、施設の状態設定を変えるような事象は想定されないことから考慮しない。
2-18	人工衛星の落下	—	E	×	人工衛星が衝突する可能性は極めて低いことから考慮しない。
2-19	船舶からの固体又は液体放出	—	A	×	海から離れていることから、事象発生を考慮しない。
2-20	軍事活動によるミサイル	—	F	×	故意による外部人為事象であるため考慮の対象外とする。
2-21	掘削活動	埋設・保全	A	×	埋設段階及び保全段階は廃棄物埋設地を管理しており掘削活動を制限することから考慮しない。
		管理終了後	-	○	該当する除外基準はない。 管理期間終了後は廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行することから、個別評価の対象とする。
2-22	他ユニットからのミサイル	—	E	×	敷地内の東海第二発電所からのタービンミサイルが衝突する可能性は極めて低いことから考慮しない。
2-23	内部溢水	—	A	×	廃棄物埋設地では冷却水を使用しないため、内部溢水は発生しないことから、事象発生を考慮しない。

※1 期間は以下のとおり定義する。

— : 期間による区分が不要な事象

埋設・保全 : 埋設段階及び保全段階

管理終了後 : 管理期間終了後

※2 海外での評価手法を参考にし、自然現象と同様の除外基準を設定

「I. 外部事象の網羅性」の概要

3. 本施設の状態設定を踏まえた設計方針

埋設段階及び保全段階で選定された想定すべき自然現象及び外部人為事象に対する設計方針を整理。

自然現象	設計対応の内容
地震	・地盤及び最終覆土は耐震重要度 C クラスの地震力に耐えることができる設計とする。
津波	・設計津波を設定し、津波の遡上波が到達しない位置に設置する設計とする。
風（台風）	【埋設段階】 ・中間覆土を施工。 【保全段階】 ・覆土を施工。
竜巻	【埋設段階】 ・中間覆土を施工。 【保全段階】 ・覆土を施工。
降水	【埋設段階】 ・中間覆土を施工。 【保全段階】 ・覆土を施工。
積雪	【埋設段階】 ・中間覆土を施工。 【保全段階】 ・覆土を施工。
落雷	【埋設段階】 ・中間覆土を施工。 【保全段階】 ・覆土を施工。
森林火災	【埋設段階】 ・中間覆土を施工。 【保全段階】 ・覆土を施工。

外部人為事象	設計対応の内容
爆発	【埋設段階】 ・中間覆土を施工。 【保全段階】 ・覆土を施工。
近隣工場等の火災	【埋設段階】 ・中間覆土を施工。 【保全段階】 ・覆土を施工。

「I. 外部事象の網羅性」の概要

4. 規則解釈第9条第1項の事故・異常の発生の可能性のある自然事象・外部人為事象の抽出

埋設段階及び保全段階を対象に抽出・選定された自然現象及び外部人為事象について、事故・異常の発生の可能性を検討。

事故・異常を、設計を超える事象として定義して、自然現象8事象、外部人為事象2事象を対象に検討し、以下のとおり発生の可能性のある事象を検討。

対象期間	考慮すべき外部事象	発生する可能性のある事故・異常
埋設段階	地震	・廃棄物の落下破損 ・落下物による廃棄物の破損 ・地盤の液状化
	津波	・廃棄物埋設地の冠水
	地震と津波の重畳※	・廃棄物破損後の廃棄物埋設地の冠水
	風（台風）	・飛来物による廃棄物の破損 ・埋設区画の浸水
	竜巻	・飛来物による廃棄物の破損
	降水	・埋設区画の浸水
	積雪	・埋設区画の浸水
	落雷	・容器等の燃焼
	森林火災	・容器等の燃焼
	爆発	・容器等の燃焼
	近隣工場等の火災	・容器等の燃焼
	保全段階	地震
津波		・最終覆土の崩れ ・廃棄物埋設地の冠水
地震と津波の重畳※		・最終覆土の崩れ

※ 自然現象の重畳の評価については、以下のとおり事象の組合せを検討し個別の自然現象に比べて影響が大きくなる事象を抽出。

組合せの対象となる自然現象の影響タイプごと（コンスタント型並びに季節型、持続型、瞬間型及び緩慢型）に分類し、風（台風）、降水及び積雪は同時に発生する可能性が高い事象として取扱い、他の事象と組み合わせる前に、組合せ評価を実施。

ただし、降水と積雪は同時に発生するとは考えられないこと及び台風と積雪は同時に発生するとは考えられないことから「風（台風）＋降水」及び「風＋積雪」の2事象を事前に組合せたうえで、他の事象との組合せ評価を実施。

	地震	津波	竜巻	落雷	森林火災	風（台風） ＋降水	風＋積雪
地震							
津波	○						
竜巻	①, ④*	④					
落雷	①	③	①				
森林火災	①	③	①	①			
風（台風）＋降水	④	④	④	③	③		
風＋積雪	④	④	④	③	③	②	

「風（台風）＋降水」：④

「風＋積雪」：④

※ 埋設段階は①, 保全段階は④

整理の結果、「地震＋津波」の事象のみが個別事象に比べて影響が大きくなる事象として抽出され、その他の組合せ事象は、以下の①～④に分類されるため除外。

①個々の事象に包含される

②同時に発生するとは考えられない

③与える影響が自然現象を重ね合わせることで個々の自然現象が与える影響により緩和される

④他の組合せ事象に包含される

「I. 外部事象の網羅性」の概要

5. 規則解釈第9条第3項の天然バリアの機能並びに被ばく経路に影響を与える自然現象による事象の抽出

管理期間終了後を対象に抽出・選定された自然現象3事象について、天然バリアの機能並びに被ばく経路に影響を与える自然現象による事象を検討。

対象期間	考慮すべき外部事象	天然バリアの機能並びに被ばく経路等に影響を与える自然現象により発生する可能性のある事象
管理期間 終了後	地震	・最終覆土の崩れ ・地盤の液状化
	津波	・最終覆土の崩れ ・廃棄物埋設地の冠水
	地震と津波の重畳*	・最終覆土の崩れ
	地形及び陸水の変化	・隆起及び侵食による廃棄物の露呈

※ 自然現象の重畳の評価については、以下のとおり事象の組合せを検討し個別の自然現象に比べて影響が大きくなる事象を抽出。

組合せの対象となる自然現象の以下の組合せに「地震+津波+地形及び陸水の変化」の組合せを加えた4事象について組合せ評価を実施。

	地震	津波	地形及び陸水の変化
地震			
津波	○		
地形及び陸水の変化	①	①	

「地震+津波+地形及び陸水の変化」：②

整理の結果、「地震+津波」の事象のみが個別事象に比べて影響が大きくなる事象として抽出され、その他の組合せ事象は、以下の①及び②に分類されるため除外。

①個々の事象に包含される

②他の組合せ事象に包含される

6. 埋設段階及び保全段階における事故・異常が発生する可能性がある事象及び管理期間終了後における天然バリアの機能並びに被ばく経路に影響を与える自然現象による事象の整理

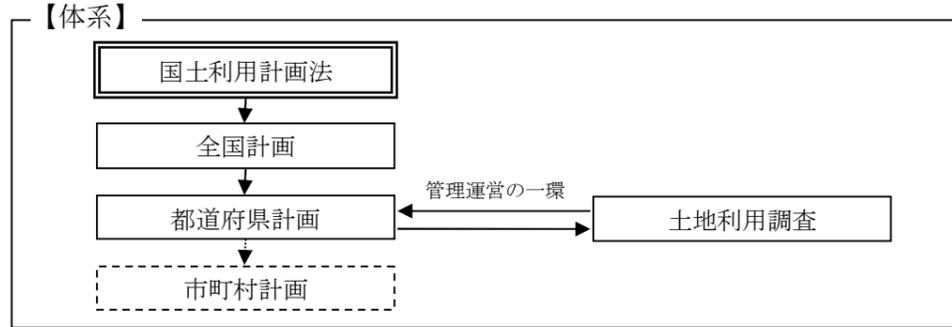
対象期間	考慮すべき外部事象	発生する可能性のある事象
埋設段階	地震	・廃棄物の落下破損 ・落下物による廃棄物の破損 ・地盤の液状化
	津波	・廃棄物埋設地の冠水
	地震と津波の重畳	・廃棄物破損後の廃棄物埋設地の冠水
	風（台風）	・飛来物による廃棄物の破損 ・埋設区画の浸水
	竜巻	・飛来物による廃棄物の破損
	降水	・埋設区画の浸水
	積雪	・埋設区画の浸水
	落雷	・容器等の燃焼
	森林火災	・容器等の燃焼
	爆発	・容器等の燃焼
	近隣工場等の火災	・容器等の燃焼
保全段階	地震	・最終覆土の崩れ ・地盤の液状化
	津波	・最終覆土の崩れ ・廃棄物埋設地の冠水
	地震と津波の重畳	・最終覆土の崩れ
管理期間 終了後	地震	・最終覆土の崩れ ・地盤の液状化
	津波	・最終覆土の崩れ ・廃棄物埋設地の冠水
	地震と津波の重畳	・最終覆土の崩れ
	地形及び陸水の変化	・隆起及び侵食による廃棄物の露呈

「Ⅱ. 土地利用による人間活動の網羅性」の概要

1. 土地利用による人間活動の抽出

1.1 土地利用に関する整理 (1.1 項, 1.2 項, 第Ⅱ-1 表参照)

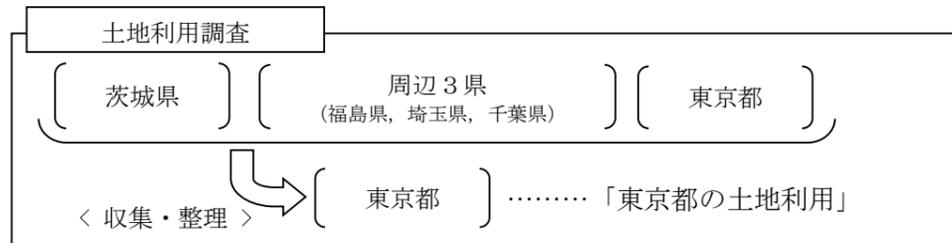
我が国において国土(土地)の利用は、国等が定める全国計画等に基づき計画的に行われており、全国計画等に示された利用区分が土地利用の指標(土地利用の分類)になると考えられる。



1.2 利用区分の収集 (1.3 項, 第Ⅱ-2 表参照)

土地利用調査に示されている情報は、土地の利用状況の現状を示した情報であることから、土地利用調査で示された土地利用の分類を収集・整理。

収集・整理した結果、東京都が行った土地利用調査の結果(「東京都の土地利用」)に記載された土地利用の分類が他より多く区分されていたことから、「東京都の土地利用」に記載された情報を用いて土地利用に関する人間活動の整理を行った。



1.3 土地利用に関する人間活動の整理 (1.4 項参照)

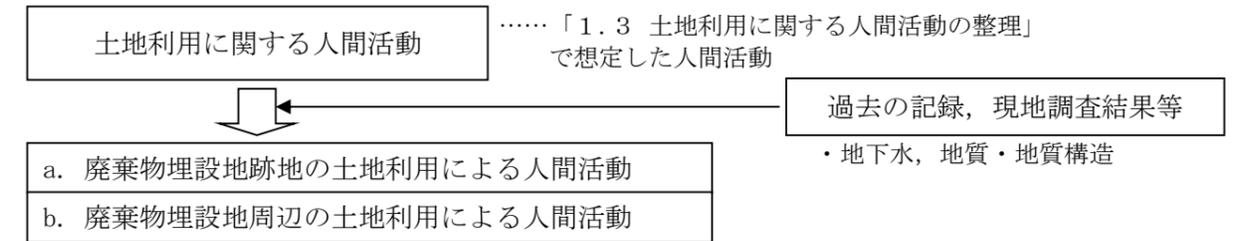
「東京都の土地利用」では、土地利用の分類に加え、分類ごとに土地利用の例示も記載されていることから、この情報を用いて土地利用に関する人間活動の整理を行った。

利用区分	想定する人間活動
1. 農用地	栽培に伴う土地の耕し, 作物又は牧草の栽培・収穫, 家畜の放牧
2. 森林	植林などの造林, 間伐などの森林整備, 木材利用などのための伐採
3. 原野	自然のままの土地や荒地等であることから, 原野での継続的な人間活動は無い
4. 水面・河川・水路	河川水等の取水, 河川等での遊泳, 漁労, 船による航行, 岸辺での活動
5. 道路等	建設に伴う土地の造成(盛土, 切土, 掘削), 道路や鉄道等の建設, 建設された道路や鉄道等の利用
6. 宅地	建設に伴う土地の造成(盛土, 切土, 掘削), 建物等の建設, 建設された建物等の利用(滞在, 居住)
7. 屋外利用地・仮設建物	利用する土地の整地, 仮設建物の設置, 仮設建物等の利用(滞在)
8. 公園・運動場等	施設等を建設する土地の整地, 施設等の建設, 施設等の利用(滞在)
9. 未利用地等	未利用地等は利用されていない土地であることから, 未利用地等での継続的な人間活動は無い
10. その他	「宅地」, 「公園・運動場等」と同様な活動及び石の採取

2. 被ばく経路等に影響を与える土地利用による人間活動の選定

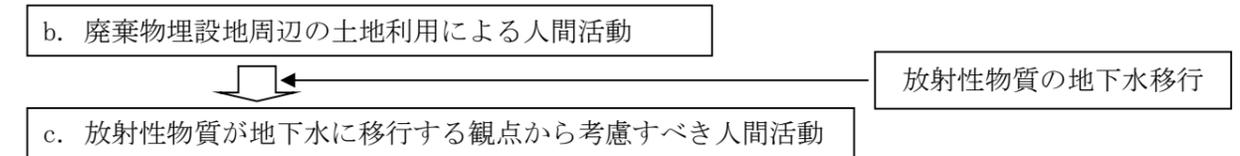
2.1 被ばく経路等に影響を与える廃棄物埋設地跡地及び周辺の土地利用による人間活動 (2.1 項, 2.2 項, 第Ⅱ-3 表参照)

「1.3 土地利用に関する人間活動の整理」の結果について、廃棄物埋設施設の敷地及び周辺に係る過去の記録や現地調査結果等を考慮し、廃棄物埋設地跡地及び周辺の土地利用による人間活動を選定。



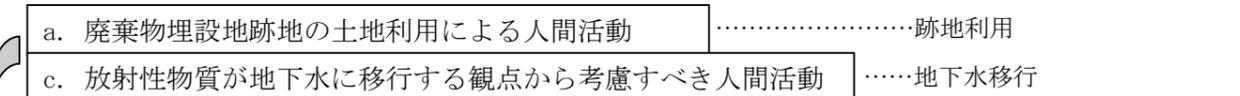
2.2 放射性物質が地下水に移行する観点から考慮すべき人間活動 (2.3 項, 第Ⅱ-4 表参照)

「2.1 被ばく経路等に影響を与える廃棄物埋設地跡地及び周辺の土地利用による人間活動」で選定された廃棄物埋設施設周辺の土地利用による人間活動について、放射性物質が地下水に移行する観点から考慮すべき人間活動を選定。



2.3 被ばく経路等に影響を与える土地利用による人間活動の整理 (2.4 項, 第Ⅱ-5 表参照)

「2.1 被ばく経路等に影響を与える廃棄物埋設跡地及び周辺の土地利用による人間活動」及び「2.2 放射性物質が地下水に移行する観点から考慮すべき人間活動」の選定結果を用い、被ばく経路等に影響を与える土地利用による人間活動を整理。



【第Ⅱ-5 表 被ばく経路等に影響を与える土地利用による人間活動】

分類	利用区分	想定する人間活動
跡地利用	農用地(農地[畑, 果樹園], 採草牧草地)	栽培に伴う土地の耕し, 作物又は牧草の栽培・収穫, 家畜の放牧
	水面・河川・水路	地下水を利用するために行う掘削
	道路等(道路)	建設に伴う土地の造成(盛土, 切土, 掘削), 道路の建設, 建設された道路の利用
	宅地	住宅の建設に伴う土地の造成(盛土, 切土, 掘削), 住宅の建設, 建設された住宅の利用(滞在, 居住)
	屋外利用地・仮設建物	利用する土地の整地, 仮設建物の設置, 仮設建物等の利用(滞在)
	公園・運動場等	施設等を建設する土地の整地, 施設等の建設, 施設等の利用(滞在)
地下水移行	その他	「宅地」, 「公園・運動場等」と同様な活動
	水面・河川・水路	海の利用(海水利用, 海での遊泳, 漁労, 船による航行, 海岸活動)及び廃棄物埋設地と海の間井戸を整備して地下水を利用(井戸水の飲用)

第Ⅱ-1表 全国計画と茨城県の都道府県計画における利用区分の比較

利用区分	全国計画	都道府県計画 (茨城県)
1. 農用地		○
1) 農地	○	○
2) 採草放牧地		○
2. 森林	○	○
3. 原野等	○	
1) 原野		○
4. 水面・河川・水路	○	○
5. 道路	○	○
6. 宅地	○	○
1) 住宅地	○	○
2) 工業用地	○	○
3) その他の宅地	○	○
7. その他	○	○
1) 公用・公共用施設の用地	○	
2) 低・未利用地	○	
3) 沿岸域	○	

※：「○」は計画書に利用区分が示されていることを示す。

第Ⅱ-2表 文献より収集した利用区分の分類

利用区分	利用区分を抽出した文献 ^{※1, 2, 3}				
	①	②	③	④	⑤
1. 農用地			○ ^{※5}	○	○ ^{※5}
1) 農地		○			
①田	○		△ ^{※5}		△ ^{※5}
②畑	○		△ ^{※5}		△ ^{※5}
③樹園地					△ ^{※5}
2) 採草放牧地	△ ^{※4}		△ ^{※5}		△ ^{※5}
2. 森林		○	○	○	○
1) 国有林	○				
2) 民有林	○				
3. 原野等	○ ^{※4}	○			
1) 原野			△ ^{※5}	○	○
4. 水面・河川・水路		○	○	○	○
1) 水面	○				
2) 河川	○				
3) 水路	○				
5. 道路等					○ ^{※6}
1) 道路		○	○	○	△ ^{※6}
①一般道路	○				
②農道	○				
③林道	○				
2) 鉄道、港湾等					△ ^{※6}
6. 宅地		○	○	○	○
1) 住宅地	○				
2) 工業用地	○				
3) その他の宅地	○				
7. 屋外利用地・仮設建物					○
8. 公園・運動場等					○
9. 未利用地等					○
10. その他	○	○	○	○	○

※1：「○」は利用区分を収集した文献を示す。

※2：「△」は他の利用区分に含まれている利用区分であることを示す。

※3：①，②，③，④，⑤の文献は以下のとおり。

①茨城県 企画部 水・土地計画課（2016）：いばらきの土地

②福島県：福島県土地利用の状況，ホームページ

(URL：<http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11015c/fukushimaken-tochi-riyou-genkyou.html>)

③埼玉県（2016）：平成28年度 埼玉の土地

④千葉県 総合企画部（2015）：県土利用のモニタリングに関する調査報告書

⑤東京都（2014）：東京都の土地利用 平成24年多摩・島しょ地域

※4：利用区分「原野等」に含まれる。

※5：利用区分「農用地」に含まれる。

※6：利用区分「道路等」に含まれる。

第Ⅱ-3表 被ばく経路等に影響を与える廃棄物埋設地跡地及び周辺の土地利用による人間活動の選定結果（1/2）

利用区分	想定する人間活動	選定結果*		選定理由	
		跡地	周辺		
1. 農用地	栽培に伴う土地の耕し，作物又は牧草の栽培・収穫，家畜の放牧を想定。			砂丘砂層は，農用地には適していないが，砂丘砂層でも生育する作物も存在することから，農用地における人間活動は考慮の対象とする。 ただし，水田としての利用は困難なことから，水田としての利用は想定しない。	
1) 農地(田)		×	×		
2) 農地(畑)		○	○		
3) 農地(果樹園)		○	○		
4) 採草放牧地		○	○		
2. 森林	植林などの造林，間伐などの森林整備，木材利用などのための伐採を想定。	×	×	砂丘地でも育つ樹木が存在するが森林化は労力を要すること，建物の建設は想定されないこと，森林は人が常時立ち入るような場所ではなく，同じ場所での滞在時間も限られているため，森林で活動する人の被ばくは限定的と考えられることから，森林における人間活動は考慮の対象外とする。	
3. 原野	自然のままの土地や荒地等であることから，原野での継続的な人間活動は無いと想定。	×	×	原野は，建物の建設は想定されないこと，人が常時立ち入るような場所ではなく，同じ場所での滞在時間も限られているため，原野で活動する人の被ばくは限定的と考えられることから，原野における人間活動は考慮の対象外とする。	
4. 水面・河川・水路	河川水等を利用するための取水，河川等での遊泳，漁労，船による航行，岸辺での活動を想定。	河川	×	×	[共通] 廃棄物埋設地周辺にある河川（久慈川）を廃棄物埋設地跡地及び周辺まで河川を変更する利点が非常に少ないこと，廃棄物埋設地周辺には運河はなく新たに運河を整備する利点が非常に少ないこと，砂丘砂層は水田としての利用は困難であり水田の水源（湖沼及び遊水池）を整備する利点が非常に少ないことから，河川，運河，湖沼及び遊水池における人間活動は考慮の対象外とする。 [跡地のみ] 海を内陸側に広げる利点が非常に少ないことから，海における人間活動は考慮の対象外とし，地下水を利用するために行う掘削は人間活動として考慮の対象とする。 [周辺のみ] 河川（久慈川）は下流に位置していないことから，河川（久慈川）における人間活動は考慮の対象外とし，海の利用（海水利用，海での遊泳，漁労，船による航行，海岸活動）及び廃棄物埋設地と海の間には井戸を整備して地下水を利用する人間活動は考慮の対象とするが，海岸地帯では大規模な地下水利用を行う場合は塩水が混入する可能性があることから，小規模な利用である井戸水の飲用のみを考慮の対象とする。
		運河	×	×	
		湖沼	×	×	
		遊水池	×	×	
		海	×	○	
		地下水	○	○	
5. 道路等	建設に伴う土地の造成（盛土，切土，掘削），道路や鉄道等の建設，建設された道路や鉄道等の利用を想定。			道路については，必要に応じて建設されて利用されることから，道路等のうち道路における人間活動は考慮の対象とする。 鉄道・港湾等については，周辺に既存施設（JR常磐線，日立港及び常陸那珂港）があることから，増設される可能性は低いと考えられるため，道路等のうち鉄道・港湾等における人間活動は考慮の対象外とする。	
1) 道路		○	○		
2) 鉄道、港湾等		×	×		
6. 宅地	建設に伴う土地の造成（盛土，切土，掘削），建物等の建設，建設された建物等の利用（滞在，居住）を想定。	公共用地	×	×	砂丘砂層の廃棄物埋設地跡地に大型施設等を建設する場合，施設等の支持層は久米層になると考えられるが，久米層はT.P.約-60m程度より低い深さにあるため大型施設等の建設に適した土地ではないこと，廃棄物埋設地周辺の低地（標高が低い場所）の部分については，想定最大規模降雨に伴う洪水により久慈川が氾濫した場合の浸水想定区域に含まれることから，廃棄物埋設地周辺は，宅地として適している土地ではない。しかし，宅地としての利用も否定できないことから，宅地における人間活動は，比較的小さい面積で建設可能な，住宅の建設及び居住を人間活動として考慮の対象とする。
		商業用地	×	×	
		住宅用地	○	○	
		工業用地	×	×	
		農業用地	×	×	
7. 屋外利用地・仮設建物	利用する土地の整地，仮設建物の設置，仮設建物等の利用（滞在）を想定。	○	○	仮設建物の設置については，比較的長い滞在時間が想定されるため，屋外利用地・仮設建物における人間活動を考慮の対象とする。	
8. 公園・運動場等	施設等を建設する土地の整地，施設等の建設，施設等の利用（滞在）を想定。	○	○	公園・運動場等の建設作業により廃棄物埋設地跡地の滞在が生じる。また，公園利用においては，定期的な利用が想定され，比較的長時間の滞在が想定されるが，運動場等については，利用機会が限定されることから，比較的短時間の滞在が想定されるため，公園・運動場等における人間活動は考慮の対象とする。	

第Ⅱ-3表 被ばく経路等に影響を与える廃棄物埋設地跡地及び周辺の土地利用による人間活動の選定結果（2/2）

利用区分	想定する人間活動	選定結果*		選定理由
		跡地	周辺	
9. 未利用地等	未利用地等は利用されていない土地であることから、未利用地等での継続的な人間活動は無いと想定。	×	×	未利用地等は、建物の建設や人の継続的な利用は想定されないため、未利用地等における人間活動は考慮の対象外とする。
10. その他	「6. 宅地」, 「8. 公園・運動場等」と同様な活動及び石の採取を想定。	×	×	砂丘砂層の廃棄物埋設地跡地に大規模な施設の建設を行う場合、施設の支持層は久米層になると考えられるが、久米層はT.P. 約-60m程度より低い深さにあるため大型施設等の建設に適した土地ではないため、大規模な施設の建設は想定されない。小規模な施設の建設を行う場合は、「6. 宅地」, 「8. 公園・運動場等」と同様な人間活動であるため考慮の対象とする。 採石場については、廃棄物埋設地の地質は砂丘砂層であること及び砂岩等を含む久米層はT.P. 約-60m程度より低い深さにあるため採石場としてあまり適していないことから、採石場としての利用は考慮の対象外とする。
		○	○	
		×	×	

※：選定結果欄の「○」は考慮する人間活動であることを、「×」は人間活動を考慮しないことを考慮することを示す。

第Ⅱ-4表 放射性物質が地下水に移行する観点から考慮すべき人間活動の選定結果

利用区分		想定する人間活動	選定結果※	選定理由
農用地		栽培に伴う土地の耕し，作物又は牧草の栽培・収穫，家畜の放牧を想定。	×	井戸を整備して作物又は牧草の栽培に地下水を利用することが想定されるが，海岸地帯では大規模な地下水利用(灌漑水としての利用)を行う場合は塩水が混入する可能性があり利用に適さないことから，考慮の対象外とする。
・農地(畑)			×	
・農地(果樹園)			×	
・採草放牧地			×	
水面・河川・水路	海	海の利用（海水利用，海での遊泳，漁労，船による航行，海岸活動）及び廃棄物埋設地と海の間井戸を整備して地下水を利用（井戸水の飲用）することを想定。	○	地下水自体を利用すること，地下水は海に移行することから，考慮の対象とする。
	地下水		○	
道路等		建設に伴う土地の造成（盛土，切土，掘削），道路の建設，建設された道路の利用を想定。	×	地下水を利用しない活動であることから，考慮の対象外とする。
・道路			×	
宅地	住宅用地	住宅の建設に伴う土地の造成（盛土，切土，掘削），住宅の建設，建設された住宅の利用（滞在，居住）を想定。	×	地下水を利用しない活動であることから，考慮の対象外とする。
屋外利用地・仮設建物		利用する土地の整地，仮設建物の設置，仮設建物等の利用（滞在）を想定。	×	地下水を利用しない活動であることから，考慮の対象外とする。
公園・運動場等		施設等を建設する土地の整地，施設等の建設，施設等の利用（滞在）を想定。	×	地下水を利用しない活動であることから，考慮の対象外とする。
その他	小規模施設	「宅地」，「公園・運動場等」と同様な活動を想定。	×	地下水を利用しない活動であることから，考慮の対象外とする。

※：選定結果欄の「○」は考慮する人間活動であることを，「×」は人間活動を考慮しないことを考慮することを示す。

「Ⅲ. 評価すべき事象の選定」の概要

1. 埋設段階^{※1}における評価すべき事象の選定

第二種埋設許可基準解釈第9条第1項第1号の「以下の事故・異常の発生の可能性を検討し、廃棄物埋設施設に事故・異常が発生した場合においても事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものであること。」に従って「①誤操作等による放射性固体廃棄物の落下等に伴う放射性物質の飛散」、「②配管等の破損、各種機器の故障等による放射性物質の漏出」、「③自然現象による影響」及び「④外部人為事象（故意によるものを除く。）、火災・爆発、電源喪失による影響」の場合に、評価すべき事象を選定した。

※1：埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から埋設の終了までの間

- ①誤操作等による放射性固体廃棄物の落下等に伴う放射性物質の飛散
- ②配管等の破損、各種機器の故障等による放射性物質の漏出
- ③自然現象による影響
- ④外部人為事象（故意によるものを除く。）、火災・爆発、電源喪失による影響

事故・異常の発生の可能性を検討（Ⅰ. 外部事象の網羅性）（第Ⅲ-1表）

「Ⅰ. 外部事象の網羅性」以外の事象を追加（1.1項、1.2項、1.5項及び1.6項）

影響の種類ごとに整理し、評価すべき事象を選定
（1.7項、第Ⅲ-2表～第Ⅲ-7表）

2. 保全段階^{※2}における評価すべき事象の選定

第二種埋設許可基準解釈第9条第1項第2号の「以下の事故・異常の発生の可能性を検討し、廃棄物埋設施設に事故・異常が発生した場合においても事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものであること。」に従って、「自然現象、外部人為事象（故意によるものを除く。）、火災・爆発、電源喪失等による廃棄物埋設施設からの放射線及び放射性物質の異常な放出又は漏出」の場合に、評価すべき事象を選定した。

※2：埋設の終了から廃止措置の開始の前日までの間

自然現象、外部人為事象（故意によるものを除く。）、火災・爆発、電源喪失等による廃棄物埋設施設からの放射線及び放射性物質の異常な放出又は漏出

事故・異常の発生の可能性を検討（Ⅰ. 外部事象の網羅性）（第Ⅲ-1表）

「Ⅰ. 外部事象の網羅性」以外の事象は想定されない（2.3項及び2.4項）

影響の種類ごとに整理し、評価すべき事象を選定
（2.5項、第Ⅲ-8表～第Ⅲ-10表）

3. 管理期間終了後における評価すべき事象の選定

第二種埋設許可基準解釈の第9条第3項第1号の「評価に当たっては、廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や現地調査結果等の最新の科学的・技術的知見に基づき、天然バリアの機能及び被ばく経路等に影響を与える自然現象及び土地利用による人間活動を考慮するものとし、天然バリアの機能の状態の変化に関する要素を体系的に収集・分析し、網羅的・包括的に評価すべきシナリオを選定し、評価を行う。」に従って、評価すべき事象を選定した。

廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や現地調査結果等の最新の科学的・技術的知見に基づき、天然バリアの機能及び被ばく経路等に影響を与える自然現象

影響を与える自然現象を検討（Ⅰ. 外部事象の網羅性）（第Ⅲ-1表）

影響の種類ごとに整理し、評価すべき自然現象（シナリオ）を選定
（3.1項、第Ⅲ-11表～第Ⅲ-14表）

廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺に係る過去の記録や現地調査結果等の最新の科学的・技術的知見に基づき、天然バリアの機能及び被ばく経路等に影響を与える土地利用による人間活動

影響を与える人間活動を検討（Ⅱ. 土地利用による人間活動の網羅性）
（第Ⅲ-15表）

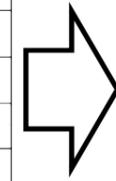
被ばく経路の種類ごとに整理し、評価すべき事象（シナリオ）を選定
（第Ⅲ-16表～第Ⅲ-23表、3.2項）

基本シナリオと人為事象シナリオに整理（3.2項）

基本シナリオは、変動シナリオ及び自然現象シナリオを考慮（3.2項）

埋設段階において評価すべき事象の選定フロー

検討箇所	事故・異常の分類	起回事象	発生する可能性のある事故・異常	種類ごとに分類	代表事象の選定※
「I. 外部事象の網羅性」で検討	自然現象	地震	廃棄物の落下破損	①	○
			落下物による廃棄物の破損	②	◎
			地盤の液状化	③	◎
		津波	廃棄物埋設地の冠水	④	◎
		地震と津波の重畳	廃棄物破損後の埋設区画の冠水	⑤	◎
		風（台風）	飛来物による廃棄物の破損	②	○
			埋設区画の浸水	④	○
		竜巻	飛来物による廃棄物の破損	②	○
		降水	埋設区画の浸水	④	○
		積雪	埋設区画の浸水	④	○
	落雷	容器等の燃焼	⑥	○	
	森林火災	容器等の燃焼	⑥	◎	
	人為事象	爆発	容器等の燃焼	⑥	○
近隣工場等の火災		容器等の燃焼	⑥	○	
「I. 外部事象の網羅性」以外	誤操作等	誤操作等	廃棄物の落下破損	①	◎
			落下物による廃棄物の破損	②	○
	配管等の破損	配管等の破損	対象となる配管なし	—	×
	火災・爆発	火災・爆発	容器等の燃焼	⑥	○
電源喪失	電源喪失	外部電源を使用しない	—	×	



種類	起回事象	発生する可能性のある事故・異常	評価事象
①	誤操作等	廃棄物の落下破損	誤操作等により取扱い中の廃棄物が落下する事象
②	地震	落下物による廃棄物の破損	地震により定置した廃棄物の上に移動式クレーンが落下する事象
③	地震	地盤の液状化	地震による地盤の液状化により定置した全ての廃棄物が沈下する事象
④	津波	廃棄物埋設地の冠水	津波により廃棄物埋設地が冠水する事象
⑤	地震と津波の重畳	廃棄物破損後の埋設区画の冠水	津波により放射性物質が海に移行する事象
⑥	森林火災	容器等の燃焼	森林火災により容器等が燃焼し放射性物質が飛散する事象

※：◎の事象を被ばく評価（放射能量）の観点から代表事象として選定
○の事象は、同じ種類の◎の事象に包含される。

保全段階において評価すべき事象の選定フロー

検討箇所	事故・異常の分類	起回事象	発生する可能性のある事故・異常	種類ごとに分類	代表事象の選定※
「I. 外部事象の網羅性」で検討	自然現象	地震	最終覆土の崩れ	①	◎
			地盤の液状化	②	◎
		津波	最終覆土の崩れ	①	○
			廃棄物埋設地の冠水	③	◎
	地震と津波の重畳	最終覆土の崩れ	①	○	
人為事象	—	想定されない	—	×	
上記以外	火災・爆発	火災・爆発	覆土により想定されない	—	×
	電源喪失	電源喪失	外部電源を使用しない	—	×



種類	起回事象	発生する可能性のある事故・異常	評価事象
①	地震	最終覆土の崩れ	地震により最終覆土が崩れる事象
②	地震	地盤の液状化	地震による地盤の液状化により全ての廃棄物が沈下する事象
③	津波	廃棄物埋設地の冠水	津波により廃棄物埋設地が冠水する事象

※：◎の事象を被ばく評価（放射能量）の観点から代表事象として選定
○の事象は、同じ種類の◎の事象に包含される。

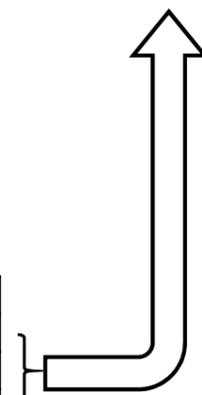
管理期間終了後に評価すべき評価事象（シナリオ）の選定フロー

被ばく経路	土地利用	人間活動	被ばく形態	想定	想定される被ばく対象	種類ごとに分類	代表事象の選定※
跡地利用	農用地	土地の耕作	外部	○	廃棄物層	①	○
			内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—
		作物の栽培・収穫（農業）	外部	○	廃棄物層	①	○
			内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—
		作物の栽培・収穫（家庭菜園）	内部	○	収穫された作物の摂取	②	◎
			外部	○	掘り返し土壌（客土有り）	③	○
	内部		×	土壌は客土するため、対象なし	—	—	
	飼料・牧草の栽培	内部	○	収穫された作物の摂取	④	◎	
		外部	○	廃棄物層	①	○	
		内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—	
	家畜の放牧	内部	○	収穫された飼料で育成された家畜の摂取	⑤	◎	
		外部	○	廃棄物層	①	○	
	水面・河川・水路	井戸の掘削	外部	○	掘り返し土壌	⑥	○
			内部	○	掘り返し土壌粉じん	⑦	○
	道路等	道路の建設	外部	○	廃棄物層	①	○
			内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—
		道路の利用	外部	○	廃棄物層	①	○
	宅地	住宅の建設	内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—
			外部	○	掘り返し土壌	⑥	◎
	住宅の利用（居住）	外部	○	掘り返し土壌粉じん	⑦	◎	
		内部	×	掘り返し土壌（客土有り）	③	◎	
屋外利用地・仮設建物	土地の整地	外部	○	土壌は客土するため、対象なし	—	—	
		内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—	
	仮設建物の設置	外部	○	廃棄物層	①	○	
		内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—	
	仮設建物の利用	外部	○	廃棄物層	①	○	
		内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—	
公園・運動場等	土地の整地	外部	○	廃棄物層	①	○	
		内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—	
	公園・運動場等の設置	外部	○	廃棄物層	①	○	
		内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—	
	公園・運動場等の利用	外部	○	廃棄物層	①	◎	
		内部	×	土壌は廃棄物層まで掘削しないため、対象なし	—	—	
地下水移行	水面・河川・水路	海（海水利用）	外部	×	利用場所における活動時間が限定的されるため、対象外	—	—
			内部	×	海水の飲用利用は、行われていないため対象外	—	—
		海（遊泳）	外部	×	活動時間が限定的のため、対象外	—	—
			内部	×	海水の経口摂取は、ほとんどないため対象外	—	—
		海（漁労）	外部	×	活動時間が限定的のため、対象外	—	—
			内部	○	漁獲された海産物の摂取	⑧	◎
	海（船上）	外部	×	活動時間が限定的のため、対象外	—	—	
		内部	×	海水の飲用利用は、ほとんどないため対象外	—	—	
	海（海岸活動）	外部	○	海岸土壌	⑨	◎	
			○	海岸土壌粉じん	⑩	◎	
		井戸の利用	外部	×	飲用利用の水は少量のため、対象外	—	—
			内部	○	地下水の飲用摂取	⑪	◎

※：◎を代表事象と選定し、同じ種類の○の事象を包含するように状態を設定



種類	被ばく経路	人間活動	想定される被ばく	評価するシナリオ	考慮する自然現象	評価するシナリオの名称
①	跡地利用	公園・運動場等の利用	廃棄物層からの外部被ばく	基本、変動、自然現象シナリオ	最終覆土の崩れ	基本：跡地利用公園シナリオ 自然（変動含む）：跡地利用公園シナリオ（覆土喪失）
			作物の栽培・収穫（農業）	収穫された作物の摂取による内部被ばく	人為事象シナリオ	—
		住宅の利用（居住）	掘り返し土壌（客土有り）からの外部被ばく	基本、変動、自然現象シナリオ	最終覆土の崩れ	基本：跡地利用居住シナリオ（3m掘削） 変動：跡地利用居住シナリオ（全量掘削） 自然：跡地利用居住シナリオ（覆土喪失）
			作物の栽培・収穫（家庭菜園）	収穫された作物の摂取による内部被ばく	基本、変動、自然現象シナリオ	最終覆土の崩れ
		飼料・牧草の栽培	収穫された飼料より育成された家畜の摂取による内部被ばく	人為事象シナリオ	—	人為：跡地利用畜産物摂取シナリオ
			住宅の建設	掘り返し土壌による外部被ばく	基本、変動、自然現象シナリオ	最終覆土の崩れ
		住宅の建設	掘り返し土壌粉じんの吸入による内部被ばく	基本、変動、自然現象シナリオ	最終覆土の崩れ	基本：跡地利用建設シナリオ（全量掘削） 自然：跡地利用建設シナリオ（覆土喪失）
地下水移行	海（漁労）		漁獲された海産物の摂取による内部被ばく	基本、変動、自然現象シナリオ	地盤の液状化、廃棄物埋設地の冠水	基本：海産物摂取シナリオ 変動：海産物摂取シナリオ（不確実性考慮） 自然：海産物摂取シナリオ（液状化浸漬） 自然：海産物摂取シナリオ（津波浸漬）
		海（海岸活動）	海岸土壌による外部被ばく	基本、変動、自然現象シナリオ	地盤の液状化、廃棄物埋設地の冠水	基本：海岸活動シナリオ 変動：海岸活動シナリオ（不確実性考慮） 自然：海岸活動シナリオ（液状化浸漬） 自然：海岸活動シナリオ（津波浸漬）
	海（海岸活動）	海岸土壌粉じんの吸入による内部被ばく	基本、変動、自然現象シナリオ	地盤の液状化、廃棄物埋設地の冠水	自然：海岸活動シナリオ（津波浸漬）	
⑪	井戸の利用	井戸水（地下水）飲用摂取による内部被ばく	人為事象シナリオ	—	人為：井戸水飲用摂取シナリオ	



管理期間終了後に評価すべき自然現象（シナリオ）の選定フロー

起因事象	想定される影響	種類ごとに分類	代表事象の選定※
地震	最終覆土の崩れ	①	◎
	地盤の液状化	②	◎
津波	最終覆土崩れ	①	○
	廃棄物埋設地の冠水	③	◎
地震と津波の重畳	最終覆土の崩れ	①	○
隆起及び侵食	廃棄物の露呈	④	◎

※：◎を代表事象と選定し、同じ種類の○の事象を包含するように状態を設定



種類	起因事象	想定される影響	評価するシナリオの種類	影響する被ばく経路
①	地震	最終覆土の崩れ	自然現象シナリオ	跡地利用
②	地震	地盤の液状化	自然現象シナリオ	地下水移行
③	津波	廃棄物埋設地の冠水	自然現象シナリオ	地下水移行
④	隆起及び侵食	廃棄物の露呈	自然現象シナリオ	跡地利用

長期間の評価となるため、人間活動を特定せずに評価するシナリオとして、「廃棄物露呈シナリオ」を選定