

2020年7月7日提出版

廃棄物埋設施設における
許可基準規則への適合性について

第六条 外部からの衝撃による損傷の
防止

(1号、2号及び3号廃棄物埋設施設)

2020年7月

日本原燃株式会社

目 次

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 第六条及びその解釈	1
2. 廃棄物埋設施設の安全機能について.....	2
3. 設計対象設備	2
4. 許可基準規則への適合のための設計方針.....	2
5. 許可基準規則への適合性説明.....	3

添付資料1 大きな影響を及ぼすおそれのある事象の選定

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 第六条及びその解釈

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

第六条（外部からの衝撃による損傷の防止）

第1項

安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）であつてその供用中に当該安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼすおそれがあるものに対して安全機能を損なわないものでなければならない。

第2項

安全機能を有する施設は、事業所又はその周辺において想定される廃棄物埋設施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）のうち、その供用中に当該安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼすおそれがあるものに対して安全機能を損なわないものでなければならない。

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6条（外部からの衝撃による損傷の防止）

第1項

第1項に規定する「想定される自然現象」とは、廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺の自然環境を基に、最新の科学的・技術的知見に基づき、洪水、地滑り、火山の影響等から適用されるものをいう。なお、必要のある場合には、異種の自然現象の重畳を考慮すること。

第2項

第2項に規定する「廃棄物埋設施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、ダムの崩壊等をいう。

第3項

第1項及び第2項に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、安全機能が達成されること（安全上支障のない期間内において速やかに修復できることが確実であることを含む。）をいう。

2. 廃棄物埋設施設の安全機能について

安全機能については、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（以下「許可基準規則」という。）第二条第2項第一号に「安全機能」とは、廃棄物埋設施設の安全性を確保するために必要な機能であって、その機能の喪失により公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるものをいう。」とある。

したがって、安全機能に対する考え方としては、許可基準規則第二条第2項第一号を考慮し、安全機能を「放射性物質の漏出を防止する機能」、「移行抑制機能*1」、「遮蔽機能」とし、その機能の維持期間及び考え方を第1表にまとめる。

第1表 ピット処分における安全機能

安全機能	廃止措置の開始前		廃止措置の開始後
	放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了まで	覆土完了から廃止措置の開始まで	
放射性物質の漏出を防止する機能	○	—	—
移行抑制機能	—	○	△
遮蔽機能	○	○	△

○：安全機能を維持する
△：必要な安全機能を期待できるように設計する
—：考慮しない

*1：本資料では、放射性物質の漏出を低減する機能及び生活環境への移行を抑制する機能を「移行抑制機能」という。

ここで、廃棄物埋設施設のうち安全機能を有する設備は、埋設設備、排水・監視設備のうちポーラスコンクリート層及び覆土である。

3. 設計対象設備

許可基準規則第六条の設計対象は、1号廃棄物埋設施設のうち埋設設備7,8群及び覆土、2号廃棄物埋設施設のうち覆土、3号廃棄物埋設施設のうち埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土とする。

4. 許可基準規則への適合のための設計方針

許可基準規則への適合のための設計方針として、設計の対象期間は、放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までとする。

放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までは、埋設設備により放射性物質の漏出を防止する機能及び遮蔽機能を確保する。覆土完了から廃止措置の開始までは、埋設設備により移行抑制機能、覆土により遮蔽機能及び移行抑制機能を確保する。

許可基準規則への適合性の確認に当たり、廃棄物埋設施設の特徴として、安全性を確保する上で常時機能維持が必要な動的な設備・機器がないこと、埋設設備は不燃性の鉄筋コンクリート造であり十分な構造上の安定性を有することを考慮する。また、廃棄物埋設施設は取り扱う放射性廃棄物の放射能濃度が低いことを考慮する。

上記を踏まえ、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象(地震及び津波を除く。)のうち、放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの期間に安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれのある自然現象に対して、設計上考慮する必要性の有無を評価し、必要性がある事象については、安全機能を損なわないように設計する。また、敷地及び敷地周辺の状況を基に想定される安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれのある事象であって人為によるもの(故意によるものを除く。)(以下「人為事象」という。)に対して、設計上考慮する必要性の有無を評価し、必要性がある事象については、安全機能を損なわないように設計する。

ここで、大きな影響とは、取り扱う放射性廃棄物の放射能濃度が低いという当該廃棄物埋設施設の特徴を踏まえて、安全機能を有する施設に与える大きな影響として、廃棄物埋設施設全体に影響を与える事象を想定している。

具体的には、埋設設備については地震により発生するおそれがある安全機能の喪失を想定し、本施設周辺の公衆への影響を評価した結果 1mSv に比べて十分に小さいことを確認している。このため、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい事象、又は、埋設設備が敷地境界に近づくことによる公衆への影響を考慮し、埋設設備が外力によって移動する事象を想定する。

5. 許可基準規則への適合性説明

安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある事象の選定については、国内外の基準及び文献調査により自然現象及び人為事象を網羅的に抽出し、立地特性及び施設の特徴を考慮して検討した結果、安全機能に大きな影響を及ぼす事象はないため、外部からの衝撃による損傷の防止に関する構造設計は不要である。大きな影響を及ぼすおそれがある事象の検討については、事象の規模を考慮し、1号、2号及び3号廃棄物埋設地を含めた敷地全体に対する影響を評価した。

安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある事象の検討結果については、添付資料 1 に示す。

大きな影響を及ぼすおそれのある事象の
選定

目次

1. はじめに.....	1
2. 大きな影響を及ぼすおそれがある事象の選定.....	1

根拠資料1 自然現象及び人為事象の選定

1. はじめに

本資料は、許可基準規則第六条に関する適合性を示す上で考慮する自然現象及び人為事象(以下自然現象及び人為事象をまとめて「自然現象等」という。)について、大きな影響を及ぼすおそれのある事象の選定結果を説明する。

2. 大きな影響を及ぼすおそれがある事象の選定

廃棄物埋設施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある事象の選定の流れとしては、自然現象等を国内外の基準及び文献から網羅的に抽出し、廃棄物埋設施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがない事象は除外した。

ここで、大きな影響とは、取り扱う放射性廃棄物の放射能濃度が低いという当該廃棄物埋設施設の特徴を踏まえて、安全機能を有する施設に与える大きな影響として、廃棄物埋設施設全体に影響を与える事象を想定している。

具体的には、埋設設備については地震により発生するおそれがある安全機能の喪失を想定し、本施設周辺の公衆への影響を評価した結果 1mSv に比べて十分に小さいことを確認している。このため、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい事象、又は、埋設設備が敷地境界に近づくことによる公衆への影響を考慮し、埋設設備が外力によって移動する事象を想定する。

上記の観点で、廃棄物埋設施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある事象を検討した結果、自然現象として洪水、地すべり、火山の影響、土石流を、人為事象としてダムの崩壊を選定した。

選定した各事象について、立地特性及び施設の特徴を考慮して、廃棄物埋設施設の安全機能に大きな影響を及ぼす可能性及び安全設計として考慮する必要性の有無について評価した。その結果、廃棄物埋設施設の安全機能に大きな影響を及ぼす自然現象及び人為事象はないため、安全設計への考慮は不要である。大きな影響を及ぼすおそれがある事象の評価に当たっては、洪水、地すべり、火山の影響、土石流及びダムの崩壊について、事象の規模を考慮し、1号、2号及び3号廃棄物埋設地を含めた敷地全体に対する影響を評価した。検討結果の詳細は第1表に示す。

なお、廃棄物埋設施設に大きな影響を及ぼす自然現象はないため、異種の自然現象の重畳についても考慮しない。

第1表 大きな影響を及ぼすおそれがある事象の検討

事象		事象に対する考え方		
自然現象	洪水	周辺河川において洪水が発生したとしても、老部川は標高 5m～20m、二又川は標高 1m～5m を流れることから、標高 30m 以上の台地に位置する廃棄物埋設地への影響はないため、考慮しない。		
	地すべり	西の沢以西及び尾駈沼付近を除いた台地上に地すべり地形はなく、地質調査結果から、すべり面となるような弱層も確認されていないため、考慮しない。		
	火山の影響	設計対応不可能な事象	新しい火口の開口	<p>廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山を対象に、設計対応不可能な火山事象について、発生実績、過去最大規模の噴火の知見に基づき敷地への到達の可能性について評価した結果、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さい。また、設計対応可能な火山事象については、発生実績、敷地が標高 30m 以上の台地に位置すること、第四紀火山と敷地との離隔及び降下火砕物シミュレーション*1により廃棄物埋設地への影響を評価した結果、大きな影響を及ぼす可能性は十分小さい。以上より、火山の影響は、大きな影響を及ぼす事象としては考慮しない。</p> <p>火山の影響に関する検討結果の詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 添付資料2 参考資料3」に示す。</p>
			火砕物密度流	
			溶岩流	
			岩屑なだれ	
地すべり及び斜面崩壊				
土石流	周辺河川において土石流が発生したとしても、老部川は標高 5m～20m、二又川は標高 1m～5m を流れることから、標高 30m 以上の台地に位置する廃棄物埋設地への影響はないため、考慮しない。			
人為事象	ダムの崩壊	廃棄物埋設地の周辺にダムはないため、ダムの崩壊による影響は考慮しない。		

*1：降下火砕物の荷重は、降下火砕物シミュレーション及び密度試験結果を考慮した結果、 7.0kN/m^2 ($55\text{cm} \times 1.3\text{g/cm}^3 = 7.0\text{kN/m}^2$) である。埋設設備の設計上考慮している積雪荷重は 5.7kN/m^2 ($190\text{cm} \times 30\text{N/m}^2 / \text{cm}^3 = 5.7\text{kN/m}^2$) であり、降灰荷重及び積雪荷重は同程度となる。降灰荷重及び積雪荷重は、埋設設備の単位面積当たりの荷重 ($0.24\text{MN/m}^2 = 240\text{kN/m}^2$) に対して、3%程度と十分に小さいことから、埋設設備の安全機能に影響はない。ただし、放射性廃棄物の受入れの開始から覆土開始までの間、埋設設備に降灰が確認された場合、必要に応じて、除灰を実施する。設計荷重に関する考え方は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 添付資料2」に示す。

自然現象及び人為事象の選定

目次

1. はじめに.....	1
2. 自然現象等の選定の考え方.....	1
3. 自然現象等を抽出した国内外の文献.....	1
4. 自然現象等の選定結果.....	1

1. はじめに

敷地及び敷地周辺で想定される自然現象及び人為事象(以下自然現象及び人為事象をまとめて「自然現象等」という。)について、廃止措置の開始前の期間に対して、安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼし得る自然現象等を選定する。

2. 自然現象等の選定の考え方

自然現象等の選定の考え方としては、自然現象等を国内外の基準及び文献から網羅的に抽出し、安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼさない事象は除外し、詳細評価をすべき事象を選定する。

なお、地震及び津波の影響については、第四条(地震による損傷の防止)及び第五条(津波による損傷の防止)で別途説明する。

3. 自然現象等を抽出した国内外の文献

国内外の基準及び文献は、自然災害、産業事故、原子力発電所の安全性に影響を与える可能性のある外部ハザード、放射性廃棄物処分施設の地質環境及び安全評価に係る情報が網羅的に示されているものを参考にした。自然現象等を抽出した国内外の文献の一覧を第1表に示す。

4. 自然現象等の選定結果

安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある自然現象及び人為事象の選定結果を第2表及び第3表に示す。

なお、自然現象等を抽出した国内外の基準及び文献から廃棄物埋設施設の安全性に影響を与えると考えられる自然現象及び人為事象を網羅的に抽出した時点で、明らかに類似した事象は統合した。(第4表及び第5表)

また、既許可では、「地震以外の自然現象」として、津波、高潮、洪水、台風、豪雪、異常寒波を記載している。そこで、上記の自然現象について、本資料における扱いを第6表に整理した。

第1表 自然現象等を抽出した国内外の文献一覧

No.	文献名
1	日本原子力学会(2014):外的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(AESJ-SC-RK008)
2	国会資料編纂会(1998):日本の自然災害
3	日外アソシエーツ(2010):日本の災害史事典 1868-2009
4	日外アソシエーツ(2010):産業災害全史<シリーズ災害・事故史4>
5	IAEA(2003):Site Evaluation for Nuclear Installations, Safety Requirements Series No.NS-R-3(Rev.1)
6	IAEA(2010):Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide No.SSG-3
7	NRC(1983):PRA PROCEDURES GUIDE (Vol.1,Vol.2), NUREG/CR-2300
8	NRC(1991):Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events(IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities, NUREG-1407
9	NRC(1987):Evaluation of External Hazards to Nuclear Power Plants in the United States, NUREG/CR-5042
10	NEI(2012):DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE, NEI 12-06
11	IAEA(2015):Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations, Specific Safety Guide No.SSG-35
12	OECD/NEA(2000):Features, Events and Processes (FEPs) for Geologic Disposal of Radioactive Waste
13	OECD/NEA(2014):Updating the NEA International FEP List, An IGSC Technical Note
14	総合資源エネルギー調査会原子力保安・安全部会(2003):廃棄物安全小委員会報告書 -高レベル放射性廃棄物処分の安全規制に係る基盤確保に向けて-
15	IAEA(2004):Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities Vol.1
16	IAEA(2004):Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities Vol.2
17	土木学会(2006):精密調査地区選定段階における地質環境調査と評価の基本的考え方
18	原子力安全基盤機構(2006):地層処分に係る調査に関する報告書
19	産業技術総合研究所(2007):概要調査の調査・評価項目に関する技術資料
20	原子力安全基盤機構(2008):地層処分の立地選定段階の調査に係わるガイドラインの検討
21	土木学会(2008):余裕深度処分の安全評価における地下水シナリオに用いる核種移行パラメータ設定の考え方
22	原子力安全委員会(2010):余裕深度処分の管理終了以後における安全評価に関する技術資料
23	IAEA(2011):Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste, Specific Safety Guide No. SSG-14
24	IAEA(2014):Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste, Specific Safety Guide No. SSG-29

No.1~11:自然災害及び産業事故に関する文献 No.12~24:放射性廃棄物処分施設の地質環境及び安全評価に係る文献

なお、上記論文に記載される内部事象については、「第十条 廃棄物埋設地のうち第四号 補足説明資料3 影響事象分析」で説明する。

第2表 自然現象の選定 (1/5)

	国内外の文献から抽出した事象		大きな影響を及ぼすおそれがある事象*1
1	プレート運動に起因する事象	火成活動・火山	火山の影響 ○
2		地震・断層活動	地震 第四条*2
3			断層活動(地盤の変形) ×
4			地盤の変位 ×
5			液状化 ×
6			津波 第五条*3
7		隆起・沈降運動	隆起・沈降 ×
8		その他	変成作用 ×
9			塑性変形作用 ×
10			続成作用 ×

*1：大きな影響を及ぼすおそれがある事象とは、事象による影響が地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい場合又は、埋設設備が外力により移動する場合とする。

*2：地震の影響については、第四条（地震による損傷の防止）で別途説明する。

*3：津波の影響については、第五条（津波による損傷の防止）で別途説明する。

第2表 自然現象の選定 (2/5)

	国内外の文献から抽出した事象	大きな影響を及ぼすおそれがある事象*1	
11	気象変動に起因する事	静振	×
12		高潮	×
13		波浪・高波	×
14		高潮位	×
15		低潮位	×
16		海流異変	×
17		風（台風）	×
18		竜巻	×
19		砂嵐	×
20		極端な気圧	×
21		降水（量）	×
22		洪水	○
23		降雹	×
24		落雷（電流）	×
25		高温（気温）	×
26		低温・凍結（気温）	×
27		氷結	×

*1：大きな影響を及ぼすおそれがある事象とは、事象による影響が地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい場合又は、埋設設備が外力により移動する場合とする。

第2表 自然現象の選定 (3/5)

	国内外の文献等から抽出した事象	大きな影響を及ぼすおそれがある事象*1
28	氷晶	×
29	氷壁	×
30	高水温	×
31	低水温	×
32	干ばつ	×
33	霜	×
34	霧	×
35	積雪	×
36	雪崩	×
37	土壌の収縮・膨張	×
38	海水による川の閉塞	×
39	湖若しくは川の水位降下	×
40	海水準変動	×
41	風化	×
42	蒸発散 (量)	×
43	かん養 (量)	×
44	永久凍土	×
45	河川流量	×

気象変動に起因する事

*1: 大きな影響を及ぼすおそれがある事象とは、事象による影響が地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい場合又は、埋設設備が外力により移動する場合とする。

第2表 自然現象の選定 (4/5)

	国内外の文献から抽出した事象	大きな影響を及ぼすおそれがある事象*1	
46	プレート運動と気候変動の両者に起因する事象	地下水位 (地下水流動)	×
47		土石流	○
48		陥没	×
49		地形及び陸水の変化	×
50		地盤(地表面)の侵食	×
51		海岸侵食	×
52		海面下の侵食	×
53		地下水による侵食	×
54		河川の流路変更	×
55		変質	×
56		流出点の状態 (河川・沼)	×
57		その他	泥湧出(泥火山)
58	地すべり		○
59	透水性の変化		×
60	斜面の不安定		×
61	森林火災		×
62	草原火災		×

*1: 大きな影響を及ぼすおそれがある事象とは、事象による影響が地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい場合又は、埋設設備が外力により移動する場合とする。

第2表 自然現象の選定 (5/5)

	国内外の文献から抽出した事象	大きな影響を及ぼすおそれがある事象*1
63	生物学的事象	×
64	塩害	×
65	隕石	×
66	カルスト	×
67	岩塩ダイアピル	×
68	深部流体	×
69	天水の水質	×
70	表流水・地下水の水質	×

*1：大きな影響を及ぼすおそれがある事象とは、事象による影響が地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい場合又は、埋設設備が外力により移動する場合とする。

第3表 人為事象の選定 (1/2)

	国内外の文献から抽出した事象	大きな影響を及ぼすおそれがある事象*1
1	船舶事故による油流出	×
2	船舶事故 (爆発、化学物質の放出)	×
3	船舶の衝突	×
4	飛来物 (航空機落下等)	×
5	鉄道事故 (爆発、化学物質の放出)	×
6	鉄道の衝突	×
7	交通事故 (爆発、化学物質の放出)	×
8	自動車の衝突	×
9	近隣工場の爆発	×
10	工場事故 (化学物質の放出)	×
11	鉱山事故 (爆発、化学物質の放出)	×
12	土木・建築現場の事故 (爆発、化学物質の放出)	×
13	軍事基地の事故 (爆発、化学物質の放出)	×
14	軍事基地からの飛来物	×
15	軍事行動による破壊・損傷	×
16	パイプライン事故 (爆発、化学物資の放出)	×

*1: 大きな影響を及ぼすおそれがある事象とは、事象による影響が地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい場合又は、埋設設備が外力により移動する場合とする。

第3表 人為事象の選定 (2/2)

	国内外の文献から抽出した事象	大きな影響を及ぼすおそれがある事象 ^{*1}
17	敷地内における化学物質の漏えい	×
18	人工衛星の落下	×
19	ダムの崩壊	○
20	電磁的障害	×
21	掘削工事	×
22	重量物の落下	×
23	タービンミサイル	×
24	有毒ガス	×
25	近隣工場の火災	×
26	火災	×

*1：大きな影響を及ぼすおそれがある事象とは、事象による影響が地震により発生するおそれがある安全機能の喪失よりも大きい場合又は、埋設設備が外力により移動する場合とする。

第4表 文献調査の結果抽出された自然現象 (1/4)

全事象	許可基準規則 解釈*1、 火山影響評価 ガイド*2	既往の国内外文献による自然現象・人為事象の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										既往の国内外文献による地質環境の長期変動項目の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										埋設施設へ影響を与える可能性の ある事象の整理と抽出	
		1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15,16	17	18	19	20	21	22	23		24
1 地震	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1 地震
2 地盤沈下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2 地盤の変形
3 地盤隆起	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3 地盤の変位
4 断層活動・地割れ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
5 地滑り		○																					
6 豪雨による地滑り		○			○																		
7 融雪による地滑り	○	○	○	○					○														4 地滑り
8 地下水による地滑り					○																		
9 液状化現象		○	○	○	○										○	○							5 液状化現象
10 泥湧出															○	○	○	○	○	○	○	○	6 泥湧出
11 斜面の不安定			○		○																		
12 斜面の不安定 崖崩れor陥没			○		○																		7 斜面の不安定
13 地震による津波		○																					
14 火山による津波	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8 津波
15 静振		○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9 静振
16 高潮		○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10 高潮
17 波浪・高波		○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	11 波浪・高波
18 高潮位		○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12 高潮位
19 異常潮位		○	○																				
20 高湖水位					○	○																	- 高潮位を含む
21 高河水位					○	○																	- 洪水を含む
22 低潮位		○																					13 低潮位
23 低水位					○																		- 低潮位含む
24 海流異変		○																					14 海流異変
25 風(台風)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
26 水嵐																							
27 雪嵐(吹雪)			○		○				○	○													15 風(台風)
28 強い直線風										○	○												
29 竜巻		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	16 竜巻
30 暴風による砂嵐		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17 砂嵐
31 高圧		○																					
32 低圧		○			○	○																	
33 急激な気圧変化		○																					18 極端な気圧
34 豪雨			○	○	○	○	○									○	○	○	○	○	○	○	19 降水
35 地震による洪水	○	○																					
36 豪雨による洪水		○	○		○		○																
37 融雪による洪水		○			○		○																
38 高水位による洪水																							
39 近隣河川、湖、貯水池 による洪水			○				○														○	○	○
40 地滑りによる洪水					○	○																	
41 豪雨による鉄砲水		○	○																				

*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(以下「許可基準規則解釈」という。)に例示されている事象を含む場合は○で示す。

*2：「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。

第4表 文献調査の結果抽出された自然現象 (2/4)

全事象	許可基準規則 解釈 ^{*1} 、 火山影響評価 ガイド ^{*2}	既往の国内外文献による自然現象・人為事象の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										既往の国内外文献による地質環境の長期変動項目の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										埋設施設へ影響を与える可能性の ある事象の整理と抽出					
		1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15,16	17	18	19	20	21	22	23		24				
42	地震による土石流	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	土石流			
43	暴雨による土石流	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	土石流	
44	降雹	-	○	○	○	○	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	降雹	
45	落雷(電流)	-	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	落雷(電流)	
46	森林火災	-	○	-	-	○	○	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	森林火災	
47	草原火災	-	○	○	-	○	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	草原火災	
48	高温	-	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	26	高温	
49	低温・凍結	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	低温・凍結	
50	氷結	-	○	-	-	○	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	氷結	
51	氷晶	-	○	○	○	○	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	氷晶	
52	氷壁	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	氷壁	
53	高水温	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	高水温	
54	低水温	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	低水温	
55	干ばつ	-	○	○	○	○	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	干ばつ	
56	霜	-	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	霜	
57	霧	-	○	○	-	○	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	霧	
58	火山弾 (大きな噴石)	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	火山から発生する飛来物 (噴石)	
59	火山礫 (小さな噴石)	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
60	火砕流	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
61	溶岩流	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
62	火砕サージ	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
63	爆風	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
64	洪水	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
65	降灰	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
66	火災(山林火災)	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
67	火山ガス滞留	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
68	熱湯	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
69	山体崩壊	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
70	新しい火口の開口	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
71	津波及び静振	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
72	大気現象	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		火山性土石流、火山泥流及び 洪水	
73	地殻変動	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	火山性土石流、火山泥流及び 洪水		
74	火山性地震とこれに関 連する事象	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	火山性土石流、火山泥流及び 洪水		
75	熱湯	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	火山性土石流、火山泥流及び 洪水		
76	積雪	-	○	○	○	○	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	積雪	
77	豪雪による雪崩	-	○	○	○	○	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	雪崩
78	融雪による雪崩	-	○	○	○	○	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	雪崩

*1：許可基準規則解釈に例示されている事象を含む場合は○で示す。
*2：「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。

第4表 文献調査の結果抽出された自然現象 (3/4)

全事象	許可基準規則 解釈*1、 火山影響評価 ガイド*2	既往の国内外文献による自然現象・人為事象の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										既往の国内外文献による地質環境の長期変動項目の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										埋設施設へ影響を与える可能性 のある事象の整理と抽出						
		1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15,16	17	18	19	20	21	22	23		24					
79	生物学的事象	-	○	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	生物学的事象			
80	動物	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
81	塩害・海塩粒子による 絶縁破壊	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	塩害			
82	塩害・腐食	-	○	-	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
83	隕石	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
84	隕石による衝撃波	-	○	-	-	○	○	○	○	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	隕石		
85	陥没	-	-	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	42	陥没		
86	土壌の収縮・膨張	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	土壌の収縮・膨張		
87	隆起・沈降運動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	44	隆起・沈降		
88	地形及び陸水の変化	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	地形及び陸水の変化		
89	地盤の侵食	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	地盤の侵食		
90	海岸浸食	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	海岸浸食		
91	海面下の侵食	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	48	海面下の侵食		
92	強い水流、地下水による 侵食	-	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	地下水による侵食		
93	カルスト	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	カルスト		
94	海水による川の閉塞	-	○	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	海水による川の閉塞		
95	湖若しくは川の水位降下	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	湖若しくは川の水位降下		
96	河川の流路変更	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	河川の流路変更		
97	有毒ガス	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[人為の有毒ガスに含める]	
98	太陽フレアによる磁気嵐	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[電磁的障害含める]	
99	気候変動・サイクル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	気候変動による海水準変動や気象の変化として個別に考慮	
100	氷期-間氷期サイクル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	気候変動による海水準変動や気象の変化として個別に考慮	
101	温暖化	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
102	海水準変動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	54	海水準変動	
103	構造運動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	断層・火山・隆起等として考慮	
104	変成作用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	変成作用
105	塑性変形作用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	塑性変形作用
106	続成作用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	続成作用
107	岩塩ダイアピル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	岩塩ダイアピル
108	地殻変動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	断層・火山・隆起等として考慮
109	海象	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	海象⇒高潮、潮位、津波で検討
110	地質・地質構造の性状・特性	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	地盤の特性(外部影響事象として抽出しない)
111	天然資源・鉱物資源	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	-	-	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-	地盤の特性(外部影響事象として抽出しない)

*1：許可基準規則解釈に例示されている事象を含む場合は○で示す。

*2：「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。

第4表 文献調査の結果抽出された自然現象 (4/4)

全事象	許可基準規則 解釈 ^{*1} 、 火山影響評価 ガイド ^{*2}	既往の国内外文献による自然現象・人為事象の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										既往の国内外文献による地質環境の長期変動項目の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										埋設施設へ影響を与える可能性 ある事象の整理と抽出	
		1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15,16	17	18	19	20	21	22	23		24
112 風化	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	○	○	○	-	-	○	59 風化
113 変質	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	○	○	○	○	-	-	-	○	60 変質
114 力学・変形特性(掘削 影響範囲・力学的安定 性を含む)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
115 熱特性	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	○	-	○	○	-	○	-	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
116 蒸発散量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	○	-	-	○	○	-	-	○	61 蒸発散量
117 涵養量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	62 涵養量
118 季節的な水の量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	- 季節的な水の量
119 風速・風向	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	- 風速・風向
120 極端な気象パターン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	- 台風、異常低温、豪雪に包含
121 永久凍土	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	63 永久凍土
122 水収支	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○	- 涵養量、河川流量等で考慮
123 河川流量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	○	-	64 河川流量
124 流出地点の状態(河川・沼)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	○	-	65 流出地点の状態(河川・沼)
125 透水係数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	66 透水係数
126 地下水位 (地下水流動)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	67 地下水位(地下水流動)
127 地下水の流動特性	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	- 地下水の流動特性
128 深部流体	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	68 深部流体
129 天水の水質、化学組成	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	69 天水の水質
130 表流水・地下水の水質、化学組成	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	70 表流水・地下水の水質
131 岩盤の鉱物・化学組成	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	○	○	-	-	-	○	○	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
132 地下水の水質、化学組成	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	○	○	-	-	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
133 生物学・生化学的現象・微生物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	○	○	○	-	-	○	-	- 80 生物学的現象に包含
134 コロイド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	○	○	○	-	-	○	○	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
135 有機物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	○	○	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)

*1: 許可基準規則解釈に例示されている事象を含む場合は○で示す。

*2: 「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。

第5表 文献調査の結果抽出された人為事象

全事象	既往の国内外文献による外部事象 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										地質環境の長期変動事象 (地表自然環境)	許可基準規則及び許可基準規則解釈*1、火山影響評価ガイド*2	埋設施設へ影響を与える可能性のある事象の抽出		
	1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	外部事象					
1	船舶事故による油流出	○		○	○						○	○	○	1	船舶事故による油流出
2	船舶による化学物質放出	○		○	○									2	船舶事故(爆発、化学物質放出)
3	船舶の爆発	○	○	○	○									3	船舶の衝突
4	船舶の衝突	○		○	○									4	飛来物(航空機落下等)
5	航空機落下	○	○	○	○									5	鉄道事故(爆発、化学物質放出)
6	鉄道事故による爆発	○		○	○	○	○							6	鉄道の衝突
7	鉄道事故による化学物質放出	○	○	○	○									7	交通事故(爆発、化学物質放出)
8	鉄道の衝突	○			○									8	自動車の衝突
9	交通事故による爆発	○		○	○									9	近隣工場の爆発
10	交通事故による化学物質放出	○	○	○	○									10	工場事故(化学物質放出)
11	自動車の衝突	○			○									11	鉱山事故(爆発、化学物質放出)
12	爆発	-	-	○	○	-	-	-	-	○				12	土木・建築現場の事故(爆発、化学物質放出)
13	工場事故による爆発	○	○		○									13	軍事基地の事故(爆発、化学物質放出)
14	工場事故による化学物質放出	○	○	○	○	○	○	○						14	軍事基地からの飛来物
15	鉱山事故による爆発	○	○		○									15	軍事行動による破壊・損傷
16	鉱山事故による化学物質放出	○	○		○									16	パイプライン事故(爆発、化学物質の放出)
17	土木・建築現場の事故による爆発	○	○		○									17	敷地内における化学物質の漏えい
18	土木・建築現場の事故による化学物質放出	○			○									18	人工衛星の落下
19	軍事基地の事故による爆発	○			○	○	○	○						19	ダムの崩壊
20	軍事基地からの飛来物	-	-		○									20	防壁・堤防の崩壊
21	軍事行動による破壊・損傷	-	-											21	電磁的障害
22	パイプライン事故・爆発	-	-		○									22	掘削工事(敷地内外)
23	パイプライン事故後の化学物質	-	-		○	○		○						23	重量物落下、重量輸送物による衝撃
24	サイト貯蔵庫からの化学物質放出	-	-	○	○	○		○						24	タービンミサイル
25	人工衛星の落下	○			○			○						25	有毒ガス
26	ダムの崩壊	○	○	○	○	○	○	○						26	近隣工場の火災
27	防壁・堤防の崩壊	-	-		○									27	森林火災
28	電磁的障害	○	○	○	○									28	市街地の火災
29	掘削工事(敷地内外)	-	-		○									29	火災
30	重量物落下、重量輸送物による衝撃	-	-		○									30	河川の流路変更
31	タービンミサイル	-	-	○	○	○								31	鉱坑、井戸、油井
32	有毒ガス	-	○	○	○	○								32	
33	近隣工場の火災	-	-											33	
34	森林火災	○	○		○									34	
35	市街地の火災	○	○											35	
36	火災	○	○	○	○	○								36	
37	河川の流路変更	○		○				○							
38	鉱坑、井戸、油井	○													

*1：許可基準規則及び許可基準規則解釈に例示されている事象を含む場合は○で示す。

*2：「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。

第6表 既許可における地震以外の自然現象に対する本資料の扱い

既許可における地震以外の自然現象	本資料の扱い	事象に対する考え方
津波	津波として扱う。	第五条(津波による損傷の防止)で別途説明する。
高潮	高潮として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれはないため考慮しない。
洪水	洪水として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれがあるが、立地条件から影響はないため、考慮しない。
台風	風(台風)として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれはないため考慮しないが、風荷重に対して、一般産業施設及び公共施設と同等の安全性を確保する。風荷重に関する詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一項及び第三項 添付資料2 参考資料2」に示す。
豪雪	積雪として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれはないため考慮しないが、積雪荷重に対して、一般産業施設及び公共施設と同等の安全性を確保する。積雪荷重に関する詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一項及び第三項 添付資料2 参考資料2」に示す。
異常寒波	低温・凍結として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれはないため考慮しないが、低温・凍結に対して、一般産業施設及び公共施設と同等の安全性を確保する。低温・凍結に関する詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一項及び第三項 添付資料2 参考資料2」に示す。