資料1

東海低レベル放射性廃棄物埋設事業所 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合性等について（概要）

2024年9月9日

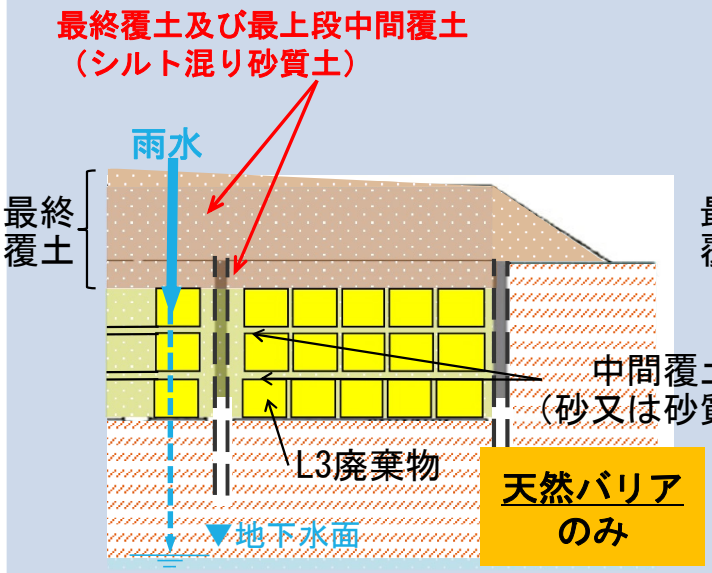
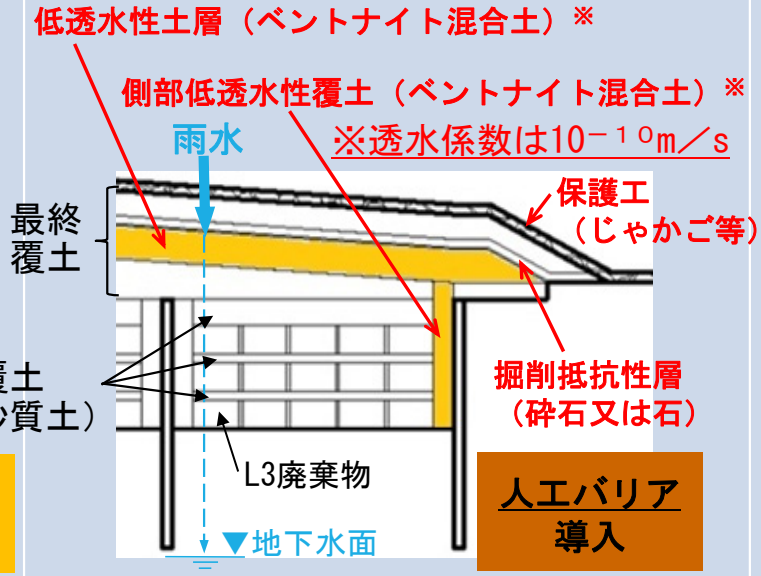
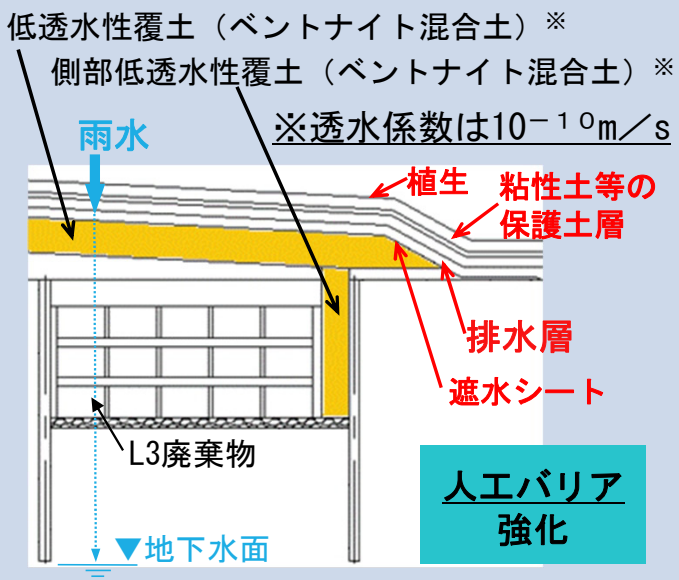
日本原子力発電株式会社

目的外使用・複製・開示等禁止　2024.9　日本原子力発電株式会社

東海L3事業許可申請に係るこれまでの経緯

原子力規制庁		当社
○2015年　8月　事務局審査　開始	1年	○2015年　7月　事業許可申請
		約1年間事務局審査
○2016年　6月　公開審査に方針変更		○2016年12月　事業許可申請（補正） 事務局審査における指摘事項を反映
○2017年　1月　逐条審査に方針変更 審査論点の提示		約3年間審査
○2017年　5月　現地確認（1回目）	4年	
○2019年　5月　現地確認（2回目）		～2019年　6月　補正内容の説明，指摘回答
○2019年12月　規則改正	→	規則改正を踏まえて①覆土設計見直し（次項参照） ・人工バリア（ベントナイト混合土）追加
○2021年10月　規則改正		
	7年	○2022年　8月　審査資料一式を提出
○2022年11月　現地確認（3回目）		約1年間審査
○2023年　9月 a.一般的な覆土構造の提示 b.豪雨時の排水性向上	8年 →	審査会合指摘を踏まえて②覆土設計見直し（次項参照） ・人工バリア（遮水シート）追加
	9年	○2024年7月　事業許可申請（補正）

覆土設計の見直し

2015年事業許可申請時	①2019年規則改正後の設計見直し	②今回の設計見直し
		
➢ 廃棄物埋設地の外への**放射性物質の異常な漏えいを防止する機能を求める**。 ➢ 上記機能の設計に当たっては，「合理的に利用可能な最善の建設・施工技術によるもの」であることに留意。	➢ 覆土等により雨水及び地下水の浸入を十分に抑制し，廃棄物埋設地の外への**放射性物質の漏出を低減する機能を求める**。 ➢ 覆土性能は，「ピット処分の外周仕切設備ほどの要求はしないものの，海外の類似の放射性物質の処分場や，国内の産業廃棄物処分場の性能（覆土厚さ50cm以上，**透水係数10^{-8} m／s以下**）**に比べて遜色のないものとすることが適当**。」との考え。	➢ 最も一般的に用いられる**植生を表層に設置，又，保護土層に粘性土等を採用**し，雨水等に対して，表面で流出する効果と蒸発散により浸透が低減する効果を期待する。 ➢ また，植生は覆土表面の侵食抑制にも寄与する。 ➢ **排水層と遮水シート**をあわせて設置することにより，更なる浸透水低減を期待する。

第二種埋設許可基準規則の条項

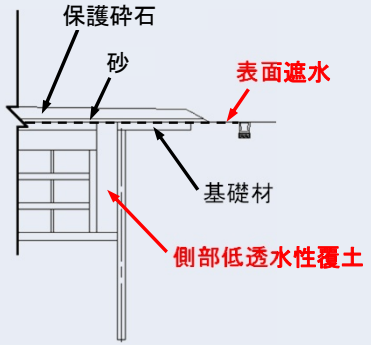
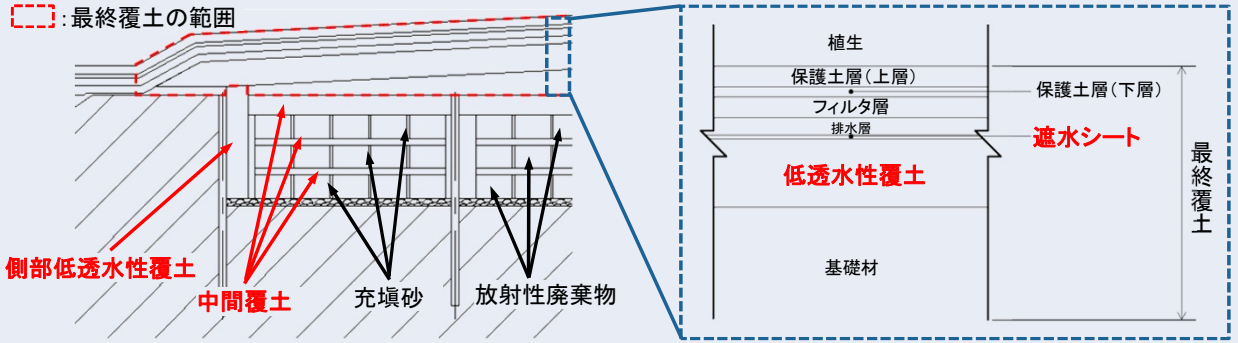
条項※1	第二種埋設許可基準規則項目
第二条	定義
第三条	安全機能を有する施設の地盤
第四条	地震による損傷の防止
第五条	津波による損傷の防止
第六条	外部からの衝撃による損傷の防止
第七条	火災等による損傷の防止
第八条	遮蔽等
第十一条	異常時の放射線障害の防止
第十三条	ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地
第十四条	放射線管理施設
第十五条	監視測定設備
第十七条	廃棄施設
第十八条	予備電源
第十九条	通信連絡設備等

※1：第一条（適用範囲）は適合性を示す条文ではない。また，第九条（安全機能を有する施設の維持），第十条（放射性廃棄物の回収），第十二条（中深度処分に係る廃棄物埋設地）及び第十六条（排水施設）は中深度処分に関連する条文のため該当しない。

第二条　定義（安全機能及び安全機能を有する施設）

要求事項	適合性
2　この規則において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。 一「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。 二「安全機能を有する施設」とは、廃棄物埋設施設のうち、安全機能を有するものをいう。	■ 安全機能として，廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する機能（漏出低減機能）及び遮蔽機能を有する設計とする。 ■ 漏出低減機能は，側部低透水性覆土，低透水性覆土，遮水シート及び表面遮水の低透水性により，放射性廃棄物を埋設した区画内への雨水等の浸入を抑制する設計とする。また，放射性廃棄物を埋設した区画内への地下水の浸入については，地下水面より上に埋設トレンチを設置することにより浸入を抑制する設計とする。 ■ 遮蔽機能は，中間覆土の遮蔽性により，事業所周辺の公衆の受ける線量，放射線業務従事者の受ける線量及び管理区域外の人が立ち入る場所に滞在する者の受ける線量が，線量告示で定められた線量限度を超えないことはもとより，ALARAの考えの下，合理的に達成できる限り低くできる設計とする。

第2-1表　廃棄物埋設地における安全機能

期間	受入れ開始から最終覆土の完了まで	最終覆土完了後から廃止措置の開始まで
漏出低減機能	○（側部低透水性覆土，表面遮水）	○（側部低透水性覆土，低透水性覆土，遮水シート）
遮蔽機能	○（中間覆土）	○（中間覆土）
概要図 （凡例） 赤字：安全機能を有するもの	 表面遮水の設置例	 覆土の断面図（西側 A－A断面）　最終覆土の断面図

第三条　安全機能を有する施設の地盤

要求事項	適合性
1　安全機能を有する施設は、次条第二項の規定により算定する地震力が作用した場合においても当該**安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない**。 2　ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地（安全機能を有する施設に限る。）は、**変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない**。 3　ピット処分又はトレンチ処分に係る廃棄物埋設地（安全機能を有する施設に限る。）は、**変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない**。	1　本施設における支持地盤は，自重及び操業時の荷重に加え耐震重要度Cクラスの施設に求められる地震力が作用した場合においても、**接地圧に対して十分な支持性能を有する**。 2　地震発生に伴う地殻変動によって生じる**設置地盤の傾斜及び撓みによる影響がない**こと，及び地震発生に伴う**液状化及び揺すり込み沈下等による周辺地盤の変状の影響がない**ことを確認した。 3　廃棄物埋設地の設置地盤は，**震源として考慮する活断層のほか，地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え，設置地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面がないことを確認**した。

1　地盤の安定性評価

■「道路橋示方書・同解説Ⅳ」及び「国土交通省告示第1113号」に基づき評価した結果，**支持地盤が廃棄物埋設地の荷重に対して十分な支持力を有している**ことを確認した。

第3-1表　地盤の支持力の評価結果

項　目		西側埋設トレンチ	東側埋設トレンチ
収納廃棄物		金属（鉄箱）	コンクリートブロック
道示Ⅳ	接地圧　F_r（MN）	794	840
	基礎底面地盤の支持力の制限値　Q_{yd}（MN）	7,437	10,620
	安全率　Q_{yd}／F_r	9.3	12.6
国交省告示	接地圧　q_{max}（kN／m^2）	204	169
	支持地盤の許容応力度　q_a（kN／m^2）	5,916	7,256
	安全率　q_a／q_{max}	29.0	42.9

3 地盤の変位による影響評価

■地質断層に対する評価

✓ 久米層には複数の鍵層がおおむね水平に分布し，お互いを補完しながら側方に広がって連続していることから，久米層は敷地全体にわたって水平性を有していると判断される。敷地全体の久米層には断層を示唆する系統的な不連続や累積的な変位・変形は認められないことから，**敷地には将来活動する可能性のある断層等の露頭は認められない**ことを確認した。

■地すべりに対する評価

✓ 敷地及び敷地近傍の地すべりの影響を検討した結果，文献調査及び空中写真判読により，**敷地及び敷地近傍には，地すべり地形，地すべりのおそれがある急斜面及び陥没の発生した形跡がある地形は判読されない**。また，敷地での地質調査結果から，地すべり面や地層の乱れは確認されないことから，**廃棄物埋設地の支持地盤まで及ぶ地すべりはない**と評価した。

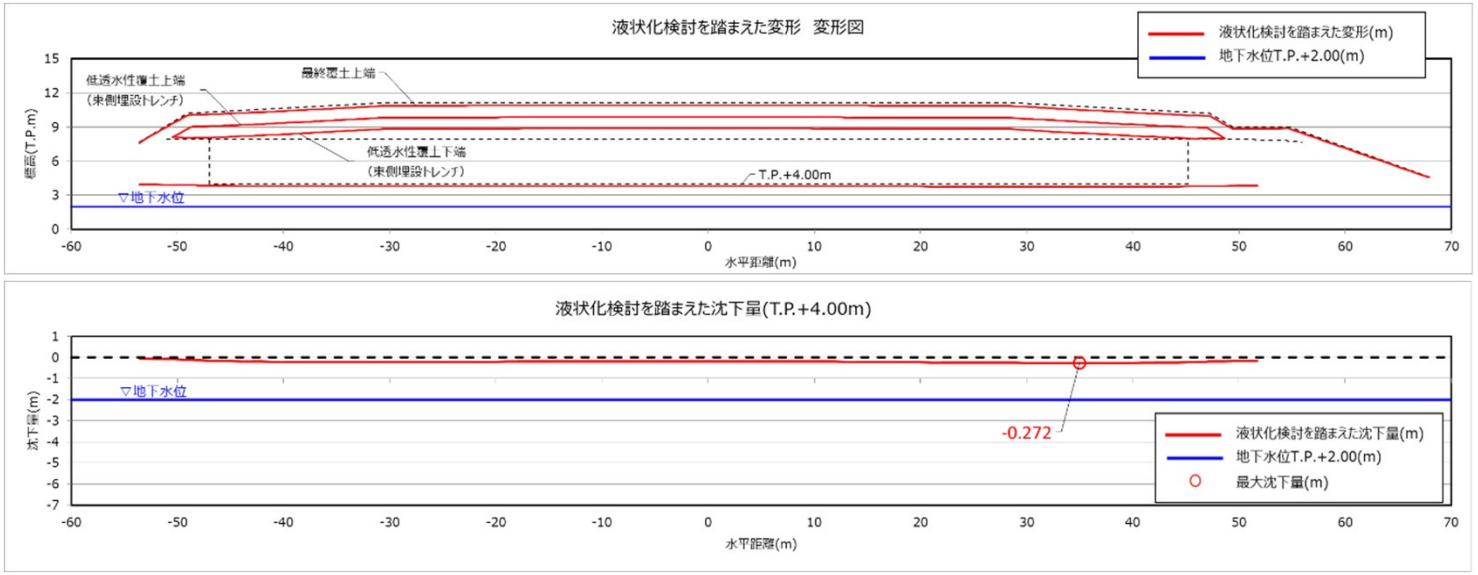
第三条　安全機能を有する施設の地盤

2　地盤の変形に対する評価

■敷地周辺の活断層及び日本海溝沿いの**プレート境界は，敷地からの距離が十分に離れている**ため，それら活断層等の断層変位に伴う設置地盤の変形は，廃棄物埋設地の安全性に影響しない。

■廃棄物埋設地位置のN値（最小値）を用いた「道路橋示方書・同解説Ⅴ」に基づく液状化判定の結果，液状化判定対象層の**FL値は1.0を超えていることから液状化しない**結果となった。

■地盤のばらつきを考慮するため，PS検層結果及び液状化強度試験結果の平均－１σを用いた有効応力解析を実施し，**液状化を踏まえた沈下量**を算定した。この沈下量に揺すり込み沈下量及び圧密沈下量を加えた**合計沈下量は最大0.335m**であり，**沈下が生じた場合においても廃棄物の底面は地下水位以下とならないことを確認**した。また，平面的な沈下量の変化は緩やかであることから，**低透水性覆土の透水性に影響を与えるような変形が生じることはない**ことを確認した。



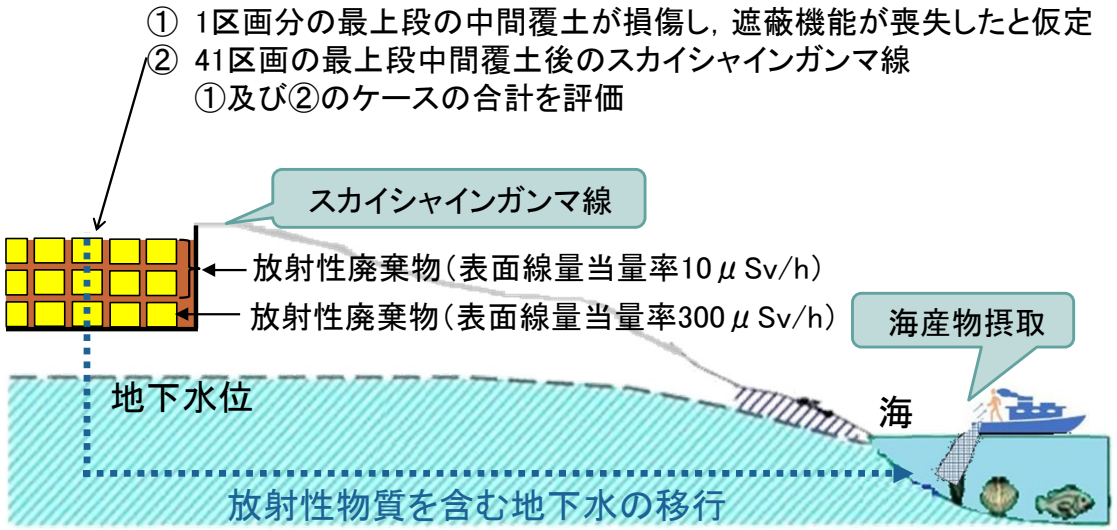
第3-1図　液状化を踏まえた検討による変形図及び沈下量分布図（N－S断面）

第3-2表　地盤の沈下量の評価結果

	N－S断面	E－W断面
液状化検討を踏まえた沈下量	0.272 m	0.179 m
揺すり込み沈下量	0.020 m	
圧密沈下量	0.043 m	0.094 m
合　計	0.335 m	0.293 m

第四条　地震による損傷の防止

要求事項	適合性
1　安全機能を有する施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。 2　前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある安全機能を有する施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。	■廃棄物埋設地は，耐震重要度Cクラスに求められる静的地震力に対して，耐震性を確保する。 ■廃棄物埋設地の各断面及び各すべり面のすべり安定性について評価し，耐震重要度Cクラスに相当する地震力に対する耐震性が確保されていることを確認した。



第4-1図　被ばく経路

第4-1表　線量評価結果

想定する事象		線量（μSv/y）
外部への放射線の放出	スカイシャインガンマ線	1.9×10^{1}
外部への放射性物質の漏えい	海産物摂取	5.6×10^{0}

■第4-1表のとおり，周辺監視区域外における年間の線量限度に比べ十分に小さいものであることから，耐震重要度分類はCクラスとする。

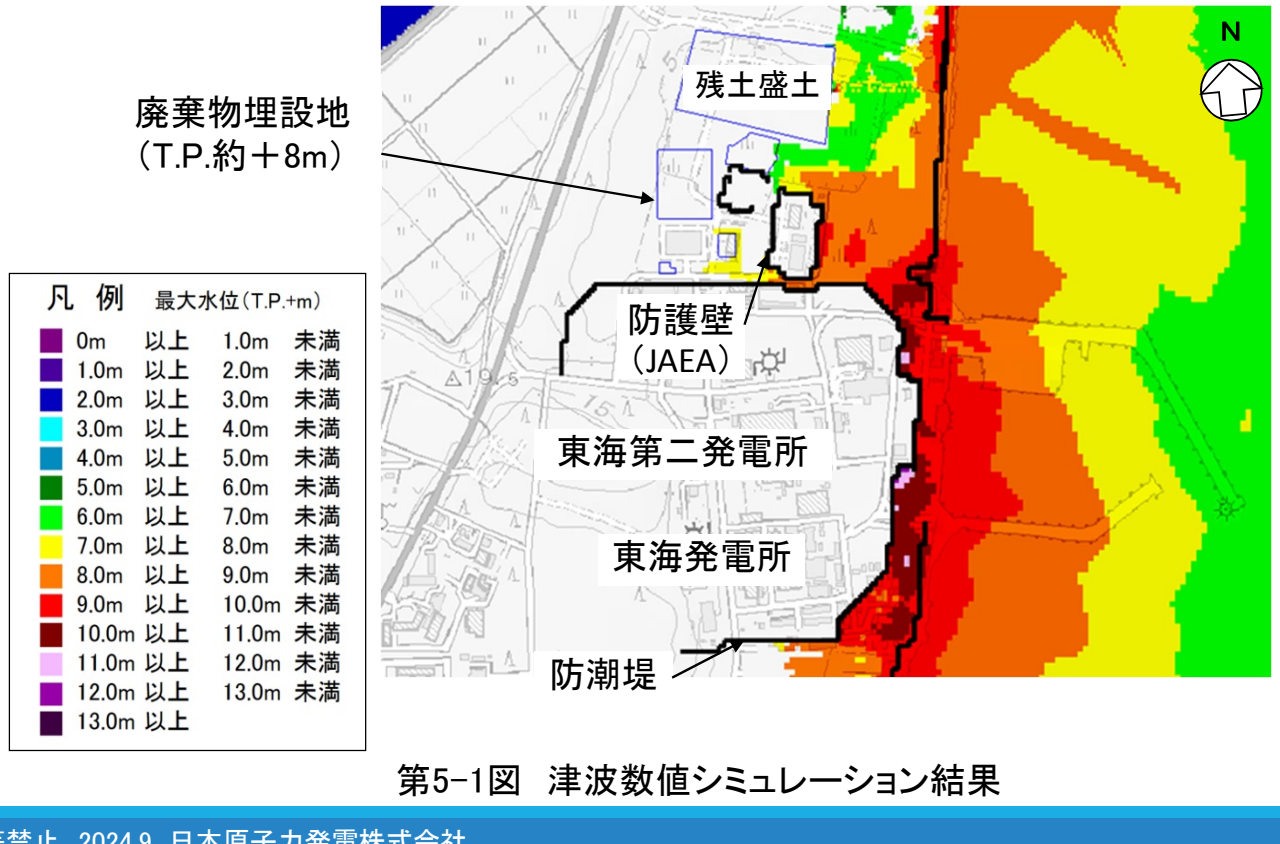
■耐震重要度Cクラスの施設に対して一般産業における盛土構造物に用いられる指針として「道路土工－盛土工指針※1」及び「嘉門雅史（監訳）※2」に基づきすべり安定性の確認を行った。

■各断面及び各すべり面について評価した結果，安全率が最小となる部位でも1.2以上を確保できており，耐震重要度Cクラスに相当する地震力に耐える設計となっていることを確認した。

※1：社団法人日本道路協会（2010）：道路土工－盛土工指針（平成22年度版），平成22年4月
※2：嘉門雅史　監訳，勝見武，近藤三二　共訳，Robert M. Koerner and David E. Daniel　共著（2004）：廃棄物処分場の最終カバー，技報堂出版，2004年

第五条　津波による損傷の防止

要求事項	適合性
安全機能を有する施設は、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津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。	■既往知見を踏まえた津波※の評価を実施した結果，津波は廃棄物埋設地に到達するおそれはない（第5-1図参照）ことから，廃棄物埋設地の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。 ■廃棄物埋設地は津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置しており，廃棄物埋設地に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して安全機能が損なわれるおそれはないことから，津波に対する設計は不要である。



第5-1図　津波数値シミュレーション結果

※：茨城県沿岸津波対策委員会（平成24年8月）と同様の解析条件で実施した数値シミュレーション結果のうち，「最大クラスの津波（L2波）」が遡上するイメージを示す。なお，「L2津波」とは発生頻度は極めて低いものの，発生すれば甚大な被害をもたらす津波。

第六条　外部からの衝撃による損傷の防止

要求事項	適合性
1　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。）**であっ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。 2　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って**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。	■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（以下「外部事象」という。）を網羅的に抽出。 ■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として，**地すべり，洪水，火山の影響及びダムの崩壊**を選定。 ■選定した外部事象について，安全機能を損なわないものであることを確認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（第6-2表参照）。 ■評価の結果，埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において，選定した外部事象は，**安全機能を損なわないものであり，外部からの衝撃による損傷の防止に関する安全設計は不要。**

国内外の基準及び文献調査※により外部事象を網羅的に抽出

↓

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外部事象を除外基準（第6-1表）に基づき選定

↓

安全機能を損なわないものであることを確認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

第6-1図　外部事象の抽出，選定，評価フロー

※：OECD／NEA（2019）等14文献

第6-1表　外部事象の除外基準

基準	除外理由
基準A	安全機能を有する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	安全機能を有する施設が外力により損壊する可能性がない。
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。

（参考文献）ASME／ANS RA-S-2008, RA-Sa-2009

第六条　外部からの衝撃による損傷の防止

第6-2表　大きな影響を及ぼすおそれがある事象の評価結果

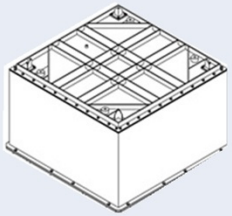
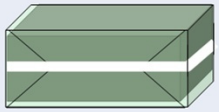
外部事象		評価結果
自然現象	地すべり	廃棄物埋設地の敷地周辺はなだらかな砂丘砂層が広がっているため，**大きな自然斜面はない。** 廃棄物埋設地の敷地の北側には残土盛土が設置されているが，廃棄物埋設地は残土盛土から十分離れた位置にあり，**残土盛土で地すべりが発生しても土砂が到達しない**ことから，残土盛土の地すべりにより安全機能が損なわれることは考えられない。
	洪水	久慈川が氾濫した場合においても，**T.P.約＋8 mに造成した廃棄物埋設地は浸水しない**。また，廃棄物埋設地は**新川の浸水範囲にない**ため，安全機能が損なわれることは考えられない。
	火山の影響	廃棄物埋設地周辺において**火山活動による影響が認められない**こと，及び廃棄物埋設地に最も近い火山でも**廃棄物埋設地から約90 kmと十分離れている**ことから，安全機能が損なわれることは考えられない。
人為事象	ダムの崩壊	廃棄物埋設地から**ダムまでは距離が離れている（約30 km）**こと，久慈川は敷地の北方を太平洋に向かい東進していること，**廃棄物埋設地の西側は北から南にかけてはT.P.＋3 m～T.P.＋21 mの上り勾配**となっていることから，安全機能が損なわれることは考えられない。

第七条　火災等による損傷の防止

要求事項		適合性
廃棄物埋設施設は、火災又は爆発により安全機能を有する施設の安全機能が損なわれないよう、次に掲げる措置を適切に組み合わせた措置を講じたものでなければならない。 一 火災及び爆発の発生を防止すること。 二 火災及び爆発の発生を早期に感知し、及び消火すること。 三 火災及び爆発の影響を軽減すること。	火災等の発生防止	■ 埋設する放射性廃棄物は**鉄箱に収納した金属類及びコンクリートガラ**，並びに**難燃性のプラスチックシートにこん包したコンクリートブロック**であることから（第7-1表），火災発生源とならない。 ■ 廃棄物埋設地は，主に以下理由により火災等の発生のおそれはない。 ✓ 覆土（遮水シートを除く）は，**不燃性の土質系材料を使用した設計**であり，火災等の発生のおそれがない**静的なもの**である。 ✓ 覆土のうち遮水シートは，土質系材料ではないが，**不燃性の土質系材料を使用した保護土層（上層），保護土層（下層），フィルタ層及び排水層で覆われた構造**である。 ■ 本施設で使用する資機材は，**実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用**するとともに，**本施設への可燃性物質の持ち込みは必要最小限**とし，**門型クレーンを使用しない間は電源を切る等**の措置を講じるため，火災発生源とならない。
	火災等の感知及び消火	■ 本施設は，以下理由により**火災を検知する設備は必要としない**。 ✓ 本施設の構成材料及び資機材は，実用上可能な限り**不燃性又は難燃性材料を使用すること，本施設への可燃性物質の持ち込みは必要最小限とし，作業終了後は門型クレーンの電源を切る等**の措置を行うため，火災等の発生又は延焼のおそれが著しく少ない。 ✓ **埋設区画は比較的小規模で視認性が良く**，作業中は作業員が近傍にいることにより，**早期発見及び消火が可能**である。 ■ 万一，火災等が発生した場合に備え，廃棄物埋設地内に**消火対応を行うための消火器**及び**作業員に周知するための可搬型のサイレン付拡声器**を設ける。
	火災等の影響軽減	■ 本施設は，以下理由により**影響軽減対策は必要としない**。 ✓ 本施設の構成材料及び資機材は，**実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用すること，本施設への可燃性物質の持ち込みは最小限とし，作業終了後は門型クレーンの電源を切る**等の措置を行う。 ✓ 放射性廃棄物の**定置作業は区画ごとに，中間覆土及び表面遮水を施工する運用**により，火災等の発生又は延焼のおそれは著しく少ない。 ✓ 万一，火災等が発生しても**埋設区画は比較的小規模で視認性が良いため**，**早期発見及び消火が可能**である。

第七条　火災等による損傷の防止

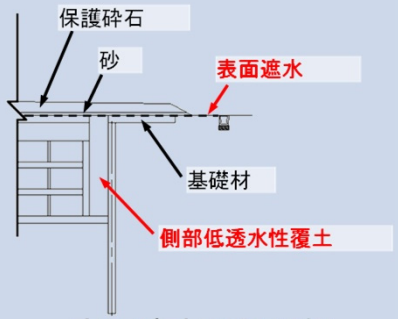
第7-1表　放射性廃棄物を収納する容器等のイメージ

放射性廃棄物	金属類	コンクリート類	
		コンクリートガラ	コンクリートブロック
容器等のイメージ	 鉄箱		 プラスチックシート
容器等の材質	炭素鋼		ポリエチレン等
容器等の外寸	約1.4×約1.4×約0.9m		約0.7×約0.9×約0.9m

第7-2表　廃棄物埋設地断面図の概要図

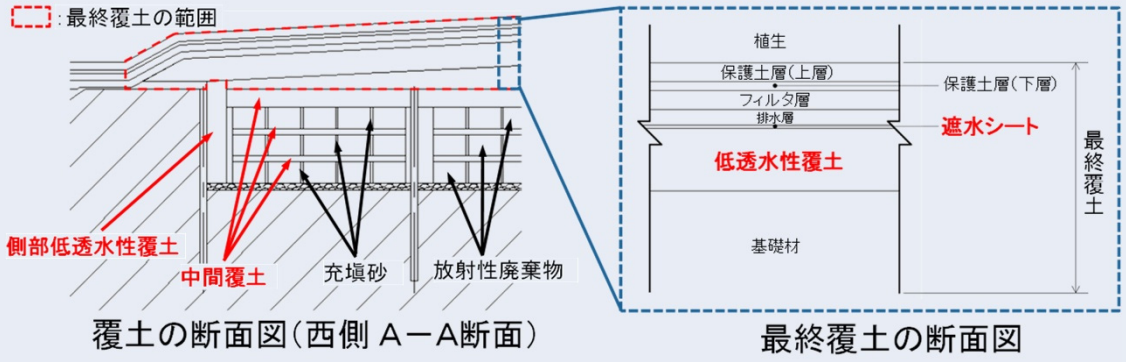
概要図

＜受入れ開始から最終覆土の完了まで＞



表面遮水の設置例

＜最終覆土完了後から廃止措置の開始まで＞



覆土の断面図(西側 A－A断面)　　最終覆土の断面図

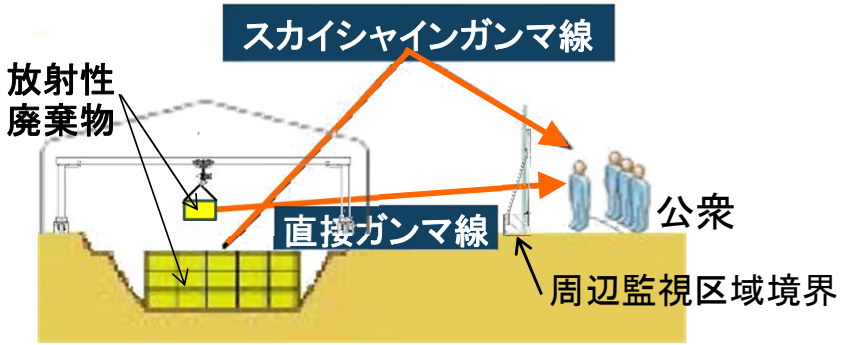
第八条　遮蔽等

要求事項	適合性
1　廃棄物埋設施設は、当該廃棄物埋設施設からの**直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による事業所周辺の線量を十分に低減**できるよう、遮蔽その他適切な措置を講じたものでなければならない。	■ **遮蔽機能は中間覆土により確保**する。また，線量評価においては中間覆土，放射性廃棄物及び地形による遮蔽効果を考慮する。 ■ 本施設に埋設する放射性廃棄物中に含まれる放射性物質によって敷地境界付近における公衆の受ける外部被ばく線量の最大値は，埋設する**放射性廃棄物の受入れの開始から全区画の最上段中間覆土完了までの間においては約3.8×10^{1}μSv／y，全区画の最上段中間覆土完了から廃止措置の開始までの間においては約1.1×10^{1}μSv／y**である（第8-1表参照）。 ■ また，この期間における廃棄物埋設地の外への**放射性物質の漏出による被ばく線量の最大値は，海産物摂取による内部被ばくで約2.3×10^{-2}μSv／y**である（第8-2表参照）。 ■ 最終覆土完了から廃止措置の開始までの間は，**十分な厚さの最終覆土がある**ため，周辺監視区域の廃止後に敷地内へ立ち入る人を考慮しても外部被ばく線量影響は無視できる。
2　廃棄物埋設施設は、放射線障害を防止する必要がある場合には、管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所における線量を低減できるよう、**遮蔽その他適切な措置**を講じたものでなければならない。	■ 表面線量当量率が**10μSv／h を超える放射性廃棄物は1 段目のみに定置**する。 ■ 埋設区画の1 区画1 段ごとに放射性廃棄物を定置し，**速やかに中間覆土を施工**する。 ■ 管理区域での放射線業務従事者の作業について，作業時間の制限等の必要な措置を講じる。 ■ 作業中に適宜，外部放射線に係る**線量当量率等を測定**し，必要な場合には遮蔽物の使用を行う。 ■ 事業所内の人が立ち入る場所に滞在する者の管理区域への立入りを管理する。
3　廃棄物埋設施設は、**放射性物質の飛散防止のための措置**を講じたものでなければならない。	■ 廃棄物埋設地に埋設する放射性廃棄物は，**容器等へ収納又はこん包した状態で取り扱う**ことから，通常の取扱いにおいて放射性廃棄物に含まれる放射性物質が大気中に飛散することはない。また，**中間覆土の施工後は放射性廃棄物が大気に露出しない**ことから放射性廃棄物に含まれる放射性物質が大気中に飛散することはない。 ■ 放射性廃棄物の定置作業は門型クレーンの操作により実施することから，定置作業中における**門型クレーンの誤操作及び機器の故障による放射性廃棄物の落下防止並びに落下物による放射性廃棄物の損傷防止**のため，以下の措置を講ずる。 ✓ **荒天時及び異常発生時の作業の中止，中断** ✓ 労働安全衛生法及び関連政省令の遵守 ✓ 「クレーン構造規格」等に適合したクレーンの使用 ✓ 万一の誤操作等による放射性廃棄物等の落下を想定し，落下した場合に破損する放射性廃棄物の数をできる限り低減するために，**1区画ごとに定置作業を実施**

第八条　遮蔽等

① 直接ガンマ線及びスカイシャイン線による公衆の受ける線量

本施設の操業期間中において，周辺監視区域境界で公衆が受ける外部被ばく線量を評価する。



第8-1表　直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による影響評価結果

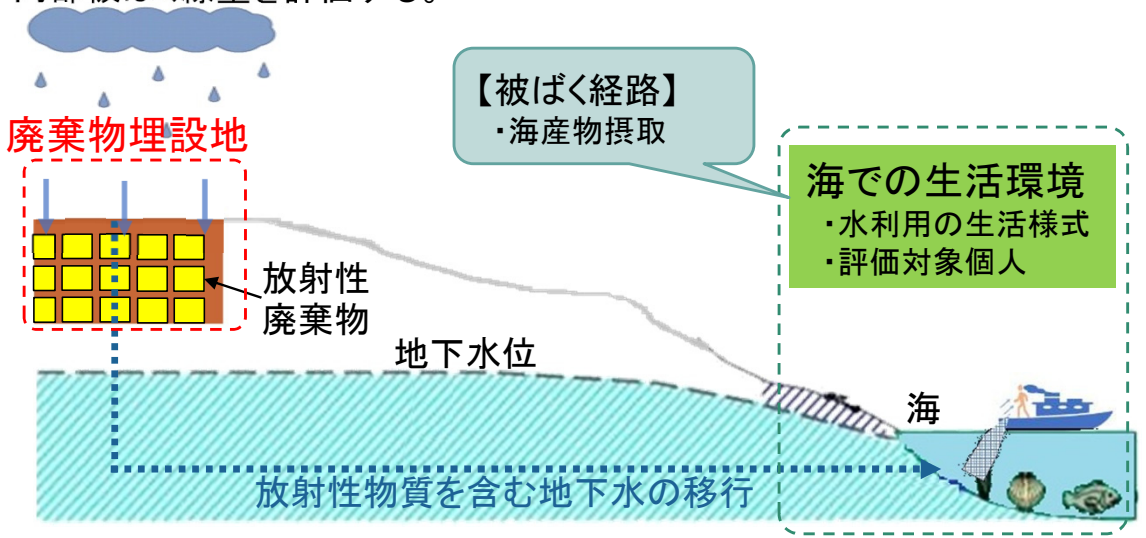
（μSv/y）

項　目	放射性廃棄物の受入～全区画最上段中間覆土完了	全区画最上段中間覆土完了～廃止措置の開始
直接ガンマ線	約3.2×10^{-1}	—
ｽｶｲｼｬｲﾝｶﾞﾝﾏ線	約3.8×10^{1}	約1.1×10^{1}
合計	約3.8×10^{1}	約1.1×10^{1}

（基準値）50 μSv／y

② 操業期間中における地下水移行評価

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間における地下水中の放射性物質が移動する海での海産物の摂取に伴う内部被ばく線量を評価する。



第8-2表　操業期間中における海産物の摂取による影響評価結果

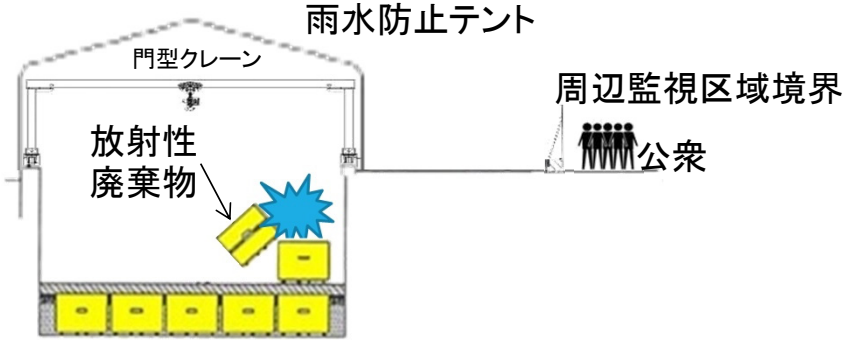
（μSv/y）

被ばく経路		放射性廃棄物の受入～廃止措置の開始
水利用	海産物摂取[内]	約2.3×10^{-2}

第十一条　異常時の放射線障害の防止

要求事項	適合性
安全機能を有する施設は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、当該安全機能を有する施設に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なければならない。 ＜第二種埋設許可基準解釈　第11条＞ ①誤操作による**放射性廃棄物の落下等**に伴う放射性物質の飛散 ②廃棄物埋設施設内の**火災及び爆発**による影響 ③**その他機器等の破損、故障、誤動作又は操作員の誤操作等**に伴う放射性物質の外部放出等であって、公衆の放射線被ばくの観点から重要な異常	①廃棄物埋設地において，放射性廃棄物を門型クレーンにより埋設トレンチに定置する作業中に，放射性廃棄物が落下して放射性物質が飛散する事象が生じた場合の公衆の受ける線量は，**約3.3×10^{-1} μSv**であり**基準値の5 mSv以下**となることから，本施設周辺の公衆に対して放射線障害を及ぼすことはない（第11-1表参照）。 ②埋設する放射性廃棄物は金属類及びコンクリート類であり，容器等に収納又はこん包する（第7-1表参照）。廃棄物埋設地の覆土は，不燃性の土質系材料を使用した設計（第7-2表参照）であり，火災及び爆発の発生のおそれがない静的なものである。最終覆土のうち遮水シートは不燃性の土質系材料を使用した保護土層（上層），保護土層（下層），フィルタ層及び排水層で覆われる（第7-2表参照）ため，火災及び爆発の発生のおそれがない。安全機能を有する施設は不燃性の土質系材料を使用した保護土層（上層），保護土層（下層），フィルタ層及び排水層で覆われるため，廃棄物埋設地の植生の火災による影響はない。 ③安全機能を有する廃棄物埋設地は静的な設備であり，その他機器等の破損，故障，誤動作又は操作員の誤操作等に伴う異常の発生は想定されない。

- 定置作業中に門型クレーンで吊り上げている放射性廃棄物1個が落下し，その下部にある定置中の区画の放射性廃棄物1個も損傷する事象を想定する。
- この事象により，**容器が破損し放射性物質が飛散した場合の周辺監視区域境界における公衆の被ばく線量**を評価する。



第11-1図　放射性廃棄物落下事象による被ばく評価イメージ

第11-1表　放射性廃棄物落下事象による影響評価結果

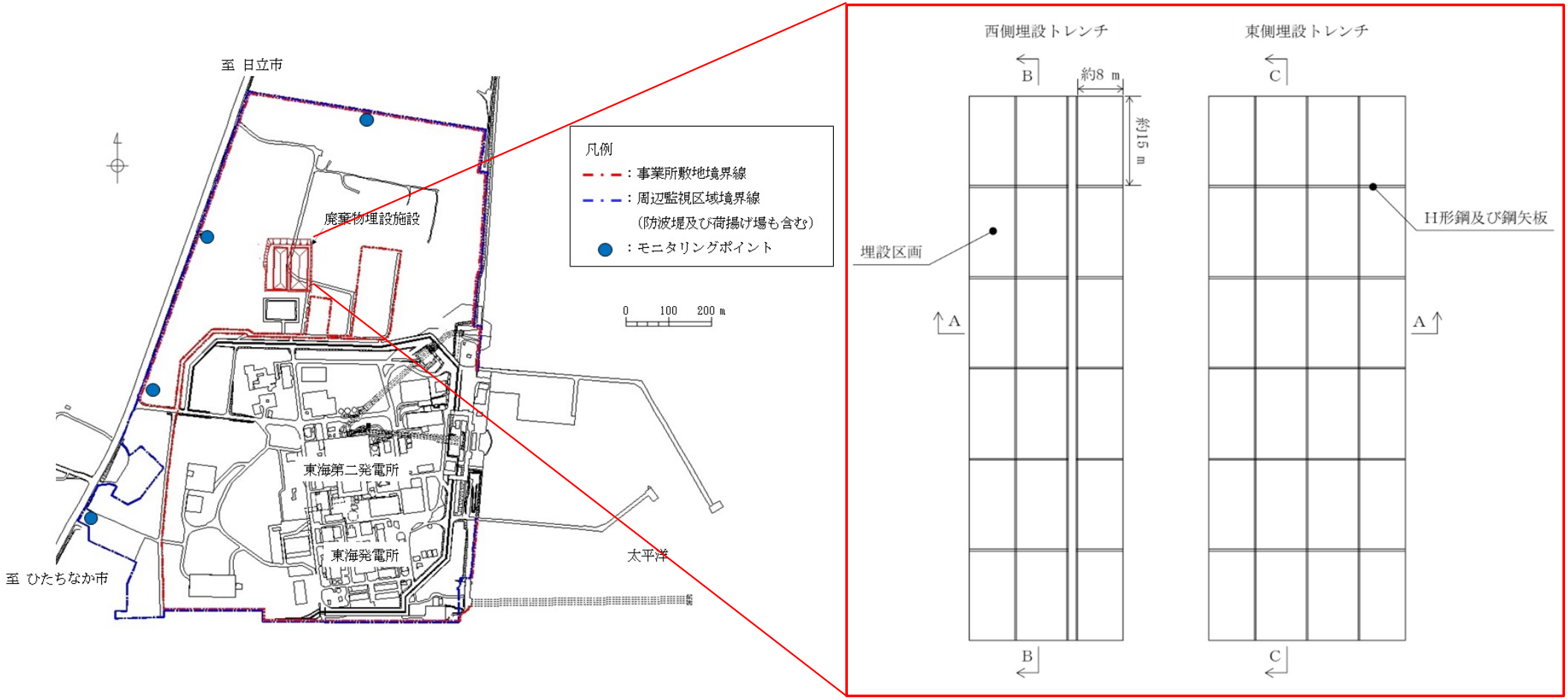
破損対象物	公衆の受ける線量（mSv）
金属類	約3.3×10^{-4}
コンクリートガラ	約1.5×10^{-5}
コンクリートブロック	約1.2×10^{-5}

（基準値）5 mSv

第十三条第1項第二号　廃棄物埋設地

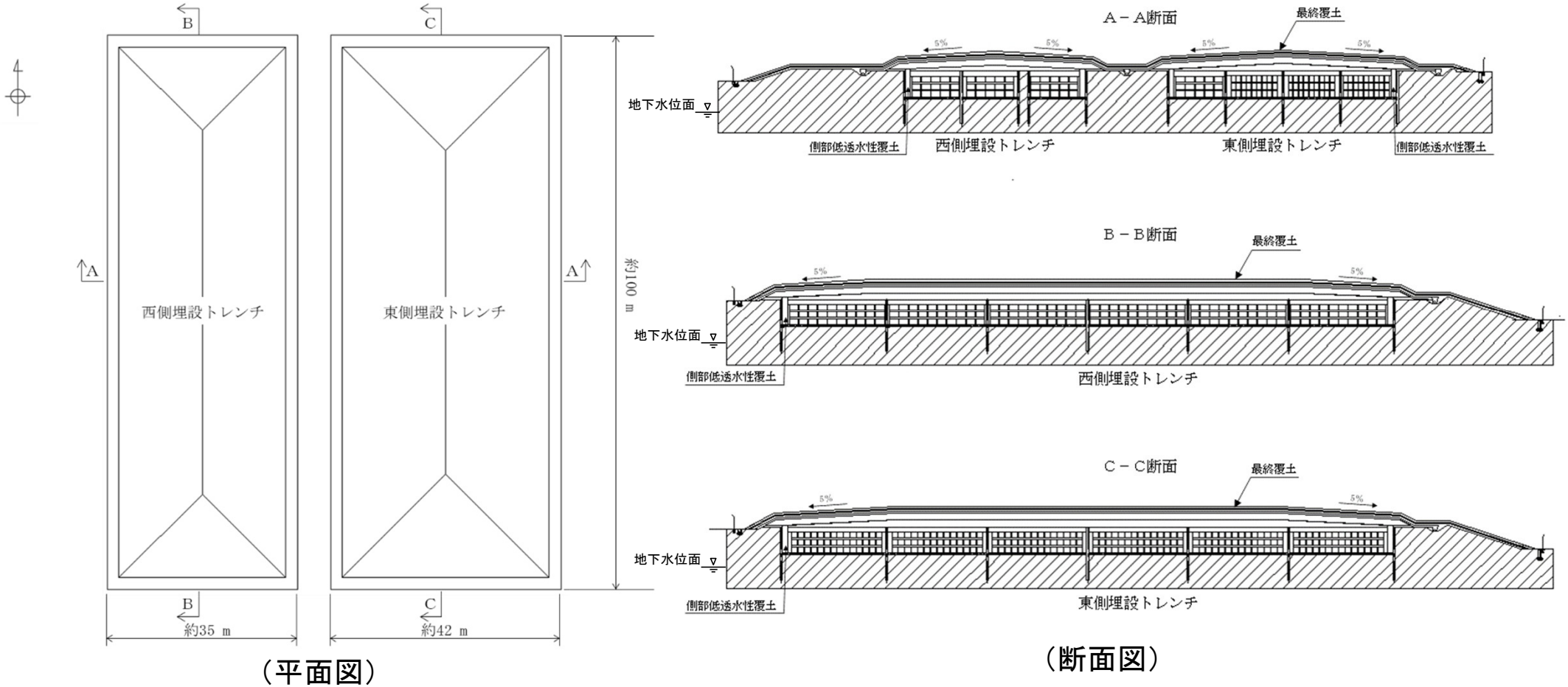
要求事項	適合性
二　トレンチ処分に係る廃棄物埋設地は、その表面を土砂等で覆う方法その他の人工バリアを設置する方法により、廃棄物埋設地への雨水及び地下水の浸入を十分に抑制し、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する機能を有するものであること。 ＜第二種埋設許可基準解釈　第13条＞ 5　第1項第1号及び第2号の「廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減」については、（中略）法令に定める線量限度を超えないことはもとより、ALARAの考え方の下、実効線量で50マイクロシーベルト／年以下であること。	【設計方針】 ① 地下水面より上に埋設トレンチを設置することにより，地下水の浸入を抑制する設計とする（第13-2図）。 ② 最終覆土の完了までの間は，側部低透水性覆土及び表面遮水の低透水性により，雨水等の浸入を抑制する設計とする（第13-4図）。最終覆土の完了後は，側部低透水性覆土，低透水性覆土及び遮水シートの低透水性により，雨水等の浸入を抑制する設計とする（第13-3図）。 ③ 人工バリアとして設置する側部低透水性覆土，低透水性覆土，遮水シート及び表面遮水は，廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する機能を有する設計とする。 【評価結果】 ① 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間における地下水中の放射性物質が移動する海での海産物の摂取に伴う内部被ばく線量は約2.3×10^{-2}μSv／yである（第8-2表参照）。 ② 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による公衆の外部被ばく線量の最大値は，埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から全区画の最上段中間覆土完了までの間においては約3.8×10^{1}μSv／yであり，全区画の最上段中間覆土完了から廃止措置の開始までの間においては約1.1×10^{1}μSv／yである（第8-1表参照）。 ③ 以上より，公衆の受ける合計線量は，最大約3.8×10^{1}μSv／yとなり，50μSv／y以下である。

第十三条第1項第二号　廃棄物埋設地



第13-1図　廃棄物埋設地の区画配置図（平面図）

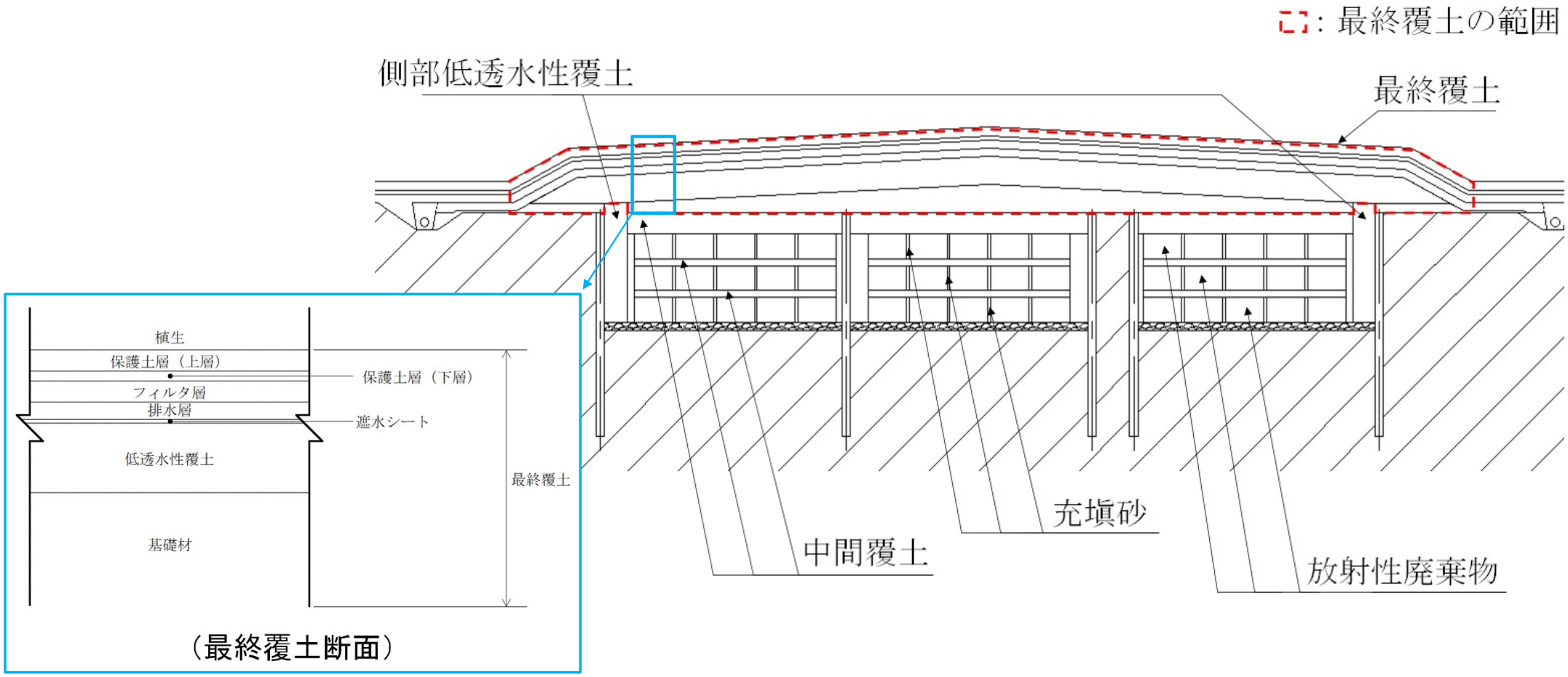
第十三条第1項第二号　廃棄物埋設地



（平面図）　　（断面図）

第13-2図　廃棄物埋設地完成図

第十三条第1項第二号　廃棄物埋設地



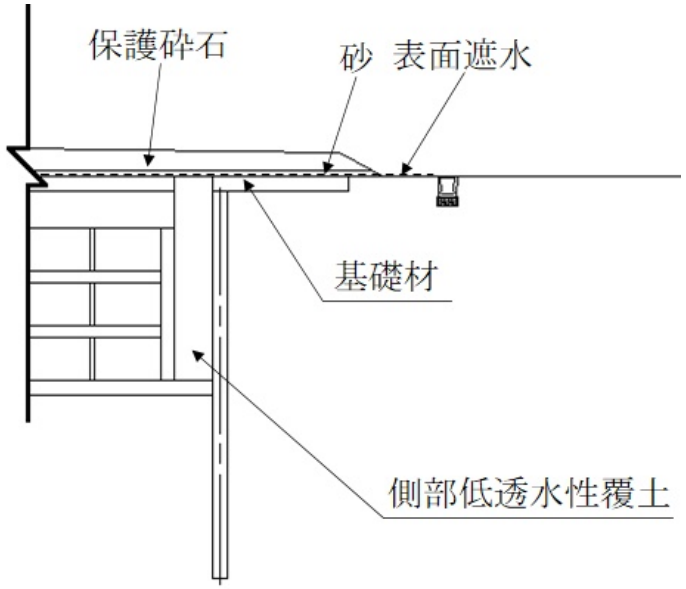
第13-3図　覆土の断面図

第十三条第1項第二号　廃棄物埋設地

第13-1表　覆土等の概要及び主な仕様

名称			概要	主な仕様
植生			最終覆土を侵食から保護（漏出低減機能を保護）	• 芝生・草花
覆土	最終覆土	保護土層（上層）	植生を維持することで廃棄物埋設地を侵食から保護（漏出低減機能を保護） 側部低透水性覆土及び低透水性覆土の乾湿影響を低減（漏出低減機能を保護）	• 粘性土又は火山灰質粘性土 • 厚さ0.3 m以上
		保護土層（下層）	植生を維持することで廃棄物埋設地を侵食から保護（漏出低減機能を保護） 側部低透水性覆土及び低透水性覆土の乾湿影響を低減（漏出低減機能を保護） 保護土層（上層）が下部のフィルタ層に流出するのを防止（漏出低減機能を確保）	• 砂質土 • 厚さ0.15 m以上
		フィルタ層	保護土層（下層）の土粒子が下部の層に流出して削れるパイピングを防止（漏出低減機能を確保）	• クラッシャーラン • 厚さ0.3 m以上
		排水層	雨水等の浸透水を排水することにより最終覆土の安定性を維持（漏出低減機能を確保）	• 単粒度砕石 • 厚さ0.3 m以上
		遮水シート	埋設トレンチ内を浸透する雨水等に伴う浸透水量を低減（漏出低減機能）	• 高密度ポリエチレン（HDPE） • 厚さ1.5 mm以上
		低透水性覆土	埋設トレンチ内を浸透する雨水等に伴う浸透水量を低減（漏出低減機能）	• ベントナイト混合土 • 透水係数1×10^{-10}m／s以下 • 厚さ1 m以上
		基礎材	低透水性覆土等の施工時の反力確保	• 粒度調整砕石 • 厚さ0.3 m以上
	側部低透水性覆土		側方から埋設トレンチ内への雨水等に伴う浸透水量を低減（漏出低減機能）	• ベントナイト混合土 • 透水係数1×10^{-10}m／s以下 • 厚さ0.8 m以上
	中間覆土		遮蔽機能	• 砂質土 • 厚さ0.5 m以上（最上段），0.2 m以上（最上段を除く） • 密度1,300 kg／m^3以上
	充填砂		埋設トレンチの有害な空隙の防止	• 砂質土（流動性を期待できるもの）

第十三条第1項第二号　廃棄物埋設地



第13-4図　表面遮水の設置例

第13-2表　表面遮水の概要及び主な仕様

名称	概要	主な仕様
表面遮水 （遮水シート）	埋設トレンチ内を浸透する雨水等に伴う浸透水量を低減（**漏出低減機能**） 最終覆土のうち基礎材の一部施工後に設置，最終覆土の設置時に撤去	• 合成ゴム及び合成樹脂系 • 厚さ1.5 mm以上

第十三条第1項第三号　廃棄物埋設地

要求事項	適合性
三　埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質（ウラン二三四、ウラン二三五及びウラン二三八に限る。）について、その総放射能量をメガベクレル単位で表した数値を当該放射性廃棄物、人工バリア、土砂その他の廃棄物埋設地に埋設し、又は設置する物の重量をトン単位で表した数値で除して得た値が一を超えず、かつ、当該廃棄物埋設地内における当該放射性物質の分布がおおむね均一であること。	■ 埋設する放射性廃棄物に含まれるU－234，U－235及びU－238の総放射能量は，金属類が8.7×10^{-1} MBq，コンクリート類が1.8×10^{0} MBqであり，当該放射性廃棄物の重量が金属類が6,100トン，コンクリート類が9,800トンである。人工バリア，土砂を含まない当該放射性廃棄物の重量のみでそれぞれを除した数値は，金属類が1.5×10^{-4} ，コンクリート類が1.8×10^{-4} となり，いずれも一を超えない（第13-3表参照）。 ■ 廃棄物埋設地に埋設する放射性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。 ■ U－234，U－235及びU－238を含む全α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。
＜第二種埋設許可基準解釈　第13条＞ 7　第1項第3号の「廃棄物埋設地内における当該放射性物質の分布がおおむね均一」とは、廃棄物埋設地内を体積が同程度である複数の区域に区分した場合にそのいずれにおいても、ウラン（ウラン二三四、ウラン二三五及びウラン二三八に限る。）の放射能濃度が10メガベクレル毎トンを超えないことをいう。	

第13-3表　放射性物質の放射能量及び平均放射能濃度

放射性物質の種類	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	6.0×10^{-1}	8.6×10^{-1}	9.8×10^{-5}	8.8×10^{-5}
U－235	1.1×10^{-2}	3.8×10^{-2}	1.8×10^{-6}	3.8×10^{-6}
U－238	2.5×10^{-1}	8.2×10^{-1}	4.2×10^{-5}	8.4×10^{-5}
合計	8.7×10^{-1}	1.8×10^{0}	1.5×10^{-4}	1.8×10^{-4}

第十三条第1項第四号　廃棄物埋設地

要求事項	適合性
四　前条第一項第五号及び第六号に定めるものであること。 前条（第十二条）第1項 五　埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、埋設した放射性廃棄物に含有される化学物質その他の化学物質により廃棄物埋設地の安全機能が損なわれないものであること。	①　廃棄物埋設地に埋設する放射性廃棄物は，金属類及びコンクリート類であり，容器等に収納又はこん包する。また，覆土は土質系材料を用いることから，**可燃性の化学物質及び可燃性ガスを発生する化学物質は埋設トレンチ内に含まれない**。 ②　その他の化学物質として，雨水等の浸透水とコンクリート類の放射性廃棄物との接触によって溶脱するカルシウム成分等の影響を考慮する必要がある。雨水等の浸透水がコンクリート類の放射性廃棄物と接触することによって，カルシウム成分が溶脱し，浸透水のpHが変化することで，**高アルカリ性の間隙水が発生する可能性**がある。 i.　安全機能のうち漏出低減機能については，側部低透水性覆土，低透水性覆土，遮水シート及び表面遮水にて漏出低減機能を期待している。 • **側部低透水性覆土については，放射性廃棄物と側部低透水性覆土は充填砂により離隔が取られる**ため，高アルカリ性の間隙水による側部低透水性覆土の低透水性への影響はない。 • **低透水性覆土，遮水シート及び表面遮水については，埋設した放射性廃棄物より上部に位置する**ためコンクリート類の放射性廃棄物から溶脱した成分を含む浸透水の影響を受けない。 ii.　安全機能のうち遮蔽機能については，中間覆土にて遮蔽機能を期待しているが，中間覆土はカルシウム成分等による影響はない。

第十三条第1項第四号　廃棄物埋設地

要求事項	適合性
四　前条第一項第五号及び第六号に定めるものであること。 前条（第十二条）第1項 六　廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがあるものであること。	■ 廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがある設計とする。 ■ 廃棄物埋設地への雨水等及び地下水の浸入を十分に抑制し，埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始まで（埋設の終了後50年程度）の間において，廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する機能を有し，埋設した放射性廃棄物が廃止措置の開始後に公衆に及ぼす影響を評価した結果，それぞれの基準を満たす設計とする（第13-4表参照）。なお，詳細は次頁以降に示す。

第13-4表　廃止措置の開始後における被ばく線量結果

線量評価シナリオ	評価対象個人	線量評価結果※1	基準
最も可能性が高い自然事象シナリオ	居住者	約 5.7×10^{-2} μSv／y	10 μSv／y
最も厳しい自然事象シナリオ	漁業従事者	約 1.6×10^{-1} μSv／y	300 μSv／y
	農業従事者	約 5.3×10^{1} μSv／y	
	建設業従事者	約 4.8×10^{1} μSv／y	
	居住者	約 4.8×10^{1} μSv／y	
人為事象シナリオ	建設業従事者	約 3.7×10^{0} μSv／y（金属偏在） 約 2.8×10^{1} μSv／y（コンクリート偏在）	
	居住者	約 1.7×10^{1} μSv／y（金属偏在） 約 2.0×10^{1} μSv／y（コンクリート偏在）	

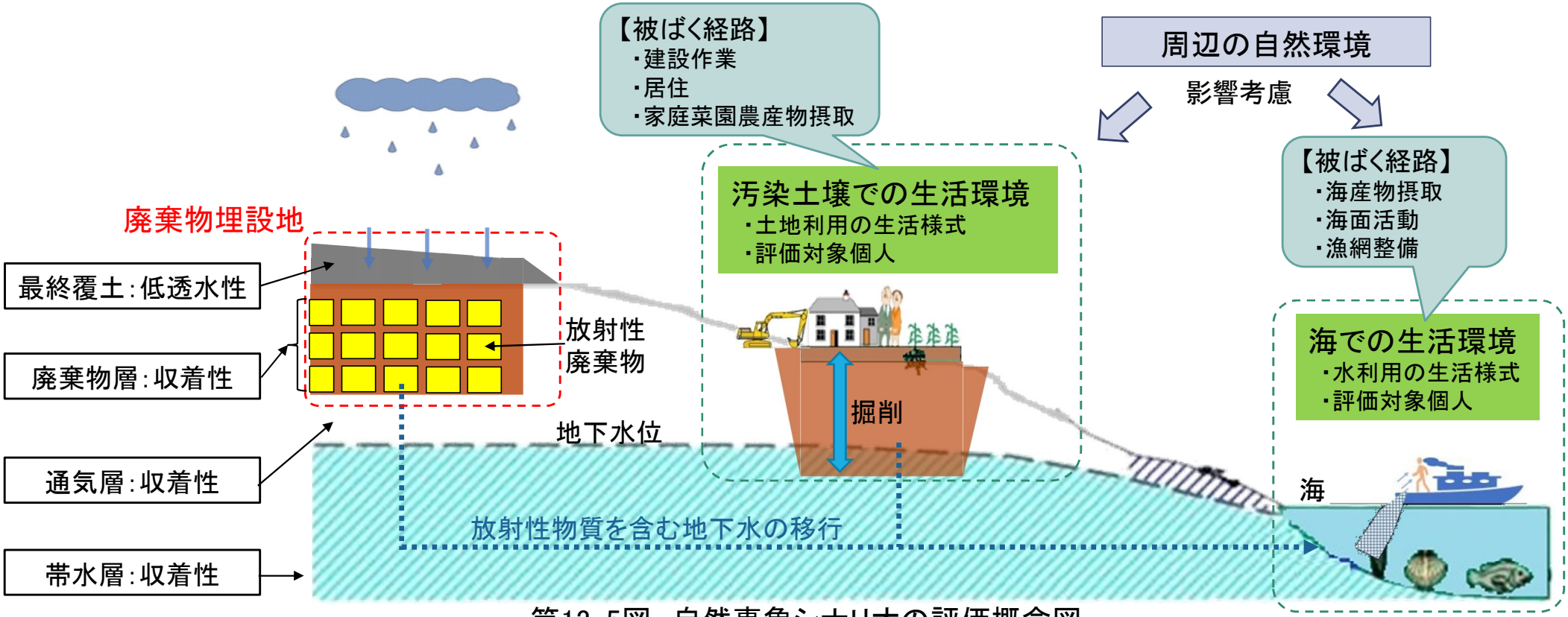
※1：評価対象個人の最大線量

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（自然事象シナリオの評価）

参考資料

■廃棄物埋設地に埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質は，埋設トレンチに浸透する雨水等が地下水を介して人の活動する領域に到達し，放射性物質を含んだ水及び土地を利用した人間活動により，公衆が被ばくすることが想定される（第13-5図及び第13-6図参照）。
■このような自然事象による廃棄物埋設地からの放射性物質の移動及び公衆の受ける線量を自然事象シナリオで評価する。

○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評価する被ばく経路



第13-5図　自然事象シナリオの評価概念図

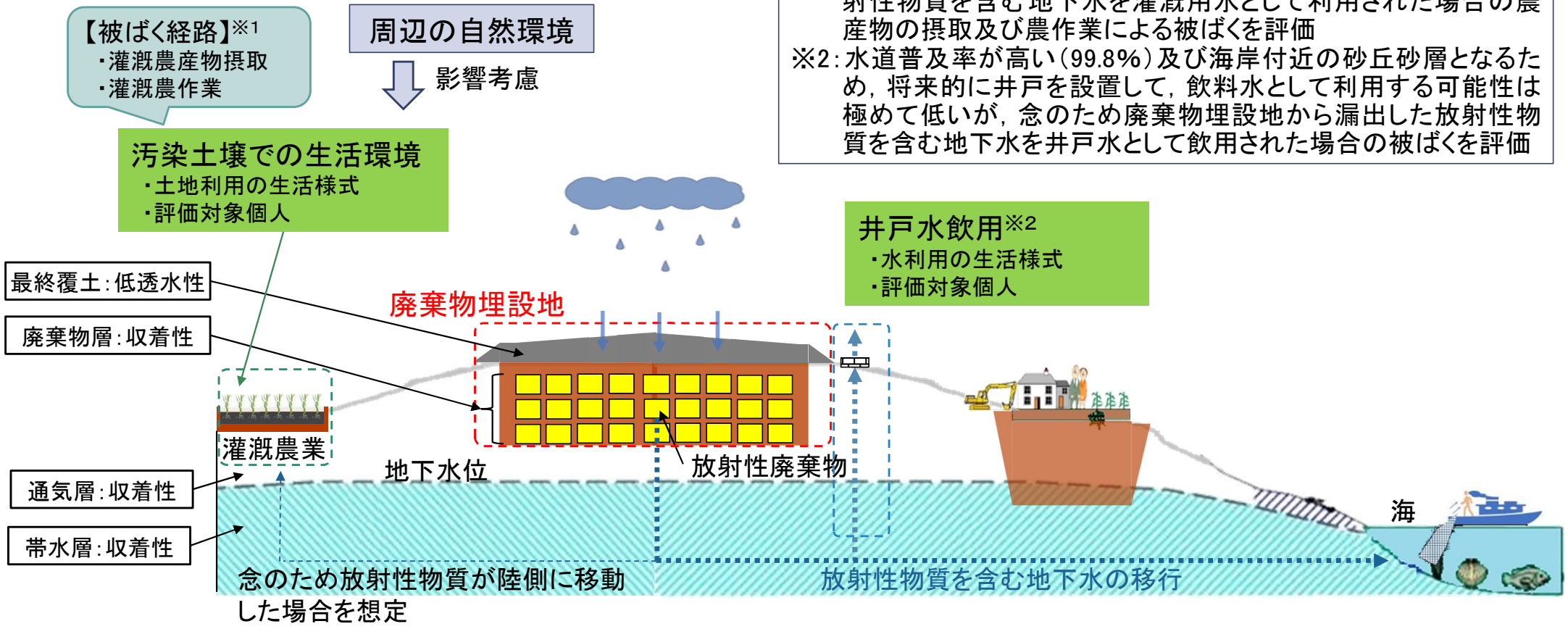
第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（自然事象シナリオの評価）

参考資料

○最も厳しい自然事象シナリオのみ評価する被ばく経路

※1：水理（地下水の流れ）の調査結果上，地下水が陸側に流れる可能性は極めて低いが，念のため廃棄物埋設地から漏出した放射性物質を含む地下水を灌漑用水として利用された場合の農産物の摂取及び農作業による被ばくを評価

※2：水道普及率が高い（99.8%）及び海岸付近の砂丘砂層となるため，将来的に井戸を設置して，飲料水として利用する可能性は極めて低いが，念のため廃棄物埋設地から漏出した放射性物質を含む地下水を井戸水として飲用された場合の被ばくを評価

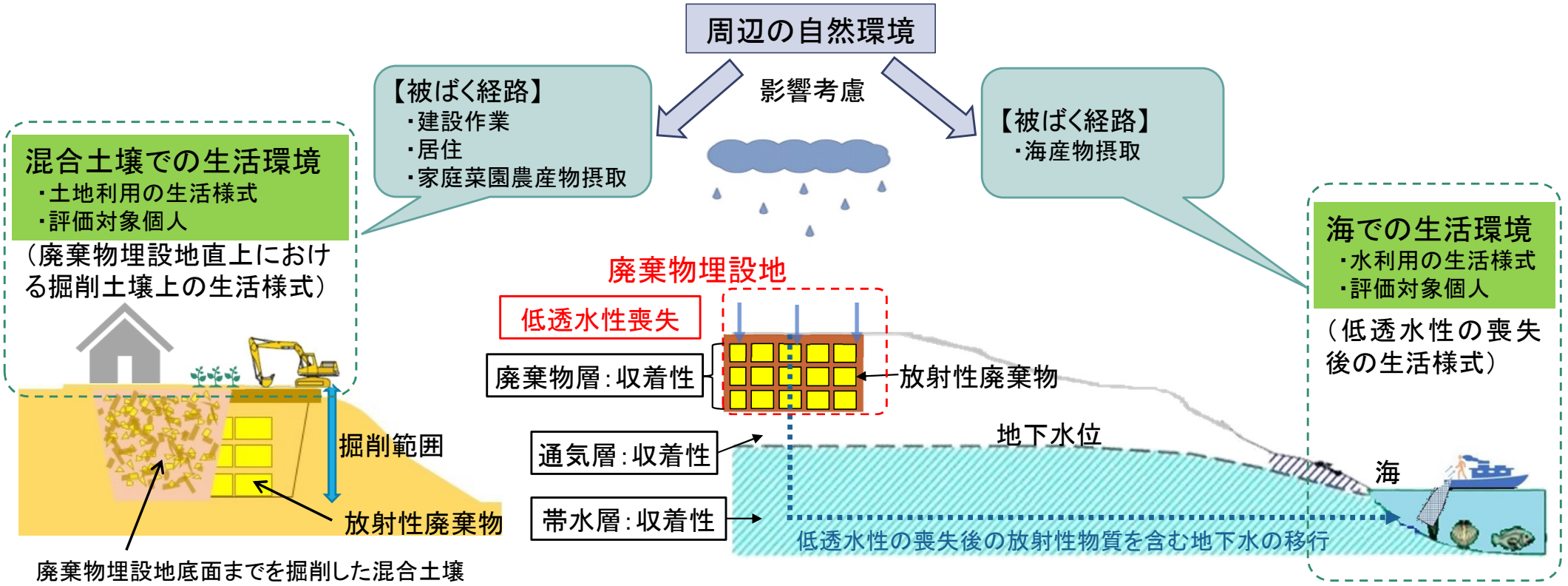


第13-6図　自然事象シナリオの評価概念図（最も厳しい自然事象シナリオのみ評価するシナリオ）

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（人為事象シナリオの評価）

参考資料

- 典型的なもっともらしい様式化された人間侵入を考慮し，廃棄物埋設地の大規模な掘削を行う建設事業者及び掘削後の土地利用を行う居住者を想定する（第13-7図参照）。
- 廃棄物埋設地の掘削による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏えい，天然バリア中の移動及び当該掘削後の土地利用を考慮して，人為事象シナリオで評価する。



第13-7図　人為事象シナリオの評価概念図

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（廃止措置の開始後の評価フロー）

1．自然現象の選定

自然現象を国内外の基準及び文献から網羅的に抽出し，立地特性，地質調査結果，廃棄物埋設地の状態及び自然現象の特徴等を考慮して，安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼさない事象は除外し，詳細評価をすべき自然現象を選定する。

2．地質環境等の状態設定

プレート運動，気候変動が過去から現在までの変動傾向とその要因が今後も継続するとみなし，それらを外挿し現在及び1,000年後の状態設定を行う。

3．廃棄物埋設地の状態設定

長期状態において，漏出低減機能に影響する可能性のある事象を抽出し，それら影響事象を考慮して状態設定する。なお，中間覆土の長期的な遮蔽機能の状態は変わらないものとする。

4．生活環境の状態設定

敷地及びその周辺の将来の地質環境等の状態並びに現在の社会環境から被ばくが生じると考えられる人間活動を設定する。さらに，東海村の就労形態を考慮して評価対象個人を設定する。

5．放射性物質の移動挙動及び被ばく経路

6．線量評価モデル

7．線量評価パラメータ

8．線量評価結果

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（自然現象の設定）

1．自然現象の設定

廃止措置の開始後の期間に対して，人工バリア及び天然バリアが有する放射性物質の移動抑制機能（以下「バリア機能」という。）に大きな影響を及ぼすおそれがある自然現象を選定する。

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る国内外の基準及び文献（14文献）により，自然現象を網羅的に抽出（105事象）

抽出した自然現象の中で，立地特性，地質調査結果，廃棄物埋設地の状態及び自然現象の特徴を考慮し，ASME／ANS RA-Sa-2009での評価手法を参考とした除外基準（第13-5表参照）に該当するものを除外し，自然現象を選定（19事象）

第13-5表　自然現象の除外基準

基準	除外理由
基準A	廃棄物埋設地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	廃棄物埋設地のバリア機能が損なわれることがない。
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。

第13-6表　地質環境等の状態設定において考慮すべき自然現象

起因事象	自然現象
プレート運動に起因する事象	①地震，②津波，③降下火砕物，④隆起・沈降
気候変動に起因する事象	⑤気温，⑥降水量，⑦地下水流動，⑧蒸発散量，⑨かん養量，⑩海水準変動
プレート運動と気候変動の両者に起因する事象	⑪侵食
その他の事象	⑫風，⑬降雹，⑭積雪，⑮生物学的事象，⑯風化，⑰地すべり，⑱コロイド，⑲有機物

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（地質環境等の状態設定）

2. 地質環境等の状態設定

第13-7表　長期変動事象の状態設定結果（プレート運動に起因する事象）

自然現象	状態設定結果			
①地震	廃棄物埋設地の状態設定において地震の力学的影響を考慮する。			
②津波	廃棄物埋設地の状態設定において津波の化学的影響を考慮する。			
③降下火砕物	廃棄物埋設地の状態設定において降下火砕物の化学的影響を考慮する。			
④隆起・沈降	河食に影響する可能性があることから，将来の隆起・沈降量を設定する。			
	最も可能性が高い設定	隆起量：0.4（m／1,000年後）	最も厳しい設定	隆起量：0.55（m／1,000年後）

第13-8表　長期変動事象の状態設定結果（気候変動に起因する事象）

自然現象	寒冷化ケース		温暖期継続ケース	
	最も可能性が高い設定	最も厳しい設定	最も可能性が高い設定	最も厳しい設定
⑤気温	13	13	17	17
⑥降水量	1,410	1,110	1,660	2,080
⑦地下水流動	地下水流速：49（m／y）	地下水流速：42（m／y）	―	―
⑧蒸発散量	―	―	530	530
⑨かん養量	―	―	300	510
⑩海水準変動	－5.0（現在比：m）	－9.0（現在比：m）	―	―

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（地質環境等の状態設定）

第13-9表　長期変動事象の状態設定結果（その他）

自然現象	状態設定結果
⑪侵食	廃棄物埋設地の状態設定において侵食の力学的影響を考慮する。
⑫風	廃棄物埋設地の状態設定において風の力学的影響を考慮する。
⑬降雹	廃棄物埋設地の状態設定において降雹の力学的影響を考慮する。
⑭積雪	廃棄物埋設地の状態設定において積雪の力学的影響を考慮する。
⑮生物学事象	廃棄物埋設地の状態設定において生物学事象の力学的影響を考慮する。
⑯風化	廃棄物埋設地の状態設定において風化の力学的影響を考慮する。
⑰地すべり	廃棄物埋設地の状態設定において地すべりの力学的影響を考慮する。
⑱コロイド	廃棄物埋設地の状態設定においてコロイドの化学的影響を考慮する。
⑲有機物	廃棄物埋設地の状態設定において有機物の化学的影響を考慮する。

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（廃棄物埋設地の状態設定）

3. 廃棄物埋設地の状態設定

① 廃止措置の開始後，人工バリアである側部低透水性覆土，低透水性覆土及び遮水シートにより，放射性廃棄物を埋設した埋設トレンチ内への雨水等による水の浸入を抑制する。また，天然バリアである本施設周辺の地盤（du層及び帯水層）による放射性物質の収着によって，廃棄物埋設地から漏出した放射性物質の移動を抑制する。このため，バリア材料の物性は，側部低透水性覆土，低透水性覆土及び遮水シートの低透水性，本施設周辺の地盤（du層及び帯水層）の収着性に着目する。

第13-10表　着目するバリア材料の物性

影響先		
バリア材料	物性	物性の内容
側部低透水性覆土，低透水性覆土及び遮水シート	低透水性	埋設トレンチ内への雨水等の浸入を抑制することによって，廃棄物埋設地からの放射性物質の移動を抑制させる。
本施設周辺の地盤（du層及び帯水層）	収着性	放射性物質の収着によって，廃棄物埋設地から漏出した放射性物質の移動を抑制させる。

② 放射性廃棄物，廃棄物埋設地及び本施設周辺の地盤などの地質環境条件について国内及び海外でこれまで検討整理されたFEPリスト※からスクリーニングを行い，考慮すべき影響事象を抽出し，本施設のFEPリストとして整理する。

※廃棄物安全小委員会報告書のFEPリスト，OECD／NEAの国際FEPリスト及びIAEA－ISAMのFEPリスト

③ 影響事象分析は，熱（T），水理（H），力学（M）及び化学（C）の観点からマトリクス形式の表を整理し，影響元となる部材（自然現象を含む。）の特性及びそこで生じる事象並びにプロセスによって，対象とするバリア材料の物性に影響を与える可能性について分析を行う。

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（廃棄物埋設地の状態設定）

FEPリストから，熱（T），水理（H），力学（M）及び化学（C）の観点からマトリクス形式の表を整理し，影響元（地質環境等の状態設定で選定した廃棄物埋設地に関連する自然現象を含む）の特性，そこで生じる事象やプロセスによって，対象とするバリア材料の物性に影響を与える可能性について分析を行い，廃棄物埋設地の状態設定においてバリア材料への影響の可能性を考慮すべき影響事象を抽出し、影響を評価した結果、影響がある事象について線量評価パラメータを設定することで、その影響を考慮する。

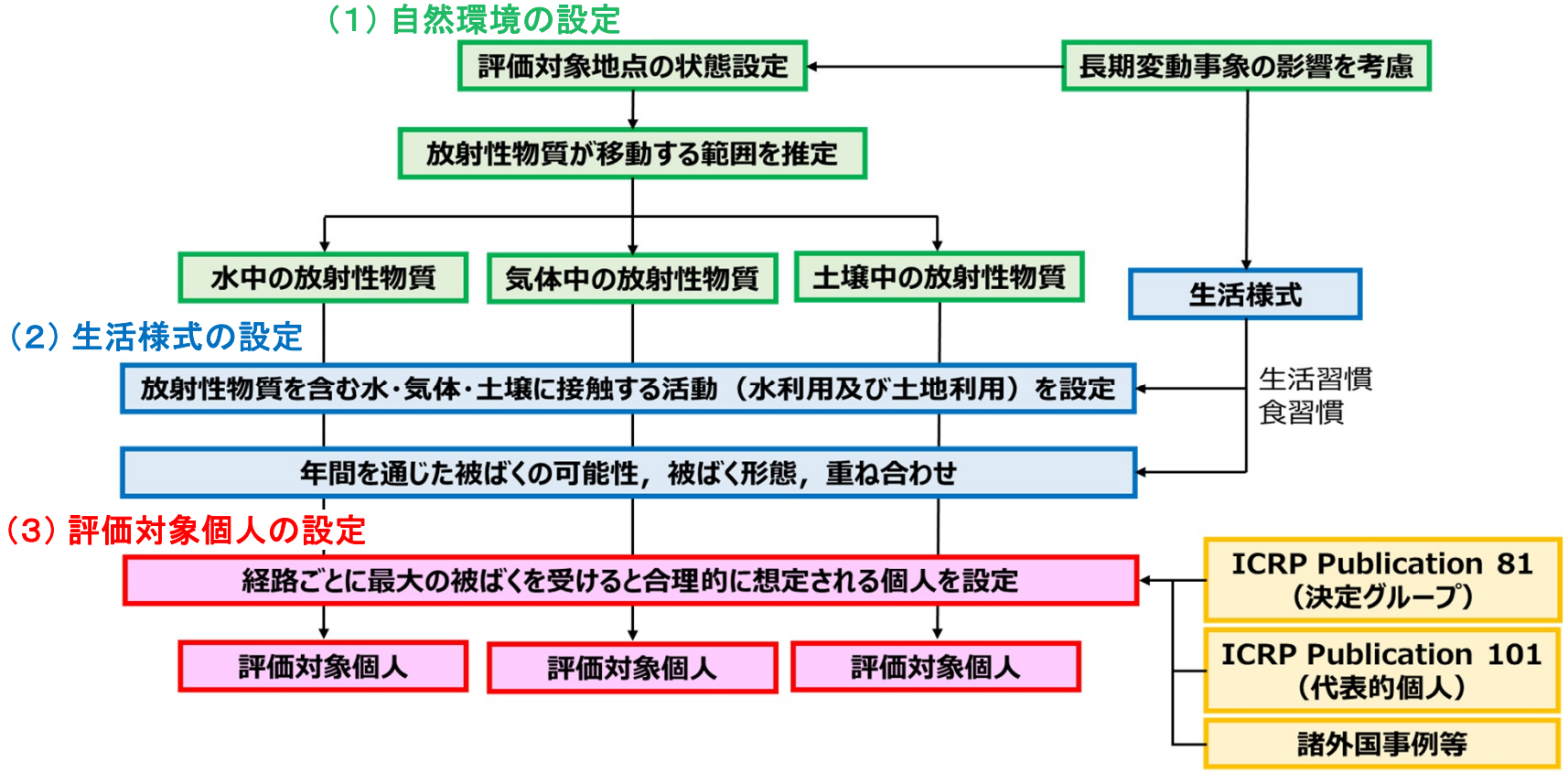
第13-11表　廃棄物埋設地の状態設定において考慮すべき影響事象

環境分類	影響先	分析結果	抽出した影響事象（14事象）	状態設定
熱（T）	－	－	なし	－
水理（H）	低透水性	■ ベントナイト混合土の飽和・不飽和の繰り返しによる乾湿の影響	H1：ベントナイト混合土の乾湿	考慮しない
力学（M）	低透水性	■ 金属腐食に起因する膨張変形及びガス発生の影響 ■ ベントナイト混合土に雨水等が浸透することによる膨潤の影響 ■ 地震による振動及び応力によって，放射性廃棄物内に生じた微小な空隙から，形状が変化することで，廃棄物層の沈下による陥没の影響 ■ 地すべり及び侵食が発生することで，廃棄物埋設地の損傷による影響	M1：廃棄物層（金属類及び鉄箱）の金属腐食による膨張変形及びガス発生	考慮しない
			M2：ベントナイト混合土の膨潤	考慮しない
			M3：地震による廃棄物層の沈下（陥没現象）	考慮する
			M4：地すべり	考慮しない
			M5：侵食	考慮しない
化学（C）	低透水性	■ 浸透水との反応によるモンモリロナイト溶出の影響 ■ 最終覆土及び浸透水に含まれる酸素との反応による遮水シートの劣化の影響	C3：モンモリロナイト溶出（ベントナイト混合土と浸透水の反応）	考慮しない
			C7：遮水シートの劣化	考慮する
	収着性	■ 浸透水との反応によるコンクリート類の溶脱，廃棄物層の金属腐食による影響，バリア材料に共通で，コロイド生成，有機物（錯体形成含む）及び微生物の影響 ■ 一時的な，津波による本施設周辺の地盤（du層及び帯水層）の収着性への海水の浸透による影響	C1：コンクリート類の溶脱（放射性廃棄物と浸透水の反応）	考慮する
			C2：廃棄物層の金属腐食（放射性廃棄物と浸透水の反応）	考慮しない
			C4：バリア材料中でのコロイド生成	考慮しない
			C5：バリア材料中の有機物（錯体形成含む）	考慮しない
			C6：バリア材料中の微生物	考慮しない
			C8：津波	考慮する

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（生活環境の状態設定）

4. 生活環境の状態設定

廃止措置の開始後の将来の敷地及びその周辺の地質環境等の状態並びに現在の敷地及びその周辺の社会環境から被ばくが生じると考えられる人間活動（水利用及び土地利用）を設定する。さらに，東海村の就労形態を考慮して評価対象個人を設定する。以下に検討フローを示す。



5. 放射性物質の移動挙動及び被ばく経路

（1）自然事象シナリオ

第13-12表　自然事象シナリオにおける被ばく経路

被ばく経路 ＼ 評価対象個人		被ばく経路の補足説明	最も可能性が高い	最も厳しい			
			居住者	漁業従事者	農業従事者	建設業従事者	居住者
水利用	海産物摂取[内]	東海村沿岸海域で水揚げされた海産物の摂取による内部被ばく	○	○	○	○	○
	海面活動[外]	東海村沿岸海域での漁業における海面からの外部被ばく	－	○	－	－	－
	漁網整備[外]	東海村沿岸海域での漁業に用いた漁網からの外部被ばく	－	○	－	－	－
	灌漑農産物摂取[内]	水理（地下水の流れ）上あり得ないが，仮の想定として，廃棄物埋設地から漏出した放射性物質を含む地下水を灌漑用水として利用された場合の農産物の摂取による内部被ばく及び農作業による内部被ばく並びに外部被ばく	対象外	－	○	○	○
	灌漑農作業[外,内]			－	○	－	－
	井戸水飲用[内]	井戸水の飲用に伴う内部被ばく		－	○	○	○
土地利用	建設作業[外,内]	放射性物質を含む地下水に接した土壌（以下「汚染土壌」という。）を掘削して利用する人間活動で，住宅の建設作業での内部被ばく及び外部被ばく	－	－	－	○	－
	居住[外,内]	汚染土壌の掘削後の土壌を利用する人間活動で，掘削土壌上での居住による内部被ばく及び外部被ばく	○	－	○	○	○
	農産物摂取（家庭菜園）[内]	汚染土壌を掘削して利用する人間活動で，掘削土壌上での居住に伴う家庭菜園で生産される農産物の摂取による内部被ばく	○	－	○	○	○

第十三条　廃棄物埋設地　第1項第四号（放射性物質の移動挙動及び被ばく経路）

（2）人為事象シナリオ

廃棄物埋設地の**大規模な掘削に伴い，放射性物質は，廃棄物埋設地内の土砂，覆土及び周辺土壌と混合した土壌に移動する**。また，**大規模な掘削による擾乱を受けた後の地下水による海への放射性物質の移動は，最も可能性が高い自然事象シナリオと同様とする**。

これらの放射性物質の移動挙動を踏まえ，人為事象シナリオの線量の評価対象とする被ばく経路を第13-13表のとおり設定する。

第13-13表　人為事象シナリオにおける被ばく経路

被ばく経路 ＼ 評価対象個人		被ばく経路の補足説明	建設業従事者	居住者
水利用	海産物摂取（低透水性の喪失後）[内]	廃棄物埋設地底面までの掘削作業による覆土の低透水性の喪失後の廃棄物埋設地から漏出する放射性物質が移行する海で水揚げされる海産物の摂取に伴う内部被ばく	－	○
土地利用	建設作業[外,内]	廃棄物埋設地跡地を直接利用する人間活動で，廃棄物埋設地底面までを掘削する建設作業に伴う内部被ばく及び外部被ばく	○	－
	居住[外]	廃棄物埋設地跡地を直接利用する人間活動で，廃棄物埋設地底面までを掘削した混合土壌上での居住に伴う外部被ばく	－	○
	農産物摂取（家庭菜園）[内]	廃棄物埋設地跡地を直接利用する人間活動で，廃棄物埋設地底面までを掘削した混合土壌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	－	○

第十四条　放射線管理施設

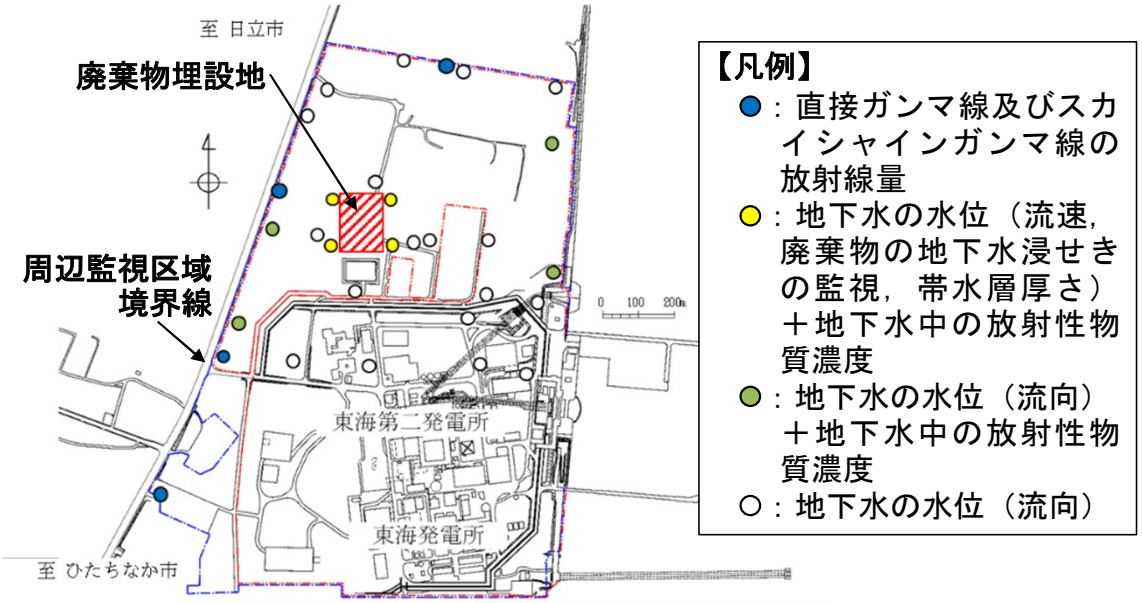
要求事項	適合性
事業所には、次に掲げるところにより、放射線管理施設を設けなければならない。 一　放射線から放射線業務従事者を防護するため、線量を監視し、及び管理する設備を設けること。 二　放射線から放射線業務従事者を防護するため、必要な情報を適切な場所に表示する設備を設けること。	■放射線業務従事者を放射線から防護するために線量を監視及び管理する設備並びに必要な情報を適切な場所に表示する設備を設ける。 ■放射線管理施設の設備及び主要な機器の種類を第14-1表に示す。

第14-1表　放射線管理施設の設備及び主要な機器の種類

設備	主要な機器	用途
個人管理用測定設備	個人線量計	個人被ばく管理等
放射線監視・測定設備	放射線管理用計測器 積算線量計	外部放射線に係る線量当量率等の監視及び測定 異常時の放射線監視
表示設備	表示板 標識	線量当量率等の情報の表示

第十五条　監視測定設備

要求事項	適合性
事業所には、次に掲げる事項を監視し、及び測定し、並びに必要な情報（第二号に掲げる事項に係るものに限る。）を適切な場所に表示できる設備を設けなければならない。 一　ピット処分又はトレンチ処分を行う場合にあっては廃棄物埋設地から漏えいする放射性物質の濃度又は線量 二　事業所及びその境界付近における放射性物質の濃度及び線量 三　地下水の水位その他の廃棄物埋設地及びその周囲の状況	■ 廃棄物埋設地近傍及び周辺監視区域境界付近の地下水採取孔から採取した地下水中の放射性物質の濃度を測定できる設備を設置する（第15-1表）。 ■ 本施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による周辺環境における放射線量を監視及び測定する設備を周辺監視区域境界付近に設ける（第15-2表）。 ■ 人工バリアの漏出低減機能及び天然バリア（廃棄物埋設地周辺の地盤）の放射性物質の移動を抑制する機能に影響を及ぼす廃棄物埋設地及びその周囲の状況を対象として監視及び測定する設備を設置する（第15-3表）。



第15-1図　廃棄物埋設施設の監視測定位置の設置箇所概略図（平面図）

第15-1表　廃棄物埋設地から漏えいする放射性物質の濃度の監視測定設備

監視測定対象	監視測定場所	監視測定設備
地下水中の放射性物質の濃度	廃棄物埋設地近傍	地下水採取孔
	周辺監視区域境界付近	
	事業所敷地内	試料放射能測定装置

第15-2表　廃棄物埋設施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による周辺環境における放射線量の監視測定設備

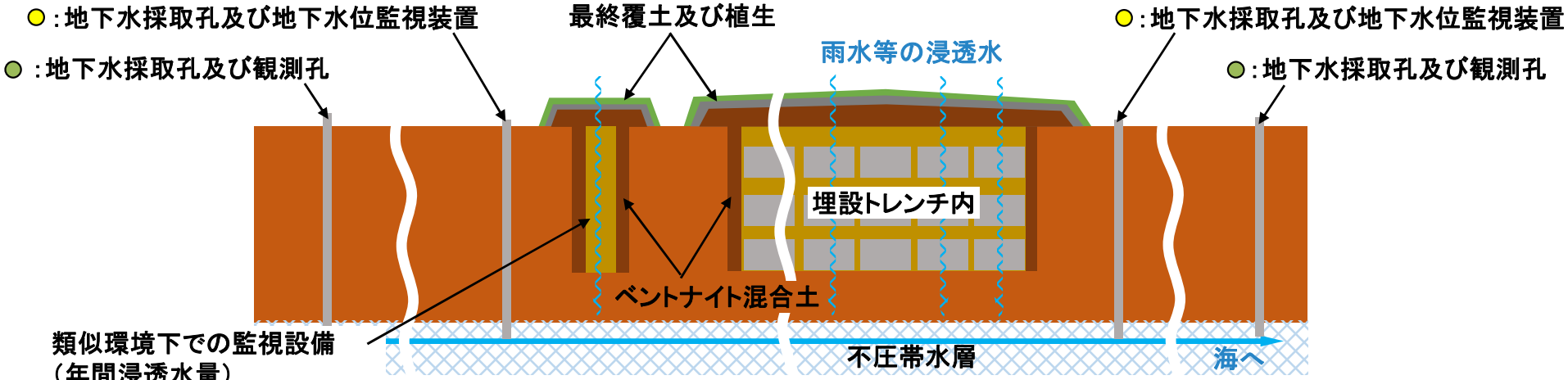
監視測定対象	監視測定場所	監視測定設備
直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の放射線量	モニタリングポイント（周辺監視区域境界付近）	積算線量計

第十五条　監視測定設備（漏出低減機能の監視及び測定の具体的な方法の案）

定期的な評価等で将来のバリア機能（人工バリア（漏出低減機能）及び天然バリア（廃棄物埋設地周辺の地盤））の初期性能からの経年的変化が，想定している変化の範囲内であることを確認するために，第15-3表のとおり各バリアの監視及び測定を行う。

第15-3表　各バリアにおける監視及び測定の項目の関係

対象	技術要件	監視及び測定の項目	監視測定設備
人工バリア及び天然バリア （廃棄物埋設施設全体）	収着性， 低透水性	放射性物質の濃度	地下水採取孔
		地下水の水位（地下水流動場，動水勾配，埋設した放射性廃棄物が直接地下水に浸せきしていないこと，帯水層厚さ）	地下水位監視装置， 観測孔
人工バリア （表面遮水，遮水シート，低透水性覆土及び側部低透水性覆土）	低透水性	年間浸透水量	定期点検，類似環境下での原位置試験及び必要に応じてそれを補完する室内試験



第15-2 図　監視測定設備の概略（断面図）

第十七条　廃棄施設

要求事項	適合性
1　廃棄物埋設施設には、周辺監視区域の外の空気中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、必要に応じて、廃棄物埋設施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有する廃棄施設（放射性廃棄物を保管廃棄する施設を除く。）を設けなければならない。 2　廃棄物埋設施設には、十分な容量を有する放射性廃棄物を保管廃棄する施設を設けなければならない。	■廃棄物埋設地近傍における水中の放射性物質の濃度は十分に低いと想定されること及び放射性廃棄物の発生が想定されないことから，本施設における廃棄施設及び保管廃棄する施設は不要とする。 ✓ 本施設では容器等を開封又は開こんしないこと及び中間覆土の完了後は放射性廃棄物が大気に露出しないことから，容器等から放射性物質が漏えいすることはなく，漏えいした放射性物質により汚染された固体廃棄物は発生しないため，本施設における固体廃棄物の発生は想定されない。 ✓ 同様の理由で，放射性廃棄物由来の粉じん等も発生しないと想定されること，放射性廃棄物からの放射性気体の放出も想定されないことから，気体廃棄物の発生は想定されない。 ✓ 廃棄物埋設地からの放射性物質の漏えいを監視するため採取する地下水中の放射性物質の濃度は線量告示に示される周辺監視区域外の水中の濃度限度を超えることはなく，液体廃棄物の発生は想定されない。 ■平常時に周辺環境に対して放出される放射性物質による公衆の受ける線量が要因となり，当該線量と平常時における本施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線並びに廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出に伴う公衆の受ける線量を含めた値は，法令に定める線量限度を超えることはない。

第十八条　予備電源

要求事項	適合性
安全機能を有する施設（その安全機能を維持するために電気の供給が必要なものに限る。）には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、当該安全機能を維持するために必要な監視設備その他必要な設備に使用することができる予備電源を設けなければならない。	■本施設の安全機能は，廃棄物埋設地を構成する覆土であり，静的な設備・機器で確保しており，電源の喪失による安全機能への影響はなく，監視測定設備及び通信連絡設備で予備電源の確保が必要な設備はないことから，予備電源に関する設計は不要とする。

第十九条　通信連絡設備等

要求事項	適合性
1　事業所には、廃棄物埋設施設に異常が発生した場合において事業所内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置※1及び通信連絡設備を設けなければならない。 2　事業所には、廃棄物埋設施設に異常が発生した場合において事業所外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、通信連絡設備を設けなければならない。 3　廃棄物埋設施設には、事業所内の人の退避のための設備※2を設けなければならない。	■ 事業所には，本施設に異常が発生した場合において，事業所内の人に対し必要な指示及び事業所外への通信連絡をする必要がある場所と音声による通信連絡ができる設備を設ける（第19-1表参照）。 ■ 廃棄物埋設地における埋設作業は，地上面からの視認性が良いことから，異常発生時の連絡や退避の指示が容易に行える。そのため，廃棄物埋設地に警報装置は設けない。 ■ 異常発生時において，人の安全な退避のため，本施設内の歩行者用通路を安全避難通路とする。また，雨水防止テント内の埋設トレンチ側壁には，仮設の避難はしごを設置し，安全避難経路を確保する。雨水防止テント内の安全避難通路には，避難誘導標識を設ける（第19-1図参照）。 廃棄物埋設地では夜間作業は行わないことから，雨水防止テント内の明かりは自然光を利用するものとし照明器具は常設しないが，異常発生時に備えて，充電式の可搬型仮設照明器具を設ける。

※1：第二種埋設許可基準解釈において「廃棄物埋設地については、必ずしも警報装置を設けることを要しない。」とされている。
※2：第二種埋設許可基準解釈において「避難用の照明については、廃棄物埋設施設における異常発生時において緊急時の避難を要する事態が想定されない場合は、可搬型の仮設照明によることができる。」とされている。

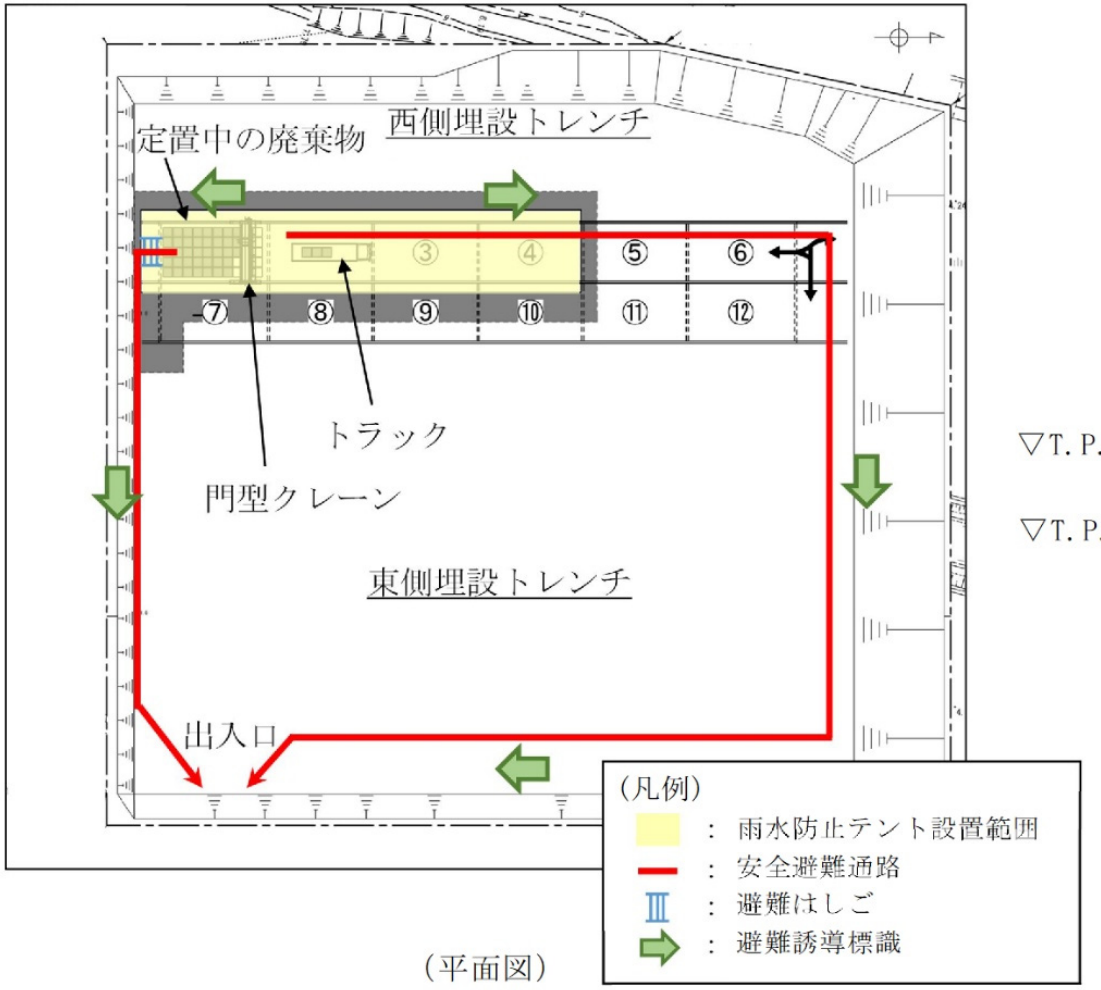
第19-1表　通信連絡設備一覧

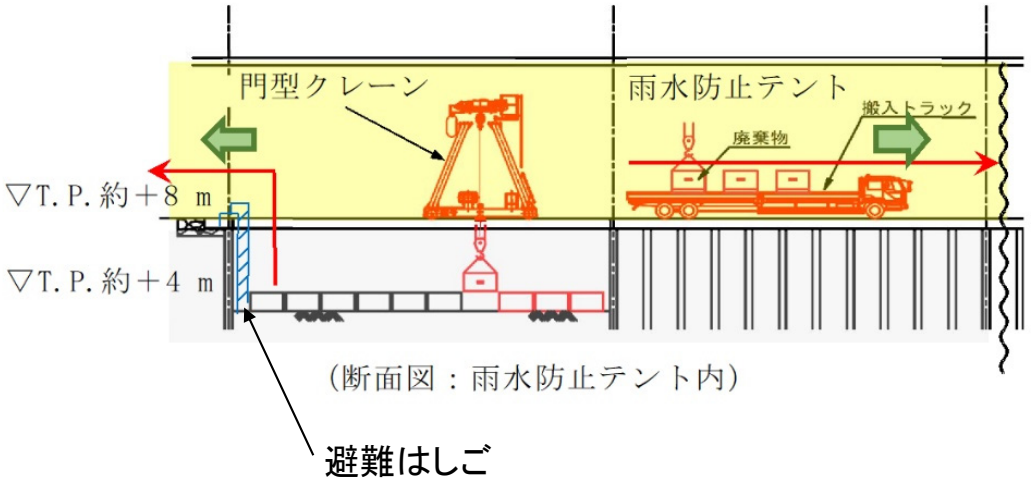
種　類		電　源	通　信　回　線
所内通信連絡設備	携帯電話※	充電池	－
	衛星電話設備（携帯型）※	充電池	
	サイレン付拡声器	充電池	
所外通信連絡設備	携帯電話※	充電池	無線系回線（通信事業者回線）
	衛星電話設備（携帯型）※	充電池	衛星系回線（通信事業者回線）

※：所内通信連絡設備と所外通信連絡設備を兼用

第十九条　通信連絡設備等

参考資料





第19-1図　廃棄物埋設地における安全避難通路（例）

その他（事業計画書，技術的能力，品質保証）

（1）事業計画書
- 廃棄物埋設地の設計変更等を踏まえ，事業の開始予定時期，毎事業年度の放射性廃棄物の受入計画及び予定埋設数量を変更。
- また，「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施及び廃炉の推進に関する法律」の改正を踏まえ，資金計画を変更。

（2）第二種廃棄物埋設に関する技術的能力
- 本施設の設計及び工事並びに運転及び保守に関する技術的能力について，「原子力事業者の技術的能力に関する審査指針」を踏まえ，「組織」，「技術者の確保」，「経験」，「品質保証活動」，「教育・訓練」及び「有資格者等の選任・配置」に関する事項の記載を充実させた。

（3）廃棄物埋設施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備
- 「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」の改正を踏まえ，廃棄物埋設施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項（以下「品質管理」という。）を新たに追加。
- 品質管理については，「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」に基づき，保安活動の計画，実施，評価及び改善に関する事項を追加した。