



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 への適合性について (概要)

2022年 10月 4日

日本原子力発電株式会社

1. これまでの経緯
2. 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
 - 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(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
3. 主な指摘事項と対応状況
4. 審査スケジュール案

[注]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。



1. これまでの経緯



これまでの経緯(1/2)

■ 審査会合23回, ヒアリング55回(公開審査の回数)

年月	経緯概要
<u>2015.7</u>	<u>申請</u>
<u>2015.8</u>	<u>審査方針決定(事務局審査)</u> : トレンチ処分対象廃棄物の特徴を踏まえ, 原則として原子力規制庁殿が申請者へのヒアリングや現地調査を実施
<u>2016.6</u>	<u>審査方針変更①(公開審査に変更)</u>
2016.6	補正申請の意思表示 : 指摘事項問のうち, 申請書への追記などにより回答になると評価したものは, 補正申請を実施する旨表明
<u>2016.12</u>	<u>補正申請</u> (指摘事項を踏まえ申請書を補正 [記載の充実、線量評価追加等])
<u>2017.1</u>	<u>審査方針変更②</u> (第二種廃棄物埋施設設許可基準規則の条項ごとの逐条審査に変更)
<u>2017.2</u>	<u>論点整理</u> (以下の論点が示された。) <ul style="list-style-type: none">✓ 外部事象(自然事象・人為事象)の網羅性, 評価の妥当性✓ 平常時における廃棄物埋施設からの直接線ガンマ線及びスカイシャインガンマ線等による事業所周辺の線量の評価の妥当性✓ 想定事象(シナリオ)の網羅性, 評価シナリオ・考慮すべき核種の選定, 評価の妥当性✓ 地下水の水位その他廃棄物埋施設地及びその状況を監視すべき測定項目等の設定根拠



これまでの経緯(2/2)

年月	経緯概要
2017.5	現地確認(L3埋設施設及び東二防潮堤建設予定地確認), 審査再開
~2018.11	補正申請書の記載内容に係る一通りの説明が完了
~	コメント回答
2019.12	関連規則改正① ⇒ 施設設計の変更及び被ばく評価のやり直し ① 廃止措置の開始以後の被ばく評価シナリオの整理と線量基準の変更 ② 覆土等による放射性物質の漏出を低減する機能の要求(パブコメ回答にて、「覆土厚さ50cm以上, 透水係数 10^{-8} m/s以下に比べて遜色ないものが適当」との考えが示された。) ③ 潜在的なリスクに応じた規制要求の適正化 ✓ 航空機落下, 森林火災, 竜巻等の外部からの衝撃による損傷影響確認に係る例示を削除 ✓ 外部からの衝撃による損傷に対して, 安全上支障のない期間内において速やかに修復する対応が可能
~	関連規則改正①に基づく施設設計変更及び被ばく評価
2021.10	関連規則改正② ⇒ 長期的な変動事象を調査の上, 再度線量評価実施 ✓ 浅地中処分における被ばく線量評価期間の変更(シナリオごとに公衆が受ける線量として評価した値の最大値が出現するまで ⇒ 廃止措置の開始後1,000年が経過するまで)
~	関連規則改正②に基づく長期的な変動事象を考慮した被ばく評価
2022.8	全審査資料提出



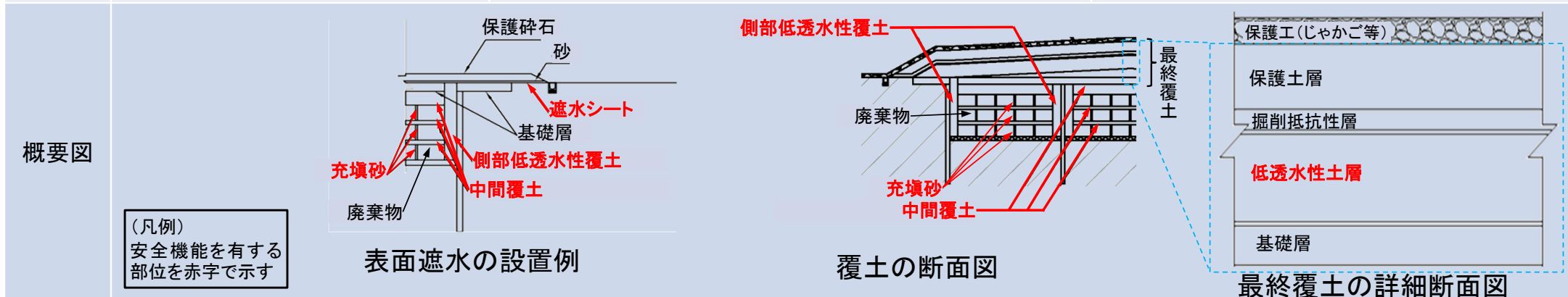
2. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合性

第二条 定義

要求事項	適合性
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 安全機能として、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、最終覆土のうち低透水性土層又は表面遮水によって、放射性廃棄物を埋設した埋設トレンチ内への雨水等の浸透を低減することにより、放射性物質が環境に移行することを抑制し、充填砂と中間覆土（最上段を除く）への収着により、浸透水に溶出した放射性物質の地下水への移行を遅らせる設計とする。 ■ 遮蔽機能は、中間覆土によって、周辺監視区域外の公衆の受ける線量が、合理的に達成できる限り低くする設計とする。

第2-1表 廃棄物埋設地における安全機能

	放射性廃棄物の受入れ中	最終覆土の設置中	最終覆土完了から廃止措置の開始前
漏出低減機能*	○（側部低透水性覆土、表面遮水（遮水シート）、充填砂、中間覆土（最上段を除く））	○（側部低透水性覆土、表面遮水（遮水シート）、最終覆土（低透水性土層）、充填砂、中間覆土（最上段を除く））	○（側部低透水性覆土、最終覆土（低透水性土層）、充填砂、中間覆土（最上段を除く））
遮蔽機能	○（中間覆土）	○（中間覆土）	○（中間覆土）



※漏出低減機能は、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼさないよう、埋設が完了したトレンチにおいて恒久的に設けるものであり、充填砂、中間覆土（最上段を除く）、側部低透水性覆土及び最終覆土のうち低透水性土層とする。また、表面遮水（遮水シート）については、恒久的なものではないが長期間機能を期待することから漏出低減機能として扱う。なお、核燃料物質又は核燃料物質によっ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（以下「事業規則」という。）第六条第1項第二号の要求に基づき一時的に設置する雨水防止テント及び作業に伴い実施する雨養生は漏出低減機能を有しないものとして扱う。



第三条 安全機能を有する施設の地盤

要求事項

- 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。

適合性

- 1 廃棄物埋設地の設置地盤は、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ことを確認した。
- 2 地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み、建物・構築物間の不等沈下、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、支持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」及び「国土交通省告示第千百十三号」に基づき、支持地盤が廃棄物埋設施設の荷重に対して十分な支持力を有している(安全率:道路橋示方書12.3, 国土交通省告示第千百十三号28.9)ことを確認した。

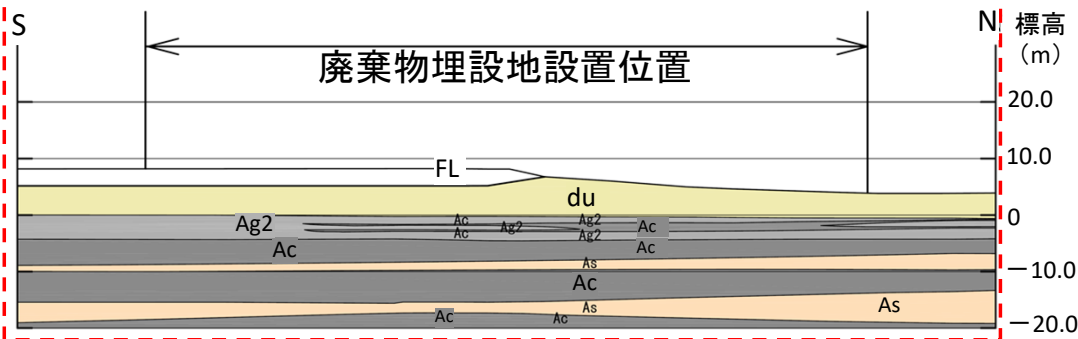
2 地盤の変形に対する評価

- 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なし。
- 廃棄物埋設地内のN値(最小値)を用いた「道路橋示方書」に基づく液状化判定の結果、対象層のFL値は1.0以上であり、液状化しない結果となった。
- 地盤のばらつきを考慮し、PS検層結果及び液状化試験結果の -1σ を用いた液状化を踏まえた沈下量の検討(最大沈下量0.340m)を実施した。
- 揺すり込み沈下量の検討(沈下量0.020m)及び圧密沈下量の検討(最大沈下量0.121m)を実施した。
- 合計沈下量は最大0.481mであり、平面的な沈下量の変化も緩やかであることから、低透水性土層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、また、沈下が生じた場合においても廃棄体の底面は地下水位以下とはならないことを確認した。

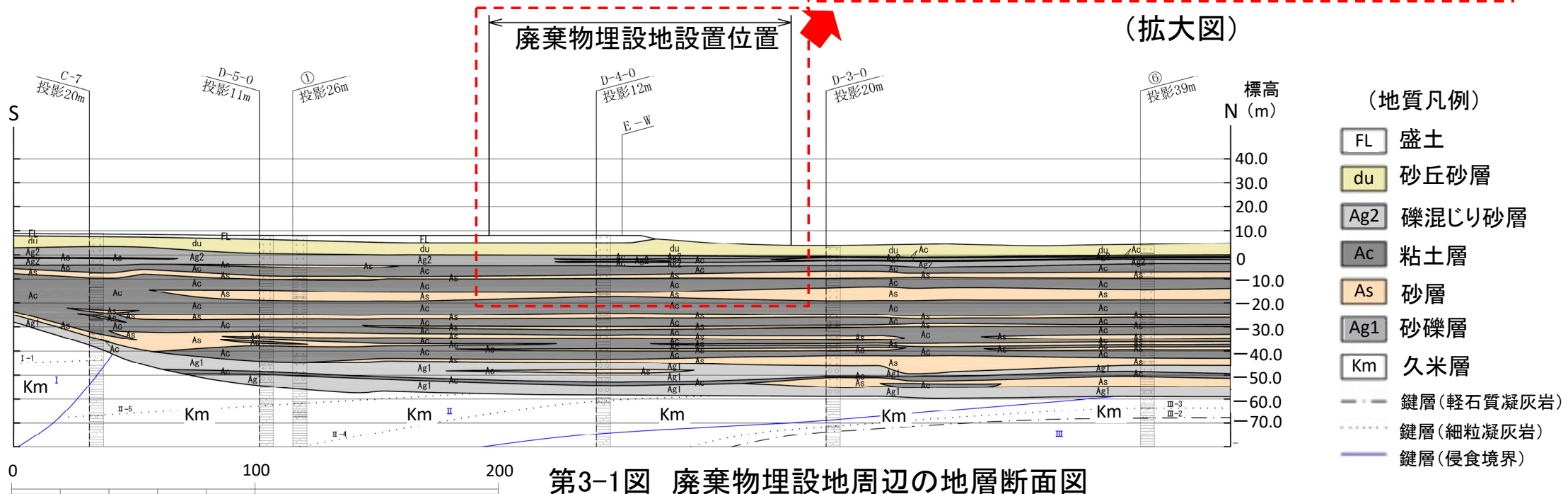
第三条 安全機能を有する施設の地盤

3 地盤の変位による影響評価

- 久米層は複数の鍵層がおおむね水平に分布し、敷地全体にわたって水平性を有していること、及び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を確認した。
- 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存在せず、将来活動する可能性のある断層等の露頭も確認されない。



(拡大図)



第3-1図 廃棄物埋設地周辺の地層断面図

(地質凡例)

FL	盛土
du	砂丘砂層
Ag2	礫混じり砂層
Ac	粘土層
As	砂層
Ag1	砂礫層
Km	久米層
---	鍵層(軽石質凝灰岩)
.....	鍵層(細粒凝灰岩)
— —	鍵層(侵食境界)

第四条 地震による損傷の防止

要求事項

- 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。

適合性

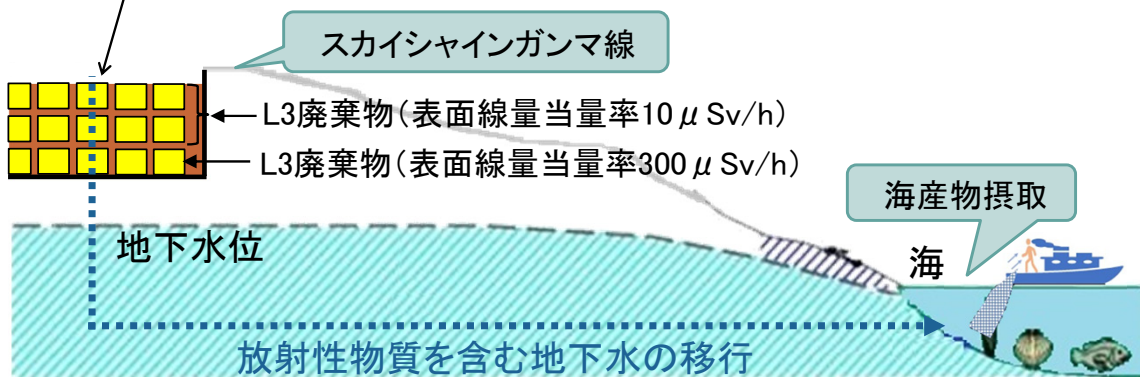
- 廃棄物埋設地の各断面の各斜面を対象とした**すべり面に対する最小安全率が計画安全率以上である**ことを確認した。
- 廃棄物埋設地は施設全体として、**耐震重要度Cクラス**に相当する地震力に耐える設計となっている。

第4-1表 線量評価結果

想定する事象		線量 ($\mu\text{Sv/y}$)
外部への放射線の放出	スカイシャインガンマ線	1.8×10^1
外部への放射性物質の漏えい	海産物摂取	5.3×10^0

- 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」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、計画安全率1.0に対し、**安全率が最小となる部位でも1.3以上を確保**できていること、**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 1区画分の最上段の中間覆土が遮蔽機能を喪失したと仮定
 - ② 41区画の最上段中間覆土後のスカイシャインガンマ線
- ①及び②のケースの合計を評価



第4-1図 被ばく経路

第五条 津波による損傷の防止

要求事項

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。

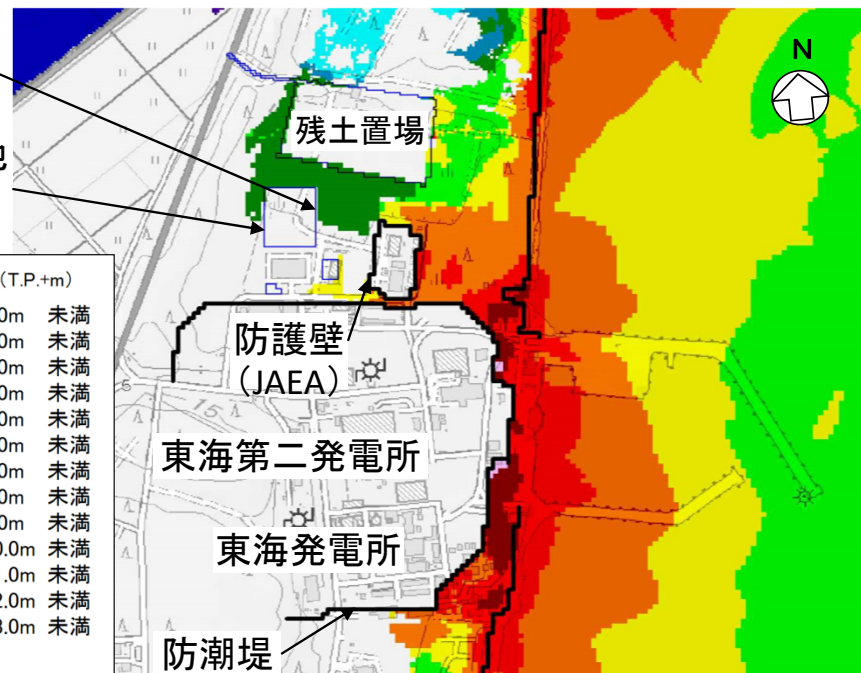
適合性

- 既往知見を踏まえた津波の評価を実施した結果、廃棄物埋設施設の周辺に到達する**遡上波は最大で T.P.+5.7m** (第5-1図参照)となった※。
- 遡上波は廃棄物埋設施設の外周に存在する**法面に到達するが、廃棄物埋設地の設置高さは、遡上波の到達高さに対して約2m高く、廃棄物埋設地には到達しない** (第5-1図参照)ことから、廃棄物埋設地の安全機能に直接影響を及ぼすおそれはない。
- 念のための対策として、遡上波によって廃棄物埋設施設の法面が大きく損傷しないように、遡上波が到達すると予想される**法面に対してセメント改良土による補強**を行うとともに、**法面直下を地盤改良**することで津波に対する安定性を確保する (第5-2図参照)。

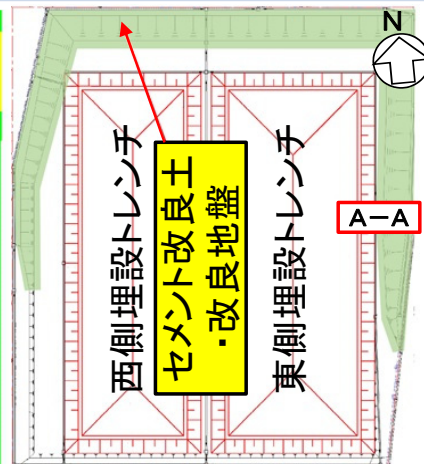
最大水位:
T.P.+5.7m

廃棄物埋設地
(T.P.約+8m)

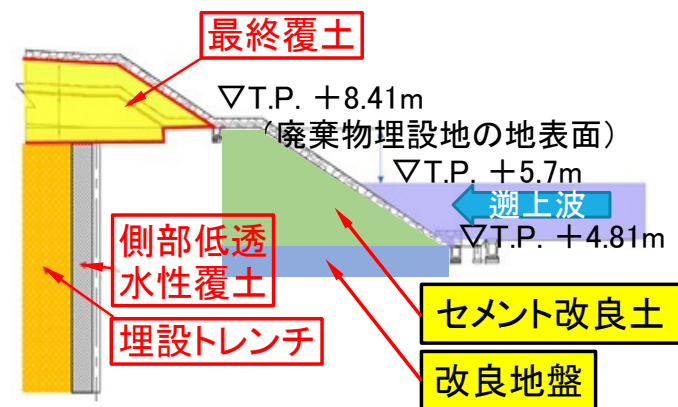
凡例		最大水位 (T.P.+m)	
■	0m 以上	1.0m	未満
■	1.0m 以上	2.0m	未満
■	2.0m 以上	3.0m	未満
■	3.0m 以上	4.0m	未満
■	4.0m 以上	5.0m	未満
■	5.0m 以上	6.0m	未満
■	6.0m 以上	7.0m	未満
■	7.0m 以上	8.0m	未満
■	8.0m 以上	9.0m	未満
■	9.0m 以上	10.0m	未満
■	10.0m 以上	11.0m	未満
■	11.0m 以上	12.0m	未満
■	12.0m 以上	13.0m	未満
■	13.0m 以上		



第5-1図 数値シミュレーション結果



(平面図)



(断面図[A-A断面])

第5-2図 廃棄物埋設施設のセメント改良土・地盤改良範囲概略図

※: 茨城沿岸津波対策検討委員会 (平成24年) 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津波)」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

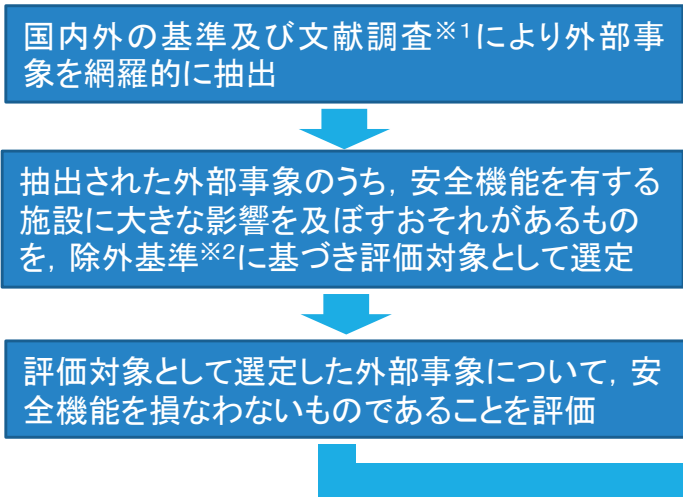
要求事項

- 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。
- 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。

適合性

- 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自然現象及び人為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外部事象を網羅的に抽出し、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、**洪水(高河水位, 防壁・堤防の崩壊を含む), 火山の影響及びダム**の崩壊を選定した(第6-1表参照)。
- 評価対象として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するための評価を行った結果、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、**本施設の安全機能を損なうような外部事象はない**。このため、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とする。

第6-1表 大きな影響を及ぼすおそれがある外部事象の評価結果



外部事象		評価結果
自然現象	洪水	久慈川が氾濫した場合においても、 T.P.+約8m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 。このため、安全機能が損なわれることは考えられない。
	火山の影響	完新世の活動の有無、将来の活動性を検討して13火山を抽出し、火山事象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に小さいと判断される 。このため、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30km) 。久慈川は敷地の北方を太平洋に向かい東進している。 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。このため、安全機能が損なわれることは考えられない。

※1: OECD/NEA(2019)等14文献

※2: ASME/ANS RA-S-2008

第七条 火災等による損傷の防止

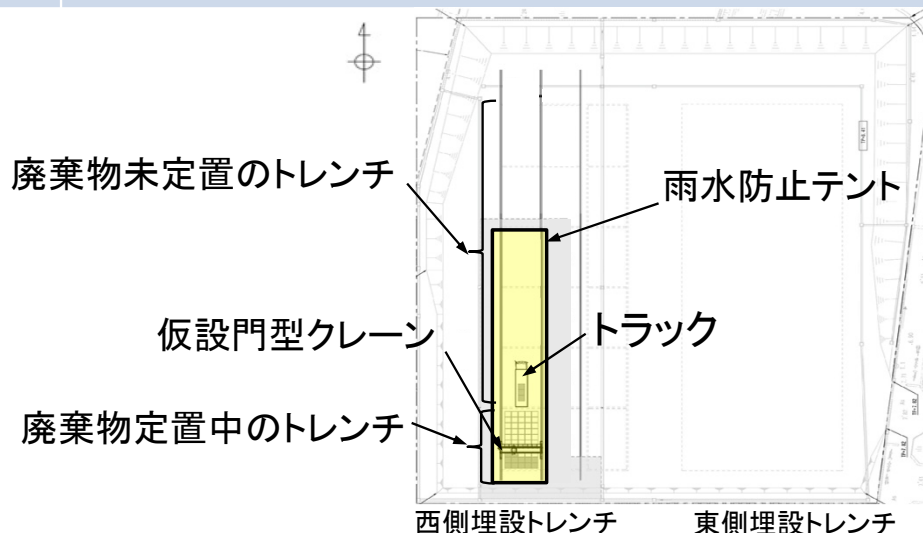
要求事項

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。

適合性

- 埋設する廃棄物は**鉄箱に収納した金属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表参照), 火災発生源とならない。
- 廃棄物埋設地は、**不燃材である鋼材を使用した仕切板及び不燃材である土質系材料で構成**した設計であり、覆土施工までの間区画ごとに設置する遮水シート等で構成された表面遮水は**遮水シートの上面には不燃性の土質系材料等で覆う**設計とすること、**仮設門型クレーン**(第7-1図参照)**を使用しない間は電源を切る**等の措置を行うことから、火災の発生又は延焼のおそれが著しく少ない。
- **埋設トレンチは比較的小規模で視認性が良い**ため、仮に作業中に火災等が発生しても**早期発見が可能**であること、また、**作業終了後においては、電源を切る**等の措置によって発火の可能性を極力排除するため火災等の発生又は延焼のおそれが著しく少ないことから、**火災を検知する設備は必要としない**。
- なお、万が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の設置**、及び**作業員に周知するための可搬型サイレン付拡声器を配備**する。



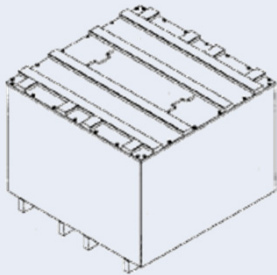
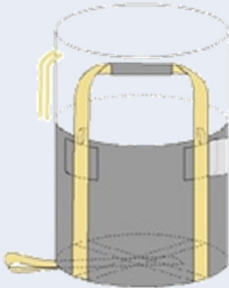
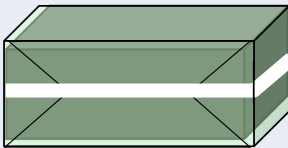
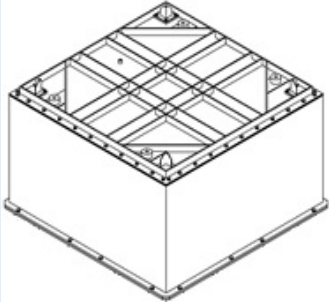
第7-1図 廃棄物定置作業のイメージ

第七条 火災等による損傷の防止(廃棄物収納容器の変更)

補足

【変更理由】 効率的な廃棄物収納等を行うため、廃棄物収納容器を下図のとおり変更した。

第7-1表 廃棄物を収納する容器等のイメージ

廃棄物	変更前			変更後		
	金属	コンクリートガラ	コンクリートブロック	金属	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	フレキシブルコンテナ	プラスチックシート	鉄箱		変更なし
容器等の材質	炭素鋼	ポリエチレン・ポリプロピレン等	ポリエチレン等	炭素鋼		変更なし
容器等の外寸	約1.4×約1.4× 約1.1m	約Φ1.3×約0.8m	約0.7×約0.9× 約0.9m	約1.4×約1.4×約0.9m		変更なし

第八条 遮蔽等

要求事項

- 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。
- 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。
- 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。

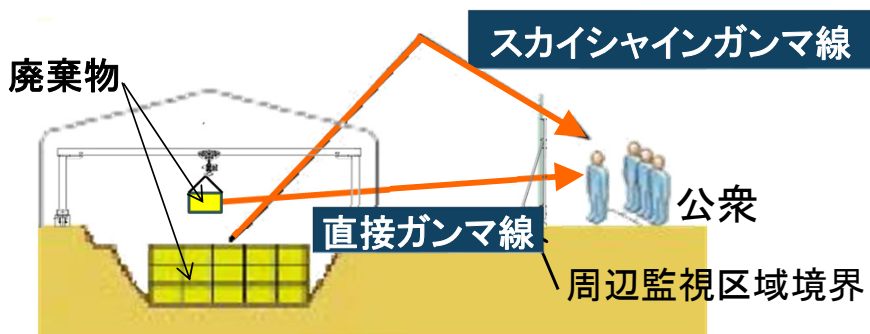
適合性

- 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、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 $3.8 \times 10^1 \mu\text{Sv}/\text{y}$ 、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 $1.1 \times 10^1 \mu\text{Sv}/\text{y}$ 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 $6.9 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}/\text{y}$ 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期間は、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。
- 表面線量当量率が $10 \mu\text{Sv}/\text{h}$ を超える廃棄物は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。
- 廃棄物埋設地に埋設する廃棄物は、容器へ収納又はこん包した状態で取り扱うことから、通常の手続きにおいて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廃棄物が大気に露出しないことから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。
- 廃棄物の定置作業はクレーン等の操作により実施することから、定置作業中におけるクレーン等の誤操作及び機器の故障による廃棄物の落下防止並びに落下物による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等の使用
 - ✓ 万一の誤操作等による廃棄物等の落下を想定し、落下した場合に破損する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する

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

埋設する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、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。



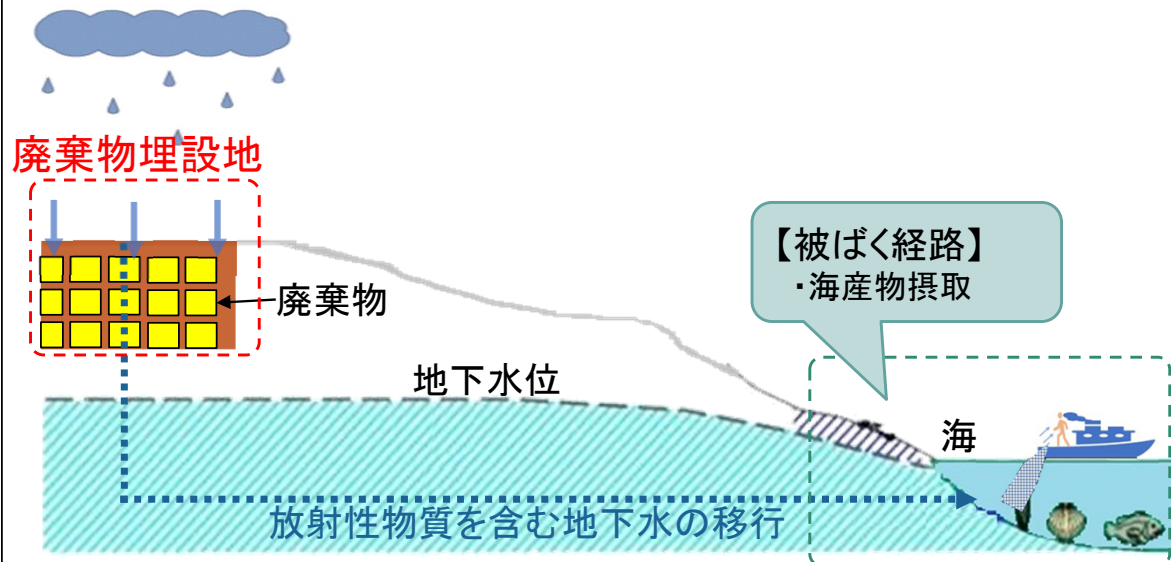
第8-1表 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による影響評価結果

	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 ($\mu\text{Sv}/\text{y}$)	約 3.2×10^{-1}	—
スカイシャインガンマ線 ($\mu\text{Sv}/\text{y}$)	約 3.8×10^1	約 1.1×10^1
合計線量 ($\mu\text{Sv}/\text{y}$)	約 3.8×10^1	約 1.1×10^1

(基準値) $50 \mu\text{Sv}/\text{y}$

② 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

埋設する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、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出に伴う海産物摂取による内部被ばく線量を評価する。



第8-2表 海産物摂取による影響評価結果

被ばく経路	廃棄物の受入～ 廃止措置の開始
海産物摂取 ($\mu\text{Sv}/\text{y}$)	約 6.9×10^{-3}

第十一条 異常時の放射線障害の防止

要求事項

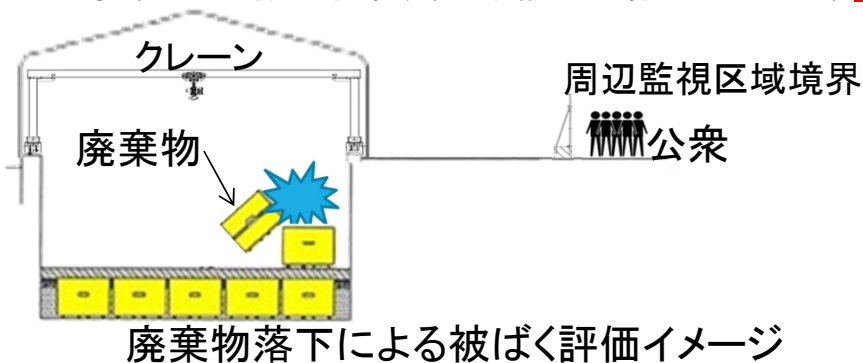
安全機能を有する施設は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、当該安全機能を有する施設に異常が発生した場合においても事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものでなければならない。

- 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

適合性

- ① 廃棄物埋設地において、廃棄物をクレーンにより埋設トレンチに定置する作業中に、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、 $3.5 \times 10^{-4} \text{mSv}$ であり基準値の5mSv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。
- ② 埋設する廃棄物は鉄箱に収納した金属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。また、廃棄物埋設地は、不燃性の鋼材を使用した仕切板及び土質系材料で構成した設計であり、火災等の発生のおそれがない静的なものである。なお、埋設が終了するまでの間は、区画ごとに遮水シート等で構成された表面遮水を設置するが、遮水シートの上面には不燃材である土質系材料等で覆う設計とする。
以上より、火災及び爆発による異常の発生は想定されない。
- ③ 安全機能を有する廃棄物埋設地は静的な設備であり、動的な設備・機器はないことから、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。また、破損により多量の放射性物質の漏出に発展する設備は存在しない。なお、クレーンの破損、故障、誤動作又は操作員の誤操作等に伴う事象については、①に包含される。

- 廃棄物をクレーンにより埋設トレンチに定置する作業中に、廃棄物1個が落下し、その下部にある定置中の区画の廃棄物1個も損傷する事象を想定する。
- この事象により放射性物質が飛散した場合における、事業所周辺の公衆の受ける線量が5mSv以下であることを確認した。



第11-1表 周辺監視区域における公衆の受ける線量

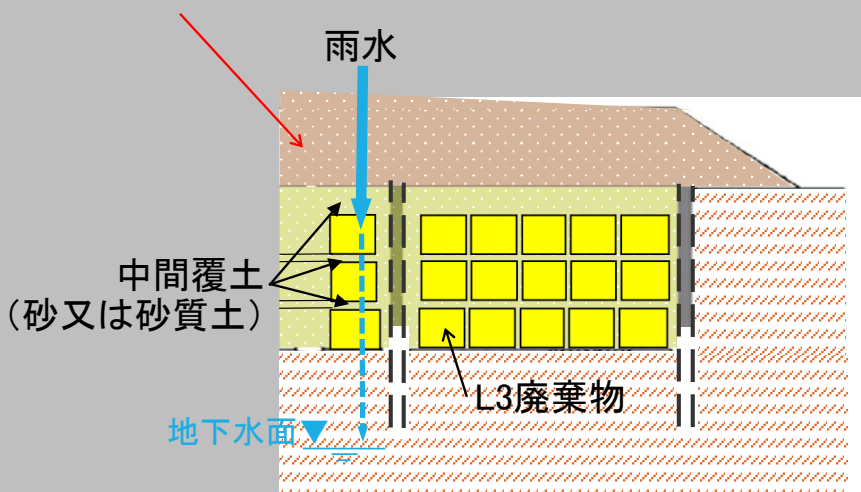
廃棄物種類	公衆の受ける線量(mSv)
金属類	約 3.5×10^{-4}
コンクリートガラ	約 1.6×10^{-5}
コンクリートブロック	約 1.3×10^{-5}

第十三条 廃棄物埋設地 第1項第二号(廃棄物埋設地の設計変更)

第二種埋設許可基準規則※改正前(平成25年12月施行)

- 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有することを要求。(具体的な方法の要求なし)

最終覆土(砂又は砂質土)



第13-1図 廃棄物埋設地断面図(設計変更前)

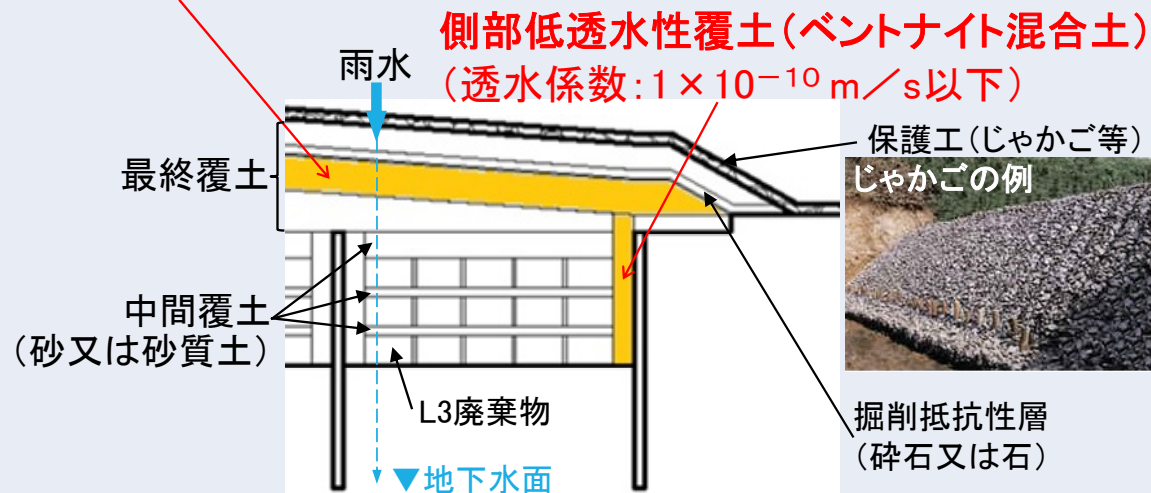
※ 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

第二種埋設許可基準規則※改正後

- 表面を土砂等で覆う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有することを要求。
- 覆土性能については、「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のが適当。」との考えが示された。

低透水性土層(ベントナイト混合土)

(透水係数: $1 \times 10^{-10} m/s$ 以下)



第13-2図 廃棄物埋設地断面図(設計変更後)

第十三条 廃棄物埋設地 第1項第二号(廃棄物埋設地の設計変更)

要求事項

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。

適合性

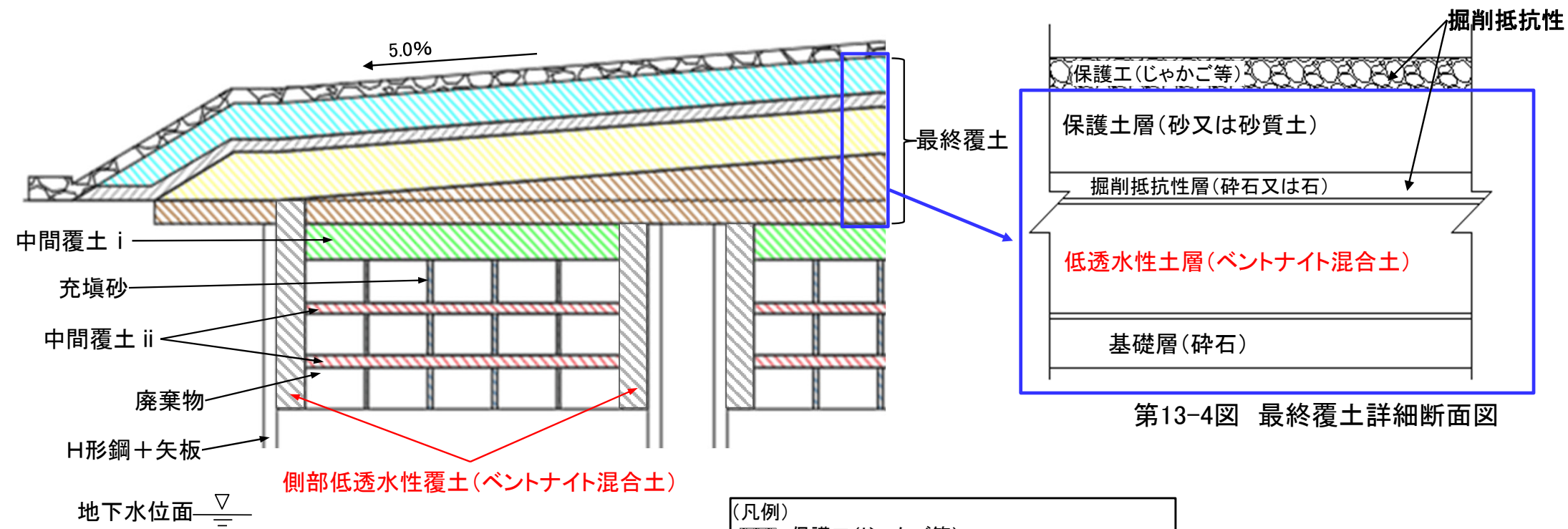
- ①外周仕切設備等と同等の掘削抵抗性を有する設備を設置したトレンチ処分として設計する。
- ②地下水面より上に埋設トレンチを設置することにより埋設が完了したトレンチ内への地下水の浸入を抑制する設計とする。
- ③漏出低減機能は、公衆又は従事者に放射線障害を及ぼさないよう、埋設が完了したトレンチにおいて恒久的に設けるものであり、充填砂、中間覆土(最上段を除く)、側部低透水性覆土及び最終覆土のうち低透水性土層とする(第13-3図参照)。また、表面遮水(遮水シート)については、恒久的なものではないが長期間機能を期待することから漏出低減機能として扱う。なお、事業規則第六条第1項第二号の要求に基づき一時的に設置する雨水防止テント及び作業に伴い実施する雨養生は漏出低減機能を有しないものとして扱う。
- ④放射性廃棄物の受入れを行っている区画については、雨水防止テントにより雨水等の浸入を防止するための措置を行い、埋設が完了した区画については、側部低透水性覆土及び表面遮水(遮水シート)により、埋設が完了した区画内への雨水等の浸入を抑制する。
- ⑤最終覆土の設置は、エリアを分割して行う(分割施工)ことにより埋設が完了したトレンチ内への雨水等の浸入抑制が機能しない範囲及び期間を少なくする。なお、最終覆土のうち低透水性土層が露出する期間は、雨水等による低透水性土層の損傷等を考慮し、雨養生を行う。
- ⑥最終覆土の設置完了後は、側部低透水性覆土及び最終覆土のうち低透水性土層により、埋設が完了したトレンチ内への雨水等の浸入を抑制する。
- ⑦充填砂、中間覆土(最上段を除く)に、収着性を有する土質材料を用いる。
- ⑧最終覆土及び側部低透水性覆土は、安全性が損なわれ難い天然材料である土質材料を採用し、力学的影響に対する変形追従性を考慮する。
- ⑨最終覆土及び側部低透水性覆土は、劣化・損傷が生じた場合にも必要な機能を有する構成・仕様とするため、低透水性を有する層を十分な厚さとする。
- ⑩最終覆土は、低透水性土層の他に、保護土層、掘削抵抗性層、基礎層から構成され、最終覆土上面には保護工(じゃこ等)を有する構造とする。

【評価結果】

第8-1表及び第8-2表より、公衆の受ける合計線量は、最大約 $3.8 \times 10^1 \mu\text{Sv}/\text{y}$ となり、法令に定める線量限度を超えないことはもとより、公衆に対して合理的に達成できる限り十分に低い線量となる施設の設計となっている。



第十三条 廃棄物埋設地 第1項第二号(廃棄物埋設地の設計変更)



第13-4図 最終覆土詳細断面図

第13-3図 廃棄物埋設地断面図

- (凡例)
- 保護工(じゃかご等)
 - 保護土層(砂又は砂質土)
 - 掘削抵抗性層(碎石又は石)
 - 低透水性土層(ベントナイト混合土)
 - 基礎層(碎石)
 - 側部低透水性覆土(ベントナイト混合土)
 - 中間覆土 i (砂又は砂質土)
 - 充填砂(砂又は砂質土)
 - 中間覆土 ii (砂又は砂質土)

第十三条 廃棄物埋設地 第1項第二号(区画配置の変更)

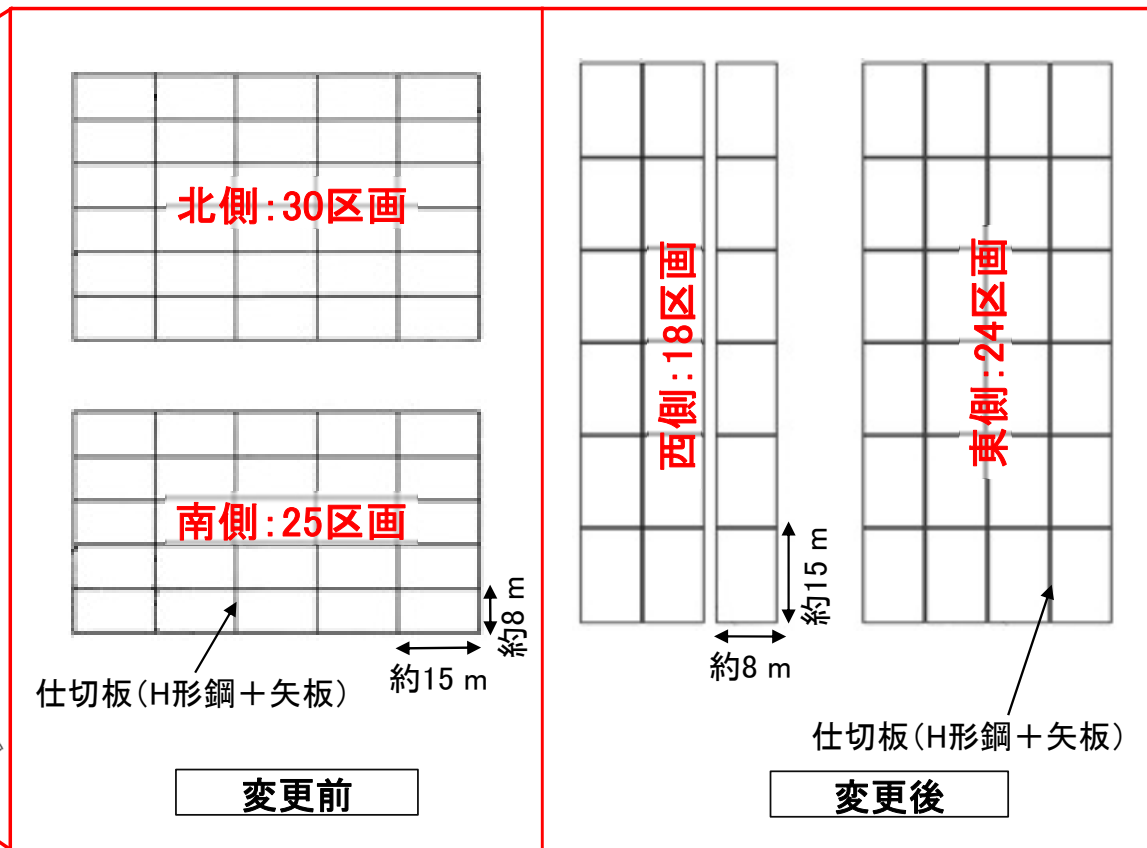
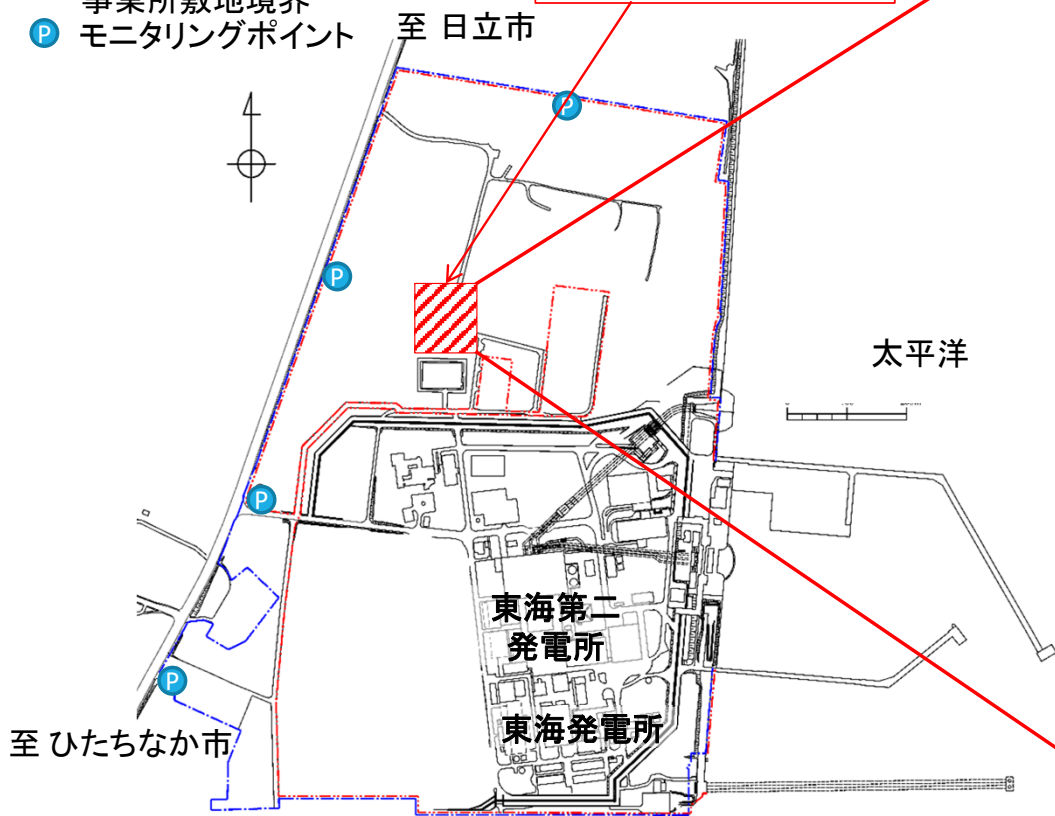
補足

【変更理由】 廃棄物埋設地内スペースの有効活用を図る等の理由から、南北に分けていた埋設トレンチを東西に分けるレイアウトとし、更に区画を南側25区画、北側30区画から西側18区画、東側24区画に変更した。

【凡 例】

- 周辺監視区域境界
- 事業所敷地境界
- P モニタリングポイント

廃棄物埋設地の位置
(T.P.約+8 m)



第13-5図 廃棄物埋設地の区画配置図(平面図)



第十三条 廃棄物埋設地 第1項第三号

要求事項	適合性
<p>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、その総放射エネルギー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。</p>	<p>埋設する放射性廃棄物に含まれるウラン二三四、ウラン二三五及びウラン二三八の総放射エネルギーは、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。</p>
<p><第二種埋設許可基準解釈> 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。</p>	<p>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。</p> <p>なお、<u>ウラン二三四、ウラン二三五及びウラン二三八を含む全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など)であることから、埋設する放射性廃棄物に含まれるウラン二三四、ウラン二三五及びウラン二三八の放射能濃度は10 MBq/t を十分に下回るものである。</u></p>

第13-1表 放射性物質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	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 廃棄物埋設地 第1項第四号

要求事項	適合性
<p>四 前条第一項第五号に定めるものであること。</p> <p>前条</p> <p>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、<u>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</u>ものであること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 埋設する<u>放射性廃棄物及び覆土</u>には<u>可燃性の化学物質、可燃性ガスを発生する化学物質を含めない</u>。 ■ 安全機能のうち<u>遮蔽機能</u>については、<u>中間覆土が十分な厚さを有しており、化学物質との接触による中間覆土の厚さ減少及び密度低下は無視できると考えられる</u>。 ■ 安全機能のうち<u>漏出低減機能</u>については、埋設が完了したトレンチへの雨水等の浸透に伴う<u>コンクリートから溶出した成分が</u>、埋設トレンチ内の充填砂及び中間覆土(最上段を除く)の<u>収着性に影響を及ぼす可能性</u>がある。このため、充填砂及び中間覆土(最上段を除く)に使用する材料については、化学物質による収着性及び低透水性への影響を考慮し、<u>収着性及び低透水性への影響を確認した材料を使用する設計</u>とする。また、充填砂及び中間覆土(最上段を除く)については<u>化学的安定性の高い材料で構成する設計</u>とする。 ■ 最終覆土、最上段の中間覆土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から溶出した成分を含む浸透水の影響を受けない。側部低透水性覆土については、水理的には側部低透水性覆土からコンクリートへの流れとなり、また、年間の浸透水量は非常に小さく、コンクリート廃棄物からの溶出水量も小さいため、コンクリートから溶出したセメント成分による影響は小さい。



第十三条 廃棄物埋設地 第1項第四号

要求事項	適合性
<p>四 前条第一項第六号に定めるものであること。</p> <p>前条</p> <p>六 廃止措置の開始までに廃棄物埋設地の<u>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</u>であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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、<u>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</u>(第13-2表参照)。

第13-2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 $2.3 \times 10^{-2} \mu\text{Sv}/\text{y}$	10 $\mu\text{Sv}/\text{y}$
	漁業従事者	約 $1.1 \times 10^{-1} \mu\text{Sv}/\text{y}$	
最も厳しい 自然事象シナリオ	農業従事者	約 $4.9 \times 10^0 \mu\text{Sv}/\text{y}$	300 $\mu\text{Sv}/\text{y}$
	建設業従事者	約 $5.7 \times 10^{-1} \mu\text{Sv}/\text{y}$	
	居住者	約 $5.7 \times 10^{-1} \mu\text{Sv}/\text{y}$	
人為事象シナリオ	建設業従事者	約 $3.7 \times 10^{-3} \text{mSv}/\text{y}$ (金属偏在) 約 $2.8 \times 10^{-2} \text{mSv}/\text{y}$ (コンクリート偏在)	1 mSv/y ※2
	居住者	約 $1.8 \times 10^{-2} \text{mSv}/\text{y}$ (金属偏在) 約 $2.0 \times 10^{-2} \text{mSv}/\text{y}$ (コンクリート偏在)	

※1: 評価対象個人の最大線量 ※2: 掘削抵抗性を有する設備を設置したトレンチ処分の基準

第十三条 廃棄物埋設地 第1項第四号(放射能量の設定変更)

【変更理由】 Cl-36については、過剰な保守性を見込んでいた評価を適正化した。なお、Ni-63については、評価対象核種の見直しを反映し削除した。また、Eu-152については、金属類の区画別放射能量において、考慮しないことに変更したことを踏まえ、総放射能量を見直した。

第13-3表 最大放射能量及び総放射能量

放射性物質	L3濃度上限値 (Bq/ton)	変更前		変更後	
		最大放射能濃度 (Bq/ton)	総放射能量 (Bq)	最大放射能濃度 (Bq/ton)	総放射能量 (Bq)
H-3	—	3.0×10^9	1.4×10^{12}		変更なし
C-14	—	5.0×10^7	1.2×10^{10}		
Cl-36	—	1.0×10^8	4.6×10^{10}	変更なし	1.8×10^{10}
Ca-41	—	2.0×10^7	3.4×10^9		変更なし
Co-60	1.0×10^{10} ※	8.0×10^9	1.3×10^{11}		
Ni-63	—	3.0×10^9	6.6×10^{10}	—	—
Sr-90	1.0×10^7 ※	1.0×10^7	1.7×10^9		変更なし
Cs-137	1.0×10^8 ※	7.0×10^6	9.1×10^8		
Eu-152	—	3.0×10^8	5.6×10^{10}	変更なし	5.5×10^{10}
Eu-154	—	9.0×10^6	2.5×10^9		変更なし
全α	—	4.0×10^6	1.4×10^8		

※：「核燃料物質又は核燃料物質によっ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」に濃度上限値が定められているもの



第十三条 廃棄物埋設地 第1項第四号(放射エネルギーの設定変更)

事業規則改正前	事業規則改正後
核燃料物質等の性状及び量については、第二種廃棄物埋設を行う放射性廃棄物の種類及び数量並びに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及び総放射エネルギーを記載すること。	核燃料物質等の性状及び量については、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 <b style="color: red;">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。) を記載すること。

管理期間終了後の被ばく線量評価で、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、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、改正後の規則に基づき分けて設定。

第13-4表 総放射エネルギー及び廃棄物ごとの放射エネルギー

放射性物質	総放射エネルギー(Bq)	金属類の放射エネルギー(Bq)	コンクリート類の放射エネルギー(Bq)
H-3	1.4×10^{12}	5.3×10^{11}	8.2×10^{11}
C-14	1.2×10^{10}	8.6×10^9	2.8×10^9
Cl-36	1.8×10^{10}	1.8×10^{10}	4.5×10^8
Ca-41	3.4×10^9	—	3.4×10^9
Co-60	1.3×10^{11}	1.2×10^{11}	9.7×10^9
Sr-90	1.7×10^9	1.5×10^9	1.2×10^8
Cs-137	9.1×10^8	8.1×10^8	1.0×10^8
Eu-152	5.5×10^{10}	—	5.5×10^{10}
Eu-154	2.5×10^9	—	2.5×10^9
全α	1.4×10^8	7.1×10^7	6.4×10^7

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

プレート運動や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、廃止措置の開始後1,000年が経過するまでの期間の状態設定を行う。

3. 廃棄物埋設地の状態設定

長期の状態において、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を行う。なお、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(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。

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

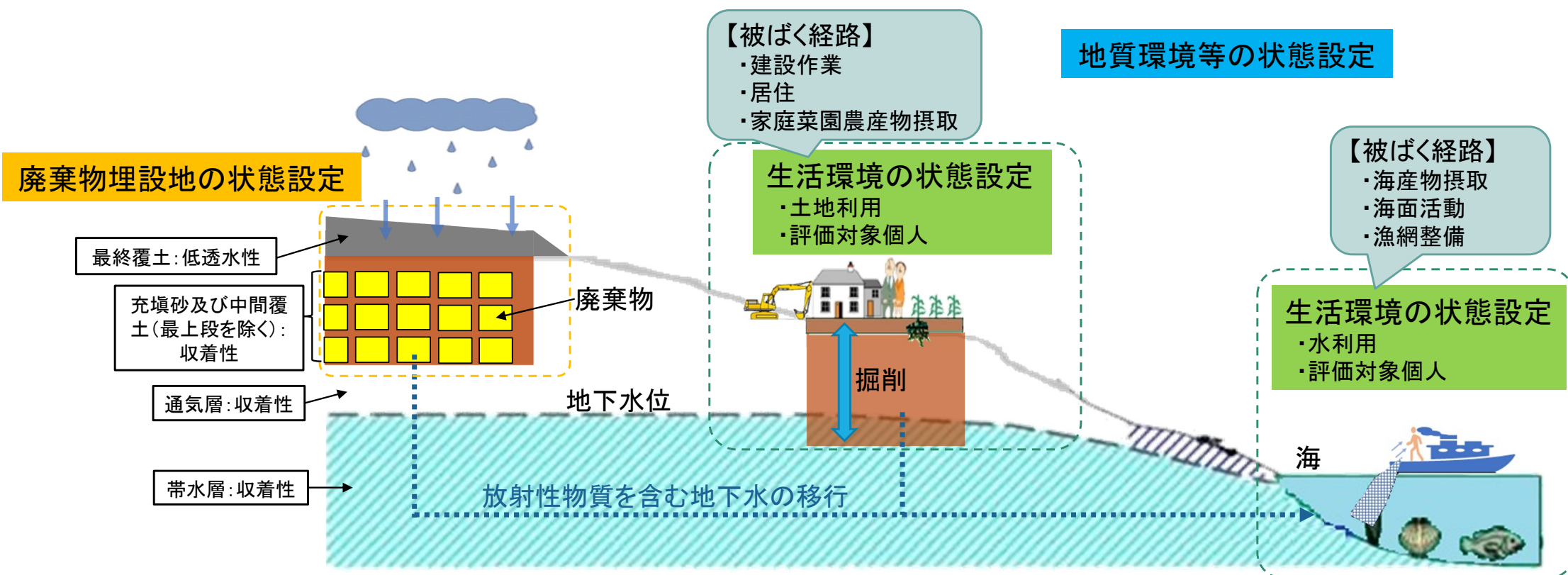
7. 線量評価パラメータ

8. 線量評価結果

第13-6図 廃止措置の開始後の評価フロー

- 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。
- 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13-7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)

補足

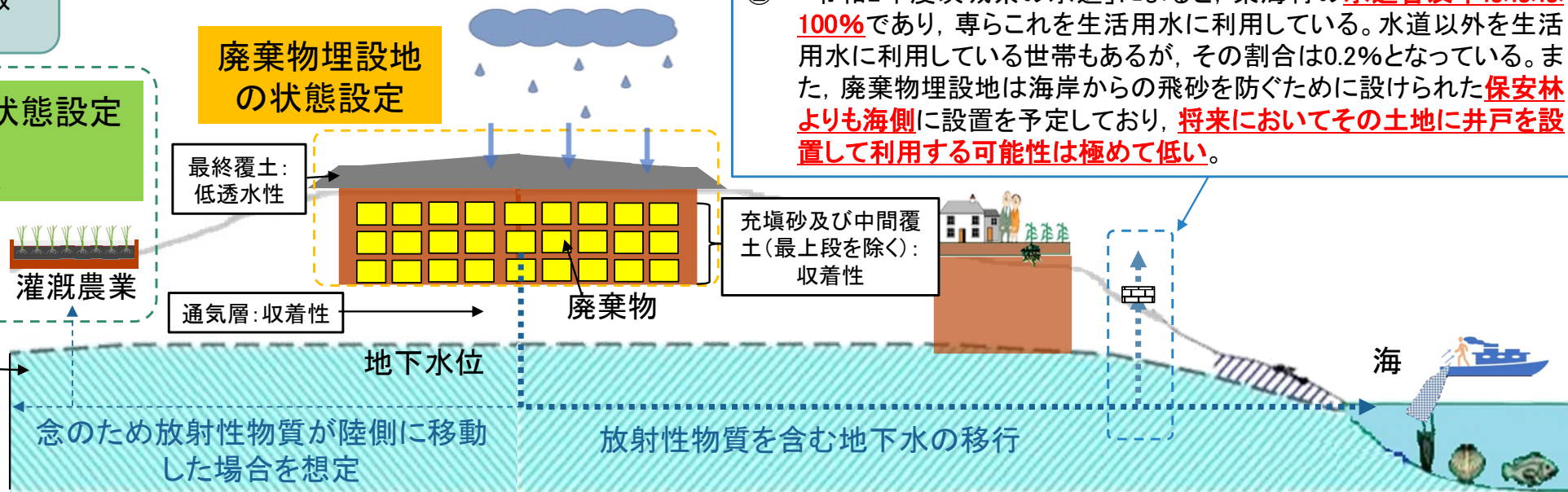
○最も厳しい自然事象シナリオのみ評価する被ばく経路

地質環境等の状態設定

【被ばく経路】※
 ・灌漑農産物摂取
 ・灌漑農作業

生活環境の状態設定
 ・土地利用
 ・評価対象個人

廃棄物埋設地の状態設定



【被ばく経路】
井戸水飲用については、以下の点を踏まえ**被ばく経路として考慮しない**。
 ① **将来の人間活動については「現在の生活様式」を考慮して設定**すること、また、「**現在の生活様式**」は、**最新の統計等に基づき、過去の統計等を考慮した上で設定**することが示された(原子力規制委員会 2020.10.7)。
 ② 「令和2年度茨城県の水道」によると、東海村の**水道普及率はほぼ100%**であり、専らこれを生活用水に利用している。水道以外を生活用水に利用している世帯もあるが、その割合は0.2%となっている。また、廃棄物埋設地は海岸からの飛砂を防ぐために設けられた**保安林よりも海側に設置を予定**しており、**将来においてその土地に井戸を設置して利用する可能性は極めて低い**。

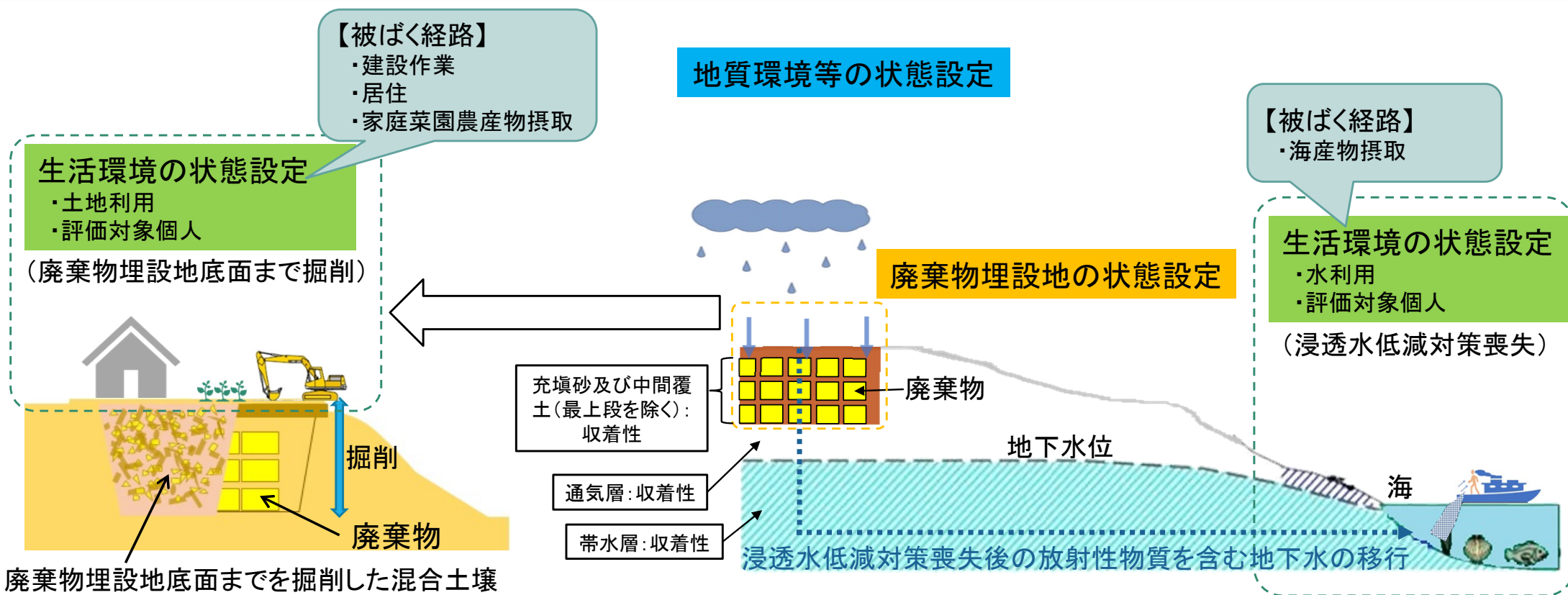
※:水理(地下水の流れ)の調査結果上、地下水が陸側に流れる可能性は極めて低いですが、念のため廃棄物埋設地から漏出した放射性物質を含む地下水を灌漑用水として利用された場合の農産物の摂取及び農作業による被ばくを評価

第13-8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)

補足

- 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び掘削後の土地利用を行う居住者を想定する。
- 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13-9図 人為事象シナリオの評価概念図



第十四条 放射線管理施設

要求事項

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。

適合性

- 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並びに必要な情報を適切な場所に表示する放射線管理施設を設ける。
- 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
出入管理設備	出入管理装置	個人被ばく管理等
個人管理用測定設備	個人線量計 ホール・ボディ・カウンタ※	
放射線監視・測定設備	積算線量計 放射線管理用計測器	外部放射線に係る線量当量率等の監視及び測定
	ダストサンプラ	異常時の放射線監視
試料分析関係設備	試料放射能測定装置※	異常時の放射線監視
表示設備	標識 表示板	線量当量率等の情報の表示
気象観測設備	雨量計※	事業所敷地内の降雨量観測

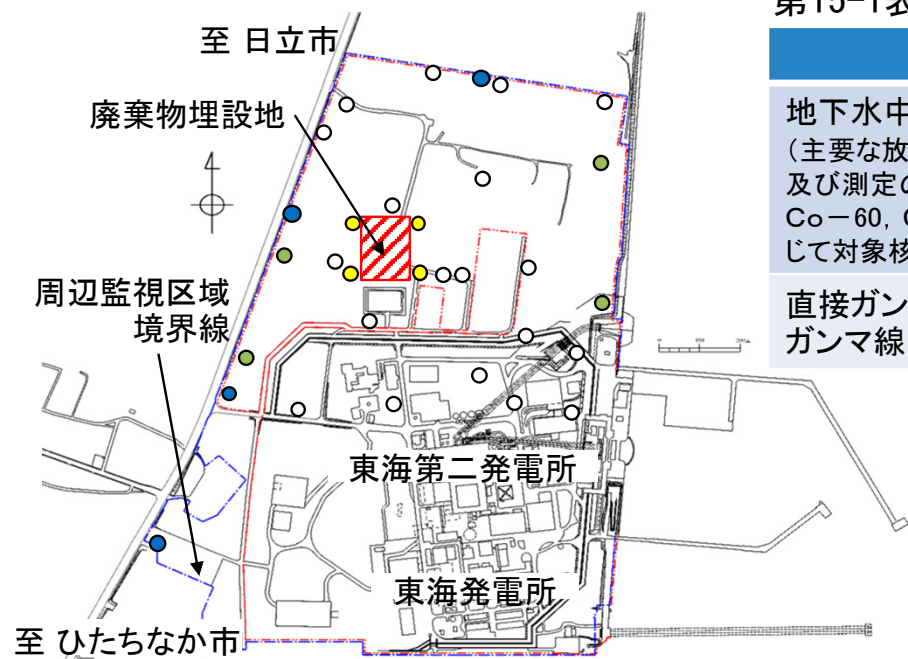
※：東海発電所及び東海第二発電所と共用

第十五条 監視測定設備(放射性物質の濃度及び線量の監視測定設備)

要求事項	適合性
<p>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。</p> <p>一 ピット処分又はトレンチ処分を行う場合にあつ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</p> <p>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</p> <p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 ■ 事業所及びその境界付近における廃棄物埋設地からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の放射線量を監視及び測定する設備を、事業所内及び周辺監視区域境界付近に設置する。 ■ 人工バリアの漏出低減機能及び廃棄物埋設地周辺の地盤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15-1表 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 (主要な放射性物質のうち移行しやすい及び測定のしやすさの観点からH-3, Co-60, Cs-137とするが、状況に応じて対象核種を追加で設定する。)	廃棄物埋設地近傍	地下水採取孔
	周辺監視区域境界付近	
	周辺監視区域内	試料放射能測定装置(発電所共用)
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)

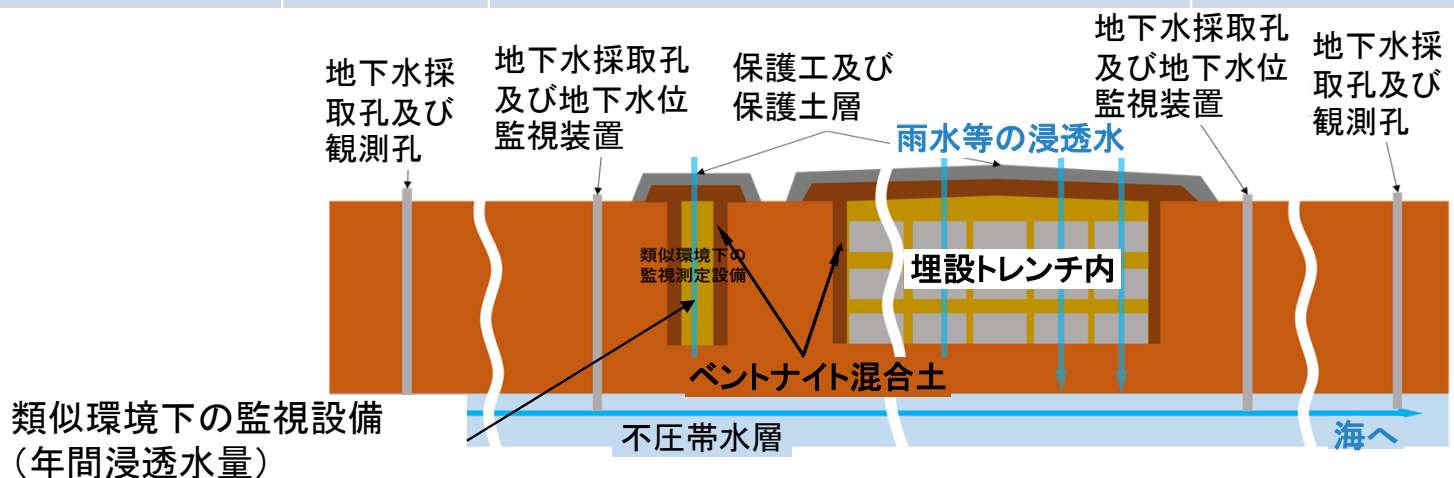
- : 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の放射線量
- : 地下水の水位(流速, 廃棄物の地下水浸せきの監視, 帯水層厚さ) + 地下水中の放射性物質濃度
- : 地下水の水位(流向) + 地下水中の放射性物質濃度
- : 地下水の水位(流向)

第十五条 監視測定設備 (漏出低減機能の監視及び測定のための具体的な方法の例)

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、各バリアの監視及び測定を行う。

第15-2表 各バリアにおける監視及び測定項目の関係

対象	技術要件	監視及び測定項目	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, 最終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 監視測定設備例のイメージ(断面図)



第十七条 廃棄施設

要求事項

- 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。**

適合性

- 廃棄物埋設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、廃棄物由来の粉じん等も発生しないと想定されること、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の可能性として、浸透水を媒体とした放射性物質の地下水への移行が考えられるが、地下水中の放射性物質の濃度については、平常時の評価において推定される廃棄物埋設地近傍における**地下水中の放射性物質の濃度が「線量告示」に示される周辺監視区域外の水中の濃度限度との比の和が1を十分に下回る**と想定される。そのため、事業所及びその境界付近の放射性物質の漏えいを監視するために廃棄物埋設地近傍及び周辺監視区域境界付近における地下水採取孔から定期的に採取する地下水について**液体廃棄物となることも想定されない。**
- なお、「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」により公衆の受ける**外部被ばく線量**、及び「廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出」による海産物摂取に伴う**内部被ばく線量**は第8-1表、第8-2表のとおり**最大約 $3.8 \times 10^1 \mu\text{Sv}/\text{y}$** であり、本施設は、法令に定める線量限度を超えないことはもとより、公衆に対して合理的に達成できる限り十分に低い線量となる施設の設計となっている。
- 以上より、本施設では操業に伴い固体、気体および液体廃棄物が発生することは想定されないため、**廃棄施設及び放射性廃棄物を保管廃棄する施設は設置しない。**



第十八条 予備電源

要求事項

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。**

適合性

- 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、通信連絡設備及び警報装置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

- 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、事業所内の人々の退避のための設備を設けなければならない。

適合性

- 事業所には、廃棄物埋設地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ため、異常発生時の警報手段として、**廃棄物埋設地に可搬型のサイレン付拡声器による警報装置を設置する**（第19-1表参照）。
- 災害時において、廃棄物埋設地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、**避難誘導標識を設置**する。

第19-1表 通信連絡設備及び警報装置一覧

種類		設置場所	電源	通信方法
所内通信連絡	携帯電話	廃棄物埋設施設に設置する。	蓄電池	無線
	PHS端末※1	当社監理員及び班長に貸与する。	蓄電池	無線
	無線連絡設備(携帯型)※1	廃棄物埋設地に設置する。	蓄電池	無線
	衛星電話設備(携帯型)※1	廃棄物埋設施設に設置及び東海第二発電所の緊急時対策所に設置されているものを共用する。	蓄電池	無線
	サイレン付拡声器	廃棄物埋設地に設置する。	蓄電池	直接音声
所外通信連絡	携帯電話	廃棄物埋設施設に設置する。	蓄電池	無線
	PHS端末※1	当社監理員及び班長に貸与する。	蓄電池	無線
	加入電話設備(加入電話及び加入FAX)※1	東海第二発電所の緊急時対策所に設置されているものを共用する。	回線から給電／非常用所内電源／無停電電源装置	有線
	衛星電話設備(携帯型)※1	廃棄物埋設施設に設置及び東海第二発電所の緊急時対策所に設置されているものを共用する。	蓄電池	無線
警報	サイレン付拡声器※2	廃棄物埋設地	蓄電池	直接鳴動



3. 主な指摘事項と対応状況



主な指摘事項と対応状況(1/3)

主な指摘事項		対応状況
審査会合 (開催日)	コメント要旨	
第231回 (H30.2.27)	<p>平均放射能濃度を出す際に、含有放射能や物量の異なる金属とコンクリートを一緒にして平均することの妥当性を説明すること。</p> <p>建設居住シナリオは、掘り返す場所の放射能濃度によって保守性／非保守性が変わってくる。金属とコンクリートを分けて考える必要がないことを説明すること。</p>	「スライド25 第十三条 廃棄物埋設地 第1項 第四号(放射能量の設定変更)」 金属類とコンクリート類は分けて評価。
第241回 (H30.7.31)	許可基準規則では、影響の最も大きい津波を想定することを求めているので、茨城県の実施したシミュレーション結果のうち、最も影響の大きいと思われるL2津波を設定すべき。	「スライド10 第五条 津波による損傷の防止」 L2津波で設定し、評価を実施。
第256回 (H31.1.22)	井戸水飲用摂取の評価について、埋設施設からの核種の漏出が瞬時放出という非保守的な設定になっているので、シナリオにあった保守性の考え方を検討して、評価を見直すこと。	「スライド28 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)」 将来の人間活動については「現在の生活様式」を考慮して設定し、井戸水飲用は被ばく経路として考慮しない。



主な指摘事項と対応状況(2/3)

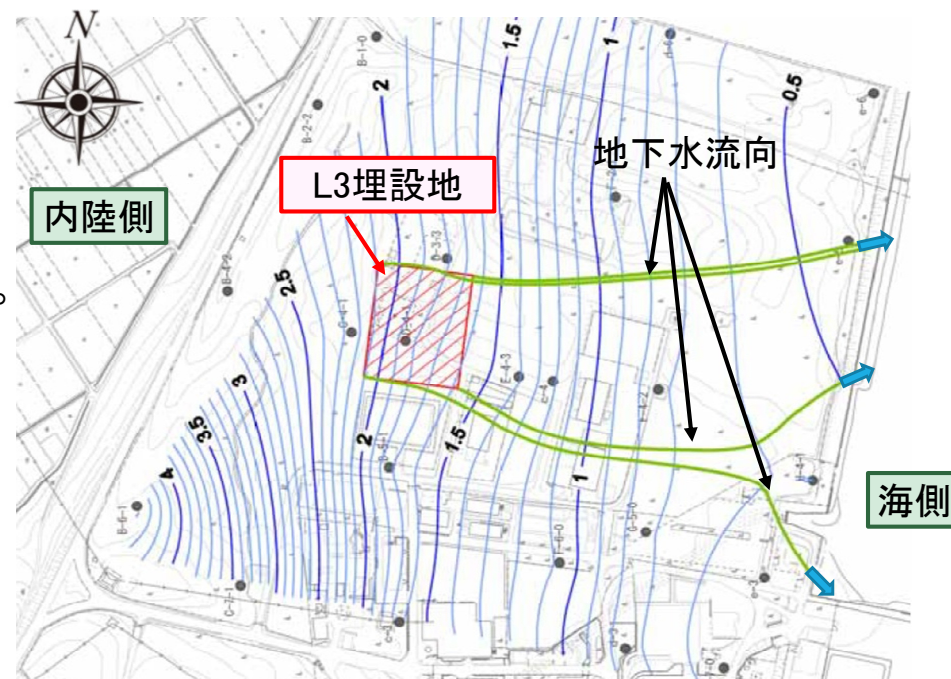
主な指摘事項		対応状況
審査会合 (開催日)	コメント要旨	
第256回 (H31.1.22)	跡地利用の評価で、金属とコンクリートを埋設する区画を分けずに、混合して評価しているが、平均的に埋設する定置の管理を想定していないのであれば、偏りを考慮した評価をすべき。	「スライド25 第十三条 廃棄物埋設地 第1項 第四号(放射エネルギーの設定変更)」 金属類とコンクリート類は分けて評価。
第285回 (R1.6.24)	変動シナリオの大規模掘削について、金属廃棄物とコンクリート廃棄物を平均化した濃度ではなく、厳しくなる方で評価すること。	「スライド25 第十三条 廃棄物埋設地 第1項 第四号(放射エネルギーの設定変更)」 金属類とコンクリート類は分けて評価。
	井戸水の飲用におけるCI-36などの地下水の移行条件について、保守的な設定とすること。	「スライド28 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)」 将来の人間活動については「現在の生活様式」を考慮して設定し、井戸水飲用は被ばく経路として考慮しない。
	CI-36の放射エネルギーの評価が適切であることを説明すること。	「スライド24 第十三条 廃棄物埋設地 第1項 第四号(放射エネルギーの設定変更)」 CI-36の放射エネルギーの設定について見直しを実施。

規制庁殿の指摘

- 地下水は水位観測結果に基づき定常的に海側に流動しているとの説明を受けたが、土質の透水係数, 降雨観測値, 地質構造, マスバランス等を踏まえた総合的な水理場として, 100%海側に流動していることを証明するか, 又は海側以外(内陸側)に流出した場合の評価を実施し線量基準を満たすことを説明すること。

対応状況

- ✓ 地下水は定常的にL3埋設地から海側に流れていることが, 10年以上継続している地下水位観測データに基づき証明されており, 内陸側に流出することはないと考えている。
- ✓ 規制庁殿の指摘を踏まえ, その説明性向上の観点から, 3次元地下水流動解析を実施し, 地下水は海側へしか流れないことを確認。
 - 第二種埋設許可基準規則第十三条
補足説明資料1 地質環境等の状態設定
添付資料1 水理で説明。
- ✓ 仮に内陸側に移行した場合を想定した評価も参考までに実施。
 - 第二種埋設許可基準規則第十三条
補足説明資料2 生活環境の状態設定で説明。



地下水位等高線図



4. 審査スケジュール案



審査スケジュール(案)

審査項目		2022年度			2023年度		
		2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q
基準適合性 説明	本体施設の 適合性		<div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px;">第十三条(施設設計)</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 20px;">第十三条(安全評価)</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第三条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第四条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第五条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第六条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第八条</div>				
	附属施設の 適合性			<div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第二条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第七条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第十一条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第十四条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第十五条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第十七条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第十八条</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;">第十九条</div>			
技術的能力 経理的基礎					<div style="border: 1px solid black; background-color: #FFDAB9; padding: 2px; margin-left: 40px;"></div>		