



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に係る
今後の対応方針について

2021年 10月 29日

日本原子力発電株式会社



目次

1. 安全機能の設計変更方針
 - ① 塩素36の環境への移行抑制
 - ② 覆土構造の見直し
 - ③ 安全機能の定義と埋設施設各部の機能
 - ④ 廃止措置の開始後における評価の対象とする期間
 - ⑤ 放射エネルギーの設定見直し
2. 事業許可基準規則への適合性の確認方針
 - ① 津波影響
 - ② 水理
 - ③ 廃棄施設・保管廃棄する施設の設置について
3. その他の施設設計変更内容【参考】
 - ① 埋設地内スペースの有効活用
 - ② 容器等の仕様変更
4. 今後の工程について

1. 安全機能の設計変更方針(①塩素36の環境への移行抑制)

規制庁殿の指摘

- 管理期間(約50年)終了後に井戸を掘削し、保守的に約50年後に埋設した廃棄物の放射性物質が全て流出するものとして、井戸水飲用に伴う線量評価を実施すると、塩素36の放射能濃度が高いため基準を満足できないのではないか。
- その対策として、廃棄物の放射エネルギーの低減、又は埋設施設に遮水シート等を設ける等の設備対応を行うことが必要ではないか。

当社対応方針

- ✓ 2019年12月5日の第二種埋設施設許可基準の改正を踏まえて、覆土の低透水性を強化する設計変更を実施。
⇒ ページ3からページ5
- ✓ 塩素36濃度を過度に保守的に設定していた点について、分析値を踏まえて現実的な設定に見直しを実施。
⇒ ページ6

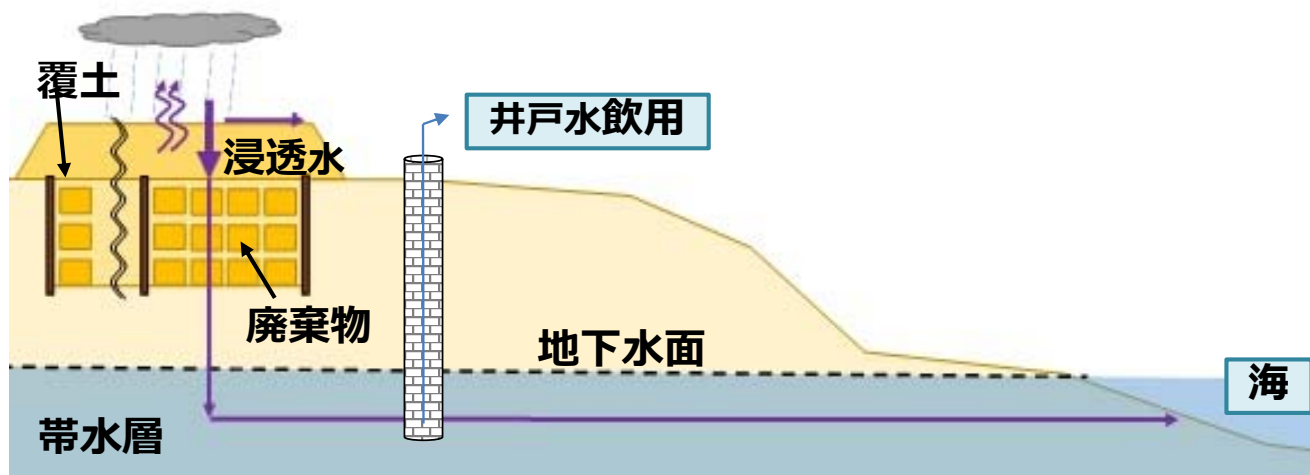


図1-1 地下水移行による被ばく経路

1. 安全機能の設計変更方針(②覆土構造の見直し)

【基本方針】 覆土の設計にあたっては、海外の廃棄物処分場や国内の産業廃棄物処分場の性能(厚さ:50cm以上, 透水係数: 1×10^{-8} m/s以下)に比べて遜色のない設計とする。

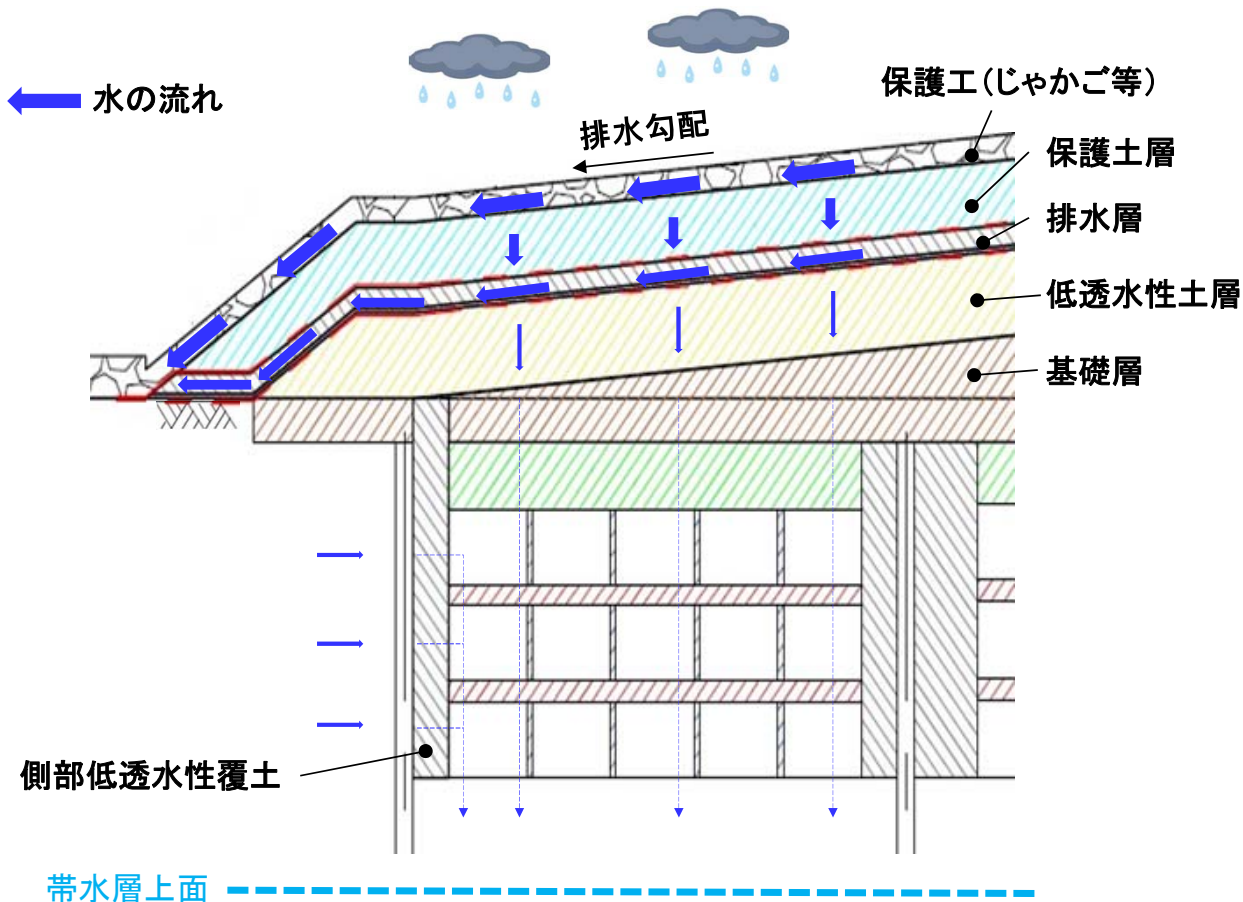


図1-2 埋設施設の断面図

【覆土に対する設計の考え方】

- 最終覆土の低透水性土層(ベントナイト混合土)だけで目標の透水係数を達成できる材料と施工方法を検討する。
- 廃棄物埋設地周辺の土壤に含まれている水分の流入を抑制する観点から、埋設トレンチ側部に低透水性覆土(ベントナイト混合土)を設置する。
- 最終覆土及び側部低透水性覆土に用いる材料については、化学的安定性、変形追従性に優れた自然材料を基本に設計する。
- 最終覆土内に浸透した雨水等については、低透水性土層上面の排水層により排水するとともに、低透水性土層(ベントナイト混合土)により廃棄物埋設地内への浸透を抑制する。
- 保護工と排水層によって、雨水等による最終覆土の低透水性覆土の流出を抑制する。

1. 安全機能の設計変更方針 (③安全機能の定義と埋設施設各部の機能)

漏出低減機能の設計方針

- 最終覆土及び側部低透水性覆土によって、埋設トレンチ内への雨水等の浸透を低減し、放射性物質が環境に移行することを抑制する。
- 土砂による収着によって、浸透水に移行した放射性物質の地下水への移行を遅らせる。

遮蔽機能の設計方針

- 中間覆土によって、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による放射線被ばくから公衆及び放射線業務従事者を防護する。

表1-1 安全機能を期待する部位

部位	漏出低減機能を期待する特性		遮蔽機能を期待する特性
	低透水性	収着性	遮蔽性
最終覆土	○*1	—	—
中間覆土	—	○*2	○
側部低透水性覆土	○	—	—
充填砂	—	○	—

* 1: 各区画の最上段の中間覆土施工から最終覆土施工開始までの間、最上段の中間覆土上面に表面遮水(遮水シート)を設置

* 2: 最上段の中間覆土を除く

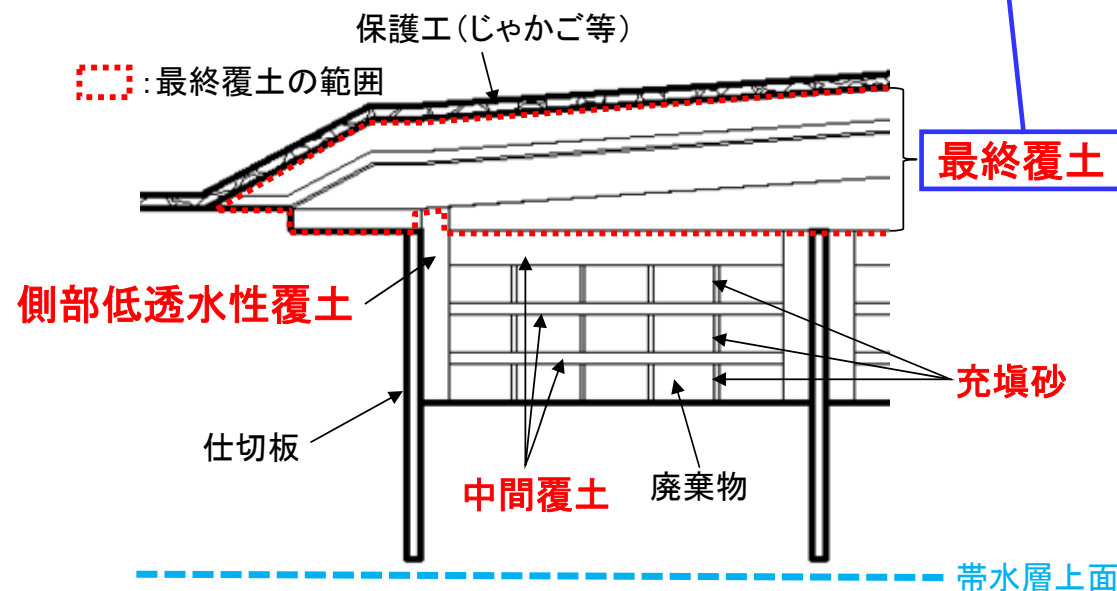
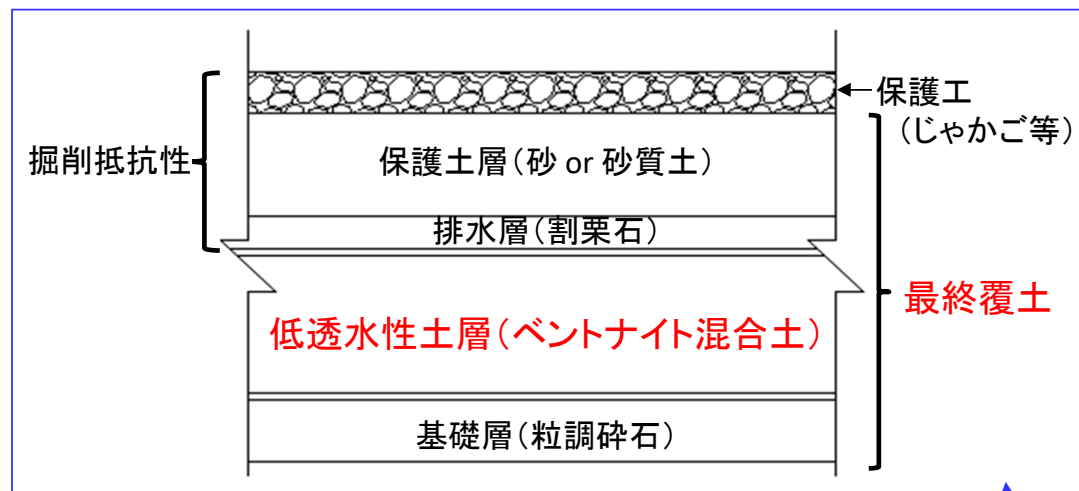


図1-3 廃棄物埋設施設の構成



1. 安全機能の設計変更方針

(④廃止措置の開始後における評価の対象とする期間)

- 本施設は、規則改正を踏まえ、最終覆土及び側部低透水性覆土によって、廃棄物埋設地内への雨水等の浸透を低減する設計に変更した。
- そのため、設計変更前に比べ、放射性物質の環境への移行を抑制し、公衆が受ける被ばくを低減できる施設となっている。
- 廃止措置の開始後の評価では、廃棄物埋設地内への雨水等の浸透低減の効果を踏まえた評価を行い、廃止措置の開始後の基準となる線量を下回ることを確認する方針とし、公衆が受ける被ばく線量が大きくなる被ばく条件として、廃止措置の開始後から放射性物質が環境へ移行を開始することを想定する。
- 廃止措置の開始後の評価として、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の期間を確認した結果から、評価の対象とする期間は50年程度となる見込み。※

ピット処分のように1000年の長期にわたる状態設定を考慮する必要がない。このため、埋設環境や想定する自然現象、安全機能に対する力学的影響・化学的影響は、評価対象期間を踏まえた検討としている。

※ シナリオごとに公衆が受ける線量の評価結果は、2021年12月頃に提示予定



1. 安全機能の設計変更方針(⑤放射エネルギーの設定見直し)

○区画別放射エネルギーの設定(金属類とコンクリート類)

申請放射エネルギーの設定において、従来の総放射エネルギーの設定に加えて、廃棄物種類を「金属類」と「コンクリート類」に分けて区画別放射エネルギーの設定を行う。また、主要な放射性物質の選定も区別して評価する。

○CI-36放射エネルギーの見直し

申請放射エネルギーのCI-36について、原廃棄物から得た分析値を基に、設定方法の見直しを行った。

表1-2 CI-36放射エネルギーの見直し前後比較

申請放射エネルギー	これまでの設定	見直し後の設定
CI-36	4.6×10^{10} Bq	1.8×10^{10} Bq



2. 事業許可基準規則への適合性の確認方針(①津波影響)

- (1) 廃棄物埋設地の津波に対する安全重要度
 - ✓ 津波に起因して流出した放射性物質による一般公衆への影響評価を行い、廃棄物埋設地は耐震重要度Cクラス相当(一般産業施設又は同等の安全性が要求される施設と同等)となる見込みである。
- (2) 廃棄物埋設施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波の選定
 - ✓ 茨城県沿岸津波対策検討委員会が策定した津波レベルと対策の基本的考え方
 - 「比較的頻度の高い津波(茨城県L1津波)」:
防護施設等を整備し、設計対象の津波高を超えた場合でも、施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物への改良も検討していく。
 - 「最大クラスの津波(茨城県L2津波)」:
「減災」の考え方にに基づき、防護施設等のハード対策によって津波による被害をできるだけ軽減するとともに、それを超える津波に対しては、避難することを中心とするソフト対策を実施する。
 - ✓ 津波による影響を考慮しても、周辺公衆の放射線被ばくが $50 \mu\text{Sv}/\text{年}$ を超えることはない見込みであることから、**設計上考慮すべき津波**としては、行政機関により評価された影響が最も大きい津波として、**茨城県L2津波**を選定する。
 - ✓ 設置場所及び施設重要度の類似性、並びに潜在的なリスクの大きさを考慮すると、設計上考慮すべき津波として茨城県L2津波を選定することは妥当と考える。(→8ページから9ページ参照)
- (3) 廃棄物埋設施設の津波による損傷を防止するための設計方針
 - ✓ 選定した津波の遡上波が廃棄物埋設地法面の一部に到達する可能性があるため、安全機能が損なわれる恐れがないように遡上波に対する施設の補強策を検討する。



2. 事業許可基準規則への適合性の確認方針(①津波影響) 津波規模の選定について

表2-1 設計上考慮する津波選定の考え方の比較

	東海第二発電所 (実用炉)	JAEA原科研・廃棄物処理場 (試験研究炉)	東海L3埋設事業所 (第二種廃棄物埋設)
許可基準 規則	設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波(基準津波)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。	供用中に当該試験研究用等原子炉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。	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。
(解釈)	「基準津波」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものを策定すること。また、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、 不確かさを考慮 して数値解析を実施し、策定すること。	Sクラスに属する施設を有しない試験研究用等原子炉施設にあっては、敷地及びその周辺における 過去の記録、現地調査の結果、行政機関により評価された津波及び最新の科学的・技術的知見を踏まえた影響が最も大きい津波 とする。	敷地及びその周辺地域における 過去の記録、現地調査の結果、行政機関等が実施した津波シミュレーションの結果及び最新の科学的・技術的知見等を踏まえ、影響が最も大きいもの とする。
対象設備	発電用原子炉施設のうち、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となる設備。	廃棄物保管棟 I・II 保管廃棄施設・NL	東海L3廃棄物埋設施設
耐震重要度	Sクラス	Cクラス	Cクラス
設計上 考慮する 津波	基準津波 (その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波)	茨城県L2津波 (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)	設置場所及び施設の類似性、並びに潜在的なリスクの大きさを考慮し、 茨城県L2津波 とする。



2. 事業許可基準規則への適合性の確認方針(①津波影響) 東海L3埋設事業所周辺における原子力施設

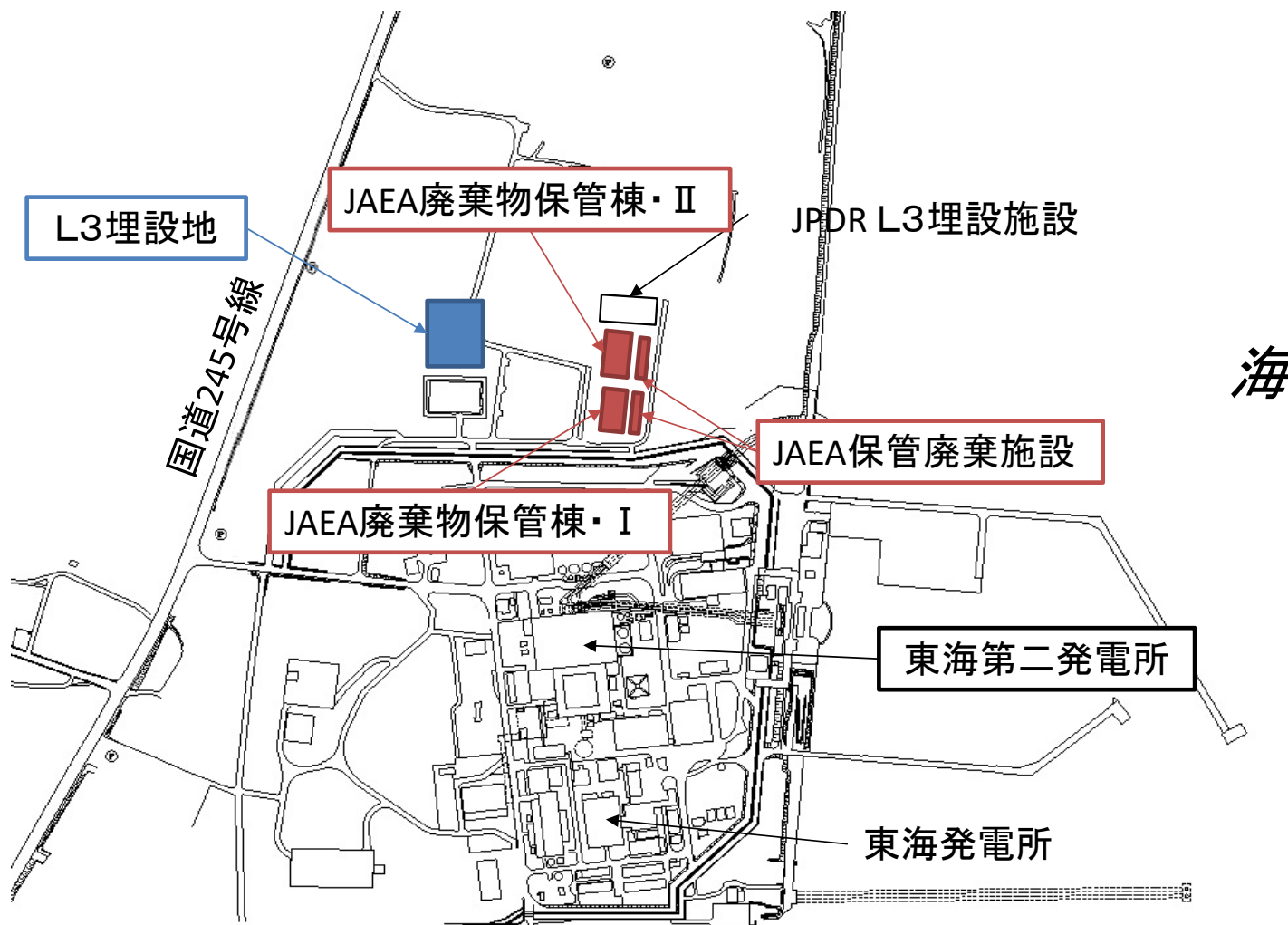


図2-1 東海L3埋設事業所周辺における原子力施設の配置図



2. 事業許可基準規則への適合性の確認方針(②水理)

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、又は海以外（水田）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。

当社対応方針

- ✓ 規制庁殿の指摘を踏まえ、その説明性向上の観点から、地下水位観測結果のみならず地質構造等を考慮した、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。

⇒ 第十条第四号(水理)にて説明予定

- ✓ 他社の審査対応も踏まえて、仮に水田側に移行した場合を想定した評価も参考までに実施する。

⇒ 第十条 第四号(生活環境の設定)にて説明予定

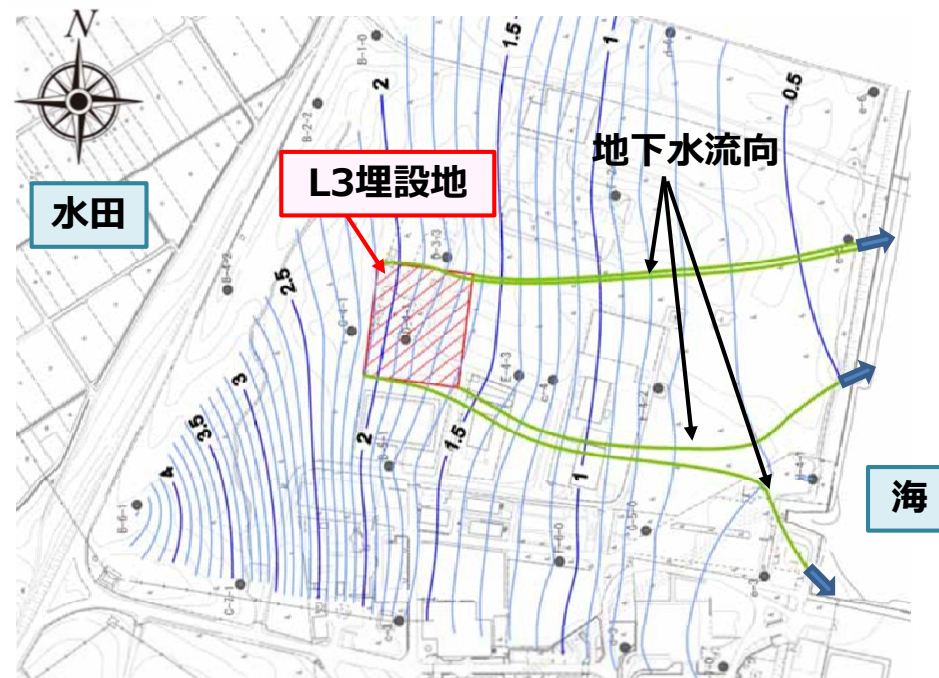


図2-2 地下水等高線図



2. 事業許可基準規則への適合性の確認方針

(③廃棄施設・保管廃棄する施設の設置について)

○廃棄施設・保管廃棄する施設の設置

本施設で取り扱う廃棄物は放射性物質が飛散しないように容器等に封入又はこん包したもので、本施設内では容器等に収納した廃棄物を開封又は開こんしないことから廃棄物の発生は想定されない。そのため、廃棄施設及び廃棄物を保管廃棄する施設については設置しない。

表2-2 廃棄物の発生の想定と廃棄施設・保管廃棄する施設の設置有無

廃棄物の種類	廃棄物の発生有無	廃棄施設の設置	保管廃棄する施設の設置
気体廃棄物	発生しない	—	—
液体廃棄物		—	—
固体廃棄物		—	—

事故時等の異常時の対応について

- ・本施設に埋設が困難な固体廃棄物が発生した場合は、適切な措置を講じる。
- ・本施設に埋設が可能と考えられる廃棄物については、必要な措置を講じて埋設を行う。
なお、措置として容器への再封入や再こん包等が必要な場合には、一度東海発電所へ返送し措置を講じる。



3. その他の施設設計変更内容 【参考】 (①埋設地内スペースの有効活用)

【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区画に変更する。

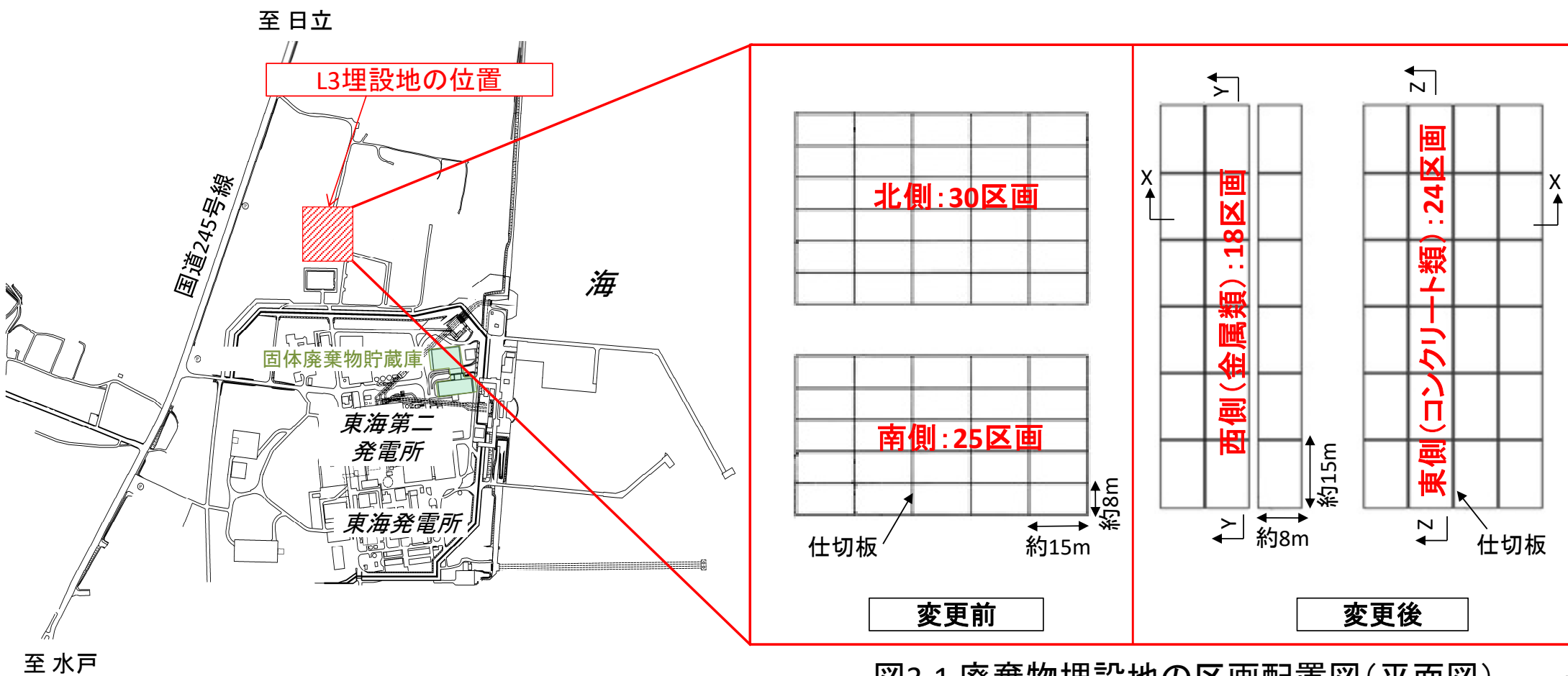


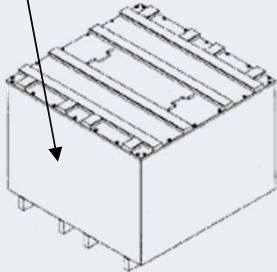
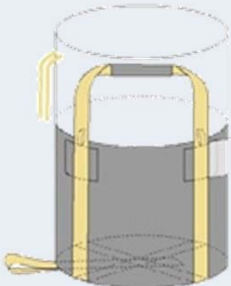
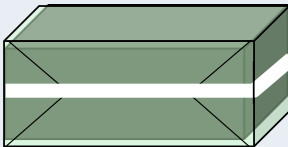
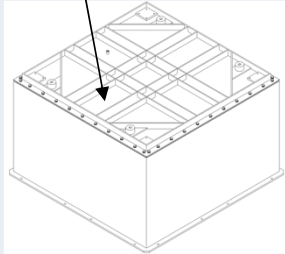
図3-1 廃棄物埋設地の区画配置図(平面図)



3. その他の施設設計変更内容【参考】(②容器等の仕様変更)

【変更理由】 廃棄物埋設地の最終覆土の一部に採用するベントナイト混合土の陥没による損傷を防止すること、及び効率的な廃棄物収納を行うため、耐荷重性能を向上させた取外式フォーク台座付処分容器に変更した。

表3-1 埋設容器等の仕様比較

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	<p>埋設時には鉄箱内に砂を充填</p>  <p>鉄箱</p>	 <p>フレキシブルコンテナ</p>	 <p>プラスチックシート</p>	<p>埋設時には鉄箱に砂を充填</p>  <p>鉄箱</p>		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(m)	約1.4×約1.4×約1.1	約Φ1.3×約0.8	約0.7×約0.9×約0.9	約1.4×約1.4×約0.9		変更なし



4. 今後の工程について

規則への適合性の説明については、規則条項間での関連性を踏まえ、関係する条項をまとめて、以下の時期に提出し、説明する予定である。

提出時期	審査資料の説明内容
2021年12月	第二条(定義:安全機能について) 第六条(外部からの衝撃による損傷の防止) 第八条(遮蔽等) 第十条(廃棄物埋設地)・第二号及び第三号(埋設施設の基本設計結果の大部分) 第十条(廃棄物埋設地)・第四号(廃止措置の開始後の評価) 第十二条(監視測定設備) 第十三条(廃棄施設)
2022年1月	第七条(火災等による損傷の防止) 第九条(異常時の放射線障害の防止) 第十一条(放射線管理施設) 第十四条(予備電源) 第十五条(通信連絡設備等)
2022年3月	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) 第十条(廃棄物埋設地)・第二号及び第三号 (津波防護策, 施工方法, ベントナイト混合土性能, 陥没影響評価等の設計結果) 第十二条(監視測定設備)