

| | |
|-----------------|------------|
| 東海第二種廃棄物埋設 審査資料 | |
| 資料番号 | 東海 L3-35-0 |
| 提出年月日 | 2021年6月24日 |

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

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十条

(廃棄物埋設地) 第二号及び第三号

への適合性について

2021年6月

日本原子力発電株式会社

目 次

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | はじめに..... | 3 |
| 2 | 廃棄物埋設地の安全機能について..... | 6 |
| 3 | 設計対象設備..... | 7 |
| 4 | 廃棄物埋設地に関する設計方針..... | 7 |
| 4. 1 | 安全設計の基本方針..... | 7 |
| 4. 2 | 安全機能..... | 10 |
| 4. 2. 1 | 漏出低減機能..... | 10 |
| (1) | 設計方針..... | 10 |
| (2) | 安全設計..... | 11 |
| 4. 2. 2 | 遮蔽機能..... | 13 |
| (1) | 設計方針..... | 13 |
| (2) | 安全設計..... | 14 |
| 4. 3 | その他の設計..... | 15 |
| 4. 3. 1 | 廃棄物埋設地の設計に関して留意すべき事項..... | 15 |
| (1) | 基本方針..... | 15 |
| (2) | 留意事項に関する設計..... | 15 |
| 4. 3. 2 | 放射性物質の漏出を低減する機能を有すること..... | 19 |
| (1) | 設計方針..... | 19 |
| 4. 3. 3 | 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 により安全機能が損なわれないものであること..... | 19 |
| 4. 3. 4 | 埋設時における埋設トレンチの雨水等の浸入を防止するための 措置..... | 21 |
| 5 | 廃棄物埋設地の設計概要..... | 22 |
| 5. 1 | 廃棄物埋設地の構成及び設置位置..... | 22 |

| | | |
|---------|--------------------|----|
| 5. 2 | 廃棄物埋設地の構造及び設備..... | 22 |
| 5. 2. 1 | 構造及び設備..... | 22 |
| 5. 2. 2 | 最大埋設能力..... | 23 |
| 6 | 参考文献..... | 24 |

1 はじめに

本資料は、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ついて、「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「第二種埋設許可基準規則」という。）第十条第二号及び第三号並びに「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「第二種埋設許可基準解釈」という。）第10条第1項、第4項及び第5項への適合性を説明するものである。

なお、今回の資料は、主に廃棄物埋設施設のうち廃棄物埋設地に関する設計方針とその設計概要について説明を行うものであり、廃棄物埋設地の設計については、別途、説明を行う。

第二種埋設許可基準規則第十条第二号及び第三号並びに第二種埋設許可基準解釈第10条第1項、第4項及び第5項の要求事項を第1表に示す。

第1表 第二種埋設許可基準規則第十条第二号及び第三号並びに第二種埋設許可基準解釈第10条第1項、第4項及び第5項の要求事項 (1/2)

| 第二種埋設許可基準規則 | 第二種埋設許可基準解釈 |
|-------------|--|
| | <p>1 第1号に規定する「外周仕切設備を設置する方法、その表面を土砂等で覆う方法その他の方法」及び第2号に規定する「その表面を土砂等で覆う方法その他の方法」とは、以下の設計をいう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の性質及び放射能濃度に応じて、設計時点において合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術によるものであること。 二 劣化・損傷に対する抵抗性を考慮すること。 三 劣化・損傷が生じた場合にも機能が維持できる（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。）構造・仕様であること。 |

第1表 第二種埋設許可基準規則第十条第二号及び第三号並びに第二種埋設許可基準解釈第10条第1項、第4項及び第5

項の要求事項 (2/2)

| 第二種埋設許可基準規則 | 第二種埋設許可基準解釈 |
|---|---|
| <p>二 廃棄物埋設地（トレンチ処分に係るものに限る。）は、その表面を土砂等で覆う方法その他の方法により、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。</p> <p>三 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安全機能が損なわれないものであること。</p> | <p>4 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、平常時における廃棄物埋設地からの放射性物質の移行に伴う公衆の受ける線量が、第8条第1項に規定する「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」及び第13条第1項に規定する「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」の放出により公衆の受ける線量を含め、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。</p> <p>5 第3号に規定する「安全機能が損なわれないものであること」とは、埋設した放射性廃棄物、人工バリア（埋設する放射性廃棄物からの放射性物質の漏出の防止又は低減の機能を有する人工構築物をいう。以下同じ。）及び廃棄物埋設地に充填する土砂等が含有する可燃性の化学物質、可燃性ガスを発生する化学物質その他の化学物質の性質及び量に応じて、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、廃棄物埋設地の安全機能に有意な影響を及ぼさないよう対策を講じたものであることをいう。</p> |

2 廃棄物埋設地の安全機能について

安全機能については、第二種埋設許可基準規則第二条第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、第二種埋設許可基準規則第二条第2項第一号を考慮し、安全機能を「漏出低減機能」、「遮蔽機能」とし、その機能の維持期間を第2表に示す。

ここで、東海低レベル放射性廃棄物埋設事業所 廃棄物埋設施設（以下「本施設」という。）のうち廃棄物埋設地における「漏出低減機能」とは、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いう。「遮蔽機能」とは、埋設した放射性廃棄物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監視区域外の公衆の受ける線量及び放射線業務従事者の受ける線量並びに管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の受ける線量を十分に低減する機能をいう。

第2表 廃棄物埋設地における安全機能

| 安全機能 | 廃止措置の開始前 | | 廃止措置 の開始後 | |
|--------|---|---------------------------|--------------|---|
| | 埋設する放射性 廃棄物の受入れ の開始から最終 覆土完了まで | 最終覆土完了か ら廃止措置の開 始まで | | |
| 漏出低減機能 | ○ | ○ | △ | ○：安全機能を維持する △：必要な機能を期待でき るよう設計する －：考慮しない |
| 遮蔽機能 | ○ | ○ | △ | |

なお、廃棄物埋設地において、これらの安全機能を有する設備は、廃棄物埋設地を構成する充填砂、中間覆土、側部低透水性覆土、最終覆土及び表面

遮水である（第 1 図～第 6 図参照）。

3 設計対象設備

第二種埋設許可基準規則第十条第二号及び第三号の対象設備は、充填砂、中間覆土(最上段を除く)、側部低透水性覆土、最終覆土及び表面遮水である。

4 廃棄物埋設地に関する設計方針

4. 1 安全設計の基本方針

廃棄物埋設地は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）等の関係法令の要求を満足するとともに、「第二種埋設許可基準規則」に適合する構造とする。

廃棄物埋設地に埋設する第二種廃棄物埋設を行う放射性廃棄物は、日本原子力発電株式会社東海発電所から発生する固体状の放射性廃棄物であって、中性子線的作用により放射化された金属及びコンクリート又は原子炉冷却材等で汚染された金属及びコンクリートであり、これらの放射性廃棄物は容器等に収納又はこん包されたものである。このため、容器等が損傷しなければ、放射性物質は漏えいすることはない。

これらの放射性廃棄物は、「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。）の別表第 2 の上欄に掲げる放射性物質についての放射能濃度がそれぞれ同表の下欄に掲げる放射能濃度を超えないものであって、第 8 条第 1 項第 2 号イ、同条第 1 項第 2 号ロ（2）及び同条第 3 項に定める放射性廃棄物等の技術上の基準に適合するものである。

廃棄物埋設地においては、廃棄物埋設地の漏出低減機能及び遮蔽機能が喪失した場合、放射線障害を引き起こす可能性があることから、これらを安全

機能とする。

なお、飛散防止のための措置は、本施設の特徴を踏まえると公衆の受ける線量が十分小さいことから安全機能に該当しない。

廃棄物埋設地の安全設計の基本方針は、静的な覆土等によって安全機能を有するよう設計することとし、これらの安全機能を適切に組み合わせることによって、安全性を確保する。

具体的には、安全設計として以下の設計を行う。

- (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いて、平常時における廃棄物埋設地からの放射性物質の移行に伴う公衆の受ける線量、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監視区域外の線量並びに周辺監視区域の外の空气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放出により事業所敷地(以下「敷地」という。)周辺の公衆の受ける線量が「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」(以下「線量告示」という。)に定められている線量限度を超えないことはもとより、公衆の受ける線量が As Low As Reasonably Achievable (ALARA) の考え方の下、合理的に達成できる限り低くなるよう、実効線量で $50 \mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下を達成できる設計とする。
- (2) 放射線業務従事者は、その受ける線量が「線量告示」で定められた線量限度を超えない設計とする。
- (3) 廃止措置の開始後、廃棄物埋設地は、廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがある設計とする。

なお、「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」とは、以下であることをいう。

- a. 自然事象シナリオのうち、科学的に合理的と考えられる範囲の人工バ

リアや天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組み合わせのうち最も可能性が高いパラメータを設定するシナリオ（以下「可能性が高い自然事象シナリオ」という。）において、 $10 \mu\text{Sv}/\text{年}$ を超えないこと。

なお、可能性が高い自然事象シナリオとは、廃止措置の開始後における埋設した放射性廃棄物に起因して発生することが想定される放射性物質が公衆に及ぼす影響が、自然現象による放射性物質の廃棄物埋設地からの漏えい、天然バリア中の移行、河川等への移行及び一般的な土地利用（廃棄物埋設地の掘削を伴うものを除く。）を考慮したシナリオをいう。

b. 厳しい自然事象シナリオにおいて、 $300 \mu\text{Sv}/\text{年}$ を超えないこと。

なお、厳しい自然事象シナリオとは、自然事象シナリオのうち、科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアと天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組み合わせのうち最も厳しいシナリオをいう。

c. 人為事象シナリオにおいて、 $300 \mu\text{Sv}/\text{年}$ を超えないこと。ただし、人為事象シナリオにおいては、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場合は、 $1 \text{mSv}/\text{年}$ を超えないことをいう。

なお、人為事象シナリオとは、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、天然バリア中の移行及び当該掘削後の土地利用を考慮したシナリオをいう。

ここで、「人工バリア」とは、埋設する放射性廃棄物からの放射性物質の漏出の低減を行う人工構築物をいう。「天然バリア」とは、埋設する放射性廃棄物又は人工バリアの周辺に存在し、埋設された放射性廃棄物から漏出してきた放射性物質の生活環境への移行を行う地盤（ $d u$ 層及び不圧帯水層）をいう。

4. 2 安全機能

4. 2. 1 漏出低減機能

(1) 設計方針

充填砂，中間覆土（最上段を除く），側部低透水性覆土，最終覆土及び表面遮水は，以下に示す方針に基づき，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，漏出低減機能を維持する設計とし，廃止措置の開始後において，漏出低減機能を期待できる設計とする。

なお，表面遮水は，埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から最終覆土完了までの間において機能を供用し，最終覆土は，最終覆土完了後から廃止措置の開始までの間において，機能を供用する設計とする。

a. 漏出低減機能は，放射性廃棄物を埋設した埋設トレンチ内への雨水及び地下水による水の浸入を抑制するとともに，放射性物質を収着する設計とする。

b. 水の浸入の抑制に関しては，地下水面より上に埋設トレンチを設置することにより埋設トレンチ内への地下水による水の浸入を抑制するとともに，埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から最終覆土完了までの間は，側部低透水性覆土に用いる土質材料及び表面遮水の低透水性により雨水による水の浸入を抑制する設計とし，最終覆土完了後から廃止措置の開始までの間は，側部低透水性覆土及び最終覆土に用いる土質材料の低透水性により雨水による水の浸入を抑制する設計とする。

c. 放射性物質の収着に関しては，充填砂及び中間覆土（最上段を除く）は，収着性を有する土質材料を用いる設計とする。

d. 充填砂，中間覆土（最上段を除く），側部低透水性覆土，最終覆土及び表面遮水の漏出低減機能の設計に当たっては，天然バリアによる移行抑制を考慮する。

(2) 安全設計

廃棄物埋設地は、以下に示す設計を行うことにより、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。

漏出低減に関する構造は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から最終覆土の完了までの間は、放射性廃棄物を埋設した埋設トレンチ内への雨水による水の浸入を抑制する側部低透水性覆土及び表面遮水と、放射性物質の収着性を期待する充填砂及び中間覆土（最上段を除く）により構成する。最終覆土完了後から廃止措置の開始までの間は、放射性廃棄物を埋設した埋設トレンチ内への雨水による水の浸入を抑制する側部低透水性覆土及び最終覆土と、放射性物質の収着性を期待する充填砂及び中間覆土（最上段を除く）により構成する。

a. 表面遮水

- (a) 表面遮水は、放射性廃棄物を埋設した埋設トレンチ内への雨水による水の浸入を抑制するため、低透水性を有する設計とする。
- (b) 表面遮水は、劣化・損傷に対する抵抗性を考慮し、力学的影響に対して、変形追従性に優れた遮水シートを採用する。
- (c) 表面遮水は、劣化・損傷が生じた場合、安全上支障のない期間内において速やかに修復することにより必要な漏出低減機能を維持する設計とする。
- (d) 表面遮水に対する設計、材料の選定、建設・施工及び検査は、「事業規則」、「第二種埋設許可基準規則」等に基づくほか、利用可能な最善の技術として最新の知見を確認する。現時点での最新の知見としては、「遮水シート日本遮水工協会自主基準」⁽¹⁾及び「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領（2010改訂版）」⁽²⁾を参照す

る。

b. 側部低透水性覆土及び最終覆土

(a) 側部低透水性覆土及び最終覆土は、放射性廃棄物を埋設した埋設トレンチ内への雨水による水の浸入を抑制するため、低透水性を有する設計とする。

(b) 側部低透水性覆土及び最終覆土は、劣化・損傷に対する抵抗性を考慮し、長期的な力学的影響及び化学的影響に対して、変形追従性及び化学的安定性に優れた自然材料であるベントナイト、砂又は砂質土（現地発生土を含む）等を採用する。

なお、側部低透水性覆土及び最終覆土の材料は、実際の調達時期により詳細な材料特性が変わる可能性があるが、その場合にも要求性能を満足することを確認したうえで用いることとする。

(c) 側部低透水性覆土及び最終覆土は、劣化・損傷が生じた場合にも必要な漏出低減機能を有する構成・仕様とするため、最終覆土のうち低透水性を有する層を十分な厚さとする。

(d) 側部低透水性覆土及び最終覆土に対する設計、材料の選定、建設・施工及び検査は、「事業規則」、「第二種埋設許可基準規則」等に基づくほか、利用可能な最善の技術として最新の知見を確認し、現状入手できる材料を用いる。現時点での最新の知見としては、「道路土工要綱」⁽³⁾、「道路土工—盛土工指針」⁽⁴⁾及び「河川土工マニュアル」⁽⁵⁾を参照する。

c. 充填砂及び中間覆土（最上段を除く）

(a) 充填砂及び中間覆土（最上段を除く）は、放射性物質の収着性を期待するため、収着性を有する土質材料を用いる設計とする。

(b) 充填砂及び中間覆土（最上段を除く）に対する設計、材料の選定、

建設・施工及び検査は、「事業規則」,「第二種埋設許可基準規則」等に基づくほか, 利用可能な最善の技術として最新の知見を確認し, 現状入手できる材料を用いる。現時点での最新の知見としては,「道路土工要綱」⁽³⁾を参照する。

4. 2. 2 遮蔽機能

(1) 設計方針

本施設は, 周辺監視区域外の公衆の受ける線量及び放射線業務従事者の受ける線量並びに管理区域以外の人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, 合理的に達成できる限り低くするため, 以下の方針に基づき遮蔽機能を有する設計とする。

a. 遮蔽機能は, 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から最上段の中間覆土完了までの間において, 放射性廃棄物の線量当量率, 位置等を考慮し, 放射性廃棄物を埋設トレンチに定置すること及び中間覆土を設置することにより, 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線により周辺監視区域外の公衆の受ける線量を実効線量で $50 \mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下に低減できる設計とする。また, 放射線業務従事者の受ける線量が放射線業務従事者の線量限度を超えないようにするとともに, 管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の受ける線量を公衆の線量限度以下に低減できる設計とする。

b. 最上段の中間覆土完了後においては, 中間覆土により, 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線により周辺監視区域外の公衆の受ける線量を実効線量で $50 \mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下に低減できる設計とする。また, 管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の受ける線量を公衆の線量限度

以下に低減できる設計とする。

- c. 周辺監視区域の廃止後は、公衆が事業所内に立ち入る可能性を考慮し、中間覆土により事業所内に立ち入る公衆の受ける線量を線量限度以下に低減できる設計とする。

(2) 安全設計

廃棄物埋設地は、以下に示す設計を行うことにより、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による周辺監視区域外の公衆の受ける線量及び放射線業務従事者並びに管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の受ける線量を低減できる設計とする。

なお、周辺監視区域の廃止後は公衆が敷地内に立ち入る可能性を考慮し、中間覆土により、事業所内に立ち入る公衆の受ける線量を公衆の線量限度以下に低減できる設計とする。また、本施設には廃棄施設を設置しないため、廃棄施設から環境への放射性物質の放出により公衆が受ける線量は考慮しない。

- a. 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から最上段の中間覆土完了までの間においては、以下に示す設計を行うことにより、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による周辺監視区域外の公衆の受ける線量及び放射線業務従事者並びに管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の受ける線量を低減できる設計とする。

- (a) 移動式クレーン等による放射性廃棄物の取扱い時間を合理的に達成できる限り短くし、放射性廃棄物を埋設トレンチに定置する。

- (b) 放射性廃棄物の定置作業は区画ごとに実施し、埋設区画1段分の放射性廃棄物を定置後は速やかに中間覆土を施し、覆土されていない放射性廃棄物の数を少なくする。

- b. 最上段の中間覆土完了後においては、中間覆土により、直接ガンマ線

及びスカイシャインガンマ線による周辺監視区域外の公衆の受ける線量及び管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の受ける線量を低減できる設計とする。

- c. 周辺監視区域の廃止後は、公衆が事業所内に立ち入る可能性を考慮し、中間覆土により事業所内に立ち入る公衆の受ける線量を線量限度以下に低減できる設計とする。

4. 3 その他の設計

4. 3. 1 廃棄物埋設地の設計に関して留意すべき事項

(1) 基本方針

廃棄物埋設地は、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、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減するため、以下に示す事項に留意した設計とする。

- a. 埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質の性質及び放射能濃度に応じて、設計時点において合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術によるものであること。
- b. 劣化・損傷に対する抵抗性を考慮すること。
- c. 劣化・損傷が生じた場合にも機能が維持できる（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。）構造・仕様であること。

(2) 留意事項に関する設計

- a. 合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術によるものであること

廃棄物埋設地に要求される漏出低減機能及びその漏出低減機能を維持すべき期間を踏まえたうえで、合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術として広く活用され、かつ、実績を多数有している建設・施工技術を用いる。

廃棄物埋設地は、埋設する放射性廃棄物に含まれる放射性物質が有するリスクを考慮し、保全に関する措置を必要としない状態に移行できるように設計する。

漏出低減機能に対する期間ごとに、合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術について以下に示す。

(a) 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から最終覆土完了までの期間

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から最終覆土完了までの期間は、漏出低減機能を有する部位ごとの要求性能に加え、材料の選定、建設・施工及び検査を考慮した構造物として設計する。以下の内容を満足することで、合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術とする。

i. 合理的な建設・施工技術

当該期間は、充填砂、中間覆土（最上段を除く）の収着性と側部低透水性覆土、表面遮水の低透水性に期待する。

充填砂、中間覆土（最上段を除く）は最終覆土完了後も収着性を期待するため、力学的・化学的作用により安全性が損なわれ難い天然材料である土質材料を用いた土構造物とすることが合理的である。

側部低透水性覆土についても、透水特性を最終覆土完了後も期待するため、力学的・化学的作用により安全性が損なわれ難い天然材料である土質材料を用いた土構造物とすることが合理的である。

表面遮水については最終覆土完了までの比較的短い期間、透水特性を期待するものであり、最終覆土設置時には撤去することか

ら、点検・補修等による機能維持が可能な遮水シートを用いることが合理的である。

ii. 利用可能な最善の建設・施工技術

土構造物等としての設計，材料の選定，建設・施工及び検査については，利用可能な最善の建設・施工技術として，最新の知見を確認する。現時点での最新の知見としては，「遮水シート日本遮水工協会自主基準」⁽¹⁾，「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領（2010改訂版）」⁽²⁾，「道路土工要綱」⁽³⁾及び「河川土工マニュアル」⁽⁵⁾を参照する。

なお，土構造物施工時の品質管理方法は，中間覆土（最上段を除く）及び側部低透水性覆土施工時に行う施工試験結果を用いて最終決定する。

(b) 最終覆土完了後

最終覆土完了後では，漏出低減機能を有する部位ごとの要求性能に加え，材料の選定，建設・施工及び検査を考慮した構造物として設計する。以下の内容を満足することで，合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術とする。

i. 合理的な建設・施工技術

当該期間は，側部低透水性覆土及び最終覆土の透水性，並びに充填砂及び中間覆土（最上段を除く）の収着性を期待するが，側部低透水性覆土，充填砂及び中間覆土（最上段を除く）については，前述のとおり，天然材料である土質材料を用いた土構造物とすることが合理的である。

最終覆土については，長期的な透水特性を期待するため，力学的・化学的作用により安全性が損なわれ難い天然材料である土質

材料及び岩石質材料を用いた土構造物とすることが合理的である。

ii. 利用可能な最善の建設・施工技術

土構造物としての設計，材料の選定，建設・施工及び検査については，利用可能な最善の建設・施工技術として，最新の知見を確認する。現時点での最新の知見としては，「道路土工要綱」⁽³⁾，「道路土工－盛土工指針」⁽⁴⁾及び「河川土工マニュアル」⁽⁵⁾を参照する。

なお，施工時の品質管理方法は，最終覆土施工時に行う施工試験結果を用いて最終決定する。

b. 劣化・損傷に対する抵抗性を考慮すること

(a) 表面遮水

変形追従性を考慮し，合成ゴム及び合成樹脂系の遮水シートを用いることにより，表面遮水は劣化・損傷に対する抵抗性を有する設計とする。

(b) 側部低透水性覆土及び最終覆土

化学的安定性及び変形追従性を考慮し，粒径分布に広がりを持った土質材料を用いることにより，劣化・損傷に対する抵抗性を有する設計とする。

c. 劣化・損傷が生じた場合にも当該機能が維持できる構造・仕様であること

(a) 表面遮水

補修可能な遮水シートを設置することで，劣化・損傷が生じた場合においても，安全上支障のない期間内において速やかに修復し，漏出低減機能を維持する構造・仕様とする。

(b) 側部低透水性覆土及び最終覆土

長期的に発生が予想される力学的影響に対して機能維持が受動的に期待できるよう、十分な厚さの最終覆土を設置することで、劣化・損傷が生じた場合においても、漏出低減機能を維持する構造・仕様とする。

また、劣化・損傷の程度及び期間の不確実性を考慮して、必要な性能に対して、可能な限り裕度のある設計とする。

4. 3. 2 放射性物質の漏出を低減する機能を有すること

(1) 設計方針

「廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出を低減する」について、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、公衆の受ける線量が法令に定める線量限度を超えないことはもとより、As Low As Reasonably Achievable (ALARA) の考え方の下、合理的に達成できる限り十分に低くなるよう、実効線量で $50 \mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下となる設計とする。

なお、基準線量を満足する設計となっていることは、線量評価により確認する。

4. 3. 3 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

より安全機能が損なわれないものであること

埋設する放射性廃棄物及び覆土には可燃性の化学物質、可燃性ガスを発生する化学物質は含まれない。一方、廃棄物埋設地の安全機能に影響を及ぼす可能性のあるその他の化学物質としては、放射性廃棄物のうちコンクリートから溶出した高アルカリ成分を含む浸透水との反応による影響を考慮する必要がある。

最終覆土完了前の安全機能については、中間覆土において遮蔽機能を期待

し、充填砂及び中間覆土（最上段を除く）において漏出低減機能を期待している。遮蔽機能については、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。漏出低減機能については、雨水等による浸透水の廃棄物埋設地内への浸透に伴うコンクリートから溶出した高アルカリ成分が埋設トレンチ内の充填砂及び中間覆土（最上段を除く）の収着性に影響を生じる可能性がある。なお、最上段の中間覆土は、埋設した放射性廃棄物より上部に位置するため高アルカリ成分を含む浸透水の影響を受けない。

最終覆土完了後の安全機能については、中間覆土において遮蔽機能を期待し、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において漏出低減機能を期待している。遮蔽機能については、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。漏出低減機能については、雨水等による浸透水の廃棄物埋設地内への浸透に伴うコンクリートから溶出した高アルカリ成分が埋設トレンチ内の充填砂及び中間覆土（最上段を除く）の収着性及び側部低透水性覆土の低透水性に影響を生じる可能性がある。なお、最終覆土及び最上段の中間覆土は、埋設した放射性廃棄物より上部に位置するため高アルカリ成分を含む浸透水の影響を受けない。

上記のように可能性が考えられる化学物質の影響に対する対策として、充填砂、中間覆土（最上段を除く）及び側部低透水性覆土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、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とする。また、充填砂、中間覆土（最上段を除く）及び側部低透水性覆土については化学的安定性の高い材料で構成する設計とする。

4. 3. 4 埋設時における埋設トレンチの雨水等の浸入を防止するための措置

埋設時における埋設トレンチの雨水等の浸入を防止するため、以下の措置を行う。

- ・埋設トレンチに放射性廃棄物の埋設を行っている区画については、埋設トレンチのうち埋設作業を行っている区画の上部に雨水浸入防止用テント（可動式）（以下「雨水防止テント」という。）を設置し、埋設トレンチ内への雨水等の浸入を防止する。

5 廃棄物埋設地の設計概要

廃棄物埋設地の設計概要について説明する。

5. 1 廃棄物埋設地の構成及び設置位置

廃棄物埋設地は、埋設トレンチ及び覆土により構成し、覆土は、充填砂、側部低透水性覆土、中間覆土及びその上面を覆う最終覆土で構成するが、最終覆土の完了までの間は、充填砂、側部低透水性覆土、中間覆土、最終覆土の一部及びその上面を覆う表面遮水で構成する。

廃棄物埋設地は、東海発電所及び東海第二発電所の周辺監視区域内に設置する。

5. 2 廃棄物埋設地の構造及び設備

5. 2. 1 構造及び設備

廃棄物埋設地には、第二種廃棄物埋設を行う放射性廃棄物を埋設する埋設トレンチを設置する。

埋設トレンチは、放射性廃棄物の底面が東京湾中等潮位（以下「T.P.」という。）約+4 mとなるように掘り下げて設置し、1区画が約8 m×約15 mとなるようにH形鋼と矢板（以下「仕切板」という。）により区分し、合計で42区画設ける。なお、埋設トレンチは、西側18区画と東側24区画に分ける（第1図～第3図参照）。

埋設トレンチへの放射性廃棄物の定置後、放射性廃棄物間の空隙や放射性廃棄物と仕切板の間の空隙に土砂を充填する。放射性廃棄物の上面には0.2 m以上の中間覆土を施し、その上面に再度放射性廃棄物を定置する。これを繰り返し、放射性廃棄物を高さ方向に3段定置し、最上段の中間覆土が0.5 m以上となるように施工する（第4図参照）。

全ての区画への放射性廃棄物の埋設が終了した後、その上に2 m以上となるように盛土状の最終覆土を設置するが、その一部に低透水性の土層を設け

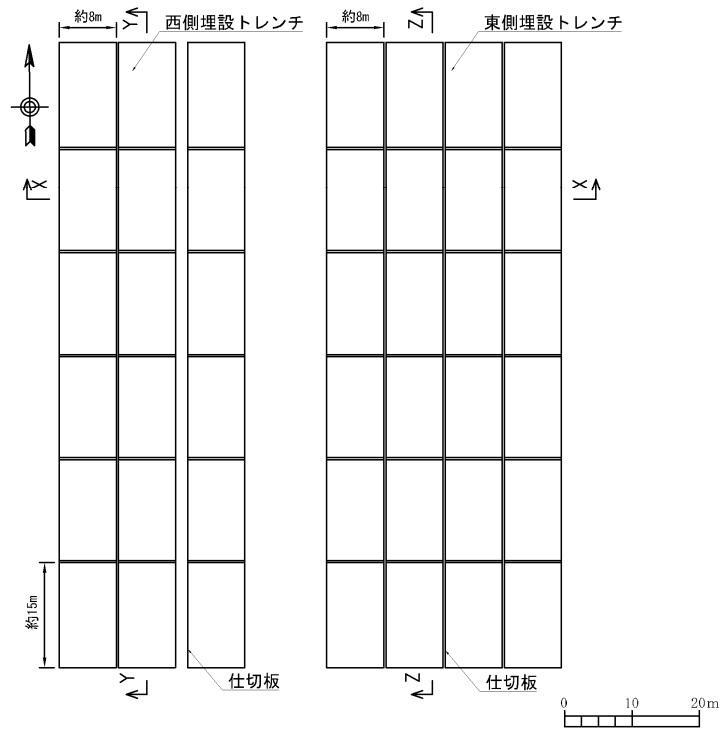
る（第5図参照）。なお、最終覆土の設置完了までの間は、最終覆土の一部を施工した後、その上面に表面遮水を設置する（第6図参照）。ただし、表面遮水は、最終覆土の設置完了までに撤去されるものである。

5. 2. 2 最大埋設能力

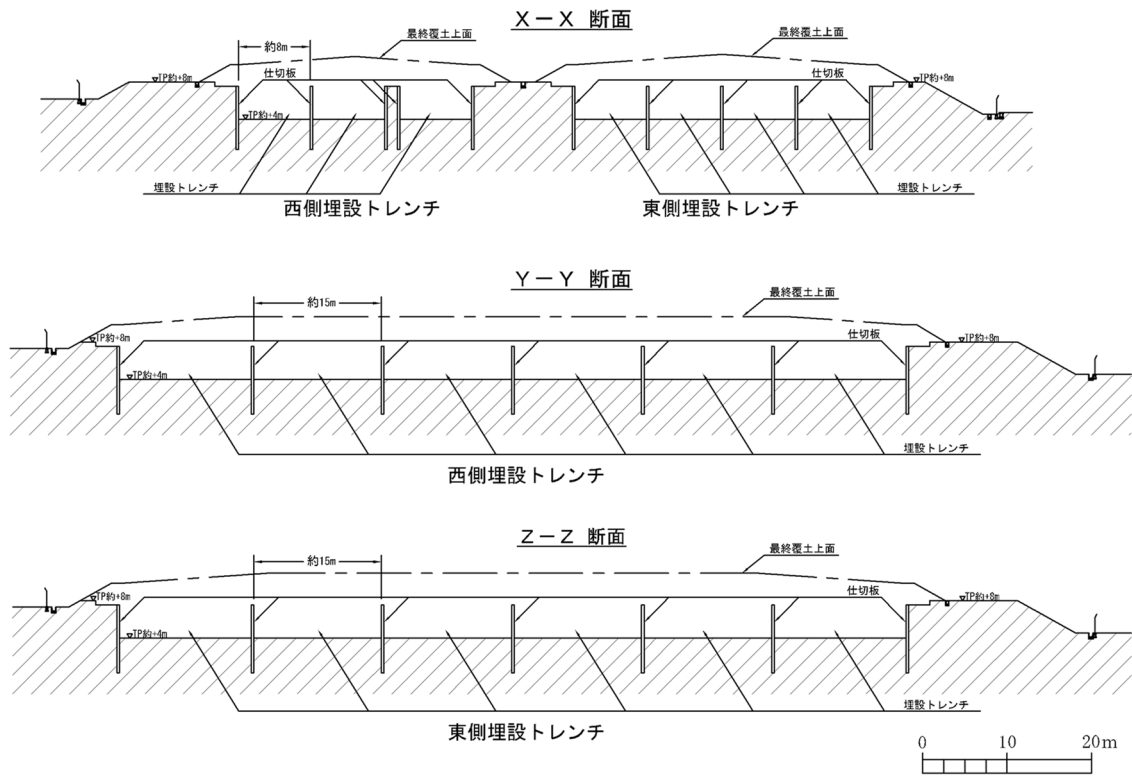
廃棄物埋設地の埋設トレンチの最大埋設能力は、最大約 24,000 m³である。

6 参考文献

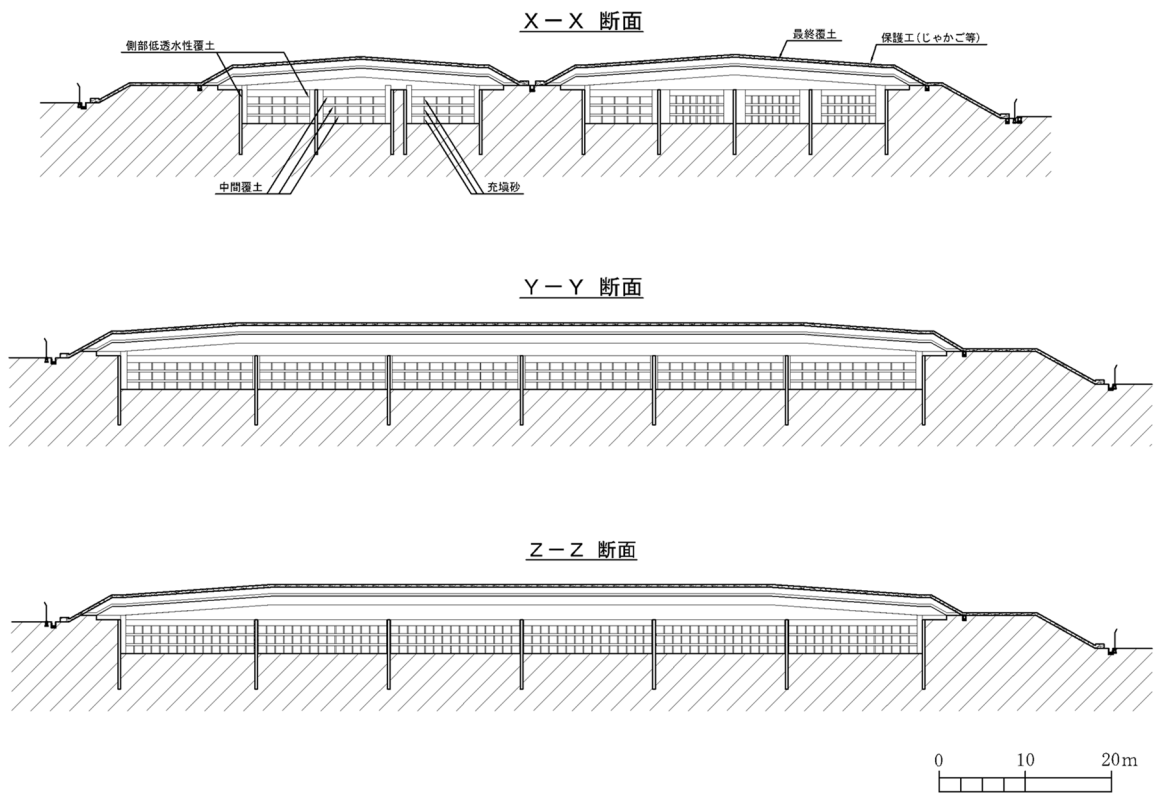
- (1) 日本遮水工協会 (2007) : 遮水シート日本遮水工協会自主基準
- (2) 全国都市清掃会議 (2010) : 廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 (2010 改訂版)
- (3) 日本道路協会 (2009) : 道路土工要綱
- (4) 日本道路協会 (2010) : 道路土工－盛土工指針
- (5) 国土技術研究センター (2009) : 河川土工マニュアル



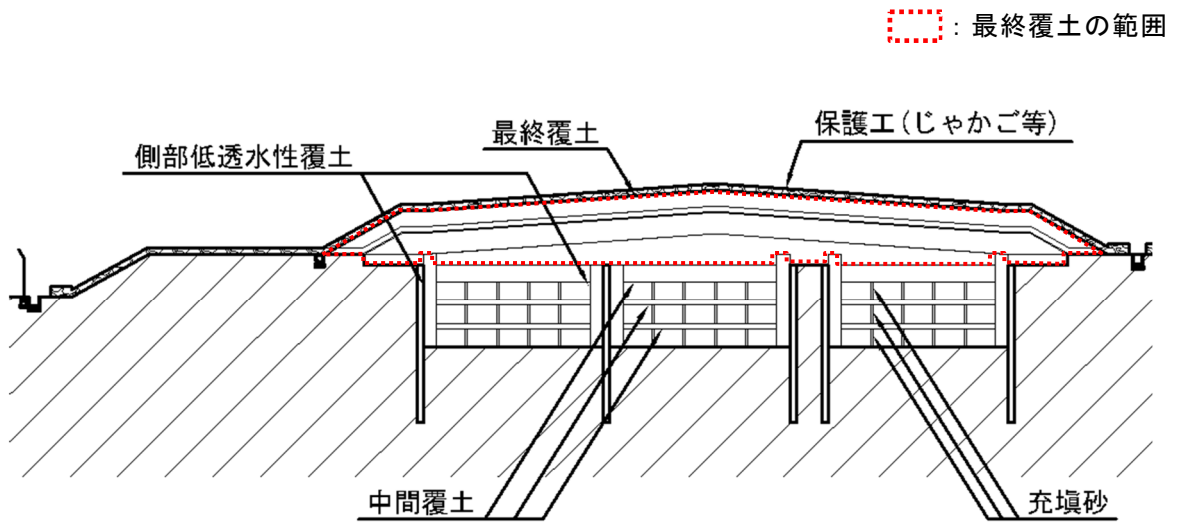
第1図 埋設トレンチの平面図



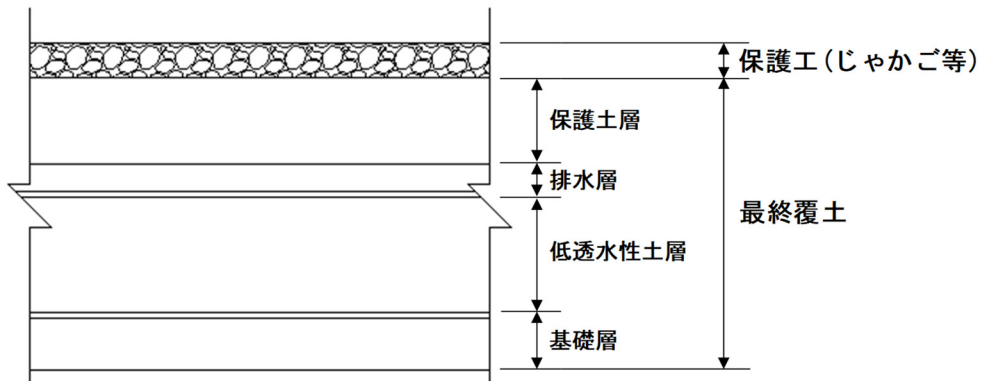
第2図 埋設トレンチの断面図



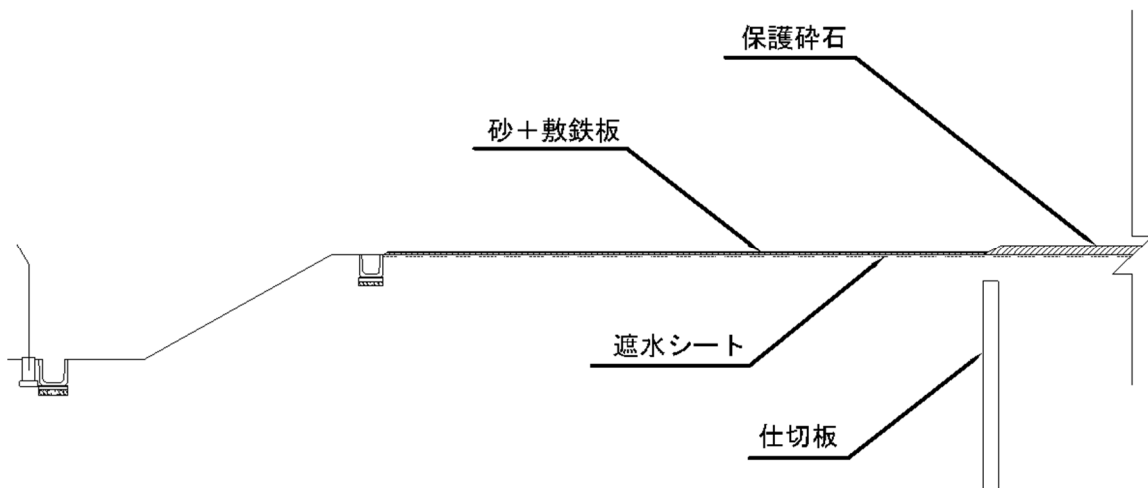
第3図 覆土の断面図



第4図 覆土の断面図（西側 X-X断面）



第5図 保護工(じゃかご等)・最終覆土断面詳細図



第 6 図 表面遮水の設置例

以上

廃棄物埋設地に係る設計の
変更概要について

目 次

| | | |
|------|---------------------------|---|
| 1 | はじめに..... | 2 |
| 2 | 廃棄物埋設地に係る設計変更の概要について..... | 2 |
| 2. 1 | 埋設トレンチのレイアウト変更..... | 2 |
| 2. 2 | 雨水浸入抑制効果の向上..... | 2 |
| 2. 3 | 掘削抵抗性..... | 2 |
| 2. 4 | その他..... | 3 |

1 はじめに

本資料は、2019年12月に行われた「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」の一部改正を受け、東海低レベル放射性廃棄物埋設事業所の廃棄物埋設地に係る設計を変更したことから、その設計の変更概要を説明するものである。

2 廃棄物埋設地に係る設計変更の概要について

2.1 埋設トレンチのレイアウト変更

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。

変更前後の埋設トレンチの平面図及び断面図を第1図及び第2図に示す。

2.2 雨水浸入抑制効果の向上

埋設トレンチ内への雨水の浸入を抑制する効果を向上させるため、最終覆土の一部及び埋設トレンチ外側部に使用する土質材料について、変更前よりも更に透水性の低い材料に変更する。

変更前後の覆土の断面図（部分断面図）を第3図に示す。また、変更後における覆土の平面図・断面図を第4図に、覆土の部分拡大断面図を第5図に示す。

2.3 掘削抵抗性

廃棄物埋設地に対する掘削抵抗性の観点から、最終覆土の上部に保護工（じゃかご等）を設置するとともに、最終覆土に他の層と材料物性が異なる石材などの層を設置する。

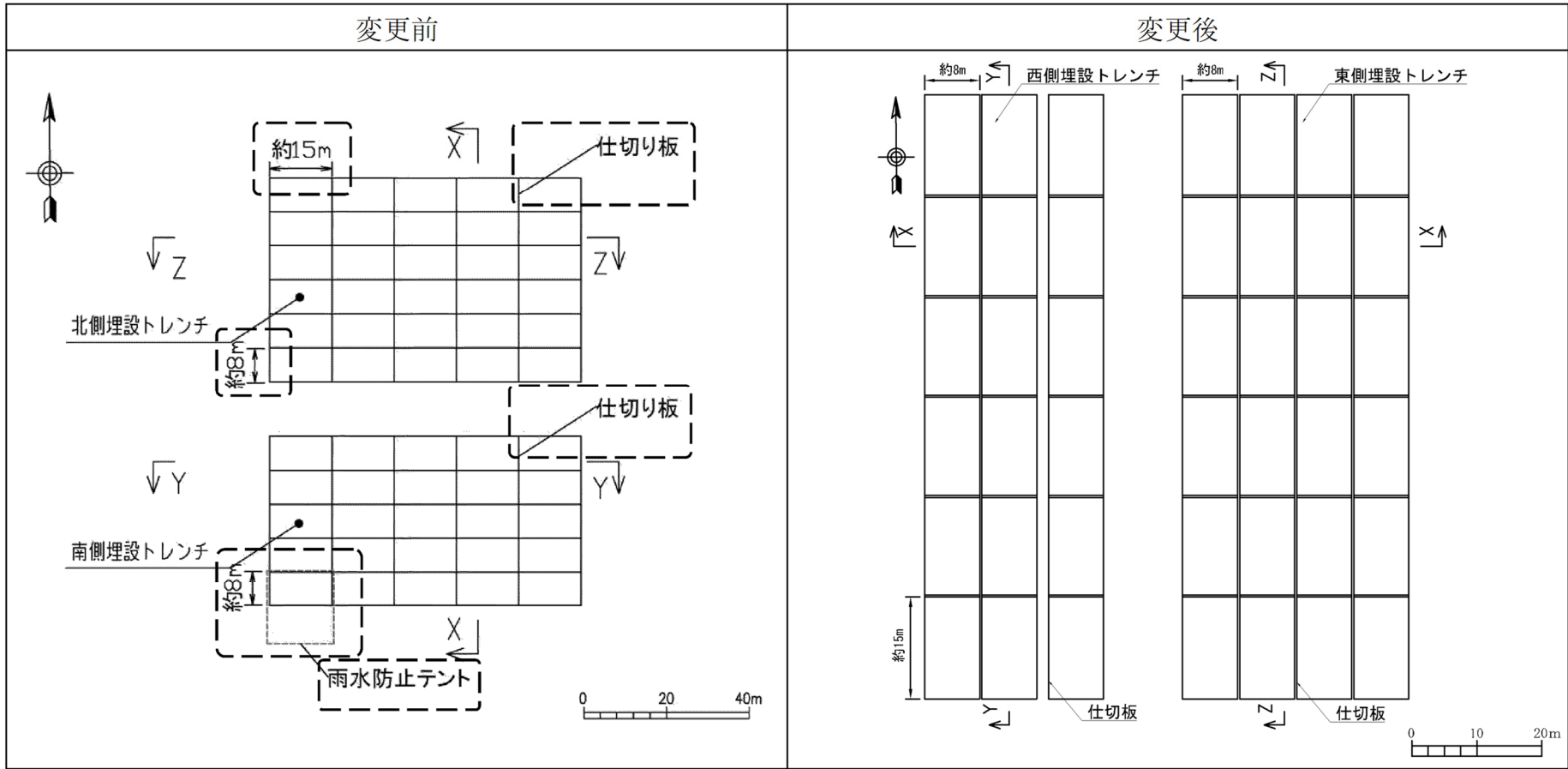
変更後における保護工（じゃかご等）・最終覆土の断面詳細図を第6図に示す。

2. 4 その他

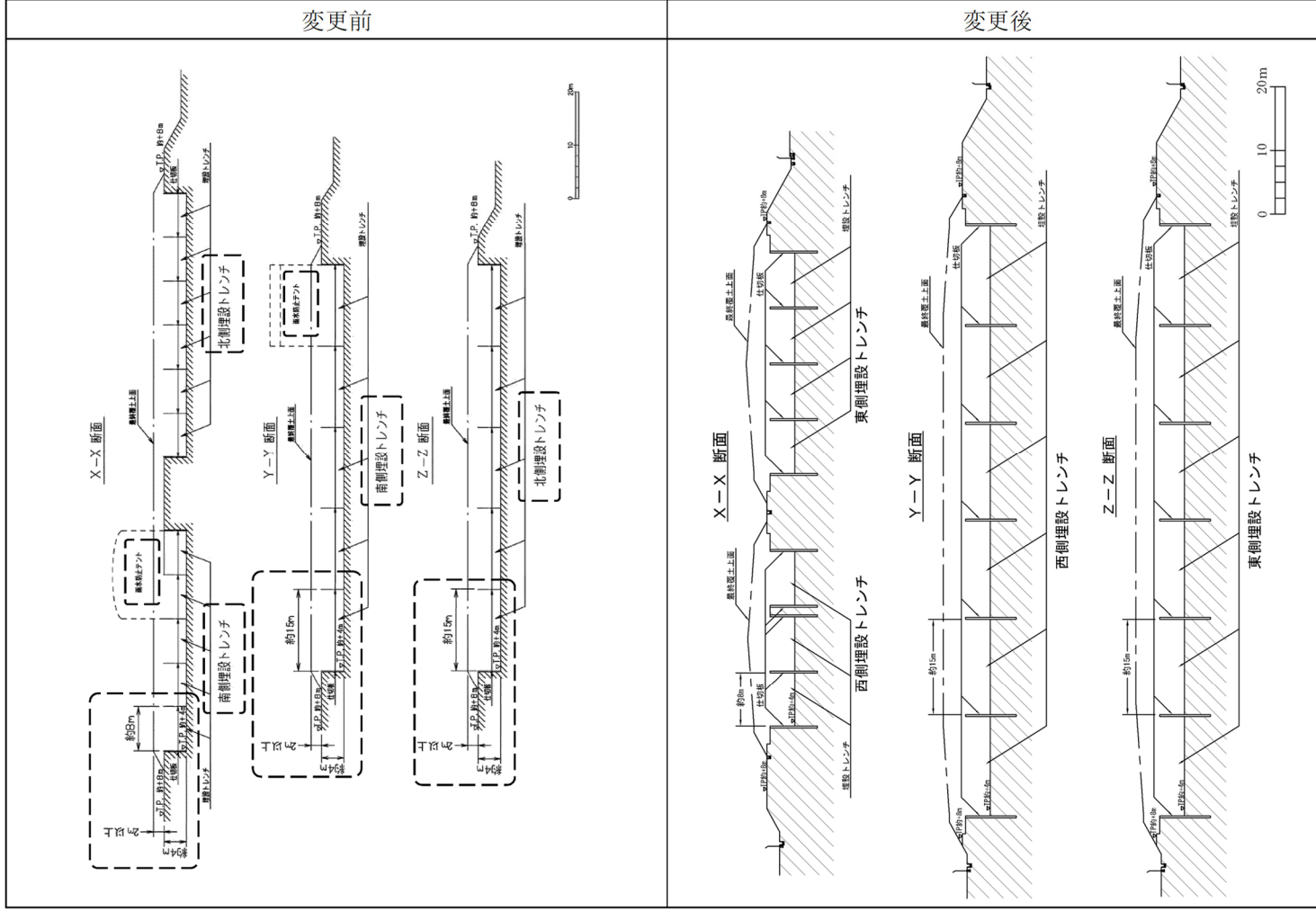
廃棄物埋設地に埋設する第二種廃棄物埋設を行う放射性廃棄物（以下「廃棄物」という。）のうちコンクリートガラを封入（収納）する容器をフレキシブルコンテナから鉄箱に変更する。

また，廃棄物埋設地に埋設する廃棄物を封入（収納）する容器等のうち鉄箱の仕様（寸法等）を変更する。

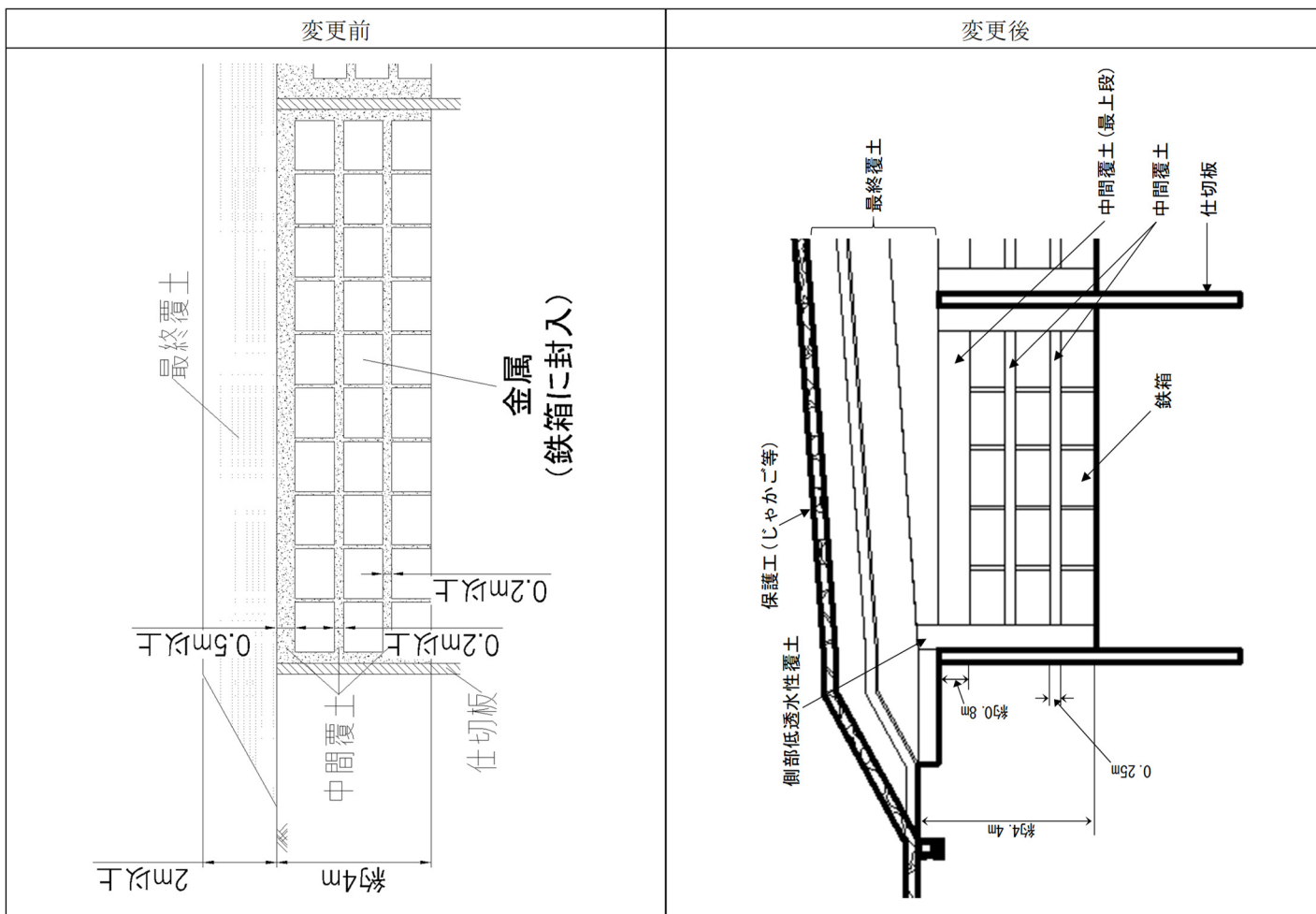
変更前後の廃棄物を封入(収納)する容器等のイメージ図を第7図に示す。



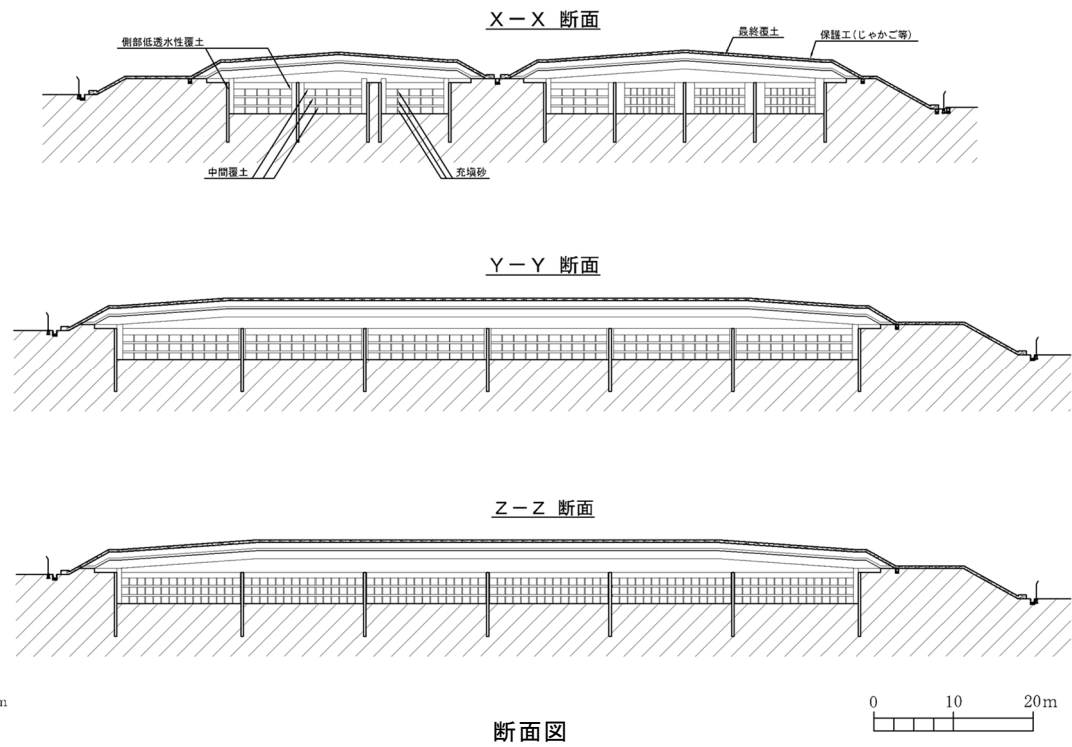
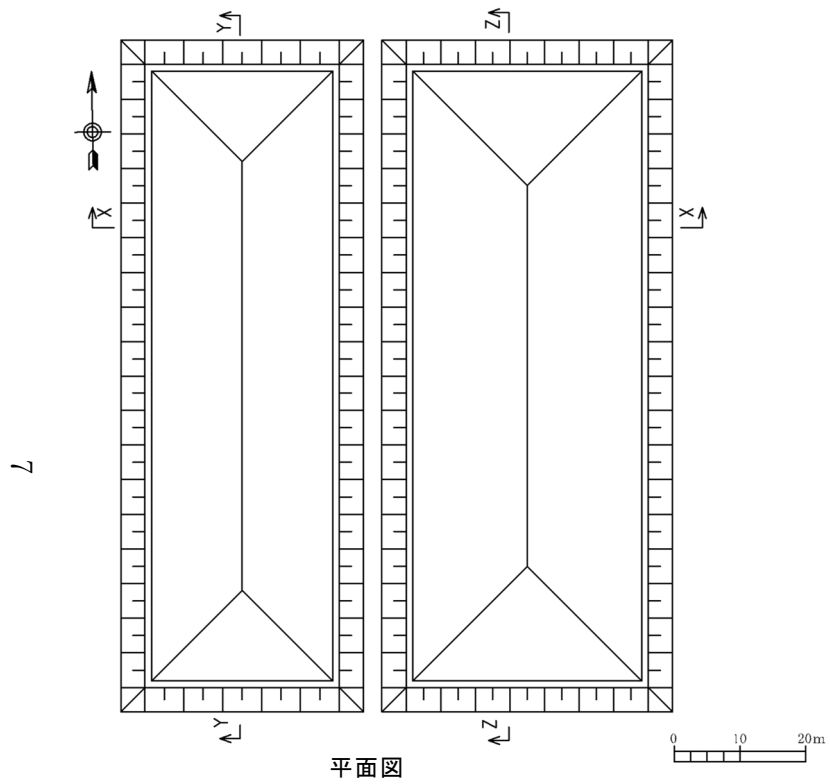
第1図 埋設トレンチの平面図



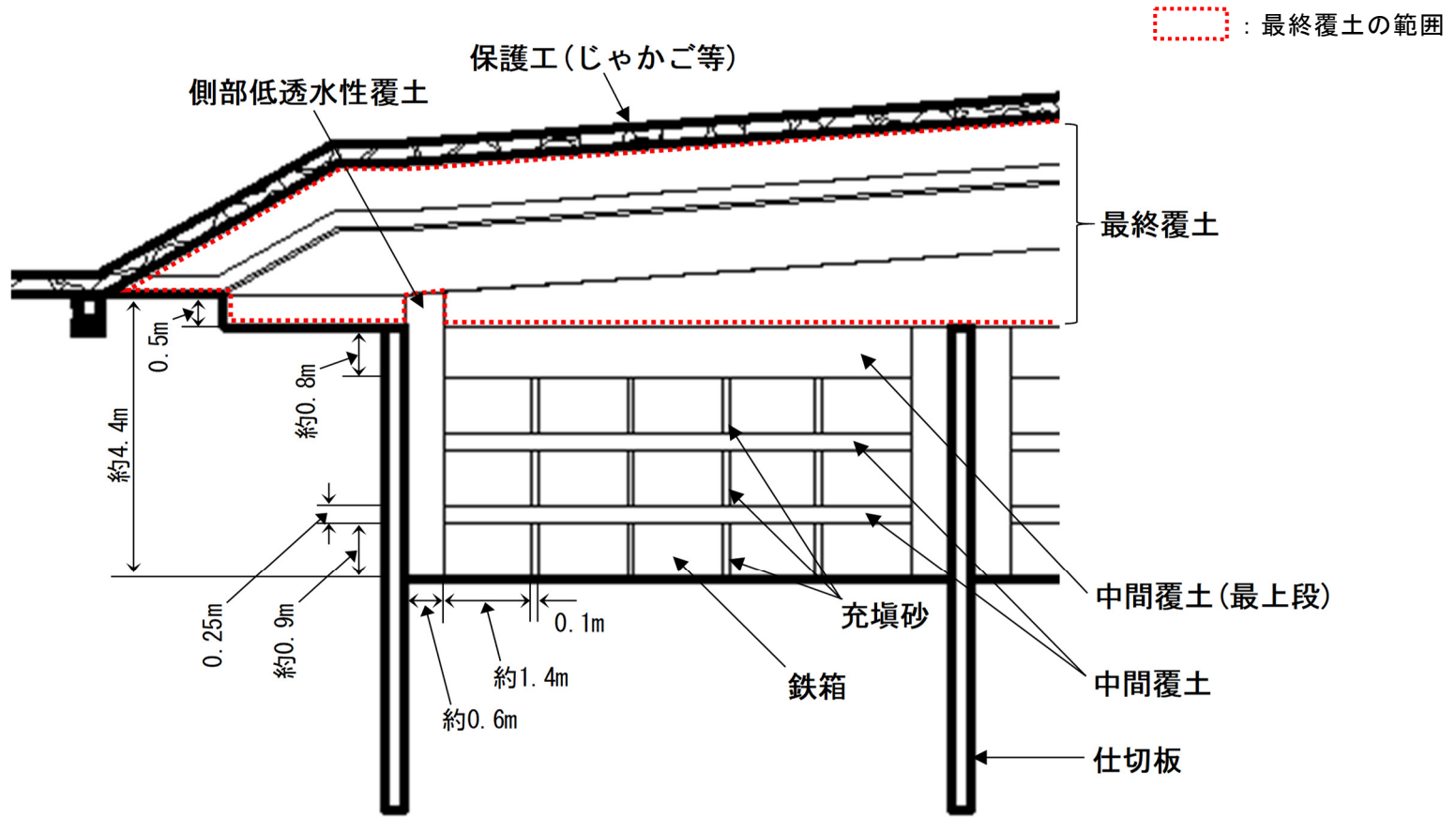
第2図 埋設トレンチの断面図



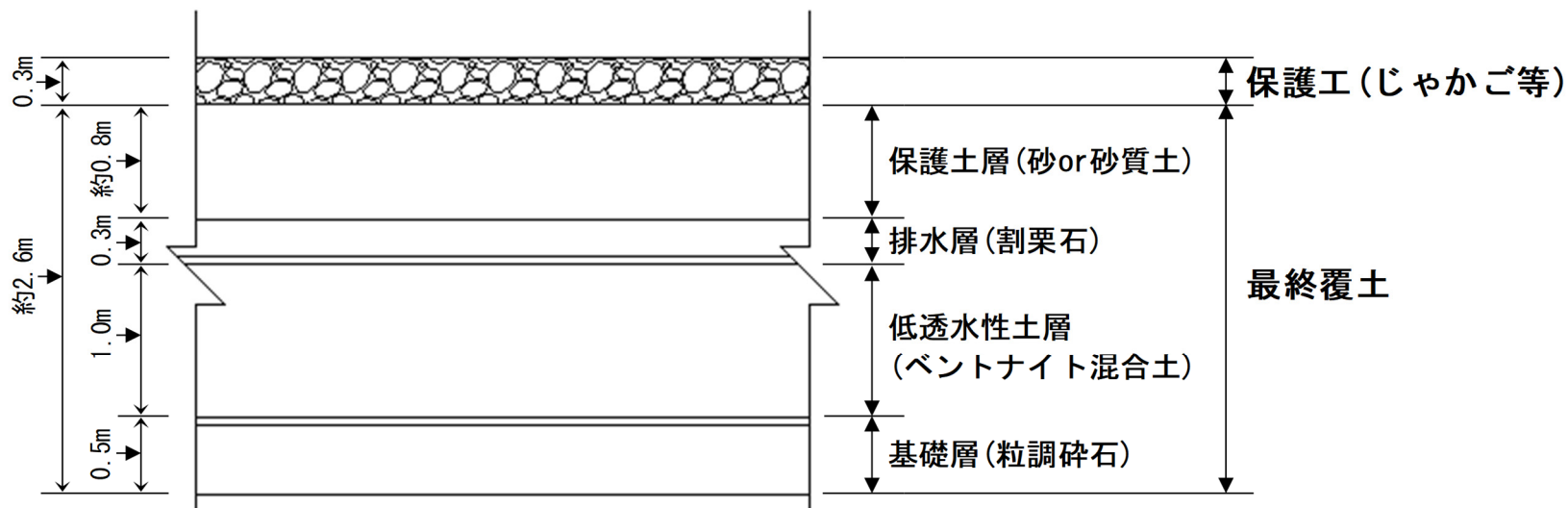
第3図 覆土の断面図 (部分断面図)



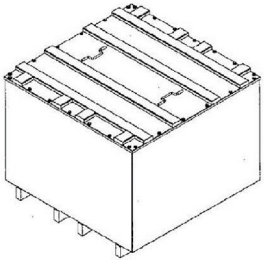
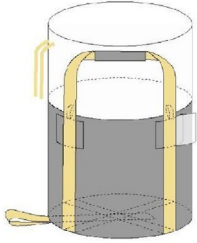

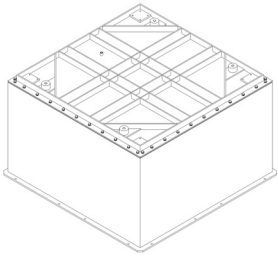
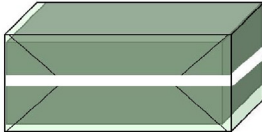
第4図 覆土の平面図・断面図



第5図 覆土の部分拡大断面図



第6図 保護工(じゃかご等)・最終覆土断面詳細図

| | 変更前 | | | 変更後 | | |
|-----------|---|---|---|---|--|------------|
| 廃棄物 | 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 |  プラスチックシート | |
| 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 | ポリエチレン等 | |
| 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 | 約0.7×約0.9×約0.9 | |

第7図 廃棄物を封入（収納）する容器等のイメージ図