

## 1.6 その他処理施設の構造等に関する事項

本項において、当該施設計画に採用する各種構造設備の採用根拠を定める。

表 1.6-1 設置する施設・設備の分類

項目	設置する設備名称
(1) 主要施設	①貯留構造物
	②地下水集排水設備
	③遮水工
	④雨水集排水設備
	⑤浸出水集排水設備（保有水集排水設備）
	⑥埋立ガス処理設備（発生ガス対策設備）
	⑦浸出水処理施設
(2) 管理施設	①モニタリング設備
	②洗車設備、管理用道路
	③管理棟、トラックスケール等
(3) 関連施設	①飛散防止設備
	②立札、門扉囲障設備
	③搬入道路
	④防火設備
	⑤防災設備
	⑥立板沢付替水路

### ア. 主要施設

#### ①貯留構造物

貯留構造物は、埋立てられた廃棄物層の流出や崩壊を防ぎ、廃棄物を安全に貯留すること、遮水工と共に埋立地内の保有水を最終処分場の外部に流出することを遮断すること、また予期せぬ場合にあっては、埋立地内に保有水を一時的に貯水することを目的に設置する設備である。

貯留構造物の構造は、採石場跡地である採石箇所から搬出される場内通路の狭窄部に設置することから、現場発生土を利用した谷止め形式となる「盛土ダム構造」の貯留構造物とする。

#### ア. 貯留盛土えん堤

盛土ダム構造として、以下に示す形状とする。

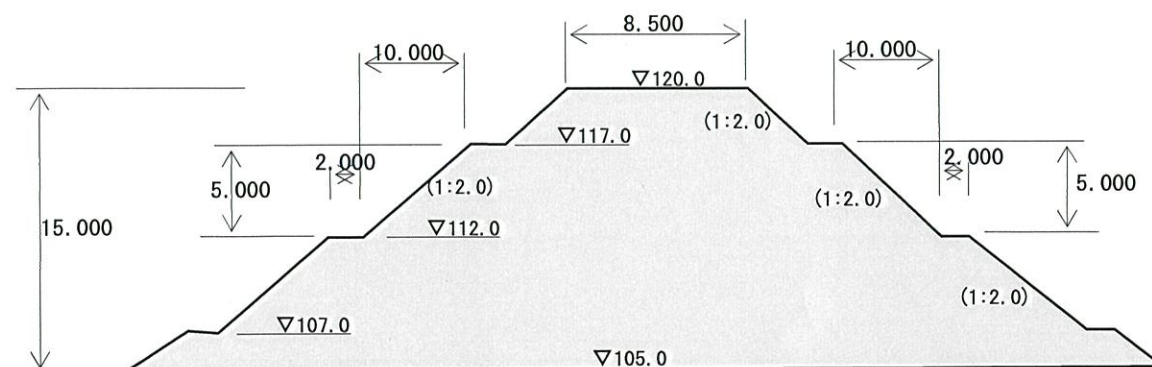


図 1.6.7-1 貯留構造物の構造

イ. 期別区画盛土えん堤

当該えん堤は、前記貯留盛土えん堤と同構造とし、遮水固定工の働きを確保するために、以下に示す構造とする。

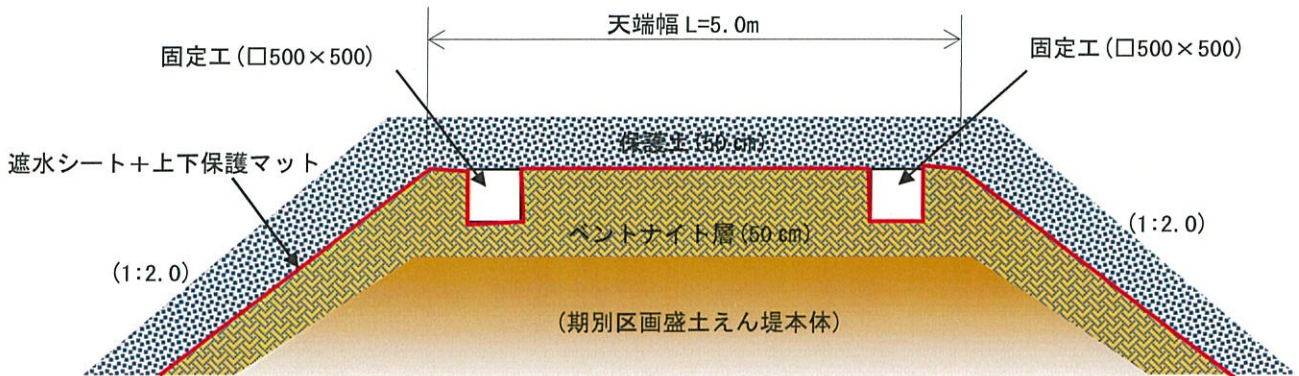


図 1.6.7-2 期別区画盛土えん堤の構造図

ウ. 埋立盛土堤

当該えん堤は、廃棄物の埋立作業に先立ち法先に現場発生土によるえん堤を構築し、その内側(埋立地側)の凹部に廃棄物を埋立盛土するヤードを確保し、外部への浸出水の流出を防止することを目的とする構造物である。

その構造は、現場発生土を使用した土えん堤であり、以下にその仕様を示す。

表 1.6.7-1 埋立盛土堤の仕様

項目	規格・寸法	設定根拠
高さ	5.0m	盛土高さ 5.0m 毎に小段を設ける。 (指導要綱に基づく構造基準)
天端幅	3.2m	小段幅 2.0m に加えて、埋立廃棄物層への最終覆土厚さ 50 cm 以上を確保する。(下図参照。) (基準省令: 第二条第二項第三号, 第一条第二項第十七号)
法面勾配	(前面外側) 1:2.0	埋立法面勾配は 1:2.0 以上。 (指導要綱に基づく構造基準)
	(背面内側) 1:1.8	盛土法面勾配は原則として 30 度以下。 (浜松市開発許可指導基準)

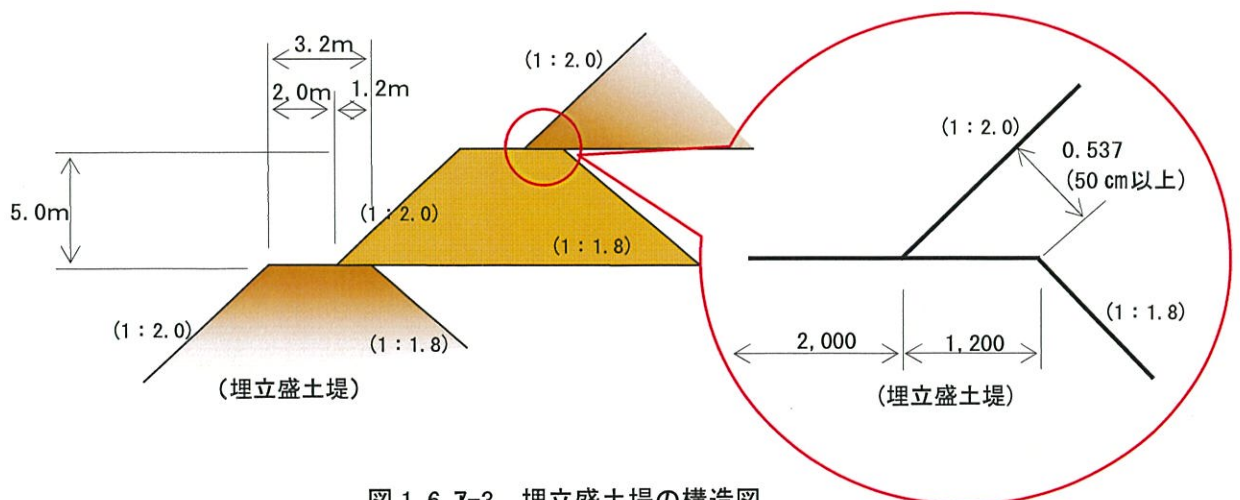


図 1.6.7-3 埋立盛土堤の構造図

## ②地下水集排水設備

基準省令、第一条第一項第五号ハ「地下水により遮水工が損傷するおそれがある場合には、地下水を有効に集め、排出することができる堅固で耐久性を有する管渠その他の集排水設備（以下「地下水集排水設備」という。）を設けること。」に準拠した地下水集排水設備を計画する。

### ア. 設備構造

地下水集排水管の構造は、有孔管を碎石等のフィルター材で覆った暗渠排水構造とし、上下流方向に幹線を敷設し、横断方向には支線を接続する形態とする。掘削形状は、施工性を考慮し、管径より 15~20 cm 程度大きくとり、管渠の不等沈下防止のため 20 cm の基礎砂を敷設する。

管材は、一般に暗渠排水溝に用いる有孔管（φ150~300）とするが、上部の埋立高さが最大 67m と計画されていることから、土被り 70m の土圧に耐えられる素材（耐圧型有孔管）を採用（別紙 5.5, 1, 7, 3 「(4)地下水集排水管の耐圧性能検書」結果に示す。）し、以下にその構造を示す。

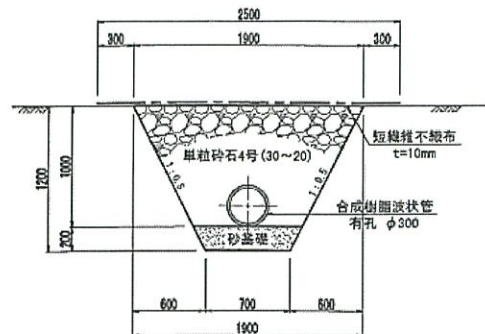


図 1.6.7-4 地下水集排水設備構造図

### イ. 管路断面

生活環境影響調査結果によると少量の地下水量が想定され、水量自体は記載されていないが、φ600 mm の暗渠を計画している。しかしながら、「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領(2010改訂版)」（社）全国都市清掃会議によると、「一般に地下水集排水施設の設計を行う場合には、実施例などを参考にして経験的に定める」とされ、また「道路土工-排水工指針」（「道路土工-盛土工指針」）では、「地下水排水溝に埋設する集水管は内径 15~30 cm を標準とする。内径 10 cm 以下の管は、中に土砂が詰まりやすいので使用しない方がよい。」としており、最終処分場の場合も最小管径は 15 cm 程度とする。」と示されている。

したがって、管路断面は「幹線 φ300 mm」とする。また、当該造成地盤は岩盤のため、底盤敷地の不陸整正として碎石敷均しを行うことにより、より集水排水機能に優れた構造が確保できる地下水集排水設備を構築する。

### ウ. 設備配置

地下水は、最終処分場を造成することにより切土法面に発現することが経験として知られている。これは地中の水道が切土することにより、地山から受けている荷重から解放されて導水勾配の小さい方に流れ、地表面に現れる現象である。

これらの地下水は、法面が被覆されずに開放されている時は、地表面全体からの蒸発と供給のバランスにより斜面の安定を欠くことは少ない。ただし、遮水工等により被覆され蒸散とのバランスを欠くと、地表面が軟弱化し遮水工の背面での法面崩壊が発生することがある。したがって、地下水集排水管の設置箇所により地下水の導水勾配の急激な変化が法面の安定を欠くことのないように、設置箇所は法尻部を基本とする。また、設置間隔は一般的な 20m 間隔とするが、掘削後の表面観察により湧水等が出現もしくはその可能性が想定される箇所には、優先的に配置する。

また、法面部(斜面部)には遮水工下地のモルタル吹付け下面に、必要に応じて排水材を敷設し、地山からの速やかな排水を促す構造とする。

### ③遮水工

基準省令、第一条第一項第五号イに準拠する遮水層を構築する。

#### ア. 底盤部遮水工

底盤部に敷設する遮水工は、異種素材による多重安全を目指し、基準省令、第一条第一項第五号イ(1)(イ)「厚さが五十センチメートル以上であり、かつ、透水係数が毎秒十ナノメートル以下である粘土その他の材料の層の表面に遮水シートが敷設されていること。」に準拠した構造とする。

#### a. 素材設定

遮水工を構築するに際し、その材料は遮水層と保護層に分類され、当該計画において最適となる遮水工の素材を以下に設定する。

##### i. 遮水層の素材

難透水性の粘土層には、天然素材で地盤に追従性のあるベントナイト混合土を採用し、その配合は透水係数  $1 \times 10^{-7}$  cm/s とし、敷設厚さは 50 cm とする。

遮水シートには、次項「表 1.6.7-3」に示すとおり各種あり、各々素材による特徴がある。

HDPE による施工実績は多いが、温度による伸縮差が大きく施工・品質管理に難点があり、その対処方法として、最近はより柔軟性がある LDPE が多く採用されてきている。また、地盤への追従性により優れている FPA も高評価が得られている。

当該計画においては、採石場跡地であり、基礎地盤が岩盤で整形に伴う鋭利な岩砕の存在にも対応できる“耐貫通性に優れ、突起物に対しても強い”と評価される「HDPE(高密度ポリエチレン)t=1.5 mm」を採用する。

##### ii. 保護層の素材

合成樹脂製の遮水シートに損傷を与えることを防ぐために保護層を設ける。その素材は主に 3 種類ありその特徴を以下に示す。

表 1.6.7-2 保護マットの種類と特徴

	長繊維不織布	短繊維不織布	反毛フェルト
原材料	主としてポリエステル、ポリプロピレン	主としてポリエステル、ポリプロピレン、アクリル、ビニロン	合成繊維ステープル主体であるがリサイクル原料を使用している。
繊維長	連続的に紡糸しているのでエンドレス	主に 30~80mm のステープル	主に 30~80mm のステープル
繊維の配列	縦	縦または横	縦または横
繊維同士の絡み	比較的弱くしている	強い	強い
繊維材料の選定	単一材料に限定	単一材料またはブレンドで製造可能	
製造方法	溶融紡糸した長繊維(フィラメント)を、直接ウェブにし、ニードルパンチ工程で繊維同士を交絡させて布状にしたもの	ニードルパンチ、樹脂接着、熱接着のいずれかを用いる。補強のために織物を挟み込んだものもある。均一なウェブを作るために、繊維には捲縮(クリンプ)が付与されており、圧縮に対する高粘性、クッション性が高い。	
目付け量	50~800g/m <sup>2</sup>	50~4,000g/m <sup>2</sup>	50~4,000g/m <sup>2</sup>
強度特性	原料繊維自身の強さによる、縦・横方向性あり	繊維の絡み強さによる、縦・横方向性あり	繊維の絡み強さによる、縦・横方向性あり
伸び特性	繊維自身の伸びによる、縦・横方向性あり	繊維自身の伸びと絡みによる伸び、縦・横方向性あり	繊維自身の伸びと絡みによる伸び、縦・横方向性あり
特長	引張、引裂強さが大きい。毛羽が少なく、圧縮変形率が少ない。裁断面のほつれが少ない。	繊維特性による使い分けができる。目付量に拘わらず厚みが出しやすく、10~20mm 厚さの製品は、そのクッション性、衝撃効果から、保護材として使用されることが多い。締まり具合により圧縮変形率が左右される。	

出典：「廃棄物最終処分場新技術ハンドブック」(NPO 最終処分場技術システム研究会)

上表のとおり、鋭利な突起物からの損傷を防ぐための厚みがあり、かつ、安定した品質のバージン素材から製造されている厚さ 10 mm の「短繊維不織布」を採用する。

表 1.6.7-3 遮水シート材料特性比較表

分類 名称	合成ゴム系				合成樹脂系			アスファルト系	
	EPDM (合成ゴム)	TPO (熱融着ゴム)	FPA (熱融着ゴム)	PVC (軟質塩化ビニル)	HDPE (高密度ポリ)	MPE(タクロセン) LDPE(低密度ポリ)	T P U (ポリウレタン)	合浸シート	吹付けシート
主成分	エチレン・プロピレン・ジエン系エラストマー	ポリオレフィン系エラストマー	フレンジウム・ポリブタジエン・ブタジエン	軟質ポリ塩化ビニル	高密度ポリエチレン	低密度ポリ・タクロセン樹脂	熱可塑性ポリウレタン	石油アスファルト	
①強度	引張強度、引張伸びが比較的に弱い。	強度的にはEPDMよりも引張強度は大きく引張伸びは2倍以上の強度を発揮する。	引張強度、引張伸びともにTPOよりもかなり優れている。	機械的的特性はゴムとHDPEの中間である。	結晶部分が多く密度が高いので、機械的強度(引張、引張、貫入強度)が良好である。	HDPEの密度を小さくしたのがLDPEであり、強度が少し劣る。	③ エラストマーと樹脂の両性を示し、一軸方向の引張強度、伸びは共に優れている。	厚みが厚く、貫通抵抗力が大きい。クラック伝播性に優れており、屈曲疲労に対して高い抵抗力を有する。機械的強度に優れている(引張強さ、引張伸び、衝撃抵抗性)	
②追従性	低圧力高伸び(弾性に富む)であるため、下地への追従性に優れている。	EPDMと比較して柔軟性が劣るもののHDPE程ではない。	地盤の歪みに対して均等に応力が分散し、下地への追従性に優れている。	可塑剤の添加により、柔軟性を有する。	剛性があるため、下地追従性は低い。	HDPEより硬度を小さくしたため、追従性は良い。	③ 樹脂系であるが弾性に富み、地盤に対して追従性は良い。	③ アスファルト組成物の持つ可塑性と不織布の延伸性により下地に良く馴染む。	下地の凹凸に対して馴染みが良い。(岩盤に適合)
③化学特性	耐薬品性、耐油性は、70℃以下の極性の強い溶剤に耐性がある。	③ 耐薬品性は、70℃以下の極性の強い溶剤に耐性がある。	耐薬品性は、70℃以下の極性の強い溶剤に耐性がある。	耐酸性、耐アルカリ性は高く有機溶剤にも抵抗性は高い。	結晶部分が多く耐薬品性は透水材の中では最も良い。	耐薬品性はHDPEより若干劣るものの、EPDM、PVCと比較して遜色はない。	③ ガラスやオイルに対しては抵抗性に優れ、また、一部の有機溶剤を除き耐薬品性は良好である。	③ 耐加水分解性、耐酸性、耐アルカリ性は良好である。有機溶剤を除き耐薬品性は良好である。	
④耐久性	一般的に耐侯性、耐オゾン性に優れる性質である。	EPDMが含まれていることにより耐侯性、耐オゾン性には良好である。	EPDMが含まれていることにより耐侯性、耐オゾン性には良好である。	PVCはオゾンに対して安定である。EPDM、HDPEに比べ耐侯性は若干劣る。	耐侯性については、2~3%のカーボンブラックを添加することにより改善された。		③ 紫外線が当ることによって加水分解される。④ 紫外線が当ることによって加水分解される。	③ 紫外線が当ることによって加水分解される。④ 紫外線が当ることによって加水分解される。	紫外線が当ることによって加水分解される。④ 紫外線が当ることによって加水分解される。
⑤熱安定性	加硫工程により立体分子間結合を有しているため、高温から低温まで比較的安定した物性を保持する。	③ 常温では加硫ゴムと同程度の柔軟性を示すという高分子材料である。	③ ポリプロピレンの高い融点を有すること、80℃の表面温度上昇に耐える。	③ 熱収縮は50℃の温度差で1%の変化がある。			③ 低温下でも柔軟性を保持し、引張強度、引張強度の低下がない。	③ 高温から低温まで比較的安定した物性を保持する。	
⑥接合性	接着剤	熱融着	熱融着	熱融着	熱融着	熱融着	熱融着	③ 熱融着	③ 継目が無い
⑦施工性	シートが柔軟で作業性に優れている。	EPDMと比較してシートの柔軟性はやや劣るが、熱融着接合が可能なたため作業性は良い。	TPOに比べ、熱融着温度範囲が広く、融着速度が遅い。	③ シートに柔軟性があり、取扱いが容易で、接合も熱融着が可能である。	③ 剛性が高く取扱いが困難、接合(熱融着)に高度な技術を要する。	③ シートが柔軟で施工性に優れ、特に法面などの施工に優れている。	③ 柔軟性があるため施工性に優れ、融着作業に際しても他のシート材料とほとんど変わらない。	③ 厚みがあるので1ロールの重量が大きく小運搬は重くなる。④ 重量が重くなるため、掘削や不織布との摩擦抵抗力は高い。	③ 吹付けタイプのため、掘削や不織布に施工できる。
⑧実績	1976年に産業物処分場の遮水シートに採用されて以来、実績は多い。	③ 1982年に産業物処分場の遮水シートに採用されて以来、実績は多い。	③ 欧米では実績が多く、国内でも数年前から一部の分野で使われている。	③ 一般廃棄物、産業廃棄物に実績がある。	③ 1994年には一般廃棄物最終処分場における採用件数の1/3に達しており、現在は概ね半額近くに上っている。	③ 近年実績が伸びており、双方合わせて3割程度に上っている。	③ 実績は少ない。	③ 最近、実績は増加している。	③ 実績は少ないが、凹凸のある岩の露出に採用されている。
⑨評価	耐貫通性に劣り、また、熱融着できない。	③ 施工性は良いが、耐貫通性がやや劣る。	③ 非常に柔軟性があり、下地への追従性に優れ、突刺強度が高く、耐衝撃性もある。	③ 突刺物に弱く、可塑剤の溶出が確認されており、採用できない。	③ 耐貫通性が大きく、突刺物に対して強く温度による伸縮差が大きい。	③ HDPEの有利点を持ち、柔軟で伸びが大きく、下地追従への追従性に優れている。	③ 紫外線により加水分解される。	③ 施工が容易で、耐貫通性に優れ、実績も多い。	③ 掘削や不織布に施工が可能である。

## b. 敷設構造

底盤部遮水工の構成は、遮水層の上部に保護土を敷設した以下に示すとおりとする。

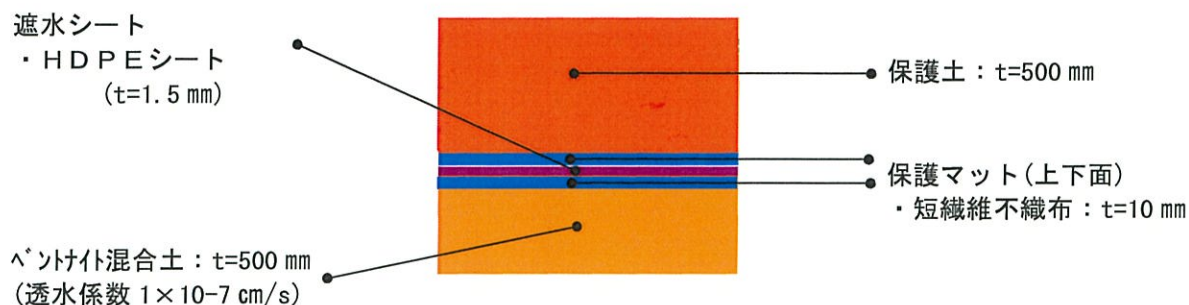


図 1.6.7-5 底盤部遮水工の構造

## c. 設定仕様

底盤部遮水工の仕様は次のとおり。

- i. 上層遮水工：HDPE シート ( $t=1.5\text{ mm}$ )
- ii. 保護層：短繊維不織布 ( $t=10\text{ mm}$ ) を遮水シートの上下面に敷設
- iii. 下層遮水工：ベントナイト混合土 (透水係数  $1 \times 10^{-7}\text{ cm/s}$ 、 $t=500\text{ mm}$ )
- iv. 保護土：現場発生土 ( $t=500\text{ mm}$ )

## イ. 法面部遮水工

法面部に敷設する遮水工は、基準省令、第一条第一項第五号イ(1)「次のいずれかの要件を備えた遮水層又はこれらと同等以上の効力を有する遮水層を有すること。ただし、遮水層が敷設される地盤のうち、その勾配が五十パーセント以上であって、かつ、その高さが保有水等の水位が達する恐れがある高さを超える部分については、当該基礎地盤に吹付けられたモルタルの表面に、保有水等の浸出を防止するために必要な遮水の効力、強度及び耐久力を有する遮水シート若しくはゴムアスファルト又はこれらと同等以上の遮水の効力、強度及び耐久力を有する物を遮水層として敷設した場合においては、この限りでない。」に準拠した構造とする。

ここで、保有水等の水位以下（貯留土えん堤天端標高以下）の箇所については、前記の底盤部遮水工と同じ構造とする。ただし、その際に上部の保護土は施工不要であり、上部保護マットには短繊維不織布に遮光機能を持たせた材質を採用するものとする。

### a. 素材設定

保有水等の水位以上（貯留土えん堤天端標高以上）の箇所に設置する遮水工の素材は、当該地形（急峻な岩盤）に適した前項「表 1.6.7-3」に示すとおり、施工性が良く地盤への追従性・耐貫通性に優れ実績も多い「アスファルト含浸シート」を採用する。

### b. 敷設構造

法面部遮水工のうち、保有水の水位以上の箇所に敷設する遮水構成を以下に示す。

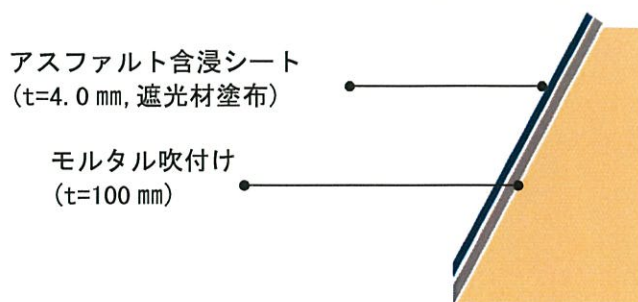


図 1.6.7-6 法面部遮水工の構造

c. 設定仕様

法面部遮水工の仕様は次のとおり。

- i. 遮水工：アスファルト含浸シート ( $t=4.0\text{ mm}$ 、表面に遮光材として、トップコート塗布)
- ii. 下地：モルタル吹付け ( $t=100\text{ mm}$ )

なお、保有水の水位以下には、底盤遮水工と同様の遮水構造とする。

ウ. 貯留盛土えん堤及び期別区画土えん堤部遮水工

貯留盛土えん堤及び期別区画土えん堤部に敷設する遮水工は、底盤部遮水工と同様とする。  
遮水工の固定は、後述するコンクリート拘束式の固定工を用いて、土えん堤に固定する。

エ. 埋立盛土堤部遮水工

埋立に先立ち、廃棄物の流出を防ぐために設置する埋立盛土堤は良質土で構築するが、背面の埋立廃棄物からの浸透水が、堤内を浸透し堤体下流側表面に浸出し外部へ流出することを防ぐために、その堤体背面に遮水工を計画する。

a. 素材設定

埋立作業に伴い設置する盛土えん堤に敷設するものであることから、軽微で容易な素材が必要とされ、また遮水機能を十分に確保する必要性を考慮した結果、底盤部遮水工に採用した「HDPE(高密度ポリエチレン)  $t=1.5\text{ mm}$ 」を採用する。

また、保護マットとしては、同じく「短繊維不織布  $t=10\text{ mm}$ 」を採用する。

b. 敷設構造

遮水工の設置箇所は、盛土えん堤の背面であり、その構造から法面勾配  $1:1.8$  とされ、基準省令による  $50\%$  以上の勾配に相当することを考慮し、敷設構造は以下に示す。

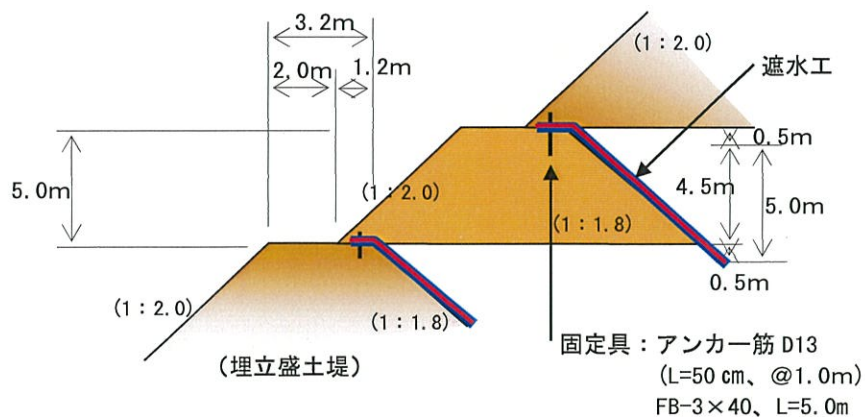


図 1.6.7-7 埋立盛土堤部の遮水構造

c. 設定仕様

- i. 遮水工：HDPE シート ( $t=1.5\text{ mm}$ )
- ii. 保護層：短繊維不織布 ( $t=10\text{ mm}$ ) を遮水シートの上下面に敷設
- iii. 固定具：アンカー筋 D13 ( $L=500\text{ mm}$ 、 $@1.0\text{ m}$ )

FB-3×40 ( $L=5.0\text{ m}$ )

ここで、上層保護層に用いる短繊維不織布には、遮光機能付を採用する。

#### オ. 壁面遮水工

滞水域となる取水塔外壁面等には二重遮水工の必要があり、以下の遮水工を敷設する。

- i. 上層保護層：遮光機能付短繊維不織布 (t=10 mm)
- ii. 上層遮水工：HDPE シート (t=1.5 mm)
- iii. 中間保護層：短繊維不織布 (t=10 mm)
- iv. 下層遮水工：HDPE シート (t=1.5 mm)
- v. 下層保護層：短繊維不織布 (t=10 mm) の以上 5 層構成とする。

#### カ. 遮水工の固定

埋立盛土堤部の遮水シート固定は、アンカー固定とする。

壁面へのアスファルト含浸シートによる遮水工箇所には、モルタル吹付け面にプライマー塗布接着によるため、固定工は必要ない。

取水塔外壁面への壁面遮水シートの固定は、「FB プレートとコンクリートアンカーボルト」とする。

法面部 (50%以下) における遮水工の固定は、一般的なコンクリート拘束式固定工を採用する。その安全性の検討は、別紙 5, 5. 1, 7, 3 「(3) シート固定工検討書」結果に示すとおり、「コンクリート塊：□-500×500」とする。

#### キ. オーバーキャッピング

期別埋立に伴い生ずる埋立済みの範囲については、浸出水処理施設の負荷削減対策として、雨水浸透を防ぎ浸出水量の削減を図ることを目的に、オーバーキャッピングを施す。

##### a. 素材設定

オーバーキャッピングは一時的なものであり、再度埋立を行う際には取除き、撤去を行うことから、軽くて取扱いが容易な素材を採用する。

キャッピング素材には、合成ゴム系・合成樹脂系や土質系の遮水シート及び通気性シートが選定されるが、敷設箇所が平坦地や傾斜地・法面部であると共に、敷設後の撤去をも考慮すると、素材特性により以下のとおり選定される。

- i. 合成ゴム系：シートが柔軟で作業性に優れる。
- ii. 合成樹脂系：剛性が高く取扱いが困難、接合に技術を要する。
- iii. 土質系：上部に土砂等を載せる必要があり、接合が困難。重量が高み施工性に劣る。
- iv. 通気性シート：浸透水量削減が目的のため、透水性は必要ない。価格が高い。

以上より、合成ゴム系の EPDM シート同等品等の最も薄いタイプを採用する

##### b. 敷設構造

埋立済みの範囲 (覆土敷設後) に敷設する。敷設方法は、覆土のうえに直接被せるものとし、互いの接合方法は瓦理論※に基づく重ね合せによるものとする。

※瓦理論：「瓦理論に関する研究」(第 7~10 回廃棄物学会研究発表会講演論文集より)

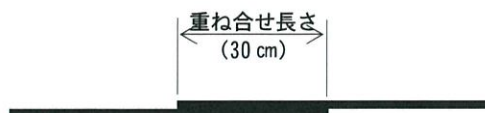


図 1. 6. 7-8 オーバーキャッピング材の接続方法

##### c. 設定仕様

EPDM シート (t=1.1 mm) 同等品とする。



## オ オーバーキャッピング追加資料

### －キャッピングシート工法の効果と方法－

埋立処分場からの浸出水量削減を目的に、埋立済み範囲にキャッピングシートを敷設（オーバーキャッピング）するに際し、水量削減効果と施工方法について、報告します。

#### 1. 工法説明

キャッピングシート工法に瓦理論<sup>\*</sup>に基づいたシートの重ね合せ（接着不要）接合を施すことによる埋立地盤内への雨水浸透を防ぐ工法について、以下に説明する。

##### 1) 目的

当該処分場は期別埋立計画としているが、期別の場合においても埋立面積が広く、浸出水処理施設稼働に大きな負荷がかかり、維持管理において経済的にも効率的にも支障が生じるおそれがあることから、雨水浸透量を削減し、浸出水量の発生を抑えることを目的にキャッピングシートを敷設するものとする。

キャッピングシートは工場製品で寸法に規格があり、当該地の広大な面積に敷設する場合に、繋ぎ合せの必要が生じ、また、当該計画のとおり、繰返してシート敷設の必要性があることから、これらを踏まえて適切な工法（遮水機能と経済性）を検討する。

##### 2) 選定理由

埋立済み箇所にキャッピングシートを敷設し浸透水量を削減するに際し、シート材の再利用と施工作業の効率化を図る方法として、瓦理論<sup>\*</sup>（重ね合せ）を用いたシート敷設方法を採用する。

##### (1) 経済性

埋立計画によると、キャッピングを必要とする面積は概ね 27.5 万㎡に達する程の膨大な面積となり、その費用も非常に高額で事業計画に占める割合も大きなものとなることから、シート材を再利用することを条件に、キャッピング工法を検討する。

シート材の再利用の際に懸念されることは、シート材の結合(接着)方法であり、接着材塗布や熱溶着である。どちらも再利用するに際して、剥がすことが前提となる。

接合・接着作業と剥がし作業を要し、また再利用できるようにしなければならず、非常に高度な熟練技を要することが条件となる。

そこで、シート材の結合・接着を必要とせず、繰返して使用できる方法として、瓦理論<sup>\*</sup>を用いた重ね合せによる敷設方法を採用する。

これにより再利用が可能となり、複数回使用による劣化（引裂き・割れ・折れ）を補う程度の費用負担で、経済性にも対処できる。

##### (2) 遮水機能

重ね合せによる遮水機能の確保については、瓦理論<sup>\*</sup>における技術論文により検証報告されているとおり、遮水工への施工方法について適用できることの可能性が明らかとなっている。

理論の結果としては、瓦状に敷設した遮水シートは重ね幅 30 cm の場合、傾斜角度 2.5 度 (4.4%) で漏出が見られなくなった。(第 8 回廃棄物学会研究発表会講演論文集 1997「瓦理論に

関する研究(2)」3.2 実験2の下から7行目に記載)

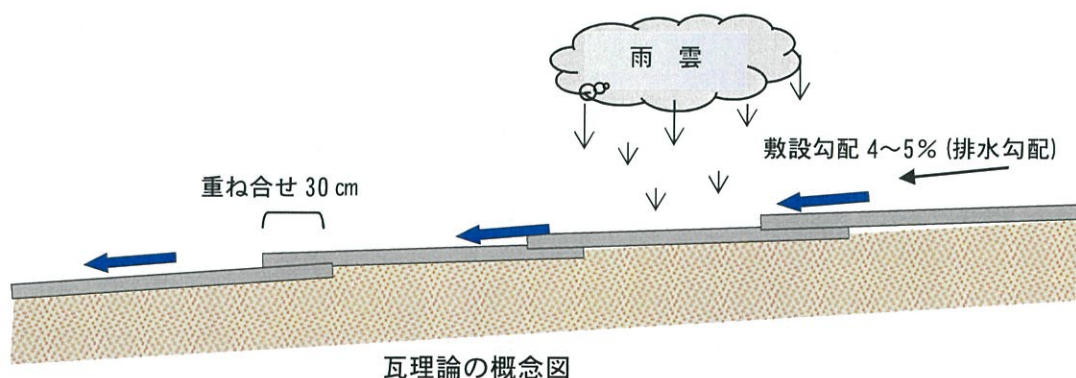
また、盛土造成地における盛土施工面には4~5%程度の横断勾配をつけておくことが必要である(「道路土工-盛土工指針」(社)日本道路協会)p233)とされている。

したがって、当該キャッピングシート敷設において、重ね合せ30cmで敷設勾配4~5%を確保することにより、遮水機能に問題ないものである。

瓦理論\*: 山内、花嶋、長野らによる「瓦理論に関する研究」(第7~10回廃棄物学会研究発表会講演論文集より)

### 3) 瓦理論の概要

瓦理論は、家屋の屋根瓦から発想した理論で、「最終処分場における遮水工の施工方法にこれを適用できないか。」と言うことから行なわれた研究成果であり、下図に概念を示す。



## 2. 施工方法

施工方法及びシート材について、以下に説明する。

### 1) 施工手順

#### (1) 下地整正

- ①敷設範囲である埋立地盤を十分に転圧・敷き均しを行い、均一な平坦地に造成する。
- ②造成した埋立地盤の上に、排水勾配を確保した覆土(土砂)を厚さ50cm敷き均す。なお、途中に凸凹等のない水溜りができないように施工する。

#### (2) シート敷設


- ①シートは下流側より土のう等を用いて風等に煽られないように押えながら順次敷設する。
  - ②シート端部は、瓦屋根の様に上流側に向けて、順次30cmの重ね合せ代を持って敷設する。
- シートは、工場にて施工性に配慮した幅8mに繋ぎ合せ加工を施した後、現場に搬入する。当該シートEPDMは(W)8m×(L)15.2mの工場加工製品となり、現場にて人力で敷設する。

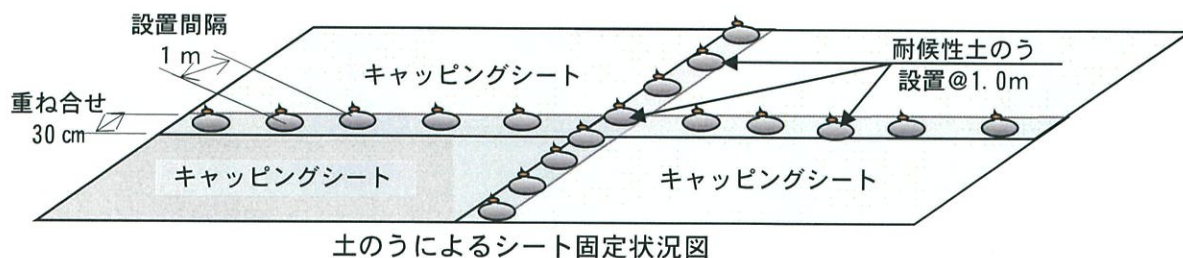


シート敷設状況

## (2) シート固定

シート固定は、その後に容易に撤去剥ぎ取り可能となる土のうによる押え固定を行う。

土のう (  ) は、耐候性のある素材を用いて、概ね 1 m 間隔で設置する。連続して置くと、土のうにより排水が妨げられ滞水し、埋立地盤内への浸透に繋がるために設置間隔を 1 m 程度開ける。また、シートの風等による煽り・捲れ防止のためにも設置間隔を 1 m 以上取るとは避けるべきで、適正な設置間隔として、概ね 1 m 間隔と設定する。



## 2) 特徴と効果

キャッピングシートによる埋立地盤内への雨水浸透を防ぐ方法の特徴及びその効果を整理する。

### (1) 特徴

- ① 遮水シートを採用することで、敷設面下部への雨水浸透を防止できる。
- ② 埋立地盤の被覆がシート状であることから、繰返し（再利用）作業が容易に可能である。
- ③ 工場加工品であり、定尺規格品として敷設が容易で、かつ、シート 1 枚当りの面積が広い。  
(1 枚当たり被覆面積 (W) 8 m × (L) 15.2 m = 121.6 m<sup>2</sup>)
- ④ 人力作業であり、4～5 人程度の普通作業員で容易に敷設ができる。
- ⑤ シート固定は、簡便な土のう設置でよい。

### (2) 効果

- ① 遮水機能は瓦理論<sup>\*</sup>に基づき、十分確保できる。(重ね合せ 30 cm と敷設勾配 4～5% で検証済み。)
- ② 敷設撤去(剥ぎ取り)について、全て手作業で可能。
- ③ 遮水シート (EPDM) で 120 m<sup>2</sup> となり、比較的重量があることにより、簡単に風等による捲れ・バタつきがない。
- ④ 耐候性のある土のうを用いることにより、シートを含めて十分な耐向性が確保できる。