

# 新規最終処分場基本設計

令和4年3月

三

島

市

## < 目 次 >

第1章 概要	1
1.1 目的	1
1.2 基本方針	1
1.3 計画諸元	1
1.4 事業対象区域	2
1.5 基本設計策定フロー	3
第2章 地質調査結果の整理	4
2.1 既往の地形・地質調査結果の整理	4
2.2 地質調査結果に基づく土質分類等の整理	6
2.3 設計上の留意点の整理	6
第3章 最終処分場施設整備基本設計	8
3.1 敷地造成設計	8
3.2 貯留構造物設計	12
3.3 遮水工設計	18
3.4 雨水集排水施設設計	34
3.5 地下水集排水施設設計	37
3.6 浸出水集排水施設設計	40
3.7 埋立ガス処理施設設計	46
3.8 浸出水処理施設設計	50
3.9 モニタリング施設設計	59
3.10 道路設計	62
3.11 その他施設設計	75
3.12 ユーティリティー設計	83
3.13 防災調整池設計	84
3.14 被覆施設設計	87
第4章 事業方式の検討	102
4.1 一般廃棄物最終処分場建設工事における入札契約方式	102
4.2 工事区分について	104
4.3 設計主体による区分	105
4.4 事業方式の検討	106
第5章 概算工事費の算出	110
第6章 概略工事工程	112

# 第1章 概要

## 1.1 目的

新たに設置する一般廃棄物最終処分場に関して、地形測量図及び地質調査並びに基本計画によって、得られた結果に基づき、施設造成計画や最終処分場を構成する各種施設の種類、規模、構造等の基本的な設計を行うものである。

## 1.2 基本方針

候補地の選定過程では、三島市一般廃棄物処理基本計画や三島市総合計画を整理した結果、次の①～③の基本方針が策定されている。

- ① せせらぎを大切にす三島市の特徴から、水環境への負荷を最小限に抑える候補地
- ② 人口減少社会の中、より効率的、経済的な候補地
- ③ 自然環境改変の抑制及び処分場用地確保の困難さから、長期間利用可能な候補地

本処分場においても上記の方針を踏まえた基本設計を立案することとし、これに加えて、生活環境や最新の動向、フェールセーフにも配慮した安心・安全な施設とすること及び地域社会との共生を基本的な方針とし、表 1-1に示す。

表 1-1 基本方針

基本方針	基本方針の考え方
環境への負荷を最小限に抑える施設	せせらぎを大切にす本市の特徴から、水環境やそのほかの自然環境への負荷を最小限に抑えるよう、最新動向や多重安全システム（フェールセーフやバックアップ機能）の考え方を取り入れた施設整備を行う。生活環境に対しても配慮した施設整備を行う。
効率的・経済的な施設	人口減少社会の中で、より効率的かつ経済的な施設整備を行う。
長期利用可能な施設	長期利用可能な施設とするため、近年頻発する災害等にも配慮した安心・安全な施設整備を行う。

## 1.3 計画諸元

- 1) 埋立面積：6,500 m<sup>2</sup>
- 2) 埋立容量：53,100 m<sup>3</sup>（一般廃棄物:37,600 m<sup>3</sup>、災害廃棄物:2,300 m<sup>3</sup>、覆土:13,200 m<sup>3</sup>）
- 3) 埋立期間：15年程度
- 4) 型式：一般廃棄物最終処分場
- 5) 構造形式：被覆型（クローズド型）処分場
- 6) 埋立対象物：焼却灰、不燃物、災害廃棄物

※今後の設計業務において変更となる可能性がある。

## 1.4 事業対象区域

新規最終処分場の事業区域の位置を図 1-1に示す。また事業区域を図 1-2に示す。



図 1-1 位置図



図 1-2 事業区域図

## 1.5 基本設計策定フロー

基本設計策定フローを図 1-3に示す。

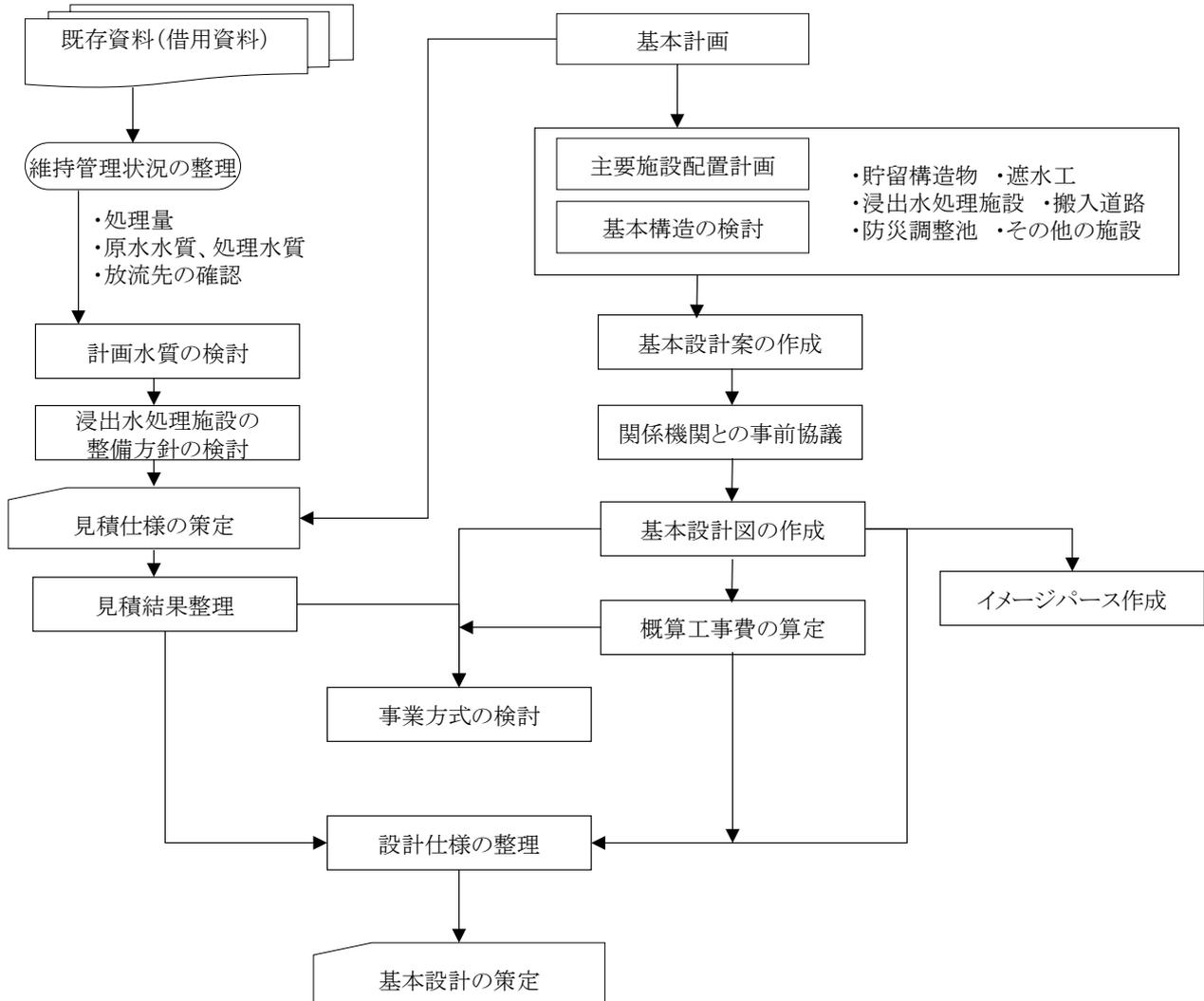


図 1-3 基本設計策定フロー

## 第2章 地質調査結果の整理

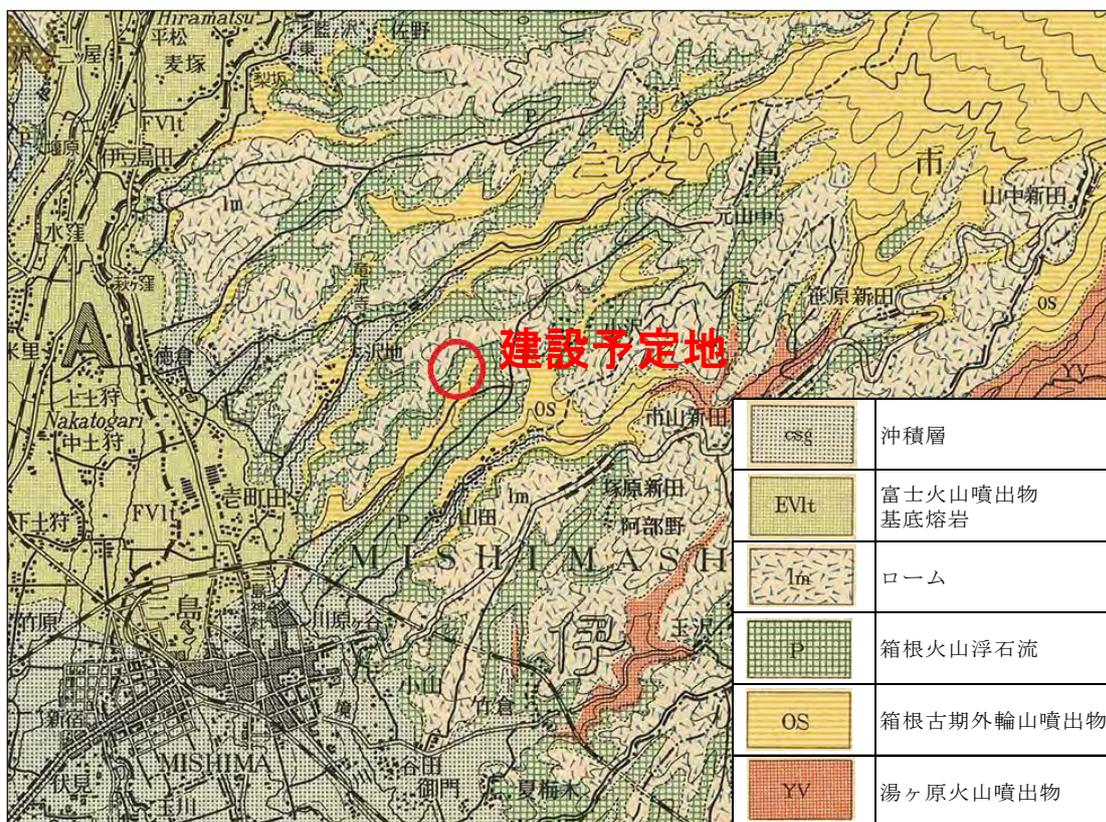
### 2.1 既往の地形・地質調査結果の整理

#### (1) 文献調査の結果

「新規最終処分場地質調査業務委託（令和3年3月）（以下、「令和2年度地質調査」という。）」における文献調査の結果、地形的には、箱根火山の古期外輪山の南西側山麓斜面末端部に位置しており、緩やかな起伏を持つ山麓斜面と、それを深く刻む谷とが配列する地形上に位置していることが確認されている。

また、地質的には、古期外輪山の噴出物である玄武岩・安山岩溶岩及び火砕岩（Ha:0.35-0.23Ma）、デイサイト・流紋岩の火砕堆積物（Hp：主に東京軽石流堆積物.65-60ka）及びカルデラ内の岩屑なだれ堆積物（Hd：3ka）から構成されることが確認されている。

建設予定地の地質図を図 2-1に示す。



出典：地質調査所発行 沼津図幅地質 1：75,000

図 2-1 建設予定地周辺の地質図

#### (2) 現地の調査結果

令和2年度地質調査の結果では、表層部を火山灰質粘性土が覆い、中間部に箱根火山軽石流堆積物が堆積し、下位に箱根古期外輪山噴出物の堆積物が確認されている。

また、現地踏査では、沢部及び山麓部には未固結堆積物が堆積しており、その層厚は2～3m程度と推定された。また、斜面部では各所に倒木が視認でき、表土の層厚は薄いことが窺えた。調査結果を図 2-2に示す。



## 2.2 地質調査結果に基づく土質分類等の整理

令和2年度地質調査受託者にヒアリングの上、指針等とともに土質分類表及び令和2年度地質調査受託者による切土法面の提案値及び見解等を取りまとめた。その結果を表 2-1に整理する。

表 2-1 土質分類表 (1/2)

地層区分		記号	N 値			土質分類	
			実測値の範囲	代表 N 値	岩級区分		
盛土	Con	B	6.0	6.0		粘性土	粘性土
	礫混じりシルト						
腐植物混じりシルト		V-o	1.7~2.8	2.0	-	粘性土	高含水比粘性土
礫混じり火山灰質粘性土		V-g	2.0	2.0		粘性土	高含水比粘性土
火山灰質粘性土		V	3.5~8.0	4.6		粘性土	粘性土
谷底堆積物	玉石混じり砂礫	rd	12.0~44.0	12.0		岩塊・玉石	-
凝灰角礫岩	極風化	Tbwr1	6.0~11.0	9.0	DL	レキ質土	レキ質土
	強風化	Tbwr2	13.0~71.4	24.0	D	軟岩 I	-
	中風化	Tbwr3	53.6~300.0	78.0	D~CL	軟岩 I	-
	(弱風化)	Tb	115.4~300.0	154.0	CL	軟岩 II	-
火山角礫岩		Vb	214.3~250.0	214.0	CM	軟岩 II	-

表 2-1 土質分類表 (2/2)

地層区分		記号	岩級区分	道路土工切土・斜面安定工指針	提案切土勾配	見 解
盛土	Con	B			-	-
	礫混じりシルト					
腐植物混じりシルト		V-o	-	1:0.8~1:1.2	1:1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工時に掘削、除去が望ましい</li> <li>・盛土材としては不良な材料である</li> </ul>
礫混じり火山灰質粘性土		V-g				
火山灰質粘性土		V				
谷底堆積物	玉石混じり砂礫	rd			-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工時に掘削、除去が望ましい</li> <li>・盛土材の利用には破砕が必要</li> </ul>
凝灰角礫岩	極風化	Tbwr1	DL	1:1.0~1:1.2	1:1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浸食抵抗性が弱いと考えられる</li> <li>・切土後は法面保護が望ましい</li> </ul>
	強風化	Tbwr2	D		1:1.2	
	中風化	Tbwr3	D~CL	1:0.5~1:1.2	1:1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地層境界から湧水が生じている場合は、湧水を排除するための対策が望ましい</li> <li>・盛土材の利用には破砕が必要</li> </ul>
	(弱風化)	Tb	CL		1:0.8	
火山角礫岩		Vb	CM		1:0.8	

## 2.3 設計上の留意点の整理

令和2年度地質調査受託者に設計上の留意点についてヒアリングした結果を以下に示す。

- ① 数は少ないが、火山角礫岩層(Vb)には直径 1m 前後の巨礫の混入が確認された。
- ② 沢内の堆積物には直径数 10cm 程度の玉石・転石が確認された。
- ③ ボーリング B-No. 3 の GL-13.3~17.9m に、強風化の脆弱部が介在している。
- ④ ③の位置の特定はできていないため、今後の地質調査により確認が必要である。

- ⑤ 主に沢の右岸側から、湧水地点が多数確認された。
- ⑥ 火山角礫岩と他層との境から湧水が生じており、火山角礫岩が小崩壊している。
- ⑦ 火山角礫岩は、礫間の充填物があまり硬質ではないと想定される。
- ⑧ 法面安定化のため、湧水の排除工を今後、検討する必要がある。

### 第3章 最終処分場施設整備基本設計

#### 3.1 敷地造成設計

敷地造成を検討するため、新規最終処分場(以下、「本処分場」という。)は、三島市清掃センター(以下、「清掃センター」という。)南側の沢地形を利用し、複数ある沢のうち、最も大きな沢部に配置した。下流部に防災調整池を設け、主に埋立物を搬入するため、清掃センターから埋立地へアプローチする北側管理道路を配置した。また、火災等の有事の際に主要な道路となる浸出水処理施設から埋立地へアプローチする西側管理道路や埋立地及び防災調整池、浸出水調整槽を管理するための南側管理道路を配置した。

基本設計における計画平面図を図 3-1に、標準断面図を図 3-2に示す。

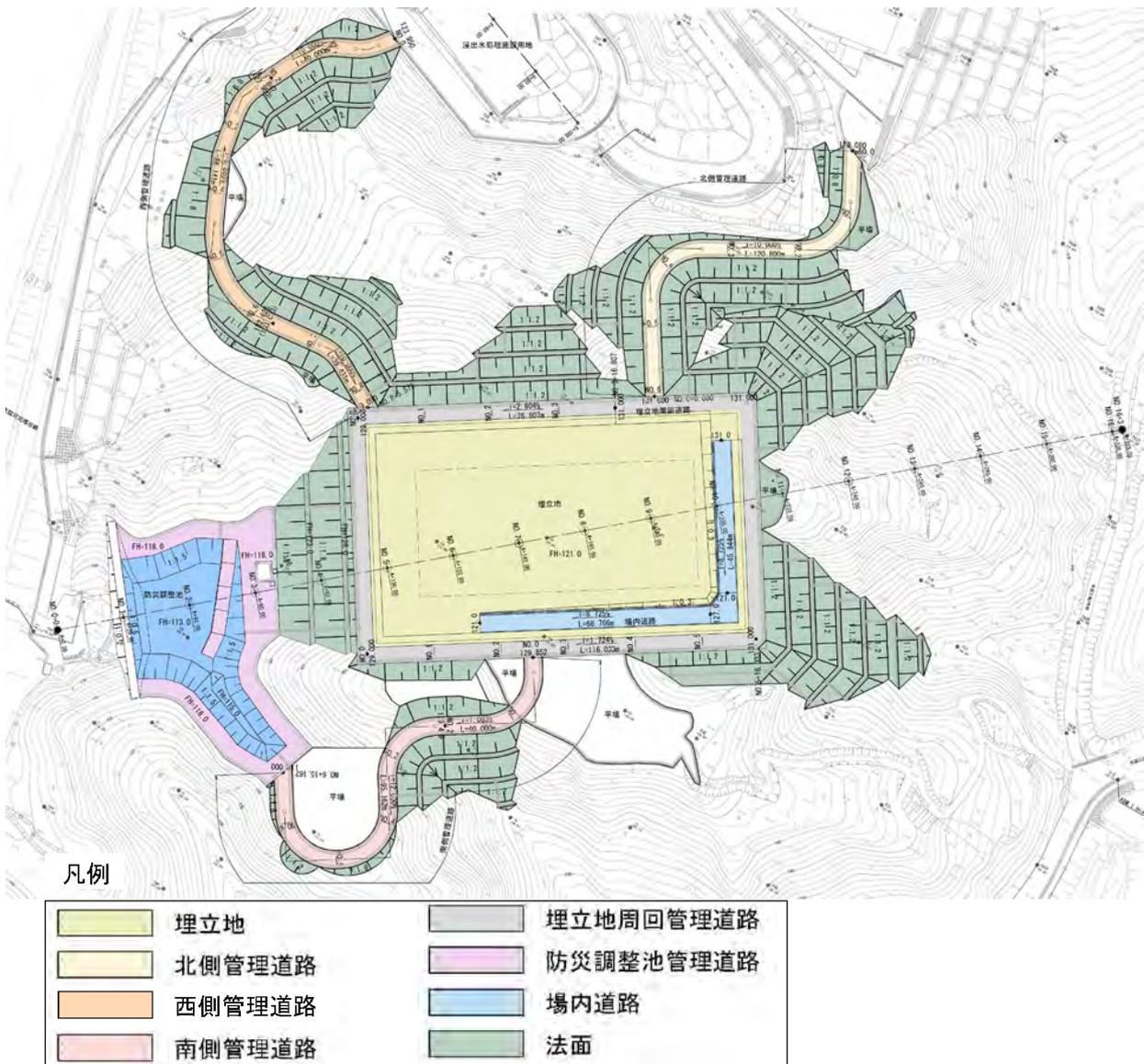
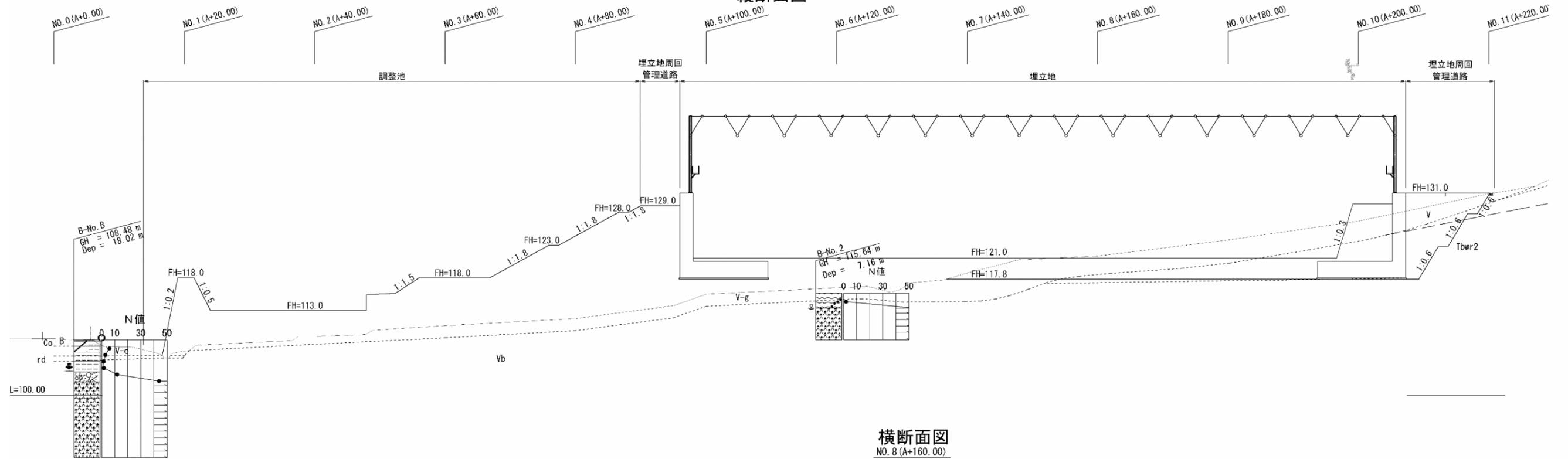
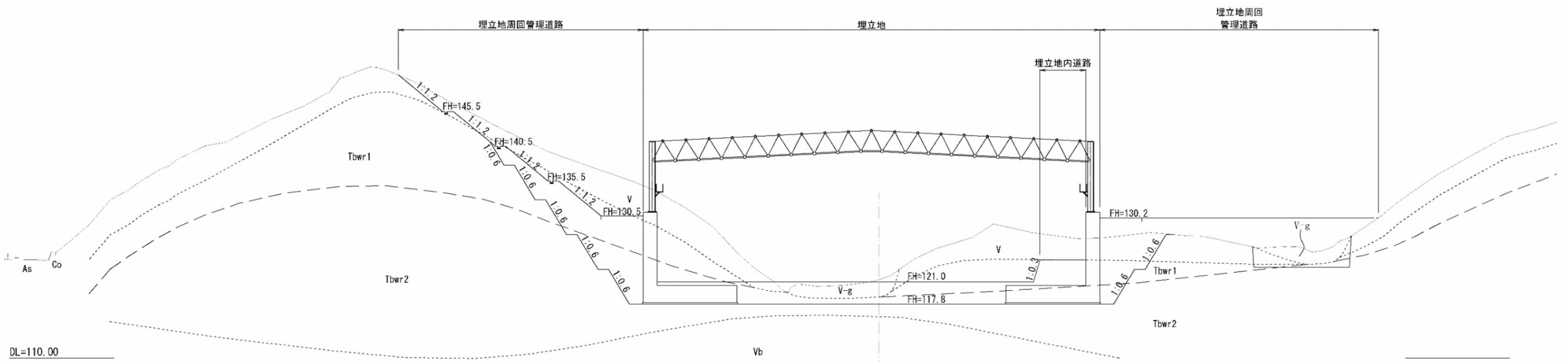


図 3-1 基本設計計画平面図

縦断面図



横断面図  
NO. 8 (A+160.00)



- B: 盛土
- V-o: 腐植物混りシルト
- V-g: 礫混り火山灰質粘性土
- V: 火山灰質粘性土
- rd: 玉石混り砂礫
- Tbw1: 極風化凝灰角礫岩
- Tbw2: 中風化凝灰角礫岩
- Ltf: 火山礫凝灰岩
- Vb: 火山角礫岩

図 3-2 標準断面図

## (1) 法面勾配

法面勾配を表 3-1に示す。法面勾配の設定過程については以下に整理する。

表 3-1 基本設計における法面勾配の整理

項目	勾配	法高	小段	
埋立地内	法面勾配	1:0.3~直壁	10m	-
埋立地外	管理道路切土法面	1:1.2	法高 5m	1.5m
	用地境界法面	1:0.8		
	周回管理道路法面	1:1.8		
	防災調整池法面	1:1.5		

### 1) 埋立地外切土法面

埋立地外の切土法面勾配は、令和2年度地質調査結果（前表 2-1参照）における提案値とする。また、法面高については、「道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成21年度版）」を参考に、法高は5mの法高とし、小段幅は1.5mとした。

表 3-2 道路土工 切土工・斜面安定工指針における小段形状の整理

<p>小段は、のり面排水と維持管理時の点検作業を考慮して設けるもので、その際には以下の点に配慮する。</p> <p>(1) 小段の勾配</p> <p>小段の横断勾配は、通常 5～10%程度つけるものとする。</p> <p>(2) 小段の位置及び幅</p> <p>① 切土のり面では土質・岩質・のり面の規模に応じて、<u>高さ 5～10m</u>毎に <u>1～2m</u>幅の小段を設けるのがよい。なお落石防護柵等を設ける場合や長大のり面の場合は小段幅を広くとることが望ましい。</p> <p>② 小段の位置は同一土質からなるのり面では、機械的に等間隔としてよいが、土質が異なる場合には湧水を考慮して土砂と岩、透水層と不透水層との境界等になるべく合わせて設置することが望ましい。</p>
---

出典：道路土工 切土工・斜面安定工指針（平成 21 年度版） p. 151

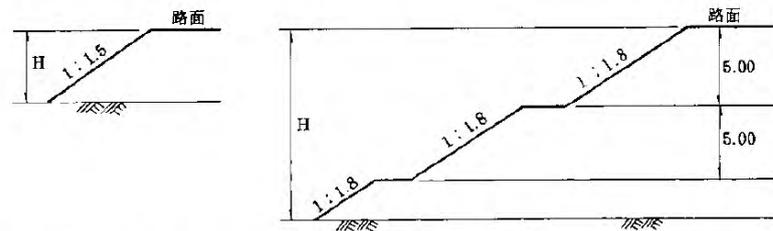
## 2) 埋立地外盛土法面勾配

埋立地外の盛土法面勾配用地制約が多い（国交省用地や民地に接している）ことから、用地外とならないような勾配を検討した結果、1:0.8（補強土盛土相当）で用地を侵さない法面となった。また、埋立周辺道路については、貯留構造物の掘削後の埋戻し及び盛土については現地発生土を流用するものとし、盛土については1:1.2（改良土）とする。

また、防災調整池内は敷地内での必要容量を確保できるよう1:1.5とした。

そのほか埋立地外の盛土法面勾配については中部地方整備局道路設計要領（以下、「中部地整基準」という。）整基準の標準値である1:1.8（図 3-3参照）を基本とした。

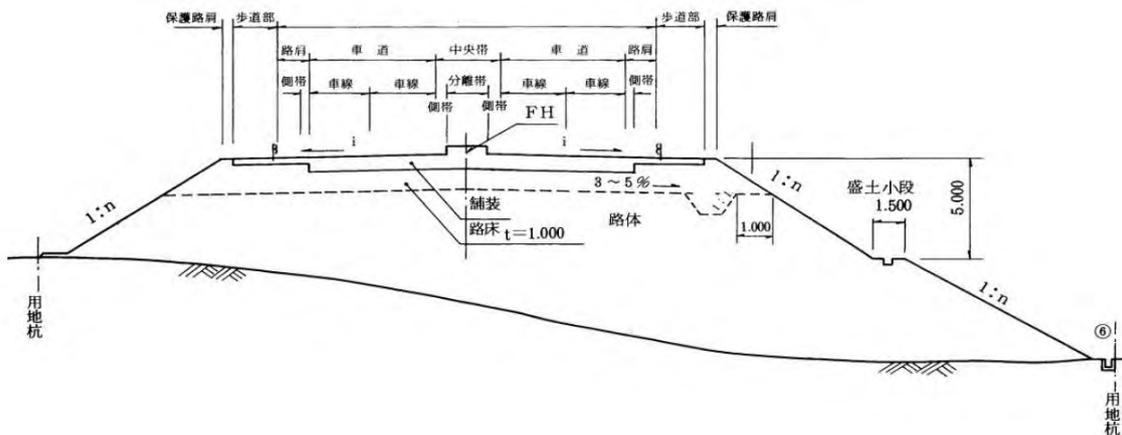
埋立地外の法面高については中部地整基準に準拠して5mとし、小段幅は1.5mとした（図 3-4参照）。



盛土高(H)が5.00m以下の場合      盛土高(H)が5.00mより高い場合

出典：中部地方整備局 道路設計要領 第4章土工 p4-7

図 3-3 盛土法面勾配



出典：中部地方整備局 道路設計要領 第4章土工 p4-6

図 3-4 盛土法面標準図

## (2) 埋立地基礎地盤

令和2年度地質調査の結果、当該地では軟岩相当の鉛直支持力を有する強風化凝灰角礫岩（Tbwr2）、中風化凝灰角礫岩（Tbwr3）を構造物の支持地盤とする計画とした。また、埋め立ての進捗に伴う不等沈下が生じないように、埋立地下部に存在する礫混じり火山灰質粘性土（V-g）等の軟弱地盤は撤去し、軟岩相当の支持力を有する地盤となるように、碎石で置き換える計画とした。

### 3.2 貯留構造物設計

#### (1) 目的・機能の整理

一般的に最終処分場においては、下記の2点を目的として貯留構造物を設置する。

- ・最終処分場に埋め立てられた廃棄物層の流出や崩壊を防ぎ、埋め立てられた廃棄物を安全に貯留する。
- ・底部遮水工とともに埋立地内で発生する浸出水が、最終処分場の外部へ流出することを遮断する。

また、貯留構造物は、埋め立てられた廃棄物を安全に貯留するため、最終処分場の安全性と信頼性を確保する重要な機能を持った施設であり、以下の基本的な機能を具備することが求められる。貯留構造物の機能を表 3-3に示す。

表 3-3 貯留構造物の機能

機能		内容
基本的機能	廃棄物の貯留機能	貯留構造物の自重、廃棄物圧、水圧及び地震力などの荷重に対して計画埋立量の廃棄物などを安全に貯留する。
	浸出水の流出遮断機能	浸出水の埋立地外への流出を遮断する。
	浸出水の集水・取水機能	埋立地内を浸透してきた浸出水を貯留構造物に設置した集水施設で集水し、貯留構造物に設けられた取水施設で取水する場合がある。
応用機能	天端通路機能	点検管理などでの通行を容易にする。
	取水塔設置機能	浸出水を取り出す取水施設で貯留構造物に接した取水塔が必要な場合は、設置が容易な形状・配置にする。
	地下水排水機能	浸出水と分離させた地下水を排水する。
	廃止後の浸出水の放流機能	浸出水が安定化し、放流基準以下になり、最終処分場が廃止された後には浸出水を浸出水処理施設を通さずに、直接、公共用水域に放流できる。
	景観機能・跡地利用機能	構造物は周囲の環境と調和を図り、跡地利用計画を配慮した構造とする。

#### (2) 構造形式の検討

貯留構造物は、大きく盛土壁・補強土壁構造とコンクリート擁壁構造に分けることができる。盛土壁・補強土壁構造は、通常の土による盛土と補強土壁が該当し、コンクリート擁壁は、重力式コンクリート擁壁と鉄筋コンクリート擁壁（逆T、L型）が該当する。それぞれの分類を整理し図 3-5に示す。

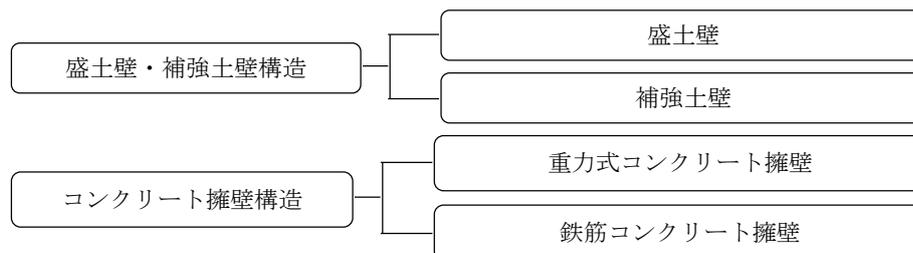
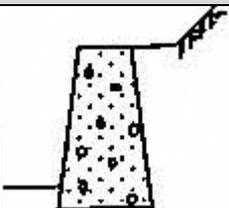
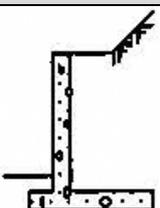
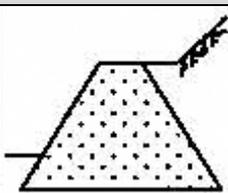


図 3-5 貯留構造物の構造形式

基本計画においては、表 3-4における特徴を踏まえ、鉄筋コンクリート擁壁が想定されている。

表 3-4 貯留構造物の特徴

構造形式	重力式コンクリート擁壁	鉄筋コンクリート擁壁	盛土壁・補強土壁
概念図			
堤高	必要な高さを構築できる。	15m位までが限界と考えられる。	必要な高さを構築できる。
安定性	堤体自身の安全性は大きいですが、強固な基礎地盤が必要であり地質的条件によっては、杭基礎等が必要となる。 コンクリート製品であるため、均一な品質が期待できる。	同 左	基礎地盤の良否に左右されず、安全な締切りができる。法面の崩壊に注意が必要となる。 盛土材料によって、品質が変わる。
止水性	打継目の施工を確実に行えば、十分な止水性を有する構造となる。	同 左	セメント改良などを行えば、ある程度の止水性を有することとなるが、コンクリートほどの止水性は期待できない。
施工性	平坦地での設置が望ましい。底面の凸凹の著しい地形では施工が煩雑になる。コンクリートの品質、施工監理に十分留意する必要がある。	平坦地での設置が望ましい。底面の凹凸の著しい地形では施工が煩雑になる。 コンクリート品質と打継目等の施工管理を確実にを行う必要がある。	地形に合わせた施工が行え、起伏がある地形でも比較的容易に施工ができる。締固め施工管理及び盛立て材と不透水性材の品質管理を十分に行う必要がある。
経済性	大量のコンクリート材料が必要なため、不経済となる。	大量のコンクリート材料が必要なため、不経済となる。	堤体材料は現地発生土の利用が可能であり、経済的である。
評価		○	

基本設計においても表 3-4における特徴を踏まえ、以下の点から、貯留構造物は鉄筋コンクリート擁壁構造とする。

- ・鉄筋コンクリートは、法面部を直壁とすることができ、被覆施設を縮小できることから、経済的な優位性がある。
- ・止水性を一定程度有しており、地下水の揚圧力も働かないことから、遮水工への健全性向上が期待できる。
- ・自己修復材の施工中に地下水が流入することを防ぐことができるため、自己修復材の施工性が向上し、品質を確保しやすい。

### (3) 基本構造の検討

設計に用いる地盤等の定数は、別途実施した令和2年度地質調査結果より設定した。表 3-5に設計に用いる地盤定数等を示す。

表 3-5 設計に用いる地盤定数等

地層区分		記号	代表 N値	岩級 区分	単位 体積重量 $\gamma t$ (kN/m <sup>3</sup> )	粘着力 C (kN/m <sup>2</sup> )	せん断 抵抗角 $\phi$ (°)	透水係数 k (m/s)
盛土	Con	B	—	—	—	—	—	—
	礫混り シルト		6.0		16	30	0	—
腐植物混り シルト		V-o	1.8		15	20 (UU)	10 (UU)	10 <sup>-7</sup> オーダー
礫混り 火山灰質粘性土		V-g	2.0		15	20	10	10 <sup>-7</sup> オーダー
火山灰質 粘性土		V	4.6		12	100 (UU)	2 (UU)	10 <sup>-7</sup> オーダー
谷底 堆積物	玉石混り 砂礫	rd	12		20	0	36	2.72E-06
極風化 凝灰角礫岩		Tbwr1	9	DL	15	60 (UU)	18 (UU)	10 <sup>-8</sup> オーダー
強風化 凝灰角礫岩		Tbwr2	24	D	16	110	20	*2.59E-08 Tbを含む
中風化 凝灰角礫岩		Tbwr3	78	CL~D	19	100	34	1.97E-07
凝灰角礫岩		Tb	154	CL	21	160 (CD)	40 (CD)	*2.59E-08 Tbwr2を含む
火山角礫岩		Vb	214	CL	22	160	40	6.76E-07~ 7.86E-06

出典：新規最終処分場地質調査業務委託（令和3年3月） 三島市p. 65

### (4) 安定検討の条件

貯留構造物は、L型のコンクリート擁壁構造であるため、安定検討は、「道路土工 擁壁工指針（平成24年度版）」に基づき実施する。設計条件は、以下のとおりとする。

#### 1) 埋め戻し土

擁壁背面の埋め戻し土の地盤定数は、表 3-6及び表 3-7より設定した。

$$\gamma = 19\text{kN/m}^3 \quad c = 0 \quad \phi = 30^\circ$$

表 3-6 裏込め土・盛土の強度定数

裏込め土・盛土の種類	せん断抵抗角 ( $\phi$ )	粘着力 (c) 注2)
礫質土	35°	—
砂質土注1)	30°	—
粘性土 (ただし $W_L < 50\%$ )	25°	—

注1) 細粒分が少ない砂は礫質土の値を用いてよい

注2) 土質定数を上表から推定する場合は粘着力を無視する。

出典：道路土工 擁壁工指針 (平成24年度版) 平成24年度 社団法人日本道路境界 p. 66

表 3-7 裏込め土・盛土の単位体積重量

( $\text{kN/m}^3$ )

地盤	地盤	緩いもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
裏込め土・盛土	砂及び砂礫	20	
	砂質土	19	
	粘性土 (ただし $W_L < 50\%$ )	18	

出典：道路土工 擁壁工指針 (平成24年度版) 平成24年度 社団法人日本道路境界 p. 66

## 2) 基礎形式

基礎形式は、直接基礎とする。支持地盤は、強風化凝灰角礫岩 (Tbwr2) 層とする。なお、強風化凝灰角礫岩 (Tbwr2) 層に支持できない箇所は、碎石置き換えを行う。支持地盤の許容鉛直力は、表 3-8より  $300\text{kN/m}^2$  と設定した。

表 3-8 基礎地盤の種類と許容鉛直支持力度

基礎地盤の種類		許容鉛直支持力度 $q_a$ ( $\text{kN/m}^2$ )	目安とする値	
			一軸圧縮強度 $q_u$ ( $\text{kN/m}^2$ )	N 値
岩盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1000	10,000 以上	—
	亀裂の多い硬岩	600	10,000 以上	—
	軟岩・土丹	300	1,000 以上	—
礫層	密なもの	600	—	—
	密でないもの	300	—	—
砂質地盤	密なもの	300	—	30~50
	中位なもの	200	—	20~30
粘性土地盤	非常に硬いもの	200	200~400	15~30
	硬いもの	100	100~200	10~15

出典：道路土工 擁壁工指針 (平成24年度版) 平成24年度 社団法人日本道路境界 p. 69

### 3) 鉛直荷重

被覆施設の荷重として、柱の最大鉛直力252.9 kNを擁壁天端に載荷させる。また、車両荷重10kN/m<sup>2</sup>を擁壁背面に載荷させる。

### 4) 地震の影響

地震動の作用として、レベル1地震動及びレベル2地震動の2種類の地震動を想定する。レベル1地震動とは、供用期間中に発生する確率が高い地震動、また、レベル2地震動とは、供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度を持つ地震動をいう。

本設計では、レベル2地震動を想定し、設計水平震度0.16と設定した。

表 3-9 設計水平震度の標準値  $k_{ho}$

	地盤種別		
	I種	II種	III種
レベル1地震動	0.12	0.15	0.18
レベル2地震動	0.16	0.20	0.24

出典：道路土工 擁壁工指針（平成24年度版） 平成24年度 社団法人日本道路境界 p. 96

### (5) 安定検討の結果

安定計算結果を以下に示す。

常時1：廃棄物無し

常時2：廃棄物あり

地震時：レベル2地震動

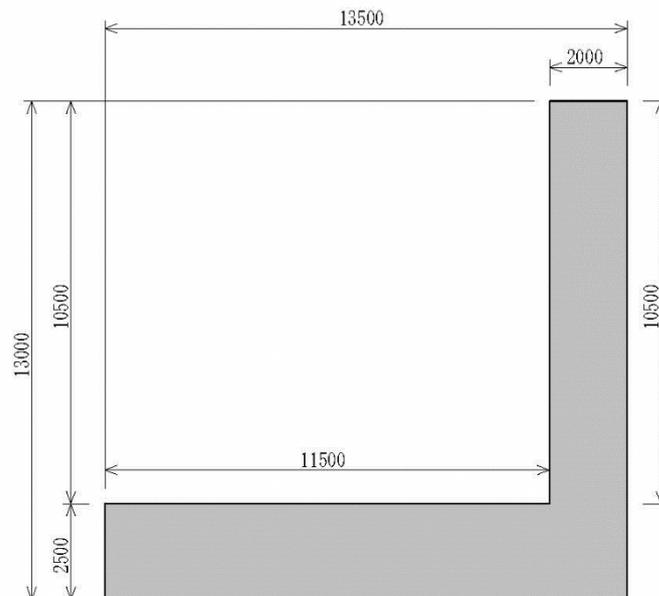


図 3-6 擁壁構造寸法

表 3-10 転倒に対する照査

荷重状態	フーチング中心の作用力		偏心量 e (m)		判定
	M (kN.m)	N (kN)	設計値	許容値	
常時 1	-2250.633	1552.978	1.449	≦ 2.250	○
常時 2	164.367	3967.978	0.041	≦ 2.250	○
地震時	-656.08	1549.289	0.423	≦ 4.500	○

表 3-11 滑動に対する照査

荷重状態	フーチング中心の作用力		滑動安全率		判定
	N (kN)	H (kN)	設計値	許容値	
常時 1	1552.978	484.869	2.242	≧ 1.500	○
常時 2	3967.978	484.869	5.729	≧ 1.500	○
地震時	1549.289	865.099	1.254	≧ 1.250	○

表 3-12 支持に対する照査

荷重状態	フーチング中心の作用力		反力作用幅 (m)	地盤反力度 (kN/m <sup>2</sup> )		判定
	M (kN.m)	N (kN)		設計値	許容値	
常時 1	-2250.633	1552.978	13.500	189.130	≦ 300.000	○
常時 2	164.367	3967.978	13.500	299.336	≦ 300.000	○
地震時	-656.08	1549.289	13.500	136.361	≦ 450.000	○

### 3.3 遮水工設計

#### (1) 目的・機能の整理

遮水工の目的は、浸出水による公共用水域及び地下水の汚染防止であるが、この目的を達成するための機能を表 3-13に示す。

表 3-13 遮水工に求める機能

機能	内容
①遮水機能	・可能な限り浸出水を地下水に漏洩させない機能
②損傷防止機能	・基礎地盤の凹凸や廃棄物中の異物による損傷を防止する機能
③漏水通過時間確保機能 汚染軽減機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・万一の地下水汚染に対し、その程度を軽減させる機能</li> <li>・漏水通過時間確保機能は、遮水シートが損傷した場合に、修復までに必要な時間を確保するためのものであり、遮水シート下部層の透水係数と厚さが重要となる。</li> <li>・汚染軽減機能は、単位時間あたりの漏水量を一定以下に抑制し、許容限度以上の地下水汚染を生じさせないための機能であり、透水係数と埋立地内の浸出水の水位が重要である。</li> </ul>
④損傷モニタリング機能	・遮水機能の損傷状況をモニタリングする機能
⑤修復機能	・破損箇所を自ら修復し所定の不透水性が確保できる機能

これらの機能は、すべてを兼ね備えるべきということではなく、それぞれの処分場の条件により、重要性（重み）の度合いや、いくつかの機能の組み合わせを検討して対応することとなる。特に、モニタリング機能のひとつである漏水検知システムや自己修復機能を備えた遮水工構造は、その利便性や修復方法までを含めての検討が必要である。

また、最終処分場の地下水汚染防止機能は、遮水工のみで働いているものではなく、浸出水集排水施設、地下水集排水施設、及び地下水モニタリング施設などとの組み合わせで効果を発揮している。例えば、遮水シートが損傷した場合、埋立地内水位がなければ漏水はほとんど生じないため、浸出水集排水施設などが浸出水を速やかに排水できるだけの能力を有していることが重要である。

#### (2) 基本構造の検討

##### 1) 基本計画の整理

基本計画では、別途実施した令和2年度地質調査結果より、連続した不透水層が確認されなかったため、鉛直遮水工の採用は困難であると考えられ、表面遮水工を採用した。また、以下の理由を踏まえ、二重遮水シート構造を採用した。

- ① 採用実績としては、施工性や安全性から二重遮水シート構造が最も多く、遮水の信頼性及び施工性に優れている。
- ② 粘性土と遮水シートの組み合わせの場合、法面部における施工性が低下することや、十分な品質を確保するための材料確保や施工が難しい。
- ③ 水密アスコンを使用する場合、②と同様に斜面部の施工性が極端に低下するなどの問題

がある。

- ④ 粘性土または水密アスコンは、層厚は厚いものの透水性を有しているため、時間の経過とともに漏水の可能性が否定できない。

## 2) 基礎地盤の構造

基礎地盤の構造は、地下水集排水施設を設置するとともに、遮水工底盤部には施工性を考慮するため、発生土等により動水勾配を確保し、均しコンクリートを設置する底盤を構築した。

概念図を図 3-7に示す。

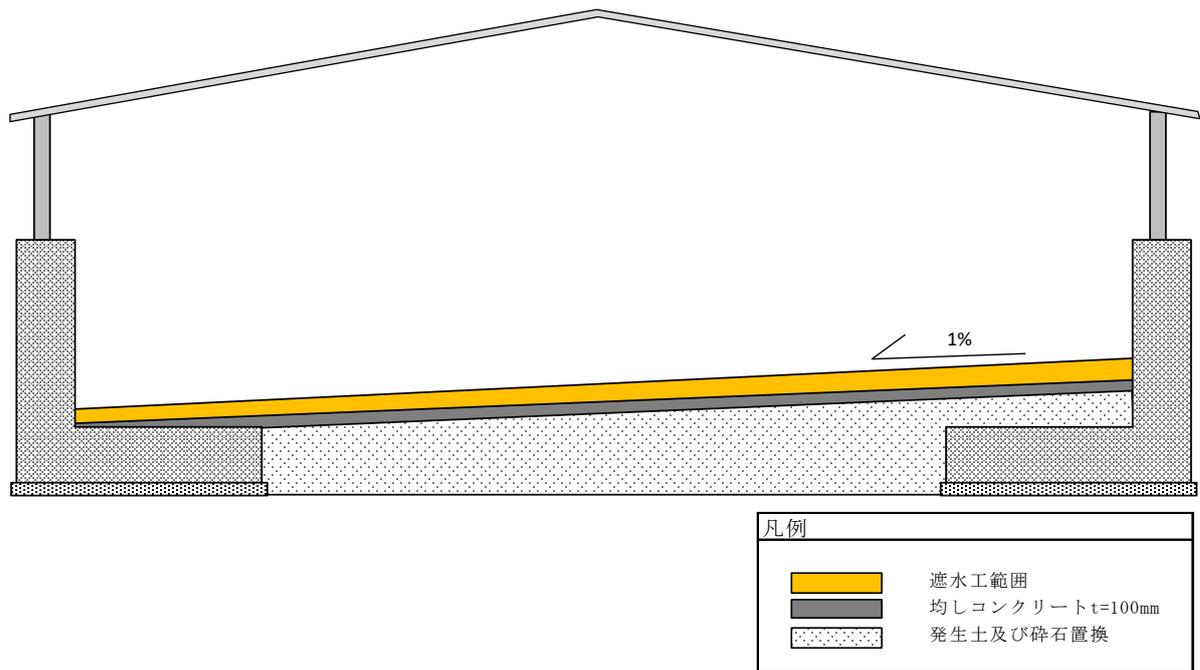


図 3-7 本処分場における基礎地盤構造概念図

### (3) 遮水シートの材質検討

#### 1) 目的・機能の整理

遮水シートに求められる機能について、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の運用に伴う留意事項について(平成10年7月16日環水企301・衛環63)(以下、「基準省令留意事項」という。)」に規定される機能を表 3-14に示す。

表 3-14 遮水シートに求められる機能

区分	求められる機能	
遮水の効力	遮水シートの材質について、埋立地内部の保有水等を浸透させない十分な遮水性を有すること。 また、遮水シートの表面に、穴、亀裂等が認められないこと。	
強度	廃棄物又は保有水等により想定される荷重、埋立作業用の車両等による衝撃力、これらにより生じる安定計算上許容しうる基礎地盤の変位並びに想定される温度応力に対し、強度及び伸びにより対応できる性能を有すること。	
耐久力	耐候性	遮水シートは、紫外線の影響によりその品質が劣化するおそれがあることから、紫外線に長期間暴露したとしても引っ張りに対する遮水シートの強度や伸びの率が、暴露前と比較して大きく劣化しない性質を有すること。
	熱安定性	遮水シートの表面温度は、直射日光により夏期には摂氏約 60 度から 70 度まで上昇する一方、冬期は摂氏氷点下約 20 度まで低下する可能性があり、また、廃棄物の分解反応により埋立地の層の内部の温度が上昇することがあるため、これらの温度変化に対する耐性を有すること。
	耐酸性 耐アルカリ性等	埋立地の保有水等の水素イオン濃度を想定し、酸性及びアルカリ性に耐えうる性質を有すること。このほか、耐油性、その他の埋め立てられる廃棄物の化学的な性状に対する耐性を有すること。
	その他	大気中のオゾンの影響による品質劣化や、曲げによる応力が継続した場合に発生するひび割れに対する耐性を有すること。
その他	遮水シートの敷設、接合等において不具合が生じないよう、施工性のよいものであること。	

#### 2) 基準の整理

シートメーカーで構成された日本遮水協会では、これらの機能について自主基準(以下「協会自主基準」という。)を設けており、処分場整備においては、本基準を満足するものを用いることが一般的である。

そのため、本処分場に設置する遮水シートは、どの材料を用いる場合であっても、協会自主基準(表 3-15)を満足するものを用いることとする。

表 3-15 遮水シートの協会自主基準

項目	合成ゴムおよび合成樹脂系					アスファルト系			
	非補強タイプ			補強タイプ	シートタイプ	吹き付けタイプ			
	低弾性タイプ	中弾性タイプ	高弾性タイプ		含浸及び積層	単独	織布		
基本性能	外観	1.極端に湾曲していないこと 2.異常に起伏していないこと 3.異常に粘着していないこと 4.裂けた箇所,切断箇所,貫通した穴がないこと 5.凹み,異常に厚みの薄い箇所がないこと 6.層間に剥離している部分がないこと 7.異常な傷がないこと				1.異常に粘着していないこと 2.裂けた箇所,切断箇所,貫通した穴がないこと			
	厚さ (mm)	1.5以上 平均値が公称厚さの-0~+15% ただし、測定値は-10%~+15%以内				3以上			
	透水係数	1×10 <sup>-9</sup> cm/sec相当以下							
	引張性能	引張強さ (N/cm以上)	120	140	350	240	100	10	80
		伸び率 (%以上)	280	400	560	15	30	10	80
	引裂性能	引裂強さ (N以上)	40	70	140	50	30	10	70
接合部強度性能	せん断強度 (N/cm以上)	60	80	160	140	50	-----		
耐久性等	耐候性、紫外線変化性能 (%以上)*	引張強さ比	80			80			
		伸び率比	70			50			
	熱安定性 (%以上)*	引張強さ比	80			80			
		伸び率比	70			70			
耐スクラッキング性		-	ひび割れがないこと		-	-			
関係特性	耐酸性 (%以上)*	引張強さ比	80			80			
		伸び率比	80			70			
	耐アルカリ性 (%以上)*	引張強さ比	80			80			
		伸び率比	80			70			
安全性 (溶出濃度)		基準値以下							

※ 耐久性規格値 = 基本性能規格値 × 〇〇%

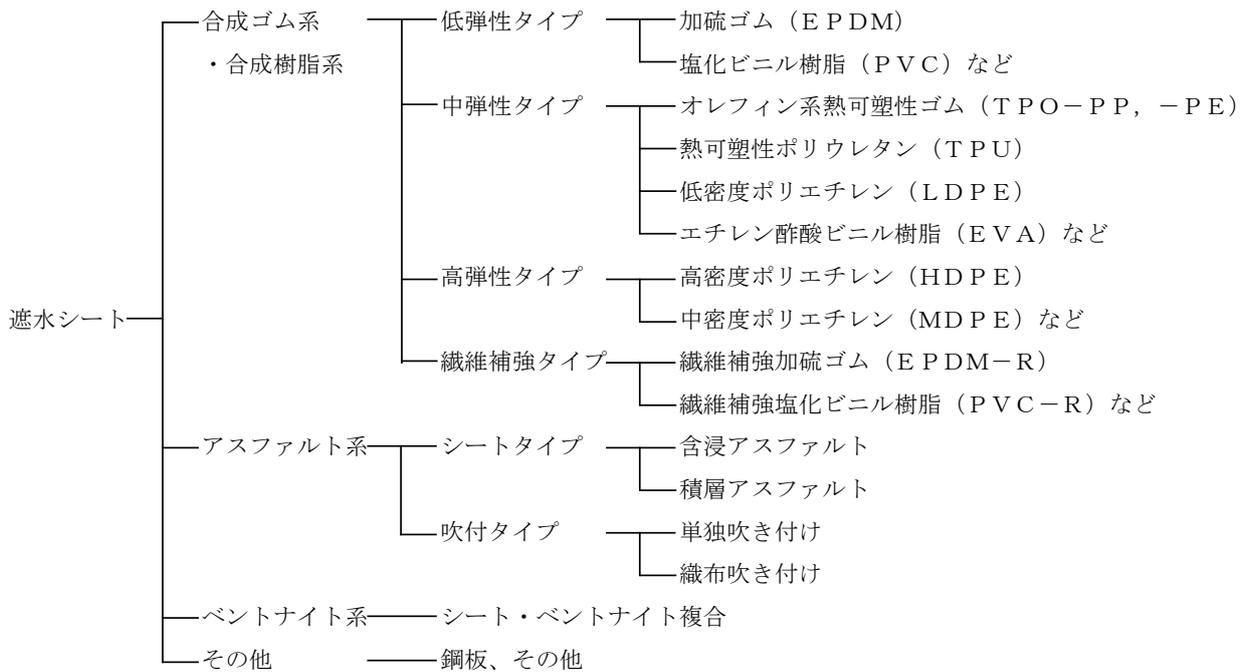
※ N単位の換算 1 N = 1.01972 × 10<sup>-1</sup> kgf

出典：日本遮水工協会HP

### 3) 遮水シートの材質

最終処分場で用いられている遮水シートの種類を図 3-8に示す。

遮水シートの種類は、合成ゴム・合成樹脂系、アスファルト系、ベントナイト系に大別される。また、合成ゴム・合成樹脂系については、力学特性を代表値する応力・ひずみ曲線〔力と伸びの関係〕の特徴から、低弾性タイプ、中弾性タイプ、高弾性タイプ及び補強タイプの4つに分類される。



出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 社団法人全国都市清掃会議 p242

図 3-8 表面遮水材の種類

最終処分場において用いられている代表的な遮水シート材質の特徴を列記する。

① オレフィン系熱可塑性ゴム (TPO-PE)

TPO-PEは、1982年より最終処分場の遮水シートとして用いられるようになり、安全で熱融着可能であることを特長に実績を伸ばしている。

ポリエチレン(PE)成分としては、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)や低密度ポリエチレン(LDPE)が用いられているが、最近では、新たに開発されたメタロセン系触媒を用いた直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)を利用することで、柔軟性が高く機械的強度や熱融着性能に優れる遮水シートが開発され、実績を伸ばしている。しかし、オレフィン系熱可塑性ゴム(TPO-PP)と比べると、線膨張係数が大きいという特徴がある。

なお、線膨張係数とは温度変化に伴う寸法変化。温度1℃変化したときに、長さが何%変化するかを表した係数である。

② オレフィン系熱可塑性ゴム (TPO-PP)

オレフィン系熱可塑性ゴム(TPO-PP)は、樹脂成分の主体がポリプロピレン(PP)の遮水シートである。従来のもは、結晶性が高い汎用樹脂を使用したものであり、オレフィン系熱可塑性ゴム(TPO-PE)に比べ実績はやや少ないものである。しかし新たに軟質ポリプロピレンが開発され、国内では1996年頃から用いられるようになった。結晶性の低い柔軟なエラストマーが多く含まれていることから、比較的柔らかい遮水シートである。線膨張係数が小さいのが特徴である。

③ 高密度ポリエチレン (HDPE)

高密度ポリエチレンは、曲げなどのストレス疲労下で割れやすくなることが課題であったが、1980年代からアメリカやドイツで重合方法などの技術開発により改善された結果、最終処分場の遮水シートとして本格的に使用されるようになった。現在でも、欧米の最終処分場では、HDPE遮水シートが圧倒的に多く用いられている。1994年に日本に導入され、機械的強度が高く化学的安定性に優れるため、大きく実績を伸ばしている。しかしながら、剛性が高いため、固定工、狭小部の施工が困難である。

④ 低密度ポリエチレン (LDPE、LLDPE)

低密度ポリエチレン遮水シートは、密度が0.90～0.93のポリエチレンを用いた遮水シートである。高密度ポリエチレンに比べ密度が低下することで、耐候性や化学的安定性もやや低下するが、柔軟性があり、施工性が改善されるため、施工実績を伸ばしている。

近年になって、メタロセン触媒を用いて重合されたメタロセンポリエチレン (LLDPEの一種) が登場した。

⑤ 熱可塑性ポリウレタン (TPU)

ポリウレタン遮水シートは、引張強度および伸度がともに大きく、鋭利な突起物に対する突刺し抵抗性も大きいなど、非常に優れた特徴を有している。しかし、高温 (80℃) での長期使用は強度低下を招くおそれが大きく、表面性状が敏感に変化しやすいため、特に接合予定部を長時間の日射から避けるなど熱融着部分はきめ細かく養生する必要がある。

⑥ 含浸アスファルト (AS)

アスファルト系遮水シートは、シートタイプと吹付けタイプとがある。シートタイプは不織布などを基材とし、これに溶融したアスファルトを含浸させることで、厚さ3mm～4mmの遮水シートとしたものである。

アスファルト系遮水シートの特徴は、クラック伝播性に非常に優れ、傷の部分に応力が集中せず、傷が拡大伝播しにくく強度の低下が小さいことである。合成ゴムや合成樹脂を主成分とした遮水シートが弾性を示すのに対して、アスファルト系遮水シートは、塑性を示し変形すると回復しない特徴がある。

#### 4) 遮水シートの選定

遮水シートの材質について、安全性、施工性及び経済性等の比較を行った結果を表 3-16に示す。数値は、協会自主基準を記載している。

表 3-16 遮水シート材質の比較

項目		材質		合成ゴム系シート		合成樹脂系シート			アスファルト系シート
				TPO-PE	TPO-PP	HDPE	LLDPE	TPU	AS
				オレフィン系熱可塑性ゴム		高密度ポリエチレン	低密度ポリエチレン	熱可塑性ポリウレタン	アスファルトシート
				中弾性タイプ	中弾性タイプ	高弾性タイプ	中弾性タイプ	中弾性タイプ	—
前提条件	絶縁性	有り		有り	有り	有り	有り	有り	有り
	シートの接合方法	熱融着		熱融着	熱融着	熱融着	熱融着	熱融着	バーナー式溶着
	有害物質の溶出	無し		無し	無し	無し	無し	無し	無し
安全性	強度	引張強さ (kgf/cm)	140	140	350	140	140	100	
		伸び率 (%)	400	400	560	400	400	30	
施工性	柔軟性		やや硬い	柔らかい	硬い	やや硬い	柔らかい	柔らかい	
	熱融着性 (°C)	熱ゴテ融着 (自走式)	300~400	250~400	450~550	300~400	250~400	—	
		熱風コテ融着 (自走式)	300~500	250~400	480~520	350~550	350~500	—	
	線膨張係数 ( $\times 10^{-4}$ )		2.0	1.0	1.9	2.3	1.6	1.4	
経済性		5,770円	5,770円	5,770円	5,770円	7,520円	6,300円		
評価		安全性、施工性について優れたシートである。ただし、線膨張係数が大きいため、温度による伸縮が大きい。	安全性、施工性、経済性について総合的に優れたシートである。	強度、伸びには優れるが、非常に堅く柔軟性がないため、固定工や折れ曲がり部分での施工が困難である。	安全性、施工性について優れたシートである。ただし、線膨張係数が大きいため、温度による伸縮が大きい。	安全性、施工性について優れたシートである。ただし、費用的に高価であり、処分場の実績も少ない。	強度において、劣る。自走式の機械での溶着ができない。		

##### ① アスファルト系シート (AS)

引張強さ、伸び率等の物理的特性が他の材料と比べると劣っており、接合部も手動式熱融着しか用いることができないため、接合部の品質にばらつきが生じる可能性がある。

##### ② 合成樹脂系シート・高密度ポリエチレン・高弾性タイプ (HDPE)

引張強さ、伸び率等の物理的特性は他の材料と比べ優れているが、非常に堅く、固定工、折れ曲がり部分や狭小部等の施工が困難であり、熱融着の温度幅が他の材料と比べると狭いため、施工時の温度管理に十分な注意が必要となる。

- ③ 合成ゴム系シート・オレフィン系熱可塑性ゴム・中弾性 (TPO-PE、TPO-PP)
- ④ 合成樹脂系シート・低密度ポリエチレン (LLDPE)
- ⑤ 合成樹脂系シート・熱可塑性ポリウレタン (TPU)

中弾性タイプに属しており、高弾性タイプのHDPEと比べると、引張強さ及び伸び率は若干劣るものの、柔軟性を有しており、施工性に優れる。

処分場では、コンクリート固定工や浸出水集排水管の貫通箇所、法面の折曲り、狭小部の施工性を考慮し、柔軟性の高い中弾性タイプのシートを選定する場合と、埋立作業中の破損リスクに備え高弾性タイプのシートを選定する場合が多い。

中弾性タイプのシートとしては、オレフィン系熱可塑性ゴム(TPO-PE、TPO-PP)、低密度ポリエチレン(LLDPE)、熱可塑性ポリウレタン(TPU)があり、性能に若干の違いはあるが、安全性及び施工性に優れ、柔軟性に富む材料である。ただし、熱可塑性ポリウレタン(TPU)については、処分場では近年の採用実績がほとんど無く、経済性も劣る。

高弾性タイプのシートとしては、高密度ポリエチレン(HDPE)の実績が多いが、高弾性となり折れ曲がり部分等の施工方法については留意が必要となる。

以上のことから、本処分場においては、表 3-16における「合成ゴム系シート・合成樹脂系シート」のTPO-PE、TPO-PP、LLDPE、HDPE等の「中弾性タイプ及び高弾性タイプ」を採用する。

また、遮水シートの厚みについては、基準省令留意事項に規定されており、最も多く用いられている1.5mmとする。

一〇 遮水層(第五号イ(一))

(六) 遮水シート

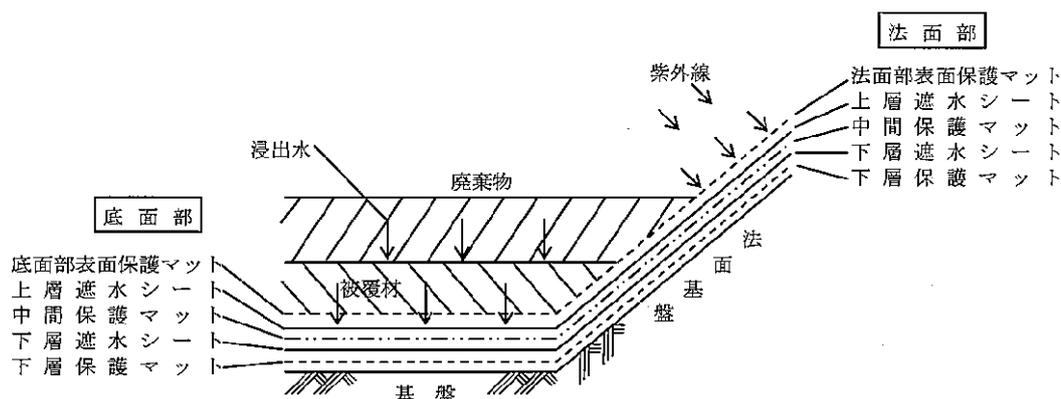
遮水シートの厚さは、施工作业及び埋立作業によりその表面に傷が発生した場合又は品質が劣化した場合においても十分な強度及び遮水性を確保すること並びに補修等を可能とすることを考慮して、アスファルト系以外の遮水シートについては1.5mm以上、アスファルト系の遮水シートについては3mm以上とすること。

#### (4) 遮水工の保護材の検討

##### 1) 目的・機能の整理

保護材に求められる性能は、遮水シートが外力によって損傷するのを防ぐ保護と直射日光による劣化防止である。保護材の設置概念図を図 3-9に示す。

保護機能を判断する指標としては、貫入抵抗があり、紫外線劣化防止機能の指標としては遮光性（遮蔽性）が挙げられる。貫入抵抗は、保護マットの単位面積重量（目付量）に比例する傾向があり、目付量を増せば貫入抵抗も大きくなる。紫外線劣化防止は、厚みがあればあるほど、その効果は長期間保たれる傾向にある。



出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 社団法人全国都市清掃会議 p254

図 3-9 保護材の設置場所

保護材の種類は、保護土、遮水シート表面保護材、遮水シート中間保護材、遮水シート下部保護材に分類できる。それぞれの目的を表 3-17に、保護材に要求される性能を表 3-18に示す。

表 3-17 保護材の種類と目的

保護材の種類	目的
○表面保護材	廃棄物の埋立前に、遮水シートが自然環境により劣化・損傷を受けることを防止する目的で設置される。
○保護土	埋立作業中の外力により、遮水シートが損傷することを防止する目的で設置される。埋立作業中の外力とは、走行する車両荷重、廃棄物との直接接触、ならびに廃棄物の沈下等がある。
○中間保護材	埋立作業用車両の走行または作業による衝撃その他の負荷により、双方の遮水シートが同時に損傷することを防止する目的で設置される。
○下部保護材	遮水シートが基礎地盤と直接接触することを防止し、また、基礎地盤より湧出する地下水や発生ガスにより、遮水シートが膨れたり破損することを防止する目的で設置される。

表 3-18 保護材の要求性能

項目	要求性能	法面部			中間層	底面部	
		上面		下層		上面	下層
		遮光性 保護マット	遮光性 マット				
引張強さ	廃棄物荷重などに耐えること	○	○	○	○	○	○
貫入抵抗	遮水シートを外傷から十分に保護できること	○		○	○	○	○
耐久性	耐候性	使用期間を通じて維持できる耐候性を有すること	○	○			
	遮光性	遮水シートの紫外線による物性低下を緩和できる遮光性を有すること	○	○			
二重シート 同時損傷防止	理立作業または理立用作業車両による遮水シートの同時損傷を防止すること				○		
溶出性	環境を汚染する物質を溶出しないこと			○			○

出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 社団法人全国都市清掃会議 p254

2) 基準の整理

保護マットの性能についても、協会自主基準（表 3-19参照）が設けられており、この基準を満足するものを用いることが一般的である。

表 3-19 保護マットの協会自主基準

保護マット 日本遮水工協会自主基準

項目	単位	試験方法	不織布			ジオコンポジット	
			長繊維 不織布	短繊維 不織布	反毛フェルト 1)		
材質			合成繊維および合成樹脂				
単位面積質量 (目付量)	g/m <sup>2</sup>		400 以上	500 以上	1,000 以上		
強度	引張強さ	N/5 cm	JIS L 1908	925 以上	140 以上	100 以上	500 以上
	貫入抵抗	N	ASTM D 4833	500 以上			
遮光性	%	JIS L 1055	95 以上				
耐久性	耐候性 2)	N	JIS A 1415	WS 形促進暴露試験 1,000hr 暴露後の貫入抵抗試験で 500 以上			
	遮光性 2)	%	JIS L 1055	95 以上			
安全性	溶出性		環告 13 号 総理府令 35 号	溶出試験において水質汚濁防止法に基づく排水基準の基準値以下であること			

1) JIS L 3204 の 3 種 4 号相当以上

2) 耐久性は遮光性保護材料のみに適用する。

出典：日本遮水工協会HP

### 3) 保護材の材質

保護材の種類を図 3-10に、保護材の特徴を以下に示す。

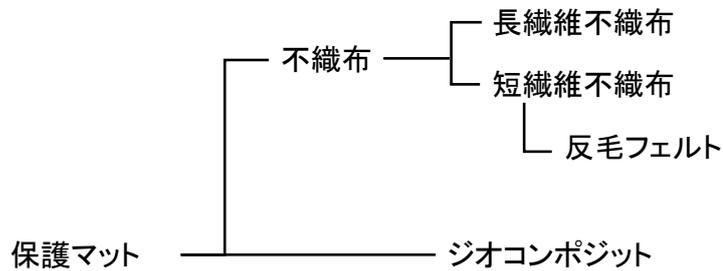


図 3-10 保護材の種類

#### ① 長繊維不織布

長繊維不織布は、熔融紡糸した長い繊維をマット状に形成したものである。

繊維は単一素材で、一般的にはポリエステル繊維が用いられている。

繊維が連続していることから、引張強度が高いため、斜面等で保護マットに引張力が働く場所に適している。また、厚さの規定はない。

#### ② 短繊維不織布

短繊維不織布は、長さ30～80mmの短繊維をマット状の集積体にし、これを接着剤や熱融着またはニードルパンチ等により、マット状に形成したものである。

厚さの規定はなく、単位面積質量（目付量）により規格を定める。

#### ③ 反毛フェルト

反毛フェルトは、リサイクル繊維を利用した短繊維不織布の一種であり、短繊維不織布と同様の方法で製造されている。

リサイクル繊維が用いられているため、短繊維不織布より安価である。

厚さの規定はなく、単位面積質量（目付量）により規格を定める。

#### ④ ジオコンポジット

合成樹脂の基材と不織布などから構成される複合材である。

排水機能を重視したものが多く、地下水集排水や二重シート間の排水材として用いる。

#### 4) 保護材の選定

本処分場の保護材は以下のように選定した。

##### ① 法面部

勾配が1:0.3～垂直のため、保護マットの引張力が大きくなることから、長繊維不織布を採用する。被覆施設があるため、強い紫外線の影響は受けないことから、遮光機能を設けないものとする。

##### ② 底面部

単位面積重量（目付量）が大きく、経済性にも優れる反毛フェルトを採用する。

#### (5) リスク低減を考慮した遮水工構造（自己修復性保護マット・損傷モニタリング・中間層）

「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令（以下、基準省令という。）」に規定される構造では、漏水通過時間確保機能、損傷モニタリング機能及び修復機能を有しないが、基本設計において、遮水シートの破損によるリスクを低減させる機能を付加した構造を検討する。

##### 1) 漏水通過時間の確保及び修復機能

二重遮水シートが損傷した場合、特に損傷の検知と修復に必要な時間を十分確保することが重要であるとの認識から、粘性土層を二重遮水層に組み合わせた構造とする。

##### 2) 自己修復性保護マット

自己修復性保護マット（繊維・ベントナイト複合遮水材）を粘性土層として利用する。これにより、埋立が進行し早期に掘削修復が困難な場合でも、自己修復機能を有するため、遮水シートの修復が可能となる。よって、本処分場においては自己修復性保護マット（ベントナイト系）を設置する。

##### 3) 中間層の構造

二重遮水シートの上下層が同時に同一原因で損傷しないよう、埋立地底盤部の遮水工においては50cm厚の中間層を設ける。これにより、離隔距離を確保し、漏水通過時間を長期化させる。

中間層は、透水性の低い材料を用いる場合と、透水性の高い材料を用いる場合があり、それぞれの特徴を表 3-20に示す。本処分場においては、遮水シートを貫通させることによる漏水のリスクを低減させるため、透水性の低い材料を採用する。また、基本設計においては、施工時期の天候に左右されず、近年の採用例も多いセメント改良土を採用する。

表 3-20 中間層の材料と特徴の整理

透水性	材 料	特 徴
低い	粘性土・セメント改良土	漏水通過時間を長期化する。
高い	砂質土	速やかに排水し、下層シートへの影響を低減させる。排水のため、中間層に排水施設を設ける。流末部は遮水シート貫通させる構造となる。

#### 4) 損傷モニタリング機能

小規模な損傷の場合は、自己修復性保護マットが膨潤することで、一定の遮水機能を確保することができる。一方、大規模な損傷が生じた場合は、上記の自己修復機能による修復能力を超過することから、遮水機能の回復工事が必要となる。そのため、本処分場においては損傷箇所を把握するため、損傷モニタリング機能を付与する。

なお、損傷の主な要因としては、埋立初期の作業機械によって、法面の上部遮水シートが損傷する事例が多い。

遮水シートの損傷モニタリングには、大きく分けて物理式探知法と電気式検知法がある。それぞれの方式について以下に示し、概要を表 3-21に示す。

##### ① 物理式検知方法

物理式検知方法は、圧力検知法、水質調査法、及び地下水集排水法等があり、地下水集排水法を除き、二重遮水工間を数百 m<sup>2</sup>単位の区画に区分し、その間の圧力や水質を検知することにより、漏水の有無・量を把握する方法である。なお、地下水集排水法は、遮水構造物下部に設置している地下水集排水管の水質変化を見るものであり、本処分場においても、地下水集排水管を設置することから、同様にモニタリングを行うことは可能である。但し、この方法は、遮水構造物が全て破損した時に検知が可能となるため、汚染の拡散防止、リスク軽減機能に劣る。

##### ② 電気式検知方法

電気式検知方法は、電位法、漏洩電流法、電流位相法、及びインピーダンス法があり、遮水シートが絶縁体であることを利用し、遮水シートに生じた絶縁不良箇所の電位や抵抗値等を計測することにより、遮水シートの損傷位置を特定する方法である。

表 3-21 物理式及び電気式検知方法の概要

項目	物理式検知方法	電気式検知方法
仕組み	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立地内をシートなどで区画に分割して破損検知を行う。破損検出は区画毎となる。袋状の二重遮水シート内の圧力を検査して破損の有無を検知する方法がある。この場合、加圧式と吸引式がある。</li> <li>その他の方式として、自然流下方式がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遮水シートが電気を通さない材料であることを利用して破損検知を行う。</li> <li>遮水シートが破損すれば破損箇所を通じて埋立地内と基礎地盤の間が通電状態となるため、埋立地内の電気的特性分布に変化が生じる。その変化を測定して破損位置を検出する。</li> </ul>
破損検知の監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>真空吸引式 測定点数が多いと、計測に数時間～1日を要する。必要性に応じて、計測頻度を設定しているケースが多い。</li> <li>加圧式 常時加圧し、圧力変動で破損を検知する。常時検査可・処分場での実績はない。</li> <li>自然流下式 破損→漏水が生じたときの漏水を検知する。常時検査可・実績は数例である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測－解析－考察のサイクルを数時間程度の所要時間で行うことができ、その結果の出力が可能である。</li> <li>毎日の計測が可能である。</li> </ul>

表 3-22 漏水検知において求められる機能

項目	機能
検知の確実性 補修性	万一、遮水シートに破損が生じたときには、漏水検知設備により、確実に検出され補修できるものであること。
耐久性	処分場廃止までは、長期間を要すると想定されるため、安定した検知機能を有すること。
情報公開の容易性	遮水工の安全性について、常時モニタリングデータが出力できること。
経済性	イニシャルコストとランニングコストが経済的であること。

本処分場では、以下の点を考慮し、漏水検知方法は電気式検知方法とする。比較概要を表3-23に示す。

- 透水性の低い中間層を設けるため、物理式検知方法は設置が困難である。
- 物理式検知方法は、漏水量の把握が可能だが、損傷位置の特定は数百 m<sup>2</sup>の区画単位でとなるため、詳細な位置の特定が出来ない。
- 排水施設の構造が複雑になり、遮水シートとの健全性確保には高度な施工技術が必要である。
- 電気式検知方法は、損傷箇所を早期に精度良く把握できる。
- 電気式検知方法は、近年、採用される事例が多い。
- 電気式検知方法は、基本的に電極の設置工事のみであるため、本処分場のように透水性の低い中間層を設ける場合でも採用可能である。
- 電気式検知方法は、物理式検知方法よりも経済的に優位である。

表 3-23 漏水検知システムの概要の比較

項目	物理式検知システム	電気式検知システム
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>二重シートをブロック毎に袋構造とし、袋内の圧力変化や浸出水の漏水を検知することで、シート破損の有無を調べる方法。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>遮水シートに電極を配置し、通電状況(電流値、電位分布、インピーダンス等)を測定することで、遮水シートの破損を検知する方法。</li> </ul>
イメージ図		
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>検知は圧力や浸出水を採取することで検出するので原理がわかりやすい。</li> <li>二重シートの遮水工に適用。</li> <li>シートが袋状のため、補修材を注入することで破損を修復できる。(修復一体型の検知システムである)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シート破損位置が特定できる。</li> <li>検査結果が分布図で可視化できる。</li> <li>検査時間が短い。</li> </ul>
検知精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>検知はブロック単位となる。</li> <li>ブロックは、面積 250~400 m<sup>2</sup>程度でブロック単位の検知となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>破損位置は、2m程度までの範囲で特定できる。</li> <li>検知精度は、測定電極の間隔で決まる。</li> </ul>
補修性	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理ホースやモニタリング管を使用し、補修材を注入することにより修復可能。</li> <li>自己修復機能を持ったタイプもある。</li> <li>補修を行うと再補修が難しい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>破損修復は、別途補修工法となる。</li> <li>補修方法は、開削工法、深礎工法、ボーリング補修材注入方法がある。</li> </ul>
計測時間と計測頻度	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測に1~2日かかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定時間は、数時間と早い。</li> <li>計測頻度は、測定時間間隔で設定できる。</li> </ul>
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐久性はシートの材質に影響される。</li> <li>圧力等のセンサー類は、3~5年毎に交換が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電極からの電線の直径が数 mm 程度であるため、断線が生じる可能性がある(断線したときは、電極を新たに設置する)。</li> <li>耐用年数 <ul style="list-style-type: none"> <li>電極：25年~30年以上</li> <li>電線：15年~25年以上</li> <li>システム(電極、電線以外)：5年~7年以上</li> </ul> </li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>シートを袋状にするため、上下のシートを確実に接合する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シート上下間で電極を設置するだけである。</li> <li>電極数が多くなると、配線作業が大変となる。</li> </ul>
情報公開の容易性	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報公開システムへの適用は可能であるが、データの反映が数日毎となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データはパソコンで管理できるため、情報公開システムへの適用は可能。</li> <li>全計測データの更新は、日毎となる。</li> <li>連続測定が可能であり、常時モニタリングができる。</li> </ul>
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコスト 材工 7,000 円~10,000 円/m<sup>2</sup></li> <li>ランニングコスト システム保守点検 20~50 万円/年 システム交換 5 年以上 システム交換費 350 万円~600 万円</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコスト 材工 4,500 円~5,000 円/m<sup>2</sup></li> <li>ランニングコスト システム保守点検 30~50 万円/年 システム交換 5 年~7 年以上 システム交換費 300 万円~30 万円</li> </ul>

5) 地盤沈下対策

基本設計においては、埋立地底盤部について、盛土部分は必要な地耐力を確保した施工を行い、粘性土層も現場改良によって、必要な地耐力を確保するものとする。礫層及び軟岩層については十分な支持力が期待できることから、地盤沈下対策は行わないものとする。

(6) 遮水工構造図

本処分場の遮水工構造の概要を図 3-11及び図 3-12に示す。

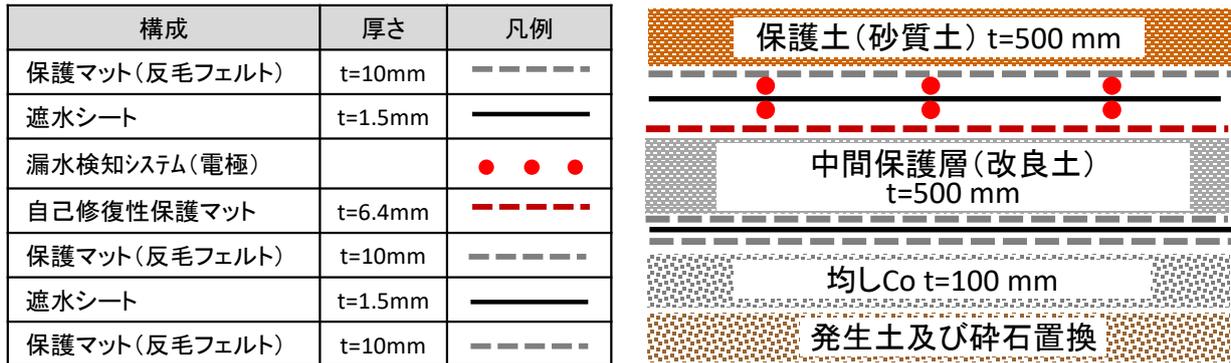


図 3-11 底面部の遮水工構造図

構成	厚さ	凡例
保護マット(長繊維)	t=4mm	-----
遮水シート	t=1.5mm	—————



図 3-12 法面部の遮水工構造図

### 3.4 雨水集排水施設設計

#### (1) 目的・機能の整理

雨水集排水施設の目的は、施設の流域の降水を速やかに集めて流下させ、排除することである。加えて、最終処分場においては、埋立地内の廃棄物と雨水との隔離も重要となる。すなわち、雨水集排水施設は、埋立地内への雨水の流入を防止することにより浸出水の削減を図り、浸出水処理施設及び遮水工の負担を軽減する役割を有するものである。

雨水集排水施設としては、一般的に、埋立地周辺にコンクリート水路やU型側溝等を設置し、防災調整池へ導水する。

雨水集排水施設の種類を図 3-13に、概念図を図 3-14に示す。

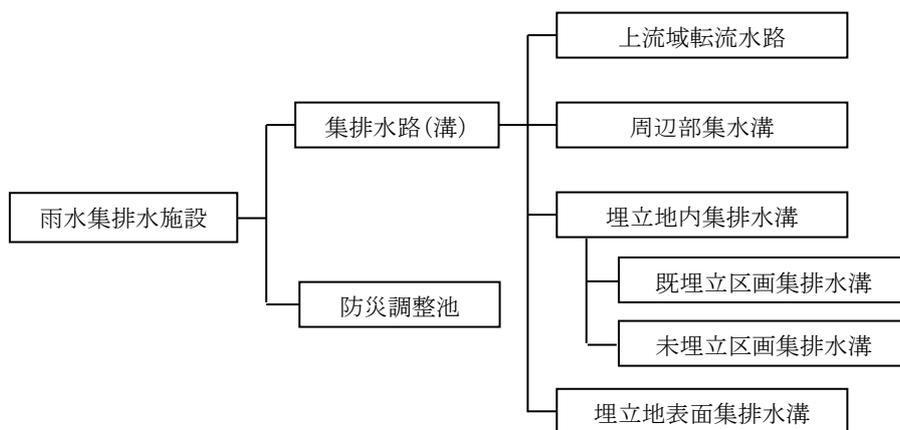


図 3-13 雨水集排水施設の種類

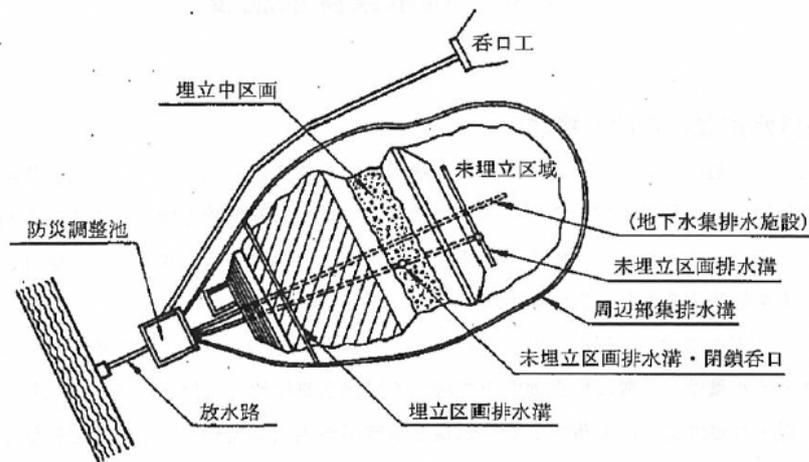


図 3-14 雨水集排水施設の概念図

#### (2) 基本構造の検討

##### 1) 基準の整理

雨水集排水施設の計画にあたっては、以下の基準に準拠するものとした。

- ・ 静岡県林地開発許可審査基準 静岡県
- ・ 三島市開発行為等許可基準 三島市

表 3-24 雨水集排水計算諸元

項目	採用値	摘要
計算式	【合理式】 $Q=1/360 \cdot f \cdot r \cdot A$ ここに、Q：雨水流出量 (m <sup>3</sup> /s) f：流出係数 r：降雨強度 (mm/h) A：流域面積 (ha)	静岡県林地開発許可審査基準 静岡県
降雨確率年	10年を採用	
到達時間	5分	
降雨強度式	$r = 953.8 / (t^{0.6} + 4.0269) = 143 \text{ mm/hr}$	

$$Q = A \cdot V$$

Q：流量(m<sup>3</sup>/s)

A：流水断面積 (m<sup>2</sup>)

V：流速 (m/s)

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (\text{マンニング式})$$

n：粗度係数

R：径深(m)=A/P

P：流水潤辺長(m)

I：動水(水路)勾配(分数又は少数)

## 2) 側溝等の構造

雨水集排水施設は、施工性の良い二次製品を用いるのが一般的である。

整地等の計画条件から道路横断部等で、排水施設の設置地盤が水平、または逆勾配となる場合は、自由勾配側溝等を用いることで、排水流下面(底)の導水勾配を確保する。

また、主要な会合点や屈曲点には、泥溜め機能のある柵を設け、下流への土砂流出を軽減する。

### (3) 配置計画

雨水集排水施設計画平面図を図 3-15に示す。また、計算書については、資料編に整理した。

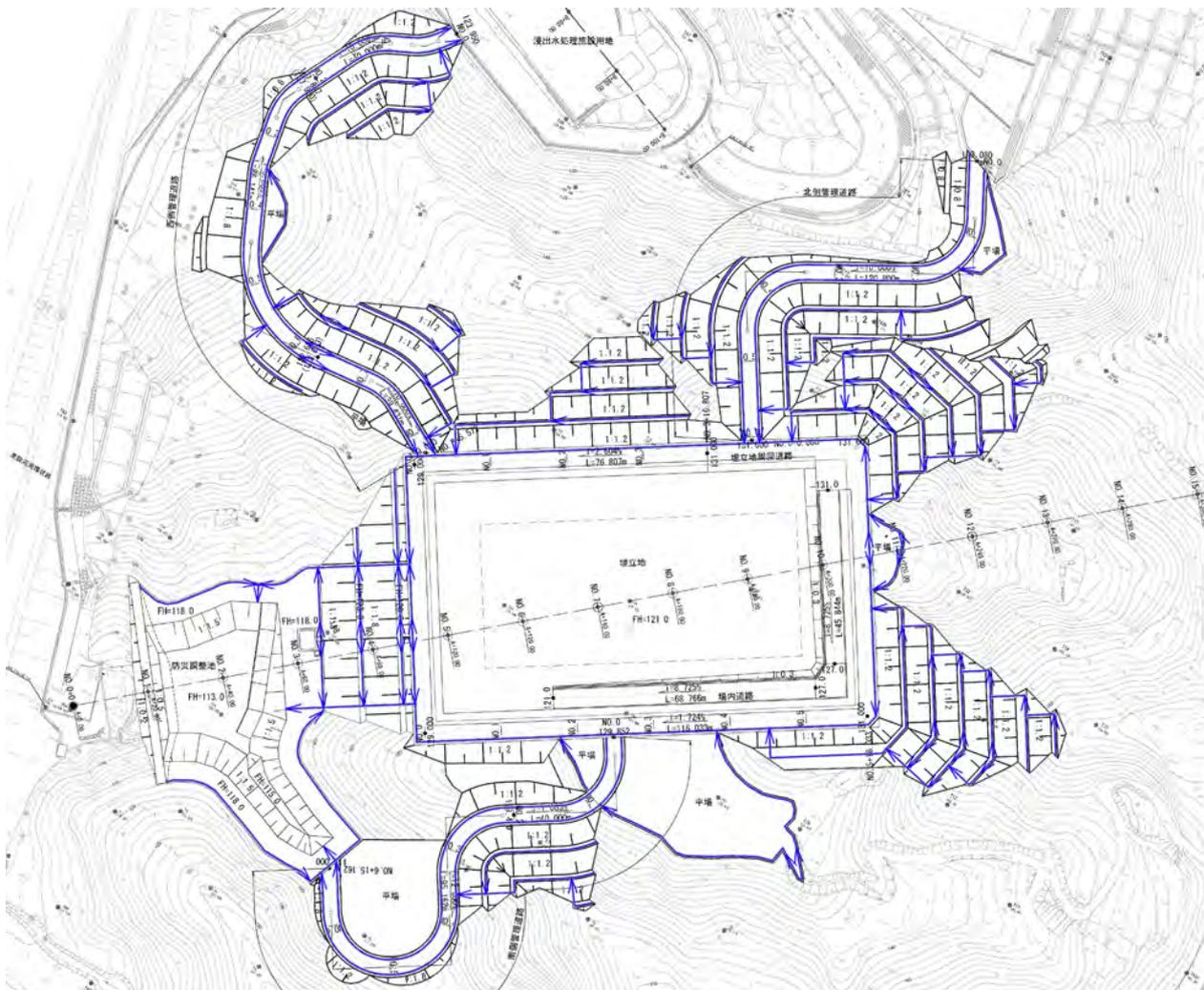


図 3-15 雨水集排水施設計画平面図

### 3.5 地下水集排水施設設計

#### (1) 目的・機能の整理

表面遮水工を設置した埋立地では、遮水工下部の地下水や湧水、あるいは土中で発生する土壌ガスなどによって揚圧力が働き、遮水工を破損することがある。また、埋立地周辺の地下水位が上昇すると、埋立地の地質・土質によっては、地山がゆるみ、崩落やすべりを誘発する原因ともなる。これらの悪影響を防止するため、地下水などを速やかに排除する施設である地下水集排水施設が必要となる。

基準省令には、「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力を有する管渠その他の集排水設備を設けること」と示されている。

また、地下水集排水施設からの排水に、浸出水が混入すると排水の塩化物イオン濃度や電気伝導度が変化するので、これらを監視することにより、遮水工からの漏水を検知する機能も期待できる。

#### (2) 基本構造の検討

地下水集排水管は、底部地下水集排水管と法面地下水集排水管に区分する。

底部及び擁壁基礎部は、有孔管を栗石及び砂利などのフィルター材で覆った暗渠構造が基本的な構造であり、上下流方向に幹線を敷設し、横断方向に支線を接続させる形式が一般的である。使用材料は、有孔ヒューム管や、有孔ポリエチレン管等がある。

放流部分に柵を設け、埋立地底部の地下水のモニタリングが可能な構造とした。

#### (3) 配置計画・構造

効率的な集排水を行うため、葉脈状の配置を基本とする。

地下水集排水施設は、支線と幹線に区分する。支線は、遮水工の下部の地下水を集水する機能を有しており、支線で集水した地下水を幹線によって集め、流下させる機能を有する。

支線及び幹線の管径については、「道路土工－排水工指針（昭和62年版）」に準拠し、支線をφ150 mm、幹線をφ300 mmとした。また、支線の配置間隔は概ね20 mとし、支線は、粘性土及び礫質土部分に配置し、貯留構造物擁壁の基礎地盤に設置するものとした。

既存の沢を盛土する部分については、施工性の確保及び盛土の安定性確保のため、排水管を配置するものとした。

地下水集排水施設の計画平面図を図 3-16に示す。

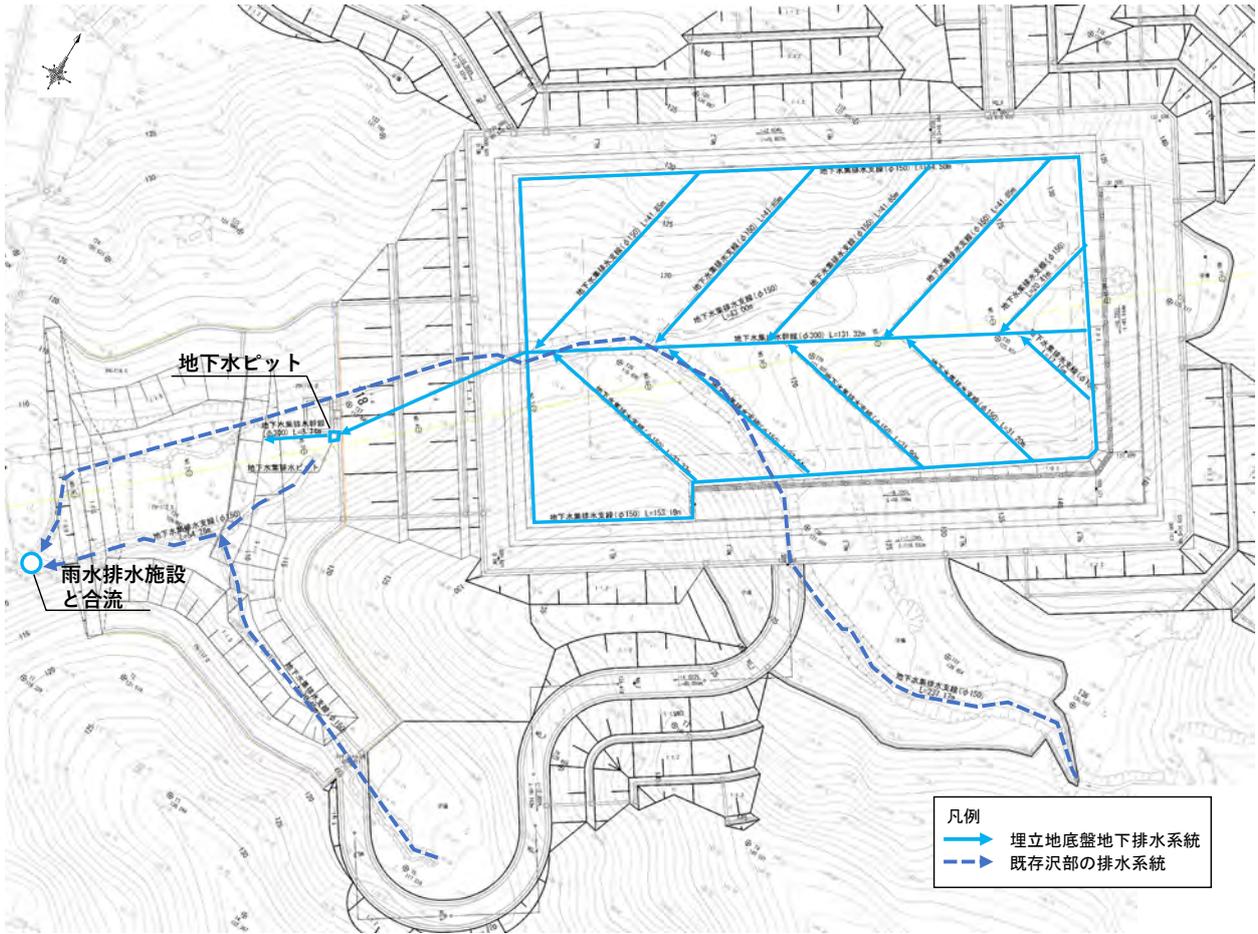


図 3-16 地下水集排水施設計画平面図

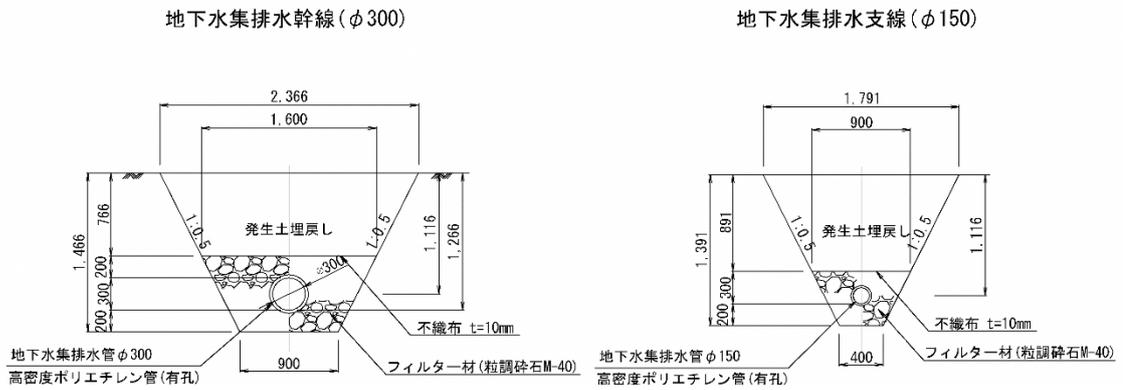


図 3-17 地下水集排水施設構造図

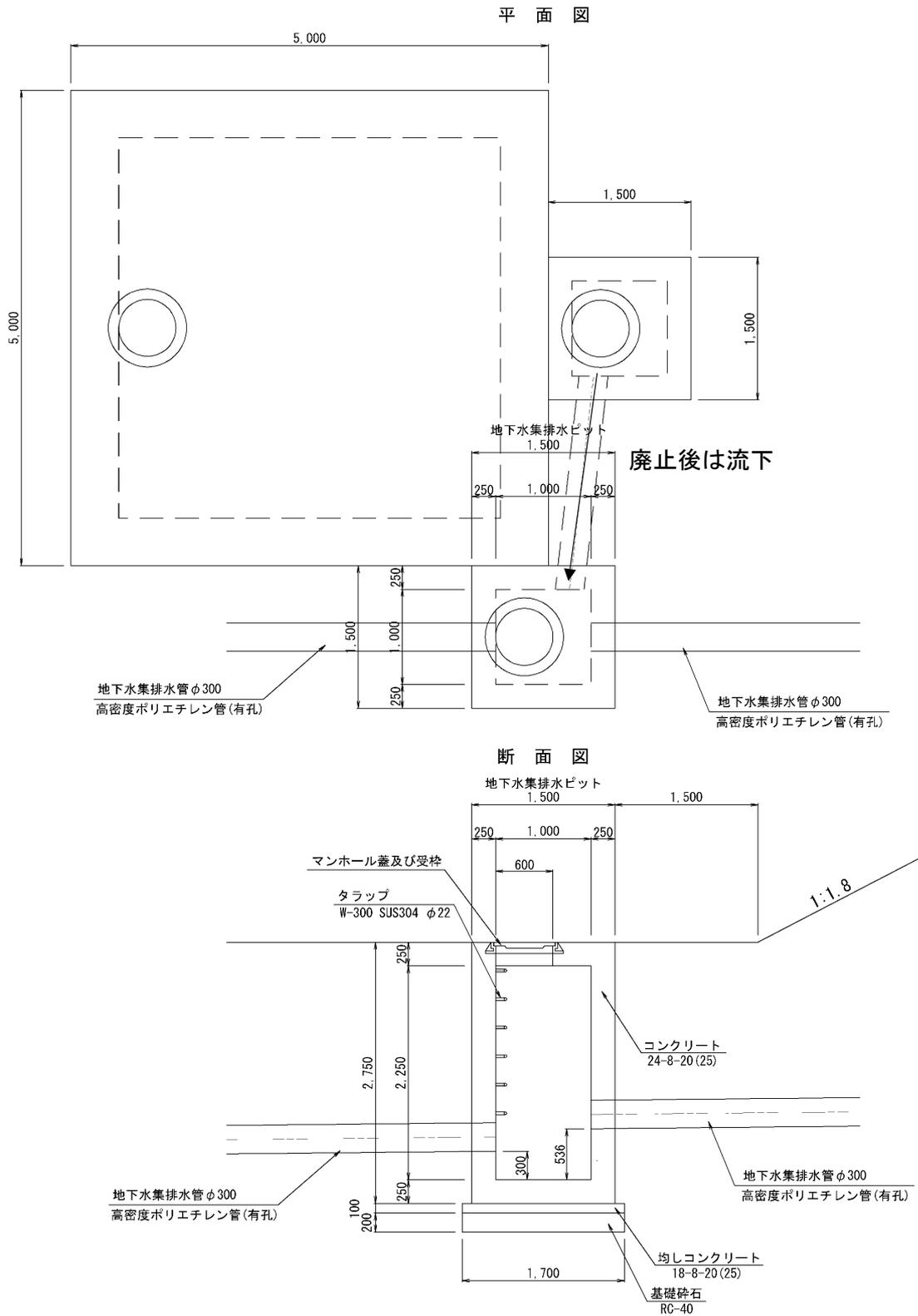


図 3-18 地下水ピット構造図

### 3.6 浸出水集排水施設設計

#### (1) 目的・機能の整理

浸出水集排水施設は、埋立地内に生じる浸出水が廃棄物層を通過することにより生成される汚水、及び廃棄物自体の保有水や発酵過程で生じる分解水等を速やかに集水し、浸出水処理施設へ導水する施設である。

また、埋立地内への空気供給機能を兼ねるため、好気性領域を拡大でき、準好気性埋立構造を維持するためにも重要な施設となる。なお、法面部の集排水施設は、ガス抜き施設としても利用する。

浸出水集排水施設は一般に図 3-19のように分類される。

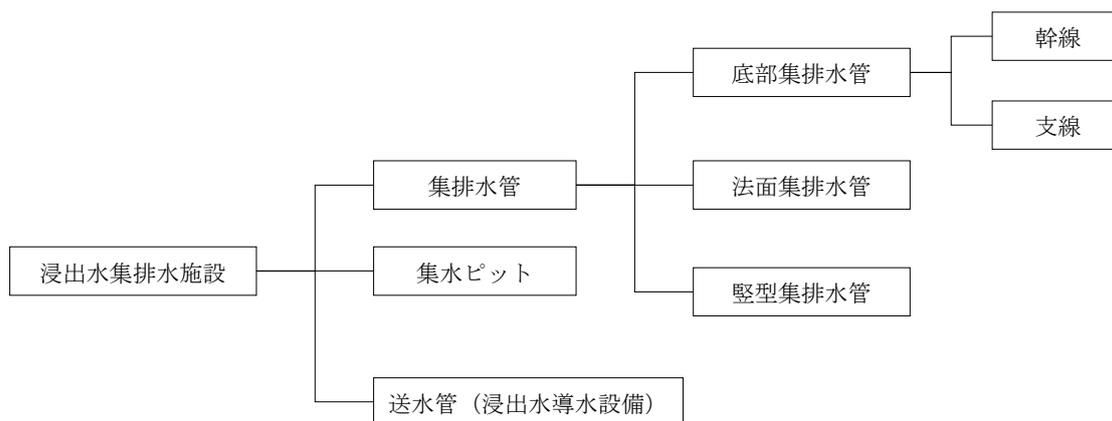


図 3-19 浸出水集排水施設の構成

#### (2) 基本構造の検討

##### 1) 底部集排水管

底部集排水管の配置形式の種類を図 3-20に示す。直線型は、埋立地底面の幅が狭い場合。分岐型は、大規模な埋立地の場合。ハシゴ型は、横断勾配が取りにくい場合に用いられる。

本処分場の形状より、直線型の配置とした。幹線に付ける支線は「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010改訂版（以下、「設計要領」という。）」に基づき、本処分場においては、20mピッチで設置する計画とする。

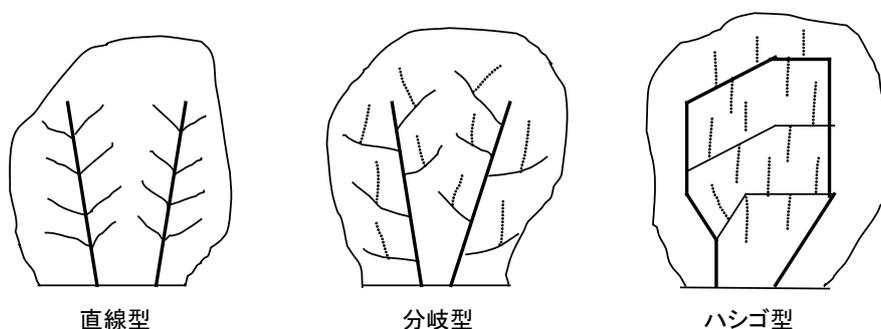


図 3-20 底部集排水管の配置形式

## 2) 法面集排水管

法面集排水管は、埋立地の法面に沿って設けられ、その下流側は底部集排水管に接続する構造であり、ガス抜き設備としての機能も併せ持つ。法面集排水管の配置については、集水機能よりも縦方向の排水機能の役割が大きいことから、配置間隔は、底部集排水管の2倍程度が一般的である。よって、法面集排水管は40mピッチに配置する計画とする。

## 3) 豎型集排水管

豎型集排水管は、鉛直方向に浸出水の集排水を行う管であり、埋立に伴い上方向に継ぎ足して使用する。豎形集排水管の下端は、底部集排水管に接続され、法面集排水管と同様にガス抜き設備としての機能も持っている。

豎形集排水管の配置は、性能指針に則り2,000m<sup>2</sup>(約45m)に1箇所程度配置する計画とする。

## 4) 集水ピット

集水ピットは、集排水管の流末で集められた浸出水を浸出水処理施設へ汲み出すためのピットであり、一時的に開放された浸出水は送水管を通り浸出水調整槽へ送られることとなる。

## 5) 送水管

集水ピットから浸出水処理施設へ浸出水を送る機能を有する。送水ルートは、西側管理道路から浸出水処理施設である。西側管理道路の縦断計画より、自然流下方式は困難であるため、ポンプ圧送とする。

### (3) 浸出水集排水管の材料

#### 1) 浸出水集排水管

浸出水集排水管は、腐食性のある浸出水を対象とし、埋設深度も一様ではないので、十分な強度と耐食性を有する材質の管を選定することが必要であり、有孔合成樹脂管が多く用いられている。集排水管の種類と特徴について整理し、表 3-25に示す。

また、設計要領においては、多孔質材料の透水管は孔径が小さく目詰まりを生じやすいため使用してはならないとされている。

よって、基本設計においては、集排水管及び集排水層の種類と特徴を勘案し、有孔合成樹脂管とする。また、貯留構造物を貫通し、埋立地と浸出水集水ピットを接続する管は、漏水が生じないように、無孔合成樹脂管とする。管の材質については、表 3-26における比較の結果、硬質ポリエチレン管を採用した。

表 3-25 集排水管の種類と特徴の整理

管の種類	管の直径	特徴
有孔ヒューム管	φ 300～3000	集水管から排水管まで広く使用される。剛性が高いので管の変形を避けたい場合に適す。
有孔合成樹脂管 強化プラスチック管 (FRP 管、FRPM 管) 硬質ポリエチレン管 硬質塩化ビニル管	φ 100～1500	集水管から排水管まで広く使用される。可とう性に富むので地盤の沈下にある程度追従できる。材質にもよるが一般に耐食性に富む。軽量かつ加工が比較的容易なので施工性が良い。
砂利・碎石など (水平排水層)	—	底面排水で集水管と併用することにより集排水効果が向上できる。 遮水シート破損防止のため、砂利・碎石層は遮水シート上に直接敷設せず、保護材を介し、その上部に敷設するなど留意する必要がある。
ジオコンポジット (合成排水材)	—	二重遮水シートの間保護材や水平排水材のほか、施工が容易なため、法面部の集排水に用いられることが多い。

表 3-26 有孔合成樹脂管の材質比較

項目	種類	②有孔合成樹脂管		
	①有孔ヒューム管	硬質ポリエチレン管	硬質塩化ビニル管	強化プラスチック管
分類	剛性管	可とう性	同左	同左
口径	φ 150～φ 3000	φ 200～φ 2000	φ 50～φ 800	φ 200～φ 2400
耐薬品性	×	○	○	○
	鉄筋コンクリートが硫化水素、硫酸や塩酸に侵されやすい	ほとんどの化学薬品に対して耐久性を有する	同左	同左
水理特性	設計粗度係数n=0.013 コンクリートの経年劣化によって粗度係数が悪化するため、設計時の流量を維持できない	設計粗度係数n=0.010 材質の経年劣化が少ないため、流量は設計時の流量を維持できる	同左	同左
経済性 (材工共)	×	○	△	×
φ 200	7,600 円	2,600 円	3,300 円	7,600 円
施工性	×	○	△	△
	製品重量が最も重い。	製品重量が最も軽い。	製品重量が比較的軽い。	製品重量はヒューム管の1/3程度であるが、その他の2種に比べるとやや重い。
	短尺であり、施工が大変。	長尺であり、施工が簡便である。	同左	同左
基礎工は、コンクリート基礎が一般的である。	基礎工は、土砂締固め程度が一般的である。	同左	基礎工は、砂基礎や砂利基礎が一般的である。	
総合評価	×	◎	○	△

## 2) 被覆材

被覆材は、基本計画と同様に以下の点を考慮し、割栗石（50～150 mm）とする。

- ① 被覆材は、土砂や廃棄物、スケールなどによる目詰まりが生じにくい粒度分布を有する材料を選択する。
- ② 被覆材は、浸出水集排水管の集水孔を塞がず、被覆材が管内に流入しない大きさの粒径とする。
- ③ 被覆材は、管の埋め戻し材としての役割も担うため、強度を有し、圧縮沈下量が少なく耐久性の大きなものが望ましい。

## (4) 浸出水集排水施設の構造

### 1) 底部集排水管

浸出水集排水管の断面は、管断面上部を空気やガスの流通断面と考えるため、設計要領においては、有孔管の無孔部に相当する管径の $120^\circ$ で流下可能な断面（2.5割水深）とすることが示されている。よって、本処分場においても準拠した（図 3-21参照）。

断面は、設計要領に示されている最低値とし、幹線を $\phi 400$  mm、支線を $\phi 200$  mmとする。

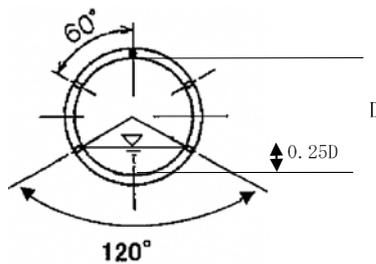


図 3-21 底部集排水管の管路断面の概念図

### 2) 法面集排水管

法面集排水管は、法面部が垂直であるため、不織布等で集排水管を覆い固定する構造とする。

### 3) 豎型集排水管

豎型集排水管は、浸出水集排水管から、有孔合成樹脂管 $\phi 200$ を立ち上げ、周囲に割栗石（50～150 mm）を詰め巻立てる。（埋立ガス処理施設参照）

## (5) 配置計画・構造

浸出水集排水施設計画平面図を図 3-22に、底盤部の構造を図 3-23に、法面部の構造を図 3-24に、浸出水集水ピットの流下方法及びその構造を図 3-25に示す。

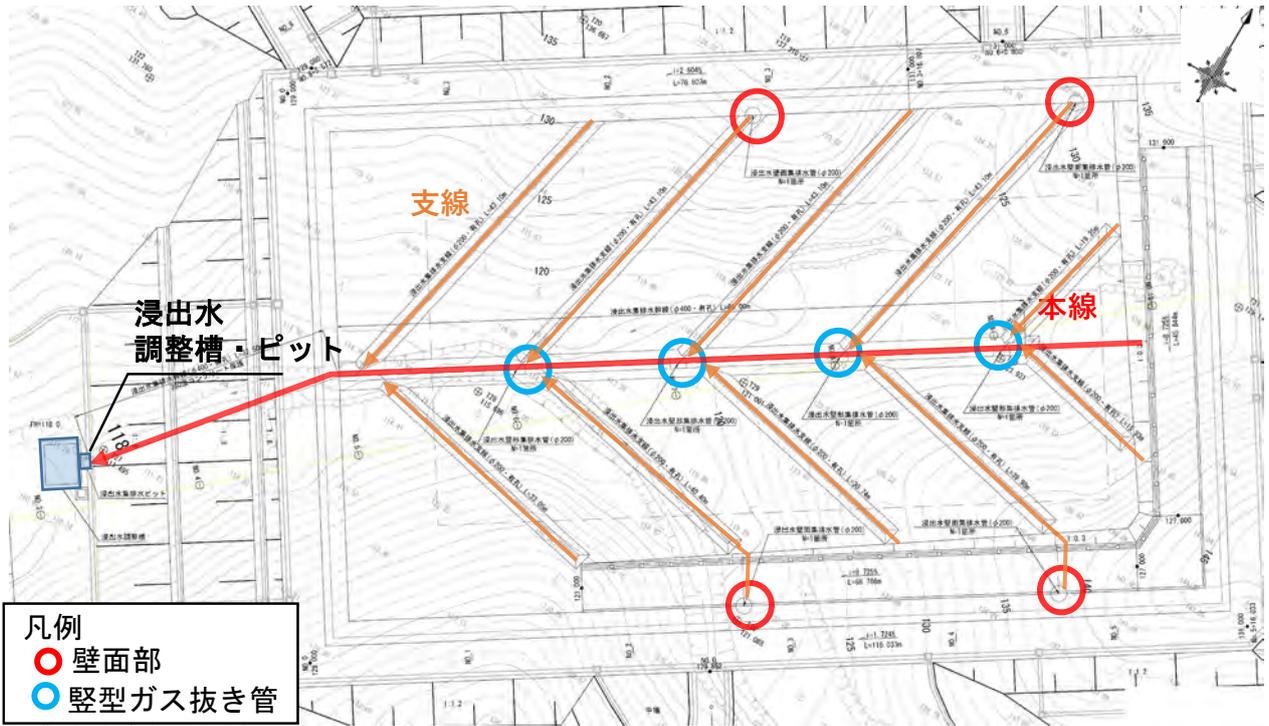
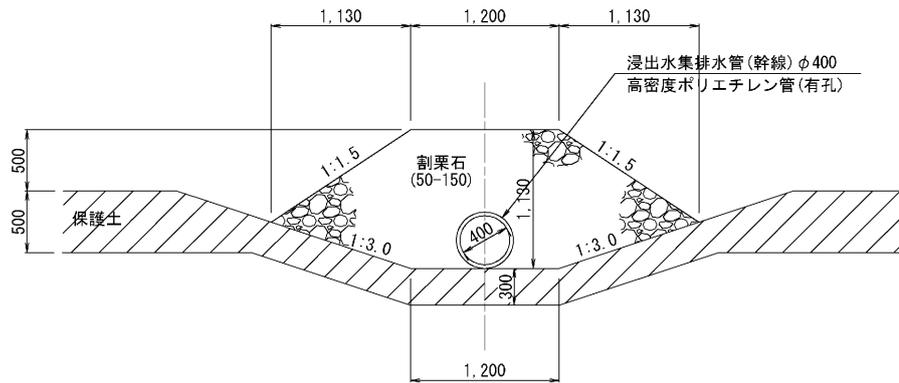


図 3-22 浸出水集排水施設計画平面図

浸出水集排水幹線 (φ400・有孔)



浸出水集排水支線 (φ200・有孔)

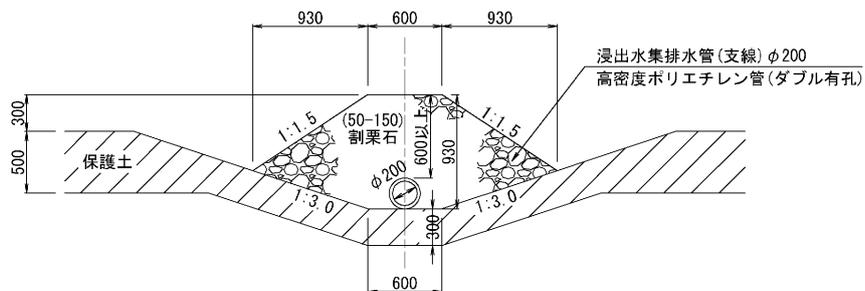


図 3-23 浸出水集排水施設構造図 (底盤部)

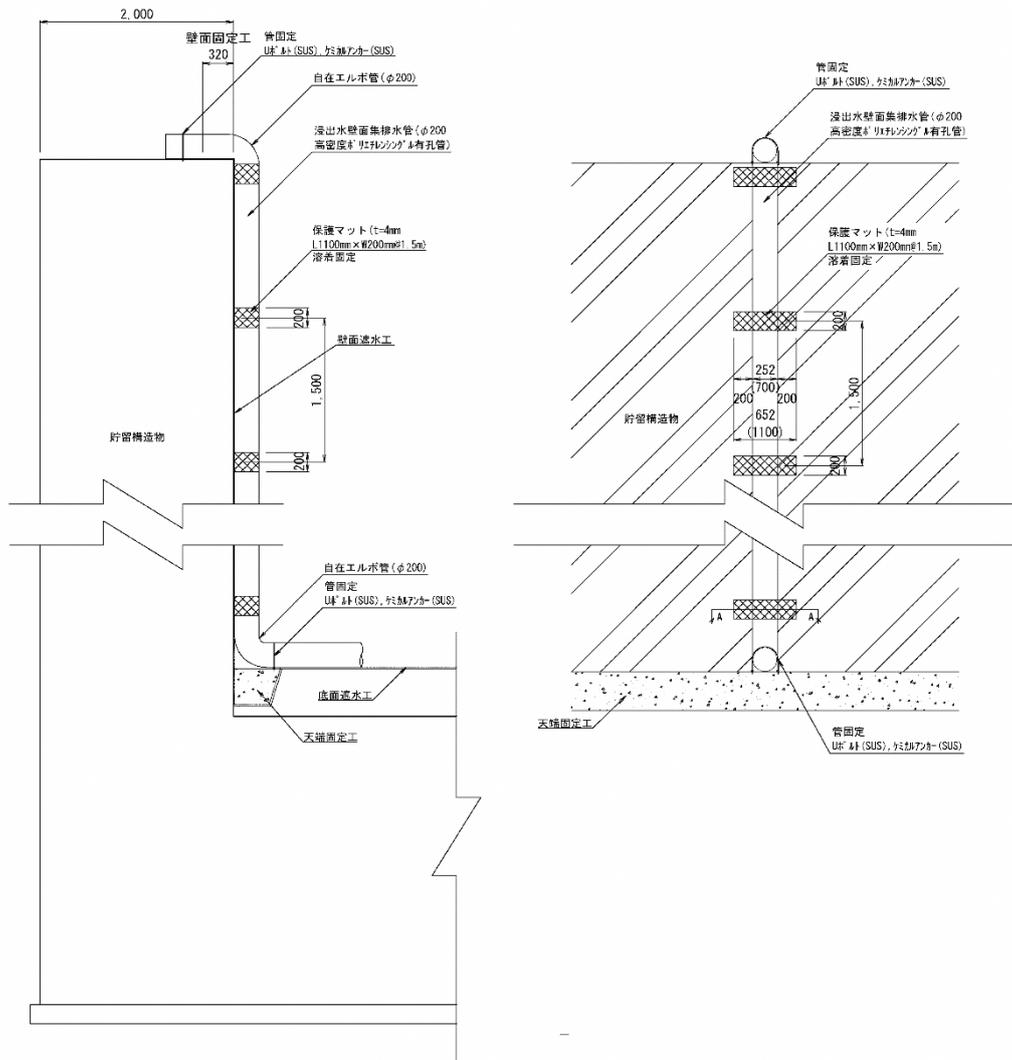


図 3-24 浸出水集排水施設構造図（法面部）

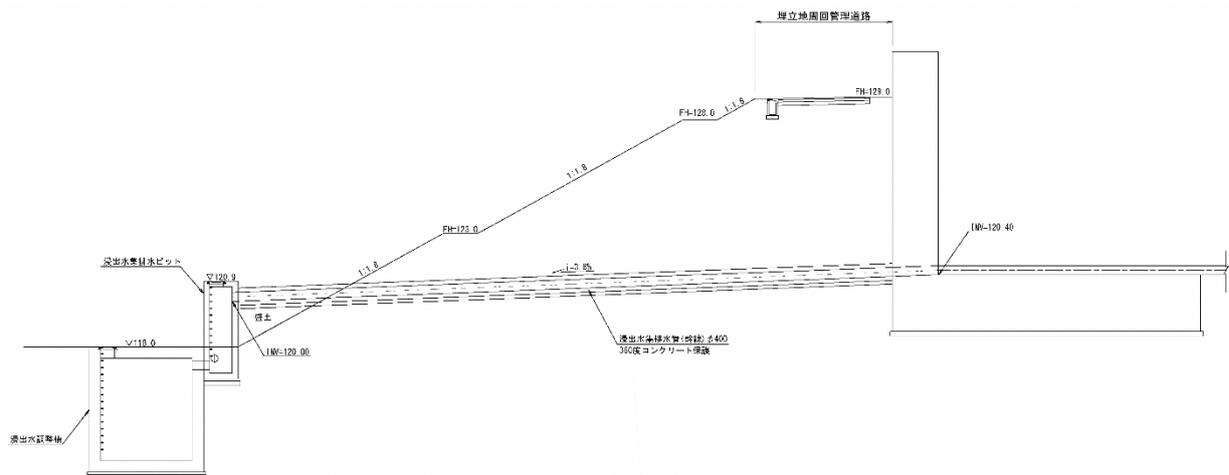


図 3-25 浸出水集水ピットの構造図

### 3.7 埋立ガス処理施設設計

#### (1) 目的・機能の整理

埋立ガス処理施設は、最終処分場特有の施設であり、廃棄物層内を可能な限り好気化することで、廃棄物の分解を促し、安定化を促進させることを目的としている。本施設は、準好気性埋立方式の根幹をなす施設である。配置事例を図 3-26に、構造事例を図 3-27に示す。

機能としては以下のものがある。

- ・埋立ガスを集めて処理する機能
- ・埋立地の安定化を促進するための空気供給機能
- ・通気装置は有孔管となることから、浸出水集排水機能

その形態には、通気（埋立ガス排除、あるいは空気供給）の目的で、①堅型および法面浸出水集排水管をガス抜き設備として兼用使用する場合と、②個々に独立したガス抜き管を設置する場合がある。

埋立ガス処理施設の機能を整理し、以下に示す。

#### 1) 埋立ガス排除・処理機能

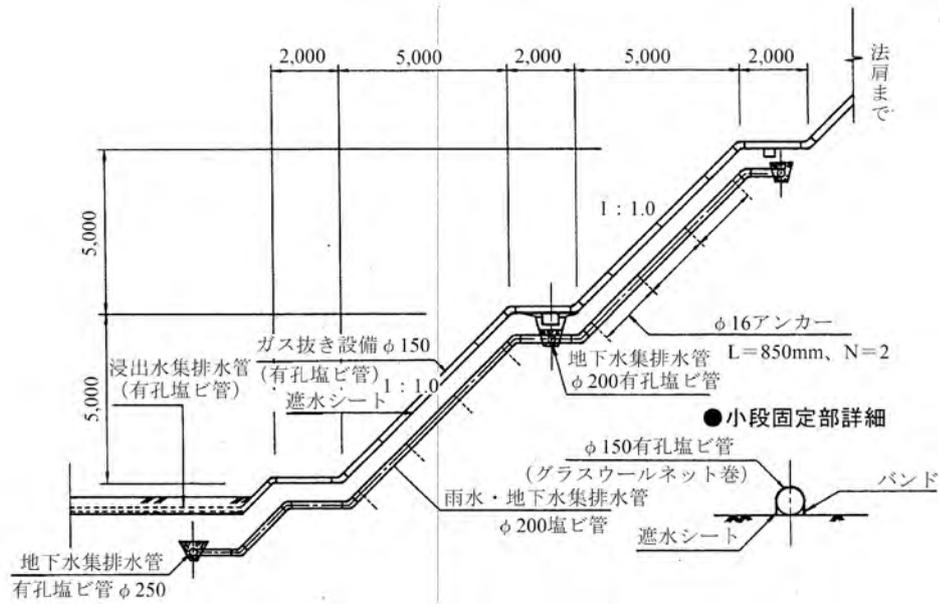
埋立ガス排除・処理機能は、埋立ガスをその発生圧により自然とガス抜き設備に集め、主として大気放散する機能である。この機能は埋立地の初期段階で必要となる。

#### 2) 空気供給機能（安定化促進機能）

空気供給機能（安定化促進機能）は、埋立地層内に酸素を供給し、早期の廃止に導くための機能である。早期に廃止させることは、維持管理費の削減や生活環境保全の観点から、重要である。

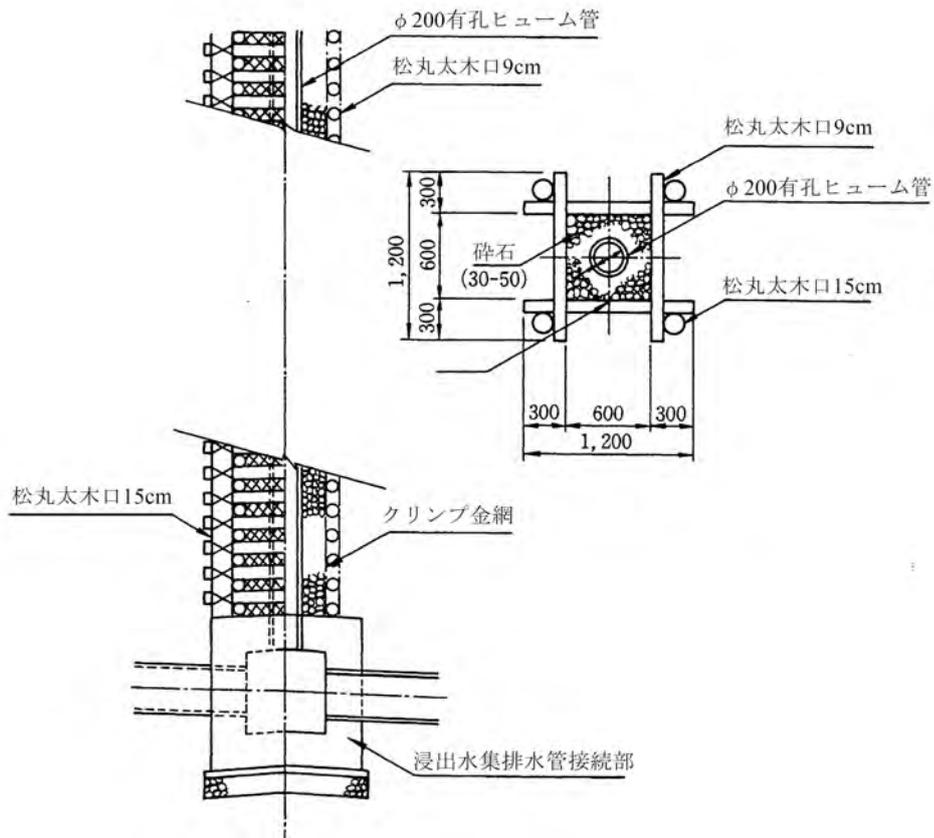
#### 3) 浸出水集排水機能

浸出水集排水機能は、埋立層に生じた宙水（埋立層の途中で滞留した大量の飽和状水）を集水し排水する機能である。この機能によって、浸出水の水質が悪化することを防止し、廃棄物の安定化を促す。なお、ガス抜き設備は、埋立層内に有孔管を挿入することから、浸出水集排水施設と同様の機能を有する。



出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 P408

図 3-26 埋立ガス処理施設の設置事例



出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 P408

図 3-27 埋立ガス処理施設の構造事例

## (2) 基本構造の検討

埋立ガス処理施設の設計においては、「最終処分場の廃棄物最終処分場性能指針」と設計要領に準拠した。

また、基準省令等を考慮し、通気装置の設置間隔は1箇所/2000 m<sup>2</sup>を基本とする。なお、本処分場の造成形状や埋立地内の車両の通行性、埋立作業の作業効率に配慮する配置計画とした。

廃棄物最終処分場性能指針 第4 最終処分場 抜粋

### 4 発生ガスの排除

#### (1) 性能に関する事項

埋立地から発生するガスを排除する能力を有すること。また、準好気性埋立構造の埋立地にあつては、埋立地内に空気を通気する能力を有すること。

#### (2) 性能に関する事項の確認方法

設計図書及び使用する材料・製品の仕様等により、以下の事項の適正を確認すること。

ア 通気装置(堅型保水等集排水管を兼用する場合にあつては、管径二〇〇mm 以上であること。)が二〇〇〇m<sup>2</sup>に一か所以上(これにより難い特別な事情がある場合は、必要かつ合理的な数値とする。)設置されること。

廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 p. 407

「埋立物が焼却残渣や不燃物であっても埋立ガスが局所的に滞留して事故を起こす可能性があるため、埋立作業に支障のない距離(約 50 m) 間隔で、ガス抜き施設を設置する(性能指針では 2000 m<sup>2</sup>に 1 箇所以上設置することとしている。)」

## (3) 埋立ガス処理施設の構造

埋立ガス処理施設の構造は、埋立地の形状を考慮するとともに、埋立作業が円滑に進められるよう、管の断面を性能指針上の最低断面のφ200 mmとする。

## (4) 配置計画・構造

施設配置と構造については、埋立ガス処理施設計画平面図を図 3-22に、構造図を図 3-28に示す。

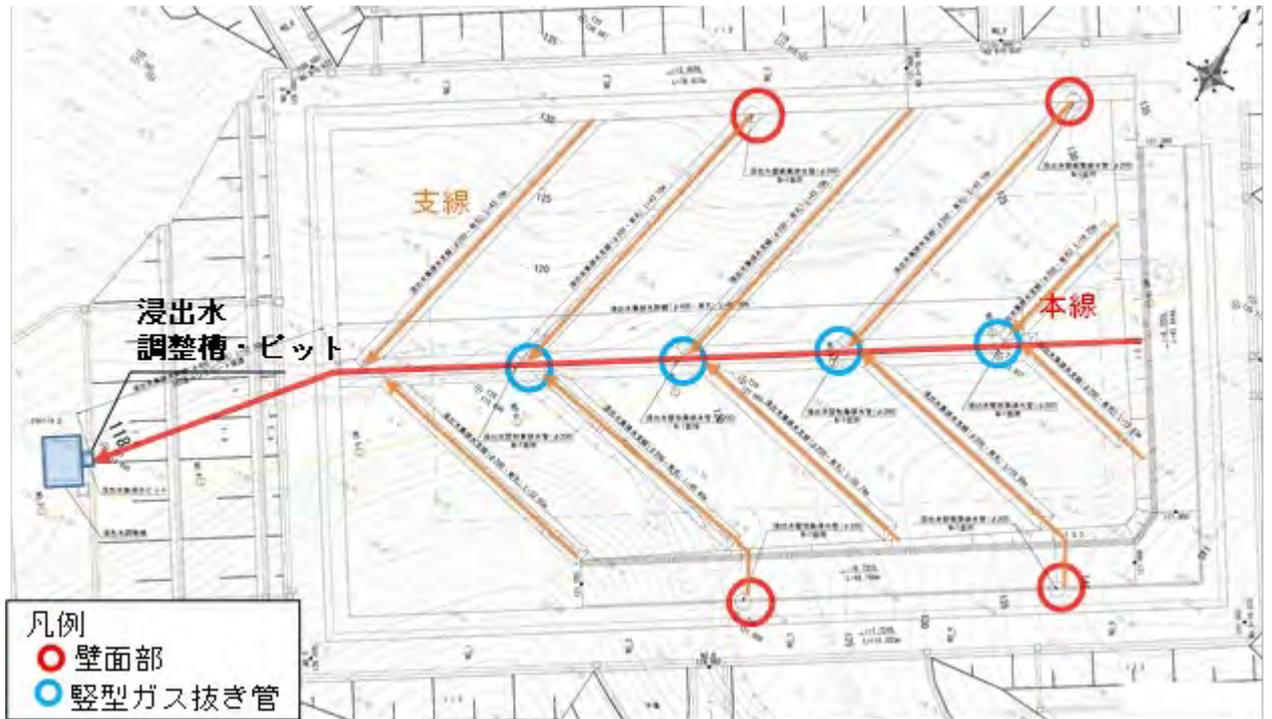


図 3-22 埋立ガス処理施設計画平面図（再掲）

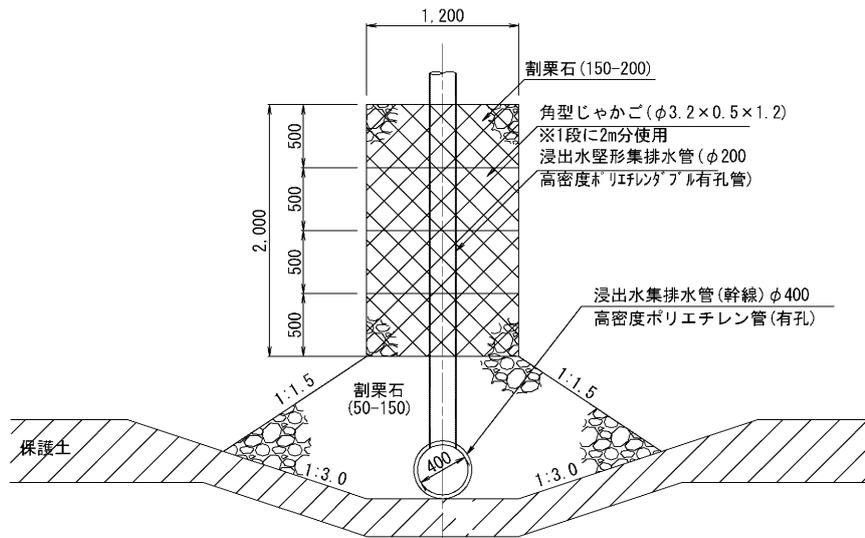


図 3-28 埋立ガス処理施設（竖型ガス抜き管）構造図

### 3.8 浸出水処理施設設計

#### (1) 見積仕様書の作成

基本計画で整理した基本条件及び既設浸出水処理施設の運転維持管理状況に基づき、設計仕様を取りまとめ、見積仕様書を作成した。

##### 1) 基本条件

基本条件を表 3-27に示す。既設浸出水処理施設の改修工事により、第1埋立地、第2埋立地、第3埋立地及び本処分場より発生する浸出水を併合処理する計画とした。

表 3-27 浸出水処理施設改修工事の基本条件

項目	概要		
浸出水処理能力	80 m <sup>3</sup> /日 (既設分 70 m <sup>3</sup> /日、新設分 10 m <sup>3</sup> /日)		
浸出水調整槽容量	浸出水調整槽①：2,100 m <sup>3</sup> (既設分) 浸出水調整槽②：100 m <sup>3</sup> (新設分)		
水質条件	項目	原水	処理水
	pH (—)	6~10.0	5.8~8.6
	BOD (mg/L)	250	20 以下
	COD (mg/L)	100	20 以下
	SS (mg/L)	300	10 以下
	Ca (mg/L)	3,000	100 以下
	DXNs (pg-TEQ/l)	20	10 以下
	有害物質	—	排水基準以下
処理フロー	アルカリ凝集沈殿→生物処理 (接触ばっ気) →凝集沈殿処理→砂ろ過→活性炭吸着→滅菌→下水道放流		
改修工事の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設最終処分場から発生する浸出水に加え、本処分場から発生する浸出水を約 30 年以上処理するため、処理能力 80 m<sup>3</sup>/日以上を確保し、機器設備等の補修履歴を踏まえつつ、長期安定稼働を実現するために必要な処理設備を更新するものとする。</li> <li>更新後に不要となる設備等は全て撤去するものとする。</li> <li>工事期間中は、浸出水を下水道へ直接放流するものとし、下水道へ接続するための仮設放流設備を設置するものとする。</li> <li>建屋は現在の建屋を流用するものとする。</li> </ul>		

##### 2) 既設浸出水処理施設の運転管理状況

既設浸出水処理施設における原水水質及び処理水水質を図 3-29～図 3-34に示す。

また、各設備の補修履歴を表 3-28～表 3-31に示す。

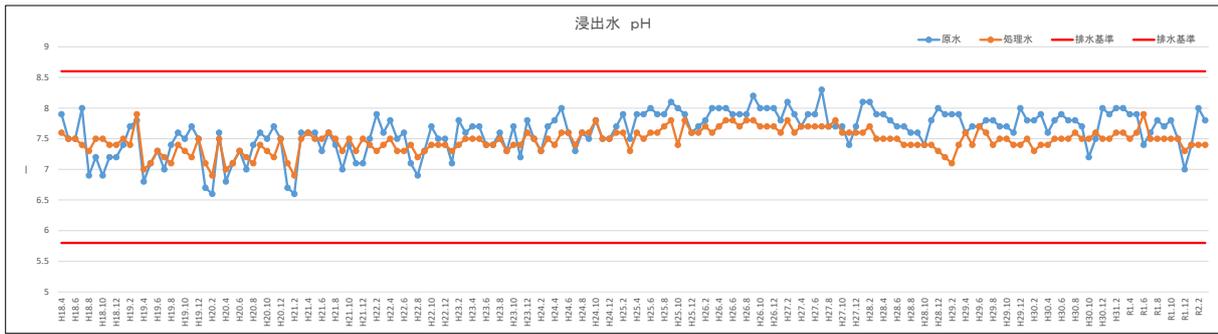


図 3-29 既設最終処分場における浸出水の原水・処理水水質 (pH)

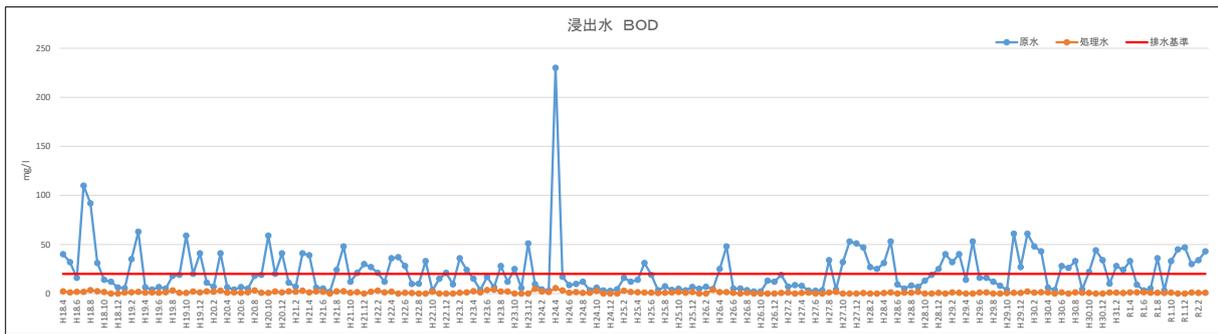


図 3-30 既設最終処分場における浸出水の原水・処理水水質 (BOD)

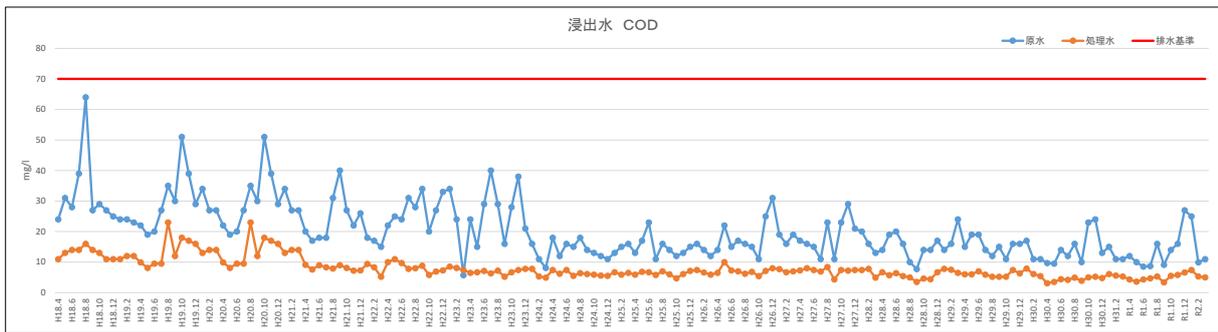


図 3-31 既設最終処分場における浸出水の原水・処理水水質 (COD)

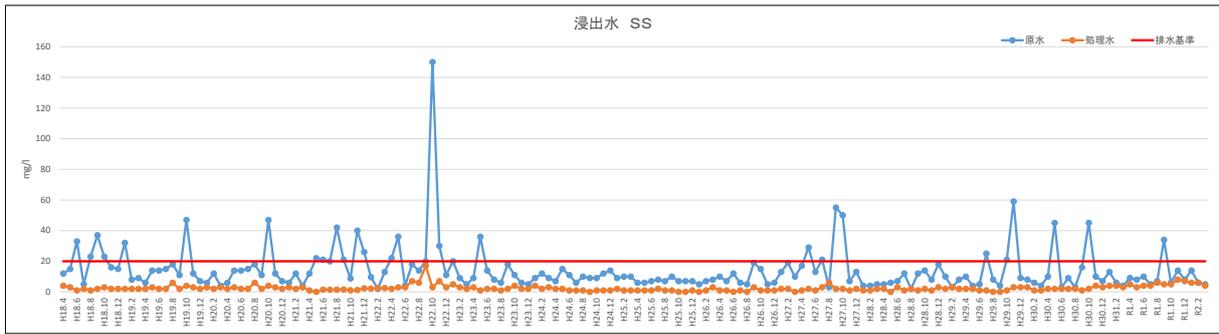


図 3-32 既設最終処分場における浸出水の原水・処理水水質 (SS)

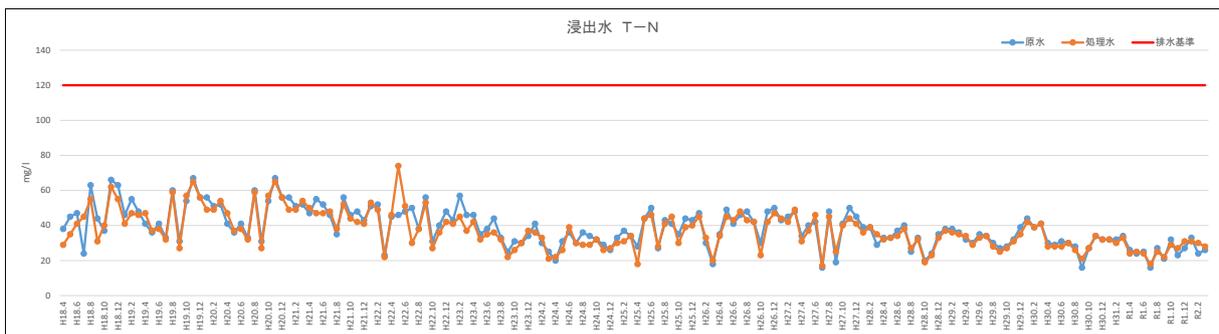


図 3-33 既設最終処分場における浸出水の原水・処理水水質 (T-N)



図 3-34 既設最終処分場における浸出水の原水・処理水水質 (Cl)

表 3-28 プラント設備補修履歴 (1/4)

設 備	機器番号	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
<b>(1)受入れ・貯留設備</b>																													
1 浸出水集水ビット(第1埋立地)																													
原水ポンプ(第1埋立地)	P-1																												
2 浸出水集水ビット(第2埋立地)																													
3 原水ポンプ(第2埋立地)	P-1																												
4 原水ビット(第3埋立地)	D-1																												
5 原水ポンプ(第3埋立地)	P-2																												
6 沈砂層	D-2																												
7 スクリーン	K-1																												
8 調整槽	D-3																												
9 調整槽ポンプ	P-3																												
10 攪拌ブロワ	B-1																												
11 原水受入弁	SQV37																												
<b>(2)カルシウム除去設備</b>																													
1 計量槽	V-1																												
2 反応槽	D-4																												
3 第1凝集槽	D-5																												
4 フロック形成槽	D-6																												
5 攪拌装置(反応槽)	K-5																												
6 攪拌装置(第1凝集槽)	K-6																												
7 攪拌装置(フロック形成槽)	K-7																												
8 沈殿槽	D-7																												
9 集泥機(沈殿槽)	K-8																												
10 沈殿汚泥受槽	D-9																												
11 沈殿槽汚泥引抜ポンプ	P-5																												
12 上澄水受槽	D-8																												
13 上澄水移送ポンプ	P-4																												
<b>(3)生物処理設備</b>																													
1 第1中和槽	D-10																												
2 攪拌装置(第1中和槽)	K-9																												
3 回転円盤槽	D-11																												
4 回転円盤装置	K-2																												

53



表 3-30 プラント設備補修履歴 (3/4)

設備	機器番号	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2			
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020			
(7)汚泥処理設備																															
1 汚泥濃縮槽	D-22																														
2 汚泥移送ポンプ	P-21																														
3 汚泥貯留槽	D-23																														
4 給泥ポンプ	P-22																														
5 脱水機	K-4																														
6 ケーキ移送ポンプ	P-23																														
7 ケーキホッパ	V-12																														
8 汚泥移送ポンプ用空気弁	SQV35																														
9 ケーキホッパ用空気弁	SQV36																														
(8)薬液注入設備																															
(8)-1 リン酸注入設備																															
1 リン酸注ポンプ	P-11																														
2 リン酸タンク	V-5																														
(8)-2 炭酸ソーダ薬注設備																															
1 炭酸ソーダ注ポンプ	P-12																														
2 攪拌装置(炭酸ソーダ貯留槽)	K-14																														
3 炭酸ソーダ貯留槽	V-6																														
(8)-3 酸薬注設備																															
1 反応槽及び混和槽用硫酸薬注ポンプ	P-13																														
2 第1&第2中和槽用硫酸薬注ポンプ	P-14																														
3 希硫酸タンク	V-7																														
(8)-4 アルカリ薬注設備																															
1 反応槽用苛性ソーダ注入ポンプ	P-15																														
2 第1凝集槽&混和槽用苛性ソーダ注入ポンプ	P-16																														
3 中和用苛性ソーダ薬注ポンプ	P-17																														
4 苛性ソーダタンク	V-8																														
(8)-5 凝集剤薬注設備																															
1 凝集剤薬注ポンプ	P-18																														
2 凝集剤貯留槽	V-9																														
(8)-6 高分子凝集剤薬注設備																															
1 高分子凝集剤薬注ポンプ	P-19																														
2 攪拌装置(高分子凝集剤タンク)	K-15																														
3 高分子凝集剤タンク	V-10																														
4 各薬注ポンプ																															
(8)-7 脱水用高分子凝集剤薬注設備																															
1 脱水用高分子凝集剤薬注ポンプ	P-20																														
2 攪拌装置(高分子凝集剤タンク/脱水用)	K-16																														
3 脱水用高分子凝集剤タンク	V-11																														

表 3-31 プラント設備補修履歴 (4/4)

設 備	機器番号	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
(7)汚泥処理設備																													
(9) 配管																													
1	場内配管等																												
(10) 電気・計装																													
(10)-1 配電盤設備																													
1	動力制御盤																												
2	計量版																												
3	原水ポンプ廻り現場操作盤 3面																												
4	ろ過器廻り現場操作盤																												
5	脱水機廻り現場操作盤																												
6	ホッパー廻り現場操作盤																												
(10)-2 動力計装配線工事																													
1	動力計装配線																												
(10)-3 屋内外照明配線																													
1	屋内外照明																												
(10)-4 計装																													
1	液面計																												
2	pH計																												
3	流量計																												
4	UV計																												
5	水質計																												
6	指示調節計																												
7	記録計																												
8	直流電源装置																												
(11) その他																													
1	放流管																												
2	外溝																												
3	周辺道路(搬入路)																												
4	高圧受電設備																												
5	市水受水槽																												
6	市水揚水ポンプ																												
7	散水防火受水槽																												
8	建築																												
9	給水装置																												
10	バルブ類																												
11	警報計																												
12	バルブ及び保温改修修繕																												

## (2) 見積徴収

### 1) 見積概要

見積概要を表 3-32に示す。11社に見積依頼を行い、1社より見積設計図書が提出された。

表 3-32 見積概要

見積依頼日	見積依頼会社	見積回答会社	見積設計図書
令和3年11月11日	11社	1社	・概算見積書 ・設計仕様書 ・設計図面 ・工事工程表

### 2) 見積工事費

見積工事費を表 3-33に示す。なお、本工事費は、浸出水処理施設全体の工事費であり、既設処分場及び本処分場の浸出水を併合処理した場合の見積もり結果である。基本計画においては、文献に基づき、本処分場の浸出水処理能力に対する浸出水処理施設の建設費を254,000千円計上していたが、今回の見積結果は、本処分場の浸出水処理施設能力に対する浸出水処理施設の建設費が210,000千円となった。また、浸出水処理施設全体に対する工事費は1,400,000千円となった。

表 3-33 見積工事費（税抜）

(千円)

項目	A社
1. 土木建築工事	555,000
2. 機械設備工事	425,000
3. 配管工事	110,000
4. 電気設備工事	172,000
5. 計装工事	138,000
計	1,400,000

3) 見積維持管理費

見積維持管理費を表 3-34に示す。維持管理期間は、埋立期間15年間、埋立終了から廃止に至るまでの期間を15年間とし、計30年間を想定した。

表 3-34 見積維持管理費（税抜）

(千円)

項目	A社		
	埋立期間	埋立終了～廃止	計
1. 人件費	240,000	127,500	367,500
2. 需用費	275,250	275,250	550,500
3. 保守管理費	11,850	11,850	23,700
4. 修繕更新費	187,550	145,950	333,500
5. 測定試験費	134,250	134,250	268,500
計	848,900	694,800	1,543,700

4) 総事業費

見積工事費及び維持管理費に基づく総事業費を表 3-35に示す。

工事費約1,400,000千円及び維持管理費約1,543,700千円より、総事業費は約2,943,700千円と算定された。

表 3-35 総事業費（税抜）

(千円)

項目	A社
1. 工事費	1,400,000
2. 維持管理費	1,543,700
計	2,943,700

### 3.9 モニタリング施設設計

#### (1) 各設備について

モニタリング設備は、埋立層モニタリングと環境モニタリングに大別することができる。モニタリング施設の具体例を表 3-36に示す。騒音・振動は、モニタリング施設として場内に固定するよりも、状況に応じて、市販のポータブルタイプの騒音計・振動計により、随時必要箇所で測定を行うことが有効である。

本計画においては、具体的な構造の検討が必要な地下水観測井戸について、以下に整理する。

表 3-36 モニタリング施設の具体例

モニタリング項目	主要設備
地下水	地下水観測井戸、電気伝導度計、塩化物イオン計、水位計
放流水	流量計、pH計、監視池*
浸出水	流量計、pH計、水温計、漏水検知システム
埋立ガス	ガス抜き設備
振動・騒音	騒音計、振動計
廃棄物飛散	風向、風速計
埋立層	沈下版
気象観測	気温、湿度、日照、雨量計

※魚類等が生息する様子を常時モニタリングする設備

#### (2) 地下水観測井戸・観測樹

基準省令では、地下水環境モニタリングが可能な設備として、処分場の上流、下流側に最低1箇所以上設置することが義務付けられている。

地下水観測井戸等の平面図を図 3-35に示す。

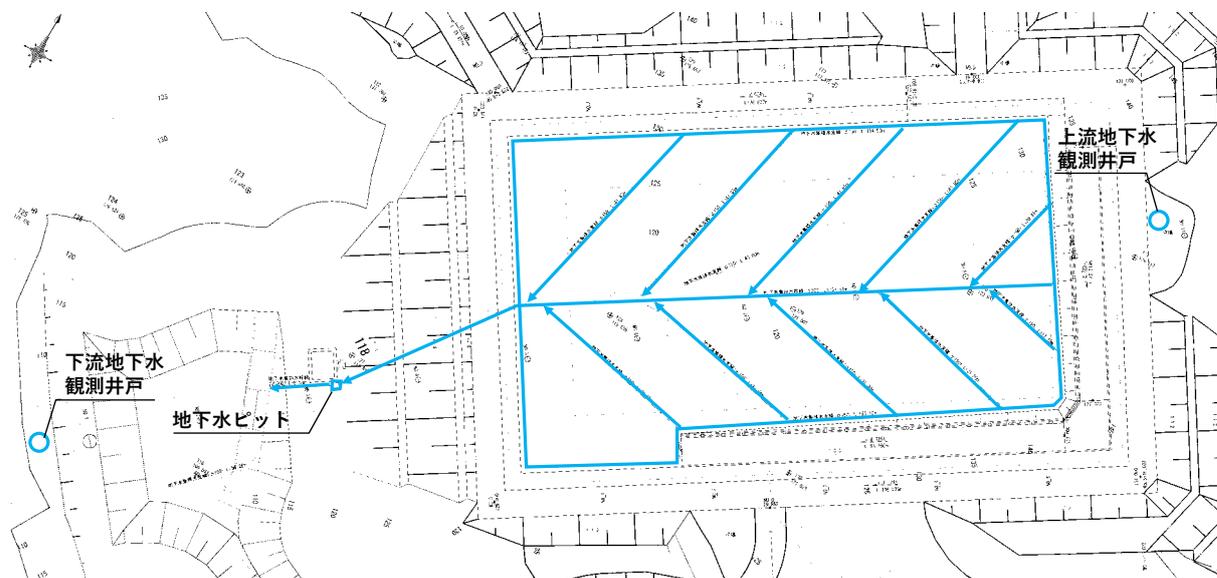


図 3-35 地下水観測井戸計画平面図

### 1) 地下水観測井戸

井戸の構造は、原則として管径100mm以上とし、帯水層部にストレーナを設けるものとする。井戸の上部は、孔内への表土や異物、雨水の混入を防止するため、密閉構造とし、配置としては、処分場の上流部及び下流部に配置する計画とする。

ストレーナの位置については、令和2年度地質調査及び基本計画における現地踏査の結果を踏まえ、地下水が取得できるよう1mの余裕をもった深度を設定した。

地下水コンター及び観測井戸の位置を図 3-36に、観測井戸の構造を図 3-37に示す。

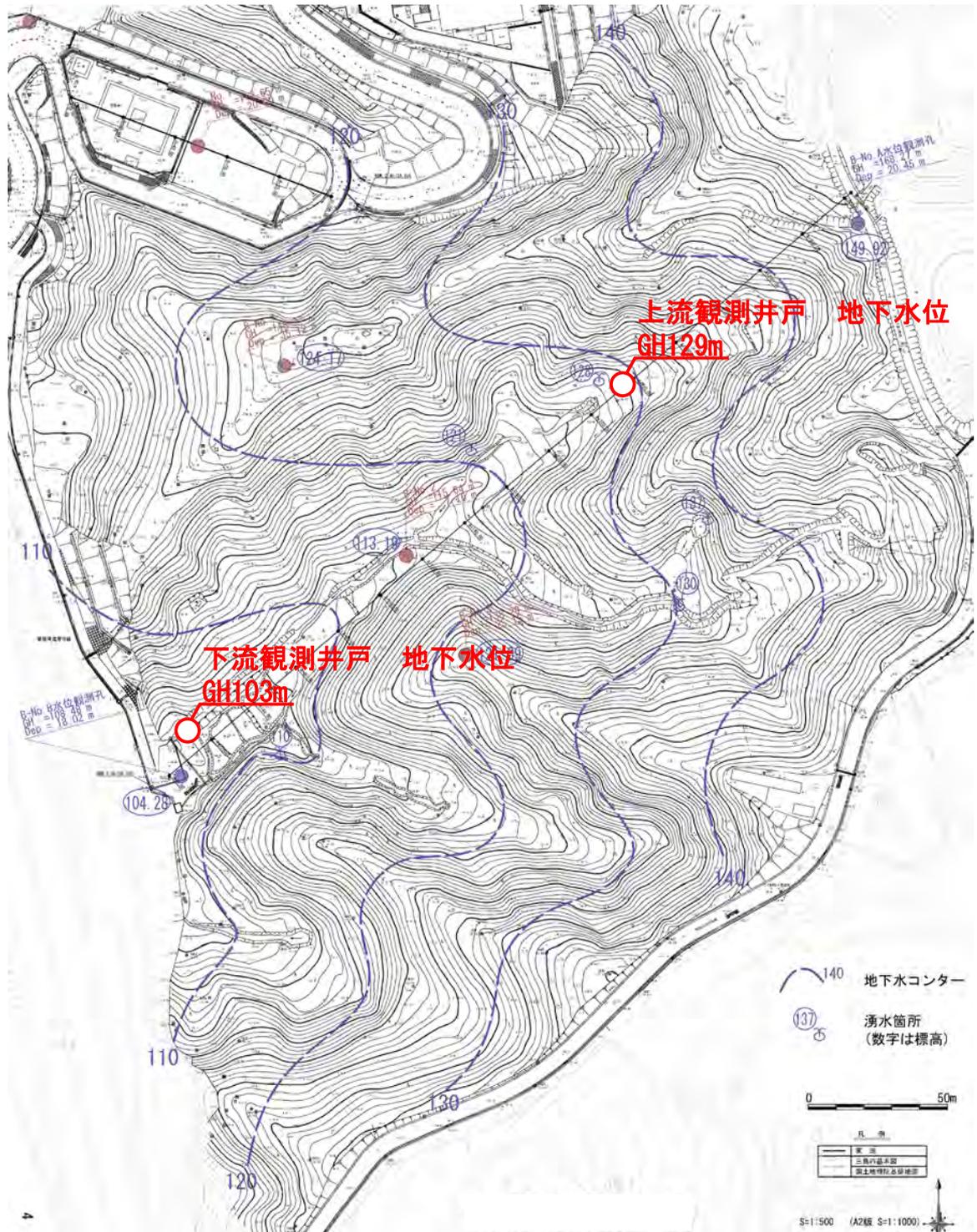
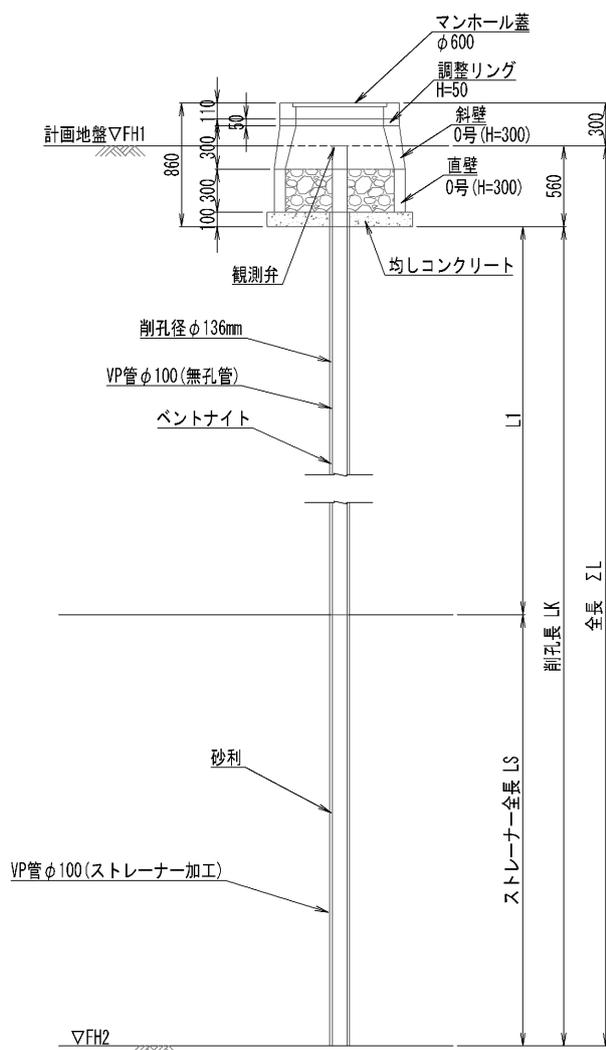


図 3-36 地下水コンター及び地下水観測井戸位置



番号	FH1	FH2	ΣL (m)	LS (m)	L1 (m)	LK (m)
上流	131.0	128.0	3.0	1.50	0.94	2.44
下流	108.0	103.0	5.0	1.00	3.44	4.44

図 3-37 地下水観測井戸構造図

令和4年度にボーリング調査が計画されていることから、実施設計では、調査結果を用いて地下水コンターを再度作成し、設置深度については、再度、検討する必要がある。

## 2) 地下水観測枿

地下水観測枿は、地下水集排水施設出口部分に枿を築造し設置する。多量の試験水が必要なダイオキシン類の測定等を考慮し、一定量を貯留できる事例もある。

本処分場では、地下水集排水管流末部に枿を設け、地下水観測が可能となる構造とした。なお、本施設は、埋立廃止後、安定化した浸出水が浸出水調整槽より流入する構造とした。地下水ピットの構造図を図 3-18に示す。

## 3) 浸出水処理水モニタリング

浸出水処理水モニタリングは、浸出水処理施設で処理され下水放流される水質をモニタリングするため、消毒前の浸出水処理水を貯留する監視池を設置し、魚類等を生息させ、その様子を常時モニタリングするものである。詳細な構造等については、今後の設計業務の中で検討するものとする。

### 3.10 道路設計

#### (1) 目的・機能の整理

最終処分場における道路施設は、埋立地への廃棄物の運搬を行う目的のほか、最終処分場内における諸施設の維持管理上も必要な施設であり、最終処分場建設時の工事用道路としての機能も有している。特に、遮水工の高規格化に伴い、クレーン等の大型重機の利用が増えていることから、埋立地内の工事用道路としての利用も考慮することで、施工性や精度管理の向上が期待できる。

また、設計要領においては、以下のような機能を有する道路を整備することが望ましいとされている。

- ① 最終処分場内の諸施設の日常管理、保守・点検ならびに防火・安全管理を行う道路
- ② 最終処分場の全域を巡視して点検するために処分場の外周を一巡できる道路
- ③ 浸出水処理施設に機械や材料の搬入ができるような道路
- ④ 火災の発生が予想される箇所には消火のための道路
- ⑤ 衛生害虫獣の駆除や防臭対策が必要な場合、薬剤散布作業などのための道路

以上のことを考慮し、表 3-37に示す特徴を持つ道路を計画するものとした。

表 3-37 本処分場における各道路の名称とそれぞれの機能

名称	機能
管理道路	【北側管理道路】 既設の焼却処理施設からの焼却処理物の搬入に用いる。 【西側管理道路】 本処分場から出てくる管理車両等が用いる道路。 【南側管理道路】 防災調整池及び浸出水調整槽用地の管理に用いる。
埋立地周回管理道路	埋立地を周回し、施設を管理するための道路 埋立地内の工事用道路としての機能も有する。
場内道路	埋立地内に入る道路で実際の廃棄物の埋立に供する道路 固定工として遮水工を固定する機能
防災調整池管理道路	防災調整池を周回し、施設を管理するための道路

#### (2) 基準等の整理

本処分場の道路は専用道路であるため、原則、法の適用を受けないが、設計条件の参考として以下を用いる。

表 3-38 道路に関する基準と略称の整理

基準	略称
三島市道路の構造の技術的基準を定める条例	市道条例
道路構造令の解説と運用（（公社）日本道路協会 令和3年3月※）	道路構造令
林道規定—運用と解説—改訂版（日本林道協会 平成23年8月）	林道規定
道路設計要領（設計編）（国土交通省 中部地方整備局）	中部地整基準

※市道条例は「道路構造令」に準じた基準となっており、歩車共存道路が独自に追加されているが、本施設は専用道路であり、「道路構造令」と同内容の基準となることから、「道路構造令」令和3年3月版を基本として道路施設を計画する。

### (3) 道路配置計画

各道路施設の配置を図 3-1に示す。

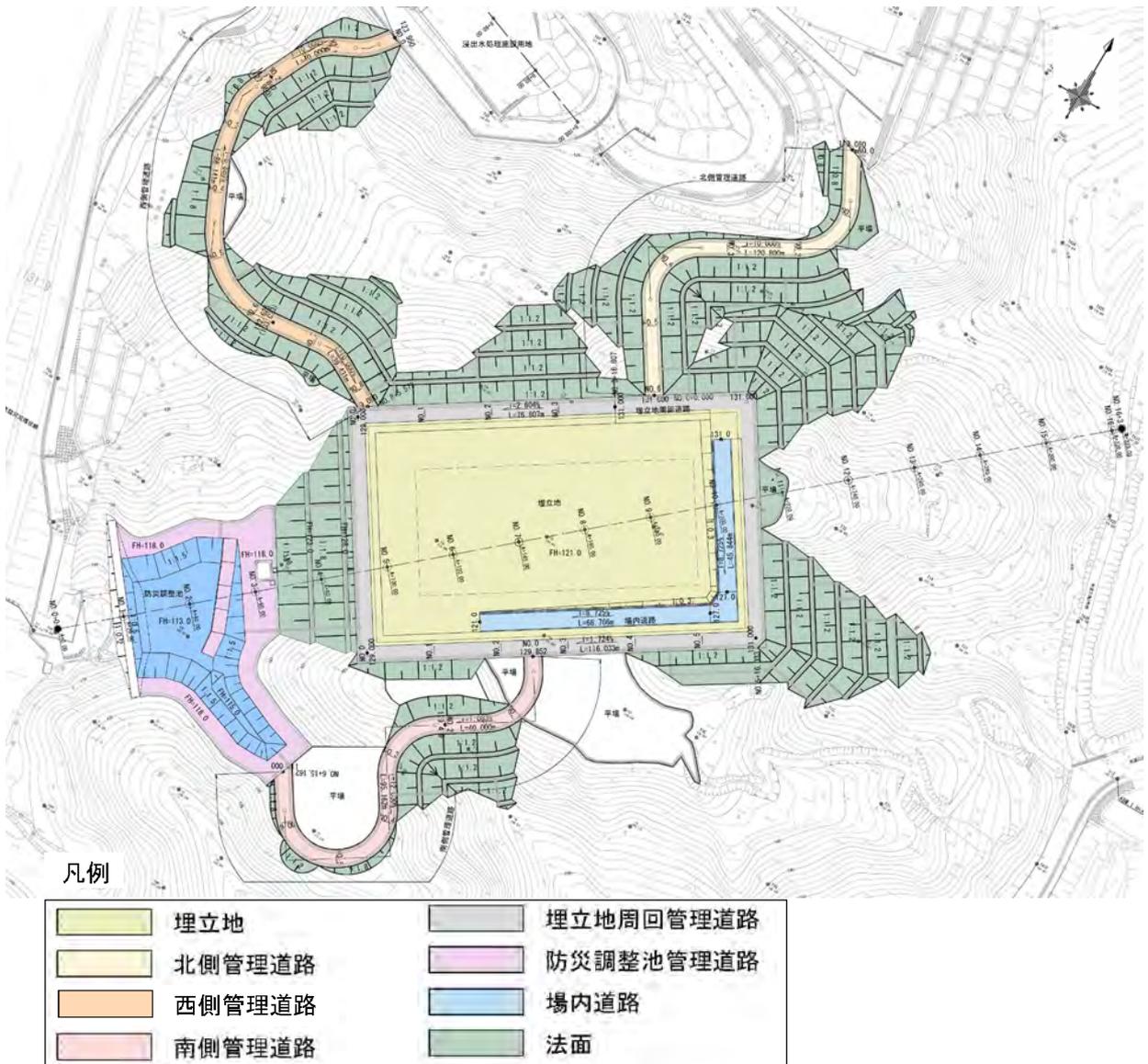


図 3-1 基本設計計画平面図（再掲）

#### (4) 幅員構成の検討

幅員構成については、基本計画で策定しており、基本設計でもこれと同様とした。  
基本計画での検討結果を表 3-39 に示す。

表 3-39 本処分場における標準的な道路幅員及び勾配の設定

名称	縦断勾配	車線	車線幅員	路肩幅員	道路幅員
北側・西側管理道路	10.0%以下	1車線	4 m (4 m/1車線)	路肩左右 0.5 m (保護路肩 0.5m)	5.5 m
南側管理道路	14.0%以下	1車線	4 m (4 m/1車線)	路肩左右 0.5 m (保護路肩 0.5m)	5.5 m
埋立地 周回管理道路	10.0%以下	1車線	4 m (4 m/1車線)	路肩左右 0.5 m (天端固定工 1.0 m)	6.0 m
場内道路	10.0%以下	1車線	4 m (4 m/1車線)	路肩左右 0.5 m (固定工 1.0 m)	6.0 m
防災調整池 管理道路	10.0%以下	1車線	4 m (4 m/1車線)	-	5.5 m

#### (5) 北・南・西側管理道路舗装構成の検討

##### 1) 交通量区分の設定

道路舗装の設計期間は、交通による荷重に対する舗装構造全体の耐荷力を設定するための期間であり、疲労破壊によるひび割れが生じるまでの期間で設定する。

道路施設は、埋立終了までの供用期間中が最も利用頻度が高いことから、15年を設計期間とする。

また、本処分場における交通量(4台/日)に応じる交通量区分は $N_1$ である。舗装計画交通量・疲労破壊輪数を表 3-40に示す。舗装計画交通量とは、舗装設計期間内の大型自動車の平均的な交通量のことである。

表 3-40 疲労破壊輪数の基準値

交通量区分	舗装計画交通量 (単位 台/日・方向)	疲労破壊輪数 (単位 回/10年)	疲労破壊輪数 (単位 回/20年)
$N_7$	3,000 以上	35,000,000	70,000,000
$N_6$	1,000 以上 3,000 未満	7,000,000	14,000,000
$N_5$	250 以上 1,000 未満	1,000,000	2,000,000
$N_4$	100 以上 250 未満	150,000	300,000
$N_3$	40 以上 100 未満	30,000	60,000
$N_2$	15 以上 40 未満	7,000	14,000
$N_1$	15 未満	1,500	3,000

出典：「道路設計要領（設計編） 第6章 舗装」（国土交通省 中部地方整備局 2014年3月）p. 6-7

## 2) 信頼度

信頼度は、舗装が設定された設計期間を通して、破壊しない確率を示したものである。

基本設計における道路の信頼度は、最終処分場内の道路であり、維持管理費を削減するため、90 %とする。

## 3) 設計 CBR

設計CBRは、目標CBR3として舗装構成の検討を行う。

## 4) 舗装必要等値換算厚( $T_A$ )

$T_A$  を算式1で算出し、 $T_A=9$ となる。

$$T_A = 3.43 \times 2,250^{0.16} \div 3^{0.3} = 8.5 \text{ cm}$$

【算式1】 必要等値換算厚

$$T_A = \frac{3.43N^{0.16}}{CBR^{0.3}}$$

ここで、 $T_A$  : 必要等値換算厚 (cm)

$N$  : 疲労破壊輪数 ((1500+3000)/2 = 2,250)

CBR : 路床の設計 CBR

## 5) 舗装構成の検討

舗装構成は、各層の舗装厚より必要等値換算( $T_A'$ )を算式2で算定し、 $T_A$ を満たすように設計する。

### ① 表層と基層

本処分場の交通区分は、 $N_1$ である。表層と基層の最小厚は表 3-41に示す4 cmとなる。

### ② 上層・下層路盤

上層路盤について、瀝青安定処理は粒度調整碎石と比較すると経済的に劣るため、粒度調整碎石を選定する。下層路盤については再生クラッシュランを選定した。各路盤厚の設計においては最小値が規定されており、表 3-42に示すとおりである。ここでは、7 cm以上となるように舗装厚を検討する必要がある。

各舗装厚の組み合わせを検討した結果を表 3-43に示す。

表 3-41 表層と基層の最小厚

交通区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	表層と基層を加えた最小厚さ (cm)
N <sub>7</sub>	3,000以上	20 (15) [注1]
N <sub>6</sub>	1,000以上 3,000未満	15 (10) [注1]
N <sub>5</sub>	250以上 1,000未満	10 (5) [注1]
N <sub>4</sub>	100以上 250未満	5
N <sub>3</sub>	40以上 100未満	5
N <sub>2</sub> , N <sub>1</sub>	40未満	4 (3) [注2]

[注]  
 1. ( ) 内は、上層路盤に瀝青安定処理工法およびセメント・瀝青安定処理工法を用いる場合の最小厚さを示す。  
 2. 交通量区分N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>にあつて、大型車交通量をあまり考慮する必要がない場合には、瀝青安定処理工法およびセメント・瀝青安定処理工法の有無によらず、最小厚さは3cmとすることができる。

出典：舗装設計便覧 (公社) 日本道路協会 (平成18年2月) p. 77

表 3-42 路盤各層の最小厚さ (舗装計画交通量 40 台/日・方向未満)

工法・材料	1層の最小厚さ
粒度調整砕石、クラッシュラン	7 cm
瀝青安定処理 (常温混合式)	7 cm
瀝青安定処理 (加熱混合式)	5 cm
セメント・瀝青安定処理	7 cm
セメント安定処理	12 cm
石灰安定処理	10 cm

出典：舗装設計便覧 (公社) 日本道路協会 (平成18年2月) p. 78

表 3-43 舗装構成

層	材料	舗装厚
表層・基層	加熱アスファルト混合物	4 cm
上層路盤	粒度調整砕石 (M40) (a=0.35)	8 cm
下層路盤	再生クラッシュラン (RC40) (a=0.25)	9 cm
T <sub>A</sub>		9.1 cm >9.0cm (OK)

※T<sub>A</sub>は小数点以下を切り上げて算出している。

【算式2】等値換算厚

$$T'_A = \sum_{i=1}^n a_i \cdot h_i = 1.0 \times 4\text{cm} + 0.35 \times 8\text{cm} + 0.25 \times 9\text{cm} = 9.1 \text{ cm}$$

ここで、

T'<sub>A</sub> : 等値換算厚 (cm)

a<sub>i</sub> : 各層に用いる材料・工法の等値換算係数 (表 3-44)

h<sub>i</sub> : 各層の厚さ (cm)

n : 層の数

表 3-44 舗装各層に用いる材料・工法の等値換算係数

使用する層	材料・工法	品質規格	等値換算係数 a
表層 基層	加熱アスファルト 混合物	ストレートアスファルトを使用，混合物の性状は表-5.2.12による。	1.00
上層路盤	瀝青安定処理	加熱混合：安定度 3.43kN 以上	0.80
		常温混合：安定度 2.45kN 以上	0.55
	セメント・ 瀝青安定処理	一軸圧縮強さ [7日] 1.5～2.9MPa 一次変位量 [7日] 5～30 1/100cm 残留強度率 [7日] 65%以上	0.65
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7日] 2.9MPa	0.55
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ [10日] 0.98MPa	0.45
	粒度調整碎石・粒度 調整鉄鋼スラグ	修正 CBR80 以上	0.35
下層路盤	水硬性粒度調整鉄 鋼スラグ	修正 CBR80 以上 一軸圧縮強さ [14日] 1.2MPa	0.55
	クラッシュラン， 鉄鋼スラグ，砂など	修正 CBR30 以上	0.25
		修正 CBR20 以上 30 未満	0.20
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7日] 0.98MPa	0.25
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ [10日] 0.7MPa	0.25

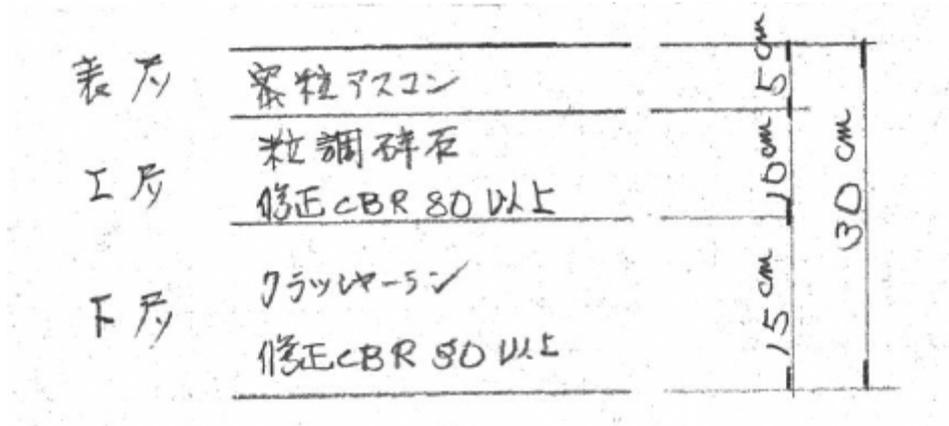
〔注〕

1. 表層，基層の加熱アスファルト混合物に改質アスファルトを使用する場合には，その強度に応じた等値換算係数 a を設定する。
2. 安定度とは，マーシャル安定度試験により得られる安定度 (kN) をいう。この試験は直径 101.6mm のモールドを用いて作製した高さ 63.5 ± 1.3mm の円柱形の供試体を 60 ± 1℃ の下で，円形の載荷ヘッドにより載荷速度 50 ± 5mm/min で載荷する。
3. 一軸圧縮強さとは，安定処理材料の安定材の添加量を決定することを目的として実施される一軸圧縮試験により得られる強度 (MPa) をいう。[ ] 内は供試体の養生期間を表わす。なお，試験条件はセメント安定処理および石灰安定処理とセメント・瀝青安定処理とは異なる（「舗装試験法便覧」参照）。
4. 一次変位量とは，セメント・瀝青安定処理路盤材料の配合設計を目的として実施される一軸圧縮試験により得られる一軸圧縮強さ発現時における供試体の変位量 (1 /100cm) をいう。この試験は，直径 101.6mm のモールドを用いて作製した高さ 68.0 ± 1.3mm の円柱形の供試体を載荷速度 1mm/min で載荷する。
5. 残留強度率とは，一軸圧縮強さ発現時からさらに供試体を圧縮し，一次変位量と同じ変位量を示した時点の強度の一軸圧縮強さに対する割合をいう。
6. 修正 CBR とは，修正 CBR 試験により得られる所定の締固め度における CBR 値 (%) をいう。
7. 再生アスファルト混合所において製造された再生加熱アスファルト混合物および再生路盤材混合所で製造された再生路盤材の等値換算係数も上記の数値を適用する。
8. 排水性舗装に使用されるポーラスアスファルト混合物の等値換算係数は 1.0 を用いる。

出典： 舗装設計便覧 (公社) 日本道路協会 (平成18年2月) p. 79より

6) 舗装構成 (既設)

第1埋立地建設時の道路における舗装構成は、表層5cm、上層路盤10cm、下層路盤15cmであった。



出典：一般廃棄物処理施設設置届 (第1埋立地) 三島市 昭和58年度  
 図 3-38 既設最終処分場の道路構造

7) 舗装構成の設定

既設処分場と連続した敷地となり、維持管理方法も同様の手法がとられることが想定されることから、舗装構成については基準についても満足していることを考慮し、既設最終処分場と同一の舗装構成とする。

表 3-45 本処分場における舗装構成

層	材料	舗装厚
表層・基層	再生アスファルト 密粒度混合物 (13F)	5 cm
上層路盤	粒度調整碎石 (M40) (a=0.35)	10 cm
下層路盤	再生クラッシャーラン (RC40) (a=0.25)	15 cm
T <sub>A</sub>		13 cm>9.0cm(OK)
全舗装厚 (表層・基層+上層路盤+下層路盤)		30 cm

※T<sub>A</sub>は小数点以下を切り上げて算出している。

(6) 道路平面計画及び断面図

1) 北側管理道路

道路計画計画図を図 3-39に、断面図を図 3-40と図 3-41に示す。

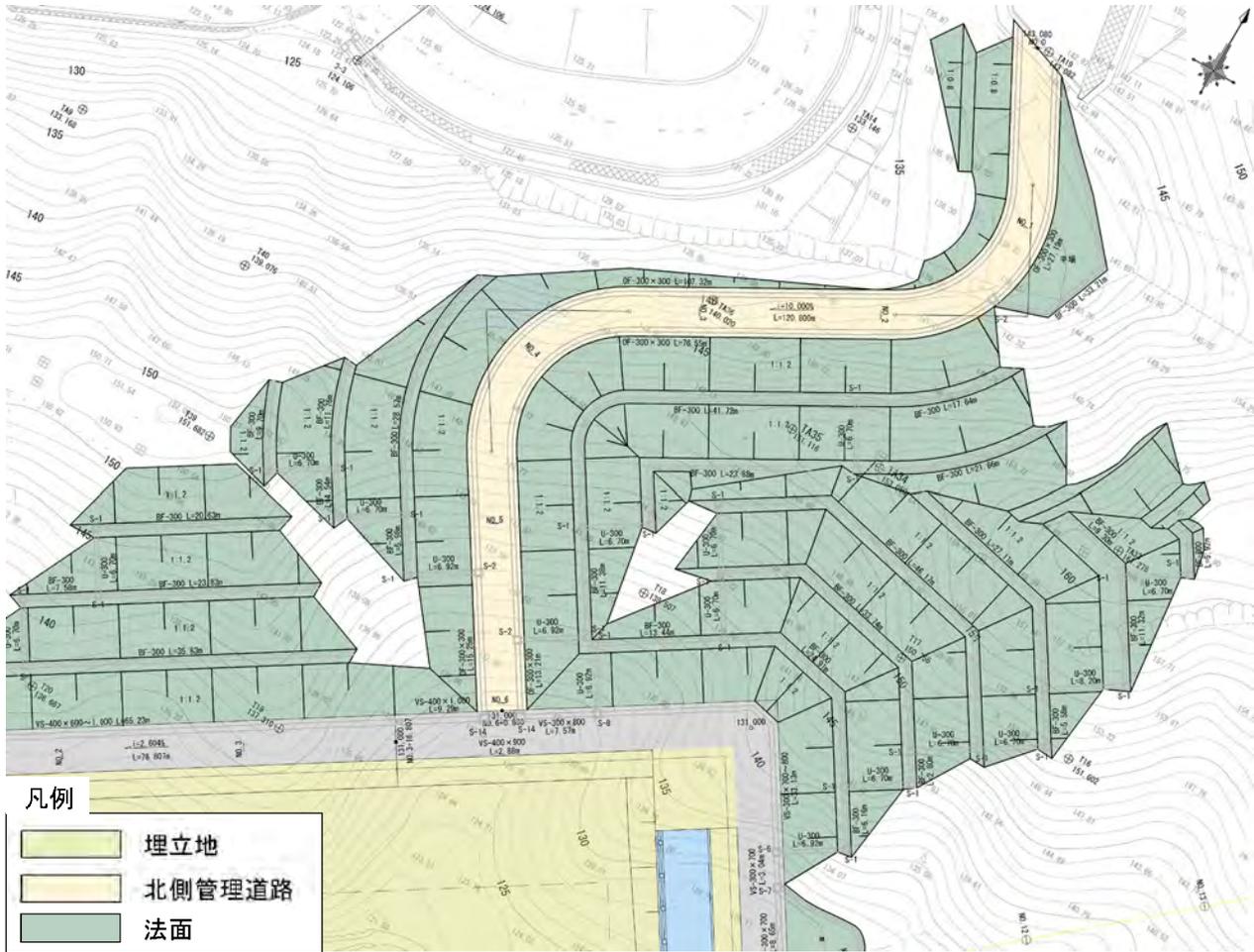


図 3-39 北側管理道路平面図

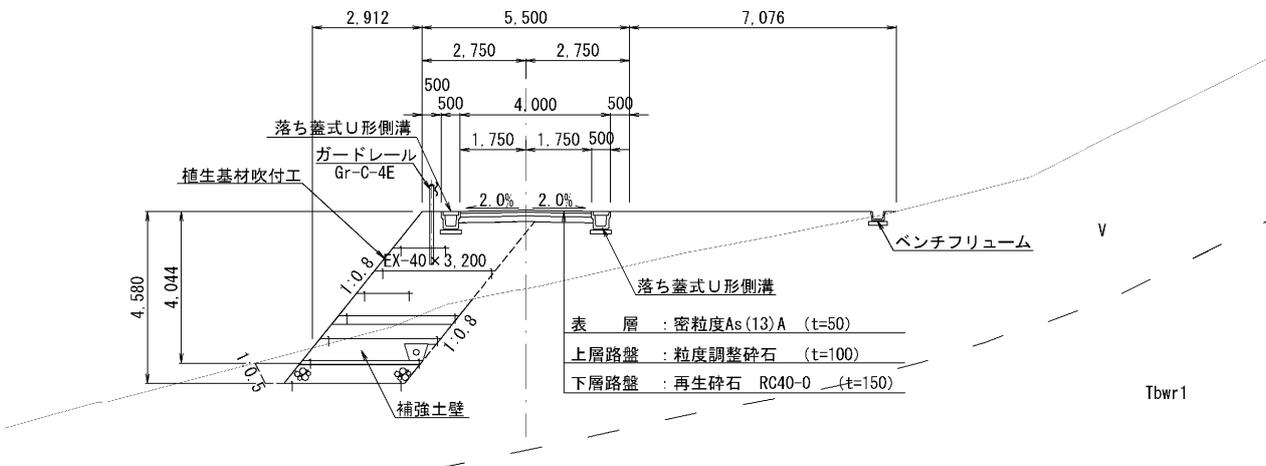


図 3-40 北側管理道路断面図(盛土部)

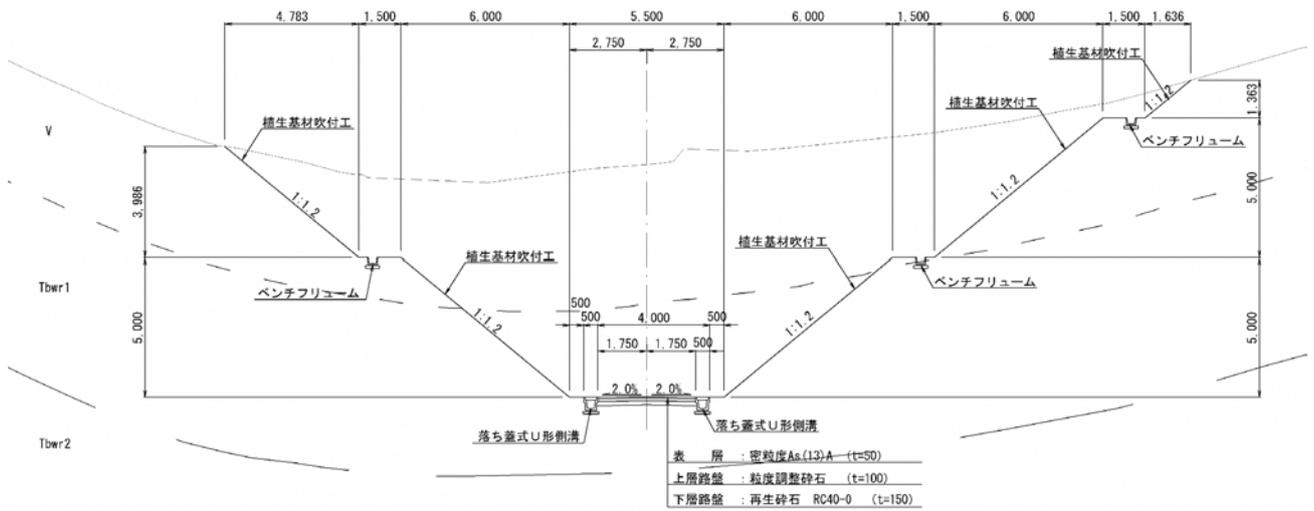


図 3-41 北側管理道路断面図(切土部)

2) 西側管理道路

道路計画計画図を図 3-42に、断面図を図 3-43と図 3-44に示す。

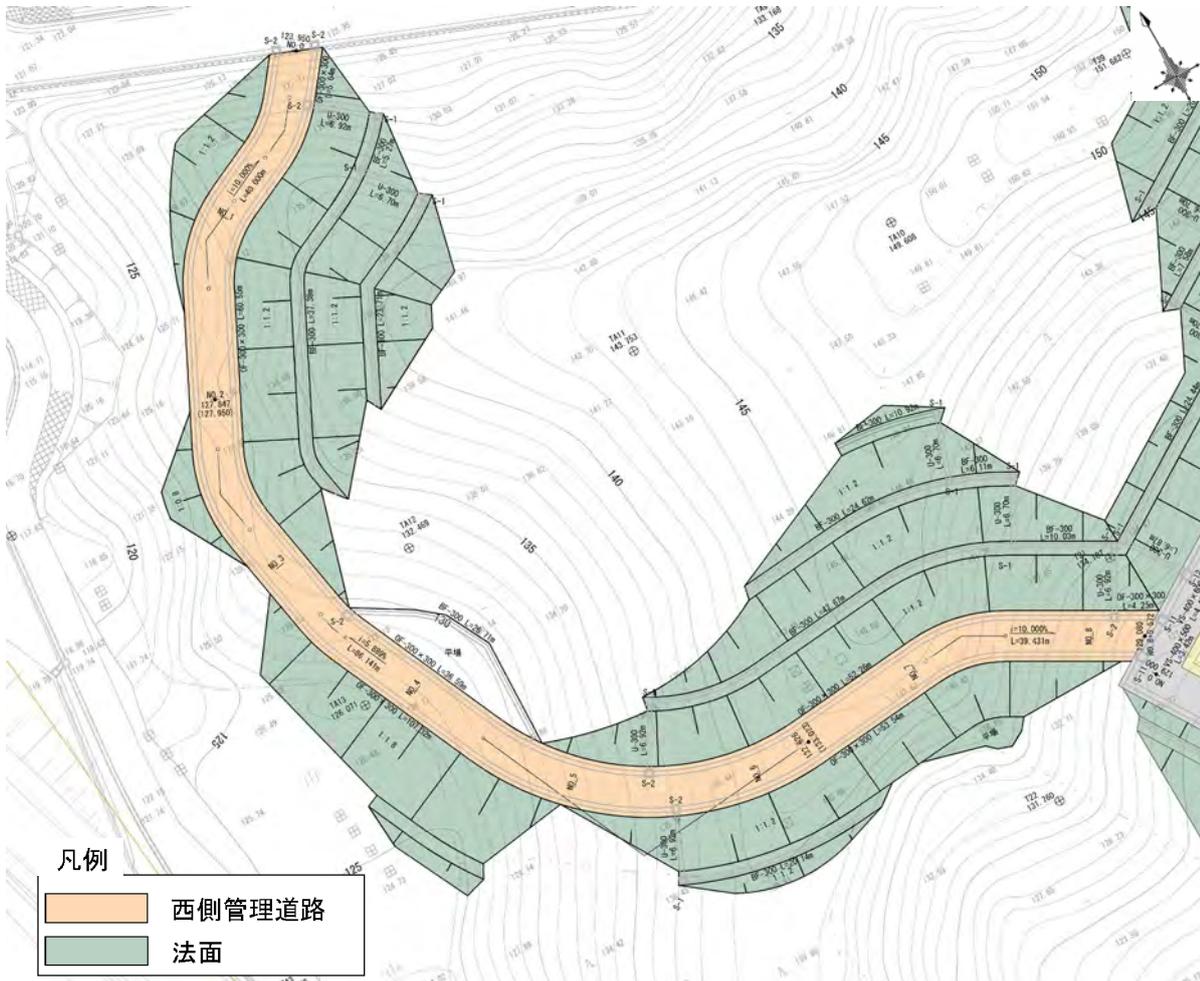


図 3-42 西側管理道路平面図

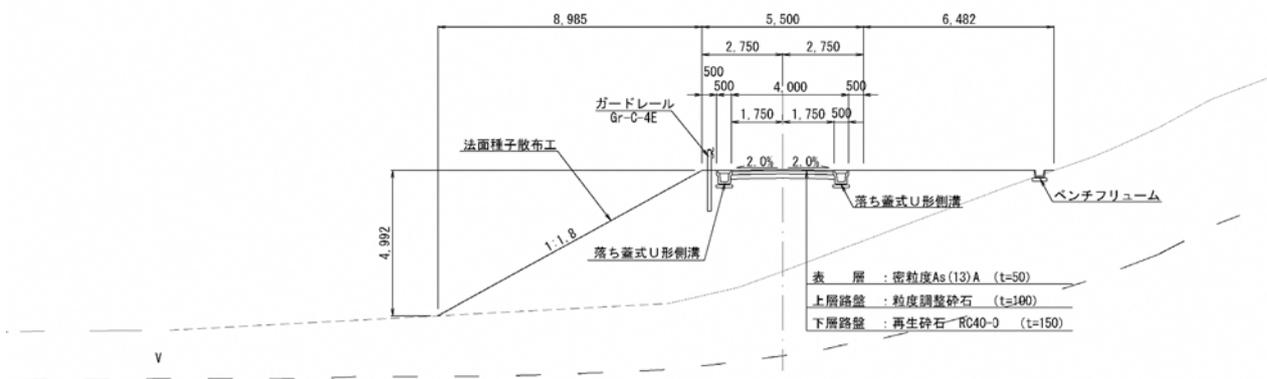


図 3-43 西側管理道路断面図(盛土部)

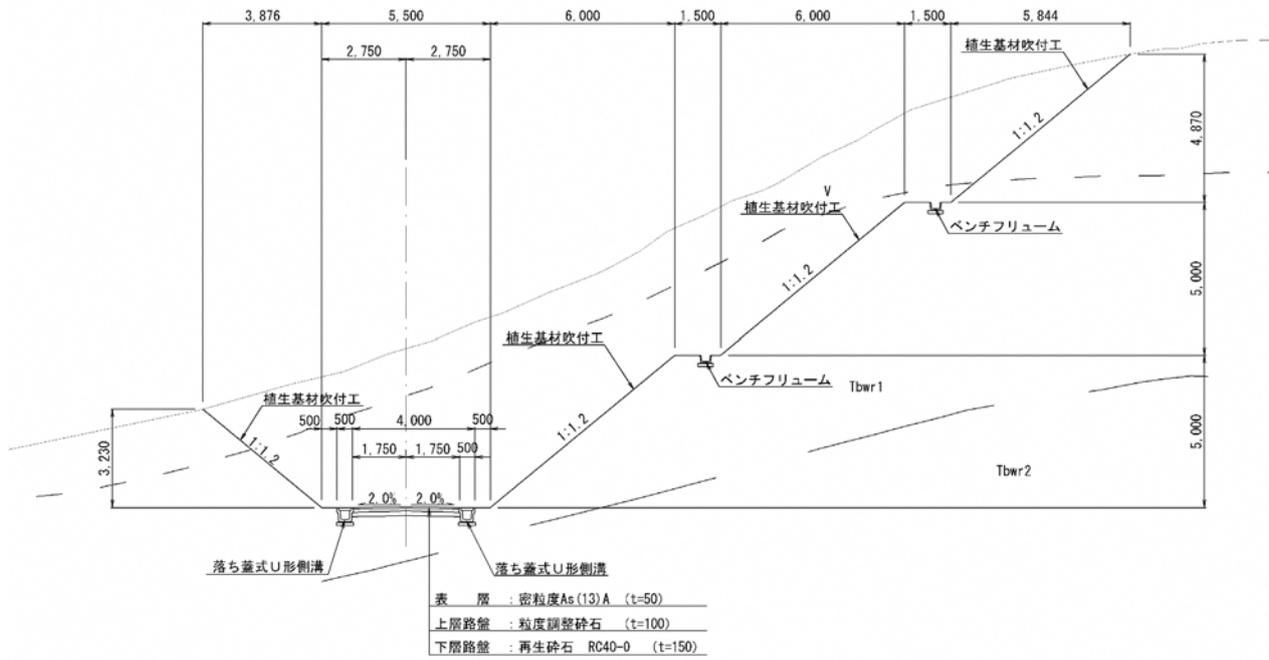


図 3-44 西側管理道路断面図(切土部)

3) 南側管理道路

道路計画計画図を図 3-45に、断面図を図 3-46と図 3-47に示す。

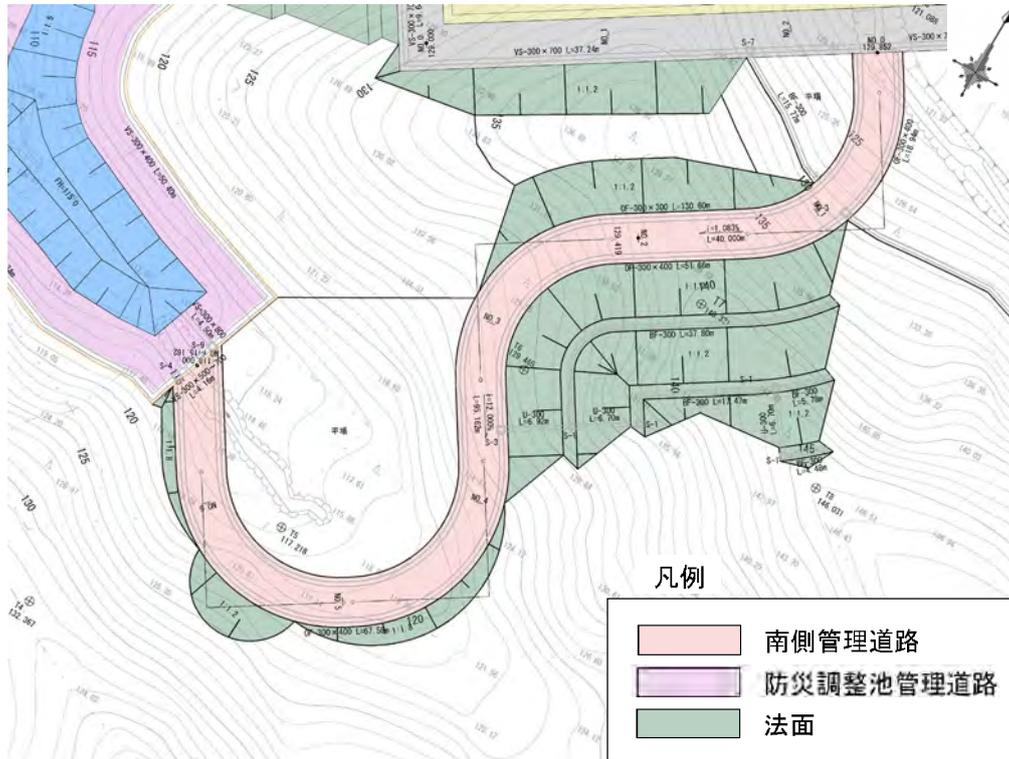


図 3-45 南側管理道路

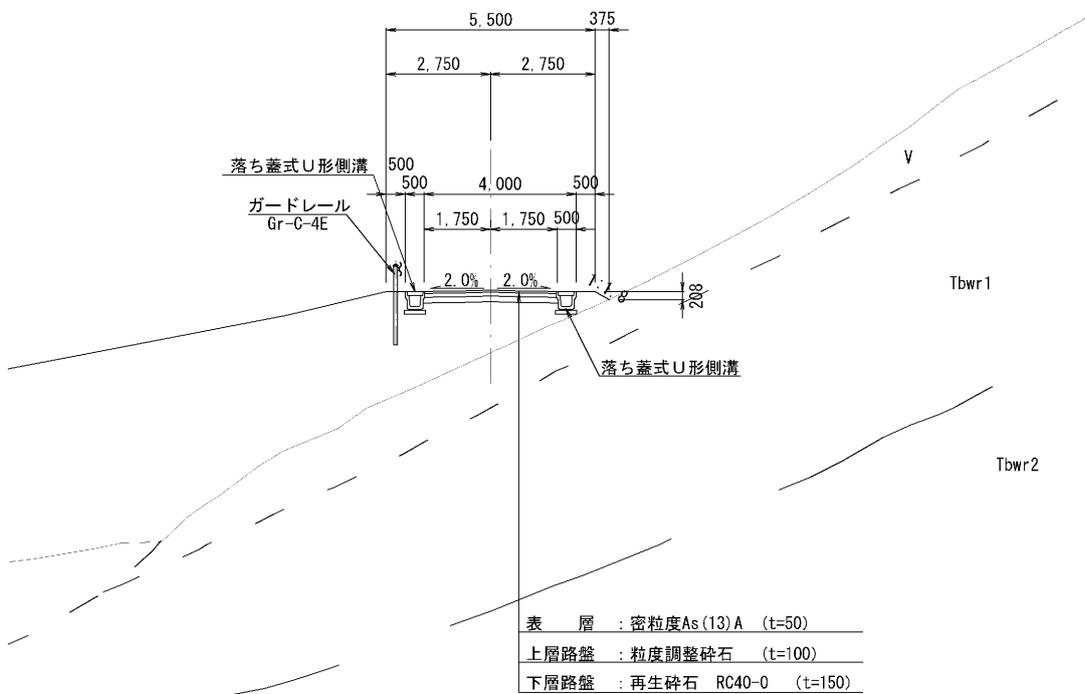


図 3-46 南側管理道路断面図 (盛土部)

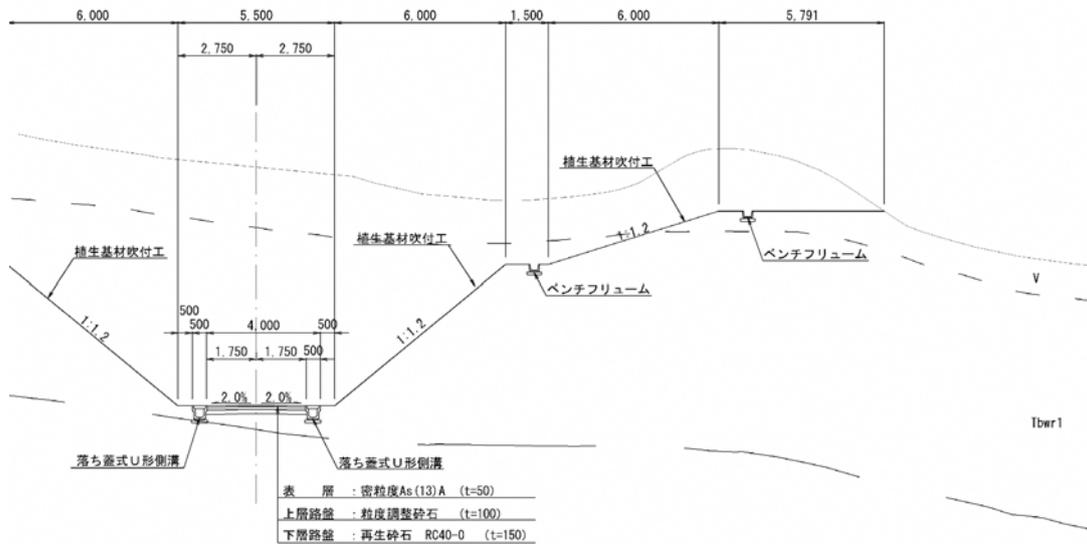


図 3-47 南側管理道路断面図 (切土部)

### 3.11 その他施設設計

#### (1) 洗車設備

##### 1) 目的・機能の整理

一般的に最終処分場では、埋立地内から出る際に搬入車両のタイヤに付着した埋立物や覆土類を洗浄することを目的に洗車設備が設置されている。

##### 2) 基本構造の検討

既設処分場では、場内に入った搬入車両全てに対し、給水栓からホースを用いて、タイヤの洗浄を行っている。本処分場においては、現状の日常的な維持管理を踏まえ、4 t 車で平均4 台/日と想定し、場内洗車設備について以下のように検討した。

##### ① Type1:洗車機能付きの泥落とし装置（自動）

車体の回転駆動を利用し、運転手が降車することなく洗浄する装置である。主に大型の埋立地や碎石場、造成工事等での実績が多く、10 t ダンプ用がほとんどである。普通乗用車及び軽トラック等タイヤが小さい車両は、回転ロール間に挟まれ脱出不可能になる可能性が高く車両種別ごとに設置が必要となる。

リース品、買い取りの両方がある。耐用年数は1日当たり数十～百台を超えるような使用では5年程度である。事例を図 3-48に示す。

設備単体の価格は、約10,000千円以上となり、これに設置の基礎や排水処理に要する費用が加わるため、搬出入頻度の高い施設での運用を前提としている。

また、埋込型を採用することで設置に必要な面積を小さくすることができる。

本設計では、1日当たりの搬出上台数が少なく使用する車両も限定されており、設置費用、維持管理費に対する費用効果が著しく低いことから不適とする。



図 3-48 洗車機能付きの泥落とし装置の事例（メーカーパンフレット）

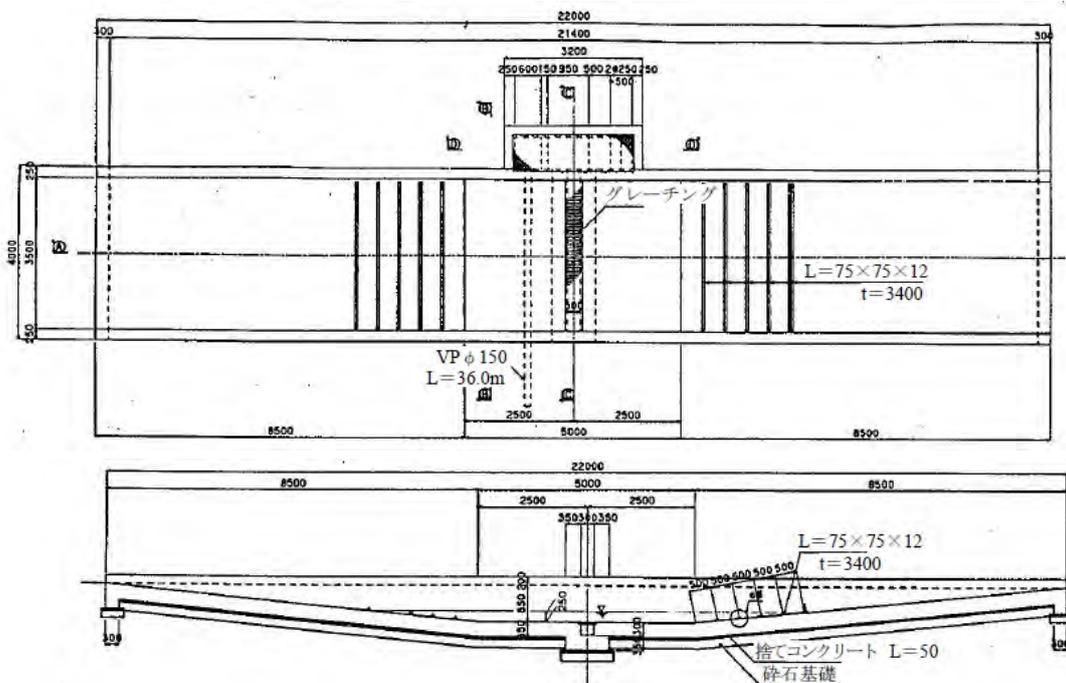
② Type2:水槽型タイヤ洗浄設備 (RC造)

現地にRC構造による斜路の水槽を施工するもので、これまで多くの工事現場や最終処分場でも設置されてきた。

しかし、近年の最終処分場では、飛灰の固化処理、埋立物の不活性化に伴い、有機性汚泥等によるタイヤの汚れが少なく、晴天時のタイヤ洗浄による出入り口のタイヤ痕が目立つなどの弊害を伴うことから、設置後の運用を休止している施設も少なくない。

本処分場は、無機質化の進んだ埋立物を被覆施設内に埋立てるため、維持管理において、散水エリアに留意することでタイヤに対する泥の付着を軽減できる。

洗浄設備は、使用頻度の少ない設備であり、水槽内の滞留水の処理等を考慮し、限られた被覆施設内でのアプローチを含めると、設備の延長としては20 m必要である。本処分場の造成計画を考慮すると、この規模の設備を設置することは、合理性を欠くものであることから、基本設計では不適とする。



出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 P447

図 3-49 水槽型タイヤ洗浄設備の例

③ Type3: 高圧洗浄設備による洗車エリア

無機化した廃棄物の埋立物が主体となった最終処分場において、近年、採用する事例が増えており、本処分場は、被覆施設があり降雨の影響が無く、焼却灰が固化処理されていることを考慮すると、散水方法に留意することで、搬出入車両のタイヤ洗浄頻度を下げることが可能である。

よって、本処分場においてはタイヤの洗浄スペースを設ける程度の最小限の設備を想定し、現状のホース洗浄では合理性を欠いているとする維持管理者からの要望もあることから、高圧洗浄機を設置し、洗浄に係る合理性を確保するものとする。

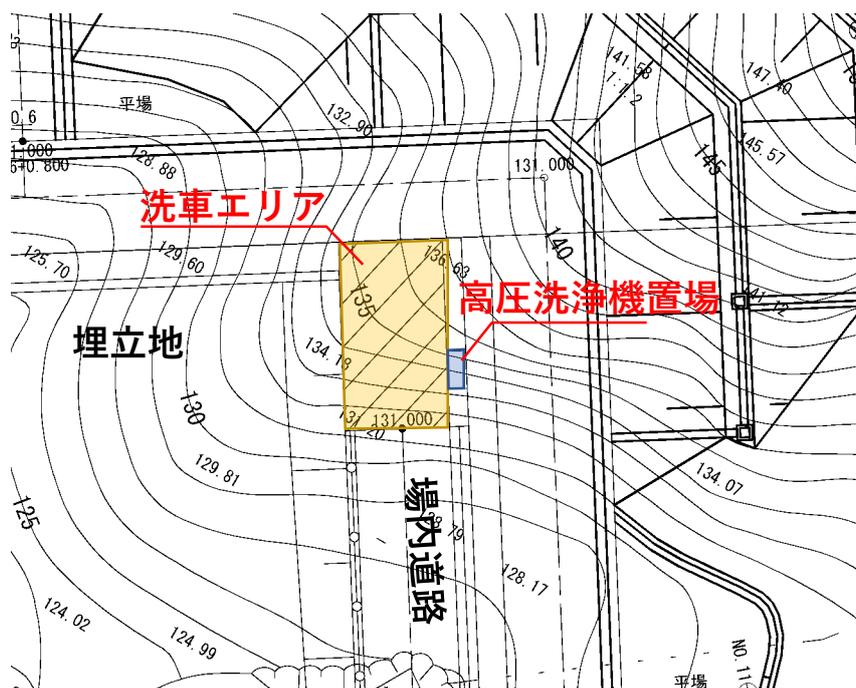


図 3-50 洗浄エリアの配置

④ 検討結果

上記の検討の結果を整理し、表 3-46に示す。

本処分場の被覆施設内に設置することが可能であり、固化処理された焼却灰を埋立処分していることから、Type3：高圧洗浄設備による洗車エリアを設置する洗車設備を採用する。

表 3-46 洗車設備の検討結果の整理

	Type1	Type2	Type3
名 称	洗車機能付きの泥落とし装置	水槽型タイヤ洗浄設備	高圧洗浄設備による洗車エリア
長 所	<ul style="list-style-type: none"> <li>降車せず洗車が可能である</li> <li>設置する用地面積は小さい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>降車せずに洗車が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置する用地面積は小さい</li> <li>車両の制限はない</li> <li>近年採用例が増加している</li> </ul>
短 所	<ul style="list-style-type: none"> <li>装置の設置費が高額</li> <li>装置のメンテナンスが必要</li> <li>乗車する車両が制限される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置する用地面積が大きい</li> <li>近年稼働停止事例が多い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洗車時は降車が必要</li> </ul>
評 価	△	△	○

## (2) 飛散防止施設

### 1) 目的・機能

飛散防止設備の目的は、廃棄物が強風や鳥類などによって飛散・流出し、最終処分場周辺の環境を汚染することを防止するものである。状況により、立ち入り防止及び目隠しの目的を兼ねる。廃棄物が飛散・流出する可能性のある経路としては、埋立作業時及び日常作業終了後の埋立地からの飛散と運搬作業車両からの流出が考えられる。

### 2) 基本構造の検討

本処分場は、被覆施設が飛散防止機能を有している。被覆施設は、埋立地の周辺を囲むように設置する計画である。

## (3) 立札・門扉・囲障

### 1) 配置

立札、門扉、囲障の配置計画を図 3-51に示す。

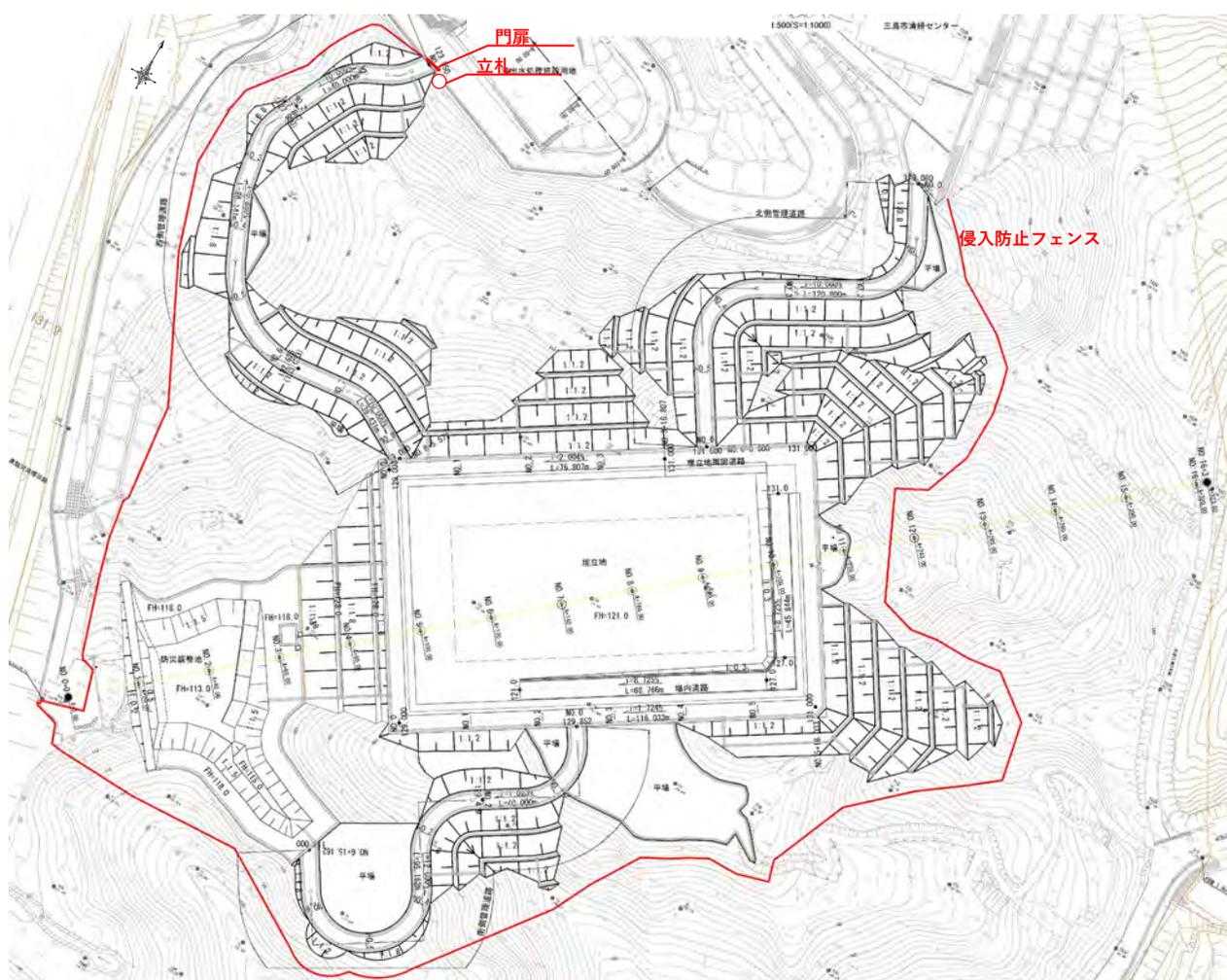


図 3-51 門・囲障配置計画図

## 2) 立札

立札及び囲いの設置は、基準省令によって義務づけられている。

また、立札は、その場所が最終処分場であることを明示するために義務付けられたものであり、常に見えやすい状態にしておくこと、また、表示すべき事項に変更が生じた場合には速やかに書替えなどを行うことも基準省令の維持管理基準に示されている。

基本設計では、西側管理道路と既設清掃センター内道路の重力式擁壁部分に設置するものとした。設置位置を図 3-52に、構造を図 3-53に示す。

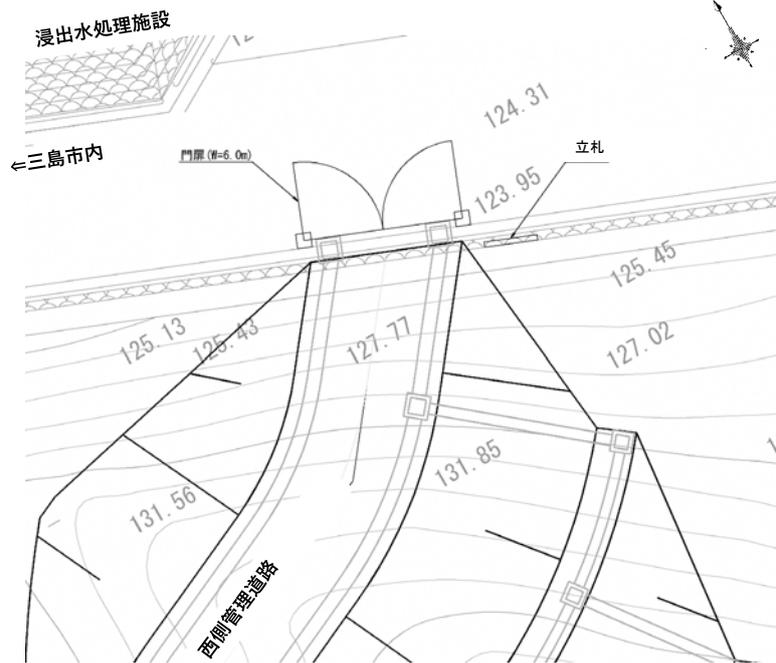


図 3-52 西側管理道路出入口部拡大図

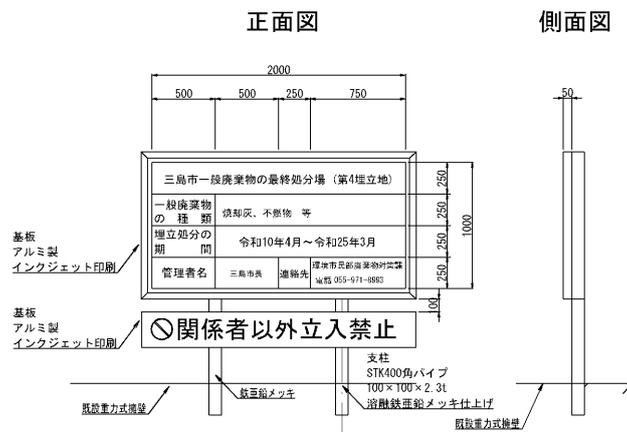


図 3-53 立札構造図

### 3) 門扉

出入口には門扉を設け、1日の作業が終わり、管理要員などが退場するときには、必ず閉扉のうえ施錠し、人がみだりに最終処分場に入ることのないように運営しなければならない。

本処分場においては、一般車両や関係者以外が誤って処分場内に入らないよう、門扉を西側管理道路の出入り口部分に配置する。門扉の構造図例を図 3-54に示す。

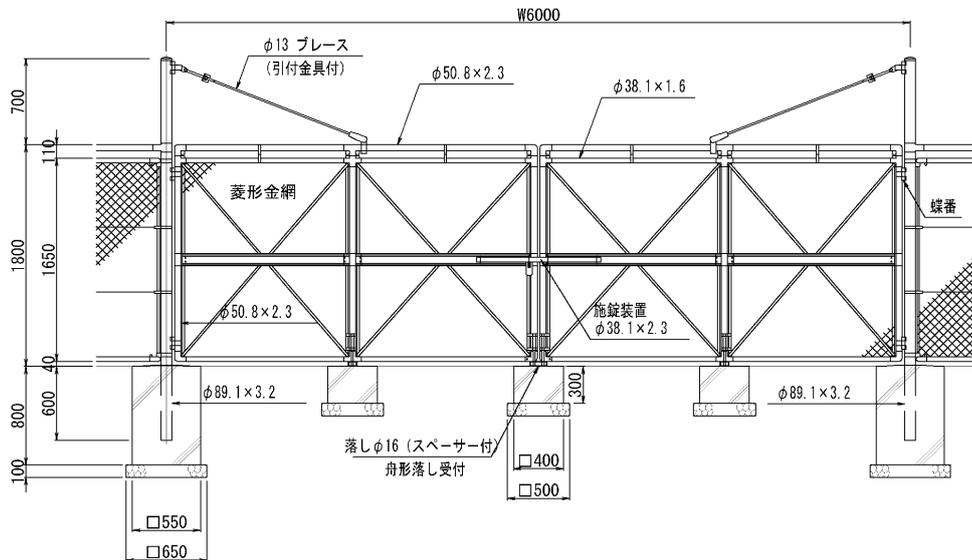


図 3-54 門扉構造図

### 4) 囲障設備

囲いの設置は、立札と同様、基準省令に明示されており、最終処分場の管理に必要な設備である。また、人がみだりに最終処分場に立ち入ることを防止し、安全管理を第一目的として設ける。

基本設計においては、門扉同様、一般車両や関係者以外が誤って処分場内に入らないよう、沢の一部に設置したが、用地が確定後、再度検討する必要がある。

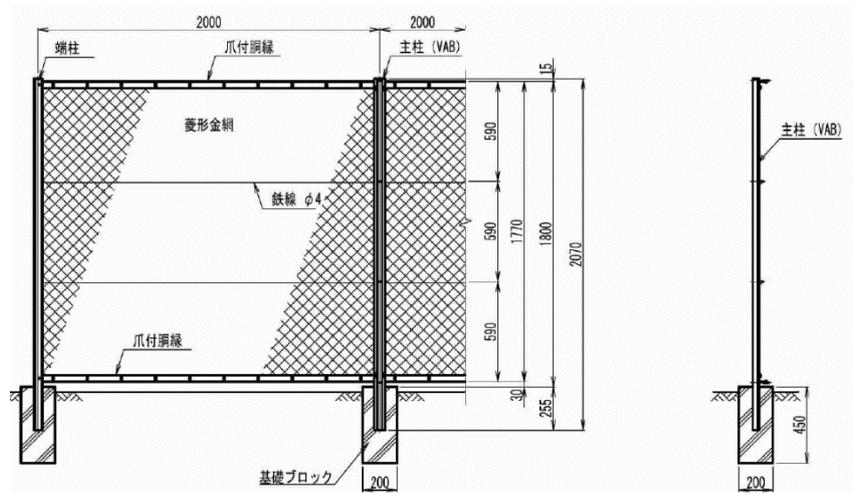


図 3-55 侵入防止フェンス構造図

#### (4) 防火設備

##### 1) 埋立地内部の防火対策

埋立地で発生する可能性のある火災は、主に生ごみや腐敗物など、有機性廃棄物を埋め立てた後に発生するメタンガスなどの可燃性ガスに起因する火災がある。

本処分場の埋立ごみは、焼却残渣、不燃ごみなどの無機性廃棄物であることから、メタンガスなどの可燃性ガスに起因する火災の可能性は低い。

最終処分場の防火対策は、覆土の施工状況によって左右され、覆土材が防火機能の面で重要な役割を果たしている。従って、消火にあたって直ちに覆土が行えるよう、切土主体の埋立地とすることで、覆土をストックする。なお、覆土を火災現場に運搬し消火用に投入散布することのできる機械（バックホウなど）を配置するものとする。また、消火機器の常備、防火用水、防火用土砂（覆土材と兼用）の確保を行う。

##### 2) 建築物の防火対策

被覆施設は、建築確認申請の対象となるため、実施設計においては、「三島市消防施設等指導基準（以下、「市消防基準」という。）」に準拠した防火設備の検討が必要となる。

市消防基準においては、消防利水施設である防火水槽の設置が義務づけられており、このほか、消火栓等の配置についても留意するよう示されている。

基本設計においては、本処分場の埋立面積は約6,500 m<sup>2</sup>であり、これを延床面積と捉えた場合、設置基準の120mを満足するよう、耐震性防火水槽（常時貯水量40 m<sup>3</sup>）を配置する必要がある。

消火栓は、実施設計の中で、消防と協議を重ねながら配置を検討するものとする。防火水槽は、財団法人日本消防設備安全センターが行う、二次製品等防火水槽等の形式認定を受けたもの、または、現場打とし、以下の付帯設備を有するものとする。防火水槽の配置検討結果を図3-56に示す。

- ① オーバーフロー管を設け、配管内に逆流防止用バルブ及び防虫用ネットを設置する。
- ② 配管径 25mm以上の給水管を接続し、2 m以内に開閉バルブを設ける。（※帰属予定の場合は、給水管の配管径は 50mmとする。）
- ③ 給水管は、オーバーフロー管より 10 cm以上上部に設置する。
- ④ 耐震性防火水槽の吸管投入孔に消防車両が接近できない場合は、消防車両が吸水可能な場所に採水口を設ける。

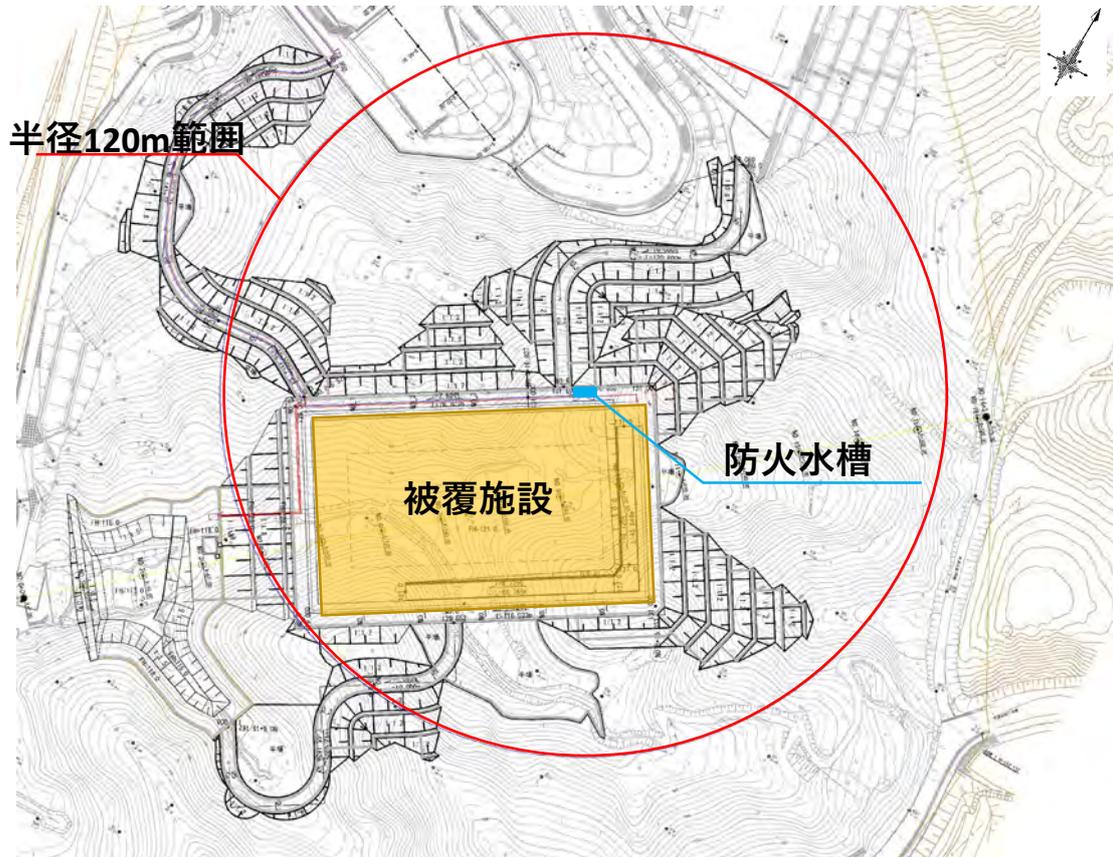


图 3-56 防火水槽配置 (案)

### 3.12 ユーティリティー設計

上水の給水ルート（案）を図 3-57に示す。電気についても、上水と同様のルートで埋設するものとする。なお、防火水槽用の給水栓は、量水器を経由しないため別系統とする。これらユーティリティーは、浸出水処理施設の工事範囲とする。

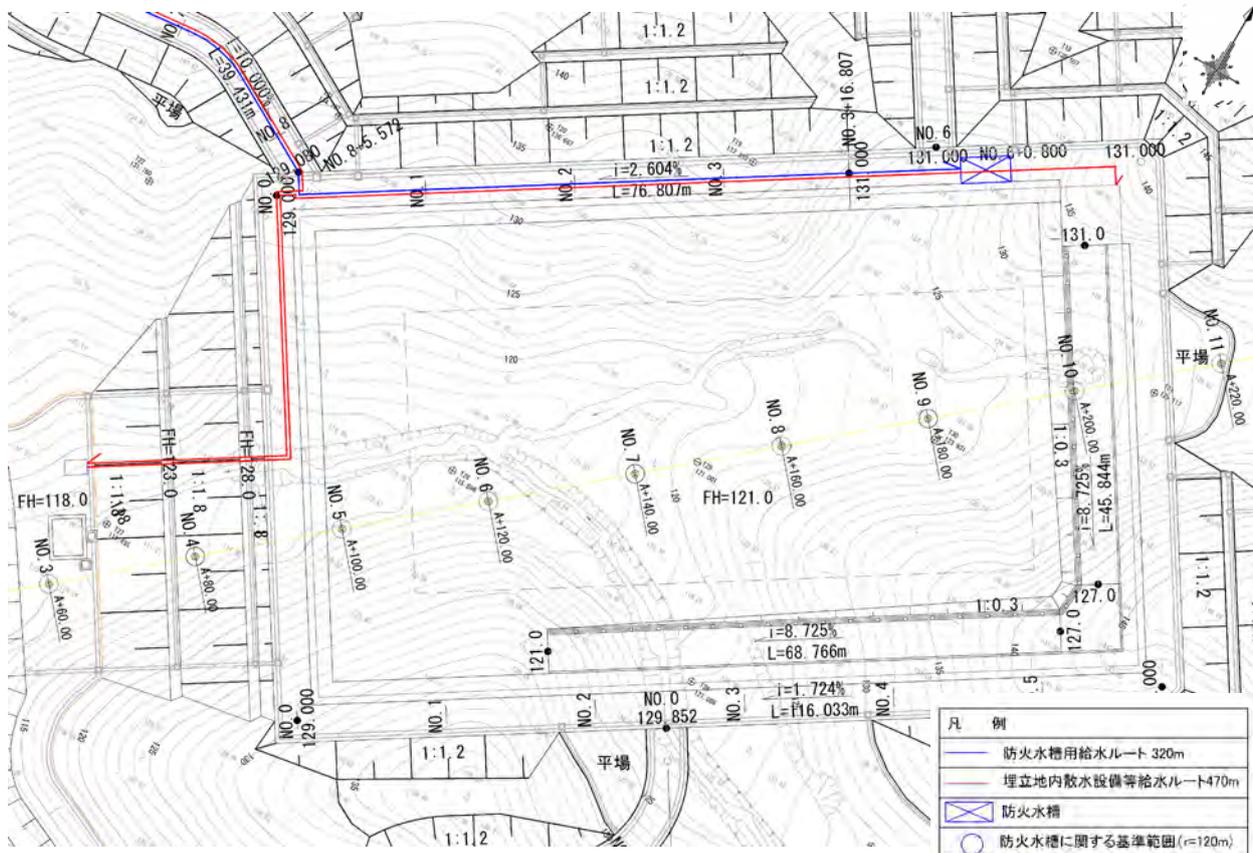


図 3-57 上水の給水ルート



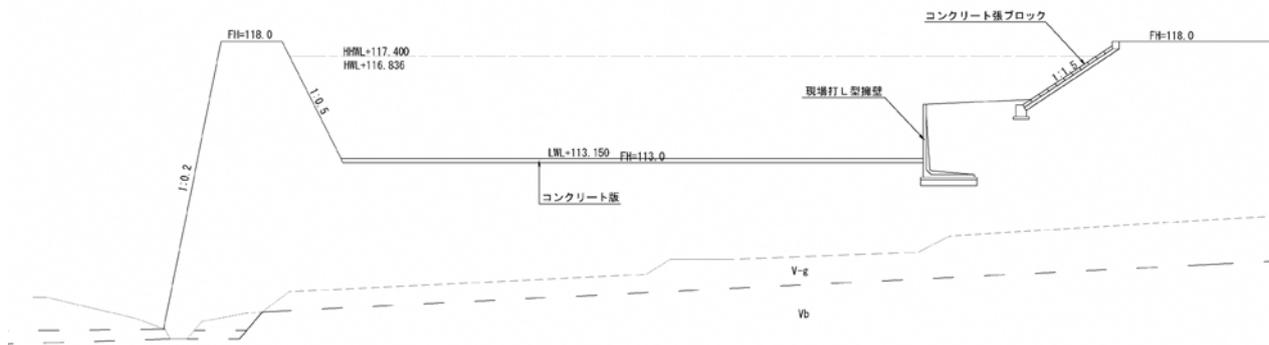


図 3-59 防災調整池標準断面図

2) 防災調整池の堤体構造の検討

防災調整池の堤体は、両基準に準拠し、コンクリート製とする。なお、堤体は、三島市景観計画所の工作物に該当するため、堤体の表面の構造については、実施設計において、協議が必要である。

3) 放流施設の検討

放流施設は、下流の安全な排水に配慮するため、開発基準に準拠し計画した。各水位諸元の概要を図 3-60に示す。また、流末の構造の概念図を図 3-61に示す。

放流工及び余水吐から流下する雨水は、φ1000の放流管を経て落差工により流速を抑え、流末の放流柵に流下する流れとした。

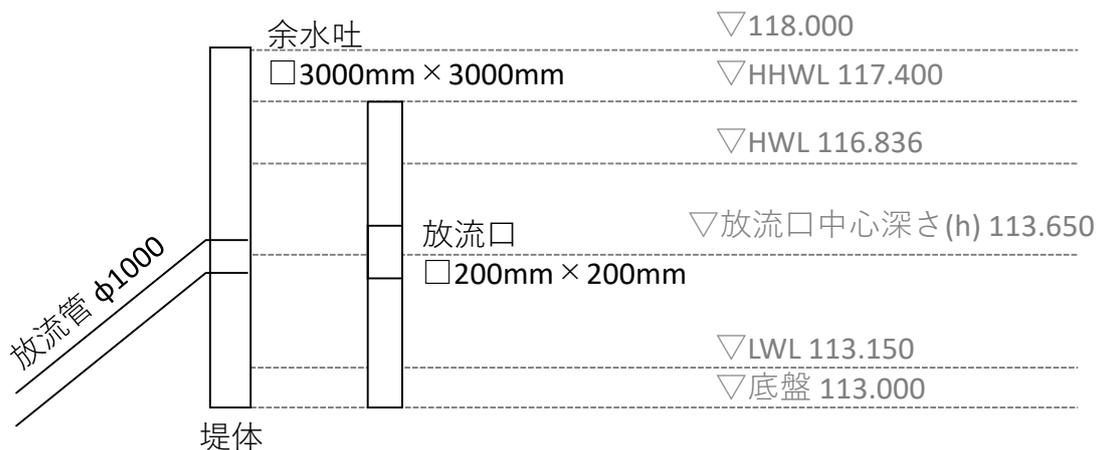


図 3-60 放流施設の諸元概要

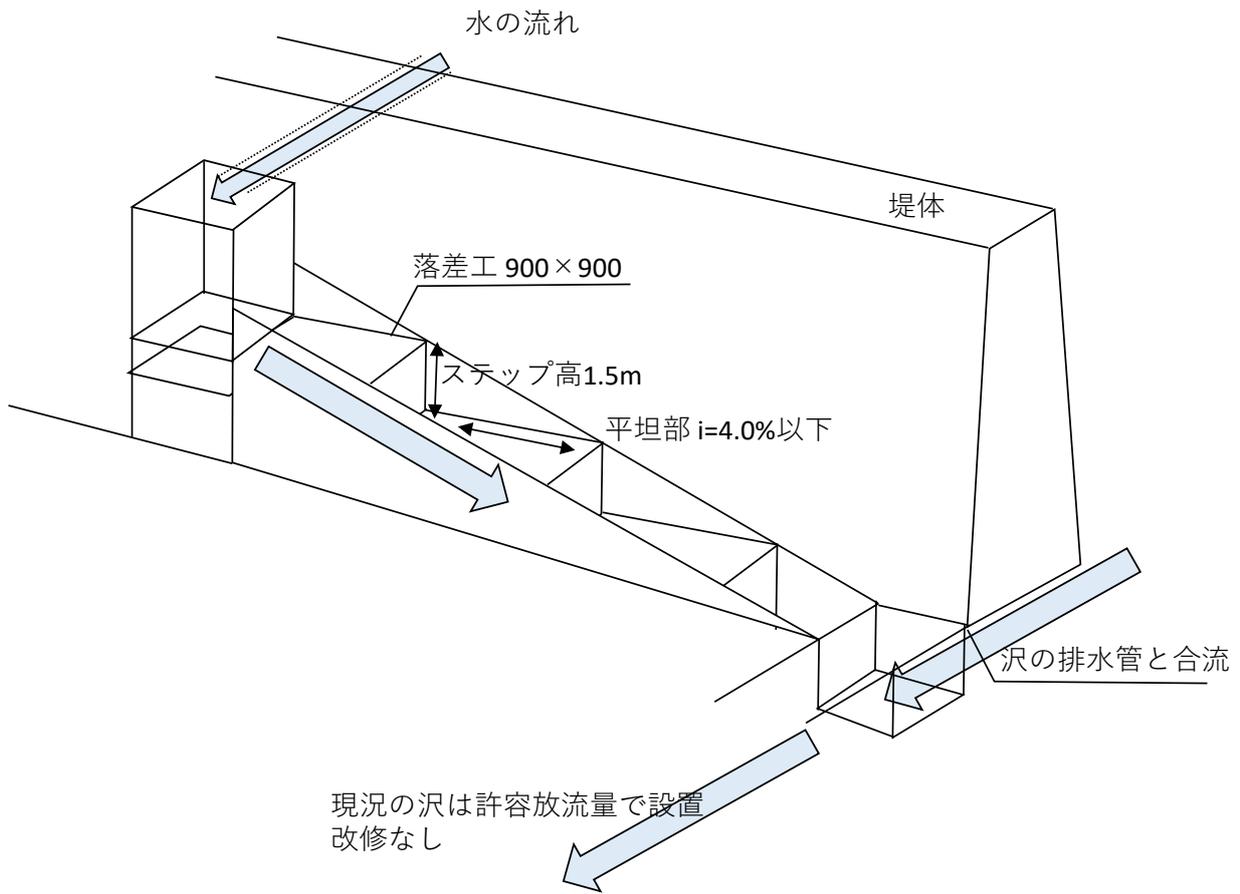


図 3-61 放流施設の諸元概要

### 3.14 被覆施設設計

#### (1) 目的・機能の整理

最終処分場では、被覆施設を設けることにより、次の3項目を制御することができる。

- 基本的機能の制御
- 外部要因の制御
- 内部要因の制御

被覆施設を設けた最終処分場は、通常最終処分場の基本的機能（環境保全機能、保管・処理機能、地域還元機能）の制御を最終目的とし、さらに、これに関係する外部要因と内部要因を制御する機能を有する必要がある。

#### 1) 基本的機能の制御

##### ① 環境保全機能

最終処分場における環境影響因子は、周辺環境への影響が大きい浸出水、廃棄物の存在、粉塵、臭気及び理立ガスなどであり、被覆施設を設けることにより、閉鎖空間内での管理と内部環境の制御が可能となる。

##### ② 処理機能

廃棄物の処理機能としては、投入された廃棄物の早期安定化と無害化を促進するために、埋め立てた廃棄物層への散水、給排気などによる制御を行う。

##### ③ 地域還元

被覆型（クローズド型）処分場では跡地の先行利用など、その特性を生かした施設整備計画を行い、地域振興に寄与することも可能となる。

#### 2) 外部要因の制御

##### ① 雨水

被覆施設を設けることにより、雨水を完全に排除するため、浸出水量の変動や内部貯留等の発生を軽減することができる。なお、廃棄物の安定化を促すため、人工的に必要量を散水する必要がある。

##### ② 暴風雨

被覆施設を設けることにより、暴風雨等気象条件の影響を受けることなく埋立作業が可能となり、周辺環境に対しても悪影響を及ぼすことが少なく、運営面での利点も多い。

#### 3) 内部要因の制御

##### ① 廃棄物飛散防止

屋根と側面の壁によって、外部環境と隔離された閉鎖空間になるため、廃棄物が周辺環境

へ飛散することを防止する。

## ② 臭気、ガス

閉鎖空間となるため、廃棄物から発生する臭気やガスによる周辺環境への影響は小さいが、内部の作業環境の保全が重要な課題である。臭気については、これまでの知見によると、特にアンモニアが問題とされている。ガスの発生に関しては、爆発や酸欠が懸念されるが、いずれも送風や換気により対応が可能である。

## ③ 温度

被覆施設内は、閉鎖空間となるため、夏期の内部温度は40℃を越す場合がある。場合によっては、50℃以上になることも考えられる。このため、埋立などの作業時には、換気対策により内部温度を低下させる必要がある。

## (2) 建築設計

### 1) 点検歩廊

被覆施設の維持管理を行うため、外壁面に沿って、全周に点検歩廊を設ける。歩廊の幅員は900mm以上確保し、床材はエキスパンドメタルとする。また、転落防止のため、埋立地側にスチールパイプ格子手摺を設ける。

### 2) 屋根材

屋根材は、経済的にも優位性があり、軽量で耐久性に優れたガルバニウム鋼板製の折板とする。また、屋根は、雨水排水のための勾配を持つ構造とし、勾配は建物の高さを低くするため、ガルバニウム鋼板の排水勾配としての最小値である3/100程度とした。さらに、屋根部にトップライトを設け、自然採光を確保するものとした。屋根材のイメージを図 3-62に示す。

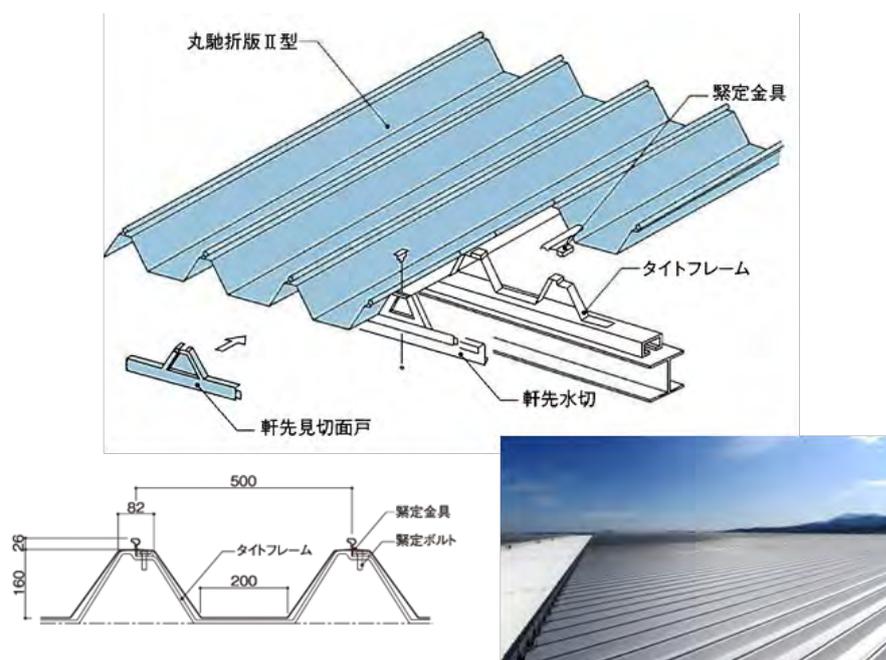


図 3-62 屋根材イメージ

### 3) 壁材

外壁材は、ガルバニウム鋼板のサイディングのリップ付きとする。また、必要に応じて開口及び出入口を設け、自然採光、換気及び運用上の安全性・利便性に配慮する。外壁材のイメージを図 3-63に示す。

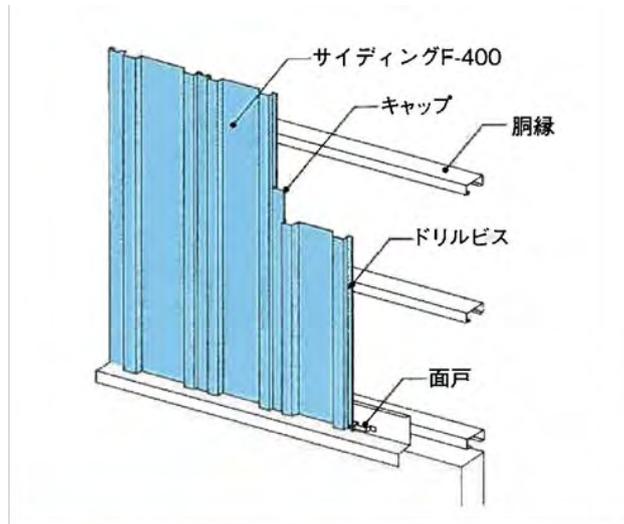


図 3-63 外壁材イメージ

### 4) 階高の設定

梁下端レベルは、10 t ダンプ車のダンプ時の全高(6,380mm)を確保するものとし、梁下有効で7m以上確保する計画とする。車両寸法の例を図 3-64に示す。

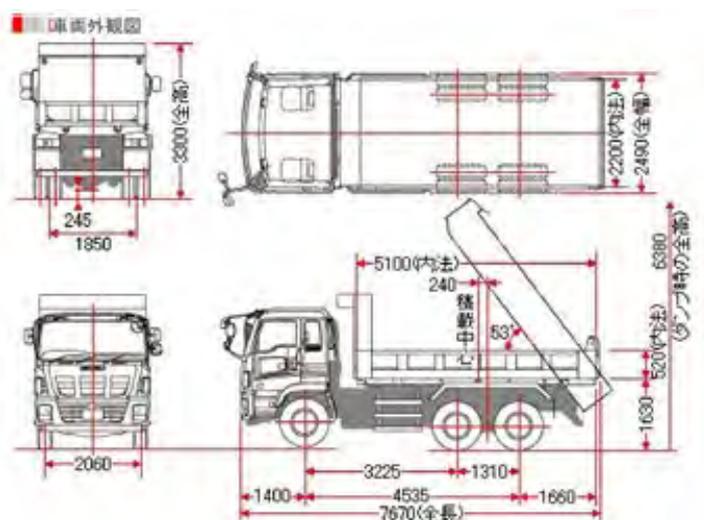


図 3-64 車両寸法（車両メーカー PF）の例

5) 外観計画

本市は、市域全域に景観計画区域が設定されており、計画地は、三島市景観計画における「箱根西麓の環境共生ゾーン」に該当することから、以下の点に配慮した外観とする。三島市景観形成の全体方針図を図 3-65に、三島市の景観形成基準を図 3-66に示す。

- ・眺望地点からの眺望への見通しを阻害しない。
- ・周辺の景観の基調を確認し、目立った印象としない。
- ・道路等公共施設に面する壁面は後退し、隠蔽植栽の空間等を確保する。
- ・建築物の概観の基調色は、周辺と調和した色彩とする。



図 3-65 三島市景観形成の全体方針図

## 景観形成基準

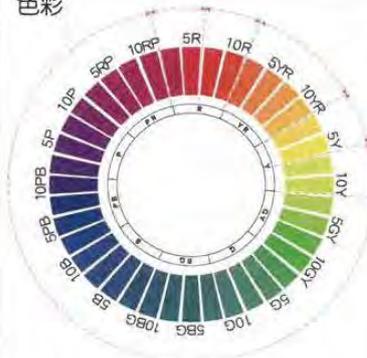
項目	基準																
<p>配置</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・眺望地点からの眺望への見通しを阻害しない。</li> <li>・周辺の景観の基調を確認し、目立った印象としない。</li> <li>・道路等公共施設に面する壁面は後退し、隠蔽植栽の空間等を確保。</li> </ul>																
<p>色彩</p> <div style="text-align: center;">  <p>■基準設定のための色相区分の範囲</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物の概観の基調色は、周辺と調和した色彩とする。</li> <li>・日本工業規格Z7821[色の表示方法—三属性による表示] (マンセル値) において、以下のとおりとすること。</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">色相</th> <th style="text-align: center;">彩度</th> <th style="text-align: center;">明度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0R (10RP) ~ 5R</td> <td style="text-align: center;">4以下</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2以上</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5R ~ 10R</td> <td style="text-align: center;">5以下</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0YR (10R) ~ 10YR</td> <td style="text-align: center;">6以下</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0Y (10YR) ~ 5Y</td> <td style="text-align: center;">5以下</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5Y ~ 10Y</td> <td style="text-align: center;">4以下</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">その他</td> <td style="text-align: center;">3以下</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ただし、建築物の着色していない木材、土壁、ガラス等の材料によって仕上げられる部分及び見付面積の5分の1未満の範囲の部分の色彩については、この限りではない。</li> </ul>	色相	彩度	明度	0R (10RP) ~ 5R	4以下	2以上	5R ~ 10R	5以下	0YR (10R) ~ 10YR	6以下	0Y (10YR) ~ 5Y	5以下	5Y ~ 10Y	4以下	その他	3以下
色相	彩度	明度															
0R (10RP) ~ 5R	4以下	2以上															
5R ~ 10R	5以下																
0YR (10R) ~ 10YR	6以下																
0Y (10YR) ~ 5Y	5以下																
5Y ~ 10Y	4以下																
その他	3以下																

図 3-66 三島市の景観形成基準

### (3) 構造設計

構造実施設計方針を表 3-47の通り定める。また、床荷重及び壁荷重を表 3-48のとおり設定した。

表 3-47 被覆施設構造設計方針

<p>1 構造上の特徴</p> <p>1) 上部構造</p> <p>(1) 本建物は、63.10m×108.00mの長方形の平面形状で、軒高 10.2m（予定）の処分場の被覆施設であり、地上 1 階建てである。</p> <p>(2) 構造種別は、鉄骨造とし、架構形式は、トラス用機械継手を用いたシステムトラスの構造とする。</p> <p>2) 基礎構造</p> <p>(1) 基礎は土構造（砕石による埋戻し）の法面中段に設けた擁壁を兼用した直接基礎とする。</p> <p>(2) 上記より支持層は、GL-13m 程度の強風化凝灰角礫岩（Tbwr2）、又は、砕石置換層とする。</p> <p>(3) 基礎・基礎梁のコンクリート強度は、Fc24 とする。梁主筋は SD345 使用し、帯筋は SD295A を使用する。</p> <p>2 構造計算方針</p> <p>1) 上部構造</p> <p>(1) 設計ルートは、ルート 3 にて設計する。</p> <p>(2) 『耐震安全性の目標』は、構造体：Ⅱ類、非構造部材：A類、建築設備：乙類とする。</p> <p>(3) <math>A_i</math>、<math>R_t</math> の算定に用いる一次固有周期は、告示式により算定する。</p> <p>(4) 標準層せん断力係数は、<math>C_0=0.20</math> とする。</p> <p>(5) 地震地域係数 <math>Z</math> は、静岡県地震地域係数により 1.2 とする。</p> <p>(6) 重要度係数は、1.25 とする。</p> <p>(7) 風圧力の算定は、建築基準法施行令により基準風速 34m/s として算出する。</p> <p>(8) 計算用柱スパンは、柱脚芯。階高は、トラス上弦材の芯とする。</p> <p>(9) 層間変形角は、一次設計用地震力による層間変形角は 1/200 以下とする。</p> <p>(10) 使用上の支障に関する検討は、平成 12 年建設省告示 1459 号第 1 に規定する条件式により令第 82 条第 4 号への適合を確認する。</p> <p>(11) トラスの耐震設計は、必要保有水平耐力相当の水平力について、許容応力度設計を行う事とする。</p> <p>(12) 保有水平耐力時の層間変形角は、1/100 以下とする。</p> <p>(13) 保有水平耐力時の外力分布は、<math>A_i</math> 分布とする。</p> <p>(14) 地盤は、ボーリングデータ及び砕石置換により第二種地盤と判断し、<math>R_t</math> を算出する。</p>
--

表 3-48 設計荷重検討 (1/3)

### 1.固定荷重(G)

<屋根部>

屋根(折版)	-----	150	N/m <sup>2</sup>	
母屋	-----	100	N/m <sup>2</sup>	
その他	-----	100	N/m <sup>2</sup>	(※風荷重との組合せ時は考慮しない。)
合計:		350	N/m <sup>2</sup>	

計 2388.2 kN

<外壁面>

壁(金属板)	-----	150	N/m <sup>2</sup>
胴縁	-----	300	N/m <sup>2</sup>
その他	-----	100	N/m <sup>2</sup>
合計:		550	N/m <sup>2</sup>

計 1975.2 kN

立体トラス・柱脚 ----- 自動計算による。  
 (トラス 約363N/m<sup>2</sup> 柱脚 単重の1.1倍)

計 3951.8 kN

合計 8315.1 kN

### 2.積雪荷重(S)

設計用積雪深:d= 0.30 m

$$\text{割り増し係数 } \alpha = 0.7 + \sqrt{\frac{dr}{\mu b \cdot d}}$$

屋根水平投射長さ 31.55 m

屋根勾配  $\beta = 5 / 100 = 2.86^\circ$

$$dr_{10} = (2.86 - 2) \times \frac{0.01 - 0.05}{15 - 2} + 0.05 = 0.047$$

$$dr_{50} = (2.86 - 2) \times \frac{0.03 - 0.14}{15 - 2} + 0.14 = 0.133$$

$$dr = (31.55 - 10) \times \frac{0.133 - 0.047}{50 - 10} + 0.047 = 0.093$$

$$\mu b = \sqrt{\cos(1.5\beta)} = \sqrt{\cos(1.5 \times 2.86)} = 1.00$$

$$\text{割り増し係数 } \alpha = 0.7 + \sqrt{\frac{0.093}{1.00 \times 0.30}} = 1.258$$

$$= 1.258 \Rightarrow 1.3$$

雪の単位重量: 20 N/m<sup>2</sup>・cm

$$\therefore \text{積雪荷重: } 1.3 \times 0.30 \times 100 \times 20 = 780 \text{ N/m}^2 \text{ (短期)}$$

合計 5315.5 kN

表 3-48 設計荷重検討 (2/3)

3.風荷重(W)

地表面粗度区分 III とする。

$Z_b = 5 \text{ m}, Z_g = 450 \text{ m}, \alpha = 0.20$

建築物の高さ:  $H = 12.3 \text{ m} \therefore Z_b < H$

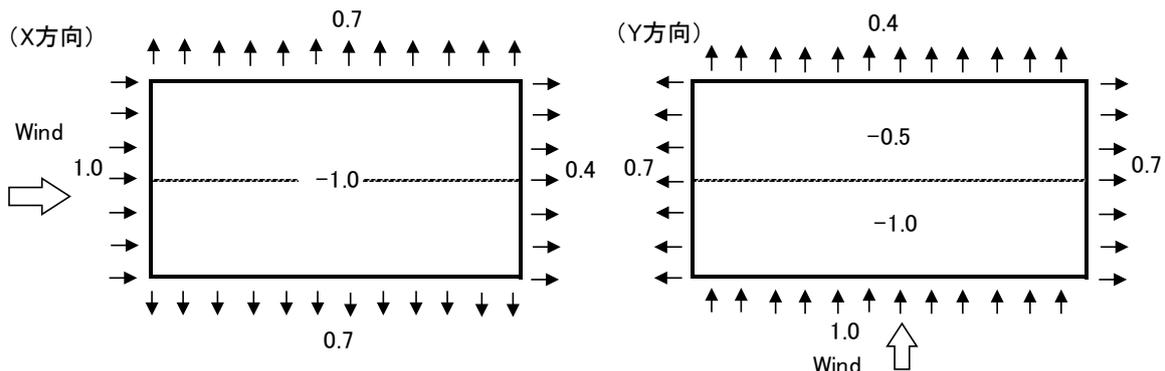
$$\left. \begin{aligned} E_r &= 1.7 \left( \frac{12.3}{450} \right)^{0.20} = 0.828 \\ G_f &= 2.47 \\ V_0 &= 34 \quad (\text{静岡県三島市}) \end{aligned} \right\} E = E_r^2 \cdot G_f = 1.691$$

速度圧:  $q = 0.6 E V_0^2 = 0.6 \times 1.691 \times 34^2 = 1172.9 \text{ N/m}^2 \rightarrow 1200 \text{ N/m}^2$

風力係数:  $C_f$

W(X) 
$$\begin{aligned} W_r &= -1.0 \times 1200 = -1200 \text{ N/m}^2 \\ W_1 &= 1.0 \times 1200 = 1200 \text{ N/m}^2 \\ W_2 &= 0.7 \times 1200 = 840 \text{ N/m}^2 \\ W_3 &= 0.4 \times 1200 = 480 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

W(Y) 
$$\begin{aligned} W_{r1} &= -1.0 \times 1200 = -1200 \text{ N/m}^2 \\ W_{r2} &= -0.5 \times 1200 = -600 \text{ N/m}^2 \\ W_1 &= 1.0 \times 1200 = 1200 \text{ N/m}^2 \\ W_2 &= 0.7 \times 1200 = 840 \text{ N/m}^2 \\ W_3 &= 0.4 \times 1200 = 480 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$



合計	X	Y	Z
W(+X)	1165.3 kN	0.0 kN	8177.8 kN
W(-X)	-1165.3 kN	0.0 kN	8177.8 kN
W(Y)	0.0 kN	1749.1 kN	6133.3 kN

4.地震荷重(K)

本トラス屋根は必要保有水平耐力相当の水平力で許容応力度設計を行う事とする。

$Q_{un} = D_s \cdot F_{es} \cdot Q_{ud} \cdot I$

$Q_{ud} = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o \cdot W$

構造特性係数	$D_s =$	0.50
形状係数	$F_{es} =$	1.0
地域係数	$Z =$	1.2
振動特性係数	$R_t =$	1.0
Ai分布係数	$A_i =$	1.0
標準層せん断力係数	$C_o =$	1.0
重要度係数	$I =$	1.25

$$\begin{aligned} C_i &= D_s \cdot F_{es} (Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o) I \\ &= 0.50 \times 1.0 \times 1.2 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.25 \\ &= 0.75 \rightarrow 0.75 \end{aligned}$$

合計 6236.4 kN

表 3-48 設計荷重検討 (3/3)

5.解析用荷重ケース					
基本荷重					
Case 1	G		-----	長期	固定荷重
Case 2	S		-----	長期	雪荷重
Case 3	W(+X)				風荷重(+X方向)
Case 4	W(-X)				風荷重(-X方向)
Case 5	W(Y)				風荷重(Y方向)
Case 6	K(X)				地震荷重(X方向)
Case 7	K(Y)				地震荷重(Y方向)
組合せ荷重					
Case 8	G	+	S	-----	短期 積雪時
Case 9	0.7G	+	W(+X)	-----	" 暴風時(+X方向)
Case 10	0.7G	+	W(-X)	-----	" 暴風時(-X方向)
Case 11	0.7G	+	W(Y)	-----	" 暴風時(Y方向)
Case 12	G	+	K(+X)	-----	" 地震時(+X方向)
Case 13	G	+	K(-X)	-----	" 地震時(-X方向)
Case 14	G	+	K(Y)	-----	" 地震時(Y方向)
6.境界条件					
柱脚は、露出柱脚として、X・Y方向は、回転バネ Z方向は、固定とする。					
コーナー・桁面柱脚					
P-812.9×19.0(STK400) ベースパック 812-22F2 回転剛性値 $1.075 \times 10^8$ kN・cm/rad					
妻面柱脚					
P-318.5×10.3(STK400) ベースパック 318-13F2 回転剛性値 $6.14 \times 10^6$ kN・cm/rad					

柱脚反力图 单位: kN · m

Case 1 G



图 3-67 柱脚反力图

#### (4) 換気設備設計

##### 1) 換気方式の検討

本処分場における換気設備は、埋立廃棄物から発生するガス（二酸化炭素、メタン、硫化水素、水素）による影響から回避すること、および搬入車両等の排気ガスの排除を行うことにより、施設内の環境保全を目的とする。

設備方式は、以下の3種に分類される。本処分場では、大容量の換気を確実にを行うため、第1種換気を採用する。

表 3-49 換気設備方式

換気方法	方式内容	特徴	比較
第1種	給排気とも機械換気	大規模な構造物や必要換気量が大きい場合に採用。空気の滞留を防ぎやすい。	◎
第2種	給気のみ機械換気	室内に新鮮で正常な空気を供給する目的で行う。室内は、正圧となりやすい。	△
第3種	排気のみ機械換気	室内で発生する汚染物質・臭気を屋外に排出を目的とするが、底部の換気は困難である。	△

##### 2) 換気方式

貯留施設部分は、地下約10 mの深さとなるため、フレキシブルダクトを立下げ、給気用斜流ファンにて押し込み給気とする。被覆施設部分の換気は、貯留施設部分へ給気された風量を含めルーフファンにて排気するものとする。

貯留施設部分の空気取入ロー斜流ファン—フレキシブルダクトのセットは、外周に分散し、必要な場所で適切に使用できるように配置する。建物中央部は、屋根設置のシロッコファンから主ダクトを施工、フレキシブルダクトにて立ち下げとする。

排気用ルーフファンは、施設全体をカバーできるように設置する。

埋立量に伴う気積の減少に応じた給気ファンは、運転台数または作業範囲を勘案し設置位置等を検討する。なお、ルーフファンの運転台数については、給気ファンの運転台数に応じて配置する。

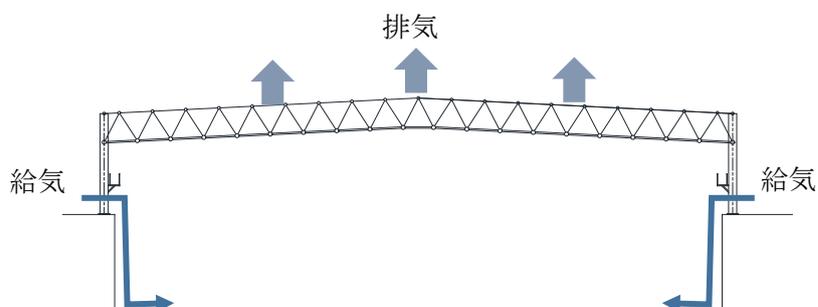


図 3-68 換気方式の概念図



図 3-69 給気ダクトイメージ

### 3) 換気量の検討

1 時間当りの換気回数を下記の通り設定した。

- ・貯留施設部分：1回換気
- ・被覆施設部分：3回換気

また、換気量の算定過程を以下に示す。

- ・貯留施設部分の換気量、72,000 [m<sup>3</sup>/h] 【室容積63.1m×108m×10.5m】 に対して、斜流ファン3,000 [m<sup>3</sup>/h] ×24台分を分散配置する。
- ・被覆施設部分の換気量は、86,000 【室容積63.1m×108m×12.5m】 [m<sup>3</sup>/h] とし、上記貯留施設部分の給気量72,000 [m<sup>3</sup>/h] を加算した合計158,000 [m<sup>3</sup>/h] を総排気量とする。
- ・ルーフファン8台を設置、1台当り20,000 [m<sup>3</sup>/h] を総排気量とする。
- ・ルーフファンの排気量と斜流ファン等の給気量との風量差は、外壁に設置したガラリ※から、自然給気する。

※ガラリ：屋内の空気を入れ替えて新鮮に保つために重要な設備



図 3-70 ガラリ

### 4) その他

屋外に面するものは防錆を考慮し、ルーフファン及び外気取入用屋外フードを耐塩型製とする。屋内は、鋼板製斜流ファン及び亜鉛メッキダクトとする。

貯留施設部分の給気ダクトは、埋立に伴ってダクトを切断するため、長さ調整が柔軟にできるよう、樹脂製フレキシブルダクトとする。

## (5) 散水設備設計

### 1) 散水方式の検討

埋立廃棄物の安定化、投入時の粉塵飛散を抑制するため、処理水を散水する。

浸出水処理施設から圧送される散水用水を、主管弁→系統弁→個別弁を経て散水ヘッドへ導く。散水エリアの弁の開閉は、個別弁で行い、ポンプ送水量を抑えるため2系統とする。通常  
の操作は、2系統のボール弁を手動開閉する。なお、今後、実施設計において、運用方法につ  
いて整理を行い、自動制御による運転についても検討するものとする。散水設備の事例を図  
3-71に示す。

散水用スプリンクラーは、半径36.3 mまで包含可能であり、外周の点検歩廊部に設置するこ  
とで、埋立地全体に散水できる配置が可能である。

また、散水設備に接続する配管は、耐衝撃性硬質塩ビ管（HIVP）とする。



図 3-71 散水設備の事例

### 2) 散水量の算定

散水量の算定過程を以下に示す。

- ・ 散水量 =  $10 \text{ m}^3 / 0.8$  (浸透係数)  $\times 7/5$  (週当たりの稼働日)  $\div 2$  (系統)  
=  $9 \text{ m}^3 / \text{日}$   $\Rightarrow 9,000 \text{ L} / \text{日}$
- ・ 1個当りヘッド (散水仰角 $19^\circ$ ) の散水量:  $280.0 \text{ L} / \text{分}$ -----6個  
散水ヘッドの数量: 6個 (1系統当り: 3個)
  - ・ 1系統当り水量:  $280 \times 3 = 840 \text{ L} / \text{分} = \text{ポンプの送水量}$
  - ・ 散水時間: 2系統順次散水  $9,000 / 840 = 10.7 \text{ 分} \Rightarrow \text{約}11 \text{ 分程度}$ となる。

## (6) ガス検知設備設計

貯留する埋立物からの発生ガスについて、検知するシステムを導入し、作業場の安全確保を行うものとする。なお、検知した場合の警報は、被覆施設内の表示と管理施設への警報信号の送信、管理施設内におけるモニターへの表示を行う。

万が一、警報装置が作動した場合は、速やかに被覆施設から退出し、ガスを測定した後、適正な作業環境の回復を図るものとする。

「クローズドシステム処分場クローズドシステムハンドブック（改訂版）（平成16年10月）」における指針に基づき、ガス吸引口を設ける計画とする。

### 1) 測定ガスの種類

測定ガスの種類を表 3-50に示す。

表 3-50 測定ガスの種類

種類	比重	許容濃度	爆発範囲	爆発下限界
メタン (CH <sub>4</sub> )	0.55	—	5~15VOL%	5VOL%
水素 (H <sub>2</sub> )	0.07	—	4~75VOL%	4VOL%
酸素 (O <sub>2</sub> )	1.14	18VOL%	—	—
一酸化炭素 (CO)	0.97	25ppm	13~74VOL%	—
硫化水素 (H <sub>2</sub> S)	1.19	10ppm	—	—
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	1.52	5,000ppm	—	—

### 2) 測定方法

測定ガスの応答を早めるため、先行吸引ポンプ・測定吸引ポンプ・電磁弁により自動切替方式にて順次検知する。

### 3) 監視方法

発生ガスが、警報設定値以上発生した場合は、適正な作業環境が確保される前に処分場内に入らぬよう、進入警告回転灯が黄色、及び赤色に点灯する。また、これらのガス濃度値は「ガス濃度監視制御盤」へ表示させることも可能である。ガス検知設備の事例を図 3-72に示す。



図 3-72 ガス検知設備の事例

## (7) 電気設備設計

操業は昼間となるため、原則、被覆施設内のトップライトにより自然光を取り入れるとともに、冬期の夕方の暗さを考慮し照明を設ける。照度は、粗な作業が出来る程度とし、必要な照明設備設計を行う。

クローズド型処分場は、広い空間と被覆施設で構成されるため、一般的な工場に類似する施設構成であることから、一般的な工場における基準に準拠し、被覆施設内の照度は、埋立地内の作業エリアにおいて70 lx～100 lx程度確保できる照明を設けるものとする。

点灯は、経済性を考慮しゾーニング毎に行い、無駄な照明は、リモコンスイッチで消灯出来るようにする。器具は、高効率のLED投光器を設置することで消費電力を低減する。

必要照度の指標を表 3-51に示す。

表 3-51 必要照度の指標

照度	3,000 <sup>1</sup> ×・2,000 <sup>1</sup> ×・1,500 <sup>1</sup> ×・1,000 <sup>1</sup> ×・750 <sup>1</sup> ×・500 <sup>1</sup> ×・300 <sup>1</sup> ×・200 <sup>1</sup> ×・150 <sup>1</sup> ×・100 <sup>1</sup> ×・75 <sup>1</sup> ×・50 <sup>1</sup> ×・30 <sup>1</sup> ×・20 <sup>1</sup> ×							
工場	場所	○制御	設計室、 製図室	制御室	電気室 空調機械室	出入口、 廊下、通路 作業を伴う 倉庫、階段 洗面所、便所	屋内非常階段 倉庫、 屋外動力設備	屋外 (通話、 構内 警備用)
	作業	精密機械、 電子部品の製造 印刷工場での極 めて細かい視作 業 ○組立 a ○検査 a ○試験 a ○選別 a ○設計 ○製図	繊維工業での 選別、検査、 印刷工業での 植字校正、 化学工業での 分析など 細かい視作業	一般の製造 程などでの 普通の視作 業 ○組立 c ○検査 c ○試験 c ○選別 c ○包装 a ○倉庫内の 事務	粗な視作業 限定された 作業 包装 b 荷造 a	ごく粗な視 作業 ○限定された 作業 ○包装 c ○荷造 b、c	○荷積み、荷降ろし 荷の移動などの作業	—

備考①同種作業名について見る対象物及び作業の性質に応じ次の3つに分ける。

- 1) 付表中の a は細かいもの、暗色のもの、対比の弱いもの、特に高価なもの、衛生に関係ある場合、精度の高いことを要求される場合、作業時間の長い場合などを表す。
- 2) 付表中の b は、1) と 3) の中間のものを表す。
- 3) 付表中の c は粗いもの、明色のもの、対比の強いもの、がんじょうなもの、さほど高価でないものを表す。

## (8) その他施設

埋立作業場の様子を監視するため、被覆施設内に監視カメラを配置する方針とする。

また、必要に応じて、浸出水処理施設より被覆施設内への音声アナウンスができるようスピーカーを設置する。

## 第4章 事業方式の検討

### 4.1 一般廃棄物最終処分場建設工事における入札契約方式

#### (1) 一般的な発注方式

主に地方自治体が整備する一般廃棄物最終処分場は、埋立地造成の土木工事と浸出水処理施設のプラント工事に大別できる。

埋立地の造成工事では、事業主体となる自治体の土木工事の慣例に準じて発注されるため、「仕様書発注」と称される方式の採用が多い。

浸出水処理施設は、個々のプラントメーカーの機器が標準的な設計に馴染まないことから「性能発注方式」を採用することが多い。

#### (2) 埋立地造成工事

地元企業の受注機会確保を考えた場合、最終処分場の建設工事は施工経験の乏しい施設のため、発注時において、設計成果並びに関係機関及び地元との協議結果等に基づき、発注工事の仕様を確定させておくことが望ましいと考える。仕様を確定しておくことで、精度の高い工事費の算出が可能となるため、広域組合等では各構成自治体の財政的な承認を得やすくなる。

環境に対する影響評価や関係機関との協議等に関しては、設計段階全体を通じての調整等が可能である。また、地域に対しては、設計段階を通じて施設の利用方法を具体的かつ詳細に確認できることから、不安の解消につながる説明を行うことが容易である。

なお、設計と施工が分離されているため、設計者が意図的な過剰設計を行い、施工費用を増加させるメリットがないため、コストの増加を防止できる。

また、設計者は、耐久性等の品質・安全性を当該環境に応じて確保することができる。

さらに、発注者、施工者による設計の監督・照査により、設計品質等を維持でき、詳細な図面にて施工を発注することにより、発注条件の明確化、入札価格への余分なりリスク費用の上乗せを防止できる。

##### 1) 契約方式：設計・施工分離発注方式

建設コンサルタント等に設計を委託し、実施設計の設計図書（仕様）に基づき、施工を発注する。

##### 2) 入札方式：一般競争、指名競争入札方式

小規模な施設では、指名競争も実施されているが、近年では、「公募型指名競争」や「制限付き一般競争」の入札方式の採用が望ましいとされている。また、総合評価落札方式を採用する場合は、一般競争が前提となる。

##### 3) 落札者選定方式：価格競争方式、総合評価方式

現在の最終処分場は、高い安全性を要求される遮水工や、施工時における生活環境保全措置等について施工上の配慮が求められており、建設費用も高額になっていることから、施工技術

を事前に評価できる総合評価方式の採用が増えている。

さらに、漏水検知システム等については、性能規定による発注となるため、瑕疵担保を考慮した技術評価が必要である。

#### 4) 支払方式：総価契約方式、総価契約単価合意方式

実施設計では、施工条件の制約に対しては、施工方法の選択により対応することとなるが、予期することのできない施工条件の変化が生じた場合には、設計に遡った対応が必要となる。

そのため、発注者が適切に設計図書の変更及びこれに伴い必要な請負代金、または、工期の変更が可能な総価契約方式や、総価契約単価合意方式が採用される。

### (3) 浸出水処理施設工事

浸出水処理施設や熱回収施設等のプラント工事では、環境省が定めた「廃棄物処理施設建設などの入札・契約の手引き（平成18年7月）」に基づき、自治体が発注する廃棄物処理施設においては「設計・施工一括発注方式（性能発注方式）」とし、受注者選定方式については、技術力と価格を総合的に評価し選定する「総合評価落札方式」を基本としている。

性能発注は、埋立地造成工事と異なり、発注者が求める処理能力、環境保全性能等を規定した発注仕様書による発注契約を行うもので、工事受注者は、通常施工の瑕疵だけでなく、設計瑕疵も負うことが特徴であり、発注仕様書に規定する性能保証事項の達成に関する責任を工事受注者が担うことになる。

建設工事段階で、発注仕様書や受注メーカーの提案図書等に基づき、実施設計図書が作成され、この内容を発注者や設計施工監理会社が確認することになる。

発注前に具体的な設計仕様を確定できないため、地域との合意形成において説明不足となる場合がある。

#### 1) 契約方式：設計・施工一括発注方式

建設コンサルタント等に基本設計を委託し、発注仕様書や要求水準書等に基づき、詳細設計と施工を一括で発注する。

#### 2) 入札方式：一般競争、指名競争入札方式

これまでは、事前に見積書と技術提案書の提出を依頼し、それらに基づき、予算や発注仕様書を作成することから、資料を徴収したメーカーを指名する指名競争入札が多く実施されてきたが、最近では、プロポーザル方式の採用が多くなっている。

#### 3) 落札者選定方式：価格競争方式、総合評価落札方式

入札方式に合わせ、総合評価落札方式が採用されている。

#### 4) 支払方式：総価契約方式、総価契約単価合意方式

性能発注の場合、原則として総価契約方式となるが、仕様書に記載されていない予期することのできない施工条件の変化が生じた場合には、仕様書の変更が必要となる。

そのため、受注段階において、メーカーから契約額に応じた詳細な設計内訳書の提出を依頼し、それに基づき、変更を可能とする、総価契約単価合意方式の採用が多くなっている。

#### (4) 近年の動向

昭和34年以降から近年までは、「設計の受託者は当該工事の入札に原則として参加できないもの（建設省事務次官通達）」とされ、「設計・施工の分離の原則」として公共工事の基本的な考え方となっていた。

しかし、近年では、標準案的な設計・施工分離発注方式を採用した場合、ダンピング、入札不調・不落、受注者の確保・育成、社会資本の維持管理等の様々な課題に対応できない事象も生じている。このことから、平成13年以降は、「設計・施工一括発注方式導入検討委員会報告書」に基づき、設計施工一括発注方式も選択肢の一つとして、広がりを見せている。

最終処分場の分野では、クローズド型最終処分場の被覆施設の建設において、高度な土木・建築技術が必要とされる場合、設計・施工一括発注方式を採用する事例も増加している。

#### 4.2 工事区分について

工事請負の範囲は、一括請負と分割請負に区分され、それぞれの特徴を表 4-1に示す。

地元企業への配慮や、土木工事・水処理工事が分割となった場合は、参加資格要件について、会社実績や技術者実績等から企業構成等を検討する必要がある。

表 4-1 工事請負範囲の特徴

区分	特徴
一括請負契約	建設工事の全てを単独の請負人が一括して受注する契約方式である。 単独の請負人が工事全体を管理するので責任の所在が明確である。 経費は分割に比べて若干低額になる。
分割請負契約	建設工事を設備別、地域別、期間別あるいは工程別に分割し、複数の請負人が区分に応じて受注する契約方式である。 それぞれの請負人が保有する専門性を活かすことができるため、請負人の責任範囲が分散される。一方、発注者側は工事監理が複雑化するため、監理体制について留意が必要である。

### 4.3 設計主体による区分

設計主体の発注方式は、発注者が設計を行う図面発注（仕様書発注、施工契約）と建設工事の請負者が設計を行う設計・施工一括発注（性能発注）に区分される。それぞれの特徴を表 4-2示す。

最終処分場の建設にあたっては、埋立地造成工事は図面発注とし、浸出水処理施設工事は性能発注とする事例が多い。

表 4-2 設計主体による発注方式の特徴

区分	特徴
図面発注	<p>発注者があらかじめ設計図書を作成し、工事内容を確定した後、この設計図書によって発注する方式である。工事内容が確定しているため、設計図書どおりの施工が期待できるが、発注者側に十分な設計能力がないと施設の全体性能を確保することが困難である。</p> <p>一般に埋立地造成工事などの土木建築工事に採用されるが、浸出水処理施設工事において採用する場合は、図面などの表記方法によっては、機種を単一の請負者に指定してしまうおそれもある。</p>
性能発注	<p>発注者が契約前に実現しようとする施設の性能（機械能力、制約条件などを含む）と、場合によっては価格を提示し、建設工事を請け負おうとする者が提示された性能を満たす設計を提案することにより、性能の良否と価格を総合的に評価する発注方式である。</p> <p>性能提示が適切であれば、完成する施設の性能を確保しやすく、特許、ノウハウにより、性能は同じでも構造や方式の異なる施設の建設工事に競争性をもたせて契約できる。参加する会社の人的、資金的投資が大きく、発注者側の十分な技術評価能力が前提となる発注方式である。</p> <p>浸出水処理施設は、生物処理設備、物理化学処理設備、公害防止設備などの特殊な設備を含む高度な技術の集合体であり、安全かつ安定的な廃棄物の埋立処分の責務を負う地方自治体が、独自に詳細な設計を行うことは困難な場合がある。また、詳細な図面により、方式や型式を明示することが、意図的に製作者を指定することとなる場合もあり、経済性や公平性を損なうおそれもある。</p> <p>このため、浸出水処理施設の建設においては、設計と施工を併せて契約を行う「設計・施工付契約（性能発注方式）」の形が導入されている。また、最終処分場全体を本方式で発注することも可能である。</p>

#### 4.4 事業方式の検討

ここでは、事業方式の検討を行い、各事業方式の概要については、資料編において整理する。

##### (1) 全国事例の整理

最終処分場において、公設公営以外の事業方式（公設民営方式、民設民営方式）による整備及び運営を実施している事例数を表 4-3に示す。

最終処分場における民間活力導入事例は23事例が確認され、うち8事例が最終処分場単独の事業であった。

表 4-3 最終処分場における民間活力導入事例数（公設公営以外）

	公設民営方式		民設民営方式（PFI方式）			合計
	公設+長期 包括委託 方式	DBO 方式	BTO 方式	BOT 方式	BOO 方式	
民間活力 導入事例数 <sup>※1</sup>	16 (13) <sup>※2</sup>	3 (3)	2 (1)	2 (0)	0 (0)	23 (17)
うち 最終処分場単独	4 (4)	1 (1)	2 (0)	1 (0)	0 (0)	8 (5)

※1 民間活力導入事例数：対象施設に中間処理施設及びリサイクル施設含む。

※2 ( )：H18年度～H27年度に事業を開始する事例

##### (2) 最終処分場整備事業への適用可能性の検討

最終処分場において、民間活力を導入した施設整備及び運営の事例は全国的にも少なく、確認できたのは23事例であった。

そのうち15事例は、事業範囲に最終処分場のみならず中間処理施設を含んでおり、最終処分場単独では、8事例であった。

最終処分場単独での事業方式の採用状況は、以下のとおりである。

- ① 最終処分場単独での民設民営（PFI方式）は、全国で3例のみであり、採用事例が少なく、PFI事業に参画する企業体は、ほとんどないと考えられる。
- ② 最終処分場単独での公設民営（DBO方式）は、全国でH24年度実施のクローズド型1例のみにとどまっている。
- ③ 最終処分場単独での公設民営（公設+長期包括委託方式）は、全国で4例あり、いずれも直近5年の事例である。

以上のことから、一般的な最終処分場の事業としては、「公設公営方式」「公設民営方式（公設+長期包括委託方式）」の採用が原則と考えられる。

表 4-4 本処分場における適用可能性の整理

事業手法	適用可能性の検討	可能性
公設公営方式	自治体が責任を持って施設整備を行うことで、地元住民の理解を確保し易く、緊急時等に柔軟で迅速な対応が可能であることから、施設の安全性・安心性に係る住民理解が得やすい。	◎
公設民営方式 (公設＋長期 包括委託方式)	運営維持管理の業務範囲については、埋立作業や水処理の運転、埋立物の搬入管理が想定される。特に、埋立物の搬入が少ない場合は、公設公営方式の直営と比較すると運営維持管理のコスト削減効果を期待できる。	○
公設民営方式 (DBO方式)	全国事例よりDBO事業は実績が少ない。 オープン型で標準的な施設整備の場合、技術提案要素が乏しく、コスト削減効果があまり見込めない。 加えて、発注手続きに期間を要することから、早期供用を目指す事業には馴染まない。	×
民設民営方式 (PFI方式)	最終処分場自体が、収益を見込める施設ではなく、全国事例よりPFI事業に参画する企業体は少ないとみられることから、積極的な採用は難しいと考えられる。	×

### (3) 本事業で想定する事業方式

現最終処分場（1期～3期）は公設公営であること、及び他事例の導入実績よりPFIの採用事例が少ないことから、本事業で想定する事業方式は、以下の事業方式が考えられる。

#### ○公設公営方式

- ・公設<sup>※1</sup>公営方式（運転維持管理業務は直営）◎
- ・公設<sup>※1</sup>公営方式（運転維持管理業務は委託）○
- ・DB<sup>※2</sup>＋公営方式（運転維持管理業務は直営）◎
- ・DB<sup>※2</sup>＋公営方式（運転維持管理業務は委託）○

#### ○公設民営方式

- ・公設<sup>※1</sup>＋長期包括委託方式
- ・DB<sup>※2</sup>＋長期包括委託方式

※1公設：ここでは、設計と施工の分離発注を表す。

※2DB：ここでは、設計と施工の一括発注を表す。

表 4-5 事業方式の事例 (1/2)

方式	No.	発注者	事業内容	事業期間	財政負担減/落札率 (落札価格/予定価格)	対象施設			処分場方式・新設/既設		契約方式
						ごみ	リサ	処分	OP/CS	新設(建設含む/建設含まず) 既設(埋立中/埋立終了)	
公設民営(公設+長期包括運営委託①②)	1	高松市	高松市南部クリーンセンター(ごみ処理施設(可燃ごみ)、廃棄物再生利用施設、最終処分場)の運転管理、用役管理、維持管理、保守補修、副生成物の処理及び売買、一般廃棄物処理事業・リサイクル事業、その他	H15.8~31.3 運営15年	-%/-% 予定:-円(-) 落札:-円(-)	○	○	○	OP	不明	総合評価一般競争入札
	2	徳之島愛ランド 広域連合	中間処理施設、最終処分場	H15~ -	-%/-% 予定:-円(-) 落札:-円(-)	○		○	OP	不明	-
	3	宮崎県環境 整備公社	エコクリーンプラザみやざき(焼却溶融施設、リサイクル施設、管理型最終処分場)の運転・維持管理等	H17.6~32.3 運営15年	-%/91.2% 予定:644,688,000円(5%税込み) 落札:588,000,000円(5%税込み)	○	○	○	OP	新設(建設含まず)	総合評価一般競争入札
	4	江別市	環境クリーンセンター(焼却・破碎施設、新最終処分場、旧最終処分場)の運転管理、維持管理、環境管理、防災管理、その他	H19.10~34.3 準備3ヶ月、運営14年6ヶ月	-%/-% 予定:-円(5%税込み) 落札:固定費12,444,566,652+変動費円(5%税込み)	○	○	○	OP OP	既設(埋立中) 既設(埋立終了)	公募型プロポーザル方式
	5	小浜市	リサイクルプラザ(リサイクルセンター、最終処分場、浸出水処理施設)の運転管理、監視、保守・点検、補修点検、各種測定・記録、その他付帯業務	H20.3~25.3 準備1ヶ月、運営5年	-%/-% 予定:-円(-) 落札:-円(-)		○	○	CS	新設(建設含まず)	制限付一般競争入札
	6	八幡平市	清掃センター(ごみ処理施設、選別施設、粟日影最終処分場(既存)、一般廃棄物最終処分場(新設))の運転管理、維持管理、環境管理、防災管理、その他	H20.12~31.3 準備4ヶ月、実施10年	-%/-% 予定:-円(-) 落札:2,404,500,000円(5%税込み)	○	○	○	OP OP	新設(建設含まず) 既設(埋立中)	公募型プロポーザル方式
	7	豊田三好事務組合	グリーン・グリーンふじの丘(管理型一般廃棄物最終処分場)の運転・維持管理等	- -	-%/-% 予定:-円(-) 落札:-円(-)		○	○	OP	不明	総合評価一般競争入札
	8	十勝圏複合事務組合 (十勝環境複合事務組合)	既設の焼却施設、リサイクルセンター、新設最終処分場の運転・維持管理	H23.4~38.3 運営15年	-%/96.1% 予定:20,102,672,000円(5%税込み) 落札:19,320,000,000円(5%税込み)	○	○	○	CS	新設(建設含まず)	総合評価一般競争入札
	9	菊池環境保全組合	既設の再資源化施設、既設最終処分場の運転・維持管理 旧最終処分場の維持管理	H23.4~33.3 準備H22.12~H23.3 運営10年	4.2%(※)/99.62% 予定:3,394,000,000円(5%税込み) 落札:3,381,000,000円(5%税込み)		○	○	OP OP	既設(埋立中) 既設(埋立終了)	総合評価一般競争入札
	10	大仙美郷環境 事業組合	大仙美郷クリーンセンター(既設ごみ処理場:ごみ焼却施設、リサイクルプラザ、ストックヤード)及び被覆型一般廃棄物最終処分場(既設)の運営・維持管理	H25.4~35.3 準備4ヶ月、運営10年	-%/96.3% 予定:6,052,000,000円(5%税込み) 参考価格 落札:5,985,000,000円(5%税込み)	○	○	○	CS	既設(埋立中)	公募型プロポーザル方式
	11	西紋別地区 環境衛生施設組合	中間処理施設(焼却施設、破碎選別施設)及び被覆型最終処分場の運転管理、用役管理、維持管理、環境管理、情報管理、資源物管理、その他関連業務	準備H24.9~24.12.31 運営H25.1.1~40.3.31 運営15年6ヶ月(うち準備3ヶ月)	-%/80.0% 予定:4,144,971,600円(税抜き) 落札:3,158,072,699円(税抜き)	○	○	○	CS	不明	総合評価一般競争入札
	12	千葉市	5つの既設最終処分場の維持管理委託業務を一括にした長期包括運営方式	H25.4~35.3 運営10年	9.7%/99.995% 予定:4,382,700,000円(5%税込み) 落札:4,382,490,000円(5%税込み)			○	OP OP OP OP OP	既設(埋立中) 既設(埋立終了) 既設(埋立終了) 既設(埋立終了) 既設(埋立終了)	総合評価一般競争入札

表 4-5 事業方式の事例(2/2)

方式	No.	発注者	事業内容	事業期間	財政負担減/落札率 (落札価格/予定価格)	対象施設			処分場方式・新設/既設		契約方式
						ごみ	リサ	処分	OP/CS	新設(建設含む/建設含まず) 既設(埋立中/埋立終了)	
	13	鹿児島県 環境整備公社	新設最終処分場(クローズド型)の実施設計・建設を受注した企業による運営維持管理の長期包括的事業	H26.10~ 運営15年間(5年毎更新)	-%/82.3% 予定: 9,444,015,000円(5%税込み) 落札: 7,770,000,000円(5%税込み)			○	CS	新設(建設含む)	総合評価一般競争入札
	14	熊本県 環境整備事業団	新設最終処分場(クローズド型)の詳細設計・建設を受注した企業による運営維持管理の長期包括的事業	H25.7~H27引渡後15年間 ※その後は別途協議 整備H25.7~27.9 運営15年間(5年毎更新)	-%/80.9% 予定: 6,459,600,000円(5%税込み) 落札: 5,229,000,000円(5%税込み)			○	CS	新設(建設含む)	総合評価一般競争入札
	15	山梨県 環境整備事業団	新設最終処分場(オープン型)の設計(実施設計の照査)・建設を受注した企業による運営維持管理の長期包括的事業	H26.10~50.11 整備H26.10~30.11 運営20年間(5年毎更新)	-%/95.7% 予定: 4,212,000,000円(8%税込み) 落札: 3,774,490,741円(8%税込み)			○	OP	新設(建設含む)	総合評価一般競争入札
	16	岩見沢市	新ごみ処分場: いわみざわ環境クリーンプラザ(焼却施設、リサイクル施設、最終処分場)の運転・維持管理	H27.4~47.3 準備 契約締結~H27.3 運営20年	-%/99.3% 予定: 14,278,000,000円(税抜き) 落札: 14,180,000,000円(税抜き)	○	○	○	OP	新設(建設含まず)	総合評価一般競争入札
公設民営 (DBO方式)	17	別荘連見地域広域 市町村圏事務組合	新中間処理施設の整備・運営・維持管理 既存施設の解体・撤去 既存最終処分場(排水処理施設含む)の運営・維持管理	整備H22.2~26.3 運営H26.4~41.3 整備5年, 運営15年	9%/80.4% 予定: 25,935,045,150円(5%税込み) 落札: 20,863,500,000円(5%税込み)	○	○	○	OP	既設(埋立中)	総合評価一般競争入札
	18	さいたま市	新中間処理施設の設計・整備・運営・維持管理 既存施設の解体・撤去 既存最終処分場の適正閉鎖と維持管理・運営	整備H22.4~27.3 運営H27.4~42.3 整備5年, 運営15年	14.5%/92.5% 予定: 57,845,970,000円(5%税込み) 落札: 53,482,035,431円(5%税込み)	○	○	○	OP	既設(埋立終了)	総合評価一般競争入札
	19	呉市	最終処分場の設計・整備・運営・維持管理 埋立終了後の施設管理	整備H24.3~27.3 運営H27.4~44.3 整備4年, 運営15年, 管理2年	5%/66.9% 予定: 8,373,000,000円(5%税込み) 落札: 5,605,215,000円(5%税込み)			○	CS	新設(建設含む)	公募型プロポーザル方式
民設民営 (PFI方式)	20	北見市 (旧留辺蘂町)	最終処分場の設計・建設・運営・維持管理 3町への施設所有権の移転	H15.8~31.3 埋立15年, 管理2年	9%/58.4% 予定: 2,609,121,900円(5%税込み) 落札: 1,522,510,500円(5%税込み)			○	OP	新設(建設含む)	総合評価一般競争入札
	21	長泉町	最終処分場の設計・建設・運営・維持管理 町への施設の譲渡	H16.4~33.3 整備2年, 運営15年	7%/79.6% 予定: 3,440,000,000円(5%税込み) 落札: 2,739,000,000円(5%税込み)			○	OP	新設(建設含む)	総合評価一般競争入札
	22	稚内市	最終処分場の設計, 建設, 施設の所有権移転, 維持管理・運営, 最終覆土	H17.10~31.9 整備2年, 運営10年, 管理2年	4%/87.2% 予定: 3,223,388,700円(5%税込み) 落札: 2,809,598,400円(5%税込み)			○	CS	新設(建設含む)	総合評価一般競争入札
	23	鈴鹿市	リサイクルセンター(RC)及び最終処分場の設計・建設・運営・維持管理 既設最終処分場の運営・維持管理	H20.4~43.3 (RC)整備3年, 運営, 19年 (処分場)整備4年, 運営15年, 管理2年	12%/54.7% 予定: 13,423,448,850円(5%税込み) 落札: 7,346,356,500円(5%税込み)		○	○	OP OP	既設(埋立中) 新設(建設含む)	総合評価一般競争入札

## 第5章 概算工事費の算出

概算工事費の算定結果を表 5-1 に示す。

表 5-1 概算工事費 (1/2)

工種	種別・細目	規格・仕様	単位	数量	単価(円)	金額(円)	備考	
<b>直接工事費</b>								
<b>敷地造成工事</b>						430,684,879		
	<b>土工</b>							
	オープン掘削 土砂	50,000m3以上	m3	64,490	155	9,995,950		
	オープン掘削 礫質土	10,000~50,000m3以上	m3	46,858	218	10,215,044		
	オープン掘削 軟岩 I	10,000~50,000m3以上	m3	33,950	331	11,237,450		
	路体盛土 発生土	10,000m3以上	m3	36,018	202	7,275,636		
	路体盛土 改良土	10,000m3以上 50kg/m3	m3	44,661	2,000	89,322,000		
	路体盛土 碎石	10,000m3以下	m3	15,689	201	3,153,489		
	碎石 購入		m3	15,689	2,500	39,222,500		
	補強土盛土	1:0.8 H=5m	m	199	270,000	53,730,000		
	<b>場内運搬</b>							
	土砂等運搬 土砂・礫質土	BH0.8m3 L=1.0km 第3期最終覆土	m3	5,444	469	2,553,444		
	土砂等運搬 土砂・礫質土	BH0.8m3 L=1.0km 新処分場覆土材	m3	14,667	469	6,878,666		
	転石破砕	最大粒形 短軸250mm以下	m3	33,950	3,090	104,905,500		
	<b>残土処分</b>							
	土砂等運搬 土砂・礫質土	BH0.8m3 L=6.5km以下	m3	28,811	1,200	34,573,200		
	残土処分		m3	28,811	2,000	57,622,000		
<b>貯留構造物工事</b>							420,365,000	
	<b>貯留構造物工</b>							
	L型擁壁設置		m3	19,340	20,000	386,800,000		
	均しコンクリート		m2	4,795	7,000	33,565,000		
<b>地下水集排水施設工</b>						8,758,600		
	<b>地下水集排水管</b>							
	排水管設置工	高密度ポリエチレン管φ300 幹線	m	545.0	12,000	6,540,000		
		高密度ポリエチレン管φ150 支線	m	642.0	3,300	2,118,600		
	<b>埋立地底盤樹工</b>							
	樹設置工		m3	4.0	25,000	100,000		
<b>遮水工事</b>						253,492,160		
	<b>保護土設置工</b>							
	中間保護土	改良土 t=500mm 50kg/m3	m3	3,383	2,000	6,766,000		
	上部保護土	t=500mm	m3	3,383	4,840	16,373,720		
	<b>遮水工</b>							
	底部部遮水工(上部)	保護マット	m2	6,766	1,100	7,442,600		
		遮水シート	m2	6,766	5,770	39,039,820		
		漏水検知システム	m2	6,766	7,000	47,362,000		
		自己修復保護マット	m2	6,766	4,500	30,447,000		
		保護マット	m2	6,766	1,100	7,442,600		
	法面部遮水工	遮水シート	m2	6,766	5,770	39,039,820		
		保護マット	m2	6,766	1,100	7,442,600		
		遮水シート	m	3,674	2,000	7,348,000		
	固定工 場内道路部	遮水シート	m	3,674	9,200	33,800,800		
		壁面部固定 ディスク固定	m	360	24,220	8,719,200		
			m	252	9,000	2,268,000		
<b>浸出水集排水施設工事</b>						10,419,500		
	<b>浸出水集排水管</b>							
	底部 幹線	高密度ポリエチレン有孔管φ400	m	85.0	25,200	2,142,000		
	底部 支線	高密度ポリエチレン有孔管φ200	m	350.0	12,400	4,340,000		
	集水ピット		m3	6.0	35,000	210,000		
	浸出水調整槽		m3	70	37,000	2,590,000		
	浸出水放流管	高密度ポリエチレン無孔管φ400 360°	m	32.5	35,000	1,137,500		
<b>埋立ガス処理設備工事</b>						72,000		
	<b>埋立ガス処理設備工</b>							
	縦型ガス抜き管 底盤部	高密度ポリエチレン有孔管φ200	箇所	4.0	16,000	64,000		
	縦管 ガス抜き管	高密度ポリエチレン有孔管φ200	箇所	4.0	2,000	8,000		
<b>雨水集排水施設工事</b>						121,576,000		
	<b>側溝工</b>							
	U型側溝	U300	m	830	11,000	9,130,000		
	自由勾配側溝	VS300×400~1000	m	469	127,000	59,563,000		
		VS400×500~1000	m	116	170,000	19,720,000		
	小段排水A	VF300	m	1,250	13,000	16,250,000		
	縦排水	U300	m	303	11,000	3,333,000		
	集水樹工	□500~700	箇所	97	140,000	13,580,000		

表 5-1 概算工事費 (2/2)

工種	種別・細目	規格・仕様	単位	数量	単価(円)	金額(円)	備考
防災調整池工事						112,178,240	
	擁壁設置工						
	重力式擁壁		m3	4,660	21,000	97,860,000	
	排水施設設置工						
	排水塔		式	1	5,000,000	5,000,000	
	張ブロック		m2	960	6,500	6,240,000	
	底盤コンクリート		m3	175	17,600	3,078,240	
道路施設工事						21,381,372	
	舗装工						
	管理道路	表層5cm、上層10cm、下層15cm	m2	3,132	5,821	18,231,372	
	場内道路		m	126	25,000	3,150,000	
法面保護工						69,579,480	
	法面保護工						
	植生基材吹付工	t=5cm	m2	10,998	5,150	56,639,700	
	種子散布工		m2	1,672	200	334,400	
	法面工						
	切土法面整形	軟岩	m2	11,397	1,000	11,397,000	
	盛土法面整形	レキ質、砂質土(軟岩含む)	m2	1,949	620	1,208,380	
門扉・囲障設備工事						9,910,000	
	侵入防止柵設置工	H=1.8m	m	790	11,000	8,690,000	
	門扉設置工	H=1.8m、W=6m 両開き	箇所	1	720,000	720,000	
	看板設置工	H=1.0m、W=2.0m	箇所	1	500,000	500,000	
モニタリング施設工						1,200,000	
	地下水観測井						
	上流側	φ100 L=4m	箇所	1.0	600,000	600,000	
	下流側	φ100 L=4m	箇所	1.0	600,000	600,000	
被覆施設工						1,000,000,000	
	被覆施設設置工		式	1.0	1,000,000,000	1,000,000,000	
小計(埋立地工事)						2,459,617,231	
浸出水処理施設設置工						1,400,000,000	
	浸出水処理施設設置工		式	1.0	1,400,000,000	1,400,000,000	
直接工事費(最終処分場)						2,582,598,093	
	浸出水処理施設を除く雑工		式			122,980,862	直接工事費×5%
直接工事費計(浸出水処理施設)						1,400,000,000	
直接工事費計						3,982,598,093	
諸経費(最終処分場)						1,033,039,237	直接工事費計×40%
諸経費(浸出水処理施設)						280,000,000	直接工事費計×20%
工事価格						5,295,637,330	
	消費税相当額	10.0%				529,563,732	
工事費						5,825,201,062	
	うち循環型社会形成推進交付金					1,553,386,949	
	うち一般廃棄物処理事業債					3,669,876,600	
	うち一般財源					601,937,513	





# 新規最終処分場基本設計

令和4年3月

---

三島市 環境市民部 廃棄物対策課

電話番号：055-971-8993／FAX：055-971-8994