

# 第3回 馬頭最終処分場建設検討委員会 資料

## 基本設計

- 1 埋立地形状
- 2 最終処分場各施設的设计
  - 2-1 主要施設
    - 2-1-1 貯留構造物
    - 2-1-2 遮水工
    - 2-1-3 浸出水処理施設
    - 2-1-4 被覆施設
  - 2-2 防災調整池

別添 図面

平成26年6月  
栃木県環境森林部



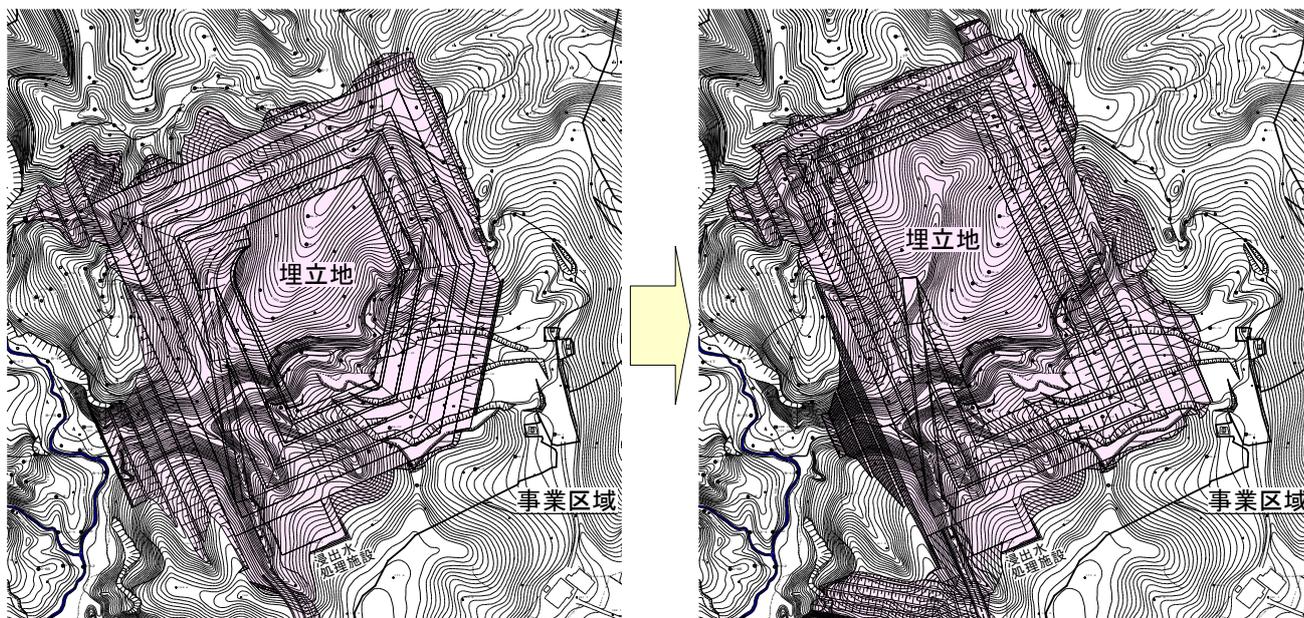
## 1 埋立地形状について

- 埋立地の形状については、第2回建設検討委員会において五角形で計画を進めることとしたが、以下の理由により埋立容量約60万 $\text{m}^3$ を確保した上で、形状を四角形とする。

(図-1)

- ・ 被覆施設的设计にあたり、埋立地の形状を四角形とする方が被覆施設的设计上、有利
- ・ 四角形にすることにより、掘削土量が増えるが、場内の盛土利用で対応可能

- 埋立地面積は 約4.8ha



第2回建設検討委員会での形状

第3回建設検討委員会での形状

図-1 埋立地形状

## 2 最終処分場各施設の設計について

最終処分場の施設は、主要施設、管理施設、関連施設に分類される。(図-2、図-3)  
各施設のうち、図-2 の下線を付けた主な施設について今回説明する。

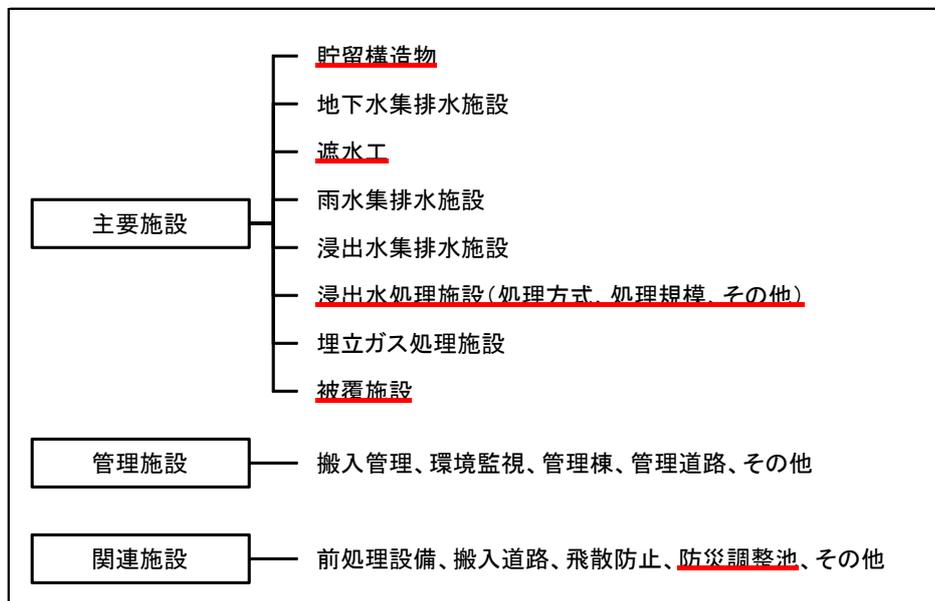


図-2 最終処分場施設の構成

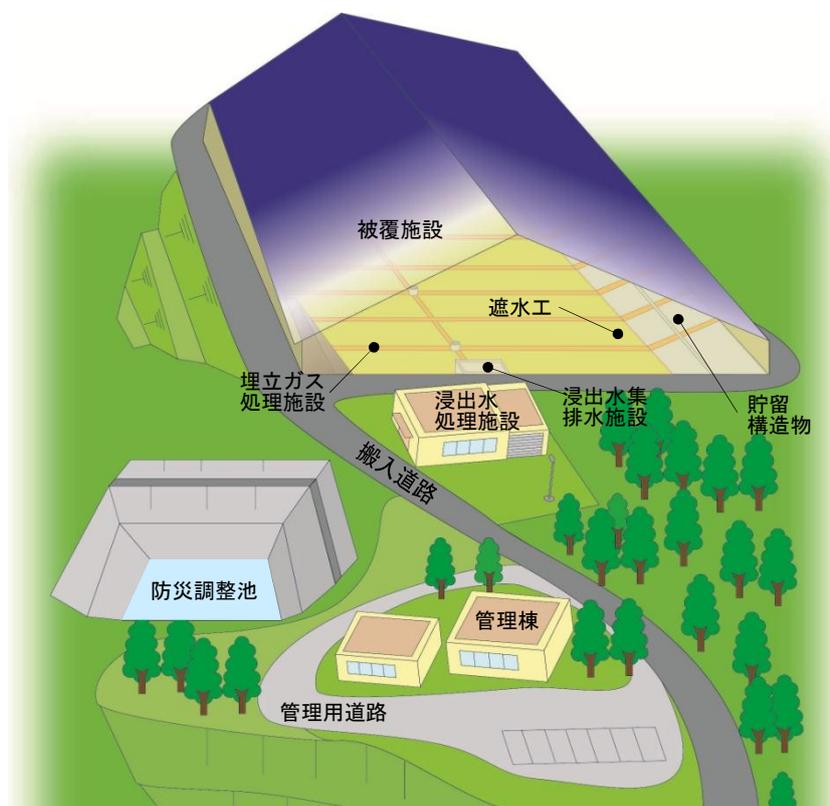


図-3 最終処分場施設の構成【参考図】

2-1 主要施設

2-1-1 貯留構造物

○ 本設計における貯留構造物は、盛土、切土の土構造を基本とし、構造上必要な箇所に補強土壁、補強盛土構造を採用する。

表-1 貯留構造物の構造一覧

箇所 (図-4)			構造		備考
			構造形式	勾配	
埋立地内	東側、南側、西側	①~③	盛土・切土 (全て)	1:2.0	H18 基本設計と同構造
	北側	④	切土 (1段目)	1:2.0	H18 基本設計と同構造
			切土 (2段目から上)	1:1.0	自然環境の保全、掘削土量の縮小のため
埋立地外側	南東側、北西側、北東側	⑤~⑦	盛土 (全て)	1:2.0	H18 基本設計と同構造
	南西側	⑧	補強土壁 (下部) 補強盛土(シオキスタイル) (上部)	垂直 1:1.0	備中沢からの離隔を確保するため

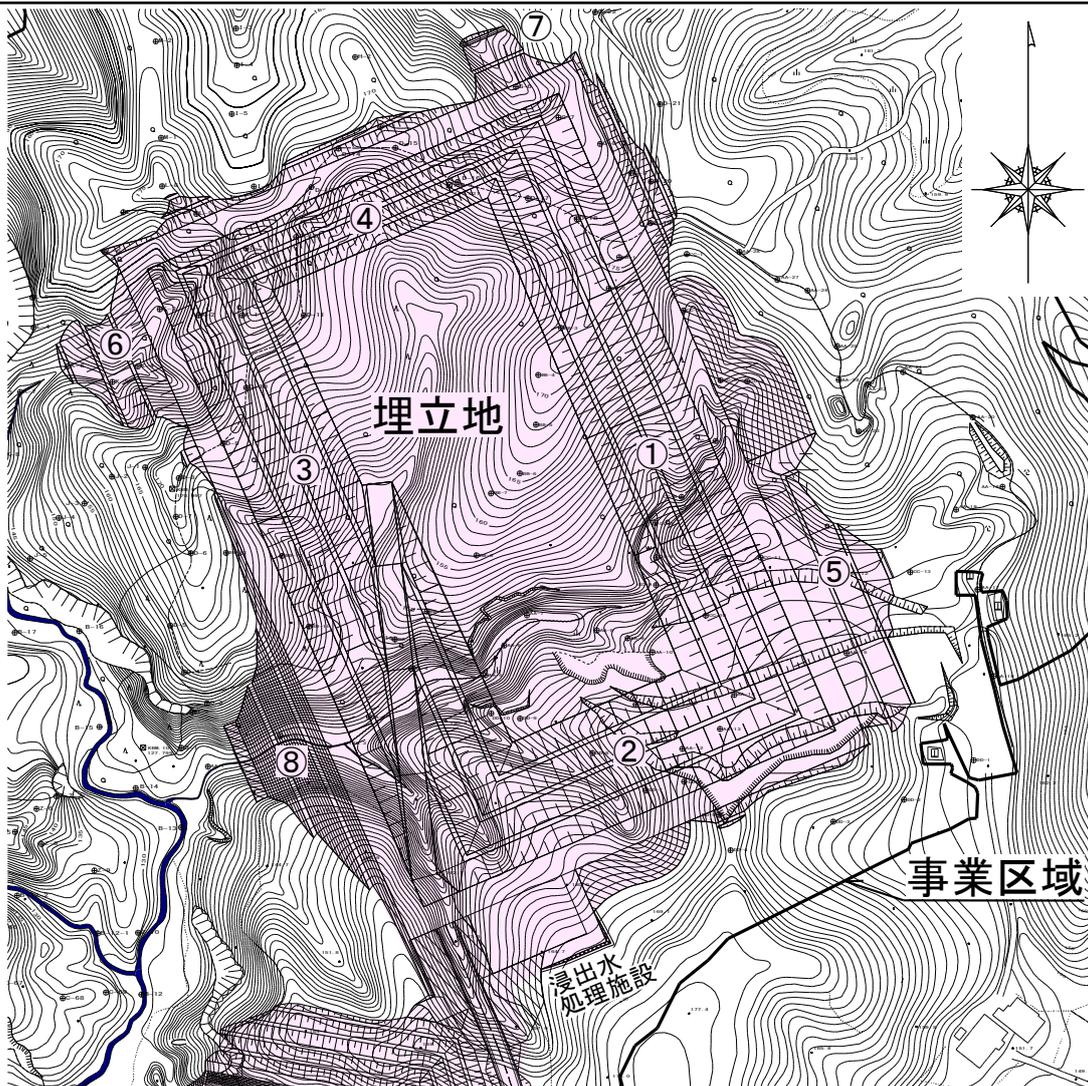


図-4 埋立地平面図

## (1) 埋立地内

- 埋立地内の法面勾配は、盛土と切土がある法面については、『廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版（公社）全国都市清掃会議』（以下、「設計要領」という。）を基に、法面勾配 1:2.0、法面高 5m 毎に 2.0m の小段を設ける断面とし、法面の安定性を確保する。

(図-4 の①～③) (図-5)

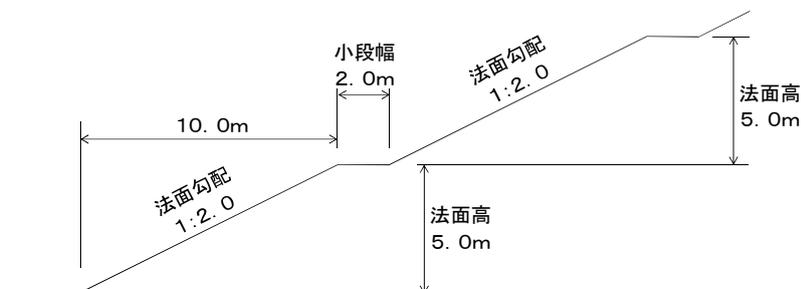


図-5 法面断面図

- 北側は全て切土（掘削）であることから、法面勾配 1:1.0とし、自然環境保全及び掘削土量の縮小を図る。(図-4 の④) (図-6)
- 北側の 1 段目は、底面と同じ遮水構造 (2-1-2 に詳述) とするため、施工が容易な勾配 1:2.0 とする。

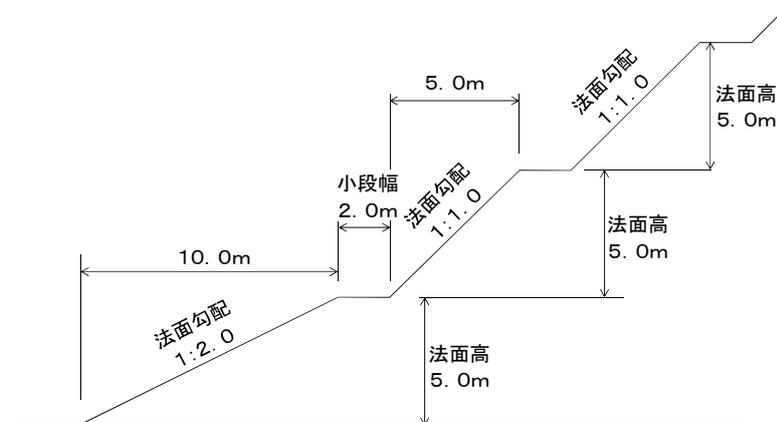


図-6 法面断面図（北側）

- 北側の法面付近の状況は次のとおり

- ・ 既往ボーリング調査から掘削後に露出する地質は凝灰質砂岩であり、『道路土工 切土工・斜面安定工指針(平成 21 年度版) (公社)日本道路協会』から、法面勾配が 1:1.0 であっても安全上支障がない。(表-2 参照)
- ・ 埋立地付近の備中沢筋においては、凝灰質砂岩や細粒凝灰岩で斜面が垂直に立っているのが確認されている。(写真-1)

表-2 切土に対する標準法面勾配

地山の土質		切土高	勾配
硬岩			1 : 0.3 ~ 1 : 0.8
軟岩			1 : 0.5 ~ 1 : 1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1 : 1.5 ~
砂質土	密実なもの	5m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
		5~10m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
	密実でないもの	5m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
砂利または岩塊混じり砂質土	密実なもの、または粒度分布のよいもの	10m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
		10~15m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
	密実でないもの、または粒度程度の分布の悪いもの	10m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		10~15m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
粘性土		10m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.2
岩塊または玉石混じりの粘性土		5m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5

- 貯留構造物の横断図（別添 図面-2）
- 今後、新たにボーリング調査を実施し、切土を行う地盤について詳細に確認を行う。（新たにボーリングを行う位置については別添 図面-1 参照）
  - ・ 既往ボーリング調査箇所 6箇所（備中沢東側、養鶏所跡地南側）
  - ・ 新規ボーリング調査箇所 20箇所



写真-1 埋立地付近の備中沢で確認できる切り立った斜面

(2) 埋立地外側

- 設計要領に基づき、盛土の法面勾配は1:2.0を基本とする。(図-4の⑤～⑦)
- 備中沢に近い図-4の⑧については、備中沢からの離隔を確保するため、下部を補強土壁、上部を補強盛土(ジオテキスタイル)とし、勾配を1:1.0とする。

(図-7) (横断図 (別添 図面-2))

- 補強土壁、補強盛土(ジオテキスタイル)の工法を採用する考えは次のとおり

- ・ 下部については、備中沢の増水による法面の洗掘防止と用地の制約がある中で安定した垂直の盛土を行うことのできる補強土壁とする。
- ・ 上部については、現地発生土を利用し盛土構造の安定を図ることが可能で、かつ採用実績が多い補強盛土(ジオテキスタイル)とする。

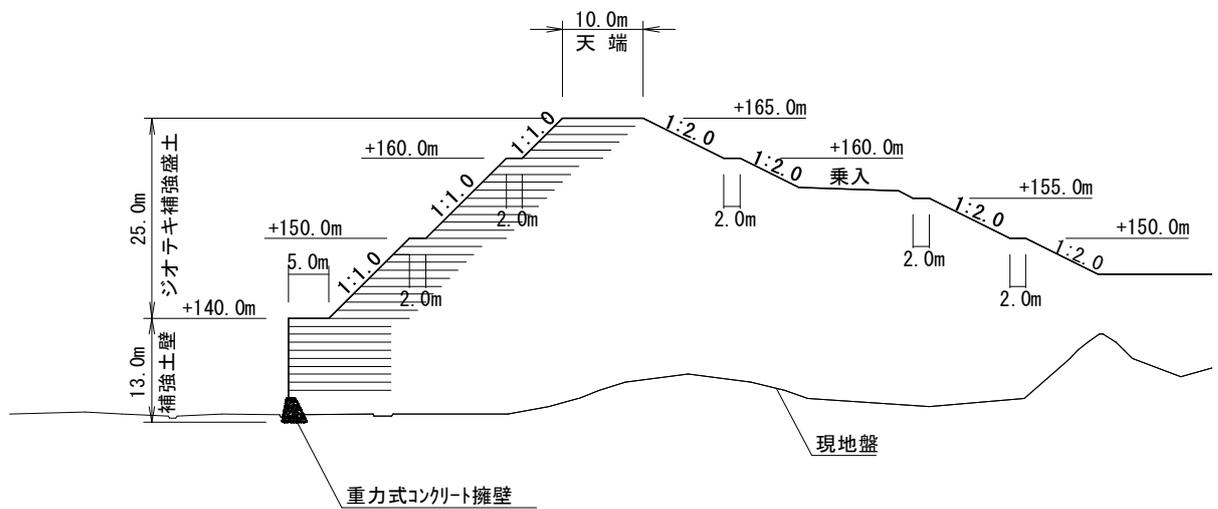


図-7 補強土壁、補強盛土(ジオテキスタイル)の概念図



写真-2 補強土壁の施工例1



写真-2 補強土壁の施工例2



写真-3 補強盛土(ｼﾞｵｷﾞｽﾀｲﾙ)の施工例 1



写真-3 補強盛土(ｼﾞｵｷﾞｽﾀｲﾙ)の施工例 2

- 盛土材については、掘削発生土を利用することとし、これから行う土質試験の結果を踏まえ、必要に応じて土質改良も検討する。

2-1-2 遮水工

- H18 基本設計の基本的な考え方を踏襲した上で、より安全性を高めるため、ベントナイト改良土を最新の工法であるベントナイト砕石に変更する。
- 本設計における遮水システムは図-8 のとおり。

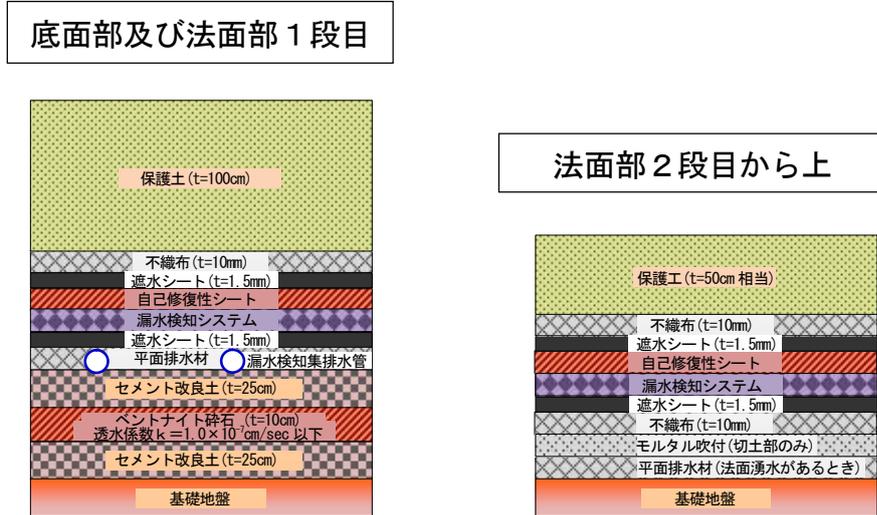


図-8 本設計における遮水システム

(1) 基準省令による遮水構造

- 最終処分場の遮水構造の基準は、「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。）において3種類の遮水構造が定められている。以下に基準省令による遮水構造を示す。

< 基準省令による遮水構造 >

(イ) 遮水シート+粘土(ベントナイト)	(ロ) 遮水シート+アスファルト・コンクリート	(ハ) 二重遮水シート
<p>保護土</p> <p>遮水シート</p> <p>不織布等</p> <p>粘土等</p> <p>基礎地盤</p> <p>透水係数 <math>k = 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/sec}</math> 以下</p>	<p>保護土</p> <p>遮水シート</p> <p>不織布等</p> <p>アスファルト・コンクリート</p> <p>基礎地盤</p> <p>透水係数 <math>k = 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/sec}</math> 以下</p>	<p>保護土</p> <p>遮水シート</p> <p>不織布等</p> <p>不織布等</p> <p>不織布等</p> <p>基礎地盤</p> <p>遮水シート</p>
<p>厚さが50cm以上であり、かつ、透水係数が10nm/秒 (<math>= 1 \times 10^{-6} \text{cm/秒}</math>) 以下である粘土その他の材料の層の表面に遮水シートが敷設されていること。</p>	<p>厚さが5cm以上であり、かつ、透水係数が1nm/秒 (<math>= 1 \times 10^{-7} \text{cm/秒}</math>) 以下であるアスファルト・コンクリートの層の表面に遮水シートが敷設されていること。</p>	<p>不織布その他の物の表面に二重の遮水シートが敷設されていること。</p>

## (2) 新たな技術の採用の検討 ベントナイト砕石

- H18 基本設計では、二重遮水シートの下に更なるバックアップとしてベントナイト改良土（50 cm）を敷設することとしていた。
- 近年、より安全性を高めるため、ベントナイト改良土の代わりに、最新の工法であるベントナイト砕石（ベントナイト100%）が採用されてきている。
- 本設計では次の理由から、ベントナイト改良土の代わりに、ベントナイト砕石を敷設することとする。

- ・ 薄い厚さでベントナイト改良土より高い遮水性能
- ・ 容易な品質・施工管理
- ・ 層厚が薄いことによる施工期間の短縮 等

- なお、ベントナイト砕石の層厚については、他の事例を参考に10 cmとする。
- ベントナイト改良土とベントナイト砕石との比較は、表-3 のとおり

表-3 ベントナイト改良土及びベントナイト砕石の比較

項目	ベントナイト改良土		ベントナイト砕石	
概要	建設現場にてベントナイトと土砂を混合し、敷き均す		鉱山にてベントナイトの粒度と含水比の調整を行い、建設現場にて敷き均す	
透水係数	$1.0 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ 以下（配合率による）	○	$1.0 \times 10^{-7} \sim 1.0 \times 10^{-8} \text{cm/sec}$ 以下	◎
施工・品質管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1日あたり約 100m<sup>2</sup></li> <li>・ 現地発生土の性状により透水係数が変化する。</li> <li>・ 現地発生土の性状（粒径・含水比等）及び混合工程によるばらつきが発生する可能性がある。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1日あたり約 300～500m<sup>2</sup></li> <li>・ 粒度と含水比が調整されていることから透水係数は変化しない。</li> </ul>	◎
施工実績	実績多数	◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 宮城県大崎地域広域行政事務組合</li> <li>・ 静岡県裾野市</li> <li>他 既存の処分場で特定廃棄物の遮水に利用している例有り。</li> </ul>	○
供給量	多い	◎	少ない	○
その他（層厚）	H18 基本設計では、厚さ 50cm ※透水係数 $k=1 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ 以下	○	ベントナイト改良土と同等の遮水性能を確保するための厚さは 5cm 以上 ※透水係数 $k=1 \times 10^{-7} \text{cm/sec}$ 以下で算定	◎

### 【参考 ベントナイト砕石を使った最終処分場 例】

- ① 宮城県大崎地域広域行政事務組合（建設中）  
透水係数  $k=1 \times 10^{-7} \text{cm/sec}$  以下（実際の材料試験では  $k=1 \times 10^{-10} \text{cm/sec}$  程度）  
厚さ  $t=75\text{mm}$
- ② 静岡県裾野市（建設中）  
透水係数  $k=1 \times 10^{-8} \text{cm/sec}$  以下  
厚さ  $t=100\text{mm}$

### (3) 本設計における遮水システム (図-9)

- 本設計では、クローズド型を採用することから、埋立地内に浸出水が貯留するリスクが大きく改善されるが、H18 基本設計と同様、多重安全システムの考えを踏襲し、多重のバックアップ構造とする。
- 底面部及び法面部1段目は、(1)の基準省令の遮水構造のうち、最も実績が多い(ハ)二重遮水シートにバックアップとして次の4つの機能を加えた構造とする。

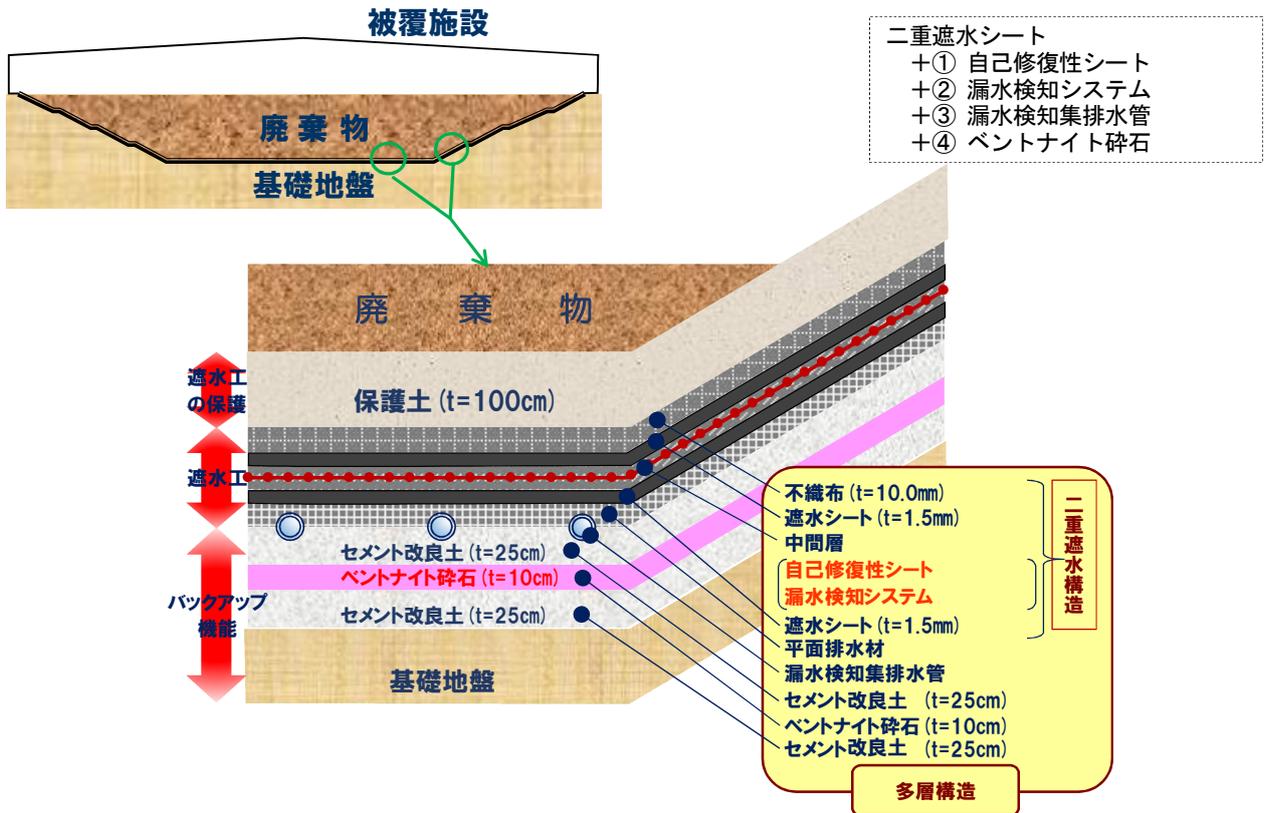
二重遮水シート + (基準省令)	① 自己修復性シート
	② 漏水検知システム
	③ 漏水検知集水管
	④ ベントナイト砕石(本設計で見直し)

- 法面部2段目より上は、基準省令の二重遮水シートにバックアップを取り入れ、安全性を高めた構造とする。

二重遮水シート + (基準省令)	① 自己修復性シート
	② 漏水検知システム

## 底面部と法面部 1 段目

基準省令（二重遮水シート）に加え、4つのバックアップシステムを取り入れた構造



## 法面部 2 段目から上

二重遮水シートに、バックアップシステムを取り入れた構造

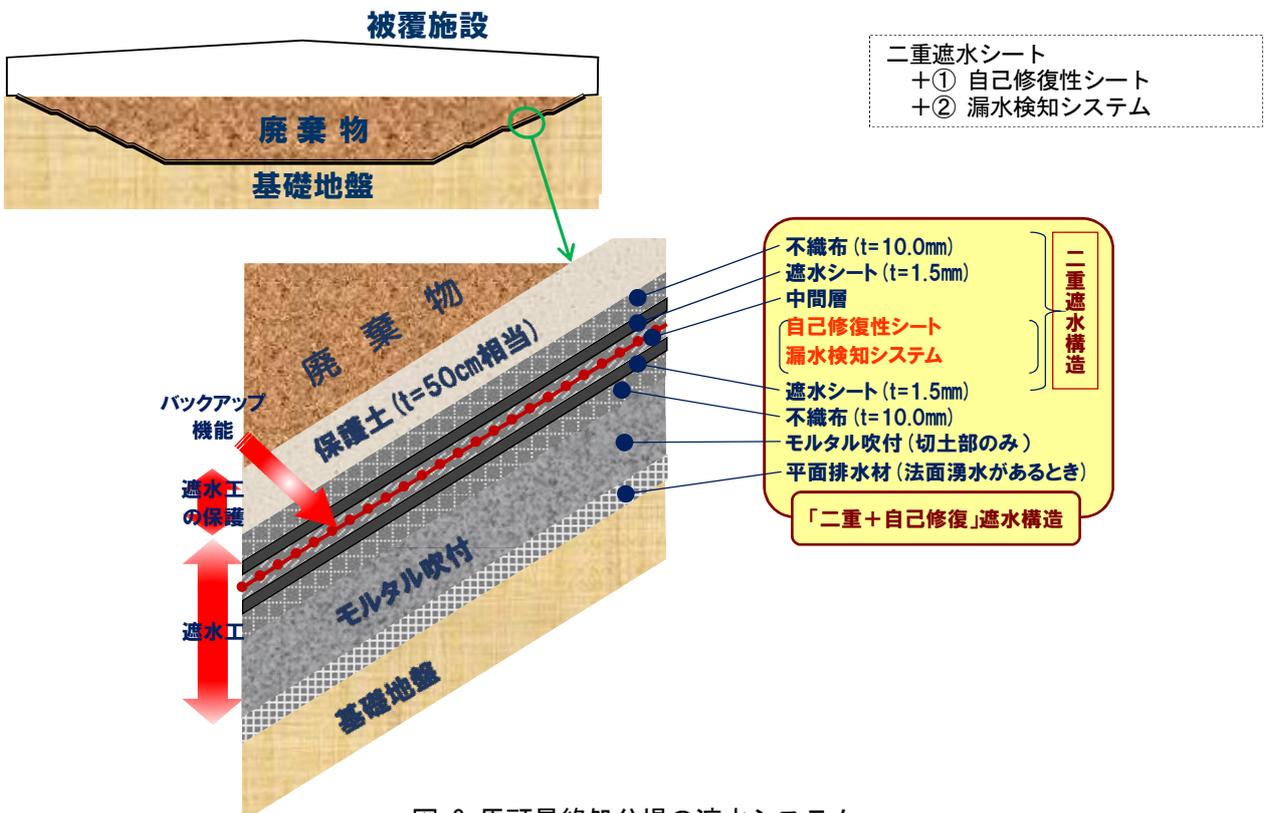


図-9 馬頭最終処分場の遮水システム

## 2-1-3 浸出水処理施設

### ○ 規模

- ・ 浸出水処理能力 : 130m<sup>3</sup>/日 (H18 : 250m<sup>3</sup>/日)
- ・ 浸出水調整槽容量 : 1,300m<sup>3</sup> (H18 : 15,000m<sup>3</sup>)

### ○ 処理フロー

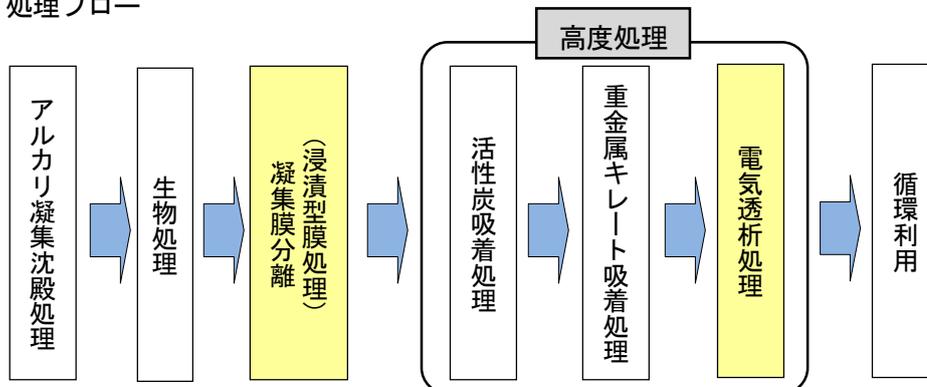
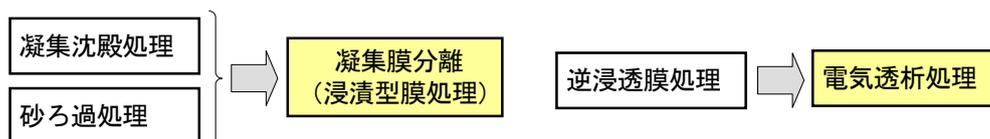


図-10 本設計における浸出水処理施設のフロー

### ○ 処理フローの変更点



## (1) H18 基本設計における浸出水処理施設 (図-11)

### ○ H18 基本設計における浸出水処理施設設計の基本方針

- ・ 年間を通して目標処理水質を安定して達成できる設計
- ・ 処理工程に高度処理を付加
- ・ より環境に配慮した施設

### ○ H18 基本設計における浸出水処理施設概要

- ・ 浸出水処理能力 : 250m<sup>3</sup>/日
- ・ 浸出水調整槽容量 : 15,000m<sup>3</sup>
- ・ 計画水質 :

水質項目		計画原水水質 (処理前の水)	計画目標水質 (処理後の水)
pH (水素イオン指数)	—	5.0~9.0	6.5~8.5
BOD (生物化学的酸素要求量)	mg/l	250	3以下
SS (浮遊物質)	mg/l	300	10以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/l	—	1以下
有害物質	—	—	環境基準値以下 <sup>(注1)</sup>

注1) 基本的に環境基準値以下とし、環境基準項目として設定されていないものについては、排水基準を参考に設定する。

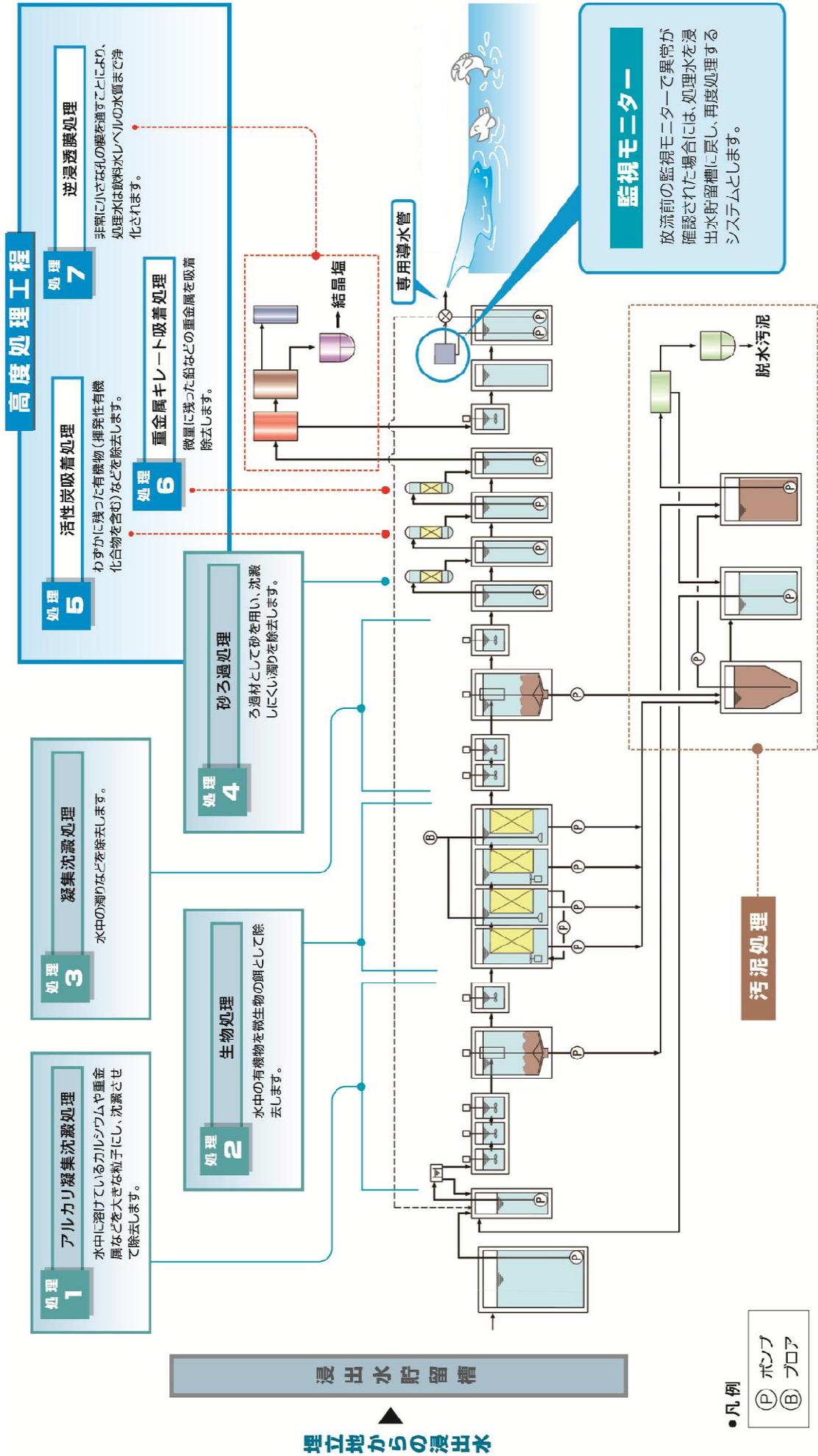


図-11 H18基本設計の浸出水処理システム

## (2) 本設計における検討

- クローズド型最終処分場にするによる条件の変更
  - ① 埋立地の降雨変動の影響を受けない
  - ② 埋立地内の降水（散水）をコントロール（制御）可能
  - ③ 処理水を循環再利用し、下流域への放流を行わない
- 改正された環境基準や排水基準に適切に対応

【参 考】 H18 基本設計以降に改正された基準

項目追加	項目名	基準値	
公共用水域	1, 4-ジオキサン	0.05mg/l 以下	
地下水	塩化ビニルモノマー	0.002mg/l 以下	
	1, 2-ジクロロエチレン	0.04mg/l 以下	
	1, 4-ジオキサン	0.05mg/l 以下	
基準値見直し	項目名	改正前の基準値	改正後の基準値
公共用水域 地下水	1, 1-ジクロロエチレン	0.02mg/l 以下	0.1mg/l 以下

## (3) 計画水質

- 計画水質のうち、計画原水水質は、既存の最終処分場の事例等を参考に、受入廃棄物を考慮し設定する。
- 計画目標水質は、より周辺環境に配慮して設定した H18 基本設計の考えを踏襲するとともに、浸出水を循環利用するため、塩化物イオン、カルシウムイオンについて設定する。

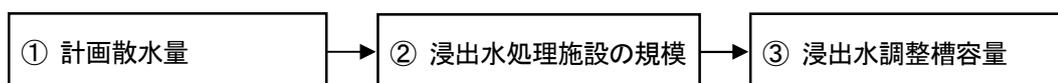
表-4 馬頭最終処分場の計画水質の設定

水質項目		計画原水水質 (処理前の水)	計画目標水質 (処理後の水)	
pH (水素イオン指数)	—	5.0~9.0	6.5~8.5	H18 基本設計と同じ
BOD (生物化学的酸素要求量)	mg/l	250	3 以下	
SS (浮遊物質)	mg/l	300	10 以下	
ダイオキシン類	pg-TEQ/l	—	1 以下	
有害物質	—	—	環境基準値以下 <sup>(注1)</sup>	
塩化物イオン	mg/l	2,000~20,000	200	新規
カルシウムイオン	mg/l	500~3,000	100	

注1) 基本的に環境基準値以下とし、環境基準項目として設定されていないものについては、排水基準を参考に設定する。

#### (4) 浸出水処理施設の規模

- 施設規模の設定のフロー



##### ① 計画散水量

- ・ 直近 20 年間 (H6～H25) の降雨データにより年間平均降水量を算出し、計画散水量とする。

平成 6 年～平成 25 年降雨データ (烏山・那須烏山観測所) (mm/年)

年	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15
年降水量	1,153	1,323	1,037	1,382	1,660	1,451	1,305	1,184	1,369	1,344

年	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	平均	日平均降水量
年降水量	1,501	1,060	1,693	1,307	1,304	1,317	1,588	1,562	1,407	1,417	1,369	<b>3.8 mm/日</b>

##### ② 浸出水処理施設の規模

- ・ ①で算出した計画散水量 (年間平均降水量) から日平均を算出し、浸出水処理施設の規模を設定

表-5 馬頭最終処分場の浸出水処理施設規模の設定

項目	数値	備考
C : 浸出係数	0.70	Thorntwaite(ソンスワイト)の式による浸出係数の設定
I : 降雨量 (mm/日)	3.8	①で算出
A : 埋立面積 (m <sup>2</sup> )	48,000	約 4.8ha
Q : 浸出水処理規模 (m <sup>3</sup> /日)	$Q = 1/1,000 \times C \times I \times A \quad (\text{合理式})$ $= 1/1,000 \times 0.7 \times 3.8 \text{ mm/日} \times 48,000 \text{ m}^2$ $= 127.7 \text{ m}^3/\text{日} \approx \mathbf{130 \text{ m}^3/\text{日}}$	

##### ③ 浸出水調整槽容量

- ・ 浸出水処理施設の保守・点検の期間(10 日間を想定)を考慮し、浸出水調整槽の容量を設定

$$\text{浸出水調整槽の容量 } V = 127.7 \text{ m}^3/\text{日} \times 10 \text{ 日間} = 1,277 \text{ m}^3 \approx \mathbf{1,300 \text{ m}^3}$$

#### (5) 浸出水処理フローの検討 (図-13)

- (3) で設定した計画目標水質とすることが可能な処理フローを検討
- H18 基本設計で設定した処理フローのうち、次について見直す。

##### ① 凝集沈殿・砂ろ過処理を凝集膜分離 (浸漬型膜処理) に変更

###### 理由

- ・ 従前と同等以上の汚濁物質の高度な除去が可能
- ・ 浮遊物質(SS)、懸濁性ダイオキシン類の効率的な除去
- ・ 高度処理の前段で効率的に除去を行うことにより、高度処理の能力が向上
- ・ 施設をコンパクト化することにより、設置面積が縮小
- ・ 自動制御運転を取り入れ易く運転管理が容易

##### ② 逆浸透膜処理を電気透析処理に変更

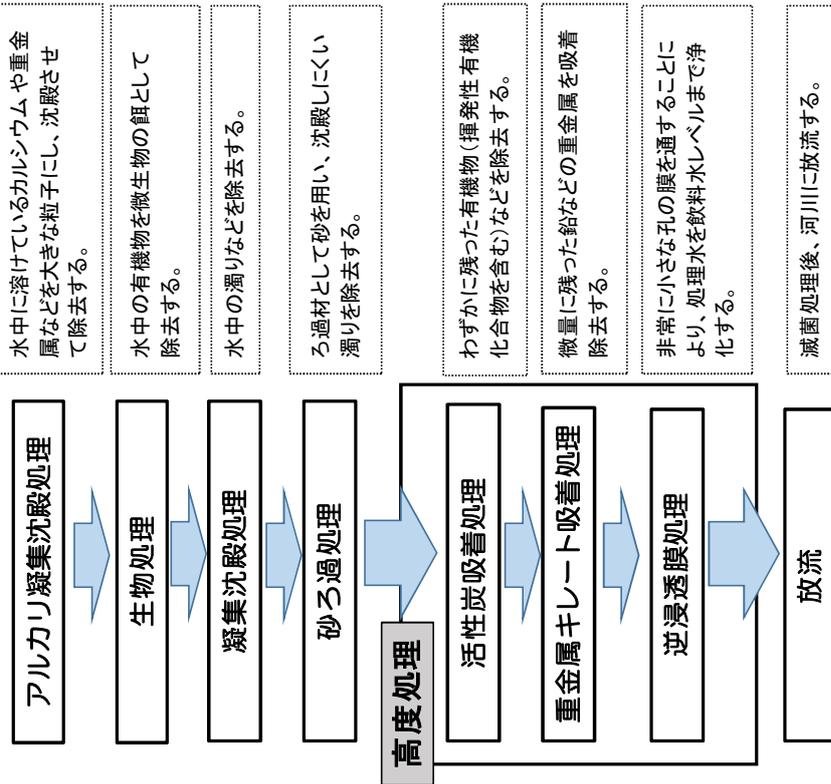
###### 理由

- ・ 高度処理により発生する塩類 (NaCl) は、(委託による)外部処分等が多いことから、環境に配慮するため、純度を高いものとし有効に活用
- ・ 運転管理が容易
- ・ 回収する濃縮水量を削減

#### (6) 浸出水処理施設における地下水汚染防止対策

- 浸出水による地下水汚染を防止するため、水質汚濁防止法及び栃木県生活環境の保全等に関する条例に準拠し、浸出水処理施設からの漏水が確認できる構造を検討する。

### 【H18基本設計の処理システム】



### 【現計画の処理システム】

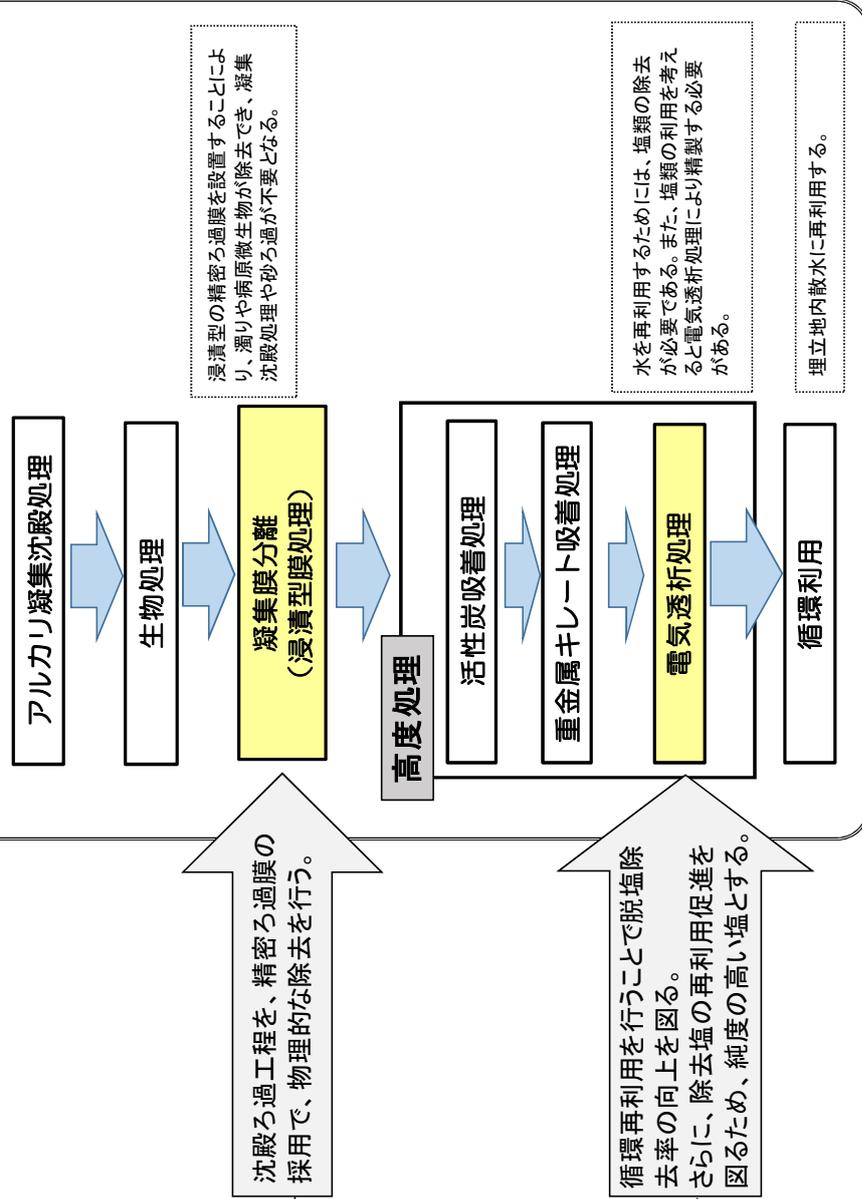


図-13 浸出水処理システムのフロー (H18基本設計と本設計との比較)

## 2-1-4 被覆施設

### (1) 被覆方式の検討

- 被覆方式には、埋立地全面を一括して覆う「一括被覆方式」と、部分的に覆い埋立が完了した後に被覆設備を移動する「部分被覆移動方式」がある。(図-14)
- 本処分場の被覆方式は次の理由により「一括被覆方式」を採用する。

- ・「一括被覆方式」は、「部分被覆移動方式」と比較し、構造が複雑にならないことから、遮水工や被覆施設の施工性が高く、より安全性の高い施設とすることができる。
- ・「部分被覆移動方式」は、屋根の規模を小さくすることによりイニシャルコストは削減できるものの、屋根の移動費用や水処理施設の規模等トータルコストでは「一括被覆方式」が勝る。

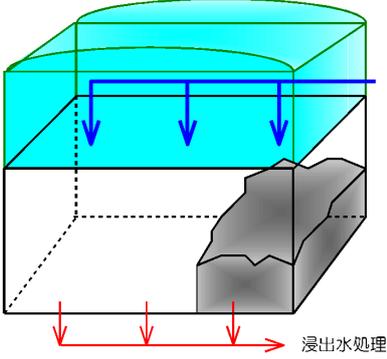
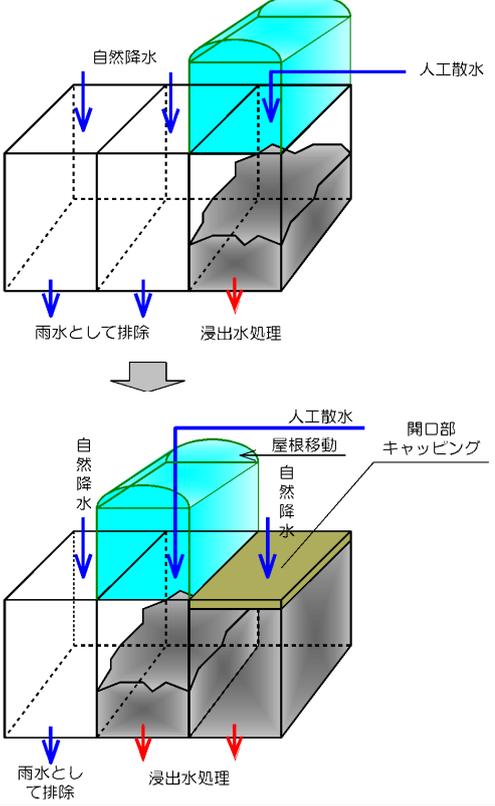
	一括被覆方式	部分被覆移動方式
概要	<p>埋立地の上部に一括して被覆設備を設置</p> 	<p>埋立地を分割し、埋立区域にのみ被覆設備を設置</p> 
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 屋根設置費は、一括して設置するため当初設置費は大きい。</li> <li>・ 屋根移動に係る工事が不要</li> <li>・ 移動が不要であるため、屋根の軽量化等の検討は不要</li> <li>・ 貯留構造物内に分割するための土堰堤は不要で搬入路は1箇所のみである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 屋根設置費は、分割数に応じて小さくなり、被覆設備の当初設置費は軽減する。</li> <li>・ 屋根移動に係る工事が必要</li> <li>・ 移動のための軽量化が不可欠</li> <li>・ 分割するための土堰堤や埋立地への搬入路が区画数だけ必要となり、構造が複雑になる。</li> </ul>

図-14 被覆方式

## (2) 被覆施設の構造

- 被覆施設は、構造耐力において建築基準法に定められた安全な構造強度を確保する。
- 特に、積雪、風圧及び地震等に対しては、仕様規定や構造計算等によって安全性を確保する。
- 被覆施設に要求される機能は、表-6 のとおり

表-6 被覆施設に要求される機能

機能		説明
1	被覆性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・埋立容量に応じた規模(ｽﾊﾟﾝ)の確保</li> <li>・敷地に応じた形状</li> <li>・貯留層の深さの設定と平面寸法による合理的な上屋の規模設定</li> </ul>
2	自然条件に対する安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建築基準法、建築学会基準などに定められた強度の確保(耐震、耐雪、耐風)</li> <li>・建設現場により積雪荷重が大きな要素</li> </ul>
3	周辺環境への配慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内部のガス、臭気、蒸気などの外部への発散</li> <li>・雨水排水処理の確実性</li> <li>・作業騒音の遮音</li> </ul>
4	内部作業環境への配慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・換気・適度な採光、内部温度上昇の制御</li> </ul>
5	火災に対する安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上屋の防火性、耐火性については、搬入される廃棄物の性質(不燃物、可燃物、難燃物)によって、関連法規上要求される性能が異なるので留意</li> </ul>
6	耐久性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐薬品性、対候性、耐熱性及び耐水・耐湿性の確保。特に化学的な耐久性の確保。なお、耐用年数の設定においては、埋立期間(供用期間)などに見合う設定が必要(交換・メンテナンスの必要性)</li> </ul>
7	施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建て方・解体が容易な施工方法。特に建て方工法は、全面足場工法、移動足場工法、被覆移動工法、吊足場工法などがあるが、規模・形状にあった工法の選択が重要(被覆移設が必要な場合は、作業スペース確保)</li> </ul>
8	転用性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・撤去・繰返し利用の可能性</li> <li>・跡地利用時の他機能への利用を考慮する場合は、用途にあった規模(寸法)・仕様に留意</li> <li>・材料を廃棄する場合にはリサイクルの検討</li> </ul>
9	経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコスト、ランニングコストの低減</li> <li>・移動しながら繰返し利用する移動式の方法もあるが、貯留構造物、浸出水処理施設を含めた経済性を検討し、トータルバランスでの判断が必要</li> </ul>
10	意匠性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周辺環境にマッチする形状、材質、色彩</li> </ul>

出典：『設計要領』

- 被覆施設上屋の構成は、躯体構造と屋根・壁とに分けられることから、それぞれの使用材料について検討する。

## ① 躯体構造の使用材料

- 躯体構造形式と躯体構造材料の関係を表-7に示す。

表-7 構造形式と躯体材料種別一覧表

躯体構造材料 構造形式	鉄骨 (ステンレス含 む)	鉄筋コンクリート	木質系材料 (集成材含む)	繊維 (CFRPなど)	膜
アーチ	○	○	○		
トラス	○		○		
ラーメン	○	○			
スペースフレーム	○		○	○	
シェル	○	○	○		
サスペンション	○		○		○
空気支持	*				○
ハイブリッド	○		○		○

○：躯体構造、 \*：特殊例がある。

出典：『設計要領』

- 被覆施設の躯体材料は、表-6の要求される機能と本処分場の規模から、構造形式は、アーチ、トラス、ラーメン、スペースフレーム、シェル等が考えられ、その構造形式に適用性が高い「鉄骨」材料を採用する。
- 木質系材料の適用性も高いが、本処分場の被覆施設は大規模で、埋立作業の安全性・効率性を確保するため、スパンを長くする必要があり、適用材料から除く。

## ② 屋根・壁の材料

- 屋根及び壁の材料は、表-6の被覆施設に要求される機能を確保することが求められる。
- 屋根及び壁の材料は、一般的に金属系、窯業系、及び膜材料系が使用されており、そのうち、被覆施設には、金属系か膜材料系を使用しているケースが多い。
- 「膜材料」は、軽量となるため被覆施設の部分被覆移動方式に多く採用されている。
- 一括被覆方式では、耐久性・防火性、維持管理の容易性等で優れる「金属」の採用実績が最も多い。
- 本処分場の屋根・壁の材料は、一括被覆方式を採用することとしていることから、「金属」を採用する。

## 2-2 防災調整池

- |                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| ○ 雨量強度：30年確率     | (H18基本設計と同じ)                    |
| ○ 容量：今後調整し、適切に設定 | (H18基本設計 13,500m <sup>3</sup> ) |

### (1) 基本的な考え方

- 県が定める次の手引書に準拠し、設計を行う。
  - ・「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き（平成26年4月 栃木県環境森林部）」（以下、「林地開発手引」という。）
  - ・「栃木県開発許可事務の手引き（平成24年4月 栃木県県土整備部都市計画課）」
- H18基本設計と同様に、雨量強度を、林地開発手引の「那須烏山、さくら、那珂川」における30年確率の降雨強度式を用いて設定し、造成後のピーク流量が造成前のピーク流量以下となるように計画
- 下流河川（備中沢）の狭窄部で対象流量が流下できるように計画

### (2) 過去の降水量

- 烏山・那須烏山アメダスデータの雨量の既往最大値と30年確率の降雨強度式で設定した雨量とを比較し、安全性を確認する。
- 烏山・那須烏山アメダスデータの年間上位観測値は表-8のとおり

表-8 烏山・那須烏山アメダスデータ年間上位観測値

要素名/順位	1位	2位	3位
日降水量(mm)	201 (2011/9/21)	174 (1999/7/14)	157 (1986/8/4)
日最大10分間降水量(mm)	25 (2013/7/7)	16 (2012/8/18)	15.5 (2011/9/21)
日最大1時間降水量(mm)	64 (1986/8/5)	62 (1987/9/3)	58.5 (2013/9/15)

出典：気象庁ホームページ 統計期間 1976年3月～2014年5月

#### 【降雨強度式（30年確率「那須烏山、さくら、那珂川」）】

$$r = \frac{8,000}{t + 40} \quad \begin{array}{l} r : 30 \text{年確率降雨量 (mm/hr)} \\ t : \text{降雨継続時間 (分)} \end{array}$$

#### 【日最大10分間降水量での検討】

$$r = \frac{8,000}{10 + 40} \times \frac{10 \text{分}}{60 \text{分}} = 26.7 \text{ mm} > 25 \text{ mm (2013/7/7 観測)} \quad \therefore \text{O.K.}$$

#### 【日最大1時間降水量での検討】

$$r = \frac{8,000}{60 + 40} = 80.0 \text{ mm} > 64 \text{ mm (1986/8/5 観測)} \quad \therefore \text{O.K.}$$

- 上記のとおり、本計画における降雨強度式による降水量は、既往最大降水量を上回っていることから、本計画における防災調整池は県が定める林地開発手引に準拠し、検討を行っていく。
- 防災調整池の規模は今後調整し、適切に設定していく。