

旭川市次期一般廃棄物最終処分場
整備基本計画

令和6年3月

旭川市

目次

第1章 事業概要	1
1.1 事業概要	1
1.2 廃棄物処理の状況	2
第2章 建設地の概要	4
2.1 建設地	4
2.2 地形・地質概要	5
2.3 遮水工構造検討のための水文地質解析	7
2.4 地すべり地形に対する考察	8
第3章 基本条件の整理	13
3.1 次期最終処分場の整備基本条件	13
3.2 次期最終処分場の施設整備方針	13
3.3 埋立容量の設定	15
3.4 オープン型最終処分場と覆蓋型最終処分場の比較・決定.....	19
第4章 施設計画	23
4.1 施設配置計画	23
4.2 埋立地分割整備・区画埋立計画	32
4.3 埋立地貯留構造物計画	33
4.4 遮水計画	40
4.5 浸出水量と調整設備の検討	54
4.6 浸出水処理施設の検討	65
4.7 浸出水集排水施設計画	80
4.8 地下水集排水施設計画	87
4.9 雨水集排水施設計画	90
4.10 防災調整池計画	92
4.11 ガス抜き施設計画	93
4.12 搬入管理施設計画	100

4.13	管理棟計画	102
4.14	道路計画	105
4.15	その他施設計画	111
4.16	跡地利用計画	114
4.17	多面的な価値の創出	115
第5章	環境保全計画	116
5.1	環境保全対策	116
5.2	情報公開等	117
第6章	事業計画	118
6.1	整備概要	118
6.2	整備スケジュール	118
6.3	概算事業費	119
6.4	事業手法の検討	120
6.5	整備イメージ図	122
6.6	基本設計に向けた課題	123

第 1 章 事業概要

1. 1 事業概要

1. 1. 1 基本計画の目的

一般廃棄物最終処分場は、家庭から排出される燃やせないごみや粗大ごみ、他のごみ処理施設の処理過程で生じる焼却灰や残さなどの埋立処分を行っており、衛生的な市民生活を確保する上で必要不可欠な施設であるが、現処分場については、令和 12 年 3 月に埋立期限を迎えるため、新たな最終処分場を整備する必要がある。

本計画では、埋立容量、処分場形式の他、周辺地域環境に対する安全対策、自然環境への配慮等、多面的価値の創出に向けた次期最終処分場の基本的な方向性について整理することを目的とする。

1. 1. 2 候補地決定の経緯

本市のごみ処理は、平成 8 年の旭川市近文リサイクルプラザ、旭川市近文清掃工場の稼働及び家庭ごみ分別収集の開始以降、分別収集する品目を増やしながら、現在の体系を構築してきた。

こうした中、平成 28 年 3 月に策定した「新・旭川市ごみ処理基本計画【改訂版】」において、現ごみ処理施設の更新時期を踏まえ、今後のごみ処理システムの再構築に向けて検討を行うこととし、平成 29 年 6 月に策定した「旭川市最終処分場整備基本構想」において、新たなごみ処理システムの基本方針の方向性やこれに基づく施設整備などを整理した。

しかし、建設費などの市場価格の高騰や電力系統の空き容量不足などの多くの課題に直面し、これまで整理した内容での施設整備の見通しが立たないことから、令和 3 年 7 月に策定した「旭川市ごみ処理施設整備基本方針」において、実現可能な施設整備に向けた基本的な方向性として、清掃工場については、破碎・選別施設の導入を見送り、近文清掃工場の再延命化を基本とし、最終処分場については埋立量を最大で 64 万立方メートルのオープン型を基本と整理した。

整備方針を見直したことによって、最終処分場については、より大きな建設地が必要となったことなどを踏まえ、令和 3 年 10 月～12 月に建設候補地の公募を行ったが、応募は無かったため、市が独自に選定することとした。その結果、候補地を神居町春志内の土地を選定し、当該地の土地所有者の同意を得て、令和 4 年 3 月に建設候補地に決定した。

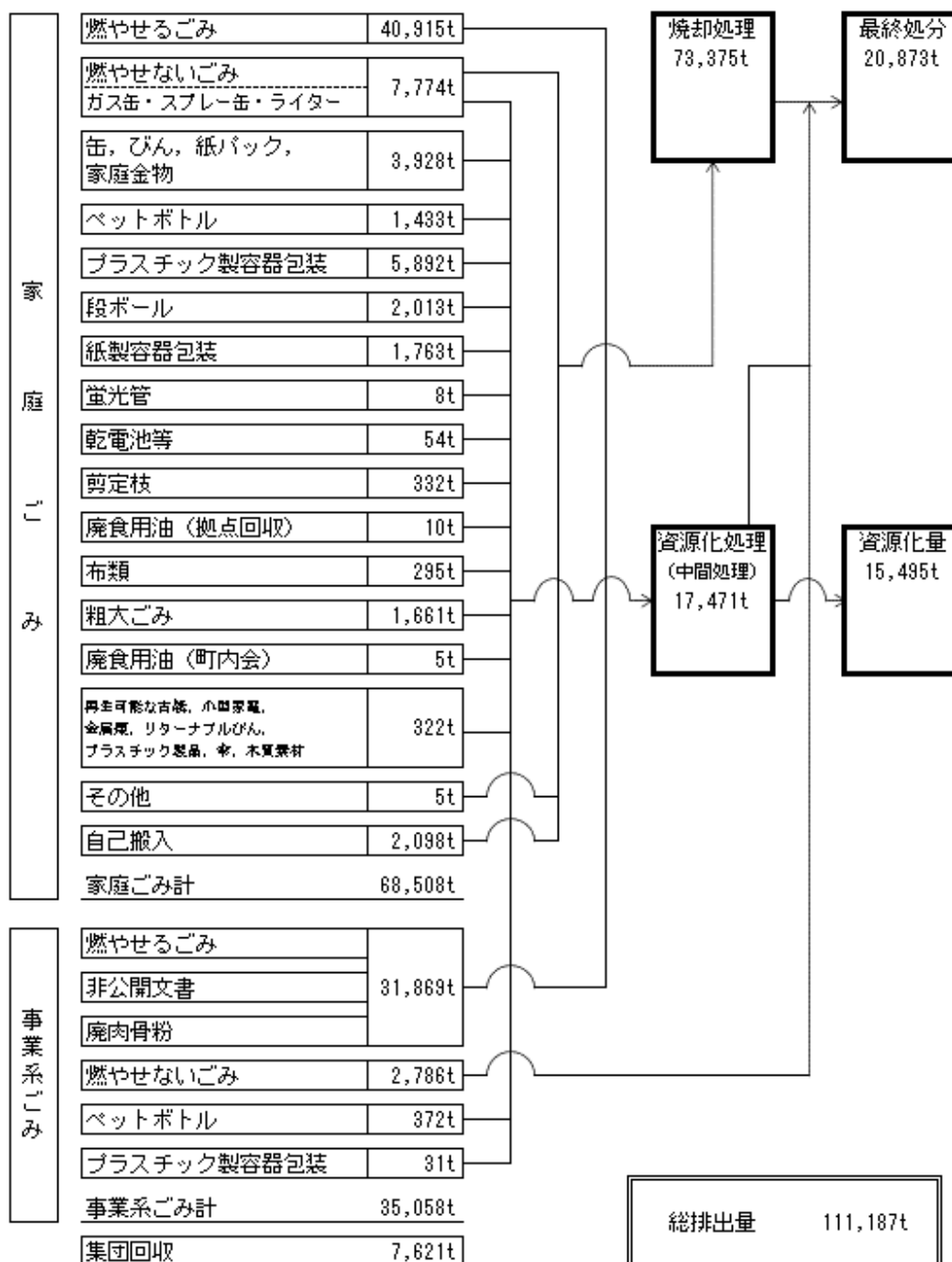
その後、周辺地域、関係団体及び環境団体に整備概要の説明や見学会を行い、最終処分場を整備することについて理解を得られたことから、令和 4 年 12 月に建設地として決定した。

1.2 廃棄物処理の状況

1.2.1 廃棄物処理フロー

本市のごみ種類別の処理フロー図を図 1-1 に示す。

現在、家庭及び事業所から排出された廃棄物のうち、最終処分場には、家庭ごみでは燃やせないごみ、粗大ごみ、焼却残さ、不燃残さ、事業系ごみでは燃やせないごみが搬入されている。



出典) 新・旭川市ごみ処理・生活排水処理基本計画【改訂版】第3版(旭川市)

図 1-1 廃棄物処理フロー図

1.2.2 最終処分場の状況

(1) 現処分場の概要

処分場の概要を表 1-1 に示す。

現処分場は、平成 15 年 7 月から埋立てを開始し、その埋立期限については当初、15 年間の平成 30 年 3 月を予定していたが、埋立処分量が減少などにより、地域の理解を得た上で 12 年延長し、令和 12 年 3 月までとなっている。

表 1-1 現処分場の概要

項目	基本事項
施設の種類	一般廃棄物最終処分場
埋立期間	約 27 年間 (平成 15 年 7 月～令和 12 年 3 月)
埋立対象廃棄物	燃やせないごみ, 粗大ごみ, 焼却灰, 不燃残さ等
構造形式	オープン型最終処分場
埋立容量	約 184 万 m ³
敷地面積	約 179.7ha
埋立面積	約 13.2ha
埋立構造	準好気性埋立構造
浸出水処理能力	600m ³ /日
放流形式	河川放流

(2) 残余容量等

現処分場の埋立残余容量について図 1-2 に示す。

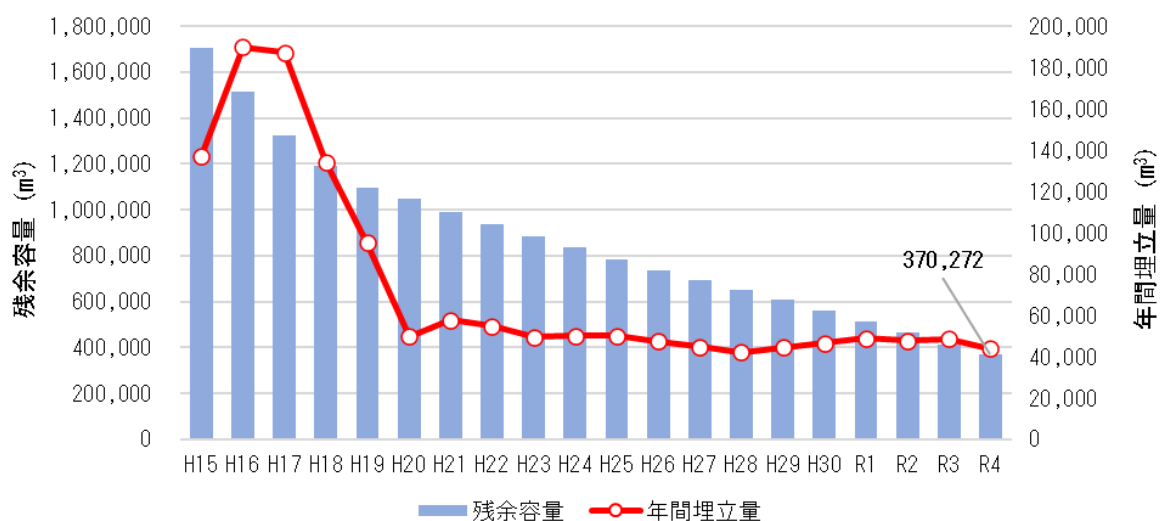
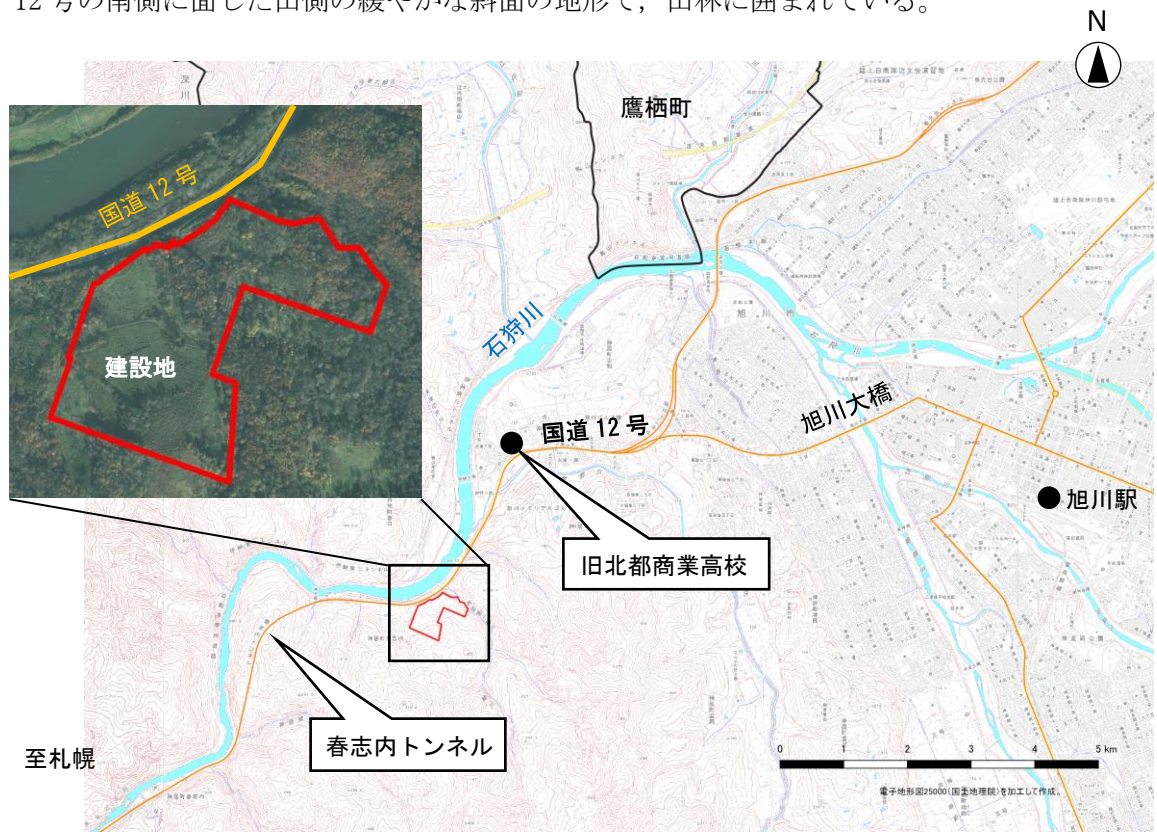


図 1-2 現処分場 残余容量・年間埋立量の推移

第2章 建設地の概要

2.1 建設地

建設地は市街地から西南西へ約7kmの神居町春志内の土地であり、旧北都商業高校から札幌方向に約1.5km、春志内トンネルから旭川方向に約1kmのところに位置する。また、国道12号の南側に面した山側の緩やかな斜面の地形で、山林に囲まれている。



出典) 国土地理院

図 2-1 建設地位置

2.2 地形・地質概要

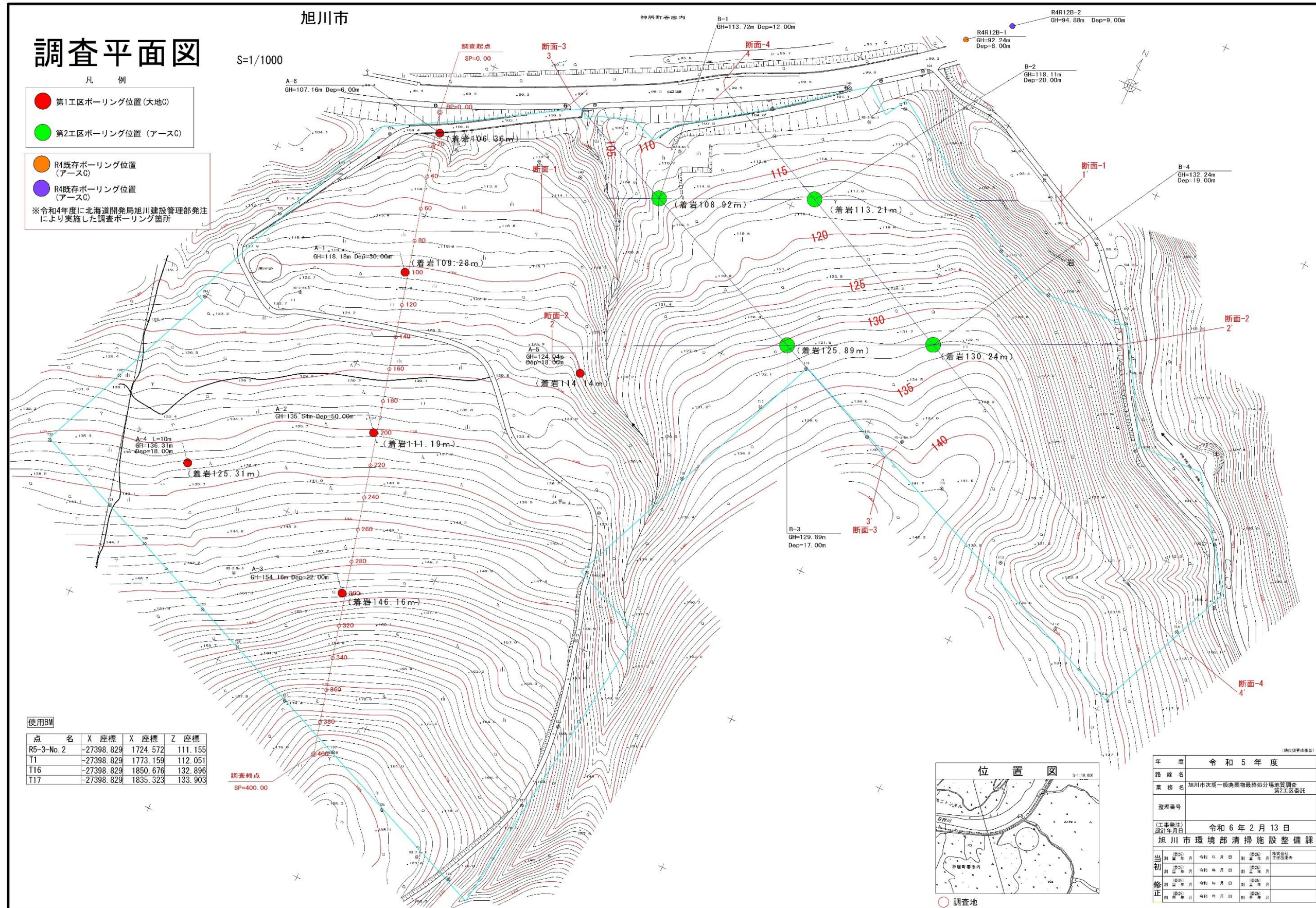
令和5年度に実施した地質調査については次のとおり。

- ・令和5年度「旭川市次期一般廃棄物最終処分場 地質調査第1工区委託」
大地コンサルタント株式会社
- ・令和5年度「旭川市次期一般廃棄物最終処分場 地質調査第2工区委託」
アースコンサルタント株式会社

令和5年度に実施したボーリング等の地質調査結果を表2-1に示す。調査結果に基づくと、先白亜紀の神居古潭変成岩類に区分される緑色片岩・黒色片岩を基盤岩とし、その上位に更新世の段丘堆積物・火山灰質土、完新世の斜面堆積物が堆積することが確認されている。

表2-1 地質調査結果

地質時代	地層名	地層記号	土層・岩質	N値 ()は平均値	確認層厚 (m)	
第四紀	完新世	地すべり土塊	ls	粘性土～礫質土で構成される	-	-
		盛土	bk	砂礫からなる。斜面末端の作業道の路盤で、確認された層厚は0.80m。A-6号孔で確認。	-	0.80 (0.80)
		沢床堆積物	rd	シルト質砂礫からなる。沢床の堆積物で礫径200mm程度以下の亜角～円礫が混じる。ボーリング調査では未確認。	-	-
		斜面堆積物	sd	礫混じりシルト・礫質シルトを主体とし、シルト混じり火山灰質砂・シルトの薄層が挟在する。構成礫は角～亜角礫主体で、まれに垂円～円礫が混じる。確認された層厚は4.00～9.50(平均6.65)m。A-1～A-5号孔で確認。	6～32 (14)	4.00～9.50 (6.65)
		古期崩積土	dt	シルト質砂礫からなる。構成礫は角～亜角礫主体。確認された層厚は3.85mで、斜面堆積物に覆われる。A-1号孔で確認。	14～21 (17)	3.85 (3.85)
	更新世	火山灰質シルト	Dvc	火山灰質シルトまたは均質シルトからなる。確認された層厚は0.60～1.50(平均1.05)mで、斜面堆積物に覆われる。A-2・A-5号孔で確認。	4～8 (6)	0.60～1.50 (1.05)
		火山灰質砂	Dvs	火山灰質な細粒～中粒砂で、シルト分まじる。確認された層厚は3.30mで、斜面堆積物に覆われる。A-4号孔で確認。	8～14 (10)	3.30 (3.30)
		軽石混じり火山灰	Dp	粒径1～2mm程度の軽石が多く混じる細粒火山灰。礫径5mm程度の岩片混じる。確認された層厚は1.65mで、段丘堆積物2に挟在する。A-2号孔で確認。	11 (11)	1.65 (1.65)
		段丘堆積物2	tr2	玉石混じりシルト質砂礫、シルト混じり砂礫、シルト質砂礫、砂礫を主体とし、まれに火山灰質シルト、軽石混じり火山灰、砂の薄層が挟在する。構成礫は垂円～円礫からなる。確認された層厚は4.15～14.85(平均8.30)m。堆積物の基底は標高110～130m付近に分布。A-2・A-4・A-5号孔で確認。A-2号孔で比較的層厚である。	18～50/13 (78)	4.15～14.85 (8.30)
		段丘堆積物1	tr1	砂礫からなる。確認された層厚は8.6m。堆積物の基底は標高168m付近に分布。既往調査のH29Bor.No.3号孔で確認。	-	8.60
先白亜紀	神居古潭変成岩類	黒色片岩(強風化)	Kb-w2	ボーリング調査では確認されない。 緑色片岩の強風化部に伴って分布すると推定される。	-	-
		黒色片岩(風化)	Kb-w1	岩石は硬質で柱状を呈するが、一部は土砂状で採取される。岩芯まで弱く褐色を帯びる。確認された層厚は2.10～6.20(平均4.15)m。A-1・A-4号孔で確認。	50/20～50/4 (166)	2.10～6.20 (4.15)
		黒色片岩	Kb	黒灰色を呈し、炭酸塩鉱物脈を不規則に伴う。岩石は硬質で、片理沿いに割れて短柱状～柱状を呈する。しばしば、亀裂が発達し片状を呈する亀裂質な黒色片岩、薄くシルトが介在し亀裂の発達した破碎質な黒色片岩を伴う。亀裂の構造は高角度なものが主体。「亀裂質」、「破碎質」はやや軟質となる。A-1～A-6号孔で確認。	50/21～50/2 (177)	1.85～25.65 (9.74)
		緑色片岩(強風化)	Kg-w2	岩石は粘土化して著しく軟質。一部は土砂状で採取される。岩芯まで褐色を帯びる。確認された層厚は0.90～2.00(平均1.45)m。A-3・A-5号孔で確認。	24～39 (32)	0.90～2.00 (1.45)
		緑色片岩(風化)	Kg-w1	岩石は粘土化して軟質。一部は土砂状で採取される。岩芯まで弱く褐色を帯びる。確認された層厚は2.90～4.00(平均3.45)m。A-3・A-5号孔で確認。	49～50/8 (118)	2.90～4.00 (3.45)
		緑色片岩	Kg	岩石はやや軟質。割れ目は比較的少なく、柱状を呈する。割れ目沿いに弱く褐色を帯びる。	50/10～50/2 (250)	2.20～2.45 (2.33)



2.3 遮水工構造検討のための水文地質解析

(1) 地下水分布

地質調査の結果、当該地の地下水位について次に示す可能性が指摘されている。

- ・掘削が岩盤に到達した時点で孔内水位が上昇 ⇒ 被圧水の存在
- ・斜面堆積物と岩盤の各々で比抵抗値の増加区間あり ⇒ 2層以上の地下水位の存在
- ・透水性の低い斜面堆積物から下位の段丘堆積物に向かう“みずみち”の存在

今後の水位観測では、斜面堆積物と岩盤の水位を別途で計測し、被圧状況を含めた実態を確認する必要がある。

(2) 岩盤の透水性

ルジオン試験の結果は次のとおりである。

- ・第1工区 A-2 (深度 20.0~25.0m) : $Lu' = 0.9$
- ・第1工区 A-2 (深度 26.0~31.0m) : $Lu = 0.2$
- ・第2工区 B-3 (深度 12.0~17.0m) : $Lu' = 1.2$

比較的大規模な掘削を計画している第1工区では、試験区間においてルジオン値 $Lu < 1.0$ となり、難透水性岩盤の評価が得られている。しかし、前述の岩盤内地下水が被圧している点、第2工区で岩盤内の裂隙系（亀裂）が発達している箇所では $Lu \geq 1.0$ となる点を考慮すると、岩盤全体として難透水性と評価するのは難しいと判断する。

2.4 地すべり地形に対する考察

(1) 過年度成果の整理

北海道開発局旭川開発建設部の河川砂防事業で、次の地表地質踏査・ボーリング調査が行われている。

- ・平成 28 年度「石狩川上流 石狩川河道閉塞対策外検討業務」
- ・平成 29 年度「石狩川砂防事業の内 神居古潭地質調査業務」
- ・平成 29 年度「石狩川砂防事業の内 石狩川斜面崩壊対策外検討業務」

平成 28 年度の地表地質踏査で図 2-2 に示すピンク線（－線）の地すべり地形を想定しており、国立研究開発法人防災科学技術研究所（以下「防災科研」という。）指摘の地すべり地形については、「地すべりとしての地形的特徴に乏しい」としている。その後、平成 29 年度にボーリング調査が行われ、赤線（－線）の地すべり地形に見直しされている。

ボーリング調査は想定地すべり上方の 1 孔のみで、ひずみ計測で地すべり性の兆候を示す動きは確認されておらず、空中写真判読と地表地質踏査のみで形状を推定しているため、明確な根拠がある地すべりとは言い難い。

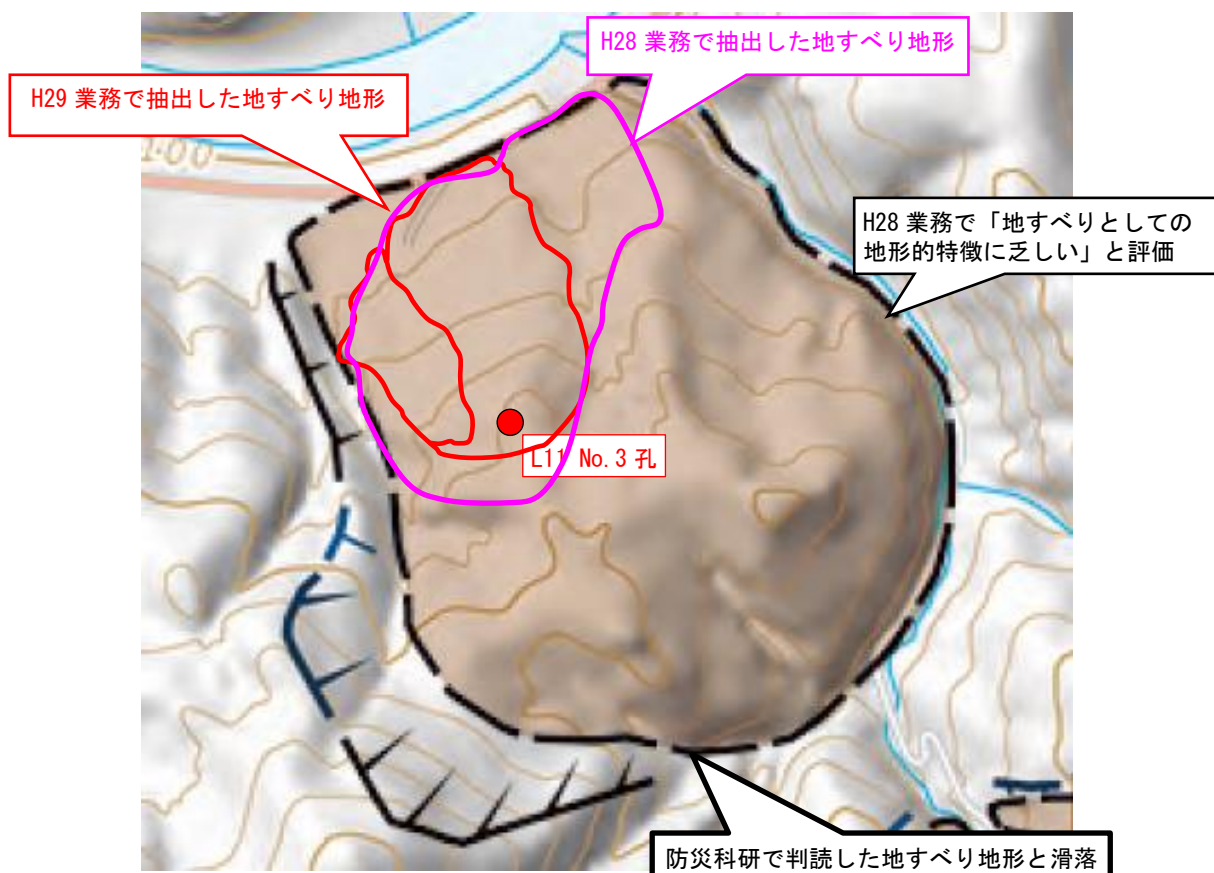


図 2-2 抽出された地すべり地形の変遷

(出典:地すべり地形分布図「旭川」, 防災科研 に追記)

(2) 地表地質踏査

地表地質踏査の結果を次に示す。また、地表地質踏査の状況を図 2-3 に示す。

- ・最終処分場の建設地内に、滑落崖等の明瞭な地すべり地形は確認できない。
- ・沢沿いには硬質な岩盤（片岩）の露頭が認められる。
- ・北向きの緩斜面表層は、未固結土砂が厚く堆積していると推定される。
- ・建設地東側に地すべり地形が認められる（第2工区業務の踏査結果と同じ）。

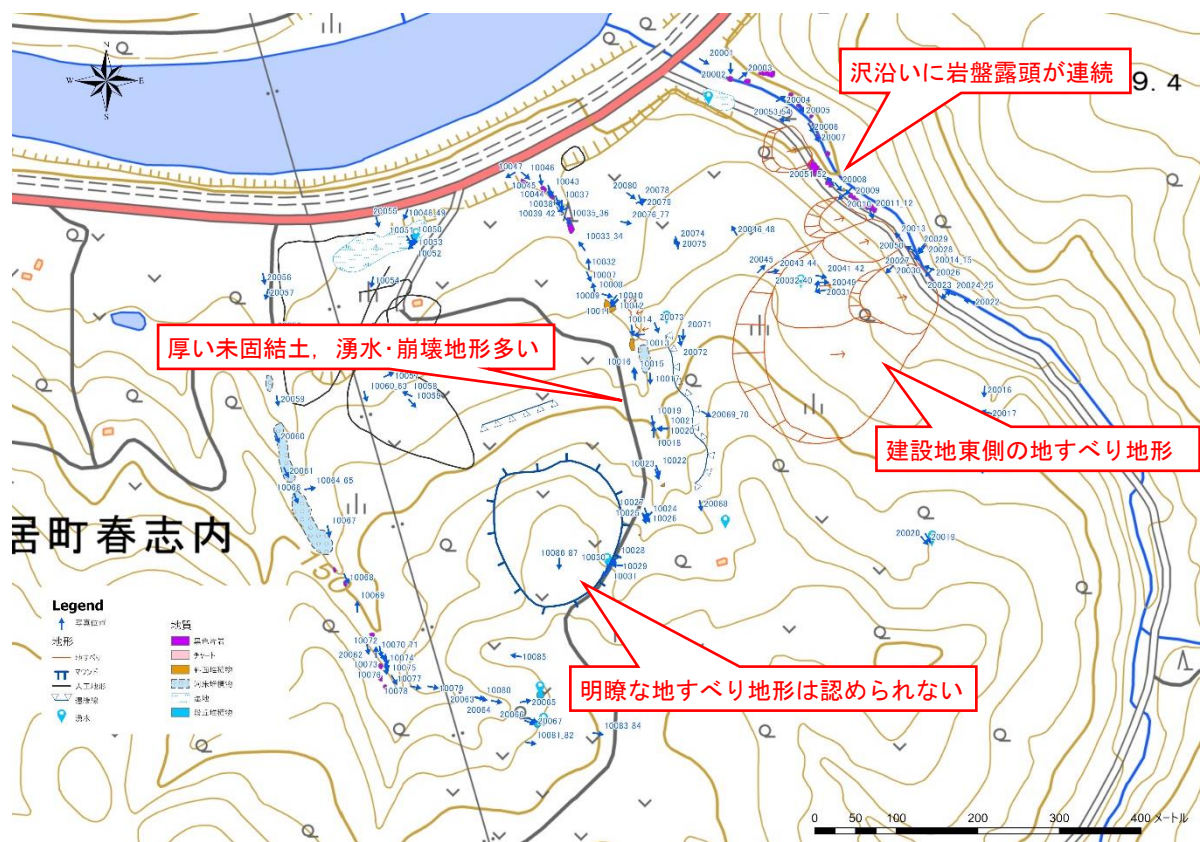


図 2-3(1) ルートマップ(基図:国土地理院地図 1/25,000)

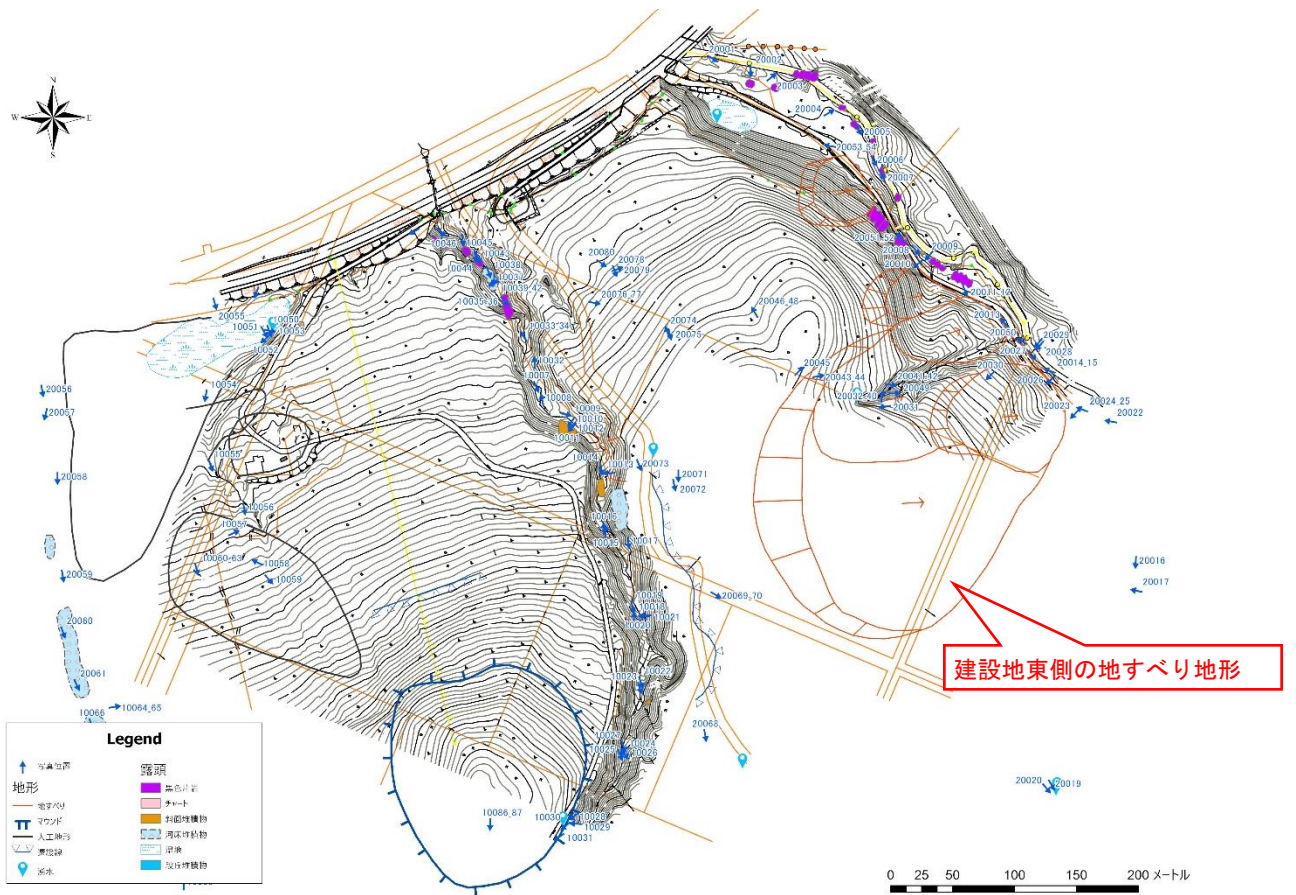


図 2-3(2) ルートマップ(基図:測量成果)

(3) ボーリング調査結果と地すべりの評価

地すべりが疑われる第1工区の推定地層断面を図2-4に示す。

地表地質踏査及びボーリング調査の結果から、H29業務で抽出した地滑り地形については地すべりではないと判断した。その理由については次のとおり。

ア 地表地質踏査の結果、明瞭な地すべり地形が認められない

斜面は大きな起伏のない緩勾配が続き、滑落崖に相当する地形が存在しない。

地すべり地形末端に相当する国道との取付道路付近で、切土法面に“崩壊”や“はらみ出し”等の変状が発生していない。

イ ボーリングコア観察で、すべり面と疑われる部分が確認されていない

土砂との境界に数mの風化岩は存在するが、いわゆる“すべり面粘土”、“鏡肌”、“破碎帯”といった地すべりを示唆するコアは見られない。

ウ ほぼ等厚の崖錐堆積物（未固結土）が表層を被覆

地すべり性の移動土塊の場合、標高差のある広範囲な斜面に等厚で堆積しているのは不自然である。現地形が形成された後、表層未固結土の移動が無いことを表している。

エ 上下2層の時代が異なる段丘堆積物の分布

A-3孔では砂礫層が確認されなかったため、H29BorNo.3孔とA-2孔の砂礫層は、堆積年代が異なる堆積物である。A-2の段丘堆積物はN値 ≥ 50 以上の非常に密実な状態で、移動土塊ではないと判断できる（H29BorNo.3孔はN値不明）。

このことから、地すべりではないと判断したが、表層を被覆している古期崖錐堆積物については、次の設計・施工上の留意点がある。

- ・層厚10m程度の未固結土砂で、切土掘削時の法面の安定性が懸念される。
- ・1工区/2工区間の沢沿いは、湧水を伴う崩壊地が多く、開放面が崩れ易い可能性がある。

また、建設地東側には地すべり地形が存在するため、処分場造成時は土工（盛土・切土）が影響しない計画にする必要がある。

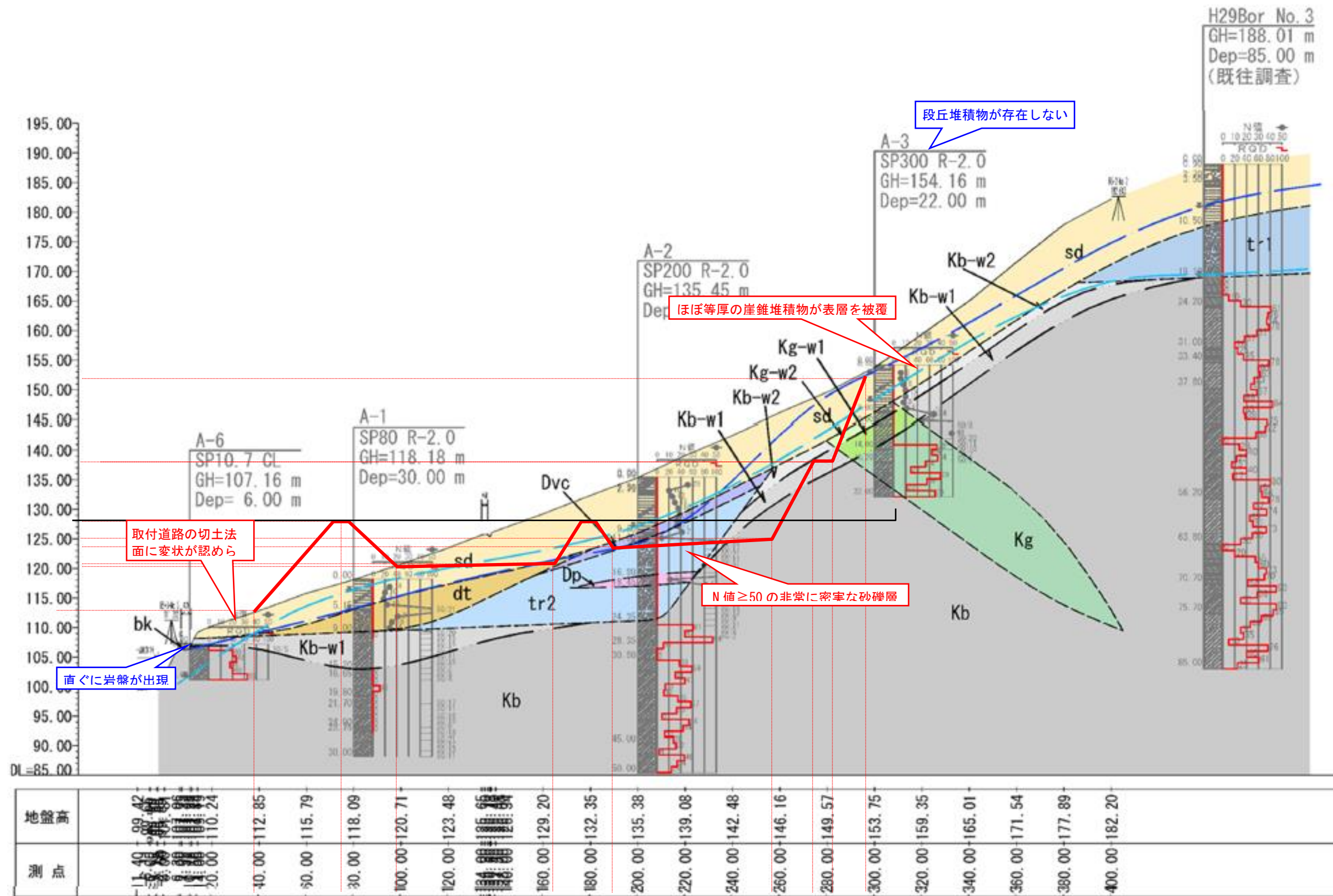


図 2-4 地質想定断面図

第3章 基本条件の整理

3.1 次期最終処分場の整備基本条件

次期最終処分場は、本市の廃棄物処理を根幹で支え、市民の衛生的な生活環境を維持するために重要な施設である。このことを踏まえ、次期最終処分場の基本条件について整理を行った。次期最終処分場の整備基本条件を表 3-1 に示す。

表 3-1 次期最終処分場の整備基本条件

項目	基本事項
施設の種類	一般廃棄物最終処分場
埋立期間	15年間（令和12年4月～令和27年3月）
埋立対象廃棄物	燃やせないごみ，粗大ごみ，焼却灰，不燃残さ等
建設地面積	約17.4ha
埋立構造	準好気性埋立構造
放流方式	下水道放流

3.2 次期最終処分場の施設整備方針

3.2.1 旭川市最終処分場整備基本構想における基本方針

平成29年6月に策定した旭川市最終処分場整備基本構想における基本方針としては、「環境負荷の低減や経済性を十分に考慮し、地域社会と融和した最終処分場を目指す。」としている。

また、施設整備の方向性を、①環境負荷の低減、②地域社会との融和、③経済性の探求としている。

3.2.2 次期最終処分場整備の基本方針

旭川市最終処分場整備基本構想の基本方針を踏まえ、次期最終処分場における基本方針を次に示すとおりとする。

最終処分場としての備えるべき基本性能を確保しながら、災害に強いより強靱な施設及び脱炭素社会への寄与や環境教育の充実など多面的価値を有した施設を目指す。

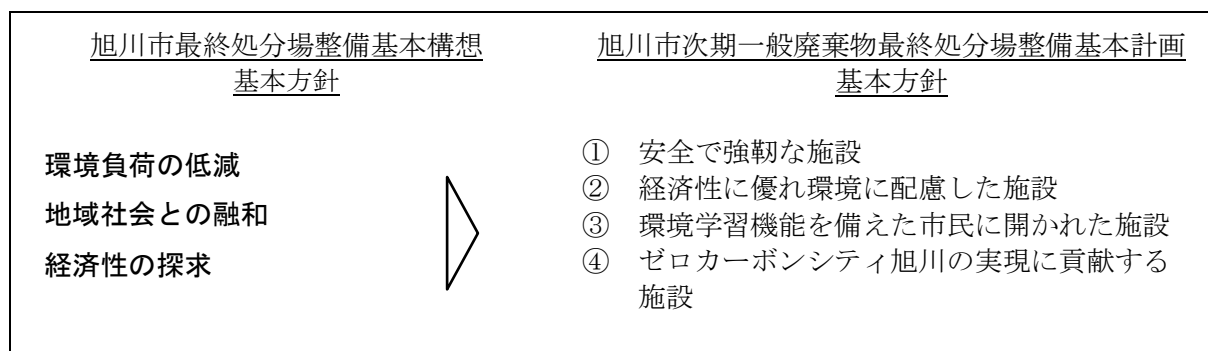


図 3-1 次期最終処分場整備の基本方針

基本方針の実現に向けて、次の4つの視点で施設整備を進める。

視点1 安全で強靱な施設

- ・安全対策の多重化による地下水や土壌の汚染対策の実施
- ・様々な自然災害時に対応できる設備等の設置

視点2 経済性に優れ環境に配慮した施設

- ・埋立地の早期安定化に向けた取組の実施
- ・処理水の下水道放流の採用
- ・最小限の施設規模となるような施設設計

視点3 環境学習機能を備えた市民に開かれた施設

- ・環境意識の高揚を図る学習の場や機会の提供
- ・地域の特性を生かした環境学習機能等の整備

視点4 ゼロカーボンシティ旭川の実現に貢献する施設

- ・ZEB等の環境負荷の低減に配慮した施設設計
- ・建設材料、施工段階など土木分野における脱炭素化の取組の実施
- ・建設地の特性を生かした再生可能エネルギー設備の採用

3.3 埋立容量の設定

3.3.1 埋立対象廃棄物の設定

次期最終処分場の埋立対象廃棄物は、現処分場と同様に、次のとおりとする。

【燃やせないごみ、粗大ごみ、焼却灰、不燃残さ等】

なお、次の廃棄物については令和 12 年より焼却処理やリサイクルを予定しているため、埋立ての対象から除く。

- ・汚れたプラスチック製容器包装：埋立処理→焼却処理
- ・製品プラスチック：埋立処理→資源循環

一般廃棄物排出量予測調査にて予測した、将来的に埋立処分が必要となる最終処分量を基準とし、埋立量及び土量の整理を行い、埋立容量を算出する。

3.3.2 埋立容量の設定

(1) 埋立実績

現処分場の埋立を開始した平成 15 年度から令和 4 年度の埋立実績を図 3-2 に示す。

廃棄物の埋立量は、平成 16 年度をピークに減少し令和 4 年度では 20,870t となっている。

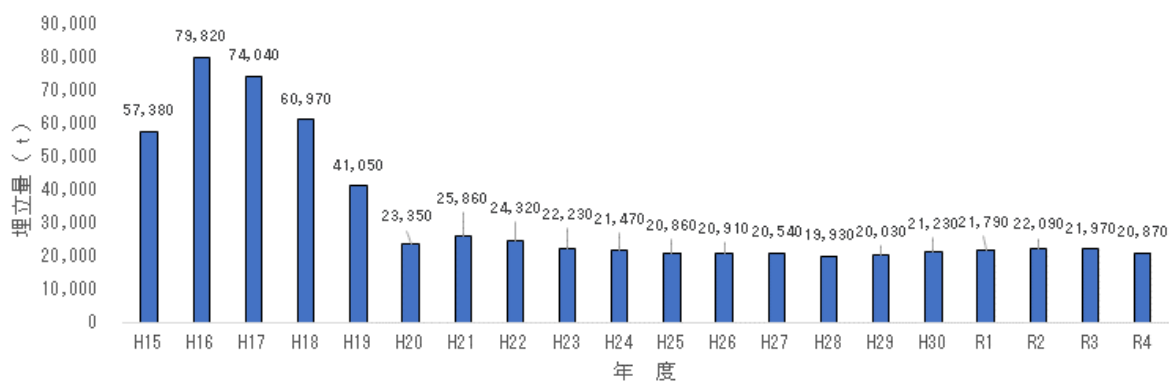


図 3-2 最終処分量(t) 実績

(2) 埋立量の将来推計

次期最終処分場ごみ搬入量 (t) の推計結果を図 3-3 に示す。

令和 26 年度推計は、23,934 t となる。また、品目別のごみ搬入量 (m³) の推計結果を表 3-2 に示す。

次期最終処分場では埋立期間を 15 年間とするため、埋立開始予定の令和 12 年度から令和 26 年度までの総量は、398,758 m³ となる。

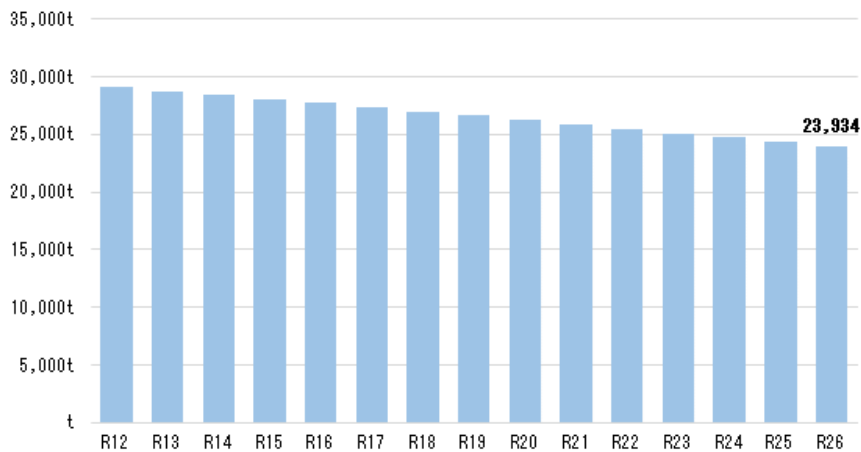


図 3-3 次期最終処分場 ごみ搬入推計量(t)

表 3-2 品目別ごみ搬入推計量(m³)

年度	燃やせないごみ 粗大ごみ, 不燃残さ (m ³)	焼却灰 (m ³)	合計 (m ³)
R12	25,217	3,868	29,085
R13	24,935	3,821	28,756
R14	24,646	3,773	28,419
R15	24,351	3,724	28,076
R16	24,050	3,675	27,725
R17	23,742	3,625	27,367
R18	23,428	3,574	27,002
R19	23,107	3,523	26,630
R20	22,782	3,471	26,253
R21	22,454	3,419	25,873
R22	22,124	3,367	25,491
R23	21,791	3,314	25,106
R24	21,455	3,262	24,717
R25	21,117	3,208	24,325
R26	20,778	3,155	23,934
合計	345,977	52,781	398,758

(3) 覆土・土堰堤量の設定

ア 中間覆土の考え方

廃棄物の飛散，臭気の発生，害虫等の発生を防止するため，中間覆土を計画する。中間覆土は，雨水の浸透範囲を広げ，洗い出しを促進させ早期安定化を図る上でも重要である。廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令に「廃棄物の一層の厚さは 3m 以下，一層ごとに土砂で 50 cm 覆うこと」と記されており，本計画における覆土量の算定に当たっては，現処分場と同様に算出する。

$$\text{中間覆土割合} = 0.5\text{m} \div 2.0\text{m} = 25\%$$

$$\text{中間覆土量} = 398,758 \times 25\% \approx 99,690\text{m}^3$$

イ 最終覆土の考え方

最終覆土は，植生を行う場合，芝・低木であれば 50cm 以上，中・高木であれば根の張る深さを考慮して 1.0m 以上行う必要がある。

次期最終処分場の跡地利用方法は確定していないが，高木等の植樹も可能となるように，最終覆土厚さは 1.0m を想定し土量を算出する。

埋立地の嵩上げ時に必要となる土堰堤土量は，図 3-4 のとおり計画する。

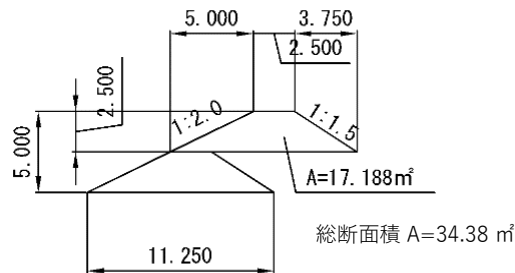


図 3-4 土堰堤，最終覆土における土量計算

(4) 埋立容量の設定

次期最終処分場埋立容量の算定結果を表 3-3 に示す。

ごみ搬入量，中間覆土，土堰堤，即日覆土の容量を合わせて，本施設の計画埋立容量を 571,000m³ と設定する。

表 3-3 埋立容量 算定結果

項目	計画埋立容量(m ³)	備考
燃やせないごみ	345,977	
焼却灰	52,781	
ごみ搬入量	398,758	
中間覆土	99,690	ごみ搬入量の25%
土堰堤，最終覆土	72,552	
埋立容量 計	571,000	

3.4 オープン型最終処分場と覆蓋型最終処分場の比較・決定

3.4.1 構造形式

次期最終処分場の構造形式は、大きくオープン型最終処分場と、覆蓋型最終処分場に分類される。

オープン型最終処分場は、現処分場と同様の構造形式であり、雨水により廃棄物の汚濁物質を洗い流して浄化していく処分場である。降雨により、浸出水の水量・水質が変動するため、浸出水調整槽の容量を十分に確保するなど、適切な対応が必要である。

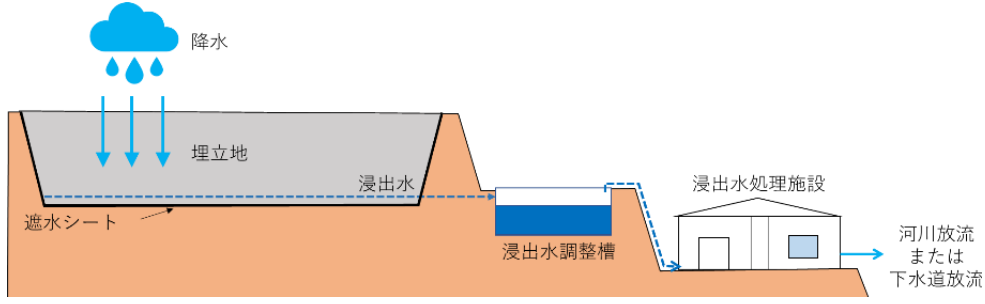
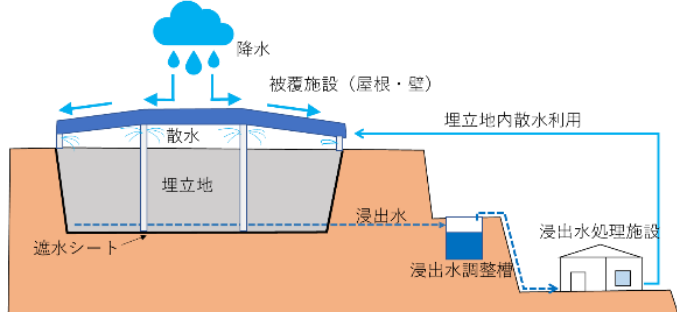
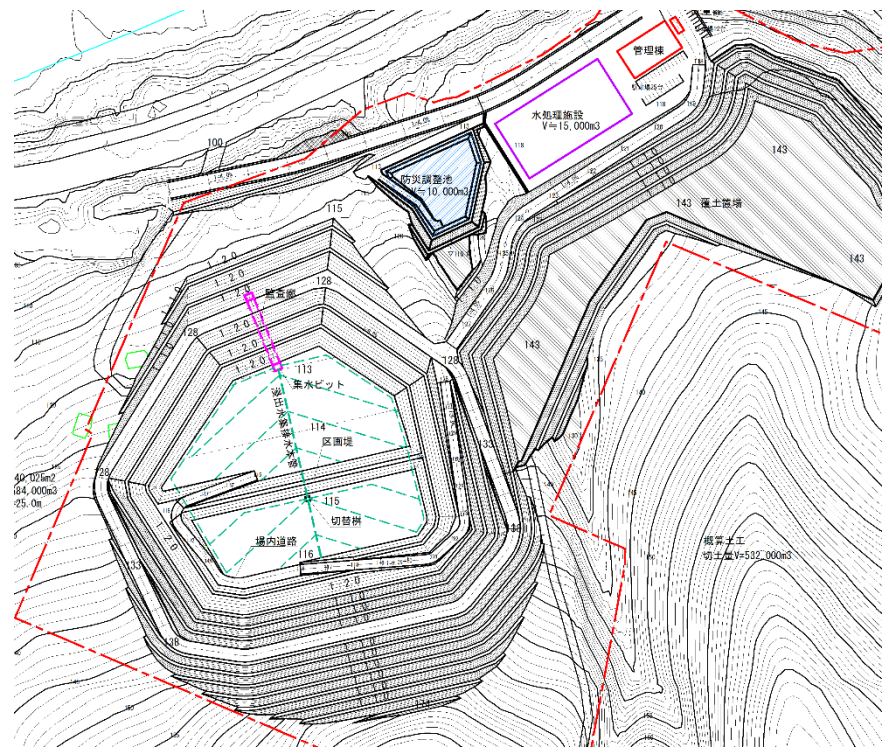
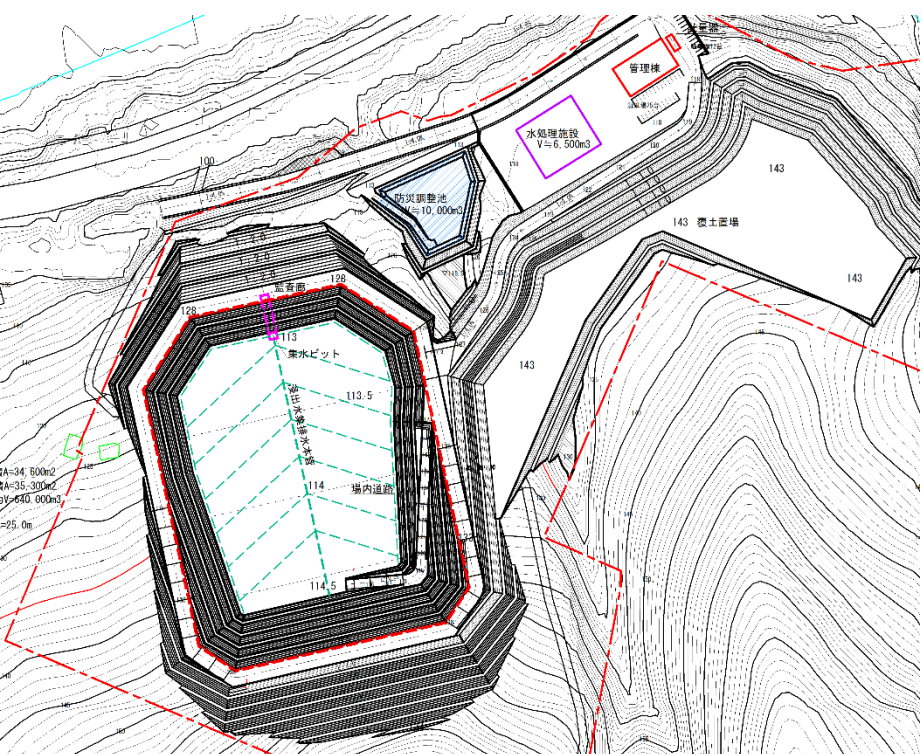
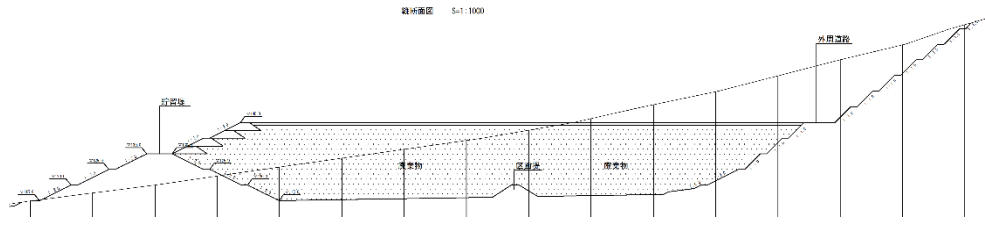
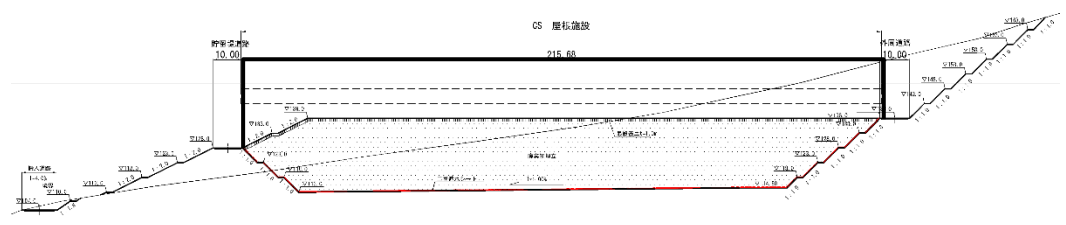
覆蓋型最終処分場は、埋立地を覆蓋施設（屋根等）で覆う構造の処分場であり、降雨に代わり定期的に散水を行うことで廃棄物の安定化を促進する形式となる。また、覆蓋施設を設けることで廃棄物、粉じん、さらには騒音・振動及び悪臭による周辺環境への影響が低減できる効果が期待できるが、覆蓋施設を整備することで施設全体の工事費用が高額となる傾向がある。

3.4.2 オープン型最終処分場と覆蓋型最終処分場の比較

オープン型最終処分場と覆蓋型最終処分場は、処分場の管理・運営上のメリット、デメリットがあり、また、整備コストについても違いが生じる。特に、整備コストについては、施設整備を行う上で圧縮を図らなければならないことから、先に整理した埋立容量を確保できるオープン型・覆蓋型の整備コスト（主たる部分で違いが生じる部分のみ）を算出する。

建設地におけるオープン型最終処分場と覆蓋型最終処分場の比較を表 3-4 に示す。

表 3-4 建設地における施設構造形式の比較検討

項目	オープン型最終処分場	覆蓋型最終処分場
概要図		
平面図		
縦断面図		

項目		オープン型最終処分場	覆蓋型最終処分場	
概要		埋立容量：571,000m ³ 埋立面積：約31,000m ² 埋立地内法面勾配：1：2.0（貯留構造物），1：1.0（3段目～5段目）	埋立容量：571,000m ³ 埋立面積：約31,300m ² 法面勾配：1：1.0（埋立地内）	
基本方針	安全で強靱な施設	埋立容量の確保	・大規模容量の確保が比較的容易で、中長期的な適正処理が可能	・小規模な処分場の建設実績が多く、埋立容量を確保するには埋立地のかさ上げが必要となり、覆蓋施設の壁高を高くすることが必要
		環境保全	・廃棄物の飛散や悪臭の発生に十分留意する必要があるが、廃棄物の即日覆土、有機物を含む廃棄物を受け入れないことにより対応可能 ・国の基準を上回る遮水工や、漏水検知システムを計画することで漏水リスクは極めて低い	・覆蓋施設を整備することにより廃棄物の飛散、悪臭等は防止できるが、閉鎖空間であるため、内部作業環境維持のための換気など必要な対策を講じる必要あり ・万が一、遮水工に破損が生じた場合は、散水を停止することで、漏水リスクを抑えることが可能
		災害や異常気象への適応性	・気象条件の影響を受けやすく、豪雨・豪雪・暴風等による対策は必要であるが、現処分場と同じ形式であり実績も多く、運用による対応が可能 ・覆蓋施設（建築物）が無い分、地震や豪雪への強度は高い ・集中豪雨への対応には、浸出水調整容量を十分に確保する必要がある	・閉鎖空間内で人工的に制御できるため、外部環境への影響を軽減でき、覆蓋施設を整備するため自然環境による影響は小さい ・積雪や風雨等による覆蓋施設の破損の可能性あり ・集中豪雨の際は覆蓋施設があるため影響を受けにくい ・大規模な覆蓋施設となり、大地震及び豪雪の際は大規模な損傷が生じる可能性がある
		廃棄物の分解安定性	・基本的には、降雨により自然に安定化が進む ・安定化の速度は、埋立物が降雨にさらされるため、覆蓋型よりも速い	・人工的に散水を行い、安定化をコントロールする ・安定化の速度は、埋立物が降雨にさらされないことから、オープン型よりも安定化が遅く、廃止までの期間が長くなる傾向にある
	経済性に優れ環境に配慮した施設	建設費	・浸出水処理施設や浸出水調整槽が覆蓋型に比べて大規模となるが、安価となる 遮水工：40,000m ² ×3.1万円 ^{*1} =124千万円 浸出水処理施設：250m ³ /日×500万円/m ³ =125千万円 浸出水調整槽：9,700m ³ ×6万円=58.2千万円 合計：約307千万円	・浸出水処理施設はオープン型より小規模であるが、覆蓋施設により全体的に高価となる 遮水工：35,000m ² ×3.1万円 ^{*1} =108.5千万円 浸出水処理施設：110m ³ /日×500万円/m ³ =55千万円 浸出水調整槽：1,100m ³ ×6万円=6.6千万円 覆蓋施設：35,000m ² ×13万円/m ² =455千万円 合計：約625千万円
		維持管理費	・埋立期間及び埋立終了後の安定化期間は、浸出水処理施設の処理能力が大きい分維持管理費が高い傾向がある	・浸出水処理施設の運営維持管理費は、規模が小さいためオープン型に比べ安い傾向がある ・ただし覆蓋施設の長期的な維持管理や人工散水による上水の引き込みなど水の確保が必要となる
		施工性	・覆蓋型に比べて工程数が少なく施工性に優れる	・覆蓋施設を設置するため、施工期間はオープン型に比べて長期となる ・大規模な覆蓋施設や屋根を支える柱などを整備するため、地盤条件によっては覆蓋施設の基礎に杭基礎等も必要となり、施工性は大きく劣る
	環境学習機能を備えた市民に開かれた施設	跡地利用	・屋外利用のため覆蓋型に比べて跡地利用の制限が少ない	・覆蓋施設を埋立終了後も維持する場合には、跡地利用の制限（建屋内の利用）がある ・住民が利用する跡地利用には覆蓋施設全体の洗浄や長期的な維持管理が必要
	ゼロカーボンシティ旭川の実現に貢献する施設	環境負荷の低減	・工事の内容は土木工事が主となるため、土木工事施工中におけるICTやDXの導入などによる脱炭素の取り組みを図ることができる	・工事の内容が土木工事と建築工事のため、土木工事の施工によるICTやDXの導入などによる脱炭素の取り組みを実施しづらい
	評価		・施工性、経済性において覆蓋型に比べて大きく優れる ・自然環境による影響や外部環境への影響については、覆蓋施設が無い分、直接的な影響が懸念されるものの、適切な維持管理によるリスクへの対応は可能である	・施工性・工期及び経済性の点で大きく劣る ・自然環境による影響の軽減や周辺環境の保全是比較的容易である。ただし、大規模災害等により覆蓋施設が損傷した場合には、処理システムが大きく崩れ対応が困難となる可能性がある

*1：遮水工は「二重遮水シート＋漏水検知システム」を想定

3.4.3 評価

覆蓋型最終処分場は覆蓋施設を整備するため、降雨などの自然環境による影響を小さくすること、浸出水発生量を制御すること、また、散水量を制御することにより廃棄物の性状、品質等を安定的に管理することが可能である。

一方で、地震、台風、豪雪などの自然災害等により覆蓋施設が損傷した場合には、処理システムが大きく崩れ、処理が困難となる可能性も危惧される。また、建設費は、覆蓋施設を整備するため高額となる。

オープン型最終処分場については、これまでに多くの事例を有し、降雨により安定化を促す処分場構造であり、これまでの経験や知見を生かした適切な維持管理を行うとともに、近年の集中豪雨なども勘案した施設設計を行うことによりリスクへの対応が可能である。

また、オープン型最終処分場は、現処分場と同様に比較的大規模の埋立容量の確保が可能であり、建設費については覆蓋施設の整備を要しないことから、安価である。

これらを総合的に評価した結果、本計画ではオープン型最終処分場を採用する。

第4章 施設計画

4.1 施設配置計画

4.1.1 主要施設

最終処分場を構成する主な施設を表 4-1 に示す。

表 4-1 最終処分場を構成する主な施設

分 類		施 設
主要施設	埋立地施設	埋立地
		貯留構造物
		遮水工
		浸出水集排水施設
		地下水集排水施設
		雨水集排水施設
	浸出水 処理施設等	浸出水取水・導水施設
		浸出水調整槽
		浸出水処理施設
		防災調整池
管理施設		管理棟
		受入計量設備
		地下水モニタリング施設
		管理用道路
		洗車設備
		外構（駐車場・散策路・休憩施設等）
		門・囲障設備
		環境学習施設
		保管庫
		ストックヤード
関連施設		覆土仮置場
		場内道路

4.1.2 施設配置方針

施設配置計画に当たり、主要施設の規模及び配置方針を表 4-2 に示す。

建設地は、建設地中央に沢が位置し、西側は東側に比べて傾斜が緩やかな範囲が広いいため、広範囲を必要とする埋立地を配置する。埋立地の面積は埋立容量を確保できる約 3.1ha とした。

管理棟及び浸出水処理施設は、国道 12 号からの動線や維持管理性を高めるため建設地東側の管理ゾーンに配置する。

表 4-2 主要施設配置方針

主要施設	施設規模 (想定)	配置方針
埋立地	面積：約 3.1ha 容量：571,000m ³	埋立容量の確保が可能な建設地西側の利用を基本とする。 盛土勾配：1：2.0，切土勾配 1：1.0 小段幅：2.0m
浸出水処理施設	約 3,000m ² (調整設備含む)	施設の維持管理性を高めるため、管理棟と併せて建設地東側の管理ゾーンの利用を基本とする。
防災調整池	約 10,000m ³	雨水の集水が容易となる最下流部かつ建設地中央の利用を基本とする。
管理棟 計量棟 ストックヤード 保管庫	約 400m ² 計量機 2 基 約 900 m ²	施設の維持管理性を高めるため、建設地東側の管理ゾーンの利用を基本とする。不燃物等のストックヤード、保管庫及び計量棟は搬入車両の管理が容易となるよう管理棟付近を基本とする。
管理用道路	縦断勾配：9%	埋立地を管理するため、埋立地の外周を一巡できる配置とする。
搬入道路	縦断勾配：4%	埋立地への搬出入を目的とした搬入道路、埋立地内走行を目的とした場内道路を設置する。
覆土置き場	可能量	管理ゾーン南側を覆土置き場として利用する。

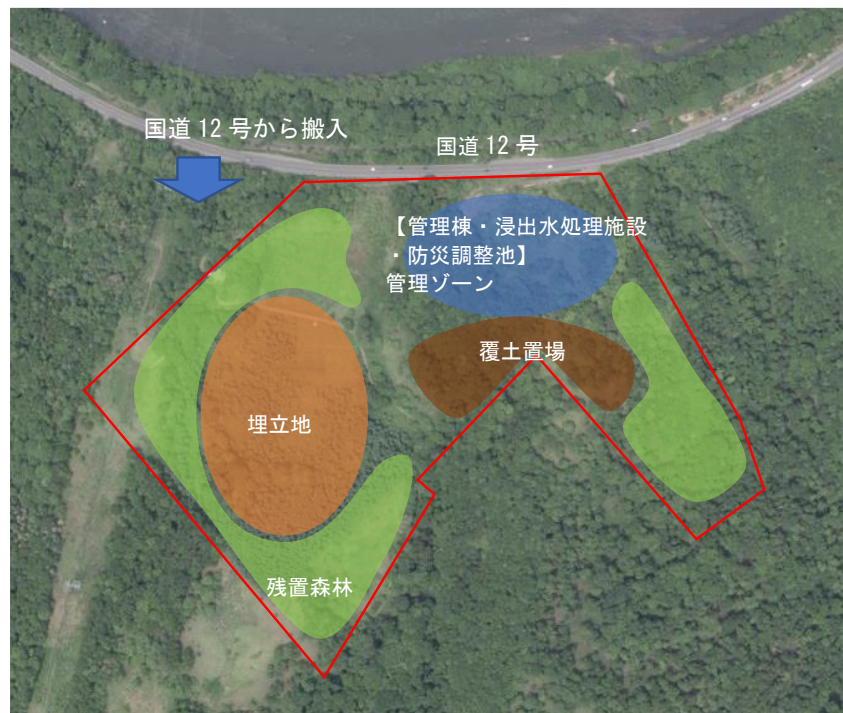


図 4-1 施設配置ゾーニング

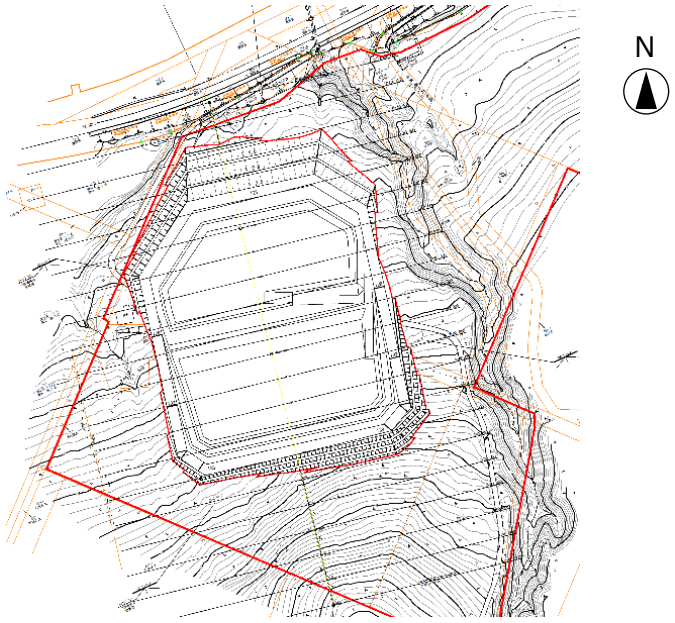
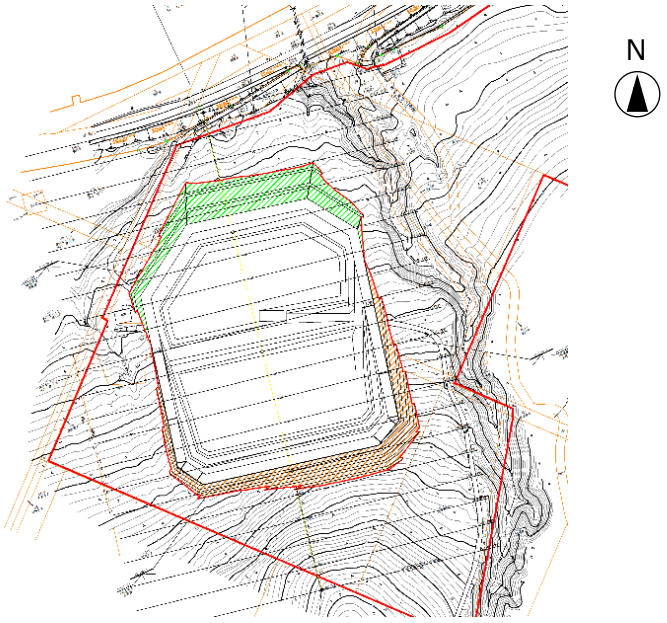
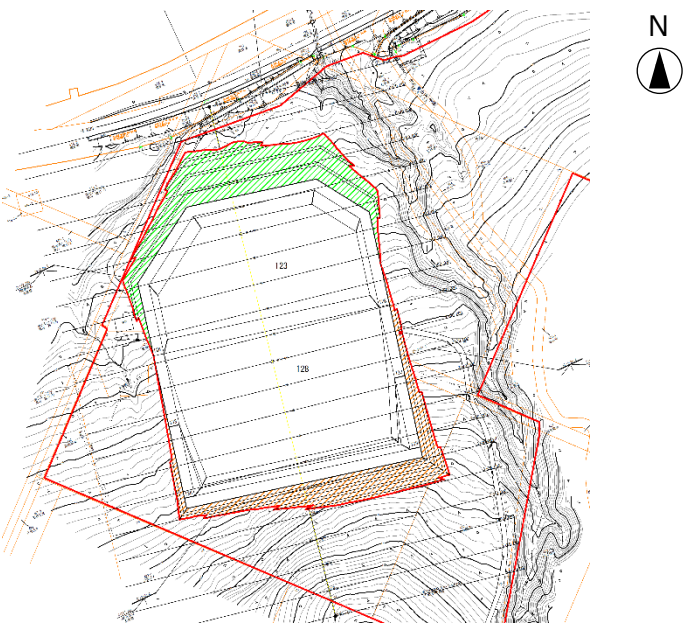
4.1.3 施設配置計画

(1) 施設配置の比較

最終処分場の各施設が有機的に機能する施設配置を目的とし、建設地の地形や、勾配（高低差）に合わせた安全な施設の整備、建設工事や埋立作業の容易性、円滑な車両動線の確保のほか、実施に係る経済性を考慮した配置計画案を作成し、検討を行う。

このことを踏まえ、施設規模が大きく配置計画に及ぼす影響が大きい埋立地の配置案について、3案検討し比較を行う。その比較表を次頁表 4-3 に示す。

表 4-3 施設配置の比較

	A案	B案：A案+南側に15m移設案	C案：埋立地拡幅案
平面図			
概要	埋立容量：571,000m ³ 埋立面積：3.08ha 埋立深度：13.0m	埋立容量：571,000m ³ 埋立面積：3.08ha 埋立深度：13.0m	埋立容量 571,000m ³ 埋立面積：3.37ha 埋立深度：10.0m
土工量	他案に比べて土工量が少なく、残土量も少ない。 切土量：29.9万m ³ 盛土量：6.4万m ³ 残土量：23.5万m ³	土工量及び残土量が最も多い。 切土量：38.4万m ³ 盛土量：4.1万m ³ 残土量：34.3万m ³ ※残土置場の不足及び運搬費が高額となる。	土工量及び残土量がA案に比べて多い。 切土量：31.8万m ³ 盛土量：6.9万m ³ 残土量：24.9万m ³
経済性	他案に比べて安価である。 切土工：29.9万m ³ ×330円=9.9千万円 盛土工：6.4万m ³ ×250円=0.16千万円 遮水工（底盤部）： 約16,000m ² ×3.0万円/m ² =約48千万円 遮水工（法面部）： 約20,000m ² ×3.2万円/m ² =約64千万円 浸出水調整槽：9,700m ³ （処理能力250m ³ ） 9,700m ³ ×6万円/m ³ =約58.2千万円 合計：約180.3千万円	切土工：38.4万m ³ ×330円=12.7千万円 盛土工：4.1万m ³ ×250円=0.1千万円 遮水工（底盤部）： 約16,000m ² ×3.0万円/m ² =約48千万円 遮水工（法面部）： 約20,000m ² ×3.2万円/m ² =約64千万円 浸出水調整槽：9,700m ³ （処理能力250m ³ ） 9,700m ³ ×6万円/m ³ =約58.2千万円 合計：183千万円	切土工：31.8万m ³ ×330円=10.5千万円 盛土工：6.9万m ³ ×250円=0.17千万円 遮水工（底盤部）： 約28,200m ² ×3.0万円/m ² =約85千万円 遮水工（法面部）： 約7,700m ² ×3.2万円/m ² =約25千万円 浸出水調整槽：11,600m ³ （処理能力250m ³ ） 11,600m ³ ×6万円/m ³ =約69.6千万円 合計：190.3千万円

(2) 施設配置の評価

施設配置の比較検討から、土工量及び残土量が他案に比べて最も少なく、工事費用が他案に比べて小さく経済性に優れる「A案」を採用する。

(3) 施設配置計画

これらの検討から、施設配置計画図を図 4-2，図 4-3 に示す。



図 4-2 施設配置計画図

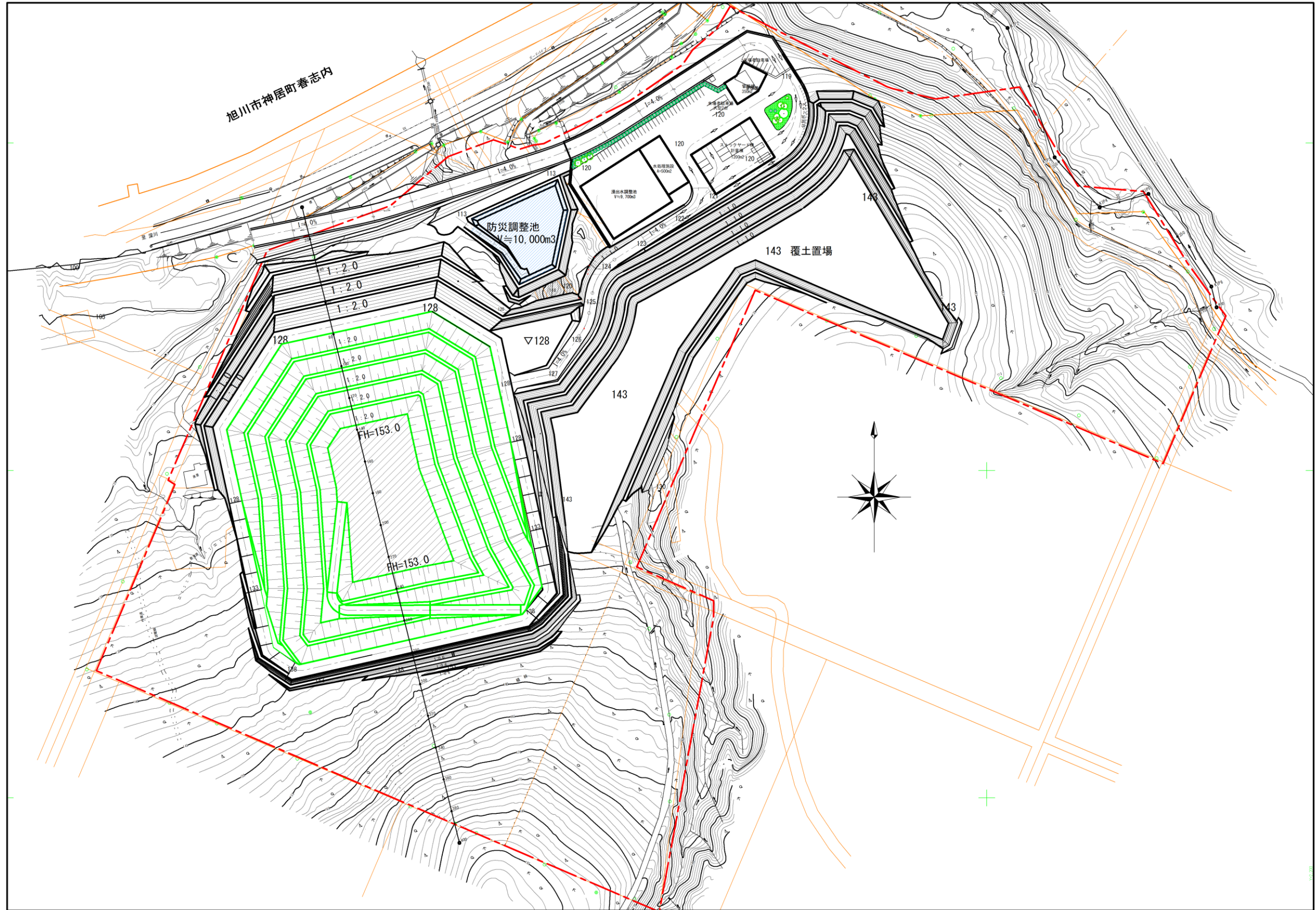


図 4-3 施設配置計画図(埋立完了時)

4.1.4 動線計画

本施設を利用する車両の動線計画を検討する。

管理施設周辺の動線計画は、本施設を利用する車両別（搬入車両、自己搬入車両、一般車両）に分類した動線計画とする。

車両の動線計画は、次の条件を満たす配置計画とする。

- ・環境学習施設等利用者は、できるだけ搬入車両との動線を分けるため、施設門扉前の駐車場を利用可能な配置とする。
- ・計量棟及びストックヤードを同一建物内とし、豪雪時の受入れ管理性を向上させる。
- ・一般車両（職員・見学者）と搬入車両が錯綜しない動線の確保
- ・搬入車両の展開検査場への円滑な動線の確保

管理施設周辺の動線計画を図 4-4、全体の動線計画を図 4-5 に示す。

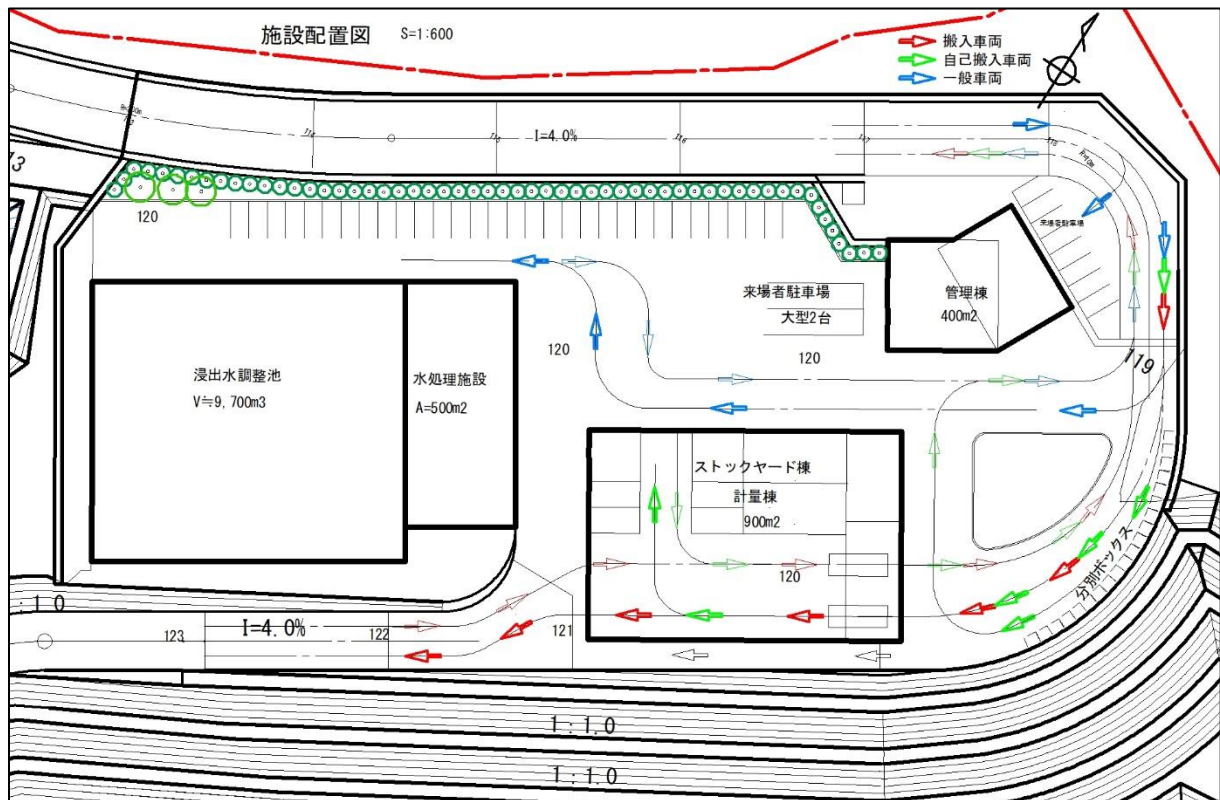


図 4-4 管理施設周辺の動線計画

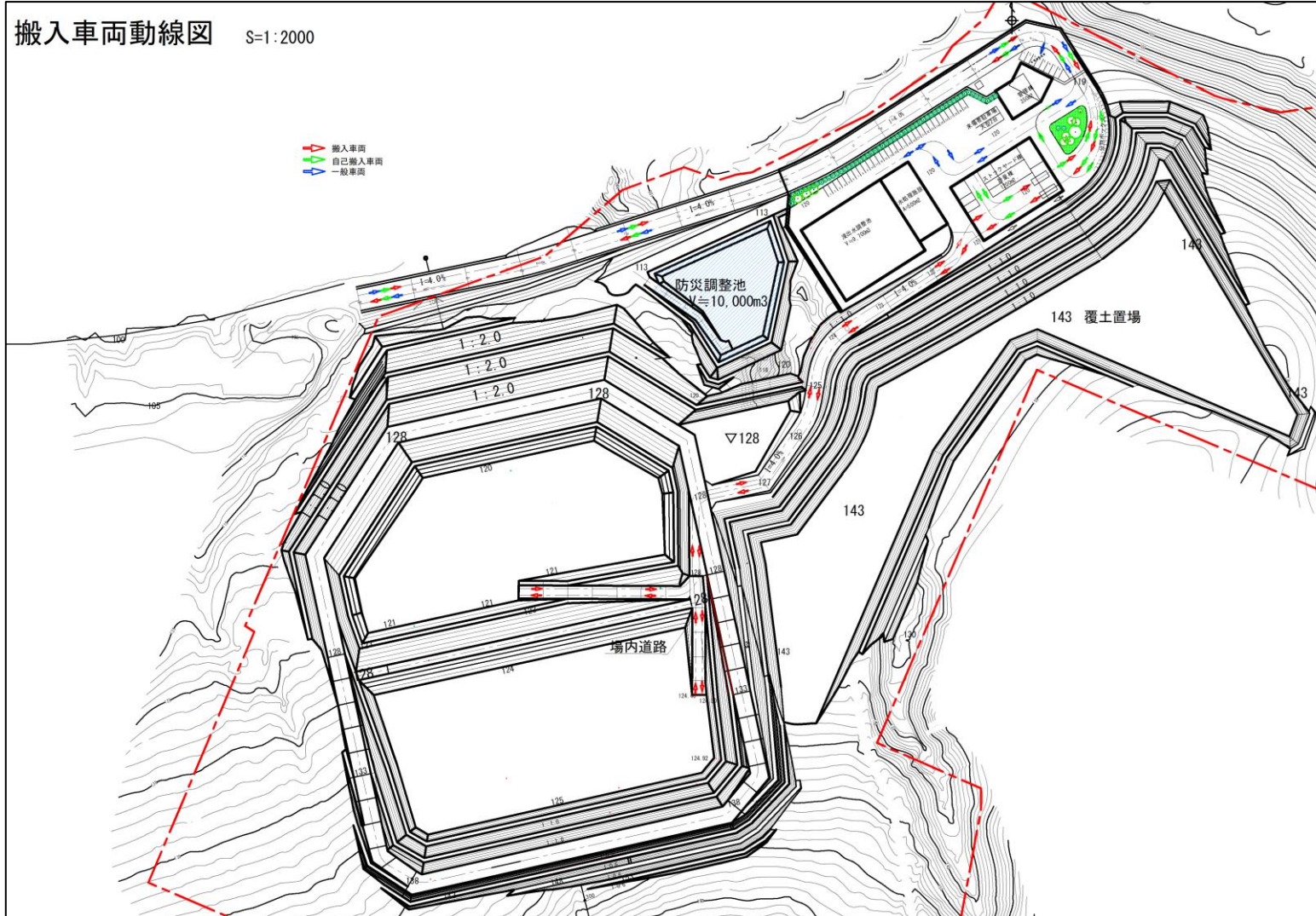


図 4-5 本施設全体の動線計画

4.2 埋立地分割整備・区画埋立計画

浸出水処理施設の安定的な維持管理のため、区画埋立などによる効率的な雨水排除や埋立層への雨水浸透防止を図るなど、可能な限り浸出水量の削減を図る必要がある。

次期最終処分場では、埋立地を南北2区画に分けて区画埋立を行うこととし、埋立地中央の区画堤から北側（下流側）の第1期埋立地を埋立中には、南側区画の雨水排水を防災調整池で受けることにより浸出水量の削減を図ることとする。

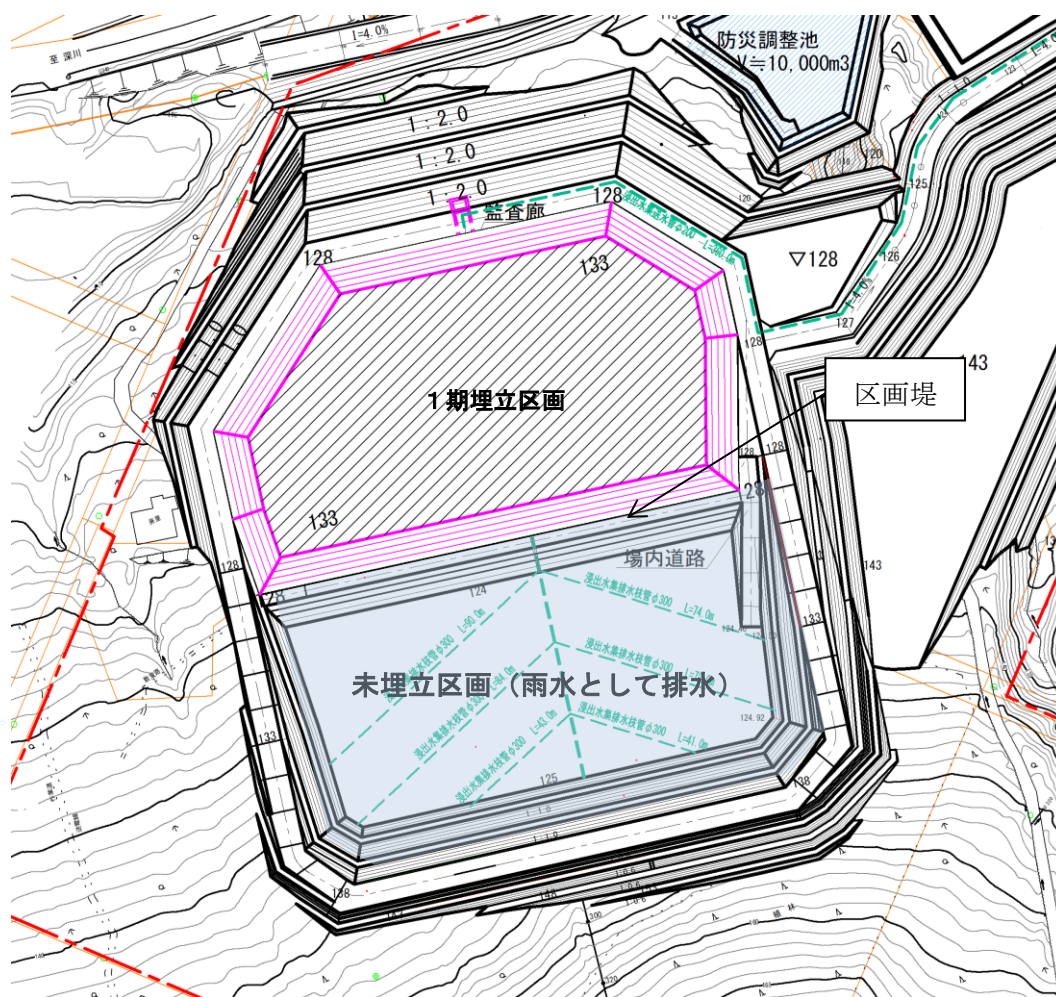


図 4-6 区画埋立(1期埋立完了後)

4.3 埋立地貯留構造物計画

4.3.1 貯留構造物の目的と機能

貯留構造物は、埋め立てられた廃棄物を安全に貯留するという、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、次に示す基本的な機能が求められる。

- ①廃棄物の貯留機能
- ②浸出水の流出遮断機能
- ③浸出水の集水・取水機能
- ④洪水調節機能

4.3.2 構造形式

貯留構造物の構造形式と各々の特徴を表 4-4 に示す。

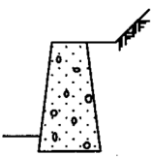
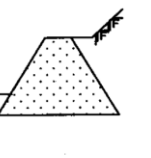
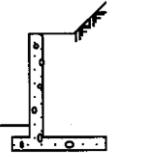
貯留構造物は、大きく盛土壁・補強盛土壁、コンクリート重力式擁壁、鉄筋コンクリート擁壁に分類される。

盛土壁・補強盛土壁構造は柔構造で追随性があることから地盤の不同沈下等に伴うクラック等の発生並びにその補修の頻度は少なく、法面の緑化も可能であり、土構造のため、コンクリート擁壁構造に比べ経済性に優れる。また、コンクリート重力式擁壁・鉄筋コンクリート擁壁は剛構造であり、地盤の変異等には弱く、緑化は難しい。

次期最終処分場の建設地は山間であり、貯留構造物は斜面上の配置となるため地形に合わせた配置が可能な構造としなければならない。

このため、次期最終処分場の貯留構造物形式は、基礎地盤の良否に大きく左右されず、施工性、経済性に優れ、植生が容易に可能な盛土堰堤を採用する。

表 4-4 貯留構造物の構造形式

	断面	堤高	安定性	施工性	経済性	その他
コンクリート重力式擁壁		必要な高さを築造できる。	堤体自身の安全性は大きいですが、強固な基礎岩盤が必要であり地質的条件に限られる。	コンクリートボリュームが多く品質管理、養生期間の確保等、盛土ダムに比べて施工性は劣る。	大量のコンクリートが必要であり盛土壁等と比べて高価である。	大規模埋立地に適する。
		○	△	△	△	○
盛土壁・補強盛土壁		同上	基礎地盤の良否に左右されず、地形に合わせた施工が可能である。	施工は比較的容易である。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。	堤体材料は現地発生土の利用を原則としているので経済的である。	地盤に左右されず大容積の埋立地をつくれる。法面緑化ができ自然との調和がとれ美観上最も優れている。
		○	○	○	○	○
鉄筋コンクリート擁壁		15m 位までが限界と考えられる。	滑動に対する安定、背面の排水を良くして水圧が働かないようにすることなどに注意が必要である。	底面の凹凸の著しい地形では施工が複雑。鉄筋コンクリートの品質、施工管理を確実に行う必要がある。	擁壁自身の工費は比較的安い。高さに制限があるため、大規模な施設では経済性に劣る。	平坦地の中規模以下の埋立地に適している。
		○	△	△	○	△

(○：本計画建設地に適する，△：本計画建設地に適さない)

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)全国都市清掃会議)

4.3.3 造成計画

(1) 基本条件

本計画における土工条件を表 4-5 に示す。

表 4-5 土工条件

項目		計画値
埋立地内	盛土勾配	1 : 2.0 ※一部, 補強土工又は改良土を併用
	切土勾配	1 : 1.0
	小段幅	5m 毎に 2m
埋立地外	盛土勾配	1 : 2.0
	切土勾配	1 : 1.0 (一般部) 1 : 0.6 (埋立地管理道路上流部)
	小段幅	5m 毎に 1.5m

(2) 盛土法面勾配

【埋立地内勾配】

本建設地の土質区分は土砂～軟岩であると予測されるため、「道路土工－盛土工指針」の内、岩塊に分類される。盛土構造の安定性を高めるため、盛土法面勾配は1:2.0を基本とする。

また、盛土法面には、廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版（(社)全国都市清掃会議）に基づき、5.0m 毎に 2.0m の小段幅を計画する。

表 4-6 土質区別法面勾配表

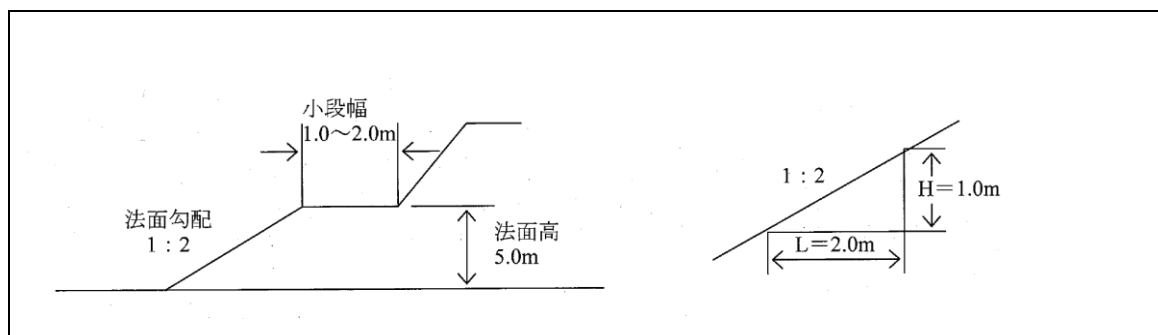
盛土材料	盛土高 (m)	勾配	摘要
粒度の良い砂 (S), 礫及び細粒分混り礫 (G)	5 m 以下	1:1.5~1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響がなく、5章に示す締固め管理基準値を満足する盛土に適用する。 () の統一分類は代表的なものを参考に示したものである。 標準のり面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う。
	5~15m	1:1.8~1:2.0	
粒度の悪い砂 (SG)	10m 以下	1:1.8~1:2.0	
岩塊 (ずりを含む)	10m 以下	1:1.5~1:1.8	
	10~20m 以下	1:1.8~1:2.0	
砂質土 (SF), 硬い粘質土, 硬い粘土 (洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ローム層)	5 m 以下	1:1.5~1:1.8	
	5~10m	1:1.8~1:2.0	
火山灰質粘性土 (Y)	5 m 以下	1:1.8~1:2.0	

※盛土高は、のり肩とのり尻の高低差をいう

出典) 道路土工－盛土工指針 ((社) 日本道路協会)

【小段幅】

埋立地内の小段幅は廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 ((社) 全国都市清掃会議) に基づき、『法面高 5m 毎に小段幅 2m』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 ((社) 全国都市清掃会議)

(3) 切土法面勾配

【埋立地内】

埋立地は尾根地形であり埋立地の整備に当たり掘削量をできるだけ抑制するため、軟岩～硬岩の切土勾配の目安を参考に1:1.0を採用する。

【埋立地外】

埋立地外の切土法面勾配は、軟岩～硬岩の切土勾配の目安を参考に1:0.6を採用する。

切土法面は長期的な風化を防止するため、適切な法面保護工を検討する。(地質調査報告及び林地開発許可基準に準拠)

表 4-7 土質区分別切土法面勾配表

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	5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以下	1:1.2~1:1.5

出典) 道路土工一切土工・斜面安定工指針 ((社) 日本道路協会)

【小段幅】

埋立地外の小段幅は林地開発許可制度の手引きに基づき、『法面高 5m 毎に小段幅 1.5m』とする。

(切土小段の設置基準)

- ア 土砂の切土高が10mを超え法面崩壊のおそれのある場合に設置するものとする。
- イ 寸法は幅0.5~2.0mで、設置高5~10m程度ごとの設置を標準とする。
- ウ 縦断勾配は、縦排水工への取付け部等を除きできるだけ緩勾配とし、小段浸食のおそれのないよう5~10%程度を標準とする。
- エ 小段によって法面が侵食又は崩壊のおそれのある場合には、小段排水工等を設けるものとする。

出典) 北海道林地開発許可制度の手引き (北海道)

縦断面図 S=1:1000

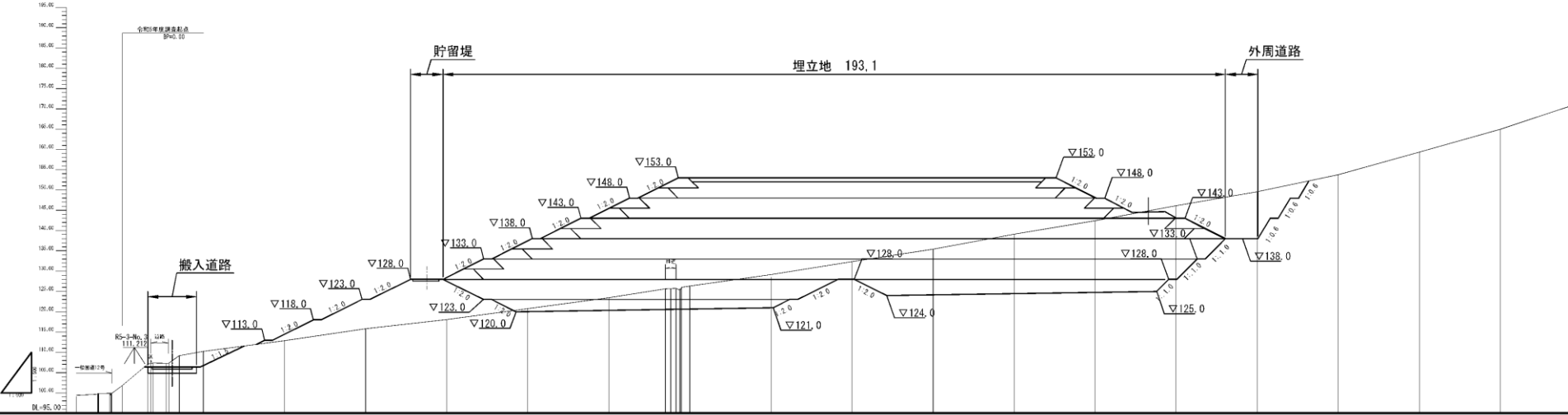


図 4-7 縦断計画図

4.4 遮水計画

4.4.1 遮水工の目的と機能

遮水工の目的は、最終処分場の浸出水による公共水域や地下水、土壌の汚染の防止である。

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のではなく、浸出水集排水施設、地下水集排水施設及びモニタリング施設等との組み合わせで効果を発揮している。地下水汚染防止の目的を達成するためには表 4-8 の各機能が考えられる。これらの機能は全て兼ね備えるべきというわけではなく、水文地質解析の結果、気象条件、最新の遮水技術を踏まえ、遮水計画について遮水性、物理的特性、耐久性、化学的特性、熱安定性及び施工性等の観点から比較・検討を行う必要がある。

表 4-8 遮水工に求められる機能

機能項目	内容
遮水機能	浸出水による公共水域や地下水の汚染を防止する機能
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
汚染拡散防止機能	万一の遮水シート損傷による地下水汚染に対し、単位時間当たりの漏水量を一定以下に抑制し、汚染拡散を軽減させる機能
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
修復機能	破損箇所を自ら修復し、所定の遮水機能が確保できる機能

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)全国都市清掃会議)

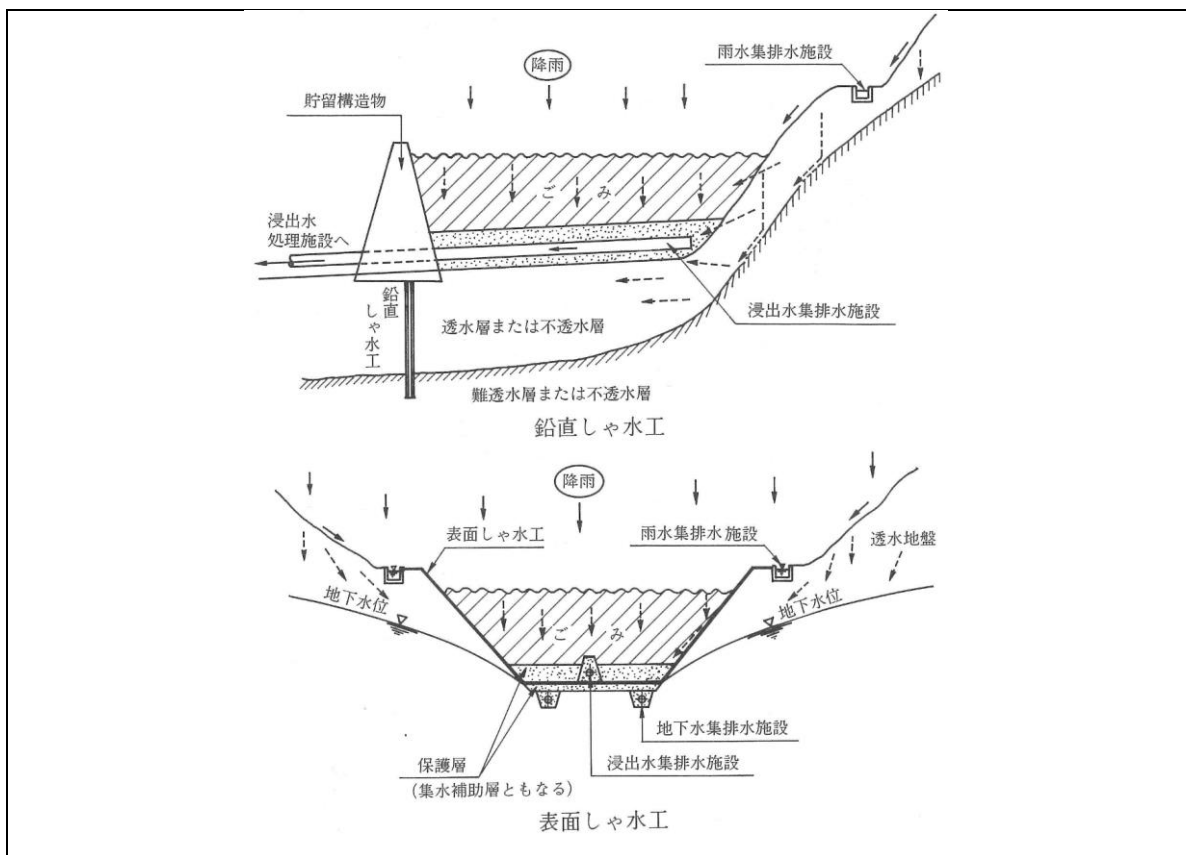
4.4.2 遮水形式の選定

(1) 遮水工の分類

遮水工は鉛直遮水工と表面遮水工に大別される。

鉛直遮水工は地中壁などで最終処分場の浸出水が地下水への汚染を防止する遮水工で、地下水の水平方向への流れを抑止、汚濁物質などが地下水によって移流・拡散することを阻止するため鉛直方向に遮水層を設ける。比較的浅い深度に不透水層が存在する場合に採用されることが多く、表面遮水工と併用されることもある。

表面遮水工は比較的浅透水層部に難透水層が存在しない場合、又は難透水層の厚さが不十分で遮水層としての機能が期待できない場合、埋立地表面部に人為的に難透水層と同等以上の遮水効力を有する人工層を構築する方法である。鉛直遮水工と同じく処分場からの地下水の浸出を抑制するために廃棄物の底部に遮水工を設置するもので、地下水への汚染を防止するものとなる。図 4-9 に遮水工概念図を示す。



出典) 廃棄物最終処分場指針解説 (公益社団法人全国都市清掃会議)

図 4-9 遮水工概念図

(2) 鉛直遮水工と表面遮水工の比較

鉛直遮水工と表面遮水工についての比較したものを表 4-9 に示す。

鉛直遮水工は自然地盤の不透水層を利用して遮水する方式のため、次の課題が挙げられる。

- ・完全遮水ではないため、水位差によって遮水性能に差がある。
- ・連続している不透水層地盤の確認が必要である。

表 4-9 鉛直遮水工と表面遮水工の比較

項目	鉛直遮水工	表面遮水工
工法	注入固化工法, 地中壁工法, 鋼製矢板工法, 鉛直遮水シート工法など	遮水シート, 水密アスコン, コンクリート, 粘性土等の組み合わせ
採用条件	地中に十分な厚さの水平方向に連続した不透水層が存在する	埋立地の必要な範囲に十分な強度を有する下地があること
地下集排水施設	鉛直遮水工のみの場合には不要	一般的に必要
接合処理	薄鋼板止水矢板や鉛直遮水シートなどの工業製品を使用する場合は, 継ぎ手部の接合処理	遮水シートは熱融合, 接着などの処理が必要
品質(遮水性)の確認	地下に埋設されるので, 困難	施工時には目視で確認できるが, 埋立後では困難
保護工(保護マット, 保護土)	一般的に不要。鉛直遮水シート工法は状況に応じて必要	一般的に必要
経済性	単位面積当たりの工費は高いが, 総工費としては安い場合がある	単位面積当たりの工費は安い, 埋立地全体に施工するケースが多く, 総工事費としては高くなる場合がある
補修	地中なので難しい面もある	廃棄物の埋立前ならば容易であるが, 埋立後は難しい

出典) 廃棄物最終処分場新技術ハンドブック (最終処分場技術システム研究協会)

表 4-10 鉛直遮水工の基準省令(参考)

遮水工	基準省令による遮水構造の考え方
鉛直遮水工	<p>地中に十分な厚さの水平方向に連続した不透水層が存在する。5m 以上, かつ透水係数が 10^{-5}cm/s 以下である連続した地層があること</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 薬剤等の注入により, 不透水性地層までの地盤のルジオン値が 1 以下に固化されたもの 2. 厚さ 50cm 以上, 透水係数が 10^{-6}cm/s 以下である連続壁が地下の不透水性地層まで設けられていること 3. 鋼矢板が地下の不透水層まで設けられていること 4. シート壁工法

※基準省令 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。)

(3) 鉛直遮水工と表面遮水工の評価

表 4-10 に示す鉛直遮水工の基準省令によると、鉛直遮水工の採用には「5m 以上、かつ、透水係数が 10^{-5} cm/s 以下である連続した地層があること。」とされていることから、建設地の地質調査結果を踏まえると、鉛直遮水工の基準省令における採用要件を満たさないため、表面遮水工を採用する。

4.4.3 遮水シート

(1) 機能

遮水シートに求められる基本特性を表 4-11 に示す。

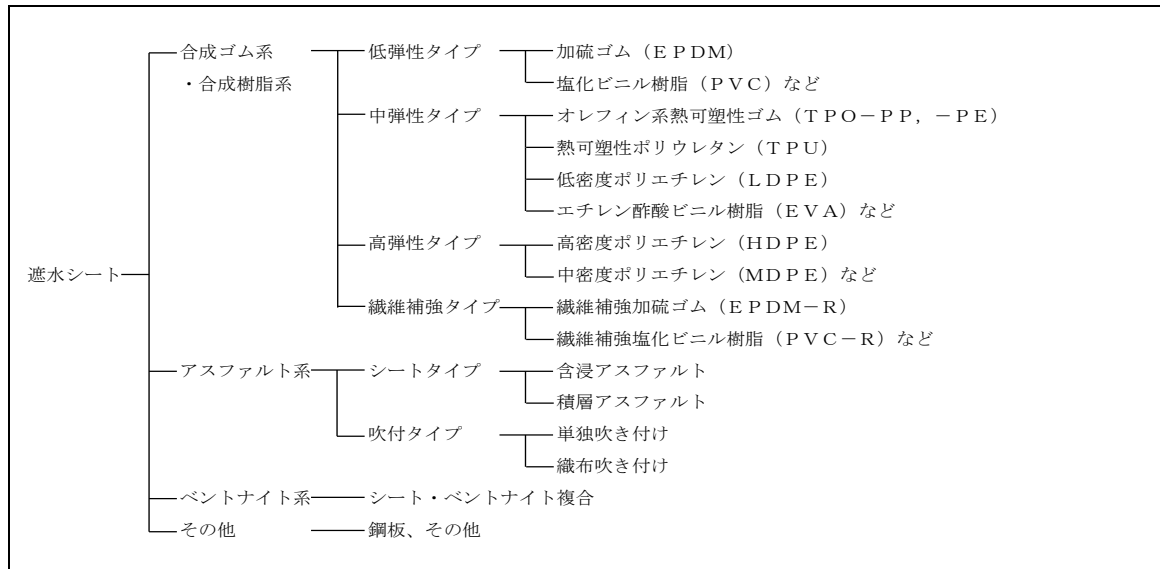
表 4-11 遮水シートに求める基本特性

基本特性	求める機能
遮水性	遮水性があり、ピンホールがなく、接合部についても十分な遮水性を有すること。
物理的特性	廃棄物や埋立作業機械の荷重・衝撃に対する「耐衝撃性」、「耐圧縮性」、「耐貫通性」、「引張強度」、地盤の沈下に対する「引張強度」、「下地追従性」、「耐クリープ性（変形しにくさ）」、「耐ストレスクラッキング性（繰り返し応力）」などがあること。
耐久性	埋め立てから廃止に至るまでの期間において安定した遮水性能を有する必要がある、この期間における耐久性を有すること。
化学的特性	浸出水は、廃棄物によっては pH3～12 程度の酸性やアルカリ性を示す。また、廃棄物や覆土中には多様な微生物が存在するため、「耐薬品性」、「耐バクテリア性」などがあること。
熱安定性	遮水シートは温度変化により伸縮するため、高温・低温時の「物理的安定」や「寸法安定性」があること。
施工性	遮水シートの遮水性は、施工不良により損なわれる場合が多く、施工性は重要な要素となる。「取扱いの容易性」、「接合性」、「補修性」があること。

(2) 遮水シートの分類

遮水シートは材質により合成ゴム系・合成樹脂系、アスファルト系、ベントナイト系及びその他に分けられ、それぞれの特性や建設地への適用性を考慮する必要がある。

図 4-10 に遮水シート区分図表 4-11 を示す。



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)全国都市清掃会議)

図 4-10 遮水シート区分図

(3) 遮水シートの比較

遮水シート区分の比較を表 4-12 に示す。

表 4-12 遮水シート区分の比較

	合成ゴム・合成樹脂系	アスファルト系	ベントナイト系
概要	加硫ゴム，またはポリエチレン，ポリプロピレン等の合成樹脂を混合または重合させたものである。	不織布などの基材に熔融したアスファルトを含浸したものや，アスファルトを積層させたものがある。	不織布などの繊維でベントナイトを挟み込んで固定したものである。一般に，GCL と呼ばれ，厚さ 4mm 程度である。 ・ベントナイトシート，複合系は遮水シート単体としては扱わず，バックアップ機能の補完として採用されるケースが多い。
遮水性	0.01pm/s 以下 (1×10^{-12} cm/s 以下)	0.2pm/s 以下 (2×10^{-11} cm/s 以下)	0.1nm/s 以下 (1×10^{-8} cm/s 以下) 基準省令で定められた遮水工の厚さと透水係数の関係から，透水係数 0.1nm/s であれば，厚さ 5mm 以上が必要であるので，基準省令の規定を満足しないものがある。
物理的特性	<ul style="list-style-type: none"> ・引張強度や伸度が高く，柔軟で下地によく追従し，耐久性や化学的安定性が高い特徴を持つ。 ・中弾性，高弾性タイプについては国内実績が多く，広く最終処分場にて採用されている。 ・低弾性タイプは，引張強度等に若干劣る特徴を有する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・合成ゴムは弾性を示すのに対して，塑性を示し，変形すると回復しない。 ・シート及び吹付タイプは，コンクリートピット等の特殊な直壁構造等に採用されるケースが多い。 	引張強度は，上下面の繊維による。急斜面での施工は，ベントナイトが下方に偏る可能性がある。
耐久性	直接紫外線に曝しても，20 年以上の耐久性がある。促進暴露試験では，30～50 年程度の耐久性が確認されている。	直接紫外線に曝しても，10 年以上の耐久性がある。長期使用により表面に亀裂が生じる。	ベントナイトは自然由来の粘土成分であり，耐久性に問題はない。
化学的特性	耐薬品性，耐油性について安定しているが，有機溶剤や高濃度の酸への抵抗力は小さい。	耐薬品性について安定しているが，油，有機溶剤や高濃度の酸への抵抗力は小さい。	強アルカリ・強酸に触れると膨潤力が低下する。
熱安定性	-20℃～+60℃の範囲で十分使用できる。	熱によりアスファルトが軟化すると，法面では下方にアスファルトが垂れるおそれがある。	ベントナイトは自然由来の粘土成分であり，熱による影響はない。
施工性	高弾性タイプは剛性が高く施工性が劣るが，中弾性タイプは施工性がよい。また，熱赤外線による接合幅管理も可能である。	重量があるので，施工性に劣る。検査方法は真空法のみとなり検査には時間を要する。	やや重たいが，接合作業がないので，施工性は悪くない。 ・接合管理は，重ね幅のみ管理

(4) 遮水シート区分の評価

本施設は法面形状の多い現地状況であることから、シートの伸縮性に特化した地盤追従性及び耐久性に優れた『合成ゴム系・合成樹脂系』の遮水シートを選定する。

(5) 合成樹脂系遮水シートの比較

合成ゴム系・合成樹脂系の遮水シートの種類を選定に当たっては、次に示す点について留意する。

<選定に当たっての留意事項>

- ・シート間の接合は安全性の高い熱融着接合が可能な遮水シートを選定すること。
- ・法面に対応できるよう柔軟性に富み、敷設、接合において作業効率に優れること。
- ・沈下等に対応できる地盤追従性に優れること。
- ・敷設時の作業性及び品質管理性に優れること。

合成ゴム系・合成樹脂系の遮水シートは、引っ張りの強さや柔軟性の観点から、「低弾性タイプ」、「中弾性タイプ」、「高弾性タイプ」に分類される。

合成ゴム系・合成樹脂系の遮水シートの比較を表 4-13 に示す。これを参考に今後検討を行う。

表 4-13 遮水シートの比較(参考)

物性項目	単位	合成ゴム系・合成樹脂系		
		低弾性タイプ	中弾性タイプ	高弾性タイプ
		EPDM (エチレン・プロピレン・ジエンモノマー)	TPO (ポリオレフィン系エラストマー)	HDPE (高密度ポリエチレン)
材質	—	エチレンとプロピレンを共重合させたものにジエン成分を重合させた、加硫ゴムシート	熱融着ゴムシートと呼ばれており、オレフィン系TPEにEPDMが含まれているシート	エチレンの重合体であり、低圧で重合させたシート
単位体積重量	g/cm ³	1.21	1.02	0.95
単位面積重量	kgf/m ²	1.81 (厚さ 1.5mm)	1.53 (厚さ 1.5mm)	1.42 (厚さ 1.5mm)
引張強さ	kgf/cm ²	75~150	75~200	220~350 (降伏点強度 200~250)
破断時の伸び率	%	450~600	450~800	450~850 (降伏点伸び 10~20%)
引裂強さ	Kgf	3~8	9~20	20~25
1%割線弾性係数	kgf/cm ²	110	1,400	4,900
線膨張係数	×10 ⁻⁴ /°C	1.6	2.0	1.9
最大摩擦係数	乾燥豊浦砂	—	0.90	0.77
	長繊維不織布	—	0.49	0.35
	短繊維不織布	—	0.57	0.31
温度変化で発生する熱応力計算例	冬(-5~35°C)	kgf/m	13	226
	夏(25~70°C)	7	99	353
	春(10~60°C)	10 (厚さ 1.5mm として算出)	162 (厚さ 1.5mm として算出)	532 (厚さ 1.5mm として算出)
耐熱性	°C	100	—	50~100
耐寒性	°C	-40	—	-70
物理的特性		<ul style="list-style-type: none"> 引張強度、引裂き強度が比較的弱い 低応力高伸長(弾性力に富む)であるため、下地への追従性に優れている 	<ul style="list-style-type: none"> 強度的には低弾性タイプよりも引張強度は大きく、特に引裂き強度は2倍以上の強度を有する EPDMと比較して柔軟性が劣るもののHDPE程ではない 	<ul style="list-style-type: none"> 結晶部分が多く密度が高いため、機械的強度(引張、引裂き、貫入強度)が良好である 剛性があるため下地追従性は低い ストレスクラッキング性はマルチインテックスの低い材料の使用で解決されている
耐久性		<ul style="list-style-type: none"> EPDMは一般的に耐候性、耐オゾン性に優れているという性質を有している 	<ul style="list-style-type: none"> EPDMが含まれていることにより耐候性、耐オゾン性には良好である 強酸、脂肪族溶媒、石油類を除いて耐薬品性は良い 	<ul style="list-style-type: none"> 耐候性については2~3%のカーボンブラックを添加することにより改善された 結晶部分が多く耐薬品性は、遮水材の中では最も良い。
化学特性		<ul style="list-style-type: none"> 耐薬品性、耐油性については、アルコール・ケトン等の極性の強い溶媒無機塩類、酸、アルカリについて極めて安定である 有機溶媒、鉱物・動植物油や高温での高濃度の酸には抵抗力は小さい 	<ul style="list-style-type: none"> 常温(50°C以下)では低弾性タイプと同様弾性に富み、高温(100°C以上)では普通の熱可塑性を示すという高分子材料である 低温ではゴム弾性を失う 	<ul style="list-style-type: none"> 熱収縮は例えば50°Cの温度差で1%の変化がある
熱安定性		<ul style="list-style-type: none"> 加硫工程により立体的な分子間結合をしているため高温から低温まで安定した物性を保持する 脆化温度は-55°Cより低く、この温度でも可撓性があり低温特性は良い 	<ul style="list-style-type: none"> 低弾性タイプと比較して柔軟性はやや劣るものの、熱融着接合が可能のため作業性はよい 	<ul style="list-style-type: none"> 剛性が高く取扱が困難、接合(熱融着)に比較的高度の技術を要する。また、温度変化で発生する熱応力が大きい
施工性		<ul style="list-style-type: none"> シートが柔軟で作業性に優れているが接着剤で接合するため、接合作業は降雨時、多湿時にはできない 	<ul style="list-style-type: none"> 高弾性タイプに比べて引張強度、引裂き強度は若干劣るものの、日本遮水工協会の自主基準に対して十分高い強度を有する。また、下地追従性、熱安定性、施工性の面で高弾性タイプに比べて優れる 	<ul style="list-style-type: none"> 機械的強度が高いが、剛性があり下地追従性が低く、施工性についても他のシートに比べて劣る
総合評価		<ul style="list-style-type: none"> 弾力性、耐候性に優れ、下地追従性が良いが、機械的強度が低く、埋立作業等による衝撃により破断する可能性がある。また、接着材による接合のため作業性に劣る 	<ul style="list-style-type: none"> 高弾性タイプに比べて引張強度、引裂き強度は若干劣るものの、日本遮水工協会の自主基準に対して十分高い強度を有する。また、下地追従性、熱安定性、施工性の面で高弾性タイプに比べて優れる 	<ul style="list-style-type: none"> 機械的強度が高いが、剛性があり下地追従性が低く、施工性についても他のシートに比べて劣る

※「廃棄物最終処分場遮水システムハンドブック」(平成20年1月, 最終処分場技術システム研究協会), 「廃棄物最終処分場技術システムハンドブック」(平成11年2月, 最終処分場技術システム研究会), 「ダブルライナー型最終処分場及び漏水検知システムの動向」(平成7年3月, (株)NTS), 「ごみ埋立地の設計施工ハンドブック—しゃ水工技術—」を基に作成

4.4.4 多重安全を考慮した遮水工

(1) 漏水検知システム

ア 漏水検知システムの概要

漏水検知システムは、遮水構造のうち遮水シートを対象として、破損の有無、破損が生じた際の破損位置の特定、もしくは破損箇所を修復するシステムで、安全・安心な最終処分場を構築するために必要な設備である。

漏水検知システムには、検知方法によって電氣的漏水検知システムと物理的漏水検知システム（圧力検知法）の2つがあり、次にそれぞれのシステムの特徴を示す。

① 電氣的漏水検知システム

電氣的漏水検知システムは、遮水シート自体の電気絶縁性に着目して、遮水シートに生じた絶縁不良箇所の電位や電流の変化から損傷の有無とその位置を検知する方法である。

この方法は、遮水シートの損傷を検知し間接的に漏水の有無を判定する技術であり、高い精度で遮水シートの損傷位置を点として特定できる。電氣的漏水検知システムには、使用する信号の種類や電極の形状あるいは計測する物理量によって、電位法、漏洩電流法、電流位相法、インピーダンス法等が存在する。

② 物理的漏水検知システム

物理的漏水検知システムは、二重遮水シートで構成したブロック（袋構造の区画）ごとに専用の管理ホースを取付け、二重遮水シート間に生じる圧力や水位の変化から損傷の有無とその位置を検知する方法である。

真空吸引法は、ブロック内部の空気を吸引した時に生じる圧力変化から遮水シートの破損の有無を検知する方法となっている。

イ 漏水検知システムの選定

電氣的漏水検知システムは、電極等が破損しない限り、繰り返し検知可能であり、万一、電極が破損したとしても周辺の電極で検知が可能である。

一方、物理的漏水検知システムは、二重遮水シート間をブロックごとに真空状態にするため、遮水シートが破損したブロックは真空状態が維持できなくなり、繰り返しの検知ができないといった課題が存在する。また、漏水時の検知精度は、電氣的漏水検知システムは1～2m²程度であるのに対し、物理的漏水検知システムは数百 m²程度と検知精度に大きな差が存在する。以上の理由から、検知方法については電氣的漏水検知システムが優位と考えられる。

なお、電氣的漏水検知システムには、埋立地の絶縁不良等により、漏水がないのにもかかわらず検知する誤作動が生じる事例もあり、漏水を検知した際には、埋立場所の把握や時期等も十分に整理の上、適切な判断が必要となる。

(2) 土質系遮水材

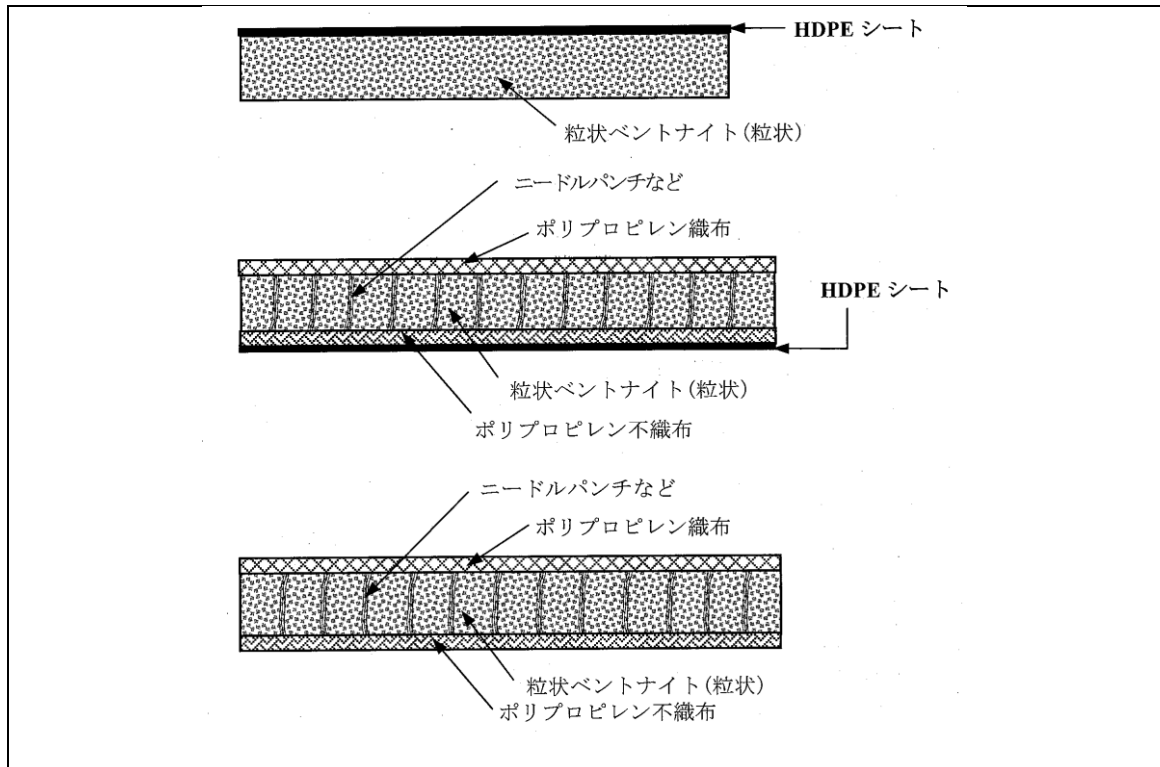
土質系遮水材の代表例として、ベントナイト混合土、ベントナイト砕石が挙げられる。近年では、より遮水工の安全性を高めるため、ベントナイト混合土に代わり、ベントナイト砕石を利用した工法も採用されている。表 4-1 4 に、ベントナイト混合土及びベントナイト砕石の比較を示す。なお、現処分場では、土質系遮水材として「ベントナイト混合土」を用いている。

表 4-1 4 ベントナイト混合土及びベントナイト砕石の比較

	ベントナイト混合土 (基準省令)	ベントナイト砕石
概要	ベントナイトと現地発生土もしくは購入土を、所定の混合率で混合し撒きだし締固めを行う工法	粒度調整されたベントナイトの撒きだし締固めを行う工法
透水係数	1.0×10nm /sec 層厚：50 cm トラベルタイム：0.8 年 (滞留水深を 0.5m と仮定)	1.0×10 ⁻¹ nm/sec 層厚：10 cm トラベルタイム：5.3 年 (滞留水深を 0.5m と仮定)
配合フロー	①目標品質を決定 ②土質材料の性状把握 ③ベントナイトの材料選定 ④室内配合試験→ベントナイト配合量を決定	配合不要
施工性	母材とベントナイトとの混合により生成される。ベントナイト混合土の混合においてある程度のスペースを要し、攪拌ヤード等が必要となる可能性が考えられる。 一日当たりの施工量は、約 100m ² である。	現地発生土等との混合を行わずに施工が可能のため、ベントナイト混合土工法に比べて、より遮水性及び品質管理等に優れた工法であり、遮水施設への適用が期待される。また、粒径が多様であることから、4t ローラー等で締固めが可能であり施工が容易である。一日当たりの施工量は約 300～500m ² である。
品質管理	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り、品質管理が容易ではない。	工場生産により一定の品質が保たれているため、発生土の混合工程等が無く品質管理が容易である。

(3) ベントナイト系遮水シート（自己修復型）

ベントナイト系遮水シート（GCL）は、織布や不織布などの繊維によりベントナイトを保持した複合遮水材である。粘土の難透水性を利用したマット状又はシート状の遮水材で膨潤性と自己修復性を有し、ベントナイトが一定の面積に均一に存在するように生産管理されている。施工性も高く、漏水に対する安全性も期待できる。



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)全国都市清掃会議)

図 4-11 ベントナイト系遮水シートの構造例

4.4.5 遮水構造の検討

(1) 基準省令による遮水工の規定

最終処分場の最低限の基準は基準省令で定められている。

表 4-15 基準省令による遮水構造及び特徴

	【タイプ1】 遮水シート+粘土(べントナイト)	【タイプ2】 遮水シート+アスファルト・コンクリート	【タイプ3】 二重遮水シート
概要図	<p>透水係数 $k = 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/sec}$ 以下</p>	<p>透水係数 $k = 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/sec}$ 以下</p>	
規格	厚さが50cm以上であり、かつ、透水係数が $10 \text{nm/秒} (= 1 \times 10^{-6} \text{cm/秒})$ 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。	厚さが5cm以上であり、かつ、透水係数が $1 \text{nm/秒} (= 1 \times 10^{-7} \text{cm/秒})$ 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。	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。
長所	<ul style="list-style-type: none"> 粘性土層の厚み50cmと大きいいため、シートと粘性土層の同時破損のリスクが小さい。自然素材のための環境負荷低減。 	<ul style="list-style-type: none"> 強度が強く、鋭利なものに対しての貫通抵抗がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 法面の勾配への対応性がある 地盤への追従性が良い 材料の調達が容易であり、品質の管理もし易い 完全な不透水材採用実績多数
短所	<ul style="list-style-type: none"> 1:2の勾配まで施工可能である。 良質な粘性土の確保が困難。地盤沈下に対する追従性が低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 緩勾配でないと(1:5)と施工が困難となる。地盤への追従性が低い。 	規格仕様が薄いため、鋭利な突起物に弱い部分もあるが、上面に保護土を設け、下面下地処理をすることで対応可能である。

(2) 遮水構造の選定方針

次期最終処分場における遮水構造は、基準省令及び性能指針を満たした上でより機能（遮水性、損傷防止、拡散防止、損傷モニタリング）や、施工性、経済性などを様々検討し遮水構造を検討する。詳細については、地質調査等の結果を踏まえ基本設計にて検討を行う。

<現処分場の遮水構造（法面部・底面部ごとの断面計画）（参考）>

現処分場の遮水構造を図 4-12 に示す。

- A 平坦部：セメント改良土+粘土ライナー+ベントナイトシート+粘土ライナー+ベントナイトシート+遮水シート+不織布+保護土（t=700 mm）+排水層（t=300 mm）
- B 法面部：セメント改良土+粘土ライナー+ベントナイトシート+遮水シート+不織布+保護土（t=700 mm）+排水層（t=300 mm）

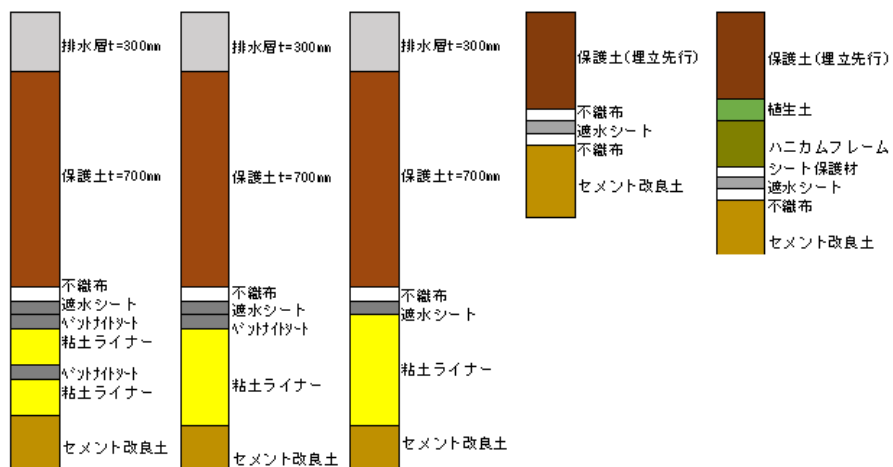
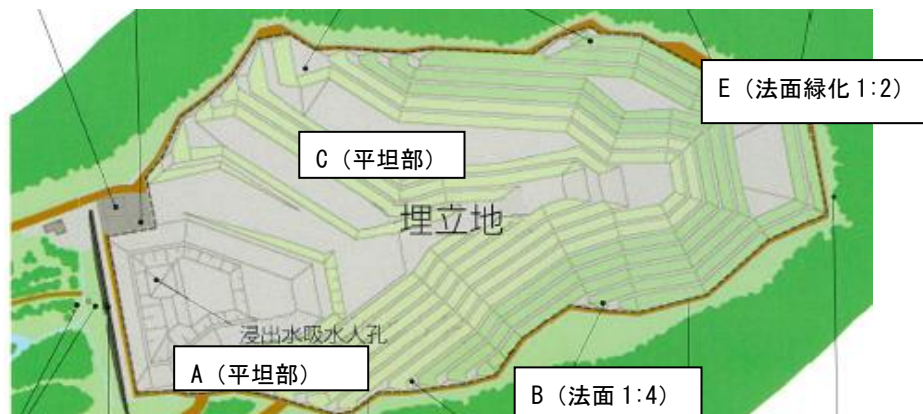


図 4-12 現処分場の遮水構造(上段:平面図, 下段:構造図)

4.5 浸出水量と調整設備の検討

最終処分場における降水量と浸出水量及び浸出水調整設備について概略検討を行った。

4.5.1 浸出水量

最終処分場における浸出水は、降雨から蒸発量や埋立地外流出量を差し引いて廃棄物層内に浸透した降水等により発生する。したがって、浸出水量の算定は、降水量が埋立廃棄物層内に浸透する割合(この割合を「浸出係数」という。)に、降水量と埋立面積を乗じた合理式で求めることができる。

$$Q=1/1000*(C1*A1+C2*A2)*I \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここに、Q：浸出水量(m³/日)

- C1：埋立中区画の浸出係数
- C2：埋立終了区画の浸出係数
- A1：埋立中区画の面積(m²)
- A2：埋立終了区画の面積(m²)
- I：降水強度(mm/日)

浸出係数は、旭川観測所の平年値を用いて、Blaney Criddle 式で算定した。

なお、12月中旬から3月末までは積雪期間となるため、12月から3月までは浸出係数を0に設定し、4月と5月の2か月間で融雪し浸出水量となる前提とした。融雪期の4月と5月に、12月～3月までの累積降雪量が毎日均等に融雪すると仮定し、当該降水量に融雪量を加えて浸出水量を算定した。毎日の融雪量は年によって異なるが約5mmである。

このような条件で算定した浸出係数を表 4-16 に示す。

表 4-16 浸出係数算定結果

Blaney Criddle method
 $Et=0.254 \cdot K \cdot dj \cdot (tj \cdot 1.8+32)$
 気象庁が示す平年値を採用

項目	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
月間平均気温：tj	℃	-7.0	-6.0	-1.4	5.6	12.3	17.0	20.7	21.2	16.4	9.4	2.3	-4.2	
平均日射時間	hr/day													
月間日射時間	hr/month	75.3	96.1	141.3	169.5	197.4	176.5	159.8	154.6	144.7	125.9	97.3	58.1	1,597
(月間日射時間 / 年間日射時間) : d	%	4.7	6.0	8.9	10.6	12.4	11.1	10.0	9.7	9.1	7.9	6.1	3.6	100.0
植被率：K	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
月間可能蒸発散量：Et[mm/month]	mm/month	14	19	40	68	102	105	106	104	85	59	34	14	
実蒸発散量：ET(=Et*0.7)	mm/month	10	14	28	48	71	74	74	72	59	41	23	9	
平均月間降水量	mm/month	69.4	71.1	89.4	106.6	151.2	212.8	252.1	232.6	257.7	145.1	70.5	60.5	1,719.0
埋立中の浸出係数：C1	-	0.00	0.00	0.00	0.55	0.53	0.65	0.71	0.69	0.77	0.72	0.67	0.00	0.44
埋立終了後の浸出係数：C2	-	0.00	0.00	0.00	0.33	0.32	0.39	0.42	0.41	0.46	0.43	0.40	0.00	0.26
閉鎖後の浸出係数：C3	-	0.00	0.00	0.00	0.22	0.21	0.26	0.28	0.28	0.31	0.29	0.27	0.00	0.18

気象データ：旭川

※12月～3月まで積雪のため浸出水量は発生しないと仮定した。この間、30cm以上の積雪は除雪する。4月、5月に15cmずつ融雪すると仮定した。

4.5.2 浸出水処理施設と浸出水調整設備の規模

(1) 計算方法

浸出水処理設備の規模と浸出水調整設備の規模は、埋立期間が 15 年を予定していることから、確率的に統計処理が可能である埋立期間の 2 倍にあたる 30 年間以上の日降水量を用いて合理式による連続計算を実施した。

具体的には、一定の浸出水処理設備能力を設定して、毎日発生する浸出水量を処理能力分は処理して放流し、処理不可能な場合は浸出水調整設備に貯留することとし、翌日発生する浸出水量に対して、浸出水処理能力に余裕がある場合は浸出水調整設備に貯留された浸出水も合わせて処理するものとし、浸出水処理能力に余裕がない場合はさらに浸出水調整設備に貯留するという水収支計算を実施した。

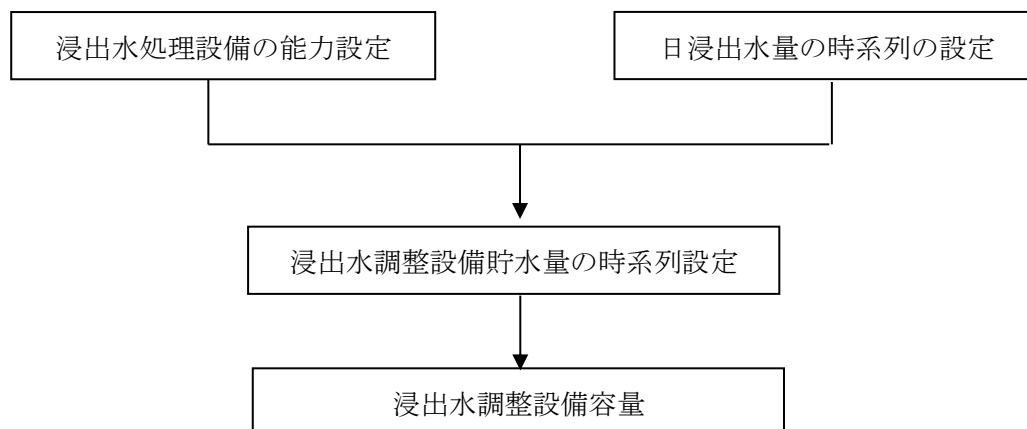


図 4-13 浸出水処理設備能力を設定して、浸出水調整整備容量を求める方法

(2) 計算条件

浸出水収支計算に用いる日降水量時系列の考え方について、「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版（(社)全国都市清掃会議）」では次のとおりに記載されている。

水収支計算に用いる日降水量時系列は、原則として最終処分場の存在する地域の気象台や測候所などの埋立期間と同じ期間（年間）の直近の年降水量データの最大年及び最大月間降水量が発生した年（以下、最大月間降水年という。）の日降水量時系列を用いるものとし、このとき、両者を比較して最大調整設備容量が大きい方で、かつ、内部貯留を生じない規模の浸出水調整設備容量とする。

本検討では、表 4-18 に示す、建設地近傍のアメダス旭川観測所の日降水量データから最大年及び最大月間降水量を抽出する。

<計画流入量（処理能力）の設定>

最大年間降水年及び最大月間降水年の浸出水発生量を処理可能な規模で設定するため、最大年浸出水量「100m³/日（≒92m³/日）」から最大月間年浸出水量「300m³/日（≒279m³/日）」を網羅した範囲で 50 m³/日ごとに計画流入量（処理能力）として設定した。

■最大年間浸出水発生量

$$Q = 1/1000 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= (0.71 \cdot 4.2 \text{ mm/日} \cdot 30,850 \text{ m}^2) / 1000$$

$$\approx 92 \text{ m}^3/\text{日}$$

※浸出係数は12月から3月の積雪期間を考慮しない場合の各月の浸出係数の平均値0.71とした

※降水量 I=4.2 mm/日の求め方

最大年間降水量（=1,538 mm/年）を 365 日で割った値

■最大浸出水発生量

$$Q = 1/1000 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= \{ (0.71 \cdot 12.3 \text{ mm/日} \cdot 30,850 \text{ m}^2) / 1000$$

$$\approx 269 \text{ m}^3/\text{日}$$

※浸出係数は12月から3月の積雪期間を考慮しない場合の各月の浸出係数の平均値0.71とした

※降水量 I=12.3 mm/日の求め方

前述の月間降水量（=381.5 mm/月）を 31 日で割った値

したがって、浸出水処理施設は、100～300m³/日の規模間で検討する。

具体的な計算条件は、表 4-17 のとおりである。

表 4-17 浸出水処理設備と調整設備能力の計算条件

項目	計算条件
埋立地面積	30,850m ²
計算年	1989年度～2022年度(34年間)
浸出水処理設備規模	100m ³ /日, 150m ³ /日, 200m ³ /日, 250m ³ /日, 300m ³ /日

表 4-18 旭川における月別降水量データ（単位：mm）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年降水量	最大月間
1989	67	19.5	68	54.5	59.5	67	23.5	216.5	167	110.5	103	96.5	1052.5	216.5
1990	46.5	36	18.5	83	40.5	77.5	53.5	137	298	65	115.5	83	1054	298
1991	34.5	43.5	63	65.5	46.5	132.5	95.5	28.5	190	85	122	98	1004.5	190
1992	55	75.5	32	58.5	65.5	61.5	168.5	167	243.5	70	161	114.5	1272.5	243.5
1993	69	56	32	64	46.5	83.5	46.5	81.5	59.5	145	141	163.5	988	163.5
1994	102.5	68.5	80	52	63	77.5	54	188.5	260	66.5	90	104	1206.5	260
1995	71	19	46	85.5	54.5	60	82	161	102	148.5	152.5	60	1042	161
1996	133	29.5	71.5	20.5	55.5	70	109.5	124.5	134	126	130	106	1110	134
1997	66	48	77	20	100.5	36	46	155.5	80.5	106.5	108	83	927	155.5
1998	78	35	52	38	101	68.5	82	130.5	177.5	95	165	144	1166.5	177.5
1999	102	92	61.5	44	121.5	23	186	57	78.5	105.5	73.5	83	1027.5	186
2000	83	25.5	91.5	97.5	66	65.5	381.5	72.5	274.5	114.5	141.5	124.5	1538	381.5
2001	44	78	53.5	36.5	68.5	64.5	196	131	244	101.5	75	134	1226.5	244
2002	52.5	47.5	39.5	49.5	28.5	42	163.5	138.5	32.5	74	174.5	109	951.5	174.5
2003	57.5	26	21.5	59	49.5	48	57.5	131.5	74	131	87	85.5	828	131.5
2004	60	113.5	53	48.5	106.5	56	80.5	74.5	119	65.5	105	146.5	1028.5	146.5
2005	60	49.5	72.5	43.5	94	57	82.5	196.5	100.5	75	76.5	65.5	973	196.5
2006	59.5	73.5	66	29.5	84.5	91	132.5	212.5	58	110	114	70	1101	212.5
2007	75	46.5	29	41	36.5	44.5	53.5	93.5	207	93.5	100.5	62.5	883	207
2008	36	50.5	19	10.5	73.5	52	71	63.5	77	73	143.5	109.5	779	143.5
2009	50	70	69.5	30.5	56	93.5	305	74.5	112	109	92	84.5	1146.5	305
2010	79	39	99	59.5	53.5	98.5	99.5	160.5	89	90.5	105	59.5	1032.5	160.5
2011	82.5	48.5	35	89.5	82.5	99.5	133.5	154.5	297.5	134	66	107.5	1330.5	297.5
2012	46	79	52	45	48.5	100	80	253.5	144.5	126	142	135	1251.5	253.5
2013	46.5	47.5	94.5	89	53	35.5	58	221	211	101	125.5	103	1185.5	221
2014	134	34	48.5	69.5	62.5	81.5	203.5	265.5	115.5	90	84	96	1284.5	265.5
2015	56.5	20.5	58	37.5	56.5	64	160	92.5	159	115.5	90.5	95	1005.5	160
2016	55	94.5	16	41.5	42.5	107.5	139.5	378	100.5	131	165.5	106	1377.5	378
2017	35.5	45	20	38	46	85.5	169.5	112	127.5	124	144	117	1064	169.5
2018	76	61.5	77.5	29	82	129.5	348	299.5	26	147	65	93	1434	348
2019	68.5	75.5	57	21	51	41	51	219.5	127.5	133.5	68.5	80	994	219.5
2020	40	49	61.5	41.5	102	73	49	148	66.5	85.5	125	133	974	148
2021	67.5	108	67	71	81.5	28.5	18.5	60.5	82.5	153.5	145.5	97	981	153.5
2022	53.5	49.5	58.5	30.5	103	189	134.5	241	118.5	108	93.5	98	1277.5	241
2023	88	48.5	46	84.5	46.5	104.5	118	180	152.5	125	149.5	128	1271	180
最大	134	113.5	99	97.5	121.5	189	381.5	378	298	153.5	174.5	163.5	1538	381.5

(3) 計算結果

計算結果を表 4-19 に示す。また、浸出水処理設備能力と浸出水調整設備規模の関係を図 4-14 に示す。個別の計算結果は、図 4-15～図 4-19 に示す。

なお、確率年の算定は、降水確率で良く用いられている次に示すカナンプロットのプロットイングポジション公式を用いて算定した。

$$T(i) = \frac{(N+0.2)}{(i-0.4)} \dots\dots\dots(2)$$

ここに、T(i) : i 番目のデータの非超過確率(年)

N : データ個数(34 個)

表 4-19 浸出水処理設備と調整設備能力の計算結果

ケース	埋立面積 (m ²)			水処理施設 (m ³ /日)	調整池 (m ³)		
	埋立中	埋立終了	計		最大(57年確率)	21年確率	13年確率
ケース1	30,850	0	30,850	100	累積貯留となるため採用不可		
ケース2	30,850	0	30,850	150	18,200	16,800	16,700
ケース3	30,850	0	30,850	200	11,300	11,300	10,800
ケース4	30,850	0	30,850	250	9,700	7,400	6,900
ケース5	30,850	0	30,850	300	8,500	6,800	5,900

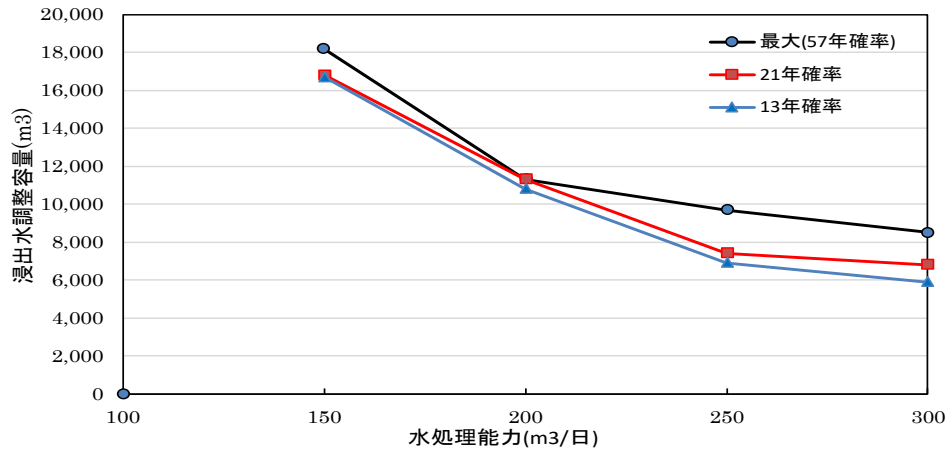


図 4-14 浸出水処理設備と調整設備能力の計算結果

図 4-14 をみると、浸出水処理設備能力 200m³/日を超えた段階から、調整設備規模の減少傾向は緩やかになってくる。また、表 4-20 に浸出水処理設備と調整設備の建設費の合計を示したが、浸出水処理施設能力が 200m³/日を超えるとコストの増加することが確認できる。浸出水処理能力の増大は、埋立期間内に必要となる改修費・機器交換費の高騰につながるため、処理能力はできるだけ小さくした方が長期的なコストとしては減少する。

一方、浸出水調整設備容量が大きくなると、必要となる面積が増大するため、今後、施設整備コストや施設配置面積等を踏まえ総合的に決定する。

浸出水処理設備能力	200m ³ /日又は 250 m ³
浸出水調整設備容量	11,300m ³ 又は 9,700m ³

表 4-20 浸出水処理設備と調整設備能力の建設費比較

水処理施設 (m ³ /日)	浸出水調整容量 (m ³)	概算建設費 (百万円)		
		水処理施設	調整設備	合計
100	—	500	—	—
150	18,200	750	1,092	1,842
200	11,300	1,000	678	1,678
250	9,700	1,250	582	1,832
300	8,500	1,500	510	2,010

※水処理施設は 500 万円/m³、調整設備は 6 万円/m³の建設単価で算定した。

※水処理維持管理費は、実処理量が同一となるので計上しない。

埋立状態	1期	埋立中
	2期	埋立なし
	3期	埋立なし
	4期	埋立なし

浸出水処理施設能力	100 m ³ /日
-----------	-----------------------

埋立中面積	30,850 m ²
埋立終了区画面積	0 m ²
未埋立区画面積	0 m ²
未建設区画面積	0 m ²

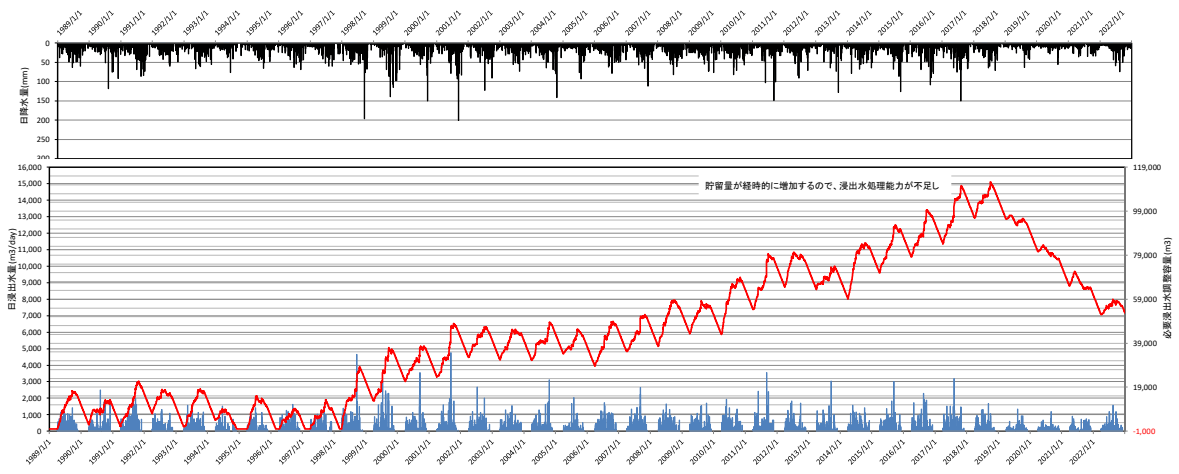


図 4-15 浸出水処理能力と調整設備能力の計算結果(ケース1 処理能力 100m³/日)

埋立状態	1期	埋立終了
	2期	埋立終了
	3期	埋立なし
	4期	埋立なし

浸出水処理施設能力	150 m ³ /日
-----------	-----------------------

埋立中面積	30,850 m ²
埋立終了区画面積	0 m ²
未埋立区画面積	0 m ²
未建設区画面積	0 m ²

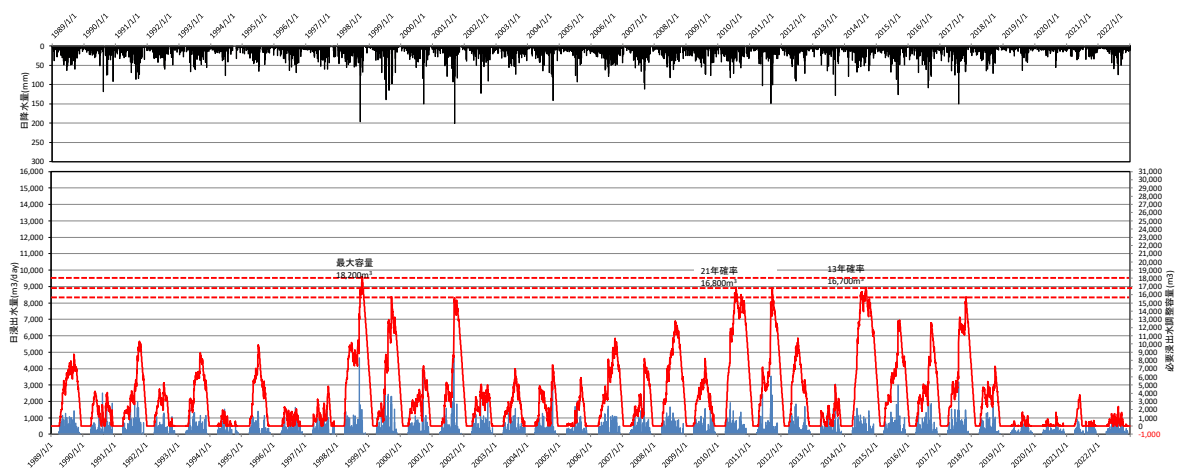


図 4-16 浸出水処理能力と調整設備能力の計算結果(ケース2 処理能力 150m³/日)

埋立状態	1期	埋立終了
	2期	埋立終了
	3期	該当なし
	4期	該当なし

浸出水処理施設能力	200	m ³ /日
-----------	-----	-------------------

埋立中面積	30,850	m ²
埋立終了区画面積	0	m ²
未埋立区画面積	0	m ²
未建設区画面積	0	m ²

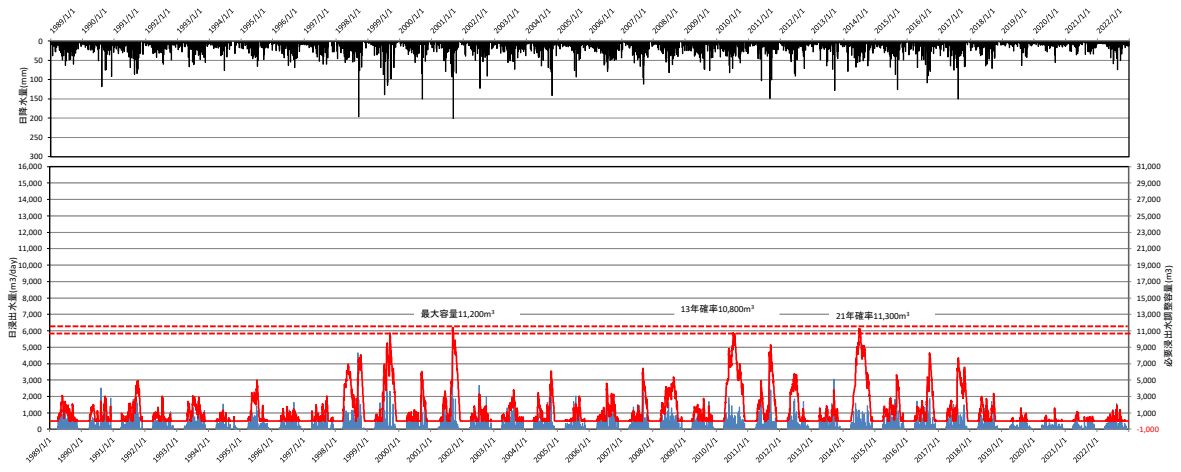


図 4-17 浸出水処理能力と調整設備能力の計算結果(ケース3 処理能力 200m³/日)

埋立状態	1期	埋立中
	2期	該当なし
	3期	該当なし
	4期	該当なし

浸出水処理施設能力	250	m ³ /日
-----------	-----	-------------------

埋立中面積	30,850	m ²
埋立終了区画面積	0	m ²
未埋立区画面積	0	m ²
未建設区画面積	0	m ²

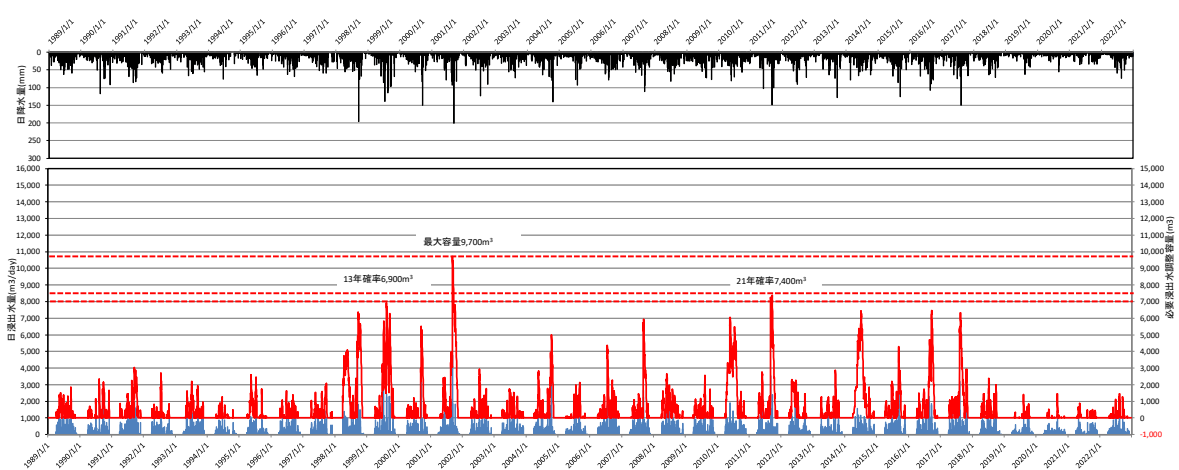


図 4-18 浸出水処理能力と調整設備能力の計算結果(ケース4 処理能力 250m³/日)

埋立状態	1期	埋立中
	2期	埋立なし
	3期	埋立なし
	4期	埋立なし

浸出水処理施設能力	300 m ³ /日
-----------	-----------------------

埋立中面積	30,850 m ²
埋立終了区画面積	0 m ²
未埋立区画面積	0 m ²
未建設区画面積	0 m ²

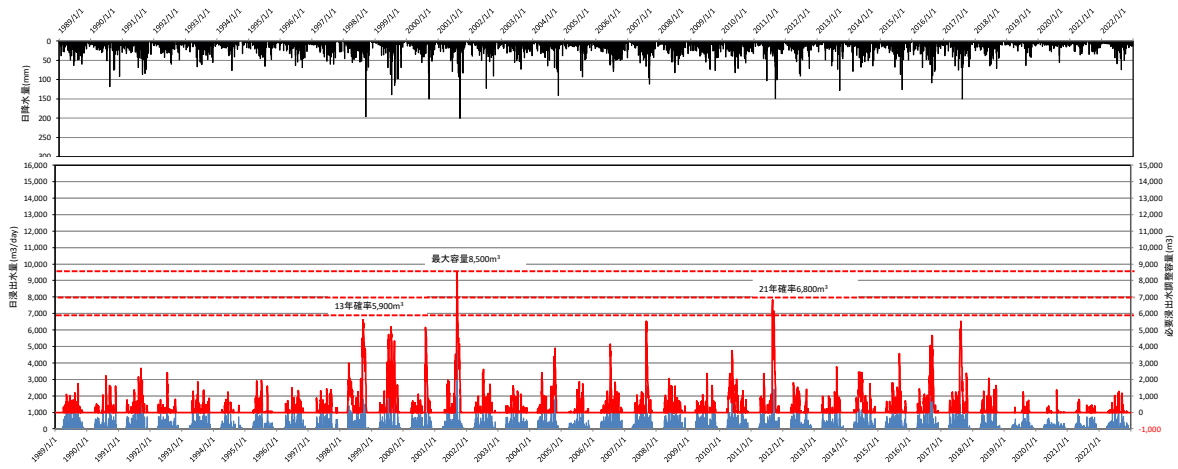


図 4-19 浸出水処理能力と調整設備能力の計算結果(ケース5 処理能力 300m³/日)

4.5.3 浸出水調整設備の構造の検討

(1) 浸出水調整設備の機能と構造

浸出水処理設備の能力は一定であるが、浸出水量は主として降水により変動する。このため、その中間に差分量を調整するための設備を設けることが浸出水処理設備の安定稼働のために必要となる。また、浸出水水質の急激な変動を緩和し、必要に応じて予備ばっ気のような前処理を行う機能を併せ持つ浸出水調整設備が必要である。

浸出水調整設備は、表面遮水工を施した掘り込み池やダム、あるいはコンクリート製の貯水槽の構造をとる事例が多い。型式ごとの比較を表 4-21 に示す。浸出水調整設備の形式は今後検討を進めて選定する。

表 4-21 浸出水調整池比較表

	A 案：鉄筋コンクリート 型（覆蓋型）	B 案：L 型擁壁（逆 T） 型	C 案：遮水シート（造成法面） 型																																																																												
平面図（概要）																																																																															
断面図																																																																															
概要	全面コンクリート構造（鉄筋）とし、防食塗装および遮水シート敷設により遮水性を確保する。（フラットスラブ構造）	逆 T 型、L 型擁壁で側面を支え、底盤にコンクリート（鉄筋）を敷く。接合部からの染み込みを防ぐことと遮水性を確保するため、全面に遮水シートを敷設する。	基礎地盤を整形し、切土法面の下地処理としては、モルタルを吹付け、底版にはコンクリート（鉄筋）を敷く。全面コンクリート構造でないことから、シートによる十分な遮水性を確保するために遮水シートと GCL を敷設する二重遮水構造を採用する。																																																																												
必要容量	9,700 m ³																																																																														
必要面積（内部）	1,785 m ² （水深 6m+余裕高 1m）	○ 1,806 m ² （水深 6m+余裕高 1m）	○ 上部：3,025 m ² ，底部：2,025 m ² （水深 4m+余裕高 1m）																																																																												
面積の有効利用性	敷地面積に左右されず狭い敷地にも設置が可能であり、その他施設を設置するために残余面積を確保することが可能。また、覆蓋型のため上部利用や臭気の拡散を防止する。	◎ 敷地面積に左右されず狭い敷地にも設置が可能であり、その他施設を設置するために残余面積を確保することが可能。	○ 高さの制限があることと、土堰堤が求められるため、必要となる敷地面積が広がる。																																																																												
構造的性	X 方向及び Y 方向における構造計算が必要。	- 鉄筋コンクリート、L 型擁壁の安定・構造計算が必要。	- 法面勾配 1:1.0 の安定計算が必要。																																																																												
施工性	工種が多岐にわたるため、B 案、C 案と比較して施工性に劣る。	△ L 型擁壁工の施工においては、工種が多いものの底盤工に関しては容易であることから A 案に優れるものの、C 案と比較して劣る。	○ A 案、B 案と比較して主な鉄筋コンクリート構造物がないため、最も優れる。																																																																												
維持管理性	有効水深が深いため浸出水調整槽内部の維持管理の面で C 案にはやや劣る。覆蓋型のため、臭気の拡散を防止する。	○ 有効水深が深いため浸出水調整槽内部の維持管理の面で C 案にはやや劣る。	△ 水深が低いことから、ばっ気性に優れる。																																																																												
概算工事費※ （土木工事）	<table border="0"> <tr><td>コンクリート工</td><td>7,720 万円</td></tr> <tr><td>鉄筋工</td><td>6,790 万円</td></tr> <tr><td>型枠工</td><td>3,742 万円</td></tr> <tr><td>足場工</td><td>1,623 万円</td></tr> <tr><td>支保工</td><td>5,125 万円</td></tr> <tr><td>基礎砕石工</td><td>254 万円</td></tr> <tr><td>基礎コンクリート工</td><td>334 万円</td></tr> <tr><td>基礎コンクリート型枠</td><td>7 万円</td></tr> <tr><td>防食塗装</td><td>8,047 万円</td></tr> <tr><td>遮水シート</td><td>1,387 万円</td></tr> <tr><td>諸経費</td><td>17,642 万円</td></tr> <tr><td>合計</td><td>約 53,000 万円</td></tr> </table>	コンクリート工	7,720 万円	鉄筋工	6,790 万円	型枠工	3,742 万円	足場工	1,623 万円	支保工	5,125 万円	基礎砕石工	254 万円	基礎コンクリート工	334 万円	基礎コンクリート型枠	7 万円	防食塗装	8,047 万円	遮水シート	1,387 万円	諸経費	17,642 万円	合計	約 53,000 万円	<table border="0"> <tr><td>底盤工</td><td></td></tr> <tr><td>コンクリート工</td><td>688 万円</td></tr> <tr><td>鉄筋工</td><td>606 万円</td></tr> <tr><td>型枠工</td><td>2,695 万円</td></tr> <tr><td>足場工</td><td>301 万円</td></tr> <tr><td>基礎砕石工</td><td>256 万円</td></tr> <tr><td>基礎コンクリート工</td><td>335 万円</td></tr> <tr><td>基礎コンクリート型枠</td><td>7 万円</td></tr> <tr><td>防食塗装</td><td>3,136 万円</td></tr> <tr><td>遮水シート</td><td>2,608 万円</td></tr> <tr><td>L 型擁壁</td><td>14,741 万円</td></tr> <tr><td>諸経費</td><td>12,687 万円</td></tr> <tr><td>合計</td><td>約 38,100 万円</td></tr> </table>	底盤工		コンクリート工	688 万円	鉄筋工	606 万円	型枠工	2,695 万円	足場工	301 万円	基礎砕石工	256 万円	基礎コンクリート工	335 万円	基礎コンクリート型枠	7 万円	防食塗装	3,136 万円	遮水シート	2,608 万円	L 型擁壁	14,741 万円	諸経費	12,687 万円	合計	約 38,100 万円	<table border="0"> <tr><td>コンクリート工</td><td>851 万円</td></tr> <tr><td>鉄筋工</td><td>748 万円</td></tr> <tr><td>型枠工</td><td>2,002 万円</td></tr> <tr><td>基礎砕石工</td><td>331 万円</td></tr> <tr><td>基礎コンクリート工</td><td>435 万円</td></tr> <tr><td>基礎コンクリート型枠</td><td>9 万円</td></tr> <tr><td>防食塗装</td><td>5,638 万円</td></tr> <tr><td>モルタル吹付け</td><td>1,012 万円</td></tr> <tr><td>保護マット</td><td>824 万円</td></tr> <tr><td>遮水シート</td><td>1,718 万円</td></tr> <tr><td>GCL</td><td>1,718 万円</td></tr> <tr><td>諸経費</td><td>15,286 万円</td></tr> <tr><td>合計</td><td>約 23,000 万円</td></tr> </table>	コンクリート工	851 万円	鉄筋工	748 万円	型枠工	2,002 万円	基礎砕石工	331 万円	基礎コンクリート工	435 万円	基礎コンクリート型枠	9 万円	防食塗装	5,638 万円	モルタル吹付け	1,012 万円	保護マット	824 万円	遮水シート	1,718 万円	GCL	1,718 万円	諸経費	15,286 万円	合計	約 23,000 万円
コンクリート工	7,720 万円																																																																														
鉄筋工	6,790 万円																																																																														
型枠工	3,742 万円																																																																														
足場工	1,623 万円																																																																														
支保工	5,125 万円																																																																														
基礎砕石工	254 万円																																																																														
基礎コンクリート工	334 万円																																																																														
基礎コンクリート型枠	7 万円																																																																														
防食塗装	8,047 万円																																																																														
遮水シート	1,387 万円																																																																														
諸経費	17,642 万円																																																																														
合計	約 53,000 万円																																																																														
底盤工																																																																															
コンクリート工	688 万円																																																																														
鉄筋工	606 万円																																																																														
型枠工	2,695 万円																																																																														
足場工	301 万円																																																																														
基礎砕石工	256 万円																																																																														
基礎コンクリート工	335 万円																																																																														
基礎コンクリート型枠	7 万円																																																																														
防食塗装	3,136 万円																																																																														
遮水シート	2,608 万円																																																																														
L 型擁壁	14,741 万円																																																																														
諸経費	12,687 万円																																																																														
合計	約 38,100 万円																																																																														
コンクリート工	851 万円																																																																														
鉄筋工	748 万円																																																																														
型枠工	2,002 万円																																																																														
基礎砕石工	331 万円																																																																														
基礎コンクリート工	435 万円																																																																														
基礎コンクリート型枠	9 万円																																																																														
防食塗装	5,638 万円																																																																														
モルタル吹付け	1,012 万円																																																																														
保護マット	824 万円																																																																														
遮水シート	1,718 万円																																																																														
GCL	1,718 万円																																																																														
諸経費	15,286 万円																																																																														
合計	約 23,000 万円																																																																														
評価	覆蓋型であるため、面積の有効利用性に優れるが、工種が多岐にわたるため、施工性に劣り、概算工事費も最も高額となる。	有効水深が深いため、維持管理性がやや劣るものの面積の有効利用性、施工性、維持管理性は優れ、概算工事費も A 案に比べると優れる。	概算工事費は最も安価であるが、必要面積が広く、面積の有効利用性に劣る。																																																																												

※土工事費は除く

4.6 浸出水処理施設の検討

4.6.1 浸出水処理施設の目的と機能

最終処分場の浸出水は、浸出水処理施設によって計画的かつ衛生的に処理され、生活環境及び公共水域における水質の保全が図られなければならない。

また、浸出水処理施設は、最終処分場が廃棄物処理・処分プロセスの終着点として位置付けられるのと同様に、最終処分場における最終点の施設として位置付けられる。

したがって、浸出水処理施設は埋立地内の浸出水集排水施設によって集められた浸出水を放流先の公共用水域及び地下水を汚染しないよう処理することが目的であり、同様の処理機能を有することが前提となる。

4.6.2 計画原水水質と処理水質

(1) 計画原水水質

計画原水水質は、旭川市の現処分場の原水水質を参考に設定する。

ただし、埋立廃棄物は、次に示す変遷で変更されてきた。

- ① 埋立当初の事業系一般廃棄物の分別内訳は、空き缶、ペットボトル、古紙、その他混合ごみの4種類であり、その他混合ごみについて埋め立てていた。(店舗から排出される食品残さ等の生ごみも含まれていた。)
- ② 平成16年に事業系燃やせるごみの焼却を開始し、平成19年に現処分場に搬入される事業系ごみの搬入規制を行い、事業系燃やせるごみ焼却の徹底を行った。
- ③ プラスチック製容器包装の分別は平成18年から行っており、燃やせないごみに含まれていた軟質プラの一部は資源化をした。
- ④ 次期最終処分場と現処分場で埋め立てる廃棄物については、燃やせないごみの一部の変更を予定。

現処分場では、汚れたプラスチック製容器包装(軟質プラ)及び容器包装対象外のプラスチック(硬質プラ)を埋立てているが、次期最終処分場に埋立てる廃棄物は、

- ・汚れたプラスチック製容器包装(軟質プラ)の焼却移行
- ・プラスチック製品(硬質プラ)の資源化移行を予定

これらの条件を考慮して、計画原水水質を設定する。

ア PH

現処分場の pH の推移図 4-20 に示す。pH は、概ね 7.0～8.6 の範囲にある。

プラスチックや可燃性廃棄物が減少し、焼却残さが主体となると、pH は上昇する。一般に、清掃工場の塩化水素ガス除去のため、消石灰を噴霧していると、余剰噴霧した消石灰に含まれる水酸基が埋め立てられることになり、浸出水の pH は強アルカリ性を示すようになる。

NPO・LSA が全国の最終処分場を調査した事例を図 4-20、図 4-21 に示す。これによると、pH は 7～9 の範囲にある事例が多い。

したがって、次期最終処分場の計画原水 pH は、7.0～9.0 の範囲とする。

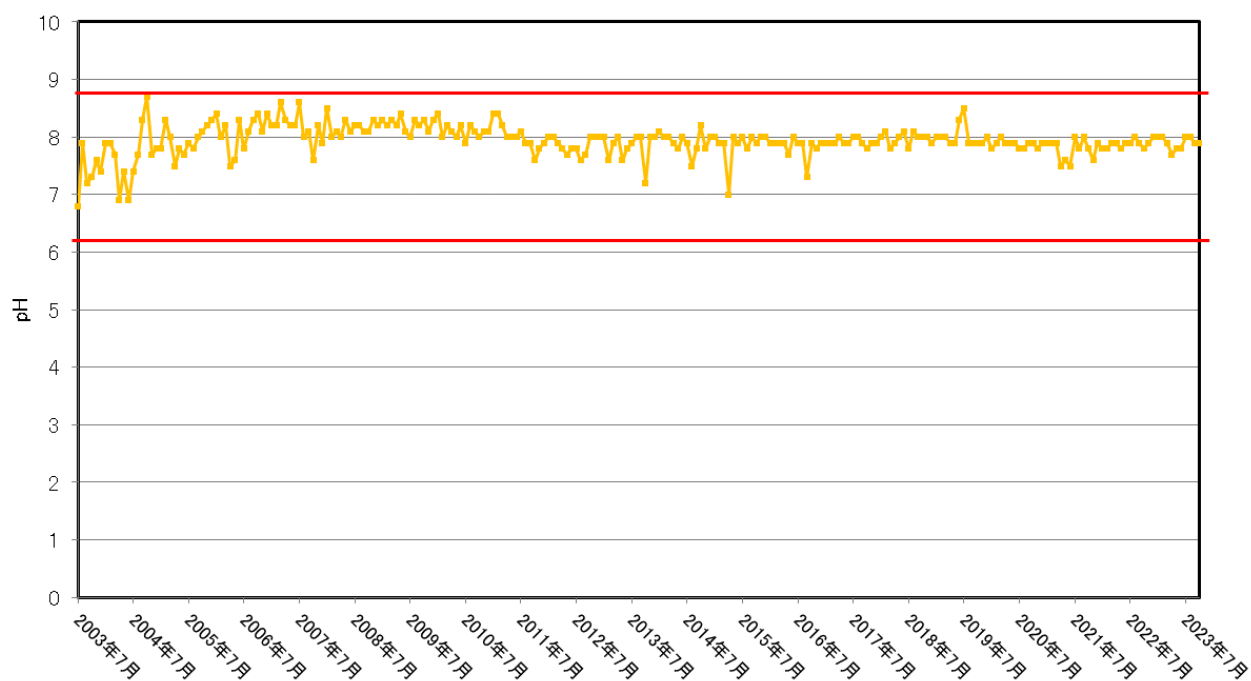
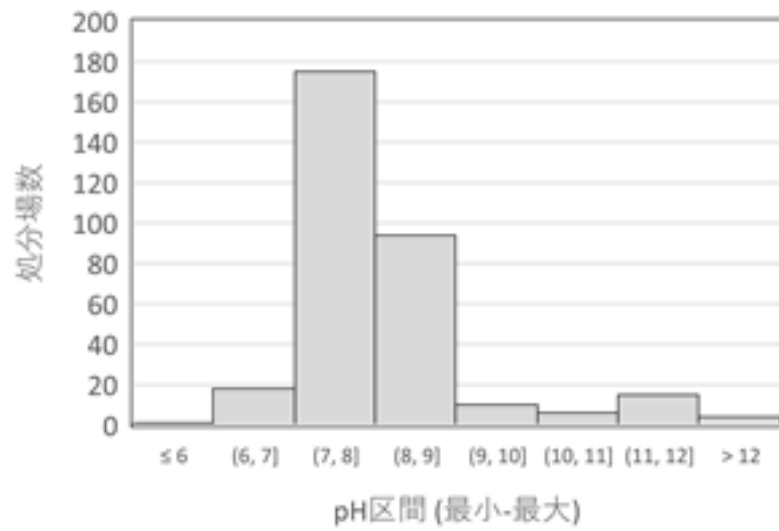


図 4-20 現処分場の pH の推移



出典) 令和4年度研究成果報告書 (NPO 最終処分場技術システム研究協会)

図 4-21 浸出水の pH の範囲

イ BOD

現処分場の BOD 濃度の推移を、図 4-22 に示す。2003 年の埋立当初は数百 mg/L を超える濃度が検出されているが、プラスチック製容器包装の資源化、事業系燃やせるごみの焼却徹底、家庭ごみ自己搬入の分別強化後は、概ね 50~160mg/L 程度の範囲で推移している。

この段階は、すでに埋立開始から 8 年を経過しているため、時間の経過とともに浸出水が良質化した可能性も疑われるが可燃性廃棄物の混入防止が徹底された結果が大きいと考える。

また、次期最終処分場では、汚れた軟質プラスチック(有機物が付着しやすいので BOD 源となる。弁当がら、マヨネーズ容器など)を埋め立てないことから、さらに BOD は低下することが考えられる。

したがって、BOD の計画原水水質は、近年の最高値である 160mg/L と設定する。

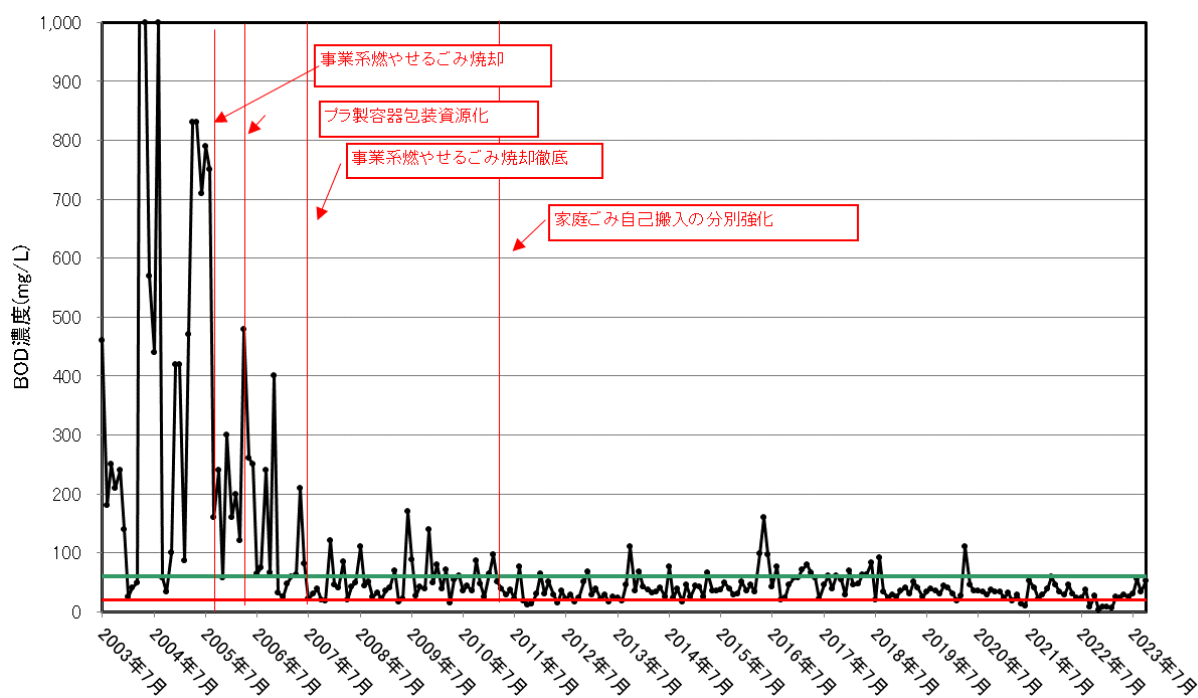


図 4-22 現処分場の BOD 濃度の推移

ウ COD

現処分場の COD 濃度の推移を図 4-23 に示す。2011 年度以降の COD 濃度は、概ね 30～110mg/L の範囲で推移している。

環境基準や排水基準では、閉鎖性水域(湖沼など)や海域では BOD では塩分の影響などで正確な値が得られないため、BOD の代替指標として閉鎖性水域や海域では COD が採用されている。

次期最終処分場にて処理した浸出水は公共下水道を経て公共水域(石狩川)に放流されるため、閉鎖性水域や海域には該当しないことから、COD は計画原水水質項目として設定しないこととする。

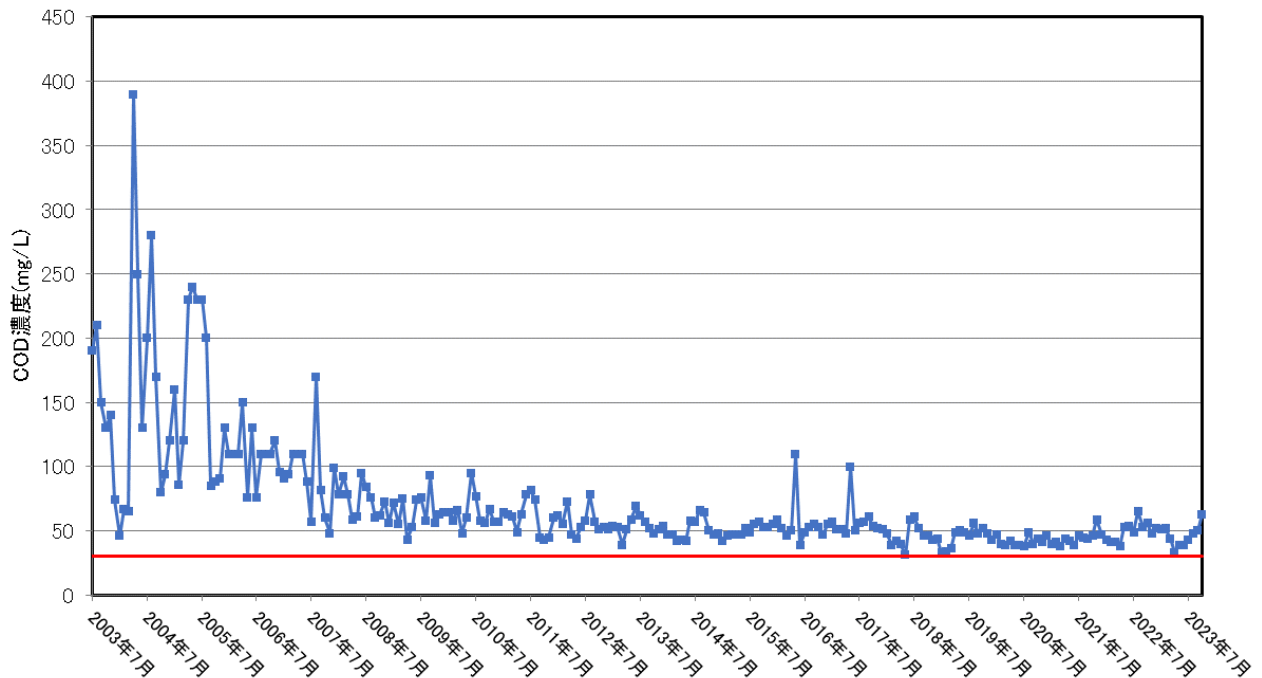


図 4-23 現処分場の原水 COD 濃度の推移

エ 窒素類

現処分場の全窒素(T-N)濃度の推移を図 4-24に示す。2011年度以降の T-N 濃度は、概ね 30~70mg/L の範囲で推移している。

環境基準や排水基準では、閉鎖性水域(湖沼など)や海域では富栄養化により藻の発生や赤潮などが生じることから、閉鎖性水域や海域では窒素類が基準として制定されている。

次期最終処分場にて処理した浸出水は公共下水道を経て公共水域(石狩川)に放流されるため、閉鎖性水域や海域には該当しない。したがって、窒素類は計画原水水質項目として設定しないこととする。

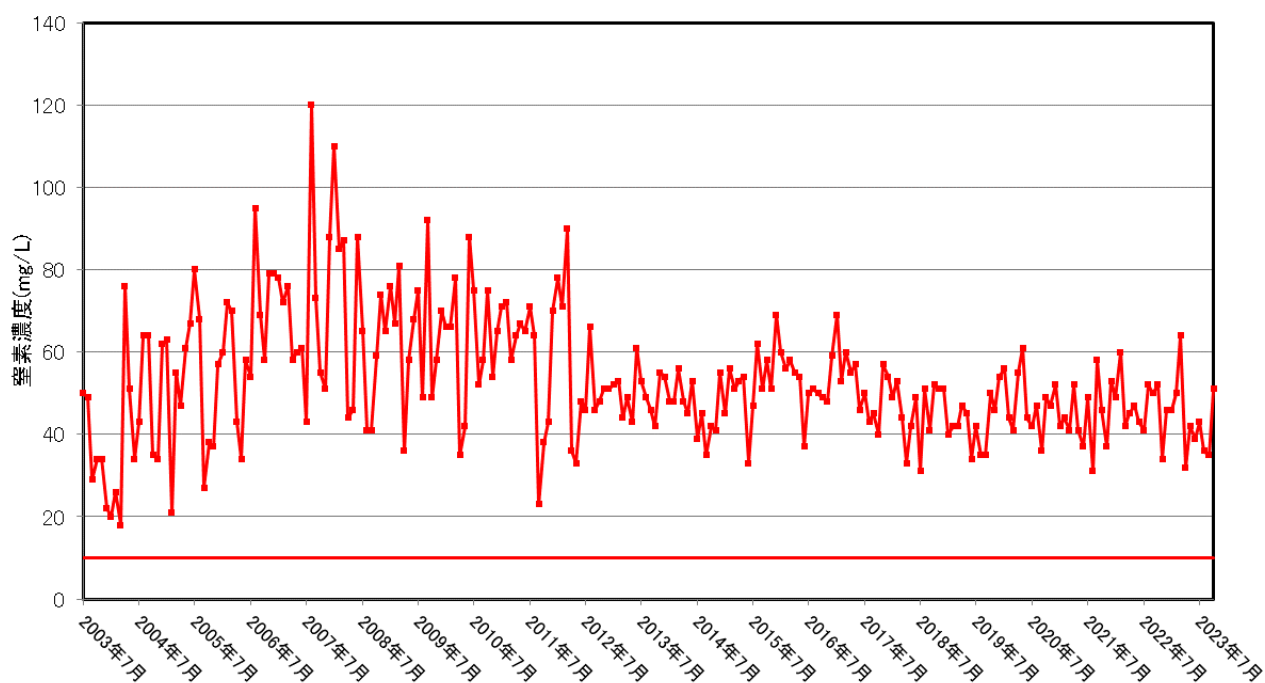


図 4-24 現処分場の全窒素(T-N)濃度の推移

オ SS

現処分場の SS 濃度の推移を図 4-25 に示す。2011 年度以降の SS 濃度は、概ね 10～1,500mg/L の範囲で推移しており、2014 年、2016 年及び 2017 年の 3 回は、500mg/L、1,400mg/L、1,500mg/L と突出して高濃度になっている。

SS 濃度は、埋立地内貯水が生じて、降雨後に一時的に大量の浸出水が流出するような状態となった場合、一時的に高濃度を示す。上記の 3 回についても、このような一時的状態と想定される。

また、SS は、沈殿処理で容易に処理可能である。

したがって、SS の計画原水水質は、近年の最高値を採用し、1,500mg/L と設定する。

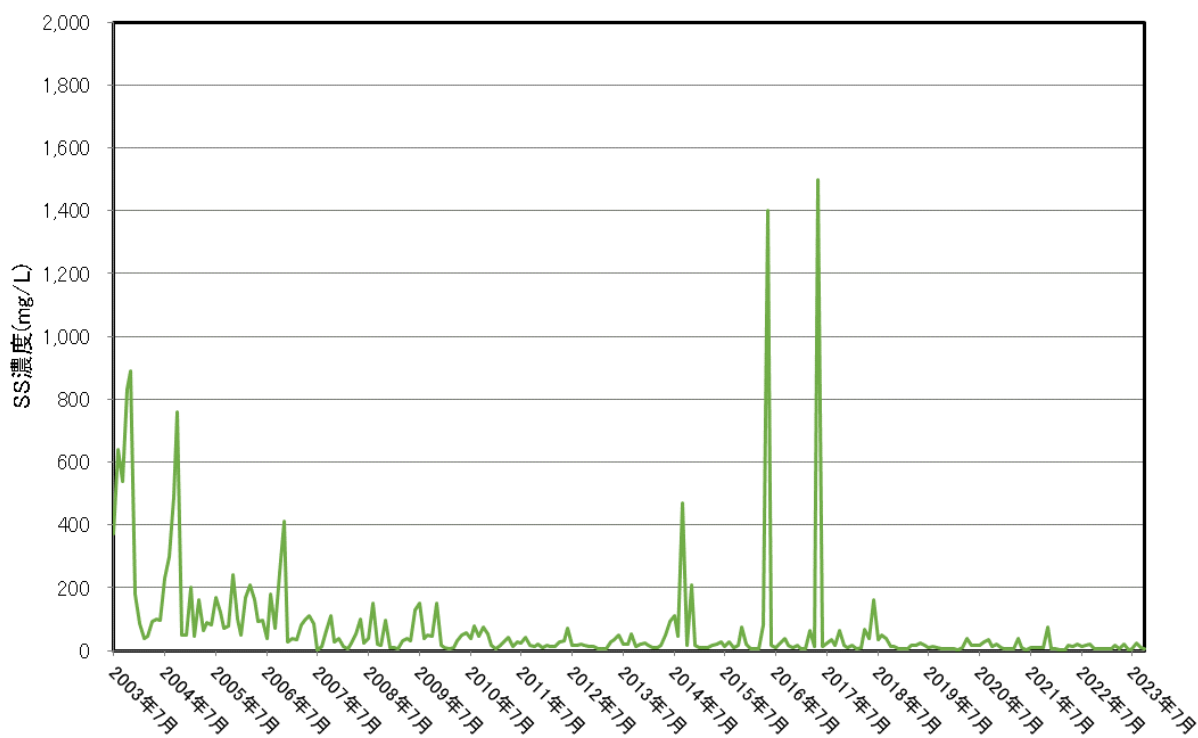


図 4-25 現処分場の SS 濃度の推移

カ 大腸菌群数

現処分場の大腸菌群数の推移を図 4-26 に示す。2011 年度以降の大腸菌群数は、激しく変動している。近年も 10,000 個/mL や 25,000 個/mL などの高い値を示している。

大腸菌群数が突発的に高い値を示す状態は、浸出水調整設備に長期間貯水されて藻の発生により細菌の増殖につながったなどの原因が考えられるが、詳細は不明であることから 2014 年の値は異常値として控除するものとする。

大腸菌群数は、殺菌で容易に処理可能であることから、近年の最高値である 25,000 個/mL を計画原水水質と設定する。

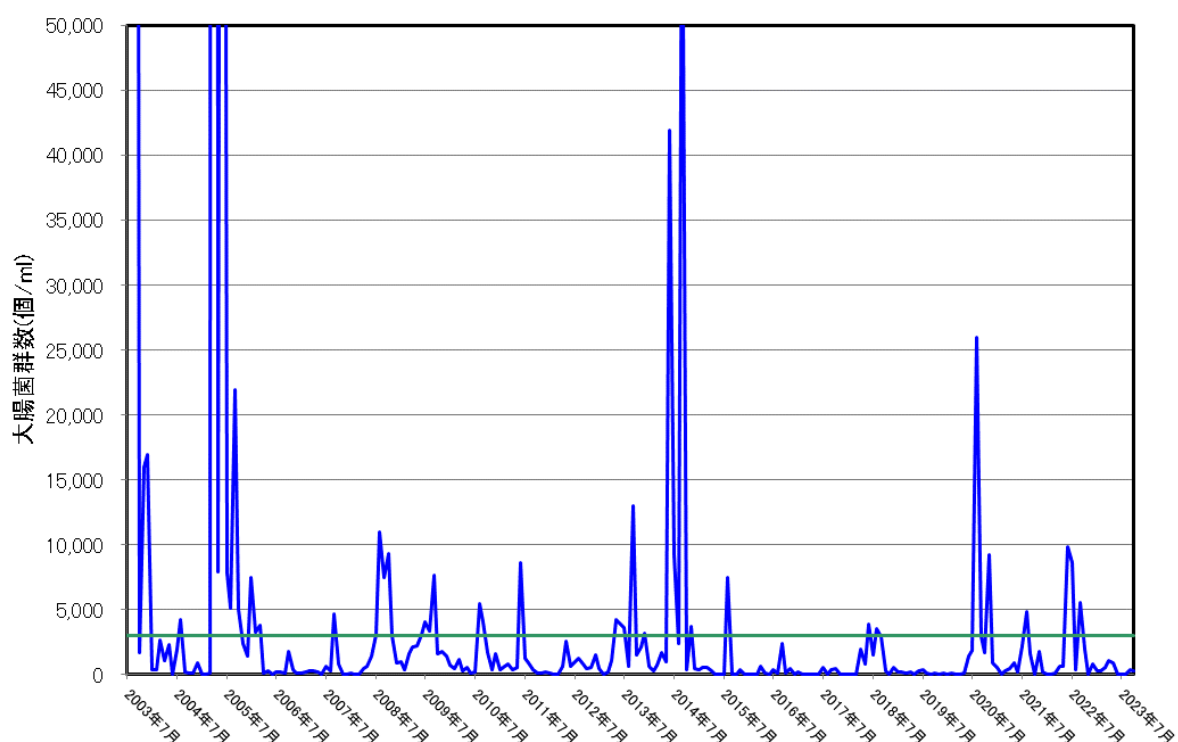


図 4-26 現処分場の大腸菌群数の推移

キ 塩化物イオン濃度

現処分場の塩化物イオン濃度の推移を図 4-27 に示す。2011 年度以降の塩化物イオン濃度は、500mg/L～2,500mg/L の範囲で推移しており、経時的に上昇傾向にあることが伺える。

これは、可燃性廃棄物の割合が減少して焼却残さの割合が増加したためという可能性が考えられる。

塩化物イオン濃度が高いと、機器の腐食につながる所以需要があるが、2,500mg/L 程度では大きな心配はないといえる。

したがって、塩化物イオン濃度の計画原水水質は、2,500mg/L と設定する。

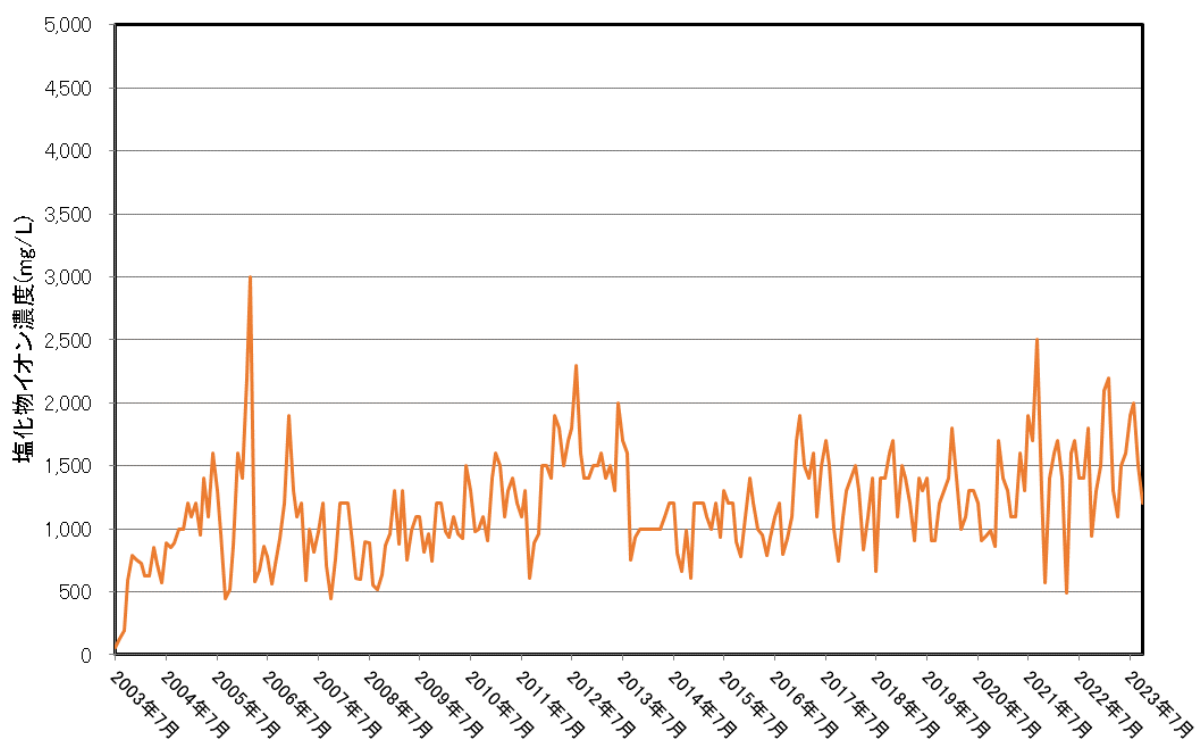


図 4-27 現処分場の塩化物イオン濃度の推移

ク カルシウムイオン濃度

現処分場のカルシウムイオン濃度の推移を図 4-28 に示す。2011 年度以降のカルシウムイオン濃度は、20mg/L～140mg/L の範囲で推移しており、経時的に上昇傾向にあることが伺える。

これは、可燃性廃棄物の割合が減少して焼却残さの割合が増加したためという可能性が考えられる。今後、一層プラスチック類の分別が徹底すると、焼却残さの割合が高くなるので、カルシウムイオン濃度も上昇する可能性が考えられる。

カルシウムイオン濃度が高いと、水処理機器内でカルシウムスケールを生じて作動不良を引き起こす原因となるが、スケール発生の限界濃度は、500mg/L といわれており、現状では十分下回っている。また、今後濃度上昇があるとしても、現状の 3 倍以上の 500mg/L を超えることはないと考える。

したがって、カルシウムイオン濃度の計画原水水質は、現状の 2 倍の 300mg/L と設定する。

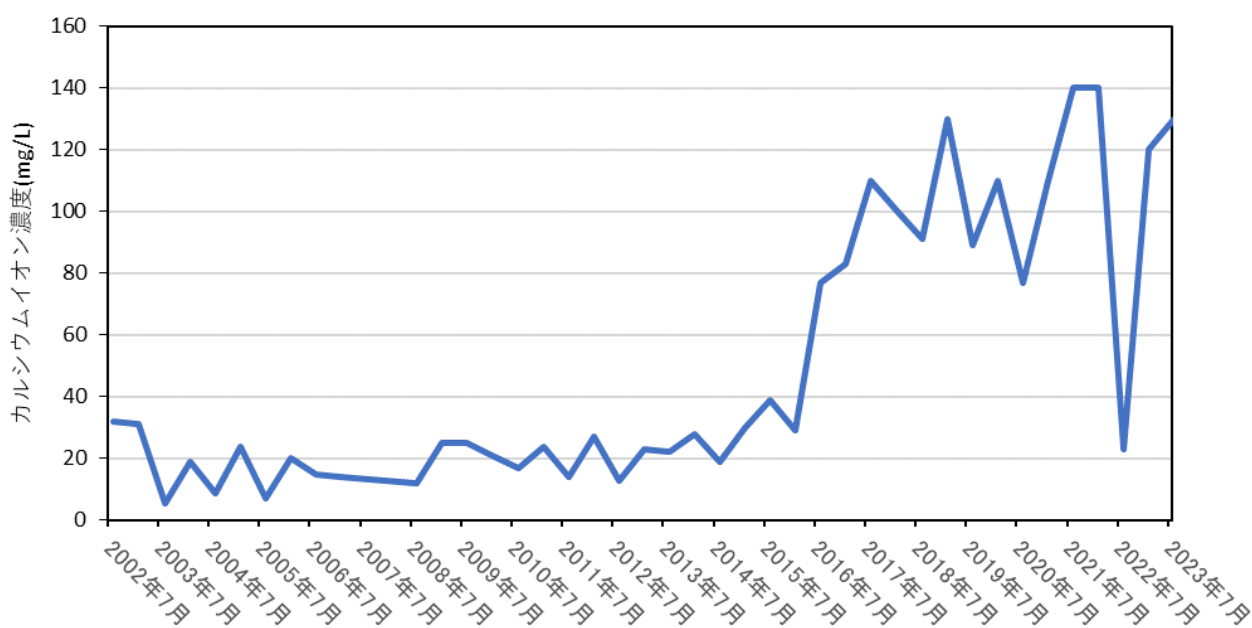


図 4-28 現処分場のカルシウムイオン濃度の推移

ケ その他の健康項目

現処分場における重金属類，VOC 類，農薬類等の水質は，いずれも排水基準以下の値である。

これまで述べた計画原水水質をまとめて，表 4-22 に示す。

表 4-22 計画原水水質のまとめ

項 目	計画原水水質
pH	7.0～9.0
BOD	160mg/L
SS	1,500mg/L
大腸菌群数	25,000 個/mL
塩化物イオン濃度	2,500mg/L
カルシウムイオン濃度	300mg/L
その他重金属類等	下水道放流基準以下

(2) 計画放流水質

処理された浸出水は，公共下水道に放流する予定である。一般廃棄物最終処分場は，下水道法の特定施設に該当せず，非特定事業場となる。また，放流量は 200 又は 250m³/日を予定しているので，旭川市下水道条例により表 4-23 に示す 50m³/日以上 of 非特定事業場の水質以下とすることが求められる。

なお，基準省令に規定された排水基準(表 4-24)は，BOD が 60mg/L など下水道水質基準よりも厳しい値であり，浸出水の水質が下水道基準以下の水質になったとしても，直接河川放流することはできない。このため，基準省令値以下にならないと河川放流ができないことから，埋立地の廃止は浸出水の水質が基準省令値を満足する状態で実施する必要がある。

表 4-23 公共下水道に排除する下水道の水質基準と規制内容

物質または項目	基準値	特定事業場の事業主		非特定事業場の事業主		
		50m ³ /日 以上	50m ³ /日 未満	50m ³ /日 以上	50m ³ /日 未満	
有害物質 下水道法 施行令で 定める 物質	カドミウム	0.03mg/l以下				
	シアン	1mg/l以下				
	有機燐	1mg/l以下				
	鉛	0.1mg/l以下				
	六価クロム	0.5mg/l以下				
	砒素	0.1mg/l以下				
	総水銀	0.005mg/l以下				
	アルキル水銀	検出されないこと				
	ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/l以下				
	トリクロロエチレン	0.1mg/l以下				
	テトラクロロエチレン	0.1mg/l以下				
	ジクロロメタン	0.2mg/l以下				
	四塩化炭素	0.02mg/l以下				
	1,2-ジクロロエタン	0.04mg/l以下				
	1,1-ジクロロエチレン	1mg/l以下				
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/l以下				
	1,1,1-トリクロロエタン	3mg/l以下				
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/l以下				
	1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/l以下				
	チウラム	0.06mg/l以下				
	シマジン	0.03mg/l以下				
	チオベンカルブ	0.2mg/l以下				
	ベンゼン	0.1mg/l以下				
	セレン	0.1mg/l以下				
	ほう素	10mg/l以下				
	ふっ素	8mg/l以下				
1,4-ジオキサン	0.5mg/l以下					
ダイオキシン類	10pg-TEQ/l以下					
生活環境 項目など	フェノール類	5mg/l以下				
	銅	3mg/l以下				
	亜鉛	2mg/l以下				
	溶解性鉄	10mg/l以下				
	溶解性マンガン	10mg/l以下				
	総クロム	2mg/l以下				
	BOD	600mg/l以下				
	SS	600mg/l以下				
	ノルマルヘキサン 抽出物質	動植物油	30mg/l以下			
		鉱油	5mg/l以下			
	pH	5以上9以下				
	よう素消費量	220mg/l以下				
	温度	45℃以下				




 基準値を超えた下水を排除した者は、下水道法により直ちに罰せられます。
 除害施設の設置などにより、排除する下水を基準に適合させなければなりません。
 適用除外

表 4-24 基準省令の排水基準と性能指針の排水基準

項目	単位	基準省令 排水基準	性能指針
pH	-	5.8~8.6	-
BOD	mg/L	60	20
COD	mg/L	-	-
T-N	mg/L	-	-
SS	mg/L	60	10
大腸菌群数	個/mL	3,000	-
塩化物イオン濃度	mg/L	-	-
カルシウムイオン濃度	mg/L	-	-
その他重金属類等	mg/L	基準値以下	-

(3) 計画原水水質と放流水質等のまとめ

現処分場の平成 23 年 7 月以降(家庭ごみ自己搬入の分別強化以降)の原水水質及び管理基準、基準省令及び性能指針の水質基準、計画原水水質、下水道放流基準、及び廃止の基準である維持管理基準をまとめて、表 4-25 に示す。

性能指針の基準は、循環型社会形成推進交付金を活用する場合の上乗せ基準であるが、性能指針の「5. 浸出液処理設備 (1) 性能に関する事項 イ 処理水質の性状」において、「なお、保有水等を当該最終処分場以外の場所において、同等以上の性能を有する処理設備で処理する場合は、この限りではない。」の規定により、下水処理施設で処理した放流水の水質が性能指針を満たす場合は適用除外となる。

このため、次期最終処分場の処理水は下水道に放流することから、浸出水処理施設の放流水質については、下水道放流基準を適用する。また、次期最終処分場の廃止後に河川放流する場合は、基準省令の排水基準が適用されることから、廃止に係る維持管理基準については基準省令排水基準を適用する。

なお、計画原水水質は、現処分場の近年の原水水質を参考に設定しているが、埋立開始後から 20 年を経過しているため、浸出水の水質は良質化している可能性があり、今後、埋め立てる予定の廃棄物に対して溶出試験等を行って浸出水の水質を確認する必要がある。

表 4-25 浸出水の計画原水水質と放流水質・廃止時の基準

項目	単位	現処分場の状況 [※]		基準省令排水基準	性能指針	計画原水水質	下水道放流基準	廃止時の ^{※2} 基準
		濃度範囲	管理基準					
pH	-	7.0 ~ 8.6	5.8~8.6	5.8~8.6	-	7.0~10.0	5.0~9.0	5.8~8.6
BOD	mg/L	10 ~ 160	20	60	20	160	600	60
COD	mg/L	30 ~ 110	30	-	-	-	-	-
T-N	mg/L	20 ~ 90	10	-	-	-	-	-
SS	mg/L	10 ~ 1,500	10	60	10	1,500	600	60
大腸菌群数	個/mL	0 ~ 68,000	3,000	3,000	-	25,000	-	3,000
塩化物イオン濃度	mg/L	500 ~ 2,500	-	-	-	2,500	-	-
カルシウムイオン濃度	mg/L	58 ~ 140	-	-	-	300	-	-
その他重金属類等	mg/L	排水基準値以下	基準値以下	基準値以下	-	基準値以下	基準値以下	基準値以下

※平成23年7月の家庭ごみ自己搬入の分別強化以降のデータを使用

※2 放流先は下水道なので下水の水質基準を採用するが、廃止後は廃棄物処理法の排水基準以下で石狩川に放流する。

4.6.3 浸出水処理設備のフロー

前述した計画原水水質を下水道の放流水質基準以下とするための浸出水処理設備のフローについて検討する。

(1) 個別処理プロセスの選定

① pH	計画原水水質は、下水道放流基準の範囲内であるが、後述する凝集沈殿処理設備の前処理として pH 調整が必要となるので、酸とアルカリを注入できる pH 調整設備を設置する。
② BOD	計画原水水質は、下水道放流基準値を十分下回るのので、BOD の除去は計画しない。
③ SS	計画原水水質は、下水道放流基準の 600mg/L を超えるおそれがあることから、凝集沈殿処理設備を設置する。
④ 大腸菌群数	大腸菌群数は、下水道処理施設で容易に除去できることから、特に基準は設けられていない。したがって、消毒・滅菌は計画しない。
⑤ 塩化物イオン濃度	塩化物イオン濃度は、下水道放流基準に定められていない。また、計画原水水質は近年の最高値 2,500mg/L であり、機器の腐食等に大きな心配はないと考えられることから、塩化物イオンの除去は計画しない。
⑥ カルシウムイオン濃度	カルシウムイオン濃度は、下水道放流基準に定められていない。また、近年の最高値は 140mg/L 程度であり、この濃度であればカルシウムスケール障害は考えられないことから、カルシウムイオンの除去は計画しない。
⑦ その他の重金属類等	計画原水水質は、基準省令の排水基準以下であり、特に除去の必要はない。溶解性鉄や溶解性マンガンなどは突発的に高濃度になる事例も見受けられるが、凝集沈殿処理設備で対応可能であることから除去は計画しない。

(2) 浸出水処理フロー

これらの個別処理プロセスから、浸出水処理フローは図 4-29 に示すとおりとする。

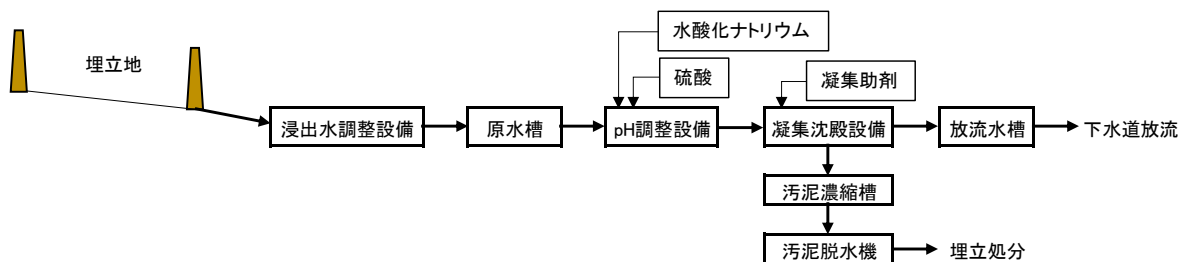


図 4-29 浸出水処理フロー

(3) 水処理方式の適応性

前記の流入水質条件（水質項目、濃度）及び放流水質条件から、除去対象項目及び除去程度を設定し、処理可能なプロセスを選定する。これらの選定された処理プロセスを組み合わせることにより、処理フローを構成させる。

水処理方法の適用性の概要を表 4-26 に示す。各水処理方法は、分解処理と分離処理の観点より特性を判別し、汚染物質項目の除去能力の概略性能を表示している。

表 4-26 水処理方法の適用性

項目		BOD	COD	SS	TN	重金属類	カルシウムイオン	塩化物イオン	ふっ素・ほう素	色度	ダイオキシン類
分解処理	生物処理法	○	○	○	×	△	×	×	×	△	×
	生物脱窒法	○	○	○	○	△	×	×	×	△	×
	促進酸化法	△	△	×	×	×	×	×	×	○	○
	フェントン酸化法	△	○	○	△	○	×	×	×	○	○
	超臨界分解法	○	○	△	○	○	×	×	×	○	○
分離処理	凝集沈殿法	△	△	○	△	○	×	×	△	△	○
	アルカリ凝集沈殿法	△	△	○	△	△	○	×	×	△	○
	砂ろ過法	△	△	○	×	△	×	×	×	×	○
	活性炭吸着法	△	○	△	×	△	×	×	×	○	○
	キレート吸着法	×	×	×	×	○	×	×	○	×	×
	精密ろ過法 (MF 膜)	△	△	○	×	△	×	×	×	×	○
	限界ろ過法 (UF 膜)	△	△	○	×	△	×	×	×	△	○
	蒸発法	△	△	○	△	○	○	○	○	○	○
	電気透析法	×	×	×	△	×	○	○	△	×	×
逆浸透法	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	

注： ○ 除去率高， △ 除去率中または低， × 除去率極低または無

(4) 処理フローの検討

浸出水の計画原水水質及び処理フローについては、下水道への放流基準を満たしつつ、より効率的・効果的なものとなるよう、今後とも検討を行う。

4.7 浸出水集排水施設計画

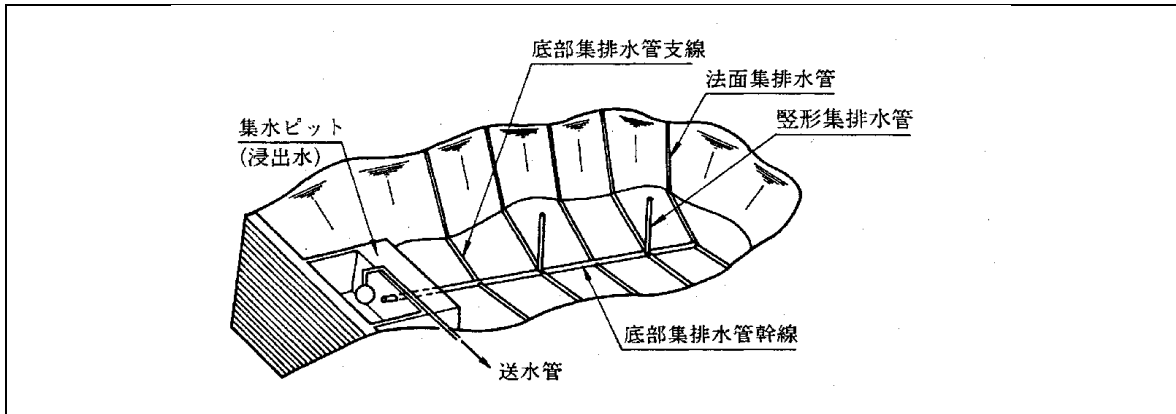
4.7.1 浸出水集排水施設の機能と構造

(1) 機能と構造

浸出水集排水施設は、埋立地の底面や法面に配置し、浸出水を集水し、浸出水調整設備に排出することを目的とする。具体的には次のような機能を有する。

- ・ 浸出水を速やかに集水し、埋立地外に排出
- ・ 浸出水の水質向上と廃棄物の早期安定化の促進
- ・ 埋立ガスの排出
- ・ 準好気性埋立構造の空気の供給

浸出水集排水施設は、埋立構造等にもよるが、図 4-31 のように分類することができる。



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)全国都市清掃会議)

図 4-30 浸出水集排水施設の配置概念

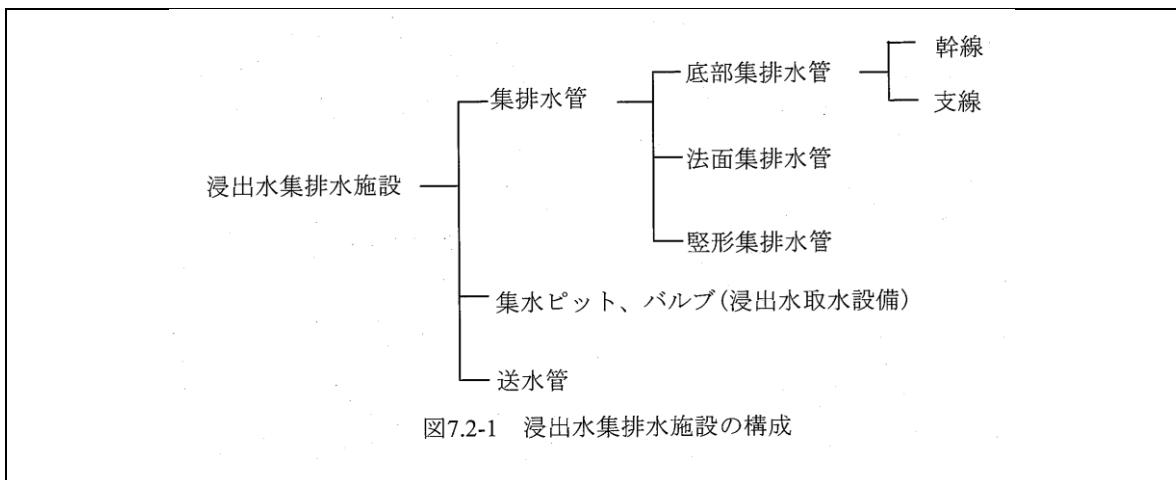


図7.2-1 浸出水集排水施設の構成

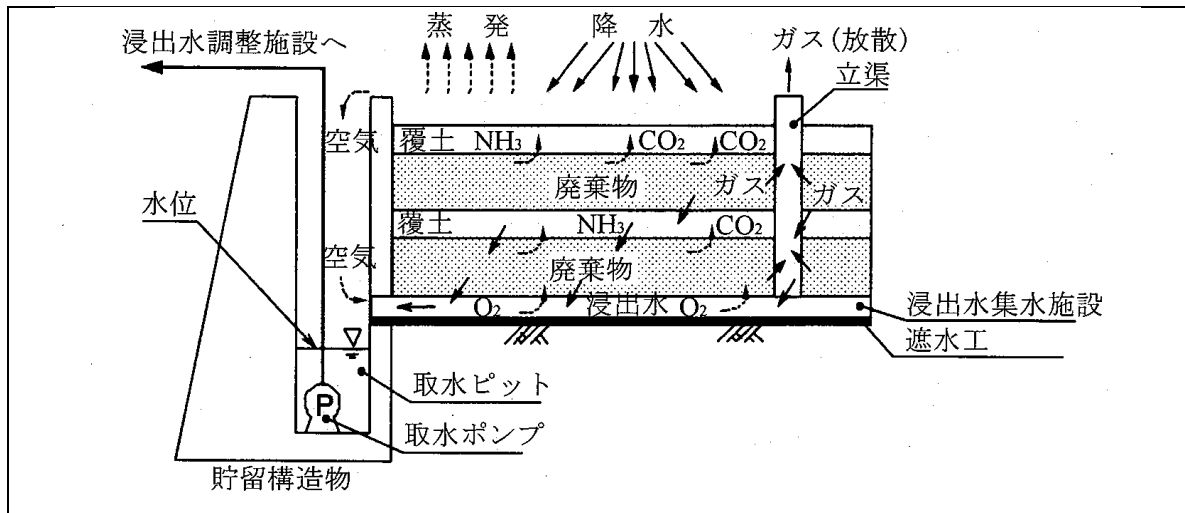
出典) 廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 ((社)全国都市清掃会議)

図 4-31 浸出水集排水施設の構成

(2) 準好気性埋立構造

次期最終処分場の埋立構造は、廃棄物の早期安定化や温室効果ガス排出抑制、実績等を考慮し、準好気性埋立構造を採用する。

準好気性埋立構造とは、浸出水集水ピットを開放することで、浸出水集排水管及びガス抜き管を通じて自然通気により廃棄物層内に新鮮な空気を供給する構造であり、廃棄物層内が好気性状態となり微生物の働きが活発化し、有機物の早期分解・早期安定化が実現できる。



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)全国都市清掃会議)

図 4-32 準好気性構造の仕組み(イメージ)

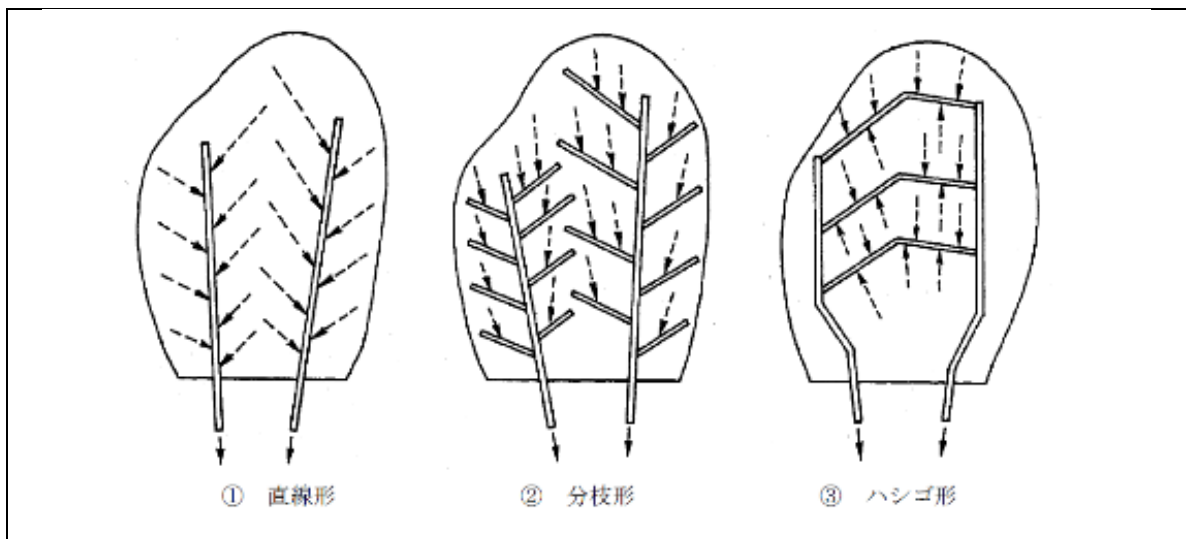
4.7.2 浸出水集排水施設計画

(1) 浸出水集排水管の配置

浸出水集排水施設の平面配置形式は、図 4-33 に示す 3 種類があり、処分場の地形、埋立方法等を考慮した配置とする。

本計画における浸出水集排水管の配置計画を次に示す。

- ・ 浸出水集排水管は、採用事例が多く、縦横断勾配が比較的自由に設定でき、空気流通面が確保できて集水効率がよい分枝形を基本とし、法面部の浸出水も集配水可能となるようハシゴ形の併用とする。
- ・ 浸出水集排水管は、埋立地の底面部、法面部に設置され浸出水の集排水を行う管路であり、自然流下により排水ができるように勾配をつけて敷設する。
- ・ 法面集排水管及び竪型集排水管については、埋立ガスの処理施設としての機能も兼ねる。
- ・ 幹線に接続する枝線の間隔は 20m 程度とする。



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 ((社) 全国都市清掃会議)

図 4-33 浸出水集排水管の配置形式例

(2) 埋立地の早期安定化に向けた浸出水集排水施設の構造

埋立地の早期安定化は、次期最終処分場の閉鎖から廃止までの期間の短縮につながるほか、埋立地供用中の周辺環境への負荷低減、経済性においても大きな影響を与える。

最終処分場は、埋立廃棄物層内の内部貯留による嫌気化により、浸出水水質及び発生ガス質の悪化を招くため、埋立地の早期安定化には、廃棄物層内の好気性雰囲気促進、内部貯留量の抑制、洗い出し効果の促進等に取り組む必要がある。

早期安定化に向けた具体的な対策を表 4-27 に整理する。

表 4-27 早期安定化に向けた対策の一例

廃棄物層内の好気性雰囲気促進	<ul style="list-style-type: none"> 透気性の低い埋立物に対応したガス抜き管設置密度(適正本数・箇所設置) 埋立底部保護土のセメント改良による保護土内の滞水・腐敗防止 埋立地底部全面排水層の設置による速やかな排水による貯水防止 透気性覆土材の採用による多様な雨水浸透・ガス排出経路の確保による大気流入促進
内部貯留量の抑制	<ul style="list-style-type: none"> ゲリラ豪雨に対応した浸出水処理能力及び浸出水調整槽の確保 廃棄物荷重を踏まえた浸出水集排水管構造の採用
洗い出し効果の促進	<ul style="list-style-type: none"> 透気性覆土材を用いた多様な雨水浸透経路の確保による洗い出し促進 浸出水循環による洗い出し促進

これらの内容を考慮し、浸出水集排水管は、有孔管を採用する。このうち、底部集排水管は管とその目詰まりを防止するための被覆材を組合せて埋設する。底部集排水管の構造例を図 4-34 に示す。

次期最終処分場では、埋立地底盤部の全面砕石による浸出水の速やかな排水を図り、内部貯留を防止することとする。また、集水性を高めるとともに、セメント改良土による浸出水の腐敗防止を図ることを検討する。

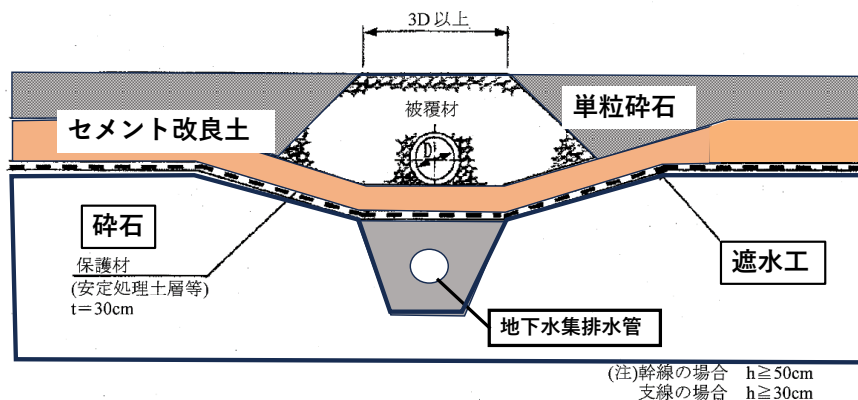


図 4-34 底部浸出水集排水管の構造例

(3) 浸出水集水ピット

浸出水集水ピットは、浸出水集排水管の流末で集水された浸出水をポンプ等によって汲み出すための設備である。浸出水を浸出水調整設備まで送る方法は建設地の地形や敷地条件等によるが、本計画ではポンプによって圧送する方式とする。なお、廃止以降の措置として、浸出水を自然排水可能な方式となるよう配慮する。

浸出水集水ピットの構造には、これまでの事例等から、**縦型集水ピット**と**監査廊内集水ピット**が挙げられる。

縦型の集水ピットが採用されている事例が多いが、自然災害等に対する強靱性を高めた安全・安心な施設とするため浸出水集排水管においては、損傷を目視可能な構造とし、貯留構造物内に人が出入り可能な監査廊を整備する事例もある。浸出水集水ピットの構造の比較を表 4-28 に示す。

表 4-28 浸出水集水ピットの構造比較

比較	堅型集水ピット	監査廊内集水ピット
配置		
概要	<ul style="list-style-type: none"> 貯留構造物天端部に設置した堅型の浸出水集水ピットに、浸出水を暗渠排水し集水する構造。 	<ul style="list-style-type: none"> 貯留構造物内の監査廊内に浸出水集水ピットを設置し、浸出水集水管を接続する構造。浸出水送水管を監査廊内に設置する。
自然環境へのリスク回避	<ul style="list-style-type: none"> 浸出水を暗渠排水するため、万が一の漏水時に確認が困難となる可能性があるが、排水管の漏水対策を行うことでリスクを最小限にすることが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 浸出水送水管が監査廊内に設置されるため、漏水時の目視確認により、早期の対応が可能である。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 堅型集水ピットは地上上の施工が可能となり比較的容易となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 堅型に比べて複雑な構造となる。 監査廊の一部は盛土上の施工となり改良土の使用が必要となる。
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> 堅型集水ピット内の目視点検は困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> 浸出水送水管が監査廊内に設置されるため、維持管理は容易である。
経済性	集水ピット：650万円×2基＝1,300万円 導水管：28m×15万円＝420万円 合計：1,720万円	集水ピット：270万円×2基＝540万円 監査廊：1,700万円 換気設備：370万円 合計：2,610万円

◎：特に優れる，○：優れる，△：劣る

地下水集水ピットは、浸出水集水ピットと併設する構造とし、水質の監視設備（pH計、EC計等）を設置し、地下水水質をモニタリングする。このことから、処分場廃止後には、地下水集排水管と連携させ自然流下させることも可能である。

また、万が一地下水の水質が悪化した場合に備え、ポンプによる浸出水集水ピットへの送水が可能な構造を検討する。

浸出水集水ピットの構造は、経済性や維持管理の容易性等を踏まえ総合的な視点で決定する。

浸出水集排水管・導水管配置図を表 4-35 に示す。

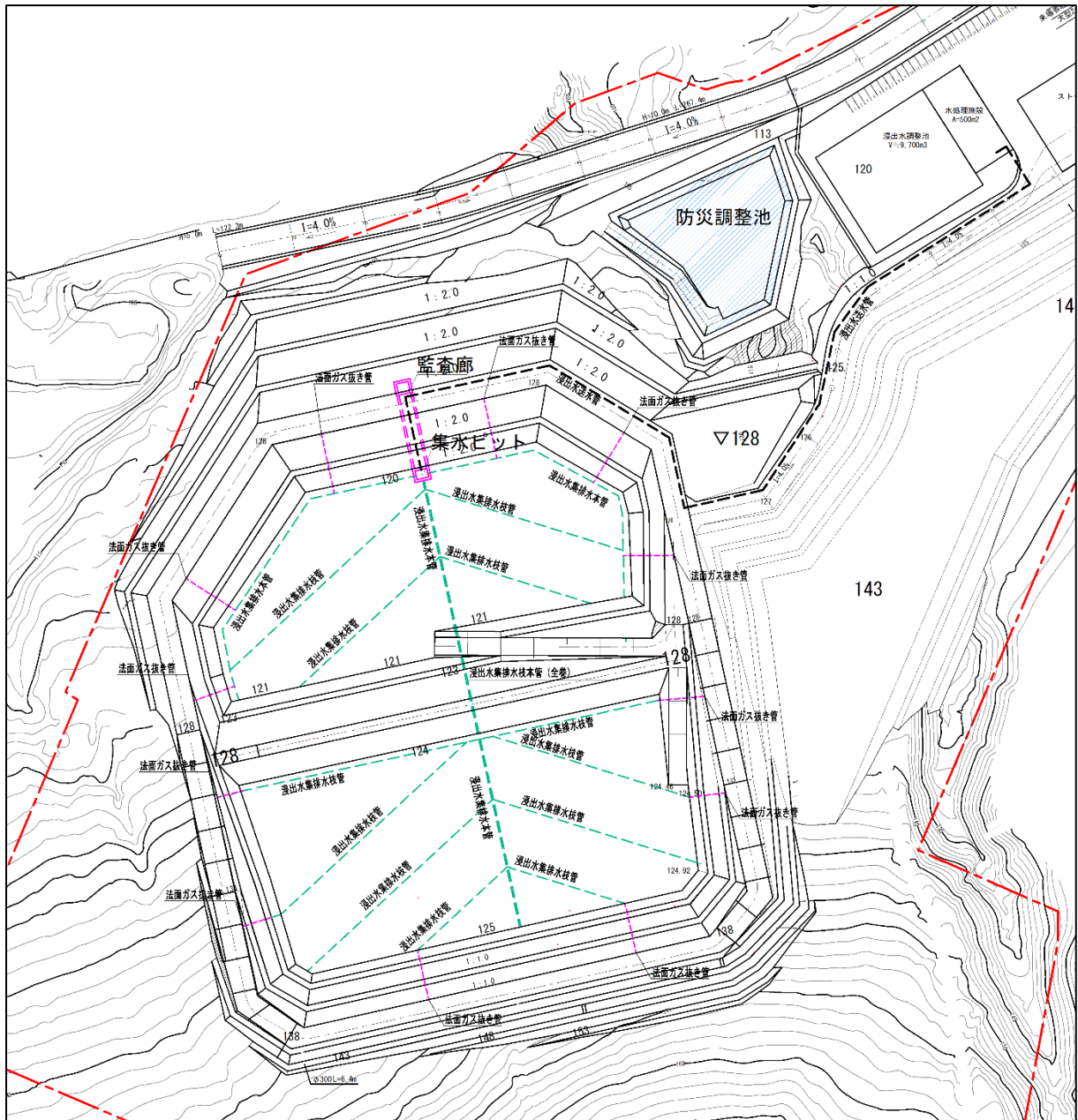


図 4-35 浸出水集排水管・導水管配置図

4.8 地下水集排水施設計画

4.8.1 地下水集排水施設の機能と構造

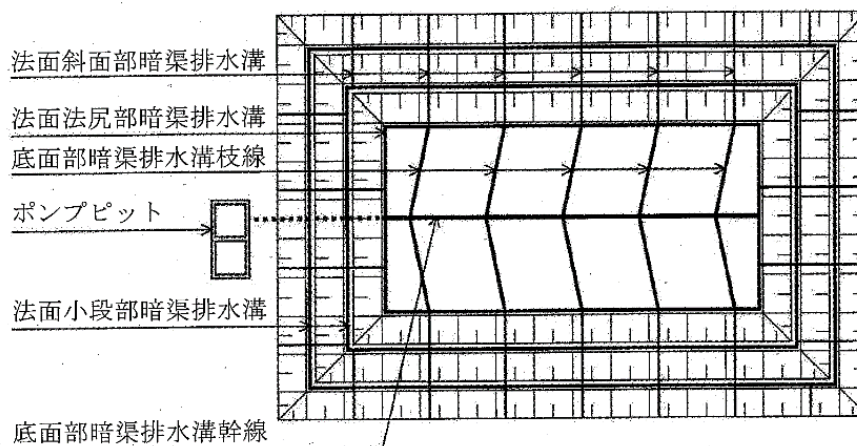
表面遮水工を設置した処分場は、地下水位以下の貯留構造物や遮水工に揚圧力が働き、これらの設備に影響を及ぼすことがある。地下水集排水施設は、これらの影響を回避するため、地下水を集水し排除するための施設である。

(1) 配置計画

地下水集排水施設は、遮水工への地下水による揚圧力を考慮し、配置及び管径を計画する。底面部の地下水集排水管は、上下流方向に幹線を敷設し、横断方向には枝線を接続する形式とする。地下水集排水管の配置については、廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領2010改訂版（(社)全国都市清掃会議）より、「一般的には支線の間隔は、20m程度を目処」とあることを踏まえ、幹線に対して、20mピッチを基本とする。地下水集排水施設の配置例を図4-36に示す。

また、地質調査結果より、堆積土と岩盤の境界部に滞水層が確認されており、埋立地の造成に伴い山側からの地下水の浸み出しが生じることが想定される。このため、埋立地南側、東側及び西側法面部については、面状排水材を敷設する等して集排水性を向上させることとする。

支線及び幹線を流れた地下水は、地下水集水ピットで一旦貯留し、自然流下させる。地下水集排水施設計画図を図4-38に示す。



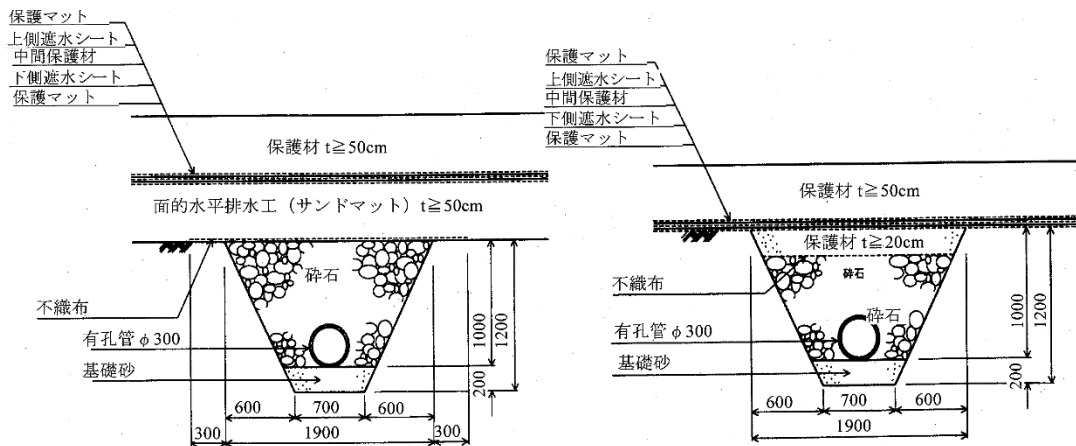
出典)廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領2010改訂版（(社)全国都市清掃会議）

図 4-36 地下水集排水施設の配置例

(2) 断面構造

地下水集排水施設の管径は、「道路土工排水工指針」で示す、「地下水排水溝に埋設する集水管は内径15~30cmを標準とする。

また、断面構造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 ((社)全国都市清掃会議)を踏まえるとともに、地下水位の状況も考慮し決定する。



(その1) 面的水平排水工を併用した場合

(その2) 面的水平排水工を併用しない場合

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)全国都市清掃会議)

図 4-37 地下水集排水施設の構造例

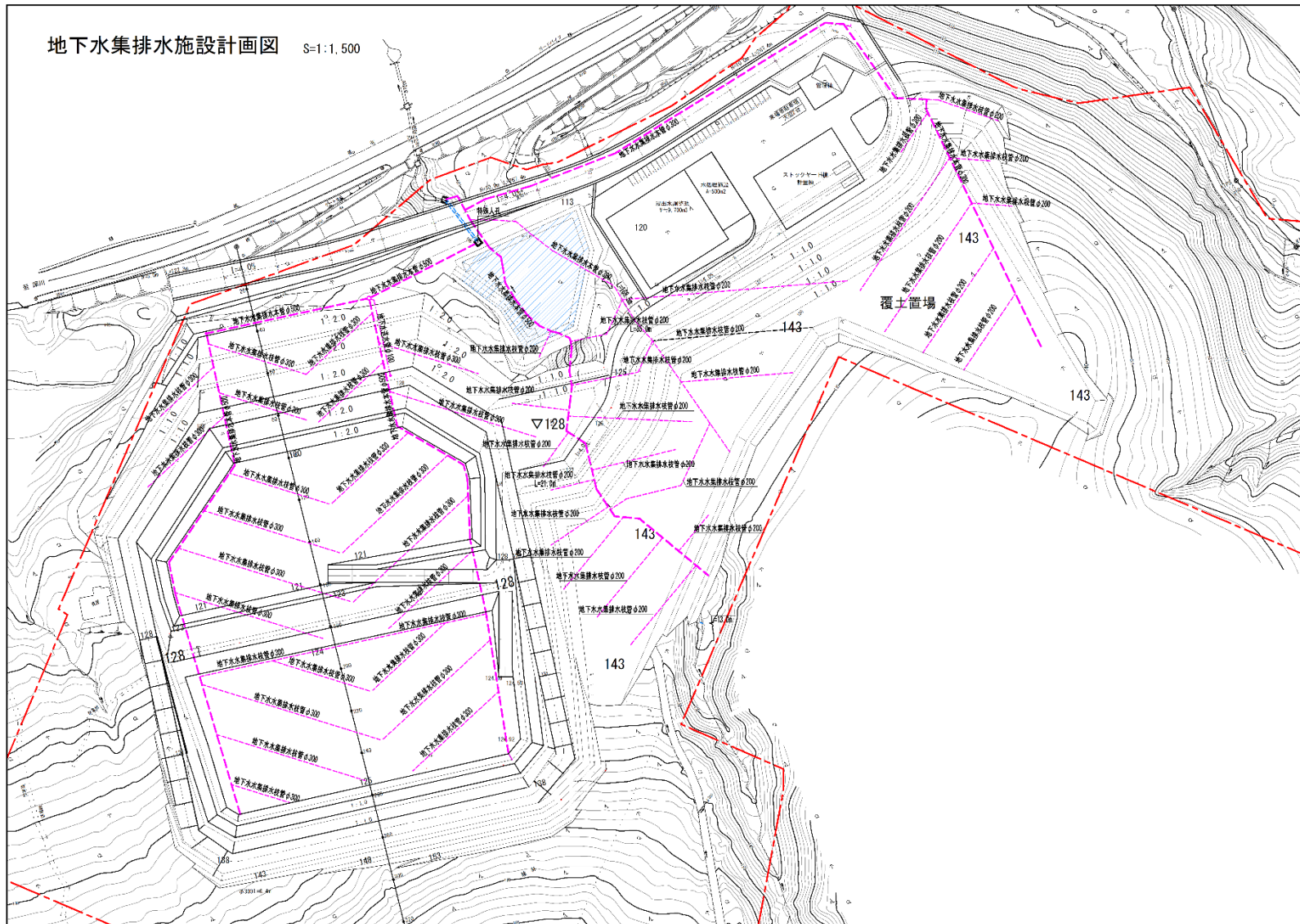


図 4-38 地下水集排水施設計画図

4.9 雨水集排水施設計画

4.9.1 雨水集排水施設の機能と構造

雨水集排水施設は、施設の流域の降水を速やかに集めて流下、排除することを目的とする。

埋立地内の廃棄物と雨水との隔離も重要であり、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。また、埋立地内に降った雨でも未埋立区画の雨水は廃棄物と接触していないので浸出水と分離排水することで、浸出水の発生量を減少させることができる。

4.9.2 雨水集排水施設計画

(1) 埋立中

埋立地内に降った雨水は浸透し、浸出水として埋立地底部に敷設した浸出水集排水管により集水し、浸出水調整設備を経由して、浸出水処理施設へ導水・処理後、公共下水道へ放流する。

浸出水発生量を抑制するため、1区画（下流側）を埋立中は2区画（上流側）に降った雨水は集水し地下水集排水管に合流させて放流する。

また、外周法面等埋立地外に降った雨水は、雨水側溝に流れ込み、防災調整池へ導水し、公共河川に放流する。

(2) 埋立終了後

埋立地内に降った雨水は、大部分が表流水となり埋立地外の雨水側溝に流れ込み防災調整池へ導水し、公共河川に放流する。

一方、埋立地内に浸透した雨水は、埋立中と同様に浸出水として、浸出水集排水管・浸出水調整設備・浸出水処理施設を経由して、公共下水道へ放流する。

また、外周法面等埋立地外に降った雨水は埋立中と同様に、雨水側溝に流れ込み、防災調整池へ導水し、公共水域に放流する。

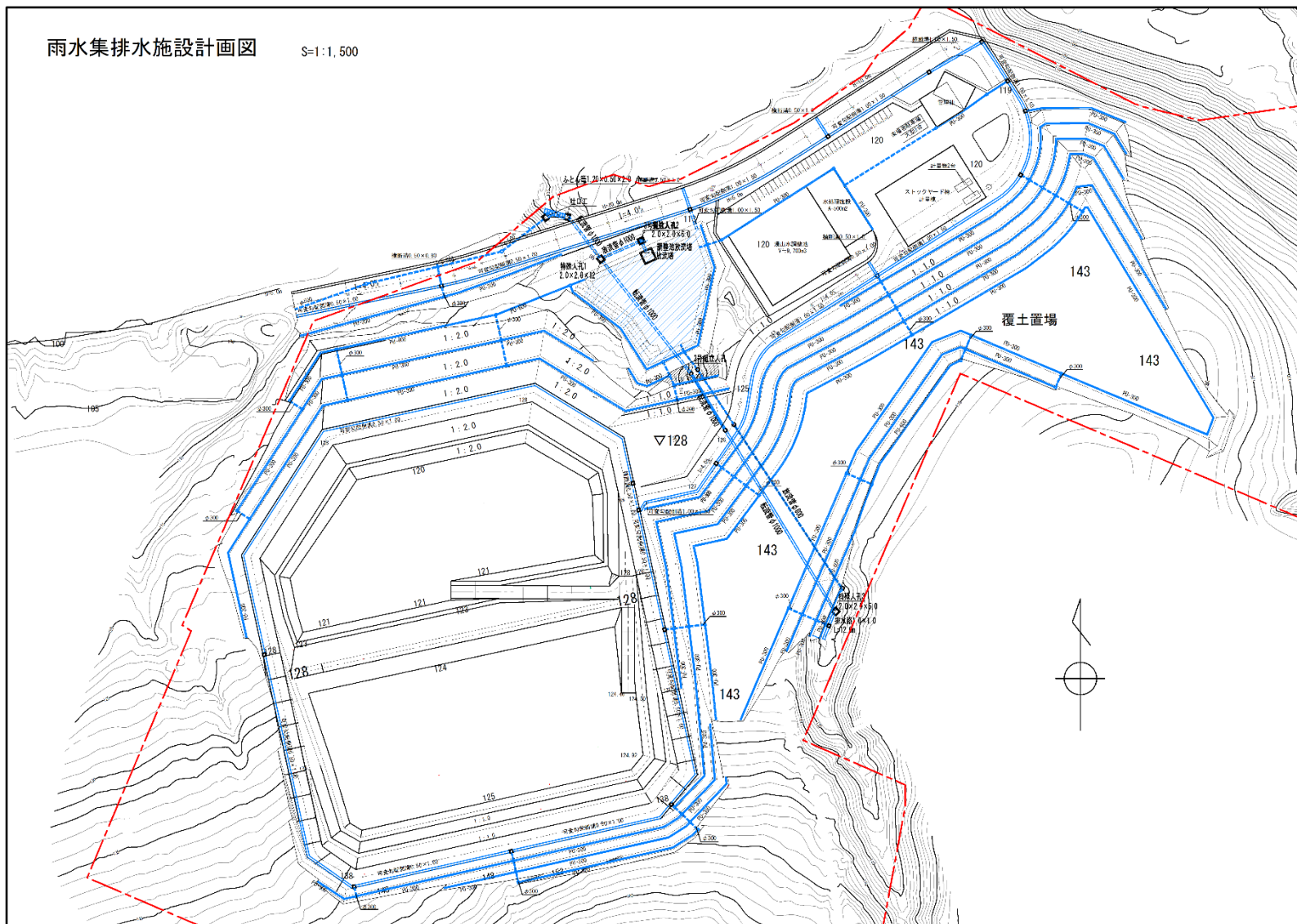


図 4-39 雨水集排水施設計画図

4.10 防災調整池計画

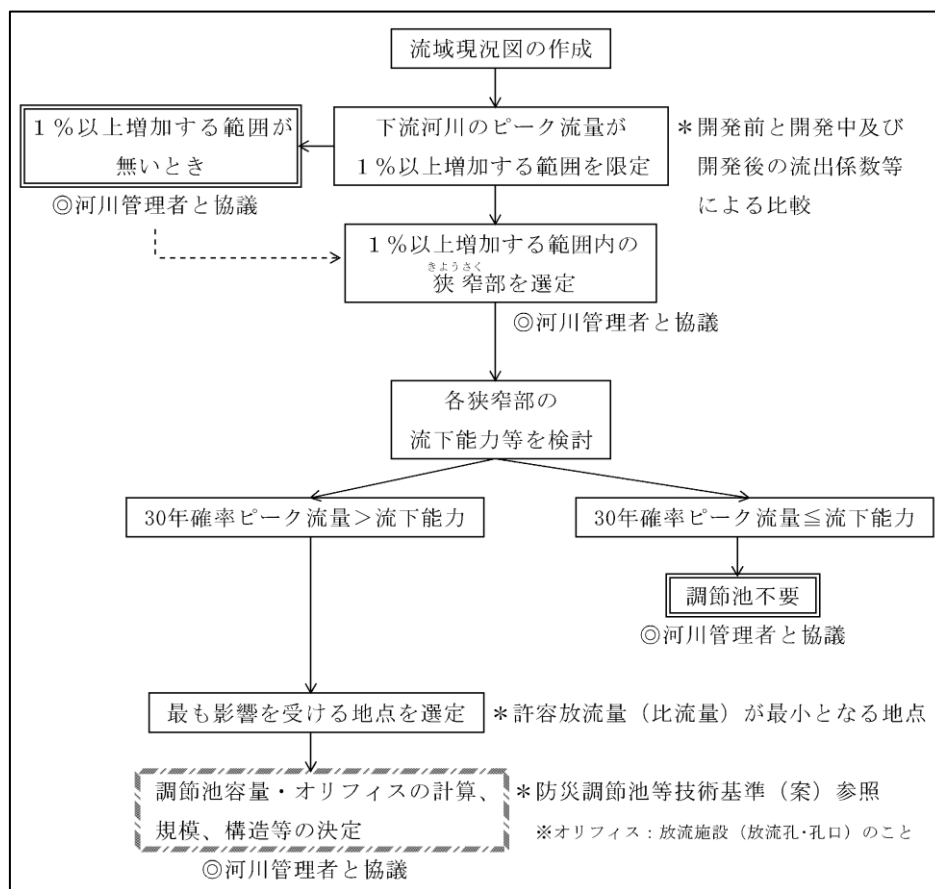
4.10.1 防災調整池の機能と構造

最終処分場の設置によって、雨水の表面水流出量や流向などが、設置前と比較して変化することが想定され、大雨等の降雨が発生した際に、下流域への流入量の変化が生じ、周辺環境への影響が懸念される。このため、本計画においては、降雨による流出水等を一時的に貯留することにより、周辺環境への影響を生じさせないよう防災調整池を設置する。

4.10.2 防災調整池の容量

防災調整池は建設地の集水面積、放流先の流下能力、降雨強度等の条件により変化するが、本計画では、「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版（(社)全国都市清掃会議）」中「流域面積の ha あたりに対し 500～1500m³ を必要とする」を参考に、約 10,000m³（本建設地面積 10ha×1000m³）を設定する。

なお、今後、「北海道林地開発許可制度の手引き」に基づき、適切な防災調整池容量を設定する。



出典) 北海道林地開発許可制度の手引き (北海道)

図 4-40 防災調整池の計画手順

4.1.1 ガス抜き施設計画

4.1.1.1 ガス抜き施設の機能と構造

埋立ガス処理施設は、埋立ガスを集めて処理する機能と、埋立地の安定化を促進するための空気供給機能、浸出水集排水機能を担う施設である。

埋立地内に作業員が入って埋立作業を行うため、作業員が安全に作業を行うことができるように埋立ガス抜き施設を設置する。また、埋立ガス抜き施設は、埋立ての進行に伴い上方へ延伸していくことで埋立地内の縦集排水機能が付加され、空気を供給することで埋立地内を好気性状態とし、埋立物の早期安定化を促進させる。

(1) 性能指針に定められたガス抜き管間隔

性能指針では、「環境安全な廃棄物埋立処分場の建設と管理（田中信寿著）」の計算式を用いて、次に示す条件で計算されたガス抜き管間隔を目安に、「通気装置が 2,000m² に 1 か所以上設置されること」と規定されている。

－性能指針におけるガス抜き管間隔の計算条件－	
①ガス発生速度	G=0.1【d ⁻¹ 】
②廃棄物層深さ	Lz=20m
③廃棄物の固有透気係数	kx=10 ⁻⁹ ～10 ⁻¹¹ 【m ² 】 (=透水係数 1×10 ⁻² ～10 ⁻⁴ m/s)
④覆土下最大圧	ΔPmax=2,000Pa

この条件におけるガス抜き管間隔の計算結果は、表 4-29 に示すとおりであり、ガス発生速度 0.1、廃棄物の固有透気係数 10⁻¹¹ (廃棄物の透水係数=1×10⁻⁴m/s) のとき、集ガス効率 η =0.6 と仮定すると、ガス抜き管の間隔は、ガス抜き管が独立している場合は 48m (=24m×2)、浸出水集排水管と接続されている場合は 70m (=35×2) と求められる。間隔が狭いガス抜き管が独立している場合を取り上げると、2,304m² (=48m×48m) に 1 か所以上のガス抜き管が必要となることから、性能指針の通気装置間隔 2,000m² に 1 か所となったものと考えられる。

この結果では、覆土の固有透気係数は 2.2×10⁻¹³ (覆土の透水係数=2.2×10⁻⁶m/s) が必要とされており、廃棄物より低い透気係数の覆土が必要となっている。また、覆土下最大圧も埋立廃棄物中にプラスチック付着腐敗物等の有機物が比較的含まれている前提である。

性能指針策定時では、埋立廃棄物は焼却残さ主体よりも、ある程度の粒径を有する不燃物も多く含まれており、有機物の付着しやすい軽量プラスチックも多く含まれていた。このため、廃棄物の透水係数は 1×10⁻⁴m/sec と礫に近い値を設定しており、覆土も 1×10⁻⁶m/sec 程度に設定した。しかし、現状では、不燃物の破碎選別が徹底し、埋立廃棄物に含まれる有機物はほとんどなく、焼却残さ主体の埋立地が増加しており、含有するカルシウム分で固化する場合もあることから、透気性は低下していることが想定される。

表 4-29 性能指針におけるガス抜き管間隔の計算結果

与条件						ガス抜き管が独立の場合	ガス抜き管が浸出水集排水管とつながっている場合		
埋立地条件		設定目標値					L _x	k _s	L _x
G	k _x	η	ΔP _{max}	ΔP _※	ΔP _{max}	L _x	k _s	L _x	k _s
[d ⁻¹]	[m ²]	[-]	[Pa]	[Pa]	[-]	[m]	[m ²]	[m]	[m ²]
0.1	10 ⁻¹¹	0.6	2000	926	2.2	24	2.2×10 ⁻¹³	35	2.2×10 ⁻¹³
0.1	10 ⁻¹⁰	0.6	2000	92.6	21.5	61	2.1×10 ⁻¹³	129	1.8×10 ⁻¹³
0.1	10 ⁻⁹	0.6	2000	9.3	215	164	2.0×10 ⁻¹³		
0.03	10 ⁻¹⁰	0.5	2000	23.1	86	110	4.5×10 ⁻¹⁴	330	6.3×10 ⁻¹⁴

出典) 廃棄物最終処分場性能指針 (環境省)

(2) 焼却残さ主体の埋立地におけるガス抜き施設間隔の計算

近年の焼却残さ主体となって有機物をほとんど含まない埋立地におけるガス抜き施設間隔を試算した。

埋立地条件を表 4-30 に示す。なお、ガス発生速度は、有機物がほとんど含まれないことを想定し、0.1~0.05 で計算した。また、廃棄物固有透気係数は、焼却残さの透水係数が $1 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 以下であることから、通常の土砂であれば、その透水係数は焼却残さより大きい場合が多く、ガスはガス抜き管に集まらず覆土表面から放散されることになる。そこで、覆土下にガス抜き層を設置することとし、その透水係数は $1 \times 10^{-5} \text{m/s} \sim 1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 、固有透気係数は $1 \times 10^{-12} \sim 5 \times 10^{-13} \text{m}^2$ の範囲で設定した。さらに、覆土下最大圧は、ほとんどガスの発生が見られない状態である 20Pa と設定した。

参考までに、土質と透水係数の関係を表 4-31 に示す。

表 4-30 埋立地条件 $1 \times 10^{-7} \text{m/s}$

項目	単位	条件
ガス発生速度	d-1	0.1~0.05
廃棄物埋立深さ	m	30.0
廃棄物固有透気係数	m^2	$1 \times 10^{-12} \sim 5 \times 10^{-13}$
覆土下最大圧	Pa	20

表 4-31 土質と透水係数の関係 (参考)

(m/s)

10^0	10^{-2}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-8}	10^{-10}
れき		砂 細砂	シルト 質	シルト	粘土

焼却残さ主体の埋立地において、覆土下にガス抜き層を配置した場合の計算結果を、表 4-32 に示す。覆土下に透気係数の高いガス抜き層(透水係数 $1 \times 10^{-6} \text{m/s}$)を敷設する場合は、24~30m 間隔にガス抜き管を配置すればよい結果となり、覆土の透気係数は、ガス抜き層より低い材質であればよいから、シルト混じりの砂等の土壌で十分である。

なお、透水係数の高い覆土材を用いると浸出水量の増加が危惧されることから、一部の区画を長期的に露出することになる場合は、透水係数の低い土壌で覆土する。

表 4-32 覆土下にガス抜き層を設置した独立ガス抜き管の配置間隔計算例

与条件								ガス抜き管が独立の場合				
埋立地条件				設定目標値				グラフより				
ガス発生速度	埋立深度	廃棄物固有透気係数	廃棄物透水係数	集ガス率	覆土下最大圧		覆土下無次元圧力	L_x/L_z	$\log(k_s/k_x)$	ガス抜き半径	覆土固有透気係数	覆土透水係数
G [d^{-1}]	L_z [m]	k_x [m^2]	k [m/s]	η [-]	ΔP_{max} [Pa]	ΔP^* [Pa]	ΔP_{max} [-]	[-]	[-]	Lx [m]	k_s [m^2]	k_s [m/s]
0.1	30	1.0.E-12	1.0.E-05	0.6	20	16,740	0.001	0.4	-0.4	0.0	6.7E-13	6.7.E-06
0.1	30	1.0.E-13	1.0.E-06	0.6	20	167,400	0.0001	0.4	-0.4	12.0	6.7E-14	6.7.E-07
0.05	30	1.0.E-12	1.0.E-05	0.6	20	8,370	0.002	0.4	-0.4	12.0	6.7E-13	6.7.E-06
0.05	30	1.0.E-13	1.0.E-06	0.6	20	83,700	0.0002	0.4	-0.4	12.0	6.7E-14	6.7.E-07

※大気の粘性係数 $\mu = 1.86\text{E-}10$

$$\Delta P^* = \mu G(L_z)^2 / k_x \quad \Delta P_{\text{max}} = \Delta P_{\text{max}} / \Delta P^*$$

表 4-33 覆土下にガス抜き層を設置した集排水管連結ガス抜き管の配置間隔計算例

与条件								集水管に接続したガス抜き管の場合				
埋立地条件				設定目標値				グラフより				
ガス発生速度	埋立深度	廃棄物固有透気係数	廃棄物透水係数	集ガス率	覆土下最大圧		覆土下無次元圧力	L_x/L_z	$\log(k_s/k_x)$	ガス抜き半径	覆土固有透気係数	覆土透水係数
G [d^{-1}]	L_z [m]	k_x [m^2]	k [m/s]	η [-]	ΔP_{max} [Pa]	ΔP^* [Pa]	ΔP_{max} [-]	[-]	[-]	Lx [m]	k_s [m^2]	k_s [m/s]
0.1	30	1.0.E-12	1.0.E-05	0.6	20	16,740	0.001	0.5	0.7	15.0	2.0E-12	2.0.E-05
0.1	30	1.0.E-13	1.0.E-06	0.6	20	167,400	0.0001	0.5	-0.7	15.0	5.0E-14	5.0.E-07
0.05	30	1.0.E-12	1.0.E-05	0.6	20	8,370	0.002	0.5	-0.7	15.0	5.0E-13	5.0.E-06
0.05	30	1.0.E-13	1.0.E-06	0.6	20	83,700	0.0002	0.5	-0.7	15.0	5.0E-14	5.0.E-07

※大気の粘性係数 $\mu = 1.86\text{E-}10$

$$\Delta P^* = \mu G(L_z)^2 / k_x \quad \Delta P_{\text{max}} = \Delta P_{\text{max}} / \Delta P^*$$

(3) 廃棄物の透気性低下に対応したガス抜き施設の設計

これらの計算結果から、透気性の低い焼却残さ等を埋め立てる場合、ガス抜き施設は全面的に排ガスできる構造とすることが必要であるといえる。

廃棄物は、主にサンドイッチ工法で埋め立てられるが、中間覆土がガスの移動を妨げることにより、覆土下等に局所的にガス溜りが発生して、時間とともに可燃性ガスの濃度が上昇し、沈下で地表面にクラックが生じたり、ガス圧力が一定以上に上昇するなどし、地表面に噴出してしまのおそれがある。この時に発火源があれば、爆発を引き起こす。

また、廃棄物の透気性が低いことは、透水性も低く、雨水が廃棄物層内に浸透せず、局所的にガス抜き管等の周囲のみで流出してしまうため、廃棄物中に含まれる汚濁物質の洗い出しが進まず、埋立廃棄物の安定化が遅れる。廃棄物の安定化が遅れても、局所的な水道(みずみち)部分が浄化されていれば廃止は可能であるが、豪雨等で水道(みずみち)が変化すれば、廃止基準を超える浸出水が流出するおそれもある。

これらのことから、できるだけ埋立廃棄物の洗い出しが生じ、埋立ガスも速やかに排出できるシステムとする必要があり、具体的な内容については次のとおり。

- ①最終覆土下部には、礫等の排ガス層を設ける。
- ②中間覆土は、礫等の透水性の高い材料を用いる。
- ③セル工法による法面覆土がある場合は、概ね 30～40m 間隔で透水性の高い礫等を用いる。
- ④法面覆土がない場合は、概ね 30～40m 間隔で、縦排水層を設ける。縦排水層は、礫等の材料でもよいが、破碎不燃物中のガラス・陶磁器くず等の粗粒径のものを用いてもよい。
- ⑤長期的に露出することになる区画の中間覆土は、透水性の低い材料を用いる。

これらのシステムを模式的に表すと、図 4-4 1 のとおりとなる。なお、中間覆土材については、埋立ガスの速やかな排出を目的としており、カルシウム目詰まりを防止する構造としなければならないため、間隙の大きさを確保可能な粒径である、割栗石や大粒径の単粒度碎石を採用する。

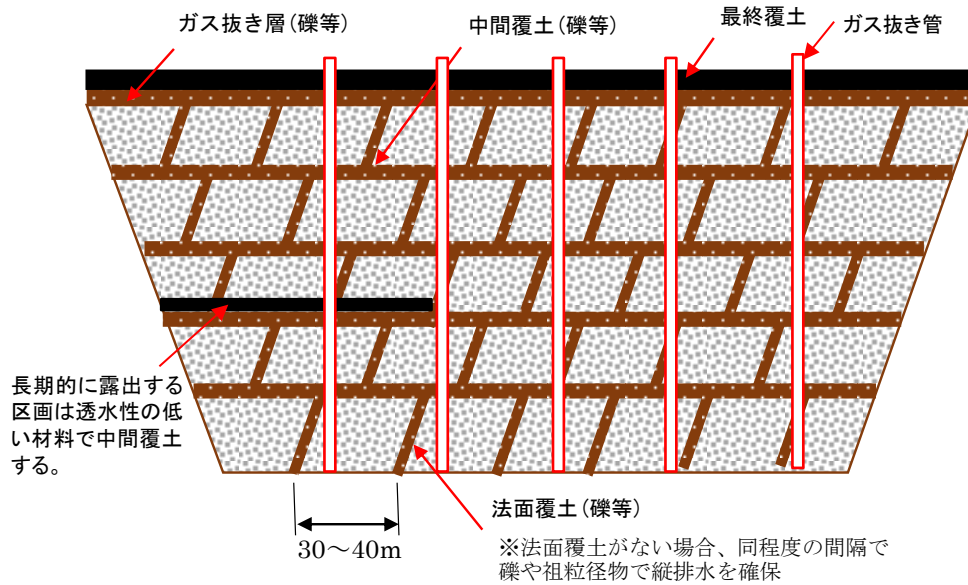


図 4-41 低透気性廃棄物埋立におけるガス抜き施設の配置

(4) 豎型ガス抜き管配置図

性能指針に定められたガス抜き管間隔から算出すると、本施設の埋立地面積約 $30,850\text{m}^2 \div 2,000\text{m}^2 \div 16$ 箇所以上となる。配置図を図 4-42 に示す。

ただし、設置の間隔については、これらの検討結果、埋立廃棄物、中間覆土材、法面覆土材及び経済性も踏まえた上で、基本設計にて決定することとする。また、ガス抜き管は、豎型ガス抜き管と法面部ガス抜き管（浸出水集排水機能を兼ねる）がある。豎型ガス抜き管については、埋立地内の作業性を考慮し決定する。

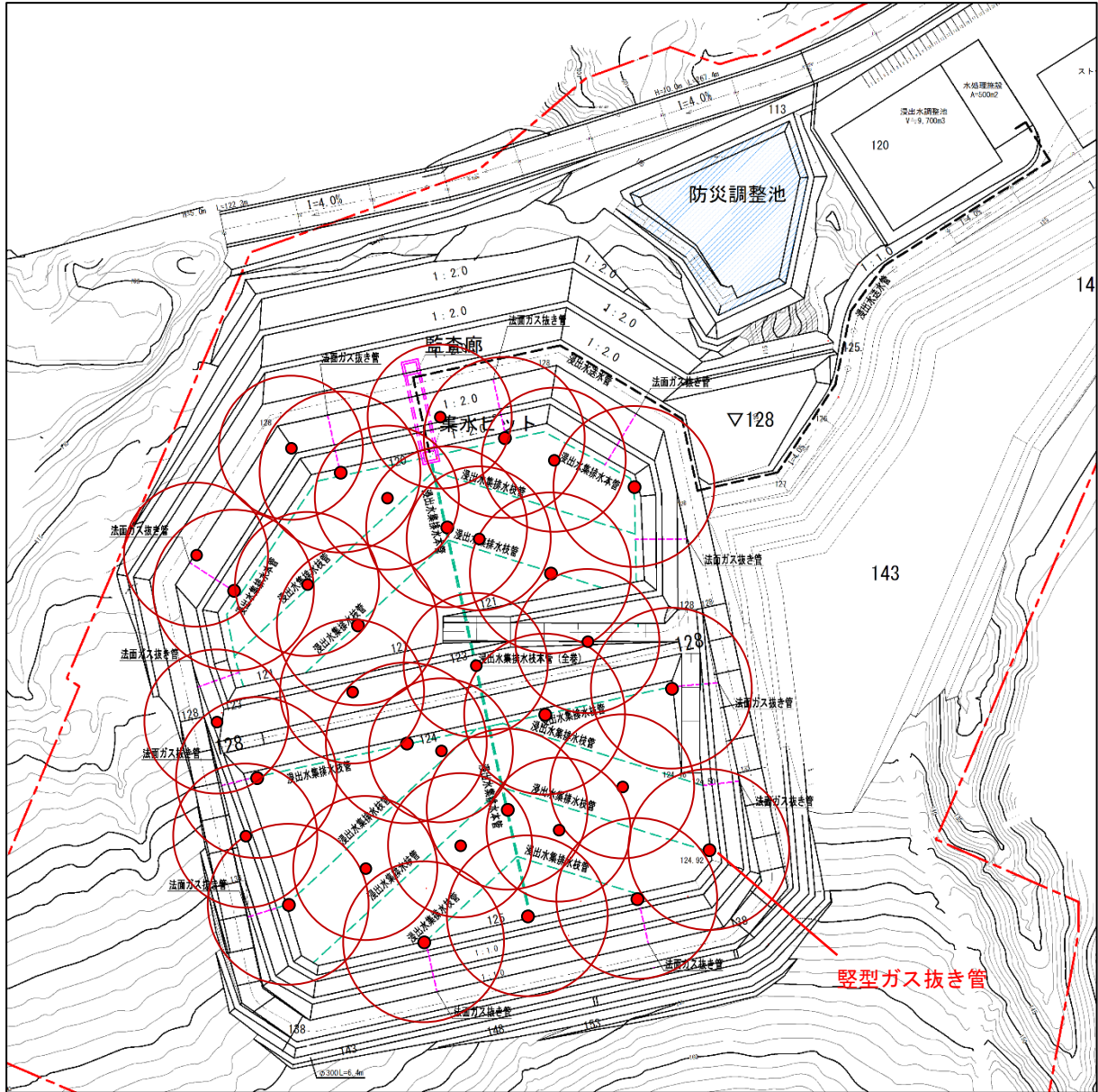


図 4-42 縦型ガス抜き管配置図

4.12 搬入管理施設計画

搬入管理施設は、受け入れる廃棄物の量と質を適切に管理し、不適物が最終処分場に持ち込まれるリスクを入口で監視する機能を持つ施設であり、廃棄物量を計測する計量設備と、廃棄物の質を確認するための展開検査場などからなる。搬入管理施設には秤量30tのトラックスケールを、搬入出用に2基計画する。

また、一時的多量ごみなど市民が直接、最終処分場にごみを持ち込む「ごみの自己搬入」について、ごみの展開検査、計量、荷卸しまでをワンストップで行うことができ、また粗大ごみや乾電池、蛍光管などの資源物を適正に屋内で保管することができる施設を整備する。

計量、展開検査、ストックヤード棟の構成、面積（規模）、配置イメージについて、表 4-34、図 4-43に示す。

表 4-3-4 計量・展開検査・ストックヤード棟の構成の面積

諸室	算定内容	想定面積
①管理エリア	事務室 4.8 m ² /人×7人=33.6 m ² (執務スペース) ※(対向式レイアウト) 更衣室 (0.50×2.00)×7人=7 m ² シャワー室 (0.50×2.00)×5人=5 m ² トイレ(男女別) 20 m ² 休憩室 (1.25×0.70)m ² /人×7人=6.1 m ² ※食事(テーブル) (2.60×0.70)m ² /人×5人=9.1 m ² ※座位	80 m ²
②ストックヤード	粗大(不燃)=36 m ² 粗大(木質)=16 m ² 粗大(金属)=16 m ² 粗大(ソファ)=15 m ² 粗大(ベッドマット)=9 m ² 乾電池=36 m ² (ドラム缶・パレット2段積) 蛍光管(丸缶)=60 m ² (コンテナ・2段積) 蛍光管(直管)=32 m ² (コンテナ・2段積)	220 m ²
③計量エリア	トラックスケール 3×8×2基=48 m ² カードリーダー等=50 m ²	100 m ²
④荷下ろし展開ヤード		300 m ²
⑤動線その他	①～④の30%≒200 m ²	200 m ²
合計	①+②+③+④+⑤	900 m ²

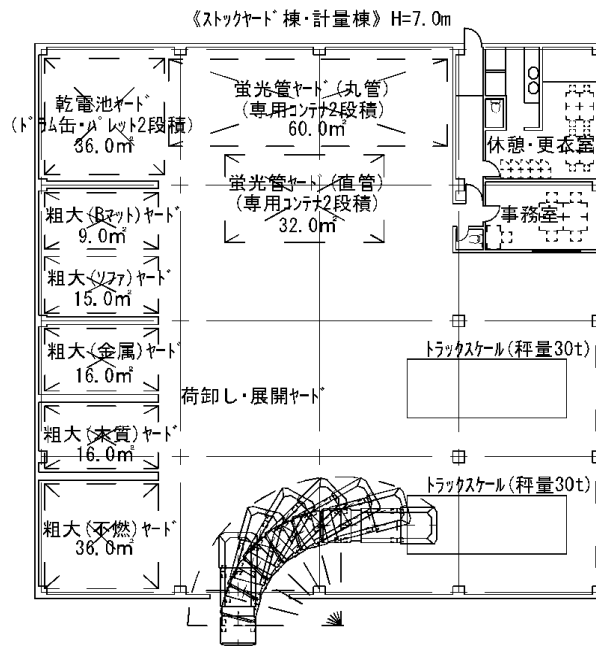


図 4-43 スtockヤード・展開検査・計量棟の配置イメージ(参考)

4.1.3 管理棟計画

管理棟は、最終処分場における様々な施設や設備、作業を統合的に管理するために設置され、管理事務室、書庫、会議室等、施設を管理する上で必要な諸室から構成される。

また、本施設では、市民に開かれた環境学習の場を提供するため、環境学習に係る紹介スペースや施設見学者の研修スペースなどを確保する。

管理棟の構成、面積（規模）、配置イメージについて、表 4-35、図 4-44に示す。なお、本施設の管理等必要面積を算出した結果は約 370 m²となるため、現処分場の管理棟面積 400 m²と同程度の施設とすることを基本方針とする。

表 4-35 管理棟の構成、面積（規模）

諸室	算定内容	想定面積
管理事務室	4.8 m ² /人×5 人=24 m ² (執務スペース) 4.8 m ² /人×5 人=24 m ² (打合せスペース)	50m ²
研修室 (大会議室)	1.96 m ² /人×50 人=98 m ² (スクール型レイアウト)	100m ²
環境学習ブース	25 m ² /テーマ×2 テーマ=50 m ²	50m ²
倉庫	面積算定基準では、「事務室面積の 13%とする。特に業務上必要なものは、別途計上する。」となっていることから、既存施設の大きさを参考に面積を設定する。	10m ²
更衣室	(0.5×2.0) ×5 人=5 m ²	5m ²
シャワー室	(1.0×2.0) ×5 人=10 m ²	10 m ²
トイレ	男女別 =20 m ² 多用途 =10 m ²	30 m ²
小計		約 260m ²
玄関、階段、廊下等	各室合計の面積の 40%以内 260m ² ×40%=112m ²	110m ²
合計		370m ²

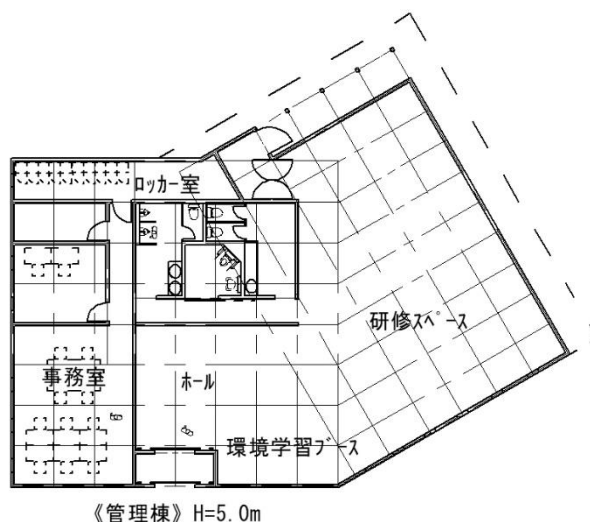


図 4-44 管理棟イメージ（参考）

4.1.3.1 ゼロカーボンに向けた取組

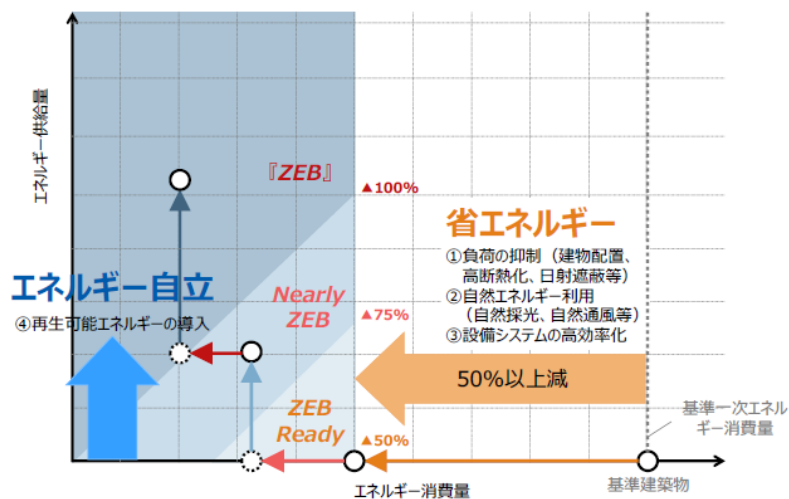
(1) 基本的な方向性

本市は令和3年10月に2050年に二酸化炭素(CO₂)排出量を実質ゼロにすることを旨す、「ゼロカーボンシティ旭川」を表明している。本施設では、ゼロカーボンに資する施設を目指すこととし、積極的に管理棟のZEB Ready 認証取得や道産材や地域材を活用した木造、木質化などに取り組むこととする。

(2) ZEB (Net Zero Energy Building) について

ZEBは、経済産業省資源エネルギー庁「ZEB ロードマップ検討委員会とりまとめ」(平成27年12月)において、「先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギー化を実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギー自立度を極力高め、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを旨した建築物」と定義し、空調、換気、照明、給湯、昇降機による基準仕様のエネルギー消費量に対し、設計エネルギー消費量の削減率を3段階で評価している。

ZEBへのアプローチ(イメージ)



出典)ZEB 設計ガイドライン (ZEB Ready・小規模事務所編)

図 4-45 ZEB へのアプローチ(イメージ)

(3) ZEB の計算・評価方法

ZEB の計算は、国立研究開発法人建築研究所のホームページに公開されている、平成 28 年省エネルギー基準に準拠したプログラム（以下「エネルギー消費性能計算プログラム」という。）を用いてエネルギー消費量の計算を行う。

ZEB の評価方法としては、エネルギー消費性能計算プログラムに基づく、基準建築物と比較した時の設計建築物の一次エネルギー消費量の比率である BEI (Building Energy Index) を指標とし、 $BEI \leq 0.50$ の場合に、ZEB (ZEB Ready 含む。) が達成したと判定される。

(4) ZEB 関連技術の整理・適用

ZEB ready を達成するためには、消費エネルギーの大きい空調設備、照明設備の削減を 50% 以上とすることが 1 つの目標となる。そのため、省エネ効果の高い次に示す項目について基本設計時に検討を行う。

ア 外皮検討

建物外皮の断熱性を向上させることは、空調設備の負荷を低減させることに有効なため、屋根や外壁においては断熱性の高い建材の採用を検討する。

また、外断熱の採用や断熱性能の高いサッシ、ガラスの採用や、直射日光を遮る効果の高い庇やブラインド等の設置も検討する。

イ 設備の検討

空調機等の設備においては、北海道でも事例の多い地中熱ヒートポンプや、高効率な LED 照明、人感センサーによる在室検知制御などといった、省エネ効果の高い設備の採用などを検討する。また、自然採光を十分に取り入れた計画とする。

4.1.4 道路計画

4.1.4.1 目的と機能

埋立地への搬出入を目的とした搬入道路，日常的な管理に必要な施設として管理道路，埋立地内走行を目的とした場内道路を設置する。

4.1.4.2 道路の分類

本施設の道路区分は次のとおりとする。

搬入道路：国道12号から施設入り口部門扉

管理道路：管理ゾーンから埋立地及び埋立地周囲の道路

場内道路：埋立地に進入する道路

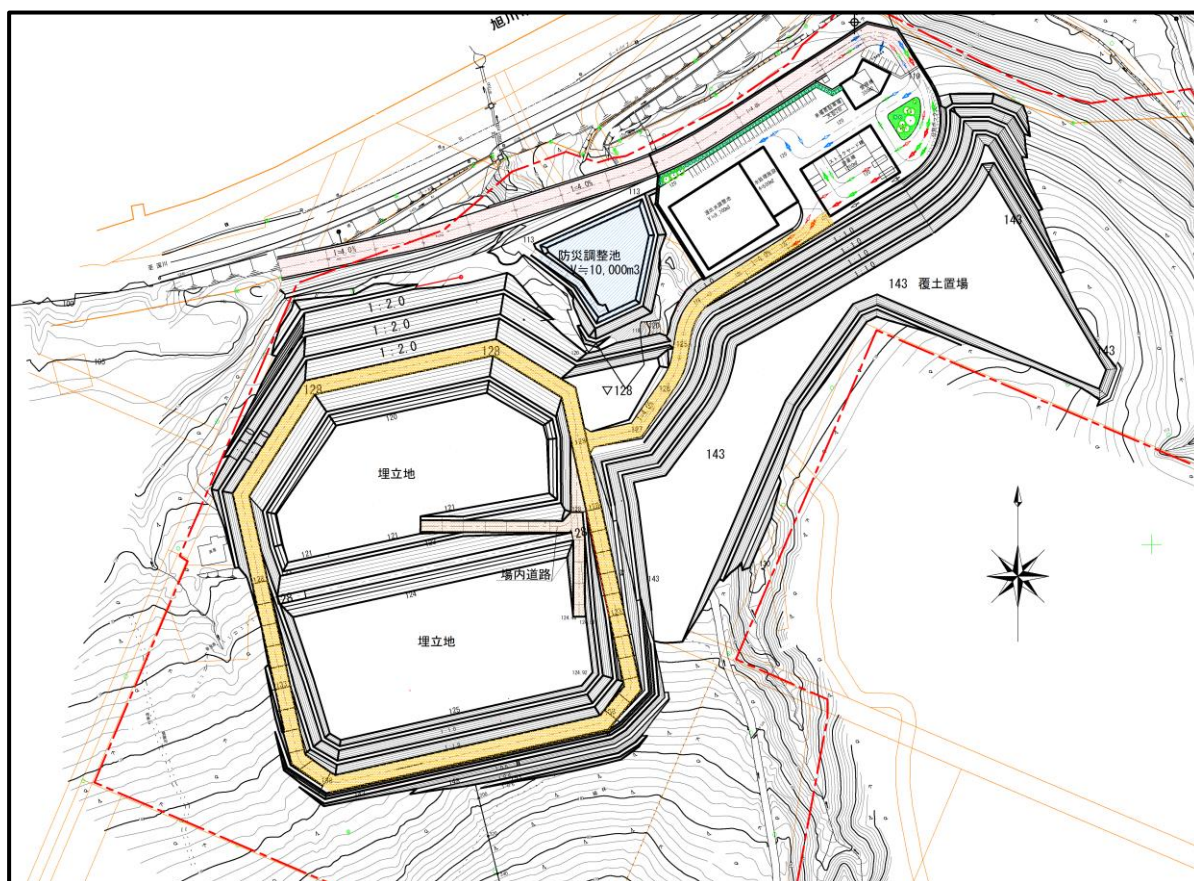


図 4-46 道路の分類

4.14.3 搬入道路計画

(1) 道路規格

本施設の搬入道路は、表 4-36 に示す道路構造令における第 3 種第 4 級に該当する。

表 4-36 道路の区分

道路の存する地域 高速自動車国道及び 自動車専用道路又はその他の道路の別	地方部	都市部
	高速自動車国道及び自動車専用道路	第 1 種
その他の道路	第 3 種	第 4 種

三 第 3 種の道路

道路の種類	道路の存する地域の地形	計画交通量 (単位 1 日につき台)				
		20,000 以上	4,000 以上 20,000 未満	1,500 以上 4,000 未満	500 以上 1,500 未満	500 未満
一般国道	平地部	第 1 級	第 2 級	第 3 級		
	山地部	第 2 級	第 3 級	第 4 級		
都道府県道	平地部	第 2 級		第 3 級		
	山地部	第 3 級		第 4 級		
市町村道	平地部	第 2 級		第 3 級	第 4 級	第 5 級
	山地部	第 3 級		第 4 級		第 5 級

出典) 道路構造令の解説と運用 (社団法人日本道路協会)

(2) 設計速度

本計画では、廃棄物搬入車両の安全性を考慮し、設計速度を 30 km/h とする。

区 分	設計速度 (単位 1 時間につきキロメートル)	
第 1 種	第 1 級	120 100
	第 2 級	100 80
	第 3 級	80 60
	第 4 級	60 50
第 2 種	第 1 級	80 60
	第 2 級	60 50 又は 40
第 3 種	第 1 級	80 60
	第 2 級	60 50 又は 40
	第 3 級	60, 50 又は 40 30
	第 4 級	50, 40 又は 30 20
	第 5 級	40, 30 又は 20
第 4 種	第 1 級	60 50 又は 40
	第 2 級	60, 50 又は 40 30
	第 3 級	50, 40 又は 30 20
	第 4 級	40, 30 又は 20

出典) 道路構造令の解説と運用 (社団法人日本道路協会)

(3) 縦断勾配

搬入道路は、廃棄物運搬車両の他、住民による自己搬入車両及び施設利用者等の利用が見込まれるため、積雪寒冷地という本市の特殊性を考慮し、最大縦断勾配は表 4-37 より 4% を基本とする。

表 4-37 縦断勾配

(1) 車道の縦断勾配は、当該道路の設計速度に応じ決定すべきであるが、積雪寒冷地という本市の特殊性を考慮し次表によること。ただし、地形等により道路管理者がやむを得ないと認めた場合は6%まで緩和することができる。

最急基準値	最急限度値	最小値
4 %	6 %	0.3～0.5 %

出典) 旭川市宅地開発指導要綱技術基準 (旭川市地域振興部都市計画課)

(4) 道路幅員

搬入道路は、既述のとおり道路区分 3 種 4 級の幅員設定の考えに基づき、車線幅員を片側 2.75m とする。また、一次堆雪幅 1.5m×2、二次堆雪幅 2.75m とし、全幅 11.25m 以上を確保する。

車線の幅員は、道路の区分に応じ、表 2-7-1 の車線の幅員の欄に掲げる値とする。

表 2-7-1 車線の幅員

区 分		車線の幅員 (単位: m)	
第 3 種	第 2 級	普通道路	3.25
	第 3 級		3.00
	第 4 級		2.75
第 4 種	第 1 級	普通道路	3.25
	第 2 級および第 3 級		3.00

一般部の路肩幅員は、冬期路肩に除雪の落ちこぼれ幅を加えた表 2-7-2 の値を標準とする。ただし、冬期通行止め区間などは、路線の特性を勘案して適宜、路肩幅員を検討すること。

表 2-7-2 路肩の幅員

区 分		路肩幅員 (単位: m)	路肩の幅員構成 (単位: m)	
			冬期路肩	落ちこぼれ幅
第 3 種	第 2, 3, 4 級	1.25	0.50	0.75
	第 5 級	0.75	0.25	※0.50
第 4 種		1.25	0.50	0.75

注 1) : 第 3 種第 2 級、第 3 級の道路は、路線の特性や交通および地域の状況に応じて、冬期路肩 0.75m とし路肩幅員 1.5m を採用することができる。

注 2) : 第 3 種第 4 級の交通量が特に少ない道路の冬期路肩は、縮小値 0.25m とし路肩幅員 1.00m を採用することができる。

注 3) : ※は特例値 (解説(2)参照)。

冬期路肩幅(W₃), 一次堆雪幅(W₄), 二次堆雪幅(W₅)は表2-7-6の値を標準とする
(図2-7-3参照)。

表2-7-6 冬期路肩・一次堆雪幅・二次堆雪幅の値

道路区分		歩道なしの場合					歩道除雪ありの場合								
		3種 2級	3-3	3-4		3-5	冬期歩道幅W=1.5m			冬期歩道幅W=2.0m					
				3-2	3-3		3-4	3-2	3-3	3-4					
冬期路肩幅 (W ₃)		0.50	0.50	0.50	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50	0.25	
一次堆雪幅 (W ₄)		1.50	1.50	1.50	1.50	1.25	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
二次 堆雪 幅 (W ₅)	10 年 確 率 最 大 積 雪 深	1.0m程度	2.25	2.25	2.00	2.00	1.75	2.75	2.50	2.50	2.50	2.75	2.75	2.75	2.50
		1.5m程度	3.00	3.00	2.75	2.75	2.25	3.50	3.50	3.50	3.25	3.75	3.75	3.50	3.50
		2.0m程度	3.75	3.50	3.50	3.25	2.75	4.50	4.25	4.25	4.00	4.75	4.50	4.50	4.25
		2.5m程度	4.25	4.25	4.00	4.00	3.25	5.25	5.00	5.00	4.75	5.50	5.25	5.25	5.00
		3.0m程度	5.00	4.75	4.50	4.50	3.75	6.00	5.75	5.75	5.50	6.25	6.25	6.00	5.75
合 計	10 年 確 率 最 大 積 雪 深	1.0m程度	4.25	4.25	4.00	3.75	3.25	4.75	4.50	4.50	4.25	4.75	4.75	4.75	4.25
		1.5m程度	5.00	5.00	4.75	4.50	3.75	5.50	5.50	5.50	5.00	5.75	5.75	5.50	5.25
		2.0m程度	5.75	5.50	5.50	5.00	4.25	6.50	6.25	6.25	5.75	6.75	6.50	6.50	6.00
		2.5m程度	6.25	6.25	6.00	5.75	4.75	7.25	7.00	7.00	6.50	7.50	7.25	7.25	6.75
		3.0m程度	7.00	6.75	6.50	6.25	5.25	8.00	7.75	7.75	7.25	8.25	8.25	8.00	7.50

4.1.4.4 管理道路計画

(1) 道路規格

本施設の管理道路は、下表に示す道路構造令における第3種第5級に該当する。

道路の存する地域 高速自動車国道及び 自動車専用道路又はその他の道路の別	地方部	都市部
	高速自動車国道及び自動車専用道路	第1種
その他の道路	第3種	第4種

三 第3種の道路

道路の種類	道路の存する地域の地形	計画交通量 (単位 1日につき台)				
		20,000以上	4,000以上 20,000未満	1,500以上 4,000未満	500以上 1,500未満	500未満
一般国道	平地部	第1級	第2級	第3級		
	山地部	第2級	第3級	第4級		
都道府県道	平地部	第2級		第3級		
	山地部	第3級		第4級		
市町村道	平地部	第2級		第3級	第4級	第5級
	山地部	第3級		第4級		第5級

出典) 道路構造令の解説と運用 (社団法人日本道路協会)

(2) 設計速度

本計画では埋立地内の安全性を考慮し、搬入車両の速度制限をするため、設計速度を 20 km/h とする。

区分	設計速度 (単位 1時間につきキロメートル)		
第1種	第1級	120	100
	第2級	100	80
	第3級	80	60
	第4級	60	50
第2種	第1級	80	60
	第2級	60	50又は40
第3種	第1級	80	60
	第2級	60	50又は40
	第3級	60, 50又は40	30
	第4級	50, 40又は30	20
	第5級	40, 30又は20	
第4種	第1級	60	50又は40
	第2級	60, 50又は40	30
	第3級	50, 40又は30	20
	第4級	40, 30又は20	

出典) 道路構造令の解説と運用 (社団法人日本道路協会)

(3) 計画縦断勾配

管理道路は、廃棄物の搬出入車両や一般の方が利用することは無く、施設の管理上使用する道路であり利用頻度は少ない。本施設では、建設地の地形や、車両の通行頻度等を考慮し、「北海道道路の構造の技術的基準等を定める条例」を参考に、管理道路は最大の縦断勾配 9%とする。

(縦断勾配)

第24条 車道の縦断勾配は、道路の区分及び道路の設計速度に応じ、次の表の縦断勾配の欄の左欄に掲げる値以下とするものとする。ただし、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては同表の縦断勾配の欄の中欄に掲げる値以下とし、冬期の状況を考慮する必要がない場合においては同表の縦断勾配の欄の右欄に掲げる値以下とすることができる。

区分		設計速度(単位1時間につきキロメートル)	縦断勾配(単位パーセント)		
第3種	普通道路	60	5	7	8
		50	6	7	9
		40	7	7.5	10
		30	7.5	8	11
		20	7.5	9	12
	小型道路	60	8		
		50	9		
		40	10		
		30	11		
		20	12		
第4種	普通道路	60	5	6	7
		50	6	7	8
		40	7	7.5	9
		30	7.5	8	10
		20	7.5	9	11
	小型道路	60	8		
		50	9		
		40	10		
		30	11		
		20	12		

出典) 北海道道路の構造の技術的基準等を定める条例

ただし、管理ゾーンから埋立地までの縦断勾配は 4.14.3 (3) に基づく。

4.15 その他施設計画

4.15.1 洗車設備

(1) 目的と機能

洗車設備の設置目的は、最終処分場周辺の環境に対する配慮から、埋立地にごみを搬入した車両や覆土運搬等車両のタイヤ等に付着した埋立物が場外に飛散することのないよう洗車設備を設ける。

(2) 配置計画

洗車設備の配置は、埋立地以外の場所に廃棄物が飛散することを防止するため、埋立地に近い場所に配置することを基本とする。

なお、洗車排水は浸出水として扱うため埋立地内に導水する。

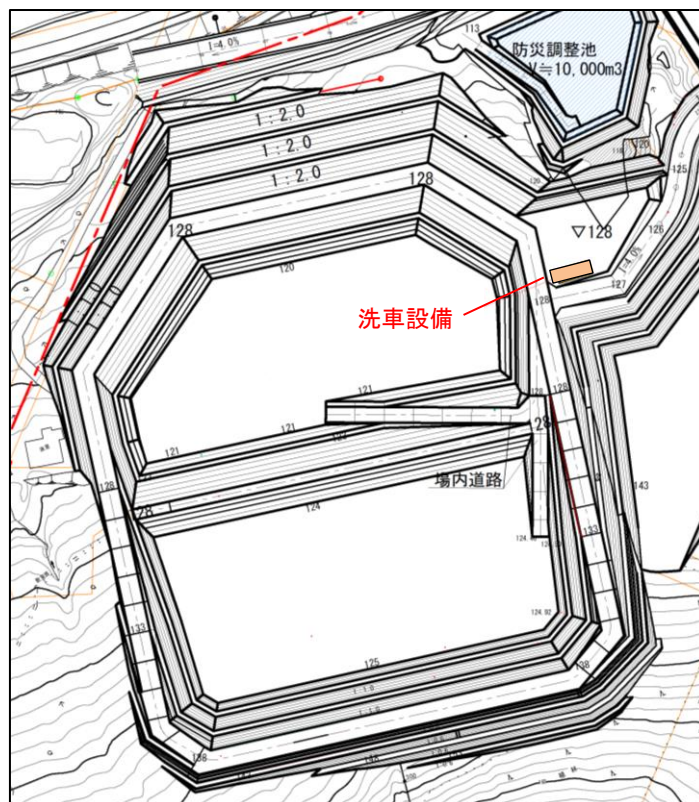


図 4-47 洗車設備の配置計画

(3) 洗車設備方式の比較

洗車設備の方式は、確実なタイヤ等の洗浄が可能となるよう、現処分場と同様に一般的なプール式に加えて高圧洗浄水による方式を基本とする。

4.15.2 門・困障設備

(1) 目的と機能

困障設備は、埋立地への不法侵入や不法投棄防止の目的のために基準省令により定められている。本計画では、フェンス設備を敷地境界部（不法侵入、不法投棄のおそれのある箇所）に設置する。

(2) 建設建設地における適用

フェンス設備はネットフェンスタイプを計画し、フェンス高さは侵入防止の観点から1.8mとする。

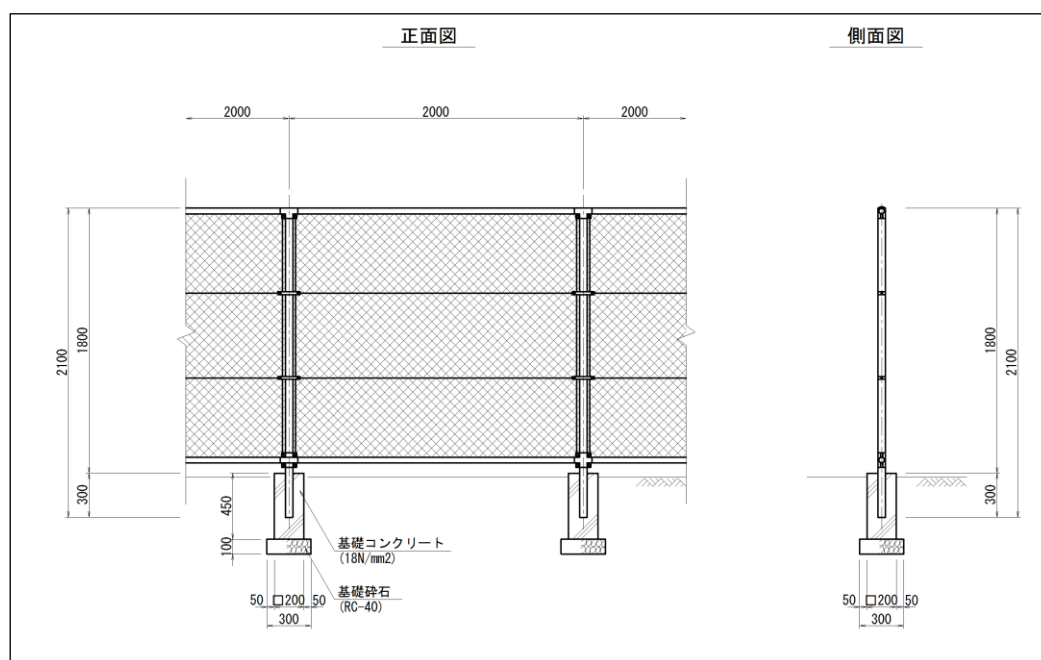


図 4-48 フェンス設備構造例

(3) 設置範囲

侵入防止フェンスは、みだりに人が埋立地に立ち入るのを防止するため、本施設の全周に設置することを基本とする。

ただし、人がみだりに立ち入ることができない海面、河川、崖等の地形である場合は、その周囲については囲いを設ける必要がないとされている（「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の運用に伴う留意事項について」環境省通達）。従って、建設地の地形等に応じ、人が容易に立ち入ることができる範囲について侵入防止フェンスを設置する。

4.15.3 電気通信設備

(1) 目的と機能

本施設の稼動に当たり、必要な電気を送電するための設備について検討する。

(2) 配置計画

電気の送電方法は電柱間に電線を通す架空送電と、地中の埋設管内に電線を通す埋設送電が挙げられる。今後、景観、維持管理性、経済性等の観点で送電方法を決定する。

表 4-38 送電方法の比較

	架空送電	埋設送電
距離	300m	300m
電柱	40m ピッチ 8本	—
単価	1本 10万円(電柱)	1m当り 2万円(土工, 管)
工事費	80万円	600万円
景観	電柱, 電線が見える。	地中であり, 見えないので良好。
備考	風, 雪, 線の重量等を考慮して支線等を計画する必要がある。	後からの増線等の対応を考慮して計画する必要がある。埋設深を考慮して計画する。

4.16 跡地利用計画

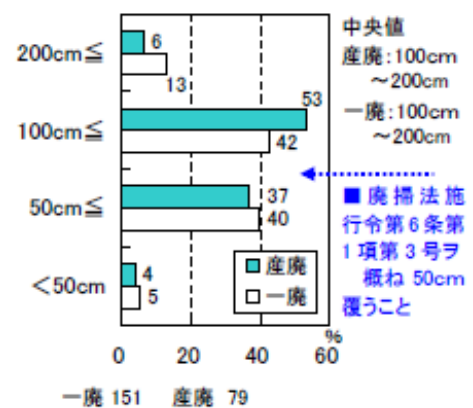
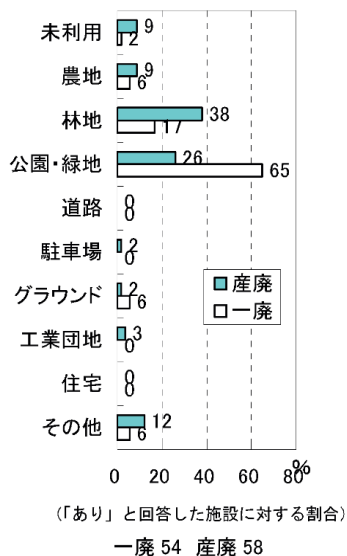
最終処分場が立地する周辺の土地利用の状況を把握するとともに、地域のニーズと周辺環境に合致する最終処分場の跡地利用について検討を行う。

4.16.1 跡地利用の動向

最終処分場の跡地利用の実施事例は、農地、公園・緑地、グラウンドの利用が多くなっている。また、未利用（山林・林地を含む）となっている事例も多い。また、跡地利用の計画としては、公園・緑地、林地、農地などが多くなっている。

これらのことから、実施事例及び計画のいずれにおいても、平面的な利用が多くなっている。

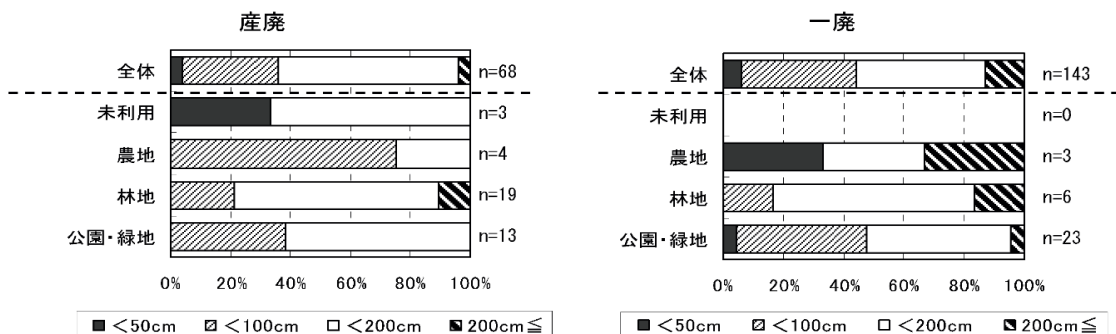
なお、最終覆土厚さは、100cm～200cm が最も多く、200cm 以上の事例もある。跡地利用の形態によって最終覆土厚さを設定しているものと考えられる。



出典：「最終処分場の構造および維持管理に関する調査報告書 平成 21 年 3 月 社団法人 全国産業廃棄物連合会」

図 4-49 最終処分場の跡地利用計画での用途

図 4-50 最終覆土厚



出典) 最終処分場の構造および維持管理に関する調査報告書 平成 21 年 3 月 ((社) 全国産業廃棄物連合会)

図 4-51 跡地利用の計画と最終覆土厚の関連

4.17 多面的な価値の創出

4.17.1 多面的な価値の創出の役割

地球温暖化をはじめとした様々な分野にわたる環境問題に対応し、持続可能な社会を実現するために、廃棄物処理施設においても多面的な機能を持つことが求められている。

また、国は廃棄物処理施設の整備に際して災害時の防災拠点、資源循環の拠点、環境学習拠点など多面的価値を創出するよう求めており、本施設でも環境学習施設としての機能や地域活性化手法を検討する。

4.17.2 環境学習施設の事例

環境学習施設の機能について表 4-39 に整理する。

建設地の地域特性（神居古潭，神居古潭變成岩等）を生かした学習，体験が可能な機能を付加し，環境問題に限らず当該地域に係る学習が可能な施設とする。

表 4-39 廃棄物処理施設における環境学習施設の例

学習機能	廃棄物処理施設における環境学習施設の例
環境・文化学習機能	・施設の模型や準好気性埋立構造の模型，展示物等の情報に加え，自然環境学習を取り入れた体験型学習施設 ・カーボンニュートラルやSDGsの達成に向けた環境学習施設
情報公開機能	・運搬時の運行管理，搬入時の管理結果，埋立作業映像，遮水管理データ，浸出水管理データ，環境モニタリングデータ等多様な手法による情報公開
地域住民とのコミュニケーション・活動の場	・自習スペース，各種研修・イベント会場，モニタリング時における地域住民の立合い確認，定期的に地域住民との情報交換を行う場の設置など，積極的に地域住民とふれあう場の創出
自然（ビオトープ）	・ビオトープを設けて地域の生態系や植生を再現。周辺環境を利用した遊歩道や自然観察公園の整備

第5章 環境保全計画

5.1 環境保全対策

次期最終処分場の整備に当たっては、環境保全として、建設地周辺の生活環境、自然環境への影響を最小限とするため、次に示すような環境保全対策を検討する。

(1) 大気質

- ・ 工事用車両及び搬入車両の出口での洗浄
- ・ 工事用車両及び搬入車両の点検・整備、適正な走行速度の指導
- ・ 土砂運搬車両からの飛散防止対策
- ・ 車両のアイドリングの回避

(2) 水質環境保全対策

- ・ 地下水への影響が生じないように、国の基準を遵守した遮水構造の採用
- ・ 遮水構造の破損等による地下水水質の悪化を早期に確認できるように地下水水質の常時監視
- ・ 防災調整池等を設置するまでの間の釜場（沈砂池）の設置
- ・ 防災調整池，沈砂池に降雨，濁水を貯留

(3) 騒音・振動対策

- ・ 低騒音型重機の採用，搬入車用運行経路・運行速度の遵守
- ・ ICT 施工による騒音・振動の抑制や施工時間の短縮

(4) 臭気対策

- ・ 即日覆土の実施による廃棄物からの臭気の発生抑制
- ・ 準好気性埋立構造による臭気の発生抑制

(5) 廃棄物の飛散防止対策

- ・ 埋立地の周囲における飛散防止フェンスの設置
- ・ 即日覆土の実施による廃棄物の飛散防止

(6) 自然環境保全対策

- ・ 環境影響調査結果を踏まえた適切な対策の実施

(7) 交通安全・渋滞対策

- ・ 安全かつ円滑な出入りができるような交差点等の設置

(8) 地域や景観への配慮

- ・建設地の自然環境や周辺文化施設との連携を含めた環境学習施設の設置
- ・植栽や緑化のほか，周辺と調和した景観の検討

(9) 動物・植物

- ・環境影響調査結果を踏まえた対策の実施

5.2 情報公開等

5.2.1 モニタリング計画

今後，遮水構造，浸出水処理方法，地下水の流れ・帯水層を踏まえたモニタリング計画を策定する。

5.2.2 情報公開

現処分場においては，毎月の廃棄物の種類ごとの受入量や埋立地の残余容量の測定結果，設備の点検状況等を維持管理状況として記録・公表を行っている。また，浸出水処理施設からの放流水や地下水等のモニタリング結果の公表も行っている。

本施設においても，現処分場と同様に施設の維持管理状況，浸出水放流水のモニタリング結果を公表する。具体的な情報公開の内容については今後決定する。

第6章 事業計画

6.1 整備概要

これまでに検討した次期最終処分場の整備概要を表 6-1 に示す。

表 6-1 次期最終処分場の整備概要

項目	基本事項
施設の種類	一般廃棄物最終処分場
埋立期間	15年間（令和12年4月～令和27年3月）
埋立対象廃棄物	燃やせないごみ，粗大ごみ，焼却灰，不燃残さ等
構造形式	オープン型最終処分場
埋立容量	571,000 m ³
建設地面積	約17.4ha
埋立構造	準好気性埋立構造
放流方式	下水道放流

6.2 整備スケジュール

次期最終処分場の整備に向けた供用開始までの事業スケジュールを表 6-2 に示す。今後，施設基本設計，実施設計を経て建設工事を行う予定である。

採用する事業手法（設計・施工分離，設計・施工一括等）によっては事業者選定に係る手続きの実施に期間を要する一方で，合理化・効率化による工期の圧縮など，事業スケジュールが変更となる場合があるほか，建設工事における週休2日の確保や時間外労働の上限規制の適用などに伴い，適切な工期の設定等が求められることから，適切かつ柔軟に対応を行う。

表 6-2 事業スケジュール

	令和6年	令和7年	令和8年	令和9年	令和10年	令和11年	令和12年
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
施設基本設計	■						
施設実施設計		■					
工事				■			
供用開始							■→

6.3 概算事業費

本施設の概算事業費を表 6-3 に示す。

表 6-3 概算事業費

項目		事業費（億円）
調査設計費		6
物件補償費		2
工事	最終処分場造成費用	66
	浸出水処理施設関連費用	23
	管理施設等費用	8
事業費合計		105

概算事業費については、資材価格の高騰や人件費の上昇など費用の増加要素もあることから、令和6年度に実施する基本設計において精査する。

6.4 事業手法の検討

6.4.1 事業方式の検討

一般的な事業手法・方式は、表 6-4 に示すとおり。

表 6-4 一般的な事業手法の概要

事業手法	事業方式	概要	土地購入／所有	運営期間の所有権	資金調達	設計業務、建設業務の発注元	施設運営実施主体
公設公営	D+B	•公共が自ら資金調達のうえ、設計、建設は公共が民間事業者に分離発注し、施設運営は公共自ら行う。	公	公	公	公	公
	D B	•公共が自ら資金調達のうえ、設計、建設を公共が民間事業者に一括発注し、施設運営は公共自ら行う。	公	公	公	公	公
公設民営 (D B O) ※1	D+B+O	•公共が自ら資金調達のうえ、設計、建設は公共が民間事業者に分離発注し、維持管理・運営は別途民間事業者に委託する方式。 •維持管理・運営は単年度又は複数年度の委託。	公	公	公	公	民
	D B+O	•公共が自ら資金調達のうえ、設計、建設を公共が民間事業者に一括発注し、維持管理・運営は別途民間事業者に委託する方式。 •維持管理・運営は複数年度の委託。	公	公	公	公	民
	D D B B M O	•公共が自ら資金調達し、設計・建設、維持管理及び運営を公共が民間事業者に請負・委託で一括発注する方式。 •設計・建設は設計建設事業者 (JV)、維持管理・運営は S P C ^{※5} が実施。 •D B Mは運営を公共が実施。	公	公	公	公	民
民設民営 (P F I方式)	B T O ^{※2} 方式	•民間事業者が自ら資金調達のうえ設計・建設し、施設完成直後に公共に所有権を移転し、民間事業者が維持管理・運営を行う方式。 •S P C ^{※5} が一括して業務を実施。	公	公	民	民	民
	B O T ^{※3} 方式	•民間事業者が自ら資金調達のうえ設計・建設、維持管理・運営を行い、事業終了後に公共に所有権を移転する方式。 •S P C ^{※5} が一括して業務を実施。	公	民	民	民	民
	B O O ^{※4} 方式	•民間事業者が自ら資金調達のうえ設計・建設、維持管理・運営を行い、事業終了時点で民間事業者が施設を解体・撤去する等の事業方式。 •S P C ^{※5} が一括して業務を実施。	公 or 民	民	民	民	民

※「公」、「民」：「公」は公共を表す。「民」は民間事業者を表す。

※太枠：公共が民間事業者へ一括して発注する範囲を表す。

※1：D：Design（設計）、B：Build（建設）、O：Operate（維持管理・運営）の略。

※2：B：Build（建設）、T：Transfer（移転）、O：Operate（維持管理・運営）の略。

※3：B：Build（建設）、O：Operate（維持管理・運営）、T：Transfer（移転）の略。

※4：B：Build（建設）、O：Own（所有）、O：Operateの略。

※5：Special Purpose Companyの略。特別目的会社。

6.4.2 事業方式の比較

事業方式について、表 6-5 にその特徴等を整理する。

表 6-5 事業方式について（参考）

項目	公設公営		公設+長期包括委託方式（DB+O方式）	公設民営（DBO方式）	民設民営（PFI方式（BTO方式、BOT方式、BOO方式））
	図面発注		性能発注（仕様書発注）		
概要	公共が起債や交付金等により自ら資金調達し、設計・建設、施工監理、維持管理及び運営の業務について、業務ごとに民間事業者に請負、委託契約として発注する方式。		公設公営（従来方式）のうち、維持管理・運営業務の部分のみ民間事業者に長期にわたり包括的に委託する方式。	公共が資金調達し、公共が所有権を有したまま、施設の設計・建設、施工監理、維持管理及び運営に至るまでを民間事業者に包括的に委託する方式。	民間事業者が資金調達を行うとともに、事業契約のもと設計・建設、施工監理、維持管理及び運営に至るまで包括的に行う方式。 なお、BTO方式は施設整備後、BOT方式は運営期間終了後に所有権を公共へ移転し、BOO方式は民間所有のまま、運営期間終了後に撤去・解体となる。
主な遵守法令	地方自治法、廃掃法		地方自治法、廃掃法	地方自治法、（PFI法※）、廃掃法	地方自治法、PFI法、廃掃法
発注方式	整備	廃棄物処理施設の整備は設計施工一括での性能発注が基本となる。			
	運営	運営業務は仕様発注となる。	運営業務は性能発注となる。		
契約	基本契約等	—	—	①基本契約	①PFI事業契約（設計・建設・維持管理・運営契約） （複数年一括契約）
	設計	設計業務委託	①建設工事請負契約 （設計施工一括契約）	②建設工事請負契約 （設計施工一括契約）	
	建設	建設工事請負契約		③運営業務委託契約 （長期契約）	
	運営	運営業務委託契約 （単年又は複数年契約）	②長期包括委託契約 （長期契約）		
民間資金導入	民間資金の導入はなく、公共は起債等により資金を調達する。			民間資金の導入がある（民間／金融機関等）	
財政負担の平準化	整備費	一旦、整備費としてすべて支払い、起債が充当される整備費部分について平準化が可能となる。			施設整備費の平準化支払いが可能となる。
	運営費	平準化支払いはできない。	維持管理・運営業務に係る運営費の平準化支払いが可能となる。		
設計・建設・施工監理	設計・建設・施工監理は公共が発注する（施工監理は公共主体で実施）。			設計・建設・施工監理も含めて民間が行い、公共は設計・建設モニタリングを実施する。	
運営	運営の主体は公共となる。	運営の主体は民間事業者となる。			
運営期間中の所有権	施設の運営期間中の所有権は公共にある。			BTO方式：運営期間中の所有権は公共にある。 BOT、BOO方式：運営期間中の所有権は民間にある。	
民間ノウハウの発揮度合	小		大 性能発注、長期一括発注（各業務の実施者が同一） → 民間のノウハウ発揮がされ、コストダウンの実現、サービス向上の可能性が増加する。		
整備と運営の一体性	整備と運営の一体性はなく、設計・建設と維持管理・運営は別主体で実施となる。			整備と運営の一体性があり、設計・建設と運営を同一主体が実施する。 ・維持管理・運営を考慮した整備が実現する。 ・ライフサイクルコストの最小化（長期的視野に基づく整備費と運営費のバランスの最適化）が期待できる。	
運営の包括性	運営の包括性がなく、運営業務を個別、単年度契約又は短期間契約を締結する。	運営の包括性があり、同一主体が長期にわたり運営を実施する。 ・長期委託によるスケールメリット（コストダウン） ・柔軟な人員体制・就業体制 ・予防的計画修繕によるメンテナンス費のコストダウン ・維持管理・運営ノウハウの蓄積によるサービス品質の継続的向上			
責任所在の明確性	設計、建設と維持管理・運営の契約先が異なるため、責任の所在が明確とならないおそれがある。事故発生時等の責任の所在が曖昧になり、迅速な対応が困難な場合がある。			契約相手先主体が1者であり、責任の所在は明確である。事故発生時等の、迅速な対応が可能である。	

6.5 整備イメージ図



6.6 基本設計に向けた課題

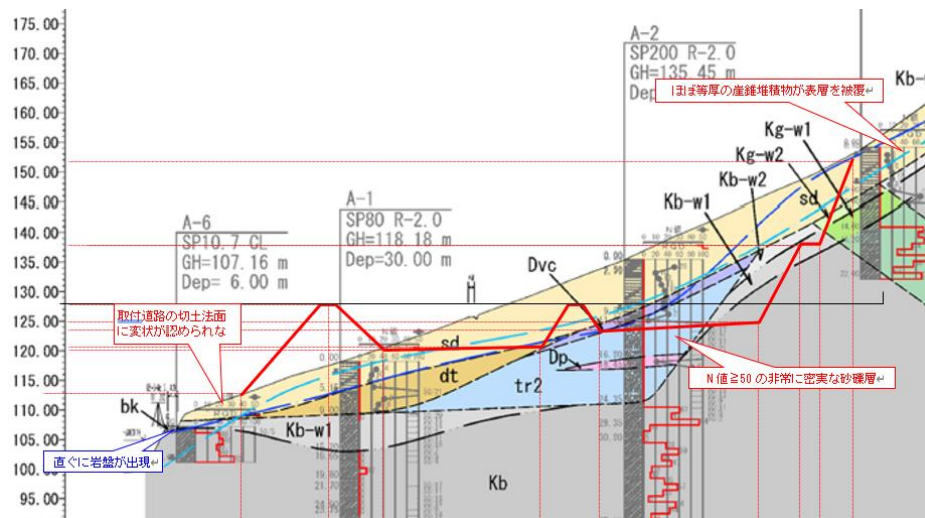
(1) 切土法面对策

地質調査の結果、地表から層厚 10m 程度が斜面堆積物（未固結の土砂）であり、法面の安定性が懸念される。本計画では、埋立地の2段目より上層部は法面勾配を 1 : 1.0, 埋立地外の上流部では 1 : 0.6 と急勾配で計画している箇所があり、上記土質時の補強対策を検討する必要がある。また、切土量の削減の観点で小段幅の見直し等についても検討する。

(2) 埋立地の沈下安定検討

下流側埋立地の底盤部基礎は上記斜面堆積物（N 値 6~32）に位置するため、廃棄物の埋立による沈下が生じる可能性がある。今後、沈下検討及び対策（地盤改良、置き換え等）の検討が必要である。

貯留構造物が斜面堆積物上に高盛土で形成され、地震時の地山を含めたすべり破壊が懸念されるため、地震動を考慮した盛土の安定検討が必要になる。



(3) 切土部の湧水対策

地質調査の結果、斜面堆積物層内と岩盤層のそれぞれで地下水位が確認されており、地下水位以深の切土部については施工時に湧水が生じる可能性がある。切土部の湧水対策として面状排水材の設置や水平ボーリングによる水抜き孔の設置等の対策の必要性について検討する必要がある。

(4) 残土処理

本建設地は、埋立容量 571,000m³ を確保するため、地形上、切土が主体となり、施設竣工時には約 24 万 m³、埋立完了時には約 7 万 m³ の残土量が見込まれる。経済性等を踏まえ残土量の削減及び残土の処理方法（建設地内保管又は搬出）について検討する必要がある。

(5) 遮水工

本計画では、埋立地全面を一律の構造としているが、埋立地内の法面勾配は、一段目は 1 : 2.0、二段目以降は 1 : 1.0 で計画しており、底盤部及び一段目と二段目以降の遮水構造を変え等、本処分場の形状、地下水の状況、経済性等を踏まえ本処分場に適した遮水工を検討する必要がある。

(6) 浸出水処理施設

本計画では浸出水処理施設の処理能力を 200m³/日又は 250m³/日としており、基本設計時に見積取得を行い、浸出水調整槽の構造と合わせて、経済性により比較検討を行う必要がある。また、浸出水処理施設の基礎部の地質条件を確認し地盤改良・基礎杭の必要性を確認する。

(7) 浸出水集水ピット

本計画では縦型集水ピットと監査廊内集水ピットの二案により比較検討を行っている。経済性及び維持管理性等を踏まえ構造を決定する必要がある。

(8) 管理棟

ZEB Ready の認証取得に向けた具体的な対策及び構造などの与条件を検討する必要がある。

(9) 搬入道路・交差点

本計画では、搬入道路の一部が国土交通省名義の土地を通過しており、管理者を確認の上、借地等の対応が必要か確認が必要である。

国道 12 号との交差点の位置について引き続き管理者等との協議を行い、適切な安全対策を検討する必要がある。

(10) 環境学習機能

地域特性を生かした環境学習の具体的なテーマや内容について、実施が可能なものの洗い出しや関係機関との協議を行い、その方針や得られる効果等を整理する必要がある。

(11) プラント用水の確保

浸出水処理施設や管理棟等に使用する水には井戸水を想定しているが、建設地での必要量の井戸水の確保が可能か、確認が必要である。

(12) 事業手法

事業手法の違いにより、建設工事の発注本数やスケジュールに影響が及ぶことから、早い段階で決定する必要がある。