

最終処分場整備基本計画

平成 30 年 3 月

五泉地域衛生施設組合

目 次

§ 1 事業概要	1
第1節 計画策定の趣旨	1
第2節 計画の位置づけ	1
第3節 計画の内容	1
1. 建設地の位置	1
2. 本計画での主な検討事項	1
§ 2 基本計画	2
第1節 計画の目的	2
第2節 建設地	3
第3節 埋立計画	5
1. 計画埋立量と計画埋立対象物	5
2. 埋立方法と埋立構造	8
3. 覆土計画	13
4. 跡地利用計画	13
5. 環境保全計画	14
6. 災害防止計画	14
第4節 施設計画・設計	16
1. 施設計画・設計の目的と基本方針	16
2. 埋立可能容量	16
3. 全体配置計画	19
4. 敷地造成工	20
5. 被覆施設	24
6. 地下水集排水施設	26
7. 遮水工	26
8. 雨水集排水施設	40
9. 浸出水集排水施設	42
10. 浸出水処理施設	45
11. 発生ガス処理施設	60
12. 管理施設	61
13. 関連施設	65
第5節 管理計画	68
1. 維持管理計画	68
2. 環境保全対策	72
3. 交通安全対策	74
第6節 概略工事工程	75
第7節 概算工事費及び財務計画	77
1. 概算工事費	77
2. 財務計画	78
第8節 事業スケジュール	79

§ 1 事業概要

第1節 計画策定の趣旨

五泉市、阿賀野市、阿賀町の2市1町（以下「本地域」という。）では、発生する一般廃棄物について、五泉地域衛生施設組合による共同処理や各市町による処理を行っている。各施設は稼働後23年～32年が経過し、最終処分場も埋立終了もしくは残余年数が数年程度のため、新たな最終処分場の建設が急務となっている。本地域における広域エリアでの施設整備及び共同処理の必要性・優位性を確認し、広域化処理を行う新たな体制で整備を進めている。

五泉地域衛生施設組合が建設を予定している埋立処分施設について、自然的条件及び社会的条件等に配慮し、安全・安心・強靱な最終処分場を整備することを目的とする。また、建設コスト及び維持管理コスト縮減に努めると共に、温室効果ガス排出を抑制した地球温暖化防止に寄与する最終処分システムを構築する。さらに、地震、水害、台風等の災害に強い処分場とする。

第2節 計画の位置づけ

平成28年度に策定した「一般廃棄物処理施設建設候補地に係る施設概略検討業務報告書」（以下、「概略検討業務報告書」という。）に基づき施設整備のための基本的事項を整理し、施設基本計画として位置づけるものである。

第3節 計画の内容

1. 建設地の位置

最終処分場は、「阿賀野市大日地内」（以下、「建設地」という。）に計画する。

2. 本計画での主な検討事項

- ①埋立計画
- ②施設計画
- ③管理計画
- ④概算工事費
- ⑤事業スケジュール

§ 2 基本計画

第1節 計画の目的

新たに設置する一般廃棄物最終処分場に関して、基本的事項や一般的諸条件を整理し、概算整備事業費及び事業工程等を検討し、処分場の基本計画を策定するものである。

基本計画に当たっては「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（以下、「廃掃法」という。）に則り、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令」（以下、「基準省令」という。）に則した施設整備計画を策定し、施設の規模、構造、形式等の所要の基本的事項等について、比較検討を行ったうえで、整備のための基本計画を行うことを目的とする。

また、関連する各法規制等を満足し、周辺の自然環境及び生活環境の保全を図ること、適切な維持管理が可能となるよう配慮した計画とし、より信頼性の高い施設とすることを旨し、その整備に向けた基本計画を行うものである。

基本計画に当たっては、

- 自然的条件及び社会的条件等に配慮した最終処分場
- 安全、安心、強靱な最終処分場
- 建設コスト及び維持管理コスト縮減が図られる最終処分場
- 埋立廃棄物の早期安定化が図られる最終処分場
- 周辺環境に配慮した最終処分場
- 周辺住民に受け入れられる最終処分場

の実現を目標にするとともに、法律、基準等に従い適正な状態を廃止まで維持できる施設とすることを目的とする。

第2節 建設地

建設地は、阿賀野市の中心からやや南東に位置し、東側約 500m に陸上自衛隊大日原演習場があり、南側に大日川が流れている。建設地は笹神丘陵の東縁の丘陵地とその南側の平坦地から成っており、標高は概ね 49～79m の範囲にある。

建設地の平坦地は、主として水田として利用されているが、一部に高さ 1.5m 前後の盛土が行われている。また、丘陵地は山林となっているが、一部は土砂採取が行われ裸地状態となっている。

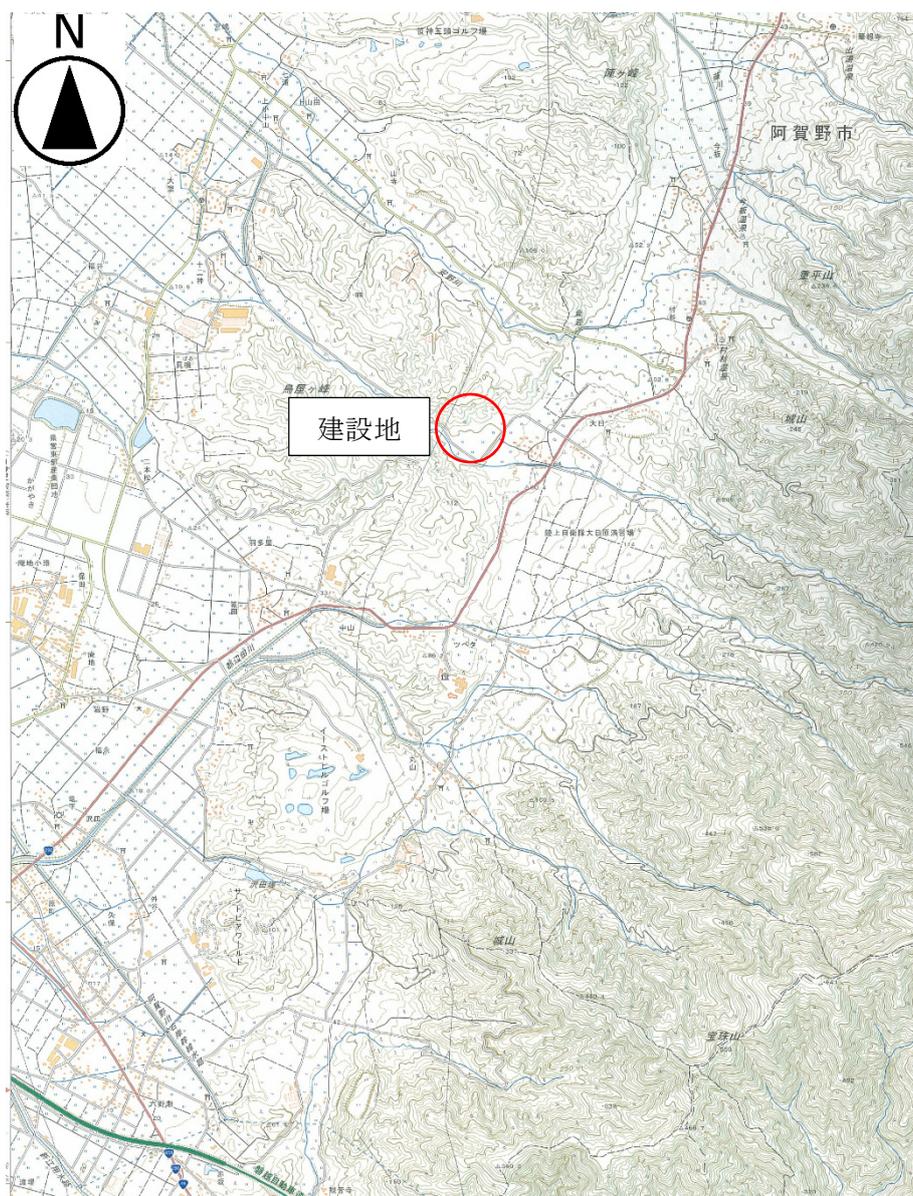
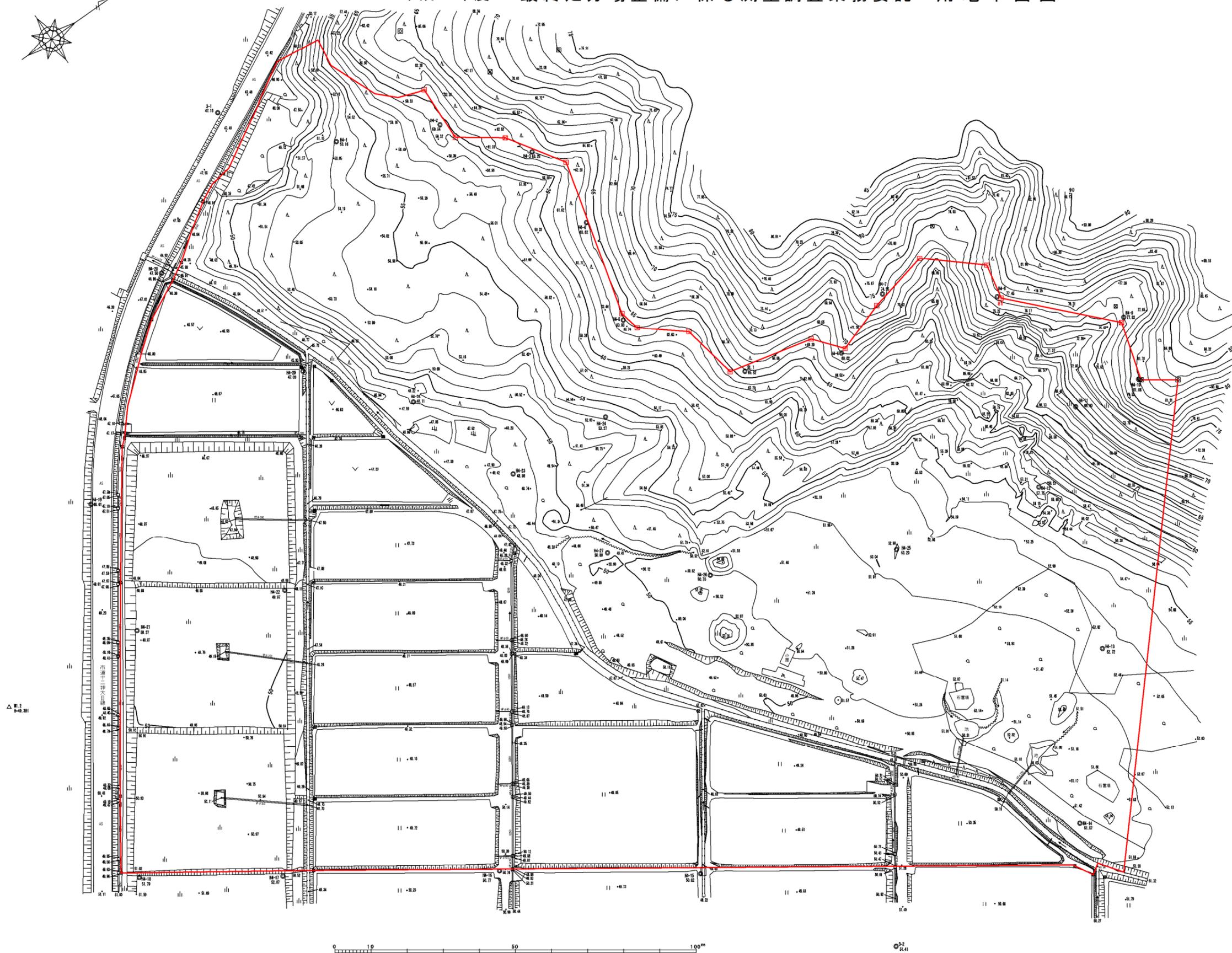
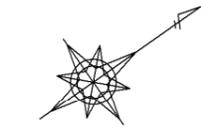


図 2.2.1 建設地位置図

(国土地理院 1:25000 地形図より)

平成29年度 最終処分場整備に係る測量調査業務委託 用地平面図



凡例	
△	四角三角点
●	基準点
○	台地境界線
□	古 瓦

世界測地系 2011	
平成 29年度	工事番号
最終処分場整備に係る測量調査業務委託	
阿賀野市 大室 地内	
用地平面図	
縮尺	1:500 図面全 1 葉の 1
測量	朝北設計画 H29年12月 主任 技師
設計	年月日 主任 技師
五泉地域衛生施設組合	

図 2.2.2 現況図

第3節 埋立計画

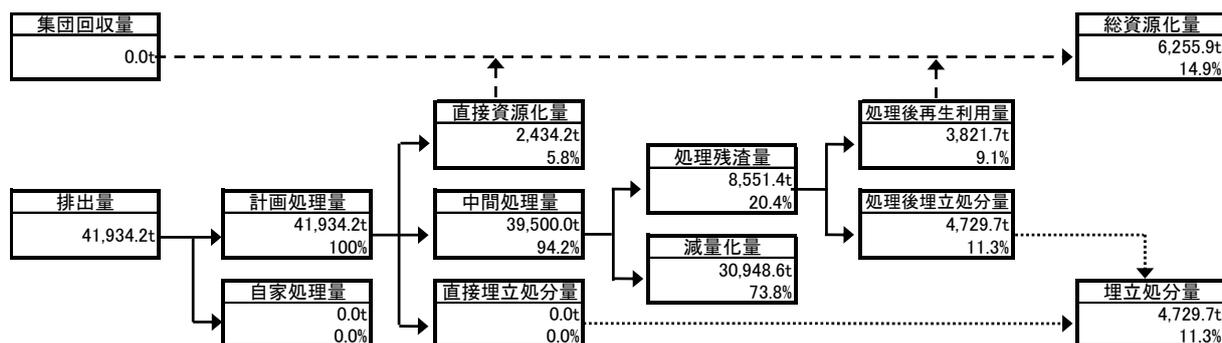
1. 計画埋立量と計画埋立対象物

(1) ごみ処理の現状と減量化目標

平成27年度における一般廃棄物の排出、処理状況を図2.3.1に示す。

総排出量は集団回収も含め41,934tであり、再生利用される総資源化量は6,256t、リサイクル率（総資源化量÷総排出量）は14.9%である。

中間処理による減量化量は30,949tであり、排出量の73.8%が減量化されている。また、計画処理量の11.3%に当たる4,730tが埋め立てられている。



割合は計画処理量に対する割合

図 2.3.1 一般廃棄物処理フロー（平成27年度）

「循環型社会形成推進地域計画（平成28年12月）」（以下、「地域計画」という。）による、平成36年度の排出量、再生利用量、減量化量及び最終処分量の目標値を現状（平成27年度）と比較して表2.3.1に示す。

表 2.3.1 減量化、再生利用に関する目標

指 標		現状(割合 ^{※1}) (平成27年度)	目標(割合 ^{※1}) (平成36年度)
人 口		107,860 人	99,325.0 人 (92.1%)
排 出 量	事業系 総排出量	10,085.2 t	8,857.6 t (87.8%)
	1事業所当たりの排出量 ^{※2}	2.1 t/事業所	2.1 t/事業所 (100.0%)
	家庭系 総排出量	31,849.0 t	27,919.6 t (87.7%)
	1人当たりの排出量 ^{※3}	249.2 kg/人	229.0 kg/人 (91.9%)
合計 事業系家庭系排出量合計		41,934.2 t	36,777.2 t (87.7%)
再生利用量	直接資源化量	2,434.2 t (5.8%)	2,990.3 t (8.1%)
	総資源化量	6,255.9 t (14.9%)	7,685.9 t (20.9%)
減 量 化 量	中間処理による減量化量	30,948.6 t (73.8%)	25,295.2 t (68.8%)
最終処分量	埋立処分量	4,729.7 t (11.3%)	3,796.1 t (10.3%)

※1 人口及び排出量は現状に対する割合、その他は排出量に対する割合

※2 (1事業所当たりの排出量) = {(事業系ごみの総排出量) - (事業系ごみの資源ごみ量)} / (事業所数)

※3 (1人当たりの排出量) = {(家庭系ごみの総排出量) - (家庭系ごみの資源ごみ量)} / (人口)

《指標の定義》

排出量：事業系ごみ、家庭系ごみを問わず、出されたごみの量（集団回収されたごみを除く）

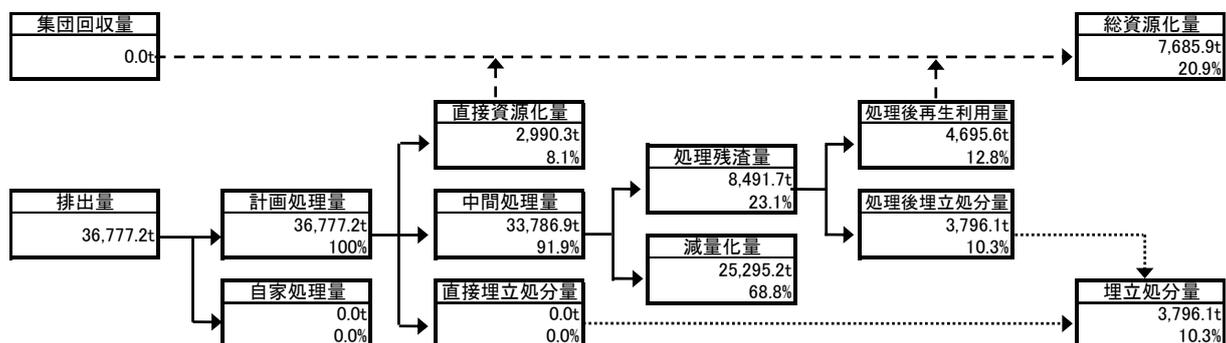
再生利用量：集団回収量、直接資源化量、中間処理後の再生利用量の和

減量化量：中間処理量と処理後の残渣量の差

最終処分量：埋立処分された量

減量化目標達成時の平成36年度の処理フローを図2.3.2に示す。総排出量は36,777tであり、再生利用される総資源化量は7,686t、リサイクル率（総資源化量÷総排出量）は20.9%である。

中間処理による減量化量は 25,295t であり、排出量の 68.8%が減量化されている。また、計画処理量の 10.3%に当たる 3,796t が埋め立てられる。



割合は計画処理量に対する割合

図 2.3.2 目標達成時の一般廃棄物処理フロー(平成 36 年度)

(2) 計画埋立期間

計画埋立期間は平成 35 年度から平成 49 年度までの 15 年間とする。

(3) 最終処分量の将来推計

平成 35 年度から 49 年度までの 15 年間の最終処分量の推計を表 2.3.2 に示す。

表 2.3.2 最終処分量の推計結果

	単位	H35	H36	H37	H38	H39	
人口(10月1日人口)	人	100,270	99,325	98,416	97,540	96,695	
最終処分量	焼却残渣	t	3,566.6	3,491.4	3,425.8	3,478.0	3,464.1
	不燃残渣	t	433.9	428.7	423.5	420.0	418.0
	計	t	4,000.5	3,920.1	3,849.3	3,898.0	3,882.1

	単位	H40	H41	H42	H43	H44	
人口(10月1日人口)	人	95,881	95,093	94,332	93,595	92,881	
最終処分量	焼却残渣	t	3,438.3	3,419.4	3,401.1	3,389.6	3,366.4
	不燃残渣	t	414.5	412.0	409.5	407.9	404.7
	計	t	3,852.8	3,831.4	3,810.6	3,797.5	3,771.1

	単位	H45	H46	H47	H48	H49	計	
人口(10月1日人口)	人	92,190	91,519	90,868	90,235	89,621	—	
最終処分量	焼却残渣	t	3,349.8	3,333.7	3,324.1	3,303.0	3,288.3	51,039.6
	不燃残渣	t	402.5	400.3	399.0	396.1	394.1	6,164.7
	計	t	3,752.3	3,734.0	3,723.1	3,699.1	3,682.4	57,204.3

(4) 計画埋立容量

表 2.3.2 から 15 年間(平成 35 年度~49 年度)の埋立処分量は焼却残渣 51,040t、不燃残渣 6,165t となる。これに、災害ごみ 6,044t 及び覆土として埋立廃棄物量の 1/3 の 21,083t を見込むと、計画埋立重量は 84,331t となる。

単位体積重量を考慮して埋立容量を算定すると、焼却残渣 36,457m³、不燃残渣 5,137 m³、災害ごみ 4,960m³、覆土 14,055m³、合計 60,609m³となる。これより、計画埋立容量を 61,000m³とする。

表 2.3.3 計画埋立容量

対象品目	区分	計画埋立重量 (t/15年間)	単位体積重量 (t/m ³)	計画埋立容量 (m ³ /15年間)
埋立廃棄物量 (A)		63,248.3		46,553.8
焼却残渣		51,039.6	1.4	36,456.9
不燃残渣		6,164.7	1.2	5,137.3
災害ごみ		6,044.0		4,959.6
焼却残渣(可燃物)		648.0	1.4	462.9
不燃残渣(不燃物)		5,396.0	1.2	4,496.7
覆土 ※埋立廃棄物量の1/3 (B)		21,082.8	1.5	14,055.2
埋立量 = (A)+(B)		84,331.1		60,609.0
施設規模(埋立容量) (下三桁繰上げ)				61,000

出典

単位体積重量：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改定版 ((公社)全国都市清掃会議) p207

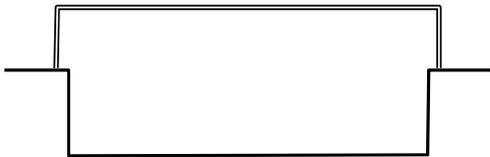
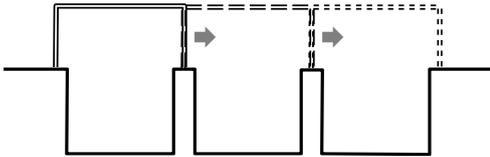
災害ごみ：阿賀野市災害廃棄物処理計画 H27.3 水害による災害廃棄物量を参考

2. 埋立方法と埋立構造

(1) クローズドシステム処分場

埋立地の上に被覆施設を設けるクローズドシステム処分場とする。クローズドシステム処分場には、被覆施設の利用形態として、「全体上屋方式」、「上屋移動方式」がある。それぞれの特性を表 2.3.4 に示す。

表 2.3.4 被覆施設の利用形態の比較表

	全体上屋方式	上屋移動方式
概要	埋立地全体を一括して単体又は複数の上屋で覆う方式 	同形の埋立地を複数構築しておき、施設供用に合わせて上屋を順次移動する方式 
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ○施工規模が大きいため、施工性は良好である。 ○被覆施設内ですべての遮水工の施工を行うことができるため、遮水工の品質が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> △隔壁など埋立地躯体構造の構築は煩雑になるが、被覆施設は小規模で施工性は良い。 ×未埋立地の遮水工は天候の影響を受ける。 ×移動のための軽量化が不可欠。 ×分割するための土堰堤や埋立地への搬入路が区画数だけ必要となり、構造が複雑になる。 ×埋立地が狭くなると、搬入路の構築が難しくなる。
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ×内部空間が大きく、付帯設備の大型化・使用資材量の増加が懸念される。 ○継続的な施設運用が可能である。 ○上屋の移動がないので、一定の環境管理を継続すれば安定した環境保全が図られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○内部空間が小さく維持管理が容易である。 ×継続的に施設を運用するためには複数の被覆が必要となる場合がある。 ○小規模な埋立地となるため、環境管理がし易い。
経済性	<ul style="list-style-type: none"> △被覆施設のインシヤルコストは大きいですが、施設全体のスケールメリットが大きい場合もある。 ○大規模の屋根の建設も可能であり、大容量な埋立地を造成する場合はスケールメリットによりインシヤルコストが経済的であることが多い。 ×換気設備などが大型になり、施設の維持管理費が嵩む可能性もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○水処理・換気・照明設備などの付帯設備が小規模となるため、建設費を軽減できる。 ○埋立地が分割されて小規模となるため、上屋や水処理施設などの建設費を軽減できる。 ×上屋の移動時において、仮設の上屋補強や移動作業に多額の費用を要する。
機能	<ul style="list-style-type: none"> ×廃棄物の安定化促進の管理（例えば 	<ul style="list-style-type: none"> ×上屋移動作業に伴う埋立地の損傷、

	区画に分けた散水など) に工夫が必要である。	資機材の劣化等による未埋立地の遮水機能低下を回避する必要がある。 ○廃棄物の安定化促進は比較的容易である。
法規制	○交付金申請・建築確認申請は初回のみとなる。 ×施設の大型化・特殊構造化に伴い、建築基準法上の審査に時間を要する場合がある。	×上屋移動時毎に建築確認が必要となる場合がある。

上記のように、上屋移動方式は全体上屋方式に対して特段優位性が認められない。また、当該地区のように積雪が多い地域では、未埋立地の壁面の遮水シートが積雪荷重により破損することも懸念されることから、当該計画においては全体上屋方式を採用する。

(2) 埋立構造

埋立処分の目的は、生活環境の保全上支障が生じない方法で廃棄物を適切に貯留し、自然界の代謝機能を利用し、安定化、無害化することである。すなわち、最終処分場の機能は、単なる「廃棄物の貯留」機能だけでなく、「廃棄物の分解・安定」機能を併せ持つことが求められている。

この分解・安定機能を促進させる埋立技術の一つが「準好気性埋立構造」である(図 2.3.3 参照)。

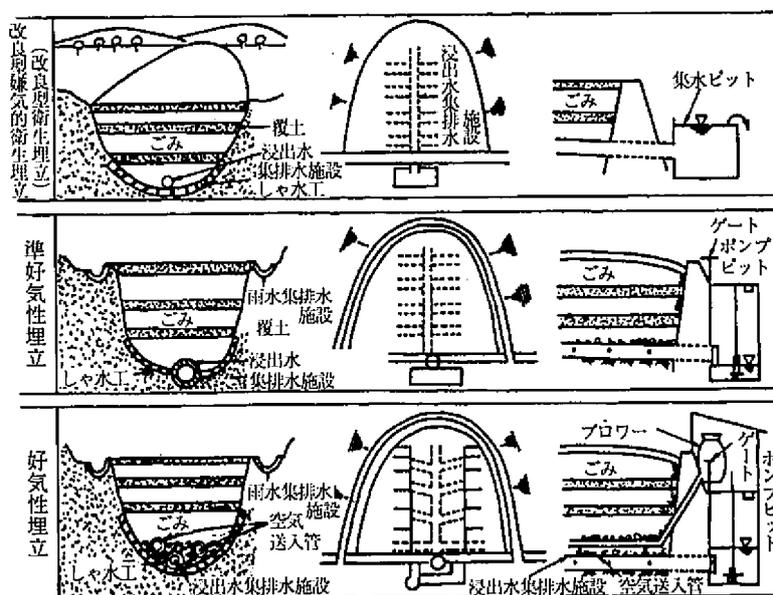
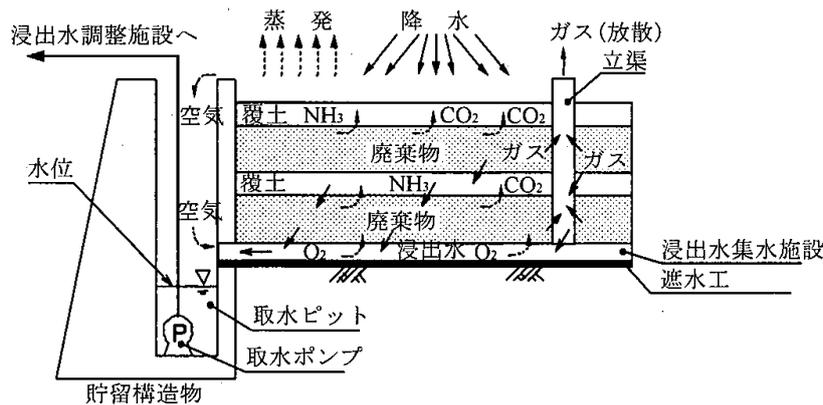


図 2.3.3 埋立構造の種類

「準好気性埋立構造」とは、取水ピットの水位を浸出水集水管の管底高さより低く保つことにより、浸出水集水管を通して空気の供給を行うものである(図 2.3.4 参照)。



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 ((公社)全国都市清掃会議)

図 2.3.4 準好気性埋立構造の概念

集水管から流入した空気は、周辺の埋立層内で好氣的領域の拡大を図り、ごみの分解・安定を促進する。また、埋立層表面も空気との接触や降水による溶存酸素の供給により、好氣的状態になりやすい。空気の流通のない埋立層中央部は、ガス抜き設備等により供給される空気により、好氣的領域と空気の届かない嫌氣的領域とが混在している。これらの現象のもとで「準好気性埋立構造」の特徴として、次のことなどが挙げられる。

- 好氣的領域と嫌氣的領域の混在により、有機物の分解が進み、また重金属の流出が防止できる。
- 埋立地の早期安定化により、埋立跡地地盤の沈下量を少なくできる。
- 浸出水の水質浄化が図られる。
- メタンガス発生量の軽減化が図られる。
- 空気との接触が大きいため、蒸発量も多く、浸出水量の減量化が図られる。
- 浸出水を速やかに場外へ排除することにより、地下水汚染防止が容易である。

このため、最近建設された処分場の大半は「準好気性埋立構造」を採用しており、良好な結果を得ている。

一方、最近の焼却処理施設の普及に伴って焼却残渣、不燃物主体の処分場が大半を占めるようになってきている。このような処分場に対しても、好氣的雰囲気での埋立を行うと浸出水は低濃度化することが確認されており、「準好気性埋立構造」は埋立地の早期安定化にとって有効な技術である。

以上より、本計画の埋立構造は、「埋立地の早期安定化が図られる」、「好氣的領域と嫌氣的領域の混在により、有機物の分解と重金属の溶出防止が可能」等の特徴をもち、

- 周辺環境に配慮した衛生的な最終処分場
- 埋立物の早期安定化が図られる最終処分場

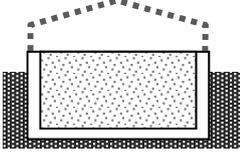
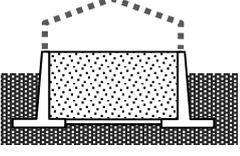
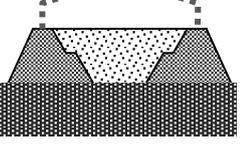
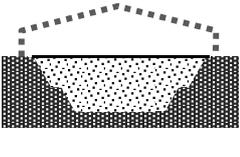
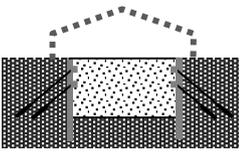
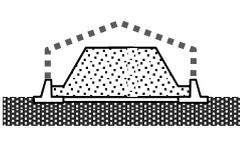
の実現に現段階では最も適していると考えられる「準好気性埋立構造」を採用することとする。

(3) 貯留構造物

貯留施設は、埋立廃棄物の流出や崩壊を防ぎ、埋め立てられた廃棄物を安全に貯留するために設けられる。さらに、埋立地内の浸出水の流出を防ぐ機能を併せ持つ。クローズドシステム処分場の貯留施設の構造として、表 2.3.5 に示すようにコンクリート構造、土(盛土、掘

削)、土留壁構造などがある。

表 2. 3.5 貯留構造物の分類

分類	模式図	構造概要	遮水工	留意事項
コンクリート ピット		<ul style="list-style-type: none"> 側壁と底版が一体となったコンクリート構造。 CS 処分場では、最も一般的な構造で、矩形が多い。 基本的に躯体は遮水工ではないが遮水性を求める場合もある。 覆蓋の基礎とすることも可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 遮水シート例が多い。 突起付シートやアスファルト系の利用もある。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位が地表面近くでも対応が可能。ただし浮き上がり等に対する安全確保が必要。 大深度の場合は、側壁部遮水工の構造などに留意が必要。
擁壁 コンクリート		<ul style="list-style-type: none"> 側壁と底版を別構造としたコンクリート構造、プレキャストによる構築も可能。 躯体の遮水性を確保するには、構造目地に可とう性が必要。 覆蓋の基礎とすることも可能。 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートピットのものと同様。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位が地表面近くでも対応が可能。ただし、浮き上がり等に対する安全確保が必要。
盛土 構造		<ul style="list-style-type: none"> 側面部が土構造であり、現地の地形に合せた形状にできる。 法面勾配は土質により異なり、必要に応じて地盤改良を施す。 OP 処分場と同様に、法面には深さ 5m 程度毎に小段設置。 	<ul style="list-style-type: none"> OP 処分場と同様な様式で遮水シートが使用される。 	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に地下水位が埋立面以下の場合に適用可能。
掘削 構造		<ul style="list-style-type: none"> 現地の地形を有効に活用し、掘削により貯留空間を確保する。 砕石跡地などの利用実績あり。 盛土構造と同様に、必要に応じて地盤改良を施し、小段も設ける必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> OP 処分場と同様な様式で遮水シートが使用される。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位が地表面近くでも対応が可能。ただし、湧水が生じる可能性がある場合、その排水対策が必要。
土留壁 構造		<ul style="list-style-type: none"> 側面部を鋼(管)矢板等により構築する。 アンカーによる土留構造。 底面は掘削面になるが、必要に応じて地盤改良等を施す。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼(管)矢板の継ぎ手部に遮水対策を施す。 底部には遮水シート等を用いる。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位が地表面近くでも対応が可能だが、側面、底面部の安定性確保が必要。 側壁部と底面部の遮水材料の接合方法に注意が必要。
トレイ 式		<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物を盛土構造とすることで容量を確保。 貯留構造はコンクリート製、プレキャストの利用が可能。 建設期間が短く、災害廃棄物対応に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> 遮水シートを用いる。 	<ul style="list-style-type: none"> 現地盤に置く構造となるので、地下水位が地表面近くでも対応が可能。

CS：クローズドシステム、OP：オープン型

出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック（NPO 最終処分場技術システム研究協会）

貯留施設の選定は、埋立容量及び建設地の地形・地質を考慮して行うこととなる。これらの構造物は、一般的に直壁に近くなるほど、また深くなるほど高価となる。さらに、埋立地形状を検討する際には被覆施設規模、特にスパンに留意する必要がある。埋立容量・埋立深さを一定とすると、これらには表 2. 3.6 の関係がある。また、埋立作業の方法についても留意する必要がある。埋立面積が小さいと埋立作業が難しくなる。埋立地内の底面は、埋立重機が安全に移動・埋立作業を行える面積が必要となり、最低でも 20m 程度の幅が必要と考えられる。さらに、廃棄物搬入路についても留意が必要である。埋立地の長さが短いと搬入路の勾配がきつくなり、車両の走行に支障を来すことが危惧される。

表 2. 3.6 貯留構造物と他施設の関係

埋立面積	小	大
貯留構造物	急傾斜（直壁）	緩傾斜（法面）
	高価	安価
被覆構造	スパン小	スパン大
	安価	高価

被覆面積が大きくなるとコストは上がるが、面積よりもスパンが建設費に影響を与えることとなる。すなわち、同面積であってもスパンが大きくなると単位面積当たりの費用が増加することとなる。特に当該建設地は積雪が多いことから、積雪荷重を考慮するとスパンがコストに及ぼす影響は大きい。

当該計画においては、スパンを小さくし、貯留構造物はできるだけ直壁に近い構造（コンクリート壁）にすることが望ましいと考える。また、搬入路の勾配を小さくするために、埋立地を長くする必要がある。

以上のことを踏まえ、貯留構造物は鉄筋コンクリート構造物とする。鉛直壁のコンクリート構造物としては、ピット形式と擁壁形式がある。土質条件等を考慮して、基本設計又は実施設計時に比較検討を行い経済的な構造を決定する。

(4) 埋立方法

埋立地内に場内道路を設け直接運搬車両を埋立地内に進入させ、廃棄物を搬入する。搬入した廃棄物は、重機により敷き均し締固めを行う計画とする。

廃棄物の搬入・埋立方式は表 2. 3.7 に示すように種々の方式があるが、投入時の粉じん発生を防止できる直接ダンプ方式が望ましい。埋立地底部において廃棄物を運搬車両から直接ダンプするために場内道路を設置するが、勾配が急にならないよう埋立地の長さを設定する必要がある。

表 2.3.7 運搬・搬入方式と適用性

方 式	処理能力	躯体構造	埋立対象物	施設規模	イニシャルコスト	その他
直接搬入ダンピング方式	台数により対応可能	進入路、進入口が必要	適用性大	無柱空間が小さいと不適	小	進入路が設置の可否がポイント 人が閉鎖空間に入る場合、十分な換気が必要
直接投入（スライダ投入）方式	台数により対応可能	進入口が必要	適用性大	埋立深度が大きいと不適	小	投入時の粉塵発生防止対策が必要
機械投入方式（天井走行クラムシェル（バケット）方式）	制限有り	進入口、付帯設備が必要 屋根吊下タイプでは支持部材が必要、門型タイプでは柱が必要	適用性大	無柱空間が小さいと不適	中	付帯設備（貯留ピット、機械操作室等）が必要
その他 ・パイプライン方式 ・橋形クレーン方式	大容量が可能	吐出口の変更困難	性状によっては不可		大	付帯設備装置が必要 水と廃棄物とを混合してスラリー化

出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック（NPO 最終処分場技術システム研究協会）

(5) 場内道路

場内道路は、積雪や凍結の可能性がないことから、勾配は 10%程度として計画する。なお、場内道路出口部には、洗車設備を設置する。また、埋立地底部には、車両の転回場を設ける。

(6) 埋立順序

埋立は、搬入斜路の形状を考慮して、上流側から下流側に向かって順次行う計画とする。

3. 覆土計画

当処分場は、クローズドシステム処分場であり、廃棄物の飛散等、周辺への影響を与えないことから即日覆土は必ずしも必要ではないが、場内環境保全、埋立跡地の地盤強度などに配慮して、適宜覆土を行うものとする。覆土量として埋立廃棄物量の 1/3 を見込む。

4. 跡地利用計画

跡地の利用方法としては、多目的広場と一体とした屋内スポーツ施設、公園、家庭菜園等が一般的に考えられる。しかし、本処分場が埋立完了になるのは、平成 50 年度のことであり、その後、廃止ができるまでは相当の期間を要する。その間の社会情勢の変化や、都市計画における本建設地の位置付け等、現時点では予測し難い面があり、利用計画を立案する段階で周辺住民と協議して決める必要がある。

参考として、跡地利用に必要とされる地盤特性を表 2.3.8 に示す。

表 2.3.8 地盤の特性と跡地利用例

跡地利用例 地盤特性	低度利用	中度利用			高度利用		
	公園 緑地帯	低層宅地木 造 建 屋	道路 水路	駐車場 運動場	高層宅地 高層ビル	商業用地 工業団地	タンク基地 サイロ基地
① 支 持 力	△	◎	△	△	△	◎	◎
② 沈 下	—	◎	◎	△	◎	◎	◎
③ 透 水 性	◎	△	△	◎	—	—	—
④ 植性の可能性	◎	◎	△	△	◎	△	—
⑤ ガス発生	△	◎	△	△	◎	◎	△
⑥ 最大粒径	—	—	—	—	◎	◎	◎
⑦ 金属腐食性	—	—	—	—	◎	◎	◎
⑧ 地下水位	△	△	△	△	△	△	△

出典：産業廃棄物又は特別管理産業廃棄物処理業の許可申請に関する講習会テキスト 平成 29 年度
((公財)日本産業廃棄物処理振興センター)

5. 環境保全計画

施設の設置においては、周辺地域の生活環境の保全及び増進に配慮する必要がある、環境保全計画は、以前にも増して重要度が高くなってきている。

処分場の建設、供用に伴って一般的に問題になる事項及びその対応策をまとめて表 2.3.9 に示す。最も重要な事項の一つとして、埋立中～埋立終了後にこれらの施設が正常な機能を果たしているかどうかを監視し、異常な状態を認めた場合には早急に対処できるようなシステムを確立しておくことである。

表 2.3.9 環境保全対策

区 分	問題点	対応策
施設建設時	造成による土砂流出	沈砂池の設置
	騒音・振動	工法、機械の選定、仮囲いの設置
埋立中	浸出水による地下水域の汚染	適切な浸出水の排除、遮水工の維持管理、漏水検知システム、地下水モニタリングの運用
	悪臭	好気性雰囲気維持
	発生ガスによる火災	適切なガス抜き設備、消火設備、換気設備の維持管理
	廃棄物の飛散	適切な被覆施設の維持管理、散水
	廃棄物の流出	適切な貯留構造物の維持管理
	埋立地内への雨水・地下水流入	適切な被覆施設、雨水集排水施設、遮水工の維持管理
	景観	適切な被覆施設、植栽の維持管理
埋立終了後	周辺環境へ影響	適切な施設の維持管理、環境モニタリング
	景観	適切な被覆施設、植栽の維持管理

6. 災害防止計画

廃掃法では、第 8 条第 2 項第 8 号で災害防止計画を定めることとされている。その内容は、施行規則第 3 条第 3 項に記述されており、表 2.3.10 に示すとおりである。

表 2.3.10 一般廃棄物の最終処分場の災害防止計画

第3条第3項	法第8条第2項第8号の災害防止のための計画に係る事項として記載すべきものは、次のとおりとする。
1	一般廃棄物の飛散及び流出の防止に関する事項
2	公共の水域及び地下水の汚染の防止に関する事項
3	火災の発生の防止に関する事項
4	その他最終処分場に係る災害の防止に関する事項

表 2.3.10 における、前述の「5. 環境保全計画」で策定した事項以外の事項について、災害防止計画を策定するものとする。

地形、地質、降水、植生、周辺環境等の制約条件から防災計画を立案する。

(1) 切土・盛土法面

法面は安定勾配（切土 1 : 1.2 盛土 1 : 1.8）により造成する。また全ての法面に植生等の保護工を施して法面の崩壊、土砂流出等に対処する。

(2) 防火設備

埋立ごみ質が不燃物主体であるため、発生ガス量は極めて少ないと考えられるが、不測の事態に備えて防火体制を確立するものとする。

微量であるが発生するガスを速やかに排出するためにガス抜き管を埋立地内に設ける。埋立地内や周辺設備の火災に対しては、消防法に従った防火水槽、消火器等を設置すること、埋立地内の適所に消火用の土砂を常備すること等により防火体制を整えることとする。

(3) 防災調整池

流域面積、開発面積及び下流河川の流下能力等を考慮の上、「防災調節池等技術基準(案)(公社)日本河川協会」、「大規模開発行為に伴う調整池等計画のてびき（案）（設置基準編）平成 27 年 3 月 新潟県土木部河川管理課」に基づき、防災調整池を設置する。

また、沈砂機能にも留意し、工事中及び埋立供用を念頭に置いた流出土砂についても適切な貯留容量を確保する。

(4) 仮設沈砂設備

工事中には相当の土砂流出があるため、土工事に先行して仮設沈砂池を設けて上澄水を放流させるものとする。

第4節 施設計画・設計

1. 施設計画・設計の目的と基本方針

(1) 目的

埋立計画並びに地形測量図及び地質調査によって得られた資料に基づき、敷地造成計画や最終処分場を構成する各種施設の種類、規模、構造等の基本的な計画・設計を行うことを目的とする。

(2) 基本方針

①計画諸元

§ 2. 第3節の計画事項を確保することを基本方針とする。計画諸元を表 2. 4.1 に示す。

表 2. 4.1 計画諸元

区分	諸元	備考
計画埋立期間	15年間	
計画埋立容量	61,000m ³	
計画埋立対象物	焼却残渣、破碎不燃残渣	
埋立構造	準好気性埋立構造	

②敷地面積

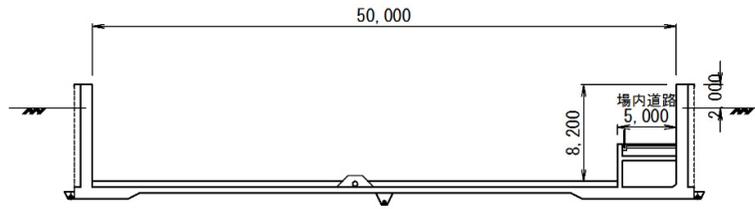
最終処分場施設用地の敷地面積は、約 4.2ha である。

2. 埋立可能容量

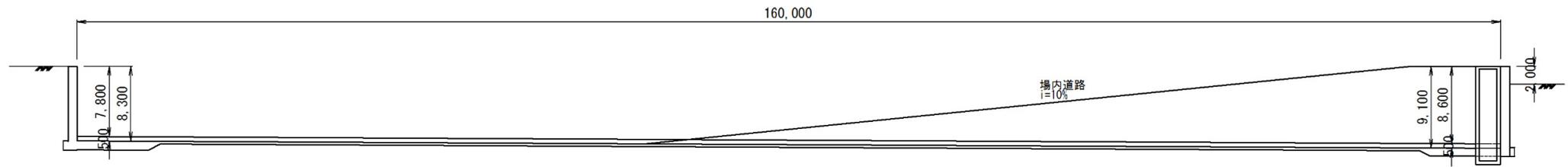
埋立地横断面図・縦断面図を図 2. 4.1 に示す。埋立可能容量は、表 2. 4.2 に計算されるように 61,000m³となる。

表 2.4.2 埋立可能容量

埋立面積の計算			
埋立面積	50.0×160.0	=	8,000
控除			
集水ピット	2.8×2.8	=	7.8
搬入路	5.0×10.0	=	50
計			7,942 m ²
平均埋立深さの計算			
平均埋立深さ	$(7.8 + 8.6) \div 2$	=	8.2m
埋立可能容量の計算			
埋立容量	$7,942 \times 8.2$	=	65,124m ³
控除			
搬入路	$8.4 \times 5 \times 80$	=	3,360m ³
浸出水集排水管(幹線)	0.85×157.2	=	134m ³
浸出水集排水管(支線)	$0.27 \times 30.5 \times 14$	=	115m ³
縦型ガス抜き管	$0.45 \times 0.45 \times 3.14 \times 8.2 \times 4$	=	21m ³
控除計			3,630m ³
埋立容量	$65,124 - 3,692$	=	61,494m ³
		÷	61,000m³



横断面図



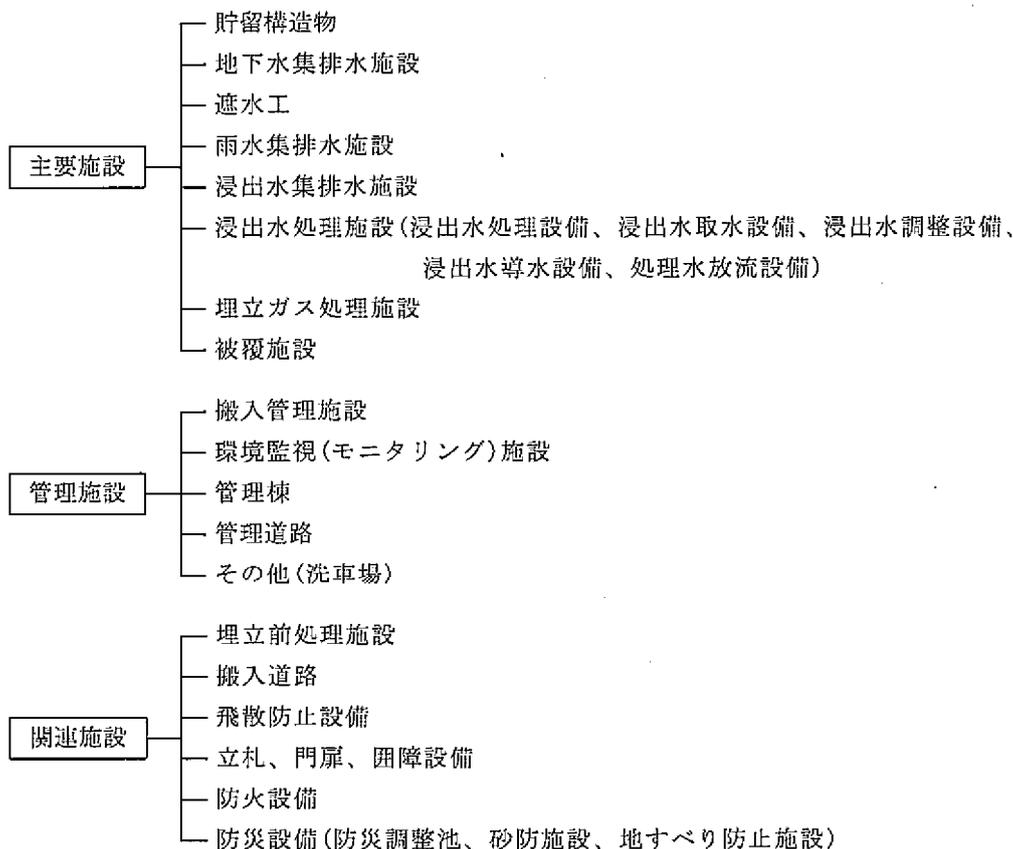
縦断面図

図 2.4.1 埋立地横断面図・縦断面図

3. 全体配置計画

(1) 基本構成

最終処分場は生活環境の保全上、浸出水の外部流出、地下水汚染、ごみの飛散、ガスの発生、衛生害虫獣の発生等を防止しながら、所要量のごみを安全に埋立できるものでなければならない。そのためには、最終処分場は、図 2.4.2 に示す諸施設から構成される必要がある。また、最終処分場の諸施設は、相互に係わり合いをもつため、最終処分場が効果的に機能するよう全体として有機的に結合する必要がある。



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

図 2.4.2 最終処分場施設の構成

(2) 配置計画

<主要施設>

- ・敷地中央部に敷地の形状に応じて北東～南西方向に埋立地の長辺方向を配置する。
- ・貯留構造物は、半地下型式とし構造は鉄筋コンクリートとする。
- ・遮水工は、表面遮水工とし、底部及び壁面の高さ 1m まで二重シート、1m 以上を一重シートとする。埋立地底面には遮水シートの保護のために保護砂 (t=50cm) を敷設する。
- ・浸出水集排水施設は、埋立地中央部に幹線を配置し、15mピッチで支線を配置する。
- ・浸出水集排水幹線から縦型浸出水集排水管兼ガス抜き管を 4 箇所立ち上げる。
- ・浸出水集排水ピットから浸出水処理施設までポンプにより導水する。
- ・埋立地への進入は、大日川沿いの市道十二神大日線から行う。

なお、地下水位が高いことから、貯留構造物底部を十分な支持力が得られる深度まで下げ

る場合、工事中の地下水対策が必要となる。一方、設置深度を浅くする場合は、地盤改良等の補助工法が必要となる場合がある。そこで、貯留構造物の位置、深度については、造成レベルも含め、基本設計又は実施設計において経済性を比較検討し設定するものとする。

＜管理施設・関連施設＞

- ・管理棟は、浸出水処理施設と一体で設け、埋立地南西側に配置する。
- ・施設見学者用の会議室を併設する。
- ・直接搬入ごみの受入がないことから中間処理施設で計量、記録することとし計量機は、設置しない。
- ・浸出水モニタリング井戸は、地下水の流向を考慮し埋立地北側(上流側)及び埋立地南西側(下流側)に設置する。

以上のように主要施設を中心にレイアウトを行う。図 2. 4.3 に施設配置計画図を示す。

4. 敷地造成工

埋立計画並びに地形測量図及び地質調査によって得られた資料に基づき、敷地の造成設計を行う。

(1) 土工計画

盛土には、場内で発生した土砂を利用し、残土が発生しないよう切土、盛土バランスを確保する。

(2) 法面計画

①法面勾配

本建設地の造成計画における法面の勾配等を、表 2. 4.3 のとおりに設定する。なお、切土法面部及び盛土法面部は今後、安定計算を行い法面勾配の妥当性を確認する必要がある。

表 2. 4.3 法面勾配

区分	法面勾配	最大法高	小段幅
切土法面	1 : 1.2	5m	1.5m
盛土法面	1 : 1.8	5m	1.5m

②法面排水

雨水による法面の浸食を防止するために、各小段には小段排水溝、小段集水柵及び縦排水溝を設置し、下流の雨水排水施設に導水する。

③法面保護

雨水表流水による法面崩壊・土砂流出の防止及び法面の緑化を図るため、表 2. 4.4 に示す法面保護工を選定する。本計画においてはモルタルの吹き付け及び外来種等による緑化等は行わず、より自然に近い方法で緑化を施す。法面保護工の種類と特徴を表 2. 4.5 に示す。

施設配置計画図

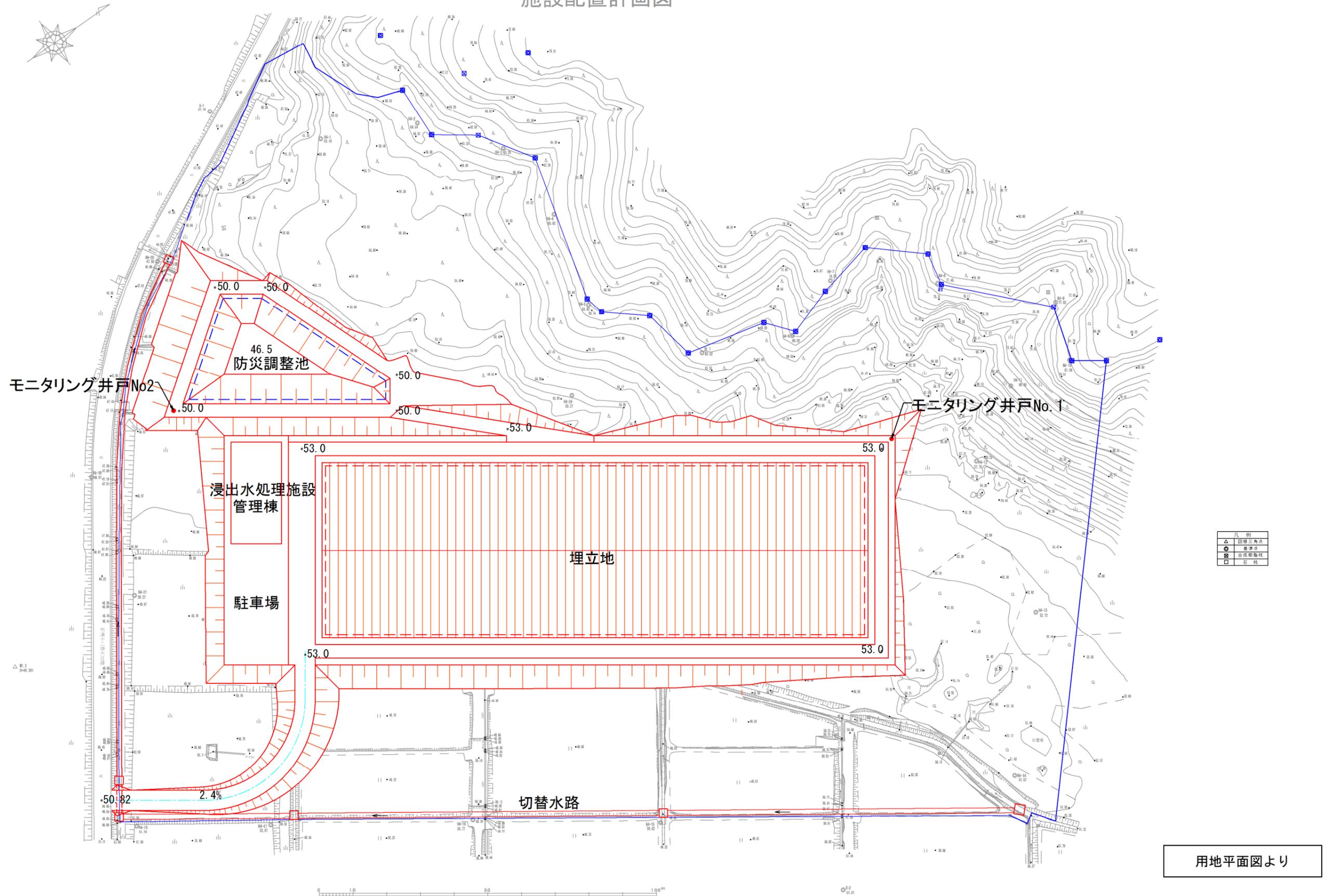


図 2.4.3 施設配置計画図

用地平面図より

表 2.4.4 法面保護工

区 分		工 種
切土法面	礫質土	客土吹付工
	粘性土	種子散布工
盛土法面		種子散布工

(3) 伐除除根

建設地の一部は、山林であり中高木が繁茂している。施設建設に際しては、伐木、除根を行い造成工事を行う必要がある。

表 2.4.5 法面保護工の種類と特徴

工 種	播 種 工		播 種 工	
	種子散布工		客土吹付工	植生基材吹付工(厚層基材吹付工)
施 工 方 法	主にトラック搭載型のハイドロシーダーと呼ばれる吹付機械を使用して、多量の用水を加えた低粘度スラリー状の材料を厚さ1cm未満に散布する。		主にポンプを用いて高粘度スラリー状の材料を厚さ1~3cmに吹付ける。	ポンプまたはモルタルガンを用いて材料を厚さ3~10cmに吹付ける。
材 料	基 材	木質繊維(ファイバー)	現地発生土、砂質土、バーク堆肥、ビートモス等	現地発生土砂、砂質土、バーク堆肥、ビートモス等
	浸食防止材 または接合材	粘着材、被膜材、高分子系樹脂	高分子系樹脂、合成繊維等	高分子系樹脂、セメント、合成繊維等
	種 子	草本類	草本類、木本類	草本類、木本類
	肥 料	高度化成肥料	緩効性肥料(山型) ^{注1} 、PK化成肥料 ^{注1} 高度化成肥料(草木導入時)	緩効性肥料(山型) ^{注1} 、PK化成肥料 ^{注1} 高度化成肥料(草木導入時)
補 助 材 料	むしろ、繊維網(積雪寒冷地で使用)		繊維網、金網等	繊維網、金網、吹付棒、連続長繊維補強土工等
適 用 条 件	耐 降 雨 強 度	10mm/hr程度	10mm/hr程度	10~100mm/hr程度 (植生基材や接合材の種類と使用量により異なる。)
	期 間	1~2ヶ月程度(この期間は、導入した植物が発芽・生育するまでを想定している。)	1~2ヵ月程度 (この期間は、導入した植物が発芽・生育するまでを想定している。)	1年~10年程度 (植生基材や接合材の種類と使用量により異なる。)
	地 質	主に土砂(土壌硬度23mm以下)の盛土のり面に用いる。		同左、及び礫質土の盛土のり面に用いる。
	勾 配	1:1.0より緩勾配 ^{注2)}		1:0.5 ^{**} (木本類を用いる場合は1:0.6) より緩勾配 ^{注2)} 主に、切土のり面に用いる。
備 考	<ul style="list-style-type: none"> 一般には、材料に色粉を混入して、均一な散布の目安とする。 除伐・追肥が必要な場合がある。 緑化目標が草地型の場合では、定期的な草刈りが必要となる。 乾燥対策として表面ある被覆養生が必要な場合では、むしろ張り等を併用することができる。 		<ul style="list-style-type: none"> 吹付厚は、緑化目標や適用条件により設定する。 緑化目標により、遷移を進めるための除伐や追肥等が必要となる場合がある。 種子の代わりに森林表土を用いる表土利用工や、伐採木や抜根材等の建設副産物を有効利用することが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 吹付厚は、緑化目標や適用条件により設定する。 緑化目標により、遷移を進めるための除伐や追肥等が必要となる場合がある。 種子の代わりに森林表土を用いる表土利用工や、伐採木や抜根材等の建設副産物を有効利用することが可能である。
断面図の例				

注1) 山型肥料とはN:P:Kの配合がN<P>Kとなっているもので、PK化成肥料はNがほとんどないものをいう。

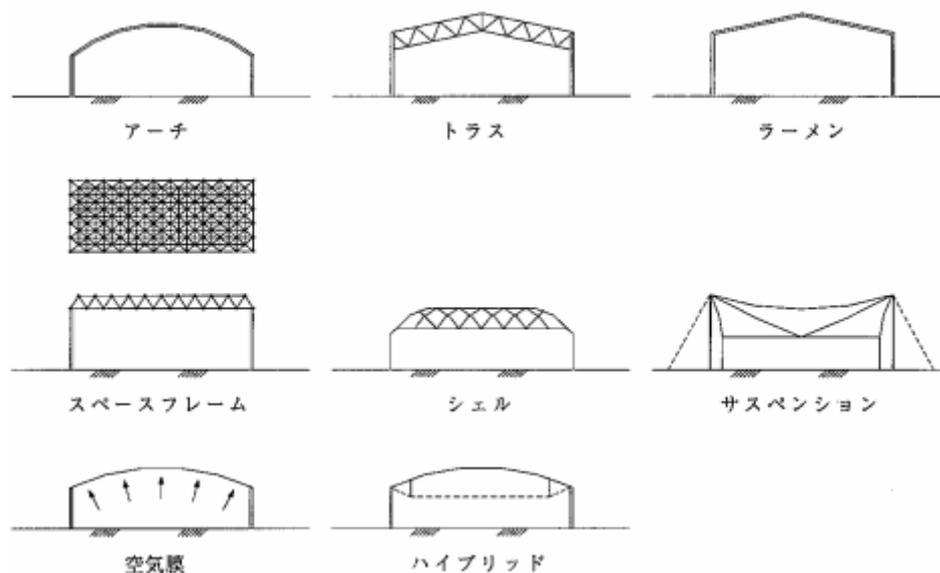
注2) 地質、気象、使用植物、浸食防止材等により適用範囲は多少の差異が生じる。

出典：平成27年度北海道開発局道路設計要領

5. 被覆施設

(1) 被覆施設の構造形式

被覆施設は、埋立地を覆う建築物等であり、求められる機能として、雨水・風・雪等を防ぐ、景観を保つ、埋立物の飛散を防ぐなどがある。一般的な建築構造を適用することができるが、埋立物の安定化及び埋立作業環境を良好に保つことを考慮し、散水設備や換気設備等を設ける必要がある。設計要領に示されている被覆施設の構造形式を図 2.4.4 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（(公社) 全国都市清掃会議）

図 2.4.4 被覆施設の構造形式

既存施設では、トラス構造又はラーメン構造が多く採用されている。屋根材としては折板が最も多く、次に膜（テント）が用いられている。膜構造は、折板屋根に比べ軽量であるため、移動屋根に採用されるが、コストが高い。当該計画では、全体上屋方式とするため、コストが安い鉄骨折板屋根を採用する。

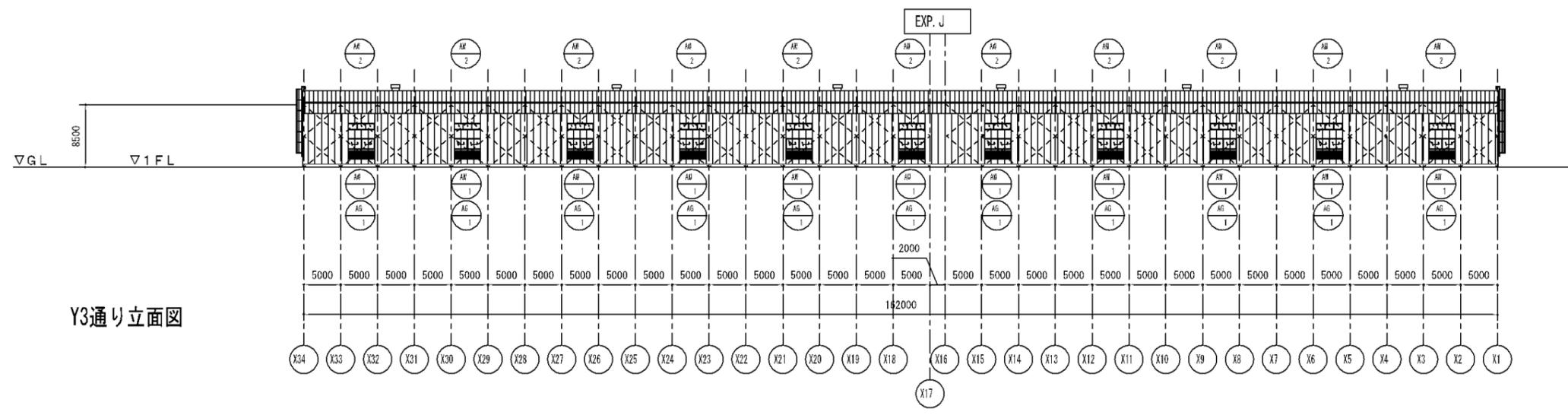
(2) 積雪に対する考え方

当該地区は、設計積雪深が 1.4m と比較的小さいことから耐雪型の屋根とする。

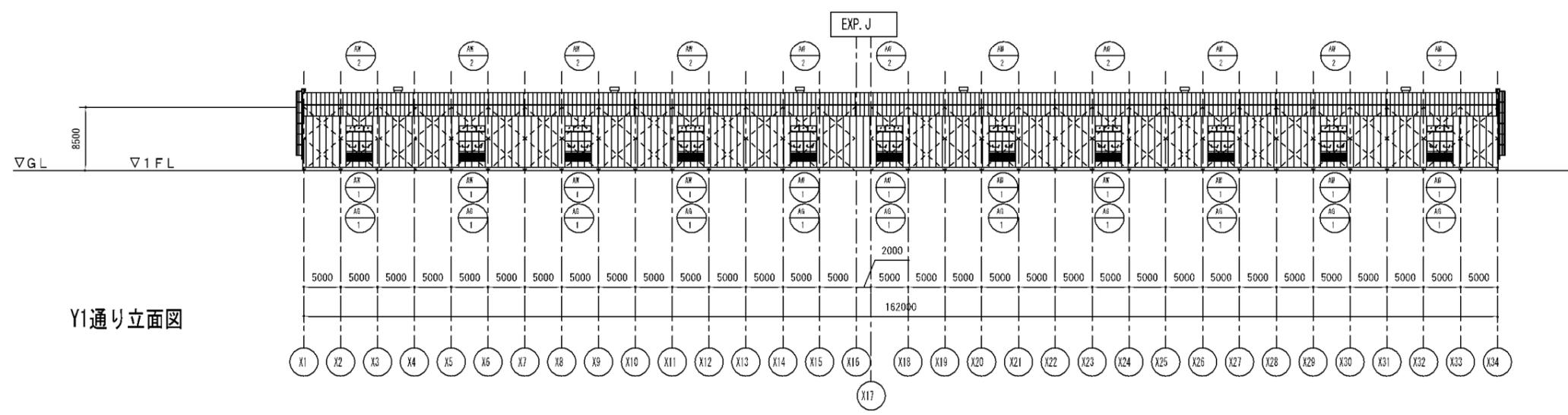
(3) 施設上屋の構造形式

施設上屋の構造形式については、前述のとおりであるが、規模（スパン）、形状、強度、施工性、経済性等を考慮して、システム建築が適すると考える。

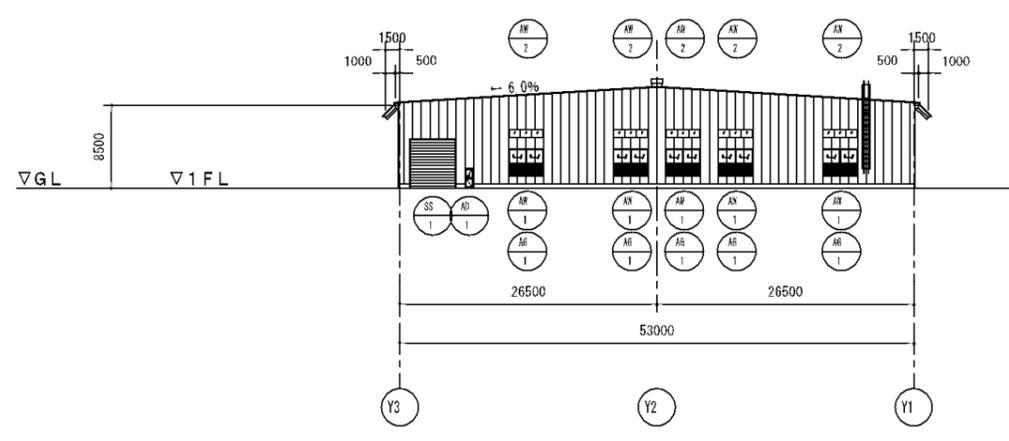
図 2.4.5 に被覆施設の立面図を示す。



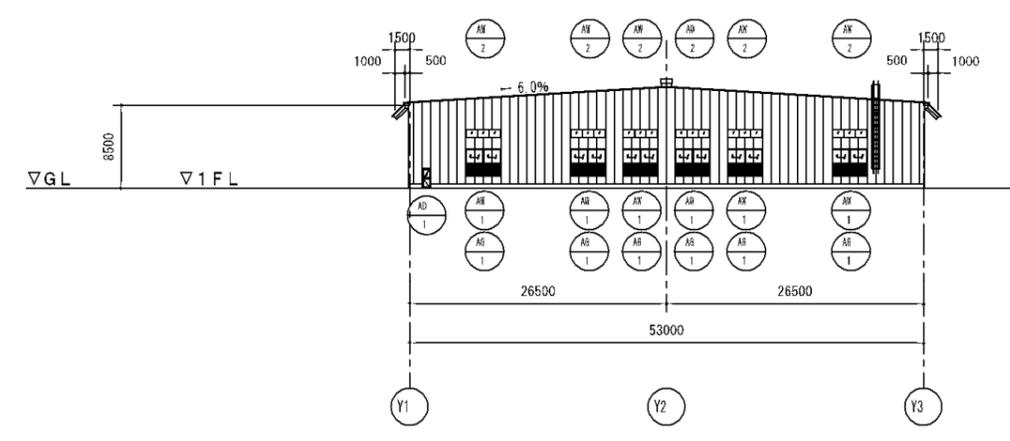
Y3通り立面図



Y1通り立面図



X1通り立面図



X34通り立面図

図 2. 4.5 被覆施設立面図

6. 地下水集排水施設

地下水集排水施設は、埋立地の周囲や下部からの地下水を速やかに排除するために設置する。貯留構造物下部の地下水等の排除を適切に行わないと、地下水による貯留構造物への揚圧力が働き、底盤を浮きあがらせることがある。また、降水が地中に浸透し貯留構造物壁背面の地下水位が上昇すると、壁面への水圧上昇により、コンクリート壁のクラックを誘発する原因になる。

これら地下水による悪影響を防止するため、地下水集排水管を貯留構造物下部及び背面に敷設する。

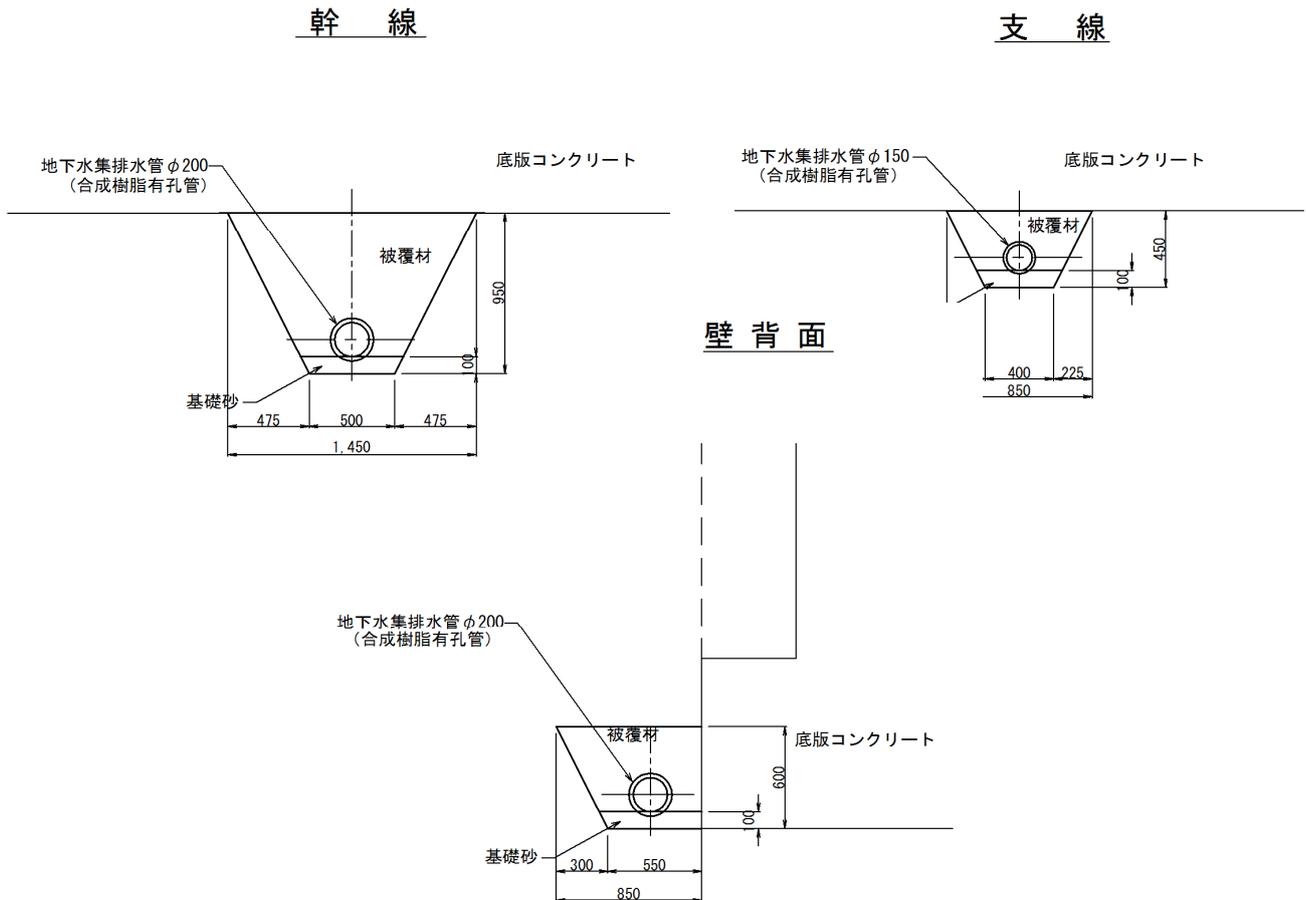


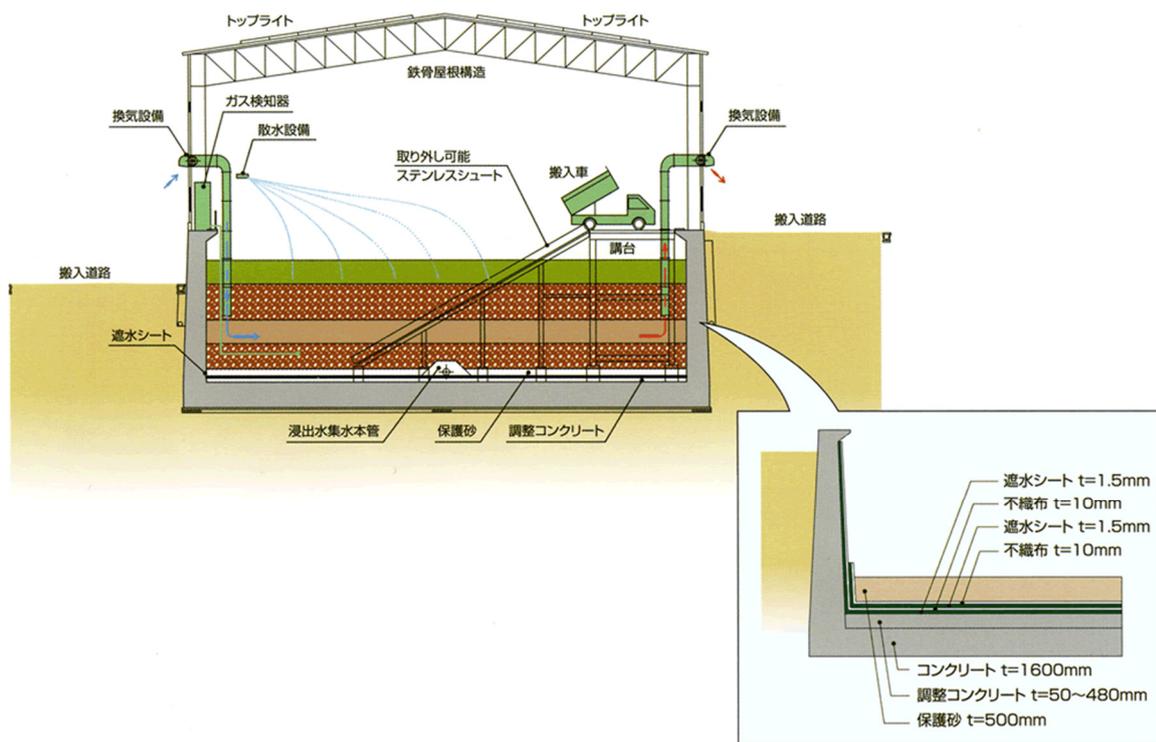
図 2.4.6 地下水集排水管構造図

7. 遮水工

(1) 遮水工の選定

最終処分場の遮水工は、浸出水による公共水域や地下水の汚染並びにこれらに起因する周辺環境への悪影響を防止することを目的として計画される。また、周辺の地下水の流入によって浸出水量が増加するのを防止するために行うこともある。

遮水工には、鉛直遮水工と表面遮水工があるが、建設地の地形・地質、貯留構造物の形状を考慮すると表面遮水工が適すると考える。



出典：南濃衛生施設利用組合 HP

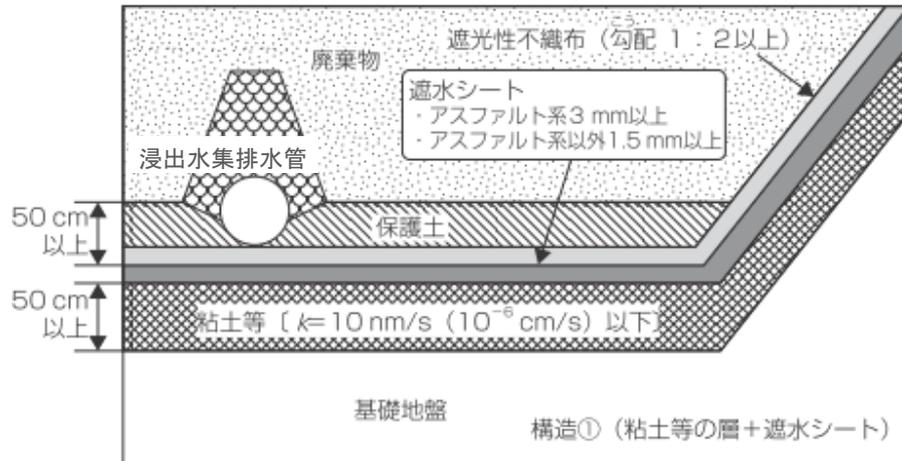
図 2.4.7 遮水工の概念図

(2) 遮水工の構造

「基準省令」には、表面遮水工として次の3つの構造が示されている。(下図の出典は、産業廃棄物又は特別管理産業廃棄物処理業の許可申請に関する講習会テキスト 平成29年度((公財)日本産業廃棄物処理振興センター)を一部修正)

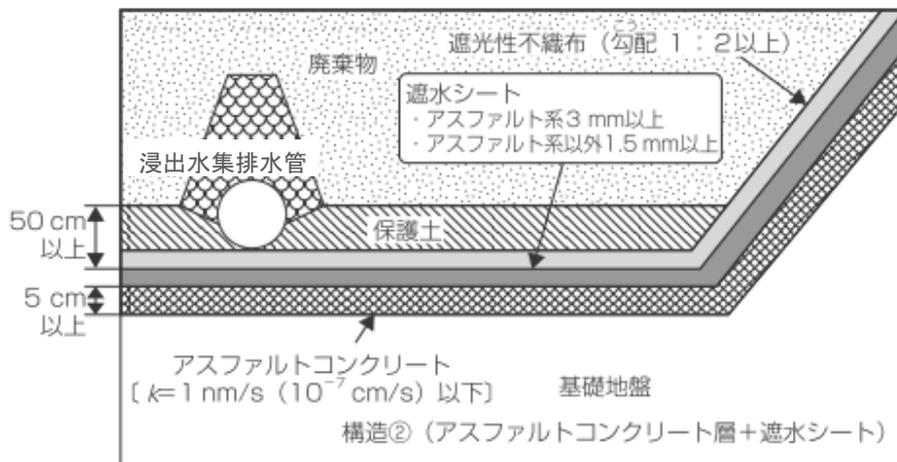
①粘土層+遮水シート

厚さが50 cm以上であり、かつ透水係数が 10 nm/s ($1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$)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布設されている構造。



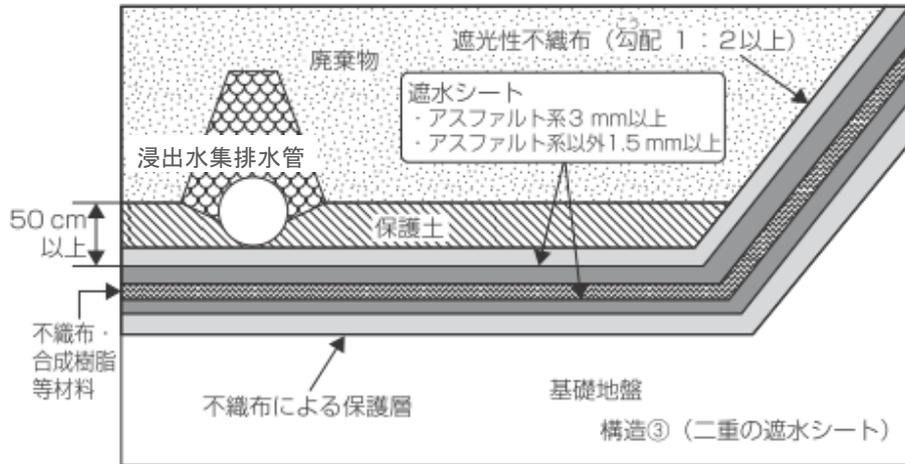
②アスファルト層+遮水シート

厚さが5 cm以上であり、かつ透水係数が 1 nm/s ($1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$)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布設されている構造。



③2重シート

不織布その他の物の表面に2重に遮水シート(当該遮水シートの中に、埋立処分に用いる車両の走行又は、作業による衝撃その他の負荷により、双方の遮水シートが同時に損傷することを防止することができる十分な厚さ及び強度を有する不織布その他の物が設けられているものに限る)が布設されている構造。



本施設は、鉄筋コンクリートによる槽を設けることとしている。止水性の高いコンクリートは遮水工としての機能を満足すると考えられることから、表 2. 4.6 に示すように、貯留構造物を遮水層とみなし、鉄筋コンクリート+遮水シートとしている事例が多い。ただし、この場合でも底部に関しては、浸出水の滞留により漏水の危険性が高くなることから、鉄筋コンクリート+2重遮水シートとしている。

本処分場においても、底部のみ2重の遮水シートとし壁面は1重の遮水シートを基本とする。

表 2. 4.6 被覆型処分場の鉄筋コンクリート壁面の遮水シートの仕様
(過去5年間に完成)

事業者	壁面遮水工	完成時期	備考
愛媛県西条市	1重	H24.2	
西紋別地区環境衛生組合	1重	H24.12	
青森県八戸市	1重	H25.3	
富山県新川広域圏事務組合	1重	H25.3	厚さ 2.0mm
鹿児島県環境整備公社	1重	H25.5	傾斜壁面構造 産業廃棄物
鹿児島県指宿広域市町村圏組合	1重	H26.3	傾斜壁面構造
北海道留萌南部衛生組合	1重	H26.3	
島根県大田市	1重	H26.3	厚さ 2.0mm
鹿児島県霧島市	1重	H26.5	
広島県呉市	1重	H27.3	厚さ 2.0mm
栃木県芳賀広域行政事務組合	1重	H27.3	
北海道岩内地方衛生組合	1重	H27.8	
山口県山口市	1重	H28.9	
岡山県津山圏資源循環施設組合	1重	H28.1	厚さ 2.0mm
北海道士別市	1重	H29.2	
三重県津市	1重	H29.3	
神奈川県三浦市	1重	工事中	

(3) 遮水材料

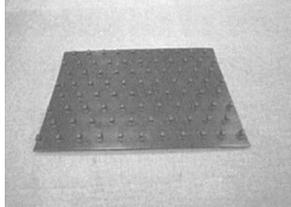
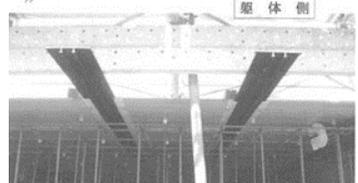
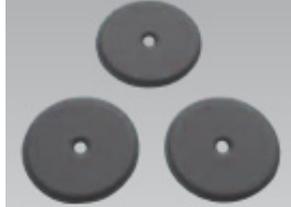
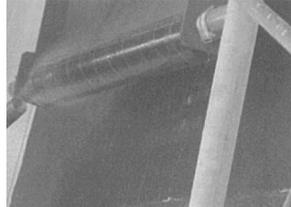
①コンクリート

水密性を確保した構造とする必要がある。このためには、適正な配合とし、適正な施工管理を行う必要がある。水密性を確保するための前提条件として、土木学会コンクリート標準示方書には、水セメント比は 55%以下とし、良質の減水剤、AE 剤を用いることが示されている。さらに、打ち継目地の止水性の確保、温度ひび割れの抑制等、施工時の留意点などについても検討する必要がある。

②遮水シート

コンクリートの上面に布設することとなり、強度、耐久性、施工性、経済性などを考慮して選定する必要がある。本施設はコンクリート壁を鉛直に施工するため、遮水シートも鉛直に施工する必要がある。自重による遮水シート引張力及び天端固定工の負荷を軽減するために、遮水シートをコンクリート壁に固定することが得策である。遮水シートの壁面コンクリートへの固定方法として、表 2. 4.7 に示すように、アンカー付きシートを使用する、固定用部材を埋め込む、全面接着するなど方法がある。

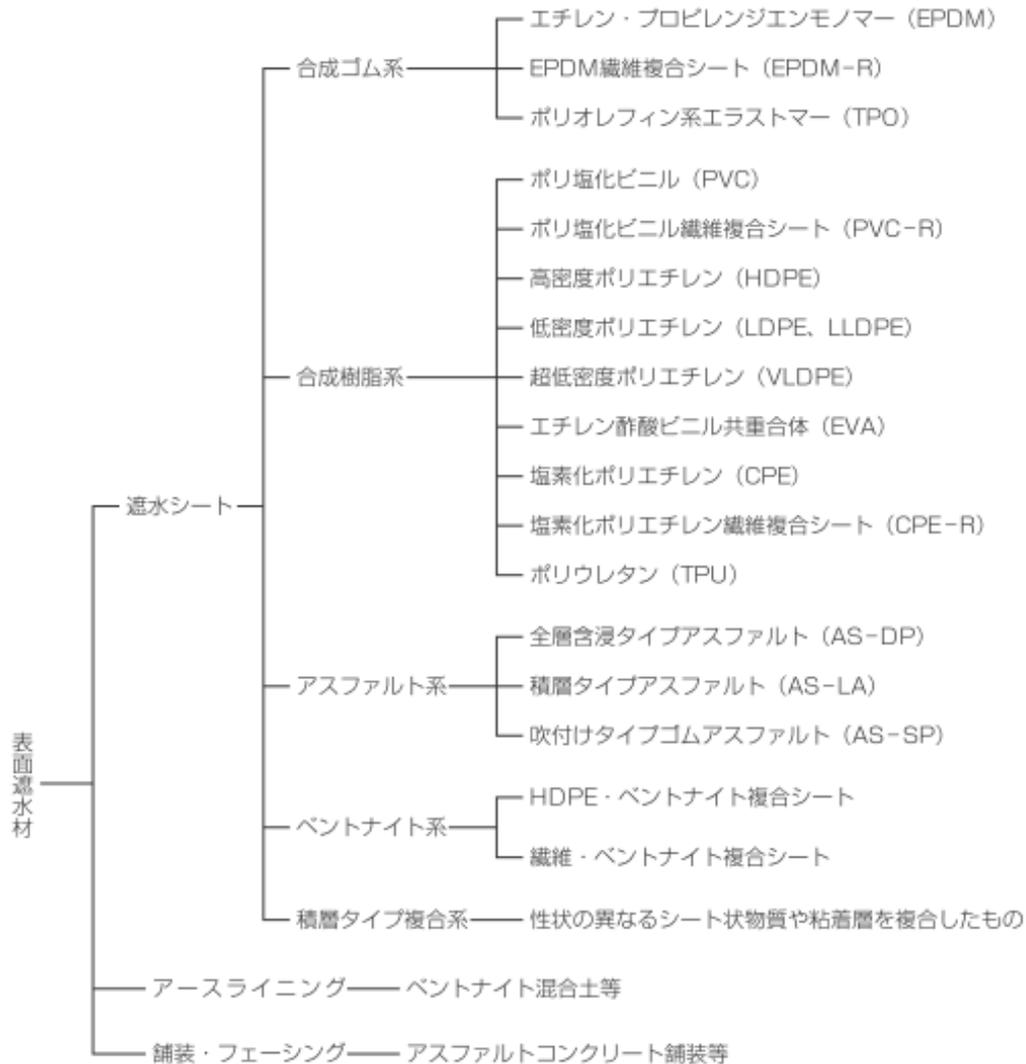
表 2.4.7 壁面遮水シート固定工法比較表

仕様	アンカー付きシート	埋め込み固定材	電磁誘導固定	アスファルトシート
		 (壁面天端から下方向の状況)		
概要	コンクリートの躯体壁面部の施工に際して、型枠内に遮水シートをあらかじめセット・打設することで、コンクリートと遮水シートの一体化を図ることができる。材質は合成樹脂で、片側全面にコンクリートに定着するためのアンカーが設けられている。遮水シート材メーカーによる突起形状の違いはあるが、いずれも同じ機能を有しており、敷設方法も同じである。	コンクリートの躯体壁面部の施工に際して、セパレーター及び誘発目地を避け、埋め込み固定材を型枠内に設置し、コンクリートの打設・脱型後に既往の遮水シートを溶着・固定する遮水材敷設工法である。突起の形状や資材の幅などはメーカーによって異なる。	コンクリート擁壁の完成後、壁面に熱可塑性シートが被覆されたディスクを1.0～1.5m間隔ピッチで千鳥配置で先行固定し、その後遮水シートを敷設する。ディスク設置箇所を高周波電磁誘導加熱装置を当て加熱しディスクの被覆を溶融し遮水シートとディスクを固定する。	コンクリートの躯体壁面に直接プライマーを塗布し、トーチ工法でアスファルトシートを融着固定するものである。
耐外傷性 (天端固定部の角等)	遮水シート自体をアンカーでコンクリート躯体に固定しているため、遮水シートの自重などは分散して作用し、天端などの角に過大な力は作用しない。	遮水シート自体をアンカー（部分的に固定）でコンクリート躯体に固定しているため、遮水シートの自重などは分散して作用し、天端などの角に過大な力は作用しない。	遮水シート自体を固定ディスク（部分的に固定）でコンクリート躯体に固定しているため、遮水シートの自重などは分散して作用し、天端などの角に過大な力は作用しない。	遮水シートの裏面を焙って遮水シートに全面接着する。天端などの角に過大な力は作用しない。
施工性	型枠に貼り合わせ、コンクリート打設後にセパ穴、ジョイント部の処理を行う。施工及び検査に手間がかかる。型枠組み立て時の施工となるので、工程調整ができない。	型枠組み立て時の施工になるため工程調整ができない。	コンクリート擁壁の完成後の工事となるため、工程調整が可能。	コンクリート擁壁の完成後の工事となるため、工程調整が可能。
安全性	セパ穴及びジョイント部の処理を要する箇所が非常に多く、多大な費用、時間を要し、施工上の注意が必要。アンカーを設置するのは型枠大工が設置するため、施工に当たっては適切な指導監督が必要となる。	アンカーシートと本体シートは壁面上での押し出し溶接となり、熟練工を必要とし、多大な時間と検査を要する。アンカーを設置するのは型枠大工が設置するため、施工に当たっては適切な指導監督が必要となる。	工場での幅広加工の遮水シートを使用するため、接合部を少なくすることができる。固定ディスク部についても、本体遮水シートに穴を開けることなく、ディスクに固定できるため、安全である。	遮水シートの裏面を焙って、遮水シートを壁面に全面接着するため、安全性は高い。
地下水圧に対する抵抗力	アンカーでコンクリートと固定されているため、遮水シートが浮き上がることはない。	アンカーで固定されている部分については遮水シートが浮き上がることはないが、一般部は浮き上がる。	地下水の背圧が予想される部分については、固定ディスクのピッチを短くして対応することも可能である。	全面接着するため基本的には浮き上がることはないが、長期間の背圧にはクリープで剥離が発生することがある。
経済性	19,400～21,000円/m ²	8,500円/m ²	6,700～7,900円/m ²	9,000円/m ²

出典：1) クローズドシステム処分場技術ハンドブック(NPO最終処分場技術システム研究協会)、2) メーカー資料、メーカーホームページ

(4) 遮水シートの種類

現在、一般的に使用されている遮水シートの材料は、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積層タイプ複合シート系に大別される。各種タイプの遮水シート材質、形状を、図 2. 4.8 に示す。



出典：産業廃棄物又は特別産業廃棄物処理業の許可申請に関する講習会テキスト 平成 29 年度
 ((公財) 日本産業廃棄物処理振興センター)

図 2. 4.8 遮水シートの種類

(5) 遮水シートの要求特性

「基準省令」によると、遮水シートの要求特性は、強度、耐候性、熱安定性、耐酸性、耐アルカリ性となっている。

また、遮水シートには、表 2.4.8 に示すような要求特性(力学的特性、耐久性、安全性)がある。

表 2.4.8 遮水シートの要求特性

要 求 特 性	
力学特性	引張特性(1軸及び2軸強度、同伸び、クリープ特性) 引裂特性 耐貫通性 温度依存性 熱応力特性(線膨張係数、弾性係数)
耐久性	熱安定性(熱劣化性) 耐候性(耐紫外線性) 耐薬品性(耐酸性、耐アルカリ性) 耐オゾン性 土中での安全性(耐微生物性、耐水溶性) 揮発性
安全性	含有物質の安全性

上記の遮水シート要求特性に基づき、各シート材質の比較を行った。代表的なシート材質の比較を表 2.4.9 に示す。

表 2.4.9 遮水シートの比較表

素材	力学特性					コスト(材・工) (円/m ²)	耐候性	耐酸性 耐アルカリ性	地盤変動追従性	熱安定性	接着性能	クローズドシステム処分 場への適用性	判定
	厚さ (mm)	引張強さ (N/cm ²)	伸び率 (%)	引裂き 強さ (N)	接合強度 (N/cm)								
加硫ゴム系 (EPDM)	1.0以上	120以上	70以上	40以上	60以上		耐候性は優れるが、接着剤を用いた接合であるため、接合部が気象条件の影響を受けやすい。	耐酸、耐アルカリ性に比較的安定。	下地の挙動への追従性が優れる。	-20℃以下でも安定した物性を保持する。	接着剤による接合であるため、融着可能なシートに比べ施工性が不安定。	柔軟性に富み、構造物の隅角部への追従性が高い。	×
塩化ビニル樹脂 (PVC)	1.0以上	120以上	280以上	40以上	60以上		加硫ゴム系、高密度ポリエチレンに比べ若干劣る。	耐酸、耐アルカリ性に比較的安定。	伸び、弾性が優れており、また機械的強度が高いので、繰り返しの折り曲げや引っ張りに強く、追従性がある。	-20℃以下でも安定した物性を保持する。	熱融着が容易であり、手動部の接着にも信頼がある。	柔軟性に富み、構造物の隅角部への追従性が高い。	×
オレフィン系熱可塑性ゴム (TPO-PP、-PE)	1.5以上	140以上	400以上	70以上	80以上	・壁面:7,030～	加硫ゴムを混合しているため、一般的に耐候性に優れている。ただし、EPDMの添加率はメーカーにより様々。	強酸、脂肪族溶剤、石油類を除いて耐薬品性は良い。耐圧クリープ性にも優れている。	弾力があることにより、外力によって作用する引張に対しては、その伸び率においてある程度許容される。下地地盤とのなじみは良い。	-20℃以下でも安定した物性を保持する。	人力、機械による熱溶着、人力による接着剤工法がある。手動部には特に注意を要する。	柔軟性に富み、構造物の隅角部への追従性が高い。	◎
低密度ポリエチレン (LDPE、LLDPE)	1.0以上	140以上	400以上	70以上	80以上	・壁面:6,710～	カーボンブラックの添加により解決されており、耐候性に優れている。	高密度ポリエチレンより若干劣る。	弾性に優れ、地盤に対する追従性がある。	-20℃以下でも安定した物性を保持する。	高密度ポリエチレン同様、熱融着が可能であるが、接合強度は高密度ポリエチレンより劣る。	柔軟性に富み、構造物の隅角部への追従性が高い。	○
高密度ポリエチレン (HDPE)	1.0以上	350以上	560以上	140以上	80以上	・壁面:7,130～ ・壁面アンカー付:19,400	カーボンブラックの添加により解決されており、耐候性に優れている。	最も優れている。	弾性体でないため、地盤への追従性は劣る。	-20℃以下でも安定した物性を保持する。ただし、低温時にさらに弾性が低くなる。	機械熱融着部分においては、均一な接着が保障できる。手動部に対しては、十分な品質管理を要するが、他シートに比べ信頼性がある。	柔軟性に劣るため、隅角部への納まりに難がある。	△
ポリウレタン (TPU)	1.5以上	140以上	400以上	70以上	80以上		加硫ゴム系、高密度ポリエチレンに比べ劣る。	一部の有機溶剤を除き良好である。	弾性に優れ、地盤に対する追従性がある。	-20℃以下でも安定した物性を保持する。	熱融着による。施工時期の異なるシートの接着には注意を要する。手動部に対しては、特に十分な品質管理を要する。	接着性に劣るため、隅角部での接合部に難がある。	×
繊維補強型加硫ゴム (EPDM-R)	1.5以上	240以上	15以上	50以上	1900以上	・壁面:7,430～	基布の両面に加硫ゴムを被覆した複合体シートであり、耐候性は加硫ゴム系と同程度。	加硫ゴム系と同程度。	伸び率が小さく、地盤に対する追従性は劣る。基布があるために、万一損傷が生じても損傷が広がりにくい。	加硫ゴム系と同程度。	基布端部が露出しないような配慮を行う。	柔軟性に富み、構造物の隅角部への追従性が高い。	△
アスファルト系 (AS)	3.0以上	100以上	30以上	30以上	50以上	・壁面:9,080～	紫外線吸収剤、オゾンクラック防止剤など的高级配合により、耐候性は持っているといえる。	耐加水分解性を含み優れている。耐油性は劣る。	粘弾性により下地の動きを追従し、応力を分散吸収することが出来る。	経年的には熱によるダレ現象がなく、また、低温による変化もない。(敷設後初期にダレ現象がある。)	熱融着でラップ材または重ね合わせの継手となる。	コンクリート面への接着が容易であり自重による垂れ下がりを回避できる。	◎
ベントナイト系 (遮水シートではなく、補助材。粒状ベントナイトをポリプロピレン系の不織布・織布で挟みニードルパンチで固定)	6.0以上	603N/5cm以上	-	707以上		・底面:4,964～	高密度ポリエチレンと同程度。	高密度ポリエチレンと同程度。	高密度ポリエチレンと同程度。ベントナイトの水膨張による自己修復性を備えている。	高密度ポリエチレンと同程度。	接合部を重ね合わせるだけであり、融着可能なシートに比べ施工性が不安定。	自重が大きいため、鉛直壁での固定工に負荷がかかる。	—

力学特性の出典:管理型最終処分場の構造基準に適合した「遮水工」の体系化、平成26年10月、土木学会建設技術研究委員会建設技術体系化小委員会遮水工ワーキンググループ
コストの出典:メーカー資料

(6) 遮水シートの選定

遮水シートの選定に当たっては、処分場の立地条件以外にシート素材個々の特性を詳細に検討する必要がある、今後これら立地条件や遮水シートの特性、施工性、最新の知見を十分に考慮し選定する。

処分場の計画・施工条件や遮水シートの必要特性の中から、クローズドシステム処分場への適用性を重視して、比較表から遮水シートの選定を行うものとする。

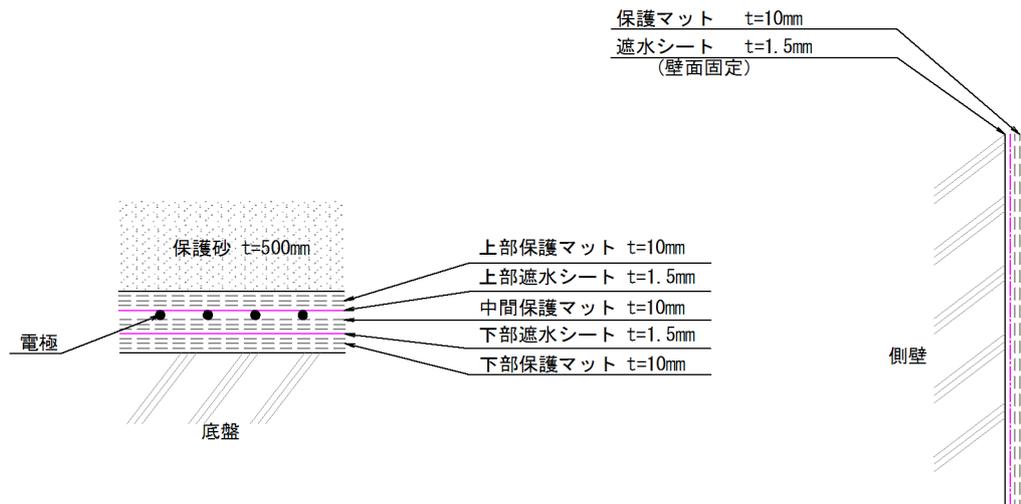


図 2.4.9 遮水シート標準図

(7) 漏水検知システム

①漏水検知システムの機能と種類

漏水検知システムは、埋立地に敷設した遮水工が万一損傷を受けた場合に迅速に検知するものである。遮水シートの損傷を検知する方法は、i 水質調査による方法、ii 圧力検知による方法、iii 電気的検知による方法の3つに大別できる。

漏水検知システムの方式を表 2.4.10 に示す。a,b,d,e が i 水質調査による方法、c が ii 圧力検知による方法、f,g,h,i が iii 電気的検知による方法である。

表 2. 4.10 遮水機能監視方法

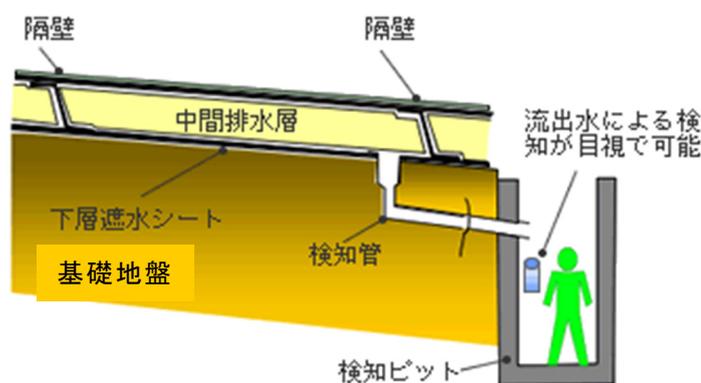
漏水検知の方式	測定値	損傷位置の特定	漏水量の検知	検知までの時間
a) 地下水集排水管方式	水質	困難	困難	長期
b) 処分場底面部の区画化	//	区画単位	困難	長期
c) 遮水シートの二重構造法	空気圧	シートブロック単位	定量可能	24時間内
d) 二重シート方式	水質、水量	困難	可能	24時間内
e) 二重シートの排水層区画化	//	区画単位	可能	24時間内
f) 電位測定法	電位	数 m 以内	推定可	24時間内
g) 電位・比抵抗測定法	電位・比抵抗	数 m 以内	推定可	24時間内
h) 電流測定法	電流	数 m 以内	推定可	24時間内
i) ダブルライナー・電気的測定法	電位、水質、水量	数 m 以内	可能	24時間内

出典：最終処分場遮水シートの安全性に関する報告書、平成7年度、旧厚生省

ア. 水質調査法

地下水集排水管やモニタリング井戸及び2重遮水シート間の水を調査し、その水質・水量変化から漏水の有無を直接検知する方法である。この方法では、漏水の事実に対する信憑性は高いが、遮水シートの損傷のみでは検知することはできず、漏水位置の特定は区画単位以上にはできない。

2重シートの排水層の区画化（自然流下型漏水検知システム）の基本構造は、ダブルライナーシステムと上下遮水シート間の漏水検知修復体からなる。漏水箇所を特定するためにブロック分割を行い、各ブロックの下層部より検知管を接続して漏水の有無を確認する。漏水があった場合、検知管からの流出水をモニタリングして漏水が生じているブロックを特定し、必要に応じ検知管から注入剤を注入することにより、遮水機能を修復する。



出典：三ツ星ベルト（株）HP

図 2. 4.10 自然流下型漏水検知システムの構造

イ. 圧力検知法

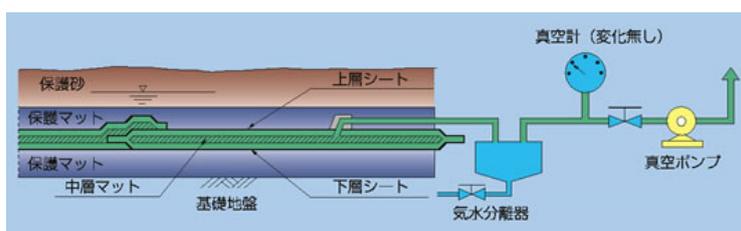
2重の遮水シートで構成したブロック（袋構造の区画）ごとに専用の管理ホー

スを取り付け、2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。損傷位置の特定は袋構造としたブロック単位となる。

真空検査 (T&OH システム) は、真空ポンプにより2重シートの内部を減圧した際の圧力変化を調査して行う。減圧を停止した際に、シートに損傷がなければ真空圧は一定となるが、損傷があると真空圧は低下する。シートの損傷が認められた場合は、検知管から注入剤を注入することにより、遮水機能を修復する。

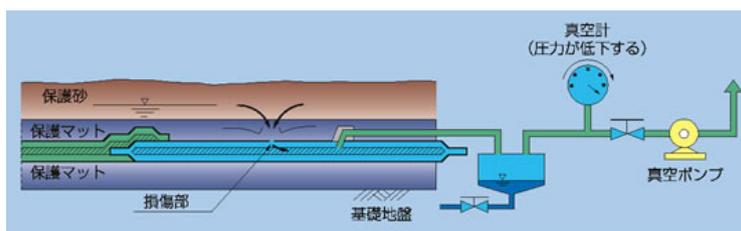
正常時

損傷がなければ減圧を停止しても真空圧は一定となる。



異常時

損傷があると減圧を停止した際に空気や水が流入し真空圧が低下する。



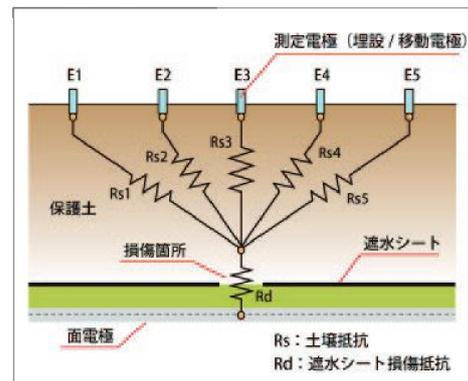
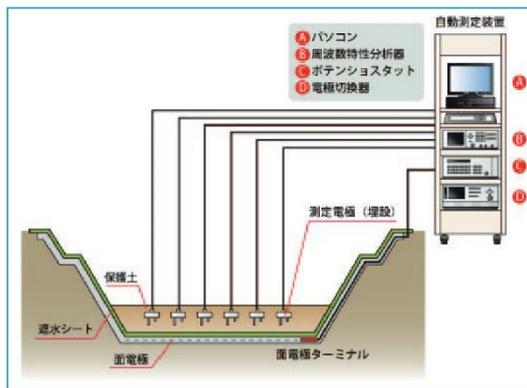
出典：T&OH システム研究会 HP

図 2.4.11 T&OH システム概念図

ウ. 電氣的検知法

遮水シートが一般的に絶縁体であることを利用して、埋立地内外に電圧をかけたり、電流を流したりして、遮水シートの損傷部付近の電流、電位、抵抗値の変化などにより損傷位置を特定する方法である。

電氣的測定による方法では遮水シートに損傷が発生していれば検出が可能で、精度よく遮水シートの損傷位置を点として特定できる。埋立地外部電極を10mピッチで設置した場合、1m程度の精度で位置を特定できるシステムが考案されている。また、常時観測することによって遮水シートの早期損傷検知を行う目的で、多くの最終処分場に導入されている。



検知原理図

出典：三ツ星ベルト（株）HP

図 2. 4.12 電気的検知法の例

②漏水検知システムの比較

漏水検知システムの比較を表 2. 4.11 に示す。

実績及び施工の現実性を考慮して、電気的検知法を採用する。電気的検知法には、種々のものがあるが、具体的に採用するシステムについては、設計時に詳細に検討することとする。

表 2. 4.11 漏水検知システムの比較

方法 システム	電氣的検知法			圧力検知法	水質調査法
	電流線電極法	電位点電極法	インピーダンス面電極法	真空検査	2重シートの排水層の区画化
	ELL システム	センサーDDS	Mr.センサー	T&OH システム	—
概要	・遮水シートの上と下面に直交するように線電極を格子状に配置し、線電極間の電流の大きさや電流位相変化からシート損傷の有無や位置を検出する。	・埋立地内部と外部の電流電極により通電し、その通電状態を埋立地内部の測定電極により電位分布を測定する。シート損傷の有無と位置は電位分布から検知する。	・シート下部に設置した面電極と埋立地内部に格子状に設置した電極間のインピーダンスを測定する。シート損傷の有無や位置はインピーダンス分布より検出される。	・袋構造にした2重遮水シートに管理ホースを取り付け、袋内の空気を吸引したときの圧力変化から遮水シート損傷の有無を検知する。電氣的検知法と異なり、落雷の影響を受けない。	・2重遮水シート間を複数の区画に分け、各区画別に設置した排水管の水量・水質から漏水の有無を検知する。
適用条件(2重シートへの対応)	・2重シートの場合は、上部シートの上、シートの間、下面に電極を配置するため、1.5倍の電極が必要。	・2重シートの場合は、1重シートと同様に測定電極を設置するため2倍の電極が必要となる。	・2重シートの場合は、1重シートと同様に測定電極を設置するため2倍の電極が必要となる。	・2重シートへの適用のみ。	・2重シートへの適用のみ。
設置条件	・遮水工は電氣的高絶縁体を有する必要がある。浸出水排水部、横断管や搬入道路等シートを貫通する部分では絶縁処理が必要となる。 ・線状電極のため、コンクリート構造物や舗装道路などの影響を受けることもある。	・浸出水集排水管、舗装道路、コンクリート構造物による影響は小さい。 ・遮水工はシートのような電氣的絶縁性を有する必要がある。 ・点電極法では損傷が2ヶ所以上あると位置が特定できないときがある。2重シートのとき保護層は砂や導電性マットにする必要がある。浸出水排水部、横断管や搬入道路等シートを貫通する部分では絶縁処理が必要となる。	・浸出水集排水管、舗装道路、コンクリート構造物による影響は小さい。遮水工はシートのような電氣的絶縁性を有する必要がある。浸出水排水部、横断管や搬入道路等シートを貫通する部分では絶縁処理が必要となる。	・2重遮水シートが前提である。 ・完全に区画割りするため、施工に手間がかかる。 ・シートへの施工に気密性が求められるため、施工に手間がかかる。 ・区画毎に管理ホースを設置する必要がある。 ・新規受注可能な業者は限られており、現実的に施工が不可能	・2重遮水シートが前提である。 ・区画毎に排水管を設置する必要がある。
損傷発見の確実性	・損傷がないときのノイズレベルが大きいため確実とはいえない。電流値の変化は接地抵抗や地盤状況に影響され、線電極間のゾーンでの把握となるため精度は低い(これを補う方法としては線電極の間隔を小さくする。→コスト大)	・損傷発見による電界分布の乱れは大きいため、浸出水排水部などの漏電箇所が検出されなければ確実。電位は電界の積分値なので電界分布に基づく解析に比較して鋭敏性に欠ける。	・シート損傷による抵抗低下が大きいため、シート損傷以外の漏電箇所がなければ確実。シート下に面電極があるため、スパーク型やローラー型の電極でシート表面を動かすことによって損傷(電氣的短絡部)を検出することができる。(施工時の検査が可能)	・損傷位置としてではなく、損傷区画として検知するため、ピンポイントではないが、漏水が起きる前に損傷を検知でき、早期に対応が可能。 ・シートの損傷が認められた場合は、検知管から注入剤を注入することにより、遮水機能を修復できる。	・区画としての検知であり、ピンポイントではない。 ・シートの損傷が認められた場合は、検知管から注入剤を注入することにより、遮水機能を修復できる。
工期	遮水シートの工期に準じる	7~10日	14日	—	—
経済性(検知面積10,000m ²)	導入費：5,000円/m ² 検査費※：500,000円	導入費：5,500円/m ² 検査費※：500,000円	導入費：6,000円/m ² 検査費※：500,000円	—	—
実績	79件(うちクローズド11件)	35件(うちクローズド3件)	45件(うちクローズド5件)	62件(うちクローズド1件)	10数件

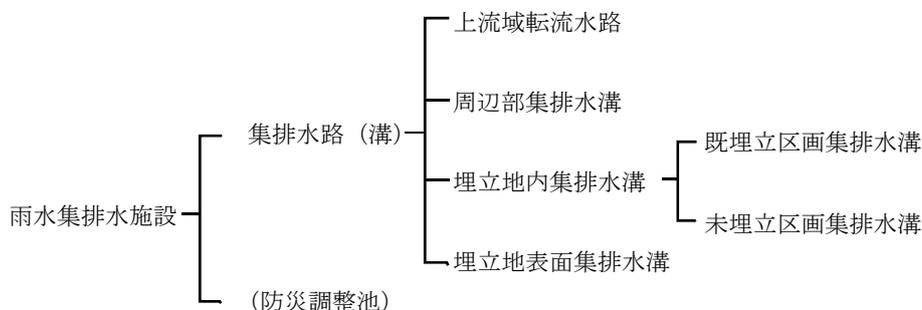
※検査費：竣工後に年1回行う検査にかかる費用。竣工後1年間の保証期間中は、4回(1,3,6,12ヶ月)の検査が無償で行われる。

出典：メーカー資料

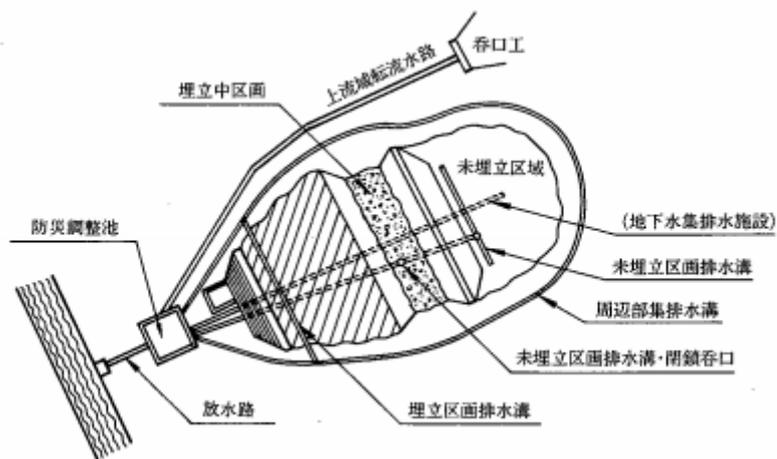
8. 雨水集排水施設

(1) 雨水集排水施設の構成

雨水集排水施設は、雨水排除による浸出水量の削減及び最終処分場全体としての雨水排水システムの整備という両面から、次のように分類できる。



雨水集排水施設の構成概念を図 2. 4.13 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 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2. 4.13 雨水集排水施設の概念図

(2) 全体計画

建設地内の降雨は、雨水集排水施設により速やかに集水し防災調整池へ導水する。また、埋立地は被覆するため直接雨水が浸入することは考え難いことから、被覆上部の降水を速やかに場外へ排水することを目的に雨水集排水施設を設けることとなる。このため、建設地全体の雨水排水システムを体系的に整備する必要がある。

施設内の降雨に関しては、防災調整において、流量調整後、開渠により建設地西側の既設排水路へ放流する。また、建設地の中央を流れる水路に関しては、盛土の南側及び西側法先付近に切替水路を設けることとする。

(3) 施設設計

雨水集排水施設の設計は、「林地開発許可申請審査要領（平成 6 年 3 月 7 日 治第 699 号 最終改正 平成 26 年 5 月 7 日 治第 218 号）新潟県農林水産部治山課」に準拠して行う。

①雨水流出量

ア. 算定式

雨水流出量の算定は、下記の合理式（ラショナル式）にて算出する。

$$Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r \cdot A \quad (\text{m}^3/\text{sec})$$

ここで Q : 流出量(m^3/sec)

f : 流出係数

r : 降雨強度(mm/hr)

A : 集水面積(ha)

イ. 流出係数

平均流出係数は下記の式によって算出する。

$$f = \frac{f_a \cdot A_a + f_b \cdot A_b}{A}$$

ここで f : 平均流出係数

f_a : 現況部流出係数(=0.60)

f_b : 造成部流出係数(=0.95)

A_a : 現況部流域面積

A_b : 造成部流域面積

A : 全流域面積(=2.1ha)

ウ. 設計雨量強度

年超過確率 1/10 の雨量強度式(新潟県内主要観測所の降雨確率 [改訂版] 平成 26 年 4 月(新潟県土木部河川管理課)の「新潟」の降雨強度式を用いる。

$$r_{10} = \frac{1878.6}{t^{4/5} + 11.903} = \frac{1878.6}{10^{4/5} + 11.903} = 103.1(\text{mm}/\text{hr})$$

ここで r_{10} : 年超過確率 1/10 の洪水到達時間 t に対する設計雨量強度(mm/hr)

t : 洪水到達時間(=10 分) ※流域面積 : 50ha 以下

②計画排水量

ア. 算定式

計画排水量の算定は下記の式によって行う。

$$Q = V \times A$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2} \quad (\text{マニング式})$$

ここで Q : 計画排水量(m^3/sec)

A : 流水断面積(m^2)

V : 平均流速(m/sec)

n : 粗度係数

P : 潤辺(m)

R : 径深(m) = A/P

I 勾配 (%/1000)

イ. 流水断面積

流水断面積は、下記のとおりとする。

開 渠……… 8割水深

管 渠……… 満流

ウ. 粗度係数

粗度係数は、表 2. 4.12 のとおりとする。

表 2. 4.12 粗度係数

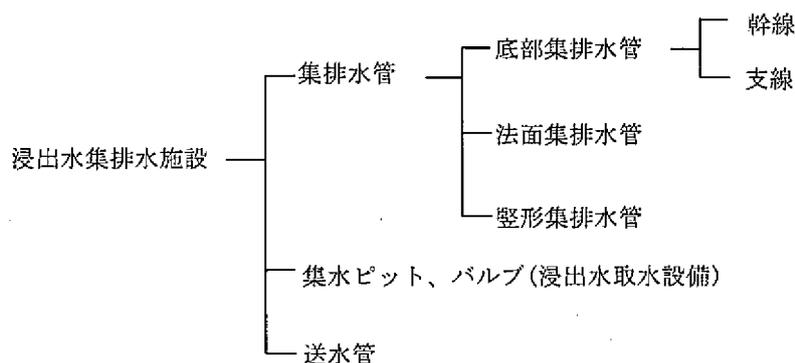
区 分	粗度係数
プレキャスト排水溝	0.013
自由勾配側溝	0.014
ヒューム管	0.015
合成樹脂有孔管	0.010

9. 浸出水集排水施設

(1) 浸出水集排水施設の機能と目的

浸出水集排水施設は、埋立層内に浸入した雨水や浸出水を速やかに集水して浸出水処理施設に排水するために設けられる。また、法面集排水管や豎形集排水管は、ガス抜き設備としても機能し、浸出水集排水管は準好気性埋立構造の中で、空気の供給管としての機能も兼ねることになる。このように、浸出水集排水施設は浸出水の集排水のみでなく、空気供給及びガス抜きの機能を兼ねるので、その設計に当たっては総合的な観点から検討する必要がある。

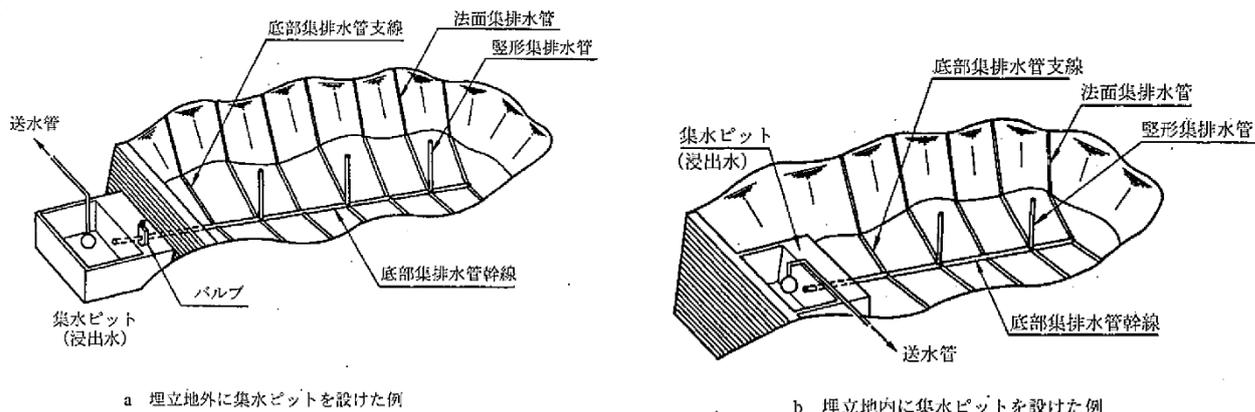
浸出水集排水施設は、一般に次のように分類することができる。



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 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2. 4.14 浸出水集排水施設の構成

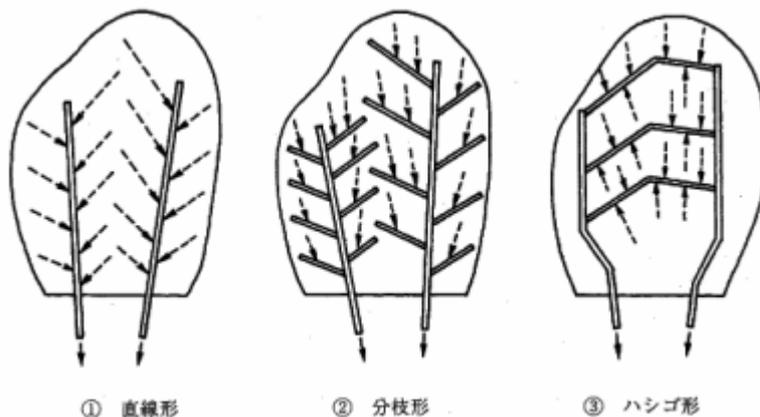
浸出水集排水施設の配置概念を図 2. 4.15 に示す。



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 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2.4.15 浸出水集排水施設の配置概念図

次に底部集排水管の配置形式例を図 2.4.16 に、集排水管の種類と特徴を表 2.4.13 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 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2.4.16 底部集排水管の配置形式例

表 2.4.13 浸出水集排水管及び集排水層の種類と特徴

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 ((公社) 全国都市清掃会議)

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

(2) 浸出水集排水管

①配置

本計画の配置形式としては、埋立地の形状及び底面勾配に配慮して、分枝型を採用する。「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改定版（(公社) 全国都市清掃会議）」（以下「計画・設計・管理要領」という。）では、支線の間隔として 10~20m 程度が示されていることから 15m とする。

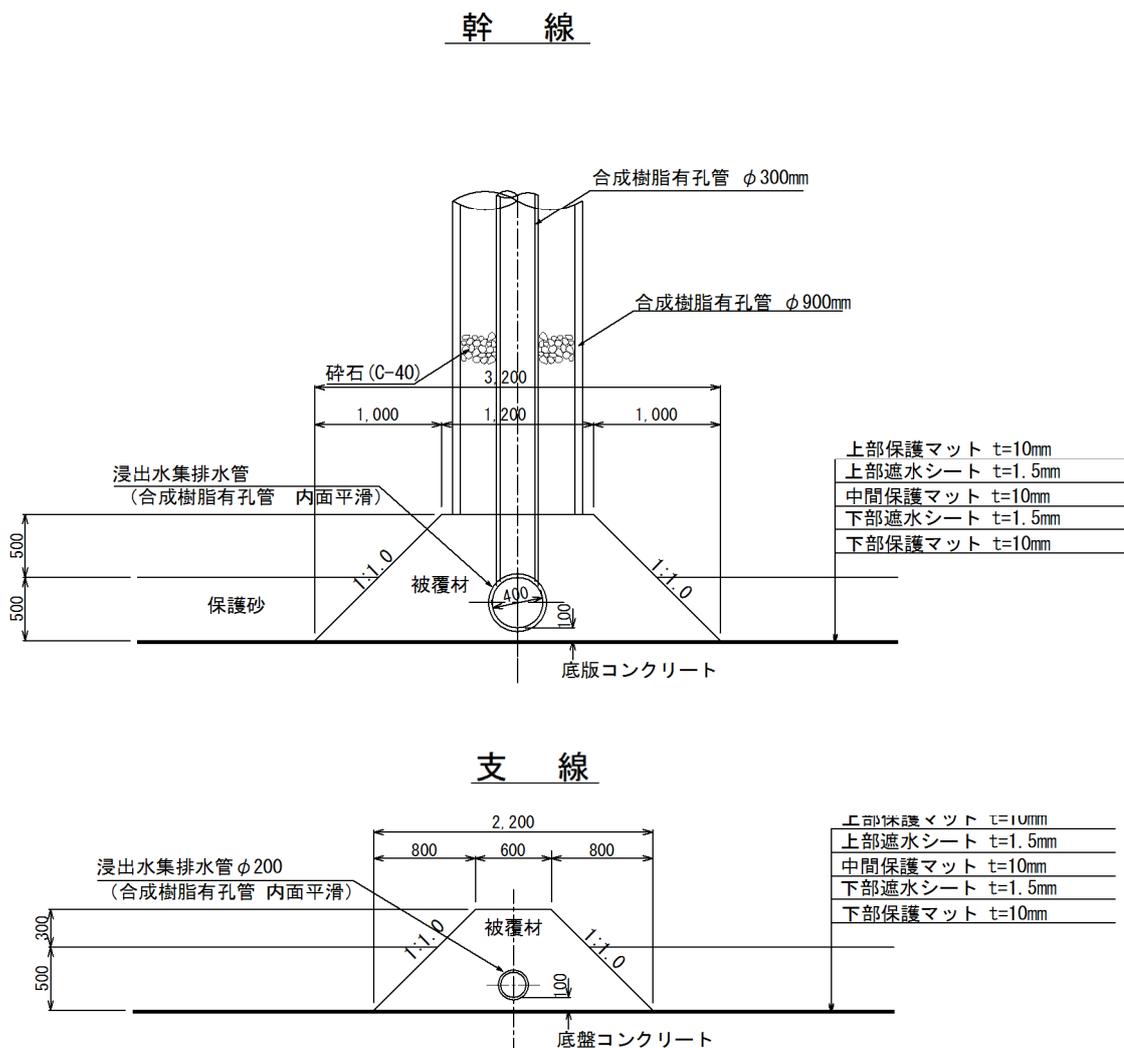
②管径

「計画・設計・管理要領」では、「集排水管は空気供給及びガス抜き機能を兼ねるので、使用管径は 200mm 以上とすることが望ましい」としている。そこで、支線を $\phi 200\text{mm}$ とし、幹線を倍の $\phi 400\text{mm}$ とする。

③管種

管種は、可とう性、耐候性、経済性等を考慮して、硬質ポリエチレン管(合成樹脂有孔管)を採用する。

浸出水集排水管の構造例を図 2. 4.17 に示す。

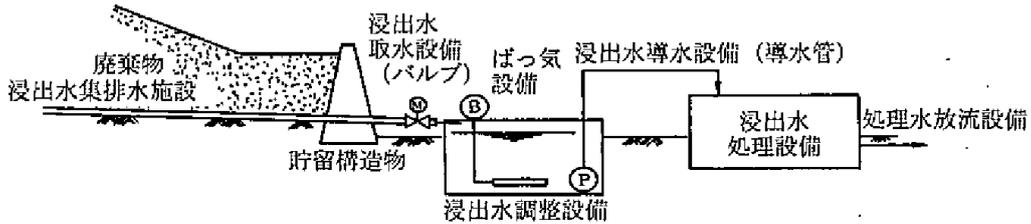


10. 浸出水処理施設

(1) 浸出水処理施設の機能と目的

浸出水処理施設の目的と機能は、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、環境に影響を及ぼすことがないように処理することである。

一般的には、浸出水の水量と水質は、降水や埋立ごみ質、埋立作業等により変動するため、安定した処理を行うために適切な浸出水処理プロセスを選定すること、水量・水質の変動への対応が重要である。通常の浸出水処理施設の構成例を図 2.4.18 に示す。



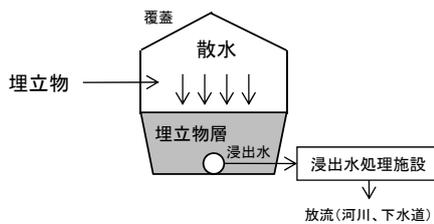
出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 ((公社)全国都市清掃会議)

図 2.4.18 浸出水処理施設の構成例

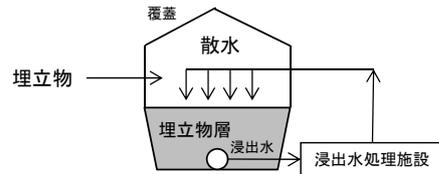
(2) クローズドシステム処分場の安定化・無害化のシステム

本施設は、屋内の作業環境の保全と埋立物の安定化を促進させることを目的に散水を行う計画とする。散水により発生する浸出水の処理に関して、「クローズドシステム処分場技術ハンドブック (NPO 最終処分場技術システム研究協会)」(以下、「CS ハンドブック」という。)では、安定化・無害化のシステムパターンを図 2.4.19 のように分類している。

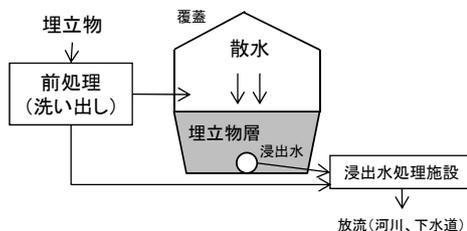
(1) 基本システム(散水-放流型)



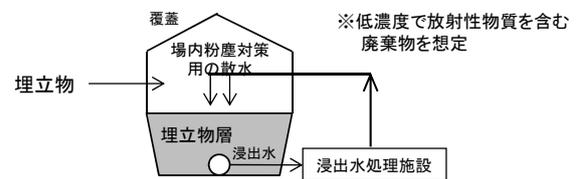
(3) 無放流型



(2) 前処理型



(4) 無散水(限定散水)型



出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック (NPO 最終処分場技術システム研究協会) を一部修正

図 2.4.19 クローズドシステム処分場の安定化・無害化のためのシステム構成パターン

①基本システム（散水－放流型）

クローズドシステム処分場において、最も採用例が多いと考えられるシステム構成である。人工的に散水を行い、生じた浸出水を、浸出水処理施設において処理し、処理水を河川又は下水道へ放流するパターンである。

②前処理型

特に塩類を多く含む焼却残渣等を対象として洗い出しなどの前処理を行ってから埋め立てるパターンである。前処理によって洗い出しはある程度済んでいるため、施設内での散水は、基本システムよりも少量で済むと考えられる。

③無放流型

処理した浸出水を、再度散水に使用することで、基本的に処理水を河川や下水道へ放流しないパターンである。焼却残渣等を埋め立てる場合には、塩類除去のための処理プロセスが必要となる。また、覆蓋の破損などの緊急時への対応として、タンクローリーなどで他の処理施設への輸送等を検討しておく必要がある。

④無散水（限定散水）型

基本的には散水を行わないが、場内の粉じん対策として蒸発量に見合う散水を行う場合もある。保有水等により万が一浸出水が発生した場合の対策を検討しておくことが必要である。

微生物分解による埋立物中に存在する残存有機物の削減は期待できるが、洗い出しは期待されないため、焼却残渣や不燃物の通常の埋立物の安定化・無害化のためのシステムとしては推奨しない。しかしながら、低濃度で放射性物質を含む廃棄物を埋立てる場合など極力水との接触を避けたい場合には、有効なシステムとして機能する。

(3) クローズドシステム処分場の廃止の考え方

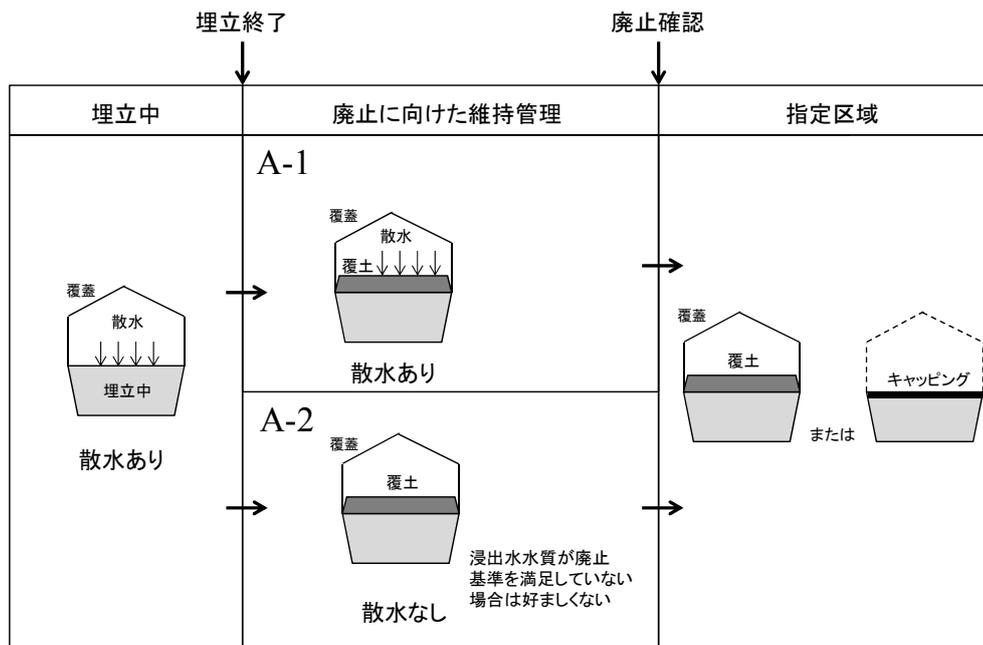
処分場の廃止について、「CSハンドブック」では、埋立中の散水の有無と埋立終了後の覆蓋（被覆施設）の移動・撤去の有無によって表 2. 4.14 に示すように4つのパターンに分けて整理している。

表 2. 4.14 クローズドシステム処分場の廃止パターン

	埋立終了後の覆蓋の移動・撤去なし	埋立終了後の覆蓋の移動撤去あり
埋立中の散水あり	A パターン	C パターン
埋立中の散水なし	B パターン	D パターン

当該施設は、埋立完了後においても被覆施設は撤去しない方針である。すなわち、表 2. 4.14 の A パターンに該当する。

図 2. 4.20 に処分場廃止（安定化）の概念図を示す。



出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック（NPO 最終処分場技術システム研究協会）

図 2. 4.20 安定化の概念(A パターン)

(4) 施設規模

①処理量

「計画・設計・管理要領」には、洗い出しによる安定化に必要な液固比（廃棄物 1m³ あたり目標とする浸出水水質に達するまでに発生する浸出水量 m³）が示されている（表 2. 4.15）。また、「CS ハンドブック」には、カラム試験によって散水強度をケース 1、2、3 で 2mm/hr、5mm/hr、10mm/hr として毎日散水した結果が示されている（図 2. 4.21）。

散水強度を大きくするほど溶出速度は速いものの、液固比 2 程度以上ではすべての結果で水質の低下傾向が緩慢となり、水質は同程度となっている。この結果は、表 2. 4.15 の液固比の目安の妥当性を示すとともに、散水の方法が異なっても安定・無害化に必要な水量は同程度となることを示している。

以上のことを踏まえ、液固比を 3 として浸出水量を算定する。埋立廃棄物量を 46,600m³、埋立期間を 17 年※、埋立終了後 5 年間散水を行うとして、埋立中と埋立終了後の液固比を変えて浸出水量を算定した結果を表 2. 4.16 に示す。埋立中～埋立終了期間を通じて浸出水量が最小となるのは、ケース 3 となり、浸出水量は 17.9m³/日となる。これより、浸出水処理施設規模を 18m³/日として今後の計画を進めるが、基本設計時に詳細検討を行い規模を決定するものとする。

※埋立期間は 15 年としているが、埋立廃棄物 46,600m³ に災害廃棄物を約 5,100m³ を見込んでいるため、災害廃棄物が発生せず 46,600m³ すべてを通常の廃棄物とする場合は、埋立期間が 17 年となる。

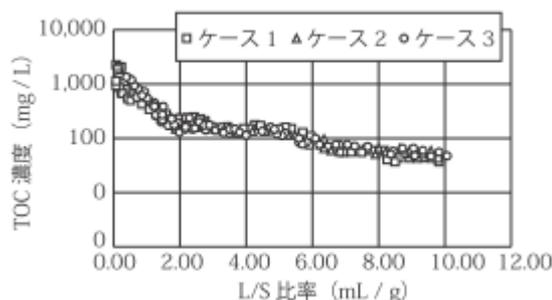
表 2. 4.15 液固比の目安

(焼却残渣：熱しやく減量 10%以下、不燃性廃棄物主体の場合)

	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	Cl- (mg/L)	液固比 (m ³ /m ³)
排水基準値	60	90	60	—	1.0～1.3
性能指針*	20	50	—	—	1.5 程度～2.0
高度処理	20	20	10	—	1.5～3.0
脱塩処理	10	10	10	500	3.0 以上

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 ((公社) 全国都市清掃会議)

※最終処分場性能指針



出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック (NPO 最終処分場技術システム研究協会)

図 2. 4.21 液固比の事例

表 2. 4.16 浸出水量算定結果

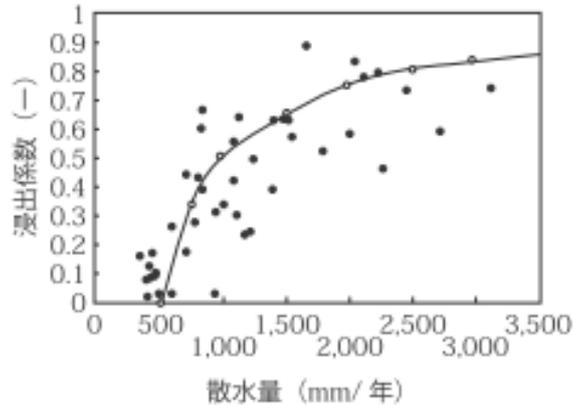
	埋立中		埋立終了	
	液固比 (m ³ /m ³)	浸出水 (m ³ /日)	液固比 (m ³ /m ³)	浸出水 (m ³ /日)
ケース1	1.5	11.3	1.5	38.3
ケース2	2.0	15.0	1.0	25.5
ケース3	2.3	17.3	0.7	17.9
ケース4	2.5	18.8	0.5	12.8

②散水量

浸出水量は散水量に浸出係数を乗じて算出する。浸出係数は散水量により変化し、散水量が少ない場合は小さくなる傾向がある。覆蓋があり側壁のない条件で行った実験により求めた散水量と浸出係数の関係を図 2. 4.22 に示す。

浸出水量を 17.9m³/日、浸出係数を 0.8 として、必要散水量を算定すると 17.9m³/日/0.8 = 22.4m³/日となる。

埋立作業環境の保全及び埋立物の安定化を目的として、埋立地全域に必要な水量を散水できるようにスプリンクラーを設置する。



出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック（NPO 最終処分場技術システム研究協会）

図 2. 4.22 散水量と浸出係数の関係

③調整槽容量

浸出水量は、散水量によって制御できることから、水量の変動に対処するための調整槽は必要ないと考えられる。しかし、被覆施設が破損して雨水が侵入する場合も考えられることから、浸出水調整容量を、被覆が破損した場合を想定して算定する。

仮定条件は以下のように設定する。

- ・破損面積：被覆全体の 1 割($53 \times 162 \times 0.1 \div 860 \text{m}^2$)
- ・修復期間：2 日（仮復旧に要する期間）
- ・降水量：過去 15 年間の 2 日間最大降水量（2011 年 7 月 29 日～30 日 210.5mm）
- ・浸出係数：1.0(降雨全量が浸出水になると仮定)

浸出水量 Q

$$Q = C \cdot I \cdot A = 1.0 \times 210.5 \text{mm} / 1000 \times 860 \text{m}^2 = 181.0 \text{m}^3$$

これは、処理水量の 10 日分に相当する。

(5) 浸出水処理水

浸出水処理水に関しては、「概略検討業務報告書」において、現況河川の利用状況から排水することが困難であることから、公共下水道への放流又は循環無放流を基本方針としている。そこで、散水により出てくる浸出水の処理水について、下水道も含めた他施設での処理と循環無放流について検討する。

これらの基本的な考え方を表 2. 4.17 に示す。

表 2. 4.17 処理方法の概要

処理方法	下水道などの他施設で処理	循環無放流
概要	下水道排除基準を下回る水質まで処理を行い、下水道施設に移送する。	処理を行い、廃棄物の飛散防止、汚濁物質の洗い出し、有機物の分解に必要な散水に利用する。
特徴	埋立中は、散水量により浸出水量が決まる。 埋立終了後に覆蓋を撤去する場合は、降水量により浸出水量が決まる。	埋立中は、散水量により浸出水量が決まる。 埋立終了後に覆蓋を撤去する場合は、埋設散水設備+キャッピングシートにより浸出水量を調整する場合がある。
水質基準	トリクロロエチレン、ほう素、ふっ素、よう素消費量、温度が厳しい。	法的な基準はないが、自主的に基準（公共水域と同等など）を設けて散水に使用する場合が多い。
浸出水処理施設	下水道側の受け入れ基準を満足することができる処理設備とする。（軽微な処理で済む場合がある）	塩類の濃縮が生じる可能性があるため、脱塩処理等を考慮する必要がある。
関係機関との協議等	下水道管理者との協議が必要。	なし。

下水道処理施設以外の処理を行う施設として、し尿処理施設、焼却施設が上げられる。下水道処理施設への移送に関しては、下水道管へ排水管を接続する方法があるが、他の施設の場合はタンクローリー等での移送となる。移送方法を含めて他の施設での処理に関して表 2. 4.18 に整理した。

表 2. 4.18 他施設での処理

処理施設	下水道処理施設		し尿処理施設	焼却施設
施設管理者	阿賀野市	新潟県	組合	組合
施設名称	下水道管	新井郷川処理場	し尿処理場	ごみ焼却場
処理量 (m ³ /日)	—	87,600	91	—
移送方法	下水道管	タンクローリー	タンクローリー	タンクローリー
移送距離	0.3km	25.1km	10.0km	9.5km
コスト	建設費 ^{*1} : 19,300 千円 維持管理費 ^{*2} : 1,100 千円/年	維持管理費 ^{*3} : 31,900 千円/年	維持管理費 ^{*3} : 30,800 千円/年	維持管理費 ^{*3} : 30,800 千円/年
特記事項	放流管の接続先の下水流量が少ない場合は、塩分が高濃度となり、腐食等の問題が生ずる。	下水道流量が多く希釈による腐食の問題がない地点で下水道施設に放流する方法もある。	処理量が小さいため、施設への負荷が大きい。	新設の施設は、冷却水としての利用は難しいが、処理すれば洗車への利用が可能。

※1 35[千円/m]×整備距離[m]+8,800[千円]により算出。（「未普及地域における効率的な下水道整備の在り方に関する研究（費用関数に関する研究）」による単価を使用。圧送管を想定。マンホールポンプを1基設置と想定。）

※2 下水道の維持管理費+下水道使用料により算出。

・下水道の維持管理費：0.057[千円/年]×整備距離[m]+200[千円/年]=217[千円/年]（「未普及地域における効率的な下水道整備の在り方に関する研究（費用関数に関する研究）」による単価を使用。マンホールポンプを1基設置と想定。）

・下水道使用料：(1.2[千円/月]+0.12[千円/月]×20[m³/月]+0.13[千円/月]×50[m³/月]+0.15[千円/月]×470[m³/月])×12[月/年]=967[千円/年]（阿賀野市下水道料金表による単価を使用。下水放流量は550[m³/月](=18[m³/日]×365[日/年]÷12[月/年])を想定。）

※3 110[千円/日]×280[日/年]により算出。（建設物価（2017.11）による建設汚泥の収集・運搬受託料金を使用。（大型バキューム車、片道距離おおむね25km）

表 2. 4.18 のうち下水道管への接続に関して、阿賀野市上下水道局と協議を行った結果、当該地区からの下水道排水施設には、ステンレス製の水管橋が多数存在することが判明した。高濃度塩分の排水によって、これらの施設の腐食は避けられないことから、塩分除去を行わずに放流することは困難と判断した。

塩分除去を行うためには前処理が必要となり、循環無放流と同様な処理施設が必要となる。このため下水道放流は、処理費用に加え下水道料金が必要となり合理的でなくなる。

以上のことから、基本的には処理水を循環利用する無放流方式とする。

参考として、既存のクローズドシステム処分場の浸出水処理水の放流先を表 2. 4.19 に示す。

表 2. 4.19 浸出水処理水の排水先

処理水	循環無放流	公共水域へ放流	下水道放流	他施設で処理
施設数	28	19	10	12

(6) 計画水質

①既存施設の水質

現在、五泉市、阿賀野市、阿賀町それぞれで焼却、埋立処分を行っている。また、新最終処分場はクローズドシステム処分場であることから、既存のオープン型処分場の浸出水の水質から、新最終処分場の浸出水の水質を推定することは適切ではない。

②他施設の水質例

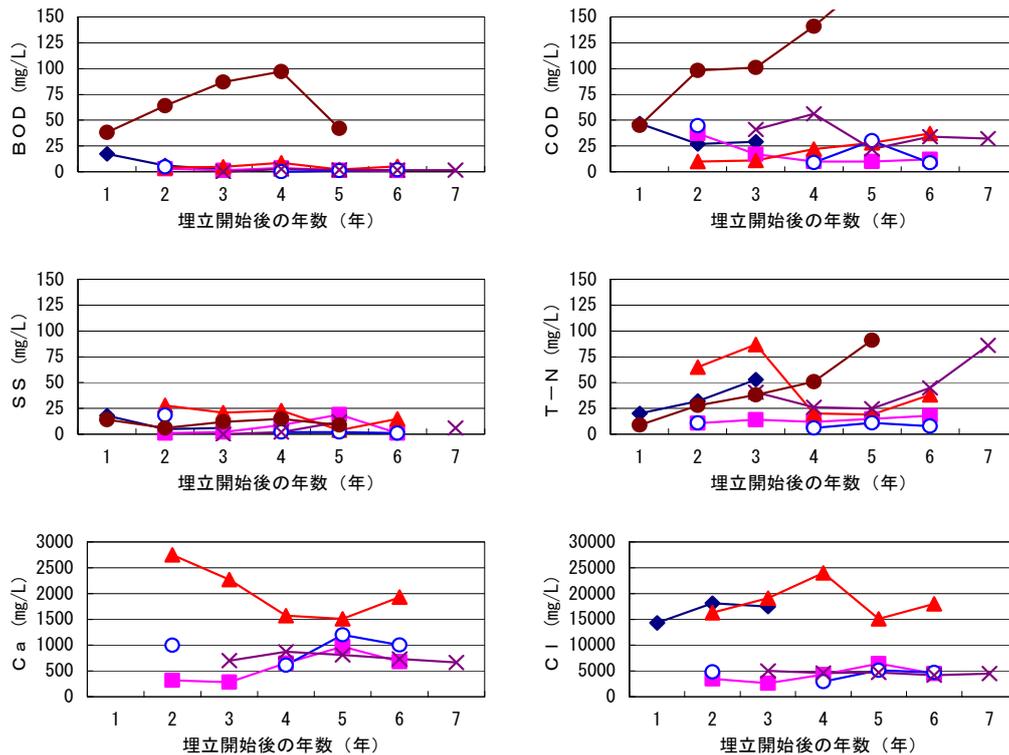
焼却残渣主体の既存のクローズドシステム処分場の浸出水原水の水質例を表 2. 4.20 に示す。

表 2. 4.20 クローズドシステム処分場の浸出水水質の例

	A 処分場	B 処分場	C 処分場
pH(-)	7.8	7.5	7.6
SS(mg/L)	6	1	7
COD(mg/L)	32	27	17
BOD(mg/L)	1.6	3.8	5
NH ₄ -N(mg/L)	—	<0.1	<0.1
T-N(mg/L)	86.0	110	98
TS(mg/L)	9100	13,000	720
Cl(mg/L)	4500	9,100	450
Ca(mg/L)	660	700	92

また、既存のクローズドシステム処分場における浸出水水質の経年変化を図 2. 4.23 に示す。BOD、COD、SS は、ほとんどの施設の浸出水が「基準省令」の排水基準値を満足する結果であり、経年的な変化も少ない。しかし、一つの施設では、BOD と COD が高濃度となっており、COD は上昇を続けている。

T-N は、最大 100mg/L 程度であり、上昇傾向となっている施設が多い。Ca は、一つの施設を除いて 500～1,000mg/L 程度で推移している。Cl は、二つの施設は 15,000～20,000mg/L、その他は 5,000mg/L 程度となっている。



出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック（NPO 最終処分場技術システム研究協会出版）

図 2.4.23 浸出水水質の経年変化（廃棄物質：焼却残渣と不燃性廃棄物）

③計画流入水質

本施設の浸出水は、既存クローズドシステム処分場の実績及び研究事例を参考に、表 2.4.21 に示すように想定する。

表 2.4.21 浸出水水質設定（案）

項目	単位	設定値	備考
水素イオン濃度 (pH)		7.0~9.0	
生物学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	50	
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	100	
浮遊物質 (SS)	mg/L	200	
全窒素 (T-N)	mg/L	200	
カルシウムイオン (Ca ²⁺)	mg/L	3,000	排ガス処理剤として重曹を使用する場合は設定しない
塩化物イオン (Cl ⁻)	mg/L	20,000	

(7) 脱塩

焼却残渣中の無機塩類 (Cl) により塩化物イオン濃度が高くなり、機器の腐食などの原因となるため、通常の浸出水処理に加え、脱塩処理を行う必要がある。

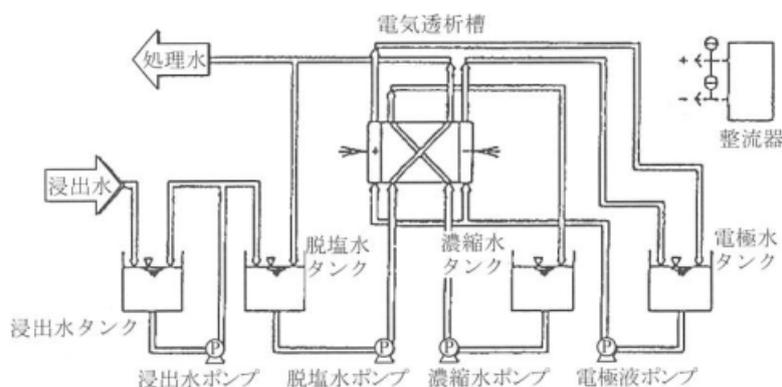
①脱塩処理方法

ア. 電気透析法 (ED)

電気透析法は、1価の陽イオン及び1価の陰イオンを選択的に透過しうるように前処理したイオン交換膜を使用し、同符号イオン間には著しい選択的透過性（ナトリウムイオン>カルシウムイオン、塩化物イオン>硫酸イオン）を与えている。この陽イオン交換膜と陰イオン交換膜を交互に配し、その両端に一对の電極を配置したものである（図2.4.24参照）。

特徴として、塩類の回収率が高く、濃縮率も大きいいため、濃縮液量も少ない。また、イオン電荷が高いほど分離しやすいが、膜面流速を適正にしないと濃度分極が生じ、脱塩効果が低下しやすい。膜汚染による透過流速の低下も避けられないため、洗浄設備を必要とする。

電気透析法は、塩類は除去するが、イオン化されていない懸濁物質や有機性汚濁物質の除去はできない。このためSSや有機物の除去が必要な場合は、別途考慮する必要がある。

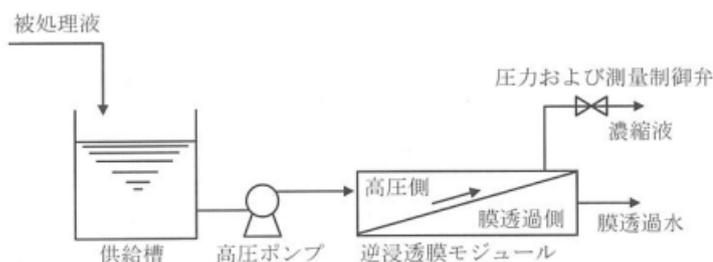


出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2.4.24 電気透析法の処理フロー例

イ. 逆浸透膜法 (RO)

逆浸透膜法は、溶存物質濃度の高い側に水が浸透して、溶存物質濃度を薄めようとする浸透現象を逆に利用している。この浸透現象は、膜の両側の濃度差を推進力として、膜の両側の濃度差が均一になるまで進行し、膜の両側で水位を生じさせる。そのときの水位差を浸透圧といい、浸透圧以上の圧力エネルギーを塩化物イオン濃度の高い方（浸出水）にかけることにより、水分子は塩化物イオン濃度の高い方から低い方へ膜を浸透し（逆浸透現象）、塩化物イオンと水分子を分離する（図2.4.25参照）。

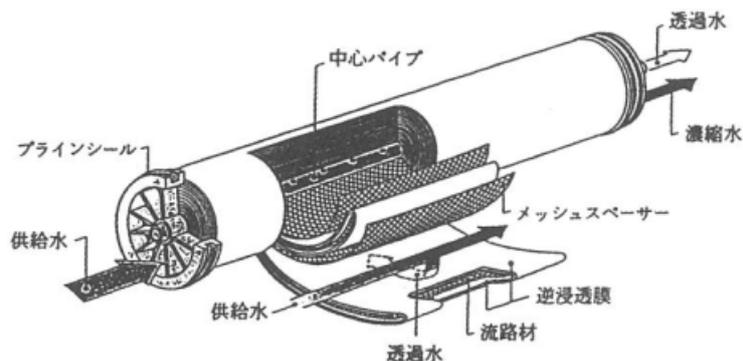


出典：廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2.4.25 逆浸透法の処理フロー例

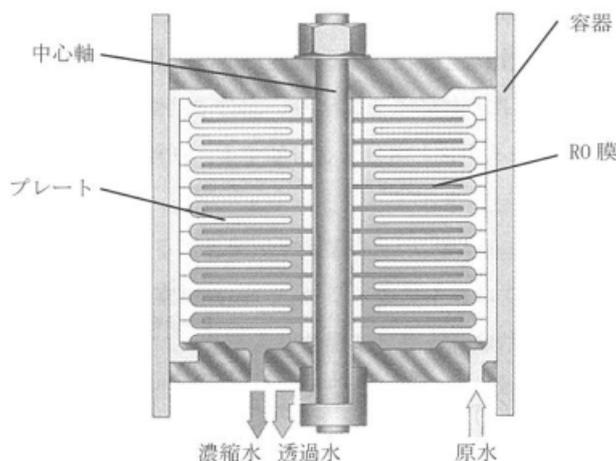
特徴として、塩類の回収率は一般的に電気透析法に対して低い、構成機器が少なく簡単である。電気透析法と同様に、濃度分極及び膜の汚染による透過流速の低下を起こさないよう対策を行う必要がある。スパイラル型などの膜形状の場合、濁質による目詰まり防止対策も必要である（図 2. 4.26 参照）。一方、プレート&フレーム型の逆浸透膜法は、これら濁質に強く、簡単な前処理のみで浸出水を直接処理することが可能であるという特徴を有している（図 2. 4.27 参照）。

逆浸透膜法は、海水淡水化にも用いられ、浸出水処理の場合、塩類除去の目的のみでなく、有機物、重金属類、ダイオキシン類などの除去のためにも用いられている。近年、放射性セシウムの処理装置としても注目されている方法である。



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

図 2. 4.26 スパイラル型逆浸透膜の構造



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 ((公社) 全国都市清掃会議)

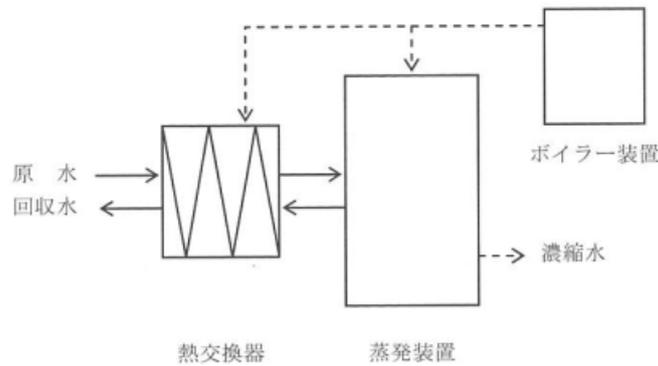
図 2. 4.27 プレート&フレーム型逆浸透膜の構造

ウ. 蒸発法

蒸発法は、原水に熱エネルギーを加えることにより水分子を蒸発させ塩化物イオンを分離する方法である。蒸発させた水分子は再度凝縮させて回収する（図 2. 4.28 参照）。

特徴として、回収率が非常に高く、原水の塩化物イオン濃度の制約は比較的少ない。また、熱源を必要とするため燃料費が多くかかるが、ヒートポンプや蒸気コンプレッサーなどの技術向上により改善されつつある。蒸発器のスケール付着は特に留意する必要がある。

なお、低沸点有機物などは処理水側に移行するため、処理水に付加処理装置を必要とする場合がある。



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

図 2.4.28 蒸発法の処理フロー例

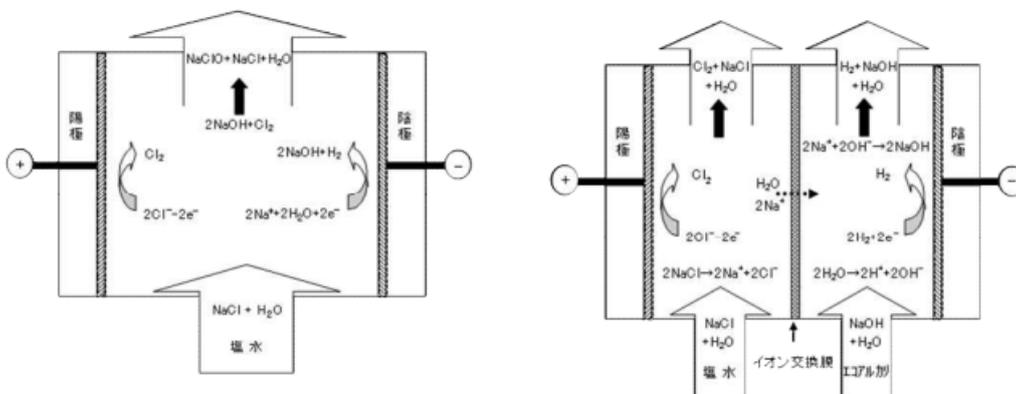
②副生塩の処理

ア. エコ次亜塩素酸ソーダ

電解法により副生塩からエコ次亜塩素酸ソーダを製造し、下水処理施設やし尿処理施設で消毒剤として利用する。

エコ次亜塩素酸ソーダを製造する方法として、無隔膜法と隔膜法がある(図 2.4.29 参照)。無隔膜法は副生塩を溶解した電解水の精製度が比較的低くても適用できるが、隔膜法は Ca, Mg 等を一般的には $\mu\text{g/L}$ オーダーまで除去する高度な精製が必要である。高度な精製を必要としない無隔膜法は、オンサイトで製造し再利用することが可能である。一方、隔膜法は生成次亜濃度・純度がともに高く、電流効率が高い等の特性を持っており、製造したエコ次亜の運搬、再利用等により有利な条件の製品が得られる。

他の利用法であれば、乾燥塩の生成に必要な乾燥工程や、脱塩処理の前に窒素などの汚濁物質の除去が必要だが、この方法であればそれらの処理が不要となり、エネルギーを節約できる。また、外部処分と比較しても、処分にかかるコストも不要となり、有利である。



出典：平成 24 年度環境研究総合推進費補助金 研究事業 総合研究報告書 廃棄物処理処分に伴い排出される副生塩のリサイクルシステムの構築に関する研究

図 2.4.29 エコ次亜塩素酸ソーダ精製の仕組み(左：無隔膜法、右：隔膜方)

イ. 埋立地内保管、外部処分

最終処分場での保管や産業廃棄物としての処理が実際の最終処分場で行われている。

最終処分場での保管は、内装を施したフレコンなどに副生塩を入れ、屋根をかけた倉庫などにおいて保管し、将来資源として利用されるべく管理する。なお、保管用スペースを確保する必要があるほか、再溶解しないように防水対策を十分に行う必要がある。

産業廃棄物としての処理は、副生塩を処理業者に引き取ってもらい、適正処理によって外部搬出するため、処理費用がかかる。

ウ. その他

上記のほか、以下のような処理・再利用の事例がある。

- 凍結防止剤：副生塩を凍結防止剤として利用する。
- 皮革処理剤：副生塩を皮革処理剤（原皮のなめし用）に用いる。
- 精錬所への委託処理：濃縮水や副生塩を処理する過程で、これらに含まれる微量な有価金属を回収する。

脱塩及び副生塩の処理に関する比較表を表 2. 4.22 に示す。

表 2. 4.22 脱塩及び副生塩の処理に関する比較表

	脱塩		
	電気透析法	逆浸透膜法	蒸発法
膜の種類	イオン交換膜	半透膜	—
利用エネルギー	電気エネルギー	圧力エネルギー	熱エネルギー
脱塩効果	良	良	良
分離対象物	イオン（塩）	塩、有機物、コロイド、重金属	塩、高分子有機物、コロイド、重金属
必要エネルギー	低	低	やや高
懸念される現象	濃度分極、膜汚染	濃度分極、膜汚染	蒸発器のスケーリング
前処理	カルシウム除去、生物処理（脱窒）、活性炭吸着等	カルシウム除去、生物処理（脱窒）、凝集沈殿、砂ろ過、活性炭吸着	カルシウム除去、生物処理（脱窒）
副生塩の処理	消毒剤（エコ次亜塩素酸ソーダ）、処分場内保管、産廃処理、凍結防止剤等		

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（（公社）全国都市清掃会議）をもとに作成

(8) 処理方式の設定

①計画処理水質

当該施設では、浸出水は無放流とする方針であることから、排水基準等、水質基準を満足させる必要はない。しかし、塩類による設備・機器の腐食等を考慮して、放流水に準じた水質を設定する。参考として、一般廃棄物最終処分場における排水基準を表 2. 4.23 に示す。

基本的には、処理水質の設定例を参考に計画処理水質を表 2. 4.24 のように設定する。

表 2.4.23 排水基準等

項目	技術上の基準 ¹⁾	性能指針 ²⁾
アルキル水銀化合物 (mg/L)	検出されないこと	—
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物 (mg/L)	0.005以下	—
カドミウム及びその化合物 (mg/L)	0.03以下	—
鉛及びその化合物 (mg/L)	0.1以下	—
有機リン化合物 (mg/L)	1以下	—
六価クロム化合物 (mg/L)	0.5以下	—
砒素及びその化合物 (mg/L)	0.1以下	—
シアン化合物 (mg/L)	1以下	—
ポリ塩化ビフェニル (mg/L)	0.003以下	—
トリクロロエチレン (mg/L)	0.1以下	—
テトラクロロエチレン (mg/L)	0.1以下	—
ジクロロメタン (mg/L)	0.2以下	—
四塩化炭素 (mg/L)	0.02以下	—
1・2-ジクロロエタン (mg/L)	0.04以下	—
1・1-ジクロロエチレン (mg/L)	1以下	—
シス-1・2-ジクロロエチレン (mg/L)	0.4以下	—
1・1・1-トリクロロエタン (mg/L)	3以下	—
1・1・2-トリクロロエタン (mg/L)	0.06以下	—
1・3-ジクロロプロペン (mg/L)	0.02以下	—
チウラム (mg/L)	0.06以下	—
シマジン (mg/L)	0.03以下	—
チオベンカルブ (mg/L)	0.2以下	—
ベンゼン (mg/L)	0.1以下	—
セレン及びその化合物 (mg/L)	0.1以下	—
1・4-ジオキサン (mg/L)	0.5以下	—
ほう素及びその化合物 (mg/L)	50以下	—
ふっ素及びその化合物 (mg/L)	15以下	—
アンモニア、アンモニウム化合物、 亜硝酸化合物及び硝酸化合物 (mg/L)	200以下	—
水素イオン濃度	5.8～8.6	—
生物学的酸素要求量 (mg/L)	60以下	20以下
化学的酸素要求量 (mg/L)	90以下	50以下 ³⁾
浮遊物質 (mg/L)	60以下	30以下(ばいじん又は燃え殻を埋め立てる場合10以下)
鉱油類含有量 (mg/L)	5以下	—
動植物油脂類含有量 (mg/L)	30以下	—
フェノール類含有量 (mg/L)	5以下	—
銅含有量 (mg/L)	3以下	—
亜鉛含有量 (mg/L)	2以下	—
溶解性鉄含有量 (mg/L)	10以下	—
溶解性マンガン含有量 (mg/L)	10以下	—
クロム含有量 (mg/L)	2以下	—
大腸菌群数 (個/cm ³)	3,000以下	—
窒素含有量 (mg/L)	120以下 (日間平均60)	—
リン含有量 (mg/L)	16以下 (日間平均8)	—
ダイオキシン類 (pg-TEQ/L)	10以下	—

1) 「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」(昭和52年、総理府・厚生省令第1号)における排水基準
2) 「廃棄物最終処分場性能指針」(平成12年、生衛発第1903号)における放流水質
3) 海域及び湖沼に排出される場合

※塩化物イオン濃度に関しては、基準等は定められていないが、「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版 ((公社)全国都市清掃会議)」p374 に次のような記載がある。

「放流先において、農作物被害を防止するには、利水地点で 500mg/L 以下の塩化物イオン濃度であることが望ましい。なお、この値は農林水産省農林水産技術会議の報告による被害発生の塩類濃度下限値である。」

表 2.4.24 計画処理水質

項目	単位	設定例*	設定値
pH	—	5.8～8.6	5.8～8.6
BOD	mg/L	10～20	< 20
COD	mg/L	10～20	< 50
SS	mg/L	10～20	< 10
T-N	mg/L	10～20	< 60
カルシウムイオン	mg/L	< 100	< 100
塩化物イオン	mg/L	< 200	< 500
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	< 10	< 10

※出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック（NPO 最終処分場技術システム研究協会）

②処理フロー

クローズドシステム処分場の浸出水処理フローの例を図 2.4.30 に示す。

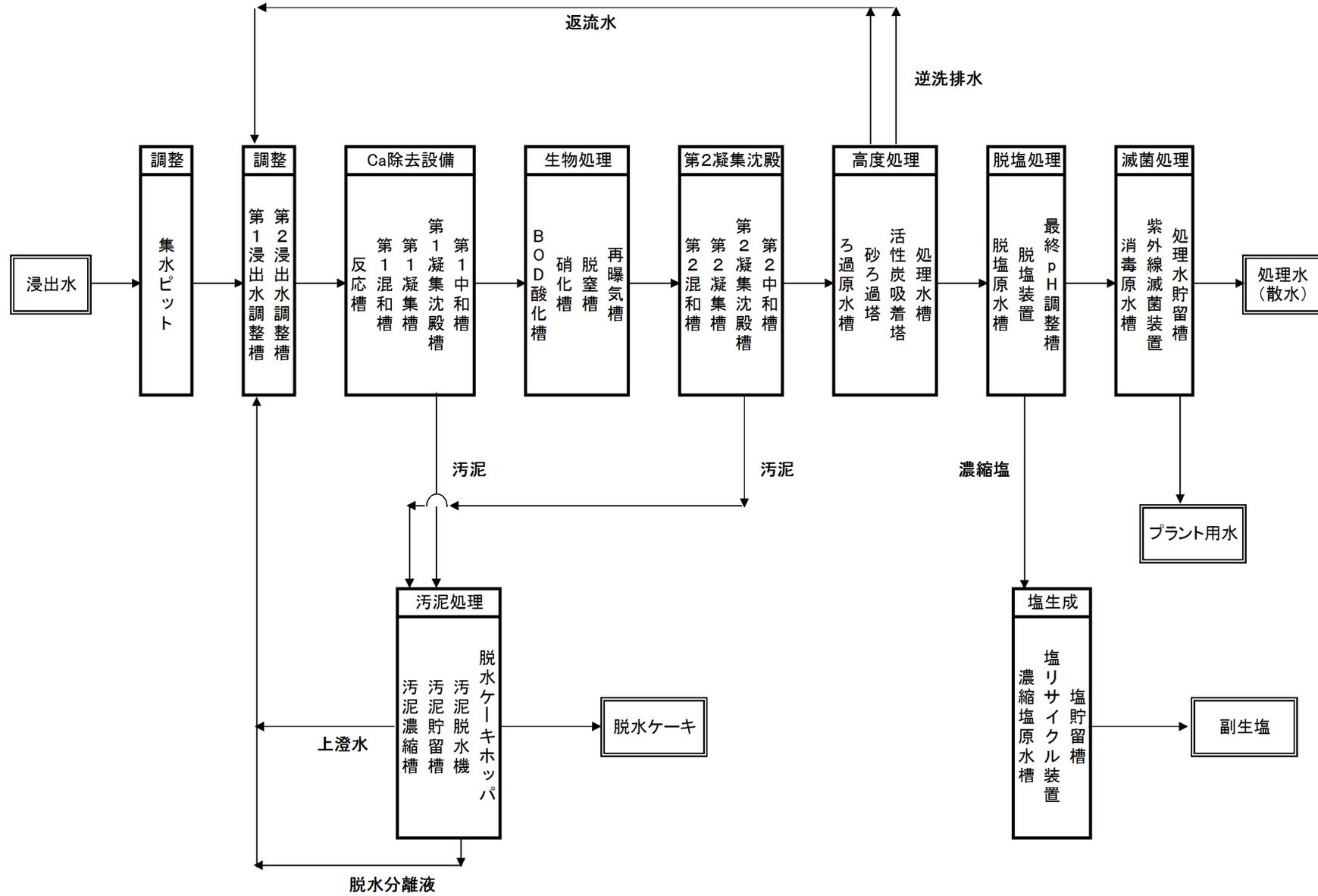
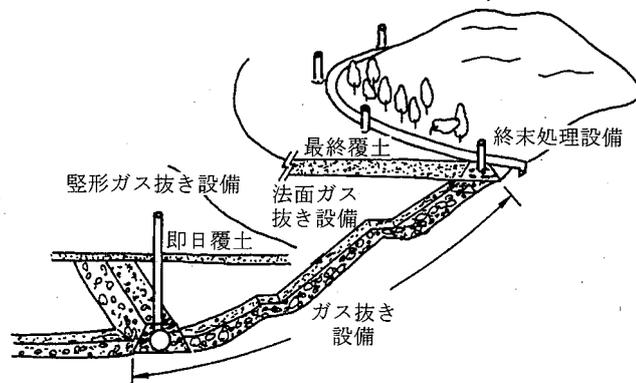


図 2. 4.30 浸出水処理フロー

1 1. 発生ガス処理施設

(1) 発生ガス処理施設の機能と目的

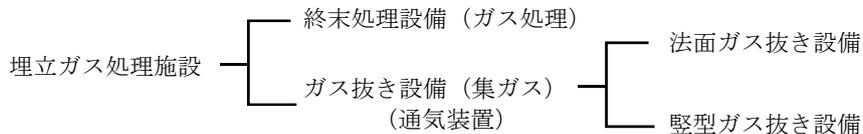
作業環境や周辺環境に支障が生じないように発生ガスを処理する施設は、埋立廃棄物層内のガスを速やかに排出するための通気装置（ガス抜き設備）と、大気中にガスを放出する際に燃焼等を行って処理する終末処理設備からなる（図 2. 4.31、図 2. 4.32 参照）。



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 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2. 4.31 発生ガス処理施設の構成例

<設備分類>



<処理形態分類>



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 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2. 4.32 発生ガス処理施設の種類

(2) 配置計画

埋立地より発生するガスは、二酸化炭素が主体であるが、廃棄物層内が嫌気性の場合、有機物を含む廃棄物からは、メタン、アンモニア及び硫化水素等が発生する。ガスは、悪臭源となるだけではなく、発火して火災の原因や酸欠など事故となる危険があるため、発生したガスは速やかに排除することが望ましい。

本施設の場合、埋立対象物が焼却残渣、破碎不燃残渣であることから推定すると、ガスはほとんど発生しないと考えられるが、準好気性埋立のための空気供給にとっても必要な施設であることからガス抜き設備を設けるものとする。

「廃棄物最終処分場性能指針」では、2,000 m²に1箇所以上設置することとしている。当該処分場は埋立面積が約7,900 m²であることから、4箇所程度必要となる。図2.4.33にガス抜き設備構造例を示す。

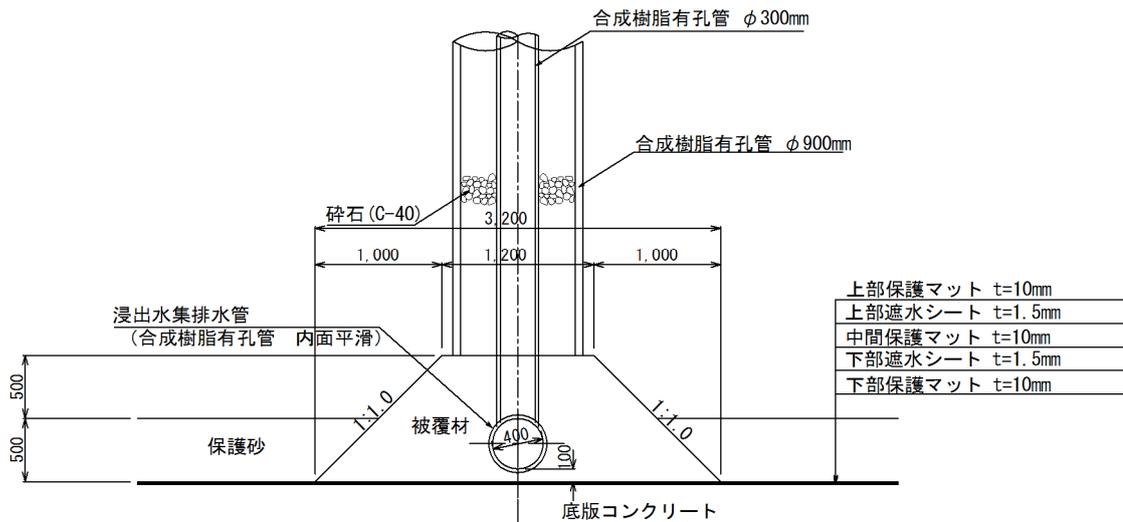


図 2. 4.33 縦形ガス抜き設備構造例

12. 管理施設

最終処分場の管理は、埋立ごみの質・量の管理、埋立てられたごみ質の管理、最終処分場を構成する施設の管理及びその他の管理に大別される (図2.4.34 参照)。管理施設は、これらの管理を適切に行うために必要な施設である。

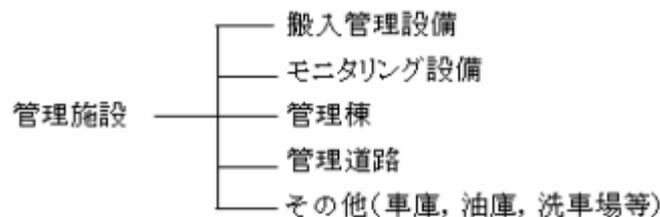


図 2. 4.34 管理施設の構成

(1) 搬入管理設備

本施設の搬入管理は、直接搬入ごみの受入がないことからトラックスケールは設置しないこととする。埋立廃棄物は、中間処理施設において計量するものとする。

(2) モニタリング設備

モニタリングは、施設・設備が正常に機能しているか、あるいは周辺環境に変化が生じていないかを継続的に確認を行うものであり、散水量、浸出水等の埋立管理のためのモニタリングと環境管理のためのモニタリングに分けられる。

モニタリング計画案を表 2.4.25 に示す。

①埋立管理

散水量、浸出水、場内環境、埋立層を対象にモニタリングを行う。

○モニタリング設備

- ・ 浸出水調整設備 : 流量計、pH計、電気伝導率計
- ・ 場内環境 : 温度計、湿度計、ガス濃度計

②環境管理

遮水工の機能が低下していないか監視するために地下水のモニタリングを行う。その他、施設周辺における騒音、振動、悪臭、土壌汚染、公共用水域の水質等については影響がほとんどないと考えられるため日常的な管理において対処することとし、状況に応じて環境測定を実施する。

○モニタリング設備

- ・ 観測井 : 2箇所
- ・ 地下水モニタリングピット : 1箇所
- ・ 漏水検知システム : 1式

表 2. 4.25 モニタリング計画

区分	調査箇所	調査頻度	調査項目	
埋立管理	散水量	埋立地	散水時	散水量、散水時間、気温、湿度
	浸出水	浸出水調整槽	1回/日	日浸出水量、電気伝導率、pH
			1回/月	BOD、COD、SS、カルシウム、塩化物イオン
			1回/年	排水基準項目※1
	場内環境	埋立地	作業前・中	気温、湿度、酸素濃度、二酸化炭素濃度、メタンガス濃度、有害ガス濃度
			適時	粉じん、石綿
埋立層	埋立廃棄物	適時	温度、発生ガス量・組成	
		1回/年	残余容量	
環境管理	地下水	観測井 モニタリングピット	1回/月	電気伝導率、pH、塩化物イオン
			1回/年	地下水等検査項目※2、ダイオキシン類
	漏水	遮水工	1回/日	漏水検知

※1 排水基準項目：アルキル水銀化合物、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物、カドミウム及びその化合物、鉛及びその化合物、有機燐化合物、六価クロム化合物、砒素及びその化合物、シアン化合物、ポリ塩化ビフェニル、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン及びその化合物、1,4-ジオキサン、ほう素及びその化合物、ふっ素及びその化合物、アンモニア、アンモニア化合物、亜硝酸化合物、硝酸化合物、水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、浮遊物質、ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量）、ノルマルヘキサン抽出物含有量（動植物油脂類含有量）、フェノール類含有量、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量、クロム含有量、大腸菌群数、窒素含有量、燐含有量、ダイオキシン類

※2 地下水等検査項目：アルキル水銀、総水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、全シアン、ポリ塩化ビフェニル、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン、クロロエチレン

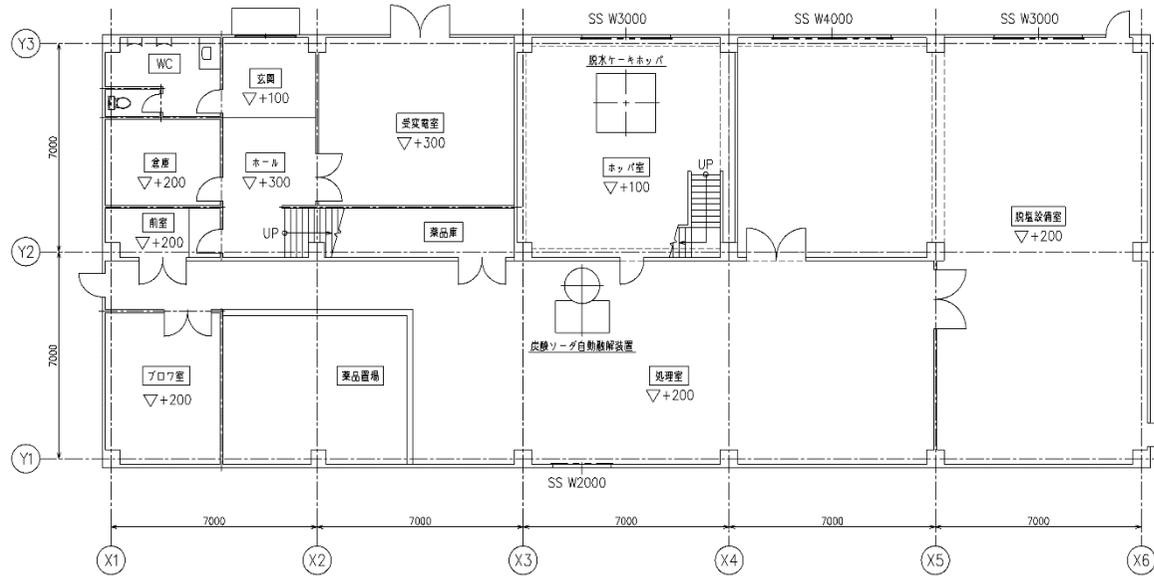
(3) 管理棟

最終処分場の管理を統合的に行うため管理棟を設置する。管理棟は浸出水処理施設と一体として設ける。

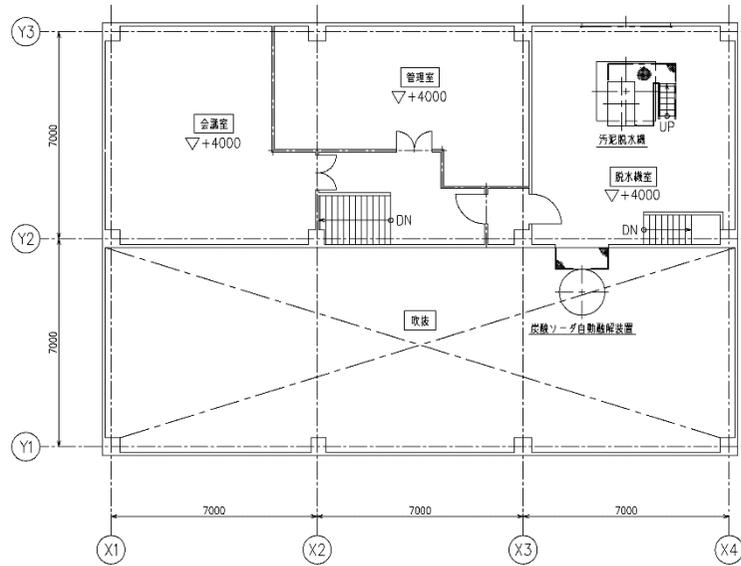
管理棟・浸出水処理施設の計画例を図 2. 4.35 に示す。

(4) 管理道路

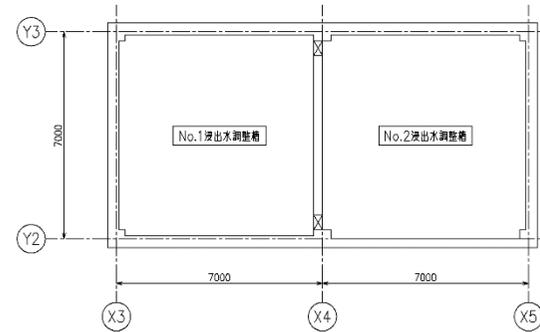
管理道路は、最終処分場内の施設等を管理するために設置する道路である。一般車両が進入することはなく、通行は管理車両に限定されることから、必要最小の施設として設計する。なお、被覆施設と管理用道路の間は、屋根からの落雪に配慮し、2m の碎石敷き用地を設ける。



1階平面



2階平面



B1階平面

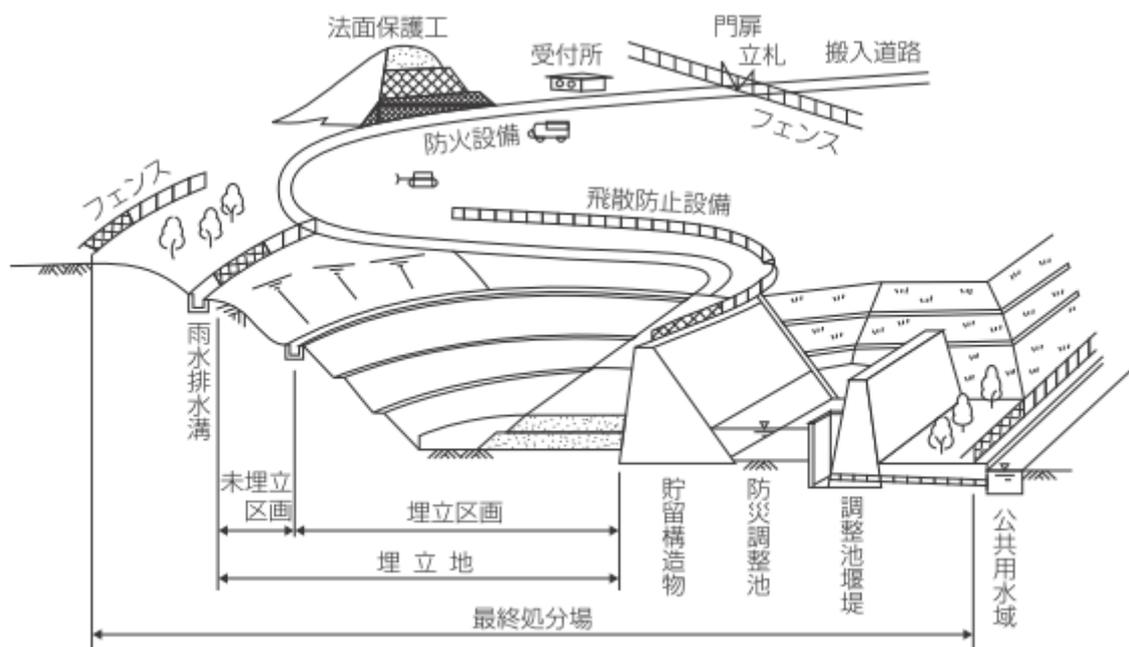
図 2. 4.35 浸出水処理施設・管理棟平面図(例)

(5) その他（洗車場）

洗車設備は、廃棄物を搬入するトラック等が、埋立地外の道路を汚さないために設ける施設である。本施設では、埋立地内の場内道路部にプール式の洗車設備を設けることとする。洗浄に使用した水は、浸出水処理施設に送水し、適切に処理する。

1.3. 関連施設

関連施設は、最終処分場の運営管理を計画的に効率よく安全に実施するために必要な施設であり、搬入道路、飛散防止設備、立札、門扉、圍障設備、防火設備、防災設備等がある。これら関連施設の一部は、埋立期間中のみでなく、跡地の管理・利用のため、埋立終了後も引き続き使用する施設もあり、この点に留意した適切な配置及び長期間の機能保持にも配慮する必要がある。図 2. 4.36 に関連施設の配置例を示す。



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 ((公社)全国都市清掃会議)

図 2. 4.36 関連施設の配置例

(1) 搬入道路

市道十二神大日線から埋立地までの間に設ける道路であり、廃棄物搬入車両と関係車両が通行する道路である。積雪、凍結を考慮して余裕のある幅員、縦断勾配で計画する。

①設計基準

設計基準は、「道路構造令の解説と運用 (公社) 日本道路協会」、「舗装設計施工指針 (公社) 日本道路協会」、「道路土工要綱 (公社) 日本道路協会」に準拠し計画を行う。

②道路幾何構造

搬入道路の道路規格は、「道路構造令の解説と運用」に準じ、3種5級道路とする。また、設計交通量は、L 交通 (100 台/日・方向) とする。

①設計基準

「防災調節池等技術基準（案）」（（公社）日本河川協会）、「大規模開発行為に伴う調整池等計画のてびき（案）（設置基準編）」（平成 27 年 3 月 新潟県土木部河川管理課）に基づき洪水調整容量を算出する。

雨量強度は「新潟」の降雨強度式の 30 年確率で設定し、開発後ピーク流量が開発前のピーク流量以下となるように設計する。

また、防災調整池の洪水吐は、「林地開発許可申請審査要領」（新潟県農林水産部治山課）の設計基準に基づき、「新潟」の降雨強度式の 100 年確率で設定した雨量強度により設計する。

②設計条件の整理

防災調整池計画のための設計基本条件について、表 2. 4.26 に整理する。

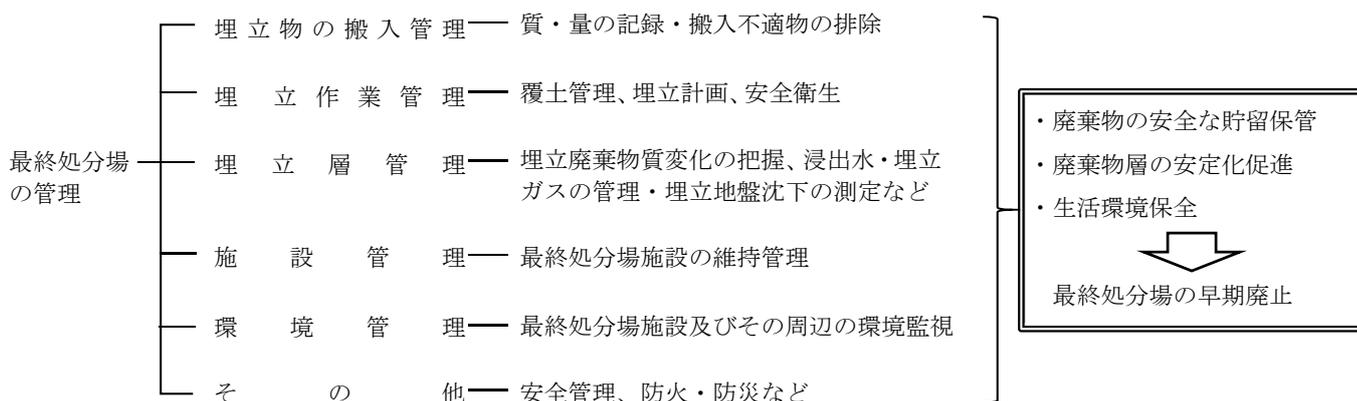
表 2. 4.26 設計基本条件

条件項目		条件値・式	備考
流域諸元	流域面積 (A)	2.1ha	
	許容放流量	—	
	流出係数 (f)	0.88	
	到達時間 (t)	10.0 分	
降雨条件	降雨波形	後方集中型	
	降雨継続時間	24 時間	
	確率降雨量	1/30 年確率降雨量	
	降雨強度式	$I = \frac{2473.1}{t^{4/5} + 12.810}$	
	流入公式	$Q = \frac{1}{360} \cdot f \cdot r \cdot A$ Q : 流量 (m ³ /s) f : 流出係数 r : 降雨強度 (mm/hr) A : 集水面積 (ha)	

第5節 管理計画

1. 維持管理計画

最終処分場は、生活環境保全上、浸出水の外部流出、地下水汚染、廃棄物の流出・飛散、埋立ガスの発生、衛生害虫獣の発生などを防止しながら、所要量の廃棄物を安全に貯留できる物でなければならない。そのためには、適切な維持管理が必要である。「計画・設計・管理要領」では、最終処分場の維持管理が図 2. 5.1 のように整理されている。



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 ((公社) 全国都市清掃会議)

図 2. 5.1 最終処分場の管理項目

これを踏まえて、「基準省令」では、維持管理基準を定めている。維持管理基準に対する本施設での対応を表 2. 5.1 に示す。また、「ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理の基準を定める命令」による維持管理基準に対する本施設での対応を表 2. 5.2 に示す。

以上の管理計画及び法令に基づき維持管理を行う計画とする。

なお、平成 10 年 6 月に改正された「廃掃法施行規則」では、維持管理状況の記録を閲覧させることが制度化された。維持管理に係る記録・閲覧の内容を表 2. 5.3 に示す。また、平成 23 年の改正により、インターネットの利用その他の適切な方法により公表しなくなかった。

表 2.5.1 一般廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準 (1/2)

維持管理基準		管理計画
1)	埋立地外に廃棄物が飛散し、及び流出しないように必要な措置を講ずること。	埋立地に被覆施設を設置する。適時埋立廃棄物表面に散水を行う。
2)	最終処分場外に悪臭が発散しないように必要な措置を講ずること。	埋立地内の帯水を避け、廃棄物層内を好気性雰囲気につつ。
3)	火災発生を防止するために必要な措置を講ずるとともに、消火器その他の消火設備を備えておくこと。	埋立地内の禁煙を厳守する。散水栓、消火器を設置する。
4)	ねずみが生息し、及び蚊・ハエその他の害虫が発生しないように薬剤の散布その他必要な措置を講ずること。	埋立地の上に被覆施設を設けることにより、ねずみ等の生息を防止する。必要に応じて殺そ剤を散布する。
5)	囲いは、みだりに人が埋立地に立ち入るのを防止することができるようにしておくこと。	埋立地周縁にはフェンスを設置して侵入を防止する。入口部の門扉及び、被覆施設入口扉には施錠を行う。
	閉鎖された埋立地を埋め立て処分以外の用に供する場合においては、埋立地の範囲を明らかにしておくこと。	被覆施設により埋立地の範囲を明らかにする。
6)	立札その他の設備は、常に見やすい状態にしておくとともに、表示すべき事項に変更が生じた場合には、速やかに書換えその他必要な措置を講ずること。	立札その他の設備は、常に見やすい状態にしておくとともに、表示すべき事項に変更が生じた場合には、速やかに書換えその他必要な措置を講ずる。
7)	擁壁等を定期的に点検し、損壊するおそれがあると認められる場合には、速やかにこれを防止するために必要な措置を講ずること。	定期点検により変形の有無を確認し、損壊のおそれがあるかを把握し、損壊のおそれがあると認められた場合には、速やかに必要な措置を講ずる。
8)	廃棄物を埋め立てる前に遮水工を砂その他のものにより覆うこと。	埋立地底面に厚さ 50cm の保護砂を設ける。また、壁面部には、保護マット (t=10mm) を敷設する。
9)	遮水工を定期的に点検し、その遮水効果が低下するおそれがあると認められる場合には、速やかにこれを回復するために必要な措置を講ずること。	漏水検知システムを導入するとともに管理員による定期的な点検、水質検査により監視する。異状が認められた場合には、速やかに原因を究明し、必要な措置を講ずる。
10)	最終処分場の周縁の 2 箇所以上の場所から採取した地下水又は地下水集排水設備より採取した水の水質検査を次により行うこと。	2 箇所の観測井及び地下水集排水管の地下水の水質検査を行う。
	イ.埋立開始前に地下水等検査項目、電気伝導率及び塩化物イオン濃度を測定・記録すること。	地下水等検査項目、電気伝導率及び塩化物イオン濃度を埋立開始前に 1 回以上測定・記録する。
	ロ.埋立処分開始後、地下水等検査項目を 1 年に 1 回以上測定・記録すること。	地下水等検査項目を、1 回/年以上の頻度で測定・記録する。
	ハ.埋立処分開始後、電気伝導率又は塩化物イオン濃度を 1 月に 1 回以上測定・記録すること。	電気伝導率、塩化物イオン濃度を、1 回/月以上の頻度で測定・記録する。
	ニ.電気伝導率又は塩化物イオン濃度に異状が認められた場合には、速やかに、再測定するとともに地下水等検査項目についても測定・記録すること。	電気伝導率又は塩化物イオン濃度に異状が認められた場合には、速やかに地下水等検査項目について測定・記録する。検査記録は、埋立地廃止まで保管する。

表 2.5.1 一般廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準 (2/2)

維持管理基準		管理計画
11)	地下水等検査項目に係る水質検査の結果、水質の悪化（その原因が当該最終処分場以外にあることが明らかであるものを除く。）が認められる場合は、その原因の調査その他の生活環境の保全上必要な措置を講ずること。	地下水等検査項目に係る水質検査の結果、水質の悪化が認められた場合には、直ちに埋立を中止し、その原因を調査し、生活環境の保全上必要な措置を講じる。
12)	雨水が入らないよう必要な措置が講じられる埋立地については、埋立地に雨水が入らないように必要な措置を講ずること。	埋立地周縁の雨水集排水施設の維持管理を励行し、埋立地周縁の雨水が浸入することを防止する。
13)	調整池を定期的に点検し、損壊するおそれがあると認められる場合には、速やかにこれを防止するために必要な措置を講ずること。	調整池を定期的に点検し、損壊するおそれがあると認められる場合には、速やかにこれを防止するために必要な措置を講じる。
14)	浸出液処理設備の維持管理は、次により行うこと。 イ.放流水の水質が排水基準等に適合することとなるように維持管理すること。 ロ.浸出液処理設備の機能の状態を定期的に点検し、異状を認めた場合には、速やかに必要な措置を講ずること。 ハ.放流水の水質検査を次により行うこと。 (1)排水基準に係る項目について1年に1回以上測定・記録すること。 (2)水素イオン濃度、BOD、COD、SS、窒素について1月に1回以上測定・記録すること。	無放流とするが、浸出水処理設備について定期的に点検し、異状を認めた場合には、速やかに必要な措置を講じる。
14)-2)	防凍のための措置の状況を定期的に点検し、異状を認めた場合には、速やかに必要な措置を講ずること。	凍結防止装置を定期的に点検し、異状を認めた場合には、速やかに必要な措置を講ずる。
15)	開渠その他の設備の機能を維持するため、開渠に堆積した土砂等の速やかな除去その他の必要な措置を講ずること。	雨水集排水設備を定期的に点検・清掃し雨水が埋立地内へ流入しないよう管理する。
16)	通気装置を設けて埋立地から発生するガスを排除すること。（ただし、ガスを発生するおそれのない廃棄物のみを埋め立てる場合を除く。）	埋立地内にガス抜き管（堅型浸出水集排水管を兼用）を4箇所設置する。
17)	埋立処分が終了した埋立地は、厚さがおおむね50cm以上の土砂等の覆いにより開口部を閉鎖すること。（ただし、雨水が入らないよう必要な措置が講じられる埋立地については、遮水工と同等以上の効力を有する覆いにより閉鎖すること。）	埋立処分終了後、厚さが50cm以上の土砂による覆いにより開口部を閉鎖する。
18)	閉鎖した埋立地については、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。	埋立終了後は、被覆施設は残置し最終覆土の損壊を防止する。
19)	残余の埋立容量について1年に1回以上測定・記録すること。	定期的(1回/年以上)に測量を実施して埋立量を把握し、残余容量を算定・記録する。
20)	埋め立てられた廃棄物の種類、数量及び最終処分場の維持管理に当たって行った点検、検査その他の措置の記録を作成し、廃止までの間保存すること。	最終処分場の維持管理に当たって行った点検、検査その他の措置の記録を作成し、処分場廃止までの間保存する。

表 2.5.2 ダイオキシン類対策特別措置法に基づく維持管理の基準

維持管理基準		管理計画
1)	最終処分場の周縁の2箇所以上の場所から採取した地下水又は地下水集排水設備より採取した水の水質検査を次により行うこと。	2箇所の観測井及び地下水集排水管の地下水の水質検査を行う。
	イ.埋立開始前にダイオキシン類濃度を測定・記録すること。	ダイオキシン類濃度を埋立開始前に1回以上測定・記録する。
	ロ.埋立処分開始後、1年に1回以上ダイオキシン類濃度を測定・記録すること。	ダイオキシン類を、1回/年以上の頻度で測定・記録する。
	ハ.電気伝導率又は塩化物イオン濃度に異状が認められた場合には、速やかに、ダイオキシン類濃度を測定・記録すること。	電気伝導率又は塩化物イオン濃度に異状が認められた場合には、速やかにダイオキシン類濃度について測定・記録する。検査記録は、埋立地廃止まで保管する。
2)	ダイオキシン類濃度検査の結果、ダイオキシン類による汚染（その原因が当該最終処分場以外にあることが明らかであるものを除く。）が認められる場合は、その原因の調査その他の生活環境の保全上必要な措置を講ずること。	ダイオキシン類濃度に係る水質検査の結果、異状が認められた場合には、直ちに埋立を中止し、その原因を調査し、生活環境の保全上必要な措置を講じる。
3)	浸出液処理設備の維持管理は、次により行うこと。	無放流とするが、浸出水処理設備について定期的に点検し、異状を認めた場合には、速やかに必要な措置を講じる。
	イ.放流水の水質が排水基準等に適合することとなるように維持管理すること。	
	ロ.放流水のダイオキシン類に係る水質検査を1年に1回以上実施・記録すること。	

表 2.5.3 廃掃法施行規則に定める維持管理に係る記録・閲覧事項

項目	記録の内容	常備期日 ¹⁾
・埋め立てた一般廃棄物	・各月ごとの種類及び数量	翌月の末日
・地下水検査結果 ・ 放流水の水質検査²⁾	・採取した場所 ・採取した年月日 ・検査結果の得られた年月日 ・検査結果	結果の得られた月の翌月の末日
・地下水の悪化が認められた場合に講じた措置	・措置を講じた年月日 ・措置の内容	点検又は措置を講じた月の翌月の末日
・擁壁等の点検 ・遮水工の点検 ・浸出液調整池 ・浸出液処理設備（防凍措置を含む）	・点検を行った年月日 機能低下又は損壊のおそれ若しくは機能の異状が認められた場合 ・措置を講じた年月日 ・措置の内容	
・記録は、備え置いた日から起算して3年を経過する日までの間備え置き、閲覧に供しなければならない。 ・閲覧の求めがあった場合にあっては、正当な理由なしに閲覧を拒んではならない。		

1) 常備期日：記録を備え置かなければならない期日

2) 無放流であることから該当しない項目

2. 環境保全対策

(1) 場内環境

埋立地内作業環境に関して、留意すべき事項を表 2.5.4 に示す。また、場内作業に関わる法規制一覧を表 2.5.5 に示す。

表 2.5.4 場内環境の確保のために留意すべき事項

留意すべき事項	対 策
粉じん	散水により粉じんの発生を抑制 作業員の防塵マスクの着用
酸素欠乏	ガス検知器による測定
埋立ガス	換気
温度	温度測定 換気
照度	採光窓の設置 照明の点灯

表 2.5.5 場内作業関連法規制一覧表

項 目		規 制 値	適 用 法 規
大気	粉じん	$E=3.0/(1.19Q+1)$ E:管理濃度(mg/m ³) Q:遊離けい酸含有率(%)	作業環境評価基準別表 昭和63年9月1日労働省告示第79号
	アスベスト(石綿)	5 μ m以上の繊維として0.15本/cm ³ 以下	
	水銀及びその無機化合物	水銀として0.025(mg/m ³)	
	酸素欠乏作業	酸素濃度 18%以上 硫化水素濃度 10ppm 以下	労働安全衛生法 (酸素欠乏症等防止規則)
	炭酸ガス濃度	1.5%以下	労働安全衛生法 (労働安全衛生規則)
照明	照度	70 ルックス以上	
温度	気温	37 度以下	
可燃性ガス	水素ガス	1.2%以下	
	メタンガス	1.5%以下	

出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック（NPO 最終処分場技術システム研究協会）

(2) 周辺環境保全対策

①基本方針

当該最終処分場は、将来にわたって安全で環境保全に配慮した施設とする方針である。

このため、多重安全の観点から施設、設備（ハード）面だけでなく、管理運営（ソフト）面の両面から適切な環境保全対策を実施し、環境に配慮していくこととする。その具体的な内容は次のとおりである。

②工事中の環境保全対策

ア. 大気質

- ・ 工事車両の出口での洗浄
- ・ 造成面の早期緑化
- ・ 排ガス対策型機械の使用
- ・ 工事車両の点検・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

イ. 水質

- ・ 防災調整池等を設置するまでの間の沈砂池等の設置
- ・ 防災調整池、沈砂池に降雨、濁水を貯留
- ・ 濁水処理装置の設置

ウ. 水象

- ・ 防災調整池の設置
- ・ 地下水涵養への影響が少なくなるよう、地形改変の最小限化
- ・ 造成面の早期緑化

エ. 土壌

- ・ 土砂運搬車両からの飛散防止対策

オ. 騒音

- ・ 低騒音型重機の使用
- ・ 工事車両及び搬入車両の点検・整備、適正な走行速度の指導

カ. 振動

- ・ 低振動型重機の使用
- ・ 工事車両及び搬入車両の点検・整備、適正な走行速度の指導

キ. 地盤

- ・ 切土部及び盛土の法面保護工等の実施
- ・ 改良土の使用による安定性の確保
- ・ 安全な切盛勾配の確保
- ・ 堅固な構造物の採用

ク. 植物・動物・生態系

- ・ 残置森林エリアの確保
- ・ 造成面の早期緑化
- ・ 低騒音型重機の使用（対象：猛禽類）

ケ. 景観

- ・ 貯留構造物及び法面の植栽、緑化
- ・ 周辺景観と調和した被覆施設の色の採用

コ. 人と自然との触れ合い活動の場

- ・ 造成面の早期緑化

サ. 廃棄物等

- ・ 伐採木のうち、幹周りの大きいものは用材として利用

シ. 温室効果ガス等

- ・ 伐採木の施設内における再利用
- ・ 造成面の早期緑化
- ・ 工事車両、重機等のアイドリングストップ

③供用中の環境保全対策

ア. 大気質

- ・被覆施設による粉じん発生の抑制
- ・廃棄物搬入車両の出口での洗浄
- ・排ガス対策型機械の使用
- ・廃棄物搬入車両の点検・整備、適正な走行速度の指導
- ・廃棄物搬入車両からの飛散防止対策

イ. 水質

- ・防災調整池の設置
- ・浸出水の循環利用（河川等に放流しない。場外に搬出しない。）
- ・漏水検知システムを導入するなど、万が一のリスクに対応できる遮水システム採用

ウ. 水象

- ・防災調整池の設置

エ. 騒音

- ・低騒音型重機の使用
- ・廃棄物搬入車両の点検・整備、適正な走行速度の指導

オ. 振動

- ・低振動型重機の使用
- ・廃棄物搬入車両の点検・整備、適正な走行速度の指導

カ. 悪臭

- ・被覆施設による悪臭発散の抑制
- ・準好気性埋立構造による悪臭の発生抑制
- ・廃棄物搬入車両の積荷に覆いを設置

キ. 植物・動物・生態系

- ・低騒音型重機の使用（対象：猛禽類）

ク. 廃棄物等

- ・浸出水処理施設の脱塩処理から発生する副生塩の有効利用

ケ. 温室効果ガス等

- ・廃棄物搬入車両、重機等のアイドリングストップ

3. 交通安全対策

- ・廃棄物搬入車両に安全運転を遵守させる。
- ・通学時間を避けるように十分配慮する。
- ・交通事故対策、運転者教育等のマニュアルを整備し、運転者への教育を徹底することで事故防止に努める。

第6節 概略工事工程

概略の工事工程は、図 2.6.1 に示すとおりである。

	平成32年度				平成33年度				平成34年度				平成35年度				
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	
準備工事						■											
敷地造成工事						■	■										
貯留構造物工事							■	■	■	■	■						
被覆施設工事									■	■	■	■	■	■	■	■	
地下水集排水施設工事							■										
遮水工事													■	■	■	■	
雨水集排水施設工事									■				■	■			
浸出水集排水施設工事															■		
浸出水処理施設工事							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
発生ガス処理施設工事															■		
管理施設工事							■		■	■	■	■	■	■	■	■	
付帯施設工事													■	■			
後片付け															■		

最終処分場供用

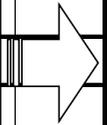


図 2.6.1 工事概略工程

第7節 概算工事費及び財務計画

1. 概算工事費

基本計画図を基に本工事の概算事業費を算出する。積算単価は既存資料や、建設物価等の資料を参考に設定した。また、諸経費は環境省の「廃棄物処理施設整備費国庫補助事業に係る歩掛表」にて算出した。概算工事費集計表を表 2.7.1 に示す。

表 2.7.1 概算工事費集計表

工 種	金 額(千円)	備考
直接工事費		
造成工事	42,800	
貯留構造物工事	399,000	
被覆施設工事	706,000	
地下水集排水施設工事	6,600	
遮水設備工事	258,200	
雨水集排水施設工事	16,500	
浸出水集排水設備工事	11,300	
ガス抜き設備工事	300	
管理施設工事	36,100	
関連設備工事	30,700	
直接工事費計	1,507,500	
諸経費	361,000	
土木建築工事価格	1,868,500	
浸出水処理施設工事価格	1,440,000	
工事価格	3,308,500	
消費税 (10%)	330,850	
本工事費	3,639,350	

2. 財務計画

施工監理費を含む概算建設費を表 2.7.2 に示す。

表 2.7.2 概算建設費 [億円]

項目	公共水域
埋立地建設費	18.7
水処理施設建設費	14.4
施工監理費	0.6
計	33.7

最終処分場を整備する財源として、環境省の循環型社会形成推進交付金（交付率：交付対象事業の 1/3）を最大限活用するものとして、交付対象事業から交付金を除いた部分のうち、90% は一般廃棄物処理事業債を活用し、交付対象外事業については、一般廃棄物処理事業債 75% を活用した場合の財源内訳を図 2.7.1 に示す。

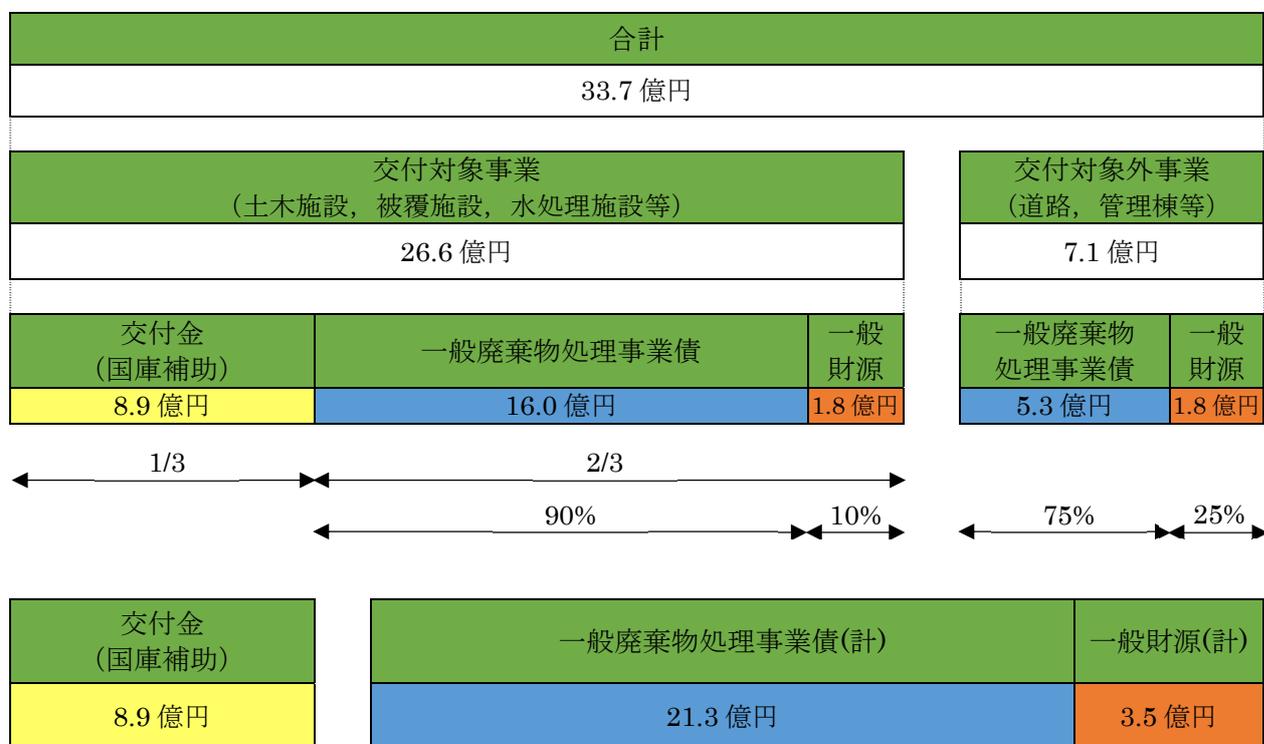


図 2.7.1 最終処分場整備事業の財源措置イメージ

※合計等の一部は四捨五入により値が一致しない場合がある

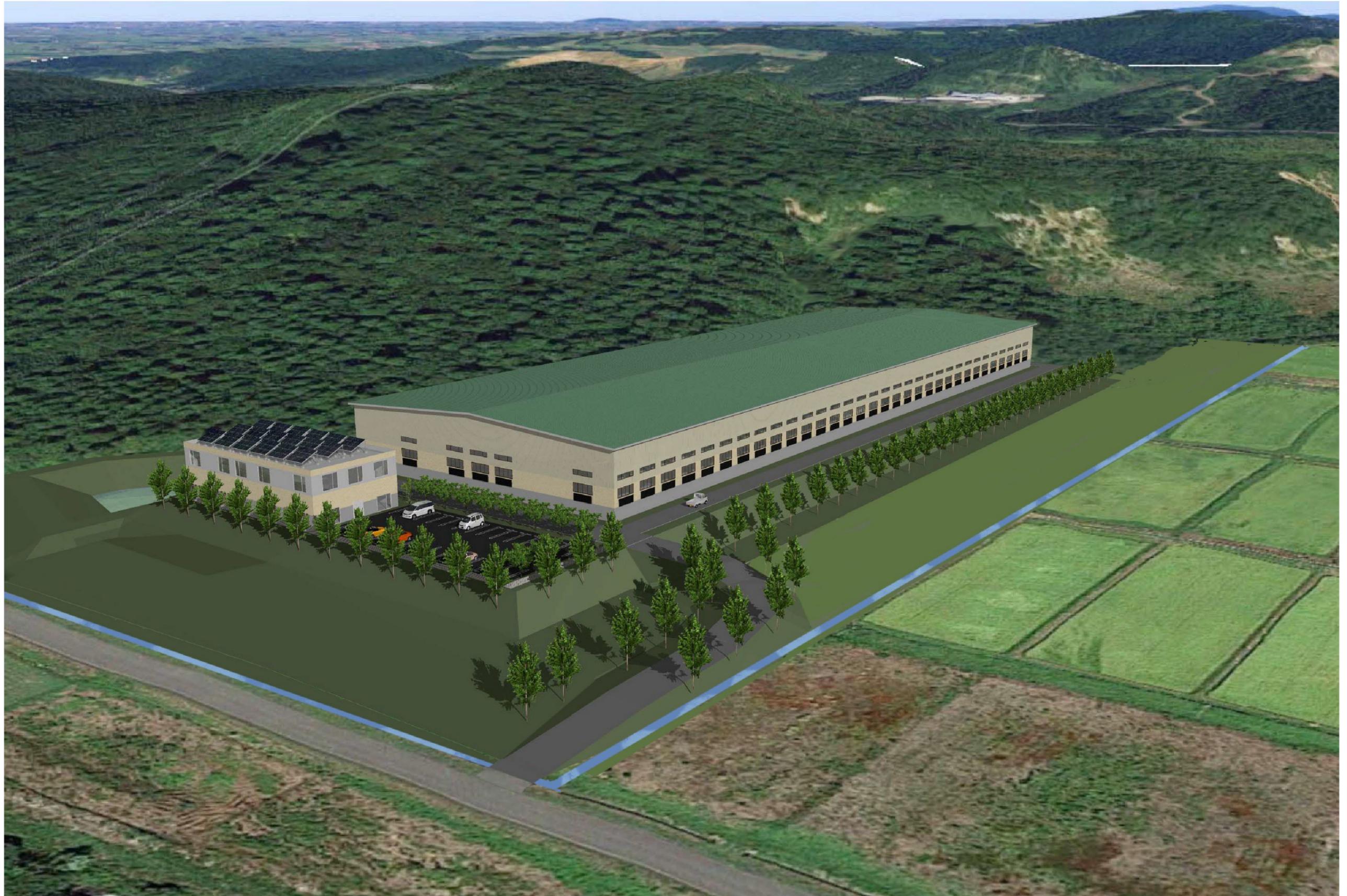
第8節 事業スケジュール

図 2.8.1 に事業スケジュール（案）を示す。

- ・平成 30 年度・・・施設基本設計 生活環境影響調査
- ・平成 31 年度・・・生活環境影響調査、用地取得、施設実施設計
- ・平成 32 年度・・・施工業者選定
- ・平成 33 年度・・・建設工事
- ・平成 34 年度・・・建設工事
- ・平成 35 年度～・・・建設工事(完了)、施設供用

	平成30年度	平成31年度	平成32年度	平成33年度	平成34年度	平成35年度
施設基本設計	■					
生活環境影響調査	■	■				
用地取得			■			
施設実施設計		■	■			
施工業者選定			■	■		
建設工事				■	■	■
施設供用						■

図 2.8.1 事業スケジュール（案）



添付資料

最終処分場建設地
水文地質調査報告書

目 次

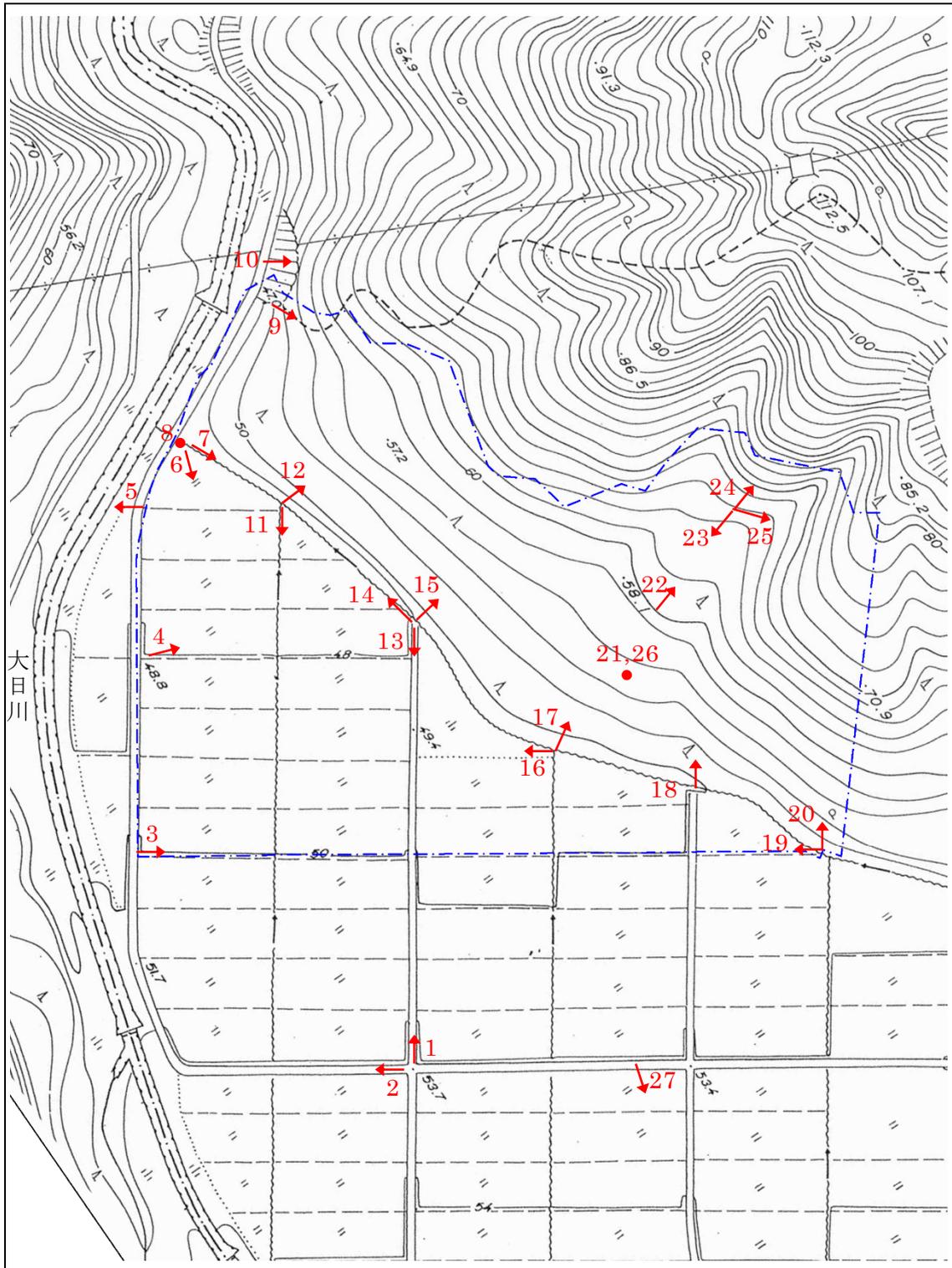
1. 地形・地質概要	1
2. 土砂災害	15
3. 地下水	18
4. 設計諸条件の検討	21
5. 地質平面図、断面図	30
6. 今後の調査方針	30

1. 地形・地質概要

(1) 現地踏査結果

項目	留意点	現地調査結果
計画地の土地	<ul style="list-style-type: none"> 土地の平坦性 造成のし易さ 	<ul style="list-style-type: none"> 敷地の南側約 1/2 が水田であり、ほぼ平坦となっている。 敷地南西側の水田の一部に高さ 1.5m 程度の盛土がある。(写真 3、6、11) 敷地の北側約 1/2 は、傾斜のある林地となっているが、勾配は比較的緩い。(写真 9、17、18、20) 林地の東側は、土砂採取跡地となっているが、法面の侵食が激しい。(写真 24、25) 傾斜地の地質は砂質土であり、盛土材として問題ないと判断される。(写真 24、25)
	<ul style="list-style-type: none"> 表流水、湧水の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 北東側林地部に溜まり水が確認されたが、流れ出ていないことから湧水ではないと判断される。(写真 21)
	<ul style="list-style-type: none"> 水路 	<ul style="list-style-type: none"> 付け替えが必要となる敷地内水路の寸法は、W=150cm、D=80cm。
	<ul style="list-style-type: none"> 周辺道路 	<ul style="list-style-type: none"> 敷地西側に接する道路は幅員 5.0m、有効幅員 3.9m。
	<ul style="list-style-type: none"> 軟弱地盤や地盤沈下のおそれ 	<ul style="list-style-type: none"> 周辺の既存道路は平坦で舗装の亀裂が見られないことから、地盤沈下は問題ないと判断される。(写真 2) 詳細は今後の地質調査により確認。
	<ul style="list-style-type: none"> 工作物 	<ul style="list-style-type: none"> 林地東側の土砂採取跡地に小屋跡又は資材置場跡あり。(写真 26)
周辺の土地利用状況	<ul style="list-style-type: none"> 生活空間との距離 	<ul style="list-style-type: none"> 隣接地は、道路、水田、林地となっており、生活空間と一定の距離が確保されている。 敷地境界から直近民家までは約 180m ある。(写真 27)
	<ul style="list-style-type: none"> その他 	<ul style="list-style-type: none"> 計画地西側を流れる大日川が土石流危険溪流に指定されているが、盛土により造成することで対処可能。(写真 5)

現地踏査写真撮影位置図



現地踏査日：平成 29 年 6 月 27 日

調査内容：地形、表流水の状況、周辺土地利用状況、道路状況



現地踏査写真



1. 計画地遠景(南側から望む)



2. 搬入道路



3. 計画地（東側から望む）



4. 計画地北西部



5. 大日川の指定状況



6. 計画地(農地北西端から望む)



7. 林地と農地の境



8. 排水路流末



9. 計画地北西端



10. 計画地北隣の切土法面工



11. 計画地西側農地（北側から望む）



12. 計画地北側の林地



13. 計画地中央付近から南側を望む



14. 計画地中央付近から北西方向を望む



15. 計画地中央付近の林地



16. 計画地西側農地部



17. 計画地北東側林地部



18. 計画地東側林地部



19. 計画地東端から西側を望む



20. 計画地東端林地部



21. 計画地東側林地部内溜まり水



22. 計画地内土砂採取跡地



23. 計画地全景（東側林地部から望む）



24. 土砂採取跡の侵食状況

	
<p>25. 土砂採取跡法面</p>	<p>26. 小屋跡</p>
	
<p>27. 直近民家</p>	

(2) 地形

計画地は、西側の笹神丘陵と東側の五頭山地に挟まれた村杉低地帯及び笹神丘陵の東縁に位置している。村杉低地帯に位置するエリアは、ほぼ平坦で標高 49m 前後である。一方、笹神丘陵に位置するエリアは、標高 50～78m 程度の山の斜面にあるが、傾斜はあまりきつくない。

笹神丘陵は、村杉低地帯によって、五頭山地から分離した丘陵で、標高、起伏量ともに著しく小さい。丘陵は、新第三紀中新世・鮮新世の堆積岩類を不整合に覆う第四系からなり、西へ緩く単斜構造をなしている。

計画地南側には、五頭山地を源とする大日川が流れている。延長が短く著しく急流であるが、下方浸食が小さく大きな谷をつくることもなく、笹神丘陵を横断して阿賀野川に向かっている。



図 1 計画地の位置

2万5千分1地形図「出湯」より抜粋、加筆

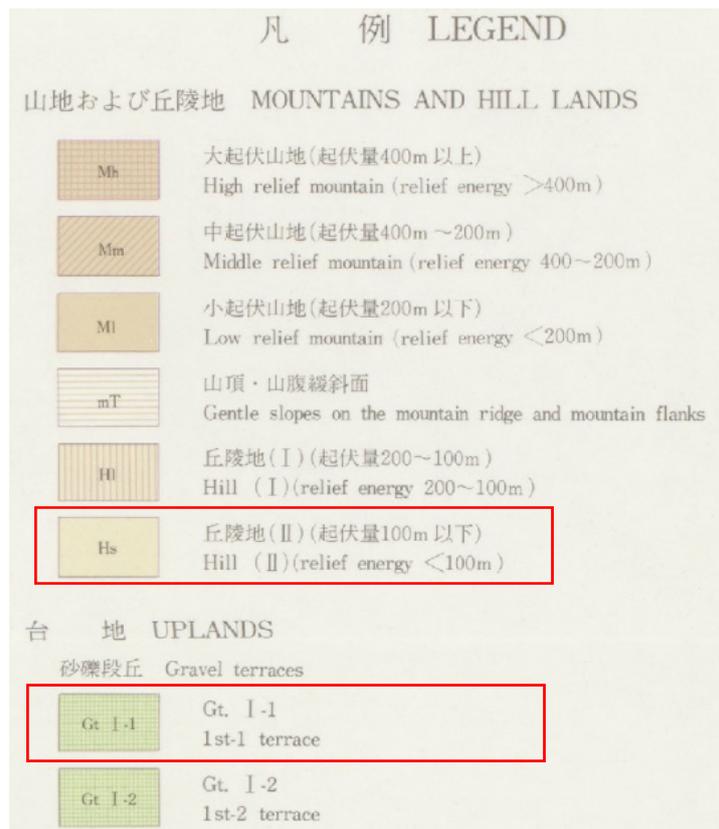
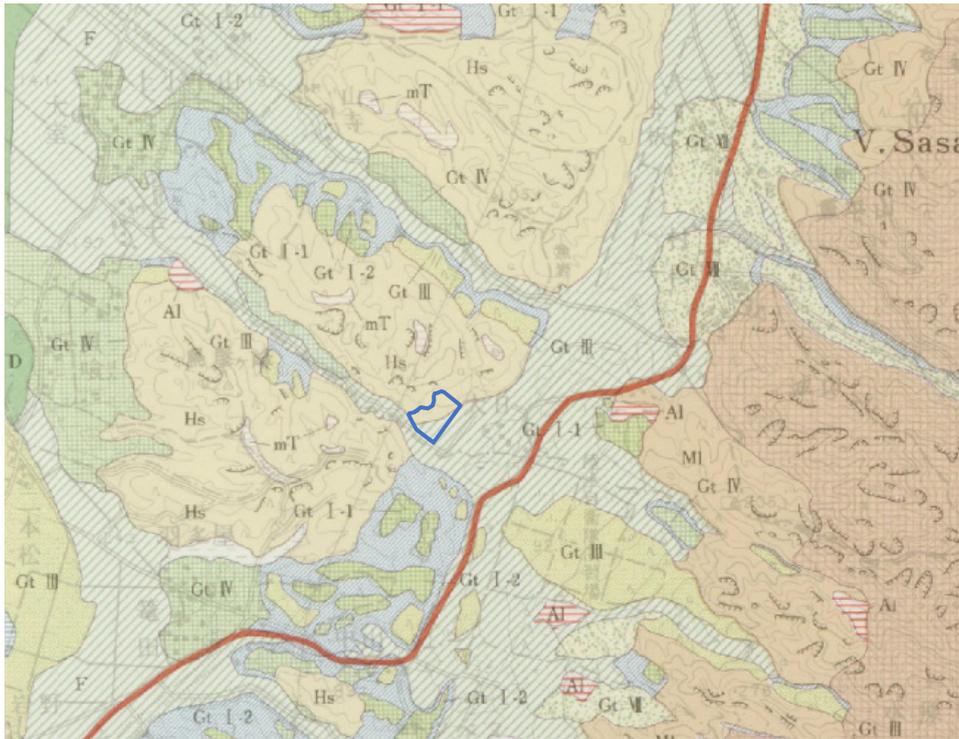


図 2 地形分類図

「5万分の1地形分類図(津川)」より抜粋、加筆

図 3 に計画地周辺の断層位置図を示す。計画地周辺には月岡断層、村松断層などから構成される活断層帯である月岡断層帯が存在する。月岡断層帯は、概ね北北東-南南西方向に延びている。全体の長さは約 30km で、西側が東側に対して相対的に隆起する逆断層である。



図 3 計画地周辺の断層位置図

月岡断層帯の長期評価について 平成 14 年、地震調査研究推進本部より抜粋、加筆

(3) 地質

笹神丘陵には、魚沼層群中部累層・上部類層に相当する地層が分布している。

笹神丘陵の地質図を図 4 及び図 5 に示す。計画地の平坦部には、扇状地及び三角州堆積物（礫、砂、粘土）が堆積しており、丘陵地には、山寺層（砂質シルト岩）と大日層（泥岩、砂岩・泥岩互層）が分布している。

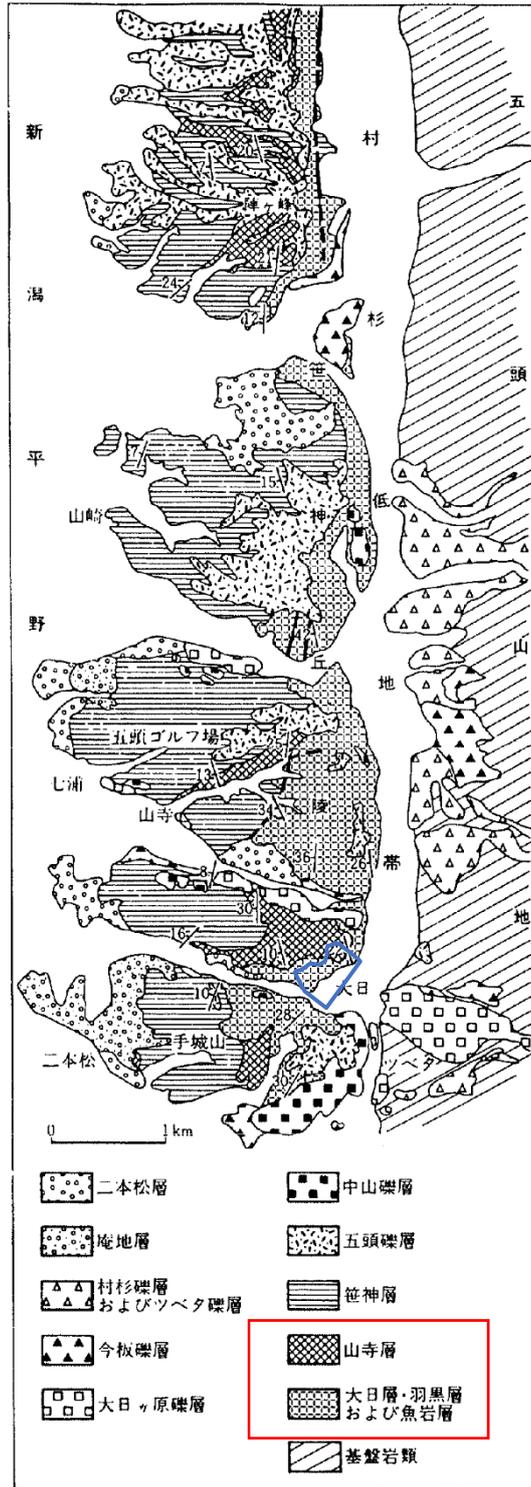
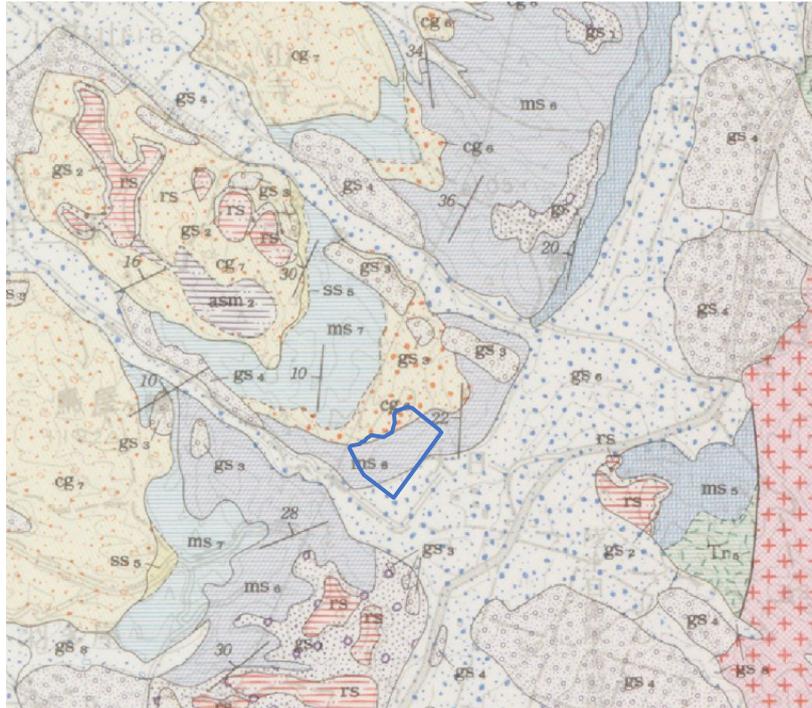


図 4 笹神丘陵の地質図

(笹神丘陵団研グループ 1982 を簡略化した、日本の地質「中部地方 I」編集委員会、1988 の図)

出典：地下水マップ付属説明書（新潟地域）国土庁土地局



凡 例 LEGEND

第四紀 Quaternary	新世 Holocene	氾濫原堆積物 Floodplain deposits	礫砂, 粘土 Gravel, sand and clay
		崖錐堆積物 Talus deposits	砂礫, 泥 Gravel, sand and mud
		扇状地および三角州堆積物 Fan and delta deposits	礫, 砂, 粘土 Gravel, sand and clay
		沖積段丘堆積物 Alluvial terrace deposits	礫, 砂, 粘土, 泥炭 Gravel, sand, clay and peat
		新期岩屑流堆積物 Younger debris flow deposits	砂 礫 Gravel and sand
		新期段丘堆積物 Younger terrace deposits	礫, 砂, 粘土, 泥炭 Gravel, sand, clay and peat
	更新世 Pleistocene	ロームおよび残留堆積物 Roam and residual sediments	赤色土(風化生成土) Red soil(wethering products)
		古期段丘堆積物 Older terrace deposits	礫, 砂 Gravel and sand
		古期岩屑流堆積物 Older debris flow deposits	砂 礫 Gravel and sand
		笹神層 Sasagami Formation	礫岩, 砂岩, シルト岩 Conglomerate, sandstone and siltstone
			砂岩, シルト岩互層 Alternation of sandstone and siltstone
			礫岩, 砂岩, 炭層 Conglomerate, sandstone and coal seam
山寺層 Yamadera Formation	砂質シルト岩 Sandy siltstone		
鮮新世 Pliocene	大日層 Dainichi Formation	礫 岩 Conglomerate	
		泥岩, 砂岩・泥岩互層 Mudstone and alternation of sandstone and mudstone	

図 5 表層地質図

「表層地質図 (津川)」より抜粋

(4) 地下地質

概念断面図を図 6 に、総合柱状図を図 7 に示す。笹神丘陵には、魚沼層群相当を基盤として、段丘堆積物及び土石流堆積物が分布している。段丘堆積物は、上位から二本松層・庵地層・阿賀野川層、土石流堆積物である。また、土石流堆積物は、上位から 1967 礫層・ツベタ礫層 (GDVI)・村杉礫層 (GDV)・今板礫層 (GDIV)・大日ガ原礫層 (GDIII)・中山礫層 (GDII)・五頭礫層 (GDI) である。

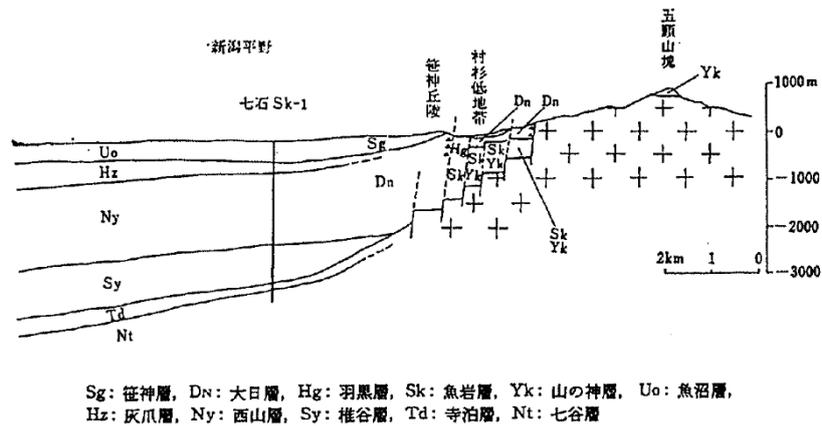


図 6 概念断面図 (新潟平野から五頭山塊) (笹神団研グループ、1982)

出典：地下水マップ付属説明書 (新潟地域) 国土庁土地局

時代	地層	柱状	層厚 (m)	岩相・層相	化石・その他
更新世	GDM		1	段丘堆積物 土石流礫層	1967年8月28日 縄文中～後期土器包含
	GDV		3		
後期	GDV		5	黄褐色土(0.0YR) 礫層	GDIVとGDVの間旧阿床堆積物 <i>Pinus koraiensis</i> <i>Tsuga cf. diversifolia</i> ¹⁴ C 30,900 ± 925 ~ 18,300 ± 165 yBP
	GDN		10		
中期	二本松層		2	灰色含煤シルト層	褐色土(7.5YR) 礫層
	II層		5		
前期	II層		9	褐色土 礫層	褐色土(7.5YR) 礫層
	阿賀野川層		10		
新世	阿賀野川層		17	赤色アルコーズ砂 礫層風化	赤色土(5YR) 礫層
	五頭礫層 (GDI)		20		
紀	五頭礫層 (GDI)		10~30	赤色土(2.5YR) 礫層	<i>Juglans mandshurica</i> <i>Tsuga</i> sp. <i>Fagus crenata</i> <i>Magnolia kobus</i> <i>Trapa incisa</i> 生痕
	笹神層		70		
前期	笹神層		70	礫・砂・シルトの不規則な互層 砂・シルト互層と砂質シルト層 礫層が主体、炭質層	生痕
	山寺層		70		
鮮新世	山寺層		70	砂層主体、シルト層 砂質シルト層、砂層 砂礫層 基底巨礫層	生痕
	大日層		400+		
第三紀	大日層		400+	砂質シルト岩、砂岩 含煤泥岩層 炭質性巨礫層	大森万願寺動物群、 <i>Acila insignis</i> <i>Glycymeris yesroensis</i> <i>Chlamys coribensis</i>
	羽黒層		60+		
第三紀	羽黒層		60+	黒色泥岩層	魚(ニシン科)
	魚岩層		320+		
第三紀	魚岩層		320+	硬質頁岩層 酸性凝灰岩層介在	<i>Siraloria siratoriensis</i> 阿仁合型植物化石群、 <i>Metasequoia occidentalis</i> <i>Glyptostrobus europaeus</i> <i>Fagus antipofi</i>
	山の神層		700+		
第三紀	山の神層		700+	礫岩、砂岩、酸性凝灰岩 頁岩 安山岩溶岩 炭質性巨礫層	<i>Siraloria siratoriensis</i> 阿仁合型植物化石群、 <i>Metasequoia occidentalis</i> <i>Glyptostrobus europaeus</i> <i>Fagus antipofi</i>
	荒川層		130+		
先第三紀	先第三系			五福花崗岩類 古生綱、	

注：山寺層の層厚は80m+に訂正。

図7 総合柱状図(笹神団研グループ、1982)

出典：地下水マップ付属説明書(新潟地域) 国土庁土地局

2. 土砂災害

図 8～図 13 に土砂災害等の危険箇所の指定状況を示す。計画地東側の五頭山地には、無数の崩壊地形が分布するが、計画地及びその隣接地には崩壊地形は存在しない。

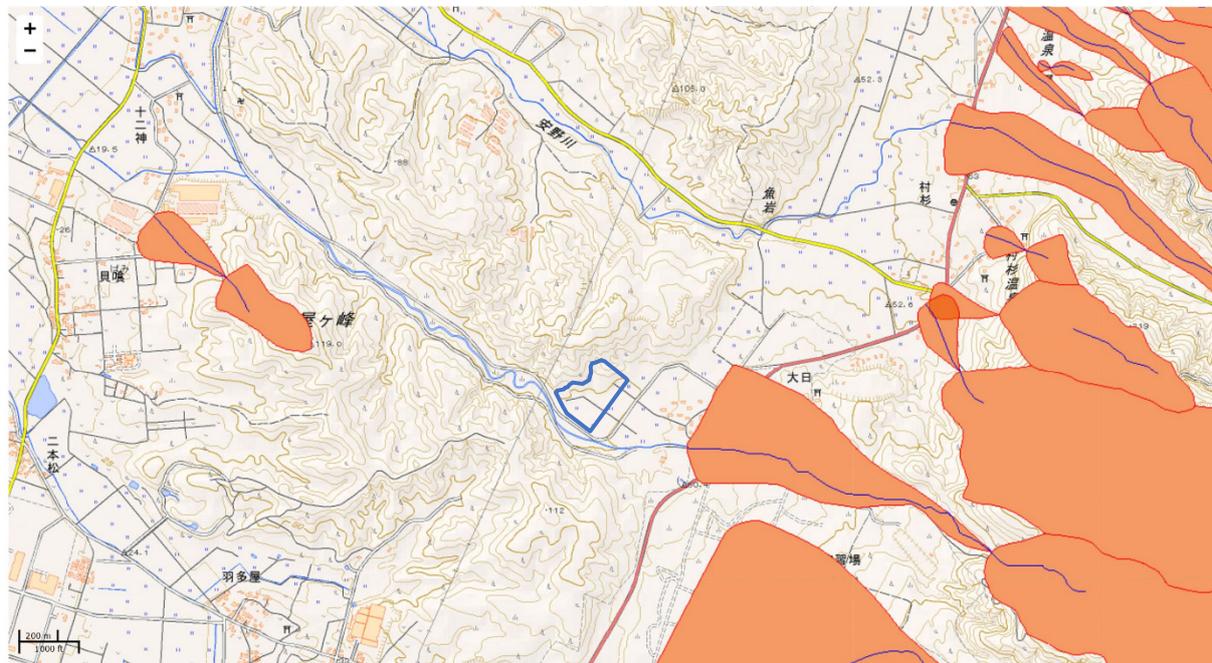


図 8 土石流危険溪流

出典：産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質 NAVI



図 9 急傾斜地崩壊危険箇所

出典：産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質 NAVI



図 10 地すべり危険箇所

出典：産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質 NAVI



図 11 急傾斜地崩壊警戒区域及び特別警戒区域

出典：産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質 NAVI

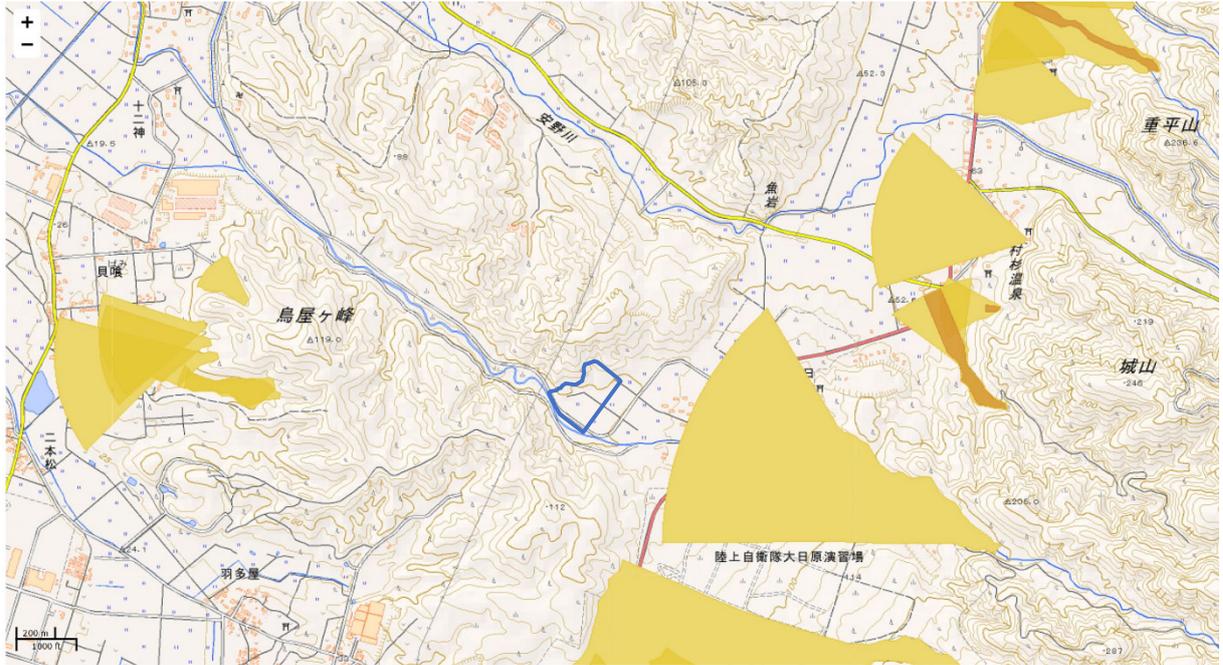


図 12 土石流警戒区域及び特別警戒区域

出典：産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質 NAVI



図 13 地すべり警戒区域及び特別警戒区域

出典：産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質 NAVI

3. 地下水

計画地周辺の既存井戸の諸元を表 1 に示す。また、自然水位の標高及び等高線を図 14 に示す。地下水は大局的には五頭山地から新潟平野に向かって流れていると考えられる。

表 1(1) 計画地周辺井戸の諸元(1)

地点	次郎丸1	次郎丸2	次郎丸3	出湯	今板	福井	
地盤標高 (m)	16.0	16.0	16.0	43.0	52.0	16.0	
掘削深度 (m)	35.00	43.00	63.00	32.00	32.00	41.00	
自然水位	年月日	2006/12/7	2004/9/1	2011/8/31	2003/11/14	2005/10/12	2008/12/10
	水位(GL-m)	1.3	1.65	7.56	8.82	7.46	4.28
	標高(m)	14.7	14.4	8.4	34.2	44.5	11.7
揚水量 (m ³ /日)	1,008	1,296	864	806	756	1,613	
水温 (°C)	13.5	14.0	15.7	12.5	13.8	14.0	

出典：国土交通省 全国地下水資料台帳データ

表 1(2) 計画地周辺井戸の諸元(2)

地点	保田1	保田2	保田3	保田4	女堂1	女堂2	
地盤標高 (m)	15.0	15.0	15.0	15.7	17.0	17.0	
掘削深度 (m)	45.00	62.00	49.00	54.00	31.00	30.00	
自然水位	年月日	2003/8/1	2004/9/22	2005/7/28	2011/12/6	2004/9/1	2004/9/7
	水位(GL-m)	1.89	2.03	3.93	2.45	2.05	1.73
	標高(m)	13.1	13.0	11.1	13.3	15.0	15.3
揚水量 (m ³ /日)	1,411	2,304	1,944	1,944	1,080	864	
水温 (°C)	13.0	13.5	14.0	17.0	14.0	14.0	

出典：国土交通省 全国地下水資料台帳データ

また、「最終処分場建設用地地質調査業務 調査報告書（平成 29 年 11 月）（以下、「地質調査報告書」という。）から作成した地下水等高線図を図 15 に示す。地下水は全体的には、五頭山地から新潟平野に向かって流れているが、笹神丘陵部の地下水位が高くなっており、計画地北東側で地下水流向が少し異なっている。

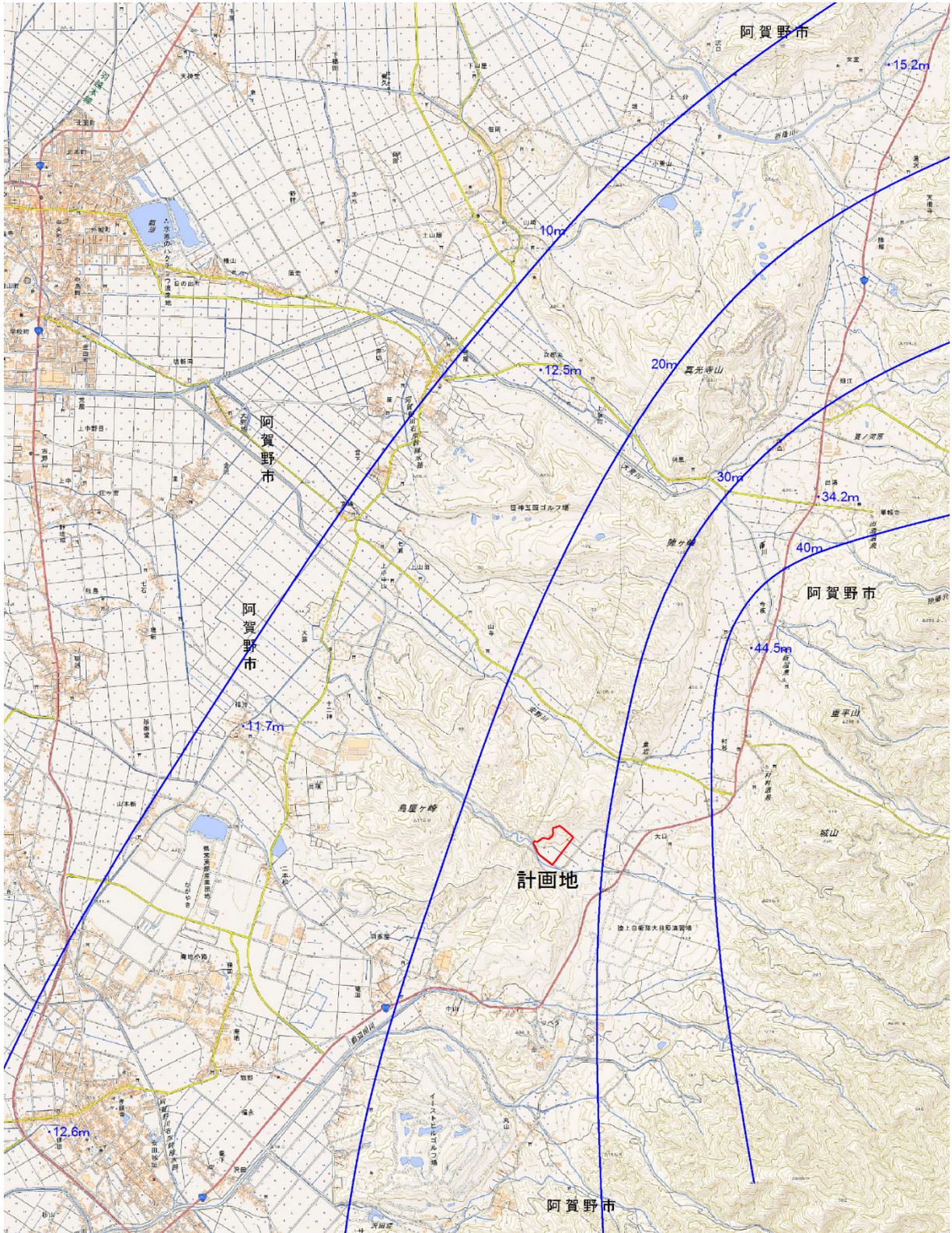


図 14 地下水等高線（表 1 を基に作成）
 2 万 5 千分 1 地形図「出湯」より抜粋、加筆

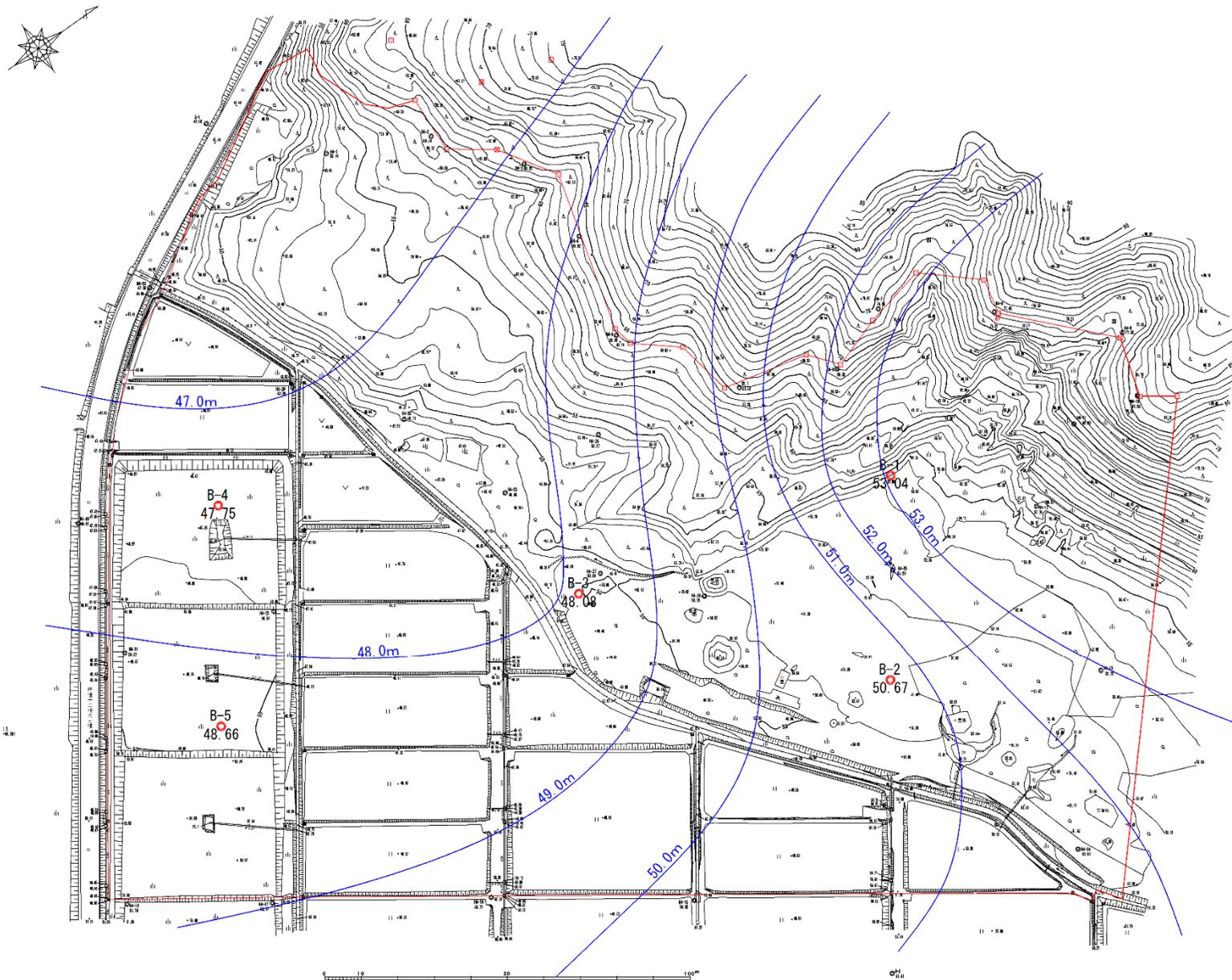


図 15 計画地の地下水等高線図

4. 設計諸条件の検討

(1) 切土勾配、盛土勾配

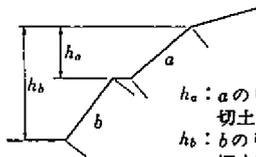
①切土勾配の設定

計画地の北西側は、笹神丘陵の一部であることから、施設用地造成において切土法面が形成される可能性がある。ここでは、表 2 によって切土勾配の検討を行う。

表 2 切土に対する標準法面勾配

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

注) ① 上表の標準勾配は地盤条件, 切土条件等により適用できない場合があるので本文を参照すること。
 ② 土質構成等により単一勾配としないときの切土高及び勾配の考え方は下図のようになる。



h_a : aのり面に対する切土高
 h_b : bのり面に対する切土高

- ・勾配は小段を含めない。
- ・勾配に対する切土高は当該切土のり面から上部の全切土高とする。

③シルトは粘性土に入れる。
 ④上表以外の土質は別途考慮する。

出典：道路土工一切土工・斜面安定工指針(平成 21 年度版)ー 公益社団法人 日本道路協会

設定する地層は、計画地に分布する被覆層のうち、粘性土層 Ac 及び第 1 礫質土層 Pg1 とする。また、設定方法は表 2 において該当する土質の最緩勾配を採用する (安全側)。

Ac 層は「粘性土」であることから、切土勾配は 1 : 1.2 (10m 以下) となる。Pg1 層は、「砂利または岩塊混じり砂質土」に該当すると判断される。N 値は 2 ~ 50 (平均 24.9) であることから、「密実でないもの」に該当すると判断した。このため切土勾配は 1 : 1.2 (10m 以下) となる。

なお、切土法面が施工される場合は、両層とも表面の浸食防止に留意する必要がある。また、礫質土層は礫の抜け落ちにも留意する必要がある。

②盛土勾配の設定

盛土材料は、切土で発生する粘性土層 Ac 及び第 1 礫質土層 Pg1 とする。また、設定方法は表 3 において該当する盛土材料の最緩勾配を採用する（安全側）。

Ac 層は「粘土」に該当すると判断されることから、盛土勾配は 1 : 1.8 (5m 以下) となる。Pg1 層は、「砂質土」に該当すると判断されことから、盛土勾配は 1 : 1.8 (5m 以下) となる。

表 3 盛土材料及び盛土高に対する標準法面勾配

盛土材料	盛土高 (m)	勾配	摘要
粒度の良い砂(S), 礫及び細粒分混じり礫(G)	5m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) 岩塊(ずりを含む)	10m以下	1:1.8~1:2.0	
	10~20m	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, 関東ローム等)	5m以下	1:1.5~1:1.8	
	5~10m	1:1.8~1:2.0	
火山灰質粘性土(V)	5m以下	1:1.8~1:2.0	

出典：道路土工－盛土工指針(平成 22 年度版)－ 公益社団法人 日本道路協会

なお、「地質調査報告書」において、円弧すべり計算による限界盛土高の算出を行っている。盛土材料を粘性土とし、盛土勾配を 1 : 1.8 とした場合の限界盛土高は 8m となっており、盛土高 5m 以下の場合の Ac 層の盛土勾配を 1 : 1.8 とすることは妥当と考える。

(2) 材料としての検討

粘性土層 Ac 及び第 1 礫質土層 Pg1 について盛土材料、覆土材量としての適否を検討する。

「発生土利用基準について」（国官技第 112 号、国官総第 309 号、国営計第 59 号平成 18 年 8 月 10 日）では、表 4 に示すように土質区分基準が定められている。「地質調査報告書」における室内土質試験結果を参考に、Ac 層及び Pg1 層について発生土区分を行うと、以下のようなになる。

Ac 層は、礫混じり砂質粘土（低液性限界）(CLS-G)、礫混じり細粒分質砂 (SF-G)、細粒分質礫質砂 (SFG)、細粒分礫混じり砂 (S-FG)、礫混じり砂質シルト（高液性限界）(MHS-G) に分類されていることから、「第 3 種建設発生土（第 3a 種）」に区分される。一方、Pg1 層は、細粒分質礫質砂 (SFG)、粒径幅の広い砂質礫 (GWS)、細粒分混じり礫質砂 (SG-F) に分類されていることから、「第 2 種建設発生土（第 2b 種）」に区分される。

また、「発生土利用基準について」では発生土区分に基づき、表 5 及び表 6 に示すように適用用途基準が定められている。道路用盛土及び土地造成材料としての適否を見ると、Ac 層は、施工機械の選定に注意が必要であるが、そのまま使用可能と判断

される。一方、Pg1層は留意事項はなく、そのまま使用可能と判断される。

表 4 土質区分基準

区分 (国土交通省令) ^{*1)}	細区分 ^{*2), *3), *1)}	コーン 指数 Q _c ^{*5)} (kN/m ²)	土質材料の工学的分類 ^{*6), *7)}		備考 ^{*6)}	
			大分類	中分類 土質 (記号)	含水比 (地山) w _{li} (%)	掘削 方法
第1種建設発生土 (砂、礫及びこれらに準ずるもの)	第1種	-	礫質土	礫 {G}、砂礫 {GS}	-	*排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1ランク下の区分とする。 *水中掘削等による場合は、2ランク下の区分とする。
	第1種改良土 ^{*8)}		砂質土	砂 {S}、礫質砂 {SG}		
第2種建設発生土 (砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)	第2a種	Pg1 800 以上	人工材料	改良土 {I}	-	
	第2b種		礫質土	細粒分まじり礫 {GF}	-	
	第2種改良土		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
第3種建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの)	第3a種	Ac 400 以上	人工材料	改良土 {I}	-	
	第3b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
	第3種改良土		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40%程度以下	
第4種建設発生土 (粘性土及びこれに準ずるもの(第3種建設発生土を除く))	第4a種	200 以上	火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	-	
	第4b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
			粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40~80%程度	
	第4種改良土		有機質土	有機質土 {O}	40~80%程度	
泥土 ^{*1), *9)}	泥土 a	200 未満	人工材料	改良土 {I}	-	
	泥土 b		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	-	
			粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	80%程度以上	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	-	
泥土 c	有機質土	有機質土 {O}	80%程度以上			
			高有機質土	高有機質土 {Pt}	-	

- * 1) 国土交通省令(建設業に属する事業者を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令 59、建設業に属する事業者を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成13年3月29日 国交令 60) においては区分として第1種~第4種建設発生土が規定されている。
- * 2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が産業廃棄物であるか否かを定めるものではない。
- * 3) 表中の第1種~第4種改良土は、土(泥土を含む)にセメントや石灰を混合し化学的安定処理したものである。例えば第3種改良土は、第4種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数400kN/m²以上の性状に改良したものである。
- * 4) 含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の上中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合は、改良上に分類されないため、処理後の性状に応じて改良上以外の細区分に分類する。
- * 5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数(表-2参照)。
- * 6) 計画段階(掘削前)において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系((社)地盤工学会)と備考欄の含水比(地山)、掘削方法から概略の区分を選定し、掘削後所定の方法でコーン指数を測定して区分を決定する。
- * 7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は75mmと定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。
- * 8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。
- * 9) ・ 港湾、河川等のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。(廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について 昭和46年10月16日 環整 43 厚生省通知)
・ 地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である。(建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について 平成13年6月1日 環廃産 276 環境省通知)
・ 建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となり、その場合「建設汚泥処理土利用技術基準」(国官技第50号、国官総第137号、国官計第41号、平成18年6月12日)を適用するものとする。

表 5 適用用途基準（1）

適用用途		工作物の埋戻し		建築物の埋戻し*1		土木構造物の裏込め		道路用盛土			
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	路床		路体	
								評価	留意事項	評価	留意事項
第 1 種 建設発生土 〔破砕及びこれらに準ずるもの〕	第 1 種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意
	第 1 種改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
第 2 種 建設発生土 〔砂質土・礫質土及びこれらに準ずるもの〕 Pg1	第 2a 種	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
	第 2b 種	◎	細粒分含有率注意	◎		◎	細粒分含有率注意	◎		◎	
	第 2 種改良土	◎		◎	表層利用注意	◎		◎		◎	
第 3 種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕 Ac	第 3a 種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第 3b 種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
	第 3 種改良土	○		◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	○		○		◎	施工機械の選定注意
第 4 種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第 4a 種	○		○		○		○		○	
	第 4b 種	△		○		△		△		○	
粘土	第 4 種改良土	△		○		△		△		○	
	粘土 a	△		○		△		△		○	
	粘土 b	△		△		△		△		△	
	粘土 c	×		×		×		×		△	

【評価】

- ◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意を示した。
- ：適切な土質改良（含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等）を行えば使用可能なもの。
- △：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
- ×
- ×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

【土質改良の定義】

含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。
 粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。
 機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、堅量性などの付加価値をつけることや補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。
 安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理と高分子系や無機材料による水分の上中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

【留意事項】

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または一層の仕上り厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 透水性注意：透水性が高く、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。
- 表層利用注意：表面への露出により植生や築造等に影響を及ぼすおそれのあるもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があり、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。
- 淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水域の pH が上昇する可能性があり、注意を要するもの。

【備考】

- 本表に例示のない適用用途に発生土を使用する場合は、本表に例示された適用用途の中で類似するものを準用する。
- ※1 建築物の埋戻し：一定の強度が必要な埋戻しの場合は、工作物の埋戻しを準用する。
- ※2 水面埋立て：水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点（地盤改良、締固め等）を別途考慮するものとする。

表 6 適用用途基準 (2)

適用用途		河川築堤				土地造成			
		高規格堤防		一般堤防		宅地造成		公園・緑地造成	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第 1 種 建設発生土 〔砂、礫及びこれらに準ずるもの〕	第 1 種	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第 1 種 改良土	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 透水性注意 表層利用注意	○		◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
第 2 種 建設発生土 〔砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの〕 Pg1	第 2a 種	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 粒度分布注意 透水性注意 表層利用注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意 透水性注意	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第 2b 種	◎	粒度分布注意	◎	粒度分布注意	◎		◎	
	第 2 種 改良土	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意	◎	表層利用注意
第 3 種 建設発生土 〔通常の施工性が確保される粘性土及びこれらに準ずるもの〕 Ac	第 3a 種	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第 3b 種	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	粒度分布注意 施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第 3 種 改良土	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意
第 4 種 建設発生土 〔粘性土及びこれらに準ずるもの〕	第 4a 種	○		○		○		○	
	第 4b 種	○		○		○		○	
	第 4 種 改良土	○		○		○		○	
泥土	泥土 a	○		○		○		○	
	泥土 b	△		△		△		△	
	泥土 c	×		×		×		△	

(3) 盛土工法の検討

(1)、(2) に示すように、計画地に分布する被覆層は、盛土材として適した土質であり、安定処理などの土質改良を必要としない。ただし、「地質調査報告書」に示すように、限界盛土高さは8m程度であることから、これを超える盛土を行う場合は、法面勾配の検討、地盤改良などの補助工法の検討が必要である。

(4) 支持地盤の検討

「地質調査報告書」では、支持層の目安を「砂・礫質土：N値30以上、粘性土層：N値20以上の地盤を層厚5m以上確認すること」と定めている。その結果、表7、図16に示すように、良好な支持地盤はPg2-2、Ps2、Ps3層と考えられている。

表 7 良好な支持層の頭部深度、標高

孔番	深度 (GL-m)	標高 (m)	土層
B-1	13.00	42.93	Pg2-2
B-2	26.60	25.18	Ps3
B-3	9.10	40.20	Pg2-2
B-4	8.50	40.25	Ps2
B-5	11.00	38.89	Ps2

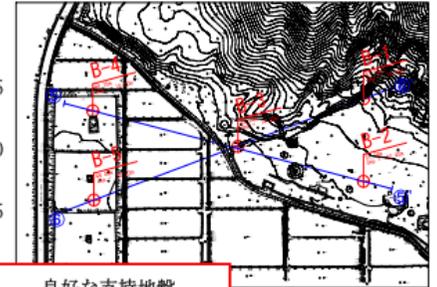
構造物によって必要な支持力が異なることから、支持層は構造物によって異なる。浸出水処理施設、管理棟などの地上建築物では、必要支持力が大きいことからPg2-2、Ps2、Ps3層が支持層として求められる可能性がある。一方、貯留構造物、浸出水調整設備、防災調整池などの地下構造物では、基礎地盤に作用する荷重が小さいことから、Pg2-2、Ps2、Ps3層以浅の土層でも支持層となりうる。構造物毎に必要な支持力を確認し支持地盤を設定する必要がある。

推定地質縦断面図 (その3)

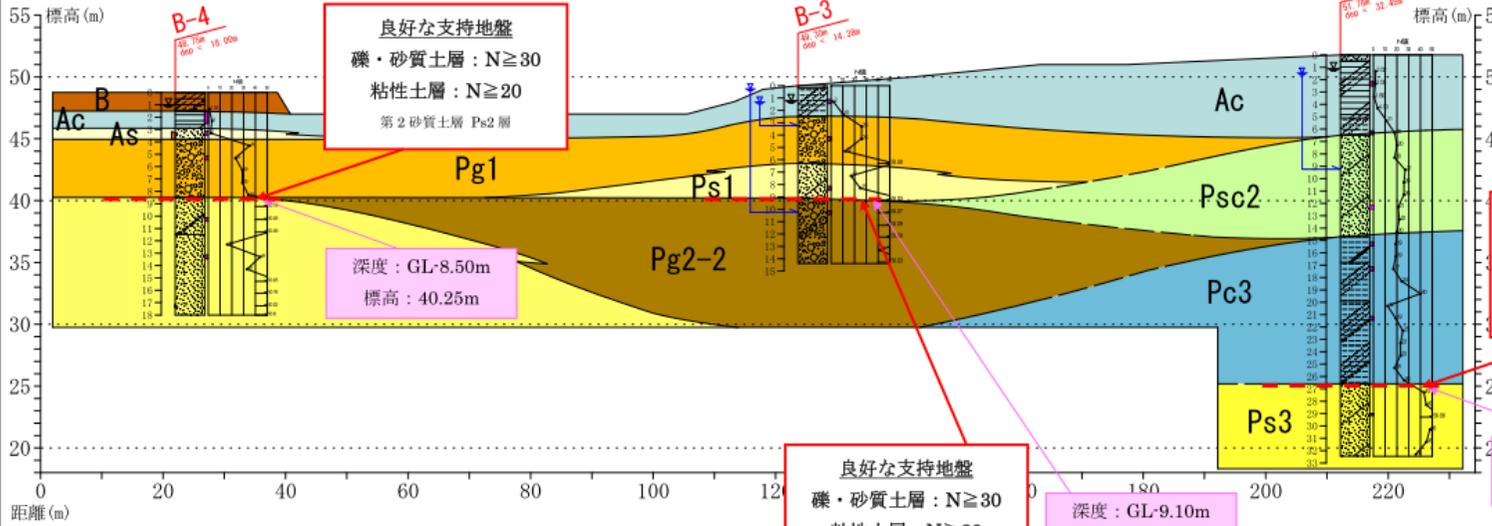
Scale (A1) V=1:200 (A3) V=1:400
H=1:400 H=1:800

断面線位置図

Scale (A1) 1:2,000 (A3) 1:4,000



⑤-⑤' 断面



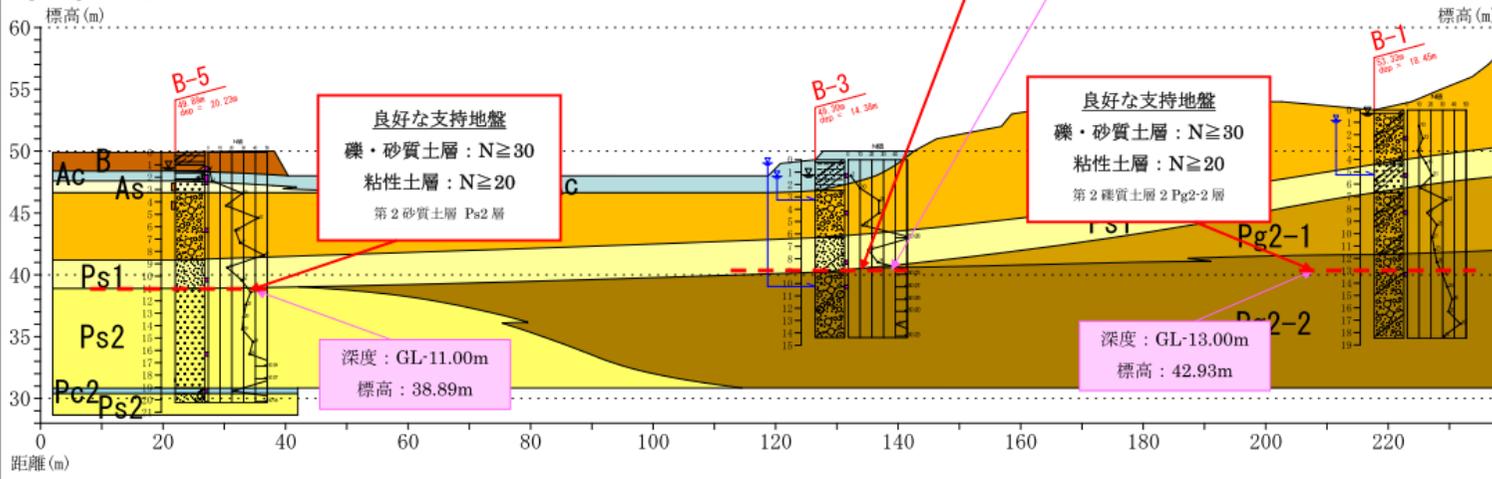
良好な支持地盤
礫・砂質土層: $N \geq 30$
粘性土層: $N \geq 20$
第3砂質土層 Ps3層

深度: GL-26.60m
標高: 25.18m

地層年代	土層区分	土質記号
地盤工	盛土層	B
	粘り土層	Ac
定新統	砂質土層	As
	第1礫質土層	Pg1
第四紀更新統	第1砂質土層	Ps1
	第2礫質土層1	Pg2-1
	第2礫質土層2	Pg2-2
	第2砂質土層(粘性土層)	Psc2
新統	第2砂質土層	Ps2
	第2粘性土層	Pc2
	第3粘性土層	Pc3
	第3砂質土層	Ps3

※ボーリング孔口標高は近傍基準点から水準測量で求めた。
※地表面は平面図から読み取り作成した。

⑥-⑥' 断面



良好な支持地盤
礫・砂質土層: $N \geq 30$
粘性土層: $N \geq 20$
第2砂質土層 Ps2層

深度: GL-11.00m
標高: 38.89m

良好な支持地盤
礫・砂質土層: $N \geq 30$
粘性土層: $N \geq 20$
第2礫質土層 2 Pg2-2層

深度: GL-13.00m
標高: 42.93m

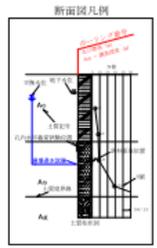


図 16 良好な支持地盤

工事名	最終処分場用地質調査業務
調査名	推定地質断面図
作成年月日	平成29年10月
縮尺	図示 図面番号 /
会社名	株式会社 興和
五島地産衛生施設組合	

(5) 地盤定数の設定

「地質調査報告書」で設定した土質定数を表 8 に示す。また、粘性土層 As 層の圧密曲線を図 17 に示す。

表 8 土質定数一覧

土層区分	代表N値	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	内部摩擦角 φ (°)	変形係数E (MN/m ²)	強度増加率	透水係数 k (m/s)
B	0.9	18	15	15	0.7	-	1.0E-08
Ac	2.0	17.3	38.1	0	0.4	0.25	1.0E-08
As	2.0	17	0	30	1.0	-	1.8E-04
Pg1	18.6	20	0	34	6.3	-	1.7E-05
Ps1	16.8	19	0	33	13.8	-	6.5E-07
Pg2-1	21.1	20	0	36	16.7	-	5.4E-06
Pg2-2	36.3	21	0	45	31.9	-	1.3E-04
Psc2	20.9	18	0	35	15.8	-	9.4E-07
Ps2	36.2	20	0	45	36.1	-	6.6E-05
Pc2	21.0	18	131	0	14.7	-	1.0E-08
Pc3	18.5	18	116	0	15.5	-	1.0E-07
Ps3	42.3	20	0	45	32.1	-	6.4E-07

(6) 設計・施工上の留意点

①地下水対策

計画地は、全般的に地下水位が高いことから、地下水以下まで地盤を掘削する場合は、地下水処理が必要となる。加えて、盤ぶくれ、ボイリングなどによる掘削底面の破壊が生じないように安定性を確保する必要がある。

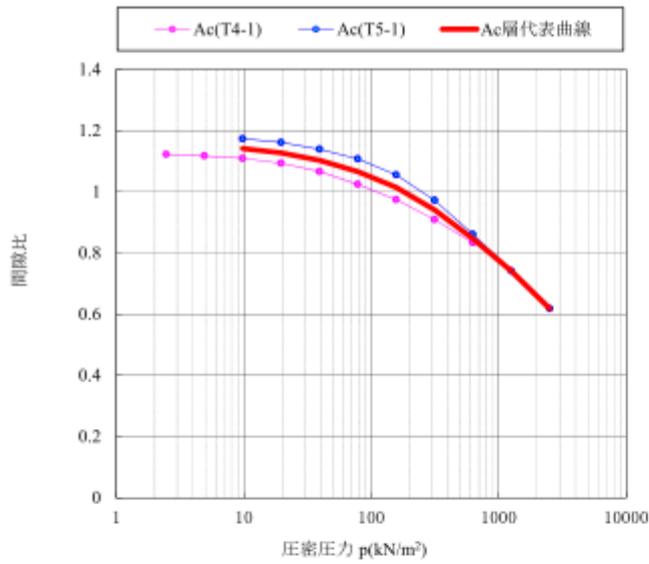
また、貯留構造物や浸出水調整槽などを地下水位以下に設置する場合は、浮き上がりに対する検討が必要となる。

②土留め工

表層部の盛土層、Ac層、As層の地質は、比較的柔らかい地層であることから、掘削時には土留め工などの補助工法が必要と考えられる。なお、Ac層、As層下の礫質地盤は、径の大きな礫を含む可能性が示唆されていることから、土留め工の選定に留意が必要である。

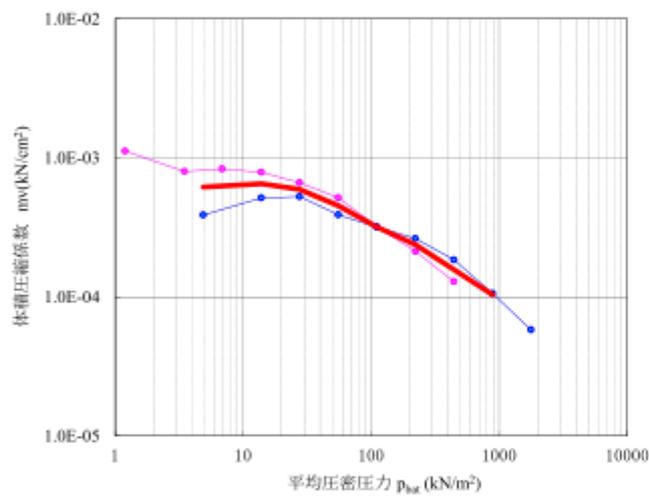
③地すべり

土取り場跡地背後斜面には地すべり地形が存在し、崩壊が発生し更なる拡大も懸念される。このため、丘陵地に切土法面を設ける場合や地すべり地端部付近に構造物を建設する場合は、地すべりや出水に対する対策が必要となる。



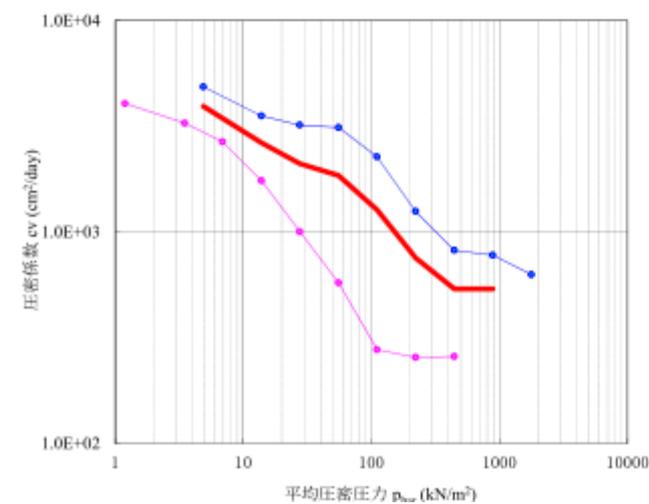
e-logp 曲線

压密压力 p (kN/cm ²)	間隙比 e
0	1.154
10	1.141
20	1.127
39	1.103
78	1.066
157	1.015
314	0.941
628	0.847
1256	0.741
2511	0.618



mv 曲線

平均压密压力 p_bar (kN/cm ²)	体积压缩系数 mv(m ² /kN)
4.9	6.2E-04
14	6.5E-04
28	6.0E-04
56	4.5E-04
111	3.2E-04
222	2.4E-04
444	1.6E-04
888	1.0E-04



cv 曲線

平均压密压力 p_bar (kN/cm ²)	压密系数 cv(cm ² /d)
4.9	3943
14	2649
28	2107
56	1852
111	1273
222	755
444	539
888	539

图 17 Ac 層压密曲線

5. 地質平面図、断面図

地質調査位置図を図 18 に、地質断面図を図 19～図 21 に示す。

6. 今後の調査方針

今年度実施した地質調査は、処分場予定地の大まかな地質状況を把握するためのものである。このため、今後具体的に設計が進み、構造物の位置や深度、造成計画などが決定した段階で詳細の地質調査を計画し、実施する必要がある。

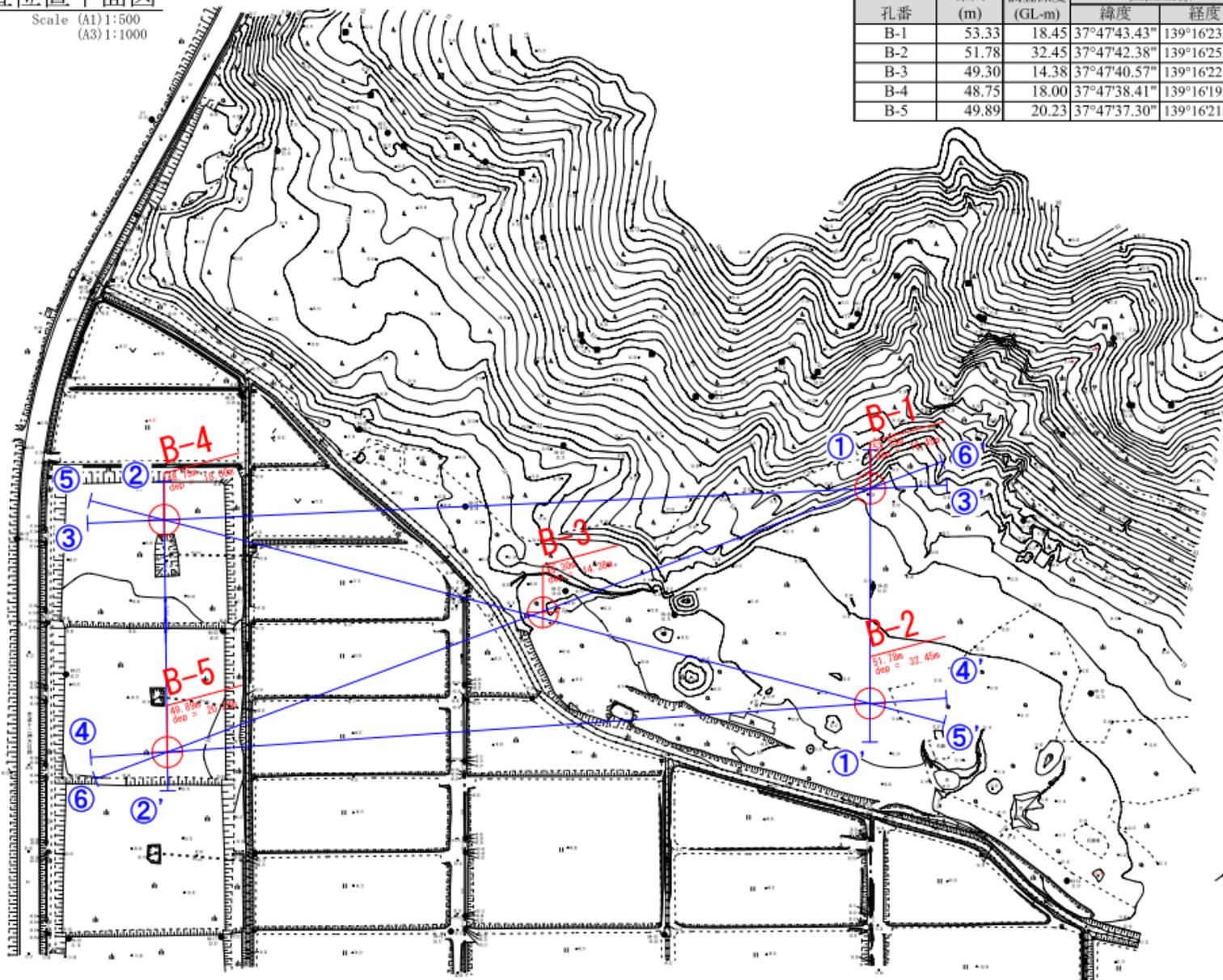
詳細な調査内容は基本設計により施設計画が決定した後で検討することになるが、現時点で想定される調査内容を以下に示す。

- ①主要構造物直下での調査ボーリング（室内土質試験用試料採取、標準貫入試験を含む）
- ②地下水観測（生活環境影響調査で実施）

調査位置平面図

Scale (A1) 1:500
(A3) 1:1000

孔番	標高 (m)	調査深度 (GL-m)	位置座標		世界測地系 (WGS)	
			緯度	経度	X(m)	Y(m)
B-1	53.33	18.45	37°47'43.43"	139°16'23.32"	199507.179	68089.124
B-2	51.78	32.45	37°47'42.38"	139°16'25.17"	199475.183	68134.649
B-3	49.30	14.38	37°47'40.57"	139°16'22.36"	199418.814	68066.367
B-4	48.75	18.00	37°47'38.41"	139°16'19.22"	199351.589	67990.101
B-5	49.89	20.23	37°47'37.30"	139°16'21.24"	199317.777	68039.801



凡例

ボーリング番号

標高 (m) 調査深度 (m)

⊕

断面線

ボーリング孔口標高は近傍基準点から水準測量で求めた。



1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12

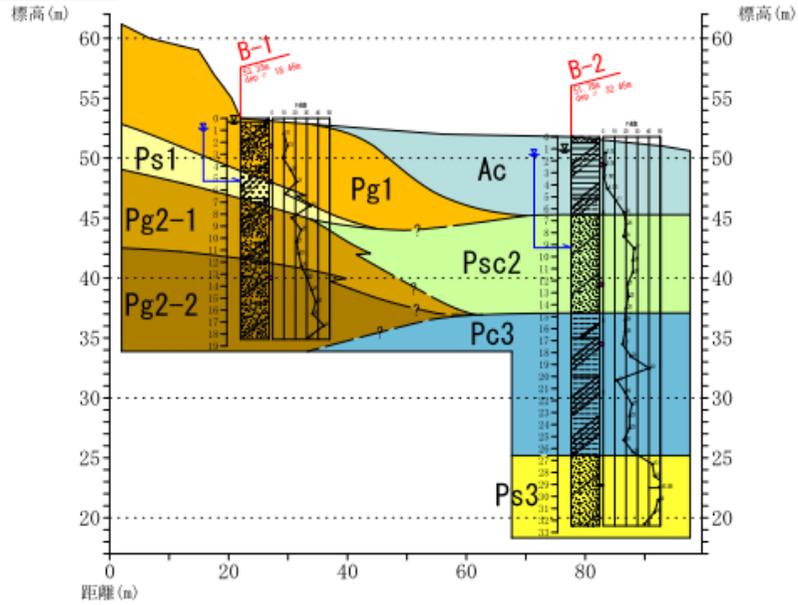
工事名	葛飾区分用地地質調査業務				
図名	調査位置平面図				
作成年月日	平成23年10月				
製図者	関本	図面番号	/		
会社名	株式会社 関本				

図 18 地質調査位置図 出典：地質調査報告書

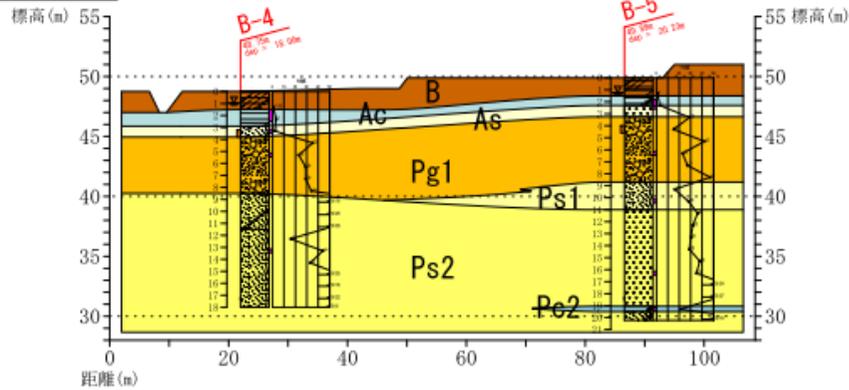
推定地質縦断面図 (その1)

Scale (A1) V=1:200 (A3) V=1:400
H=1:400 H=1:800

①-①' 断面

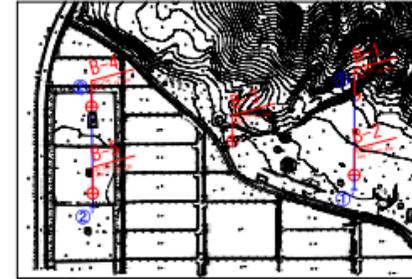


②-②' 断面



断面線位置図

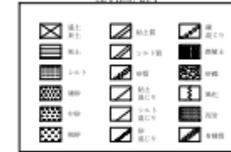
Scale (A1) 1:2,000 (A3) 1:4,000



平面図凡例



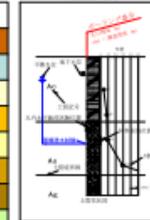
柱状図凡例



地層区分凡例

地質年代	土層区分	土質記号
新第四紀	埋入層土	B
	粘性土層	Ac
第四紀更新世	砂質土層	As
	第1礫質土層	Pg1
	第1砂質土層	Ps1
	第2礫質土層1	Pg2-1
	第2礫質土層2	Pg2-2
	シルト混じり第2砂質土層	Psc2
	第2粘性土層	Pc2
	第3粘性土層	Pc3
	第3砂質土層	Ps3

断面図凡例



※ボーリング孔口標高は近傍基準点から水準測量で求めた。
※地表面は平面図から読み取り作成した。

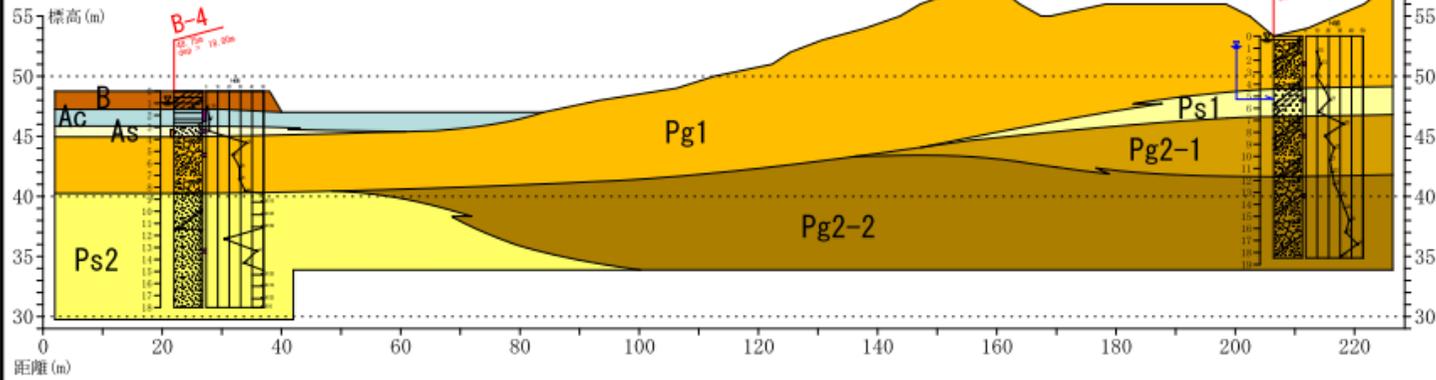
工事名	最終処分場用地地質調査業務
図名	推定地質断面図
作成年月日	平成25年10月
種別	図紙
図番	図番番号 /
会社名	株式会社 美利
五原地補用土質政組合	

図 19 地質断面図 (1) 出典：地質調査報告書

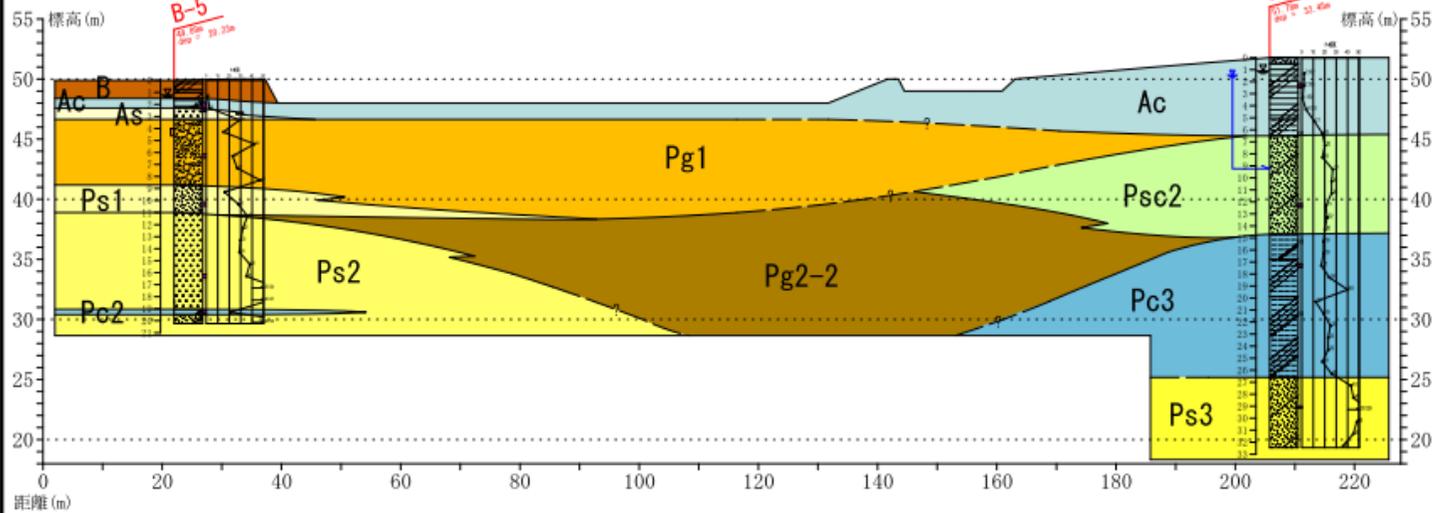
推定地質縦断面図 (その2)

Scale (A1) V=1:200 (A3) V=1:400
H=1:400 H=1:800

③-③' 断面

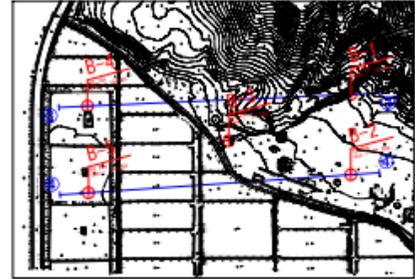


④-④' 断面

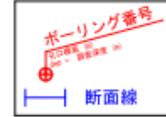


断面線位置図

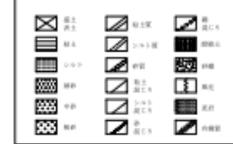
Scale (A1)1:2,000 (A3)1:4,000



平面図凡例



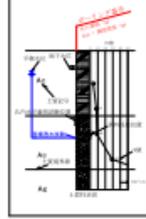
柱状図凡例



地層区分凡例

階層	土層区分	土質記号
新第四紀	盛土層	B
	粘性土層	Ac
	砂質土層	As
第四紀	第1硬質土層	Pg1
	第1砂質土層	Ps1
	第2硬質土層1	Pg2-1
	第2硬質土層2	Pg2-2
	シスト層及び第2砂質土層	Psc2
新第三紀	第2粘質土層	Ps2
	第3粘質土層	Pc2
	第3粘質土層	Pc3
新第三紀	第3砂質土層	Ps3

断面図凡例



※ボーリング孔口標高は近傍基準点から水準測量で求めた。
※地表線は平面図から読み取り作成した。

工事名	最終処分場用地地質調査業務
別 名	廃棄物処分場
作成年月日	平成29年10月
種 別	調査 調査番号 /
委 託 先	株式会社 興利
玉東地質衛生建設総合	

図 20 地質断面図(2) 出典：地質調査報告書

