

馬頭最終処分場基本設計書(案)

平成 26 年 10 月

栃 木 県

● ● ● ● ● 目 次 ● ● ● ● ●

第 1 編 最終処分場

1	基本方針	1
2	事業区域の概要	3
2-1	事業区域の位置	3
2-2	事業区域	4
2-3	地形及び地質	5
2-4	水 文	11
2-5	水 質	12
2-6	自然環境	13
2-7	交通の現況	14
3	基本事項	15
3-1	計画諸元	15
3-2	受入廃棄物	15
3-3	区域利用計画	16
3-4	施設配置計画	17
3-5	クローズド型最終処分場	18
4	各施設の基本設計	19
4-1	施設配置	19
4-2	埋立地基本形状	23
4-3	貯留構造物	26
4-4	被覆施設	30
4-5	遮水工	36
4-6	浸出水処理施設	47
4-7	浸出水集排水施設	53
4-8	地下水集排水施設	56
4-9	雨水集排水施設	59
4-10	埋立ガス抜き施設	62
4-11	モニタリング施設	65
4-12	防災調整池	68
4-13	道 路	70
4-14	フェンス、立札	74
4-15	管理施設・管理棟	76
4-16	覆土仮置場	82
4-17	埋立計画	83
5	廃棄物搬出入ルート	86
6	リスク管理	87
7	受入管理・情報管理	90
7-1	受入管理	90

● ● ● ● ● 目 次 ● ● ● ● ●

7-2 情報管理	91
7-3 情報公開と住民による監視システム	92
8 環境保全	95
8-1 環境保全対策	95
8-2 里山の保全	99
9 跡地利用	101
10 施工計画	102
10-1 施工条件、施工機械等	102
10-2 工事数量	104
10-3 工事工程計画	105
10-4 概略工事工程	106

第2編 不法投棄物撤去

1 撤去方針	1
2 不法投棄地の概要	1
3 撤去方法	5
4 汚染拡散防止対策工事	7
5 不法投棄物撤去工事	14
6 不法投棄物前処理施設	16
7 全体工程計画	21
8 環境保全対策	23
9 モニタリング計画	25
10 実施設計・撤去工事の留意事項	26

巻末資料

馬頭最終処分場建設検討委員会	1
----------------	---

1 基本方針

北沢地区の不法投棄物の撤去という那珂川町における長年の課題を解決するとともに、県内に設置されていない管理型産業廃棄物最終処分場を確保するため、馬頭最終処分場を整備する。

馬頭最終処分場の整備・運営に当たっては、「多重安全システムを備えた安全で安心できる最終処分場」を目指し、次の4つの基本方針で行う。

また、基本設計の策定に当たっては「馬頭最終処分場基本設計書（平成18年11月）」（以下「H18基本設計」という。）後の国、県における廃棄物処理施策に加え、新たな技術を取入れながら設計を行うものとする。

馬頭最終処分場の基本方針

①安全性の高い施設

最新技術を導入した安全性の高い施設を整備します。

②信頼性の高い管理運営

徹底した搬入管理や非常時における危機管理体制を確立するなど、信頼性の高い管理運営を行います。

③地域との情報の共有

住民による監視を行うなど、地域の皆様と情報を共有し、透明性のある管理運営を行います。

④自然と調和した施設整備

環境に配慮し自然と調和できる施設を整備します。

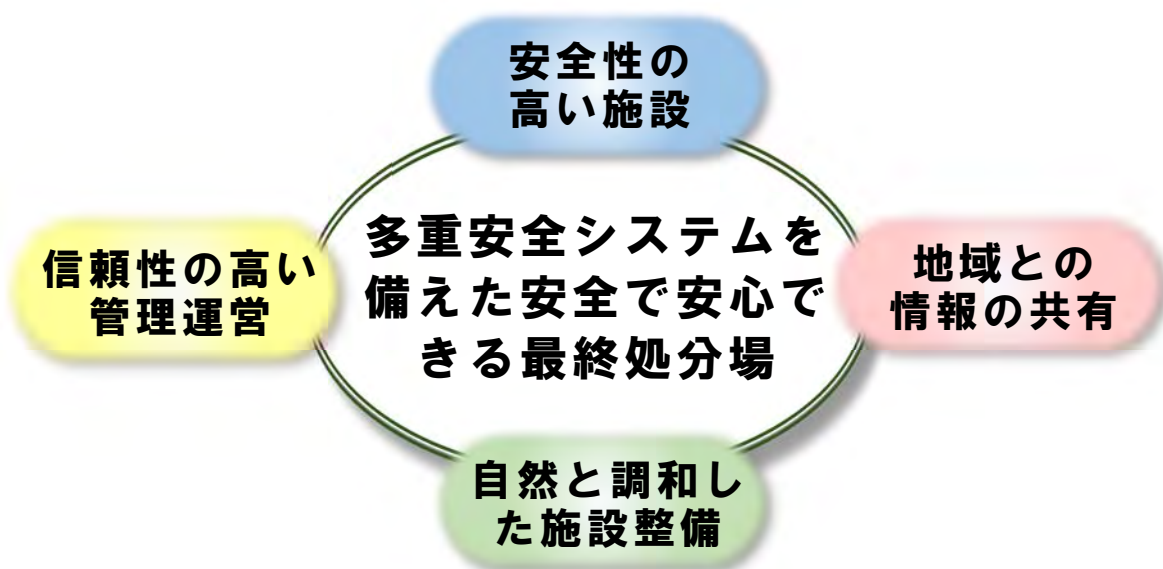


図 1-1 馬頭最終処分場の基本方針

○ 馬頭最終処分場の多重安全システム

馬頭最終処分場では、前記4方針に基づき、ハード面で幾重にも安全対策を講じるだけでなく、ソフト面の安全対策を融合させる『多重安全システム』の考え方を取り入れることにより、より安全、安心できる最終処分場とすることを目指す。

○ H18 基本設計との主な変更点

- ①埋立地の位置を事業区域中央付近から東側に変更する。これにより、埋立容量が約60万 m^3 となり、備中沢は改変しない。
- ②埋立地をオープン型から被覆施設で覆うクローズド型とする。
- ③浸出水処理施設からの処理水を循環利用することにより、河川への放流をなくす。
- ④遮水工の安全性を高めるため、ベントナイト砕石を採用する。
- ⑤廃棄物の搬出入は県道 那須・黒羽・茂木線を往復するルートとする。

2 事業区域の概要

2-1 事業区域の位置

馬頭最終処分場の事業区域の位置を図 2-1 に示す。



図 2-1 事業区域の位置

2-2 事業区域

馬頭最終処分場の事業区域を図 2-2 に示す。

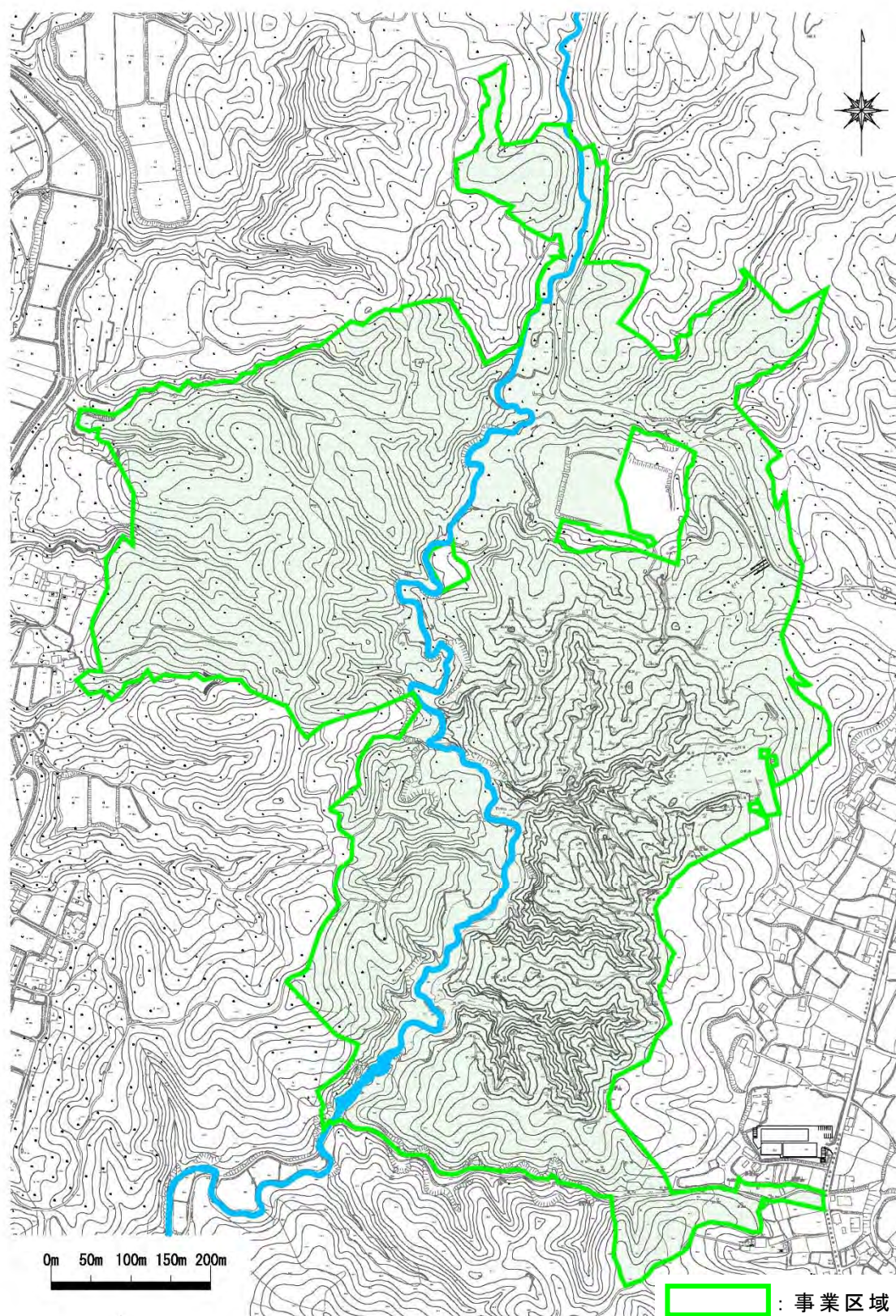


図 2-2 馬頭最終処分場の事業区域図

2-3 地形及び地質

(1) 地形

事業区域は、栃木県東部の那須郡那珂川町和見、小口地内に位置する。

事業区域周辺は、那珂川の支流である久那川と小口川に東西を挟まれた、南北方向に広がる丘陵地である。丘頂は全体的に標高 180m 前後で定高性を示している。

事業区域内の中央には丘陵地を刻む備中沢が概ね北から南に流下しており、備中沢と合流するいくつかの沢が発達している。これら沢部は開析が進み、急峻な谷地形を形成し、河床面と丘頂との高低差は最大で 50m 程度となっている。事業区域内の備中沢沿いには、狭長な谷底平地があり、かつては水田として使用されていたが、現在は休耕田となっている。

備中沢をはじめ事業区域内の沢沿いには河川浸食による急峻、表層崩壊跡が数箇所みられるが、いずれも小規模なものであり、事業区域内には大規模な崩壊地形や地すべり地形は認められない。

なお、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）による表層崩壊が事業区域内の西側で 1 箇所確認されている。

(2) 地質

事業区域周辺の主な地質は、第三紀中新世の荒川層群である。

岩相は、下位より細粒凝灰岩 (ft) (粗粒凝灰岩や火山礫を混入する軽石質凝灰岩等を挟在)、凝灰質砂岩 (ss) (固結度の低い粗粒砂岩との互層)、凝灰質泥岩 (tm) (砂質で層状の泥岩を主体) からなる。

岩盤の走向は概ね南北方向で、西に 10° 程度で傾斜する単斜構造を示すため、表層地質 (被覆層を除く) は、東側の和見地区では下位の細粒凝灰岩 (ft) や凝灰質砂岩 (ss) が露出するが、西側の小口地区では、上位の凝灰質泥岩 (tm) が露出する。

事業区域内の施設エリア (3-3 に記述) は、備中沢左岸 (東側) の和見地区寄りに位置することから、確認された岩種は、下位の細粒凝灰岩 (ft) (軽石質凝灰岩、粗粒凝灰岩を含む) と凝灰質砂岩 (ss) を主体としている。

これらの構成岩類は、岩としての絶対的硬さが軟質で、一軸圧縮強さ (qu) は、概ね $qu=1,000\sim 4,000\text{kN/m}^2$ 程度の範囲を示す「軟岩」に相当する。

事業区域内の地質一覧を表 2-3-1 に示す。

また、これまでに実施した地質調査業務を、表 2-3-2 に示す。

表 2-3-1 事業区域内の地質一覧

時代区分	地質・地層区分		記号	分布	特徴
現世	盛土	盛土層	b	林道や造成地等の改変部に分布	近傍の地山を切り取って盛土造成したもので、風化凝灰岩の岩塊や砂質、粘土質土砂からなる。 土性は粘性土状を呈す。
第四紀 完新世	崖錐 堆積物	崖錐層	dt	丘陵地の崖下や緩斜面に分布	盛土層(b)と類似の土質で、凝灰岩の風化岩塊を含む砂質、粘土質土砂からなる。 土性は粘性土状を呈す。
	沼沢・ 堆積物・ 河床	粘性土層	rc	備中沢およびその支沢により形成された沢の平坦部に分布	軟弱粘性土を主体とする。
		砂質土層	rs	備中沢流域の氾濫原に分布	砂質土を主体とする。
第四紀 更新世	表土	粘性土層	s	丘陵地の最上部に分布	丘陵地の上部を覆う、火山灰質粘性土(黒ボク、ローム)を主体に、一部風化岩と思われる風化残積土を含む。
新第三紀 中新世	岩盤	凝灰質泥岩層	tm	備中沢右岸の尾根沿いから西側に分布	凝灰質泥岩層を主体とし、凝灰質砂岩(ss)と凝灰岩類を互層状に介在する。
		凝灰質砂岩層	ss	計画地のほぼ全域に分布 標高の高い丘陵地の上部を覆う。	凝灰質砂岩を主体とし凝灰岩層と泥岩層をわずかに挟在する。
		細粒凝灰岩層	ft	計画地のほぼ全域に分布 標高の低い沢部を中心に露出する。(凝灰質砂岩層(ss)に被覆されている)	凝灰岩層を主体とし、砂岩層と泥岩層をわずかに挟在する。 凝灰岩層は、細粒凝灰岩(ft)主体で軽石質凝灰岩や粗粒凝灰岩を介在する。

表 2-3-2 これまでに実施した地質調査業務

実施年度	委託名	内容
平成 14 年度	適地性判断のための環境影響評価(平成 14 年度)業務	ボーリング 7 孔 電気探査 4 箇所 等
平成 17 年度	馬頭最終処分場に係る地質調査業務委託(その 1)	ボーリング 7 孔 等
	馬頭最終処分場に係る地質調査業務委託(その 2)	ボーリング 10 孔 弾性波探査 3 箇所 電気探査 2 箇所 等
平成 26 年度	馬頭最終処分場地質・土質調査業務委託その 1	ボーリング 8 孔 等
	馬頭最終処分場地質・土質調査業務委託その 2	ボーリング 12 孔 等

(3) 特異な地形・地質

ア 崩壊地形、地すべり

空中写真判読及び地表踏査の結果、事業区域周辺には地すべり地形の存在は認められない。崩壊地形については、溪床付近に侵食崩壊跡がみられるが、いずれも小規模なものである。

イ リニアメント^{注1)}、活断層^{注2)}

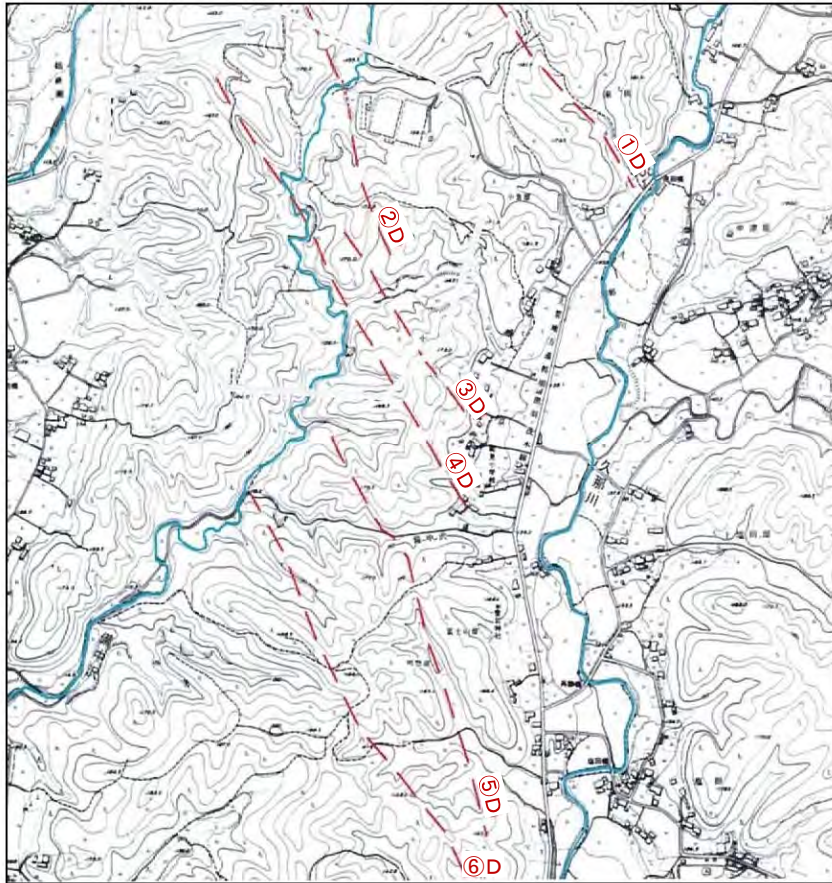
空中写真判読の結果、事業区域周辺には北北西-南南東方向にのびるリニアメント（線状構造）が4条認められるが、いずれもリニアメント判定基準における「Dランク（変異地形である可能性が非常に低い）」に相当するものである。地表踏査においても断層破碎帯の存在は確認されていない。これらのリニアメントが活断層である可能性は極めて低い。また、事業区域周辺の広域地質図（栃木県地質図 縮尺 1/200,000）及び「新編 日本の活断層」（活断層研究会編）においても事業区域付近には活断層の存在は認められない。

注1) リニアメント

直線または緩やかな曲線に配列する地形的な特徴。空中写真等で、直接・間接に地下の地質や構造等を反映しているとみられる線状の特徴。地形、土壌の色調、植生、水系模様の急変等、成因・規模を問わずに使われる。（新版地学辞典 地学団体研究会より抜粋）

注2) 活断層

定性的には「きわめて近き時代まで地殻変動を繰り返した断層であり、今後もなお活動すべき可能性の大なる断層」（多田文男、1927）と定義される。「きわめて近き時代」とは広義には第四紀、狭義には第四紀後期ないしさらに狭い時代範囲を指す場合があるが、明確には限定されていない。



凡 例

— — 推定されるリニアメント

<リニアメントの判定>

- A: 変位地形である可能性が高い
- B: 変位地形である可能性がある
- C: 変位地形である可能性が低い
- D: 変位地形である可能性が非常に低い
- E: 変位地形以外に起因する
リニアメント



図 2-3-1 リニアメント判読結果

「適地性判断のための環境影響評価書」(H15.12)に④のリニアメントを加筆

(4) 地盤の透水性

既存の資料や平成 26 年度に実施した地質・土質調査によると、事業区域の透水係数(k)は、概ね以下の範囲に分布している。

崖錐堆積物(dt) $k = 3.0 \times 10^{-3}$ (cm/秒)

凝灰質砂岩(ss) $k = 1.0 \times 10^{-3} \sim 5.0 \times 10^{-4}$ (cm/秒)

細粒凝灰岩(ft) $k = 1.0 \times 10^{-3} \sim 5.0 \times 10^{-5}$ (cm/秒)

表 2-3-3 より各層の透水性は低いと推定される。

なお、細粒凝灰岩(ft)層では、ばらつきが大きい結果となった。これは、岩層や亀裂の有無に起因していると考えられるが、透水性は凝灰質砂岩(ss)より低めと考えられる。

表 2-3-3 透水係数

		(cm/秒)											
		10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0	10^{+1}	10^{+2}
透水性		実質上不透水		非常に低い		低い		中位		高い			
対応する土の種類		粘性土 (C)		微細砂, シルト, 砂-シルト-粘土混合土 {SF} {S-F} {M}				砂および礫 (GW) (GP) (SW) (SP) (G-M)		清浄な礫 (GW) (GP)			
透水係数を直接測定する方法		特殊な変水位透水試験		変水位透水試験				定水位透水試験		特殊な変水位透水試験			
透水係数を間接的に推定する方法		圧密試験結果から計算		なし				清浄な砂と礫は粒度と間隙比から計算					

出典：地盤調査法（地盤工学会 平成 7 年 9 月）

(5) 地下水

平成 14 年度、17 年度に実施した孔内水位の一斉観測をもとに、処分場が建設される層の地下水位分布を描くと、図 2-3-2 のようになる。地下水の流れは、東側の尾根から備中沢谷に向かい、備中沢では緩やかに南西方向に向かっている。

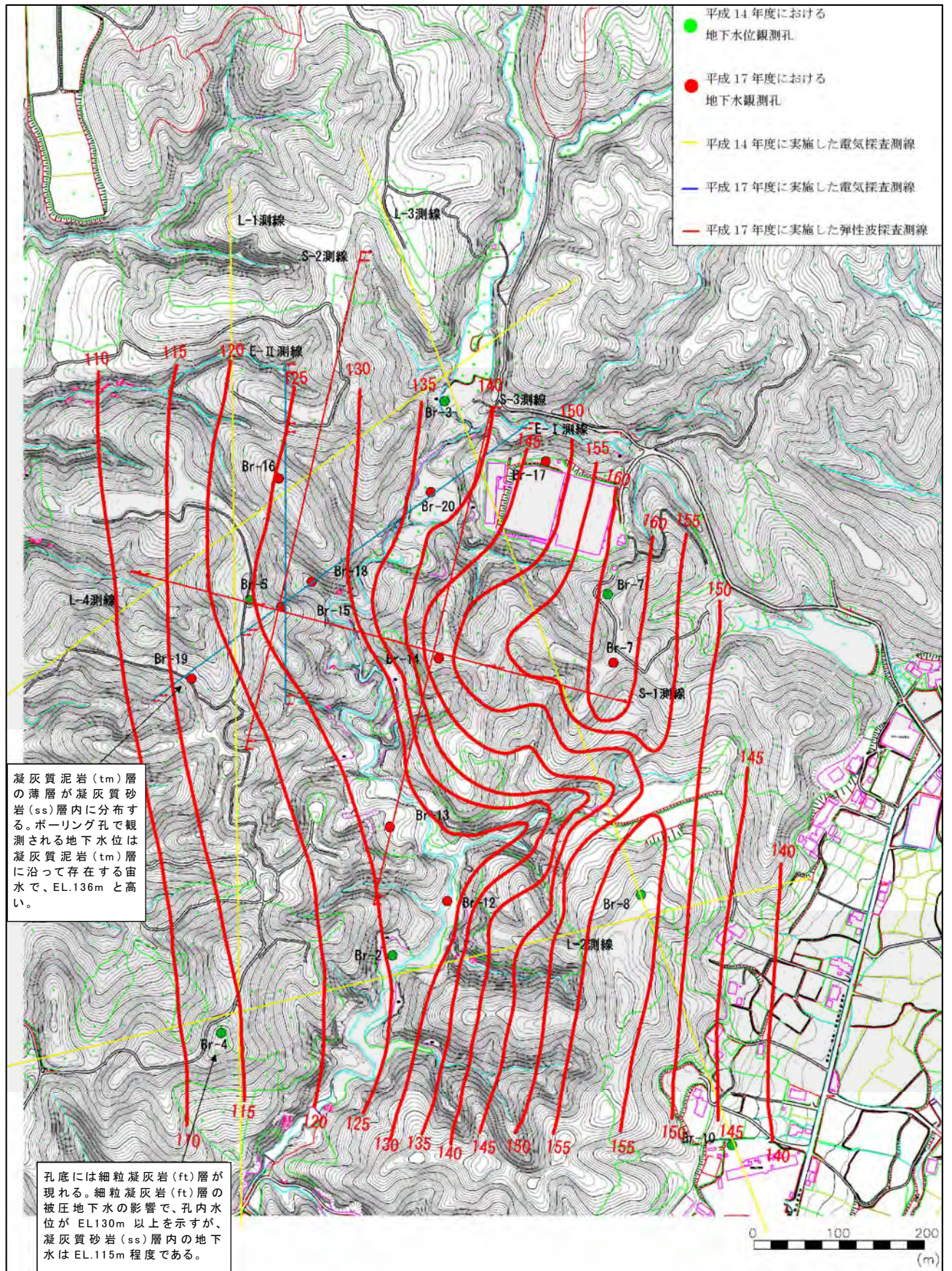


図 2-3-2 凝灰質砂岩 (ss) 層の地下水位分布

2-4 水 文

(1) 降水量

降水量は、事業区域に最も近い気象観測所である宇都宮地方気象台那須烏山地域気象観測所（2009年2月24日より観測、それ以前は烏山地域気象観測所として1978年より観測）における観測期間すべての降水量データ（1978～2013年までの36年間）を整理した。

また、北沢不法投棄地においては、2001年7月より降水量が現地観測されており、観測期間すべての降水量データ（2001.7～2014.8の13年2か月）について整理した。

整理した降水量データは、表2-4のとおりである。

表 2-4 降水量データ

(単位：mm)

	那須烏山	北沢不法投棄地	記録年(月・日)
年最大降水量	1,733	1,724	那須烏山：1991 北 沢：2010
月最大降水量	466	432	那須烏山：2004.12 北 沢：2004.10
日最大降水量	201	192	那須烏山：2011.9.21 北 沢：2011.9.21
時間最大降水量	64	76*	那須烏山：1986.8.5 2:00～3:00 北 沢：2013.9.15 9:00～13:00
観測期間	36年 1978～2013	13年3ヶ月 2001.7～2014.8	

*北沢不法投棄地における降水量観測は4時間間隔であり、時間最大降水量は4時間雨量を示す。

(2) 気 温

那須烏山観測所の年平均気温の年次変化は、図2-4のとおりである。

整理期間は、降水量と同様に1978～2013年までの観測期間すべてとなる36年間としたが、この間の年平均気温は、12.7℃である。

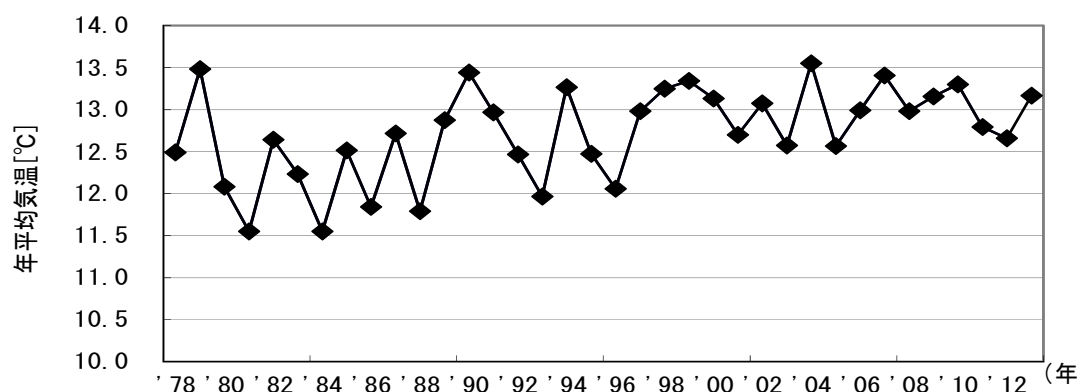


図 2-4 年平均気温の年次変化

2-5 水 質

事業区域を流下する備中沢及びその周辺を流下する小口川、さらに小口川が合流している那珂川における水質調査結果の概要は以下のとおりである。

(1) 河川水質

これまでの調査結果では、大腸菌群数やpHを除き、環境基準値（A類型）を満足している。大腸菌群数については、備中沢、小口川、那珂川のいずれも（通年で）環境基準値を超えている。

健康項目の重金属類、揮発性有機化合物等は、全ての項目において環境基準値を満足している。

ダイオキシン類については、備中沢下流地点で春季に環境基準値を超えており、SS濃度（浮遊物質）も高いことから、SS性のダイオキシン類と考えられる。

新たに環境基準項目に追加された、1,4-ジ`オキソベンゼンについて、備中沢、小口川及び那珂川で調査した結果、環境基準値を満足している。

(2) 河川底質

底質では、総水銀及びPCBが、底質の暫定除去基準値を満足しており、ダイオキシン類も環境基準値を満足している。

(3) 地下水水質

これまでの調査結果では、事業区域南西側人家の井戸において、一年を通じて硝酸性及び亜硝酸性窒素が地下水環境基準値を超過している。

また、一般細菌については、夏季の事業区域西側人家の井戸、秋季、冬季の事業区域南東側人家等の井戸において水道水質基準値を超過している。大腸菌については、春季の事業区域南東側人家等の井戸を除いて、一年を通じ、全ての井戸で検出されている。その他の項目については、地下水環境基準値及び水道水質基準値を満足している。

新たに環境基準項目に追加された1,2-ジ`クロロエチレン、1,4-ジ`オキソベンゼン及び塩化ビニルモノマーについて、事業区域周辺の人家の井戸で調査した結果、環境基準値を満足している。

2-6 自然環境

事業区域周辺では、表 2-6 の貴重種^{注 3)} が確認されている。

表 2-6 事業区域周辺で確認された貴重種

分類	確認種類数	主な確認種	
植物	15 目 16 科 28 種	キンラン、エビネ、ヒシ 等	
動物	哺乳類	1 種	カヤネズミ
	鳥類	6 目 12 科 18 種	サシバ、オオタカ、オシドリ 等
	両生類	2 目 5 科 10 種	アカハライモリ、ツチガエル 等
	爬虫類	2 目 6 科 13 種	ニホントカゲ、ヤマカガシ、ニホンマムシ 等
	昆虫類	7 目 38 科 58 種	チョウトンボ、オオムラサキ、クチナガハバチ 等
	クモ類	1 種	カネコトタテグモ
	土壌動物類	2 目 3 種 3 種	キョジンダニ、ツクバヒシガタトビムシ 等
	魚類	2 目 3 科 9 種	ホトケドジョウ、シマドジョウ、キンブナ 等
	底生生物	2 目 2 科 2 種	タガメ、ゲンジボタル

注 3) 貴重種

文化財保護法などの法令や環境省などのレッドデータブック等により、種の保護が必要な種として、指定あるいは記載されている種。



図 2-6 事業区域周辺で確認された貴重種の写真 (例)

2-7 交通の現況

事業区域周辺の交通量の状況は、表 2-7-1、表 2-7-2 のとおりである。

表 2-7-1 主要道路における日交通量

調査地点	路線名	観測地点地名	昼 12h 自動車交通量 (台)			24h 自動車交通量 (台)			昼 12h 交通量 (人・台)		
			小型車	大型車	合計	小型車	大型車	合計	歩行者	自転車	二輪車
①	小砂小口線	那珂川町小口	875	50	925	1,110	83	1,193	6	27	34
②	一般国道 293 号	那珂川町馬頭	5,103	506	5,609	6,594	698	7,292	45	88	194
③	一般国道 293 号	那珂川町北向田	4,106	816	4,922	5,415	984	6,399	13	35	84
④	那須黒羽茂木線		773	90	863	992	121	1,113	—	—	—
⑤	矢板那珂川線		1,819	444	2,263	2,421	521	2,942	—	—	—

平成 22 年度道路交通センサス(全国道路・街路交通情勢調査)(平成 22 年 10 月 14 日調査)から

表 2-7-2 周辺道路における日交通量

調査地点	路線名	観測地点地名	24h 自動車交通量 (台)				ピーク時間自動車類交通量	
			小型車	大型車	計	二輪車	(台/h)	ピーク時間帯
⑥	那須黒羽茂木線	那珂川町和見(旧和見小)	1,064	42	1,106	26	110	8~9
⑦	那須黒羽茂木線	那珂川町和見(泉田橋付近)	944	43	987	29	95	7~8
⑧	小砂小口線	那珂川町小口(もうひとつの美術館前)	1,048	57	1,105	23	119	7~8
⑨	小砂小口線	那珂川町小口(小口交差点付近)	2,730	222	2,952	44	247	7~8
⑩	町道備中沢線	那珂川町和見(旧和見小)	13	0	13	0	3	16~17

環境影響評価による交通量調査(平成 25 年 11 月 12~13 日)



図 2-7 交通量調査地点

3 基本事項

3-1 計画諸元

事業主体：栃木県

施設の種類：管理型産業廃棄物最終処分場

施設設置位置：栃木県那須郡那珂川町和見、小口地内

構造形式：クローズド（被覆）型

事業区域面積：65.2 ha

埋立面積：約 4.8 ha

埋立容量：約 60 万 m³

内 訳

北沢不法投棄撤去物(周辺汚染土壌含む) 約 5.1 万 m³

県内から排出される産業廃棄物 約 45.9 万 m³

覆土(全体埋立容量の 15%相当) 約 9.0 万 m³

埋立期間：概ね 12 年間

3-2 受入廃棄物

本処分場に受け入れる廃棄物は、北沢不法投棄物及び県内から排出される産業廃棄物とする。

- 北沢不法投棄物（※受入基準に適合するものに限る）
廃プラスチック類、金属くず、ゴムくず、ガラスくず、建設廃材、木くず、紙くず、プリント基板、顔料、ビニールシート、医療系廃棄物、自動車解体材、焼却灰等
- 県内から排出される産業廃棄物^{注 4)}
燃え殻、ばいじん、汚泥、鉦さい、紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残渣等
注 4) 県外で発生し県内の中間処理施設から排出されるものを含む。

3-3 区域利用計画

施設の効率的な配置や自然環境への影響を考慮し、事業区域を『施設エリア』、『里山保全エリア』として利用する。

施設エリア : 最終処分場の各施設を配置する。

里山保全エリア : 緩衝緑地帯及び里山として保全する。



注) 航空写真の著作権はアクリーグ㈱にあり複製を禁ずる

図 3-3 区域利用計画

3-4 施設配置計画

(1) 施設配置の方針

施設配置は、次の方針に従って行う。

- 効率的な施設配置を行うため、建設地の地形を最大限活用する。
- 自然環境を保全するため、改変面積を少なくし、備中沢の改変は行わない。
- 搬入道路は、町道備中沢線を利用する。

(2) 施設配置計画

図 3-4 に施設配置図を示す。

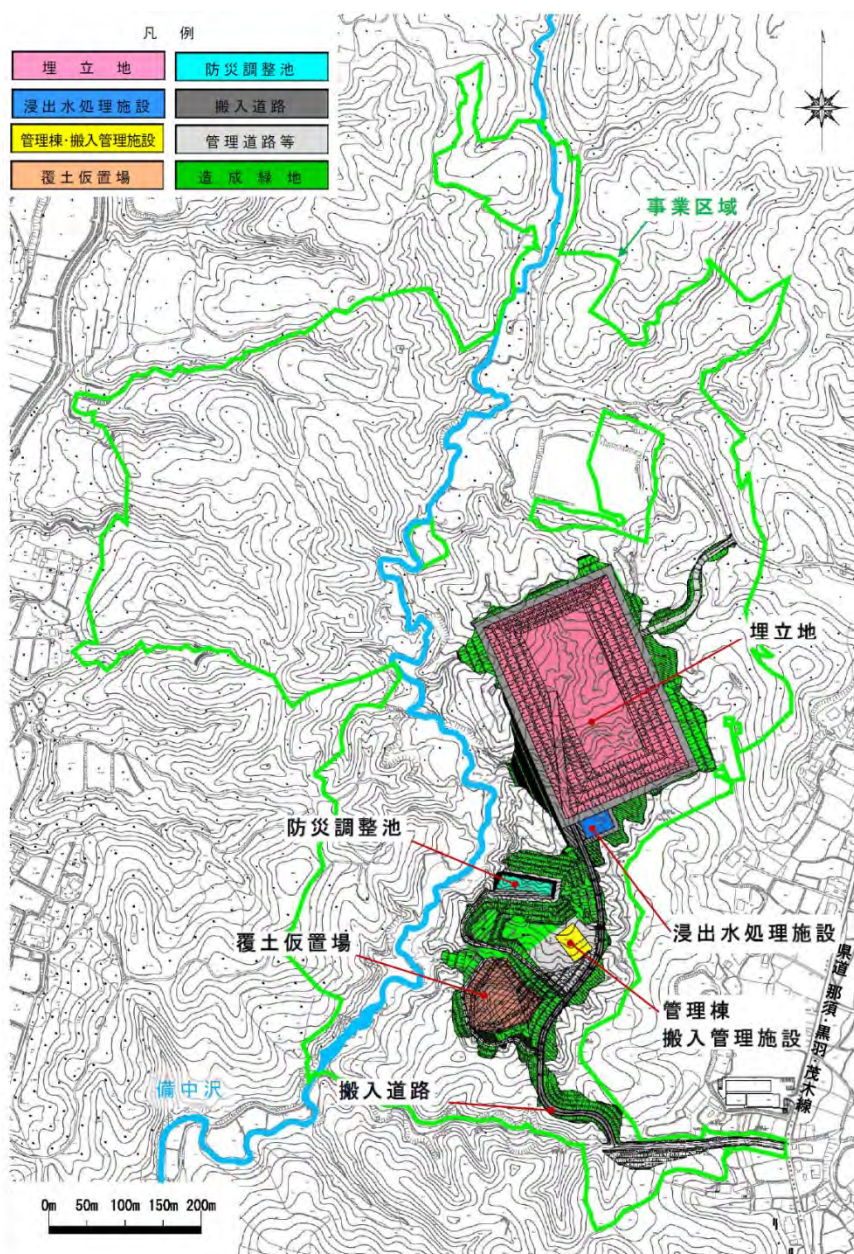


図 3-4 施設配置図

3-5 クローズド型最終処分場

馬頭最終処分場では、被覆施設（屋根・壁）により、埋立廃棄物の飛散、粉じん、悪臭、騒音の発生を抑制し、浸出水の処理水を放流しない循環利用方式とすることで、周辺環境への影響を極力低減できるクローズド型最終処分場とする。

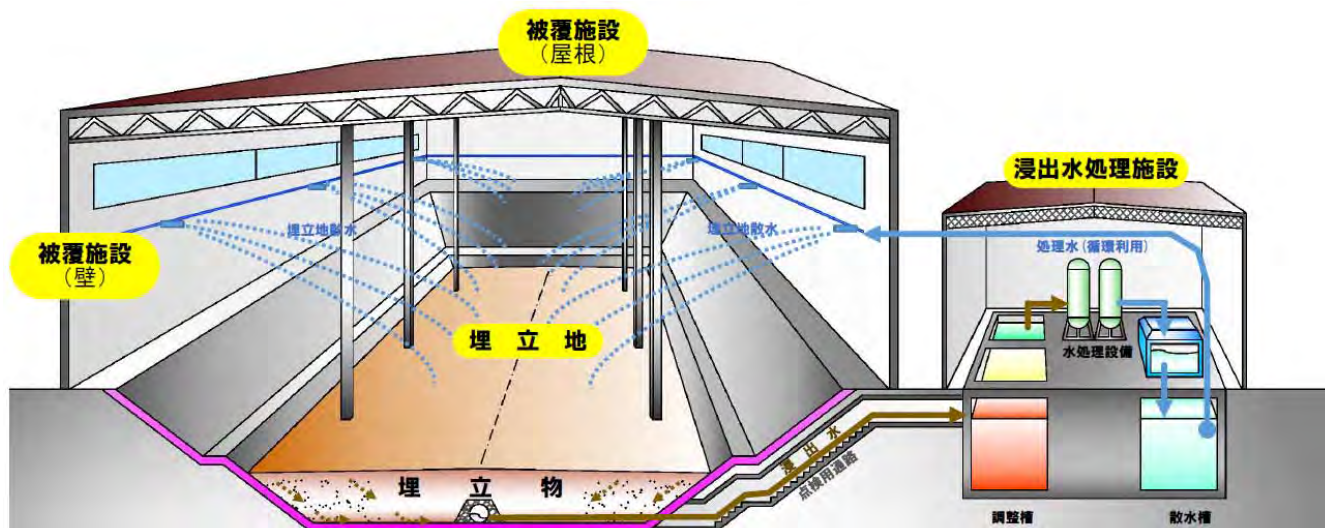


図 3-5 クローズド型最終処分場の概念図

4 各施設の基本設計

4-1 施設配置

(1) 最終処分場の施設構成

最終処分場の施設は、表 4-1 のとおり、主要施設、管理施設、関連施設に分類される。

馬頭最終処分場の計画平面図は、図 4-1 のとおりである。

表 4-1 最終処分場の施設構成

分類		施設	数量
主要施設	埋立地施設	埋立地	面積 約 48,000m ² 容量 約 600,000m ³
		貯留構造物	盛土量 約 400,000m ³
		被覆施設	面積 約 50,000m ²
		地下水集排水施設	延長 約 3,900m
		遮水工	面積 底面：約 24,000m ² 法面：約 32,000m ²
		雨水集排水施設	延長 約 3,000m
		埋立ガス抜き施設	24 箇所
		浸出水集排水施設	延長 約 850m
	浸出水 処理施設等	浸出水取水・導水施設	集水ピット、点検用通路一式
		浸出水調整槽	容量 1,000m ³
浸出水処理施設		能力 100m ³ /日	
管理施設	管理棟	1 棟	
	搬入管理施設	分析室 1 室 トラックスケール 1 台 洗車施設 1 台 放射線測定装置 1 台	
	モニタリング施設	観測井戸 4 箇所、検水柵 1 箇所	
	管理用道路	延長 約 1,000m	
	管理用フェンス	延長 約 2,000m	
関連施設	前処理施設	被覆施設のある埋立地に設置	
	覆土仮置場	土量 約 90,000m ³	
	防災調整池	容量 約 8,800m ³	
	搬入道路	延長 約 500m	

(2) 主な施設の機能と役割

主な施設の機能と役割は、以下のとおりである。

ア 埋立地

搬入された廃棄物を埋め立てる場所である。

イ 貯留構造物

埋め立てた廃棄物を安全に貯留するために、埋立地の周囲に設置する。

ウ 被覆施設

埋立地を覆う屋根・壁から構成される施設である。埋立地を覆うことで、廃棄物の飛散や粉じん、悪臭、騒音の発生を抑制する。

エ 遮水工

埋立地の底面や法面に遮水シート等を重ねて敷き詰め、浸出水が埋立地の外に漏れ出さないようにする。

オ 浸出水集排水施設

埋立地の底面や法面の浸出水を集水するために浸出水集排水管を配置し、浸出水処理施設の地下に配置した浸出水調整槽に導水する。

カ 浸出水処理施設

廃棄物に触れた浸出水を所定の水質までに浄化する施設である。浄化した浸出水は、散水に循環利用し、河川等に放流しない。

キ 管理棟

最終処分場の施設や設備を統括管理するとともに、各種のモニタリング情報などを公開する施設である。

ク 搬入管理施設

搬入される廃棄物を廃棄物管理票（マニフェスト）や目視により確認したり、計量を行う施設である。

ケ 放射線測定装置

搬入されるすべての廃棄物の放射線を測定し、管理する装置である。

コ モニタリング施設

水質、搬入物、構造物、埋立物及び遮水工等の監視を行う施設である。

サ 管理用道路

管理用道路は、施設管理のために埋立地の周回道路、防災調整池等へのアクセス道路として配置する。

シ 前処理施設

北沢不法投棄物を埋立基準に適合させるために破碎・選別等を行う施設であり、埋立地内に設置する。

ス 覆土仮置場

工事で発生する土砂を覆土として使用するため、仮置きする場所である。

セ 防災調整池

埋立地の周辺や被覆施設の屋根等に降った雨水が一度に下流の備中沢に流れ出さないようにするための施設である。

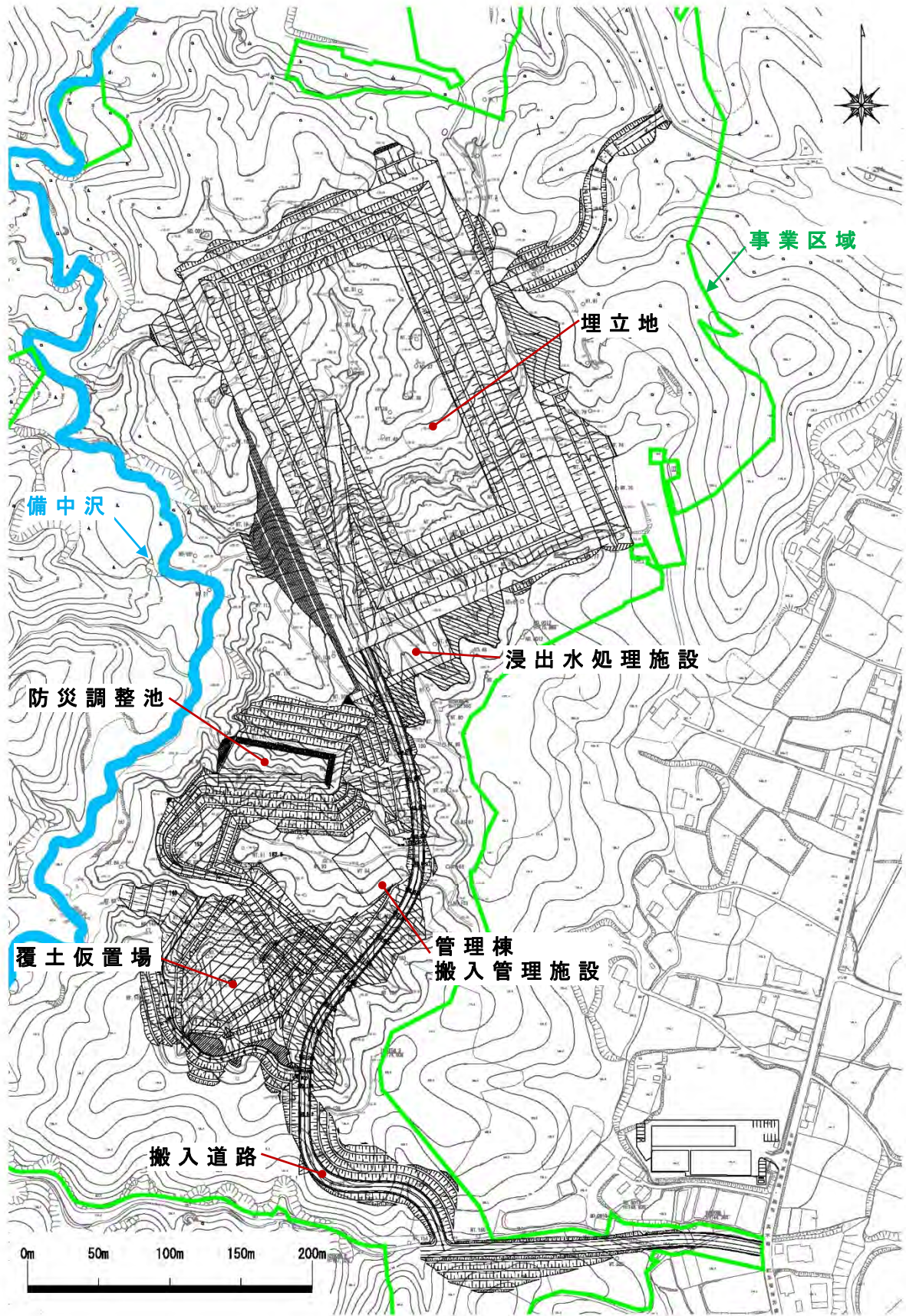


图 4-1 計画平面図

4-2 埋立地基本形状

埋立地は、切土と盛土の土工事によって造成し、盛土材料には現地発生土を有効利用する。

埋立地底面高は備中沢の河床高を下回らないように計画し、また、造成法面が長大とならないよう埋立深度は概ね 20m とする。

以上に基づいた上で、被覆施設形状を考慮し、埋立地を四角形として、最大埋立容量約 60 万 m^3 を確保するものとした。

埋立地平面図を図 4-2-1 に、埋立地の代表断面図を図 4-2-2、図 4-2-3 に示す。
(代表断面図の位置は図 4-2-1 を参照)

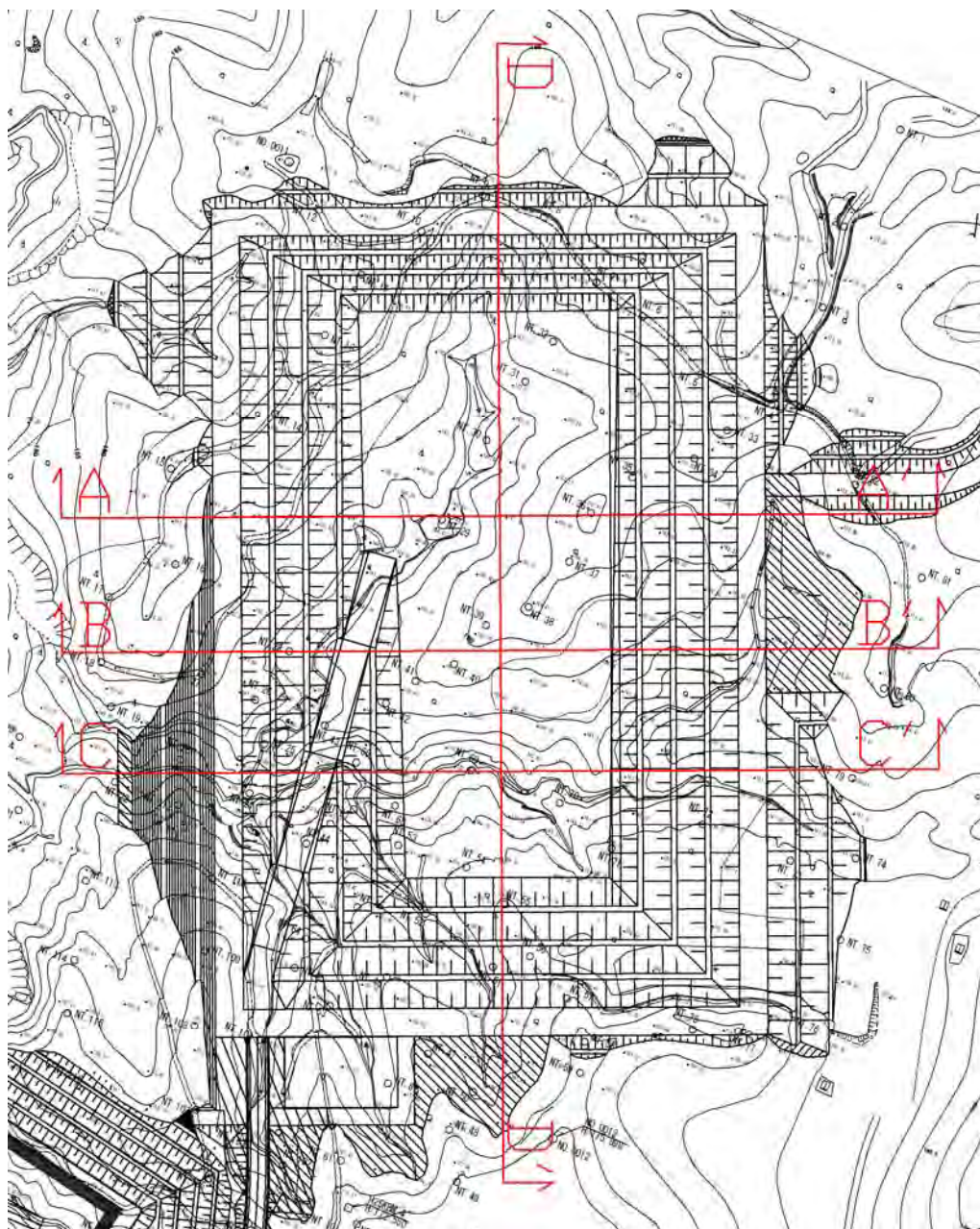


図 4-2-1 埋立地平面図

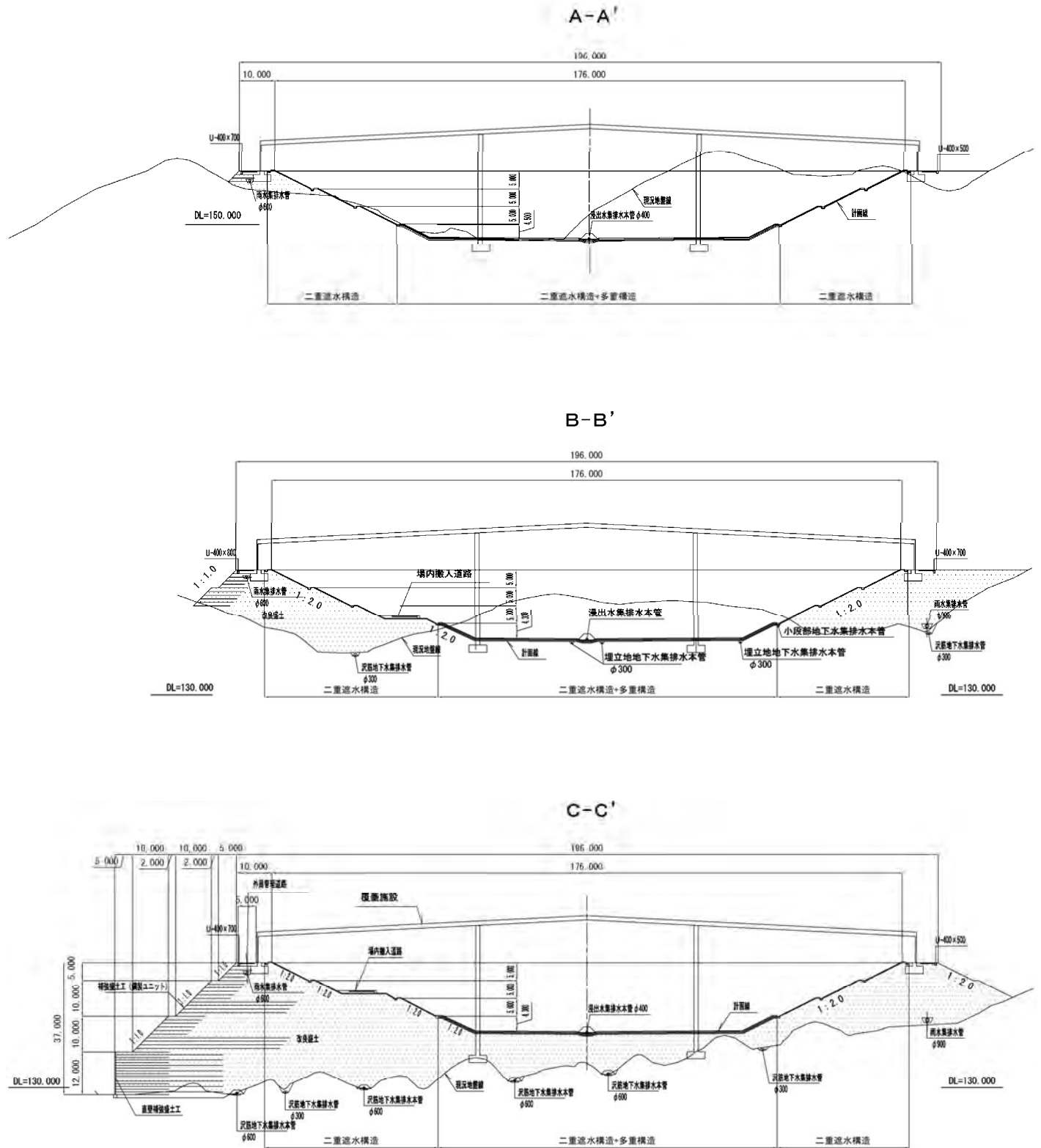


图 4-2-2 代表横断面图

D-D'

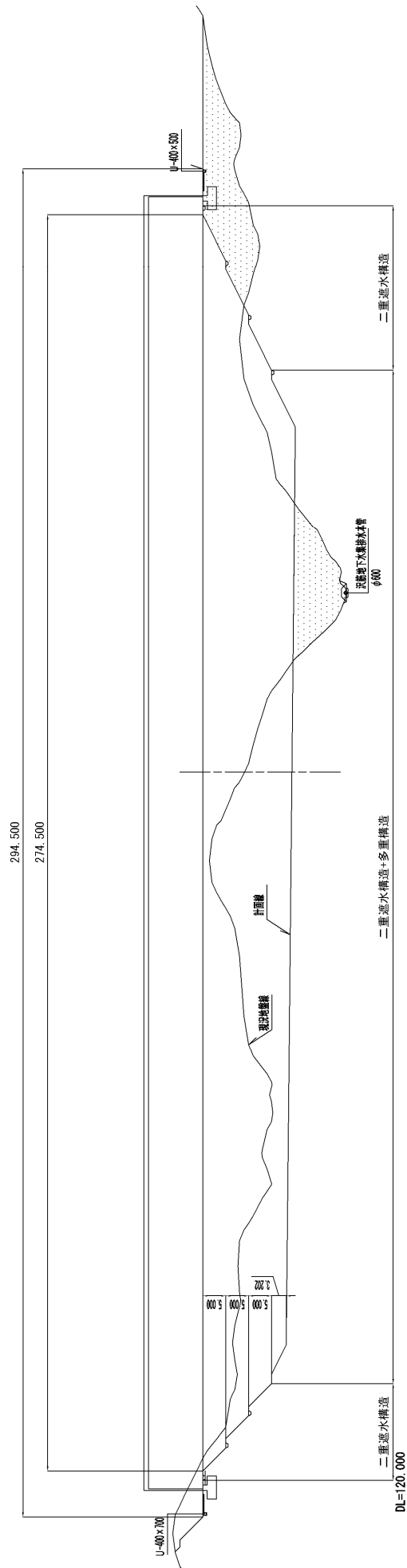


图 4-2-3 代表縱断面图

4-3 貯留構造物

埋め立てた廃棄物を安全に貯留するために、埋立地の周囲に設置する施設である。

(1) 安全性の確保

貯留構造物は、廃棄物層の流出や崩壊を防ぐ重要な構造物であることから、十分な安全性を確保する。

ア 荷重に対する安全性

廃棄物を安全に貯留するため、貯留構造物の自重、廃棄物、水圧及び地震力等の荷重に対して、十分な安全性が確保できる設計とする。

イ 地震時の安全性

貯留構造物の耐震設計は、阪神淡路大震災〔兵庫県南部地震〕（平成7年）や東日本大震災〔東北地方太平洋沖地震〕（平成23年）などの大地震によっても被害が報告されていないダムの設計に準拠して行うこととし、万が一、事業区域周辺で大地震が発生しても、十分な安全性が確保できる設計とする。

ウ 良質な盛土材の確保

貯留構造物の盛土材は現地で発生する掘削土を有効利用する。事業区域の地質は細粒凝灰岩（ft）、凝灰質砂岩（ss）、凝灰質泥岩（tm）であるが、そのうち細粒凝灰岩（ft）、凝灰質砂岩（ss）を盛土材として利用する。

エ 地下水対策

埋立地の地下水対策については、埋立地底部と備中沢支川に地下水集排水管を設置することにより地下水の上昇を防ぐ設計とする。

(2) 貯留構造物の構造

馬頭最終処分場における貯留構造物は、盛土、切土の土構造を基本とし、構造上必要な箇所に補強土壁、補強盛土構造を採用する。

表 4-3 貯留構造物の構造一覧

箇所		構造		備考	
		構造形式	勾配		
埋立地内	東側、南側、西側	①～③	盛土・切土 (全て)	1:2.0	
	北側	④	切土 (1段目)	1:2.0	
				切土 (2段目から上)	
埋立地外側	南東側、北西側、北東側	⑤～⑦	盛土	1:2.0	自然環境の保全、掘削土量の縮小のため
	南西側	⑧	補強土壁 (下部)	垂直	
			補強盛土(ジオテキスタイル) (上部)	1:1.0	

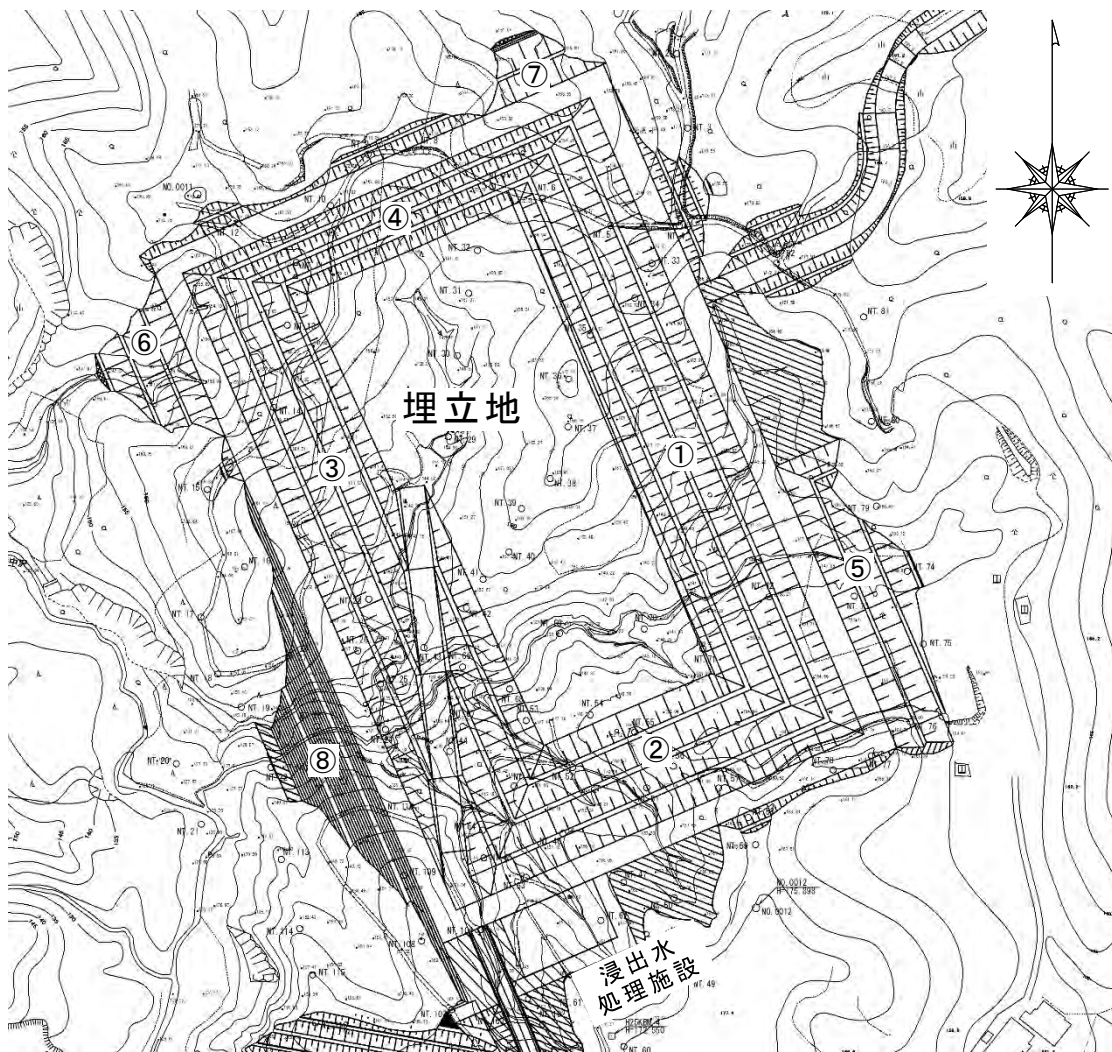


図 4-3-1 埋立地平面図

ア 埋立地内の法面形状

埋立地内の東側・南側・西側法面勾配は、『廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010 改訂版（公社）全国都市清掃会議』（以下、「設計要領」という。）を基に、法面勾配 1:2.0、法面高 5m ごとに 2.0m の小段を設ける断面とし、法面の安定性を確保する。図 4-3-2 に埋立地内の法面形状を示す。

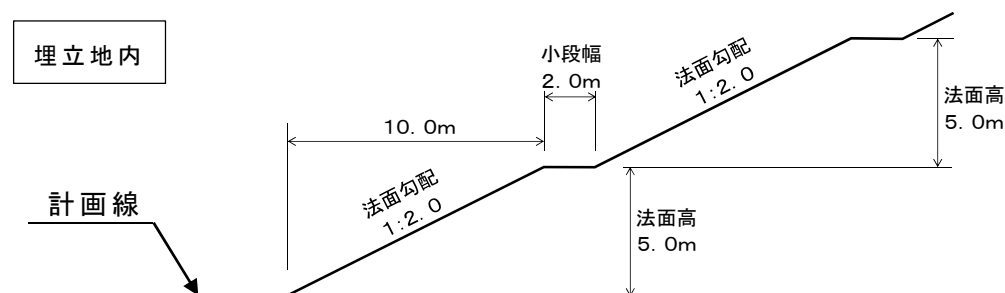


図 4-3-2 法面形状（埋立地東側・南側・西側）

埋立地北側はすべて岩の切土（掘削）であることから、法面勾配 1:1.0 とし、掘削土量の縮小と自然環境の保全を図る。

また、埋立地北側の 1 段目は、底面と同じ遮水構造(4-5 に詳述)とするため、施工が容易な法面勾配 1:2.0 とする。図 4-3-3 に埋立地北側の法面勾配を示す。

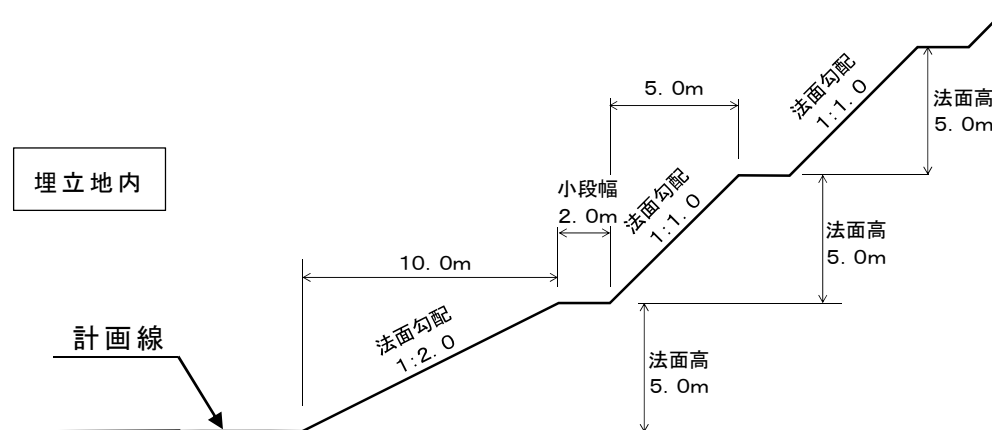


図 4-3-3 法面形状（埋立地北側）

イ 埋立地外側の法面形状

埋立地外側（南東側・北西側・北東側）の盛土法面勾配は 1:2.0、切土法面勾配は 1:1.0 とする。

備中沢に近い貯留堰堤（埋立地外側の南西側）は、備中沢からの離隔を確保するため、下部を補強土壁（垂直）^{注5}、上部を補強盛土（ジオテキスタイル）^{注6}とし、勾配を1:1.0とする。図4-3-4に概念図を示す。

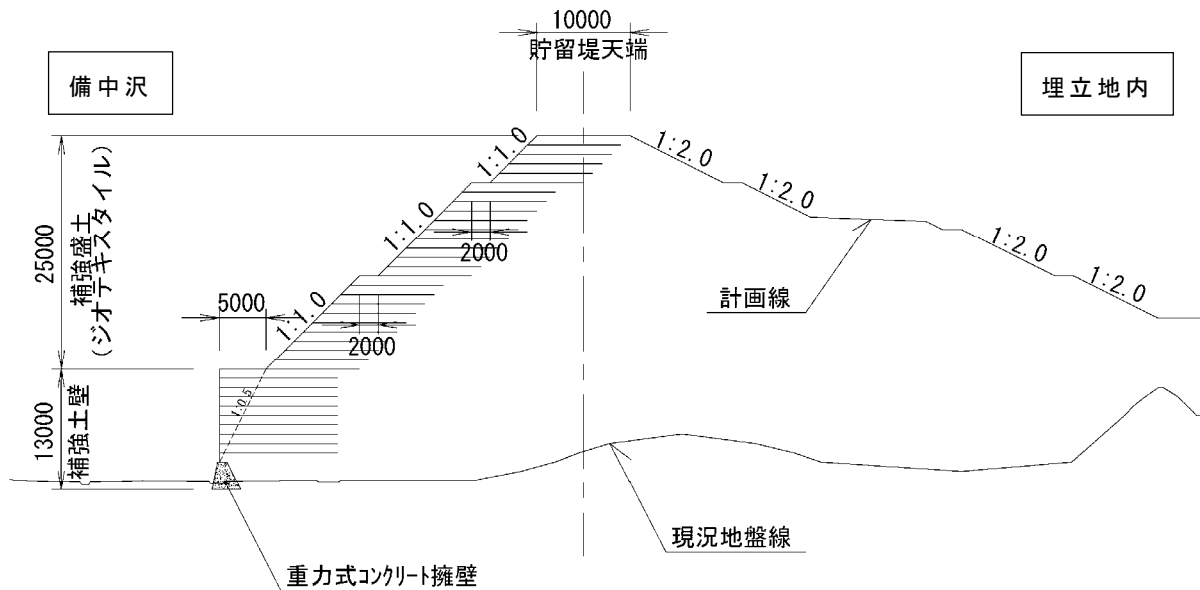


図4-3-4 補強土壁、補強盛土（ジオテキスタイル）の概念図

注5) 補強土壁

盛土中に補強材を敷設することで垂直もしくは垂直に近い壁面を構築する土留め構造物である。補強土壁のメカニズムは、壁面材に作用する土圧力に対し、盛土材に敷設した引張り補強材の引抜き抵抗力によって釣合いを保ち、土留め壁の効果を発揮させるものである。

注6) 補強盛土

盛土内にジオテキスタイルを敷設し、そのジオテキスタイルの引張り抵抗や土と補強材の摩擦力やかみ合わせ、及び盛土の圧密促進によって土の強度を高め盛土全体を安定させるものである。

4-4 被覆施設

被覆施設は、埋立地を覆う屋根・壁から構成される施設である。埋立地を覆うことで、廃棄物の飛散や粉じん、悪臭、騒音の発生を抑制する。

(1) 被覆施設の機能

ア 基本的な機能

(ア) 環境保全機能

被覆施設を設けることにより、浸出水の発生量の削減、粉じん・悪臭・騒音の発生を抑制が可能となる。

(イ) 管理機能

被覆施設を設けることにより埋立廃棄物の管理が容易となる。

廃棄物の早期安定化・無害化を促進させるための散水等を計画的・合理的に行うことが可能となる。

イ 外部要因の影響の排除

被覆施設において、次のような外部要因の影響の排除が可能となる。

(ア) 降雨

被覆施設を設けることにより、雨水を完全に排除し散水をすることで、集中豪雨等によるリスクを回避することができる。

(イ) 風、積雪

オープン型処分場では、強風や大雪などの荒天時は埋立作業が困難となる。被覆施設を設けることにより、風及び積雪の影響を受けることなく、埋立作業が可能となる。

ウ 内部要因の影響の排除

被覆施設を設けることにより、埋立地から発生する次のような内部要因の影響を軽減できる。

(ア) 廃棄物の飛散

被覆施設を設けることにより、埋立地は、屋根と外壁により外部環境と隔離された閉鎖空間になるので、廃棄物の周辺地域へ飛散を防止できる。

(イ) 臭気、ガス

埋立地が閉鎖空間となるため、廃棄物から発生する臭気やガスによる周辺環境への影響は小さい。埋立地内部での安全で適正な作業環境を確保するため、送風や換気を行う。

(ウ) 騒音

埋立地が閉鎖空間となるため、埋立作業に伴う重機騒音の外部への影響を低減できる。

(エ) 温度・湿度

埋立地が密閉状態となるため、夏期の内部温度が高温・多湿の状態となる場合がある。このため、埋立などの作業時には換気により、内部温度の上昇を制御する。

(2) 被覆施設の構造

被覆施設は、建築基準法に定められた安全な構造強度を確保する。

被覆施設に要求する機能を表 4-4-1 に示す。

表 4-4-1 被覆施設に要求する機能

説 明	
被覆性	<ul style="list-style-type: none">・埋立容量に応じた規模(スパン)の確保・敷地に応じた形状・埋立層の深さの設定と平面寸法による十分な空間の確保
自然条件に対する安全性	<ul style="list-style-type: none">・建築基準法、建築学会基準などに定められた強度の確保(耐震、耐雪、耐風)・建設地の気候によっては、積雪荷重が大きな要素
周辺環境への配慮	<ul style="list-style-type: none">・廃棄物の飛散、粉じん、悪臭、騒音の発生抑制・換気時の安全性の確保(ガス、臭気、蒸気等)・作業騒音の遮音
内部作業環境への配慮	<ul style="list-style-type: none">・換気・適度な採光、内部温度上昇の制御
火災に対する安全性	<ul style="list-style-type: none">・上屋の防火性、耐火性については、搬入される廃棄物の性質(不燃物、可燃物、難燃物)によって、関係法令上、要求される性能が異なるので留意
耐久性	<ul style="list-style-type: none">・耐薬品性、対候性、耐熱性及び耐水・耐湿性の確保。特に化学的な耐久性の確保。なお、耐用年数の設定においては、埋立期間(供用期間)などに見合う設定が必要(交換・メンテナンスの必要性)
施工性	<ul style="list-style-type: none">・建設・解体が容易な施工方法
経済性	<ul style="list-style-type: none">・イニシャルコスト、ランニングコストの低減
意匠性	<ul style="list-style-type: none">・周辺環境に調和する形状、材質、色彩

(3) 被覆施設の基本設計

被覆施設の設計諸元を表 4-4-2 に示す。

被覆施設の平面図を図 4-4-2 に、断面図を図 4-4-3 に示す。

表 4-4-2 被覆施設の設計諸元

項目	諸元
架設（被覆）方式	一括架設
屋根面積	約 50,000m ² （幅 180m×奥行き 280m）
柱本数	中間柱：28 本、端部柱：48 本
柱構造	SRC 構造（鉄骨鉄筋コンクリート構造）
柱寸法	高さ 28.7m（最大）～12.4m（最小）幅 1.2m×1.2m
梁構造	システムトラス構造 ^{注7)}
構造解析	建築基準法及び同法施行令に基づき解析し耐震性を確認 許容応力度法 ^{注8)} による解析
屋根高さ	15.7m～11.5m（屋根勾配 5%）
柱スパン（梁方向）	59.5m+61.0m+59.5m
柱間隔	10.75m～24.5m

注 7) システムトラス構造

ボールジョイントを利用した鋼性の立体トラス構造であり、長大スパンへの対応が可能であることから柱本数を削減することが可能である。

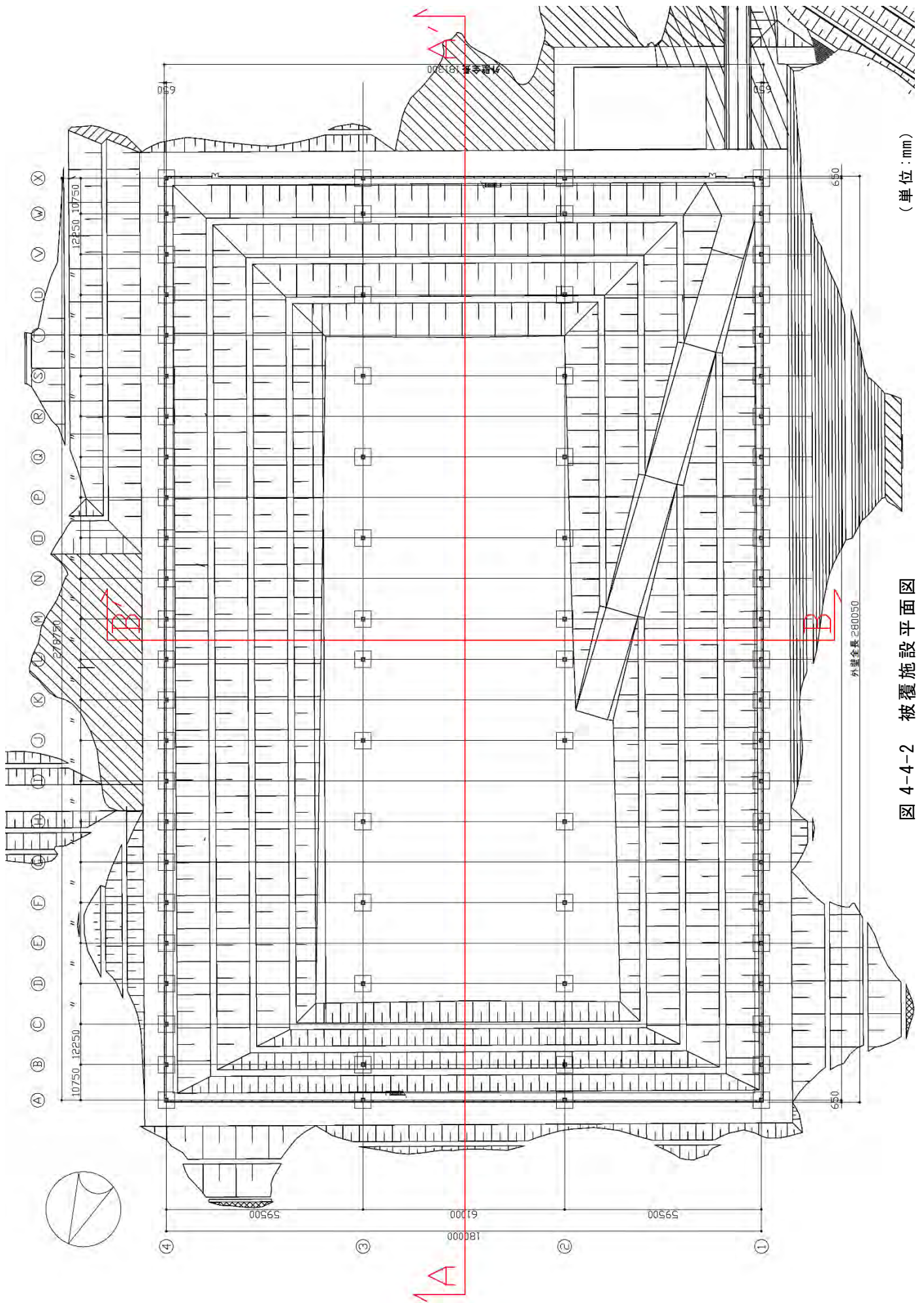
構造がシンプルで品質管理が行き届いた工場で製造加工された部品を用いるため、品質精度が高く、現場施工も容易となる。

注 8) 許容応力度法

許容応力度は、部材が破壊しない安全な強度のことであり、許容応力度法とは、部材（梁や柱）に生じる最大応力度は許容応力度を超えないように設計する方法である。

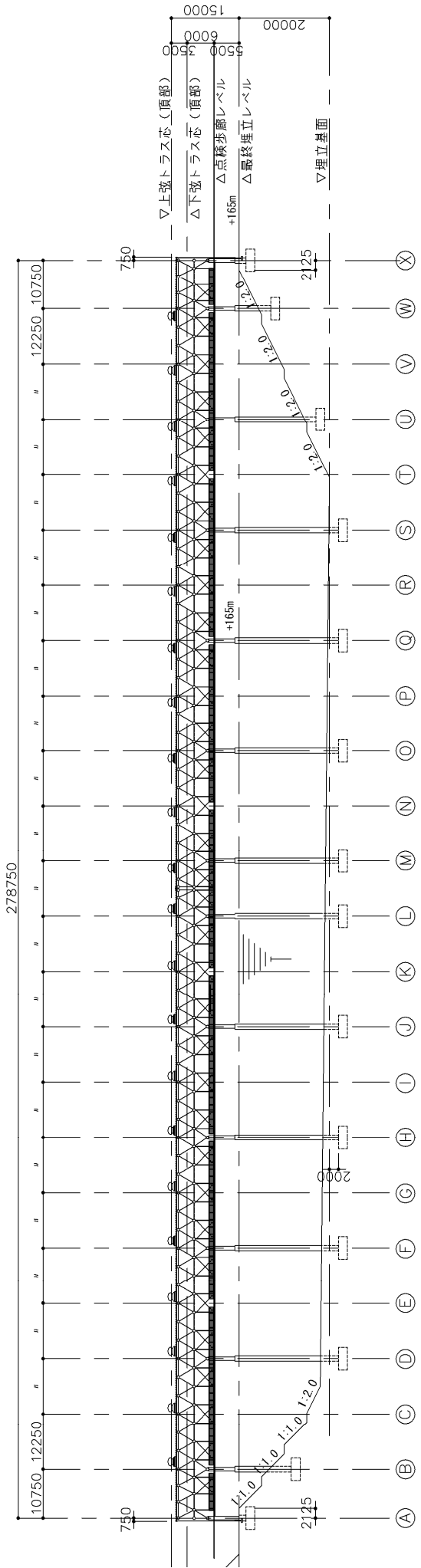


図 4-4-1 被覆施設内部のイメージ図



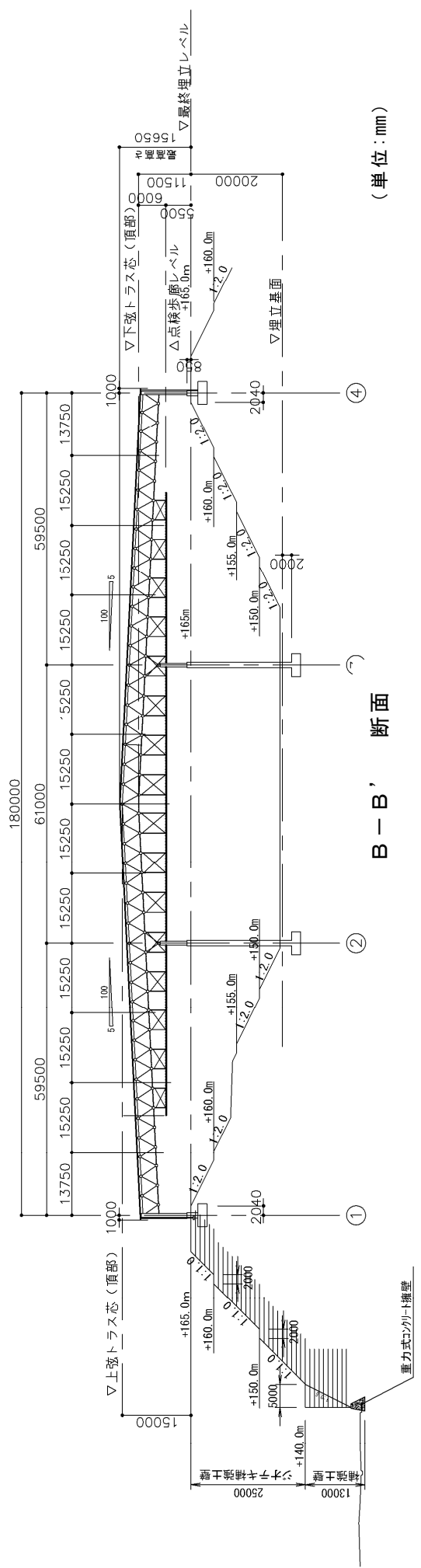
(单位: mm)

图 4-4-2 被覆施設平面図



A - A' 断面

(単位: mm)



B - B' 断面

(単位: mm)

図 4-4-3 被覆施設断面図

(4) 被覆施設の附帯施設

ア 散水施設

埋立廃棄物の安定化を促進するため、埋立地内に散水する施設を設ける。なお、散水に使用する水は、浸出水処理施設により浄化された処理水を循環利用する。

イ 換気施設

被覆施設内の作業環境（粉じん・温度・悪臭・ガス）を保全するため、換気施設を設ける。

埋立作業員の作業場所においては、必要に応じ、局所的に送風・換気を行い作業環境を保全する。

ウ 照明施設

埋立作業に必要となる明るさを確保するため、採光や照明施設を設ける。

エ 消火施設

埋立地内において、火災を生じるような要因はないが、万が一の火災の発生に備えて消防署と協議し消火施設を設ける。

4-5 遮水工

遮水工は、埋立地からの浸出水が漏れ出し、地下水及び河川を汚染することがないように設置する施設である。遮水施設には、この目的を達成するため表 4-5-1 の機能を求める。

表 4-5-1 遮水工に求める機能

項目	求められる機能
遮水機能	浸出水による地下水及び河川の汚染を防止する機能
損傷防止機能	基礎地盤の凹凸や廃棄物中の異物による損傷を防止する機能
汚染拡散防止機能	万一の遮水シート損傷による地下水汚染に対し、単位時間当たりの漏水量を一定以下に抑制し、汚染拡散を軽減させる機能
損傷モニタリング機能	遮水機能の損傷状況をモニタリングする機能
修復機能	破損箇所を自ら修復し、所定の不透水性が確保できる機能

(1) 遮水構造

馬頭最終処分場では、遮水性、モニタリング性に優れた二重遮水シート構造を採用する。さらにバックアップ機能として、二重遮水シート構造に加えて、自己修復性シートや漏水検知システム及び土質系遮水材等を備えた多重の遮水構造とする。

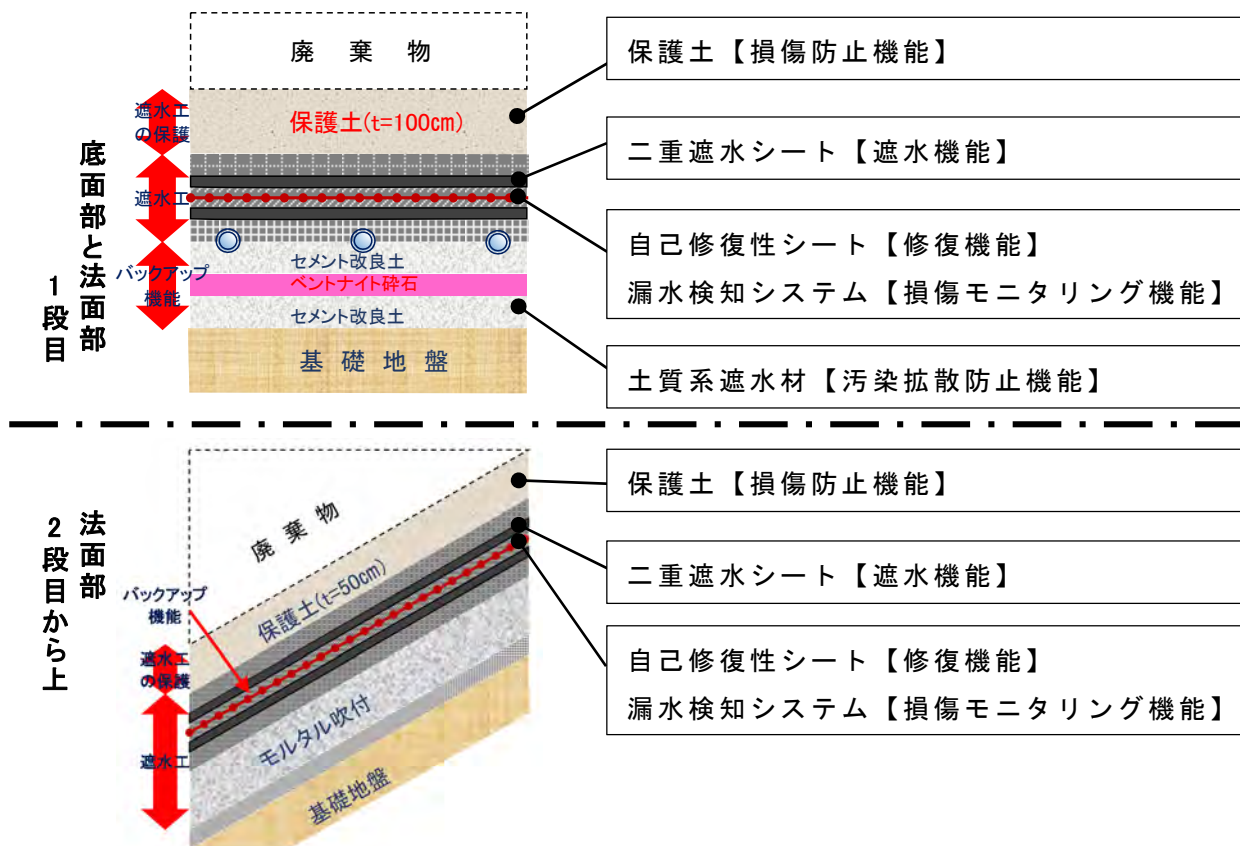


図 4-5-1 二重遮水シートを基本とした多重の遮水構造の模式図

表 4-5-2 多重の遮水構造における役割

求められる機能	本設計における役割
遮水機能	二重遮水シートによる高い遮水機能の確保
損傷防止機能	遮水工表層における保護土 (t=100cm) による遮水シートへの損傷防止機能の確保
汚染拡散防止機能	土質系遮水材 (ベントナイト砕石) の採用による汚染拡散防止機能の確保
損傷モニタリング機能	二重遮水シート+漏水検知システムの採用による精度の高い損傷モニタリング機能の確保
修復機能	自己修復性シートの採用による修復機能の確保

遮水における多重安全システム



図 4-5-2 遮水における多重安全システムの概要

漏水対策

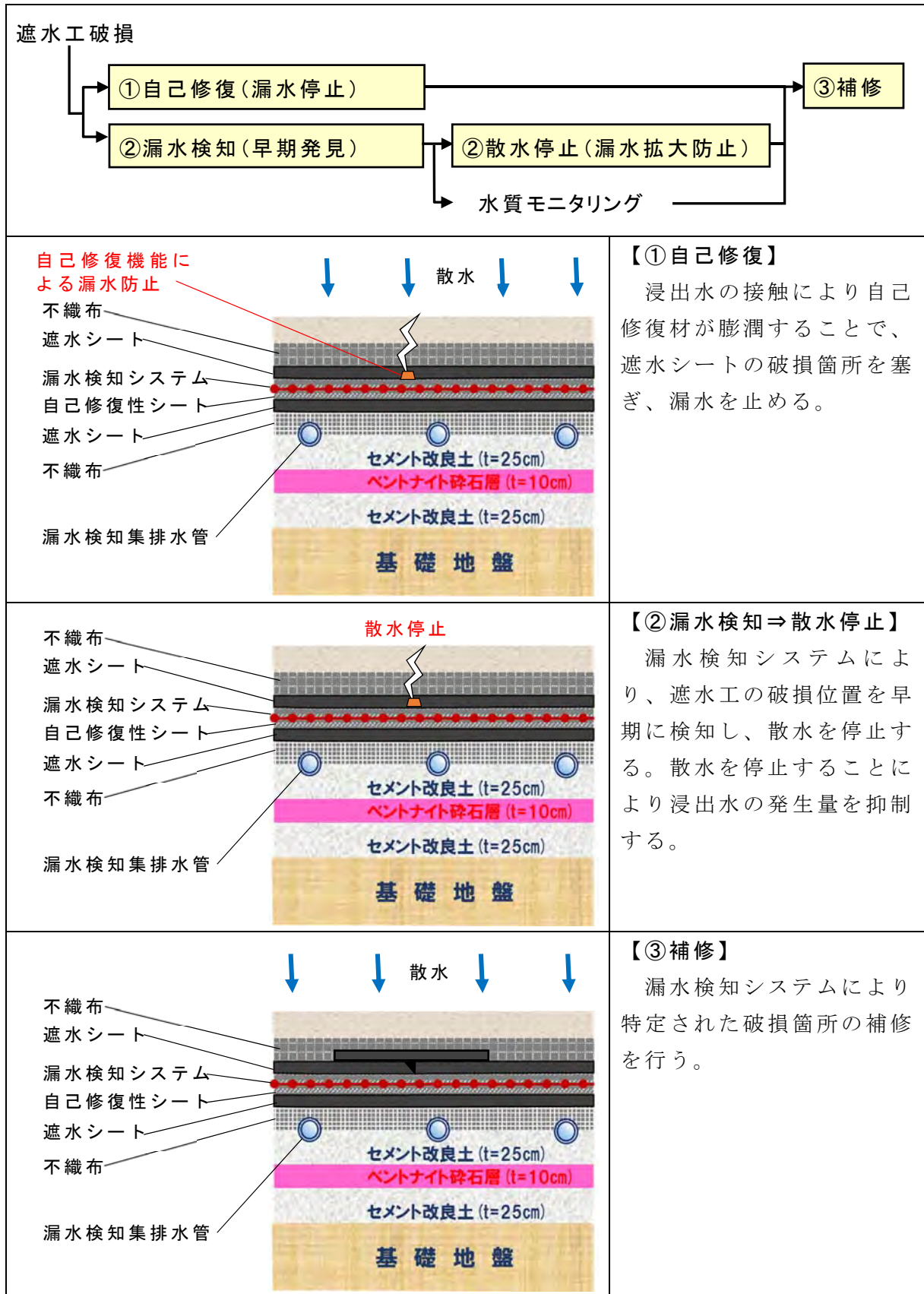


図 4-5-3 漏水対策

(2) 遮水シートの特性

遮水シートは、遮水構造における最も重要な箇所の一つであるため、馬頭最終処分場に最適な材料・材質を選定する必要がある。遮水シートの選定に当たっては以下の事項に留意する。

＜遮水シート選定に当たっての留意事項＞

- ・安全性の高い熱融着による遮水シートの接合が可能な材料・材質を選定すること。
- ・急勾配法面にも対応できるよう柔軟性に富み、敷設、接合において作業効率に優れること。
- ・沈下等に安全性を確保しつつ、容易に対応できる地盤追従性に優れること。
- ・敷設時の作業性及び品質管理性に優れること。

表 4-5-3 遮水シートに求める機能

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

(3) バックアップ機能

ア 遮水シートバックアップ機能

(ア) 自己修復性シート

遮水構造に求められる機能のうち、自己修復性機能は、破損箇所を自ら修復し所定の不透水性が確保できる機能である。この機能を満足する自己修復性シートは、二重遮水シートの中間層に設置することが一般的であり、何らかの作用により、万が一、遮水シートが損傷した場合のバックアップ機能として採用する。

自己修復性シートは、遮水シートが損傷した場合、自己修復性シートに含まれているペントナイトや高分子ポリマーなどの機能により遮水シートの損傷部を不透水性とし、損傷しても漏水を止めることができる。

(イ) 漏水検知システム

漏水検知システムは、万が一、埋立地に敷設した遮水工が損傷した場合にそれを迅速に検知するシステムである。馬頭最終処分場の整備・運営・維持管理を円滑に進めていくためには、施設の破損等の事態に即時に対応できるような早期発見・修復システムをあらかじめ組み込んでおき、最終処分場の信頼性や安全性の向上を図る。

万が一、浸出水の漏水が生じた場合に適切に対処するため、早期に漏水箇所及び漏水規模を検知できるセンサー類を計画的に配置しておく。

イ バックアップ機能

(ア) 漏水検知集排水管

漏水検知集排水管は、二重の遮水シートの下側に設置し、万が一、二重遮水シートや自己修復性シートから漏水してきた場合、浸出水を集水する。漏水の有無は、集水された水量や水質を測定することによって行う。

漏水を検知するエリアは埋立地底面部と法面1段目である。検知対象エリアを8区画に分け、漏水をできる限り早期に集水できるように遮水工下部に平面排水材を設置する。漏水は各エリアの最下流部に設置した漏水検知ピットに集められ、集水管により浸出水取水施設まで導かれる。遮水工の破損の有無は、集水された水量や水質により判定する。

(イ) 土質系遮水材

土質系遮水材は、遮水構造に求められる機能のうち、汚染拡散防止機能に対応する。土質系遮水材は、遮水工の下部に設置し、万が一、遮水工に損傷が生じ浸出水が漏水した場合であっても漏水の拡散を防止できるバックアップ機能として設置する。

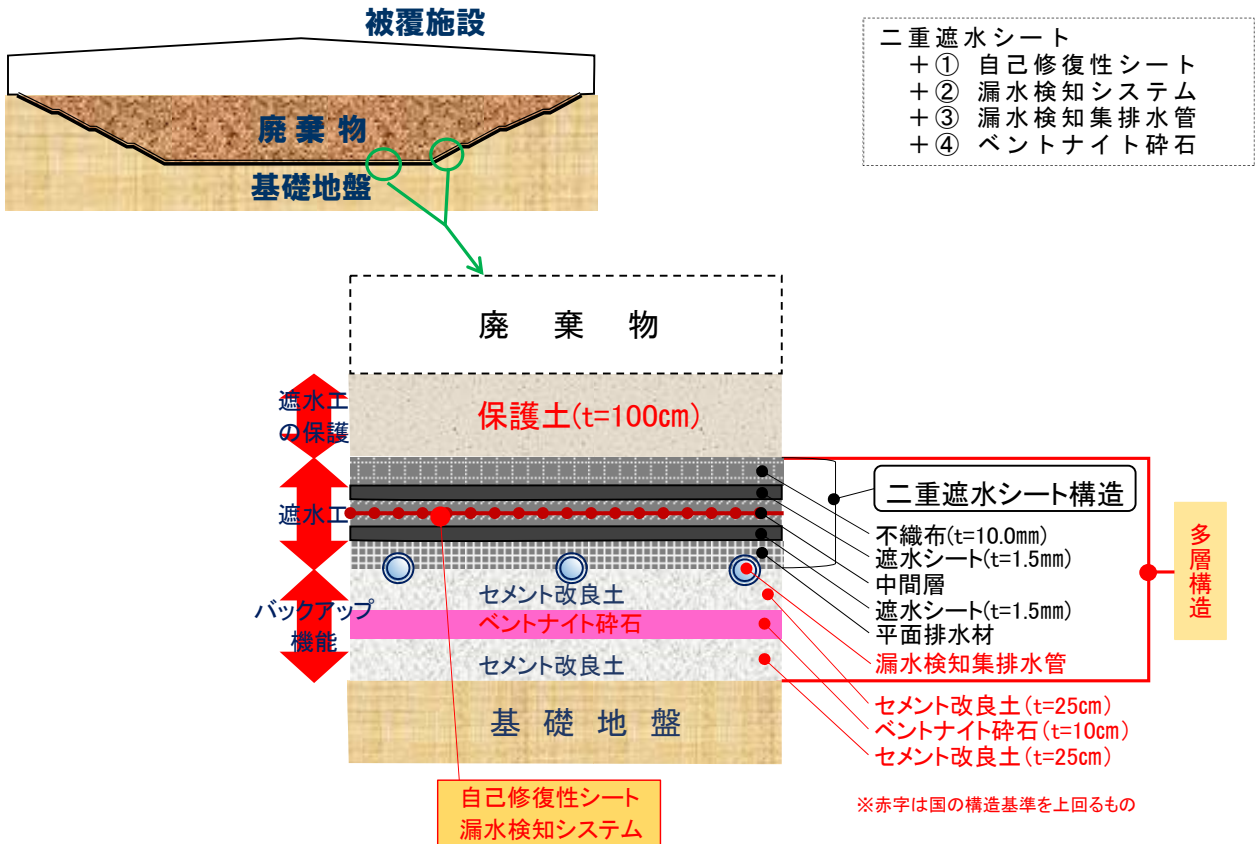
土質系遮水材については、H18 基本設計では、二重遮水シートの下に更なるバックアップとしてベントナイトと発生土を混合したベントナイト改良土（層厚 50cm）を敷設することとしていた。

本設計においてもベントナイトを使用することを基本とし、より安全性を高めるため、現場混合管理を必要とせず、品質管理精度が向上することに期待でき、最新の工法でもあるベントナイト砕石（ベントナイト 100%、層厚 10cm、透水係数 1×10^{-7} cm/秒以下）を採用する。ベントナイト砕石の採用に当たっての主な理由は以下のとおりである。

- 薄い厚さでベントナイト改良土より高い遮水性能
- 均一材料を使用することにより品質管理が容易
- 厚さや締固め度の管理により安全性の確保
- 施工期間の短縮 等

底面部と法面部 1 段目

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



法面部 2 段目から上

二重遮水シートに、バックアップシステムを取り入れた構造

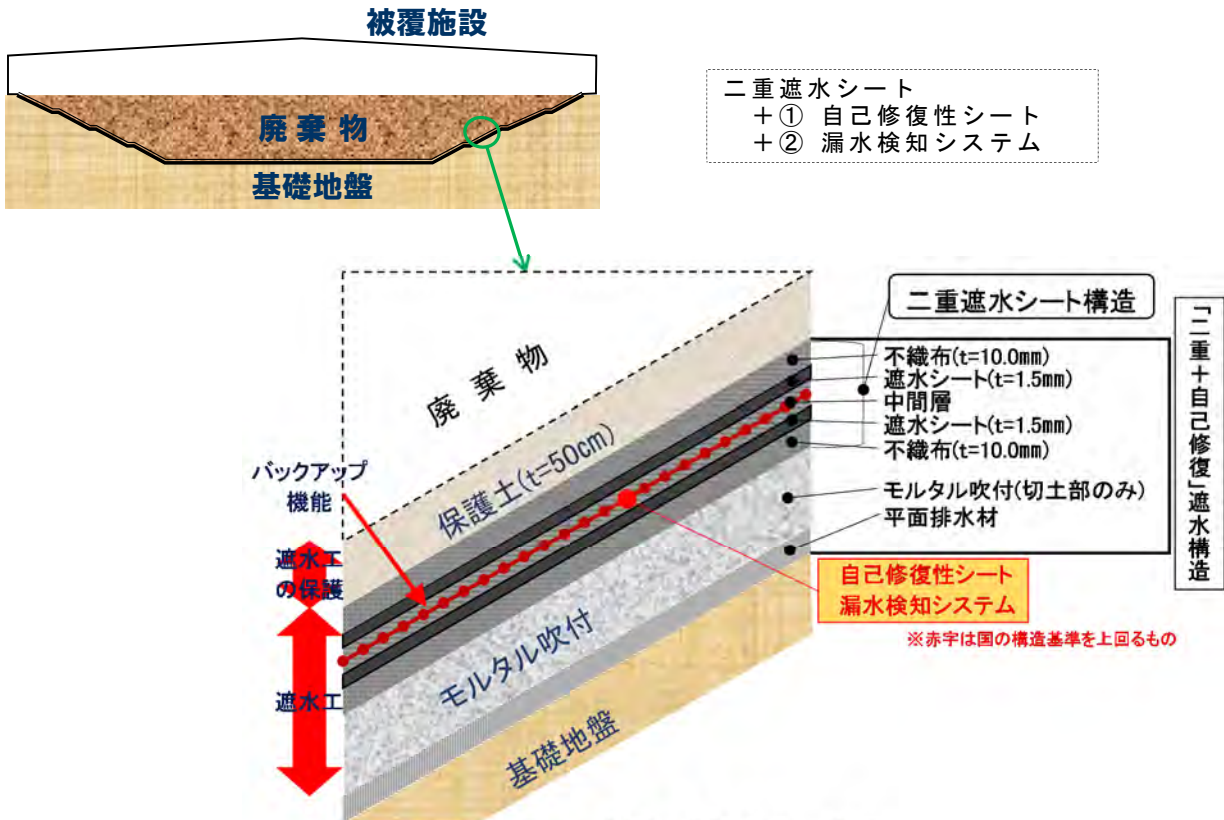


図 4-5-4 遮水構造イメージ図

遮水シート固定工構造図

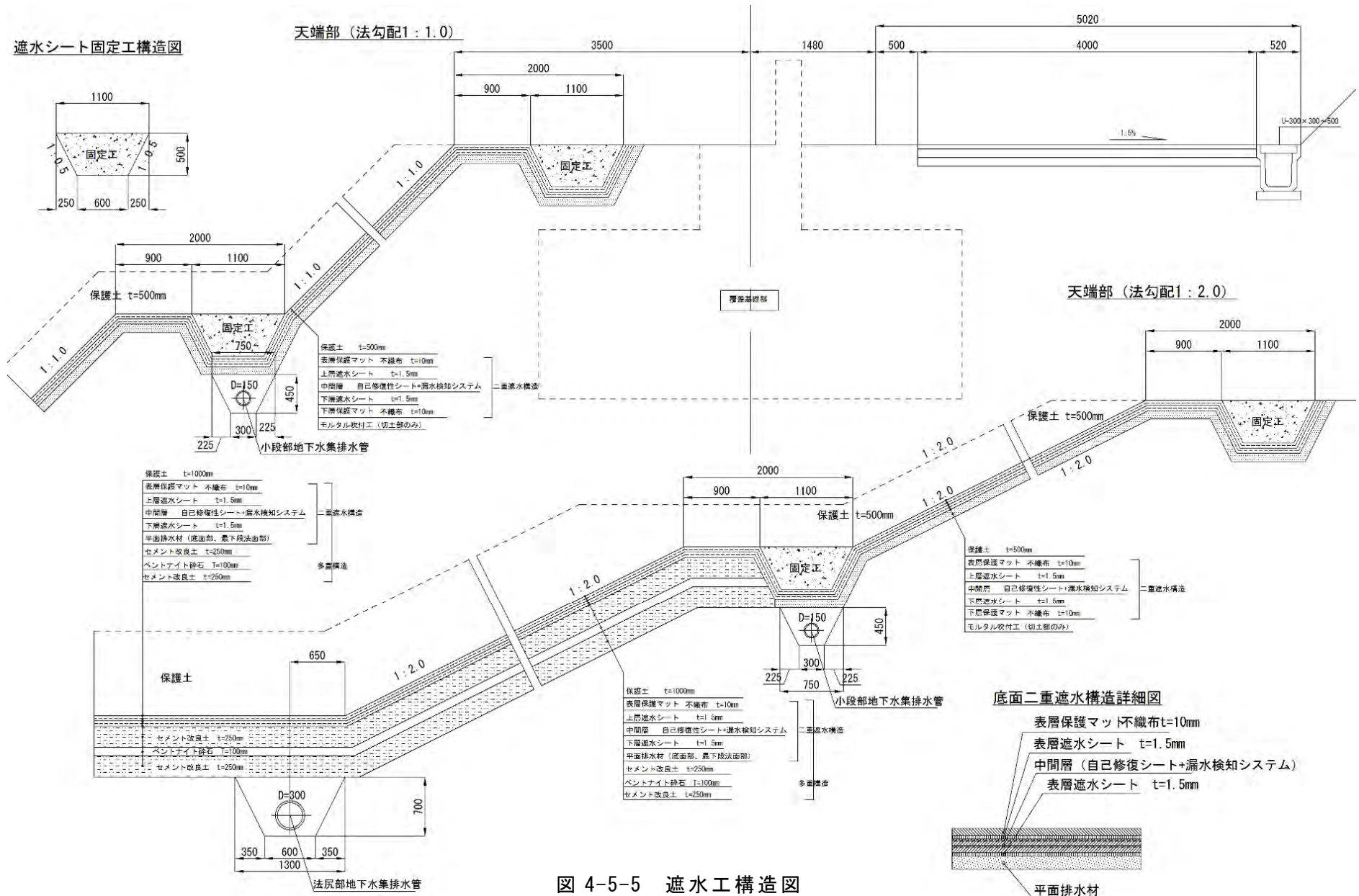


図 4-5-5 遮水工構造図

(4) 被覆施設柱基礎部遮水施設

馬頭最終処分場における被覆施設は、埋立地内に柱を設置する中間柱構造となるため、中間柱部での遮水工固定工、中間柱遮水工保護が求められる。これらに求められる機能及び構造は以下のとおりである。

- ・ 廃棄物の圧密沈下等による引張力が遮水シート、保護マットに伝わりにくい構造とする。
- ・ 埋立作業時に重機等が中間柱に接触し遮水構造が破損することを防止できる構造とする。
- ・ 埋立層中の遮水シート、保護マットは中間柱と一体性が高い方法で固定する。

上記機能及び構造を満足する中間柱構造として『フラットバー・アンカーボルト＋防護管』構造を採用する。なお、柱と底面部の接続部の遮水シートは、安全性を高めるため工場加工品を使用する。

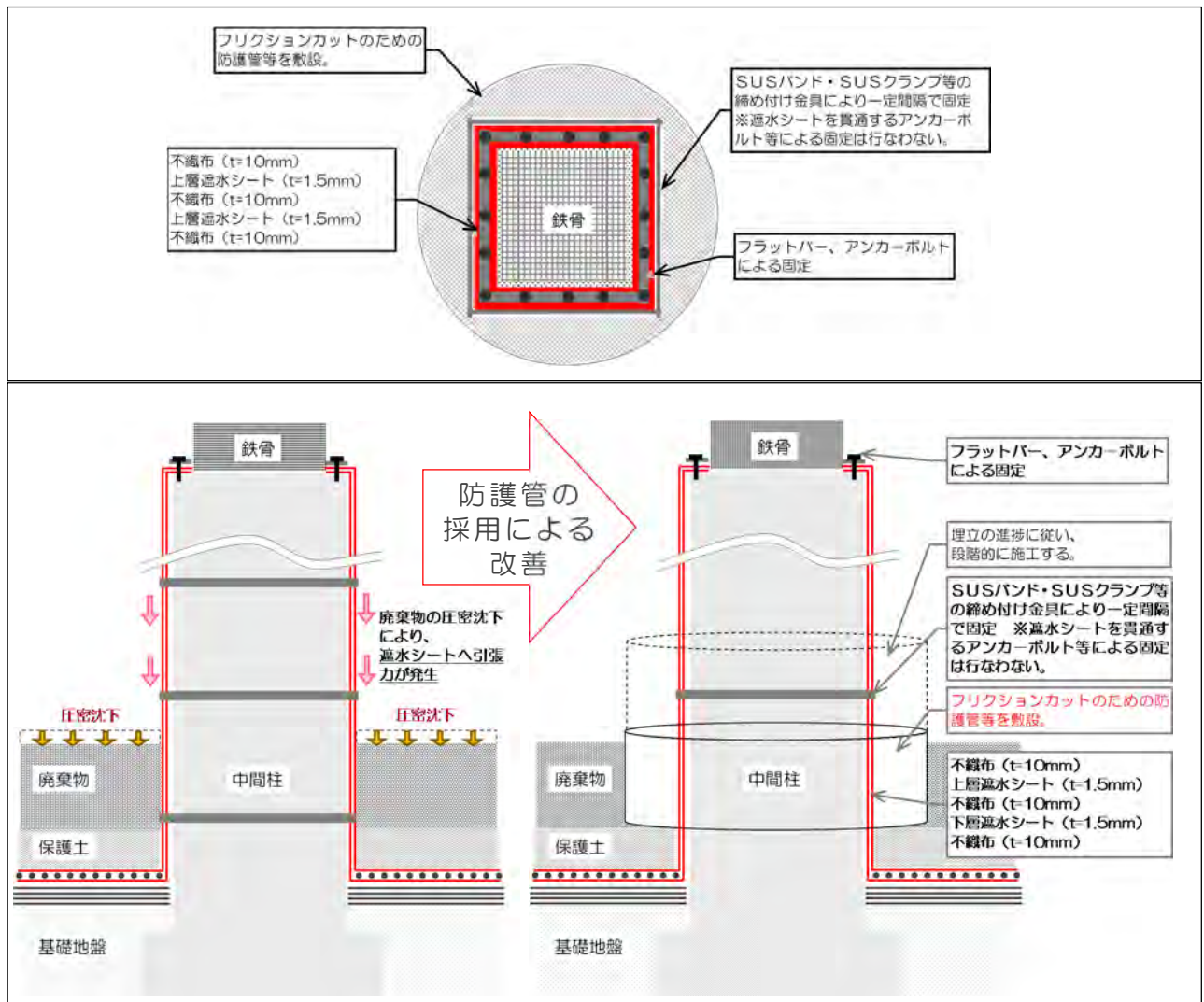


図 4-5-6 被覆施設中間柱構造：上面図(上)・正面図(下)

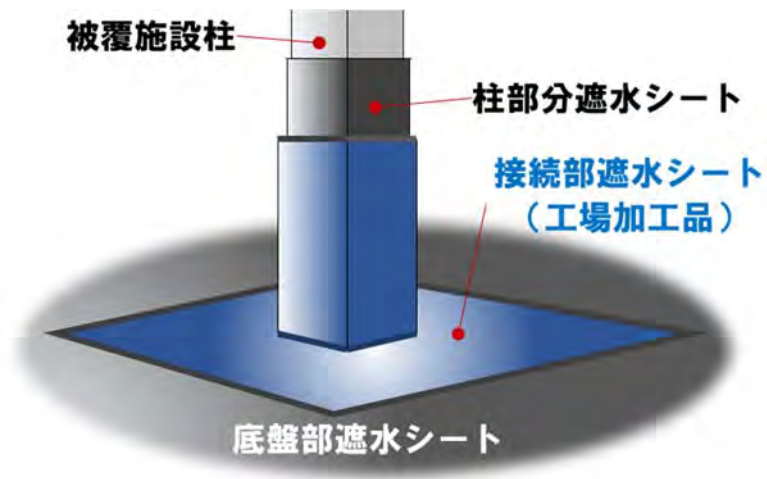


図 4-5-7 被覆施設中間柱底盤部遮水シート概念図

4-6 浸出水処理施設

浸出水処理施設は、散水により廃棄物に触れた浸出水を浄化する施設である。

(1) 浸出水処理形式の設定

浸出水処理形式は、周辺環境影響へのリスク回避を考慮し、処理後の処理水を散水のために再利用する“循環式”を採用する。

循環式とは、埋立物の洗い出しと安定化のために散水を行い、その散水により発生した浸出水を処理し、再度散水に使用することで無放流とする方法である。

循環散水の場合は、循環により塩類濃度が上昇して埋立層の生物反応による安定化に悪影響を与える可能性があるとともに、濃縮された塩類が、配管等の腐食、錆びを生じさせるため、脱塩装置を設置する。

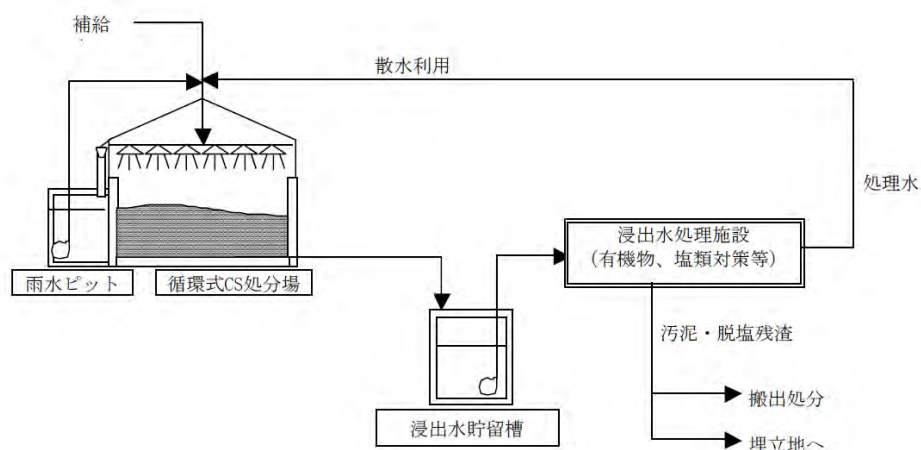


図 4-6-1 循環式概念図

出典：クローズドシステムハンドブック

(2) 浸出水処理規模の設定

被覆施設を設けた最終処分場では、埋立物の安定化のため人工散水を行うこととなる。浸出水処理量（規模）及び散水量は、埋立量、安定化に必要な水分供給量及びその期間から決定される。

したがって、安定化に必要な水分供給量である“液固比”※に基づいた浸出水処理規模の設定を行う。

図 4-6-2 に浸出水処理規模の設定フローを示す。

※液固比：廃棄物 1m³当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)

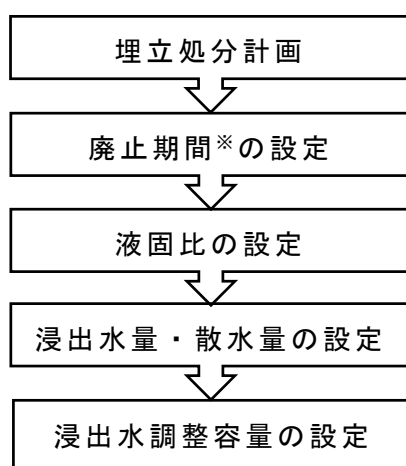


図 4-6-2 浸出水処理規模の設定フロー

※廃止期間：埋立終了から廃止までの期間

ア 埋立処分計画

埋立処分計画は、県内で排出される管理型産業廃棄物の処分実績値（平成 24 年度）に基づき、以下のとおりとする。

表 4-6-1 埋立処分計画算定表

計画埋立容量 (m ³)		埋立期間			廃止期間	覆土量 (m ³)
		1~2年目 (※)	3~7年目	8~12年目	13~22年目	
高度処理対象	馬頭分	422,205	70,367	175,919	175,919	422,205
	北沢分	39,899	39,899	—	—	39,899
	小計	462,104	110,267	175,919	175,919	462,104
脱塩処理対象	馬頭分	36,952	6,159	15,397	15,397	36,952
	北沢分	10,944	10,944	—	—	10,944
	小計	47,896	17,103	15,397	15,397	47,896
計		510,000	127,370	191,315	191,315	510,000
総計						90,000
						600,000

※ 1~2年目は不法投棄撤去物の受入期間である。

埋立物の質から、馬頭最終処分場に搬入される廃棄物の量を、汚泥、木くず、建設混合廃棄物を主とした有機性埋立物と、燃え殻、鉱さい、ばいじんを主とした無機性埋立物に区分する。

有機性埋立物は、汚泥が最も多く、BOD、T-N分の効率的な除去を目的に“高度処理対象”とし、無機性埋立物は塩素イオンが含まれるものが多く、処理水の再利用を考慮し“脱塩処理対象”の設定とする。

イ 廃止期間の設定

埋立終了から廃止までの期間は、廃棄物の安定化等を考慮して10年間とする。

ウ 液固比の設定

設計要領に基づく液固比の目安から、高度処理対象は中間値である2.25、脱塩処理対象は同表に基づき3.0を採用する。

表 4-6-2 液固比の目安

区分	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	T-N (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	液固比
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：設計要領

エ 浸出水量・散水量の設定

設計要領に基づき、埋立期間、廃止期間及び液固比を設定し、浸出水量・散水量の算定を行う。

浸出水量・散水量の算定結果を表 4-6-3 に示す。

表 4-6-3 浸出水量・散水量の算定結果

区 分		高度処理対象	脱塩処理対象	日量計	
埋立期間	1～2年目	液 固 比 :	0.297	0.396	0.693
		浸 出 水 量 :	55m ³ /日	11m ³ /日	66m ³ /日
		散 水 量 :	68m ³ /日	14m ³ /日	82m ³ /日
		補 給 水 量 :	13m ³ /日	3m ³ /日	16m ³ /日
	3～7年目	液 固 比 :	0.743	0.990	1.733
		浸 出 水 量 :	87m ³ /日	10m ³ /日	97m ³ /日
		散 水 量 :	109m ³ /日	13m ³ /日	122m ³ /日
		補 給 水 量 :	22m ³ /日	3m ³ /日	25m ³ /日
	8～12年目	液 固 比 :	0.743	0.990	1.733
		浸 出 水 量 :	87m ³ /日	10m ³ /日	97m ³ /日
		散 水 量 :	109m ³ /日	13m ³ /日	122m ³ /日
		補 給 水 量 :	22m ³ /日	3m ³ /日	25m ³ /日
廃止期間	13～22年目	液 固 比 :	0.467	0.624	1.091
		浸 出 水 量 :	72m ³ /日	10m ³ /日	82m ³ /日
		散 水 量 :	90m ³ /日	12m ³ /日	102m ³ /日
		補 給 水 量 :	18m ³ /日	2m ³ /日	20m ³ /日
液固比計		2.25	3.00		

注 9) 【算定式】 浸出水量：L=埋立容量(V)×液固比/埋立年数(年)/年間日数(日)

散水量：S=L/C(浸出係数：0.8)

注 10) 区分・年ごとの液固比は、埋立処分計画の容量から算定

上記算定結果から、馬頭最終処分場における浸出水処理規模は、埋立から廃止までの期間の浸出水量最大値を採用するものとし、97m³/日から 100m³/日と設定する。

また、散水量は 82m³/日～122 m³/日程度となり、散水用の補給用水として 16～25m³/日程度が必要となる。散水用の補給用水は地下水利用のほか、雨水貯留等にて補う。

なお、散水については、早期安定化のために埋立地内を準好気性に保つ必要があることから、搬入する廃棄物の種類、容量、埋立層の浸透状況等を考慮し、計画的に行うものとする。

オ 浸出水調整容量の設定

浸出水調整容量は、浸出水処理施設のメンテナンス期間等を考慮して、日処理量 10 日分を見込み、“1,000m³”と設定する。

(3) 浸出水処理水質の設定

ア 浸出水処理の考え方

浸出水処理システムの考え方は、次のとおりである。

- ・ 浸出水貯留槽で浸出水の水量、水質を平滑化する。
- ・ 各種基準を満足できる計画目標水質を設定する。
- ・ 安心と安全を得るための処理方式を採用する。
- ・ 処理水の常時モニタリングを実施する。

イ 計画水質

計画原水水質は、既存の最終処分場の事例等を参考に、受入廃棄物の質・量を考慮し設定する。

計画目標水質は、排水基準（総理府令）、一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令、産業廃棄物の処理施設の構造に関する基準（栃木県）、ダイオキシン類特別措置法等を基に、より環境に配慮した計画目標水質を表 4-6-4 に設定する。

表 4-6-4 浸出水処理水質の設定

水質項目		計画原水水質	計画目標水質
pH	—	5.0~9.0	6.5~8.5
BOD	mg/l	250	3
SS	mg/l	300	10 以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/l	—	1 以下
有害物質	—	—	環境基準値以下 ^{注 11)}
塩化物イオン ^{注 12)}	mg/l	3,000~15,000	200
カルシウムイオン ^{注 12)}	mg/l	500~2,500	100

注 11) 基本的に環境基準値以下とし、環境基準項目として設定されていないものについては、排水基準を参考に設定

注 12) 塩化物イオン、カルシウムイオンの計画原水水質は「設計要領」より設定

(4) 浸出水処理方式の設定

浸出水処理水質の設定は、計画した計画目標水質とすることが可能な次の処理方式を採用する。

ア 凝集膜分離（浸漬型膜処理）の採用

- ・ H18 基本設計と同等以上の汚濁物質の高度な除去が可能
- ・ 浮遊物質(SS)、懸濁性ダイオキシン類の効率的な除去
- ・ 高度処理の前段で効率的に除去を行うことにより、高度処理の能力が向上
- ・ 施設をコンパクト化することにより、設置面積を縮小
- ・ 自動制御運転を取り入れやすく、運転管理が容易

イ 電気透析処理の採用

- ・ 高度処理により発生する塩類が、純度の高いものとなるため、有効な活用が可能
- ・ 運転管理が容易であり、回収する濃縮水量の削減が可能

以上に基づき、図 4-6-3 のとおり浸出水処理フローを設定する。

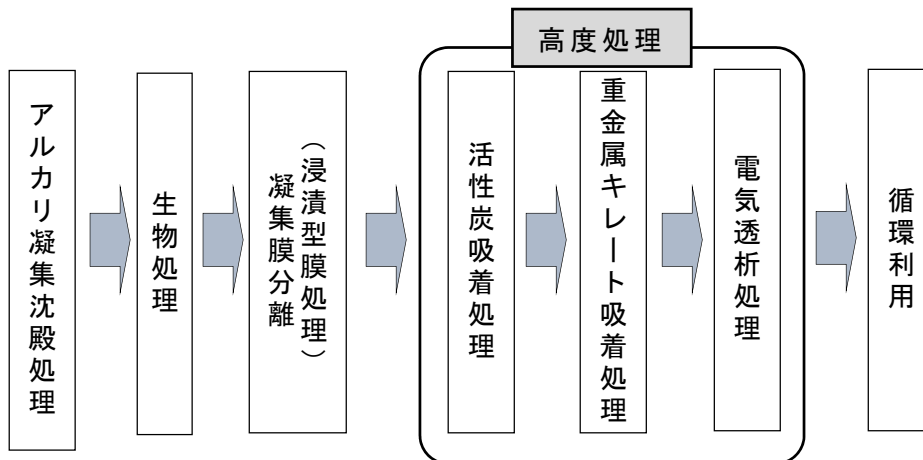


図 4-6-3 浸出水処理フロー

4-7 浸出水集排水施設

埋立地の底面や法面に浸出水集排水管を配置して浸出水を集め、浸出水調整槽に排出するための施設である。

浸出水集排水施設は浸出水の集排水だけでなく、空気供給及びガス抜き機能も兼ねる。

(1) 浸出水集排水構造

ア 配置

浸出水集排水管は、採用事例が多く、縦横断勾配が比較的十分に確保でき、空気流通面が確保できて集水効率がよい分枝形の配置とする。

イ 管径

浸出水集排水管は、本管をφ400mm、枝管をφ200mmともに有孔管とする。

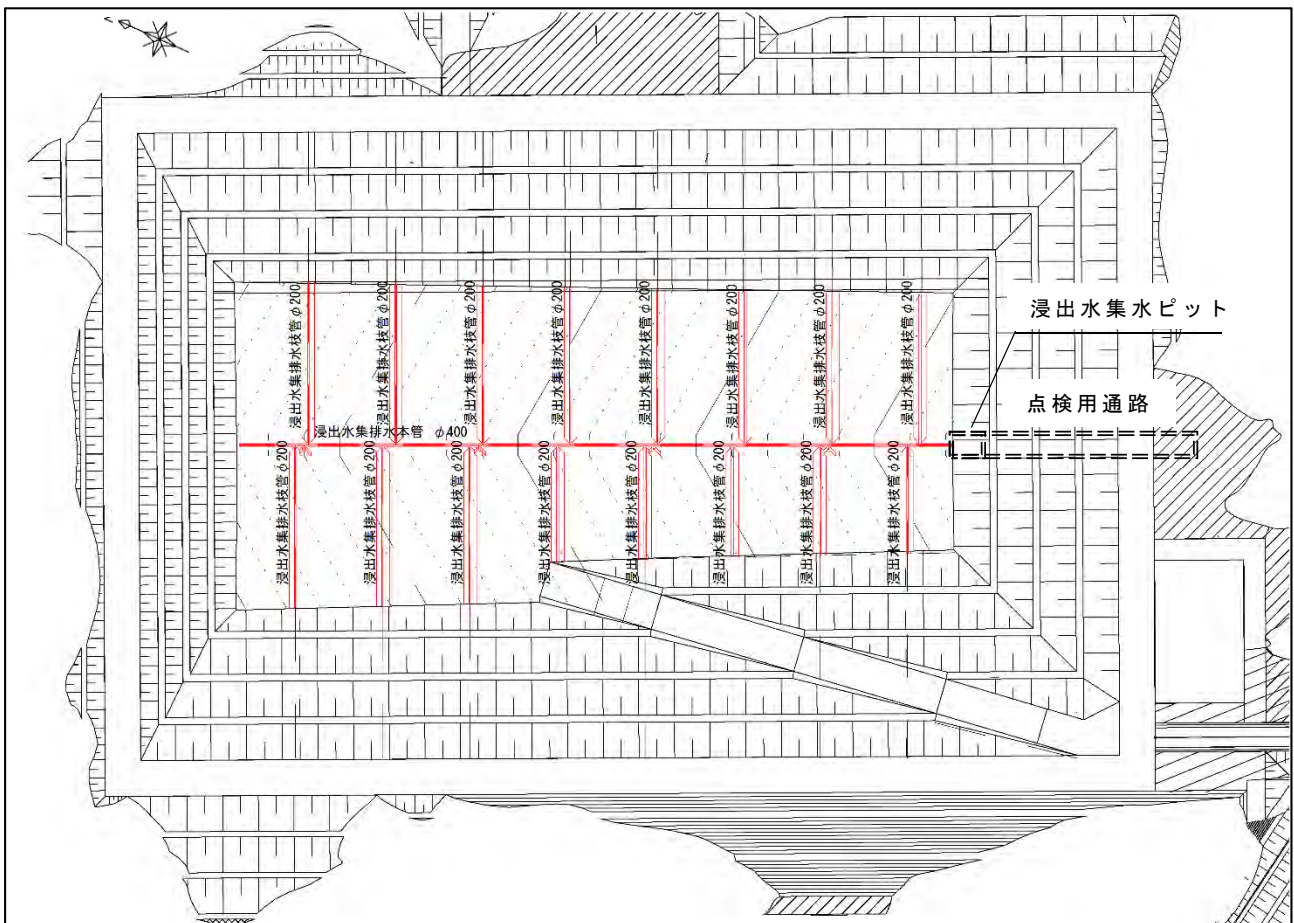
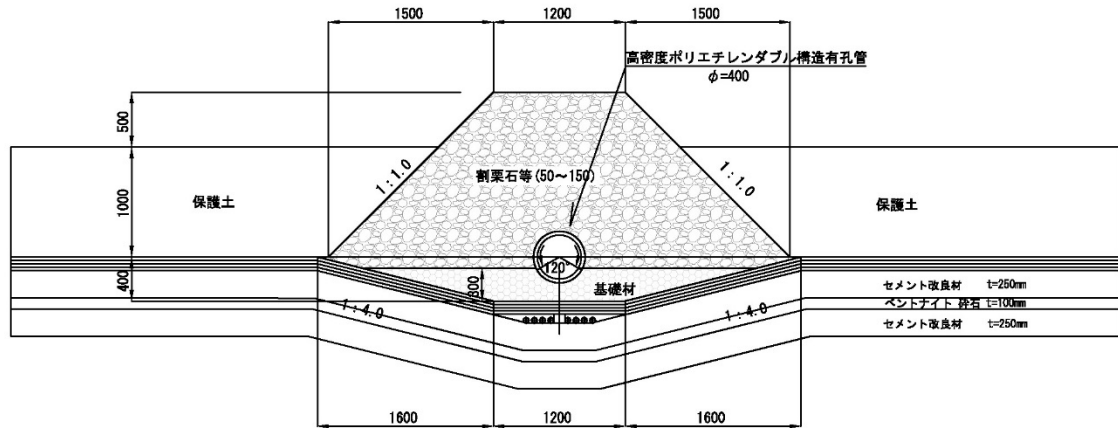


図 4-7-1 浸出水集排水施設計画平面図

ウ 構造

浸出水集排水管は、埋立物等による目詰まりを防止するため、被覆材(栗石等)を組み合わせた構造とし、被覆材の幅は、設計要領より、管径の3倍以上を確保する。



(単位 : mm)

図 4-7-2 浸出水集排水本管構造図

(2) 浸出水集水ピット及び点検用通路

埋立地内の浸出水は、浸出水集排水管にて集水された後、すべての浸出水が浸出水集水ピットに導水される。その後、浸出水集水ピット内に設置した送水ポンプにより、点検用通路内に格納した浸出水送水管を通して最終的には浸出水処理施設の地下部に設置した浸出水調整槽に送水する。

また、地上部から浸出水集水ピットまで作業員が立ち入りし維持管理できるようにコンクリート製の点検用通路構造を採用する。浸出水送水管を点検用通路に格納することにより、浸出水送水管の目視確認が可能となり、浸出水の漏水リスクの低減を図る。



図 4-7-3 点検用通路
概念図（断面図）

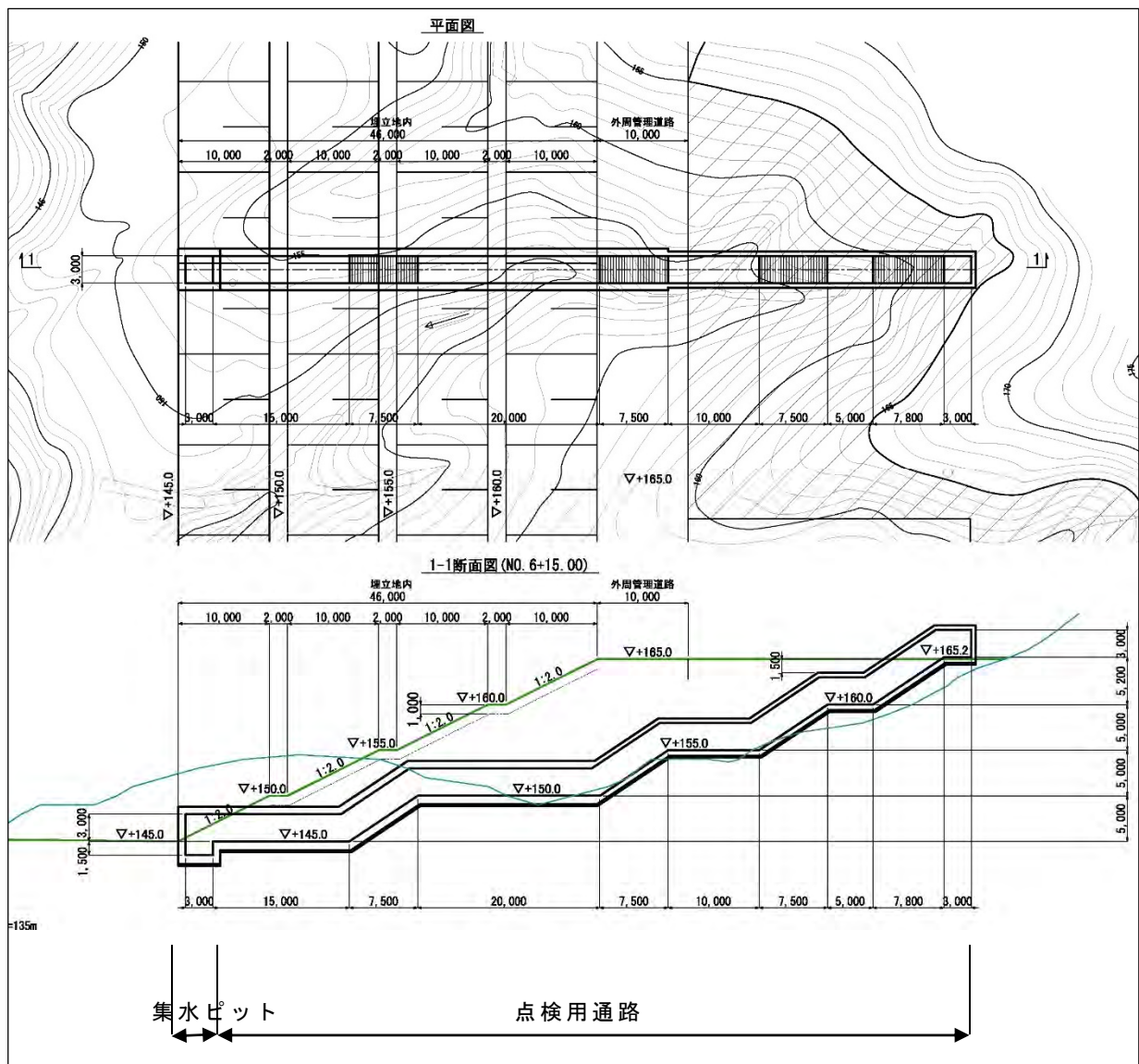


図 4-7-4 浸出水集水ピット計画図

4-8 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備中沢に排水するために設置する。

遮水工下部の地下水等の排除を適切に行わないと、地下水による遮水シートへの揚圧力が働き、遮水シートを浮きあがらせることがある。また、埋立地周辺の地下水位が上昇すると、埋立地の地質・土質条件によっては、地山がゆるみ、法面の崩壊やすべり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、地下水集排水管を遮水工の下部に敷設する。

また、埋立地下部は現況の沢筋を盛土し、埋立地を形成する箇所もあるため、盛土内の効率的な湧水排除を目的とした地下水集排水管を沢筋に敷設する。

(1) 地下水集排水管

ア 配置

埋立地下部の地下水集排水施設は、有孔管などを砕石や栗石などのフィルター材で覆った暗渠排水構造とし、横断方向には支線を接続する。

地下水集排水管の配置は、設計要領により、幹線に対して20mピッチを基本とする。

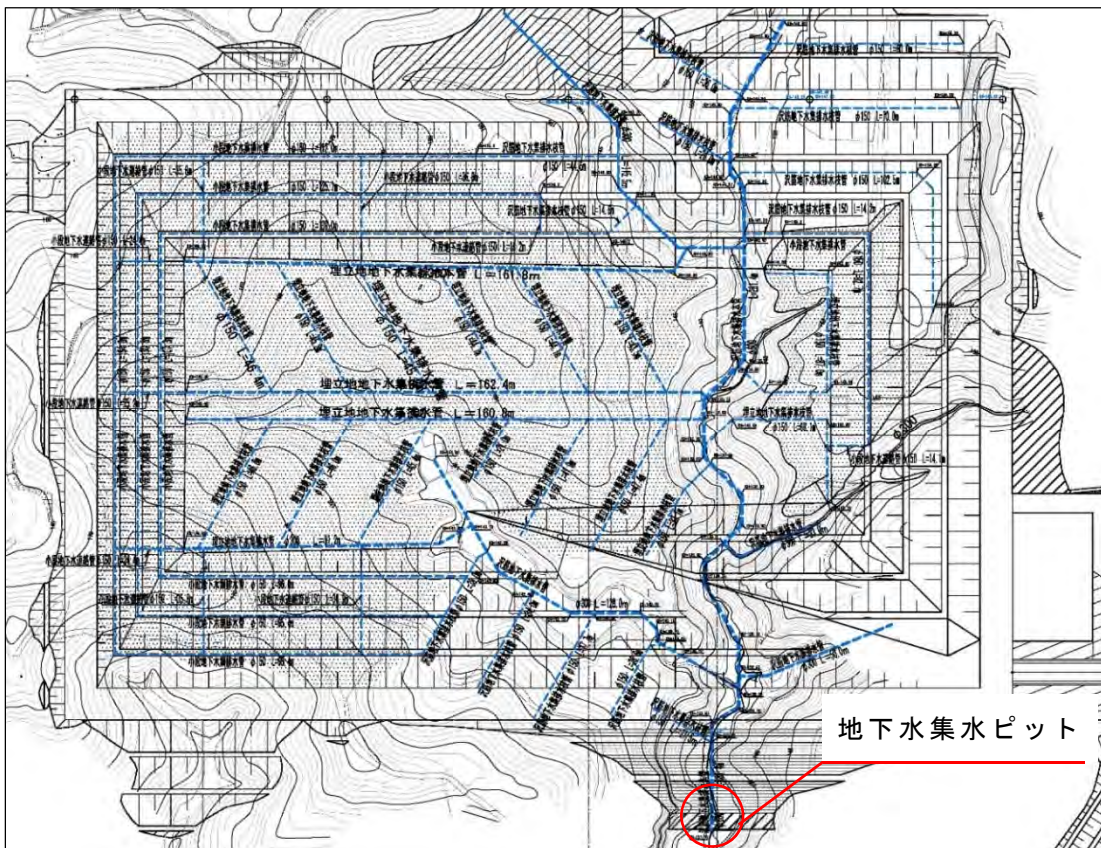


図 4-8-1 地下水集排水施設計画平面図

イ 管 径

地下集排水管の管径は「道路土工 排水工指針（社団法人日本道路協会、昭和62年6月）（以下「排水工指針」という。）により、管径150～300mmを基本とする。

ウ 構 造

地下水集排水施設は、有孔管をフィルター材で覆った暗渠排水構造の地下水集排水管とする。

フィルター材は、目詰まり防止のため、単粒碎石等を使用する。

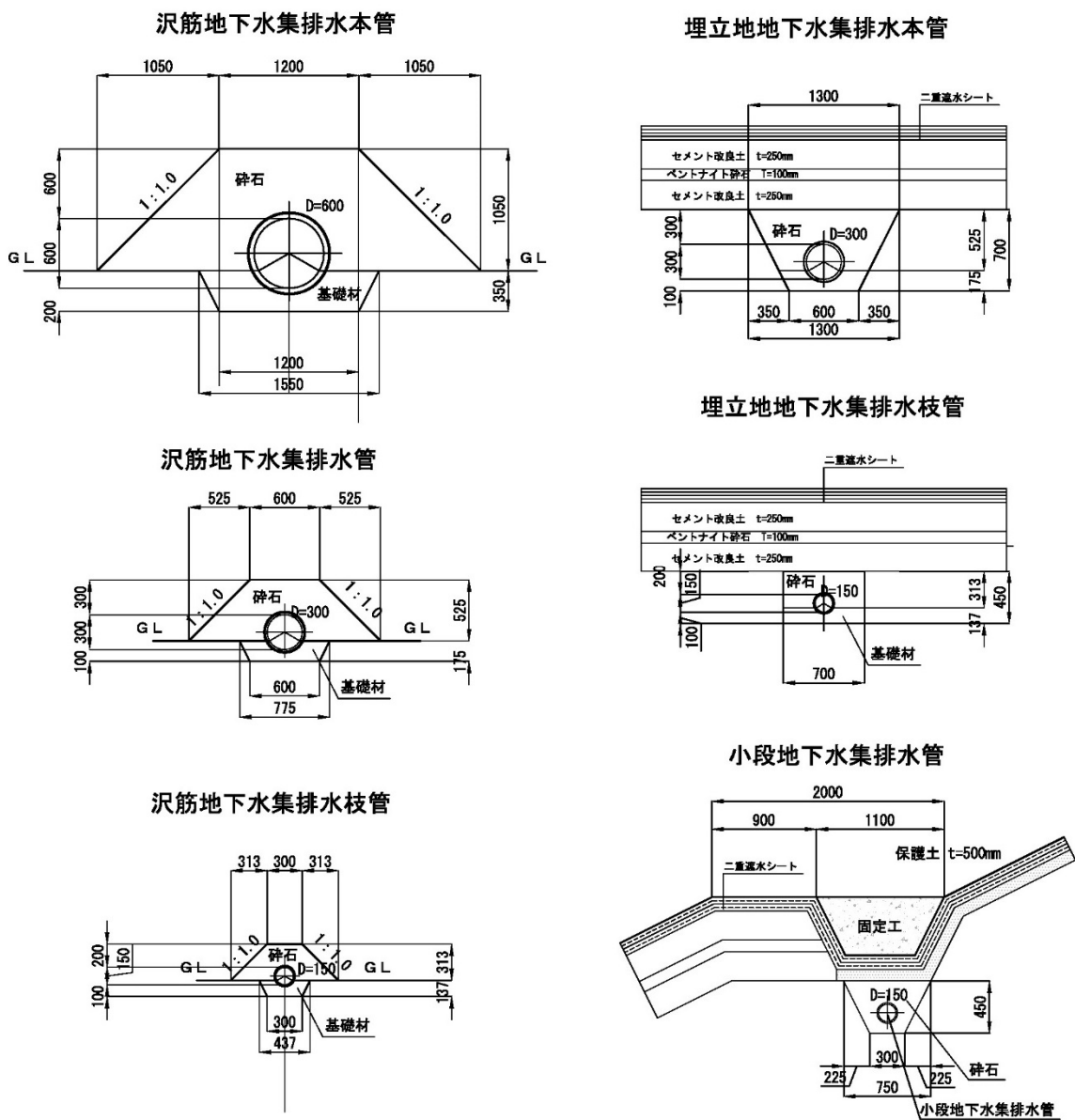


図 4-8-2 地下水集排水管構造図

(2) 地下水集水ピット

地下水は、集排水管により自然流下で備中沢へ排水されることから、地下水集排水管の末端部に地下水水質のモニタリングを行う地下水集水ピットを設置する。

地下水集水ピットに水質の常時監視設備（pH計、EC計等）を設置し、地下水水質をリアルタイムにモニタリングする。そのモニタリング結果については、情報を公開する。

また、集水した地下水の一部を、散水に利用するため浸出水処理施設に設置する散水槽に送水する。

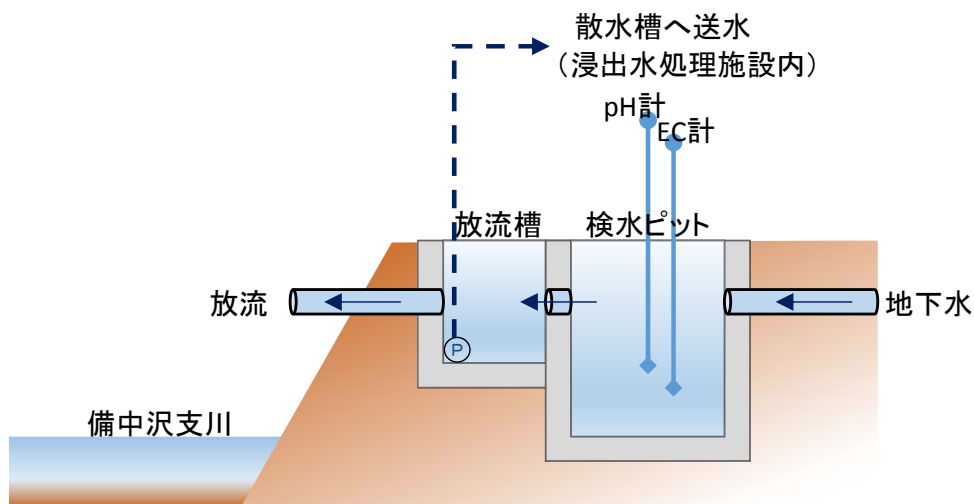


図 4-8-3 地下水集水ピット概念図（断面図）

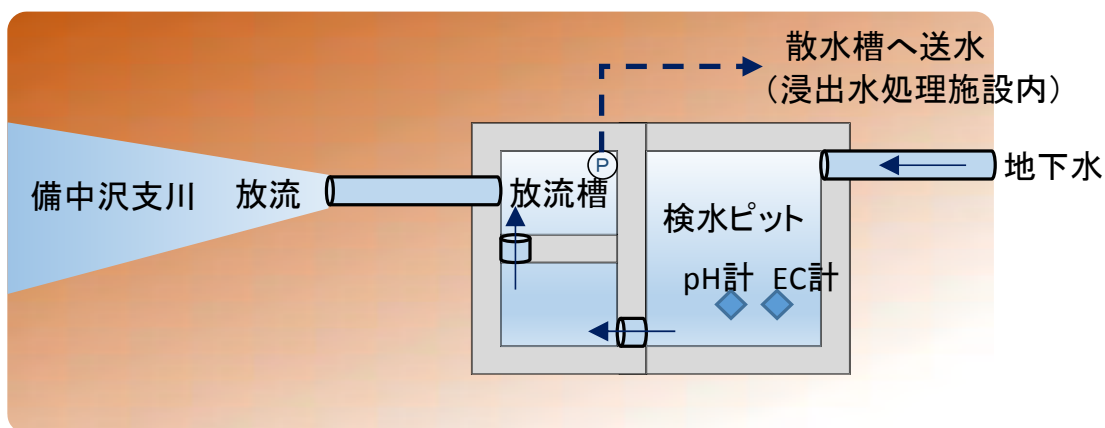


図 4-8-4 地下水集水ピット概念図（平面図）

4-9 雨水集排水施設

雨水集排水施設は、被覆施設を含め、開発区域内の雨水を速やかに防災調整池に流下させるために設置する。

雨水集排水施設は、その流域、降雨強度等により適切に流量を予測し、流量に応じた施設を設置する。

(1) 雨水集排水工

ア 配置

雨水集排水施設は、開発区域に側溝や集水柵を敷設し、雨水を速やかに防災調整池に流下させる配置とする。

イ 排水路断面

雨水集排水施設の断面設定においては、「林地開発手引き」に基づき計画降雨を設定する。

計画対象降雨は、林地開発手引きに基づき「那珂川（旧馬頭）」の10年確率降雨強度を用いる。

ウ 構造

雨水集排水施設は、排水路の清掃が容易に行えるコンクリート構造を基本とする。

水路には適所に集水柵を設け、集水柵の大きさはそれぞれ側溝断面に合わせ、沈砂を考慮し、泥だめを設ける。

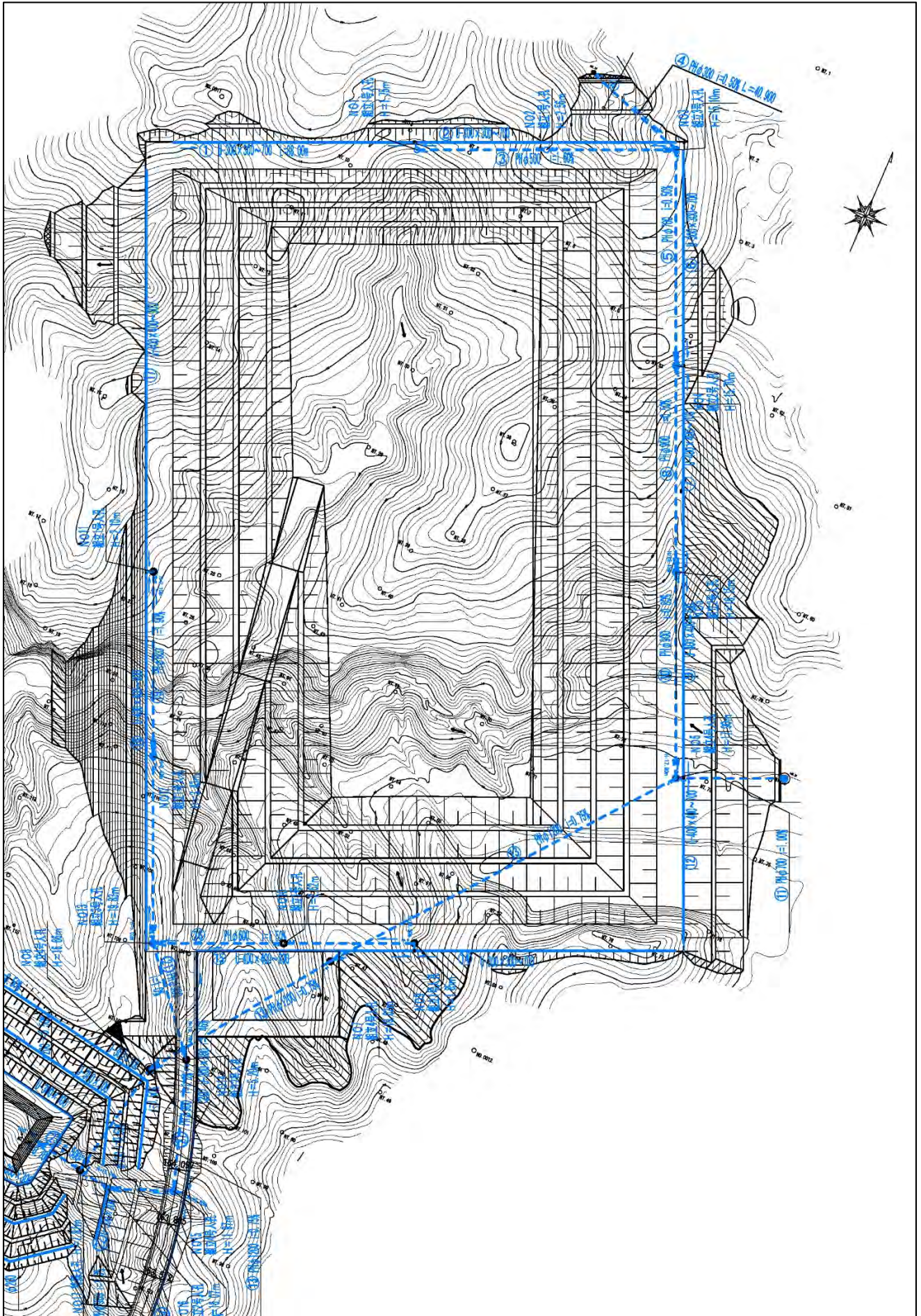


图 4-9-1 雨水集排水施设计画平面图(1)

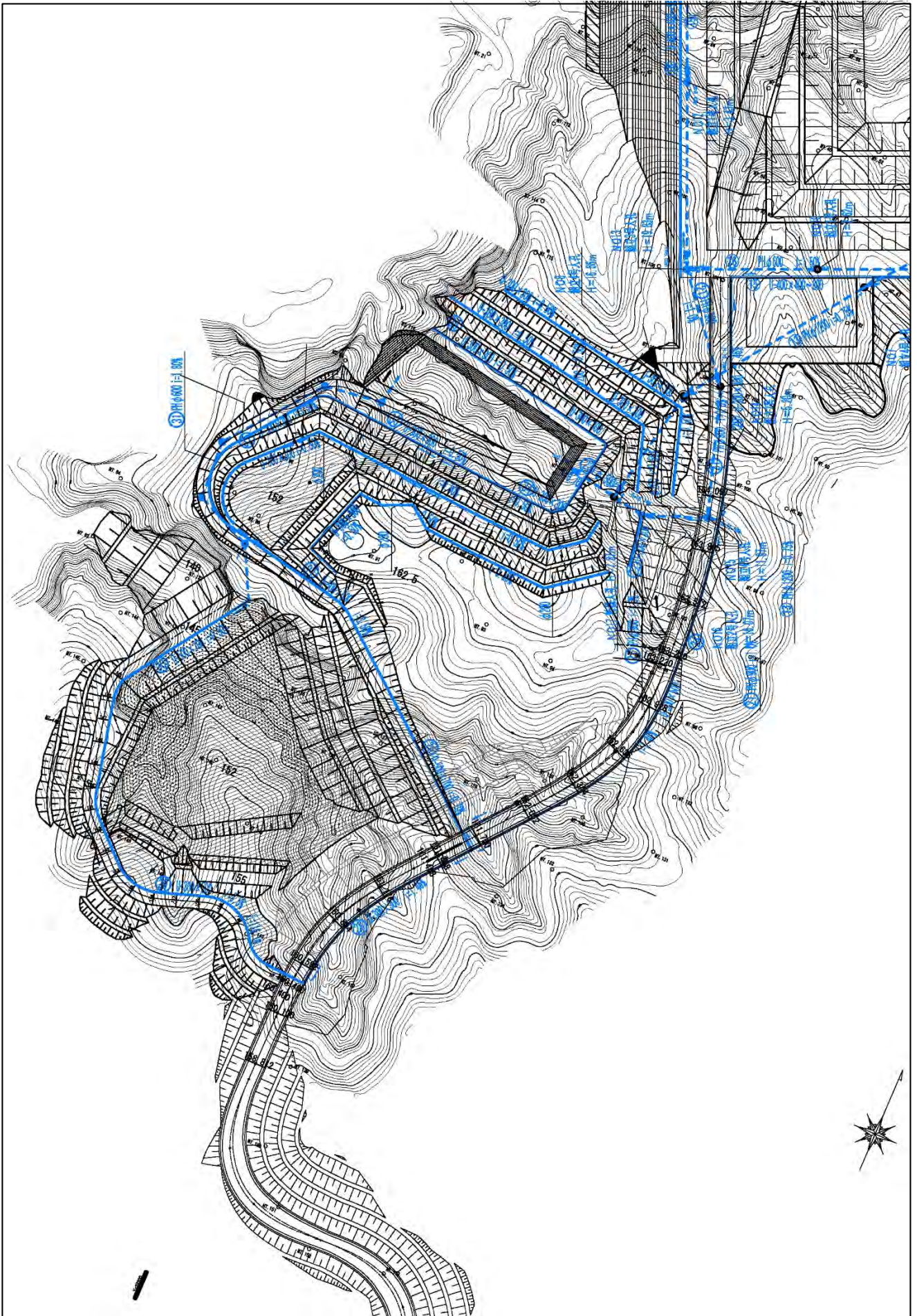


图 4-9-2 雨水集排水施設設計画平面図(2)

4-10 埋立ガス抜き施設

埋立地内に作業員が入って埋立作業を行うため、作業員が安全に作業を行うことができるように埋立ガス抜き施設を設置する。

また、埋立ガス抜き施設は、埋立ての進行に伴い上方へ延伸していくことで埋立地内の縦集排水機能をも付加され、埋立地内に空気を供給することで埋立地内を準好氣的状態とし、埋立物の早期安定化を促進させる。

(1) 埋立ガス抜き施設構造

ア 配置

埋立ガス抜き施設については、「廃棄物最終処分場の性能に関する性能指針について（平成12年12月28日生衛発第1903号厚生省生活衛生局水道環境部長通知）」（以下、「性能指針」という。）により、2,000㎡に1か所以上設置することとしていることから、馬頭最終処分場では、24箇所（埋立面積48,000㎡/2,000㎡/箇所）以上の設置を行う。

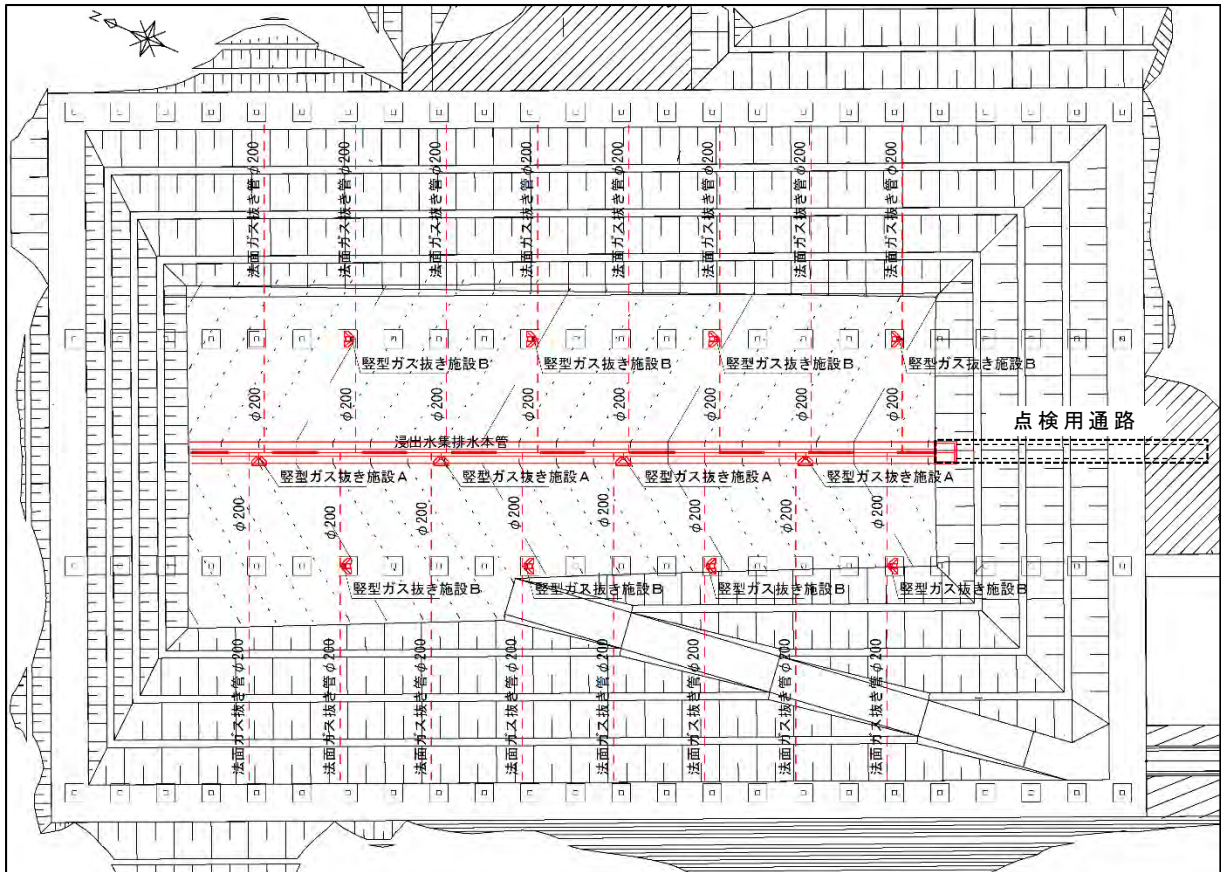


図 4-10-1 埋立ガス抜き施設計画平面図

イ 管 径

埋立ガス抜き施設の管径は、性能指針に基づきφ200mm以上とする。

ウ 構 造

埋立ガス抜き施設は、浸出水集排水機能を兼ねており、施設として連続性を有しているため、基本的に浸出水集排水施設と同様の構造とする。

4-1-1 モニタリング施設

最終処分場は埋立てられる廃棄物、浸出水、埋立ガスなどによって、周辺環境に影響を及ぼさないように、各種施設を設けるとともに、定期的に周辺環境のモニタリングを実施し、環境汚染を未然に防止する。

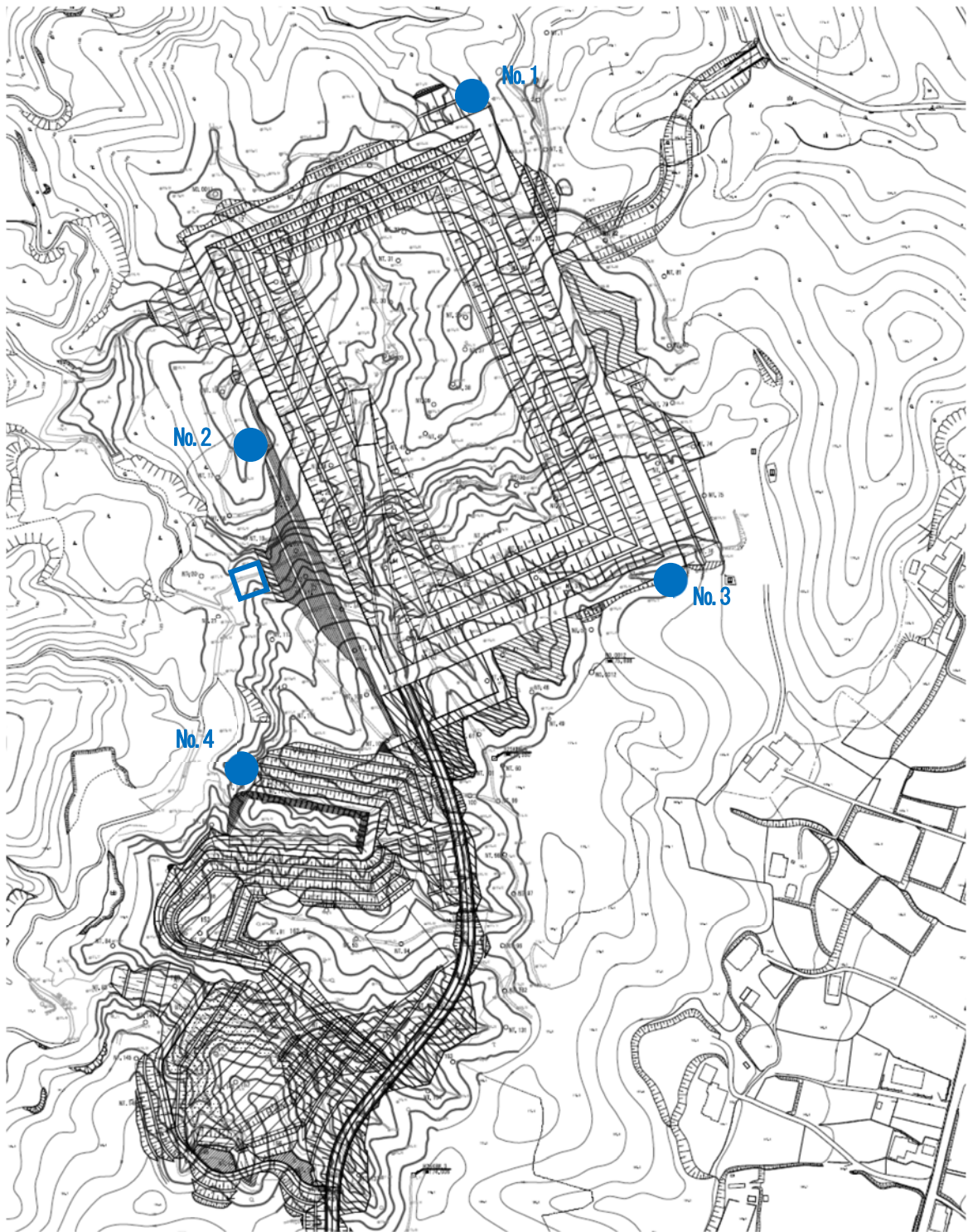
モニタリングによる監視項目については、次頁以降に示す、廃棄物処理法等の法令に基づく維持管理項目のほか、搬入廃棄物の監視等も含めたモニタリング計画例（P98.表 8-1）等を参考に設定する。

（1）水質モニタリング

水質モニタリングとして、地下水観測井戸を計4箇所設置し、最終処分場維持管理基準に基づく頻度でモニタリングを行うほか、地下水集排水施設の流末に検水ピットを設置し、pH、EC等を常時監視する。

モニタリング項目は、維持管理基準、他事例等を参考に設定し、水質の監視に当たっては、次の点に留意する。

- ・モニタリング結果を基準値と比較し、異常がないこと。
- ・上流側と下流側のモニタリング結果を比較し、下流側の数値が異常値を示していないこと。（特に、塩化物イオン濃度、電気伝導率）
- ・埋立開始前及び定期的なモニタリングを実施することで、各項目の数値が自然由来か最終処分場由来かを判断できるようにしておくこと。



● : モニタリング井戸
□ : 検水ピット

図 4-11-1 水質モニタリング施設の位置図

(2) 搬入物モニタリング

搬入される廃棄物について、モニタリングを行う。モニタリングの項目は、搬入される埋立物の種類別の重量、放射線量、搬入時期、搬入者別等の記録の集計・保存を行う。

また、受入基準を満足する廃棄物が搬入されているかを監視するため展開検査を行う。



図 4-11-2 埋立地内での展開検査（イメージ図）

(3) 構造物・埋立物モニタリング

馬頭最終処分場は、現況の地盤・地形を活用し、盛土、切土により貯留構造物を構築することから、貯留構造物の安全性を確認するための日常監視と、地震時等の異常時における重点的な監視を行う。

構造物・埋立物モニタリングにより、貯留構造物は「沈下」、埋立物は「性状」、「発生ガス」、「悪臭」、「粉じん」等を確認する。

(4) 遮水工モニタリング

遮水工モニタリングは、最終処分場における最も重要な管理項目の一つである。

処分場の遮水工は、埋立ての進行に伴い、廃棄物により覆われる構造であることから漏水検知システムによる監視を行う。

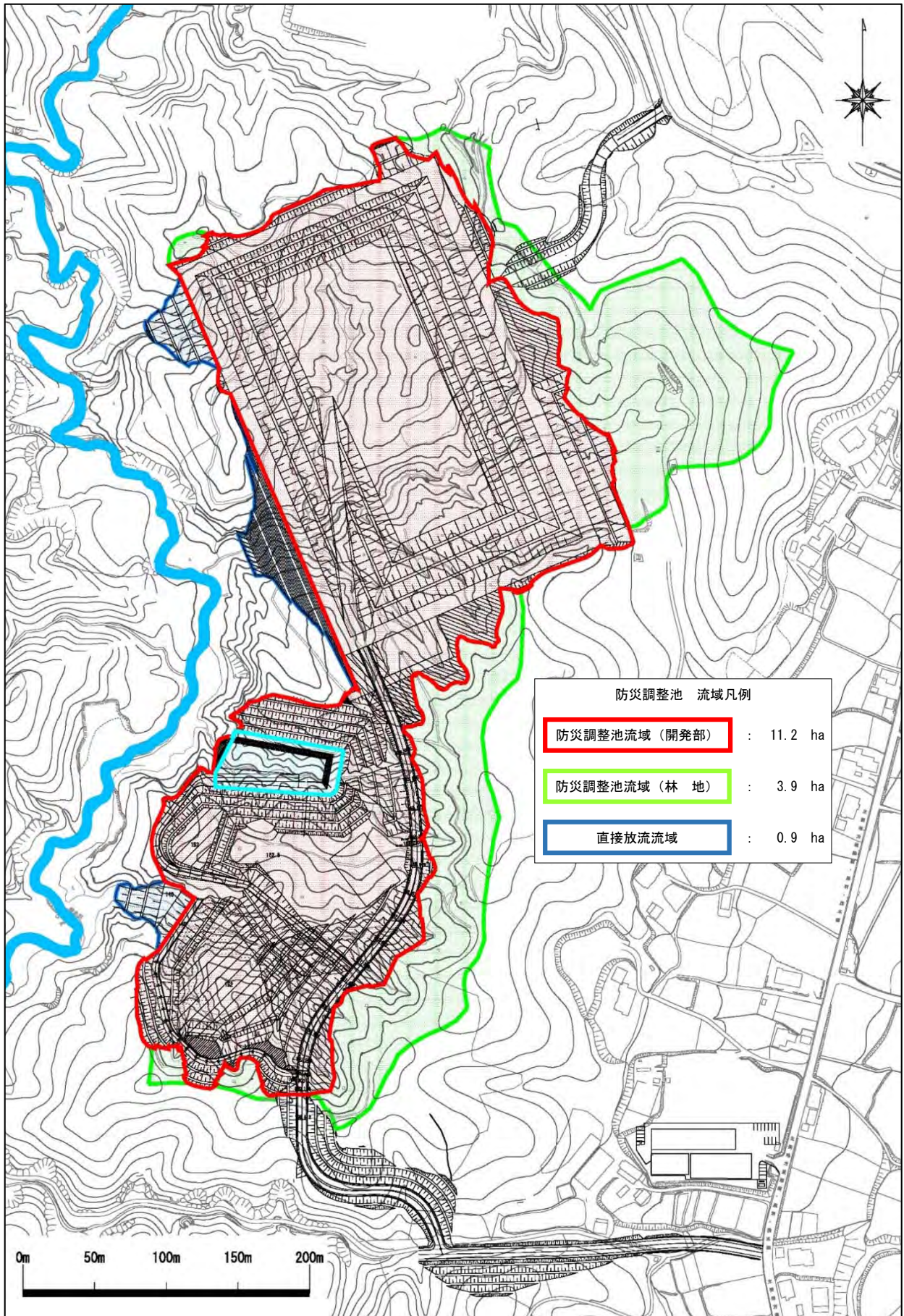


图 4-12-2 防災調整池平面图

4-13 道路

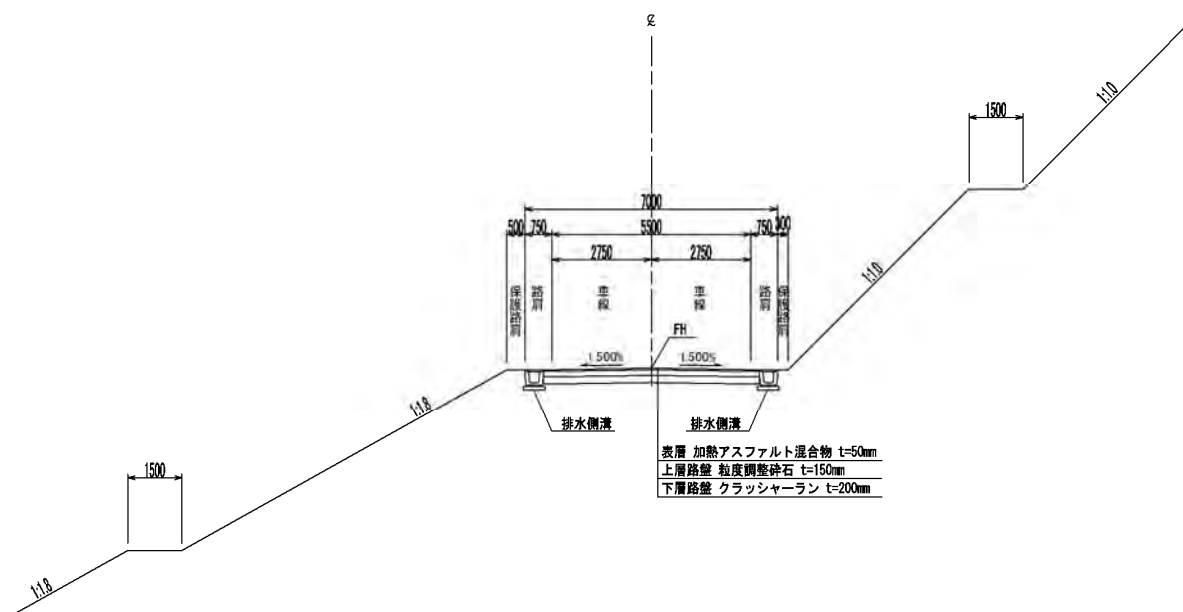
道路は、町道備中沢線から埋立地までの搬入道路と埋立地内部の場内道路、施設を管理する管理道路に分けられる。

図 4-13-3 に搬入道路計画図を示す。

(1) 搬入道路

幅員構成は、廃棄物運搬車両が交差できる車道 2 車線とする。

図 4-13-1 に標準断面図を示す。



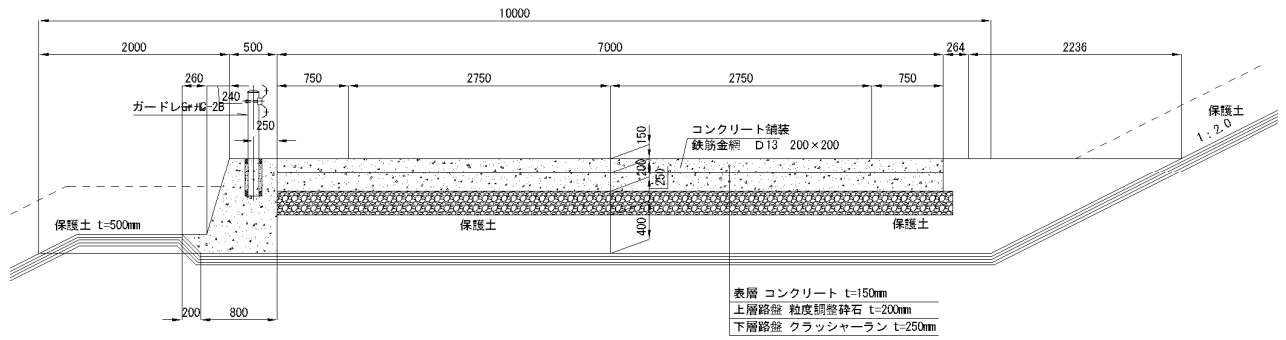
(単位 : mm)

図 4-13-1 搬入道路標準断面図

(2) 場内道路

場内道路は、埋立地内で埋立区画まで廃棄物を運搬する道路であり、廃棄物運搬車両以外の進入は考えられないことから、幅員構成は搬入道路と同様であるが、縦断勾配を12%とし、埋立容量を確保する。また、縦断勾配が急勾配であることから、コンクリート舗装（滑止め）とする。

図 4-13-2 に標準断面図を示す。



(単位：mm)

図 4-13-2 場内道路標準断面図

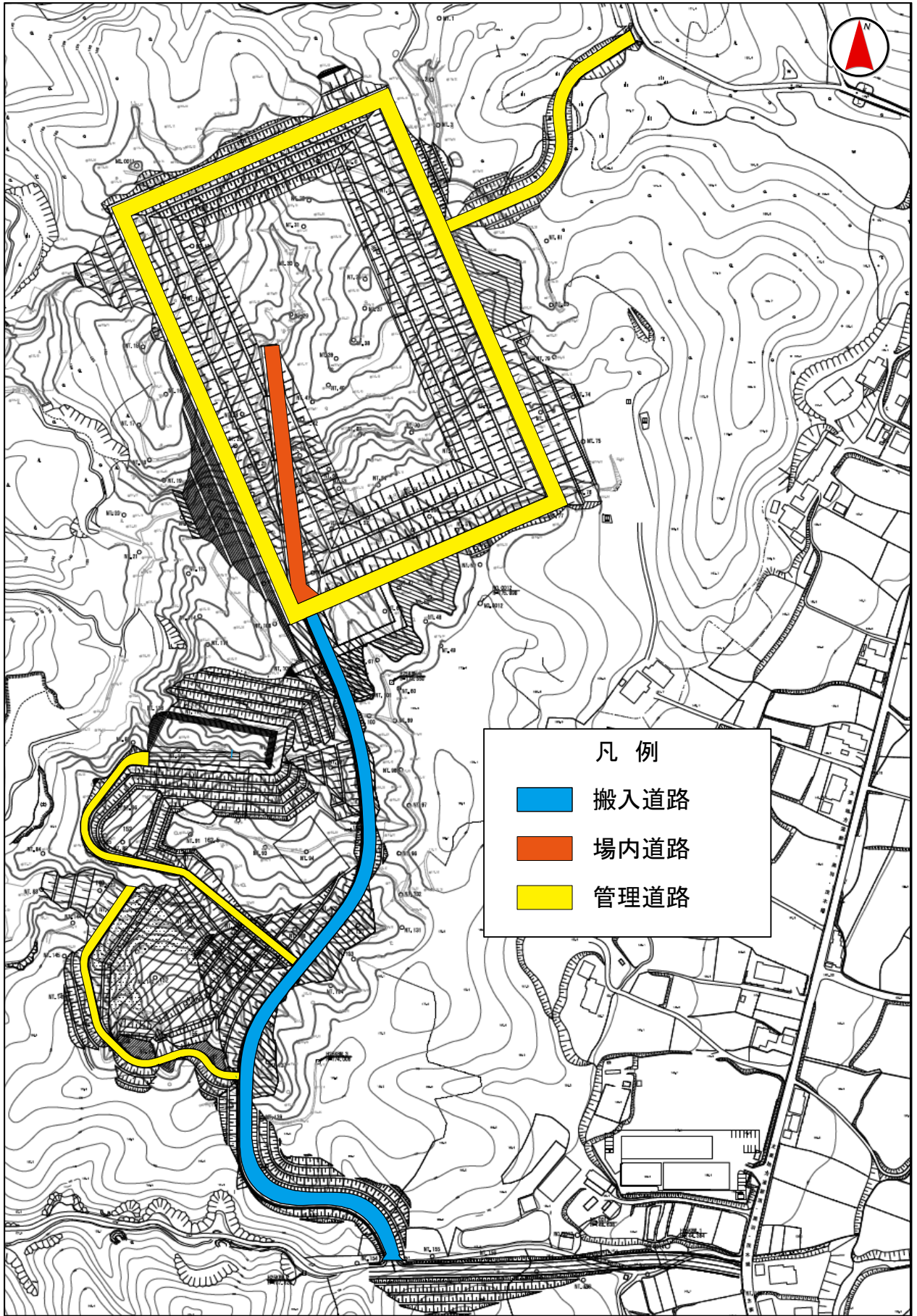
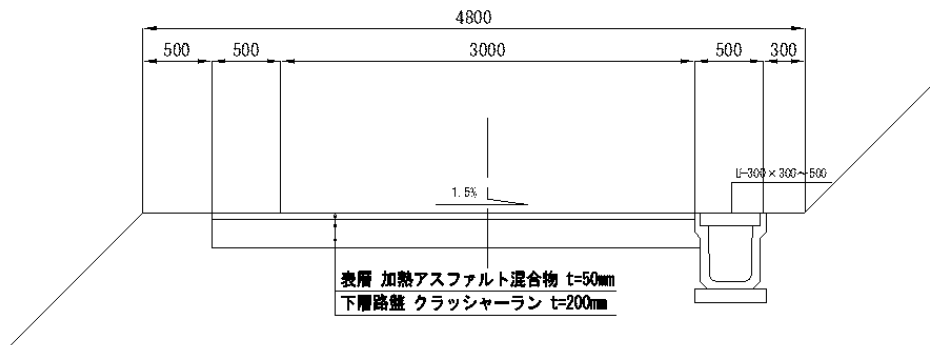


图 4-13-3 搬入道路計画図

(3) 管理道路

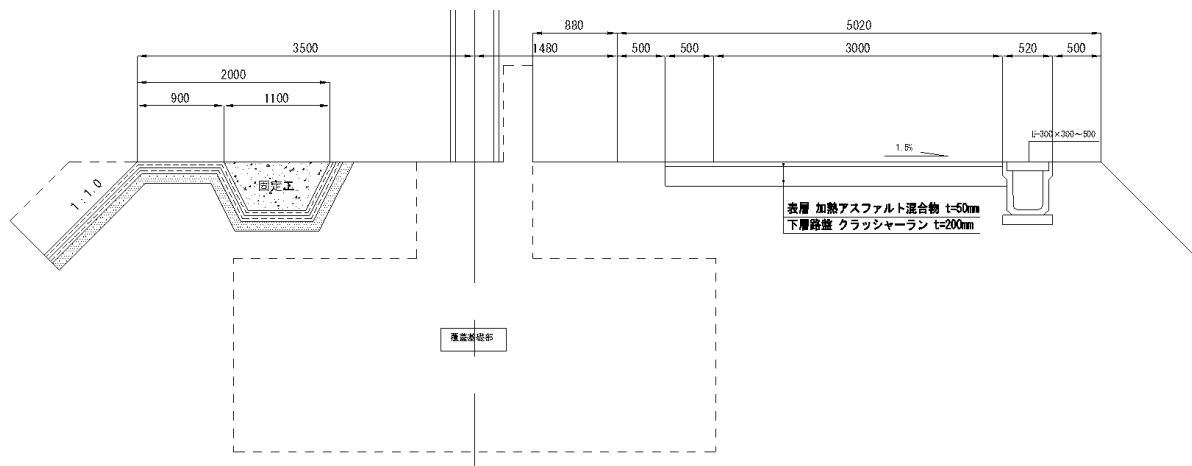
管理道路は、最終処分場内の施設等を管理するために設置する道路である。一般車両が進入することはなく、通行は管理車両に限定されることから、必要最小限の施設として設計する。管理道路配置計画図は、前ページ図 4-13-3 のとおり。

管理用道路の標準断面図を図 4-13-4、図 4-13-5 に示す。



(単位 : mm)

図 4-13-4 管理道路標準断面図



(単位 : mm)

図 4-13-5 管理道路(埋立地外周)道路標準断面図

4-14 フェンス、立札

フェンスは、基準省令に規程されており、みだりに関係者以外の者が最終処分場に立ち入ることを防止するために設置する。

立札は、その場所が最終処分場であることを明示するために設置が義務づけられているものである。

(1) フェンス

関係者以外の者の侵入防止としてフェンスを最終処分場の周囲に設置する。なお、馬頭最終処分場はクローズド型であるため飛散防止機能は求めない。

フェンスは、「基準省令」により高さ1.8mのネットフェンスとする。

備中沢沿いは崖線が連続しており、備中沢から関係者以外の者が侵入することが考えられないので、フェンスの設置は行わない。

図4-14-1にフェンス設置位置、図4-14-2に構造図を示す。

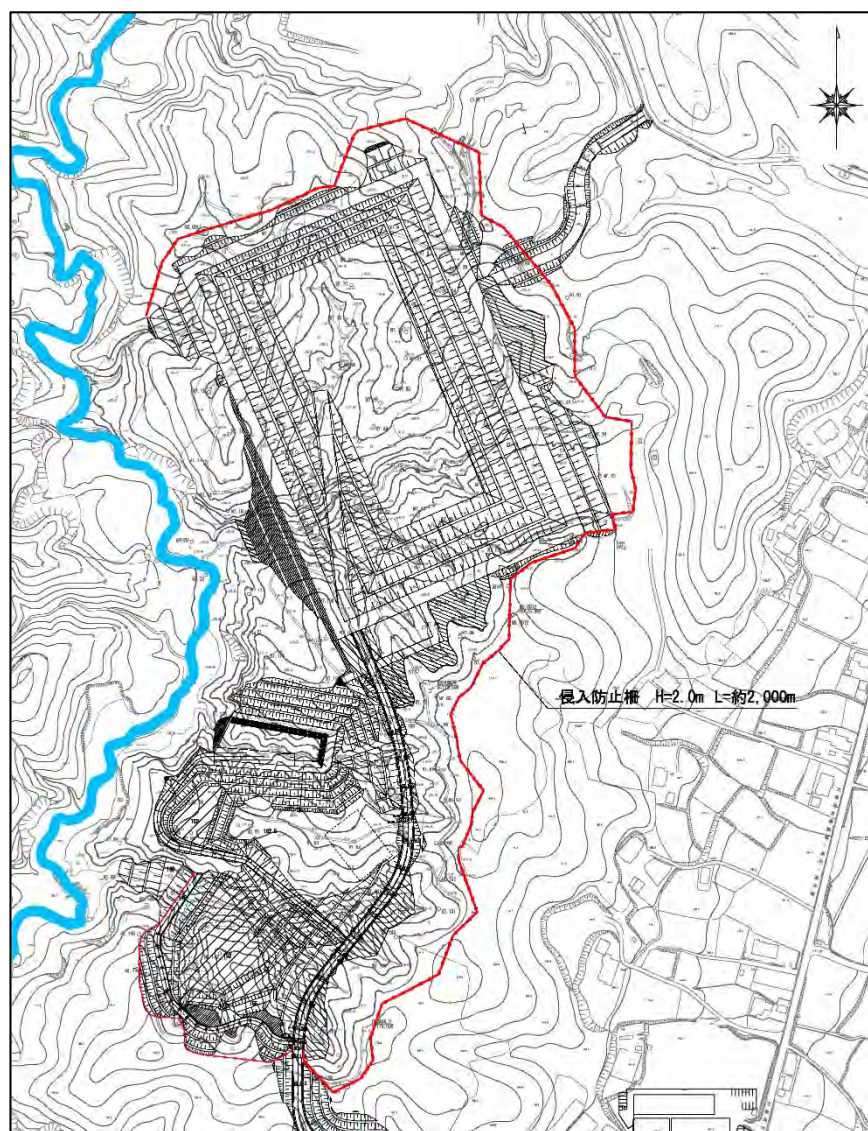
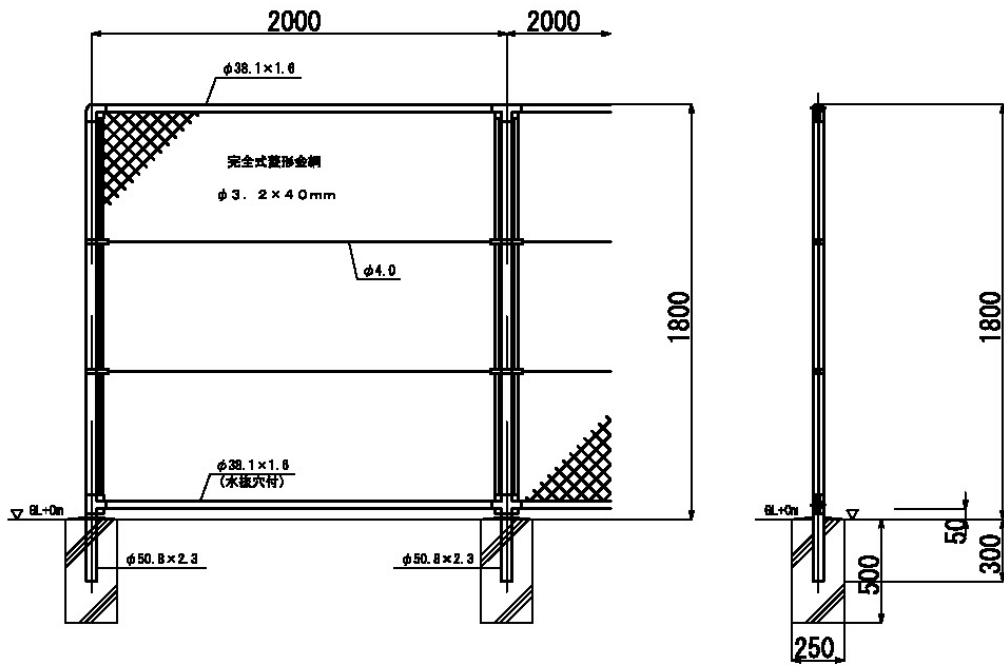


図4-14-1 フェンス計画平面図



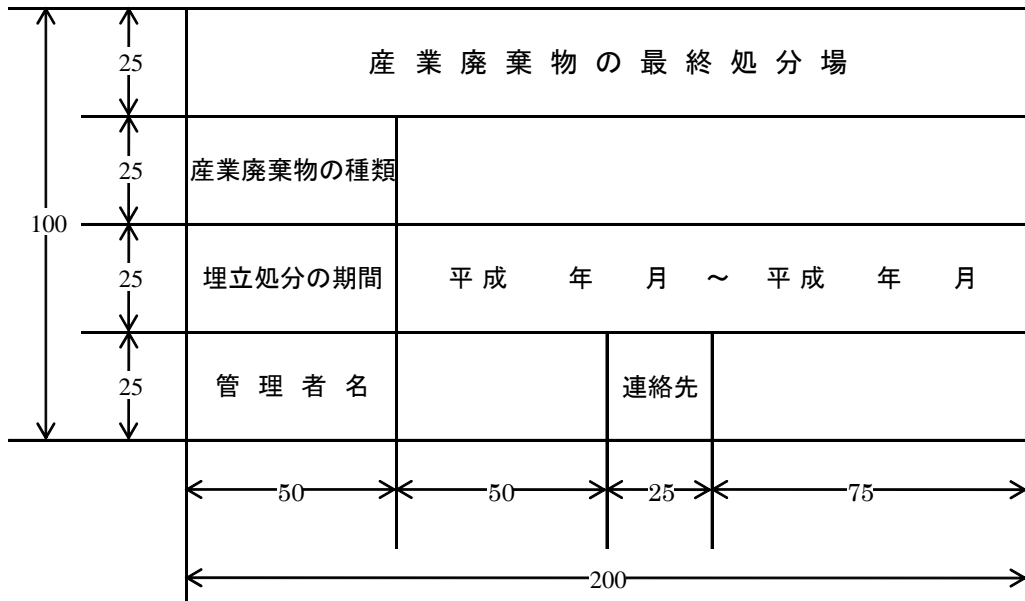
(単位：mm)

図 4-14-2 フェンス構造図

(2) 立札

基準省令に基づき、形状は図 4-14-3 に示すような様式並びに寸法 (cm 表示) とする。

様式第二 (第二条関係)



(単位：cm)

図 4-14-3 基準省令に基づく立札

4-15 管理施設・管理棟

最終処分場を適切に維持・管理するために設置する。

管理施設として、搬出入監視施設、洗車施設、管理棟等を設置する。

(1) 管理施設の配置計画

管理施設の配置計画は、図 4-15-1 のとおりとする。

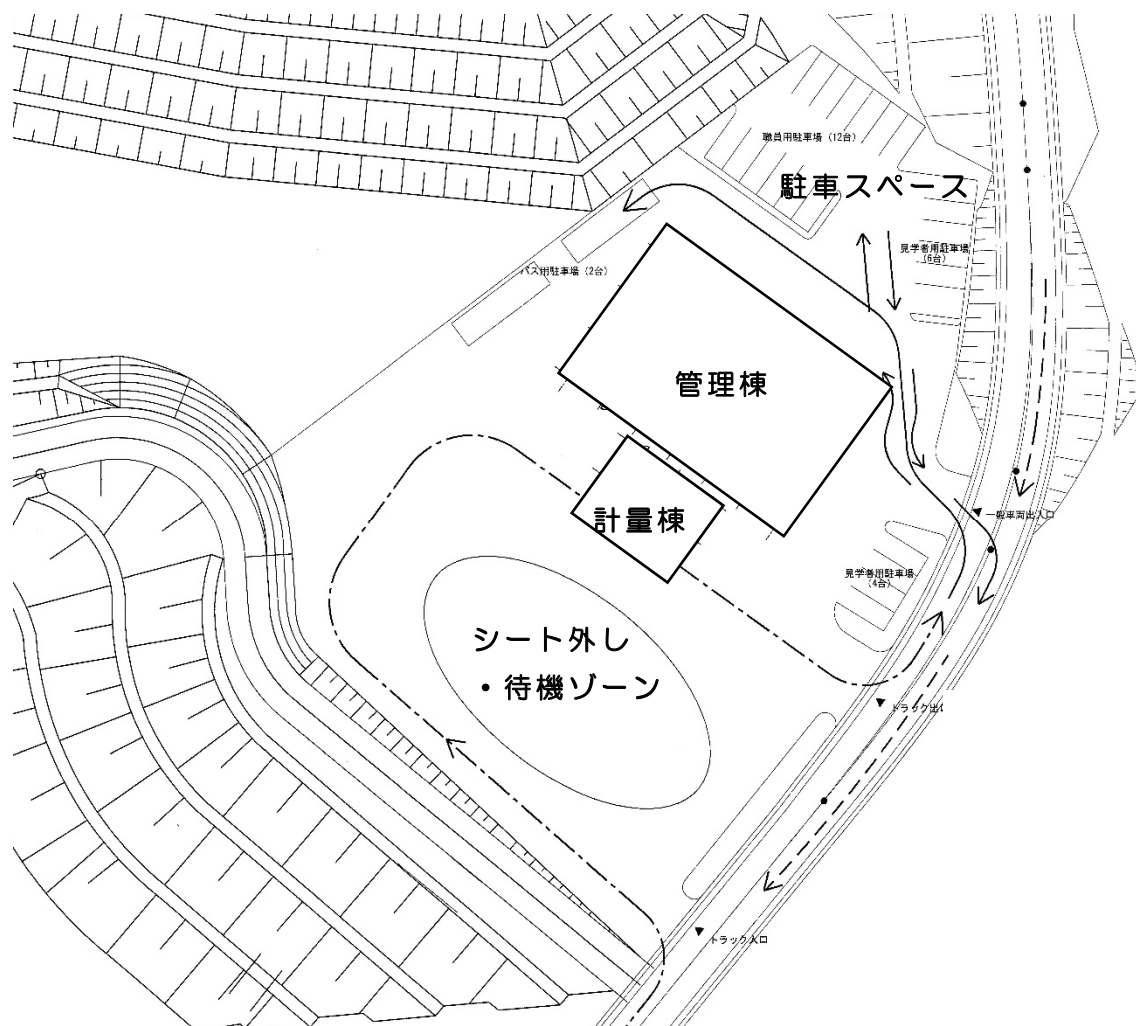


図 4-15-1 管理施設等配置計画

(2) 搬出入監視施設

計量設備は1台とし、入場時、退場時ともに使用可能なものとする。

計量施設はロードセル方式とし、積載台については、最も一般的に使用されている埋込みタイプとする。

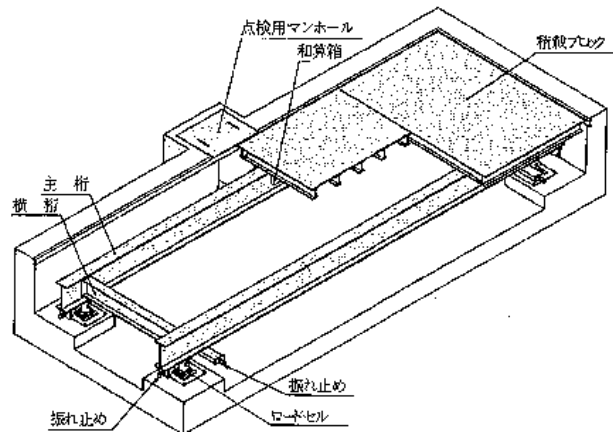


図 4-15-2 計量施設の概念図

計量棟では、廃棄物のマニフェストの確認、車重の計量管理を行う。搬入監視室では、搬入車両よりも高い位置に監視デッキを設け、目視により搬入物の確認を行う。

また、放射性物質に汚染された廃棄物の搬入を監視するため、放射線測定装置を設置する。

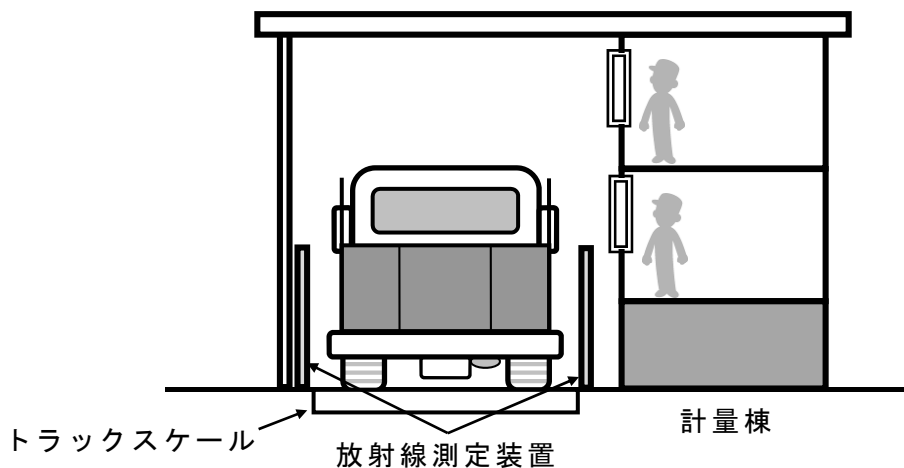


図 4-15-3 搬入管理の概念図

(3) 洗車施設

廃棄物搬入車両は、埋立地内を走行することで、タイヤ及び車体に土、埃等が付着する。そのため、それらを洗浄するための洗車設備を設ける。

洗車施設は、外部への廃棄物や土等の持出しを防止するために、被覆施設内において廃棄物搬入車両の洗浄を行う。洗車施設においては、車体に付着した廃棄物を確実に洗浄でき、かつ、面積を要さない高圧洗浄を採用する。

洗浄に使用した水は、浸出水処理施設に送水し、適切に浄化処理する。

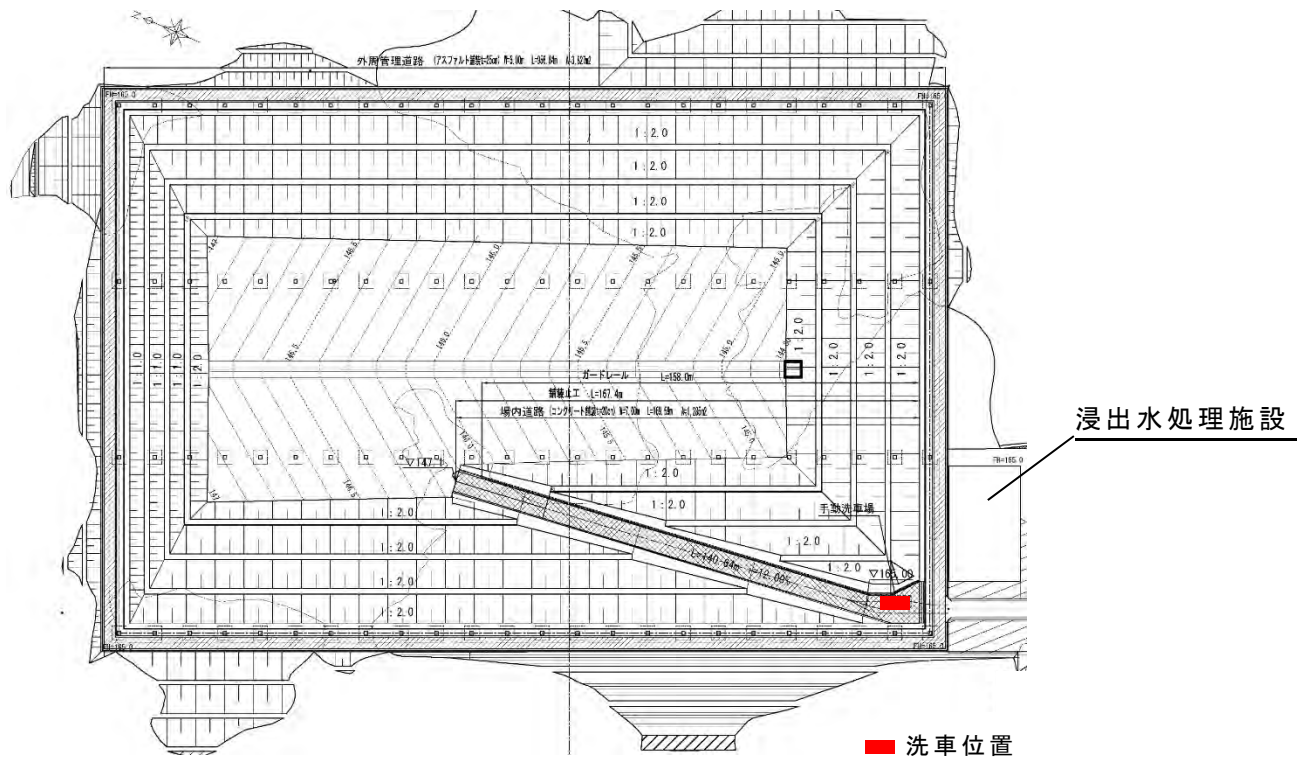


図 4-15-4 洗車場配置図

(4) 管理棟

管理棟は、埋立、維持管理等の作業を統合管理するための施設であり、以下に示す諸室から構成される。

また、付帯設備として、駐車場（職員用、見学者用）を確保する。

表 4-15-1 管理棟の必要スペース及び役割

主要諸室名	用途
管理事務室	施設維持管理、職員の事務スペース 来訪者受付スペース、機器モニター（埋立作業、漏水検知システム、搬入車両等）設備等を配置
大会議室	施設見学者への説明、会議、会合、講演、イベント等多目的に利用できるスペース
小会議室	職員等の打合せを行うスペース
学習コーナー・ エントランスホール	モニタリングの状況の表示や、来訪者に対し模型やパネル等による最終処分場の説明をするスペース
計量室・分析室	廃棄物搬入車両の受付、廃棄物の目視検査を行うスペース
作業員控室	職員、作業員の控室、食堂、休憩スペース

搬入車両、計量機能、職員、見学者動線を考慮した管理施設の計画を図 4-15-5 に示す。

駐車スペースは、以下のとおり計画する。

- 駐車スペース：職員、作業員 小型 10 台程度（作業用ダンプ等は別途）
- ：来客、見学者 小型 10～15 台程度（地域住民利用考慮）
- 大型バス 2 台程度（学級 2 クラス想定）

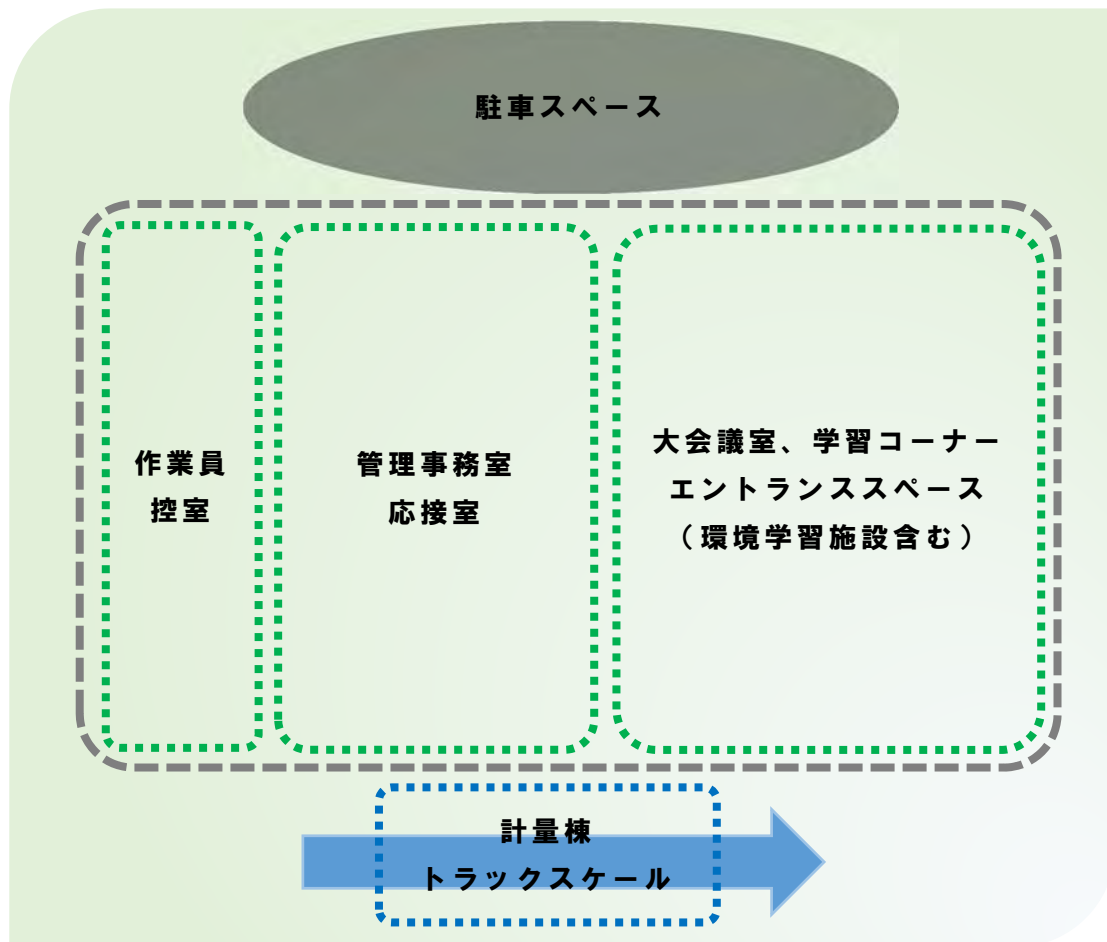


図 4-15-5 管理施設の計画

(5) 見学者動線

見学者の安全のため、管理施設から埋立地まで、廃棄物搬入道路に歩道を設置する。

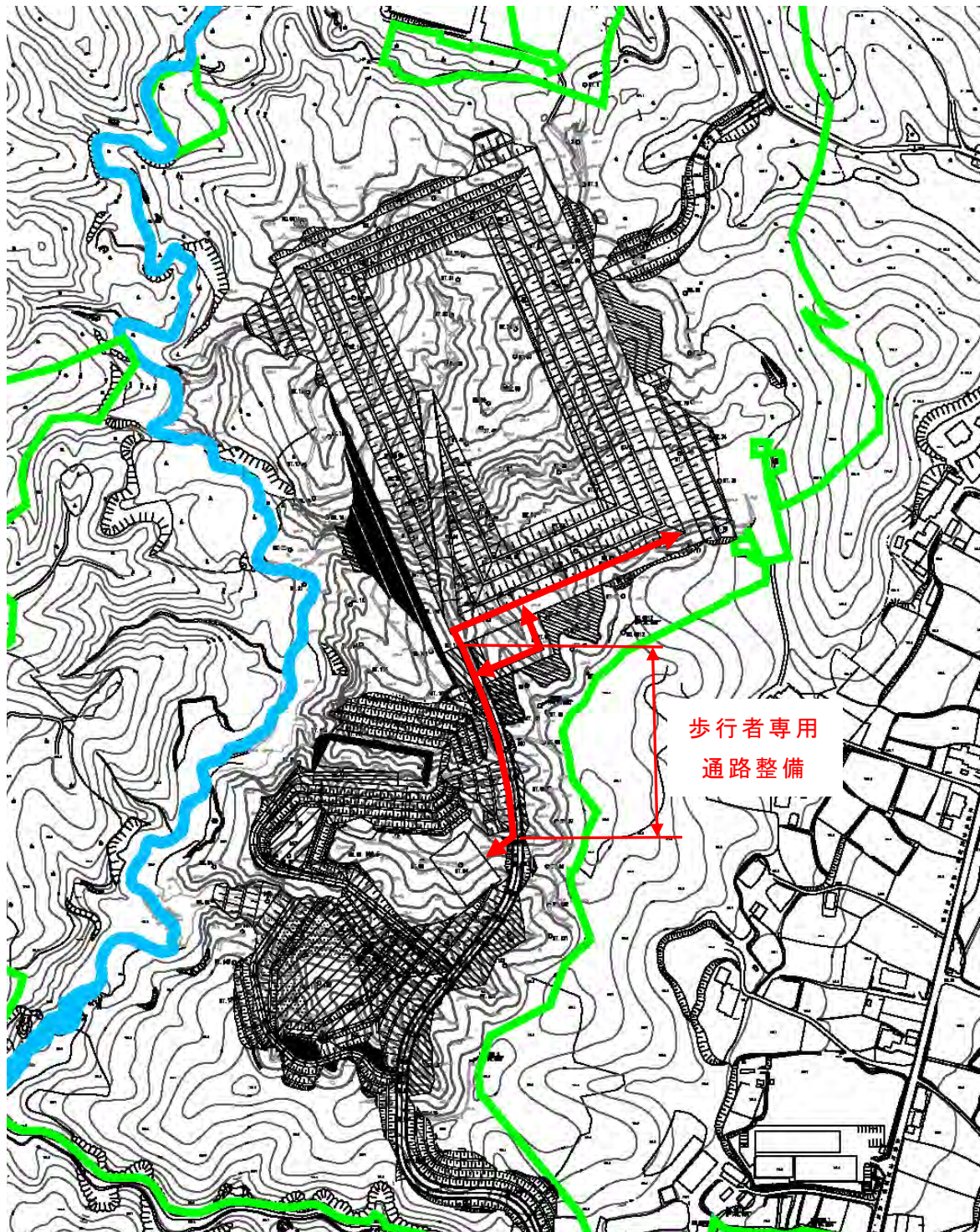


図 4-15-6 見学者動線

4-16 覆土仮置場

覆土仮置場は、工事で発生する土砂を覆土として使用するため、仮置きする場所である。

(1) 覆土仮置場の構造

覆土仮置場は、施設内南側の谷地形を利用する。

施設全体の造成に伴い、谷地形部の標高 145.0m まで盛土を行った後に、その上部を覆土仮置場として利用する。

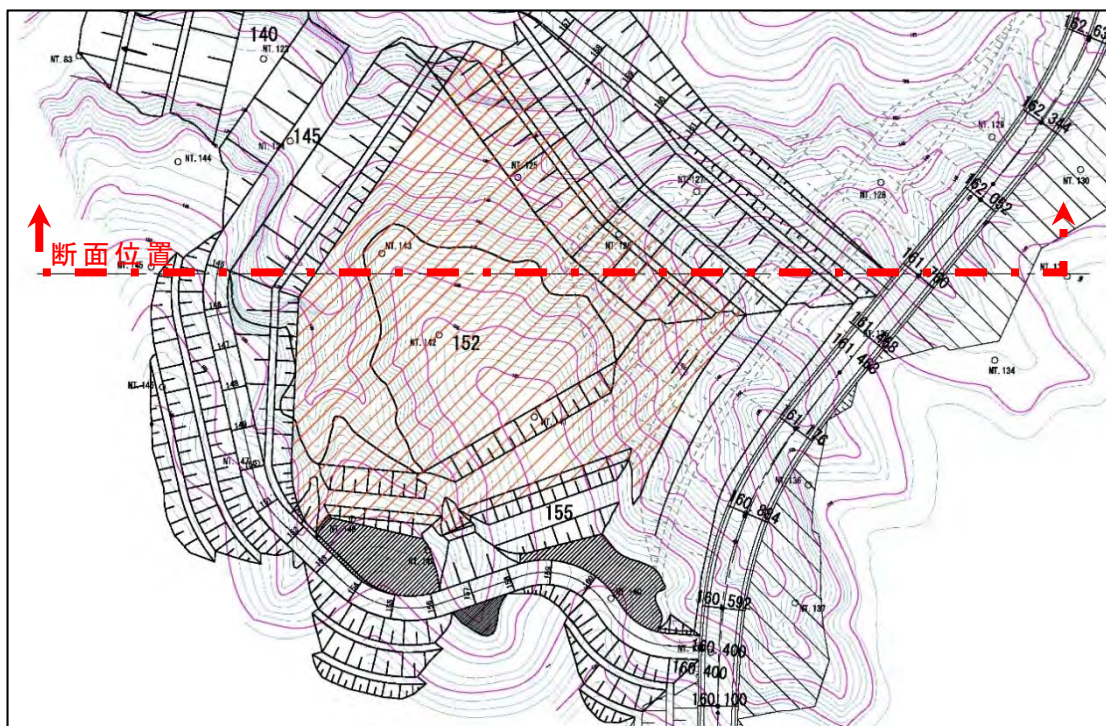


図 4-16-1 覆土仮置場平面図

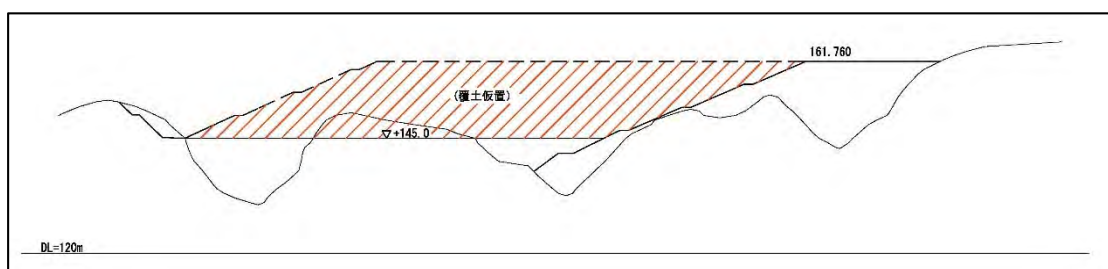


図 4-16-2 覆土仮置場断面図

(2) 仮置容量

覆土仮置場における仮置容量は約 90,000m³ の確保が可能である。

4-17 埋立計画

(1) 計画埋立量

各年の計画埋立量は、表 4-17 のとおりである。

表 4-17 計画埋立量

(単位：m³)

種類		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
県内で排出される産業廃棄物	燃え殻	5,150	5,150	5,150	5,150	5,150	5,150
	汚泥	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195
	紙くず	730	730	730	730	730	730
	木くず	6,313	6,313	6,313	6,313	6,313	6,313
	繊維くず	219	219	219	219	219	219
	動植物性残渣	556	556	556	556	556	556
	鉱さい	7,586	7,586	7,586	7,586	7,586	7,586
	ばいじん	379	379	379	379	379	379
	使用済み自動車	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122
	計	38,250	38,250	38,250	38,250	38,250	38,250
北沢不法投棄撤去物		25,500	25,500				
覆土		11,250	11,250	6,750	6,750	6,750	6,750
合計		75,000	75,000	45,000	45,000	45,000	45,000
累計		75,000	150,000	195,000	240,000	285,000	330,000

種類		7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目
県内で排出される産業廃棄物	燃え殻	5,150	5,150	5,150	5,150	5,150	5,150
	汚泥	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195
	紙くず	730	730	730	730	730	730
	木くず	6,313	6,313	6,313	6,313	6,313	6,313
	繊維くず	219	219	219	219	219	219
	動植物性残渣	556	556	556	556	556	556
	鉱さい	7,586	7,586	7,586	7,586	7,586	7,586
	ばいじん	379	379	379	379	379	379
	使用済み自動車	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122	4,122
	計	38,250	38,250	38,250	38,250	38,250	38,250
北沢不法投棄撤去物							
覆土		6,570	6,570	6,570	6,570	6,570	6,570
合計		45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
累計		375,000	42,000	465,000	510,000	555,000	600,000

(2) 埋立方法

ア 埋立開始～不法投棄物撤去完了

埋立開始から不法投棄物撤去完了までは、概ね2年間を想定している。

不法投棄物撤去期間中は、埋立地内に北沢不法投棄物の破碎・選別施設を設置するため、埋立地内のスペースが制約される。

これらを踏まえた埋立計画図を図4-17-1に示す。

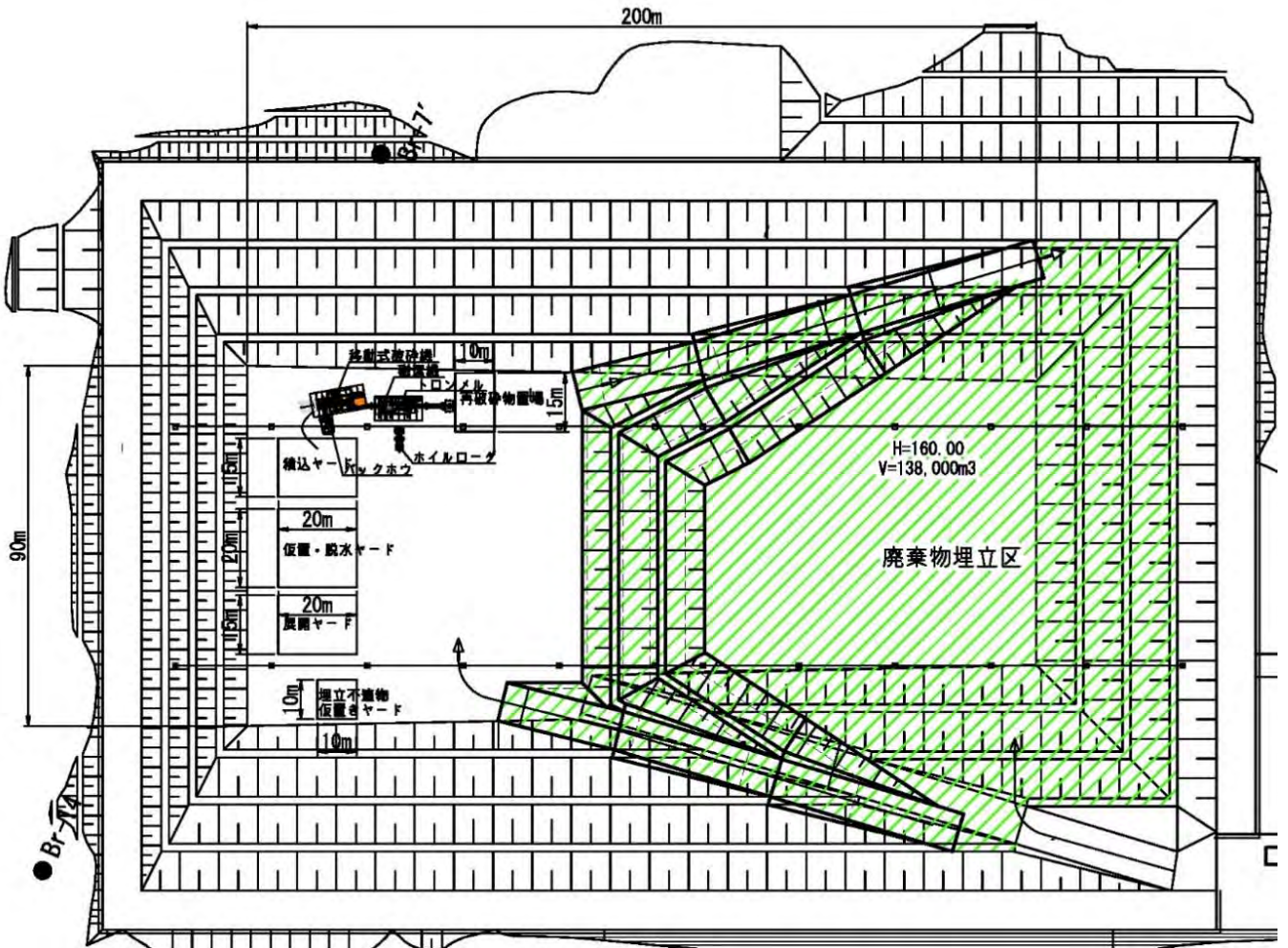


図 4-17-1 埋立開始～不法投棄物撤去完了埋立計画図

イ 不法投棄物撤去完了後～埋立完了

被覆施設内の前処理施設が撤去されるため、埋立物の搬入に合わせた埋立て、中間覆土及び最終覆土（1.0m程度）の実施を行い、埋立完了に至ることとなる。

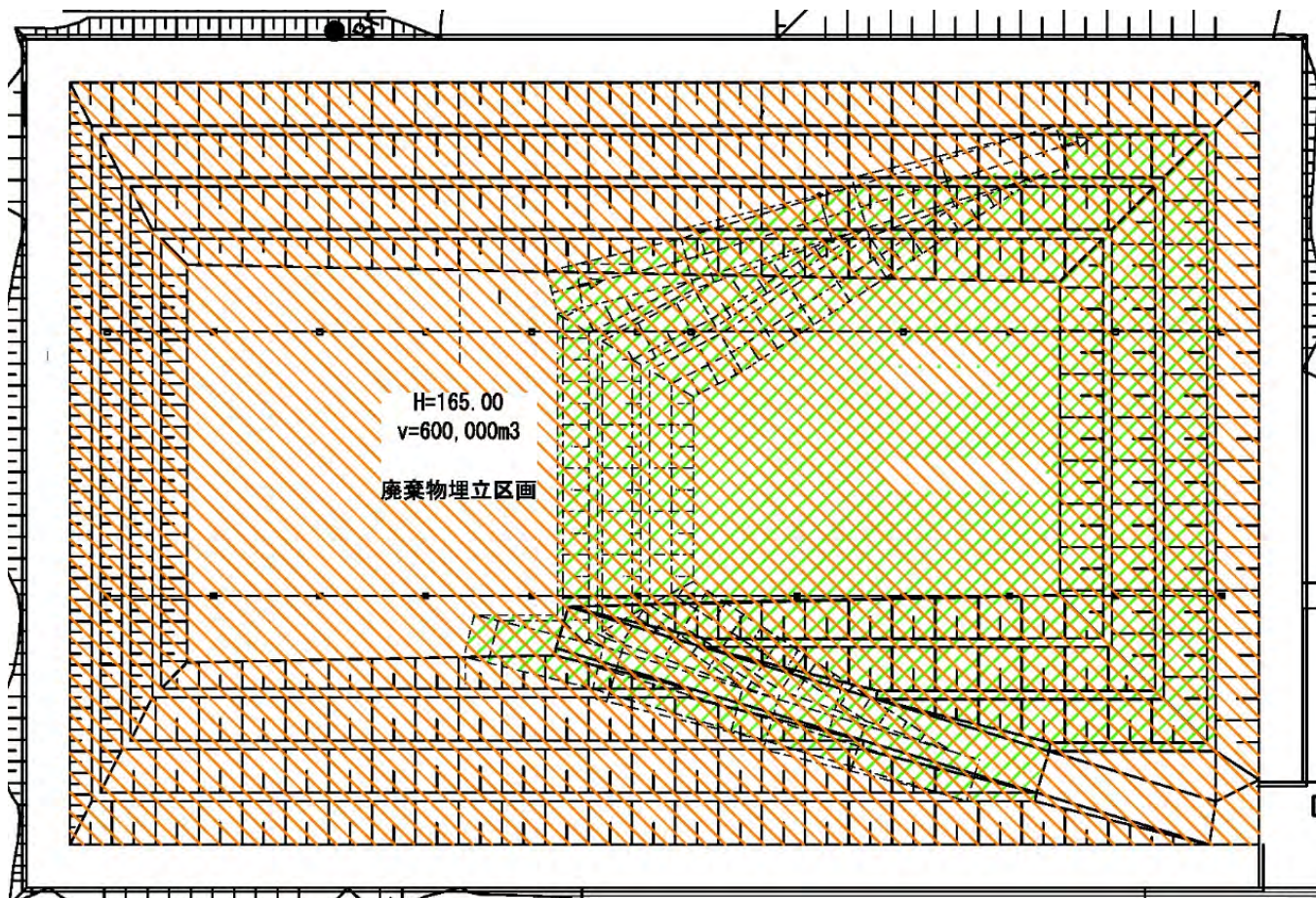


図 4-17-2 不法投棄物撤去完了後～埋立完了埋立計画図

5 廃棄物搬出入ルート

廃棄物搬出入ルートは、図 5-1 のとおりである。



図 5-1 廃棄物搬出入ルート

6 リスク管理

最終処分場におけるリスクとは、「最終処分場の建設、供用、埋立終了から廃止まで、その存在によって自然環境や生活環境等に影響を与える可能性のこと」であり、最終処分場を信頼性の高い施設とするためには、これらのリスクを最小限にすることが必要である。

馬頭最終処分場では、このリスクを“その主因である廃棄物処理”の流れに沿って想定し、それぞれの工程において的確なリスク管理を行うことで、リスクの最小化を図ることとする。

(1) リスク管理計画

馬頭最終処分場ではリスクを、次の各段階に分けて検討し、リスク管理計画を策定する。

- ① 事前審査時
- ② 運搬時
- ③ 搬入時
- ④ 埋立時
- ⑤ 埋立終了後

また、「住民監視システム」を導入し、地域との情報の共有を図ることとする。多重安全システムを活用したリスク管理計画の概念は、図 6-1 のとおりである。

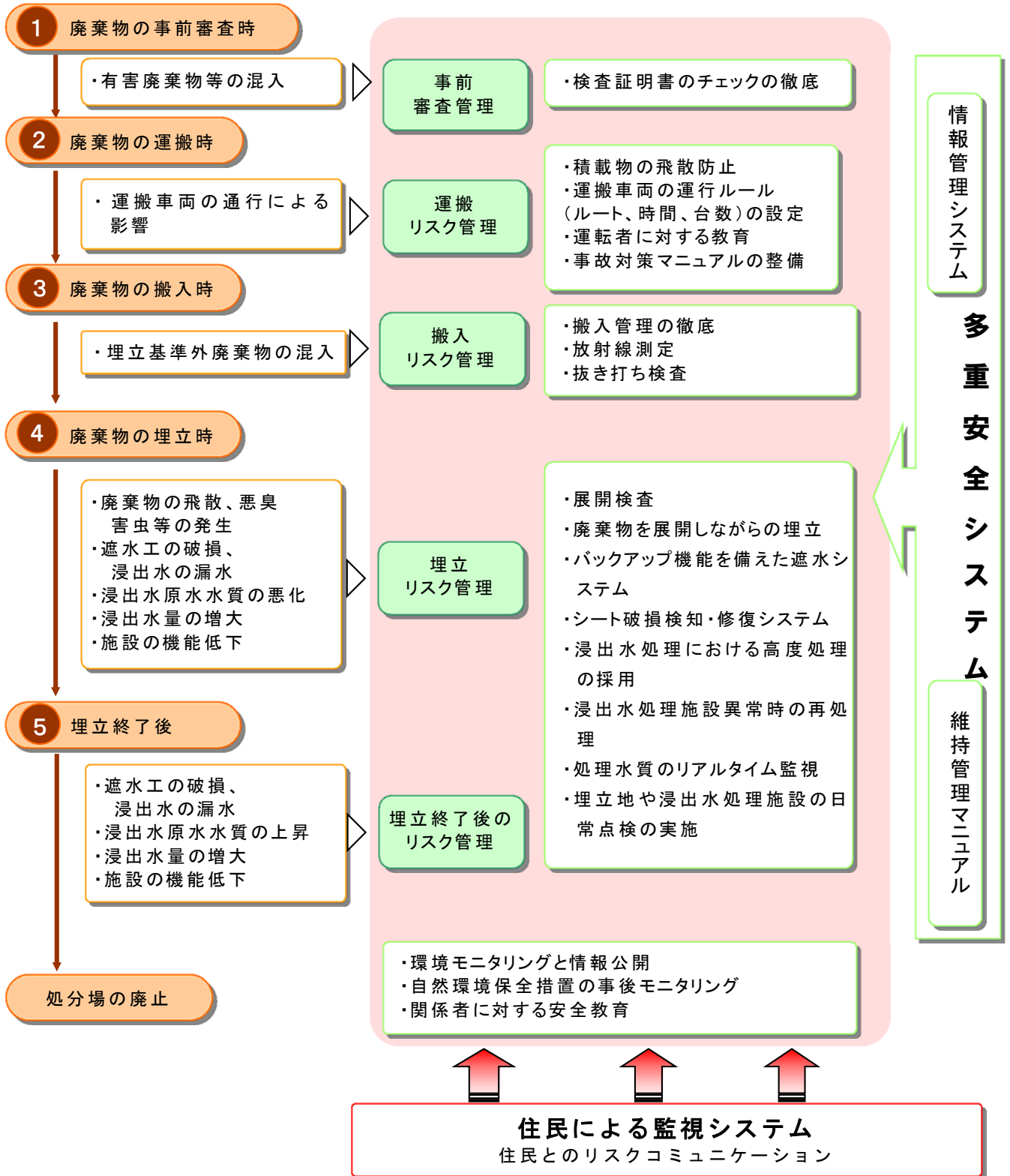


図 6-1 リスク管理概念図

(2) 維持管理マニュアル

搬入管理、埋立管理、施設管理等における維持管理は、廃棄物処理法及び関係規定、産業廃棄物の処理施設の維持管理に関する基準（栃木県）を基本に行うこととし、さらに多重安全システムの観点から、リスク管理計画に基づいた維持管理マニュアルを策定して、適切な維持管理を行うこととする。

なお、処分場供用後の維持管理マニュアルの構成（案）は、表 6-1 のとおりである。

表 6-1 維持管理マニュアルの構成（案）

項目	記載内容	
1 事前審査管理マニュアル	①契約時審査	審査項目、溶出試験等調査項目、判定基準
2 運搬管理マニュアル	①運搬車両	車両規定、低公害型車両の使用義務付け
	②運行管理	運搬時間、運搬ルート、運行管理体制
	③事故対策	事故時の対応、廃棄物飛散に対する措置
	④運転者教育	運転者に対する運行教育、環境教育
3 搬入管理マニュアル	①搬入時管理	搬入管理項目、搬入管理体制、管理基準
	②目視検査	目視検査方法、判定基準
	③放射線測定	放射測定方法
	④基準外廃棄物の対応	基準外廃棄物の搬入時における対応方法
4 埋立管理マニュアル	①展開検査条件	展開検査方法、判定基準
	②埋立方法	埋立手順、覆土計画、区画埋立方法、埋立時排水計画
	③遮水管理	遮水シート破損検知・修復システム管理方法
		日常の遮水シート検査方法、水質管理
	④浸出水管理	浸出水量管理方法、水質管理、浸出水処理施設管理
⑤作業環境	埋立作業時の環境測定内容	
5 施設管理マニュアル	①施設の基本点検内容	構造物点検方法
6 その他	①モニタリング管理	各種モニタリングデータの管理
	②情報公開と住民監視	情報公開内容、住民監視システム
	③関係者へのリスク管理教育	教育対象、教育内容

7 受入管理・情報管理

7-1 受入管理

(1) 受入管理の基本方針

馬頭最終処分場では、廃棄物の受入基準を設定するとともに、多重安全システムの観点から、廃棄物受入の各段階において審査体制を構築することにより、受入基準に適合しない廃棄物の搬入を防ぐこととする。

(2) 受入基準

受入基準は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令」や「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令」等の関係規定で示されている基準を満たすこととする。

(3) 受入審査

廃棄物処理法で規定されている産業廃棄物管理票（マニフェスト）の確認を行うほか、多重安全システムの観点から、廃棄物の事前審査、搬入管理、展開検査の各段階において、廃棄物が受入基準に適合しているかどうかのチェックを行う。

事前審査においては、書類審査のほか、排出事業場の立入検査などを実施する。搬入管理においては、マニフェストの確認のほか、種類や大きさ等の目視検査、放射線測定などを行う。また、必要に応じて抜き打ちによる廃棄物の分析検査などを実施する。

さらに埋立時においては、受入基準に適合しているかどうかの確認を行うため、廃棄物を展開しながら埋め立てを行う。

以上の受入審査の流れは、図 7-1 のとおりである。

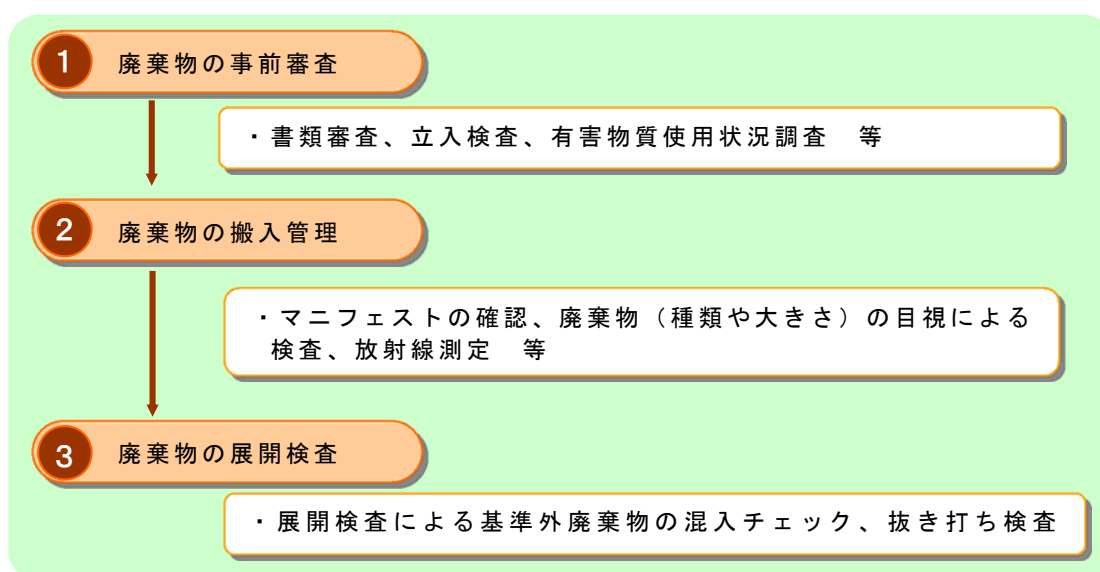


図 7-1 廃棄物の受入審査フロー

7-2 情報管理

(1) 情報管理の基本方針

馬頭最終処分場では、多重安全システムの観点から、施設の管理運営において情報管理システムを構築することとする。

(2) 情報管理システム

リスク管理及び施設の維持管理における情報管理項目を踏まえ、情報管理システムの管理対象を次のとおり整理する。

① 契約管理（契約書類、廃棄物処理委託申込書など）

事前審査に関わる許可申請、廃棄物処理委託申込書、マニフェスト等、契約上の関連書類を管理する。

② 運搬管理（場内運搬状況）

廃棄物処理委託申請等の契約情報と連携し、搬入車両の運行履歴及び場内運搬状況を管理する。

③ 搬入管理（計量結果、目視検査結果）

廃棄物処理委託申請等の契約情報と連携し、計量受入時の計量結果（トラックスケール装置）、放射線測定結果、目視検査結果等を管理する。

④ 埋立管理（廃棄物埋立状況、遮水状況、浸出水状況）

廃棄物処理委託申請等の契約情報と連携し、埋立及び覆土の状況を管理するとともに、発生ガス濃度（ガス測定装置）、遮水状況（シート破損検知・修復システム）、浸出水の処理状況等、場内における監視項目を管理する。

⑤ 施設管理（施設稼働状況、日常点検結果）

最終処分場内の施設が正常に機能しているか、施設の稼働状況及び日常点検結果を管理する。

⑥ 環境管理

大気質、悪臭、騒音・振動、水質等、処分場周辺環境のモニタリング結果を管理する。

7-3 情報公開と住民による監視システム

(1) 情報公開

ア 情報公開の内容

最終処分場の維持管理・運営においては、情報管理項目について日常的に情報管理を行うことになるが、そのうち基本的な情報、監視すべき情報等について整理を行ったうえで情報公開を行う。

情報公開は、運搬時の運行履歴、搬入時の管理結果、埋立作業映像、遮水管理データ、浸出水管理データ、環境モニタリングデータ等を主な監視すべき項目とし、「透明性の高い情報公開」に努める。

また、図 7-3-1 のとおり、住民の視点から必要なデータの絞込みや生データからデータ解析・整理・図化を行ったうえで情報公開を行い、より「わかりやすい」情報の提供に努める。

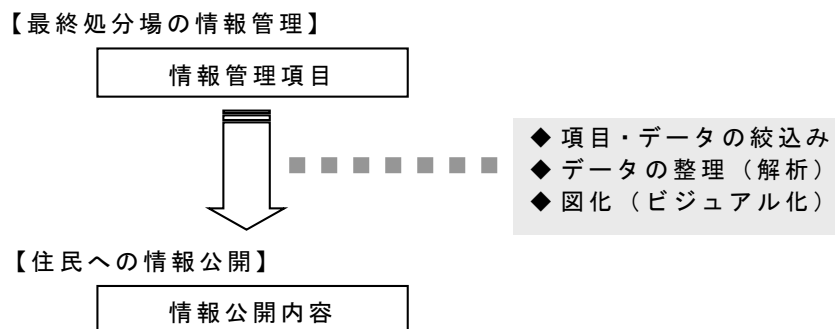


図 7-3-1 情報公開の概念図

イ 情報の提供方法

情報の提供方法としては、日常的に情報を提供する方法と定期的に情報を発信する方法があり、馬頭最終処分場では、住民から様々なアプローチが可能となるよう、次の方法を採用する。

(ア) 日常的提供

- ・インターネット、情報センター、現場見学 等

(イ) 定期的提供

- ・住民、行政、学識者による処分場の適切な管理運営を行うための組織の設置
- ・住民による埋立状況等の監視
- ・広報誌「グリーンライフなかがわ」、ケーブルテレビ等による情報の提供

(2) 住民監視システム

馬頭最終処分場では、処分場が適正に運営されているかを住民が監視するため、住民による監視システムを採用する。

住民による監視システムは、管理運営面（ソフト面）での多重安全システムとして有効に機能させることにより「安全で安心できる最終処分場」を目指すものである。

【馬頭最終処分場の住民監視システムの考え方】

処分場に対する住民の安心感を得るためには「リスク」に対して認識の共有を図るため、住民とのリスクコミュニケーションが必要である。

- ① 想定されるリスクに対して共通認識を持つ
- ② 想定されるリスクに対する安全対策（多重安全システム）と効果について共通認識を持つ
- ③ 各種モニタリングデータ等を公開し、安全性の確認に対する共通の認識を持つ
- ④ これらの手段として、
 - コミュニケーションの場の設置（協議会等）
 - 住民による監視（搬入管理、埋立管理、施設管理等）
 - モニタリングデータの情報公開（広報誌等）、処分場の映像などの情報公開（TVカメラなどを利用）

ア コミュニケーションの場の設置

住民による監視システムでは、住民、行政、学識者が連携することにより、処分場の適正な管理運営を行うための組織を設ける。この組織では、最終処分場の安全性や環境保全などに関する共通認識を持って処分場の管理運営を監視する。

イ 住民による監視

廃棄物の搬入時や、埋立時、施設の運営状況などを住民が監視できる仕組みを導入する。

ウ モニタリングデータ、処分場の映像などの情報公開

大気、水質、騒音・振動などのモニタリングの結果や処分場の映像などをインターネット、広報誌などを利用して情報公開する。

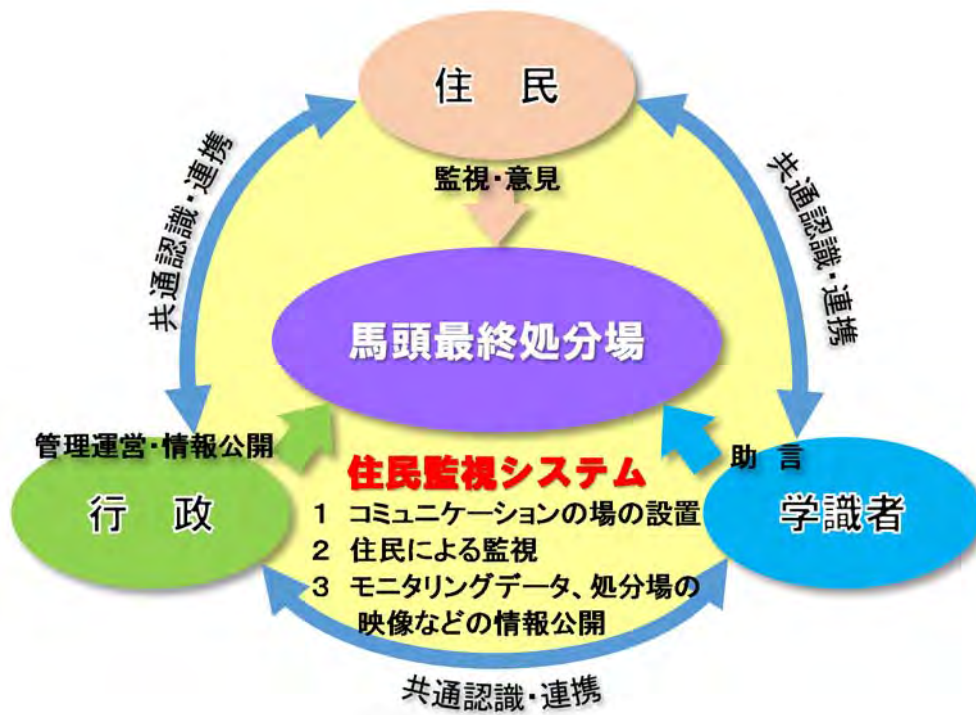


図 7-3-2 住民監視システムの概念図

8 環境保全

8-1 環境保全対策

(1) 基本方針

馬頭最終処分場は、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) 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
- ・工事用車両及び搬入車両の出口での洗浄
- ・造成面の早期緑化・モルタル吹付の実施
- ・排ガス対策型機械の使用
- ・被覆された場所（埋立地内）での展開検査の実施
- ・工事用車両及び搬入車両の点検・整備、適正な走行速度の指導
- ・土砂運搬車両からの飛散防止対策

イ 水質

- ・防災調整池等を設置するまでの間の釜場（沈砂池）の設置
- ・防災調整池、沈砂池に降雨、濁水を貯留
- ・濁水処理装置の設置
- ・浸出水の循環利用（河川等に放流しない）
- ・受入廃棄物の事前審査等の実施
- ・遮水シート修復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
- ・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
- ・切土量と盛土量とのバランスの確保

オ 騒音

- ・低騒音型重機の使用
- ・工所用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
- ・工所用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

- ・切土部及び盛土部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 悪臭

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

ケ 地形・地質

- ・切土量と盛土量とのバランスの確保
- ・改変区域の周辺に里山保全エリアを設置

コ 植物

- ・改変区域外への移植（順応的管理）

サ 動物

- ・工事時期の配慮（対象：猛禽類）
- ・改変区域外への移殖（順応的管理）（対象：昆虫、魚類）
- ・低騒音型重機の使用（対象：猛禽類）

シ 生態系

- ・植物、動物と同様の環境保全措置
- ・濁水低減を目的とした造成面の早期緑化

ス 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

セ 人と自然との触れ合い活動の場

- ・造成面の早期緑化
- ・搬入車両の積荷に覆いを設置

ソ 廃棄物等

- ・スギ・ヒノキのうち、幹周りの大きいものは用材として利用
- ・浸出水処理施設の脱塩処理から発生する塩について有効利用の検討

タ 温室効果ガス等

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

(3) 交通安全対策

- ・廃棄物の運搬車には安全運転を遵守させる。
- ・廃棄物の搬入は登校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。

(4) モニタリング計画

- ・最終処分場の建設前、建設中、埋立中及び埋立終了後にわたり、周辺環境への影響について、モニタリング調査を継続的に実施する。
- ・なお、モニタリング調査の結果については、積極的に情報公開を行う。
モニタリング調査項目（案）は、表 8-1 のとおりである。

表 8-1 環境保全対策（モニタリング）調査項目（案）

項目	調査内容
大気質	・ 工事の開始から終了までの期間、事業区域周辺の民家付近等で、粉じんの調査を行う。
水質	・ 工事の開始から終了までの期間、備中沢及び小口川で、河川水質（SS）の調査を行う。 ・ 施設の供用開始から閉鎖するまでの期間、備中沢及び小口川で、河川水質（生活環境項目、健康項目等）や河川底質の調査を行う。 ・ 施設の供用開始から閉鎖するまでの期間、浸出水処理水の水質（排水基準項目等）の調査を行う。 ・ 施設の供用開始から閉鎖までの期間、地下水モニタリング井戸で地下水水質（地下水環境基準項目等）の調査を行う。
土壌	・ 施設の供用後、事業区域周辺で土壌（土壌環境基準項目等）の調査を行う。
騒音・振動	・ 工事の開始から終了までの期間、事業区域周辺の民家付近等（できる限り予測を行った地点）で環境騒音の調査を、道路沿道（できる限り予測を行った地点）で道路交通騒音の調査を行う。 ・ 施設の供用開始後、運転が定常状態になった時点で事業区域周辺の民家付近等（できる限り予測を行った地点）で環境騒音の調査を、道路沿道（できる限り予測を行った地点）で道路交通騒音の調査を行う。 ・ 振動についても、騒音と同様の調査を行う。
悪臭	・ 施設の供用開始後、運転が定常状態になった時点で事業区域周辺の民家付近等（できる限り予測を行った地点）で悪臭（特定悪臭物質濃度、臭気指数）の調査を行う。
植物 （生態系含）	・ 工事実施の前に、直接変更区域内で、移植対象となる植物がすでに確認されている地点を中心に植物相調査を行い、移植対象となる植物が確認された場合、変更区域外に移植する。 ・ 工事中に直接変更区域内で新たに貴重種が確認された場合も、変更区域外に移植する。 ・ 移植後は、移植を行った植物が定着しているかどうか確認する。
動物 （生態系含）	・ 工事実施の前に、直接変更区域内の備中沢及びその枝沢で、魚類、両生類、底生動物等の調査を行い、捕獲された生物は変更区域外の備中沢上流に移植する。 ・ 工事実施の前に、直接変更区域内のため池で、植物、魚類、底生動物等の調査を行い、捕獲された生物は、事業区域内に新たに創出する水域に移植する。 ・ 工事実施の前に、主にサシバ、ハチクマを対象とした猛禽類調査を行い、営巣状況、行動圏、ハンティングエリアに関する情報を収集し、工事計画等への配慮を検討する。 ・ 工事中に直接変更区域内で新たに貴重種が確認された場合も、変更区域外に移植する。 ・ 工事中に、主にサシバ、ハチクマを対象とした猛禽類調査を行い、工事の実施が繁殖状況等に影響を与えていないか確認する。 ・ 施設の供用後、ロードキル等の発生状況を把握する。 ・ 新たに創出する水域については移植後に調査を実施し、移植対象種やカモ類を中心に生息状況を確認する。

※モニタリング調査地点は、できる限り現況調査を実施した地点で行う。

8-2 里山の保全

本事業では、最終処分場の建設にあわせて事業区域内に「里山保全エリア」を設定する。

里山保全エリア : 緩衝緑地帯及び里山として保全する。

施設エリア : 最終処分場の各施設を配置する。

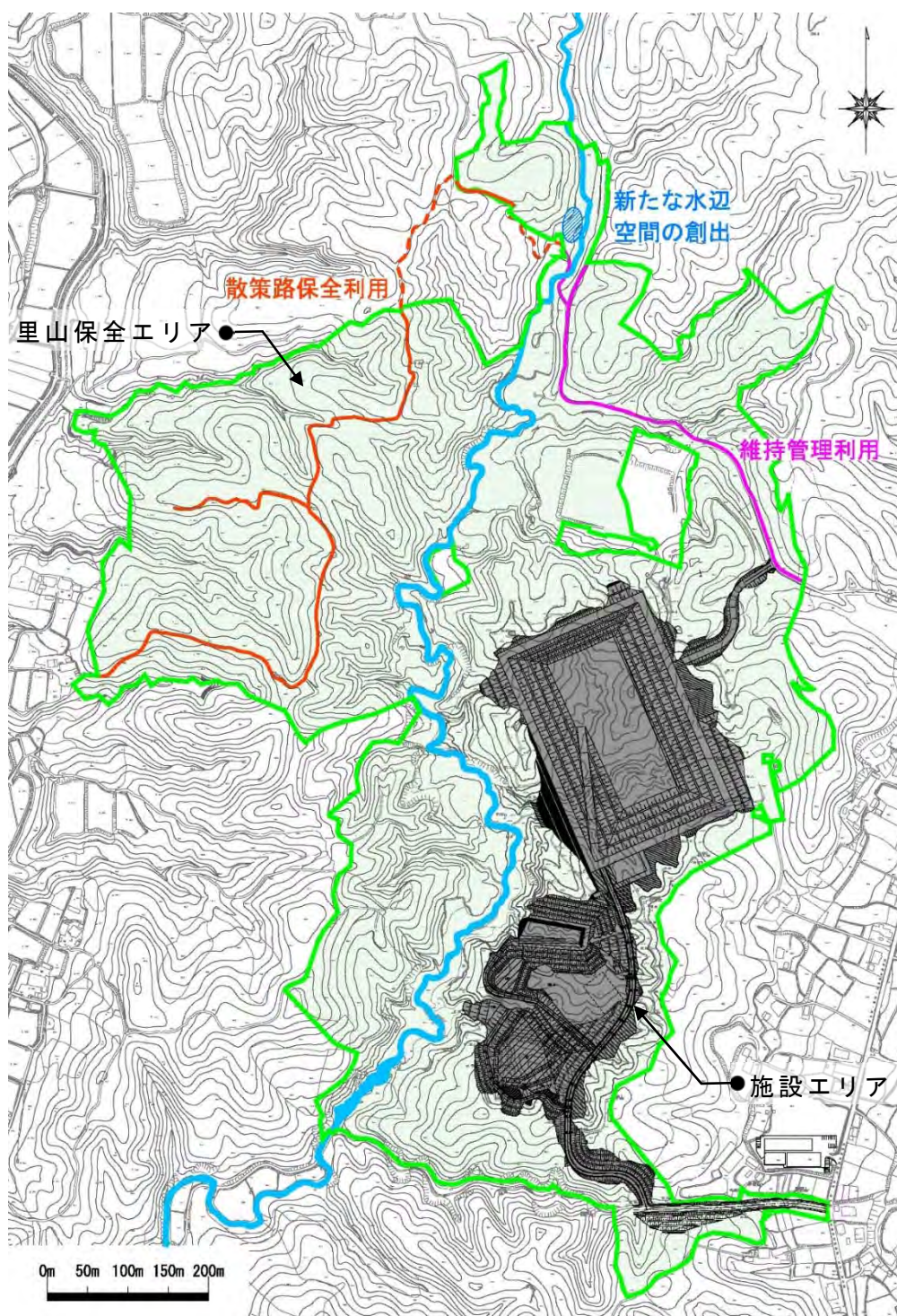


図 8-2-1 里山保全エリアと施設エリア

(1) 里山保全エリアの活用

ア 里山保全

馬頭最終処分場の整備に当たっては、周辺地域からの景観に配慮するとともに、多様な動植物を育む備中沢とその周辺の自然環境を保全する。特に、里山保全エリア内の備中沢沿い、及びその西側については、生物多様性に富んだ里山の保全に努めることとする。



図 8-2-2 事業区域内の里山

イ 里山の活用

(ア) 自然に親しむ場の提供

事業区域は、自然環境に恵まれた地域であるため、可能な限り自然との融和を目指した里山の活用を図る。里山活用の候補として、既存の山道を利用した散策路を設置し、自然とのふれあいの場を提供することが挙げられる。散策路のコース設定に当たっては、貴重種の生育状況にも十分に配慮し、また、定期的な維持管理も必要となる。

さらに、森林での活動を希望する NPO や企業にフィールドを提供し、自由な発想を取り入れた活用を行っていくことも、ひとつの手法として考えられる。

里山の活用においては、地域住民と十分にコミュニケーションを図りながら進めていくことが望ましい。

(イ) 貴重種の保全

施設エリアにおいて、工事区域に生育する貴重種の保全として、「回避」、「低減」措置が不可能な場合は、「代償」措置として、里山保全エリアへの移植を検討する。貴重種の移植については、同種が生育している場所を基本とする。

また、対象となる貴重種が、里山保全区域内の別箇所に生育している場合、森林管理により生育環境を改善・拡大させることも有効である。

9 跡地利用

馬頭最終処分場の跡地利用に当たっては、廃棄物埋立地の特性を十分に認識した上で、地域社会のニーズに合わせて、跡地利用の方法、時期等を計画する。

跡地利用に要求される主な条件としては以下の点あげられる。

- ・ 造成地盤の沈下が少なく、支持力を有すること。
- ・ 発生ガス、悪臭がないこと。
- ・ 植生等の成長に悪影響がないこと。

今後、跡地利用を検討する場合のプロセス例は、図 9-1 のとおりである。

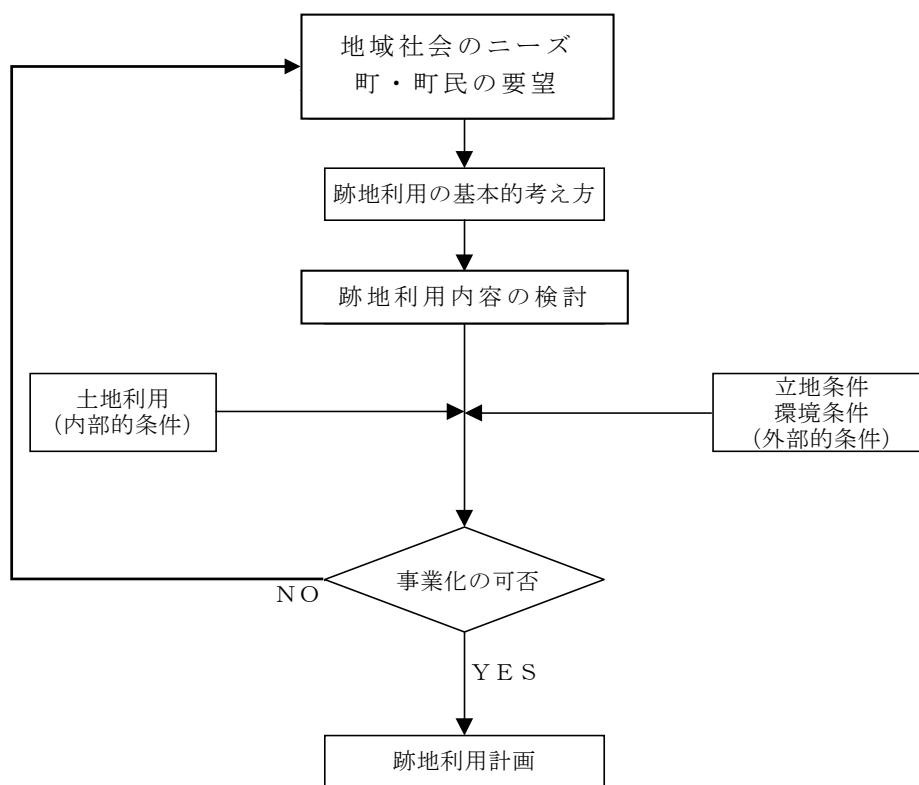


図 9-1 跡地利用のプロセス例

10 施工計画

10-1 施工条件、施工機械等

(1) 土工事

掘削土は、基本的に場外への搬出は考えない。

掘削土は、貯留構造物等の盛土材として使用するほか、廃棄物の埋め立てに合わせて覆土材（保護土、中間覆土、最終覆土）として利用するため、場内の覆土置場に仮置きする。

掘削土は凝灰質砂岩(ss)、凝灰質泥岩(tm)及びその他の3種類に分類される。盛土材としては凝灰質砂岩(ss)を使用し、凝灰質泥岩(tm)及びその他材料は覆土材として覆土置場に仮置きする。

凝灰質砂岩(ss)は盛土に先立って、ブルドーザにより踏みつぶし圧砕を行い、盛土材として十分な粒度分布になったことを確認してから盛土作業に入る。

(2) 濁水処理設備

処分場建設工事による濁水の発生源として、造成エリアからの雨水、コンクリート養生水等が考えられる。これらの濁水は、浮遊物質(SS)や水素イオン濃度(pH)が高くなると推測されるため濁水処理設備を設ける。

ア 計画条件

(ア) 設置場所

濁水処理設備は、下流部の防災調整池付近に設置することを基本とする。

(イ) 排水基準等

処分場の下流域は、備中沢→小口川→那珂川となる。

濁水処理設備の排水基準等としては、次のような基準が考えられる。

- ①水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例（栃木県条例第六号）
：第3条第1項
- ②農業用水基準
- ③現状河川の水質への影響

表 10-1 pHとSSの基準設定

基準	pH	SS
①水質汚濁防止法（栃木県条例）	5.8～8.6	50mg/l以下
②農業用水基準	6.5～8.5	100 mg/l以下

ここでは、pHについては、②の農業用水基準（S46. 農林水産次官通知）に準ずることとし、SSについては、現状河川水質への影響を考慮して 30 mg/l 以下とする。

イ 濁水処理設備

(ア) 造成工事に伴い発生する濁水の処理

土工事に伴い発生する濁水の処理のために、沈砂池と工事用濁水処理設備を設ける。

工事用濁水処理設備は、移設可能な方式とする。沈砂池としては防災調整池を利用するとともに、工事工程上、土工事箇所付近に複数の沈砂池を設けて濁水を集め、ポンプアップにより工事用濁水処理設備に送水する。処理水は、流量を調整し備中沢の支川に放流する。

濁水処理方式：機械処理脱水方式

原水水質：SS 2,000 mg/l

処理水質：SS 30 mg/l 以下

(イ) コンクリート工事に伴い発生する濁水処理

コンクリート工事に伴い発生する濁水は、コンクリート養生水、コンクリート打設面処理水、岩盤清掃水、雑用水が考えられる。SSの処理とpHの調整を行う。

(ウ) 土質改良工事に伴い発生する濁水処理

雨水がセメント改良土に触れて発生する濁水に対してSSの処理とpH調整を行う。

10-2 工事数量

主要工事数量は、表 10-2 のとおりである。

表 10-2 主要工事数量

工種	細別	仕様	単位	数量
主要施設				
1.造成工事	掘削工	軟岩 リツパ付きブル	㎡	413,000
	掘削積込み工		㎡	413,000
	盛土工	ブル21t、タイヤ8~20t	㎡	438,000
	土砂運搬工	場内,L=0.5km	㎡	438,000
	盛土工(覆土材)	ブル21t、タイヤ8~20t	㎡	37,000
2.擁壁工事	大型ブロック積み擁壁	H=7m	㎡	70
	ブロック積み擁壁	H=5m	㎡	0
	補強土壁工	H=10m	㎡	220
	補強盛土工	H=10m*2,H=5.0m	㎡	3,200
	小型重力式擁壁	H=3.0m	㎡	70
3.地下水集排水施設工事	集排水管	φ600	m	300
	集排水管	φ300	m	900
	集排水管	φ150	m	2,700
	検水ビット・送水設備	検水槽・放流槽	式	1
4.遮水工事	遮水シート(底面)		㎡	48,000
	遮水シート(法面)		㎡	64,000
	保護マット工(底面)	不織布	㎡	24,000
	保護マット工(法面)	不織布	㎡	32,000
	保護マット工(法面)	耐候性不織布	㎡	32,000
	自己修復材・漏水検知システム		㎡	56,000
	平面排水材	底面部・1段法面	㎡	24,000
	モルタル吹付工	t=5cm	㎡	11,500
	セメント改良土	t=25cm×2	㎡	48,000
	ペントナイト砕石工	t=10cm	㎡	24,000
	シート固定工		m	3,300
	保護土工	t=100cm	㎡	18,000
5.雨水集排水施設工事	道路側溝	300~500	m	1,600
	集水樹	□600~800	箇所	150
6.浸出水集排水施設工事	集排水管(幹線)	φ400	m	200
	集排水管(枝線)	φ200	m	650
	点検歩廊設置工	3.0m×3.0m	m	100
7.浸出水処理施設工事			式	1
8.埋立ガス処理施設工事	縦型ガス抜き管	φ200	箇所	12
	法面ガス抜き管	φ200	m	850
9.被覆施設工事	被覆施設本体工	75%査定	式	1
	被覆施設機械工	90%査定	式	1
	被覆施設電気工	90%査定	式	1
管理施設				
1.搬入管理施設	トラックスケール		式	1
	放射線測定装置		式	1
2.モニタリング設備工事	モニタリング井戸	φ100	箇所	6
3.管理棟工事			式	1
4.道路工事	管理道路工	舗装幅 7.0m t=40cm	㎡	6,500
	場内道路工	コンクリート舗装	㎡	1,300
5.洗車設備工事	洗浄型		式	1
関連施設				
1.埋立前処理施設工事	破碎選別自走式	5~10t/hr	式	0
2.門扉・圍障設備工事	門扉		式	1
	侵入防止フェンス	H=2.0m	m	2,000
	ネットフェンス門扉	H=2.0m	箇所	7
3.防火設備工事			式	1
4.防災調整池築造工事	重力式コンクリートダム	H=7.0m	㎡	2,400
	調整塔		式	1
	放流管		式	1
	もたれ式擁壁	H=7.0m	m	170
	底板コンクリート	コンクリート舗装20cm	㎡	2,200

10-3 工事工程計画

全体工事の流れは、以下のとおりである。

ア 搬入道路

搬入道路は、工事用道路として、本体工事に先立ち実施する。

イ 準備工

伐開及び仮設用道路（工事用）を整備して、①搬入道路から覆土仮置場に至る管理道路、②搬入道路から防災調整池を整備する。併せて、土工事に伴い発生する濁水処理のために、沈砂池と工事用濁水処理設備を設ける。

工事用濁水処理設備は、移設可能な方式とし防災調整池の近傍に設ける。沈砂池として防災調整池を利用する。

ウ 造成工事

埋立地の掘削により発生した土砂を、貯留構造物及び覆土仮置場の盛土に利用する。

また、埋立地の造成に併せて地下水集排水管を敷設し、施工時の雨水排水に利用する。

エ 被覆施設工事

造成により基礎地盤が完成した後、被覆施設の工事を開始する。①基礎工事、②柱・梁工事、③屋根工事、④設備工事を行う。

オ 遮水工・浸出水集排水工・埋立ガス処理施設工事

被覆施設の屋根が設置されたところから、遮水工の工事を行い、完成後浸出水集排水工・埋立ガス処理施設工事を行う。

カ 浸出水処理施設

造成工事の完了後、浸出水処理施設の工事を開始する。

①水槽工事、②建築建屋工事、③プラント工事、④設備工事、⑤試運転を行う。

キ 管理施設

造成工事の完了後、管理施設の工事を行う。

ク 舗装工事

土木工事及び埋設管等の施設工事の完了後、舗装工事等の附帯工事を行う。

ケ 清掃等

工事終了後、清掃等を行う。

10-4 概略工事工程

概略工事の工程は、表 10-4 のとおりである。

表 10-4 概略工事工程

工種別	第1年度				第2年度				第3年度				第4年度				第5年度			
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
搬入道路整備工	■																			
仮設工	■																			
仮設工	■																			
伐採工	■																			
場内造成工	■																			
掘削工	■																			
盛土工	■																			
覆土材盛土工	■																			
地下水集排水施設工	■																			
検水ピット工	■																			
遮水工	■																			
底面部	■																			
小段・法面部	■																			
被覆施設工	■																			
構造物	■																			
設備工	■																			
雨水集排水施設工	■																			
浸出水集排水施設工	■																			
点検歩廊設置工	■																			
ガス抜き施設工	■																			
水処理施設工	■																			
防災調整池工	■																			
ネットフェンス工	■																			
道路設備工	■																			
管理棟工事	■																			
後片付け	■																			