

4.9 地下水集排水施設

4.9.1 地下水集排水施設の機能と構造

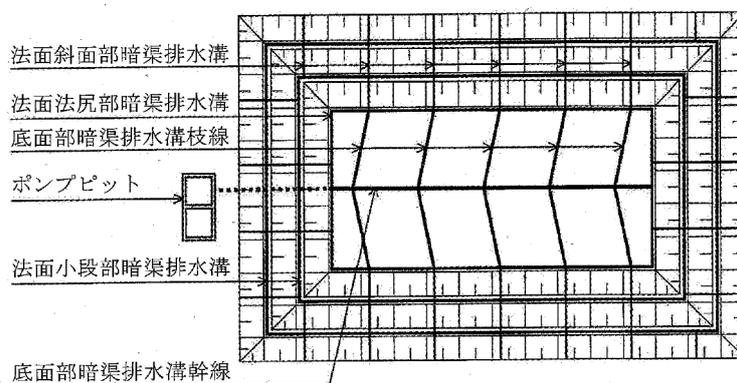
地下水集排水施設は、表面遮水工下部の地下水などを速やかに排除する目的で遮水工の下部に設けられる。

表面遮水工を設置した処分場では、地下水や湧水が生じた場合、揚圧力により遮水工が破損するおそれや、埋立地の地山がゆるみ崩落や滑りを誘発するおそれがあることから、埋立地の下部に生ずる地下水や湧水を適切に排除するため、地下水集排水施設を計画する。

また、遮水工が万が一破損した場合、地下水に浸出水が混入し地下水中の塩化物イオン濃度等が変化するため、地下水集排水施設により集水した地下水を監視することで、漏水の検知機能を担うことが可能である。

なお、地下水集排水管の配置については、今後の水文調査による地下水の動向を踏まえて行う。

地下水集排水施設の概念図を図 4.34に示す。



出典：「廃棄物最終処分場指針解説（全国都市清掃会議 1989）」

図 4.34 地下水集排水施設の概念図

4.9.2 地下水集排水・導水計画

(1) 地下水集排水施設配置計画

地下水集排水管の配置は、遮水工下部の地下水等の揚圧力による遮水工の損傷を防止し、埋立地内への地下水の浸入を防ぐ構造とし、底面及び法面に設置する。小段及び法面部の地下水集排水管は、底面の支線及び幹線に接続する。

地下水集排水管の配置を図 4.36 に示す。

(2) 地下水集排水・導水計画

地下水集排水管により集水した地下水は、地下水ピットで水質を確認し、電気伝導率等に異常が無ければ防災調整池を経て鮎川へ放流する。

万が一、地下水ピットで水質に異常があった場合には、経路を浸出水処理施設の調整槽に切り替えて処理を実施する。



図 4.35 地下水集排水の流れ

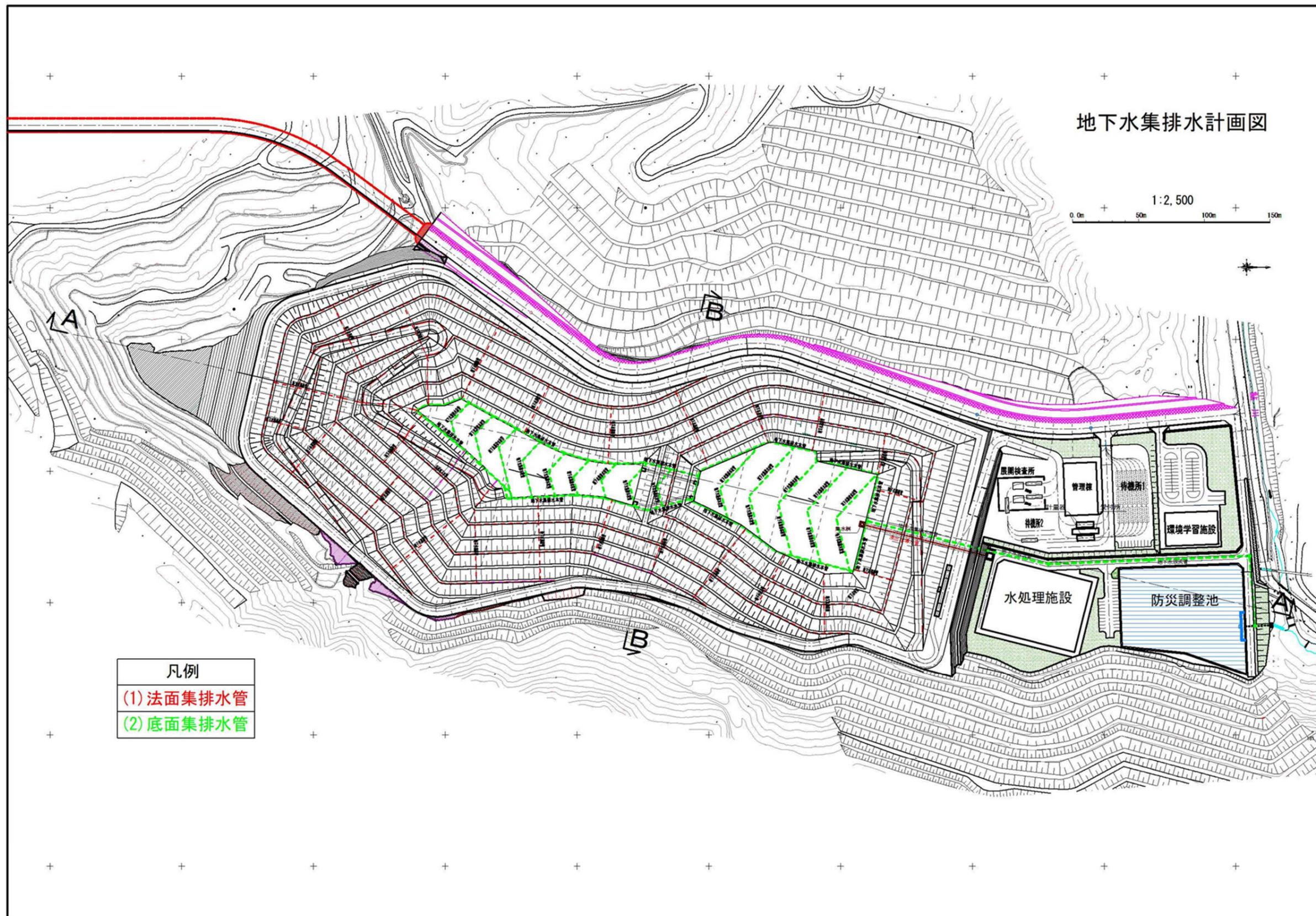


図 4.36 地下水集排水施設配置

4.10 雨水集排水施設

4.10.1 雨水集排水施設の機能と構造

雨水集排水施設は、本施設の流域の降雨を速やかに集めて流下、排除することを目的で設けられる。埋立地内の廃棄物と雨水との隔離も重要であり、埋立地内への雨水の流入を防止することにより浸出水の削減を図り、浸出水処理施設及び遮水工の負担を軽減する役割を有するものである。

雨水集排水施設の施設構成を図 4.37 に、概念図を図 4.38 に示す。

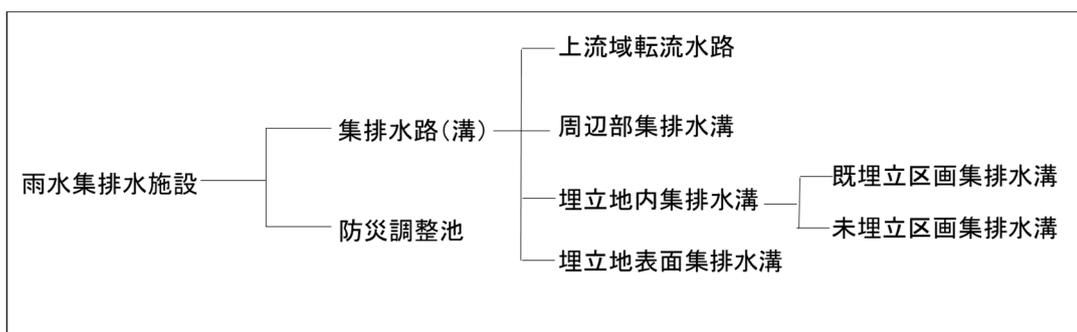


図 4.37 雨水集排水施設の構成

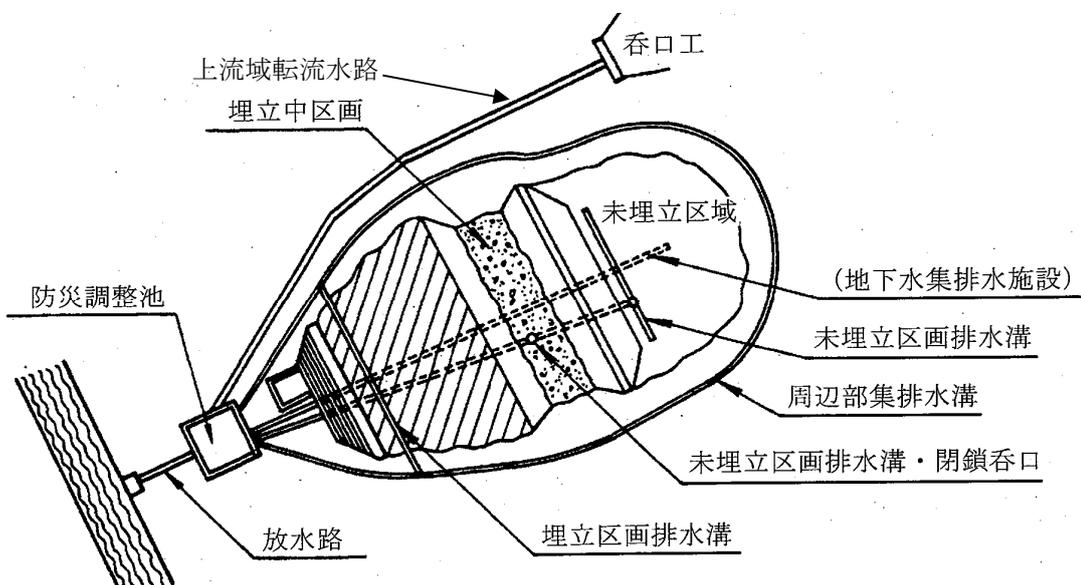


図 4.38 雨水集排水施設の詳細概念図

4.10.2 雨水集排水計画

(1) 雨水集排水の方法

本計画における埋立地周辺の雨水等については、本処分場西側の新設道路以西の流域（敷地外）は、新設搬入道路排水により鮎川へ、処分場敷地内の埋立地外周（南側、東側）は、暗渠管や雨水排水側溝から防災調整池を経て鮎川へ放流する。

- ・〔埋立地西側（敷地外）〕新設道路排水側溝→鮎川
- ・〔埋立地外周（敷地内）〕外周道路側溝、暗渠管→防災調整池→鮎川

南側流域の雨水は覆土置き場に集水されるため有孔管により集水し、防災調整池に流入させる（上流域転流水路）。また、第1区画埋立中は、第2区画は未埋立区画となるため、浸出水発生抑制の為、集水し防災調整池に流入させる。

雨水集排水の処理方針を表 4.40 に、雨水排水集排水設備の概念図を図 4.39 に示す。

表 4.40 雨水排水の処理方針

	対象流域	処理方針	放流先
雨水	西側流域（敷地外）	新設搬入道路に整備する道路側溝により鮎川に放流する。本処分場敷地内への流入は生じない。	鮎川
	南側流域（敷地内）	埋立地南側の流域は、覆土置き場下部に設置する付替水路（暗渠管）により防災調整池に流入させる。	防災調整池 →鮎川
	東側流域（敷地内）	埋立地東側の流域は、管理用道路に整備する雨水排水側溝により防災調整池に流入させる。	防災調整池 →鮎川
	未埋立区画（第2区画）	第1区画の埋立中に第2区画に降った雨水は、未埋立区画排水として付替水路に合流させ防災調整池に流入させる。	防災調整池 →鮎川
	小段排水（第2区画埋立中）	第2区画の埋立中に埋立地内の法面部に降った雨水は小段排水を行い外周水路に合流させ防災調整池に流入させる。	防災調整池 →鮎川
地下水	遮水工の下部に整備する地下水集排水施設により防災調整池に流入させる。	防災調整池 →鮎川	

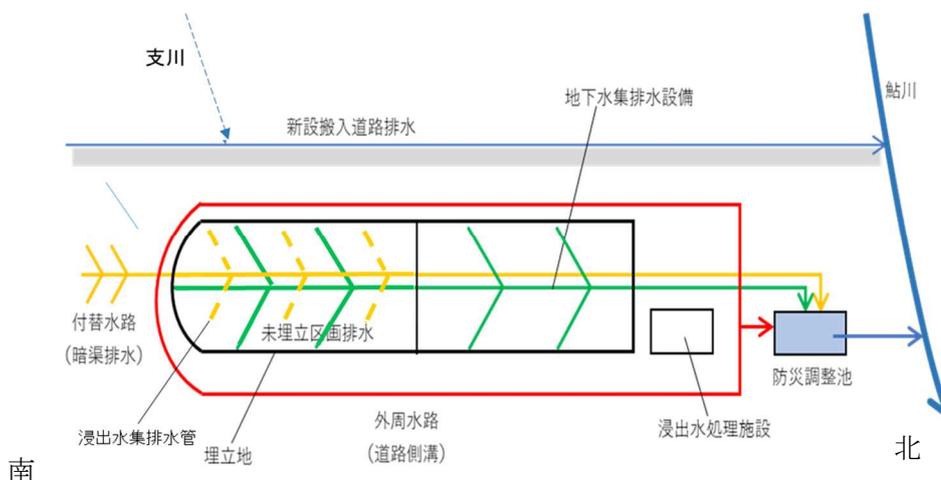
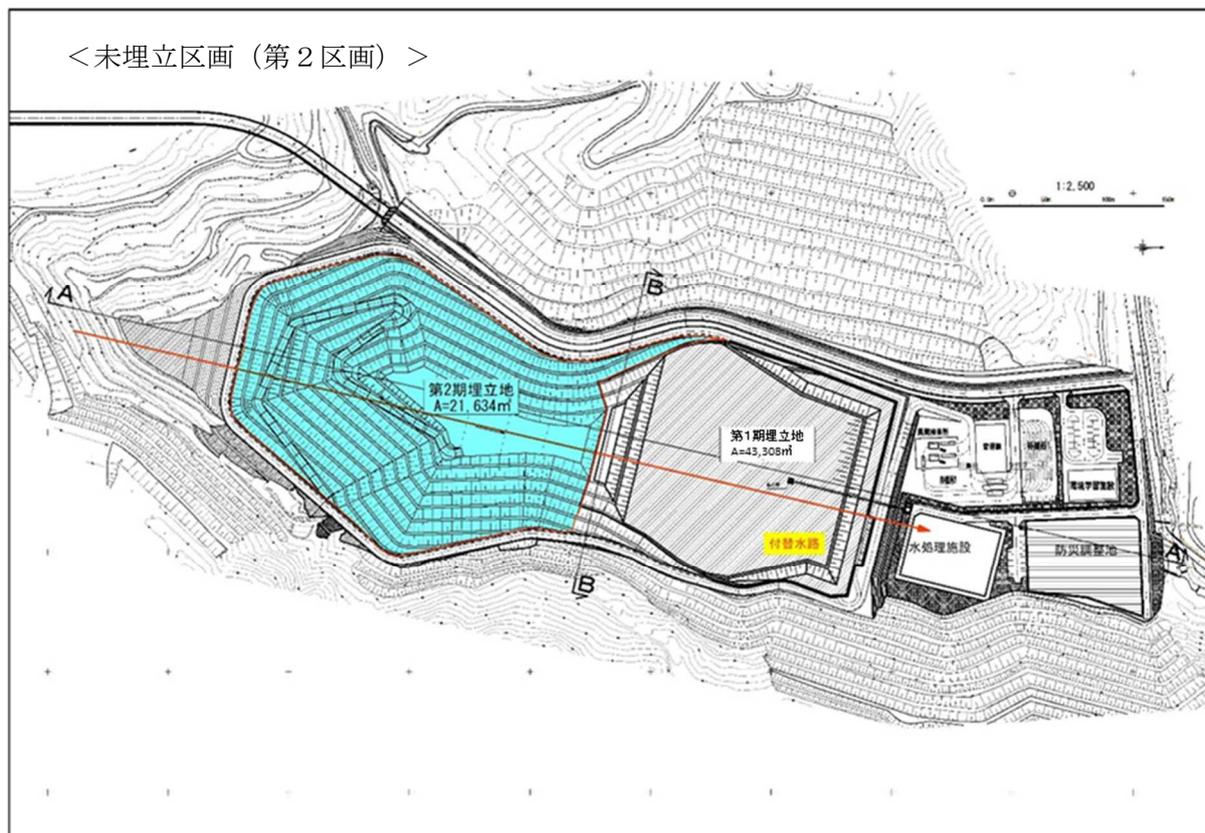
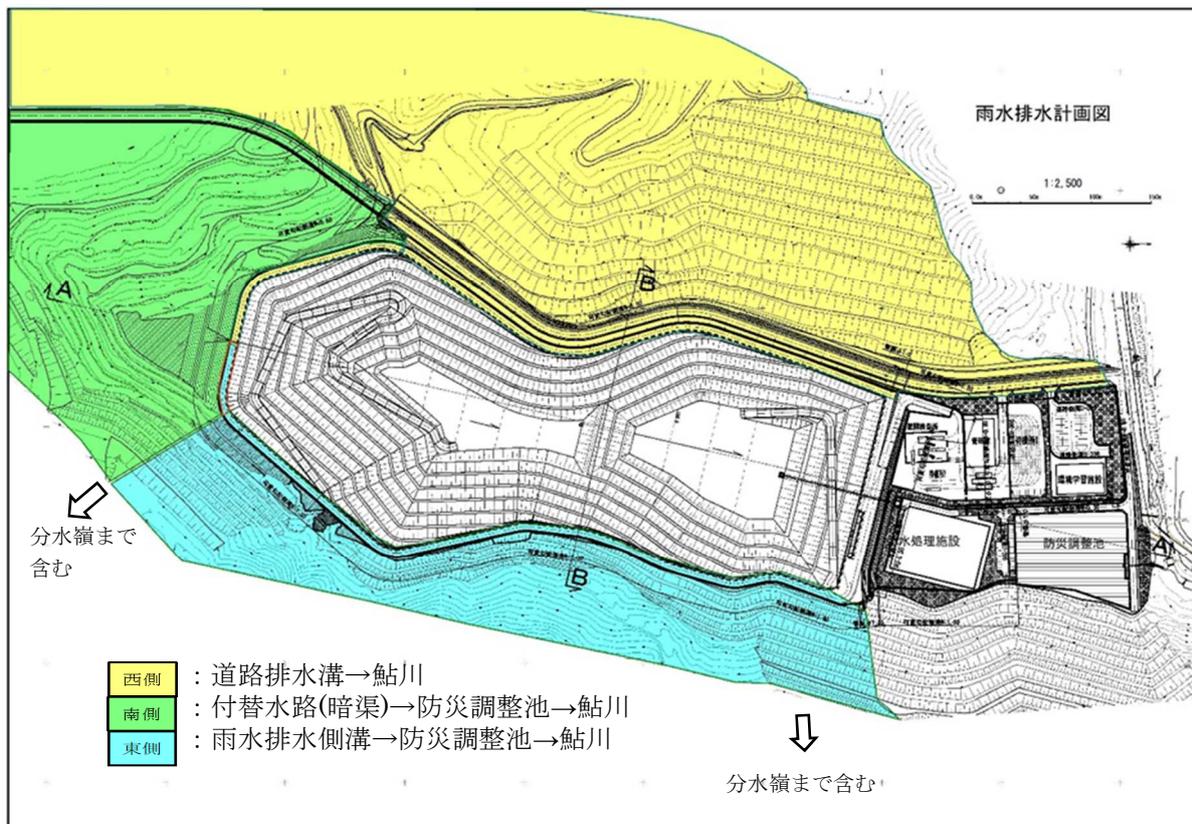
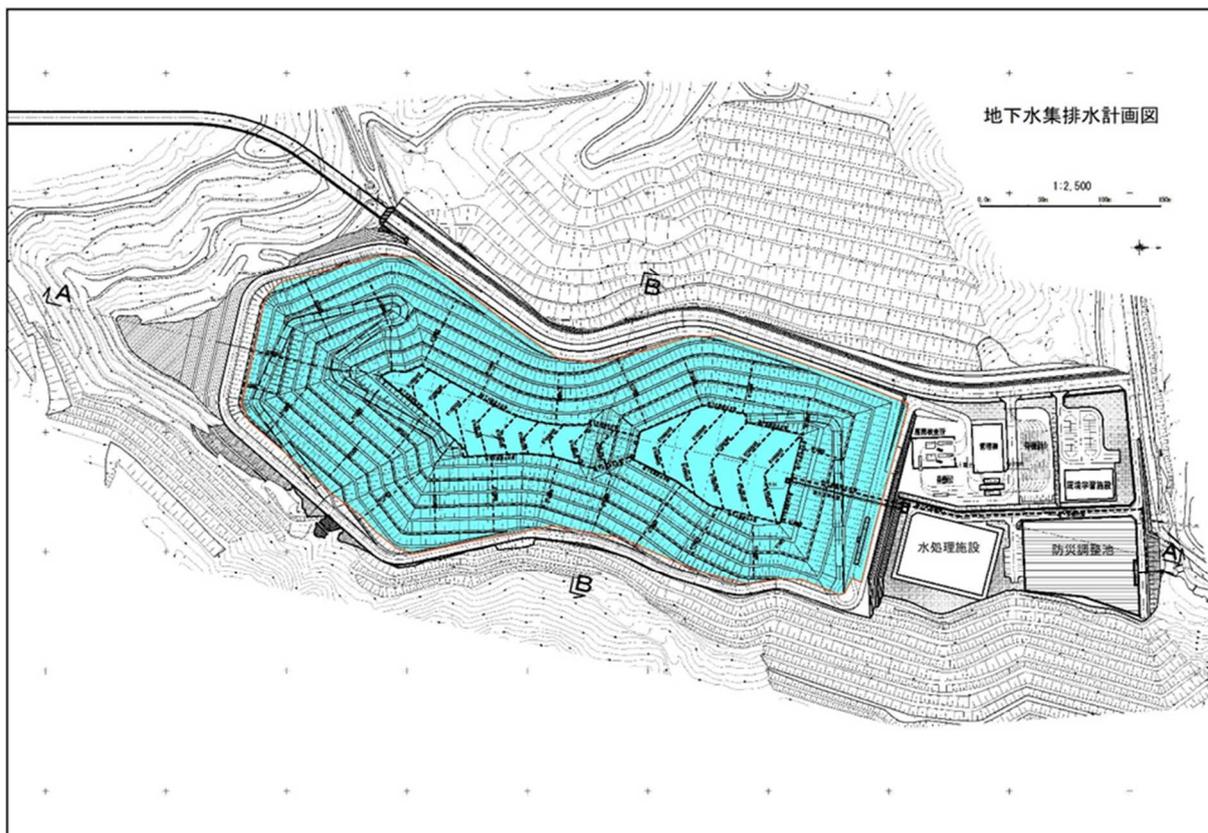
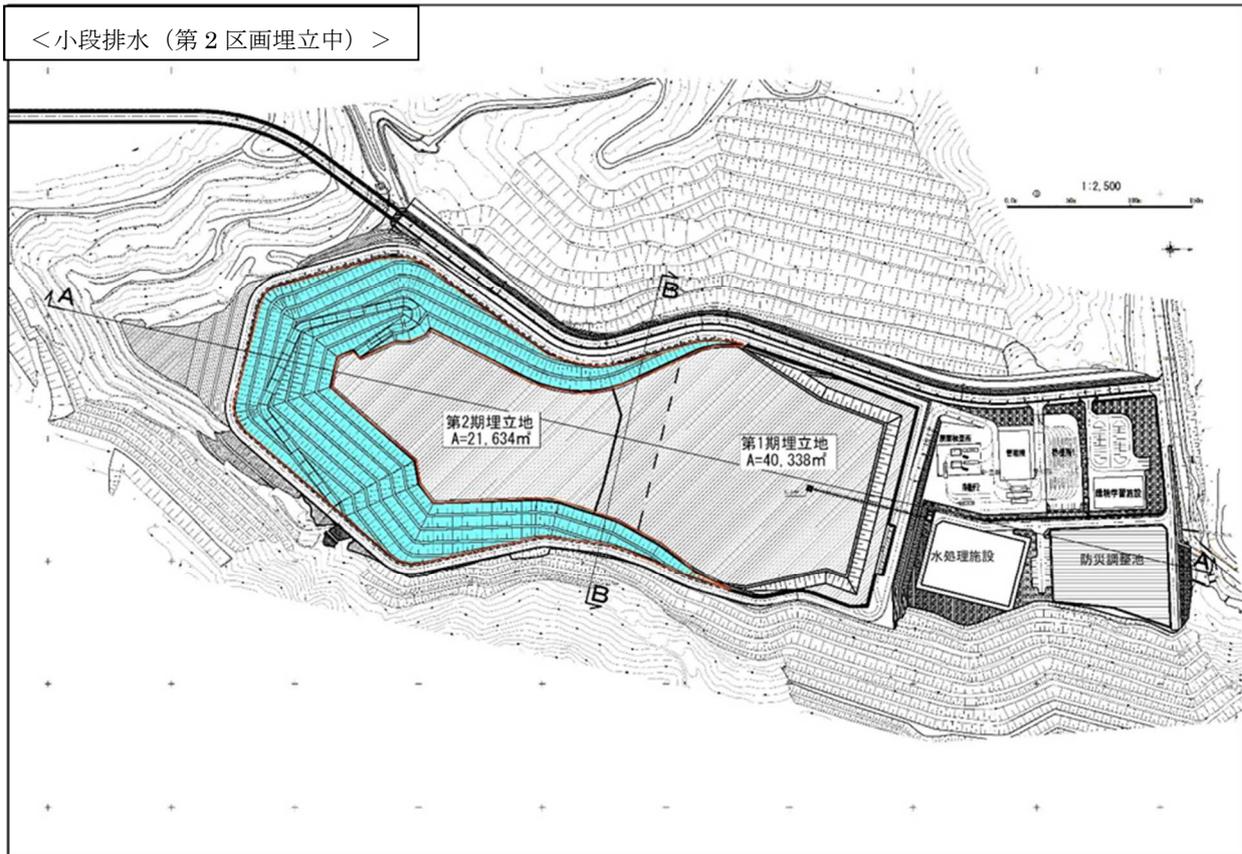


図 4.39 本施設における雨水集排水施設の概念図

(2) 平面計画

雨水集排水の対象流域図を次に示す。





雨水集排水施設の配置図を図 4.40 に示す。

4.10.3 防災調整池

(1) 機能と目的

防災調整池は、埋立地の周辺で降った雨水の流出量の増大を抑制し、鮎川への放流量を調整するために設けられる。防災調整池は、建設計画地最下流部で、流末へ放流しやすい位置に設置し、開発に伴う雨水流出量を安全に流下させて防災設備としての機能を果たす。

防災調整池の概念図を図 4.43 に示す。

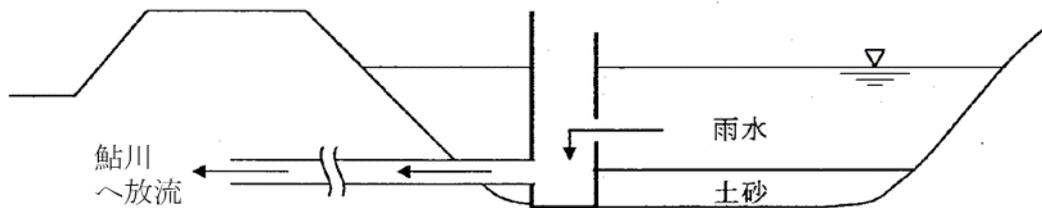


図 4.43 防災調整池概念図

(2) 関連法規制

防災調整池の検討に当たっては、「茨城県の大規模宅地開発に伴う調整池技術基準」に準拠する。

(3) 必要容量の算定

土地造成により造成部分の保水能力が低下することから、洪水到達時間も短くなり、造成後の雨水流出量は土地造成前より大きくなる。その対策として防災調整池を設置するが、必要容量については「茨城県の大規模宅地開発に伴う調整池技術基準」に準拠し、下流河川の流下能力に見合っって洪水調節する必要調節容量を算定する。

■茨城県の大規模宅地開発に伴う調整池技術基準

(洪水調節容量の算定方法 その2)

第11条 洪水の規模が年超過確率で、 $\frac{1}{30}$ 以下のすべての洪水について、宅地開発後における洪水のピーク流量の値を、調整池下流の流過能力の値まで調節とした場合の調整池の洪水調節容量は $\frac{1}{30}$ 確率降雨強度曲線を用いて求める次式のVの値を最大とするような容量をもって、その必要調節容量とすることができるものとする。

$$V = \left(r_i - \frac{r_c}{2} \right) \cdot 60 \cdot t_i \cdot f \cdot A \cdot \frac{1}{360}$$

ここで、

V：必要調節容量 (m³)

f：開発後の流出係数

A：流域面積 (ha)

r_c：調整池下流の流過能力の値に対応する降雨強度 (mm/hr)

r_i： $\frac{1}{30}$ 確率降雨強度曲線上の任意の継続時間 t_i に対応する降雨強度 (mm/hr)

t_i：任意の継続時間 (min)

調節容量は、「ア 流出係数」、「イ 流域面積」、「ウ 降雨強度」から、調整池技術基準に基づく次の算定式によって調節容量を求める。

$$\text{容量算定式 } V = (r_i - r_c / 2) \cdot 60 \cdot t_i \cdot f \cdot A \cdot 1/360$$

V : 必要調節容量 (m³)

f : 開発後の流出係数

A : 流域面積 (ha)

r_c : 調整池下流の流下能力の値に対する降雨強度 (mm/hr)

r_i : 1/30 確率降雨強度曲線上の任意の継続時間 t_i に対する降雨強度 (mm/hr)

t_i : 任意の継続時間 (min)

ア 流出係数

河川流域における降水量に対する河川流量の割合が流出係数である。調整池技術基準による流出係数を表 4.41 に示す。

流出係数については、集水面積から開発前、開発後の加重平均により平均流出係数を算定し、開発前 0.6、開発後 0.708 と設定する。

表 4.41 調整池技術基準による流出係数(参考)

流域の状況	流出係数
急峻な山地	0.75~0.90
三紀層山岳	0.70~0.80
起伏のある土地および樹林	0.50~0.75
平坦な耕地	0.45~0.60
山地河川	0.75~0.85
平地小河川	0.45~0.75

イ 流域面積

調節容量の算定にかかる対象流域面積を 36.83ha とする。流域面積エリアを図 4.44 に示す。

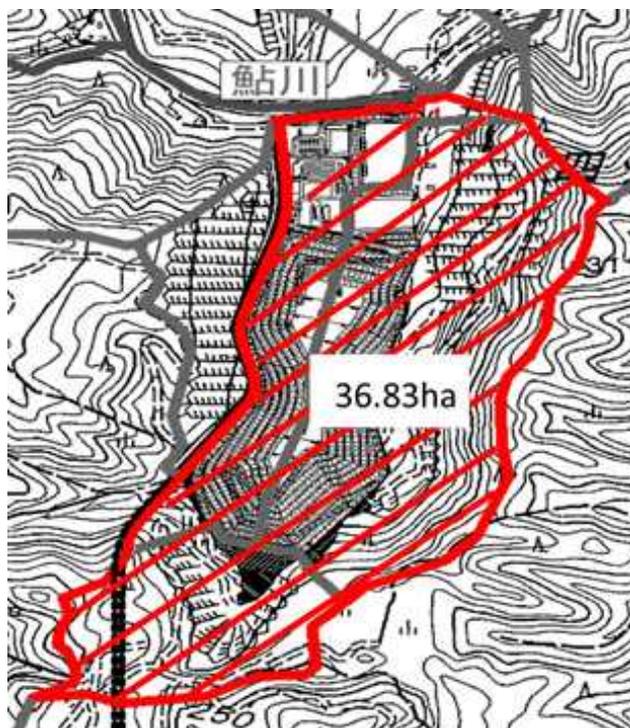


図 4.44 流域面積

ウ 降雨強度

雨の降り方は時間とともに変動し、変動のパターンも無限にある。そのため、河川や開発区域における上流に降った雨水の流下時間を考慮して、その流下時間内の平均的な降雨の状況を示したものが降雨強度である。具体的には、降雨強度は、降雨の継続時間（10分間、1時間、1日など）における降雨量と継続時間から、その降雨が1時間続いたとした値（単位：mm/h）であり、防災調整池などの洪水調節容量を算定するために用いる。降雨強度は、降雨継続時間が長くなるにつれて小さくなる。

降雨強度は、地域（都道府県）ごとに過去の降雨統計データをもとに定められており、技術基準において、計画地の所在地から水戸、館野（つくば市）のいずれかの値を使用することとなっていることから、本処分場は水戸のエリアに含まれるため、水戸の降雨強度を適用する。

<容量算定>

1/30以下のすべての洪水について、開発後における洪水のピーク流量の値を、調整池下流の流下能力の値まで調節したもの

※比流量（流域の単位面積当たりの流量）を、現地調査により $0.029 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$ と設定

洪水調節容量

$$V = (r_i - r_c/2) \cdot 60 \cdot t_i \cdot f \cdot A \cdot 1/360 = 29,747 \text{ m}^3$$

	設定値	備考
r_i (1/30 確率降雨強度曲線上の任意の継続時間 t_i に対応する降雨強度)	20.12mm/hr	
r_c (調整池下流の流下能力の値に対する降雨強度)	14.746mm/hr	許容放流量 $1.0681 \text{ m}^3/\text{s}$ (比流量 $0.029 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$ \times 流域面積 36.83ha)
t_i (任意の継続時間)	537min	
f (開発後の流出係数)	0.7080	
A (流域面積)	36.83ha	

上記から算出した洪水調節量に堆砂量（上流から流れこみ防災調整池の底に溜まると想定される土砂）を加えた容量を表 4.42 に示す。

表 4.42 防災調整池容量算定結果

流域面積 (ha)	放流量 (m^3/s)	防災調整池容量 (m^3)		
		洪水調節容量	堆砂量	合計
36.8	1.0681	29,747	1,142	30,889

(4) 近年の集中豪雨による検証

近年発生している集中豪雨等の気象状況を踏まえ、関東・東北豪雨が発生した特定の1日（2015年9月9日）の10分毎の降雨実績を基に、(3)で算定した「許容放流量 $1.0681 \text{ m}^3/\text{s}$ 、防災調整池容量 $31,000 \text{ m}^3$ 」の設定において、防災調整池における降水量からの流出量、放流量、貯留量による水収支シミュレーションを行い検証した。調査地毎のシミュレーション結果を表 4.43、図 4.45 に示す。

シミュレーションの結果、防災調整池容量は設定した $31,000 \text{ m}^3$ 程度で対応可能であることが確認された。

表 4.43 近年の集中豪雨(平成27年9月関東・東北豪雨)によるシミュレーション

調査地点	古河 (2015年9月9日)	奥日光(鬼怒川上流部) (2015年9月9日)
日降水量	214.5mm/日	390.0mm/日
1時間最大降水量	45.5mm/時	45.0mm/時
10分最大降水量	19.5mm/10分	11.0mm/10分
最大貯留量	14,248 m^3	29,634 m^3

※日最大降水量を記録した2015年9月9日のデータを抽出
上記の検討結果から、今後、河川の流下能力を踏まえて防災調整池や放流管の設計を行っていく。

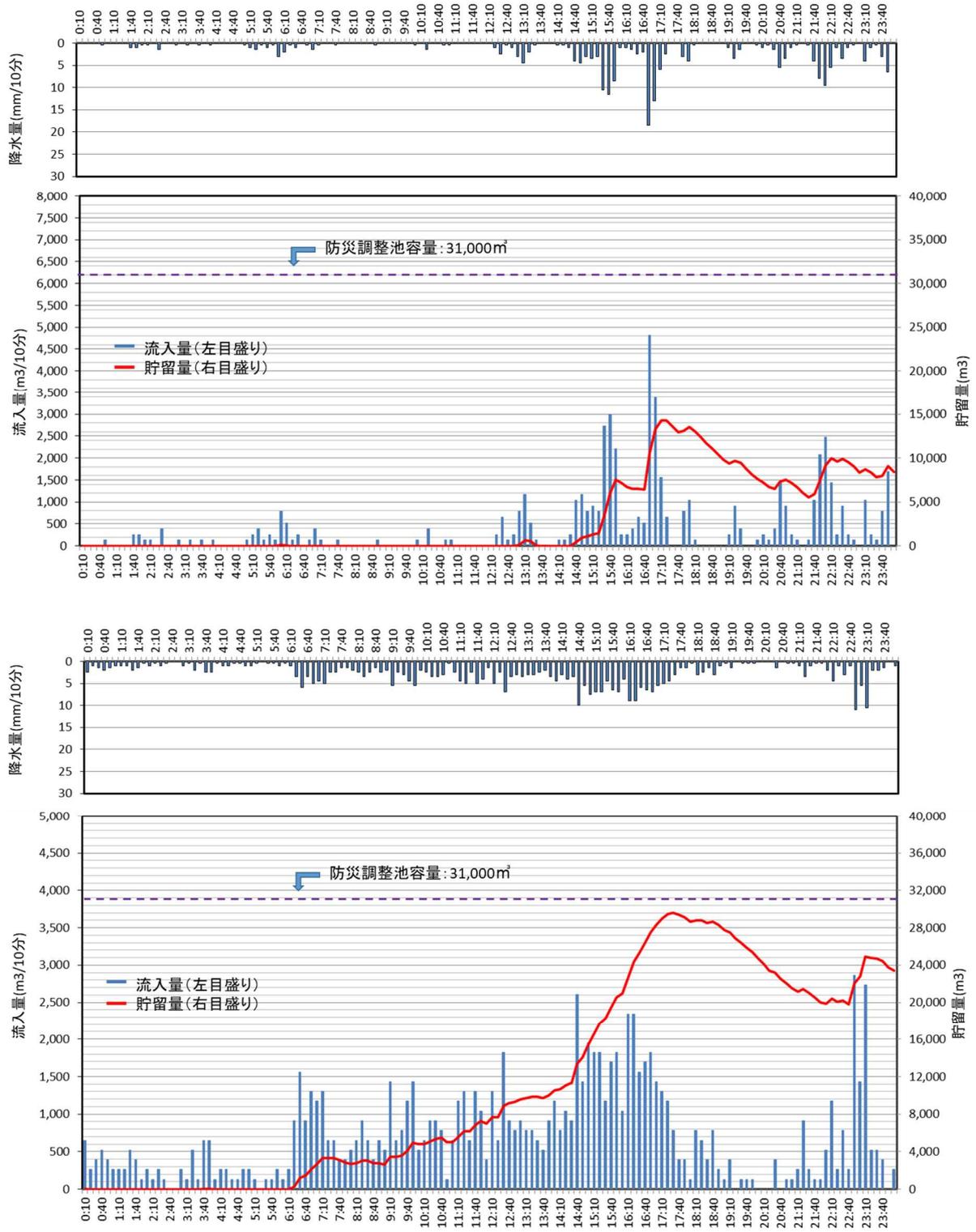


図 4.45 近年の集中豪雨(平成 27 年 9 月関東・東北豪雨)によるシミュレーション

(上: 古河観測所、下: 奥日光観測所)

※貯留量：10 分間毎に新たに防災調整池に貯まる水量

(10 分毎の防災調整池への雨水流入量と河川への放流量の差引き)

4.1.1 管理施設

4.1.1.1 搬入管理施設

搬入管理施設は、計量施設と展開検査場から構成される。

搬入管理施設では、搬入された廃棄物が最終処分場の受入基準に適合しているか否かの検査及び廃棄物の計量・記録を行う。

(1) 計量施設

計量施設は、最終処分場が受入れる廃棄物の量と質を適切に管理する機能を持つ施設であり、トラックスケールと計量棟から構成される。

① トラックスケール

トラックスケールは、本処分場に搬入される廃棄物の量及び搬入車両台数を把握する設備であり、搬入・搬出車両の効率的で安全性に配慮した動線の確保を図る。

計量方式は現処分場と同様に電気式のロードセル式とし、秤量は40t積車の計量が可能な設備とする。

② 計量棟

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。計量棟は、管理棟とは別棟とするが、管理棟の近くに配置し、搬入管理の効率化を図る。

計量棟には、搬入出車両が確認できるよう確認用の窓を設けるとともに、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。異物混入の可能性がある場合には、展開検査場で検査を行う。

(2) 展開検査場

展開検査場は、契約条件に適合しているかを確認するため、搬入された廃棄物を定期的又は異物混入の可能性がある場合に展開検査することで、マニフェスト通りの廃棄物であるか組成等の確認を行う施設であり、産業廃棄物の適正管理のために必要なものである。

管理型最終処分場の展開検査方法は、現処分場と同様に埋立地内で展開検査を行う方法が多いが、埋立地外で展開検査場を設ける事例もある。

本計画では、より一層の廃棄物の適正管理を行うために、埋立地外に展開検査場を設け、埋立地内への廃棄物の搬入前に展開検査を行う。

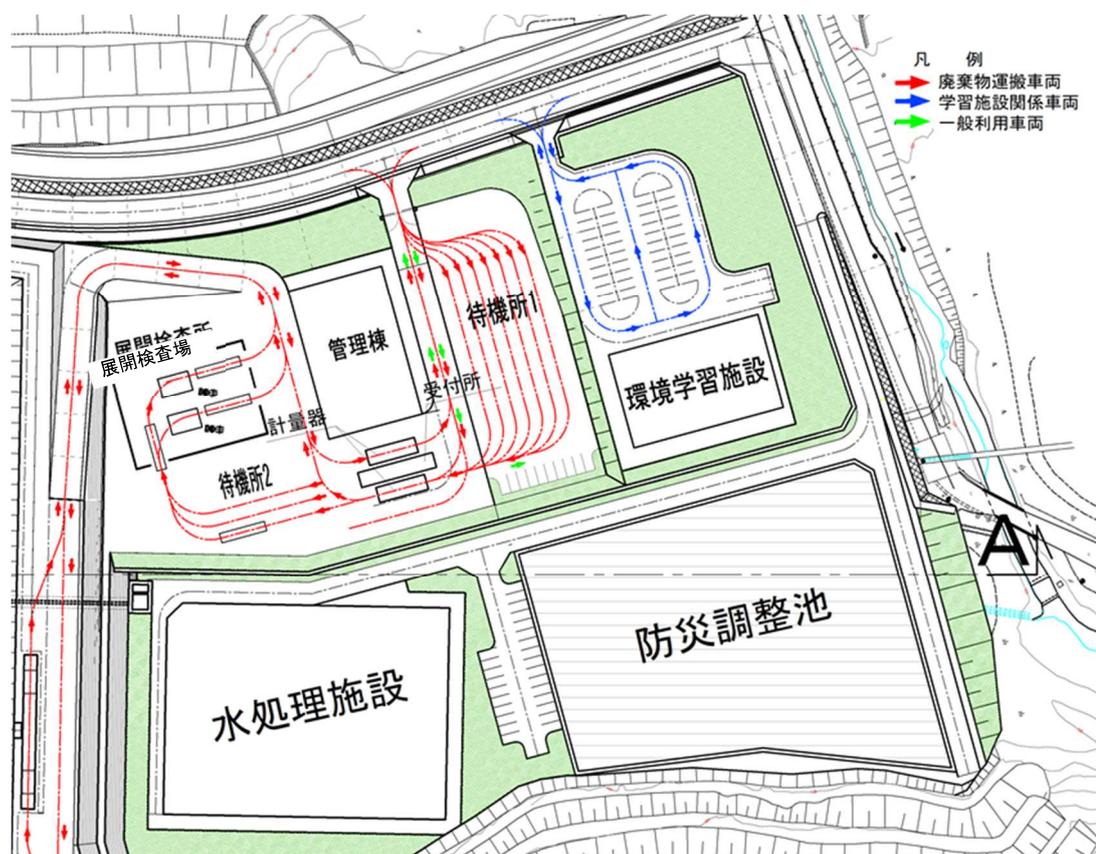


図 4.46 展開検査場の配置

4.1.1.2 管理棟

(1) 管理棟の機能と役割

管理棟は、埋立、維持管理等の作業を効率的に統合管理するための施設である。

管理棟施設では、環境保持、安全確保、搬入される廃棄物の検査・計量・埋立計画と状況の整合性確認、浸出水管理施設の運転・保守・モニタリングなど一連の作業を計画的に行い、最終処分場全体の安全性と効率的な運営を確保する。

(2) 管理棟の施設構成

管理棟の施設構成は、一般的には管理事務室のほか、必要に応じて会議室、作業員控室などを設けている事例が多くある。

現処分場においては、地域住民や県民などの見学者の受入れや研修を行うための研修室や展示室等を設けていることから、本処分場においても同様の機能を持たせる。

管理棟の配置については、効率的な管理運営体制を検討し、搬入管理、埋立作業管理、浸出水処理施設等の各種維持管理性を高めることから、計量棟や展開検査場の近くに配置する。

また、管理棟の外観及び外構は、計画地の景観を損ねることのないよう周囲との調和を図る。

4.1.1.3 地下水モニタリング設備

浸出水調整槽下地盤の状況や周辺地下水の流れを把握するため、建設時から地下水水質や地下水位を定期的に観測するためのモニタリング設備を設置する。設置位置は上流及び下流側での設置を計画する。

観測井戸の例を図 4.47 に示す。

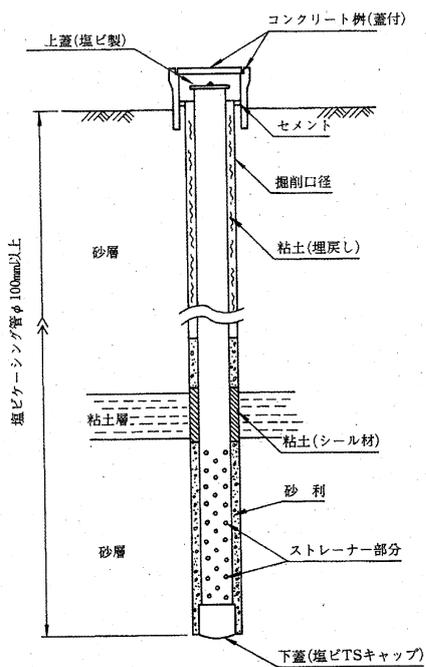


図 4.47 地下水観測井戸例 (※現地の地層とは異なる)

4.1.1.4 場内道路

(1) 機能と役割

場内道路は、埋立地の外周部から埋立地内へ廃棄物を搬入する道路である。施設の入口から受入計量設備を通り埋立地入口まで行く道路と、本処分場の全体を巡回して点検するために埋立地の外周を一巡できる周回道路、また、埋立地内に入る道路で構成される。

(2) 整備の考え方

道路は、進入1車線、退出1車線の2車線とし、廃棄物の運搬車両の円滑な通行ができるよう、勾配や幅員を確保する。また、高所や見通しの悪いところには、ガードレールやカーブミラーを設けるなどの安全対策も行う。

4.1.1.5 洗車設備

洗車設備は、搬入車両が埋立地から退出する際に、車両に付着した廃棄物や土などの持ち出し防止のために設置する。

現処分場と同様に、車体やタイヤに付着した廃棄物や土砂を除去するため、高圧洗浄により洗車を行う。

4.1.1.6 待機所

搬入の際に車両が処分場施設周辺の路上等に待機することがないように、処分場敷地内に車両待機スペースを設け、円滑な搬入を促す。

本処分場では、20台程度の待機スペースを確保する。

4.1.1.7 門・囲障設備

(1) 機能と目的

処分場敷地内にみだりに人が入るのを防止するため、処分場の出入り口には立札・門扉を設置し、周囲には囲障設備を設置する。

(2) 本施設における適用

ア 立札

立札の設置は、その場所が最終処分場であることを明示するため、基準省令によって設置が義務づけられている。本処分場においても、見えやすい場所に設置する。

イ 門扉

本施設では、夜間や休日等に関係者以外の立入がないよう、施錠できる門扉を設置する。また、検討事項として、両開き式・引戸式（手動・電動）といった門扉の種類や、ステンレス製やアルミ製といった素材等が挙げられる。今後、経済性・景観性・機能及び動作性などの観点から検討し、優れた仕様を採用することとする。

ウ 囲障設備

囲障設備は、立札と同様、基準省令により定められている。みだりに人が最終処分場に入るのを防止することを第一目的としているが、その他に目隠しの効果や廃棄物の飛散防止としての効果も期待される。本処分場においては、埋立地及び防災調整池等を取り囲む範囲に設置する。

4.1.2 施設管理体制

4.1.2.1 停電時の対応

停電となった場合の最終処分場施設については、浸出水処理施設などの電力を使用した処理への影響が懸念される。1週間程度の停電までは予備電源が無くても対応可能であるが、1週間を超える停電時の対応のため、非常用発電機の設置等を検討する必要がある。

本処分場においては、長期の停電時の対応のため、非常用発電機を設置する。

(1) 1日～1週間程度の停電

通常の降雨状況であれば、浸出水調整槽からの浸出水引抜きは不要（処分場内での一時貯留で対応可能）のため、予備電源は不要である。

(2) 1週間～1か月程度の停電

降雨が続いた場合には、想定する浸出水調整槽の容量では不十分になる可能性があるため、処理装置を稼働させるため、非常用発電機の設置等を検討する。（必要な稼働時間、稼働に要する電力等は、設備設計の段階で検討する）

(3) 数か月以上の停電

処分場上面にシート等で遮水措置を施し、浸出水量を可能な限り、減少させた上で、非常用電源を使用して、最小限の処理を進めていく。

4.1.2.2 維持管理体制

非常時に備えた施設の維持管理マニュアルを作成し、訓練等の実施により体制を整備する。

また、緊急時の対応マニュアルを整備し、地域住民とのリスクコミュニケーションを図ることとする。