

第10章 環境保全のための措置

本事業の実施に伴う環境への影響を回避または低減するために、各事業の実施段階（工事中、埋立中）において種々の環境保全措置を講じることになっている。これまで記載した環境影響評価の結果は、下記に示す環境保全措置を前提としたものであり、予測の不確実性の程度も考慮しなければならないことから、事業の実施に際して、これらは必須の事項である。

以下に各段階における環境保全措置を示す。

10.1 工事中の環境保全措置

10.1.1 大気質

1. 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の発生抑制

- ・ 建設機械は、排出ガス対策型建設機械の機種を使用する。
- ・ 建設機械の集中稼働が生じないよう工事計画を行う。
- ・ 建設機械の整備を適切に実施し、性能を維持する。
- ・ 建設機械の不必要な空ぶかしや過負荷運転を行わない。

2. 建設機械の稼働に伴う粉じん等の飛散の低減

- ・ 上野最終処分場設置の風速計で瞬間風速 15m/s 以上の強風時には土工事を中止し、粉じんの飛散防止を図る。
- ・ 強風時、乾燥時の粉じんが飛散しやすい時期には適宜散水を行い、粉じん発生を抑制する。

3. 資材及び機械の搬入に用いる車両の運行に伴う二酸化窒素の発生抑制

- ・ 資材及び機械の搬入に用いる車両の日常点検整備を励行し、車両を良好な状態に保つ。
- ・ 資材及び機械の搬入に用いる車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・ 資材及び機械の搬入に用いる車両の走行は、空ぶかし等をしない丁寧な運転を心がけることを運転者に指導する。
- ・ 特定の日時に資材及び機械の搬入に用いる車両が集中しない資材及び機械の搬入計画とする。
- ・ 資材及び機械の搬入に用いる車両の運行にあたっては、搬入時間の分散化を行う。

4. 資材及び機械の搬入に用いる車両の運行に伴う粉じん等の発生の低減

- ・ 埋立場内から退場する資材及び機械の搬入に用いる車両の荷台及びタイヤを洗車場にて洗浄し、車両の走行による粉じんの発生を抑制する。
- ・ 道路面を常に清浄に保ち、車両の走行による粉じんの発生を抑制する。

10.1.2 騒音・振動

1. 建設機械の稼働に伴う建設作業騒音・振動の低減

- ・建設機械は、低騒音型・低振動型の機種を使用する。
- ・建設機械の集中稼働が生じない工事計画とする。
- ・建設機械の整備を適切に実施し、性能を維持する。
- ・建設機械の不必要な空ぶかしや過負荷運転を行わない。
- ・建設機械は、「騒音規制法」及び「振動規制法」に基づく1号区域における規制時間帯を遵守した工事計画を策定し、原則として日曜日、祝日を除く週5日間の稼働とし、稼働時間帯は、早朝及び夜間を避けて、基本的に午前9時から午後5時までとする。

2. 資材及び機械の搬入に用いる車両の運行に伴う道路交通騒音・振動の低減

- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の日常点検整備を励行し、車両を良好な状態に保つ。
- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の走行は、空ぶかし等をしない丁寧な運転を心がけることを運転者に指導する。
- ・特定の日に資材及び機械の搬入に用いる車両が集中しない資材及び機械の搬入計画とする。
- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の運行にあたっては、搬入時間の分散化を行う。

10.1.3 水質

1. 最終処分場設置の工事に伴う水の濁り（SS）の低減

- ・造成工事時に裸地から発生する濁水の流出を防止するため、既存浸出水調整槽へ排水して濁水を適正に処理し、水質汚濁を防止する。
- ・強雨時の工事は中止するなど、天候に配慮した工事に努める。
- ・埋立場内から退場する工事車両の荷台及びタイヤを洗車場にて洗浄し、道路の清浄を保持する。

10.1.4 地下水

1. 最終処分場設置の工事に伴う地下水の水位及び地下水の流れ

- ・既存処分場の遮水工、浸出送水設備の近傍での工事を避け、工事による損傷を避ける。
- ・現処分場で設置している2つの観測井戸を利用して、定期的（1回/月）に地下水位の測定を行い、異常がないこと及び水位の変化の確認を行う。

10.1.5 植物・動物・生態系

- ・工事の実施に伴う改変面積を最小限に留める。
- ・工事区域外への不要な立ち入り等を制限し、踏みつけ等による影響を回避する。
- ・ロードキルを回避するため、対象事業実施区域内を走行する車両は徐行運転を行う。
- ・夜行性動物の忌避やロードキルの発生を回避するため、早朝・夜間の工事関係車両の走行は行わない。
- ・繁殖時期（3月～7月頃）に鳥獣害対策として利用されている猛禽類の形をしたカイトを設置し、工事施工範囲内での繁殖を忌避させる。
- ・建設機械は、低騒音型・低振動型の機種を使用する。

10.1.6 ふれあい活動の場

- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・特定の日に資材及び機械の搬入に用いる車両が集中しない資材及び機械の搬入計画とする。
- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の運行にあたっては、搬入時間の分散化を行う。
- ・建設機械は、低騒音型の機種を使用する。
- ・建設機械の集中稼働が生じない工事計画とする。
- ・建設機械の不必要な空ぶかしや過負荷運転を行わない。

10.1.7 廃棄物等

- ・建設工事に伴う副産物は、原則として関係法令に基づき、適正に処理する。
- ・建設工事に伴う埋立地内にて発生する掘削土砂は、埋立地内で覆土として再利用し、残土を発生させない。
- ・アスファルト殻、コンクリート殻、鉄くずについては、再生資源としてリサイクルに努める。

10.1.8 温室効果ガス等

1. 建設機械の稼働に伴う二酸化炭素の発生量

- ・建設機械は、省エネルギー型の機種を使用する。
- ・建設機械の整備を適切に実施し、性能を維持する。
- ・建設機械の不必要な空ぶかしや過負荷運転を行わない。

2. 資材及び機械の搬入に用いる車両の運行に伴う二酸化炭素の発生量

- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の日常点検整備を励行し、車両を良好な状態に保つ。
- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・資材及び機械の搬入に用いる車両の走行は、空ぶかし等をしない丁寧な運転を心がけることを運転者に指導する。

10.2 埋立中の環境保全措置

10.2.1 大気質

1. 廃棄物の埋立・覆土用機械の稼働に伴う粉じんの発生

- ・上野最終処分場設置の風速計で瞬間風速 15m/s 以上の強風時には土工事を中止し、粉じんの飛散防止を図る。
- ・強風時、乾燥時の粉じんが飛散しやすい時期には適宜散水を行い、粉じん発生を抑制する。

2. 廃棄物の運搬その他の車両の運行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生

- ・埋立場内から退場する廃棄物の運搬その他の車両の荷台及びタイヤを洗車場にて洗浄し、車両の走行による浮遊粒子状物質の発生を抑制する。
- ・廃棄物の運搬その他の車両の日常点検整備を励行し、車両を良好な状態に保つ。
- ・廃棄物の運搬その他の車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・廃棄物の運搬その他の車両の走行は、空ぶかし等をしない丁寧な運転を心がけることを運転者に指導する。
- ・特定の日に廃棄物の運搬その他の車両が集中しない廃棄物受入計画とする。
- ・廃棄物の運搬その他の車両の運行にあたっては、搬入時間の分散化を行う。
- ・原則として土・日曜日、祝日の廃棄物受入は行わない。
- ・原則として廃棄物を受け入れる時間は午前 9 時から午後 4 時までとする。

3. 廃棄物の運搬その他の車両の運行に伴う粉じん等の発生

- ・埋立場内から退場する廃棄物の運搬その他の車両の荷台及びタイヤを洗車場にて洗浄し、車両の走行による粉じんの発生を抑制する。
- ・道路面を常に清浄に保ち、廃棄物の運搬その他の車両の走行による粉じんの発生を抑制する。

10.2.2 騒音・振動

1. 廃棄物の埋立・覆土用機械の稼働に伴う作業騒音・振動の影響の低減

- ・廃棄物の埋立・覆土用機械は、低騒音型・低振動型の機種の使用に努める。
- ・廃棄物の埋立・覆土用機械の集中稼働が生じないよう埋立計画を検討する。
- ・廃棄物の埋立・覆土用機械の整備を適切に実施し、性能を維持する。
- ・廃棄物の埋立・覆土用機械の不必要な空ぶかしや過負荷運転を行わない。
- ・廃棄物の埋立・覆土用機械は、「騒音に係る環境基準について」及び「振動規制法」に基づく時間帯を遵守した作業計画を策定し、原則として土・日曜日、祝日は稼働せず、稼働時間帯は、早朝及び夜間を避けて、基本的に午前 9 時から午後 5 時までとする。

2. 廃棄物の運搬その他の車両の運行に伴う道路交通騒音・振動の低減

- ・ 廃棄物の運搬その他の車両の日常点検整備を励行し、車両を良好な状態に保つ。
- ・ 廃棄物の運搬その他の車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・ 廃棄物の運搬その他の車両の走行は、空ぶかし等をしない丁寧な運転を心がけることを運転者に指導する。
- ・ 特定の日時に廃棄物の運搬その他の車両が集中しない廃棄物受入計画とする。
- ・ 廃棄物の運搬その他の車両の運行にあたっては、搬入時間の分散化に努める。
- ・ 原則として土・日曜日、祝日の廃棄物受入は行わない。
- ・ 原則として廃棄物を受け入れる時間は午前 9 時から午後 4 時までとする。

10. 2. 3 悪臭

1. 廃棄物の埋立・覆土用機械の稼働に伴う悪臭の発生

- ・ 臭気の発生しやすい廃棄物の受入を行わない。
- ・ 各埋立ブロックに浸出水集排水管及びガス抜き管を設置することで、埋立廃棄物層内を好気性状態に保ち、悪臭の発生を抑制する。
- ・ 即日覆土を確実にいき、臭気を遮断あるいは吸着させる。
- ・ 必要に応じて消臭剤を適宜散布する。
- ・ 臭気の発生しやすい廃棄物の転圧は、覆土を行った後に実施する。
- ・ 埋立地の周囲において定期的（1 回/年）に調査を行う。

10. 2. 4 水質

1. 浸出水処理施設の稼働に伴う水質の影響の低減

- ・ 水収支の負荷が大きくなる、し尿処理施設から排出される脱水汚泥等の廃棄物の受入を行わない。
- ・ 浸出水処理施設は、十分な機能を維持するため、日常の維持管理を適切に行う。
- ・ 浸出水の放流にあたっては、定期的（1 回/月）に水質検査を行い、基準を超えていないことを確認したうえで放流する。

10. 2. 5 地下水

1. 最終処分場の存在に伴う地下水の水位及び流れ

- ・ 現処分場で設置している 2 つの観測井戸を利用して、定期的（1 回/月）に地下水位の測定を行い、異常がないこと及び水位の変化の確認を行う。

10. 2. 6 地形及び地質

1. 最終処分場の存在に伴う土地の安定性

- ・ 埋立廃棄物及び覆土の締固めを適切に行い、埋立廃棄物層の性能の低下及び不安定化を防ぐよう管理を行う。
- ・ 地下水位の影響による安定性の低下を防ぐために、地下水の浸水等がないよう、遮水シート等を適切に配置する。

10.2.7 植物・動物・生態系

- ・ロードキルを回避するため、対象事業実施区域内を走行する車両は徐行運転を行う。
- ・夜行性動物の忌避やロードキルの発生を回避するため、早朝・夜間の廃棄物の運搬その他の車両の走行は行わない。
- ・廃棄物の埋立・覆土用機械は、低騒音型・低振動型の機種を使用する。

10.2.8 景観

- ・構造物は周囲の環境と調和を図り、跡地利用計画を配慮した構造とする。
- ・埋立地表面を覆うキャッピングシートは、周囲の環境と調和を図り、緑色のものを用いる。
- ・背後の山並み、丘陵地の稜線への眺望を阻害しない配置とする。
- ・周辺の自然環境に対して、著しく突出しない高さとなるよう配慮する。
- ・周辺の自然環境に配慮し、違和感なく周辺景観と馴染むように配慮する。

10.2.9 ふれあい活動の場

- ・廃棄物の運搬その他の車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・特定の日時に廃棄物の運搬その他の車両が集中しない廃棄物受入計画とする。
- ・廃棄物の運搬その他の車両の運行にあたっては、搬入時間の分散化に努める。
- ・原則として土・日曜日、祝日の廃棄物受入は行わない。
- ・構造物は周囲の環境と調和を図り、跡地利用計画を配慮した構造とする。
- ・埋立地表面を覆うキャッピングシートは、周囲の環境と調和を図り、緑色のものを用いる。
- ・背後の山並み、丘陵地の稜線への眺望を阻害しない配置とする。
- ・周辺の自然環境に対して、著しく突出しない高さとなるよう配慮する。
- ・周辺の自然環境に配慮し、違和感なく周辺景観と馴染むように配慮する。

10.2.10 地域及び文化

- ・廃棄物の運搬その他の車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・特定の日時に廃棄物の運搬その他の車両が集中しない廃棄物受入計画とする。
- ・廃棄物の運搬その他の車両の運行にあたっては、搬入時間の分散化を行う。
- ・原則として土・日曜日、祝日の廃棄物受入は行わない。

10.2.11 温室効果ガス等

1. 廃棄物の埋立・覆土用機械の稼働に伴う二酸化炭素の発生量

- ・廃棄物の埋立・覆土用機械は、省エネルギー型の機種を使用する。
- ・廃棄物の埋立・覆土用機械の整備を適切に実施し、性能を維持する。
- ・廃棄物の埋立・覆土用機械の不必要な空ぶかしや過負荷運転を行わない。
- ・樹木は大気中の二酸化炭素を吸収・固定化するため、埋立て終了後に緑化を実施することで、大気中の温室効果ガスを削減する。

2. 浸出水処理施設の稼働に伴うメタンの発生量

- ・水収支の負荷が大きくなる、し尿処理施設から排出される脱水汚泥の受入を行わない。
- ・省エネルギー運転を行い、消費エネルギーを抑制する。

3. 廃棄物の運搬その他の車両の運行に伴う二酸化炭素の発生量

- ・廃棄物の運搬その他の車両の日常点検整備を励行し、車両を良好な状態に保つ。
- ・廃棄物の運搬その他の車両の走行は、規制速度を遵守することを運転者に指導する。
- ・廃棄物の運搬その他の車両の走行は、空ぶかし等をしない丁寧な運転を心がけることを運転者に指導する。
- ・樹木は大気中の二酸化炭素を吸収・固定化するため、埋立て終了後に緑化を実施することで、大気中の温室効果ガスを削減する。

10.3 環境保全措置の検討経緯及びその効果

10.3.1 方法書及び準備書意見に対する環境保全措置

方法書及び準備書に係る環境保全の見地から述べられた知事意見を踏まえ、以下の環境保全措置等を追加、検討した。

- ・最終処分場の増設により生じる浸出水量の増加に係る対策
- ・カラス等の鳥獣被害対策

10.3.2 最終処分場の増設により生じる浸出水量の増加に係る対策

1. 最終処分場の増設により生じる浸出水量の増加に係る対策の検討経緯及びその対策

上野最終処分場では、本事業により埋立地の面積（雨水の集水面積）が増加し、浸出水量も増加が見込まれる。

ここでは、上野最終処分場における浸出水処理に必要な設備の見直しなどの検討を行った。

2. 浸出水処理施設に係る浸出水処理能力の強化及び浸出水調整槽の増設の検討

第二期整備による埋立地面積（雨水の集水面積）の増加により、浸出水発生量が増加すると考えられる。浸出水発生量が増加した場合、増加した分も含めて浸出水を適切に処理することが求められることから、処理能力の強化または浸出水調整槽の増設などの対策が必要となる。本節では、当該対策について検討した。

検討の結果、敷地の広さや工事の安全面の確保等の観点から、十分な処理能力をもつ浸出水処理施設及び浸出水調整槽の増設は困難であると考えられた。

3. 浸出水発生量の削減方法の検討

浸出水発生量に伴う処理能力の強化及び浸出水調整槽の増設について検討した結果、当該設備の強化及び増設が困難であることが示された。

ここでは、当該設備の強化及び増設の代替策として、浸出水発生量の削減を行う手法の検討を行った。

浸出水発生量の削減方法として、「勾配をつけた覆土による表面水排除」、「側溝などによる表面水排除」、「浸出水の循環などによる蒸発促進」、「キャッピング（アスファルト、シート、その他）」による雨水浸透防止等の方法があるが、検討の結果、当処分場でも採用実績がある「側溝などによる表面水排除」及び「キャッピングによる雨水浸透防止」が最も有効であると考えられた。

当処分場において採用している雨水排水の仕組みのイメージ図を図 10.3-1 に示す。

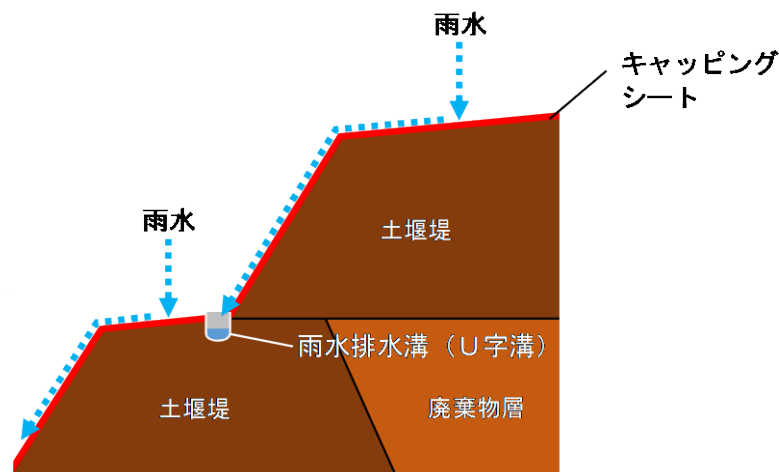


図 10.3-1 上野最終処分場における雨水排水の仕組み（断面イメージ図）

4. キャッピングの検討

本節では、浸出水量の削減方法としてキャッピングが有効であるか、また、キャッピングの周辺環境へ及ぼす影響について評価し、キャッピングの採用について検討した。

(1) キャッピングの概要

廃棄物最終処分場におけるキャッピングとは、埋立地内における土壌を粘土または遮水機能を有する合成樹脂シートなどで覆うことで、当該設備に接触した雨水を廃棄物層に接触させることなく排水させる工法である。

近年、廃棄物最終処分場において、局所短時間豪雨により浸出水の内部貯留をせざるを得ない状態となったり、場合によっては未処理浸出水の越流事故が起きたりしていることから、このような事態の発生の未然防止策としてキャッピングは有効な方策であるとされている（出典：「最終処分場の技術的変遷と今後の動向」（樋口壯太郎、廃棄物資源循環学誌，Vol. 26, No. 1, pp. 3-11, 2015））。

また、「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領（2010改訂版）」（平成22年5月（公財）全国都市清掃会議）（以下「設計要領」という。）においても、キャッピングは雨水排水施設としてみなしており、周辺地下水や河川などを汚染するリスクを低減させる手法の一つとして挙げられている。さらに、廃棄物最終処分場に係る維持管理積立金に係る維持管理費の算定について記載されている「最終処分場維持管理積立金に係る維持管理費用算定ガイドライン」（平成18年4月、環境省 大臣官房廃棄物・リサイクル対策部 産業廃棄物課）では、埋立終了時に要する費用の算定について、浸出水量の削減を目的にキャッピングシート等を敷設する処分場の場合は別途加算する旨が明記されていることから、国においても浸出水量の削減方法の一つとしてキャッピングを認知している。

したがって、廃棄物最終処分場におけるキャッピングは、近年の異常気象が及ぼす最終処分場の運転管理リスクを低減させる手法の一つとして広く知られており、一般的な手法であると言える。

(2) キャッピングのメリットとデメリット

① キャッピングのメリットとデメリットの整理

キャッピングの一般的なメリットとデメリットを表 10.3-1 及び表 10.3-2 に整理した。

表 10.3-1 キャッピングの一般的なメリット

①浸出水量の発生抑制により、浸出水処理施設における処理設備への負荷を低減させ、処理水質の安定化を図ることが可能
②堰堤法面の保護（崩れや洗堀の防止）が可能
③近年の気候変動に伴う多発的な局所短時間降雨（ゲリラ豪雨や線状降水帯による降雨）などの突発的かつ降雨量を予測することが不可能である想定外降雨が発生した際に、埋立地内で浸出水を滞留せざるを得ない状況が生じる可能性がある。その際に、埋立地内における浸出水の滞留量を抑制させ、嫌気性状態の発生リスクを低減することが可能
④浸出水量の発生抑制に伴い、浸出水処理施設の機器運転に使用する薬品使用料及び電気使用量の削減が可能
⑤浸出水調整槽の造成では、土壌の掘削、コンクリートの施工、樹木伐採などを行う場合があるため、大気、騒音、振動、生態系などへの環境影響が増大する可能性がある。一方、キャッピングシートの敷設は、造成済みの埋立地に敷設することから土壌の掘削、樹木伐採などを行う必要がなく、当該環境要素への影響を抑制することが可能

表 10.3-2 キャッピングの一般的なデメリット

①埋立地内部への酸素の供給や雨水の浸透が妨げられることから、廃棄物の分解・安定化が遅れることもありうることに注意を要する。※1
②キャッピングシートの敷設で、廃棄物からの発生ガスが逃げ場を失い、覆土の隆起や集中的放散を起こす可能性がある。※2
③石油製品であるキャッピングシートは紫外線で劣化しやすいことが知られており、長年の暴露で物性が劣化する。※2
④キャッピングシートが遮断的な障害となって、薄い最終覆土に永久的な植生が難しい。※2
⑤発生ガスの集中的な放散で樹木が枯れるなど、動植物に悪影響を与える。※2

※1：出典：「石井一英、最終処分場の気候変動適応マニュアル（特に雨の降り方の変化へ適応するための浸出水管理方策）、環境研究総合推進研究（3-1906）、「廃棄物最終処分場の長寿命化に伴う機能検査と気候変動適応策」（R1年～R3年度）、別冊3、（2022年5月）」

※2：出典：「鳥居一春、寺田泰昌ら、最終処分場のキャッピングに関する実験的研究、廃棄物資源循環学会研究発表会講演集20(0), 218-218, 2009」

② キャッピングのデメリットへの対応

キャッピングのデメリットについて、上野最終処分場における対応を表 10.3-3 に整理した。

表 10.3-3 キャッピングのデメリットに対する上野最終処分場における対応

デメリット	上野最終処分場における対応
①埋立地内部への酸素の供給や雨水の浸透が妨げられることから、廃棄物の分解・安定化が遅れることもありうることに注意を要する。※ ¹	キャッピングが安定化に影響を及ぼす可能性は低いと考えられるが、事後調査により安定化の状況を確認していく。
②キャッピングシートの敷設で、廃棄物からの発生ガスが逃げ場を失い、覆土の隆起や集中的放散を起こす可能性がある。※ ²	上野最終処分場では各所に堅型ガス抜き管や、浸出水集排水管兼ガス抜き管が設置されている。また、令和5年5月時点でガスの湧出量は定量下限値である 10L/min 未満と微量であり集中的放散は確認されなかった。また、覆土の隆起も確認されなかった。したがって、覆土の隆起や集中的放散が生じる可能性は低いと考えられる。
③石油製品であるキャッピングシートは紫外線で劣化しやすいことが知られており、長年の暴露で物性が劣化する。※ ²	定期的な点検により状況を把握し、必要に応じて補修を行って性能の維持を図る。
④遮水シートが遮断的な障害となって、薄い最終覆土に永久的な植生が難しい。※ ²	埋立終了後のキャッピングシートの敷設範囲は法面及び一部の平地部としており、植生は最終覆土が行われているその他の平地部に可能であることから、植生への影響は小さいと考える。
⑤発生ガスの集中的な放散で樹木が枯れるなど、動植物に悪影響を与える。※ ²	埋立地内よりメタン、硫化水素及びアンモニアなどの有害ガスがガス抜き設備より湧出しているが、令和5年5月時点で各湧出量は定量下限値である 10L/min 未満と微量である。また、平成27～29年度に行ったキャッピングシートの敷設以降、発生ガスによる周辺の動植物への影響は確認されていない。以上のことから、埋立地内より発生するガスによる動植物への影響は小さいと考える。

※1：出典：「石井一英、最終処分場の気候変動適応マニュアル（特に雨の降り方の変化へ適応するための浸 出水管理方策）、環境研究総合推進研究（3-1906）、「廃棄物最終処分場の長寿命化に伴う機能検査と気候変動適応策」（R1年～R3年度）、別冊3、（2022年5月）」

※2：出典：「鳥居一春、寺田泰昌ら、最終処分場のキャッピングに関する実験的研究、廃棄物資源循環学会研究発表会講演集20(0)、218-218、2009」

(3) キャッピングが処分場の安定化に及ぼす影響の検討

「(2) キャッピングのメリットとデメリット」にてデメリットとして挙げられた「①埋立地内部への酸素の供給や雨水の浸透が妨げられることから、廃棄物の分解・安定化が遅れることもありうることに注意を要する。」について、本節ではキャッピングが埋立地の安定性に与える影響について検討した。

検討の結果、キャッピングにより埋立地内部への酸素の供給や雨水の浸透が妨げられ、廃棄物の分解・安定化が遅れる可能性があることに対して、上野最終処分場において平成 27～29 年度までに実施したキャッピング前後のモニタリングを調査した結果と、今後生ごみやし尿処理施設から発生する脱水ケーキなどの有機性廃棄物の受入予定はないことから、本事業で実施するキャッピングが上野最終処分場の安定化に影響を及ぼす可能性は低いと考えられる。

しかし、キャッピングによる通水性の低下が引き起こす安定化への影響を低減させるため、キャッピングを行う際は一部の土堰堤の平場において敷設しない箇所を設ける工夫を行うことで、通水性の向上を図る必要がある。

(4) 結論

埋立地内におけるキャッピングは浸出水発生量の抑制効果があり、これにより浸出水処理設備への負荷の低減に伴う処理水質の安定化、薬品使用量及び電気使用量の削減などが期待できる。また、キャッピングは堰堤法面の保護を行うことができるため、法面の崩落などのリスクを低減することが可能であると考えられる。さらに、集中豪雨などの想定外降雨により埋立地内における浸出水の内部貯留が発生せざるを得ない場合、キャッピングを行うことにより内部貯留量の抑制が図られ、嫌気性状態の発生を低減させることが可能であると考えられる。したがって、キャッピングは、水質の安定化、経済面、異常気象が引き起こす非常事態においても有効である。

また、本節では、キャッピングの複数考えられるデメリットのうち、周辺環境への影響が著しくなる可能性のある項目について検討を行った。その結果、上野最終処分場において平成 27～29 年度までに実施したキャッピング前後のモニタリングを調査した結果から、本事業で実施するキャッピングが上野最終処分場の安定化に影響を及ぼす可能性は低いと判断された。

以上より、キャッピングを行うことによる環境影響のリスクは低く、複数のメリットを享受可能であることを踏まえ、浸出水量の削減対策としてキャッピングを採用するものとする。

5. キャッピング計画

(1) キャッピング計画の検討手順

各埋立段階におけるキャッピング計画の検討を、図 10.3-2 に示す手順に従って行った。

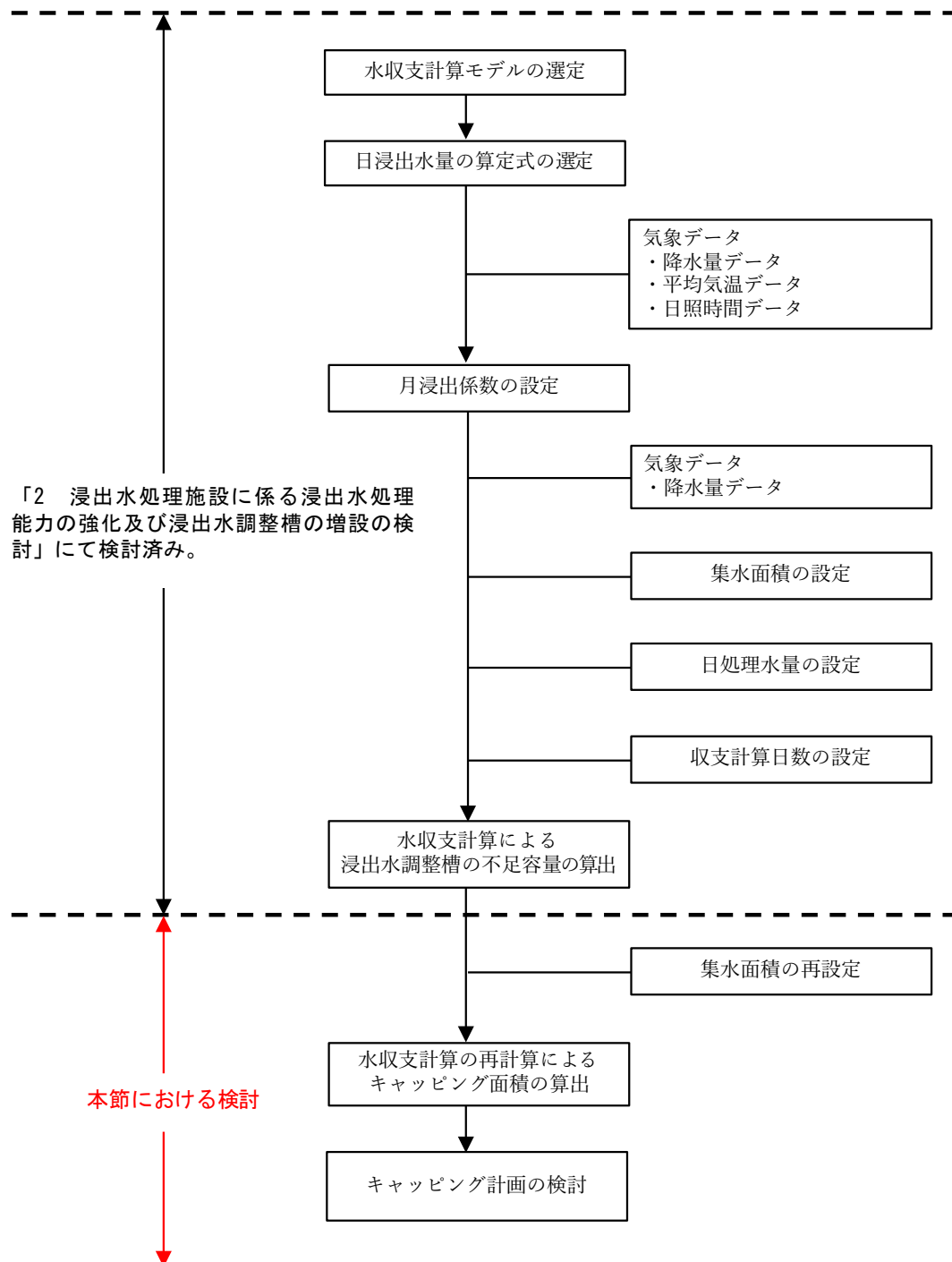


図 10.3-2 キャッピング計画を検討する手順

(2) キャッピング計画

検討手順に基づき、二期整備時及び8～10層目埋立時におけるキャッピングシートの敷設計画を図 10.3-3 に示す。

本事業では第二期埋立地に貯留している覆土を用いて、第一期埋立地の西側に 7～10 層目、東側に 5～8 層目の土堰堤を構築するため、キャッピング範囲は 5～10 層目となる。本事業以降の 7～10 層目埋立時は、各層毎に土堰堤を構築しながら、それぞれキャッピングを行っていく。

また、埋立層内の安定化を促進する観点から通水性の向上を図るため、4、6、8 層目の平場にキャッピングシートを敷設しないこととする。これにより、当該平場から通水を図るほか、当該平場をメンテナンス用の通路として活用していく。

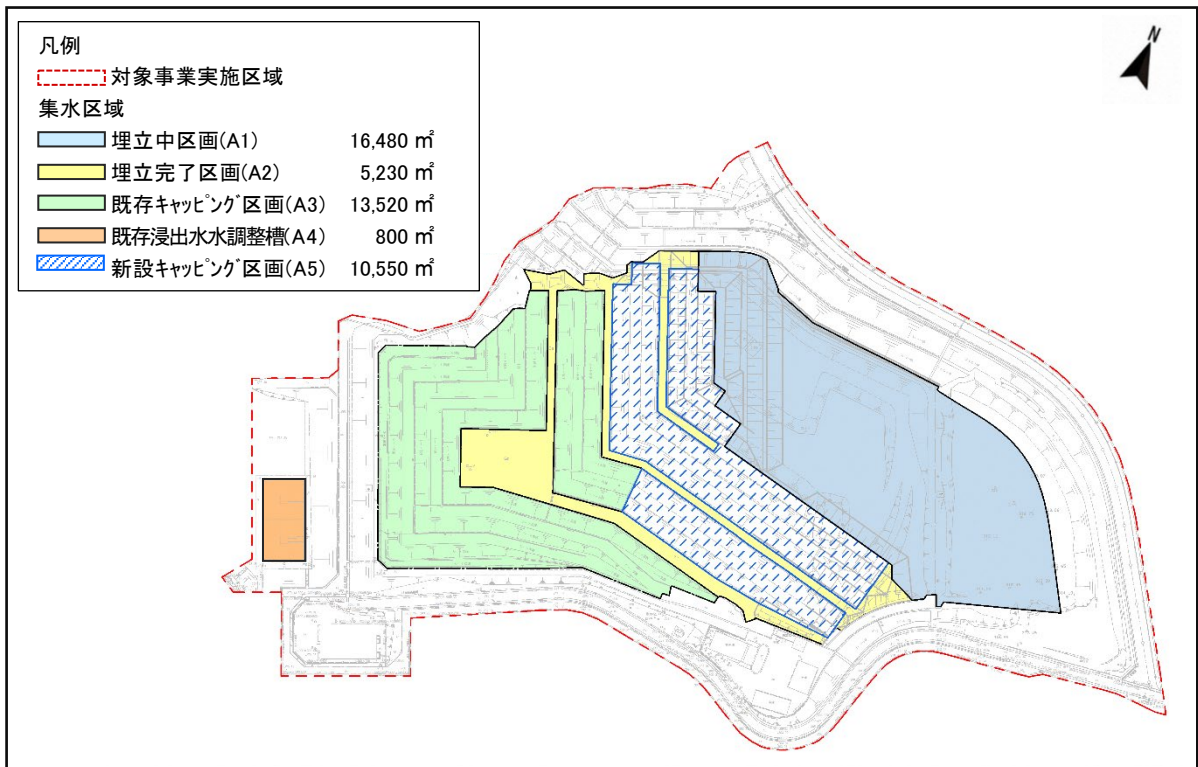


図 10.3-3(1) キャッピングシート敷設計画（二期整備直後）

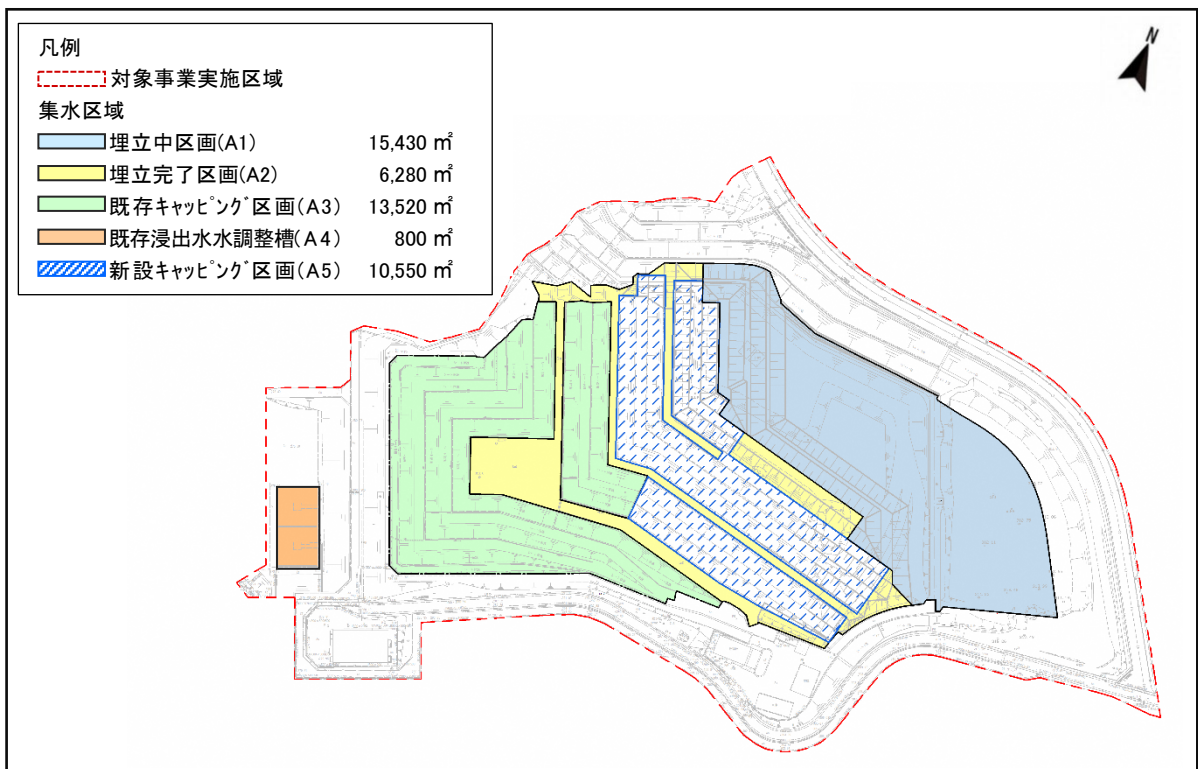


図 10.3-3(2) キャッピングシート敷設計画（7層目埋立時）

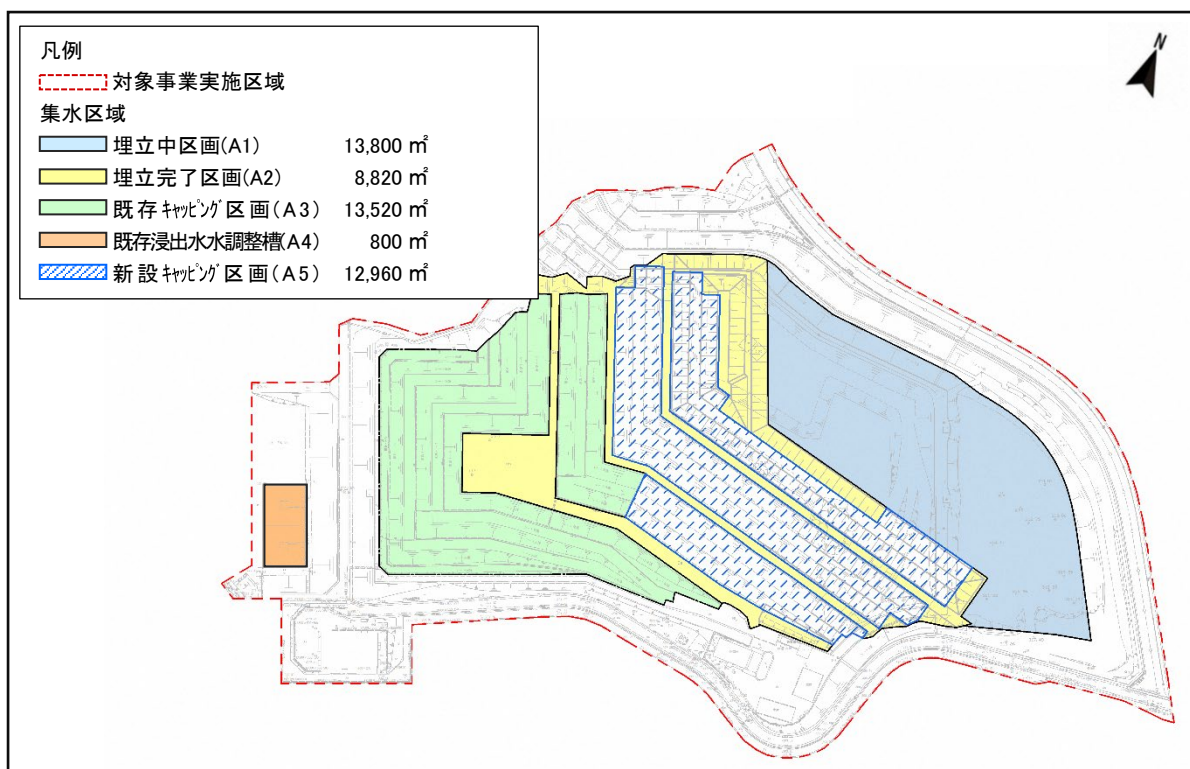


図 10.3-3 (3) キャッピングシート敷設計画 (8 層目埋立時)

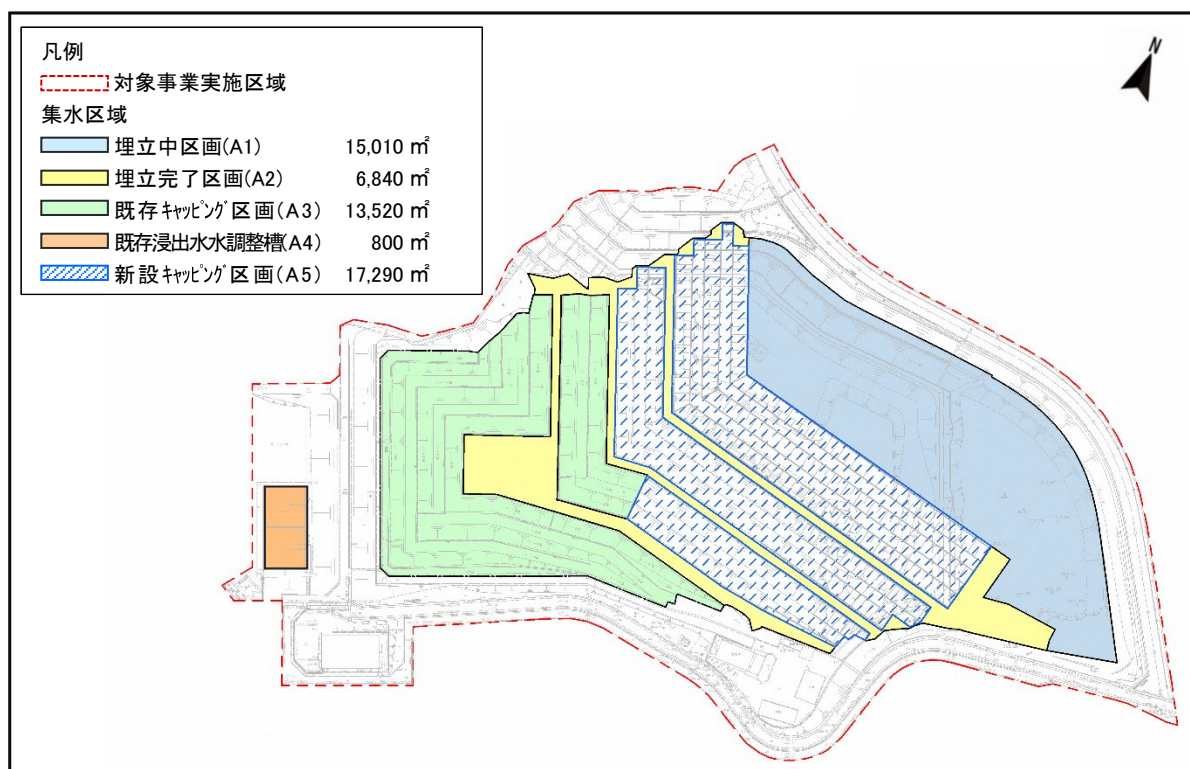


図 10.3-3 (4) キャッピングシート敷設計画 (9 層目埋立時)

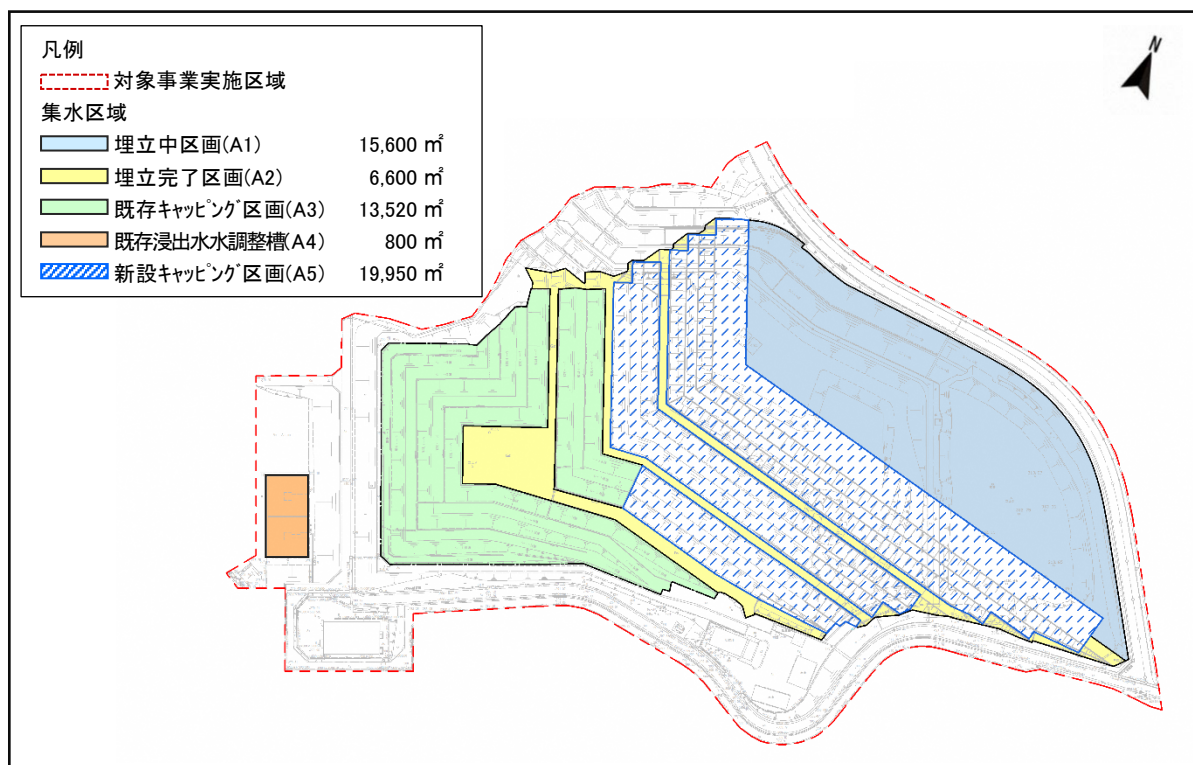
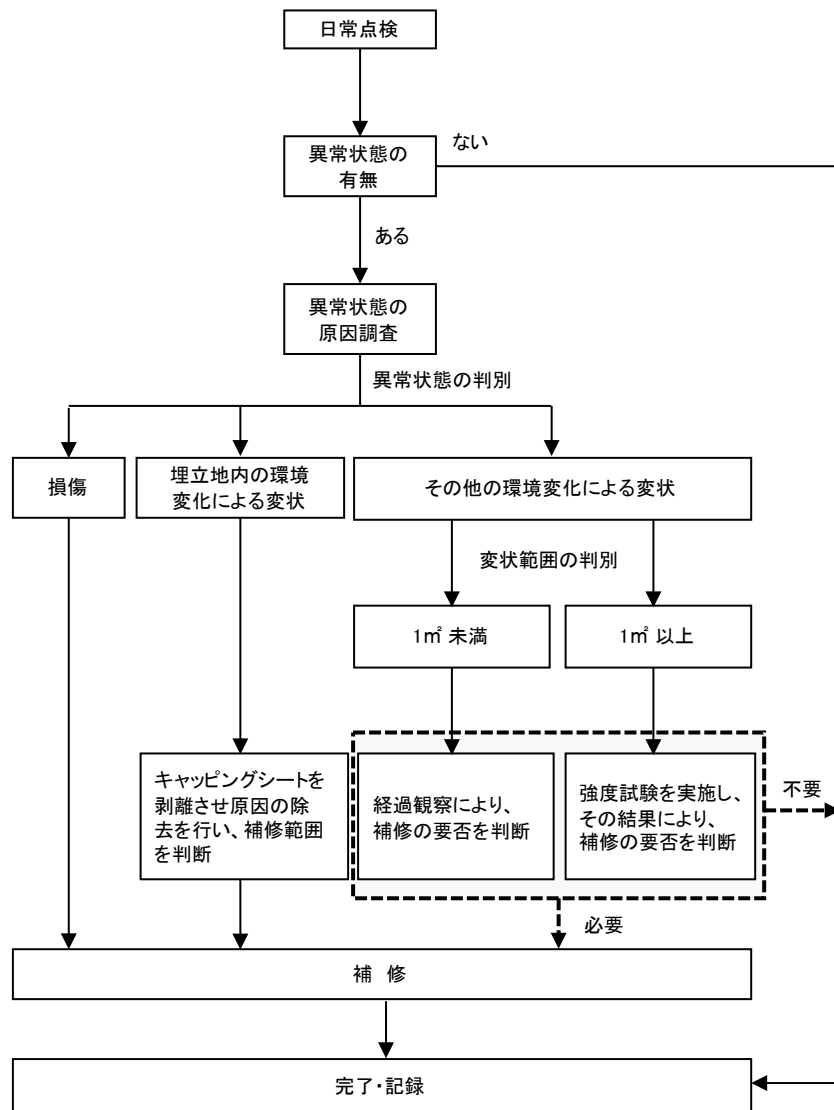


図 10.3-3 (5) キャッピングシート敷設計画 (10 層目埋立時)

6. キャッピングシートの点検管理方法

降雨により生じた一部の雨水をキャッピングシートにより継続して排除するためには、その機能が維持されるよう、適切な維持管理を行う必要がある。

ここでは、キャッピングシートの機能の維持を図るため、現在当処分場で行っているキャッピングシートの点検、補修及び張替えに関する維持管理手順を図 10.3-4 に示す。



※地震、大雨、台風等が発生した場合は、同手順の点検を都度行う。

図 10.3-4 キャッピングシートの点検、部分補修及び記録までの手順

(1) キャッピングシートの張替えまたは補修の検討

キャッピングシートは、直射日光による紫外線や熱、雨水等の環境負荷により徐々に劣化していくため、施工から5年後に1回目、10年後に2回目、以降は2年毎にシート母材の強度試験を実施し、試験結果から劣化状況等を確認し、張替えまたは補修の検討を行う。

また、必要に応じて、日常点検の結果からシートの劣化が懸念された場合は強度試験を行い、同様の検討を行う。

(2) キャッピングシートの張替えの検討

引張試験及び引裂試験によって得られた引っ張り強さ、引裂き強さ及び伸び率の値が、表 10.3-4 に示すキャッピングシートの適合基準に1項目以上満たない場合、該当箇所のキャッピングシートの張替えまたは補修を行う方針とする。張替え及び補修の選択は、その他試験片採取箇所の結果を考慮し、判断する。

なお、キャッピングシートの適合基準は、原則表 10.3-4 に示すとおりとするが、敷設したキャッピングシートを取り扱うメーカーと協議し、都度決定する。

表 10.3-4 キャッピングシートの適合基準

試験片の物性	キャッピングシートの適合基準
引張強さ (N/cm)	初期値※の 30%
引裂強さ (N/cm)	
伸び率 (%)	

※：キャッピングシートメーカーが定める製造時点のキャッピングシートの物性値

出典：「加硫ゴム系シート防水改修マニュアル」（令和4年改訂、合成高分子ルーフィング工業会 加硫ゴム部会）を基に作成

7. 浸出水集排水管のメンテナンス

浸出水集排水管は、廃棄物または土砂の堆積により目詰まりを起こす可能性があり、浸出水を浸出水処理施設へ速やかに送水する機能や、通気機能が損なわれる場合がある。

浸出水集排水管の目詰まりの防止を図るため、次の環境保全措置を講じる。

(1) 浸出水集排水管内の定期洗浄

第一期及び第二期埋立地における浸出水集排水管内の高圧洗浄を年に1回実施する。

高圧洗浄実施箇所の中でも、第一期及び第二期埋立地の接続部分は浸出水集排水管幹線1本のみで接続されているため、管内の目詰まりなどが生じた場合、第二期埋立地で生じた浸出水が適切に排水されない可能性がある。この対策として、第二期埋立地における底部の浸出水集排水管から地上に分岐したメンテナンス管(ガス抜き管兼用)を設置し、当該メンテナンス管からの高圧洗浄により機能保全に努める。なお、これまでも第一期埋立地における浸出水集排水管の高圧洗浄を定期的実施している。

第二期整備後に実施する浸出水集排水管の高圧洗浄のイメージを、図 10.3-5、当市が実施した浸出水集排水管の高圧洗浄作業写真を図 10.3-6 に示す。

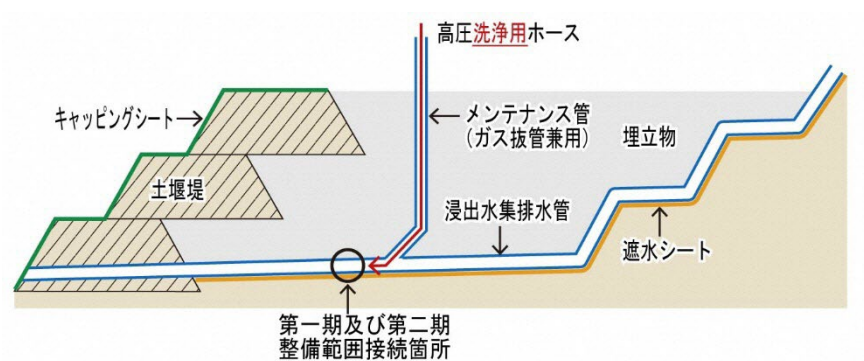


図 10.3-5 浸出水集排水管の高圧洗浄のイメージ

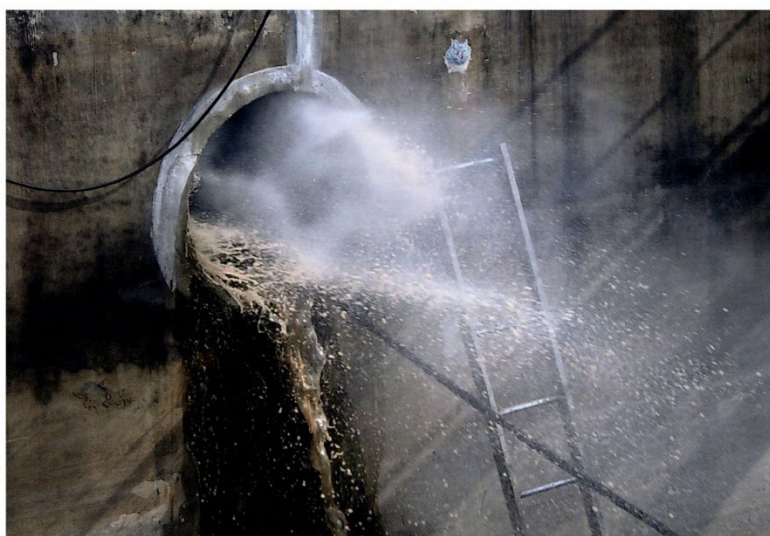


図 10.3-6 浸出水集排水管（浸出水調整槽側開口部）の高圧洗浄作業写真
（撮影日：令和6年10月16日）

(2) 浸出水集排水管内の状況確認

浸出水集排水管が目詰まりなどを起こした場合、浸出水集排水管出水口における水量の減少や、埋立地内における滞水位の上昇が生じると考えられる。

特に、大雨後は当該現象が顕著に現れると考えられることから、降雨時の浸出水集排水管出水口における水量と、埋立地内における滞水位の適宜監視を行う。(出典「設計要領」)

また、1 ヶ月に 1 回の頻度で浸出水量と降雨量の照合を行い、その整合性により浸出水集排水管内の状況を推測及び確認する。

(3) 浸出水集排水管内において目詰まりが生じた場合の対応

浸出水集排水管内の状況確認により管内が目詰まりを起こしている可能性があるとは判断された場合、次に示す方法などにより原因を特定し、除去を行う。(出典「設計要領」)

- ・埋立地内における滞水位を浸出水集排水管により数カ所測定し、異常のある箇所を推測する。
- ・自走式 TV カメラを浸出水集排水管内に挿入し、異常のある箇所を特定する。
- ・浸出水集排水管内の高圧洗浄を実施する。
- ・浸出水集排水管に向かって堅坑を掘り、管内の異常のある箇所を推測する。

8. 想定外降雨時（緊急時）の対応

(1) 想定外降雨時（緊急時）の対応の検討

キャッピング計画を検討するにあたり、設計要領に基づき、最終処分場の存在する地域の気象台である山形観測所で観測された最大月間降水年（令和 2 年）及び最大年間降水年（平成 18 年）の日降水量を用いて水収支計算を行い、両者を比較して最大浸出水調整容量が多い方で、かつ、内部貯留が生じない条件で、キャッピングシートの敷設面積を算出した。

一方で、近年では集中豪雨の発生が頻発しており、山形観測所以外の周辺地域において、令和 2 年 7 月 27 日～29 日にかけて梅雨前線の影響により記録的な豪雨が発生し、最上川で越水が発生する被害など、予想を上回る降水量が記録されている。このような想定外降雨が生じた場合、前項で検討したキャッピング計画の範囲を超えた運用を求められる可能性がある。

したがって、本節では当処分場における想定外降雨（緊急時）への対策を次のとおり検討した。

(2) 計画地周辺の気象観測所における観測データを用いた検討

計画地周辺の気象観測所において観測された日降水量データの中から、最大月間降水量及び最大年間降水量が最も多い観測所の日降水量データを抽出した。抽出した日降水量が、キャッピングシート敷設計画が示す埋立環境で発生した場合の調整槽不足容量を水収支計算により算出した。

(3) 想定外降雨時（緊急時）の対応の検討

① 想定外降雨時（緊急時）の対応例

最終処分場における想定外降雨時（緊急時）の対応は、表 10.3-5 に示す資料などにおいて検討されている。

表 10.3-5 想定外降雨時（緊急時）の対応例

想定外降雨時（緊急時）の対応
最終処分場は原則として浸出水の内部貯水をさせない排水構造とする。しかし、予想を上回る豪雨時など浸出水処理調整設備では対応できない浸出水量に対しては内部貯水を行う必要がある。 ^{※1}
流入部流量調整弁（ゲート） ^{※2} の調整、遮断による流入水量の制御、あるいは浸出水の埋立地返送など、あらかじめ豪雨時対策方法を検討しておく。 ^{※1}
（出典元では、最終処分場における気候変動による適応策として、表形式において次の例を挙げている。） 降雨パターンの変化によって、保有水が増加し、埋立地の氾濫リスクが上昇する影響が考えられる。この影響への適応策の例として、流入流量弁（ゲート） ^{※2} の調節による流入水量の制御などの対策の検討を挙げている。 ^{※3}

※1：出典：「設計要領」

※2：埋立地内にて発生した浸出水を浸出水調整槽などに送水する際に行う流量調整の機能を有する弁（ゲート）を指す。

※3：出典：「地方公共団体における廃棄物・リサイクル分野の気候変動適応策ガイドライン」（令和元年12月 環境省 環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）

② 想定外降雨時（緊急時）の対応方針

「①想定外降雨時（緊急時）の対応例」にて示したとおり、想定外降雨時（緊急時）は、流入部流量調整弁（ゲート）の調整、内部貯留、及び浸出水の埋立地返送により、対応することが求められている。

平成10年3月に竣工した上野最終処分場（第一期）は、浸出水を埋立地内へ返送する浸出水返送設備を設けているほか、「廃棄物最終処分場の性能に関する指針について」（平成12年12月28日公布、生衛発1903号）の適用以前の処分場であったことから内部貯留を考慮した設計となっている（出典：山形市上野最終処分場一般廃棄物処理施設設置届出書（平成8年10月23日）。上野最終処分場は図10.3-7及び図10.3-8 第一期埋立部における埋立地内部貯留範囲の断面A-A'（イメージ図）に示す位置にて14,438m³の浸出水を内部貯留することが可能な構造（土堰堤の高さ：5.75m）となっている。そのため、常時は内部貯留が生じないよう運転管理を行っているが、実際に計画流入量（100m³/日）を超えた浸出水量が発生した際は、土堰堤及び浸出水調整槽からの浸出水の越流を防ぐため、浸出水の埋立地返送、浸出水集水ピットにおけるゲートの開度調整及び内部貯留により対応している。

本検討では、設計要領に基づき最寄りの観測所（山形観測所）の降雨データを用いてキャッピング計画の検討を行っており、山形観測所の観測降雨量相当の降雨であれば、内部貯留を行わずに運転管理が可能である。一方、当該降雨量を上回る左沢観測所の観測降雨量相当の降雨（想定外降雨）が発生した場合、調整槽不足容量は最大で二期整備直後の1,028m³（埋立地内の最大水位：0.80m）となり、内部貯留可能容量14,438m³で対応可能であることから、浸出水集水ピットにおけるゲートの開度調整及び内部貯留により対応する。

また、左沢観測所の観測降雨量を上回る降雨（想定外降雨）が発生した場合の対応としては、既存浸出水返送設備による浸出水の埋立地返送に加え、内部貯留により、最終処分場及び処理水排水先の酢川双方の保全に努める。

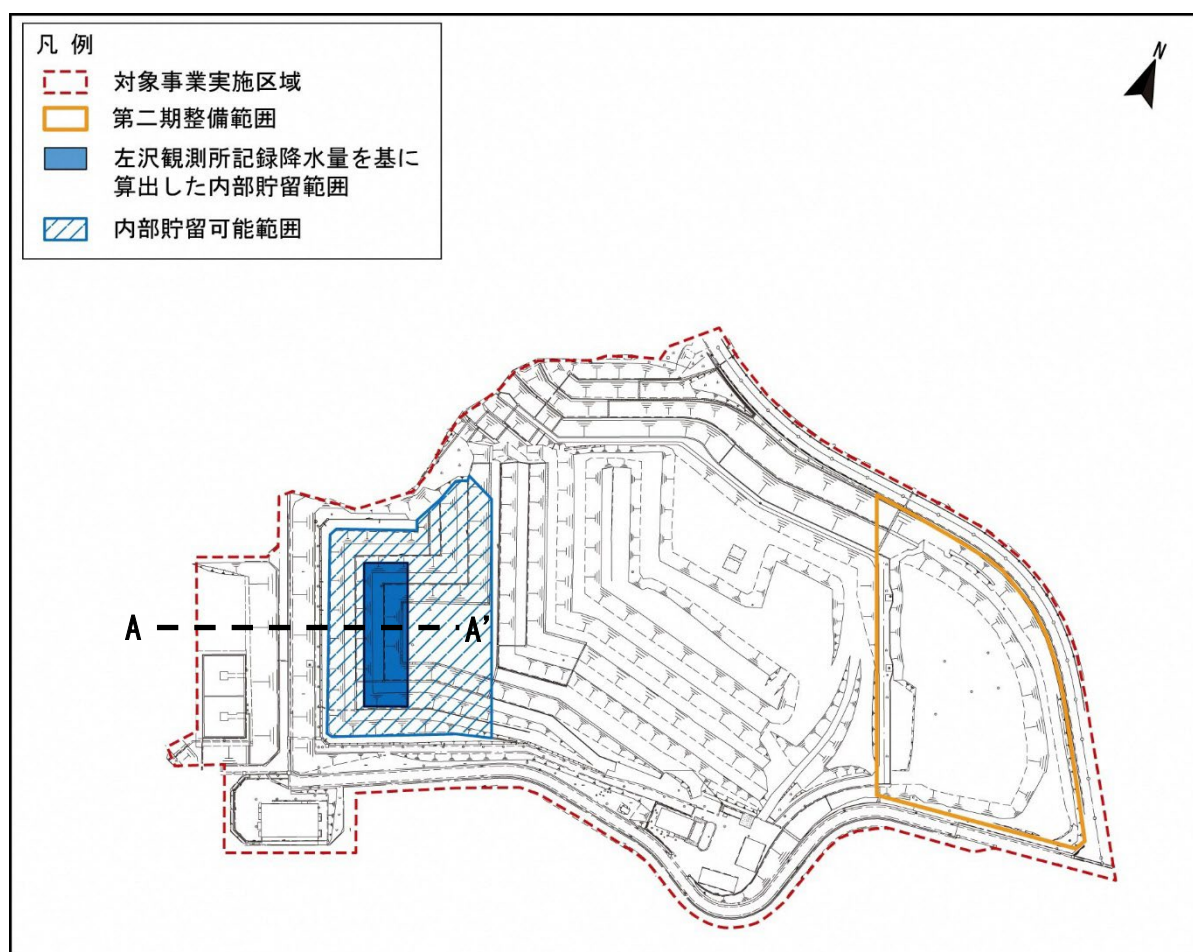


図 10.3-7 第一期埋立部における埋立地内部貯留範囲（平面図）

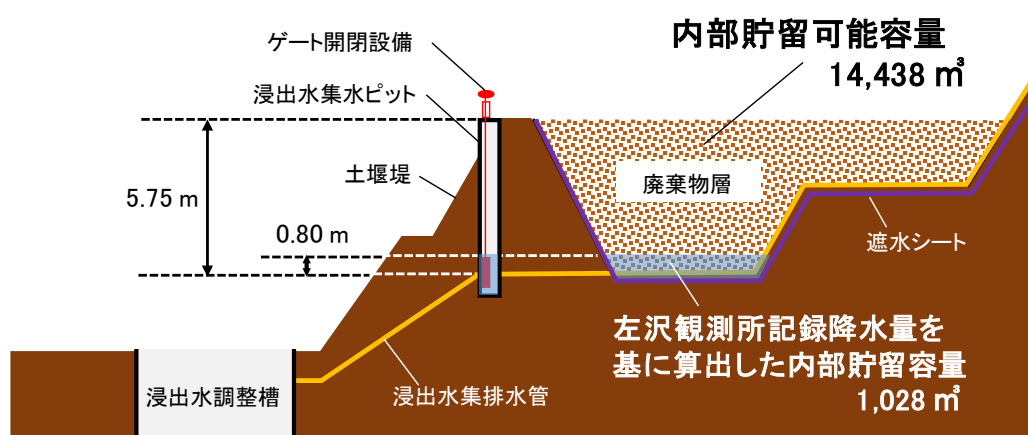


図 10.3-8 第一期埋立部における埋立地内部貯留範囲の断面 A-A'（イメージ図）

9. 事後調査の実施

(1) 事後調査を行うこととした理由

「4. キャッピングの検討」において述べたとおり、キャッピングが処分場の安定化に与える影響は小さいものと考えられるが、キャッピングが処分場の安定化に与える影響は現時点で十分に解明されているとは言えないことから、事後調査により安定化の状況を確認していく。

(2) 事後調査を項目及び手法

事後調査の内容を表 10.3-6、事後調査地点を図 10.3-9 事後調査地点（二期整備直後）に示す。

本事業で行うキャッピングが上野最終処分場の安定化に与える影響を確認するため、キャッピングを行う範囲で発生ガス、地中温度の測定と、浸出水処理施設で浸出水原水の測定を行う。また処分場内の地中温度との比較対象として、埋立地の外の既設井戸 2 か所で地下水を対象に、地中温度の測定を行う。

さらに、浸出水調整槽内におけるアオコ（藻類）の増殖が SS 濃度の上昇を引き起こしていると考えられるため、浸出水調整槽を経由する前の浸出水集水ピットで浸出水原水を採水し、SS 濃度の調査を行う。

また、本章において行った湧出ガスや水質等の評価は、キャッピング敷設工事後約 6 年間の経時変化を基に検討した。したがって、事後調査を行う期間は、本評価で対象とした期間と同様に、キャッピング敷設工事後（第二期整備事業終了後）6 年間とする。

表 10.3-6 事後調査及び今後も継続するモニタリング内容

対象	内容	測定位置	測定頻度
発生ガス	メタン、硫化水素、アンモニア、ガス湧出量の測定	本事業でキャッピングを行う範囲 1 地点	3 か月に 1 回
地中温度	深度別の地中温度及び気温の測定	本事業でキャッピングを行う範囲 1 地点、埋立地外の既存の井戸 2 地点	3 か月に 1 回
浸出水原水	<u>流量、塩化物イオン、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、カルシウム、pH、BOD、COD、SS、窒素含有量、磷含有量、大腸菌群数、色度</u>	浸出水処理施設 原水槽	1 か月に 1 回
	SS	浸出水集水ピット	

注：下線の内容は、現在もモニタリングを行っている内容を示す。

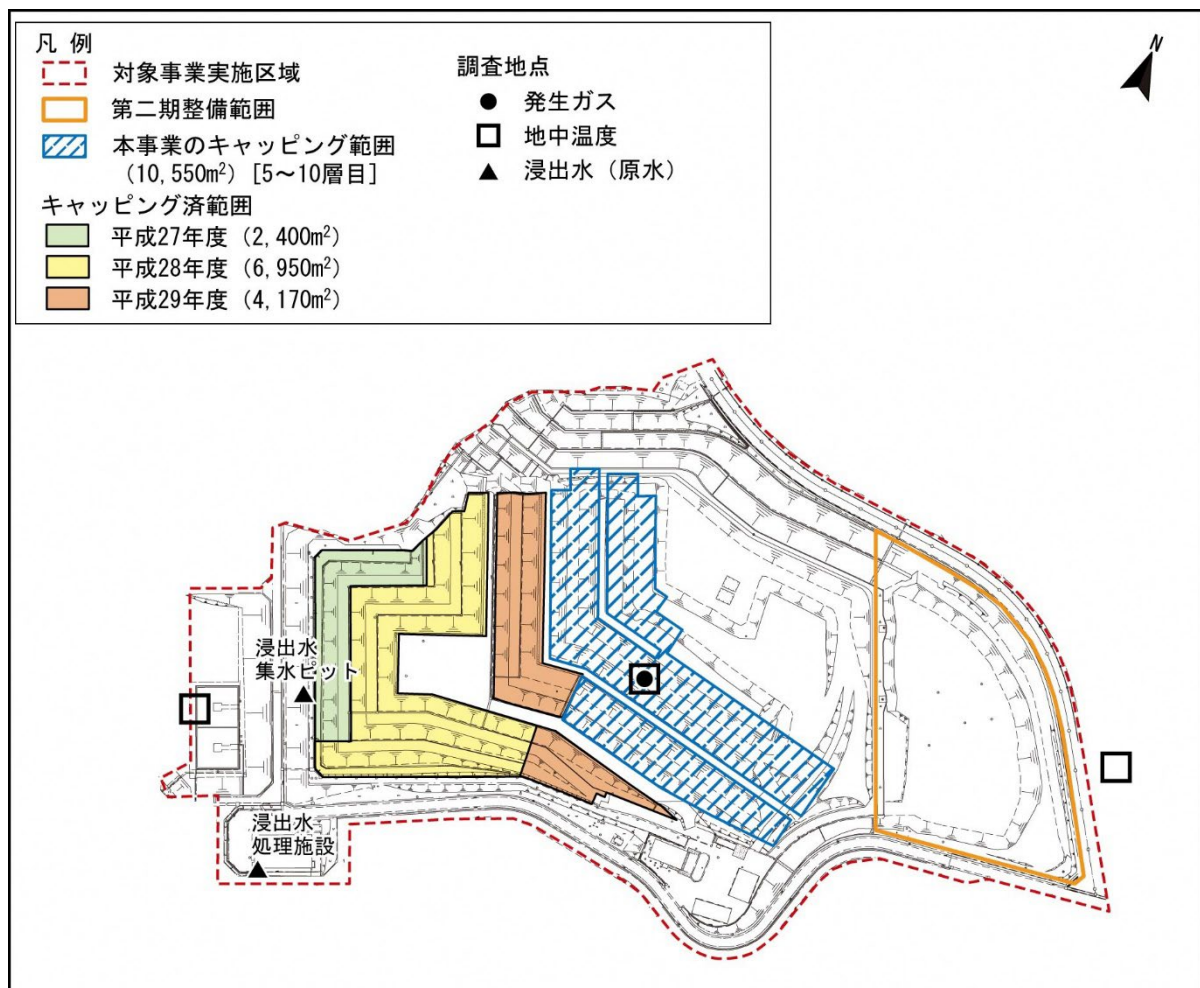


図 10.3-9 事後調査地点（二期整備直後）

(3) 事後調査の結果による環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針

事後調査の結果、処分場の安定化の状況に異常がみられた場合は、原因の究明を行うとともに、キャッピングシートの数設場所の変更、散水ポンプを使用した散水による埋立層内の洗い流し、浸出水集排水管への強制送風等を行い、通気・通水を図る。

10.3.3 カラス等の鳥獣被害対策検討の経緯及びその方法

カラス等の鳥獣被害対策の検討にあたっては、廃棄物から発生する臭気により蟻集すること、埋立区域が生息環境の一部となることが想定されるため、以下の事項を実施する方針とする。

- ・臭気の発生しやすい廃棄物の受入を行わない。
- ・各埋立ブロックに浸出水集排水管及びガス抜き管を設置することで、埋立廃棄物層内をできる限り好気性状態に保ち、悪臭の発生を抑制する。
- ・即日覆土を確実にを行い、臭気を遮断あるいは吸着させる。
- ・必要に応じて消臭剤を適宜散布する。

- ・臭気の発生しやすい廃棄物の転圧は、覆土を行った後に実施する。
- ・埋立区域がヌタ場（動物がダニ等の寄生虫や汚れを落とすために泥を浴びる場所）とならないよう、速やかな排水を行う。