

キャピラリーバリア型覆土の適用事例

日本国土開発(株) 正会員 ○鈴木 正人 中尾 法生
 愛川町環境経済部 細野 洋一 齋藤 誠
 八千代エンジニアリング(株) 宇佐見貞彦 齋藤 正浩

1. はじめに

遮水工や浸出水処理設備を有しない不適正最終処分場として厚生省（当時）が公表した全国 538 施設のうち神奈川県内の 2 施設を閉鎖するにあたり、覆土遮水工と鉛直遮水工を併用した適正閉鎖工事を行った。覆土には国内で初めてキャピラリーバリア型覆土¹⁾²⁾などを採用した。この覆土法は碎石と砂と粘性土の 3 層からなり、最上位の粘性土を通過してくる浸透水を砂層内で側方へ排除することによって、廃棄物層へ浸透する水量を低減するものである。

本報告は、適正閉鎖工事におけるキャピラリーバリア型覆土の初の適用事例について紹介する。

2. 工事の概要

愛川町にある 2 つの処分場について以下の閉鎖対策工事が計画された。

【志田残灰処分地（廃棄物は主に焼却灰と不燃物、埋立期間：昭和 43 年～平成 11 年）】

地下水位は低く水質への影響もほとんど見られないので、閉鎖対策として覆土のみを行う。

【向原処分場（廃棄物は主にし尿・浄化槽汚泥・汚泥焼却灰、埋立期間：昭和 46 年～平成 11 年）】

地下水位は廃棄物に近接し水質への影響も見られるので、閉鎖対策として覆土と鉛直遮水工を行う。

覆土については埋立物の安定と分解の観点から完全遮水は好ましくないとされており、本工事では浸透水量を降水量の 5%以下に抑えることを目標とした。ベントナイト混合土を利用した低透水性覆土、シートキャッピング、キャピラリーバリア型覆土等について比較検討を行い、浸透水量制御性、施工性、コスト、耐久性、通気性（ガス抜き対策）に優れたキャピラリーバリア型覆土を採用した。なお、鉛直遮水工は TRD を用い、全周回転オールケーシングを補助工法として用いた。

以下に工事概要を示す。

工事名称：平成 14 年度埋立処分地施設適正閉鎖工事（志田残灰処分地・向原処分場）

工事場所：神奈川県愛甲郡愛川町 三増・田代地内

発注者：愛川町環境経済部環境課

施工者：日本国土開発・大野建設特定建設工事共同企業体

施工管理：八千代エンジニアリング(株)

工期：平成 14 年 6 月 27 日～平成 15 年 3 月 25 日

工事内容：キャピラリーバリア：15, 100m²、TRD 鉛直遮水壁：約 2, 200m²、その他

3. 覆土計画

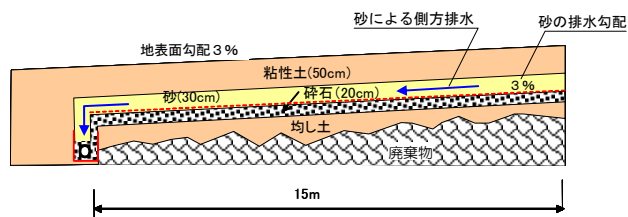
材料の選定や実施設計にあたっては材料試験、土槽を使った砂の側方排水性能確認試験、FEM シミュレーション解析等を行って浸透水量抑制効果について詳細に検討した。

覆土の基本形状を図-1 に示す。層構成は下位より、碎石 20cm（毛管遮断層）、砂 30cm（排水層）、粘性土 50cm 以上（1 次遮水層）、1 スパンの長さは 15m、砂の排水勾配は 3%とした。当面、跡地を利用しない一般部では地表面勾配は砂の排水勾配と同じ 3%とし、表面に洋芝の種子を吹き付けた。一方、グラウンドとして利用する区域 5,800m²については、図-2 に示すように、碎石・砂を連続山形とし谷部の粘性土を厚めに設置することによって表面を平坦に仕上げた。

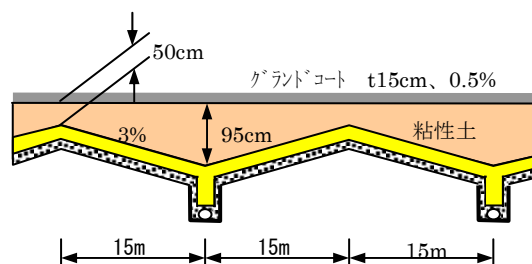
キーワード 最終処分場、キャピラリーバリア、覆土、遮水工、雨水浸透抑制

連絡先 日本国土開発(株) 技術研究所 〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1 TEL046-285-3339

施工状況を写真－１に、完成後の状況を写真－２に示す。



図－１ 覆土の基本形状



図－２ グランド部



写真－１ 施工状況



写真－２ 完成後の状況

４．遮水効果

施工区域内に観測エリア（面積 100m²）を設け、砂・砕石の側方排水量や浸透水量等の観測を行った（写真－３）。観測を開始した平成 14 年 12 月 1 日から 4 ヶ月間の集計結果を表－１に示す。降水量は 533mm で、そのうちの 34%(182mm)が覆土へ浸透したが、33%(175mm)は砂等によって側方へ排除され浸透水量は 1%となった。もし、従来型の粘性土覆土とした場合には 34%が全て廃棄物へ浸透したと考えられ、キャピラリーバリア型覆土は期待通りの効果を示している。



写真－３ 水量観測状況

表－１によると側方排水は砂 32%、砕石 1%と、砂を主体に行われている。これは不飽和流で浸透水を側方排除するキャピラリーバリアの特徴であり、高い遮水性を達成できる理由でもある。設計では、このような浸透挙動を当該地域の気象条件の基で解析し、材料と覆土形状によって浸透水量をコントロールした。

上記の結果から、本覆土は浸透水抑制効果に優れていること、及び設計法が妥当であったことを示している。

５．おわりに

キャピラリーバリア型覆土の国内初の施工事例について紹介した。浸透水が多くなりがちな降雪期を含む冬季において期待通りの浸透水抑制効果が得られている。引き続き計測して 1 年間の効果を把握する予定である。

本覆土法が実用化できたことは、(財)原子力環境整備促進・資金管理センターの多年にわたる受託研究や旧国立公衆衛生院との共同研究の成果である。両機関をはじめご協力頂いた関係者に謝意を表します。

【参考文献】

- 鈴木，瀬尾，田中(信)，田中(勝)，大迫：キャピラリーバリアを利用した降雨浸透抑制型処分場の開発、第 8 回廃棄物学会研究発表会講演論文集、pp840-842、1997
- 鈴木，坂本，大西，渡辺：地下水制御技術を利用したトレンチ処分の合理化研究（その 3）－キャピラリーバリアの解析的設計手法について－、土木学会第 55 回年次学術講演会講演概要集 DISK、CS-174、2000

表－１ 観測結果

期間	単位	降水量	表面流 蒸発散等	側方排水量		廃棄物への 浸透水量
				砂	砕石	
02.12.1	mm	533	351	170	5.2	6.6
-03.3.31	%	100.0	65.8	31.9	1.0	1.2

*表面流・蒸発散等は降水量から他を引いた計算値