

最終処分場急勾配法面部における土質遮水層構築技術の開発

ハザマ 環境事業開発部 正会員 則松 勇
 ハザマ 環境事業開発部 正会員 弘末 文紀
 ハザマ 環境事業開発部 正会員 高見 元久

1. はじめに

廃棄物最終処分場の表面遮水工のひとつとして「シート+粘土」の複合構造があり、処分場の遮水に関してより一層の安全性向上につながると考えている。本報告は、現地でこの粘土に相当する土質遮水材料を製造し、1:1(45度)の急勾配法面においても土質遮水層を構築可能とする技術について検討したものである。これにより、地形・地質上急勾配法面を造らざるを得ない処分場をより安全で安心できる構造とし、かつ、埋立容量も増大可能となる。

本検討は北九州市のエコタウン実証研究センターにおいて幅 30m×高さ 3m、1:1 の勾配の法面に対し実証実験を行ったものである。

2. 技術開発の方法と目標値

本技術開発では、現地発生土(砂質土)に高炉スラグ微粉末とベントナイトを混合した土質遮水材料を使用した。土質遮水層の遮水性はベントナイトの膨潤性能により確保し、安定性は高炉スラグの潜在水硬性による強度発現を活用することとした。また、施工法は吹付け工法により行い土質遮水層を構築した。

共同改正命令によると、土質遮水層(粘土層)は、透水係数 10^{-6} cm/s 以下、層厚 50cm 以上となっているが、我々は、透水係数を 10^{-7} cm/s 以下、層厚を 10cm 以上の土質遮水層の構築を目標とし吹付け工法によって施工した。

土質遮水層の品質性能目標値を表-1 に示す。

表-1 品質性能目標値

項目	品質性能目標値
土質遮水層の厚さ	15cm
遮水性	10^{-7} cm/s 以下
強度	2kgf/cm ² 以上

法面部(特に法尻部)への廃棄物埋立高さを最大 20m、単位体積重量 $1\text{t}/\text{m}^3$ と仮定した場合の上載荷重

3. 土質遮水材吹付け実証実験の概要

使用した土質遮水材は事前の室内試験において、表-2 に示すように母材である砂質土の乾燥重量比に対して高炉スラグ微粉末 15%、ベントナイト 15%及び 20%の配合とした。設定含水比は 15%、20%、25%の 3種類とした。吹付け基盤面は岩盤を想定しモルタル処理した幅 30m、高さ 3m、勾配 1:1(45度)の実規模急勾配法面とした。

土質遮水材は現地発生土(砂質土)に高炉スラグ微粉末とベントナイトを自然含水比状態で強制練りミキサーで均質に攪拌した後、吹付け時に設定含水比となるように、吹付けノズルの直前に設置した加水リングから注水し実証実験を行った。注水量はフローセル流量計で管理した。写真-1、写真-2 に吹付け実験時の状況を示す。土質遮水層から採取した試料の透水係数、一軸圧縮強度の経時変化を図-1、図-2 に示す。

設定含水比 15%のケース で透水係数が目標値より大きくなった供試体の内部にはやや大きな空隙部分が生じていた。これは、加水量が少ないため法面に付着せずはね返った土質遮水材が法尻に滑り落ちて集ま

キーワード：最終処分場、ベントナイト、高炉スラグ微粉末、土質遮水層、吹付け

〒305-0822 つくば市苅間 515-1 ハザマ環境事業開発部 TEL:0298-58-8815 FAX:0298-58-8819

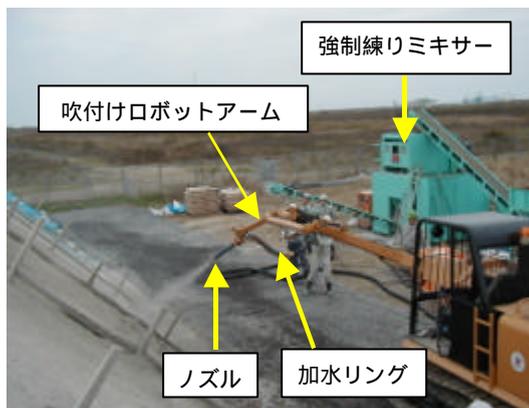


写真-1 吹付け実証実験状況



写真-2 吹付け実証実験状況

ったものと考えられる。なお、添加するベントナイトが15%以上であれば、設定含水比を20%以上に管理することで、28日目以降の透水係数は目標値 ($1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下) を十分満足した。さらに、ベントナイト20%以上ならば、透水係数はほぼ $1 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ と遮水性がさらに高くなった。高炉スラグ微粉末を15%添加すると、全て目標値 (2kgf/cm^2) 以上の強度を十分発現した。

4. まとめ

1) 遮水性について

砂質土を母材とし、その乾燥重量比の15%以上のベントナイトと15%の高炉スラグ微粉末を添加した土質遮水材は、吹付け時の含水

比を20%以上に管理すれば、28日以降の透水係数が $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下になる土質遮水層を構築できた。なお、28日以降に遮水性が安定して発揮されるのは、ベントナイトの膨潤性による遮水効果に加えて、高炉スラグの水硬性による遮水効果が加味されるためと考えられる。

2) 強度について

高炉スラグ微粉末を15%添加することで、埋立による上載荷重に対して十分な強度が発現し、安定した土質遮水層を構築できた。

3) 吹付け厚さについて

ベントナイトを添加し加水により含水比を20~25%とすることで、混合土に適度な粘性が生じるため15cm以上の厚さの土質遮水層が構築できた。

以上の成果から急勾配法面に対しても、遮水性、安定性に優れた遮水層を構築できるため、安全で安心できる最終処分場が建設可能である。

表-2 吹付け実験ケース

Test No.	配合材料と割合			設定含水比 (%)
	砂	ベントナイト	高炉スラグ微粉末	
	100	15	15	20
	100	15	15	25
	100	20	15	15
	100	20	15	20
	100	20	15	25

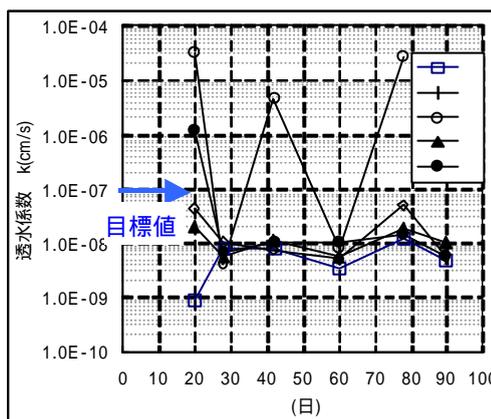


図-1 透水係数の変化

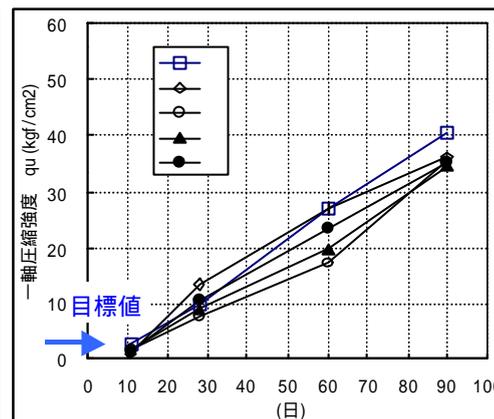


図-2 一軸圧縮強度の変化