

(Ⅶ－49) 吹付工法による土質遮水層の構築に関する研究

日特建設㈱ 正会員○飯塚孝之 菊地洋司 堀江直樹
㈱熊谷組 正会員 遠藤正弘 西山勝栄 吉村丈晴
㈱豊順洋行 正会員 水野克己 古賀 慎 徳島博道

1.はじめに

廃棄物最終処分場は、平成10年に総理府・厚生省より示された遮水工基準に適応した構造とすることとなった。この遮水工基準として、粘土等の層(以下、「土質遮水層」という)と遮水シートの複合遮水工による構造基準があるが、従来、この基準に適合した土質遮水層を急勾配法面に構築することは困難であった。そこで、筆者らは急勾配法面に土質遮水層を構築する方法として、砂質土とベントナイトを混合したベントナイト混合土の吹付工法を開発した。

本報告では、現地から発生した砂質土とベントナイトを混合した材料を、吹付工法によって構築した場合の、土質遮水層の遮水性能と現場への適用性について、試験施工の結果を基に報告する。

2.試験施工の概要

試験施工は、建設中の廃棄物最終処分場の浸出水が貯留する、勾配1割2分(約40度)の切土法面に行った。

吹付材料は、砂質土・砕石・ベントナイトの3種を混合した土質遮水材料である。砂質土は、処分場建設に伴い発生した現地発生土を振動フルイにより粒度調整したものを使用した。配合は、構築された土質遮水材料の透水係数が遮水工基準に示される $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下となるように室内での試験より決定した。その配合比は、砂質土と砕石(6号)が乾燥重量比で9:1、ベントナイトは砂質土に対して乾燥重量比で18%とした。

施工システムの概要を図-1、吹付状況を写真-1に示す。材料の配合と混合は、砂質土と砕石およびベントナイトを、専用のロードセルと制御盤により自動計測し、攪拌ミキサーで行った。次に、混合した材料を、吹付機によって圧送し、先端の加水リングで含水比の調整を行い、法面に吹付け、ベントナイト混合土による土質遮水層を構築した。構築方法は、材料の吐出力による締固め度を確保しながら、法尻から法肩に向かい、所定厚さになるように積層した。

3.品質管理方法

構築された土質遮水層の遮水性能を確保するため、試験施工前に現地発生土を用いた室内試験を行い、遮水工基

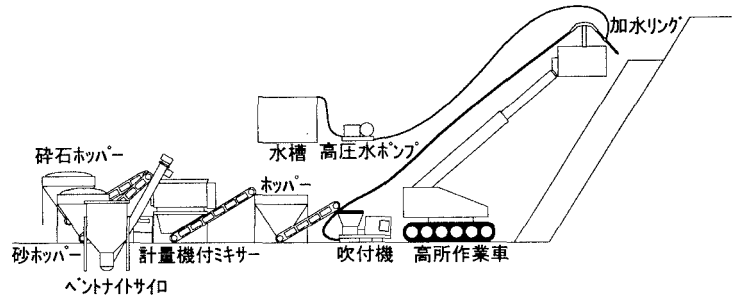


図-1 施工システムの概要

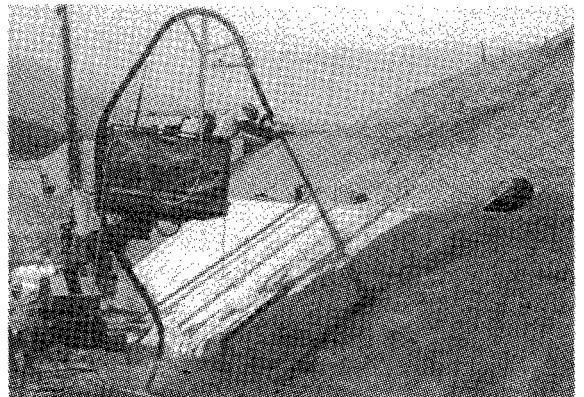


写真-1 吹付状況

【キーワード】 廃棄物処分場、遮水層、ベントナイト、吹付

【連絡先】 〒346-0113 埼玉県南埼玉郡菖蒲町下栢間 2059 TEL:0480-85-4953 FAX:0480-85-4993

準を満足する透水係数となる乾燥密度および含水比の管理値を設定した。試験の結果から、乾燥密度の管理値は $14.97\text{kN/m}^3(1.527\text{g/cm}^3)$ 以上、含水比の管理値は $10\sim 16\%$ の範囲とし、乾燥密度が最大となる 13% を目標値とした。

透水係数は構築された土質遮水層からシンオールチューブによりコアを採取し、室内での加圧水型透水試験により測定した。また、乾燥密度については砂置換法(現場密度試験)、含水比は電子レンジ法で測定した。

4.結果と考察

発生土および構築された土質遮水層の含水比の測定結果を表-1に示す。発生土の含水比は、天候の影響を受け、 $8.1\sim 14.2\%$ の範囲となり大きく変動している。構築された土質遮水層の含水比は $12.1\sim 14.6\%$ の範囲となっており、ばらつきは目標値 13% の $-0.9\sim +1.6\%$ の範囲となった。この結果から、発生土および加水リングからの加水量を管理することで、構築された土質遮水層の含水比を 13% 前後に管理できることがわかる。

表-2に品質管理試験の結果を示す。砂置換法による乾燥密度は、 $15.42\sim 16.44\text{kN/m}^3(1.572\sim 1.676\text{g/cm}^3)$ の範囲であり、ばらつきは見られるものの、管理値とする $14.97\text{kN/m}^3(1.527\text{g/cm}^3)$ 以上となった。

透水係数は、 $1.4\times 10^{-8}\sim 2.05\times 10^{-9}\text{cm/s}$ の範囲であり、遮水工の構造基準となる 10^{-6}cm/s 以下を十分満足することができた。図-4は、試験施工および事前に行った試験の透水係数と含水比の関係をプロットしたものである。実線は突固め法によるものである。事前試験での透水係数は $10^{-7}\sim 10^{-8}\text{cm/s}$ の範囲であるが、試験施工で構築された土質遮水層の透水係数は $10^{-8}\sim 10^{-9}\text{cm/s}$ の範囲となった。これは、事前に行った試験で得られた結果をもとに、含水比および乾燥密度の管理方法や施工方法を決定したために、より良い遮水性能が得られたものと考えられる。

5.まとめ

試験施工結果より、次のことが確認された。

- 1) 勾配 1 割 2 分 (約 40 度) の法面へ、吹付工法により現地発生土とベントナイトを混合した土質遮水材料を構築することができる。
- 2) 吹付工法によって構築された土質遮水層の遮水性能は、遮水工基準となる透水係数 10^{-6}cm/s 以下を満足する。

以上のことから、廃棄物最終処分場などの浸出水遮水工として、本工法の適用性が確認された。また、粒径や含水状態を管理することで現地発生土を有効利用できることが確認された。

おわりに、本工法が今後の廃棄物最終処分場の建設に寄与できることを期待する。

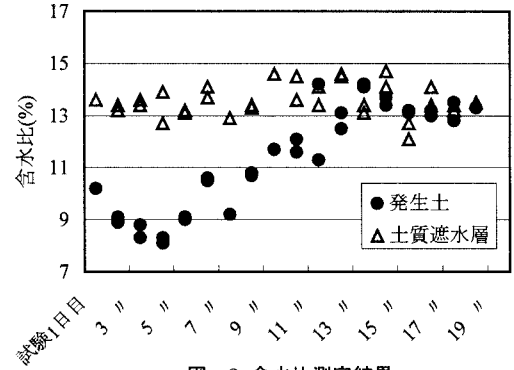


図-2 含水比測定結果

表-2 品質試験結果

No.	透水係数cm/s	乾燥密度 kN/m ³ (g/cm ³)	土質遮水層の 含水比 %
1	1.42E-08	15.53 (1.584)	11.0
2	9.74E-09	15.42 (1.572)	12.6
3	5.26E-09	16.44 (1.676)	12.8
4	2.05E-09	15.48 (1.579)	13.3
5	6.60E-09	15.69 (1.600)	13.1
6	4.02E-09	16.41 (1.673)	11.8
7	3.34E-09	15.97 (1.628)	12.4

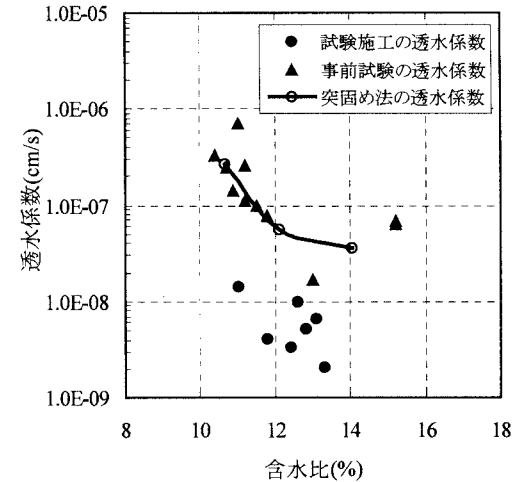


図-3 土質遮水層の透水係数と含水比の関係