

Ⅲ－B 413 管理型最終処分場のしゃ水工の施工 その1 ベントナイト混合土の特性－

大成建設（株）

正会員 永野宏雄 正会員 森井 慶行

東京都三多摩地域廃棄物広域処分組合

酒井 晃

パシフィックコンサルタンツ（株）

下村由次郎

1. はじめに

日の出町二ツ塚廃棄物広域処分場（以下二ツ塚処分場と称す）は、三多摩地域27市1町、約370万人の最終処分場であり、搬入される一般廃棄物は焼却灰、不燃ごみ、焼却不適ごみである。本報告および別報¹⁾²⁾は、二ツ塚処分場を安全かつ確実に構築できることを確認するために実施した試験および検討結果について報告するものである。

二ツ塚処分場におけるしゃ水構造は、図-1に示すように厚さ30cm×2層=60cmのベントナイト混合土（以下混合土と称す）と厚さ1.5mmの熱可塑性ポリウレタンシートの二重構造となっている。モニタリング専用管を混合土中に配管し、浸出水の検知を行い、それを利用してグラウトによる止水対策が可能な構造となっている。

二ツ塚処分場における混合土の要求性能としては、①混合土の原土として、現地発生土（礫まじり粘性土）を使用し、75mm以上の礫は排除する、②ベントナイトの混合は、ソイルプラントにて連続製造を行う、③ベントナイト添加量は原土の乾燥重量に対して10%とする、④混合土の透水係数は 10^{-7} cm/sec オーダーまたはそれ以下とする、⑤混合土の層厚は60cmとする、⑥施工後の締固め度は90%以上となっている。

混合土に用いる原土は現地発生土であるため、幅広い粒度分布をもつ。多種類の粒度分布の現地発生土を対象とすることから、混合土の締固め・透水特性を把握するために6種類の原土と4種類のベントナイト配合率（0%, 7%, 10%, 15%）の締固め・透水試験を実施したが、本報では、二ツ塚処分場の代表的な現地発生土である大荷田礫層と川井層の2種類の試料についてのみ報告する。大荷田礫層とは、新第三紀の鮮新世から第四紀更新世の砂礫層であり、川井層は、中生代ジュラ紀の秩父累帯に属する堆積岩である。なお、実際の施工機械を用いて混合土の製造、撒き出し、転圧されたときの透水特性および施工時の品質管理、施工管理については別報¹⁾²⁾で報告している。

2. 試験方法

室内配合試験において、二軸パドル型ミキサー（1回当たりの最大使用量：1m³）でベントナイトと原土を混合した。1バッチに使用する試料の重量は600kgとし、試料投入後から30秒間空練りを行い、ベントナイトを60秒間で投入し、120秒間混合した。

締固め試験に用いるモールドは、内径30cm、高さ36cmとし、締固めエネルギーは1Ecとした。透水試験は、最適含水比付近の供試体を用いて変水位法により実施した。

3. 試験結果

大荷田礫層および川井層の粒径加積曲線を図-2に示す。現地発生土は、礫から砂、シルト、粘土まで広

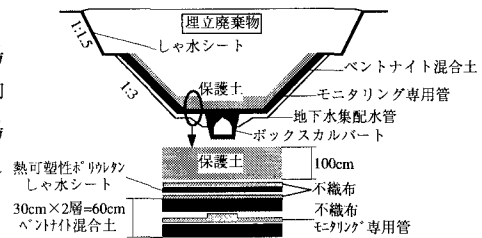


図-1 シャ水工構造の概念図

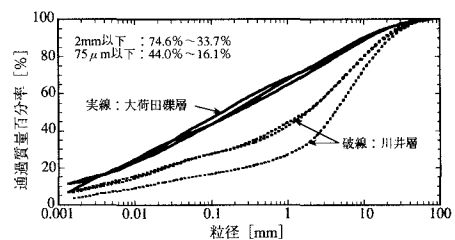


図-2 用いた試料の粒径加積曲線

キーワード：処分場／ベントナイト／締固め特性／透水特性／品質管理

連絡先：〒245-0051 横浜市内田区名瀬町344-1 大成建設技術研究所 TEL 045-814-7236 FAX 045-814-7257

い範囲を含む粒度分布である。川井層は大荷田礫層よりも礫を多く含んでおり粒度分布も下に凸な曲線を示している。大荷田礫層は、礫も含むが細粒分が約50%含まれている。

図-3に大荷田礫層と川井層のベントナイト配合率0%~15%の締固め・透水曲線を示す。大荷田礫層と川井層では原土の粒度分布が異なるため、最大乾燥密度は、大荷田礫層で $1.64 \sim 1.70 \text{ g/cm}^3$ 、川井層で $1.79 \sim 1.95 \text{ g/cm}^3$ であり、最適含水比は、大荷田礫層で19.4~20.2%川井層で12.3~15.2%であり大きく異なっている。透水係数が最小となる含水比は最適含水比より湿潤側となり、ベントナイト配合率が高くなると湿潤側に移る。川井層の0%配合を除く全ての試料で 10^{-7} cm/sec オーダーよりも低い値を示したが、ベントナイトを加えると $10^{-8} \sim 10^{-9} \text{ cm/sec}$ オーダーという低い透水係数の値を示した。ベントナイトを添加、混合していない川井層の透水特性は、締固め時の密度と初期含水比に大きく影響されるが、ベントナイトを加えることにより密度と初期含水比の影響が小さくなることが分かる。

図-4にベントナイトの配合率と締固め試験時の最大乾燥密度との関係を示す。原土にベントナイトが混合されると締固め密度が低下する傾向が認められる。2試料でベントナイトの混合による密度の低下量および低下率は異なるが、ベントナイトの添加による細粒分の増加により、締固め密度が低下しているものと考えられる。

図-5はベントナイトの配合率と最小透水係数の関係を示したものである。また、図中には、最適含水比、締固め度90%時の透水係数も示してある。使用した2種類の現地発生土はベントナイトを混合しない場合でも 10^{-7} cm/sec オーダーという低い値を示している。しかし、ベントナイトの配合率が7%~15%の場合は、 $5.0 \times 10^{-9} \text{ cm/sec}$ 程度の値の最小透水係数を示しており、ベントナイトの添加によって透水係数が10倍以上小さい値を示している。また、原土に7%以上のベントナイトを添加、混合した場合には透水係数の変化が少なく一定値に収束する傾向が伺える。締固め度90%時の透水係数は最小透水係数と比較すると大きい値を示しているが、ベントナイトの配合率が大きくなると最小透水係数に近い値を示す傾向がある。

今回の試験では、ベントナイトの配合率が7%、10%、15%の3ケースであるが、先に述べたように、ベントナイトの添加後の試料の透水係数は、密度と初期含水比の影響を受けにくく、低い透水係数が得られた。また、ベントナイトを7%以上添加すれば、締固め度が90%の時でも概ね 10^{-8} cm/sec オーダーの透水係数が得られることが分かった。シャ水工の要求性能のとしては、 10^{-7} cm/sec オーダーまたはそれ以下の透水係数が得られれば良いので種々の粒度分布の現地発生土にベントナイトを7%以上添加し、均一に混合すればシャ水工の品質を確保出来ると考えられる。

【参考文献】

- 1) 檜垣, 丸山, 金子, 鶴長: 管理型最終処分場のシャ水工の施工その2—ベントナイト混合土の製造—, 土木学会第53回年次学術講演会, 投稿中, 1998.
- 2) 下村, 相川, 小林, 日高: 管理型最終処分場のシャ水工の施工その3—ベントナイト混合土の施工—, 土木学会第53回年次学術講演会, 投稿中, 1998.
- 3) 五十嵐, 水品, 今村, 末岡: ベントナイト・砂混合土の透水特性, 第31回地盤工学研究発表会, pp.329~330, 1996.

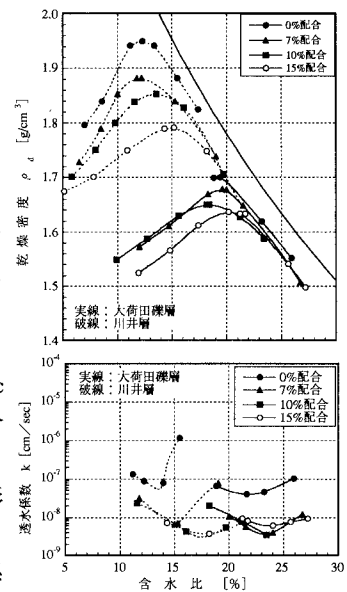


図-3 室内締固め・透水試験結果

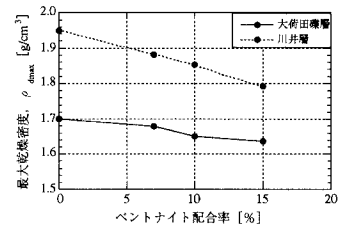


図-4 ベントナイト配合率と最大乾燥密度

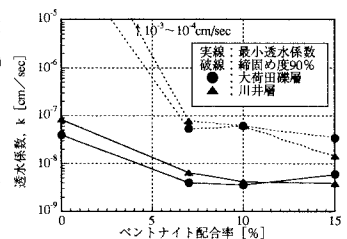


図-5 ベントナイト配合率と透水係数