

# (VI-34) 廃棄物処分場の新しい遮水材料に関する検討

鹿島 技術研究所

正会員○瀬尾 昭治

正会員 土弘 道夫

正会員 末吉 隆信

## 1. はじめに

一般廃棄物最終処分場では、遮水材として不透水性の材料を用いた管理型の構造が義務づけられており、従来その遮水材として合成ゴム系のシートなどが用いられてきた。しかし、近年遮水シートの破損、接合部の不良などによるとされる浸出水の漏洩が問題視されている。そこで、本報文では新しい遮水工法を検討するためソイルセメントを用いた材料について、遮水材（下地材、表面遮水材等）としての適用性の評価を行ったので、その結果について報告する<sup>1)</sup>。

## 2. ソイルセメントの要求品質

廃棄物処分場の遮水シートの敷設時には、地山、覆土および廃棄物などの突起、並びに埋立時の重機の荷重など様々な外的要因により遮水シートが破損する恐れがある。そこで、ソイルセメントに遮水機能を持たせた材料とするため、ここではその要求品質を「①透水係数が $10^{-8}$ cm/s以下であること②雨水や地下水に対して長期的に安定であること③接合部の止水や岩盤部との取り合いが容易かつ確実であること④補修が簡単であること⑤施工費が低廉であること⑥管理方法が確立されていること」と設定した。

## 3. ソイルセメントの止水特性

土の締固め特性と透水係数との関係は、一般的に図-1に示すように最適含水比（以下 $w_{opt}$ ）の若干湿潤側で透水係数 $k$ が最も小さな値を示すことが知られている。ここでは、ソイルセメントにも同様な特性があるか検討を行うとともに、品質管理基準値の設定について検討した。

まず、土の締固め特性と透水係数との関係において、透水係数が最小を示す含水比（以下 $w_k$ ）と $w_{opt}$ との関係を国内数箇所の土を用いて突固めた試料について検討した結果を図-2に示す。これによると、土の $w_k$ と $w_{opt}$ との関係は一次近似で良い相関を示しており土の $w_k$ は $w_{opt}$ より2~3%程度大きな値を示している。また、ソイルセメント（いずれも固化材添加量 $100\text{kg/m}^3$ ）の $w_k$ についても $w_{opt}$ と相関関係を有するとともに土の $w_k$ よりもさらに2%程度大きな値を示すことがわかった。これらの結果より土の $w_{opt}$ からソイルセメントの $w_k$ の値を推定できるものと示唆される。

次に、ソイルセメントの透水性については、図-3に示すような固化材添加量と透水係数の関係があることから、その透水性は固化材の添加量を変えることによって制御できることがわかる。

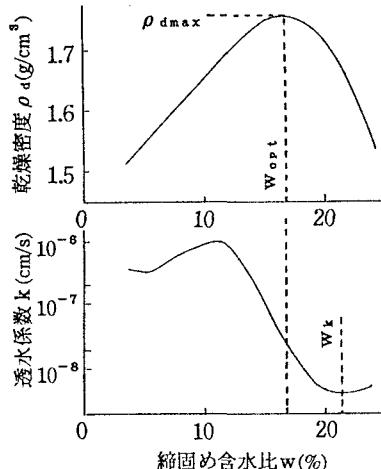


図-1 土の締固め特性と透水係数の関係

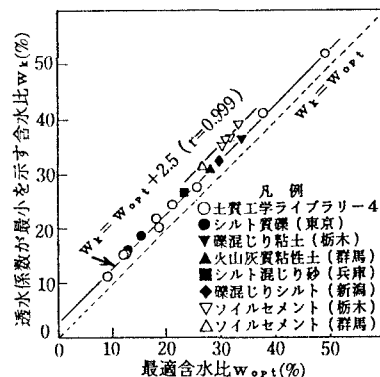


図-2  $w_{opt}$ と $w_k$ との関係

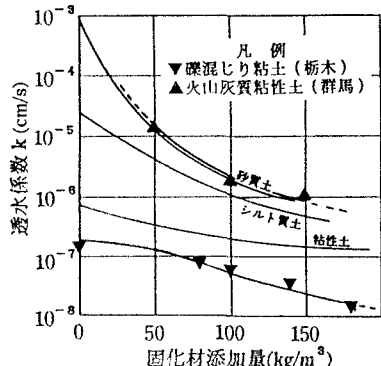


図-3 固化材添加量と透水係数<sup>2)</sup>に

#### 4. ソイルセメントの品質管理方法

ソイルセメントの管理基準については、図-4に一例を示すように目標とする透水係数 $k$ を満足できる含水比 $w$ と乾燥密度 $\rho_d$ を決め管理値とする。

ソイルセメントの品質管理方法については、砂置換法やR I法では遮水材に穴をあけて測定するために、逆に止水機能を低下させることになる。また、多数点の測定が困難なことから、ここでは非破壊的にソイルセメントの透水係数（含水比 $w$ および乾燥密度 $\rho_d$ ）が測定できる品質管理装置（表面散乱型のR I計器）の開発をおこなった。装置はソイルセメント表面で管理可能であり、さらに締固め機械で牽引可能とした（写真-1）。本装置は、牽引しているときに管理基準値を満足できない箇所がある場合に、その場でオペレータに信号を送り再転圧の必要性を知らせるような機能並びにICカードによるデータ保存機能を持たせた。

#### 5. 施工事例

現在、ソイルセメントを用いた遮水工は約5万 $\text{m}^2$ の実績があるが、ここでは施工面積が約2万 $\text{m}^2$ のゴルフ場の修景池についての施工事例についてのべる。ソイルセメントは表-1に示すように室内試験結果から現地発生土1 $\text{m}^3$ 当たり100kgのセメントの配合とした。施工は図-5に示すように現地発生土を現場で敷均し、スタビライザによりセメントと攪拌しブルドーザなどで転圧した。表面仕上げ時に、開発した品質管理装置を振動ローラに取り付け、所定の含水比 $w$ および乾燥密度 $\rho_d$ （施工性による品質のパラッキ・現地発生土の物性のパラッキを考慮して透水係数が $1 \times 10^{-7}$  cm/s以下となる様に設定）を満足するよう牽引しながら計測を連続的に行った。なお、作業量は図-5の組合せで1パーティ当たり900 $\text{m}^2$ /day前後であった。以上の結果、ソイルセメント材を用いて約2万 $\text{m}^2$ の修景池を無事完成させることができた。

表-1 施工概要

|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| 使用材料     | 現地発生土：礫混じりシルト<br>固化材：普通ポルトランドセメント |
| 配 合      | 土1 $\text{m}^3$ 当たり100kgの固化材      |
| ソイルセメント厚 | 30 cm                             |
| 混合方法     | スタビライザ 1往復                        |
| 敷均し転圧方法  | ブルドーザ 3往復                         |
| 表面仕上     | 振動ローラ（3 t）1往復                     |

#### 6. あとがき

ソイルセメントは①現地発生土を利用し十分な品質管理により優れた遮水材となること、②特殊な施工機械・材料を用いないことからコストの低減が可能なることがわかった。今後は、急勾配法面での施工法など施工システムの改良を行い、より高品質な遮水材として適用性を検討する予定である。

＜参考文献＞ 1) 土弘 道夫他：ソイルセメントを用いた廃棄物処分場の遮水材の検討、第29回土質工学研究発表会、1994。

2) (社)セメント協会：セメント系固化材による地盤改良マニュアル(第二版)、1994, pp.41～42。

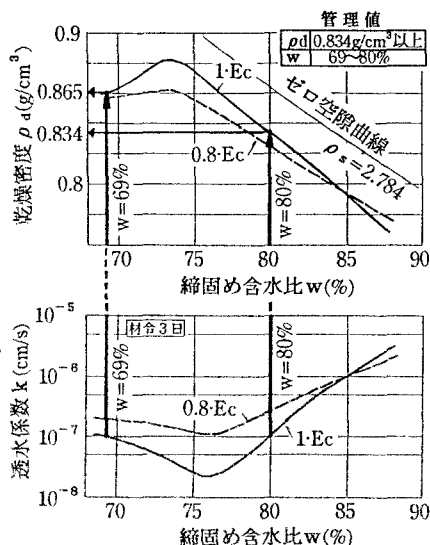


図-4 品質管理基準値の設定例



写真-1 品質管理装置

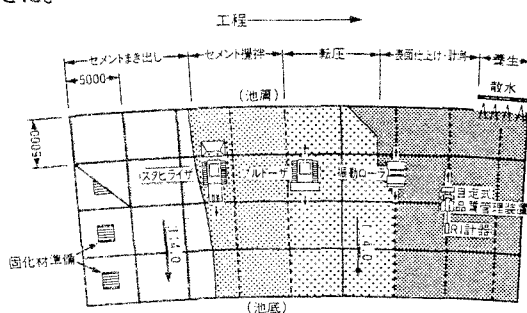


図-5 ソイルセメント遮水工施工手順