

Ⅲ－28 グラベルドレーンの目詰まり－防止法について

- 八戸高専 学生員 猪内美佳子
 ○ 八戸高専 学生員 中田久美
 八戸高専 正会員 丹野忠幸
 八戸高専 正会員 柳澤栄司

1. まえがき

従来、フィルダムのフィルター材やグラベルドレーンなどは長期にわたってその周囲の細粒土の損失を防止し、かつ排水機能を維持することが要求される。本研究は多くの選定指標に採用されているパイピング比にとらわれず、フィルター材が目詰まりしないための粒度の限界を求めるべく、フィルター材と地山試料の粒度分布を変化させて実験を行っている。またグラベルドレーンの施工法として碎石を柱状に複数層にすることで懸念される目詰まりを防止できるのではないかと考えたが、現実の施工性に鑑みこれを2層にして且つ従来考慮されてない所より高い透水性の確保が出来たらと工夫をしたものである。亦これは今環境問題で盤しい建設発生土の有効利用も視野に入れている。

2. 実験試料

本研究に於て、継続している実験では再現性の容易さと粒子形状を考え、ガラスビーズを用いた。用いた試料の粒度分布は図1に示す通りである。地山試料として2種類を、フィルター材としては①から③の3種類の粒度分布を用いた。またグラベルドレーンの方では、地山試料は標準砂と八戸海岸砂を中間層とフィルター材は碎石を用意した。なおよく現場で利用される単粒度碎石6号、7号について目詰まり実験を行ってみた。

3. 実験概要

本実験で用いた実験装置は前回と同じものである。図1の粒度分布を持つ地山試料とフィルター材を透明アクリル円筒内に2層に配置し、上載圧を 0.25kgf/cm^2 とし、目詰まり透水試験を行った。目詰まりの有無については、目視観察等による実験終了時の境界部分の観察とフィルター材の重量測定から地山試料1%以上混入している場合を目詰まりと判断した。

4. 実験結果及び考察

4-1. 目詰まり実験結果

地山試料が緩詰めの場合におけるフィルター材の目詰まりしない限界の粒度分布を図2に示す。15%粒径のところで一致が見られず従来用いられているパイピング比（ D_{f15}/d_{s85} ）がガラスビーズに対しては適用できないことが分かる。この傾向は前に報告済みの地山試料、フィルター材共に粒度分布が直線の場合でも同じ傾向を示していて、いずれの場合も同じような実験結果が得られた。過去の目詰まりに関する論文をみると目詰まりしない基準として、何故パイピング比が採用されたのか分からないと報告されているが、文献等によるとどうもテルツァグギーは確率の方から提案しているようでやはり実験と合致しないのが納得出来ると言える。新しい目詰まりしない基準の確立が望ましいと思われる。

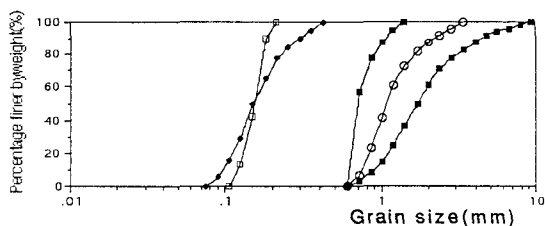


図-1 使用材料の粒度分布

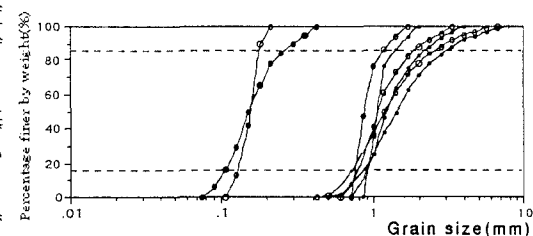


図-2 目詰まりしない限界粒度

4.2. グラベルドレーンの目詰まり一防止法
前に図-3のようにグラベルドレーンと砂地盤とグラベルドレーンの間にn層の複数のフィルター層を設置することにより目詰まりを防止出来ると提案した。現実の施工を考えると、図-4のようにせめて2層のフィルターを配置できればと考えた。ここでフィルター材に高い透水性を確保すべく、真ん中のフィルター材には細粒分を含まないようにしたい。文献1)によれば30%の細粒分を含むと透水性は細粒土により支配されるとあり、最近の我々の碎石での実験では40%で透水係数が低下することが知られている。亦、図-4の場合

$$K_h = \{k_1 A_1 + k_2 A_2 + \dots + k_n A_n\} / A \quad (1)$$

上式のように高い透水性の層があればドレーンの排水性にすこぶる有効であると言える。その為実験は先ず地山試料(砂)が目詰まりしない粒度の碎石を数種類の粒度を用意して求め、そして次に目詰まりしない粒度の碎石を地山試料として、その上に更に大きな均一な粒径の碎石を置いて目詰まりしない限界粒度を求めた。その結果を図-5に示す。更に高い透水性を保持したいときは中間層の碎石の粒度の数を増やし、中心のフィルター材の粒径を出来るだけ大きくするとよいと思われる。

4.3 6号7号碎石の目詰まり実験

釧路沖地震に於いてはグラベルドレーンの目詰まりは無かったとの報告が文献2)でなされている。よく現場で使われる碎石について検証の為、図-6に示す試料で目詰まり実験を行ってみた。その結果、予想に反してとても小さな動水勾配1とか2でも目詰まりが生じてしまった。

5. まとめ

目詰まり選定指標としてパイピング比のほかに新たな可能性があるとされる。グラベルドレーンは目詰まりのほか高い透水性も考慮したい。

参考文献 1) 風間、増田、柳澤：土の透水性に及ぼす粒度分布の影響について、土木学会第50回

2) 井合、田中、安藤他：釧路沖地震で液状化を防止したグラベルドレーンの目詰まりに対する有効性について、土木学会第51回

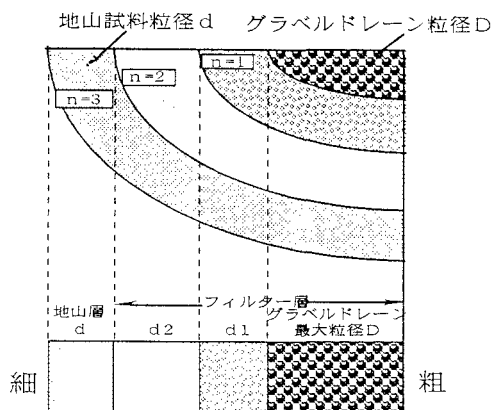


図-3 柱状フィルター材の平面図と断面図

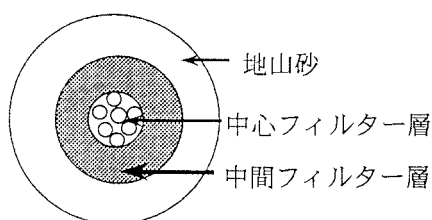


図-4 2層のフィルター層の設置

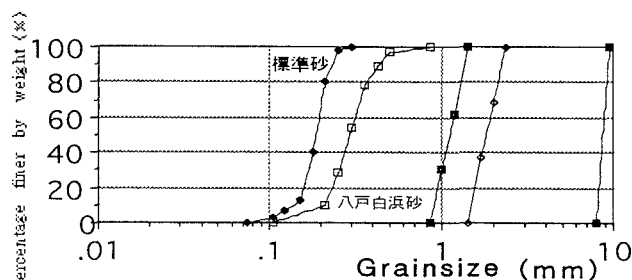


図-5 2層フィルターの目詰まりしない限界粒度

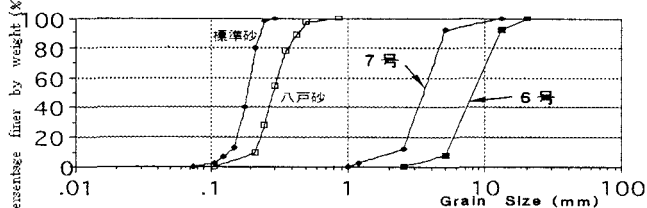


図-6 単粒度碎石6号7号の粒度分布