

IV-9. 打込み可能なストレーナ管を使用して実施した現場透水試験

(株)廣瀬工業所 ○佐藤 登志、廣瀬 隆宏、佐々木 章公、板東 義治

1. はじめに

ピエゾメーター法(ケーシング法)による現場透水試験は、通常のボーリング設備があれば容易に試験が実施できるが、現場技術者の経験や技量、試験区間の状態によって結果にばらつきが生じると考えられる。とりわけ、孔壁が崩壊した場合の試験方法に問題が生じることも少なくない

ここでは、比較的簡易に製作できる打ち込み可能なストレーナ管を使用して実施した現場透水試験について紹介する。

2. 試験の概要

(1) 試験対象地盤

試験は当社敷地内でボーリングを3本(離隔1m程度)行い、1本目を標準貫入試験による土質柱状図作成と試料採取にあて、2本目及び3本目で現場透水試験を行った。なお、1本目で採取した試験対象深度の試料に対して室内物理試験を行い、粒度分布を把握した。

図-1に土質柱状図及び試験実施箇所等を示す。

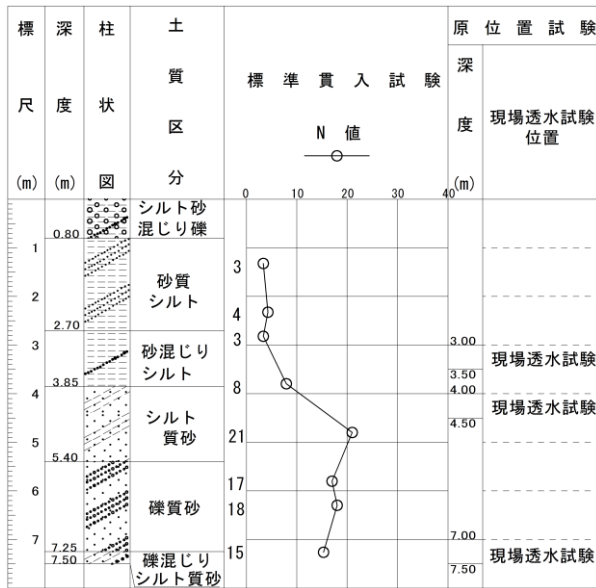


図-1 試験対象地盤の土質柱状図

(2) 試験ケース

試験は図-1に示した3深度について、裸孔及びストレーナ管を挿入した6ケースで行った。

(3) ストレーナ管の仕様

今回使用したストレーナ管はシングルコアチューブの廃品を利用して自社で製作したものであり、図-2に形状寸法及び外観写真を示す。

スリットは、高速カッターで水平方向に切れ目を入れただけのものであり開口率は5.5%程度、先端にはコアビットを装着させている。なお、製作時間は2時間程度であった。

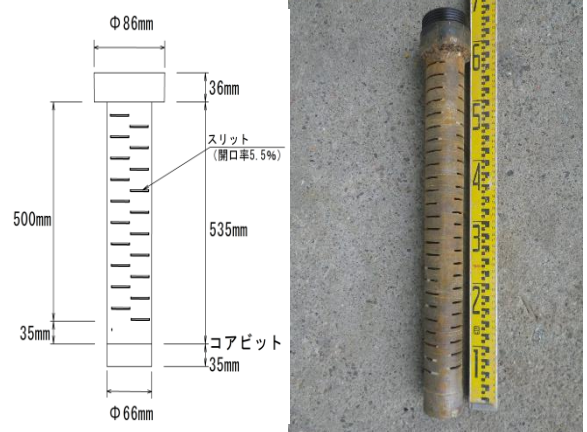


図-2 ストレーナ管の仕様と外観写真

(4) 試験区間の削孔方法と留意事項

(a) 裸孔の場合(図-3)

①裸孔は、できるだけマッドケーキが出来ないように清水回転掘りでゆっくり削孔し、コアチューブは孔壁が崩れないようにゆっくりと慎重に回収する。

②裸孔を、清水回転掘りで行う場合、送水量に注意しながら削孔を行う。

③削孔中下げる時は、コアチューブを急降下すると孔壁崩壊のおそれがあるため慎重に行う。上げる時は、ボイリングの可能性があるので急上昇させない。

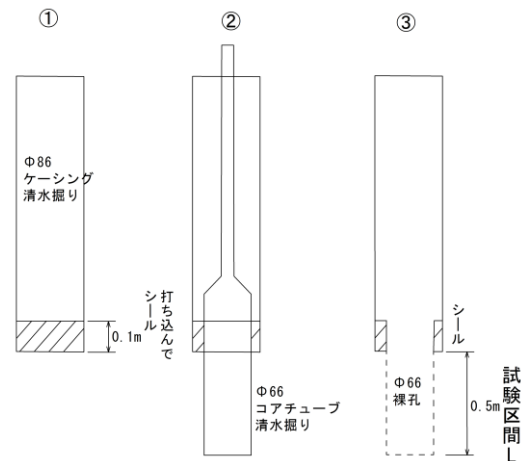


図-3 裸孔作成手順

(b) ストレーナ管打込みの場合(図-4)

①試験区間直上までφ116mm ケーシングの清水掘りを行い掘止めまで 10cm程度は打ち込んでシールする。

②φ86mm ケーシング先端にφ66mm ストレーナ管を取り付け、試験区間はモンケンで打ち込む。なお、地盤が固くて打ち込めない場合は、コアチューブで余掘りを行ってから打ち込む。

③φ40.5mm ロッドクラウンでストレーナ内を洗浄する。

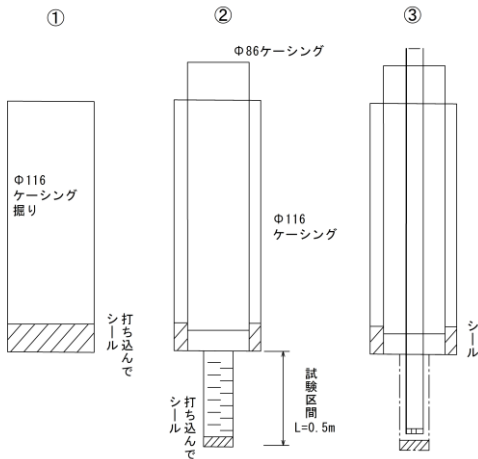


図-4 ストレーナ孔作成手順

(c) ストレーナ孔洗浄時の留意事項

- ① 7~15%/分程度の清水を噴射させながらロッドクラウンを上下させる。
- ② 下げるときは急降下させてスライム等を浮き上がりやすくする。ただし、ロッドクラウンは孔底を傷めないよう底から5~10cm手前で止める。
- ③ 上げるときはボイリングを起こさないようゆっくり上げる。

3. 試験結果

試験結果及び粒度試験よりクレーガー法で推定した透水係数を表-1に示す。

(1) 砂混じりシルト層(N=3)の場合

裸孔の場合、孔壁が崩れて孔長は50cm から34cm 程度となったものの試験は可能であった。透水係数は、裸孔で 7.5×10^{-8} (m/s)、ストレーナ挿入で 2.7×10^{-8} (m/s)、クレー

ガー法で 3.0×10^{-8} (m/s) とすべて同オーダーの結果であったが、裸孔での試験が可能であったため本ストレーナ使用は有効でないといえる。

(2) シルト質砂(N=8)の場合

裸孔の場合の孔長は41cm 程度自立したため試験は可能であり、透水係数は、裸孔で 1.2×10^{-6} (m/s)、ストレーナ挿入で 3.9×10^{-7} (m/s)、クレーガー法で 1.0×10^{-6} (m/s) となった。ストレーナ管使用の場合、他と比較して1オーダー透水係数が下がった。試験後ストレーナを引き上げるとスリットの目詰まりが目立ち(全体の6割程度)透水試験に悪影響を与えた可能性がある。以上より、粘性土が含まれる場合は裸孔で試験を行うのがよいと考える。

(3) 礫質砂~礫混じりシルト質砂(N=15)の場合

裸孔の場合の孔長残は13cm と崩壊したため試験は不可能であった。ストレーナを挿入して試験を行った結果透水係数は 1.3×10^{-5} (m/s)、クレーガー法で 6.4×10^{-5} (m/s) となった。オーダーレベルで変わらず目詰まりもしていなかったため、今後使用することができると考えている。

4. 今後の課題と展望

ストレーナは粘性土が含まれるほど目詰まり率が高くなったが、スリットを丸孔とするとどうなるのか、機会があれば試してみたいと考えている。

二重管ストレーナとした打ち込み管による方法もあるが、ここでは予算と時間の制約がある場合の簡便な現場透水試験区間の確保のための一手法として紹介した。皆様の参考になれば幸いです。

表-1 試験結果一覧

| 深度 | GL-3.0~3.5m | GL-4.0~4.5m | GL-7.0~7.5m |
|-----------------|---|--|--|
| 土質区分 | 砂混じりシルト N=3 | シルト質砂 N=8 | 礫質砂、礫混じりシルト質砂 N=15 |
| 裸孔 (非定常法) | | | |
| | $k=7.5 \times 10^{-8}$ (m/s) | $k=1.2 \times 10^{-6}$ (m/s) | 孔壁崩壊のため試験不可 |
| ストレーナ (非定常法) | | | |
| | 一次洗浄(8l/min,15min) 二次洗浄(12l/min,10min) | 一次洗浄(7l/min,20min) 二次洗浄(15l/min,7min) | 一次洗浄(15l/min,7min) 二次洗浄(15l/min,5min) |
| | $k=2.7 \times 10^{-8}$ (m/s) | $k=3.9 \times 10^{-7}$ (m/s) | $k=1.3 \times 10^{-5}$ (m/s) |
| クレーガー法 | $k=3.0 \times 10^{-8}$ (m/s) | $k=1.0 \times 10^{-6}$ (m/s) | $k=6.4 \times 10^{-5}$ (m/s) |

「四国技術フォーラム2017」 in 香川