

単孔を利用した鉛直・水平透水試験

NETIS 登録番号

KT-050027

Measuring Vertical and Horizontal Permeability in Single Borehole

地下水環境の保全に貢献する鉛直・水平透水試験

概要

単孔を利用した鉛直・水平透水試験は、地下水面に堆積する透水異方性を有する成層地盤の鉛直・水平方向の透水係数を求めるために行います。

地下水処理工法を検討するときに、地盤の透水異方性を考慮しない場合、揚水量や周辺地下水位低下量の予測値と実測値に大きな差を生じることがあります。

鉛直透水試験装置を用いることにより、単一のボーリング孔を利用して、砂質地盤の原位置における鉛直方向の透水係数を求めることができ、さらに、試験後の単孔で現場透水試験を行い水平方向の透水係数を求め、地盤の透水異方性を評価することができます。

また、試験を行った地盤の対象土を採取することができるため、対象土の目視観察や室内土質試験に供することも可能です。

試験装置の主な特徴

- ① 鉛直透水係数が単一ボーリング孔で評価できます。
- ② 大深度（GL-50～60m）まで調査が可能です。
- ③ 定常法を適用して、短時間で試験が実施できます。
- ④ 採取した試料で試験区間の目視観察が可能であり、土質試験に供することもできます。
- ⑤ 鉛直透水試験終了後の孔壁を利用して水平透水試験を行うことにより、透水異方性を評価することができます。

表-1 試験装置の仕様

項	目	仕様
寸法	全長	2320mm
	外径	93mm
	質量	43kg
外管ロッド	直径	60mm
内管ロッド	直径	40.5mm
揚水ポンプ	最大揚水量	$5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
	最大揚程	90m
	電源	AC 100V

写真-1 採取試料の例

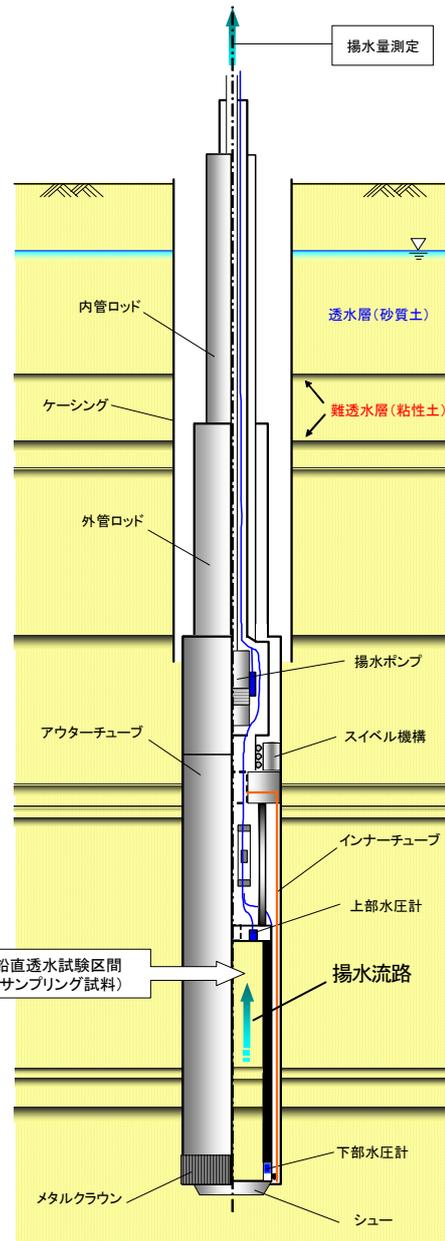


図-1 鉛直透水試験装置の概要

SR 株式会社 東京ソイルリサーチ

本社 〒152-0021 東京都目黒区東が丘 2-11-16 TEL 03-3410-7221/FAX 03-3418-0127 URL <http://www.tokyosoil.co.jp/>

お問合せ先 技術的事項 本店技術調査部 TEL 03-3463-2350/FAX 03-3463-2396

その他の事項 当社各支店および各営業所

試験方法

鉛直透水試験装置を用いて削孔し、試験対象土を装置内に内包します。対象土を引き上げることなく内蔵したポンプで揚水し、原位置にて試料上部の水位を低下させます。

この状態で、揚水量と水頭差の定常値を測定することができますが、透水異方性を評価できる試験方法が確立されていないため、解析結果と実際との間にギャップが生じることがあります。このため、遮水壁の根入れ長さに余裕を見込んだ設計となり、必要以上に地下水の流れを遮断することがありました。

$$k_v = \frac{Q \times L}{\Delta h \times A}$$

k_v : 鉛直透水係数 (m/s)

Q : 揚水量 (m³/s)

L : 試験区間長 (m)

Δh : 平衡水位との水頭差 (m)

A : 試験区間断面積 (m²)

試験結果

水頭差は試験装置に内蔵した電気式水圧計で計測します。揚水量は、電子天秤を用いて質量を測定して求めます。データロガーとパソコンを用いて自動計測を行い、現場で試験状況を確認することができます。

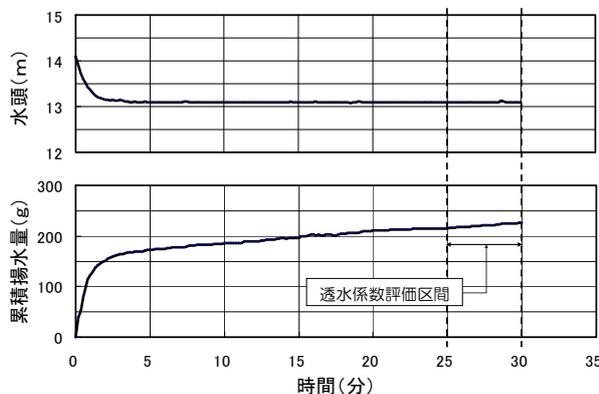


図-2 試験結果模式図

特許出願中

- 特開 2005-120609 原位置地盤の鉛直方向透水試験装置
- 特開 2005-139643 原位置地盤の鉛直方向透水試験装置
- 特開 2005-139862 不攪乱試料の進入量判定機構を備えた鉛直方向透水試験装置
- 特開 2005-155077 原位置地盤の鉛直方向透水試験装置

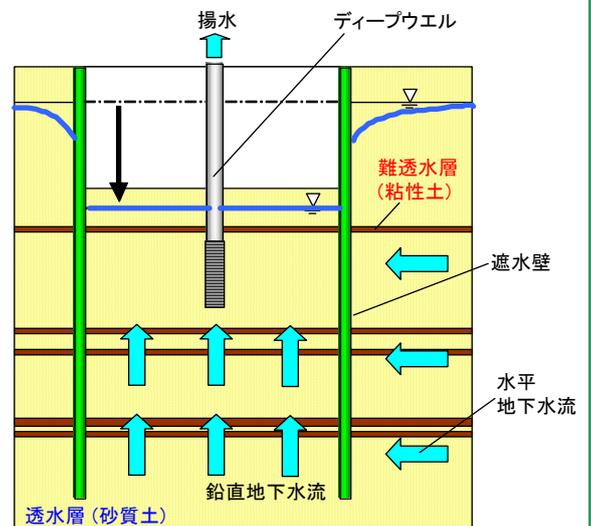
国土交通省 新技術情報提供システム (NETIS)

登録番号 KT-050027 透水異方性の調査方法

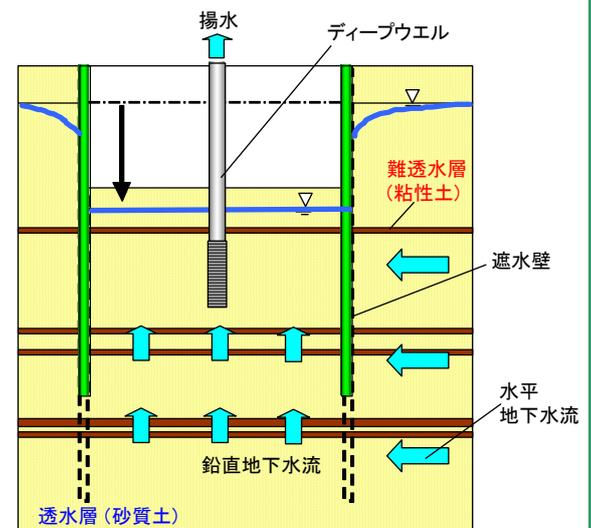
試験から得られる効果

掘削工事の地下水処理において遮水壁長さを検討する場合、FEM浸透解析を用いた地下水シミュレーションを適用する例が増えています。この場合、水平方向と鉛直方向の透水係数を個別に設定することができますが、透水異方性を評価できる試験方法が確立されていないため、解析結果と実際との間にギャップが生じることがあります。このため、遮水壁の根入れ長さに余裕を見込んだ設計となり、必要以上に地下水の流れを遮断することがありました。

自然地盤の複雑な成層条件による透水異方性を考慮することにより、より適正な設計が可能となり、地下水環境の保全と経済性に効果が期待できます。



透水異方性を考慮しない→遮水壁は長い
(必要以上に地下水の流れを遮断)



透水異方性を考慮→遮水壁を適正な長さに設計できる
(地下水流動への影響を軽減)

図-3 鉛直・水平透水試験で得られる効果例