

地下水流向流速測定・多点温度検層

Measuring Groundwater Flow in Single Borehole / Multiple Measuring Points Temperature Logging

自然地下水の流れを探る

多点温度検層「トレーサーによる地下水流動層検層方法(JGS1317-2003)」

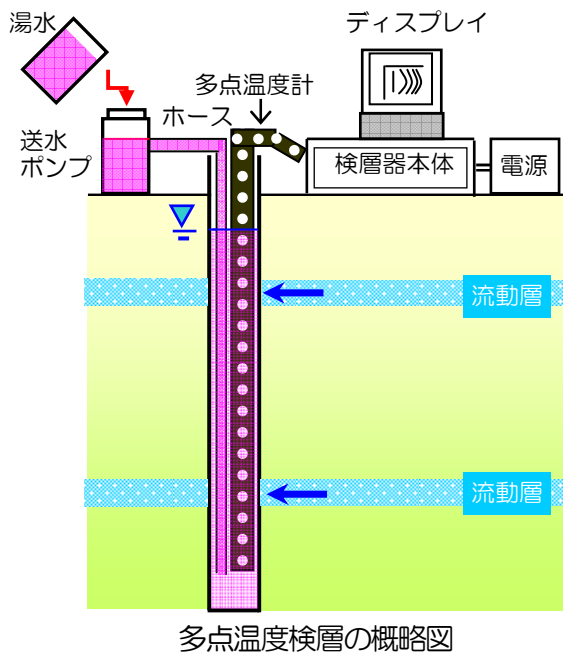
概要

多点温度検層は地下水流動層の深度方向の検出を行います。この手法によって、流動箇所幅と大まかな流速、被圧水の存在などが推定できます。孔内水がない場合でも温度変化で地下水の浸出箇所を測定できます。



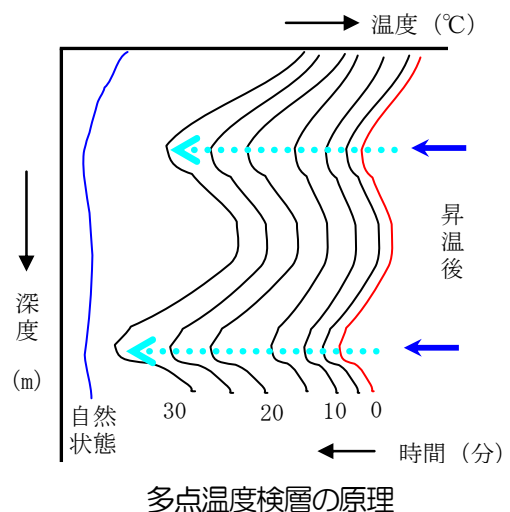
計測方法

- ① 観測孔内の温度を測定します。
- ② 温水を注水して孔内を均一に昇温します。
- ③ 注水後 30 分程度の温度の回復状況を多点温度計により自動計測します。
- ④ 地下水が流動している箇所は昇温前の温度により早く近づいていきます。



多点温度計計測装置仕様

| | |
|----------|--|
| 開発機関 | 京大防災研究所 竹内篤雄 |
| 開発年 | 1985 |
| 計器名 | 竹内・上田式多点温度検層器 |
| トレーサー | 熱 |
| センサー | |
| 測点 | サーミスタ |
| 点数 | 61点 (50cm毎) |
| 外形寸法 | 25φmax |
| センサー部長さ | 30m |
| 外装 | シリコンゴム |
| 適用口径 | 40mm～ |
| 流速測定範囲 | 10 ⁻⁰ ～10 ⁻³ cm/sec |
| 測定深度 | 250m 0～80m：温度センサー部30m 80～250m：温度センサー部10m |
| データ処理部 | |
| コンピュータ | PC-MJ740C PC-MJ760C |
| ソフトウェア | 計測プログラム 通信プログラム |
| 計測部 | |
| 点数 | 61点 (50cm毎) |
| 測定範囲 | 0～50℃ |
| 分解能 | 0.02℃ |
| 精度 | ±0.1℃ |
| 測定時間 | 8sec/61点 |
| 測定階数 | 5回 |
| A/D変換 | 12bit |
| インターフェース | RS232-C |
| 電源 | AC100V±10V |
| 測定水质条件 | なし |
| 測定時間 | 約1時間 |



 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 事業管理部 TEL 03-3410-1711 / FAX 03-3418-1494
その他の事項 当社各支店および各営業所

〔提携〕
自然地下水調査研究所

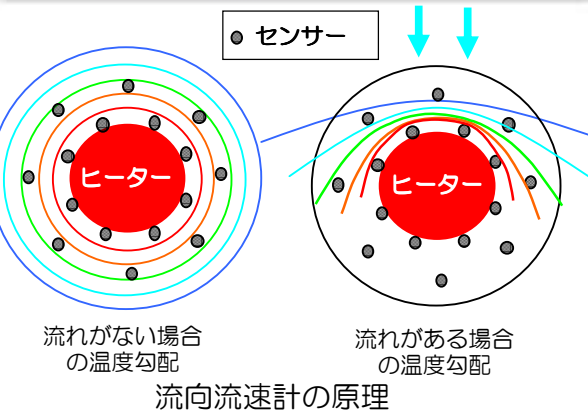
流向流速測定（温度を利用した単孔式地下水流動調査法）

概要

地下水の流動に伴う熱の移流状況から流動方向と流速を推定します。多点温度検層で流動層を判定し、その深度で測定を実施します。センサー部の構造は中央のヒーターとその周りに配置されたセンサー群からなります。

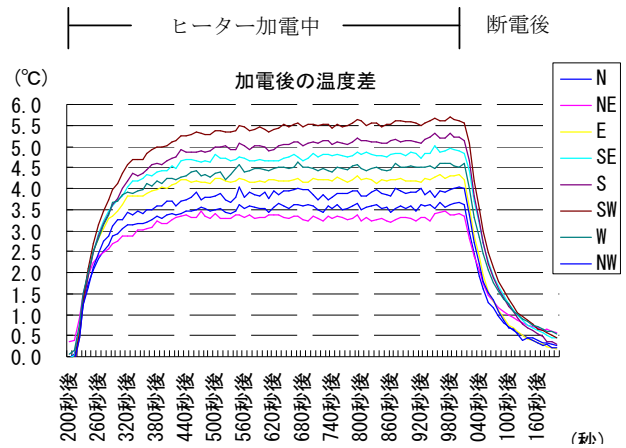


測定器一式



単孔式加熱型流向流速計仕様

| | |
|-----------------|---------------------------------|
| 開発機関 | 京大防災研究所・竹内川崎地質(株) |
| 開発年 | 1989 |
| 計器名 | 単孔式加熱型流向流速計 |
| 測定方法 | 加熱型 |
| トレーサー | 熱 |
| センサー外径 | 40mm |
| 適用口径 | 50mm~ |
| ボーリング孔径 | 86mm |
| 流速測定範囲 (cm/sec) | $10^{-0} \sim 1 \times 10^{-3}$ |
| 測定水質条件 | なし |
| 精度：流速 | ±5%以内 |
| 精度：流向 | ±22.5度以内 |
| 保孔管開孔率 | 10~13%以上 |
| 測定時間 | 約1時間 |
| 方位の設定 | 内蔵型磁気式方位計 |
| 備考 | 特許出願番号2000-214213 |
| 測定限界深度 | 150m |

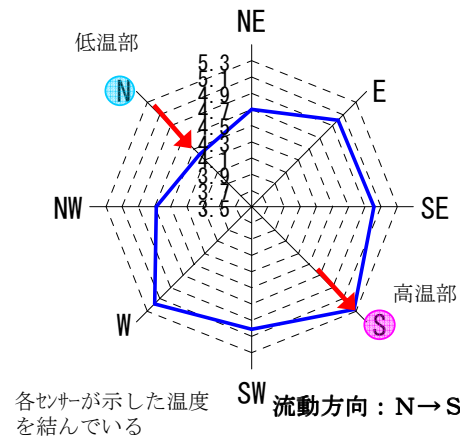


温度差から流速を推定する

測定の概要

計測に使用する観測孔の仕上げ方が重要となります。観測孔は地下水の入ってくる方向が穴の位置に左右されないよう開孔率が大きく全方向に穴があるものを用い、掘削後の孔内洗浄を十分にを行います。

- ① ヒーターの加電前～加電中～断電後における各センサーの温度変化を測定します。
- ② 初期温度とヒーター加電後の温度差から流速を推定します。流速が大きい場合は熱が奪われ、温度差が小さくなります。
- ③ ある時刻における等温線図を作成し、ヒーター側近の内周センサーの温度分布から流動方向を推定します。孔内への地下水流入によって、上流側のセンサーは低温、下流側は高温を示します。



温度分布から流動方向を推定する