

PIEZO ピエゾー

斜面内の地盤情報を
「非破壊」で「面的」に把握

目的

PIEZOとはダイヤ式多深度間隙水圧計の呼称で、単一のボーリング孔で多深度の間隙水圧を測定できる装置です。また、専用の採水装置を用いることで多深度の地下水採取、原位置での水質測定が可能です。

概要

間隙水圧は、図1のように多連式のパッカーで区切られた測定区間につながるパイプ内の水位として、超小型圧力センサを用いて測定します。このようなピエゾメータ方式の採用により、圧力センサは、パイプ内の水面付近に設置すればよく、測定区間の深度に関係なくフルスケールの小さいセンサで高精度の計測を実現しました。

(特許取得済)

また、圧力センサを埋設していないため、センサの点検・交換が容易であり、手測りによる水位とクロスチェックも可能な信頼性の高いシステムです。

採水プローブは、pH、ORPなどのセンサと封圧採水容器を装備しており、原位置で地下水の物理化学特性をとらえ、さらに原位置の状態のままサンプリングすることができます。

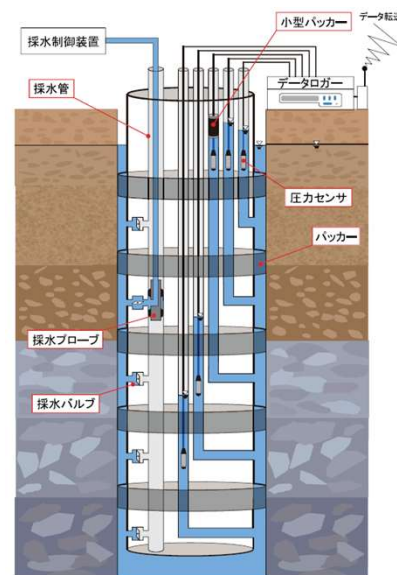


図1 PIEZOによる間隙水圧測定概念図

得られる成果

1本のボーリング孔で、多深度の間隙水圧を連続してモニタリングでき、深度方向の全水頭分布が得られるため、帯水層毎に工事等の影響を評価することができます。また、採水時にはポンピングに伴う水質変化を原位置でモニタリングするために、地下水試料の品質を評価することができます。

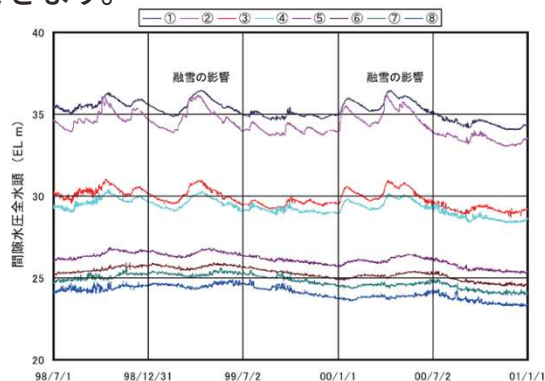


図2 PIEZOによる間隙水圧測定イメージ
単一のボーリング孔で8深度の
間隙水圧をモニタリングした事例

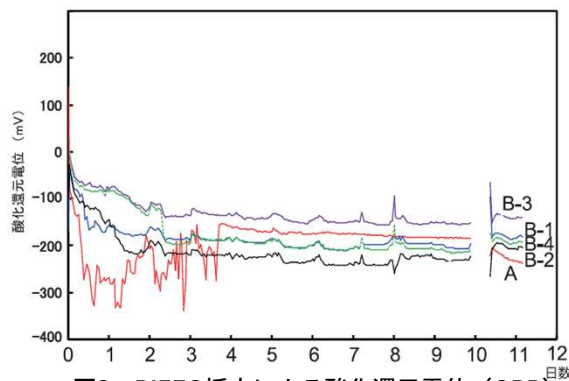


図3 PIEZO採水による酸化還元電位 (ORP)
のモニタリング事例
A (赤線)が原位置センサ、
B-1~B-4は地上センサでの測定値

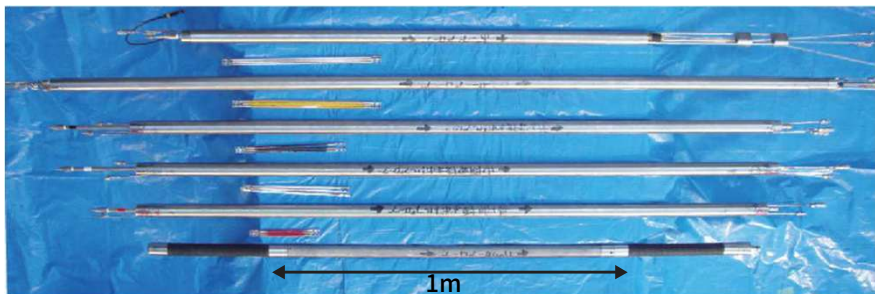
適用例

- ・トンネル、立坑、地下空洞掘削による地下水（間隙水圧・水質）のモニタリング
- ・盛土地盤の間隙水圧モニタリング
- ・開削工事による周辺地下水位のモニタリング
- ・長大斜面安定性評価のための地山間隙水圧モニタリング
- ・地中熱利用開発計画のための地下水（間隙水圧・温度・水質）モニタリング
- ・廃棄物処分場周辺の地下水（間隙水圧・水質）モニタリング

PIEZO 仕様一覧

基本仕様	対象深度 対象孔径 間隙水圧測定区間数 採水区間数	鉛直孔で最大実績510m、15°傾斜孔で最大実績300m 適用実績Φ66~170mm 最大実績20区間（Φ76mm：標準3区間、最大7区間） 最大実績7区間（Φ76mm：標準3区間）
間隙水圧測定	圧力測定方式 圧力検知方式 測定精度 測定分解能	ピエゾメータ方式による直接水位測定 超小型圧力センサ（実測水位によるクロスチェック可能） 圧力センサは地上から交換可能 被圧水の場合は小型パッカーを使用 最大±0.15kPa（約±1.5cm H ₂ O） 最大0.01kPa（約0.1cm H ₂ O）
採水装置（ユニット）	採水方式 採水量 最大揚程 揚水流量 モニタリング項目 装置サイズ 昇降方式 適用深度	定差圧・原位置モニタリング採水 原位置封圧採水：250ml/本、地上採水は任意 150m 50~350ml/min（無段階可変、注水も可能） pH、水温、酸化還元電位（ORP）、採水水圧、ポンプ回転数 直径37mm、最小長さ6m（単一ユニットの最大長は3m） 高張力多芯ケーブルによる電動ウインチ 510m
その他	遮水方式 パッカー外径 パッカー耐圧	固定端式水加圧ゴムパッカー（標準ゴム長1.0m） 68、92、106、138mm 他（最大拡張径はプラス40mm） 最大拡張径での最大常用圧力 2MPa

PIEZOは測定目的、現場・地質条件に合わせて製作します。上記の仕様一覧は実績に基づく記載ですので、これ以外の条件についても対応可能な場合がありますので、ご相談ください。



採水プローブの全景（ユニット毎に分解した状態）
上段より、揚水ポンプ、水質フローセル、封圧採水部（3本）、
採水部ダブルパッカー

