電気検層の目的と概要

目的

- 地層の厚さ、連続性、地層の対比
- 帯水層の検出、難透水性の判定等

概要

- ボーリング孔内の孔壁周辺における地層の電気比抵抗、自然電位を測定

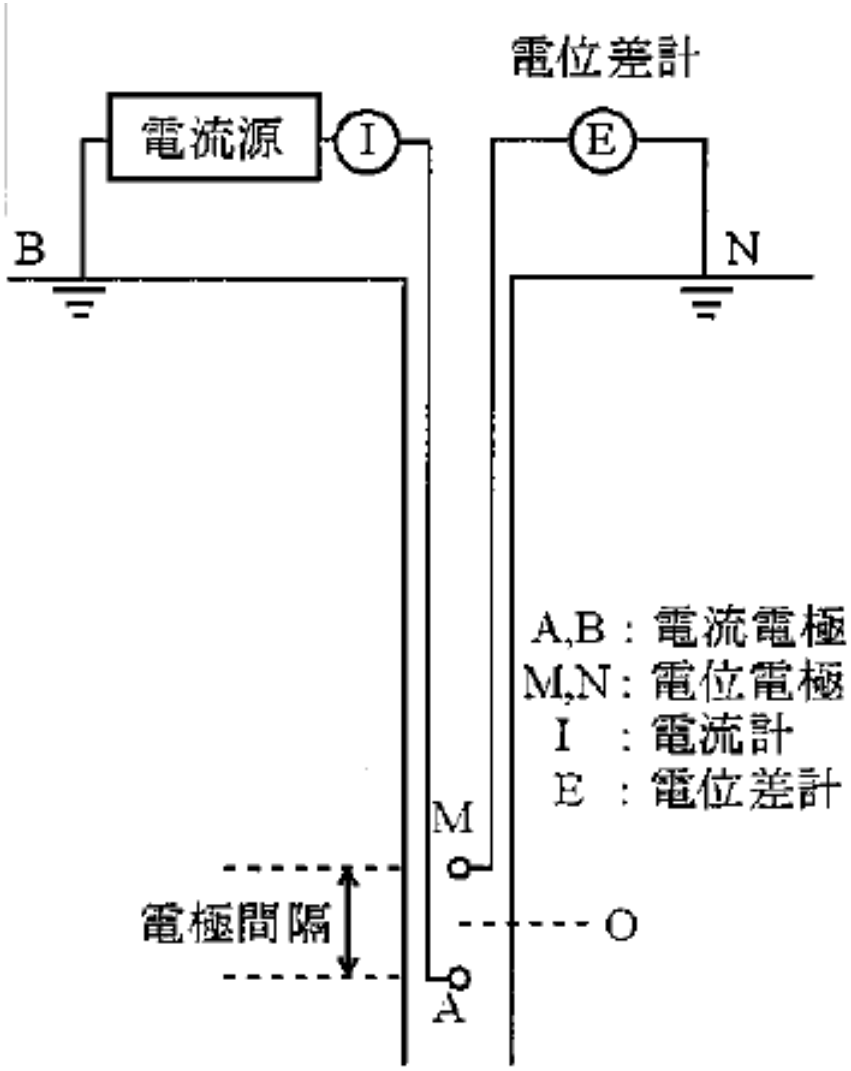
『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

比抵抗検層の種類

種別名	測定方法
ノルマル検層	●電流電極から矩形波電流を四方に流す ↓ ●近接の電位電極で電位差を測定する
ラテラル検層	●電流に指向性を持たせて流し込む方式 ●泥水比抵抗の低い泥水（例えば海水泥水等）の場合に有効
マイクロ検層	●ノルマル検層の電極間隔を極く短くし、電極をゴム製パッドに埋め込み、これを孔壁に圧着して測定する
マイクロラテラル検層	●ラテラル検層の電極間隔を極く短くし、マイクロ検層と同様の手法で測定する
インダクション検層	●電流電極に相当する発信コイルにより地層内に磁界を作る ↓ ●この磁界で発生する2次磁界が地層の比抵抗に応じて受信コイルに誘起する微小電流を測定する

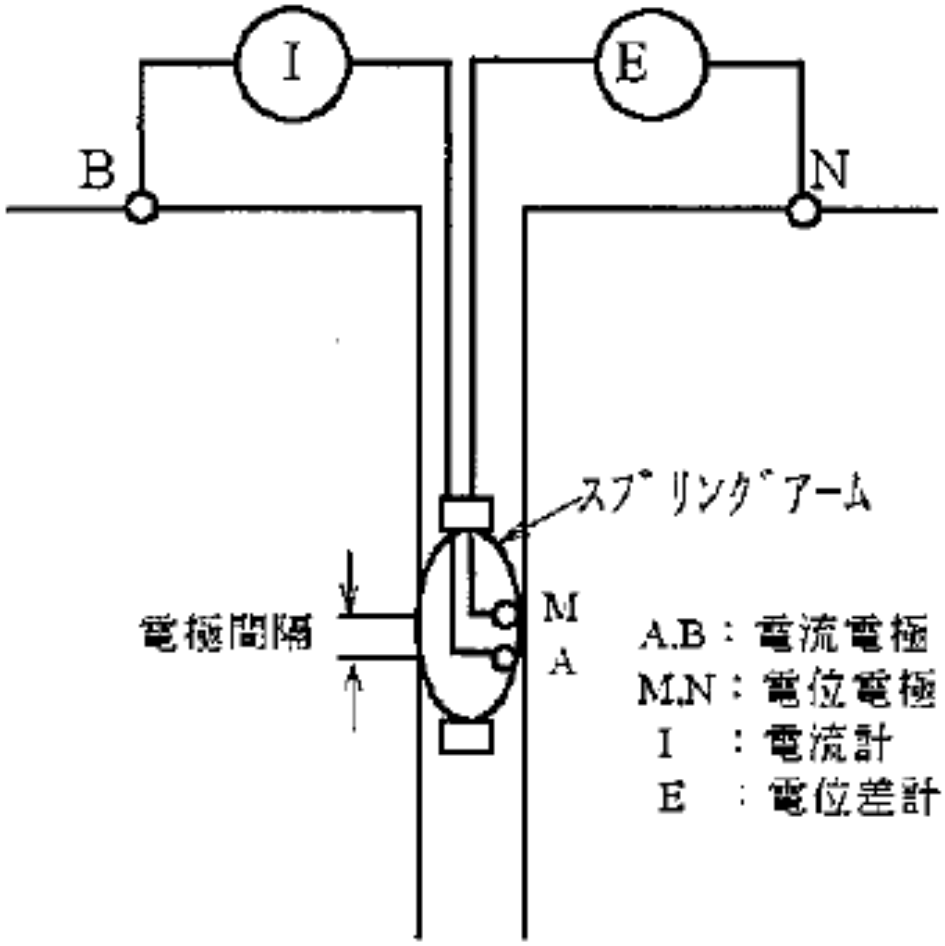
『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

ノルマル電気検層のイメージ



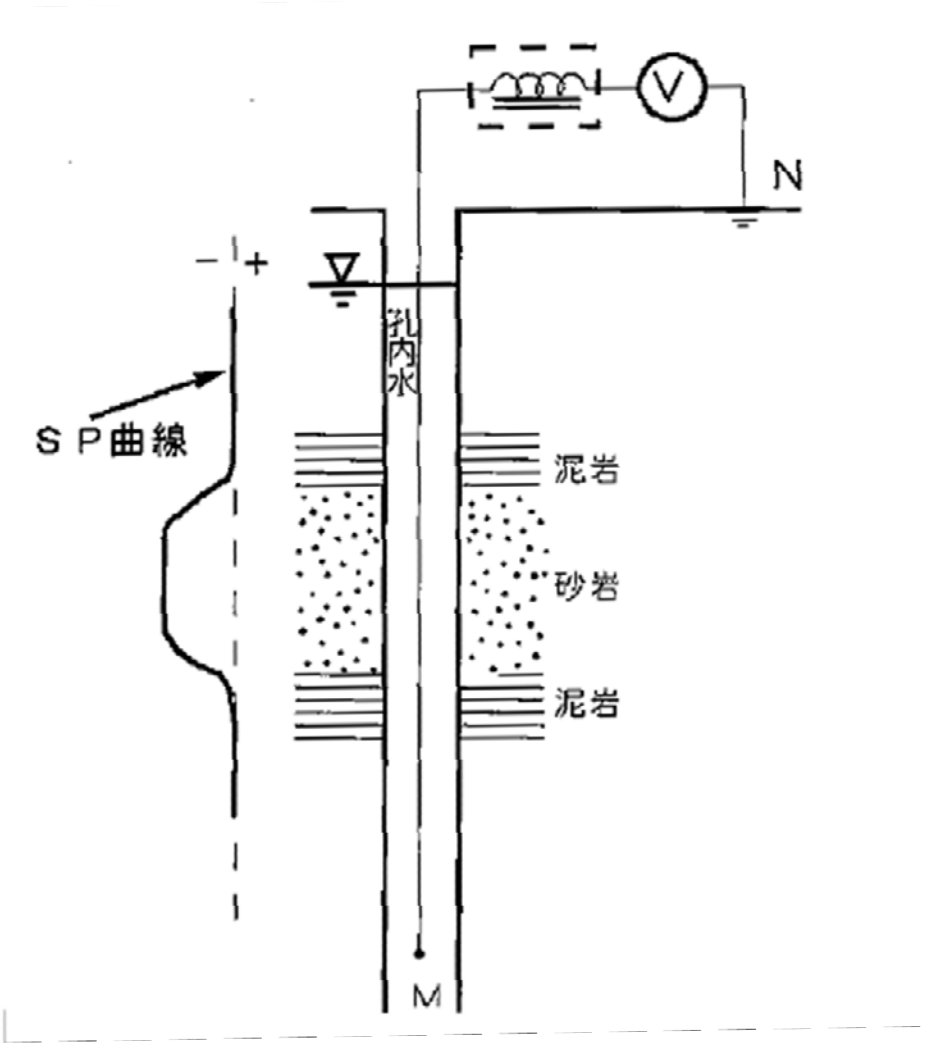
『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より引用

マイクロ電気検層のイメージ



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より引用

自然電位検層のイメージ



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より引用

電気検層実施時の留意事項

測定関係

- 地表の電流電極、電位電極は最大電極間隔の20倍以上を孔口からそれぞれ反対方向に離して設置
- 地表の電位電極は、電気機器の近辺、高圧送電線の下方、水の流れている場所などを避ける
- ジャミング防止のため、プローブの孔底着底時間を極力短縮する

その他

- プローブ、ケーブルヘッド等は使用後に清掃する
- プローブ、ケーブルヘッドの電気的絶縁度を確認しておく
- 出来るだけ直射日光に当てない　など

『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

速度検層・PS検層の目的と概要

目的

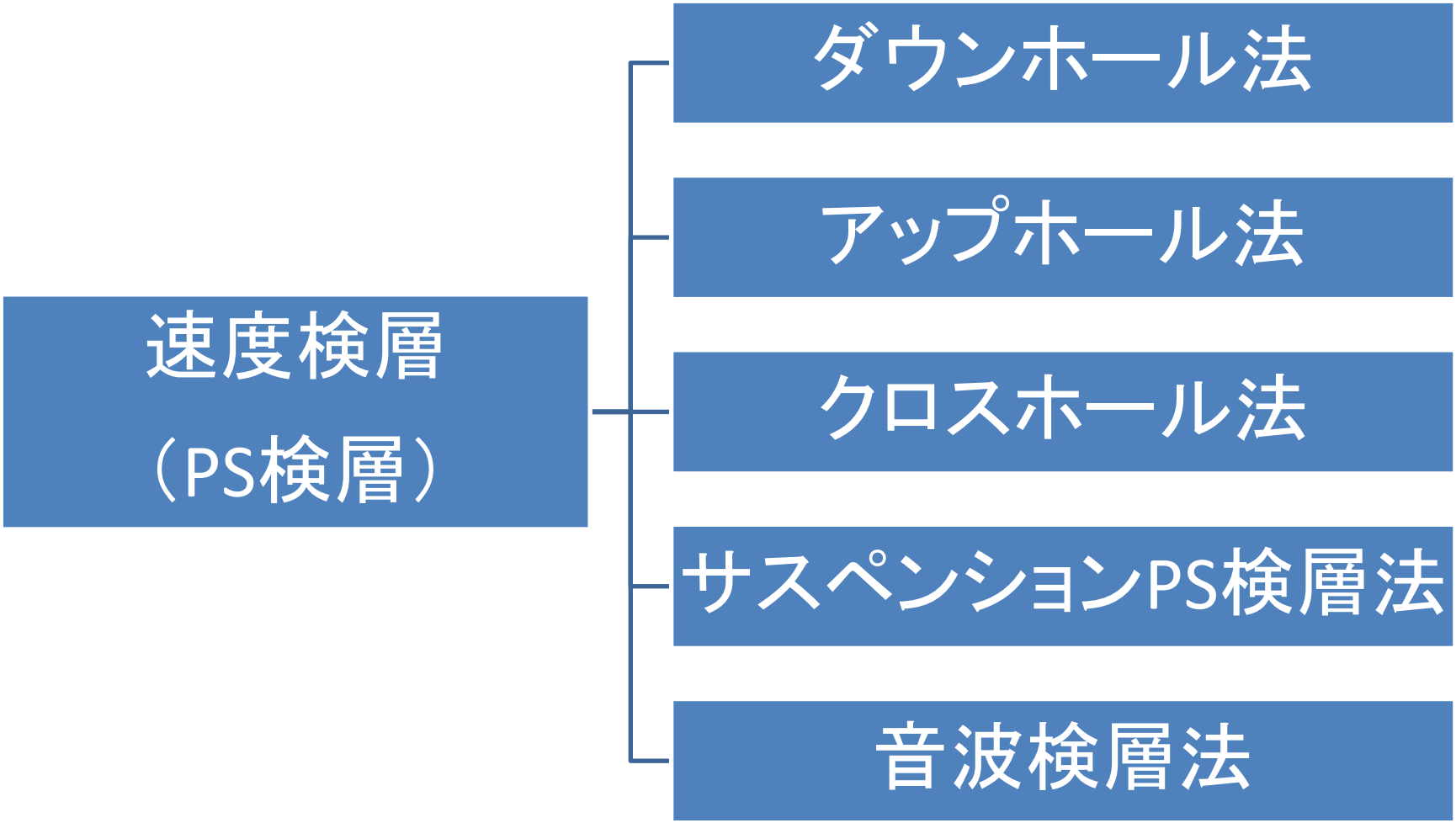
- 地震時の建物建造物応答の把握、地盤評価

概要

- ボーリング孔を利用して、弾性波が地中を伝播する速度を求める

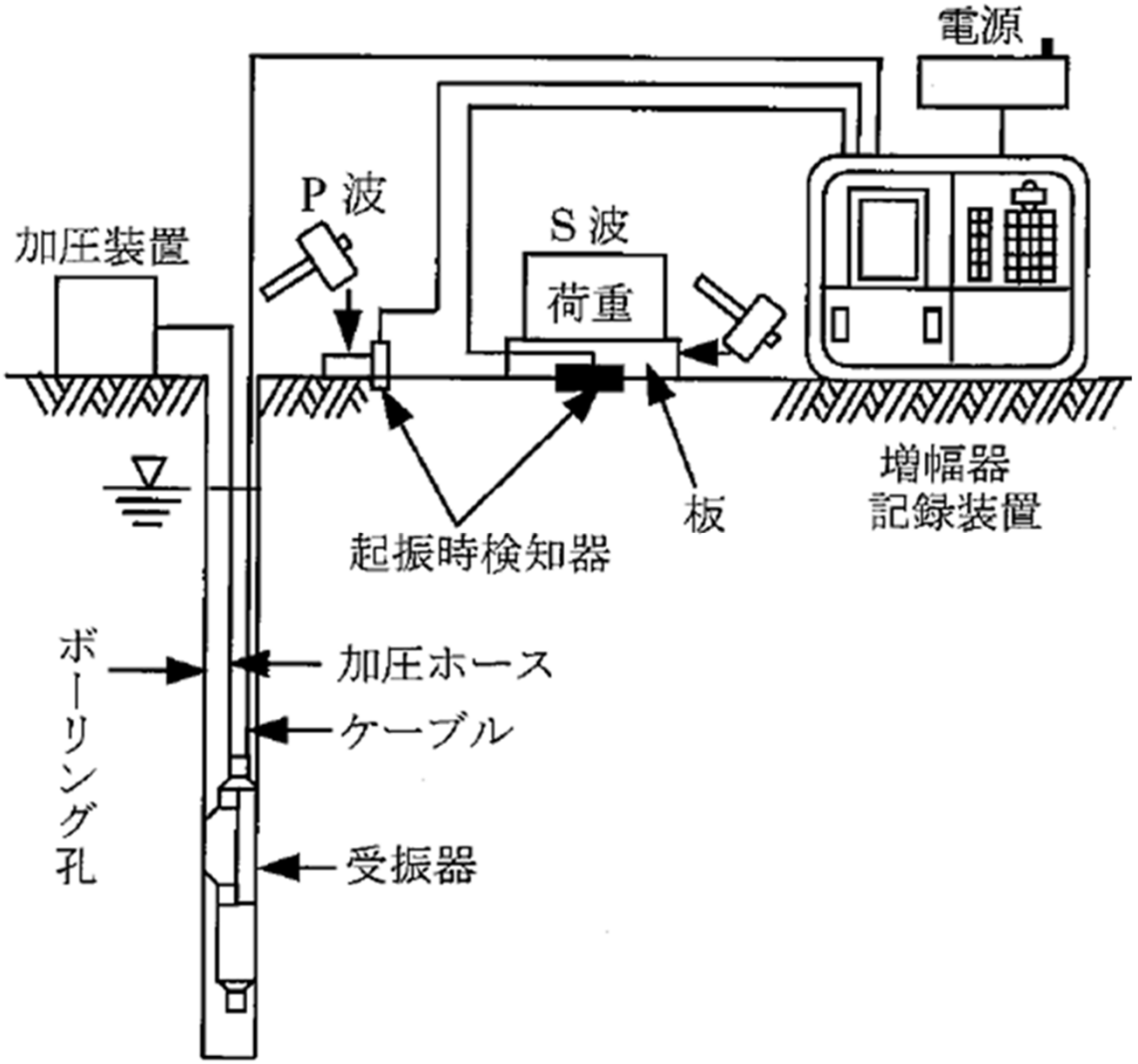
『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より作成・引用

速度検層・PS検層の種類



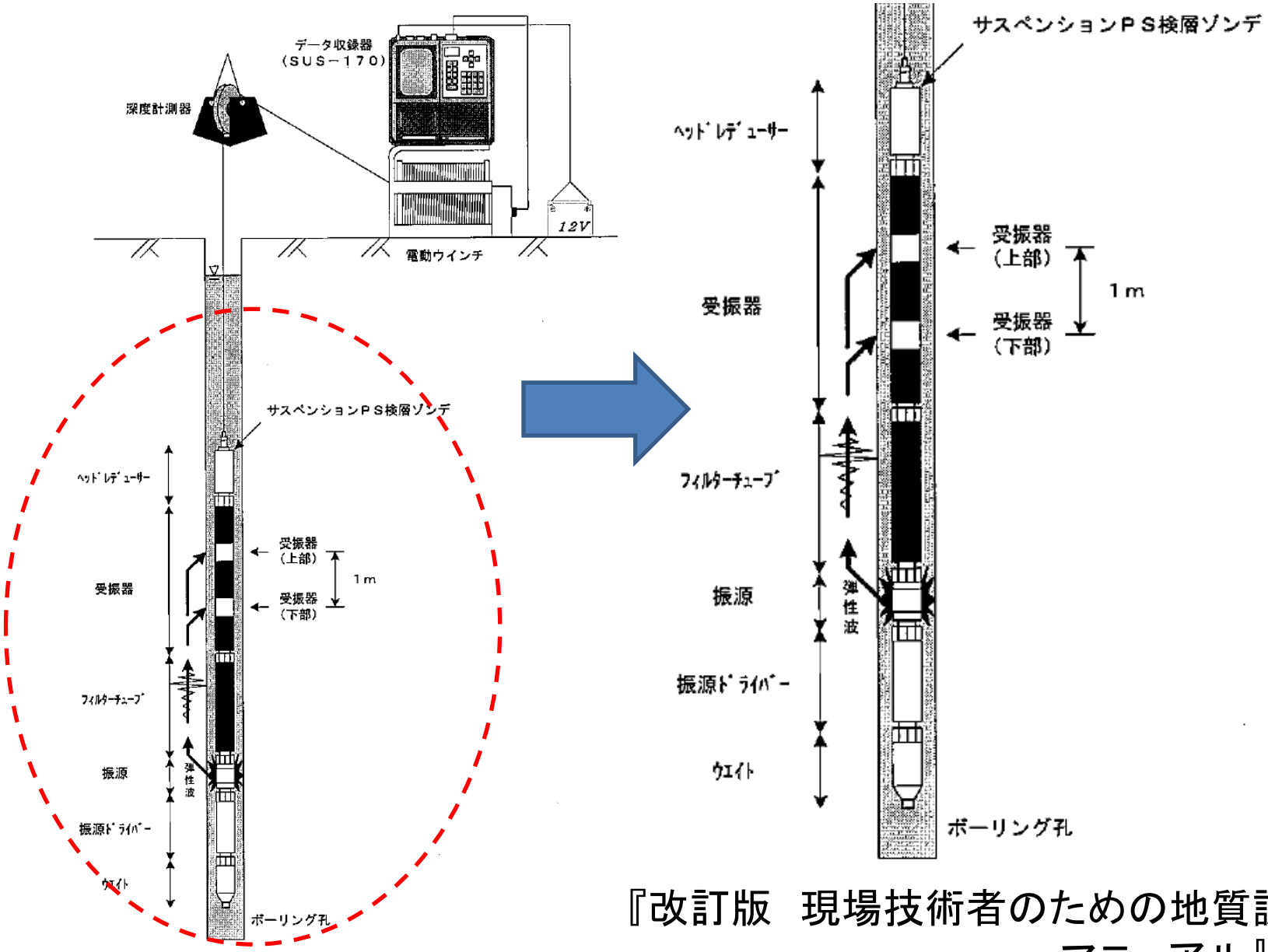
『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

PS検層のイメージ



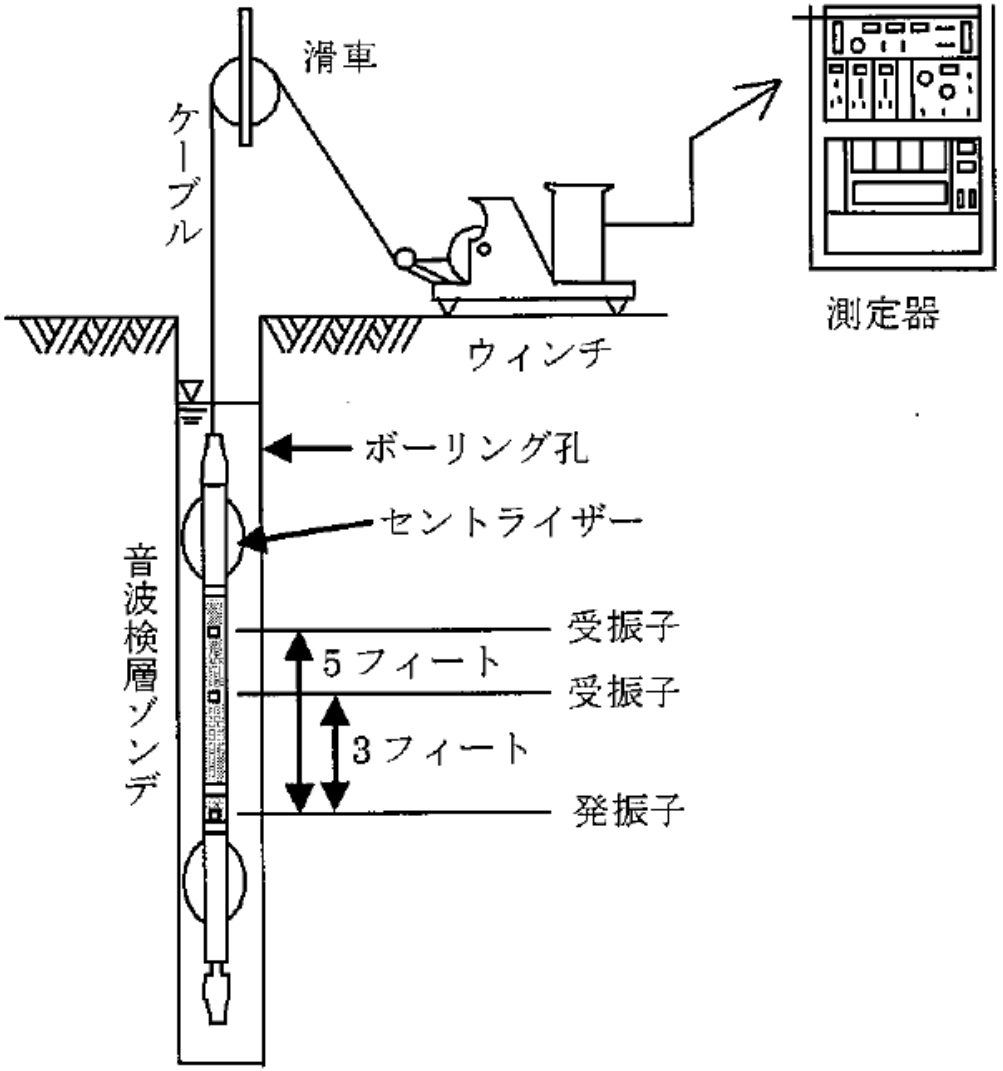
『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より引用

サスペンションPS検層のイメージ



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より引用

音波検層のイメージ



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より引用

速度検層・PS検層の測定上の注意事項

ジャミング

- 孔内状況確認、不安があれば孔内洗浄
- プローブを長時間、孔内に存置しない
- プローブの昇降はゆっくりと

パッカー破損（PS検層）

- 孔壁拡大している箇所で、無理に圧着しない(圧着深度移動）
- 移動の際には、十分に収縮させる

波形不良（PS検層）

- 振源の位置変える、荷重を増やす、振源板と地盤を密着させる（S波振源）
- プローブの孔壁への固着確認

リーク、切断（サスペンションPS検層）

- プローブ、ネジ部、Oリング、フィルターチューブを手入れする
- プローブのケーブルヘッドを使用後常に清掃する

明瞭な波形が取得できない（サスペンションPS検層）

- ゲイン調整、スタッキングなどを行う（特に軟弱地盤）

『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

密度検層の目的と概要

目的

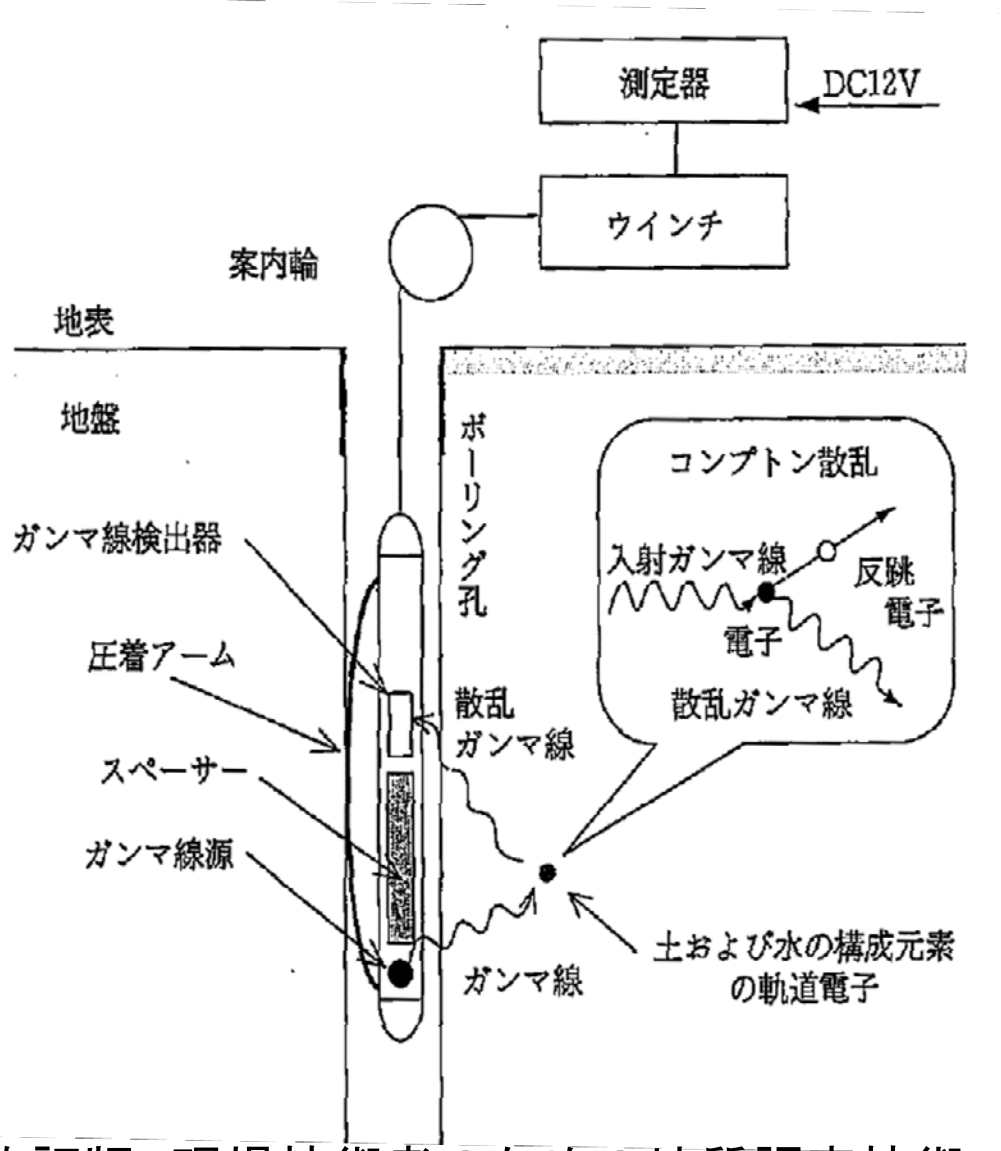
- 地山密度の把握

概要

- ガンマ線の散乱強度が物質の密度と関係があることを利用するもの。人口ガンマ線の放射線源を装着したプローブを孔内に挿入し、放射能を測定する

『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

密度検層のイメージ



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より引用

密度検層　実施上の留意点

孔内状況の把握

- ロッドを孔底まで降下させ十分に泥水循環
- 孔内のスライムの除去、押出し箇所の確認

ケーシングの挿入

- 孔壁崩壊が懸念される場合に挿入

プローブの気密性

- ネジの締め付けを確実に。Oリング部分にはシリコングリスを塗布

線源の保安

- 「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」等の関係法令遵守
- 線源の取扱いは短時間で行う。
- 線源をできるだけ遠ざける
- 使用が終了した線源は速やかに廃棄

『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

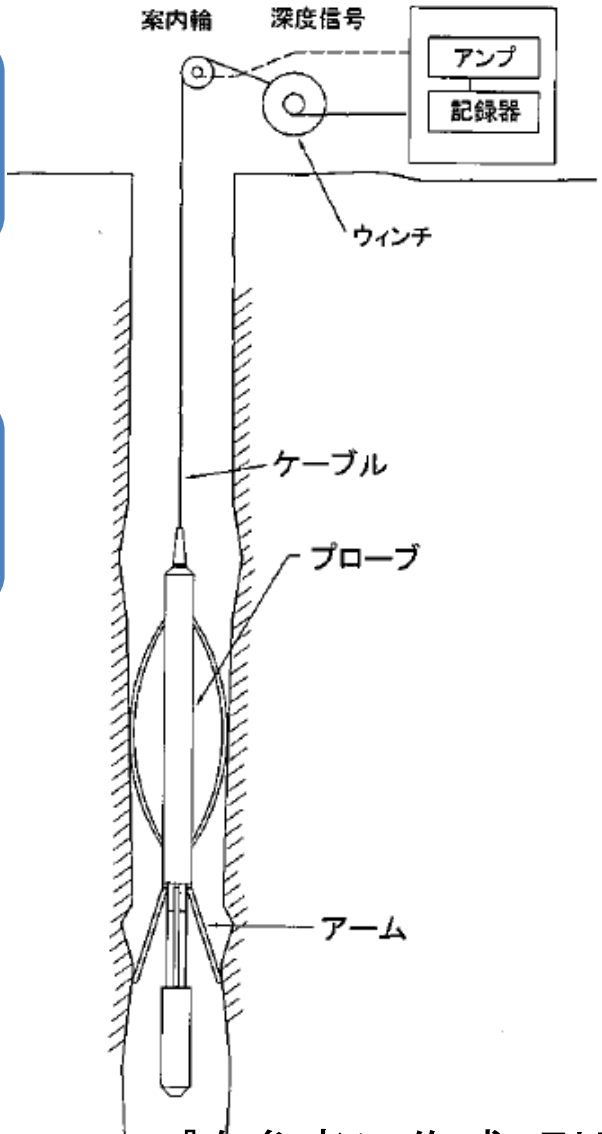
キャリパー検層の目的と概要

目的

- ボーリング孔の孔径の把握

概要

- ボーリング孔内にプローブを挿入して、孔壁変化を深度方向に連続的に把握する



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成・引用

キャリパー検層　実施上の留意事項

測定値が掘削孔径に対して著しく小さい

- 引っかかり原因の異物の除去、アームスプリングの交換、スライム排除

測定値のふらつき

- 電気量変換部故障、絶縁不良により外部電場のノイズを拾っている可能性あり

ある周期をもった孔径変化が現れる

- ウインチスリップスプリングの接触不良発生の可能性あり

測定値が変化しない、測定値が単調に変化する

- アームが開放していない、アームが徐々に開放している、孔径が測定範囲を越えている

孔内水以深で異常な信号が入る

- リークの可能性あり。プローブ、ケーブルヘッド、ケーブルの絶縁不良をチェック

『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

自然放射能検層の目的と概要

目的

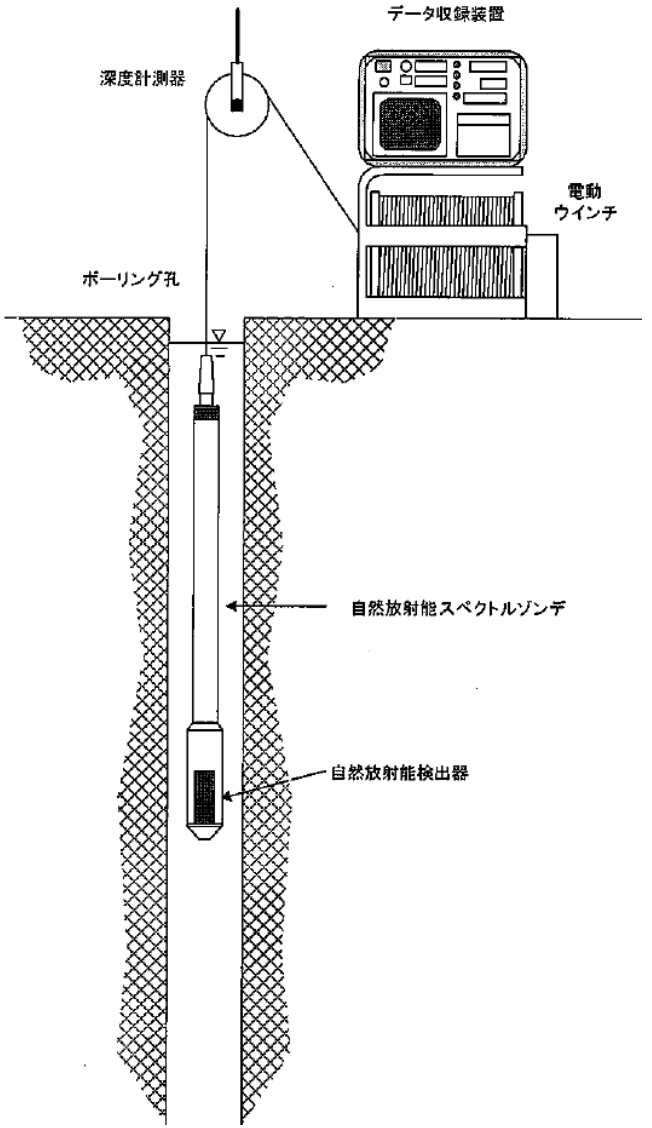
- 砂層と粘土層あるいは砂岩、石灰岩と泥岩、頁岩の識別
- ウラン、トリウム鉱床探査、温泉調査

概要

- 地盤から自然に発生するγ線を測定する

実施上の注意点

- プローブの中にある放射線センサー（光電子増倍管）のガラス部分は割れやすいので、運搬や取扱いに注意
- 抑留事故（ジャミング）に注意



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成・引用

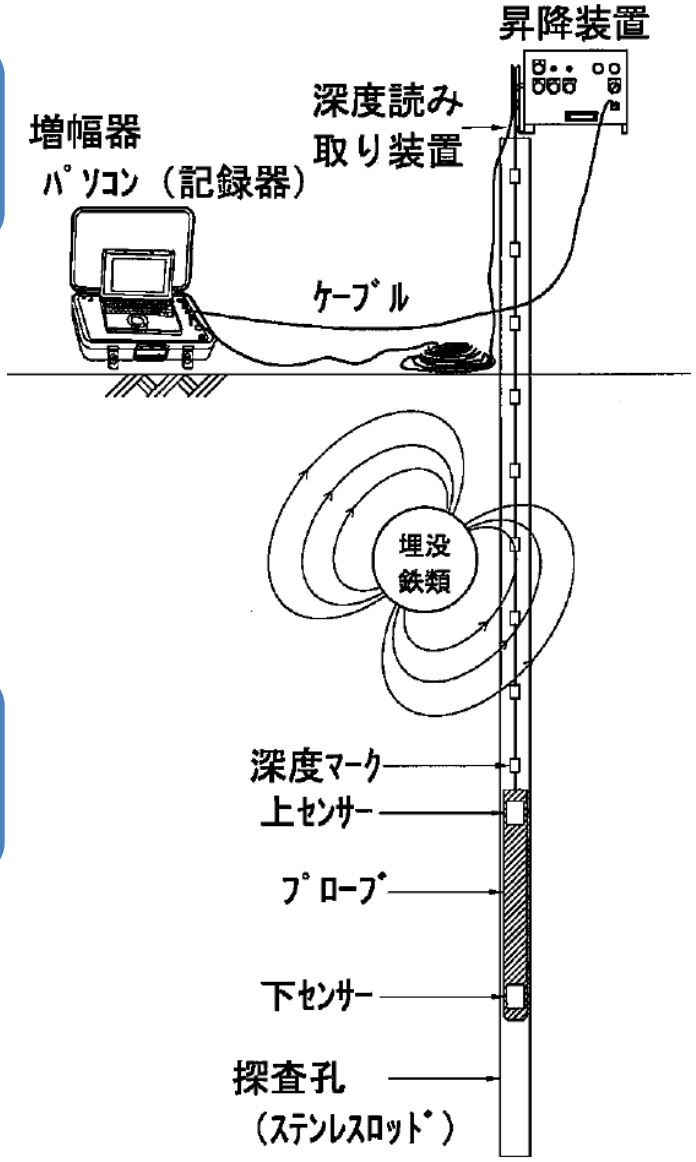
磁気検層の目的と概要

目的

- 地盤状態の推定
- 埋没鉄類（杭、埋設管、不発弾など）の存在状況の把握

概要

- ボーリング孔内における磁場の強さや傾度を測定する



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成・引用

磁気検層　実施上の留意事項

磁気異常が検知されない

- 磁気検層で磁気異常を検知できる距離は通常１～2m程度⇒事前に対象物の位置を吟味
- 杭の場合、下端部で顕著な異常を生じ、中間部で異常が弱い場合、探査深度が足りないことにより検知できないことあり⇒削孔深度を掘り増して再度探査

所定の深度が確保できない場合あり

- 孔底の地盤が緩い砂地盤の場合、削孔後に砂が巻き上がることが原因⇒あらかじめ深めに削孔

ノイズの少ない良好な記録を取得する

- 日々の探査機器のメンテナンスをしっかりと
- 探査孔の口径が大きい場合、動揺ノイズが生じる可能性あり⇒プローブにセントラライザをつけて動揺をノイズを抑える
- 車道上、鉄道近傍では漏洩電流による磁気ノイズ（時間的に変動する磁気ノイズ）が生じる可能性あり⇒ノイズが生じない時間帯に測定する、複数回の測定を実施し、ノイズの少ない記録を取得する

対象物の以外の磁性体がある場合あり

- 事前の埋没鉄類がないことを確認しておく
- 複数孔の探査を実施して、それらの記録を比較検討する
- 対象物になるべく近づく
- 場合によっては、孔曲りを測定し、それを考慮した解析結果を算出する

『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

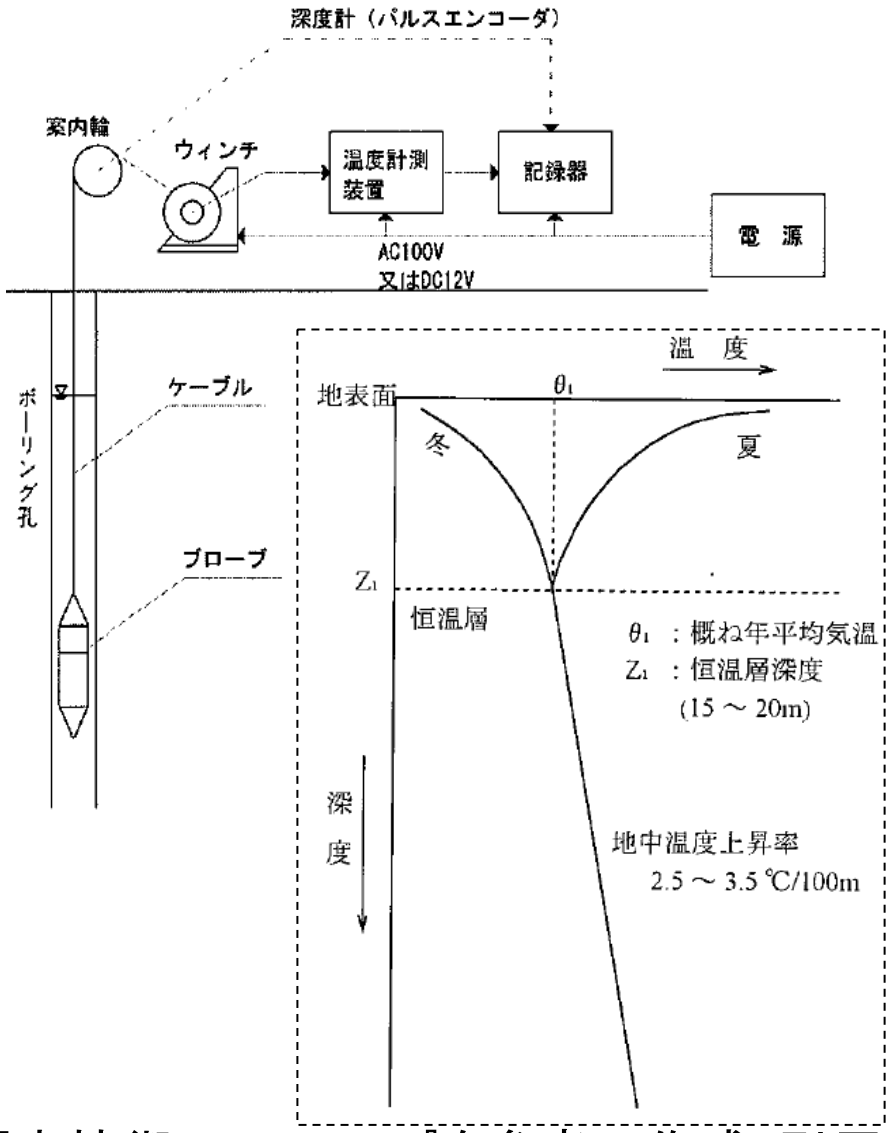
温度検層の目的と概要

目的

- 地下の熱的、水理的構造をボーリング孔内の温度分布という熱情報の観点から解明する

概要

- ボーリング孔にプローブを挿入し、孔内水温を測定する
- 目的によって、孔内水の静止状態（回復状態を見る）、注水状態（温度勾配の変化を見る）、自噴中と静止状態を測定する場合あり



『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成・引用

温度検層　実施上の注意事項

サーミスタ型素子の場合、端子間の高絶縁が要求される

- コネクターの水漏れに注意

センサー、ケーブルを変えるときは・・・

- 自身で調整またはメーカーに調整依頼する

現場において調整が狂った場合は・・・

- 色々な水温で測定し、較正曲線を作成する

測定終了後は・・・

- 器材の洗浄、清掃を必ず行い、感受部の泥詰まりを取り除く

『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

常時微動測定の目的と概要

目的

- 地盤種別の判定、マイクロゾーニング、地盤増幅測特性の推定など

概要

- 地表、ボーリング孔内などで、常時微動（地盤の微小な振動）を測定する

注意事項

- 風が強い時は、長周期の振動が卓越する恐れあり⇒測定を避ける
- 降水時の測定は避ける
- 地表面が凍っている場合は、短周期の振動が卓越し易い
- 近くに人工的振動ノイズがあるよう場所は避ける
- モニター記録を常時チェックし、特殊な振動を測定しないように注意する
- 人や車などの人工雑振動の影響を避けるため、深夜に測定を行い
- ノイズ源が工場の機械であれば、その休止時間を狙って測定する
- 誘導電流の心配がある高圧線の近くは避ける

『改訂版　現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成