

解説

地下構造物・基礎杭および埋設・埋没鉄類調査

うめはら ひろき
梅原 弘樹
大和探査技術(株)
東京支店技術部係長

1 はじめに

当社は令和7年5月に創立46年を迎えました。設立当時6名だった従業員数も100名以上となり、本社を東京都江東区に本社を構え、事業所を北海道から沖縄まで全国に6箇所の支店、12箇所の営業所を展開しています。また、海外事業にも力を入れており、中国での遺棄化学弾の発掘支援業務やシンガポールでの音波探査業務、カンボジアでの不発弾探査業務等を実施するなど、様々な海外プロジェクトにも参加しています。

本稿では当社の得意としている推進工事にかかわる地下埋設物探査技術を紹介いたします。

2 地下構造物・基礎杭および埋設・埋没鉄類調査

地下鉄工事、シールド工事や推進工事において構造物の基礎や杭の位置を確認する必要があります。弊社では次のような地表面よりの調査が難しい地中埋設物の位置を、ボーリング孔を利用して精度よく調査しています。

- ・鋼管杭やシートパイルの根入れ深度
- ・上下水道管の深度や位置
- ・ビル等の建造物や橋梁等の構造物の地中基礎
- ・不発弾
- ・その他 埋設・埋没鉄類など

2.1 磁気探査

磁気探査とは、地中に埋設する鉄類が持つ固有の磁場を検出することで、鉄類の位置を特定する探査手法です。写真-1に磁気探査による金属探査状況を示します。



写真-1 磁気探査による金属探査状況

地中に存在する多様な埋設物の深度を把握することは様々な地下工事において重要です。当社では磁気探査を用いて既設の鋼管杭やシートパイルの根入れ深度を磁気探査にて求めることができます。磁気探査は、戦後の日本では不発弾の有無を調査するために普及した技術です。磁気探査で使用するセンサは鉄類を感知するので、鉄製の杭等の根入れ深度を求めることができます。

原理としては、磁界の中でセンサ内のコイルを移動させると、コイルに磁界の変化によって起電力が生じます。

これを増幅することで磁気波形を取得します。当社では磁気探査に使用するセンサを自作しており、磁気探査は最も得意とする分野です。

2.2 磁気探査を用いた調査事例

推進工事において、推進ルート上で障害となりえる残置されたH鋼の存在が想定され、H鋼の有無を確認する調査を、磁気探査を用いて行いました。

推進ルートの直上で調査を実施できる場合は、図-1のとおりボーリング孔を利用した根入れ調査を実施しました。推進ルート上に既存の建造物等があり、直上で調査を行えない場合、近傍で調査実施できるボーリング孔を斜めに掘削し根入れ調査することも可能です。本調査では近傍にボーリング孔を削孔することが難しく、写真-2のとおり掘進機までモノレールで推進管内を移動し、掘進機内から切羽方向に水平に探査孔を削孔し調査しH鋼の位置を確認しました。

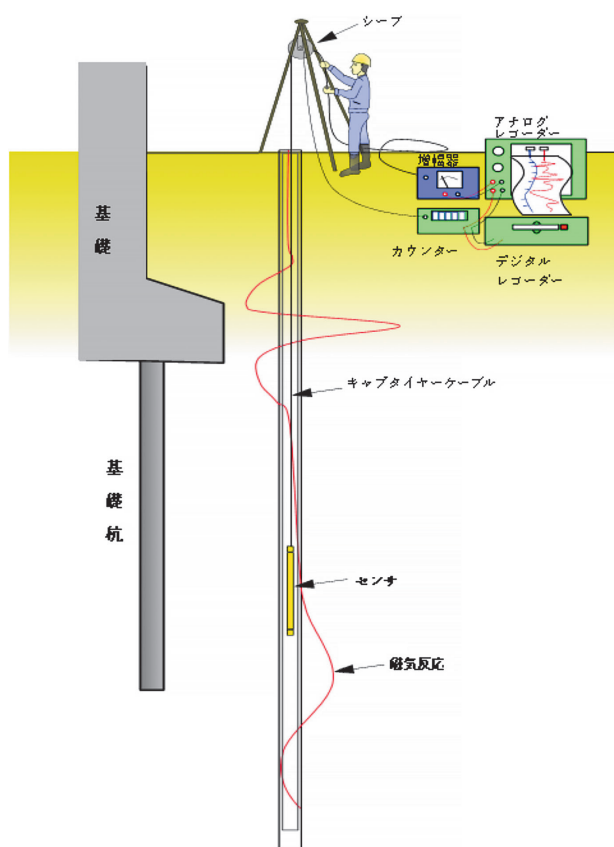


図-1 基礎杭の根入れ調査イメージ

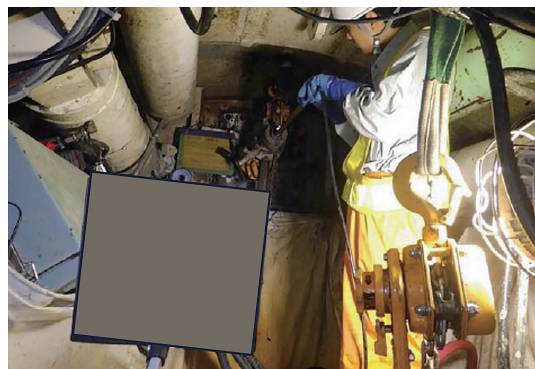


写真-2 切羽からの調査状況

2.3 ボアホールレーダ

レーダ探査とは、地中の電気特性が変化する境界面からの電磁波の反射を感知して埋設物等の大きさや位置を特定する探査手法です。写真-3に地中レーダ探査状況を、図-2に地中レーダ探査によって検出された波形を示します。ボアホールレーダはボーリング孔を利用したレーダ探査です。



写真-3 地中レーダ探査状況

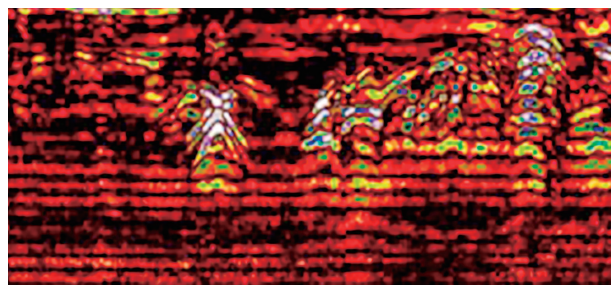


図-2 地中レーダ探査により検出された波形

電磁波を用いた地下埋設物調査は、一般的に地表面に送信器と受信器を移動させながら測定します。地表面より電磁波を照射し、地中の埋設物に反射した電