

シールド路線内の支障物探査について

戸田建設(株) 正会員 ○金本 淳史
戸田建設(株) 田中 浩幸

1. はじめに

本工事は、過去に浸水被害が甚大であった福岡市天神周辺地区において、浸水被害の軽減を図るために実施している「雨水整備レインボープラン天神」事業の一環として、大名一丁目地区ならびに赤坂一丁目地区の速やかな雨水排除を目的とした雨水排水施設を築造するものであり、ミニシールド工法にて施工する。既往の資料よりシールド路線内に鋼矢板が残置している可能性があるため、シールド路線内の鋼矢板の探査が必要となった。本稿では、シールド路線上で実施した鋼矢板の探査方法とその後の対応について報告する。

2. 支障物探査における施工上の課題

既往の資料から、対象となる鋼矢板(図-1)はIV型 L=13.00m で、頭部 2.5m 撤去されたことが確認された。当該箇所は、埋設物が多数存在するため、土留めを用いた試掘が困難であることから、物理探査で 2 孔の調査孔を結ぶ測線上で矢板の有無および位置を捉え、その後、残置範囲を捉える必要があった。

3. 支障物探査の計画と施工

図-2 施工フロー図を示す。物理探査にあたり、送電管の損傷を防ぐため、まず①探査ボーリングにより送電管の位置の探査を行った。(1)既設資料より、送電管センター位置でプラスチッククラウンビットを用いて削孔した後、(2)横断方向に 900mm(対象送電管 ϕ 1780/2)にて削孔、(3) (1)と(2)の中間位置で削孔、各削孔長記録より、作図し送電管位置を特定した。その次に、送電管の支障とならない位置に②探査孔を設置した。探査孔深さは想定される矢板深さ+5m 以上である 20m と設定し、探査孔の間隔は 10m とした。物理探査には、音響トモグラフィ、磁気探査、ボアホールレーダーがあげられるが、これら各種案より、都市部の地下

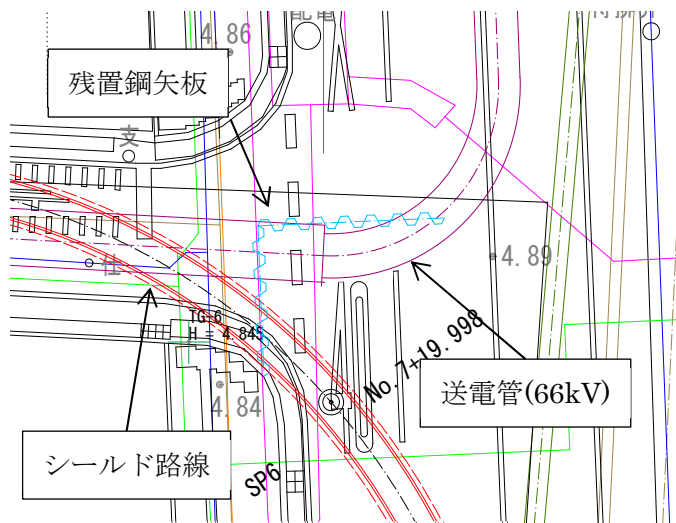


図-1 平面図

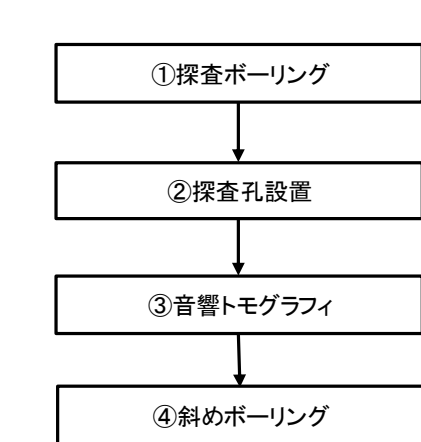


図-2 施工フロー図

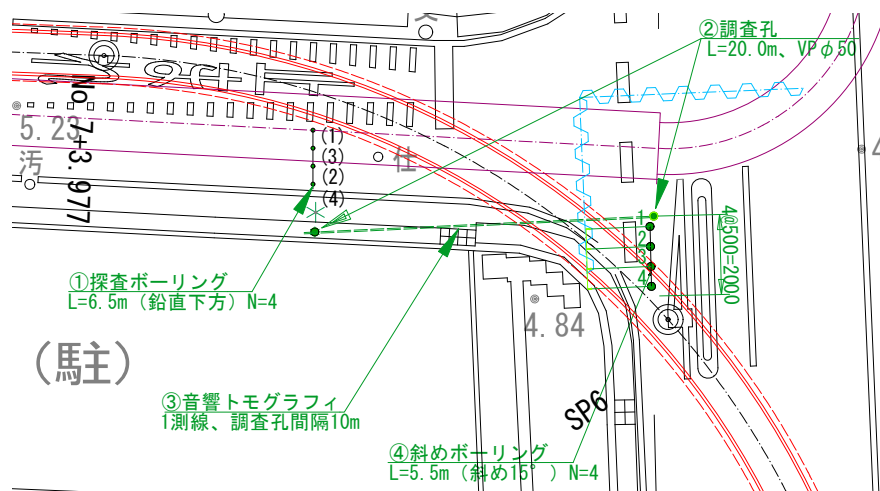


図-3 施工計画図

キーワード 音響トモグラフィ, 支障物探査

連絡先 〒810-8502 福岡市中央区天神 2-13-7 戸田建設(株)九州支店土木工部部 TEL092-753-4114

水以下の場所における比較的広い範囲の地下構造物や空洞の有無，位置や形状，大きさの把握に適している③音響トモグラフィを採用した．音響トモグラフィにより直線的な位置を把握した後，④斜めボーリング（探査ボーリング）により，平面的な位置を把握した。（図-3）

4. 探査結果

音響トモグラフィにおける減衰率分布図（図-4）については，周囲の減衰率 0.01 dB/m/kHz に比べて，深度（GL-13.25m），調査孔②から離隔距離 1.35m の位置を下端として減衰率が 0.0115dB/m/kHz 以上と大きくなっている部分があり，これが矢板の下端をしめしているものと考えられる．図中には矢板の影響を受けたと考えられる破線を重ねている．これは図-5 に示すように振幅が小さくなった受信深度を示しているが，減衰率から考えられる矢板の下端と一致していることがわかる．一方，図中の一点鎖線で示す範囲は減衰率が大きくない．矢板の影響であればこの部分も減衰率が大きくなるはずであるが，矢板の一部が撤去されたことで音波が矢板の横側を迂回してしまい，減衰率が大きくならなかったものと考えられる．

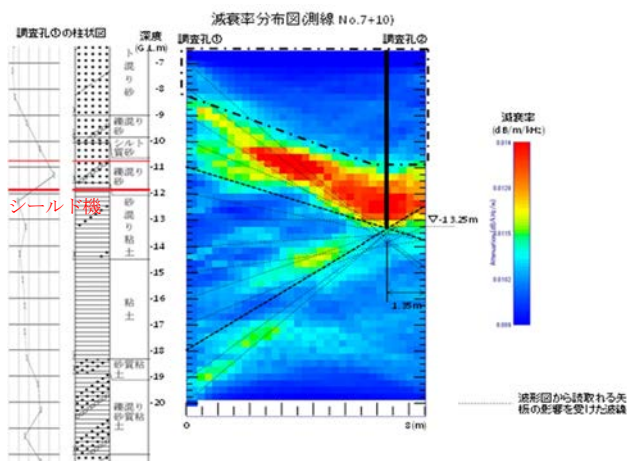


図-4 減衰率分布図

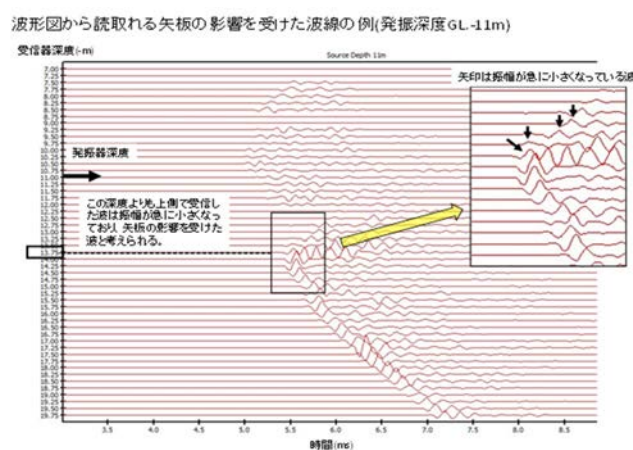


図-5 波線による位置確認例

音響トモグラフィの結果より，側線上の鋼矢板位置を把握した後，斜めボーリングを行った．削孔角度および削孔長は，矢板頭部を通り抜けず，また埋設の支障とならないよう 15° に設定した．音響トモグラフィの調査孔近傍から 500mm ピッチで削孔を行った結果，調査孔から 1.5m までの 3 孔においては，鋼矢板と接触し，ロッドが折損し，4 孔目においては削孔長 $L=3\text{m}\sim 7\text{m}$ までセメント改良土を掘削し，それ以深は地山であった．既往の資料より，矢板背面は矢板天端-2m より 7m までは JSG $\phi 1800$ で改良した資料が残っており，その結果と一致することから，4 孔目が矢板の端部であると捉えた．

5. 対策

これらの結果より，鋼矢板範囲を特定した後，この矢板がシールド路線上に確認されたため，①支障物撤去，②鋼矢板をかわすために内側に回る線形へ変更，③迂回する線形の 3 案で検討を進めたが，①案に関しては工程の影響が大きく，②案に関しては官民境界を侵すため③案が採用された．（図-6）

6. おわりに

本工事では，市街地において送電管を含む各種埋設物に損傷を与えることなく，支障物を探査する必要が生じた．このような場合において，探査ボーリングと音響トモグラフィ探査を組み合わせた手法が，シールド掘削を行う前の支障物探査として有効であることが確認できた．

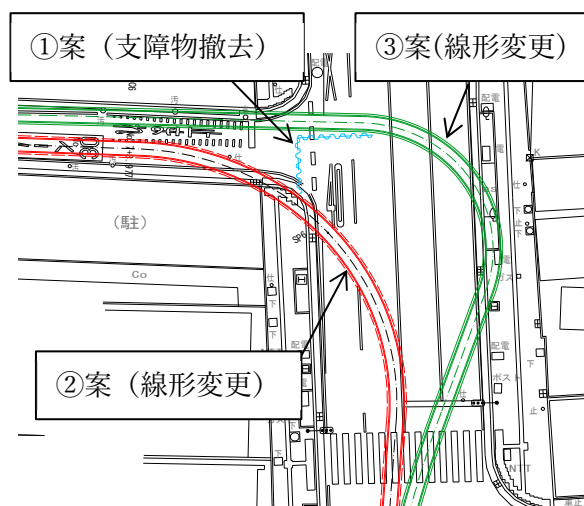


図-6 シールド線形の変更