

パイプリターン工法を応用した残置障害物撤去実績 ー南部処理区大岡川右岸雨水幹線下水道整備工事に伴う追加工事ー

鹿島建設株式会社 正会員 ○辻 裕幸
正会員 柴田 岳彦

1. はじめに

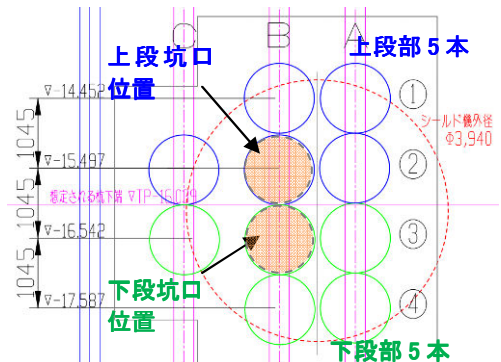
横浜市営地下鉄の躯体直下を横断する線形のシールド工事を施工中、横断部の地下鉄躯体直下に中間杭が残置され、シールド通過に支障となることが判明した。シールドを計画線形どおりに通過させるため、パイプリターン推進工法を応用した撤去方法によって支障となる部分を撤去・回収した実績について報告する。

2. 支障物撤去計画

シールド通過に支障となる中間杭の平面位置は、地下鉄躯体の頂版部に残された箱抜き跡、および地上および地下鉄構内の平板測量とシールド線形との対比により特定した。施工記録ではL=19.0～19.5mの中間杭を打設したことになっていたが、杭下端は支持地盤に到達しておらず、施工時に支持地盤まで打ち込んでいる可能性を想定し、図－1に示すように外径φ1,045の推進工を4段×3列、最大10本施工して外径φ3,940のシールド機通過断面内に存在しうる全ての障害物を撤去する計画とした。なお、推進用坑口は立坑スペースや推進勾配を考慮し、上段用、下段用の計2箇所とし、同一坑口から各5本の推進を施工する計画とした【図－1, 2】。



図－1 推進工断面図



図－2 推進工配置計画図

3. 鋼管引抜・埋戻し計画

今回計画した方法では、埋戻しながら推進管を引き抜き、これを同一坑口から複数回施工することになる。他の推進工法と同じく、パイプリターン工法も管を通すことが主目的であるため、今回のように地中障害物撤去のみを目的とし、障害物撤去後に推進管を引き抜いた実績はなかったが、1本当たりの推進延長が23m程度であり、引抜抵抗となる推進管重量および地山との周面摩擦に対し、元押しジャッキの引抜力で十分対応可能であると判断した。

埋戻しの際は【写真－4】に示す止水パッカーを鋼管先端に設置・固定し、切羽部への流動化処理土注入と同時に鋼管を引き抜く方法を採用した。止水パッカーには流動化処理土の注入孔の他、切羽水圧計を設置し、鋼管引抜・埋戻し時には地上から送る流動化処理土の量および切羽部の圧力を管理項目として、鋼管引き戻し量と注入量を確認しつつ、切羽部への流動化処理土注入による圧力上昇分だけ元押しジャッキを引き戻し、切羽水圧を一定に保つよう調整する計画とした。



写真－3 パイプリターン推進機



写真－4 止水パッカー

キーワード 地中障害物撤去, 推進工法, シールド, 構造物直下, 沈下計測, 施工管理

連絡先 〒231-0011 神奈川県横浜市中区太田町4丁目51番地 TEL 045-641-8882

4. 施工実績

杭切断の際に、地下鉄躯体に対してどのような影響を与えるのか想定できなかったため、まず最初に最上段部分を切断することによって躯体との縁を切り、下段部分切断時の影響を回避することとした。

1 本目の施工は、支障物到達までの推進工を昼間に実施し、支障杭切断作業は、地下鉄の軌電停止中に行った。地下鉄躯体に設置した沈下計の計測データと地下鉄構内を監視しながら慎重に実施し、およそ3時間かけて杭の切断を行った。その間、沈下計測データには目立った変化はなく、地下鉄構内においても振動や音、湧水量の増加などの悪影響は皆無であった。その後の引抜・埋戻し作業についても計画どおりに進み、トラブルなく完了した。



写真-5 作業状況



写真-6 切断回収した杭



写真-7 鋼管引抜完了時の鏡面

4. 施工結果

3 本目の施工（上から二段目）を切断回収した結果、杭の下端が見つかり、ほぼ施工記録にある位置で下端が止まっていることが判明したため、当初計画の配置を見直して施工を行い、全部で8本の施工によりシールド通過に支障となる部分の杭をすべて切断回収した【図-8、写真-9】。止水注入の薬液が鋼管外周の余掘り部に入り込み、鋼管周囲で固結して周面摩擦抵抗が大幅に増大し、また施工中に数回、先導体のリターン作業中に切羽面からの湧水が発生し、地下鉄躯体の沈下量が増加する傾向が見られたものの、沈下量の許容値 7mm に対し、4mm 程度の沈下量に抑えて施工を完了した【図-10】。

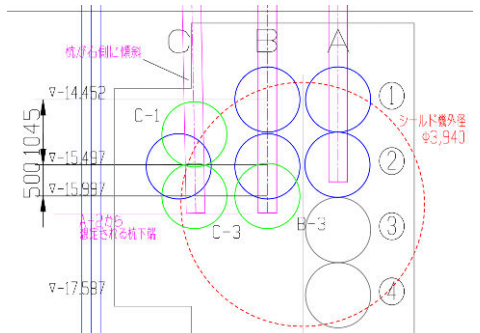


図-8 推進工配置変更図



写真-9 回収したH鋼杭の配置

5. おわりに

今回実施したパイプリターン工法は、同一箇所でも2度切羽を解放することになり、切羽面は推進機先端から注入する薬液によって保持する必要があるため、特に対象地盤が透水層である場合には注意が必要であるが、近傍に立坑を構築することが可能であれば、地上から撤去が不可能な地中障害物を切断撤去して回収することができる優れた工法であり、今回の施工実績が同種工事の参考となれば幸いである。

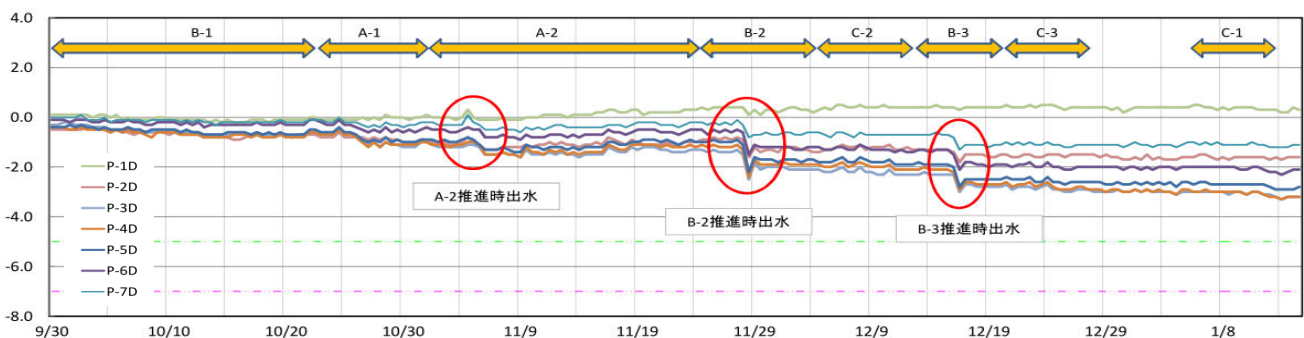


図-10 推進工施工時の地下鉄沈下計測結果（下り線）

パイプリターン工法協会ホームページ: <http://www.pipereturn.gr.jp/>