

シールド掘進中に遭遇した障害物の撤去について

西松建設 西日本支社 正会員 ○宇田 好一郎
 西松建設 西日本支社 山下 晋由
 西松建設 土木設計部 正会員 村上 初央

1. はじめに

本工事は、守口市から吹田市までの6.3km区間に、泥水式シールド工法にて上水道管渠を新設する工事である。摂津市内の発進基地より南路線として2.5km、北路線として3.7kmのシールド掘進である。シールド一次覆工は鋼製セグメントで、外径は $\phi 2,000\text{mm}$ 、内挿する铸铁管は $\phi 1,200\text{mm}$ である。

本稿では、シールド掘進中に遭遇した残置杭の撤去方法およびシールド再発進の結果を報告する。

2. 地中障害物の出現

北路線を1223R(約1100m)掘進中に、カッター圧の急激な上昇と推力の増大が発生し、シールド掘進を停止した。シールド機前方の障害物調査を行ったところ、近接する下水道管渠築造時に施工したH-300を芯材とするPIP杭が当該シールド機通過位置に残置されていることが判明した(図-1)。試掘を行ったところ、25本の杭頭部が確認された。撤去方法の検討および撤去作業の過程で明らかとなった課題について以下に示す。

(1) 狭隘な作業空間で可能な工法の選定

作業箇所が片側1車線の道路上で、狭隘な作業空間であることから、安全に施工可能な工法を選定する必要があった。また、通勤車両、自転車等交通量が多いことから、夜間片側交互通行(22:00~6:00)の一時占用

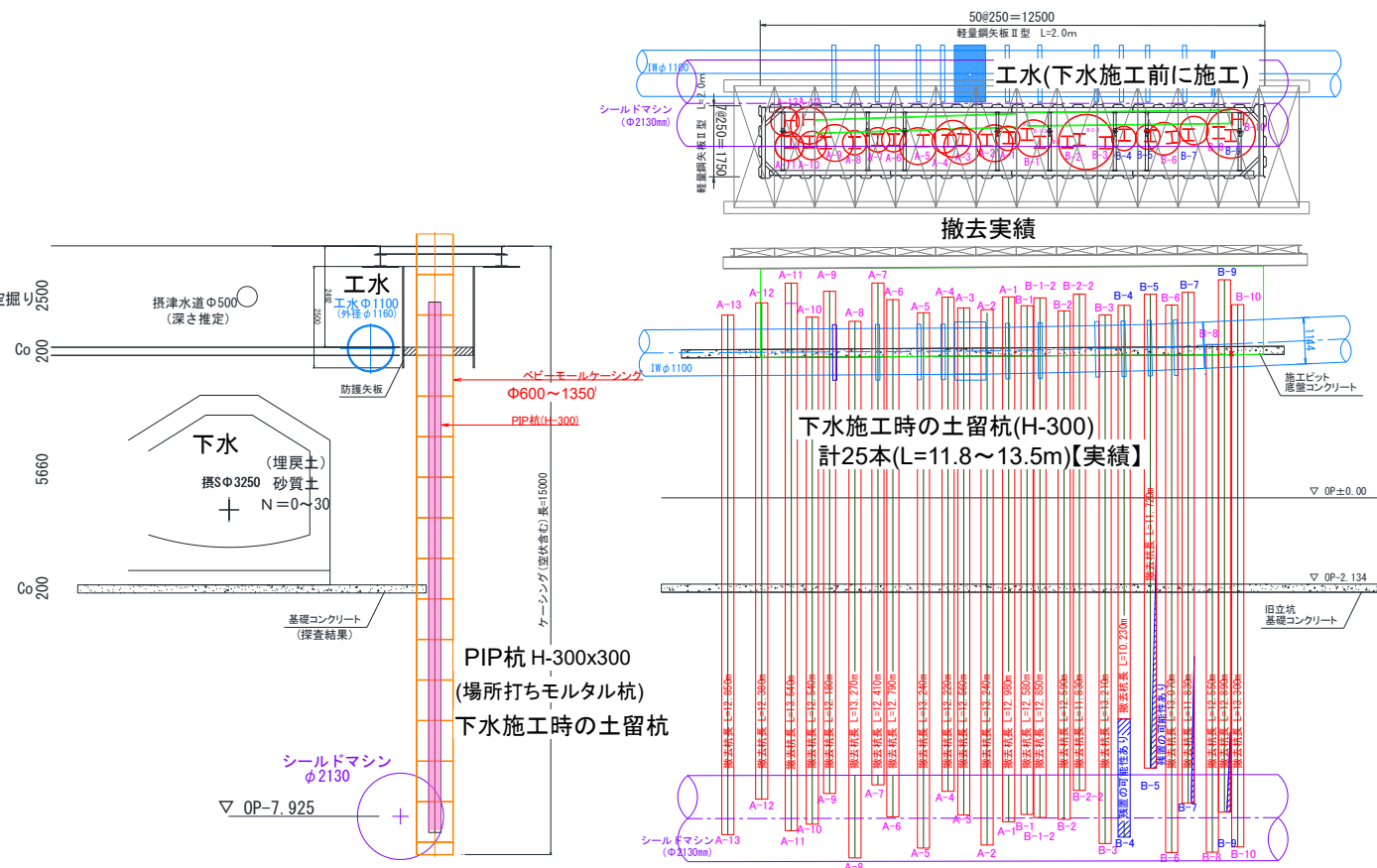


図-1 障害物撤去計画図

キーワード 障害物撤去, PIP杭, ベビーモール工法, 油圧ジャッキ

連絡先 〒540-8515 大阪市中央区釣鐘町2-4-7 西松建設(株)西日本支社 TEL 06-6942-1173



写真-1 杭引抜撤去状況



写真-2 杭ジャッキアップ状況

での作業となる条件であった。

(2) トルク不足による杭撤去方法の再検討

残置杭の施工時の傾斜の影響による鋼管とのせり、想定外の腹起切梁（H-350）の出現による鋼管内でのせりより、当初計画したベビーモール削進機によるかぶせ掘りがトルク不足で削進できない状態となった。そのため、杭撤去方法の再検討が必要となった。

(3) 切断し残置した鋼材の回収方法

想定外の腹起切梁に対して、ベビーモール削進時に切断してしまった鋼材片が、杭引抜時にシールド断面まで落下している可能性があり、再発進時、排泥管での閉塞等を引き起こす懸念があった。そのため、鋼材片の回収方法の検討が必要となった。

3. 対策工の検討および施工結果

(1) 狭隘な作業空間で可能な工法の選定

当初は、事前の地盤改良が不要で、設備がコンパクトなベビーモール工法を採用した。ベビーモール削進機による鋼管削進で杭を被せ掘りし、縁切りを行い、クレーンにより引き抜くこととした（写真-1）。

(2) トルク不足による杭撤去方法の再検討

杭縁切りが不十分で引抜できない箇所は、油圧ジャッキを使用することとした。地上に反力用桁材を設置し、油圧ジャッキを設置し引抜を行った（写真-2）。ここでは、鋼材加工等準備作業に大きく時間を費やしたことから、繰り返し利用可能な反力設備等を製作し、高力ボルトにて接続することでタイムロスを減らした。

(3) 切断し残置した鋼材の回収方法

杭撤去時に切断した鋼材片については、地盤改良が不要で土留の設置と掘削が同一機械で施工可能な、鋼製ケーシング立坑構築工法を採用した。鋼製ケーシングを回転圧入しながら掘削し、掘削土と同時に回収することとした。また、シールド断面より500mm下まで掘削することで、グラブで回収し損ねた場合でも、シールド断面には残置されないように計画した。掘削完了後は、砂による埋戻しを行い、ケーシングを引抜き、撤去した。

シールド掘進再開に当たっては、埋戻し砂における地上への泥水噴出と通過後の地表面沈下が懸念された。そこで、再発進前にシールド掘削断面においては溶液、上部については懸濁系による薬液注入を実施した。

4. まとめ

障害物撤去と発進前対策工を完了後、停止から約2年後にシールド機を再発進させ、無事当該区間を通過した。少量の金属片をクラッシャーにて回収したものの、地上への泥水噴出や地表面沈下も確認されず、障害物撤去とその後の対策工は適切であったと考えられる。今回の施工について得られた成果を以下に示す。

- ①ベビーモール工法を採用し、限られた作業時間、狭隘な占用帯内で、安全に設備の設置撤去が行えた。
- ②ベビーモール削進によりシールド断面に残置した鋼材片は、鋼製ケーシング土留工により回収出来た。
- ③シールド通過時に泥水の噴出や沈下等もなく、無事シールドを通過させることが出来た。